

ISSN 1347-5096

農学国際協力

Vol. 16

農学国際協力

**Journal of
International Cooperation
for Agricultural Development**

March

2018

JICAD

Vol. 16

March 2018



「農学国際協力」編集委員会

編集委員長：

石川 智士（総合地球環境学研究所・教授）

編集委員：

岡田 謙介（東京大学大学院農学生命科学研究科・教授）

山内 章（名古屋大学大学院生命農学研究科・教授）

縄田 英治（京都大学大学院農学研究科・教授）

渋澤 孝雄（国際協力機構農村開発部・次長）

小山 修（国際農林水産業研究センター・理事）

編集事務局：

名古屋大学農学国際教育協力研究センター

編集幹事：犬飼 義明（名古屋大学農学国際教育協力研究センター・准教授）

巻頭言

農学国際協力の30年を綴る	田中 耕司	1
---------------	-------	---

総説

「持続可能な開発」概念の変遷とSDGsのもたらす意味	塚本 直也	2
東京農業大学における国際農業開発分野の人材育成	志和地 弘信	9

原著

バングラデシュ人民共和国、ラジシャヒ管区における子牛の死亡原因	Md. Alauddin, et al.	14
Farmers' Perceptions of, and Preferred Traits in, Rice Varieties in the Coastal Region of Kenya and Their Implications for Breeding	Ruth N. Musila, et al.	20

Working Paper

コロンビア・マグダレナ大学での新たな養殖プロジェクト創出と学生派遣によるJICA大学間連携ボランティアプログラムの役割について	早坂 央希・他	31
---	---------	----

Field Report

Methodology for Small-scale Fishing Household Surveys Collecting Quantitative Data	Tsutom Miyata	41
--	---------------	----

国際人材

学生が主体となった新潟発の国際プログラムはどのように成功したのか	山田 将慶・他	65
農業・農村開発コンサルタントになるためには	北尾 理恵	75

オピニオン

途上国農業分野の開発協力：食料安全保障と栄養改善の視点から	田中 理	79
-------------------------------	------	----

企画・編集 JISNAS
発行 ICCAE





前多敬一郎先生を偲んで

山内 章

名古屋大学農学国際教育協力研究センター長

2018年2月3日に、元農学国際教育協力研究センター教授で、当時東京大学大学院農学生命科学研究科教授であった前多敬一郎先生が他界された。

前多先生は、1985年に名古屋大学農学部に助手として採用され、その後、同大学大学院生命農学研究科、講師、助教授、教授を経て、2010年に農学国際教育協力研究センター（以下、農国センター）に教授として赴任され、その後、2012年に東京大学大学院農学生命科学研究科に獣医繁殖育種学研究室教授として赴任され、ご活躍中であった。

同先生は、研究面では動物の繁殖機能を制御する神経内分泌メカニズムに関する基礎研究を実験動物や家畜を用いて推進し、国内外で共同研究を展開し、その成果を応用し、家畜におけるさまざまな繁殖障害の治療法を開発した。さらに、各種学会の理事長、理事、編集委員長などの要職を歴任するとともに、国際雑誌の編集委員も務めるなど、国内外で、繁殖生物学あるいは内分泌学の発展に尽くされた。また、国際的なネットワーク構築に貢献するとともに、留学生や日本人学生の教育にも非常に熱心に取り組み、学生の国際的視野を広げるため、教育の国際化に力を尽くし、その過程で開発した様々な教育プログラムは後輩らによって脈々と引き継がれ、発展している。

また同先生は、本誌「農学国際協力」の誕生に決定的な役割を果たされた。農学国際協力の分野においては、具体的な事例に関して膨大な経験と知見が集積されてきたが、それらを記述した報告という形での記録は多数存在する一方で、学術論文として、それらの内容を整理し、体系化、抽象化する作業は進んでいない。多くの場合、もともと論文化することを前提に調査や協力活動が組み立てられているわけではないので、関連分野の既存の学術雑誌に掲載されるような論文を執筆することが困難

であり、そのような観点で、とくにこの分野に属する研究者の間では、既存の学術論文の要件は満たしていないが、非常に貴重かつ有用な情報や知見を何とかして論文化したいという熱い要望と、その受け皿を創る必要性の議論があった。

もともと、農国センターでは、「農学国際協力」という新しい学問分野を確立することを目標に研究活動を進めてきた。そこで、それまで同センターが定期的で開催してきたオープンフォーラムの内容を記録するためプロシーディングとして発刊してきた「農学国際協力」が、より学術性の高い雑誌として生まれ変わったのが本誌である。同先生は、農国センター、そして農学知的支援ネットワークの中でその議論を牽引し、刊行にこぎ着けた。ご自身の獣医学の研究分野の経験から、臨床現場におけるケーススタディーの積み上げがやがて新しい学問領域の創設に繋がってくるという信念の元、本誌の再出発を実現させ、初代編集委員長として活躍された。国際協力の過程で、その原動力となる、技術や研究成果を学術論文としてまとめて、本誌に掲載し、その継続が新学問分野の創出に繋がっていくことが期待される。

その成果を踏まえて、農学がその本質である総合学問としての機能をさらに発揮し、海外の生産現場に結びついていくことが、とくに食料自給率の低い我が国にとって重要であることを、先生は常に強調しておられた。同先生は、研究に対して非常に高いレベルを、同僚に、後輩に、そして学生に要求した。その結果、多くの優秀な人材を世に送り出した。微力ながら、自分たちも次世代の育成に貢献し、優れた農学研究を発展させることによって前多先生への恩返しとしたいと思う。心から前多先生のご冥福をお祈りします。



農学国際協力の 30 年を綴る

田中 耕司

京都大学名誉教授／農学知的支援ネットワーク前運営委員長

来年4月に平成の時代が終わる。元号による時代区分に固執するわけではないが、このほぼ30年はどういう時代だったのか、とりわけこの時代の農業や農業技術の展開、それに連動した農学の発展をどう総括できるのかを近頃考えるようになっていく。その背景には、平成の時代が進むにつれ「昭和」が一つのまとまりとしてノスタルジックに想起される雰囲気がある一方で、天皇退位という区切りによって終わる「平成」のイメージがいまだはっきりと描けないという現実がある。

昭和の農業や農業技術の展開についてはすでに多くの成書がある。まとまった通史としても、戦前までを扱った『日本農業発達史』（中央公論社）や昭和の時代を総括する『昭和農業技術発達史』（農文協）がよく知られている。では、平成が終わろうとするいま、このほぼ30年の農業技術や農学の発展についてこうした通史をまとめることができるのか。まとめるとするならどのような軸線を設定したらいいのか。課題は頭に浮かぶものの、激動の昭和に比べて、グローバル化の波に押され続けた平成の農業技術や農学の発展に明確な筋道をつけるのは難しいのではないかという思いもある。

国際協力というフィールドについては、『昭和農業技術発達史』が戦前の日本人による旧植民地や南方での農業技術改良、戦後の海外移住と農業分野の技術協力を簡潔にまとめている。第1巻の「日本農業の経験を途上国へ（海外農業技術協力）」（第7章）と第7巻の「海外協力技術」（第7章）がそれである。戦後復興と高度経済成長を背景に、日本の個別技術、とりわけ稲作技術が開発途上国の農業改良に貢献した軌跡がおもに描かれている。そして昭和の終わりになって、持続的発展の掛け声のもと農村開発、環境と調和した技術開発、人材開発などのより総合的な課題が登場して、それが平成の時代へ引き継がれていくという展望が述べられている。

平成になって10年、1999年に農学分野の国際協力に関わる人造りの拠点として名古屋大学に農学国際教育協力研究センターが設立された。さらにその10年後、2009年に同センターの呼びかけで農学知的支援ネットワーク（JISNAS）が誕生した。平成の終わりは、センター設立から20年、そしてJISNAS設立から10年の節目となる。そして、こう並べてみれば、農学の研究・教育分野における国際協力について、センター設置前の10年、設置後の10年、JISNAS設置後の10年という平成の時代区分ができるのではないかと妄想したりしている。農学国際協力の知と経験の共有を目指すJISNASがこの分野の「平成通史」を綴る活動をリードしていけば、『農学国際協力』誌の評判が一層高まっていくにちがいない。平成が終わるのを前に、そんな期待が膨らんできている。



総説

「持続可能な開発」概念の変遷とSDGsの もたらす意味

塚本 直也

国連大学サステナビリティ高等研究所 プロジェクトディレクター

論文受付 2018 年 1 月 30 日 掲載決定 2018 年 2 月 14 日

要旨

環境問題は、公害に始まり、資源・エネルギーの大量消費による地球全体の環境問題、更には、将来世代の権利に及ぶ問題へと空間軸・時間軸ともに拡張された。並行して持続可能な開発の課題も、環境と経済の両立から、環境が経済活性化の駆動力となるグリーン経済の実現、そして得られた富が公平に配分される社会の実現へと進化した。その集大成として国連総会で決定されたSDGsの意義としては、1) 民主的なプロセスで作成された目標を基に各国が実施計画を策定したこと、2) 多様な発展レベルの国々からなる現実世界にマッチした目標であること、3) 目標の相互関係の理解が進んだこと、4) 地域コミュニティでのローカライゼーションが行われること、及び5) 環境保全が開発の配慮事項ではなく、環境保全を推進することで持続可能な経済・社会の構築に繋がること が明確化されたことが挙げられる。

キーワード：持続可能な開発、SDGs、地球サミット、リオ+20

Abstract. The concept of environmental problems expanded in terms of space and time, having started from public nuisance at the local level, been expanded to the global level because of the mass consumption of energy and natural resources, and included an issue to ensure equal opportunities of the future generations. In parallel, major agenda around sustainable development evolved from achieving balance between the environment and the economy, to realizing green economy in which environment protection is recognized as a driving force of economic development, and to realizing a fair society where the wealth from the economic development be distributed in a fair and equitable manner. SDGs have those values: 1) as they were adopted at UN through a democratic process, each national government developed its national implementation plan; 2) they fit quite well to the real situation of the world that is composed of countries of various levels of development; 3) understanding of mutual relations among 17 targets are promoted; 4) they are localized at a community level; and 5) they demonstrate that pursuing environmental conservation directly contributes to realize sustainable economy and society.

Key words: Sustainable development, SDGs, Earth Summit, Rio+20

1. はじめに

筆者は、1985年に環境庁（当時）に奉職し、その2年後にブルントラント委員会の報告書に接する機会を得た。1992年のリオ地球サミットの際は地球サミット準備室に所属し、2002年のヨハネス地球サミットの際は、世界銀行の職員として開発サイドから見守った。2012年のリオ+20は、環境省の担当課長として準備

プロセスに携わり会合にも出席した。本稿は、こうした経験に基づいて「持続可能な開発」という概念の変遷とSDGsがもたらした意味を個人的な観察に基づく見解としてまとめたものである。

2. 公害対策の黎明期：環境と経済は対立する概念

持続可能な開発を語る前に、まずは公害をきっか

けとした環境と経済の対立関係を振り返ってみたい。1970年前後から環境汚染による人の健康や生活環境への支障（公害）や自然環境の破壊が顕在化した。社会は、個人レベルの小規模な排出を許容していた時代から、産業革命を経て工業的な大規模排出に制度的に対処しなくてはならない時代へと突入した。同時に都市化が進行し、人口が集中し、かつてない規模でごみ処理、し尿処理、生活排水処理が組織的に行われるようになった。その過程で、人間と環境の関係についての理解が深まり、自然の浄化力（環境容量）には限界があり、かつて問題とならなかったし尿や生活排水であっても人口が増えると環境が汚染されること、化学物質や重金属に対する自然浄化力は小さいため少量の排出でも環境が汚染されること、などが社会の共通認識となっていった。

「人の健康や生活環境、自然環境を守るために、環境中における汚染物質の濃度基準や汚染物質の排出基準を設定する」という手法が徐々に定着した。こうしたアプローチ自体は悪いことではないが、フリーライダーを許す構造が隠れていると筆者は考える。なぜなら、基準値以内であれば排出して構わないという一見合理的な判断の結果として、限られた環境容量を当該排出者が独占することになる。他者の遺失機会や公共財としての環境容量に対する対価の支払が行われていないからである。「環境中に汚染物質を排出することは、限られた環境容量を私的に独占する行為である」「人類の公共財である環境容量の私的使用には対価の支払いを伴うべき」という考え方には、まだ至っていない¹。こうした環境を公共財として捉える考え方が具体性をもって論じられるには、2014年の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次報告書を待たなければならなかった²。

企業側に立ってみると、環境対策コストは新規で追加的なコストであり、当然のこととして受け入れるのは難しかった。例えば、仕入れには品質基準があり、一定の品質以上のものを仕入れるためのコストは必要経費として認められる。コスト増があれば、製品価格にも転嫁される。だが、環境対策コストは、なかなか他のコストと同列には扱われなかった。社会の中で新たに基準を作っていくという初期段階において、企業の意識は基準を如何に緩く設定するかという点に集中した。環境行政と経済界の間での緊張感が高まった。企業側にとって環境対策は経済活動の足かせであり、「経済活動に悪影響を及ぼさない範囲で環境対策を行う」

というスタンスが堅持された。環境と経済は両立し得るか、という議論が至る所で行われた。環境と経済は対立する概念としてスタートしたのである。

3. ブントラント委員会：持続可能な開発の重要なステークホルダーは将来世代

日本では1970年代に基本的な公害規制法が整備され、1980年のオイルショックを経て世界一の省エネ大国との自負が生まれ、1986年から未曾有のバブル景気が始まった。その頃、世界では35年間で世界人口が約2倍に急増したこと³への危機感が高まり、環境問題と資源問題が世界的な開発の制約条件として認識されるようになった。

ほぼ前後して、1982年の国連環境計画（UNEP）管理理事会特別会合（ナイロビ会議）において、日本政府は、21世紀における地球環境の理想の模索とその実現に向けた戦略策定を任務とする特別委員会の設置を提案し、これを受けて1984年「環境と開発に関する世界委員会」（WCED=World Commission on Environment and Development）が国連に設置された。その後ノルウェーの首相となったブルントラント女史が委員長に就任したことから、ブルントラント委員会と呼ばれた。ブルントラント委員会は、1987年に報告書「Our Common Future」を作成した。「地球の資源と環境容量に限界があること」を認識し、「将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、今日の世代のニーズを満たすような開発（持続可能な開発）」を行うべきと主張した⁴。また、公害や環境汚染といういわば静脈側の問題と資源・エネルギーという動脈側の問題を一体的に捉えて、持続可能な開発を推進すべきことを提唱した。公害問題の典型的な構図である原因者と被害者という平面に将来世代という新たなステークホルダーを加えた点と、地球規模での資源と環境容量の限界を認識した点において先進的な報告書であった⁵。他方、環境と経済の関係については、「いまや人類は、こうした開発と環境の悪循環から脱却し、環境・資源基盤を保全しつつ開発を進める「持続可能な開発」の道程に移行することが必要である」とされている⁶。環境保全は、空間軸のみならず時間軸上でも持続可能な開発の制約要因として理解されているが、環境保全が経済をけん引するというパラダイムシフトにはまだ至っておらず、環境と経済の両者はなお対立する概念として位置づけられていると筆者は考えている。

4. 1992年リオ地球サミット：環境と経済の会議

1992年「環境と開発に関する国連会議（地球サミット）」がブラジルのリオデジャネイロで開催された。リオ地球サミットでは、森林原則宣言、アジェンダ21が採択され、気候変動枠組条約、生物多様性条約の署名が開始された。地球環境を保全する上で歴史的な成功を収めた。

持続的な開発の3つの柱として、経済、環境、社会が挙げられるが、リオ地球サミットは会議名称に代表されるように環境と開発（経済）に注目した会議であった。そして、議論の中心となったのは、先進国と途上国という二元論に基づく地球環境保全の責任分担のあり方であった。「地球環境の保全の責任を追うべきはその悪化の原因を造った先進国である」、「地球環境保全が途上国の経済発展の障害となってははいけない」という主張が途上国側から強く行われた。その結果、リオ宣言第7原則⁷、及び気候変動枠組条約の第3条及び4条⁸において「共通だが差異のある責任（Common but Differentiated Responsibility: CBDR）」が規定された。宇宙船地球号の乗組員という意味では、すべての国が共通の責任を追っている。しかし、地球環境の劣化に対する寄与に応じて、先進国と途上国とは異なる責任が果たされるべきであるとの主張が、認められた。この二元論的な考え方は、その後20年間の様々な環境国際交渉の基調をなすことになる。

会合や準備過程における議論を振り返ると、途上国にとっては、公害防止、自然保護と開発の両立を実現することが課題とされ、先進国においては、大量生産、大量消費、大量廃棄の見直しが求められた。途上国は先進国になり、先進国は新しい社会経済システムに移行するというある種の単純な進化論的発想がベースにあったと筆者は感じている。しかし、地球の有限性に鑑みて、途上国が先進国と同じ発展パターンを経て先進国となることには無理がある⁹。「リープフロッグ（一足飛び）により途上国は先進国が犯した失敗を繰り返さずに別な形の先進国になる」、という道筋は、当時まだ示されていなかった。リオ地球サミットの時点においては、環境と経済の対立性よりも、むしろ先進国と途上国の責任分担に係る対立が強烈に押し出された結果、環境と経済の両立を図ることよりも、いかに早く途上国が先進国に移行するかが重要とされた。先進国になれば環境問題の解決する（衣食足りれば礼節はついてくる）という論調であったと筆者は感じた。

5. 2002年ヨハネスブルク地球サミット：経済と社会の会議

リオでの地球サミットから10年後、南アフリカのヨハネスブルクで「持続可能な開発に関する世界サミット」が開催された。途上国側からは、アジェンダ21の実施がうまく行っていない、特に途上国支援に問題があるとされ、貧困撲滅などの社会経済的な側面に関心が集まった。6万人を超えるステークホルダーが集まり、政府系の会合とは別に様々なイベントが開催された。「ヨハネスブルク宣言」とアジェンダ21を着実に実施するための指針となる「実施計画」が採択された。自主的なパートナーシップ・イニシアティブに基づくプロジェクトが200以上も登録された。リオ地球サミットは「環境と経済」に軸足が置かれた会議であったが、ヨハネスブルク地球サミットは、様々なステークホルダーの取組みが重要であったという意味において、リオ地球サミットとの比較でいえば「社会と経済」に軸足が置かれた会議であったといえよう。

日本政府からは「持続可能な教育の10年（DESD、2005～2014年）」が提案され、その実施が採択された。DESDは、日本国環境省の支援を受けた国連大学と、UNESCOの努力により世界的な動きとして、持続可能な開発のための教育に関する地域拠点（RCE）とそのネットワーク（RCE-network）の設立に代表される多くの成果を産んだ。

ヨハネスブルク地球サミットに先立つこと2年、2000年9月、国連ミレニアム・サミットがニューヨークで開催され、21世紀の国際社会の目標として国連ミレニアム宣言が採択された。ミレニアム宣言は、平和と安全、開発と貧困、環境、人権とグッドガバナンス（良い統治）、アフリカの特別なニーズなどを課題として掲げ、21世紀の国連の役割に関する明確な方向性を提示した。この国連ミレニアム宣言と1990年代に開催された主要な国際会議やサミットで採択された国際開発目標を統合し、2015年を達成期限とする8つの目標にまとめられたものがミレニアム開発目標（MDGs）である¹⁰。MDGsでは、目標7として「環境の持続可能性の確保」が掲げられ、持続可能な開発の原則を国家政策及びプログラムに反映させ、環境資源の損失を減少させることなどが盛り込まれた。しかし、全般的にみてMDGsはベーシック・ヒューマン・ニーズに着目した途上国向けの目標であり、その主要な実施手段としてはODAの役割が期待されていた。その意味で、二元論からの脱却には程遠い状況にあった。

6. 2012年リオ+20の成果

2012年ブラジルのリオデジャネイロで再び「国連持続可能な開発会議（リオ+20）」が開催された。「我々の求める未来」が成果文書として採択された。同文書は、(ア) グリーン経済は持続可能な開発を達成する上で重要なツールであり、それを追求する国による共通の取組として認識すること、(イ) 持続可能な開発に関するハイレベル・フォーラムの創設等、(ウ) 都市、防災を始めとする26の分野別取組についての合意、(エ) 持続可能な開発目標（SDGs）について政府間交渉のプロセスの立ち上げ、(オ) 持続可能な開発ファイナシング戦略に関する報告書を2014年までに作成することなどを主な内容としている。

一見するとすばらしい内容に見えるが、個別のアジェンダについての記述は、当該分野における既存の文書の切り貼りに過ぎない。なぜなら、気候変動枠組条約の例を代表として、リオ地球サミットから20年の間に個別のアジェンダごとに条約の締約国会議に代表される独自の議論の場が形成され、様々な経緯のある決定がなされてきた。こうした長年のしがらみの中でリオ+20では個別のアジェンダに係る議論の新たな進展はもはや望めない状況に達していた。リオ+20の準備会合に参加していた各国の交渉担当官は、成果文書において新しい価値を生み出すことを半ばあきらめていた。そんな中で唯一、新しい成果として歓迎されたのが「持続可能な開発目標（SDGs）」を作ろうという提案であった。SDGsは政府間交渉によって定められること、途上国を念頭に置いたベーシック・ヒューマン・ニーズに関する目標に加えて、先進国をも対象とする目標となることについては、リオ+20の時点での共通理解となっていた。しかし、具体的にSDGsがどのような目標となるのかは誰もわからなかった。

7. 2012年リオ+20：「環境と経済」+「社会」の会議

リオ地球サミットが「環境と経済」の会議であり、ヨハネス地球サミットは「経済と社会」の会議であったが、リオ+20は、「環境と経済」+「社会」の会議と言える。

まず「環境と経済」だが、かつての対立概念（両立可能か）とされていた両者が、20年の時を経て相互に支え合ふべき概念（いかに統合するか）として位置づけられるに至った。その背景として、グリーン経済

の研究が進み、経済を回すための古典的生産要素（土地、資本、労働）に加えて、「健全な環境」が新たな生産要素として必要であることが認識されたことが重要である。先進国の知的シンクタンクである経済開発協力機構（OCED）は、環境保全に立脚した新産業が経済を牽引するビジネスモデルを提唱した¹¹。投資家が企業の環境パフォーマンスを評価するケースも増加し、企業も社会的責任（CSR）の観点、あるいはコーポレートリスクの削減の観点から環境報告書を公開するなど前向きな姿勢を示す事例が増加した¹²。

社会については、残念ながら、まだ統合には至らなかった。リオ+20では「共通だが差異のある責任」の議論が再燃した¹³。リオ地球サミットから20年間で世界は先進国と途上国という白黒のモザイクから、様々な発展段階の国家が混在する多段階のグラデーションに変化したからである。さらに着目すべき点として、国家間の貧富の差に匹敵する貧富の差が、各国の国内においても生じている。先進国、途上国を問わず、富の配分、社会の安定化が大きな課題として指摘された。こうした議論に対して、途上国からは強い反対が唱えられた。特にBRICs（ブラジル、ロシア、インド、中国）のような卒業間近の途上国は、途上国の結束を分断する議論を避けようとした。一旦得られた「途上国」という既得権を容易には離さないという姿勢であったと筆者には感じられた。富の配分や人権問題などセンシティブな国内問題への干渉を拒否する姿勢も見られた。リオ+20において、富の配分の問題に代表される現行の資本主義の限界に踏み込むことができなかつたのは、当然といえば当然ではあるが、極めて残念である。

8. SDGsがもたらす意味

リオ+20が終わり、SDGsの検討が始まったが、最初の一年間は検討のための組織づくりに費やされた。その後3年を経て2015年に2030アジェンダとSDGsが国連総会で採択された。当初、筆者は17の一般的な目標群を定めたことにどのような意味と効果があるのか懐疑的であったが、現在は、以下の5つの点からSDGsの策定は大きな意味があると考えている。

1) 民主的なプロセスで作成された目標に対して、各国が実施計画を策定

MDGsとSDGsは、その成り立ちに大きな違いがある。MDGsは国連の専門家主導で策定されたゴールだが、SDGsは国連加盟193カ国による8回、3年余に

及ぶ政府間の交渉で策定され、かつNGOや民間企業、市民社会の人々等も積極的に議論に参加して作られた(外務省)。その結果、実際に多くの国でSDGsの実施計画が策定されていることに表れているように、各国はSDGsに対するオーナー意識を持ったと考えられる。「私達が求める未来」とはどのような社会なのか、政府のみならず、議論に参加したすべてのステークホルダーにおいてキャパシティ・ビルディングの効果があつた。従来から行われてきた持続可能な開発に係る様々な活動を行ってきたステークホルダーは、自らの活動をSDGsの下で再定義し、活性化することができたと考えられる。

2) 二元論からの卒業とグラデーシヨンの世界にマッチした目標

92年のリオサミット以来、気候変動枠組み条約を始めとする多くの環境国際交渉において、先進国対途上国という構図が蔓延し、あたかも世界はオセロゲームのように白と黒の二色で塗り分けられているかのような議論(二元論)が行われた。現実には、途上国と一括りにするにはあまりに幅広い発展段階の差が顕在化し、BRICSsに代表されるような中心国が台頭した。また、先進国・途上国ともに国内での富裕層と貧困層の格差が拡大している。筆者は、日本政府を代表して何度かリオ+20の準備会議に出席し、「世界は二元論からグラデーシヨンに進化しており、リオ+20の成果はその事実を反映させるべき」であることを主張した。これに対して、多くの途上国は反発し、また、他の先進国はその反発を考慮して「CBDRの原則は健在だが、その解釈は進化が必要である」との主張を行った。MDGsが途上国におけるベーシック・ヒューマン・ニーズに着目していたのに対して、SDGsは理想的な社会づくりに必要な要素をまんべんなくカバーしている。SDGsは、途上国、BRICSs、先進国を問わず、すべての発展レベルの国にとって理想の社会をつくるための目標となり得るものとなった。

3) 目標の相互関係の理解の進化

17の目標は独立ではなく、むしろ相互に密接不可分に関係している。SDGsが制定されたことにより、目標間の相補的な関係やトレードオフに関する研究が進みつつある。学問としてのサステナビリティ学も近年、急速に進展しつつある。行政における永遠の課題である縦割りの弊害をよく理解し、複数の政策目標の間で相補支援的な関係を築くアプローチを促進するこ

とが期待される。

4) ローカライゼーションの動き

SDGsはグローバルな目標であると同時に、それを地域コミュニティにおける開発目標に翻訳することが可能であり、多くの取組が進んでいる。SDGsは地域コミュニティの基本計画を見直す絶好の機会を提供した。他方、ローカライゼーションの過程で、SDGsの重要なテーマである“no one left behind”の視点が国際的な意味で失われるケースがある。国連広報センターによれば、2015年においても8億3,600万人が極度の貧困下にあり、世界人口の5人に1人に当たる13億人が近代的な電力を利用できない。こうした人々に対して地域コミュニティとして何ができるのか、という検討もSDGsのローカライゼーションの下で検討されることが期待される。

5) 配慮事項としての環境保全からのパラダイム転換

かつて、環境と経済が対立概念であった時代には、環境保全は開発の配慮事項であった。すなわち、環境に配慮しつつ開発を行い、経済と両立するよう環境保全を行った。環境政策側からみると、経済政策や開発政策に環境の視点を統合すること、環境保全をメインストリーム化することが課題であった。一方、環境と経済が統合されるモデルの下では、環境保全を通じて経済の活性化が促進される。SDGsを使うことで、例えば、図1に示すように目標13の気候変動対策を推進することで、目標7のエネルギーや目標8のグリーン経済など他の目標の達成に貢献できることが容易にわかる。ここでは、環境保全は配慮事項ではなく、持続可能な経済と社会を実現するためのエンジンのひとつとして位置づけられる。

9. 最後に

持続可能な開発のためのアジェンダ2030は、transforming our societyが副題となっている。

Cambridge 英語辞典によれば、transformとは、“to change completely the appearance or character of something or someone, especially so that the thing or person is improved”と定義されている。社会の様相を完全に変革することの必要性を世界のリーダーたちが認めたことの意義は大きいと筆者は考える¹⁴。そして、本質的な変革であるほど、人の価値観そのものを変革する必要が生じる。持続可能な開発に関する教育

Example: SDGs and Climate Change



Goal 13 for Climate Change is **mutually supportive** with many other goals through mitigation and adaptation.

図1 目標13気候変動からの他の目標への貢献

(ESD)の出番である。教育はSDGsの中で目標4として定められているが、それに留まらず、すべての目標を達成するための必須の手段であることが国連総会でも決議された¹⁵。人類が、現行世代では成し得なかったtransformを実現するために、次世代を育てるESDが推進されることを期待する。

参考文献

- 1) 「環境と開発に関する世界委員会（ブルントラント委員会）」報告書「Our Common Future」
<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- 2) 『Our Common Future（邦題：我ら共有の未来）』概要 環境省資料
https://www.env.go.jp/council/21kankyo-k/y210-02/ref_04.pdf
- 3) 国際連合リオ宣言
<http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>
- 4) 気候変動枠組み条約
http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf
- 5) 国際連合The Future We Want
http://www.un.org/disabilities/documents/rio20_outcome_document_complete.pdf
- 6) 国連広報センタープレス発表資料
http://www.unic.or.jp/news_press/features_

[backgrounders/17471/](http://www.unic.or.jp/news_press/features_)

http://www.unic.or.jp/news_press/features_
[backgrounders/15775/](http://www.unic.or.jp/news_press/features_)

7) 外務省広報資料 MSDsとは

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/pr/wakaru/topics/vol134/index.html>

【註】

- ¹ 公害健康被害の補償等に関する法律（昭48法111）において、大企業は二酸化硫黄の排出量に応じた汚染負荷量賦課金を支払うこととされている。法の趣旨とは異なるが、これを地域レベルでの環境容量を消費した対価と見なすこともできる。
- ² IPCC第5次報告書では、地球の温暖化を50%の確立で2℃以内に抑えるためには、2100年には温室効果ガスの排出をゼロにしなければならないこと、残された大気中へ排出できる温室効果ガスの容量は約300GTCであることを明らかにした。
- ³ 1950年25億人だった世界人口は1985年50億人に達する勢いであった。
- ⁴ “Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.” (para.24) “The concept of sustainable development does imply limits - not absolute limits but limitations imposed by the

present state of technology and social organization on environmental resources and by the ability of the biosphere to absorb the effects of human activities. Thus, sustainable development can only be pursued if population size and growth are in harmony with the changing productive potential of the ecosystem.” (para.29)

⁵ 通常、生物種は環境制約の中で個体数がほぼ一定に保たれ、それにより生態系のバランスが維持され、結果として持続可能な生存を確保している。人類の場合は、知能と技術を手にしたことにより、あたかもがん細胞が宿主の生命を気にすることなく無限に増殖するように、環境の限界を超えて地球上に増殖しつつある。このままでは人類の明るい未来はない。「個としての効用の最大化」から「種としての効用の最大化」を求めるべきと考えるのは知性の勝利であり、選挙権が無い未来の世代の便益を現世代と対等に考慮することは人間性の勝利である。この意味においてブルントラント委員会報告は人類の知的財産と言えるが、そこで語られた理念を実現できるか否かはまた別の次元の問題である。

⁶ 『Our Common Future (邦題：我ら共有の未来)』概要 環境省資料より引用

⁷ Principle 7 States shall cooperate in a spirit of global partnership to conserve, protect and restore the health and integrity of the Earth’s ecosystem. In view of the different contributions to global environmental degradation, States have common but differentiated responsibilities. The developed countries acknowledge the responsibility that they bear in the international pursuit of sustainable development in view of the pressures their societies place on the global environment and of the technologies and financial resources they command.

⁸ Article 3 Principle

1. The Parties should protect the climate system for the benefit of present and future generations of humankind, on the basis of equity and in accordance with their common but differentiated responsibilities and respective capabilities. Accordingly, the developed country Parties should take the lead in

combating climate change and the adverse effects thereof.

Article 4 Commitments

1. All Parties, taking into account their common but differentiated responsibilities and their specific national and regional development priorities, objectives and circumstances, shall:

⁹ 例えば、世界の紙の生産量の内の80%が世界人口の20%を占める先進国によって消費されていると言われている。仮に途上国においても同様の消費水準に達したと仮定すると、全世界の紙の消費量は現状の4倍となる。これは持続可能な森林経営の限界を超えているのではないだろうか。

¹⁰ 引用資料7) 外務省広報資料 MSDsとは

¹¹ OECD 2011 Toward Green Growth

<https://www.oecd.org/greengrowth/48012345.pdf>

¹² さらに、2015年末の気候変動枠組条約の第21回締約国会議でのパリ協定の合意を受けて、国際的なビジネスの動きは、石炭資源を座礁資産として認識するなど投資段階から環境と経済を統合的に見る動きが活発化した。他方、日本では未だ石炭火力発電所が新增設されるなど、世界のビジネストレンドとの温度差が広がっている。

¹³ リオ+20の成果文書の当初ドラフトには、20箇所以上「共通だが差異のある責任」という表記が含まれていたが、最終版では2箇所まで削減された。

¹⁴ さすがに政権転覆を意味する“revolution”は使えないと思うが、気持ち的にtransformにはこれに近い強さのメッセージが込められていると筆者は感じる。

¹⁵ On 28 November 2017, the Second Committee of the United Nations General Assembly adopted with consensus the resolution ‘Education for Sustainable Development in the framework of the 2030 Agenda for Sustainable Development’ (A/C.2/72/L/45). The resolution reaffirms ‘education for sustainable development as a vital means of implementation for sustainable development,’ and calls to ‘scale up education for sustainable action through implementation of the Global Action Programme on Education for Sustainable Development.’



