

国際農林業協力

JAICAF

Japan Association for
International Collaboration of
Agriculture and Forestry

特集：自然災害と国際農林業協力

湿潤地域で発生する農地の塩害と乾燥地における農地の塩類集積

—まったく異なる被害の機構とそれらの修復をめぐる課題—

アルカリ土壌・塩害土壌をこう克服した（インドの1例）

災害復興国の課題

—ミャンマー国エーヤワディデルタの稲作と水管理—

Vol. 34 (2011)

No. 2

社団法人

国際農林業協働協会

巻頭言

東日本大震災と国際協力・支援の絆

岡 三徳 …………… 1

特集：自然災害と国際農林業協力

湿潤地域で発生する農地の塩害と乾燥地における農地の塩類集積

—まったく異なる被害の機構とそれらの修復をめぐる課題—

松本 聡 …………… 2

アルカリ土壌・塩害土壌をこう克服した（インドの1例）

Mano D. Pathak ・ 金田 忠吉 …………… 11

災害復興国の課題

—ミャンマー国エーヤワディデルタの稲作と水管理—

西牧 隆壮・日高 弘…………… 16

論説

トレーディングセンターを軸にしたフィリピン青果物流通改善への試み

児玉 広志 …………… 22

TPP と開発途上国

東 久雄 …………… 26

資料紹介

The State of Food and Agriculture 2010-2011

松岡 幸子 …………… 30

JAICAF ニュース

アフガニスタン国国立農業試験場再建計画プロジェクト終了報告会 …………… 31



東日本大震災と国際協力・支援の絆

独立行政法人 農業環境技術研究所 理事

岡 三 徳

3.11 の東日本大地震に、前任地の盛岡で遭遇した。大きな揺れに驚き、停電と断水の中、三陸沿岸部の津波のことも知らずにロウソクの灯りを頼りに夕食を済ませ、不安な夜を過ごしたことを思い出す。テレビや携帯電話からの情報もなく、自らの「小さな被災」と不自由な夜に、ただ困惑していたことが、後になって恥ずかしい。

大震災と津波に続く原発事故は、多くの亡くなられた方々と不明者、地域と産業への膨大な影響から、未曾有の大災害となった。大震災の日から半年に近い8月末には、東北各地の学校や公共施設に設けられていた避難所では閉所式が行われた。仮設住宅などに移られる被災者には、今後も困難な生活が続く。被災者の健康と避難、被災地復興、放射能汚染と健康への懸念、農水産物の安全性など、いまでも続く現在形のことばかりである。

7月に相馬にくらす知人の誘いで、津波被災地を訪れる機会があった。震災から4ヵ月が過ぎて、松川浦沿岸の倒壊した街並み、陸に取り残された幾艘もの漁船、海からの泥土に厚く覆われた水田、トラクタなど重機だけが残る農家の集落跡、どこを眺めても津波被害の大きさに驚くばかりである。相馬から南

相馬にかけての広い沿岸部には、津波被害だけでなく放射線量への考慮からイネの姿はない。この地に稲作が始まって以来のことかもしれない。福島の新通りに限らず、北の三陸から南の茨城までの長い海岸域では、太平洋を望む豊かなくらしと水田の風景が、大きく変わってしまった。

多くの被災地には、国内各地の自治体や地域、団体から援助物資が届き、ボランティアの現地支援は今も続いている。困難な中でも、被災者の自制心と思いやり、冷静な行動は世界の注目を集め、多くの国際組織や国々、NGO からも援助と支援活動を頂いた。2004年のスマトラ沖地震の津波被災国や、日本がODA などを通じて支援してきた国々からも援助の手が伸べられ、50ヵ国以上の子供たちからは、ユニセフを通じて東北の子供らに3万通を超える「KIZUNA（絆）メッセージ」が届いているという。

長い国際協力で深められた相互の信頼は、時と場を変えて“支援の絆”に結びつく。開発途上国への援助・支援は、震災復興の足かせではなく、国内の地域と産業の復興を支えるものでありたい。今回の震災には、小さな貧しい国々からも被災の実情に応じた心温かい支援が届けられた。この経験を機に、これからの対外援助がそのサイズではなく、現地のニーズに合い、喜ばれ、日本の元気にもつながることを願っている。

OKA Mitsunori : The Great East Japan Earthquake and the Bands of International Cooperation and Support



湿潤地域で発生する農地の塩害と乾燥地における農地の塩類集積 －まったく異なる被害の機構とそれらの修復をめぐる課題－

松 本 聡

はじめに

農地の災害をことに、塩害ということだけでその修復を議論するならば、年間降水量が年間蒸発散量（土壌表面からの蒸発量と植物からの蒸散量の和）を上回るか否かが農地の塩害を修復する際の決定的な鍵を握ると考えてよいであろう⁴⁾。2011年3月11日に発生した東日本大震災により、宮城県、福島県、岩手県、茨城県など東日本太平洋岸6県の地域の農地、約2万4000haが津波で罹災した（平成23年3月29日、農林水産省発表）。報道機関はその直後、一様に農地が塩害を被り、当分の間、農作物の作付けができない可能性があることを報じた。しかし、農地の作付けが塩害を受けたことだけで当分出来ないとするのは、わが国の年間降水量が年間蒸発散量を2倍以上凌駕している気象データ¹⁵⁾からして適切な表現であるとは思えない。震災後5ヵ月を経過した現在でも、多くの農地で作付けができない現状は、津波により農地にもたらされた「大量のがれき」と「海底泥土（以下、ヘドロという）」の処置が行われていないことにあり、塩害のためではない。事実、がれきとヘドロの持ち込みがなく、海水だけ

が侵入した農地の塩害はその後の降水により除塩され、例年どおり作付けされた農地が多い。湿潤地域に属するわが国では、塩害は一過性の被害であり、早晚解決される問題であると解すべきである。一方、乾燥地における農地の塩害は、古来より抜本的に解決された例がなく¹⁶⁾、未だに問題土壌の筆頭に挙げられている。しかも、その面積は拡大の方向にすらあり⁴⁾、一旦塩害の兆しが見えたと、修復が困難な厄介な土壌である。

本稿では、被害の発生機構がまったく異なる上記2つの土壌を取り上げ、内在する基本的な機構とそれらの修復をめぐる課題を論じてみたい。ただし、今回の大震災による津波の被害を受けた農地については、ヘドロの取り扱いについても言及し、湿潤・海洋国における農地保全の参考に供することとするが、その修復部分についての詳しい記述は、紙面の関係で割愛しているので、他誌での記載を参照されたい⁵⁾。

農地の塩害の機構

1. 湿潤地域の農地で起こる塩害

わが国に限らず、海岸線が長い海洋国の沿岸地域では、しばしば高波や高潮によって海岸に近い農地が塩害を受ける。この場合、直接海水が農地に侵入して土壌が塩類化する他に、例えば海水の飛沫を含む台風などの強い風が海岸線から奥深く入った内陸側の作物

MATSUMOTO Satoshi : Mechanical Differences of Salts Affected Soils Between Arable Lands in Humid and Arid Area -Mechanisms of Damage and their Reclamation Problems-

に塩を付着させて塩害をもたらしこともある。海水または塩の結晶が直接土壌と接触する際に起る変化は、海水中の主要な陽イオンであるナトリウムイオンによる土壌吸着または土壌に吸着されていた他の陽イオンと置き換わる置換反応である。この場合、土壌とナトリウムイオンが接触する時間が長ければ長いほど置換反応は強く進む。置換反応がどの程度進行しているかの判定は、交換性ナトリウム占有率（ESP、Exchangeable Sodium Percentage、ESP = 交換性ナトリウム量 / 土壌の陽イオン交換容量（CEC））を用いるのが便利である。ESP が 15% 以上であれば、ナトリウムイオンによる置換が進行していると考えべきである⁶⁾。

土壌の陽イオン吸着部位（主として土壌粘土鉱物の壁開面に生じた陽イオン吸着座）にナトリウムイオンが吸着され、一部ナトリウム型粘土になると、土壌が湿潤した時にはナトリウムイオンの水親和性が大きいために、

膨潤状態となって透水性が極度に悪化する。逆に、土壌が乾くと、ナトリウム型粘土は強く収縮し、土壌は著しく固化する。このように土壌の水分状態で、土壌の物理性が極端に変化する状況は、作物の生育環境としては劣悪である。土壌塩害のイメージは土壌が多量の塩分を含むために、植物根の水分が細胞膜を通して流出する浸透圧現象に基づく化学変化を想起し易いが、土壌粘土がナトリウム型粘土になることによって、土壌の物理性が著しく悪化する影響も化学性と同等に重要な変化である¹⁾。図 1 には、湿潤地域で土壌が塩害を受けた場合にかかる土壌の理化学性の変化の概念図を示した。なお、特殊な例として湿潤地域のハウス園芸など、園芸施設内で塩害が発生する場合がある。しかし、この場合はビニールシート等の被覆物で降雨を遮断した人工栽培環境で起る問題であり、湿潤地域で起こる不可避の塩害問題とは本質的に異なる問題であり、ここでは言及しないこととする。

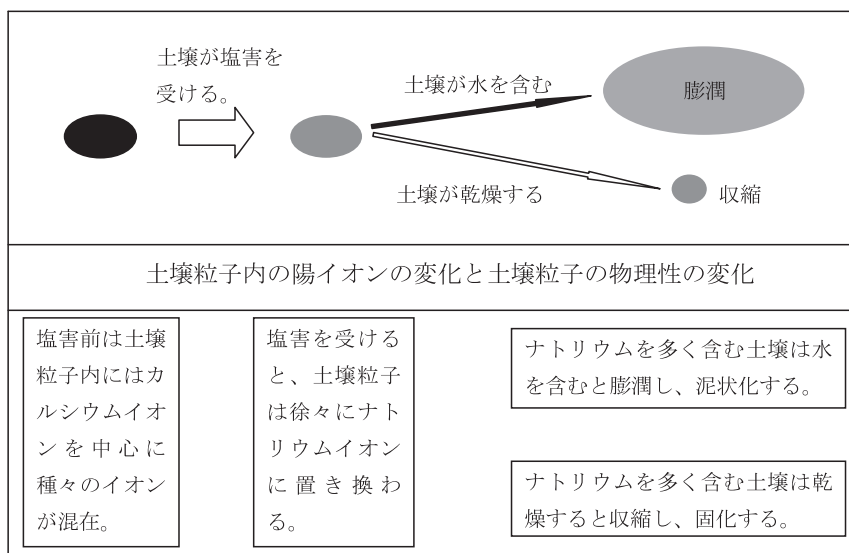


図1 土壌が塩害を受けた場合の理化学性の変化
(ESP 値が 15% 以上になると、この変化が顕著になる)

ところで、今回の東日本大震災の発生に伴う津波による農地への影響は塩害だけに留まらず、津波がヘドロを巻き込み、それによって新たな問題が生じている。この問題は海水による単なる塩害の問題よりも、はるかに困難な問題を抱えており、修復にも時間がかかる内容である。津波が退いた後、農地には数 cm ～ 10 数 cm の厚さのヘドロの堆積が見られる箇所があって（図 2）、その総面積は海水を被っただけの面積の数倍に当たる。ヘドロは本来、陸上の土砂が河川水や雨水によって海に運ばれ、海底に堆積したもので、多量の塩分を含むものの、各種のミネラルの他有機物を含有することから、陸上に還元して適切に処理を行えば、わが国の干拓地の例を引きだすまでもなく、肥沃な農地として利用できる。しかし、今回の津波でもたらされたヘドロ堆積物中には、各種の重金属類が含まれていることが懸念されており、干拓地と同様に安全なヘドロと見なすには問題がある。ヘドロ中の重金属類にはヒ素、カドニウム、亜鉛、銅、水銀などが含まれていると見られ、ヒ素とカドニウムは長年にわたる山側からの温泉水の排水と鉱山の廃水にそれぞれ由来し、亜鉛、銅、水銀は沿岸部の金属関連事業所からもたらされたと考えられている。ヘ



