

平成 2 4 年度政府開発援助
海外経済協力事業委託費による
「ニーズ調査」

ファイナル・レポート

ラオス、スリランカ、ルワンダ

農産物加工技術および流通技術活用による農産物品
の高付加価値化、都市部への供給確保および輸出増
大のニーズ調査

平成 25 年 3 月
(2013 年)

みずほ情報総研株式会社・
アイ・シー・ネット株式会社共同企業体

本調査報告書の内容は、外務省が委託して、みずほ情報総研株式会社・アイ・シー・ネット株式会社共同企業体が実施した平成２４年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査の結果を取りまとめたもので、外務省の公式見解を表わしたものではありません。

目 次

1. はじめに	1
1.1 背景	1
1.2 目的	1
1.3 調査概要	2
1.4 調査手法	3
2. 調査対象国・地域の現状及びニーズの確認	11
2.1 ラオス	11
2.2 スリランカ	44
2.3 ルワンダ	69
3. 我が国中小企業等が有する製品・技術の分析	83
3.1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に求められるニーズ	83
3.2 中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境	101
3.3 海外の同業他社、類似製品・技術の概要	121
4. 中小企業等が有する製品・技術等の ODA 事業における活用可能性等の分析	124
4.1 対象国が抱える開発課題解決へ活用が期待できる中小企業等が有する製品・技術等 124	
4.2 中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案および開発課題 解決への貢献度	159
4.3 既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）	177
5. 中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネスの可能性	180
5.1 ラオス	180
5.2 スリランカ	182
5.3 ルワンダ	183

ラオス



スリランカ



ルワンダ



要 旨

1. 調査対象国・地域の現状及びニーズの確認

1.1 ラオス

農業人口が7割以上を占める農業国だが食料品の国際競争力は低く、タイ、中国、ベトナムから野菜・果物、加工食品を大量に輸入している。

農業は農薬、肥料が不足し、優れた品種にも乏しい。有機栽培の米、果物、野菜の輸出振興を政府は重要視している。中でも南部のボロベン高原は比較的冷涼な気候と、有機栽培にも適した豊かな土壌を擁する農業地帯であり、当地で生産されるキャベツは隣国のタイ向けの重要な輸出作物となっている。

多くの加工食品メーカーが中小・零細規模であり、加工は手作業に大きく依存している。輸出競争力を持つ企業は少ないが、ラオス南部のチャンパサック県でタピオカ澱粉を生産し輸出にも意欲的な中小企業も見出される。

1.2 スリランカ

25年間続いた内戦が終わり急速に経済成長するスリランカだが、社会インフラ整備の遅れもあって、農業が最重要産業であることにかわりない。一方で、国際競争力を持つ品目は、紅茶や天然ゴム、ココナッツなどのプランテーション作物と、スリランカ原産のスパイス等の香辛料などに限定されており、主食のコメや野菜類は、インドやパキスタン、バングラデシュ、タイ、中国などから大量に輸入している。

また、プランテーション作物の収穫・加工は手作業に大きく依存しており、将来の労働力不足が大きな課題となっている。

小売店に並ぶ加工食品は多国籍企業の系列の商品が大半を占め、その他の国内メーカーが販売している商品アイテムは多くはない。

1.3 ルワンダ

農業人口が6割以上を占める農業国であり、カロリーベースでは食料自給を達成している。しかし、砂糖、小麦、コメなどは輸入に依存しており、その他の加工品も大量に輸入している。

東アフリカ共同体に加盟しており、地域貿易が盛んにおこなわれておりそれに伴うビジネスチャンスも有している。しかし、農産物・農産加工品ともに、内陸国で丘陵地であり、小規模農家が大部分を占めることから、価格、量では近隣諸国に比べて競争力に乏しい。しかし、年間平均気温が25℃と安定した気象であることなどのメリットを有しており、また、火山性の肥沃な土壌を有しているため品質の高い農産品の生産には適している。

物流面の改善や現在導入されている食品加工関連機械の改善により、高い品質の製品づ

くりをしたいと考えている企業も多く存在する。

2. 我が国中小企業等が有する製品・技術の分析

2.1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に求められるニーズ

調査対象国について、農業のどこのセクターのどこを改善すれば最大の効果が得られるかについて考察を進め、「その改善を図ることにより、当該セクター全体の改善に最も効果が上がる Point」(Critical Point) について分析を行った。各国の Critical Point 及び必要な技術・機材は以下のとおりである。

(1) ラオス

Critical Point	必要な技術・機材
タピオカ澱粉の精製のための遠心分離機の効率が悪く、澱粉回収率が 20%にとどまっている(通常は約 25%)。	澱粉用遠心分離機ならびに周辺機器(洗浄装置、破碎装置、乾燥装置など)
キャベツや白菜などの葉菜は、梱包も冷蔵もされずにタイ国境まで輸送されており、鮮度の劣化や傷みにより、高い廃棄率や卸売価格の低下といった問題を招いており、改善が求められている。	予冷のための真空冷却装置
ラオスの都市部や近隣国で需要が高い野菜の栽培に適する冷涼な地域があるものの、そのようなポテンシャルの高い野菜(カブ、小松菜など)がまだ生産されていない。	ラオスの気候や土壌に適していると思われる日本の野菜の種子、栽培に必要な資機材
ウルチ米の生産は増加しているが、精米加工技術が不十分なため、最終加工品に大量の粳や破碎米、多品種のコメが混入し、上質の輸出用ウルチ米が生産できていない。	長粒米に適した精米機、長さ選別機、色彩選別機、研磨機
キャベツや白菜などの葉菜の生産が盛んであるが、加工技術がないため、付加価値をつけたり、余剰分の活用ができていない。	野菜乾燥機
有機野菜栽培を年間を通じて安定的に生産するには、インフラ面での改善が必要で、特に雨よけのビニールハウスとスプリンクラーによる灌漑水の確保が必要であるが、現在の農家にはそれを設置する資金力がない。	野菜栽培用のビニールハウス(雨よけ用)、スプリンクラー(導水・配水設備も含む)

(2)スリランカ

Critical Point	必要な技術・機材
紅茶プランテーションにおける収穫のための労働力不足が深刻化している。	若葉2枚と1つの芽だけを選択的に収穫する装置等
茶樹の70%は生産性のピークを越えることと合わせて、気候変動に伴う気温上昇に適応可能な品種への改植・更新の必要がある。	新品種の導入を進めるために必要な茶苗木を確保するため、効率的な接ぎ木技術
ゴム乳液採取のための熟練労働者が不足している	最低限の訓練でも使いこなせるような改良された道具
シナモンの加工工程は重労働で熟練を要するため、就業希望者が減り、シナモン産業の存続上の問題となっている。	Rubbing (樹皮を剥く前に樹皮の上から金属棒で強くこすることにより樹皮がはがれやすくする工程)の機械化
米粉やスパイス等の紛体原材料の品質向上	粉碎機、異物除去装置等の導入

(3)ルワンダ

Critical Point	必要な技術・機材
キャッサバ粉など製造	粉碎機の導入
マカデミアナッツ、キャッサバ粉など食品のパッケージング	包装機械、包装資材印刷機
飲料用のプラスチックボトルの輸入代替（プラスチックボトル、ペットボトルの製造施設の導入）	ペットボトル生産設備
冷蔵装置、加工施設を備えた農作物の集配センターの導入による農産物流通の合理化	野菜、果物の出荷前の予冷、乳製品の保冷に必要な冷蔵装置を備えた貯蔵施設
接ぎ木の機械化による苗木生産の効率化によるマカダミア、アボカド、オレンジ等の栽培の普及促進	マカダミア等、比較的大きな接ぎ木苗の生産に適した、接ぎ木用機械の導入。

2.2 中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境

農産品の高付加価値化に係る機器・設備の世界の輸入総額は、この10年間で約2.5倍に拡大しており、総額に占める開発途上国の割合が高まっている。しかし輸出では欧米諸国そして中国が高いシェアを占めており、日本のシェアは低い。日本の製造業界は主に中小企業によって占められており、輸出入額ともに小さいという典型的な内需産業となってい

る。昨今では少子高齢化により国内市場が縮小傾向にあることから、業界関係者はアジア諸国をはじめとする新興国市場の開拓に注目し始めている。しかし海外に現地法人を設立する企業は中堅規模以上にほぼ限られている。

また種苗の世界の輸入総額も、この10年間で約2.6倍に拡大しており、やはり総額に占める開発途上国の割合が高まっている。輸出国の上位はオランダ、米国を筆頭に西欧諸国によって占められている。日本の輸出額シェアは小さい。日本の種苗業界は中小企業を中心に構成されており、取扱品目は野菜と花きの分野に大きく偏っている。野菜と花きの分野に限れば世界シェアは決して小さいものではない。種苗業界では採種地の国内から海外へのシフトが急速に進んでおり、国内需要の種子の大半が海外で採種されたものであると言われる。

