

# 国際農林業協力

## JAICAF

Japan Association for  
International Collaboration of  
Agriculture and Forestry

特集：家族農業の10年

防除効果の高い新たな水稻種籾の温湯消毒法の開発と

この技術の開発途上国における普及の可能性

ギニアにおける改良パーボイル（中底）技術の普及活動

各国農業普及事情の比較分析

JICAの内水面養殖分野の協力について

Vol. 45 (2022)

No. 2

公益社団法人  
国際農林業協働協会

**巻頭言**

- アフリカの食料生産者が持続的に食べていける国際協力を  
勝俣 誠 …………… 1

**特集：家族農業の 10 年**

- 防除効果の高い新たな水稻種粉の温湯消毒法の開発と  
この技術の開発途上国における普及の可能性  
金勝 一樹 …………… 2
- ギニアにおける改良パーボイル（中底）技術の普及活動  
児玉広志・内野香美 …………… 10
- 各国農業普及事情の比較分析  
澤田康介・古賀直樹・小島伸幾・中村健二・大沼洋康 …………… 20
- JICA の内水面養殖分野の協力について  
田中 博之 …………… 28

**南風東風**

- 雑感：教えることと学ぶこと、助けることと助けられること  
末松 広行 …………… 36

**図書紹介**

- コトヌーの味 私のベナン料理  
勝俣 誠 …………… 38



## アフリカの食料生産者が持続的に 食べていける国際協力を

明治学院大学名誉教授  
 勝俣 誠

アフリカの人々の幸せとは家族とともに食事を  
 する時だとよくいわれる。漢字の平和とは平  
 が平等、和が禾偏と口でコメが口に入るとい  
 う意味で、万人が平等に食にアクセスできるこ  
 だと聞いたことがある。戦乱や干ばつはこの幸  
 せ時間を奪う。国連憲章の前文には「われらの  
 一生のうちに2度まで言語に絶する悲哀を人類  
 に与えた戦争の惨害から将来の世代を救い」と  
 あるが、その一専門機関の国連食糧農業機関  
 (FAO)も戦火で廃墟と化した欧州の食料難を  
 踏まえてロゴは麦の穂と「万人にパンを」と  
 いうラテン語 fiat panis からなっている。あれ  
 から4分の3世紀を経た今日、世界人口の3分の  
 2を占める「南」の開発途上国、とりわけはア  
 フリカやアフリカの輸入食料大量依存諸国は  
 ウクライナ危機発の食料、肥料、燃料の供給  
 ルートの混乱で未曾有の危機に直面している。  
 2008年、アフリカ諸国の都市では食料価格高  
 騰による抗議デモが政治危機まで発展したこ  
 とがあるが<sup>1</sup>、今回の危機はその規模と広がり  
 からしてより深刻である。それどころか、自  
 国民の食料安全保障の確保とそれを支える自給

努力をないがしろにした教訓が活かさないま  
 ま、今回の危機に遭遇したというべきであろう。  
 この危機克服策を農業の国際協力分野から考  
 えるならば、売れる農産物を偏重する「稼げる  
 農業」から一步踏み込んで「何があっても国民  
 が安心して食べられる食料の生産で、かつ安定  
 して食べていける持続可能な農業」への転換が  
 政策的に迫られているであろう点である。これ  
 はグローバル商品市場の乱高下に対して補助金  
 などの財政基盤が十分でないアフリカなどの開  
 発途上国に対し、食料自給率改善のためにコメ  
 自給国の先輩国日本は何ができるかという問  
 でもある。農学者ではないが、アフリカの産業と  
 しての農業を観察してきた私にとって当面2つ  
 のアイデアを示唆してみたい。1つは食料生産  
 者の協働活動を弱体化させず、活性化すること  
 である。日本の戦後コメ自給史は家族農業の利  
 害を制度的に反映することを可能にした農業協  
 同組合運動なくして説明できない。日本はやは  
 り家族農業主体のアフリカ農業者の協働活動を  
 側面支援できるはずだ。もう1つは日本の経験  
 豊富な有機農業の支援だ。先進国では有機食  
 品はともするとグルメ消費だが、開発途上国の  
 生産者にとっては現金投入財の少なくて済む  
 「キャッシュレス農業」として把握される。生  
 命と自然を持続的可能にする21世紀型農業は  
 当面手間暇かかるが国民が納得すればアフリカ  
 でも国内・域内市場は十分育つであろう。

KATSUMATA Makoto: Toward an International  
 Cooperation Enabling African Farmers to Produce  
 Local Food Crops.

<sup>1</sup>勝俣誠、輸出作物優先が招いた「予測された危機」、  
 アフリカを直撃！食料価格高騰、イミダス・オピ  
 ニオン、2008年8月15日掲載、[https://imidas.jp/  
 jijikaitai/d-40-030-08-08-g040](https://imidas.jp/jijikaitai/d-40-030-08-08-g040) (2022年7月28日確認)



# 防除効果の高い新たな水稲種籾の温湯消毒法の開発と この技術の開発途上国における普及の可能性

金勝 一樹

## はじめに

水稲の病害虫は種子伝染性のものが多いので、わが国の水稲栽培では複数の化学農薬を利用した種籾の消毒が一般に行われている。このような化学農薬を用いた消毒は、農薬そのものが高価であるばかりでなく、消毒後の廃液の処理に莫大なコストがかかる。さらに同じ農薬を繰り返し使用することにより、薬剤抵抗性を獲得した病原菌の出現の誘発にもつながる。また、消費者も農薬の使用を望んでいない。これに対して農薬を用いない消毒法として、種籾を60℃程度のお湯に10分間浸漬する温湯消毒という技術がある。温湯消毒は、薬剤を含む廃液を生ずることはなく、環境にやさしい農業技術である。また「熱」という物理的な要因で消毒するので、薬剤耐性菌の防除にも効果がある。しかしながら、ばか苗病のようにその防除に63℃以上の高温処理が必要な病害もある。その一方で、処理温度が1℃でもオーバーすると発芽率が大幅に低下する品種もあり、とくにモチ米や酒米、そしてインディカ米は、種籾の高温耐性が弱いとされている。そのため、これらの種

籾には温湯消毒を適用しないことも多い。このような状況で私の研究室では、消毒前の種籾の水分含量を9～10%程度にする（事前乾燥処理）と高温耐性が著しく強化されることを見出し（金勝ほか2013、図1）、60℃よりも5℃も高い高温の温湯で処理できる新たな消毒法（新技術）を確立した。この消毒法は防除効果が高いばかりでなく、多様な品種への適用が可能である。本稿では新しい技術である「事前乾燥処理+65℃・10分」という温湯消毒法の概要を解説するとともに、この技術をベースとして農薬フリーの温湯消毒法を開発途上国に導入する可能性についても考察したい。

## 1. 発見一種籾の水分含量を低下させると温湯消毒時の高温耐性が強化される

私の研究室は「育種」を専門としているので、温湯消毒時の種籾の高温耐性を遺伝的に改善することを研究テーマの1つとしている。水稲に限らず種子は、低温で乾燥した状態で保存することが多いが、保存していた種子をすぐに実験に供試すると、種子の吸湿が問題となることがある。それを防ぐ目的で、実験前に乾燥した条件下で種籾を低温から室温に戻す操作を2時間程度行うことを研究室のルールとしていた。ところが、ある学生がこの「2時間待機する」ことを省略するために、前日から湿度が低い部屋（エアコンが強

---

KANEKATSU Motoki: Establishment of a Novel Hot Water Disinfection Method for Rice Seeds with High Pest Control Efficacy and the Potential for Spread of this Technology in the Developing Countries.

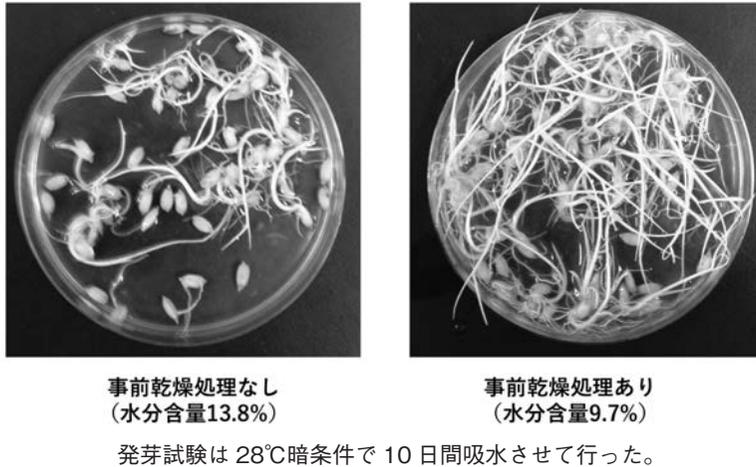


図 1 事前乾燥処理した「ひとめぼれ」の種籾を 69℃・10 分間で温湯処理した時の発芽

めに効いた部屋)に種籾を放置するという  
 ことを行っていた。そしてこの学生の実験で用  
 いた種籾だけが、「高温で温湯消毒しても発  
 芽能が低下しない」という奇妙な現象が見ら  
 れた。「乾燥した条件に長時間種籾を置く」  
 ということがこの現象の要因として考えられ  
 たので、種籾の水分含量と温湯消毒時の高温  
 耐性について詳細な解析を行った。その結果、  
 「流通している種籾の水分含量は 15%程度  
 であるが、これを 9～10%程度にする(事前  
 乾燥処理)と、温湯消毒時の高温耐性が著し  
 く向上する」ということが明らかになった(金  
 勝ほか 2013、図 2)。さらに、この現象を利用  
 すれば多様な品種において防除効果の高い  
 高温での温湯消毒が可能になるとの着想に至  
 り、新たな技術の確立を目指して本格的な研  
 究を開始した。余談であるが、「2 時間待機」  
 に耐えられなかった学生は、卒業後に N 県  
 の農業職の公務員として活躍しており、わが  
 国の農業の発展に多大な貢献をしてくれてい  
 ることを付記しておく。

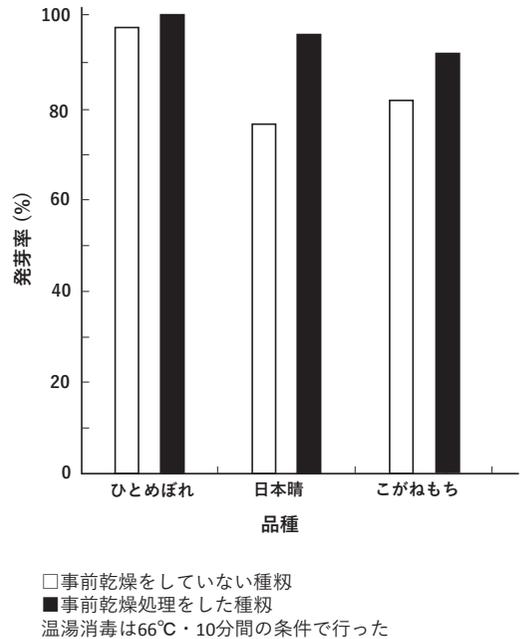


図 2 事前乾燥処理による温湯消毒時の発芽率の向上

## 2. わが国での新技術の実用化

### 1) 事前乾燥の処理条件の検討

事前乾燥処理の効果を見出した当初は、種

粉を乾燥した部屋に置き、扇風機で送風しながら乾燥作業を行っていた。しかし、このような乾燥法では生産現場で実用的に使用できる技術とはなり得ない。また、温湯消毒そのものはすでに実用化された技術であり、新たな温湯消毒法を実用化するためには、実践的な事前乾燥処理法を確立することが重要となる。そこで「日本晴」と「コシヒカリ」の種粉を材料として、乾燥器を用いて40～60℃で最長72時間加温して事前乾燥処理を行い、発芽能への影響や温湯消毒時の高温耐性について詳細に解析した。その結果、水分含量が10%以下になると事前乾燥の効果が見られることや、40～50℃の乾燥では水分含量8%程度までは急激に乾燥するが、その後の水分の減少は緩やかになり、50℃で24時間乾燥させても7%以下にはならないこと(図3)、さらに水分含量が7%を下回っても発芽能そのものに影響はなく、高温耐性も強化されることなどが明らかになった。また、60℃の高

温で72時間乾燥させた場合には、一部の試験区で発芽能の低下が見られたが、この温度でも乾燥時間が24時間程度であれば問題はないことなどが示された。このように発芽能を低下させずに高温耐性も向上できる乾燥条件は、許容できる範囲の幅が比較的広いということも明らかとなった。このことは、事前乾燥処理はそれほど厳格に管理しなくても一定の効果を望めることを示しており、開発途上国での普及を目指した場合に有利な点になるといえる。なお、この試験では「コシヒカリ」の種粉を50℃で加温して水分含量9.5%以下まで乾燥させた場合には、72℃という高温で10分間の温湯処理をしても90%以上の発芽率を確保でき、品種によっては極めて厳しい条件での消毒が可能となることも示された(図4)。以上の実験結果に基づき、生産現場における実践的な事前乾燥処理の条件としては「40～50℃の温度で12～24時間乾燥処理して水分含量を7～9.5%とすること」が最

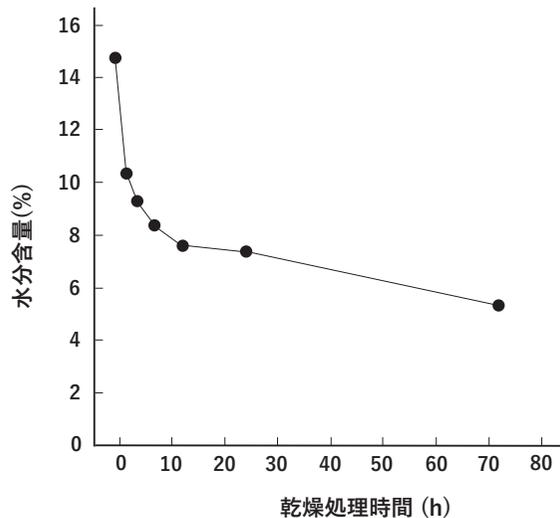


図3 「日本晴」の種粉を50℃で事前乾燥したときの水分含量の変動

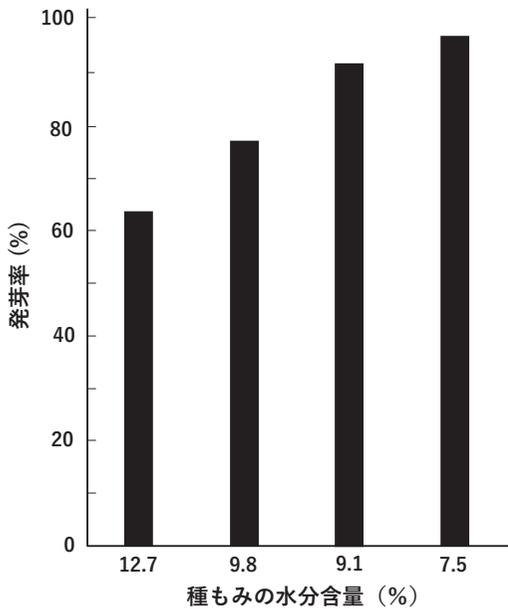


図4 事前乾燥処理により水分含量を落とした「コシヒカリ」の種籾を72℃で10分間温湯処理した時の発芽率

も適していると結論付けた（柏木ほか2022）。

## 2) 温湯の処理温度の条件

温湯消毒で高い防除効果を得るためには、少しでも高温の温湯で処理することが重要である。事前乾燥を行えば、「コシヒカリ」のように70℃を超える条件でも発芽能が低下しない品種もあるが、そこまでは高温耐性が改善できない品種もある。また「ばか苗病の防除には63℃以上の処理が必要」との報告（林ほか2002）があること、さらに現在最も普及している温湯消毒の装置の上限の温度が65℃であることなどを勘案して、新技術の消毒の条件は、「65℃・10分間」とすることが適切なのではないかと考えた。そして「65℃・10分間」で国内の主要な品種である「うるち米」6品種、「モチ米」2品種、「酒造好適米」2品種、「新規需要米（飼料米等）」5品種の合計15品種の種籾を処理したところ、