総説

東京農業大学における国際農業開発分野の人材育成

Human Resources Development for International Agricultural Development Sector in Tokyo University of Agriculture

志和地 弘信

Hironobu Shiwachi

東京農業大学大学院農学研究科

Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture (Tokyo NODAI), 1-1-1 Sakuragaoka, Setagaya, Tokyo, Japan

論文受付 2017 年 12 月 22 日 掲載決定 2018 年 2 月 13 日

要旨

東京農業大学は青年海外協力隊員をこれまでに1200名以上輩出している。協力隊の経験を経たOBのなかには農業専門家となり、国際協力機構（JICA）などの農業開発分野で活躍している人も多い。東京農業大学の海外に目を向けた人材の育成には本学の海外展開の歴史、農業拓殖学科の設置、学卒移住、青年海外協力隊のスタートに関わった経験が強く影響している。東京農業大学の農学教育は実習・演習を重視しており、それには本学の教育研究の理念「実学主義」が根底にある。一方、昨今の農業開発分野では食料の増産技術の開発だけでなく、環境、マーケティング、ライフスタイルの問題など統合的に取り組むことができる人材が強く求められており、実習、教育・研究の高度化が必要である。東京農業大学では青年海外協力隊と連携して大学院生を協力隊に派遣する制度を開始し、新たな国際協力人材の育成を試みる。

キーワード：人材育成、青年海外協力隊、実学教育、農業実習

.....

Abstract. More than 1,200 Alumni have joined Japan Overseas Cooperation Volunteers (JOCV) from Tokyo University of Agriculture (Tokyo NODAI). Many agricultural specialists who experienced JOCV are working in international agricultural development sector such as Japan International Cooperation Agency (JICA). The active personnel development targeted for overseas has its roots in Tokyo NODAI's history of the establishment of Department of International Agricultural Development and "graduate emigration program", as well as its involvement in the establishment of JOCV. The agricultural training at field is highly appreciated in the education curriculums and it is educational ideal and principal in Tokyo NODAI. From the experience of Tokyo NODAI history, we try to enhance education programs and develop higher human resources in agriculture cooperative sector. Tokyo NODAI has started a new collaboration with JOCV and continue to dispatch graduate school students.

Key words: JOCV, Practical science education, Agricultural training

.....

1. はじめに

東京農業大学（以下東京農大）は日本の海外進出に合わせるように戦前より農業技術者や農業移住者を海外に送り出してきた。日本がコロンボ・プランに参画

してからは、東京農大は国際協力の農業開発分野へ人材を送り出し、専門家を輩出してきた。特に青年海外協力隊にはのべ1,200名以上の卒業生が参加している。これらのチャレンジには東京農大の建学の精神「人物を畑に返す」、教育研究の理念「実学主義」が根底にあ

る。東京農大の海外学術交流については農学国際協力の創刊号で詳しく述べているので¹⁾、本稿では東京農大の国際展開の歴史と国際協力人材の育成教育を述べたい。

2. 東京農大の海外展開

(1) 戦前の海外展開

東京農大は、1891年（明治24年）、東京市麹町区（現在千代田区）飯田河岸に徳川育英会を母体とした私立育英校農業科として設置された。生みの親は通信、農商務、文部、外務大臣を歴任した元幕臣榎本武揚であった。1898年（明治31年）に東京府豊多摩郡渋谷村（現在渋谷区）常磐松の皇室御料地にキャンパスを移したが、第二次大戦の空襲による校舎の焼失により、1946年（昭和21年）に世田谷区桜丘に移転した。現在は、東京都世田谷区、神奈川県厚木市、北海道網走市の3キャンパスに、大学院、農学部、応用生物科学部、地域環境科学部、国際食料情報学部、生物産業学部、生命科学部が設置され、学生数約13,000人、教職員数約700人と200の研究室を誇る農学系総合大学となっている。

東京農大の海外展開の歴史は戦前の専門部農業拓殖科に始まる。第一次世界大戦後、日本の海外進出熱の高まりを背景に1937年（昭和12年）に農業拓殖科が設立された。農業拓殖科の学生は、1938年から樺太での実習を行い、1940年には当時の満州通化省、吉林省およびミクロネシアのヤップ農場などでも実習を開始した。1941年には樺太（現サハリン）に造成された農場での実習を開始している。戦火が拡大しつつあった1943年、満州（現、中国東北部）東安省に満州報国農場が設置された。1945年春、満州報国農場では終戦直前のソビエト軍の侵攻で教員及び学生たちが逃避行に追い込まれ教職員2名と学生56名が命を落とした²⁾。1946年1月に農業拓殖科は開拓科と改称されたが、GHQの命により1947年に廃止された。戦前の拓殖教育は国家主導の暗い影を背負って行われたと言える。

(2) 農業拓殖学科の設置と農業移住

戦後の復興が軌道にのり、経済発展の兆しも現れた1955年頃、南米では農業技術または資本を有する移住者の受け入れが開始された。その頃、日本人の海外活動はまだ制限されていたが、ブラジル、アルゼンチン、パラグアイ、ボリビアなど幾つかの国が門戸を開放した。働き口の問題に苦しむ国内では農業関係者を海外

に農業技術者並びに移住者として派遣することが期待された。当時の背景を受けて、東京農大は1956年に農学部農業拓殖学科（1998年に国際農業開発学科に改称）を設立した。

農業拓殖学科は、人類の民族融和のため農業分野において貢献することを教育目標に掲げ、農業技術の習得とともに、政治・経済・社会・文化を併せて習得できるようなカリキュラム、すなわち、当時から自然科学と社会科学の両分野にわたる教育・研究を行い、国内外において幅広く活躍できる人材の養成を目指した。また、実習教育が最重要であるとして、学生には学内における正規の農業実習以外に全国の農家・農場・試験場などでの実習を課した。この伝統は今も受け継がれている。また、海外における実習地の確保について、教員が北米や南米に赴き、農大生の実習受け入れの依頼をして回り、多くの受け入れ農場の確保に成功した。それを受けて、農業拓殖学科の海外農業実習は、1959年に国際農友会（旧農村更正協会）に3名の派米実習生を派遣して開始された。1963年には他学科への門戸も開放され、1966年までの派遣実績は117名となった。一方で、国際農友会以外で東京農大独自の派米農業実習生の派遣も始まり、多くの学生が参加するようになった。また、ブラジルにおける農業実習は、1959年に派遣を開始し、1963年までの間に、多くの学生が参加した。これらの実習後には中南米を中心に移住する卒業生が多くなり、卒業生は現地社会に溶け込んで活躍している。

ちなみに、パンアメリカに移住した卒業生の総数は311名である（東京農大パンアメリカ校友名簿2000年より）。地域別では北米83名、中米17名、南米211名となっている。国別では、ブラジル176名、カナダ45名、アメリカ38名、アルゼンチン19名、メキシコ15名、パラグアイ12名、ペルー4名、コスタリカ2名となっている。その後、各国の農業移住が制度上困難になり、渡航者が少なくなっていた。

3. 東京農大と青年海外協力隊

(1) 青年海外協力隊の発足と東京農大

東京農大は青年海外協力隊（以下協力隊）と伴に歩んできた。協力隊のスタートはアメリカの平和部隊発足（1961年）後であったために、平和部隊をお手本にしたと思われるが、日本の青年を海外（アジア各国）に派遣する事業は1957年に青年運動の指導者組織である「日本健青会」が構想し、表明した「青年海外

派遣計画」にその始まりを見ることができる。協力隊の歴史を見ると1961年に海外産業開発協力隊推進委員会案が出され、1963年に日本青年奉仕隊推進協議会が発足し、1964年に池田首相が青年技術者海外派遣計画を明らかにして、青年海外協力隊（JOCV）が1965年に発足している。ちなみに日本の国際協力のスタートは、1954年（昭和29）10月6日「コロポ・プラン」に加盟した日をもって始まりとしている。

国際農業開発学科の前身の農業拓殖学科が設置されたのは前述のように1956年である。実践教育をモットーに海外に雄飛する人材を育てることを目的にしていた農業拓殖学科には拓殖政策、熱帯作物の2研究室が設置され、早くから開発途上国に目が向けられていた。東京農大の海外での活動は協力隊より早く、1960年には農業拓殖学科の杉野教授が第2回青年海外派遣団東南アジア団長としてインドおよび東南アジアへ出発し、1962年には農業拓殖学科の栗田講師が東京農大ネパール農業学術調査隊長として神戸港より出発している。この年に特殊法人「海外技術協力事業団（OTCA）」（1974年国際協力事業団（JICA）に改組、現独立行政法人国際協力機構）が設立されると卒業生が技術協力のためタイ国へ赴任し、協力隊よりも早く活動を始めた。1964と1965年に実施されたネパール農業学術調査は1966年に東京農大ネパール国ラプティ実験指導農場の開設にいたるが、この農場は1972年に海外技術協力事業団に移管され、その後長い間、ネパールのJICA農業開発プロジェクトの拠点となった。

1965年に協力隊が発足すると協力隊審議会での農業分科会委員が東京農大から選出され、本学は協力隊事業を支援していくことになった。1965年7月には大学内に農業拓殖学科長を委員長とした協力隊応募者選考委員会が設置され、卒業生の派遣を後押しした。この年に選抜された5名は9月の協力隊第1次隊に応募し、全員採用され、12月に協力隊第1次隊第一陣2名がラオスへ出発した。そして、50年を経て東京農業大学が送り出した協力隊員は1200名以上を数え、東京農大は日本で一番多くの協力隊員を輩出する大学になった。

(2) 海外に開設された実習農場

東京農大ラプティ実験指導農場（以下ラプティ農場）はネパール国ナラヤニ県チトワン郡に設置され、公式には1966年1月1日より運営が開始されている。1964年の第二次農業調査隊による農場の設立準備に始まり、実際の運営は公式開設に先立ち、1965年6月のネパール政府による農場設置の許可、7月の農場予定地

の決定と続き、農場の実質的な開墾などの整備は1965年9月から開始されている。東京農大による運営は、ネパール政府が東京農大の返還申請を閣議決定で受諾した1972年7月25日をもって終了した。1972年からその運営母体はネパール政府食料農業省普及局の管轄となり、名称もラプティモデル農場と改名された。続いて1972年11月より日本政府支援のJICA農業開発協力プロジェクトの支場として運営された。ラプティ農場は1978年にネパール政府園芸農場に移管されたが、1990年代の民主化運動の際にネパール政府により閉鎖された。

ラプティ農場が設立されるに至った発端は東京農大が実施した1962年の第1次、1964年の第2次農業調査に参加した教員・学生達が現地の生産・生活など地域農家の現状を知り、その向上に役立つものは何かと議論を重ねた結果による。その結論は「現地農民と直に接し、生活を共にすることによりその現状を的確に把握するとともに、既存協力体制では不十分となっていること、つまり農民自身が問題解決に向けて自ら工夫・努力することへの手助けをすること」を実施しようということであった³⁾。また、当時の農業拓殖学科の学生に対する指導・実践場にすることを目的とした。

ちなみに、ネパール国における協力隊の派遣は、協力隊創設から5年後の1970年に開始されている。ネパールに派遣された初代農業隊員は、ラプティ農場で技術指導をしていた卒業生で、筆記試験を在ネパール日本大使館で受けて現地で採用されたそうである。

4. 国際農業開発のための農業教育

(1) 東京農大の国際人材育成

現在でも東京農大の卒業生は毎年20~30名が協力隊に参加している。協力隊の活動を経験した卒業生は帰国後に日本各地の農業生産者になっているほか、種苗会社、食品会社、農機具メーカー、農協・地方公務員として地域で活躍している。最近では大学院での学び直しを希望する協力隊OBが増えており、修了後には開発コンサルタントなどへ就職している。学部学生の日を海外へ向けさせるカリキュラムは多くが国際農業開発学科（以下開発学科）におかれているが、東京農大国際協力センターが所管して全学科に解放されているものもある。表1は東京農大及び開発学科が実施している実践的な農業実習・研修プログラムである。開発学科が所管する海外農業実習の受け入れ先は、海外に在住する移住者やJICA専門家並びにオイスカや海

表1 実践的な農業実習・研修プログラム

プログラム名	内容	期間(単位数)	所管
農業総合実習	1年生・農業基礎技術	5日間(2)	開発学科
農業専門実習	2年生・農業専門選択	1年間隔週(2)	開発学科
農業開発実習	3年生・宮古島	7日間(2)	開発学科
ファームステイ	2年生以上・農家実習	14日間以上(2)	開発学科
海外農業実習(一)	2年生以上・農家農場実習	14日間以上(2)	開発学科
海外農業実習(二)	2年生以上・農家農場実習	30日間以上(4)	開発学科
海外農業実習(三)	2年生以上・農家農場実習	3ヶ月以上(6)	開発学科
Comprehensive International Education Program	座学、農業実習、ワークショップ・英語で実施	2週間(6)	国際協力センター
JICA稲作研修	JICA筑波国際センター(学年を問わず)	2~3週間	国際協力センター
JICA野菜栽培研修	JICA筑波国際センター(学年を問わず)	2~3週間	国際協力センター
熱帯農業プログラム	タイ:農業実習・研修(学年を問わず)	2週間(2)	国際協力センター
熱帯環境エコロジープログラム	インドネシア:農業実習・研修(学年を問わず)	2週間(2)	国際協力センター
亜熱帯農業プログラム	台湾:農業実習・研修(学年を問わず)	2週間(2)	国際協力センター
中国農業プログラム	農業実習・研修(学年を問わず)	2週間(2)	国際協力センター
メキシコ農業プログラム	農業実習・研修(学年を問わず)	2週間(2)	国際協力センター
アメリカ農業プログラム	農業実習・研修(2年生以上)	2週間(2)	国際協力センター
タンザニア農業プログラム	農業実習・研修(学年を問わず)	2週間(2)	国際協力センター
アグロフォレストリーコース	ブラジル:アマゾン農業実習(2年生以上)	3週間(2)	国際協力センター

外農業交流者協会などの研修機関である。毎年10数名が6ヶ月以上の実習で経験を積むためにチャレンジしている。国際協力センターが所管する各種プログラムは海外協定校との協働研修であり、毎年100名以上の参加がある。学生たちはこれらのプログラムをとおして、将来での海外活動に対するモチベーションを高めていく。

海外農業実習及び協力隊は農業開発の専門家を育成するエントリーポイントとして有効ではあったが、近年では開発途上国の農業技術の向上並びに社会問題の複雑化に伴って専門家には高い技能や知識が求められている。高度な専門家を育成するためには農業実習や研修だけでは不十分であり、実践的なアクティブラーニングで実務の運営能力を身につけることが不可欠になっている。さらに、国連の持続可能な開発目標(SDGs)に代表される世界の問題に対応できる人材を育成するためには大学院での修学により専門性を高めることも必要と考えている。そのために、東京農大では国際協力機構と包括連携協定(2016年)を結び、

2017年から大学院生を協力隊に派遣する制度を開始した。

(2) 長期履修制度による協力隊への参加

東京農業大学では大学院在学中に海外で長期の活動をおこなうことができるプログラムを導入した。博士前期課程の学生は在学中に協力隊に参加し、その活動内容を学位論文の内容に反映させる。協力隊参加期間中は指導教員と密に連絡を取り、指導教員のアドバイスを現地での活動に生かす。また現地での活動内容をもとに「フィールド調査」「インターンシップ」「特論演習」「特論実験」等の単位を認定する(図1)。

選考及び派遣の流れは次のとおりである。協力隊に参加を希望する学部4年生は指導教員と協力隊の秋募集案内から派遣国と勤務先をいくつか選び、活動内容及び協力隊参加期間中の研究計画を検討し、願書を作成する。秋募集の11月に協力隊を受験すると同時に、1月に行われる大学院の受験時に協力隊への参加希望を申し出る。受験希望者は派遣国が希望通りに選ばれ

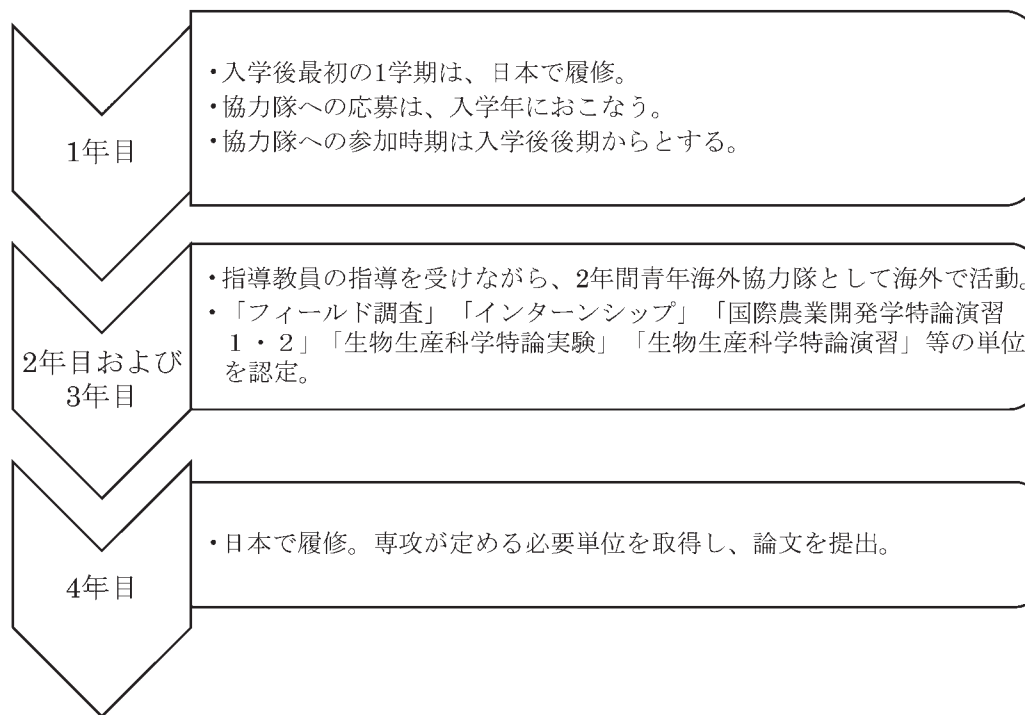


図1 国際農業開発学専攻での履修計画例

ない場合も想定する。東京農大は大学院受験予定者のうち秋募集の協力隊受験者を協力隊事務局に推薦する。受験者が協力隊と大学院双方に合格したら、長期履修の手続きを行う。大学院に入学した大学院生は4月からの前期の科目を履修しながら、指導教員と協力隊での活動・研究計画の詳細を詰めていく。協力隊の訓練所への入所は入学年の10月からになる。

この制度は現場の問題に取り組みながら研究活動を行う、オンザジョブトレーニングであり、まさに実学教育となる。東京農大ではこれらの経験をもとに、博士後期課程への進学も促し高度人材を育成するとともに国際協力の農業専門家や国際機関で活躍する研究者が生まれることを期待している。

参考資料・文献

- 1) 藤本彰三 2002 東京農業大学における発展途上国との学术交流 農学国際協力 1: 53-62.
- 2) 東京農業大学拓友会ニュース 第23号 2007年 http://www.nodai.ac.jp/int/original/news/news_23.pdf
- 3) 東京農業大学拓友会ニュース 第24号 2008年 http://www.nodai.ac.jp/int/original/news/news_24.pdf
東京農業大学百年史 1993 東京農大百周年記念事業実行委員会（編）p757



原 著

Bangladesh People's Republic, Rajshahi Division における子牛の死亡原因

Md. Alauddin¹⁾・Md. Wajed Ali¹⁾・Md. Jamal Uddin¹⁾・Lovely Nahar¹⁾・Moizur Rahman¹⁾・
高須 正規^{2,3)}・高島 康弘²⁻⁴⁾

- 1) ラジシャヒ大学農学部獣医畜産学科
- 2) 岐阜大学応用生物科学部共同獣医学科
- 3) 岐阜大学大学院連合獣医学研究科
- 4) 岐阜大学 生命の鎖統合研究センター

論文受付 2017 年 4 月 19 日 掲載決定日：2018 年 2 月 16 日

要旨

Bangladesh People's Republic (Bangladesh) Rajshahi Divisionにおいて、6 か所の家畜病院の診察記録から 2013 年 1 月から 2015 年 12 月までの子牛の出生数と、0-6 か月齢の子牛の死亡数および死亡原因を抽出した。いずれの調査地においても出生した子牛の約 1 割が 6 か月齢までに死亡していた。死亡原因としては口蹄疫、肺炎などの感染症が多かった。また栄養失調による死亡が季節に関わらず見られた。

キーワード：子牛、死亡原因、畜産、 Bangladesh、 Rajshahi Division

ABSTRACT. We examined the medical records of 6 veterinary hospitals managed by the local government in Rajshahi Division, Bangladesh, in order to search the number of calf births and deaths from January 2013 to December 2015. In all investigated places approximately 10% of calves died at 6 months. Infectious diseases, i.e. foot and mouth diseases, pneumonia, etc., were the most common causes of death. Death by malnutrition also occurred in all investigated places throughout the year.

Key words: Calf, Cattle industry, Cause of death, Bangladesh, Rajshahi district

序 論

Bangladesh People's Republic (以下、 Bangladesh) は、ベンガル湾の最奥部に位置し、南東部はミャンマーと東西及び北の三方でインドと国境を接しており、14 万 7 千平方キロメートル (日本の約 4 割) の国土に 1 億 5940 万人が住む¹⁾。同国の GDP に占める農業生産の割合は 15.4% に達するが、主要作物は米、ジャガイモ、サトウキビ、ジュート等であり²⁾、畜産の占める割合は全 GDP の 2% 前後とそれほど高くはない³⁾。しかしながら貧困の解消、栄養水準の向上の観点から動物性タ

ンパクの生産は重要であり、同国における畜産業に対する期待は大きい。とりわけ小規模農家が少額の投資で動物性タンパクを生産し現金収入を得ることのできる養鶏は重要視されており、1983 年ごろには 7000 万羽程度であった家禽の飼育数は 2008 年には 1 億 3000 万羽を超えるまでになっている⁴⁾。これに対し牛の飼育数は 1983-84 年の 2200 万頭に対して、現在でも 2500 万頭程度と、わずかに増加したに過ぎない⁵⁾。牛肉や乳の生産は利益が大きい部門になり得るが、牛の飼育数の増加を阻む様々な障壁が存在する。その一つに同国における牛の高い死亡率が指摘されている^{4,6)}。そこで本研

究では、バングラデシュ国内でも比較的牛の飼育数の多いラジシャヒ管区において、子牛の死亡数と死亡原因について調査した。

調査方法

バングラデシュ北西部に位置するラジシャヒ管区内 (Rajshahi Division) の3つの県 (District) を調査地とした。バングラデシュにおいては県の下に郡 (Upazilla) が置かれており、郡ごとに国の出先機関である Upazilla Livestock Office (ULO) が設置されている。ULO 職員で獣医師免許を持つ Veterinary Surgeon (VS) が家畜病院 (Upazilla Government Livestock Services, UGLS) を運営している。本研究では各県2郡、計6郡のUGSLにおいて2013年1月から2015年12月の診療記録を閲覧し子牛の出産数と6か月齢以下の牛の死亡数および診療記録に記載された死亡原因を集計した。これに加え、6か月齢以上の牛に発症の多い気腫疽について、6-12か月齢の個体を対象に気腫疽と診断されて死亡した症例数を集計した。これらの診療記録は獣医師によって記載されており、獣医師でないものが一部分でも記載することは許されていない。調査地域を図1に示す。栄養失調、気腫疽による子牛の死亡数に季節特異性については、地域ごとに χ^2 適合度検定を実

施し、 $p < 0.05$ の場合を有意とした。

結果

1. 子牛の出生数と死亡数

郡ごとに子牛の出生数にばらつきはあるが、いずれの地域においても出生数の約10%に当たる数の子牛が6か月齢までに死亡していることが分かった。子牛の出生数に顕著な季節特異性は見られず、どの季節にもほぼ同じ数の子牛が出生していた。子牛の死亡数についてはPaba郡で雨季と冬季、Singla郡で冬季の死亡数がやや多い傾向がみられたが、複数の地域 (郡) に共通して認められる季節特異性はなかった (表1)。

2. 子牛の死亡原因

診療記録に示された死亡原因を表2に示す。いずれの郡においても口蹄疫 (FMD) による死亡と診断された症例が最も多い。同国における牛の診療において、分子生物学的な手法で口蹄疫ウイルスの存在が確認されることは少ない。本研究で閲覧した診療記録においても、検体を中央政府が管轄する検査機関に送って分子生物学的に確定診断を実施した症例はごく一部で、発熱や口腔・蹄における水疱といった臨床症状から診断を下していた症例が多かった。したがって牛ウイル

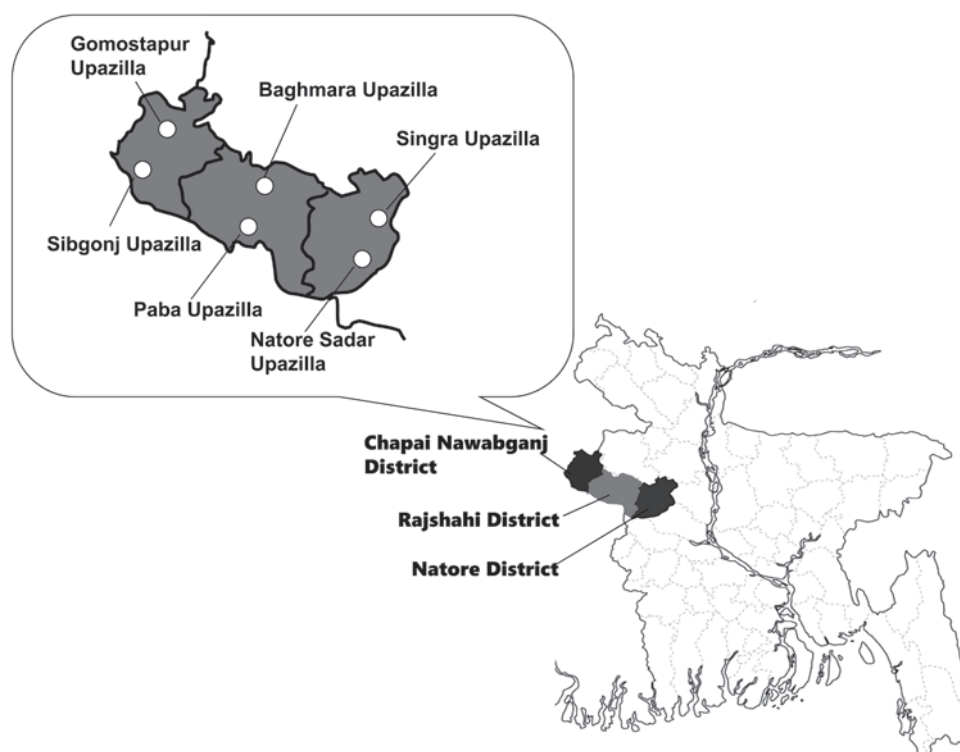


図1 調査地域

表1 ラジシャヒ管区における2013–2015年の牛の出生数と死亡数

県 (District)	郡 (Upazilla)	季節* ¹	出生数	死亡数	死亡率(%)* ²
Rajshahi	Baghmara	夏季	5,306	536	10.1
		雨季	5,750	601	10.5
		冬季	5,611	633	11.3
	Paba	夏季	3,384	296	8.7
		雨季	3,499	431	12.3
		冬季	3,321	419	12.6
Natore	Singra	夏季	12,254	991	8.1
		雨季	13,059	1,022	7.8
		冬季	13,006	1,467	11.3
	Natore Sadar	夏季	2,903	361	12.4
		雨季	3,087	352	11.4
		冬季	3,141	347	11.0
Chapai Nawabgani	Shibgonj	夏季	4,111	435	10.6
		雨季	4,223	457	10.8
		冬季	4,184	502	12.0
	Gomostapur	夏季	2,306	240	10.4
		雨季	2,704	239	8.8
		冬季	3,003	248	8.3
合計			94,852	9,577	10.1

*¹ 夏季(3–6月)、雨季(7–10月)、冬季(11–2月)

*² 各季節の出生数に対する死亡数の比を死亡率とした。

ス性下痢・粘膜病、牛丘疹性口炎など類似症状を示す他の疾患が含まれている可能性は完全には否定できないものの、この地域において口蹄疫の被害が非常に大きいことが強く示唆された。いずれの郡でも冬季の死亡数が多かった。また地域・季節によらず肺炎(PNM)と下痢・赤痢(DR/DS)による死亡数が多い。栄養失調(MLN)や寄生虫疾患(PRS)による死亡も比較的多かった。栄養失調による死亡については、Paba群およびSingra群でのみ季節ごとの発生数に有意差があった。他の地域では有意な季節特異性は認められず、子牛の栄養失調は1年を通じて起こっているものと思われる。その他、深刻な人獣共通感染症である狂犬病(RB)による死亡例も認められた。熱中症(HYP)による死亡は気温の高い夏季および雨季に集中していた。

3. 気腫疽による死亡数

いずれの郡でも6–12か月齢の牛が気腫疽で死亡している事例があった。日本では春から秋にかけて発生しやすいとされるが、調査地域においてはBaghmara群およびSingra群でのみ有意な季節ごとの発生数に有意差が見られた。しかし前者では夏季および雨季に死亡数が多く、後者では逆に冬季に死亡数が多かった。地

域(郡)間で共通した傾向はみられず、バングラデシュにおいては一年を通じて気腫疽の発生があるものと考えられる(表3)。

考 察

バングラデシュ、ラジシャヒ管区で生まれた子牛の約10%が生後6か月までに死亡していることが今回の調査から明らかになった。先進国の例としては、ノルウェーにおいて生後1年以内に7.8%の子牛が死んでいるという報告があるが、この数字には4.1%をしめる死産が含まれている⁷⁾。したがって無事生まれた子牛が1年以内に死亡する確率は3.7%ということになる。バングラデシュにおいても、政府機関が運営するThe Central Cattle Breeding and Dairy Farm (CCBDF)における牛の死亡率は子牛と成牛合わせて約5%と報告されている⁶⁾。この報告では6か月齢以下に限った死亡率は報告されていないが、CCBDFのような非常によく管理された農場に比べ、調査地域の農家における子牛の死亡率が高い可能性がある。一方でラジシャヒ管区の小規模農家に子牛の死亡率を尋ねると今回の調査よりさらに高い数字を回答として得ることが多い。こ

表2 ラジシャヒ管区における子牛の死亡原因

県 (District)	郡 (Upazilla)	季節* ¹	死因* ²													その他・ 不明
			FMD	PNM	HPP	HS	PRS	MLN	CGN	RB	DR/DS	DM	HYP	DYS	CS	
Rajshahi																
	Baghmara	夏季	55	48	54	10	51	50	20	9	61	31	30	33	39	45
		雨季	118	59	59	11	51	54	10	13	68	40	14	39	30	35
		冬季	129	67	55	0	53	66	22	14	45	39	0	35	35	63
	Paba	夏季	33	22	17	12	31	23	11	9	36	22	29	13	13	15
		雨季	60	48	65	0	44	40	15	11	52	26	8	17	17	25
		冬季	74	51	55	5	45	43	9	10	34	17	0	11	11	8
Natore																
	Singra	夏季	353	64	27	22	45	41	39	29	33	32	201	21	21	50
		雨季	434	60	34	40	78	70	35	20	44	41	40	31	31	54
		冬季	605	121	56	54	97	71	41	25	61	55	17	67	67	130
	Natore Sadar	夏季	55	34	30	8	50	38	9	13	39	19	9	18	18	22
		雨季	64	41	31	7	40	34	11	9	34	20	7	13	13	20
		冬季	86	39	30	6	41	33	7	6	32	23	0	11	11	16
Chapai Nawabgani																
	Shibgonj	夏季	60	39	28	9	64	43	11	9	59	29	29	20	13	22
		雨季	57	68	49	0	57	43	16	9	49	28	11	29	19	22
		冬季	88	81	60	5	51	54	9	10	54	37	0	19	11	23
	Gomostapur	夏季	61	31	27	11	20	21	9	8	17	10	5	7	6	7
		雨季	55	26	26	10	34	28	9	7	15	9	0	8	5	7
		冬季	74	47	47	12	44	36	13	13	23	14	0	14	7	12
合計	実数		2461	946	750	222	896	788	296	224	756	492	400	406	367	576
	(全死亡数に占める割合)		25.7%	9.9%	7.8%	2.3%	9.3%	8.2%	3.1%	2.3%	7.9%	5.1%	4.2%	4.2%	3.8%	6.0%

*¹ 夏季(3-6月)、雨季(7-10月)、冬季(11-2月)

*² FMD 口蹄疫、PNM 肺炎、HPP 低蛋白血症・下顎水腫、HS 出血性敗血症、PRS 寄生虫疾患、MLN 栄養失調、CGN 先天障害、RB 狂犬病、DR/DS 下痢・赤痢、DM 皮膚炎・アレルギー、HYP 熱中症、DYS 難産、CS 子牛下痢症

のように多くの農家が感じる「肌感覚」に比べ、今回の調査で明らかになったUGLSが把握する子牛の死亡率は顕著に低かった。バングラデシュにおいては30万頭の家畜に対して獣医師が1、2名しかおらず、獣医師の数が圧倒的に不足しているため家畜病院の数が限られている⁸⁾。家畜病院のない地域では短期間のトレーニングを受けたローカルスタッフが対応しているが、獣医師に比べて取りうる手段は限られている。また家畜病院の近くに住んでいても経済的事情から獣医師の診療を受けることのできない小規模農家も多い。聞き取り調査において約3割の子牛が死亡していると回答した農家の多くもまた、獣医師によるサービスを受けていなかった。したがって今回の調査結果は、バングラデシュの一般的な畜産農家の状況を明らかにしたというより、家畜病院にアクセスできる比較的好条件の農家に限った状況を反映していると考えらるべきであろう。今後は政府機関や獣医師の活動に基づいたデー

タだけでなく、それらのサービスを十分に享受できていない農家の実態を調査する必要がある。このような農家は都市部から離れた集落に住み、家族単位で数頭の家畜を飼育している小規模農家が多い。現地研究者とうまく連携を取り、定期的に戸別訪問して調査を実施する必要がある。

子牛の死亡原因としては口蹄疫や肺炎といった感染症の占める割合が大きかった。狂犬病のような非常に危険な人獣共通感染症も調査したすべての郡でみられた。特に口蹄疫の被害は大きい。特に冬季に発生が多かったのは、バングラデシュにおける最大の祝祭である大イードあるいは犠牲祭とよばれる宗教行事に関連している可能性がある。この行事のために多数の牛が売買され全国を移動する。インドからの輸入も多い。大イードは1年をおおむね354日とするイスラム歴に基づいて行われるため一般的なグレゴリオ暦における実施日は毎年異なるが、調査期間の2013-2015年につ