2.3 海外の同業他社、類似製品・技術の概要

設備・機器について世界市場で高い市場シェアを占めているのは欧州系の多国籍企業である。欧州系の多国籍企業は幅広い製品ラインナップを有し、総合的なサービスの提供が可能であるだけでなく、巨大な資本力を有しているという点で日本企業を圧倒している。中国、台湾などのアジア製品は耐久性に問題が少なくないほか、十分なメンテナンスサービスの提供も望みにくいことから、彼らの製品は日本製品に比べてコスト優位性があるとは言いがたい。

種苗については高い市場シェアを有しているのは欧米系企業であり、中でも大手化学企業の農薬部門を起源とする企業が目立つ。彼らのビジネス領域は専ら穀物の種子であるが、近年では、野菜・果実、花き種子へも進出し始めている。しかし野菜・果実、花きに関する日本の種子企業の品種開発能力は世界的にも極めて高く、日本企業はこの分野においては世界市場で種子メジャーと互角に競争している。

3. 中小企業等有する製品・技術等の ODA 事業における活用可能性等の分析

3.1 対象国が抱える開発課題解決へ活用が期待できる中小企業等有する製品・技術等

対象国が抱える開発課題解決へ活用が期待できる、中小企業等有する製品・技術等について、代表例となる中小企業の概要と共に示した。

(1)ラオス

製品・技術等	中小企業の代表例（本社所在地）
真空予冷装置	ナラサキ産業株式会社（東京都中央区）
包装用フィルム	株式会社ベルグリーンワイズ（愛知県名古屋市）
乾燥機械	三州産業株式会社（鹿児島県鹿児島市） 八尋産業株式会社（岐阜県美濃加茂市）
精米機械	株式会社タイワ精機（富山県富山市）
ビニールハウスなど農業資材	佐藤産業株式会社（福岡県粕屋郡宇美町）
高性能遠心分離機	斎藤遠心機工業株式会社（東京都大田区）
日本型高品質品種	みかど協和株式会社（東京都渋谷区）

(2)スリランカ

製品・技術等	中小企業の代表例（本社所在地）
異物除去装置	株式会社セイホー（群馬県館林市）
破砕機	榎野産業株式会社（東京都葛飾区）
利工具（タッピングナイフ）	協同組合三条工業会（新潟県三条市）
乾燥機	三州産業株式会社（鹿児島県鹿児島市）
茶摘み機械	落合刃物工業株式会社（静岡県菊川市）
木工機械	全国木工機械工業会（東京都港区）

(3)ルワンダ

製品・技術等	中小企業の代表例（本社所在地）
包装機械	株式会社ユーキ（埼玉県川口市）
粉碎機	株式会社徳寿工作所（神奈川県平塚市）

3.2 中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案および開発課題解決への貢献度

これまでの調査結果を踏まえ、各国についての新規 ODA 事業を開発課題解決への貢献度について想定しつつ提案した。

(1)ラオス

新規 ODA 事業の案	概要
高能率遠心分離機の導入による タピオカ澱粉の生産性向上	高性能遠心分離機を用いたタピオカ澱粉の精製のための技術支援のモデル事業を実施する。高性能遠心分離機を使いこなすためのソフト（技術移転、研修）と資金（モデル事業に必要な機材、資金）を、チャンパサック県商工局に提供する。
収穫後の流通加工技術の付加による 葉野菜の輸出競争力の強化	ボロベン高原の葉菜産地において集荷場を兼ねた予冷施設を建設するほか、鮮度保持のための生鮮青果物の適切な包装に関する研修・訓練を実施する。
野菜類の高品質品種の導入・栽培	第1段階では、農林業研究所のコメ・換金作物研究所と共同で、関心のある農家の協力も得ながら適切な品種の選抜を行うと同時に栽培方法についても検討を加える。第2段階では、選抜した品種を実際に農家の圃場で栽培してもらうための技術指導を行う。
精米技術の向上による輸出競争 力の強化	高性能精米機械を用いた精米のための技術支援のモデル事業を実施する。高性能精米機械を使いこなすためのソフト（技術移転、研修）と資金（モデル事業に必要な機材、資金）を、チャンパサック県農林局に提供する。また、設備の運転・メンテナンス人員育成に向けた研修・訓練を実施する。
収穫後の野菜類の乾燥加工	ボロベン高原の葉菜産地において乾燥施設を建設し、産地野菜・果物の高付加価値化に向けた適切な乾燥技術、商品化及びマーケティングについて研究を行う。また、乾燥設備の運転・メンテナンス人員育成に向けた研修・訓練を実施する。
インフラ整備による有機農業の 振興	農業試験場における展示販売向けモデルビニールハウスの建設、およびモデル農家グループでの試行的導入支援。

(2)スリランカ

新規 ODA 事業の案	概要
選択性のある茶収穫機械の導入による茶産業の育成	茶研究所と日本の関連機械メーカーとの茶収穫機械の技術開発プロジェクトに対する支援を行うとともに、技術普及のための研修、職業訓練を実施する。
気候変動に伴う茶樹の更新を進めるための接ぎ木技術の導入	茶研究所へ接ぎ木機械を導入するとともに、技術普及のための研修、職業訓練を実施する。
ゴム乳液の採取機器の開発、導入	ゴム研究所と日本の関連工具メーカーとのゴム乳液の採取機器の技術開発プロジェクトに対する支援を行うとともに、その後の技術普及のための研修、職業訓練を実施する。
シナモンの皮むきの機械化による生産性向上	農業輸出省や現地の主要なシナモン生産業者と日本の関連機械メーカーとのシナモンの皮むきの機械の技術開発プロジェクトに対する支援を行うとともに、その後の技術普及のための研修、職業訓練を実施する。
米粉・スパイス等の製造技術の更新による品質の向上	異物除去装置や粉碎機の導入を希望する現地のスパイス加工工場や米粉の製粉工場に対する金融支援を行う。

(3)ルワンダ

新規 ODA 事業の案	概要
中小企業支援ビジネスコーディネーター育成支援	ルワンダ国内企業のニーズを把握し、日本企業とのビジネスマッチングを実施する人材育成事業。商社出身のシニアボランティアを派遣。
食品加工機メンテナンス人材育成支援	様々な日本の食品加工機のメンテナンスを担える現地人材の育成支援事業。
キャッサバ・メイズ・コメ向け粉碎機の導入	既存の食品用粉碎機から、効率の高い日本製品への切り替えを実施する。
包装機械・印刷機導入による加工品付加価値の向上	手作業で実施されている食品包装の機械化を実施、また、包装資材の印刷についても設備導入を行い、品質の高い製品づくりを実施する。
クール（コールド）チェーン確立インフラ計画の策定	輸出を念頭にした国内の食品流通網を確立するため、既存のインフラ状況を調査し、新たな流通網確立のための計画を策定する。

3.3 既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）

今回の調査で提示した新規 ODA 事業を推進していく上では、いずれの調査対象国においても、(1)原材料・商品の円滑な物流を促すための道路などの整備、(2)加工設備等の稼働のための安定した発電・送電設備の整備、(3)通関に係る法制度やシステム等の整備、(4)輸出マーケティング等の知識を有する貿易人材の育成、(4)機械等のメンテナンスにかかる技術人材の育成、にかかる既存 ODA との連携が重要となることは言うまでもない。

今回提示した新規 ODA との連携が考えられる、調査対象国特有の課題解決に向けた既存 ODA としては、ラオスの「南部山岳丘陵地域生計向上プロジェクト」及び「サバナケット県及びサラワン県における一村一品プロジェクト」、ルワンダの「東部県農業生産向上プロジェクト」が挙げられる。

4. 中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネスの可能性

今回の調査対象国に限らず、ODA を通じて中小企業が開発途上国への機械等の販売実績を作ること、類似した条件を有する開発途上国での販売につなげることが期待できる。また、中小企業は総じて現地法人を設置できるだけの経営資源に乏しいため、メンテナンス対応については地元の商工業者に技術指導を施した上で委託せざるを得ない例が多い。しかし、それでもメンテナンス時における基幹部品の供給など日本企業が携る機会は少なくない。このメンテナンス需要は定常的に発生するものであり、中小企業にとってビジネスとなりうる。さらに、技術指導を施した商工業者が自社の代理店となり、中小企業が進出しにくい近隣の開発途上国の市場開拓の協力者となることも期待される。