事前乾燥を行えばすべての品種で90%以上の発芽率を確保できることを確認でき、新技術は十分に実用化できることが示された。

## 3) 新技術の防除効果

水稲の温湯消毒では、ばか苗病に対する防除効果が低いことが最も問題となっており、慣行法（60℃・10分）よりも5℃高温で処理する新技術の防除効果を検討した。その結果、この消毒法は、ばか苗病に対して慣行法よりも高い防除効果があり、化学農薬とほぼ同等の防除価（99.0）を示した。さらに新技術はばか苗病以外にいもち病、苗立枯細菌病、もみ枯細菌病に対して化学合成農薬以上の高い防除効果があることが明らかになった（伊賀ほか2021）。これらの中で細菌病は、地球温暖化に伴い被害が増加する傾向があるとされており、この新しい温湯消毒法が有効な防除技術となり得ることが期待される。

## 4) 新技術で消毒した種籾を用いて栽培した時の収量

生産現場での実用性を評価するために、新技術（事前乾燥処理で水分含量を8%にして65℃・10分間温湯消毒）と慣行法（水分含量14.5%で60℃・10分間の温湯消毒）で処理した「コシヒカリ」の種籾（それぞれ700kg）を準備して、苗づくりから生産者に依頼し、育苗の様子や移植後の成長度合、収量性について比較した。栽培の作業工程は、依頼した各生産者が通常行っているものをそのまま適用してもらった。全国8軒の生産者に協力をしていただき、複数年にわたる栽培試験を行ったが、育苗時の状況、さらに本田への移植後の生長に新技術と慣行法の間大きな差は見られなかった。そして、最終的に新技術で消毒しても慣行法の場合と同等の収量を確保できることが明らかになった。

### 5) 新技術の実用化とその普及

以上の試験結果を踏まえて、「40～50℃で12～24時間程度加温して種籾を乾燥させ、その水分含量を7～9.5%にし、65℃で10分間温湯消毒する」ことを新技術の最終的な処理条件として確立した。またこの技術は、慣行法(60℃・10分)よりも5℃も高い条件で温湯消毒するので「高温温湯消毒法」と呼ぶことにした。高温温湯消毒法は多くの優れた特徴があり、徐々にではあるが生産現場で確実に普及し始めている。たとえば東北地方のO村では、当初は2軒の生産者だけが高温温湯消毒法を実践していたが、現時点で15軒程度の生産者が利用するようになり、2020年度の栽培面積は166ha、処理した種子量は4666kgで、平均単収662kg/10aとなり、作況指数104であったとの報告を受けている。また、心配されていたばか苗病の被害も出ていないとのことである。消毒している品種も「コシヒカリ」や「ひとめぼれ」だけでなく、「あきたこまち」や「天のつぶ」等増える状況にある。さらにこの技術は、農林水産省が精力的に進めている「みどりの食料システム戦略」において、「各目標の達成に貢献して現場への普及が期待される技術」に選定され、その技術カタログ<sup>1)</sup>に掲載された。今後ますますわが国のクリーン農業の実現に貢献できる技術となるであろう。

<sup>1)</sup> <https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/catalog.html> (アクセス日: 9月7日)

<sup>2)</sup> [https://www.gene.affrc.go.jp/databases-core\\_collections.php](https://www.gene.affrc.go.jp/databases-core_collections.php) (アクセス日: 9月7日)

<sup>3)</sup> RFLPは制限酵素断片長多型のこと。染色体DNAにおける制限酵素の特異的切断箇所の相違により、切断後のDNA断片長に生じる差異を検出する解析法。

### 3. グローバルな技術としての高温温湯消毒法の普及の可能性

#### 1) 「世界のイネコアコレクション」を用いた事前乾燥処理の効果の検討

高温温湯消毒法は、国内だけで実践することを想定して開発した技術であり、そのためにジャポニカ米を対象とした試験を中心に実施してきた。しかしながら、世界各地ではインディカ米も広く栽培されており、インディカの種籾は一般に温湯消毒に適さないとされてきた。高温温湯消毒法では、事前乾燥処理により高温耐性が向上することがこの技術のベースであり、日本で栽培されているモチ米や酒米でもその効果が確認できている。インディカ米にも有効であることが十分に考えられる。そこで高温温湯消毒法をグローバルに普及させることを目指して、インディカ米を含めたできるだけ多様なイネ品種を対象とした試験を行うことにした。

農業生物資源ジーンバンクでは「世界のイネコアコレクション」が開発されており、その配布を行っている<sup>2)</sup>。このコアコレクションは、世界各地で栽培されているイネおよそ3万7000品種を、来歴情報に基づき300品種まで絞り込み、さらにRFLP解析<sup>3)</sup>で重複する遺伝子領域を除き、この300品種の対立遺伝子の90%をカバーするように選抜された69品種で構成されている。したがって、この69品種を用いて事前乾燥処理の効果を体系的に検討すれば、世界の多様な栽培イネについての多くの情報を得られることになる。そこでこのコアコレクションのうち、十分な量の種籾の入手が可能だった42品種について、まずは事前乾燥処理をしていない状態(水分含量11.5～13.0%)での温湯消毒時の高温耐性を評価した(柏木ほか2017)。

なお、温湯消毒時に高い高温耐性を示す「ひとめぼれ」を対象品種として用いた。供試した42品種には、インディカ米が33品種、ジャポニカ米が9品種あったが、「ひとめぼれ」よりも有意に高い高温耐性を示すインディカ米も複数見られた。したがって、インディカ米だから温湯消毒を適用できないということではなく、品種を選べばこの消毒法は十分に実施可能であることが明らかになった。

続いて世界のコアコレクションの種籾に対する事前乾燥処理の効果について検討した。その結果、供試したすべての品種で事前乾燥処理をすれば温湯消毒時の高温耐性が向上することが確認できた。しかし、事前乾燥の効果には明らかな品種間差があり、たとえば「Jinguoyin」（中華人民共和国のインディカ米在来品種）と「Kalo Dhan」（ネパールのインディカ米在来品種）の種籾は、70℃・10分の条件で温湯消毒をすると、ともに6～10%の発芽率しか示さないが、事前乾燥処理をすると「Jinguoyin」は88.0%の高い発芽率を示すのに対し、「Kalo Dhan」は32.7%に留まっていた。この結果は、「事前乾燥処理により温湯消毒時の高温耐性が向上する」という形質は、遺伝的に制御されていることを強く示唆している。

## 2) タイとマレーシアの栽培品種を用いた試験

「世界のイネコアコレクション」に含まれるイネは、世界各地の在来品種が多く、現時点で広く栽培されていないものも少なくない。高温温湯消毒法をグローバルに普及させるためには、各国で実際に栽培されている育成品種を用いた試験を行うことが重要である。そこで、タイのカセサート大学とマレーシアのプトラ大学に学生を派遣する機会に恵まれたことを利用して、それぞれの地域で広

く栽培されている品種を用いた試験を行った。タイの10品種、マレーシアの6品種について調査した結果、温湯消毒時の高温耐性には品種間差があることが示されたが、少なくとも「60℃・10分間」の条件では、事前乾燥せずにそのまま処理しても多くの品種で80%を超える発芽率が得られた。さらに、事前乾燥処理による高温耐性の強化の効果も認められ、いくつかの品種では事前乾燥すれば防除効果の高い65℃・10分の高温温湯消毒を適用できる可能性が示された（図5）。しかし、割れ籾が多い品種では、事前乾燥処理をただけで発芽能が低下してしまう事例も散見され、両国に高温温湯消毒法を導入するためには、さらなる検討が必要であると考えている。

## 3) 東南アジアにおける温湯消毒技術の普及の可能性

タイとマレーシアの栽培品種の試験で得られた知見は、東南アジアにおける温湯消毒法の普及の可能性を探るうえで貴重な手掛かりとなるだろう。両国とも「60℃・10分」の処理では多くの品種で高い発芽能が得られること、事前乾燥処理で高温耐性の改善が見られること、さらに「60℃・10分間」の処理でも一定の防除効果は望めることなどから、東南アジアでは「事前乾燥+60℃・10分」という消毒法が1つの基準となり、実現可能な技術であると考えている。事前乾燥処理は、通常より長めに天日干しを行って対応することになるだろう。ジャポニカ米では種籾の水分含量が10%程度になれば事前乾燥の効果があり、乾燥器で加温しても7%以下にはなりにくく、発芽能にも影響ないことが示されている。また、事前乾燥をしておけば60℃を1～2℃くらい、場合によっては5℃程度

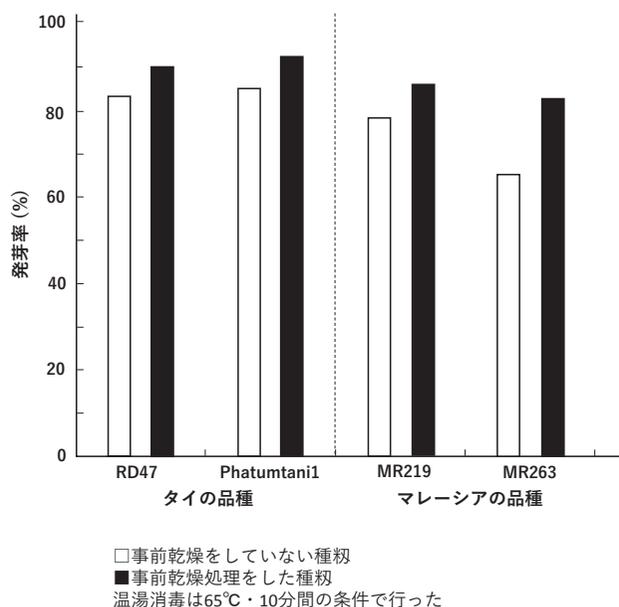


図5 タイとマレーシアの品種における事前乾燥処理による温湯消毒時の発芽率の向上

オーバーしても高い発芽率を確保できる。開発途上国では正確に温度制御できる温湯処理装置の入手は困難であると考えられるので、おおまかな温度管理で消毒を実践する状況下では事前乾燥処理の効果は大きなアドバンテージとなる。なお、詳細な調査をしたわけではないので正確なことをいうことはできないが、両国とも種籾の消毒は、コスト面の問題からそれほど積極的に行われていないようである。逆にいうと、種籾の消毒を行うことができれば、病害防除による収量の増加につながる可能性は高い。お湯を沸かすことができ温度計があれば、高価な農薬を使わずに実現できる「事前乾燥 + 60℃・10分」の温湯消毒法は、開発途上国の農業の発展に大きく

寄与できるのではないだろうか。いずれにしても、東南アジアでこの技術を普及させるためには、さらに詳細で体系的な調査を行うことが重要となる。

## おわりに

事前乾燥処理によって温湯消毒時の種籾の高温耐性が強化できる機構は、残念ながら不明である。ただし、この形質には品種間差があり、遺伝学的な手法で解析することは可能である。そこで、事前乾燥処理の効果の高い「Jinguoyin」と、その効果の低い「Kalo Dhan」の間で交配した後代系統を用いたQTL解析<sup>4</sup>を行っている。現時点で事前乾燥処理の効果に関わる遺伝子が座乗する染色体領域をある程度特定できており、少し時間を要するが、その遺伝子を明らかにできると考えている。

<sup>4</sup>量的形質を支配する遺伝子座 (QTL: Quantitative Trait Locus) を探索するための統計的手法

「種籾の水分含量を低下させると温湯消毒時の高温耐性が向上する」ということを発見してから8年以上にわたる試験結果を踏まえ、高温温湯消毒法をわが国の生産現場で実践的に実施可能な技術として確立することができた。今後は、日本だけでなく世界で活用できる技術として発展させることを強く望んでいる。

本稿をまとめるにあたり、富山県農林水産総合技術センターの村田和優博士、尾崎秀宣氏、(株)サタケの中岡清典氏、西山恭介氏、秋田県立大学の藤晋一教授、高崎健康福祉大学の岡部繭子准教授、および東京農工大学の柏木めぐみ博士から多大なご助言を頂いた。ここに感謝申し上げる。

#### 引用文献

林かずよ・小山淳・石川志保・城所隆 2002：イネ種子伝染性病害に対する物理的・耕種的防除法。宮城古川農試報, 3：137-147.

伊賀優実・戸田武・古屋廣光・金勝一樹・藤晋一 2020：事前乾燥を取り入れた水稲温湯種子消毒のイネ種子伝染性病害に対する効果。日植病報, 86：1-8.

金勝一樹・三田村芳樹・岡崎直人・佐野直人・山田哲也・村田和優 2013：水稲種子の水分含量を低下させることによる温湯消毒時の高温耐性の向上。日作紀, 82：397-401.

柏木めぐみ・村田和優・ハディアンペルマナ・山田哲也・金勝一樹 2017：「世界のイネコアコレクション」における温湯消毒時の種籾の高温耐性の品種間差の解析。日作紀, 86：177-185.

柏木めぐみ・大石千理・村田和優・尾崎秀宣・山田哲也・金勝一樹 2022：水稲種籾を65℃以上の高温域で温湯消毒するための事前乾燥処理法の確立。日作紀, 91：120-128.

(東京農工大学大学院農学研究院 教授)



## ギニアにおける改良パーボイル（中底）技術 の普及活動

児玉広志\*・内野香美\*\*

### はじめに

児玉 2018（第1報）では、2015年から独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency, JICA）ナイジェリア事務所によって実施された、ナイジェリアにおける改良パーボイル技術の普及活動について紹介した。本稿では、児玉が JICA 専門家として 2018 年から行ってきた本技術のギニアへの導入および国連世界食糧計画（WFP）による普及活動の経緯を紹介するとともに、ナイジェリアで開発された本技術の他国への展開の可能性について論じる。

---

KODAMA Hiroshi and UCHINO Komi : Extension of Improved Parboiling Technology in Guinea.