表3 ラジシャヒ管区における子牛の気腫疽による死亡数

県 (District)	郡 (Upazilla)	季節* ¹	死亡数
Rajshahi	Baghmara	夏季	19
		雨季	20
		冬季	7
	Paba	夏季	7
		雨季	11
		冬季	9
Natore	Singra	夏季	13
		雨季	21
		冬季	52
	Natore Sadar	夏季	10
		雨季	11
		冬季	8
Chapai Nawabgani	Shibgonj	夏季	7
		雨季	17
		冬季	9
	Gomostapur	夏季	13
		雨季	11
		冬季	11
合計			256

*¹ 夏季(3-6月)、雨季(7-10月)、冬季(11-2月)

いては9月末から10月中旬であった。これは雨季から冬季に移る時期と一致しており、この時期に感染が全土に広まったために冬季に死亡数が増加したのかもしれない。国内を多数の牛が一斉に移動する国民的行事である大イードにおいて、口蹄疫をはじめとする家畜感染症をいかに制御するかはバングラデシュにおいて重要な課題である。

また寄生虫疾患による死亡と判断された症例が全死亡数の約1割を占めている。使用できる診断機器や検査薬に制約がある環境での診察であり、直接的死因が寄生虫疾患であることを科学的に厳密に証明されているわけではない。しかし重度の寄生虫感染が認められ、かつそれ以外に明確な死因が想定できない症例がこれだけあるということは確かである。家畜の死亡原因に占める寄生虫疾患の割合については、世界のいずれの地域でも報告がほとんどなされていない。このため寄生虫疾患の影響が本研究の調査地において特別大きいのか、他の途上国でも共通してみられる問題なのかははっきりしない。しかし、いずれにしても寄生虫疾患がバングラデシュの畜産生産に大きな悪影響をもたらしていることは間違いない。今回の調査対象は獣医師による診断を受けた家畜であり、必要に応じて駆

虫薬を処方されている症例も多いものと思われる。獣医師の診察の受けることのできない農家において、寄生虫疾患による被害はさらに大きい可能性が高い。小規模農家の多くは寄生虫感染を防ぐための基本的な家畜衛生の知識を持たないことが多いため、啓もう活動を含む広範な寄生虫対策の実施が望まれる。

感染症以外には栄養失調による死亡が多かった。本研究に取り掛かる前は、冬季の牧草不足が栄養失調の主たる原因ではないかと推測していたが、栄養失調による死亡件数に季節特異性が見られた地域は限られていた。少なくとも本研究の調査地においては他に栄養失調の原因があるものと推測される。調査地における小規模農家では少しでも多くの牛乳を販売して現金収入を得ようとする傾向にあり、生まれた子牛に十分授乳させない事例がよく見られる。あるいはこれが栄養失調の主たる原因かもしれない。健全な子牛の発育に必要な哺乳量について農家に情報の提供する必要がある。また当地における寄生虫症例の多さを考慮すると、栄養失調の原因が消化管への寄生虫感染による吸収障害である可能性も考えられる。寄生虫疾患が直接的な死因にはなっていないとしても、栄養失調の遠因となって結果的に家畜を殺している可能性は十分考えられる。今後は、計画的な駆虫により家畜の栄養状態がどう変化するか調査したい。

本研究では家畜病院の診療記録から情報を抽出した。機器や試薬の制約あるいは経済的な事情から詳細な検査ができず、臨床症状だけから暫定的に診断が下された症例も少なくない。またすべての獣医師の間で診断基準が厳格に統一されているわけでもない。したがって本研究で得られたデータは生物学的・獣医学的に精度の高い情報とはいいがたいが、それでもバングラデシュ、ラジシャヒ管区における子牛の死亡状況の全容をおぼろげながら把握することができた。本研究の成果は、当地における牛肉、牛乳の生産を向上させるための施策を検討するうえで重要な知識基盤になるものと思われる。

謝辞

本研究は科学研究費補助金・基盤研究(B)海外学術(課題番号26304040および15H05258)によって遂行されました。またCharles Kelada氏に本論文作成にあたって貴重な助言をいただきました。ここに付記して謝意を表します。

引用文献

- 1) 外務省 バングラデシュ基礎データ
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/bangladesh/data.html#section1>
- 2) 農林水産省 バングラデシュの農林水産業概況
http://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/k_gaikyo/attach/pdf/bang-1.pdf
- 3) Bangladesh economic review-2014
http://www.mof.gov.bd/en/index.php?option=com_content&view=article&id=285&Itemid=1
- 4) JRTRRO バングラデシュ BOP実態調査レポート
https://www.jetro.go.jp/ext_images/theme/bop/precedents/pdf/lifestyle_farming_bd.pdf
- 5) National Encyclopedia of Bangladesh
<http://en.banglapedia.org/index.php?title=Cattle>
- 6) Hossain M. M., Islam M. S., Kamal A. H. M., Rahman A. K. M.A. and Cho H. S. (2014) Dairy cattle mortality in an organized herd in Bangladesh. *Veterinary World* 7(5): 331-336.
- 7) Gulliksen S. M., Lie, K. I., Løken T. and Osterås O. (2009) Calf mortality in Norwegian dairy herds. *J. Dairy Sci.* 92 (6): 2782-2795
- 8) Annual report of Rajshahi Divisional Livestock Office. 2013 (ベンガル語)



Original

Farmers' Perceptions of, and Preferred Traits in, Rice Varieties in the Coastal Region of Kenya and Their Implications for Breeding

Ruth N. Musila^{1,2)}, Julia Sibiya¹⁾, John Derera¹⁾, John M. Kimani²⁾, Pangirayi Tongoona¹⁾ and Kengo Danda¹⁾

¹⁾ African Centre for Crop Improvement, School of Agricultural, Earth and Environmental Sciences, University of KwaZulu-Natal, Scottsville, Pietermaritzburg, Republic of South Africa

²⁾ Kenya Agricultural and Livestock Research Organisation, Kaptagat Road, Loresho, Nairobi, Kenya

Received December 13, 2017 Accepted March 15, 2018

.....
Abstract. The adoption rate of new rice varieties in the coastal region of Kenya has been negligible, possibly because the farmers' special preferences are not taken into account during the breeding process. To bridge the gap between breeders and farmers, and to ensure the faster release and widespread adoption of new varieties, participatory research was undertaken in two major rain-fed rice-producing counties (Kwale and Kilifi) in coastal region of Kenya. The objectives were to determine what rice varieties were grown by the farmers and what their trait preferences were. Results showed that, over 90% of farmers grew landraces with preference differing between counties. The landrace *Sigaye* was preferred in Kilifi county while *Kitumbo*, *Madevu* and *supa* dominated in Kwale county. Preferred traits of new rice varieties were high-yield, short-duration, drought-tolerance, medium height, with white, long, bold grains of good baking quality. The good baking quality trait was found to be a unique requirement in the region, because rice is rarely bred for its baking properties especially in Sub-Saharan Africa. In this study, the role of farmers' trait preferences were revealed in the adoption decisions when considering a new rice variety for the coastal region of Kenya. Future breeding programmes are encouraged to utilize farmer preferred landraces in their breeding programmes and incorporate farmer desired traits into new rice varieties for the region.

Key words: Rice, *Oryza sativa*, Farmers' trait preferences, Landraces, Coastal region of Kenya
.....

Introduction

Kenya's coast is a net importer of food and its grain production barely meets 20% of its annual requirement¹⁾. Despite this, the region is endowed with untapped suitable land for rain-fed rice production and with irrigation water from the Tana, Galana and Uмба Rivers. Coupled with the available traditional knowledge of the local communities, proper utilization of these resources may turn the region

into a new frontier in rice farming, significantly reducing the costly rice imports. However, rice production is still under the subsistence farming system that is practiced by smallholder farmers. Little progress has been made in addressing the farmers' needs and it has been the practice to introduce accessions from international and regional rice breeding programs, many of which are never adopted. Consequently, rice yields in the region have remained very low, ranging between 1.4 t ha^{-1 2)} and 2.7 t ha^{-1 3)}, which is far below the optimum of about 5.0 t ha^{-1 4)} and the world's average of 4.0 t ha^{-1 5)}. The actual rice yields are similar to those reported for Sub-Saharan Africa (SSA), which

Corresponding author: Ruth N. Musila, e-mail: ruthmusila@gmail.com

averages 1.5 t ha⁻¹ ⁶, and this constitutes one of the main challenges to rice production in SSA.

Although modern rice varieties have been developed and released in most of the countries in SSA including Kenya, small-scale farmers especially in marginal areas still rely on landraces for their planting^{7,8}. Though low yielding, rice landraces are invaluable inputs in local breeding programme because they are well adapted to the local environment and possess most of the attributes farmers want introgressed into new rice cultivars. To enhance the potential of adoption of new varieties in the marginal areas, farmer preferences for rice varieties should clearly be identified⁶. This can be done using several methods such as participatory rural appraisal (PRA) approach or surveys either separately or in combination. Studies using these methods have shown that small scale farmers especially in marginal areas usually provide unique requirements on their preferred cultivars that are not so obvious to the breeder⁹.

Cultivar traits commonly targeted in conventional breeding system include high yield, early-maturity, fertilizer responsiveness and dwarfness¹⁰. However, some studies, especially in SSA, have revealed that farmers' preferred traits rarely correlate with those of scientists^{7,8}. A study in Sikasso Region of Mali revealed that farmers in the rain-fed upland and lowland rice ecologies preferred tall varieties and were willing to trade-off yield for grain quality and plant height. In contrast, farmers in the irrigated ecology preferred high-yielding, long-duration rice varieties⁷. In the Ashanti region of Ghana, farmers preferred not only high-yielding varieties, but also varieties that had specific grain quality attributes, such as white coloured, long, slender and translucent grains (low chalkiness), fragrance and preferred cooking quality⁸. From these studies, it can be concluded that farmers are well aware of their cultivar needs and that they prioritize these traits depending on the social-economic and environmental conditions prevailing in their specific niches. It is therefore important to determine from farmers their preferred traits in crop varieties. This enhances the potential for adoption of the new varieties in the target region where studies are conducted. Participatory rural appraisal tools and household surveys have not been previously exploited to set rice breeding goals for rice breeding in the coastal region of Kenya. Therefore, the objectives of this study were to determine, by means of a household survey and participatory rural appraisal tools, what rice varieties were grown by farmers and what the farmers' trait perceptions in rice cultivars were, in the coastal region of Kenya.

Research Methodology

Description of the study area

The study was conducted in the Kwale and Kilifi counties of the coastal region of Kenya (Fig. 1) between December, 2013 and March, 2014. The Kwale county (4.18° S, 39.46° E) is located in the south-eastern corner of Kenya. It has three administrative sub-counties, namely, Matuga, Kinango, and Msambweni. The area has a mean monthly temperature of 22°C. Rainfall is bi-modal with short rains being experienced from October to December, while the long rains are experienced from March/April to July. The annual rainfall ranges between 600 mm and 1200 mm¹¹. The Kilifi county (3.22° S, 40.12° E) is located south-east of Nairobi and north of Mombasa. It has six administrative sub-counties i.e. Kilifi, Ganze, Malindi, Magarini, Rabai and Kaloleni. The area has a mean monthly temperature of 23°C. Rainfall pattern is bi-modal similar to that experienced in Kwale county. The average annual rainfall ranges between 500 and 1000 mm¹¹.

Sampling procedures

A multistage sampling procedure was used to select the sites for the study. Kwale and Kilifi counties were purposively chosen because they are the leading producers of rain-fed lowland rice in coast region of Kenya³. In each county, sampling was done at several administrative levels. One sub-county was selected per county. In the Kwale county, the Msambweni sub-county was selected while in the Kilifi county, the Kaloleni sub-county was selected. From each sub-county a list of 20 villages of potential rice growers was presented by the ministry of agriculture (MOA) extension officers from where four villages were randomly selected. Villages selected were Mwagwei, Bodo, Ganda and Bwiti in Msambweni sub-county and Kizurini, Garashi, Vikindani and Chilulu in Kaloleni sub-county. From the selected villages participants were randomly selected.

Data collection

Primary data were collected, using both a household survey (HHS) and participatory rural appraisal—a suitable tool in the context of exploratory and discovery purposes¹². The household survey was administered by using semi-structured questionnaire. After developing the questionnaire, prior to the time of the exercise, the facilitators, including the principal investigator, local MOA extension officers from each sub-county, five trained enumerators and eight key informants, convened for a brain-storming session to review and improve on the questionnaire. Adjustments on the questionnaire were made during this

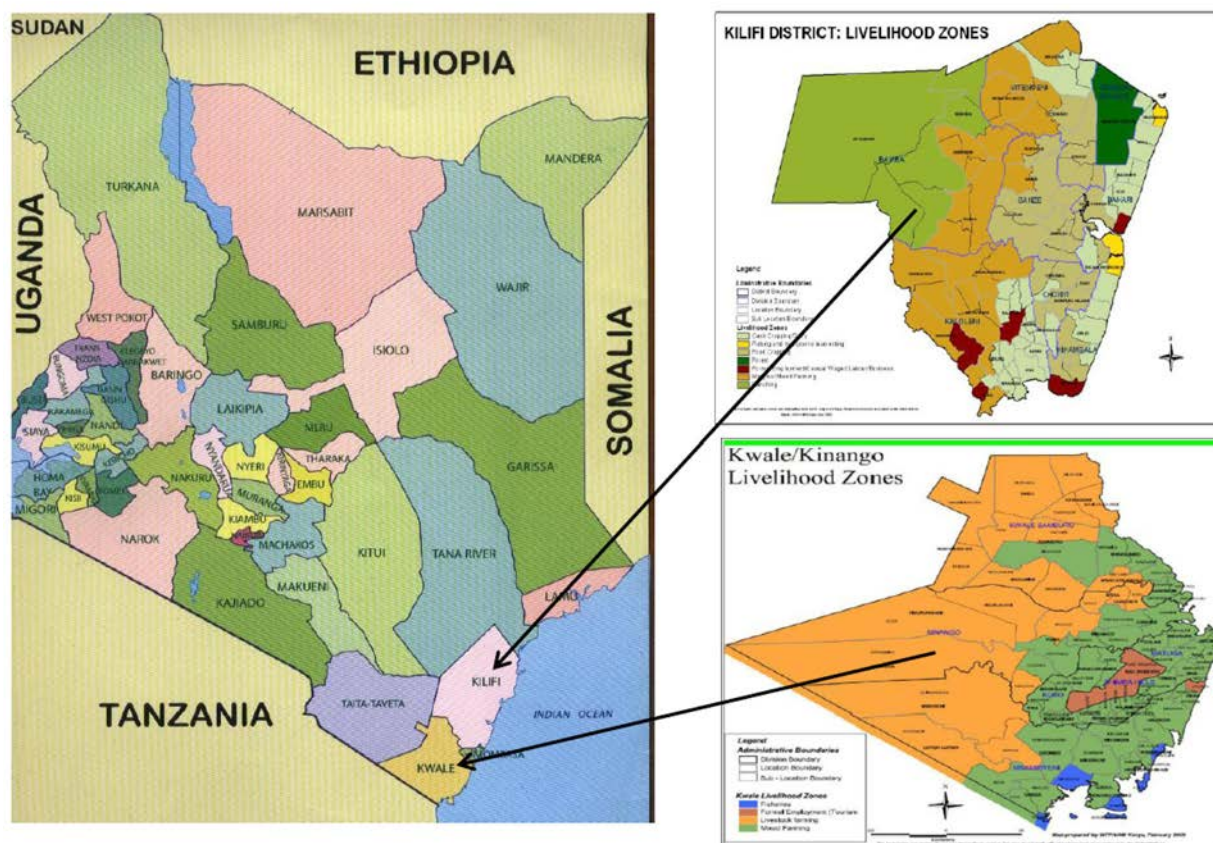


Fig. 1. Administrative map of Kenya showing the study areas Kilifi and Kwale Counties (districts).

Table 1 Number of farmers' interviewed in household survey and those who participated in focus group discussions in Msambweni and Kaloleni sub-counties of coastal region of Kenya

Sub-county	Village	Focus groups		Household survey		Sub total
		Male	Female	Male	Female	
Msambweni	Mwagwei	3	11	7	20	41
	Bodo	0	18	4	25	47
	Ganda	8	6	10	20	44
	Bwiti	9	4	11	11	35
Kaloleni	Kizurini	0	9	4	26	39
	Garashi	2	10	3	24	39
	Vikindani	4	6	5	25	40
	Chilulu	5	7	3	26	41
<i>Sub total</i>		<i>31</i>	<i>71</i>	<i>47</i>	<i>177</i>	
Total		102		224		326

meeting. Thereafter, the questionnaire was pre-tested on two farms in Mwagwei village in Msambweni sub-county and adjustments made accordingly. The HHS provided information on general background of the respondents, rice varieties grown by farmers and their use, the area under rice production, crop management and agronomic practices, seed sources, as well as the rice traits preferred by farmers and why. In total 224 farmers participated in the household survey with a gender composition of 76% female and 24% male (Table 1). The participatory rural

appraisal methodologies involved focus group discussions (FGD) and pair-wise ranking. The FGD was administered using a checklist. Local agricultural extension staff and village headsmen mobilized farmers for FGD. Farmers listed the varieties that they grew, ranked them and identified the traits they would prefer in the rice varieties. In addition, pair-wise ranking was carried out to compare the pair-by-pair traits of interest, while the groups were asked which of the two they preferred, and why. One-hundred-and-two farmers (70% female and 30% male) participated in the

Table 2 Average farm size, average actual and potential area, years growing rice and average yield for rain-fed lowland rice conditions in Msambweni and Kaloleni sub-counties

Sub-county	Ave. farm size (ha)	Ave. actual area under rice production (ha)	Ave. potential area under rice production (ha)	Years growing rice	Yield (t ha ⁻¹)		
					Average	Min	Max
Msambweni	3.04	0.4	0.8	30	1.6	0.6	2.5
Kaloleni	2.82	0.2	0.4	20	0.95	0.4	1.5

FGD (Table 1). Both formal and informal methodologies were employed in data collection to enhance precision.

Data analysis

Statistical analyses were performed using the Statistical Package for Social Scientists (Release 21) computer package¹³, and in Genstat 14th edition¹⁴. Relationships were explored through frequencies, descriptive statistics and cross tabulations for data collected in each sub-county, followed by mean comparisons between sub-counties. The ranking of the desired traits was evaluated, using the Kendall's coefficient of concordance (W) to identify which were the most important. The Kendall's coefficient of concordance (W)¹⁵ is a measure of degree of agreement/concordance among m set of n ranks. It is an index that measures the ratio of the observed variance of the sum of ranks to the maximum possible variance of sum of ranks. The essence of this index is to find the sum of the ranks for each attribute/factor being ranked and to examine the variability of this sum. If the rankings are in perfect agreement, the variability among these sums is said to be at minimum¹⁵.

Results

General crop production of rice

Although data is not shown, the study established that rice is a staple food in the area under study. In Msambweni sub-county, farmers have been growing rice for a longer period of time than in Kaloleni sub-county (Table 2). On average, the potential area for rice production owned by individual farmers was twice the actual area. The rice yield ranged from 0.4 to 2.5 t ha⁻¹. About 95% of farmers interviewed in Kaloleni sub-county grew rice for consumption (Fig. 2). This may be linked to their small rice plots and low yields obtained from these plots. Only a small percentage of the respondents (8%) in Msambweni grew rice purely for cash. Farmers' crop management and agronomic practices are shown in Table 3. In Msambweni, broadcasting was the most common planting method (Fig. 3a). They believed that the method was less labour intensive, less time-consuming and not tiresome. The majority of the farmers (98%) did not use inorganic fertilizer. The use of organic manure was practiced by less than 10% of the farmers. Different weeding times were reported for

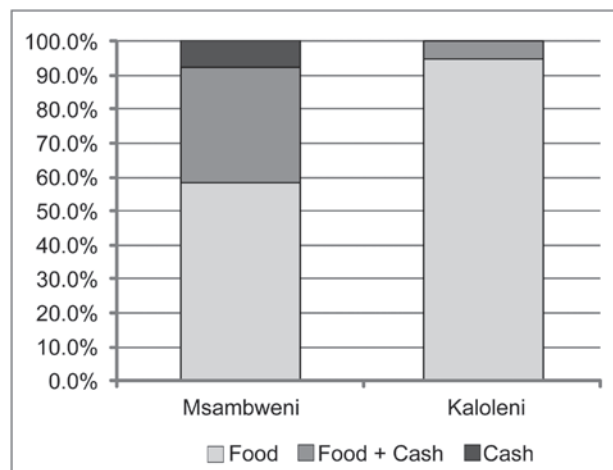


Fig. 2. Proportion of farmers that grow rice for food, food and cash, and cash in Msambweni and Kaloleni sub-counties of coastal lowlands of Kenya.

the different counties. While majority of the farmers in Msambweni (64.8%) weeded their rice fields on average three times, those in Kaloleni (69.8%) weeded only twice. The first weeding was done using hoes while the second and third weeding were done mainly by pulling out the weeds by hand. Rice harvesting was predominantly done by cutting individual panicles with a knife (Fig. 3b). A small percentage (3.6%) of the participating farmers used sickles for harvesting.

Rice varieties grown and sources of seed

The majority of the farmers, over 99% in Msambweni and 88% in Kaloleni, grew different rice landraces with over eleven landraces to choose from including *Sigaye*, *Kitumbo*, *Madevu*, *Supa* etc. (Table 4). The New Rice for Africa (NERICA) varieties⁶ were the only improved varieties grown in this region and were grown by one and 12% of the participating farmers in Msambweni and Kaloleni sub-counties respectively. This shows that the region has negligible adoption of improved rice varieties. Preference for the most common landraces differed between the sub-counties. In Msambweni, *Kitumbo* (65%) was the most preferred followed by *Madevu* (56%) and *Supa* (52%). In Kaloleni sub-county the majority of the farmers (90%) grew the landrace *Sigaye*. The names of these landraces

Table 3 Farmers practising different crop management and agronomic practices during household survey in Msambweni and Kaloleni sub-counties (% of respondents)

Parameter	Sub-county		Overall (n=224)
	Msambweni (n=108)	Kaloleni (n=116)	
Planting Season			
Long rains (March to August)	100.0	100.0	100.0
Short rains (October to December)	2.8	8.6	5.7
Method of land preparation			
Manual Labour	43.5	84.5	64.0
Ox-plough	39.8	12.1	25.9
Tractor	16.7	3.4	10.1
Planting			
<i>Sowing method</i>			
Dry seeding	97.2	100.0	98.6
Transplanting	2.8	0.0	1.4
<i>Planting method</i>			
Row planting	7.4	50.9	29.1
Broadcasting	92.6	1.7	47.2
Dibbling	0.0	47.4	23.7
Fertilizer application			
<i>Inorganic</i>			
Use	0.0	3.4	1.7
Do not use	100.0	96.6	98.3
<i>Organic</i>			
Use	0.9	10.3	5.6
Do not use	99.1	89.7	94.4
Weeding (Number of times)			
Once	1.9	4.3	3.1
Twice	30.6	69.8	50.2
Thrice	64.8	25.0	44.9
Harvesting			
Cutting stems with a sickle	5.6	1.7	3.6
Cutting individual panicles	93.5	98.3	95.9



Fig. 3. Farmer practices a) broadcasting and b) harvested individual rice panicles.

were indicative of the type of satisfaction farmers got from growing the variety or were descriptive as they referred to key identifiable characteristics. The name *Sigaye* means no problem. The variety had big panicles with white, long,

bold, and aromatic grains. *Kitumbo* means big stomach and the named was derived from its short and bold grains. Though low yielding, the variety was preferred because it had a higher satiety value compared to other varieties thus

Table 4 Varieties mentioned and grown by farmers (% of respondents) in Msambweni and Kaloleni sub-counties in coast Kenya

Variety	Msambweni sub-county		Kaloleni sub-county	
	Number of farmers	% of farmers	Number of farmers	% of farmers
Ambale	0	0	20	19
Sigaye	0	0	97	90
Kitumbo	75	65	0	0
Madevu	65	56	0	0
Kibawa cha nzi	5	4	4	4
Niwahi	35	30	0	0
Ringa	3	3	0	0
Kimachomacho	0	0	1	1
Manyoya	2	2	0	0
Pishori	22	19	15	14
Supa	60	52	21	19
Other landraces	23	20	10	9
NERICA	1	1	13	12

grown for food. The name *Madevu* was derived from the physical characteristics of its paddy grain, which had long awns shielding the grain from bird damage. The variety had medium to late maturing cycle and was mostly grown for food. The name *Supa* means the best or excellent grain quality and was characterized by big panicles with white, longer, bold, tasty and aromatic kernels, and a good milling quality. This variety was mostly grown for market.

There were landraces that were grown specifically for confectionery purposes (Table 5). The landrace *Pishori* was the most preferred especially for traditional bread-making by 34 and 10% of the participating farmers in Msambweni and Kaloleni sub-counties respectively (Table 5). The variety was low yielding, highly aromatic, with white, long and slender kernels. Other rice confectionary products made by the farmers were *Vitumbua*, *Kibibi*, and *Matobosho*.

Sources of seed of the varieties grown by farmers are presented in Table 6. Farmers generally obtained rice seed from informal sources. Among the informal sources the main source of seed was farmers own harvest (recycled seed), followed by seed obtained from the local market. Very few farmers received seed of the introduced NERICA varieties from MOA.

Preferred rice characteristics

Results from the household survey showed that there were significant differences in farmers' preferences for rice traits between the sub-counties, since the computed chi-square value was larger than the corresponding tabular value with 16 degrees of freedom at a 5% and 1% level of significance (Table 7). However, ranking of the first six

Table 5 Landraces grown by farmers (number and % of respondents) for confectionary purposes in rain-fed lowland ecology in coast region of Kenya

Landrace	Msambweni sub-county		Kaloleni sub-county	
	Number of farmers	% of farmers	Number of farmers	% of farmers
Pishori	39	34	11	10
Madevu	18	16	0	0
Niwahi	16	14	0	0
Kivunga	10	9	0	0
Sigaye	0	0	6	6
Ringa	4	3	0	0
Kibawa cha inzi	3	3	2	2
Kimachomacho	3	3	0	0
Supa	3	3	0	0
Manyoya	2	2	0	0
Ambari	0	0	1	1
Riziki	1	1	0	0

Table 6 Percentage of farmers obtaining rice seeds from different sources in Msambweni and Kaloleni sub-counties

Source of seed	Sub-county	
	Msambweni	Kaloleni
Own (Farm Saved)	35.9	43.9
Neighbours	14.6	14.3
Local Market	31.1	21.4
Own + Neighbours	1.0	12.2
Own + Market	10.7	5.1
Neighbours + Market	1.9	1.0
Own + Neighbours + Market	3.9	0.0
MOA*	1.0	2.0

* Ministry of Agriculture

traits was similar for the two sub-counties. A high-yield was considered to be the most important trait. This was followed by drought-tolerance, early-maturity, aroma, good weed competitor, and high-tillering-ability. Preference for any other trait differed among counties. A good baking quality was a unique trait mentioned by 66% of the farmers in Msambweni, compared to 22% in Kaloleni. Farmers cited nine characteristics associated with good dough for making rice bread (Table 8). Important traits cited by over 25% of the respondents in Msambweni were that the dough should become porous, swell and rise up and has a soft texture as shown in Fig. 4

Results from the focus group discussions indicated that across the counties, the Kendall's W of 0.749 was significant at a 1% level, suggesting that 75% of the farmers agreed on the outcome of the ranking (Table 9). The trait

Table 7 Preferred traits in rice cultivars as indicated by farmers during the household survey (% of respondents and ranking)

Traits	Sub-county				Across	
	Msambweni		Kaloleni		%	Rank
	%	Rank	%	Rank		
High yielding	100.0	1	100.0	1	100.0	1
Drought stress tolerance	96.3	2	100.0	1	98.2	2
Short growing cycle/early maturity	92.6	3	94.8	3	93.8	3
Aroma	91.7	4	91.4	4	91.5	4
Good weed competitor	76.9	5	86.2	5	81.7	5
High number of tillers	73.1	6	79.3	6	76.3	6
Good taste	68.5	8	67.2	9	67.9	7
White grain colour	60.2	10	75.9	7	67.4	8
Long and bold grains	71.3	7	57.8	10	64.3	9
Medium plant height	46.3	11	71.6	8	59.4	10
Good baking quality	66.7	9	22.4	12	43.8	11
Tolerant to low soil fertility	34.3	12	39.7	11	37.1	12
Tall plant height	27.8	13	3.4	14	15.2	13
Short plant height	5.6	14	7.8	13	6.7	14
Medium growing cycle	1.9	15	0.9	15	1.3	15
Long growing cycle	1.9	16	0.0	17	0.9	16
Feed for livestock	0.0	17	0.9	16	0.4	17

Chi-square computed value =61.82 and tabulated values with 16 d.f, at the 0.05 and 0.01 level of significance is 27.59 and 33.41

Table 8 Traits associated with good dough for making rice bread (Number and % of respondents)

Traits for bread types	Msambweni sub-county		Kaloleni sub county	
	Number of farmers	% of farmers	Number of farmers	% of farmers
White flour	11	9.5	6	5.6
Porous (air spaces)	35	30.2	18	16.7
Swells and rises up	30	25.9	16	14.8
Soft texture	30	25.9	9	8.3
Low fat content	24	20.7	2	1.8
None sticky	7	6	1	0.9
Aroma	4	3.4	3	2.8
Tasty	24	20.7	2	1.9
Absorbs little water	6	5.2	0	0



Fig. 4. Sliced traditional rice bread showing air spaces (porous)

of being a good weed competitor scored poorly under the FGD compared to the scoring of individual farmers. This is because farmers in the FGD perceived that the problem of weed competition would partly be solved by practicing the recommended agronomic practices such as a good land preparation, row planting and use of quality seed for planting. Overall, results from both the HHS survey and the FGD indicated that most farmers would prefer to have high-yielding, early-maturing and drought-tolerant varieties. Aroma and good taste were the most preferred subjective traits.

Table 9 Ranking from scores of pairwise ranking of the traits preferred by the farmers during focus group discussions

Traits	Msambweni		Kaloleni		Overall	
	Mean rank	Rank	Mean rank	Rank	Mean rank	Rank
High yielding	1.0	1	1.5	1	1.2	1
Short growing cycle/early maturity	2.6	2	2.8	2	2.7	2
Drought stress tolerance	3.8	3	2.9	3	3.3	3
High tiller number	5.9	6	4.5	1	5.2	4
Aroma	4.4	4	6.4	5	5.4	5
Medium plant height	5.8	5	7.1	6	6.2	6
Good taste	6.4	7	9.4	9	7.7	7
Long and bold grains	8.2	8	9.5	10	8.9	8
Resistant to pests and diseases	9.4	9	8.5	8	8.9	8
Heavy panicles	10.6	11	7.2	7	8.9	8
Low input use	12.1	13	9.5	10	10.8	11
Resistance to bird damage	11.8	12	12.5	13	12.1	12
Good Shattering	13.9	14	10.5	12	12.2	13
Good baking quality	10.2	10	15.0	15	12.6	14
Weed competitor	14.0	15	12.8	14	13.4	15
Kendall's W (Significance)	0.851 (0.001)		0.784 (0.001)		0.749 (0.001)	

Discussion

In the current study female farmers (76%) predominated in the cultivation of rice in the rain-fed lowland ecology of coastal lowland Kenya. Another study also reported that women in coastal region of Kenya are responsible for producing food crops, while men tend to be responsible for growing and marketing tree crops such as coconut and cashew nuts¹⁶). Predominance of female farmers in production of rice in the rain-fed lowland ecosystem has also been reported in other regions⁷). However, gender dimensions of rice production in Kenya indicate that involvement of female farmers in rice production adversely affects adoption and up-scaling of rice technologies because women hardly attend seminars and training workshops⁵). Efforts should therefore be made to deliberately engage female farmers in participatory plant breeding to determine their varietal needs and priorities.

Farmers used manual labour to prepare their rice fields. This partly explains why the average actual area under rice production in the region was less by half the potential area. Broadcasting was the common planting method because the farmers believed that the method was less labour intensive, less time-consuming and not tiresome. Broadcasting is a common practice among small scale farmers in rain-fed lowland and irrigated ecologies in Sub-Saharan Africa⁷). On average the seeding rate was about 70 kg ha⁻¹ compared to 45 kg ha⁻¹ if drilling or dribbling method were used¹⁷). Therefore farmers should be encouraged to explore other faster land preparation methods and adopt efficient planting method to cultivate more land. The majority of the farmers (97–100%) did not apply inorganic fertilizer

to their rice fields. Their perception was that rice is like a grass and therefore has the capacity to sustain itself under natural conditions. They believed that their soils were adequately fertile, and their lack of knowledge on how to apply inorganic fertilizers was among one of the reasons why they did not apply it. Similar beliefs were also displayed in the results of a survey on the adoption of maize production technologies in the coastal lowlands of Kenya¹⁶). Although soils in the rain-fed lowland ecologies are believed to be richer in terms soil nutrients due to erosion of soil nutrient and debris from the upland fields⁷), this may not be so in the coastal region of Kenya. In this region the soils are mainly sandy with low nitrogen as a major limiting element as it is easily leached during heavy rains¹⁸). The water holding capacity and cation exchange capacity are extremely low resulting in poor efficiency of inorganic fertilizers and low crop production. Due to negligible usage of inorganic fertilizers by farmers, it is imperative that rice breeding programmes for the region develop rice varieties that respond to low nitrogen and other plant nutrients.

Farmers depended on informal seed sources which included farm saved, local market and neighbors. The disadvantages of using farmers own seed was that the seed was of poor quality, and had seed admixtures resulting in poor crop establishment and low yields. The implications were that there was need for involving farmers in community seed programmes that includes training on seed cleaning, selection and storage. There was low usage of certified seed of improved varieties due to limited supply since it was sourced from Mwea, in Kirinyanga County, another rice growing region creating geographical inconveniences.

One of the solution to availability of certified seed in the region could be identification and training of rice seed growers within the community.

