

開発途上国の農業機械化を目的とした
JICA 農業機械研修事業の検証と将来への提言

2016年1月

大橋 勇一

開発途上国の農業機械化を目的とした
JICA 農業機械研修事業の検証と将来への提言

筑波大学大学院
生命環境科学研究科
生命産業科学専攻
博士（農学）学位論文

大 橋 勇 一

目次

第Ⅰ章 序論	1
1. 緒言	1
2. 我が国の政府開発援助とその事業	3
2-1 我が国の政府開発援助	3
2-2 政府開発援助の役割	4
2-3 政府開発援助の歴史	5
2-4 JICA 研修員受け入れ事業	7
3. 農業機械研修の歴史・現状と課題	8
3-1 農業機械研修の変遷・実績	8
3-2 農業機械分野における JICA の途上国支援概要	13
4. 本研究の目的	15
第Ⅱ章 農業機械研修で得られた知識・技術の移転メカニズムと効果発現要因 の分析	17
1. 緒言	17
2. 帰国後の研修員の活動と社会に与えたインパクトに関する調査	18
2-1 文献調査	18
2-2 帰国研修員へのアンケート調査	19
2-3 帰国研修員へのインタビュー調査	19
2-4 カンボジア・タイにおける農業機械化の現状と研修ニーズおよび研修で 得られた知識・技術の移転状況に関する現地調査	20
3. 各種調査結果および考察	22
3-1 文献調査にみる農業機械研修の特徴と成果	22
3-2 アンケート調査から得られた帰国研修員の知識・技術移転活動	24
3-3 インタビュー調査から得られた帰国研修員の知識・技術移転活動	30
3-4 カンボジア・タイにおける農業機械化の現状と研修ニーズ	33
3-5 カンボジア・タイにおける帰国研修員による知識・技術移転の成果と社会 に与えたインパクト	42
3-6 途上国における知識・技術移転のパターンならびに知識・技術移転 のメカニズムと効果発現要因	48
4. まとめ	56

第Ⅲ章 農業機械研修で構築された専門家間の知のネットワークを利活用した 農業機械・施設メーカーの海外進出	58
1. 緒言	58
2. 我が国メーカーの農業機械研修支援ならびに海外進出に対する意識調査 とアプローチ	59
2-1 メーカー担当者に対する意識調査	60
2-2 途上国に先行進出した中小メーカーの事例分析	60
2-3 海外進出の意向を有する中小メーカーの海外進出への試み	60
3. 結果および考察	61
3-1 意識調査から得られたメーカーの農業機械研修に対する支援の実態	61
3-2 意識調査から得られたメーカーの海外進出の動向と課題	64
3-3 途上国に先行進出した中小メーカーの事例分析結果	68
3-4 農業機械研修を利活用した中小メーカーの海外進出への試み	70
3-5 中小メーカーの海外進出への機会創出モデル	77
4. まとめ	81
第Ⅳ章 途上国の農業機械化を加速させる JICA 農業機械研修への提言	83
1. 緒言	83
2. 帰国後の研修効果を最大限に発現させるための農業機械研修の在り方	84
2-1 途上国の農業機械化ニーズを十分反映させたコンセプトの創出	84
2-2 コンセプトに合致した研修計画の立案	88
2-3 研修計画に沿った具体的研修実施方法等の検討	103
2-5 研修効果を進展させる研修員の多角的評価の実施	105
3. 途上国の農業機械化を促進させる各種 ODA/JICA 事業との連携	108
3-1 JICA フォローアップ協力事業との連携	109
3-2 JICA 技術協力プロジェクトとの連携	110
3-3 ODA を活用した中小企業等の海外展開支援事業との連携	111
4. まとめ	112
第Ⅴ章 結論	115
Summary	124
参考・引用文献	136
謝辞	141
付録	

1) 資料1 研修員アンケート質問票	142
2) 資料2 農機・施設メーカー質問票	143

第 I 章 序 論

1. 緒 言

世界には飢えや貧困に苦しみ十分な食料や飲み水が得られない、あるいは教育や医療を満足に受けられない人々が世界人口約70億人のうち8割以上を占めている。また環境、人口・HIV/AIDS等の感染症問題、デジタルディバイドなど地球規模の問題も山積している。このような世界的・地球規模的な問題を解決するため、日本政府は1954年コロンボ計画に参加して以来約60年間の間195ヶ国・地域に累計4,000億ドル（2012年度までの累計）の政府開発援助（以下ODAと記す：Official Development Assistance）を通じて、開発途上国（以下途上国と記す）の支援を行ってきた。このような問題解決に努めることで、日本政府は国際社会において信頼とプレゼンスを培ってきた¹⁾。

二国間のODA総額に占める分野別割合は「社会インフラ&サービス」が約17%、「経済インフラ&サービス」が約37%（2012年実績）で半分以上を占める。社会インフラとは学校などの教育施設や病院などの医療施設、あるいは上下水道設備等人々の生活には不可欠なものである。また経済インフラとは道路や鉄道、港湾などの運輸、発電や送電などのエネルギーに関連するもので、国の経済活動を推進するには必要なものである。まさに日本のODAは人々の暮らしやその国の経済発展の基礎となる分野に重点を置いた支援を実施してきた²⁾。

さらに近年途上国の人口増加・バイオ燃料需要などに伴う穀物消費量の増大、干ばつ・洪水等穀物生産量の減少による穀物価格の急騰によって、途上国の貧困層を中心に世界で約10億もの人々が栄養不足に苦しんでいる。加えて途上国では農業従事者が人口の過半数を占め、かつ貧困層の3/4が農村部に居住し、世界の変化による影響を最も受けている層だと言われている。このため日本は貧困削減のため農業分野における協力を重視し、地球的規模の食料問題支援に積極的に取り組んできた。

具体的には食料不足に直面している途上国に対し、危機回避のための短期的な取組として食糧援助を行っている。また中長期的な取組みとしては、飢餓を含む食料問題を生み出している原因の除去および予防の観点から、農業生産性の向上のために農業政策の立案、灌漑施設や農道などのインフラ整備、農業機械化（農業機械の導入・改良・普及）の促進、農業生産技術の普及・住民組織の強化等を支援している。さらに農村地域における農産物加工、市場流通や食品販売の振興などの農業以外の経済活動の強化に対しても支援を行っている³⁾。

途上国の農業機械化は、国土の有効利用と急激な人口増加に対応した食糧の安定的生産を図るため、国家社会開発の中で農業開発、農業生産の拡大を国家重点政策としている。

他方途上国では国家の財政難や小・中規模の農家の低所得化、産業システムの未成熟等から、現在途上国の農業機械化を担うのは、官を中心とした人材である。加えて中国をはじめとする低価格の農業機械を大量に供給可能な一部民間企業に限定されている。

日本の農業機械化の発展は、農機具業界と国・県の研究者の努力の下、戦後昭和年代40数年の間に世界にも例を見ない速度で成し遂げられてきた。この発展の基礎は明治維新の日本農業の貧窮からの脱皮と近代化を念願した官庁および民間のあらゆる農業機械関係者が農業生産の手段としての農業機械化を重視し、その前進に極めて大きな関心と熱意を数々の行動で具現してきた事に他ならない⁴⁾。

また日本の途上国への農業機械化の支援は、1970年代から大洋州を含む東アジア地域を中心に実施されてきた。東アジアは日本のODAの主要な対象地域であり同地域においては、1981年から2001年の間に1人あたりのGDPで6.4%を超える経済成長が達成された。その間1日1ドル以下で生活する貧困人口は絶対数で4億人以上も減少、貧困人口が総人口に占める割合も56%から16%に減少した。このような東アジア諸国の経済発展と貧困削減の促進の根拠には、次の4点が考えられている⁵⁾。

- a) 二国間ODAの大半が経済・社会インフラ整備に向けられ、各国の投資環境に役立ち、民間部門の活力を引き出した。
- b) 援助が直接投資の促進、貿易の振興に即した分野にタイミングよく供与された。
- c) 農業分野への大規模支援が生産力の向上に寄与した。
- d) 1970年代から人づくりを重視して積極的に協力してきた。

このような東アジア地域の経済発展は、日本の援助が経済社会インフラ・農業開発・教育・人材育成に向けられ、これらが外国資本の流入と相まって輸出産業の育成につながり、援助・貿易・投資の間の有機的な連携が進んだことが、最終的に各国の成長に結びついたと言われている。つまりODAは途上国の安定と発展への貢献を通じ、国際社会の平和と安定に重要な役割を果たし、国際平和に依拠し資源・食料を海外に依存する日本にとって、国民の生活を守り自国にとって好ましい国際的環境を構築するという国民の利益の増進にも貢献してきた。従って日本が国際協力を行うことは、国際社会の一員としての責務として広く認知されている。

さらに日本のODAにおいて「人づくり」が「国づくり」の基本であることは、日本自身の戦後の経験、そして東アジアでの国際協力を通じての経験に根ざしたものであり根幹をなしている。途上国の開発問題の解決はその国の自助努力なくしては成果をあげることは出来ない。また途上国の開発を担う人材がいなければ自助努力は期待出来ない。つまり途上国の「国づくり」の担い手となる優れた人材を育成することは、途上国自身による中長期的な開発の成否を左右する重要な要素である。またグローバル化の動きに対応するため、途上国や先進国の関係者が必要な情報や支援を必要な時に入手・交換できるような協力関係の構築も求められている。

以上の背景から日本のODAを通じた「人づくり」協力は、世界の多くの地域において援助受入国の国家基盤に必要な、農林水産・保健医療・教育・職業訓練・行政・環境をはじめ多様な分野で実施されてきた。また人を介して行われる「人づくり」協力は開発面での効果にとどまらず、人と人との交流を通じて相手国の人々との親善と相互理解を深める上でも有益となった。

日本のODA実施機関である国際協力機構（JICA: Japan International Cooperation Agency）は、円借款の実施機関として1961年に設立された海外経済協力基金（OECF: Overseas Economic Cooperation Fund）後に、1999年日本輸出入銀行と合併し国際協力銀行（JBIC: Japan Bank for International Cooperation）と技術協力の実施機関で1974年に設立された国際協力事業団が、2008年に合併して設立された。現在約100ヶ所に上る海外拠点を有し150以上の国と地域で事業を展開し、2013年度政府予算（案）では約1.1兆円の事業規模を持つ。主な事業は技術協力として途上国の人材育成・制度構築のための専門家派遣、機材供与、途上国人材（政府・公的機関職員等）の日本での研修等を実施している。また一定以上の所得水準を達成している途上国を対象に、長期返済・低金利で開発資金を貸し付ける有償資金協力事業を、所得水準が低い途上国を対象に返済義務を課さずに開発資金を供与し、学校・病院・井戸等の支援を行う無償資金協力事業も実施している。他にも海外で大規模な災害が発生した場合の国際緊急援助隊の派遣や、ボランティア事業（青年海外協力隊・シニアボランティア）・NGO・自治体・大学などの国際協力活動を支援している草の根技術協力事業等も実施している。

2007年からは、環境・エネルギー・生物資源・防災および感染症等の地球規模課題の解決を視野に、これら諸課題の解決に繋がる新たな知見の獲得および研究成果の社会還元を目指し、開発途上国の社会的ニーズをもとに日本の研究機関と開発途上国の研究機関と協力して国際共同研究を推進する地球規模課題対応国際科学技術協力事業（SATREPS）事業が開始された。さらに2013年からは、日本の中小企業が有する優れた製品・技術を途上国の開発に活用し開発課題の解決に貢献することを目的として、ODAによる中小企業海外展支援事業が開始された。この事業は全国の中小企業の海外展開の支援を通じて、日本経済の活性化、地域活性化に貢献しようとしている⁶⁾。

2. 我が国の政府開発援助とその事業

2-1 我が国の政府開発援助

OECD（Organization for Economic Cooperation and Development：経済協力開発機構）は先進国から途上国への資金の流れのうち、

- a) 公的セクターから提供された資金の流れ
- b) 主な目的が途上国における経済発展と厚生水準の向上の促進

c) 譲許的な資金供与であること（グラントエレメントが 25%以上あること）

以上 3 つの条件を満たすものを ODA としている。我が国の ODA は無償資金援助（以下 GA, Grand Aid：返済が要求されない現金・財・サービスなどの贈与）、技術協力援助（以下 TC, Technical Cooperation：知識・技能・技術的ノウハウや途上国の人々の生産能力や生活水準の向上を図る援助活動）、円借款援助（Yen Loan:返済が必要とされる譲許的な貸し付け）の 3 形態で、GA と TA を合わせて贈与と定義されている⁷⁾。

2-2 政府開発援助の役割

ODA には二つの役割がある。一つ目の役割は途上国の受益者へ直接の支援を行うという手法を通じ貧困削減や生活水準の向上を直接行う役割、二つ目は国全体の成長を促進することで間接的に貧困削減や生活水準の向上を達成する役割である。この 2 つの役割は前者を「直接受益者アプローチ」、後者を「経済成長誘発アプローチ」と呼ばれている。

ODA で「直接受益者アプローチ」による貧困削減を遂行することは可能か否かとの問いには、例えば 1990 年における 1 人 1 日 1 ドル以下の人口は 12 億 2 千万人でありこの人口を確実に半減させるために必要な年間資金量は、 $12 \text{ 億 } 2 \text{ 千万人} / 2 \times 1 \text{ ドル} \times 365 \text{ 日} = 2,527 \text{ 億 } 6 \text{ 千ドル}$ となる。他方 2000 年における ODA の全世界の総額は 655 億ドルであり、必要資金の三分の一にも満たない。加えて ODA はその大部分が、各国の外交上の戦略的な動機に基づいて配分が決定されており、受入国の貧困程度は必ずしも反映されていない。他方「経済成長誘発アプローチ」は、援助が開発途上国のインフラ整備に貢献し、設備投資の活性化につながった事例が該当する。さらに技術協力援助は先進国が持つ様々な技術の蓄積を途上国へ直接移転するものであり、援助受入国側の生産性向上に寄与した事例が該当する。これら間接的な経路を通じての援助（図 I-1 が示すとおり）が当該国の経済成長を促進させ、従来から我が国の援助理念の根幹となっている。

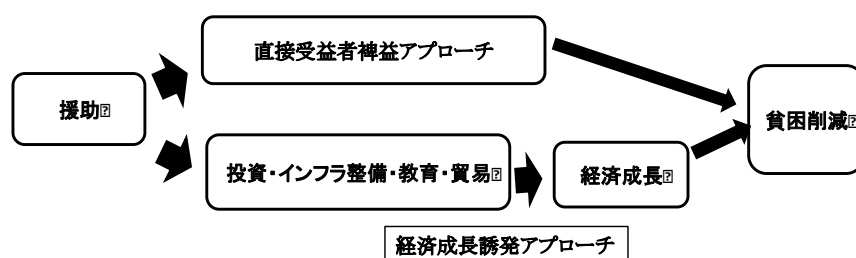


図 I-1 ODA と経済成長・貧困削減⁵⁾

また経済成長の要因の一つは技術進歩にあると考えられているが、途上国における技術進歩の源は多面的である。第一に後発者としての途上国にとっては国内の R&D セクターを発展させて独自の技術進展を遂げるよりも、先進国から流入する技術ノウハウを取り込むことの方がより効率的に技術キャッチアップを可能とする。これは先進的な海外技術を吸収する受容能力が途上国にとって重要だからである。第二に国際貿易も外国技術移転の重要な経路として認識されている。なぜなら中間材の輸入は輸出国から技術が直接移転される重要な経路であり、企業が輸出の経験を通じて外国技術を学ぶことが出来るからである。この市場取引を通じた技術伝播経路に加え援助が直接的に成長を促進するメカニズムとしては、先進国から途上国に直接的に国際的な技術移転が促進されるという経路が考えられる。特に TC における国際的な技術移転は、援助供与国側に我が国の技術者が派遣されること、援助受入国から我が国に研修員が派遣される主として二つの形態で、支援分野は農林水産業・教育・保健医療・工学・理学・IT・ガバナンス等多岐にわたっている。

このことから国際的な技術移転において TC は十分な人的資本がない途上国の人的資本の欠如を補っているのみならず、さらに途上国の技術的なキャッチアップの促進に重要な役割を果たしてきた。他方近年は、ODA 予算の削減により直接技術移転という形態よりも、市場取引を通じた途上国での民間企業のビジネス環境整備（インフラ、法制度等）に対する ODA の役割への期待が高まっている^{1) 6) 9)}。

2-3 政府開発援助の歴史

我が国の ODA は戦後賠償が起源となっている。1951 年 9 月にサンフランシスコ講和条約の調印によりミャンマー（旧ビルマ）・フィリピン・インドネシア・ベトナム（旧南ベトナム）の 4 ヶ国向けに賠償が始まった。その後ラオス・カンボジア・マレーシア・シンガポールなどへは賠償に準ずる無償援助（準賠償）の供与が開始された。また 1954 年にはコロンボプランに加盟、翌年技術協力が開始された。この時我が国は、経常収支が赤字で自らが世界銀行から大量の借款を受け開発途上国であった。しかしながら 1958 年にはインドに対する円借款が開始され、ODA に輸出促進という目的が付加された。当時の円借款はほとんどが「ひもつき（タイド）援助」であり 1972 年の円借款アンタイド化の決議がなされるまで重要な政策目標であった^{14) 15)}。1973 年には第一次オイルショックとなり ODA に資源確保という目的が追加された。1976 年には戦後賠償が完了し、1978 年には ODA 中期目標の発表など、国際社会において応分の貢献をなすべきだとの意識が強まった。1980 年代に入ると貿易収支黒字が拡大、黒字還流を目的とした ODA の必要性が議論されるようになり、同時に環境問題が取り上げられる等我が国 ODA の取り組む課題が多様化した^{1) 9) 14)}。

DAC諸国のODA額の推移

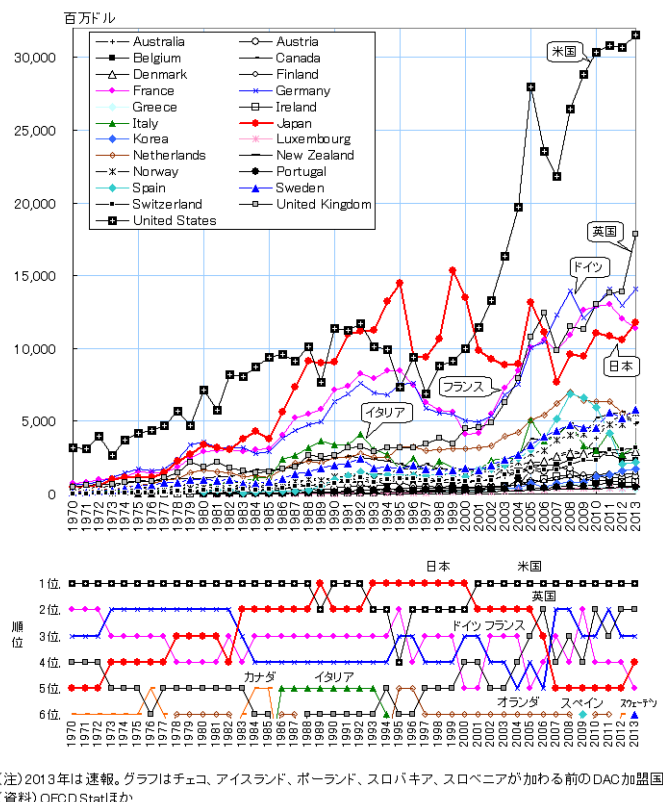


図 I-2 DAC 諸国の ODA 額の推移⁸⁾

その後我が国は経済バブル期に突入し、図 I-2 が示すとおり ODA 予算が 1989 年には世界最大の供与額となった。1992 年には「政府開発援助 (ODA) 大綱」が決定、1996 年には ODA 大綱を具体化する「政府開発援助に関する中期政策」が決定され政策が体系化された^{15) 16)}。

2000 年に入ると我が国政府は ODA 受取国の政治・経済・社会情勢をふまえるのみならず案件の透明性を高めるため「国別援助計画」の作成に着手、現在の ODA は「大綱」、「中期政策」、「国別援助計画」の 3 つが体系化されたものとなっている。ODA の目的は ODA 大綱で以下の通り定められている。

- a) 国際社会の平和と発展に貢献しこれを通じて我が国の安定と反映に資する
 - b) 貧困・紛争・感染症・環境問題・ジェンダー等の問題解決に ODA を活用する
 - c) 国際貿易の恩恵を享受し、資源・エネルギー・食料を海外に依存する我が国としては ODA を通じて開発途上国の安定と発展に貢献する
 - d) 平和を希求する我が国にとって ODA は、国際社会の共感を得られる最善の政策
- 上記目的のもと ODA の実施に際しては (a) 途上国の自助努力支援 (b) 人間の安全保障の視点で対処 (c) 公平性の確保 (d) 我が国の経験と知見の活用 (e) 国際社会

における協調と連携が基本実施方針となった。その中で (1) 貧困削減 (2) 持続的成長 (3) 地球的規模の問題への取組, 環境問題・感染症・人口・エネルギー・災害・テロ・麻薬・国際組織犯罪に国際社会と協調して取り組む (4) 平和の構築・紛争防止・和平プロセス促進・復興支援等の ODA 活用が重点分野として決定された⁹⁾。

後にバブル経済の崩壊により我が国の経済状況低迷を受けた財政事業も極めて厳しい状況となった。従って今後も ODA を積極的に実施し国際社会における我が国の責務を果たしプレゼンスを示すためには、これまで以上に国民の指示と理解を得ていくことが不可欠であるとの認識を背景に、2012 年から新興国・途上国と我が国が共に成長する ODA という重点政策が追加された。これにより ODA を通じた我が国のインフラ・製品・技術の国際展開を通じ、新興国・途上国と日本が共に成長できる事業を積極的に推進し始めた。同時に ODA による人材育成・技術移転により、法制度や規格・基準の整備, 延いては、途上国における資源・エネルギー開発の促進につながる事業についても積極的に実施し始めた。

これら ODA の多様化の歴史に伴い、援助実施機関の体制整備も平行して行われた。1961 年に円借款の実施機関である海外経済協力基金 (OFCF) が 1974 年に技術協力の実施機関である特殊法人国際協力事業団 (JICA) が相次いで設立された。その後 JICA は 2003 年には国内の特殊法人改革の一環として独立行政法人として再編, その後 2008 年には簡素で効率的な政府を実現するための行政改革推進に係る法律にもとづき技術協力のみならず、無償資金協力業務の一部, 円借款業務を継承することとなり現在に至っている^{11) 12) 13)}。

2-4 JICA 研修員受け入れ事業

我が国技術協カスキームの一つである「研修員受け入れ事業」は、1954 年のコロソプラン加盟を契機に日本最初の ODA として開始され、これまで 30 万人以上の研修員を受け入れている (2013 年度累計)。日本での研修は「国づくり」の担い手となる研修員を途上国から受け入れ、行政・農林水産・鉱工業・エネルギー・教育・保健・医療・運輸・IT など多岐にわたる分野で人材育成支援や課題解決促進を行うことを目的とする事業である。これは我が国が途上国を対象に行っている「人」を通じた技術協力の中でも最も基本的な形態の一つである。

日本での研修はグループ毎に共通のカリキュラムで行われるもの (集団型研修) から個々の研修要望に応じてそれぞれの研修カリキュラムを策定するもの (個別型研修) まで様々な実施形態がある。研修コース自体は日本の海外における技術協力の補完を目的とするもの (在外補完研修), 特定の国の人材育成ニーズに応えるもの (国別型研修) まで、途上国のニーズに適した形態を選択することが出来る。またカリキュラムも研修目的により視察型・知識習得型・技術修得型まで多様で、研修期間は目的に応

じた設定が可能であり2週間から1年までである。研修の実施は全国に12ヶ所ある JICA 国際センターを拠点とし、関係省庁・地方自治体・大学・NGO 等の協力・連携により行われる⁶⁾。

これら研修コースの本来の成果に加えて日本に滞在することにより、文化・風習・産業等に触れお互いの考え方や行動様式を理解し合うことによって、国民相互の友好親善にも貢献することも目的としている。

つくば研究学園都市に立地する JICA 筑波は、JICA 国際センターの一つであり、茨城県内原市に1961年茨城国際農業研修会館（アジア協会）として設立された。1967年には内原農業研修センターとなり 1981年現在の筑波研究学園都市へと移転され、筑波国際農業研修センター（TIATC）を経て、1996年筑波国際センター（JICA 筑波）となり現在に至っている。JICA 筑波はつくば学園都市に立地する研究・教育機関（国や民間の試験研究機関・公益法人・大学など）が受け入れ機関となっている教育・水資源・防災・環境（地球温暖化対策、自然環境保全）分野と、施設内に有している農業施設を活用した農業・農村開発分野を中心に研修を実施している。1981年の開設以来2万人を超える途上国からの研修員を受け入れた実績を有する。

JICA 筑波内には研修を行うための農業施設が存在する。これは4つの実習棟（農業機械実習棟、灌漑排水実習棟、野菜実習棟、稲作実習棟）と温室・網室、ほ場（畑、水田）である。農業機械実習棟では各種農機具の構造や利用法・設計・試作、性能試験を通じて、農業機械化と農機具開発に関する技術を学ぶことが出来る。これら専門的な研修施設機能を有する JICA 国際センターは JICA 筑波以外にはなく¹⁴⁾、自前の農業研修施設を活用した農業機械研修は、1964年の研修開始以来50年間継続されてきた。

このように ODA の時代の変遷と途上国のニーズに応えるかたちで実施されてきた農業機械研修は、従来の途上国の研修員の人材育成の側面に限定されるべきではないと考えられ始めた。例えば ODA 事業の一つである中小企業が有する優れた製品・技術を途上国の開発に活用し、開発課題の解決に貢献することを目的とした中小企海外展支援事業¹⁰⁾ が近年開始され、ODA が日本経済の活性化、地域活性化にも貢献することが求められ始めた。つまり ODA 事業が途上国の経済発展に資するのみならず我が国にも役立つ事業を実施するという新たなニーズが農業機械研修にも生まれつつあり、この社会的ニーズに沿った研修内容を提供することが喫緊の課題となっている。

3. 農業機械研修の歴史・現状と課題

3-1 農業機械研修の変遷・実績

前節では我が国の ODA と JICA の研修受け入れ事業の歴史と概況について説明した。本節ではさらに詳細に農業機械研修の歴史と現況分析を行う。農業機械研修の歴史は

1964年の茨城県内原市の農業研修会館(アジア協会)の「稲作農機具利用」研修に始まった。「稲作農機具利用」研修は1975年まで実施された。その後1976年からは「稲作機械化」研修を1987年まで、1982年には「農業機械設計」研修を、1988年からは「農業機械化」研修を2000年まで実施された。我が国ODAの量的拡大時期と重なる。

表 I-1 農業機械研修の変遷

研修コース名	1960				1970				1980				1990				2000				2010								
	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
長期	稲作農機具利用	■	■	■	■	■	■	■																					
	稲作機械化																												
	農業機械化																												
	農業機械設計																												
	持続型営農機械化システム																												
	小規模農家用適正農機具開発普及																												
短期	籾摺精米加工																												
	米のポストハーベスト																												
	米の収穫後処理技術																												
	農業機械評価試験																												
	モロッコ農業機械改良技術																												
	中央アジア農業機械化システム																												

その後バブル経済崩壊を契機とした経済の長期低迷により、2000年には2コースを「持続型営農機械化システム」研修の1コースに統廃合し、2006年からは「小規模農家用適正農機具開発普及」研修へ改編した。研修コースの変遷は表 I-1 が示す通り。その他3ヶ月未満の短期コースとして1973年から1987年には「籾摺精米加工」研修、1989年から1993年に「米のポストハーベスト」研修、1995年から2007年には「米の収穫後処理技術」が実施された。これは途上国においては小農家の現金収入として収穫後処理機械化のニーズが高いという理由からである。加えて2000年から2007年には東南アジアの高度経済成長により、新興国から周辺途上国への農業機械の輸入増加を背景に、途上国において農業機械製品の適正な評価試験が実施出来る人材育成のための「農業機械評価試験」研修が実施された。

その後より各国・地域の農業機械化のニーズに丁寧に対応するため、2005年から2007年に「モロッコ農業機械改良技術」研修を、2008年から2013年に「中央アジア農業機械化システム」研修を実施し、途上国特有の要望に沿った研修コースを提供してきた。

農業機械研修(長期6コース)で受入研修員総数は、表 I-2 が示す通り2013年3月時点で76ヶ国から合計757名にのぼる。地域別にみると図 I-3 が示す通りアジア・大洋州地域が全体の研修員の6割を占めており、続いてアフリカ2割となっている。また国別にみるとインドネシアの67名を筆頭に、フィリピン60名、タイ58名、スリランカ39名の研修員を受け入れてきた。近年はアフリカからの研修員が半数以上を占めている。

表 I-2 農業機械研修国別実績

地域	国名	稲作農機具利用	稲作機械化	農業機械化	農業機械設計	営農機械化	農機具開発普及	合計	
		1964~75	1976~87	1988~2000	1982~2000	2001~2005	2006~2013		
アジア 大洋州	ミャンマー	2	9	6	6		3	24	
	インドネシア	22	13	9	21	2		45	
	カンボジア	5				3	2	5	
	ラオス	8	1			2		3	
	マレーシア	10	9	9	2	1		21	
	フィリピン	13	10	13	18	6		47	
	タイ	11	9	9	25	4		47	
	ベトナム	1		1	1			2	
	中国		3	5	15	2		1	26
	大韓民国		2	3					5
	バングラディシュ		4	5	8	1			18
	ブータン	6		2	5		3		10
	インド	10	5	1	9	1			16
	ネパール	2	7	1	1				9
	パキスタン		5	8	8	4	5		30
	スリランカ	8	8	8	10	3	2		31
	タジキスタン					1	3		4
	モンゴル			2		1			3
	フィジー		2	1				1	4
	ミクロネシア		1						1
	PNG			1				5	6
トンガ			1					1	
小計		98	88	85	129	31	25	358	
中近東	アフガニスタン	6	3				1	4	
	エジプト		7	14	8	2		31	
	イラン	4	3	4	5	2		14	
	イラク			2				2	
	トルコ	1		1	8			9	
	ヨルダン			1	1			2	
	アルジェリア			1				1	
	シリア					1		1	
	サウジアラビア				1			1	
	パレスチナ			1				1	
小計		11	13	24	23	5	1	66	
アフリカ	ルワンダ			2			8	10	
	コートジボワール			7	2	1	2	12	
	ガーナ	1		4	5	3	4	16	
	ケニア		2	4	5	3	1	15	
	マリ			1				1	
	ナイジェリア		8	4			7	19	
	タンザニア	5	6	12	4		4	26	
	リベリア	7	1					1	
	ガボン		3					3	
	スーダン		6	3				9	
	ギニアビサウ		2					2	
	シオラレオネ			1				1	
	ベナン			1				1	
	エチオピア			4	1		3	8	
	セネガル			1				1	
	ウガンダ			1				1	
	カメルーン			2				2	
	チャド			1				1	
	マダガスカル			1	1	1	2	5	
	ギニアビサウ			1				1	
	ギニア					2	1	3	
	マラウイ				1	4		5	
	レソト					1		1	
ニジェール					1		1		
ジンバウエ				2	2		4		
ガンビア					1		1		
ブルキナファソ						3	3		
トーゴ						1	1		
スワジランド						1	1		
モーリシャス				1			1		
ザンビア				1			1		
モーリタニア			1				1		
小計		13	28	51	23	19	37	158	
中南米	ジャマイカ		1					1	
	トリニダード Tobago	1						0	
	キューバ		1				2	3	
	ブラジル	2	2	2	4			8	
	コロンビア		3	1	2			6	
	エクアドル	1						0	
	ボリビア		1	1				2	
	ペルー		2	4		2		8	
	メキシコ			6	5	1		12	
	パラグアイ			2	2	1		5	
ハイチ					1	1	2		
セントヴィンセント			2				2		
小計		4	10	18	13	5	3	49	
合計		126	139	178	188	60	66	757	

研修実施にあたってはそれぞれの時代の研修ニーズおよび研修参加国の技術水準を考慮し、研修目的、目標、カリキュラム等を募集要項（GI）として取り纏め、各国外交ルートを通じて募集を行ってきた。各国政府からの推薦を受けたほぼ同等の資格要件を持った研修員がアジア・大洋州、中近東、アフリカ等世界全地域から応募があり、JICA 筑波の選考を経て参加研修員が決定される。

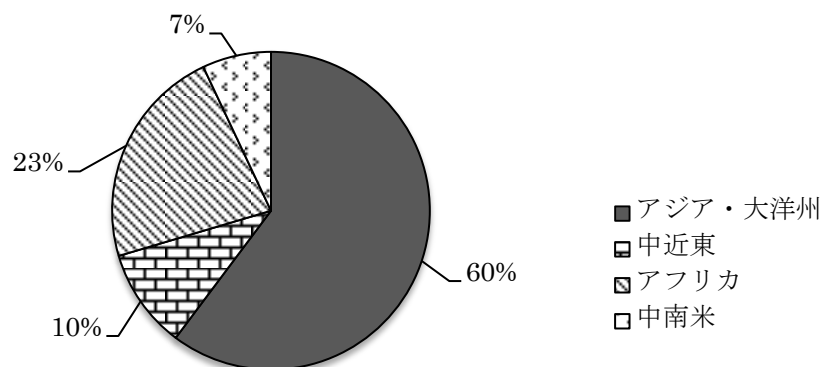


図 I-3 農業機械研修地域別実績

農業機械研修は1980年代から2000年のODA拡張期には、自国の適正な農業機械化を推進するために必要な機械化計画を策定し実施する能力を向上させる研修コースと、農業機械の設計、開発、試作の技術を習得するという2つの研修コースが実施されていた。他方バブル経済が崩壊した時期と軌を一にしたODA予算削減を受け、2000年からは

- a) 農業機械化に関する日本の政策事例や日本の民間企業・大学における農業機械化に対する取組についての研修
- b) JICA 筑波の農業施設や農業機械を活用し稲の生育過程の農作業に応じた農業機械の適応性評価の研修
- c) 農機具および簡易な農作業機製作にかかる基礎科目の講義(写真 I-1)と併せ、JICA 筑波の農業機械棟(旋盤、溶接機械(写真 I-2)等の実習機材を完備)にて、帰国後現地で可能な農機具、簡易な農作業機の試作機設計・製作の実習(写真 I-3)の研修

を一つの研修コースとして実施することになった。

さらに同時期から日本の農業機械化の実情や日本特有のものづくりのノウハウを通じて日本製品の品質の良さを理解させ、同時に日本の文化や歴史等も理解させることも JICA 研修の目的の一つであることが強調され始めた。そのため研修以外にも、

日本各地への研修旅行を企画、地方の農機・施設メーカー等の企業訪問・工場見学(写真 I-4)を通じ、日本の農業機械化に係る知識を体系的に習得するような研修構成となり、研修員からは高い評価を得てきた。



写真 I-1 研修における講義

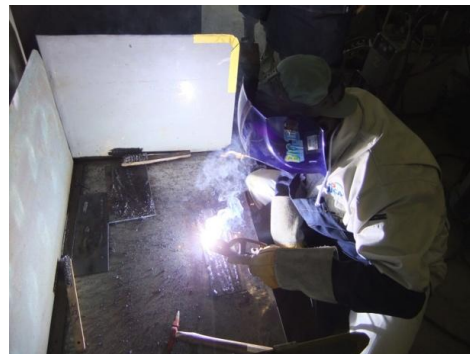


写真 I-2 アーク溶接実習



写真 I-3 試作機機能確認試験



写真 I-4 トラクター試乗研修

農業機械研修は 1964 年の農業機械研修開始当初から農業機械の専門性を有する JICA 職員が研修指導者として研修員を直接指導していた。しかしながら JICA の組織改編や ODA 予算削減を受け、2000 年に農業機械研修そのものを外部機関へ業務委託することになった。一度は農業開発コンサルタントが受注し研修を実施したが、現在は元 JICA 職員の指導者が立ち上げた NPO 法人が研修実施業務を請負っている。

現在の研修インストラクターは、元 JICA 専門家の経験を有する主任研究員を中心に、JICA 筑波で長年講師を務め農業機械分野で長期専門家派遣の経験者、元農研センターの農業機械開発を担当した研究員 OB が常時配置され、研修員の支援を行っている

(2013 年 3 月時点)。その他農機具および簡易農作業機製作実習には、日本のものづくりの生産現場で実務経験を有する実習補助員を 2 名配置し、実習時の研修員の支援、機械の取扱いに不慣れな研修員の安全管理に対して万全の体制が整えられている。研修インストラクターはすべて 60 歳以上のベテランで、日本のみならず途上国の農業機械化に関する知識・経験は豊富である。他方途上国から参加する研修員は、各国政府を代表した大学卒業以上で農業機械分野のある程度の経験を有する研修員が参加

している。そのため研修インストラクターは農業機械に対する知識や経験のみならず、研修員に指導する能力も必要となる。この能力は一朝一夕に身に就くものでなく、長年の経験を通じて取得される後天的な要素である。つまり今後農業機械研修を継続的に実施していくためには、現在の研修インストラクターが有している知識とノウハウを伝承しなければ、これら 50 年間の農業機械研修の知の蓄積が崩壊する場面も懸念される。

加えて日本での研修実施の目指すところに、帰国後自国に戻ってから研修で習得した知識・技術を活用し、農民のニーズに合致した農業機械の設計・開発・試作を行っているが、途上国における研修成果のフォローがなされていないのが現状である。日本側の研修インストラクターは個別に照会がある研修員しか帰国後の活動現状を把握しておらず、組織的に研修員のフォローが出来ていないのが課題となっている。

以下に2011年の研修員が製作した試作機の事例を写真 I-5 から I-8 に示す。() は研修員の出身国である。研修で製作した試作機を研修員の母国の農家に普及させることで、途上国の農業機械化を促進させることを農業機械研修の上位目的としているが、日本側の関係者は、途上国で試作機が普及されているか誰も把握しておらず、類似の事例研究の数も極めて限られているのが現状である。



写真 I-5 ソバ脱穀機(ブータン)



写真 I-6 田植機(バングラディッシュ)



写真 I-7 ガス化炉(ナイジェリア)



写真 I-8 キャッサバスライサー(エチオピア)

3-2 農業機械分野における JICA の途上国支援概要

本項では途上国への JICA の農業機械分野支援を説明する。日本国内では帯広畜産大学を研修先として JICA 帯広が中心となり 2013 年度までアフリカからの研修員を対象に「農業生産性向上のための農業機械・農機具改良」コースが実施されていた。途上国においては 1970 年代から途上国においてプロジェクト方式技術協力（以下技プロと記す）¹、無償資金協力・旧 2K R（食糧増産援助）、旧 2K R/見返り資金事業、有償資金協力、ボランティア事業等の各種支援スキームを行ってきた。これにより農業機械に関する政策立案、人材育成、普及、研究開発の各分野において直接的な支援を継続的に実施してきた。特に技プロにおいては研修員受け入れ事業が支援の一つの柱となっており、途上国で実施されている技プロのカウンターパート（相手国実施機関）の職員等を、JICA 筑波の農業機械研修に積極的に参加させていた案件もある。これら途上国で実施されている技プロの帰国研修員が、日本人長期派遣専門家とともに農業機械化促進プロジェクトを一定期間実施し、当該国の農業機械化の促進に深く関係した事例も報告されている。農業機械関連で実施された技プロの実績を表 I-3 に示す。いくつかのプロジェクトには農業機械研修の研修インストラクターが長期専門家として派遣され、農業機械研修を通じた途上国の農業機械化への貢献を果たしてきた案件もある¹⁷⁾。

表 I-3 農業機械分野の JICA 技術協力プロジェクトの実績

プロジェクト名	実施国	協力期間	主要活動分野
稲作機械化研修	マレーシア	1970-1975	稲作機械化研修
中央農業発展プロジェクト	バングラディシュ	1975-1983	機械化
カセサート大学における農業発展及び機械化研究	タイ	1981-1991	研究開発・教育
稲作機械化プロジェクト	エジプト	1981-1992	稲作機械化研修
農機工業技術発展適正化プロジェクト	インドネシア	1987-1994	研究開発・評価試験
稲作研究開発計画プロジェクトアフターケア	フィジー	1991-1993	稲作機械化(低コスト機械の開発)
農機修理・メンテナンス技術及びその研究	中国	1992-1998	維持管理・研修
灌漑稲作用農機研修	コートジボアール	1992-1997	稲作機械化研修
農業機械評価試験	メキシコ	1999-2004	評価試験
農業機械化のための研修センタープロジェクト	モロッコ	2000-2005	研修・機械開発
農業機械化強化プロジェクト	ブータン	2008-2017	開発・評価試験・研修
コム収穫及びマーケティング能力強化プロジェクト	ナイジェリア	2011-2015	収穫後処理

他方 JICA の農業機械分野の全てのプロジェクトのカウンターパートが、農業機械研修を活用した人材育成を行ってはいない。これは従来の ODA/JICA 事業の縦割の歴史の産物でもあるが、最盛期と比較して ODA 予算が半分以下に逡減している現状を鑑みると、ODA/JICA 事業において如何に効率的かつ効果的に実施していくか検討する時期に来ていると考えられる。

¹ 専門家派遣、研修員受入、機材供与を一つのパッケージとしたプロジェクト型の支援であり、旧 J I C A の中心的な事業。現在は、技術協力プロジェクトと称される。

4. 本研究の目的

前節までに述べた通り50年の長きにわたり実施されてきた農業機械研修は、多くの研修員を受け入れてきたにも関わらず帰国後に研修員が日本で学んだ知識・技術を活用し、途上国の農業機械化に対してどの程度貢献をしたのかという学術的な調査研究は殆どなく、農業機械研修の成果が見えにくいとの印象が持たれるようになった。加えてODAを取り巻く社会的要請の変化¹⁰⁾を背景に農業機械研修の内容を検討した結果、途上国においては日本型のものづくり、特に中小メーカーが持つものづくりの技術知識が技術移転において重要だと認識に至っている。他方日本のメーカーにおいては、将来的に積極的な海外ビジネスの必要に迫られている状況があるものの、中小メーカーには海外ビジネスのノウハウが無く手がかりも得られていないという状況にある。近年のODA事業では、日本の中小企業が有する優れた製品・技術を途上国の開発に活用し、開発課題の解決に貢献することを目的とした中小企海外展支援事業が開始され、日本経済の活性化、地域活性化にも貢献することも求められ始めた。つまりODA事業が途上国の経済発展に資するのみならず日本側にも役立たねばいけないという新たなニーズが生まれつつあり、この社会的ニーズに沿った農業機械研修を提供することが喫緊の課題となっている。

以上の社会的背景の下、本研究では農業機械研修参加者の帰国後の活動と知識・技術移転実態を把握、効果的な知識・技術移転を行うための要因とメカニズムの分析を行う。さらに農機・施設メーカーの海外進出の意向と課題および農業機械研修支援の実態を把握し、海外進出に興味を有する中小メーカーにJICA農業機械研修を通じた海外進出を試み、中小メーカーの海外ビジネスモデルを策定、最後に途上国と日本の双方に利益をもたらすJICA農業機械研修の在り方等への提言を目的に実施する。本研究の具体的な目的は以下の通りである。

1) 途上国における研修員の活動と知識・技術移転の実態の把握

農業機械研修に参加した研修員を対象とした帰国後の知識・技術移転の活動の実態を把握するため、文献調査、アンケート調査、インタビュー調査を行う。調査は研修員の帰国後の知識・技術移転活動に加え、活動を行うための予算獲得の有無や母国の農業機械化の課題解決に向けた具体的方策を見だし、研修員の帰国後の成果を知識・技術移転の普及パターンとして選択・抽出する。

2) 効果的な知識・技術の移転メカニズムの分析

上記 1) の調査に加え、知識・技術の普及に熱心な数カ国において現地調査を行う。調査は当該国の農業機械化の実態に加え、今後積極的な農業機械技術の波及を期待するために知識・技術の普及促進メカニズムと効果発現要因を見出すものであり、今後の農業機械研修の在り方に対し知見を得る。

3) 農業機械・施設メーカーの海外進出の意向と課題および農業機械研修支援の実態の把握

近年の中小メーカーの海外進出にも役立つ ODA 事業が期待され始めていることを背景に、JICA の農業機械研修を通じた中小メーカーの海外進出の支援の観点から、農業機械研修に支援を得たメーカー各社に対し、農業機械研修に対する支援と海外進出の意向に関する意識調査を行い、得られた結果を分析、農業機械研修を支援する企業活動やメーカー各社の海外進出にかかる現状と課題に関する知見を得る。

4) JICA 農業機械研修を通じた中小農機・施設メーカーの JICA 農業機械研修を通じた海外進出への試み

海外進出に興味を有するメーカーに JICA 農業機械研修に積極的に支援を得、研修員に対する知識の付与と技術の海外移転に協力を仰ぎ、研修員らとの人的ネットワークの形成と海外ビジネスへの利用を試み、知見を得る。

5) 途上国の農業機械化を加速させる JICA 農業機械研修への提言

上記 1)-4) の様々な知見を下に、中小農機・施設メーカーの海外進出へも役立つ農業機械研修の在り方を検討し、研修に必要な条件を抽出、途上国の農業機械化を促進させる新たな農業機械研修の内容や講義・実習科目、研修実施体制等に対する各種提言を取りまとめる。加えて途上国の現場において JICA 事業や他の ODA 事業と農業機械研修との連携事業案を提案し、日本および途上国の双方に利益をもたらす途上国の農業機械化の支援の提言を行う。

第Ⅱ章 農業機械研修で得られた知識・技術の移転メカニズム と効果発現要因の分析

1. 緒言

第Ⅰ章では本研究の背景と目的を説明した。JICA 筑波の農業機械研修は、我が国 ODA 事業の一環として 1964 年から途上国の行政官や政府の農業技術者を対象とした人材育成事業を実施しており、2013 年度末時点で全世界 76 ヶ国から合計 757 名が参加している歴史と実績を有する研修コースである。JICA では 1980 年代後半から途上国の現地のニーズに適合した研修を実施すべく、日本から研修関係者を途上国に派遣する「研修員フォローアップ協力」を実施してきた。農業機械研修では過去 4 回（1987 年：ケニア・タンザニア, 1989 年：スーダン・エジプト）, 1995 年：トルコ・象牙海岸, 1996 年：インド・マレーシア・スリランカ）派遣された実績を有する¹⁸⁾。しかしながら近年農業機械研修に参加した研修員が、帰国後、どのような活動を行い、研修で学んだ知識・技術を移転し、途上国の農業機械化に対するインパクトを与えたかに関する JICA の記録や事例研究は乏しい。そのため農業機械研修の成果が見えにくいとの印象が持たれるようになってきた。

