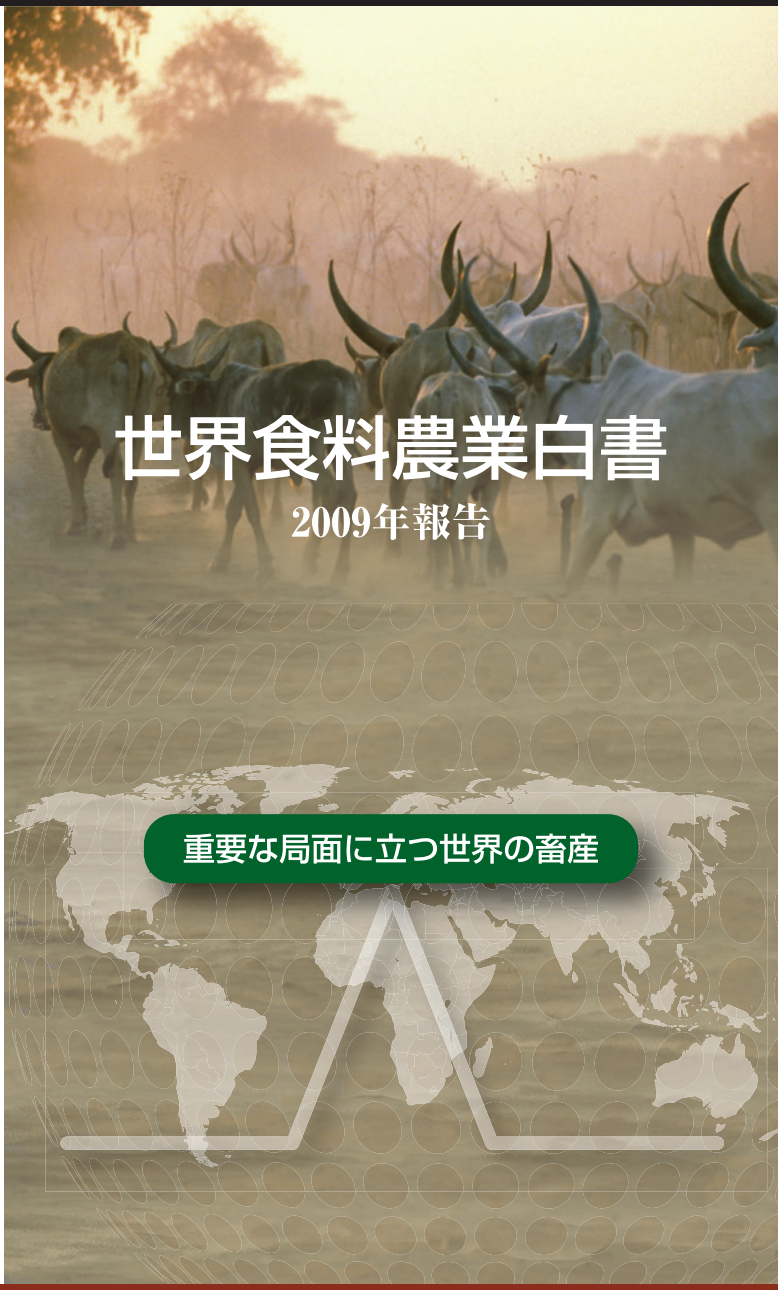
2009



世界食料農業白書

2009年報告

重要な局面に立つ世界の畜産

JAICAF ジェイカフ

編集
国際連合食糧農業機関（FAO）
翻訳・発行
国際農林業協働協会（JAICAF）

2009

THE STATE OF FOOD AND AGRICULTURE

Published by arrangement with the
Food and Agriculture Organization of the United Nations
by
Japan Association for International Collaboration of
Agriculture and Forestry

Produced by the
Electronic Publishing Policy and Support Branch
Communication Division
FAO

3ページの写真：FAO Mediabaseより

本書の原本は、国際連合食糧農業機関（FAO）によって発行された「The State of Food and Agriculture 2009」（ISBN 978-92-5-106215-9）であり、日本語版は㈳国際農林業協働協会（JAICAF）が作成した。

本書において使用している名称および資料の表示は、いかなる国、領土、市もしくは地域、またはその関係当局の法的地位に関する、またはその地域もしくは境界の決定に関するFAOのいかなる見解の表明を意味するものではない。特定の企業、製品についての言及は、特許のあるなしにかかわらず言及のない類似の他者よりも優先してFAOに是認されたり推薦されたものではない。本書中で表された著者の見解は、必ずしもFAOの見解と一致するものではない。（注：特に記述のない場合、中国についてのデータは中国本土を指している。）

全著作権は保護されている。本書中の資料の教育・その他、非営利目的での複製および配布は、出典の明示を条件に、著作権者からの事前の文書による許可なしでも認められている。本書中の資料の転売その他、商業目的での複製は、著作権者からの事前の文書による許可なくしては禁止されている。それらについての許可申請は下記へ提出すること。

Chief
Electronic Publishing Policy and Support Branch
Information Division
FAO
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italu
または、e-mail にて下記へ。
copyright@fao.org

FAO 出版物の入手は下記へご連絡下さい：

SALES AND MARKETING GROUP
Communication Division
Food and Agriculture Organization of the United Nations
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy
E-mail: publication-sales@fao.org

©FAO 2009 English edition
©JAICAF 2010 Japanese edition

序　文

今年の「世界食料農業白書」は重大な時期に公刊されることとなった。世界は、深刻な経済的後退につながる金融の混乱の中にある。しかし、このことによって、国際的な農業経済を揺るがし、世界の農業システムの脆弱性を暴露しつつある全世界的な食料危機が覆い隠されてはならない。

残念なことに、今日、飢餓の拡大は全世界的な現象となり、世界のいかなる地域も例外ではなくなっている。われわれの推定値は、世界で慢性的な飢餓に苦しんでいる人の数は2009年には10億人──より正確に言えば、10億2,000万人──に達したことを示している。これら10億の飢餓人口の食料安全保障を確実なものにし、また、2050年までには92億に達すると予測される人口を養うために、食料生産を倍増することがこれからの課題として横たわっている。

この流れを反転し、何億もの人々を貧困と食料不安から救い出すために、目に見える、持続的な前進を開始するには農業開発がきわめて重要であるとする認識が全世界的に高まっている。この認識は、政治的な最高レベルの論調にも取り入れられる機会が増えつつある。

しかしながら、世界の食料・農業部門はいくつかの課題に直面しており、その中には人口と食事の変化、気候変動、バイオエネルギーの開発および天然資源の制約などが含まれている。これらおよび関連する諸要因はまた、これまで農業の経済的活動の最も活動的な分野の１つとして発展してきた畜産部門における構造的変革を推し進めつつある。

世界の畜産部門は過去数十年には経験したこともないペースで変化しつつあり、そのプロセスは“畜産革命”と呼ばれている。世界の最も急速に成長しつつある国々における家畜由来の食料に対する需要の急拡大は、この部門における大きな技術革新と構造変革に支えられて、家畜生産の大幅な増加をもたらした。この需要の急増は、大部分、商業的畜産とそれに連

なる食料チェーンによって満たされている。同時に、農村部のきわめて多くの人々は今なお伝統的な生産システムで家畜を飼養し、生計を支え、世帯の食料を確保している。

畜産部門の急速な転換は制度的な関与がないままに進んでいる。この変化のスピードはしばしば、民間財と公共財の供給に適切なバランスを保証するために必要な政策や管理体制を提供する政府や社会の能力を著しく超えている。多くの問題がこの部門の前に立ちはだかっている：

- 土地、水、生物多様性といった生態系や自然資源に対する圧力が強まりつつある。畜産部門は、この圧力に関与する多くの部門や人間活動のほんの一部にすぎない。しかしながら、ある場合には、それが生態系に与える影響はこの部門が経済に占める重要性の比率を超えている。同時に、この部門はますます自然資源の制約に直面し、多くの資源について他の部門との競合を強めつつある。畜産と気候変動の相互作用に関する懸念もまた増大しつつあり、畜産部門は気候変動の１因であるとともにその影響を受けてもいる。逆に言えば、この部門はまた、改良された技術を採用することによって気候変動の緩和に重要な役割を演じることができると考えられている。
- 食料システムのグローバル化は、技術、資本、人、および、生きた動物や動物由来の製品を含む物財の流れが世界中で増大することを意味する。貿易の流れの増大は、しばしば大きな人口に近接する動物集団の増加を伴い、動物疾病の拡散と、動物が関与する人の保健衛生に対するリスクを世界的に高める。同時に、獣医サービスが不適切であると、開発途上世界の多くの貧しい家畜保有者の生計と発展の見通しを危険にさらすことになる。
- 最後の重要な問題は、この部門の構造的な変化が持つ社会的な意味とその過程における貧困層の役割に関連している。畜産部門は、どのようにすれば、貧困緩和とすべての人たちの食料安全保障の確立により効果的に貢献できるであろうか？　この部門の急速な発展は多くの国々の小規模生産者に利益をもたらしたであろうか？　あるいは、彼

らはますます疎外されるようになったであろうか？　もしそうであれば、これは避けられないことなのか？　あるいは、貧困層は畜産の発展プロセスに取り込まれることができるであろうか？

本報告は、これら3分野のそれぞれにおいて、この部門が直面している最も重要な課題と機会について論じている。それは、政府や社会の管理と規制を行う能力と意欲を上回る早い成長と変化のプロセスによって生じた連鎖的なリスクと失敗を明らかにしている。それは、民間財と公共財の両方を供給するという視点で、畜産部門が将来の社会の期待に応えることができるように、いろいろなレベルでの解決を要する諸問題を特定することを試みている。この統治の問題は中心的な問題である。政府の適切な役割を特定し、明確にすることは、広い意味で、畜産の将来の発展がその上に構築されるべき礎石である。

畜産によって提起された諸課題は、単一の対策や個々の関係者によって解決できるものではない。それには、幅広い利害関係者の統一的な活動が必要である。そういった活動は、畜産部門が社会や環境、および保健衛生に及ぼすリスクとその急速な拡大が懸念される分野の根本原因に取り組まなければならない。それらはまた、現実的で公正なものでなければならない。われわれの注目を建設的に結束することによって、往々にして互いに競合する社会の多種多様な要請に応え、より責任を果たしうる畜産部門へと転換することができる。本報告がこの方向へ歩みを進める重要な第1歩に貢献できることを願ってやまない。

ジャック・ディウフ

FAO事務局長

謝　辞

「*The State of Food and Agriculture 2009*」（世界食料農業白書 2009年報告）はTerri Raneyによって率いられた以下のメンバーからなるコアチームによって準備された：Stefano Gerosa、Yasmeen Khwaja、Jakob Skoet（以上FAO農業開発経済部）、Henning Steinfeld、Anni McLeodおよびCarolyn Opio（以上FAO家畜生産・衛生部）、Merritt Cluff（FAO貿易市場部）。Liliana MaldonadoおよびPaola Di Santoからは事務および業務上のサポートを受けた。

本書の準備の全体的な指導はHafez Ghanem（FAO経済社会開発局次長）、Kostas Stamoulis（FAO農業開発経済部長）、Keith Wiebe（同部次長）が行った。Part Ⅰの準備について、James Butler（FAO事務局次長）、Modibo Traoré（FAO農業・消費者保護局次長）およびSamuel Jutzi（FAO家畜生産・衛生部長）より、さらなる指導とサポートをいただいた。

Part Ⅰ「重要な局面に立つ世界の畜産」は、Terri Raney、Jakob SkoetおよびHenning Steinfeldによって共同編集された。また、Stefano GerosaおよびYasmeen Khwaja（以上FAO農業開発経済部）、Jeroen Dijkman、Pierre Gerber、Nigel Key、Anni McLeod、Carolyn OpioおよびHenning Steinfeld（以上FAO家畜生産・衛生部）も草稿の作成に携わった。また、以下の方々からさらなる寄稿があった：Daniela Battaglia、Katinka de Balogh、Joseph Domenech、Irene Hoffmann、Simon MackおよびJan Slingenbergh（以上FAO家畜生産・衛生部）、Bernadete Neves、Luca TasciottiおよびAlberto Zezza（以上FAO農業開発経済部）、Renata Clarke、Sandra HonourおよびEllen Muehlhoff（以上FAO栄養・消費者保護部）、Nancy Morgan（FAO投資センター部）、Patricia Colbert、Eve CrowleyおよびIlaria Sisto（以上FAOジェンダー・公平・農村雇用部）。

Part Ⅰは2巻からなる近刊「*Livestock in a Changing Landscape*」

（2009年後半にIsland Pressから刊行予定）を参照した。また、本報告は、以下の機関を含む複数の機関のサポートのもとに作成された：FAO、国際家畜研究所（ILRI）、FAO Livestock, Environment and Development Initiative（LEAD）、環境問題科学委員会（SCOPE）、ベルン工科大学、the Swiss College of Agriculture（SHL）、the Centre de cooperation internationale en recherche agronomique pour le developpement（CIRAD）およびWoods Institute for the Environment（スタンフォード大学）。

Part Ⅰはまた、英国政府の資金援助によるPro-Poor Livestock Policy Initiative（PPLPI）、およびEUおよびデンマーク、フランス、スイス政府の資金援助によるLEADの調査ペーパーを参照した。

Part Ⅰのバックグラウンドペーパーは、以下の方々が作成に携わった：Klaas Dietze（FAO）およびJeroen Dijkman（FAO）、Keith Sones（Keith Sones Associates）、Klaus Frohberg（ボン大学）、Jørgen Henriksen（Henriksen Advice、コペンハーゲン）、Brian Perry（オックスフォード大学）、Keith Sones（Keith Sones Associates）、Robert Pym（クイーンスランド大学）、Prakash Shetty（サザンプトン大学）、Farzad Taheripour、Thomas W. HertelおよびWallace E. Tyner（パデュー大学）、Philip Thornton（国際家畜研究所）、Pierre Gerber（FAO）およびRay Trewin（オーストラリア国立大学）。

Part Ⅰは、世界銀行の財政支援によって可能となった２つの外部ワークショップから大きな恩恵を受けた。2008年11月に開催された１つ目のワークショップには以下のバックグラウンドペーパー執筆者が参加した：Jeroen Dijkman、Pierre Gerber、Jørgen Henriksen、Brian Perry、Robert Pym、Keith SonesおよびRay Trewin、さらにJimmy Smith（世界銀行）、FAO農業開発経済部および栄養消費者保護部のスタッフ。2009年４月に開催された２つ目のワークショップは以下に示す外部からの参加を得たものである：Vinod Ahuja（インド経営大学）、Peter Bazeley（Peter Bazeley Development Consulting）、Harold Mooney（スタンフォ

ード大学)、Clare Narrod（国際食料政策研究所、IFPRI)、Oene Oenema（ワハニンゲン大学)、Fritz Schneider（Swiss College of Agriculture)、Jimmy Smith（世界銀行)、Steve Staal（国際家畜研究所）およびLaping Wu（中国農業大学)。

PartⅡ「世界の食料と農業の概観」は、FAO貿易市場部商品政策予測チームから提供されたデータを基に、Jakob SkoetとMerritt Cluffが作成した。Merritt Cluff、Cheng Fang、Holger Matthey、Gregoire TallardおよびKoji Yanagishimaからは特別な寄稿をいただいた。

PartⅢ「統計表」は、Stefano Gerosaが作成した。

FAO電子出版物の編集者、デザイナー、レイアウト技術者および出版専門家の専門的な貢献に深く感謝申し上げる。

略称用語集

BSE	bovine spongiform encephalopathy	牛海綿状脳症
CBPP	contagious bovine pleuropneumonia	牛肺疫
CIS	Commonwealth of Independent States	独立国家共同体
CSF	classical swine fever	豚コレラ
EU	European Union	欧州連合
FMD	foot-and-mouth disease	口蹄疫
GDP	gross domestic product	国内総生産
GHG	greenhouse gas	温室効果ガス
GIEWS	Global Information and Early Warning System	世界情報早期警報システム
HPAI	highly pathogenic avian influenza	高病原性鳥インフルエンザ
IFPRI	International Food Policy Research Institute	国際食料政策研究所
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
ISFP	Initiative on Soaring Food Prices	食料価格高騰イニシアティブ
LDC	least-developed country	後発開発途上国
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
OIE	World Organisation for Animal Health	国際獣疫事務局
PPR	peste des petits ruminants	羊疫
RIGA	Rural Income Generating Activities	農村所得創出活動
WHO	World Health Organization	世界保健機関

目　　次

序　　文 …… iii
謝　　辞 …… vi
略称用語集 …… ix

第Ⅰ部
重要な局面に立つ世界の畜産

第１章　畜産の課題 …… 3
畜産部門の変革 …… 8
本報告の構成と主要なメッセージ …… 11
第２章　畜産部門における変革 …… 13
消費の動向とその推進力 …… 13
生産の動向と推進力 …… 19
貿易の動向と推進力 …… 25
消費、生産および貿易の展望 …… 29
畜産部門の多様性 …… 32
畜産システムの変革 …… 36
畜産部門の成長が続くことによる諸課題 …… 40
本章の主要なメッセージ …… 41
第３章　畜産と食料安全保障および貧困削減 …… 46
家畜と生計 …… 47
畜産と食料安全保障 …… 55
畜産部門の変革と貧困層 …… 61
畜産と貧困緩和 …… 63
競争力と畜産部門 …… 65
部門移行のための畜産政策 …… 69

本章の主要なメッセージ …… 72
第 4 章　畜産と環境 …… 82
畜産システムと生態系 …… 82
畜産と気候変動 …… 96
畜産による自然資源利用の改善 …… 99
気候変動と畜産の取組み …… 103
本章の主要なメッセージ …… 108
第 5 章　畜産と人および動物の保健衛生 …… 121
経済および人の保健衛生に対する家畜の病気に関連する脅威 …… 122
病気の防除とリスク管理 …… 140
本章の主要なメッセージ …… 149
第 6 章　結論：畜産に対する社会の要請に応える …… 158
リスクと機会のバランスを取る …… 158
多様な小規模生産者の要求のバランスを取る …… 159
食料安全保障と栄養問題のバランスを取る …… 161
生産システム、畜種、目標およびインパクトの間の相殺関係のバランスを取る …… 162
異なる社会の要求のバランスを取る …… 163
前進する道：畜産部門の行動目標に向かって …… 164
本報告の主要なメッセージ …… 166

第Ⅱ部
世界の食料と農業の概観

世界の食料と農業の概観 …… 173
全世界的な食料安全保障の動向 …… 175
農産物価格の動向—基本食料価格の大きな変動性 …… 176
開発途上国における国内食料価格 …… 178

国際農産品価格の中期展望 …… 180
農業生産 …… 181
農産物貿易 …… 185
食料価格の上昇に対する政策対応とその農産物市場への影響 …… 187
政策対応の世界市場への影響 …… 192
結論 …… 196

第Ⅲ部
付属統計

表A1　畜産物の生産量（1995年-2007年） …… 207
表A2　主な食肉類の生産量（1995年-2007年） …… 212
表A3　１人当たり畜産物消費量（1995年-2005年） …… 217
表A4　畜産物からの１人当たりカロリー摂取量
（1995年-2005年） …… 222
表A5　畜産物からの１人当たりたんぱく質摂取量
（1995年-2005年） …… 227
表A6　畜産物の貿易（1995年-2006年）1 …… 232

参考文献 …… 239
世界食料農業白書（既刊）の特集記事 …… 254

表

第Ⅰ部
第２章
表１　地域別、国グループ別、国別、１人当たり畜産物消費量：
1980年と2005年 …… 16
表２　都市化：水準と増加率 …… 18
表３　地域別、畜産物生産量：1980年と2007年 …… 21

表４　地域別、主な種類の食肉類生産量：1987年と2007年 …… 22
表５　畜産物の世界貿易量、1980年と2006年 …… 27
表６　地域別、食肉類消費量：2000年と2050年（予測）…… 31
表７　生産システム別、世界の家畜頭数と生産量、
2001年～2003年の平均 …… 33
表８　地域別、濃厚飼料の使用量：1980年と2005年 …… 38
表９　原料品目別、濃厚飼料の使用量：2005年 …… 38
第３章
表10　類型別、農業環境地帯別、貧しい家畜飼養者数と立地…… 49
表11　国別、家畜を所有する農村世帯の割合、畜産による所得の割合、
および世帯当たり家畜数…… 49
第４章
表12　地域および国グループ別、土地利用：1961年、1991年、
2007年 …… 84
表13　各種生産システムの主要な環境インパクト…… 91
表14　畜産システムに対する気候変動の直接的および
間接的インパクト…… 98
第５章
表15　先進国と開発途上国における疾病の推定コスト…… 126
表16　先進国における一部の食品伝染性疾病の推定コスト…… 127

図

第Ⅰ部
第２章
図１　開発途上国における主要食料品目の１人当たり消費量：
1961年～2005年 …… 14
図２　地域別、畜産物から得られる１人当たりエネルギー摂取量：
1961年～2005年 …… 14
図３　国別、１人当たりGDPと食肉類消費量：2005年 …… 17

図 4　開発途上地域別、食肉類、卵、乳類の生産量：
1961年～2007年 …… 20
図 5　食肉類の主要種類別世界生産量：1961年～2007年 …… 21
図 6　畜産物生産量の増加要因：家畜数および家畜当たり産出量の
年平均増加割合：1980年～2007年 …… 24
図 7　世界の農産物輸出額に占める畜産物価額の割合：
1961年～2006年 …… 26
図 8　先進国と開発途上国からの食肉類および酪農産品の純輸出量：
1961年～2006年 …… 27
図 9　後発開発途上国における食肉類消費量および消費量に占める
食肉類純輸入量の割合、1961年～2005年 …… 29
図10　畜産システムの分類…… 33
第 3 章
図11　支出 5 階層別、家畜を所有する農村世帯の割合…… 50
図12　支出 5 階層別、農村世帯の畜産活動による所得の割合…… 51
図13　支出 5 階層別、農村世帯の保有する家畜数…… 53
図14　支出 5 階層別、世帯の畜産物総生産額に占めるその販売額の
割合 …… 54
第 5 章
図15　動物疾病の人の福祉への影響…… 123
第 6 章
図16　政策目的の均衡度…… 164
第 II 部
図17　2009年の地域別栄養不足人口に関するFAOの推計値 …… 176
図18　農産物価格指数…… 177
図19　特定国における消費者食料価格インフレーション
（2007－2009年）…… 179
図20　実質穀物価格…… 181
図21　地域別農業生産の変動…… 182

図22　地域別農業生産の長期的動向…… 184
図23　世界実質食料産品輸出量の変化…… 186
図24　地域別実質食料産品純貿易量の変化…… 186
図25　生産、消費、在庫、国境措置がコメおよびコムギ市場に
与えた影響の推計…… 194

Box

第Ⅰ部
第2章
Box 1　畜産部門の生産性の成長を測定する …… 41
Box 2　養鶏産業における技術の進歩 …… 43
Box 3　畜産の価値連鎖における連携 …… 44
第3章
Box 4　食料対飼料：家畜は、人の消費に回る食料の入手可能性を
低下させるであろうか？…… 73
Box 5　エチオピアにおける山羊酪農開発プロジェクト …… 74
Box 6　畜産部門の変遷──中国における養鶏 …… 75
Box 7　畜産部門の変遷──インドとケニアにおける酪農 …… 76
Box 8　畜産部門──なぜ供給側の要因は重要か …… 79
Box 9　クロイラー™チキン（Kuroiler™ chickens）
──裏庭養鶏システムを民間部門に結び付ける …… 80
第4章
Box10　バイオ燃料生産の拡大 …… 109
Box11　動物遺伝資源を保存する …… 110
Box12　畜産の温室効果ガス排出への関与度を評価する …… 112
Box13　欧州連合：環境保護に必要な事項を共通農業政策に統合する
…… 114
Box14　デンマークにおける硝酸塩汚染の低減対策 …… 117
Box15　畜産システムにおける土地管理の改善による気候変動緩和能

力の向上 …… 118
第 5 章
Box16　動物衛生と福祉 …… 150
Box17　牛疫撲滅のための世界プログラム──成功への要件 …… 152
Box18　「1 つの世界、1 つの健康（“One World, One Health”）」
…… 155
第 II 部
Box19　食料緊急事態 …… 199
Box20　開発途上国の国内食料価格は高止まりしている …… 200
Box21　農産品価格は再び上昇するか？ …… 202

第 I 部

重要な局面に立つ世界の畜産

第 1 章　畜産の課題
第 2 章　畜産部門における変革
第 3 章　畜産と食料安全保障および貧困削減
第 4 章　畜産と環境
第 5 章　畜産と人および動物の保健衛生
第 6 章　結論：畜産に対する社会の要請に応える

第１章　畜産の課題

畜産は、世界全体の農業産出額の40%に貢献し、ほぼ10億に達する人々の生計と食料安全保障を支えている。畜産部門は、所得の向上によって駆動され、技術と構造の変革に支えられて最も急速に成長しつつある農業経済分野の１つである。この部門の成長と転換は農業開発、貧困削減および食料安全保障の進捗に機会を提供するが、その変化が急速に進むと小規模経営者を疎外するリスクを生む。環境と人の保健衛生に対する全体的なリスクに対応するためには、この部門の持続性が保証されなければならない。

多くの開発途上国では、家畜の飼養は多面的な機能を持った活動である。家畜は食料や所得を生み出す直接的な役割とともに、富の蓄え、融資の担保および危機に際して不可欠なセーフティーネットとして、より以上に価値ある財産である。家畜はまた複合営農システムにおいても重要である。家畜は、作物や食料の生産から出る未利用生産物を食べ、昆虫や雑草の防除を助け、畑を肥沃にして土壌条件を整えるための厩肥を生産し、耕耘や運搬のための畜力を提供する。ある地域では、家畜は、放置すると甚だしい汚染や公共衛生に問題を起こす生産物残渣を消費することによって、公共衛生機能を果たしている。

世界全体としては、家畜は食料総エネルギーの15%、食事たんぱく質の25%を提供している。畜産物は、植物性食料からは容易に摂取することが難しい必須微量養分を供給する。

世界の栄養不足人口のおおよそ80%が農村部に住んでおり（UN Millennium Project, 2004)、そのほとんどは畜産を含む農業にその生計を

依存している。農村所得創出活動（Rural Income Generating Activities, RIGA）に関するFAOデータベースは14ヵ国のサンプルデータで60%の農村世帯が家畜を保有していることを示している（FAO, 2009a）。農村世帯の畜産物のかなりの部分が販売され、彼らの現金収入に大きく貢献している。一部の国々では、農村部の最貧世帯はより豊かな世帯よりも家畜保有数が多い傾向がある。ただし、世帯当たりの平均家畜保有数はきわめて少なく、このことは貧困緩和の活動にとって家畜が重要な入り口であることを示している。

畜産経営において、普通、女性と男性は異なった生計の状況と制約に直面する。小規模な家畜所有者、特に女性は多くの課題に直面し、それには利用できる市場、財、便益および技術情報の乏しさ、定期的に襲う干ばつや家畜の疾病、資源利用における競合、より規模の大きい生産者あるいは外部市場に有利な政策、および貧弱な制度などが含まれる。畜産と家畜飼養のいろいろな面に関する知識と責任は一般に女性と男性の間および異なる年齢層の間で異なる。例えば、女性は世帯が保有する家畜の病気の防除と治療、男性は搾乳と出荷、少年は放牧あるいは給水、そして少女は舎飼家畜への給餌を担当するなどである。農村の女性は、飼養する家畜の数は少なく、所有する動物も大型の動物より家禽や小型の反芻動物が多い傾向があるが、男性と同様に家畜を飼育している。

証拠は、貧しい人々、なかでも開発途上国の幼若な子どもたちやその母親たちは家畜由来の食料を十分に食べていない（IFPRI, 2004）一方で、他の人々、特に先進国の人々は過剰に食べている（PAHO, 2006）ことを示唆している。また、農村部の貧困層における高率の栄養不足と微量養分欠乏は、多くの人々が家畜を飼養しているにもかかわらず、動物由来の食料をほとんど摂っていないことを示唆している。世界中で約40～50億の人々が鉄欠乏状態にあるが、鉄分は特に妊産婦や授乳中の女性や子どもたちの肉体や知能の発達にとって必須である（SCN, 2004）。鉄分およびその他の重要な栄養分は、植物由来の食物より肉類、乳類および卵からより容易に摂取することができる（Neumann *et al.*, 2003）。したがって、動物由

来の食物を買えるようになれば、多くの貧困な人々の栄養状態や健康は著しく改善されるにちがいない。逆に、畜産物の過剰摂取は肥満、心臓病およびその他の非感染性疾病のリスクの増加を伴う（WHO/FAO, 2003）。さらに、畜産部門の急速な成長は土地その他の生産資源において他部門との競合を招き、主要穀物の価格には上昇圧力を、自然資源基盤には負の圧力を加え、食料安全保障の弱体化につながる。

経済変化の強い推進力は、急速に発展しつつある多くの開発途上国の畜産部門に変化をもたらしている。家畜、特にブタと家禽の生産はより集約的になり、地理的には産地の集中化および縦系列の統合と世界的供給チェーンとの結合が進んでいる。動物衛生や食品安全性の基準がより高くなって、公共衛生は改善されつつあるが、それらはまた小規模家畜飼養者と大規模商業的生産者の間のギャップを拡大している。小規模家畜保有者が生産規模を拡大し、貧困から脱出するための“畜産のはしご”のいくつかの横木が欠けている（Sones & Dijkman, 2008）。

いくつかの事例研究は、小規模商業的畜産業者は、もし彼らが適切な制度的支援を受け、彼らの労働の機会費用が低く保たれれば、たとえ急速に変化しつつある部門においても競争力を維持することができることを示している（Delgado, Narrod & Tiongco, 2008）。経済協力開発機構（OECD）のメンバー国の歴史的な経験に照らせば、補助金や貿易保護といった形での政策的支援はきわめて費用がかかり、小規模経営者が畜産から排除されることを阻止する成功例は限られたものしかないことを示している。小規模生産者の生産性を改善し、取り扱いコストを低減し、技術的な市場障壁を克服することを目的とする政策介入は大いに助けになりうるが、直接的な補助金や保護策は生産性を阻害する方向に働くであろう。

経済が成長し、雇用機会が増えるにつれて、労働に関する機会費用が随伴的に上昇し、小規模生産者は往々にして生産性がより高い、負担の少ない他の部門の仕事を志向して家畜の飼養を放棄する事態を招く。これは経済発展プロセスでは避けがたい一面で、否定的な傾向と捉えるべきではない。畜産部門における変化の速度が、その他の経済が代わりうる雇用機会

を提供する能力を超える場合、懸念が生じる。この状況における適切な政策対応には、社会的セーフティーネットを含むこの部門からの移行を容易にする方策、および、教育、基盤整備および成長を目指す制度改革への投資といったより幅広い農村開発政策が含まれる。小規模経営者による農業は、終点ではなく、開発のための出発点であるべきである。

一部の家畜飼養農家はとにかくあまりに貧しく、その経営はあまりに小さいために、彼らの商業的生産への拡大を妨げる経済的および技術的障壁に打ち勝つことができない。女性は、家畜や、成長機会を有利に利用するための土地、信用保証、労働、技術およびサービスなどその他の資源を所有し管理する立場が弱く、明らかに男性よりより大きな課題に直面する。最貧層の大部分は、家畜に、それを商業的企業の基盤として利用するというよりは、セーフティーネットとして依存している。動物衛生サービスの利用の改善や家畜の疾病防除手段を要求する声の高まりは短期的には彼らの状況を改善するであろうが、彼らは、それらに代わって外的なショックから生計を守る社会的セーフティーネットの創設によってもまたさらに恩恵をこうむるであろう。最貧層の家畜飼養者にのしかかっている脆弱性と制約、および、家畜が彼らに果たしている重要なセーフティーネット機能を想起するべきである。このように、貧困のなかに住んでいる人々の暮らし向きにおける家畜の多面的な役割は、彼らに影響を与えるいかなる政策においても常に考慮されなければならない。

農業部門は世界で最大の自然資源の利用者かつ管理者であり、畜産は、すべての生産活動と同様に、環境コストを必要とする。畜産部門はまた、しばしば政策のねじれや市場の失敗がつきまとい、そのために、環境に対してこの部門が占める経済的重要性の割合を超える負荷をかける。例えば、畜産は世界全体の国内総生産（GDP）の２％弱しか貢献していないが、世界全体の温室効果ガス（GHG）排出量の18％を発生している（Steinfeld *et al.*, 2006）。しかし、GDPは、生計に対する家畜の多面的な多大な貢献の価値を把握していないので、畜産の経済的および社会的貢献を過小評価していることを注意するべきである。したがって、畜産における資源利用

の効率を向上すること、およびこの部門によって生み出される負の環境的外部性を低減することが緊急に必要である。

地球上の氷で被覆されていない表土の26%が家畜の放牧によって占められ（表12)、家畜飼料の生産には農作物栽培面積の33%が用いられている(Steinfeld *et al.*, 2006)。畜産開発のために用いられる土地の拡大は、ある国では森林伐採を招き、他の国では家畜生産の増大が過剰放牧の原因となっている。畜産の地理的な集中が進むと、動物によって生産される厩肥の量が面積的にその地方の吸収能力を超える事態を招く。このような状況では、厩肥は、集中化が軽度な混合生産システムでは価値ある資源であるのに反して、余計な生産物となる。これらの余分な産物は、もし適当な支援策、規制および嫌気的消化といった技術が適用されれば、再び価値ある資源にすることができる。より一般的に言えば、環境に対する畜産の負のインパクトは緩和することができるが、そのためには適切な政策が実施されなければならない。

人口の多い地域に近接した地区へ畜産が密集すると、家畜疾病に起因する人の健康に対するリスクが増幅する。家畜の病気は常に人間と相互に関係し合っている。例えば、大部分のインフルエンザ系統は動物に由来するものと考えられている。さらに、家畜の病原体は、生物学的な動物の生産能力を低下させるという点で人と競合し、常に生産上の課題となる。貧困な家畜飼養者たちは彼らの動物のすぐ近くに住み、獣医サービスを利用することが難しく、また、ある種の病気の発生を防除するために用いられる手段は彼らの生活基盤や彼らが緊急時に頼りにするセーフティーネットを脅かしかねないために、家畜の病気は貧困層にとって重大な問題を投げかける。病気を防除するという観点から家畜の管理を改善することは、貧しい人々、より広くは社会に対して、経済的、社会的および人の保健衛生に著しい恩恵をもたらす。したがって、病気伝染のリスクを最小限にするために、畜産を人口の多い地域から遠ざける必要がある。

畜産部門の変革

「世界食料農業白書」はかつて、1982年に畜産部門の広範なレビューを提供した。それ以降、畜産部門は、世界経済、多くの開発途上国における所得の向上および社会の期待の変化に反応して急速に発展し、変化してきた。この部門は、増加を続ける都市部人口には安全で豊富な食料を供給し、同時に、貧困削減と食料安全保障、環境の持続性と公共の保健衛生に関連する公共財を供給することがますます期待されている。これらの動向やこの部門に課せられた課題は10年前にDelgado *et al.*（1999）によって分析され、彼はこの部門の変貌プロセスを表す“畜産革命”という用語を編み出した。

> *“人々の保健衛生、暮らし、および環境に大きな意味を持つ革命が世界の農業で起こっている。開発途上国における人口の増加、都市化、および所得の向上は動物由来の食料に対する需要の膨大な増加に油を注いでいる。何十億の人々の食事におけるこれらの変化は農村部の多くの貧しい人たちの福祉を著しく改善するにちがいない。政府と産業界はこの革命を継続させるために、消費者の需要を満たし、栄養を改善し、それらを最も必要としている人々に所得向上の機会を差し向け、そして環境および公共衛生に対するストレスを緩和するような長期的な政策と投資を準備しなければならない。”*
>
> （Delgado e*t al.*, 1999）

過去30年にわたる急速な所得の増加と都市化は、潜在的な人口増加と結び付いて、多くの開発途上国における肉類その他の動物製品に対する需要の増大を駆動している。飼料、種畜、その他の技術などの供給チェーンのグローバル化といった供給サイドの要因がこの部門の構造をさらに変化させている。この部門は地域や畜種によって複雑で、著しい違いがある。そこでは二分化が拡大しつつあり、大規模商業的生産者は力強く成長する市場を支え、その一方で、伝統的な牧畜生産者や小規模生産者は、多くの場

合、常に地方の暮らしを支え、食料を供給しつつも疎外化のリスクにさらされている。

世界の多くの地域で、強力な統治を欠いたまま、畜産部門の構造変化が起こりつつあり、その結果、自然資源の利用と公共の保健衛生に関連する市場の失敗が生じている。市場の失敗を修正するための介入は広く欠如しており、ある場合には、政府の行動が市場の歪曲を生み出している。畜産部門だけのことではないが、制度的および政策的失敗が畜産部門の成長によってもたらされた好機を失わせようとしている。その結果、この部門が貧困緩和と食料安全保障に果たすはずであった貢献をなしえていない。また、この部門の成長は、自然資源に対する圧力の増加に対応し、あるいは動物疾病の防除や管理を行うために、適切に役立てられていない。これらのことから、市場の失敗を修正することが公的な政策介入の重要な根本的理由である。

社会の期待に応える

畜産部門は、多くの農業と同様に、複雑な経済的、社会的および環境的役割を果たしている。社会はこの部門に、増加しつつある動物製品に対する世界の需要に対して安価に、迅速に、かつ安全に対応し続けることを期待している。この部門は、動物疾病の発生やその経過に対応し、農村開発、貧困削減および食料安全保障の機会を提供する一方で、環境に持続的な方法で応えなければならない。きわめて多くの人々が食料の確保と生計を畜産に依存しており、また、この部門はしばしば環境的および人の保健衛生に関わる高いコストを伴っていることを考えれば、政策策定者の課題は競合する複数の目標の間に微妙なバランスを見出すことである。

畜産部門は、土地、空気、水および生物多様性などの生態系や自然資源に対して増え続ける負荷に加担する人間の多くの活動の１つである。同時に、この部門は、この自然資源に対する圧力および他の部門との資源をめぐる競合の増加によってますます制約を受けつつある。また、気候変動が、この部門が影響を受けるにちがいない一連の新しい条件とさらなる制約を

もたらしつつあるという懸念が増している。気候変動は男性と女性に異なったリスクと機会を与え、彼らの仕事を変えるであろう。例えば、男性は仕事を求めて移動する一方、女性と子どもは新しい責任を負うかもしれない。女性たちは、不平等な資源入手、低レベルの教育、仕事の負担増およびより不十分な保健衛生のせいで、外部ショックに対してより脆弱になる傾向にある。

家畜および畜産物の国際貿易が増加し、畜産の高人口密度近隣地域への集中が進むにつれて、動物疾病の発生と新しい動物関連の人の保健衛生に対する脅威が生まれるリスクが増大している。同時に、獣医サービスの不適切な利用が開発途上世界全体の多くの家畜保有者の生計と発展の展望を危うくしている。

畜産は一部の小規模営農者に貧困から抜け出す道筋を与えることができ、したがって政策策定者は畜産が生計を支えるうえで果たす役割は多様であることを考えに入れる必要がある。商業的企業として競争力のある小規模営農者のためには、彼らが生産性を向上させるために技術、情報および市場を利用することを助ける賢明な政策的および制度的支援が必要である。同時に、経済変化の力（第２章で論じる）は、一部の小規模営農者はこの部門から移行するために援助を必要としているであろうことを意味する。その他の者、特にきわめて貧しい人々については、畜産は第一義的にはセーフティーネット機能を提供する。畜産部門は、農業研究・開発社会からの新しい注目と投資、および、この部門内部の多様性を反映した力強い制度的・統治的仕組みを必要としている。畜産部門は食料安全保障の向上と貧困削減にさらに効果的に貢献することができるが、そのためには、政策手段は、畜産部門が環境的に持続的で、かつ人の保健衛生に安全な道筋で貢献することを保証する必要がある。

本年の「世界食料農業白書」は、畜産部門は社会の目標により積極的に貢献できるであろうが、そのためには、政策的および制度的な顕著な変革が必要であることを強調している。弱い制度と統治条件のもとでのこの部門の急速な成長は、生計、人と動物の保健衛生および環境に重大な意味合

いを持つ連鎖的なリスクを生み出している。増大する消費者の需要を満たし、環境と人の保健衛生に対する懸念を緩和するために、畜産の生産性と資源利用の効率を向上するための投資が必要である。政策、制度および技術は、特に危機や変革の時期にあっては、貧困な小規模家畜所有者特有のニーズを考慮に入れなければならない。

本報告の構成と主要なメッセージ

第２章は、畜産の動向、根底にある経済的・社会的要因、技術的変革およびその経過としての本部門の構造的変革を議論し、その貧困と食料安全保障、および環境と人の保健衛生に対するインパクトを強調している。畜産部門の動向の社会的な意味合い、および経済開発、貧困緩和および食料安全保障における畜産の役割が第３章のテーマである。第４章は、気候変動におけるその役割を含む畜産と自然資源および生態系との相互関連性に焦点を当てている。第５章では、動物疾病とその対応によってもたらされる多くの課題を論じる。最終章は環境の持続性を保証し、人の保健衛生を守る一方で、食料安全保障と貧困削減を支援している畜産部門の成果を改善するために必要な政策と制度の改革に言及する。

本報告の主要なメッセージ

- 畜産部門は農業経済のなかで最も活発な分野である。この部門は最近の数十年間に急速に拡大し、畜産物に対する需要は、人口の増加、富裕化および都市化に駆動されて、今世紀中ごろに向けて力強い成長を続けるものと考えられる。もしこの部門が、貧困削減と食料安全保障および環境の持続性と人の保健衛生の改善に対する社会の目標を支援する道筋に沿ってその成長を満足させようとするのであれば、断固とした行動が必要である。
- 畜産部門は食料安全保障と貧困削減に重要な貢献をなしている。しかし、それは、(i) 小規模経営者がこの部門の成長によってもたらされ

る有利な機会を生かす能力を高めること、(ii) 家畜が不可欠なセーフティーネットとなっている最も貧困な世帯を守ること、および (iii) 一部の家畜飼養者たちがこの部門から移行しやすくするためのより広範な農村開発政策を策定すること、を目指す慎重な政策と制度改革およびかなりの公共および民間の投資が伴えば、さらに大きな貢献ができるであろう。

- 畜産部門の統治は、その発展が環境的に持続的なものであることを保証するために強化されるべきである。畜産は土地、空気、水および生物多様性にますます負荷をかけている。有用な生態系便益や環境保護といった公共財の供給を督励するために、修正行動が必要である。これには政策と市場の失敗に対する対応および適切な支援策と罰則の開発と適用が含まれるであろう。畜産は気候変動に加担するとともにその犠牲者でもある。この部門は気候変動の緩和に重要な役割を演じることができる。例えば、適切な経済的支援策によって督励された改良技術を採用することで、畜産による温室効果ガス（GHGs）の排出量を減らすことができる。
- 一部の動物衛生便益は、人と動物の公共衛生を守り、全体として社会に恩恵を与えるという意味で公共財である。家畜の病気は生産と生産性を低下させ、地方および国の経済を混乱に落とし入れ、人の保健衛生に脅威を与え、貧困を悪化させる。一方、生産者は一連のリスクに直面し、彼らが提供される支援策や彼らの対応能力には差がある。動物衛生システムは世界の多くの地域で無視されており、動物衛生に関連する公共財に対する不適切な投資とともに、制度的な弱さや情報のギャップにつながっている。貧しい家畜飼養者を含むすべてのレベルの生産者が動物疾病と食料安全保障プログラムの開発に組み込まれるべきである。

第２章　畜産部門における変革

急速な成長と技術革新は畜産部門に大きな構造変化をもたらしている。小規模生産者の混合経営から畜産に特化した大規模企業生産システムに向けた動き；地理的な需要・供給拠点の開発途上地域への移動；および、ますます重要視される世界規模の集荷源と物流、などがその大要である。これらの変化は、畜産部門が食料安全保障、貧困削減および公共の保健衛生を推進する道筋に沿って生産を持続的に拡大する能力にとって大きな意味を持っている。本章は、畜産物の消費、生産および貿易の動向および展望、ならびに、これらに付随するこの部門における技術的および構造的な変革についてレビューする。また、畜産部門の構造と多様性および今後数十年にこの部門を形作るであろう要因について論議する。暮らし向きを改善し、貧困と食料不安を緩和し、自然資源に対する負荷を減らし、そして人と動物の保健衛生に対応する活動が直面する諸課題を明らかにする。

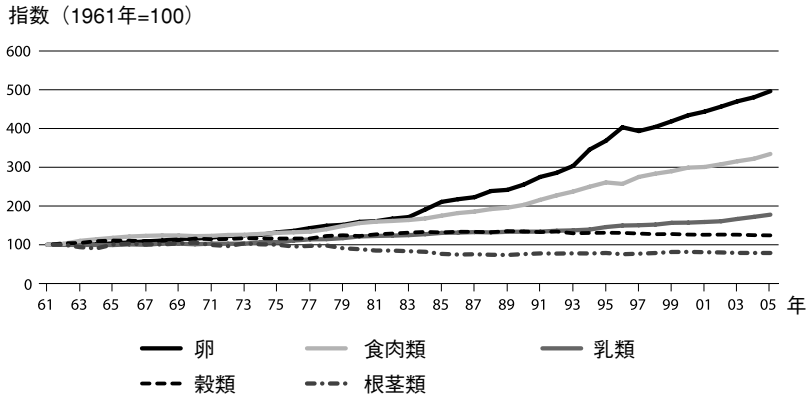
消費の動向とその推進力[1]

消費の動向

畜産物の消費は過去数十年、特に1980年代以降、開発途上国で急速に増加した。畜産物の１人当たり消費量の伸びは、他の主要な食料品グループの消費の伸びのペースを大きく上回った（図１）。1960年代初期以降、開発途上国における乳類の消費量はほぼ倍増し、肉類の消費量は３倍以上、卵の消費量は５を因数として増加した。

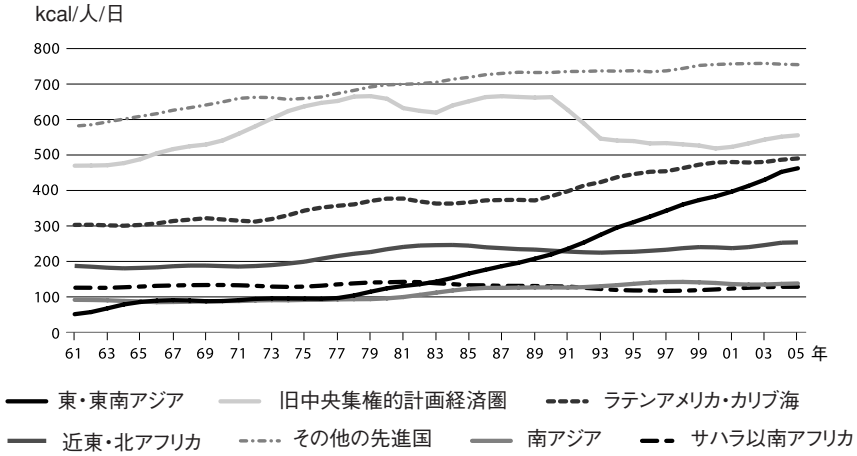
[1] 国別の消費、生産および貿易の最新の傾向に関するより詳細な情報は本報告書の末尾にある統計付表で得られる。本節およびこれに続く節に記述されている分析とデータは、畜産物の消費、生産および貿易を対象にしている。魚介類や野生の鳥獣類など、その他の動物に由来する動物性食品は含まれていない。

図１　開発途上国における主要食料品目の１人当たり消費量：1961年～2005年



出典：FAO, 2009b.

図２　地域別、畜産物から得られる１人当たりエネルギー摂取量：1961年～2005年



注：畜産物は、食肉類、卵および乳類と酪農品（バターを除く）を含む.　　出典：FAO, 2009b.

この傾向は、畜産物からの１人当たりエネルギー摂取量の世界的な大幅な伸びに言い換えられるが、それによると地域的には大きな違いがある（図２）。消費量は、サハラ以南アフリカを除くすべての地域で増加した。また、東ヨーロッパと中央アジアの旧中央集権的計画経済諸国では1990年

ころに大きく減少した。最大の増加は東・東南アジアおよびラテンアメリカ・カリブ海地域で見られた。

表１は、主要な先進国と開発途上国について、1980年以降の食肉類、乳類および卵の１人当たり消費量を要約している。畜産物の１人当たり消費量は東・東南アジアで最も大きな伸びを見せた。特に中国では、食肉類の１人当たり消費量は４倍、乳類の消費量は10倍増、卵の消費量は８倍に増加した。その他の東・東南アジアの国々でも１人当たり畜産物消費量は大きく伸び、特に北朝鮮、マレーシアおよびベトナムで顕著であった。

ブラジルでもまた畜産物の１人当たり消費量は急速に増え、乳類は40％増であったが、食肉類はほぼ２倍増であった。その他のラテンアメリカ・カリブ海諸国では、いくつかの例外を除いて、消費量の増加はより緩やかなものであった。近東・北アフリカでは、乳類の消費は若干減少したが、食肉類の消費は50％増、卵の消費は70％増であった。インドを含む南アジアでは、食肉類の消費量は低いままであったが、畜産物の１人当たり消費量は着実に伸びた。開発途上国地域の中で、サハラ以南アフリカのみで食肉類と乳類の１人当たり消費量がともに緩やかに減少した。

先進国全体としては、畜産物の１人当たり消費量の伸びはさらに緩やかであった。東ヨーロッパと中央アジアの旧中央集権的計画経済諸国では、１人当たり畜産物消費が1990年代初期に急激に落ち込み、それ以降消費が回復せず、その結果、2005年の１人当たり食肉類消費量は1980年の水準を20％下回った。

開発途上地域における畜産物の１人当たり消費量は、急速に発展しつつある一部の国ではその差が縮小しつつあるものの、なお先進諸国よりかなり低い（表１）。多くの開発途上国は１人当たり畜産物消費量を増加させる潜在的な力を持っている。この潜在力が需要の増加に向けられる程度は、今後の所得の伸びと各国および各地域におけるその分配にかかっている。所得の増加が畜産物の付加的な需要を生み出す可能性は中所得および高所得国におけるよりも低所得国において高いと思われる。

表１　地域別、国グループ別、国別、１人当たり畜産物消費量：1980年と2005年

（kg/人/年）

地域・国グループ・国	食肉類		乳類		卵	
年	1980	2005	1980	2005	1980	2005
先進国	76.3	82.1	197.6	207.7	14.3	13.0
旧中央集権的計画経済国	63.1	51.5	181.2	176.0	13.2	11.4
その他の先進国	82.4	95.8	205.3	221.8	14.8	13.8
開発途上国	14.1	30.9	33.9	50.5	2.5	8.0
東・東南アジア	12.8	48.2	4.5	21.0	2.7	15.4
中国	13.7	59.5	2.3	23.2	2.5	20.2
その他の東・東南アジア	10.7	24.1	9.9	16.4	3.3	5.1
ラテンアメリカ・カリブ海	41.1	61.9	101.1	109.7	6.2	8.6
ブラジル	41.0	80.8	85.9	120.8	5.6	6.8
その他のラテンアメリカ・カリブ海	41.1	52.4	109.0	104.1	6.5	9.4
南アジア	4.2	5.8	41.5	69.5	0.8	1.7
インド	3.7	5.1	38.5	65.2	0.7	1.8
その他の南アジア	5.7	8.0	52.0	83.1	0.9	1.5
近東・北アフリカ	17.9	27.3	86.1	81.6	3.7	6.3
サハラ以南アフリカ	14.4	13.3	33.6	30.1	1.6	1.6
世　界	30.0	41.2	75.7	82.1	5.5	9.0

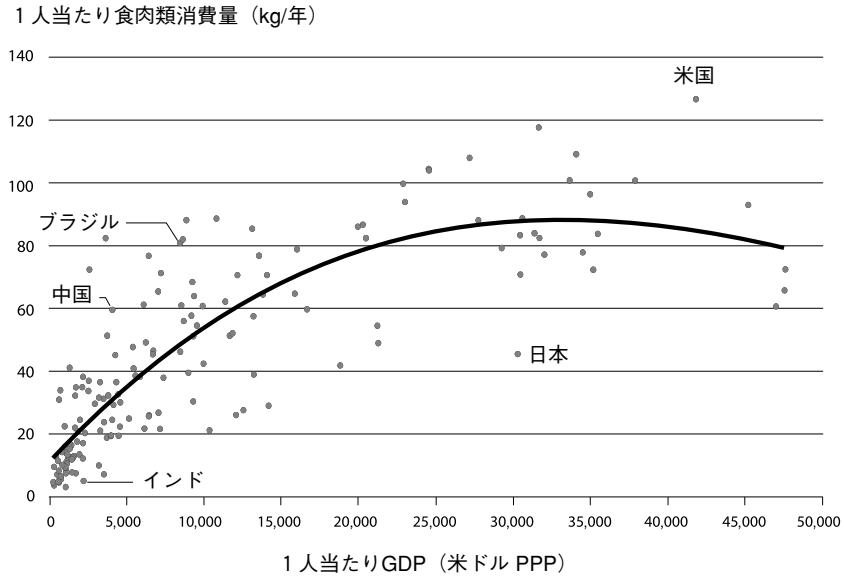
出典：FAO, 2009b.

消費の伸びの推進力

多くの開発途上国における畜産物に対する需要の増加は経済成長、１人当たり所得の上昇および都市化によって駆動されている。この数十年間に、世界経済は、１人当たり所得の急速な増加を伴いながら、不均衡な拡大を遂げてきた。2005年における１人当たりの所得と食肉類消費量の関係が図３で説明されている。この図は、畜産物消費量に及ぼす所得増加の影響は所得水準が低い場合には正方向に強く働くが、１人当たりGDPの水準が高い場合には弱い正方向、あるいはむしろ負の方向に働くことを示している。

人口要因もまた畜産物の消費パターンの変化の根底に横たわっている。重要な要因は都市化である。都市部に居住する総人口の割合は開発途上国におけるよりも先進国で高い（73%対42%）。しかし、都市化は先進国におけるよりも開発途上国においてより急速に進んでいる。1980年～2003年の都市人口の年平均伸び率は、先進国では0.8%にすぎなかったのに比べ

図３　国別、１人当たりGDPと食肉類消費量：2005年



注：１人当たりGDPは、2005年国際固定米ドルによる購買力平価（PPP）で計測されている．

出典：１人当たり食肉類消費量についてはFAOSTAT（FAO, 2009b）、１人当たりGDPについては世界銀行のデータに、それぞれ基づいている．

て、開発途上国ではサハラ以南アフリカでの4.9%からラテンアメリカでの2.6%と高かった（表２）。

都市化は食料消費のパターンを変え、そのことが畜産物の需要に影響する。都市住民は、農村部の住民より、家庭の外で食事を取る機会が多く、調理済みあるいはファストフードや簡便な食品をより多く消費する傾向がある（Schmidhuber & Shetty, 2005；King, Tietyen & Vickner, 2000；Rae, 1998）。都市化は食料品の消費関数の位置付けと態様――所得と消費の関係――に影響する。東アジア各国のサンプルについて動物由来の全生産物の消費関数を推定する中で、Rae（1998）は、都市化は、所得水準に関係なく、動物性食料の消費に大きな影響を与えていることを見出した。世界の多くの地域における都市化のその他の側面としては、人々が畜産活動を都市地域に移動する傾向にあり、都市や人々の近辺で動物の密度増加

表２　都市化：水準と増加率

地域・国グループ・国	総人口に占める都市人口の割合	総人口の増加	都市人口の増加
	2003年	1980年～2003年	
	%	年増加率（%）	
先進国	73	0.5	0.8
旧中央集権的計画経済国	63	0.3	0.6
その他の先進国	77	0.6	0.9
開発途上国	42	1.9	3.7
東・東南アジア	41	1.3	4.0
中国	39	1.1	4.1
ラテンアメリカ・カリブ海	77	1.8	2.6
ブラジル	83	1.7	2.7
近東・北アフリカ	60	2.4	3.4
南アジア	28	2.0	3.1
インド	28	1.9	2.8
サハラ以南アフリカ	35	2.7	4.9
世　界	48	1.5	3.0

出典：FAO, 2009b.

が進んでいることである。

社会的および文化的要因ならびに自然資源基盤はまた地方の需要に著しい影響を与え、将来の需要の傾向を形作ることがある。例えば、ブラジルとタイは１人当たり所得と都市化において似たような水準にあるが、ブラジルの畜産物消費量はタイのおよそ２倍と多い。自然資源基盤の影響は日本で見られ、所得水準が類似する他の国々に比べて畜産物の消費量はかなり低い。しかしこの低い分は高水準の魚介類の消費で補填されている。自然資源基盤は、異なる種類の食料品の相対費用に影響する。畜産のための自然資源の利用は畜産物の消費を促進する一方、海洋資源の利用は魚介類の消費を促進する。文化的な理由はより以上に消費習慣に影響する。例えば、南アジアでは１人当たり食肉類の消費量は所得だけで説明されるよりも低い。

生産の動向と推進力

生産の動向

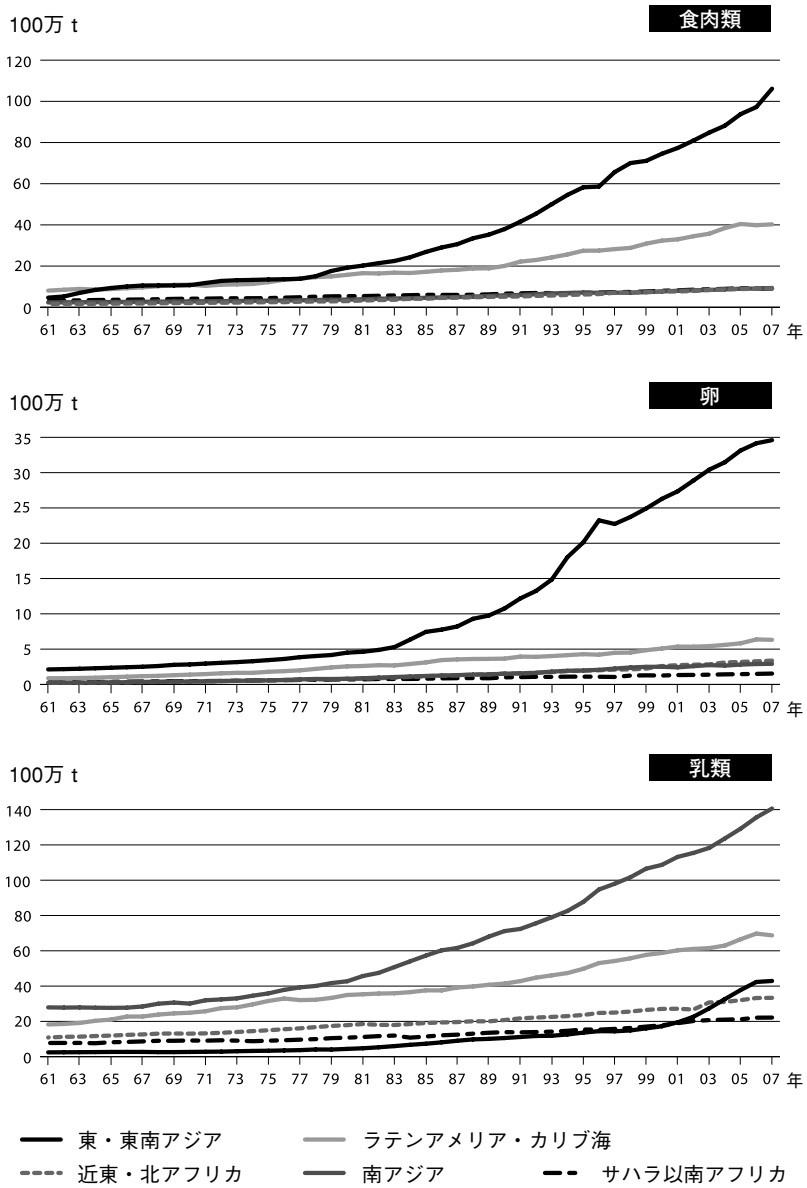
開発途上国は畜産物に対する需要の増加に対応して生産を急速に増加してきた（図４）。1961年と2007年の間に、東・東南アジアで食肉生産が最大の伸びを示し、ラテンアメリカ･カリブ海地域がこれに次いだ。卵の生産拡大の大部分は東・東南アジアで占められ、乳類の生産は南アジアで増加した。

2007年までに、開発途上国は食肉と卵の生産で先進国を追い越し、乳類の生産ではその差が縮小した（表３）。生産の成長傾向は消費の傾向を大きく反映している。中国とブラジルは最大の伸びを示し、特に食肉類で顕著である。1980年と2007年の間に、中国は食肉類の生産を６倍以上増やし、今日では、開発途上国の生産量の50％近くおよび世界の生産量の31％を占めるに至っている。ブラジルでは食肉生産はほとんど４を因数として拡大し、今や開発途上国の食肉生産量の11％および世界全体の生産量の７％に貢献している。

これら以外の開発途上諸国においては、食肉生産高は、その生産水準とともに低く、その中で最高の成長率は東・東南アジアの残りの国々と近東・北アフリカにおいて認められた。1980年と2007年の間の食肉生産が倍増したにもかかわらず、インド全体の食肉生産水準は世界全体として見ると低いままであった。しかし、1980年と2007年の間に乳類の生産が３倍以上増加した結果、インドは今や世界の乳類のほぼ15％を生産している。食肉類、乳類および卵の生産量はまたサハラ以南アフリカでも増加したが、他の地域より緩やかなものであった。

食肉生産の増加の大部分は単胃動物によるもので、家禽肉の生産は最も急速に成長した亜部門で、豚肉の生産がこれに次いだ。大型および小型の反芻動物による増加はきわめて緩やかなものであった（図５）。その結果、世界全体の食肉生産の構成は大きく変化し、地域や国々の間で著しい相違

図４　開発途上地域別、食肉類、卵、乳類の生産量：1961年～2007年



出典：FAO, 2009b.

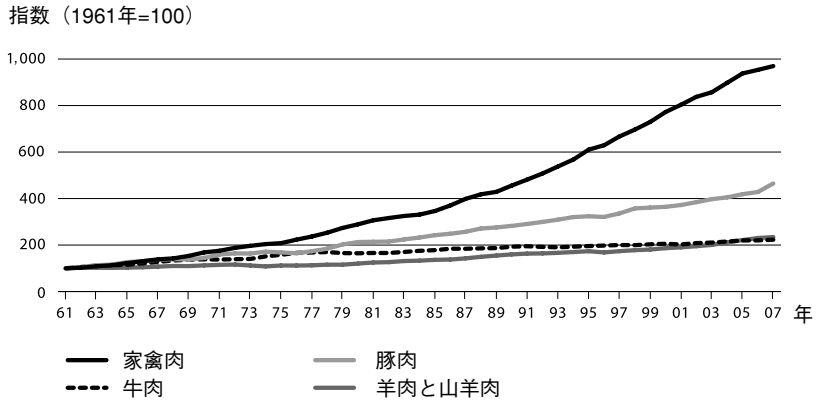
表３　地域別、畜産物生産量：1980年と2007年

（100万ｔ）

地域・国グループ・国	食肉類		乳類		卵	
年	1980	2007	1980	2007	1980	2007
先進国	88.6	110.2	350.6	357.8	17.9	18.9
旧中央集権的計画経済国	24.6	19.0	127.3	101.5	5.6	5.1
その他の先進国	64.0	91.3	223.3	256.3	12.4	13.8
開発途上国	48.1	175.5	114.9	313.5	9.5	48.9
東・東南アジア	19.4	106.2	4.4	42.9	4.5	34.6
中国	13.6	88.7	2.9	36.8	2.8	30.1
その他の東・東南アジア	5.6	17.5	1.5	6.1	1.7	4.5
ラテンアメリカ・カリブ海	15.7	40.3	35.0	68.7	2.6	6.3
ブラジル	5.3	20.1	12.1	25.5	0.8	1.8
その他のラテンアメリカ・カリブ海	10.4	20.2	22.9	43.3	1.8	4.6
南アジア	3.7	9.4	42.7	140.6	0.8	3.4
インド	2.6	6.3	31.6	102.9	0.6	2.7
その他の南アジア	1.1	3.0	11.2	37.7	0.2	0.7
近東・北アフリカ	3.4	9.7	19.3	36.4	0.9	3.0
サハラ以南アフリカ	5.5	9.3	12.9	24.3	0.7	1.5
世　界	136.7	285.7	465.5	671.3	27.4	67.8

出典：FAO, 2009b.

図５　食肉類の主要種類別世界生産量：1961年～2007年



出典：FAO, 2009b.

を示している（表４）。

豚肉は世界全体の食肉供給量の40％以上を占めているが、その一因は中国における高水準の生産と急速な伸びで、世界の生産量の半分以上が中国で生産されている。家禽肉の生産拡大は先進国および開発途上国ともにさらに広がり、2007年には世界全体の食肉供給量の26％を占めたが、これも中国での伸び率がきわめて高かったことによる。世界全体としての牛の生産増ははるかに低く、開発途上国のみで認められた。特に、中国とブラジルでは生産が顕著に増加し、今では、それぞれ世界全体の牛肉生産量のほぼ12～13％を担っている。世界レベルでは、小型反芻動物の肉類の重要性は依然として低いが、近東・北アフリカ、サハラ以南アフリカおよび南アジアで生産される食肉類のかなりの部分を占めている。

表４　地域別、主な種類の食肉類生産量：1987年と2007年

（100万ｔ）

地域・国グループ・国	豚肉		家禽肉		牛肉		羊肉・山羊肉	
年	1987	2007	1987	2007	1987	2007	1987	2007
先進国	37.1	39.5	22.9	37.0	34.1	29.4	3.7	3.2
旧中央集権的計画経済国	12.0	7.7	5.1	5.1	10.2	5.1	1.2	0.8
その他の先進国	25.0	31.7	17.8	31.8	23.8	24.3	2.5	2.5
開発途上国	26.6	76.0	13.0	49.8	16.9	32.5	5.0	10.8
東・東南アジア	22.4	68.4	4.8	22.2	1.7	8.8	1.0	5.2
中国	18.3	60.0	2.2	15.3	0.6	7.3	0.7	4.9
その他の東・東南アジア	4.0	8.3	2.5	6.8	1.0	1.5	0.2	0.4
ラテンアメリカ・カリブ海	3.2	6.1	4.5	17.2	9.8	15.8	0.4	0.5
ブラジル	1.2	3.1	1.9	8.9	3.7	7.9	0.1	0.1
その他のラテンアメリカ・カリブ海	2.0	3.0	2.7	8.3	6.1	7.9	0.3	0.3
南アジア	0.4	0.5	0.5	3.0	1.5	2.1	1.1	1.5
インド	0.4	0.5	0.2	2.3	1.0	1.3	0.6	0.8
その他の南アジア	0.0	0.0	0.2	0.7	0.5	0.8	0.5	0.8
近東・北アフリカ	0.0	0.1	2.1	5.3	1.1	1.8	1.5	2.0
サハラ以南アフリカ	0.5	0.8	1.0	2.0	2.7	4.0	1.0	1.6
世　界	63.6	115.5	35.9	86.8	50.9	61.9	8.6	14.0

注：開発途上国計および世界計には地域合計に含まれていない数ヵ国が含まれている．

出典：FAO, 2009b.

生産の伸びの推進力

供給サイドの要因が畜産の拡大を可能にした。この数十年間に実現された安い投入材、技術的変革および規模の効率性が畜産物の価格低下をもたらした。これによって、所得が上昇しなかった消費者でさえ動物性食料品が入手しやすくなった。投入材（例えば、飼料穀物や燃料）価格の長期的趨勢が好転したことが重要な役割を果たした。穀物価格の低下は飼料としての穀物の利用増加に寄与し、輸送コストの下降傾向は畜産物だけでなく飼料の流通をも促進した。最近の穀物およびエネルギーの価格の上昇は、安い投入材の時代の終わりを告げるシグナルになるかもしれない。

畜産の拡大は２つの道筋、あるいはこれらが結び付いて起こった：

- 屠殺された動物の数の増加（食肉の場合）あるいは生産する動物の数の増加（例えば、乳類や卵の場合）；
- 動物当たりの生産量（あるいは収量）の増加。

1980年と2007年の間に、家畜数は概して収量より早く増加した（図６）。しかし、地域や畜種によって違いがある。

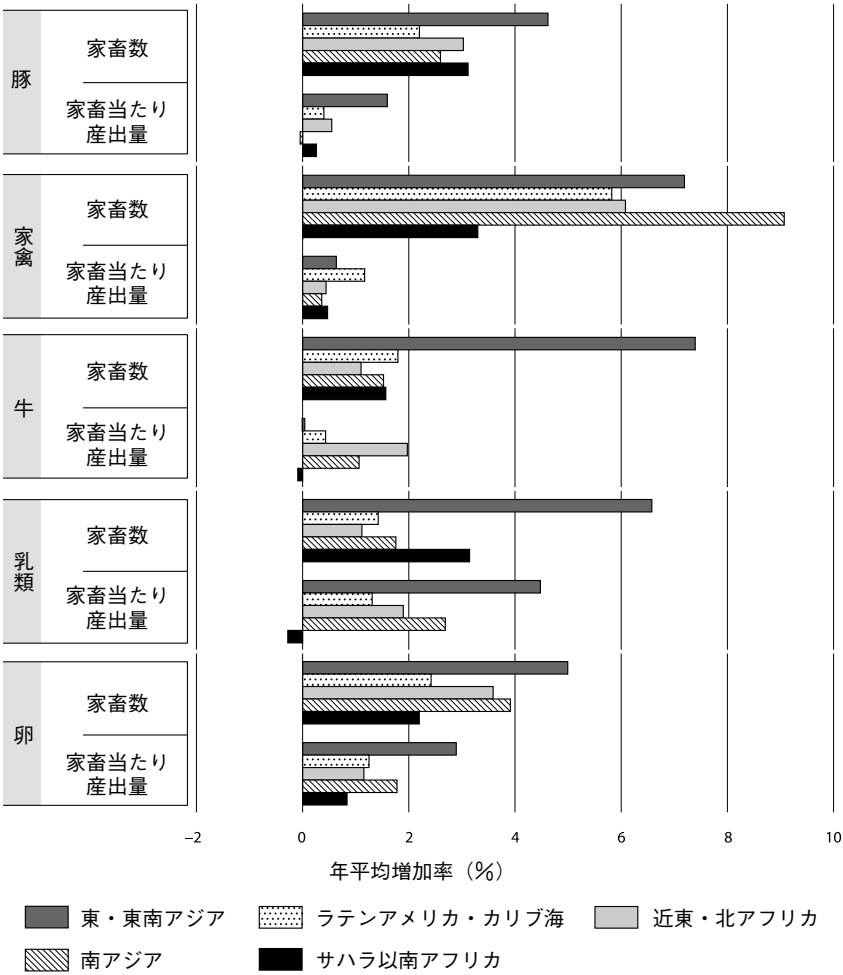
動物１頭当たりの生産量の変化は重要な生産性の指標であるが、それは生産性向上手段の一部を提供するにすぎない。それは、動物が成長し、体重を増加させる率、あるいは投入財利用や生産要素における何らかの効率の向上という意味での成果に関与しない。なお不完全ではあるが、その他の生産性指標が畜産の生産性における傾向のより全体的な姿の提供に貢献するであろう（Box １）。

畜産における技術革新

技術革新は安価な畜産物の供給を拡大するうえで、単一で最も重要な要素である。同時に、これは世界の多くの地域でこの部門の構造に影響を与えてきた。

技術革新は、育種、飼養および畜舎から疾病防除、加工、輸送および出荷に至る畜産のすべての側面における開発と革新を意味する。畜産部門における技術革新は、コムギやイネで緑の革命をもたらしたような、特に小

図6　畜産物生産量の増加要因：家畜数および家畜当たり産出量の年平均増加割合：1980年～2007年



出典：FAO（2009b）のデータに基づいて算出.