Landraces were the dominant rice varieties grown by farmers (over 90%) with over eleven varieties to choose from. Farmers preferred growing their landraces mainly for taste, aroma, tolerance to drought, resistant to bird damage and other farmer specific attributes. For example farmers preferred growing *Kitumbo* for its drought tolerance attribute. Research evaluations of some exotic and local landraces under water stress and no-water stress conditions confirmed that *Kitumbo* was moderately drought tolerant during the reproductive phase¹⁹. *Supa* was grown for sale and fetched a higher premium than the other varieties because of its good grain quality, fragrance and good milling quality. Apart from growing rice to be used as boiled rice grain, farmers also grew rice for confectionery purposes. About eight varieties were perceived suitable for production of rice based products such as bread, *Vitumbua*, *Kibibi*, and *Matobosho*. Farmers had identified these varieties based on physical dough characteristics of the rice flour. However, based on chemical properties of the rice flour some landraces and improved rice varieties have been shown to be suitable for rice flour bread. For example in Japan, the Japanese rice cultivars *Koshihikari* and *Nipponbare* and in South Korea, *Chenmaai* and *Gaomibyoo* were found to be suitable for production of rice bread^{20,21}. Chemical properties of the bread types in the region are yet to be elucidated. Farmers' high preference for their landraces suggested that breeders would make impact by improving or breeding from these landraces because they are already adapted to the local environment and possess most of the grain quality traits preferred by farmers. Despite wide dissemination and adoption of NERICA varieties all over Africa, only a small percentage (1 to 12%) of farmers in the region were growing these varieties. Although farmers were willing to adopt these varieties, unavailability of seed was one of the major reasons farmers gave for not growing these varieties.

In terms of trait preference farmers generally preferred high yield as the first trait they would desire in new rice cultivars. Rice yields in the farmers' fields were low and highly variable ranging from 0.4 to 2.5 t ha⁻¹. The low yields observed in these communities were comparable to those reported for most of smallholder farmers growing rice in rain-fed lowlands in sub-Saharan Africa which average 2 t ha⁻¹ against a potential of 5 t ha⁻¹ ⁶. The significant yield gap between farmers yield and the yield potential could be attributed to use of poor quality seed, high weed infestation, low-input farming due to lack of capital, limited knowledge on the best bet agronomic practices and overreliance of low yielding landraces among other

factors. Results from researcher managed trials using seed of *Supa* landrace collected from the region showed that the variety was low yielding with an average yield of 1.4 t ha⁻¹ ². The yield potential of the other farmer preferred local varieties under research managed trials is yet to be confirmed. Efforts should therefore be made to address the rice production constraints contributing to low yields as well as develop new high yielding varieties for the region.

Next to high yield was desire for short growing cycle and drought tolerant varieties. Farmers' preference for short duration and drought-tolerant varieties was compelled by their observation that most of their preferred varieties had long growing cycle and were severely affected if drought occurred during the flowering stage, resulting in low yields and, in some cases, complete crop failure. In another study it was confirmed that *Kitumbo* and *Supa* had a long growing cycle of about 150 days¹⁹. Farmers were quick to mention that the major cause of drought in the region was what was locally termed as "*Upepo Mkali*", or "*June winds*", emanating from the Indian Ocean between May and June, which coincides with the reproductive stage of the rice crop¹.

Of the subjective traits, farmers preferred aroma, taste and long bold white rice. In contrast a PRA study conducted in Sikasso region of Mali showed that taste and aroma were least preferred while long red rice was preferred to long white rice⁷. This indicates that farmers differ in their trait preferences which should be taken into account in breeding programmes. One of the unique subjective traits preferred by farmers was good baking quality for rice bread. Use of rice flour for production of rice flour-based products such as bread is rare especially in Sub-Saharan Africa where rice has traditionally been used as boiled rice. However, in the coastal lowlands of Kenya rice bread is one of the cultural rice products common in most traditional ceremonies. It is also cheap and convenient for breakfast and the farmer could save on the limited financial resources. The criterion given by farmers for identifying and selecting suitable varieties for traditional rice bread were; white milled rice flour with a low fat content, the dough should be easy to work on, it should absorb little water, it should swell, rise up and become porous, and it should not stick onto the baking tin while baking. As mentioned earlier farmers predicted rice bread quality traits from the physical dough characteristics of the rice flour. However, chemical properties of rice flour give a better prediction of rice bread quality²¹. Thus an opportunity does exist to assess the suitability of the rice flour of the farmer selected bread types for production of rice bread. Overall, the results showed that rice traits desired by farmers in new rice cultivars for the coastal lowlands of Kenya were varied indicating differential alleles of genes

controlling these traits. Different selection indices may be adopted to develop different farmer preferred high yielding, short growing cycle and drought tolerant varieties for boiled grain and rice flour. In developing such selection indices a participatory plant breeding approach involving the relevant rice stakeholders should be adopted.

Conclusions

The study established that predominantly farmers cultivated landraces with negligible cultivation of modern varieties such as NERICA and that rice was grown mainly for consumption as boiled grain rice and/or traditional rice bread. Farmers valued their landraces because they had certain key identifiable characteristics they treasured and which they wished would also to be introgressed in new rice cultivars. High grain yield was the most important trait preferred by farmers. Next to high yield were short growing cycle and drought tolerant varieties preferred by farmers as a mitigation strategy to cope with the unreliable rainfall. A rare farmer-desired trait observed in this study was preference for good bread quality traits. Overall, the results imply that there were unique requirements for rice improvement and adoption of new rice cultivars by smallholder farmers growing rice in the rain-fed lowland ecology in coastal lowlands of Kenya. Thus involving farmers in the breeding and selection process through participatory breeding will ensure that farmers' priorities and needs are incorporated in the existing local varieties or in creation of new varieties.

Acknowledgements

This research was funded by the Alliance for Green Revolution in Africa (AGRA). The authors also acknowledge all the agricultural extension officers in the study areas for the enormous role they played in organizing farmers.

References

- Muti SM, Kibe AM. (2009) The effects of east African low level jet on food security in horn of Africa: a case study of coastal region of Kenya. *Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development* 9, 1761-1777.
- Kega VM. and Maingu AR. (2008). Evaluation of New Rice for Africa (NERICA) cultivars in coastal lowlands Kenya. In: Esilaba AO. *et al.*, (eds) Proceedings of the 10th KARI biennial scientific conference. Responding to demands and opportunities through innovative agricultural technologies, knowledge and approaches, KARI Headquarters. 12-17 November 2006. Kenya Agricultural Research Institute (KARI), Loresho, Nairobi, Kenya, pp. 1-5.
- United States Agency for International Development (USAID). (2010). Staple foods value chain analysis. Country report-Kenya. Chemonics International Inc.
- Ministry of Agriculture (MOA). (2009). National Rice Development Strategy (NRDS), 2008-2018. pp. 5-8.
- Ministry of Agriculture, Livestock and Fisheries (MoALF). (2014). National Rice Development Strategy (NRDS) implementation framework (2014-2018).
- Africa Rice Center (AfricaRice). (2010). New Breeding Directions at AfricaRice: Beyond NERICA. Cotonou, Benin: 24 pp.
- Efissue A., Tongoona P, Derera J, Langyintuo A, Laing MD, Ubi B. (2008). Farmers' perceptions on rice varieties in Sikasso region of Mali and their implications for rice breeding. *Journal of Agronomy and Crop Science* 194: 393-400. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2008.00324.x>.
- Asante MD, Asante BO, Acheampong GK, Wiredu AN, Offei SK., Gracen V, Adu- Dapaah H, Danquah EY. (2013). Grain quality and determinants of farmers' preference for rice varietal traits in three districts of Ghana: Implications for research and policy. *Journal of Development and Agricultural Economics* 5: 284-294.
- Sperling L, Ashby JA., Smith ME., Weltzien E, McGuire S. (2001). A framework for analyzing participatory plant breeding approaches and results. *Euphytica* 122: 439-450.
- Morris, M.L and Bellon, M.R. (2004) Participatory plant breeding research: Opportunities and challenges for the international crop improvement system. *Euphytica* 136: 21-35.
- Jaetzold R, Schmidt H. (1983). Farm management of Kenya. In: National conditions and farm management information. East Kenya (Eastern and Coast Provinces). Farm Management Branch, Ministry of Agriculture, Nairobi, Kenya, pp. 325-366.
- Phillips BS. (1968). Social research; strategy and tactics, 4th printing. London
- SPSS Inc. (2012) SPSS Statistics 21.0, SPSS INC., Chicago, IL.
- Payne RW, Murray DA, Harding SA, Baird DB, Soutar DM. (2011). GenStat for Windows (14th Edition) Introduction. VSN International, Hemel Hempstead.
- Mattson DE. (1986). Statistics: Difficult concepts understandable explanations. Bolchazy-Carducci Pub. Publisher, pp. 281-283.
- Wekesa E, Mwangi W, Verkuijl H, Danda K, Groote HD. (2003). Adoption of maize production technologies in the coastal lowlands of Kenya. International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) publisher, Mexico, D.F.
- De Datta SK. (1981). Principles and practices of rice production. John Wiley and Sons, New York, p. 618.

18. Mureithi JG, Tayler RS, Thorpe W. (1995). Productivity of alley farming with leucaena (*Leucaena leucocephala* Lam. de Wit) and Napier grass (*Pennisetum purpureum* K. Schum) in coastal lowland Kenya *Agroforestry Systems* 31: 59-78.
19. Musila RN. (2015) Genetic analysis for drought tolerance and yield stability in interspecific and *Oryza Sativa* L. rice germplasm. PhD thesis, University of Kwazulu-Natal, Republic of South Africa.
20. Araki E, Ashida K, Aoki N, Takahashi M, Hamada S. (2016) Characteristics of rice flour suitable for the production of rice flour bread containing gluten and methods of reducing the cost of producing rice flour. *Japan Agricultural Research Quarterly* 50: 23-31.
21. Han H, Cho JH, Kang HW, Koh BK. (2012). Rice varieties in relation to rice bread quality *Journal of Science, Food and Agriculture* 92: 1462-1467.



Working Paper

コロンビア・マグダレナ大学での新たな養殖プロジェクト創出と学生派遣による JICA 大学間連携ボランティアプログラムの役割について

早坂 央希¹⁾・永田 兼大¹⁾・垣内 美由紀²⁾・宮本 真規子³⁾・石崎 宗周²⁾・小谷 知也²⁾

- 1) 鹿児島大学大学院水産学研究科
- 2) 鹿児島大学水産学部
- 3) マグダレナ大学工学部

論文受付 2017 年 4 月 13 日 掲載決定 2017 年 6 月 12 日

要旨

鹿児島大学は、JICAとの連携協定の下、コロンビアの大学との協力ボランティア事業を展開してきている。本報告では、コロンビア北部マグダレナ県にあるマグダレナ大学水産学科で行ってきた海産魚養殖技術開発・改良事業について紹介する。この大学間ボランティア事業は、2015年のJICAと鹿児島大学との連携にかかわる覚書締結をきっかけに始まり、2016年2月以降、これまでに3回の派遣が行われた。現地にて取り組んだ活動内容は、海産魚介類の種苗生産と海産カニ親個体養成の基礎技術を確立することである。その結果、種苗生産に必要な不可欠なワムシを汽水湖(シエナガ・グランデ)から単離し、培養するまでに至った。また、抱卵したカニを汽水湖(シエナガ・グランデ)から採集し幼生を孵化させることに成功した。

キーワード：コロンビア、サンタマルタ、JICA 大学間連携ボランティア、養殖、ワムシ

.....

1. はじめに

2015年に独立行政法人国際協力機構（以下 JICA）と国立大学法人鹿児島大学が JICA ボランティア事業に関する覚書を交わしたことでコロンビアとセントルシアを派遣先とする鹿児島大学・JICA 連携ボランティア派遣事業（以下、派遣事業）は始まった。この覚書のもとに行われる支援は、水産振興が目的とされた。コロンビアでは、サンタマルタ市にあるマグダレナ大学水産学科における養殖技術の開発と改良がテーマとして設定された。

この派遣事業では第一フェーズとして2016年から2018年の3年間の活動期間が設定され、派遣の時期は春と夏の2回が予定された。2017年3月までに派遣は3

回実施された。そこで、本報告では、2016年から2017年までに3回行われたコロンビア・マグダレナ大への派遣事業における活動結果を報告する。

2. 第1回派遣

第1回派遣は、2016年の2月から3月にかけて実施された(表1)。派遣先であるコロンビア共和国(Republic of Colombia)は、南米大陸の北部に位置しており首都のボゴタは標高2640 mの高地にある¹⁾。JICAボランティアの活動地域はコロンビア共和国北部のマグダレナ県サンタマルタにあるマグダレナ大学である(図1)。サンタマルタはコロンビア北部に位置し、カリブ海に面している町である。サンタマルタ周辺には大きな河川

表1 派遣事業概要

	第1回派遣事業	第2回派遣事業	第3回派遣事業
活動期間	2016年2月16日から3月29日	2016年8月29日から9月30日	2017年2月23日から3月23日
参加した学生	学部生2人(2016年時点)	学部生2人(2016年時点)	大学院生1人(2017年時点)
活動内容	具体的な活動計画の作成	ワムシの培養	ワムシの培養とカニの親魚養成



図1 コロンビア国内の地図

活動地域であるサンタマルタは、コロンビア北部にある(国土地理院の電子地形図をトレースしたものを掲載)。

はなく、比較的大きな汽水湖があるだけで、自然条件としては、淡水魚養殖を行うには不向きである。一方、サンタマルタは、カリブ海に面しており、海水利用は容易である。加えて、海産魚の供給量の増加は、食料安全供給の面からも雇用創出の側面からも高い可能性を秘めていると考えられた。

2016年の第1回目の派遣時から第3回目派遣時まで、マグダレナ大学養殖技術開発研究(GRUPO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNÓLOGICO EN ACUICULTURA 以下GIDTA 研究室)のAdriana Rodriguez Forero 博士が現地のカウンターパートとなっている。この研究室では、2008年に創設された比較的新しい研究室である。研究対象は、海産種ではナマコ、ウニを用いて種苗生産についての実験を行っていた。ナマコやウニなど海産生物を用いて実験を行う際に使用する海水は、5トン水槽3つ分を70ドルで購入している。サンタマルタの土地は、乾燥していることや近くに大きな河川がないなどの理由より淡水は貴重であり、あまり使用できない。したがって、淡水種は日本で観賞

魚として飼育される小型淡水魚を用いて実験を行っていた。実験設備は整っており、使用できそうな水槽や機器は多く見られたが、現状では使われていない実験器具も多かった。養殖対象となる淡水・海水魚の実験は行われていなかった。今回の研究協力では、養殖対象種となる可能性がある海産魚の親魚養成技術の改良と人工種苗生産技術の開発が大きな目標となった。

まず、養殖対象魚種の候補としてスヌーク(英名: Common snook, *Centropomus undecimalis*)とコヒノア(地方名: Cojinoa 英名: Blue-runner, *Caranx crysos*)の名前がマグダレナ大学の方から挙がった。サンタマルタでは、スヌークやコヒノアが良く食べられていることが大きな理由であると後の聞き取り調査で判明した。しかし、スヌークは性転換を行う雌性先熟の魚種であり²⁾、親魚養成が複雑になることが予想された。また、コヒノアはギンガメアジの仲間養殖情報は皆無であった。そこで、日本で養殖技術が確立している異体類を親魚の候補として提案した。この提案は、一度飼育が容易な魚を使用し海水魚飼育に慣れてもらう事が目的であった。異体類であるヒラメ *Paralichthys olivaceus* はドコサヘキサエン酸の栄養強化のみで種苗生産が可能であり⁶⁾、親魚の飼育も容易であることが理由の一つである。そこで、異体類の市場調査を行ったが、現地での需要がないことが分かり、第1回派遣期間中では養殖対象種を決定するまでには至らなかった。

次に、魚介類種苗生産を行う体制作りを行った。一般的に種苗生産を行う際に初期生物餌料として海産ツボワムシ類(以下ワムシ)を用いる³⁾。マダイなどの海産魚の種苗生産を行う際に、仔稚魚を健全に育成するためにワムシに高度不飽和脂肪を添加し栄養強化を行う必要がある⁴⁾。高度不飽和脂肪酸であるエイコサペンタエン酸(EPA)とドコサヘキサエン酸(DHA)が欠乏すると仔魚に奇形や大量斃死がおこる事が知られている⁵⁾。マグダレナ大の研究室では、微細藻類(真正眼点藻類 *Nannochloropsis oculata*、ハプト藻類 *Isochrysis galbana* とプラシノ藻類 *Tetraselmis tetraathele*.)の小規模培養は行っていたが、ワムシの培養は行っていなかった。そのため、ワムシを天然域から採集・単離し培養

表2 水温および塩分濃度の異なる環境下でのワムシ個体の増殖
マルチウェルを使用して1穴につき1個体から増殖

水温 (°C)	20	20	28	28	28
塩分 (psu)	30	38	20	30	38
開始時個体数 / 穴	1	1	1	1	1
終了時個体数 / 穴	0.50 ± 0.55	0.17 ± 0.41	1.83 ± 0.75	0.50 ± 0.55	0.33 ± 0.82

平均 ± 標準偏差 (n = 6)

を行うこと目的とし、サンタマルタ周辺でワムシが生息している水域を探索した。大学から車で約30分のところにLa Ciénaga Grande de Santa Marta (以下シエナガ・グランデ)という名前の汽水湖がある(図1)。このシエナガ・グランデはAIDAによると湖面が45,000 haの広さで、コロンビア最大のラグーンである (<http://www.aida-america.org/es/nuestro-trabajo/proteccion-marina/conservando-la-cienaga-grande-de-santa-marta>)。マグダレナ大の学生の話では、夏と冬で塩分変化が大きいとのことである。ワムシは天然域では汽水域に生息していることが知られているため³⁾、汽水湖であるシエナガ・グランデにてワムシを採集するための採水、研究室でワムシを探索したが、この時はワムシの生息を確認する事が出来なかった。

第1回派遣では、具体的な研究の進展は見られなかったが、現地のこれまでの研究内容や実験設備の状況および今後の研究課題に関する情報の収集がなされた。加えて、派遣された2名の学生は、この事業で初めてコロンビアを訪れたものであり、また、マグダレナ大の学生も日本がどこにあるかを知らない状況であったことを鑑みれば、個人的レベルでの友好関係の形成や文化的側面での相互理解が深まったことは、第1回派遣として十分な意味があったと思われる。派遣学生は現地の公用語であるスペイン語のレベルは低かったが、そこを切り口にスペイン語を教えてもらい相互理解を深めることに有効であったと考えられる。研究室では英語を話す事でお互い良い学習の機会であったと研究室の指導教員であるForero博士からコメントを頂いた。

3. 第2回派遣

第2回派遣は2016年8月に行われた(表1)。第2回派遣の目的としては、次年度以降に海産魚の種苗生産を行うのに必要な生物餌料であるワムシの、小規模な設備での維持培養を開始することであった。そこで、現地に生息するワムシの発見と単離、単離したワムシの

飼育場の決定と飼育マニュアルの作成を試みた。マグダレナ大学の学生がモンテリア (Montería, Córdoba, Colombia) で採取した水を分与してもらい、ワムシの発見を試みた。そして、この水からワムシを見つけ出すことが出来た。天然水中には、バクテリアや微生物が生息しており、これらの生物はワムシの増殖に影響を与えることがあることから、ワムシを1個体ずつに分離して、各個体から増やす単離という作業を行った。その後、培養を維持するために最適な環境条件を調べる実験を行った。

3-1 実験手法

単離したワムシを用いて水温と塩分濃度が異なる試験区を設定し、どの試験区で増殖が見られるかを調べた。最初は、実験室内で設定した水温20°C、塩分38 psuでの培養実験を行った。しかし、この条件では増殖が見られなかったため、水温を20°Cと28°Cの2段階、塩分を20、30、38 psuの3段階とし、これらを組み合わせる実験を行った。

3-2 実験結果

水温28°C、塩分20 psuでの増殖が観察された(表2)。その後、同条件での繰り返し培養実験を行ったが、結果として、モンテリアで採水した水から分離されたワムシは水温28°C、塩分20 psuが調べた範囲内では増殖に最適条件であることが判明した。その後も単離したワムシは増え続けたので、種培養という維持方法に規模を拡大し、ワムシの種株を作った。種培養下でも順調にワムシは増殖した。

第2回派遣で行った培養方法と今後のワムシ培養の重要性については、マグダレナ大での養殖に関連した授業で発表して、現地の教員および学生の理解に努めた。また、管理方法のマニュアルを作成することで、派遣員の帰国後も活動を継続できるように努めた(図2)。この回の派遣で現地の研究室にある設備でワムシの維持培養に成功したことにより、次回以降の派遣でワム

(1)Setting water tank

At the beginning we set water tank. We use sea water which salinity is 20‰ to bleeding water. Rearing water using a clean water and fresh water through the filtration device. We adjust to be 20‰. It is better to put a weak airtation.



(2)Rotifer housing

Once you have the adjustment of sea water. The good strain in the seed culture use and put in a water tank. In this process, you take 1ml of water seed culture and record the occurrence situation of rotifer populations and egg holdings individual.

treatment	No egg	1 egg	2 egg	3 egg	total	avrage
Count1						
Count2						
Count3						

Rotifer recording sheet



Counting rotifer and put in a water tank

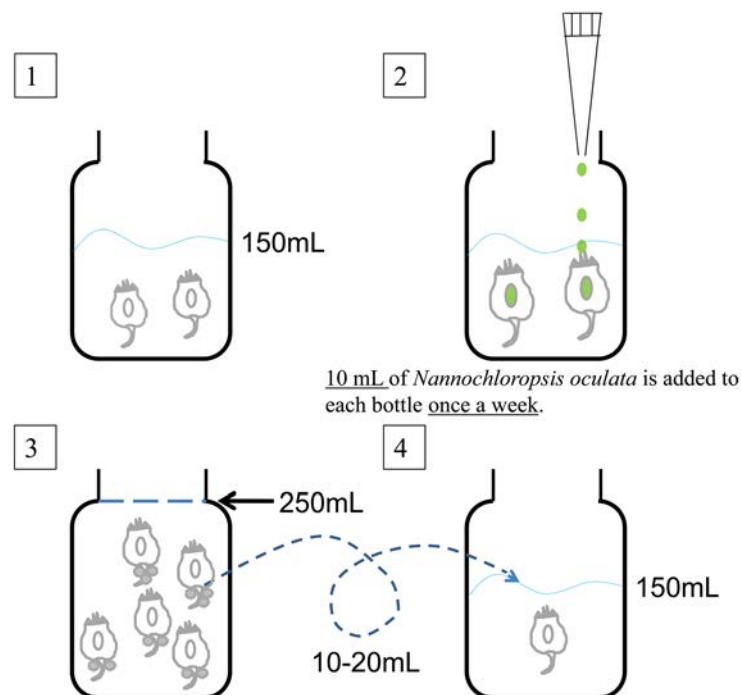
図2 ワムシ培養マニュアル(第2回派遣事業時作成)

シを大規模で培養する方法を確立することができれば、海産魚の種苗生産を行うことができると判断した。将来の海産魚類種苗生産計画のことを考えれば、この回の活動で得たワムシ培養における水温と塩分の最適条件の発見は大きな成果であると言える。

第2回派遣の活動期間も30日間と短期間の活動であった。活動の主な成果として、モンテリアに生息するワムシの増殖に適した環境条件を明らかにできたことと、

現地にある設備だけで小規模でのワムシの維持培養に成功したことである。現地の学生向けに管理方法のマニュアルを残したため、これに基づけば今後も継続してワムシを維持できると考えられた。また、ワムシを安定的に管理する方法を派遣研究室に伝えることができた。今後、拡大培養できるまでワムシの種培養の株を維持すれば、来年度以降の種苗生産実現の可能性が飛躍的に高まると考えられた。第2回派遣の成果を活かして

Stock culture of Rotifer



Each stock culture should be maintained for a while.

The maintenance method is following,

- 1) Each culture is stored in a approximately 250 mL of bottle or jar.
- 2) 10 mL of *Nannochloropsis oculata* is added to each bottle once a week.
- 3) When a bottle is full with a culture, a portion of culture, approximately 10-20 mL, is removed to a new bottle.
- 4) Cultures should be placed in the appropriate condition (Room temperature: 25°C, medium salinity: 20 psu)

図3 A4一枚にまとめた簡易ワムシ培養マニュアル(第3回派遣事業時作成)

海産魚の仔魚を飼育するには、大量培養によって高密度でワムシを供給できる設備を整えることが必要不可欠であると考えられた。

4. 第3回派遣

派遣時期は2017年2月23日から3月23日までと短い期間であった(表1)。前回に引き続き初期餌料生物培養の確立を目的として、事前にGIDTA研究室と連絡を取り今後の活動予定を立てた。今回の活動は、1)ワムシの拡大培養、2)植物プランクトンの大型培養、3)養殖対象種選定の3つを行う予定であった。

ワムシについては、マグダレナ大学GIDTA研究室で維持する予定であった第2回派遣で採集したワムシを用いる予定であった。しかし、現地での培養が維持出来ておらず全滅していたので、再度ワムシを天然域

から採取・単離することから始めた。一方で、第2回派遣時の培養を維持できなかった原因を次の様考えた。作成したワムシ培養マニュアルが英語で細かく書かれていた。マグダレナ大学の学生は、あまり英語が得意ではなく英語論文などを避けているように感じた。したがって、ワムシ培養マニュアルも同様に途中で読まれなくなってしまった可能性がある。また、使用目的もないまま、漠然とワムシ培養を行っていたために、積極的な技術習得やシステム改良に取り組むことが出来なかったことが考えられる。した目標の為に培養を行っていたことも考えられる。そこで、第3回派遣では、A4一枚の紙に簡易的な培養方法を図示した(図3)。また、培養したワムシからDNAを抽出し分析することで種の同定を試みた。さらに、ガザミの仲間(英名:Blue Crab)の抱卵個体飼育を行った。ガザミから稚ガニを得て、その餌となるワムシを培養することをゴールと



図4 シエナガ・グランデの海との接続口
投網を投げる漁業者が数名いた。



図5 シエナガ・グランデにおけるワムシ
採集風景
木々が生い茂り流れが緩やかであった。

設定することで、ワムシを培養するモチベーションの向上を試みた。

ワムシの採集はマグダレナ県にあるシエナガ・グランデ (Ciénaga・grande) という汽水湖で行った。この汽水湖は、海との接続口が非常に狭い (図4)。汽水湖の周りでは、漁業者とその家族が多く生活している。生活水準はサンタマルタ市街地と較べると低く感じた。この汽水湖周辺では、ティラピアやターボン *Megalops atlanticus* の畜養が行われており、ガザミの仲間やスヌーク、タイあるいはフエダイに形状がよく似た現地名モハラ (Mojara) と呼ばれる魚介類が漁獲されている。今回はワムシを採取するために大学とつながりのある漁業者にボートを出してもらい海側の6~7地点でワムシの採集を試みた (図5)。研究室にて、ワムシを30個体単離することができた (図6)。マグダレナ大学にて、単離したワムシを使い培養を行い、培養した一部のワムシから遺伝子を抽出し、将来の種同定に備えた。

植物プランクトンについてはGIDTA研究室が、真正眼点藻類 *N. oculata*、ハプト藻類 *I. galbana* とプラシノ藻類 *T. tetrathele* を維持・培養していた。しかし、細胞数を計数し植え継ぐなどはしておらずプランクトン培養水の色で培養状態を把握していた。渡航期間中に、植物プランクトンの細胞数の計数方法や植え継ぎ培養方法を伝える事が出来なかったため、鹿児島大学水産学部種苗生産研究室で使用している植物プランクトン培養マニュアル (英語版) をGIDTA研究室に配布した。

養殖魚選定について、第1回派遣時と同様にスヌー



図6 ワムシの単離作業風景

クやギンガメアジの仲間 (Cojinoa) が候補に上がった。しかし、先に述べた理由に加え、サンタマルタでは第3回派遣時の2-3月は魚類の産卵期ではなく、8-9月頃の雨季の始まりが魚類の産卵期となる事をこの時に知った。そこで、第1回派遣時にシエナガ・グランデで目にしたガザミの仲間に着目した。このガザミの仲間はサンタマルタの魚市場で一パック40,000ペソ (約1,500円) という高値で売られている (図7)。EL Tiempo という新聞によると2015年3月時点で月間世帯収入は1.924.933 pesos (約7万円弱) で月間個人収入



図7 サンタマルタ市街地の市場で売られるガザミの仲間 Blue Crab *Callinectes sapidus* のすり身

は906.452 pesos (約3万円弱)であり (<http://m.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15429799>)、これらの収入と比較するとこのカニが高価であることが判明した。このため、サンタマルタの魚市場で売られていたカニがレストランで富裕層や観光客などといった幅広い層に食べられていると考えられる。実際に著者らは、サンタマルタの海辺のレストランでこのカニがメニューに入っていることを確認した。また、このガザミの仲間 (*Callinectes sapidus*) はシエナガ・グランデに生息し地元の人々も食べている。さらに、このカニの産卵期は2-3月であった。そこで、今回はこのガザミの仲間をターゲットとした。

親ガニの採集は、シエナガ・グランデで採集を2回行った。1回目に採集したカニは一見抱卵しているように

見えたが、後にフクロムシという寄生虫の仲間が寄生しているだけであった (図8)。2回目の採集では抱卵したカニを採集することができた。滞在中に産卵を確認することができなかったが、著者が帰国した2週間後に無事産卵したという知らせを受けた。今後は、培養したワムシを用いてこのカニの種苗生産実験が行われることを期待している。

今回の活動は、3回目の派遣であり GIDTA 研究室の指導教員や学生との間の信頼関係が向上したと感じた。特にワムシを題材に共同研究を行うに至ったことが、研究室のモチベーションの向上や信頼関係の向上に繋がったと感じた。今回の活動は養殖を行う上での初期段階の一步目を踏むことができた。

5. 今後の課題と展望

3回の派遣を通して、海産魚介類の種苗生産を行うという目標を達成するためにワムシを中心に研究協力を行ってきた。ワムシは海産魚介類種苗生産の現場で必要不可欠な餌料生物であり、現在ワムシに代替できる配合飼料などは存在しない。したがって、ワムシの培養なしには海産魚介類の養殖は不可能である。ワムシには代表的な培養方法が2つあり、バッチ培養と連続培養がある。バッチ培養は止水で培養を行い植え継ぐ方法であり設備を必要としない。一方、連続培養は海水を注入して流動的に培養する方法であり手間はかからないがポンプや冷蔵庫など初期設備が必要である。どちらが現地に即しているか、養殖の重要性や現地の技術レベルを含め検討する必要がある。

また、今後の問題点として、ワムシの餌となる微細藻類の培養に関する、設備の拡充や技術改良が求めら



図8 Blue Crab *Callinectes sapidus* のメス
左は抱卵個体で右はフクロムシ *Rhizocephalan barnacle* の一種に寄生された個体。

れる。ワムシの餌となる微細藻類は、一般的に20℃から25℃で培養される。しかし、サンタマルタの気温が30℃を超える事がよくある為、ワムシの餌として屋外で大量培養を行う際には工夫が必要である。また、日本では、企業が微細藻類(クロレラ)や栄養強化剤の販売を行っている。しかし、餌料メーカーに問い合わせたところ、これらの商品をコロンビアに送る事は難しいとの回答を得た。従って現地で微細藻類を培養する必要がある。場所についても問題があり、微細藻類とワムシを大量培養する際に必要となる大量の海水の入手の確保が課題としてあげられる。この件に関しても、地形や養殖場所、市場との関係など含めた戦略の策定が必要と思われる。

CONtexo ganaderoによると2014年度のコロンビアでのタンパク質摂取は、牛31.1%、鳥47.5%、豚11.6%で魚は9.8%となっている。しかし、コロンビア国内の2006年度のタンパク質摂取と比較すると消費の割合は年々増加している事がわかる (<http://www.contextoganadero.com/economia/panorama-del-consumo-de-carnes-en-colombia-en-la-ultima-decada>)。今後さらに魚介類の需要が高まる上で、魚介類の販売方法や消費の仕方にも工夫の余地はあると感じた。シエナガ・グランデにおける魚介類の販売風景やサンタマルタの魚市場販売風景(図9)を見ると漁獲された魚をただ並べるだけであり、氷が使われておらず、鮮度維持は難しい印象を受けた。

2016年にサンタマルタのレストラン等19店舗にてどのような魚種が使われているか、またどのような料理方法で調理されているかを調べた。なお、この聞き取り調査では、常に扱っている種については分けられていない。この結果、サンタマルタのレストラン等で用いられる魚介類上位5種類はエビ類、ギンガメアジ類、ティラピア、フエダイ類、サワラ類であった。また、これらの料理方法の割合を比較したところ素揚げ、グリル焼き、煮込みの3種類が主であり、素揚げが半数以上となった(図10)。ただし、筆者らが、サンタマルタのレストランで魚介類のメニューを探索したところ、揚げ物のメニューがほとんどであり、特に観光客向けのビーチ沿いのレストランでは、魚類のメニューは丸揚げのみであった。これらのことから、今後養殖を行う上で生産された魚介類をどのように販売・消費するかが、将来的な課題となると感じた。サンタマルタでの魚類の消費が低い理由としては、サンタマルタでは昼食が一日の中で一番主となる食事であり、学生や働いている人にとって調理に時間がかかる魚介類は避けら



図9 サンタマルタにある魚市場の風景
淡水魚も海水魚も雑多に売られている。

れている可能性がある。また、研究室の学生に、1) 夕食を誰と食べるか、2) 夕食の種類、3) 夕食にかかる時間の3つについて質問をした。学生からは、“マグダレナ大学周辺の学生は下宿生が多く学生同士や友人と夕食を食べる事が多い。夕食はピザやアレバといったファストフードか簡易的な夕食をとり、ご飯や肉は昼に食べる事が多い。したがって、夕食にかかる時間も短くたとえ料理を行っても10~20分ほどである”との回答を得た。つまり、調理時間のかかる魚は、自宅での夕食に好まれないのではないかと考えた。また、魚種によっては生ゴミとなる非可食部の処理も問題となる。気温が高いことにより鮮度劣化が早いので、見た目や臭いが悪く非可食部の処理も容易ではない。以上の状況から、自宅での魚食は避けられる傾向にあると考えた。

今回飼育を行ったガザミの仲間は、日本を始めアジア諸国で食べられており主に蒸す・茹でるといった方法で料理される。アメリカでは、ほぐした身を缶詰で販売している。このような既存の料理方法や保存性の高い缶詰を参考にコロンビアでの活動に取り入れていければ将来養殖が実際に動き出した際に養殖生産物がコロンビア国内で一般的になるまで時間はかからないであろう。