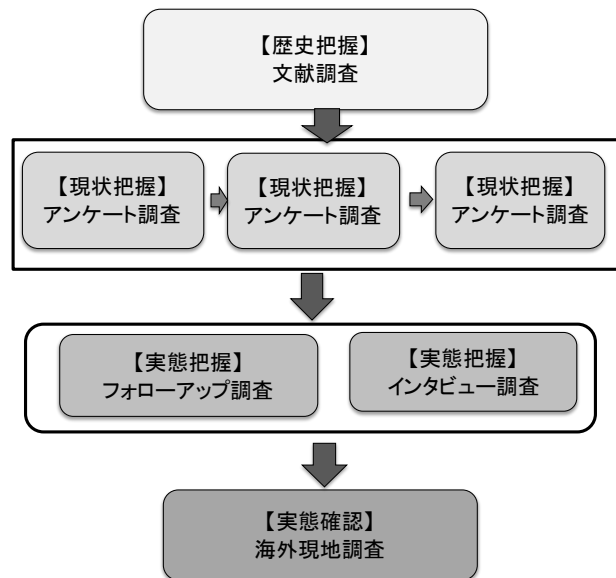
また ODA を取り巻く歴史と社会的要請の変化を勘案し農業機械研修の内容を検討した結果、途上国においては日本型のものづくり、特に中小メーカーが持つものづくりの技術知識が技術移転において重要だと認識されており、農業機械研修は途上国の研修員に学ぶ機会を提供してきた。他方日本のメーカーにおいては、将来的に積極的な海外ビジネスの必要に迫られている状況があるが、中小メーカーには海外ビジネスのノウハウが無く、手ごかりも得られていない状況にある。このような背景の下、農業機械研修は、従来の途上国の研修員の人材育成の側面に限定されるべきでないと考えられ始めた。例えば近年開始された、ODA 事業の一つである日本の中小企業が有する優れた製品・技術を途上国の開発に活用し、開発課題の解決に貢献することを目的とした中小企海外展支援事業等を通じて、中小企業の海外展開を支援する事業と同様に、日本経済の活性化、地域活性化にも貢献する¹⁰⁾ という発想、つまり日本側にも ODA 事業が役立つものでなくてはならないという新たなニーズが生まれつつある。については農業機械研修についてもこの社会的ニーズに沿った研修を提供することが喫緊の課題となっている。

そこで本章では農業機械研修の歴史と概況を把握するため、JICA 農業機械研修に関する業務報告書等の文献調査から始める。その後「農業機械研修に参加した研修員は、帰国後の活動を通じて自国の農業機械化に対し、何らかの社会的インパクトを与えている」という仮説を立て、実証のため研修終了後 3 年以内の研修員を対象に、帰国後自国の農業機械化のためどのような活動を実施したかアンケート調査およびフォローアップ調査を

通じ、途上国での知識・技術移転の実態の把握を試みる。その中で知識・技術移転活動のグッドプラクティスを抽出、顕著な実績を残している研修員へライフストーリー法¹⁹⁾²⁰⁾によるインタビュー調査（国内）を行う。最後に知識・技術移転に熱心な研修員が存在する国であるカンボジア・タイの現地調査を通じ、それぞれの国の農業機械化の現状および帰国研修員による知識・技術移転の成果と社会に与えたインパクト事例について詳細情報を収集する。以上の調査結果を分析し、知識・技術の移転のパターンと成果発現のメカニズムと発現要因を考察し、本章の結論を得る。

2. 帰国後の研修員の活動と社会に与えたインパクトに関する調査

本研究では公式な研究・調査資料が乏しいという現状を鑑み、他分野での知識・技術移転に関する研究²¹⁾を参考に、以下図Ⅱ-1が示す通り5種類の調査を実施し得られた結果を分析、結果を導く。なお本調査研究の一部には、JICAの研修業務委託を通じ研修インストラクターと共同で実施した調査結果を再分析したものもあるが、途上国の農業機械化を中期的かつ体系的に検証した調査研究は本論文が初めてとなる。



図Ⅱ-1 第Ⅱ章調査研究の概念

2-1 文献調査

2009年から2012年JICA筑波で行われた農業機械研修の業務報告書および研修成果発表会資料²²⁾等を中心に文献調査を行う。現存するJICA筑波発刊の農業機械研修業務報告書、研修成果発表会、帰国後行動計画(以下APと記す:Action Plan)等、農業機械研修の研修インストラクターの論文等や農業機械関連技術協力プロジェクト

報告書等も対象とする。同調査を通じ農業機械研修の歴史とコースの特徴, 顕著な実績を有する研修員や農業機械研修を支援している農機・施設メーカーの情報を得る。

2-2 帰国研修員へのアンケート調査

農業機械研修の途上国での知識・技術移転の実態および効果発現メカニズムを明らかとするため, 著者が JICA 筑波勤務時代に担当した「小規模農家用適正農機具開発普及コース」参加研修員(合計 34 名)を対象に定期的にアンケート調査を実施した。質問票は「研究倫理審査結果通知書」にて承認されたものである。

2-2-1 第 1 回調査

- ・実施時期：2011 年 12 月 - 2012 年 3 月
- ・対象人数：18 名(ルワンダ, ガーナ, カンボジア等の 13 ヶ国)
- ・質問内容：メールにて質問票を送付, AP の進捗状況, 知識・技術移転の活動内容等について回答を求める。(巻末資料 1)

その後知識・技術移転度合の時間的経過の調査のため, 1 年を経たのち第 2 回の調査を実施する。第 2 回は第 1 回調査で回答のなかった研修員も含め, 再度 AP 実施の進捗状況の確認等を中心に実施する。

2-2-2 第 2 回調査

- ・実施時期：2013 年 5 月 - 2013 年 7 月
- ・対象人数：25 名(第 1 回調査に加えブータン等 14 ヶ国)
- ・質問内容：メールにて質問票を送付, AP の進捗状況, 知識・技術移転の活動内容等について回答を求める。(巻末資料 1)

最後に研修受講から 3 年以上の年月を経て, 途上国における知識・技術移転の結果の調査のため, 第 3 回アンケート調査を実施する。

2-2-3 第 3 回調査

- ・実施時期：2014 年 6 月 - 2014 年 7 月
- ・対象人数：29 名(過去 2 回の調査にマダガスカル, ミャンマー等 13 ヶ国)
- ・質問内容：メールにて質問票を送付, 活動の進捗状況等回答を求める。

2-3 帰国研修員へのインタビュー調査

2-3-1 フォローアップ調査

- ・実施時期：2013 年 7 月 - 2014 年 9 月(随時)
- ・対象人数：19 名
- ・質問内容：上述 2-2 の調査にて AP の進捗が報告された研修員に個別にメールを通じ, AP 実施のための予算獲得の方法, 他の研修員の AP 関与等の回答を求め, 知識・技術移転活動等のフォローアップ調査を実施する。

2-3-2 帰国研修員への面談調査

上述の調査過程で顕著な実績を有する研修員を照会したところ、複数の研修員よりインドネシアの Joko Pitoyo 研修員（以下 Joko 研修員と記す）が言及された。従って当時の研修インストラクターを経由してコンタクトを試み、Joko 研修員に面談調査を実施する。

- ・実施地：日本・神戸市（博士課程取得のため神戸大学農学部に留学中）
- ・時期：2014年8月
- ・対象：Joko Pitoyo 研修員（インドネシア）
- ・方法：ライフストーリー法²によるインタビュー調査
- ・内容：農業機械研修に参加した後の知識・技術移転方法並びに行動変化、自身が開発した農業機械の種類と開発の方法、民間企業、他の援助機関等との連携による普及活動、自身が開発した機材の販売状況、農業機械研修の評価、今後の農業機械研修への希望事項等。

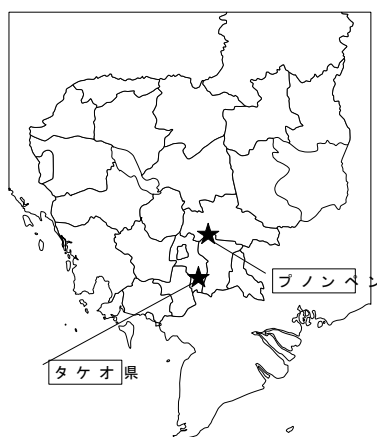
2-4 カンボジア・タイにおける農業機械化の現状と研修ニーズおよび研修で得られた知識・技術の移転状況に関する現地調査

2-4-1 カンボジア現地調査

上記 2-2-1 第 1 回アンケート調査結果をもとに農業機械研修インストラクター綿引忠氏（国際農業参加型技術ネットワーク主任研究員）と現地調査先を検討した結果、日本からの交通の便が良く、知識・技術移転を実施していると回答したカンボジアの研修員を選定した。

- ・実施地：カンボジア国プノンペン市、タケオ県（図Ⅱ-2）
- ・時期：2012年10月、2013年12月
- ・対象：Savath 研修員、Samnang 研修員と所属長
- ・方法：ライフストーリー法によるインタビュー調査
- ・内容：研修員の AP の実施状況、研修で得られた知識・技術移転の波及と確認を行うと同時に、所属長に帰国後研修員の行動変化についてヒアリング調査を実施。加えて、カンボジアの農業機械化の現状、当該国の農村における農業機械普及実態、日本の農業機械・施設メーカーの海外ビジネスの展開実態、高等教育機関の現況調査²³⁾。

² ある特定の個人によって語られたあるいは書かれた資料、インタビュー等に焦点を当て、多角的な検討を行うことにより個人の経験や生涯を再構成しようとする社会調査手法



図Ⅱ-2 カンボジア現地調査地

2-4-2 タイ現地調査

上記 2-1 文献調査時に、タイの研修員の帰国後の活動が報告されている事実に着目、研修員の帰国後の活動を通じて知識・技術移転の成果が社会にインパクトを与えている国として、カンボジアの経由地であるタイを選定する。

- ・実施地：タイ国バンコク都（図Ⅱ-3）

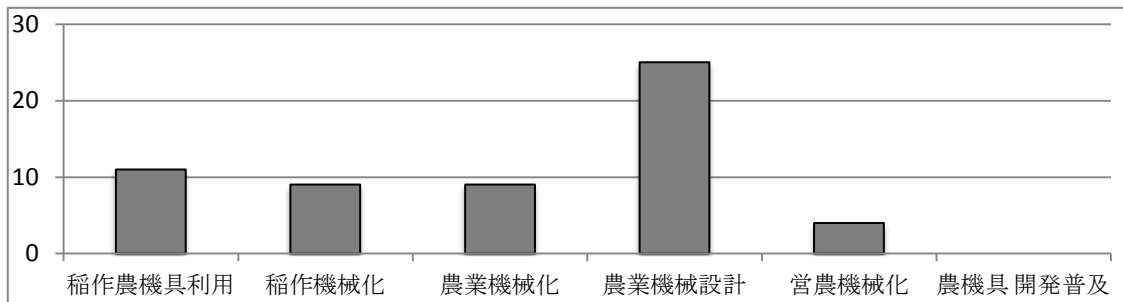


図Ⅱ-3 タイ現地調査地

- ・対象先：農業・協同省・農業機械研究所 (AERI と記す:Agricultural Engineering Research Institute)

同機関を選定した理由は、図Ⅱ-4 が示す通り農業機械研修に参加したタイからの研修員 58 名中 1982-2000 年に実施した「農業機械設計」コースに参加した 25 名（タイ研修員の 7 割）が在籍しており、帰国後の知

識・技術移転の普及と社会へのインパクトに関する調査可能と判断した。



図Ⅱ-4 タイ・農業機械研修参加人数実績

- ・対象：6名（現職, OB等含む）
- ・方法：ライフストーリー法によるインタビュー調査
- ・内容：農業機械研修に参加した後の知識・技術移転活動並びに行動変化, 自身が開発した農業機械の種類と開発の方法, 民間企業, 他の援助機関等との連携による普及活動, 自身が開発した機材の販売状況, 農業機械研修の評価, 今後の農業機械研修に対する希望事項と AERI が開発した農業機械に関する情報収集。

3. 各種調査結果および考察

3-1 文献調査にみる農業機械研修の特徴と成果

3-1-1 研修基本方針

過去50年間におけるODAを取り巻く現況や, 各国のそれぞれの時代のニーズに応じ, 農業機械研修内容は柔軟に見直されている。しかしながら一貫して農業機械研修の根底に流れている基本方針は, ODA で実施されている研修員受入事業の9割以上を占める短期間（3ヶ月未満）では取得出来ない以下2点を確認した。

- a) 稲の栽培サイクル（毎年3月-9月）に併せそれぞれの農作業に必要な日本の農業機械を理解する点
- b) 現地で入手可能な原材料を利用し, 帰国後農機具を製作するために, 企画・設計・製図・試作・性能試験・技術レポートの作成の一連の研修の過程を通じ, 日本人の研修インストラクターと研修員が向かい合い, 一つの目的に向かって切磋琢磨を行うこと。これは大学の研究室や一般の日本企業等で行われている, 一種の「同じ釜の飯を食う」的な技術移転方法が, 日本国内で再現されている点

3-1-2 農機・施設メーカーの日本型ものづくりの伝授

これまでの農業機械研修の内容を検証したところ、農機・施設メーカーから提供される支援（講義、工場見学等）は、研修員からの満足度は総じて高い。つまりこれは途上国において日本型のものづくり、特に中小農機・施設メーカーが有するものづくりの知識・技術が、途上国の技術移転においては大変に重要であることを意味している²³⁾。また農業機械研修では、毎年同様の研修内容を繰り返し実施出来たのは、農機・施設メーカーの継続的な支援も要因の一つであることが再確認出来た。

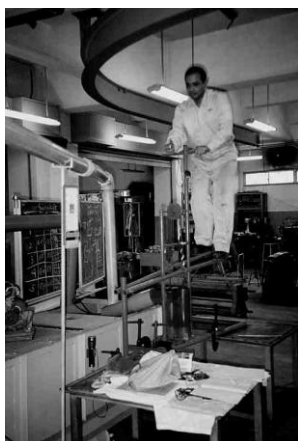
3-1-3 研修員が試作機製作を希望する農機具の傾向

途上国の農村部において、直接的な現金収入の手段となる収穫後処理分野の農業機械製品開発・改良のニーズは極めて高く、研修員の約6割が収穫後処理機械の試作機製作を希望している。次に播種機・田植え機等の種まき関連農機具の製作希望者が3割弱で、人力では困難な農作業機の開発ニーズが確認出来た。1990年代には国の発展度合いにおいて、必要な農機具も異なるという研究論文^{24) 25)}が発表されている。しかしながら近年、格安の中国製の農機具が普及拡大し、途上国の発展段階よりも研修員自身の業務や国の優先開発機種(政策)に左右される傾向にあることが確認された。

3-1-4 帰国後顕著な実績を残している研修員の事例

長年農業機械研修の研修インストラクターとして従事している桜井文海博士著書論文²⁶⁾のバングラディッシュ Bubble 研修員の事例を以下紹介する。

Bubble 研修員は、1999年「農業機械設計」コースで、人力ポンプの企画設計から製図、試作、性能テスト、技術レポート作成に至るまで一貫した農業機械開発技術を研修した。試作された人力ポンプは写真Ⅱ-1が示すとおり、人の体重の負荷によって2つのシリンダと2つのピストンが作動する簡単な機能である。そのため Bubble 研修員は日本で習得した開発システムをもとに、帰国後人力ポンプ開発を継続した。



写真Ⅱ-1 試作ポンプ(於：JICA 筑波)



写真Ⅱ-2 帰国後・改良ポンプ

その結果バングラディッシュの適正条件、即ちこの人力ポンプ製作に関して、容易に

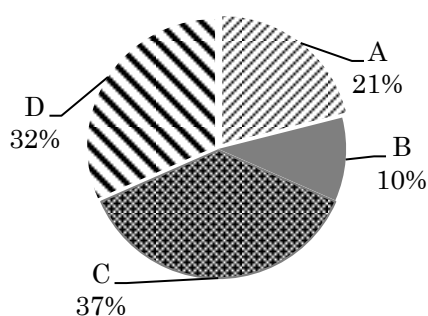
自国で資料調達が可能であると共に、地域農村の農民に入手可能であることなどの条件に合致した水田用人力ポンプを2年後の2001年に完成させた。写真Ⅱ-2が示すBubble研修員が開発した人力ポンプは、バングラディッシュ国内で広く普及された。

3-2 アンケート調査から得られた帰国研修員の知識・技術移転活動

3-2-1 アンケート調査結果

第1回調査²³⁾は対象者13ヶ国18名中10名が回答(回収率55.55%)、第2回調査は対象者14ヶ国25名中16名が回答(回収率64%)、第3回調査は対象者13ヶ国29名中14名が回答(回収率48.3%)となっている。通常のアンケート調査より回収率が高いのは、筆者が当時のJICA筑波で農業機械研修を担当しており研修員と面識があったためと推察される。

結果は図Ⅱ-5が示す通り。約7割の研修員が最初にAP実施のための予算配分されていないことが確認された。帰国後1年以内にAP実施に着手した研修員は、所属先や他のドナーからAP実施のための資金支援の活動を行い試作・改良を実施しており、他の帰国研修員とともに知識・技術移転活動が行われた。他方1年以上経過しても行動を起こしていない研修員は、その後の知識・技術移転についても日本側期待通り実施されていない。なお予算根拠をもってAPの実施を行っている研修員は、日本における研修時から意欲的に研修に取り組んでおり、研修達成度も他の研修員と比べて高く本邦研修中から「承認されたい」/「自己実現したい」等、高次元の「成長欲求」³⁾の存在が確認出来た。



【AP進捗カテゴリー】

- A: APを達成した状況
- B: APを達成した状況
- C: APの実施未承認(予算が無しと回答)
- D: 帰国報告会のみ

図Ⅱ-5 帰国研修員のAP進捗状況

合計3回のアンケート調査の対象34名中回答があった19名の研修員のAPの進捗状況は表Ⅱ-1が示す通り。

³⁾アメリカの心理学者アブラハム・マズローが提唱した理論。人間の欲求は5段階の階層が存在し、下層の欲求が満たされると上層の欲求が生じるという考え方²⁷⁾

表 II-1 アンケート調査結果一覧

研修員参加国	試作機	収穫後 処理機	第1回目		第2回目		第3回目	
			回答	達成度	回答	達成度	回答	達成度
1 ルワンダ	コーンシェラー	●	×	*	×	*	×	*
2 ルワンダ	足踏み脱穀機	●	○	B	○	A	○	A
3 カンボジア	播種機		×	*	○	B	○	A
4 アフガニスタン	播種機		×	*	○	D	○	D
5 PNG	唐箕	●	×	*	×	*	×	*
6 PNG	足踏み脱穀機	●	×	*	×	*	×	*
7 ブルキナファソ	エンジン付上扱脱穀機	●	×	*	×	*	×	*
8 ルワンダ	アタッチメント型播種機		×	*	×	*	×	*
9 ルワンダ	手動式・播種機		○	D	○	D	○	D
10 ガーナ	足踏み脱穀機	●	○	C	○	C	○	C
11 タンザニア	エンジン付下扱脱穀機	●	○	D	○	D	○	D
12 ケニア	エンジン付足踏み脱穀	●	○	D	○	D	○	D
13 カンボジア	手動式田植機		○	B	○	B	○	B
14 タジキスタン	トラクター用播種機		○	B	○	A	○	A
15 キューバ	太陽熱乾燥機	●	○	B	○	B	○	A
16 パキスタン	手動式除草機		○	C	○	C	○	C
17 エチオピア	テフブロードキャスター		×	*	×	*	×	*
18 ナイジェリア	足踏み式ポンプ		○	C	○	C	○	C
19 ブータン	ソバ脱穀機	●			○	D	○	D
20 エチオピア	キャッサバスライサー	●			×	*	×	*
21 パキスタン	田植機				○	C	○	C
22 パキスタン	籾殻ガス化炉	●			○	C	○	C
23 ナイジェリア	籾殻ガス化炉	●			○	B	○	B
24 ルワンダ	小型耘運機				○	D	○	D
25 ルワンダ	マルチ脱穀機	●			×	*	×	*
26 ブータン	コーンシェラー	●					×	*
27 エチオピア	人力稲播種機						×	*
28 マダガスカル	足踏み脱穀機	●					○	C
29 ミャンマー	人力稲播種機						×	*
30 ナイジェリア	足踏みポンプ						×	*
31 ナイジェリア	唐箕						○	C
32 パキスタン	太陽熱トマト乾燥機	●					×	*
33 ルワンダ	コーンシェラー	●					×	*
34 タンザニア	唐箕	●					×	*

●：収穫後処理対象試作機 ○：回答有 ×：回答なし *：進捗なし

つまり帰国後も、日本の研修時と同様のレベルのモチベーションが維持されたと推察される。

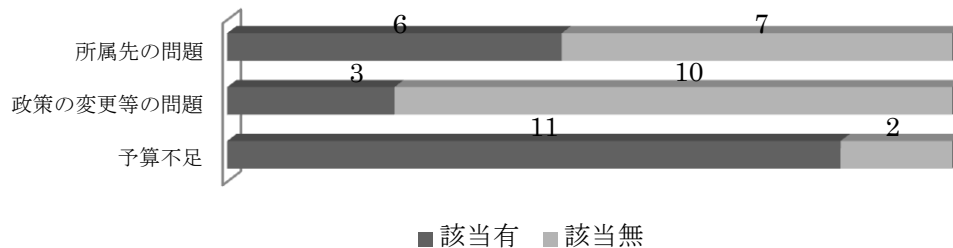


図 II-6 AP 実施着手のための阻害要件

AP 実施着手のための阻害要件は図 II-6 が示す通り、予算不足という要因と人事異動等予測できない要因の 2 点に集約される。特にアンケートに回答してきた約

85%の研修員が、本邦研修時に立案した AP 実施の予算措置がされていないことが判明した。多くの研修員が AP 実施のための予算確保という新たな業務・作業が生じることから、研修員の AP 実施と本邦研修時の“意欲”の間に一定の相関関係があることが明らかとなった。他方研修員にどんなに“意欲”があっても、所属先の政策変更や人事異動等、個人の力では対応出来ない外部要因や試作機は本邦研修で製作した足踏み式ではなく、ディーゼルエンジン駆動式に改良することを求められたが、具体的な方法を知らず AP を実施出来ないという技術不足に起因する回答もあった。3年間に及ぶ各種調査を経て AP 実施が確認されている研修員は表 II-2 が示す通り。

表 II-2 AP 実施状況一覧表 (2014 年 7 月現在)

参加国	試作機	2012. 3	2013. 7	2014. 7	試作機輸送有無
ルワンダ	足踏み脱穀機	A	A	A	有
タジキスタン	トラクター用播種機	B	B	A	無
キューバ	太陽熱乾燥機	B	B	A	無
カンボジア	播種機	-	B	A	無
カンボジア	手動式田植機	B	B	B	一部持ち帰り
ナイジェリア	籾殻ガス化炉	-	B	B	有

A : AP を達成した状況, B : AP の実施に着手している状況 (予算根拠有)

特に日本の研修で製作した試作機を日本から輸送しなくとも、帰国後新たに試作機を製作した研修員が 3 名いることが注目出来る。研修員の設計した試作機が、所属先の意向と合致すれば、所属先は、基本的に AP 実施に対して理解を示す傾向にある。最後にアフリカ以外の研修員は、所属先の予算で AP 実施を賄える可能性が大きい。アフリカ諸国は AP 実施には、外部資金による支援の必要性が高い。つまり、発展段階の低いアフリカの国々は試作機の改良にかかる費用の負担は厳しい傾向にあることがわかる。ただし困難な状況下でも、顕著な実績を残した研修員の存在も確認されている。次節では顕著な実績を残した 3ヶ国の研修員の事例を紹介する。

3-2-2 顕著な実績を残した研修員の事例

a) ルワンダの事例

アフリカ大陸中部に位置するルワンダは、国土 26, 340km²、人口 1, 200 万人、一人当たり GNP 698US \$ / 人の後開発途上国 (2012 年 UNDP 分類) で、労働人口の約 9 割が農業に従事している農業国である。

ルワンダ政府は、自給自足型の農業からアグリビジネスへの投資拡大等を含めた市場志向型の農業にシフトする政策を推進、農業機械化は急務な課題となっている。このため近年農業機械研修への研修員参加が世界で一番多い国となっている。ルワンダの農業機械導入の現状は、営農現場の労力の約96%を人力・畜力に依存しており、ルワンダ政府が輸入した農業機械は韓国製(小農具は中国製)であるが普及台数は多くない。

農業機械研修に参加した10名のうち農業動物資源省所属のNdagano研修員は、農業機械研修にて製作した試作機(足踏式脱穀機)を、帰国後地元メディアも含めたデモンストレーションを行った。この活動をJICA現地事務所が注目、試作機の普及のための現地セミナー開催するための予算を研修員に働きかけ申請させた。本申請はJICA内部の承認後、農業機械研修の研修インストラクターを日本から招聘し、農業機械研修に参加した他の研修員と協力し全国的なセミナーを開催した。このセミナーを開催した結果、研修員の試作機は現地民間企業で製品化された。また同製品はアメリカの援助機関であるUSAIDのプロジェクトの推奨農業機械として採用され、製作費の50%の資金を得て量産を行い、全国200台が農村部に供与された。これは研修員の試作機が最終裨益者である農民まで普及され、農業機械研修参加者間の連携が構築され、他機関も含めたネットワークが形成された事例である。

また最終裨益者である農民にとって、研修員が日本で取得した知識・技術を通じて製作した試作機は、従来手作業の脱穀作業にかかる就労時間が大幅に削減され他の作物栽培を行う余裕も出来、収穫量も1.4倍に増加したという報告²⁸⁾も出されており、現在も市販・販売され続けている。つまり当該国の農業機械化に高いインパクトを与えたと結論付ける。ルワンダにおける知識・技術移転のプロセスを図式化したものは図II-7が示す通りである。農業機械研修の帰国研修員の当該国への農業機械化への貢献度合いは非常に高い事例である。

なお一連のアンケート調査には直接回答はなかったが、現地のJICA専門家から2011年の研修員で「播種機」を製作したルワンダ農業畜産大学農業機械化の講師だったIYAKARWYE研修員が、帰国後日本から輸送された試作機の改良試験を行い、現地の土壌環境に適応するよう改良を加え、試作機10台を製作し、全国10地区の農民グループにて生産向上の実証実験を行ったと報告されている⁵¹⁾。

このようにアフリカの最貧国の一つであるルワンダにおいても、研修員の意欲と、国家開発計画やドナー機関の支援分野が同じであれば、知識・技術移転は比較的容易に実施出来、農業機械研修の成果としての試作機の可能性は高いという事例である。アフリカにおいても、数量の多寡はあるが普及のためには現地民間企業で量産化されたという事実にも着目したい。

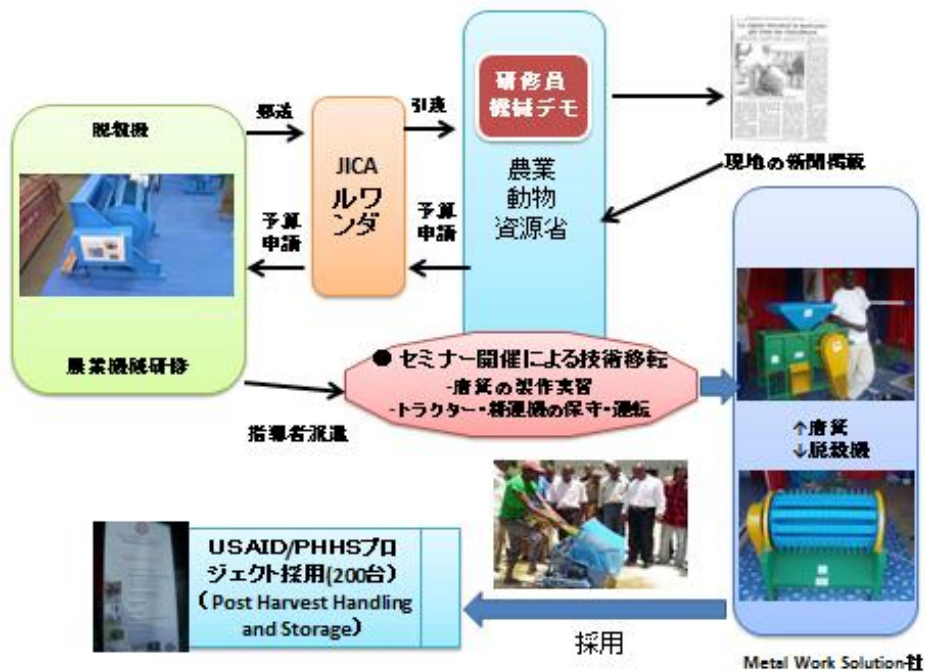


図 II-7 ルワンダにおける知識・技術の移転のプロセス

b) タジキスタンの事例

中央アジアに位置するタジキスタンは、国土143,100km²、人口750万人、一人当たりGNP870 \$ /人の後開発途上国（2012年UNDP分類）で、労働人口の約7割が農業に従事している農業国である。タジキスタン政府は農村地域における就業機会不足と低い給与水準によって、農村労働者の海外流出が続いていることから、農業を通じた貧困対策は農村地域の活性化に直結するとして優先課題となっている。

他方かつて社会主義型の大規模集団農場で働いてきた農民にとって、市場経済原理に順応しながら所得を向上させることは容易ではない。そのためJICAはソ連時代の国営・集団農場から続く広大な農地や大型農業機械を使用した農業経営だけではなく、中小規模農民にも可能な形でタジキスタン独自の気候風土を生かした付加価値の高い農作物栽培および加工産業のための技術協力を実施している。このような背景からタジキスタンからJICA筑波で実施されていた農業機械研修には「小規模農家用農機具開発普及」コースに3人の研修員が、「中央アジア・農業機械化システム⁴」コースには12名の研修員が参加している。

タジキスタンからの研修員合計15名の半数以上が所属しているタジキスタン科学アカデミー農業研究所に、研究者として勤務しているParvin研修員は、2010年に農業

⁴ 2008年-2013年JICA筑波で中央アジア諸国からの研修員向け農業機械研修。3ヶ月間の短期研修

機械研修にて製作した写真Ⅱ-3 が示す通り、トラクター用播種機^{29) 30)}の試作機を製作した。帰国後APを所属先で発表、直ぐに実施が組織内で決定、予算が配分され、改良研究を開始した。その後複数回にわたる性能試験を行い、写真Ⅱ-4が示す通り試作機を完成させた後、農家2軒の協力を得て、それぞれの地域の気象条件や土壌条件に適合するための播種機の実用化に向けた改良を行った。なおタジキスタンの農業機械化は、国内に農業機械を製造する工場はなく、農業で使用している製品はすべて輸入品であり、アタッチメントを農業研究所にてハンドメイドしている状況である。今後、農業研究所の研究者達のアタッチメント開発により、輸入製品の現地適応化が継続されることが推察される。農業機械研修の帰国研修員の当該国への農業機械化への貢献度合いは非常に高い事例である。



写真Ⅱ-3 試作播種機 (於：JICA筑波)



写真Ⅱ-4 帰国後・改良播種機

c) ガーナの事例

最後にガーナの研修員の事例を紹介する。ガーナはアフリカ大陸西部に位置し、国土239,460km²、人口2,500万人、一人当たりGNP 2,200US\$/人の開発途上国である。ガーナの農業はGDPの3割以上を占める基幹産業であるが、カカオを中心とする典型的な一次産品依存型であり、国際貿易の影響を受けやすい。加えてガーナの農業従事者の大多数は肥料や農薬、農業機械等の十分な投入ができない小規模農家であり、生産性や収益性が低く不安定である。そのためガーナ政府は、「ガーナ成長と開発アジェンダⅡ (GSGDAⅡ)」を策定、農業の近代化と持続可能な環境管理を開発目標として、特にコメは重点作物の一つとして位置付けられている。しかしながらガーナの稲作栽培には効率化等多くの課題を有している。ガーナ食糧農業省に所属するPatrick研修員は、農業機械研修で写真Ⅱ-5が示す通り試作機足踏み脱穀機^{31) 32)}の試作機を製作したが、帰国直後に別の部署に異動し試作機改良が業務として実施出来なくなった。しかしながら研修インストラクターによって、研修終了後に日本から試作機が輸送されたおかげで、Patrick研修員の同僚が農業機械研修を通じて製作したPatrick研修員の設計図と試作機を参考に、エンジン駆動型に改良

した。その後研修員の同僚達により、農民へのデモ、地元製造業者への指導を実施した。足踏み脱穀機の構造は比較的容易であるため、アフリカ諸国でも設計図と実物があれば、日本での研修に参加しなくても、所属先の上司と同僚の理解と支援を通じて現地で改良・普及は可能となる。農業機械研修の帰国研修員の当該国への農業機械化の貢献は高い事例である。



写真Ⅱ-5 製作足踏み脱穀機（於：JICA 筑波）

3-3 インタビュー調査から得られた帰国研修員の知識・技術移転活動

インドネシアの Joko 研修員は、農業機械開発センター（Center for Development of Agricultural Research Center: CDAM）の技師（Engineer）として現在も勤務しており、1998年「農業機械設計」コースに参加した。農業機械研修においては、除草機（Weeder）を設計²⁹⁾のテーマとして選んだ。理由としては研修旅行で訪問した大竹製作所の除草機製品に感銘を受け、帰国後除草機を開発したいとの強い思いがあったからだ。

農業機械研修を通じて完成させた除草機的设计図をインドネシアに持ち帰り上司に報告、CDAMにおいて除草機の開発を提案、帰国翌年の2000年にプロジェクト開発予算がインドネシア政府に承認され、本格的に除草機の試作機の開発を担当することとなった。除草機開発の過程で、農業機械研修で習得した設計・試作・評価の一連の知識・技術は、同僚に共有組織内での知識・技術移転がされた。

加えて同プロジェクト期間中に、3種類の試作機を完成させ、設計図とともに2003年に一般公開し、現地（インドネシア）ヤンマー株式会社の製品開発者が興味を持ち、CDAMに対しコンタクトがあり除草機の共同開発の話が持ち上がった。

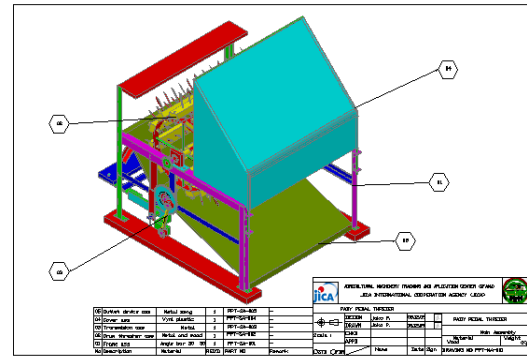


写真Ⅱ-6 Joko 研修員・ヤンマー共同開発除草機

2004年からJoko研修員とヤンマーインドネシア支社は、この除草機の製品化に向け共同開発を開始し、約2年の研究期間を経て2006年には写真Ⅱ-6が示す通り、製品化・市販が開始された。ただし除草機1台の販売価格は日本円で約12万円。Joko研修員が農業機械研修で感銘を受けた大竹製作所製の除草機も、日本での市販は同程度の価格で販売されていた。しかしながら一般農家への普及の観点からは、一人当たりの月収が日本円で約2万円程度というインドネシア国一般農家には高額のため、販売台数は年間平均200台に止まった。同製品の販売は2011年の販売中止まで続き、現在は市販されていない。ただしJoko研修員の農業機械開発の歴史はインドネシアの農業機械化に対し、相当程度の功績を残したと評価出来る。同時に民間企業との除草機開発は、偏に1998年の「農業機械設計」参加と研修旅行の大竹製作所への工場見学から始まったと回想していた。さらにJoko研修員の農業機械化への貢献はインドネシア国内に留まらず、アフリカ世界最貧国の一つのマダガスカル国にまで及んでいる。

JICAは人口集中地域の中央高地のコメの増産を目標に、2009年からマダガスカル国において「中央高地コメ生産性向上プロジェクト」(PAPRIZ)をスタートさせた³³⁾。プロジェクトはコメの生産性向上のため「技術パッケージ」の開発をはじめ、種子の増殖・配布体制の整備、コメ生産技術の指導体制の整備などに取り組んでおり、農機具開発も一つの大きな柱となっている。

そこでJICAはインドネシア政府に農業機械の専門家派遣を依頼、Joko研修員が2010年に派遣された³⁴⁾。これは世界最貧国の国々では、日本の最先端技術よりもインドネシアの技術の方が適しているからで、発展した途上国が別の途上国を支援する「南南協力」と呼ばれる援助形態である。マダガスカルでは、Joko研修員が自ら木材で作ったシンプルな構造の足踏み脱穀機を、写真Ⅱ-7および8が示す通りマダガスカル農業機械センター(CFAMA)の技術者に指導した。総工費は約20万アリアリ(日本円約9千円)。



写真Ⅱ-7 足踏み脱穀機（於：PAPRIZ） 写真Ⅱ-8 足踏み脱穀機設計図（於：PAPRIZ）

またJoko 研修員は2011年にも再度派遣され、マダガスカルの貧しい農民向けの籾殻選別機や除草機など小型農機の開発や普及を行った。Joko 研修員はマダガスカルで指導した農機具に関する知識や技術は 1998 年に参加した「農業機械設計」コースで他の研修員が試作機として設計，互いに教え合うことで基本的な構造を学んだと説明していた。研修で取得した知識・技術が、20年の月日とともに第三国のマダガスカルまで波及された事例である。

その後 Joko 研修員の指導を受けたマダガスカルの Ravelontsalama 研修員が、2013 年「小規模農家用適正農機具開発普及」コースに参加した。研修では Joko 研修員から技術移転を受けて製作された、足踏み脱穀機の改良機を試作機として選定。理由は Joko 研修員の製作した試作機は、1人が脱穀機を動かしてもう一人が脱穀するというギヤ比が小さくても脱穀機を動かせる構造だが、脱穀作業のためには逆に作業には2人の労働者を必要とし、機械を動かす為には大きな力を必要としたので脱穀に労力がかかった。加えて扱ぎ歯に普通の釘を使用したので、脱穀すると曲がってしまうという問題も生じたためだ。そこで農業機械研修によりギヤ比を5：1にして1人でも脱穀作業が可能となる改良、扱ぎ歯に釘に変えナットで取り付ける改良を行い、写真Ⅱ-9が示すとおり足踏み脱穀機（改良型）を完成させ、マダガスカルへと輸送された。



写真Ⅱ-9 農業機械研修を通じて改良された足踏み脱穀機（於：JICA 筑波）

3-4 カンボジア・タイにおける農業機械化の現状と研修ニーズ

3-4-1 カンボジア

a) 現況

インドシナ半島の南に位置するカンボジアは、国土 181,000km²、人口 1,500 万人、1 人当たり GNP 1,108US \$ /人の後開発途上国（2012 年 UNDP 分類）に分類される。2015 年までに、コメの輸出市場で、世界の米櫃（Rice Basket）としての地位向上のため、400 万トンの米生産の増産 100 万トンのコメ輸出を目標に掲げている³⁵⁾³⁶⁾。

b) 農業機械開発・普及機関

農林水産省農業機械部 (DAEng: Department of Agricultural Engineering) は、カンボジアにおいて農業機械開発・普及の役を担っており、地方事務局では農業機械普及のため農家に対する研修を実施している。本部はプノンペン市に位置し、事務棟（写真Ⅱ-10）、ワークショップ（写真Ⅱ-11）、倉庫、展示スペースを有する。職員は 100 名。27 名は農業機械工学（主に王立農業大学卒）を取得した技術者で、農業機械研修への参加者が 5 名技術者の約 20%を帰国研修員が占めている。



写真Ⅱ-10 DAEng 本部外観



写真Ⅱ-11 DAEng ワークショップ

研修員受け入れ事業以外に、特に日本が技術援助をした実績はない。倉庫には写真Ⅱ-12 が示す通りベラルーシ製の大型トラクターおよび中国製の耕耘機が 100 台以上梱包のまま山積みとなっていた。中国、ロシアおよびベトナムからの援助の模様だが、日本の援助の様に供与国から技術指導が行われた形跡はなかった。また倉庫の片隅には写真Ⅱ-13 が示す通り日本の大手農業機械・施設メーカーの精米機³⁷⁾が設置されていた。DAEng 担当者から日本のメーカー担当者から要望され、DAEng が場所を提供したとの説明があった。日本の大手農機・施設メーカーは、海外ビジネスの一環で農業機械の開発・普及を担っている DAEng に、コンタクトをしていたことが明らかとなった。



写真Ⅱ-12 他国援助の山積トラクター



写真Ⅱ-13 日本メーカー精米機

DAEng は「Strategic Plan for Agricultural Engineering in Cambodia」(2011.9)を策定、2010年の農業機械化率41.45%を、2015年に46%に向上させる目標が掲げられ、農業機械の導入を推進している³⁵⁾。2010年までの製品別導入累計は表Ⅱ-3が示す通り。

表Ⅱ-3 カンボジア・農業機械の導入累計の推移³⁵⁾

製品名	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
コンバイン						325	395	430	836	947
トラクター	3,072	3,293	3,310	3,857	4,166	4,247	4,475	4,611	5,495	6,200
脱穀機	3,780	4,199	4,967	6,220	7,338	7,795	8,036	8,237	13,798	14,390
耕耘機	8,789	9,782	13,693	20,279	26,504	29,706	34,639	38,912	53,220	66,548
精米機	30,542	31,507	32,945	36,531	38,606	38,618	38,680	39,429	47,620	48,217
エンジンポンプ	64,406	82,622	99,875	106,569	120,968	127,610	131,702	136,061	164,974	166,633

カンボジアではコメの収穫量が、直播方式と比較し50%の収量増が期待される田植方式が注目を集め、首相の命でドラムシーダを自国向けに開発し農家へ供与するという国家プロジェクトが進行している。DAEngではIRRIで開発されたベトナム製のドラムシーダを、写真Ⅱ-14および15が示す通り自国向け改良・製品化する開発の優先度が高い。近年急速な開発により若年層の都市部への人口流出により農村人口の減少が進み、近い将来人手不足により田植えも困難になる可能性があるためドラムシーダ開発の必要性は理解出来る。

一方ポルポト時代の負の財産である地雷等が各地に残っており、灌漑施設が不十分(灌漑面積は10%程度)で、天水田、雨期作が多く収量が安定しない。現在米の生産高はポルポト時代前のレベルまで回復している。他方コメの輸出は闇ルートが存在し、政府は改善に取り組んでいる。DAEngでは官民連携による農業機械の開発・普及が農業機械化の一つの戦略となっている。現在具体的に民間企業との取り決めも協力関係はないが、近い将来企業や大学等との農業機械の開発や試験等に協力関係を築きたいと説明があった。



写真Ⅱ-14 ドラムシーダ(人力型)



写真Ⅱ-15 アタッチメント型

c) 農業機械の普及状況

現在のカンボジアは畑作地域や大型農業地域を除けば耕作地の6割で牛耕が行われ、全国的に機械化が進んでいない³⁵⁾³⁸⁾。他方牛耕では耕作できる面積は限界があり、より大きな面積を耕せる耕耘機に大きな期待がある。加えて地方においては農作業のみならず、運搬作業・移動手段等にも耕耘機は使用されまさに“万能機”であるため、今後も導入が進むと考えられる農業機械である。他方作業機の種類等は不十分であり、今後もDAEngで開発・普及が求められる。今後都市化の進展に伴い若者が職を求めて大都市へ移動し、農村地域の労働力不足を機械化で支えるが、カンボジアではそこまでの状況にはなく、農業機械化は初期段階と考えられる。

(a) 耕耘機械の普及状況

地方都市では耕起作業等にまだ畜力利用も多い。しかし機動力と作業能力の違いは大きく耕耘関連の農業機械化は農家にまで及んでいる。カンボジアで普及している耕耘機は写真Ⅱ-16の示す通り。水田の一枚の圃場区画は狭く、最適な大きさであり、タイ製のアイアンバッファロー型耕運機はカンボジア地方農村でも必要不可欠となりつつある。



写真Ⅱ-16 農家に普及している耕耘機

(b) 収穫後処理機械の普及状況

カンボジアは昔からコメの輸出国であり、現在も重要な輸出作物の一つである。稲作の特に収穫後処理の機械化は近隣諸国との米輸出の競争力を高めるためにも必要である。現在カンボジア地方農村で使用されている主な小型精米機は写真Ⅱ-17が示す通り。20年ほど前から導入されている中国製またはベトナム製のエンゲルバーグ式³²⁾である。写真Ⅱ-18が示す通り白米の品質は良くなく、砕米率も高い。



写真Ⅱ-17 中国製小型精米機



写真Ⅱ-18 精米された米

精米歩留まりおよび白米の品質を考慮すれば、カンボジアの精米機は徐々に別タイプの精米機に更新される。今後政府はコメを主要輸出産物の一つとして品質向上が求められており、日本の農業機械メーカーも精米プラントや精米機の販売の為カンボジアで活動を開始し、日本型収穫後処理関連機械(精米機, 粃摺り機, 精米プラント等)の普及を通じ、農業機械化が促進する可能性も十分と考える。

d) 農家の農業機械化の現状

プノンペンから南80kmに位置するタケオ県の3世帯の農家を訪問、農家調査およびDAEngの農業機械の普及・啓蒙活動の調査を行った。結果は表Ⅱ-4が示す通り。農家の年収は1,500-2,000 US\$であり、耕耘機等は少し無理をすれば購入可能であると考える。

また今回の対象農家の圃場は写真Ⅱ-19が示す通り1枚の圃場区間も狭く、小規模農家においても十分に農業機械導入の余地はある。さらにDAEngの地方事務所が開催する農業機械普及研修の一環で、唐箕の製作を学んだ農家が、写真Ⅱ-20が示す通り製品を製造・販売し副業としている事例が確認された。農業機械研修の成果だとの証言は得られなかったが、製造品を見ると、農業機械研修で教示している知識・技術が活用されたものだと推察される。なお大半の農家から、日本製の製品は値段が高いが性能が良いという評価が聞かれた。次の製品の購入は日本製との声があり、日本製の農業機械製品への高い関心と興味が確認出来た。

表Ⅱ-4 タケオ県の農家調査結果

質問	農家A	農家B	農家C
年齢	20才	49才	26才
結婚有無	未婚(家族7人)	既婚(家族7人)	既婚(妻子1)
所有農地	水田60a, 畑30a, 養殖池10a	水田2ha	稲作80a(雨期作80a, 乾期作50a)
対象作物	稲野菜を栽培。有機栽培, 無農薬栽培を行い, 農業機械ではなく, 畜力で耕起, 代掻き等を実施。	稲作。稲はすべてローカル品種	稲作。耕耘機を所有(妻の父が所有)
栽培方法	稲作は水田の半分を自家消費用, 残り種子栽培で一般米の2倍の価格で販売。種子用籾は足で脱穀, 自家消費用は打付法で脱穀する	耕耘や代掻きには耕耘機, 収穫作業にはリーパー, 脱穀作業には脱穀機を借りしている	収穫, 脱穀作業は機械を借りし実施する
収入	養殖は収入が大きい。養殖池を2倍にする計画。	バッテリー唐箕の製造・販売。	漁業用小型ボートを所有, 漁師もしている。
DAEngとの関係	個別に訪問, 色々と相談に乗ってもらえる。	DAEngの研修にて, 唐箕の製造技術を習得	農業機械のデモンストレーション等に参加
希望農業機械	耕耘機	コンバイン(請負作業用)	トラクター, コンバイン(請負作業用)