規模農家が採用できる技術革新の発展を目指して公共資金が投入された活動に対比して、大部分は商業的生産者を対象とした民間の研究開発の努力の結果である。そのために、畜産部門における技術革新は適用される範囲が比較的狭く、小規模農家には適用しにくい。畜産のための技術開発が持

つ、貧困層への影響あるいは環境や公共衛生に関わる外部性など、公共財としての側面についての研究はほとんど重要視されていない。

育種や飼養の進んだ技術を適用することによって、特にブロイラーや鶏卵生産および養豚と酪農部門の生産性が著しく向上した。技術の進歩とそれによる生産性の向上は牛肉や小型反芻動物の肉類にはあまり目立ったものは見られない。交雑育種や人工授精の利用によって遺伝的改良が促進された。育種目標を達成することができる速度と正確さが最近の数十年に著しく向上した。遺伝的な進歩は、牛のような世代期間がより長い種類より、家禽類や豚などの世代期間の短い動物でより早い。すべての畜種で、飼料要求率および、増体率、泌乳量および子畜生産率などの関連する諸指標が育種活動の主要な目標であり、一方、脂肪含有量といった消費者の需要に対応する性質の重要性が増しつつある。温帯地域向けに開発された品種には大きな進歩が見られたが、熱帯の低投入環境下でもよく育つ乳牛、豚および家禽の品種開発では限られた結果しか得られていない。

飼養技術の改良には、バランスの取れた給餌、精密な給餌、アミノ酸やミネラルといった微量養分の適正な添加、および改良牧草種の開発ならびにゼロ放牧といった動物飼養システムの開発が含まれる。

ワクチンや抗生物質の使用の増加を含む動物衛生の改善もまた生産性の向上に貢献している。これらの技術は、近年、多くの開発途上国、特に主要な消費地に近い企業的生産システムに広く行き渡っている。

畜産物の加工、輸送、流通および販売における技術革新もまた食料品を消費者に届ける方法を変えた（低温管理、鮮度保持の長期化など）。

Box ２は、これらすべての各種技術の進歩がどのように商業的家禽生産企業における生産増加に寄与しているかを示している。

貿易の動向と推進力

畜産物貿易の成長は畜産物消費の増加と経済自由化によって促進された。遠距離低温輸送（冷蔵輸送）や大量高速輸送といった輸送方法の開発

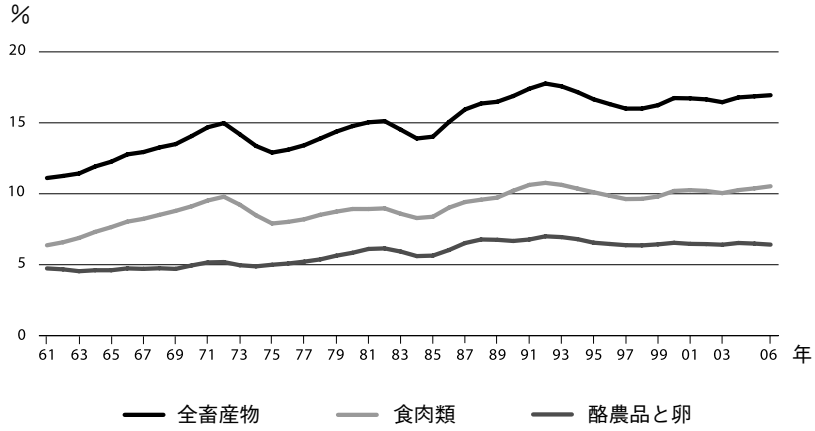
は、動物、畜産物および飼料原料の遠距離貿易と輸送を可能にした。これによって、家畜生産が畜産物の消費と飼料資源の生産双方の拠点から遠くに離れることができるようになった。貿易の流れの増加はまた、動物疾病の防除や多くの食品安全性の問題にも関係がある。

畜産物は農業貿易の成長部門を代表している。農産物輸出額に占めるその割合は、1961年と2006年の間に11%から17%に拡大した（図７）。しかしながら、飼料作物を含む作物の貿易がなお畜産物の貿易を小さく見せている。

1980年と2006年の間に、食肉類の総輸出量は３倍以上に増加した。酪農生産物の輸出量は２倍以上、卵の輸出量はほとんど倍増した（表５）。羊肉と卵を除いて、国際貿易に参入した畜産物の割合は増加したが、これはこの部門の貿易に対する開放度が増幅したことを反映している。貿易開放度は単胃動物類で特に高くなった。

畜産物の大半は生産国の中で消費され、国際貿易には参入しないが、いくつかの国にとっては畜産物の輸出は重要である。2002年中期以降、開発途上国は全体として食肉類の純輸出国になっている（図８）。しかし、こ

図７　世界の農産物輸出額に占める畜産物価額の割合：1961年～2006年



出典：FAO, 2009b.

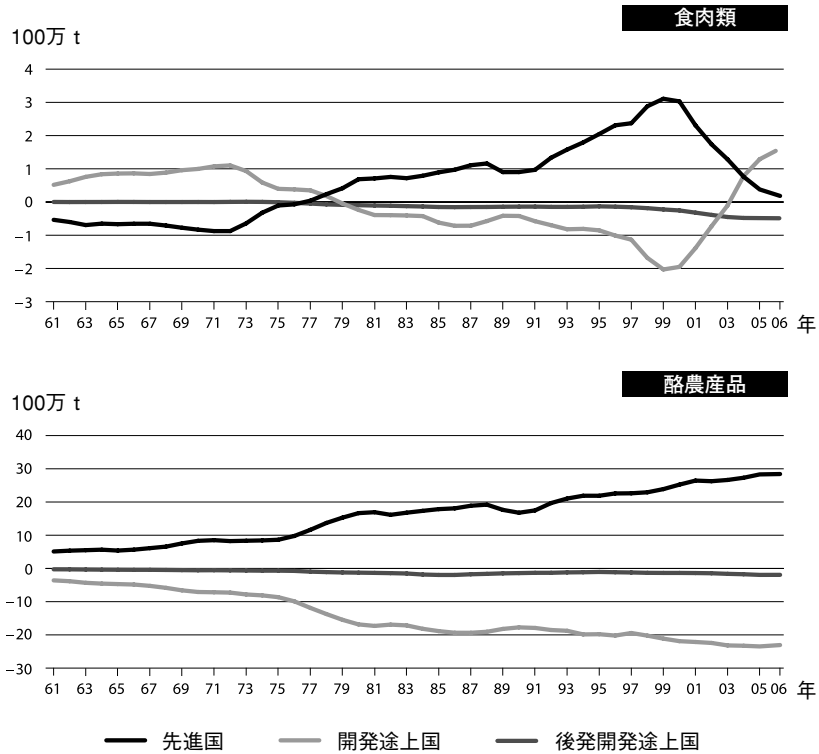
表５　畜産物の世界貿易量、1980年と2006年

生産物	年	世界輸出量		総生産量に占める割合	
		1980	2006	1980	2006
		100万 t		%	
全食肉類[1]		9.6	32.1	7.0	11.7
豚肉		2.6	10.4	4.9	9.8
家禽肉		1.5	11.1	5.9	13.0
牛肉		4.3	9.2	9.1	14.2
羊肉		0.8	1.1	10.6	7.7
酪農品[2]		42.8	90.2	8.7	12.7
卵		0.8	1.5	3.1	2.2

[1] 表にあげた食肉類以外の形態のものを含む.
[2] 牛乳換算.

出典：FAO, 2009b.

図８　先進国と開発途上国からの食肉類および酪農産品の純輸出量：1961年～2006年



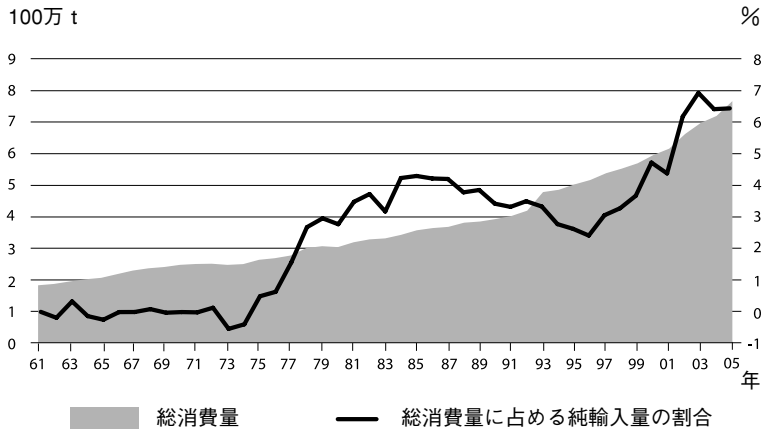
出典：FAO, 2009b.

れは各国間の大きな不均衡を覆い隠している。開発途上国の食肉輸出量は世界最大の食肉輸出国であるブラジルの貢献による部分が大きい。ブラジル、中国、インドおよびタイからの輸出量を除くと、すべての開発途上地域は食肉の純輸入国である。タイは家禽類の世界市場に主要な勢力として台頭し、2006年にはその純輸出量がほぼ50万tに達した。すべての開発途上地域はますます酪農産品の輸入に依存するようになっている（図８）。

畜産物の輸出におけるブラジルの実績は特に注目に値する。過去10年間にわたって、この国は家禽肉の輸出量を５倍に伸ばし、豚肉と牛肉輸出量はそれぞれ８と10を因数として増加した。名目価額として、ブラジルの畜産物の純輸出額は1995年の４億3,500万米ドルから2006年には72億8,000万米ドルに増加した。2006年には、ブラジルの純輸出量は豚肉で世界全体の輸出量の６％、牛肉で20％および家禽肉で28％を占めている。ブラジルの畜産業は飼料生産コストが低いことでますます有利になっており、同国が飼料原料の重要な生産国であり続けることを支えている。豊富な土地と最近の基盤整備の進展が結び付いて、ブラジル中央部のマットグロッソ（Mato Grosso）やセラード（Cerrado）といったこれまでは遠隔の地とされていた地域を飼料バスケットに変貌させた。これら２つの地域のトウモロコシとダイズの生産コストは世界のどの地域より最も低い。1990年代初期以降、ブラジルの生産者たちは彼らの立地の戦略的な有利性を能動的に享受し、彼らの飼料を輸出に値する付加価値を持った畜産物商品へと転換し始めた（FAO, 2006）。

特別な懸念材料は後発開発途上国（LDCs）の畜産物における純貿易の立場である。これらの国々は、確かに、食料商品については常態的にそうであるが、特に畜産物については、その増大する需要を満たすために、ますます輸入に依存している（図９）。輸入によって充足される消費量の割合は、1996年以降、急速に増加している。農業の成長を高めるための幅広い努力の一部として国内の供給を拡大したことで、経済成長、農村開発および対外的な貿易の地位に潜在的に貢献することができた。

図９　後発開発途上国における食肉類消費量および消費量に占める食肉類純輸入量の割合、1961年～2005年



出典：FAO, 2009b.

消費、生産および貿易の展望

開発途上国における需要の伸びを促進した要因――所得の向上、人口の増加および都市化――は、いくつかの影響は弱まるかもしれないが、今後数十年にわたって重要であり続けるであろう。人口の増加は、緩やかにはなるであろうが、続くであろう。将来の世界人口の伸びの予測はいろいろあるものの、最近の推定は、世界の人口は2050年には90億を超えるであろうとしている（UN, 2008）。

都市化がますます進む傾向は止まらないと考えられる。2008年の終わりまでに、初めて、世界の人口の半数以上が町や都市に住むようになっていたものと信じられている。2050年までに、10人中ほぼ７人が都市住民になっているであろうと考えられ、その時点までに、農村部の住民は今より６億人減少しているであろう（UN, 2007）。

所得の伸びは、一般に、畜産物の消費量を増加させる最も強力な推進力であると考えられている。短期的な展望は、世界経済が厳しい不景気の中

にあって思わしくないが、この伸びは、ゆっくりとではあるが回復すると中期的展望ははっきりと示唆している。2009年４月に、国際通貨基金（IMF）は、世界のGDPは2009年には1.3%低下するものの、2010年には1.9%の伸びを示し、2014年までに4.8%上昇すると予測した（IMD, 2009）。IMFによれば、成長展望の例外的な不確実性は、成長への移行期間が直近の過去に見られたより遅いことが特徴であることを意味している。

畜産物の需要に及ぼす経済成長の影響は、その成長の度合いとそれがどこで起こるかにかかっている。畜産物の需要に対する所得の伸びの関わりは高所得国よりも低所得国において大きい。消費が相対的に高い水準に達した国々、特にブラジルと中国では、１人当たり消費量の充足が進むと、需要がいくぶん緩慢になる。重要な問題は、現在は食肉消費量のレベルが低いその他の主要な開発途上国が新しい成長の柱として台頭し、世界の需要の大幅な増加を支えるようになるかどうかである。大きな人口を持ち、畜産物の１人当たり消費水準が低いインドは新しい需要の主要な源になる潜在力を持っている。しかし、インドが将来、世界の畜産物需要に貢献する見込みについては意見が異なっている（Bruinsma, 2003, 参照）。

さらなる問題は、世界中の消費者がその食習慣を変えているので、継続する食料品価格の高騰がどの程度消費者の需要を鈍らせるであろうか、である。飼料と食料の将来の価格動向を正確に予測することは難しいが、大半のアナリストとオブザーバーは、短・中期的には価格は直近の過去より高止まりするであろうが、価格流動性の拡大は平均化するであろうとしている（IFPRI, 2008；OECD-FAO, 2008；World Bank, 2008a）。

全体として、畜産物の１人当たり消費量を拡大する潜在力は、開発途上世界の大部分で所得の向上が購買力の成長に結び付いていくにつれて、依然としてきわめて大きい。

すべての指標は、畜産物の世界的な需要は伸び続けるとする方向を向いている。2007年に、国際食料政策研究所（IFPRI）によって開発された“IMPACT”モデルは“従来どおりのシナリオ（business-as-usual Scenario”に基づいて、世界の１人当たり食肉類の需要量を地域によって６kgから

23kgの範囲になると予測した（Rosegrant & Thornton, 2008）（表６）。開発途上国では大きく増加すると予測されている。最大の数量的増加はラテンアメリカ・カリブ海地域および東・南アジアおよび太平洋地域について予測され、サハラ以南アフリカでは、低いレベルからではあるが、倍増すると考えられている。

このモデルは、需要の伸びは家畜頭数の増加をもたらすであろうと予測し、2000年と2050年の間に世界の牛は15億頭から26億頭に、山羊と羊は17億頭から27億頭に増加すると予測している。動物の飼料としての粗粒穀物の需要もまたこの期間に５億5,300万t増えると予測され、これは需要の総増加分のおおよそ半分に相当する。

OECD-FAO 農業アウトルック 2009-2018年（OECD-FAO, 2009）は今後10年間の予測を提供している。方法と尺度の間の違いが精密な姿の比較を妨げてはいるが、それにもかかわらずOECD-FAO予測は国際食料政策研究所によって示された長期予測の傾向を確認している。予測期間の始めの部分における経済成長は低いにもかかわらず、OECD-FAOは、需要は、特に開発途上国で、購買力の向上、人口増加および都市化に駆動されて伸び続けるものと考えている。しかし、世界の食肉類の消費量は、基準期間に比べて全体として19%増加すると考えられているが、この増加率はこの前の10年間（22%）におけるより若干低い。この増加の大部分は開発途上国において起こるものと予測されており、食肉類の消費は28%伸び、先進国とOECD諸国での伸びはせいぜい10%である。この増加は、部分的には人口の増加によって説明されるが、大部分は14%の開発途上国における１

表６　地域別、食肉類消費量：2000年と2050年（予測）

（kg/人/年）

地　域	１人当たり食肉類消費量	
	2000年	2050年
中央・西アジア・北アフリカ	20	33
東・南アジア・太平洋	28	51
ラテンアメリカ・カリブ海	58	77
北アメリカ・ヨーロッパ	83	89
サハラ以南アフリカ	11	22

出典：Rosegrant & Thornton, 2008.

人当たり年消費量が24kgから27kg以上に増加することを反映している。先進国における１人当たり消費量は65kgから69kgへと７％の伸びが予測されている。OECD諸国については、増加は最も少なく、ほぼ3.5％にすぎないと予測されている。世界的には、家禽肉の需要は最も強い成長を示し続けるものと考えられている。

OECD-FAOの2009年から2018年に至る予測によると、食肉生産における世界全体の伸びの87％はOECD域外で起こるであろう。開発途上国については、食肉生産はこの予測期間中に全体として32％の増加が見込まれている。

酪農製品に関するOECD-FAOの予測は、需要は１人当たりと全体の両方で成長が続くであろうと示唆している。最も急速な成長は開発途上国で起こり、１人当たり需要は年率で1.2％増加すると考えられている。全体の生産の伸びは2009年から2018年の間に年1.7％と予測され、その伸びの多くは開発途上国におけるものと考えられている。

飼料の需要も増加し続けるものと予測されている。飼料としての粗粒穀物の利用は年率1.2％で増加すると考えられている。この全増加量は総量７億1,600万tに対して7,900万トンになるであろうが、その大半は開発途上国における増加であろう。この予測では、エタノール生産の副産物である蒸留穀物乾燥粕（distiller dried grain, DDG）は除外されている（Box 10）。飼料価格の高騰は開発途上国における需要の伸びをゆっくりしたものにするかもしれない。飼料としてのコムギの利用も若干増加するものと予測されている。ナタネ粕の需要は、非OECD諸国では年率3.8％、OECD諸国では0.7％伸びるものと予測されている。しかし、これは先の10年間に見られた伸び率の半分にすぎない。

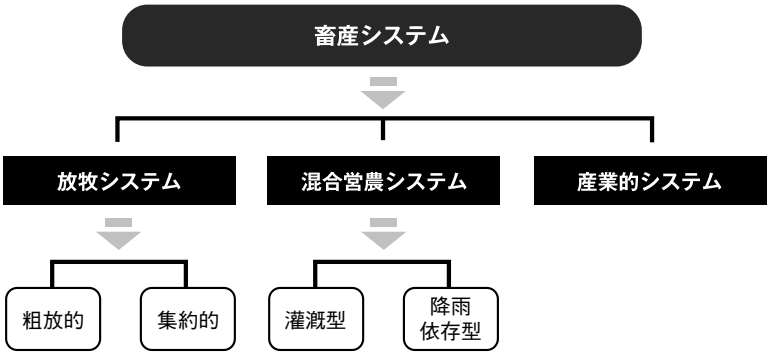
畜産部門の多様性

畜産部門の急速な成長と拡大が続くという予測はこの部門の構造に影響を与えている。畜産部門は生産の規模と集約度に大きな違いがあること、

および農業と農村経済との広範な結び付きの性格と程度に大きな違いがある、という特徴がある。その他の違いは、畜種、立地、農業生態学的条件、技術および経済の発展レベルに認められる。単一の分類システムでこの多様性を把握することはできない。本報告では、放牧、混合営農および産業的生産システムを識別する単純な分類を用いている（図10）。異なる生産システムによる家畜の頭数と生産量が表７に与えられている。

この報告ではまた、最近の数十年に大なり小なり経済的および技術的変

図10　畜産システムの分類



出典：FAO.

表７　生産システム別、世界の家畜頭数と生産量、2001年～2003年の平均

家畜頭数・生産量	畜産システム				
	放牧	降雨依存混合経営	灌漑混合経営	土地なし/産業的	合計
頭数（100万頭）					
牛と水牛	406	641	450	29	1,526
羊と山羊	590	632	546	9	1,777
生産量（100万ｔ）					
牛肉	14.6	29.3	12.9	3.9	60.7
羊肉	3.8	4.0	4.0	0.1	11.9
豚肉	0.8	12.5	29.1	52.8	95.2
家禽肉	1.2	8.0	11.7	52.8	73.7
乳類	71.5	319.2	203.7	－	594.4
卵	0.5	5.6	17.1	35.7	58.9

出典：Steinfeld *et al.*, 2006, p.53.

革が進んでいる畜産部門の各分野を識別するために、“近代的”および“従来型”といったよりルーズな用語が用いられている。産業的システムは一般に近代的と記述されるが、ある種の放牧や混合システムもまた、系統選抜や家畜群管理などの近代的技術を用いている。これらの用語は、食料安全保障と生計、環境持続性および人の保健衛生について異なるシステムによって意味されるコスト、利益および相殺の比較論議をしやすくするために用いられており、一方が他方に対して好ましいといったことを意味するものではない。

放牧システム

放牧システムは最も広い土地を使用し、現在、地球の氷結していない土地表面のほぼ26%を占めている（Steinfeld *et al.*, 2006）。

- 粗放放牧システムは、作物生産からは疎外されている世界の乾燥地域の大部分で営まれている。このような地域は人口密度が希薄で、例えば、アフリカ南部、中央、東部および西部アジア、オーストラリアおよび北アメリカ西部の乾燥熱帯および大陸性気候地帯が含まれる。このシステムは、しばしば共同社会の共有地あるいは自由利用地区で、しばしば移動形式で、反芻動物（例えば、牛、羊、山羊およびラクダ）が主としてイネ科草本類やその他の草本植物で放牧されているのが特徴である。このシステムの主な生産物は世界の牛肉生産量の約７%、羊肉と山羊肉生産量の12%および世界全体の乳類供給量の5%を占めている。
- 集約放牧システムは温帯で見られ、品質の高い牧草地と乾草生産が多数の動物飼養を支えている。これらの地域は中程度から高密度の人口を持つ傾向があり、大部分のヨーロッパ、北アメリカ、南アメリカ、大洋州の一部および湿潤熱帯の一部が含まれる。これらのシステムは牛（乳牛と肉牛）が特徴で、ほとんど個人の土地所有制度に基盤を置いている。彼らは世界全体の牛肉と子牛肉供給量の17%に貢献し、ほぼ同じ割合の羊肉と山羊肉供給量および、彼らの主要生産物である乳

類については、世界全体の供給量の７％に貢献している。

混合営農システム

混合営農システムでは、農作物栽培と家畜飼養が結び付いて営まれている。混合営農システムは、動物に給餌される乾物飼料の10％以上が農作物の副産物や刈稈から供給されるシステム、あるいは、生産総額の10％以上を非畜産活動によって得ているシステムと定義される。

- 降雨依存型混合営農システムはヨーロッパと両アメリカの温帯地域および熱帯アフリカとラテンアメリカの亜湿潤地域で見られる。それらは、しばしば１種以上の家畜の個人的所有に特徴がある。世界全体としては、世界の牛肉生産量のおおよそ48％、乳類生産量の53％および羊肉生産量の33％がこの生産システムに由来している。
- 潅漑混合営農システムは多くの場合、東・南アジアの人口密度の高い地域に広がっている。それらは、大部分の畜産物の重要な供給源で、世界の豚肉、羊肉および乳類の約３分の１および牛肉の５分の１を供給している。

産業的生産システム

産業的システムは、少なくとも飼料の90％を他の企業から購入するシステムと定義される。このシステムは多くの場合集約的で、しばしば大都市近辺に見られる。産業的システムはヨーロッパやアメリカ、および、東・東南アジア、ラテンアメリカおよび近東の一部で普通に見られる。それらはしばしば飼料（穀物や農場の外部から購入された産業副産物）で飼養されている単一種（肉牛、豚あるいは家禽）で構成されている。このシステムは世界の家禽肉生産量の３分の２強、卵生産量の３分の２弱、および豚肉の半分以上を供給しているが、反芻動物の生産という意味では重要性はやや低い。このシステムは、動物たちが彼らに飼料を供給する土地から物理的に離されていることから、時には“土地なしの”と記述される。しかし、世界の農作物栽培地の約33％は動物の飼料を生産するために用いられ

ていることからすれば（Steinfeld *et al.*, 2006）、“土地なしの”という用語は多少誤解を招く。

畜産システムの変革

畜産物に対する需要の伸びと技術の変革は畜産システムに広範な広がりを持つ変化をもたらしている。これは、先進国と一部の開発途上国双方の最も進んだ一部の畜産部門の構造に根本的な影響を与えている。世界の多くの地域で一次生産単位の平均サイズの急速な拡大とより少数の、より大きな経営への移行が進んでいる。遺伝的改良、複合飼料あるいはより大きい組織などから得られる利益といった技術の進歩と規模の経済によってもたらされる利益は、経営規模が大きいほうが得やすいことがこの主要な理由の１つであり、とりわけ家禽類や豚の生産で顕著である。

世界の増大する畜産物需要の多くは産業的生産によって対応されている。大きな生産単位は、より小さな単位より、全世界的な営利市場に向けた動きにおいて相対的に明らかに優位である。これには多くの理由がある。より大きな統合体はより大きな生産単位の経営を好むので、投入財の集中化と縦系列に統合された加工部門が農場規模の拡大をもたらしている。短期的には、契約営農が小規模経営者に利益をもたらすかもしれないが、長期的に見れば、統合体は多数の小規模生産者よりも少数の大規模生産者と取引することを好む。これは豚や家禽の生産で最も著しく、加工業者は安定した基準での大量の供給を要求する（Sones & Dijkman, 2008）。Box 3は畜産システムの価値連鎖における業務連携の効果について論じている。

生産プロセスにおける異なる商品と異なる工程は規模の経済に異なる潜在力を与える。この潜在力は、例えば、屠殺施設や乳製品加工工場といった施設などのポストハーベスト部門で高い傾向がある。家禽類の生産は最も機械化しやすい畜産企業で、産業的形態の家禽生産は後発開発途上国においてさえ生まれ始めている。対照的に、酪農生産は特に労働力要求が高いために、規模の経済への寄与が少ない。酪農および小型反芻動物生産に

ついては、小規模生産者レベルでの農場段階の生産コストは大規模企業のコストとほぼ似たようなものであるが、これは、小規模生産ではきわめて低い最低賃金で家族労働を提供できるというコストの有利性があるためである。

畜産の組織体制は、この部門の自然資源基盤との相互関係の道筋および動物疾病や人の保健衛生のリスク管理に意味を持っている。この部門の構造的変革は、生計、特に農村地域の暮らし向きに影響を及ぼすにちがいない。小規模経営者たちが畜産物の需要増加の有利性を享受できる度合い、および彼らがすでに受けた程度は、畜産振興活動の中で考慮されるべき重要な要素である。

小規模経営者混合システムから大規模商品特化システムへ

近代的畜産部門は、投入材、技術および資金の集約的利用を伴う大規模経営および単一産品経営に焦点を絞る生産施設の特化の進展が特徴的である。これは、購入投入材に有利な非貿易投入材の置き換えの進行を伴っている。飼料投入材は、国内あるいは国際的に農場外に求められる。機械技術は人の労働を置き換え、労働は専門的知識資源として、あるいは経営のために用いられる。近代的生産システムに向けた動きは統合された混合営農システムの減退を意味し、それは専業企業によって置き換えられている。このプロセスのなかで、畜産部門は多面的機能を持つ部門から商品に特化した部門に変化している。畜力や厩肥の提供、資産や保険としての役割、および社会文化的機能としての働きといった伝統的に重要な家畜の機能の重要性が減退している。このように、畜産は、もはやそのシステム内部の他の生産活動の投入材として利用される非食料産出物を含む地場資源に基盤を置く総合生産システムの一部ではない。

粗飼料から濃厚飼料へ

畜産が成長し、集約的になるにつれて、地場入手される飼料にはますます依存しなくなり、国内および国際的に貿易される濃厚飼料にますます依

存するようになる。低品質粗飼料（作物残渣や自然牧草）から高品質の農産企業の副産物や濃厚飼料への転換が見られる。開発途上国における濃厚飼料の利用は、1980年から2005年の間に２倍以上になった（表８）。2005年に、総量７億4,200万tの禾穀類が家畜に給餌され、これは世界の穀物収穫量のざっと３分の１に当たり、粗粒穀物類の割合よりもむしろ多い（表９）。

表８　地域別、濃厚飼料の使用量：1980年と2005年

（100万ｔ）

地域・国グループ・国	総濃厚飼料	
	1980年	2005年
先進国	668.7	647.4
旧中央集権的計画経済国	296.5	171.9
その他の先進国	372.2	475.4
開発途上国	239.6	602.7
東・東南アジア	113.7	321.0
中国	86.0	241.4
その他の東・東南アジア	27.7	79.6
ラテンアメリカ・カリブ海	64.3	114.1
ブラジル	33.4	54.9
その他のラテンアメリカ・カリブ海	30.9	59.3
南アジア	20.9	49.7
インド	15.5	37.1
その他の南アジア	5.4	12.6
近東・北アフリカ	25.8	70.1
サハラ以南アフリカ	15.0	47.6
世　界	908.4	1,250.1

出典：FAO, 2009b.

表９　原料品目別、濃厚飼料の使用量：2005年

（100万ｔ）

原料品目	2005年における濃厚飼料の使用量		
	開発途上国	先進国	世界
穀類	284.2	457.7	741.9
ふすま類	71.2	34.5	105.7
マメ類	6.8	7.3	14.2
油料作物	13.4	14.3	27.6
固形油粕	113.2	101.7	214.9
根茎類	111.2	30.8	142.0
魚粕	2.7	1.1	3.8
計	602.7	647.4	1,250.1

出典：FAO, 2009b.

濃厚飼料が優勢になってきたことは、畜産は、もはや供給される必要のある飼料や自然資源の地場入手の可能性によって制約されないことを意味している。その結果、自然資源に対する生産のインパクトは、部分的に畜産の現場から除去され、飼料が生産されている場所へ移っている。

濃厚飼料の利用が増加していることは単胃動物類、特に家禽類の生産が急速に伸びていることを物語っている。畜産が、飼料としての地場資源あるいは他の生産活動からの残渣にもはや依存しなくなると、飼料が家畜の生産物に変換される率が生産の経済効率の重要な要素になる。この点で、単胃動物類は飼料変換率がより良好であることから、反芻動物類より明らかに有利である。

分散生産から集団生産へ

畜産活動の合併は、主に単胃動物類の生産において、動物の密度と生産の地理的分布に影響を与えている。

畜産が、自然牧草や作物残渣などの地場入手が可能な飼料資源に基盤を置いていた時には、反芻動物類の分布はほとんど完全にそういった飼料の入手可能性によって決定づけられていた。豚や家禽類の分布は、それらの農業および家庭の残物を変換する役割のために、人の分布と密接に関わりを持っていた。購入飼料、特に濃厚飼料の利用が増加するにつれて、立地の決定要因としての農業生態的条件の重要性は、土地に要する機会費用や生産物や投入材市場の利用機会といった要因によって置き換えられる。

都市化、経済成長および所得の向上が動物起源の食料に対する“大量の”需要に形を変えるとすぐに大規模経営者が台頭してきた。始めは、これらは町や都市の近くにあった。畜産物はとりわけ腐りやすい食料品であり、それらが低温処理や加工されないで貯蔵された場合、その品質と人の保健衛生に重大なリスクを与える。したがって、家畜は需要のある地点に近い所で飼育されなければならない。投入材や生産物の輸送および加工や保存のための基盤整備と技術の開発が進めば、畜産は需要の多い地点から遠ざかることができるであろう。低地代や低賃金、飼料資源がより入手しやす

いこと、低い環境基準、病気の問題がより少ないこと、および税制の支援策などの要因はこの移行を容易にする。

その結果、畜産は地理的に、生産施設および付随する加工施設や支援基盤施設が近接して立地する地点により集中するようになる。生産構造の変化とともに、屠殺施設や加工工場は規模を拡大し、ますます生産区域の中に立地するようになる。

伝統的な混合生産あるいは牧畜システムにおける厩肥などの非食料産出物は他の生産活動にとっては重要な投入材である。集団化は、これらの産出物はしばしば捨てられるべき残物と見られることを意味する。さらに、大きな人口集中地区の近隣で動物の密度が高くなると、動物疾病の問題と、関連する人の保健衛生のリスクが悪化するであろう。

畜産部門の成長が続くことによる諸課題

畜産物の需要と生産の成長が続くことは、明らかに、注目すべき3つの分野に重要かつ長期的な意味を持っている。それは、飼料としての需要が増加するにつれて世界の自然資源に対する圧力が強まることを意味し、畜産は地場自然資源基盤からますます分離される。一部の病原体は畜種間を容易に伝搬するので、それは、人と動物の数と密度が高まるにつれて、動物と人の双方の保健衛生に関わりを持ってくる。最終的に、新しい市場へ供給する機会が制約されている小規模生産者に対する社会的意味合いは重要な政策課題を提起する。

畜産部門の急速な拡大が続くと見込まれることから、各国政府および国際社会の注意を必要とするこの部門の将来について、重要な問題が強調されている。それには、畜産の需要増大が貧困緩和と食料安全保障の向上に貢献する潜在力を活用すること、自然資源の利用の持続性を増進すること、および動物疾病の管理活動を改善すること、が含まれる。

本章の主要なメッセージ

- 畜産部門は大きな部門で、多くの開発途上国で、所得の向上、人口の増加および都市化の進展に駆動されて急速に成長している。畜産物に対する需要を増大させる潜在力は大きく、自然資源の効率的な利用、動物と人の保健衛生のリスク管理、貧困の緩和および食料安全保障の確立という観点での諸課題を暗示している。
- 畜産物に対する需要の増大と食料チェーンに沿った技術変革の進展は、畜産システムにおける重要な変化に拍車をかけている。小規模な混合生産システムは、購入投入材に基盤を置く大規模な特化された生産単位との競争の激化に直面している。これらの動向は小規模生産者に大きな競争課題を突きつけ、貧困削減を促進するこの部門の能力に関わりを持っている。
- 地場入手が可能な資源に基盤を置く小規模混合生産システムから大規模産業的システムへの移行はまた、畜産施設の立地を変えている。地場入手が可能な自然資源の制約が取り除かれるにつれて、畜産施設の空間的分布は供給チェーンとの結び付きを求めてますます集団化している。このことは生産の効率を向上させるが、自然資源の利用に関わりを持ってくる。
- 生産の集中化の進展と貿易の発展は動物疾病の管理に新しい課題を提起している。

Box 1　畜産部門の生産性の成長を測定する

動物個体当たりの生産性の尺度は、それ自体有用ではあるが、畜産の生産性の部分的な指標を提供するにすぎない。この問題に対処するため、Steinfeld & Opio（2009）は新しい生産性の２次尺度（a partial

productivity measure）を開発し、生物総量－食料生産性（biomass - food productivity, BFP）と名付けた。生物総量－食料生産性は、家畜群全体を生産プロセスへの投入材と考え、食肉、生乳、卵などの多様な産出物について考察する。ある家畜群についての生物総量－食料生産性は、たんぱく質としての年間産出量をこの家畜群の生物総量で除して得られる値をキログラムで表した数値として与えられる。ある国の畜産部門全体の生物総量－食料生産性は、評価される2次部門（例えば、牛、豚、鶏）のたんぱく質産出量を総計し、これをこの2次部門の生物総量の合計で除して得られる。

主要な畜産国である開発途上3ヵ国、ブラジル、中国およびインドについて、1965年～2005年の生物総量－食料生産性の変化を推定した。表では、それぞれの畜産部門の総産出量の年平均成長率を、生物総量の増加と生物総量－食料生産性で測定された生産性の成長の主要な2つの要素に分けている。

ブラジルにおいては、総成長量の約3分の2は投入材（生物総量）の増加に由来し、約3分の1は生産性の向上に由来するものであった。同様に、中国においては、産出量の増加の半分以上が生物総量の増加によるものであると考えられる。他方、インドにおいては、生物総量－食料生産性の改善の80%以上が産出量の増加によるものである。

ブラジル、中国、インドにおける畜産部門の成長の要因（1965年～2005年）

原料品目	ブラジル	中国	インド
	年平均成長率（%）		
BFPの向上	1.6	2.8	3.7
生物総量の増加	3.2	3.8	0.8
産出量の増加	4.8	6.5	4.5

この生物総量－食料生産性は、動物個体当たり産出量に基づくより伝統的な生産性指標に比べて改善されてはいるが、依然として制約がある。この制約には、それは家畜群による食料産出物のみを考慮し、畜力や厩肥などの非食料産出物を無視しているという事実が含まれる。したがって、このような産出物が重要である一部の従来型生産システムにおける生産性を過小評価することになるかもしれない。

出典：Steinfeld & Opio, 2009.

Box 2　養鶏産業における技術の進歩

商業的養鶏ほど技術改良を急速かつ効果的に取り入れた家畜産業はない。鶏は繁殖率が高く、世代期間が短いために、技術の変化によく反応する。さらに、商業的養鶏の垂直的統合構造は、しばしば、何千もの農場の多数の鶏群に新技術の広範な適用を可能にしてきた。

1960年代初頭以降、ブロイラー生産の成長率は倍増し、飼料変換率は半分になった。近代的な商業的採卵鶏は卵１kg当たり飼料２kgの変換率で、年に約330個の卵を生産するのが普通である。近年のブロイラーは39日間で体重約2.5kgに達し、飼料変換率は増体重１kg当たり飼料1.6kgとなる。

商業的な鶏群における１羽当たり肉・卵生産量の増加量の大部分は、中核繁殖鶏の遺伝的選抜およびこれらの成果を商業的な交配子孫へ急速に移転したことよるものである（McKay, 2008；Hunton, 1990）。育種の進歩は、大部分が分子技術に頼らずに、量的な遺伝的選抜の適用に基づくものである。商業的ブロイラー鶏群における目覚しい年当たり生産性の向上は、育種専門家がブロイラーの能力を最大化するために取り組んだ複雑で連携のとれた活動を反映したものである（McKay, 2008；Pym, 1993）。

鳥の衛生、丈夫さ、および生産物の品質と安全性は、繁殖、給餌、疾病防除、飼養施設、加工などの技術が適用された結果、生産性の向上に対応して改善されてきた。

疾病に関する諸課題は生産効率に大きなインパクトを与えるが、ワクチン接種、栄養および生物安全性の改善がインパクトの軽減に役立っている。特に分子技術を採用した疾病抵抗性を強めるための育種は、将来の遺伝開発プログラムの重要な要素になるであろう。この産業における将来の進歩は、家禽の疾病監視プログラムおよび食品伝染性病原体の探索のために、新しい分子手法を診断技術の改良と開発に適用することにかかっている。過去の経験によれば、家禽生産物の安全性に対する消費者の信頼を維持するためには、家禽の肉や卵内の、食品伝染性病原体の

問題に速やかに取り組む必要があることを示している。

残念なことに、厳密な生物安全管理を伴う産業的生産システムのために開発された技術は、小規模な混合営農システムへの適用がなかなか難しい。最も貧しい農家は技術的に最も遅れる傾向があり、在来種の鳥、半放任露地飼養システム、および最小限の疾病防除と最低限の飼養舎によって経営している。しかし、一部の比較的簡便な技術（例えば、短期間の産卵期舎飼、適切な餌料による雛の餌付け給餌、ニューカスル病（Newcastle disease）に対するワクチン接種、すべての鳥が安全に夜を過ごせる鶏舎など）は、小規模生産者の収益性、世帯の食料安全保障、および家禽飼養者としての女性の能力向上に著しい改善をもたらすことができる。

出典：Pym *et al.*, 2008.

Box 3　畜産の価値連鎖における連携

畜産物の価値連鎖（value chain）、特に食肉の価値連鎖は複雑である。この複雑さは、安全な投入材のタイムリーな供給を保証しなければならない飼料供給チェーンに依存する生産段階で生じている。それは加工と小売段階を通して続く：これには多くの段階が含まれ、また動物を原材料とする食品類の多くは作物を原材料とする食品よりも腐敗しやすい。その結果、動物産品の食料供給チェーンにおける企業間の相互依存関係は、連携に現金市場取引によって与えられるよりもはるかに強い圧力をかける。

食料供給チェーンに関わる企業は、供給者と顧客との関係を管理するために、契約、免許および戦略的連合などの垂直的連携の仕組みを作り上げるであろう。価値連鎖の同じ段階で営業する企業は、川下と川上のビジネスパートナーと取引をし、生産物の品質を保証するため、協力グループの形での水平的関係を作り上げるかもしれない。

契約は垂直的連携の最も一般的な仕組みである。1次生産者にとって、

契約は売買に先立って価格を保証し、それによって価格に関する市場リスクを軽減するとともに、量と質を特定することによって、取引相手とのより確かな関係の構築を可能にする。契約者/買手の見地からすれば、契約は、農家とのはるかに密接なつながりを作り、農家の生産決定に対してより大きく関与するかもしれない。卸売出荷のための食肉類の調製・包装会社といった川下の加工業者と売却契約を結ぶことができるかもしれないし、一方で、川上の業者との協定は、例えば、飼料産業や家畜生産者との間で結ばれるかもしれない。

垂直統合は、必然的により密接な連携関係を伴い、食料供給チェーンの連続する２つあるいはそれ以上の段階が単一の企業によって管理され、運営される場合に起きる。極端な場合には、そのチェーン全体が統合される。このような垂直統合の例としては、農場と買い手を結び付ける企業がある。食肉類の調整・包装業者はしばしば自身の養豚農場や牛の給餌場を所有し、酪農家は、飼料を購入する代わりに自家生産するかもしれない。垂直統合された企業の場合、生産物の移動は市場価格によるよりはむしろ内部の意思決定によって行われる。

水平的連携はまた、十分機能している供給チェーンにとっても必要であろう。加工業者は、多くの小規模農場の代わりに、協同組合のような単一の農場組織と取引することによって、取扱費用を減らすことができる。協同組合組織は次の３つの形で農家に利益をもたらすことができる：農家の生産物の下流の業者への売却を取り仕切る；食料供給チェーンの相手業者との情報交換およびその情報を農家へ伝達する；および、要求される原料産品の品質をどのようにして達成するかについて、農家に助言する。多くの後発開発途上国では、協同組合は、小規模農家が経営を続けるため、そしておそらく、農家を貧困から脱出させるのにきわめて重要である。

出典：Frohberg, 2009による.

第３章　畜産と食料安全保障および貧困削減

畜産部門は、農業経済活動の中で最も急速に成長している分野の１つで、特に開発途上国で著しい。開発途上国における食肉類や乳製品の需要が増加し続けていることから、この需要がどのようにして満たされるであろうか、そしてそれは誰によってかという問題が持ち上がっている。この部門のある分野、特に家禽と豚の生産は、大規模生産単位が生産の大勢を占める先進国と類似した傾向をたどっている。このような傾向が畜産部門全体にわたって拡大することは貧困削減と食料安全保障にとって重要な意味合いを持つことになるであろう。今日まで、畜産部門の構造変化はほとんどこの部門に特化した政策がないままに展開しており、今後、畜産部門の公平で持続的な発展に貢献することを保証するために、このギャップの是正に取り組む必要がある。

この部門の一部における急速な構造変化にもかかわらず、多くの開発途上国の生産の大勢は今なお小規模生産者によって占められている。畜産は所得、良質の食料、燃料、畜力、建築材料および肥料を提供することができ、それによって世帯の生計、食料安全保障および栄養に貢献している。動物起源の食料に対する強い需要とますます複雑化する加工・流通システムは、価値連鎖の各段階で成長と貧困削減の重要な機会を提供する。これらの新しい市場機会と生計の選択肢は競争パターンの急速な変化、消費者の好みおよび市場の基準に直面しており、これらは小規模経営者が競争に残留する能力を危うくするかもしれない。それらはまた、女性や男性がこの急速に変貌しつつある部門において同じ展望を共有することを保証するために、注意深く対応されなければならない。(i) 新しい市場で競争していけるように小規模経営者たちを助けるために、(ii) この部門から出ることを望む人たちの移行を容易にするために、そして (iii) 大部分の脆弱な世帯のために畜産が果たしてきた不可欠なセーフティーネット機能を守る

ために、政策の改革、制度的支援および公共および民間の投資が緊急に必要である。

農業における生産性の向上は経済成長、貧困削減および食料安全保障にとって重要である。数十年にわたる経済研究は、農業の生産性の向上は次の３つの場面で貧困層に積極的な影響を持っていることを確認している：食料品の消費者価格の低下；生産者の所得の向上；および、他の財や便益に対する需要の増大がもたらすそれ以外の経済による成長乗数効果（Alston *et al.*, 2000）。農業の成長は他の部門の成長より貧困を削減する（Thirtle *et al.*, 2001；Datt & Ravallion, 1998；Gallup, Radelet & Warner, 1997；Timmer, 1988）。最近の研究は、畜産部門の成長はまた、より幅広い経済の成長を促進することができ（Pica, Pica-Ciamarra & Otte, 2008）、小規模生産者がこれに貢献することができること（Delgado, Narrod & Tiongco, 2008）、を示唆している。しかし、成長を促進し、貧困を削減する畜産部門の能力を持続的な道筋で維持するためには、重要な問題と政策課題に取り組まなければならない。

この章は、食料安全保障と貧困のなかに暮らす人々の生計における畜産の役割を精査する。それはまた、畜産が成長、貧困削減および、最も脆弱な人々のための長期的な食料安全保障のエンジンとして働く能力を検証する。本章は、小規模生産者が、畜産を貧困から脱出する通り道として利用することができるかもしれない諸条件について論議する。畜産部門の政策は、生産者の近代的な産業的価値連鎖に参加する能力（しばしば社会文化的および男女間差の問題によって支配される能力）はそれぞれ異なっていること、および、多くの小規模生産者に対する畜産の重要なセーフティーネット機能を考慮に入れるべきである。

家畜と生計

家畜は貧しい人たちの暮らしの中心に位置付けられる。それらは混合営農システムの不可欠な構成要素であり、農場全体の生産性の向上を助け、

世帯にとっては安定した食料と収入の道を提供している。しかし、開発途上国における家畜の役割と生計への貢献は、市場や直接消費のために生産されるものをはるかに超えている。

家畜はその他にも重要な役割を演じており、それらには次のようなものがある：農家とその家族への雇用機会の提供者として（Sansoucy, 1995）；財の備蓄として（CAST, 2001）；ある種の保険として（Fafchamps & Gavian, 1997）；女性のための機会を創出することによる男女平等への貢献；作物栽培あるいは農産業から出る不用産出物や残渣の再利用（Ke, 1998；Steinfeld, 1998）；土壌の構造と肥沃度の改善（de Wit, van de Meer & Nell, 1997）；および、害虫と雑草の防除（Pelant *et al.*, 1999）。家畜残渣はまた、調理のための燃料源として役立ち、食料安全保障に貢献している。家畜はまた文化的な意味を持っており、家畜を所有することは宗教的慣習の情報についての（Horowitz, 2001；Ashdown, 1992；Harris, 1978）あるいは、その農家の地位を確立するための（Birner, 1999）基礎を形作るであろう。家畜が果たしている非交易的役割は、通常、ある国の異なる地方の間で異なり、国間ではほとんど例外なく異なっている。それらはまた、長い間には、家畜所有者の経済的条件が発展するに従って変化することもありうる。

生計を家畜に依存する貧しい人々の数は、確かなはことは分からないが、最も一般的に引用される推定値は9億8,700万人（Livestock in Development, 1999）あるいは世界の“極貧層[2]”14億人の約70%である。表10は農業生態ゾーン別および営農類型別に区分したこの推定値を示している。14ヵ国の代表的世帯調査の情報を編集しているFAO RIGAデータベースのデータ（FAO, 2009a）は、農村部世帯の60%が家畜を飼養していることを示している（表11）。

RIGA14ヵ国から得られたデータは支出5階層値として図11～14に示さ

[2] 1人1日当たり消費額が1.25米ドル以下の人々と定義され、2005年固定購買力で測定された.

表10　類型別、農業環境地帯別、貧しい家畜飼養者数と立地

（100万人）

農業環境地帯	家畜飼養者の類型		
	粗放的放牧者	貧しい降雨依存混合経営者	土地なし家畜飼養者[1]
乾燥または半乾燥	87	336	ns
温帯（熱帯高地を含む）	107	158	107
湿潤・半湿潤および亜熱帯	ns	192	ns

[1] 家畜を飼養している土地なし世帯の人々；土地を使用しない産業的生産システムを含まない．
注：ns＝有意でない．

出典：Livestock in Development, 1999.

表11　国別、家畜を所有する農村世帯の割合、畜産による所得の割合、および世帯当たり家畜数

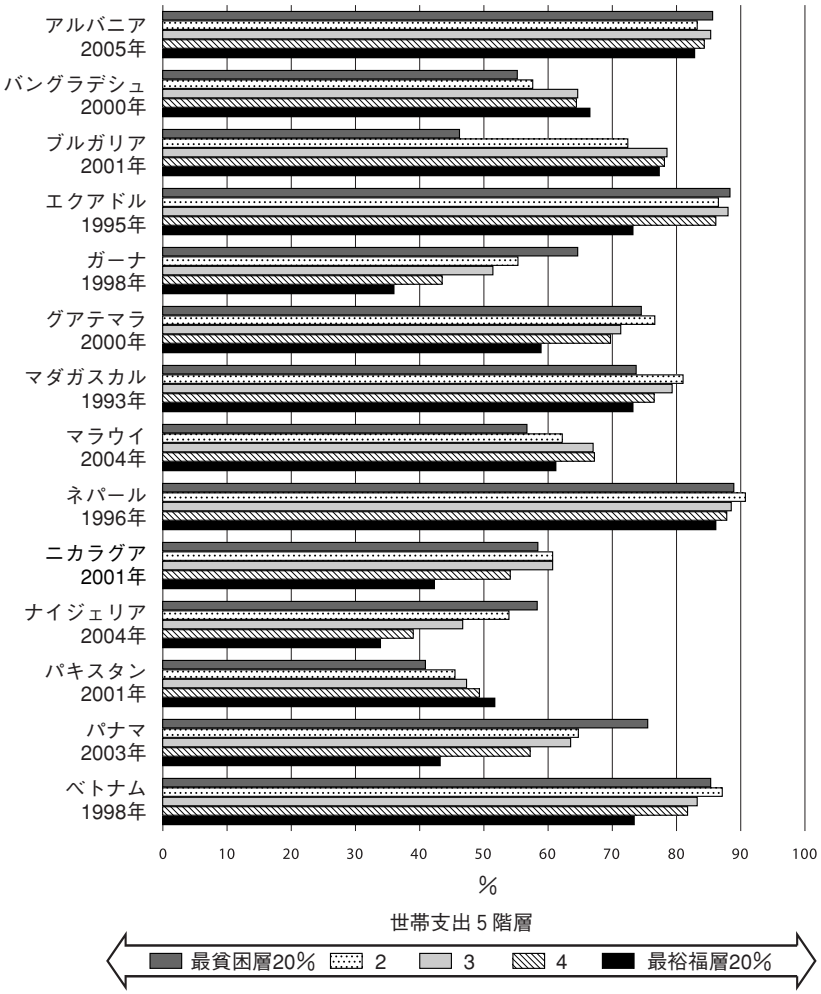
国と年	家畜を所有する農村世帯の割合	畜産による所得の割合[1]	畜産物の販売割合	農村世帯当たり家畜保有数
		%		TLU[2]
アフリカ				
ガーナ（1998年）	50	4	23	0.7
マダガスカル（1993年）	77	13	47	1.6
マラウイ（2004年）	63	9	9	0.3
ナイジェリア（2004年）	46	4	27	0.7
アジア				
バングラデシュ（2000年）	62	7	28	0.5
ネパール（1996年）	88	18	41	1.7
パキスタン（2001年）	47	11	na	na
ベトナム（1998年）	82	15	62	1.1
東ヨーロッパ				
アルバニア（2005年）	84	23	59	1.5
ブルガリア（2001年）	72	12	4	0.5
ラテンアメリカ				
エクアドル（1995年）	84	3	27	2.8
グアテマラ（2000年）	70	3	18	0.9
ニカラグア（2001年）	55	14	14	2.1
パナマ（2003年）	61	2	17	2.0
上の平均[3]	60	10	35	0.8

[1] 家畜保有の如何にかかわりなく、サンプル中のすべての農村世帯を含む．
[2] 家畜数は、250kgの動物に換算した熱帯家畜単位（TLU）を用いて計算した．尺度は地域によって異なる．例えば、南アフリカにおける尺度は：牛１頭＝0.7TLU、豚１頭＝0.2、羊１頭＝0.1、鶏１羽＝0.01．
[3] 農村人口による総加重平均値．
注：na＝データ入手不能．

出典：FAO, 2009a.

れている。家畜飼養は農村部世帯のすべての所得グループに広がっている(図11)。調査対象国の約３分の１で、貧しい世帯は、裕福な世帯より、畜産活動により多く従事する傾向がある。所得水準と畜産活動の間に明らかな関係はないが、すべての国で最も貧しい世帯でさえおしなべて家畜を飼

図11　支出５階層別、家畜を所有する農村世帯の割合

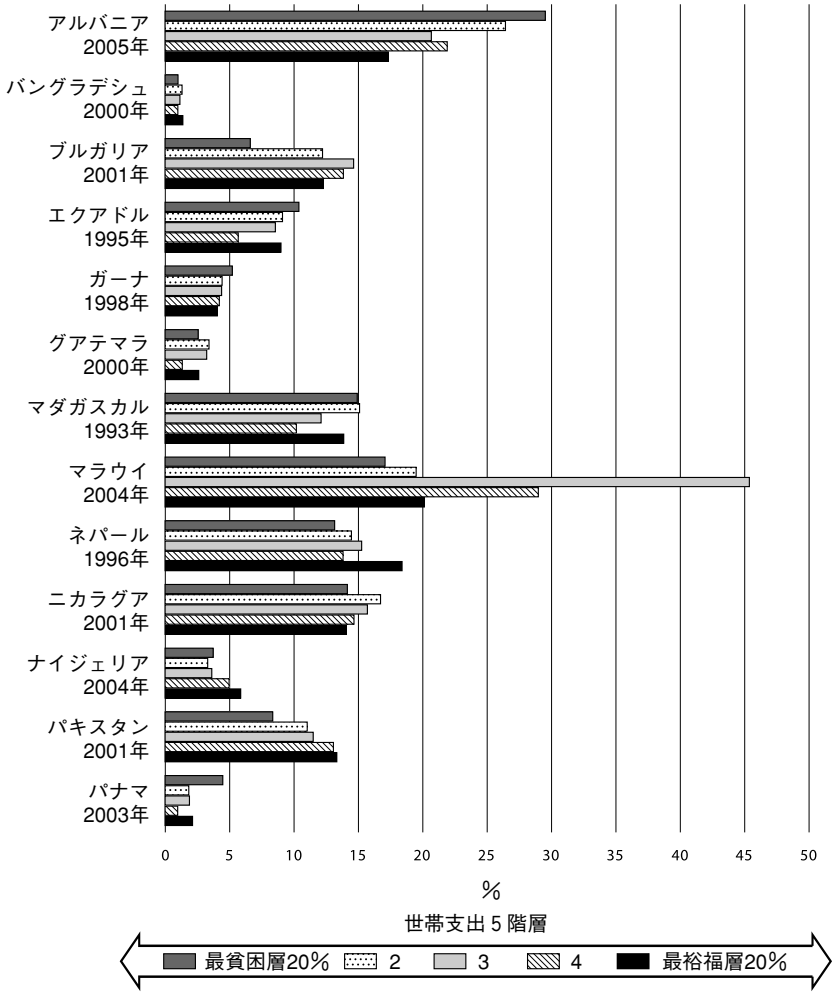


出典：FAO, 2009a.

養している。

家畜が所得に貢献する度合いは国や所得水準で異なる（図12）。マラウイでは、家畜に由来する世帯所得の割合は、多くの世帯の５％弱から中所得世帯の45％強まで広がっている。はっきりしたパターンはないが、いく

図12　支出５階層別、農村世帯の畜産活動による所得の割合



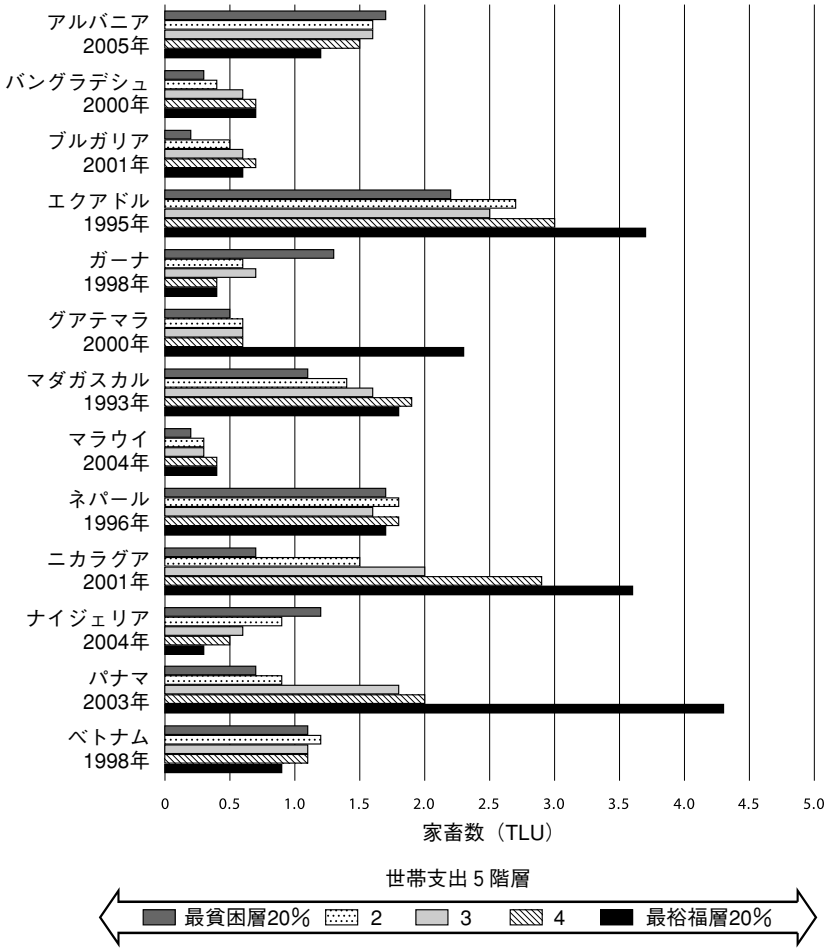
出典：FAO, 2009a.

つかの例で、貧しい人たちは、裕福な世帯より、所得のより多くの割合を家畜によって稼いでいる。

RIGA対象国の農村部世帯の大部分は家畜を飼養しているが、平均家畜保有頭数は少ない傾向にあり、熱帯家畜単位*（tropical livestock units, TLUs）ではマラウイの0.3頭からエクアドルの2.8頭の範囲であった。保有頭数はアフリカとアジアの国々で少なく、ラテンアメリカ諸国で多い傾向がある（図13）。また、家畜を飼養している世帯の割合と所得水準の間に明らかな関係があるようには見えないが、平均保有頭数は14ヵ国中８ヵ国で豊かさとともに増える傾向がある。販売された畜産物の価額としての割合は対象国の間で大きく異なるが、支出５階層の間では差は認められない（図14）。所得水準と販売された畜産物の割合の間には明らかな関係は見られない。いくつかの場合、販売された畜産物の割合は、支出の多い階層より、支出が最も少ない階層で低く、これは、家畜は恵まれた世帯では現金収入の源として飼養されるのに対して、恵まれない世帯では、多くの場合、自身の消費のために飼養されていることを示唆している。しかし、その様相は各国の間に共通する類似性はなく、いくつかの国は明らかな違いを示している。（訳注：*表11の注[2]参照）

考察されたすべての国で、女性より多くの男性が家畜を所有しており、女性が家長の世帯より男性が家長の世帯の方がより多くの家畜を保有している。これは、特に大型動物（牛や水牛）の場合に当てはまる。家畜保有数における不平等は特にバングラデシュ、ガーナ、マダガスカルおよびナイジェリアで甚だしく、男性家長世帯は女性家長世帯より３倍以上多い家畜を飼養している（Anriquez, 近刊予定）。一方、小型家畜、特に家禽類の場合、女性がかなり大きな役割を果たしている。アジアでは、多くの家禽生産は裏庭で営まれており、その家禽を所有し、世話をしているのはほとんどが女性である。インドネシアでは、家禽生産の3.5%は産業部門で行われているが、64.3%は裏庭で行われている。女性による家禽の裏庭生産はカンボジア、ラオスおよびベトナムでもかなり広く行われている（FAO, 2004b）。その他の多くの国や地域で、女性は家禽を所有し、時に

図13　支出５階層別、農村世帯の保有する家畜数

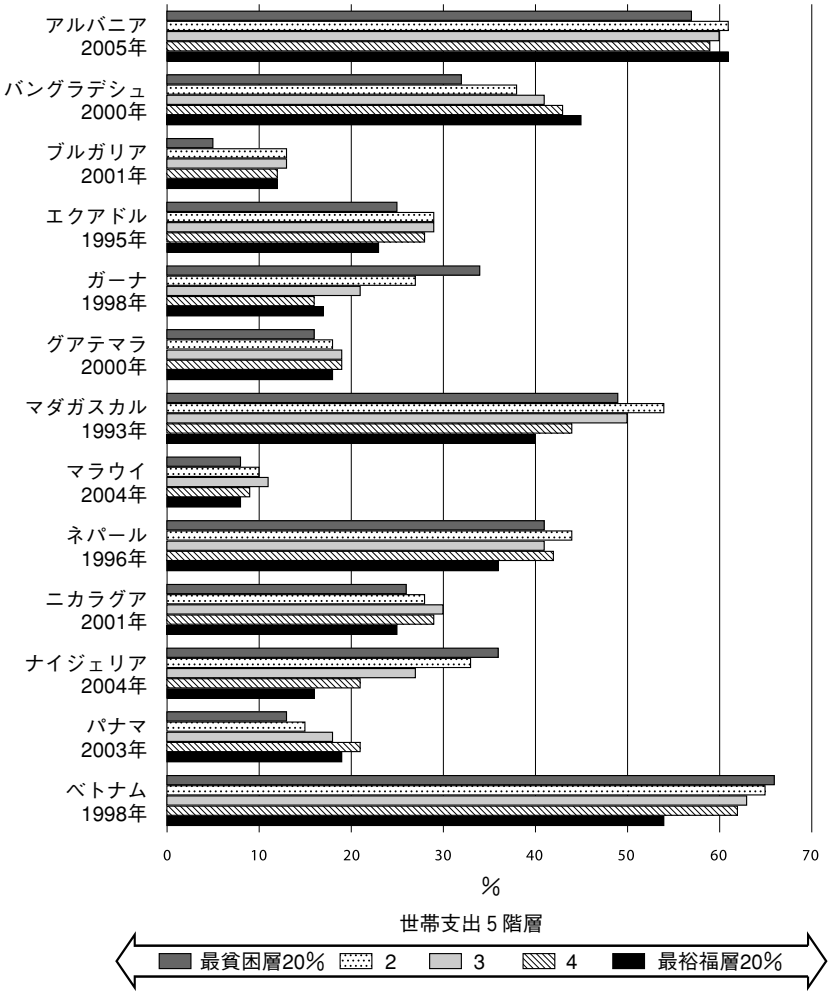


注：家畜数は体重250kgの動物に換算する熱帯家畜単位（TLU）を用いて計算した．尺度は地域によって異なり、例えば、南アフリカにける尺度は：牛類１頭＝0.7TLU、豚１頭＝0.2、羊１頭＝0.1、鶏１羽＝0.01．

出典：FAO, 2009a.

は男性より多く所有し、他の家畜と違って、彼女たちが育てた家禽を男性と相談することなしに処分する権利を持っている。これらの地域で女性が家禽の生産に責任を持っているという事実は、鳥インフルエンザと戦うた

図14　支出５階層別、世帯の畜産物総生産額に占めるその販売額の割合



出典：FAO, 2009a.