将来的には、ガザミの仲間の種苗生産技術を確立し大学で生産した種苗を配布することでできれば、このような目標の土台となりその後、様々な目標を達成できるのではないかと思う。その為にも今後、実験を重ね養殖技術確立に向け支援していく必要がある。

なお、2017年現在もこの鹿児島大学水産学部におけるJICAボランティア事業は継続しており活動中である。

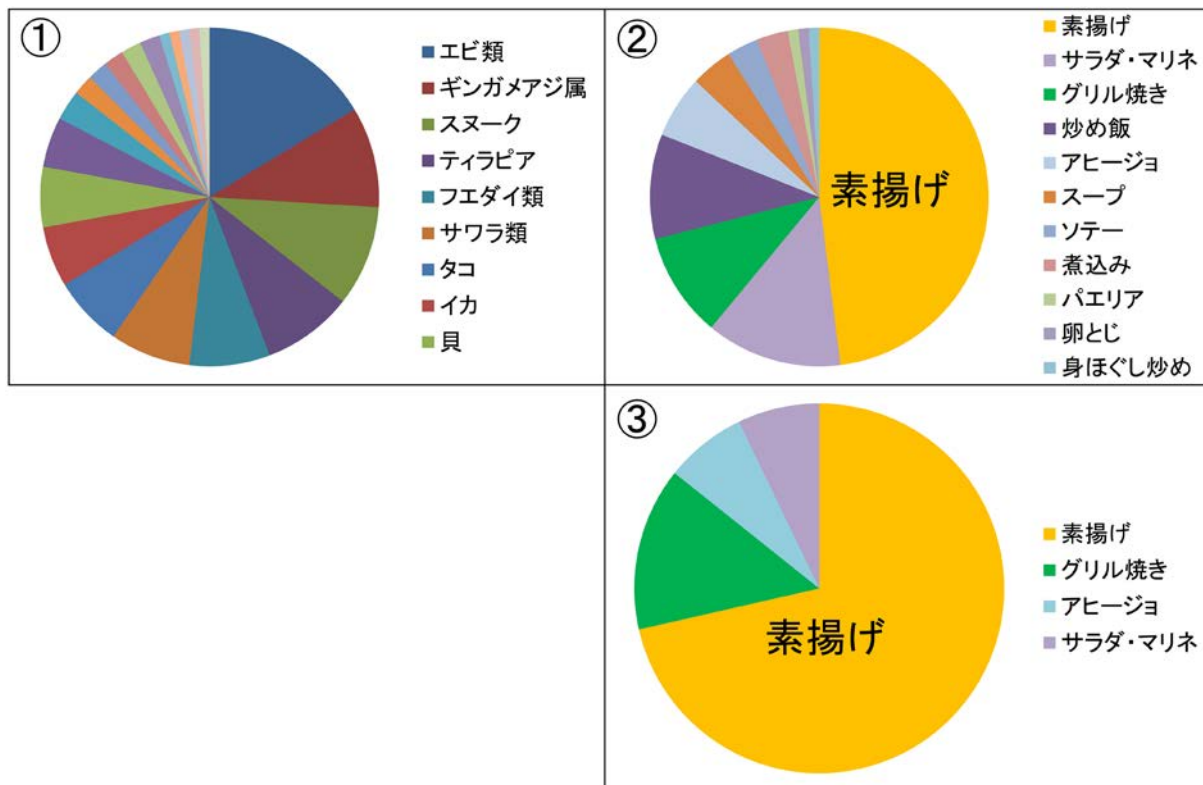


図10 ① サンタマルタのホテルやレストランで扱っている魚介類の種類割合。(店舗数n=19)
 ② 各魚種の料理方法の割合。
 ③ ①のうちの取り扱い上位5魚種の料理方法の割合。

大学間の研究協力で、この派遣事業のように学生が中心になって活動を進めることは、単に研究協力あるいは国際貢献という範疇に収まらず、派遣先での両者の研究意識の向上が期待でき、実際に我々日本人学生側にも研究意識が芽生えたと感じる。そういう意味で、このJICA支援プログラムはとても意義深いものであると言える。一方で、学生のみでは専門的な知識に限界があり日本国内の指導教員や専門スタッフの支援が必要である。また、現地の研究室指導教員の寛容さが求められるようにも感じ、学生だけではなく大学の研究室間の協力体制が必要であると思われる。この派遣事業では学生だけの派遣であるが、その足がかりとしてはこのJICA支援プログラムの役割は十分果たすことが出来ると感じている。その意義は大きいと考える。

謝辞

本事業は独立行政法人国際協力機構による大学連携ボランティア制度によって行われました。ここに感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 菊池成純 (1993) Jica 農業専門家, 水文気象土地改良庁 (HIMAT) —コロンビア共和国の自然環境と農業. 熱帯農業37(1): 53-59.
- 2) Taylor RG, Whittington JA, Grier HJ, Crabtree RE. (2000) Age, growth, maturation, and protandric sex reversal in common snook, *Centropomus undecimalis*, from the east and west coast of South Florida. *Fishery Bulletin* 98: 612-624.
- 3) 萩原篤志 (2014) 仔魚の餌料生物としての動物プランクトン, 魚介類の餌飼料, 増補改訂版養殖の餌と水—影の主役たち. 杉田治男編, 恒星社厚生閣.
- 4) Øie G, Reitan KI, Evjemo JO, Støttrup J, Olsen Y. (2011) Live Feeds. In: Holt GJ (ed.), *Larval Fish Nutrition*. Oxford, Wiley-Blackwell: 307-334.
- 5) 竹内俊郎 (2009) 東京海洋大, 海産魚介類種苗の健全性向上に関する栄養学的研究. 日本水産学会誌 75: 623-635.
- 6) 高橋庸一 (1998) ヒラメの種苗生産マニュアル—「ほつとけ飼育」による飼育方法. 日本栽培漁業協会.

Creation of New Project of Aquaculture in the University of Magdalena, Colombia and the Role of JICA Partnerships with Universities in Volunteer Program by Dispatch of Student in Its Project

Okii Hayasaka¹⁾, Kenta Nagata¹⁾, Miyuki Kakiuchi²⁾, Makiko Miyamoto³⁾,
Munehika Ishizaki²⁾, Tomonari Kotani²⁾

1) Graduate School of Fisheries, Kagoshima University

2) Faculty of Fisheries, Kagoshima University

3) Facultad de ingeniería, Universidad del Magdalena

Abstract. In 2015, Kagoshima University and Japan International Cooperation Agency (JICA) had the agreement that volunteer enterprise opportunities were undertaken in the Republic of Colombia. This report summarizes research on aquaculture technological development and improvement conducted at the Magdalena University, North Colombia. Since March 2016, three dispatch projects have been completed. Technical development training included the establishment of foundational larval rearing and brood stock management of marine species. For this, rotifers were collected from the brackish lake Ciénaga Grande. This formed an indispensable component of the research on initiating larval rearing of marine species. The collected rotifers were successfully cultured. For brood stock, the blue crab *Callinectes sapidus* was the species to choose. Berried female blue crabs were caught in from Ciénaga Grande and held until hatching. This paper reports the progress of the volunteer enterprise, as well as recommends points for further improvement and future steps.

Key words: Colombia, Santa Marta, JICA Partnerships with Universities in Volunteer Program, Aquaculture, Rotifer



Field Report

Methodology for Small-scale Fishing Household Surveys Collecting Quantitative Data

Tsutom Miyata

Japan Fisheries Research and Education Agency

Received October 27, 2017 Accepted March 7, 2018

.....

ABSTRACT. Quantitative surveys are necessary to understand the actual conditions of fishing households and fishing villages when formulating policy for small-scale fisheries. However, many national and/or local governments in the world face problems such as a limited number of government administrators and researchers, and budget constraints. Besides, although there are a few manuals for implementing social surveys in agricultural and/or fishing villages, almost all manuals focus on methods for conducting qualitative surveys. Therefore, this paper addresses the gap by providing methods for conducting quantitative surveys, as well as ways to reduce the number of data samples. This paper includes a practical methodology: data extraction theory, methods for conducting the principal survey and random sampling methods for (fishing) village-level surveys, ideas on how to create questionnaires and how to conduct actual surveys, and ways to conduct a follow-up survey meeting to report results. In addition, a questionnaire used in a survey of fishing households in Thailand is attached.

Key words: Survey manual, Southeast Asia, Fishing village, Fishing methods, Fishing operation

Introduction

There are many household surveys of fishing villages in the world, although almost all previous surveys have concentrated on qualitative data collection¹⁻³). Therefore, even in countries that have some amount of statistical data on fishing households and the fishing industry, additional quantitative surveys are necessary to understand the actual conditions under which policies are formulated. However, there are many difficulties in collecting sufficient quantitative data owing to several constraints, including the number of government administrators, the researchers in charge, and adequacy of the research budget.

In this paper, we describe survey methodologies to reduce the number of data samples that are needed to target households with statistical reliability, based on the manuals we have created for surveying fishing households in Japan and Southeast Asia⁴).

We would like to provide an easily implementable

practical methodology comprised of seven parts as follows: 1) “Data extraction theory” for reducing the number of samples, 2) “Principal survey and random sampling methods for fishing village surveys” for collecting fundamental information and data before moving to the next step of objective data collection using a questionnaire, 3) “Creation of questionnaires” for information on how to create a questionnaire, 4) “Actual survey procedures” at a survey site, including how to reduce information bias using face-to-face surveys with questionnaire. We have attached the actual questionnaire that was used for the survey in Thailand as an appendix to this paper. It may be helpful for acquiring a clear picture of our methodology.

Data Extraction Theory

Selection of area

Understanding similarity among local municipalities should come first when choosing an appropriate target sur-

vey area with an adequate number of fishing households.

Generally, fundamental data showing characteristics of each area, such as the number of households using each fishing method, and the annual catch value and quantity of each fishing method, may be obtained from national statistics. Then, the fundamental data are usually sorted by administrative units, such as a local municipality (village). Therefore, the target survey area is decided according to an administrative unit. The information about types of fishing gear and the labor force are sometimes included in the national and/or local statistical data. Those are then useful for the selection of survey areas. In addition, the quantity and/or value of a fish catch by each type of fishing gear per household is also treated as fundamental data for understanding the characteristics of local municipalities (villages). If the fundamental data are similar, those municipalities (villages) are recognized as similar areas to those that can be excluded from target survey areas to reduce the number of targets and to the budget. Similarity among municipalities (villages) may be evaluated by a cluster analysis as shown in Appendix 1. Municipalities (villages) located near the tips of the cluster dendrogram can be assumed to have similar characteristics. Therefore, the selection of far tips as target areas, we can avoid choosing similar municipalities (villages) as survey targets.

In order to conduct the survey effectively despite some constraints, appropriately sampled households should be chosen as survey targets. However, an adequate number of sampled households varies according to the total number of households and the varieties of households in a research

area. If many households in the target area show a high similarity, the sampled number of households can be reduced via the following extraction method using a random sampling strategy (Figure 1).

Extraction of target fishing households

1) Calculation of the number of fishing households in cases where variance is not known

After selection of the target survey area, the number of target households in each area that are representative of the area will be calculated before deciding on the target households surveyed using the extraction method as in the following formula F1⁵⁾. The Microsoft Excel expression of the F1 is:

$$= (P/(((B/1.96)^2)*((P-1)/(0.5*(1-0.5))))+1).$$

$$N \geq \frac{P}{\left(\frac{B}{K}\right)^2 \times \frac{P-1}{A \times (1-A)} + 1} \quad \dots (F1)$$

N: required number of households, P: total number of fishing households in a survey area, B: relative accuracy: usually 0.1 or 0.05, K: Significance level, 1.96 for 5%, A: population rate of 0.5

2) Calculation of number of fishing households when variance is known

If there are fundamental data about fishing households more than 100 households' data, such as fish catch of major species, value of fish catch, etc., following formula (F2) will provide the number of extractions using variance in the

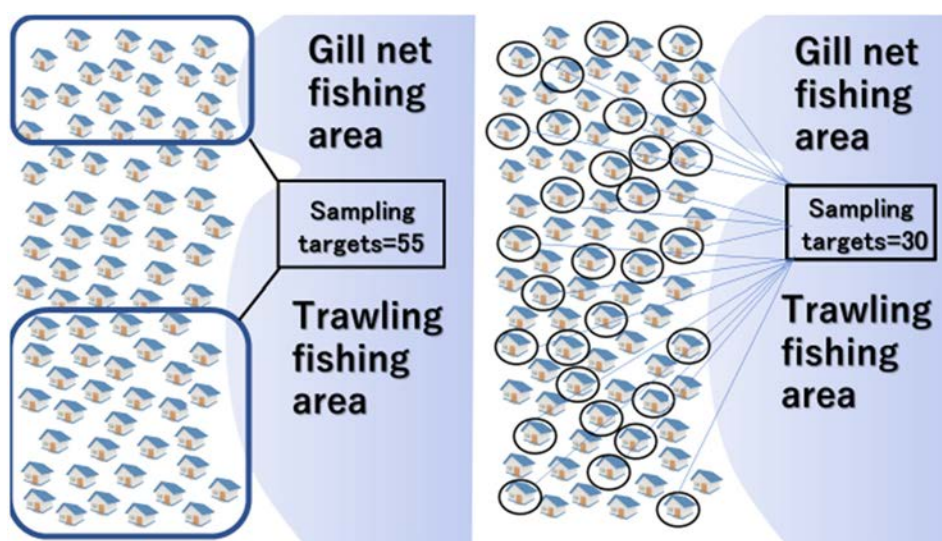


Fig. 1. Conceptual diagram arising from the geographical nonuniformity of households' characteristics.

Note: In the case on the left side, many trawling households and gill net fishing households are selected as survey targets and the center is not selected. On the right side, representative households both of gillnet and trawling fishers based on random sampling methods.

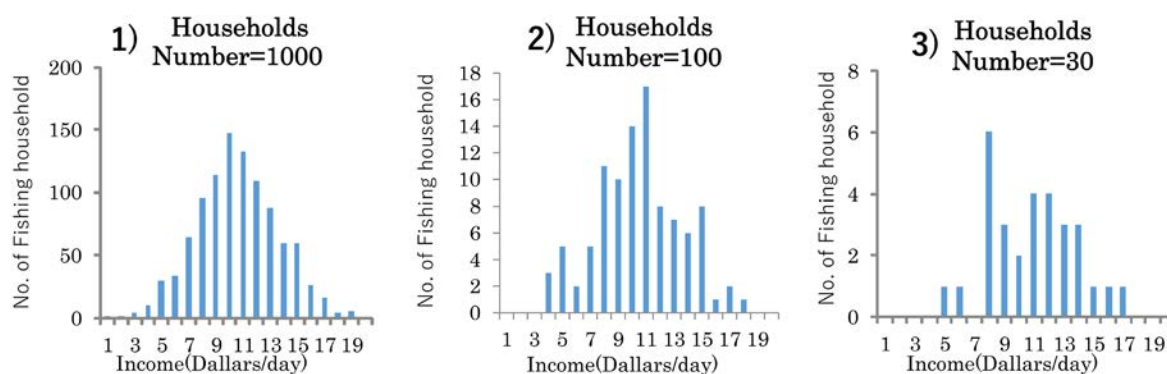


Fig. 2. Data distribution models based on three numbers of target households.

Note: 1) distribution drawn based on 1000 households' data, 2) on 100, and 3) on 30. Household numbers effect on the similarity of data distribution to normal distribution.

data⁵⁾, and F2 can then reduce a greater number of extraction than F1. Additionally, the number of extractions of fishing households N can be determined using the Microsoft Excel expression:

$$= \frac{P}{\left(\frac{B \times \text{AVERAGE}(x1:x100)}{1.96}\right)^2 + 1} \times \frac{P-1}{\text{VAR}(x1:x100)+1}$$

$$N \geq \frac{P}{\left(\frac{B \times \bar{X}}{K}\right)^2 \times \frac{P-1}{\hat{\sigma}^2} + 1} \quad \dots (F2)$$

\bar{X} : mean value of important data of fishing households;

$\hat{\sigma}^2$: unbiased variance of X

\bar{X} and $\hat{\sigma}^2$ can be easily derived using Microsoft Excel. If x1:x100 is a column of fishing household data, \bar{X} can be calculated with +AVERAGE(x1:x100), and $\hat{\sigma}^2$ can be calculated with +VAR(x1:x100).

3) Simple method for determining the number of fishing households (not recommended)

If all fishing households work in similar fishing activities (in other words, there are fewer data biases), no less than 30 fishing households from each fishing village can be used as the number of target households in the quantitative survey, because its data distribution should be close to the normal distribution (However, the total number of households should be sufficiently large.) As shown in Figure 2-1, a normal distribution is when the extraction is based on 1,000 fishing households (average = 10, standard deviation = 3). If the number of households was reduced to 100, the shape of the distribution was a crumbling normal distribution as shown in Figure 2-2. If the number of households is limited to a small number as in Figure 2-3 (30 households), the distribution shape is different from the normal distribution. Therefore, the survey planner who is also the leader or person-in-charge e.g., a government official or researcher should completely understand the

distribution of data when they decide on the number of target households.

4) Two-step extraction

There is a two-step extraction process when there are no data about local municipalities for performing a hierarchical cluster analysis. Furthermore, if the target area is broad and includes many villages (municipalities), a two-step extraction should be used to decide target local villages (municipalities). Before calculating numbers of target households using formulas (F1) or (F2), make a list of all local villages (municipalities), and extract a particular number of target villages (municipalities) from the list using the random sampling method as follows. The number of households in each village (municipality) is then calculated by formula F1 or F2. A data collector (researcher or officer) subsequently collects the data for the total number of fishing households in the target villages (municipalities).

Principal Survey and Random Sampling Methods for Fishing Village Surveys

Principal survey characteristics

The principal survey is a necessary survey step for anyone writing an academic paper. It completely differs from the definition of the usual preliminary survey and initial survey. Here, principal survey means a survey before the full survey. It does not refer to information that is understood by experience and intuition. Instead, it is the initial survey for gathering a wide range of data, including fundamental information for the creation of questionnaires, data for survey planning, and data that complements the data from the full survey.

A principal survey targets local governments, fishery research institutes, fishers' groups, and fishing households

which may be representative of local villages. The survey should start from at local government, then to the research institutes and fishers' groups. The survey on individual fishing households should be last.

Principal surveys are not limited to being conducted only once. In reality, when you begin a principal survey of fishing households, you will find the need for additional interview items and the need to re-interview fishers. Therefore, obtaining permission for multiple surveys should be requested before the survey is started.

At local government offices, the following nine types of data and information relating to fishing villages should be collected: 1) basic data about fishing villages, 2) type of fishing gear, 3) number of fishing households, 4) total quantity of catch in small-scale fishing, 5) value of the catch, 6) addresses and telephone numbers (for survey appointments, etc.) of fishers and their leaders, 7) location and place-name of catch-landing sites, 8) rules, regulations, and laws concerning fisheries management, and other related activities, and 9) local issues that should be reflected in interviews and questionnaires.

At fishery research institutes, the following seven types of data and information relating to fishing villages should be collected: 1) overview of fishing gear and fishing methods, 2) type of fishing gear used in small-scale fishing, 3) major fishing-operation season or months, 3) quantity of catch by main types of fishing gear, 4) price of major species of fish for small-scale fishers, 5) location and features of fishing grounds, 6) issues concerning fishing grounds, resources, and so on, and 7) information that could not be collected during local government-office surveys.

At fishers' groups and representative fishing households in the community, the following types of information should be asked: 1) agreement and role of the group, 2) summary and special characteristics of the groups, fishing villages, and fishing households, 3) local issues about fishing, fishing grounds, fishing villages, and issues concerning management of fishing households (for creating questionnaires), and 4) confirmation of the data listed at government offices and elsewhere.

Random sampling procedure

After the principal survey, target households will be selected through random sampling methods based on the number of households in each municipality (village) and a list of residential information. As the first step in random sampling, a list of fishing households (name, village name, and so on) in each fishing village is prepared in Microsoft Excel. Then, 1) create random numbers using Microsoft Excel command "+rand()" up to the number of total households in the target municipality (village) (Figure 3). The random numbers created are used as identification

numbers (ID numbers) for each fishing household in the selection of target households. Each fisher's name is associated with a random number on the Excel sheet (Figure 3-4), and then they are sorted based on the random numbers obtained using Excel commands (Figure 3-5). Given the results of target household numbers calculated by F1 or F2, the target households are selected.

Creation of Questionnaires

Household level data and information are usually collected through interview surveys based on the questionnaire.

It is necessary to explain the purpose of the survey and obtain informed consent from a respondent before the survey. To obtain informed consent from fishing households/fishers, the name of the organization conducting the survey, the names and affiliations of data collectors (employers, government officials, researchers, and so on), and the purpose of the survey should be shown to the respondent. The organization and data collector should assure the respondents that collected personal information will never be released or used for purposes other than the survey. Then, the collector should obtain the signed consent form from the respondents before conducting the interviews. It is best that the explanation of the survey's purpose and the consent information are shown at the top of the questionnaire.

If the duration of the interview is long, the respondent is liable to be tired and the reliability of the data will decrease. Thus, in creating the questionnaire, the total interview duration should be no longer than one hour. The number of question items is then restricted by the interview's duration. However, important items and information should be included in the questionnaire. In this respect, the following 12 items are a good guide to questionnaire design: 1) family structure of the fishing household (including the respondent): name, gender, age, education level, relationship to the respondent, primary job; 2) main source of income in the respondent's household: fishing, aquaculture, marine-product processing, agriculture, livestock rearing, retail, labor income, or other (free text entry), as well as amounts of income and costs; 3) assets used in fishing: number and size of boats, engine power, other assets excluding fishing gear; 4) fishing schedule: names/types of fishing gear, months of operation during high and low seasons, target fish species, average quantity of catch, average quantity for self-consumption and sales, average price, average cost, average number of operations per day, number of operational days in a month; 5) employment and labors: number of workers employed during the high and low seasons, numbers of hires in a

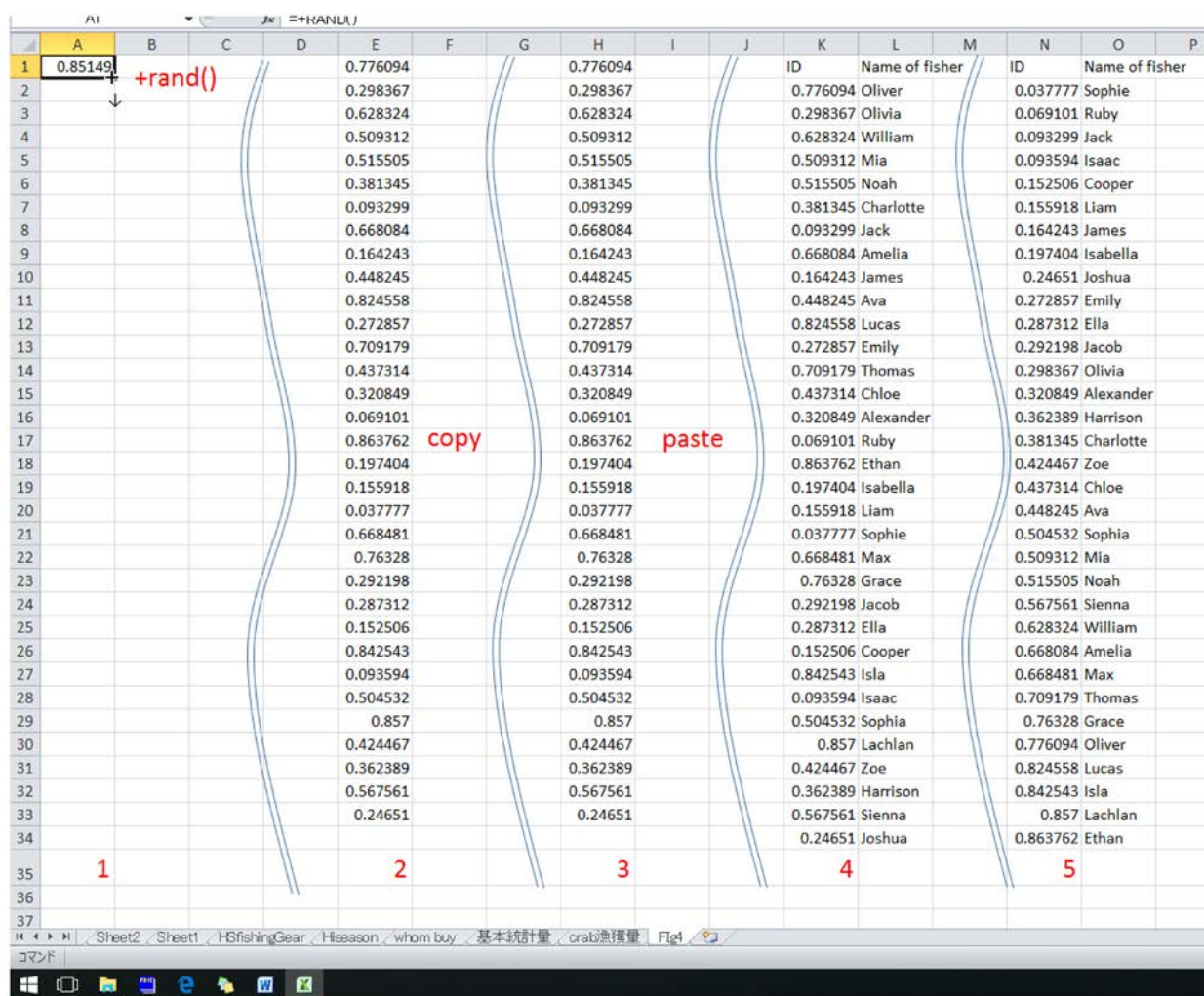


Fig. 3. Procedure of random sampling using Microsoft Excel.

Note: 1) Type the command “+rand()” on the cell “A1”; 2) Pull down the cell “A1” until number of fishers’ names list; 3) Copy and paste the created random numbers to “Column H” as numbers not commands; 4) Associate fishers’ names with random numbers one by one; 5) Sort the fishers’ names using Microsoft Excel’s command “sort” based on random numbers. Target households are then selected from the cell “O2” until the target number by F1 or F2 in “Column O.”

month’s period, attributes of hired workers as well as number of family workers working without salary; 6) fishing grounds/resources: questions regarding fishing grounds, the environment of fishing grounds, fishing resources; 7) aquaculture: target fish species, methods of aquaculture, number of aquaculture facilities or pond sizes, production cycle, production volume, price, cost, information regarding employment, and so on; 8) other occupations: production output, prices, costs, self-consumption of agriculture and livestock rearing; 9) marine-product distribution and processing, business conditions of purchasers, transport methods, and so on; 10) survey topics; 11) general points of view; and 12) personal information.

Actual Survey Procedures

1) Obtain survey permission and/or endorsements from local governments

To build a good relationship with respondents and ensure the safety of the data collectors at sites, survey permission and the endorsement of local governments should be obtained in advance of the interview survey. In addition, a local government presence on the survey can help smooth the survey’s implementation, including the introduction of data collectors to villagers by local government staff.

2) Town meeting with local communities

It is desirable to hold an explanatory meeting with the local people whom the survey concerns with, and inform purpose of the survey, the goals that the researchers expect

to achieve, a summary of the survey, and its expected results; these can be recirculated into the community, with specific requests for cooperation from fishing households. During the meeting, the questionnaire sample and survey period will be discussed with the local people, to ensure a good understanding of the survey. After explaining, ask the respondents if they have any concerns about the survey, or questionnaire items that they would like to revise.

3) Preparative actions for an interview survey by the survey leader and data collectors

Quality, in other words “reliability and/or accuracy” of data usually depends on the skill of the data collectors (who are usually called “interviewers”). To maintain high quality data, data collectors should understand the aim and background of each question. Therefore, the questionnaire creator (survey planner or leader of survey) should provide detailed explanations of the purpose, aim, and background of each question and the framework of the questionnaire to data collectors. After understanding the aims and background of the questionnaire, all data collectors should conduct pilot tests on several fishing households using the questionnaire to expose problems and difficulties. The survey planner/leader should discuss these with data collectors to resolve the problems based on the pilot tests and to modify the questionnaire. Repeating this process is important to improve the survey skills of the data collectors.

In the event that a data collector has some personal problems with a respondent, some risk of bias on answers and survey data exists. Thus, a short conversation between a data collector and a respondent is recommended to construct a good relationship between them. If the data collector is not familiar with the survey site and target households, introduction of the data collector by a village officer and/or key person at the site can help to build good relationships between the data collector and respondents. Data collectors should keep in mind the following two sentences: “The data collector must gain the trust of respondents” and “The data collector must not upset or annoy respondents.”

A respondent sometimes may not understand the contents of various questions. If the data collector encounters this issue, he or she must provide supplemental explanations to the respondent. However, the data collector must pay attention to not leading the respondent’s answers, and must prevent showing signs that influence these (e.g., saying the data collector’s comments and modeling answers).

If the respondent does not answer an essential question in the questionnaire, the data collector should try to ask the question indirectly and/or from another angle. If the data collectors use different expressions for obtaining the proper answers from respondents at the interview, the dif-

ferent expressions should be noted in a margin or on the back of the questionnaire. When a response or comment from a respondent is outside the survey’s scope, and if a data collector feels it is important to the survey, they should record it in a margin or on the back of the questionnaire.

4) Implementation planning of survey

It is important to make a detailed survey timetable and timeline for conducting an efficient survey. The period of the survey is usually estimated based on the total number of fishing households being surveyed per day. Moreover, the number of surveyed households per day is decided by the ability and skills of data collectors, and travel times between interview places.

Generally, interviews and data collection are conducted at the fisher’s house, at catch-landing sites, or at fishers’ meeting places. In the latter case, there may be many fishers surrounding a respondent and those individuals can sometimes answer the question instead of the respondent. Those answers and the resulting data are not reliable and have low accuracy, therefore, such a situation should be avoided. Data collectors and/or a planner/leader should choose appropriate interview places where a respondent can answer independently.

5) Follow-up survey and town meeting to report the results

There is seldom enough time to conduct the questionnaire survey at fishing households and catch-landing sites because fishers wake up early in the morning and want to take a rest as soon as possible after fishing and landing the catch. Thus, some unexpected situations occur during field surveys, and additional data will need to be requested during/after the household survey. Therefore, it is better to conduct a supplemental survey of fishing households once the survey is completed. If there are doubts about answers, interviews with the fishing households should be done again. In one case, we found new types of fishing gear during the survey; however, we could not take photos of the fishing gear owing to lack of time. In this case, we returned to take photos of the new gear and to obtain information about it (e.g., prices, useful lifetime, size, number, and how to use it).

Distribution and trading of fishery products are important for grasping the specific figures of the local fishery. Therefore, we conducted an additional (follow-up) survey of middlemen dealing in fish and/or marine products, who purchase these products from the surveyed fishing households, and clarified the pricing system of the fishery products.

After completing the research, the results should be reported in the survey area. The local governments, who

have supported the survey, usually are waiting for the results. If you cannot hold meetings to report results, you are taking a serious risk of losing relationships with the local government and the people involved.

Conclusions and Considerations

The framework of the questionnaire for the face-to-face survey targeted at fishing households was created by the author; the items of the questionnaires for Thailand and the Philippines had been discussed with members of the social team in the Coastal Area Capability Enhancement in the Southeast Asia Project of the Research Institute for Humanity and Nature. The team was composed of representatives from the Japan Fisheries Research and the Education Agency (the social team leader of the project), Southeast Asia Fisheries Development Center, Kasetsart University, Kochi University, University of the Philippines Visayas, the University of Tokyo, Tokai University, and Seijo University. Finally, the detail of items in the questionnaires was discussed and revised in workshops that included data collectors in Thailand or the Philippines.

The questionnaire in Appendix 2 was created for the face-to-face survey targeted at fishing households in Thailand and was based on the methodology discussed above. The completed survey using this questionnaire for Thailand was conducted in Thailand from 2013 to 2015, and we succeeded in collecting a total of 899 filled in questionnaires.

The target provinces already decided in the project were the eastern, central, and southern Gulf of Thailand, thus we did not use cluster analysis and two-step extraction for decisions on the target areas. We collected the information on the number of fishing households in each village from local governments, and employed the extraction formula. The total number of fishing households in the target areas was 4,206 and the extraction number using the formula was 913. This extraction number was estimated by Formula 1 excluding variance, because we had less time to collect fundamental data, such as catch and value of each household in the target areas. Therefore, the total number estimated was not small enough. If we collected fundamental data and used Formula 2, the total number of samples could be smaller than it.

We had conducted a “Principal Survey” and tried to collect statistics and reports regarding a local fishing from local governments; however, there was little information. We had also collected information about a local fishing from a branch of the national Marine Fisheries Research and Development Center, and fishers’ groups. We obtained interesting data on small-scale fishing and main fishing species targeted by local fishers at the branch, and infor-

mation on local rules and roles of the fishers’ groups from the group leaders. We then discussed questionnaire items in detail to reflect the actual situation of local fishing using the information from the researchers and the leaders, as the project’s purpose was to clarify the actual situation in local fishing villages. The workshops for the discussion were held several times along with pilot tests in the target area. Finally, we completed the questionnaire as Appendix 2 shows, based on the above methodology.

Thailand’s project members were researchers at the Southeast Asia Fisheries Development Center and also the data collectors for this survey; the researchers had enough experience to collect information from fishing households using questionnaire thus we did not need to hold basic training for data collectors and we had already conducted specific training through the workshops and pilot tests. Yet, even they misunderstood meanings and backgrounds of some questionnaire items initially; therefore the social team leader (this author) provided in-depth explanations on the misunderstood items at the workshops.

We conducted a follow-up survey, in which we focused especially on the distribution of the catch in the target areas. The distribution of marine products from the eastern target area was closed, despite there being a famous tourist resort, Pataya Beach, near the area. Also, we had collected information regarding fishing gear for supplementing cost items in the questionnaire. We held meetings concerning the midterm report with local officers in each area. The officers gave us additional information on local fishing; in particular, it was important to learn about the history and mechanisms of the crab bank (activity for enhancing crab resources). We found that the production system and management rules of the crab bank differed according to the fishing village, and that the fisher group members’ collaboration over the crab bank developed a sense of following the rules of fisheries management.