写真Ⅱ-19 農家Aが有する圃場



写真Ⅱ-20 農家Bが製造している唐箕

e) 農業機械産業の現状

カンボジアでは農業機械輸入関税はなく, 隣国タイから耕耘機やディーゼルエンジン, 中国から耕耘機やエンジン等のコピー製品が多数輸入されている^{35) 36)}。日本製中古耕耘機やトラクターも輸入されており, タイや中国製の新品と同価格かやや高いが, 日本製は信頼性が高く需要は多い。またカンボジアの農業機械産業は, トラクターや耕耘機用アタッチメントは生産可能なレベルである。今後中国・タイと比べ安価な労働力を求めて, 日本企業の海外進出先となる可能性を秘めている。他方町工場の製造環境はISO基準を満たしておらず, 生産管理レベル向上の必要性はあるが, 海外進出を目指すメーカーの十分な提携先と考えられる。

(a) 鉄鋼材料, 一般機械部品および工作機械

プノンペン近郊の農業機械製造会社等では, 輸入した鉄鋼材料を使用している。ほとんどは中国製。写真Ⅱ-21が示す通り一般機械部品は中国製が非常に多いが, ベアリング等は一部日本製も入っている。



写真Ⅱ- 21 中国製エンジン



写真Ⅱ- 22 現地工場が有する工作機械

その他工具類および工作機械も、写真Ⅱ- 22 が示す通りほとんどが中国製である。鉄鋼材料等は豊富にあり、農業機械に使用する材料（鉄鋼、その他パーツ等）は無税輸入が可能である。

(b) 野鍛冶

現地の鍛冶屋では、乗用車のコイルばねを伸ばして材料として職人が2人でコンビを組み、大小のハンマーで鉄を叩き鋏に整形、写真Ⅱ- 23 が示す通り金切鋏を製造していた。一定の技術レベルが確認され、同技術があれば部品製造については問題なく行えると考えられる。



写真Ⅱ- 23 金切鋏

(c) 現地の農業機械メーカー

農業機械の現地製作は小さな町工場で製造されており、除草機や唐箕等の小型機械から、大型で比較的簡易なトラクター用ディスクプラウ（写真Ⅱ- 24）・販売価格 2,000 US\$, レベラー（写真Ⅱ- 25）・販売価格 2,000 US\$, 脱穀機（写真Ⅱ- 26）はベトナム製のコピーで販売価格 2,500 US\$等の農業機械を製造・販売していた。ただしプラウやハローに使用しているディスク等はカンボジアでは製造出来

ず、すべてタイからの輸入品である。なお他国と比べカンボジア製は価格も安い、品質に問題があると考えられる。



写真Ⅱ- 24 ディスクプラウ 写真Ⅱ- 25 レベラー 写真Ⅱ- 26 脱穀機

(d) 現地の農業機械販売店

日本や韓国から中古トラクターを輸入・販売する店、タイや中国から耕耘機、スプレイヤー、ディーゼルエンジン等を輸入販売している店を訪問した。耕耘機の販売価格は2,000-2,500 US\$程度であり、ハンドルの非常に長いタイ製のアイアンバッファロー型耕耘機が大部分を占めていた。日本製の中古機はタイの新品耕耘機と同価格で販売されている。また2012年から日本のメーカー³⁷⁾が、アフターサービスと低金利ローンの、日本型サービスのトラクター販売の全国展開を開始していた。

f) 農業機械学科を有する高等教育機関

1964年農林水産省のもとに設立された王立農業大学（RUA：Royal University of Agriculture）は農学部・農業工学経営部等の5学部があり、農業工学経営部に農業機械学科を有する国を代表する教育機関である。農業機械学科には100名の学部生が在籍、卒業後は省庁（DAEng）や産業界（民間企業）へ就職、農業機械業界をリードしている人材を輩出している。他方写真Ⅱ- 27が示す農業機械学科の学科棟、写真Ⅱ- 28が示す研究および実習施設等は老朽化が進み、現在はほとんど使用出来ない状態で、学生も講義だけで卒業させている。



写真Ⅱ- 27 RUA 農業機械学科棟



写真Ⅱ- 28 農業機械学科ワークショップ

卒業生が理論だけで卒業し、農業機械について実習も行われていない状況に、途上国の教育・研究機関の脆弱さが露呈されている。ワークショップには随分昔に韓国から供与されたハンドトラクターが放置されていた。

今回の調査対象である帰国研修員2人とも同学科の卒業生であり、DAEngに就職後も指導教官と密接な関係にある。また帰国研修員2名は、たびたび農業機械学科において学生を指導しているとの話も聞いた。加えて帰国研修員と同大学の教官とは同級生であり、公私とも頻繁に連絡を取り合っており DAEng の開発業務の一部を支援していると説明があった。さらに現 DAEng 部長が農業工学経営部長を歴任していたこともあり、DAEng と王立農業大学農業機械学科との間には、卒業生や農業機械業界の仲間というインフォーマルな知のネットワークが形成されていることが判明した。学部長についても農業機械研修ではないが JICA 研修員受け入れ事業において日本への渡航経験を有した「日本シンパ」であることも明らかとなった。

g) カンボジア現地調査のまとめ

以上カンボジアの現地調査を通じて、輸出米の増産が国家政策により急務となっており、農業機械化のニーズは高いことが確認された。日本の農機・施設メーカーの中には海外進出先として既に政府機関に働きかけを行っていること、また現地の工業化レベルも中小メーカーの海外進出先として適当と考える。また農業機械研修の割当国としても農業機械化のレベルが高すぎず低すぎず、理想的な国である。加えて今回の現地調査では、農業機械研修の参加者の間においてインフォーマルな知のネットワーク (FMK-net) が形成されているという事象と、ネットワークの構成員である帰国研修員の関係者は、研修員の影響を受け「日本シンパ」であることが確認された。

3-4-2 タイ

a) 現況

インドシナ半島中心に位置するタイは、国土 513, 120km²、人口 6, 670 万人、一人当たり GNP5, 771US \$ /人。1990 年代の高度経済成長により日本や欧米諸国の企業進出や旺盛な直接投資を受入れ、貧しい農業国から工業製品の輸出を主体とする中進国へと大きく変貌を遂げた^{38) 39)}。日本から株式会社クボタ (1978 年現地合弁会社設立)、株式会社ヤンマー株式会社 (1978 年現地法人設立)、(株)サタケ (1986 年現地法人設立)、井関農機株式会社 (2013 年現地法人設立) の大手農業機械・施設メーカーが現地法人の設立、現地生産のための工場を建設・稼働させている^{37) 40) 41) 42)}。

b) 農業機械開発・普及機関

「農業機械設計」コースの大半の帰国研修員が所属している AERI は、タイ農業・協同省管轄で、稲作・畑作・果樹・園芸・農産加工等の分野での農業機械化に係る機械

開発・普及活動の役を担う研究所である³⁹⁾。本部はバンコク市バンケンに位置し、事務棟、作業場、展示スペースを、地方に3支場を所有している。職員は300名。そのうち43名は研究者、エンジニアは45名。現在プレハーベスト部門に9名、グリーンハウスには4名、支場には各5~6名の研究者が勤務している。

農業機械開発の研究テーマは、水稻・サトウキビ・キャッサバ・オイルパーム・メイズ等の穀物向け機械。タイ政府の農業機械化の方針は、農業機械はその国の条件にあった機械が要求されるため、外国の技術・製品をタイの諸条件に合わせる技術改良・導入を中心に実施している。欧米の機械化技術を日本へ導入し改良を進めた、日本の農業機械発展の歴史を模倣しているようにも思われる^{43) 44)}。

AERIではこれまでアイアンバッファローという歩行型パワーティラーを中心に機械化開発を、現地企業であるサイアムクボタ⁴⁰⁾と共同で推進してきた。これにより東南アジア・南アジアの国々の農業機械化を牽引してきた。農業機械部品の標準化は、民間企業を中心にパワーティラー・脱穀機・精米機・コンバインで進められており、パワーティラーの減速機やフレームの標準化は終了していた。これまでAERIで製作された試作機の事例は、以下写真Ⅱ-29から写真Ⅱ-34の示す通り。これら試作機的设计図は民間企業等へ無料で公開されており、AERIで製作された試作機が現地企業によって製品化、販売されているとの説明があった。

今後はより高度の農業機械技術と大型化が必要とされ、AERIとしても積極的に取り組んでいくとの説明があった。AERIの試作工場の設備は、日本の30年前位の機材レベルである。ただし現地企業に対するプロトタイプの図面・試作機の提示等の業務を遂行するには差し支えない設備である。他方今後現地メーカーに対して高度の技術指導や、大型機械の開発をする場合、工作機械・熱処理機械等の更新が必要と考える。



写真Ⅱ-29 試作トラクター



写真Ⅱ-30 アイアンバッファロー



写真Ⅱ- 31 移植機



写真Ⅱ- 32 ピーナッツシェラー



写真Ⅱ- 33 代掻機



写真Ⅱ- 34 播種機

c) 農業機械研修への新しいニーズ

タイは1990年代以降のアジア通貨危機を乗り越え、2000年代には開発途上国から経済発展し新興国となり、工業化とあわせて農業機械化が促進した。この農業機械化を支えてきた AERI の農業機械研修の研修員、農業機械開発研究者や技術者が、現在は開発現場を離れ一定の職位となった。他方現場では日本の農業機械化を知らない世代が農業機械の開発を担当している。このため AERI では、新しい世代の研究者や技術者に対し、日本型のものづくり、特に中小メーカーが持つものづくりの技術知識を身につけさせたいというニーズ、加えて1980年代の日本の農機メーカーの(株)クボタと共同開発を行ったアイアンバッファローと同様に、日本の農機メーカーと共同で開発を行いたいという新たなニーズを確認した。

3-5 カンボジア・タイにおける帰国研修員による知識・技術移転の成果と社会に与えたインパクト

3-5-1 カンボジア

a) Savath 研修員の事例

写真Ⅱ- 35 が示す通り農業機械研修で試作した播種機を、帰国後写真Ⅱ- 36 が示す通り、播種量コントロールブラシの位置、ブラシの長さ、硬さ、繰り出し装置のカ

バーと播種ロールの間隙を広げ、鉄車輪の使用する鋼材を直径の大きなものにし、ラゲの取り付け角の変更を行っていた。



写真Ⅱ- 35 試作播種機(於：JICA 筑波)

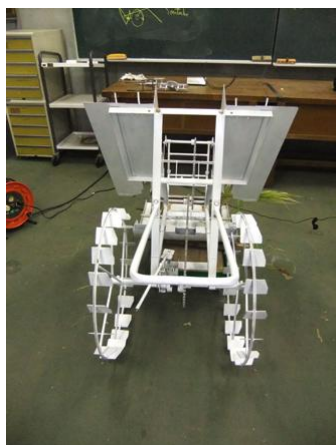


写真Ⅱ- 36 帰国後・改良播種機

改良試作機は圃場実験を行ったが、現在は国家開発プロジェクトのドラムシーダの開発に従事することになり、改良業務は中断していた。しかしながら Savath 研修員からはドラムシーダの開発に農業機械研修で学んだ知識・技術は応用可能と説明された。播種機はシンプルな構造であるため、改良が進めば普及の可能性は高い。

b) Samnang 研修員の事例

写真Ⅱ- 37 が示す通り農業機械研修で試作した手動田植え機の一部を持ち帰り、帰国後写真Ⅱ- 38 が示す通り、田植え機機械全体の強度アップ、部品加工精度の向上組み立て精度の向上回転部分やスライド部品のスムーズに動く構造に変更し、植え付けアームの早いスピード時に苗を植え付ける構造へ改良を行っていた。しかしながら手動田植え機は構造が複雑であり、更なる改良・試験が必要であるため、現段階では普及は難しい。Samnang 研修員からは現在業務で RUA 農業経営学部の研究者と共同研究を行い研修で学んだ知識・技術は RUA の学生等へ波及していると説明があった。



写真Ⅱ- 37 試作田植機(於：JICA 筑波)



写真Ⅱ- 38 帰国後・改良田植機

c) 所属長の帰国後の研修員の評価

DAEng 部長は農業機械研修に参加していないが JICA 研修の参加者であるため、日本の研修員受け入れ事業は高く評価していた。スタッフに研修参加の機会を与え、帰国後積極的になった行動変化に関し、謝辞が述べられた。他方農業機械研修だけでは、帰国後の改良に関する知識・技術が十分に習得出来ず、実用化のためには日本人による技術的なアドバイスが必要不可欠であるとのコメントがあった。

つまり上記 2 名の帰国研修員は、所属先の全面的支援を得て AP を実践していく意向が組織的に確認された。ただし研修員に試作機を改良するための技術・知識が十分ではなく、業務にて AP を実施しているが改良が途中で頓挫している状況であること、加えて DAEng 開発優先農業機械が研修当時と変化していることが説明された。近年農業機械研修にはカンボジアが割当国となっておらず、改めて若手の研修者を農業機械研修に参加させたいとの意向も示された。

d) まとめ

カンボジアの現地調査の結果、所属長は農業機械研修に対し高い評価を与えていることが確認された。さらに 2 名の研修員は、日本で学んだ知識・技術を試作機の改良という業務を同僚とともに継続して実施していること、あるいは、新しい機種の開発のため日本で取得した技術を活用していることが明らかとなった。これは農業機械研修に参加後、習得した知識・技術は、DAEng 内において、着実に移転されていることを意味している。カンボジアの研修員達による、知識・技術の移転プロセスを図式化したものは図 II-8 が示す通り。

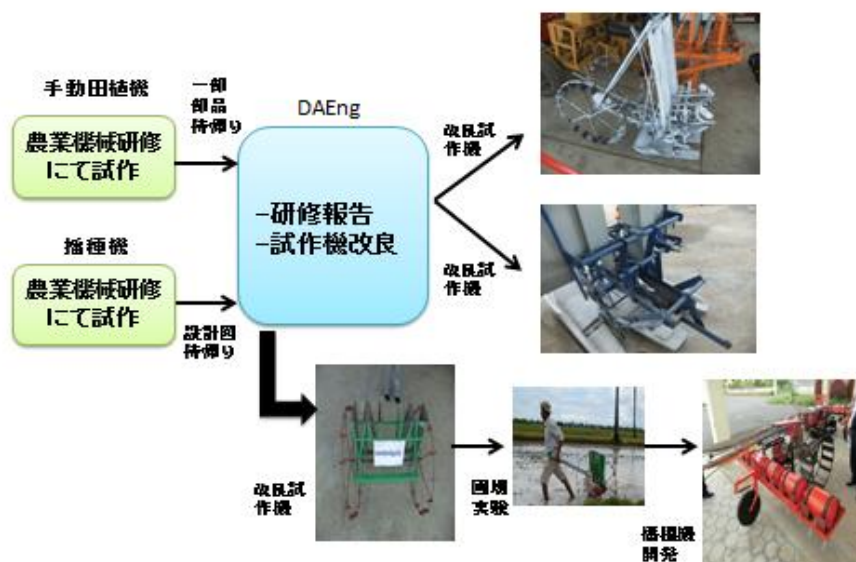


図 II-8 カンボジアにおける知識・技術の移転のプロセス

日本で取得した知識・技術移転の度合いは、所属先と農業機械研修者の間に限定されており、当該国の農業機械化へのインパクトは必ずしも高くない。他方研修員の技術不足等により、研修員が計画していた AP が必ずしも円滑に実施されていないことも確認され、第IV章農業機械研修の詳細内容を検討する際には留意する必要がある。

3-5-2 タイ

農業機械研修に参加経験のある AERI の研究者 25 名中 6 名の研修員の協力が得られインタビュー調査を実施した。ある研修員は既に退職、大学の先生等へ転職しており、実際に現在 AERI に勤務していたのは対象の半数であった。ただし AERI を去った後も、AERI の研究者とは日常から密接にコンタクトしており、全ての研修員が、現在でも何らかの形でタイの農業機械化に関与していることが確認出来た。結果は、表 II-5 が示す通り。

a) 研修員の帰国後の知識・技術移転活動

研修員は帰国後、播種機・揚水ポンプ・歩行型耕耘機（アイアンバッファロー）・草刈機（モア）・畑用除草機・籾乾燥機・籾殻焼却炉・農薬散布機・籾摺機・果実乾燥機・果樹選別機等、「農業機械設計」コースで設計・試作した農機具や簡易農作業機を、帰国後自身の業務として継続的に研究開発に関与していた。特に揚水ポンプや歩行型耕耘機、耕運機装着型ロータリーは、AERI で試作機が製作後、民間企業に設計図が公開され地元企業によって製品化されたことを確認した。

実際揚水ポンプは、年間 20-50 万台、歩行型耕耘機は累計 80 万台以上がタイから国外に輸出され、周辺国の農村部への農業機械化の促進、農家の労働力の軽減等に多大なる貢献したと説明があった。歩行型耕耘機の普及の背景は、(株)クボタのタイへの海外進出の歴史⁴⁰⁾と深く関連している。

また研修員の中には「タイの条件に合ったロータリー」に関する研究事例もあり、タイの水田向けに日本型ロータリーを改良・開発、市販化も確認され、年間 400 台生産、フィジピンやバングラディッシュに輸出された。その後サイアムクボタを通じ製品化され現在はイタリアに出荷するトラクターに装備されて輸出される等、帰国研修員が試作した製品は、全世界的に普及されている。

研修員からは異口同音に、農業機械研修参加がその後の研究開発業務を継続していく上で、良いモチベーションとなったことが言及されていた。また農業機械研修参加が自身の一生の思い出とする研修員が多いことが印象的であった。

表 II - 5 インタビュー調査結果一覧（調査国：タイ）

質問事項	Jiraporn研修員	Chanchai研修員	Suphasit研修員	Thitikarn研修員	Chatchai研修員	Charun研修員
参加年	1884年	1987年	1988年	1995年	1997年	1999年
農業機械研修での試作機	播種機	二輪歩行トラクター	ポンプ	米乾燥機	農業散布機	野菜果実乾燥機
開発状況	畑作用播種機を製作	アイアンバッファロー（タイ製の耕運機）の開発を担当、研修後も継続的に開発に従事した	タイ国産ポンプの改良の研究に従事、風力発電のポンプ等の開発	とうもろこし収穫機、飼料粉碎機を開発、製品化	歩行型耕運機搭載型農業散布機を開発	帰国後研究途中であった収穫後処理機械の試作機を改良開発
民間との連携	特になし	日本企業と現地企業の共同で開発に参画、製品化	タイの民間に試作機の設計図を公開し、製品化	民間企業と共同で開発した製品は、その後製品化させ、タイ国内で普及	民間企業と収穫期、播種機、木片裁断機を製造、販売	タイの民間に試作機の設計図を公開
技術移転方法	1990年にキングモンクット王大学へ転職。研修で取得した農業機械の設計、構造を学生に教えている	OJTにて同僚に技術移転を行ったり、民間企業との共同研究のメンバーの一員として、技術移転を行った	OJTを通じて、同僚に技術移転を行った。また、ポンプの改良試作機の設計図が民間に移転され、農民に普及	製造管理、日本の機械化、日本の研究普及システム等について、同僚や民間企業に普及	OJTを通じて同僚に、併せて農家に農業機械の導入に浮いて技術移転を行った	OJTを通じて同僚に技術移転を行い、併せて、民間企業に技術移転を行った
他国機関との連携実績	特になし	オハイオ州立大学に留学博士課程を取得、九州大とガス機器開発プロジェクトに参加	特になし	イタリアで収穫後処理技術を学び、その後、普及・改良に従事。また、日本のとうもろこし品質改善プロジェクトにも協力	韓国の2ヶ月の農業機械研修に参加。研修旅行の移動はすべてバスで快適だが、研修内容は日本の方が役に立つ	特になし
農業機械研修の比較優位	農業機械設計、試作、性能テストの過程を体験でき有意義	農業機械性能テスト用測定機器や火澄ゲージ応用等は機械の開発に役に立つ知識である	研修のすべてに満足であり、日本製の機械に対しても、また、日本にも非常に感情を持った	企業での製造プロセスや最新の農業機械等が非常に有益な情報を得ることができた	田植え機、播種機、思索の知識は、帰国後すぐにもで業務に応用できる	日本の農機メーカーの見学は非常に印象的。タイにも是非進出して欲しい
農業機械研修への要望	農業機械研修を切欠として日本の研究者との交流が開始された。若手の研究者にも参加を薦めたい	日本での研修で学んだことが多く、若手の研究者にも是非、研修に参加させて欲しい	灌漑用の農業機械についての研修項目も追加希望	研修を通じて日本の研究者との共同研究も開始されたため、是非、若手にも積極的に日本の研究者と交流して欲しい	最近では農業機械研修の参加は聞かないが、是非、研究所のスタッフに参加させたい	農産物の保存や輸送等の更なる日本の農業機械の研修を取り扱って欲しい

b) タイにおける農業機械化の進展

上述 a) のタイの民間企業を巻き込んだ農業機械化⁴⁶⁾ と歩調をあわせるように、1980年代には農業機械研修に参加した経験を有する AERI や大学の研究者が中心となりタイの農業機械協会が設置された。さらにタイ・国立カセサート大学には、国立農業機械センター⁴⁵⁾ が設立され、タイ国内において農業機械化を促進するために、日本の歴史と同様に産学官が一体となった取組も行われ、タイにおける農業機械の現地生産が促進されたと説明された。今回のインタビュー調査では、タイの農業機械化政策が農業機械研修の成果の一つであるとの明確な証言はなかったが、日本の農業機械化についての知識を体系的に学べる英語教材は非常に乏しく、日本の大学に留学、農業機械科を専攻し日本語が堪能な留学生か、あるいは農業機械研修⁴³⁾でしか習得できる機会がないため、農業機械研修の成果の一部だとも推察される。

c) まとめ

いずれの研修員も「農業機械設計」に参加したことは、自身の人生の中で一番の思い出として語られていた。加えて帰国後も業務にて継続的に試作機の開発業務に携わることが出来たことが、帰国後の成果発現の要因の一つである。さらに研修員が開発した一部の試作機は、タイ政府の「AERI が開発した、試作機の設計図は公開する」という政策を通じ、試作機に興味を持った現地メーカーと共同で大量生産化が可能となり、前節カンボジアの調査結果とあわせタイからの輸出品として広く東南アジア諸国の農村部で普及されていることが確認された。

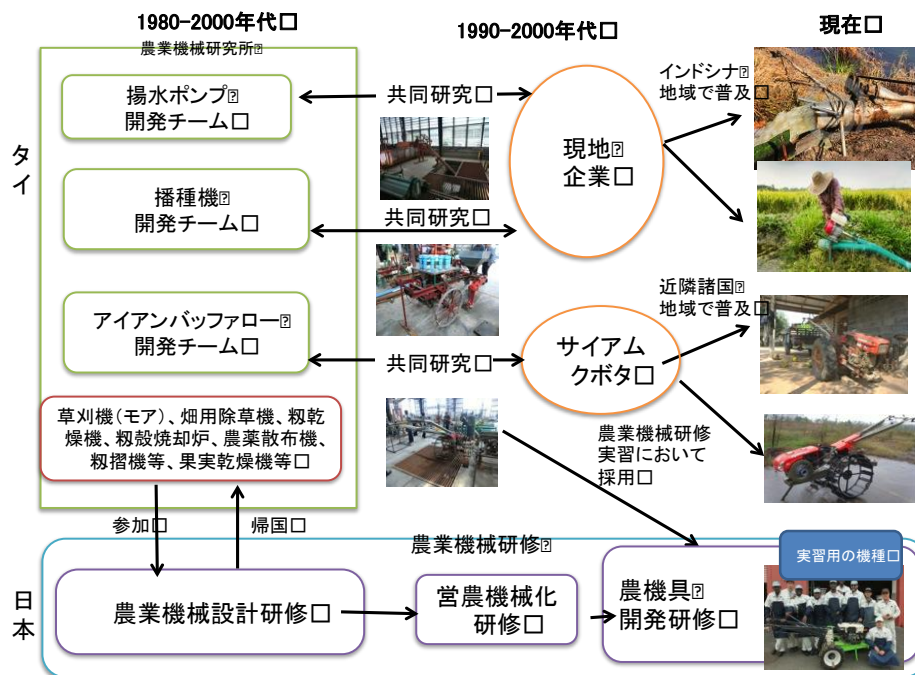


図 II-9 タイにおける知識・技術の移転プロセス

つまり農業機械研修によって取得した知識・技術移転は、現地民間企業と組むことで民間企業に伝達され、民間企業によって製品化・量産化し、国内外の販売を通じ地域の農村に広く普及し農業機械化を促進させた事象が判明した。つまり農業機械化の視点では、研修員の出身国を超えた大きな社会的インパクトを生み出したと結論付けられる。タイにおける知識・技術移転の波及イメージを図式化したものは図 II-5 が示す通り。

タイ AERI で開発された歩行型耕耘機（アイアンバッファロー）は、現在、農業機械研修の製作実習において、研修員が最初にグループワークにより製作する機種として採用されている。これは農業機械研修インストラクターが、タイに派遣された日本人専門家⁴⁷⁾からの提案で途上国への現地適応化が可能な技術移転の方策の一つとして、歩行型耕耘機の製作を農業機械研修に取り入れるべきだとの助言があり、その後の研修から毎年実践されている。本事例は、途上国の研修員の現地で開発した農業機械が日本に逆輸入され、農業機械研修を通じて、世界に普及し各国の農業機械化に対しインパクトを発現した事例でもある。

3-6 途上国における知識・技術移転のパターンならびに知識・技術移転のメカニズムと効果発現要因

これまでの調査の結果、農業機械研修で得た知識・技術は、帰国後、研修員達の様々な活動を通じて移転、普及活動が行われていることが確認された。この途上国で発現された知識・技術移転の事例と移転プロセスを分析・検証を通じ、途上国における知識・技術移転のメカニズムの解明を試みた。

3-6-1 知識・技術移転の4つの類型化

農業機械研修終了後、自組織に戻った研修員達は、農業機械研修を通じて習得した知識・技術を、a) 垂直型、b) 水平型、c) ツリー型、d) 複合型のいずれかの方策で移転・普及している。以下それぞれの方策の説明を行う。

a) 垂直型 (Type 1)

垂直型の移転は、帰国後の初期に発現しており、自組織内での直属の上司や同僚等への報告等と定義し、Type 1 と呼称する。

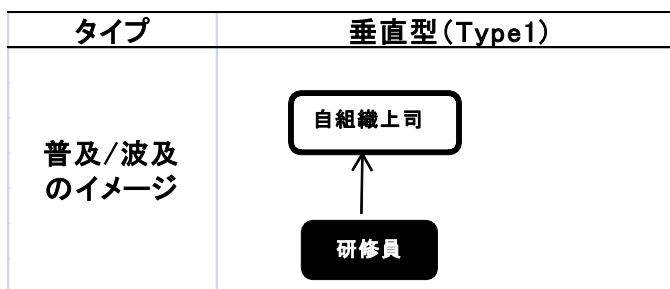


図 II-10 垂直型 (Type 1)

この移転方法は、JICA の事業は政府間同志で実施されているため、相手国政府がエンドースした人物であり、途上国側においても、帰国後のレポートの提出や報告会の実施等、ほぼ全員義務付けられている。この移転方法は、帰国後 1 ヶ月以内に何らかのかたちで実施されている。これにより日本の農業機械研修で学んだ、知識・技術・AP 等の研修成果が、初めて自組織内へ還元されることとなる。移転のイメージは図 II-10 が示す通り。移転される内容は、日本や研修に関する一般的な情報の報告や共有に留まっているのが現状であるが、広義な意味で日本を PR することになっている。他方当該国の農業機械の普及・波及にかかるインパクトという観点からは、移転先は自組織内の限られた人数に留まっており、全世界的に行われている移転方策ではあるが、農業機械化へのインパクトは低いという特徴がある。

b) 水平型 (Type 2)

垂直型 (Type 1) と比較し、研修員自らが自発的に行動しより広範囲かつ具体的な知識・技術移転をともなった事象が確認出来たものを、水平型の移転と定義し、Type2 と呼ぶ。これは自組織内の他部署関係者や、他組織の関係者を招いた報告会やセミナーや講義等を実施している事例、あるいは自分の業務において AP を継続して実施する事例等、研修員自らが直属の上司の許可を得て実施されており、半年以内に最初の行動を起こしている。この行動により日本の農業機械研修で学んだ、知識・技術・AP 等の研修成果が、自組織内外へも還元されることとなる。移転のイメージは図 II-11 が示す通り。

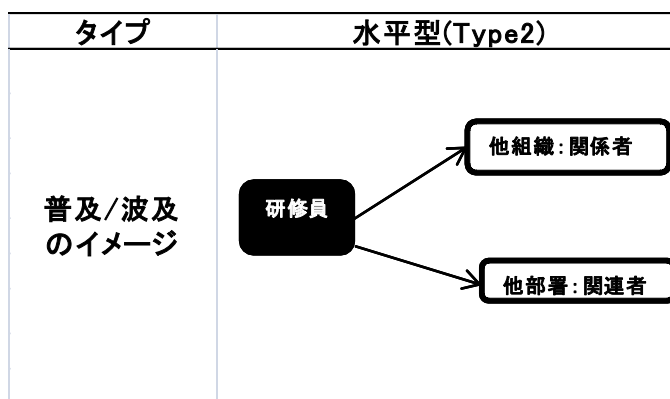


図 II-11 水平型 (Type 2)

なお水平型の移転は、農業機械研修で習得した技術の移転の側面よりも知識移転の要素が大きい。また研修員が自組織以外の関係者に伝達するという行動をとることで、研修員と非伝達者間においてインフォーマルな知のネットワークが形成され、垂直型と比較し当該国への農業機械化へのインパクトは高いものであるが、限定的であることが特徴である。

この水平型の知識・技術移転は、現地踏査を行ったカンボジアの他に、ガーナの事例が分類される。ナイジェリア⁴⁰⁾、キューバ等から同様の事例が報告されている。

c) ツリー型 (Type 3)

ツリー型の移転の定義は、研修員の所属している組織が、農業機械とは関係ない他組織（主に財務省等の予算配分機関や各援助機関）を関与させ、農業機械の普及プロジェクトを実施した事例等が該当する。ツリー型の移転は、プロジェクト実施のための予算・人員・他組織の関与等一連のサイクルを通じて行われ、概して、帰国から開始まで1-3年の期間を要する。他方プロジェクトを実施するという公式な手続きにより、国内の農業機械関連のネットワークもコミュニティ化し公式なものに移行していくことから Type 3 と呼ぶ。これにより日本の農業機械研修で学んだ知識・技術・AP 等の研修成果が、現地で農業機械として製品化され農民に普及されることから、当該国への農業機械化のインパクトは高いものとなっている。移転・普及のイメージは 図 II-12 が示す通り。

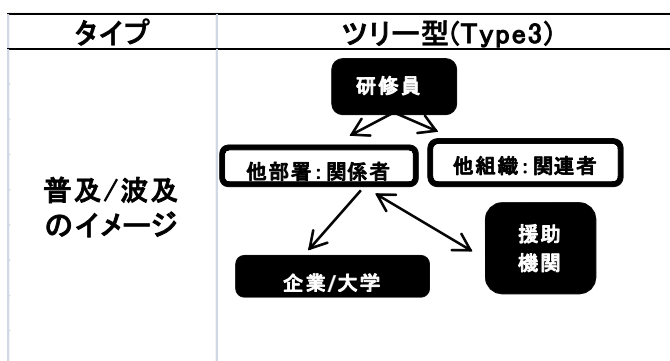


図 II-12 ツリー型 (Type 3)

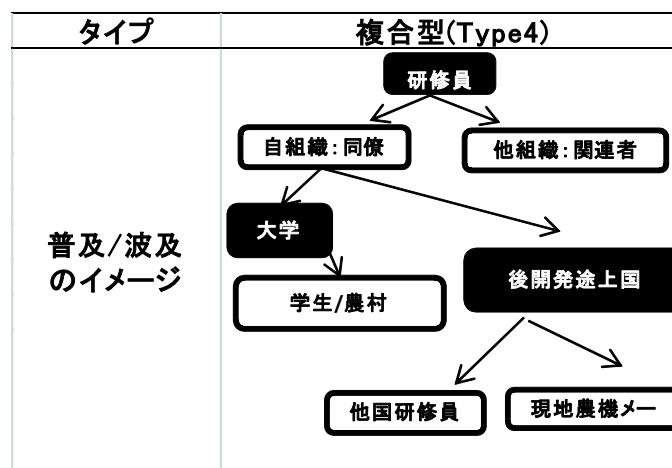
これらツリー型 (Type 3) の知識・技術移転は、ルワンダ、バングラディシュ、タジキスタンの研修員の事例が該当する。また農業機械関連の技術協力プロジェクトを実施しているブータンの研修員は、プロジェクトのカウンターパートとして、日本人専門家と農業機械の開発を継続、同様の活動を行っているとの報告²⁶⁾もある。

d) 複合型 (Type 4)

複合型の移転とは研修員の出身国を超越して技術・知識の移転が確認されている事例で、当該国のみならず第三国の農業機械化に対して大きなインパクトを与えていることが判明した事例と定義する。この事例はこれまで50年間実施してきた農業機械研修の一つの大きな成果と結論付けられる。

複合型の移転はプロジェクト実施のための予算・人員・他組織の関与等一連のサイクルを通じて行われ、その後、民間企業等の大量生産可能な第三機関による製品の

研究開発から、製品化という長い年月（通常5年以上）を要する。また研修員が第三国専門家として農業機械化の指導を他の途上国で行う事例も、派遣のためには10年以上にわたる業務経験が必要で、つまり前述のb) 水平型, c) ツリー型が組み合わせられ発現, この移転法を Type 4 と呼ぶ。この複合型の成果の発現が確認出来たのは、偏に現地調査の際の偶然の産物であり、日本側の農業機械研修関係者さえも認識していない事例であった。いずれの事例も農業機械市場を動かすインパクトの発現, または他国農業機械化への発展の促進に大きく寄与するもので、社会的インパクトは極めて高いものと評価出来る。移転・普及のイメージは図Ⅱ-13 が示す通り。



図Ⅱ-13 複合型 (Type 4)

複合型 (Type 4) の知識・技術移転は、数は限られているがタイ（カンボジア等で成果発現）、インドネシア（マダガスカルで成果発現³⁵⁾）の事例が該当する。

3-6-2 知識・技術移転のメカニズムの分析

次に今後どのように農業機械研修を行えば、より現地で知識・技術移転が促進するかを考察のため、それぞれの知識・技術移転のタイプと発現時間の相関関係に着目し、効果発現の要因分析を行い知識・技術移転のメカニズムを解明する。

a) 移転と時間軸との相関関係

知識・技術移転の発現とそのタイミングに関しては、例え国が違っても一定の傾向が見られており同様のメカニズムが存在している。

最初に Type 1 の垂直型の知識・技術移転は全世界で確認された事象である。

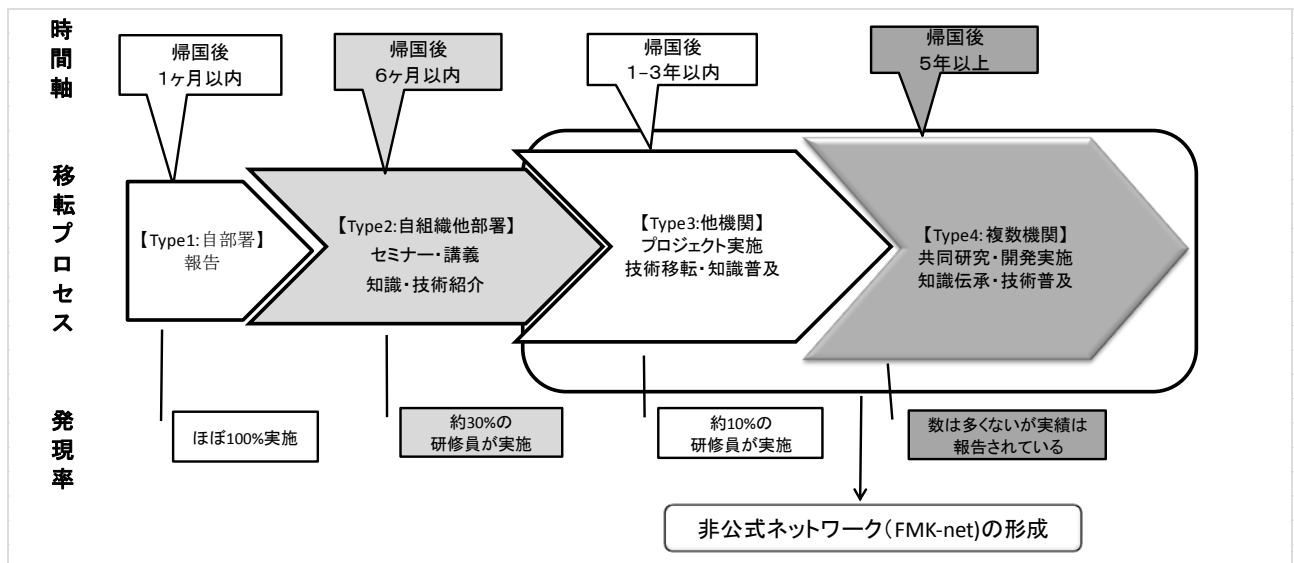
ただし Type 1 から Type 2 の水平型移転による成果が発現 (Step 1 と称する) するためには、ある一定の要因が満たさなければいけない。つまり Type 2 への移転はすべての研修員に期待されているが、帰国後日本人のコントロールが及ばない途上国では、研修成果の活用や AP の実施は研修員個人の資質と行動力に委ねられている。しかしながら同タイプの技術移転は、自組織の上司を説得すれば比較的实施可能であり、実

施難易度の観点からは必ずしも高くない。この段階まで到達した研修員は、帰国後6ヶ月以内に何らかの行動（アクション）を起こしている。

さらにこの段階まですすんだ研修員は、農業機械研修受講時から非常にモチベーションも高く意欲的に研修を受講していた。従って帰国後も日本での研修受講時のモチベーションが維持されていたと考えられる。つまりマズローの法則でいう第3次元の「成長欲求」の存在が研修中から確認され、継続していたという点である。

次の Type2 から Type3 への知識・技術移転の成果発現（Step 2 と称する）には、所属先を超えた予算の獲得、実施等の第三者の関与が不可欠となるため、研修員にとって、実施のハードルが上がる。組織的なバックアップがなければ、この段階までの技術移転が実施出来ない。従って全体の研修員の約1割程度まで発現率は下がる。逆にこの段階まで知識・技術移転を行った研修員は、必ず組織のバックアップを得ている。また、Type 1 から Type 2 を飛び越した Type 3 の技術移転はあり得ない。

最後に Type 3 から Type 4 への技術・知識移転の発現（Step 3 と称する）は非常に長い年月を要するため、容易に発現出来るものではない。つまり当該国の農業機械化のみならず、民間企業との共同研究や工業化や商業化等、第三国専門家として選定されなければ実施出来ない等の、農業機械開発部署だけではどうにもならない外部要因が研修員独力で実施出来ないものである。これはタイ・インドネシア等昨今工業化が発展し、輸入よりも地場産業が発達している東南アジアの新興国の農業機械研究所で見られる時代の産物とも言える。途上国での知識・技術移転のメカニズムを図式化したものは、図Ⅱ-14 が示す通りである。



図Ⅱ-14 途上国での知識・技術移転のメカニズム

b) 発現要因の分析

それぞれのプロセスにおける効果発現要因を他分野の先行事例研究⁴⁸⁾をもとに考察する。知識・技術移転は時系列ごとにある一定の要因を満した後に発現し、次の段階へと移行する。そのため各プロセスにおいては一定の要因を満たす必要がある。

Type 1 から Type 2 への移行、つまり Step 1 の移行要因として a) 研修員の個人に起因する要因（モチベーション、研修理解力、技術力等）と、b) 機関、国の優先開発機種か否かの2つの要因に絞られる。この2要因のうち機関、国の優先開発機種の要因が強ければ、Type 2 の知識・技術移転が実施される可能性が大きくなる。ただし研修員は自身の業務をコントロールする立場になく、帰国後にこの2条件を揃えるのは困難であり、従って発現率は最終的には3割程度となる。知識・技術移転の Type 1 から Type 2 へ移行要因については、図 II-15 が示す通り。

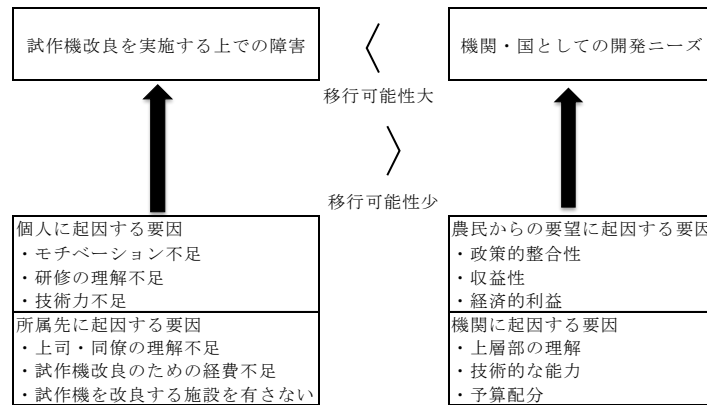


図 II-15 Type1 から Type2 への移行要因

次に Type 2 から Type 3 への移行、つまり Step 2 の移行要因として、知識・技術移転活動を行うための予算確保という、農業機械専門家以外の第三者を説得し予算を引き出す必要がある。つまり、c) 国（あるいはドナー機関として）農業機械の開発の優先順位を有しているかという観点と、d) 政府予算配分機関（ドナー機関含む）と、研修員所属先の緊密な関係、に加え、プロジェクトを成功させるためにも、e) 自組織以外にプロジェクトに協力的な人物（民間企業ならさらに望ましい）が必要となる。従って Step 2 の技術移転が行われるためには、研修員独自の能力を超えた要因が必要になり、その発現率も 10%程度に下がる。逆に農業機械研修が何らかの方法により知識・技術移転を支援出来れば、この Step 2 への移転可能性は格段に増すと推察される。

最後に Type 3 から Type 4 への技術移転への移行、つまり Step 3 の移行要因として、f) 民間として商品化するために魅力的な製品か、あるいは g) 他国でも十分に使用、製作可能な試作機化と、h) 商売として採算が合うか、i) 当該国で生産が可能かという、政

府機関では関与することのできない企業活動に大きく左右される。そのためこのレベルの成果発現の可能性は極めて限られる。

c) 知識・技術の移転過程で形成される知のネットワークとその特徴

この途上国における知識・技術移転の過程において最も注目値する点は、主に知識・技術移転の初期段階（Type 2 及び Type 3）において、研修員が個人的な関係を利用した知識・技術移転活動を行う傾向にあり、結果としてインフォーマルな知のネットワーク（以下 FMK-net と記す：Farm Mechanization Knowledge Network）が形成されるメカニズムである。この FMK-net は現地セミナーの開催、プロジェクト実施等、より本格的な知識・技術移転活動を行うことで農業機械専門家の間でコミュニティ化し、その後農業機械化の進展に応じ、当該国の農業機械関連の学会や協会設立といった公式な組織へと移行していく。カンボジアで形成されていた FMK-net の個人と組織の相関関係を、FMK-net 概念図として取り纏めたものは、図 II-16 が示す通り。

カンボジアの事例は帰国研修員の個人的なネットワークが、知識・技術移転の過程を経ることで、農業機械研修員のインフォーマルな知のネットワークの形成へとつながり、農業機械専門家間の一つのコミュニティが構築された事例である。

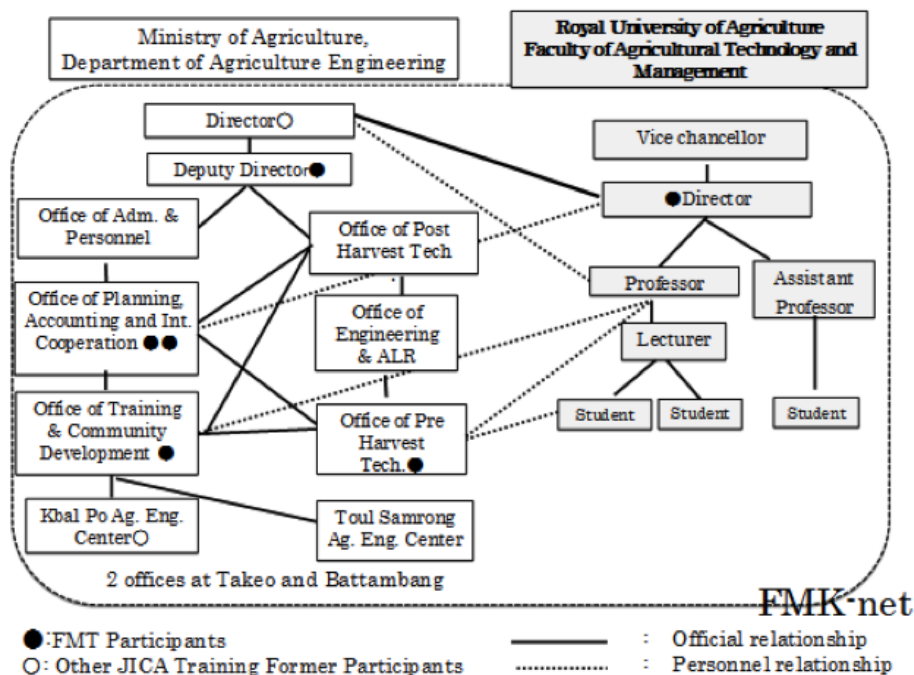


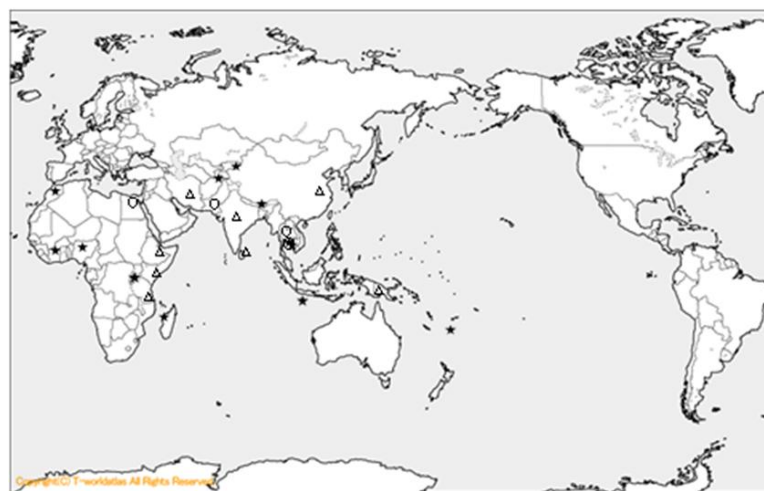
図 II-16 FMK-net の概念図（カンボジア）

今後カンボジアでは、タイと同様農業機械化が推進を通じ、農業機械専門家間のも一つの公式なコミュニティが構築され、カンボジアの農業機械化の進展に応じ農業機械関連の学会や協会が設立されると推測される。この農業機械専門家のネットワー