図2 津波に巻き込まれたヘドロの水田土壌での堆積。ヘドロはナトリウムイオンを多く含む土壌なので、乾燥すると図のように収縮して、亀裂が発生する。(2011 年 6 月、仙台市若林区で、松本撮影)

ドロに含まれるこれら重金属の詳細な濃度と分布については、多くの機関で現在分析中であり、公表されていないが、筆者が過去に秋田県男鹿湾に堆積したヘドロを農業用培土としての利用を検討した際に示したヘドロの理化学性と重金属含有量を参考値として示せば表 1 の通りである⁷⁾。表 1 に示す理化学性については、リン酸含有量が特に高くなっていること（八郎潟残存湖から流出する排水には特に、リン酸含有量が高いことによる）を除けば、今回の津波でもたらされたヘドロと大差はないと見なされるが、重金属類の中でヒ

表 1 秋田県男鹿湾に堆積したヘドロの一般理化学性とヒ素および重金属含有量（参考資料）

pH (H ₂ O)	透水係数 (x10 ⁻⁶ cm/ sec)	EC (dS/M)	栄 養 塩 類			
			(%, 乾物重当り)			
			T-C	T-N	T-P	T-K
7.2	0.2	9.2	3.2	0.4	12.2	10.5

重 金 属 類 (mg/kg、乾物当たり)							
Cd	As	Hg	Cu	Zn	Pb	Cr	Ni
3.6	3.0	1.1	160.0	1,050.0	40.1	38.3	29.1

(松本、2009)

素については、上記の理由で今回の津波でもたらされたヘドロには高濃度で含まれることが懸念される。

2. 乾燥地域の農地で起こる塩害

岩石の風化産物である鉱質破砕物は土壌の主要な構成成分となるが、岩石の風化過程の違いで土壌に含まれる成分が著しく異なる。乾燥地での岩石の風化は、降水量がきわめて少ない条件下で、湿潤地域に比べて、1日の気温の高低差（日較差）や1年の気温の高低差（年較差）が非常に大きいことによって引き起こされる。すなわち、各種岩石は様々な鉱物から構成されているが、各鉱物の熱膨張率が異なることから日較差や年較差によって岩石に歪が生じ、このことが原因して、岩石は細かく破砕された状態になる。この時、鉱物に含まれる水溶性の各種塩類は雨水による洗脱を受ける機会は少なく、そのままこの破砕物中に留まることが多いので、乾燥地の土壌は生成当初から多量の塩類を含有する特徴を有しており、雨水による塩類の洗脱を受け易い湿潤地域の土壌とは対照的である。表2には、中近東乾燥地域のダムの取水口および灌

漑水の水質を利根川中流の水質とともに示した。山岳地帯の降水が地下に浸透したり、溪流を下ったりする段階では清水の塩分濃度はあまり高くないが、平野に入り灌漑水として利用されると塩分濃度は著しく高くなる。その原因は、河川水が上記の土壌と接触する際に多量の水溶性塩類を溶かしこむことと、貴重な灌漑水は高い塩類濃度の農業排水であっても、元の河川に戻されるケースが多い乾燥地特有の水利用にある⁸⁾。また、わが国の河川水に比べると、如何に乾燥地域の河川水には可溶性物質が多く含まれているかがわかる。

乾燥地域の農地で起こる塩害は、以下に述べる2つの理由でもたらされる。第1は、利用される灌漑水の塩分濃度が高いことに由来するもので、表2の灌漑水の塩分濃度からすれば、灌漑水1t当たり約18kgの塩分が含まれることになる。したがって、灌漑するごとに圃場の塩分濃度は必然的に高まる結果になり、早晚、塩害が発生する。第2は、灌漑水適用時に一旦下層土に移行した土壌水が灌漑を止めると、冒頭に述べた土壌表面からの強い蒸発散力により、下層土から表層土に向か

表2 乾燥地域の農業用灌漑水として一般的に用いられている河川水の水質と日本の河川水の水質の比較例

採 水 場 所	全可溶性塩量 (mg/ℓ)	電気伝導度 (EC, dS/M)	pH	主要水溶性陽 イオンに占める ナトリウムの 割合 (%) * ³
ヘイルアバードダム湖水 * ¹	950	1.26	8.01	29.2
ダムからの農業用幹線水路 (コンクリート製)	1,000	1.30	8.06	25.7
支線水路 (一部土水路)	1,800	1.30	8.01	27.8
利根川中流 * ²	62	0.09	7.50	35.5

* 1 : ヘイルアバードダムはイラン・クージスタン州に存在する多目的ダム（2005年9月採水）。

* 2 : 利根川中流の採水は坂東大橋付近で、2009年8月。

* 3 : 水溶性陽イオン量が低ければ、ナトリウムの割合が高くて、問題にはならない。

う方向に転ずると同時に、可溶性塩類の表層への移行も同時に起る。土壤表面に塩類が集積する様相は、多量の塩分を含む地下水が浅い部位（例えば 80cm 程度）にあつて、土壤表面と地下水が毛管水で連結している場合は、毛管水の下方から上方への移動が絶えず行われる結果、土壤表面にはおびただしい塩類が集積する（図 3）。図 4 には、乾燥地の農地で地下水位が高く、多量の塩類集積を起し、既に放棄された圃場の塩類集積の断面図と、地下水位は低いが多量の塩分集積を下層土に有し、早晚塩害で放棄せざるを得ない圃場の塩類集積の断面図を示した^{9、10）}。



図 3 乾燥地域で塩害を受けた農地。多量の塩分が土壤表面に集積すると、農地は放棄され、砂漠化を拡大する。(1987 年アメリカ・アリゾナ州で、松本撮影)

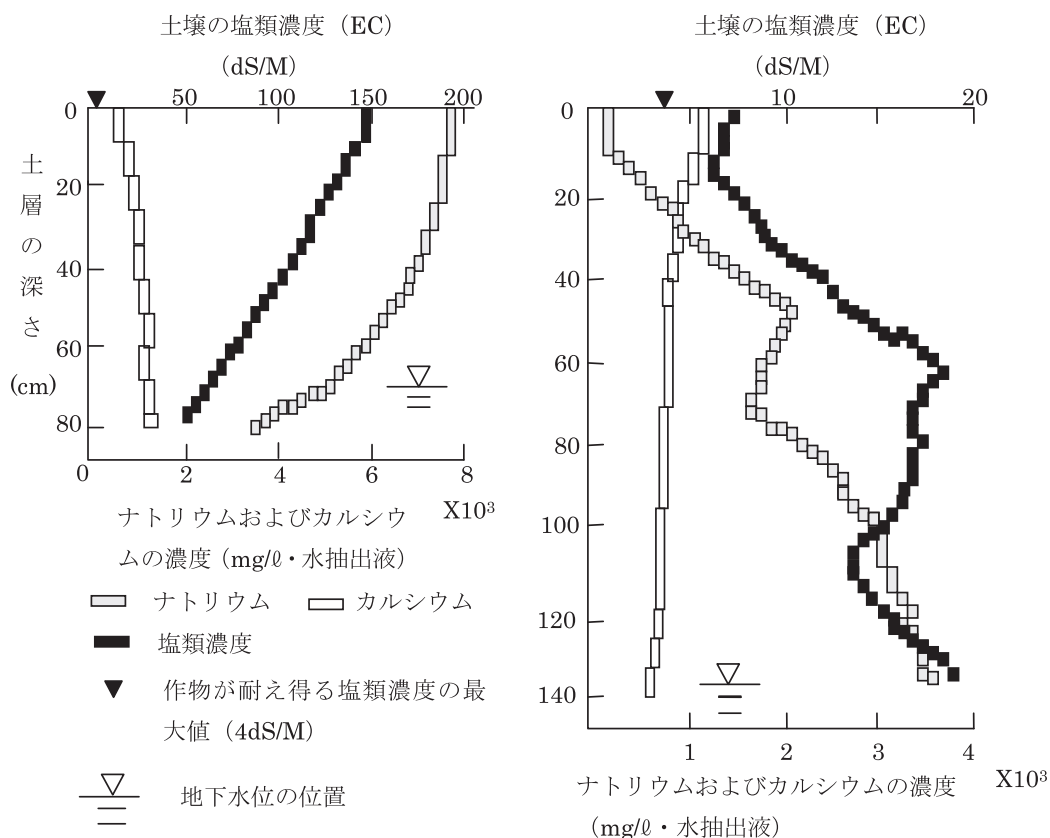


図 4 地下水位の位置と土壤断面における塩類類集積の様相¹⁰⁾

農地の塩害の修復

1. 湿潤地域の農地における塩害の修復

圃場が清浄な海水で短時間被われた場合は、雨水による洗浄だけで塩害はほぼ治まる。塩害が消失したかどうかの判定は土壌：水＝1：5の浸出系で得られる土壌溶液を電気伝導度計で計測するのが便利である。塩害の発生の限界は栽培しようとする作物で異なり、例えば水稻では0.4～0.8 dS/M、野菜類では0.4～1.0 dS/Mのように範囲を有する。

圃場が長期間海水に被われた場合には、生成しているナトリウム型粘土を他の陽イオンで交換し、土壌の物理性を改善する必要がある。ナトリウムイオンと交換するイオンにはカルシウムイオンを用いるのが实际的である。さらに、ナトリウムイオンと効率的にイオン交換できるカルシウム資材はこれまでの試験研究で硫酸カルシウム（ $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ または $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）であることが明らかにされている¹⁾。一方、津波によって農地にヘドロが持ち込まれた場合、ヘドロに重金属など有害物質が当該国の環境基準値（わが国の場合であれば、土壌環境基準³⁾）以下であれば、この場合も硫酸カルシウム（結合する結晶水は上記と同様）が有効である。この場合の硫酸カルシウム資材の適用は、ナトリ

ウム型土壌をカルシウム型土壌に置換する他に、ヘドロ状態にある土壌の物理性を改善し、土壌団粒形成による透水性を高め、土壌の除塩効果を著しく高める効果がある⁸⁾。上述の硫酸カルシウム資材による修復の概要を図5に一括して示した。ヘドロが重金属類を基準値以上に含む場合には、ヘドロを除塩処理した後、重金属類に対して特別な措置を講じないと農地として利用するには大きな問題がある。しかし、その詳細を記載するのは本稿の目的ではないので省略するので参考文献を参照されたい^{11, 14)}。

2. 乾燥地域の農地における塩害の修復

上述した乾燥地域における農地の塩害発生機構から理解されるように、河川水や地下水を用いて灌漑農業を行う限り、農地の塩害は避けられないとするのが、筆者の持論である。事実、一旦塩害が発生した圃場を除塩し、塩害を修復したとする事例は、農業技術が発展した現在でも、まったく見られない。しかし、塩害を被らないように農地を保全する技術は古来より開発されており、見るべきものが多い。ここでは、農地の塩害を未然に防ぐために採られている以下の3例について簡単に述べる。