Finally, these methods on selecting targets and survey procedures were implemented as indicated above, and we obtained 899 filled in questionnaire and good results. Therefore, these methodologies can help many others who might wish to conduct quantitative interview surveys.

Acknowledgments

This study has been supported by the Research Institute for Human and Nature (Area capability project, No. 14200061), Training Department of Southeast Asia Fisheries Development Center (SEAFDEC/TD), the Faculty of Fisheries of Kasetsart University, and the University of the Philippines. I would like to express my gratitude to them. I am especially grateful to Dr. Satoshi Ishikawa, Ms. Sumitra Ruangsivakul, Dr. Methee Kaewnern, Ms. Thanyalak Suasi, Ms. Jariya Sornkliang, Ms. Rattana Tiaye, Dr. Hori

Mina, Dr. Ryutaro Kamiyama, and Dr. Alice Ferrer.

In addition, we would like to thank Editage (www.editage.jp) for English language editing.

References

1. Townsley, P. (1996). Rapid rural appraisal, participatory rural appraisal and aquaculture. Food & Agriculture Organization.
2. Freudenberger, K.S. (1999). Rapid rural appraisal (RRA) and participatory rural appraisal (PRA): a manual for CRS field workers and partners. Baltimore, MD: Catholic Relief Services.
3. Chambers, R. (1981). Rapid rural appraisal: rationale and repertoire. *Public Administration and Development*. 1(2): pp. 95-106.
4. Miyata, T. (2017). Appendix: Manual for small-scale fishing household surveys collecting quantitative data. In S. Ishikawa and K. Watanabe, eds., *Science interacting with the community: area capability theory*. Tokyo: Bensei, pp. 1-23 (In Japanese).
5. Hayashi, C. and Murayama, T. (1964). Planning and actuals of market survey. *Nikkan-kougyo-shinbunsha*, pp. 1-323 (In Japanese).

Appendix 1

Hierarchical cluster analysis for selection survey areas can be analyzed using R (free software).

```
#Data set
data1 = read.csv("Z:/19.Rsoftware/Manual of small-scale fishing
  households survey/CATCH.csv", header=T, row.name=1)
# Check data
View(data1)
# Distance matrix
d <- dist(data1, method = "euclidean")
# Clustering
fit <- hclust(d, method="ward.D")
# Drawing Dendrogram
plot(fit)
```

- 1) Download the software from <https://cran.ism.ac.jp/>
- 2) Create a data set consisting of information such as quantity of catch and/or value of catch, number of fishers by major fishing type, and so on.
- 3) Next, enter the command below `#Data set` into R. The first two lines are used to read data into the R software. The line with `#` is the explanation of the command (the same hereafter).

```
data1 = read.csv("Z:/19.Rsoftware/Manual of small-scale fishing
  households survey/CATCH.csv", header=T, row.name=1)
```

Refer to <http://www.r-tutor.com/r-introduction/data-frame/data-import>.

- 4) Make sure the description of `header=T, row.name=1`. This is the command to specify titles of columns and rows, so that the first column is titled (e.g., quantity of catch, monetary value of catch, number of fishing households, and so on), and the first row is titled, for example, by area name not numerical value. The third line, `View(data1)`, is used to view data read into R.
- 5) Next, when you enter the commands under `#Distance matrix, #Clustering` and `# Drawing Dendrogram`, results are displayed.
- 6) This dendrogram provides supplemental results when dividing municipalities (villages) into several groups. It takes into consideration the characteristics of each local municipality (village), and helps in better understanding them. The final groups are determined by the survey planner (who is also the leader and person-in-charge—e.g., a government official or researcher).

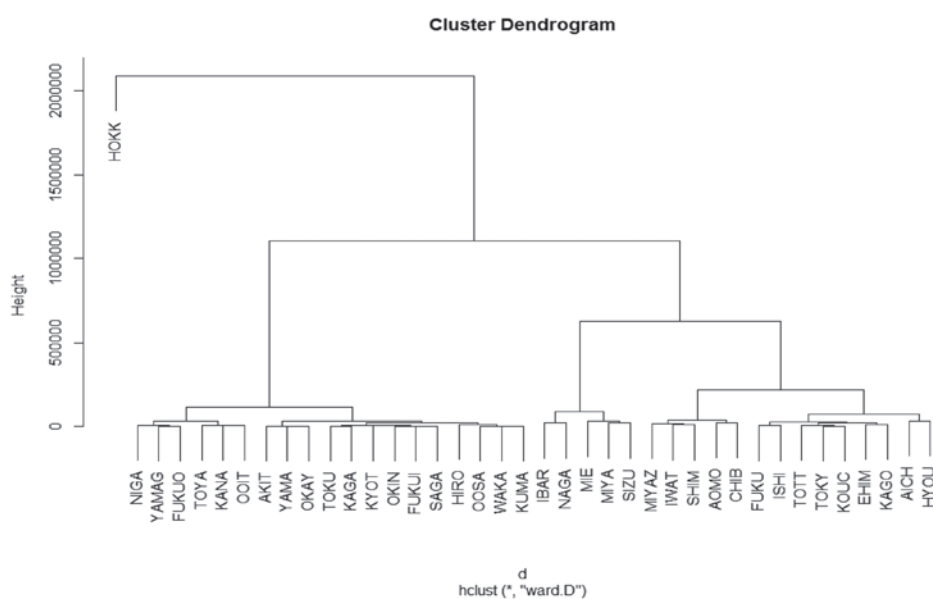


Figure APPI. Dendrogram of municipalities (villages) in a target area.

7) We determine that the dendrogram in Figure APP1 can be divided into six clusters. Enter the following command to divide it into six groups (Figure APP2).

```
# cut tree into 6 clusters
groups <- cutree(fit, k=6)
# draw dendrogram with red borders around the 6 clusters
rect.hclust(fit, k=6, border="red")
```

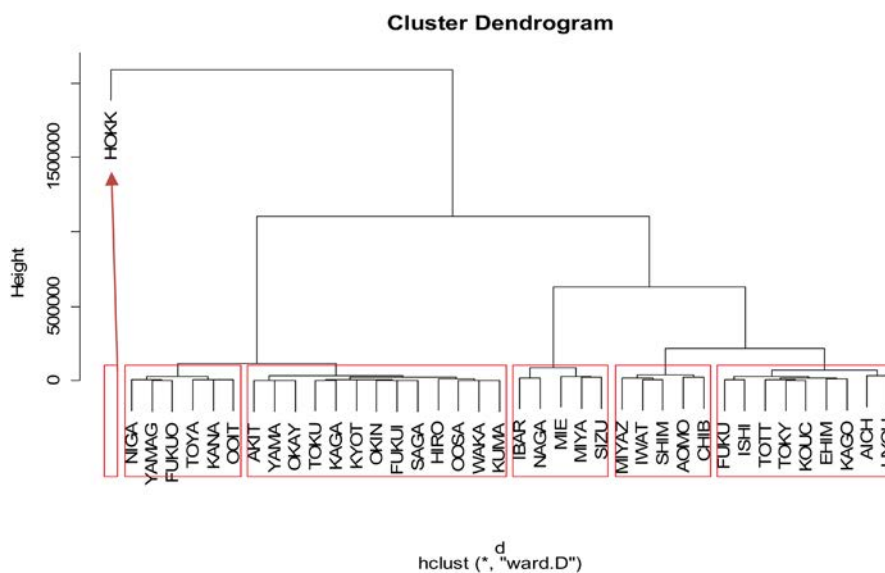


Figure APP2. Six groups of municipalities are decided based on the shape of the dendrogram.

8) From the municipalities split into six groups, the municipalities with the most fishers in each group are chosen as survey target areas.

Appendix 2

Questionnaire for fishing household survey

Fill out 1-2 of the following after finishing this survey.

1. Interview time: _____ Interviewer name: _____

2. Survey site: Fishing village/Sub-district/District:

3. Province/State/Prefecture: _____ Country: Thailand

- 1 Rayong
- 2 Prachoup Kiri Khun
- 3 Chumphon
- 4 SuratThani

1. Target person of this questionnaire: Fisheries households (head/ members, must engage on part-time or main job in fisheries)

2. Introduction of interview: Good morning/afternoon, I am _____ and we are conducting a survey in your community. The purpose of this survey is to find out about your actual conditions of fishing, and living, and work on something to develop fishing in your community. The conclusion of this survey depends on your responses. Could you kindly cooperate with us?

3. Name of respondent: _____

Relationship with household head _____

My name is : _____ Age: _____

I live in: _____

I am participating voluntarily in the survey titled "Survey regarding Fishers and their Households in Coastal Areas in _____ Province."

I know and understand that:

- 1. This survey is for the study on Social Analysis of Coastal Communities under a research project titled, "Coastal Area Capability in Southeast Asia Project." This is a collaborative project between the SEAFDEC, EMDEC, CMDEC, Kasetsart University, and Research Institute for Humanity and Nature (RIHN) in Japan.
- 2. The main purpose of this survey is to describe the profile of fishers and their households.
- 3. All information collected and respondent's personal information will be treated with confidentiality, and will only be used for research purpose. Research results will be publicly declared.

Name of respondent

Name of interviewer

Signature of respondent

Signature of interviewer

Date (date/month/year)

*****Cut here*****

Participant's Copy (Translate English into Thai)

My name is : _____ Age: _____

I live in: _____

I am participating voluntarily in the survey titled "Survey regarding Fishers and their Households in Coastal Areas in _____ Province."

I know and understand that:

4. This survey is for the study on Social Analysis of Coastal Communities under a research project titled, "Coastal Area Capability in Southeast Asia Project." This is a collaborative project between the SEAFDEC, EMDEC, CMDEC, Kasetsart University, and Research Institute for Humanity and Nature (RIHN) in Japan.
5. The main purpose of this survey is to describe the profile of fishers and their households.
6. All information collected and respondent's personal information will be treated with confidentiality, and will only be used for research purpose. Research results will be publicly declared.

Name of respondent

Name of interviewer

Signature of respondent

Signature of interviewer

Date (date/month/year)

1. Family

(1) About respondent

Name	Nickname	Sex	Age	Educational background,
		<input type="checkbox"/> Male <input type="checkbox"/> Female		<input type="checkbox"/> 1Pri <input type="checkbox"/> 2High <input type="checkbox"/> 3Voc <input type="checkbox"/> 4Bac <input type="checkbox"/> 5Oth

(2) About household members;

	Relationship, sex	Age	Educational background	Main occupation
1	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		<input type="checkbox"/> 1Pri <input type="checkbox"/> 2High <input type="checkbox"/> 3Voc <input type="checkbox"/> 4Bac <input type="checkbox"/> 5Oth	<input type="checkbox"/> 1Fis <input type="checkbox"/> 2Aqu <input type="checkbox"/> 3Agr <input type="checkbox"/> 4Lab <input type="checkbox"/> 5Bus <input type="checkbox"/> 6Gov <input type="checkbox"/> 7Oth
2	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		<input type="checkbox"/> 1Pri <input type="checkbox"/> 2High <input type="checkbox"/> 3Voc <input type="checkbox"/> 4Bac <input type="checkbox"/> 5Oth	<input type="checkbox"/> 1Fis <input type="checkbox"/> 2Aqu <input type="checkbox"/> 3Agr <input type="checkbox"/> 4Lab <input type="checkbox"/> 5Bus <input type="checkbox"/> 6Gov <input type="checkbox"/> 7Oth
3	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		<input type="checkbox"/> 1Pri <input type="checkbox"/> 2High <input type="checkbox"/> 3Voc <input type="checkbox"/> 4Bac <input type="checkbox"/> 5Oth	<input type="checkbox"/> 1Fis <input type="checkbox"/> 2Aqu <input type="checkbox"/> 3Agr <input type="checkbox"/> 4Lab <input type="checkbox"/> 5Bus <input type="checkbox"/> 6Gov <input type="checkbox"/> 7Oth
4	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		<input type="checkbox"/> 1Pri <input type="checkbox"/> 2High <input type="checkbox"/> 3Voc <input type="checkbox"/> 4Bac <input type="checkbox"/> 5Oth	<input type="checkbox"/> 1Fis <input type="checkbox"/> 2Aqu <input type="checkbox"/> 3Agr <input type="checkbox"/> 4Lab <input type="checkbox"/> 5Bus <input type="checkbox"/> 6Gov <input type="checkbox"/> 7Oth
5	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		<input type="checkbox"/> 1Pri <input type="checkbox"/> 2High <input type="checkbox"/> 3Voc <input type="checkbox"/> 4Bac <input type="checkbox"/> 5Oth	<input type="checkbox"/> 1Fis <input type="checkbox"/> 2Aqu <input type="checkbox"/> 3Agr <input type="checkbox"/> 4Lab <input type="checkbox"/> 5Bus <input type="checkbox"/> 6Gov <input type="checkbox"/> 7Oth
6	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		<input type="checkbox"/> 1Pri <input type="checkbox"/> 2High <input type="checkbox"/> 3Voc <input type="checkbox"/> 4Bac <input type="checkbox"/> 5Oth	<input type="checkbox"/> 1Fis <input type="checkbox"/> 2Aqu <input type="checkbox"/> 3Agr <input type="checkbox"/> 4Lab <input type="checkbox"/> 5Bus <input type="checkbox"/> 6Gov <input type="checkbox"/> 7Oth
7	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		<input type="checkbox"/> 1Pri <input type="checkbox"/> 2High <input type="checkbox"/> 3Voc <input type="checkbox"/> 4Bac <input type="checkbox"/> 5Oth	<input type="checkbox"/> 1Fis <input type="checkbox"/> 2Aqu <input type="checkbox"/> 3Agr <input type="checkbox"/> 4Lab <input type="checkbox"/> 5Bus <input type="checkbox"/> 6Gov <input type="checkbox"/> 7Oth
8	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		<input type="checkbox"/> 1Pri <input type="checkbox"/> 2High <input type="checkbox"/> 3Voc <input type="checkbox"/> 4Bac <input type="checkbox"/> 5Oth	<input type="checkbox"/> 1Fis <input type="checkbox"/> 2Aqu <input type="checkbox"/> 3Agr <input type="checkbox"/> 4Lab <input type="checkbox"/> 5Bus <input type="checkbox"/> 6Gov <input type="checkbox"/> 7Oth

* Education: 1. Primary School 2. High School 3. Vocational school 4. Bachelor's degree and higher

5. Other (Illiterate)

* Occupation: 1. Fisheries 2 Aquaculture 3 Agriculture 4 Labor, 5 Business 6 Government job 7. Others

(3) About former address and former job

	How many years have you been in this village	Experience in Fisheries/ Aquaculture (year)	Former address (City, Province, Country)	Former occupation
Respondent (Fisher)				<input type="checkbox"/> 1Fis <input type="checkbox"/> 2Aqu <input type="checkbox"/> 3Agr <input type="checkbox"/> 4Lab <input type="checkbox"/> 5Bus <input type="checkbox"/> 6Gov <input type="checkbox"/> 7Oth

2. Livelihood

		Percentage of self-consumption weight of products (%)	Amount of estimated annual income and cost (Baht)		*2if unavailable↓
			Income	Cost	Percentage of income in family budget (%)
1. Fishing					
2. Aquaculture					
3. Agriculture					
4. Livestock					
5. Trading		C			
6. Laboring					
7. Marine product processing					
8. Other processing					
9. Government					
Others	10. Income from remittances				
	11. Income from lending money				
	12. Saving	Amount	Baht		
13. Other sources not listed above					

*2 If answers of income and cost cannot be gotten, this column is used.

3. Fisheries and aquaculture

3.1 Fisheries

(1) How many fishing boats do you have?

Number of boats	Length (m)	Power	Engine	Engine Power (HP)
1		<input type="checkbox"/> non-power <input type="checkbox"/> power <input type="checkbox"/> out-board <input type="checkbox"/> in-board	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Gasoline/benzene	
2		<input type="checkbox"/> non-power <input type="checkbox"/> power <input type="checkbox"/> out-board <input type="checkbox"/> in-board	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Gasoline/benzene	
3		<input type="checkbox"/> non-power <input type="checkbox"/> power <input type="checkbox"/> out-board <input type="checkbox"/> in-board	<input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> Gasoline/benzene	

(2) Production schedule.

Name and number of types of fishing gears	Mark X in operation months												Major target Species (local name)	Catch (kg/trip)	Amount of consumption of catch (kg/trip)	Volume sold (kg/trip)	Average price received (Baht/kg)	Average cost incurred (Baht/trip)	No. of fishing trips/day	No of fishing days/month			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
Gear1 Name: Number:													1. 2. 3.										
Gear 2 Name: Number:													1. 2. 3.										
Gear3 Name: Number:													1. 2. 3.										

(3) About labor

- a. Number of laborers in an operation _____
- b. Relationship between you and your employer (multiple answers allowed): family relative fellow fisher neighbor foreign employee others _____

(4) Do you have any problems with fisheries? State the problems and level of the seriousness to continued fishing.

a. Do you have a problem regarding fishing operations in the fishing grounds? YES NO

- Please describe, and rank on basis of severity of problem.

1.

Less serious 1 2 3 4 5 Very serious (Single Answer allowed)

- Please describe, and rank on basis of severity of problem.

2.

Less serious 1 2 3 4 5 Very serious (SA)

b. Do you have a problem regarding fisheries resources? YES NO

- Please describe, and rank on basis of severity of problem.

1.

Less serious 1 2 3 4 5 Very serious (SA)

- Please describe, and rank on basis of severity of problem.

2.

Less serious 1 2 3 4 5 Very serious (SA)

c. Do you have a problem regarding fishing ground environment? YES NO

- Please describe, and rank on basis of severity of problem.

1.

Less serious 1 2 3 4 5 Very serious (SA)

- Please describe, and rank on basis of severity of problem.

2.

Less serious 1 2 3 4 5 Very serious (SA)

3.2 Aquaculture

(1) Production schedule

Do you operate aquaculture? YES NO → Go to 4

Species	Type of facility 1 – pond 2 – cage 3–others, specify	What year did you start?	How many production cycles do you have in a year? (stock to harvest)	Based on last production cycle			
				What % of the total harvest was sold and equivalent in kg? (%)	(in kg)	Price/kg received (Baht/kg)	Operation cost (Baht/kg)

(2) About labor

a. Number of laborers in an operation _____

b. Relationship between you and your employer (MA); family relative fellow fisher
 neighbor foreign employee others _____

(3) Problem on aquaculture

a. Do you face any problem during aquaculture operations? YES NO
 - Please describe, and rank on basis of severity of problem.

1. _____
 Less serious 1 2 3 4 5 Very serious (SA)

- Please describe, and rank on basis of severity of problem.
 2. _____
 Less serious 1 2 3 4 5 Very serious (SA)

b. Do you have any environmental problem in the aquaculture site? YES NO
 - Please describe, and rank on basis of severity of problem.

1. _____
 Less serious 1 2 3 4 5 Very serious (SA)

- Please describe, and rank on basis of severity of problem.
 2. _____
 Less serious 1 2 3 4 5 Very serious (SA)

4. Agriculture and livestock

(1) Main agriculture

Do you have an agricultural farm? YES NO → Go to (2)

Crop name	How many production cycles do you have in a year? (stock to harvest)	Based on last production cycle				
		Volume of product per cycle (kg)	What % of the total harvest was sold and equivalent in kg?		Average price/kg received (Baht/kg)	Total cost (Baht per cycle)
			%	in kg		

(2) Main livestock

Do you have livestock? YES NO → Go to 5

Livestock name	How many months do you raise livestock? (stock to harvest)	Based on last production cycle				Total cost (Baht per cycle)
		Volume of product per cycle (kg)	What % of the total harvest was sold and equivalent in kg?		Average price/kg received (Baht/kg)	
			%	in kg		

5. Business**(1) Marine products**

a. Whom do you sell your catch to? (MA)

Middleman Fish retailer Restaurant End customer (Home use, Local market)

Others _____

If the answer is Middleman, the name is _____

b. How do you transport them? (MA)

By motorcycle By Car By boat Human power Middleman comes to pick up

(2) Aquaculture products

a. Do you sell aquacultural products?

YES NO → Go to 5.(3)

b. Whom do you sell your aquaculture products to? (MA)

Middleman Fish retailer Restaurant End customer (Home use, Local market)

Processing factory Others _____

c. How do you transport them? (MA)

By motorcycle By Car By boat Human power Middleman comes to pick up

Factory workers come to pick up

(3) Agricultural products

a. Do you sell agricultural products?

YES NO → Go to 5.(4)

b. Whom do you sell your agricultural products to? (MA)

- 1 Middleman 2 Retailer 3 End customer (Home use, Local market) 4 Processing factory
5 Others _____

c. How do you transport them? (MA)

- 1 By motorcycle 2 By Car 3 By boat 4 Human power 5 Middleman comes to pick up
6 Factory workers come to pick up

d. Do you have a fixed selling space? How much is the rent of the selling space?

- YES, How much? _____ Baht/month NO

(4) Livestock products

a. Do you sell livestock?

- YES NO → Go to 6.

b. Whom do you sell your livestock products to? (MA)

- 1 Middleman 2 Retailer 3 End customer (Home use, Local market) 4 Processing factory
5 Others _____

c. How do you transport them? (MA)

- 1 By motorcycle 2 By Car 3 By boat 4 Human power 5 Middleman comes to pick up
6 Factory workers come to pick up

d. Do you have a fixed selling space? How much is the rent of the selling space?

- YES, How much? _____ Baht/month NO

6. Fisheries management

These sentences should be stated before the questions

At present in Thailand, fishing is an open-access activity. And anyone has a right to fisheries resources by catching fish, shrimp, crab, or mollusks in Thai waters according to the Thai Fisheries Act.

(1) Does fishing under this principle lead to overfishing and fishery resource reduction?

- Yes No Do not know

(2) Do you agree that fish, shrimp, crab or mollusk in the sea should be common property?

- Yes No Do not know

If NO → who should have the right to catch fish, shrimp, crab, or mollusks in the sea?

- 1 Only residents of the village 2 Only fishermen of the village
3 Every fisherman living in the country 4 Do not know

The reason why do you choose it; _____

(3) Do you agree that fishing should be an open-access activity?

Yes No Do not know

If NO → who should have the right to catch fish?

- Only residents of the village Only fishermen of the village
 Every fisherman living in the country Do not know

(4) Explain Fisheries Management to respondents as follows:

“Fisheries Management (FM) is marine policy to control fishing gear and methods to increase aquatic resources. For example, controlling mesh size, setting seasonal closure, and prohibiting particular fishing gear in some areas.” (Artificial reefs and crab banks are stock enhancement not F.M.)

Have you ever heard of fisheries management in and around your fishing ground?

YES NO → go to (6)

(5) What kind of fisheries management do you have in this area?

a. Name of the target species: _____

b. Name of the target fishing gear: _____

c. Outline of penalty: _____

d. Name of main organization: _____

e. purpose of the F.M.: _____

(6) Do you think fisheries management is necessary in and around your fishing ground? (SA)

No need 1 2 3 4 5 Very necessary

(7) How much % decline in the annual catch, should be implemented fisheries management?

For example, now you have 100kg catch; how much reduction of your catch should be implemented fisheries management?

- About _____% (kg) reduction Do not know

(8) If fisheries management is started to maintain fisheries' resources, the catch might decrease at the beginning.

a. How much % catch reduction can you bear? (SA)

- About _____% Cannot bear any Do not know

b. How many years can you bear? (SA)

- About _____ months Cannot bear any Do not know
(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 1Y, 1.5Y, 2Y, 2.5Y, 3Y, 3.5Y, 4Y, 4.5Y, 5Y)

7. Social capital

Human networks

(1) Are you a member of any organization in the community?

- YES NO ⇒ go to (3)

(2) Which type of organization is this? And how many times did you attend the organization's meetings over the past year? (MA)

- 1 Socio-civic organization, _____ times/yr. 2 Fishermen's organization, _____ times/yr.
 3 Associations besides fishermen's organizations, _____ times/yr. 4 NGO, _____ times/yr.
 5 Others1, _____ times/yr. 6 Others2, _____ times/yr.

(3) If you suddenly needed to borrow half of your yearly income for some serious incident, would you be able to borrow money? (SA)

- Never Definitely
1. 2. 3. 4. 5.

(4) In the following cases, who do you ask for help? (MA)

You need help to pay for a medical operation of a family member.	You are likely to be involved in a crime.	Recovery from natural disaster	Chores such as baby sitting and laundry
1- Relative 2- Friend (neighbor) 3- Fisher folk 4- Middleman 5- Bank 6- Others _____	1- Relative 2- Friend (neighbor) 3- Fisher folk 4- Others _____	1- Relative 2- Friend (neighbor) 3- Fisher folk 4- Middleman 5- Bank 6- Others _____	1- Relative 2- Friend (neighbor) 3- Fisher folk 4- Others _____

Norms and Trust

(1) Over the past one year, did you participate in any volunteer work in your village?

- YES NO ⇒ go to (3)

(2) How many times did you participate in volunteer work in the past one year?

_____ Times/year

(3) In general, do you agree or disagree with the following statements?

	Disagree			Agree	
a. People generally try to be helpful	1.	2.	3.	4.	5.
b. If you see somebody lost on the street, you should stop to help	1.	2.	3.	4.	5.
c. People mostly look out for themselves	1.	2.	3.	4.	5.
d. Most people in the village can be trusted	1.	2.	3.	4.	5.
e. You need to be very careful while communicating with villagers	1.	2.	3.	4.	5.

1 Strongly disagree (a few %), 2 Somewhat disagree (25%), 3 Neither agree nor disagree (50%), 4 Somewhat agree (75%), 5 Strongly agree (100%)

(4) Now I want to ask you how much you trust different types of people. On a scale of 1 to 5, where 1 means to a very small extent, and 5 means to a very great extent, how much do you trust the people in each of the categories below?

Type of people	Small					Great				
a. People from your ethnic or linguistic group/ race/ tribe	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
b. Local and national government officials	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
c. Police	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
d. Fishermen in your village	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
e. People in your village, except fishermen	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
f. Strangers	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.

1 Very small extent (a few%), 2 Small extent (25%), 3 Neither small nor great extent (50%), 4 Great extent (75%), 5 Very great extent (100%)

8. Religion

(1) What is your religion? (SA)

Buddhism Islam Christianity Others (specify) _____

(2) Do(does) you/anyone in your family offer food to monks in the morning?

YES NO

(3) How many times do you offer prayers at the temple every month?

4 times 2 times 1 times Others (specify) _____

(4) Do you go to the mosque/church every week?

YES NO

9. General public views of life

(1) How satisfied are you with the financial situation of your household? When one means completely dissatisfied and ten means completely satisfied, what number describes your degree of satisfaction with your financial situation? (SA)

Completely dissatisfied

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Completely satisfied

(2) Are you feeling any uneasiness or anxiety in your present life? (SA)

YES NO go to (4)

(3) What causes your uneasiness and anxiety? (MA)

- 1 Instability or shortage of income
- 2 Hopelessness of present job
- 3 Insufficiency of children's education
- 4 Health condition of the family
- 5 Others _____

(4) Do you think strong relationships are very important within the village and neighborhood? (SA)

- YES NO Don't know

(5) What kind of person is respected in your village (SA)

- Rich person
 The person who owns capital properties such as a big house, several fishing boats, and many type of fishing gears
 The person who has a wide social network
 Others

(6) Do you have any hope for the future? (SA)

- a. 1 Much 2 Some 3 Little 4 None 5 I do not know

b. What kind of hope? _____

(7) Are you happy in your present life?

- 1 Very happy 2 Happy 3 Neither happy nor unhappy 4 Unhappy 5 Very unhappy 6 Do not know.

(8) Do you think rich natural resources (excluding fishery resources) are very important for maintaining your job? (SA)

- YES NO Do not know

(9) Here are two statements people sometimes make when discussing the environment and economic growth. Which of these comes closer to your own point of view?

- 1 Protecting the environment should be given priority, even if it causes slower economic growth and loss of some jobs.
 2 Economic growth and job creation should be the top priority, even if the environment suffers to some extent.
 3 Any other answer.

10. Personal information

(1) What kinds of household goods does your household have?

- 1 TV 2 Washing machine 3 Refrigerator 4 Microwave oven 5 Air-conditioner 6 Electric fan
 7 Mobile phone 8 Motorbike 9 Car 10 Home theater 11 DVD player 12 Computer

(2) Please tell me your average monthly household income. _____ Baht/Month

(3) Health data of respondent and health

- a. All in all, how would you describe your state of health these days? Would you say it is?

- 1 Very good 2 Good 3 So-so 4 Poor 5 Do not know

b. Body weight _____ Kg

c. Height _____ cm

d. Waistline _____ cm

e. Blood pressure (BP): _____ / _____ mmHg

小規模漁業漁家を対象とした量的データ 収集調査の手法

宮田 勉

水産研究・教育機構

要旨

小規模漁業の政策を立案する際、漁家や漁村の現状を理解するうえで量的調査は必要である。しかし、世界中で多くの政府や地方自治体は、行政職員や研究職員が不足し、さらに予算が逼迫している問題を抱えている。また、農村や漁村における社会調査実施マニュアルもあるが、そのほとんどが定性的な調査手法に特化していた。それゆに、本論はサンプリング数を削減するための、また量的調査のための調査手法について言及する。具体的には、データ抽出法理論、漁村レベルの事前調査とランダムサンプリングの方法、調査票の作り方と調査実践に関する方法、追加調査と結果報告会を紹介する。なお、本論にはタイラインドにおいて実際に使用した漁家調査票を添付した。

キーワード：調査マニュアル、東南アジア、漁村、漁法、漁業操業
.....



国際人材

学生が主体となった新潟発の国際プログラムは どのように成功したのか

How an international program was achieved by Niigata University undergraduates

山田将慶¹⁾・白石景子¹⁾・櫻井盛太郎¹⁾・長谷川英夫²⁾・ウイタカ アンドリュウ²⁾

Masayoshi Yamada¹⁾, Keiko Shiroishi¹⁾, Seitaro Sakurai¹⁾, Hideo Hasegawa²⁾, Andrew Whitaker²⁾

1) 新潟大学農学部

2) 新潟大学自然科学系

1) Faculty of Agriculture, Niigata University

2) Institute of Science and Technology, Niigata University

論文受付 2018 年 1 月 20 日 掲載決定 2018 年 2 月 15 日

要旨

新潟大学農学部公認グローバル人材サークルBRIDGEは2011年から学生のグローバル化を目的に活動し、過去にも様々な国際交流・海外視察をした。2017年にはアジア農学学生会議（APDM: Asia Pacific Directors Meeting）を開催し、国外の学生とのワークショップや農業関連施設の視察を行った。インドネシアとネパールから9名の学生を招聘し、SNS等を使って国内の学生に直接参加を呼びかけた。民間企業との協働のワークショップでは地方創生の可能性を感じた。助成金を獲得するためにAPDMが各財団の助成目的に合致しているかを吟味し、役割分担と情報交換に力を注いで開催資金を調達した。また、本プログラムのワークショップで得たことを元に、ムスリム快適化3原則を提言し、「第1回新潟国際化デザインコンテスト住みよい街、新潟の探求」で最優秀賞を獲得した。BRIDGEが継続して活動できた理由は国際的な視野が広がる経験を共有できる場であったからである。BRIDGEが積み重ねてきた海外に目を向けた活動と地域に目を向けた活動を通し、今後もグローバルな人材育成の場として地域の持続的な発展を担っていきたい。

キーワード：学生主体、人材育成、地方創生、キャリア形成、助成金

Abstract. BRIDGE is a circle for global-minded students which is recognized officially by the Faculty of Agriculture Niigata University. Working for the globalization of students it has been active since 2011 and has conducted international exchange and overseas inspection tours in agricultural regions. In 2017, we held the Asia Pacific Directors Meeting (APDM). The content of APDM consisted of workshops and visits to facilities related to sustainable agriculture. We invited 8 participants from Indonesia and Nepal, and promoted interactions with domestic students interested in agricultural fields outside of Niigata University by using social media. In the workshop on cooperation with private enterprises, we sensed the potential for regional revitalization.

In order to acquire funds, we examined whether APDM conformed to the purpose of subsidy for each granting foundation, by focusing on role sharing and information exchange. In addition, based on what we achieved at the workshop during this meeting, we proposed three principles for Muslim students who live in Niigata to allow them to live more comfortably, and won the first prize at “The 1st Niigata Internationalization Design Competition “. BRIDGE has played an important role as a place where international experiences and perspectives can be shared. That’s why BRIDGE has continued to be active since establishment. Through international and local activities conducted by BRIDGE, we will continue to develop the local community by fostering global human resources.