我が国の農産物の加工、流通に係る製品・技術を有する企業の多くは、農業生産が盛んな地域で創業し、発展してきたという歴史的な背景から、比較的規模の大きい企業であっても地方都市に本社、工場を置く例が多く見受けられる。少子高齢化の影響により国内市場が縮小傾向にあるため、これらの企業が ODA 事業をきっかけに開発途上国への市場を開拓していくことは、地方経済にとって大きなプラスの効果を与えるものと考えられる。

農産物加工技術および流通技術活用による農産物品の高付加価値化、都市部への供給
確保および輸出増大のニーズ調査
市場のニーズを踏まえた農産品の付加価値向上(ラオス、スリランカ、ルワンダ)

企業概要

- 提案企業：みずほ情報総研株式会社
- 提案企業所在地：東京都千代田区神田錦町2-3

開発課題

- 冷蔵、包装等が不十分であり、商品に十分な付加価値を付与できていないだけでなく、流通過程において大量の農産品が劣化している。
- 商品価値の高い栽培品種の導入が遅れている。栽培のための資機材が不十分。
- 加工技術が未熟であるため、品質、生産性に問題があり、国際市場での商品の競争力は低い。
- 熟練技能を要する加工を担う労働力の確保が難しくなっている。

中小企業の技術・製品

- 農産品の鮮度を長く保持することを可能とする、真空予冷技術、高機能鮮度保持袋、輸送設備
- 商品の付加価値を高めるための包装、ボトル類
- 野菜等の高品質品種の種子、必要な資機材
- 高い歩留まりと高品質加工を実現する、農産品の加工機械(精米、製粉、異物除去、分離など)
- 最低限の訓練でも使いこなせるように改良された利工具

企画書で提案されているODA事業及び期待される効果

- 予冷施設や加工施設等を建設するほか、鮮度保持や高品質加工、新品種栽培の技術普及に向けた教育研修を実施し、新技術の導入を希望する現地企業に対する金融支援を行う。
- 農産品の高付加価値化、輸出競争力の向上が実現されることにより、農家収入の増加、地域での雇用拡大等が実現されるほか、当該国の多角的自由貿易体制への参画が促進されることが期待できる。

日本の中小企業のビジネス展開

- メンテナンス需要の発生
- 類似した条件を有する開発途上国での市場開拓



1. はじめに

1.1 背景

今回のニーズ調査の対象国であるラオス、スリランカ、ルワンダは、①農業が中核的な産業である、②戦乱を経て再建の途上にある、③政治的な安定と高い経済成長を示している、④周辺国に大きな市場があり国境貿易が期待できる、⑤外務省の国別援助方針において農業の高付加価値化が挙げられている、という特徴を共有する。

これらの調査対象国はいずれも農業生産のポテンシャルが高く、グローバル化が進む食品産業のバリューチェーンに対する農産品の供給を経済成長に繋げていくことが期待されている。しかしながら、都市部への供給や国外への輸出を振興するために、市場のニーズを踏まえながら農産品の付加価値を高めることについては、これらの国の農産品関連産業の国際競争力は低い状況にある。

1.2 目的

本調査の目的は、現地の農業生産や農産品の流通、食品加工等に関する現状と課題を整理し、農産品の高付加価値化によって期待される経済効果や、農産品加工及び流通技術等を担う我が国中小企業の他国企業との比較優位性を踏まえ、調査対象国の開発課題解決に向けた我が国中小企業の製品・技術の有効活用のあり方についてまず検討することにある。今回のニーズ調査の主な対象となる、加工技術と流通技術の農産品のバリューチェーンにおける位置づけを以下に示す。



図 1 加工技術と流通技術の農産品のバリューチェーンにおける位置づけ

出所：みずほ情報総研(株)作成

ただし、現地調査を実施した結果、加工技術、流通技術の範疇にはいない、種苗や農業資材の導入、改善に関する事項も、農産品の高付加価値化、輸出競争力強化に向けた開発課題としていくつか提起されたことから、これらに該当する技術・製品についても調査対象に加えた。

さらにその調査結果をもとに、その実現に資する無償資金協力や技術協力等の具体的な ODA 案件の検討を念頭に、調査対象国におけるニーズ及び製品・技術の活用可能性のマッチング、並びに開発援助案件としての事業化について検討することを、本調査の目的とする。

1.3 調査概要

1.3.1 団員リスト

調査を担当した団員のリストを以下に示す。

氏名	所属
大内 邦彦	みずほ情報総研株式会社 環境エネルギー第2部 シニアコンサルタント
熊久保 和宏	みずほ情報総研株式会社 環境エネルギー第2部 シニアコンサルタント
荻田 竜史	みずほ情報総研株式会社 環境エネルギー第2部 シニアコンサルタント
大谷 智一	みずほ情報総研株式会社 環境エネルギー第2部 チーフコンサルタント
壺井 彬	みずほ情報総研株式会社 環境エネルギー第2部 コンサルタント
田畑 真	アイ・シー・ネット株式会社 シニアコンサルタント
水野 俊樹	アイ・シー・ネット株式会社 コンサルタント

1.3.2 スケジュール

現地調査スケジュールを以下に示す。

期間	調査対象国	調査団員
2012年10月27日～2012年11月2日	ラオス	大内、田畑、水野
2012年11月3日～2012年11月10日	スリランカ	熊久保、田畑、水野
2012年11月18日～2012年12月1日	ルワンダ	大谷、田畑、水野
2012年12月8日～2012年12月14日	ラオス	大内、田畑、水野
2012年12月15日～2012年12月22日	スリランカ	熊久保、田畑、水野
2013年1月6日～2013年1月12日	ルワンダ	大谷、田畑、水野

1.4 調査手法

調査においては、国内及び現地において関係機関、グループ等からの聞き取りを行った。また各国での技術的なニーズを把握するため、現地調査員を使った調査を行った。その際、調査の効率を高め、また、調査結果を一元的に取り扱うことを可能とするため、共通の調査票を作成した。調査においては、当該分野の改善を図るための改善を集中的に行う必要のある問題点を発見することに努めることとし、それを **Critical Point** と呼ぶことにした。**Critical Point** については、「その改善を図ることにより、当該セクター全体の改善に最も効果が上がる Point」との定義を導入した。更に、それぞれの **Critical Point** について、どのような技術的改善をすることが望ましいのか、それに必要とされる技術の内容、技術導入に際して考慮すべき点、技術導入の伴う法的枠組、その他の制限要因についても分析を行うこととした。

さらに、現地の行政担当者、民間企業などの関係者を招いた「ワークショップ」を各国で2回、計6回開催した。ワークショップでは「農産物加工技術および流通技術活用による農産物品の高付加価値化、都市部への供給確保および輸出増大」を図っていく上で、現地の関係者は何が課題であると考えているのか、その課題解決につなげるためにどのような日本の技術支援等を期待しているのか議論を行った。

聞き取り調査を行った政府機関、企業等のリスト、**Critical Point** の調査に用いた質問票及びワークショップの開催状況を以下に示す。聞き取り調査に協力くださった経済産業省製造産業局産業機械課、一般社団法人日本食品機械工業会など業界団体と企業の皆様、ラオス、スリランカ、ルワンダの政府機関、在外公館をはじめとする関係者の皆様にはこの場を借りて深く感謝申し上げます。

1.4.1 聞き取り調査対象（国内調査）

調査対象	技術分野
一般社団法人日本食品機械工業会	食品機械
大井川農業協同組合	冷蔵設備（野菜）
株式会社フラワーオークションジャパン	冷蔵設備（花き）
東京国際エアカーゴターミナル株式会社	冷蔵設備（野菜等）
横浜植物防疫所羽田空港支所	検疫設備
経済産業省産業機械課	冷凍空調設備
みかど協和株式会社	種苗
社団法人日本くん蒸技術協会	くん蒸設備
社団法人日本施設園芸協会	冷凍・冷蔵設備
株式会社前川製作所	冷凍・冷蔵設備
ナラサキ産業株式会社	冷凍・冷蔵設備
全国クラフト紙袋工業組合	クラフト紙袋
東海サーモエンジニアリング株式会社	冷凍空調設備
三州産業株式会社	乾燥機械
株式会社タイワ精機	精米機械
ニューロング株式会社	ヒートシーラー結束包装印刷機
はこねフローリスト株式会社	花き
株式会社ベルグリーンズワイズ	鮮度保持袋
八尋産業株式会社	乾燥機械
斎藤遠心機工業株式会社	遠心分離機
落合刃物工業株式会社	自動茶摘機
楨野産業株式会社	粉粒体製造装置
株式会社セイホー	異物除去装置
協同組合三条工業会	利工具
全国木工機械工業会	木工機械