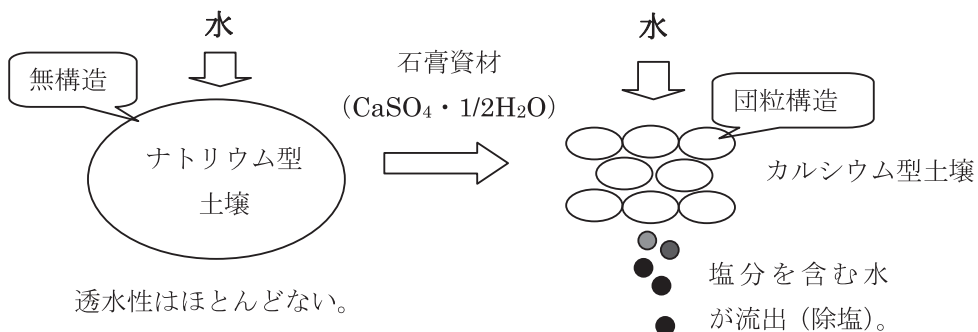


図5 硫酸カルシウム資材による塩性土壌の修復

第1の方法は、古くから行われて来た乾燥地における伝統的生態農業であるドライファーマーミング（乾燥農業）の栽培手法である¹²⁾。図6には、ドライファーマーミングが行われている地域の年間土壌水分収支を土壌表面からの蒸発散量と降水量を用いて表現した。乾燥地であっても、年間連続する数ヵ月間は降雨と曇天が続く湿潤期間があって、この期間に限って、降水量が蒸発散量を上回り、土壌は湿潤状態となる。土壌が湿潤状態にあると、土壌水の動きは上層から下層へ方向（溶脱方向）にあるので、塩類の土壌表面への集積は

起こらず、作物の作付けができる。

第2の方法は、圃場に暗渠を一定間隔で埋設し（10～30 m間隔）、灌漑により生じた高濃度の塩類を強制的に排水するとともに、圃場での地下水位の高まりを抑える方法である。この方法は、土壌が砂質土壌のように、透水性が高いと効果的であるが、粘質土壌の場合は暗渠に用いるタイルドレン（排水管）の部分に目詰まりが生じ、効果が上がらなくなり、圃場管理の維持に時間と費用を要する。

第3の方法は、山岳地帯に建設された塩分濃度の低い良質のダム貯水池から、直接コン

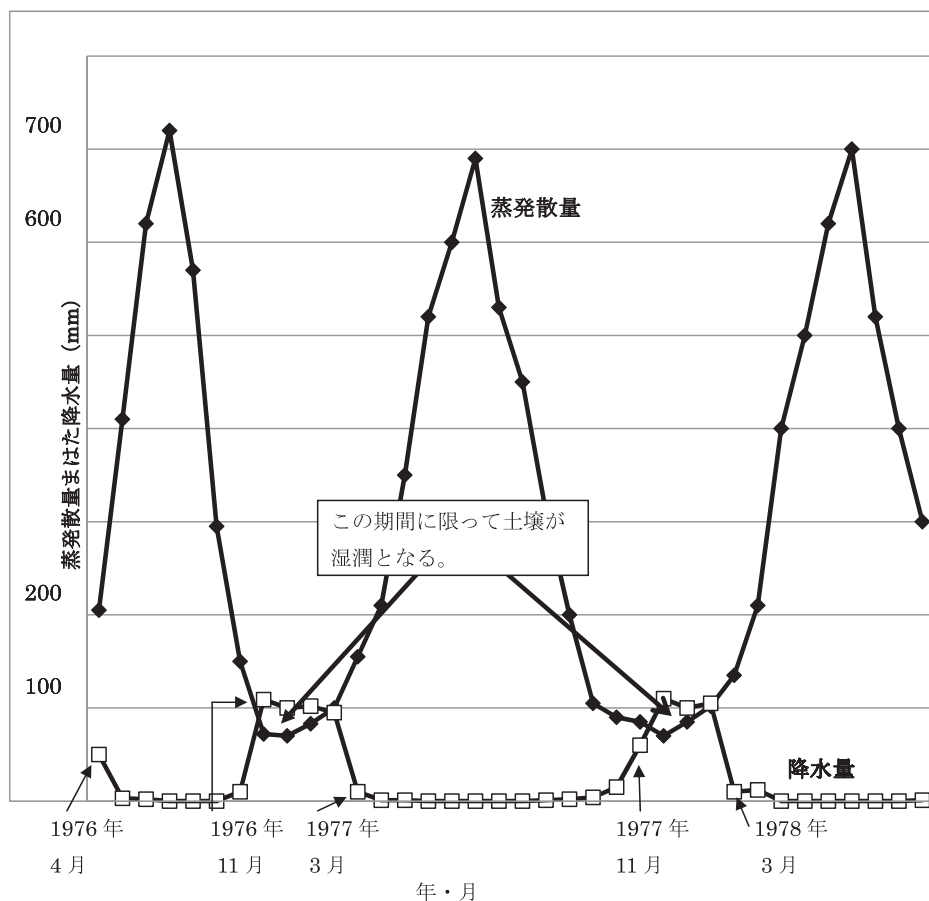


図6 乾燥地域の農地における蒸発散量と降水量からみた水収支
(観測データは非常に古いものであるが、乾燥地域の農地の自然の水収支をイメージして頂ければ十分である。)

クリート製水路で圃場に導水するものである。以前の乾燥地域においては、ダムから圃場への導水は土水路で施工されてきたが、上述のように、接触する土壌が多量の塩分を含んでいること、漏水が発生することなどで、現在はコンクリート製の導水路で施行されている。この方法と上記第2の方法を組み合わせると、乾燥地域の塩害の発生機構を考慮した近代的な灌漑方式と考えられるが、乾燥地域の農地開発が商業ベースで行われるケースが多い現在、必ずしもこのような組み合わせ方式が最良の方法としては採用されてはいない。なお、この方法と類似したものに、カナートと呼ばれる地下導水方法が古くから存在し、現在も小規模ながら使用されている¹³⁾。

おわりに

湿潤地域と乾燥地域に発生する塩害機構は本質的に異なる。これらの本質的背景にあるものは、気候・気象の差異にあると断言してもよいほどその影響力は大きく、そればかりかそれぞれの地域に分布する土壌の生成そのものを大きく支配している。これまで繰り返し述べて来たように、湿潤地域における塩害は一過性の問題であり、本質的な問題ではないのに対して、乾燥地域における塩害は本質的な問題である。持続的な農業が強く求められている現在、伝統的な農業生産方式には必ずといってよいほど、農業をどのように持続するかという技術が見え隠れしている。湿潤地域で起りがちな溶脱現象はやはり農地の荒廃に繋がる可能性もある。客土という重い労働性を伴う作業を定期的に行ってきた背景には、農業生産性を保持し、持続的農業の展開を捉えていると考えられる。不躰ない方かもしれないが、今回の震災でもたらされた農

地へのヘドロの持ち込みは、もし、重金属類の問題がなければ、積極的に利用すべき自然の材料と考える。

参考文献

- 1) 千 小乙、松本 聡 2000、中国東北部のアルカリ土壌地帯の土壌改良と環境修復、地球環境、4(1): 36-45
- 2) Fukai, Y. and Matsumoto, S. 2000, Proposal for sustainable soil production in desert areas: Producing compost with materials produced locally, Global Environmental Research, 4(1): 115-120
- 3) 平成3年8月23日 環境庁告示第46号、土壌の汚染に係る環境基準について（その後、現在までに数次にわたり改正が行われている）
- 4) 松本 聡 1995、乾燥・半乾燥地帯における土壌劣化と砂漠、環境科学会誌、8(1):81-92
- 5) 松本 聡 2011、東日本大震災による津波・塩害で罹災した農地の修復と課題、土づくりとエコ農業、43（印刷中）
- 6) 松本 聡 1997、アジアにおける土壌劣化の現状と対策、環境情報科学、26(3): 25-31
- 7) 松本 聡 2009、リン酸資材の高騰に惑わされることなく今こそ、土づくりの本質を貫こうー身近なリン酸資源の発掘とその利用ー、圃場と土壌、41(10): 20-28
- 8) 松本 聡 1993、乾燥地土壌におけるナトリウム、カルシウムの輸送と集積、土壌の物理性、No. 69: 3-10
- 9) 松本 聡 1986、土壌管理面からみた砂漠化防止と対策に関する一考察、国際農林業協力、No. 9: 92-102
- 10) 松本 聡 1990、地球環境と農業をとりま

- く諸問題（6）、土壤荒廃とその防止策、農業および園芸、65(12): 1333-1340
- 11) 松本 聡 2008、吸収抑制剤の開発、科学、78(2): 207-210
- 12) 松本 聡 1988、砂漠化の実態－ドライファーマーミングの教訓－、科学、58(6): 618-623
- 13) 松本 聡 1987、中近東地域の土壤と農業、農業技術体系・土壤施肥編（農山漁村文化協会、東京）土壤と活用 VII、41-51
- 14) 谷 茂、亀山 幸司 2010、ハタザオ（*Arabidopsis halleri* spp. Gemmifera）によるカドミウム含有土壤の浄化技術について、地球環境、15(1): 55-62
- 15) 理科年表・平成 15 年版 2003、丸善、東京、pp. 172-183
- 16) Y・G カーター、T・デール著、山路 健訳 1995、土と文明、家の光協会、東京、332p.
- （財団法人 日本土壤協会 会長）



アルカリ土壌・塩害土壌をこう克服した (インドの1例)

Mano D. Pathak*・金田忠吉**

はじめに

本誌 27 巻 5 号 (2005 年) の巻頭言に「農業生産基盤の修復と確立」と題して塩害等で荒廃した農地が 4 年後には見事に蘇っている事例を紹介し、その詳細を本誌に掲載したいと述べていた。しかしその後は他のことにかまけて実現することなく過ぎたが、東日本大震災で広大な水田が津波による塩害を被っていることから、今こそインドでの事例を紹介すべきと考えた。

M. D. Pathak は、1961 年創設の IRRI で初代の昆虫部長を経て、研究・研修担当の副所長を勤めた後、1989 年に郷里に戻り、Uttar Pradesh (UP) 州農業研究会議の議長に就任、1994 年に CWAML (Center for Research and Development of Waste and Marginal Lands) を創設した。2004 年の国際コメ年に当たって、日本イネ研究者会議が稲作に大きく貢献した研究を 4 件表彰した時、耐虫性品種などの育成で外国人としてただ一人選ばれたが、その時提出された参考資料に CWAML のパンフがあり、注目された。

インドには 700 万 ha の荒廃地に加えて、ほぼ同面積のごく低生産性の耕地があるとされている⁶⁾。こうしたアルカリ性や塩性の

問題土壌 (sodic soils, saline soils, alkali soils など) については多くの重要な参考資料があるが、ここではその例として 1. ~ 4. だけをあげておく。

問題土壌の修復方法としては、石膏やイオウなど土壌 pH を低下させる資材の投入、あるいは塩の除去のため大量の真水を用いるなどの方法が挙げられるが、本誌に紹介するのはそうした資材を全く使わずに耐性のある作物を利用する方法である。本文は、Pathak の創設した CWAML の website⁵⁾ と著者 2 名の交信に基づいて金田が記述したものである。

CWAML の土壌修復の方法

CWAML は零細農民のために荒廃農地を回復する慈善事業を行なう NGO として Pathak が設立した。インド政府は、土地無しの最低生活を送っている農民に、利用されていない土地を分配したが、それらはほとんど低肥沃土・不毛のところで、多くは耕作されても低収で作付率も低いばかりでなく、表土が水や風による侵食で大気・水資源を汚染する、太陽熱を過剰に吸収して環境悪化を助け、地下水を汚染して飲用・灌漑に不適にし、フッ化物が多いと人や家畜の骨を変形させ、衰弱させる、そんな土地である。

こうした土地の再生のための技術は資金を要し、貧しい農民には使えない。再生されて

PATHAK, M.D. and KANEDA, Chukichi: Organic Reclamation of Waste and Marginal Lands, an Example in India.