<sup>1</sup> なお、パーボイル加工により、精米歩留り、精米の保存性および栄養価が向上する（JICA ナイジェリア事務所 2016）。

<sup>2</sup> たとえばガーナでは、パーボイル米はノーザン州では食されているがアサンテ州では食されていない（国際協力機構ほか（2021））。

<sup>3</sup> 西アフリカ諸国に滞在中または滞在経験のある者からの情報。

<sup>4</sup> ナイジェリア連邦共和国コメ収穫後処理・マーケティング能力強化プロジェクト（RIPMAPP：2011年9月～2016年4月）

<sup>5</sup> 後述のように、改良パーボイル技術では中底を鍋に入れてパーボイルを実施することから、「中底技術」とも呼ばれているが、ギニアでは別の改良パーボイル機器が導入されていることから、この機器を利用した方法と区別するために、本稿では「中底技術」という名前を用いる。

<sup>6</sup> 児玉（2017）

### 1. 改良パーボイル<sup>なかぞこ</sup>（中底）技術および JICA 専門家による本技術のギニアへの導入

パーボイルは、モミを精米する前に行う浸漬、蒸煮、乾燥の一連の作業を指す（木村ほか 1976）<sup>1</sup>。パーボイルを施したコメ（パーボイル米）を食する習慣は、アフリカにおいては、西はマリ、セネガル、ギニアビザウといった大西洋に面した国々から東はカメルーンまで、広く西アフリカ諸国に存在する。このうちのいくつかの国では特定の地域のみで食されている<sup>2</sup>のに対し、ナイジェリアとギニアでは、国内で広くパーボイル米が食されている<sup>3</sup>。ナイジェリアでは伝統的に、農村部で、主に女性が個人の生業として、コメのパーボイルに携わっている。ナイジェリアでは、主にこれらの個人パーボイル業者（以下、パーボイラー）に対し、JICA 技術協力プロジェクト<sup>4</sup>で開発された改良パーボイル技術（以下、「中底技術<sup>5</sup>」とする）のプロジェクト地域以外での普及活動を JICA ナイジェリア事務所が実施<sup>6</sup>していた。

ナイジェリア等で行われている伝統的なパーボイル方法（写真1）では、鍋やドラム缶にモミと水を一緒に入れ、容器を直接火にかけ、蓋をせずに蒸煮させるので、モミが均一に蒸煮されず、しかもモミの中のコメが濃い鉛色になってしまう。これに対し、中底技術では、パーボイル鍋やドラム缶に、蓋と「中底（写真2）」（日本の家庭で鍋を使ってシェ



写真1 ナイジェリア農村部での鍋を利用したパーボイル（蒸煮）の様子  
出典：JICA ナイジェリア事務所 2016

ーマイやイモといった食材を蒸す際に利用する蒸し目皿と同じ原理の部品）を付け加えて蒸煮する方法を採用している。この方法ではモミが直接湯に当たることもなく、蒸気が下から上がってきて、モミの入っている部分を均一に蒸煮する（図1）ので、パーボイラーでも消費者が好む大手精米業者のパーボイル米に近い色のコメを作れる<sup>7</sup>。この技術は、

<sup>7</sup> 技術の詳細は FMARD and JICA (2016) を参照。

<sup>8</sup> 国際協力機構 (2016) では、消費者が精白米の品質として重視しているのは、①石がないこと、②色が薄いこと、③完全米率が高いこと、④赤米や黒色被害粒がないこと、と結論づけている。

<sup>9</sup> 児玉によるナイジェリアで改良パーボイル技術を導入した複数の者からの聞き取り (2017年)。

<sup>10</sup> 児玉による中部ギニアで改良パーボイル技術を導入した者への聞き取り (2019年7月) の中で、あるレストランが改良パーボイル米を利用したところ、炊飯したパーボイル米は常温でも次の日まで保つ、との理由から同店では改良パーボイル米を利用するようになった、との情報が得られた (Kodama (2020b))。

<sup>11</sup> L' Agence Nationale de la Promotion Rurale et du Conseil Agricole (全国農村農業普及振興機関)

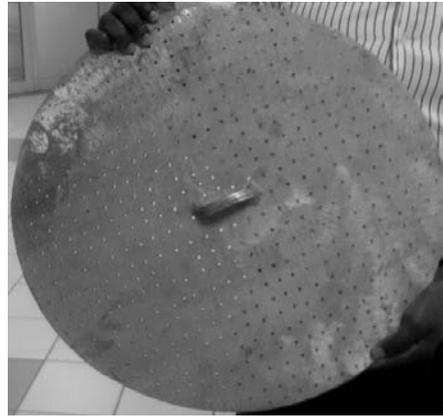


写真2 RIPMAPP で開発された中底

既存の機器に、中底という地元で調達可能な新しい部品を取り付けるだけで済み、比較的少ない初期投資で始められる一方、この技術を利用したコメは、その色の白さ故に通常のパーボイル米よりも高く売れる<sup>8</sup>。また、中底技術で加工されたパーボイル米（以下、「中底米」とする）は、炊飯時に従来のパーボイル米よりも良く膨張する<sup>9</sup>、炊いたコメの日持ちが良い<sup>10</sup>といった、消費者の視点からの利点も報告されている。

児玉は、JICA ナイジェリア事務所の職員として同事務所が2015年から実施した中底技術の普及活動に携わった経験を活かし、JICA 専門家としてセネガルに派遣された2018年から、在ギニア日本大使のシニア農業アドバイザーの肩書も得て、農業省の戦略開発局および ANPROCA<sup>11</sup> という普及組織とともに、この技術をギニアに導入した。また、在ギニア日本大使に、中底技術をコンデ前大統領へ説明する機会を設けていただき、大統領よりこの技術への歓迎と、普及活動の進め方に関する助言もいくつか頂き、それらの助言に従いつつ普及活動を進めた。結果として、2018、2019年に計3回の中底技術の研修をボ

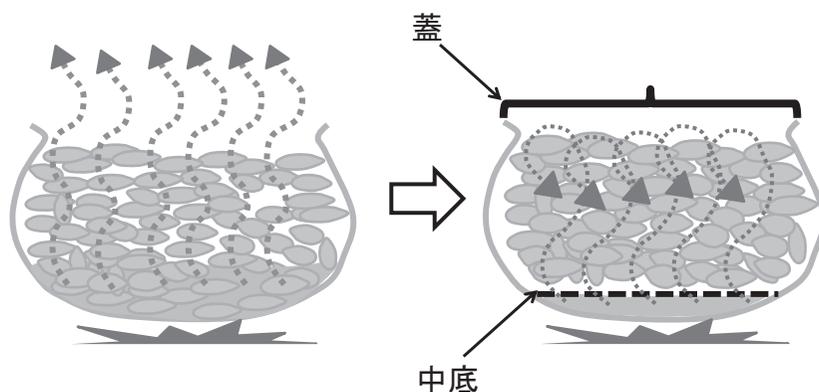


図1 改良パーボイル技術

中底を入れることによってモミと水が分離され、熱せられた水が蒸気となってモミの部分に行くようになり、蓋をすることによって蒸気が逃げず、鍋の中を循環するようになる。  
出典：FMARD and JICA 2016 を児玉が改変

ケ州ボファ県コバ、同県トウニフィリ、キンディア州キンディア県にて、総計 236 名の参加を得て実施した。また、ANPROCA も 2019 年に全 8 州の ANPROCA 事務所普及員を対象にした中底技術研修を独自に実施している。

ギニアでもナイジェリアのように、伝統的には個人のパーボイラーが 40kg といった比較的少量のモミが入るアルミ鍋を用いてパーボイルを行っていた。この状況を変えるべく、児玉が中底技術を紹介する以前から、いくつかの国際機関・二国間援助機関が、ドラム缶型のパーボイル機器（以下、「改良機器」とする。一例は写真 3）を農村女性グループに供与<sup>12</sup>し、この機器を利用してグループでパーボイルを行う活動を支援していた。改良

機器のメカニズムは中底技術のそれと同じである。改良機器は、通常、100kg 以上のモミをパーボイル可能なため、品質の良いパーボイル米を大量に生産できる。しかし、改良機器はドラム缶を直火にかけるため劣化が激しく、寿命は一般的に 2 年程度<sup>13</sup>と短い<sup>14</sup>。また、この機器はグループ活動用で容器が大きく、一般的に少量のモミをパーボイルする個人パーボイラーには適さない。これに対し中



写真 3 改良機器でのパーボイル作業の様子(ゼレコレ州ゲケドゥ県)

<sup>12</sup>2014 年には改良機器が既に開発されていた。(P10, Véronique et. al. (2014))

<sup>13</sup>耐用年数は、機器の素材等によって異なる。児玉のボケ州ボファ県トウニフィリのパーボイラーからの聞き取りでは、1 年もしないうちに利用できなくなる場合もあるとのことであった。

<sup>14</sup>国際協力機構ほか (2018)

底技術は、従来利用している鍋に中底という新たな部品を付けるだけでこの技術を利用できることから、個人のパーボイラーの作るコメの品質改良に適している。また、アルミ鋳物の鍋と中底を利用しているため、数十年の使用に耐える<sup>15</sup>。2018年8月、最初のギニア渡航の際に児玉は、改良機器と中底技術のこの違いを農業省の担当者に説明、結論として「グループで行うパーボイルには主に改良機器、個人で行うパーボイルには中底技術の利用を推奨することにより、ギニアのパーボイル米の質を全体的に向上させていく。また、改良機器のキャパシティに満たない量をパーボイルする場合は、グループの作業でも伝統鍋を利用した中底技術の活用を推奨する」と整理された。しかし、この整理がすぐに現場に徹底されることはなかった。農村部では、2019年6月時点でも、国際機関・二国間援助機関と協力して改良機器の普及を進めているNGOの一部の普及員が、「パーボイルは伝統鍋で行うべからず」とパーボイラーに説明して回っており、集落のパーボイル作業場で伝統鍋と中底を利用してパーボイルを実施しているのを見つけ、すぐに止めるよう呼びかけた事例が報告された<sup>16</sup>。これも受け、児玉は2019年7月に、当時改良機器の普及活動を実施していたいくつかの国際機関およびNGOの事務所を訪問、中底技術について説明するとともに、この技術と改良機器はギニアにおいて併存し得るとし、彼らの理解を得

た。また、同訪問時に彼らにも中底技術の普及活動を実施してもらうように要請した。具体的には、改良機器の贈与時等に行う実践研修の際に中底技術も紹介するといった、追加経費が比較的少ない普及方法を提案した。これらの協力要請活動の結果、第2節で後述するように、WFPが中底技術の普及を始めることとなった。

ギニアでは、ナイジェリアでは直面しなかった技術的な課題にも直面した。これは、ナイジェリアとギニアで主流のポットの形が異なることに起因する。中底技術の普及上、パーボイル鍋に追加する中底の大きさの特定は重要である。中底は、図1にあるように、水の部分とモミを入れる部分を分ける機能を持っており、中底の下の空間の大きさが水の量を、上の空間の大きさがモミの量を決める。下の空間が小さくなれば、水の量が少なくなり空焚きになる一方、下の空間が大きくなれば、上の空間が小さくなるので1回にパーボイルできるモミの量が少なくなる。このため中底の鍋の中での高さ、つまり大きさの特定が重要になるが、中底の大きさの重要性はポットの形で異なる。ナイジェリアで主流のランプ型のポット（写真1）では、下部の傾きが大きいため、中底の大きさの違いで鍋の中の中底の高さは大きく変わらない。このため、中底の1cm程度の大きさの違いは大きな問題にはならず、大きさがあまり変わらないポット同士であれば、同じ大きさの中底が共有可能である。よってナイジェリアでは、複数のグループが参加した研修でも、その地域で主流の鍋に合う2、3種類程度の中底を研修時に利用するために作成、これらを提供し、パーボイラーに複製してもらうようにしていた。これに対し、ギニアで主流なほぼ円筒形

<sup>15</sup> 児玉が2018年11月にギニアのボケ州コバのとある集落で利用されていたアルミ鋳物のパーボイル鍋の所有者数人に確認したところ、皆、鍋は母親から受け継いだとのことであった。

<sup>16</sup> Abdoulaye Bah（当時のコンサルタント）からの情報（2019年7月）

のポット（写真4）は、ポットの上の部分と下の部分の大きさがほぼ同じなので、中底の大きさの少しの違いで中底の高さが大きく変わってしまう。このため、中底の大きさ（直径）を0.5cm単位で決め、少し大きさの異なるポット間でも中底の大きさを変える必要がある。また、児玉が訪問した同じ地域の複数の町では、町にあるアルミ鍋を製造する業者が鍋の大きさをそれぞれ独自に決めていた。このため、少し離れた集落同士で鍋の大きさが異なっていた。これに対応するためギニアでは、研修に参加するグループ<sup>17</sup>をできる限り訪ね、そのグループ内で主流のパーボイル鍋に合った中底を作成・提供し、これを複製してもらうようにした。さらに、鍋に合った中底の大きさの簡易な推定およびその製造方法を開発し、これを説明する技術シート<sup>18</sup>を作成した。

ギニアで実施した3回の研修のうち、2018年11月と2019年3月に実施した研修の参加グループに対してその後の採用状況等を調査<sup>19</sup>したところ、以下の結果が得られた。

- 調査対象のうち、中底をサンプルとして配布したすべてのグループや村（グループの存在しないところ）（13件／13件）で中底技術が採用されている。
- 一方、サンプルを配布しなかったグループ等のうちの半分弱（5件／11件）は中底技術を採用しなかった。中底が入手できなかった等がその理由である。
- 中底技術をグループ活動で採用したグル



写真4 ギニアで主流のほぼ円筒形のポットに大きすぎる中底を入れたため中底が下まで入らない様子

ープでは、そのメンバーが個人で行うパーボイルでも中底技術を採用していた。

- 改良機器を持っているグループも中底技術を採用している。彼女たちによると、中底技術でパーボイルしたコメは改良機器でパーボイルしたコメよりも品質が良い<sup>20</sup>ので、品質を求める注文が入った場合は中底技術で、大量のコメが欲しいバイヤーには改良機器で対応する等の使い分けをしている。この回答を通じて、中底技術と改良機器はグループパーボイル活動でも共存できることが確認された。
- 中底技術でパーボイルしたコメの値段は、伝統的な方法を利用したコメと改良機器を利用したコメに比べてそれぞれ21%、13%高かった。
- 中底技術を採用したパーボイラーは余剰利益を投資や自分たちの生活の質の向上に利用した。