めのプログラムにも意味合いを持っている。

RIGAデータベースから得られた証拠は、概して以前の知見と矛盾していない。例えば、Delgado *et al.*（1999）は“非常に貧しい”世帯と“それほど貧しくない”世帯の家畜による収入に対する依存程度を比較するた

めに、異なる16ヵ国について調査を行った。彼らは、農村部の貧困世帯の大部分はある程度家畜に依存しているが、“それほど貧しくない”世帯は“非常に貧しい”世帯より動物たちからの収入により多く依存している傾向があることを見出した。対照的に、Quisumbing *et al.*（1995）は、多くの場合、貧困層は放牧に共有の資源を利用することができて、生産コストを低く保てるために、家畜によって稼いだ彼らの収入の割合は富裕層よりも大きいことを見出した。

畜産と食料安全保障

栄養不良は多くの開発途上国で今なお続いている問題である。最新のFAOの情報は（FAO, 2009c）、世界のほぼ10億に近い人々が栄養不足の状態にあることを示唆している。食料安全保障は、すべての人々がいつでも活動的で健康な生活のために、適切な水準の安全で栄養のある食料を入手できる場合に存在する。畜産部門は、食料、所得および便益を直接畜産に依存している農村部の小規模営農者だけでなく、購入可能な高品質の動物性食料から恩恵を受けている都市部の消費者にとっても、食料安全保障の中心にある。畜産は、付与可能性、入手可能性、安定性および利活用性という食料安全保障の４つの主要な次元のすべてにおいて重要な役割を果たしている。

付与可能性は特定の場所に適切な水準の食料が物理的に存在することを意味する。食料は自家生産、地場市場あるいは輸入によって付与される。**入手可能性**は食料を入手するための人々の能力を意味する。たとえ食料がある地域に物理的に存在しても、もし価格が非常に高いとか人々に購買力がなければそれを入手する可能性はない。不用な副産物や耕作できない土地に依存している裏庭あるいは粗放な放牧システムは食料の付与可能性に明らかに貢献している。第２章で記述された集約的畜産システムは、都市部の消費者が購入できる動物を原材料とする食料の重要な供給源である。資源を効率的に利用することで、それは大量の低コスト食料を供給し、食

料の付与可能性と入手可能性に貢献する。畜産物に対する需要は今後も伸び続けるので、この役割はますます重要になるであろう。同時に、畜産物需要の急速な伸びは、すでに注目したように、現在、全耕作地の３分の１が家畜の飼料を生産するために用いられていることを意味する。その他、同様のことであるが、従来は他の作物を栽培するために確保されていた土地に対する競合は主食食料の価格に上向きの圧力をかけ、人々の食料の入手可能性を危うくするであろう。これはBox ４で論議されている。

最貧層を含む大部分の農村部世帯は家畜を飼養している。家畜は、しばしば複雑な道筋で小規模営農者の食料付与可能性と入手可能性に直接的に貢献している。小規模農家は、時には家庭で生産したものを直接消費するが、低コストの主食食料を買うために、彼らはしばしば高価値の卵や生乳を売ることを選ぶ。所得向上と貧困緩和によって食料安全保障を支えるうえで家畜が果たす間接的な役割は全体的な開発活動にとってきわめて重要である。個々の世帯に対する家畜の経済的貢献を計算する場合、男性と女性は、家畜を管理するなかで明らかに異なった機会と制約に直面するということを認識することもまた必須である。家畜を売ることで資源の乏しい家族はより多くの収入を稼ぐことができるが、生み出された所得を管理するのが男性であるか女性であるかによって、それがいつも栄養の改善を意味するわけではない。栄養がどの程度改善されるかは、所得の増加がより多様な食事を作り出せるかどうかにかかっている。長期的には、所得の伸びと栄養の改善の間には認知された関係がある。しかし、短期的には、貧困層の食事に動物を起源とする食料の消費の増加を促進するための政策介入が必要であろう。

安定性は食料安全保障の３番目の次元である。家畜は、財産、価値の貯蓄、およびセーフティーネットとして農村部世帯の食料安全保障の安定性に貢献している。家畜は、融資の担保として利用され、収入のために売られ、あるいは危機に際しては直接消費されることによって、家族の生産メンバーの怪我や病気といった世帯に対する外的ショックを和らげることができる。家畜はまた、混合営農システムにおいて、畜力、肥料および害虫

防除手段を提供し、農場の生産性全体に、ひいては食料安全保障に貢献している。

食料安全保障の４番目の次元である利活用性は、家畜と動物性食料の場合に特に関係がある。研究は、畜産物は高品質のたんぱく質およびビタミンＢなどの必須微量養分や鉄や亜鉛などきわめて生体利用率[3]（bioavailability）の高いごく微量の成分の優れた供給源であることを示している。この“生体利用率”は、植物性の食事から適切な水準の微量養分を摂取することが難しいとされる母親や小さな子どもたちにとって特に重要である。少量の動物性食料は妊産婦の健康や小さな子どもたちの肉体的・精神的発達に必須の栄養分を供給する。

畜産と栄養

子どもの成長と精神的発達に対する栄養欠乏の影響については多くの報告があり、発育遅延および感染性疾病の罹病率と死亡率のリスクが増加する。長期的には、栄養不良は知覚の発達と就学活動が損なわれる。栄養不良は人道的に受け入れることができないと同時に、それは経済的にも高い代価を伴う。それは成人の作業能力と生産性を低下させ、人材開発を遅らせ、そして国の経済成長のための潜在力を制約する（FAO, 2004a）。栄養不良はまた、女性、男性および子どもをマラリア、結核およびエイズ（HIV/AIDS）などの病気に罹りやすくする。

動物起源の食料は、高品質のたんぱく質や、植物起源の食料からだけでは十分な量を摂取することが難しいいろいろな微量養分を供給することができる。鉄や亜鉛といった必須ミネラルは主食穀物にも含まれているが、その形とフィチン酸（phytates）などの吸収阻害物質があるために植物性食品では生体利用率が低い。これらは動物起源の食品中にあると生体による利用が容易である。

---

[3] 生体利用率（bioavailability）は、栄養分が生物体によって吸収・利用される程度を意味する。

菜食主義者の食事にはもともと少なく、動物性食品によって供給される６つの栄養素としてビタミンA、ビタミンB12、リボフラビン、カルシウム、鉄および亜鉛がある。これらの栄養素の不適切な摂取による問題には貧血、生育不良、視覚障害や失明、くる病、知覚行動障害および、特に乳幼児や子供の感染性疾病の罹病率と死亡率の増加リスクなどがある。動物起源の食料は、特にこれら６つの栄養素すべての豊富な供給源で、比較的少量を植物性食事に加えることで十分な栄養水準にまで高めることができる。

動物性食料は高い栄養価を持っているので、乳幼児、子どもおよびエイズに感染している人たちなど、彼らの栄養要求量を満たすために必要な大量の食料を消費することが困難な弱い立場のグループを対象とする食料対策においてさらなる有利性がある。

入手可能な証拠は、微量養分欠乏がごく普通に見られる最貧国では、動物起源の食料を普通に摂取することで食事の栄養水準が改善され、健康状態が良くなるであろうと示唆している。栄養共同研究支援プログラム（Nutrition Collaborative Research Support Program）は、エジプト、ケニアおよびメキシコなど、世界で生態的および文化的に異なる国で実施した３つの縦に併行する観察調査で、動物起源の食料摂取と良好な成長、知覚機能と子どもの身体機能、良好な妊娠経過と病気感染率の低下それぞれの間に強い関連性があることを報告した（Neumann *et al.*, 2003）。これらの関連は社会・経済的状態、罹病率、親の識字率および栄養状態などの要因を操作した後でも明らかに保たれていた。

栄養教育とともに畜産が振興されたことで動物起源の食料入手が容易になり、貧困－微量養分欠乏－栄養失調の罠を回避するための戦略的介入を考えることができる（Demment, Young & Sensenig, 2003）。畜産への介入策とその栄養改善と貧困削減における役割に関するレビューは、限られたものではあるが、畜産は人の栄養と健康、および開発途上国における貧困削減に重要な役割を演じることができることを示している（Randolph *et al.*, 2007）。そのような介入策は、それらが食料入手が不安定で脆弱な

グループに効果的に焦点を当てるために、性別に特化したものでなければならない。Box 5はエチオピアにおける乳用山羊の開発プロジェクトの例を提供しているが、貧しい世帯の動物性食料の入手可能性が顕著に高まった。

開発途上国で栄養と健康を改善するために畜産の振興を求める強い声がある一方、動物性食料の過剰な摂取は、肥満および心臓病や糖尿病を含む随伴する慢性病を誘発するなど、健康に不利な影響があるかもしれないということを認識しておくことが重要である（WHO/FAO, 2003）。世界がん研究基金（World Cancer Research Fund）と米国がん研究機構（American Institute for Cancer Research）によって実施された食料、栄養、身体機能およびがんに関する報告例の最近の重要なレビューの中で、国際的専門家のパネルは赤肉と加工肉は大腸がん（colorectal cancer）の原因であるとする証拠を“有力な証拠”であると判定した（赤肉は牛肉、豚肉、子羊の肉および家畜化された山羊の肉を指す）。魚やビタミンD（栄養強化食品および動物性食品によく含まれている）を含む食品は大腸がんのリスクを少なくするという、限定的と考えられる証拠があった。しかし、このパネルは、乳類はたぶん大腸がんに対して効果があると判定した。このパネルはまた、赤肉と加工肉は他のがんの原因であることを示唆する限られた証拠に注目した（WCRF/AICR, 2007, p.116, p.129）。“栄養の移行”が開発途上世界の急速に成長しつつある国々で起こっている（Popkin, 1994）。食事の急激な変化と身体機能のレベル低下は、他の型（栄養不良）に代わって栄養失調のもう１つの型（肥満）を生み出している。高脂肪動物性食品の消費の増大はこれに寄与するいくつかの要因の1つである。例えば、中国の成人のデータを用いて、Popkin & Du（2003）は、動物起源食品からの脂肪摂取量の増加と病気の様相の変化の間に関連性があることを示している。これらの食事の変化は、時には急速に起こるので、栄養失調の２つの型が同じ集団の中で共存する。これは“栄養失調の二重の重荷”と言われている（Kennedy, Nantel & Shetty, 2004）。世界的には、2000年までは、体重過剰および体重不足の人は大まかに言ってほ

ぼ同数であった（Gardner & Halwell, 2000）。世界保健機関（WHO）は16億人以上が体重過剰であると推定しており、この数は2015年までに23億人に増加すると予測されている（WHO, 2006）。

この栄養失調の二重の重荷に立ち向かわなければならない開発途上国にとって、そのコストは大きい。肥満と非感染性疾病の阻止と治療に要する人的および財政的コストは大きく、現存する健康管理システムに莫大な圧迫を与える。欧州連合（EU）にあっては、社会にかかる肥満のコストはGDPの約１％に当たると推定されている（WHO, 2006）。中国では、食事に関わる慢性的疾病の経済的コストは、GDPの２％以上の損失とされる栄養不良のコストをすでにはるかに超えている（IFPRI, 2004；World Bank, 2006a）。ラテンアメリカとカリブ海地域では、こういったコストはこの地域のGDPの１％と推定されている（PAHO, 2006）。

こういった食事に関連する懸念の多くは、政府の管理がほとんど及ばないライフスタイルの選択に起因している。政府はしかし、教育、支援策および幅広い農業および食料政策によって消費パターンに影響を与えることができるし、そうすることを意図することができる（Schmidhuber, 2007）。肥満率が世界で最も高い太平洋の島嶼国では、食事に関連する健康問題に取り組むために大胆な手法を採用している（International Obesity Taskforce, 2009）。脂肪含有率の高い羊バラ肉（mutton flaps*）や七面鳥の尾部の肉、および、これらの食肉の輸入が健康に与える影響に懸念を抱いているフィジー政府は羊バラ肉の輸入を禁止し、これらの高脂肪食品（輸入品、地場生産品ともに）の販売を禁止する制度を制定した（Nugent & Knaul, 2006；Clarke & Mckenzie, 2007）。フィジーの指導に従って、トンガ政府は羊バラ肉の全面的な輸入禁止を発令した。2007年に、サモア政府もまた、急速に拡大する肥満や非感染性疾病問題の抑制を目指す対策を支援するために、七面鳥の尾肉の輸入を禁止した。（訳注：*成緬羊のバラ肉の一部）

畜産部門の変革と貧困層

第２章で記述された畜産部門の変革は開発途上国および力強い経済成長を経験しつつある開発途上国で最も急速に進んでいる。畜産は、最貧国においては大部分で変化がないままであり、食肉や乳類の消費と生産はこの数十年ほとんど増えていない。家畜は、貧しい、小規模な農家によって伝統的な管理システムのもとで飼養され、重要なセーフティーネットとして必要に応じて高品質の食料と現金を供給している。これらのシステムにおいては、売買の対象とならない家畜の生産物や機能が依然として重要である。家畜の生産物は加工され、多くの場合、非公式のシステムを通って流通する。にもかかわらず、最貧国においてさえ、都市部の台頭しつつある中間階級は、わずかではあるが、認証され、加工され、包装された畜産物を供給する正式の市場の育成を刺激している。

農村部における貧困が持続し、非農業雇用機会の選択肢が限られている所ではどこでも、小規模の作物－家畜混合システムが根強い。世界全体としては、豚肉と家禽肉の３分の１および卵と同様に、乳類の90％と反芻動物の肉類の70％は混合システムで生産されていると推定されている。これらの混合システムにあっては、家畜は農場収入の最大３分の１を生み出しているのが普通である。このように、作物－家畜混合システムは農村部の貧困層の生計、所得および食料と栄養の確保に重要な貢献をしている（Costales, Pica-Ciamarra & Otte, 2007）。

遊牧民のいる貧しい国では伝統的な牧夫たちが自給生計を支え、地場市場で生きた家畜を売っている。アフリカの角およびサヘルの一部の国々では、遊牧民はまた牛、羊、山羊およびラクダを交易業者に供給し、これらの業者は主として近東や成長しつつある西アフリカの沿岸都市地域の従来からの貿易相手業者に生きた動物を輸出している。しかし、衛生基準がますます厳しくなって、この貿易は難しくなっている。遊牧は、移動と伝統的な放牧草地の利用が国境管理や耕作の拡大、あるいは、特にアフリカの

一部では自然保護を目指している活動によって、かつてよりさらに制限されるようになり、世界中で危機に瀕している。加えて、気候変動のせいで、乾燥・半乾燥地域がさらに乾燥し、干ばつや洪水などの極端な気象現象が頻発するようになった。このような状況に対して伝統的な対抗手段は通用しないことが多く、遊牧民たちは、自発的か否かを問わず、牧畜から撤退しつつあり、その数は増加傾向にある（Thornton *et al.*, 2002）。

所得の向上と都市部中間層の増加が畜産物の需要を刺激しているような開発途上国では、小規模な家畜飼養農家が農村地域で営みを続けているが、大規模で、より集約的な技術的に洗練された商業的経営者たちは都市縁辺地域で台頭し始めており、特に家禽部門で顕著である。統合された操業もまた確立され、大きな会社あるいは協同組合が投入材を供給し、小規模および中規模の契約生産者に市場を提供している。

経済成長に伴って、農業経営の内部での雇用機会が増加し、農村賃金が上がり、スーパーマーケットはその営業範囲を都市部の外へと拡大し、そして畜産物の需要がさらに増大する。小規模な家畜飼養者は、彼らが少数の家畜を飼養する必要性が薄れ、企業の魅力と活性が低下して、この部門を離れ始めている。多くの場合、搾乳用家畜数は少ないままであるが、豚と家禽類の平均保有頭羽数は増加傾向にある。急速に成長しつつある市場であっても、生乳の生産と流通はなお非正規の部門によって占められるであろう。縦系列に統合された経営者はさらに大きくなり、ますます優勢になって、小規模家禽飼養農家はこの仕事に残留することがますます難しくなってきたと考えている。一方、この点で、小規模な養豚農家はより成功を収めている傾向がある。

最も急速に成長している国では、より小規模な家畜飼養者、特に家禽と豚の飼養農家は、自給農家の階層に加わるか、この部門を離れるかのいずれかである。少数の者はより大きい規模の経営に進むであろう。しかし、その他の多くの国では家禽部門の“２元路線”開発が進み、裏庭・村落養鶏と企業的養鶏が共存している（中国の例についてはBox　6を参照）。この状況は農村部の貧困が存在し、現地の規制が許す限り永続しそうで、人

と動物の病気に意味合いを持っている。これらについては第５章で論議される。大部分のアフリカ諸国のように、家禽の消費がないか増加が見られない国では、生産の大半は女性によって営まれる裏庭や村落での群飼養で続けられている。

畜産と貧困緩和

畜産物のための市場の拡大は、家畜に暮らし向きを依存している農村部の多くの貧しい人々の所得を改善する機会をもたらすものと思われる。しかし、この部門の成長と変革は機会を創出してきたものの、これらの機会が貧困な、あるいは疎外された地域に住んでいる人たちによってどの程度利活用されるかは明らかでない。開発途上世界の一部における急速な需要の変化は、畜産部門に、できるだけ多く、できるだけ早く、できるだけ安く、そしてできるだけ安全な食品を生産することを求めている。この速度、量、価格および安全性に対する強い要請は、特に家禽や豚など一部の下部部門において、大規模集約的生産を指向する偏りを生み出している。しかし、他の下部部門である酪農ではこの状況はやや異なり、小規模営農者が伸び続ける需要を満たす主要な役割を演じているケースがある（Box ７）。

畜産部門の性格は世界の一部の地域で大きく変化しているが、そのインパクトは国、畜種および男女別で異なっている。畜産物の１人当たり消費量がこの数十年間に劇的に増加した国々、特に急速に台頭してきているブラジル、中国およびインドなどは、サハラ以南アフリカの多くの国々などの消費が変化していない、あるいは減少傾向にある国々から離れつつある。同時に、畜産部門の変革が起こっている国の内部では、極端な１つのケースとしての、女性が活発な役割を演じている小規模な伝統的部門と、他の対極にあるケースとしての、男性が優勢な傾向のある成長しつつある大規模集約的部門の間に大きな隔たりが出来つつある。

経済成長が畜産の発展を駆動し続けていることで、この部門の一部に対して産業化圧力が強まりつつある。全体としては、この部門の内部におけ

る力強い成長は経済発展の活力のサインとみられる一方、その変化の速度は小規模営農者に圧力をかけるであろう。一部の畜産農家は、たぶん、彼らの所得と、ある場合には、彼らの食料安全保障を保証するために十分速やかに適応することが難しいであろう。1950年代以降のOECD諸国における経験は、生産構造を変えるには労働市場が適応する必要があることを示している。しかし、今日、多くの地域で畜産部門に起こっているように、その移行がきわめて急速な場合、貧困と食料安全保障に対する意味合いは劇的なもので、介入を正当化するものであろう。過去10年間、研究者と政策策定者は、畜産部門における成長は主として需要主導であって(Delgado *et al.*, 1999)、政策は需要の伸びを支援し、市場機会を改善することを目的とするべきであると考えてきた（World Bank, 2007)。しかしながら、最近の研究は、供給サイドの要因もまた重要であることを示している。多くの開発途上国では、畜産部門の成長が実際にGDPの伸びを先導している（Box 8）。これは、畜産部門における生産性向上の促進を直接の目的とする政策は幅広い経済成長を支援できることを意味している。動物に基盤を置く食料に関わる複雑な価値連鎖──飼料および動物生産から、加工および流通を経て──は、この部門の成長が経済との前後両方向の強い結び付きおよび雇用機会を創出でき、貧困層に恩恵を与える成長に重大な影響があることを意味する。小規模営農者がこれらの機会の恩恵を受けるために必要な条件を作り出すことが重要な政策課題であり、そのためには、性差別問題と環境面に注意することもまた必要である。小規模営農者に対する供給制約を克服し、彼らの生産性を高めることが、彼らが需要主導の成果から受益し、また、この部門が成長の推進力としての役割を果たせるようにするうえで重要である。

需要の伸びは畜産部門の将来の動向を駆動する重要な要素であり続けるであろう。同時に、異なる生産システムの相対的な競争力および異なる生産者が直面する供給制約を含む供給サイドの要因もまた、この部門を形作り、貧困緩和に向けたその貢献に影響するであろう。

農業開発だけで農村の貧困を削減することは困難である。畜産を発展さ

せるための課題は、畜産活動に参加している人たちだけでなく、農村社会全体に利益を及ぼす手法で農村地域の開発を育むことである。農村開発政策は、所得創出と他の雇用機会を準備することによって、この部門の変革をより容易にすることができる。

畜産部門の開発政策の目的は、一方では部門の移行を手助けし、セーフティーネットとして家畜に依存している最貧層世帯を保護しつつ、それが実現可能である場合には、小規模営農者による生産システムの競争力を強化することである。貧困者たちは、小規模生産者および、場合によっては環境便益の供給者であるとともに、消費者、市場の一員および被雇用者としての彼らの役割が幅広く考慮されることを要請している（FAO, 2007a）。これらすべては、老・若年ともに女性と男性の必要性、優先度および制約が畜産部門の開発政策の設計と実施の中で考慮されることを保証するために、性差別に関連する問題を考えに入れる必要がある。

競争力と畜産部門

急速に経済発展しつつある国々（ブラジル、インド、フィリピンおよびタイ）に焦点を当てた一連の国別事例研究は小規模畜産農家の競争力を調査した（Delgado, Narrod & Tiongco, 2008）。この研究は、相対的な効率性の獲得度合いは直線的ではないが、経営の規模が大きくなるに従って異なり、ごく小規模の裏庭生産から小規模商業的経営へ移行することで（例えば、１年に子豚15～20頭の養豚から150～200頭の養豚へ、あるいは搾乳牛１～２頭から15～30頭の飼養）効率性は顕著に向上することを示した。しかし、それ以上の大幅な効率性の向上は生産単位のサイズがさらにかなり大きくならないと達成されなかった。協同組合や各種の契約営農体系など、縦系列の協同組織もまた、取扱コストが低減されることで効率性の向上が見られた。

全体的に、小さな農場は、家族労働力はコストに含まれない場合でさえ、大きな農場より利潤を確保するうえ（資源利用効率の尺度）での効率性が

低かった。この研究は、環境外部性との関わりを含む利潤効率のいろいろな決定因子に注目した。概して、小規模農家はそのためにより多くのコストを負うことになったが、彼らの家畜による環境インパクトの緩和により多く努力した。大きい農場の場合、証拠を比べてみると、環境インパクトの緩和に最大の努力を払った農家はまた、利用した資源の単位当たりで相対的により多くの利潤を得たことが示された。これはたぶん、環境インパクトの緩和を優先した農家はまた、生産性の向上に役立つ他のタイプの最善の技術を適用したためであろう。

2つの要因――取扱コストと労働コスト――が小規模生産者の相対的競争力にとってとりわけ重要であると思われる。一方、投入材と生産物の市場に付随する規模の経済は大規模生産者に有利に働き、小規模生産者に比べて取扱コストが低くなる。この差は家禽類と豚の部門でとりわけ顕著である。他方、少なくとも多くの労働力が女性や子どもによって提供され、他の雇用の選択肢が限られている場合には、小規模生産者はしばしば家族労働力を利用するが、その機会費用は論証的には低い。これは、一般的な市場単価で雇われた労働力に依存する大規模企業の競争の有利性を表しているが、同時に、少年や少女の就学について重要な社会的意味を持っている。

小規模農家は、普通、大規模企業よりも高い取扱コストを負わされる。彼らが高品質の投入材（特に飼料）、融資および技術を利用することはより難しく、コストが高い。生産物の面では、品質が重要視される上級最終市場の市場情報が特に重要である。取扱コストの影響は調査された国や部門の間で異なった（Delgado, Narrod & Tiongco, 2008）。酪農部門では、飼料は大部分乾草で、融資を利用する必要がないために、利潤効率に対する取扱コストの影響はほとんどない。しかし、酪農製品の配送と加工に関する取扱コストは高いかも知れず、大規模農場より小規模農場で高い傾向がある。一部の国では、酪農業は小規模営農者にはコストがかかり過ぎると考えられ、彼らがこの部門から離れる原因となっている。競争力に対する取扱コストの影響は酪農部門より家禽類および豚の部門でより大きいが、これは飼料や種畜を購入するための融資や市場の情報を入手するため

に必要不可欠であるためである。

小規模生産者のための取扱コストの低減

小規模生産者にとって高い取扱コストは、協同組合の設立やいろいろな形の契約営農などの協同活動によって引き下げることができる。このような仕組みはまた、小規模営農者を、さもなければ彼らはそこから除外されていたであろう高価値産品供給チェーンに編入する潜在的可能性を持っている。この種の仕組みは、女性と男性を等しく対象にする人材育成を含め、資源の平等な利用を可能にすることで、男女平等を督励することができる。契約の仕組みは多種多様で、しばしば契約主体が遺伝的に優れた品種（特に家禽と豚の生産において）、飼料、助言および最終生産物の市場の保証を提供する。

正式の契約は、仲介業者と、農村の小規模営農者よりはむしろ都市縁辺に所在する大規模農家との間で結ばれることが多い。彼らは、新しい生産者との取引における仲介業者の初期リスクを緩和するための担保として、何らかの形の保証を要求する。大規模農家に有利な正式契約を結ぶ傾向は、出荷能力の異なる多数の小規模営農者との取引や監視に付随する高い取扱コストを回避するとともに、より大量の生産物を供給するより少ない供給業者と取引をする仲介業者によって実現された規模の経済から発している（Costales & Catelo, 2008）。さらに、契約営農は、小規模生産者の手取り利益が減額されたり、独立性が弱められたりすることがよくあるので、これらの生産者にいつも歓迎されているわけではない（Harkin, 2004）。中国では、仲介業者は、市場価格が契約価格を上回る時にのみ契約を歓迎する傾向にあると考えられており、農家がそういった契約を結ぶことに冷水を浴びせる（Zhang *et al.*, 2004）。

小規模営農者はよく正式な契約より非正式な契約を結ぶことが多い。そのような契約を結ぶためには、単なる物理的な担保より、農家組織の会費あるいは確かな評判といった優先的な社会的資本の格付けが必要になる（Costales & Castelo, 2008）。小規模営農者は、彼らが仲介業者が営業して

いる地域で優勢な生産システムであり、主たる供給者である場合、彼らが十分な人的資本を持ち、そのシステムの中で訓練を受けることができる場合、あるいは供給チェーンにおける特定の地域での小規模営農者の統合が仲介業者の明らかな目標である場合にのみ、正式な契約の対象とされる傾向がある。

一般に、小規模営農者は契約営農に参加しないで、独自に生産し、現物市場で販売している。いろいろなタイプの契約に関する事例研究レビューの中で、Costales & Castelo（2008）は、“農村の小規模生産者を高価値市場に効率的かつ有利に統合するうえで契約営農が発揮する能力は、いくつかの有望な成功例と多くの失敗例が入り混じった、むしろ錯綜した結果を示す”ことを見出した。成功例の１つは、インドにおける酪農部門の協同組合である。インドのグジャラート（Gujarat, India）における酪農部門の協同組合運動の成功は、緑の革命および、例えば、技術移転による一般的な農業支援に結び付いた（Staal, Pratt & Jabbar, 2008a）。このインドの例は、畜産を営む小規模営農者の利益のために、部門の発展をより幅広い農業および農村の開発に結び付け、統合することの重要性を強調している（Box 9）。

小規模営農者による契約営農の利益全般に関する分析は入り混じった結果を示している。ある事例では、契約営農は独立して営農するよりも利益が多いことを示しているが、他の事例――フィリピンにおける小規模養豚農家など――では、独立した農場の方が利益が多かった。最終的には、契約営農は小さい農場に比べて大きな農場の競争力を強くする傾向があり、仲介業者にとっては多くの小さい生産者を扱うより、むしろ小数の大きな生産者を扱う方がコストと品質管理の面で魅力がある。

小規模生産者は、もし、家族労働力の機会費用が低く保たれ、取扱コストを低減するためのある種の集団組織や支援ネットワークから恩恵を受けることができれば、経営を続けることができるであろう。中国のより開発の進んだ地域のように、他の雇用選択肢がより高い賃金を提供する場合には、小規模生産者の競争における有利性は消え、農家はより報酬の多い雇

用に引き寄せられるため、この部門からの大量離脱が起こりそうである。しかし、全般的に発展している経済状況では、新しい、賃金のより高い仕事を得るために畜産部門を離れる人たちは不利な展開を考えることができない。

部門移行のための畜産政策

畜産部門における急速な成長と変革は小規模営農者に課題と機会の両方をもたらし、政策策定者には難しい均衡を図るための法制が求められている。公的および任意の乏しい資源は経済的変革の推進力と戦うために使われるべきではなく、むしろそれらは社会のすべてのメンバーにとってより望ましい成果を生み出すための変革を仲介することに集中されるべきである。

畜産部門の成長は食料安全保障を強化し、貧困を削減するために大きな機会をもたらすが、生まれつつある機会の有利性を生かすために競争できる小規模営農者を助けるために、性差別問題に注意を払った協調的な活動が必要である。技術的および制度的革新のための適切な支援がなければ、多くの小規模営農者は新しい市場に供給する機会に反応することができないであろうし、変革と成功裏に協調できる者とそれができない者の間の格差は広がるであろう。一部の小規模営農者は、競争勢力が彼らの競争力を弱め、彼らの労働力の機会費用が高くなるにつれて、この部門を離れるであろう。他の多くの者にとっては、畜産は彼らの生計あるいは生存戦略の重要な一部であり続けるであろう。これらの人たちに対する畜産のセーフティーネット機能は認識されるべきであるが、それは、畜産自体だけの発展戦略と考えられるべきではない。

政策の転換、技術と制度の革新、および投資がともに必要である。それぞれの地方が変革に反応できる特有の能力の構築が特に重要である。すべての場合に最も重要なことは、畜産部門の扱いを農村開発の幅広い観点で捉えるべきであるということで、すなわち、製造業やサービス部門と同様

の活力のある、また、畜産それ自体の内部および外部の両方に収益の多い一連の代替活動を提供できる農村部門を創設することである（PPLPI, 2008）。

農村開発を支援するために、国、地域および世界の食料と農業システムにおける重要かつ持続的な革新が必要であろう。畜産の場合には、革新のための能力の概念は、農業と食料システムの革新のための知識と技術の開発、入手および利用に含まれる活動、実動者および政策の複雑な組み合わせを包含するために拡大される必要がある（World Bank, 2006b）。研究計画は、利用者、特に、貧しい女性や男性、および、成長と繁栄のための新しい機会を創出できる企業家や実業家、その他の重要な経済活動家からの技術需要により注意を払う必要がある（Hall & Dijkman, 2008）。家畜の生産、加工、利用および流通における革新は、通常、この部門のいろいろな関係者の連携が十分に取れていて、彼らが、研究を含め、異なった発信源からもたらされるアイデア、技術および情報を創造的に利用できる場合に起こる。

一般に小規模営農者の活力は――畜産だけでなく――将来とも論争の重要な問題である。経営部門の移行においては、異なった意味合いで作用する一連の政策を識別することは大変難しい。小規模家畜飼養農家については３つのカテゴリーを考えるべきである：（i）適切な政策、制度および投資があれば競争力のある、および、競争力を維持できる小規模商業的経営者；（ii）他に利益を見込める機会がないという理由だけで家畜を飼養している裏庭生産者；および、（iii）主として、ある種の保険あるいはセーフティーネットとして家畜を飼養しているきわめて貧しい人たち。政府は成長が期待できる小規模営農者を助けなければならないし、その一方で、この部門から離れることを強いられるであろう、また、移行するために支援を必要とするであろう一部の人々を認識する必要がある。この部門の内部あるいは外部の価値連鎖に沿って、女性と男性両方に農業以外の雇用機会を創出することを目指す幅広い農村開発政策は、現在、家畜を生産のためよりむしろ生存のために利用している人々に、より安定した長期的な所

得をもたらすであろう。

一部の小規模な商業的家畜生産者は競争力があり、この部門の成長機会を有利に捉えることができる。畜産部門が移行の初期段階にある急速な経済成長の中で、小規模営農者は、この移行に参加できるようになるために支援を必要としている。適切な介入策には次のような事項が含まれる：生産性を向上するため、および、ますます厳しくなる保健衛生と食品安全性の基準に対応するための技術革新に対する支援；投資のための資本と融資の利用可能性；投入材と生産物の売買と市場の利用可能性；および、輸送と通信の基盤の改善。もし、小規模営農者が成長しようとするのであれば、状況や条件の変化に反応する能力が必須である。そういった能力には、金融、技術および基盤施設などの要件だけに関連するのではなく、技術およびその他の形の情報を政策とともに生産的に利用できるような日常的な手順とネットワークも含まれている（World Bank, 2007）。

畜産部門がますます集中化し、近代的な加工や流通チャンネルと結び付くようになって、一部の小規模営農者は競争できそうにない。これらの生産者は、この部門を離れるに当たって支援を必要としている。多くの家畜生産農家は、家族労働力の機会費用が高くなったためにこの部門から出て行く。少年や少女に対する一般教育の質と機会の改善による農業以外の農村部における雇用機会の開発は、これらの世帯が新しい、より持続的な暮らしを見付けることを助けることができる。これらのシナリオでは、畜産部門のための親貧困層開発政策の目的は、部門移行における貧しい女性、男性および子どもたちの役割を、小規模生産者としてと同時に、消費者、市場業者および被雇用者としての役割を含めて幅広く捉えることによって、部門移行を実現させるものでなければならない。

主にセーフティーネットとして家畜に依存している最貧層は、彼らの脆弱性を弱める政策と制度の仕組みを必要としている。家畜生産は、今後も長期にわたって貧困世帯にとっての生計とセーフティーネットの柱であり続けるであろう。第４章と第５章で論議されるように、これらの家畜飼養者自身と広範な社会に対する人畜共通伝染病や食品伝染性の病気、および

環境災害によるリスクを最小化する必要がある（Sones & Dijkman, 2008）。

本章の主要なメッセージ

- 家畜は、農村部で貧しい生活を送っている大部分の女性、男性および子どもたちの生計にとって重要である。家畜は、所得の創出や家畜・作物混合システムへの投入材の提供から環境的および経済的ショックを防ぐ緩衝手段の提供に至る数多くのいろいろな役割を演じている。政策策定者は、貧困層の生計と食料安全保障における家畜の多種多様な役割を考える必要がある。
- 小規模営農者は、畜産部門の拡大によってもたらされる機会の有利性を確保するため、また、競争の激化と近代的価値連鎖とのより近い結び付きに伴うリスクを防ぐために、支援を必要としている。そのためには、国、地域および世界の食料・農業システムにおける顕著で持続的な革新、および、政策と制度の変革、能力開発、技術革新および男女間差別に十分配慮し、敏感に反応する投資などを組み合わせてともに進めることが必要である。
- 政策策定者は、変革に反応する小規模営農者のさまざまな能力を考えることが必要である。一部の小規模営農者は急速に近代化されるこの部門の中で競争していけなくなるかもしれないし、家族労働力の機会費用がかさむようになると、彼らの家畜を諦めるであろう。女性、男性および若者たちのために農業以外の雇用機会を創出することを目指す幅広い農村開発戦略は、彼らが畜産部門から離れて、他の仕事へ移行しやすくすることができる。
- 政策策定者は、最貧層の人々に対して家畜が果たしているセーフティーネット機能を認識し、守る必要がある。畜産部門の内部では、貧しい人々は人畜共通感染病や環境災害に関連するリスクにとりわけ脆弱である。

Box 4　食料対飼料：家畜は、人の消費に回る食料の入手可能性を低下させるであろうか？

貧しい、飢えた人々の食料不足は、飼料に対する需要を減らすことによって和らげることができる、としばしば考えられている。現実には、飼料需要と食料安全保障との関係は複雑で、物質的および経済的双方の側面を持っている。

毎年、家畜は、人の消費に適する可能性のある飼料から7,700万tのたんぱく質を消費する一方、家畜によって供給される食料産品には、わずか5,800万tのたんぱく質が含まれているにすぎない（Steinfeld *et al.*, 2006）。食事エネルギーの見地からすれば、損失の割合はきわめて大きい。この損失は、濃厚飼料をベースとする家畜餌料へ向かう近年の傾向の結果である。しかし、こうした単純な構図は全体像を語ってはいない。それは、動物生産物に含まれるたんぱく質は、その動物に与えられた飼料に含まれるたんぱく質よりも、人の栄養分としてより高品質なものである、という事実を見えにくくしている。

さらに、経済的にみれば、飢餓と食料不安は、多くの場合、供給の問題ではなく、購買力の不足による需要の問題であることを想起することが重要である。畜産部門は食料に関して人と競合しなかったと仮定した場合、過剰な穀物は単に食料としての利用に供されなかったかもしれないし、むしろ、需要が縮小してその多くは生産されなかったことを意味するかもしれない。しかし、家畜は、現在飢えている人々から直接食料を奪ってはいないものの、作物および農業投入材の需要全体を増やし、それによってそれらの価格の上昇に与ってはいる。このことは、純生産者を利するが、純消費者（都市、農村ともに）を不利にしている。

往々にして考慮されていないもう１つの重要な面は、家畜とその飼料はまた、食料不足の場合に国内および国際市場において引き出すことができる緩衝材を提供することによって、食料安全保障の目的に寄与していることである。過去1974/75年および1981/82年の世界食料危機の際、穀物全体の供給量は著しく減少した。畜産部門は、飼料消費を縮小し、

あるいは他の供給源に変更して、重要な緩衝機能を果たした。類似した緩衝機能は最近2007年と2008年の食料危機の際にも認められた。

Box 5　エチオピアにおける山羊酪農開発プロジェクト

ファーム・アフリカ（Food and Agricultural Research Management（FARM）-Africa）は、アフリカの農民と牧畜民が、彼らの再生可能な自然資源のより効果的な管理を通して、彼らの暮らし向きを持続できるように改善することで貧困を削減することを目的として活動している国際的な非政府組織（NGO）である。山羊酪農開発プロジェクト（Dairy Goat Development Project）は、所得と山羊の乳の消費を増やすことによって家族の福祉を改善することを目的として、エチオピアで始まった。このプロジェクトは、女性によって管理されている現地の山羊の生産性をより良い管理技術と遺伝的な改良を組み合わせて向上することによってこれを実現した。

山羊酪農開発プロジェクト以前には、プロジェクトに参加した世帯の21％は山羊乳を入手する機会がなく、67％は１年の約４分の1の期間、時々山羊乳を購入していた。調査対象世帯の42％が１人当たり年平均1.3kgの肉を消費していた。残り58％の世帯はまったく肉を消費していなかった。このプロジェクトのおかげで、プロジェクト参加世帯は、泌乳山羊から１日２回乳を搾り、世帯当たり年平均75ℓの山羊乳を得た。１人当たり消費は年平均15ℓであった。さらに、各世帯は、それまで生乳を購入するために売っていた穀物を、推定で50～100kg少なくするようになった。

エチオピアの他の場所でのファーム・アフリカによる同様の支援活動は、１人当たり生乳の利用可能量を109％、動物資源からのエネルギーを39％、たんぱく質を39％、脂肪を63％増加させた。動物性たんぱく質の割合は20％に達した。３年間にわたる調査期間に、67世帯（63％）が77頭の山羊を屠殺した。これによって１人当たり年平均575gの肉を供給した。この調査は、乳用山羊などの小型家畜を所有および管理するため

に貧しい農村世帯の能力を開発することによって、これらの家庭が貧困と栄養不良の悪循環に立ち向かう能力に直接的なインパクトを与え、動物起源の食料の入手と消費を著しく改善することができた、と結論した。

出典：Ayele & Peacock, 2003.

Box 6　畜産部門の変遷――中国における養鶏

最近の数十年に、中国は、羽数の増加と１羽当たり生産性の向上を組み合わせることによって、鶏の肉と卵の生産を飛躍的に増大させた。大規模企業のブロイラーの飼料変換率は1985年から2005年の間に著しく改善し、今や、ヨーロッパや北米における同様の経営で達成した水準に肩を並べるまでになっている。1980年代中期以降の輸送基盤施設の劇的な改善によって、養鶏部門の急速な集約化を容易にした。鉄道は飼料の配送に、道路は養鶏生産物の輸送に、特に重要である。

1985年に、鶏生産は１億5,000万を超える小規模養鶏農家に占められ、各農家は他の農業活動を補完するために少数の鶏を飼っていた。当時、事実上、大規模経営はなかった。それ以来、より少数の、より大規模な私的所有経営に向かう傾向とともに、急速に集約化が拡大した。1996年から2005年の間に、大部分は経済的に発展した同国の東部および主要都市周辺において、約7,000万の小規模養鶏農家が養鶏部門から離脱した。同じ期間に、大規模経営（年生産１万羽以上）はシェアを約４分の１から２分の１にまで拡大した。

今日、商業的ブロイラー市場は、飼料、繁殖、肥育および加工にわたる生産と販売のチェーン全体を支配する大規模な統合された会社に支配されている。例えば、福建省のある大規模な総合的経営では、年5,000万羽のブロイラーを生産し、4,000人の従業員を雇っている。これは、１人当たり１年に１万2,500羽を生産する雇用に当たる。この比率を国全体に当てはめて推定すると、総合ブロイラー部門はおよそ80万の雇用を提供

していることになる（Bingsheng & Yijun, 2008）。さまざまなサービスと助言とともに飼料と雛を供給し、廃鶏を買い取る総合業者との契約飼養が標準的である。

1985年から2005年の間に、鶏を飼養する農家世帯の割合は44%から14%以下に低下した。しかし、3,400万以上の農村世帯がいまだに裏庭養鶏を行い、鶏は、貧しい世帯、特に中国西部の開発の遅れた地域においては、重要な所得源であり続けている。しかし、裏庭生産者は、急成長する市場の需要を満たすうえで、もしあるとしても、末梢的な役割を果たすにすぎない。食料の市場ルートが農村地域へとさらに拡がり、非農業雇用の選択肢が増加するにつれて、農村世帯が鶏を飼養する必要性は低下しつつある（Bingsheng & Yijun, 2008）。

中国では、家畜部門は一般に小規模農家の所得源としての重要性が徐々に低下している。この部門の所得への寄与は1990年の14%から2005年には9%へと低下し、最も発展している東部諸省においては、その割合はさらに低くなっている。農村の人々の非農業雇用の選択肢が増え、農村所得が増加するにつれて、労働集約的な裏庭養鶏はますます魅力がなくなっている。加えて、農村の人々は、ハエや悪臭など裏庭家畜によって引き起こされる不快な事象に寛容でなくなりつつあると報じられている。ますます多くの農村の人々が、町や村の企業で働いている。また、以前は農村居住者であった１億4,000万人程度の人たちが今や都市における移住労働者になっていると推定されている。近年の経済危機によってこの傾向は少なくとも一時的に速度を落とし、あるいは反転したものの、東部諸省の若者が農業を離れて非農業部門の職に就く傾向が支配的である（Bingshen & Yujin, 2008）。

Box 7　畜産部門の変遷――インドとケニアにおける酪農

今や世界最大の牛乳生産国となったインドは、牛と水牛からの生乳生産量が1963年から2003年の間に４倍に増加した。同じ期間に、家畜群の平均的な規模は低下した。こうした生産の増加は、牛乳生産に従事する

農場数が40％増加したこと、および国全体の家畜群に占める交雑乳牛の割合が増加したことによって得られた。1982年にはインドの酪農家畜群の５％弱が交雑種であった。この割合は2003年までにほぼ３倍に増加した。生産増の56％は搾乳家畜の頭数増によって、また37％は交雑種による生産性の向上によって説明できるものと推定されている。小規模酪農生産は、オペレーション・フラッド*（Operation Flood）などの政府主導プログラムによる積極的な支援ならびに都市地域における熱心な牛乳の販売努力によって大きな勢いを得た（Staal, Pratt ＆ Jabbar, 2008a）。（訳注：*1970年にインド政府によって始められた農村開発プログラムの１つで、国全体に牛乳の流通網を築くことを目的とした牛乳普及作戦）

1999/2000年には、生産、加工、販売を含むインドの酪農業は、国全体の労働力の5.5％に当たるおおよそ1,800万人を雇用していたと推定されている。これらの内、92％は農村地域での雇用で、58％は女性によって、また69％は社会的・経済的に不利益を被っている人々によって占められていた。農家段階での労働に対する酪農業の年収益は農業一般の2.5倍である。１日当たりに生産される牛乳1,000ℓごとに、最も規模の小さい農場では230の仕事が生み出されているが、最も規模の大きい商業的農場での仕事は18以下である。しかし、大多数の農場は８頭ないしそれ以下の搾乳牛を保有する小規模農場で、国全体の総頭数の80％はこれらの農場で飼養されている（Staal, Pratt ＆ Jabbar, 2008）。

ケニアもまた、過去40年間に牛乳生産が４倍に増加した経験を持っている。インドと同様に、ケニアの牛乳生産においても小規模生産者が優勢で、生乳総生産量の85％を占めている。ケニアでは、推定200万世帯が酪農業に従事しており、国全体の総数約500万頭の交雑種または外来種の乳牛を保有している。典型的な農場は、所在する地域の生産力が高いか中程度かによって１～2.5haの規模に分かれ、酪農業はしばしば作物－家畜混合システムにおいて作物栽培農業と結び付いている。無放牧あるいは半無放牧システムが一般的で、牧草が日常的に飼料向けに栽培されている。生乳は圧倒的に非公式の系列を通じて出荷され、たいていは小規模な市場業者を通じて消費者へ供給される。ケニアの消費者の多くは、はるかに高価な低温殺菌牛乳よりも安価な生乳を好む。圧倒的多

数の人々は飲用する前に生乳を煮沸し、生乳の飲用に伴う衛生問題の可能性を大部分回避している。非公式な販売システムと並んで、良く組織化されではいるが、より規模の小さい公的部門が加工し容器に詰めた牛乳をより裕福な都市の消費者へ供給している（Staal, Pratt & Jabbar, 2008b）。ケニアにおける牛乳の生産と販売は、家族労働と雇用労働双方にとって、重要な雇用源および小規模事業の機会になっている。

1997年と2000年の期間に集められた調査データによれば、この部門は、自家雇用および常時および臨時の雇用労働を含め、農場段階で84万1,000の常勤雇用を提供していると推定される。平均して、1日当たりに生産される牛乳1,000ℓについて77の雇用が創出されている（オランダでは、生産生乳2,500ℓごとにたった1雇用の創出）。2頭を上限に牝牛を飼養する最も規模の小さい農家は、6頭以上を飼養するより規模の大きい農家に比べて、生乳1,000ℓ当たり2倍の雇用を創出する（Staal, Pratt & Jabbar, 2008b）。農場段階における労働収益は1人当たりGDPの4倍近くであり、このことは、酪農業は農村の賃金労働が提供するよりも著しく高い収入を提供することを示唆している。これに加えて、牛乳の市場流通によって5万4,000の報酬の良い雇用が提供され、その平均賃金は政府の最低賃金水準の3倍である（Staal, Pratt & Jabbar, 2008b）。ケニアの事例は、成功裏に成長している家畜の2次部門は圧倒的に小規模生産者によって占められ、雇用と小規模事業の機会の重要な源泉となっていることを示している。

しかしながら、インドとケニア両国における酪農2次部門の発展は、各国特有の環境に大きく依存しているにちがいない。

インドにおける酪農部門の成長は、大部分が水牛の飼養によるもので、高収量の乳牛とは異なり、熱帯の気候によく適応している。今日、インド全体の牛乳の半分以上は水牛によって生産されている。交雑牛の頭数は増加してはいるが、いまだに牛全体の総頭数の14%以下である。生乳と酪農製品は、文化的に受け入れられる主な動物たんぱく源である。肉の消費は、特に若い、より国際的なインド人の間で増加しつつあるとはいえ、何億人ものインド人は菜食主義者である（The Times of India, 2005）。酪農部門は、50年以上にわたって財政的、政治的に大きな支援

を受けてきている。すなわち、酪農部門の近代化は第１次の５ヵ年計画（Five-Year Plan）における政府の優先事項であったし、他方、1970年代のオペレーション・フラッドは村段階での協同組合の開発と県段階での牛乳の調達、加工、販売の物的および制度的基盤整備を目標としていた（Staal, Pratt ＆ Jabbar, 2008a）。

ケニアにおいては、酪農部門は強固な基盤に築かれ、ケニア高地の良好な気候条件に恵まれ、この気候は外来乳牛種の飼養によく適している。

世界的には、酪農生産と貿易は温帯地域の先進国が圧倒的である。湿潤熱帯における暑さによるストレスはホルスタイン種など高収量の乳牛の生産性を低下させ、このことは、温帯地域に比較有利性を与えている。したがって、湿潤帯にある大多数の国は伝統的な牛乳の生産・消費国ではない。

Box 8　畜産部門――なぜ供給側の要因は重要か

Pica, Pica-Ciamarra ＆ Otte（2008）によって行われた最近の研究によれば、調査の対象となった66ヵ国の開発途上国のうち36ヵ国において、経済成長と畜産部門の生産性との間に、統計的に有意な因果関係が見出された。これら36ヵ国の大部分は、農業に基礎を置く国、または移行国である。36ヵ国中33ヵ国においては、畜産部門の生産性が１人当たりGDPの成長の原動力であったようである。このうち９ヵ国の因果関係は双方向性で、畜産部門の成長が経済成長を刺激し、経済成長が畜産部門の生産性に正方向の影響を与えた。36ヵ国中わずか３ヵ国で、１人当たりGDPの成長から畜産部門の生産性の向上への単方向性の因果関係が認められた。

研究全体として、開発途上国における農業の生産性の向上は経済成長の原動力であるとする正統的な範例は畜産部門にも当てはまることを示している。このことは、畜産部門は主として外生的要因によって駆動されるとする見方は、政策の策定を間違った方向へ導くかもしれないことを示唆している。小規模生産者が高価値市場で有利に販売できるように

する政策は重要ではあろうが、畜産部門の発展に対する基本的な制約に取り組む政策も同様に重要である。したがって、小規模生産者の生産性の向上を目指す政策は、基礎的主食作物にのみ焦点を当てるべきではなく、開発途上国の多くの農村社会においては基礎的食材であり、また重要な収入源である畜産物に対しても重点を置かなければならない。

出典：Pica, Pica-Ciamarra & Otte（2008）.

Box 9　クロイラー™チキン（Kuroiler™ chickens）――裏庭養鶏システムを民間部門に結び付ける

開発志向社会は、開発途上国の貧しい人々の暮らしの維持と向上に貢献する裏庭養鶏の役割をますます認めるようになっている。市場志向の裏庭養鶏事業は、最貧層の世帯が貧困と収奪の悪循環を断ち切る第１歩を踏み出すことができるようにする足がかりになるとみられている。鶏の飼養は最貧世帯の食料と栄養の安全保障を強化することができ、それによって彼らの暮らしを良くし、性別間の平等が促進されることを示す証拠が増えている（Ahuja & Sen, 2008; Ahuja, 2004; Dolberg, 2004）。

民間部門もまた、裏庭養鶏が事業の可能性をもたらすことを知っている。民間部門が裏庭養鶏事業へ参入した１つの例は、1993年にインドのケッグ・ファーム・プライベート会社（Kegg Farms Private Ltd.）によるクロイラー™品種（Kuroiler breed）の開発である。クロイラー™品種はインドの農村市場向けに育種され、地元の供給業者の販売網を通じて農家に供給されている。

最初の年に、この会社は100万羽以上の生後１日齢のクロイラー™雛を売った。2005～2006年には1,400万羽を売って年成長率は22%に及び、10年以上にわたってこの水準を持続している。クロイラー™生産について実施された実態調査（Ahuja *et al.*, 2008）は、選んだサンプルの中で、この鶏を飼養している人の大部分は土地なし世帯か１ａ以下の土地を持つ疎外的な世帯であったことを示している。クロイラー™鶏を飼養して

いる世帯は、クロイラー^{TM}種以外の鶏を飼養している世帯に比べて、養鶏事業によって平均して5倍以上を産出している。

しかし、注意を要する経営の場面もあった。生産チェーンにおいて、ワクチン接種、死亡率、あるいは薬剤の使用程度などの監視がなされていなかった。このことは、この生産チェーンにおいてリスクを減らし、損失を抑えるうえで重要な意味を持っている。参加世帯のリスク負担能力はきわめて低く、例えば疾病の発生といった形の特有のリスクのいろいろな兆候によって不安定になりかねない。この研究は、このような課題に取り組むには、養鶏経営の技術向上、生計分析、および価値連鎖（value chain）の中で使用されるさまざまな投入材の認証に対する公的または民間による投資が必要であることを示唆している。

第4章　畜産と環境

環境に及ぼす畜産のインパクトを緩和し、この部門が食料安全保障と貧困削減に持続的に貢献するために、政策行動が必要である。畜産は、他のいろいろな経済活動と同様、環境に害を及ぼす。畜産部門の不明確な所有権と適切な統治の欠如は土地、水および生物多様性の衰退と悪化をもたらすことがある。同時に、畜産部門は生態系の悪化による影響を受け、他の部門によるこれらの同じ資源に対する競争の激化に直面する。気候変動は特有の“フィードバックの輪”の代表で、畜産は問題を起こし、その結果、害を受ける。畜産の持続性を改善するために適切な行動が取られなければ、きわめて多くの人々の暮らしが危険にさらされる。

畜産部門は、自由利用できる資源に関連する問題、外部性、および、有害な行動を助長する逆行的な奨励策を含む、多くの段階での市場や政策の失敗によって損害をこうむる。一部の国では畜産が関わる汚染や森林伐採の低減に前進を見たが、多くの国はさらに適切な政策と施行能力を必要としている。畜産物に対する世界の需要が力強い成長を続け、多くの人々が彼らの生計を畜産に依存し続けるならば、この部門における自然資源の利用効率を上げ、環境に与える畜産の加害の痕跡を減らすことが緊急に必要である。より良い管理技術があれば、畜産はその加害の痕跡を減らし、気候変動の緩和に大きく貢献することができる。これらの目的を達成するには、政策、制度および技術のレベルアップに向けた行動が必要である。

畜産システムと生態系

畜産と生態系の相互作用は複雑であり、立地と管理技術によって異なる。最も伝統的な畜産システムは資源依存型で、地方で入手できる他の用途が限られた資源を利用するもので、経済用語で言えば、機会費用が低い。そ

のような資源の例としては、農作物の残渣や作物栽培や他の用途に適さない粗放な放牧地がある。同時に、混合生産システムでは、伝統的に管理されている家畜はしばしば作物生産に有益な投入材を供給し、２者の緊密な結び付きを確かなものにしている。

畜産物に対する需要の増加は家畜と自然資源の関係を変えつつある。近代的な産業的生産システムは地場資源基盤との直接的な結び付きを失いつつあり、持ち込まれる飼料に基盤を置いている。同時に、他の経済部門やその他の生産活動（バイオ燃料の生産など、Box 10参照）との資源競争の激化、あるいは、社会がこれらの資源（水や空気の質など）によってもたらされる非市場便益により大きな価値を見出すようになってきたために、かつては家畜用に低コストで利用できた資源の一部はますますコストがかかるようになってきた。

産業化された畜産が飼料生産に使われた土地から離れることはまた、大量の高濃度排出物を生み出すことになり、周辺の環境の養分吸収能力に圧力をかけることになる。対照的に、放牧や混合営農システムはむしろ閉鎖系システムであることが多く、一方の生産活動から出る排出物（厩肥、作物残渣）は他方の資源あるいは投入材として用いられる。

畜産部門はまた、大気を汚染し、温室効果ガスにつながるガス排出の源である。畜産部門の成長が続くと、環境と自然資源に対する圧力を悪化させ、環境負荷を低減しつつ生産を増加させる方策が待望される。

畜産と土地

畜産は世界最大の土地資源の利用者で、放牧地と飼料生産に向けられる作物栽培地は全農用地のほとんど80％を占めている。この部門は34億haを放牧に（表12）、５億haを飼料作物に使っており（Steinfeld *et al.*, 2006）、後者は全作物栽培地の３分の１に相当する。

放牧地で占められている土地の総面積は地球の非氷結土地表面の26％に等しい。この面積の多くは、作物を栽培するには乾燥し過ぎあるいは寒過ぎ、人はまばらにしか住んでいない。放牧地の管理技術と利用状況は大き

表12 地域および国グループ別、土地利用：1961年、1991年、2007年

地域・国グループ	耕地				牧草地				森林[1]		
	面積			総土地に占める割合	面積			総土地に占める割合	面積		総土地に占める割合
年	1961	1991	2007	2007	1961	1991	2007	2007	1991	2007	2007
	100万ha			%	100万ha			%	100万ha		%
バルト諸国・CIS[2]	235.4	224.4	198.5	9.2	302.0	326.5	362.1	16.9	848.8	849.9	39.6
東部ヨーロッパ	48.7	45.0	39.7	34.9	20.0	20.4	16.6	14.6	34.7	35.9	31.6
西部ヨーロッパ	89.0	78.6	72.8	20.4	69.7	60.7	58.9	16.5	122.5	132.9	37.2
開発途上アジア	404.4	452.5	466.4	17.6	623.4	805.1	832.8	31.5	532.8	532.6	20.1
北アフリカ	20.4	23.0	23.1	3.8	73.4	74.4	77.3	12.9	8.1	9.1	1.5
サハラ以南アフリカ	133.8	161.3	196.1	8.3	811.8	823.8	833.7	35.3	686.8	618.2	26.2
ラテンアメリカ・カリブ海	88.7	133.6	148.8	7.3	458.4	538.5	550.1	27.1	988.3	914.6	45.1
北アメリカ	221.5	231.3	215.5	11.5	282.3	255.4	253.7	13.6	609.2	613.5	32.9
大洋州	33.4	48.5	45.6	5.4	444.5	431.4	393.0	46.3	211.9	205.5	24.2
先進国	633.8	632.4	576.2	10.9	1,119.0	1,094.1	1,083.4	20.5	1,815.7	1,829.0	34.7
開発途上国	647.6	770.9	834.9	10.8	1,967.8	2,242.6	2,294.8	29.7	2,252.6	2,108.4	27.3
世界	1,281.3	1,403.2	1,411.1	10.8	3,086.7	3,336.8	3,378.2	26.0	4,068.3	3,937.3	30.3

[1] 森林のデータは1991年以降のみ入手可能である.
[2] CIS＝独立国家共同体（Commonwealth of Independent States）.

出典：FAO, 2009b.

く異なり、ヘクタール当たりの家畜の生産性も同様に大きく異なる。大部分の世界の草地がある乾燥および半乾燥放牧草地では、集約的な放牧は技術的に適さない場合が多く、利益もない。また、多くのアフリカとアジアでは、放牧地は伝統的に共有財産地区である。伝統的な制度が弱くなり、土地への圧力が増加すると、これらの多くは自由利用地区になる。これらおよび他の主要な草地基盤システムでは、放牧地の管理を改善するための支援策や技術が欠落しており、そのために、潜在生産力の補充と生態系便益が失われている。

放牧地に関連する３つの重要な傾向がある：価値のある生態系が放牧地に転換されつつある（例えば、森林伐採）；放牧地が他の用途に転換されつつある（作物栽培地、都市区域および森林）；および、放牧地は劣化しつつある。

牧場造成のための森林伐採は中央および南アメリカでよく見られる（Wassenaar *et al.*, 2006）。同時に、草地はますます断片化され、作物栽培地と都市区域によって蚕食されている。White, Murray & Rohweder（2000）は、北アメリカのトールグラス大平原の90%以上および南アメリカのセラードのほとんど80%は作物栽培地と都市用途に転換されたと推定している。対照的に、アジアのダウリアンステップ（Daurien steppe）とサハラ以南アフリカの東部および南部モパン（Mopane）とミオンボ（Miombo）林地は比較的無傷で、30%弱が他の用途に転換されただけである。

世界の放牧地と牧草地の約20%はある程度劣化しており、乾燥地域ではこの割合はたぶん73%に達しているであろう（UNEP, 2004）。ミレニアム生態系診断（Millennium Ecosystem Assessment）は、主として過剰放牧のせいで、草地全体の10～20%は劣化していると推定している。放牧地の劣化は、一般的には、家畜密度と放牧や踏み付けからの牧草の回復能力の間のミスマッチの結果である。理想的には、放牧地の状況に合わせるように土地－家畜率を絶えず調節するべきで、特に乾燥気候地帯では重要である。しかし、伝統的な制度の弱体化、資源に対する圧力の増加、および家畜の移動を妨げる障害物の増加によって、こういった調節はできないことが多い。これは、サヘルや中央アジアの乾燥・半乾燥地域の公共放牧地で特によく見受けられる。これらの地域では、人口の増加と放牧地への耕作農業の侵入が家畜群の移動を著しく制限し、その管理方法の選択肢を制限している。放牧地の劣化がもたらす環境への影響には、土壌流亡、植生の劣化、有機質堆積物からの炭素放出、生物多様性の衰退、および水循環の不均衡がある。

放牧地の劣化はある程度復元できるが、どのようにすれば早く回復できるか、および、どのような技術が最も適しているかといった問題はまだ論争中である。しかし、アフリカとアジアの一部の地域では、現在の生産性は高放牧密度のせいで制約されていることは疑う余地がなく、この地域では放牧地が過剰開発されている。放牧地は共有財産システムのもとで持続

的な管理ができる。しかし、共有財産システムが崩壊している場合には、しばしば過剰開発が見られる。共有財産システムが崩壊した時に、個々の家畜保有者がそれによって彼らの個人的利益を最大にしようと努める経済的理由づけは明らかで、それは、‘ヘクタール当たりの動物の数を最大にすることが、個人の利益のためにより多くの資源の収穫を可能にする’ことである。これは、生産性全体の喪失につながる土地資源の過剰開発を促す。

飼料作物生産に供される土地

世界の飼料作物生産の大部分はOECD諸国で行われているが、一部の開発途上国が彼らの飼料作物生産を急速に伸ばしており、南アメリカにおけるトウモロコシとダイズで著しい。自然生態系への耕作地の拡大が、生物多様性および水の調節や土壌流亡の防止などの生態系便益の喪失を含む、生態学的な多くの重大な結果をもたらす一方、集約的な飼料作物生産は甚だしい土地劣化、水汚染および生物多様性の喪失を招いている。

穀物生産の増加は、大部分、既存面積における栽培の集約化によって達成された一方、急速に増加したダイズ生産の多くは、動植物の自然生息地への作物栽培の拡大によって達成された。飼料投入材のための土地資源への圧力は、反芻動物から飼料変換率のよい豚と家禽への移行、高収量品種および管理技術の改善によってこの数十年間に緩和された。

しかしながら、将来の畜産物に対する需要を満たすには、放牧地や自然生息地を犠牲にした飼料生産面積の拡大とともに、家畜と土地の生産性のさらなる改善が必要であろう。

畜産と水

畜産システムは動物１頭当たりの使用水量およびこれをどのようにして満たすかという点で異なる。粗放システムでは、動物たちは懸命に餌と水を探し求めるので、集約的あるいは産業化されたシステムに比べて、1頭当たりの水の必要量はかなり多くなる。しかし、集約的生産は施設の冷房

や清掃などの付加的な作業のために水が必要で、一般に粗放システムより全体的な水の消費量はかなり多くなる。集約および粗放両システムはともに排出物の流出による水汚染を引き起こすことがあるが、集約システムに伴う多数の家畜の集中はこの問題を悪化させる。畜産物の加工もまた大量の水を使う。

畜産部門は世界の水使用量の約８％を占め、主に飼料作物の灌漑に使っている。産業的生産システムの成長は飼料作物生産に必要な水を増加させている。家畜生産と加工に直接使われる水は世界全体の水使用量の１％以下にすぎないが、乾燥地域での水使用量はずっと大きな割合を占めることが多い。例えば、ボツワナでは家畜によって直接消費される水はこの国の水使用量全体の23%に当たる（Steinfeld *et al.*, 2006）。

畜産部門は、主として集約的畜産経営の厩肥から、窒素、燐酸、その他の養分、病原体およびその他の物質を水路や地下水に放出して水質を害することがある。不十分な厩肥管理は往々にして地表水、地下水および海岸の海洋生態系の汚染と富栄養化をもたらし、土壌に重金属類を蓄積する。これは、人の健康害と生物多様性の喪失ならびに気候変動、土壌と水の酸性化および生態系の衰退につながる。

産業化した畜産が、それを支えてきた土地基盤から離れることは、土地と家畜の間の養分の流れを乱す。これは、資源（土地、植物相および土壌）における養分枯渇や廃棄槽（動物排出物、土地に戻される代わりに水路に捨てられることが増えている）における汚染の問題を生じている。この問題の大きさは、家畜排泄物中の養分総量は毎年使用される化学肥料全体に含有される養分総量と同じくらいかそれより多いという事実で説明される（Menzi *et al.*, 2009）。

水資源に対する畜産部門のインパクトを減らす多くの選択肢がある。それに含まれるものとしては、水の使用量を減らすこと（例えば、灌漑方法や動物のための冷房システムをより効率的にすることによって）、水の供給源の枯渇あるいは被害を減らすこと（例えば、水利用効率の向上、および廃棄物管理と飼料作物施肥技術の改善によって）、および、より良い土

地管理による水資源の補給の増加、がある。

とりわけ厩肥の処理については、分離技術、堆肥化および嫌気的分解など、立証された幅広い選択肢がある。これらの技術は次のような多くの利益をもたらす：厩肥を食料および飼料作物に安全に施用できる；衛生の改善；悪臭のより良い処理；バイオガスの生産；および、厩肥の肥料価値の改善。最も重要なことは、鉱物肥料を厩肥で置き換えることは食料生産の環境インパクトを低減するであろう、ということである（Menzi *et al.*, 2009）。

予測される畜産物需要の増加を満たすための家畜頭数の増加は、水資源とその利用の競合に大きな影響を与えるものと思われる。しかし、家畜と水の相互作用は今日まで水と家畜両方の研究および計画でほとんど無視されてきた（Peden, Tadesse & Misra, 2007）。この見過ごしは、もし畜産部門が環境にさらに大きな損害を与えることなく発展を続けようとするのであれば、対応されるべきであろう。

畜産と生物多様性

生物多様性は、地球上の動物種、植物種および微生物種の幅（種間生物多様性）とそれぞれの種内の遺伝子の豊富さ（種内生物多様性）を意味する。それは、同一集団内および異なる集団間の個体間の遺伝的変異を包含する。生態系の多様性は多様性のまた別の次元である。

農業の生物多様性は、種内生物多様性の特別なケースで、人間活動による加工物である。それは、飼いならされた動物と植物、および農業生態系内で食料供給を支える収穫されない種を含んでいる。生物多様性に関する知識はしばしば社会構造に埋め込まれており、均等に分布していないであろうし、あるいは、民族・種族グループ、氏族、性別あるいは経済グループなど、人々の異なったグループの間で自由に伝達される必要もない（FAO, 2004b）。例えば、羊毛を加工している女性は、家畜を飼養し、乾草や水の消費、あるいは病気に対する抵抗性に注意を払っている男性より、羊毛の加工に関する羊の品種特性についてきわめて異なった知識を持って

いるかもしれない。

各種の畜産システムは生物多様性にそれぞれ異なった影響を与える。集約的システムは限られた数の植物種と動物品種に依存するが、これらは遺伝的背景という意味から言えばそれぞれきわめて豊富な特性を持っている。これらのシステムは集約的に管理された飼料作物に依存しているが、それらは往々にして生態系の劣化に関与しているとして非難されている。しかし、集約的な土地利用は、作物栽培や放牧面積を拡大する圧力を低減することによって、現実に非農業的な生物多様性を護っている。粗放システムは多くの家畜品種を擁し、植物資源の幅広い品種を飼料として活用しているが、それらの生産性が低いために、自然生息地へさらに侵入する圧力を高めている。一般的に、生物多様性に対する畜産の影響は、畜産のインパクトの強さ、あるいは、生物多様性がそのインパクトにさらされる度合い、問題になっている生物多様性は家畜に対してどれほど敏感なものであるか、および、それはそのインパクトにどのように反応するか、にかかっている（Reid *et al.*, 2009）。

多くの家畜品種――農業生物多様性の要素――は、大きくは、集約的システムにおける狭い範囲の家畜品種の利用が進んだ結果、消滅の危機にある。Box 11は、家畜化された動物の多様性を保全する必要性について触れている。

ミレニアム生態系診断（MEA, 2005）によれば、生物多様性喪失と生態系便益の変化の最も重要な直接的原因は：生息地の変化（土地利用の変化、川の物理的改造、あるいは川からの水の汲み上げ、さんご礁の消滅、および底引き網漁業による海底の損傷）；気候変動；侵略的な外来種；過剰開発；および、汚染、である。畜産は、地方から世界全体の各レベルで、直接・間接にこれらすべての生物多様性衰退の原因に加担する。ほとんどの生物多様性の喪失は環境劣化のさまざまな経過の組み合わせが原因になって起こる。このことは畜産部門の関与を選り分けることを難しくする。さらに複雑な様相は、環境インパクトが発生する動物性食品の製造チェーンの多くの段階によって象徴される。

畜産関連の土地利用と土地利用の変化はそれぞれの種の生息地である生態系を変化させる。畜産は気候変動に関わりを持ち（この後の“畜産と気候変動”を参照）、それによって生態系と生物種に影響を与える。この部門はまた、侵略的外来種の移動、および、例えば放牧植物の過剰採食による過剰開発によって、生物多様性に直接影響を与える。主として産業的畜産による水の汚染とアンモニアの放出は生物多様性を衰退させ、水生生態系の場合にはしばしば劇的な被害を与える。畜産企業による汚染は、動物の飼料に魚粉を供給するための過剰漁獲とともに、海洋生態系の生物多様性を衰退させる（Reid *et al.*, 2009）。

何世紀も前に動物が家畜化され、以前は手に入らなかった新しい資源と領域を開発する方途を人間に提供した時に、畜産は初めて生物多様性に影響を与え始めた。今日の劣化のプロセスはこれらの歴史的な変化に重ね合わされており、それは生物多様性に影響を与え続ける。

畜種と生産システム間のインパクトの相違

環境インパクトは、家畜の種類によって、また畜産の異なる態様の間で大きな違いがある。集約的生産システムと粗放生産システムはともに環境に害を与えるが、その道筋は異なる。生産の集約化（土地以外の投入財を増やすことによって土地の単位当たりの生産を増やす）あるいは面積の拡大（土地の単位当たりの投入財を変えることなく生産に供する土地を拡大することによって生産を増やす）のいずれかによる生産拡大の圧力は、共有財産資源の価値と負の外部性のコストが十分認識され、これに適切に対応されなければ環境に負の結果をもたらしかねない。

畜種

牛は牛肉、牛乳および牽引力など多くの生産物と便益を提供している。多くの混合営農システムでは、牛は常に養分流路に大きく組み込まれ、環境に有益なインパクトを与えうる（Steinfeld, de Haan & Blackburn, 1998）（表13）。多くの開発途上国では、牛と水牛は圃場作業に畜力を提供し、あ

る地域、特にサハラ以南アフリカの一部では、化石燃料の使用に代えて動物牽引力の利用が増加しつつある。牛の厩肥は良い肥料であり、過剰施肥のリスクを減じ、土壌構造を改善する。家畜はまた、作物残渣や、そのあるものは使われなければ燃やされてしまうような砂糖製造残渣や醸造穀物粕などの農産業の副産物を利用する。しかし、開発途上国の粗放生産システムにおける牛は生産性が限られている場合が多い。その結果、飼料の大

表13　各種生産システムの主要な環境インパクト[1]

環境インパクト	反芻動物類（牛、羊など）		単胃動物類（豚、家禽）	
	粗放的放牧[2]	集約的システム[3]	従来型システム[4]	産業的システム
温室効果ガス排出				
放牧および飼料作物生産のための土地利用および土地利用変更によるCO_2排出	− − −	−	ns	− −
エネルギーおよび投入材の使用によるCO_2排出	ns	− −	ns	− −
放牧地における炭素隔離	++	ns	ns	ns
消化によるメタン排出	− − −	− −	ns	ns
厩肥からの亜酸化窒素	−	− − −	ns	− −
土地の劣化				
自然生息地への拡大	− − −	ns	ns	− −
過放牧（植生の変化、土壌の圧密）	− − −	ns	ns	ns
集約的飼料生産（土壌浸食）	ns	− −	ns	− −
土壌の肥沃化	+	+	+	++
水の枯渇と汚染				
水循環の変化	− −	−	ns	ns
栄養分、病原体、薬剤残渣による汚染	ns	− −	ns	− − −
生物多様性				
飼料作物生産および動物排泄物による生息地の破壊	− − −	−	ns	− − −
飼料作物生産および動物排泄物による生息地の汚染	ns	− −	ns	− − −
家畜の遺伝的多様性の喪失	ns	− −	ns	− − −
生態系の維持	++	ns	ns	ns

[1] 一般的な管理方式のもとで見られる関係.

[2] 反芻動物の粗放的放牧システムは、圧倒的に限界的条件にある自然草地を基盤にしている.

[3] 反芻動物の集約的システムは、一般的に穀物とサイレージの補助的な給餌あるいは舎飼い給餌を含む、改良草地（灌漑、肥料、改良品種および農薬を使用する）を基盤にしている.

[4] 単胃動物類の従来型システムは、混合営農システムあるいは裏庭で餌を漁らせるシステムを含む.

注：ns＝有意でない.　　出典：FAO.