Key words: Students’ initiative, Human resources development, Regional revitalization, Career development, Grant application

1. 新潟大学農学部公認グローバル人材育成 サークルBRIDGE

BRIDGEはマレーシアで開催された世界農学学生会議 (IASS : International Agriculture Student Symposium) や新潟大学農学部主催の新潟大学GP (Good Practice Program) に参加した学生によって結成された。これらの活動に参加した学生は、IASSや新潟大学GPに参加したマレーシアやインドネシアの学生が、高度な英語力、企画力、プレゼンテーション力、ディスカッション力、専門性を有しており、これらの能力が特に新潟大学のような地方大学の学生に圧倒的に不足していると痛感していた。こうした背景のもとに、学生が主体となった新潟大学農学部のグローバル化を目標として、農学の専門性を生かして国際的な視野から個々の潜在能力を高めることが活動の目的となった。

国際交流・海外視察を通じて育まれたグローバルな視点は、新潟県をはじめとする日本の地域活性化に必要不可欠であり、県内企業・行政との活動の連携を図ることで地域に還元できるグローカル(グローバルとローカルを合わせた造語)な人材となることを目指すこととなった。サークルの名称は東アジアを基点として農学の視座から世界の「架け橋」となる意思を込めてBRIDGEと命名した(図1)。また新潟県のシンボルである重要文化財「万代橋」にも由来している。

2017年10月現在、総勢37名(大学院生:1名、4年生:4名、3年生:8名、2年生:11名、1年生:13名)が所属しており、サークル長1名、副サークル長2名を代表とする運営体制をとり、長期間に渡る準備を要する活動は予算担当や広報担当を割り当てている。週に一度、情報共有や採決が必要な議題について会議を開催し、総意の元での組織運営を心掛けている。広報活動は主としてホームページやSNSを通じて、情報発信やイベントの告知を担当する(表1)。

(1) 世界農学学生会議 IASS

IASSはBRIDGE設立の1つの契機である。IASSはプトラ大学 (UPM: Universiti Putra Malaysia, マレーシア) の学部生らが主体となって東南アジア地域の学生らに参加を呼び掛ける隔年開催の国際シンポジウムである。BRIDGEは日本代表として10名程度が毎回参加し、各自が調査・研究した内容を発表してきた。海外での発表経験がない学生が多いため、上級生や外国人教員らのサポートを得ながら、テーマの深掘りや英語による発信力を鍛えてきた(図2)。



図1 BRIDGEの正式ロゴ

(2) 国際農学学生協会 IAAS

BRIDGEは国際農学学生協会 (IAAS : International Association of Students in Agricultural and Related Sciences) の日本支部である。IAASは、「経験、知識、アイデアの交流を促進し、世界中の農業とそれに関する分野の学生間の相互理解の進歩¹⁾」を目的とした国際的な学生農学団体である。1957年にルーヴェン・カトリック大学 (ベルギー) で発足し、国際的な学生農業団体としては世界で最も歴史のある組織である。2017年12月現在、世界53ヶ国で1万人以上の学生が加盟している²⁾。

2013年1月、BRIDGEはCandidate Member (仮メンバー) として日本で初めてIAASに加盟し、日本支部としてIAAS Japanを設立した。BRIDGEの初代代表である近藤孝之氏の「より多様な価値観に触れるため、東南アジア地域に限らず多くの国と交流しよう」という掛け声のもと、2013年にボゴール農科大学 (インドネシア) の推薦を受けて加入した。以後BRIDGEはIAASの加盟団体として活動しており、毎年7月に開催されるWorld Congressに参加してきた。2017年12月現在、IAASに加盟する国内大学は新潟大学だけという状況にある。BRIDGEは2016年から正式なメンバーとなったことで、IAASの幹部選出、予算などの議案について投票権を持っている。2016年のWorld Congressでは世界各地から60人以上の学生がインドネシアに参集した。IAAS Japanとして、山田将慶と櫻井盛太郎が代表として参加した(図3)。開催内容は、IAAS総会 (GA : General Assembly)、インドネシアの農業施設を巡るフィールドトリップ、異文化交流を目的としたパーティー、観光であった。GAでは人事案件、財務状況、2020年に向けた目標設定、各国間の交流が行われた。農学分野において、学生主体で運営されるIAASのような国際的な学生団体は寡聞にして少なく、BRIDGEはIAASとの協働を通じて国内外にその活動を発信していきたいと考えている。

(3) 新潟大学GPとAUF

BRIDGEは新潟大学GP (2011年から2014年) と呼ば

表1 BRIDGEのこれまでの活動

年月	活動内容	参加人数(名)
2010年7月	第2回 IASS 参加	日本人学生2名 引率教員1名
2011年3月	第1回新潟大学GP開催 テーマ「コメ」	
4月	BRIDGE 創立	
2012年2月	第3回 IASS 参加	全参加学生49名 BRIDGE 12名
3月	第2回新潟大学GP開催 テーマ「食をめぐる水の旅」	海外学生6名 海外教員1名 BRIDGE 3名 国内教員1名
11月	海外農学研修 チェンマイ大学(タイ), ボゴール農科大学(インドネシア)を訪問	タイ4名 インドネシア4名
2013年1月	IAAS Japan 創立	
2月	第3回新潟大学GP開催 テーマ「農作物におけるプランディング」	海外学生9名 海外教員9名 BRIDGE 17名 国内教員4名
8月	第4回新潟大学GP開催 テーマ「ECO ISLANDO 佐渡」	海外学生7名 海外教員5名 BRIDGE 20名 国内教員7名
2014年2月	第4回 IASS 参加	全参加学生54名 海外教員5名 BRIDGE 8名 国内教員7名
8月	第5回新潟大学GP開催 テーマ「食文化と伝統、変わらないもの、変わりゆくもの」	海外参加者15名 国内学生3名 BRIDGE 21名
2016年2月	第5回 IASS 参加	海外参加者45人 BRIDGE 10人 日本人教員1名
同月	海外農業研修 カセサート大学(タイ)を訪問	BRIDGE 4名
7月	第59回 IAAS World Congress 参加	海外参加者60名以上 BRIDGE 2名
9月	第1回 AUF(Agricultural yoUth Forum)開催 テーマ「地方創生×儲ける」	海外参加者9名 BRIDGE 16名
12月	BRIDGE OB・OG会開催	OB 6名 BRIDGE 15名
2017年3月	海外農学研修 プトラ大学(マレーシア), ボゴール農科大学(インドネシア)を訪問	マレーシア4名 インドネシア5名
9月	APDM 開催	海外学生9名 国内学生18名 BRIDGE 23名



図2 第5回 IAASSにて



図3 第59回 IAAS World Congressに参加時の様子



図4 第1回 AUF フェアウェルパーティ

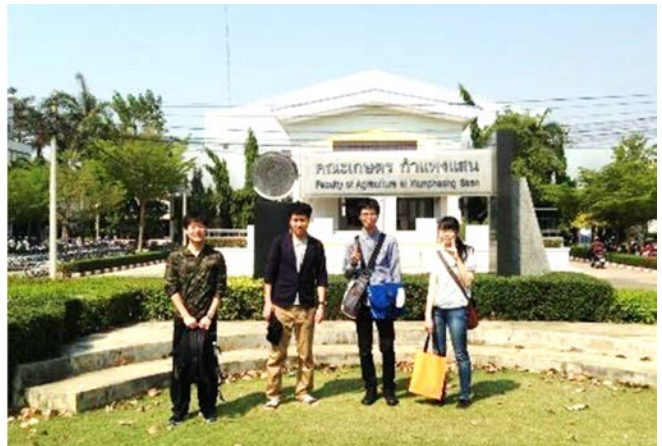


図5 カセサート大学訪問(2016年2月)

れる教育プログラムに農学部が提案した学生主体の国際会議に参加してきた。BRIDGEは教員主体で行われてきた企画運営を自ら行うことを第3回新潟大学GPから試行した。新潟大学GPは海外協定校であるボゴール農科大学(インドネシア)、プトラ大学(マレーシア)、チェンマイ大学(タイ)から教員と学生を招聘し、統一テーマのプレゼンテーション、地場企業視察、文化紹介を1週間程度の日程で行うプログラムであった。新潟大学GP終了後、学生主体の国際交流プログラムを再び主催したいというBRIDGEの強い要望があり、1年間の準備期間を経て2016年に第1回AUF(Agriculture yoUth Forum)と改称して開催した(図4)。開催資金は大学から支援と参加費で賄った。実施内容は「地方創生×儲ける」をテーマとし、地場企業視察、異文化交流、テーマに基づいた各国の事例紹介であった。このフォーラムを通じて、コミュニケーション能力の向上、国際理解、専門知識の共有、そして人的・知的ネットワーク

の更新と深化を図ることができた。

(4) その他

その他、BRIDGEが行ってきた活動には、海外農業研修(図5)、勉強会、OB会がある。海外農業研修は、活動で築いてきた海外の学生との人的・知的ネットワークを維持・発展させるとともに、専門性を深めつつ国際的な視野を広げることが目的である。国際力の向上を目的として勉強会を開催している。私たちは、「英語運用力、企画力、プレゼンテーション力、ディスカッション力、高い専門性」を兼ね備えることを国際力と定義している。OB会は、2016年に初めて開催した。BRIDGEの学年間のつながりの強化、過去の活動実績の共有、社会還元の方法を議論することを目的として企画された。

表2 APDM開催日程

日 時	内 容
2017年9月19日	Welcome Party
9月20日	フィールドトリップ① Development Fund
9月21日	Opening Ceremony General Assembly カルチャラルナイト
9月22日	国際ワークショップ
9月23日	フィールドトリップ②
9月24日	新潟観光
9月25日	東京観光

表3 海外参加者の内訳

参加者大学名(国名)	人数(名)
農業森林大学(ネパール)	2
ボゴール農科大学(インドネシア)	3
プラビジャヤ大学(インドネシア)	2
パジャジャラン大学(インドネシア)	1
マタラム大学(インドネシア)	1

2. アジア農学学生会議APDMについて

1) APDM概要

アジア農学学生会議(APDM: Asia Pacific Directors Meeting)は2017年9月19日から25日にかけて新潟大学で開催された(表2)。インドネシアの学生7名、ネパールの学生2名の計9名の海外の学生が参加した(表3)。

APDMのテーマは「持続可能な農業～For the Entire Species～」であった。現在の日本農業を紹介するにあたり「持続可能な農業への取り組み」がふさわしいと考え、このテーマを選択した³⁾。これからの農業を支えるアジアの学生が日本の持続可能な農業にふれ、自国で活かすことにより「農学分野における知の交流」、「参加学生が各国の農業に新しいアイデアを生む」という2つの目標達成を目指した。この2つの目標から世界規模での「持続可能な農業」の問題解決を目的に据えた。

本プログラムを通して、各国の気候、地理、技術、歴史、文化の違いを相互に理解した上で農業事情を共有した。さらに、人的交流を通して各国間の協力を深め、農学国際交流の発展に寄与したいと考えている。

以下にAPDMについて実施した企画の詳細を示す(表2)。

フィールドトリップは2日間にわたって行った。本企画は新潟県内の農業関連施設の訪問により、参加学生の「持続可能な農業」への理解を深めること及び農学分野の「国家戦略特区新潟⁴⁾」の認知向上を目的として行った。訪問先は以下であった。

(1) 新潟市農業活性化研究センター

「農業者が抱えている技術的な課題の解決や農村の活性化を支援するとともに、6次産業化や農商工連携を積極的に支援するための施設である⁵⁾」。職員から新



図6 瀬波南国フルーツ園でのフィールドトリップの様子

潟の農業の説明を聞いた後、施設内にあった最先端の農業技術を見学した。

(2) フルーツランド白根グレープガーデン

新潟市の「果樹生産で有名な新潟市南区白根⁶⁾」にある果樹を取り扱う観光農園である⁶⁾。職員から「有機質肥料・低農薬による栽培」や観光農園としての役割の話聞いた後、ブドウの収穫体験を行った⁷⁾。

(3) 新潟市アグリパーク食品加工支援センター・体験ハウス

農業の「6次産業化を支援する施設⁸⁾」である。施設内の多種多様な食品加工機器を見学した後、センター長より施設概要と6次産業化に関する取組みを学んだ。体験ハウスでは、施設内で製造された米粉を使用した米粉ピザづくり体験を行った。

(4) 瀬波南国フルーツ園

「廃棄物(現地で発生する食品残渣等)からエネルギーを取り出し、循環型農業に取組む観光農園」である⁹⁾。職員から循環型農業の仕組みを聞きながら視察を行った(図6)。

Development Fundは、参加者がそれぞれ自国の土産等を持ち寄りオークション形式で売買した。収益金はIAAS加盟国の中の発展途上国の活動支援金になった。

General Assembly(図7)は、IAAS Asia Pacificの結



図7 General Assemblyの様子

東強化とさらなる発展を目的として行われた。第一セッションでは、各国の活動と各国が抱える問題を共有した。第二セッションでは、次期APDM開催地の検討を行った。第三セッションでは、今後5年間の目標設定について議論し、合意を得た。

カルチャラルナイトは参加者同士の文化交流を目的として行った(図8)。各国の民族衣装によるファッションショーと新潟大学のよさこいサークルの演舞鑑賞を行い、互いの文化理解を深めた。

クッキングナイトは、海外の参加者に新潟の伝統食を味わい新潟の文化を体験してもらうことを目的に、「新潟の伝統食であるのっぺ汁と笹団子」、さらに新潟米を使ったおにぎりを海外参加学生と調理した¹⁰⁾。

開催4日目には「海外でのコメ加工品の消費拡大」をテーマとしてワークショップを開催した(図9)。新潟市役所食と花の推進課、新潟県長岡市に拠点を置く岩塚製菓株式会社さらに国内大学の学生とBRIDGE構成員から成る総勢50名以上で実施した。会場に新潟日報社記者を招き、取材に応じた。記事は開催後2017年9月30日朝刊に掲載され、本ワークショップを広く地域社

会にアピールすることができた。

「海外で日本食ブームが巻き起っている¹¹⁾中」、「現在日本では国内のコメ消費量の減少¹²⁾に伴い農林水産省では農林水産物の輸出促進対策を実施している¹²⁾」また、「グローバル・フードバリューチェーン¹³⁾」という戦略的な取り組みも実施されている。こうした背景に加えて「コメの生産量日本一¹⁴⁾」、「コメ加工品産業が集積した新潟¹⁵⁾」という立地を加味してこのテーマを設定した。まず海外学生及びBRIDGEによる各国の稲作の現状に関する発表と新潟市役所食と花の推進課による新潟の農業の現状に関する発表ののち、各国の農業に関する相互理解を深めた。続いて、新潟県長岡市に拠点を置く岩塚製菓株式会社による5種類の米菓食べ比べを行い、嗜好を問うアンケートを実施した。最後に海外参加者と国内大学の学生及びBRIDGE構成員で構成された班に分かれ、その班に属した海外の参加者の出身国の食文化を加味したコメ加工品の考案を行った。

開催6日目と7日目に実施した観光は、文化交流と参加学生間の国際交流を深めることを目的として行った。新潟観光では、寺泊水族博物館と彌彦神社を訪れた。東京観光では、東京スカイツリーと浅草寺を訪れた。

2) APDM開催に至る経緯と運営体制

BRIDGEは新潟大学GPに2011年から参加し、2014年から企画運営に携り、さらに2016年もAUFを開催したという背景をもつ。学生が主体となり運営するGP・AUFの必要性を強く感じたため、2017年もAUF開催に向けて2016年11月頃から企画準備を進めていた。

まず、開催資金をどのように集めるかという問題は避けられない課題であった。なぜなら、今回は資金が大学から支給されないため、自ら開催資金を用意する必要があったからである。GP・AUFの開催を参加費のみで賄うことは困難であり、企業から協賛金を得るこ



図8 カルチャラルナイトの様子



図9 国際ワークショップの様子

とも検討したが、趣旨に賛同する企業を見つけることはできなかった。そこで、競争的資金の獲得を目指すこととなった。第1回AUFの反省点として、地域社会との連携が希薄で社会還元が乏しかったなどの課題が挙げられた。第2回AUFでは、助成金獲得及び何らかの形で県内企業や行政と協働する内容を盛り込むことを目標とした。

2016年11月下旬から助成金申請書に記載する事業計画の作成に取り組んだ。2016年12月下旬に、切実であった双日国際交流助成へ提出した。以後、記載した事業計画の実行に向けて別団体への助成金募集への応募による資金調達と並行して企画内容を詰めた。

ところが2017年3月、IAAS Asia PacificからIAAS Asia Pacificの幹部会議であるアジア農学学生会議(APDM: Asia Pacific Directors Meeting)を日本で開催して欲しい旨の要望があった。IAAS Asia Pacificには、インドネシア、スリランカ、ネパール、日本、中国、台湾が加盟している。各国間のつながりが希薄であり、IAASの目的が現時点で達成されていないという課題があった。依頼を受けた会議を新潟で開催することには賛否両論があった。最終的にはAUFの内容に類似する点も多く、依頼を受けた会議を取り込んでもこれまでの企画内容を実施できること、日本支部からIAASの活動を活性化できる契機となることから、AUFに代わりIAAS Asia Pacificとの共催でAPDM開催を決定した。

2017年3月、前年12月に応募した双日国際交流基金の助成決定の通知を受けた。続いて他財団への申請を行い、すべての助成金を獲得した。また、NIIGATA COC+からの資金獲得の際にお世話になった学内教員に岩塚製菓株式会社を紹介され、国際ワークショップの実施に結びついた。約1年間にわたるBRIDGE構成員の総力を結集した準備により、第1回AUFでの課題であった社会還元性を持たせること、助成金の獲得を実現してAPDMの実施に漕ぎ着けた。

3) APDMの参加者募集

海外の参加者へはIAAS Asia Pacificのメーリングリストを用いてAPDMの開催報告と参加者の募集を行った。そこで集まった参加者の中から、IAAS Asia Pacificの幹部と参加者を厳選した。

また、BRIDGEの農学分野での国際交流によって得られる新たな価値観や異文化への理解などの学びを、より多くの国内大学の学生に還元したいと考えた。そのため、新潟大学以外の国内の学生に向けて参加者募集を行った。国内大学の学生は、BRIDGEとの交流が

表4 国内大学の学生参加者の内訳

国内大学の学生参加者	人数
東京農業大学	5
秋田県立大学	1
石川県立大学	1
大阪大学	1
神戸大学	4
佐賀大学	3
長崎国際大学	1
新潟大学	2
合計	18

あった全国の農業系の学生団体に周知した。その交流の場の1つとして学生団体「いろり」が主催する「Leaders Camp」が挙げられる。学生団体「いろり」とは、「全国の1次産業に熱い学生が集い交流する場、切磋琢磨する機会の創出、ネットワークの構築、都市農村間で対流が生じるような仕掛け作りを目的に活動するインカレの学生団体である¹⁶⁾」。

さらにFacebookにイベントページを立て、本会議についての情報を公開し、友人の大学生を中心にLINE・Messenger等のSNSを使い、参加への呼びかけも直接行った。また、その学生が同じ大学の学生に声をかけ、さらに参加者が増えることが何件もあった(表4)。

3. APDMの成果

APDMの成果は、何らかの形で県内企業や行政と協働する内容を盛り込んだ及び助成金獲得という目標を達成できたという点に焦点を当てて以下に示す。

1) 企業及び行政との協同活動

開催4日目に開催した国際ワークショップでは、岩塚製菓株式会社と新潟市を招待し社会還元性の高いプログラムを開催することができた。企業との協同活動を通じて地方創生の可能性が挙げられる。「地方創生とは人口減少などの課題に対して、各地域がそれぞれの特性を生かして自律的な社会を創り上げることであり¹⁷⁾」。自律的な社会とは、地域の持続可能な発展にあると考える。持続的な発展には、人材の育成、地域の特性を活かした事業の創造を行う必要がある。地方創生で地元企業が果たす役割は、地域の持続的な発展には必要不可欠である。

人材の育成の面では、地域はグローバルな人材の育

成を目指していかなければならない。国内需要の低下やグローバル化の加速を背景に、企業は新たな市場への参入を目指している。そして、多様な文化や価値観を持った人と仕事をする機会の増加、日本の大企業や中小企業に関わらず海外企業の競合が現れるようになった。それゆえ、地元企業は国際社会で通用する能力や広い視野、経験をもって、地域経済の活性化および持続的発展に貢献する人材を必要としている。

国際ワークショップでは、将来的に地域の発展を担うグローバルな視点を持った学生と地元企業の協同により、地域の特性を活かした事業創造・グローバル人材育成の場となった。グローバルな視点を持ち合わせた人材を集めることができたのは、IAASという国際的な団体や、BRIDGEとのネットワークを持っている学生団体と協同できた部分にあると考える。つまり、学生が構築している学生間ネットワークにより実現した。また、海外の学生が参加したことで、地元企業のプロモーションや海外市場参入の際の情報を集める機会となった。

行政との協同活動を通じた成果は、売れる商品や仕組みづくりを目指すフードデザイン、新潟のブランド価値の向上、県外や海外への情報発信を担うことができたと考える。これは「新潟市が高い都市機能と農業を含めた食産業を連携させ、食産業No.1都市を目指すニューフードバレー構想¹⁸⁾」の実現に寄与している。地域が抱えている課題解決、ビジョンの実現に主体的に関わり、地域に貢献できたと考えている。

2) 助成金獲得

助成金獲得にあたり、3点の課題があった。1点目がプログラム開催までの期間が短かったこと、2点目が確実に助成されるかどうか不明だったこと、3点目が今まで助成金を申請した経験がないため、申請書作成のノウハウがなかったことである。まず、どの助成事業がAPDMの目的に合致しているのかを吟味し、選んだ助成事業の申請書を書く担当者をそれぞれ定めた。ただ、役割分担をするだけでなく、情報交換することによって、より効率よく、助成されやすい申請書作成に力を注いだ。次に、助成金の書くノウハウを得るために、NPOの職員に申請書のチェックを依頼し、助成金を配分する側に事業の意図を明確に伝える文章の書き方などを教わった。それにより何回も申請書の内容が推敲され、より助成される可能性の高い申請書を書くことができた。様々な困難を乗り越え、申請した助成金をすべて獲得することができた(表5)。

表5 獲得した助成金内訳

財団名	助成額(円)
一般財団法人 新潟ろうきん福祉財団	900,000
公益財団法人 双日国際交流財団	300,000
公益財団法人 内田エネルギー科学振興財団	50,000
NIIGATA COC+	100,000

(1) 一般財団法人 新潟ろうきん福祉財団

『福祉はひとつ』の理念のもと誕生した労福協運動の新潟地域での更なる発展に貢献することを基本方針とした財団である¹⁹⁾。BRIDGEは「NPO等助成事業地域福祉団体助成事業」へ応募した。この助成金は、「NPOおよび市民活動団体等を支援し、これら団体の発展により県内勤労者をはじめとする県民福祉の向上を図ることを目的²⁰⁾」としている。

(2) 公益財団法人 双日国際交流財団

「人材育成、国際交流および国際関係調査・研究等に対する助成等を行うことにより、国際的な相互理解の深化に寄与することを基本方針とした財団である²¹⁾」。BRIDGEは「国際交流助成」に応募した。「本助成金は、海外における日本理解の増進に寄与・貢献する各種事業に治して行われるものである²²⁾」。

(3) 公益財団法人 内田エネルギー科学振興財団

「新潟県の経済・産業の振興と福祉の増進に寄与することを目的に展開する財団である。助成対象は研究活動や講演会、地域活性化活動など多岐にわたる²³⁾」。

(4) NIIGATA COC+ (Center of Community)

『文部科学省が実施する地(知)の拠点大学による地方創生推進事業(COC+)がもととなっている。この事業は、大学が地方公共団体や企業等と協働して、学生にとって魅力ある就職先の創出をするとともに、その地域が求められる人材を養成するために必要なカリキュラムの改革を断行する大学の取組を支援することで、地方創生の中心となる「ひと」の地方への集積を目的とした事業である²⁴⁾。『本事業(NIIGATA COC+)は、新潟大学を中心に各大学、自治体、企業、経済団体等が一体となり、地方創生に取り組む事業である²⁵⁾。BRIDGEは、この中で「国際交流」の一環で助成金を頂いた。また助成金を通じて、「第1回新潟国際化デザインコンテスト住みよい街、新潟の探求」(次章で詳細に述べる)への出場権を頂いた。

3) NIIGATA COC+ 新潟国際化デザインコンテストでの最優秀賞の獲得

『2017年9月30日に開催された、前章で助成団体の

一つである NIIGATA COC+主催の「第1回新潟国際化デザインコンテスト住みよい街、新潟の探求」で最優秀賞を獲得した²⁶⁾。本コンテストはBRIDGE（新潟大学として参加）、新潟県立大学、新潟国際情報大学、と青山学院大学、事業創造大学院（新潟県内）の合計5チームが参加した。各チーム、今年度（2017年度）のNIIGATA COC+国際交流のテーマである「留学生が住みよい街、新潟の探求」に関連した活動報告と新潟がより留学生にとって住みやすい街になるための提言について発表を行った²⁵⁾。BRIDGEは、今回の海外参加者のうち4名がムスリムであったことから、「ムスリムが住みよい街新潟を目指して」と題した発表を行った。ここで「ムスリム快適化3原則」を提言した。このコンテストへの出場の成果は、創立以来東南アジアの学生と関わってきたBRIDGEの視点を大学・企業・行政が一体となって取り組むCOC+という場で発信できたことにあると考える。

4. BRIDGEが継続する理由

BRIDGEが継続して活動できた根拠として、個々の経験を集団で共有できる場としての機能が挙げられる。BRIDGEが行う活動で得られる経験は世代を超えて共通するものがあるのか調べるために、新潟大学の卒業生や在校生であるBRIDGEの元構成員に活動を振り返っていただき、BRIDGEの活動とはどのようなものであったかを聞き取りした。

BRIDGEの創設者である近藤孝之氏は、活動を通して国内外で幅広い人脈が築けたと語った。また、BRIDGEが目指すグローバル人材になるためには単に、海外志向や英語力が備わっているだけではなく、社会人にとって必要な基本的なスキル、リーダーシップ、幅広い視野、イノベーション力など内面を充実させることが必要であると言った。

2017年12月現在学部4年生の加賀谷美和氏は深い思考力を持った構成員と深く関わることができ、自分のやりたいこと大切にしたいことを考え続けることができたと言った。

このようにBRIDGEの元構成員からは多種多様な意見があった。しかし、どの学生にも共通していたことは「活動を通して視野を広げることができた」という言葉であった。視野というのは、海外とつながりを持つことで得られる普通の大学生活では知りえない経験や、知識、人的交流である。BRIDGEはそれらを得ることができ環境が身近にあり、視野が広がる経験を集団で共有

することができる。この経験の共有こそがBRIDGEが団体として活動する意義であり、2011年から活動が継続した理由である。

5. 統括

BRIDGEは、新潟を拠点として世界の架け橋となることを目標として活動してきた。そして、海外と地域それぞれに目を向けてきた経験を共有する場としての機能を持ち続けてきた。具体的には、IASS、海外農業研修が海外に目を向けた活動であり、GP、AUF、APDMが地域に目を向けた活動である。それぞれの活動について、学生のキャリアにどのように活かしていくかを考えたとき、活動の目的を定義してみた。

私たちは海外に目を向けた活動を、自分たちの国際力を養う場であると考えている。将来的に日本が、海外進出や海外人材の採用などにより、多様な人材の中で生き残るために必要な力が求められる時代が来るからである。国際力として挙げられるのが、語学力、コミュニケーション力、プレゼン力、異文化を受容できる力、多様な意見をまとめられるリーダーシップ力である。IASS、海外農業研修を通して、これらの能力を飛躍的に向上させることで日本を背負っていく人材を育成していきたい。

そして地域に目を向けた活動を、活動の経験に裏打ちされた多様な価値観をまとめる力や、視野の広さを踏まえて、食の面から地域資源を有効に活用する取り組みを産学官が連携していく場所として位置づける。グローバルな人材を育成により地域の持続的な発展を担っていきたい。

謝辞

APDMを開催するにあたり、前自然科学系長 大山卓爾名誉教授、前農学部長 新村末雄名誉教授、農学部長 末吉 邦教授、学生支援・教育支援担当副学長 箕口秀夫教授、創立者をはじめとするBRIDGE OB・OGの皆様方、その他多くの方にお世話になった。特にビザ申請や助成金の申請書作成には多くの方々のご支援をいただいた。本報では学生が主体となって取組んだ国際プログラムの経験を述べたが、教員のみならず学部事務職員との連携なくして実現は困難であった。APDMの開催にご協力を頂いたすべての方々ここに記してお礼申し上げます。

引用文献

- 1) Vision and Mission. <https://www.iaasworld.org/vision-and-mission/> accessed in 22 December 2017.
- 2) Welcome to IAAS. <https://www.iaasworld.org/welcome-to-iaas/> accessed in 24 December 2017.
- 3) 外務省『我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ』<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000101402.pdf> accessed in 22 December 2017.
- 4) 新潟市『新潟国家戦略特区』<http://www.city.niigata.lg.jp/shisei/seisaku/jigyoproject/kokkatokku/tokku/index.html> accessed in 22 December 2017.
- 5) 新潟市『農業活性化研究センター』『農業活性化研究センターとは』https://www.city.niigata.lg.jp/business/shoku_hana/shisetsuannai/nougyokasseika/guide.html accessed in 22 December 2017.
- 6) 新潟市南区『区の概要』<https://www.city.niigata.lg.jp/minami/about/gaiyou.html> accessed in 22 December 2017.
- 7) フルーツランド白根グレープガーデン『当園について』<http://www.kudamonogari.com/about/> accessed in 22 December 2017.
- 8) アグリパーク『施設情報, 食品加工支援センターについて』<http://www.niigata-aguri.com/facilities/facilities5.html> accessed in 6 December 2017.
- 9) 瀬波南国フルーツ園『循環型農業』<http://nangoku.booo.jp/recycling/recycling.html> accessed in 22 December 2017.
- 10) 公益財団法人新潟観光コンベンション協会『新潟のご当地グルメ』https://www.nvcv.or.jp/shokusu/gotouchi_gourmet.html accessed in 22 December 2017.
- 11) 農林水産省『日本食・食文化の海外普及について』http://www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/kaigai/pdf/shoku_fukyu.pdf accessed in 22 December 2017.
- 12) 農林水産省『農林水産物・食品の輸出促進について』<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/export/attach/pdf/index-153.pdf> accessed in 22 December 2017.
- 13) 農林水産省『グローバル・フードバリューチェーン戦略～産学官連携による“Made WITH Japan”の推進～』http://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/food_value_chain/pdf/senryaku_3.pdf accessed in 29 December 2017.
- 14) 農林水産省『生産量上位について』<http://www.maff.go.jp/j/kids/crops/rice/farm.html> accessed in 22 December 2017.
- 15) 日本政府投資銀行『新潟における“食”関連産業の発展可能性—「米等加工品」産業を成長エンジンとする地域経済構造強化—』http://www.dbj.jp/pdf/investigate/area/niigata/pdf_all/niigata1612_01.pdf accessed in 22 December 2017.
- 16) いろり～田畑と森と海でつながる学生団体『いろりとは?』<http://irori-japan.com/aboutus/%E7%90%86%E5%BF%B5/> accessed in 26 December 2017.
- 17) まち・ひと・しごと創成 首相官邸ホームページ https://www.kantei.go.jp/jp/headline/chihou_sousei/ accessed in 26 December 2017.
- 18) 新潟市『新潟ニューフードバレーの推進』https://www.city.niigata.lg.jp/business/shoku_hana/newfood/index.html accessed in 26 December 2017.
- 19) 一般財団法人新潟ろうきん福祉財『団体概要』http://zaidan-hukushi.or.jp/?page_id=9#dg1 accessed in 7 December 2017.
- 20) 一般財団法人新潟ろうきん福祉財団『NPO等助成』http://zaidan-hukushi.or.jp/?page_id=69 accessed in 7 December 2017.
- 21) 公益財団法人双日交流財団『財団概要』<http://www.sojitz-zaidan.or.jp/foundation/profile/index.html> accessed in 10 December 2017.
- 22) 公益財団法人双日交流財団『助成事業について』<http://www.sojitz-zaidan.or.jp/foundation/profile/index.html> accessed in 10 December 2017.
- 23) 公益財団法人 内田エネルギー科学振興財団 <http://www.corona.co.jp/energy/> accessed in 10 December 2017.
- 24) 文部科学省『地(知)の拠点大学による地方創生推進事業(COC+)』http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/coc/ accessed in 10 December 2017.
- 25) NIIGATA COC+『NIIGATA COC+事業とは』<https://www.niigata-coc.jp/jigyogaiyo/zentaizo/> accessed in 10 December 2017.
- 26) NIIGATA COC+『国際交流WGフォーラム第1回新潟国際化デザインコンテスト開催のご報告』<https://www.niigata-coc.jp/wp-content/uploads/2017/10/bb7dcda7c518a5f5deac3e2a7e860286.pdf> accessed in 10 December 2017.



国際人材

農業・農村開発コンサルタントになるためには

Matters to be Considered for Becoming an Agricultural and Rural Development Consultant

北尾 理恵

Rie KITAO

(株) 三祐コンサルタンツ

Sanyu Consultants Inc.

論文受付：2017年6月17日 掲載決定：2017年6月26日

要旨

これまでの自分のキャリアを振り返りながら、「開発」の定義、開発コンサルタントの業務内容、開発コンサルタントになるために求められる素養、学生のうちに学んでおくべきことなどについて、学生向けのメッセージとしてとりまとめた。

キーワード：開発コンサルタント、選択の拡大、政府開発援助、精神的な強靭さ、異文化との違いを面白いがる柔軟さ

Abstract: This article introduces definition of “development”, missions of development consultants, necessary education as a consultant, matters to be studied during school days, based on the author’s carrier, targeting the students who are interested in international works in developing countries.