2019年12月実施の中底技術研修の効果検証は、2020年4月予定の渡航中に実施することとしていた。しかし、残念ながら、コロナウイルスの世界的な流行に伴い、2020年3月から専門家の渡航が禁止された。このた

<sup>17</sup>通常、1つの集落に1つのパーボイルグループが存在していた。

<sup>18</sup>Sheets 4 and 5, Annex 18, Kodama (2020a)

<sup>19</sup>Kodama (2020b)

<sup>20</sup>インタビューの回答のママ。

め、見玉はギニアに渡航できないまま、2020年5月にJICAとの契約が終了した。

見玉は、主にギニアでの経験を通して、技術シートも含んだ中底技術の普及マニュアル<sup>21</sup>を作成、これがJICA アフリカ稲作プラットフォームの一環として作成された「JICA アフリカ稲作技術マニュアル」の別添となった。

## 2. WFP による他地域での中底技術の普及活動

WFP ギニア事務所の中底技術の普及活動は、2019年12月に見玉（JICA 専門家／在ギニア大使シニア農業アドバイザー）が開催した本技術研修にWFPレジリエンスチームおよびWFPの活動に協力する森林地域のNGOが参加したことに端を発する。これにより、中底技術と普及に関する情報を得ることができた。また、見玉と当時のWFPギニア事務所長との面談が実現し、本技術の説明がなされ、WFPとの協力の可能性についても意見交換された。その後、在ギニア日本国大使館の支援の下、本技術普及にWFPも関与していくことになった。同時に見玉からWFPに対し、本技術の普及に関して、コンデ前大統領から3省庁（農業省、社会・女性活動振興省、手工芸観光）の連携促進が示唆されていることが説明された。このような背景から、まずは上記3省とWFPギニア事務所の連携構築、3省間の連携強化を行うことから着手した。3省の担当者とWFPにおける担当者（レジリエンスチーム）および現地コンサルタント（見玉の本技術普及活動に従

事）で協議を重ね、中底技術導入に関する方向性、連携、予算等に関して検討を重ねた。その中で重視されたのは、本技術導入・普及に際し、対象となる裨益者の居住エリアに近い各省庁の地方職員の関与を積極的に促すことであった。そこでまず、各省庁の地方局職員向けの中底技術研修を実施し、その後、彼らが各々の職務管轄地域の裨益者に技術指導を実施するという二段階の導入形式を採用した。なお、WFP ギニア事務所は農業省、社会・女性活動振興省とMOU<sup>22</sup>を締結していたが、手工芸観光省に関しては、中底技術導入活動の進捗と同時にMOU締結を推進した。

3省の中でも農業省は他の2省より本技術導入の経験を有していたため、必然的に同省がフォーカルポイントとしてWFPとの連絡調整の役割を担った。とくにANPROCAという、独立組織ではあるが農業省管轄の農業振興・普及活動を推進する機関との連携は本技術の拡散に有効であった。

上記のように3省との協議を経て、まずは中底技術指導者の養成に取り掛かった。2021年2月、ギニア西部のボケ州ボケ県において準備を含め合計5日間にわたる研修を開催した（理論と実技の研修は3日間）（写真5・6）。参加者はANPROCA ボケ地方局、CAF<sup>23</sup>、NGO、WFP ボケ事務所からで、合計20名の参加があった。なお、この研修における講師は見玉による中底技術普及活動に従事したコンサルタントに依頼した。研修終了後の普及については各3省に委ねた。

次に、同年11月には普及活動エリアを拡大し、ゼレコレ州ゲケドゥ県、ボケ州クンダラ県、ファラナ州キシドゥグ県およびファラナ県に展開した。研修講師はこれまで研修に参加し、中底技術を習得したANPROCA 普

<sup>21</sup>Kodama 2020a

<sup>22</sup>Memorandum of Understanding（基本合意書）

<sup>23</sup>Centre D' Autonomisation des Femmes（女性自立支援センター）



写真5、6 中底技術指導者の養成研修（ボケ州ボケ県）

及員が担った（写真7）。本研修はコメ生産者グループとパーボイル米生産組合を対象に実施した。研修参加者数は合計153名であった（内訳：ゲケドゥ県48名、クンダラ県25名、キシドゥグ県40名、ファラナ県40名）。研修には、児玉が開発した技術シートを基に、研修参加者が理解しやすいように、必要不可欠な情報を選択し再編成した。この技術シートは研修後も使用できるように各グループに配布した。さらに中底技術を実践する際に必要な鍋、中底、計量器、温度計等一式が各グループに供与された。この研修に参加したコメ生産者グループおよびパーボイル米生産組合のメンバーは、研修後に他のメンバーに今回の研修内容を共有した。そのモニタリングは研修講師を務めた各地域のANPROCA普及員が担った。その結果、おおよそ2500名が中底技術を習得するに至った。

上記の研修を推進しつつ、中底技術講師のための技術書（WFP Guinée 2022）の編成も行った。ギニアにおけるパーボイル米の位置付けや背景を示し、中底技術が視覚的に分かりやすいよう、前述の技術シートのイラスト、写真を活用した。なお、本技術書の作成・編

集は、WFPギニア事務所、ANPROCAが中心に行った。

ギニアにおける中底技術の振興においては、パーボイル米のニーズが高く、本技術が受け入れられやすく、同時にWFPがSAMS（Smallholder Agricultural Market Support）と呼ばれる小規模農民に対する市場アクセス支援のアプローチ（WFP 2021）を展開し、農産物の市場性を高める技術が必要であったという、この2点の合致が研修参加者の興味を引き出したといえる。

とくに、本技術の導入によりパーボイル米



写真7 ゼレコレ州ゲケドゥ県の研修におけるANPROCAの普及員による中底技術の説明

の色味が明白になり、コメが碎け難くなるなど品質が向上したことは特筆すべき点である。

以上、ギニアにおける中底技術の普及活動を説明してきたが、図2にあるように、中底技術の研修は、他県から参加者を招聘した研修もあるが、まだ全33県中6県で実施されたに過ぎない。普及教材も整い、少なくとも各州事務所のANPROCAの普及員は研修に参加していることから、今後、他県でも研修等の普及活動が実施されることが望まれる。

### 3. 他国での中底技術の普及について

前述のように、パーボイルは西アフリカで広く行われている。このため、ナイジェリアやギニア以外の国にも中底技術が紹介されている。児玉はセネガル在任中に、セネガルとギニアビザウにて、農業担当省と一緒に本技術の研修会を実施している。このうちセネガルでは、2019年3月にジガンショールにて研修を実施した。その後、普及員を通じて採用状況等を調査したところ、回答のあった25グループのうち23グループが中底技術を採用、中底米は従来のパーボイル米よりも平均で66%も高い値段で売られていることが分かった。また、マリでは2019年10月に児玉が笹川アフリカ協会のマリ事務所にこの技術を紹介し、その後、同年11月、12月に研修が実施されている。ガーナでは、JICAの天水稲作持続的開発プロジェクトフェーズ2で、ノーザン州にこの技術が導入されている。

ガーナのJICAプロジェクトでは、中底米の栄養分析が初めて実施され、中底米の栄養価は少なくとも従来技術で作られたコメと同

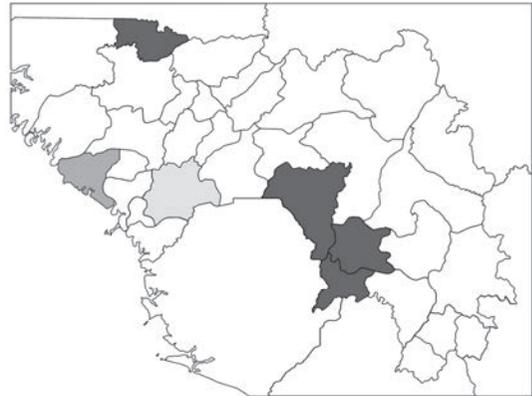


図2 中底技術の研修実施済み県  
 ■：児玉主催、■：WFP主催、■：児玉主催とWFP主催の研修実施

程度であることが確かめられた。これは、従来のパーボイル米よりも高い値段で売れる等の利点のある中底米が、非パーボイル米よりも栄養価が高いというパーボイル米の本来の利点を維持しており、栄養面でも消費者に訴求可能ということを示している。

また、中底技術発祥の地であるナイジェリアでは、2018年の第1報の掲載以降も、農業開発アドバイザーにより本技術の普及活動が精力的に実施されており、2022年3月に36すべての州での研修が終了した。農業担当省の職員が、「ナイジェリアの個人パーボイラーの半数程度がこの技術を採用しているのでは」と推察するほど、この技術は広く普及している<sup>24</sup>。

## おわりに

本稿では、ギニアを中心に西アフリカ諸国における中底技術の普及活動を紹介したが、パーボイル米を食する西アフリカ諸国への本技術の普及活動を今後もさらに進める意義は高いと考えられる。ナイジェリア、ギニアといった、広くパーボイル米が食され、その大

<sup>24</sup>児玉とナイジェリア国農業開発アドバイザーとの非公式なコミュニケーション（2022年5月）

きなマーケットに向けて、全国の稲作地域で個人が商業目的でパーボイルを実施している国では、中底米の導入・普及による経済的・社会的効果が全国で期待できる<sup>25</sup>。とくに近代的な精米所の設置があまり進んでいないギニア<sup>26</sup>では、この技術に関する個人パーボイラーへの支援はより高い効果が期待できる。一方、たとえばセネガル<sup>27</sup>のように、特定の地域以外ではパーボイル米を食する習慣がない国でも、この技術の導入・普及活動によるその地域での高い効果が期待できる。これは、この技術の導入がジガンシヨールの政府関係者から熱烈な歓迎を受けた<sup>28</sup>ことから窺える。この技術は、普及マニュアルに沿って2日間の研修で説明すればパーボイラーが導入可能な状況になり、導入が比較的容易でもあることから、たとえ相手国政府のニーズの上位にパーボイル技術の改良がない場合でも、特定地域の経済・社会状況の改善を目的として、パイロット的にこの技術を導入・普及する価値はあると考える。

#### 参考文献・引用

FMARD and JICA (2016) : A Guideline for RIPMAPP Technology Dissemination. [https://www.jica.go.jp/nigeria/english/office/topics/c8h0vm00009t9je1-att/160324\\_01.pdf](https://www.jica.go.jp/nigeria/english/office/topics/c8h0vm00009t9je1-att/160324_01.pdf)

<sup>25</sup>Minaaz Agro Service Ltd (2018)

<sup>26</sup>国際協力機構など(2018)は、ギニアでは近代的なパーボイル加工機、精米機を導入している場所があるとの情報は無い、としている。

<sup>27</sup>セネガルの中ではカザマンス地域でパーボイル米を食する習慣があるが、その他の地域ではパーボイル米は糖尿病患者等一部の者しか食さない。

<sup>28</sup>2019年3月のジガンシヨール州副知事とジガンシヨール普及局長との面談の際の先方の反応。

木村俊範・松田従三・池内義則・吉田富穂 (1976):パーボイルドライブに関する研究(第3報). 農業機械学会誌 38 (3). 379-383.

(独) 国際協力機構 (2012): ナイジェリア連邦共和国コメ収穫後処理・マーケティング能力強化プロジェクト詳細策定調査報告書.

(独) 国際協力機構 (2014): ナイジェリア国コメ収穫後処理・マーケティング能力強化プロジェクト中間レビュー調査報告書.

(独) 国際協力機構 (2016): ナイジェリア国コメ収穫後処理・マーケティング能力強化プロジェクト プロジェクト業務完了報告書.

(独) 国際協力機構 (2021): JICA アフリカ稲作技術マニュアル - CARD10年の実践 -.

(独) 国際協力機構 ナイジェリア事務所 (2016): コメ収穫後処理プロジェクト終了 - 全国展開へ前進, 今月の JICA in Africa 5月号.

(独) 国際協力機構・(株) 国際開発センター・(一社) 海外農業開発協会 (2021): ガーナ国天水稲作持続的開発プロジェクトフェーズ2業務完了報告書.

(独) 国際協力機構・NTC インターナショナル (株) (2018): ギニア国農業開発管理アドバイザー業務専門家業務第2回現地業務結果報告書.

児玉広志 (2018): 改良パーボイル技術のナイジェリアでの普及活動 (第1報). 国際農林業協力, 40 (4): 36-44

Kodama, Hiroshi (2020a): Manual on the dissemination of the False Bottom Technology. the Government, Republic of Guinea, Embassy of Japan in Guinea, and Japan International Cooperation Agency.

Kodama, Hitoshi (2020b): Report of the Study on the Outcomes of the

- Demonstrations on the False Bottom Technology in Guinea. the Government, Republic of Guinea, Embassy of Japan in Guinea, and Japan International Cooperation Agency.
- Minaaz Agro Service Ltd, (2018) : Evaluation of Improved Parboiling Technology Dissemination
- Véronique Thériault et Boubacar Barry (2014) : L'inclusion des pauvres, des jeunes et des femmes dans la chaîne de valeur riz : Le cas de la Guinée, Programme de Renforcement et de Recherche sur la Sécurité Alimentaire en Afrique de l'Ouest (West Africa Food Security Capacity Strengthening and Research Program)
- WFP (2021) : 2021 - Smallholder Agricultural Market Support (SAMS) Factsheet - WFP Malawi, June 2021
- WFP Guinée (2022) : Module De Formation sur L'étuvage Améliorer du Riz avec L'utilisation du Faux Fond
- \* 元 JICA 専門家 / 在ギニア大使  
シニア農業アドバイザー
- \*\* 元 UNV/WFP Programme officer ,  
WFP ギニア事務所



## 各国農業普及事情の比較分析

澤田康介・古賀直樹・小島伸幾・  
中村健二・大沼洋康

### はじめに

筆者らはこれまで開発途上国の農業・農村開発に係る業務において、「農業普及員(以下、普及員)」と協働することが多かったが、現場で普及活動に携わっていると、各国特有の事情に遭遇することがある。たとえば、ある国の普及員は大学卒の学位を持つ農業技術者として社会的に一目置かれていたが、実際には専門性や技術力が十分でないことから、農家を訪問するのを嫌がったり、逆に虚勢を張って農家から冷笑されたり、また時には強権的にふるまう場面もあった。しかしながら筆者らが研修や協働を通じて、彼らの専門性や技術力を補完すると、自信と余裕を持って農家に接することができるようになった。別の国の普及員は一定レベルの専門性・技術力があつたが、普及体制や職員数が十分ではなく、農家に普及サービスが十分に届いていなかった。また、各専門家の縄張り意識が強く、チームワークが脆弱だったこともあつた。これらの国では、研究機関を含め、如何にヨコの連携を図るかが活動のテーマとなった。このように各国の普及員や普及事情に注目する

と、それぞれの国の農業普及の特色が見えてきて興味深い。

そこで本稿では、各国の普及員や普及事情を比較分析し、相違点を明らかにすることで今後の開発途上国での技術協力、とくに普及業務に係る活動へのヒントを探った。本稿における比較分析は定量的な情報ではなく、筆者らがこれまで携わった業務経験をベースにブレインストーミングを行いながら進めた。比較検討にあたっては、数ある農業普及のポイントから、普及員の「技術力」、普及員と「農家との距離」、予算・人員・体制等の「組織力」、試験場や民間など関連組織との「連携力」に注目して進めることとした。

### 1. 普及員の技術力

一般的に「技術力が高い普及員」とは、「農家を指導できるだけの十分な知識や技術がある普及員」だと考えることができる。しかしながら、筆者らが出会った普及員の多くは、大学で習った知識はあるが、現場で役に立つ知識や実技に乏しいという共通点があつた。そのため、筆者らが携わったプロジェクトや技術研修では、実践的な知識や技術が習得できるような工夫を凝らしてきた。一方で、普及員が現場に出ると、多様な問題に直面する。作物生産だけでも、穀物、野菜、果樹と品目は多様であり、そこに水管理や施肥技術、病

---

SAWADA Kosuke, KOGA Naoki, KOJIMA Nobuki,  
NAKAMURA Kenji and ONUMA Hiroyasu:  
Comparative Analysis of Agricultural Extension  
Situation in Individual Countries.