1.4.2 聞き取り調査対象（現地調査）

(1) ラオス

調査対象	備考
Lao-Ausi Market	ビエンチャン市内の生鮮食品マーケット
Sikhai Market	同上
Fresh Fruits Market	同上
Tongkhankam Market	同上
Khardin Market	同上
Phimphone Market	ビエンチャン市内のスーパーマーケット
Home Ideal	同上
Plant and Animals Quarantine Office	動植物検疫所
Lao National Chamber of Commerce and Industry	ラオス日本人商工会議所
LAO AGRO INDUSTRY CO., LTD	ローカル系食品加工メーカー（缶詰など）
Vientiane Cold Storage Sole Co., Ltd	カナダ系冷凍食品輸入商社
Advance Agriculture Co.,LTD.	日系野菜生産販売会社
KPN Parma Co.,LTD.	食品加工メーカー（タピオカなど）
Dao Heuang Factory	食品加工メーカー（ドライフルーツなど）
Ministry of Planning and Investment / Invevestment Promotion Department / One Stop Service Division	計画投資省、投資促進局、ワンストップサービス課
Ministry of Planning and Investment / Prime Minister's Office	計画投資省、首相オフィス
Ministry of Agriculture and Forestry / Agriculture and Forestry Service of Vientiane Capital/ Section of	農林省、ビエンチャン市農林局、農業課

Agriculture	
Ministry of Planning and Investment / Department of International Cooperation/Asia Pacific and Africa Division	計画投資省、国際協力局、アジア太平洋・アフリカ課
Ministry of Industry and Commerce / Department of Import and Export/Division of import and export management	商工省、輸出入局、輸出入マネジメント課
Ministry of Industry and Commerce, Division of Industry and Commerce Champasak Province	商工省、チャンパサック県商工課
Agriculture and Forestry Department of Champasak Province	チャンパサック県農林事務局
Agriculture and Forestry of Paksong District	パクソン群農林事務局
Department For Planning&Investment Champasak	チャンパサック県計画投資局
Tong Setd Village, Pakson District, Champasack	チャンパサック県パクソン群トンセド村
Plant Quarantine	植物検疫所
Thai border	ラオス・タイ国境貿易所

(2) スリランカ

調査対象	備考
Market Pettah Dedicated Economic Center	コロンボ市内の生鮮食品マーケット
Meegoda Dedicated Economic Centre	同上
Dambulla Dedicated Economic Centre	同上
Ministry of Livestock & Rural Development	畜産地域開発省
Ministry of Economic Development	経済開発省
Ministry of Plantation Industries	プランテーション工業省
Ministry of Industry & Commerce	商工省
Ministry of Agriculture	農業省
Agriculture Department (Kandy)	キャンディ市農業課
Department of National Botanic Gardens	国立植物園課
Export Development Board	輸出開発公社
Tea Research Institute of Sri Lanka	スリランカ茶業研究所
Institute of Post Harvest Technology Research and Development Centre	農産加工技術研究開発センター
Rubber Research Institute	ゴム研究所
Omega green (Pvt) Ltd.	観葉植物生産販売会社
Bingiriva Agri Export Zone	観葉植物生産販売会社
Wanigarathne Rose Garden	花生産会社
Flori Farms Private Limited	花生産会社
The Spice Council Sri Lanka	シナモン生産加工会社
G.P.DE SILVA&SONS INTERNATIONAL LTD.	同上
RUHUNU FOODS LTD.	スパイス加工会社
Spice processing centre	スパイス加工センター
HADABIMA Authority	フルーツ加工会社
Tropical Health Food LTD.	フルーツ加工会社
Farmer	農家

(3) ルワンダ

調査対象	備考
Kicukiro Market	市内の生鮮食品マーケット
Nyabugogo Market	市内の生鮮食品マーケット
Ministry of Agriculture and Animal Resources	農業家畜資源省
Ministry of Trade and Industry	貿易工業省
Ministry of Justice, Section responsible for intellectual	法務省、知的所有権担当課

property rights	
City of Kigali, Finance, Economy & Development	キガリ市財政経済開発課
Kayonza District Office	
National Agriculture Export Developing Board	ルワンダ農業輸出局
National Agriculture Export Developing Board, Macademia development project site	ルワンダ農業輸出局、マカデミア接ぎ木農場
Rwanda Bureau of Standards	ルワンダ規格局
Rwanda Agriculture Board	ルワンダ農業局
Rwanda Development Board	ルワンダ開発局
Chamber of Agriculture and Livestock	農畜産協議会
Chamber of Industry	工会議所
JICA Project @Ngoma	JICA プロジェクトサイト
JICA Project @Bugesera	JICA プロジェクトサイト
Project for Increasing Crop Production with Quality Extension Services in the Eastern Province	JICA プロジェクトサイト
Rwanda Trading Company(Coffee processing company)	コーヒー加工会社
RWASHOSCCO(Coffee processing company)	コーヒー加工会社
Ese URWIBUTSO(Food/Drink Processing Company)	フルーツ加工会社（パッションフルーツ、パイナップル、イチゴなど）
INYANGE INDUSTRIES	同上
NZIZA FRUITS COOPERATIVE	同上
Agakeve	キャッサバ加工会社
Maize&Rice processing company @Kayonza	米とうもろこし加工会社
Plantol company (Flower growing company)	花生産会社
Entreprise Nyagatare Augustin/Maize Industries	とうもろこし加工会社
MINIMEX	同上
Silo Rwamagana	同上
Milk collection center	牛乳収集センター

1.4.3 Critical Point の調査に用いた質問票

Format for the description of critical point

Offices, agencies, individuals having provided information	
(1) Economic Subsector	
(2) Brief overview of the subsector	
(3) Critical point (Issue)	
(4) Reason for the selection of the critical point	
(5) Desirable approach (technique required)	
(6) Socio-economic circumstances (sector contribution for the national economy)	
(7) Technology (machinery, devices, etc.) to be applied (introduction of technology, access to technology, adaptation and development)	
(8) Applicability (potential market) of the technology mentioned in (7)	
(9) Conditions for the introduction of the technology mentioned in (7), for example: - Infrastructure (electricity, water supply, road) - Labor (capacity of workers, literacy, level of education, wage) - others (land tenure, customs, sanitary, etc.)	
(10) Location proposed for the feasibility study (Please indicate the Province, District and Secretariat Division) with required justification, contact person if identified	
(11) Potential new markets after the intervention	
(12) Relevant laws and regulations	
(13) Proposed Departments, line agencies or organizations to involve in the intervention and contact persons, if identified	
(14) No. of potential direct and indirect beneficiaries	
(15) Expected output/results after the intervention	
(16) other remarks	

1.4.4 ワークショップ開催概要

(1) ワークショップの実施

ワークショップは、食品加工分野の関連企業、政府関係者、協同組合などを対象に3カ国で各2回の合計6回実施した。ワークショップの目的は、このニーズ調査の目的を説明し、農業分野の加工過程で活用されている日本の中小企業の技術を紹介し、参加者から彼らが抱える技術的な課題について情報収集することであった。また、対象国のニーズと日本の中小企業のマッチングを図るには、技術のマッチングだけではなく、現地で具体的なパートナーを見つけることが重要になっていくため、その機会を作ることも目的の一つである。ワークショップには、今回調査で訪問した企業や政府関係者の担当者の他、その組織の技術担当の者、また現地コンサルタントのもつネットワークを活かして招待した方、現地政府関係者から新たに声をかけてもらった方を招待した。

詳細については下記の通りである。

表 1 ワークショップの概要

目的	調査事業に関する説明と食品加工段階における技術的ニーズの把握
対象者	政府関係者、食品加工分野の関連企業、協同組合など
開催日程	第1次派遣、第2次派遣のそれぞれの最終日に実施 ラオス：1回目 2012年11月2日 2回目 2012年12月14日 スリランカ：1回目 2012年11月9日 2回目 2012年11月21日 ルワンダ：1回目 2012年11月30日 2回目 2013年1月11日
ワークショップの内容	<u>アジェンダ:</u> 9:00 参加者登録 9:30 オープニングスピーチ 9:40 <u>トピック 1:</u> 「日本の中小企業の技術を活用と発展途上国における農業分野のニーズ調査」の紹介 10:00 <u>トピック 2:</u> 高品質化に活用される日本の中小企業の技術の紹介 10:10 <u>トピック 3:</u> 現地調査報告 10:30 質疑応答 11:00 休憩 11:20 討議 ・参加者の所属する業界での技術的ニーズ ・ニーズに応えるために日本の中小企業に必要なポイント 11:50 討議のまとめ 11:55 閉会
配布資料	① 調査チームの目的、スキームについての説明資料 ② Critical points sheet 記入用 ③ Critical points sheet 記入例