も適正に耕作しないと元の状態に逆戻りする。そこでCWAMLはLacknow市外西方と北方の2ヵ所にNa含量の極めて高い試験地A(6.8 ha)およびB(7.2 ha)を設定して、耐塩性の作物の探索、その根を活用した水の縦移動の促進、有機物施用による土壌物理性の改善などを試みた。

1. Na土壌耐性作物・種内変異の利用

アルカリ耐性作物の概念はあっても、イネ以外では広範囲の品種検索はなされてこなかった。農場では、21種約1万品種・系統を耐性検定に供し、表1に示す作物がいずれもアルカリ耐性が高いことを確認した。場所による変動を避けるため、安定したpH、ECを示す場所を農場内で確認し、自然状態で3段階のアルカリ性土壌(pH 9.0 - 9.5、

EC 0.29 - 0.46 dS/m; pH 9.5 - 10.0、EC 0.46 - 0.56 dS/m; pH 10.0 - 10.5、EC 0.89 - 2.08 dS/m)の3プロットを設定した。これにより、各作物から優良品種を選定するための正確なデータを得ることができるようになり、化学的な改良材を使わないで土壌を改善できるという大きな展望が開かれた(表2、写真)。写真1は試験開始時のA圃場の状態であり、ここに家畜を入れず、生えた植生を持ち出すこともせず2年経過した後、イネを植えたところ(写真2の右方)、土壌改良剤を使わなくても、イネと雑草がよく繁茂して、前年までのまま放置したところ(写真2の左方)と比較して明確な違いが認められる。

今後はさらに作物の種類を花、野菜、薬用植物などに広げて、さまざまな地域に適する作付体系を作れるようにしたい。

表1. 自然条件下で高度のアルカリ土壌に耐性を示す植物遺伝資源の検索

作物名	検索品種・系統数	耐性レベル (最高のもの)	作物名	検索品種・系統数	耐性レベル (最高のもの)
イネ	600	高	オクラ	418	中～高
アマ	500	〃	カラシ	374	〃
ベニバナ	406	〃	ヒヨコマメ	200	〃
トウガラシ	226	〃	トマト	91	〃
ナス	192	〃	タマネギ	14	〃
ニンニク	28	〃	キマメ	436	中
ハウレンソウ	19	〃	コムギ	21	〃
テンサイ	3	〃	ヒマ	53	低～中

注) 土壌pH 8.7～10.8、EC 0.288～2.474 dS/mのCWAML圃場で、2001年に検定。注目された作物品種は圃場、網室で再検定し、さらに3段階のアルカリ性土壌のマイクロプロットで確認試験を行なった。

表2. 土壌アルカリ性程度の異なる2つの圃場におけるイネ品種・系統の収量 (t/ha)

品種・系統	pH 8.5 - 9.0	pH 9.0 - 9.5	品種・系統	pH 8.5 - 9.0	pH 9.0 - 9.5
3173*	6.0	4.0	3216*	4.5	3.3
IRRI-75	6.0	3.5	3078*	4.0	3.0
IRRI-102	5.5	3.5	RI-6	4.0	3.0
3965AR117	4.8	3.0	IRRI-5	3.5	3.5
Sarju-52(比較)**	4.7	3.8	3214	3.0	2.3

注) * CWAMLでの選抜系統

** UP州で広く栽培される品種(Narendra Dev農工大学による育成)



写真1 CWAML 試験開始時の A 圃場



写真2 試験開始後4年で回復した土地

2. Na 土壌対処のための Bio-priming

Na 土壌は有機物含量が極端に少ないために、耐性植物の検定では播種溝に薄く堆肥を施用することが必要だった。そうしないと土壌湿度が保たれず、発芽率が著しく低くなる。また、堆肥や拮抗微生物を用いた種子の bio-priming (病原微生物に対する予措) 実験では、*Pseudomonas* 菌から分離した 40 菌株を用いて種子にまぶすと発芽率が向上することを認めた。同様の効果はミミズがたくさんいる堆肥、ニームの粉末、*Trichoderma* 粉末、*Bohevia diffusa* の根の粉末、*Calandulus aqularium* の葉の抽出液などで認められたが、圃場でよりもポット試験で効果が顕著であったことから、こうした生物学的な作用は主に有機物含量の多い土壌で有効と見られる。

もしこの方法が成功すれば、前項 1. と組み合わせることにより、作物の発芽・苗立ちを向上する大きな可能性が期待できる。

3. Na 土壌の生産性向上のための、生物を用いた肥料・殺虫殺菌剤と水保全 菌根 (*Mycorrhizae*)、植物成長促進根圏

細菌群 (PGPR : Plant Growth Promoting Rhizobacteria)、藍藻類 (*Cyanobacteria*) のさまざまな組合せで、いろいろな作物の生育や収量が明らかに改善された。菌根、特に VAM (Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza) は養分吸収を助けて作物の生長を安定にし、耐干性を付与することが知られており、PGPR は成長促進物質を生産して作物の生育を刺激したり、病原性微生物群に抑制的に働く物質やシアン化物を生産して有用微生物の競争力を高める。藍藻類は窒素を固定したり土壌の生物学的改善、水分の保持に役立つ。農家の圃場を使った多数の試験では、"Biodynamic 50" という処方のものが、いくつかの作物で著しい生育改善効果をあげている。しかし、こうした知見を確認し、処理法を標準化し、効き方についてもっと多くの情報を得るには、さらに試験を行なう必要がある。

4. 荒地再生のための果樹の役割

荒地再生は 1 年生の作物から始めたが、2000 年までにほぼ地力の回復を成し遂げ、イネ・コムギの作付体系ができるようにな

ったので、2001 年からは特に果樹に力を入れるようにしている。果樹は植えるのが比較的容易で収益も上げやすい。初めに、アルカリ性が強い土壤に約 100 株のマンゴーを植えたらよく生育した。同様に高度のアルカリ性土壤耐性が記録されたものに、Bel (Belli: *Aegel memelos*, 薬用)、Kaitha (wood apple: *Feronia limonia*, ナガエミカン、健胃飲料に。幹の粘液はアラビアゴムの代用に、粉末はミャンマーの化粧品タナーカーの材料に)、Mahua (moa tree: *Madhuca latifolia*, アカテツ科の木、カカオ油代用になり、花は食用・甘味料) などの他、表 3 に示すような樹種を確認した。

こうした樹種や他の耐性の果樹、あるいは Mahua やニームなどの多面的な利用ができる樹種をさらに探索することが有益である。

商業的な価値を持つ果樹園の造成に資するために、2010-2011 年に Amla, グアバ、マンゴーを各種の作物、野菜と混作（交互列植え）してみた。マンゴーの列ではさんだ作物では、発芽率の高い順にカリフラワーとニン

ニク (100%)、ナス (80%)、アマ (60%)、coriander セリ (40%)、ホウレンソウ (15%) で、Amla ではさんだものは一般に低く gram マメ類 (15%)、ニンジン (10%)、テンサイ (5%) であり、グアバではさんだタマネギは 90% で、グアバとマンゴーの間のジャガイモは 100%、Amla と Bel (*Aegel memelos*) ではさんだコムギは 90% であった。

果樹類の栽植は単に土壤改良に有効だけでなく、環境保全、貧困な農民の経済的支援にも効果的と考えるため、CWAML は果樹を中心とする樹木類に力を入れている。バナナは多面的な利用が可能で、近年インド各地で組織培養したバナナの栽植が貧困農村を繁栄に導いているが、CWAML では培養に由来するバナナの成績はよくない。母木の Na 土壤耐性が劣っていたことによるのではないかと考える。バナナとマンゴーの混植はマンゴーの生育を改善することを観察している。

果樹以外の林木では、良質の木材として人気がある Shisham に注目したい。地下で広がる根により、元の 1 株から 200 ft も離れた

表 3 各種果樹の Na 土壤 (pH 10 前後、EC 1.0 dS/m 前後) に対する耐性 *

果 樹 名 (学 名)	各移植後日数における生存率 (%)			
	30 日	90 日	180 日	300 日
Karonda (<i>Carissacoras</i>)	100	100	100	100**
マンゴー (<i>Mangifera indica</i>)	95	90	90	90***
ザクロ (<i>Punicagronatum</i>)	90	90	90	80
ライム (<i>Citrusaueranifolia</i>)	70	60	50	50
ブドウ (<i>Vitisvinifers</i>)	70	60	50	50
Amla, Indianberry (<i>Emblcaofficinalis</i>)	100	75	45	30
グアバ (<i>Psidicemguajova</i>)	100	80	40	0
Jackfruit (<i>Artocarpusheterophyllus</i>)	100	20	0	0
ナシ (<i>Pyruscomunis</i>)	100	100	0	0
レイシ (<i>Litchichinensis</i>)	40	20	0	0

注) * 2003-2005 年試験。地面に 2 × 2 × 2 ft の穴を掘り、その土と堆肥を半々に混ぜたものを充填して検定する果樹を 1 株植え、周囲は何も植えないでおく。 ** 成長はごく遅かった。 *** Na 土壤に生育するマンゴーを多数収集し、ICAR の亜熱帯園芸研究所からの少数の多胚性株を含む。他の果樹はこの試験で初めて供試されたもの。

表4 CWAML の農場で 2009-2010 年に試作した樹木の苗木

植 物 名	植付け苗数	生存苗数	植 物 名	植付け苗数	生存苗数
マンゴー	161*	37	Subabool	200	200
グアバ	279*	78	ユーカリ	250	67
Amla	237*	49	ポプラ	40	16
Bel	18	15	ニーム		9
ミカン	60	5	ザクロ	3	1
バンレイシ	6	4	Blackberry		1
パパイヤ	41	31	Shisham	1	30
ジャトロファ	45	25	チーク	20	14

注) * Blue cow (牛と馬の間のような野生動物) による食害で多数が失われた。



写真3 10年で30本の若木を出した Shisham

場所まで子株が生え、10年で30株を得ることができた(写真3)。

Shisham の幹は直立して生育旺盛、材質もよいので、アルカリ土壌地帯で省力的に大規模な植林を行なうのに適していると考え(表4)。

参考資料

1. USDA Handbook No. 60 (1954) Diagnosis and Improvement of Saline and alkali Soils. <http://www.ars.usda.gov/Services/>

[docs.htm?docid=10158](http://www.fao.org/docstore/abstracts/docs.htm?docid=10158)

2. Abrol, I. P., Sals, J. S. P. Yadav, and F. I. Massoud (1988) Salt-affected soils and their Management. FAO Soils Bulletin 39. <http://www.fao.org/docrep/x5871e/x5871e00.htm>
3. Quirk, J. P. () Sodic soils. <http://www.science.org.au/nova/035/quirk.htm>
4. Davis, J.G., R.M.Waskom, T. A. Bauder, and G. E. Cardon. Managing Sodic Soils. Colorado State University Crop Series no. 0.504 <http://www.ext.colostate.edu/pubs/crops/00504.html> (updated May 12, 2010)
5. <http://cwaml.org/home/index.php>
6. CWAML (2011) Organic Reclamation of Waste Lands through Agroforestry and Crops (A collaborative project with World Agroforestry Centre) Research Highlight, pp. 11

(*CWAML 代表、**JAICAF 技術参与)