部分は、生産物や人々に有益な便益を生み出すというよりは、動物を維持するために費やされる。その結果、非効率な資源利用と生産物単位当たり高水準の環境に対する害を招くこととなり、これは特に過剰放牧地域において著しい。

乳牛は大量のかさばった繊維質の飼料を必要とする。そのために、乳牛群は、他の形態の市場指向畜産よりも飼料資源の近くにいることが必要になる。これは養分サイクルにより大きな機会を与え、環境にとって有益である。しかし、酪農場での窒素肥料の過剰施用はOECD諸国における表層水の高窒素水準の主要原因の１つである（Tamminga, 2003）。大規模酪農経営からの厩肥の流出と漏出はまた土壌と水を汚染するかもしれない。

牛肉は、いろいろな集約度と規模で営まれる幅広い一連のシステムによって生産される。いずれの集約度であっても、かなりの害を環境に及ぼすことになる。粗放システムでは牛はしばしば広大な草地面積の劣化に関わり、放牧地を造成するための森林伐採による森林減少の貢献要因である（表13）。その結果発生する炭素の放出、生物多様性の喪失、および水の流量と質に対する負のインパクトは重要な環境インパクトを構成する。集約的システムでは、給餌場への家畜の集中は、排出される厩肥と尿の量が周辺の土地の養分吸収能力をはるかに超えているために、しばしば土壌と水の汚染を起こす。さらに、給餌場の牛は、生産物１kg当たりで家禽や豚よりも多くの濃厚飼料を必要とし、その結果、牛の資源必要量はかなり高くなり、環境インパクトも大きい。温室ガスの排出量もまたすべての畜産システムで多い。粗放システムでは大部分の温室効果ガスは土地の劣化と腸内発酵によって発生するのに対して、集約経営では厩肥が温室効果ガスの主な発生源である。集約経営では動物当たりの生産性が相対的に高く、飼料の繊維含有率が低いために、動物生産物の単位当たりで表すと腸内発酵によるメタンの排出量は少ない。

羊と山羊の生産は、近東と西アフリカ、および北アメリカでの給餌場の狭い囲い飼いを除けば、だいたいにおいて粗放である。他のいかなる形態の農業生産をも支えることができないような条件のもとで成長し、繁殖す

る小型の反芻動物、特に山羊の能力は、この家畜を有用なものにし、それに代わる収入源がないためにこれらの環境に押しやられる貧しい農業者たちとってきわめてしばしば必要不可欠なものである。しかし、羊と山羊は土地被覆植生と森林を再成長させる潜在的可能性を著しく衰退させることがある。特に過剰飼養頭数条件下では、家畜は被覆植生と土壌の劣化によって環境を害する。

従来の混合営農システムの豚は、家庭の廃棄物や農産業の副産物で飼われ、さもなくば捨てられていたであろうバイオマスを高価値の動物たんぱく質に変える。豚はまた、生産物の単位当たりで反芻動物より少ない飼料ですむ。このように、豚は飼料生産のための土地需要が低い。しかし、現在、混合システムの豚は世界の生産の約35%しか占めていないと推定されている。豚の厩肥は有用な肥料ではあるが、それは強烈な臭気を持ち、スラリー*の形で提供されることが多いために、作物生産者は概して牛や家禽の排出物を好む。しかし、それはバイオガス発生槽での利用に十分適している。（訳注：*泥水状の家畜の糞尿）

家禽生産システムは、家畜別下位部門の中で最も広範な構造変化が進んだ。OECD諸国では、家禽生産はほとんどすべて産業的であり、多くの開発途上国でもすでに産業的生産が優勢になっている。従来の家畜の種類の中で（魚介類を除く）、家禽は最も効率的な飼料変換動物で、したがって、その飼料穀物や高価値の飼料原料への依存性にもかかわらず、産業的家禽生産は畜産の最も効率的な形態である。家禽の厩肥は含有養分が多く、比較的扱いやすいため肥料として広く利用されている。それはまた、時には反芻動物の飼料として利用される。飼料作物生産によるもの以外では、家禽による環境への害は他の種類の家畜によるよりはずっと少ないが、その地方としては重要なものであろう。

生産システム

第２章で論じられたように、畜産部門は、増え続ける畜産物需要に反応して、より資本集約的システム、専門分化した、購入投入材に依存する、

より高い動物生産性と地理的により集中化したより大きな生産単位を目指して構造変革を進めつつある。これは、この部門の環境インパクトを変えている。それはまた、この部門に、コスト、社会経済的および性別の関連性の範囲内で、そういったインパクトを緩和する選択肢を与えている。

畜産における構造変革は環境に有害であることが多いが、同時に、緩和するための選択肢も持っている。表13は生産集約度のいろいろなレベルに伴う環境インパクトに関する予備的調査の結果を示しており、また下記においても論議されている。作物と畜産活動の専門分化および動物排泄物の集積の面で、従来は作物－家畜混合システムで達成されていた養分サイクルが壊されている。養分を作物栽培地へ運搬するコストは多くの場合きわめて厳しく（特に水分の多いスラリーでは）、厩肥は多くの場合その吸収能力を超えてその地方の環境に捨てられる。これは、しばしば水と土壌の甚だしい汚染の原因となり、特に人口稠密地域で著しい。しかし、有利な面としては、畜産の規模拡大と地理的集中化は、施行のためのコストが下がることによって環境政策の実施を容易にする。すなわち、生産単位の収益性が高くなって協力するためのコストが少なくなり、容易に訪問できる少数の単位に生産が集中して監視コストが最小化される。

消費者の都市部への集中によって食料チェーンがより長くなり、生産システムは飼料生産現場と消費者の間の地理的に長い距離を結ばなければならなくなる。一方、輸送コストが下がり、生産コストを最小化するために生産と加工を再立地できるようになった。世界的に、この経過は地場資源の制約を克服し、食料不足地域の人々を扶養する助けになった。しかし、それはまた、飼料と動物の排出物に含まれている養分と実質的な水分を大量に収奪し、運び出し、生態系と土壌の肥沃度に長期的に不利益な結果をもたらすことになった。

動物の生産性と飼料変換効率の向上は、給餌、遺伝学、動物衛生および畜舎など、広範な一連の技術の適用によって達成されてきた。単胃動物種、特に家禽類への移行はこの部門の飼料変換効率をさらに向上させた。このことによって、現在の需要を満たす生産レベルを達成する量の飼料を生産

するために必要な土地と水は大幅に少なくて済むようになった。

しかし、生産性の伸びはまた環境に関わる多くの懸念を伴っている。生産性の高い家畜品種の病気に対する抵抗性が比較的弱いこと、多数の動物が大きな生産単位に集中すること、および、病気の発生を回避する必要性のために、生産者はかなり大量の薬品をしばしば日常的な予防手段として使用するようになった。これらの薬品の残留物は環境に移動して、生態系や公共衛生に害を与える。特に、抗生物質の無計画な使用によって抗生物質に抵抗性のバクテリア系統が選抜され、今やヨーロッパや北アメリカで人の健康を脅かしている（Johnson *et al.*, 2009）。生産性の高い家畜品種はまた従来の品種より彼らの環境（温度、光）をより綿密に管理する必要があり、したがって水とエネルギーの消費が増える。

森林伐採と土地の劣化は粗放な放牧システムが温室効果ガスを放出する主な道筋である。放牧地の管理は炭素の消失を防ぎ、炭素を固定するように改善でき、粗放システムを温室効果ガスの純除去者に変える。土地価格の上昇によって駆り立てられている放牧と牧草生産の集約化はまた、一般に、用地の拡大を制限し、飼料の品質を改善するという環境に有利な別の結果をもたらす。後者は、続いて、腸内発酵によるメタン排出の低減に寄与する。酪農生産地域の養分過剰負荷は普通、草地管理における不足に対するよりも、サイレージ生産のための補給飼料や肥料としての養分の輸入に関係するところが大きい。

全体的には、従来の混合および粗放システムからより集約的なシステムへの変化は、たぶん、土地および水の利用効率の向上に良い効果をもたらすであろうが、水汚染、エネルギー消費および生物多様性には好ましくないであろう。また、従来型および混合システムは、量的という意味だけでなく、衛生およびその他の品質基準という意味でも、多くの開発途上国で畜産物に対する需要の急膨張に対応できていない。したがって、生産の集約化は、動物の地理的な集中化を避けつつも、避けることができないものと思われる。

環境への関わりを改善する集約的システムの潜在的可能性はまた、従来

型および粗放システムより大きい。経験は、経済的支援策が適切に準備された場合、資本と労働力の集約化に伴う生産性の向上は自然資源の利用効率を顕著に改善し、そこでは資源と汚染が妥当な価値を与えられ、生産の集約化によって環境的な効率性が改善される（自然資源の消費量の減少および動物生産物の単位当たりガス排出量の低減）ことを示している。これはすでに土地利用において世界的規模で認められており、また、水と養分についても多くのOECD諸国において認められ、その数が増加している。

畜産と気候変動

世界の平均気温は前世紀中に約0.7℃上昇した（IPCC, 2007）。海洋温度が上昇し、極地域の雪と氷が著しく融けており、海水面の上昇が予測されている。気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）は、人類発生の歴史に伴う二酸化炭素（CO_2）、メタン（CH_4）、亜酸化窒素（N_2O）およびハロカーボン類（halocarbons）などの温室効果ガスが20世紀半ば以降観察されている温度上昇の大部分に関与している、と結論している。気候変動に対する懸念が広がる中で、農業、とりわけ畜産はこの進行の加担者およびその潜在的被害者としての両面でますます認識されるようになっている。気候変動に及ぼす畜産の影響および気候変動の畜産に対する影響の両方に対応するためには政策介入と技術的解決が必要である。

気候変動に対する畜産のインパクト

畜産は、直接的に（例えば、腸内発酵によって）および間接的に（例えば、飼料生産活動、新しい放牧地を造成するための森林伐採、その他によって）温室効果ガスを排出して、気候変動に加担している。

温室効果ガスの排出は畜産サイクルのすべての主な段階で起こりうる。飼料作物生産や放牧による排出は化学肥料や農薬の生産と施用に結び付いており、それはまた土壌有機物の消失や輸送にも結び付いている。放牧地

や飼料作物のために森林が伐採されると、植生や土壌に貯留されていた大量の炭素が大気中に放出される。対照的に、劣化した土地に優れた管理技術が適用されると、放牧地および耕作地は大気中の炭素を固定して、炭素の純貯留槽に変わりうる。農場段階では、メタンと亜酸化窒素が腸内発酵や厩肥から排出される。反芻動物種（すなわち、牛、水牛、山羊および羊）では、第１胃での微生物発酵によって繊維とセルロースがその動物が消化できるような物質に変えられる。メタンはこれらの動物によってこのプロセスの副産物として吐き出される。亜酸化窒素は厩肥の貯留と散布の際に放出され、メタンもまた厩肥が嫌気的および温暖な条件で貯留されると発生する。最後に、屠殺、加工および動物生産物の輸送が、主として化石燃料の使用と基盤施設の開発に関連して排出する。

畜産に対する気候変動のインパクト

表14は、放牧および非放牧型畜産システムに対する気候変動の直接的および間接的インパクトを要約している。気候変動の最大のインパクトのあるものは乾燥・半乾燥地域、特に低緯度地帯の放牧システムで認められるであろう（Hoffman & Vogel, 2008）。気候変動は牧草や放牧地の生産性に及ぼす影響を通じて、動物生産に広範囲に及ぶ結果をもたらすであろう。温度の上昇と降雨の減少は放牧地の収量を低下させ、その劣化を促進する。高温は動物の飼料摂取量を減らし、飼料変換率を低くする傾向がある（Rowlinson, 2008）。降雨の減少と干ばつ頻度の増加は放牧地の一次生産性を低下させて過剰放牧と劣化を招くであろうし、また、乏しい資源をめぐって食料不安と紛争を起こすかもしれない。また、多くの放牧草地、特にサハラ以南アフリカでは、牧草の生育季節が短くなるかもしれないという証拠がある。極端な天候が発生する確率が高まる恐れがある。

動物を監禁状態にする（多くは気候を制御した建物の中で）ことで特徴づけられる非放牧システムでは、気候変動の直接的なインパクトは限定的であり、大半は間接的なものであると考えられる（表14）。農産物収量の低下と他部門との競争の増加は、ともに非放牧システムの重要な飼料資源

表14　畜産システムに対する気候変動の直接的および間接的インパクト

	放牧システム	非放牧システム
直接的インパクト	● 極端な天候の発生頻度の増加 ● 干ばつと洪水の頻度と規模の増大 ● 気温の上昇による生産性の損失（物理的ストレス） ● 水の利用可能量の変化（地域により、増加または減少する）	● 水の利用可能量の変化（地域により、増加または減少する） ● 極端な天候の発生頻度の増加（インパクトは粗放的システムより深刻でない）
間接的インパクト	● 農業生態的変化および生態系の変化がもたらす影響： －牧草の量と質の変化 －病原体と宿主間の相互作用の変化が新興疾病の発生増加を招く －疾病の流行	● 例えば、飼料、水、エネルギーなど、資源価格の上昇 ● 疾病の流行 ● 例えば、冷房システムなど、畜舎コストの増加

出典：FAO.

である穀物と油粕両方の価格の上昇を招くと予測されている（OECD-FAO, 2008）。エネルギー節減プログラムの進展とクリーンエネルギー利用促進政策によってもまたエネルギー価格が上がるであろう。気候温暖化もまた家畜を涼しく保つためのコストを上昇させるかもしれない。

気候変動は生物媒介性の病気と動物の寄生虫の拡散に重要な役割を演じ、これらは畜産部門の最も脆弱な男性や女性に途方もなく大きい影響を与えるであろう。温度が上昇し、降雨がより不規則になると、新しい病気が発生したり、以前はそこにはなかった病気が発生するであろう。さらに、気候変動は、新しい伝染方法や感染動物種を生み出すかもしれない。すべての国で動物疾病の発生が増加する可能性があるが、貧しい国は獣医サービスが不十分であるため、新しい病気の発生により脆弱である。

気候変動は畜産に利益をもたらすであろうか？　温度が少し高くなることが畜産部門に有利に働く場合もいくつかあるが、それは温度の上昇がいつ、どこで起こるかにかかっている。したがって、全体に当てはまる結論を記述することはできない。例えば、冬の温度が高くなることは、屋外で飼育されている家畜の低温ストレスを和らげることができる。さらに、冬季の気候が温暖化すると動物の体温維持に要するエネルギーが少なくなり、畜舎を保温する必要性が低くなる。

畜産による自然資源利用の改善

生態系に対する畜産のインパクトに対応するために対策が講じられる必要があり、畜産部門の拡大が予測に沿ったものになるとすれば、生態系は劇的に悪化するであろう。畜産物に対する需要は、クリーンな空気と水、およびレクレーション地域などの環境便益に対する需要の増大とバランスを取る必要がある。

畜産のために供される土地、水および飼料資源に関する現在の政策は、これらの資源が欠乏した場合の真の価値（scarcity value）を反映していないことが多い。このことは、これらの資源の過剰利用と生産過程における重大な非効率性を招く。環境を保護するための政策は主要な投入財について、例えば水と放牧の総コスト価格付け（full-cost pricing）を導入することによって、適切な市場価格付けを導入するべきである。男性と女性の所有権および乏しい分配資源の利用権を定義することもまた、効率的な資源利用と自然資源の保全を確かなものにする鍵となる要素である。

農業活動の環境インパクトを緩和するために、試行され、成功した多くの技術選択肢が利用可能である（Steinfeld *et al.*, 2006）。これらは、資源管理、作物および家畜生産、および収穫後のロスの削減に使うことができる。しかし、これらが広く適用され、応用されるためには、生産要素の真の欠乏をより詳細に反映する適切な価格シグナル、および、現在、効率的な資源利用のために不十分な支援策を提供している歪曲性の是正が必要である。最近の水市場の開発と一部の国、特に水不足に直面している国におけるより適切な水の価格付けはその方向に進む道筋である。

環境外部性の是正

投入財と生産物レベルでの価格歪曲性の除去は、畜産における自然資源利用の技術的効率性を高めるための長い道のりをたどるであろうが、これは、この部門の環境インパクトをより効果的に防止するには多くの場合十

分ではないかもしれない。外部性[4]は、負と正の両方とも、汚染やその他の負の環境インパクトの総コストが認識されるように、政策枠組みの中に明瞭に因数分解される必要がある。社会に対する課題は、誰が汚染する権利を持ち、それはどの程度かを決めることであるが、“供給者は受益し、汚染者は支払う（provider gets－polluter pays）”原理の応用が助けになる。

外部性、正と負の両方、を修正することは、畜産農家が環境および社会全体に対するコストがより低い経営を選択するように導くであろう。正の外部性を生み出す家畜保有者は、直近の受益者（下流域の水利用者にとっての水の量的・質的改善など）、あるいは、一般公共（放牧地の劣化を逆転することによる炭素固定など）のいずれかによって補償される必要がある。

規制は負の外部性を防止するうえで今後とも重要な手段ではあるが、環境加害に対する課税と環境便益に対する財政的支援策に向かう傾向がある。これは将来、始めは地方の外部性に取り組むことで弾みがつくかもしれないが、国際協定、基本的な規制枠組みおよび市場の仕組みによってますます国境をまたぐインパクトにも取り組むようになるであろう。この関係で、政府の政策は制度的革新のための支援策を提供することが必要であろう。

疎外されているような土地を畜産が利用するために必要な機会費用は変化している。多くの地域で、畜産は、他に発展性のある用途がない土地を占めている。一部の地域では他の用途（例えば、生物多様性の保全、炭素固定、バイオ燃料のための原料資源の生産）と放牧地との競合が増加している。将来、セルロース質材料から次世代エタノールの生産が放牧地としての利用に対する新たな競争相手として台頭してくるかもしれない。地方の便益供給計画が広く応用されるべき最優先のものとして、水関連の便益

---

[4] 外部性は、他を害する（負の外部性）あるいは益する（正の外部性）経済活動の意図しないあるいは望まない副次効果である。

は、たぶんその重要性において著しく成長する最初のものとなるであろう。生物多様性の価値付けには重要な技術的問題があるために生物多様性に関連する便益（例えば、生物種と景観の保全）の取扱はより複雑であるが、それらに要する資金が観光収入によって供給されうる場合には、それらはすでに十分な理解を得ている。放牧営農の調節あるいは放牧地の放棄による炭素固定便益もまたさらに大きな役割を演じるであろう。大量の炭素を固定する世界の広大な放牧地の潜在的能力を前提にして気候変動に対応するために、この潜在的に費用対効果の高い道筋を利用するための仕組みが開発されつつある。

現在の収奪的放牧技術から環境便益の供給を増幅する技術への移行構想はきわめて重要な2つの疑問を提起している：環境便益からの利益はどのようにして配分されるのか？ そして、現在、彼らの暮らしを粗放畜産に頼っている貧しい人たちはどのようにしてこの利益を受けるのか？ 「世界食料農業白書 2007年報告」は環境便益に対する支払いの概念と貧困緩和に対するその意味合いを詳細に論議した（FAO, 2007a）。

技術的変革の加速

多くの技術的選択肢が集約的畜産のインパクトを少なくできるかもしれない。優れた農業技術は飼料作物栽培と集約的な放牧営農における農薬と肥料の使用を低減できる。生態学的な生産システムと技術を統合することによって、重要な土壌生息地を回復し、劣化を低減することができる。例えば、実際に生物多様性、牧草の量、土壌被覆植生および土壌有機物を増やし、それによって水の損失と干ばつの影響を減らし、CO_2の固定を増やす林間放牧システムや柔軟な放牧管理システム（flexible grazing management systems）を採用した粗放な畜産システムの改善はまた、生物多様性の保全に貢献することができる。こういった河川流域レベルにおける生態基盤の回復あるいは保全を伴う地方ごとの改善は、生態系機能の保全と農業生産の拡大を調和させるための優れた道筋を提供するであろう。産業的および混合生産システムにおいては、生産性の現在のレベルと

技術的に達成できるレベルの間に大きなギャップがあるが、これは、相当程度の効率性の向上がより良い管理によって実現できることを示唆している。しかし、これらを達成することは資源の乏しい地域ではより困難で、これらの地域はまた生態学的により疎外されていることが多い。

改善された効率的な生産技術は大部分の生産システムについて存在している。しかし、適切な情報の入手および最も適切な技術を選択し、実行する能力が制約要因になりつつある。これらの制約は、互いに影響し合う知識管理、能力開発および、政策、投資、農村開発および生産者レベルでの情報提供型意思決定によって軽減することができる。

集約的畜産の負の環境インパクトの低減

産業的システムによって作り出される環境問題の大半はその地理的立地と集中度に由来する。極端な場合には規模が問題で、時には生産単位が大きいために（例えば、何万頭もの豚）、こういった単位がどこに立地しているかにかかわらず、排泄物の処分が常に問題となるであろう。

したがって、必要なことは、排出された排泄物の全量を、その排泄物を吸収するために現地で利用できる土地の能力に沿って持ち込むことである。産業的畜産は、現時点で市場の利用や飼料の入手可能性に有利な地域に生産単位を地理的に集中するよりは、可能な限り経済的な範囲で耕作地をこの排泄物を捨てるために利用することができる所に立地するべきである。生産単位を都市周縁に集中させる現在の経済的要因を克服するための政策選択肢は、地域区分、義務的養分管理計画、財政支援策および畜産農家と作物栽培農家の間の契約合意を容易にすることを含む（Box 14）。タイでは、バンコクから半径100km以内の家禽と豚の生産に高い税金を課す一方、それ以遠の地域では税金は免除されている。これによって、多くの新しい生産単位が主要な消費センターから遠く離れて存立するようになった（Steinfeld *et al.*, 2006）。飼料と排泄物の段階で重金属や残留薬物の問題に取り組むため、および、食品伝染性病原体など、その他の公共衛生問題を取り扱うために規制もまた必要である。

産業化した、および、より粗放な畜産システムはともに、地方の条件に適応した排泄物処理によって想定される排出量を最小化する努力が必要である。これと併行して、飼料穀物やその他の濃厚飼料の生産に伴う環境インパクトに取り組む必要がある。飼料は常に集約的農業システムで生産され、その環境問題を防止するために開発されてきた原理と手段が広く実施される必要がある。

気候変動と畜産の取組み

畜産は、気候温暖化への適応および人々の福祉に対する気候変動の影響の緩和の両面で重要な役割を演じることができる。気候変動に対する畜産の影響を緩和する努力は、家畜からの温室効果ガス排出の低減に焦点を当てている。畜産はまた、貧しい人たちが気候変動の影響に適応するのを助けることができる。気候変動に適応する、および、気候変動を緩和する社会集団の能力は、彼らの社会経済的および環境の状況、および彼らの正しい情報と技術の利用状況にかかっている。

考慮すべき重要な問題は、適応と緩和の戦略をどのように組み合わせるかということである。これは、経済成長、公平性および環境の持続性の間にある相殺関係の注意深い分析を必要とする。気候変動を取り扱うことは、特に低所得諸国で成長と開発に関する課題を投げかけるが、適応と緩和の活動の間にはまた、例えば、放牧地管理の改善は炭素の固定と牧草地の生産性をともに向上するという重要な相乗作用がある。

適応のための戦略

気候変動に適応するための効果的な戦略が緊急に必要である。気候変動は適応よりもずっと速く起こっている。それは、以前からある脆弱性を悪化させ、自然災害、貧困、資源の不公平な利用、食料不安および動物疾病の発生など、その他のストレスの影響を増幅することがある。

畜産農家は伝統的に環境および気候の変動に適応してきた。しかし、人

口の増加、都市化、経済成長、動物起源の食料の消費と営利化はその対抗手段の効果を低下させている（Sidahmed, 2008）。対抗戦略およびリスク管理戦略が緊急に必要である。

家畜は貧しい人たちにとって重要な財産であり、特に遊牧や農牧システムにおいては重要で、多様な経済的、社会的、およびリスク管理機能を果たしている。家畜はまた、変わりやすい環境に対抗する重要な手段であり、環境の変動が大きくなると家畜はより重要になる。多くの貧しい人々にとって、財産としての家畜を失うことは、彼らの暮らしに長期的な影響を与える慢性的な貧困に落ち込むことを意味する。

従来型の粗放システム生産者の適応能力を増強する多くの方策がある（Sidahmed, 2008）。それらは：

- 以下の対策による**生産調整**：

  (i) 放牧管理、家畜および作物生産の多様化、集約化、統合、土地利用と潅漑の変更、作業タイミングの修正、自然および生態系の保全；および（ii）混合畜産システム（例えば、舎飼いと放牧）の導入。
- 次のような**育種戦略**：

  (i) 地方の気候ストレスや飼料資源に適応している地方品種の能力強化；および（ii）高温および病気に耐性のある品種との交雑育種による地方品種の改良。
- 地域間交易、信用保証システムおよび市場利用の改善による**市場対応**。
- **制度的および政策的変更**、例えば、畜産早期警戒システム、およびその他の予報および危機対応システムの導入。
- 気候変動の原因とその畜産に対するインパクトのより良い理解を提供するため、新しい品種や遺伝系統の開発を容易にするため、および、水と土壌の管理を改善するための**科学と技術研究**。
- 通常、値段の高い適応技術を購入することができない農村貧困層のために開発されるべき効率的で入手可能な適応技術を可能にする**家畜管理システム**。システムがなすべきことは：（i）気温上昇による高温ストレスを少なくするための日陰と水、および空調設備に代わる自然

の低コスト施設を提供する；（ii）温室効果ガスの排出量を低減するとともに、生産の効率を向上するためにより生産的な動物を導入して家畜頭数を減らす；および（iii）飼料資源の利用を適正にするために家畜の頭数と構成を調節する。

畜産システムの構成要素と気候変動によってそれらがどのように影響されるかに関する適当な情報がある。しかし、システムとしては、これらの変化が暮らしへの影響でどのように相互に作用し合うかについてはまだあまり分かっていない。これらの相互作用は、適応戦略を練り上げるためにミクロレベルで理解されなければならない。同時に、適応するために必要な事項を検討する重要なステップとして、脆弱な人口をより明確に識別する必要がある。そのために、国および地域の政策の開発を支援することができる研究プログラムが緊急に求められている。

緩和のための戦略

気候変動の影響の多くは回避し、少なくし、あるいは遅らせることができる。適応と緩和の行動は気候変動の影響をすべて除去することはできず、時には対立する。緩和戦略を確認するに当たっては、実施に要するコスト、および適応要件との潜在的な相殺関係を考えに入れておくことが必須である。森林再生は費用対効果が高いと考えられているが、その他の戦略は実施が難しいか、費用対効果が良くないかもしれない。

気候変動に対する畜産のインパクトは大部分その温室効果ガスの発生によるものである（前節の“気候変動に対する畜産のインパクト”参照）。畜産部門からの温室ガスの排出量は、動物の飼養管理、厩肥管理および飼料作物生産の管理を変えることで低減することができる：

- **飼養管理の改善．** 飼料組成は腸内発酵と第1胃あるいは後腸からのメタンの排出に若干の影響がある（Dourmad, Rigolot & van der Werf, 2008）。また、飼料の摂食量は排泄物の量と関係がある。餌料中の濃厚飼料の割合が高いとメタンの排出は少なくなる（Lovett *et al.*, 2005）。

- **消化中に生成されるメタンの低減.** 動物（特に反芻動物）の消化器官でのメタンの生成は飼料添加物、抗生物質およびワクチンの使用によって低減することができる（UNFCCC, 2008）。
- **飼料変換率の改善.** 生産物（牛肉、牛乳、他）の単位当たりで必要な飼料の量を減らすことで、温室効果ガスの生成を抑え、同時に農場の利益を増やすことができる。飼料効率は、成長の速い、そして強健さ、増体重あるいは乳や卵の生産に優れた品種の開発によって向上させることができる。飼料効率はまた、獣医サービス、予防的衛生プログラムおよび水質の改善によって家畜群の保健衛生を改善することで高めることができる。
- **排泄物管理の改善.** メタン排出量の大部分は豚由来の厩肥や肉牛の給餌場および酪農場からもたらされ、そこでは、生産は大規模操業に集約化され、厩肥は嫌気的条件に貯留される。メタンの放出を緩和する選択肢には、被覆された厩肥貯蔵施設によってメタンを捕捉する方法がある（バイオガス収集装置）。捕捉されたメタンは、燃焼されたり、発電機、暖房あるいは照明に要するエネルギー資源を供給するために利用することができる（これらは化石燃料からのCO_2の発生を相殺できる）。
- **放牧管理.** 飼料を供給するための放牧地利用の増加および輪換放牧による放牧管理の改善は温室効果ガス排出を減らし、また相殺する潜在的に最も費用対効果の高い方法である（Box 15）。その結果としての被覆植生と土壌有機物含有量の増加は炭素を固定し、一方では動物の餌料に高品質の茎葉牧草を含めることは生産物単位当たりのメタン排出量の低減に貢献する。放牧管理の改善はまた一般に生産の収益性を改善する。
- **森林伐採の縮減.** 新しい放牧地あるいは飼料作物を生産する土地を供給するための森林伐採はその他のどの畜産関連活動より多くのCO_2を放出する。放牧管理と飼料生産の集約化は、生産された動物生産物の単位当たりの土地必要面積を縮減し、それによって土地利用の拡大を

削減する。しかし、集約化だけでは十分ではなく、不明瞭な土地所有権や木材の運搬などの森林伐採のその他の要因に対応するために補完的手段が必要である。

- **畜産物消費の変化.** 随伴する温室効果ガス排出量の多い動物性食品（牛肉と羊肉）から排出量の少ない生産物（家禽肉、植物性たんぱく質）へ消費を移すことで、世界の温室効果ガスの総排出量を減らすことができる。それを入手することができない、あるいは限られている貧しい消費者による畜産物の消費が増えることは人々の健康に重要な利益をもたらす一方で、高水準にある畜産物の消費を減らすことは、健康への悪影響なしに温室効果ガスの排出量を減らすことができるかもしれない（McMichael *et al.*, 2007）。

適応と緩和の制約要因

気候変動がどのように畜産に影響するであろうかということに関するわれわれの知識にはなお多くのギャップがある。とりわけ、われわれは、気候がどのように放牧地や草地の性質に影響し、畜産にどのような結果をもたらすかについてよりよく理解しなければならない。気候変動は動物の新しい病気をもたらすことが予見されている。国際獣疫事務局（OIE）は、今日までに新しく発生した人の全感染病の70%は動物に由来するものであると推定している（OIE, 2008a）。より不確かなことは、実際にどの程度の高温が動物の生理生態に影響し、新しい病気を助長するかということである。われわれは、気候変動が広い地域にどのように影響するかについてはきわめて良く理解しているが、それが地方レベル、特定の場所および貧しい世帯に与えるインパクトについてはまだまだ不確かである。気候変動が人々の暮らしと自然資源に依存する生産の間の脆弱な関係を変える道筋は、とりわけ不確かさに満ちている。

本章の主要なメッセージ

- 各政府と諸機関は、国および国際レベルで畜産－環境相互作用にさらなる焦点を当て、取り組むための適切な政策を策定し、緊急に施行する必要がある。畜産の成長が続けば、生態系、生物多様性、土地および森林資源、および水質にきわめて大きな圧力を与えるであろうし、また世界的な温暖化を促すであろう。
- 重要な政策の焦点は、環境の劣化を速める市場の歪曲性と政策の失敗を修正することに当てられるべきである。例えば、過剰放牧、土地の劣化、森林伐採、水の過剰利用あるいは温室効果ガスの排出を直接あるいは間接に促す補助金を減らすか、排除するべきである。課税や自然資源の利用料などの市場原理政策は、生産者が畜産に起因する環境加害のコストを内部化する原因となるにちがいない。
- 畜産による負の環境変化のあるものは自由利用共有資源に伴う問題に根ざしている。所有権を明確化することおよび共同利用の仕組みを促すことは共有財産の持続的管理に不可欠である。
- 土地利用と飼料利用を改善する技術を適用することで、生物多様性、生態系および世界的な温暖化に対する畜産の負の影響を緩和することができる。畜産の生産性を高める技術には品種改良、放牧地管理の改善、家畜群の衛生管理の改善および林間放牧がある。
- 環境便益に対する公的および民間の資金による支払いは、土壌保全、野生生物と景観の保全、および炭素固定を含むより良い環境の機能を増進する効果的な手段になりうる。
- 畜産部門は気候変動の緩和に貢献するきわめて大きな潜在的可能性を持っている。この可能性を実現するには、国および国際レベルでの新しい、広範な構想が必要であり、それには、新しい緩和技術に関する研究と開発；畜産活動に資金投入するための効果的で強力な手段；温室効果ガス排出量を固定し、分散し、移動させる技術；および畜産に

よる排出量を監視し、報告し、検証する能力の強化、が含まれる。

Box 10　バイオ燃料生産の拡大

化石燃料の代替品――エタノールおよびバイオディーゼル――を生産するために穀物および油料種子の使用が増加し、資源の競合という意味で畜産部門に重要な課題をもたらしている。世界のバイオ燃料産業は、高い石油価格、世界中の政府によって設けられた再生可能エネルギーの使用に向けた野心的な目標、および多くのOECD諸国における補助金などの組合せに駆動されて、驚くべき成長の時代を経験した。

このような急速な成長は、バイオ燃料の原料資源として用いられるトウモロコシやナタネなどの作物の価格と利用可能量に重大な結果をもたらした。これまでの大半の研究は作物部門へのインパクトに焦点を当てている。しかし、畜産部門もまた大きな影響を受けている。畜産業に対する大規模な液体バイオ燃料生産の最も明らかな影響は作物価格の高騰であり、飼料コストを上昇させる。バイオ燃料生産はまた作物栽培地の収益を増やし、牧草地の作物栽培地への転換を促進する。

また一方では、バイオ燃料生産は可溶物を含む蒸留穀物粕*（distiller's dried grains with solubles, DDGS）やナタネ粕などの価値のある副産物を産出し、これらは動物飼料として用いることができ、動物肥育飼料として穀物を代替できる。バイオ燃料生産ブームの結果、これらの副産物の生産は、近年、劇的に増大している。これらの副産物の価格は他の飼料に比べて下落し、その結果、一部の国や生産システムにおいて飼料としてますます利用されるようになっている。（訳注：*穀物からアルコール類を蒸留したときの残渣物を乾燥した発酵副産物）

このことは、バイオ燃料副産物は、バイオ燃料ブームの畜産業に対するコスト面での悪影響をいくぶん相殺する助けとなっていることを示唆している。同時に、バイオ燃料副産物は、バイオ燃料産業の収入の重要な部分を占めている。もし、畜産業がこれらの副産物を吸収できなければ、その価格は大きく下落し、バイオ燃料の存続を経済的に危うくする

かもしれない。

大規模バイオ燃料生産の畜産業へのインパクトは、地域により、また畜産のタイプによって異なる。バイオ燃料の使用を増やす努力を積極的に進めている国々（例えば、米国、EU諸国）および世界の農業経済に密接に結び付いている国々において、そのインパクトが最も強く感じられている。異なる家畜部門へのインパクトもまた、かなり多様である。例えば、蒸留穀物粕は牛の好みに合い、また消化も良いので、酪農家や肉牛生産者は従来から肥育飼料に使用している。彼らは、こうすることによって蒸留穀物粕の供給の増加をうまく吸収し、肥育飼料の適切な組成を調整できない他の家畜生産者よりも、蒸留穀物粕の利用可能量の増加によって利益を受ける有利な立場にある。

出典：Taheirpour, Hertel & Tyner, 2008a, 2008b.

Box 11　動物遺伝資源を保存する

今日の農業と食料生産に寄与している家畜種は、家畜化と開発の長い歴史によって形作られている。家畜育種の商業化の拡大、開発途上世界における動物産品への需要の増加、先進国と開発途上国間の生産格差、遺伝物質の移動を容易にする新しい繁殖バイオテクノロジー、地理的な場所に無関係に生産環境を制御する可能性など、20世紀後期の展開は、国際的な遺伝子の流れの歴史に新しい局面をもたらした。先進世界内部および開発途上国から先進国への双方で遺伝物質の国際的移動が大規模に起きている。こうした流れは、限られた数の品種に集中している。また、主として研究目的で、開発途上地域から先進地域への遺伝資源の移動も一部ある。今日、世界で最も広く分布している牛品種、ホルスタイン・フリージアン（Holstein-Friesian）は、少なくとも128ヵ国で見られる。他の家畜種のうち、豚品種ラージホワイト（Large White）は117ヵ国で、山羊品種ザーネン（Saanen）は81ヵ国、羊品種サフォーク（Suffolk）は40ヵ国で報告されている。

FAOの家畜多様性情報システム（Domestic Animal Diversity Information System, http://dad/fao.org）は動物遺伝資源に関する世界全体のデータバンクで、家畜の遺伝的多様性に関する最も包括的な世界の情報源である。この世界データバンク（Global Databank）には合計7,616品種が記録されており、内訳は6,536の現地品種と1,080の国境をまたぐ品種である。このうちの1,491品種が“絶滅のおそれがある[1]”と分類されている。36％の品種については頭羽数のデータが利用可能でないことから、実際の数値はこれより高い可能性がある。絶滅のおそれがあると分類された品種の割合が高いのはヨーロッパとコーカサス（哺乳動物品種の28％および鳥品種の49％）および北アメリカ（哺乳動物品種の20％および鳥品種の79％）である。この２地域には高度に専門化した畜産企業があり、生産は少数の品種で占められている。一方、他の地域の問題は、危機の実態がはっきりしない絶滅の危機に瀕している品種が多数存在しているために、覆い隠されているかもしれない。例えば、ラテンアメリカとカリブ海地域では、哺乳動物品種の68％と鳥品種の81％が危機の実態が不明な品種として分類されている。アフリカの状況は、哺乳動物品種の59％と鳥品種の60％がこの区分に入る。こうしたデータの欠如は、品種保全活動の効果的な優先順位づけと計画立案に重大な制約となっている。品種の頭羽数規模と構成、および品種に関連するその他の情報の調査と報告の改善が必要である。

限られた範囲の品種を活用する集約的畜産の急速な広がりによって、伝統的畜産システムとそれに保有されている動物遺伝資源は疎外的な立場に押しやられてしまった。肉類、乳類および卵の世界生産は、ますます、現在の経営と市場条件では産業化生産システムで最も収益性のある、少数の高収量品種に基づいている。動物の遺伝的多様性に埋め込まれた全世界的な公共財の損失を最小限にするために政策措置が必要である。

さまざまな種類の重要な疾病や災害の脅威（干ばつ、洪水、軍事的紛争、その他）もまた懸念事項であり、特に地理的に集中している小さな品種集団について懸念が大きい。こうした脅威の全体的な影響を数量化することは困難である。

この種の脅威をなくすことはできないが、そのインパクトを和らげる

ことはできる。この意味で、恒常的な準備が肝要であり、ある問題に限って緊急に取られた場当たりの行動は、通常、効果がきわめて少ない。優先的に保護すべき品種の特性に関する知識、ならびにこれらの品種が地理的にどのように分布しているか、また、さまざまな生産システムの間でどのように利用されているかに関する知識が、こうした計画にとって、さらには家畜の多様性の持続的な管理にとって基本である。暮らし向きの観点からは、現地の男性や女性の知識は、資源に乏しい人々にとって、特に食料安全保障と保健衛生を増進する見地から、引き続き重要な資産である。

2007年9月、国際社会は、動物の遺伝的多様性の喪失と戦うとともに遺伝資源の持続的な利用を目指して、23の戦略的優先分野からなる初めての動物遺伝資源のための世界行動計画（Global Plan of Action for Animal Genetic Resources）（FAO, 2007b）および動物遺伝資源に関するインターラーケン宣言（Interlaken Declaration on Animal Genetic Resources）を採択した。この宣言は、動物遺伝資源の目録の作成、監視、実態解明、持続的な利用、開発と保全に対する各国および国際社会の能力には大きな格差と弱点があり、緊急に取り組む必要があることを認めている。また、国および国際的な動物遺伝資源プログラムのための相当額の財政的資源の動員および長期てきな支援を要請している。

---

[1] 当該品種の交配用メスの総数が1,000に等しいかそれ以下、あるいは交配用オスの総数が20に等しいかあるいはそれ以下、もしくは全体の総数が1,000以上かつ1,200以下で、しかもそれが減少しつつあり、かつ当該品種のオスと交配するメスの比率が80%以下の場合、その品種は絶滅の恐れがあると分類される。

出典：FAO, 2007b，2007c.

Box 12　畜産の温室効果ガス排出への関与度を評価する

気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）第4回評価報告は、経済部門を代表する特定の分野について人為起源の温室効果ガス（GHG）排出に関して合意された

水準を示している（例えば、工業：19.4％；農業：13.5％；林業：17.4％；輸送：13.1％）（Barker *et al.*, 2007）。IPCCは、これらの数値は、特にメタン（CH_4）、亜酸化窒素（N_2O）、二酸化炭素（CO_2）の排出に関して、若干の不確定性が残されているので、暗示的なものとみるべきであると提案している。また、農業と林業については、上の数値は総排出量として表されていて、光合成の基礎である現実の炭素捕捉を考慮していない。畜産物に伴う排出は、上のカテゴリーのいくつかにまたがっている。飼料生産は、農業、林業（土地利用の変更を通じて）、輸送およびエネルギーのカテゴリーに入る排出の原因になっている。家畜飼養に伴う腸内発酵と厩肥管理は農業に帰せられるメタンと亜酸化窒素の排出を引き起こす。屠殺、加工および配送は、産業、エネルギーおよび輸送のカテゴリーに帰せられる排出の原因となる。したがって、食料チェーンの考え方全体からすれば、家畜は、人為起源の二酸化炭素総排出量の９％、メタン排出総量の37％および亜酸化窒素総排出量の65％に寄与している（FAO, 2006）。CO_2換算値として表された全体の総排出量は、人為起源の温室効果ガス排出量の約18％に相当する。

動物性食料チェーンに沿った主要な排出源と排出量は次のようである：

- 土地利用と土地利用の変更：CO_2換算25億t。これには、新熱帯区*（neotropics）における牧草地や飼料作物栽培に転換された、森林とその他の自然植生から排出されたCO_2および飼料生産に供された牧草地や耕地などの土壌から放出された炭素が含まれる。（訳注：*生物地理区分の１区．南米大陸および中米を含む地域．カリブ海の島嶼とフロリダ半島南部をも含む.）
- 飼料生産（土壌や植物から放出される炭素を除く）：CO_2換算４億t。これには、飼料作物用の化学肥料製造に用いられる化石燃料からのCO_2および飼料作物に施用される化学肥料およびマメ科飼料作物から放出される亜酸化窒素とアンモニア（NH_3）が含まれる。
- 動物生産：CO_2換算19億t。これには、腸内発酵からのメタンおよび圃場で使用される化石燃料からのCO_2が含まれる。
- 厩肥管理：CO_2換算22億t。主として、厩肥の貯蔵、施用および堆

積によるメタン、亜酸化窒素およびアンモニアが含まれる。

- 加工および国際輸送：CO_2換算0.3億t。

畜種を比べると、牛と水牛は豚と家禽よりもより大量の排出の原因となっている（表参照）。大型反芻動物に伴う排出は、その大部分が土地利用の変更（森林伐採など）、放牧地の管理、腸内発酵および厩肥の管理に関連している。牛と水牛は、ラテンアメリカと南アジアにおける畜産部門からの排出量のうちとりわけ大きな割合を占めているが、これらの地域では、主としてメタンの形でこの部門の排出量の85%以上を占めていると推定される。

動物性食料チェーンの温室効果ガスの排出および主な畜種による相対的関与度の推定

動物性食料チェーンの段階	推定排出量[1]		畜種別推定関与度[2]			
	（10億トン）	畜産部門総排出量に占める割合（%）	牛と水牛	豚	家禽	小型反芻動物
土地利用と土地利用の変更	2.50	36	■■■	■	■	ns
飼料生産[3]	0.40	7	■	■■	■■	ns
動物生産[4]	1.90	25	■■■■	■	■	■■
厩肥管理	2.20	31	■■	■■■	ns	ns
加工と輸送	0.03	1	■	■	■■■	ns
*全体	7.03	100				

[1] CO_2換算値で表した推定排出量.

[2] ■＝最低から■■■■＝最高.

[3] 土壌中と植物体内の炭素貯蔵の変化を除く.

[4] 腸内発酵メタン、機械および建造物を含む.

注：ns＝有意でない.

*訳者挿入.

出典：Steinfel *et al.*, 2006から編集.

Box 13　欧州連合：環境保護に必要な事項を共通農業政策に統合する

アジェンダ2000*の改革（1999年３月）以来、欧州連合（EU）の共通

農業政策（Common Agricultural Policy, CAP）は、２本の柱、すなわち、市場と所得政策（第１の柱）および農村地域の持続的発展を推進する政策（第２の柱）からなっている。2003年の共通農業政策の改革で導入された数々の措置（2005年１月発効）および2007～2013年農村開発政策（Rural Development Policy）は、次のような措置によって、畜産の環境へのインパクトの緩和につながることが期待されている。（訳注：*EUの拡大を視野に入れた、EUの政策における広範な活動と改革に関する計画）

- デカップリング*（decoupling）：生産から切り離された単一農家支払い（Single Farm Payment）が、さまざまの共通市場機構（Common Market Organizations）のもとで行われていた多くの直接支払いに取って代わった。これは、環境リスクの増加を伴う多くの集約的生産への支援策を減らし、粗放化、家畜数の削減、肥料使用の削減などを奨励することを意味している。しかし、加盟国政府は生産と連結された一部の支払いを維持することが許されており、なかでも、哺乳子牛加算金（100%まで）、特別肉牛加算金（75%まで）、屠殺加算金（成牛では40%、子牛では100%まで）および羊と山羊の加算金（50%まで）が残されている。（訳注：*EU共通農業政策の重要な柱の１つで、農業補助金の支払いを生産量と切り離すこと）
- クロス・コンプライアンス*（cross-compliance）：所得支持の全額供与は、現在、次の事項が必要条件とされている：５つの環境指令（environmental Directives）に由来する要件；良好な農業・環境条件（good agricultural and environmental conditions, GAECs）；および、永年放牧地として利用されている土地を維持する義務を含む法令で定められた管理要件（環境、動物福祉および公衆衛生、動物衛生および植物の健全性に関連する）。これは、硝酸塩類に関する指令（Nitrates Directive）（肥料の使用量の低減、および、例えば厩肥管理の改善などの農業技術の改善）といった環境関連法令を順守するためのさらなる動機づけである。良好な農業・環境条件は、なかんずく、土壌の有機質含有レベルの維持に関連する寄与技術（例えば、輪作および耕地での切り株の管理）、土壌浸食を防ぐための保護および炭素貯留槽**の維持（例えば、永年放牧地を維持するため

に必要な対策を通じて）を含んでいなければならない。（訳注：*多重法令順守；**人為的に炭素を貯留している地中や水中など）

- 特別な問題を持つ部門への支援（いわゆる第69条措置）：加盟国は、直接支払いに充てるため、国家予算の最高限度の10%までを部門（例えば、畜産部門）別に保持してもよい。支払いはこの保持基金に関わる部門（あるいは複数の部門）の農家に実行される。農家はこれらの支払金を環境の保全や機能の向上、あるいは農産物の品質の改善や市場出荷の増進にとって重要な特定の営農形態に使うことができる。
- モジュレーション*（modulation）：アジェンダ2000の改革は、支援を市場政策から環境に優しい農法に貢献する措置へと切り替える可能性を導入した（この考え方は「モジュレーション」といわれる）。2003年の共通農業政策の改革は、直接支払いを減らしていくことによって（2005年に３％、2006年に４％、2007年以降の年は５％）、モジュレーションを義務的措置とした。資金は、農村開発へ移転されており、環境に優しい生産技術の採用を刺激する可能性が高まっている。（訳注：*支援転換）

2007年～2013年の農村開発規定は、環境改善に対する共通農業政策の貢献に勢いを与えるためのさらなる機会を提供している。環境に関連する３つの主要な優先分野は、農村開発のための共同体戦略的ガイドラインにおいて、気候変動、生物多様性および水と定められている。

2008年に、共通農業政策は「実効性診断（Health Check）」と言われる改革を行った。この改革は、いくつかの生産制限措置の廃止あるいは段階的廃止（耕地の栽培保留制度の廃止および牛乳生産量割当の段階的廃止）に加えて、上述のいくつかの措置を強化した。哺乳子牛加算金を除く牛肉および子牛肉への支払いは、遅くとも2012年までに生産と完全に切り離されることになっている。クロス・コンプライアンスは、水路沿いの緩衝帯の造成に関する新しい良好な農業・環境条件とともに拡充された。ある地域の農業者にとって不利な条件に取り組むための措置（第68条（旧第69条）措置）は、不利な条件地域にある酪農、肉牛および羊肉・山羊肉各部門（および稲作部門）の農家を対象にするとともに、

これらの部門において経済的に脆弱な形態の農業を対象とするなど、より弾力的にされた。支援転換率は2009年から2012年までに４段階を経て５％増加し、さらに30万ユーロ（約42万5,000米ドル）を超える支払いに対して付加的な４％の支払削減が適用される。このようにして得られた資金は、新しい活動（生物多様性、水管理、再生可能エネルギー、気候変動、酪農生産への付随的措置、および技術革新）に資金を供給するため、農村開発へ移転される。

出典：EU委員会のウェブサイト（ec.europa.eu/agriculture/index_en.htm）

Box 14　デンマークにおける硝酸塩汚染の低減対策

デンマークにおいては、過去40年間にわたる農業の集約化が自然の窒素循環を阻害し、大気への大量のアンモニアの排出および水の硝酸塩汚染を引き起こしている。地下水と表層水の高濃度の硝酸塩類は飲用水の水質を阻害し（EEA, 2003）、湖沼や沿岸海域の富栄養化を引き起こした。1980年代初期には、デンマーク沿岸の海水の富栄養化に対する人々の懸念が同国の農業部門からの窒素排出を規制するようにデンマーク政府を動機づける助けとなった。

1985年に初めて、デンマークは農業における窒素利用効率を劇的に高め、窒素汚染を低減する一連の行動計画と規制措置を採用した（Mikkelsen *et al.*, 2009）。これらの計画は、なかでも、スラリー状厩肥の貯蔵能力の増大、冬期間のスラリー散布の停止、作物の養分吸収能力に見合った限定施肥量の採用、スラリー貯留槽の覆いの設置、一定の地域における家畜飼養密度の低減、などを家畜生産者に要請している。2001年には、アンモニア行動計画（Ammonia Action Plan）によって、畜舎での厩肥取り扱いの改善、畜舎設計の改良、家畜の糞堆積への覆い、広幅散布機によるスラリー施用の禁止、施用後６時間以内にスラリーを土壌に混入することなどを奨励するための補助金が供与された。

デンマークにおける窒素規制の主な手段は、作物が利用可能な施用許

容窒素量に基づく作物別の肥料限度量を伴った限定的な施肥および輪作計画、および動物厩肥からの窒素利用の法定基準である。この基準は、植物が利用できる厩肥中の窒素の量の推定値を反映している。これはまた、各農家が施用できる鉱物性肥料に量的制限を設けている。農家は毎年、購入した鉱物性窒素肥料の数量を食料省に通知する必要がある。動物厩肥と鉱物性肥料による窒素の施用は、農場ごとの総窒素基準を超えてはならない。

これらの規制は、土壌から漏出する窒素を減らすうえで大きな成功を収めている。しかし、一部の河川流域から漏出される窒素は依然として多く、すべての沿岸水域において生態的に良好な質を達成するには、地域的なさらなる削減が必要であろう（Dalgaard *et al.*, 2004）。

Box 15　畜産システムにおける土地管理の改善による気候変動緩和能力の向上

土壌改良（土壌撹乱の削減と土壌被覆の改善）とともに放牧地管理の改良を組み入れた農業システムは、あまりよく管理されていないシステムに比べて、土壌および生物総量中により多くの炭素を封じ込め、生産物単位当たりのメタン（CH_4）排出量をより少なくし、そして亜酸化窒素（N_2O）の放出量をより少なくすることができる。こうした措置の多くはまた、利用できる飼料乾草の量を増やし、また土壌の保水能力を高めることによって、生産性を上げることもできる。ラテンアメリカにおいて、生物多様性と炭素隔離を増大するために林間放牧の方法（樹木と灌木による改良飼養技術）を導入したプロジェクトも、炭素の貯留を増やし、メタンと亜酸化窒素の排出量を減らす（それぞれ21%と36%）ことを示している（World Bank, 2008b）。土地利用の変更もまた、コスタリカにおいて55.5%、ニカラグアにおいて66.9%、それぞれ所得を増やしたことを示している。

温室効果ガスを緩和するために土地管理技術の改良を広範に採用する動きは、一部、炭素取引市場の利用を試みている個々の生産者が直面す

る高い費用によって、現在のところ阻害されている。炭素市場の利用は、現在、炭素クレジットが売られる前に、資金的および生物物理的分析などへの相当な額の先行投資が必要で、費用のかかる複雑な過程となっている。このような貯留強化活動の永続性と付加性[1]、投資リスクおよび会計上の不確実性への懸念が、京都メカニズムのもとでの大部分の土地に基づく緩和措置の取引資格の取得を妨げている。これまでのところ、動物排泄物の管理（メタンの捕捉と燃焼）および森林再生と植林活動のみが基準順守市場における取引として許されている。こうした相殺勘定は、2007年に約１億4,000万米ドルで、クリーン開発メカニズム（Clean Development Mechanism, CDM）のもとで実行された利用可能な取引総額約140億米ドルのわずか１％を占めるにすぎない。

土地に基づく排出緩和の選択肢として、自主参加型の炭素市場がより重要な役割を演じている。現在、草地管理に対して炭素相殺勘定を発行する２つの自主的基準*がある：自主参加型の炭素基準（Voluntary Carbon Standard, VCS）およびシカゴ気候取引所（Chicago-based Climate Exchange, CCX）。例えば、自主参加型炭素基準は、最近、草地管理の改良に対する炭素クレジットの発行を目的とする活動指針を発表した。この改良方法は、地中への投入物を増やし、あるいは分解を遅らして土壌の炭素貯留を高めること、目標とする作物の窒素利用効率を高めること、防火対策、飼料改良、家畜の遺伝的改良、および繁殖率管理の改善、などを意図している（VCS, 2008）。土壌炭素クレジットは、シカゴ気候取引所によって取引されたクレジットの約半分、自主参加型炭素市場全体で取引されたクレジットのほぼ20％を占めている。この自主参加型市場は比較的小さいが、2006年の9,700万米ドルから2007年には３億3,100万米ドルへと、急速に成長している（Hamilton *et al.*, 2008）。（訳注：*2007年に公開された、自主参加型の炭素取引市場において、VCSに基づくプロジェクトに対して行われる厳格な審査基準.）

個々の生産者が炭素市場を利用する際に直面する高い費用は、現行の相殺取引創出システムおよびその厳密な算出要件は、はたして農業活動に適しているかどうか、という議論を招いている。これに代わる、例えば、部門あるいは地域レベルでの厳密度の低い監視が要求される仕組み

のもとで、これらの活動を支援することができるかもしれない。温室効果ガスの排出を制御する土地管理の貢献、および一部の緩和選択肢に伴う重要な経済的および環境的な副次的利益についての関心が高まり、このことによって、2009年末にコペンハーゲンで開かれる気候変動に関する国連枠組み条約（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）のポスト2012年気候協定*（Post-2012 Climate Agreement）交渉への準備会合における気候変動の議論において農業関連事項の重要性が高まっている。（訳注：*2009年末のCOP15では、温暖化対策の次期枠組み「ポスト京都」の原案となる「コペンハーゲン合意」が作成された.）

---

[1] 付加性（additionality）は、炭素資金支援がない場合には起らなかったであろう次の活動を指す：① 提案された自主的措置が実施されないであろう；あるいは、② 義務的な政策あるいは規制が体系的には実施されず、これらの要件の不順守が国内および地域内で広がる；あるいは、③ この活動プログラムが、現行の義務的な政策あるいは規制の施行よりも高い水準へ導くであろう。（http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/glos_CDM_v04.pdf.で利用できるUNFCC CDMの用語集より編集した。）

第５章　畜産と人および動物の保健衛生

家畜の疾病に伴う経済的リスクおよび人の健康に対するリスクに対応する革新的な戦略と取組みが必要である。最も恐ろしい健康の脅威は人の流行病で、最近、人、豚および鳥類ウイルス由来の遺伝物質を持つインフルエンザウイルスA（H1N1）の新しい系統の突発が明らかになった。家畜疾病とその処理による経済的脅威はあまり劇的なものではないかもしれないが、それらはまた確実に人々の福祉という意味で高いコストを伴い、小規模生産者の生計にリスクをもたらすことになる。

人間と動物、およびそれらの病原体は何世紀にもわたって共存してきたが、近年の経済、制度および環境の傾向は新しい病気の脅威と古くからの病気の激発を招いている。畜産部門の急速な変化、都市近郊の人口密度の高い区域への畜産施設の集中、および動物、人および病原体の集約的生産システムと従来型生産システム間の移動の組み合わせによって組織的なリスクが出現している。これらの生産システムは異なった疾病防除戦略に依存しているので、これらの間の病原体の移動は重要な病気の突発を招く。その一方、気候変動によって病原体とそれらを運ぶ昆虫その他の媒介者が新しい生態地帯へ侵入するため、家畜疾病の発生パターンが変わる。

グローバル化と貿易自由化によって畜産部門の供給チェーンが容易に延び、複雑さが増した結果、動物衛生と食品安全システムは新しい、付加的な課題に直面している。同時に、消費者の福祉の増進を目指す食品安全性と動物衛生の規則および民間基準がますます厳しくなって、生産者、特にこれらに応える技術や資金力の弱い小規模生産者に対する課題が多くなっている。

疾病防除に携わる多くの国立機関は、疾病の防止や進展性疾病の封じ込め、あるいは新しく発生した病気をそれが広がる前に撲滅する原則に焦点を当てる代わりに、ますます多くなりつつある危機に対応する義務を負っ

ている。したがって、疾病の経済的インパクトと防除手段のコストは高く、そしてますます高くなっている。さらに、時には、必要な摘発淘汰（culling）などの防除手段はすべての生産部門に大きな影響を与え、家畜が重要な財産とセーフティーネットである最貧困世帯にとっては破壊的であるかもしれない。

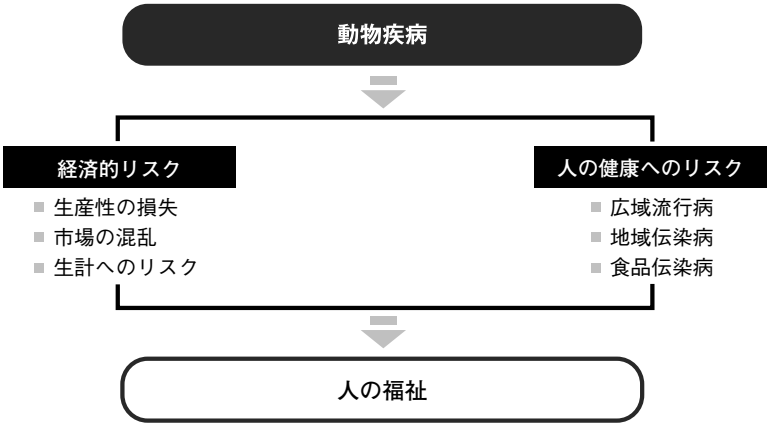
本章は、動物衛生と食品安全性を取り巻く諸問題の重要な問題点と論点についてレビューし、動物疾病の防除とその影響を緩和するためのいろいろな対策を議論する。それはまた、対策、投資および制度は貿易と世界的な食料生産システムに最大の焦点を当てている事実、および、貧困層と彼らの暮らしに影響を与える地方固有の風土病および記録されなかった食品安全性問題に関する懸念にほとんど注意が払われてこなかった事実を明らかにする。課題は、幅広いさまざまな生産システム全体とあらゆる地域の人々のために、経済と人の保健衛生に対する影響を許容の範囲に止めるような手法で、家畜の病気と食品伝染性の病気に対応することである。

政策策定者は、消費者に対する生産者の責任、商業的経営者に対する小規模生産者の要求、および破局的な威力を持つリスクに対する日常的な動物衛生と食品安全性の関心、のバランスを取るべきである。これには、集約的畜産施設を人口の多い都市部から遠ざけるよう督励する手段、および病原体が各種の生産システム間を移動する可能性を少なくする手段が含まれるであろう。動物疾病のリスク管理には、情報と早期警報システムの改善および貧困層を含むすべての利害関係者の意思決定への参加が含まれるべきである。これは、地方の能力の向上、国および国際的な動物衛生および食品安全性当局（動物疾病の発生に関するさらなる透明性を含む）間の共同体制の改善、およびリスク緩和技術への投資を含んでいる。

経済および人の保健衛生に対する家畜の病気に関連する脅威

動物の病気は人に対して基本的な２つのタイプの問題：社会経済的な問題と保健衛生、を提起する。図15は家畜の病気とそのリスクが人の福祉に

図15　動物疾病の人の福祉への影響



出典：FAO.

影響する道筋を説明している。

畜産に由来する経済的および社会経済的な脅威は３つの幅広いカテゴリーに分けられる：（i）病原体に起因する生産、生産性および収益性における損失とそれらの処理に要するコスト；（ii）病気の発生による地方市場、国際貿易および農村経済の崩壊、および淘汰処分などの拡散封じ込め、検疫および旅行禁止を目指す防除手段の混乱；および（iii）貧困層の生計に対する脅威。畜産は貧しい人々の暮らしにさまざまな働きをしているので、家畜の病気は貧しい畜産農家に商業的生産者とは異なった影響を与える。貧困層はいろいろな誘因に直面し、また、病気の発生に対して反応する能力はさまざまである。ある生産者にとっての経済的な問題は他の生産者の生計を破壊することがある。

家畜による人の保健衛生に対する脅威は２つの基本的な型：（i）人畜共通伝染病、および（ii）食品伝染病、に分けられる。人畜共通伝染病は動物に発生するが、人へも伝染する病気である。インフルエンザのような広範囲に拡大する可能性のあるウイルス病が最もニュースになりやすいが、狂犬病（rabies）、ブルセラ症（brucellosis）および炭疽病（anthrax）

など、その他多くの病気が存在する。食品伝染性の病気は、サルモネラ菌（salmonella）や大腸菌（*E. coli*）、あるいは、動物性食品の生産と加工の間の食品チェーンに侵入する汚染微生物などの病原体に起因する。これらの病気とその伝染方法はすべての人々に問題を起こすが、特に小規模生産者はそのリスクにより多くさらされ、それに反応し、回復する力が乏しいため、往々にしてより脆弱である。

部分的理由としては、情報が得られないために、病気の蔓延力とインパクトに関する家畜疾病専門家の対応力に差があることである。例えば、ある地域では、ある動物疾病の蔓延力が実際に強くなっているのかどうか、あるいは、調査と診断の能力がより優れているために、より多くの事例が発見されているのではないか、といったことが明らかでない。入手可能な証拠は、先進国では、ある種の病気は今なお周期的に発生しており、集約的生産システムに付随するストレス関連の病気の蔓延が増加しているものの、多くの動物疾病の蔓延が着実に減少していることを示唆している。これと対照的に、開発途上国、特に多くのアフリカ諸国における地方固有の家畜疾病の蔓延には明らかな変化はほとんど見られない。しかし、世界レベルでは、新しい病原体が人－動物生態系の界面で発生しつつあることを示唆する証拠がある。

人々や国々はその経済状況によってそれぞれ異なった影響を受けるので、病気に対して“単一サイズをすべてに当てはめる”（one-size fits all）式の対応を編成するのは不適切である。ある病気は、家畜生産の規模と集約度および商業市場の販路の重要性によってそのインパクトが異なる。したがって、各国は、ちょうど防除手段を実施するために異なった能力を持っているように、さまざまなコストと誘因に直面する。これらの違いの多くは、生産と市場システムの変化、産業的および従来型システムの共存の継続、および、その結果としての国の動物衛生および食品安全体制の不均衡によって説明される。動物疾病防除手段の目的は動物と公共の健康を守ることであると同時に、政策策定者はこの部門のいろいろな人たちの前に立ちはだかる影響と誘因の多様性を考慮し、またそれに沿った介入策と補

償を整備するべきである。

畜産部門が大規模集約的生産システムと複雑な加工および市場運営によって占められている国々では、病気の発生と拡散を制限するために、厳格な生物安全性と食品安全性の手段が用いられている。これらの生産システムとそれらに伴う価値連鎖は、前の章で記述された“産業的な”生産システムにほぼ一致している。それらは常に国の強力な動物衛生と食品安全システム、および力強い消費者と公共の関心を持つグループおよび公共の保健衛生、食品の安全性と品質の高次の基準を強く主張している食品小売業者によって支えられている。

産業的システムを守る戦略は、食料チェーン、すなわち飼料と動物の生産から食品の加工と小売に至る一連のプロセスから原因となる病原体を根絶することによって病気を防除することである。このチェーンのすべての段階で、厳しい生物安全保障手段と食品取扱手続きが実施されている。これらの仕組みは高レベルの公共の保健衛生と食品安全性の普及に概して良く機能しているが、病原体がそれ以外の安全性システムに侵入すると弱い。例えば、2001年に英国で発生した口蹄疫（foot-and-mouth disease, FMD）は、それ以降の防除対策のための直接コストと間接コスト（収入損失）でほとんど300億英ポンドのコストがかかった（表15）。同様に、米国では動物原料と関連のある食品伝染性疾病の発生によって、病気治療、若年死亡および生産性の損失などで年80億米ドル以上の損失をこうむった（表16）。

多くの動物疾病は一部の生産システムでは常に存在し、この状態は、その畜産部門が“伝統的な”小規模、混合あるいは粗放システムが優勢である場合には特に著しい。家畜の風土病は、たとえそれらが生産者や消費者に経済的および保健衛生上の重荷であっても、一般的に伝統的なシステムが優勢な国では許容されている。そういった国では動物衛生および食品安全の仕組みがあまり強くない傾向があり、限られた資源を畜産部門の国際貿易に関わりのある小さな分野の問題に当てることが多く、より貧しい家畜飼養者の問題は無視されている。小規模システムは産業的システムより劇的な病気の突発にそれほど脆弱ではないかもしれないが、それでも、病

表15　先進国と開発途上国における疾病の推定コスト

場　所	発生	推定コスト
英国	FMD　2001年	公共部門30億英ポンド+民間部門50億英ポンド～総額250～300億英ポンド（NAO, 2002；Bio-Era, 2005）
スコットランド、英国	FMD　2001年	農業への直接コストは２億3,100万英ポンド．観光総収入の損失は２億5,000万英ポンド（Royal Society of Edinburgh, 2002）
米国	HPAI　1983～84年	6,500万米ドル（USDA, 2005）
オランダ	CSF　1997～98年	23億4,000万米ドル（Meuwissen *et al.*, 1999）
北アメリカ	ライム病（風土病）	毎年おおよそ2,000万米ドル（Maes, Lecomte & Ray, 1998）
スペイン	アフリカ馬疫 1967年, 1987年, 1988～90年	2,000万米ドル（Mellor & Boorman, 1995）
ヨーロッパ連合	BSE　1990年代	920億ユーロの長期的コスト（Cunningham, 2003）
米国	BSE　2003年	輸出制限による110億米ドル（USITC, 2008）
アフリカ	CBPP　毎年	4,480万ユーロ（Tambi, Maina & Ndi, 2006）
インド	タイレリア属原虫 *Theileria annulata*、在来牛に毎年	毎年３億8,430万米ドル（Minjauw & McLeod, 2003）
東部・中央部・南部アフリカ	タイレリア属原虫 *Theileria parva*、在来牛に毎年	毎年１億6,800万米ドル（Minjauw & McLeod, 2003）
世界中	牛のダニおよびダニが伝播する疾病	毎年139～187億米ドル（de Castro, 1997）
ウルグアイ	FMD	1997年の撲滅までに実施されたFMDワクチン接種以前、毎年700～900万米ドル（Leslie, Barozzi & Otte, 1997）

注：BSE＝牛海綿状脳症；CBPP＝牛肺疫；CSF=豚ペスト；FMD=口蹄疫；HPAI＝高病原性鳥インフルエンザ．

気は、測定されていないことが多いが、生産者と消費者に大きなコストを負担させる。例えば、アフリカではダニ伝搬性の東海岸熱（East Coast fever, *Theileria parva*）やツェツェバイ伝搬性のトリパノソーマ症といった他のどこにも発生していないいくつかの熱帯性家畜寄生虫病があり、この病気はともに亜大陸規模で分布し、正確なコスト推計がない時代から牛農家や農村部の生計に大変な重荷となってきた。牛肺疫（contagious bovine pleuropneumonia, CBPP）による生産性の損失コストは毎年ほぼ4,500万ユーロと推定されている。表15は、さまざまな病気について先進

表16　先進国における一部の食品伝染性疾病の推定コスト

場　所	原　因	推定コスト
米国	シガ毒を生産する大腸菌 *Escherichia coli* O157（O157 STEC）	毎年４億500万米ドル（2003年米ドルレート）．これには、早産死による３億7,000万米ドル、治療費3,000万米ドル、生産性損失の500万米ドルを含む．（Frenzen, Drake & Angulo, 2005）
オハイオ州、米国	すべての食品伝染性疾病	毎年10億から71億米ドルの間（Scharff, McDowell & Medeiros, 2009）
米国	毎年、多くの種類	合計84億米ドル：サルモネラ症40億米ドル；ブドウ状球菌中毒15億米ドル；トキソプラズマ症４億4,500万米ドル；リステリア感染症３億1,300万米ドル；カンピロバクター症１億5,600万米ドル；旋毛虫症1億4,400万米ドル；*Clostridium perfringens*による腸炎１億2,300万米ドル；出血性大腸炎を含む大腸菌*E. coli*感染症２億2,300万米ドル；ボツリヌス中毒8,700万米ドル（Archer & Kvenberg, 1985）
日本	*E. coli* O157-H7の発生	合計8,268万6,000円．検査費用約2,120万4,000円、さらに給食の停止中に購入されなかった食材の費用（約19%）、給食の従業員へ支払われた人件費（約17%）、人の病気の費用（約15%）、および施設の修理費用（約15%）（Abe, Yamamoto & Shinagawa, 2002）
ベルギー	カンピロバクター症 *Campylobactor*	毎年1,090万ユーロ（Gellynck *et al.*, 2008）

国と開発途上国における病気の発生にかかるコストの推計値を比べている。その変動幅は、国、病気およびその影響を比較することの難しさとともに、病気の発生の多さを物語っている。多くの開発途上国では、食品伝染性疾病のコストは、そのような出来事はめったに報告されないので、いかなる精度でも分かっていない。

産業的システムと従来型システムが貿易や旅行を通じて交わると問題が起こることがある。産業的システムは病原体の発生あるいは再発生に常に脆弱で、動物衛生システムの弱い国はしばしば病原体のたまり場になっている。同時に、産業的畜産システムを有する国で家畜と消費者を守るために必要とされる高水準の家畜衛生および食品安全基準は、生産システムがより弱い国からの生産物輸入に対して越えがたい障壁となり、より貧しい国からの輸出機会を制限することになりうる。

経済的脅威

生産者の視点からは、家畜の病気は不可避的な経済的問題である。病気は生産と生産性を低下させ、貿易と地方および地域の経済を破壊し、貧困を悪化させる。生物学的には、病原体は動物の生産能力と競合して、人が最後に手に入れることができる生産物の割合を減らす。病気の動物は少量の肉と乳あるいは少数の卵しか生産しない。それらを人に提供する力は弱く、食品や繊維の質は悪い。経済的には、生産物は少なくなり、コストが上がり、利益は落ちる。

従来型システムでは、動物の病気にかかるコストはかなりなものであるが、明確に算定されることはほとんどない。獣医サービスはしばしば利用できないか経費的に利用が難しい。そのために、従来型システムにおける家畜の病気の防除や治療に要するコストは低いが、地方固有の感染性疾病および寄生虫病による生産と生産性の消耗が続くと、小規模生産者が自ら貧困から脱する能力を弱める。

産業的システムの生産者は、動物疾病の防除と治療に要するコストは生産の経済的コストの一部と考えている。病気による負担それ自体は比較的低いが、生物的に安全な生産施設の維持・管理および獣医サービスや薬剤治療への支払いに伴うコストは相当なものである。これらのコストは企業の利益全体に影響する。