ワークショップ 後のフォローア ップ	① 各業界の食品加工段階で抱えるニーズとその critical point を把握するために、Critical points sheet を参加者に配布し、後日記入後回収 ② 幅広いニーズではなく、最重要課題を把握するために現地コンサルタントによる記入方法の詳細説明や、参加者が最重要課題を特定できるようにフォローアップを実施
--------------------------	---

(2) ラオスでの実施状況

参加者数は、一回目は 11 名、二回目は 22 名（調査団は除く）。

参加者の所属は、企業からは、食品会社、綿会社、農業促進会社、貿易会社、政府系では商工省・農林省・日本大使館・JICA ラオス事務所・国際農林水産業研究センター・国立農林研究機構、協会からは、農業加工協会・手工芸協会・商工会議所などから参加者を集めた。

ワークショップの中では、商工会議所職員から資金・機械の調達・機械を使う



人材が課題となっており、機械の輸入を行った場合には、機械の適切な使用について、人材への教育が非常に重要であることが述べられた。また、調査結果を聞いた農林省職員からは、ラオス側でも貿易環境の改善等に取り組む準備の必要性を認識したこと、ラオス側もラオス中小企業能力強化を支援する用意があるので、日本の中小企業技術を導入し、技術やノウハウを学びたいという意見が出された。

(3) スリランカでの実施状況



参加者数は、一回目は 32 名、二回目は 20 名（調査団は除く）。参加者の所属は、企業からは、シナモン加工会社、フルーツ加工会社、政府系では経済開発省、商工省、スリランカ紅茶研究機構、ゴム研究機構、JICA スリランカ事務所などから参加者を集めた。

ワークショップの中では、日本の技術の導入に際して、既存の技術を単純にスリランカに導入するのではなく、スリランカの環境に適応する技術の導入が必要であること述べられた。例えば、スリランカは紅茶の輸出国であるが、日本とスリランカでは傾斜の度合いなど茶畑の環境も異なることから、そのあたりにも注目した技術が必要であるが報告された。また、技術導入に並行して、スリランカ側で市場形成に取り組んでいくことや、技術活用者への使用方法についてのトレーニングを行っていくことで初めて効果が発揮される

という意見が参加者から述べられた。

(4) ルワンダの実施状況



参加者数は、一回目は 20 名、二回目は 50 名（調査団は除く）。参加者の所属は、ワークショップの主催者であるルワンダ開発局からの同局の長官をはじめとして数名が参加したほか、企業からは、各加工会社（フルーツ、コーヒー、マカデミア、マッシュルーム、キャッサバなど）やルワンダの中小企業支援を行う経営コンサルタント会社などの参加、協同組合からは組合長らの参加、政府系では商工省や農業家畜資源省などからの参加があった。また、ルワンダの

ワークショップでは、ルワンダ日本大使館から日本大使、JICA ルワンダ事務所からは所長も出席され、日本大使からは外務省ニーズ調査事業の重要性と日本の協力について参加者に強いメッセージを伝えた。

ワークショップでの調査団側からの説明終了後、16 名の参加者から日本の機械についての質問や彼らが抱える課題についての情報提供があった。持参したプレゼン資料を調査団に見せながらマッシュルーム業界での改善の必要性を説明する参加者がいたり、ワークショップ内で紹介した日本の中小企業の具体的な機械について見積書を求めたりする参加者もいた。新聞記者の参加もあり、日本大使へのインタビュー内容やワークショップの内容が後日ルワンダの新聞で報道されることで、ニーズ調査の意義がルワンダ社会全体に広められた。ワークショップを通して、技術導入によって課題の解決を図りたい、ルワンダ産品に高付加価値を付けて競争力を付けたいなど積極的な意見がルワンダの関係者達から数多く集められ、各業界が現在直面している加工過程における最重要課題を収集した他、技術導入に対しての積極的な現地の姿勢や関心の高さを確認することができた。

2. 調査対象国・地域の現状及びニーズの確認

2.1 ラオス

2.1.1 政治・経済の概況

(1) 一般概況



ラオス人民民主共和国（以下「ラオス」）は、東南アジアに位置する内陸国であり、北に中華人民共和国、西にミャンマー、東にベトナム、南にカンボジア、タイと国境を接する。

国土面積は 236,800 平方kmで、日本の本州ほどの広さを持つ。国土の約 70%が高原や山岳地帯によって占められており、ラオス国内を貫いて流れるメコン川周辺には小さく平地が広がっている。メコン川はタイとの長い国境をなしており、重要な水運の交通路かつ豊かな漁場となっている。

道路インフラについては山がちな地形が多いことから未整備な箇所も少なくない。しかし、近

年ではベトナム、ラオス、タイ、ミャンマーを結ぶインドシナ東西回廊が開通するなど、国境を超える幹線道路も整備されつつあり、相互の経済協力の強化、貿易、投資、開発が促進されることが期待されている。

ラオスの総人口は 626 万人（2010 年）で、国境を接する国々に比して大幅に少ない。地理的に偏った人口集積はなく、国民が全国の 17 の県に分散している。人口密度は 26 人/km² であり、隣国のタイやベトナムなどと比べてかなり低い。民族構成はラオ族（全人口の約半数以上）を含む計 49 民族からなる。宗教については 95%の国民が小乗仏教を信仰している。公用語であるラオ語は、タイ語と相互に方言の関係にあり、多くの国民がタイのテレビ放送を視聴していることなどもあって国内ではタイ語が広く通じる。

政治的には、20 年以上に及んだ内戦を経て 1975 年にラオス人民民主共和国が成立して以来、マルクス・レーニン主義を掲げるラオス人民革命党による一党独裁制が続いているが、1986 年以降、経済面を主とする諸改革が進められている。

(2) 主要経済指標

ラオスは 1986 年に「新経済メカニズム」とよばれる経済改革に着手し、銀行制度、税制、外国投資法の制定、国営企業の民営化等幅広い分野での措置を通じ、市場経済の導入、開放経済政策を推進している。これに伴いラオス経済は比較的高い成長を維持してきた。

2001 年から 2011 年にかけてのラオスの主要経済指標を見ると、GDP は約 4.9 倍に拡大し、一人当たり GDP も 2010 年に 1,000 ドルを超え、2011 年で 1,303 ドルとなっている。産業別 GDP 構成比をみると、農林水産業は 2001 年時点では 4 割以上を占めていたが、年々その比

率は低下し、2011 年には 3 割を下回る水準となっている。これに代わる形で大きくシェアを伸ばし続けているのは鉱業であり、2001 年では 13.5%であったのが 2011 年には 22%を占めるまでに至っている。

表 2 主要経済指標

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
GDP(百万USD)	1,685	1,758	2,014	2,376	2,717	3,541	4,214	5,285	5,585	6,744	8,196
GDP成長率(%)	5.8	5.9	6.2	7.0	6.8	8.6	7.8	7.8	7.5	8.1	8.0
人口(1,000人)	5,409	5,497	5,582	5,667	5,753	5,842	5,931	6,022	6,112	6,201	6,288
一人当たりGDP(USD)	312	320	361	419	472	606	710	878	914	1,088	1,303

出所：UN, National Accounts Main Aggregates Database (<http://unstats.un.org/unsd/snaama/dnllist.asp>)

表 3 産業別 GDP 構成比

(単位: %)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
農林水産業	42.6	42.4	40.9	38.7	36.3	32.0	32.8	31.5	31.6	29.7	28.4
鉱業	13.5	14.3	16.0	15.5	18.4	24.7	22.6	22.2	20.5	23.6	22.0
製造業	8.2	8.9	8.6	8.8	8.5	8.2	8.8	9.1	10.5	10.1	9.6
建設業	5.6	5.0	5.2	4.8	4.9	4.7	5.3	5.0	4.9	5.3	6.1
卸売・小売・サービス業	19.1	19.5	18.8	22.3	20.9	19.5	20.2	20.5	21.1	20.2	21.9
運輸・通信業	4.9	5.1	5.1	4.8	5.3	4.8	4.5	4.8	5.0	4.8	5.1
その他	14.2	13.6	13.9	13.8	14.3	14.3	14.6	16.1	16.9	16.4	16.4

出所：UN, National Accounts Main Aggregates Database (<http://unstats.un.org/unsd/snaama/dnllist.asp>)

(3) 対外経済関係

a 貿易

ラオスの輸出額は 2011 年で 2,360 百万ドルであり、この 10 年間で約 7 倍に拡大した。しかし貿易収支は一貫して赤字が続いており、2011 年は約 160 百万ドルの貿易赤字となっている。