クの中心は、農業機械研修参加研修員の可能性が極めて高いと考えられる。これは他分野で社会ネットワークを活用した先例事例研究^{49) 50)}からも同様の事象が報告されている。

このFMK-netの特徴は、途上国において農業機械関連の産/官/学の人材は少数であることから、自ら当該国を代表する第一人者として組織内外に認識される農業機械専門家の集団である。従ってネットワークは限定的ではあるが、相関関係はこれまでの個人的な関係等もあり濃密なものである。加えてこれまでの日本での農業機械研修は8ヶ月から11ヶ月間という長時間にわたり少人数研修で実習主体の研修が行われており、研修インストラクターと研修員は目に見えない一種の師弟関係が成立している。また研修を通じ、日本の農業機械・施設メーカーの方々から、講義・工場見学・研修員製作試作機への助言等数多くの支援を得てきた。この長年の歴史から研修員は、日本製(Made in Japan)の農業機械・施設に対する造詣が深く、共感度も高く、帰国後日本の製品を真似て試作機を製作する等、日本との何らかのつながりを持ち続けていたいという個人が集結している点に着目したい。

これまでの調査を通じ、FNK-netが形成されている国は図II-17が示す通り。直接農業機械研修関係者が確認されている12ヶ国(インドネシア・カンボジア・タイ・ブータン・タジキスタン・キルギス・フィジー・モロッコ・ルワンダ・ガーナ・ナイジェリア・マダガスカル)をはじめ、JICA農業機械関連のプロジェクトが実施された国で日本人専門家から報告されている3ヶ国(ミャンマー・バングラディシュ・エジプト)。その他農業機械開発研究機関に所属しており複数の研修員の参加が確認されている機関等、ネットワークが比較的容易に形成されるであろう11ヶ国(マレーシア・フィリピン・中国・インド・パキスタン・スリランカ・PNG・イラン・ケニア・タンザニア・エチオピア)合計26ヶ国で形成されていると推察される^{51) 52) 53)}。



図II-17 FMK-netが形成されている国

4.まとめ

本章においては農業機械研修参加者の帰国後の知識・技術移転活動の実態を把握するため5種類の調査を体系化して実施し、得られた結果の分析・考察を行った。結果、農業機械研修は、途上国の農業機械分野の技術者の人材育成のみならず、地域の農業機械化促進の一翼を担ったことが確認された。また途上国の農業機械化に貢献した研修員の知識・技術移転活動、つまり日本で学んだ知識・技術の途上国における移転メカニズムは、現地調査を通じ、世界の途上国において同様な機構を形成している事も明らかとなった。

これは今後農業機械研修の内容を検討する上でも効果的である。途上国で実施されている現地のプロジェクトや専門家との連携が促進出来れば、より成果の発現が早く、よりインパクトのある支援が出来る。つまり日本で実施されている研修員受け入れ事業と途上国で実施されている事業を何らかの方法で繋ぎ合えば、かなりの高確率で、より広範囲に知識・技術の移転が可能となる。これは農業機械研修の波及が期待できる事を意味している。

加えて途上国においては日本型のものづくり、特に中小メーカーが持つものづくりの知識・技術への学びのニーズが再確認された。これは日本型のものづくりが、研修員が帰国後、自身で農業機械を開発するにあたり直接的に役立つためである。特に中小農機・施設メーカーの実態は、大企業の先進的で高額なシステムや工作機械ではなく、より途上国の現場に近い施設や機材を使い製造されているため、研修員にとってより身近なものだと考えられる。

さらに現地調査では、途上国においても農業機械専門家間のインフォーマルな知のネットワークが存在しており、研修員の知識・技術移転活動を通じてより公式的なネットワーク(FMK-net)へ変貌していくことが確認された。またこのネットワークを構成している中心的な人物は、農業機械研修の帰国研修員である。彼らは日本の農業機械のよき理解者であり、日本との絆を持ち続けたいという意識を有する農業機械専門家の集団である。彼らは日本製の農業機械製品の潜在的購入者であることも注目出来る。

他方我が国の中小企業を中心とした農業機械・施設メーカーが課題として掲げている、長引く不況や円安、人口減少により、日本国内の農業の担い手(内需)の先細りを見越した、企業独自の開発途上国に対する海外進出ビジネスの展開が迫られている大変な時期に直面している。

そこで次章では近年の中小メーカーの海外進出にも役立つODA事業が期待され始めていることを背景に、JICA農業機械研修を通じた中小メーカーの海外進出の支援の観点から、農業機械研修に支援を得たメーカー各社に対し農業機械研修に対する支援の内容と海外進出の意向に関する意識調査を行い、農業機械研修を支援する企業活動やメーカー各社の海外進出にかかる現状と課題の知見を得る。

さらに中小農機・施設メーカーが有する海外進出の課題を解決する一方策として、海外進出に興味を有するメーカーに農業機械研修に積極的に協力してもらい研修員らとの人的ネットワークの形成活動を通じた海外進出を試み、得られた結果を分析し、中小農機・施設メーカーの海外ビジネスモデルを提案する。

第Ⅲ章 農業機械研修で構築された専門家間の知のネットワーク を利活用した農業機械・施設メーカーの海外進出

1. 緒言

第Ⅱ章では農業機械研修に参加した研修員が、帰国後各々の業務やプロジェクト実施を通じて日本の研修成果の知識・技術移転を実施しており、途上国の農業機械化の一翼を担っていることが確認された。また途上国での知識・技術移転のプロセスには一定のメカニズムの存在が明らかとなり、この移転プロセスの進展に応じ農業機械専門家間の知のネットワーク(FMK-net)が形成されていくことが明らかとなった。この知識・技術移転の進展を通じインフォーマルなネットワークはコミュニティ化し、公式な組織へと移行していく。特にタイやインドネシア等 1990 年代に農業機械研修に参加した研修員の中には、自国のみならず他の途上国の農業機械化に対し大きなインパクトをもたらせた事例も確認された。

JICA の研修員受け入れ事業では、各国に帰国研修員同窓会が存在し、メンバーからの会費と JICA から資金支援を得て、日本との関係を深める活動が毎年実施されている。これを JICA が承認する公式なネットワークとするならば、農業機械研修に参加した研修員の FMK-net はあくまで個人的な関係（リンケージ）や所属先の業務を起点としたインフォーマルな知のネットワークである。ODA 事業の一環である研修員受け入れ事業は、国の予算配分にもとづき単年度で事業を実施している縦割り体制である。そのため担当者の人事異動も 2-3 年毎に頻繁に行われ、またそれぞれの業務も担当者の裁量に委ねられている場合が多く、複数年にわたる調査活動を通じた人的ネットワークの存在等の解明は事実上不可能であった。ここに農業機械研修が途上国に果たした知識・技術移転のもう一つの大きな成果に着目した本研究の意義がある。

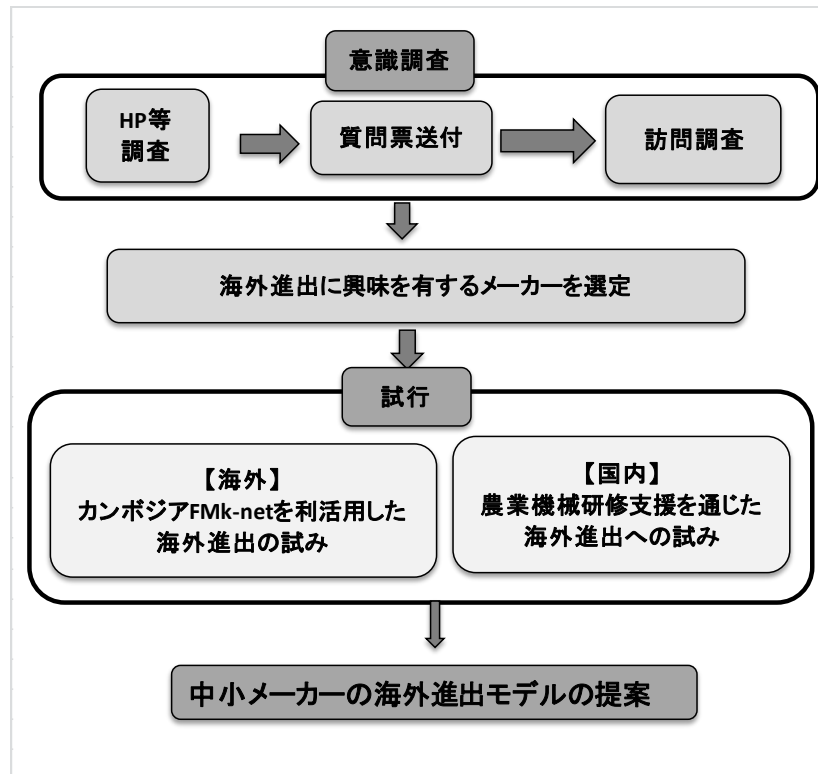
近年大手農業機械・施設メーカーは、日本国内の長引く不況や急激な円安に加え労働人口減少や高齢化による農業の担い手の先細りを見越し、農業機械化が進んでいない東南アジアに中長期的な成長を見込めるとして農機市場の開拓に力を注いでいる。他方中小農機・施設メーカーでも同様の問題は深刻化しているが、海外に関する情報も人脈も有しておらず、特に地方の中小メーカーには途上国でのビジネスにはなかなか踏み切れないという現状も存在する。

ついでには本章では、近年の中小メーカーの海外進出にも役立てる ODA 事業が期待され始めていることを背景に、農業機械研修に支援を得た農機・施設メーカー(以下メーカーと記す)に対し農業機械研修に対する支援の内容と海外進出に関する意識調査を行い海外進出の動向と課題を確認する。さらに中小メーカーが有する海外進出への課題を解決する一方策として、海外進出に興味を有する中小メーカーに対し JICA の農業機械研修に

積極的に協力を得、研修員との人的ネットワークの形成を図ると同時に途上国で形成されている帰国後の農業機械研修員の知のネットワークを利活用した海外進出を試みる。以上の結果を分析し、中小メーカーの海外ビジネスモデルのグランドデザインを行い、本章の結論を得る。

2. 我が国メーカーの農業機械研修支援ならびに海外進出に対する意識調査とアプローチ

本章では他分野の先事例研究^{54) 55)}を参考に、途上国で形成されている農業機械研修員の知のネットワーク機能の利活用を想定した中小メーカーの海外進出モデルの提案を最終目的とする。



図Ⅲ-1 第三章調査研究の概念

はじめに農業機械研修に支援を得たメーカーに対し農業機械研修支援ならびに海外進出に対する意識調査を実施し、得られた結果を分析する。次に途上国への海外進出を行った中小メーカーの先事例を分析し知見を得る。最後に意識調査で判明した農業機械研修の支援の度合が異なる海外進出に興味を有するメーカーに、農業機械研修の支援を通じた海外・国内でのネットワーキング活動を通じた海外進出を試みる。この試みにより得られた結果を分析・考察を通じ、中小メーカーの海外ビジネスモデルのグランドデザインを行い、本章の結論として導き出す。本章の調査研究の概念は図Ⅲ-1が示す通り。

JICA 筑波は研修協力機関であるメーカーの海外進出や研修支援の意向等の調査を過去に実施しておらず本研究が初めての試みとなる。

2-1 メーカー担当者に対する意識調査

- a) 研修インストラクターと共同でメーカー9社を選定し、各社の事業概要把握のため各社HP等を通じ情報収集を行う
- b) 上述 a) で選定した9社に質問票を配布後、訪問・面談を通じ農業機械研修の支援にかかる企業行動および海外進出の意識調査を実施。調査概要は以下のとおり。なお質問票は「研究倫理審査結果通知書」にて承認されたものである。
 - ・実施時期：2013年1月-2015年2月（随時）
 - ・対象社数：9社
 - ・選定方法：過去10年に農業機械研修に工場見学等で協力を得たメーカー
 - ・調査方法：訪問に先立ち、質問票（巻末資料2）を送付、その後、各社にアポイントメントをとり、直接訪問しインタビューを実施する。
 - ・調査内容：農業機械研修への協力の動機、研修員からの帰国後の問合せや販売実績、海外進出の希望、研修員を利用した海外進出への支援、ODA事業との連携等の可能性等。

2-2 途上国に先行進出した中小メーカーの事例分析

各種文献調査等^{55) 56)}を通じ、カンボジアに現地法人を設立し海外進出を開始させた株式会社タイワ精機の事例の情報収集を行い、中小メーカーの海外進出の課題等の情報を得、海外進出モデルの考察の際の検討材料とする。

2-3 海外進出の意向を有する中小メーカーの海外進出への試み

上記2-1の意識調査で海外進出の意向を示した中小メーカーに対し農業機械研修を利活用した海外進出を試み、情報を収集し結果を分析する。概要は以下のとおり。

- ・実施時期：2013年4月-2015年3月
- ・協力社数：2社
- ・選定方法：上述2-1意識調査で海外進出に興味を示した中小メーカーの5社のうち、農業機械研修インストラクターが途上国に通用するだろう商品を製造・販売している2社に対し、農業機械研修を通じた国内外の人的ネットワーク形成と強化を通じた海外進出を提案し、賛同を得られた社を対象とする。
- ・対象国：国内及びカンボジア（前章にてFMK-netの存在を直接確認した国を選定）

3. 結果および考察

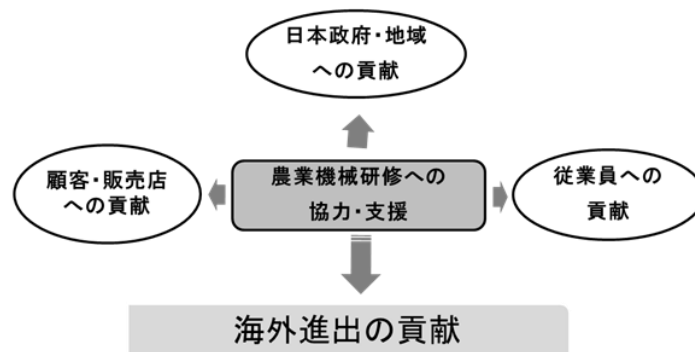
3-1 意識調査から得られたメーカーの農業機械研修に対する支援の実態

各メーカーの企業戦略に直結する調査内容だが、研修インストラクターからの紹介もあり非常に協力的であった。他方調査結果は企業戦略に大きく関係することから社名は公開しないという条件が課された。意識調査の結果一覧は表Ⅲ-1に示す通り。インタビュー相手は、大手メーカーは営業担当管理職であったが、中小メーカーの中には取締役社長に直にインタビューすることが出来、各社の戦略や海外進出に対する企業意識が確認出来た。なお中小メーカーは年1,2回の農業機械研修員の企業訪問を心待ちにしており、農業機械研修が各メーカーに役立っていることも確認出来た。

3-1-1 農業機械研修支援の理由

30年以上も農業機械研修を支援している社が9社中5社(55%)あった。特に中小メーカーは農業機械研修の初期から会社訪問や工場見学等で継続的に関与しており、今後も支援の求めがあれば続けたいとの意向を有している。各社の農業機械研修の支援の動機は、近年協力を開始した3社を除き企業の社会的責任(以下CSR: Corporate Social Responsibility)の理念が普及する以前の30年も前から、地域の社会貢献や政府の事業に対して民間企業の責務として支援しているとの回答が印象的であった。

企業の社会貢献は、中小メーカーであれば創業者である社長(会長)の意向が強く反映される。地方では現在でも外国人の訪問は限定的であり、途上国から研修員が各メーカーを訪問した際は物珍しさもあり地元のメディアを招聘することで、地元新聞紙等への掲載される事例が多い。このメディアへの露出により従業員の所属意識の向上や、地元の人々に積極的に企業広報を浸透させ、結果企業として地元での長期的な存在性という企業利益を得る企業行動が確認された。



図Ⅲ-2 農業機械研修の支援を行うメーカーの企業戦略

表Ⅲ-1 農機・施設メーカー意識調査結果一覧

質問事項	A社	B社	C社	D社	E社
インタビュー相手職位	海外販売推進課長	海外事業部長	相談役	営業部長	専務取締役
従業員	10,387名	3,313名	1,050名	92名	50名
資本金	840億円	63億円	2.8億円	4,900万円	1,200万円
年商	7,653億円	3,386億円	400億円	未公開	未公開
事業内容	農業機械, エンジン, 建設機械, 水処理システム	農業機械, マリン・海洋, エネルギーシステム, 建設機械, 産業用	食品産業総合機械及び食品の製造販売	農業機械の開発・設計・製造・販売	農作業機の開発・製造・販売
海外展開	有	有	有	無	無
将来的な海外への販路拡大	有	有	有	有	?
本社所在地方	関西	関西	中国, 四国	中部	中部
企業形分類	大企業	大企業	大企業	中小企業	中小企業
農業機械研修参画期間	40年程度	40年程度	40年程度	50年程度	50年程度
農業機械研修参画形態	工場見学先 (国内, 海外)	研修旅行見学先 講師派遣 (機械操作実習等)	研修旅行見学先 講師派遣 (講義, 機械操作実習) 研修受託の過去有	研修旅行見学先 講師派遣 (講義, 機械操作実習)	研修旅行見学先 講師派遣 (講義)
農業機械研修参画動機	海外進出当初から, 2KR, 専門家派遣等を協力させて頂いており, CSRの一環として協力	日本の企業として, 政府の事業に協力するというは企業としての当然の責務。特に海外では, 昔から専門家等との深いつながりがある。	農業機械研修指導員が, 元営業部長, 一時は積極的に協力していた。地域や海外に当初から企業であり, 当初から海外進出を視野に入れており, その一環として農業機械研修には協力してきた	企業の地域貢献, 社会貢献の一環として, 企業の使命から	企業理念と, 社会貢献の一環として
研修員からの問合せ	有	有	有	有	有
研修員を切欠とした販売実績	無	無	有	有	有
海外進出への研修員の利用	無	無	有	無	無
農業機械研修への協力	有	有	有	有	有
海外進出へのODA事業との連携	無	無	無	有	有

質問事項	F社	G社	H社	I社
インタビュー相手職位	代表取締役	代表取締役	営業部長	代表取締役
従業員	145名	41名	50名	123名
資本金	1.8億円	3,000万円	9,000万円	4,800万円
年商	24.3億円	25.9億円	未公開	未公開
事業内容	農業機械の開発, 製造販売	農業機械の卸売	農業機械の開発・製造	農林業機械の製造・販売
海外展開	無	無	無	無
将来的な海外への販路拡大	有	無	有	有
本社所在地方	北海道・東北	北海道・東北	中部	中国, 四国
企業形分類	中小企業	中小企業	中小企業	中小企業
農業機械研修参画期間	10年未満	30年程度	10年未満	10年未満
農業機械研修参画形態	研修旅行見学先	研修旅行見学先	研修旅行見学先 講師派遣 (講義)	研修旅行見学先
農業機械研修参画動機	地域貢献の一環として, 研修員の受入れに積極的に協力	知り合いからの依頼から始まったが, 社員ともども非常にやる気にさせる	日本の農業人口が減少し, このままでは日本の市場は先細りのため, 海外に展開したいが試験をするための長粒米も入手不可	主要製品が山岳地帯の農作物の運搬機材であるため, 他国の同様の条件を有している国にも是非, 販路を拡大したい
研修員からの問合せ	有	無	無	無
研修員を切欠とした販売実績	有	無	無	無
海外進出への研修員の利用	無	無	有	有
農業機械研修への協力	有	有	有	有
海外進出へのODA事業との連携	有	無	検討中	検討中

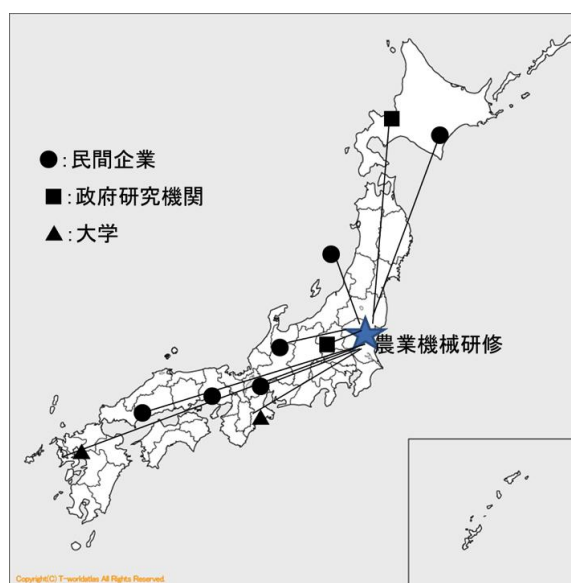
つまり図Ⅲ-2 が示す通り、農業機械研修への協力＝社会・地域貢献＝企業イメージの向上という、企業戦略として実施されている。つまり企業の CSR 活動、現在の販売店、顧客への間接的貢献、従業員への貢献、そして日本政府への貢献という、企業活動の一環であることが明らかとなった。

このため古くから協力を得ている中小メーカーは、農業機械研修への協力を通じ販売利益を得ることや、研修員と懇意となり海外進出の発想はない。しかしながら近年、農業機械研修に協力する企業の中には、海外進出の何らかの糸口にならないかとの意向も明らかとなった。

3-1-2 国内における知のネットワークの形成

3-1-1 の各メーカーの企業戦略と、研修実施側の毎年研修・見学先を求めなくとも良いという双方 Win-Win となる関係が長期間継続された。これにより新規メーカーに協力・支援を求める必要がなかった。結果農業機械研修インストラクターとメーカーの間には、国内においても知のネットワーク（JFMK-net: Japanese Farm Mechanization Network）が形成されていたことが明らかとなった。日本国内で形成されている JFMK-net のイメージは図Ⅲ-3 の示す通り。

このネットワークの特徴は、全国各地に広がっているが限定的である。農業機械研修の研修旅行先から関係構築がなされたからである。逆に、これまで農業機械研修に関係なかったメーカーは JFMK-net から排除されていた。本調査も研修インストラクター経由の依頼であるため、各社とも無碍に断ることが出来ず、結果として JFMK-net を無意識に利用した調査であった。



図Ⅲ-3 日本国内に存在する JFMK-net のイメージ

3-2 意識調査から得られたメーカーの海外進出の動向と課題

3-2-1 帰国研修員が契機で海外ビジネスに進展した事例

今回の調査で農業機械研修に協力を得ていたメーカーで、帰国後研修員からの直接の照会により海外ビジネスにつながった事例の有無を確認した。

帰国後研修員から商品に関する照会があったメーカーが9社中6社3分の2もあった。大手メーカーは担当者も人事異動のため交代し、過去の販売実績は不明とする社が大半だが、中小メーカーでは営業・販売担当者自らが長年農業機械研修に関与しており、これまでの海外の販売実績等はすべて把握していた。帰国後研修員が独自に興味を持った商品を製造している社に問い合わせを行い、結果販売に結びついた事例は、今後中小メーカーの海外進出モデルの検討材料となる。

a) 単発型ビジネスへの展開

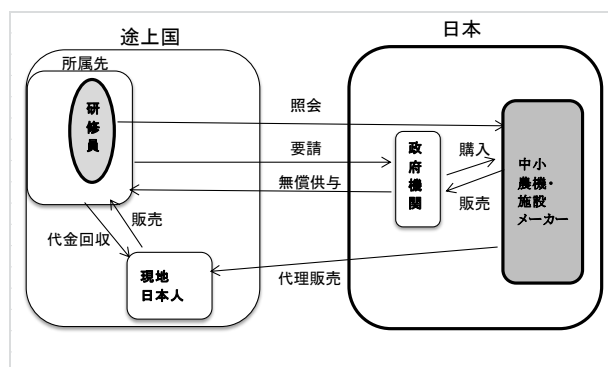
研修員の問合せから、単発的な商品販売（以下単発型ビジネスと称す）につながった事例は4社。この単発型ビジネス事例は以下分類される。

一つは政府（主に JICA）を通じて商品を相手側に提供した事例である。この場合現地で実施されている農業関連の日本人専門家の支援を得、メーカーにコンタクトし、一方で機材供与の要請書を所属先経由で日本政府に提出し、ODA 事業による相手国側への供与である。案件採択後 JICA が契約をする商社等を通じて、中小メーカーが販売、現地側に製品が引き渡された。企業側にとって確実性はあるが、継続性がない1回限りの取引である。

他の事例は、信頼できる現地人材（主に JICA 関係者以外の日本人）を経由しての販売である。中小メーカーの農業機械製品は通常国内でも10万円を超えるものも多く、販売価格が高額になるほど、中小メーカーにとっては資金回収リスク不安が発生する。研修員は通常政府関係者であり、現地企業と比べ資金回収のリスクは格段に低い。他方中小メーカーの海外営業担当者は、現地の情報や事情を十分把握してないため、研修員よりも信頼できるとして現地日本人へ販売を行っていた。第三者を通じたリスクヘッジである。この方法でも販売後も部品の提供や維持管理等も出来ないことをすべて了解させた上で取引を行ったと説明があった。中小メーカーにおいては製品の資金未回収のリスクは業績に直接反映するもので、企業としても慎重とならざるを得ない事情も理解出来る。研修員を契機とした単発型ビジネスモデルは図Ⅲ-4に示す通り。

他方途上国側の研修員の製品購入の目的は主に実験用器材という位置づけで、多売は想定されないが、継続的にニーズは確認出来る。他方中小メーカー側は、現地の日本人＝信頼できる人物という印象を抱いているが、研修員が途上国で置かれている状況を理解させ、販売側の懸念と買い手側の意図が一致することが出来

れば、日本人を介さず途上国の人物と継続的なビジネスへと展開する可能性も残されている。



図Ⅲ-4 研修員を通じた海外ビジネスモデル（単発型）

b) 継続型ビジネスへの展開

本調査で直接投資行い海外進出（以下継続型ビジネスと称する）をしている大手メーカーで、研修員を活用して海外進出を行った社の事例を紹介する。

現在11ヶ国に海外支店を有し140ヶ国以上で海外ビジネスを展開しているC社は、特にアフリカ等途上国でビジネスを展開する際に、農業機械研修をJICA筑波から委託していた際に知り合った研修員にコンタクトしたとの説明があった。最初に海外進出を狙う国を訪問する際に、帰国研修員に現地における海外進出のための主要人物を紹介してもらい、商品の販売や現地工場の建設等の海外進出を進めた事例が説明された。大手メーカーは途上国へ進出する際に、FMK-netを活用した海外ビジネスを進めていることが明らかとなった。C社によれば、海外進出で一番重要なステップは、最初の工程つまり現地における信頼出来る人脈、企業や工場等が発掘出来なければ、途上国には進出出来ないとの経験談が語られた。

3-2-2 大手農機・施設メーカーの海外進出モデル

ここに図Ⅲ-5 が示す通り、大手メーカーであるC社の海外進出のモデルを工程化する。海外進出には大きく分けて3つのプロセスがあり、初期工程（Step 0-1）つまり現地適応化試験を実施する機関や現地企業を特定することが必要不可欠としている。この初期工程達成後、海外進出の次の工程となる日本で設計される基本コンセプトを各拠点で現地化（Step 2）、協力関係にある各国の研究機関や工場に持ち込み、日本からエンジニアが出張、客先工場や研究協力機関に試作機を据え付け、現地の作物を使いながら性能確認と調整を行い（Step 3）、国によって異なる加工特性に合わせた最適化を行い製品化（Step 4）の工程を経て、インドネシア・タイ・中国等の新興国自社工場で製造（Step 5）、販売（Step 6）するという海外進出工程（プロセス）の説明があった。この初期段階でC社は農業機械研修で培った人脈（人材ネットワーク）を活用し海外進出を開始させていた。



図III-5 大手メーカー海外進出のプロセス

C社の主な商品は収穫後処理機械・施設であり、同様な海外進出の展開は、他の収穫後処理メーカーに応用が可能である。このように先行する大手メーカーの海外進出事例は、今後海外進出を目指す中小メーカーの検討材料となる。

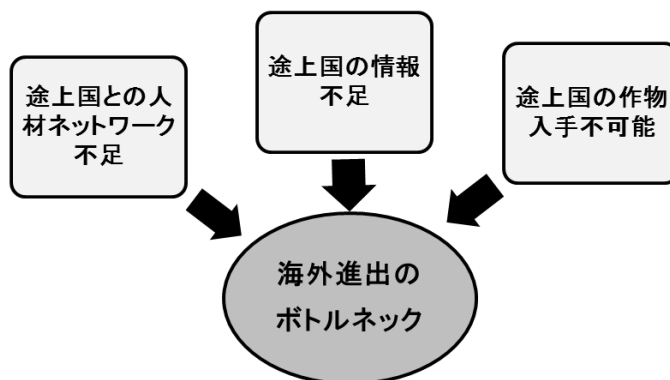
3-2-3 中小メーカーの海外進出ビジネスの阻害要件

本調査では農業機械研修に支援を得ている中小メーカーが、必ずしも積極的に海外進出を目指している訳でもないことが確認された。中小メーカーにとっては特にその土地の天候や土壌等に適応した地元密着型(本社から半径200kmの日帰り圏内)商品の開発・製造・販売を行っている社⁵⁹⁾にとっては、現在のままでも十分にビジネスは成立しており、リスクを冒してまで海外まで積極的にはビジネスを展開する必要はないと考えている。これは、各メーカーの扱っている商品の種別と国内の対象マーケットにより、海外進出への意向は大きく左右されることを意味する。つまり農作業機メーカーよりも収穫後処理機械メーカーの方が海外進出の意向は強い傾向にある。

他方近年農業機械研修への協力を開始したメーカーはいずれも海外進出の意向を有している。これらメーカーが海外進出を指向する理由は将来的に農業機械の担い手である就業人口の減少に伴う国内マーケットの縮小に企業の存続リスクを感じ、経営者(取締役社長)が旗を振っている。しかしながら中小メーカーであるが故に途上国の情報も人脈も有しておらずすべて手探りであるという弱みが説明された。海外進出のため先に途上国に進出した同業他社メーカーの現地支社を訪問し情報収集を試みたが、自分達が得たい情報が得られなかった悩みも打ち明けられた。加えて自社の製品が途上国でそのまま通用する自信もなく、試験のための材料の入手方法も模索していると説明された。

なお中小メーカーの担当者から関東で開催された展示会に自社の製品を出展した。その際偶然にも農業機械研修の研修員も見学に来ており、熱心に自社製品を見ている人に話しかけたところ、研修インストラクターであった。その後の交流から農業機械研修の存在に興味を有し、メーカー側から研修インストラクターにコンタクトを行った。海外進出を望むメーカーは阻害要因を解決するため、様々なアプローチを行っていることも確認された。

以上中小メーカーの海外進出にかかる阻害要因は、図Ⅲ-6が示す通り。現地の情報不足と信頼できる人脈の欠如、途上国の情報の欠如、途上国へ自社製品が通用するか不安と国内で実験をしたいが途上国の作物が入手不可能の3要因が、中小メーカーの海外進出に向けてのボトルネックとなっている^{59) 60)}。



図Ⅲ-6 中小メーカーの海外進出の阻害要因

3-2-4 意識調査のまとめ

本調査の結果、農業機械研修インストラクターとメーカーの間には、途上国と同様に、日本国内においても知のネットワーク（JFMK-net: Japanese Farm Mechanization Network）が形成されていたことが判明した。また各メーカーの農業機械研修の支援はCSR活動の一環として行っていることが確認された。そのため、帰国後研修員から商品購入の照会があっても、単発型ビジネスに終わっていたことが明らかとなった。他方、大手メーカーでは、帰国研修員にコンタクトし、現地での主要人材の照会を経て海外ビジネスを開始した事例が明らかとなった。この大手メーカーのビジネスモデルを、海外進出の進展度に応じ工程化し図式化したものを、今後の中小メーカーのモデルの検討材料とする。

また海外進出を目指す中小メーカーの課題は、人材不足のみならず現地の情報が欠如していること、現地に信頼できる人材がないこと、自社商品が途上国の市場に通用するか懐疑的であり、本格的に海外進出する前に事前に国内で自社製品の試験を行いたいという意見に集約された。

従って次項では、途上国に海外進出した中小メーカーの先行事例を比較検討し、中小メーカーの海外進出における課題と解決策について知見を得、中小メーカーの海外進出モデルのグランドデザインの検討材料とする。

3-3 途上国に先行進出した中小メーカーとの事例分析結果

我が国中小メーカーで、いち早くカンボジアに現地法人を設立させた株式会社タイワ精機の事例⁶¹⁾ ⁶²⁾ を分析し、中小メーカーの海外進出への課題と解決策を考察する。

3-3-1 会社概要と海外進出の契機

富山県富山市に本社・工場をおく株式会社タイワ精機（資本金：5,000万円）は、1976年に設立、従業員数47名で 精米機（1-3 t クラス）および周辺機器の研究・製造・販売を事業内容とする中小農機メーカーである。同社が海外進出を目指す契機は1996年「富山ライオンズクラブ」の活動で、カンボジア国フンセン村へミニ精米プラントを1台寄贈（短粒種用）したことに始まる。同社CSR活動の一環である。しかしながらカンボジアに寄贈された精米プラントは、日本市場向けの短粒種用の精米機。現地で精米機を稼働すると米が折れてしまい、大変恥ずかしい思いをした。そこで同社は1997年には長粒種向けの精米機の開発を試み、精米をする長粒種の材料も手に入らず、2000年に開発を断念した。

その後2008年「富山県カンボジア王国親善協会」設立に、カンボジア大使が訪富、カンボジア国の精米技術が十分でないために粳が近隣諸国のトレーダーに安く買い上げられ、それぞれの国へ精米して輸出されている状況が説明された。加えてリーマンショックを起因とした世界同時金融危機により同社にも多少なりとも影響を受け、今後日本における精米機の需要が縮小傾向にあることを背景に、2009年世界のコメの85%を占める長粒種市場への進出を社として再決定した。

3-3-2 海外進出までのプロセス

2009年の長粒種用精米機の開発の決定をしたタイワ精機⁶³⁾ は国内での製品改良を経て、翌年2010年8月に資本金10万ドルでプノンペンに現地法人（Taiwa Seki (Cambodia) Corporation）を設立、従業員3名で現地長粒種用精米機の1t精米機性能試験を開始させた。現地法人の社長は日本に留学していたカンボジア人（現在カンボジア留学生会会長）。2012年にカンボジア工場建設のための用地の取得、3トンの精米機工場の建設（総額：1億5千万円）を経て2013年7月に竣工した。その後従業員を10名に増員、同年10月に本格稼働が開始された。



写真Ⅲ- 1 タイワ精機カンボジア工場(外観)⁶³⁾



写真Ⅲ- 2 工場内の精米ライン⁶³⁾

海外進出を社として最初に決定してから13年、再決定から4年の歳月を有し、本格的にカンボジアで事業を展開する運びとなった。

なお製造の過程において部品の調達、基幹部品は日本で製造するが、一部部品をベトナムやタイから調達し、カンボジアの工場で組み立てを行うことで、最終製品は“メイド・イン・カンボジア”とする戦略も後発の中小メーカーは参考となる。

3-3-3 海外進出ビジネス進捗度合いと今後の課題

タイワ精機の海外進出の過程で最初の挑戦は断念されたが、要因は地方の中小メーカーの限界に集約される。つまり現地での人材、資金調達等の海外進出に必要な支援を得られなかったからである。他方2回目の海外進出は、1回目の反省を踏まえて現地人材を確保し、製品の現地適応化試験を通じて途上国向けの製品を開発した。また外務省およびJICAから調査という名目で3案件、合計1億4千万円もの支援があったことが海外進出のための初期投資を進める上でも役立ったとされている。ほぼ海外進出に必要な工場建設経費と同額の公的補助を受けた。他方日本政府も同事業により中小メーカーが海外進出したという事業を広報するのに良い事例となった。中小メーカーと日本政府がWin-Winの関係を構築した。

同社の海外進出経過は表Ⅲ-2が示す通り。現地の人材の確保、現地適応化試験、資金の確保が中小メーカーの海外進出の初期段階には重要な3要因である。中小メーカーには政府の資金的補助も役立つことが確認出来た。

表Ⅲ-2 タイワ精機のカンボジア進出経過

年月	海外進出への動き	自社経費	外部資金
1996年	「富山ライオンズクラブ」の活動の一環でフンセン村へミニ精米プラントを1台寄贈（短粒種用）	●	
1997年	長粒種用精米機開発	●	
2000年	長粒種用精米機開発を断念	●	
2008年	「富山県カンボジア王国親善協会」の設立に、カンボジア大使が訪富、カンボジア国の精米技術の現状・課題の再認識	●	
2009年	長粒種用精米機の再開発の決定	●	
2010年8月	カンボジア・プノンペンに現地法人（Taiwa Seki (Cambodia) Corporation）設立	●	
2010～2011年	長粒種用精米機の1tの開発（日本）	●	
2011～2012年	長粒種用精米機の1t 精米機性能試験（カンボジア）	●	
2012年7月	JICA中小企業連携促進調査（F/S支援）採択（1000万円）		●
2012～2013年	カンボジア工場建設、3トン精米機性能試験（総額：1億2,880万円）	●	
2012年12月	外務省/政府開発援助海外経済協力事業委託費「案件化調査」に採択（3000万円）		●
2013年1月	外務省/政府開発援助海外経済協力事業委託費「普及・実証事業」に採択（1億円）		●
2013年7月	カンボジア工場竣工	●	
2013年10月	カンボジア工場稼働	●	
2014年7月	外務省/政府開発援助海外経済協力事業委託費「普及・実証事業」にてカンボジア2ヶ所の（コンボントム州サンコー農協、タケオ州サマキ農協）農協に精米プラントを設置		●

現在カンボジアでは、タイワ精機が建設した3tクラスの精米所はタイに現地法人を有するサタケ（株）が既に独自のネットワークによりプラントを建設し粃摺り精米ビジネスを展開している。ヤンマー（株）はNEDOの「カンボジア王国農村地域における粃殻などバイオマスを利用したエネルギー・環境技術実証開発事業」⁶³⁾に協力し、現地に精米プラントを建設している。これら大手メーカーと競合する同社の現地進出の将来は厳しい評価もある。しかしながらカンボジアの収穫後処理機械のニーズは諸に就いた段階であり、今後の同社の成功を期待したい。

3-4 農業機械研修を利活用した中小メーカーの海外進出への試み

博士課程在籍という限られた期間での試みであるため、上述3-1意識調査で海外進出に対し前向きな反応があった社で、かつ研修インストラクターが途上国でも通用すると想定した商品を製造・販売している地方のメーカーで、これまでの農業機械研修への関与度が異なる2社を対象とした。なお各メーカーから海外進出の公式発表があるまで社名は非公開とする。

3-4-1 D社の事例

a) 企業概要と海外進出

D社（資本金：4,900万円）は従業員数92名で、農業機械の開発・設計・製造・販売を事業内容とする中部に拠点を置く中小メーカーである。特に小型の収穫後処理製品は独自の方式により一世代を築いたが、現在では既に特許が切れ他社でも同様の製品を製造・販売、国内での競争力は低下している。

D社創業者のフィロソフィーである企業活動を通じて地域・社会貢献していく方針に従い、農業機械研修へは工場訪問先として50年間以上も支援を得ている。これまでの海外販売実績は海外営業担当者が1名であり、韓国や台湾等にスポット的な実施であった。今後東南アジアの経済発展に伴い農業機械化促進が見込まれていることから市場として非常に魅力的である。他方価格面で自社工場における製造・輸出は無理だとし、海外進出する場合現地企業との技術供与を検討している。そのためにはパートナー関係を現地企業と締結し、相手が安い機械を日本国内に輸出しないような形で提携を進めたいと考えていた。海外業担当者はカンボジア研修員も記憶しており、本海外進出の試みについて快諾を得ることが出来た。

b) 海外進出への試み

2012年7月のD社の研修旅行により工場見学、同年9月農業機械研修において、D社製品開発担当者が自社製品を持ち込み、途上国からの研修員に講義とデモンストレーションを行った。結果研修員から製品に対する非常に高い評価を得たことから、製品開発担当者から自社製品が途上国で通用するか継続的に試験をしたいと申し出があった。そこでJICA筑波から農業機械研修の実習で栽培したネリカ米を無償

提供した。通常長粒種であるネリカ米の籾の輸入は検疫上困難であるが、JICA 筑波では研修のために毎年一定量栽培しており、研修用途以外は提供可能である。このため、D社の申し出に応えネリカ米を無償供与した。自社での長粒種の試験の結果、カンボジアでの海外進出のため試みの実施が決定された。

その後研修インストラクターからD社に対し海外進出の初期段階のメーカー側の負担を少なくするため外部資金獲得に向けた取組を提案した。研修インストラクターは2013年7月政府開発援助海外経済協力事業委託費による「案件化調査」へD社の一員として応募書類作成の支援を行った。結果はJICAから継続して支援を受けている前述タイワ精機が採択されD社は自社の経費で海外進出を目指すことになった。

c) 海外進出に向け自社費用での現地調査

D社は自社の製品が途上国で通用するか否かを確認するため、海外営業担当および製品開発部担当者が研修インストラクターを同行し、2013年12月にカンボジアに向かった。第1回目の現地調査である。研修インストラクターはD社の訪問に先立ち帰国後の試作機の改良の助言、アドバイスを定期的に行っているカンボジア農業省農業機械部帰国研修員にコンタクトし、滞在の調整および訪問先のアレンジの支援を行った。現地は1週間の滞在だが、研修インストラクターの紹介と通訳を兼ねて農業省農業機械部およびカンボジア王立農業学校のFNK-netの人脈を紹介、製品適正化試験の支援依頼と内諾を取り付けた。加えてカンボジアの農業機械普及状況の調査とプノンペン市内で販売されている農業機械製品の見学を行い中小メーカーに途上国の農業機械化の現状を理解された。また1回目の調査には農業機械研修に参加した帰国研修員が、農業省農業機械部を代表し各種訪問先のアレンジから同行、通訳までの一連の業務を担った。そこでD社との信頼関係を構築した。この現地訪問を受けD社は、2014年12月に現地適応化試験の実施を決定した。

2014年7月にD社海外営業担当者が2回目の現地訪問を行った。4日間の短い滞在であったが、自らが農業省農業機械部の帰国研修員とコンタクト、調査アレンジを依頼、12月の現地適応化試験に向けてD社製品の輸入の確認、実験材料の調達と実験先機関（カンボジア王立大学）との打合せ等を行った。同時期は農業機械研修の実施と重なっており、研修インストラクターの同行なしでD社のみで実施された。これは1回目の訪問によりカンボジアで形成されたFMK-netがD社の海外進出のための現地適応化試験に利用できることと評価されたからである。カンボジア側も1回目の訪問でD社現地適応化試験が、一定のメリットを享受出来ると考えたからである。

d) 製品現地適応化試験の実施

2014年12月現地に自社製品1台と同業他社製品2台（いずれも収穫後処理機械）を輸送、2週間かけてカンボジア王立農業大学で製品現地適応化試験を実施した。

同試験には、農業機械研修インストラクターの他にD社側からは海外営業担当者・製品開発部長・担当者が参加した。カンボジア側からは農業省農業機械部の帰国研修員およびカンボジア王立農業学校の研究者と大学3-4年の学生達が参加、製品のデモンストレーションを行った。中小メーカーによる技術移転である。

現地適応化試験は、3グループ(各製品毎)に分かれ2種類の籾の Husking ratio, Broken grain ratio・Whiteness 等の実験データの収集方法を教授し、実験を繰り返し行った。この中で農業機械研修インストラクターは1つのグループに通訳兼学生へのインストラクションを行った。他のグループについてはD社の研究開発部長や担当者が直に指導して実施した。これはこれまでの机上論から学生が実験方法を日本の民間企業から直接学ぶという技術移転方法である。

同実験では合計2t以上の籾を使用した。保存状況が日本と比して管理されておらず水分率が低かったため、精米圧力を上げなければならず砕米率が高く出た結果となった。しかしながら地方農家出身者の学生に実家で食べている米と実験の精米度等の調査では、現状で良く何も改良を施す必要はなく十分な性能であること意見が大半を占めた。他方販売価格は地方の小規模農民には高価であり、口をそろえて学生は安く耐久性もある機械にしなければいけないとのコメントが出された。カンボジアの研究者からは今後籾摺り機の改良やライナーの材質の選択を通して、よりカンボジアの適した籾摺り機の開発の必要性が指摘された。

この現地での製品適応化試験は2週間という限られた期間であり開発者には必ずしも十分な結論も出なかったことから、D社は実験データ結果とサンプルを持ち帰り、自社で分析・検証と、カンボジア王立農業大学の研究者、学生の協力を得て継続して実験を行うことが同意された。

今後D社はカンボジア向けに新たに現地仕様向けの製品を、現地カンボジア王立農業大学とともに日本で開発することになる。今回の現地適応化試験を通じて、既に中小メーカーとカンボジア側との確固たる信頼関係が構築された。その証として同実験終了日には取締役社長もカンボジアを訪問し、実験用として使用した各社製品をカンボジア王立農業大学側に寄贈された。このような日本企業の社会貢献は、今後継続的に試験を実施する上でD社には必要であり、かつ王立農業大学側にとっても、農業機械科の学生に農業機械の実習・試験等をするためには必要な資機材であり、結果双方にとってwin-winの関係が成立した事例となった。

e) 今後の海外進出の展開

D社は現地仕様の製品を開発するか否かの判断のため、更なるデータ収集のための実験を計画している模様である。研修インストラクターは、製品現地適応化試験を継続するだけの人脈はカンボジアでは形成されたと判断し支援を終了させた。

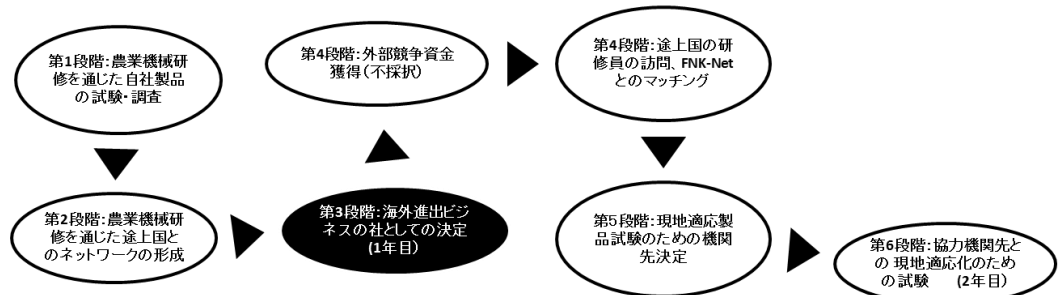
f) 海外進出までの期間と必要経費

2013年5月から開始されたD社の海外進出の試みは、1年6ヶ月後正式に現地適応化試験の実施を行った。これは農業機械研修で研修の一環として商品のデモンストラーション後2年5ヶ月という短期間で進展した。同社の海外進出までの経過は表Ⅲ-3が示す通り。