虫害管理、収穫後処理、マーケティング、時に畜産分野にも携わらなければならない。これらすべての分野において「農家を指導できるだけの十分な知識や技術」を身に付けることは容易ではない。

そこで筆者らは、これまでに会った「できる普及員」、そして理想の普及員像について、事例を挙げて比較検討した。ここではとくに興味深い事例を2つ紹介する。まずはスーダン共和国（以下、スーダン）での灌漑農業プロジェクト<sup>1</sup>である。当プロジェクトでは灌漑施設の運営管理をしながら、営農指導を進めていたが、農家を指導する普及員の数が足りず、一人当たり担当エリアも広いことから、十分な巡回指導をすることができなかった。そこでプロジェクトでは、灌漑施設の運用に関わっていた灌漑管理員を研修し、普及員を補助してもらうことにした（JICA 2020）。その際、彼らの役目は農家を指導することだけでなく、現場にある問題を吸い上げ、普及局に伝えることであった。最初はおぼつかなかった彼らも、場数を踏むにつれて農家の問題に気付けるようになり、普及局と連携しながら農家に寄り添う普及員として申し分のない働きをしてくれた。また、ウガンダ共和国（以下、ウガンダ）でのプロジェクト<sup>2</sup>の野菜栽培の現場では、当初、苗床で発芽不良があると普及員は農家とともに「種子が悪い」と決めつけていた。しかし、プロジェクトとともに現場経験を積むと、発芽不良の原因が本当に種子によるものなのか、播種方法や出芽後の管理に問題がなかったのか、を探



写真1 現場で農家と意見交換をする灌漑管理員（スーダン）

れるようになった。

これらの事例を鑑みると、普及員に求められる技術力とは、専門的な知識・技術というよりは、現場の問題を探るための観察力、問題分析力、コミュニケーション能力といった総合的な「現場力」ともいえるものではないかと考察された。また同時に、普及員が「現場力」を身に付けるには、現場経験を積むことが極めて重要であることもわかってきた。普及員たちは場数を踏むことにより、様々な状況に直面し、それによって新たな問題にも気付けるようになるようである。

## 2. 農家との距離

### 1) 農家との物理的な距離

パレスチナ国（以下、パレスチナ）は農家数に対して、普及員の人数が少なかった。シリア・アラブ共和国（以下、シリア）では普及所は多くあったが、移動手段が限られていた。パキスタン・イスラム共和国（以下、パキスタン）では住んでいる街から担当地域が遠すぎて、一度も行ったことがないという普及員もいた。モンゴル国では、広大な土地に少数の農家が点在していたことから、普及活

<sup>1</sup> JICA スーダン国リバーナイル州灌漑スキーム管理能力強化プロジェクト（2015～2020年）

<sup>2</sup> JICA ウガンダ国北部ウガンダ生計向上支援プロジェクト（2015～2021年）

動が非効率にならざるを得なかった。国の事情により理由はさまざまであるが、普及員がなかなか現場に行けないという状況は共通しているようである。そのため、現場では農家の組織化が進められたり、普及局として課題に優先順位をつけて、戦略的な普及計画を立てたりすることが重要になる。日本の普及指導センターでも組織のスリム化によって普及員数が減少しているが、それゆえ効率的な事業実現、関連機関との連携の重要性が指摘されており（内田 2008）、日本のこれらの取り組みは、開発途上国でも参考にできる点は多いであろう。また、近年デジタル技術の発達が著しく、その恩恵は開発途上国の農村部にも届いている。この度のコロナ禍もあり、デジタル技術を活用した普及手法も様々なかたちで取り組まれている。こういった技術が普及員と農家の物理的な距離を縮め、よりスムーズな普及活動の形が今後生まれてくるかもしれない。

## 2) 農家との心理的な距離

普及員と農家の間には、物理的な距離に加えて心理的な距離というものがある。そもそも心理的な距離はなぜ生じるのか？それはどう縮めることができるか？この点について 2014 年にネパール連邦民主共和国（以下、ネパール）で実施した JICA 筑波野菜栽培技術コース帰国研修員活動調査<sup>3</sup>で興味深い話を聞いた。帰国後、数年経った普及員に本邦研修を経て、自分の変わったと思う点を尋ねたところ「自信を持って農家に行けるように

なった」という答えが返ってきた。以前は「農家に行くのが怖かった」というのである。「知らないことを聞かれるのが怖いので、農家に行きたくなかったし、行っても一方的に話をしてばかりだった。しかし、研修で野菜栽培技術を習得したことが自信となり、余裕をもって農家の話を聞けるようになった」というのである。同様の話は他の帰国研修員からもよく耳にする。もう 1 つ、シリアでのプロジェクトの事例が興味深い<sup>4</sup>。同国の普及員は計画経済の監視役のような側面もあり、農家から信頼されているとはいい難かった。そこでプロジェクトが、普及員に対して灌漑技術の研修を行い、灌水量測定に必要なキットを提供したところ、効果的な普及活動をすることができた。農家の前で灌水量を測定し、要水量と比較して見せたことで、普及員として農家に信頼されるようになったのである。これは農家が普及員の技術を役に立つと感じたことにより、心理的な距離が縮まったと考えられる。この場合も、普及員は「自信をもって農家を訪問できるようになった」と話している。前項で「普及員に求められる技術力とは、専門的な知識・技術というよりも、総合



写真 2 農家圃場で灌水量測定をする普及員（シリア）

<sup>3</sup> 当調査は、平成 25 年度地域別研修「小農支援のための野菜栽培技術とマーケティング手法」コースの業務の一部として実施した。

<sup>4</sup> JICA シリア国 節水灌漑農業普及計画プロジェクトフェーズ 2（2008～2012 年）

的な現場力ともいえるものではないか」と考察し、その現場力を高めるためには「現場経験を積むことが大切」だと述べた。しかし、普及員が現場に出るための最初の一步を踏み出し、農家の信頼を得るためには「自信」となるもの、つまり何か1つ、本人のよりどころになり、そして農家が納得できる、ちょっとした専門的な知識や技術を身に付けることが重要なのだと考えられる。そして、その知識や技術が受け入れられ、農家に頼られると、今度は現場に出るのが楽しくなる。自然と場数を踏む機会は増え、普及員としての技術力・現場力が高まることに繋がるのではないだろうか。

### 3. 普及局の組織力

普及局<sup>5</sup>の組織力について、予算や人的資源、組織構造や普及計画策定システムといった視点から分析した。まず、各国普及局の共通点として、地方に普及所を持っているという点が挙げられた。これは本来、現場の課題に細やかにアプローチするための体制と考えられるが、その一方で、政府や援助機関の一斉調査や資材配布に利用されているケースも散見される。プロジェクトは決められた目的を期限内に達成するため、活動が限定的になりがちであるが、そうした制限の中でも現場の課題解決に向き合う姿勢が大切であると考える。

普及現場の課題と普及計画が乖離している点も共通の課題として挙げられた。トップダウンでつくられた普及計画に、現場の普及員が翻弄されている場面を筆者らはいくつもの

国で見えてきた。現場の問題解決に資する普及計画を立案するためには、ボトムアップが理想であるが、この点について、ウガンダの普及計画作成システムは興味深い。ウガンダでは普及計画は普及員が作成し、郡の開発計画として県にあげられ、承認を得るシステムがある（The National Planning Authority of Uganda, 2020）。教育や医療といった他の分野とともに県開発計画として検討されるので、必ずしも農業振興に有利な開発計画が組めるわけではないものの、現場の活動計画をボトムアップで構築するシステムがあるのはウガンダの特徴といえる。また、筆者らが関わった前述のシリアでの農業普及改善プロジェクトでは、農家調査結果や統計情報を活用して現場の問題の把握に努め、これらを基に普及計画を策定できる体制の構築を目指して活動を展開した。パキスタンの普及員能力向上プロジェクトでは、技術習得に加え、農家調査と普及活動、そしてそれらを基に、現場の課題に即した普及計画を策定するプロセスを研修プログラムに組み入れた。

人員不足も各国共通の課題である。この課題は慢性的にどの国でも見られるが、スーダンで現場の灌漑管理員を中央の普及員と連携させて、現場の問題解決に取り組んだ工夫は前述した。

また、組織としての技術力の維持も各国普及局が抱える大きな課題である。研修で普及員個人の能力を高めることができて、組織として技術やノウハウを蓄積できていなければ、個人の離職とともに失われてしまう。この点について、パレスチナでは Subject Matter Specialists (SMS) という専門性を持ったスタッフが現場の普及員とは別に配置されていて、組織として技術的なバックスト

<sup>5</sup> 普及員が所属する組織は国によって様々であるが、本稿では「普及局」という呼称で統一する。

ップが担保されていた。

このように各国の普及局は様々な共通・特有の課題を抱えながらも、それぞれ特色のある組織を運営しながら取り組んでいた。これらの特色を理解し、如何に現場の活動と調和させるかが重要になると思われる。

#### 4. 普及局の連携力

これまで筆者らが、目にした普及局と関連組織の連携の事例を区分すると、試験場、大学などの研究組織、バイヤーや資材店といった民間業者、そして政府や国際機関、NGOといった援助機関に大別された。

##### 1) 普及局と試験場との連携

日本の普及局と試験場<sup>6</sup>との連携は、高いレベルにあるといえる。たとえば茨城県では、県農林水産部の出先機関として農業総合センターがあり、県内農業の普及、研究、教育を担う部署が設置されており、部署間で密な連携がとれるように配慮されている（茨城県2022）。一方、多くの開発途上国では、試験場といえば国か地域レベルで、普及局が属する地方自治体にはないことが多い。そのため普及局と試験場との間に交流は少なく、連携もあまりとれていない。それでもスーダンのように各州に試験場と普及局がある場合は、ある程度の連携があった。また、2014年にネパールを訪問した際は、試験場も普及局も同じ農業省に所属する組織であったため、ほかの開発途上国と比べて連携があったように

思われた<sup>7</sup>。やはり、組織構造は組織間連携に強く影響していると考えられる。

また、日本では普及員と試験場の研究員は業務上、対等な立場にあるといえるが、筆者らが携わった多くの国では、両者には隔りがあった。ある国では、大学卒業時の成績上位者が「研究員」、その他は「普及員」と分けられていた。当然、普及員は研究員に対し、劣等感と距離感を感じざるを得ない。また、研究員はそのエリート意識から、試験研究テーマも、自国の農家が抱える問題よりも、先端技術の研究に興味が偏ってしまう傾向があった。この点において、パキスタンの普及員能力向上プロジェクト<sup>8</sup>では、興味深い変化が見られた。当プロジェクトでは、普及員研修の講義を州および国の試験場の研究員に依頼していたが、研修に参加した普及員からは「研究員と繋がりができてよかった」という声が非常に多い。同様に普及員から質問攻めにあった研究員からは「現場の様子が知りたい」という声があがってきた。これはまさにそれまで離れていた普及員と研究員、普及現場と試験研究が繋がった好事例である。

外部の人間である我々が他国の組織の構造的な問題解決に取り組むのは難しい。一方で、外部の人間だからこそ、組織や意識の壁を超えて、人的な交流・連携を進めることができるのだと考えられる。

##### 2) 普及局と民間との連携

普及員にとって、農業資材の種類や使い方、新製品などを知っておくことは重要である。同様に、資材業者が製品をより効率的に販売するためには現場の情報が有益である。前述した北部ウガンダのプロジェクトでは、各種資材の卸売業者と地元の小売店、地域の普及員を一堂に集めたディーラーフォーラムを実

<sup>6</sup> 本稿では、農業技術にかかる試験・研究・開発を担う機関を「試験場」と統一して表記する。

<sup>7</sup> ネパールの農業システムは2015年に再編があり、試験場は連邦、農業普及業務は地方行政に分けられた（RAMJEEPら、2021）

<sup>8</sup> JICA パキスタン国国境地域農業普及員能力向上プロジェクト（2015～2017年）



写真3 北部ウガンダで実施したディーラーフォーラム

施したところ、業者・普及員双方から高い評価を得た。また、パレスチナのプロジェクト<sup>9</sup>では農家にとって使い勝手の良い堆肥やサイレージ製造装置の開発を進めるため、資材業者と普及員の連携を促した。同様に、接木苗普及には、現地の育苗業者と協力して取り組んだ。シリアで節水農業を指導した際は、普及員の実力強化と同時に資材店の能力強化にも取り組んだ。

パキスタンでは果樹や野菜のバイヤーが農家に直接技術指導をしている。パキスタンに限らず、買い手が決まっている契約栽培においては、買い手が望む品質を生産するために、生産者を指導することは自然なことである。ただ、バイヤーの指導技術内容が、生産効率優先で、持続性を考慮していなかったり、科学的根拠に基づいていなかったりする場合も散見されることから、やはり普及員の役割は重要である。

このように民間業者と普及員の間にはウィンウィンの関係が成り立つが、そのためには

普及員が確かな知識や技術を身に付けていることが重要である。また、民間業者と良好な関係を保ち、必要な情報を整理、把握しておくこともまた重要な普及員の資質だと考えられる。