災害復興国の課題 —ミャンマー国エーヤワディデルタの稲作と水管理—

西牧隆壯*・日高弘**

はじめに

アジアモンスーンは、南アジアから東アジアまでの広い範囲にわたって夏に大量の雨を降らせるが、ガンジス、エーヤワディ、チャオプラヤ、メコンなどのアジアのデルタ地域では、この雨を利用した稲作が発達してきた。デルタの肥沃な土壌と雨季の豊富な水を利用した稲作は多くの人口を養ってきた。しかし一方において、これらデルタ地域は洪水、サイクロン、高潮などの自然の猛威に何度もさらされ、その都度、人命をはじめ貴重な財産を失くしてもきた。

近年では、1970年にバングラデシュに上陸したサイクロン・ボラがベンガル湾で発生したサイクロンの中で過去最大の被害をもたらしたものとされるが、2008年5月2日・3日にミャンマー国のエーヤワディデルタを襲ったサイクロン・ナルギスがこれに続くものとされている。本稿ではこのサイクロン・ナルギスの災害復興に向けて、ミャンマー政府から要請を受け、国際協力機構（JICA）が2009年12月から2011年6月まで実施し、作成したマスタープランと、実証事業から得られた知見を基に、サイクロン災害後のエー

ヤワディデルタ地域の稲作の復興に向けた課題について述べる。

1. エーヤワディデルタ地域の稲作

エーヤワディデルタ3万1000km²のうち、一部の丘地を除いては平均海面高15m以下であり、さらに5200km²は大潮の満潮位以下である。もともとは広大な湿地であったものが、19世紀後半から多数の人間が流入し、小規模な輪中を建設、干陸化が進んだ。ビルマ政府が1860年頃から輪中堤の建設に乗り出したが、1886年以降、イギリスが植民地にすると、ビルマ政府の手からデルタを取り上げ、長大な堤防を建設し開田した。イギリスはインド人労働者を使って作ったエーヤワディデルタのコメを、カリブ海のサトウキビ・プランテーションで働くアフリカ出身の黒人用に輸出し、砂糖をイギリスに持ち帰り、自国産のワタ製品をインド人やビルマ人に売りつけるという三角貿易を行ったとされるが、1948年のビルマ独立とともにデルタの稲作はビルマ人の手にもどった。その後、1980年代に世界銀行の援助による「エーヤワディ開発計画」によって輪中堤防は現在の形に整備された。

エーヤワディデルタの面積はミャンマー国土の5%に過ぎないが、コメの生産量は30%を占め、ミャンマーの稲作にとって極めて重要な地域である。コメは、ミャンマー全土

NISHIMAKI Ryuzo, HIDAKA Hiroshi : Preservation of Farming Area for Urgent Rehabilitation of Rice Production and Rural Life in Ayeyarwady Delta Affected by Cyclone Nargis

700 万 ha で耕作、1100 万 t が生産されるが、単位収量は 1.6t/ha にとどまっている。1 人当たり消費量は 200kg を越し、自給を達成している。稲作の形態としては、灌漑地が 20%、天水田が 40% で、その他深水稻、マングローブ稲、陸稲など様々な栽培形態があるが、デルタでは天水田での栽培が主体である。エーヤワディデルタの年間平均降水量は 3000mm に達するが、その 70% が 5 月から 10 月のモンスーン期にもたらされる。一般農家はこの雨を利用して天水田でイネを栽培し、収穫後は緑豆などのマメ類を植えることが多い。首都ヤンゴンに近いところの大土地所有者は、灌漑施設を整備し、2 期作を行っている。一般の農家は単位収量は低く、栽培日数も 180 日程度と長くかかるが、草丈が大きくなり（180cm 程度）天水条件下でも強靱で、味もミャンマー人に好まれるポーサンムエ（Pawsanhmwe）などのローカル種を栽培している。（写真 1）



写真 1 輪中内の乾季の状況。手前排水路から小さなポンプで灌漑中

一方、大土地所有者は灌漑施設を利用し、近代品種と呼ばれる IR の系統品種を中心に栽培、近年では中国由来のハイブリット・ラ

イスを栽培しているところもある。政府はコメの輸出増を目指し、ハイブリット・ライスを含めた近代品種を優良種子としてその普及拡大に力を入れているが、一般農家は、灌漑施設の不備、肥料など投入財の入手困難、多くが自家米なので伝統的な味にこだわるといったこと等からローカル品種の栽培を続ける傾向がある。ローカル品種の栽培では、種モミに赤米などの混入が多いこと、播種量が多すぎること、施肥量や施肥の時期が適切でないこと等によって生産性が低いことが指摘される。したがって、一般農家レベルでローカル品種の純化を保ったり、比較的低投入でも一定の収量と品質が確保できるような品種の導入といった、ローカル優良種子普及のプロジェクトの設定も必要である。

土地の所有状況を見ると、土地無し農民が多くいる一方、土地所有者は 1 戸あたり 4.5ha と大きいのが特徴でありながら、人力と畜力に頼る農業なので、植え付けや収穫の時期には労働力が不足するのが大きな問題である。

2. サイクロン・ナルギスの被害

エーヤワディデルタを襲ったナルギスは上陸の時点で風速 53m/sec、波高は 4 m を超したとされる。ナルギスによる犠牲者は、全国で 13 万 8373 人であるが、このうちエーヤワディデルタの犠牲者は 12 万 9343 人に達し、デルタでの人命被害の大きさがわかる。被災した家屋は全壊 45 万棟、飲料水として利用していたため池のうち半分が塩水の影響を受け、ほとんどの農家が種子、肥料、農具、ウシなどの生産財を失くした。また、被災地の農家の多くは同時に漁業者でもあるが、漁具のほとんどを流され、生計の維持に大きな痛

手を受けた。さらに、地域内では重要な産業である村落内精米所の3分の2以上がナルギスの被害を受けた。

ミャンマー政府から日本政府が復興計画マスタープランの作成を要請された地域は、特に被害が大きかった34ヵ所の輪中で、堤防の総延長942km、総面積13万4200ha、人口25万人と推定されている。このうち約半分の人命が失われたことになる(図1)。

輪中の外にあって、堤防を波浪、高潮から守り、魚、エビの漁場を形成し、薪炭の供給の場でもあったマングローブ林も大きな被害を受けた。



図1 サイクロン・ナルギスの進路と対象の輪中

3. 稲作復興の課題

デルタ地区の稲作復興には、輪中堤防・水門のようなインフラの修復とともに、一般農家がこれまでの天水田稲作を立ち直らせることによる、生計の向上といったソフト面への支援が求められる。また、中長期的にはマングローブ林の再生などデルタ地域全体の生態系とのバランスの確保が必要である。

1) 農業・農村基盤施設

①輪中堤防のかさ上げ

輪中堤防は土堰堤である。土堰堤はいくら突き固めてあっても、高水が堤防の天端を越

流すると内側の法面が崩れ、全体的な崩壊につながる。したがって、土堰堤の場合は絶対に越流させないことが重要である。エーヤワディデルタの現在の堤防の高さは、1980年代の世界銀行の開発計画に基づき設計施工されたものであるが、堤体の沈下、法面の崩れなどによって、平均で70cm程度低くなっていたこと、また今回のナルギスによる高潮の経験などから、単に被災前に修復するというよりも、それ以上のかさ上げが必要と考えられる(写真2)。



写真2 輪中堤防の人力

②水門等の施設の修復

輪中内の水位は、堤防下部を横断する排水管路(コンクリート管)の上流側(真水)にスライドゲート、下流側(塩水)にフラップゲートが設けられ、輪中内の水位が調節されるようになっている。下流側の水位が高くなった時には塩水の侵入を防ぐためにフラップが自動的に閉じ、上流側の水位が高くなり過ぎた時にはスライドゲートを人力によってあけることになっている。また、排水路の水位調整用の水門施設はもともと老朽化している上に、ナルギスによって大きな被害を受けた

(写真3)。



写真3 改修が必要な水門

2) 栽培技術の向上

年平均降水量が3000mmを超すことから、この多量な降雨によるリーチング現象で、サイクロンの被災後1年目以降は、塩害が稲作に及ぼす影響は比較的少なく、年を追ってさらに緩和されていくものと考えられる。また、地区内のため池や小排水路に残った水の塩分濃度は当初かなり高く、飲料水等には不適であったが、3回の雨季を経た2010年11月にはほぼ正常に戻った。一方、多量の降雨と連作は土壌の肥沃度を次第に下げていくので、一定の収穫量を確保するためには地力維持の努力と工夫が必要となってくる。現在人気のあるローカル種は栽培期間が長いので、2毛作には不適である。この点、比較的栽培期間の短い品種の導入と、マメ類との2毛作の導入、あるいはため池を利用した乾季の野菜栽培の導入などが望まれる。

洪水と干ばつに繰り返しみまわれる天水田稲作の土地生産性の向上はかなり困難である。むしろデルタの自然状況に合わせた労働生産性を高めるような稲作を目指すべきであろう。

このような状況からすると、貧困農家の場合は基本的に現在の2t/haを3t/haにするような、ローインプット、ミドルインカムを目指すべきであろう。ナルギス以降MAS（ミャンマー農業サービス局）の普及員によると、田植えよりも直播が増えているとしている。優良種子についても近代品種の普及、購入よりもローカル品種のなかの優良なものを農家レベルで管理、純化し、その使用にあたっては水選によって発芽率を確保する、また直播の場合、直線植えによって除草のための労働時間を減らし、労働生産性を高めることが望まれる。

3) マングローブ林の再生

輪中堤防の外側に当たる部分にはマングローブ林が形成され、防風林として機能するとともに波浪を抑え、堤防尻の崩壊を防いできた。また、高潮によってさらわれた農民がマングローブに掴って命拾いをするなど非常時のセーフティーネットとしての役割も指摘されている。マングローブ林はまた、その豊かな生態系によって漁業資源を養うところから、デルタ地域の農家は漁業者としてその資源を活用してきた。しかし、デルタ地域では森林資源が乏しく、マングローブ林は人口の増加とともに、薪炭用として過剰に切られることが多く、次第に資源を減少させてきたところに、今回の被害によってさらに貴重な資源を失った。これからも繰り返し襲ってくるサイクロン被害に対し、マングローブの植林による地域資源の再生は大きな効果が期待され、住民本位でその再生は可能である。しかし、一度失ったマングローブ林の再生は技術的な困難と住民の参加意欲をどうかきたてるかという問題もあり、長期的な視点からの復興が必要である（写真4）。



写真4 マングローブ補植のためのフェンス立て

4. 復興課題への対応

上記の復興課題に対し、JICA が作成したマスタープランでは；

- (1) 安全で安定した農業基盤施設を確立して農地保全を行うこと
- (2) 保全された農地において農業生産の回復・向上を図ること

を基本方針としている。そのために；

- ①農地保全のための輪中堤防・水門等の改修
- ②農業・農村復興のための稲作優良種子普及及び生産強化
- ③農業・農村復興のための生計向上支援
- ④農地保全のための輪中堤防を保護するマングローブ林復興

の4分野の早急な修復と改善を提案し、実証調査を実施した。

このうち②の優良種子普及についてはJICAの技術協力プロジェクトとしてエーヤワディデルタ全域を対象に、2011年3月から5年間の予定で「農民参加による優良種子増殖普及システム強化プロジェクト」がミャンマー農業灌漑省をカウンターパート(C/P)機関として始まっている。

また、④のマングローブ林の復興についても、森林局をC/PとするJICA技術協力プロジェクト「エーヤワディデルタ住民参加型マングローブ総合管理計画プロジェクト(2007年4月から2013年2月)」の中に、復興のためのコンポーネントを入れて活動している。また、このプロジェクトでは③の生計向上も念頭に入れている。いずれも住民の自主的な参加を前提とし、それを行政がサポートする態勢となっている。