品目別に輸出額をみると、ラオスの主要な輸出品は鉱産物、木材、縫製品が占める割合が高い。輸入品は、鉱物性燃料及び鉱物油等、そして機械類が多い。

貿易相手国・地域についてはタイへの依存度が高く、2011 年時点で輸出額の約 46%、輸入額の約 70%がタイとの貿易によって占められている。タイに次ぐ貿易相手国は中国であり、特に中国向けの輸出額は 2002 年時点では 10 百万ドルに過ぎなかったのが、年々増加し続けた結果、2011 年には輸出額はタイ向けの 1,130 百万ドルに次ぐ 828 百万ドルにまで達している。日本との貿易については順調に増加し続けており、2002 年から 2011 年にかけて輸出額は 7 百万ドルから 97 百万ドル、輸入額は 18 百万ドルから 78 万ドルに達している。

表 4 ラオスの輸出入額の推移

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	334	367	440	608	1,084	1,154	1,402	1,403	1,686	2,360
輸入	642	722	974	1,135	1,478	1,885	2,531	2,611	3,064	3,950

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 5 主要品目の輸出額

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	334.1	366.8	439.9	607.8	1,084.2	1,155.0	1,402.1	1,405.6	1,984.7	2,441.2
銅及びその製品	0.0	0.0	0.0	82.1	378.1	507.5	518.0	375.1	466.1	589.7
鉱石、スラグ及び灰	1.5	2.0	2.8	3.0	4.7	11.1	60.0	264.4	418.6	518.3
鉱物性燃料及び鉱物油等	1.2	2.0	12.5	66.9	162.5	83.1	119.9	104.2	286.9	469.5
木材及びその製品並びに木炭	126.6	150.6	165.3	170.5	200.2	205.5	254.4	200.2	323.7	297.5
衣類及び衣類附属品*1	77.5	85.0	91.7	84.1	85.4	99.2	101.6	97.1	106.4	129.4
コーヒー、茶、マテ及び香辛料	12.6	13.9	16.6	16.2	12.5	33.0	43.6	37.0	45.6	84.5
衣類及び衣類附属品*2	57.6	66.2	83.8	95.3	111.7	92.7	127.3	104.1	76.8	78.6
穀物	0.8	2.7	6.1	9.8	18.1	14.1	22.6	55.1	43.2	39.5
無機化学品及び貴金属等	0.1	0.2	2.6	0.1	0.1	-	7.9	17.3	18.1	37.6
ゴム及びその製品	1.5	2.6	1.6	4.3	12.4	13.7	13.2	14.9	24.8	33.7

*1メリヤス編み又はクロセ編みのものを除く。

*2メリヤス編み又はクロセ編みのものに限る。

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 6 主要品目の輸入額

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸入	641.6	721.7	973.6	1,134.6	1,477.8	1,885.8	2,532.1	2,610.7	3,264.2	3,962.6
鉱物性燃料及び鉱物油等	96.9	111.4	139.6	208.1	303.5	381.6	527.8	462.2	637.0	806.1
鉄道用及び軌道用以外の車両	70.8	84.6	81.6	130.0	205.3	287.0	374.9	362.7	476.3	646.6
機械類並びにこれらの部分品	47.7	57.1	101.1	116.4	145.3	220.1	275.7	260.8	389.9	525.7
電気機器及びその部分品	61.2	90.5	101.9	89.3	109.5	111.3	211.6	260.2	193.1	220.1
航空機及び宇宙飛行体	1.7	6.2	4.1	4.1	31.3	15.4	21.4	78.7	44.3	131.0
鉄鋼	20.0	30.5	35.2	38.5	62.4	93.9	124.6	102.1	128.8	116.3
肉及び食用のくず肉	1.2	1.0	0.9	0.8	0.9	0.4	2.0	2.2	24.1	112.2
鉄鋼製品	10.5	12.7	39.4	25.5	26.1	50.6	111.4	93.5	109.1	105.5
飲料、アルコール及び食酢	31.7	32.3	49.9	55.5	60.0	71.0	64.7	81.3	55.2	81.9
プラスチック及びその製品	11.4	13.7	26.8	26.5	30.7	44.7	58.6	54.3	75.1	80.0

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 7 主要国への輸出額

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	334	367	440	608	1,084	1,155	1,402	1,406	1,985	2,441
タイ	93	104	115	227	500	470	614	463	749	1,130
中国	10	11	13	26	50	86	134	367	601	828
日本	7	7	8	8	12	12	18	27	38	97
ドイツ	24	26	32	35	42	50	48	57	65	86
インド	0	0	0	0	0	0	1	0	20	70
米国	3	4	4	4	9	21	44	46	62	60
フランス	46	47	54	52	41	40	34	24	26	26
イタリア	11	11	13	10	7	8	12	7	14	22
ベルギー	15	21	15	17	18	12	20	16	19	18
ポーランド	2	4	8	8	9	12	15	13	10	14

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 8 主要国からの輸入額

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸入	642	722	974	1,135	1,478	1,886	2,532	2,611	3,264	3,963
タイ	398	457	581	769	1,022	1,314	1,755	1,643	2,136	2,790
中国	54	98	101	103	169	178	268	377	484	476
韓国	4	8	9	14	23	56	53	56	112	154
フランス	7	10	9	11	10	11	18	56	55	136
日本	18	14	14	19	21	38	62	76	62	78
ドイツ	4	7	25	10	11	32	23	16	22	38
シンガポール	26	20	38	40	41	39	25	36	23	35
ベルギー	3	4	10	11	7	9	13	28	19	31
香港	6	7	7	8	14	13	21	17	27	29
米国	4	5	6	10	7	13	18	20	12	26

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

b 外国直接投資

ジェトロ「世界貿易投資報告」によると、2011 年の対内直接投資額（認可ベース）は 16 億 2,300 万ドルとなり、前年比 18.2%減となった。国・地域別では、引き続き中国、ベトナム、タイなどの周辺国からの投資が多く、この 3 カ国だけで投資総額の 76.5%を占めた。特にベトナム企業による天然ゴムプランテーションや、中国企業によるニュータウン建設など大型事業が進められている。また縫製業を中心とした製造業の投資も増加傾向にある。2000 年以降の累計ではベトナムが 1 位、次いで中国、タイ、韓国と続く。

表 9 ラオスの国・地域別対内直接投資＜認可ベース＞

(単位:件, 100 万ドル, %)

	2010 年		2011 年			2000～11 年累計		
	件数	金額	件数	金額	構成比	伸び率	件数	金額
ベトナム	58	844.8	62	366.8	22.6	△56.6	409	3,454.70
中国	105	607.4	127	693.2	42.7	14.1	726	3,235.30
タイ	62	126.8	73	181.7	11.2	43.3	512	3,003.10
韓国	17	26.5	26	112.7	6.9	325.2	255	594
フランス	15	2.6	18	17.3	1.1	556	148	474.8
オーストラリア	5	256.8	10	77	4.7	△70	50	363.1
ノルウェー	-	-	0	0	0	-	3	357.4
日本	2	7	21	23.2	1.4	229.5	80	348.5
インド	1	0.6	6	6.4	0.4	966.4	20	150.1
マレーシア	10	7	4	2.3	0.1	△67.1	76	137.5
その他	60	104.2	41	142.4	8.8	36.8	412	716.1
合計	325	1,983.80	388	1,623.00	100	△18.2	2,691	12,834.60

出所：ジェトロ世界貿易投資報告 2012 年版

同じくジェトロ「世界貿易投資報告」によると、業種別では、鉱山開発、サービス業、大規模農業・植林などへの投資が多い。鉱山や天然ゴム植林などの大規模事業については土地問題や環境リスクが顕在化してきたことから、政府は許認可時のスクリーニングを強化し優良事業を選別することに焦点を移しつつある。サービス業は、都市部での中国企業によるショッピングモールの開発、中国やベトナム企業による経済特区の開発やニュータ

ウン等の不動産事業を中心に近年大きく伸びている¹。

表 10 ラオスの業種別対内直接投資＜認可ベース＞

(単位: 件, 100 万ドル)

	2010 年		2011 年			
	件数	金額	件数	金額	構成比	伸び率
鉱山	38	677.6	43	458.1	19.7	△32.4
サービス	94	298.4	77	450.4	19.4	50.9
農業	81	555	121	393.4	17	△29.1
工業/工芸	118	279.1	87	382.7	16.5	37.1
建設	16	89.2	17	251.3	10.8	181.7
銀行	0	0	4	118	5.1	—
貿易	31	37.8	43	81.3	3.5	115.2
ホテル・レストラン	60	111.7	42	64.3	2.8	△42.4
医療	2	4.5	4	52.7	2.3	1,070.90
発電	4	454.8	6	37.4	1.6	△91.8
コンサルタント	13	7.1	18	16.2	0.7	128.6
縫製	0	0	6	8.4	0.4	—
木材	18	17.5	8	3.7	0.2	△78.7
教育	5	4.8	5	2.1	0.1	△55.8
通信	2	1.4	0	0	0	—
合計	482	2,539	481	2,320	100	△8.6