Key words: Development consultant, Expansion of alternatives, Official development assistance, Mental toughness, Flexibility and curiosity about different cultures

1. 初めに

途上国に出て仕事をする人間を不思議がる人は多いようだ。開発コンサルタントとして生計を立てている私は、初対面の人に自分の仕事内容について説明すると、口では「すごい」と言われるものの、「奇特な」「物好きな」人という目で見られることもしばしばである。安全で快適な日本から出て、治安が悪く生活環境は不便で食べ物にも不自由する外国に滞在するような仕事を選び、実際、1年のうち半年以上は日本に居ないという生活を10年以上続けてきた。確かに、大変なことも多々あるので、不思議がられる気持ちもわからないでもない。

途上国の文化や生活、歴史に全く関心を持たないと

いう人は、日本には一定数存在する。アフリカの野生動物には興味があっても、その国の文化に関心がない人は多い。ただし、海外で仕事をするものの醍醐味、大変さ、やりがい、リスクについての情報がなければ、そもそも関心を持ちようがない。あるいは、理由のないおそれを抱いているケースもあるだろう。ここでは、開発コンサルタントの仕事内容について、若い世代に関心や理解を持ってもらうことを目的に、自分の経験や学びなども含めて振り返ってみたい。

2. 開発コンサルタントとは何か

インドの経済学者、アマルティア・センによると、開発とは「人が様々な行為をすることのできる選択肢、

生きる可能性を拡大すること」である。

選択肢や可能性の拡大といっても今の日本人には何の事だかピンとこないかもしれないが、簡単に言うと、進学する・しない、結婚相手の選択、大学に進学するのであれば学部を選択、子供を生む・生まない、の選択など、人生の岐路に立った時に、個人がそれぞれの意思に基づいて決定できるようになる、ということである。自己決定ができるか否かは、その人の経済的余裕や属している社会の規範によるが、途上国の貧困層では、選択肢が限られているため、このような自己決定が困難なことが多い。開発コンサルタントの業務とは、途上国において、その国の人々が自己決定権を拡大できるような支援を行うことである。

日本には種々の開発コンサルティング会社があり、業種も社会開発、保健・医療、地下水開発、農業、エネルギー、上下水道、ゴミ処理、環境保全、漁業、林業、小規模産業など多彩である。「国際開発ジャーナル」(月刊誌)には、各社の説明や募集要項もあるので、興味のある分野があればそれで確認して頂きたい。なお、同業でも各社それぞれカラーがあり、私が所属している会社は農業土木や農村開発を主業としているが、作業服を着て工事現場を駆け回る、あるいは農家さんの家に座り込んで彼らと話し込むなど、「現場」での仕事を好む、いわば泥臭い人々が多く集まっている。

3. 開発コンサルタントの業務内容

海外に乗り込んでからまず開始するのは、事務所設営である。運転手や通訳の雇用契約、携帯電話、プリンター、コピー機など機材や文房具の購入、インターネット環境の設立、などのいわゆる雑用が山のようにある。そして、カウンターパート(以下、C/Pと略す。片割れ、という意味であるが、ODAの世界では、日本側と非援助側が一体的に業務を実施するという方針に基づいており、相手国の実施機関を指すのが一般的である)へのあいさつ、時には日本大使館、国際機関など援助関係者への表敬がある。

このような仕事がひととおり終わると、やっと本来業務に移行できる。まず、データやその国のガイドライン・法令を収集のうえ、相手国政府職員の技術レベルや対象住民の教育レベルや意識、ニーズを確認するなど、現場の状況を見るための現地調査が開始される。我々の仕事は一般住民から大臣まで幅広い人々を対象とし、彼らのおかれた状況を理解し、それに基づいた計画を策定する、あるいはある事業の設計を行うこと

である。技術協力プロジェクトの場合には、展示圃場を設置して研修を実施することもある。

その計画策定、設計や研修にあたって重要なことは、その国の政府や国民の能力や予算、技術に適したものを提案・実施することである。先方政府は国民に対してメンツもあるし、選挙のための人気取りもあるので、大規模施設の建設を望むかもしれない。しかし、それがその国の能力にあわなければ適切な維持管理はなされない。現実的で持続性の高い事業を提案するため、日本側と非援助側とで侃々諤々の議論が繰り返される。この場面では、言うべきことは言うが、譲るところは譲るといふ、ぎりぎりの対応が求められる。

これらのプロセスを踏まえ、調査結果とその分析結果、提案についてとりまとめ、最終的には報告書を作成する。通常、英文と和文の双方で作成することが多く、英語での報告書作成能力は必須である。この報告書が成果品と呼ばれるもので、クライアントからはこの成果品の質で評価を受けることになる。また、この成果品はインターネット上で一般公開され、半永久的に残ることとなる。

4. 現地での生活上の困難さ、および治安や病気への対策

本来、事務所は相手国のC/P機関事務所の中に置かれ、水道や電気代は向こうもちであるが、途上国では停電がしょっちゅうあり、また、C/P機関が水道代を払えず、こちらに水道代の支払い羽目になった。また、コピー機が使えなくなり、原因を調べたらネズミが導線を齧っていたということもあった。インターネットの接続もかなり遅い。某国では1ヶ月かかっても銀行口座を開設できず、こちらから提出した書類を銀行側が紛失し、再提出を求められた。また、ホテルから二重に請求書がきたこともある。日本と同じ感覚で居ると、しょっちゅうヒステリーを起こしそうになるが、慌てず騒がず頭に来ず、ある程度の諦めをもって、冷静に対応することが必要である。

一般に、海外での業務に対して一番の不安を感じるのは治安の問題であろう。東ティモール国独立の混乱時に自衛隊基地に逃げ込んだ、南スーダン国では紛争により緊急退避したというケースがある。また、イラク国やアフガニスタン国などリスクが高い国では、専門の警備会社に警備を依頼し、移動時には防弾チョッキを着用のうえ防弾車を利用した。海外にはマラリア、デング熱など日本にはない病気もある。なお、私

の会社は、365日24時間、日本語で専門医が電話で対応するというサービスを提供する会社と契約しており、海外で急な病気・怪我などに対応ができるような体制が構築されている。私自身、東ティモール国で体調を崩したことがあるが、電話で日本人の専門医と直接相談できたため、非常に心強かった。

5. 自分自身のキャリア形成

私自身は1995年に農学系の大学院を修了し、現在の会社に入社した。もともと海外業務を希望しており、入社4年後に海外事業本部に異動となった。丁度その頃、日本の政府開発援助（ODA）では、住民の意見を尊重しながら計画を策定することの重要性が認識され始めた時代であった。一方、構造物の建設にあたっては、自然環境や社会環境にも考慮した「持続可能な開発」を行うことも当たり前になりつつあった。日本国内でも、1997年には、環境アセスメントの実施を義務付けた「環境影響評価法」が制定されている。

もともと、私は土壌学を専攻していたので、業務でも土壌関連のものを希望していたが、ODAの業務から土壌調査という担当分野はなくなりつつあった一方、環境という担当が多く海外業務で必要とされるようになってきた。そして、社内に環境分野の担当者が居なかったことから、私に白羽の矢が立った。結局、その後15年以上にわたり環境社会配慮の業務を担当することになるのだが、そもそものきっかけは時代の潮流であり、偶然であった。ただ、振り返ってみると、学生時代から、土壌学だけにかかわらず、環境保全や森林保全、砂漠化防止に関心を持っていた私にとっては、有難い偶然であったと言うべきであろう。

しかし、私が環境という業務を始めたころ、環境影響評価そのものが黎明期であったため、具体的に案件の中で何をするか十分な共通認識がされていなかった。クライアントもコンサルタントも「環境保全」というお題目の重要性は理解していたが、双方ともに実際の作業については手探り状態であった。2004年、2010年にJICAでも環境社会配慮ガイドラインが改定され、徐々に現在の形態が構築されていった。ただ、私自身は社内での先達も居ない中、付け焼刃的な自分の知識に限界を感じ、英語も不得手であったことから、1年間会社を休職し、専門知識と英語能力の向上の同時解決をめざし、Environmental Scienceの修士号が取得できる英国の大学院に留学した。その当時私は既に30代半ばになっていた。

留学先の学部での最初のオリエンテーションで、英語が母国語あるいは英語で学習する国出身以外の留学生全員に「自分の出身地の町の歴史、あるいは自分の国の神話について英文1枚で書け」という宿題がいきなり出され、その目的もわからないままに課題を提出したところ、Learning Centerに呼び出しがかかり、Scientific Reportingについて個人講義を受けるように言われた。報告書作成と言っても、社会科学系、経営系、科学系ではそれぞれ言葉の使い方などが異なるため、私は科学系のレポートを専門とするひとりの言語学の専門家に付き、その後レポートを作成するたびに指導してもらった。

最初は、彼の話している英語が聞き取れず呆れられるところから始まったが、定冠詞の使い方、単語の使い方（it is requiredではなくit is neededとすべきなど）、ひとつの段落における適切な行数や、1つの英文の適切な長さまで事細かに無料で指導を受けることができた。また、半年間継続的に同じ人から指導を受けたことは大きかった。なお、同じ大学でも、それほどレポートに厳しい学部はほかにはなかったようで、私は非常に幸運であったと言える。

報告書作成期限はいつも月曜日であり、週末には「疲労しすぎないように、遊びすぎないように」強制的に勉強させられた結果、修士号を無事に取得することができた。1年間の留学経費は計300万円（生活費100万円、学費200万円）であったが、十分に元を取ったと思う。なお、同じコースの留学生仲間のうちのひとり、修士論文のデータの統計処理が不十分という理由で、修士論文の単位を取得できなかった。留学すれば必ずしも修士号が取得できるわけではないことを追記しておく。

留学終了後に会社に復帰したが、相変わらず、環境（「環境社会配慮」と表現されるようになってきた）分野を担当することが多く、技術系のコンサルタントでも重要な資格と言われる技術士を環境部門で取得した。しかし、社内には自分以外には環境社会配慮を担当する人材が育っておらず、後進の指導の必要性を感じている。また、自分自身も、ジェンダーなど、環境社会配慮以外の分野にも挑戦したいと考えて、技術士の資格も環境以外の部門で取得するべく勉強中である。

6. コンサルタントを目指す方々へのメッセージ

英語圏以外の国であっても、通訳は現地語－英語であることが多いため、英語での討論、報告書作成能力は必須である。英語圏以外でも、現地での傭人契約書

やC/P機関との議事録も英語で作成することが多い。学生時代のうちに、TOEICであれば860点以上のスコアは必要であり、若いうちに英語を勉強しておくことをお勧めする。ただ、母国語である日本語で論理的な思考ができて、日本語でのレポートが作成可能ということが大前提である。日本語でまともな論文も書けない人が、英文で報告書を作成することは不可能である。英語の勉強に加え、論理的な報告書の作成もぜひ若いうちにきっちりと学んでいただきたい。

どのような仕事であれ、給料をもらう以上、仕事は辛いことの連続である。社会人として継続的に働くには、個人としての精神的自立、また、辛い仕事に耐えうる精神的強さが必要である。どれほど優秀であり、かつ強靱な精神の持ち主でも、辛いことには必ず遭遇する。忍耐力を維持するにあたっては本人の努力だけでは限界があり、家族・友人の支えというものがかなり重要である。学生時代のうちに多くの友人を作り、将来の配偶者も確保しておくことをお勧めする。

業務において、相手国政府と協議する際には、相手の言い分を聞いたうえで、相手の言いなりにならず、落ち着いて反論することが必要である。特に、事業費の2国間の負担については、必ず熱い議論となるが、できないものはできないと主張しなければならない。歴史の古い国はプライドが高いので、それを尊重しないとかなりの反発を買う。最近、新興国がドナーとなるケースが増えたため、被援助国側が売り手市場となり、援助国を選択できる状況である。良いか悪いかは別として、「支援させてもらっている」という感覚は必要である。

現地で住民と接する際には、住民の知恵や経験から学ぶという姿勢が欠かせない。アフリカの農民は粗放的な農業を営む。除草も灌漑もしないし、昼間は暑いので昼寝していることが多い。降水条件が不安定で、自然災害も頻発する地域では、アジアの農民のように

農業に労力をかけるのは無駄なのである。営農に加え畜産を営むなど生計手段のリスク分散をはかっており、農業部門に集中することはしない。我々にとっては、非効率的、怠惰にしかみえないが、現地の自然環境ではそれが合理的なのである。また、「時間と日光は無限である」ため、業務時間中のおしゃべりは仕事の邪魔という発想もない（“Talking is life”と言われる）。最初は途方に暮れるが、その考え方の違いを面白がるような柔軟な精神をもち、彼らのやり方に合わせるしかない。

ODAの仕事は、その時の政治・外交政策、日本の世界での立ち位置などにかかなり影響され、援助の「はやり・すたり」もある。タイ国のように、初めは発展途上国であっても徐々に発展して豊かになって日本の援助から卒業し、その国でのODA業務が少なくなるということもある。よって、特定の分野や国に特化して関心を持つのではなく、浅く広く、で良いので幅広い関心をもち、色々な勉強しておくことをお勧めする。途上国支援もビジネスである以上、夢だけで続けていけるほど甘くはない。繰り返しになるが、何度どん底に落ちてでも這い上がってくるような強靱さが必要である。

これまでに自分が従事した業務により、どの程度の人々が「選択肢を拡大できた」のか、は定かではない。ただ、某アフリカの国で、事業開始時は、“自分の年齢を知らない”“学校に行ったこともない”と言っていた若い女性は、自信のなさから外国人である私と目も合わせてくれず暗い表情であったが、プロジェクトによる活動に参加することにより自信を持ち、表情が変わっていくのを目の当たりにした経験がある。Challengingとは「大変だがやりがいのある仕事」を意味するが、途上国での業務はまさにChallengingである。難しい業務にあえて挑戦するという、「奇抜な」かつ強靱な精神を養うことを若い方々には期待したい。



オピニオン

途上国農業分野の開発協力：食料安全保障と栄養改善の視点から

Development cooperation in agriculture —From a viewpoint of food security and nutrition

田中 理

Osamu Tanaka

独立行政法人国際協力機構 農村開発部 企画役

Senior Deputy Director, Rural Development Department, Japan International Cooperation Agency

論文受付 2018 年 2 月 19 日 掲載決定 2018 年 3 月 1 日

要旨

11,000年ほど前に世界で農耕が始まって以来、農業は人口の伸びを支えてきたが、現在、世界の食料不足人口は8.15億人にもものぼり、1.55億人の子供が慢性的な栄養不良状態にある。一方、食料安全保障の定義には栄養の観点が含まれ、食料生産に留まらず摂取まで視野に入れることが提唱されている。さらに、栄養改善のためには、農業、保健のみならず複数分野の連携が必要とされている。しかしながら、歴史的にみれば、途上国農業分野の開発協力は、生産と収入の向上を重視し、栄養改善まで届こうとしたものは限られてきた。2016年、栄養改善が主要な国際潮流の一部となり、SDGsにも制定されているなか、独立行政法人国際協力機構（JICA）はアフリカ開発のための新パートナーシップ事務局（NEPAD）とともに「食と栄養のアフリカ・イニシアチブ（IFNA）」を立ち上げ、マルチセクター・アプローチを通じたアフリカの栄養改善に取り組み始めている。食料生産から摂取に至るフード・システム全体を視野に入れ、関係分野とも連携した農業分野の途上国開発協力が、農耕を始めた人類の目的ともいえる食料安全保障と栄養改善の実現に不可欠となっている。

キーワード：食料安全保障、栄養、マルチセクター、フード・システム

.....

Abstract. Since human beings started cultivation of land some 11,000 years ago, agriculture has been feeding the increasing population. However, 815 million people still remain food-insecure and 155 million children are chronically malnourished. Food security does not just mean that there is sufficient food but sufficient ‘nutritious’ food accessible. In addition, ‘utilization’ of food is emphasized for food security, which calls for a multi-sectoral approach. Having said that, historically, development cooperation in the agriculture sector focused on mostly food production and household income rather than food intake, and the multi-sectoral approach has not been taken adequately. Today, food security and nutrition has become one of the most important development issues and the Sustainable Development Goal 2 is about it. The Japan International Cooperation Agency and the NEPAD Planning and Coordinating Agency jointly launched the “Initiative for Food and Nutrition Security in Africa” in 2016 that coordinates different sectors for better nutrition in Africa. It has been 11,000 years since we started agriculture and it is only 12 years towards the SDGs target year when we finally have to achieve food security and nutrition improvement. For that, a view on the whole food systems and the multi-sectoral approach are indispensable in the agricultural development.

Key words: Food security, Nutrition, Multi-sector, Food system

.....

1 なぜ畑を耕すのか

一般的には11,000年ほど前に世界の複数地域で最初の農耕が始まったとされている^{1,2}。その後どのように農耕文化が伝播したのかは諸説あるが、いずれにせよ、安定的に食べ、健康な生活を送るために、食料調達の方法は、徐々に狩猟・採集から農耕にとって代わり、世界中で普及していった。

日本においては、縄文時代晩期の紀元前10世紀後半ごろに九州北部で水田稲作が始まり³日本列島に広がった。弥生時代以降、大陸からもたらされた新技術により農地開拓が全国的に進み、また、奈良時代、西暦743年の墾田永年私財法により開拓農地の私有化が認められたことは、さらなる農地拡大のインセンティブとなったと考えられる。鬼頭(2007)によれば、鎌倉時代から室町時代にかけては二毛作の普及、さらに江戸時代にかけては市場経済の発展が農業生産性の向上に貢献したと推定され、農業生産の拡大とともに日本の人口も飛躍的に伸びた。2000年ごろ76,000人程度だった日本の人口は、奈良時代初期の725年には450万人にまで増えている⁴。その後も人口増と停滞の波を数回繰り返しながら(図1)、農業生産と人口の増加は互いに前後し合いながら、増える人口を農業が支えてきた。

2 食料の安全保障・栄養改善の現状とその特色

かくして我々は食料調達を農業に依存するようになったが、歴史の中で飢饉は繰り返され、現在においてもなお、食料不足に苦しむ人口は8億1,500万人(2016年)にも達すると推計されており、しかも2016年のこの数字は2003年以降の減少傾向から転じて前年比増⁵となっている。なお、アフリカの食料不足人口は以前から増加傾向にあり、2004/06年の1億9,150万人から、2016年には2億4,320万人に至っている(総人口比では減少していることから、食料供給が人口増加に追いついていないことが分かる)。また、上記の数値は熱量供給ベースであるが、熱量だけでは人間は健康に生きられないため、栄養の観点からも評価する必要がある。慢性的栄養不良の代表的な症状である5歳未満児の発育阻害(年齢に対する著しい低身長)の蔓延率は、2016年に全世界で22.9%(1億5,480万人)、特に南アジア地域とサブサハラ・アフリカ地域で高く、それぞれ34.1%(6,120万人)と34.2%(5,680万人)にもほり、これらの地域には、世界保健機構が「非常に高い」とする蔓延率40%を超える国も多数ある⁶。食料安全保障と栄養の状況は世界の中で大きな格差が生じており、残念ながら、農耕を始めた時に人類が期待した安定的な食料調達を十分実現したとは言い切れない。

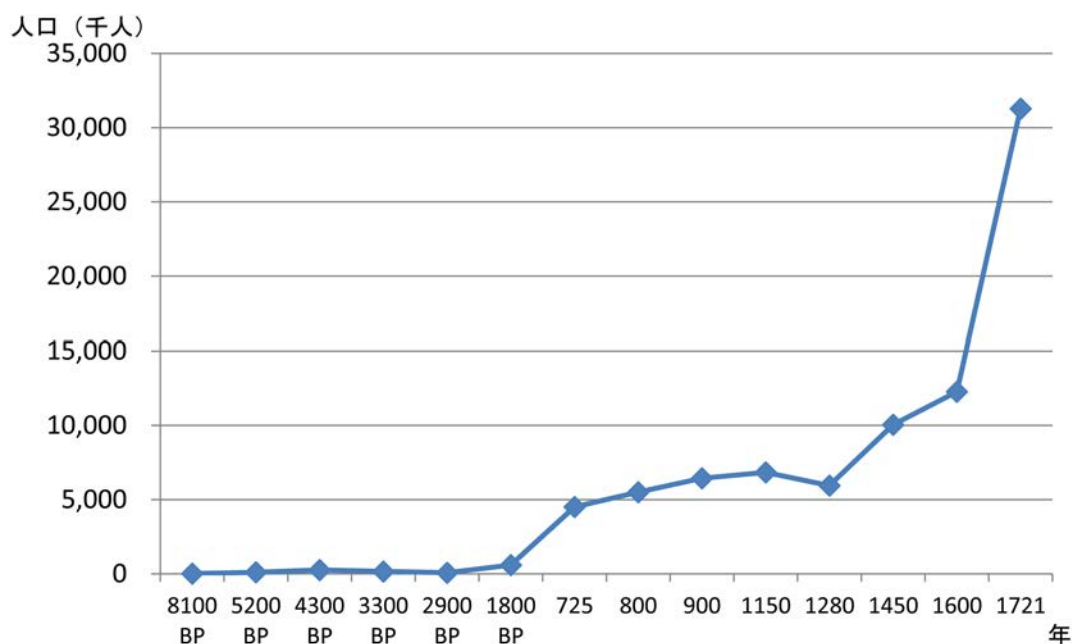


図1 日本の人口推移

出典：鬼頭宏(2007)「図説人口で見る日本史」PHP研究所 より作図

食料安全保障については、1996年の世界食料サミットで採択されたローマ宣言で、次のとおり定義されている：

*"Food security exists when all people, at all times, have physical (, social)⁷ and economic access to sufficient, safe and nutritious food to meet their dietary needs and food preferences for an active and healthy life"*⁸

(食料安全保障は、全ての人々が、常に活動的かつ健康的な生活を送るために必要な食事と食料の好みに見合う、十分な量の安全で栄養のある食料に対して、物理的(、社会的)かつ経済的アクセスを持つときに達成される(筆者訳))

1980年代までの食料安全保障においては、アフリカ等での飢餓の経験もあって、摂取できる食料の量に着目されてきたが、上記の定義では、「栄養」の観点を加味され、また、最終的な目的として活動的で健康的な生活を送ることが意識されるようになった。いわ

ば、人類が農耕を始めた目的にそったものとも考えられる。

また、この時に国連食糧農業機関 (FAO) は、上記定義に即して、食料安全保障の分析に有効なツールとして食料安全保障の4つの側面を次のとおりとしている：①物理的な入手可能性、②経済的・物理的アクセス、③摂取、④(上記3つの)安定性⁹を挙げている。すなわち、食料安全保障を達成するためには、食料の「摂取」の側面をも視野に入れる必要があり、さらに、「栄養のある食料」でなければならない(いうまでもなく、単一の食品でそれを達成するのではなく、結果として多品目の摂取が必要となる)。

また、国連児童基金 (UNICEF) は1990年に、栄養の問題構造を解析したコンセプト図を公表している(図2)。これによれば、子供の低栄養は、不十分な食事摂取と疾病の2つを直接原因とし、これらの背後には、不十分な食料入手、保健サービスと衛生環境の不備、それに子供と女性のケアの不適切さがある¹⁰。ま

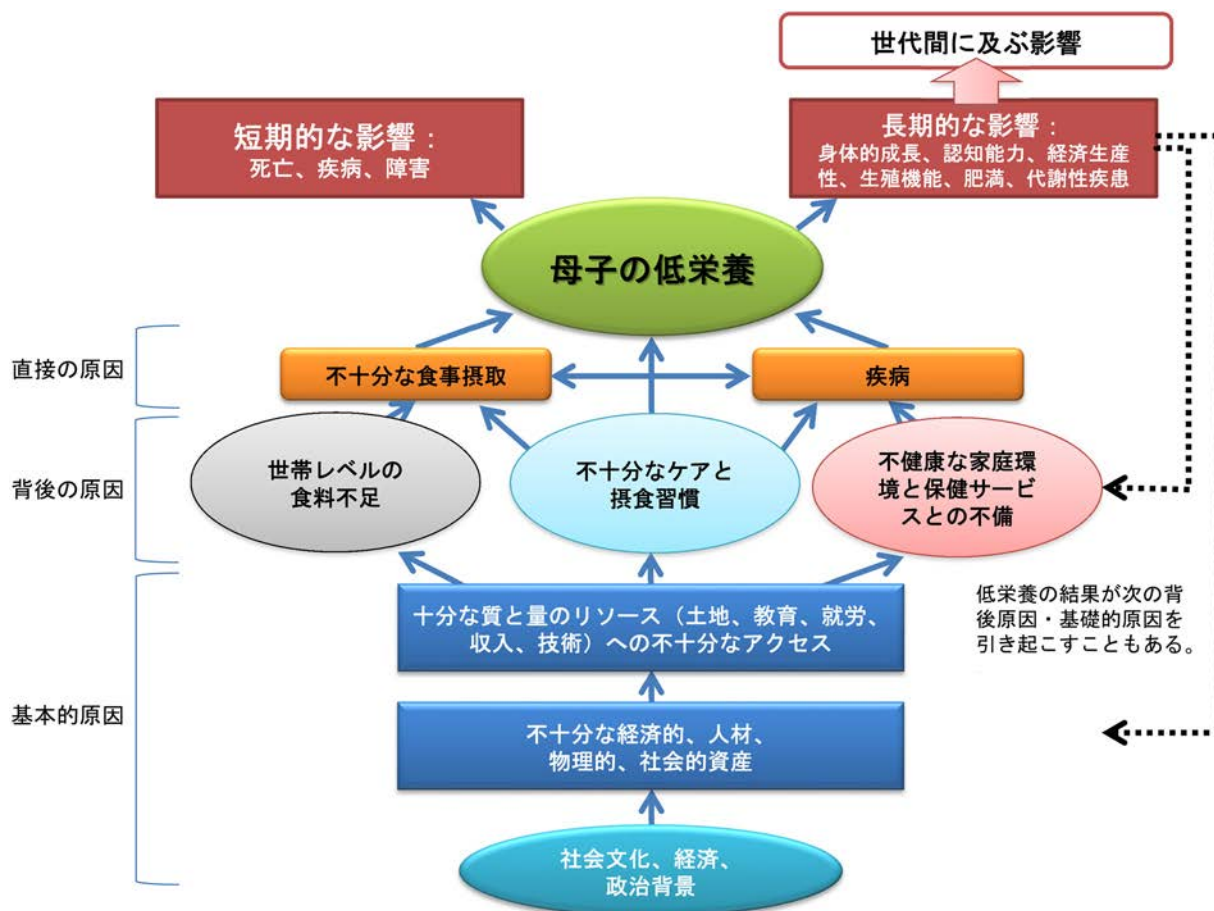


図2：母子の低栄養の決定要素コンセプト図

出典：UNICEF (2013) Improving Child Nutrition; The achievable imperative for global progress, https://www.unicef.org/gambia/Improving_Child_Nutrition_-_the_achievable_imperative_for_global_progress.pdf をもとに作図(筆者訳)

た、それらの背景には、社会構造や経済発展度、政治体制など広範な影響ファクターが存在している。栄養の改善は食料摂取のみによって実現されるものではなく、保健をはじめとし、教育、水・衛生、社会保護（貧困救済）、経済開発など、複数の分野がかかわって、それぞれが一定のレベルを満たして達成される。

現在の食料安全保障の定義に栄養の観点が含まれ、「栄養のある」食料の「摂取」、さらには、それを安定的に実現することが提唱されている。また、そのために、農業分野のみならず、複数の関連分野の連携が不可欠である。

3 食料安全保障・栄養改善に向けたこれまでの農業分野の貢献

では、現在の途上国農業分野の開発協力の実践において、これまで述べてきた食料安全保障・栄養改善に必要な要素が確実に反映されてきたかと言えば、残念ながら、そうとは言い切れない。

世界銀行は、食料安全保障・栄養の問題が世界中でしぶとく残っているにもかかわらず、農業分野は、農産物の生産を増大させれば栄養不良は改善されるという欺瞞に甘えてきたとし、また、栄養におけるマルチセクターな取り組みは組織内の壁やリソース不足により適切になされてこなかったことを正直に認めている¹⁰。

一方、独立行政法人国際協力機構（JICA）が協力した農業分野の開発協力プロジェクトを振り返ってみると、上記の要素まで視野に入れたものは非常に少ない。2008年度から2017年度までの10年間に事前評価が実施され、結果が公表されているアフリカ地域・農業分野（水産業含む。以下同。）の125件の技術協力、無償資金協力、有償資金協力のうち、74%（92件）が農産物の生産性・生産量拡大又は農家収入の向上を求めたものであった¹¹。プロジェクトにおいて栄養摂取に直接言及しているものは4件¹²に留まり、それらについても明示的な栄養インパクトが確認されたものはない。

こうしたなかで、ザンビアにおける「食糧安全保障向上のための食作物多様化プロジェクト」（2006～2012年）のように、生産の多様化により食料事情と栄養の改善が対象住民から報告された事例や¹³、同じくザンビアで実施された「小規模農民のための灌漑開発プロジェクト」（2013～2017年）での栄養改善に係る啓発活動、及び普及員による家庭菜園の作物選択指導に栄養摂取状況の検討を含めた事例もある¹⁴。これ

らの事例は、栄養効果に着目した農業協力プロジェクトとしては先駆的な取り組みであったといえる。ただし、前者の栄養改善の結果は、インタビュー回答者の主観にもとづくものであり、後者について栄養インパクトは、プロジェクト活動としては確認していない。こうしたところにも、栄養の視点をプロジェクトに意識的に入れ込み、その効果を確認していく等、さらなる努力の余地が見いだされる。

4 直近の世界の動きと日本の対応

食料安全保障・栄養改善の課題に対し、世界も日本も積極的な対応を開始している。医学誌Lancetは2008年と2013年に母子栄養特集を企画し、特に2008年の特集では、妊娠から2歳までの「最初の1,000日」の栄養が人生に大きな影響を来すことに焦点を当て、国家政策において栄養プログラムを積極的に統合していくことを提唱した。また、マルチセクター・アプローチ及び国際機関、二国間開発協力機関、研究機関、市民団体、民間企業による連携について呼びかけた。

2010年に国連と連携した栄養改善推進運動「Scaling Up Nutrition (SUN)ムーブメント」が発足し、2012年の世界保健機関の総会では、2025年を目標年とした6つの栄養指標（Global Targets 2025）¹⁵が設定された。また、同年のオリンピック・ロンドン大会閉会式の英国キャメロン首相のスピーチにおける呼びかけを受けて、翌2013年にNutrition for Growth (N4G) サミットが英国政府により開催された¹⁶。N4Gは、2016年のオリンピック・リオ・デジャネイロ大会での開催を経て、2020年の日本政府主催による東京開催についてもすでに発表されている。さらに2015年に国連総会で採択された「持続可能な開発のためのアジェンダ2030」では持続可能な開発目標(SDGs)のゴール2に「飢餓の撲滅、食料安全保障と栄養改善、持続可能な農業」が設定され、2016年に国連は「栄養のための行動の10年」を発表している。

日本に関し、JICAは、2016年8月にナイロビで開催された第6回東京アフリカ開発会議(TICAD VI)において、アフリカ各国の栄養改善政策を現場レベルで実現していくための国際枠組み構築を目的として、アフリカ開発のための新パートナーシップ事務局(NEPAD)とともに「食と栄養のアフリカ・イニシアチブ(IFNA: Initiative for Food and Nutrition Security in Africa)」を立ち上げた。その際に採択されたIFNA宣言では、保健、農業、教育、社会保護、水・衛生等のマルチセク

ターによる相乗効果の発現を5つの原則の一つに謳い、また、IFNAの実施指針において、特に栄養取組みにおける農業の位置づけを強調している。JICAの農業分野の協力においては、それまで生産と収入の向上が主要目的であったが、現在はSDGsゴール2への貢献策として食料安全保障・栄養改善を推進することとしている。摂取まで見据え、マルチセクターによる栄養改善を農業分野で本格的に取り組むこととなるIFNAは、JICAにとっても新たなパラダイムをもたらすこととなる。

5 結論

農業分野の途上国開発への協力は、歴史的には農業生産及び収入の向上に力点が置かれてきた。しかしながら、農業本来の目的である食料安全保障及び栄養改善を実現し、人々が健康な生活を送れるようにするには、農産物の生産に留まらず「摂取」までを見据えながら対応していく必要があり、また、栄養改善はマルチセクター・アプローチを要している。これらを踏まえ、農業分野における途上国開発に携わる者は、フード・システム全体を捉える視点を持ち、関連分野との連携を意識して進めることで、本質的な意味での成果発現に貢献していかなければならない。

人類が畑を耕し始めて1万年がたつ。そろそろ、その目的を達成させなければならない。SDGs達成年の2030年まで12年しかない。

【註】

- ¹ ヘブライ大学他からなる調査チームは、23,000年前のガラリア湖畔の遺跡に最も古い農耕がなされていた痕跡があるとの発表している (HAARETZ (2015.07.22) Discovery in Israel Pushes Back Dawn of Agriculture to 23,000 Years Ago, <https://www.haaretz.com/archaeology/farming-already-begun-23-000-years-ago-1.5377791>)。
- ² Konrad Martin, Joachim Sauerborn (2013) Agroecology
- ³ 藤尾慎一郎・今村峯雄・西本豊弘 (2005) 「弥生時代の開始年代：AMS-炭素14年代測定による高精度年代体系の構築」 総研大文化科学研究
- ⁴ 鬼頭宏 (2007) 「図説人口で見る日本史」 PHP 研究所
- ⁵ FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO (2017) The State of Food Security and Nutrition in the World

2017. Building resilience for peace and food security. Rome, FAO.

- ⁶ FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO (2017) The State of Food Security and Nutrition in the World 2017. Building resilience for peace and food security. Rome, FAO.
- ⁷ 現在用いられる定義における「社会的」アクセスは、2009年の世界食料安全保障サミットで正式に追記
- ⁸ 2012年の世界食料安全保障委員会は、食料安全保障の定義に手を加える形で、「食料と栄養の安全保障」を次のとおり定義し、そのマルチセクター性が強調されている；
 “Food and nutrition security exists when all people at all times have physical, social and economic access to food, which is safe and consumed in sufficient quantity and quality to meet their dietary needs and food preferences, and is supported by an environment of adequate sanitation, health services and care, allowing for a healthy and active life.”
 (食料と栄養の安全保障は、全ての人々が常に、必要な食事と食料の好みに見合う、安全かつ十分な量と質をもって摂取される食料に対して物理的、社会的かつ経済的アクセスを持つときに達成され、十分な衛生、保健サービスとケアのある環境に支えられて、活動的かつ健康的な生活を可能とする。)
- ⁹ George-André Simon (2012) Food Security: Definition, Four dimensions, History
<http://www.fao.org/fileadmin/templates/ERP/uni/F4D.pdf>
- ¹⁰ UNICEF (2013) Improving Child Nutrition; The achievable imperative for global progress, https://www.unicef.org/gambia/Improving_Child_Nutrition_-_the_achievable_imperative_for_global_progress.pdf
- ¹¹ The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank (2007) From Agriculture to Nutrition Pathways, Synergies and Outcomes, <http://siteresources.worldbank.org/INTARD/825826-1111134598204/21608903/January2008Final.pdf>
- ¹² 灌漑プロジェクトについては、生産性又は生産量増大がその結果に求めるものとして同数値に含んだ。
- ¹³ 想定される効果、成果指標、投入内容に栄養改善を含んでいるものと定義。

- ¹⁴ 食事が1日に3回とれるようになった、マメのような高タンパク質の食品を摂取できるようになった等の回答による。出典：JICA (2017)「案件別事後評価（内部評価）評価結果票」
- ¹⁵ JICA、株式会社 三祐コンサルタンツ (2017)「ザンビア国小規模農民のための灌漑開発プロジェクト最終報告書」http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12291829_01.pdf
- ¹⁶ 2025年までに①5歳未満児の発育阻害人口の40%減、②出産可能年齢女性の貧血の50%減、③低体重出生の30%減、④子供の過体重を増やさない、⑤生後6か月間の完全母乳哺育実施率50%に増、⑥子供の消耗症を5%未満に減 (<http://www.who.int/nutrition/global-target-2025/en/>)
- ¹⁷ https://nutritionforgrowth.org/wp-content/uploads/2017/02/20170124_N4G_Roadmap_Refresh_Final.pdf