### 3) 普及局と援助機関との連携

開発途上国においては、援助機関もまた普及局とつながりの強い組織である。普及局にとって援助機関が実施するプロジェクトは活動資金を拠出してくれる一方で、普及員はマンパワーとして使われる傾向が強い。しかし、地域の農業振興を中長期的に考えれば、たとえ限られた期間の業務であっても、それが普及局や普及員の能力向上にどう寄与するかも考慮されるべきである。一方で、その業務に携わる普及員の意識も重要である。ネパールの普及員が「限られた資材を地域内の農業振興のために効果的に配布することも大切な仕事」ということが印象的であった。このように、普及局と援助機関は、双方が互いの立場を理解し、尊重し合うことが、有益な連携を成り立たせるために重要であると考えられた。

## おわりに

本稿は、各国の普及事情を横断的に比較分析することで、相違点を明らかにし、今後の「活動へのヒント」を探ることを試みた。実際には、社会的背景や組織構造が異なる国々に普遍的に通用する「活動へのヒント」を提言するのは困難ではあるが、あえてまとめとして、以下のように提言する。

### 普及員（人材）の能力強化に係る提言

- ・普及員が農家の信頼を得るため、また本人の自信となるように専門知識・技術を提供する。

<sup>9</sup> JICA パレスチナ暫定自治政府ヨルダン渓谷地域高付加価値型農業普及改善プロジェクト(2011～2015年)

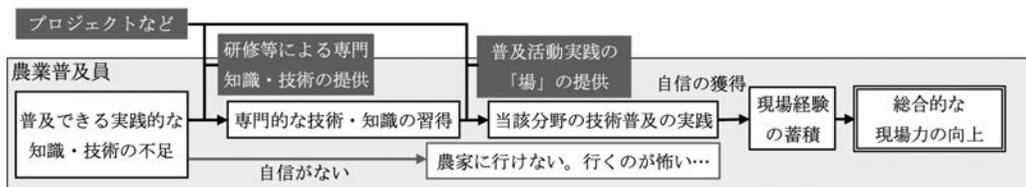


図1 専門知識・技術と普及活動実践の「場」の提供が、農業普及員の「現場力」向上に寄与する流れ

- ・現場の問題を探るための観察力、分析力、コミュニケーション能力（現場力）を育てることを意識する。
- ・活動・研修の中に、普及員が現場で普及活動を実践する「場」を設ける。

#### 普及局（組織）の機能強化に係る提言

- ・現場課題解決に即した普及計画を、ボトムアップで策定する重要性を示す。
- ・組織間、部署間の人的交流や連携を深めることを意識して活動を実施する。
- ・普及員が関連機関と良好な関係を保ち、必要な情報をうまく活用できるような体制を整える。

今後の国際技術協力の活動で普及に関わる際は、これらのような点に配慮することで、普及員（人材）と普及局（組織）の能力向上に取り組めるのではないだろうか（図1）。

付記：本稿は、弊社発行のAAINews誌110号から115号までに掲載した記事をまとめ、加筆、修正したものである（国際耕種2020～2021）。

#### 引用・参考文献

茨城県（2022）：茨城県農業総合センター要覧. 8p. [online] <https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/nosose/cont/img/>

center202203.pdf（2022年7月25日確認）  
国際協力機構（2020）：外部事後評価報告書無償資金協力「食料生産基盤整備計画」及び技術協力プロジェクト「リバーナイル州灌漑スキーム管理能力強化プロジェクト」の一体的評価 [online] [https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2020\\_1400717\\_4\\_f.pdf](https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2020_1400717_4_f.pdf)（2022年7月25日確認）

国際協力機構経済開発部（2020）：ウガンダ国北部ウガンダ生計向上支援プロジェクト終了時評価調査報告書 [online] <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000044345.pdf>（2022年7月25日確認）

国際協力機構農村開発部（2015）：パレスチナ暫定自治政府ヨルダン渓谷地域高付加価値型農業普及改善プロジェクト終了時評価調査報告書 [online] <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12284782.pdf>（2022年7月25日確認）

国際協力機構・国際耕種株式会社（2017）：パキスタン国国境地域農業普及員能力向上プロジェクトプロジェクト業務完了報告書 [online] <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12289435.pdf>（2022年7月25日確認）

国際協力機構・国際耕種株式会社・NTCインターナショナル株式会社（2012）：シリア・アラブ共和国 節水灌漑農業普及計画プロジェ

- クト（フェーズ2）プロジェクト事業完了報告書 [online] [https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12080362\\_01.pdf](https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12080362_01.pdf)（2022年7月25日確認）
- 国際耕種株式会社（2020～2021）：各国農業普及事情の比較分析（その1～7）. AAINews, No.109:2, 110:2, 111:2, 112:2, 113:2, 114:2, 115:2 [online] <https://www.koushu.co.jp/aainews/?newslst>（2022年7月25日確認）
- 農林水産省生産局技術普及課（2020）：協同農業普及事業をめぐる情勢 [online] <https://www.maff.go.jp/chushi/seisan/hukyu/attach/pdf/index-28.pdf>（2022年7月25日確認）
- RAMJEE P Ghimire, NANDA Joshi and SUJAN Ghimire（2021）：Agricultural Extension Services in Nepal : Past, Present, & Future. Innovations in Agriculture Extension, Chapter4., National Institute of Agricultural Extension Management and Michigan State University Extension, East Lansing, Michigan, USA. [online] [https://www.canr.msu.edu/extensioninternational/Innovations-in-Agricultural-Extension/files/Ch04-Ghimire\\_AES-Nepal\\_2021-01-13aa.pdf](https://www.canr.msu.edu/extensioninternational/Innovations-in-Agricultural-Extension/files/Ch04-Ghimire_AES-Nepal_2021-01-13aa.pdf)（2022年7月25日確認）
- The National Planning Authority of Uganda（2020）：Local Government Development Planning Guidelines, Second Edition. 82p. [online] <http://www.npa.go.ug/wp-content/uploads/2021/04/REVISED-LG-DEVELOPMENT-PLANNING-GUIDELINES-2020.pdf>（2022年7月25日確認）
- 内田多喜生（2008）：農業改良普及事業の最近の動向（農中総研 調査と情報 2008年5月号第6号. 株式会社農林中金総合研究所）4-5p. [online] <https://www.nochuri.co.jp/report/pdf/nri0805re2.pdf>（2022年7月25日確認）

（国際耕種株式会社）



## JICAの内水面養殖分野の協力について

田中 博之

### はじめに

世界中で水産物の消費量は増えており、それに合わせて漁獲量は右肩上がりが増えてきている。一方、漁獲漁業の漁獲量は1990年頃から横ばいであり、漁獲量の増加は養殖生産量の増加による（FAO 2020）。

独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency：JICA）による水産分野の協力の歴史は長く、内水面養殖についても多数の協力を実施して成果をあげている。

本稿では、JICAの内水面養殖の協力の歴史を紹介する。また、それら協力の歴史を踏まえてJICAの内水面養殖分野の協力戦略の変遷を考察する。

### 1. JICAの内水面養殖分野の協力の歴史

JICAの水産分野の技術協力プロジェクトは、1961年に開始したセイロン漁業センターを起源とする。養殖分野では、1973年からタイのエビ養殖、1978年からインドネシアの浅海養殖を実施している。

内水面養殖分野ではチリのサケ養殖のプロジェクトを1979年10月から実施している。主な内水面養殖分野のプロジェクトを表1に

示す。

これらの内水面養殖分野のプロジェクトの協力戦略を類型化すると、その戦略は以下の3つに分類できる。

- ・養殖開発センターを核とした技術開発と普及
  - ・農民間普及アプローチによる普及
  - ・市場志向型アプローチによる養殖産業振興
- この分類ごとに主要プロジェクトの概要を紹介する。

### 2. 養殖開発センターを核とした技術開発と普及

#### 1) チリ・サケ養殖

チリは世界第2位のサケ類の養殖生産国である。2018年の輸出量、輸出額は63万1309t、51.68億米ドルであり、重要な産業である（Salmon Chile）。

現在、わが国においてサケはよく消費される生鮮魚介類の1位となっている。これは、ノルウェーやチリの海面養殖による生食用のサーモンの国内流通量が大幅に増加したことが影響していると考えられている（水産庁2022）。

JICAのチリにおけるサケ養殖に関する協力は、JICAの前身の1つであるOTCA（海外技術協力事業団）による1972年の個別専門家派遣に始まり、1979年からプロジェクト方式技術協力「チリ水産養殖プロジェクト」

表1 主な内水面養殖プロジェクト

国	プロジェクト名	協力期間	協力形態
チリ	水産養殖開発計画	1979年10月～1986年10月 1986年10月～1989年10月 (フォローアップ)	技術協力
フィジー	水産養殖	1981年11月～1986年3月 1990年7月～1992年7月 (アフターケア)	技術協力
ボリビア	養殖開発センター建設計画	1986年8月	無償資金協力
ボリビア	水産開発研究センター計画	1991年6月～1996年6月 1996年6月～1998年6月 (フォローアップ)	技術協力
ネパール	淡水魚養殖振興計画 (I/II)	1990年11月	無償資金協力
ネパール	淡水魚養殖振興計画 (I/II)	1991年8月	無償資金協力
ネパール	淡水魚養殖計画	1991年11月～1996年10月 1996年11月～1998年10月 (フォローアップ)	技術協力
エクアドル	パパジャクタ国立アンデス養殖 研究センター建設計画 (I/II)	1993年8月	無償資金協力
エクアドル	パパジャクタ国立アンデス養殖 研究センター建設計画 (II/II)	1994年8月	無償資金協力
マラウイ	在来種増養殖研究計画	1996年4月～1999年3月	技術協力
マラウイ	在来種増養殖技術開発計画	1999年4月～2003年3月 2003年4月～2006年5月 (フォローアップ)	技術協力
インドネシア	淡水養殖振興計画	2000年8月～2005年8月 2005年8月～2007年8月 (フォローアップ)	技術協力
ラオス	淡水養殖改善・普及計画	2001年2月～2004年2月	技術協力
ラオス	養殖改善・普及計画フェーズ2	2005年4月～2010年4月	技術協力
ラオス	漁業養殖研究開発強化計画	2015年5月	無償資金協力
アルゼンチン	ベヘレイ増養殖開発研究計画	2002年9月～2005年9月	技術協力
カンボジア	淡水養殖改善・普及計画	2005年2月～2010年2月	技術協力
カンボジア	淡水養殖改善・普及計画フェーズ2	2011年3月～2015年2月	技術協力
ミャンマー	小規模養殖普及による住民の生計 向上事業プロジェクト	2009年6月～2013年6月	技術協力
ミャンマー	中央乾燥地における小規模養殖普 及による住民の生計向上プロジェ クト	2014年3月～2019年3月	技術協力
ブルキナファソ	養殖による農村開発促進プロジェクト	2009年9月～2012年9月	技術協力
ベナン	内水面養殖振興による村落開発計 画調査	2007年4月～2009年3月	技術協力
ベナン	内水面養殖普及プロジェクト	2010年6月～2014年12月	技術協力
ベナン	内水面養殖普及プロジェクト フェーズ2	2017年2月～2023年8月(予定)	技術協力
マダガスカル	北西部マジュンガ地区ティラピア 養殖普及を通じた村落開発プロ ジェクト	2011年3月～2014年9月	技術協力
コートジボワール	内水面養殖再興計画策定プロジェクト	2016年5月～2020年1月	技術協力
コートジボワール	養殖魚バリューチェーン開発を通 じた内水面養殖再興計画プロジェ クト	2021年11月～2027年4月(予定)	技術協力

を開始した。

本プロジェクトでは、日本からチリに輸送した発眼卵<sup>1</sup>のふ化、育成、放流、親魚養成、飼料開発、魚病診断、防疫技術などの開発および人材育成を行った。また、コジャイケ孵化場のふ化、飼育施設の建設、研究室の整備が行われた。

日本から輸送した発眼卵からふ化した稚魚の放流では、サケの回帰はみられなかった。そこでチリ国産種苗による回帰実現を目指した。日本から輸送した発眼卵からふ化した稚魚を海面生簀で長期間飼育して親魚を育成し、その親魚から採卵してチリ国産種苗の生産を行った。

様々なサイズでの放流、チリ国産稚魚の放流など、放流に関する各種試験が行なわれた。1973年から1986年にかけて合計2352万2000尾のサケの稚魚が放流された。1986年に5kg以上に成長したシロザケ7尾が河川遡上して採捕されたものの、期待する量の回帰を確認することはできず、放流と母河回帰によるサケの資源造成は達成することができなかった（国際協力事業団1989）。

一方、同時期にチリでは民間セクターによるサケの海面養殖への取組が進められていた。JICAプロジェクトと民間セクターとの間で情報交換が行われるとともに、本プロジェクトで育成した人材が民間セクターにおいて活躍した。本プロジェクトでの研究・開発の成果やプロジェクトによる人材育成の成果が、現在のチリのサケ養殖の発展に果たした

役割は大きいと考えられている。

## 2) ネパール・淡水魚養殖

ネパールでは、無償資金協力「淡水魚養殖振興計画」でベグナス種苗センターの整備を行い、プロジェクト方式技術協力「淡水魚養殖計画」で、ベグナス種苗センターをネパール中部高原地域における魚類種苗生産および増養殖技術開発のセンターとして、その研究・開発能力を向上させることを目標として、協力を行った。

ネパール政府は国民の栄養改善を図るため、内水面での水産業の振興を農業水産分野の重点政策としてきた。とくに第8次五カ年計画（1990～1994年）では、ポカラなど中部高原地域で魚類養殖などによる水産振興を重点的に推進するとしていた。

技術協力プロジェクトはベグナス種苗センターの施設完成に先立って開始され、当初2年間は飼料原料調査、湖沼調査のほか、実験室内のレイアウトなど施設建設に対するアドバイス、センターの運営管理に関するアドバイスなどが行われた。

プロジェクト3年目からセンターの施設を使ったコイ、中国ゴイ、インドゴイおよび在来種であるサハール<sup>2</sup>の種苗生産が始まった。このうち、サハールを除く魚種については南部のタライ地方で粗放的な種苗生産技術が確立しているので、改めて技術開発を行う必要はないと考えられていたが、実際にセンターの施設で種苗生産を行うと、自然条件の違いによりタライ地方の技術は中部高原地域には適用できないことが明らかとなった。そのため、本プロジェクトにおいて親魚育成から大型種苗の育成まで一貫した技術の指導と開発が行われた。プロジェクト4年目には160万尾の種苗生産目標を設定し、これを達成している。

<sup>1</sup> 網膜色素が発達して目が黒くなった受精卵を発眼卵と称す。受精後発眼期までは振動・衝撃に対して弱い、発眼期以降はこれらのショックに強くなるので長期の輸送にも耐える。

<sup>2</sup> サハール *Tor putitora* は、コイ科のネパール在来種。

本プロジェクトの終了時評価において、種苗生産部門と淡水養殖部門に対する技術移転では、基礎的な技術はほとんど移転されたが、親魚育成、ふ化仔魚飼育、サイズの選別、網生簀による大型種苗生産、種苗生産コストの計算などの面では技術移転が不十分であると判断された（国際協力事業団 1996）。