表Ⅲ-3 D社の海外進出までの経過

1年目	2012年7月	農業機械研修の研修旅行にてD社の工場見学
	2012年9月	農業機械研修にてD社の製品の製品試験を実施 農業機械研修から試験実施のためのネリカ米を贈呈
	2013年4月	カンボジアFMK-netを通じた海外進出ビジネスモデルを提示
2年目	2013年5月	D社として製品現地適応化試験の実施を決定
	2013年7月	外部競争資金獲得のためのプロポーザルの作成
	2013年8月	外部競争資金不採択、自社経費にて現地適応化調査実施を決定
	2013年12月	第1回カンボジア現地調査
	2014年7月	第2回カンボジア現地調査
3年目	2014年12月	第1回カンボジア現地適応化試験

これを図Ⅲ-5の大手メーカーの海外進出と比較すればStep 4の段階である。D社の海外進出は大手メーカーと比較しても格段に進展したと評価出来る。図Ⅲ-7はD社の海外進出のプロセスの進展度合いと岐路を図式化したもの。



図Ⅲ-7 D社の海外進出進展度合い

前述 3-3 カンボジアに先行進出したタイワ精機と比較しても足回りの早い海外進出が出来た理由は、農業機械研修の帰国研修員がD社の製品と製造現場に関する一定程度の知識があったことが一つの要因である。またD社側がカンボジア政府や大学等が信頼できるパートナーとして認識されたことも要因である。現地の日本人不在のFMK-netを活用した海外進出、つまり現地リソースと人脈を活用した海外進出である。加えてFMK-netの利点として現地適応化試験の実施までの必要経費が安価である。D社が現地適応化試験までの総経費は2年半で500万円弱。1回の訪問にかかる調査経費は100万円以下だが、製品適応化試験は日本からの技術者を現

地に派遣する場合、1回の試験で材料費等300万円を超えるが現地関係者へ支出経費は通訳の備上費のみである。表Ⅲ-4はD社海外進出までの総経費(推定)である。

表Ⅲ-4 海外進出までの必要経費(D社)

必要経費	1回目派遣(7日間)			2回目派遣(4日間)			3回目派遣(14日間)			
	単価	数量	小計	単価	数量	小計	単価	数量	小計	
農業機械研修インストラクタ旅費	航空代	100,000	1	100,000			100,000	1	100,000	
	ホテル代	8,000	6	48,000			8,000	13	104,000	
	日当	10,000	6	60,000			10,000	13	130,000	
D社員旅費	航空代	100,000	2	200,000	100,000	1	100,000	100,000	4	400,000
	ホテル代	8,000	12	96,000	8,000	3	24,000	8,000	52	416,000
	日当	10,000	12	120,000	10,000	3	30,000	10,000	52	520,000
帰国研修員必要経費	通訳費			-	15,600	3	46,800	31,200	10	312,000
現地必要滞在経費	車代(燃料費込)	12,000	7	84,000	12,000	4	48,000	12,000	14	168,000
	食事代	7,200	6	43,200	2,400	2	4,800	14,400	13	187,200
試験実施に必要な経費	製品提供費						150,000	3	450,000	
	製品輸送費						100,000	1	100,000	
	材料費						321,600	1	321,600	
	人件費						10,800	10	108,000	
	その他必要経費						300,000	1	300,000	
小計			751,200			253,600			3,616,800	

(1\$=120円、1リアル=33円で計算)

今後D社は途上国へ進出するためには、長粒種用の材料の更なる安く耐久性のある耨摺り機の改良とライナーの材質変更等のため、現地適応化試験を繰り返し行う必要がある。この場合中小メーカーの経済負担を減らすためにも、カンボジア政府機関や大学等の現地のリソースを活用し、現地メーカーと技術協定を締結、現地メーカーに技術協力支援を行い、途上国向けの製品の開発を継続することが必要となる。

3-4-2 H社の事例

a) 企業概要と海外ビジネス

H社(資本金:9,000万円)は従業員数50名で農業機械の開発・製造を事業内容とし中部に拠点をおく中小農機メーカーである。主要製品は小型の収穫後処理機械である。日本の農業就労人口が減少し、このままでは日本の市場は先細りのため、海外に事業展開をしたいが、地方なのでなかなか情報も入手し辛い。丁度その際途上国に進出していた同業他社の中小メーカーからの招待もあり初めて社として途上国へと出向いたが、当初想定していた内容でもなく知りたい情報も入手することが出来ずに落胆していた。

2014年6月に茨城県で開催された展示会に製品を出店した際、興味深そうに製品を見ていた人に声をかけたところ研修インストラクターであった。JICA 筑波や農業機械研修の話を通じて海外進出のための切欠となるのではと感じた。2014年8月に農業機械研修の支援を通じた海外進出事例が紹介され、研修インストラクターにコンタクトを取った。そこでJICA 筑波で研修コースの副産物として収穫されたネリカ米の無償配布をしていることが紹介され、海外進出の一環として自社製品がイ

ンディカ米(長粒種)でも通用するか否か,日本国内では籾の入手も困難であり,2014年10月 JICA 筑波へ希望を出し 500kg の籾を譲り受け, 社内で実験を開始した。

b) 海外ビジネスへの試み

社内試験の結果自社製品が途上国へも通用するのではと思わせる結果であった。しかしながら確信となるべくデーターも少なく, 途上国に直接進出するという判断は出来なかった。他方 2015 年 2 月に研修インストラクターから, 製品開発担当者が自社製品を持ち込み, 途上国からの研修員に講義とデモンストレーションを行ってみてはどの研修協力依頼と FMK-net を活用した海外進出ビジネスの試みの提案があり社として快諾した。

2015年5月には農業機械研修の研修カリキュラムの一環として企業訪問と工場見学を引き受けた。初めての経験であったが研修員が自社商品に大変興味を持ってもらえ, もしかして途上国でも自社製品が通用するのではと感じた。従って FMK-net を利用して海外現地調査を行うか否か考えたいとの意向が示された。

現在同社には, 同業他社が多く存在するカンボジアではなく, 東南アジアですでに FMK-net の存在を確認しているミャンマーを提案すべく, 現地帰国研修員にコンタクトを行い, 現地の農業機械専門家と連携し FMK-net 掘り起しを行っている。

c) 海外ビジネス進捗度合いと必要経費

2014 年 10 月から社内で着々と進められている H 社の海外進出への試みは, 2015 年 2 月の研修インストラクターの正式な提案により 途上国の FMK-net の構築と連携を視野に入れつつ進めている。H 社の海外ビジネスまでの経過は表 III-5 が示す通り。

表 III-5 H 社の海外ビジネスの経過

1年目	2014年6月	展示会による綿引研修インストラクターとの出会い
	2014年10月	JICA筑波から、長流種の提供
	2015年2月	カンボジアFMK-Netを通じた海外進出ビジネスモデルを提示
	2015年6月	農業機械研修によるH社訪問、工場見学
2年目	2015年9月	農業機械研修による研修員へのデモンストレーション
	未定	H社として製品現地適応化試験の実施を決定

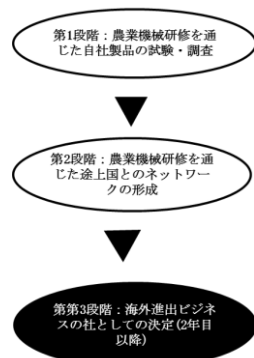


図 III-8 H 社の海外ビジネス進展度合い

これを図Ⅲ-7のD社の海外進出工程と対比すると第2段階まで達した。これは途上国に対して縁も所縁もないメーカーにとって、比較的短期間での進展と評価できる。H社の海外進出進展度合いを図式化したものは図Ⅲ-8が示す通り。

これまで海外に何の情報も人脈もなく販売実績もない中小メーカーが、手探りをしつつ海外進出ビジネスに向けての挑戦であり、D社のようにこれまで農業機械研修に長年協力し途上国をある程度理解している社と比べ、若干慎重さも感じられる。前述のタイワ精機の途上国進出の初期段階の苦労も理解出来る。最後にH社が農業機械研修を活用した海外進出を社として決定する際に要する経費は表Ⅲ-6が示す通り。

表Ⅲ-6 海外ビジネス必要経費（H社）

必要経費	単価	数量	小計
ネリカ米籾輸送代	20,000	2	40,000
製品輸送費	10,000	2	20,000
その他必要経費	1,000	12	12,000
			72,000

H社の担当者が農業機械研修でのデモンストレーションや講義のための必要な経費は製品の輸送料のみである。これは農業機械研修の講師・実習・材料費等の経費は、農業機械研修側にて負担される。さらにJICA筑波から研修講師謝金も支給されほとんど実損はない。加えてJICA筑波から提供される籾も、輸送コストの負担に留まり、途上国での現地調査なく日本国内で自社製品の適応性試験や、途上国からの研修員からの評価を確認することが出来る大変貴重な機会であるとの認識がH社にはあった。

3-4-3 結果の考察

中小メーカーの海外進出の支援をJICA農業機械研修の支援という方策で海外進出の初期段階に組み込み、国内において途上国の農業機械専門家とネットワーク形成するという試みを農業機械研修への関与度が異なる2社で実施した。結果特に途上国に対する現地事情も人脈も有していない地方の中小メーカーには農業機械研修を通じた途上国との農業機械専門家のネットワークの形成は海外進出の第一歩として有効であることが確認された。

本試みの利点は、ネットワーク形成に限定されることなく農業機械研修の支援を通じて、途上国のユーザーとなる農業機械専門家の意見を聞くことも出来ることである。またJICA筑波経由で長流種米を入手も可能であり、国内にいながら自社製品

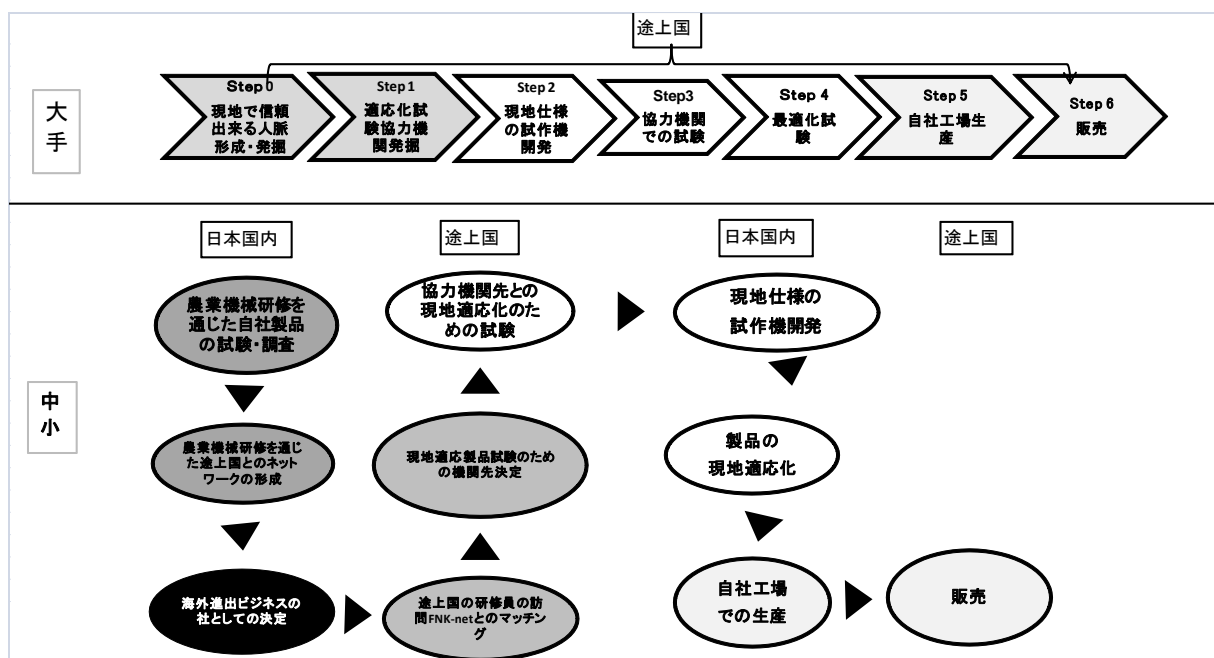
が途上国で通用するか試験を実施出来る。また比較的資金的に余裕のある大手メーカーが従来行ったように自社で直接途上国訪問による現地パートナー開拓や現地適応化試験を行う海外進出事例と比較しても安価であり足回りが早いことである。

加えて農業機械研修に参加している研修員は途上国の農業機械開発機関や農業大学等に所属しており、海外進出のための現地適応化試験のためのカウンターパートとしての信頼度は高い。中小メーカーが海外進出に向けて現地を訪問してもこれら政府機関に直接アプローチは容易ではない。また途上国の協力相手に対しては、モチベーション（金銭的、技術的側面）を与えられるかが成否の鍵となる。

3-5 中小メーカーの海外進出への機会創出モデル

3-5-1 中小メーカーの海外進出への機会創出モデル

海外進出に興味を有する中小メーカーに農業機械研修に積極的に支援を得、研修員に対する知識の付与と技術の海外移転に協力を仰ぎ、研修員らとの人的ネットワークの形成と海外ビジネスへの利用を試みた。その結果、地方の途上国の人的ネットワークを有していない中小メーカーの海外進出の初期段階に実行性を有することが確認された。従って本研究では農業機械研修を通じた海外進出の方策を「海外進出への機会創出モデル」と称する。「海外進出への機械創出モデル」の工程は図III-9に示す通りである。



図III-9 中小メーカーの海外進出への機会創出モデル（大手メーカーとの対比）

これは図III-5の大手メーカー海外進出を参考に、途上国を直接訪問する以前の国内において、農業研修を通じネットワークを形成するものである。また海外進出に向

け途上国での現地適応化試験の相手先として農業機械研修の研修員の利活用を想定したモデルとしている。本モデルは、コンサルタントが提案する他海外進出モデル⁵⁸⁾ と比べ、途上国の人的交流から開始するという点ではより現実性の高いモデルと考えられる。

本モデルのメリットは、

- ・ 中小メーカーの限られた人員でも対応可能な現実的なプロセスである点
- ・ 中小メーカーが直面している懸念は、農業機械研修を通じて解消し海外進出する前に国内で実施にする点
- ・ 企業が独自で海外進出を行う事例と比べ初期投資が小額で済む点

本モデルのデメリットは、

- ・ 農業機械研修への参加国が限定されており、企業が目指す海外進出の国の研修員がいるとは限らない点
- ・ 研修員の考えが必ずしも国の代表でなく不確実性も残されている点
- ・ 研修員と企業をつなぐパイプ役は研修インストラクターであり、研修実施業務であるため、必ずしも希望する企業すべてに対応は出来ない点

以上すべての企業の海外進出の要望に応えるモデルではないことも付記する。

3-5-2 日本と途上国のネットワーク連携促進活動

本モデル実施の前提条件として、研修インストラクターを中心に企業と研修員間のネットワーキングの促進活動、途上国で形成されている FMK-net と企業間の橋渡し役として調整・連携促進活動を行うことが必要不可欠となる。研修インストラクターの国内および途上国における農業機械専門家と中小メーカーのネットワーク連携促進活動を通じ、中小メーカーの海外進出の支援を行うというコンセプトである。

a) 日本国内でのネットワーキング促進活動

中小メーカーと途上国の FMK-net の連携促進を促すべく農業機械研修の3つのステージでネットワーク強化活動を行う。具体的な連携促進イメージは 図III-10 が示す通り。

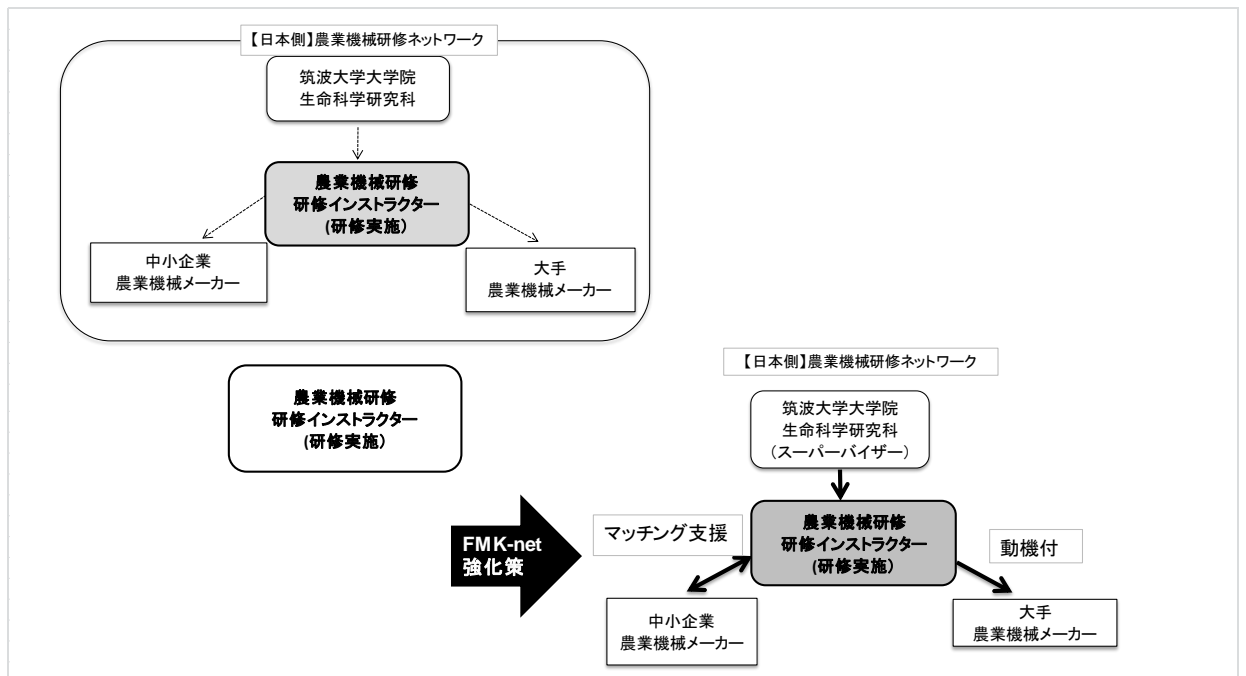
(a) 研修開始前

- ・ 途上国で通用する製品の選定（農業機械研修に協力している中小メーカーの製品と海外進出の意向の再点検による途上国でも販売可能な製品の発掘）
- ・ 農業機械研修への中小メーカーの参加依頼、研修資機材（製品）の研修活用

(b) 研修実施中

- ・ 農業機械研修の前半の講義にて、農機・施設メーカーの担当者の招聘、製品の説明と製品開発、自社製品優位性の説明、および製品のデモンストレーション

- ・ 研修中盤の研修旅行において、メーカーを訪問、工場を見学させるとともに、従業員とのコミュニケーションを通じて、ネットワークの形成
 - ・ 研修後半の製品テストに同メーカーの製品を選定、研修員によるより詳細な評価テストを実施
 - ・ 研修最後の試作機評価に、中小メーカー担当者に製品としての評価をもらう
- (c) 研修終了後
- ・ 海外進出のメーカー側の負担を出来る限り少なくするため、外部資金獲得に向けた中小メーカーへの助言、応募書類の作成支援
 - ・ 現地に進出している大手メーカーへコンタクトを行い、現地支店とのネットワーク促進



図Ⅲ-10 JFMK-net のネットワーク強化活動の前後の比較

b) 途上国の FMK-net と中小メーカー間の連携促進活動

上記 a) と同時に途上国で形成されている FMK-net を活用し、ネットワークの強化、および中小メーカーとの橋渡しを行う。カンジアで行われた活動事例を()書きで記す。具体的な連携促進イメージは 図Ⅲ-11 が示す通り。

(a) 途上国農業機械開発部局 (カンボジア農林水産省農業機械部が該当)

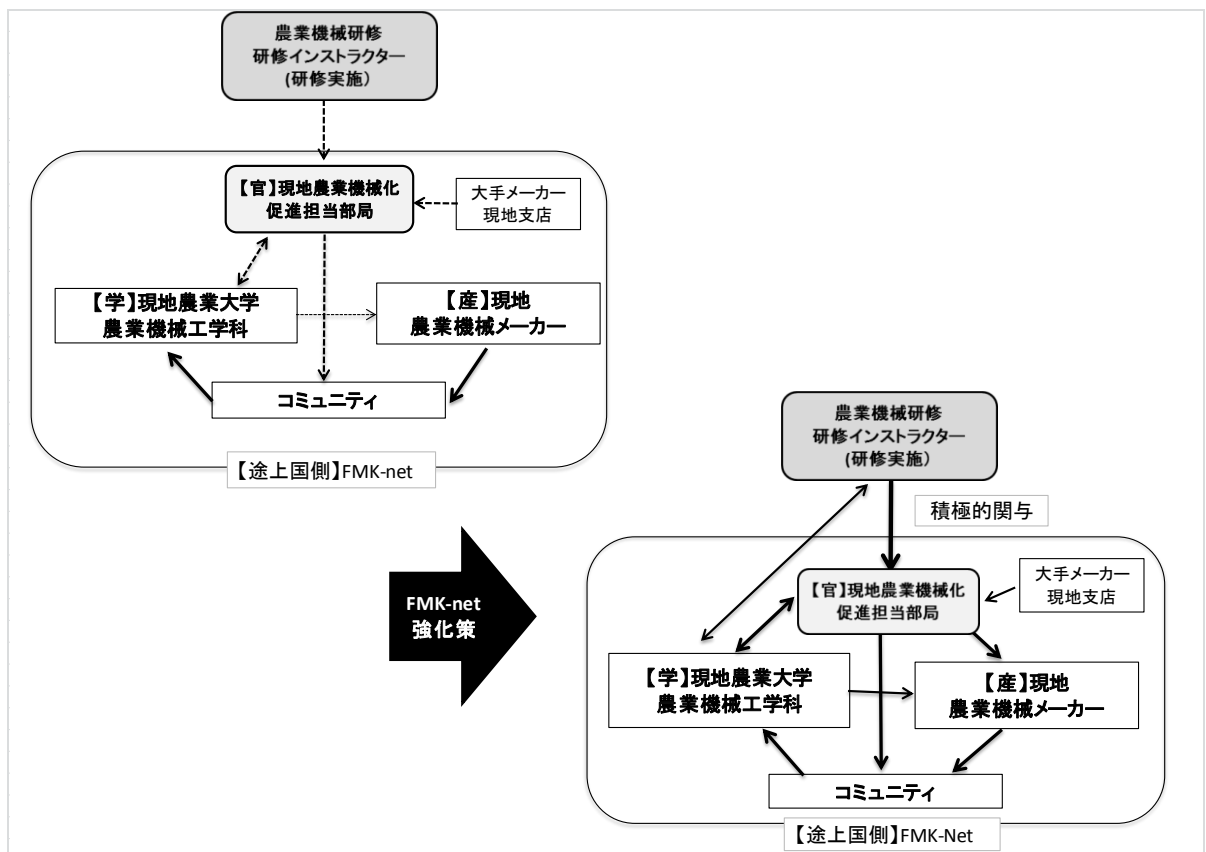
- ・ 農業機械研修への参加のための日本側関係機関との各種調整
- ・ 帰国研修員の試作機を完成させるため E-mail 等通じた定期的フォローアップと技術指導, アドバイス
- ・ 農機・施設メーカーの製品の説明と同機関での農業機械開発者の任命依頼

- ・ 農機・施設メーカーの実験先選定と現地訪問調整
- ・ 現地訪問の際の帰国研修員の参集と協力依頼の取り付け

(b) 途上国農業機械関連学科を有する農業大学（カンボジア王立農業大学）

- ・ 帰国研修員へのコンタクト, 中小メーカーの製品の照会と実験先の適否の確認
- ・ 製品現地適応実験のための材料の入手と実験補助員の確保の確認および製品贈呈に係る維持管理の確認
- ・ 途上国農業機械開発部局の製品試験の参加と改良試作機の説明, 学生に対する説明会の開催
- ・ 中小メーカー現地訪問の際のアレンジ支援
- ・ 帰国研修員へのコンタクト, メーカーの製品の照会と実験先適否の確認
- ・ 製品現地適応実験のための材料の入手と実験補助員の確保の確認および贈呈に係る維持管理の確認
- ・ 途上国農業機械開発部局の製品試験の参加と改良試作機の説明, 学生に対する説明会の開催
- ・ 中小メーカー現地訪問の際のアレンジ支援

以上の活動を通じ、途上国に非公式に存在している FMK-net を、中小メーカーの現地受け皿体制として確立する。



図III-11 FMK-net のネットワーク強化活動の前後の比較

そのためにはFMK-netと海外進出を希望する中小メーカーの双方がWin-Win(相互利益)関係となるよう配慮する。加えて現地適応化試験終了後も、メーカーが独自にビジネスを進めるような関係構築を目指すことが重要であると考える。

4. まとめ

本章では、近年の中小メーカーの海外進出にも役立てる ODA 事業が期待され始めていることを背景に、JICA の農業機械研修を通じた中小メーカーの海外進出の支援の観点から農業機械研修に支援を得たメーカー各社に対し、農業機械研修に対する支援の内容と海外進出の意向に関する意識調査を行い、メーカーの海外進出の動向と課題の確認を行った。加えて中小メーカーが有する海外進出の課題を解決する一方策として、海外進出に興味を有するメーカーに対し JICA の農業機械研修に積極的に協力してもらい、研修員に対する知識の付与と技術の海外移転に協力を仰ぎ、研修員らとの人的ネットワークの形成と海外進出への利用を試みた。結果地方のメーカーの海外進出の初期段階に実行性を有していることから、途上国で形成されている帰国後の農業機械研修員の知のネットワークを活用した海外進出を、中小メーカーの「海外進出への機会創出モデル」と名付けた。

まず初めに農機・施設メーカーへの意識調査を行った。結果農業機械研修は、研修開始当初の 1960 年代から支援を得ているメーカーの存在が大きく、途上国と同様、国内においても農業機械研修関係者間で知のネットワークが形成されていることが明らかとなった。特に研修インストラクターは中小メーカー担当者との公私を超えた付き合いを行っており、この関係が 50 年も農業機械研修が継続できた要因の一つであることが確認された。また中小メーカーの多数は、農業機械研修の支援を社会貢献の一環として認識し、商売の意識はなく途上国の研修員からの購入問合せも十分に応えられていないことが明らかとなった。他方大手メーカーは農業機械研修で築いた研修員のネットワークを活用し海外進出をしていた事実が判明した。これは大手メーカーと中小メーカーのキャパシティの違いであるが、既存大手メーカーの海外進出実績を工程化し、中小メーカーの海外進出モデルを検討する際の検討材料とした。

次に、農業機械研修を通じた途上国の農業機械専門家とのネットワーク形成及び現地適応化試験の実施等を、意識調査を通じ海外進出に興味を有する 2 社に対して試みた。この結果海外進出の初期段階において人的ネットワークの形成と現地適応化試験への利活用は実行性を有することが確認された。以上農業機械研修を通じた中小メーカーの海外進出への取り組みは、情報や人脈も有さない地方の中小農機メーカーが、直接、途上国でビジネスを展開した企業の事例と比較しても、経費的・時間的にも有効性を有することが実証され、本中小メーカーの海外進出を「海外進出への機会創出モデル」と定義した。

このモデルは途上国側の受け手側からも、日本のメーカーと連携して研究開発が出来るという利点も報告されており新しい知識・技術移転の一方策として注目出来る。中小メーカーと途上国関係者双方に相互利益(以下 Win-win) 関係を成立させた事例でもある。

今後本研究で提唱した中小農機・施設メーカーの「海外進出への機会創出モデル」は、従来の農業機械研修が有する特有の強みを十分活用し、中小メーカーの積極的な活用を視野に入れた農業機械研修の実施を通じて初めて達成されるものである。農業機械研修を通じ中小メーカーの海外進出の事例が増え、農機・移設メーカーに限定されている「海外進出への機会創出モデル」から普遍的な「海外進出ビジネスモデル」として昇華されることを期待したい。

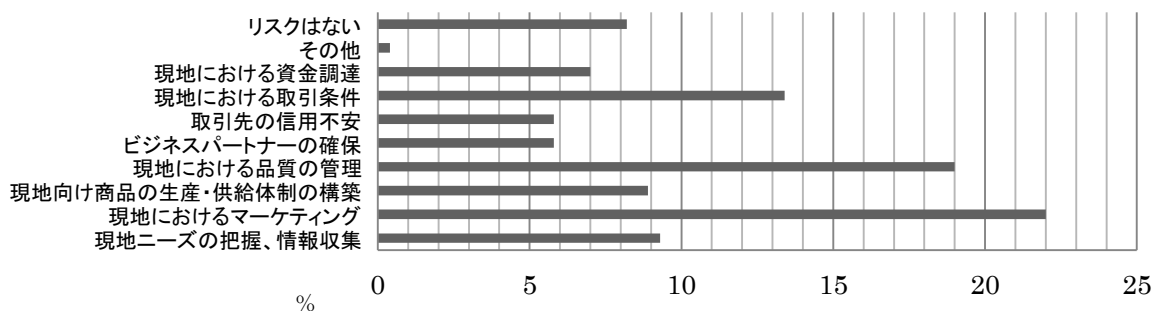
そこで次章ではこれまでの研究により得た様々な知見を下に、中小農機メーカーの海外進出へも役立つ農業機械研修の在り方を検討し、研修に必要な条件を抽出、途上国の農業機械化を促進させるための新たな農業機械研修の内容や講義・実習科目、研修実施体制等を考察し提言として取りまとめる。加えて途上国の現場における JICA 事業と他の ODA 事業との連携事業案を提案し、将来に向け途上国の農業機械化を加速させる JICA 農業機械研修のあり方を提言する。

第IV章 途上国の農業機械化を加速させる JICA 農業機械研修 への提言

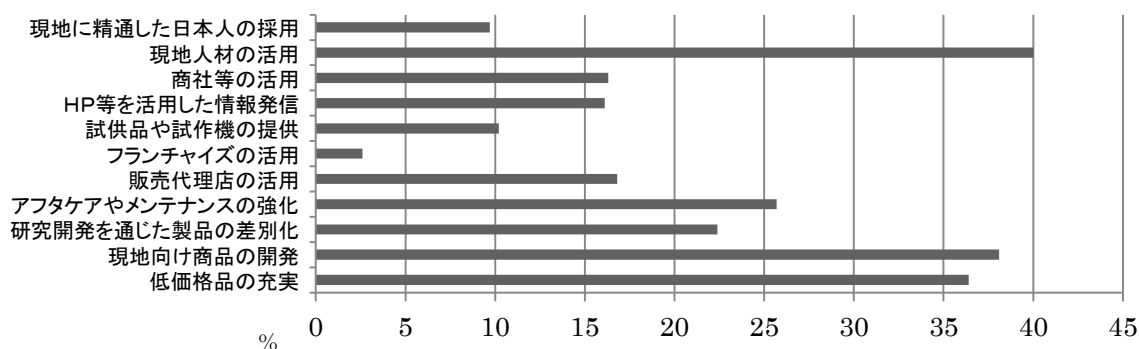
1. 緒言

前章では農業機械研修を通じ日本国内で形成された農機・施設メーカーの知のネットワーク（JFMK-net）と、研修員が帰国後の途上国での知識・技術移転活動を進展させる過程で形成していた知のネットワーク（FMK-net）を意識的に結び付け・活性化させることで、地方の中小メーカーの海外進出を試みた。この結果海外進出の初期段階で実行性を有することが確認され、これを中小メーカーの「海外進出への機会創出モデル」と銘打った。同モデルは中小農機・施設メーカーが、海外進出を開始させる際の阻害となっているヒト・モノ・カネ・情報の4つのリスク要因を軽減させるもので、かつ途上国の農業機械専門家の日本企業とつながりを持ちたいとの要望を、ネットワーク形成活動を通じ具現化したものである。このモデルは中小メーカーおよび途上国 FMK-net の構成員の双方にとって利益があるモデルである。

これは中小企業庁によって実施された調査報告書⁶⁶⁾の「直接投資の最も大きな課題・リスク取引面」(図IV-1)、「販売拠点先による販路開拓で効果のある取組」(図IV-2)の、現地向け商品の開発、現地ニーズの把握（マーケティング）、現地人材の活用を通じた現地での品質管理等が有効であるという他業種の中小企業の声からも大きく乖離してない。つまり本研究は中小企業が有する固有の海外進出の課題を克服する一方策になる可能性は十分に高い。しかしながら現在のところ、ODA 事業では農業機械研修しか対応出来ず、従って農機・施設メーカーのみしか享受出来る環境にはない。そのため「ビジネスモデル」ではなく、「機会創出モデル」とした。



図IV-1 直接投資の最も大きな課題・リスク取引面⁶⁶⁾



図IV-2 販売拠点先による販路開拓で効果のある取組み⁶⁶⁾

次に本章では、50年間継続されてきた農業機械研修を将来に向け継続的かつ効果的にして実施していくため、本研究で得た様々な知見を下に、中小農機・施設メーカーの海外進出にも貢献する農業機械研修の在り方について考察する。すなわち今後の農業機械研修実施に必要な条件を抽出し、途上国の農業機械化を促進させるための新たな農業機械研修の内容や講義・実習科目・技術項目、研修実施体制等に対する提言を取りまとめる⁶⁷⁾。加えて途上国の現場における JICA 事業と他の ODA 事業との連携事業案を示し、途上国の農業機械化を加速させる事業案の提案を行う。なお昨今の ODA を取り巻く現状を鑑み、予算増加となる提言は出来る限り避けるよう配慮する。

2. 帰国後の研修効果を最大限に発現させるための農業機械研修の在り方

2-1 途上国の農業機械化ニーズを十分反映させたコンセプトの創出

2-1-1 途上国の農業機械化のニーズの変化

従来の農業機械研修は東南アジアの米所の国々を中心に研修員を受け入れてきた。現在は JICA 農業分野の支援が多いアフリカ中心の割当てとなっている。今後も農業機械研修のニーズは、CARD Initiative⁵⁾に代表される国際的潮流からもアフリカ諸国が中心になると推察される。現在のアフリカ中心の援助を予言したかのように農業機械研修のニーズを先取りした辻本壽之博士の研究⁶⁸⁾では、以下3点の提言を行っており、現在実施されている農業機械研修の計画立案の基礎となっている。

- a) 地域に密着した詳細な調査に基づき、農民が求める農業機械化の本質を明らかにし、検証することが必要

⁵⁾ アフリカ稲作振興のための共同体 (CARD)、アフリカのコメ生産国、研究機関等が参加、2018年までにコメ年間生産量を現行 1400 万 t から 2800 万 t へ倍増を目標とした支援活動を行う国際協議グループ。

- b) アフリカ地域の機械化初期における小型農業機械導入においては、特に畜力用プラウ並びに脱穀機の改良開発の重要
- c) 上記小型農業機械の普及を支える社会基盤創出のために、農民・普及員・大学・研究所などの研究者並びに製造工場が一体となった活動が必要

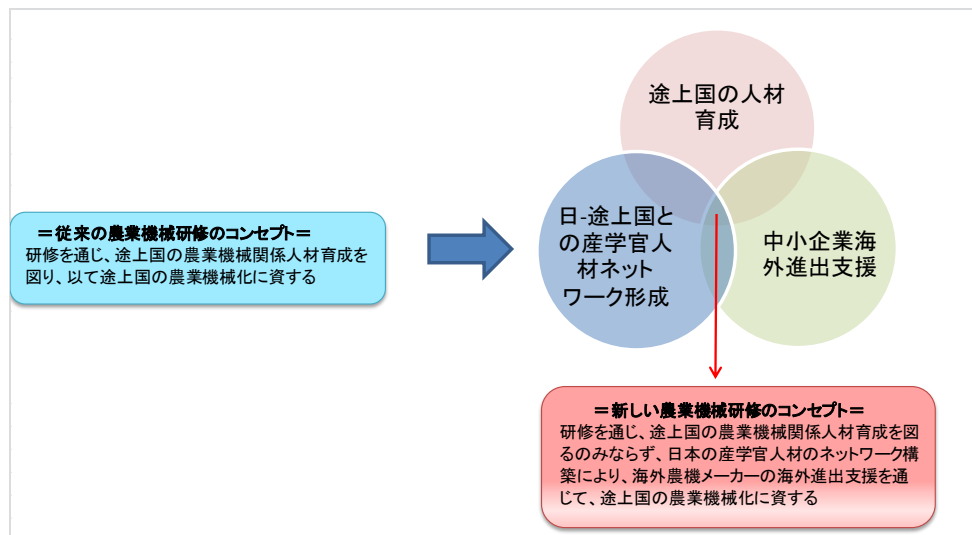
他方本研究第Ⅱ章現地調査から、東南アジアの国々は2000年代以降開発途上国から経済発展し新興国となり、工業化とあわせて農業機械化が促進していった。この東南アジアの農業機械化を支えてきた1980年から1990年代の農業機械研修の研修員・農業機械開発研究者や技術者は、現在は開発現場を離れ一定の職位となり、現場では日本の農業機械化を知らない世代が農業機械の開発を担当している。従ってこれら若手の研究者や技術者に対し、日本型のものづくり、特に中小メーカーが持つものづくりの技術知識を身につけさせたいというニーズ、加えて日本の農機メーカーと共同で開発を行いたいという新しいニーズが生じてきていることが確認された。今後の農業機械研修の内容の検討の際は、これら途上国の多様化、複雑化しているニーズを的確に把握することが必要となる。

2-1-2 基本方針

本研究第Ⅱ章の通り、50年間継続されてきた農業機械研修の基本方針の2つは当然継承していくべきである。これは他国の援助で実施されている研修やセミナー等では具現化できない日本特有の技術移転方法と評価出来る。については従来の基本方針を継続し、今後の社会的ニーズおよび途上国のニーズを総合的に鑑み現行のカリキュラムの検証を行い、今後の研修の改善点を中心に提案する。

2-1-3 研修コンセプト

農業機械研修を通じて研修員が知識・技術を取得するという従来の「研修員受入事業」のコンセプトに加えて、日本の中小農機・施設メーカーと途上国の研修員とのインフォーマルなネットワーク（FMK-net）連携強化の研修内容・方法を加える。つまり農業機械研修の実施を国内外のFMK-netのプラットフォーム（基盤）として機能させ、研修を通じ帰国後の技術移転の進展を図り、中小農機・施設メーカーの海外進出の支援を行う体制を構築する。つまり従来の農業機械研修を「人材育成」から、日本国内外の農業機械分野の産官学の「人脈・ネットワーク」を形成させるコンセプトへ重点の軸足を移行することを意味する。これは従来の発想にない新しい研修事業の在り方であり技術移転手法である。この新しい研修コンセプト概念は図IV-3に示す通り、a) 従来の研修コンセプトに加え、b) 日-途上国間の産学官人脈形成支援、c) 中小企業海外進出支援の3視点を網羅するコンセプトである。



図IV-3 新しい農業機械研修のコンセプト

上記コンセプトを基本とする研修実施は、これまで50年積み上げてきた農業機械研修が新たなステージへと移行することが可能となる。ODA事業として世界的にも稀有な人材育成事業となり、新時代の研修事業と言える。このためには、より短期間にしかも多くの関係者に研修員の存在と能力を認識してもらい人脈を形成する場を設ける必要がある。現在は研修旅行と称し各々個別に企業や大学等を訪問しているが、時間的にも経費的にも非効率である。従って過去「農業機械設計」コースで実施していた、農業機械関連学会等の総会に参加し、途上国の農業機械化の現状と必要とされている農業機械のニーズ、加えて自国に戻り普及する農業機械と設計図等の発表を提案する。

2-1-4 研修フロー

従来と同様に農業機械研修の流れは稲の生育状況に対応した研修フローとする。つまり途上国からの研修員により、稲の育成状況に併せた日本の農業機械化についての理解を深化させ、農業機械の重要性と日本製の農業機械の優位性を実体験することに主眼を置く。加えて前述のとおり農業機械研修のネットワーク形成・強化のため、研修員の成果発表の場として日本の研修の最後に農業機械関連学会等の参加を設定する。これは農業機械関連の学会総会には、大学・公的機関の研究者、民間企業も多数参加している。学会総会で研修員に自国の農業機械・施設の現状と自身が研修で試作した農業機械の発表を行うことは、日本の産学官の人材と途上国の人材のマッチングを試みるには絶好の場と考える。

このためには研修インストラクターは、常日頃から日本の企業側のニーズ、途上国からの日本製の農業機械への要望、人的情報網の整備、途上国での事業に係るシーズの発掘および現地パートナーを中心としたFMK-netの連携作業強化のための継続的な取り組みが求められる。また定期的に農業工学関連の総会を通じて、会員メンバー

や企業等にフィードバックも望まれる。将来的には学会の国際化やプレステージ向上、研修インストラクターの指導レベル向上の観点からも学会の発表等を通じた交流は有益であると考え。最後に、現在タイ国で実施されている在外補完研修は、日本の農業との比較より途上国の状況に近い手に届く国での研修であり、研修員からも一定の評価を得ており、アフリカ等へのハブ空港を有し FMK-net が形成されているタイ国での継続が望ましい。

2-2 コンセプトに合致した研修計画の立案

2-2-1 上位目標

現在の農業機械研修の上位目標⁶⁹⁾ つまり農業機械研修をODAとして実施する目標は「研修員母国の担当地域において、本研修で開発・改良した農機具の使用により、合理化された農作業体系が小規模農家の間で普及する」である。他方本研究第Ⅱ・Ⅲ章では研修員が日本の研修で製作した農機具に限定すると、実現事例は決して多くないことが確認されている。つまり研修で製作した農機具の試作機の普及を目標とすることは実現性が低いと結論付けられる。加えて合理化された農作業体系を小規模農家に普及させるといふ目標は、農機具の使用に止まらず、それぞれの作物の栽培方法等に大きく関係している。つまり農業機械研修の目標としての妥当性は低いと考える。

従って本研究で判明した、研修員が農業機械研修を通じて習得した知識・技術により帰国後農業機械（農機具）を開発し、民間企業との共同開発を通じて広く普及した東南アジア事例は、今後の農業機械研修が目指すべき方向性となる。つまり上位目標は「研修員母国において、本研修で開発・改良した農機具の開発手法を活用し、帰国後、小規模農家の間で普及可能な農業機械（農機具）を現地民間企業と共同で実施することで、農業機械の小規模農家の間で普及・促進される」ことが、農業機械研修としての上位目標として適当と考える。

2-2-2 研修目標

現在の農業機械研修の案件目標⁶⁹⁾ は「研修員母国の担当地域で課題となっている小規模農家の農作業体系改善のために、本研修で策定された農機具の開発・改良および普及に関する提案が、研修員所属組織もしくは関係組織に承認される」である。つまりこれら日本での農業機械（農機具）の開発・改良による農業機械に関する知識・技術の修得に加え、稲の栽培過程による日本の農業機械を含む農業機械化を知ることで、研修員は帰国後の活動計画（AP）を策定、帰国後、所属先にAPを承認させることを目標にしている。

この日本における農業機械研修を通じた途上国の技術者（行政官）に対する技術移転は、世界にも稀有なものであり評価も高い為、今後も継続すべきであり大きな変更は必要ない。

他方本研究では、小規模農家用の農作業体系改善のためという目的よりも小規模農家の労力軽減のための農業機械の普及に向けた取組が有効であり、帰国後の研修員のネットワークが、今後日本の中小企業の海外進出にとっても有用であることが確認された。についてはAPの策定は従来の農業機械研修の帰国研修員ネットワークを活用した活性化を促すことを目標とした方が良い。

結果として「研修員母国の小規模農家の農業機械（農機具）普及促進のために、本研修で策定された農機具の開発・改良および普及を、過去の帰国研修員と協調した提案を行い研修員所属組織もしくは関係組織に承認される」ことが、農業機械研修の研修目標の設定として妥当と考える。研修インストラクターが研修実施を通じて、意識的に参加研修員と過去の研修員を有機的に結び付け、現地に形成されたFMK-netを活性化させることを念頭に置く。こうした取組は現地のJICA事務所として後述の帰国研修員を活用したフォローアップ協力事業へ結びつけるための有効手段となる。

2-2-3 割当国

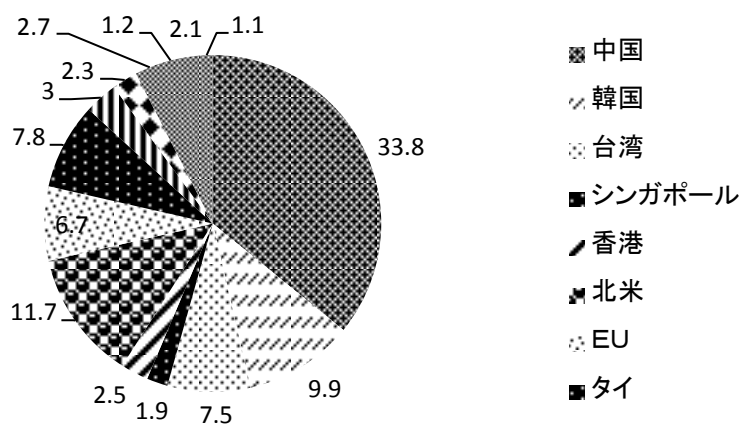
現在はミャンマー・ウガンダ・タンザニア・ザンビア・ブルキナファソ・セネガルで、東南アジア1ヶ国、アフリカ6ヶ国の計6ヶ国⁶⁾が割当てられている。これは毎年1回日本政府が外交ルートを通じ実施する課題別研修の要望調査制度の一環として決定されている。前年7月に日本側から一定数の研修コースをオファーし、途上国が、自分たちが参加したい研修を8月末までに選出し日本側に参加要請を行う。この途上国各国からの要請を受け、日本が各国の協力支援分野プログラムの状況を勘案し、12月に各国の割当てコースを決定するというシステムである。

他方前述の中小企業庁が実施した調査報告書⁶⁾からは、図IV-4が示す通り現在もっとも重視している輸出先国はODAの対象となっていない国（北米・EU等）及びODA卒業国（中国・韓国・シンガポール）を除くと、東南アジアの国々が2割弱で、日本の中小企業は東南アジアへの興味が高く、アフリカは回答もない。

つまり中小メーカーの海外進出に資する農業機械研修を目指すならば、従来の農業機械研修のアセットを活かしかつ中小企業の海外進出にも利活用可能な、東南アジア諸国（タイ・インドネシア・ベトナム）等を割り当てることが必要と考える。加えて今後経済発展により農業機械化が進行するカンボジア、ラオス、ミャンマー等の国々も割り当てることが帰国後の研修成果の発現・普及に期待がもてる。また日本国内の各

⁶⁾ 2013年度の農業機械研修の実績

大学や研究機関はアフリカよりも東南アジアのカウンターパートの方が身近で親近感もある。他方同提案は途上国のニーズによって割当国が決定するというODA事業の大原則である要請主義ではなかなか実現は難しことも事実である。



図IV-4 中小企業が現在最も重視している輸出先国⁶⁶⁾

そのためには研修員事業の割当国決定のプロセスにも、日本の研修支援企業(民間)からの海外進出国の要望調査を行い、途上国とのニーズが合致した国に関しては農業機械研修への割当てが可能となるようなシステムが出来れば、従来と比してFMK-netを利活用した支援も可能となる。加えてアフリカからの研修員と東南アジアの農業機械研修が進んでいる国々が農業機械研修において協同で試作機の製作を行うことで、本研究第II章インドネシア研修員の事例のとおり、南南協力の形態での技術移転の可能性も生まれ、相乗効果も期待できる。