生産、生産性および収益性

多くの病気が家畜の生産に影響する。いくつかのものについてはこの後、越境性および新興疾病として、あるいは食品伝染性疾病として論じるが、同じ病気はまた風土病の形で存続し、絶えず生産性を消耗させている。生産性の損耗の原因には動物の死亡や屠殺場で厳しく非難される病気が含まれ、そのほか、増体重、泌乳量、飼料変換率、繁殖能力および耕耘や運送などの作業能力の低下がある。

獣医サービスが受けられる場合の治療コストには、直接の財政的コストおよび治療施設を探したり治療を受けたりすることにかかる時間の間接的

コストが含まれる。生産コストの増加は生産性の損耗を減らすことによって補償されることが期待されるが、もし動物の衛生管理の質が悪く、治療が正しく施されなければ、これは期待できないであろう。このことは、開発途上国の獣医サービスがきわめて乏しい多くの辺境地域では厳しい問題である。

開発途上国における畜産は、生産性に影響を与える一連の病気にさらされている。例えば、アフリカでは牛肺疫と羊疫（peste des petitis ruminants, PPR）がそれぞれ牛と羊に影響を与え、ともに現在広がりつつあると考えられ、地方の家畜を殺している。ベトナムでは、古典的な豚コレラ（classical swine fever, CSF）が小規模な養豚農家に甚だしい損失を与えているが、ベトナムはごく少量の豚肉を輸出しているだけなので、この国の輸出貿易に与えるインパクトはほとんどない。インドとその他のアジア地域における口蹄疫は生産にかなり大きな損失を与えており、農地を耕起する季節に労役畜が感染すると労働能力が制約され、特に問題である。これは、労役畜を賃貸しすることによる農家の収入を減らし、主食作物を栽培できる土地の面積が少なくなる原因となる。

市場、貿易および農村経済

動物の死亡率を高める原因となり、国内および国際的に無病地域に急速に拡大する動物疾病は、特に高い経済的コストを強要することがある。これらの越境性および新興疾病と呼ばれる病気は、鳥類、野鼠類および昆虫類によって伝播され、生きた動物や動物由来の生産物、あるいは衣服、靴、および発生地域を通って移動する人々の自動車のタイヤに付着して運ばれる。理解されていない、あるいは利用できる防除技術がないような新しい病気の突発が特に懸念される。動物の死亡率に及ぼす劇的な影響や経済的コストが高くつくことから、これらの疾病は公共の動物衛生プログラムや国および国際的規制によって最大の注意が払われている。

越境性疾病および新興疾病の影響を少なくするために適用される主要な戦略は、それらを家畜集団から排除し、そのうえで、例えばワクチン接種

や感染家畜群との接触から感受性の畜種を守ることを目指す衛生手段によってそれらの再侵入を阻止するものである。最も直接的に関連する国際協定と機関は世界貿易機関（World Trade Organization, WTO）の衛生・植物防疫措置の適用に関する協定（Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS）と国際獣疫事務局（International Office of Epizootics, OIE）である。畜産と畜産物の国際貿易の枠組みは、特定の通報すべき病気が発生していない国が、貿易相手国に同等の無病状態にあることを要求することを認めている。厳格な定義と証拠に基づくこの仕組みは、貿易を守るために良く働いているが、それは動物衛生の体制が弱い国々に対して重大な障壁を作り出している。このような国はかつて通告すべき病気がまったくなかったことはほとんどない。

家畜あるいは畜産物を輸出している国に通告すべき病気が発見されると、市場に甚だしいショックを与える。防除方法には特に市場への出荷と貿易の禁止、家畜の移動制限および感染している家畜群や家禽類の淘汰が含まれる。消費者もまた、もしその病気が人の健康に関わりがある可能性が知られている場合、関連する畜種の生産物を避けるであろう。消費の急激な落ち込みは病気が発生している地域から遠く離れた生産者や貿易業者に影響を与えることがある（Yalcin, 2006；Hartono, 2004）。防除の実施はまた観光と関連企業を崩壊させる。市場と生産のサイクルが再構築されるまでには数週間から数ヵ月かかるかもしれず、その間生産者は市場の占有割当を他に奪われてしまうかもしれない。

反芻家畜と豚でよく知られている口蹄疫は、食肉を輸出していたヨーロッパの数ヵ国と南アフリカで過去20年にわたって甚だしい貿易の崩壊を招いたが、これらの国の大部分は無病状態の再獲得を成し遂げた。しかし、口蹄疫の発生と防除に要したコストはかなり大きく、2001年以降EU内諸国ではたぶん900億ユーロに達したものと思われる（表15）。アフリカとアジアの多くの国では口蹄疫は固有の風土病で、今なお食肉とその他の畜産物の輸出にとって永遠に続く障害物である。その他の越境性疾病も同じように破壊的である。タイは、高病原性鳥インフルエンザ（HPAI）発生の

第１波の間、2004年には未加工の家禽肉の輸出市場を失った。それ以降、タイは加工された家禽肉を輸出することで一部の市場を再確保した。アフリカの角にある一部の国は近東への家畜輸出に依存しているが、リフトバレー熱（Rift Valley fever）の周期的な発生とその結果としての貿易禁止によって畜産農家は甚だしい損害をこうむることがある。牛海綿状脳症（bovine spongiform encephalitis, BSE）は比較的少数の動物にしか感染しないが、人の変異系統であるクロイツフェルト・ヤコブ病との関わりが国際的な牛肉貿易に大きな影響を与え、米国からだけの輸出に対して110億米ドルと推定される損害を与えた（表15）。BSEに感染した動物の発生源を追跡し、排除することを目的とした防除対策は、より貧しい国々が対応することが難しい規制を課した。

国際獣疫事務局は最近、各国が報告するべき疾病に伴う貿易障壁を克服することを助けるための“区分”の概念を定義した（OIE, 2008a）。一部の国は完全な無病状態を達成することができなくても、報告するべき疾病を動物のいくつかの亜集団から排除することができるかもしれない。区分は、それによって無病状態が認証されうる通常の生物安全性管理システムのもとに保持されている亜集団である。少なくとも理論的には、たとえもしその国の他の地区が無病ではなくても、無病区分から動物を購買できるかもしれない。より最近の考え方である“商品に基づく貿易”に基づいても、その国の全体的な疾病発生状況にかかわらず、ある畜産商品が生産され、加工された特定の条件によってそれを安全であると認証することが許されるであろう。

生計

動物の病気は、財産や収入の安全性を脅かすことによって家畜を保有するすべての世帯に影響を与える。家畜の病気は、彼らが他の危機に対応するために最後まで残しておこうとしている財産に脅威を与えるため、最貧階層の多くの家族にとってはことさら被害が大きい。それはまた、家畜の所有者に雇われている人々、小規模家畜商および貧しい消費者たちに影響

を与える。獣医当局によって取られる病気と闘うための手段は、貧困状態で生活している人々にとって厳しい結果をもたらしかねず、摘発淘汰処分の場合には貧しい生産者の暮らしを奪い、貧しい消費者には畜産物の価格の上昇をもたらす。

より裕福な農家には阻止あるいは防除できる一部の病気も、貧しい世帯の家畜の群にとっては依然として問題である。例えば、ブルセラ症は世界の多くの地域で粗放管理の羊や山羊の群によく見られるが、ワクチン接種は費用が高いために、粗放な畜産農家によって広く実施されるまでに至っていない。

同様に、家禽類のニューカッスル病（Newcastle disease）は、商業的な家禽群では隔離とワクチン接種で防除されているが、自ら餌をあさっている家禽類については経済的に実施可能なシステムはまだ見出されていない。羊疫（PPR）は羊や山羊の高死亡率の原因となり、ワクチン接種あるいは感染群を健康な群から隔離することによって阻止できるが、2007-08年の北部および東部アフリカにおける突発で示されたように、いまだに地域社会を驚かせる。

その他の病気も富裕層と貧困層に同様に影響を与えるが、貧困層に対する影響はきわめて特別なものがある。例えば、口蹄疫は、国際貿易を混乱に陥れるものであるが、粗放な家畜飼養農家や混合農家の間では常に心配の重要な原因となっているわけではなく、作物栽培地を耕す時期に牽引役畜にこの病気が発生すると確かに大きな影響がある（Thuy, 2001）。豚コレラは、国際市場での貿易を望んでいる養豚農家にとっては問題であるが、発生率がごく低い場合には、小規模養豚農家にとってそのリスクは許容できる範囲である。

家畜の病気は、畜産企業からの収入の額、支払いの時期および確実性に影響し、特に小規模生産者は、飼料、動物あるいはその代わりになるものを買うための信用保証を利用できなくなる。貧しい人たちは、ブルセラ病あるいは体内寄生虫などの罹病動物との接触によって引き起こされうる健康問題に慢性的に煩わされることがより多い。多くの貧しい人たちは、集

約的畜産企業あるいは交易企業で働くことによって賃金を稼いでいる。家畜の病気はこの収入源を危うくさせる。

これらの理由のために、家畜疾病の発生を低減することは貧困の緩和を助ける。しかし、上で注目したように、家畜飼養者は異なった目的を持ち、異なったリスクと誘因に直面する。政策策定者は、たとえ保健衛生問題が最重要であるとしても、対応策を策定する中でこれらの違いを考慮する必要がある。十分な計画がなされないままに実施された措置は貧しい家畜保有者を甚だしく害し、家畜衛生の目的達成に失敗することを認識しておかなければならない。例えば、東南アジアの首都で大急ぎで導入された養鶏の禁止措置は多くの家族の収入損失を招いたが、法令が十分守られなかったために都市部から鶏をすべて排除することに失敗した（ICASEPS, 2008）。

近年、科学界は病気の脅威を減らすことができる動物衛生技術や対処措置を開発している。しかし、これらは、開発途上国の貧しい家畜飼養者が特異的に必要とする家畜衛生の要件を見逃す傾向がある。さらに、小規模生産者への新しい技術の伝達を妨げる財政的および制度的制約がある。

開発途上国、そして特にそのより貧しい農家は、過去20年から30年の間、政府のサービスや対応措置の縮減に見舞われている。政府の獣医サービスは予算の手当てがきわめて乏しく、畜産部門を管轄する立法府はしばしば時代遅れで、その上、民間の動物衛生サービスはきわめて限られている。多くの農家、特に辺鄙な農村地域の農家はかつて獣医師を呼んだことがなく、薬品やワクチンを手に入れるために遠くまで出かけなければならないであろう。その上、政府の獣医サービスが対応しなければならないような危機状態になると、その担当部局がそれに対処するための人員、輸送および機材を動員することが厳しく制約される。同様に、食料輸出の支援活動に振り向ける資源が限られている国は、国内の食品安全システムを保証するために必要な基盤整備を無視するかもしれない。食品安全性全体に必要な基盤設備を維持できるようにするために、国は彼らの国内と輸出市場の両方のために有効な食品安全システムを持たねばならない。

集約的な畜産に向けた世界全体の動きにもかかわらず、所得の多様化と保証を少数の家禽やその他の家畜に依存し続けるであろう多くの貧しい人々は、現在利用できるものよりもより良い動物衛生サービスをなお必要としている。最大の課題の１つは、そういったサービスへの投資が長年にわたって低迷している国において、これらのサービスを提供し、維持していくための方策を見出すことである。例えば、最近、高病原性鳥インフルエンザに取り組むために利用できるようになった予算措置は、地域社会の動物衛生従事者のための訓練と支援プログラムを提供することによって、多くの国において地域社会レベルの動物衛生サービスの支援を強化する助けになった。しかし、財政的支援が維持されなければこれらの成果は長持ちしないにちがいない。

アフリカでは、農業サービスのための公共資金の不足がとりわけ厳しい所では、構造調整プログラムが始まったために、自治体による牛の薬浸処理や診断サービスおよび薬品の提供など、手厚く補助されている動物衛生サービスが撤退を余儀なくされている。獣医診断サービスの手の届く範囲が制約されるようになって、特に、大多数の遊牧民が住んでいる乾燥および半乾燥地帯の遠隔および疎外地域をカバーすることができなくなっている。獣医薬品の価格は高くなり、以前は乾季の間政府によって提供されていた支援サービスは取り止めになった。地域社会に根ざした組織および非政府系組織が公共サービスの後退によって取り残された現行制度の空白に踏み込むことが多くなっている。これらの組織が国の動物衛生システムにますます全面的に参加するようになったことで、対応する必要のある課題がさらに増えている。

開発手順で先ず取り組むべきことは、動物衛生・疾病と貧しい家畜飼養者の関係を理解することである。さらに、動物疾病に対する配慮を欠くと農村の成長を甚だしく減速させるので、動物衛生の懸念事項は農村開発政策全体に統合される必要がある。

人の保健衛生に対する脅威

動物に起因する人の保健衛生に対する脅威は、主として現存する、および新しく発生した人畜共通伝染病（動物と人の間で感染する病気）、食品を経由する病気、および獣医薬品（例えば、抗生物質）、ホルモン剤および有毒物質の不適切な使用によって残された残渣などによってもたらされる。畜産集約化の初期段階では、大規模畜産施設が成長を続ける都市部近辺に設立される傾向があり、大きな家畜集団が大きな人口に近い隣接地区に存在することになる。これは公共の保健衛生と環境に危険をもたらす。より貧しい国の一部の都市では、都市住民のかなりの部分が狭苦しく非衛生な条件で、人と隣り合わせで家畜を飼養している。この状況は、動物と人の両方に影響する病気の発生と拡大を助長する可能性を秘めている（Waters-Bayer, 1995）。

人畜共通伝染病と広範囲の脅威

人畜共通伝染病（野生あるいは飼いならされた動物からの）が発生すると、人口や動物密度の変化、生態系への侵入、気候の変動、および貿易の流れといったいろいろの理由で、それらの病気は自然生態系に広がる可能性がある。これらの疾病は人の病気や死亡の原因となり、医療および獣医当局にとってますます重要な問題になっている。動物のきわめて多数の新しい病気は人に感染し、影響を与えうる。人の感染病の原因として知られている1,700の病原体の少なくとも半分は動物に潜伏しており、その多くの新しい感染が人畜共通伝染病となる。200以上の人畜共通伝染病が記載されており、細菌、寄生虫、ウイルス、糸状菌および、これまでの定義に当てはまらない病原体（例えば、プリオン）によって発病する。これまで10年間に人に影響を与えてきた新しい病気の約75%は動物あるいは動物起源の産品に由来する病原体が原因になっている。これらの病気の多くはさまざまな経路で長距離伝播し、世界全体の問題になる可能性を持っている。処置にはコストがかかり、あるいは長期に及び、新しい変異型のクロイツフェルト・ヤコブ病や狂犬病など、一部の病気は治療できない。感染性の

高い人畜共通伝染病は、突然発生することやインパクトが大きいこと、また一方ではワクチンや効果的な処置が利用できないかもしれないことから、きわめて大きな注目を集めている。

近年、世界は重症急性呼吸器症候群（severe acute respiratory syndrome, SARS）、高病原性鳥インフルエンザ（A[H5N1]ウイルスによる）、およびA（H1N1）ウイルスによるインフルエンザの突発を経験したが、これらはすべて重要な世界規模の流行病のリスクに関する大きな懸念材料となった。国および国際的な大きな努力の結果、SARSを封じ込めることに成功した。しかし、H5N1ウイルスによる高病原性鳥インフルエンザはほとんどの国で消滅したものの、今なおいくつかの国で執拗に残存している。A（H1N1）ウイルスに起因するインフルエンザは最近、世界保健機関（WHO）によって全世界的な流行病として宣言され、感染と死亡が増え続けている。牛海綿状脳症（BSE）の世界全体への拡散は阻止されたが、散発的な発生が英国の島々を越えて見付かっている。2008年末には、フィリピンの豚や養豚農家に広がっているエボラ出血熱ウイルス（レストン株）（Ebola Reston virus）が発見された。加えて、エボラウイルスの突発はコンゴ民主共和国、ウガンダおよびその他のアフリカの国々で時々再燃し、人やきわめて多数の類人猿類を殺している。

いくつかの人畜共通伝染病は一部の国で防除が行き届き、他の国ではまだ拡大していない。狂犬病ウイルスの主な潜伏動物である狐の発病を防除するために経口ワクチンが導入されて以降、ヨーロッパではこの病気はだいたい防除された。例えば、フランスでは、国内の動物における狂犬病の発生事例は1990年の463例から2007年には１例にまで低下した。これと対照的に、狂犬病は多くの開発途上国で重要性が増している。最近のインドネシアのバリでの発生は、この発生に関する一般の関心がないこと、および、正しいワクチンの選択、ワクチン接種を行うかどうか、および野良犬を消毒するのかあるいは摘発淘汰処分するのかといった有効な戦略に同意を得るための課題が残されていることなどのために、防除することは難しいようである。

それが地方固有の風土病であるために往々にして“無視される”病気と言われる人畜共通伝染病のその他のグループには、システィセルコイド症（擬嚢尾虫症、cysticerocosis）、エキノコックス症（包虫症、echinococcosis）およびブルセラ症がある。これらにはほとんど注意が払われず、しばしば最貧層および最も脆弱な人々の間に根強く残っている。人々の関心がなく、政府も対応しないためにこの状況は悪化する傾向がある。

食品伝染性疾病

先に述べた疾病のいくつかは食品を通して伝播されるが、食品伝染性疾病は特別なグループの病気であると考えられている。サルモネラ菌（とりわけ*S. enteritidis*および*S. typhimurium*）、カンピロバクター菌（*Campylobacter*）および大腸菌（*E. coli*）O157:H７などの微生物は重要な食品伝染性疾病の原因で、毎年世界中で何百万もの人々が発病している。

動物起源の食品による食品伝染性疾病の世界的な発生状況を推定することは難しい。しかし、Maxwell & Slater（2003）は、工業先進国の30%近くの人たちが毎年食品伝染性の病気に罹っていることを見出している。消費者のリスクに対する態度は、食品安全性のリスク水準と同様、食品安全性と品質に対する優先度と対処方法は先進国と開発途上国の間で大きく異なっている。ますます強くなる食品安全性に対する公共の関心に対して、各国は異なった道筋で対応している。いくつかの国は国内の消費者の福祉の展望に立ってこの問題に対応し、他の国々はこれを彼らの輸出市場に対する脅威として受け止め、強力な輸出志向に依拠してこの問題に対応した。

畜産物の食品安全性を危機にさらす重要な原因は生物汚染と化学物質による汚染である。これらの汚染物質は空気、土壌、水、飼料、肥料（自然肥料を含む）、農薬、獣医薬品あるいはその他の１次生産に使用された何らかの物質、あるいは罹病動物に起源を求めることができる。

畜産物の汚染生物には次のものが含まれる：牛海綿状脳症に関わるたんぱくなどの異常たんぱく類；*Salmonella*や*Brucella*などのバクテリアのい

くつかの種や*E. coli*のいくつかの変異系統；および、エキノコックス種（*Echinococcus* sp.）などの寄生虫。化学汚染物質と生物性汚染物質には次のようなものが含まれる：抗菌物質など獣医薬品の残渣、および農薬；化学物質；重金属類；および、自然に存在するマイコトキシンやバクテリア毒素。

開発途上国では、人口の増加と都市化の進展に駆動された、より多くの、より安い食料を求める需要が、食品の安全に関連する問題に取り組むための資源が欠如していること、および厳格に実施されるべき規制基準のレベルが低いか、または厳しく適用されないことと相まって、食料供給物資の品質と安全性は危険な状態にある。制度的および非制度的な食品安全性プログラムを支援するために国当局によって提供される人的および財政的資源は、概して必要な水準を大幅に下回っている。利用可能な資源の多くは普通、国内消費向け産品より、むしろ輸出向け食料産品の品質管理に振り向けられ、受け入れ難い食品安全性の危険水準に対して国内市場をさらに脆弱にしている。多くの開発途上国では、食品安全管理をすり抜けることが普通に行われている非公式の市場がかなり多い。

開発途上国における無規制の屠殺などの非公式な食料生産システムが、食品安全基準を満たしていない食料を供給している。多くの農村部および都市部の貧しい人々は食料を非公式市場や無統制市場で買っており、そのために、人畜共通伝染病や食品伝染性疾病に関わりを持つ機会が多くなり、その結果、病気にかかって収入を失い、その病気を治療するための医療費がかかることになる（FAO, 2005）。さらに、食品伝染性疾病は高齢者、若年層、および栄養失調の人々に最も甚だしい影響を与えがちである。開発途上国の政府は食品安全システムに適切に資金を供給することができず、貧困層は、暮らし向きがより良い層に比べて、より大きな影響を受ける結果を招いている。

食品安全管理システムの究極の目標は、安全でない食品が食料の供給ルートに入り込まないように阻止することである。これは、食料チェーンのすべての段階で優れた衛生学的手法を応用することによって成し遂げられ

る。国当局の役割は、関連産業が満たすべき食品安全基準を定義し、基準が満たされていることを確認するために必要な監視を担当することである。適切な食品管理戦略および情報戦略の開発もまた、市場や利害関係者の習性と選択に影響を与える要因についての十分な知識にかかっている。公共部門および民間部門双方がその役割を効果的に果たしていく能力は、食品の加工と取扱のための適切な施設、および適切に十分訓練された人材が確保できるかどうかにかかっている。

FAO/WHO国際食品規格委員会（Codex Alimentarius Commission）は、国際貿易における食品安全規制のための基準水準を提供する国際的に合意された安全な食料のための基準とガイドラインを開発している。しかし、国際的に許容可能な食品安全システムの開発に向けた投資において各国の政府のスタンスは異なっている。多くの開発途上国は、輸出からの利潤と貿易主導の成長を最大にする欲求を動機として、その努力の焦点を特定の主要輸出品について輸入国が課す要件を満たすことに集中している。しかし、国内市場において食品の安全を無視すれば、それ自体の費用負担が生じる。自国内産品の食品安全性に対する関心が高まると、すべての食料産品に許容可能な食品安全基準を課し、施行する国の能力について輸入国が疑問を抱くようになる可能性がある。

買い入れ業者によって民間の食品安全基準が課せられるケースがますます多くなってきている。これらの基準は、食品安全管理手続はコーデックス基準に示されている原則および指針と一致するものであることを規定しているが、一般的にはさらに先へ進んでいる。これらの民間基準は“自発的”なものであるが、小売部門内部における集中的な適用によって、開発途上国の多くの生産者は輸出を可能にするためにそれらを順守することを強制されているのが実情である。

経済が発展するにつれて、食品の加工や準備は家庭の外に移る傾向にあり、スーパーマーケットが都市の食料品小売販売でますます優勢になっている。多くの開発途上国では、この傾向は、増加しつつある影響力を持った中間クラスからの需要につながり、食品安全性の向上を先導している。

例えば、中国政府は、影響力のある都市消費者の間で高まっている食品の安全性に対する関心に反応して、牛肉を含む広範な食料産品に“緑の食品”認証制度を打ち出した。ある調査によると、影響力のある消費者は“緑の食品”には20～30%高く支払う心積もりがあることが分かった。生産段階では、この認証制度は成長促進物質の使用を禁止し、一部の獣類産品に不許容期間を設定し、また、飼料添加物や抗生物質の使用を適正化するための国の基準を策定した（Brown & Waldron, 2003）。

開発途上国は一般に、食品検査室、人的・財政的資源、国の立法・統制機構、制度の施行能力、管理および調整能力など、食品安全性の妥協と合意を図る国際基準の順守を保証するための技術的および制度的な能力を欠いている。このような組織的な弱さは公共の保健衛生を脅かすだけでなく、世界全体の食料市場の利用を低下させる。Umali-Deininger & Sur（2007）はまた、宗教上の信条といった文化的な問題が適切な食品安全措置の実施を制約するかもしれないと指摘している。

食品安全問題は複雑であるために、この分野における問題を緩和するための正しい政策を識別することは難しく、この問題の大きさがほとんど分かっていない場合には特に困難である。食品安全性に対するリスクを最小化することはできても、食品そのものの安全となるとそのリスクを排除することは期待できない。このことは、政策策定者が科学者や食品企業とともにリスクの許容可能なレベルを定義しなければならないであろうことを意味する。

病気の防除とリスク管理

家畜の病気を管理し、社会の福祉を向上するにはいくつかの場面での行動が求められる。越境性の病気を扱う場合には、地域的な協力あるいは、これらの病気は急速に広がり、進化することを念頭に置いた“まとまった”取り組みが必要である。家畜の病気に由来するリスクを減らすための仕組みには次のような対応が含まれる：集約的な畜産施設を都市の人口が多い

場所から遠くへ移設すること；情報と早期警戒を含む動物衛生および食品安全システムを強化すること；貧しい人たちを含むすべての利害関係者が動物衛生プログラムに関する意思決定に参画すること；地方の特殊な状況を織り込んだ動物衛生戦略を開発すること；国と国際的な動物衛生および食品安全当局の間の協力態勢を改善すること；および、リスクを緩和するための技術に投資すること。

生産の立地

生産拠点の都市部近辺への地理的集中は、特に人と家畜が従来型と集約的な生産システムの間を移動する場合に、家畜集団に流行性疾病が発生するリスクが増大し、また、都市部の人口が動物の病気にさらされる機会が増大する。大きな、集合した畜産拠点において動物衛生を守ることはある意味で直線的である。監視すべき箇所はごく少なく、獣医関係者が訪問し、あるいはそれらに雇用されることは費用対効果が高い。もし病気が発生した場合、タイムリーな対応と監視のための決定的な事項は相対的に少ない。また、農家が病気を阻止するために投資する強い誘因が生じ、一連の動物衛生災害を減少させる。しかし、人の保健衛生の観点からは、これらの生産拠点を都市部から離れた場所に移し替えるよう督励することが必要であろう。自ら餌をあさっている家禽類を含め、小規模な家畜保有者の間に拡散している病原体は病原力が急に高くなることは普通見られないということを思い起こすことが重要である。生物安全対策がなされていない中規模から大規模の営利施設で起こるであろうように、病原体が多数の感受性宿主動物に保持される機会が多い場合、より感染力の強い病原体への突然変異の可能性がはるかに高い。大部分の粗放畜産の家畜群は遺伝的に多様で、強健な、しかも病気抵抗性がより強い比較的小規模なものであることが特徴的である。

一方で、裏庭畜産は多くの都市や都市周縁地域で続けられている。政府が、人の保健衛生に対する関心に照らして、そのような畜産を禁止することを試みた事例がこれまでにもあった。例えば、高病原性鳥インフルエン

ザを防除するための最近の活動はその１例である（ICASEPS, 2008）。この手法が生産者との慎重な相談なしに実施され結果、生計を損ない、規制が守られなくなった。一部の政府はこれらの規制を修正あるいは取り除き、その代わりに、より安全な生産技術を督励するために支援を提供することを試みている。

動物衛生、食品安全性および早期警報システム

多くの開発途上国は、動物衛生および食品安全問題の発生事例に関する情報の収集の仕組み、あるいは病気の発生に関する早期警報システムについてはいかなる形の仕組みも持っていない。これは、彼らが動物衛生の問題を分析し、優先順位を付け、そして適切な対応を提供する能力を制限している。

全世界的な情報システムのための多くの基本的要素はすでに準備されている。例えば、東南アジアや南アメリカにある地域機関は、越境性および地域的な動物疾病の調査プログラムを推進する重要な役割を果たしている。FAO、OIEおよびWHOによって運営されている国際早期警報システム（Global Early Warning System, GLEWS）は、入手可能な最新の科学情報に基づいて各種の警報を提供している。これらは、国の意志決定者および国際的な科学者集団による疾病発生についてのより正確なリスク評価を可能にしている。世界および地域の検査機関のネットワークおよび疫学専門家集団――例えば、OIE/FAO動物インフルエンザに関する知見ネットワーク（OIE/FAO Network of Expertise on Animal Influenza, OFFLU）およびアフリカやアジアの地域検査機関と疫学ネットワーク――もまた、情報とサンプルの共有を容易にするために設立されている。

しかし、これらのシステムは地方の信頼できる情報が入手できる場合に機能する。そういった情報を収集するには、敏感な、油断のない、そして、適切に訓練され、装備を備えた職員と十分な機器を備えた検査施設を持った、業務に専念できる集団に基盤を置いた効果的な調査システムが必要である。残念ながら、そのようなシステムを持っている開発途上国はほとん

どない。いくつかの開発途上国は、村の人たちや地域社会の動物衛生従事者を含めた参加型疾病調査の経験を持っており、その例としては、1990年代にアフリカで牛疫（rinderpest）の残存箇所を発見するために（Mariner & Roeder, 2003）、また2004-05年にインドネシアでH5N1による高病原性鳥インフルエンザの感染範囲を見定めるために（Alders *et al.*, 印刷中）実施されたケースがある。しかし、そういったシステムを創設するためには持続的な投資と政府の関与が必要であり、優れた疾病情報を世界の公共財にすることに寄与しようとするのであれば、少なくともその投資の一部は国際社会によってもたらされるべきである。

動物衛生および食品安全システムを強化するには首尾一貫した、持続的な資金供給が必要である。これは、国際社会とともに、地方および国のレベルで提供されなければならないであろう。民間部門が十分たくましい国における公共と民間部門の間の緊密な協働とともに、より強い計画、支持、およびこのシステムの影響の監視が重要であろう。公共と民間の動物衛生基金が結合している例はいくつかあるが、開発途上国には見当たらない。最もよく知られている例はオーストラリアで、連邦政府、州および準州政府、および国の主要な畜産企業組織によって、そのメンバーを代表して国の動物衛生プログラムを運営するために非営利公共会社が設立されている（AHA, 2009）。外部性を削減するためには個々のメンバーによる責任ある態度が必要であり、基金が公共と民間で共有されていることがリスクと責任の双方を共有することを確かなものにしている。多くの疾病防除の問題には民間財と公共財が混じり合っている。自発的なワクチン接種あるいは生物安全対策の実施といった家畜保有者が自分たちの家畜群を保護するために行う個人的行動もまた、動物あるいは人への病気の拡散を制限することによって、公共の利益を生み出すことができる。

動物衛生プログラムへの貧困層の参画

地域社会に基盤を置いたプログラムの開発に参画している政府、非政府組織、学会および民間部門のグループが、総合的に動物衛生および食品安

全性管理の進行に投入財を供給することを保証するためには協議手順が必要である。食品の品質と安全性の基礎的および応用的両側面に重点を置いた研究に高い優先度が与えられなければならない。各国は、すべての危険な物質や微生物のための簡便で、安価な分析方法および技術の開発を進める必要がある。これらは、文化的および経済的両面で利点をもたらすために、より広い地域社会に応用できるものであるべきである。

貧困の中に住んでいる人々に対する家畜疾病のインパクトを低減するための活動は、現在は無視されている病気を含め、貧しい人々に影響を与える幅広い一連の病気を考えに入れるべきである。それらはまた、新しく発生している人畜共通伝染病や越境性疾病の突発に取り組むために用いられる防除手段によってもたらされる被害を最小限にすることを目指すべきである。これらの目標を達成するためには、貧しい人々やその代表者たちが病気の阻止および防除対策の計画に緊密に参画することが必要であろう。そうすることによって、提案される解決策のより多くのものが地方社会にとって適切であり、望まれるものになることが保証されるであろう。この手法は、貧しい人たちの暮らしを守るためにも、これに続く疾病防除活動の可能性を高めるためにも不可欠である。貧困層が疾病防除対策の計画や伝達に参画していない場合に生じるかもしれない法制度の不履行から世帯の食料安全保障問題に至る諸問題のいくつかの例が上に引用されている。

しかし、この手法は、問題が大きくなり過ぎる前にその拡大を食い止めることが緊急に必要であるような疾病の脅威が急速に広がっている場合に適用することは、とりわけ難しいことを認識するべきである。例えば、貧しい家畜飼養者は高病原性鳥インフルエンザと戦うために実施された緊急対策の計画や伝達にほとんど参画しなかったが、今では、緊急事態に備えるために現地の条件が考慮されうる道筋、および即時的な危機対応から開発活動にフィードバックするよりスムーズな受け渡しを計画するための道筋を見出すことに多大の努力が注がれている。

貧しい家畜飼養者を助けるであろう対策には次のような事項が含まれる：可能であれば広範囲な摘除処分を回避するなど、防除対策のショック

を減らすこと；影響を受ける家畜飼養者たちに補償すること；および、より良い対抗措置の提供を助けるであろう現地組織により手厚い投資を行うこと。蔓延している病気とそのインパクトに関する現場の知恵を汲み上げるために貧困層がより多く参画する余地を作り、可能な場合には、家畜の病気の突発を防止および防除する彼ら自身の方法を開発するように彼らを励ますために、公共と民間の協力が必要である。

地方の条件に合った動物衛生保護手法の開発

動物衛生の保護は地方特有の条件に良く合ったものでなければならない。ある場合には全体的な解決策が功を奏するが、他の場合にはそうは行かず、その状況をますます緊張させ、規制逃れを招く。例えば、ワクチン接種を大規模で集約的に管理されている家畜群に実施するのは比較的簡単であるが、小規模システムの場合には、ワクチンを多くの小さい生産拠点に届けるためのコストがかかり、費用対効果はかなり低くなる傾向がある。小規模生産者は、即効的な利益があまり期待できない場合、ワクチン接種プログラムへの参加をためらうであろう。財政的に有効な保護手段に関する現在入手できる情報の多くは大規模で集約的な農場にのみ当てはまるもので、H5N1による高病原性鳥インフルエンザが発生した際の養鶏の例にあるように、国際社会はそのギャップを埋めようと意図している（FAO, World Bank & OIE, 2008）。

よりきめ細かい対策には、異なった生産および販売のチェーンに属している小規模、中規模および大規模な生産者の要請および体力を考えに入れる必要がある。動物衛生の解決策は現地において、また現地のために開発される必要があり、畜産部門の幅広い発展とその先を見通す視点から考えられるべきである。経験はまた、動物衛生システムに含まれるそれらを絶えず評価し、経験から学び取る必要があることを強調している。

これらすべての活動において、双方向の意思疎通が不可欠である。家畜疾病の突発防止および防除を目指す地域集団および世帯レベルでの慣行を促進するための意思疎通戦略には次の行動が含まれる：新しいまたは新た

に発生している衛生上の脅威およびそれらをどのようにして見分けるかを地域社会に知らせること；そういった脅威への対応および新しい病気を防止するための技術開発に現地の人たちを参加させること；および、家畜疾病の影響および疾病の突発防止と防除を助けるために公共社会ができることについての関心を高める国の公的な教育キャンペーン。

動物衛生および食品安全性を担当する国の当局と国際機関の間の共同態勢の改善

人畜共通伝染病を防除するための活動および畜産部門に関わる食品安全性問題は、人の保健衛生と動物衛生の両分野を含むべきである。また、いろいろな病気の起源や潜伏場所を理解するために、野生動物あるいは環境の専門家の協力が必要である。そのために、現在の多くの活動は、国、地域および国際レベルでの協力関係を改善することに焦点が当てられている。

“１つの世界、１つの健康（One World, One Health）”は野生動物保護協会（Wildlife Conservation Society）（Box 18）によって開発された新興感染病に取り組むための学際的および部門横断的手法である。これは、国、地域および国際レベルの人と動物の保健衛生部門、医療および獣医集団、野生動物および環境団体、民間部門、および先端的研究機関の広範囲の利害関係者を網羅した、人畜共通伝染病に対抗する現存の多くの活動計画に採用されている（Box 18）。

ほとんどの国で、部門に特化した機関は明確な役割と責任を持っているが、部門横断的な協力の仕組みは明確に識別、あるいは開発されていない。しかし、部門横断的協力は地域および国際レベルでは大きな進展が見られる。地域的には、とりわけ、東南アジア諸国連合（Association of South East Asian Nations, ASEAN）、経済協力機構（Economic Cooperation Organization, ECO）、地域国際農牧検疫機構（Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, OIRSA）、米州農業協力機構（Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA）、アジア太平洋経済協力会議（Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC）、

南アジア地域協力連合（South Asian Association for Regional Cooperation, SAARC）、およびアフリカ連合――動物資源アフリカ横断事務局（African Union Inter-African Bureau for Animal Resources, AU-IBAR）[5]といった機関によって協力が行われている。国際的には、国連世界保健機関（World Health Organization, WHO）、FAO、国連児童基金（United Nations Children's Fund, UNICEF）、OIE、世界自然保護基金（World Wide Fund for Nature, WWF）、野生動物保護協会（Wildlife Conservation Society, WCS）および国際自然保護連合（International Union for Conservation of Nature, IUCN）[6]ならびに国際農業研究協議グループ（Consultative Group on International Agriculture Research, CGIAR）系列の研究機関を含む先進的な研究機関など、多くの組織あるいは機関の間で協力が実施されている。FAO、国際原子力機関（International Atomic Energy Agency, IAEA）とOIEのレファレンスラボラトリー*（reference laboratories）および協力センターは診断サービス、疫学的研究、およびワクチンの開発を支援している。OIEとFAOは、越境性動物疾病と、類似した問題や課題を持っている地域内諸国の新興感染性疾病に対する協調的な戦略と手法を支援するために、共同で地域動物衛生センター（Regional Animal Health Centres）を助成した。（訳注：*標準検査施設）

動物に起源を持つより地方的あるいは風土的な人の保健衛生問題は、動物起源の人の風土病の防除は貧困緩和に費用対効果の高い貢献をするであろうという意識が育っていたものの、その性質についてこれまであまり注目されてこなかった。無視されていた人畜共通伝染病の防除には獣医サービスと人の保健衛生サービスの間の調整が必要である。費用を回収する可能性がなく、これらの病気がとりわけ貧しい人たちに影響を与えているような場合には、その防止、発見および防除に政府の基金が必要である。

動物産品に由来する食品の安全性リスクに対するリスク管理手法は、食

（訳注：脚注[5]，脚注[6]は上記の本文中に訳出した.）

品安全性システムに使える限られた基金を効率的に配分するために必須である。食料供給チェーンのすべてのメンバーがリスクを理解し、防除と緩和のための優先分野の識別に参加することは、食料供給チェーンに随伴する食品安全性の社会的許容および責任を確かなものにする長い道のりを進むであろう。この、部門横断的な参画は食品の安全性を脅かすかもしれないビジネス手法への取り組みを助ける。

技術の革新

新しい技術は動物衛生のより優れたリスク管理を支援することができる。プロテオーム解析*（proteomics）、トランスクリプトーム解析**（transcriptomics）およびゲノム科学***（genomics）の進歩はおそらく今後数年のうちに多くの新しい産品を生み出すであろう。ブルータング（bluetongue）血清型８（以前はヨーロッパでは見られなかった）が2006年にベルギー、フランス、ドイツ、オランダおよび英国で突発して広がった事態に続いてワクチンの開発ラッシュが起こり、適切な支援策が取られれば薬品産業が素早く反応できることが示された。英国政府は2007年11月に2,250万服用単位を開発し、供給する請負見積書を提示した。入札に勝った会社はたった２年でワクチンを開発した。（訳注：*生体内に存在するタンパクの構造・機能を包括的に捉えようとする研究領域；**発現された遺伝子産物の構造・機能を包括的に捉えようとする研究領域；***ゲノムやそこに含まれる遺伝子について網羅的に研究する研究領域）

ワクチンや薬品などの動物衛生投入材の市場は開発途上世界では大きくない。大多数の畜産農家の所得が低いことを考えれば、これは驚くことではない。その結果、開発途上世界における家畜衛生に対応するために、国際的な医薬品会社が新しい技術を開発する誘因はほとんどない。

これは２つの問題を提起する。第１に、限られた資源しか持っていない貧しい家畜飼養者に適合する新しい製品を開発するために投資することを医薬品会社にどのように説得することができるであろうか？　第２に、貧困層にとって最重要の病気を防除する技術を広めるために、政府は何がで

きるであろうか？　これらの問題に対する有効な解決策は、すべての人たちのために動物衛生サービスの改善に向けて前進する重要な鍵である。

例えば、開発途上世界の大きな広がりの中で、畜産の課題と病気のリスクを共有する国々を巻き込んで、地域レベルで越境性動物疾病を押さえ込む余地がある。これらの状況の中で、いくつかの越境性動物疾病に対するオーダーメイドの予防ワクチンを求める声が多い。もし、参画している国々によって関連する病気を漸進的に防除し、排除するための事前の公共の同意が得られれば、これらは企業によって持続的に製造されるであろう。

本章の主要なメッセージ

- 動物の病気、適切な食品衛生の欠如、およびその結果生じる食品伝染性の病気は人の保健衛生に脅威を与え、市場と貿易を混乱させ、生産性を低下させ、貧困を深刻化することから、すべての人々にとって問題である。病気を防止し、防除することを念頭に家畜管理を改善することは、経済的、社会的および貧困層と社会全体の人の保健衛生に大きな利益をもたらす。
- 病原体は突如として進化し、これを阻止することは不可能である。新しい病原体の出現は続くであろうし、拡散の危険性には特異的に取り組まなければならない。新しい人畜共通伝染病や越境性疾病の発生に対応するために、世界全体としての適切な枠組みが必要である。
- 公共的な動物衛生および食品安全システムは、家畜疾病と食品が関与する病気のインパクトは経済的状況によって国や生産システムの間で異なることを認識しておく必要がある。異なる集団のこれらの課題に対応する能力、および彼らがそうするように督励するために必要な支援策が疾病防除とリスク管理戦略を設計する際に考えに入れられなければならない。
- 小規模家畜飼養者たちを貧困から救い出すことに貢献できるような道筋で、人の保健衛生に対するリスクを低減し、貿易と市場の成長を可

能にするために、開発途上国における国の動物衛生および食品安全対策の基盤施設への大きな、戦略的かつ持続的な投資が必要である。

- より貧しい国々の動物衛生および食品安全性基準の設計に参画する能力が強化されるべきであり、それによって、彼らの動物の衛生および食品安全システムを改善する能力が高まり、家畜産品のために市場を利用する彼らのより大きな可能性が得られる。
- すべての段階および能力の生産者は、動物の病気を防止および防除し、食品の安全性を向上するためのプログラムの設計と実施に従事するべきである。貧しい家畜飼養者は、彼ら自身と他の人々の利益のために、病気の防除活動によりいっそう従事する必要がある。
- 立地問題。集約的生産システムが人口密度の高い都市の近隣に集中することは、動物と人の両方の病気の発生とその伝播の危険性を増大させる。これは、人と動物が従来型システムと集約的システムの間を移動する場合に特に起こりやすい。畜産拠点を人口があまり多くない地域に立地させることを督励するために、支援策と規制が必要であろう。

Box 16　動物衛生と福祉

人々が動物を取り扱う方法は、動物の性質および文化によって異なる動物に対する倫理観についての考え方と価値観によって影響を受ける。動物を「感情のある存在」とする見方は、科学と獣医学の教育によって広まり、動物福祉を擁護するもう１つの動機となっている。

良好な動物福祉の管理には、痛みや苦しみを防止・緩和し、疾病や傷害を防止・治療し、動物が自然の習性を示すことができるような生息条件を提供するなどの技術対策の実施が含まれている。こうした方法は、しばしば、動物とともに人々にも多様な利益をもたらす。それらは、生産性、生計、食料の安全保障と安全性、人の保健衛生と心理的充足感に貢献する。しかし、同時に、福祉に優しい畜舎への投資および職員の訓練、生産物を得るまでに要するより長い時間あるいは動物に与えられる

空間の単位当たり生産物がより少ないことなどに対する投資といった形でのコストを伴いがちである。動物に対するよりも人への利益に重点を置いた動物福祉の取組みは、特に多くの人々が貧困と飢餓に苦しむ世界の各地域において成功する可能性が高い。

良好な動物福祉の取組みの実施を保証するため、広範囲な基準とプログラムが創出され、これには、多くの場合、産業組織によって創出された自主的福祉規範、共同プログラム、消費者が選択的に購入することができる生産物差別化プログラム、法定基準、および条約または国際機関によって創出された国際協定が含まれている。異なった形態のプログラムは異なった政治的および商業的目的に対応し、同時に、異なった強さと弱さを持っている。例えば、制度的方法は、十分な資源がその行政と施行に投入される場合にのみ効果的であろう。

動物福祉は、貿易と市場利用との結び付きがますます緊密になっている。一部の開発途上国において、動物福祉は市場利用を制限するもう１つの非関税障壁となるかもしれない、という懸念がある。一方では、先進国の生産者は、彼らの国内市場において制度や基準を順守するためにかかる余分のコストによって、彼らの生産物が輸入品に対する競争力を失うことを懸念している。しかし、高度の動物福祉基準を順守して生産された食肉類、卵、酪農産品は、新しい、価値の高い市場機会の利用を提供することができる。このような取引に参加するために低所得国の生産者がより良い立場を占めるように保証するには、各国における能力養成が必要である。能力養成はまた、中小規模の生産者が大規模で工業化された生産者に比べて不利な競争条件に置かれることを防ぐためにも必要である。

現在、これらの基準は主として大規模・集約的システムへ適用されており、農場段階での改善が強く求められている家禽と豚の飼養システムに導入されている。しかし、福祉への関心は小規模生産者によって飼養されている動物に対しても向けられている。開発途上国および新興国において大規模畜産への動きが強まっていることから、これらの国々においては、動物衛生と福祉を改善するために生産者と政府が一緒になって緊急に作業する必要がある。国際獣疫事務局（World Organisation for

Animal Health, OIE）は、2001年に動物福祉を戦略的優先事項と特定し、2008年には動物輸送と屠殺に関する一連の基準を作成した（OIE, 2008b）。これらは、現在、農場における動物福祉をも含むように拡大されつつある。2008年10月にカイロで開かれた第2回世界動物福祉会議（The 2nd Global Conference on Animal Welfare）による「OIE基準を実施に移す（“Putting the OIE Standards to Work”）」と名付けられた支持表明は、動物福祉の世界的な認識への重要な1歩である。しかし、これらの基準の実施、順守および施行を確かなものにするための努力が必要である。

FAOは、動物福祉に関連する認識を高め、相乗効果を強め、協力体制を育み、能力を向上し、そして情報を創出し、広めることを委ねられている。その出発点として、FAOは、2009年5月、EU理事会、OIE、動物福祉非政府組織、生産者、専門家協会など、動物福祉に関連する主要な国際的パートナーと協力して、情報の共有を容易にし、知見や能力開発手段の利用を改善するためにインターネット上に参加型ポータルサイトを立ち上げた（www.fao.org/ag/animalwelfare.html）。

出典：FAO, 2008a；OIE, 2008b.

Box 17　牛疫撲滅のための世界プログラム――成功への要件

牛疫を引き起こすウイルスは、3大陸において家畜と野生動物の密度を甚だしく減少させ、18、19および20世紀の農業社会で起きた数回に及ぶ飢饉の原因となった過去の流行の歴史に照らして、疑いもなく、最も恐ろしい牛の病原体である。1994年、FAOは世界牛疫撲滅計画（Global Rinderpest Eradication Programme, GREP）を立ち上げ、牛疫防除で蓄積された知見を総合し、この病気の撲滅を目指す活動の先頭に立った。越境性動植物病害虫緊急予防システム（Emergency Prevention System for Transboundary Animal and Plant Pests and Diseases, EMPRES）

内の中核組織として、国際獣疫事務局（World Organisation for Animal Health, OIE）、国際原子力機関（International Atomic Energy Agency, IAEA）、アフリカ連合――動物資源アフリカ横断事務局（African Union's Inter-African Bureau for Animal Resources, AU-IBAR）およびその他のパートナーと密接に協力して、世界牛疫撲滅計画は、目標を達成するための技術指導を提供する一方で、世界的な牛疫の撲滅および牛疫フリーの検証を推進する国際協調の仕組みとして認められている。世界牛疫撲滅計画は、設立当初から2010年の牛疫フリー宣言に焦点を絞った時限プログラムである。

達成された目標．最後に報告された牛疫の発生は2001年にケニアにおけるもので、またこの病気に対してワクチンが最後に使用されたのは2007年であった。これは、撲滅の可能性を示すだけでなく、たぶん撲滅の目標は達成されているにちがいない。しかし、国際的な確認の手続きを継続していかなければならないし、OIEによって定められたように、国際的団体による評価を受けるために当該国の書類一式が確実に提出される手続きが守られなければならない。国際的な世界牛疫フリー（Global Rinderpest Freedom）宣言は2010年に行われることになっている。これは、ある疾病が世界中で撲滅されたほんの２番目の事例となるであろう（１番目は人の天然痘）。

パートナーシップとドナーの支援．世界牛疫撲滅計画は、OIE、経済ブロックおよび地域の専門機関（例えば、アフリカ連合（African Union）および南アジア地域協力連合（South Asian Association for Regional Cooperation））および、EU委員会、米国国際開発庁（United States Agency for International Development）、英国国際開発局（Department for International Development, United Kingdom）、およびアイルランドとイタリアの政府など、多数の援助機関との協力体制を期待することができる。しかし、この計画の最も重要なパートナーは当該国自体である。いくつかの状況下では、FAOの技術協力プログラム（FAO's Technical Cooperation Programme）のプロジェクトへの資金

供与が、牛疫の発生を素早く防除し、あるいは診断検査施設の強化、緊急対応計画、監視および能力構築を促進する活動に用いられている。この計画はまた、「OIEの進路（OIE Pathway）」（牛疫ウイルスの活力に関連して、国際的な疾病の状況を判定するための基準の設定活動）および撲滅を確認するための監視戦略とその他のガイドラインの素案作成と改定に携わっている。

ワクチン接種の推進． 世界的な牛疫撲滅活動の早い時期に採択された戦略は牛と水牛への広範なワクチン接種運動の実施で、これには、熱に安定なワクチンの使用と、さらに、最も重要なことは、接種後の免疫発現を確認することが求められ、この運動が対象にした牛の割合が適切であったことを確かめるための注意深い監視を行っている。

ウイルスの特定． 分子分析の結果、牛疫ウイルスの系統は次の３つの異なる系統に分類された：アフリカの系統Iおよび系統Ⅱ、およびアジアと近東から分離されたウイルス系統からなる系統Ⅲ。

牛疫撲滅運動の連携． 1992年にローマで開催されたFAO専門家協議会合において、それぞれの国の孤立した行動は、散発的で持続しない、あるいは一時的な改善しかできないことから、牛疫撲滅運動の地域的連携こそが牛疫防除の唯一現実的な手法であるとの合意が得られた。世界牛疫撲滅計画は、1999年までアフリカ34ヵ国をカバーした協調的な汎アフリカ牛疫キャンペーン（Pan-African Rinderpest Campaign, PARC）のコンセプトと近東地域の11ヵ国をカバーした西アジア牛疫撲滅キャンペーン（West Asian Rinderpest Eradication Campaign, WAREC）を合体した。この西アジアの運動は、1989年から1994年の間に、活動を調整した。汎アフリカ牛疫キャンペーンは、汎アフリカ動物感染症制圧計画プログラム（Pan-African Control of Epizootics, PACE）（30ヵ国）によって引き継がれる一方、エチオピア、ケニアおよびソマリアを牛疫ウイルスの活性が持続されている可能性のある１つの地域として、ソマリア生態系牛疫撲滅連携ユニット（Somali Ecosystem Rinderpest Eradication

Coordination Unit, SERECU）にグループ化した。これらの活動は、エチオピアのデブレザイト（Debre Zeit）に基地を置く汎アフリカワクチンセンター（Pan-African Vaccine Centre）およびオーストリアのウィーンにあるFAO/IAEA合同部局と連携して、疫学的支援と技術援助を行っている。

疫学と検査機関のネットワーク．牛疫のような越境性動物疾病は国際的連携によってのみ駆逐できる。全世界的な牛疫の撲滅の成否を決めるのは、各国行政当局による協調的活動である。こうした活動は、レファレンスラボラトリー*（reference laboratories）（確認診断、ワクチン開発および品質管理に対応）の支援および国際社会（地域的な方策および検査機関と疫学施設とのネットワークの設立に対応）による投資によって支えられている。（訳注：*標準検査施設）

疾病調査および参加型疾病探索．疫学的な見地、リスク重視の調査、および参加型疾病探索の技術が開発され、これらは、牛疫の最後の発生地点を探知するため、本病の持続性についての疫学的理解を提供するため、そしてこの病気の消滅あるいは撲滅の確証を得るために必須であることが認められている。

Box 18　「１つの世界、１つの健康（“One World, One Health”）」

「１つの世界、１つの健康」は、伝染病の発生と伝播に関わる要因と原因について、より良い理解を促し、広めることを目指した、学際的かつ多部門にわたる取組みである（www.oneworldhealth.org）。この概念は野生動物保護協会（Wildlife Conservation Society）によって開発され、またそのトレードマークになっている。この概念は、動物と人の生態的接触点における伝染性疾病のリスクを減らすための戦略的枠組みの基礎として、FAO、OIE、WHOおよびUNICEFを含む国際機関グループに

よって、さらに世界銀行と国連インフルエンザ調整者システム（UN System Influenza Coordinator, UNSIC）によって、2008年10月に採択された（FAO *et al.*, 2008）。

「１つの世界、１つの健康」の取組みの主な目標は、より強力な公衆衛生および動物衛生のシステムによって家畜や野生動物の情報収集、監視、および緊急事態の即応体制を改善し、疾病突発のリスクと全世界的なインパクトを低減することである。この取組みは、学問分野と経済部門の幅広い協力を呼びかけ、新興伝染病の「発生危険地帯」を最優先に対応している。

この戦略的枠組みは動物と人の生態的接触点における新興伝染病に重点を置いており、この接触点では国、地域および国際レベルで広範囲な影響を及ぼす恐れのある地域伝染病や広域流行病が発生する可能性がある。この枠組みの目的は、新興伝染病の地域的および広域的伝播のリスクと全世界的なインパクトを減らす方策を確立することである。それには、すべての段階でのより良い疾病の情報収集、監視および緊急事態対応システムが必要であり、次いで、効果的な情報伝達戦略とともに強力な公衆衛生と動物衛生の活動が必要である。

各国当局は、この戦略の計画立案、資金供給、実施に中心的な役割を果たす。

戦略的枠組みには、５つの要素がある：

- 長期的なてこ入れの遂行によって、WHOの国際保健規約（WHO, 2005）およびOIEの国際基準に沿った、強固で、良く統治された公衆衛生および動物衛生のシステムを構築すること；
- 国および国際的な緊急事態への対応能力を改善し、疾病の突発を防ぐことによって地域的および国際的な危機を回避すること；
- 先進経済から開発途上経済へ、および潜在的な疾病問題から現実の疾病問題へと焦点を移すとともに、地域的に重要な疾病の広範な要因により強い焦点を当てること；
- 産業部門と学問分野を超えた広い範囲の協働を推進すること；および
- 戦略的研究の実施によって、合理的な、目標を定めた疾病防除プロ

グラムを開発すること。

戦略的枠組みの全体的な目的は、国際的な公共財の代表となることである。それは、標的とする疾病を絞り込むことなく、地域的に重要な伝染病――例えばリフトバレー熱（Rift Valley fever）、結核（tuberculosis）、ブルセラ症（brucellosis）、狂犬病（rabies）、口蹄疫（foot-and-mouth disease）、アフリカ豚コレラ（African swine fever）、羊疫（peste des petits ruminants）――のリスクの低減を支援し、貧しい人々に利益をもたらすという明確な目的を持っている。「１つの世界、１つの健康」の目的は、脆弱な生態系を保全しながら、世界全体、国および地域の公衆衛生、食料の安全性と安全保障、および、すべての貧しい農村社会の暮らし向きを改善することである。

出典：FAO *et al.*, 2008.

第６章　結論：畜産に対する社会の要請に応える

畜産部門は世界のほぼ10億に達する最貧層の人々を支えており、このあと数十年にわたってそうあり続けるであろう。食料の自給と生計を畜産に頼っている多くの人々は、急速な構造変革を駆動している成長、競争および世界的な統合といった全世界的な経済的影響力によって極端な圧力を受けている。畜産に随伴する環境および人の保健衛生に対する障害は全体的な衰退のリスクを生み出している。

畜産部門が直面している課題に対する関心の増大は変革の機会を提供している。政府および資金拠出国は、農村開発と貧困削減における農業の重要性および貧しい人々の生計における畜産の中心的な役割について、ますます認識を深めつつある。同時に、広域的に流行する可能性を持った人畜共通伝染病の突発によって生じた最近の人の保健衛生に対する恐怖は多くの人の注目を引き、世界中の旅行者を怯えさせている。一方では、多くの国で緊急プログラムが準備されている。政府、市民社会および科学集団の内部では気候変動は現実の問題であるという共通認識がますます強くなり、気候変動の影響を緩和し、それに適応する効果的な道筋を探る動きにつながっている。状況の緊急性を認識することがこの問題に取り組むための第１歩である（Kotter, 2005）。

畜産部門は、もしそれが社会の多様な、そしてしばしば競合する要求に応え続けるには、政策介入と制度的および技術的革新の微妙なバランスを取っていく必要がある。

リスクと機会のバランスを取る

畜産部門の急速な成長は貧困削減に明らかな機会を提供する。農業は貧困層に味方する経済開発の鍵であり、畜産部門は最も急速に成長している

農業活動の１つである。しかし、畜産は環境と保健衛生にリスクをもたらし、このリスクは緩和されなければならない。この部門は世界の資源の大きな部分を消費し、世界の温室効果ガス排出量のかなりの部分に関与している。

畜産部門の環境との関わりを改善するために歩みを進める必要がある。それは資源をより効率的に利用しなければならず、それが産出する残渣を捕捉し、それらを資源に変換しなければならない。経済的視点からは、長い間畜産部門によって生み出されてきた正および負の外部性は内部化されるべきで、そうすることによって生産者と消費者は自然資源と環境に及ぼす畜産のインパクトの真のコストを負担することになる。動物衛生システムは、動物に由来する人の広域伝染性疾病の増大しつつある危険性の低減を助け、常に貧困層の暮らしを脅かしている地方固有の風土病により適切に取り組まなければならない。裕福な生産者と貧しい生産者は家畜衛生の分野で異なったリスクと誘因に直面する。越境性疾病を防除するために取られる手段は、広域的伝播の恐れがある病気を防除することで公共財として働くであろう。しかし、それが適切に設計されていなければ、それはまたきわめて多くの小規模生産者の暮らし、資産およびセーフティーネットを破壊するかもしれない。この側面は、こういった手段の計画立案と実施において考慮されるべきである。

多様な小規模生産者の要求のバランスを取る

畜産部門の成長は、幅広い経済成長を促進し、貧困を緩和し、食料不安を和らげることができるが、かつて小規模生産者が貧困から逃れるためによじ登った伝統的な畜産の“はしご”は、今では何本かの横木が欠落している。激化する競争、規模の経済および食品安全基準は、小規模生産者が大規模でより集約的な生産システムとの競争に耐えて生き残るには途方もなく大きい課題に直面することを意味し、畜産物に対する需要の増加によって利益を得ることができる人々とできない人々との間の格差の拡大が起

こりつつある。政策策定者は、すべての小規模生産者が成長によってもたらされる利益を受けることができるわけではないこと、および、男性と女性は異なるリスクと機会に直面するであろうことを認識する必要がある。彼らは、乏しい資源を、如何ともし難い変革の駆動力との戦いにではなく、むしろ、小規模生産者が社会的により良い結果をもたらす道筋で変革に適応することを助けるために用いるべきである。性別に十分留意した明確な政策介入は、タイプの異なる小規模生産者が必要とするものを効率的かつ効果的に支援することができる。

一部の小規模生産者は変化しつつある経済環境において競争力があり、もし彼らが適切な種類の政策的、財政的および制度的支援を与えられれば、そうあり続けることができる。彼らが小規模な経営者であることに伴うより高い取扱コストを克服するために、彼らは制度的な改革を必要としている。これらの制度は彼らがより有利な条件で投入材を入手できるように助け、小規模生産者が成長しつつある都市および国際的な市場を利用することを妨げる技術的障壁を克服するために、大規模な総合企業と小売業者との仲介機能を発揮するべきである。政策支援は生産性の向上と小規模生産者の市場利用を促進するべきである。小規模生産者に合わせた新しい技術の開発と普及、および、市場と通信の基盤施設および動物衛生と食品安全システムの確立は、小規模生産者が、彼らが経営している環境の変化を乗り切って進むことを助けるであろう。

大半の小規模な畜産農家は、OECD諸国や多くの急速に成長しつつある開発途上諸国および移行経済諸国で見られたように、いつかはこの部門を離れるであろう。これは農業部門の進化の自然な一面であり、発展の兆候と考えることができる。小規模な畜産農家が、彼らの労働に対する機会費用の上昇に直面した時、あるいは場合には、彼らは普通この部門を離脱し、どこか別の報酬がより良い雇用に移動する。より幅広い農村開発政策は、この部門では競争して行けない家畜飼養者に魅力的な別の機会を提供する活発な経済を促進することができる。

幅広い経済が代わりになる雇用機会を生み出すことができる前に、競争

力のある勢力が人々をこの部門から押し出してしまう場合に懸念が持ち上がる。多くの国における畜産部門のこのきわめて急速な変化は、一部の地域では経済全体が吸収できるより速い人口移動を駆動しつつある。

主として家畜に依存している最も小規模な家畜飼養者は、彼らの暮らしでセーフティーネットとして家畜が果たしている多面的な役割を認識するような特別な注目を必要としている。少なくとも、家畜が果たしているセーフティーネット機能は、補償なしに、あるいは代わりとなる社会的セーフティーネットを創出することなしに壊されてはならない。

食料安全保障と栄養問題のバランスを取る

畜産物は世帯の食料安全保障に重要な貢献をしており、女性や若い子どもたちの微量栄養分の必要量を満たすうえでとりわけ重要である。植物性の食事に少量の動物性食品を加えることで妊産婦の健康と子どもたちの成長を大きく改善することができる。不適切な動物起源食品の消費量レベルを含む栄養不良は開発途上世界では依然として大きな、かつ根深い問題である。不適切な食事は子どもたちの知能と身体の成長を妨げ、その結果、感染性疾病による罹病率と死亡率が高くなる。また、成人の作業能力と生産性の低下という意味で大きな経済的損失を招く。所得の伸びは栄養の改善を助けることができる。貧困層の所得が向上するにつれて、彼らは普通、動物起源の食品を含む、より多くの、より良い品質の食料品を購入するようになる。しかし、栄養を改善するために経済の成長を待っていることは受け入れうる解決策ではない。直ちに適切な食事を取れるように保証する行動が必要であり、それは貧困層が栄養不足/栄養不良－貧困のわなから逃れるのを手助けするうえで不可欠な貢献をすることができる。

一方で、開発途上国を含む世界の多くの国々が肥満と、食事と関係のある非感染性疾病の流行を経験しつつあり、これは社会に経済的損失と健康問題の重荷となっている。もちろん、その他の食事やライフスタイルの選択も関わりを持っているが、高脂肪および加工食肉製品の過剰摂取はこの

問題に寄与する。農業および貿易の政策は、ある種の産品を多かれ少なかれ容易に入手でき、価格的に購入できるようにすることで、食事の選択に影響を与えうる。農業政策は明らかに、食料の供給量を増やし、手に入れやすくすることを目指しているが、人々が求める選択のより良いバランスを促すことも必要であろう。

生産システム、畜種、目標およびインパクトの間の相殺関係のバランスを取る

採用されるいろいろな畜産システムと畜種、この部門に与えられた目標、および、畜産の社会的および環境的インパクトの間にある相殺関係を認識しなければならない。集約的生産システムは、飼料、水、その他の資源から高品質で低コストの食肉、生乳および卵を生産するきわめて効率的な変換者である。これは、とりわけ家禽類と豚について明らかである。集約的生産システムはまた、粗放システムより生産物の単位当たり温室効果ガスの排出量が少ない。急速に成長し続けている開発途上国における動物起源の食料に対する需要は、集約的システムによって最も効率的に、また気候変動に最も少ない負荷で満たすことができる。しかし、集約的生産はまたコストがかかる。

集約的システムは、往々にして現地の土地の養分吸収能力を超える大量の排出物の産出を伴う。これらの排出物を集めて、肥料としてその土地に戻すか、あるいは他の用途に生産的に利用することを求めるためのより強力な対策が必要である。

集約的システムと粗放システムで用いられる資源の量は家畜の種類と立地によって異なるが、すべての地域で管理技術の改善によって畜産の環境インパクトを低減することができる。

集約的畜産システムが都市の近くに地理的に集中することによって、特に小規模な従来型生産者が近くに残存している場合、新しい病気の強力な繁殖基地が生まれる。それはまた、都市住民が家畜によって運ばれる病気

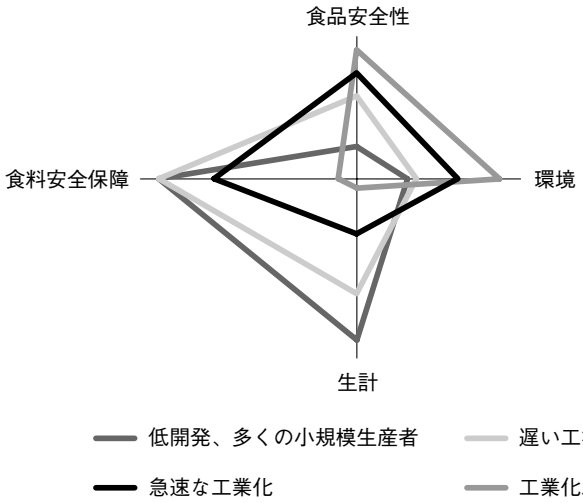
に接触する機会を増やし、人畜共通伝染病が人の集団に伝播する危険性を増加させる。これらの保健衛生に対するリスクを軽減し、管理するために、さらに強力な動物衛生システムが必要である。第１歩は、集約的畜産の拠点を都市地域から離れて再配置するよう督励し、病原体が異なった生産システムの間で伝播する危険性を減らすようにすることであろう。

異なる社会の要求のバランスを取る

本報告は、社会の要求を満たす畜産の役割について、民間財と公共財の供給という観点から考えている。社会の多様な要求はしばしば相互に関連している。例えば、動物疾病を防止することは貧困な生活を営む人々の生計を守るために決定的に重要であろう。なかんずく、畜産物の食事への適切な助けによって人の栄養を改善することもまた社会発展の促進に貢献する。しかし、特に短期的には、個々の要求の間にはしばしば相殺関係があり、優先順位付けが必要である。畜産と所得の増進は自然資源に対する圧力の増幅を意味するであろう。より厳しい環境的制約は畜産物の生産コストを高くし、より貧しい人々のグループが畜産物を入手する可能性を低くする。

それぞれ異なる国と異なる社会は、所得水準、この部門における小規模生産者の相対的な役割、輸出の重要性とその見通し、および自然資源に対する圧力とその劣化といった要因に従って、それぞれの要求にそれぞれ異なった優先順位を与えるであろう。一般的には、これらの要求はその国の経済発展の段階に従ってそれぞれ異なった優先づけをされる傾向がある（図16）。経済発展段階の低い国は普通、経済的および社会的発展と貧困緩和における畜産の役割を強調し、それに沿って政策を設計する。他のいくつかの即時的な生計の選択肢とともに、貧しい人々のグループのリスクに対抗する所得、雇用および保険の源としての畜産の貢献を強化することは、それらの国々にとって重要な要求であるにちがいない。家畜疾病の防止といったその他の次元もまた持続的な生計を支援するために低所得諸国によ

図16　政策目的の均衡度



出典：FAO.