①の施設の改修がデルタの稲作がこれからも持続的に行われるかどうかの前提となる。これについても住民の参加が必要であるが、マスタープランではその事業費を4万7500万USドルと見込んでおり、ミャンマー政府の資金調達能力だけでは限界があり、日本を含むドナー、国際機関の資金協力が必要である。資金協力に当たっては、大きな施工会社が請け負うというよりも、地元の自治体を中心となって行えるような規模のものが無数にある状況なので、それに向けた調達方法、施工の実施が必要である。人力で行える部分は雇用の創出上からも極力人力で行うとして、ブルドーザー、バックホーなどの重機の活用もまた必要であり、こういった面への手当は国の仕事となろう。また、復興にあたっての設計基準の作成については、1988年から2005年までJICAの技術協力として、灌漑技術センター(ITC)をC/Pに実施されたITCプロジェクトのフィルダム、水路工等の設計基準がある。しかし、それ以外の水門の設計などは決められておらず、これらの作成と既存の基準を改訂する必要があり、その際には、C/Pに対する技術移転の協力が望まれる。

おわりに

本稿では、2008年にミャンマーのエーヤワディデルタを襲った、サイクロン・ナルギスの災害復興にあたっての課題について稲作を中心に整理した。アジアモンスーンの北のはずれにあって、洪水、台風、地震、津波といった自然災害に見舞われ続けるなかから育ってきた日本の稲作技術、とりわけ灌漑排水技術がアジア各国の稲作技術の発展に寄与できる可能性は高い。ただ、現状の日本の稲作は完全な灌漑排水を前提とした技術で、田植え機による移植、コンバインによる刈取り、脱穀といった洗練され過ぎた栽培技術体系となっている。この点、天水田主体の稲作の復興を考える時には、現地の自然状況とともに

経済、社会状況を念頭に置くべきと考える。

参考・引用文献

- 1) 国際協力機構農村開発部、2009、「ミャンマー連邦サイクロン・ナルギス被災地域における農業生産及び農村緊急復興のための農地保全プロジェクト協力準備調査現地調査報告書」農村 /JR/10-096、国際協力機構
- 2) 国際協力機構、2011、「ミャンマー国サイクロン・ナルギス被災地域における農業生産及び農村緊急復興のための農地保全プロジェクト」農村 /JR/11-078、国際協力機構

(* 東京農業大学客員教授 ** 国際協力機構農村開発部)



トレーディングセンターを軸にした フィリピン青果物流通改善への試み

児 玉 広 志

フィリピンの青果物流通における問題点

フィリピンの青果物は多くの人の手を通して生産者から消費者に届く。通常、まず庭先集荷業者が農家の庭先で生産物を買取る。これらの業者は町の中心部で次の業者にそれらを引き渡す。その後も色々な業者の手を経た上で消費者に渡る。通常青果物は町の公設売り場で売られているが、生産者から消費者に青果物が渡るまでに6～8の業者が存在している。この間に生産物の価格はどんどん上昇する。近年フィリピンにも出現している大手スーパーも品揃えをパッカーと呼ばれる出入り業者に依存しており、パッカーも農家から直接青果物を買うことがほとんどないため、スーパーに並んでいる青果物も流通コ

ストが削減されていないようだ。青果物の消費者への販売価格に占める農家の手取り額は16～22%しかない、という報告もある。¹

また、庭先集荷業者は農家に対して強く、市場の価格も他の業者の提示価格も知らない農家は腐りやすい青果物を手元に置くりリスクを避けるために業者の言い値で売ってしまうといわれている。また、業者が種、肥料、農薬等を農家にツケで販売していて、結果として農家はその業者に収穫物を売らなければならないことも多い。²

フィリピンの青果物流通は他の問題も抱えている。まず、多くの場合、コールドチェーンが確立しておらず、結果として多くの青果物が流通途上で廃棄されている。³さらに、公設市場で売られている青果物には商品情報が付加されていない。また、スーパーに青果物を納めるパッカーは集荷場で青果物をパックし直して売るが、この段階でパックにはパッカーのマークが張られ、何処で誰がどのような方法で栽培したか等の商品情報は消えてしまう。つまり、売り場の青果物には「顔」がない。

KODAMA Hiroshi: Construction of Trading Centers in Production Areas in the Philippines for Improving Vegetable/Fruit Supply Chain

¹ ペチャイの価格に関する報告。(UNDP Enhancing the capacity for the effective management of ODA, 2005)。なお、日本の青果物については、その小売価格に占める生産者受取価格の割合が44.7%であるという報告がある(農林水産省、平成21年度食品流通段階別価格形成調査「青果物経費調査」結果、2011)。

² トレーダーが農家に肥料等の必要な物資をすべて提供する代わりに農家が収穫物をそのトレーダーに出荷するシステム。トレーダーは販売価格から肥料代等の経費を差し引き、利益を農家と折半する(著者聞き取り)。

³ 著者が2011年7月にベンゲット産のキャベツについて行った聞き取りでは、流通過程の皮むき等で少なくとも20%が廃棄されている。

トレーディングセンターを軸にした解決策 ーモデルセンターでの取組

農家に庭先集荷業者以外の売り先を与えるために、フィリピン農業省は農産物の産地にトレーディングセンターを建設している。従



写真1 サリアアのトレーディングセンターの外観



写真2 トレーディングセンターの内部

来のセンターは、通常地方自治体が管理していて、多くの仲買人を入場させ、彼らに商売を行わせるというスタイルで、農家が収穫物をセンターまで運べば複数の業者と商取引ができる。これらのセンターの中で今、ケソン州サリアア町にあるトレーディングセンターが注目されている。著者は2011年7月に当センターを訪問し、注目を集める理由を探ってきたので、本稿でその概要を紹介する。(写真1～3)

このセンターは2006年に建設され、2007年から会社形態の組織によって運営されている。このセンターはコンクリートの土間の上に屋根を載せた作りで、壁面はない。2500㎡ほどの建物の中には荷捌き所の他に運営会社のオフィス、種・肥料等を売る店、車の通路等がある。このセンターは年中無休で24時間営業しており、平均すると毎日70t程度の青果物（主に野菜）の取り扱いがある。

このセンターでは仲買人に商売を行わせるという従来の運営も行っているが、その他に250人程度の農家（約半数はサリアア町内、その他はケソン州内の他町に在住。）の青果物を次のように販売している。まず、農家が



写真3 農産物を運び出す買参人。この写真にあるような小さな車で買い付けに来る買参人も多い。

青果物を品目ごとに10kg単位にまとめた袋に入れてセンターに持ち込む。持ち込まれた農産物からは一律kgあたり15セント（日本円にして30銭程度）の手数料を取る。なお、ここでは持ち込まれた品物はグッド（優）、セミグッド（良）、リジェクト（直訳すると「却下されたもの」という意味だが、リジェクトとされた物でも安く売っている）、「可」または「その他」と訳した方が適当。）に分けられている。農家は検査員から受領証を貰った後に家に帰る。

このセンターの15セント/kgという手数料は、筆者が訪問した時は、kg当りの取引価格が最も高いピーマンで90ペソ、最も安いタロイモで8ペソだったので、売り上げのおよそ0.2～2%を占める。これは日本の卸売市場で野菜から一般的に徴収されている販売価格の8.5%という手数料と比較すると非常に安い。また、フィリピンでは通常、仲買人は野菜1kgにつき1ペソの利益を得る⁴ので、このセンターを利用して農家が青果物を売ると、農家が市場にそれらを持ってきて仲買人に売の場合と比べると中間の流通コストが1kgあたり0.85ペソ、農家が庭先集荷業者に青果物を売り、その業者が市場の仲買人を通じてそれら売る場合と比べると1.85ペソ削減されることになる。

運営会社が受け取った青果物は業者に売られる。このセンターに登録しているバイヤーは200人程度であるが、その80%がサリアや近辺からで、大消費地のマニラ等から来ているバイヤーは20%程度である。ちなみに多くのバイヤーは乗用車や1～2t程度の貨物車で買い付けにくる。販売単価は運営会社がバイヤーの希望価格、マニラ等の市場の価格を参考に毎日、品目・規格ごとに決めている。センターが農家を代表してバイヤーと価格交渉をするため、農家は価格交渉に時間を取られる必要がない。さらに、農家が個々に交渉する場合と比べて高い価格で収穫物を売ることが出来ると考えられる。運営責任者は「我々の提示する価格は他のどの業者の提示する価格よりも高い」と自慢していた。野菜

を購入したバイヤーは原則としてその場で運営会社に現金で代金を支払い、その金は翌日に農家に支払われる。

なお、フィリピンの低地は一年中暑い⁵が、このセンターの集荷トラックには冷蔵機能はない。センターにも冷蔵トラック以外に冷蔵施設がなく、バイヤーも常温トラックで購入した青果物を運ぶので、入荷した青果物を如何に早く売ってしまうかが一番の課題である。当日売れ残った農産物はセンターが保有する冷蔵トラックに入れたりして保存するとともに、劣化したものについては出荷農家の了承を得て値段を下げて売る。このようにして売れ残りを出さないようにし、結果的にほとんどの青果物を入荷したその日または翌日に売り切っている。

さらに、運営会社は近郊の農家へのサービスとして、毎日トラックを走らせて希望する農家を回り、青果物を集荷しており、輸送手段のない農家でもセンターに出荷できるようにしている。なお、このサービスに対する報酬は今のところ取っていない。

このセンターは周辺農家の野菜栽培への支援も行っている。まず種、肥料、農薬を無利子融資付で販売している。このため、農家が種等の購入をバイヤーに頼る必要もなくなり、そのバイヤーに収穫物を売らなければならないという状況から脱却できる。また、このセンターは農業普及員を1人雇っていて、営農指導を行っているが、この中には安定供給のための農家への野菜の植え付け時期の指導も含まれている。

このセンターによって得られると考えられる農家の利益をまとめると、①農家が特定のバイヤーに収穫物を売らなければならない、②農家が価格交渉に時間を取られる必要がなく

⁴ 著者聞き取り。

⁵ フィリピンの首都マニラは最高気温の月平均が1年を通して30℃以上である (<http://www.climateemp.info/philippines/manila-luzon.html>)。

なる、③生産地での流通コストの削減を通じて農家の収入が増える、④作付けの計画化によって価格の乱高下の幅が少なくなる、になる。さらに、このセンターは運営の経済的持続性に関する問題もクリアしているようだ。⁶

残された問題

このセンターは上手く稼働しているが、それが必ずしもトレーディングセンター導入事業の成功を意味するものではない。これまで多くのセンターが建設されたものの稼働していないセンターの話もいくつか聞いている。その原因としてセンターが最適地に建設されなかった、当初の運営主体が運営権を返上し、その後新しい運営主体が決まらない等があるとのこと。また、従来のセンターは多くの仲買人がそこを利用して商売を行うというスタ

イルなので、流通の簡素化への貢献は見られない。

フィリピン農業省はケソン州のセンターを1つのモデルとして、他の地域でもトレーディングセンターを軸として流通を簡素化しようとしている。しかしながら、ケソン州のセンターは産地での流通コストの削減には役立っているものの、センターから消費地までの間の流通コスト削減への貢献は見られない。この他にも、店頭に並んでいる青果物の産地情報がない等の問題が残っており、これらの問題は単にケソン州タイプのセンターを各地に建設するだけで解決するものではなく、別途手当が必要である。著者も JICA 専門家としてこれらの問題の解決に多少なりとも貢献していく所存である。

(JICA 専門家／フィリピン農業省勤務)