2-2-4 研修人数

現在は8名が定員⁶⁹⁾となっている。本研修の利点の一つである一人ひとり手取り足取り指導を通じ、農業機械(農機具)の開発・改良の知識、技術を取得させるには、研修施設を保有するJICA筑波の研修施設や実習の人数割り、研修インストラクター数等を検討すると10名前後が適正な受入数である。途上国からの要請数が増加しても研修の質を担保するためには研修人数10名前後は遵守する必要がある。

2-2-5 対象機関

現在は「中央政府または同等機関の農業機械化促進担当部局、或は、農業機械生産に係る政府系企業または民間業者」としている⁶⁹⁾。本研究結果から農業機械の開発を担う部署の研修員が、各国の農業機械化に対して大きなインパクトを与えていることが確認された。これは農業機械開発を担う研究者が民間企業とともに研究開発を行い、大量生産化に成功したことが理由だからである。

このような研修成果の波及効果を望む場合「農業機械設計」コースのように農業機械開発研究者と現地の民間企業の関係者を主な対象とすることが望ましい。

他方現在では予算の関係もあり農業機械研修は年間1回の実施となっている。については対象者を広げ途上国で農業機械に関与している大学、専門学校等の講師や研究者等にも広げることを提案する。加えて1ヶ国2名を、政府関係者+民間業者、あるいは、政府関係者+大学研究者等を対で研修に受け入れ、技術プロポーザルは、2人で一つの計画を策定することが出来れば、帰国後途上国での予算化へ道は広がり技術移転も期待できる。

従って「中央政府または大学（専門学校）の農業開発担当部署、或は、農業機械生産に係る政府系企業または民間業者」とすることを提案する。

2-2-6 資格要件

現在の農業機械研修へ参加するための資格要件は、以下4点⁶⁹⁾である。

- a) 関係分野で農業機械設計または製作実務経験を有する（3年以上の経験を有することが強く望まれる）
- b) 研修を受講するにあたり十分な英語力を有する。
- c) 簡単なPC操作（Word, Excel, Power Pointなど）ができる。
- d) 他に年齢が25歳以上50歳以下、JICAプロジェクトに関係のある者が望ましい。

加えて現行では、試作機の設計・製作・評価と技術プロポーザルの提出を研修員に求めていることから、農業機械研修へ参加するための資格要件は、言葉の問題がないこと（要件b）、簡単なPC操作（要件c）は、今後も継続すべき要件である。次に要件d）は本研究結果で確認された通り、若手時代に受講した農業機械研修がその後の知識・技術移転に大きく関与し、帰国後の技術移転の効果を鑑みると、年齢は若手（大凡35歳まで）の受入れが適当と考える。さらに帰国後の技術移転や技術プロポーザルの支援等を鑑みると、本研究結果からなかなか相手国政府からの予算の手当てに期待することが難しい現状、JICAプロジェクトや他のドナープロジェクトの関係者向けの技術プロポーザルを作成し、帰国後シードマネーの拠出を求めることが望ましい。最後に要件a）は農業機械設計または製作実務経験を3年以上としているが、日本の農業機械の良さを途上国の多くの人に知ってもらい、特に農業機械研修に協力頂いている中小企業の海外進出へも資するという点を考慮するなら、農業機械設計や製作実務経験のみならず、農業機械の普及活動や農業機械の開発について学生への指導等を行ったことがあるという要件の追加を提案する。なお現行では業務経験等は3年以上が望ましいとあるが、さらに質の高い研修を実施するためには5年以上に引き上げる。以上の考察を通じた新しい4つの資格要件は以下の通り。

- A) 農業機械設計/製作実務経験，農業機械の開発研究/学生への指導経験を有する，あるいは，農業機械の普及業務経験を有する（*5年以上の経験を有することが強く望まれる）
- B) 研修を受講するにあたり 十分な英語力を有する。
- C) 基本的なPC操作（Word/Excel/PowerPointなど）ができる。
- D) 以上の他に年齢が25歳以上35歳以下，JICA/他ドナーのプロジェクトに関係のあるものが望ましい。

なお，A)-D)までのすべての条件を満たさなくとも技術プロポーザルの内容や，上位の学歴（特に海外への留学）を有していること，現地JICA事務所や日本人関係者等からの強い推薦が得られるのであれば，帰国後の研修成果という観点からは有益であり，研修参加を排除することは得策ではない。

2-3 研修計画に沿った具体的研修実施方法等の検討

2-3-1 研修実施方法・研修項目

次に研修計画に沿った講義・実習を考察のため，最初に研修項目と研修実施方法についての考察を行う。現在の研修と同様に半日（2.5時間）を1コマとして，研修員の滞在費に大きく関与する研修期間を，在外補完研修も含め現在と同様に8.5ヶ月（1ヶ月＝20日で計算）として検討する。なおこれまでは在外補完研修は，本邦カリキュラムとは別にカウントされていたが，新しい研修は日本と途上国との農業機械関係人材のネットワーク形成がコンセプトであるため，在外補完研修も日本での農業機械研修の一環として考える。詳細は以下の通り。

a) 研修実施方法

従来の農業機械研修は，講義・実習・研修旅行（見学）の3つの形態で実施されている⁶⁹⁾。それぞれの時間配分は20%・70%・10%と，研修の大部分を実習形式で行う，日本で行う技術移転と称される。ついては新しい研修でも，従来と同様に日本国内で実習を通じて技術移転を図るコンセプトを継承させる必要がある。従って新しい農業機械研修は，在外補完研修はネットワーキングの一環として位置付けとし，講義・実習・（企業・団体訪問を通じた）ネットワーキングの3つの研修方法で実施，時間配分はそれぞれ20%・60%・20%の配分とすることが適当と考える。

b) 研修項目

従来の農業機械研修も研修項目は「農機具設計・製作」・「農業機械化」・「農業技術普及」・「その他」の4つに分類されており⁶⁹⁾，それぞれ，55%・24%，・11%・10%の割合で時間配分されていた。新しい研修では研修項目は以下3項目に整理し時間配分を行う。それぞれの概要は以下の通り。

まずは「農機具設計・製作」は、本研究結果から研修員の帰国後の有形・無形の財産となっており、本コース特有であるため、研修項目を大きな柱と位置付け、時間配分は全体の研修科目の50%とする。

第二の研修項目である「日本の農業機械と産学官ネットワークの構築」は30%程度の時間配分とする。本研究により帰国研修員は日本製の農業機械の将来的な購入層であり、稲の生育に併せた日本の農業機械製品の利活用による製品の比較優位を理解させる実習の研修は大変有効と考える。加えて中小メーカーと途上国農業機械関係者とのネットワーク形成に力点を置く。稲の育種状況で使用する農業機械製品の説明をメーカーと連携して行い、中小農業機械・施設メーカーが販売している製品で途上国でも十分に通用するものを、研修インストラクターがこれまでの経験等を勘案して、原則各社負担による製品提供を条件で農業機械研修の参加を促す。

最後に「農業機械普及の計画立案」を研修項目としてを追加し、時間配分は20%とする。研修員の帰国後の試作機の改良・普及の実施は、基本的には、帰国研修員の国内問題であり、研修業務委託契約で請け負っている研修インストラクターが支援出来るものではない。農業機械研修に参加する研修員は、所属先の予算を自由に確保出来る立場の人は少ないことが確認されている。他方本研究では所属先の業務内容や農業省の政策等と合致している試作機を製作すれば、他者を動かし説得させ予算化する活動を通じて、ネットワークが構築され、農業機械専門家間でコミュニティが形成され、当該国の農業機械化が促進することが確認された。従って新しい研修の成果は、従来の帰国後のAPから、NPO, NGO および外国の援助金等が獲得可能となる完成度の高い試作機と、具体的な普及計画立案を加えたテクニカルプロポーザル(Technical Proposal : TP)を完成させることが有用である。

以上から、新しい研修科目の構成を縦軸に研修方法による配分を横軸に取り纏めたものは図IV-5が示す通りとなる。この新しい農業機械研修構成図をもとに、研修内容の詳細(主に技術項目)の考察の検討材料とする。

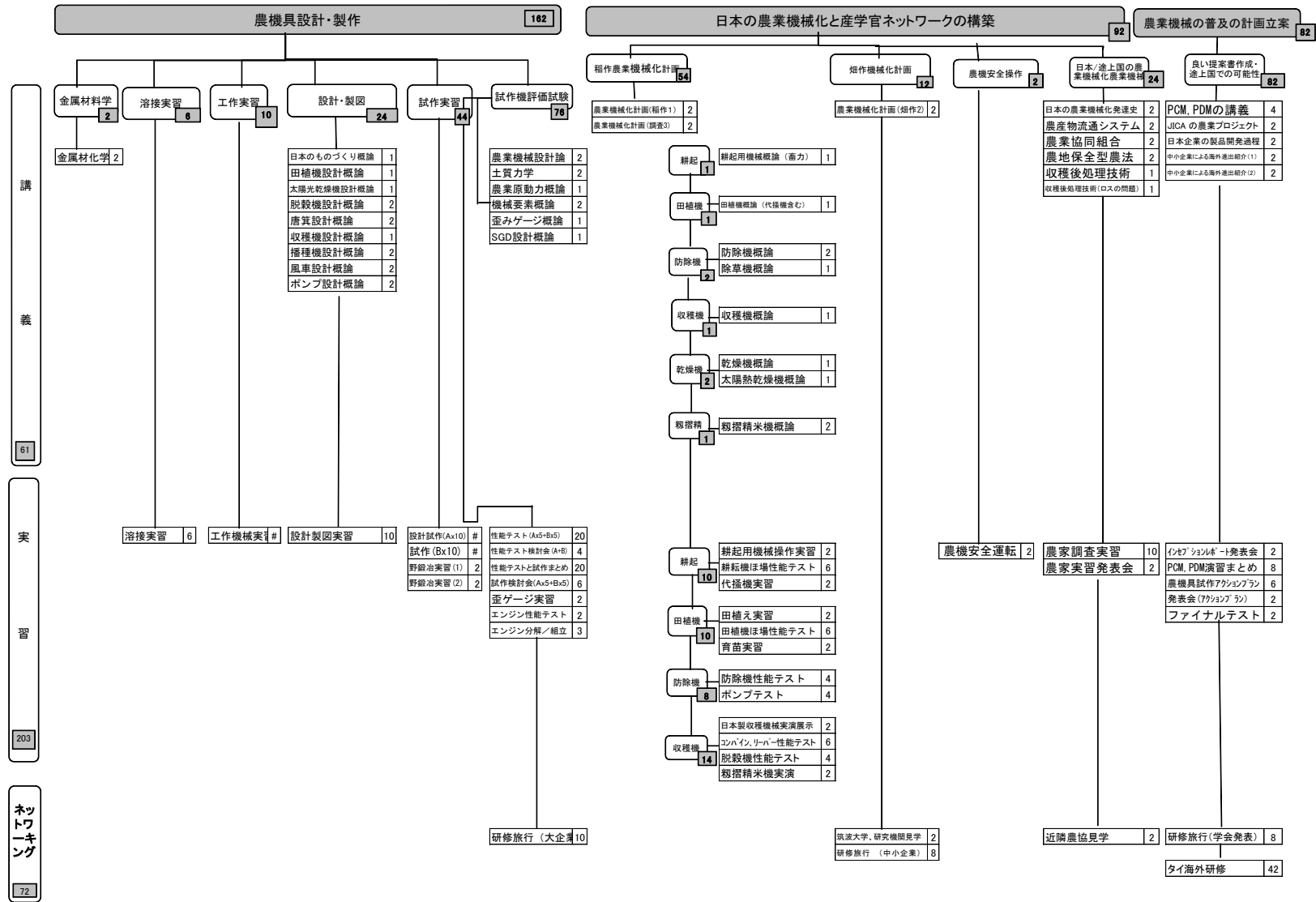


図 IV - 5 新しい農業機械研修構成

2-3-2 技術項目

前述2-3-1 の考察の結果、「農機具設計・製作」「日本の農業機械化と産学官ネットワーク構築(以下ネットワーク構築と記す)」「農業機械普及の計画立案」各研修項目を構成する技術項目を検討していく。

農業機械研修においては「農機具設計・製作」、つまり試作機の製作がメインである。他方東南アジア諸国から研修員を受け入れる場合、本研究から農業機械を開発・製造する作業場(ワークショップ)は、官・民とも、工作機器や設備的にも JICA 筑波以上のもを有しているケースが多いことが確認された。さらに農業機械市場には、自国で製造できなくても様々な部品やモーター、エンジン等が比較的安価で入手可能な現状である。これら開発途上国の農業機械化を取り巻く現状を受け、今後の農業機械研修ではこれまで試作した、比較的簡単な構造の唐箕、脱穀機等のレベルではなく、もう一段階上の複雑な機能を有した、試作機を製作し、農業機械製品として価値のあるものを製作することが要求されている。これは本研究第Ⅱ章から、研修員の「自己実現の欲求」や「承認の欲求」等の精神的欲求を満たすことが帰国後の試作機の普及に役立つからである。加えて東南アジア諸国の国々において、官・民の作業場の環境の大幅なカイゼンが確認された。作業場における作業手順や製造工程の効率化は、日本が得意とする製造スタイル、つまりものづくりスタイルである。農業機械研修では、試作機の製造過程において、5Sをはじめとする日本のものづくりスタイルを直接経験させることも、研修員にとっては有用である。さらに産学官連携による農業機械の開発手法等、開発途上国の農業機械化の発展に参考となる「日本の強み」を再整理し農業機械研修に取り組むことで、新たな研修の価値が創出されると考える。

また本研究第Ⅱ章では、試作機の研修員への輸送がその後の効果を発現させた事例が確認された。試作機を輸送することで研修員が日本で研修を受講した証拠であり、試作機がなければ研修員は試作機の製作予算の獲得、製作から現地適応性試験および改良等々の作業だけで1年は経過する。つまり試作機の研修員への輸送は、増産試作のモデルとなる現物があれば、現地の職人は製作しやすく、間違いも少なくなるため意義があると考えられる。従って研修員に所属先から試作機輸送とAP実施の同意書も書面で取りつけることも効果的である。なお試作機の決定が帰国後の普及状況を左右することから、研修インストラクターのみならず、大学の教授等の著名な有識者(委員長)、JICA筑波担当職員等の「試作機決定委員会」を設立、試作機の機種決定プロセスを見える化し、研修員が製作したい機種ではなく、自国で普及に値する機種へと発想を転換する必要がある。こうした現状に甘んじることなく日々の研修実施の工夫やカイゼンは、帰国後の研修効果を発現するために必要不可欠と考える。それぞれの研修項目で必要な技術項目(研修内容、目標、ねらい、研修指導方法、想定される講師)等を以下に記す。

a) 農機具設計・製作

同項目において考慮すべき技術事項は、以下の3点に要約できる。

- ・講義は大学・研究機関の人材を中心に人選を行い、実習は研修インストラクターが担う。また農業機械の製造現場（特に中小農機メーカー）の視察を通じ、現地での生産イメージを深める。
- ・現地帰国後試作機の改良手法の理解を深める為、開発段階における試作機械の評価手法等も研修の中で習得させる。
- ・これら農機具設計・製作した技術レポートを農業機械関連の学会での発表を通じて、日本の研究者や民間企業への途上国の理解を醸成させる

「農機具設計・製作」にかかる詳細の技術項目（目標・詳細内容・研修指導方法等）について、表IV-1 から表IV-3 に示す通り。

表IV-1 技術項目「農機具設計・製作」(1)

1. 技術項目	農業機械設計論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい	農業機械の企画、製図、製作等に関する基礎的知識並びに機械の設計の在り方		
詳細な内容	機械設計の方法、農業機械に必要な設計基準及び本邦研修における農業機械の設計・製作基本方針等		
研修の方法・想定される講師等	農業機械研修インストラクター		
2. 技術項目	金属材化学	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい	機械に使用される鉄鋼材料及び非鉄金属の性質及び特性		
詳細な内容	鋼材の種類とその特性、焼き入れによる硬度の変化を金属の組織変化から学ぶ、鉄鋼材料の種類の見分け方等		
研修の方法・想定される講師等	海外と共同研究を行っている大学の研修者等		
3. 技術項目	田植機設計概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい	田植機のメカニズムとその特徴及び設計のポイント		
詳細な内容	田植機の植え付け爪の運動解析（クランクタイプ及び高速型）等の田植機設計に必要なメカニズムの説明及び設計ポイントと留意点		
研修の方法・想定される講師等	農業機械の開発を担当している研究者		
4. 技術項目	ニッポンのモノづくり概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい	日本のモノ作りの手法及びその実際		
詳細な内容	日本のモノづくりにへの姿勢及び手法等、古来の技術伝承法から現在まで		
研修の方法・想定される講師等	5Sの研究を行っている大学等の研究者（あるいは中小企業診断士）		
5. 技術項目	播種機設計概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい	各種作物の播種機を設計試作する場合の留意点並びに播種概要説明		
詳細な内容	各種播種機構と特色、稲作用播種機、畑作用播種機それぞれの設計基準等		
研修の方法・想定される講師等	農業機械の開発を担当している研究者、あるいは民間の研究者		
6. 技術項目	唐箕設計概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい	唐箕の構造、日本の唐箕の歴史及び試作設計上の留意点		
詳細な内容	唐箕の構造、発達過程、利用法、設計上の留意点と性能テスト手法		
研修の方法・想定される講師等	農業機械の開発を担当している研究者		
7. 技術項目	歪ゲージ概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい	歪ゲージの基礎知識と利用法		
詳細な内容	歪みゲージの基礎と理論、測定方法と用途		
研修の方法・想定される講師等	農業機械の開発を担当している研究者		
8. 技術項目	風車設計概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい	自然の力を利用した農業機械の技術		
詳細な内容	風車の種類と用途、風車設計上の問題点、留意点		
研修の方法・想定される講師等	農業機械の開発を担当している研究者		
9. 技術項目	ポンプ設計概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい	ポンプの機構とポンプの種類並びに用途		
詳細な内容	各種ポンプの機構及び各種ポンプ（例えばバーチカルポンプ）等の設計・試作上の留意点と設計ポイント		
研修の方法・想定される講師等	農業機械の開発を担当している研究者		

表IV-2 技術項目「農機具設計・製作」(2)

10. 技術項目	乾燥機設計概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：稲用乾燥機の構造、機構と平型乾燥機の設計上の留意点			
詳細な内容：日本の乾燥機の歴史、稲用乾燥機の構造と乾燥機の開発状況、設計上野留意点、性能テスト手法			
研修の方法・想定される講師等：農業機械の開発を担当している研究者			
11. 技術項目	脱穀機設計概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：稲用、麦用脱穀機の機構、種類と用途及び設計の留意点			
詳細な内容：脱穀機の開発過程、各種脱穀機の構造と機能と問題点、及び稲麦用脱穀機設計の留意点			
研修の方法・想定される講師等：農業機械の開発を担当している研究者			
12. 技術項目	収穫機設計概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：日本の稲用収穫機の歴史と開発過程と設計の留意点			
詳細な内容：コンバイン、バインダーの構造、使用等の説明とハイカッター設計上の留意点			
研修の方法・想定される講師等：農業機械の開発を担当している研究者			
13. 技術項目	太陽熱乾燥機設計概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：太陽熱乾燥機の構造・機構、SGD設計の留意点			
詳細な内容：太陽熱乾燥機の構造・機構と稲用・飼料用等への応用、SGD設計の留意点			
研修の方法・想定される講師等：農業機械の開発を担当している研究者			
14. 技術項目	土質力学	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：耕起作業における土質上の問題点			
詳細な内容：プラウ、ロータリーなど耕耘機械を使う場合の土質力学上の問題点と設計上の留意点			
研修の方法・想定される講師等：農業機械の開発を担当している研究者			
15. 技術項目	機械要素概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい エンジン（特に小型ジーゼルエンジン）について全般的な説明			
詳細な内容：エンジンの概要説明とトラブルシューティング			
研修の方法・想定される講師等：大手農業機械メーカーの営業者			
16. 技術項目	農業原動力概論	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：農業用原動機の原理、構造			
詳細な内容：実際のエンジンカットモデルなどを用いてエンジンの原理と構造の説明			
研修の方法・想定される講師等：民間農業機械メーカーの営業者			
17. 技術項目	エンジン性能テスト及び分解組立	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：エンジンの性能テスト及びエンジンの組立分解			
詳細な内容：エンジンの性能テストのテスト及び1気筒小型農業用エンジンの分解組立			
研修の方法・想定される講師等：民間農業機械メーカーの営業者			
18. 技術項目	野鍛冶実習(1)及び(2)	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：鍛冶技術の習得及びノコギリ鎌製作			
詳細な内容：付属農場の野鍛冶施設を利用して野鍛冶の基礎技術及び鎌の作成			
研修の方法・想定される講師等：新潟燕三条の鍛冶職人			
19. 技術項目	歪ゲージ実習	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：歪みゲージの作成			
詳細な内容：実際の試作後に行われる性能テスト等で使用を想定したゲージの作成			
研修の方法・想定される講師等：農業機械開発研究者			
20. 技術項目	溶接実習	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：電気溶接、ガス溶接、ガス切断技術の習得			
詳細な内容：実際の溶接技術の原理を学び、後その溶接技術の習得のための実習			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
21. 技術項目	工作機械実習	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：各種工作機械の利用技術の習得			
詳細な内容：旋盤、ミーリング、フライス盤、ドリル、鉄鋸、切断機、その他筑波センターワークの工作機械の操作			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
22. 技術項目	試作検討会(1)	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：研修員が取り上げる試作機の検討会			
詳細な内容：設計、試作機種として研修員自身が設計・試作する機種の検討会			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター、大学教授レベルのアドバイザー、JICA筑波職員			
23. 技術項目	設計製図実習	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：製図の基礎と応用			
詳細な内容：製図の基礎、応用技術として実際の部品の製図			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			

表IV-3 技術項目「農機具設計・製作」(3)

24. 技術項目	設計試作及び試作	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：設計試作実習及び研修員が選択した機種種の試作実習			
詳細な内容：研修員が選択した機種種の設計図面作成及び試作			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
25. 技術項目	性能テスト及び検討会、試作結果の取りまとめ	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：試作機の性能テスト及び結果の検討・取りまとめ			
詳細な内容：各グループ（A及びB）に分かれての性能試験の実施及び結果に基づく改良、完成品作成			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
26. 技術項目	研修旅行（1）	大項目	農機具設計・製作
目標・ねらい：農業機械メーカー視察			
詳細な内容：日本の農業機械生産状況の視察・確認			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			

b) 日本の農業機械化と産学官ネットワーク構築

同項目において考慮すべき事項に関しては、以下の2点に要約出来る。

- ・農業機械の構造・機能をよく理解することは設計や改良にも必要であり、日本の民間農機・施設メーカーの開発担当者による試作機種関連製品の説明やデモンストレーション等を通じ、日本の農業機械製品に触れる機会を設ける。併せて研修旅行等を通じ、実際に製造現場（製造過程）を見学・製品の品質等を理解させる。
- ・作物の育成状況に従い取り扱う農業機械については、途上国でも通用し得る、中小農業機械・施設メーカー製を出来る限り使用する

「日本の農業機械化と産学官ネットワーク構築」（以下ネットワーク構築と記す）にかかる詳細の技術項目は、表IV-4 から表IV-6 に示す通り。

表IV-4 技術項目「ネットワーク構築」(1)

1. 技術項目	耕運機用機械概論	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：日本における畜力用スキの概要説明			
詳細な内容：スキの種類とその利用方法			
研修の方法・想定される講師等：畜力による農業機械化を研究している大学の研究者/途上国から日本の大学に留学している研究者			
2. 技術項目	田植機概論	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：田植機の機構と種類、その用途			
詳細な内容：日本における田植機の種類、機構、その使われ方と最近の田植機の開発方向			
研修の方法・想定される講師等：農業機械の開発を担当している民間の研究者			
3. 技術項目	防除機概論	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：防除機の機構と種類、その用途			
詳細な内容：日本における防除機の種類、機構、その使われ方と最近の防除機の開発方向			
研修の方法・想定される講師等：農業機械の開発を担当している民間の研究者			
4. 技術項目	除草機概論	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：除草機の種類と用途			
詳細な内容：水田用除草機、畑作用除草機的设计基準と試作の留意点			
研修の方法・想定される講師等：農業機械の開発を担当している民間の研究者			
5. 技術項目	乾燥機概論/太陽熱乾燥機概論	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：太陽熱乾燥機の構造・機構、SGD設計の留意点			
詳細な内容：太陽熱乾燥機の構造・機構と稲用・飼料用等への応用、SGD設計の留意点			
研修の方法・想定される講師等：農業機械の開発を担当している研究者			

表IV-5 技術項目「ネットワーク構築」(2)

6. 技術項目	籾摺精米機概論	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：米の籾摺精米機の構造と用途			
詳細な内容：日本における籾摺精米機の構造、機能、使われ方及び最近の籾摺精米機の発達状況			
研修の方法・想定される講師等：農業機械の開発を担当している民間企業の研究者			
7. 技術項目	収穫後処理技術	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：日本の収穫後処理技術の内容、問題点、収穫後ロスの問題			
詳細な内容：途上国における収穫後処理技術の問題点、FAOによる収穫後ロスの問題			
研修の方法・想定される講師等：農業機械の開発を担当している民間企業の研究者			
8. 技術項目	農業機械化計画-稲作-	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：畑作農作業に農業機械を導入する場合の経済性			
詳細な内容：畑作用機械化、特にトラクタ、コンバインなど大型農業機械を導入した場合の経済的問題点			
研修の方法・想定される講師等：農業機械インストラクター			
9. 技術項目	農業機械化計画-畑作-	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：畑作農作業に農業機械を導入する場合の経済性			
詳細な内容：畑作用機械化、特にトラクタ、コンバインなど大型農業機械を導入した場合の経済的問題点			
研修の方法・想定される講師等：農業機械インストラクター			
10. 技術項目	農業機械化計画-調査-	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：農業機械化調査と評価			
詳細な内容：農家実習における日本の農家の農業機械利用状況を調査しその調査結果に基づく評価手法			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
11. 技術項目	日本の農業機械化発達史	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい日本の農業機械化発達の経緯			
詳細な内容：日本における農業機械化発達の歴史をその経過を通して説明及び各種農業機械の開発過程			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
12. 技術項目	農産物流通システム	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい日本における農産物流通システム			
詳細な内容：日本における農産物流通システムの概要の説明及び各国の状況をふまえた適正な流通システムの検討			
研修の方法・想定される講師等：農業機械の開発を担当している研究者			
13. 技術項目	農業協同組合	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい日本の農業協同組合組織の概要			
詳細な内容：日本の農業協同組合組織の概要説明とその活動内容			
研修の方法・想定される講師等：全農関係者			
14. 技術項目	農地保全型農法（森林農業など）	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい自然環境と共存した農業経営手法			
詳細な内容：森林農業など最近の環境を重視した農業経営の手法及び具体事例の説明			
研修の方法・想定される講師等：JICA筑波研修指導者			
15. 技術項目	防除機性能テスト	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：背負い式散布機、ミスト機、動噴機の簡単なテスト方法			
詳細な内容：上記防除機をテストする方法、散布機（ミスト機）の実際のテスト実習			
研修の方法・想定される講師等：民間企業の開発研究者			
16. 技術項目	農家調査実習	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい農家調査の実施			
詳細な内容：自国の農業機械化に役立てるための農家が利用している農業機械の経済性に関する調査の実施			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
17. 技術項目	農機安全運転操作	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：農業機械の安全運転			
詳細な内容：農業機械の事故防止のために安全運転の実習			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
18. 技術項目	耕起用機械概実習	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：耕耘機等の操作実習			
詳細な内容：トラクタ、耕耘機を中心に実際のほ場における耕起実習			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
19. 技術項目	耕耘機ほ場性能テスト	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：耕耘機のほ場性能テスト			
詳細な内容：日本の耕耘機のほ場における性能評価試験の方法			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
20. 技術項目	育苗、代掻き・田植実習	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：田植機用育苗、代掻き及び田植機による実習			
詳細な内容：日本製田植機用の育苗、代掻き及び田植機の実習			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			

表IV-6 技術項目「ネットワーク構築」(3)

21. 技術項目	田植機ほ場性能テスト	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：日本の田植機ほ場性能評価			
詳細な内容：田植機ほ場性能評価試験を行い、田植機の性能の評価検討			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
22. 技術項目	コンバイン、リーパーの性能テスト	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：日本製コンバイン、リーパー及びバインダーの性能テスト			
詳細な内容：実際のほ場において日本製コンバイン、リーパー、バインダーを操作しほ場性能評価			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
23. 技術項目	脱穀・籾摺り精米機、及び日本製収穫機の実演	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：脱穀・籾摺り精米機及び収穫機の実演、小型自脱型・足踏脱穀機の性能試験結果の収集と評価			
詳細な内容：日本製籾摺り精米機の実演展示、米の品種系統等の違いによる籾摺り・精米効率等の検討			
研修の方法・想定される講師等（特にあれば記載） 枝川孝男、辻本壽之、川上農場補助員			
24. 技術項目	ポンプテスト	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：農業用小型ポンプについての性能を知る			
詳細な内容：小型渦巻きポンプの性能、ポンプの容量、吸水・吐水高等の測定、ポンプ性能及び使い方			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
25. 技術項目	農家実習発表会	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：農家実習での調査の発表			
詳細な内容：日本の農家の農業機械利用状況の調査結果の発表			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
26. 技術項目	筑波大学、試験場見学	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：筑波近郊の大学の研究教育事情視察及び日本における最先端農業研究事情視察			
詳細な内容：日本の大学の研究、教育事情の視察及び日本における最先端の農業研究事情の視察			
研修の方法・想定される講師等：筑波大学及び生研センターの視察			
27. 技術項目	研修旅行（2）	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：中小農業機械・施設メーカー訪問			
詳細な内容：農機・施設メーカー及び農家機械化の視察・検討、及び研究機関等との連携について			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			
28. 技術項目	近隣の農協見学	大項目	農業機械化・ネットワーク
目標・ねらい：筑波周辺の農業協同組合の見学			
詳細な内容：日本の農業協同組合の農業機械化に果たす役割			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修インストラクター			

c) 農業機械普及の計画立案

同項目において、考慮すべき事項は以下の2点に要約できる。

- ・プロポーザルを作成するためPCM演習⁷を、「PCM手法を通じたテクニカルプロポーザル作成演習」とする。また研修前半と後半で分割して実施することで、より現実的なプロポーザル作成技術を習得させる。そのために企画立案に必要な日本の農業機械製品の開発にかかる手順や普及の仕方等についても特に中小メーカーから講師を招聘し、民間のノウハウを活用できる科目も追加させる。
- ・在外補完研修も本邦研修の一環として組み入れ、農業機械研修の過去の研修員が活躍しているタイの農業機械化政策、農業機械開発およびその普及経験を研修員のAP実施に生かす。農業機械研修の帰国研修員が活躍している Agricultural

⁷ Project Cycle Management の略。開発援助プロジェクトの実施・計画・評価という一連のサイクルを管理運営する方法。

Engineering Research Institute (AERI)や、地方の農業普及研究所での研修を追加し、AERI で適正技術による農業機械開発等を研修する。

また農業機械研修の帰国研修員を積極的に講師に活用し、途上国間での人脈形成を図る。「農業機械普及の計画立案」の詳細な内容は表IV-7 および表IV-8 が示すとおり。

表IV-7 技術項目「農業機械普及の計画立案」(1)

1. 技術項目	PCM, PDMの講義	大項目	普及計画立案
目標・狙い: PCM, PDMとは何か、その定義と計画立案手法			
詳細な内容: PCM, PDM手法及び計画立案の手法			
研修の方法・想定される講師等: 開発コンサルタント			
2. 技術項目	JICA の農業プロジェクト	大項目	普及計画立案
目標・ねらい: JICAの農業プロジェクト事例紹介			
詳細な内容: JICAの農業プロジェクトの事例紹介と案件形成過程、実施評価等一連のJICA案件の概要			
研修の方法・想定される講師等: JICA筑波職員			
3. 技術項目	日本企業の農業製品の開発について	大項目	普及計画立案
目標・狙い: 民間企業が製品を開発する過程と留意点について、マーケティングもお含めて理解する			
詳細な内容: 製品開発過程とマーケティング手法について			
研修の方法・想定される講師等: 開発コンサルタント			
4. 技術項目	日本の中小企業の海外進出ビジネスの紹介と製品紹介(1)	大項目	普及計画立案
目標・狙い: 中小農業機械・施設メーカーで海外進出した会社の事業紹介と海外進出への道のりの紹介			
詳細な内容: 詳細な内容: 会社概要の説明、製品概要の説明、製品のデモンストレーション			
研修の方法・想定される講師等: 海外進出を果たした中小農業機械・施設メーカー			
5. 技術項目	日本の中小企業の海外進出ビジネスの紹介と製品紹介(2)	大項目	普及計画立案
目標・狙い: 中小農業機械・施設メーカーで海外進出した会社の事業紹介と海外進出への道のりの紹介			
詳細な内容: 詳細な内容: 会社概要の説明、製品概要の説明、製品のデモンストレーション			
研修の方法・想定される講師等: 海外進出を目指す中小農業機械・施設メーカー			
6. 技術項目	インセプションレポート発表会	大項目	普及計画立案
目標・ねらい: 自国での農業機械化及び農機開発の必要性についての発表会			
詳細な内容: 自国の農業機械化の実態と問題点の分析、改善点および開発普及の方法に関する協議、取組み課題の検討			
研修の方法・想定される講師等: 大学教授レベルのアドバイザー、農業機械研修インストラクター			
7. 技術項目	PCM, PDMの演習(農機具開発)及びまとめ	大項目	普及計画立案
目標・ねらい: PCM, PDMの講義の後、自国の農機具開発に関する演習			
詳細な内容: 自国の農機具開発に関するPCM, PDMの演習を行い適正な技術開発の計画立案の手法			
研修の方法・想定される講師等: 開発コンサルタント			
8. 技術項目	農機具試作アクションプラン(1)作成及び発表会	大項目	普及計画立案
目標・ねらい: 農機具開発のアクションプラン作成準備(レポート作成など、各研修員のまとめ作業)			
詳細な内容: 各研修員が行った設計試作機種の評価並びに自国におけるアクションプランの作成			
研修の方法・想定される講師等: 大学教授レベルのアドバイザー、農業機械研修インストラクター			
9. 技術項目	ファイナルテスト	大項目	普及計画立案
目標・ねらい: 研修員の評価			
詳細な内容: 研修で学んだ知識、技術、について最終的な評価を行う、ペーパーテスト及び実物テストなど			
研修の方法・想定される講師等: 大学教授レベルのアドバイザー、農業機械研修インストラクター			
10. 技術項目	研修旅行(3)	大項目	普及計画立案
目標・ねらい: 学会発表、近隣の農業機械・施設メーカー、農業機械研究所等もの訪問			
詳細な内容: 学会での発表、ならびに近隣の農業機械・施設メーカーの工場見学			
研修の方法・想定される講師等: 農業機械研修インストラクター			

表IV-8 技術項目「農業機械普及の計画立案」(2)

11. 技術項目	日本からタイへ進出した農機メーカー訪問	大項目	普及計画立案
目標・ねらい：日本の企業の現地の生産活動を見て、日本の品質を確認する			
詳細な内容：タイで生産している日本の農業機械・施設メーカーを訪問し、工場見学等を通じ、製品の品質を理解する			
研修の方法・想定される講師等：タイに進出している日本の農業機械メーカー			
12. 技術項目	バンコク近郊地元中小農機具メーカーの見学(タイ)	大項目	普及計画立案
目標・ねらい：研修先の近郊の中小企業を見学する。			
詳細な内容：日本とタイの違いが歴然とわかる。5S等で管理運営された所と、現地的手法で生産活動が続けられている所の違いを確認する。ただし、適正技術の利用状況を確認すること重要である。			
研修の方法・想定される講師等：地元の中小農機・施設メーカー			
13. 技術項目	タイの農業機械と改良	大項目	普及計画立案
目標・ねらい：タイの官民連携による農業機械化を学ぶ			
詳細な内容：タイは途上国から稲作の農業機械化に成し遂げている。農業機械用インプメント等の作業機や及びコンバインも自国で製造している。官民で協力して機械化を成功させており、その手法を学ぶ。			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修帰国研修員			
14. 技術項目	タイの農業機械化とコントラクター	大項目	普及計画立案
目標・ねらい：タイ農業におけるコントラクターの機械化への貢献と課題			
詳細な内容：タイはほとんどの農家は機械を持たず、コントラクターに依頼している。コントラクターは機械化への早道か否か。コントラクターのタイ農業への現状を考える。			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修帰国研修員			
15. 技術項目	タイの農業機械化	大項目	普及計画立案
目標・ねらい：タイの農業機械の開発と普及の現状			
詳細な内容：タイで製造され普及している農業機械の現状を知る。			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修帰国研修員			
16. 技術項目	タイ北部農家視察	大項目	農業技術普及
目標・ねらい：タイ北部の農家の現状と農業機械化の度合いについて理解する			
詳細な内容：バンコク近郊と地方の農家を比較し、どのような農業機械が必要かを理解する			
研修の方法・想定される講師等：農業機械研修帰国研修員			
17. 技術項目	タイの収穫後処理技術センター（農業機械の開発）	大項目	普及計画立案
目標・ねらい：AERIの収穫後処理センターで開発された機械の開発状況を研修			
詳細な内容：センターで開発された籾摺・精米機、コーヒー皮むき機等がどのように開発されたのか研修する。			
研修の方法・想定される講師等：AERI			
18. 技術項目	タイの農業機械普及活動の現状と視察	大項目	普及計画立案
目標・ねらい：AE			
詳細な内容：バンコク近郊のAERIの農業普及センターを訪問し、農家への農業機械指導・普及活動を視察する			
研修の方法・想定される講師等：AERI			
19. 技術項目	農機具試作アクションプランの意見交換	大項目	普及計画立案
目標・ねらい：農機具開発のアクションプラン作成準備（レポート作成など、各研修員のまとめ作業）			
詳細な内容：各研修員が行った設計試作機種の評価並びに自国におけるアクションプランの作成			
研修の方法・想定される講師等：タイ農業機械研修帰国研修員			
20. 技術項目	発表会(アクションプラン)	大項目	普及計画立案
目標・ねらい：発表会（設計試作機械の評価を交え自国における開発機種のアクションプラン）			
詳細な内容：各自研修にて自分が行った試作機並びアクションプランの発表及びファイナル化			
研修の方法・想定される講師等：タイ援助機関関係者、民間企業等の農業機械関係者			

2-4 効果的な研修実施のための実施体制等の検討

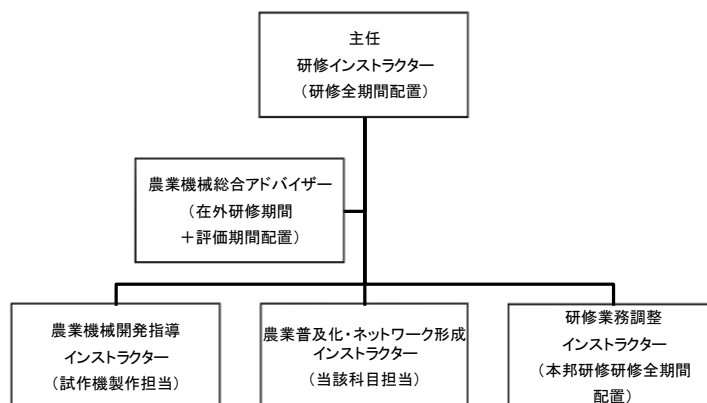
2-4-1 研修インストラクターと指導体制

新しいコンセプトで研修を実施するために、研修インストラクターは研修の指導者のみならず日本と途上国の農業機械専門家間のネットワークの中心となり、関連学会や産業界とも常に連携しつつ、中小農機・施設メーカーの途上国への海外進出ビジネスへの支援も出来ることのできる人材が望まれる。

従来は農業機械研修コースの運営に長年携わってきた博士号取得者をアドバイザーに、研修主任として海外の JICA 事業で農業機械プロジェクトへ長期専門家として派遣された人物を研修全期間に配置している。加えて古くから農業機械研修の研修指導者として経歴を積み重ねてきた人材と日本の農業機械開発機関に勤務し、定年後研修インストラクターとなった 2 名が、それぞれの指導可能な研修項目を交代で担当、研修期間を通じて常時 2 人張り付いている。ただし全員が 60 歳を超えたベテランで農業機械開発経験豊富かあるいは海外の農業機械化の事情に精通しており、現有の研修を実施するためには十分な布陣である。他方この研修体制を今後 10 年間継続することは出来ない。2014 年 12 月に農業機械研修に 45 年にわたり関与されアドバイザーが逝去し、現在アカデミックな観点からアドバイス出来る人材が不在となった。これまで農業機械研修築き上げた「知」とネットワークの喪失の危機である。今後新しいコンセプトの農業機械研修を多角的に実施していくことが必要不可欠であることを鑑みても、外部の有識者の研修アドバイザーとして正式に登用するとともに、若手の研修インストラクターの研修期間を通じた配置を提言する。

これまでの農業機械研修は長い間、同一の研修指導者が実施しており一種慣れのようなものが存在したのも事実である。したがって多くの中小農機・施設メーカー等は、農業機械研修の存在そのものを認識しておらず、決められた人材と協力企業だけで研修が実施出来た。他方新しい農業機械研修は、ネットワーク形成を通じて技術移転を行うというコンセプトであるため、研修インストラクターの責任範囲もまた研修実施のための各種手続きも増えると考えられる。従って農業機械研修に古くから協力しており、日本国内外の研究者や民間企業との人脈を有しており関連学会の会長職を務めた経験を有する人材の配置は必須と考える。加えて人件費単価が低く、指導経験が少ない若手の研修インストラクターの研修期間を通じた配置が OJT となり、研修員との交流を通じて、途上国の人脈を形成し、将来的には研修インストラクターとしてのキャリアパスとすることも必要不可欠である。若手人材は青年海外協力隊 (JOCV) の OB で、技術的バックグラウンドを有していなくとも途上国での農業普及経験を有していれば良い。3 年間の OJT を通じて農業機械技術を取得し、その後、途上国での長期専門家の経験と大学院の修士・博士課程への進学によるキャリアアップ等を通じて、農業機械専門家としての経験を積み上げる。その過程で農業機

械関連研究者とのネットワークも広げることで、将来的には研修インストラクターとして独り立ちできるキャリアパスが理想である。少しでも多くの若手人材を確保・育成を図りつつ、これまで50年の農業機械研修の知のアセットとネットワークを次世代へ伝承していくことが、現在の研修インストラクターの責務であると考えられる。新しい農業機械研修の指導体制は図IV-6が示すとおり。



図IV-6 新しい農業機械研修の研修指導体制

2-4-2 研修施設の充実と既存施設の有効活用

従来の農業機械研修のコンセプトは「途上国の現場使われている工作機器や原材料を使用して、農民が購入可能な農業機械の試作機を試作・普及させる」ことが、一貫した農業機械研修のコンセプトである。加えて本研究では東南アジアの中でも後進国であるカンボジアの農業機械化の現状を調査し、農業機械開発機関が有している工作機器や農業機械の製造を下支えする地元の中小農機メーカーや工作機械のレベル、技術者のレベル等の確認を行った結果、JICA 筑波の農業機械実習棟にある工作機器と比較して、同等あるいはそれ以上のレベルの工作機械により農業機械が製作されていることが確認された。また部品等についてはタイやベトナム等の裾野産業が発達している周辺国から無税で、またエンジン等の高度な製品については中国からの輸入品が占めている。

これら東南アジアの状況を鑑みても、今後新たなコンセプトの農業機械研修で予定されているタイ・インドネシア等東南アジアからの若手研修員にとっては自国の現場や施設の方が、より精度の高い加工が可能な状況にあるといえる。そのため現在のJICA 筑波の研修施設では自国よりもレベルが低いとして研修意欲の低下も懸念される。また溶接や旋盤等の基本的な金属加工のための機材はすでに自動化されている。JICA 筑波の設立当初に購入された1980年代の手動による工作機器の実習は、実際の試作機の製造の段階ではコンピュータ制御による旋盤、溶接等の導入により時間の短

縮と、複雑な構造を有する農業機械の開発が可能となるべく農業機械や工作機械の入れ替えが必要と考える。

なお研修を通じてデモンストレーションや製品評価で使用させる農業機械の様々な製品は、基本的に農業機械研修に参加する農業機械・施設メーカーが持参（輸送経費等は農業機械研修経費として支払）する。また希望するメーカーがあれば、JICA 筑波の展示室で途上国向けの製品を一定期間展示させ、年間 300 人以上受け入れを行っている他の農業関連研修員に対して、製品の PR や体験する機会を研修インストラクターに担ってもらう。これら研修以外の活動を通じ日本の農機・施設メーカーの製品を広く途上国の研修員に知ってもらうための仕組み作り、つまり現在、JICA 筑波が有する物理的な施設や研修機材を有効活用し、研修員に日本製の製品の良さを PR し、日本企業の途上国への販売に結びつけることが出来るかを組織として検討する時期に来ている。

2-4-3 農業機械研修を広く認知してもらう努力

これまでの農業機械研修は、既存のネットワーク内で実施されており広く研修協力先を開拓してこなかった。そこで今後は農業機械新聞や学会での発表等を通じて、広く途上国の農業機械化の状況について積極的に情報発信を行い、定期的に特集記事等を掲載し、広く産官学の農業機械関係者に参画する機会を提供し、ネットワークを拡大する努力が必要だと考える。一定の広告料を支払い、年 2 回専門誌へ掲載等による広報は一つのアイデアである。

2-4-4 学位取得に向けた大学との連携

最後に研修員からよく聞く意見として、1 年弱の研修を受講することで JICA の修了書ではなく、公的資格（学位）の取得の希望が出されている。1 年近くも職場を離れるのなら Diploma レベルの学位証明の要望である。途上国は植民地化され旧宗主国の影響も色濃く日本以上に学歴社会である国が多い。

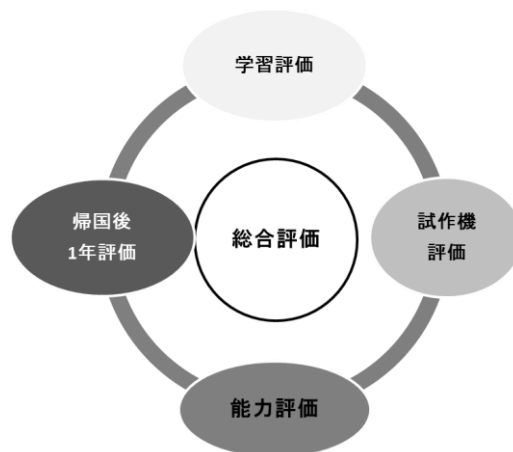
現在の農業機械研修は学位発給のコースではなく、なかなか直ぐの改善は難しい。一方他分野では大学等と連携し修士号を取得できる JICA 研修コースも存在している。例えばこれまで過去 30 年以上にもわたり、筑波大学大学院生命環境科学学科の教授・准教授の方々の支援も受けて農業機械研修は実施されてきた。これらグローバル化を促進する大学院大学と連携して、1 年で修士レベルの農業機械研修を実施することも、大学・JICA・研修員の 3 者にとって win-win-win の関係が成り立つ可能性も高く 10 年後のあるべき姿として検討する価値はあると考える。