って考慮される必要がある。

これに続く発展段階では、政策の重点は他の要求に移っていくようである。すなわち：人口が増加している地域、特に都市への食料の供給；動物の病気に伴う人の保健衛生に対するリスクへの対応；および、環境と自然資源の保護。経済全体に占める畜産の割合が小さい先進経済諸国では、社会の関心は人の保健衛生、食品安全性および環境問題できわめて高い。

国際レベルでは、優先順付けにおけるそれぞれの違いの正当性を認識すること、および、国際的政策や合意が、影響力のある国の一部のグループが主張する優先順位に独占的に焦点を当てないことが重要である。

前進する道：畜産部門の行動目標に向かって

畜産部門は、増加を続ける都市人口に安全で、安価で、豊富な食料と繊維を供給し、貧しい生産者には生計を約束することが期待され、自然資源

を保全し、それらを効率的に利用すること、そして、人の保健衛生に対するリスクを最小限にすることが求められている。

今年の「世界食料農業白書」は、畜産部門は、主として必要な政策の変更と投資が行われなかったために、この部門に期待されている民間財や公共財の供給といった貢献をしていない、と主張している。弱体な法制度と統治条件のもとでのこの部門の急速な成長は、生計、人と動物の保健衛生および環境問題に破局的な意味合いを持つかもしれない組織的なリスクを惹起した。直面する諸々の課題と制約に対応するために、畜産部門は、農業の研究・開発集団による新たな注目と投資、ならびに、この部門内部の多様性と部門に課せられた多種多様な要請を反映した力強い制度と統治の仕組みを必要としている。

地方レベルから、地域および国のレベルを経て、国際レベルに至るすべてのレベルでの行動が必要である。しかし、その責務を遂行するために孤立状態で単独行動を取ることはできない。民間部門を含む多種多様な利害関係者を足並みの揃った活動に糾合することが不可欠である。

畜産部門とそれが直面している諸課題に国際レベルで焦点を当てることが明らかに必要である。政府、国際機関、多国間および２国間資金供与国、および市民社会の利害関係者によって支援された畜産部門のための行動計画の開発が、次のような特徴で裏づけされた畜産に向かう重要な第１歩である：より良い統治；問題や事案に対するより明確な焦点；より包括的な開発プロセス；この部門の重要性とそれが直面している諸課題に相応する投資；および、国際協力の改善。

社会、環境および公共衛生の対象に対する畜産部門のきわめて重要な正および負のインパクトを考えに入れること、および農業全体としての世界的な統治の重要性を考えることが、間違いなく、上述のような枠組みが畜産部門を発展に導く、足並みの揃った国際行動のための適切な道筋であろう。

本報告の主要なメッセージ

- **畜産部門は変化しつつある。**畜産部門は農業経済分野で最も活動的な分野の１つである。畜産部門は最近の数十年に急速に拡大し、動物産品に対する需要は、人口の増加、富裕層の台頭および都市化に先導されて、今世紀半ばに向けて力強い伸びが見込まれている。もしこの部門が、貧困削減、食料安全保障、環境の持続性および人の保健衛生に貢献するような道筋でこの需要を満たそうとするのであれば、緊急に行動する必要がある。この部門によってもたらされる機会と課題は慎重にバランスを取らなければならない。
  - 畜産物の需要を増加させる潜在力は大きく、自然資源の効率的利用、動物衛生と人の保健衛生に対するリスクの管理、貧困の緩和、および食料安全保障の確立などの点で課題を伴っている。
  - 畜産物の需要の増加と食料チェーンに沿った技術変革の進行は畜産システムの大きな変化に拍車をかけた。小規模混合生産システムは、購入投入材に基盤を置く大規模な専門化した生産集団との競争の激化に直面している。これらの傾向は小規模生産者に重大な競争課題を突きつけ、この部門の貧困削減能力に影響を与えている。
  - 地方で入手できる資源に立脚する小規模混合生産システムから、大規模産業的システムへの移行はまた、畜産拠点の立地を変えている。地方で入手できる自然資源の制約が取り除かれるにつれて、畜産施設の空間的分布は、供給チェーンに沿った結び付きを開拓するためにますます集中するようになっている。これは生産の効率を上げるが、自然資源の利用に影響与える。
  - 生産拠点の集中化の進行と貿易の成長は動物疾病の制御に新しい課題を提起している。
- **畜産部門は食料安全保障と貧困削減に貢献する。**しかし、それは、慎重に策定された政策と制度改革、および次の３つの目的を考えに入れ

た公共および民間の相当程度の投資によってより多くの貢献をするであろう：（i）この部門の成長によってもたらされる機会の利点を生かす小規模生産者の能力を強化すること；（ii）家畜が重要なセーフティーネットになっている最貧層世帯を保護すること；および、（iii）多くの農村世帯がこの部門の外へ移行しやすくする幅広い農村開発政策を施行すること。

－家畜は、貧困の中に生活している多くの農村の女性、男性および子どもたちの生計にとって重要である。家畜は、所得の創出と家畜・作物混合システムへの投入材の供給から、環境へのショックと経済的ショックに対する緩衝機能に至る、多くの多様な役割を担っている。政策策定者は貧困層の暮らしと食料安全保障における家畜の多様な役割を考える必要がある。

－畜産部門の拡大によってもたらされる機会の利点を生かすために、また、競争の激化と近代的な価値連鎖とのより緊密な結び付きに伴うリスクに対応するために、小規模生産者は支援を必要としている。これには、国、地域および全世界的な食料・農業システムにおける重要かつ持続的な改革が必要であり、政策と制度の混じり合った変革、能力開発、技術革新および性別問題に留意し、それに応える投資が必要である。

－政策策定者は、変化に対応する小規模生産者の能力の違いを考慮する必要がある。一部の小規模生産者は、急速に近代化が進む部門で競争していくことができず、家族労働の機会費用が高くなると、彼らの家畜を諦めるであろう。女性、男性および若者のための農外雇用の創出を目指すより幅広い農村開発戦略は、彼らの畜産部門からの移行を容易にすることができる。

－政策策定者は、貧困層にとって家畜が持つセーフティーネット機能を認識し、守る必要がある。畜産部門内部では、貧しい人たちは人畜共通伝染病および環境災害に伴うリスクにとりわけ脆弱である。

- 畜産部門は環境との関係を改善するべきである。この部門の発展は環

境の持続性に沿ったものであることを保証するために、畜産部門の統治は強化されなければならない。畜産は土地、空気、水および生物多様性にますます圧力を加えている。価値の高い生態系便益や環境保護といった公共財の供給を督励するための修正行動が必要である。これには、政策や市場の失敗への取り組みおよび適切な支援策と罰則の開発と適用が含まれる。例えば、適切な経済的支援策によって推進された改良技術を採用することによって、畜産による温室効果ガスの排出量を削減することができる。

- 政府と各機関は、畜産と環境の相互作用により焦点を当て、それを解明することを目指す国および国際レベルの適切な政策を開発し、実施する必要がある。さもないと、畜産の成長が続くことによって生態系、生物多様性、土地と森林資源および水質に膨大な圧力が加えられ、全地球的な温暖化に加担することになるであろう。
- 重要な政策の焦点を、環境破壊を助長する市場の歪曲と政策の失敗を修正することに当てるべきである。例えば、直接あるいは間接に過剰放牧、土地劣化、森林伐採、水の過剰利用あるいは温室効果ガスの排出を促進する補助金は低減あるいは排除されるべきである。自然資源の利用に対する税金や料金といった市場原理に基づく政策は、生産者による畜産に起因する環境劣化コストの内部化を招くであろう。
- 畜産による負の環境変化の一部は、自由に利用できる共有資源に付随する問題に由来している。所有権の明確化と協力を促進する仕組みは共有財産の持続的管理に不可欠である。
- 土地利用と飼料利用の効率を改善する技術の適用は生物多様性、生態系および地球温暖化に対する畜産の負の影響を緩和することができる。畜産の効率を高める技術としては家畜の品種改良、放牧草地の管理の改善、家畜群の衛生管理の改善、および林間放牧がある。
- 環境便益に対する公的あるいは民間資金による支払いは、土壌保全、野生生物と景観の保全、および炭素固定を含む、好ましい環境機能

をさらに高める効果的な手段になりうる。

－畜産部門は気候変動の緩和に寄与する大きな可能性を持っている。この可能性を発揮するには、国および国際レベルでの新しい包括的な取り組みが必要であり、それには次のような活動が含まれる：新しい緩和技術の研究と開発の促進；畜産事業への融資のための効果的で強力な手法；温室効果ガス排出を緩和するための配置、分散および移動技術；および、畜産による排出の監視、報告および立証の能力の向上。

- 家畜の病気がもたらす組織的なリスクに取り組まなければならない。一部の動物衛生サービスは、公衆衛生や動物の健康を守り、それによって社会全体に利益をもたらす公共財である。家畜の病気は生産と生産性を低下させ、地方と国の経済を混乱させ、公衆衛生に脅威を与え、貧困を悪化させるが、生産者は一連のリスクに直面し、彼らに提供される支援策や彼らの対応能力は異なっている。動物衛生システムは世界の多くの地域で無視されており、動物衛生に関連する公共財への不適切な投資とともに、制度的弱体と情報ギャップを招いている。貧しい家畜飼養者を含むすべてのレベルの生産者は、動物衛生および食品安全性のプログラム開発に参画するべきである。

－家畜疾病、適切な食品衛生の欠如、および結果としての食品伝染性疾病は、人の保健衛生を脅かし、市場と貿易を混乱させ、生産性を低下させ、そして貧困を深刻にする可能性があることから、すべての人々にとって問題である。病気の防止と防除の観点からの家畜管理の改善は貧困層と社会全体に経済的、社会的および人の保健衛生に大きな利益をもたらす。

－病原体の進化は予測できず、それを阻止することは不可能である。新しい病原体の出現は続くであろうし、伝播のリスクには特別に対応しなければならない。新規に発生した人畜共通伝染病と越境性動物疾病に対応するために、適切な世界的枠組みが必要である。

－家畜疾病と食品伝染性疾病の影響は、その経済状況によって、国お

よび生産システムごとに異なることを公共の動物衛生および食品安全システムは認識する必要がある。疾病防除およびリスク管理の戦略を設計するに当たって、これらの課題に取り組む異なったグループの能力、および彼らがそうするように督励するために必要な支援策が考慮されるべきである。

－人の保健衛生に対するリスクを減らし、小規模な家畜飼養者を貧困から引き上げる努力に寄与できるような道筋で貿易と市場の成長を促すために、開発途上国の動物衛生および食品の安全のための国の基盤施設への戦略的で持続的な、大きな投資が必要である。

－より貧しい国々の動物衛生および食品安全基準の設計に参画する能力は強化されなければならず、そうすることによって彼らの動物衛生および食品安全システムはより良く改善され、畜産物のために市場がより幅広く利用されるようになる。

－すべてのレベルと能力の生産者は動物疾病の防止と防除、および食品の安全性を向上するプログラムの設計と実施に参画するべきである。貧しい家畜飼養者は、彼ら自身とその他の人たちの利益のために、疾病防除活動により積極的に参加する必要がある。

－立地の問題。都市の高人口地区の近隣に集約的生産システムが集中することは、動物と人双方における病気の発生とその伝播のリスクを高める。これは、人と動物が従来型システムと集約的システムの間を移動する場合に特に問題である。畜産拠点を人口密度がより低い地域に配置することを督励するために支援策と規制が必要であろう。

第 Ⅱ 部

世界の食料と農業の概観

第Ⅱ部　世界の食料と農業の概観

この概観の対象期間は、世界の何億人もの貧しく、飢えに苦しむ人々の運命に重大な懸念が生じた時期に当たる。昨年の「世界食料農業白書2008年版」（FAO, 2008b）が準備された時期には、主食価格の急速な高騰が世界の食料安全保障への大きな脅威となっており、世界の注目は全世界的な食料危機に集まっていた。2008年７月に日本で開かれたG8サミットで、世界の最も工業化した国々の指導者たちは、“世界の食料価格の高騰が、多くの開発途上国の食料確保問題と相まって、世界全体の食料安全保障に脅威を与えている”とし、深い懸念を表明した。食料価格の高騰の破壊的な影響は、すでに世界中で栄養不足状態にある人々の数が増加傾向にあるという憂慮すべき状況をさらに深刻にしている。

“食料価格の高騰”の後すぐに、過去70年間で最も厳しい全世界的な金融危機ときわめて深刻な景気後退が続いた。この危機は世界の大部分を同時に襲い、何百万人以上の人々を飢餓と栄養不足に押しやった。これは、基本食料の価格を何百万人もの貧しい人々の手の届かない水準に押し上げた2006－08年の食料危機と重なったため、その影響はとりわけ深刻なものになっている。世界市場における食料産品の価格は金融危機の発生で大幅に下落したが、国内の食料品価格の低下はより緩慢である場合が多い。食料と燃料の異常な高価格が何ヵ月も続いたため、多くの貧困世帯の対抗手段は限界に達し、彼らは、消費の大幅な低下を避ける努力に必ずしも成功しないままに、自らの資産（金銭的、肉体的、人的）の食いつぶしを余儀なくされている。

2009年半ば現在、危機の厳しさ、深刻さおよび幅広さからして、急速な回復は見込めそうもない。2009年４月に、国際通貨基金（International Monetary Fund, IMF）（IMF, 2009）は2009年における国内総生産（GDP）の世界的な低下を予測し、再び成長に転じるのはようやく2010年になって

からであろうとしたが、それさえも過去の経済回復に比べて遅々としたものにすぎないであろうとした。IMFはまた、この見通しがきわめて不確実で、悪化する金融諸条件と弱まりつつある経済の悪循環を止めるのに経済諸政策が十分ではないかもしれないという懸念を強調している。

世界の貧しく、飢えた人々のためにも、また飢餓削減における急速で持続的な前進を目指して進む可能性のためにも、経済危機からの回復と農産物市場の発展の両方の展望が必須である。世界経済の見通しは不確実なままであるが、農産物市場の不確実性もこの1年間に増大しており、そのため農業見通しはとりわけ不透明になっている。2006－08年の食料価格高騰の源とこれに伴うリスクは2009年にも依然として潜在している。実質エネルギー価格はなお趨勢水準より上にあり、開発途上国で再び始まった所得上昇が食料価格に新たに上昇圧力を加えることが考えられる。バイオ燃料の原料資源に対する需要は維持されているが、これは経済の基本的要因（fundamentals）によるというよりは、多くの国における燃料混合要件、補助金や税制による支援策といった過剰なほどの消費義務化策が取られていることによるものである。（バイオ燃料と農業の関係については「世界食料農業白書 2008年版」（FAO, 2008b）で詳しく検証されている。）産品価格は2008年半ばのピークからかなり下がったが、その多くは依然として趨勢水準かそれを上回っている。さらに深刻なことには、国際価格指標は下がってきたが、産品価格、特に食料品小売価格は多くの国の国内では下げ足が緩慢である。消費者食料品価格の上昇は沈静化しているが、小売食料品価格は産品価格の低下ほどには下がっていない。加えて、多くの国で高価格から国内の消費者を守るためにさまざまな措置が取られ、そのいくつかは想定される供給反応を抑制するものであったが、これらの措置の撤廃もテンポが遅い。将来の食料価格の危機をいかに防止するかについての政策課題も残っている。要するに、世界中の農産物市場にはかなりの不確実性が根強く残っている。

深刻な景気後退からの回復の時期と速度という最重要の問題の他に、2009－2010年およびそれ以降の世界の農業と食料安全保障の将来にとって

重要なものとして、とりわけ農業と農産物市場についていくつかの問題が現れている。生産者と消費者に価格のシグナルを伝達するという点で、世界と国内の食料品市場はどれくらい効率的であろうか？　世界経済の成長の再開が食料価格高騰の新たな局面をもたらさないであろうか？　農産品価格の上昇に直面して、世界農業が拡大する能力はどういったものであろうか？　食料価格の上昇の影響から国内消費者を守るために始められた諸政策は、どれくらい国際市場を歪曲し、それによって問題を悪化させ、効率的な供給反応を妨げているであろうか？

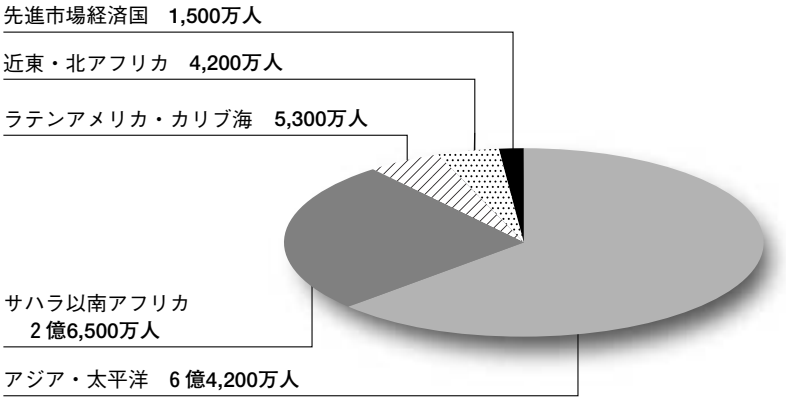
全世界的な食料安全保障の動向[7]

世界の飢餓と栄養不足の発生は、引き続いて起こった2回の危機によって劇的な影響を受けている。FAOの現在の推計によれば、2008年に世界で栄養不足状態にある人々の数は9億1,500万人で（FAO, 2009c）、過去30－40年にわたって推計された数字の中では最高を示している（ただし、世界人口中の割合でみれば、飢餓人口の割合は1970年の水準を大きく下回っている）。FAOがアメリカ農務省経済調査局の作業に基づいて行った見通しによると、2009年中に世界の栄養不足人口は10億2,000万人に増加するとされている。図17はこの数の地域別内訳を示している。

この急激な増大が、過去10年間の栄養不足人口の推計値にあるような、すでに心配されている増加傾向に加えられることになる。1970年代と1980年代、および1990年代初期に、世界人口の急速な増加にもかかわらず、開発途上国の栄養不足人口の比率が1970年の3分の1から1990年代の20%以下に低下したために、栄養不足人口は大幅に減少した。しかし、栄養不足人口の比率は2004－06年には開発途上国人口で16%、世界人口では13%へと低下を続けているにもかかわらず、1990年代半ば以降、栄養不足人口は

[7] FAO（2009c）は、世界の栄養不足の動向と食料安全保障への危機の影響に関するより全面的な分析を行っている。

図17　2009年の地域別栄養不足人口に関するFAOの推計値



出典：FAO，2009c.

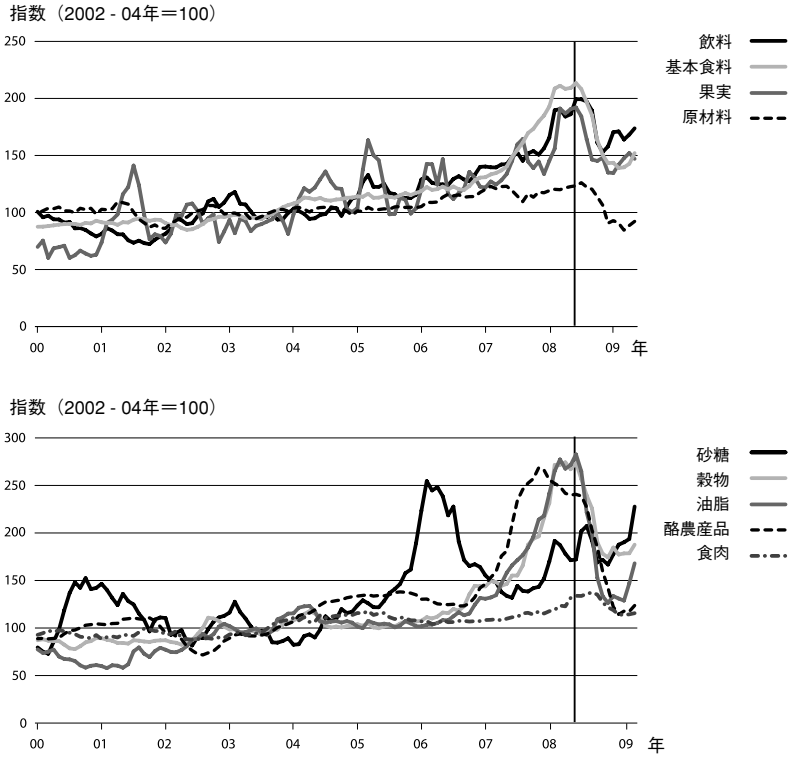
増加し続けている。さらに、最近の危機によって、過去数十年間で初めて、栄養不足人口は実数と比率の両方で増加した。

この危機は人口の大きな部分に影響を与えている。食料価格の上昇による危機で最も影響を受けたのは、農村部の土地なし層と女性が世帯主の家計、および都市部の貧困層で（FAO, 2008c）、これらの人々はとりわけ不安定な状況にある。多くの場合、彼らはすでに対抗する能力の限界かそれに近いレベルに達している。農村部と都市部はともに、外からの送金を含むさまざまな収入源の縮小の影響を受けている。都市部の貧困層は、都市地域がより直接に世界市場に結び付いており、輸出需要の低下や海外からの直接投資の減少によって、より直接に影響を受けているので、とりわけ打撃をこうむっているようである。しかし、農村地域も、想定される農業関連産業の活動の低下と海外移民の帰国によって影響を受けているものと考えられる。

農産物価格の動向―基本食料価格の大きな変動性

価格高騰の局面を経て、国際食料産品価格は低下に転じた（図18）。し

図18　農産物価格指数



出典：FAO 食料価格指数；IMF 原材料および飲料指数（規準時調整）；果実指数は FAO で作成.

かし、国際食料価格は歴史的な高水準に高止まりし、多くの場合、国内消費者価格の低下は緩慢である。価格はここ10年間の初頭に緩やかに上昇し始めたが、2006年末から急激に上げ足を早めた。国際的に取引される基本食料産品に関するＦＡＯの食料価格指数（基準時2002－04年＝100）は、2008年６月には214というこれまでのピークに達し、これは基準時の水準の２倍を超え、2000年の平均を139％上回った。2008年６月から2009年の第１四半期末までにこの指数は35％低下し、2007年第１四半期の水準にまで戻りつつある。2009年５月には、いくつかの重要な基本食料産品（コメと食肉を除く）の国際価格が改めて上昇した後、この指数は152となり、

2008年６月のピーク水準をほぼ30％下回る水準となった。しかし、これはなお基準時価格を152％上回り、2000年よりほぼ70％高い水準であった。

価格上昇が続いている間、大部分の農産物価格が上昇したが、開発途上国における農村の収入と貧困層の食生活の両方で中心要素を代表する基本食料、特に穀物と植物油が最も上昇し、最大の変動性を示したことは特に注目された。その他の農産物価格も変動性を示したが、酪農産品を除いて、変動の幅は小さかった。一部の開発途上国の経済にとって重要な原材料は、問題の2006－08年の時期にほとんど上昇しなかった。加えて、これらの価格は、需要が所得に敏感な部門に強く依存していることから、相対的に景気後退を通じて最も影響を受けた。例えば、動物皮革は自動車のような耐久消費財に用いられるが、その需要は世界的な景気後退が始まってから劇的に低下した。

食料産品の価格低下の基本的な原因は、世界的な景気後退と限られた信用保証条件による消費者と輸入双方の需要の不振、およびエネルギー価格の低下によるバイオ燃料用原料資源の需要の減少によるところが大きい。しかし、特に2008年には大幅な作物供給反応が起こったことで、供給側の諸指標も価格低下に重要な寄与をなし、また、投入材価格、特に輸送コストの低下も寄与要因として挙げることができる。これらの諸要因が近い将来どう展開し、農産物市場の今後にどう影響するかについては、大きな不確実性が残っている。

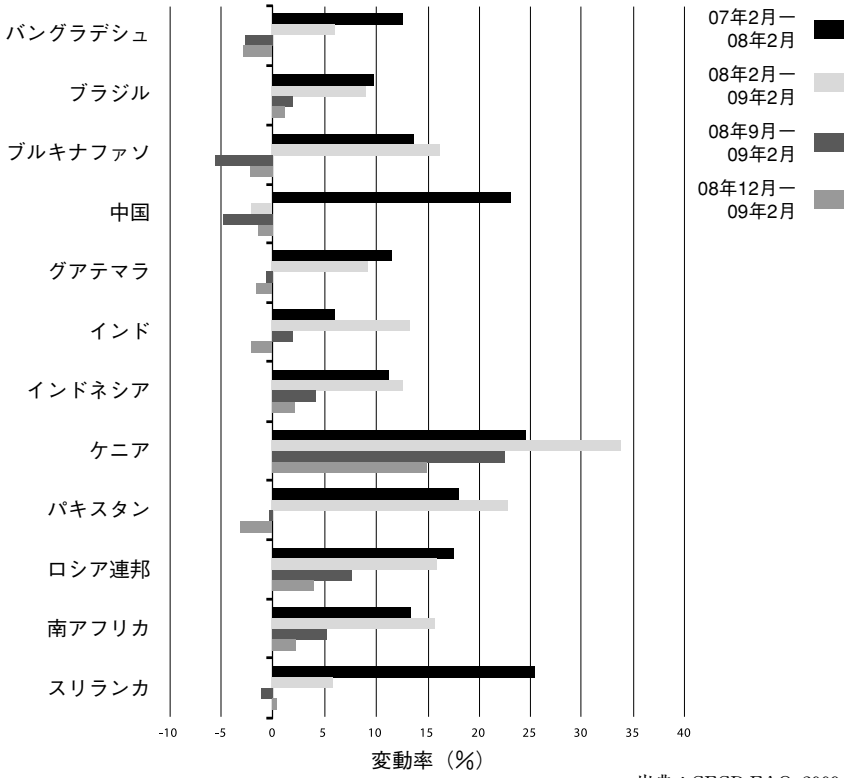
開発途上国における国内食料価格

農産品の国際価格の低下にもかかわらず、こういった価格低下の国内市場への伝達は、多くの開発途上国あるいは低所得食料不足国、特にサハラ以南アフリカ諸国では、下げ幅が小さいか遅れているようである。多くの場合、国内価格は2009年初頭には１年前よりなお高く、それが低下したところでも価格の低下幅は国際市場の低下幅に比べて小さかった（Box 20）。このような価格伝達の弱さは非効率な市場の徴候であり、それはまた国際

市場の変動性を高める傾向がある。

小売段階の食料価格の上昇は開発途上国と先進国ともにその経済に大きな懸念材料となった。証拠によれば、2008年半ばの基本産品価格の低下に伴い、食料価格のインフレーションは著しく先細りとなった。しかし、小売食料価格は一部の国では上昇を続けており、その他の国でもわずかに低下したのみである（図19）。これらの価格の変化はまた、食料品の加工や流通に関係する生産の他の要素が持っているより大きな重要性を反映しているために、小売価格の粘着性*は食料品市場の共通の特性である。（訳注：*変わりにくさ）

図19　特定国における消費者食料価格インフレーション（2007ー2009年）



出典：CECD-FAO, 2009.

このように、経済危機が所得を劇的に低下させているまさにその時に、継続的な食料の高価格が、明らかに所得の大きな割合を食料に支出する傾向にある多数の低所得人口グループの食料入手可能性を制約し続けている。最も影響を受けているのは都市部の貧困層と農村地域の食料純購入者である。

国際農産品価格の中期展望

食料産品の商品価格は、2008年６月のピーク水準を大幅に下回っているとはいえ、過去10年を基準にすれば、2009年には高水準にとどまっている。経済協力開発機構（OECD）とFAOは、食料産品価格がこれらの水準にとどまるか中期的には上昇し、実質価格で見れば2007－08年の価格高騰以前の価格水準を上回り続けると予測している（OECD-FAO, 2009）。このOECD-FAOの見通しはまた、これらの期待値は世界的な景気後退による影響を比較的受けにくいことを示唆しているが、植物油、食肉、酪農産品のような所得水準により敏感な産品は、さらに悪化を続ける経済条件に一層強い影響を受けるかもしれない。

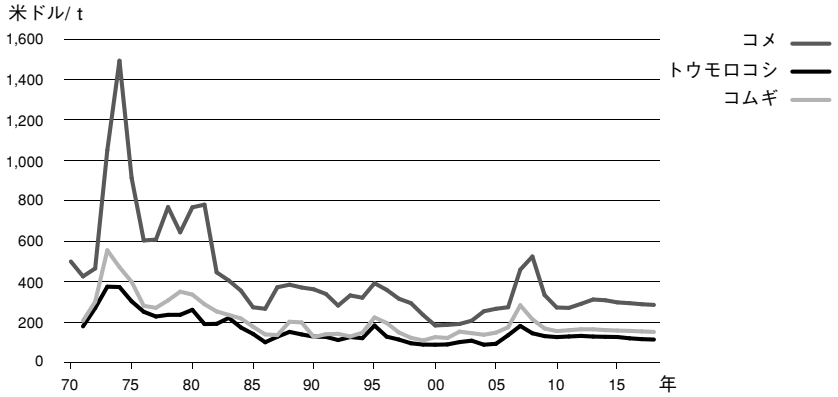
実質農産品価格が中期的にこれらの高水準にとどまるとする見通しは、３つの重要な要因にかかっている。第１に、一部の国における全エネルギー消費量に対するエタノールとバイオディーゼルの市場シェアを市場条件にかかわらず指定するバイオ燃料消費義務化、およびさまざまな補助金や税制上の支援策がバイオ燃料生産の農産物価格への影響を持続させるとみられる。これは、原油の価格見通しが2008年の見通しより下がるとみられるという事実にもかかわらず、ということである。エネルギー市場は農産物市場に比べて大きいので、エネルギー価格はバイオ燃料やそのための農産原料の価格を押し上げる傾向を示すであろう（FAO, 2008b）。第２に、原油価格は、短期的にバイオ燃料生産をさらに増加させることにはならない水準にあるが、これまでの実質価格の基準から見れば、なお高水準にとどまっている。その結果、化学製品や肥料といった投入材価格や輸送コス

トは高水準を続けている。最後に、農業生産性の上昇は鈍化しつつあると思われ、これは限界収益的に見れば、増産分が単位当たりで高い実質コストを必要としていることを意味する。実質作物価格の動向分析によれば、何十年間も明らかであった長期的な低下傾向が2000年には止まったものと思われる。また、各予測は中期的に低下傾向が再び始まると示唆してはいない（図20）。

農業生産

農業は、2007－08年の価格危機にどう反応し、また世界的な景気後退とその後の流れの中でどう反応するであろうか？　FAOの生産指数[8]の数値に基づく推計とOECD-FAOの推計（2009）によれば、多くの国が2007年の高価格と2008年にはさらに価格が上昇するとの見込みに反応して生産を拡大したことによって、世界の農業生産は2008年には2007年に対して

図20　実質穀物価格



注：コムギはUSガルフ、ハードレッドウインターNo.2、トウモロコシはUSガルフNo.2、
コメはバンコク精米グレードB.
米国のGDPデフレーターによりデフレートしたもの.

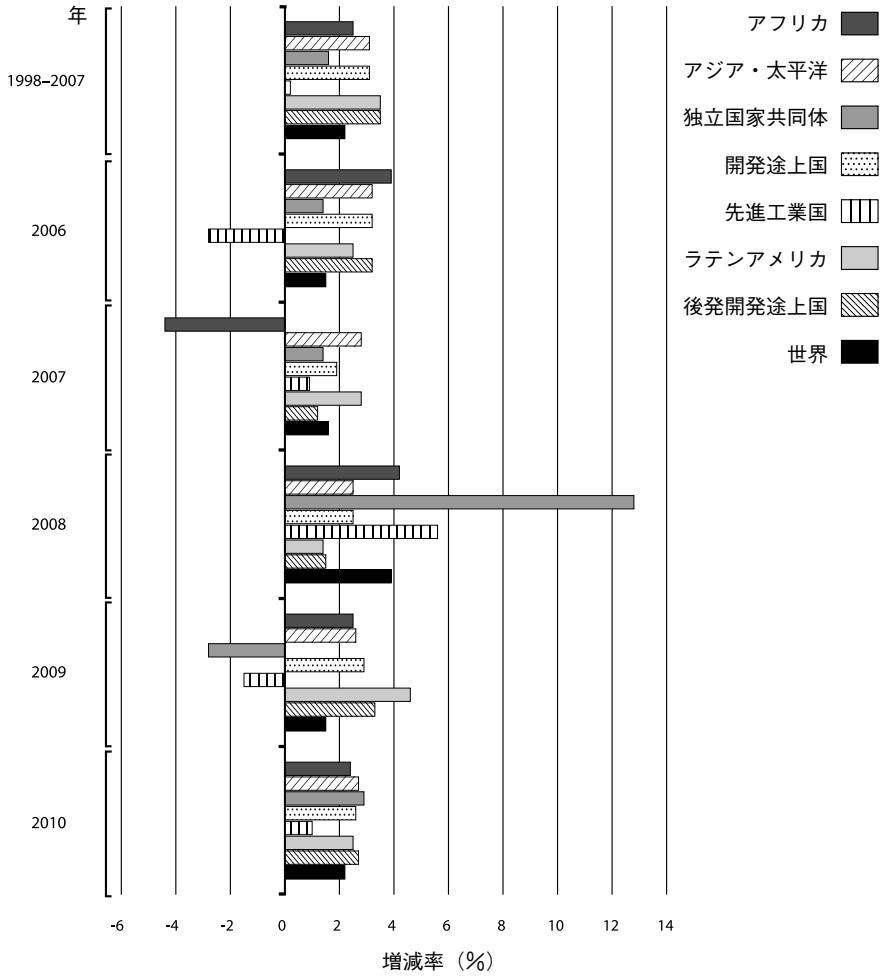
出典：CECD-FAO, 2009，2009年から2018年までの予測データ.

[8] FAOSTAT生産指数の純農業生産の数値。

3.9%増大した（図21）。この反応は、約2.2%という過去10年間の世界の趨勢増加率を２年連続して（2006年と2007年）下回る実績となった後に生じたものである。

2008年の農産物の供給反応は、地域によって異なった。この供給反応の

図21　地域別農業生産の変動



出典：FAOSTAT．2007年までの純家業生産指数（FAO, 2009b）．OECD-FAO, 2009に基づく推計．

ほとんどは独立国家共同体（CIS）のヨーロッパ諸国と先進工業諸国で生じた。前者のグループの増大は13%と推定されているが、この高い増加率は主に、何年か停滞が続いた後にきわめて良好な生育条件に恵まれた結果である。最も重要な量的反応は先進工業諸国に由来するもので、これらの国々はまた輸出市場でも支配的な地位にある。このグループの生産は2008年にはほぼ６％増加した。

開発途上国の中ではアフリカの増産が大きく、４％であったが、これは主に2007年の減産の後の回復を示している。グループとしての開発途上国に関する推計によれば、生産趨勢をほとんど上回ることなく、ラテンアメリカでは増加趨勢を下回り、アジアでは生産はわずかに減少している。確かに、多くの開発途上国で価格伝達が弱いことが、供給サイドの制約、特に近代的な投入材の入手と利用が限られていること、市場利用の欠如、基盤整備の立ち遅れなどと並んで、多くの国で誘因を改善させる供給反応を減少させている。

世界の農業は2008年には拡大したが、この拡大は真に控え目なものであり、その大部分は、世界市場に供給してきた限られた数の伝統的な穀物輸出国に限定されている。特に深刻な景気後退のもとで需要が弱く、先進国で2008年の実績を繰り返すことが困難なために、2009年の農業生産の増大も限られたもののようである。さらに、EUにおける作付け制限のための休耕義務の免除は、生産拡大の背後にある重要な要因であった。独立国家共同体と先進工業諸国の生産は2008年に達成した水準に達しないであろう。これとは対照的に、多くの開発途上国の生産の反応は、これらの地域で高価格が続けばより強くなるであろう。

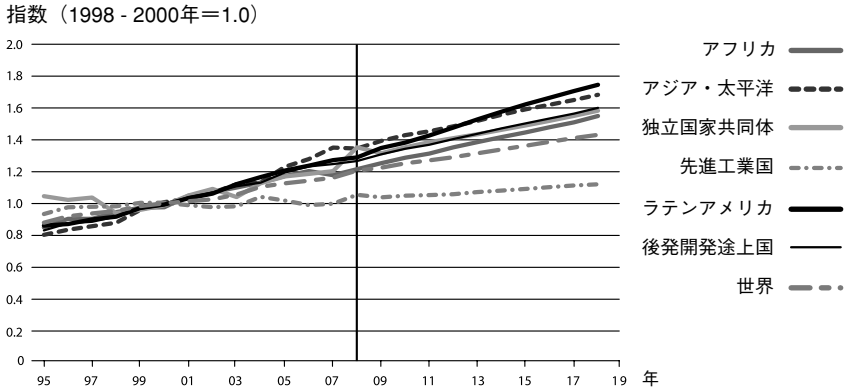
中期的に見ると、OECD-FAO（2009）によれば、今後10年間の農業生産の拡大は過去10年間には及ばず、年平均増加率は1999－2008年の2.0%から2009－2018年には1.7%に低下するであろう。これは１人当たり増加率（0.6%）でも同じであることを意味する。

先進工業国は過去10年間で最低の増加率となったが、これは特にヨーロッパにおける生産増加の停滞によるものである。事実、EU-27の農業生産

は2009年には2000年を下回ると推定される。輸出需要を増加させる傾向がある為替レートの低下にもかかわらず、米国の農業生産はこの同じ期間に約12%しか増加しないと推計されている。さらに、向こう10年間、農業生産の伸びは先進工業国では最低であるものの、ラテンアメリカ、アジアおよび独立国家共同体諸国でははるかに急速な増大が予測されている。2018年までに、これら3地域の農業生産はそれぞれ2000年を75, 53および58%上回るが、先進工業国ではわずか12%の増加にとどまると推計されている。ブラジルの農業生産は2000年以来50%という目覚しい拡大を遂げたが、向こう10年間にはさらに50%増加するであろう。

長期的な農業生産の拡大の可能性は先進工業国以外の地域にあると思われる（図22）。この点に関連して、現在、自国の長期的な食料安全保障を懸念する高所得開発途上国によって、これらの潜在的供給可能地域に対して投資が行われている。このような投資は農業部門の開発に潜在力を与えるものであり、また、長期的な農業立地にさらに変化をもたらすであろう。しかし、土地市場の開発が低調な状況のもとでは、これらの投資が持続的で公正な成果を導き出すためには、国内資源と現地住民を搾取から守るた

図22　地域別農業生産の長期的動向



出典：FAOSTAT．2007年までの純食料生産指数（FAO, 2009b）．
OECD-FAO, 2009に基づく推計．

めの枠組みを大幅に改善することが必要であろう（FAO, IIED ＆ IFAD, 2009）。

農産物貿易

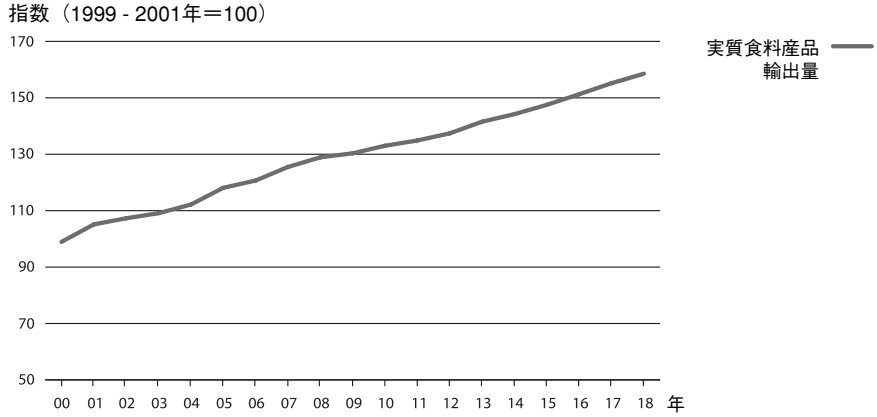
貿易量は、短期的には経済諸条件と地域ごとの、特に純輸出地域の生産変動に対してきわめて敏感である。本報告書の執筆時点（2009年６月）では、2008年の価格危機の間の農産物貿易の変化に関して入手できる世界的な情報はきわめて限られていた。また、輸入国、特に開発途上国の信用保証の利用可能性が重要な制約要因であることも考えると、2009年と2010年の景気後退が貿易にどう影響するかは、明らかではない。中期的には、OECD-FAO（2009）に基づく予測は、実質食料産品貿易額は緩やかに拡大を続けるであろうと示唆している（第23図）[9]。

食料産品貿易の中期的趨勢は、国際貿易パターンの状況が変化しつつあることを示している（図24）。農業生産の比較的緩慢な増大と食料需要の停滞に伴い、先進工業国からの実質純食料産品輸出は近年停滞してきており、このパターンは中期的に変化が期待できない。グループとしては、先進工業国は他の国に輸出する過剰供給側にとどまるであろうし、開発途上国はグループとしては純食料産品の買い手にとどまるであろう。

しかし、開発途上国の中では、ラテンアメリカ、特にアルゼンチンとブラジルからの純輸出の継続的で大幅な拡大が予測される一方、アジア・太平洋とアフリカ地域では純輸入の状態が拡大するであろう。ブラジルの純食料余剰は2000年以来ほぼ４倍に拡大したが、向こう10年間にはさらに50％増大すると予測される。独立国家共同体諸国は、中期的には純輸入状

[9] 実質食料貿易額は（純農業生産指数と同様）、基本食料産品について1999－2001年を平均した固定基準価格（constant reference prices）に基づいて推計されている。これらの推計値による年間貿易は、作物についての出荷年度データと他の商品についての暦年データを組み合わせた近似的なものである。これらの推計値は、最近の傾向を検討するために用いられ、年間貿易実績を示すものではない。

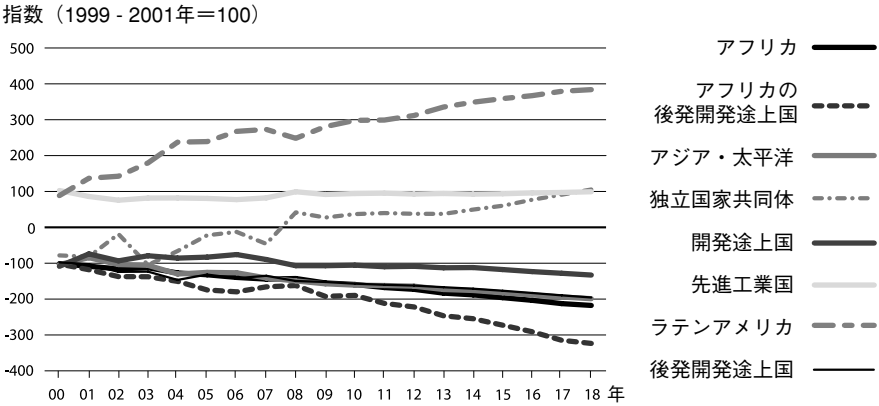
図23　世界実質食料産品輸出量の変化



注：実質輸出量指数は、産品ごとの輸出量の加重値に1999-2001年規準価格を用い、国定米ドルで輸出量の変化を計測している.

出典：OECD-FAO, 2009.

図24　地域別実質食料産品純貿易量の変化



注：地域別の実質純輸出量指数は産品ごとの純輸出量の加重値に2000年規準価格を用いている.

出典：OECD-FAO, 2009.

態から純輸出状態に立場を逆転させて、食料の純供給側として台頭するものと予測される。特に懸念される分野は、後発開発途上国（LDCs）で大幅な食料不足が継続していることで、特にアフリカでは、食料不足が今後10年間に実質で50％以上増加するものと予想され、外国からの供給への依存がさらに強まることが懸念される。

食料価格の上昇に対する政策対応とその農産物市場への影響

2007年と2008年の世界の食料価格の高水準と高騰に直面して、多くの国が国内の住民への影響を軽減するための政策措置を採用した（FAO, 2009e）。さまざまな主要産品部門を含むこれらの措置は、大きく４つのカテゴリー――貿易、生産、消費および在庫政策――に分類できる。これらの政策措置の多くは期間を限定して実施された。しかし、2007年に導入された措置の一部は、国際価格の大幅な低下にもかかわらず、2009年にもなお有効なものとして残っている。

重要な問題は、国際市場と国内市場の双方に対するこれらの政策対応の複合的な影響に関するものであり、また、調整不足の政策行動がさらなる価格の不安定性を持ち込むことによって国際市場を不安定にする効果を持っていたのではないかという問題である。この問題は少なくとも２つの理由から重要である。第１に、ある国あるいは国グループの行動が、他の国で取られた行動の有効性を妨げ、あるいは減殺するかもしれない。第２に、一部の政策措置は、高い食料品価格の貧しい消費者への影響という中心問題に対処するうえで、反生産的とは言わないまでも、明らかに非効果的であるかもしれない。

この節はさまざまな国で実施されたさまざまな政策措置をレビューし、その想定されたさまざまな影響を論じる。これらの措置の農産物市場への影響の性格と大きさを計測するために、OECD-FAO Aglink-Cosimoモデルに基づいていくつかの簡明なシナリオ分析を示すことで結論とする。

貿易関連措置

輸出措置

輸出政策には、輸出税と輸出補助金、輸出禁止その他の数量制限措置が含まれる。これらは、普通、純輸出国が国内市場への供給を強化するために実施される。このような税、禁止および数量規制は高度に市場歪曲的であり、とりわけ禁止は（国内市場と国際市場の結び付きを完全に遮断するものとして）歪曲性が強い。貿易を制限する特定の政策やその厳しさ次第では、このような政策は国内の消費者価格を引き下げる傾向がある。しかし、それらは生産者の利得を低下させ、価格の上昇に由来する誘因を減少させ、長期的な供給反応を制限する。さらに、輸出の削減によって、これらの措置は国際市場で価格を上昇させる傾向がある。他方、輸出税は、目的を定めた社会計画やセーフティーネットを実施する政府の財政能力を増大させるかもしれない。

世界で第3位のコメ輸出国であるインドは非バスマティ米の輸出を禁止し、バスマティ米の輸出を制限し、それによって、世界の輸出可能供給量を大幅に縮小させた。加えて、インドはトウモロコシの輸出を禁止した。中国はコムギ、コメ、トウモロコシおよびダイズの輸出に対する付加価値税の割戻しを排除し、一連の穀物と産品に輸出税を課した。2007年12月20日以前は、これらの農産品の輸出は輸出港でその申告額の13%の割戻しを受ける権利を有していた。バングラデシュ、カンボジア、エジプト、インドネシアおよびベトナムはコメの輸出を禁止し、一方、インド、パキスタン、セルビアおよびウクライナはコムギの輸出を禁止した。カザフスタンとロシア連邦はコムギの輸出税を引き上げ、ロシア連邦はオオムギに30%の輸出税を課した。同様に、マレーシアはパーム油に輸出税を課し、アルゼンチンはコムギ、トウモロコシ、ダイズおよびダイズ製品の輸出税を引き上げた。

輸入措置

最も一般的に適用された措置は、純輸入国でよく採用されたものである

が、輸入税と食料品課税の撤廃または削減であった。輸出関連政策と同様、これらの諸政策は消費者価格と生産者価格の両方を引き下げる効果を持つ。しかし、引き下げの幅が既存の関税または税の規模によって制約されるので、価格引下げの大きさは輸出禁止や輸出税よりははっきりしない傾向がある。これらの措置によって政府の予算収入は減少する。食料産品の場合、より貧しい人々は所得の中のより大きい割合を食品に支出する傾向があるので、税の削減は所得に対して相対的に累進的である。しかし、対象の絞り込みという点では、対象を絞ったセーフティーネット計画の場合ほどには効率的でない。

多くの国々（およびEU）は食料に対する関税あるいは税を削減したり撤廃したりした。その中にはバングラデシュ、エジプト、インド、インドネシア、イラン、マリ、メキシコ、モロッコ、パキスタン、ペルー、フィリピン、セネガルおよびトルコが含まれる。ある場合には、関税引き下げはきわめて大幅であった。ナイジェリアはコメ輸入に対する関税を100%から2.7%に引き下げ、トルコはコムギの輸入税を130%から８%に、オオムギの輸入税を100%から０%に引き下げ、インドは小麦粉に対する36%の輸入関税を撤廃した。

いくつかの国は、食料産品に対する国内税を停止したり削減したりした。ブラジルはコムギ、小麦粉およびパンへの課税を削減した。同じように、コンゴでは一連の基本的輸入食料その他の輸入品について、マダガスカルはコメについて、ケニアはコメとパンについて、エチオピアは食料穀物と小麦粉について、付加価値税を引き下げた。

生産政策

生産の拡大を奨励する見地から、いろいろな形の生産者支援措置が導入され、その中には投入材補助金、産出物の価格支持、および作付け制限目標の緩和が含まれる。これらの政策のあるものは経費がかかり、また市場が開かれた状態のもとでは国内消費者価格への効果は限られたものであろうが、国際市場への結び付きが弱ければその影響は大きいであろう。投入

材補助金はまた、もし適切に管理されないと、投入材への需要が増大するにつれて投入材価格の上昇を招き、農業生産者よりも投入材供給者に利益をもたらすことになる。高価格への生産反応を制約する作付け制限義務（set-aside requirments）の緩和は増産に最も効果的で、閉鎖的市場の場合には、国内価格を効果的に引き下げるであろう。EUのような大輸出国の場合には、それはまた国際価格への顕著な抑制効果を持つであろう。

投入材補助金を引き上げた国にはバングラデシュ、中国、ドミニカ共和国、インドネシアおよびマダガスカルが含まれる。ある場合には、投入材に対する輸入税の引き下げや輸出税の引き上げといった国境措置とともに、資金や融資の利用可能性を改善する措置を伴った。中国はコメとコムギの最低価格を引き上げた。中国はまた、価格以外の政府支持も拡大し、2008年にはその中に直接支払い、種子補助金、農業機械補助金、それに農場で使用される燃料と肥料への農家に対する補助が含まれていた（Fang, 2009）。2008年の補助金総額は1,029億人民元（148億米ドル）に達し、前年水準の２倍になった。政府は、化学肥料について輸出を規制し、農業者からの国内需要を満たすために2008年には数回にわたって輸出税を課した。インドは、一般の水稲に対する最低支持を、2006/2007年と2007/2008年の間に37％も引き上げた（トン当たり6,200ルピーから8,500ルピーへ）（Gulati & Dutta, 2009)。生産を増加させるために、インドネシアは国家供給委員会（Bulog）、民間会社、銀行および農業者グループを巻き込んだコメ集約化計画を打ち出した。肥料補助金も240％引き上げられた。EUは2008/2009作物年の栽培地の５％という義務的作付け制限目標を免除したが、この措置は、2008年のEUの穀物生産の大幅な拡大の重要な要因となった。

食料供給源としての国際市場の信頼性への懸念から、多くの国で国家食料安全保障を達成する手段として、食料自給率に改めて焦点が集まる結果となった。世界中の多くの食料純輸入国は自国の農業開発戦略を見直し、輸入依存度を減らすために生産拡大に優先度を与えた。フィリピンは2010年までに主食について自給を達成するために食料生産の促進を決定した。アルメニアは、耕地と灌漑の拡大への補助金を通じて2009/10年までにコム

ギの自給の達成を目指すと発表した。カザフスタン政府は、農業者が世界信用危機の影響に持ちこたえるために、農業部門に300万米ドルを投入することを計画した。マレーシアはコメ栽培を促進するために12億9,000万米ドルを振り向けるとともに、政府のコメに対する最低価格も引き上げた。

消費政策

消費者と弱者グループを支える政策には、次のものが含まれる：

- 直接消費者補助金
- 減税
- 公的在庫からの放出
- 価格補助
- 公共部門の賃金引上げ
- 社会的セーフティーネット計画

目標を絞った伝達プログラムは、減税や価格補助よりも効率的かつ効果的に貧困層に届く潜在的可能性を持っている。このような食料支援の例としては、直接食料配布、食料スタンプあるいは食料バウチャー（引換券）、および学校給食が挙げられる。

バングラデシュ、カンボジア、エチオピア、ハイチ、インド、リベリア、マダガスカルおよびペルーといった国々では自立志向型の労働の対価としての食糧支援計画（food-for-work programmes）が実施されており、一方、アフガニスタン、アンゴラ、バングラデシュおよびカンボジアでは緊急食料援助が配給されている。学校給食計画は、ブラジル、ブルキナファソ、カーボベルデ、中国、ホンジュラス、ケニア、メキシコおよびモザンビークで実施されている。ドミニカ共和国、エジプト、エチオピア、インドネシア、ヨルダン、レバノン、モンゴル、モロッコ、フィリピンおよびサウジアラビアといった国々は対象グループに補助金付きの価格で食料を販売している。

在庫政策

国内食料価格を安定するための公共在庫の積み増しと放出は、食料価格

の上昇の問題を解決するために取られる一般的な手段である。在庫の積み増しと維持は食料価格の上昇を招くかもしれないし、市場への在庫放出は逆の効果がある。閉鎖的国内市場のもとでは、売買慣行によっては、在庫政策は国内価格を安定にしたり不安定にしたりするであろう。全世界レベルでは、在庫用需要が高ければ、それが国家の介入計画によるものであろうと価格上昇を見込んだ投機的な会社や個人の生産者によるものであろうと、価格上昇を引き起こす。しかし、長期的には、在庫水準が高いと国際価格は低くなる。

バングラデシュ、カメルーン、中国、エチオピア、インド、インドネシア、パキスタンおよびセネガルはすべて、価格上昇を和らげるために公共在庫から食料を放出し、主食に対する目標を絞った補助や一般的な補助を提供した。しかし、いくつかの国は、国内市場を安定させる見地から国際市場での買い付けを通じて在庫を積み増し、国際価格の上昇の原因を作った。中国の国家穀物備蓄システムは一時的に穀物在庫を増加させた。インドの食料公社は、国内市場で価格安定のため十分な在庫放出が可能なように、2008年にコメとコムギの記録的な買い付けを行った。インドのコムギとコメの在庫量は、2009年7月までに4,000万～4,500万tになると見込まれる（2,600万tの基準に対して）。世界最大のコメ輸入国であるフィリピンの政府は2008年に、その年末までに少なくとも30日分の在庫を確保するために、輸入を（前年の210万tから）240万tに増加させた。近東における主要なコメ輸入国の１つであるサウジアラビアの政府は、コメ輸入国が6～8ヵ月分の国内消費必要量に対処するため、2008年に穀物在庫量を50%引き上げるよう検討することを提案した。

政策対応の世界市場への影響

食料価格の上昇に向き合うために取られた政策対応の複雑な組合せの影響を計測することは難しい。まして、これらの影響を、これらの政策が実施された2007－08年の不安定な市場の状況の根底にあった他の要因から解

き分けるのは、さらに困難である。しかし、このような検討から学ぶべき重要な教訓がある。OECD-FAOの国際産品市場に関するAglink-Cosimoモデルが、産品価格の上昇に対応して実施されたより重要な政策発動のいくつかを研究するために使われている。諸政策は、主要政策が導入される前の基本シナリオと対比して検討される。すなわち、この分析では２つのシナリオ、１つはこれらの主要政策が導入されなかったシナリオと、もう１つは導入されたシナリオを比較する[10]。

この分析の主題である政策手段は、2007/08販売年に始まるそれらが実施に移された時期に従ってこのモデルに導入され、それが中止される時点まで維持された。なお引き続いて実施されている政策の場合には、2012年までの基準期間を通じてモデルの中に維持された[11]。この分析は、政策によって最も影響を受けた主要市場である世界のコメとコムギの市場に重点を置いている。個々の国について推計した影響は、それらを総合した全体の予測シナリオとはかなり異なることがありうる[12]。

図25に示した世界のコメとコムギ市場への影響シナリオはいくつかの重要な問題を描き出している。世界の生産と消費水準に比べると比較的“薄い（thin）”状態にあるコメ市場は、2007年と2008年に国際価格がベースラインを上回る大幅な上昇を示したことによって、食料品価格の上昇に対処するために実施された諸政策の不安定化効果を明確に示している。コメの場合に最も歪曲的な政策は2007年と2008年に実施された国境措置政策で

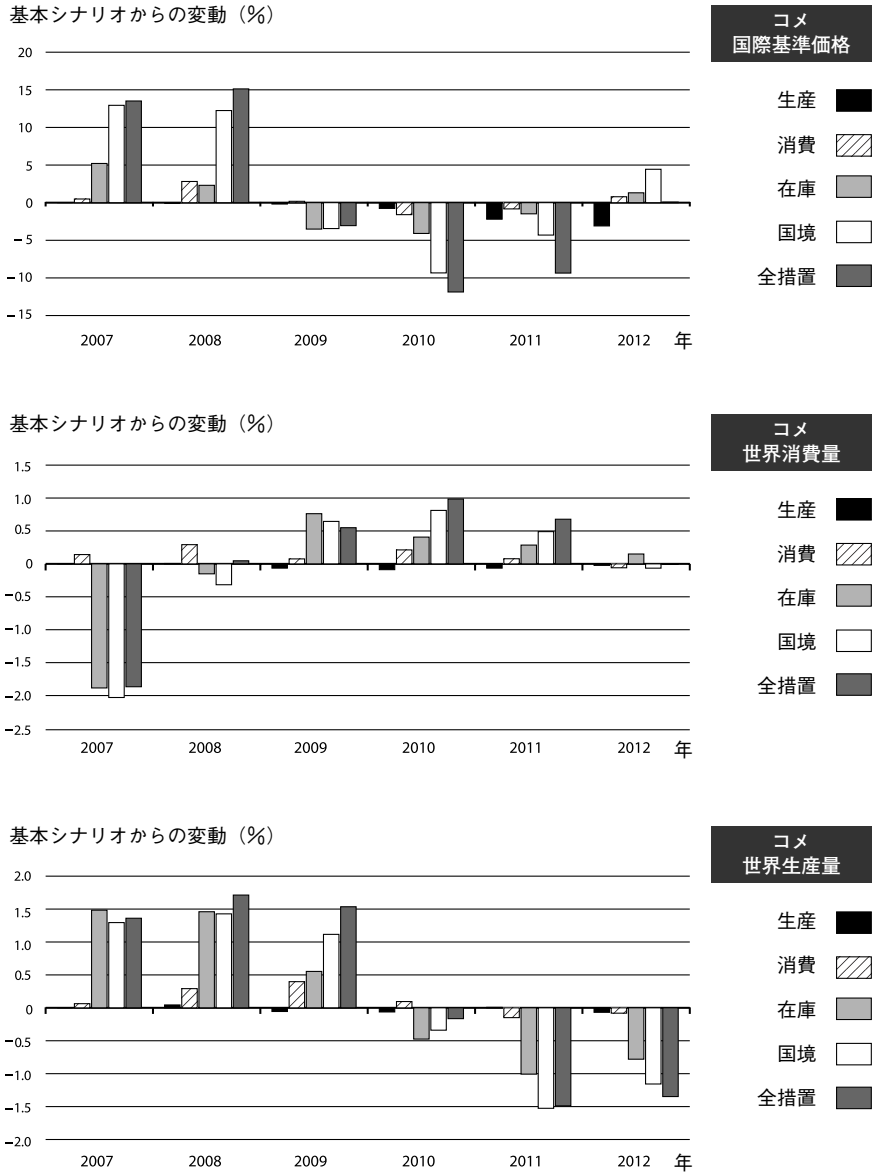
---

[10] モデルシミュレーションはFAO（2009f）に含まれる情報に基づいているが、対象とする政策は、モデルの環境に適合するものと市場への影響が計測可能と思われるものに絞られている。

[11] OECD-FAO Aglink-Cosimoモデルは年ベースである。２年またはそれ以上の年次の一部として実施された政策の影響は、それぞれの販売年に比例配分して算入された。しかし、短期間しか実施されなかった政策の場合には、このやり方は、２年にわたって配分することによって短期的効果の大きさを過小評価する効果があったかもしれない。

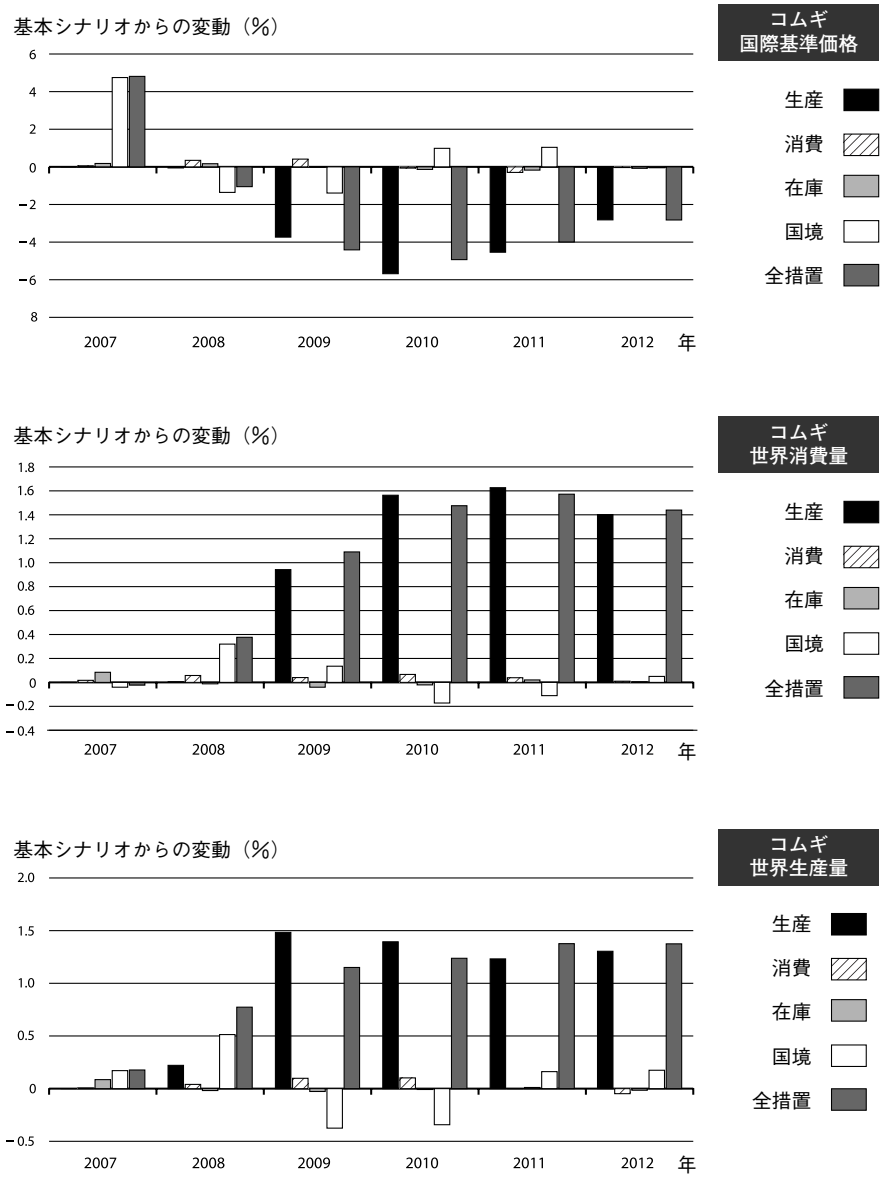
[12] 間もなく刊行される報告では、その他の産品部門への影響を評価し、分析をさらに精密なものとするであろう。

図25　生産、消費、在庫、国境措置がコメおよびコムギ市場に与えた影響の推計



（続く）

図25(続き)　生産、消費、在庫、国境措置がコメおよびコムギ市場に与えた影響の推計



出典：FAO.

あった。これだけで、2007年と2008年に年率ベースで国際価格を推定12%押し上げた。これらの政策が両販売年度を通じて維持されておれば、計測される効果はもっと大きかったであろう。在庫政策は両年を通じて世界のコメ在庫量をおよそ30～35%押し上げ、2007年と2008年の販売年度の国際コメ価格をそれぞれほぼ５％と３％引き上げた。生産政策措置はコメ市場の場合には比較的少ないが、シナリオ期間の最初の数年間はまったく国際価格に影響しなかったものと推定されている。また、消費拡大措置も市場価格にほとんど影響を与えなかった。全体として、検証された諸政策は、2007－09年の世界のコメ生産を増加させたが、2007年の世界のコメ消費を減少させたと推定される。

コムギ市場については、世界価格への影響はコメより小さかったと推定されている。国境措置が価格を4～5%押し上げた当初の時期を除けば、市場への最も大きな影響は生産政策によるもので、それは実際にコムギの価格を６％（2009年に）引き下げ、消費と生産双方の拡大をもたらした。コムギの場合、国境措置はコメほど重要ではないと推定される。それは、そのような措置がコメほど広範囲に行われておらず、また国際コムギ市場がコメほど“薄く”ないためである。

結論として、この分析は、実施された政策措置が世界の基準価格（reference price）を低くし、コムギの生産と消費を増加させたことを示唆している。しかし、それらはコメ市場を不安定化させ、消費水準には見るべき長期的効果を与えなかったことをも示唆している。重要な点として、この分析にはEUにおける作付け制限義務のゼロへの削減は含まれていないということを付け加えておく。それを含めれば、作物、特にヨーロッパのコムギその他の主要作物の生産と消費について推定された積極的影響は大幅に上昇したであろう。

結論

世界の食料危機とそれに続く金融危機および景気後退という２つの大き

な危機が相次いだことは、世界の食料安全保障に数十年間で最も厳しい打撃を与えた。この２つの危機は、世界の慢性的飢餓と栄養不足に苦しむ人々の数を急激に増加させ、これまで低下する傾向にあった健康で活動的な生活のために十分な食料を入手する手段を持たない人々の世界人口に占める比率を増加傾向に逆転させた。

金融危機とその結果としての経済の沈滞は、農業部門から発したものでも開発途上諸国から発したものでもないが、その最も破壊的な影響を感じているのはこれらの人口の最貧層の人々である。世界的景気後退からの回復は、それがどれほど早いとしても、食料と農業の分野を超えた要因に依存しており、この危機で最も深刻な影響を受けた犠牲者である貧困層と食料を確保できない人々を守るために、景気後退の影響に対して直ちに効果的な措置を取る必要がある。

危機からの回復が急速であることを希望するが、その先にはなお、この報告で強調した、そして懸念の原因である、世界の食料と農業に関連する多くの問題が残っている。世界の食料価格は、2008年のピーク水準から低下したとはいえ、また景気後退にもかかわらず、最近の趨勢水準に比べればなお高く、少なくとも中期的には高水準にとどまるものと予想される。同時に、現在は潜んでいるさまざまな要因がさらに価格上昇を再び引き起こすかもしれない。開発途上国で再び始まった所得上昇が新しい農産物需要の拡大をもたらすであろう。実質エネルギー価格の上昇が投入材や輸送コストを通じ、またバイオ燃料生産の原料資源としての農産物需要の増大を通じて、農業の食料生産に影響するかもしれない。いくつかの国におけるバイオ燃料の生産と消費のための消費義務規制その他の誘因は、当然ながら農産物価格に上昇圧力を与えるであろう。これらに付け加えるべきものとしては、農業生産性の上昇の鈍化に対する懸念であり、また、国民を保護するためのいくつかの政策対応が国際レベルで問題を悪化させ、市場を不安定にした2006－08年の食料危機の経験である。

この報告は、所得増加率の伸びとエネルギー価格が上昇に転じることによって想定される結果についての分析を示している。それは、大きな影響

があるであろうこと、および、農産物価格がより高い水準へ押し上げられるかもしれないことを確認している。この報告はまた、高価格に対する保護のために実施された諸政策の農業生産と農産物市場への影響を分析し、その多くは不安定化効果を持っていたと結論している。同様に、「世界食料農業白書 2008年報告」（FAO, 2008b）も、バイオ燃料の需要増大の農産物市場への影響と、農業生産性の向上に関するさまざまなシナリオの影響を分析している。

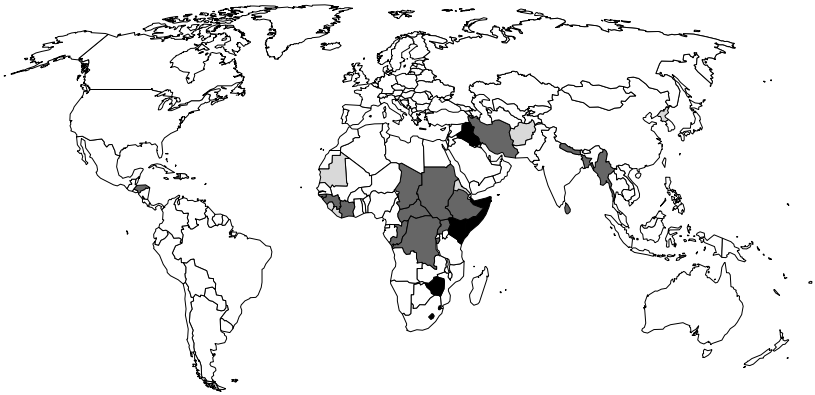
厳しい困難と将来のリスクや不確実性という現在の状況のもとで、少なくとも4つの方向での努力が必要である。貧困層と食料を確保できない人々を守るために、適切なセーフティーネットや社会計画を通じて、危機の直接の影響に対処する必要がある。供給を拡大するために持続的な生産性向上を刺激することと、後発開発途上国の経済発展と貧困緩和に寄与する農業の潜在力を引き出すこと、という2つの目的での農業への投資を拡大する必要がある。この点で、価格の上昇はまた、農業生産者に機会をもたらし、農業部門に向けた公共あるいは民間いずれの投資に対しても高い利益の還元を意味する。食料危機や経済危機以前でさえも飢餓は増大していた事実は、技術的解決策では不十分であることを示唆している。彼らが自ら飢餓から抜け出すためには、資源管理、機会の利用、および、食料への権利の原則に基づく地方、国、国際レベルでの統治の改善を通じて食料不安に対処する必要がある。最後に、不安定な国際市場から国内住民を守り、また他国を制裁しようとして実施される措置を阻止するために、国際貿易システムを強化する必要がある。

行動すべきこれら広範な分野は、国際レベルで広く認識され、支持されている。現在の深刻な危機の積極的な側面を1つ挙げることができるとするならば、それは、確かに、農業、農業開発、および全世界の食料安全保障に対して改めて注目を注ぐことに寄与していることである。この注目は、かつてない多くの機会に、そして、かつてない重要な場で表明されている。それは、発展と貧困緩和の源としての農業を振興するためのあらゆる段階でのより決然とした努力と、世界における飢餓と食料不安の根絶のための

より決定的な行動を導き出すものでなければならない。

Box 19　食料緊急事態

食料危機に対する脆弱性の指標の１つは、海外援助を必要とする危機状態にある国の数である。2009年４月現在、31ヵ国がこの状況にあり、そのうちアフリカが20、アジアと近東が９、ラテンアメリカ・カリブ海地域が２ヵ国であった。これらは伝えられる食料不安の深刻な問題に対処するための資源が不足していると考えられる国々である。食料危機はほとんど常にいろいろな要因が結合して生じる。しかし、対処計画を立てるためには、その食料危機の性格が主に入手可能な食料の欠亡か、食料を入手する手段の制約か、深刻ではあっても局地的な問題か、を明確にすることが重要である（地図参照）。



食料の生産・供給全体が不足

広範囲に及ぶ入手手段の欠如

深刻な局地的食料不足

出典：FAO, 2009d.

Box 20　開発途上国の国内食料価格は高止まりしている

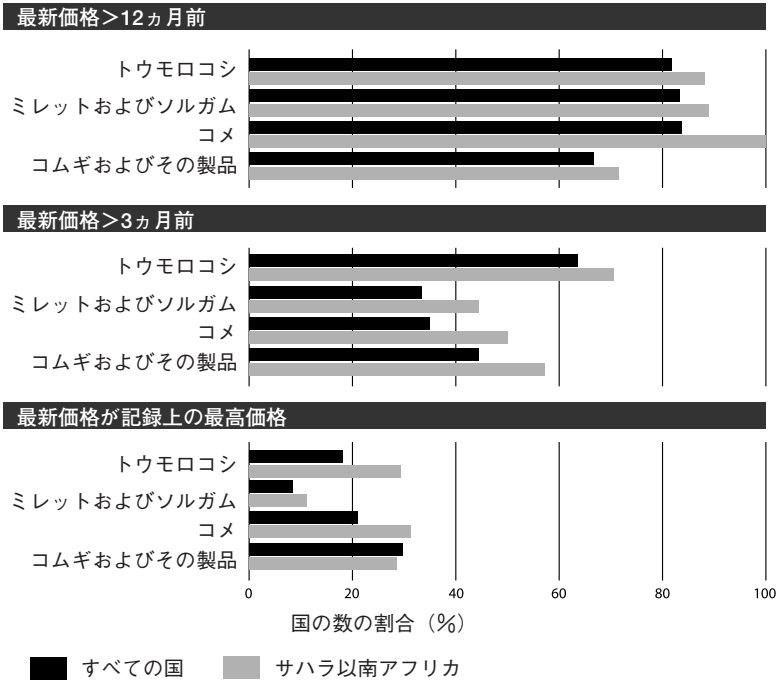
開発途上国における国内食料価格動向の監視と分析を支援するためのFAOの食料価格高騰イニシアティブ（Initiative on Soaring Food Prices, ISFP）の一部として、FAOの世界情報早期警報システム（Global Information and Early Warning System, GIEWS）は「各国基本食料価格―データおよび分析ツール」を立ち上げた[1]。このデータベースは58の開発途上国で消費される主要食料[2]の国内小売/卸売価格と国際穀物輸出価格を800ヵ月にわたってカバーしている。

このデータの当初の分析（2009年４月）によれば、国際価格が2008年より大幅に低下したにもかかわらず、開発途上国の国内価格は全体にきわめて高い水準にとどまっていることが確認された。トウモロコシ、ソルガム、コムギ、コメの国際輸出価格は12ヵ月前よりそれぞれ31, 38, 39および30%低く、2008年のピークより37%から53%低い。開発途上国の国内穀物価格の状況はこのような国際的な動向ときわめて対照的である。このデータベースの対象となっている国々のおよそ80%で、直近の名目国内価格相場[3]は12ヵ月前より上昇していた。35～65%の国では穀物のタイプによって３ヵ月前より高く、10～30%の国では2009年３月末までに世界情報早期警報システムで入手できた最新の食料価格は記録上の最高水準にあった。

この状況はサハラ以南アフリカではさらに劇的である。コメの国内価格はデータベースの対象となっているすべての国で12ヵ月前よりずっと高く、トウモロコシ、ミレットおよびソルガムでは約89%の国で12ヵ月前より高い。コムギとコムギ製品では調査対象となった国の71%で価格は12ヵ月前より高い。ミレットを例外として、その他の穀物の最新の価格は約３分の１の国で2008年のピークよりかなり高く、東部アフリカと

南部アフリカの大部分の国がこれに該当した。しかし、その他の地域でも食料価格は高水準にとどまっており、特にアジアのコメと中南米のトウモロコシとコムギで顕著である。

最新の価格相場が特定期間あるいは記録上の最高値を上回る開発途上国がデータベース中に占める割合



[1] www.fao.org/giews/pricetool で入手できる。

[2] 主に穀物および穀物製品であるが、マメ類、キャッサバ、バレイショ、それにいくつかの動物産品を含む。

[3] 直近の価格相場は、わずかな例外を除き、2009年1－4月の相場を指す。

出典：FAO, 2009d.