〔注〕ラオス資本による投資分を含むため、国・地域別の合計額とは一致しない。

出所：ジェトロ世界貿易投資報告 2012 年版

2.1.2 農業及び食品工業の概況

(1) ラオス経済での位置づけ

前に見たように近年では鉱業がラオス経済を強く牽引しており、GDP に占める農業の割合は 3 割程度にまで低下している。しかし依然として農業がラオスにとって重要な産業である状況には変わりはない。

国連食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization of the United Nations: FAO) によると、総人口に占める農業人口の割合は 2011 年で 74.7%を占めており、この数値は ASEAN 諸国の中で最も高いものとなっている。

表 11 主な ASEAN 諸国の農業人口比 (2011 年)

(単位: 千人、%)

国	総人口	農業人口	農業人口比
ラオス	6,288	4,700	74.7
ミャンマー	48,337	32,258	66.7
カンボジア	14,305	9,363	65.5
ベトナム	88,792	55,701	62.7
タイ	69,519	28,049	40.3
インドネシア	242,326	88,911	36.7
フィリピン	94,852	31,251	32.9
マレーシア	28,859	3,325	11.5

出所：FAOSTAT

¹ ジェトロ世界貿易投資報告 2012 年版

また、後述するようにラオスからの農産物及び加工食品の輸出額は順調に増加し続けており、鉱産物、木材、縫製品と並ぶ重要な輸出品目となっている。さらに、ラオスには肥沃な未利用地が多く残されていることから、農業ビジネスを手掛ける外資系企業がプランテーションなどの開発への投資を積極的に進めている。このためラオスの農地、耕作地は年々拡大しており、FAOによると 2001 年から 2009 年までの間に農地面積は約 20%、耕作地面積は約 35%拡大している。

表 12 農地面積の推移

(単位:1,000ha)

	総農地面積	耕作地面積
2001	1,839	880
2002	1,909	950
2003	1,939	980
2004	1,959	1,000
2005	2,009	1,050
2006	2,060	1,100
2007	2,046	1,070
2008	2,277	1,300
2009	2,346	1,360

出所：FAOSTAT

(2) 気象・地形・土壌

ラオスの国土の 80%以上は標高 500－2000 m の山岳で占められている。降雨は 5－10 月に集中し、年間の降雨量は地域と標高によって大きく異なる。降雨の少ない乾期は 11－4 月の半年間となる。気温は年間を通じ 20－35℃であるが、11 月から 2 月にかけて気温が低くなり、地域によっては最低気温が 15℃以下になることもある。このような自然環境のもとで営まれるラオスの農業生産は、その特徴から 6 つの農業・植生地域に分けることができる。なお、ラオスではこれまであまり農薬、化学肥料を用いた農業が行われてこなかったことから、有機栽培に適している土地に恵まれているといわれる。

表 13 ラオスの農業・植生地域の特徴

	地域	特徴	適した作物など
ビエンチャン平原	ビエンチャン特別市、ビエンチャン県の一部とボリカムサイ県を囲む高地平原と低傾斜地の地域	中山間地が多く、移動式農業の影響で自然林がわずかながら残っている	主に陸稲に適する
メコン河沿岸	メコン河沿岸と洪水の氾濫地域、メコン河の支流の沖積土が広がる低地	標高は 100—200m で、ゆるやかな傾斜地が広がる	天水と灌漑により食糧や様々な商品作物の生産が可能
中央・南部高地	カムアン県、サワナケート県、サラワン県、セコーン県、アッタプー県の各県の一部とメコン河とその支流に沿った高地部	標高が 200—500m に及ぶ酸性土壌の広がり 高い危険性のある不発弾埋没地域の存在	原料生産活動は制限される
北部高地	ポンサリー県とルアンナムター県、およびラオスの最北西部に位置するボケオ県の 3 県の山岳地帯、フアパン県とシェンクアン県の両県とボリカムサイ県の東部の地域	標高 1500—2000m 都市部から離れた立地 急峻な地形のため土壌流亡にみまわれやすい 自然林は焼畑移動式農業とゴム栽培によって喪失が進行	土壌は一年生作物と永年換金作物の栽培に適している
北部低地	ルアンパバーン県、ポンサリー県、ウドムサイ県、サイニャブリー県の各県の一部	海拔 500—1500 m 自然林の喪失が顕著	焼畑移動式農業や家畜の粗放牧
ポロベン高原	南部のサラワン県、セコーン県、チャンパサック県 3 県にまたがる標高 500—1500 m の高原地帯	年間降雨量が 2500—3000 mm と国内で一番多い 肥沃な土壌	原料生産に最適

出所：独立行政法人国際協力機構「ラオスにおける戦略的加工食品の創出と本邦食品関連ビジネスの進出促進のための情報収集・確認調査」最終報告書（平成 24 年 3 月）

(3) 生産

a 農産品

ラオスにおける主要作物で最も生産量が多いのは米であり、2011 年で 3,066 千トンに達する。なお FAO の統計によるとラオスの米の生産量は 2011 年時点で世界第 20 位である。次いで生産量が多い主な作物としては、野菜（1,225 千トン）、サトウキビ（1,222 千トン）、トウモロコシ（1,097 千トン）が挙げられる。作付面積を主要作物別にみると、やはり米が最大であり（817,250ha）、トウモロコシ（212,105ha）、野菜（130,640ha）、コーヒード（60,183ha）が続いている。生産額をみると、2010 年では野菜が 694.3 百万ドルで最も多く、米（592.9 百万ドル）、トウモロコシ（196.7 百万ドル）、サトウキビ（134.4 百万ドル）がこれに続いている。

表 14 主要作物の作付面積、収量、生産量（2011 年）

主要作物	作付面積 (ha)	収量 (トン/ha)	生産量 (トン)
米	817,250	3.8	3,065,760
野菜	130,640	9.4	1,225,370
サトウキビ	24,765	49.3	1,222,000
トウモロコシ	212,105	5.2	1,097,990
キャッサバ	31,135	23.9	743,190
サツマイモ	20,340	11.6	236,677
スイカ	6,265	21.9	137,320
落花生	32,780	2.1	70,195
メロン	3,104	17.5	54,307
バナナ	6,054	8.8	53,455
パイナップル	3,330	14.6	48,709
コーヒード	60,183	0.8	46,954
オレンジ	5,036	8.0	40,188
みかん	2,425	15.8	38,353
その他果実	6,853	5.5	37,444
ジャガイモ	5,634	5.9	33,018
たばこ葉	6,241	4.0	25,159
その他豆類	17,007	1.0	16,166
大豆	9,145	1.5	13,820
唐辛子、胡椒	9,069	1.5	13,551

出所：FAOSTAT

表 15 米の生産量・国別順位表（2011 年）

順位	生産国	生産額 (百万USD)	生産量 (1,000トン)
1	中国	50,280	202,667
2	インド	41,621	155,700
3	インドネシア	17,748	65,741
4	バングラディッシュ	13,358	50,627
5	ベトナム	11,324	42,332
6	タイ	8,676	34,588
7	ミャンマー	7,995	32,800
8	フィリピン	4,389	16,684
9	ブラジル	3,695	13,477
10	カンボジア	2,351	8,779
11	日本	2,330	8,402
12	米国	2,297	8,392
13	韓国	1,745	6,304
14	パキスタン	1,648	6,160
15	エジプト	1,511	5,675
16	マダガスカル	1,321	5,078
17	ナイジェリア	1,237	4,567
18	ネパール	1,156	4,460
19	スリランカ	1,049	3,875
20	ラオス	760	3,066

出所：FAOSTAT

表 16 主要作物の総生産額（2010 年）

（単位：百万USD）

主要作物	総生産額	主要作物	総生産額
野菜	694.3	キャッサバ	32.6
米	592.9	ジャガイモ	30.3
トウモロコシ	196.7	コーヒー豆	29.1
サトウキビ	134.4	スイカ	28.9
その他果実	86.4	バナナ	28.2
オレンジ	73.3	落花生	24.0
みかん	69.5	サツマイモ	22.1
メロン	61.7	レモン、ライム	17.1
パイナップル	48.4	唐辛子、胡椒	17.0
たばこ葉	34.4	核果類	15.9