2-5 研修効果を進展させる研修員の多角的評価の実施

従来の農業機械研修は ODA の研修員受入事業の一環として実施されているため、JICA の研修評価フォームを活用して実施していた。加えて農業機械研修独自の取

組として、来日後プレースメントテストを実施、技術研修の最後にはファイナルテストを課し、研修員の来日直後と終了後の知識・技術の取得したをより客観的に数値化する努力を行ってきた。また帰国後の AP を作成させ、研修関係者を前に発表しそれぞれの出席者が点数付けを行う評価も実施してきた。

本研究第Ⅱ章では途上国の農業機械化の促進に何らかの形で貢献している研修員は、1年以内に、何らかの知識・技術移転の行動を起こしていることが確認された。従って農業機械研修インストラクターが中心となり、外部の有識者の意見や見解も取り入れつつ、今後は4つの評価に応じて研修員の評価を行い、1年後に総合評価として農業機械研修員のネットワーク形成に役立つ研修員と国を特定させることを提案する。評価のコンセプトについては図IV-7が示す通り⁷⁰⁾。評価結果は研修インストラクターが JICA 筑波に報告する。JICA 筑波はそれぞれの海外 JICA 事務所に対し、次年度以降の農業機械研修には、優先的に研修員の割当てやフォローアップ協力スキームの検討等を連絡する。このように農業機械研修が中心となり JICA 現地事務所も巻き込んだ立体的な支援を確立できる体制を目指す。



図IV-7 農業機械研修の多角評価コンセプト

2-3-1 学習評価

従来と同様に研修員来日直後に、農業機械製作に必要な一般的な知識・技術を確認するための試験を実施する。また研修終了直前に同内容のテストを実施することで、研修によって取得した知識・技術程度を数値化し、より客観的に技術・知識の向上を計測、総合評価の一つの参考資料とする。これは農業機械研修員とネットワークを形成したいとする日本側の農業機械関係者には、総合評価の一部として開示することも検討の余地がある。

2-3-2 技術評価

従来は明確なカタチでの技術評価はされていなかったが、今後の農業機械研修からは、2つの研修成果品、つまり a) 試作機と b) 技術プロポーザルを総合的に鑑みた技術評価を行うことを提言する。農業機械専門の大学教授（関連学会の学会長を歴任したものが望ましい）を評価委員長として任命し、a) と b) の結果を総合的に判断して評価を行う。評価メンバーには民間企業の農機・施設メーカー（または農業機械研究機関）の開発担当者、農業機械関連のマスコミ、途上国からの農業機械研修の研究者、農業開発関係者の評価者の計4名にて、研修員が製作した試作機の性能評価や、技術プロポーザルの内容等の厳正な審査と評価を行う。具体的な評価は以下のとおり。

a) 試作機評価

主に、民間企業の農業機械開発者、および農業機械関連のマスコミが中心となって評価を行う。評価の視点は、途上国で製作可能な試作機か否か、製品化して普及に至るレベルか否かを中心に評価する。また試作機としての出来についても研修員への最終助言を行う。この狙いは各評価者が、自身が評価の高い研修員と、帰国後の連絡・連携体制を取りやすいように配慮したものである。

b) 技術プロポーザル評価

途上国からの農業機械研修の研究者、農業開発関係者の評価者が中心となって評価を行う。途上国での試作機・農業機械の普及に関して技術プロポーザルを、これまでの途上国での経験、自身の活動等を通じて評価するのみならず、途上国における農業機械化のための実践的なアドバイスを目的とする。また後述する帰国後1年評価の対象者として選出し、帰国後の研修員の支援を行う対象者を決定する役割も担う。なおこの技術プロポーザルについては、在外補完研修時でも評価していることから、評価委員長を在外補完研修先に同行させ、途上国関係者と協議の上、評価委員長自らが帰国後1年評価の研修員を複数名選出することも視野に入れる。

2-3-3 能力評価

これまでの研修では実施してこなかったが、本研究結果から約8ヶ月にわたる農業機械研修を通じて、農業機械研修員インストラクターは、研修員との間での人間関係が構築されており、それぞれの研修員の能力、意欲、人間性についても把握していることが確認された。このため各々の研修インストラクターが有している暗黙知を、能力評価作業を通じて可視化され整理・蓄積することを目的とする評価である。本研究を通じて一般的な情報は過去の業務報告書の文献調査にて実施出来たが、研修員の評価についてはまとまっておらず、現地でのインタビューや、研修インストラクターの過去の記憶に頼ったものであった。従って公式な評価作業を通じて研修員個人の情報を整理・蓄積することで、途上国における成果発現の可能性が高い研修員の

選定と中小農業機械・施設メーカーの海外進出の際の情報にも役立つであろう。ただし個人情報の取扱いについては十分に留意すべきであり、研修員にも同意を得ることが必要。

2-3-4 帰国後1年評価

従来の研修員受入事業では実施されてこなかったが、本研究から本邦研修でのハイパフォーマーは帰国後の知識・技術移転をより積極的に行っていることが確認された。従って研修員の1年後の活動についても研修インストラクターが定期的に技術指導を行い、活動を評価するという仕組みを取り入れることを提案する。この活動は農業機械研修のインストラクターが、e-mail, SMS, スカイプ等を通じて、帰国後1年間は技術支援を保証する制度で、支援活動を通じて、研修員の帰国後の活動を評価するという仕組みである。

加えて上述3つの評価を通じて選定された複数名(2-3名)の研修員は、金銭的なモチベーションになるような仕組み、例えば一定金額の奨励金や事業実施経費の補助をすることが出来れば、より帰国後の研修効果の発現、途上国における研修の知識・技術移転も期待できると考える。

3. 途上国の農業機械化を促進させる各種 ODA/JICA 事業との連携

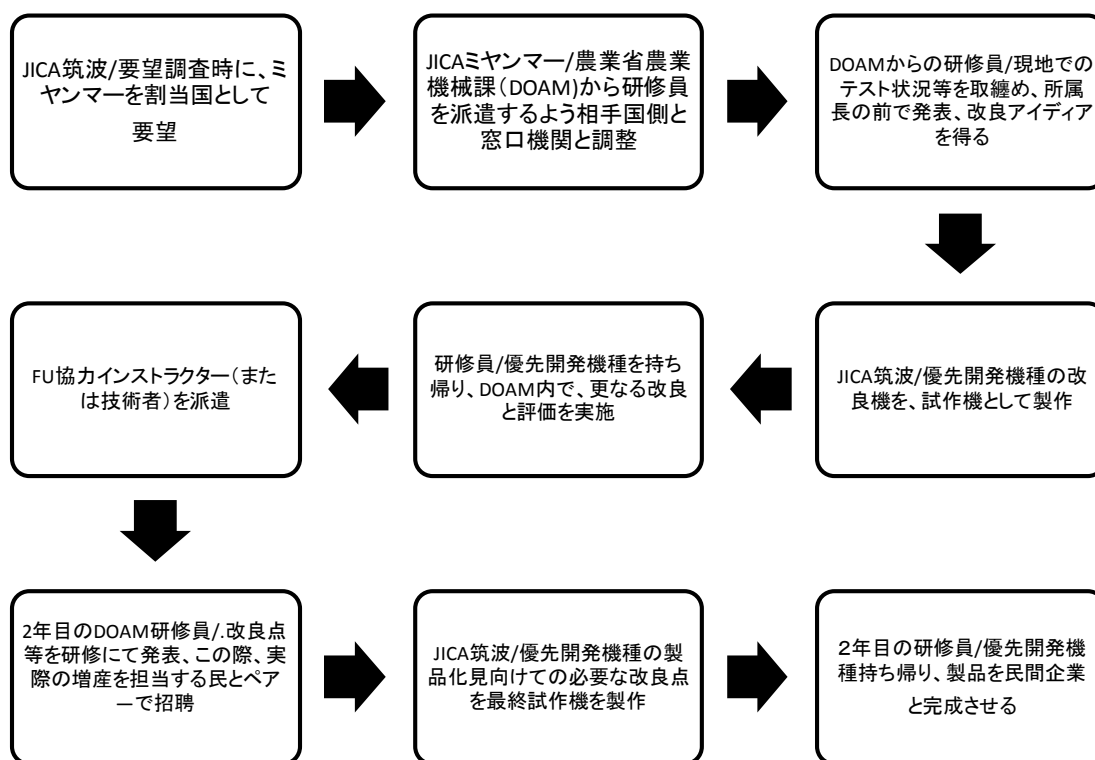
本研究結果からこれまでの農業機械研修は、JICA 海外現地実施プロジェクトは、必ずしも農業機械研修を通じた人材育成を行ってきた訳ではないことが確認された。また研修員の帰国後の知識・技術移転活動は、政府の予算化や他援助機関との連携により深化し、農業機械化の進展は、現地の民間企業による大量生産化により初めて成し得ることが明らかとなった。つまり途上国の農業機械化を促進するためには、日本での農業機械研修の実施だけでは不十分であり、現地において知識・技術の移転を促進させるための取組、農業機械産業界の人材育成となる取組と併せ、日本の中小メーカーの海外進出への関与強化の視点が重要となる。

については本項では、現地で実施可能な3つの ODA/JICA 事業を組み合わせ、日本での農業機械研修と意識的に連携させることで、中・長期的に途上国の農業機械化を推進していくという、新しいコンセプトによる途上国向け農業機械化促進と知識・技術移転事業案を提言する。なお同農業機械化の促進の対象国として、中小農機・施設メーカーの多くが海外進出を要望している東南アジアの後進国で、既に FMK-net が非公式に形成されている国であるミャンマー^{71) 72)} で実施すると仮定し検討する。

3-1 JICA フォローアップ協力事業との連携

本研究第Ⅱ章では同じインドシナ半島の後進途上国であるカンボジアでは、国家優先プロジェクトとして「ドラムシーダ」の開発が農業機械研究開発部署で行われていることが確認された。この「ドラムシーダ」は構造も比較的単純で現在の農業機械研修においても、途上国での研修インストラクターの長年の農機具開発経験から、JICA筑波が有する農業機械棟のワークショップの実習を通じた改良が可能である。カンボジアで開発されている「ドラムシーダ」は、ミャンマーのトラクターの利用率1割超、耕運機は2割弱という農業機械化の現状から、2013年の農業機械研修に参加したミャンマーの研修員が試作を希望した農機具である。

従って農業機械研修へのミャンマーへの割当てを複数年（基本的に2年）継続して実施する。加えて在外事務所からフォローアップ協力⁸（以下F Uと略す）支援を要請させ、帰国半年後を目安に農業機械研修のインストラクターや中小メーカーの担当者セミナー講師として派遣し、改良にかかる技術指導を行う。農業機械研修コース割当てから農業機械研修実施までの流れは図IV-8が示す通り。



図IV-8 農業機械研修とF U協力を組合せた支援

⁸JICAは協力終了後も側面支援、補完的な支援を行っており、大きく分けて「施設・機材の改善」と「成果をさらに広げる人の派遣」の2種類がある。

これにより農業機械研修を活用し、ミャンマーにて農業機械担当部局が開発・製品化しようとしている農家向け農機具の技術支援を行うにとどまらず、中小農機・施設メーカーの海外進出にかかる基礎情報収集やネットワーク形成支援が可能となる。

FU協力事業実施の経費は、日本からの研修インストラクター派遣経費等 500 万円が上限である。ミャンマー国の開発優先度が高いとされている農機具の試作機の開発は日本の農業機械研修を通じて実施し、FU協力事業を通じて日本の中小農機・施設メーカーとの人材ネットワーク構築を狙う。このFU協力事業はJICA 現地事務所にて裁量が大きい事業スキームであり、将来比較的投入金額の大きな協力を実施する際、ODA 事業としてのカウンターパートとしての妥当性やオーナーシップ、技術レベル等を見極めると同時に、中小農機メーカーの海外進出に関する本気度等を確認し、農業機械研修と途上国農業機械関係者とのネットワークの基盤整備を視野に入れる。

3-2 JICA 技術協力プロジェクトとの連携

本研究から、途上国の農業機械化の促進要因として、タイ・インドネシア・カンボジア等の農業機械開発研究機関の帰国研修員が大きな役割を果たしたことが確認された。つまり途上国の農業機械関連機関のインスティテューション・ビルディングと研究者の人材育成が必要不可欠である。このためには、事業計画の立案から実施・評価までを一貫して計画的かつ総合的に運営・実施し、確実な成果を得るための、「専門家派遣」・「研修員受入」・「機材供与」などを最適な形で組み合わせて実施する「技術協力プロジェクト」の支援が有効である。

この現地で実施されている多くの技術協力プロジェクトでは、開発途上国のオーナーシップを高めるため、計画の立案と運営管理・評価にプロジェクト対象地域の住民などにも参加してもらった「参加型」の手法を取り入れている。これら支援を通じ日本の民間企業や大学と連携し蓄積された経験や知識、ノウハウを各方面で活用してもらったことで、複雑で高度な課題に対応し、より広範に成果を普及させることを目指す。

つまりこれまで 50 年間農業機械研修で培われた日本国内での技術の知識・技術・指導方法等のノウハウそのものが、途上国で有効活用出来、かつ途上国側の人脈を活用可能しプロジェクトを実施することは意義がある。技術協力プロジェクトの協力期間は通常 3-5 年で、予算も案件によっては 3-5 億円と非常に多くの配分と人材配置が可能となる。従ってプロジェクトを通じ研究所や大学の人材育成と日本の中小メーカーの製品普及の素地を整備し、供与・販売した製品等の維持管理能力も育成する技術協力プロジェクト案を表IV-9 のとおり提言する。

加えて農業機械研修の関係者活用の観点から、農業機械研修の若手インストラクターを業務調整として長期専門家で派遣し、農業機械研修のアドバイザーの役割を担

う大学教授レベルの人物をチーフアドバイザーとして配置し、アカデミックな観点、ヤンゴン工科大学等への農業工学関連の学部設立の支援を提案する。

表IV-9 新たな技術協力プロジェクト概要（案）

プロジェクト名	農業機械開発研究・普及強化プロジェクト
プロジェクトサイト	農業省農業機械開発・普及研究所、ヤンゴン工科大学農業機械学部
プロジェクト期間	5年間
プロジェクト予算	3億円
上位目標	1. 現地開発・生産の農機が増加する。 2. 農業機械関連での日本企業との連携が強化される
プロジェクト目標	効果的な農業機械化促進において農業機械開発研究所、及び大学の農業機械学部の機能が強化される 成果： 1. 自国の状況に即した農業機械及び農機具が開発される。 1-1 将来の農業機械化計画のドラフトが作成される。 1-2 農機（具）の試作品が製品化に向け改善される。 1-3 農業機械研究所で設計された農機（具）が地元の民間製造業者へ譲渡される。 2 農機への農業機械の普及（日本製含む）サービスが強化される。 2-1 地区センター普及員による農業製品のA Cが育成される。 2-2 農機の農業製品のA C能力が強化される。 2-3 農業機械開発研究所のネットワーク及び日本メーカーとの連携が強化される。 3. 農業機械開発・普及のための高等教育人材の基盤が整備される 3-1 工科大学における農業機械関連学位コースが設置される 3-2 工科大学における学位コース開催に向けた基盤が整備される
活動	1. （農業機械開発・普及研究所）研究開発ユニット 1-1 将来の農業機械化計画のドラフト作成 1-2 現地に適した農業機械の開発・設計（トレーラー、レーキ、精米機、脱穀機等） 1-3 農機（具）の農業機械開発・普及研究所から民間製造業者へ譲渡するための準備 2. （農業機械開発・普及研究所）農民支援サービスユニット 2-1 研修コース及び教材の見直しと改善 2-2 普及員のA C能力強化のための育成 2-3 農家の育成（研修） 3. （ヤンゴン工科大学）農業機械学科 3-1 農業機械専攻の設置 3-2 学位コースの開始
日本側投入	1 専門家派遣 1) 長期専門家 （3名：チーフアドバイザー／農業機械学、農業機械化開発、農業機械普及/業務調整） 2) 短期専門家（年間5名程度：農業機械学、農業機械の維持管理等） 2 研修員受入（年間3名程度、農業機械開発のカウンターパートは、農業機械研修に参加） 3 機材供与（大学実習機材及び日本製の農業機械の提供） 4 事業強化費
相手国側投入	1 C/Pの配置 1) Project Director 及び Project Managerを含むC/P配置 2) 事務員、運転手等の必要なスタッフ配置 2 執務室等の施設提供 3 ローカルコスト

最後にプロジェクトのカウンターパートには農業機械研修に参加を義務付ける。またプロジェクトカウンターパートの大学若手講師等は JICA 長期留学制度や国費留学制度等を活用し、チーフアドバイザーの出身大学、農業機械工学の修士号、博士号取得を通じ大学間連携や共同研究を促進させる。このような取組を通じ、JICA の協力終了後も継続した農業機械開発が出来る体制を目指す。さらに中小農機・施設メーカーの製品の普及のため、農業普及員に製品のA C（アフタケア）方法の技術指導をし、現地での知識・技術移転を民間企業と共に確立することを目指す、まさに産学官連携による新しいタイプの技術協力プロジェクトとなる。

3-3 ODA を活用した中小企業等の海外展開支援事業との連携

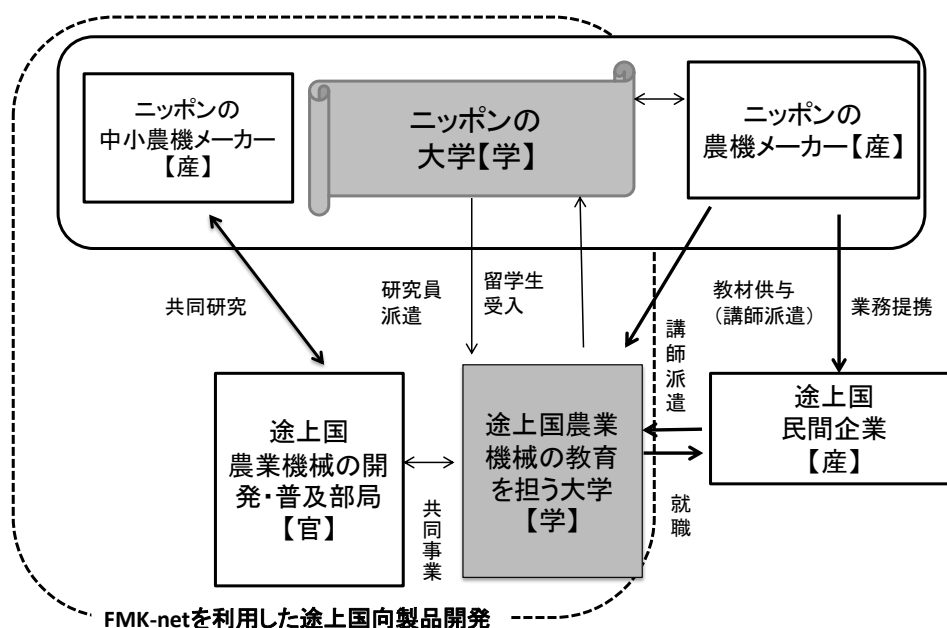
2012 年以來日本政府は、中小企業の優れた製品や技術を途上国の開発に活用することで途上国の開発課題の解決と日本国内経済の活性化を目指し、ニーズ調査（外務省所管）、案件化調査、普及・実証事業（いずれも JICA 所管）を中心として、我が国の中小企業に対して様々な支援事業メニューを取り揃えている⁷³⁾。本支援の取組は相手国政府関係機関との共同に事業を実施するという前提で行われている。本研究を通じ農業機械研修の帰国研修員によって形成されている FMK-net を利用した海外ビジネスは、中小農機・施設メーカーの海外進出の初期段階において実行性を有していることが確認された。特に本研究第Ⅲ章で試みた、FMK-net を通じての現地適応製品開発のための中小メーカーの現地適応化試験の取組は、途上国において何の人脈を有していない他業種の中小企業と比較しても、相手国側からの開発ニーズや信頼性も高いため、要請主義を前提としている ODA 事業としての実施妥当性も高い。

本研究を通じミャンマーは、既に FMK-net が確認された国であること、また、人口約 5,000 万人、1 人当たり GDP868 ドル、経済成長率 6.4% で、民生移管後「アジア最後のフロンティア」と呼ばれており、今後の経済成長が期待されている。更にベトナムの約 3 分の 1 の賃金（ベトナムの賃金は中国の約 6 割）で従業員を雇え、中国と比較すると労働力の安さが特段際立っている。また農業分野は、GDP の約 4 割を占め、かつ就業人口の約 6 割が農業に従事しており、まだまだ農業機械市場拡大が期待できる。加えてミャンマーは国際市場で競争力のある外貨獲得手段として、農産物の生産増加を目指しており、日本企業に寄せられる期待感も大きい。こういった国に対する中小農機・施設メーカーの進出は可能性が高い。さらに国家開発優先として日本企業の農業機械が認定されれば、その後ミャンマー政府のみならず、他の援助機関からの予算措置等も期待できる。

予算の上限はニーズ調査が 3,000 万円、案件化調査が 5,000 万円、普及・実証事業が 1 億円と、前述の JICA フォローアップ協力事業の予算額より大きく、中小メーカーが海外進出の意思決定前に、途上国進出にかかるネットワーク促進・強化を行うという意味合いも高い。

同事業には農業機械研修を受託しているコンサルタント企業等が、本件中小企業進出事業支援の中小農機・施設メーカーと共同体で受注する。研修インストラクターが、実際に調査メンバーとして参画すれば、調査で現地を訪問している際に時間を見つけ継続的に試作機の開発の指導等のフォローも可能となる。また現地でのネットワーク形成支援が期待される。さらにカンボジアでの中小メーカーの海外進出の試みから、製品の現地適応化実験は海外進出のためには必要不可欠であり、現地製品化のための共同研究機関として、大学の農業機械学部との連携が出来れば、学生への人材育成等も期待出来る。そのためには農機・施設メーカー単独でアカデミック的観点は不十分

である。ついでには日本の大学も関与させ、日本と途上国の産学官の連携強化にて実施することが望ましい。これは中小企業海外支援スキームに止まらず、ミャンマーの農業機械化促進の支援にも合致する。農業機械研修を活用した本事業の実施コンセプトは図IV-9が示す通り。既に国内で形成されたJFMK-netを活用、大学の途上国との学術協定等の内容を利用した途上国向け製品開発であり、本研究の第III章で試みた事例の途上国側からの要望や課題を解決する提案である。



図IV-9 中小企業海外進出支援事業の実施コンセプト

4. まとめ

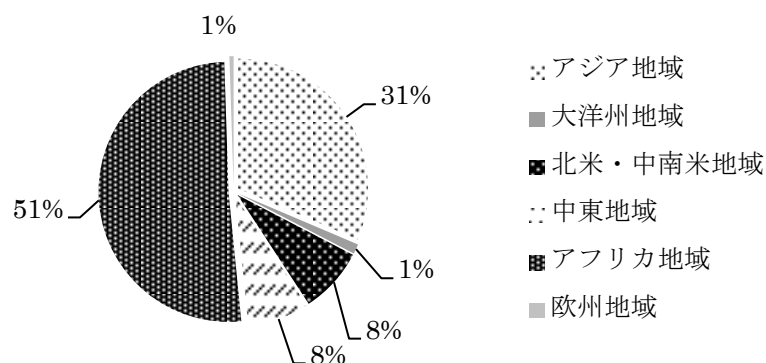
本章では、途上国の農業機械化を加速させる JICA 農業機械研修の在り方として、中小農機・施設メーカーの海外進出へも役立つ農業機械研修の内容を考察し、途上国での知識・技術の移転活動の促進・普及に向けた提言を行った。現在の ODA を取り巻く現状の変化や将来の時代のニーズにあわせ、国民の税金を活用した農業機械研修は、途上国だけでなく日本に対しても裨益するというコンセプト求められている。そのため農業機械研修を通じて、研修員が知識・技術を習得するという従来の「研修員受け入れ事業」のコンセプトに加え、日本の中小企業の農業機械・施設メーカーと途上国の研修員とのインフォーマルな知のネットワーク (FMK-net) 連携強化を行うことをコンセプトが必要と考えた。さらに農業機械研修の実施を国内外で形成されている FMK-net のプラットフォーム

(基盤)として機能すべく、日本と途上国の農業機械専門家の産学官ネットワーク形成を加え、新しい研修コンセプトを提案した。

次に新しいコンセプトに従い新しい農業機械研修のグランドデザインのため、研修目的、講義・実習科目、研修指導方法、研修実施体制等を検討した。最初に研修員に従来以上に日本の農業機械化の理解を深めるため、研修カリキュラムにおいては日本での稲の育成状況に併せた日本の農業機械製品と他国製品との性能の違いが理解出来る研修科目の追加を提案した。加えて途上国との農業機械専門家とのネットワーク構築と強化のために、研修員の成果発表の場として、農業機械関連学会等での発表の機会を設けることを提案した。さらに参加研修員の資格要件や割当国等も、我が国の中小メーカーの海外進出を希望している国の研修員を選定可能とすることを提案した。併せて農業機械研修の研修員の評価も、中小メーカーの海外進出に利用可能な人材か否かという観点を重視した評価法を提案した。

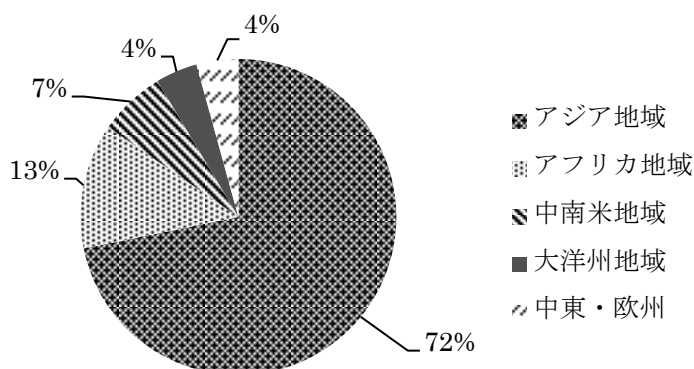
次に新しいコンセプトの農業機械研修の研修員の帰国後の知識・技術移転を、日本の他のODA事業スキーム連携し、人材育成のみならずネットワーク形成強化と農業機械専門家のコミュニティ化促進のために、ODA事業を通じた現地での3種類の農業機械化支援事業案を提案した。つまり農業機械研修に参加した研修員一人の単独の意欲や行動には自ら限界があり、帰国後の技術・知識移転を促進するためには、何らかの組織的なバックアップが不可欠であり、従来偶発的に発現した帰国後の研修効果を意識的に発現させようとする取り組みである。これは日本での研修員受け入れ事業と途上国での支援事業を、有機的に組み合わせた、先駆的な技術協力のモデルと考える。

もちろんそれぞれの事業は各々実施目的が決まった予算で振り分けられており、農業機械研修を所管しているJICA筑波や、その他の事業を所管しているJICA課題部や在外事務所等が、自分達の思い通りにプロジェクトを実施出来るとは限らない。なぜなら各部署において、優先課題やプロジェクトが決められ必ずしも途上国において農業機械分野の支援の優先順位が高くはないからである。



図IV-10 JICAの農業開発分野の支援の地域別比率⁷³⁾

JICA の農業分野の支援は、図IV-10 の統計が示している通り 5 割以上がアフリカであり、農業機械分野の支援も必然的にアフリカ・アジア地域の低開発国（LLDC）に集中している。他方中小企業の海外進出支援事業の視点では、農業分野の企業の応募は全体応募 14%であり、中小農機・施設メーカーに本事業が浸透しているとは言い難い。さらに 2013 年の地域別の応募実績は図IV-11 の統計が示す通り、東南アジアの国々の応募が全体の 7 割を占めている。



図IV-11 中小企業支援スキーム地域別応募実績⁷⁴⁾

これら中小企業の海外進出の意向をどのようにして ODA 事業として取り組んでいくか今後中小企業の海外進出支援事業のカギとなる。本研究から方策の一つとして日本で行う農業機械研修と他の ODA 事業を有機的に組み合わせて実施するというシームレスなカタチで支援する方法が、途上国からのニーズ（需要）と日本側のシーズ（供給）のギャップを埋める一つの解決策になると考える。

本論文最終章となる次章では、これまでの研究結果の総合考察を行うとともに、本研究の意義と課題を、2015年の我が国のODAを取り巻く新たな潮流と、他国援助の動向を検討の上、本博士論文の結論を導き出す。

第V章 結 論

我が国のODA事業の一環である農業機械研修は、JICAの前身であるOTCAのもとで1964年「稲作農機具利用」研修が開始され、以降50年間にわたり途上国の行政官や政府研究機関に籍を置く研究員を対象とした人材育成を通じ、途上国の農業機械化の促進を支援してきた。これまでの農業機械研修に参加した研修員は76ヶ国合計757人にのぼる。しかしながら帰国後に研修員が日本で学んだ知識・技術を活用し、途上国の農業機械化に対してどの程度貢献をしたのかという学術的な調査研究は殆どなく、農業機械研修の成果が見えにくいとの印象が持たれるようになった。他方バブル経済崩壊に端を発し長期にわたるデフレと景気低迷により、日本のメーカーにおいては将来的に積極的な海外ビジネスの必要に迫られている状況があるが、中小メーカーには海外ビジネスのノウハウが無く、手がかりも得られていないという状況にある。近年のODA事業では、途上国の経済発展に資するのみならず日本側にも役立つべきいけないという新しいニーズが生まれつつあり、ODA事業を通じた中小企業の海外進出支援事業も開始された。つまりODAを取り巻く社会的要請の変化を背景に、農業機械研修の内容の見直しが緊急の課題となっている。

本研究は、途上国と日本の双方にとって利益をもたらす農業機械研修の在り方について提言を行うことを最終目的とした。最初に各種調査を通じJICA農業機械研修員の帰国後の活動の実態と知識・技術の移転方を確認し、途上国での知識・技術の移転・普及度を類型化、普及メカニズムと成果発現要因を明らかにした。次に、農機・施設メーカーの海外進出の動向や課題に関する意向調査を通じ、農業機械研修を支援する企業活動やメーカー各社の海外進出にかかる現状と課題の知見を得た。さらに中小農機・施設メーカーが有する海外進出の課題を解決する一方策として、海外進出に興味を有する中小メーカーにJICA農業機械研修に支援を得、研修員に対する知識の付与と技術の海外移転に協力を仰ぎ、研修員らとの人的ネットワークの形成と海外進出への利用を試みた。結果、特に途上国の情報も人脈も有さない地方の中小メーカーの海外進出の初期段階で実行性を有することが確認され、ODA事業の一環である農業機械研修を利活用した海外進出を中小メーカーの「海外進出への機会創出モデル」と名付けた。

従って今後の農業機械研修は、人材育成事業に止まることなく途上国の農業機械専門家と日本のメーカーの間でネットワーク形成と、途上国と日本の産学官連携の構築を目指すという新たな研修コンセプトの提言を行った。その後研修目的・研修科目・指導方法等の研修カリキュラムのグランドデザインについて提案を行った。最後に途上国での知識・技術の移転活動の促進のため、帰国研修員を他のJICA/ODA事業とも連携させる3つの事業案を提案した。

第 I 章では、我が国ODAとJICA農業機械研修の歴史を対比しつつ、農業機械研修の現況と課題を概説した。1980年から1990年にかけてODA予算の右肩上がりの増額に伴い、農業機械研修は長期コースとして年2回実施され、東南アジアの国々を中心に農業機械分野の人材育成に大きく貢献した。他方バブルの崩壊に端を発した1990年代後半の長期不況が原因で1998年を境としてODA予算が削減され始め、農業機械研修も年1回の実施となった。さらに2012年度はODA予算が最大時の半額以下に減少され、近年では、従来までの直接技術移転に代わり、途上国での民間企業のビジネス環境整備（インフラ、法制度等）に対するODAに期待する役割も移行してきた。

加えて日本での農業研修実施の目指すところに、帰国後研修で習得した知識・技術を活用し、農民のニーズに合致した農業機械の設計・開発・試作を行うことが期待されている。しかしながら現在、日本側の研修インストラクターは、個別に問い合わせた研修員のみ現状把握し、研修員のフォローが組織的に出来ていないのが課題となっている。類似の学術的な事例研究の数も極めて限られている。

さらに農業機械研修の運営体制を鑑みると、研修インストラクターは全員60歳以上のベテランであり、今後農業機械研修を継続的に実施するためには、現在の研修インストラクターが有している知識とノウハウの伝承がなければ、これまで蓄積されてきた50年間の農業機械研修のノウハウが雲散霧消する場面も懸念される。

このように日本の途上国へのODA支援の重点課題が変化する中、今一度、農業機械研修の実状、効果、問題点を考え直すことが必要ではないかと考えた。例えば、ODA事業の一つである日本の中小企業が有する優れた製品・技術を途上国の開発に活用し、開発課題の解決に貢献することを目的とした中小企海外展支援事業等を通じて、中小企業の海外展開を間接的に支援し、日本経済の活性化、地域活性化にも貢献するという事業が最近開始された。このように従来の途上国の経済発展に資するのみならず、日本側にもODA事業が役立たなくてはならないという時代の新たなニーズが生まれてきており、この社会的ニーズに沿った農業機械研修を提供していくことが大きな課題となっている。以上の社会的背景のもと、以下に示す項目を目的とした研究をすすめた。すなわち、

- 1) 途上国における研修員の活動と知識・技術移転の実態の把握
- 2) 効果的な知識・技術の移転メカニズムの分析
- 3) 農業機械・施設メーカーの海外進出の意向と課題および農業機械研修支援の実態の把握
- 4) JICA 農業機械研修を通じた中小農業機械・施設メーカーの JICA 農業機械研修を通じた海外進出への試み
- 5) 途上国の農業機械化を加速させる JICA 農業機械研修への提言である。

第Ⅱ章では、途上国における研修員の活動の実態と知識・技術の移転方策を把握するために各種調査を行い、途上国における効果的な知識・技術の移転メカニズムを分析した。調査は、最初に研修実施報告書等の文献調査、農業機械研修に参加した研修員を対象としたアンケート調査、インタビュー調査を行った。この調査は、研修員の帰国後の知識・技術の移転活動に加え、活動を行うための予算確保の有無や母国の農業機械化の課題解決に向けた具体的活動についての現状と課題を概況するものである。文献調査の結果、研修員から日本型のものづくり、特に中小農機・施設メーカーが有するものづくりの知識・技術が途上国の技術移転においては重要であることが再確認された。またアンケート調査では、研修員の帰国後の知識・技術の移転活動は、帰国後1ヶ月以内に、ほぼ全員日本の研修報告というかたちで所属先に伝達されているが、1年以内に知識・技術の移転活動を開始させた研修員は3割程度になることが明らかとなった。これは帰国後所属先で知識・技術の移転活動の予算配分がされておらず、移転活動を行うためには予算確保という新たな用務が追加され、研修員の自主性や意欲が必要となるためだと考えられる。さらに3割の研修員の中には、他の援助機関等の外部組織も関与させ、母国の農業機械化の発展のためのプロジェクトを実施した1割程度の研修員の存在が確認された。加えて国内でのインタビュー調査では農業機械研修で製作した試作機の現地での改良・普及活動が、現地民間企業との共同研究等へと発展し、民間企業における大量生産化を可能とし、母国のみならず他国の農業機械化の進展に貢献する活動を行った研修員の存在も明らかとなった。

次に途上国における効果的な知識・技術の移転メカニズムを分析するために、上記調査において判明した技術の普及に熱心なカンボジア・タイにおいて現地調査を実施した。この現地調査は、カンボジア・タイの両国で、研修員・所属長・農業機械関連専門家等へのインタビューを通じて行われ、帰国後の知識・技術の移転活動と普及実情が明らかとなった。加えて今後の農業機械研修の在り方に対し知見を得るため、研修員割当国候補の一つであるカンボジアを選定し、農業機械化の国家政策、現地の小規模農家の農業機械化の実態の把握と、現地の農業機械メーカーや現地の農業機械分野の高等教育機関等を訪問、途上国の総合的な農業機械化の進展状況の把握に努めた。カンボジア・タイ両国での調査では、途上国では農業機械研修で習得した知識・技術の移転活動を通じて、ほぼ同様の波及効果発現メカニズムが存在していることが確認された。さらに知識・技術の移転プロセスを通じ、現地で農業機械研修に参加した研修員の間で知のネットワーク(FMK-net)が形成されることが明らかとなった。さらに普及・波及活動を通じ、農業機械研修参加者を超えた農業機械専門家のコミュニティが構築され、農業機械化の進展に歩調をあわせ学会や協会等の公式な組織に発展し、組織の中心的な役割を農業機械研修の参加者が担っていることが判明した。このFMK-netの構成員は、日本の農業機械の良さを理解して

おり、日本の農業機械関係者と何らかのつながりを要望する現地の農業機械専門家の集合体である。現在全世界において FMK-net は、26 ヶ国で形成されていると推察される。

以上調査結果を分析し、農業機械研修は途上国の農業機械研修員の知識・技術移転活動、つまり日本で学んだ知識・技術の途上国における移転プロセスを、垂直型・水平型・ツリー型・複合型の4種類に分類し、世界の途上国において同様なメカニズムを形成している事を明らかとした。さらにこのメカニズムを他国に応用することで様々な国における知識・技術移転がより進展することが期待される。つまり本結果は、農業機械研修の在り方を検討する上で貴重な情報を得たことから、農業機械研修関係者から評価を得るとともに、次項以降に述べる我が国の中小メーカーの海外進出のきっかけを与えるものとして、中小農機・施設メーカーからも評価を得た。

第Ⅲ章では、近年の中小メーカーの海外進出にも役立つ ODA 事業が期待され始めてきたことを背景に、農業機械・施設メーカーの海外進出の意向・課題とこれまでの JICA 農業機械研修支援の内容を把握し、JICA 農業機械研修を通じた中小農業機械・施設メーカーによる海外進出を試みた。最初に現状把握のため、農業機械研修に支援を得たメーカー各社に対しての意識調査から開始した。本意識調査の結果、日本国内においても途上国と同様に、農業機械研修関係者間で知のネットワーク (JFMK-net) が形成されており、この日本国内のネットワークの支援を受けて農業機械研修が 50 年にわたり継続しているが確認された。さらに各メーカーは、海外進出や研修員への製品販売を目的として農業機械研修を支援しているのではなく、企業の社会的責任を全うすべく農業機械研修の講義や工場見学等の支援を通じ社会貢献を行っているとの企業意識が明らかとなった。そのため中小メーカーでは、研修員から帰国後に商品購入の照会があっても、実際に販売へ結びついた事例は数える程しかない。他方大手メーカーでは、海外進出の際、帰国研修員の知のネットワークを活用して現地提携先を発掘した事例が明らかとなった。

次に中小メーカーが海外進出する際の課題として、多くの社から現地の人脈や情報が欠如しており、信頼できる人材と出会いたいという要望が確認された。加えて中小メーカーは海外進出をする前に自社製品が途上国の市場に本当に通用出来るか懐疑的で、海外進出の第一歩をなかなか踏み出せないという意見が大半を占めた。また海外進出に先立ち、事前に日本国内で自社製品の試験や途上国での自社製品の評価を知りたいとの要望も確認された。

以上意識調査で明らかとなった中小メーカーの海外進出への課題を解決するため、海外進出に興味を有する中小メーカーに JICA 農業機械研修に支援を得、研修員に対する知識の付与と技術の海外移転に協力を仰ぎ、研修員らとの人的ネットワークの形成と海外進出への利用を試みた。例えば国内では農業機械研修を通じて製品機能テスト(精米試験)に協力企業の製品を採用し、実際に製品の性能と開発の視点を企業自らの開発者が説

明することで、製品の開発・製造過程の企業側の創意工夫を研修員に理解させ、その後に工場見学を実施する等の研修科目配列の工夫を行うことで、研修員にメーカーの製品の比較優位を理解させた。加えて研修インストラクターが、研修員の帰国後の知識・技術の移転活動への技術的助言をE-mail/SMSを通じて定期的に行った。さらに途上国の知のネットワークと中小メーカーの海外進出を支援する新たなプロジェクトを企画し、帰国研修員を通じて現地適応化試験の各種調整を行った。またメーカーの海外調査の際に随行、研修員や研修員所属組織等の技術的な支援や企業への助言・通訳等の業務を通じ、途上国の知のネットワークとメーカーの間での新たなネットワーク形成に尽力した。

この結果あるメーカーは、途上国で形成された知のネットワークを活用し、自社経費で現地製品適応化試験を現地の農業機械関連専門家と実施し成功裏に終了させた。また別のメーカーは、地方で海外に関する情報やネットワークもなく手探りで海外進出を模索していたが、研修インストラクターの支援を得てJICA 筑波から長粒種米を入手し、国内で実験を行った。また農業機械研修の企業訪問に協力することで、研修員とのネットワーク形成と研修員の自社製品に関する評価を確認し、海外進出に向けての第一歩を踏み出した。

本試みから、ODA 事業の一環である農業機械研修を利活用した中小メーカーの海外進出は、特に情報も人脈も有していない地方の中小メーカーの海外進出の初期段階で実行性を有することが確認され、これを中小メーカーの「海外進出への機会創出モデル」と名付けた。本モデルは中小メーカーが海外進出の際の阻害要因を農業機械研修の利活用により解消させ、同時に帰国研修員の日本側の農業機械関係者ともつながりたいという双方の要望に応じたもので、我が国の中小農機・施設メーカー関係者に限ることなく、途上国の農業機械専門家からも評価を得た。

第IV章では、途上国の農業機械化を加速させる JICA 農業機械研修の在り方として、中小農機・施設メーカーの海外進出へも役立つ農業機械研修の内容を考察し、途上国での知識・技術の移転活動の促進・普及に向けた事業案の提案を行った。最初に途上国の農業機械化ニーズを十分反映させた研修コンセプトのアップグレードを図る必要がある。従ってこれまでの小規模農家用の適正農機具開発というコンセプトに加え、本研究結果を通じ明らかとなった、帰国研修員達からの日本型のものづくり、特に中小メーカーが持つものづくりの技術知識の若手職員への取得の求め、日本の研究者や農機メーカーと共同で農業機械の開発を行いたいとの求めに応える必要があると考えた。そのため農業機械研修を通じて、従来の研修員が知識・技術を習得するという「研修員受け入れ事業」のコンセプトに加え、日本の中小企業の農業機械・施設メーカーと途上国の研修員とのインフォーマルな知のネットワーク (FMK-net) 連携強化を行うことをコンセプトに追加することが必要と考えた。さらに農業機械研修の実施を国内外で形成されている FMK-net の

プラットフォーム（基盤）として機能させるため、日本と途上国の農業機械専門家の産学官ネットワーク形成のコンセプトを含めた新しいコンセプトを提案した。これにより農業機械研修の実施を通じ中小農機・施設メーカーの海外進出の支援出来る体制を構築することが可能となり、研修員の帰国後の知識・技術移転の進展を支援することにもつながることが期待される。

次に新しい農業機械研修のグランドデザインのため、研修目的、講義・実習科目、研修指導方法、研修実施体制等を再検証する必要がある。最初に研修員に従来以上に日本の農業機械化の理解を深めるため、研修カリキュラムにおいては日本での稲の育成状況に併せた日本の農業機械製品と他国製品との性能の違いが理解出来る研修科目の追加を提案した。さらに途上国との農業機械専門家の間のネットワーク構築と強化のために、研修員の成果発表の場として、農業機械関連学会等での発表の機会を設けることを提案した。これは農業機械関連の学会総会には、大学、公的機関の研究者のみならず民間企業も多数参加しており、日本の産学官の人材と途上国の人材のマッチングを行う絶好の場であると考えた。加えて参加研修員の資格要件や割当国等も、我が国の中小メーカーの海外進出を希望している国の研修員を選定可能とするよう提案した。最後に中小メーカーの海外進出に利用可能な人材か否かという観点を重視した4つの研修評価方法を提案した。

このような農業機械研修の改善とともに、途上国における知識・技術の移転活動促進を通じた農業機械化を実現するため、他の ODA/JICA 事業と農業機械研修の3つの事業案の提言を行った。最初の事業案は、JICA の FU 事業と連携させて農業機械研修の研修員と、海外進出を希望している我が国のメーカーと農業機械研修の帰国研修員とのネットワーキングの構築を目指すものである。次の事業案は我が国の中小メーカーが、農業機械研修の帰国研修員とのネットワーキング活動と促進を通じた海外進出のための普及・実証調査を実施し、ODA 事業を通じて海外進出を側面支援していくものである。3つめの事業案は、現地の農業機械分野の高等教育人材育成のため、日本の大学や研究所と連携しつつ途上国の農業機械関連大学や農業機械開発研究機関等を JICA 技術協力プロジェクトで支援する、つまり農業機械研修が中心となって日本国内の農業機械分野の産官学の人脈・ネットワークを使い、途上国の農業機械化を促進させるという新しい発想の技術移転手法である。

本博士論文は、筆者が 2011 年から 2012 年にかけて JICA 筑波の農業機械研修を担当していた際、農機・施設メーカーが有する途上国でも通用する製品を見出し、農業機械研修に中小メーカーの支援導入を働きかけた取組み結果のプレゼンテーション資料が基礎となった。2015 年 2 月外務省発表の「ODA 大綱見直しに関する有識者懇談会報告書」⁷⁵⁾において、「我が国が戦後の歩みの中で培ってきた教育・人材育成、ものづくりの技術、アジアでの協力の成功体験等、課題解決先進国としての我が国の経験と知見を世界に共

有していくことは我が国の基本姿勢であるとともに責務でもある。そのために、官民連携、民民連携等幅広い連携による途上国支援を進める。その際、相手国の事情に詳しい民間からの提案も積極的に活用すべし」と、民間企業との連携は ODA の基本実施方針となった。