Box 21　農産品価格は再び上昇するか？

農産品の価格は2008年後半の世界的な景気後退の開始とともに大幅に下落した。ほとんどすべての１次産品価格は、弱い需要と２年続きの記録的な農産物価格の高水準に反応した供給のせいで急速に低下した。もし世界の経済成長がより急速なペースを取り戻し、石油価格が2008年の水準に戻ったら、価格上昇が再び起こるであろうか？

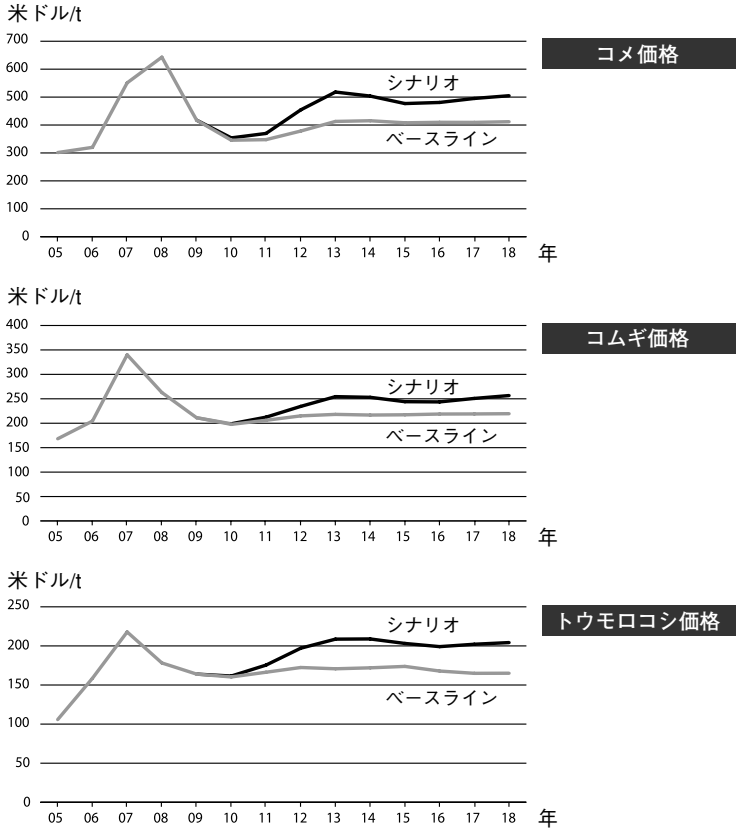
OECD-FAOのAglink-Cosimoモデルを用いて組み立てられたシナリオによると、世界経済成長はすべての国について2004－07年に経験した速いペースを回復し、また世界の原油価格は１バレル当たり100米ドルの水準に戻る[1]。このシナリオは、先進国と開発途上国の経済成長率はおよそ１％および２％低下し、世界の原油価格は2012年の１バレル当たり60米ドルから1018年の１バレル当たり70米ドルの範囲と予測している「OECD-FAO農業アウトルック2009－2018年」（OECD-FAO, 2009）の基本予測と比較される。

このモデルのシミュレーションによれば、経済成長が再開し、原油価格が上昇するというこの簡明なシナリオのもとでは、基本食料の国際価格は基本見通しに比べておよそ20～25%上昇するであろうと示唆されている。しかし、それらは2007－08年の水準に戻ることはないであろう。例外はトウモロコシで、これはより密接に原油価格に結び付いている

[1] より正確に言えば、このシナリオでは、成長は2011年に再び始まり、世界の原油価格は2012年までに１バレル当たり100米ドルまで上昇する。生産性、経済インフレーションおよび為替レートといったその他すべての条件となる諸要因は、OECD-FAO, 2009に記述されているように、一定とされている。

出典：FAO.

（エタノール生産の原料資源としての重要性のために）。しかし、この分析は、現在、農業部門がエネルギー価格の上昇にきわめて影響を受けやすいことを明らかに示しており、このエネルギー価格は、世界全体の食料経済の供給面に影響すると同時に、需要面にもますます影響するようになってきている。



第 Ⅲ 部

付属統計

表Ａ1　畜産物の生産量（1995年-2007年）

表Ａ2　主な食肉類の生産量（1995年-2007年）

表Ａ3　１人当たり畜産物消費量（1995年-2005年）

表Ａ4　畜産物からの１人当たりカロリー摂取量（1995年-2005年）

表Ａ5　畜産物からの１人当たりたんぱく質摂取量（1995年-2005年）

表Ａ6　畜産物の貿易（1995年-2006年）

表A1　畜産物の生産量（1995年-2007年）

	食肉			生乳			卵		
	1,000 t		年増加率（%）	1,000 t		年増加率（%）	1,000 t		年増加率（%）
年	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007
世界	**206,853**	**285,700**	**2.7**	**540,207**	**671,274**	**1.8**	**46,853**	**67,751**	**3.1**
先進国	**99,572**	**110,250**	**0.9**	**345,533**	**357,774**	**0.3**	**17,317**	**18,860**	**0.7**
旧中央集権的計画経済国	**19,541**	**18,993**	**－0.2**	**107,554**	**101,505**	**－0.5**	**4,375**	**5,078**	**1.2**
アルバニア	67	81	1.6	968	1,064	0.8	14	27	5.7
アルメニア	49	71	3.1	428	636	3.4	11	30	8.7
アゼルバイジャン	81	171	6.5	827	1,328	4.0	25	52	6.1
ベラルーシ	657	818	1.8	5,070	5,909	1.3	189	181	－0.4
ボスニア・ヘルツェゴビナ	39	62	3.9	372	607	4.2	10	16	4.3
ブルガリア	477	226	－6.0	1,448	1,327	－0.7	110	100	－0.8
クロアチア	125	139	0.9	598	883	3.3	49	48	－0.1
チェコ	862	719	－1.5	3,143	2,707	－1.2	152	87	－4.6
エストニア	68	62	－0.7	709	606	－1.3	20	11	－5.2
グルジア	115	108	－0.5	475	758	4.0	15	16	0.3
ハンガリー	1,046	914	－1.1	1,992	1,807	－0.8	189	168	－1.0
カザフスタン	985	838	－1.3	4,619	5,073	0.8	103	149	3.1
キルギスタン	180	184	0.2	864	1,241	3.1	8	21	8.0
ラトビア	123	84	－3.1	948	842	－1.0	24	39	4.3
リトアニア	209	247	1.4	1,828	2,004	0.8	44	55	1.9
モンテネグロ		2			190			2	
ポーランド	2,758	3,353	1.6	11,644	11,823	0.1	351	538	3.6
モルドバ	135	109	－1.8	837	604	－2.7	20	39	5.8
ルーマニア	1,252	1,104	－1.0	5,021	5,926	1.4	284	334	1.4
ロシア連邦	5,796	5,602	－0.3	39,305	32,206	－1.6	1,898	2,110	0.9
セルビア		758			1,716			73	
セルビア・モンテネグロ	1,007			1,997			90		
スロバキア	340	247	－2.6	1,205	1,018	－1.4	91	75	－1.6
スロベニア	180	149	－1.5	610	656	0.6	19	17	－0.7
タジキスタン	44	60	2.5	382	584	3.6	3	6	6.9
マケドニア旧ユーゴスラビア共和国	31	26	－1.6	204	452	6.9	24	18	－2.4
トルクメニスタン	111	211	5.6	727	1,333	5.2	15	34	7.0
ウクライナ	2,294	1,924	－1.5	17,274	12,552	－2.6	547	790	3.1
ウズベキスタン	509	722	3.0	4,057	5,658	2.8	69	41	－4.3
その他の先進国	**80,031**	**91,257**	**1.1**	**237,979**	**256,268**	**0.6**	**12,942**	**13,782**	**0.5**
オーストラリア	3,297	4,164	2.0	8,460	10,350	1.7	138	166	1.5
オーストリア	874	854	－0.2	3,168	3,167	0.0	103	90	－1.1
ベルギー		1,722			3,000			224	
ベルギー - ルクセンブルク	1,751			3,644			220		

表A1（続き）

	食肉			生乳			卵		
	1,000 t		年増加率（%）	1,000 t		年増加率（%）	1,000 t		年増加率（%）
年	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007
カナダ	3,102	4,416	3.0	7,920	8,000	0.1	326	392	1.6
デンマーク	1,854	2,061	0.9	4,676	4,600	－0.1	95	78	－1.6
フィンランド	311	401	2.1	2,468	2,300	－0.6	75	57	－2.2
フランス	6,347	5,064	－1.9	26,093	24,549	－0.5	1,025	765	－2.4
ドイツ	5,822	7,053	1.6	28,629	27,935	－0.2	836	800	－0.4
ギリシャ	530	494	－0.6	1,971	2,030	0.2	116	100	－1.3
アイスランド	20	24	1.5	106	115	0.7	2	3	2.0
アイルランド	879	982	0.9	5,347	5,200	－0.2	31	33	0.6
イスラエル	311	659	6.5	1,200	1,220	0.1	96	95	－0.1
イタリア	3,989	3,977	0.0	12,260	11,865	－0.3	721	670	－0.6
日本	3,164	2,952	－0.6	8,382	8,140	－0.2	2,549	2,525	－0.1
ルクセンブルク		27			313			1	
マルタ	16	16	0.1	26	44	4.4	7	7	－0.3
オランダ	2,860	2,360	－1.6	11,294	10,750	－0.4	602	610	0.1
ニュージーランド	1,324	1,448	0.8	9,285	15,842	4.6	44	54	1.8
ノルウェー	242	300	1.8	1,934	1,572	－1.7	49	51	0.2
ポルトガル	659	718	0.7	1,837	2,049	0.9	103	119	1.2
スペイン	3,975	5,362	2.5	6,762	7,565	0.9	615	886	3.1
スウェーデン	558	533	－0.4	3,304	3,000	－0.8	105	102	－0.2
スイス	448	449	0.0	3,929	4,024	0.2	34	39	1.1
英国	3,830	3,411	－1.0	14,844	14,450	－0.2	634	608	－0.4
米国	33,868	41,809	1.8	70,439	84,189	1.5	4,417	5,308	1.5
開発途上国	**107,281**	**175,450**	**4.2**	**194,675**	**313,500**	**4.1**	**29,536**	**48,891**	**4.3**
東・東南アジア	**58,411**	**106,248**	**5.1**	**13,627**	**42,909**	**10.0**	**20,130**	**34,626**	**4.6**
ブルネイ	6	21	11.8	0.0	0.1	5.4	4	7	5.1
カンボジア	152	239	3.8	19	24	1.8	13	17	2.1
中国（本土）	46,130	88,681	5.6	9,112	36,770	12.3	16,767	30,080	5.0
中国（香港）	250	248	－0.1	0.4	0.1	－11.4	1	0	－9.2
中国（マカオ）	16	8	－5.5				1	1	3.9
中国（台湾）	1,854	1,641	－1.0	345	343	－0.1	316	373	1.4
北朝鮮	174	338	5.7	85	90	0.5	62	142	7.1
インドネシア	1,903	2,568	2.5	731	993	2.6	736	1,298	4.8
ラオス	68	111	4.2	6	7	1.7	5	13	8.8
マレーシア	1,011	1,296	2.1	45	47	0.4	365	476	2.2
モンゴル	212	214	0.1	337	400	1.4	0	1	8.5
ミャンマー	354	1,279	11.3	556	1,120	6.0	54	230	12.8
フィリピン	1,414	2,431	4.6	12	13	0.3	430	603	2.9
韓国	1,430	1,754	1.7	2,005	2,145	0.6	460	574	1.9
シンガポール	172	100	－4.4				19	23	1.3
タイ	1,856	2,097	1.0	307	684	6.9	759	563	－2.5

表A1（続き）

	食肉			生乳			卵		
	1,000 t		年増加率（%）	1,000 t		年増加率（%）	1,000 t		年増加率（%）
年	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007
東ティモール	28	14	−5.6	1	0	−8.4	1	2	2.4
ベトナム	1,384	3,211	7.3	66	274	12.6	136	225	4.3
ラテンアメリカ・カリブ海	**27,449**	**40,262**	**3.2**	**49,768**	**68,733**	**2.7**	**4,281**	**6,317**	**3.3**
アンティグア・バーブーダ	1	1	1.9	6	5	−0.9	0	0	2.3
アルゼンチン	3,908	4,439	1.1	8,771	10,500	1.5	286	480	4.4
バハマ	8	9	0.8	2	2	0.7	1	1	2.1
バルバドス	15	17	1.1	8	7	−1.1	1	2	5.6
ベリーズ	9	19	6.1	1	4	8.8	1	3	5.6
ボリビア	326	436	2.5	233	361	3.7	68	59	−1.1
ブラジル	12,808	20,082	3.8	17,126	25,464	3.4	1,447	1,765	1.7
チリ	777	1,351	4.7	1,900	2,460	2.2	93	125	2.5
コロンビア	1,411	1,704	1.6	5,078	6,800	2.5	347	500	3.1
コスタリカ	178	218	1.7	583	790	2.6	51	49	−0.4
キューバ	237	198	−1.5	639	422	−3.4	68	105	3.7
ドミニカ	1	1	1.0	6	6	0.0	0	0	0.0
ドミニカ共和国	280	451	4.0	385	872	7.0	45	80	4.9
エクアドル	358	600	4.4	1,935	2,609	2.5	60	78	2.2
エルサルバドル	80	160	5.9	291	495	4.5	45	70	3.8
グレナダ	1	1	0.4	1	1	0.0	1	1	0.0
グアテマラ	173	256	3.3	308	294	−0.4	93	85	−0.8
ガイアナ	12	27	6.8	13	30	7.2	2	0	−9.4
ハイチ	66	96	3.2	57	70	1.6	4	5	1.4
ホンジュラス	123	230	5.4	444	1,800	12.4	34	41	1.7
ジャマイカ	69	124	5.0	168	187	0.9	6	7	1.6
メキシコ	3,799	5,572	3.2	7,538	9,764	2.2	1,242	2,300	5.3
オランダ領アンティル	1	1	−3.3	0	0	1.9	1	1	0.3
ニカラグア	85	187	6.8	188	646	10.9	27	21	−1.9
パナマ	136	164	1.5	155	187	1.6	13	21	4.0
パラグアイ	393	362	−0.7	358	375	0.4	41	101	7.7
ペルー	604	1,125	5.3	877	1,521	4.7	115	205	4.9
セントキッツ・ネービス	1	1	−1.1				0	0	−3.8
セントルシア	2	3	2.6	1	1	−0.8	1	1	5.8
セントビンセント・グレナディーン	1	1	−1.4	1	1	−0.4	1	1	0.1
スリナム	7	10	3.0	18	9	−6.1	4	3	−3.8
トリニダード・トバゴ	33	64	5.7	9	11	1.5	3	4	2.1
ウルグアイ	459	677	3.3	1,254	1,650	2.3	32	43	2.6
ベネズエラ	1,087	1,678	3.7	1,413	1,390	−0.1	149	160	0.6

表A1（続き）

	食肉			生乳			卵		
	1,000 t		年増加率（%）	1,000 t		年増加率（%）	1,000 t		年増加率（%）
年	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007
近東・北アフリカ	**6,610**	**9,693**	**3.2**	**25,442**	**36,413**	**3.0**	**2,011**	**2,999**	**3.4**
アフガニスタン	286	318	0.9	1,365	2,288	4.4	15	18	1.8
アルジェリア	497	588	1.4	1,168	1,647	2.9	132	170	2.1
バーレーン	16	14	−1.2	16	11	−3.4	3	2	−1.5
キプロス	87	86	0.0	181	202	0.9	10	10	0.0
エジプト	991	1,428	3.1	2,732	4,608	4.5	162	240	3.3
イラン	1,330	2,323	4.8	4,540	7,596	4.4	466	880	5.4
イラク	111	179	4.1	341	630	5.2	21	50	7.6
ヨルダン	124	144	1.3	148	313	6.4	44	45	0.1
クウェート	66	75	1.0	35	45	2.1	11	22	5.7
レバノン	91	201	6.9	208	241	1.3	26	47	5.1
リビア	168	144	−1.3	159	203	2.1	44	60	2.6
モロッコ	494	745	3.5	920	1,565	4.5	195	168	−1.2
パレスチナ自治区		92			204			38	
オマーン	29	51	5.0	94	136	3.2	6	9	3.2
サウジアラビア	472	723	3.6	662	1,242	5.4	132	174	2.4
シリア	264	396	3.4	1,414	1,977	2.8	103	170	4.3
チュニジア	183	249	2.6	591	1,012	4.6	62	82	2.4
トルコ	1,181	1,586	2.5	10,602	12,075	1.1	550	744	2.5
アラブ首長国連邦	93	91	−0.2	59	100	4.4	12	17	3.0
イエメン	128	259	6.0	207	318	3.7	18	52	8.9
南アジア	**7,159**	**9,353**	**2.3**	**87,655**	**140,614**	**4.0**	**1,965**	**3,369**	**4.6**
バングラデシュ	370	502	2.6	1,985	2,888	3.2	116	161	2.7
インド	4,631	6,322	2.6	65,368	102,923	3.9	1,496	2,670	4.9
ネパール	205	270	2.3	1,008	1,397	2.8	20	28	2.9
パキスタン	1,857	2,161	1.3	19,006	33,230	4.8	285	459	4.1
スリランカ	95	99	0.3	288	176	−4.0	49	52	0.5
サハラ以南アフリカ	**7,129**	**9,291**	**2.2**	**17,635**	**24,319**	**2.7**	**1,106**	**1,539**	**2.8**
アンゴラ	112	140	1.9	147	195	2.4	4	4	0.4
ベナン	45	58	2.2	24	37	3.8	6	11	4.4
ボツワナ	74	56	−2.3	109	106	−0.2	3	3	0.5
ブルキナファソ	142	240	4.5	140	234	4.4	34	48	2.7
ブルンジ	27	20	−2.3	37	26	−2.9	4	3	−1.3
カメルーン	180	221	1.7	183	189	0.3	13	13	0.3
カーボベルデ	10	9	−0.4	7	12	4.5	2	2	−0.2
中央アフリカ	89	118	2.4	50	65	2.2	1	1	0.6
チャド	95	134	2.9	172	256	3.4	4	5	2.3
コモロ	1.9	2.1	0.8	4	5	0.3	1	1	0.9

表A1（続き）

	食肉			生乳			卵		
	1,000 t		年増加率（%）	1,000 t		年増加率（%）	1,000 t		年増加率（%）
年	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007
コンゴ	22	31	2.6	1	1	0.8	1	1	0.4
コートジボワール	200	156	－2.1	22	25	1.0	16	35	6.7
コンゴ民主共和国	212	157	－2.4	7	5	－2.5	9	6	－2.9
エリトリア	25	31	1.8	47	57	1.6	5	2	－6.6
エチオピア	468	615	2.3	1,022	1,816	4.9	28	38	2.4
ガボン	28	32	1.1	1	2	1.0	2	2	1.2
ガンビア	7	7	0.7	7	8	0.6	1	1	2.3
ガーナ	145	138	－0.4	25	37	3.2	14	26	5.7
ギニア	39	65	4.4	62	105	4.5	10	21	6.6
ギニアビサウ	16	21	2.2	17	20	1.4	1	1	7.0
ケニア	358	529	3.3	2,157	3,672	4.5	50	53	0.5
レソト	25	25	0.1	27	25	－0.6	1	2	2.1
リベリア	17	25	3.2	1	1	0.3	4	5	1.7
マダガスカル	273	302	0.9	510	520	0.2	16	20	1.8
マラウイ	47	59	1.9	32	36	1.0	18	20	0.9
マリ	184	291	3.9	426	636	3.4	12	11	－1.0
モーリタニア	54	90	4.4	284	355	1.9	5	5	1.2
モーリシャス	24	40	4.5	8	4	－6.2	5	5	0.9
モザンビーク	82	94	1.2	66	69	0.4	12	14	1.3
ナミビア	64	68	0.5	74	110	3.4	2	3	2.6
ニジェール	105	138	2.3	286	339	1.4	9	11	1.0
ナイジェリア	847	1,108	2.3	380	468	1.8	390	553	2.9
ルワンダ	24	47	5.7	94	144	3.7	2	2	1.6
サントメ・プリンシペ	1	1	3.0	0	0	1.0	0	0	3.3
セネガル	100	127	2.0	106	121	1.1	12	32	8.8
セイシェル	2	2	－0.7	0	0	－1.9	2	2	0.7
シエラレオネ	20	23	1.2	19	17	－0.7	7	8	1.5
ソマリア	145	204	2.9	2,220	2,166	－0.2	2	3	0.8
南アフリカ	1,397	2,111	3.5	2,794	3,000	0.6	251	385	3.6
スーダン	555	756	2.6	4,452	7,324	4.2	38	47	1.8
スワジランド	19	21	0.5	36	39	0.6	0	1	9.9
トーゴ	25	36	3.2	8	10	1.7	6	8	2.0
ウガンダ	232	239	0.2	458	795	4.7	17	21	1.6
タンザニア	341	365	0.6	684	955	2.8	37	37	0.0
ザンビア	112	129	1.2	81	65	－1.8	32	47	3.2
ジンバブエ	139	210	3.5	350	250	－2.8	20	22	1.0

注：データは直近値に四捨五入されている。開発途上国および世界の合計には、地域別の合計に含まれない少数の国が含まれている。

表A2 主な食肉類の生産量（1995年-2007年）

	豚肉		家禽肉		牛肉		羊肉	
	1,000 t		1,000 t		1,000 t		1,000 t	
年	1995	2007	1995	2007	1995	2007	1995	2007
世界	**80,123**	**115,454**	**54,602**	**86,772**	**54,191**	**61,881**	**10,436**	**14,038**
先進国	**35,990**	**39,457**	**27,746**	**36,956**	**30,774**	**29,398**	**3,498**	**3,233**
旧中央集権的計画経済国	**8,407**	**7,742**	**2,917**	**5,135**	**6,968**	**5,078**	**948**	**774**
アルバニア	14	10	4	8	31	42	18	20
アルメニア	5	12	7	6	30	43	7	10
アゼルバイジャン	2	1	14	49	41	76	23	46
ベラルーシ	263	368	69	155	316	290	4	1
ボスニア・ヘルツェゴビナ	11	11	11	24	16	25	1	2
ブルガリア	256	75	106	105	63	23	45	24
クロアチア	56	56	39	46	26	32	2	2
チェコ	502	360	152	236	170	80	4	2
エストニア	35	35	6	12	26	14	1	1
グルジア	44	35	10	15	53	49	8	9
ハンガリー	578	490	387	379	58	34	2	1
カザフスタン	113	218	53	52	548	384	206	125
キルギスタン	28	19	3	6	85	92	54	47
ラトビア	63	40	11	21	48	23	1	1
リトアニア	93	114	26	73	87	60	2	1
モンテネグロ		2						
ポーランド	1,962	2,100	384	878	386	355	6	1
モルドバ	60	54	25	35	47	17	3	3
ルーマニア	673	526	286	318	202	186	75	61
ロシア連邦	1,865	1,788	859	1,769	2,733	1,828	261	160
セルビア		560		96		80		21
セルビア・モンテネグロ	644		107		227		29	
スロバキア	243	130	31	87	59	25	2	1
スロベニア	61	57	67	54	51	36	1	2
タジキスタン	1	3	1	1	32	27	11	29
マケドニア旧ユーゴスラビア共和国	9	9	5	4	7	7	10	7
トルクメニスタン	3	0	4	13	51	102	50	97
ウクライナ	807	650	235	670	1,186	563	40	15
ウズベキスタン	16	19	16	25	392	586	83	89
その他の先進国	**27,583**	**31,716**	**24,830**	**31,820**	**23,806**	**24,320**	**2,550**	**2,459**
オーストラリア	351	378	489	850	1,803	2,261	631	652
オーストリア	566	515	99	114	196	210	7	8
ベルギー		1,000		454		262		2
ベルギー - ルクセンブルク	1,043		315		357		5	
カナダ	1,276	1,894	870	1,207	928	1,279	10	18

表A2（続き）

	豚肉		家禽肉		牛肉		羊肉	
	1,000 t		1,000 t		1,000 t		1,000 t	
年	1995	2007	1995	2007	1995	2007	1995	2007
デンマーク	1,494	1,750	173	175	182	130	2	2
フィンランド	168	210	43	100	96	90	2	1
フランス	2,144	1,982	2,071	1,473	1,683	1,450	148	102
ドイツ	3,602	4,670	642	1,026	1,408	1,190	42	47
ギリシャ	137	110	163	148	72	73	143	153
アイスランド	3	5	2	6	3	3	9	9
アイルランド	212	210	100	139	477	560	89	72
イスラエル	11	16	253	513	41	120	7	10
イタリア	1,346	1,600	1,097	947	1,180	1,100	76	62
日本	1,300	1,165	1,252	1,290	601	491	0	0
ルクセンブルク		9		0		18		0
マルタ	9	9	5	4	2	1	0	0
オランダ	1,622	1,296	641	666	580	382	16	16
ニュージーランド	51	51	91	151	623	632	535	575
ノルウェー	96	120	29	62	84	88	27	26
ポルトガル	305	332	217	252	104	106	27	24
スペイン	2,175	3,222	924	1,087	508	705	242	236
スウェーデン	309	270	82	99	143	140	3	4
スイス	251	250	40	54	147	135	6	7
英国	1,017	700	1,405	1,523	1,002	850	394	330
米国	8,097	9,953	13,827	19,481	11,585	12,044	130	105
開発途上国	**44,133**	**75,996**	**26,855**	**49,817**	**23,417**	**32,483**	**6,938**	**10,805**
東・東南アジア	**37,793**	**68,355**	**12,522**	**22,158**	**4,530**	**8,768**	**2,007**	**5,202**
ブルネイ	0	0	4	18	1	2	0	0
カンボジア	82	140	20	25	40	63		
中国（本土）	32,000	60,000	8,000	15,320	3,265	7,250	1,745	4,850
中国（香港）	159	185	59	41	25	15	0	0
中国（マカオ）	9		5	7	1	1	0	0
中国（台湾）	1,233	965	610	666	5	6	4	4
北朝鮮	115	169	24	45	31	21	4	12
インドネシア	572	597	876	1,356	312	418	94	148
ラオス	29	47	10	21	13	23	0	1
マレーシア	283	226	707	1,042	16	22	1	1
モンゴル	1	0	0	0	69	52	112	111
ミャンマー	116	380	117	726	95	122	8	24
フィリピン	805	1,501	419	649	97	170	31	35
韓国	799	915	402	596	221	237	3	3
シンガポール	86	19	86	81	0	0	0	0
タイ	489	700	1,007	1,136	254	198	1	1
東ティモール	9	10	1	2	1	1	1	0
ベトナム	1,007	2,500	176	428	83	166	4	11

表A2（続き）

	豚肉		家禽肉		牛肉		羊肉	
	1,000 t		1,000 t		1,000 t		1,000 t	
年	1995	2007	1995	2007	1995	2007	1995	2007
ラテンアメリカ・カリブ海	**5,044**	**6,149**	**8,894**	**17,249**	**12,595**	**15,773**	**439**	**456**
アンティグア・バーブーダ	0	0	0	0	1	1	0	0
アルゼンチン	211	230	817	1,204	2,688	2,830	88	62
バハマ	0	0	7	8	0	0	0	0
バルバドス	3	2	11	15	1	0	0	0
ベリーズ	1	1	7	15	1	3	0	0
ボリビア	62	108	97	134	140	170	20	24
ブラジル	2,800	3,130	4,154	8,907	5,710	7,900	125	120
チリ	172	470	321	614	258	240	15	17
コロンビア	133	130	553	760	702	790	14	14
コスタリカ	24	39	60	97	94	82	0	0
キューバ	107	100	57	31	67	56	4	10
ドミニカ	0	0	0	0	0	1	0	0
ドミニカ共和国	62	79	137	297	80	74	1	2
エクアドル	89	165	105	210	149	210	7	13
エルサルバドル	11	17	40	109	29	34	0	0
グレナダ	0	0	0	1	0	0	0	0
グアテマラ	9	27	105	160	54	65	3	2
ガイアナ	1	1	7	24	4	2	1	1
ハイチ	23	33	7	8	24	42	4	7
ホンジュラス	8	10	50	145	64	75	0	0
ジャマイカ	7	9	45	102	17	14	0	1
メキシコ	922	1,200	1,315	2,543	1,412	1,650	68	95
オランダ領アンティル	0	0	1	0	0	0	0	0
ニカラグア	5	7	29	88	49	90	0	0
パナマ	17	22	59	85	61	57		
パラグアイ	130	99	34	39	226	220	3	4
ペルー	80	108	355	800	107	165	26	42
セントキッツ・ネービス	0	0	0	0	0	0	0	0
セントルシア	1	1	1	1	1	1	0	0
セントビンセント・グレナディーン	1	1	0	0	0	0	0	0
スリナム	1	2	4	6	2	2	0	0
トリニダード・トバゴ	2	3	30	60	1	1	0	0
ウルグアイ	22	19	41	46	338	570	52	32
ベネズエラ	139	138	445	740	316	430	7	10
近東・北アフリカ	**51**	**54**	**2,901**	**5,291**	**1,370**	**1,832**	**1,811**	**1,963**
アフガニスタン			12	16	130	175	132	115
アルジェリア	0	0	208	260	101	121	178	196
バーレーン			5	5	1	1	10	7
キプロス	43	50	30	24	5	4	8	7

表A2（続き）

	豚肉		家禽肉		牛肉		羊肉	
	1,000 t		1,000 t		1,000 t		1,000 t	
年	1995	2007	1995	2007	1995	2007	1995	2007
エジプト	3	2	407	666	215	320	91	61
イラン	0	660	1	444	255	354	377	496
イラク			37	97	40	50	31	28
ヨルダン			108	133	4	4	12	7
クウェート			26	42	2	2	38	31
レバノン	4	1	58	130	18	53	11	17
リビア			103	100	22	6	36	34
モロッコ	1	1	197	410	122	160	132	137
パレスチナ自治区				69		5		18
オマーン			4	6	3	4	17	35
サウジアラビア			310	560	26	24	88	99
シリア			93	133	34	57	137	205
チュニジア	0	0	68	124	50	58	54	66
トルコ	0		506	915	292	351	372	317
アラブ首長国連邦			22	36	11	10	51	30
イエメン			47	123	41	73	38	60
南アジア	**509**	**515**	**1,103**	**2,988**	**1,929**	**2,105**	**1,490**	**1,545**
バングラデシュ			103	116	148	184	107	198
インド	495	497	624	2,273	1,365	1,282	663	770
ネパール	11	16	10	15	46	50	34	46
パキスタン			313	519	342	562	683	529
スリランカ	2	2	54	65	27	27	3	2
サハラ以南アフリカ	**634**	**805**	**1,336**	**2,031**	**2,941**	**3,962**	**1,176**	**1,630**
アンゴラ	26	28	7	9	65	85	6	11
ベナン	7	4	11	17	15	23	6	8
ボツワナ	0	0	8	5	46	31	9	7
ブルキナファソ	12	40	22	33	67	116	33	46
ブルンジ	5	4	6	6	10	6	5	4
カメルーン	12	16	21	30	73	92	28	32
カーボベルデ	8	8	1	0	0	0	0	1
中央アフリカ	10	13	3	4	48	74	8	13
チャド	0	1	4	5	63	86	24	38
コモロ			0	1	1	1	0	0
コンゴ	2	2	6	5	1	2	1	1
コートジボワール	13	12	24	69	37	52	11	9
コンゴ民主共和国	28	24	13	11	16	13	23	21
ジブチ					3	6	4	5
エリトリア			4	2	10	17	10	11
エチオピア	1	2	36	48	235	350	61	124
ガボン	2	3	3	4	1	1	1	1

表A2（続き）

	豚肉		家禽肉		牛肉		羊肉	
	1,000 t		1,000 t		1,000 t		1,000 t	
年	1995	2007	1995	2007	1995	2007	1995	2007
ガンビア	0	1	1	1	3	3	1	1
ガーナ	11	4	12	30	21	24	11	22
ギニア	1	2	3	6	25	41	6	12
ギニアビサウ	10	12	1	2	4	5	1	2
ケニア	8	12	20	17	239	390	59	75
レソト	3	3	2	2	11	11	6	6
リベリア	4	6	5	10	1	1	1	2
マダガスカル	65	70	48	72	146	147	10	9
マラウイ	16	21	14	15	15	16	3	7
マリ	2	2	26	38	85	134	48	89
モーリタニア	0	0	4	4	10	23	21	39
モーリシャス	1	1	19	37	3	2	0	0
モザンビーク	12	13	30	40	37	38	3	3
ナミビア	2	2	3	8	48	42	7	12
ニジェール	1	1	24	29	25	45	35	44
ナイジェリア	130	212	169	233	267	287	180	254
ルワンダ	2	5	1	2	10	22	2	5
サントメ・プリンシペ	0	0	0	1	0	0	0	0
セネガル	4	11	17	31	44	49	23	29
セイシェル	1	1	1	1	0	0	0	0
シエラレオネ	2	2	9	11	6	5	1	3
ソマリア	0	0	3	4	50	66	57	90
南アフリカ	127	150	604	982	508	805	146	155
スーダン			25	28	225	340	237	334
スワジランド	1	1	1	5	14	13	3	2
トーゴ	5	5	7	13	6	6	3	8
ウガンダ	66	60	36	38	86	106	26	35
タンザニア	10	13	35	47	246	247	37	41
ザンビア	10	11	25	37	44	42	3	5
ジンバブエ	13	28	19	40	73	97	11	14

表A3　1人当たり畜産物消費量（1995年-2005年）

	食肉			生乳			卵		
	kg/人/年		年増加率（%）	kg/人/年		年増加率（%）	kg/人/年		年増加率（%）
年	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007
世界	**35.7**	**41.2**	**1.5**	**75.6**	**82.1**	**0.8**	**7.3**	**9.0**	**2.1**
先進国	**77.3**	**82.1**	**0.6**	**198.3**	**207.7**	**0.5**	**12.3**	**13.0**	**0.6**
旧中央集権的計画経済国	**50.6**	**51.5**	**0.2**	**156.6**	**176.0**	**1.2**	**9.6**	**11.4**	**1.7**
アルバニア	27.6	40.9	4.0	289.8	296.4	0.2	5.4	5.7	0.6
アルメニア	23.0	29.2	2.4	70.8	107.5	4.3	3.6	6.9	6.7
アゼルバイジャン	13.5	19.4	3.7	98.5	132.3	3.0	4.3	5.5	2.6
ベラルーシ	59.4	60.9	0.3	252.0	191.9	－2.7	16.5	14.5	－1.3
ボスニア・ヘルツゴビナ	23.8	21.7	－0.9	97.3	172.6	5.9	4.2	4.9	1.6
ブルガリア	59.0	51.2	－1.4	157.8	158.0	0.0	11.5	12.1	0.6
クロアチア	35.2	38.9	1.0	163.0	197.2	1.9	9.5	10.2	0.7
チェコ	84.2	86.6	0.3	200.9	195.7	－0.3	13.1	9.5	－3.2
エストニア	49.2	59.7	2.0	273.3	254.6	－0.7	13.4	10.4	－2.5
グルジア	27.6	31.2	1.2	90.0	149.1	5.2	5.7	7.3	2.6
ハンガリー	77.9			155.3			16.8		
カザフスタン	54.3	56.0	0.3	171.0	245.7	3.7	5.7	8.7	4.3
キルギスタン	37.7	34.9	－0.8	172.4	202.9	1.6	1.7	3.4	6.8
ラトビア	57.3	57.5	0.0	243.4	280.1	1.4	9.3	13.3	3.6
リトアニア	52.5	70.6	3.0	140.8	230.6	5.1	10.0	10.6	0.6
ポーランド	69.0	76.8	1.1	194.3	178.7	－0.8	8.6	12.0	3.4
モルドバ	22.5	38.2	5.4	140.0	158.0	1.2	4.1	9.7	9.0
ルーマニア	54.7	63.9	1.6	194.6	246.5	2.4	9.9	14.3	3.7
ロシア連邦	52.9	52.1	－0.1	129.0	168.8	2.7	11.9	13.9	1.5
セルビア・モンテネグロ	94.1	82.0	－1.4	151.3	161.9	0.7	7.9	7.1	－1.1
スロバキア	65.0	64.7	0.0	136.0	125.8	－0.8	16.5	12.5	－2.7
スロベニア	91.6	93.9	0.2	208.5	253.1	2.0	7.0	6.0	－1.5
タジキスタン	11.0	11.9	0.8	67.0	81.8	2.0	0.5	0.8	6.2
マケドニア旧ユーゴスラビア共和国	37.2	37.9	0.2	103.9	127.4	2.1	10.5	8.9	－1.7
トルクメニスタン	30.1	42.8	3.6	127.5	146.9	1.4	3.5	6.7	6.7
ウクライナ	39.3	38.6	－0.2	180.8	162.7	－1.0	10.0	13.4	2.9
ウズベキスタン	29.3	24.5	－1.8	162.6	157.8	－0.3	2.9	3.9	2.9
その他の先進国	**90.2**	**95.8**	**0.6**	**218.7**	**221.8**	**0.1**	**13.6**	**13.8**	**0.1**
オーストラリア	105.7	117.6	1.1	246.6	233.9	－0.5	6.2	5.2	－1.7
オーストリア	106.3	109.1	0.3	271.0	226.6	－1.8	13.5	13.3	－0.2
ベルギー		82.4			244.5			11.4	
ベルギー－ルクセンブルク	88.7			200.9			13.9		
カナダ	93.7	96.3	0.3	204.7	201.2	－0.2	10.3	11.6	1.3
デンマーク	101.7	100.7	－0.1	253.8	296.8	1.6	16.1	19.0	1.6

表A3（続き）

	食肉			生乳			卵		
	kg/人/年		年増加率（%）	kg/人/年		年増加率（%）	kg/人/年		年増加率（%）
年	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007
フィンランド	61.5	70.8	1.4	361.5	339.3	－0.6	11.2	8.3	－2.9
フランス	97.4	88.6	－0.9	269.5	263.3	－0.2	15.8	13.0	－1.9
ドイツ	83.2	83.3	0.0	238.2	248.7	0.4	12.3	11.8	－0.4
ギリシャ	80.1	79.2	－0.1	257.3	271.3	0.5	9.8	9.2	－0.6
アイスランド	70.0	83.7	1.8	256.6	233.7	－0.9	7.3	8.7	1.8
アイルランド	84.6	100.7	1.8	246.7	254.5	0.3	7.6	7.0	－0.9
イスラエル	66.3	99.7	4.2	218.0	183.9	－1.7	13.2	9.2	－3.6
イタリア	83.6	88.0	0.5	232.2	252.1	0.8	11.9	11.6	－0.3
日本	43.6	45.4	0.4	68.3	64.5	－0.6	19.6	19.0	－0.3
ルクセンブルク		142.5			316.5			7.5	
マルタ	77.2	82.4	0.6	172.5	186.5	0.8	20.5	12.0	－5.2
オランダ	91.2	77.8	－1.6	365.8	313.2	－1.5	16.5	16.9	0.2
ニュージーランド	122.6	104.0	－1.6	103.9	92.0	－1.2	9.7	10.8	1.1
ノルウェー	57.7	65.7	1.3	263.9	260.4	－0.1	10.5	10.1	－0.4
ポルトガル	74.8	86.0	1.4	168.8	216.5	2.5	8.5	9.7	1.4
スペイン	101.9	107.9	0.6	162.0	160.4	－0.1	13.9	15.5	1.0
スウェーデン	64.8	77.1	1.8	346.8	367.7	0.6	11.3	11.1	－0.2
スイス	73.6	72.3	－0.2	319.4	302.6	－0.5	9.8	10.1	0.3
英国	73.5	83.9	1.3	216.1	248.9	1.4	9.9	10.2	0.3
米国	117.1	126.6	0.8	258.2	256.5	－0.1	13.3	14.6	1.0
開発途上国	**24.0**	**30.9**	**2.6**	**41.1**	**50.5**	**2.1**	**6.0**	**8.0**	**3.1**
東・東南アジア	**32.3**	**48.2**	**4.1**	**9.1**	**21.0**	**8.7**	**10.2**	**15.4**	**4.2**
ブルネイ	70.2	60.6	－1.5	78.9	138.8	5.8	17.4	14.6	－1.7
カンボジア	13.3	16.4	2.1	4.7	5.5	1.5	1.1	1.1	0.6
中国（本土）	38.2	59.5	4.5	6.6	23.2	13.4	12.8	20.2	4.7
中国（香港）	121.2	134.2	1.0	60.5	58.2	－0.4	12.9	11.6	－1.1
中国（マカオ）	84.4	97.2	1.4	53.6	55.9	0.4	9.3	15.2	5.0
中国（台湾）	75.0	78.7	0.5	51.5	35.6	－3.6	12.1	12.4	0.2
北朝鮮	8.1	14.6	6.0	3.7	4.8	2.5	2.6	5.5	7.6
インドネシア	9.7	10.0	0.3	7.4	9.5	2.5	3.0	3.8	2.4
ラオス	14.4	17.6	2.0	4.6	5.1	0.9	0.8	1.9	9.3
マレーシア	52.2	51.3	－0.2	60.2	44.8	－2.9	12.4	9.6	－2.5
モンゴル	87.8	72.3	－1.9	106.5	126.6	1.7	0.1	0.5	20.8
ミャンマー	8.2	23.0	10.8	13.9	22.3	4.9	1.0	3.5	13.0
韓国	38.1	48.9	2.5	20.5	26.8	2.7	9.2	9.9	0.8
シンガポール	23.9	29.6	2.2	22.0	16.0	－3.1	5.8	6.4	1.1
タイ	28.5	26.7	－0.6	26.4	26.0	－0.2	10.4	9.4	－1.0
東ティモール	38.0	34.0	－1.1	11.7	24.7	7.8	1.2	2.3	6.4
ベトナム	18.8	34.9	6.4	4.0	11.2	11.0	1.6	2.1	2.5

表A3（続き）

	食肉			生乳			卵		
	kg/人/年		年増加率（%）	kg/人/年		年増加率（%）	kg/人/年		年増加率（%）
年	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007
ラテンアメリカ・カリブ海	**54.8**	**61.9**	**1.2**	**106.1**	**109.7**	**0.3**	**7.5**	**8.6**	**1.3**
アンティグア・バーブーダ	68.3	78.8	1.4	142.7	136.9	−0.4	2.5	4.3	5.6
アルゼンチン	90.9	88.6	−0.3	211.5	186.1	−1.3	7.1	6.5	−0.8
バハマ	90.0	98.8	0.9	102.0	70.5	−3.6	3.2	3.8	1.7
バルバドス	72.6	73.4	0.1	99.8	116.2	1.5	3.0	5.4	6.0
ベリーズ	41.3	49.2	1.8	84.4	92.9	1.0	5.6	3.3	−5.2
ボリビア	43.2	51.3	1.7	35.7	41.0	1.4	7.5	4.8	−4.4
ブラジル	75.3	80.8	0.7	114.7	120.8	0.5	7.4	6.8	−0.9
チリ	57.0	70.6	2.2	120.4	104.3	−1.4	4.6	5.8	2.4
コロンビア	37.1	38.2	0.3	110.2	120.3	0.9	7.8	9.3	1.7
コスタリカ	42.8	39.5	−0.8	158.5	164.7	0.4	13.3	9.2	−3.7
キューバ	24.1	31.6	2.8	95.0	73.0	−2.6	5.5	7.6	3.3
ドミニカ	65.6	71.2	0.8	141.1	147.2	0.4	2.6	2.6	0.1
ドミニカ共和国	34.9	47.7	3.2	75.9	80.7	0.6	4.4	5.9	3.1
エクアドル	31.6	46.5	3.9	97.5	94.0	−0.4	4.5	5.0	1.3
エルサルバドル	15.9	24.9	4.6	74.8	102.6	3.2	6.5	8.8	3.1
グレナダ	51.9	65.4	2.3	95.3	140.6	4.0	7.3	6.9	−0.6
グアテマラ	17.6	24.6	3.4	41.1	42.2	0.3	8.6	6.2	−3.2
ガイアナ	25.5	36.9	3.8	61.6	161.3	10.1	1.8	1.5	−1.9
ハイチ	9.3	14.1	4.2	15.8	13.3	−1.7	0.5	0.5	−1.1
ホンジュラス	21.4	36.5	5.5	90.0	105.9	1.6	6.2	4.8	−2.6
ジャマイカ	38.8	61.2	4.7	107.7	109.0	0.1	2.3	2.9	2.6
メキシコ	44.9	62.2	3.3	94.5	117.1	2.2	11.6	16.6	3.6
オランダ領アンティル	83.4	95.2	1.3	164.4	130.9	−2.3	3.1	3.9	2.2
ニカラグア	12.2	20.3	5.2	43.0	87.4	7.4	5.5	3.5	−4.3
パナマ	51.5	57.7	1.1	59.5	67.5	1.3	3.4	6.5	6.7
パラグアイ	77.3	32.3	−8.4	82.5	63.9	−2.5	7.8	16.1	7.5
ペルー	18.8	25.9	3.3	51.0	49.9	−0.2	3.5	4.7	3.2
セントキッツ・ネービス	73.5	85.4	1.5	80.5	85.5	0.6	5.5	3.5	−4.5
セントルシア	88.0	88.1	0.0	99.8	111.0	1.1	3.4	8.2	9.1
セントビンセント・グレナディーン	63.9	76.7	1.8	54.9	73.5	3.0	5.2	5.0	−0.4
スリナム	32.2	45.4	3.5	57.8	44.5	−2.6	9.1	5.0	−5.8
トリニダード・トバゴ	33.6	41.8	2.2	103.5	99.5	−0.4	1.9	3.3	6.0
ウルグアイ	99.2	68.4	−3.6	196.2	150.0	−2.6	8.3	10.9	2.8
ベネズエラ	48.2	60.8	2.3	89.4	68.2	−2.7	4.9	5.5	1.0
近東・北アフリカ	**22.6**	**27.3**	**1.9**	**74.8**	**81.6**	**0.9**	**5.4**	**6.3**	**1.5**
アフガニスタン	15.7	13.6	−1.4	68.2	63.0	−0.8	0.7	0.7	0.3
アルジェリア	18.8	21.6	1.4	102.8	119.2	1.5	4.0	4.7	1.5
キプロス	99.4	104.4	0.5	176.4	162.8	−0.8	10.7	9.6	−1.1

表A3（続き）

	食肉			生乳			卵		
	kg/人/年		年増加率(%)	kg/人/年		年増加率(%)	kg/人/年		年増加率(%)
年	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007
エジプト	19.5	22.3	1.4	40.9	50.6	2.2	2.2	2.7	1.8
イラン	22.2	30.4	3.2	53.7	70.5	2.8	6.4	8.9	3.4
イラク	5.3	7.1	2.9	17.2	42.9	9.6	0.9	2.6	11.1
ヨルダン	34.2	36.5	0.7	64.7	65.4	0.1	7.4	4.4	－5.2
クウェート	66.3	92.9	3.4	175.4	82.4	－7.3	12.2	12.8	0.5
レバノン	32.1	54.5	5.5	94.8	110.0	1.5	5.3	7.9	4.2
リビア	34.7	27.6	－2.3	86.5	110.5	2.5	7.5	9.2	2.0
モロッコ	18.6	23.8	2.5	32.9	38.1	1.5	6.2	5.2	－1.8
パレスチナ自治区		27.0			56.2			8.9	
サウジアラビア	46.3	54.5	1.6	70.8	85.5	1.9	5.2	5.0	－0.5
シリア	18.5	19.5	0.5	85.2	104.9	2.1	6.1	7.3	1.7
チュニジア	20.9	25.7	2.1	78.1	98.4	2.3	5.8	7.2	2.3
トルコ	19.4	21.2	0.9	137.4	125.3	－0.9	7.8	9.1	1.6
アラブ首長国連邦	94.4	72.4	－2.6	141.7	97.0	－3.7	12.3	10.0	－2.1
イエメン	9.7	17.1	5.8	23.7	36.5	4.4	1.1	1.8	5.2
南アジア	**5.6**	**5.8**	**0.3**	**59.8**	**69.5**	**1.5**	**1.3**	**1.7**	**2.6**
バングラデシュ	2.9	3.1	0.7	13.1	15.1	1.4	0.7	0.9	1.6
インド	4.7	5.1	0.8	57.7	65.2	1.2	1.3	1.8	3.0
モルディブ	11.1	19.4	5.7	45.0	90.8	7.3	5.6	9.9	5.9
ネパール	9.4	9.7	0.3	36.4	40.7	1.1	0.8	1.0	2.0
パキスタン	14.5	12.2	－1.7	126.1	158.3	2.3	1.8	2.2	1.7
スリランカ	5.3	7.1	3.0	31.5	30.8	－0.2	2.4	2.0	－1.6
サハラ以南アフリカ	**12.4**	**13.3**	**0.7**	**27.9**	**30.1**	**0.7**	**1.6**	**1.6**	**0.3**
アンゴラ	11.3	18.8	5.3	18.6	12.8	－3.7	0.3	1.1	13.3
ベナン	10.3	12.3	1.8	6.2	8.8	3.6	0.8	0.9	1.2
ボツワナ	32.3	26.0	－2.1	113.7	82.3	－3.2	1.7	2.8	5.3
ブルキナファソ	13.9	15.9	1.4	18.1	16.3	－1.0	2.4	2.4	－0.3
ブルンジ	4.3	3.7	－1.5	7.1	3.5	－6.9	0.4	0.3	－4.1
カメルーン	12.9	13.5	0.4	14.4	13.7	－0.5	0.7	0.5	－2.4
カーボベルデ	29.3	33.7	1.4	88.7	94.6	0.6	4.9	3.4	－3.7
中央アフリカ	25.8	31.0	1.8	14.2	16.2	1.4	0.4	0.3	－1.2
チャド	13.3	12.6	－0.6	23.0	22.5	－0.2	0.4	0.3	－3.3
コモロ	7.9	11.2	3.6	11.8	9.0	－2.7	1.0	0.9	－1.8
コンゴ	18.3	21.0	1.4	10.1	20.9	7.5	0.3	0.8	9.8
コートジボワール	13.7	13.0	－0.5	8.5	10.0	1.6	0.9	1.2	3.2
コンゴ民主共和国	5.4	4.6	－1.6	0.9	1.3	3.2	0.1	0.1	－0.2
ジブチ	15.2	20.9	3.2	58.2	53.1	－0.9	0.8	0.3	－9.1
エリトリア	7.8	7.1	－0.9	16.9	13.1	－2.5	1.2	0.4	－11.0
エチオピア	7.8	8.3	0.7	16.3	22.4	3.2	0.4	0.4	－0.2

表A3（続き）

	食肉			生乳			卵		
	kg/人/年		年増加率(%)	kg/人/年		年増加率(%)	kg/人/年		年増加率(%)
年	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007	1995	2007	1995－2007
ガボン	57.0	64.4	1.2	26.1	37.5	3.7	1.3	1.2	－0.8
ガンビア	5.9	8.7	4.0	14.6	19.9	3.1	1.0	1.6	4.2
ガーナ	9.5	10.6	1.1	2.8	7.2	10.0	0.6	0.8	4.0
ギニア	5.8	7.5	2.6	14.2	13.1	－0.8	1.1	1.8	4.8
ギニアビサウ	13.8	12.9	－0.7	16.5	13.2	－2.2	0.4	0.6	3.9
ケニア	13.0	15.4	1.7	73.5	75.8	0.3	1.5	1.4	－1.1
レソト	17.8	17.1	－0.4	18.2	19.5	0.7	0.7	0.7	0.5
リベリア	9.4	9.5	0.2	3.4	3.8	1.1	1.8	2.3	2.6
マダガスカル	19.2	14.2	－2.9	35.6	27.6	－2.5	0.9	0.8	－1.1
マラウイ	4.7	4.6	－0.2	3.7	5.1	3.1	1.5	1.3	－1.4
マリ	21.1	22.4	0.6	52.7	56.7	0.7	0.8	0.4	－6.1
モーリタニア	24.3	32.2	2.8	145.4	151.4	0.4	1.7	1.5	－1.3
モーリシャス	31.4	42.4	3.1	110.8	118.1	0.6	3.0	3.8	2.6
モザンビーク	5.3	5.7	0.8	6.9	4.5	－4.2	0.6	0.5	－1.7
ナミビア	14.7	30.1	7.4	38.1	82.6	8.1	0.8	1.5	5.7
ニジェール	11.3	11.4	0.1	33.1	29.6	－1.1	0.7	0.5	－2.3
ナイジェリア	7.8	7.5	－0.4	12.4	6.2	－6.6	3.3	3.3	－0.1
ルワンダ	4.3	5.6	2.7	18.1	15.4	－1.6	0.3	0.2	－3.2
サントメ・プリンシペ	7.9	13.7	5.7	11.3	34.7	11.8	1.7	3.0	6.0
セネガル	11.2	12.4	1.1	26.5	26.6	0.1	1.0	1.9	6.7
セイシェル	22.9	29.0	2.4	95.3	78.8	－1.9	6.1	6.1	0.0
シエラレオネ	5.2	4.9	－0.7	6.4	4.2	－4.0	1.4	1.3	－0.8
ソマリア	22.3	23.5	0.5	247.5	191.4	－2.5	0.3	0.2	－1.6
南アフリカ	37.3	46.2	2.2	56.1	54.1	－0.4	4.6	5.8	2.3
スーダン	18.6	22.0	1.7	141.8	202.7	3.6	1.1	1.1	0.1
スワジランド	25.1	32.6	2.7	43.0	82.3	6.7	2.0	4.9	9.3
トーゴ	6.2	6.5	0.5	5.2	4.3	－1.8	1.1	0.7	－3.5
ウガンダ	10.9	10.2	－0.7	21.2	24.3	1.4	0.6	0.5	－2.2
タンザニア	11.4	9.5	－1.8	22.7	24.3	0.7	1.1	0.8	－2.8
ザンビア	12.1	13.4	1.0	8.9	7.4	－1.8	3.1	3.6	1.6
ジンバブエ	9.6	16.9	5.9	17.4	17.1	－0.2	1.3	1.4	1.0

表A4 畜産物からの1人当たりカロリー摂取量（1995年-2005年）

	畜産物からのカロリー摂取量			畜産物からのカロリー摂取量が占める割合		
	kcal/人/日		年増加率（%）	%		年増加率（%）
年	1995	2005	1995-2005	1995	2005	1995-2005
世界	**339.3**	**388.2**	**1.4**	**11.8**	**12.9**	**0.9**
先進国	**670.8**	**694.6**	**0.3**	**20.7**	**20.3**	**-0.2**
旧中央集権的計画経済国	**536.4**	**563.5**	**0.5**	**18.3**	**18.2**	**-0.1**
アルバニア	705.8	758.5	0.7	25.1	26.5	0.6
アルメニア	271.4	363.2	3.0	13.7	16.2	1.7
アゼルバイジャン	254.7	349.8	3.2	11.9	13.4	1.2
ベラルーシ	747.4	618.8	-1.9	23.4	20.7	-1.2
ボスニア・ヘルツェゴビナ	290.8	400.1	3.2	10.9	13.4	2.0
ブルガリア	553.1	495.3	-1.1	19.1	17.6	-0.8
クロアチア	442.7	498.2	1.2	17.3	16.7	-0.4
チェコ	625.3	647.9	0.4	19.5	19.4	0.0
エストニア	708.8	672.7	-0.5	24.1	21.9	-1.0
グルジア	325.4	444.5	3.2	14.5	17.6	1.9
ハンガリー	611.7	591.4	-0.3	18.9	17.2	-1.0
カザフスタン	617.4	731.8	1.7	18.9	22.7	1.8
キルギスタン	513.1	552.2	0.7	21.6	17.7	-2.0
ラトビア	728.9	718.7	-0.1	24.7	22.8	-0.8
リトアニア	481.7	676.5	3.5	16.9	19.8	1.6
ポーランド	638.6	631.6	-0.1	19.3	18.7	-0.3
モルドバ	366.6	493.9	3.0	13.9	16.8	1.9
ルーマニア	609.5	762.6	2.3	19.9	21.8	0.9
ロシア連邦	518.6	565.0	0.9	18.0	17.9	-0.1
セルビア・モンテネグロ	724.0	721.6	0.0	25.4	26.8	0.5
スロバキア	489.1	446.0	-0.9	17.1	15.6	-0.9
スロベニア	682.1	729.1	0.7	23.0	21.7	-0.6
タジキスタン	182.3	219.3	1.9	9.1	9.7	0.7
マケドニア旧ユーゴスラビア共和国	373.7	368.6	-0.1	14.8	12.8	-1.5
トルクメニスタン	412.0	535.9	2.7	16.1	19.4	1.8
ウクライナ	524.1	492.9	-0.6	18.0	15.5	-1.5
ウズベキスタン	465.9	436.0	-0.7	17.3	17.5	0.1
その他の先進国	**738.1**	**753.8**	**0.2**	**21.9**	**21.2**	**-0.3**
オーストラリア	849.4	816.8	-0.4	27.5	26.5	-0.4
オーストリア	875.1	772.1	-1.2	24.6	21.0	-1.6
ベルギー		687.4			18.7	
カナダ	641.2	622.6	-0.3	20.0	17.5	-1.3
デンマーク	803.7	806.4	0.0	23.7	23.8	0.1
フィンランド	950.7	969.4	0.2	31.4	29.9	-0.5

表A4（続き）

	畜産物からのカロリー摂取量			畜産物からのカロリー摂取量が占める割合		
	kcal/人/日		年増加率（%）	%		年増加率（%）
年	1995	2005	1995-2005	1995	2005	1995-2005
フランス	981.5	878.3	−1.1	27.8	24.5	−1.2
ドイツ	682.0	707.1	0.4	20.3	20.0	−0.1
ギリシャ	714.4	748.4	0.5	20.3	20.2	−0.1
アイスランド	920.6	1,072.5	1.5	29.6	32.6	1.0
アイルランド	800.4	864.5	0.8	22.8	23.6	0.3
イスラエル	562.2	646.8	1.4	16.5	17.9	0.8
イタリア	672.3	733.2	0.9	19.3	19.9	0.3
日本	353.2	353.6	0.0	12.5	12.9	0.3
マルタ	650.7	671.7	0.3	18.9	18.9	0.0
オランダ	960.6	837.8	−1.4	30.3	26.1	−1.5
ニュージーランド	721.3	630.4	−1.3	23.1	20.0	−1.4
ノルウェー	761.5	755.1	−0.1	23.7	21.8	−0.8
ポルトガル	610.4	720.0	1.7	17.4	19.9	1.4
スペイン	725.5	738.8	0.2	22.2	22.5	0.2
スウェーデン	741.5	815.9	1.0	24.0	26.0	0.8
スイス	907.2	878.2	−0.3	27.9	25.9	−0.7
英国	801.4	850.5	0.6	25.1	24.9	−0.1
米国	867.9	900.0	0.4	24.5	23.4	−0.5
開発途上国	**247.0**	**311.8**	**2.4**	**9.3**	**11.1**	**1.8**
東・東南アジア	**314.4**	**476.7**	**4.2**	**11.3**	**16.1**	**3.5**
ブルネイ	522.0	561.0	0.7	18.1	17.1	−0.6
カンボジア	112.0	141.7	2.4	5.7	6.4	1.1
中国（本土）	385.3	610.0	4.7	13.6	20.1	4.0
中国（香港）	737.1	854.9	1.5	22.9	26.8	1.6
中国（マカオ）	652.7	752.2	1.4	23.7	26.6	1.1
中国（台湾）	592.5	539.6	−0.9	19.4	18.3	−0.6
北朝鮮	83.4	129.6	4.5	3.8	6.0	4.7
インドネシア	78.3	82.4	0.5	3.1	3.4	0.9
ラオス	109.6	132.8	1.9	5.3	5.7	0.6
マレーシア	452.6	390.6	−1.5	15.5	13.6	−1.2
モンゴル	702.8	624.7	−1.2	35.9	28.2	−2.4
ミャンマー	79.6	181.7	8.6	4.0	7.4	6.5
韓国	236.5	288.6	2.0	7.9	9.5	1.8
シンガポール	223.7	256.9	1.4	9.6	10.3	0.7
タイ	231.5	234.6	0.1	9.8	9.3	−0.5
東ティモール	251.5	248.8	−0.1	10.7	11.5	0.7
ベトナム	168.0	324.0	6.8	7.1	12.0	5.4

表A4（続き）

	畜産物からのカロリー摂取量			畜産物からのカロリー摂取量が占める割合		
	kcal/人/日		年増加率（%）	%		年増加率（%）
年	1995	2005	1995-2005	1995	2005	1995-2005
ラテンアメリカ・カリブ海	**455.5**	**496.5**	**0.9**	**16.2**	**16.7**	**0.3**
アンティグア・バーブーダ	586.3	597.5	0.2	26.8	26.7	−0.1
アルゼンチン	845.2	793.0	−0.6	26.7	26.1	−0.2
バハマ	572.1	618.4	0.8	22.6	23.0	0.2
バルバドス	547.3	556.5	0.2	19.9	18.8	−0.6
ベリーズ	401.7	409.3	0.2	14.6	14.5	−0.1
ボリビア	294.9	330.3	1.1	14.0	15.3	0.9
ブラジル	567.0	603.2	0.6	19.8	19.3	−0.2
チリ	513.7	552.4	0.7	18.9	18.4	−0.3
コロンビア	391.3	414.5	0.6	15.2	15.4	0.2
コスタリカ	454.0	439.4	−0.3	16.2	15.7	−0.4
キューバ	281.3	277.8	−0.1	12.1	8.5	−3.5
ドミニカ	572.1	602.0	0.5	19.1	19.5	0.3
ドミニカ共和国	268.7	341.9	2.4	11.9	14.8	2.2
エクアドル	335.5	396.3	1.7	15.5	16.7	0.8
エルサルバドル	201.6	287.2	3.6	8.2	11.4	3.3
グレナダ	441.9	542.6	2.1	18.0	23.1	2.5
グアテマラ	163.3	178.3	0.9	7.1	7.8	0.9
ガイアナ	231.4	374.8	4.9	9.0	13.2	3.8
ハイチ	85.4	108.9	2.5	4.9	5.9	1.9
ホンジュラス	259.6	339.2	2.7	10.8	13.1	1.9
ジャマイカ	362.0	428.6	1.7	13.5	15.2	1.2
メキシコ	399.0	530.6	2.9	12.9	16.3	2.4
オランダ領アンティル	650.8	695.4	0.7	24.2	22.6	−0.7
ニカラグア	144.7	246.3	5.5	7.4	10.3	3.4
パナマ	345.6	387.8	1.2	15.0	16.1	0.7
パラグアイ	492.8	323.9	−4.1	19.4	12.5	−4.3
ペルー	182.2	216.1	1.7	8.3	8.5	0.2
セントキッツ・ネービス	553.3	598.1	0.8	22.4	24.1	0.7
セントルシア	621.5	656.5	0.6	23.7	23.8	0.1
セントビンセント・グレナディーン	397.7	464.0	1.6	17.6	16.8	−0.4
スリナム	246.8	277.5	1.2	9.5	10.2	0.7
トリニダード・トバゴ	295.9	345.9	1.6	11.6	12.5	0.7
ウルグアイ	915.1	636.4	−3.6	32.9	21.7	−4.1
ベネズエラ	306.1	320.9	0.5	12.4	13.2	0.6
近東・北アフリカ	**227.9**	**255.5**	**1.1**	**7.6**	**8.5**	**1.1**
アフガニスタン	210.3	184.8	−1.3	12.1	9.6	−2.3
アルジェリア	253.1	303.1	1.8	8.8	9.8	1.1
キプロス	806.7	792.9	−0.2	24.5	24.7	0.1

表A4（続き）

	畜産物からのカロリー摂取量			畜産物からのカロリー摂取量が占める割合		
	kcal/人/日		年増加率（%）	%		年増加率（%）
年	1995	2005	1995-2005	1995	2005	1995-2005
エジプト	149.8	173.3	1.5	4.4	5.2	1.6
イラン	212.4	280.5	2.8	7.0	9.0	2.6
イラク	60.3	110.3	6.2	2.9	5.0	5.6
ヨルダン	283.5	295.1	0.4	10.5	10.1	−0.4
クウェート	618.9	561.4	−1.0	20.7	18.1	−1.4
レバノン	329.2	455.2	3.3	11.0	14.3	2.7
リビア	339.4	344.2	0.1	10.6	11.4	0.7
モロッコ	142.3	163.5	1.4	4.8	5.2	0.6
パレスチナ自治区		263.2			12.1	
サウジアラビア	346.3	383.8	1.0	11.9	12.5	0.5
シリア	296.0	345.6	1.6	10.2	11.4	1.2
チュニジア	240.5	291.7	1.9	7.6	8.9	1.6
トルコ	335.3	321.8	−0.4	9.7	9.6	−0.1
アラブ首長国連邦	743.2	491.0	−4.1	22.1	16.9	−2.7
イエメン	83.3	140.5	5.4	4.2	7.0	5.3
南アジア	**136.9**	**138.7**	**0.1**	**5.8**	**5.9**	**0.2**
バングラデシュ	38.3	43.0	1.2	2.0	1.9	−0.4
インド	131.7	125.3	−0.5	5.5	5.3	−0.4
モルディブ	142.0	316.4	8.3	5.9	11.9	7.3
ネパール	112.8	123.3	0.9	5.1	5.1	0.0
パキスタン	284.8	335.5	1.7	12.0	14.5	1.9
スリランカ	86.4	87.9	0.2	3.9	3.7	−0.3
サハラ以南アフリカ	**120.2**	**128.8**	**0.7**	**5.6**	**5.7**	**0.1**
アンゴラ	97.2	125.1	2.6	5.8	6.6	1.2
ベナン	56.3	63.1	1.1	2.7	2.7	0.2
ボツワナ	325.6	231.1	−3.4	14.8	10.4	−3.4
ブルキナファソ	108.5	120.4	1.0	4.3	4.5	0.4
ブルンジ	34.6	25.9	−2.8	2.1	1.6	−2.6
カメルーン	87.9	87.9	0.0	4.4	3.9	−1.1
カーボベルデ	385.4	382.4	−0.1	15.7	15.7	0.0
中央アフリカ	151.9	181.6	1.8	8.5	9.4	1.1
チャド	102.5	98.0	−0.4	5.8	4.9	−1.6
コモロ	58.3	60.6	0.4	3.2	3.3	0.5
コンゴ	93.4	116.4	2.2	4.8	4.9	0.3
コートジボワール	72.1	70.7	−0.2	3.0	2.8	−0.7
コンゴ民主共和国	23.7	21.1	−1.2	1.3	1.4	0.7
ジブチ	190.8	204.8	0.7	10.2	9.2	−1.0
エリトリア	75.0	63.6	−1.6	4.8	4.0	−1.7
エチオピア	66.6	80.6	1.9	4.4	4.4	0.0

表A4（続き）

	畜産物からのカロリー摂取量			畜産物からのカロリー摂取量が占める割合		
	kcal/人/日		年増加率（%）	%		年増加率（%）
年	1995	2005	1995-2005	1995	2005	1995-2005
ガボン	265.6	321.7	1.9	10.1	11.5	1.3
ガンビア	60.5	79.8	2.8	2.8	3.7	2.8
ガーナ	42.4	50.2	1.7	1.8	1.8	0.2
ギニア	57.9	64.7	1.1	2.3	2.5	1.0
ギニアビサウ	127.3	113.7	−1.1	5.7	5.5	−0.3
ケニア	200.3	216.6	0.8	9.7	10.4	0.8
レソト	116.8	120.1	0.3	4.8	4.9	0.3
リベリア	54.3	57.9	0.6	2.8	2.8	−0.1
マダガスカル	176.6	129.2	−3.1	8.9	6.3	−3.3
マラウイ	42.5	43.2	0.2	2.2	2.0	−0.7
マリ	201.5	218.4	0.8	8.4	8.5	0.1
モーリタニア	397.2	427.3	0.7	14.5	15.2	0.5
モーリシャス	328.1	354.8	0.8	11.5	12.4	0.7
モザンビーク	40.4	37.5	−0.7	2.3	1.8	−2.3
ナミビア	135.4	277.0	7.4	6.7	11.9	5.9
ニジェール	92.1	90.1	−0.2	4.8	4.2	−1.4
ナイジェリア	65.3	55.6	−1.6	2.6	2.1	−1.9
ルワンダ	52.0	54.4	0.4	3.0	2.8	−0.7
サントメ・プリンシペ	56.5	123.0	8.1	2.5	4.7	6.4
セネガル	91.0	111.2	2.0	4.4	5.1	1.5
セイシェル	273.8	242.2	−1.2	11.7	10.1	−1.4
シエラレオネ	35.5	30.1	−1.6	1.8	1.6	−1.5
ソマリア	598.2	509.8	−1.6	38.0	28.8	−2.7
南アフリカ	308.2	351.7	1.3	11.2	12.1	0.7
スーダン	387.1	535.9	3.3	17.6	23.2	2.8
スワジランド	204.3	324.0	4.7	9.4	13.9	4.0
トーゴ	42.0	42.2	0.0	2.2	2.1	−0.5
ウガンダ	107.8	112.0	0.4	4.8	4.7	−0.2
タンザニア	99.0	91.0	−0.8	5.1	4.5	−1.3
ザンビア	77.3	82.3	0.6	3.9	4.3	1.1
ジンバブエ	75.0	106.7	3.6	3.9	5.2	2.7