⁶ 会計担当者からの情報に基づいた計算は次のようになる。今後も毎日平均 70t の青果物が集まるとすると、手数料によって年間で 380 万ペソ（7 万 kg × 0.15 ペソ /kg × 365 日）程度の収入が得られる。センター運営のための通常経費は年間 300 万ペソ程度なので、将来の再建のために回せる分が年間 80 万ペソとなる。今同じ規模の建物を建設すると 1200 万ペソ程度かかるので、再建に必要な資金は 15 年で積み立てられることになる。20 年で施設を建て替えると仮定すると、それまでに十分な資金が積み立てられることになる。なお、このセンターは最初の 4 年間は集荷量を増やすことを優先させたため、手数料は徴収していなかった。



TPP と開発途上国

東 久 雄

日本国内において TPP (Trans-Pacific Partnership) 協定は、もっぱら農業との関係で議論される傾向が強いが、もう少し視点を広げてグローバルな貿易体制との関連で見てみる必要があるのではないだろうか。

現在の一般的な国際貿易ルールは WTO (World Trade Organization) 協定であり、FTA (Free Trade Area) ないし RTA (Regional Trade Area) はこの中で位置付けられている。すなわち、WTO 協定の「もの」と「サービス」の協定において自由貿易地域 (FTA) の規定を設け、さらにそのための中間協定を妨げないとしている。それも完全な自由ではなく、10%まで対象外とする例外が認められ、中間協定は 10 年程度とすることが認められている。そして、ほとんどの FTA はこのルールを踏まえ、WTO に通報されている (参考参照)。この意味で FTA は、グローバル化を補完するものとして捕らえられるが、この FTA ないし RTA の動きは、政治的な配慮から地域主義、ブロック主義に傾斜して行く可能性があり、当事者は世界貿易体制への影響を十分考慮すべきであると考え。特に FTA で開発途上国に圧力をかけ、先進国が自国のための市場拡大を図ろうとする動きは慎まれるべきであろう。

TPP はこの FTA の一種で、それを 2 国間ではなく地域に広げたもので、RTA の性格を有するものである。現在の TPP は通称「P4」と称せられ、2006 年にシンガポール、ニュージーランド、チリ、ブルネイ間で締結されており、「もの」の関税に関しては原則として即時または段階的に撤廃するとともに、サービス貿易、人の移動の自由化を進め、さらに政府調達、競争政策、知的財産権等の政策を統一するという包括的な協定となっている。また、この協定は APEC (アジア太平洋経済協力) 加盟国に参加が開放されているものであったが、協定が現在の WTO 協定以上に相当の貿易自由化を求めるものであるため、それぞれの利害を調整することの困難さが意識され、あまり他の APEC 諸国の関心を引くものではなかった。

これに対し、米国がオーストラリア、ペルーを誘って加入を表明し、一挙に注目を浴びることとなった。米国は、関税・サービス等現在の P4 に加えて投資、環境、労働問題も含む広範な分野に関して交渉することを求め、P4 の性質を大幅に変える抜本的な交渉を行うことが確認された。この、「船に乗り遅れまい」としてベトナム、マレーシアが参加を表明し、現在は 9 カ国によって交渉が行われている。交渉参加中の 9 カ国の中では米国が突出した立場にあり、それにオーストラリア、ニュージーランドが追従するような動

AZUMA Hisao: Trans-Pacific Partnership (TPP) and Developing Countries

きとなり、米国のペースで交渉が進んでいるようである。

「もの」の交渉では、現在の4カ国のTPPではすべての「もの」の関税を“0”とすることとしているが、米国は個別国との既存のFTAを変更する意向はなく、まだFTAのない参加国とのみFTAを交渉し、それぞれの国同士のFTAを束ねる方式を提唱しており、現在はとりあえずその方向を採りつつ、すべての国に共通のものとするか否かは、今後の検討事項としている。

米国の個別FTAは、議会の掣肘を受けて米国国内業界の意向を反映し、相当の例外を含んですべての「もの」の関税を“0”とするものとはなっていない。さらに米国は、繊維業界の意向を受け、一部のFTAにおいて、布の原産国が当該国でないものは低率関税の対象としないとの原産地規則の例外を設けており、ベトナム、マレーシア等とのFTA交渉でも同じ条項を求めているとされている。さらには原産地規則協定自体の中にこれに類した規定を入れることも目指しかねない状況である。これは分業化されつつあるアジア経済圏を分断することにつながりかねない。例えば東南アジア各国の縫製業は、ほとんど中国産の布を使用しているが、これがTPP関税の適用外となりかねない。電気製品でも原産国規則いかなでは、その部品生産国がTPP加入国でない場合（韓国が不参加の意向を示している）に問題となろう。

「サービス」分野に関しても、現在のWTOで開発途上国に認められているような例外は認めず、すべて共通した自由化を求めて行く状況で、特に開発途上国の金融サービスに大きな制約がかかる可能性がある。他方、米国は人の移動に関して、自国の移民法規を

変更する意向はないようである。

さらに、種々の貿易関連規則に関しても、WTO以上のものを求め、また途上国としての例外を認めない方向になりつつある。特許等知的所有権に関しては、WTO以上の保護期間を求め、また、強制するための罰則を求める一方、自国産業のために試験データの公表期限を拡大しようとしている。投資に関しては、自由化と併せて企業が投資先国政府を相手に直接訴訟を提起できることを求めているようである。また、政府調達に関しては、その対象事業の金額の大幅引き下げを求め、地方公共団体、政府関連企業をも対象とすることを一般原則にしようとしているようである。これは自国企業優先が主流の開発途上国には厳しいこととなる。マレーシアのマレー優先主義（ブミプトラ政策）、多数の国営企業を有するベトナムの対応が注目される。SPS（検疫・衛生規則）に関しても、米国の提案は「科学的根拠」、「予防原則の排除」等であるが、これの適用に関し、厳しい対応を求める意向であると伝えられている。これはGMO（遺伝子組み換え作物）の表示、食品安全基準に影響を与えかねない。

さらに米国は、現在のWTO協定にはない労働、環境に関する規則を提案する構えであり、また、国家企業の行動規制を求める構えである。労働に関しては、ILOの重要規則の遵守を中心としたもののようではあるが、その中には国によって留保しているものがあり、組合結成の自由、若年労働の規制等途上国の一部、特にベトナムには厳しいものがある。環境に関しては、米国企業が国内で求められているものと同等の環境基準の遵守を求める声があり、さらに環境機材の“0”関税を求めることも検討されているようである。

国営企業に関しては、私企業との平等取り扱い、その行動の透明性を求めようとしており、途上国にとっては厳しいこととなろう。他方、日本、EU、中国をはじめ、対米輸出国が問題にしているアンチ・ダンピングに関しては、全く交渉する意思がないようである。

このような方向で交渉がまとまって行った場合、また「もの」の2国間交渉での米国の厳しい対応が現実化して行った場合、TPPが目指すAPEC加盟各国への拡大という意図に反して、加盟が難しい開発途上国が続出するのではないと思われる。中国はもちろん韓国、カンボジア、ミャンマー等の加盟は大変厳しいこととなろう。さらに、現在交渉に参加しているマレーシア、ベトナムさえ外れざるを得なくなるのではないだろうか。また、現在のTPP交渉の中身は、中国が受け入れがたいものを多く含んでおり、反発を強めて行く可能性がある。中国はそれに対抗するように、ASEANプラス3（日本、中国、韓国）による貿易協定を推進して行こうとするのではないだろうか。その際のアジア各国の対応はどのようなのであろうか。米国はASEANプラス3ないし6（プラス3にオーストラリア、ニュージーランド、インドを加えるという日本の提案）に対抗しようとしてTPPを提案し、米国を含むAPEC全体を1つの通商圏としようとしたその意図に反して、ASEANプラス3を推進してしまい、環太平洋経済圏を2分してしまいかねない状況になっているのではないだろうか。TPPは米国、中南米、ニュージーランド、オーストラリア、シンガポールの圏を生み出すものに過ぎないだろうか。

今後のTPP交渉は、現在の参加国の状況から見て、当面米国主導の下に進められるの

ではないかと思われる。このTPPが、閉鎖的にならないよう、またブロック化の動きとならないよう慎重な検討が求められよう。その際の可能な方式として、大胆に考えれば次のような方式となることが現実的であり、グローバルな貿易拡大につながって行くのではないと思われる。

1つは「もの」と「サービス」に関し、米国の主張どおり、それぞれの2国間のFTAを束ねる形を採りつつ、一定の例外を認めて行くこととしてはどうかと考える。この部分だけをWTO上の個々のFTAとして報告することが可能で、その際の例外扱い等が、個々のFTAごとに算定できることとなろう。

次に、関税・サービス分野以外についてはルール原則を定め、各国には一定期間そこからの乖離を認める方式が考えられる。また、特に後発開発途上国（カンボジア、ミャンマー、ラオス等）には、適用例外を認めつつ、加盟国から、これらの国のルール実施努力に関する支援を盛り込むことも必要であろう。

TPP自身が、このようなフレキシブルなものとなることによって、より生かされて行くこととなろう。ただし、こうしてTPPが目指すAPEC諸国総てを対象とすることができたとしても、APEC諸国内のみの貿易促進となりかねないことを考慮すべきであろう。現在伸びて行こうとするアフリカ諸国はアジア・太平洋市場から締め出されかねない。インド、パキスタン、スリランカ等がAPECメンバーとなった場合はなおさらである。やはり、TPPの成果は現在進行中のドーハ・ラウンドを通じて、WTOに反映され、世界共通ルールとする方向を取るべきで、そのような方向を視野に入れて、WTOでも合意可能かつ現実的なものを求めて行く必要がある

う。さらに、WTO に通知された段階で速やかにその内容を加盟国間で審査し、貿易のブロック化を阻止することを考えるべきであろう。

(参考)

FTA の WTO 上の取り扱い

1947 年に GATT が締結された際、すでに地域的な関税協定が存在していたため、それと GATT のグローバルな性格との関係を明確化しておく必要があったことから、GATT24 条の規定が設けられた。ウルグアイ・ラウンドの結果、WTO としてサービスの分野も規定することとなり、「もの」の貿易を規定する GATT に加え、「サービス」に関する GATS（サービスの貿易に関する一般協定）が設けられた。その際、GATS 5 条として同じ制度が定められた。

GATT24 条は、自由貿易地域の規定を設け、さらにその設定のための中間協定を妨げるものではないと規定し、いわゆる FTA 協定を認めている。しかし、当事国は直ちに WTO に通告し、その情報を提供する義務があり、他の加盟国は当事国と協議し、問題があれば勧告し、当事国が従えない時は、その協定が実施できないこととなる。また、自由貿易地域は、関税その他の制限的通商規則をその地域間の「実質上のすべての貿易」(substantially all the trade) について廃止することが求められている。この「実質上」と

いう意味は必ずしも明確ではないが、全貿易の 90% 以上 (例外 10% 以内) と解されている。さらに 24 条は、移行のための中間協定を認めており、その実施期間は 10 年以内と解されている。なお、承認という形を条文上必ずしも求められているわけではないと理解されている。