他方本研究開始 2011 年当時は、ODA での官民連携の事業方針も議論されておらず、参考とすべき先行事例研究も皆無であった。当然 JICA 筑波の業務として認められず、農業機械研修の講師として 30 年以上も支援頂いている本学佐竹隆顕教授から、無償で各種助言を受け、まずは途上国で起こっている実情を把握するため、業務の合間を縫って、文献・アンケート等の調査活動からスタートとさせた。一つでも多くの情報を収集すべく、1980 年初頭の農業機械研修業務報告書、帰国研修員のレポート等の文献調査は、JICA 筑波農業機械棟の倉庫から引っ張り出し片っ端から調べ上げた。他方帰国研修員のアンケート調査は、これまでの受入総数 757 名のうち研修指導者が e-mail アドレスを知る最近 5 年間 34 名の研修員を対象とせざるを得なかった。現地調査についても経費の関係上、カンボジア・タイと比較的日本からの交通の便が良い国を選定せざるを得ず、CARD Initiative に代表されるアフリカ⁷⁶⁾等の近年の農業機械化のニーズの優先順位が高い国は対象と出来ていない。しかしながら研究として価値を高める為、研修員に対しては丁寧なヒアリングを心がけ、一つでも多くの途上国で起こっている知識・技術移転の事例を収集し、分析・考察を通じて、途上国における知識・技術の移転の普及パターンを類型化し、効果発現のメカニズムを明らかとすることが出来た。また企業の海外進出にかかる意識調査は、農機・施設メーカーとして登録⁷⁷⁾されている 476 社のうち農業機械研修への支援実績を有する 9 社に対し実施した。数量的には十分ではないが、一つでも多くの海外進出をしている他業種の中小企業の先行事例等含めた収集・分析を行い、特に中小メーカーからの直接の声を拾い上げることを心がけた。その結果中小メーカー担当者の何気ない発言をヒントに、農業機械研修員の知識・技術の普及において形成された農業機械専門家の知のネットワークを利活用した中小農機・施設メーカーの「海外進出への機会創出モデル」の発想が生まれ、カンボジアでの実証試験を通じその実行性の一端が確認された。

従って本研究は、「ODA 大綱見直しに関する有識者懇談会報告書」報告書の結語にある「国際社会の平和と繁栄のため、そして日本自身の未来のためにも、我々は、新たな時代に世界をリードする日本の開発協力を目指し、過去 60 年の ODA の歩みの中で得られた様々な知見、経験、教訓を生かしつつ、ODA の更なる進化を実現する」ための先行事例研究であると言っても過言ではない。

また本博士論文では、産学官を通じた途上国と日本の農業機械専門家のネットワークの形成を通じ、中小農機・施設メーカーの海外進出基盤を整備していく新しい日本の途上

国支援の在り方の提言を行った。この提言は、実は AIIB⁹⁾に代表される中国の官民一体となったアジア・太平洋地域へのインフラ支援^{78) 79)} と、それに続く中国企業の途上国進出による途上国の経済的支配に対する対抗手段になると考えている。2015年10月には親日国であるインドネシアで、日本の新幹線建設計画が中国の高速鉄道計画に敗れ日本国内には衝撃が走った。なぜならば、新幹線建設事業は2008年ごろから ODA 事業で事業化調査を進めており日本が確実に受注できる目算があった。総事業費約6,000億円の75%を金利0.1%の円借款で賄うというものだ。金利負担が少なくインドネシア政府にとって受け入れやすい案のはずだったが、2015年9月上旬、高速鉄道計画を白紙撤回。すかさず中国は政権の意向を酌んで、インドネシア政府に財政負担や債務保証を求めない、つまり中国とインドネシアの合弁企業に中国が建設資金を貸し付ける新提案を行った。このように官民一体となって途上国に進出しビジネスを展開している中国に対し、多くの途上国側からは、環境や安全の基準が十分でないこと、現地単純労働者雇用の際の低賃金等の問題点が数多く指摘されている。また作った瞬間に崩れ落ちたりするニュース、買って数回使っただけで製品の故障が頻発するニュースは途上国では後を絶たない。途上国の工場経営者や流通関係者の中には、激しさを増す中国企業との価格競争を懸念する声もあり、競争にさらされることに不快感を表す人も多い。彼らは中国企業がフェアな競争をしていないと不満を持っている。これら途上国の人々の不満は農業機械分野も同様である。

この途上国の対中国企業への不満を解消する手段としても、ODA 事業の一環である JICA 農業機械研修に参加した研修員を利活用し、日本の中小農機・施設メーカーの海外進出の橋渡しを行うことは意義があると考えられる。本研究は単に日本で製造した製品を途上国で販売するのではなく、それぞれのメーカーが現地のニーズに即した製品を開発・販売を通じて、農家へ普及させること、そのために、農業機械研修帰国研修員の機関や大学、現地企業と連携して現地向けのより安価で耐久性の高い製品の開発することを提案している。途上国市場に参入するには、最初に農業機械に携わっている開発者と、直接農業機械の使い手である農民の声を聞き製品開発をしていくことの重要性を強調している。この途上国からのニーズつまりマーケティング活動の過程において、途上国の農家から「肥

⁹⁾2013年10月に中国の習近平・国家主席が、アジア太平洋経済協力会議(APEC)首脳会議で提唱した、アジアインフラ投資銀行(Asia Infrastructure Investment Bank: AIIB)の設立から、官民一体となったアジア・太平洋地域へのインフラ支援を融資の面から支援を行なう機関。現在、70ヶ国あまりの加盟国が見込まれており、これは日米主導によるADB(Asia Development Bank)の加盟国67ヶ国を上回る。2016年1月に業務開始をした。

料や農薬の効果的な使い方の求め」,「農業機械の修理方法の求め」,「質の良いタネや肥料,農薬,そして耕運機や水ポンプ等の機械を据え付けも含めて販売の求め」等,農民が自分の生産能力を向上させたいとの直接ニーズを,メーカーの開発者が知り,自社の製品の開発ニーズを確認することが,実は自国で他国製品をコピー・製造している価格の安い中国製の農業機械製品普及の防止策の可能性を秘めている。日本の中小メーカーは,どの社も国内においては地元に着したかゆいところにも手が届くサービスを提供しているが,このビジネス手法⁸⁰⁾は,途上国でのビジネスを展開する上でも中国企業に対し比較優位を有している。日本の中小メーカーにとっては困難なことではない。製品の信頼性が高く評価されている中小メーカーが,こうした国内で行っているサービスを途上国で行うことが出来れば,口伝によりたちまち農民の間に,その評判が知れ渡ることになる。本研究では直接対象に出来なかったがこの日本の中小農機・施設メーカーが有するサービス方法に着目し,製品開発とともに今後,途上国のユーザーに手の届く価格と流通を整えることが日本の中小農機・施設メーカーの対中国企業への対抗策となると確信する。

東南アジア地域は世界の人口の6割が集中しており,2020年までにはさらに7%の増加が見込まれている。同地域ではTPP(環太平洋経済連携協定)やAEC(ASEAN経済共同体)等,新たな自由貿易圏の形成と市場統一・経済統合が推し進められており,今後域内のGDPは5年間で約4割増の32.3兆ドルに達する巨大経済圏になるとの予測も出ている⁸¹⁾。これら地域の工業化の進展や人口増加,それに連動した食料需要の動きは,今まで以上に農業機械化を加速させることになり,今後東南アジアの農機市場が拡大することは想像し難くない。他方国内に目を向けると,TPPが合意され日本の農業,および農業機械業界が大きな変動を迎えている。IT・小売・自動車製造産業等の異業種から農業分野への参入が増加しており,農作業や農業機械製品の在り方が大きく変わろうとしている。2015年我が国の農業をめぐる大きな激変の中で,本研究で提言した「海外進出への機会創出モデル」により,今後地方の中小メーカーが1社でも多く,海外,特に次の世界の市場を担うとされている東南アジアの稲作農業機械市場へ向けて挑戦するヒントとなることを期待して,本博士論文のまとめとする。

Effective methodologies for knowledge and technology transfer with regard to the promotion of agricultural mechanization in developing countries (Summary)

Yuichi OHASHI

1. Introduction

Japan's Official Development Assistance (ODA) began in 1954 after the Japanese government became a signatory to the Colombo Plan. A "Rice production mechanization" course, held in 1964, was the first training course in the field of farm mechanization undertaken by the Overseas Technical Cooperation Agency (OTCA), the predecessor of JICA. After the Tsukuba International Agricultural Training Center (JICA Tsukuba) was opened in Tsukuba Science city in 1982, the Farm mechanization training (hereinafter referred to as FMT) courses were transferred to the JICA Tsukuba site. Administrators, researchers, and engineers from governmental institutes in developing countries attend the FMT courses for the purpose of human resource development towards promoting farm mechanization in their countries. At the end of March 2013, the total number of FMT courses undertaken since the first course reached 757 drawing participants from 76 countries. (3.5% of JICA Tsukuba total 21,439 participants)

The duration of a FMT is 9 months which is a relatively long period when compared with JICA training courses in other fields. (JICA Tsukuba implemented 30 group-training courses in the field of rural development. About 16.6% of the courses was long period course.) Participants are encouraged to learn about agricultural mechanization and examine case studies of practices in Japan thereby gaining a basic knowledge and practical understanding of the technology necessary to produce agricultural machinery. Participants are expected to develop prototype machines that would fulfill the requirements of their home countries for small-scale farmers. Field trips to national institutes and agricultural machinery/facilities manufacturers (hereinafter referred to as Enterprises) are also arranged as part of the courses.

The contents of the training courses have been revised periodically in response to changing needs. An important component of the training is the high level of support participants received from two FMT instructors throughout the duration of the course. Assistance is on offer for the entire process of producing proto-types: planning, design, blue prints, trialing, function testing, and report writing. The two FMT instructors provide detailed attention, from the participants' action plans through to execution, with additional follow up after they return to their home countries.

In spite of the fact that substantial training courses have been carried out for more than 50 years, there has been little research undertaken as to how effectively participants have absorbed the knowledge that they have learnt in Japan and by what methodologies they may have later applied it in their home countries to promote farm mechanization.

Japan's ODA budget was reduced after the collapse of the bubble economy and the subsequent recession in the 1990's; with the budget allocated in 2012 being only half of that for 1997. The authors consider that it is time to reconsider the recent emphasis of Japanese ODA which has been focused on developing the business environment, infrastructure, and law enforcement, towards the aim of further assisting Japanese companies to extend their overseas business from 2013. Therefore, it would be advisable to reassess the present day situation, consider difficulties with the existing FMT and possible modifications to the courses provided for the small and medium enterprises (hereinafter referred to as SMEs).

In this study, the authors inspected and clarified the actions taken by participants to advance farm mechanization in their home countries after having attended FMT. This paper examines the post-training effect in accordance with the amount of time elapsed after the courses, together with the impact of the knowledge and technology transfers (hereinafter referred to as the Transfer). Furthermore, the prolonged recession, rapid depreciation of the yen and aging agricultural workforce has raised challenges for Japanese SMEs. There is a pressing need for such enterprises to engage in targeted overseas expansion. In such a situation, the hypothesis is that FMT participants, as it presently exists in the world, are an effective instrument for Japanese SMEs to gain: personnel contacts, information about developing countries' needs, and identification of potential partners, at an early stage of overseas operations, such as, for the trial and market testing of products for local use.

2. Methodology

In this study, the following surveys and actions were performed to ascertain an effective methodology for the transfer of knowledge regarding in-the-field farm mechanization for developing countries. Moreover, it was proposed that the following method be adopted to assess FMT for practical use in assisting businesses with overseas expansion.

The following seven kinds of surveys and actions were undertaken:

- 1) Examination of past final reports on FMT written by instructors together with Action Plans (hereinafter referred to as AP), and final outputs produced by participants from January 2012 to May 2013.

2) Distribution of questionnaires regarding to the progress of AP and the details of activities to 34 participants (10 participants in 2009, 7 participants in 2010, 7 participants in 2011, 10 participants in 2012) on the “Development farm machinery for small-scale farmers” course. The first survey was conducted in November 2012. The second survey was conducted in June 2013 and the last survey was conducted in July 2014.

3) Life history survey method undertaken with 19 participants continuously who completed the questionnaire, see above item 2) from July 2013 to September 2014.

-Survey on the knowledge and technology transfer activity and the budget allocation after completion of the training course.

4) Identification and focusing on participants who exhibited noticeable results in the life history survey, item 3), and undertaking field surveys at Bangkok, Thailand, and Phnom Penh, Cambodia, to confirm the information provided. The first survey was conducted in November 2012. The second survey was conducted in December 2013.

- Survey on the acquisition and use of knowledge and technology after completion of the training course. Participants, participants’ supervisors and other involved persons were questioned.

- Survey of fieldwork for agricultural mechanization in the respective countries and a fact-finding survey on the overseas expansion of Japanese Enterprises.

5) Distribution of questionnaires and visiting surveys to nine companies who had taken part in FMT courses and had started or wished to start overseas operations from November 2012 to October 2014.

- In the interviews, the Enterprises were asked to give the reasons for their involvement with FMT, their desire to expand operations abroad, and on perceived potential obstacles to commencing overseas activities.

6) Mediation to help construct a network between two Japanese enterprises and participants together with FMT instructors using the FMT from March 2013 to May 2015.

- As an exercise to facilitate the formation of connections between the participants and the Enterprises, whitening machines from two SMEs were chosen for performance testing.

- The companies’ representatives in charge of product development explained the function and history behind the machines’ development allowing the participants to gain a full understanding of the machines’ advantages.

- This was followed by visits to the companies’ factories where the participants were able to observe the manufacturing processes for the machinery.

7) Examination of the effectiveness of networking between Japanese enterprises and participants to promote overseas operations.

- The Authors and FMT instructors monitored how participants transferred knowledge and technology after they returned to their countries. Advice was offered via e-mail and social network tools; Facebook and LinkedIn, thereby ensuring that participants could join the existing FMK-net or, alternatively, effectively create a new network.
- An FMT instructor also planned and coordinated a project to expand and strengthen FMK-net. The instructor accompanied the Enterprises on an overseas research trip, providing advisory and translation services, while also offering technical assistance to participants and their organizations.

3. Results and Discussion

3.1 Case studies examining forms of Transfer

It was confirmed that the participants transferred their knowledge, learnt through the FMT courses in Japan, on return to their home countries using the types of method.

3.1.1 Horizontal Transfer (Type 1)

In Horizontal Transfer, the acquired knowledge of participants is transferred to their supervisors and/or colleagues through reporting within their own group. As the training courses form part of ODA; the participants are considered to be representatives of their countries and are required to submit written reports of their training courses and present their findings to their colleagues within one month after returning from Japan. Through this reporting system, the knowledge, technology, and APs made by participants in Japan are further disseminated. However, with this system, the impact of spreading outputs from the FMT for the promotion of farm mechanization in their home countries is at a minimal level.

3.1.2 Vertical Transfer (Type 2)

With Vertical Transfer, the transfer is performed through seminars or workshops with various sections from within, or from outside, the participants' organizations. After having obtained permission from their supervisors, some participants undertake continuous implementation of their APs during their daily work and all Transfers should take place within 6 months of the participants return home. A small sum is allocated to the participant's supervisor from within the home country organization's budget to cover any associated costs. Vertical Transfer is considered to be more effective in comparison with Horizontal Transfer (Type 1), as the learnt knowledge can be spread to people beyond the participant's organization. In this situation, the impact of the Transfer of farm mechanization promoted by the participant is often limited by budgetary considerations. A case study from Cambodia is used as an example;

Cambodia is classified as the Least developed country by the UNDP. Cambodia's National agricultural growth strategy for 2015 is to obtain rice production of 4

million tons/year and to increase rice exports to 1 million tons. Ten technical staff from Cambodia have attended FMT courses in the past. Half of these participants belong to the DAEng (Department Agricultural Engineering, Ministry of Agriculture). DAEng's objective is to develop and extend agricultural machinery products to rural areas. Approximately, 20% of technical staff from DAEng has attended FMT courses; furthermore, the Director of DAEng has also attended a JICA Training course. There have been cases where participants have applied knowledge and technology learnt in Japan towards improving prototypes within the participant's organization and by developing new types of Seeder.

Similar kinds of Vertical Transfer have also been reported from Ghana, Nigeria, and Cuba.

3.1.3 Tree Style Transfer (Type 3)

In Tree Style Transfers, the participant's organization involves other organizations that are not directly related to the agricultural engineering field but concerned with budget allocation or involved in the implementation of a specific project. With a Tree Style Transfer, it is necessary to allocate a budget and to identify suitable human resources within the related organization. Normally, it will take between one to three years to implement a project after the participant has returned to their home country. Nonetheless, Tree Style Transfers appear to impart a positive effect towards implementation of agricultural mechanization within the participants' home countries. The following case study from Rwanda is used as an example:

The Republic of Rwanda is categorized by the UNDP as a Least developed country and more than 90% of its labor population works in the agricultural sector. The Strategic plan for agriculture in Rwanda foresees a shift towards market-oriented agro-business from the current self-sufficiency agriculture through increasing investment. Therefore, agricultural mechanization is considered to be an urgent task for the country. In recent years Rwanda has been the largest contributor of participants attending the FMTs. Presently, the adoption of agricultural mechanization is at only four percent; therefore, farming activities remain largely dependent on human and/or animal power.

One participant, working within the Ministry of Agriculture and Animal Resources (MINAGRI), modified an original prototype of "pedal thresher" developed by instructors during the FMTs. This modified prototype was demonstrated within their organization and given coverage in the local media. The resulting attention prompted the local JICA office, to fund a related nation-wide workshop facilitated by FMT instructors from Japan in cooperation with former FMT participants. The success of this workshop led a local private company, Metal Work Solution Ltd, to commercialize the prototype under the trade name 'the machine'. Subsequently, 'the machine' was selected as a recommended agriculture machine by the USAID-PHHS

project, and 50% of the funding necessary for mass production was subsidized by USAID. This resulted in 200 machines being leased freely to framers in rural areas. This is an example of a prototype developed by participants spreading out to farmers as the final beneficiaries. The prototype produced by one participant during his stay in Japan resulted in farmers receiving tangible benefits; drastically reducing the labor involved in the rice threshing process and freeing time for the cultivation of alternative crops. It has been reported that production volumes for other crops increased by 140% during this period. ‘the machines’ are still sold in markets in Rwanda and have received some further development and modification. It generally takes 3 years to realize the impact of the FMT. In brief, FMT have provided a strong impact in Rwanda.

Tree Style Type Transfer produced a strong impact towards agricultural mechanization in Rwanda and similar results have also been observed in Bangladesh, Tajikistan, and Bhutan. A correlating factor between these cases is the existence of an enthusiastic participant who initiates processes leading to the Tree Type Transfer exchanges. Motivation of individual participants appears to bear a close relationship with the success of Transfers in developing countries.

3.1.4 Complex Style Transfer (Type 4)

A Type 4, Complex Style Transfer is defined as knowledge acquired during the FMT by a participant who subsequently spreads beyond their country. This type of Transfer provides a great impact towards agricultural mechanization in both the participant’s country and neighboring countries. It is this type of transfer, which has produced some of the most significant outcomes during the past 50 years of FMT. However, as it involves various institutions and participants’ organizations, such as, an institute to research the machine and a local private enterprise to take up mass production, it generally takes a long time, often more than 5 years to realize the impact of the FMT. Therefore, it is rare to witness a successful case with this type of transfer; nonetheless, it is still worthwhile focusing on this Transfer type as a potential progression onwards from Type 2 and Type 3 Transfers. Below is a case study from Thailand;

Thailand is a country at the center of the Indochina peninsula. Between 1985 to 1996, Thailand experienced one of the world’s highest economic growth rates as it transformed into a newly industrialized country (a semi-developed country as categorized by the UNDP) that began to export industrial products rather than depending substantially on crop production. This transformation is widely considered to be partly the result of Thailand’s policy to accept direct foreign investment and to invite manufacturing companies from Japan, USA, and the EU, to locate within the country. The following companies have local operations/production in Thailand: Kubota Co Ltd and Yammer Co. Ltd. established

a local corporation in 1978; SATAKE Co. established an office in 1978, and Iseki Co. Ltd opened a branch office in 2013.

The total number of participants from Thailand having completed FMT courses is 58, with most participants on the “Farm machinery design course” (1982-2000) belonging to the Agricultural Engineering Research Institute (hereinafter referred to as AERI). The survey shows that 70% of participants continued to develop their prototypes, produced during the FMT, as part of their day-to-day activities after returning to their countries. Examples of modified prototypes are Pump, Sowers, Power tiller, Bush cutter, Rice husk furnace, Sprayer, Dryer, Rice huller, Fruit and vegetable dryer, Fruit grader etc. In particular, participants’ modified prototypes for a Pump and Power tiller were test-manufactured with local private enterprises and blue prints produced. These prototype machines went on to be manufactured and full production undertaken by a local company. Machines were exported to several other countries in the Indochina peninsula, which resulted in a rapid expansion of Agricultural mechanization across a whole region. Annually, 200,000 to 300,000 Pump units are exported, and more than 800,000 Power tillers (a walking type tiller called the Iron Buffalo) were exported from Thailand to countries in the Indochina peninsula.

Complex Style Transfers can spread beyond national borders giving a great impact upon agricultural mechanization. A similar case has also been reported from the Agricultural Machinery Development Institute, Ministry of Agriculture, in Indonesia.

3.2 Mechanisms for the Transfer (Formulating FMK-net)

Through analyzing the case studies, considered above 3.1, together with the timing and utilization of the transferred knowledge and technology after participants returned to their home countries, it is possible to expound similar mechanisms for knowledge and technology transfers throughout the world. It was noted that an informal knowledge network (hereinafter called “FMK-net”), had been created among the experts as a by-product of the training after third parties, such as private enterprises and other similar types of organization, became involved in Transfer process.

Considering the case study of Cambodia, described above 3.1.2, it can be seen that an informal network has already been established between the DAEng and RUA. The head of Faculty from Agricultural technology and management (FATM), RUA has attended FMT course. His predecessor is the Director of the DAEng. In this connection, there are 100 students attending the Agricultural Machinery course at FATM with graduate students from RUA being employed within DAEng every year and create informal network using personal relationship. Through an informal network created by personal relationship between the two organizations Transfer

activities has been facilitated. It was found during the field survey that it was this type of network that had grown to become the FMK-net in Cambodia.

At the level of Tree Style Transfer, the case of Rwanda described above in 3.1.3, illustrates a situation where the implementation of a national seminar and the USAID project assisted with the formation of an agricultural engineering community between not only, the direct participants of FMT but also involving other organizations and experts. With the further progression of agricultural engineering some of these networks will become formalized communities for agricultural engineering leading the promotion of farm mechanization in Rwanda in the near future.

The final stage of Complex Style Transfer can be observed in the case of Thailand, described above 3.1.4, where the Thailand Agricultural Machinery Institute was officially established and a National Agricultural Machinery Center (NAMC) was set up at Kasetsart University for the promotion of the agricultural mechanization process. The promotion of was undertaken through cooperation between industry, government and academia and these combined efforts were able to successfully boost local production of agricultural machinery in the country. With the progression of agricultural engineering in Thailand some of these networks have become formalized, such as those between academic societies and associations.

In this context it is possible to examine the practical and future uses of FMK-net as an early stage outcome of Transfer in relation to the contents of the FMT. In developing countries, human resources in the field of agricultural engineering are very limited, with each operative within the discipline being regarded as a potential expert. As a result, expansion of FMK-net is inevitably limited; however, participants who act as core contributors to the network can be very influential with strong links evident between the limited numbers of members. Significant features of FMT are: its comparatively long duration (it is a continuous 8 to 11 months), small group size, and the focus on practical training. These factors often lead to a positive “Teacher/pupil relationship” developing between participants and FMT instructors. Opportunities to, attend lectures given by machinery development staff, participate in field trips to factories, and to take part in prototype machinery evaluations, gives every participant a sound knowledge and trust in Japanese machinery.

3.3 Survey of overseas business activity by Japanese Agricultural Machinery/Facilities Manufacturers

Nine companies were visited and interviewed between 2012 and 2014 with the aim of discovering their motivations for cooperating with FMT and any problems/challenges that they believed they might face should they start overseas operations.

Results from the interviews showed that, in more than half of the companies surveyed, they had already started continuous overseas operations. For example, there had been consultation with former participants prior to opening a factory and some had sold their products to participants' organizations. These reports indicate that, in practice, FMK-net can be a useful resource for private enterprises. In some cases, FMT initiated the creation of personal relationships between enterprises and participants, which later offered opportunities for business. However, each enterprise maintained that their cooperation with the FMT was to support Japan's ODA or to contribute to the wider community as corporate social responsibility (CSR), and that they were not primarily aiming to use the FMT for the benefit of their businesses.

Some enterprises would not conclude sales contracts with institutes in developing countries solely through ex-participants, feeling that they needed to have someone they could trust more fully, such as, a JICA expert or an ex-participant in a senior position. Sometimes they simply lacked sufficient confidence in the judgment of ex-participants regarding the applicability of their products in developing countries. It might be considered as natural that enterprises are cautious, as failure of an overseas expansion could cause a SME to collapse.

It was concluded that providing enterprises with local information from counterparts or governmental organizations was crucial in helping to reduce their concerns.

It was found that the FMK-net based in Japan (JFMK-net), created between FMT instructors and enterprises more than 50 years ago, has been usefully supporting FMT. However, the JFMK-net is quite a closed and limited network; it has not been used to expand information about ODA to others outside the network, so that the SMEs in provincial cities have not been provided with sufficient opportunities to get in touch with the FMT.

3.4 Effectiveness of strengthening JFMK-net and participants with the aim of assisting SMEs to expand their overseas operations through FMT

Two enterprises, took part in an exercise to verify the feasibility of developing overseas operations using JFMK-net. In this trial, the authors and a FMT instructor functioned as facilitators between the SMEs and participants using the measures for FMK-net strengthening. While supporting FMT, both enterprises considered commencing overseas operations through utilizing FMK-net in developing countries. As seen in the instance above, an existing informal network in developing countries can be transformed into a formal network that includes Japanese SMEs and which facilitates the transfer of new knowledge and technology. FMK-net was reported to be a highly relevant tool for them in this application.

One company that found particular value in using the network to develop its overseas activities travelled to developing countries three times during 2013 and 2014 and succeeded, with local experimentation, to develop a machine for the overseas market in December 2014. The business commented that FMK-net could provide a valuable foothold for SMEs when starting overseas business operations.

In the second case; in spite of the fact that the President of the company had an aspiration to start an overseas operation, the company had been unable commence international business, reportedly due to insufficient trade information available locally. While the company was investigating opportunities, one of the company's personnel met some of the FMT instructors whilst visiting agricultural machinery fair with FMT participants. During their discussion he spoke with the FMT participants and quickly saw a potential avenue for marketing his machines overseas through constructing a network with the participants. After consultations with the FMT instructor regarding the possible adaption of his company's machine for long grain rice (IRII developed rice), he expressed a wish to expand his business overseas utilizing the participants' network. This resulted in 500kg of long grain rice, cultivated by the participants, being provided to the enterprise for experimental development work and led to the enterprise deciding to support the FMT as an initial step towards overseas operations. A first field visit to the company's factory took place in May 2015 and use of FMK-net by participants and the enterprise continues to develop through on-going technology transfers.

From these cases, it is possible to verify that the FMT and FMK-net offer effective paths for SMEs to launch overseas operations; with FMK-net providing an indispensable aid in the adaption and marketing of agricultural machinery. Unlike other industrial products, such as, consumer electrical appliances, Japanese agricultural machinery cannot be directly accepted for use in developing countries without first undertaking testing and modification in accordance with crop types, soils, and local weather conditions. Therefore, SMEs have to examine and improve their machines prior to applying for local use and undertaking market surveying to ascertain appropriate pricing levels.

Presently, Japan is in an era where agricultural machinery manufacturers face intense and increasing competition from countries such as China. To survive in this competitive business environment, Japanese SMEs should seek to utilize FMT and FMK-net to develop growing overseas markets rather than hope for a breakthrough technology relevant within Japan's shrinking agricultural machinery market. As has been explained, the merits of using FMT and FMK-net are:

-Creation of a network with participants; Enterprises are able to explain and promote their products to participants who are key persons of influence for their professional fields in their home countries. Knowing the opinions of such local

technicians should prove highly advantageous to companies attempting to amend their machines for export to developing nations.

-Long grain rice is cultivated by the participants as part of their training. Interested Enterprises can use this local supply of long grain rice to test their products for adAPtion for overseas use.

-FMT instructors are available to accompany Enterprises while undertaking surveys and negotiations overseas. They can provide technical advice, interpretation services, and introduce local contacts through FMK-net.

These three advantages make it is possible to mitigate concerns regarding possible risk factors; as pointed out by more than half of the Enterprises interviewed. These factors are;

-Difficulty in finding the necessary materials to test potential overseas products

- Problems with identifying trustworthy local counterparts

-Difficulty with obtaining sufficiently detailed information regarding established business practices and market trends in the prospective counties

4. Conclusions

FMT courses have not only played a role in human resource development for agricultural engineering but have also performed a significant function in the popularization of agricultural mechanization in developing countries. In this study, aimed at improving future training courses, it has been possible to verify the impact of agricultural mechanization in developing countries though questionnaire and field surveys, which consider the implementation of knowledge and technology transfers, acquired during FMT courses, and applied by participants after returning to their home countries. The following conclusions were drawn;

1) It was confirmed that the participants transferred their knowledge and technology, learnt through the FMT courses in Japan, on return to their home countries using the four types of Transfer method. This Transfer has similar mechanisms, which was the development of FMK-net between participants and experts in agricultural machinery.

2) FMK-net, created as a by-product of knowledge and technology transfer activates, has proved beneficial for Japanese SMEs when they have wished to commence overseas operations in developing countries. This is especially the case as presently the information available to SMEs is quite limited with insufficient opportunities to invest in marketing activities.

3) In the future, the objective of FMT could not be limited simply to the capacity development of participants from developing countries, but could also target the creation of opportunities for Japanese SMEs to start overseas operations. To accomplish this goal, the training course is subject to provide multiple opportunities for participants and SMEs to come together and communicate. Therefore, FMK-net

both in Japan and in developing countries could be expanded and links strengthened. Researchers and officials from government, public institutes, university academics, and representatives from private enterprise might be encouraged to attend the Annual Meeting of the Japanese Society of Agricultural Engineering. If participants taking part in the FMT could also attend the meeting and present the current situation regarding agricultural machinery/facilities in their countries, together with their prototypes produced during the training course, this could further enhance mutual understanding between Japan and developing countries.

4) With one objective of FMT being the creation of a positive environment for Japanese SMEs to launch overseas business operations, more participants could be chosen from countries such as, Thailand, Cambodia, Myanmar, and Indonesia. In these South East Asian countries, FMK-net has already become established and it would be more straightforward for Japanese SMEs to launch businesses there compared with comparatively far distant countries. While FMT has an abundance of experience, it can nonetheless continue to evolve new types of knowledge and technology transfer methods relevant to present day needs. Japanese Enterprises might engage with training courses where they have the potential to play an important role in technology transfer; while FMK-net in developing countries can assist the SMEs to launch their businesses overseas.

5) These proposals could ensure that FMT can be a prototype for Japanese ODA while continuing to develop new methodology for knowledge and technology transfers in the field of agricultural mechanization for developing countries.

参考・引用文献

- 1) 外務省:わかる！国際情勢,「未来への投資」としての ODA,
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/pr/wakaru/topics/vol116/index.html>,
2015.7
- 2) 外務省:ODA 50 年の成果と歩み, 外務省, 3-10, 2004
- 3) 廣田洋一 他:日本の政府開発援助システム (ODA) とその発展, 土木学会誌,
6(31), 3-6, 2005
- 4) 農業機械化発展史刊行会:農業機械化発展史, 日本農業機械化協会, 15-60, 1994
- 5) 澤田康幸・戸堂康之:途上国の貧困削減における政府開発援助の役割,
経済産業研究所, 5-15, 2010
- 6) JICA:事業・プロジェクト,<http://www.JICA.go.jp/activities/index.html>, 2015.7
- 7) 財務省:経済政策,政府開発援助 (ODA) の概観,
[https://www.mof.go.jp/international_policy/economic_assistance/ODA/
index.html](https://www.mof.go.jp/international_policy/economic_assistance/ODA/index.html), 2015.2
- 8) 本川 裕:社会データ実証図鑑:DAC 諸国の ODA 額の推移,
<http://www2.ttcn.ne.jp/honkawa/0800.html>, 2015.11
- 9) 外務省:政府開発援助,ODA大綱等援助政策,
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/ODA/seisaku/taikou.html>, 2013.8
- 10) 外務省:外交政策,日本企業支援,
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/ODA/seisaku/kanmin/chusho.html>, 2015.9
- 11) 米澤慶一:わが国ODAの歴史的展望と課題, ニッセイ基礎研所報, 52-63, 2001
- 12) 川崎研一:我が国の円借款の動向とアジア経済発展への効果, ESP(7), 1-4, 2001
- 13) 国際開発ジャーナル編集:国際協力用語集【第4版】, 国際開発ジャーナル社,
316-318, 2014
- 14) JICA:研修員受入事業 JICA 筑波の特徴,
<http://www.JICA.go.jp/tsukuba/enterprise/kenshu/index.html>, 2015.6
- 15) 荒木光弥:途上国援助 歴史の証言 1970 年代/1980 年代, 国際開発ジャーナル社,
195-120, 1997
- 16) 日本外交史辞典編纂委員会:日本外交史辞典, 山川出版, 112-132, 1992
- 17) 国際農業機械化研究会:News Letter, 新農林社, 4, 2-7, 2013
- 18) JICA: JICA Tsukuba Library, Search result,
<https://libportal.JICA.go.jp/fmi/xsl/Library/TBICBooks/DetailsSearch.xsl>,
2015.5

- 19) 中野卓・桜井厚編：ライフストーリーの社会学, 弘文社, 252-270, 2000
- 20) 高泰洙：人間福祉学の研究方法としてのライフストーリー法に関する一考察, 四天王寺大学大学院研究論集, 51-60, 2011
- 21) 金剛基志：暗黙知の企業内国際移転と社会化の役割, 八戸大学紀要, 37, 33-47, 2008
- 22) JICA：小規模農家用適正農機具開発普及コース業務完了報告書, JICA, 1-16, 2009/1-12, 2010/1-20, 2011/1-18, 2012
- 23) JICA：小規模農家用適正農機具開発普及フォローアップ協力調査報告書, JICA, 4-35, 2013
- 24) 伊藤信孝・米山正博：海外技術協力と国際貢献, 農業および園芸, 71(6), 6-8, 1996
- 25) 米山正博：開発途上国の経済発展と日本における農業研修, 開発学会誌, 7(1), 63-72, 1996
- 26) 桜井文海：日本農業機械化の発展傾向および適正技術移転, AMA, 9-12, 2012
- 27) AH Maslow, R Frager, J Fadiman, C McReynolds: Motivation and Personality, 10-80, 1997
- 28) JICA：課題別研修事後評価, 3-2 ルワンダ「農業・産業開発」, JICA, 25-43, 2012
- 29) 農業機械学会編：生物生産機械ハンドブック, コロナ社, 611-629, 1984
- 30) A. Srinivasa: Development and Evaluation of Zero Till Drill for Maize Crop, Farm Machinery Industrial Research Corps, 1, 73-83, 2015
- 31) 辻本壽之：アフリカ・サブサハラ地域に適合した小型農業機械の改良開発, 筑波大学博士論文, 85-96, 2006
- 32) JICA: Interactions between rural community and agricultural machinery in Japan, JICA, 71-76, 2007
- 33) 庄司浩一：PAPRiz プロジェクト短期専門家報告書, JICA, 5-37, 2013
- 34) JOKO Pitoyo: Final Report on Project for Rice Productivity Improvement in Central Highland, in the Republic of Madagascar, PAPRiz, 8-25, 2010
- 35) DAEng: Strategic Plan for Agricultural Engineering in Cambodia, DAEng, 10-15, 2011
- 36) 国際農業機械化研究会：News Letter, 9, 2-11, 2014
- 37) ヤンマー：ヤンマー100年歴史,
<https://www.yanmar.com/jp/about/history/index.html>, 2015.4
- 38) 伊藤・桜井他：特集アジアの農業機械化, 農業食料工学会誌 77(4), 225-237, 2015
- 39) 国際農業機械化研究会：News Letter, 新農林社, 5, 2-8, 2013
- 40) クボタ：タイ・米づくりの伝統と農業機械ブームの到来
http://giweb.kubota.co.jp/backnumber/asianage/asianage02_02/index.html, 2015.4

- 41) SATAKE(THAILAND): About SATAKE, <http://www.sataketh.com/index.html>, 2015. 4
- 42) 井関農機: グローバルビジョン, <http://www.iseki.co.jp/company/globalvision/index.html>, 2015. 4
- 43) Isara Chaorakam: Thirty-six years research and Development of Agricultural Machinery in Thailand, 1-40, 2013
- 44) JICA: 開発途上国における農業機械化計画の手引き, JICA, 6-46, 1976
- 45) JICA: カセサート大学研究協力計画 エバリュエーション報告書, http://open_JICAreport.JICA.go.jp/pdf/10503076.pdf, 2015. 2
- 46) 日本農業機械化協会: 機械化農業生産体系確立海外技術協力促進事業, <http://nitinoki.or.jp/bloc2/jica/index.html>, 2015. 11
- 47) 坂井純: アジア水田農業の二輪トラクター工学, 新農林社, 311, 2000
- 48) 西村美彦: サゴヤシ利用の伝統的農村が水稻栽培農村として持続できる農村変容要因分析, 科学研究費補助金研究成果報告書, 3-4, 2011
- 49) 山下祐介: 社会的ネットワーク地域活性化, 弘大紀要, 4-131, 2003
- 50) Scott, John: Social Network Analysis, A Handbook chap 2, 2000
- 51) Tokida Kunihiro: Agricultural Mechanization in Sub Saharan Africa for a Better tomorrow, Farm Machinery Industrial Research Corps, 44(1), 73-83, 2013
- 52) Tsujimoto.T, et al: Study on the development of Agricultural Machines for small-scale Farmers, AMA, 36(1), 77-84, 2005
- 53) JICA: 農業機械分野集団研修コース評価報告書, JICA, 17-60, 2002
- 54) 長岡大学地域研究センター: 中小企業の海外展開とビジネスモデルの再構築, 22-39, 2012
- 55) 野村総研: 知的資産創造 10月号, 野村総研, 46-67, 2013
- 56) JICA: カンボジア国精米機製造・販売・輸出事業調査(中小企業連携促進)報告書, JICA, 2-54, 2013
- 57) 外務省: カンボジア国精米機製造・販売事業に基づくODA案件化調査報告書, 外務省, 48-74, 2014
- 58) 古市・山本他: 特集農業機械の国際化, 農業食料工学会誌78(5), 301-324, 2015
- 59) JICA Obihiro: Guide to NICHINO, 3-8, 2012
- 60) 大田原準: アジアの農業の現状と日本農機具メーカーの活路, 同志社大紀要, 30-60, 2010
- 61) JICAF: サブサハラ・アフリカにおけるアグリビジネス展開・促進実証モデル事業報告書, JICAF, 4-45, 2014

- 62) 農水省：平成26年度フードバリューチェーン構築支援のための農林水産・食品産業海外進出状況調査報告書，農水省，1-1/3-6，2014
- 63) 中小企業基盤整備機構：地域中小企業における国際展開の取組事例および課題に関する調査研究報告書，中小企業基盤整備機構，12-16，2012
- 64) TAIWA：Puroduction of the Rice-Polishing Machine started at the TAIWA Cambodia factory, <http://www.taiwa-seiki.co.jp/eng/index.html>, 2015.7
- 65) NEDO：カンボジア王国農村地域におけるバイオマス（籾殻など）のエネルギー利用などに関する基礎的調査報告書，NEDO，10-20，2013
- 66) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング：平成23年度海外展開による中小企業の競争力向上に係る調査報告書，中小企業基盤整備機構，5-40，2012
- 67) 中原淳：研修開発入門，ダイヤモンド社，112-140，2014
- 68) 辻本壽之：アフリカ・サブサハラ地域に適合した小型農業機械の改良開発，筑波大学博士論文，38-41，2006
- 69) JICA：公示情報 研修業務委託契約，
<http://www.JICA.go.jp/chotatsu/domestic/tsukuba/ku57pq000009v4zv-att/ku57pq00000c9izi.pdf>, 2014.11
- 70) JICA：事業評価ガイドラインおよびハンドブック，
<http://www.jica.go.jp/activities/evaluation/guideline/index.html>, 2015.11
- 71) JETRO：ミャンマーの農業機械・資材市場調査報告書，JETRO，2-44，2013
- 72) JICA：ミャンマー国 農業セクター情報収集・確認調査報告書，JICA，90-95，2013
- 73) JICA：事業事業・プロジェクト 農業開発・農村開発
<http://www.jica.go.jp/activities/issues/agricul/index.html>, 2015.7
- 74) JICA：事業事業・プロジェクト 民間連携
http://www.JICA.go.jp/activities/schemes/priv_partner/index.html, 2015.7
- 75) 外務省：ODA大綱見直しに関する有識者懇談会報告書，外務省，5-9，2015
- 76) JICA：Coaliation for African Rice Development
http://www.jica.go.jp/english/our_work/thematic_issues/agricultural/card.html, 2015.7
- 77) 新農林社：企業データ，農業機械年鑑，新農林社，103-112，2013
- 78) AIIB：What is the Asian Infrastructure Investment Bank?
<http://www.aiib.org/html/aboutus/AIIB/index.html>, 2015.11
- 79) Matthew Dornan et al: Chinese Assistance in the Pacific, lowly Institute, 3-10, 2014
- 80) 小林潔司他：日本型クリエイティブ・サービスの時代 「おもてなし」への科学的接近，日本評論社，141-160，2014

81) IMF: World Economic Outlook (WEO)

<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2015/01/index.html>, 2015.9

謝 辞

本論文は、筆者が筑波大学大学院生命環境科学研究科博士後期課程生命産業科学専攻在学中に行った研究を取り纏めたものです。

本研究に関して終始ご指導ご鞭撻を賜りました生命環境科学研究科佐竹隆顕教授に心から深謝申し上げます。社会人学生として学究生活に戻り一から始めた研究論文の取りまとめでしたが、佐竹教授の3年間にわたる熱心かつ懇切なご指導を経て、ここに博士論文として提出できましたことは一生の宝となりました。また、本論文をご精読頂きご専門のお立場から様々な有用なご助言を賜りました同研究科北村 豊教授、同吉田滋樹准教授および同研究科国際地緑技術開発科学専攻瀧川具弘教授に心から感謝申し上げます。

また本研究で行ったアンケート調査・現地調査は、JICA 筑波における農業機械研修の受託機関である特定非営利活動法人国際農業参加型技術ネットワーク (IF-Pat) 所属の綿引忠 主任研究員のご協力のもとに行われたものです。数々のご支援を頂き、ここに博士論文として研究を取り纏める事が出来た事を心より感謝申し上げます。

さらに、本研究のアンケート調査、インタビュー調査、訪問調査等に全面的にご協力頂きました JICA 農業機械研修の帰国研修員各位、および博士論文研究に真摯にご協力を頂き、様々な技術的コメントとご支援を頂きました農業機械・施設メーカーの関係各位に心から感謝申し上げます。

加えて、JICA 農業機械研修において45年以上も長きにわたって、JICA 長期派遣専門家・研修インストラクター等を務められ、2014年12月にご逝去された辻本壽之博士をはじめとする農業機械研修インストラクター各位、調査研究活動のご支援を頂いたタイ・ミャンマーの友人各位、論文提出の最後まで一緒に頑張ってきた生命産業科学専攻食料プロセス工学研究室の皆様、生命環境科学研究科生命産業科学専攻事務室の皆様、心より感謝申し上げます。

そして長きに亘り、支えてくれた妻のり子に対し深く感謝します。また、父親の博士論文執筆の努力が自分の力で将来を切り開こうとする娘もねへの影ながらの応援となる事を願うところです。

最後になりますが、フィジーという日本から遠い異国の勤務にもかかわらず、ここに筑波大学生命環境科学研究科博士課程を修了することが出来たのは、偏に皆様からのご支援・ご協力の賜物です。

重ねて感謝申し上げます次第です。

付 録

Questionnaire Survey

Ex-Participants on Development Farm Machinery for Small-Scale Farmers

1. Basic Information:

Please provide basic information about yourself in the columns provided under each question.

1. Company/Organization	
2. Name of Department/Section	
3. Job title	
4. Participant year	2010.2-2010.9 (JFY2009) / 2011.2-2011.9(JFY2010) 2012.2-2012.10(JFY2011) / 2013.2-2013.10(JFY2012) 2013.3-2013.10(JFY2013) / 2014.3-2014.10(JFY 2014)

2. After return to your home country :

- 1) Have you changed your position or duty in the organization?
 - (1) Yes -Please write new position and duty:

 - (2) No -Same position
- 2) Have you received the prototype machine sending from Japan? Yes No

3. Action Plan:

- 1) Have you explained to your organization or office? Yes No
- 2) Your Action Plan was accept or not? Yes No
- 3) If the 2) question answer is 'Yes', please answer following questions
 - (1) Have you got approval for implementation of Action Plan?
Yes No
 - (2) If (1) question answer is 'Yes', please identify the implementation method of your Action Plan
 - a. Implemented on duty (with budget)
 - b. Shared the contents of the training in your organization
 - c. Shared the content of training with related actors beyond your organization
 - d. Other

 - (3) If (1) question answer is 'No', please clarify the reason.
a. Contents of AP b. Type of Machine c. Luck of Fund d. Position changed
e. Generally heavy work load f. Other _____
- 4) If the organization is not accepted your Action Plan, have you tried to persuade several times?
Yes No
- 5) If JICA could assist you Action Plan, the organization will accept to implement it?
Yes No
- 6) If you answered 'Yes', please write its reason

* we are very carefully handle your answer and privacy. You have completed the Questionnaire.
Please send this form to s1330298@u.tsukuba.ac.jp / tadwatahiki@yahoo.co.jp

Returning this form means to agree our research activity. The purpose of our research is to review of the history of the JICA Tsukuba Agriculture Machinery courses, and propose the better training courses in the near future. Thank you very much for your understanding and cooperation.

農業機械メーカー向け質問票

JICA 筑波の農業機械研修には、長年ご支援・ご協力を頂き、誠に有難うございます。農業機械研修コースのレビューと今後の研修コース改善に向け、綿引インストラクターと共同研究を実施している筑波大・大橋勇一と申します。貴社アンケートの回答の取り扱いには十分注意する所存ですので、以下、ご質問にお答えの上、

s1330298@u.tsukuba.ac.jp/tadwatahiki@yahoo.co.jp

メールにてお答えいただけると 幸甚です。

記入者名(役職)	
会社名	
本社所在地方	
企業形分類	
会社名の公開	問題ない・匿名での掲載希望・公開不可

【以下、質問にご記入下さい】

従業員	名
資本金	万円
年商	億円
事業内容	
海外展開	海外に支店・工場あり 海外進出、販売の実績とにもない
将来的な海外への販路拡大	計画し、具体的に国まで決まっている 計画しているが、まだ具体的アクションは起こしていない 計画していない
農業機械研修参画期間	10年未満、20年未満、30年未満、40年以上
農業機械研修参画形態	工場見学、講師派遣、試作機アドバイス
農業機械研修参画動機はなにか	ご自由にご記入ください
研修員からの問合せはあるか	なし、あり ありの場合は、具体的に教えてください
研修員を切欠とした販売実績はあるか	なし、あり ありの場合は、具体的に教えてください。
海外進出への研修員の利用を考えたことがあるか	なし、あり ありの場合は、具体的に教えてください
農業機械研修への協力は今後も継続したいか	はい、いいえ

資料2 農機・施設メーカー質問票