表A5　畜産物からの１人当たりたんぱく質摂取量（1995年-2005年）

	畜産物からのたんぱく質摂取量			畜産物からのたんぱく質摂取量が占める割合		
	g/人/日		年増加率（%）	%		年増加率（%）
年	1995	2005	1995-2005	1995	2005	1995-2005
世界	**21.1**	**23.9**	**1.3**	**25.8**	**27.9**	**0.8**
先進国	**47.1**	**49.8**	**0.6**	**47.1**	**47.8**	**0.2**
旧中央集権的計画経済国	**35.2**	**37.5**	**0.7**	**40.0**	**41.0**	**0.2**
アルバニア	40.2	45.2	1.2	43.1	46.3	0.7
アルメニア	16.4	22.9	3.4	28.5	33.3	1.6
アゼルバイジャン	15.4	21.9	3.6	24.6	29.4	1.8
ベラルーシ	48.0	42.4	−1.2	50.0	47.2	−0.6
ボスニア・ヘルツェゴビナ	17.6	24.0	3.1	22.0	26.9	2.0
ブルガリア	35.9	34.7	−0.4	41.4	44.4	0.7
クロアチア	27.7	32.0	1.5	42.9	43.3	0.1
チェコ	48.3	49.0	0.1	51.7	50.4	−0.2
エストニア	47.1	46.5	−0.1	47.9	51.5	0.7
グルジア	19.4	26.7	3.3	28.2	34.1	1.9
ハンガリー	43.4	42.0	−0.3	50.9	48.2	−0.6
カザフスタン	37.8	44.7	1.7	37.4	45.7	2.0
キルギスタン	30.7	33.4	0.8	38.2	33.7	−1.3
ラトビア	44.1	47.0	0.6	46.7	51.1	0.9
リトアニア	32.6	45.9	3.5	36.9	41.3	1.1
ポーランド	42.4	43.8	0.3	43.3	44.0	0.2
モルドバ	21.4	30.2	3.5	32.4	38.7	1.8
ルーマニア	39.8	50.0	2.3	41.9	44.9	0.7
ロシア連邦	35.3	38.6	0.9	39.9	40.9	0.2
セルビア・モンテネグロ	44.5	41.4	−0.7	51.6	55.0	0.7
スロバキア	33.7	32.2	−0.5	45.2	45.3	0.0
スロベニア	50.4	54.3	0.7	51.3	52.2	0.2
タジキスタン	10.6	12.4	1.5	20.3	20.3	0.0
マケドニア旧ユーゴスラビア共和国	23.5	26.2	1.1	33.5	35.9	0.7
トルクメニスタン	24.7	31.9	2.6	33.6	36.5	0.8
ウクライナ	32.3	32.5	0.1	37.9	37.0	−0.3
ウズベキスタン	28.4	26.2	−0.8	35.4	34.7	−0.2
その他の先進国	**53.1**	**55.4**	**0.4**	**50.6**	**50.9**	**0.1**
オーストラリア	58.9	60.8	0.3	55.3	56.7	0.3
オーストリア	63.2	60.2	−0.5	60.5	56.2	−0.7
ベルギー		51.2			52.7	
カナダ	49.4	50.0	0.1	50.4	48.0	−0.5
デンマーク	59.1	61.9	0.5	55.6	54.8	−0.2
フィンランド	51.8	53.2	0.3	53.3	50.2	−0.6

表A5（続き）

	畜産物からのたんぱく質摂取量			畜産物からのたんぱく質摂取量が占める割合		
	g/人/日		年増加率（%）	%		年増加率（%）
年	1995	2005	1995-2005	1995	2005	1995-2005
フランス	64.0	59.7	−0.7	55.5	52.2	−0.6
ドイツ	50.0	52.8	0.6	53.1	53.7	0.1
ギリシャ	53.0	54.7	0.3	46.7	46.7	0.0
アイスランド	52.2	62.8	1.9	43.6	49.7	1.3
アイルランド	52.4	59.4	1.3	49.2	53.5	0.8
イスラエル	50.5	60.1	1.8	44.6	47.3	0.6
イタリア	48.7	52.2	0.7	45.6	46.2	0.1
日本	27.1	27.1	0.0	28.3	30.0	0.6
マルタ	49.4	50.1	0.2	45.2	43.5	−0.4
オランダ	67.1	59.5	−1.2	64.8	56.7	−1.3
ニュージーランド	52.0	44.2	−1.6	51.3	48.3	−0.6
ノルウェー	45.5	46.8	0.3	45.4	44.9	−0.1
ポルトガル	43.0	51.0	1.7	39.7	44.4	1.1
スペイン	52.2	53.9	0.3	48.8	50.4	0.3
スウェーデン	53.9	62.1	1.4	56.1	57.6	0.3
スイス	50.6	50.0	−0.1	55.5	55.2	−0.1
英国	46.6	52.3	1.1	50.1	50.5	0.1
米国	65.8	69.0	0.5	59.5	59.5	0.0
開発途上国	**13.9**	**17.4**	**2.3**	**19.9**	**22.9**	**1.5**
東・東南アジア	**14.5**	**22.3**	**4.4**	**19.3**	**25.6**	**2.9**
ブルネイ	37.3	37.8	0.1	41.9	40.7	−0.3
カンボジア	5.2	6.3	1.9	11.7	11.4	−0.2
中国（本土）	16.9	27.7	5.0	21.4	29.7	3.3
中国（香港）	47.5	50.5	0.6	45.8	46.3	0.1
中国（マカオ）	33.5	39.9	1.8	43.3	46.4	0.7
中国（台湾）	32.1	32.2	0.0	35.6	36.7	0.3
北朝鮮	3.8	7.4	6.9	6.2	12.4	7.2
インドネシア	4.9	5.4	1.0	8.9	10.1	1.4
ラオス	5.3	6.7	2.3	10.4	10.5	0.1
マレーシア	25.6	23.6	−0.8	33.9	30.5	−1.1
モンゴル	41.4	38.3	−0.8	57.3	53.2	−0.7
ミャンマー	4.7	11.2	9.1	9.2	16.4	5.9
韓国	17.0	20.6	1.9	19.7	24.0	2.0
シンガポール	11.7	13.2	1.2	21.5	22.5	0.4
タイ	15.2	13.9	−0.8	26.4	24.2	−0.9
東ティモール	16.1	15.8	−0.2	26.1	28.8	1.0
ベトナム	6.7	12.6	6.4	12.1	18.3	4.2

表A5（続き）

	畜産物からのたんぱく質摂取量			畜産物からのたんぱく質摂取量が占める割合		
	g/人/日		年増加率（%）	%		年増加率（%）
年	1995	2005	1995-2005	1995	2005	1995-2005
ラテンアメリカ・カリブ海	**30.5**	**33.6**	**1.0**	**40.8**	**41.7**	**0.2**
アンティグア・バーブーダ	38.2	41.3	0.8	51.1	51.8	0.1
アルゼンチン	57.7	55.0	−0.5	58.4	57.7	−0.1
バハマ	38.6	41.8	0.8	49.7	51.9	0.4
バルバドス	35.4	38.9	1.0	44.2	43.0	−0.3
ベリーズ	22.7	26.0	1.4	35.8	34.5	−0.4
ボリビア	20.0	22.1	1.0	37.1	38.7	0.4
ブラジル	37.0	39.7	0.7	48.6	46.7	−0.4
チリ	31.3	35.0	1.1	40.4	40.5	0.0
コロンビア	25.6	27.3	0.6	41.8	44.3	0.6
コスタリカ	32.9	30.8	−0.7	45.2	43.6	−0.3
キューバ	17.6	18.3	0.4	33.2	23.6	−3.4
ドミニカ	37.8	39.3	0.4	42.9	43.4	0.1
ドミニカ共和国	19.0	23.4	2.1	38.7	43.1	1.1
エクアドル	20.6	25.1	2.0	41.1	44.0	0.7
エルサルバドル	14.4	19.6	3.1	23.5	29.6	2.3
グレナダ	30.4	38.6	2.4	45.4	50.4	1.0
グアテマラ	12.0	13.5	1.2	20.9	24.0	1.4
ガイアナ	14.9	27.9	6.5	21.6	34.0	4.6
ハイチ	5.0	6.3	2.4	12.5	15.3	2.0
ホンジュラス	18.1	24.0	2.9	30.6	36.3	1.7
ジャマイカ	23.6	30.7	2.7	32.8	39.8	1.9
メキシコ	26.9	35.5	2.8	32.3	38.4	1.7
オランダ領アンティル	46.0	46.0	0.0	54.4	50.6	−0.7
ニカラグア	10.1	15.8	4.5	23.6	26.4	1.1
パナマ	27.3	31.6	1.4	44.1	45.5	0.3
パラグアイ	37.4	21.2	−5.5	48.5	32.7	−3.9
ペルー	14.7	18.4	2.3	24.0	25.5	0.6
セントキッツ・ネービス	33.3	41.8	2.3	48.1	52.0	0.8
セントルシア	40.3	43.4	0.7	48.0	47.9	0.0
セントビンセント・グレナディーン	27.8	34.2	2.1	45.9	45.9	0.0
スリナム	18.3	19.8	0.8	30.5	33.2	0.8
トリニダード・トバゴ	21.3	24.1	1.2	35.0	34.8	−0.1
ウルグアイ	54.9	40.2	−3.1	61.3	47.5	−2.5
ベネズエラ	24.8	28.1	1.3	38.4	42.2	1.0
近東・北アフリカ	**16.0**	**18.3**	**1.3**	**19.6**	**22.0**	**1.1**
アフガニスタン	13.2	11.8	−1.1	26.5	22.2	−1.7
アルジェリア	17.6	20.3	1.4	22.4	23.4	0.5
キプロス	51.9	51.7	0.0	50.0	52.5	0.5

表A5（続き）

	畜産物からのたんぱく質摂取量			畜産物からのたんぱく質摂取量が占める割合		
	g/人/日		年増加率(%)	%		年増加率(%)
年	1995	2005	1995-2005	1995	2005	1995-2005
エジプト	11.5	13.6	1.7	12.6	14.3	1.3
イラン	15.3	20.7	3.0	19.4	23.7	2.0
イラク	4.1	7.5	6.3	9.3	15.2	5.0
ヨルダン	21.1	21.4	0.1	29.1	29.0	0.0
クウェート	43.4	43.5	0.0	46.4	47.1	0.2
レバノン	22.1	32.5	3.9	28.9	37.9	2.7
リビア	23.7	23.7	0.0	29.3	32.0	0.9
モロッコ	11.8	13.6	1.5	15.2	15.6	0.3
パレスチナ自治区		18.4			30.6	
サウジアラビア	25.7	29.7	1.4	32.1	34.6	0.8
シリア	17.4	20.3	1.5	24.3	25.6	0.5
チュニジア	16.5	20.2	2.1	19.1	22.1	1.5
トルコ	22.7	22.4	−0.2	22.3	23.3	0.4
アラブ首長国連邦	51.0	37.2	−3.1	46.2	39.2	−1.6
イエメン	6.2	10.3	5.2	11.5	19.6	5.5
南アジア	**8.6**	**9.4**	**0.9**	**14.9**	**17.0**	**1.3**
バングラデシュ	2.6	2.9	1.1	6.3	6.0	−0.4
インド	8.1	8.7	0.7	13.9	15.9	1.3
モルディブ	10.1	18.0	6.0	11.6	16.7	3.7
ネパール	7.2	7.7	0.7	12.8	12.7	−0.1
パキスタン	19.1	21.6	1.2	31.7	36.7	1.5
スリランカ	5.5	6.0	0.9	10.6	11.4	0.8
サハラ以南アフリカ	**8.1**	**8.6**	**0.6**	**14.7**	**14.6**	**−0.1**
アンゴラ	6.0	8.5	3.5	17.2	20.0	1.5
ベナン	4.6	5.6	1.9	9.3	10.3	1.1
ボツワナ	24.0	19.8	−1.9	34.5	30.1	−1.3
ブルキナファソ	7.7	8.2	0.7	9.9	10.3	0.3
ブルンジ	2.3	1.7	−2.9	4.6	4.0	−1.4
カメルーン	6.9	6.9	0.1	14.2	12.0	−1.6
カーボベルデ	19.6	20.8	0.6	32.1	32.4	0.1
中央アフリカ	11.7	13.9	1.7	28.4	30.9	0.8
チャド	7.6	7.2	−0.5	14.5	11.8	−2.0
コモロ	4.4	5.1	1.5	10.1	11.7	1.4
コンゴ	8.2	10.6	2.5	20.5	21.1	0.3
コートジボワール	7.0	7.0	0.0	14.5	13.9	−0.4
コンゴ民主共和国	2.4	2.2	−1.2	8.9	9.3	0.5
ジブチ	11.5	12.7	1.0	28.5	25.6	−1.1
エリトリア	5.0	4.2	−1.8	10.0	9.0	−1.0
エチオピア	4.9	5.6	1.5	11.2	10.7	−0.4

表A5（続き）

	畜産物からのたんぱく質摂取量			畜産物からのたんぱく質摂取量が占める割合		
	g/人/日		年増加率（%）	%		年増加率（%）
年	1995	2005	1995-2005	1995	2005	1995-2005
ガボン	25.9	29.3	1.2	33.2	34.1	0.2
ガンビア	3.9	5.6	3.6	8.7	11.3	2.7
ガーナ	4.5	5.2	1.4	9.4	9.2	−0.3
ギニア	3.9	4.6	1.8	7.1	8.5	1.8
ギニアビサウ	6.4	5.8	−1.0	14.5	14.4	−0.1
ケニア	12.0	13.0	0.9	20.0	22.6	1.2
レソト	8.8	8.5	−0.3	13.0	12.4	−0.4
リベリア	4.6	4.5	−0.2	12.3	13.2	0.7
マダガスカル	10.4	7.9	−2.8	22.3	16.9	−2.7
マラウイ	2.4	2.4	0.1	4.8	4.5	−0.6
マリ	14.2	15.1	0.6	19.9	20.7	0.4
モーリタニア	24.8	28.7	1.5	31.5	34.5	0.9
モーリシャス	22.6	27.6	2.0	31.3	34.4	0.9
モザンビーク	2.7	2.5	−0.6	7.5	6.2	−1.9
ナミビア	9.1	19.0	7.6	17.0	29.5	5.7
ニジェール	7.6	7.2	−0.5	14.6	11.6	−2.3
ナイジェリア	5.1	4.3	−1.7	9.1	7.2	−2.3
ルワンダ	3.5	3.7	0.6	8.3	8.3	0.0
サントメ・プリンシペ	4.5	8.7	6.7	8.9	15.0	5.3
セネガル	7.1	7.7	0.9	12.3	13.3	0.7
セイシェル	18.6	20.2	0.9	25.1	26.4	0.5
シエラレオネ	2.9	2.5	−1.4	6.9	5.2	−2.8
ソマリア	32.7	27.8	−1.6	62.7	51.7	−1.9
南アフリカ	20.5	24.2	1.6	28.5	31.1	0.9
スーダン	22.4	29.7	2.9	32.1	39.9	2.2
スワジランド	14.5	21.6	4.0	25.7	33.5	2.7
トーゴ	3.2	3.0	−0.4	6.9	6.5	−0.7
ウガンダ	6.0	5.9	−0.2	11.9	10.4	−1.4
タンザニア	6.8	6.1	−1.1	14.0	12.6	−1.0
ザンビア	6.5	7.0	0.7	12.7	14.5	1.4
ジンバブエ	5.6	8.3	4.0	12.5	16.7	2.9

表A6 畜産物の貿易（1995年-2006年）[1]

	畜産物の輸入額			畜産物の輸出額		
	100万米ドル		年増加率（%）	100万米ドル		年増加率（%）
年	1995	2006	1995-2006	1995	2006	1995-2006
世界	**73,972.5**	**117,599.4**	**4.3**	**74,264.9**	**120,258.7**	**4.5**
先進国	**58,780.6**	**90,760.6**	**4.0**	**65,181.8**	**98,939.1**	**3.9**
旧中央集権的計画経済国	**4,983.0**	**10,781.6**	**7.3**	**3,292.6**	**8,044.7**	**8.5**
アルバニア	40.4	59.3	3.6	0.3	0.9	10.1
アルメニア	58.0	38.7	−3.6	0.1	4.3	36.6
アゼルバイジャン	79.7	40.2	−6.0	0.0	1.9	53.8
ベラルーシ	13.8	166.4	25.4	122.7	995.9	21.0
ボスニア・ヘルツェゴビナ	102.1	143.7	3.2	0.0	27.7	
ブルガリア	50.5	203.5	13.5	86.8	148.7	5.0
クロアチア	178.0	242.9	2.9	65.8	83.7	2.2
チェコ	96.0	901.7	22.6	273.7	738.9	9.4
エストニア	47.8	89.7	5.9	104.5	146.1	3.1
グルジア	34.8	86.5	8.6	18.0	1.5	−20.2
ハンガリー	96.9	499.8	16.1	681.7	824.9	1.7
カザフスタン	26.4	307.9	25.0	87.4	14.2	−15.3
キルギスタン	8.3	21.5	9.0	7.7	20.4	9.3
ラトビア	8.2	173.0	32.0	20.8	161.4	20.5
リトアニア	6.8	204.5	36.3	198.5	496.3	8.7
ポーランド	174.4	701.6	13.5	562.1	2,954.8	16.3
モルドバ	3.0	35.9	25.4	63.7	13.3	−13.3
ルーマニア	100.6	683.3	19.0	76.1	85.4	1.1
ロシア連邦	3,185.5	5,038.4	4.3	82.0	235.0	10.0
セルビア		25.7			108.1	
セルビア・モンテネグロ	41.3			0.0		
スロバキア	44.2	451.4	23.5	56.5	361.4	18.4
スロベニア	79.4	243.5	10.7	114.1	222.3	6.3
タジキスタン	45.4	27.7	−4.4	0.0	0.0	
マケドニア旧ユーゴスラビア共和国	76.7	110.0	3.3	11.7	25.0	7.1
トルクメニスタン	39.5	5.8	−15.9			
ウクライナ	78.7	257.6	11.4	657.4	372.4	−5.0
ウズベキスタン	266.6	21.4	−20.5	0.9	0.0	−30.1
その他の先進国	**53,784.9**	**79,958.2**	**3.7**	**61,889.2**	**90,894.4**	**3.6**
オーストラリア	153.9	589.7	13.0	3,610.4	6,760.4	5.9
オーストリア	553.1	1,385.9	8.7	562.7	2,103.8	12.7
ベルギー		4,512.9			6,049.2	
ベルギー - ルクセンブルク	3,807.0			5,226.3		
カナダ	998.4	1,913.4	6.1	1,381.7	3,680.7	9.3

表A6（続き）

	畜産物の輸入額			畜産物の輸出額		
	100万米ドル		年増加率（%）	100万米ドル		年増加率（%）
年	1995	2006	1995-2006	1995	2006	1995-2006
デンマーク	591.0	1,753.5	10.4	5,340.7	6,895.2	2.3
フィンランド	152.6	431.3	9.9	250.4	583.3	8.0
フランス	6,021.5	7,030.7	1.4	9,206.0	9,287.6	0.1
ドイツ	8,478.4	10,786.7	2.2	6,518.4	12,478.1	6.1
ギリシャ	1,480.9	2,166.8	3.5	155.5	290.7	5.9
アイスランド	0.8	9.5	25.2	5.4	7.7	3.3
アイルランド	411.7	1,206.9	10.3	3,439.7	4,335.2	2.1
イスラエル	116.8	249.7	7.2	44.5	38.6	−1.3
イタリア	6,136.5	8,890.0	3.4	1,638.2	3,580.8	7.4
日本	9,814.4	9,048.5	−0.7	20.8	25.3	1.8
ルクセンブルク		451.4			302.5	
マルタ	60.3	105.4	5.2	0.1	0.3	17.6
オランダ	4,042.0	5,541.6	2.9	9,591.8	11,447.5	1.6
ニュージーランド	43.8	161.6	12.6	3,363.9	7,009.1	6.9
ノルウェー	60.5	151.3	8.7	86.9	126.0	3.4
ポルトガル	536.4	1,340.9	8.7	158.1	322.8	6.7
スペイン	1,652.9	3,091.8	5.9	1,013.8	3,627.8	12.3
スウェーデン	425.6	1,483.3	12.0	235.6	499.6	7.1
スイス	718.5	906.7	2.1	507.8	505.2	0.0
英国	4,619.0	10,164.7	7.4	3,076.8	2,585.4	−1.6
米国	2,909.0	6,584.0	7.7	6,454.0	8,351.6	2.4
開発途上国	**15,191.8**	**26,838.7**	**5.3**	**9,083.1**	**21,319.6**	**8.1**
東・東南アジア	**5,726.6**	**9,561.1**	**4.8**	**4,634.6**	**4,517.5**	**−0.2**
ブルネイ	57.8	35.5	−4.3	5.5	0.5	−19.8
カンボジア	15.2	24.3	4.3	0.0	0.0	
中国（本土）	151.3	1,109.8	19.9	1,405.0	2,191.3	4.1
中国（香港）	1,683.6	1,813.9	0.7	574.8	412.9	−3.0
中国（マカオ）	26.2	58.8	7.6	0.8	0.2	−11.9
中国（台湾）	563.4	746.8	2.6	1,619.4	38.8	−28.8
北朝鮮	4.7	4.9	0.5	0.0	0.0	
インドネシア	245.0	632.2	9.0	35.3	96.7	9.6
ラオス	10.6	8.1	−2.5	0.0	0.0	
マレーシア	514.3	709.1	3.0	123.5	202.9	4.6
モンゴル	2.5	7.1	9.9	2.9	15.6	16.5
ミャンマー	41.9	38.1	−0.8	0.0	0.0	12.8
フィリピン	512.3	696.1	2.8	1.1	59.0	43.5
韓国	870.9	1,998.1	7.8	110.7	47.8	−7.3
シンガポール	601.8	1,019.8	4.9	137.4	277.4	6.6
タイ	338.4	359.1	0.5	589.6	1,145.3	6.2
東ティモール	8.5	0.8	−19.2			

表A6（続き）

	畜産物の輸入額			畜産物の輸出額		
	100万米ドル		年増加率（%）	100万米ドル		年増加率（%）
年	1995	2006	1995-2006	1995	2006	1995-2006
ベトナム	78.3	298.5	12.9	28.5	29.1	0.2
ラテンアメリカ・カリブ海	**3,372.9**	**6,456.3**	**6.1**	**3,537.0**	**14,219.5**	**13.5**
アンティグア・バーブーダ	11.7	15.9	2.8	0.3	0.1	−11.7
アルゼンチン	176.4	68.0	−8.3	1,440.3	2,309.8	4.4
バハマ	60.0	132.7	7.5	1.1	0.2	−15.2
バルバドス	29.0	42.3	3.5	2.2	4.2	5.8
ベリーズ	13.8	15.9	1.3	0.3	0.0	−20.1
ボリビア	13.9	13.5	−0.2	4.9	14.5	10.3
ブラジル	857.8	261.4	−10.2	1,293.1	8,572.7	18.8
チリ	180.9	414.2	7.8	61.5	663.9	24.1
コロンビア	58.1	39.5	−3.4	21.2	133.7	18.2
コスタリカ	10.5	39.3	12.8	56.9	86.4	3.9
キューバ	136.9	383.0	9.8	0.0	0.8	
ドミニカ	8.6	9.4	0.8	0.0	0.0	15.3
ドミニカ共和国	79.5	42.0	−5.6	5.7	0.4	−22.3
エクアドル	10.6	24.9	8.1	5.9	1.3	−13.0
エルサルバドル	73.2	196.5	9.4	5.1	13.1	9.0
グレナダ	15.9	14.6	−0.8	0.0	0.0	7.7
グアテマラ	44.4	166.9	12.8	8.9	25.2	9.9
ガイアナ	23.0	28.9	2.1	0.0	0.1	
ハイチ	38.3	78.4	6.7	0.0	0.3	
ホンジュラス	26.0	91.3	12.1	14.3	14.3	0.0
ジャマイカ	83.1	105.4	2.2	6.4	6.0	−0.6
メキシコ	855.9	3,403.1	13.4	75.1	462.3	18.0
オランダ領アンティル	60.9	43.4	−3.0	1.4	0.2	−18.1
ニカラグア	20.5	30.8	3.8	62.5	88.5	3.2
パナマ	15.3	56.8	12.6	13.5	33.3	8.5
パラグアイ	26.9	12.9	−6.5	42.9	418.7	23.0
ペルー	134.0	96.7	−2.9	2.0	61.5	36.7
セントキッツ・ネービス	7.7	6.2	−1.9	0.0	0.0	
セントルシア	26.9	31.5	1.4	0.0	0.0	
セントビンセント・グレナディーン	9.9	17.5	5.3	0.0	0.0	
スリナム	11.8	20.7	5.3	0.0	0.0	
トリニダード・トバゴ	60.2	95.5	4.3	7.5	5.8	−2.3
ウルグアイ	9.9	28.5	10.1	375.5	1,300.9	12.0
ベネズエラ	181.3	428.4	8.1	28.4	1.3	−24.3
近東・北アフリカ	**4,206.6**	**7,600.9**	**5.5**	**300.5**	**1,321.0**	**14.4**
アフガニスタン	1.7	23.9	27.4			

表A6（続き）

	畜産物の輸入額			畜産物の輸出額		
	100万米ドル		年増加率（%）	100万米ドル		年増加率（%）
年	1995	2006	1995-2006	1995	2006	1995-2006
アルジェリア	541.4	873.2	4.4	1.8	4.2	8.1
バーレーン	82.5	137.8	4.8	0.2	6.6	40.3
キプロス	44.0	103.6	8.1	15.5	42.9	9.7
エジプト	352.4	558.3	4.3	6.4	36.2	17.0
イラン	210.1	203.6	−0.3	0.4	99.6	64.1
イラク	38.5	245.7	18.4			
ヨルダン	144.3	241.4	4.8	17.5	86.9	15.7
クウェート	278.4	395.0	3.2	3.8	6.9	5.6
レバノン	223.2	278.5	2.0	0.4	11.7	34.7
リビア	117.8	223.8	6.0	0.0	0.2	
モロッコ	117.0	141.7	1.8	3.4	99.8	35.8
パレスチナ自治区		55.0			2.6	
オマーン	184.1	325.6	5.3	15.9	86.7	16.7
カタール	87.9	238.8	9.5	6.4	4.3	−3.5
サウジアラビア	978.1	1,971.0	6.6	117.0	548.2	15.1
シリア	36.7	106.6	10.2	5.8	114.4	31.1
チュニジア	69.7	52.3	−2.6	8.7	7.3	−1.5
トルコ	111.9	154.7	3.0	38.3	44.0	1.3
アラブ首長国連邦	474.5	1,037.4	7.4	56.1	107.8	6.1
イエメン	112.5	233.0	6.8	2.9	10.6	12.6
南アジア	**186.0**	**428.4**	**7.9**	**209.5**	**943.1**	**14.7**
バングラデシュ	46.8	98.4	7.0	0.1	0.2	1.0
インド	19.5	25.2	2.4	205.9	895.0	14.3
モルディブ	14.2	34.0	8.3			
ネパール	0.9	6.4	19.6	0.3	2.0	18.7
パキスタン	18.4	54.0	10.3	1.3	41.9	37.4
スリランカ	86.2	210.3	8.5	1.8	4.0	7.6
サハラ以南アフリカ	**1,329.4**	**2,299.0**	**5.1**	**395.4**	**306.9**	**−2.3**
アンゴラ	88.6	234.9	9.3	0.0	0.1	
ベナン	21.6	62.8	10.2	0.0	0.6	40.7
ボツワナ	49.4	24.1	−6.3	83.5	37.7	−7.0
ブルキナファソ	28.1	25.0	−1.1	0.1	0.0	−2.2
ブルンジ	2.9	3.9	2.8	0.0	0.0	
カメルーン	13.4	39.5	10.3	0.4	0.4	−1.5
カーボベルデ	13.2	37.0	9.8	0.0	0.2	
中央アフリカ	1.8	0.9	−5.8	0.0	0.0	
チャド	3.5	6.6	5.8	0.5	0.8	5.7
コモロ	5.8	9.7	4.7	0.0	0.0	
コンゴ	42.5	67.0	4.2	0.2	0.2	−1.5

表A6（続き）

	畜産物の輸入額			畜産物の輸出額		
	100万米ドル		年増加率（%）	100万米ドル		年増加率（%）
年	1995	2006	1995-2006	1995	2006	1995-2006
コートジボワール	51.5	81.5	4.3	0.4	17.7	42.7
コンゴ民主共和国	53.8	102.6	6.0	0.0	0.0	
ジブチ	15.0	33.9	7.7	0.0	0.5	
エリトリア	2.9	0.2	−21.0	0.1	0.1	0.0
エチオピア	2.0	8.4	14.0	1.2	16.7	26.6
ガボン	51.5	85.4	4.7	0.0	0.0	18.4
ガンビア	7.4	21.4	10.2	0.0	0.0	
ガーナ	30.9	124.6	13.5	0.0	4.8	
ギニア	18.0	21.7	1.7	0.0	0.0	
ギニアビサウ	2.1	3.0	3.2	0.0	0.0	
ケニア	2.4	5.7	8.4	4.8	15.5	11.2
レソト	15.4	15.4	0.0	0.0	0.0	
リベリア	7.0	15.0	7.1	0.0	0.1	
マダガスカル	5.2	9.1	5.3	8.7	0.4	−24.4
マラウイ	4.3	8.6	6.4	0.1	0.0	−11.2
マリ	15.6	30.2	6.2	0.0	0.1	
モーリタニア	16.9	45.7	9.5	0.0	0.0	
モーリシャス	78.1	94.0	1.7	14.6	1.3	−19.8
モザンビーク	23.6	29.5	2.1	0.0	0.3	
ナミビア	8.4	9.1	0.8	107.5	42.3	−8.1
ニジェール	13.8	25.1	5.6	1.1	0.1	−23.9
ナイジェリア	277.2	323.0	1.4	0.1	0.0	−19.2
ルワンダ	4.0	1.1	−11.2	0.0	0.3	
サントメ・プリンシペ	1.7	3.4	6.4	0.0	0.0	
セネガル	37.3	118.4	11.1	0.1	12.2	61.4
セイシェル	9.0	24.4	9.5	0.0	0.2	45.5
シエラレオネ	5.6	9.7	5.1	0.0	0.0	
ソマリア	4.0	1.7	−7.7	0.0	0.1	
南アフリカ	241.6	358.4	3.7	109.3	109.2	0.0
スーダン	10.5	85.4	21.0	18.3	9.2	−6.0
スワジランド	21.9	45.8	6.9	4.2	3.4	−1.9
トーゴ	9.1	26.1	10.0	0.5	0.3	−5.4
ウガンダ	3.8	3.9	0.2	0.6	0.8	2.8
タンザニア	3.2	5.1	4.3	0.0	3.4	
ザンビア	2.2	8.3	12.6	0.3	1.9	20.0
ジンバブエ	1.9	3.1	4.6	38.9	26.1	−3.5

[1]畜産物には食肉類、乳製品、卵を含む.

注：データは直近値に四捨五入されている．開発途上国および世界の合計には、地域別の合計には含まれていない少数の国が含まれている．

- 参考文献
- 世界食料農業白書（既刊）の特集記事

参考文献

Abe, K., Yamamoto, S. & Shinagawa, K. 2002. Economic impact of an *Escherichia coli* O157:H7 outbreak in Japan. Journal of Food Protection, 65（1）: 66－72.

AHA（Animal Health Australia）. 2009. *Corporate information*（www.animalhealthau stralia.com.au/corporate/corporate_home.cfm）.

Ahuja, V., ed. 2004. *Livestock and livelihoods:challenges and opportunities for Asia in the emerging market environment.* Anand, India, National Dairy Development Board, and Rome, FAO, Pro-Poor Livestock Policy Facility（South Asia Hub）.

Ahuja, V. & Sen, A. 2008. Scope and space for smallscale poultry production in developing countries. *In: Poultry in the 21st century: avian influenza and beyond. Proceedings of the International Poultry Conference, Bangkok, November 2007,* pp. 61－62. FAO Animal Production and Health Proceedings No. 9. Rome, FAO.

Ahuja, V., Dhawan, M., Punjabi, M. & Maarse, L. 2008. *Poultry based livelihoods of the rural poor: case of Kuroiler in West Bengal.* Study Report. Doc 012. South Asia Pro-Poor Livestock Policy Programme（sapplpp.org/informationhub/files/doc012-PoultryBasedLRPKuroiler-updated09Mar31.pdf）.

Alders, R.G., Azhar, M., Brum, E., Lubis, A.S., McGrane, J., Morgan, I., Roeder, P. & Sawitri Siregar, E. In press. Participatory disease surveillance and response in Indonesia: strengthening veterinary services and empowering communities to prevent and control highly pathogenic avian influenza. *Avian Diseases.*

Alston, J.M., Marra, M.C., Pardey, P.G. & Wyatt, T.J. 2000. Research returns redux: a meta-analysis of the returns to agricultural R&D. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics,* 44（2）: 185－215.

Anriquez, G. Forthcoming. *Rural feminization and the gender burden: a cross-country examination.* Rome, FAO.

Archer, D.L. & Kvenberg, J.E. 1985. Incidence and cost of foodborne diarrheal disease in the United States. *Journal of Food Protection,* 48（10）: 882－894.

Ashdown, S. 1992. Adat and the buffalo in South Sulawesi. *In* P.W. Daniels, S.

Holden, E. Lewin & S. Dadi, eds. *Livestock services for smallholders: a critical evaluation. Proceedings of a seminar held in Yogyakarta, Indonesia, 15–21 November 1992,* pp. 240–242. Indonesia, Indonesian International Animal Science Research and Development Foundation.

Ayele, Z. & Peacock, C. 2003. Improving access to and consumption of animal source foods in rural households: the experiences of a womenfocused goat development program in the highlands of Ethiopia. *Journal of Nutrition,* 133: 3981S–3986S.

Barker, T., Bashmakov, I., Bernstein, L., Bogner, J.E., Bosch, P.R., Dave, R., Davidson, O.R., Fisher, B.S., Gupta, S., Halsnas, K., Heij, G.J., Kahn Ribeiro, S., Kobayashi, S., Levine, M.D., Martino, D., Masera, L.O., Metz, B., Meyer, L.A., Nabuurs, G.- J., Najam, A., Nakicenovic, N., Rogner, H. -H., Roy, J., Sathaye, J., Schock, R., Shukla, P., Sims, R. E. H., Smith, P.D., Tirpak, A., Urge-Vorsatz, D. & Zhou, D. 2007: Technical Summary. *In* B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave & L.A. Meyer, eds. *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge, UK and New York, USA, Cambridge University Press.

Bingsheng, K. & Yijun, H. 2008. Poultry sector in China: structural changes during the past decade and future trends. *In: Poultry in the 21st century: avian influenza and beyond. Proceedings of the International Poultry Conference, Bangkok, November 2007,* pp. 25–26. FAO Animal Production and Health Proceedings No. 9. Rome, FAO.

Bio-Era. 2005. *Economic risks associated with an influenza pandemic.* Prepared testimony of James Newcomb, Managing Director for Research, Bio Economic Research Associates, before the United States Senate Committee on Foreign Relations, November 9, 2005.

Birner, R. 1999. *The role of livestock in agricultural development. Theoretical approaches and their application in the case of Sri Lanka.* Aldershot, UK, Ashgate.

Brown, C.G. & Waldron, S.A. 2003. Case study: beef industry in China. *In* L.J. Unnevehr, ed. *Food safety in food security and food trade.* Brief 13 of 17. 2020

Focus 10. Washington, DC, International Food Policy Research Institute（www.ifpri.org/ 2020/focus/focus10/focus10.pdf）.

Bruinsma, J., ed. 2003. *World agriculture: towards 2015/2030. An FAO perspective.* London, Earthscan Publications.

CAST（Council for Agricultural Science and Technology）. 2001. *Role of animal agriculture in the human food supply.* Ames, USA.

Clarke, D. & McKenzie, T. 2007. *Legislative interventions to prevent and decrease obesity in Pacific Island countries.* Report to WHO. WPRO（www.wpro.who.int/internet/resources.ashx/NUT/Final+obesity+report.pdf）.

Costales, A. & Catelo, M.A.O. 2008. *Contract farming as an institution for integrating rural smallholders in markets for livestock products in developing countries: (I) Framework and applications.* PPLPI Research Report No. 08－12（www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/pplpi/docarc/rep-0812_ contractfarming.pdf）.

Costales, A.C., Pica-Ciamarra, U. & Otte, J. 2007. *Livestock in a changing landscape: Social consequences for mixed crop－livestock production systems in developing countries.* PPLPI Research Report No. 07－05（www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/pplpi/docarc/rep-0705_lstklandscape.pdf）.

Cunningham, E.P., ed. 2003. *After BSE－a future for the European livestock sector.* EAAP Publication No. 108. Wageningen, The Netherlands, Academic Publishers.

Dalgaard, T., Børgesen, C.D., Hansen, J.F., Hutchings, N.J., Jørgensen, U. & Kyllingsbak, A. 2004. How to halve N-losses, improve N-efficiencies and maintain yields? The Danish case. *In* Z. Zhu, K. Minami & G. Xing, eds. *3rd International Nitrogen Conference. Contributed Papers,* pp. 291－296. Monmouth Junction, USA, Science Press.

Datt, G. & Ravallion, M. 1998. *Farm productivity and rural poverty in India.* FCND Discussion Papers No. 42. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.

de Castro, J.J. 1997. Sustainable tick and tickborne disease control in livestock improvement in developing countries. *Veterinary Parasitology,* 71（2－3）: 77－97.

de Wit, J., van de Meer, H.G. & Nell, A.J. 1997. Animal manure: asset or liability? *World Animal Review,* 88（www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/ FEEDback/War/

W5256t/W5256t05. htm#TopOfPage).

Delgado, C., Narrod, C. & Tiongco, M. 2008. *Determinants and implications of the growing scale of livestock farms in four fast-growing developing countries.* Research Report No. 157. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.

Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, S. & Courbois, C. 1999. *Livestock to 2020. The next food revolution.* Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper No. 28. Washington, DC, International Food Policy Research Institute, Rome, FAO, and Nairobi, International Livestock Research Intitute.

Demment, M.W., Young, M.M. & Sensenig, R.L. 2003. Providing micronutrients through foodbased solutions: a key to human and national development. *Journal of Nutrition,* 133: 3879S–3885S.

Dolberg, F. 2004. Review of household poultry production as a tool in poverty reduction with focus on Bangladesh and India. In V. Ahuja, ed. *Livestock and livelihoods: challenges and opportunities for Asia in the emerging market environment.* India, National Dairy Development Board, and Rome, FAO, Pro-Poor Livestock Policy Facility (South Asia Hub).

Dourmad, J., Rigolot, C., & van der Werf, H. 2008. Emission of greenhouse gas: developing management and animal farming systems to assist mitigation. *In* P. Rowlinson, M. Steele & A. Nefzaoui, eds. *Livestock and global change.* Proceedings of an international conference, Hammamet, Tunisia, 17–20 May 2008. Cambridge, UK, Cambridge University Press.

EEA (European Environment Agency). 2003. *Europe's environment: the third assessment.* Copenhagen.

Fafchamps, M. & Gavian, S. 1997. The determinants of livestock prices in Niger. *Journal of African Economies,* 6(2): 255–295.

Fang, C. 2009. *How China stabilized grain prices during global price crisis: lessons learned.* Paper presented for the workshop Rice Policies in Asia, Chiang Mai, Thailand, 10–12 February 2009.

FAO. 2004a. *The State of Food Insecurity in the World 2004.* Rome.

FAO. 2004b. *Building on gender, agrobiodiversity and local knowledge, a training*

manual（ftp.fao.org/docrep/fao/009/y5956e/y5956e00.pdf）.

FAO. 2005. The *dynamics of sanitary and technical requirements: assisting the poor to cope.* Expert Consultation, 22－24 June 2004. FAO Animal Production and Health Proceedings No. 4. Rome.

FAO. 2006. *Livestock Report 2006.* Rome.

FAO. 2007a. *The State of Food and Agriculture 2007: paying farmers for environmental services.* FAO Agriculture Series No. 38. Rome.

FAO. 2007b. *Global plan of action for animal genetic resources and the Interlaken Declaration.* Adopted by the International Technical Conference on Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, Interlaken, Switzerland, 3－7 September 2007. Rome.

FAO. 2007c. *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture,* by B. Rischkowsky & D. Pilling, eds. Rome.

FAO. 2008a. *Capacity building to implement good animal welfare practices.* Report of the FAO Expert Meeting, 30 September－3 October 2008. Rome.

FAO. 2008b. *The State of Food and Agriculture 2008.* Rome.

FAO. 2008c. *The State of Food Insecurity in the World 2008.* Rome.

FAO. 2009a. Rural Income Generating Activities database（www.fao.org/es/ESA/riga/english/index_en.htm）.

FAO. 2009b. FAOSTAT statistical database. Rome（faostat.fao.org）.

FAO. 2009c. *The State of Food Insecurity in the World 2009.* Rome.

FAO. 2009d. *Crop Prospects and Food Situation.* No. 2, April 2009. Rome.

FAO. 2009e. *Policy responses to higher food prices.* Committee on Commodity Problems, Sixty-seventh Session, CCP 09/8. Rome.

FAO. 2009f. *Country responses to the food security crisis: nature and preliminary implications of the policies pursued,* by M. Demeke, G. Pangrazio & M. Maetz. FAO Initiative on Soaring Food Prices. Rome.

FAO, IIED（International Institute for Environment and Development）& IFAD（International Fund for Agricultural Development）. 2009. *Land grab or development opportunity? Agricultural investment and international land deals in Africa,* by L. Cotula, S. Vermeulen, R. Leonard & J. Keeley. Rome, FAO and IFAD. London, IIED（www.fao.org/docrep/011/ak241e/ak241e00. htm）.

FAO, World Bank & OIE（World Organisation for Animal Health）. 2008. *Biosecurity for highly pathogenic avian influenza: issues and options.* FAO Animal Production and Health Paper No. 165. Rome, FAO.

FAO, OIE（World Organisation for Animal Health）, WHO（World Health Organization）, UN System Influenza Coordination, UNICEF （United Nations Children's Fund）and The World Bank. 2008. *Contributing to One World, One Health. A strategic framework for reducing risks of infectious diseases at the animal－human－ecosystems interface*（ftp.fao.org/docrep/fao/011/aj137e/aj137e00.pdf）.

Frenzen, P.D., Drake, A. & Angulo, F.J. 2005. Economic cost of illness due to *Escherichia coli* O157 infections in the United States. *Journal of Food Protection,* 68（12）: 2623－2630.

Frohberg, K. 2009. *Trends in vertical integration and vertically coordinated processing in livestock supply chains.* SOFA 2009 background paper. Unpublished. Rome, FAO.

Gallup, J., Radelet, S. & Warner, A. 1997. *Economic growth and the income of the poor.* CAER II Discussion Paper No. 36. Boston, USA, Harvard Institute for International Development.

Gardner, G. & Halwell, B. 2000. *Underfed and overfed: the global epidemic of malnutrition.* Worldwatch Paper No. 150. Washington, DC, Worldwatch Institute.

Gellynck, X., Messens, W., Halet, D., Grijspeerdt, K., Hartnett, E. & Viaene, J. 2008. Economics of reducing *Campylobacter* at different levels within the Belgian poultry meat chain. *Journal of Food Protection,* 71（3）: 479－485.

Gulati, A. & Dutta, M. 2009. *Rice policies in India in the context of global rice price spike.* Paper presented for the workshop Rice Policies in Asia, Chiang Mai, Thailand, 10－12 February 2009.

Hall, A. & Dijkman, J. 2008. *New global alliances: the end of development assistance?* LINK News bulletin, August 2008（innovationstudies.org/ index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=2&Itemid=99999999）.

Hamilton, K., Sjardin, M., Marcello, T. & Xu, G. 2008. *Forging a frontier: state of the voluntary carbon markets 2008.* New York, USA, and Washington, DC, Ecosystem Market Place and New Carbon Finance.

Harkin, T. 2004. *Economic concentration and structural change in the food and agriculture sector.* Washington, DC, United States Senate.

Harris, M. 1978. *Cows, pigs, wars and witches: the riddles of culture.* New York, USA, Vintage Books.

Hartono, D. 2004. *Economic impact of AI on price and supply of poultry product.* Paper presented at the National Workshop on Post Avian Influenza Recovery, Jakarta, Indonesia, 4–5 October 2004.

Hoffman, M.T. & Vogel, C. 2008. Climate change impacts on African rangelands. *Rangelands,* 30: 12–17.

Horowitz, M. 2001. *The culture role of agriculture: scope documentation and measurement.* Paper presented at the First Expert Meeting on the Documentation and Measurement of Roles in Agriculture in Developing Countries. Rome, FAO.

Hunton, P. 1990. Industrial breeding and selection. *In* R.D. Crawford, ed. Poultry breeding and genetics, pp. 985–1028. Amsterdam, The Netherlands, Elsevier.

ICASEPS（Indonesian Center for Agrosocioeconomic and Policy Studies）. 2008. *Livelihood and gender impact of rapid changes to bio-security policy in the Jakarta area and lessons learned for future approaches in urban areas.* Rome, ICASEPS in collaboration with FAO.

IFPRI（International Food Policy Research Institute）. 2004. The changing face of malnutrition. *IFPRI FORUM,* October 2004: 1, 9–10. Washington, DC.

IFPRI. 2008. *High food prices: the what, who, and how of proposed policy actions.* Policy Brief, May 2008. Washington, DC.

IMF（International Monetary Fund）. 2009. *World economic outlook. Crisis and recovery.* Washington, DC.

International Obesity Taskforce. 2009. *Global prevalence of adult obesity* （www.iotf.org/database/documents/GlobalPrevalenceofAdultObesityJune2009 updateonweb.pdf）.

IPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change）. 2007. *Climate change 2007: the physical science basis.* Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change ［S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor & H.L. Miller, eds.］. Cambridge, UK, Cambridge University Press.

Johnson, J., McCabe, J., White, D., Johnston, B., Kuskowski, M. & McDermott, P. 2009. Molecular analysis of *Escherichia coli* from retail meats (2002–2004) from the United States National Antimicrobial Resistance Monitoring System. *Clinical Infectious Diseases,* 49: 195–201.

Ke, B. 1998. Area-wide integration of crop and livestock: case study–Beijing. *In* Y. Ho & Y. Chan, eds. *Proceedings of the Regional Workshop on Area-wide integration of Crop–Livestock Activities.* Bangkok, FAO.

Kennedy, G., Nantel, G. & Shetty, P. 2004. Globalization of food systems in developing countries: a synthesis of country case studies. *In* FAO. *Globalization of food systems in developing countries: impact on food security and nutrition.* FAO Food and Nutrition Paper No. 83. Rome, FAO.

King, B.S., Tietyen, J.L. & Vickner, S.S. 2000. *Consumer trends and opportunities. Lexington,* USA, University of Kentucky.

Kotter, J. 2005. *Our iceberg is melting.* London, Macmillan.

Leslie, J., Barozzi, J. & Otte, M.J. 1997. The economic implications of a change in FMD policy: a case study in Uruguay. *Épidémiologie et Santé Animale*, 31/32: 10.21.1–10.21.3.

Livestock in Development. 1999. *Livestock in poverty-focused development.* Somerset, UK, Crewkerne.

Lovett, D.K., Stack, L.J., Lovell, S., Callan, J., Flynn, B., Hawkins, M. & O'Mara, F.P. 2005. Manipulating enteric methane emissions and animal performance of late-lactation dairy cows through concentrate supplementation at pasture. *Journal of Dairy Science,* 88: 2836–2842.

Maes, E., Lecomte, P. & Ray, N. 1998. A cost-ofillness study of Lyme disease in the United States. *Clinical Therapeutics,* 20: 993–1008.

Mariner, J.C. & Roeder, P.L. 2003. Use of participatory epidemiology in studies of the persistence of lineage 2 rinderpest virus in East Africa. *The Veterinary Record,* 152 (21): 641–647.

Maxwell, S. & Slater, R. 2003. Food policy old and new. *Development Policy Review,* 21 (5–6): 531–553.

McKay, J.C. 2008. The genetics of modern commercial poultry. *In: Proceedings of the 23rd World's Poultry Congress, Brisbane, Australia, 30 June to 4 July 2008.*

（CD-ROM）. Beekbergen, The Netherlands, World's Poultry Science Association.

McMichael, A.J., Powles, J.W., Butler, C.D. & Uauy, R. 2007. Food, livestock production, energy, climate change and health. *The Lancet,* 370: 1253－1263.

MEA（Millennium Ecosystem Assessment）. 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis.* Washington, DC, Island Press.

Mellor, P.S. & Boorman, J. 1995. The transmission and geographical spread of African horse sickness and bluetongue viruses. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology,* 89: 1－15.

Menzi, H., Oenema, O., Burton, C., Shipin, O., Gerber, P., Robinson, T. & Franceschini, G. 2009. Impacts of intensive livestock production and manure management on ecosystems. *In* H. Steinfeld, H. Mooney, F. Schneider & L. Neville, eds. *Livestock in a changing landscape, Vol. 1: Drivers, consequences, and responses.* Washington, DC, Island Press.

Meuwissen, M.P.M., Horst, S.H., Huirne, R.B.M. & Dijkhuizen, A.A. 1999. A model to estimate the financial consequences of classical swine fever outbreaks: principles and outcomes. *Preventive Veterinary Medicine,* 42（3－4）: 249－270.

Mikkelsen, S.A, Iversen, T.M., Jacobsen, B.H. & Kjar, S.S. 2009. EU: reducing nutrient losses from intensive livestock operations. *In* P. Gerber, H. Mooney, J. Dijkman, S. Tarawali & C. de Haan, eds. *Livestock in a changing landscape, Vol. 2: Experiences and regional perspectives.* Washington, DC, Island Press.

Minjauw, B. & McLeod, A. 2003. *Tick-borne diseases and poverty. The impact of ticks and tick-borne diseases on the livelihoods of smallscale and marginal livestock owners in India and eastern and southern Africa.* Research report. Roslin, UK, DFID Animal Health Programme, Centre for Tropical Veterinary Medicine, University of Edinburgh.

NAO（National Audit Office of the UK Government）. 2002. *The 2001 outbreak of foot and mouth disease. Report by the comptroller and auditor general.* HC 939 Session 2001－2002: 21 June 2002. London, The Stationery Office.

Neumann, C.G., Bwibo, N.O., Murphy, S.P., Sigman, M., Whaley, S., Allen, L.H., Guthrie, D., Weiss, R.E. & Demment, M.W. 2003. Animal source foods improve dietary quality, micronutrient status, growth and cognitive function in Kenyan school children: background, study design and baseline findings. *Journal*

of Nutrition, 133: 3941S–3949S.

Nugent, R. & Knaul, F. 2006. Fiscal policies for health promotion and disease prevention. *In* D. Jamison, J. Breman, A. Measham, G. Alleyne, M. Claeson, D. Evans, P. Jha, A. Mills & P. Musgrove, eds. *Disease control priorities in developing countries,* pp. 211–223. New York, USA, Oxford University Press.

OECD–FAO（Organisation for Economic Cooperation and Development–Food and Agriculture Organization of the United Nations）. 2008. *OECD–FAO Agricultural Outlook: 2008–2017.* Paris.

OECD–FAO. 2009. *OECD–FAO Agricultural Outlook: 2009–2018.* Paris.

OIE（World Organisation for Animal Health）. 2008a. Zoning and compartmentalisation. *In: Terrestrial Animal Health Code 2008.* Paris.

OIE. 2008b. Animal welfare. *In: Terrestrial Animal Health Code 2008.* Paris.

PAHO（Pan American Health Organization）. 2006. *Assessing the economic impact of obesity and associated chronic diseases: Latin America and the Caribbean.* Fact Sheet, April 2006. Washington, DC.

Peden, D., Tadesse, G. & Misra, A.K. 2007. Water and livestock for human development. *In* D. Molden, ed. *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture,* pp. 485–514. London, Earthscan, and Colombo, International Water Management Institute.

Pelant, R., Chandra, B., Pu, J., Lohani, N., Suknaphasawat, N. & Xu, G. 1999. Small ruminants in development: the Heifer Project International experience in Asia. *Small Ruminant Research,* 34（3）: 249–257.

Pica, G., Pica-Ciamarra, U. & Otte, J. 2008. *The livestock sector in the World Development Report 2008: re-assessing the policy priorities.* PPLPI Research Report No. 08-07. Rome, Pro-Poor Livestock Policy Initiative, FAO.

Popkin, B.M. 1994. The nutrition transition in low-income countries: an emerging crisis. *Nutritional Review,* 52: 285–298.

Popkin, B.M. & Du, S. 2003. Dynamics of the nutrition transition toward the animal foods sector in China and its implications: a worried perspective. *The American Society for Nutritional Sciences,* 133: 3898S–3906S.

PPLPI（Pro-poor Livestock Policy Initiative）. 2008. *Pro-poor livestock policy and institutional change: case studies from South Asia,* the Andean region and West

Africa. Rome, FAO.

Pym, R.A.E. 1993. Meat genetics: conventional approaches. *In* J.S. Gavora, ed. *Proceedings of the 10th International Symposium on Current Problems of Avian Genetics,* pp. 3–16. Bratislava, Publishing House of the Slovak Technical University.

Pym, R.A.E., Farrell, D.J., Jackson, C.A.W. & Mulder, R.W.A.W. 2008. *Technological change and its impact on poultry development. A review.* SOFA 2009 background paper. Unpublished. Rome, FAO.

Quisumbing, A.R., Brown, L.R., Feldstein, H.S., Haddad, L. & Peña, C. 1995. *Women: the key to food security.* Food Policy Statement No. 21. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.

Rae, A. 1998. The effects of expenditure growth and urbanisation on food consumption in East Asia: a note on animal products. *Agricultural Economics,* 18 (3): 291–299.

Randolph, T.F., Schelling, E., Grace, D., Nicholson, C.F., Leroy, J.L., Cole, D.C., Demment, M.W., Omore, A., Zinsstag, J. & Ruel, M. 2007. Role of livestock in human nutrition and health for poverty reduction in developing countries. *Journal of Animal Science,* 85: 2788–2800.

Reid, R.S., Bedelian, C., Said, M.Y., Kruska, R.L., Mauricio, R.M., Vincent Castel, V., Olson, J. & Thornton, P.K. 2009. Global livestock impacts on biodiversity. *In* H. Steinfeld, H. Mooney, F. Schneider & L. Neville, eds. *Livestock in a changing landscape, Vol. 1: Drivers, consequences, and responses.* Washington, DC, Island Press.

Rosegrant, M.W. & Thornton, P.K. 2008. *Do higher meat and milk prices adversely affect poor people?* id21 insights, issue No. 72, February 2008 (www.id21.org/insights/insights72/art04.html).

Rowlinson, P. 2008. *Adapting livestock production systems to climate change–temperate zones.* Paper presented at Livestock and Global Climate Change conference, 17–20 May. Hammamet, Tunisia (www.bsas.org.uk/downloads/pp/LGCC_08_18_Rowlinson.pdf).

Royal Society of Edinburgh. 2002. *Inquiry into Foot and Mouth Disease in Scotland, July 2002* (www.royalsoced.org.uk/enquiries/footandmouth/fm_mw. pdf).

Sansoucy, R. 1995. Livestock－a driving force for food security and sustainable development. *World Animal Review,* 84/85（www.fao.org/docrep/V8180T/v8180T07.htm#livestock%20%20%20a%20driving%20force%20for%20food%20security%20and%20sustainable%20development）.

Scharff, R.L., McDowell, J. & Medeiros, L. 2009. Economic cost of foodborne illness in Ohio. *Journal of Food Protection,* 72（1）: 128－136.

Schmidhuber, J. 2007. *The EU diet－evolution, evaluation and impacts of the CAP.* Paper presented at the WHO Forum on Trade and Healthy Food and Diets, Montreal, 7－13 November, 2007.

Schmidhuber, J. & Shetty, P. 2005. The nutrition transition to 2030. Why developing countries are likely to bear the major burden. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section C Economy,* 2（3－4）: 150－166.

SCN（UN Standing Committee on Nutrition）. 2004. *5th report on the world nutrition situation. Nutrition for improved development outcomes.* Geneva, Switzerland.

Sidahmed, A. 2008. Livestock and climate change: coping and risk management strategies for a sustainable future. *In* P. Rowlinson, M. Steele & A. Nefzaoui, eds. *Livestock and global change.* Proceedings of an international conference, Hammamet, Tunisia, 17－20 May 2008. Cambridge, UK, Cambridge University Press.

Sones, K. & Dijkman, J. 2008. *The livestock revolution－revisited.* SOFA 2008 background paper. Unpublished. Rome, FAO.

Staal, S.J., Pratt, A.N. & Jabbar, M., eds. 2008a. *Dairy development for the resource poor. Part 1: Pakistan and India dairy development case studies.* Nairobi, International Livestock Research Institute.

Staal, S.J., Pratt, A.N. & Jabbar, M., eds. 2008b. *Dairy development for the resource poor. Part 2: Kenya and Ethiopia dairy development case studies.* Nairobi, International Livestock Research Institute.

Steinfeld, H. 1998. Livestock production in Asia and the Pacific region: current status, issues and trends. *World Animal Review,* 90（www.fao.org/docrep/w8600t/w8600t04.htm#TopOfPage）.

Steinfeld, H. & Opio, C. 2009. *Measuring productivity growth in the livestock*

sector. SOFA 2009 background paper. Unpublished. Rome.

Steinfeld, H., de Haan, C. & Blackburn, H. 1998. Livestock and the environment, issues and options. *In* E. Lutz, ed. *Agriculture and the environment. Perspectives on sustainable development,* pp. 283－301. Washington, DC, World Bank.

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V, Rosales, M. & de Haan, C. 2006. *Livestock's long shadow. Environmental issues and options.* Rome, FAO.

Taheripour, F., Hertel, T.W. & Tyner, W.E. 2008a. *Biofuels and their by-products: global economic and environmental implications.* West Lafayette, USA, Department of Agricultural Economics, Purdue University.

Taheripour, F., Hertel, T.W. & Tyner, W.E. 2008b. *Implications of the biofuels boom for the global livestock industry: a computable general equilibrium analysis.* SOFA 2009 background paper. Unpublished. West Lafayette, USA, Center for Global Trade Analysis, Purdue University.

Tambi, N.E., Maina, W.O. & Ndi, C. 2006. An estimation of the economic impact of contagious bovine pleuropneumonia in Africa. *Revue Scientifique et Technique De l'Office International des Epizooties,* 25（3）: 999－1012.

Tamminga, S. 2003. Pollution due to nutrient losses and its control in European animal production. *Livestock Production Science,* 84: 101－111.

The Times of India. 2005. The flesh-eater of India－a recent trend. Editorial, 25 October 2005（timesofindia.indiatimes.com/articleshow/1273309.cms）.

Thirtle, C., Irz, X., Lin, L., McKenzie-Hill, V. & Wiggins, S. 2001. *Relationship between changes in agricultural productivity and the incidence of poverty in developing countries.* Report commissioned by Department for International Development. London.

Thornton, P.K., Kruska, R.L., Henninger, N., Kristjanson, P.M., Reid, R.S., Atieno, F., Odero, A.N. & Ndegwa, T. 2002. *Mapping poverty and livestock in the developing world.* A report commissioned by the UK Department for International Development, on behalf of the Inter-Agency Group of Donors Supporting Research on Livestock Production and Health in the Developing World. Nairobi, International Livestock Research Institute.

Thuy, N. 2001. *Epidemiology and economics of foot and mouth disease at the small holder level in Vietnam.* Reading, UK, Department of Agriculture, University of

Reading.（MSc thesis）

Timmer, P. 1988. The agricultural transformation. *In* H. Chenery & T.N. Srinivasan, eds. *Handbook of development economics, Volume 1.* Handbooks in Economics No. 9. Amsterdam, The Netherlands, North-Holland.

Umali-Deininger, D. & Sur, M. 2007. Food safety in a globalizing world: opportunities and challenges for India. *Agricultural Economics,* 37（Suppl. 1）: 135－147.

UN. 2007. World urbanization prospects. The 2007 revision population database（esa.un.org/unup/）.

UN. 2008. World population prospects. The 2008 revision population database（esa.un.org/unpp/）.

UNEP（United Nations Environment Programme）. 2004. *Land degradation in drylands（LADA）: GEF grant request.*

Nairobi. UNFCCC（United Nations Framework Convention on Climate Change）. 2008. *Challenges and opportunities for mitigation in the agricultural sector.* FCC/TP/2008/8. Bonn, Germany.

UN Millennium Project. 2004. *Halving hunger by 2015: a framework for action. Interim Report.* Task Force on Hunger. New York, USA, Millennium Project.

USDA（United States Department of Agriculture）. 2005. *High-pathogenicity avian influenza: a threat to U.S. poultry.* Program Aid No. 1836. Riverdale, USA, Animal and Plant Health Inspection Service（www.aphis.usda.gov/publications/animal_health/content/printable_version/USA_AvianInFluenzanewweb.pdf）.

USITC（United States International Trade Commission）. 2008. *Global beef trade: effects of animal health, sanitary, food safety, and other measures on US beef exports.* USITC Investigation No. 332-488. Publication 4033. Washington, DC.

VCS（Voluntary Carbon Standard）. 2008. *VCS guidance for agriculture, forestry and other land use projects.* Washington, DC, Voluntary Carbon Standard.

Wassenaar, T., Gerber, P., Verburg, P.H., Rosales, M., Ibrahim, M. & Steinfeld, H. 2006. Projecting land use changes in the neotropics. The geography of pasture expansion into forest. *Global Environmental Change,* 17（1）: 86－104.

Waters-Bayer, A. 1995. *Living with livestock in town: urban animal husbandry and*

human welfare. Leusden, The Netherlands, ETC International.

WCRF/AICR（World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research）. 2007. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective.* Washington, DC, AICR.

White, R.P., Murray, S. & Rohweder, M. 2000. *Pilot analysis of global ecosystems: grassland ecosystems.* Washington, DC, World Resources Institute.

WHO（World Health Organization）. 2005. *International Health Regulations（2005）.* Second edition. Geneva. Switzerland.

WHO. 2006. *Obesity swallows rising share of GDP in Europe: up to 1% and counting*（www.euro.who.int/mediacentre/PR/2006/20061101_5）.

WHO/FAO. 2003. *Diet, nutrition, and the prevention of chronic disease. Report of a joint WHO/FAO Expert Consultation.* WHO Technical Report Series 916. Geneva, Switzerland, World Health Organization.

World Bank. 2006a. *Repositioning nutrition as central to development: a strategy for largescale action*. Directions for Development. Washington, DC.

World Bank. 2006b. *Enhancing agricultural innovation: how to go beyond the strengthening of research systems.* Economic Sector Work Report. Washington, DC.

World Bank. 2007. *World Development Report 2008.* Washington, DC.

World Bank. 2008a. *Rising food prices: policy options and World Bank response.* Washington, DC.

World Bank. 2008b. *Implementation completion results report for the Regional Integrated Silvopastoral Ecosystem Management Project.* Washington, DC.

Yalcin, C. 2006. *The Turkish situation.* Paper presented at the Symposium on Market and Trade Dimensions of Avian Influenza Prevention and Control, held in conjunction with the 21st Session of the Intergovernmental Group on Meat and Dairy Products, Rome, Italy, 14 November 2006（www.fao.org/es/ESC/en/20953/21014/21574/event_109566en.htm）.

Zhang, C. *et al.* 2004. *China's livestock industry in transition: trends and policy adjustment.* Report prepared as part of the ACIAR/MLA Project: Analysis of Socio-economic and Agribusiness Developments in the Chinese Cattle and Beef Industry. Brisbane, Australia, University of Queensland.

世界食料農業白書（既刊）の特集記事

（1992年までは世界農業白書、1993～95年は世界食糧農業白書）

1957年以降、この白書の各号は、各年の世界食料農業情勢の概観のほか長期的に興味深い問題について１編以上の特集記事を掲載してきた。これまでに出た特集記事は、次に掲げる主題にかかるものである。

1957年　食糧消費のすう勢に影響を与える諸要因
　　農業に影響を与えた制度的要因の戦後における変化
1958年　サハラ以南アフリカにおける食糧事情
　　林産業の成長と世界の森林に対するその影響
1959年　経済発展段階の異なった各国における農業所得と生活水準
　　戦後の経験に照らしてみた低開発国の農業発展の一般的諸問題
1960年　農業開発計画
1961年　土地改革および制度の変化
　　アフリカ、アジアおよびラテン・アメリカにおける農業普及、教育および試験研究
1962年　低開発経済の克服と林産物工業の役割
　　後進国の畜産業
1963年　農業における生産性の増大に影響を及ぼす基本的要因
　　化学肥料の施用は農業開発の尖兵である
1964年　蛋白栄養－その必要性と展望
　　合成化学製品およびそれが農産物貿易に及ぼす影響
1966年　農業と工業化
　　世界食糧経済における米
1967年　開発途上国の農民に対する刺激要因と抑制要因
　　漁業資源の管理
1968年　技術改善による開発途上国の農業生産性の上昇

貯蔵の改善とその世界食糧供給への寄与
1969年　農業マーケティング改善計画：最近の経験に基づく若干の教訓
林業開発を促進するための制度の近代化
1970年　国連の第２次開発10年の初頭における農業
1971年　水の汚染とそれが水産生物資源並びに漁業に及ぼす影響[1)]
1972年　開発のための教育と訓練
開発途上国における農業研究の推進
1973年　開発途上国における農業雇用開発[2)]
1974年　人口、食糧供給及び農業開発[3)]
1975年　第２次国連開発10年の期央検討及び評価
1976年　エネルギーと農業
1977年　食糧農業の天然資源と人的環境情勢
1978年　開発途上国地域における問題と戦略
1979年　林業と農村開発
1980年　国家管轄権の新時代における海洋漁業
1981年　開発途上国における農村の貧困の緩和方策
1982年　畜産－世界の展望
1983年　農業開発における婦人
1984年　都市化、農業及び食糧システム
1985年　農業生産のエネルギー使用
食糧、農業における環境対策のすう勢
農産物流通と農業開発
1986年　農業開発の財源
1987－88年　開発途上国における農業科学・技術の優先順位の変化
1989年　持続可能な開発と天然資源管理
1990年　構造調整と農業
1991年　農業政策と争点[△)]
1992年　海面漁業と国連海洋法[△)]
1993年　水政策と農業[△)]

1994年　世界の森林・林業政策と課題△)
1995年　農産物貿易：新時代を迎えて[4)]
1996年　食料安全保障：若干のマクロ経済的側面
1997年　農産加工業と経済発展
1998年　開発途上国における農村の農外所得△)
1999年　（FAO原本非刊行のため欠版）
2000年　世界の食料と農業；過去50年の教訓
2001年　国境を越えて移動する植物病害虫及び動物疾病（越境病害虫等）の経済的影響
2002年　地球サミット10年後の農業と地球規模の公共財
2003－04年　農業バイオテクノロジー：貧困者の必要を満たすことができるか？
2005年　農産物貿易と貧困：貿易は貧困者を助けうるか？
2006年　食料援助は食料安全保障に役立っているか？
2007年　環境便益に対する農家への支払い
2008年　バイオ燃料の見通し、リスク、および機会

（注）△）日本語版は別冊として発行。

1）「世界の農林水産」（FAO協会）1972年６、７月号に翻訳掲載。

2）「世界の農林水産」1974年４月号に翻訳掲載。

3）「世界食糧会議の全貌」（FAO協会、1975年）第２編世界食糧情勢の評価とほとんど同内容につき省略。

4）「世界の農林水産」1996年11、12月号、1997年１、２月号に翻訳掲載。

※上記はいずれもFAO寄託図書館にて閲覧可能。

世界食料農業白書 2009年報告

平成22年10月31日発行

翻訳　稲垣春郎・新藤政治・米田浩史

監修　稲垣春郎

翻訳・発行　社団法人 国際農林業協働協会
〒107-0052　東京都港区赤坂8-10-39
赤坂KSAビル
TEL：03-5772-7880
FAX：03-5772-7680

印刷・製本　日本印刷株式会社

H22FAOPu3－2010.10/300

世界食料農業白書

2009

畜産部門は、世界経済の変化と社会の期待の変化に呼応して急速に変化しつつある。社会は、畜産部門に、増加し続ける都市部人口には安全で豊富な食料や繊維を、また、10億を超える貧困な生産者や交易業者には食料の安全保障、環境の持続性および動物起源の病気に関連する全世界的な公共財とともに、生計を支える手立てを提供することを期待している。しかし、急激な変化はこの部門の成長を不均衡なものにしている。このことは、生産の規模、集約度および効率性という意味で、また、予見できない社会、栄養、動物衛生および環境への影響という点で、この部門内部における二分化の拡大として明らかに示されている。進行しつつあるこれらの変化とそのスピードは、人々の暮らし、人や動物の保健衛生およびそれらの環境に連鎖的なリスクを生み出している。21世紀の課題と制約に対応するために、畜産部門は、この部門内部の多様性とこの部門に課せられている多種多様な要求を反映した適切な制度、研究、開発政策および統治を必要としている。