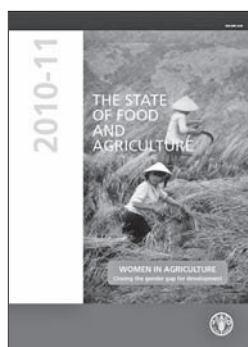
さらに開発途上国の FTA に関し、1971 年に GATT に付加された第四部「貿易及び開発」の条項を援用される傾向にある。第四部は、当時 UNCTAD (国連貿易開発会議) を中心として開発途上国が、世界貿易の拡大から取り残されると主張し、特別扱いを求めたのに応じて設けられたものである。この中で、GATT 上関税の無差別適用の例外を開発途上国に向けた特惠関税として認められたものである。これに基づき、わが国を含む先進各国は、総ての開発途上国に向けて特惠関税制度を設けたが、EU はこれを活用して、旧植民地各国とロメ協定を結び、それらの国に対してのみの特惠関税を設け、先進国と開発途上国間の FTA を含む地域関税協定的なものの先例を示すこととなった。さらに GATT のこの条項を使えば、開発途上国間では、GATT24 条に拘ることなく FTA の締結が可能であると解され、MERCOSUR (南米南部共同市場)、AFTA (ASEAN 自由貿易協定) 等の協定が締結されて行くこととなった。

(社団法人国際農林業協働協会 顧問)



The State of Food and Agriculture 2010-2011

FAO 発行
2011 年 147 頁



本書は、国連食糧農業機関（FAO）が発行する「The State of Food and Agriculture（世界食料農業白書）」の最新号です。2010-2011 年版の本書は、農業におけるジェンダーに焦点を当て、第一部では「開発に向けたジェンダーギャップの解消」、第二部では「世界の食料と農業の検討」を取り上げ、第三部には付属統計が掲載されています。

農業における女性の役割は非常に大きいものです。開発途上国の農業労働力に占める女性の割合は約 43% で、地域別にみると、アフリカでは 50% 近く、日本を除くアジアでは約 43%、ラテンアメリカ・カリブ地域では 20% です。しかし、生産性向上に必要な資源や機会へのアクセスは、男性と対等に与えられているわけではありません。このようなジェンダーギャップは、資産や投入財、土地や家畜、教育サービスへのアクセスなど、様々なところで見受けられます。

例えば、女性が経営する農場の平均面積は男性の半分か 3 分の 2 にすぎず、女性が所有する家畜は男性より少ないのが現状です。また、女性はより小型の畜種を飼育することが多いため、家畜収入も少なくなります。水汲みや薪拾いなど、生産性が低く負担が大きい作業に従事する傾向もあります。さらに、男性に比べて教育水準が低いため、農業に関する情報やサービスへのアクセスが限られており、肥料や改良種子、機械設備などの投入財の購入も少なくなります。加えて、パートタイムや季節を限った雇用が多いため、低賃金労働が多く、男性と同等の経験や能力があっても、男性と同じ仕事に対する賃金が低いといった問題が指摘されています。

白書では、このようなジェンダーギャップが農業セクターの伸び悩みの原因の 1 つとなっているとし、これを是正することが農業セクターや社会の利益につながると主張しています。ジェンダーギャップの解消により、農業生産は 20% から 30% 増大し、開発途上国では農業総生産高は 2.5% から 4% 増大、結果として、世界の飢餓人口を 12% から 17% 減少させることができるとしています。

こうした社会の潜在的利益は、農業に従事する女性の人数や女性が管理できる土地の割合、女性が直面している制約などに依拠します。しかし、農業や農村部の労働市場に対する適切な政策介入は、農業の発展と食料安全保障にとって極めて重要です。白書では、農業資源や農業普及サービス、教育、農業のための金融サービス等への女性のアクセスの改善、また、女性が労力を節約し、生産的な活動ができるよう生産性改善のための技術やインフラに投資する必要性、女性が参加しやすい柔軟で効率的かつ公正な農村の労働市場を促進する必要性を訴えています。

世界の農業に関心のある方はもちろん、ジェンダーという視点で農業を再考するのに活用されることが期待される報告書です。

原文は英語のほか、アラビア語、フランス語、スペイン語、ロシア語、中国語があり、以下よりダウンロードできます。また、FAO 寄託図書館で閲覧が可能です。

<http://www.fao.org/docrep/013/i2050e/i2050e00.htm>

(FAO 日本事務所 企画官 松岡幸子)



アフガニスタン国 国立農業試験場再建計画プロジェクト 終了報告会

JAICAF 事務局

はじめに

去る 2011 年 5 月 26 日(木) に当協会 JAICAF: (社) 国際農林業協働協会は JICA : (独) 国際協力機構地球ひろば(東京都広尾) でアフガニスタン国立農業試験場再建計画プロジェクト(National Agricultural Experiment Stations Rehabilitation Project, 以下「NARP」とする) 終了報告会を開催したので、その概要を報告する。本プロジェクトは、当協会が JICA より技術協力プロジェクトとして受託し、2005 年 7 月から 2011 年 3 月まで実施した案件であり、この度無事に終了したことから終了報告会を開催することとした。同プロジェクトの目標は「研究局及び国立農業試験場の研究・技術開発及び普及事業支援の機能が強化される。」であり、上位目標には「研究局及び国立農業試験場が、農業生産の改善のための中核機関としての機能を果たすことができる」

を設定していた。

概 要

報告会は当協会会長の東が主催者代表挨拶を行った後、プロジェクト総括の前野よりプロジェクト全体についてプレゼンテーションを行い、その後プロジェクト最終年に活動した当協会の専門家である米山、桑原、鈴木が各分野の補足説明を行った。

プレゼンテーションでは、インフラ復旧およびカウンターパート(以下「C / P」とする)能力向上ならびに試験研究および技術開発のネットワーク構築に対する活動と成果について、戦乱の爪痕が残るプロジェクト開始前の状況、灌漑施設の設置や土壌試験室建設工事、C / P の研修現場、普及教材や News Letter 等の写真を紹介しながら説明した。その後、プロジェクト達成と今後の課題を述べている。

質疑応答では、本プロジェクトの意義や



写真 1 報告会の様子



写真 2 総括の前野による説明



写真3 参加者からのコメント

NARP 終了後の課題と方針等について議論が交わされた。

質疑応答における議論では、特に5年8ヵ月の長期に亘り、現場を見て臨機応変な対応に苦労した経緯を踏まえた「プロジェクトは生き物なのでフレキシブルな対処が必要」というコメントが印象的であった。また、人材育成について現地 NGO の強力な引き抜きにより優秀な人材が定着しない問題から、C / P の手当を改善する等の対策可能性について議論された。

さらに、ナンガルハール稲作農業改善プロジェクト（以下「RIP」とする）の太田前リーダーから、プロジェクトの連携について NARP に対し感謝の意を頂戴した。その他、灌漑専門家からドリップ灌漑等の灌漑技術による節水率の違いや、イスラムとペルシャの文化では節水灌漑を普及させることが難しいという点について知見を頂き、大変勉強になった。

議論において重要性が示された論点としては、アフガニスタンの農業にとって重要である土と水に対し土壌試験室と灌漑研修等によって強化していくことが重要であること、アフガニスタンの人々の食料需要を満たす安定した社会を目指すためには、コムギとコメへ



写真4 懇親会の様子

の支援が必要であることが参加者の間で取り上げられた。なお、コムギは横浜市立大学の SATREPS 持続的食糧生産のためのコムギ育種素材開発プロジェクト、コメは RIP の後継案件が実施されている。また、同国の治安悪化のため、現地に入れる人数が限定されている問題に対し、同国以外での研修と、国際機関との連携で対処することが提案された。今後の改善を含め NARP 終了後の活動が期待される。

なお、報告書は JICA ホームページ上に公開予定である。

おわりに

本報告会にはプロジェクトに参加した専門家だけではなく、NARP 国内検討委員会、JICA 農村開発部、農林水産省国際協力課、その他関係機関の方々に参加頂き大変盛況であった。報告会終了後には同会場で懇親会を開催し、プロジェクト成果品である DVD 映像や現地の音楽が流される中、参加者の方々の親睦を深めあった。

最後に、本報告会の開催に後援のご高配を賜った JICA、ならびに会場を快くご提供頂いた同機構地球ひろばに厚くお礼申し上げる。

(文責 JAICAF 西野)

JAICAF 賛助会員への入会案内

当協会は、開発途上国などに対する農林業協力の効果的な推進に役立てるため、海外農林業協力に関する資料・情報収集、調査・研究および関係機関への協力・支援等を行う機関です。本協会の趣旨にご賛同いただける個人、法人の賛助会員としての入会をお待ちしております。

1. 賛助会員は、当協会刊行の資料を区分に応じてお送り致します。
また、本協会所蔵資料の利用等ができます。
2. 賛助会員の区分と会費は以下の通りです。

賛助会員の区分	賛助会費・1口
正会員	50,000 円／年
法人賛助会員	50,000 円／年
個人賛助会員 A	5,000 円／年
個人賛助会員 B	6,000 円／年
個人賛助会員 C	10,000 円／年

※ 刊行物の海外発送をご希望の場合は一律 3,000 円増し（年間）となります。

3. サービス内容

平成 23 年度会員向け配布刊行物等（予定）

主なサービス内容	正会員・ 法人賛助会員	個人 賛助会員 A (A 会員)	個人 賛助会員 B (B 会員)	個人 賛助会 C (C 会員)
国際農林業協力（年 4 回）	○	○	—	○
世界の農林水産（年 4 回）	○	—	○	○
その他刊行物 （報告書等）	○	—	—	—
JAICAFおよびFAO寄託図書館 の利用サービス	○	○	○	○

※ 一部刊行物はインターネットwebサイトに全文または概要を掲載します。
なお、これらの条件は予告なしに変更になることがあります。

- ◎ 入会を希望される方は、裏面「入会申込書」を御利用下さい。
Eメールでも受け付けています。

e-mail : member@jaicaf.or.jp

〔法人〕 贊助會員入会申込書

印

みずほ銀行本店 No. 1803822
三井住友銀行東京公務部 No. 5969
郵便振替 00130—3—740735

「国際農林業協力」誌編集委員（五十音順）

安 藤 和 哉	（社団法人海外林業コンサルタント協会総務部長）
池 上 彰 英	（明治大学農学部教授）
板 垣 啓四郎	（東京農業大学国際食料情報学部教授）
勝 俣 誠	（明治学院大学国際学部教授）
紙 谷 貢	（前財団法人食料・農業政策研究センター理事長）
西 牧 隆 壯	（東京農業大学客員教授）
原 田 幸 治	（社団法人海外農業開発コンサルタント協会企画部長）

国際農林業協力 Vol. 34 No. 2 通巻第 163 号

発行月日 平成 23 年 10 月 31 日

発行所 社団法人 国際農林業協働協会

編集・発行責任者 専務理事 井上直聖

〒107-0052 東京都港区赤坂 8 丁目10番39号 赤坂KSAビル 3F

TEL (03)5772-7880 FAX (03)5772-7680

ホームページアドレス <http://www.jaicaf.or.jp/>

印刷所 日本印刷株式会社

International Cooperation of Agriculture and Forestry

Vol. 34, No.2

Contents

The Great East Japan Earthquake and the Bands of International Cooperation and Support
OKA Mitsunori

Addressing a Natural Disaster with International Agricultural Cooperation

Mechanical Differences of Salts Affected Soils Between Arable Lands in Humid and Arid
Area -Mechanisms of Damage and their Reclamation Problems-
MATSUMOTO Satoshi

Organic Reclamation of Waste and Marginal Lands, an Example in India.
PATHAK,M.D. and KANEDA,Chukichi

Preservation of Farming Area for Urgent Rehabilitation of Rice Production and Rural
Life in Ayeyarwady Delta Affected by Cyclone Nargis
NISHIMAKI Ryuzo, HIDAKA Hiroshi

Construction of Trading Centers in Production Areas in the Philippines for Improving
Vegetable/Fruit Supply Chain
KODAMA Hiroshi

Trans-Pacific Partnership (TPP) and Developing Countries
AZUMA Hisao