この評価結果を踏まえ、ネパール人技術者の調査・研究能力の向上を図ることを目的に、種苗生産部門および中間育成部門での2年間のフォローアップ協力を実施した。

その結果、種苗生産部門については、親魚管理およびふ化仔魚の育成技術の向上により、種苗の安定生産技術が確立したと判断された。また、中間育成部門については、網生け簀による稚魚の中間飼育など養殖に係る技術が概ね確立したと判断された（国際協力事業団 1999）。

プロジェクトの終了後、同センターは年間180万尾以上の種苗を生産する能力をもつようになった。センターから種苗の入手が容易になったこともあり、ポカラ地方の養殖生産量は420t（2001年）に達した。これはプロジェクト開始時の約4倍である。同センターは湖への稚魚放流も行っており、漁獲高も36.5tから48t（2001年）へと増加している。

養殖生産量と漁獲高の増加は様々なプラスの社会経済的インパクトをもたらしている。とくに湖の周辺では、低カーストの貧困層が組織化して生簀養殖を行うことで生計の安定を図るなど、貧困緩和の効果も見られた。さらに、住民の魚消費量もプロジェクト開始からの10年間で約2倍になり、中部高原地域の栄養改善に貢献している（国際協力機構 2002）。

なお、零細漁業の振興のためには組織化が必要であると考えられているが、漁民の組織

化は困難であるとの報告が多い（平沢 1992）。一方、本地域では組織化が効果的に機能している。これは、漁労から養殖への移行により、移動生活から定住生活への変化、漁民の特質である強い独立心の弱体化、漁民間のコミュニケーションがとれる環境の提供などが発生し、「組織化の困難さ」を排除したと見ることができる（世古 2001）。このことは、養殖は地域の貧困削減に効果的な手段であることを示していると考えられる。

### 3. 農民間普及アプローチによる普及

#### 1) 適正技術の面的な普及

開発途上国に対する内水面養殖分野の協力の多くは、適正技術の開発とその普及を目指してきた。一方、多くの開発途上国において、養殖業振興に関する普及サービスが農漁民に届いていないという実態がある。

養殖開発センターから農漁民へ普及されないことの原因としては、普及対象となる地理的な広がり大きいこと、普及対象人数が多いこと、普及員の数が少ないこと、普及員の活動に必要な予算が十分でないことなど普及の量の問題と、普及員の養殖分野の技術レベルが低いこと、普及に関する技術レベルが低いこと、普及用の教材が十分作成されていないことなど、普及の質の問題がある。

また、農漁民にとっては新しい技術を習得したくても、養殖開発センターに直接アクセスして情報を得ることや指導を受けることは一般的に困難であると考えられる。

このような状況であると、養殖開発センターで開発した適正技術が農漁民に伝わらず、普及地域の広がりを見せない。したがって、開発した適正技術の面的な普及を担保するような仕組みを構築することが必要である（池

ノ上、小野 1999)。

## 2) カンボジア・淡水魚養殖／普及

カンボジアでは、動物性タンパク質摂取の75%以上を水産物に依存している。農村地域では、タンパク供給源および現金収入源として、水田、水路、溜め池などを利用した小規模養殖に対する関心は極めて高いが、安価で優良な種苗の不足と、基本的な養殖改善に関する普及員の知識および経験の不足により、養殖の普及は立ち遅れたままとなっていた。

カンボジアで実施した技術協力プロジェクト「淡水養殖改善・普及計画」では、この普及の課題に対して、農民間普及アプローチを利用した。

本プロジェクトは「対象州において、小規模養殖技術が広く普及する」をプロジェクト目標とした。プロジェクトの普及活動を契機として、養殖を始めた小規模農民の数は急速に増加した。これは、プロジェクトにより育成された種苗生産農家が種苗生産規模を拡大し、その顧客開拓のために農民間研修をより積極的に始めたことによる。技術移転が、①専門家→政府普及員、②政府普及員→種苗生産農家、③種苗生産農家→小規模農家と3段階に進み、そのたびに技術の受け手の数が幾何級数的に拡大していった。その結果、プロジェクト終了時まで目標の2倍以上の約9000戸の小規模農家が対象州で養殖を実施していると推定され、また、上位目標である「対象州の養殖生産量が1.5倍になる」についても、プロジェクト終了までに達成された。

このような成果を上げることができた要因として以下の4点が指摘されている。①農民間普及手法の採用と3段階による技術移転によるその実践、②先行プロジェクトによって開発された既存適正養殖技術の活用、③対象

地域に存在した伝統的家庭用水溜池の利用、④対象農家の意欲と資産状況を含めた養殖実践可能性の高い資質（国際協力機構 2009a）。

この農民間普及アプローチによる養殖振興は、本プロジェクト以外にラオス、ミャンマーでも実施され、成果をあげている。

## 3) ベナン・内水面養殖

西アフリカのギニア湾岸の各国では、海洋環境に恵まれないため内陸部の淡水域の有効利用による水産物の増産に期待が集まっている。内陸部は、南部の都市部に比べて開発が遅れており、住民の貧困度も高い。食料増産の観点だけでなく内陸部住民の生計向上の観点からも、内水面養殖を活用した村落開発の重要性が高い。

そこで、ベナンにおいて内水面養殖振興のためのマスタープランおよびアクションプランを作成することを目的とする「内水面養殖振興による村落開発計画調査」を2007年から実施した。マスタープランにおいて、内水面養殖振興の方向性として、農民の能力強化、養殖事業費のコストダウン、養殖生産性の向上、技術普及体制の強化、農畜産業との連携を掲げた。そして、技術普及体制の強化のための活動として「中核農家による農民間の普及」を掲げ、アクションプランとして「農民間研修による養殖普及計画」プロジェクトが提案された（国際協力機構 2009b）。

この提案も踏まえ、「内水面養殖普及プロジェクト」が2010年から実施された。

本プロジェクトは「プロジェクト対象市において養殖家戸数が増加する」をプロジェクト目標とした。「養殖を新たに開始したか、再開した経営体の数」、また「改善された技術を適用する既存養殖家数」は、プロジェクト活動の結果、それぞれ目標値である300戸

を超えていることが確認された。また、「養殖事業の継続している養殖家数」は、ティラピア養殖で約70%、ナマズ養池養殖で約80%、同箱養殖ではほぼ100%となっており、プロジェクト目標は達成されていると見なされた。農家数に加え、内水面養殖の生産量もプロジェクト開始前の3倍に増加した（国際協力機構 2013）。

その後、「農民間普及アプローチおよび養殖技術改善を通じてベナン全土に養殖生産が拡大する」をプロジェクト目標とした技術協力プロジェクト「内水面養殖普及プロジェクトフェーズ2」を2017年から実施している。

現在、本プロジェクトはプロジェクト目標達成に向け事業を進めているが、輸出先として想定されていた周辺国の経済状況の悪化や新型コロナウイルス感染症の影響もあり、養殖経営を中断している農家がみられるなど、生産量や養殖農家数は期待したように伸びていない。

本プロジェクトは、インドシナでの農民間普及アプローチによる養殖振興の経験を踏まえ、農民間普及のアプローチによる養殖振興を西アフリカ地域に展開するものであった。フェーズ1の結果のように、農民間普及アプローチによる養殖振興は一定の成果を得たものの、フェーズ2を進める中で、アジアでの経験をそのまま適用できるものでないことも分かった。

アジアとアフリカでは、伝統的な溜め池の有無、養殖対象種の違いとそれに伴う飼料の違い、養殖の歴史の違いとそれによる適正技術開発の程度の違いなど、様々な状況が異なることもあり、アフリカに適したアフリカ向けの農民間普及アプローチの展開が必要であると考えられる。

また、農民間普及アプローチでは、村落部における養殖を通じた生計向上支援には、大きな成果をあげている。一方、小規模養殖が主な対象であることなどもあり、養殖産業の振興や大規模な生産量増加には、必ずしも結びつかないと考えられる。

#### 4) 養殖分野における農民間普及アプローチの利点

農業分野でも農民間普及が行われているが、農民間普及において、中核農民に対する長期的なインセンティブの確保が課題とされている。この課題への対策として、中核農民のボランティア意識のみに頼った技術移転を、農民組織を通じた技術指導とすることが提案されている（森本、松村、小林 2008）。

内水面養殖分野の場合、中核農家は種苗生産を行い、それを他の農家に販売するとともに、養殖手法の技術移転を行う位置づけとなっている。種苗の販売先や販売量が増えるほど中核農家は収益を得ることができるため、中核農民に対する長期的なインセンティブの確保については比較的課題が少ないと考えられ、農民間普及アプローチは養殖分野の普及において効果的な手段であると考えられる。

#### 4. 市場志向型アプローチによる養殖産業振興

コートジボワールでは、水産物の生産量が国内需要を満たしていない。この需給ギャップを埋めるべく、冷凍水産物輸入の規模が拡大しており、養殖による水産物の生産量の増大が期待されている。

そこで、技術協力プロジェクト「養殖魚バリューチェーン開発を通じた内水面養殖再興計画プロジェクト」を2021年から実施している。本プロジェクトは、「市場志向型のアプローチを通して、内水面養殖業が発展する」

をプロジェクト目標としている。

これまでのプロジェクトは、生産面の取り組みが中心となっていたが、本プロジェクトは、養殖業を成長産業の軌道へ乗せるための「市場志向型養殖振興アプローチ」を試行している。本プロジェクトでは、異なる市場セグメントの特性を分析し、各市場セグメントにおける養殖魚のニーズを考慮することによって、適切なマーケティング戦略とビジネスプランを策定する。本プロジェクトでは、これらのマーケティング戦略やビジネスプランを活用し、養殖魚バリューチェーンの関係者を支援するための政府の計画を調整し、養殖業者が独自のマーケティング戦略やビジネスプランを策定できるような情報提供を行う予定である。

## 5. 考察

本稿では、JICA の内水面養殖協力の歴史を振り返り、開発途上国の開発における養殖の利点や戦略の変遷を確認した。「養殖開発センターを核とした技術開発と普及」、「農民間普及アプローチの活用」、「市場志向型のアプローチによる養殖産業振興」と時代とともに主な協力戦略は変化しているが、以前の戦略が古く、適用できなくなったわけではない。開発センターなどによる地域の状況に合わせた適正技術の開発は引き続き不可欠であり、地方振興において農民間普及アプローチは依然として有効な手段であると考え。協力対象地域の環境・社会状況に合わせて、これらの戦略の要素や成果を組み合わせて、効果的なプロジェクトを実施していくものであると考える。

## おわりに

2021年、JICA は課題ごとに JICA グローバル・アジェンダ（課題別事業戦略）を作成した。その中の「農業・農村開発（持続可能な食料システム）」では、本グローバル・アジェンダで達成を目指す成果の1つとして「水産資源を適切に管理・活用し、水産業を振興する」と掲げており、「増加する水産物需要への対応として、水産養殖の振興が期待されている」と示している。

JICA は、持続的な水産業の振興のために、内水面養殖の振興を1つの柱として協力を進めていく意向である。

## 引用文献

- FAO (2020) : THE STATE OF WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE.
- 国際協力事業団 (1989) : チリ水産養殖プロジェクト巡回指導調査団報告書.
- 国際協力事業団 (1996) : ネパール王国淡水魚養殖計画終了時評価報告書.
- 国際協力事業団 (1999) : ネパール淡水魚養殖計画 F/U プロジェクト運営指導調査団報告書.
- 国際協力機構 (2002) : 評価調査結果要約表 (ネパール国淡水魚養殖計画). [https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2002\\_0601068E1\\_4\\_s.pdf](https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2002_0601068E1_4_s.pdf) (2022年7月31日確認).
- 国際協力機構 (2009a) : カンボジア王国淡水養殖改善・普及計画終了時評価調査報告書.
- 国際協力機構 (2009b) : ベナン共和国内水面養殖振興による村落開発計画調査最終報告書.
- 国際協力機構 (2013) : ベナン共和国内水面養殖普及プロジェクト終了時評価調査報告書.

- 平沢豊 (1992) : 発展途上国の漁業開発と漁業協同組合の育成. 海外漁業協力, 45 : 1-18.
- 池ノ上宏、小野征一郎 (1999) : バリ島におけるサバヒー小規模ふ化場の普及 : ODA 水産技術協力とその成果の普及に関する考察. 東京水産大学研究報告, 86 (2) : 41-54.
- 森本禎志、松村一善、小林一 (2008) : 農民間普及による技術移転における農民組織の役割 - キリマンジャロ農業技術者訓練センターフェーズ II 計画の事例をもとに -. 農業経営研究, 46 (1) : 41-46.
- SalmonChile、<https://www.salmonchile.cl/assets/uploads/2019/03/evolucion.pdf> (2022年7月31日確認).
- 世古明也 (2001) : ネパール漁民組織の持続性—漁労から養殖への移行に伴う社会変化が組織の財政面に与える影響—. 国際開発研究, 10 (2) 141-156.
- 水産庁 (2022) : 令和3年度水産白書.
- (JICA 経済開発部  
農業・農村開発第一グループ第二チーム  
課長)

## 雑感：教えることと学ぶこと、助けることと 助けられること

末松 広行

最近、世界において小麦をはじめとする穀物価格の上昇が進み、食料安全保障についていろいろな議論がなされている。

ウクライナ情勢が示すように国際情勢が不確実性を増す中で、国民に安定的に食料を供給することは国家の基本的な責務である。

「食料を自給できない国は独立国とはいえない。」というのは、シャルル・ド・ゴール仏元大統領の言葉だが、カロリーベースの食料自給率が低いわが国においては、食料安全保障は簡単に解決できない課題として横たわっている。

食料安全保障政策の基本は、第1にしっかりと国内生産をできるようにすること、第2に安定的な輸入ができるようにすること、第3にいざという時のための備蓄を持つこと、とされている。

第1のしっかりと国内生産だが、農業技術の向上、農地の確保と灌漑を含む条件整備、農業の経営対策などが必要であり、これらに関して様々な努力が進められてきている。

これらの努力は、わが国の生産向上に寄与するとともに、海外農業協力として、その技術を海外に伝えることが行われている。これは、その国の発展に大きく貢献するとともに、世界全体の観点から食料の安全保障を増すも

のだと考えられる。

第2の安定した輸入だが、カロリーベースの食料自給率が40%弱のわが国においては、世界各国から安定的に輸入をしていくことは避けて通れない。

安定的な輸入に必要なことは経済力だけでなく、関連情報をしっかりと収集・分析し、定期的に情報を発信していくことが大切だとされるが、最も重要なことは輸入相手国との良好な関係を維持・強化することである。

農林水産省の現役時代、海外の農業関係行政官とお会いして会議をする機会に日本からの農業に関する協力を感謝するとの話を聞き、その後の会議や交渉がうまくいくことを何度か経験した。

海外農業協力により、その国との良好な関係を築くことができていることは、いざという時を含めての安定的な輸入の確保に大きなプラスを与えていることを強く感じた。

今回、本稿の執筆に当たって改めて『国際農林業協力』の各記事を読んだが、対象国の数々の課題に対しての解決への道筋が記載されていて、それぞれの国を想像しながら、また、今後の発展を期待しつつワクワクしながら読み進めることができた。

典型的な協力の事例は、わが国でわが国のために開発した技術を当該国の実情に合わせて伝え、活用していただけるよう協力することだと思う。

具体的には、日本の技術を用いて農地の整備を進めたり、各種の農作物についてその栽培等を効率化したりすることである。

タイトルでは、「〇〇（国名）の〇〇（農業の種類：たとえば稲作、畜産等）についての〇〇（課題）についての解決方策と今後の展望」のようなもので、対象国の違いに合わせたいろいろな事例が書かれている。

日本の古い技術がある国で役立つ、その地域の農業者の発展に役立ったという話は、これまででもたくさんあったと思われ、読んでいて楽しいものである。

しかし、しばらく読み進めていくと、単純に日本の伝統的な技術を教えてあげるといって私のイメージと異なる協力の事例がたくさん掲載されており、今協力の現場で起こっていることは異なっているように思えてきた。

まず、解決すべき課題がとても幅広くなってきていることである。その典型が地球温暖化問題であったり、フードバリューチェーンの構築だったり、IT活用などである。

次に、日本で行われている技術をその国へ教えてあげるといってではなく、その地域の解決に必要な「新しい」技術の導入もなされていることである。協力の現場で活躍する方々は、日本でこうやっていたからということではなく、世界中のいい技術を踏まえ、またそれもない時は新しい技術を生み出して協力することが行われるようになってきている

ということである。

そういう中で生まれてきた技術・仕組みなどは、日本の技術を移植したものではなく、その地域に合った新しい技術として、その地域の発展に役立っている。

そして、そのいくつかは日本が導入していくべきものとなってきているように思われる。

我々はなんとなく、日本の優れた技術を各国に伝えるということばかりを考えがちであるが、そうではなく、海外の現場において開発されたもので日本の現場が学ぶべきものがたくさんあるのではないかと。

林野庁において外国の高性能林業機械を日本に導入するプロジェクトに対して「なぜ、日本が他国に学ばなければならないのか？国産でやるべきだ。」という批判を受けたことを思い出す。

せっかく海外の現場で日本と異なる農業に触れ、その地域の発展に様々な協力をしつつ貢献する人々が得たものは、日本の農業現場に新しい発展をもたらすこともあるのではないかと。

教えるときもあれば学ぶときもあり、助けることもあれば助けられることもあるという関係ができていくことを期待している。

（東京農業大学総合研究所  
特命教授、元農林水産事務次官）



## コトヌーの味 私のベナン料理

ジョルジアナ・ヴィウ著、デュカス出版  
2021年5月 256頁

(Georgiana Viou, “Le goût de Cotonou ma cuisine du Bénin”, Ducasse Edition)



1990年代のことだが、セネガルの大西洋に面する漁村で半ば放棄された小さな魚醤製造所を見学したことがある。この製造所はFAOの食料安全保障特別プログラムの一環として開設された小規模プロジェクトであった。その目的は、漁港での売れ残りで廃棄される魚と、やはり近くの塩湖で採集される塩を発酵させてできる純国産調味料を村の女性グループで加工・販売することであった。ベトナムからの技術者が派遣されスタートしたプロジェクトであったが、女性グループによれば、技術者の任期中はセネガル国内のベトナムレストランへの販路があったが、帰国後にその販売ネットワークは消滅し、小瓶に詰めたものを近隣の市場に売り込んでみたが不発だったとの事であ

った。地元の村おこしコンサルタントに聴いたところ、セネガルの庶民はセネガル料理に欠かさない黄色と赤のラベルが特徴的なスイスのネスレ系企業であるマギーブランドの、キューブ（マギーブイヨン）と黒い小瓶の液体調味料（マギーシーズニング）に長年慣れ親しんでいて、こうした国産品に対する知名度や評価が低いからだろうとの説明を受けた。したがって、もし国産調味料を促進したかったら日曜日などの休日に中産階級風の夫人が民族衣装でこの国産調味料を使うとこんなに美味しくなる、といったPRをテレビですれば評判になると示唆してくれた。地元の関係者にこの企画を持ちかけてみたが私の説得努力不足もあって実現はかなわなかった。

前置きがやや長くなったが、ここでの気づきはアフリカの食料問題を供給サイドだけでなく、近年、拡大する都市と中間層から生まれ出している食べものの質、安全性や味に対する強いこだわり傾向といった需要サイドからの調査・考察が今や不可欠でないかという点である。

実際、私たちが食料増産を語る時、どこまでアフリカの人々が日々口にする食べものについて知っているだろうか。誰がどのように食材を調達し、どんな調理で、家族の食卓ないし敷物の上に供され、人々はどのような味や歯ごたえや喉越しなどに「こだわり」を感じているかということは、地域の人々に直接尋ねたり、長期ホームステイをしたりしない限りまず知ることはない。

農業分野、とりわけ食料における国際協力は従来、生産力が相対的に低い開発途上国に対し

てまずは生産量の増加という供給力の増大を目的としてきた。そこでは穀物需給ギャップや自給率などをマクロ統計で示し、食料の増産協力や技術援助の根拠としてきた。

今回取り上げる書籍はジョルジア・ヴィウ著、『コトヌーの味—私のベナン料理』はまさに需要サイドからの問いに答えてくれている作品である。舞台となるベナン共和国は1960年フランスから独立した人口約1200万人<sup>1</sup>のギニア湾に面する国で、首都はポルトノボであるが、最大都市は隣国の大国ナイジェリアや内陸諸国への物流の玄関口である港湾都市コトヌーである。

まず、本書の概要を記すと、「まえがき」と著者の解説で始まり、ベナン料理の素材・飲み物が以下のように8つに分けて記述されている。各素材は各章にあたり、素材が主人公になるそれぞれの料理（各項に該当）には著者の解説とレシピ以外に、料理や素材や調理器具や台所などの画像が豊富に掲載され、見るだけでも食欲を誘う本でもある。また、巻末には簡単な素材名の索引とコトヌーなどのベナン都市とフランスのパリとマルセイユなどのベナン料理レストランのアドレスが記されている。なお、登場する食材名は不十分な訳があるかもしれないので原語のフランス語も付記しておこう。

#### 目次

—トウモロコシ (maïs)

—インゲンマメおよびその他マメ類 (haricots & autres légumes secs) 日本ではあまり知られていないバンバラマメ<sup>2</sup>もこのカテゴリー。

—トマトとトウガラシ (tomates & piments)

—空中野菜 (légumes aériens)

著者によれば地中 (souterrain) の部分を食する野菜の対語として自ら命名したのが地面より上 (aérien) 部分を食する野菜カテゴリーである。日本ではナイジェリアと同様「オクラ」と呼ばれる野菜で、ベナンの最大民族集団であるフォン人社会では「フェビ」で本書ではフランス語圏で使われる「ゴンボ」となっている。この「空中野菜」は薬物と組み合わせベナン料理のソース素材に使われる。

—塊根茎類野菜 (légumes souterrains) 茹でたり、乾燥して粉末にしたりしたガリ (乾燥キヤッサバ) として食する、マニョック (キヤッサバ)、イニヤム (ヤマイモ類)、サツマイモイモ (patate douce) のカテゴリーである。

著者によれば、すりつぶされたイニヤムはベナンの北部と中部では大きな臼で餅状につかれ、海岸部ではゴンボのソースなどでよく供される。イモは中産階級の著者にとって自家用車で移動中、道路わきのスタンドで買うトウガラシ付きのポテトフライの材料として登場する。

—肉 (viandes)

—魚介類 (poissons & fruits de mer)

—スナックと菓子類 (snacks & douceurs)

—飲み物 (boissons)

この料理本は私には2つの点からアフリカの食料生産と消費の実態を知るうえで興味深いと考えられる。第1は、アフリカの地域の人なら誰でも知っているが、外からの農業生産の専門家からはほぼ無視されるか、無関心の対象となる地元食材の嗜好マップ（需要構造）を本書は平易な解説で提示してくれていることである。私のような農学者でなくても、アフリカ料理に関心のある読者なら誰でもついていける語彙や筆致体で展開されている。語彙に関しては、素材はすべてラテン語の学名でなく、バナンや周辺国の日常言語（ヴァナキュラー言語）で表記されている。たとえば、「マメ類は昔からサハラ以南のアフリカの主食作物である<sup>3</sup>」で始まる「インゲンマメとその他マメ類」の章では、安価で、栄養価値があり、他の食材と組み合わせやすいインゲンマメこそがバナン料理の中核的存在であるとして、煮込み、ピューレ、揚げ物などのカタチで朝昼晩に消費されていると説明される。たとえば、コトヌーなどの都市の朝は通勤時に街角で注文して食べる「アタシ」で始まるといった事例が紹介され、著者はこの食べ物「ローカルなストリートフードの定番」であると読者に教える。

第2の点は、本書は西アフリカのギニア湾沿いの市場と料理世界は女性が圧倒的に主役であるということを改めて教えてくれる。食料生産面では、アフリカでの食料生産の担い手は女性であることを教えてくれたマクロ経済学者のエスター・ボズラップの古典<sup>4</sup>が想起されるが、本章は学術書ではないが改めて男性がまず踏み入れることのない台所文学ともいえるタッチでバナン料理にまつわる女性の活動が記述されている。日本版でいえば祖母や母から伝授される「おふくろの味」本ともいえるだろう。

かくして今回紹介した本書は確かに一見、フランス料理のシェフ、アラン・デュカスの短文が冒頭にあったり、末尾にバナンやパリやマルセイユのレストランなどのアドレスが付いたりして、フランスのグルメを楽しめる読者層を想定しているのかもしれない。しかし私は奴隷貿易以来外部世界と内陸文化で大西洋岸国際都市で形成された庶民の食の消費と生活の実像に迫る書籍<sup>5</sup>として本書を読んでみた。さらには、食料のバリューチェーン・アプローチやフード・システムの事例紹介としても読めるかもしれない。

(明治学院大学名誉教授 勝俣誠)

---

<sup>1</sup> 日本経済新聞 2022年8月11日、ベナン共和国特集、【全面広告】、を参照

<sup>2</sup> ササゲ属の植物の1種。西アフリカ原産で、ラッカセイのように地中に豆をつける。

<sup>3</sup> 本書、45ページ。

<sup>4</sup> エスター・ボズラップ著、安沢秀一・安沢みね共訳、『「農業成長の諸条件」－人口圧による農業変化の経済学』、ミネルヴァ書房、1975年

<sup>5</sup> この大西洋の対岸は太平洋奴隷貿易でカリブ海とアフリカ両大陸に運ばれアフリカ人がプランテーション農場で伝えた地元の食材からなる食文化については、シドニー・W・ミンツ著、藤本和子編訳、『【聞書】アフリカン・アメリカン文化の誕生－カリブ海域黒人の生きるための闘い』、岩波書店、2000年、を参照。

# JAICAF 会員制度のご案内

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、法人の入会をお待ちしております。

1. 会員へは、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. 会員区分と会費の額は以下の通りです。

賛助会員の区分	会費の額・1口
正会員	50,000 円／年
法人賛助会員	10,000 円／年
個人賛助会員	7,000 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  
会員向け配布刊行物（予定）  
『国際農林業協力』（年 4 回）  
『JAICAF Newsletter』（年 4 回）  
その他刊行物（報告書等）（不定期）

ほか、  
JAICAF および FAO 寄託図書館での各種サービス  
シンポジウム・セミナーや会員優先の勉強会開催などのご案内

※ 一部刊行物は当協会ウェブサイトにて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。

- ◎ 個人で入会を希望される方は、裏面「入会申込書」をご利用下さい。  
送付先住所：〒107-0052 東京都港区赤坂 8-10-39 赤坂KSAビル 3F  
Eメールでも受け付けています。  
E-mail : member@jaicaf.or.jp
- ◎ 法人でのご入会の際は上記E-mailアドレスへご連絡下さい。  
折り返し手続をご連絡させていただきます。不明な点も遠慮なくおたずね下さい。

年 月 日

## 個人賛助会員入会申込書

公益社団法人 国際農林業協働協会  
会長 松原英治 殿

住 所 〒

T E L

ふり がな  
氏 名

印

公益社団法人 国際農林業協働協会の個人賛助会員として令和 年度より入会  
したいので申し込みます。

個人賛助会員 (7,000 円/年)

- (注) 1. 海外発送をご希望の場合は、一律 3,000 円増しとなります。  
2. 銀行振込は次の「公益社団法人 国際農林業協働協会」普通預金口座に  
お願いいたします。  
3. ご入会される時は、必ず本申込書をご提出願います。

みずほ銀行東京営業部	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）

池上彰英	（明治大学農学部 教授）
板垣啓四郎	（東京農業大学 名誉教授）
大平正三	（一般社団法人海外農業開発コンサルタンツ協会 企画部長）
勝俣誠	（明治学院大学 名誉教授）
北中真人	（一般財団法人ササカワ・アフリカ財団 理事長）
高原繁	（公益財団法人国際緑化推進センター 専務理事）
西牧隆壯	（公益社団法人国際農林業協働協会 顧問）
藤家梓	（元千葉県農業総合研究センター センター長）

国際農林業協力 Vol.45 No.2 通巻第203号

発行月日 令和4年9月30日

発行所 公益社団法人 国際農林業協働協会

発行責任者 専務理事 藤岡典夫

編集責任者 技術参与 小林裕三

〒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

ウェブサイト [www.jaicaf.or.jp](http://www.jaicaf.or.jp)

印刷所 NPC 日本印刷株式会社

# International Cooperation of Agriculture and Forestry

Vol. 45, No.2

## Contents

Toward an International Cooperation Enabling African Farmers to Produce Local Food Crops.

KATSUMATA Makoto

Decade of Family Farming

Establishment of a Novel Hot Water Disinfection Method for Rice Seeds with High Pest Control Efficacy and the Potential for Spread of this Technology in the Developing Countries.

KANEKATSU Motoki

Extension of Improved Parboiling Technology in Guinea.

KODAMA Hiroshi and UCHINO Komi

Comparative Analysis of Agricultural Extension Situation in Individual Countries.

SAWADA Kousuke, KOGA Naoki, KOJIMA Nobuki, NAKAMURA Kenji,  
and ONUMA Hiroyasu

Inland Aquaculture Cooperation of JICA.

TANAKA Hiroyuki

Teaching and Learning, Helping and Being Helped.

SUEMATSU Hiroyuki