出所：FAOSTAT

生産額の上位 3 品目の作付面積、生産量、生産額について 1991 年から 2011 年までの（生産額は 2010 年まで）推移を見ると、野菜、トウモロコシの生産がこの約 20 年間で急激に増加したことがわかる。この期間において米の作付面積は 1.5 倍、生産量は 2.5 倍、生産額は 3.0 倍に増加しているが、野菜は作付面積は 19.2 倍、生産量は 23.9 倍、生産額は 29.4 倍、トウモロコシは作付面積は 6.2 倍、生産量は 16.0 倍、生産額は 26.8 倍と、いずれも飛躍的に増加している。

また、生産額は米などに比して小規模であるが、現在生産が急拡大している作物としてはキャッサバが挙げられる。キャッサバの増産の背景等については次の農産加工品の項目で述べる。

表 17 野菜、米、トウモロコシの作付面積、生産量、総生産額の推移

(作付面積:1,000ha、生産量:1,000トン、総生産額:100万USDル)

	野菜			米			トウモロコシ		
	作付面積	生産量	総生産額	作付面積	生産量	総生産額	作付面積	生産量	総生産額
1991	6.8	51.2	23.6	556.9	1,223.8	200.5	34.2	68.6	7.3
1992	9.5	76.0	35.8	565.7	1,502.4	251.8	32.1	58.7	6.4
1993	15.0	125.1	61.4	551.7	1,250.6	218.3	27.2	47.6	5.4
1994	16.5	156.4	79.6	611.0	1,577.0	285.7	28.1	55.8	6.6
1995	9.5	68.2	34.0	559.9	1,417.8	251.6	29.1	50.4	6.4
1996	13.7	86.7	46.3	553.7	1,413.5	268.6	37.4	78.1	15.9
1997	25.5	100.0	87.0	601.3	1,660.0	513.8	38.0	78.3	15.5
1998	30.9	117.3	78.6	617.5	1,674.5	298.0	46.4	109.9	10.5
1999	41.1	236.0	103.2	717.6	2,102.8	244.3	40.7	96.1	7.0
2000	104.7	652.8	264.7	719.4	2,201.7	237.3	49.0	117.0	7.8
2001	111.2	640.7	242.3	746.8	2,334.7	234.7	43.9	111.9	9.3
2002	105.0	809.0	302.7	738.1	2,416.5	240.3	45.0	124.1	10.5
2003	118.5	675.2	268.5	756.3	2,375.1	251.0	51.7	143.2	13.6
2004	107.2	670.5	292.7	770.3	2,529.0	293.4	67.5	203.5	22.6
2005	85.7	744.5	340.9	736.0	2,568.0	312.5	86.0	372.6	43.7
2006	83.0	662.6	332.4	742.9	2,663.7	355.2	113.8	450.0	57.8
2007	84.3	734.4	426.2	727.9	2,710.1	414.4	157.7	688.2	105.0
2008	81.3	521.5	351.1	786.3	2,969.9	526.9	229.2	1,107.8	196.1
2009	118.7	1,035.8	710.9	818.6	3,144.8	568.8	207.6	1,134.4	204.7
2010	126.3	947.7	694.3	855.1	3,070.6	592.9	212.7	1,020.9	196.7
2011	130.6	1,225.4	-	817.3	3,065.8	-	212.1	1,098.0	-

出所：FAOSTAT

b 農産加工品

ラオスの食品加工業は、主食の米を精米する多数の精米所と、飲料水や氷を作る 1 次加工型の一部品目を除いて、労働者 10 人以上の加工場は、製麺、製パン製菓、スイートコーン・ヤシ種加工、酒造、製茶などに限られ、それらごく少数が操業しているにすぎないのが現状である。それ以外の、伝統的加工型の食品加工は、零細経営にとどまっていると考えられる。

ラオス工商省の工場統計によれば、食品関連工場は全国に 9,942 カ所ある。工場数では全工場の 39%を占めているが、労働者数では 19%にとどまっている。これは、食品関連工場では労働者 10-50 人の小規模工場が全体の 99%と圧倒的多数を占めていることによる。

業種別で最も多いのは、主食のコメを白米に加工する精米所で、全国に 9026 カ所ある。これは、食品関連工場全体の 91%に上る。以下は数が大きく減り、2 位の飲料水製造 (427 カ所、4.3%)、製氷 (203 カ所 2.0%)、屠畜場 (117 カ所、1.2%) が続く。これらはいずれも 1 次加工型であることを考えると、原材料の姿かたちを大きく変えるような食品加工工場は、ラオスではまだ非常に限られた存在であることが分かる。

少数ながらも、操業している近代的加工型の食品加工メーカーの中には、ラオス国内のビール市場をほぼ独占している Lao Brewery Co., Ltd²やコーヒーや茶などの加工食品メーカーの Dao-Heuang Group³など、大企業も存在する。しかし、包装資材の調達や加工機械のメンテナンスなど、本体業務を支える支援産業・関連産業がラオスにはほとんどなく、タイ

² <http://www.beerlao.la/>

³ <http://www.daoheuanggroup.com/>

やベトナムなどの資本や人材、技術を借りなければ事業が成り立たないのが実情である。



写真：Dao-Heuang Group のコーヒー工場（チャンパサック県）

表 18 業種別の食品加工関連工場数

	工場数				労働者数		投資主体		
	大規模	中規模	小規模	小計	外国人	小計	ラオス資本	外国資本	合併
屠畜場	1	1	115	117	0	574	28	0	0
肉処理	0	0	1	1	0	5	1	0	0
大豆加工	0	0	1	1	0	7	1	0	0
果実野菜加工	1	0	3	4	8	43	3	1	0
スイートコーン・ヤシ種加工	3	11	13	27	98	372	13	13	0
果実野菜ジュース	1	1	2	4	16	368	2	0	1
食用油製造	0	0	1	1	0	55	1	0	0
製氷	4	2	197	203	3	624	183	1	0
アイスクリーム製造	0	0	3	3	0	7	3	0	0
タピオカ粉製造	3	0	0	3	35	204	1	2	0
粉すり	0	0	1	1	0	2	1	0	0
精米	3	7	9,016	9,026	28	12,370	9,020	5	0
製パン製菓	0	2	12	14	10	132	14	0	0
製糖	2	0	0	0	162	1,126	0	2	0
伝統的製麺	0	0	41	41	0	65	26	0	0
その他の製麺	0	3	23	26	2	126	25	1	0
コーヒー加工	2	0	1	3	21	63	2	1	0
茶加工	0	3	7	10	36	117	1	8	1
トマトソース	0	0	0	0	0	0	0	0	0
製塩	1	3	1	5	0	442	5	0	0
化学調味料製造	0	0	3	3	0	40	3	0	0
酒造	1	4	9	14	0	470	10	4	0
ビール製造	3	1	1	5	0	915	1	1	3
清涼飲料水製造	1	0	2	3	0	24	3	0	0
飲料水製造	7	15	422	427	2	3,066	425	3	0
食品関連小計	33	53	9,875	9,942	421	21,217	9,772	42	5
食品関連比率	9%	11%	40%	39%	12%	19%	34%	6%	13%
非食品関連小計	315	430	14,674	15,436	3,039	89,721	18,659	670	33
合計	348	483	24,549	25,378	3,460	110,938	28,431	712	38

（注）大規模は「従業員 200 人以上、または加工機械が 200 馬力以上、または環境に与える影響が大きい工場」。中規模は「従業員 50 人以上 200 人未満、または加工機械が 50 馬力以上 200 馬力未満、

または環境に与える影響が中程度の工場」。小規模は「従業員 10 人以上 50 人未満、または加工機械が 10 馬力以上 50 馬力未満、または環境に与える影響が小さい工場」。

出所：独立行政法人国際協力機構「ラオスにおける戦略的加工食品の創出と本邦食品関連ビジネスの進出促進のための情報収集・確認調査」最終報告書（平成 24 年 3 月）

（原典：Ministry of Industry and Commerce (2010)）

こうした中、近年目覚ましい成長を遂げている農産加工品として注目されるのが、ラオス国内で栽培されるキャッサバを原材料としたタピオカ澱粉である。

澱粉は、調味料、甘味料、その他食品添加剤のほか、繊維産業、製紙産業などの工業用材料に広く用いられている。タピオカ澱粉は、とうもろこし、小麦由来の澱粉よりも安価であるため、コスト削減のために好んで使用されており、世界的な需要拡大に伴いタピオカ、原料のキャッサバの市価は高騰を続けている。世界最大の生産国、輸出国はラオスの隣国のタイであるが、近年未開発の可耕地が少なくなっていることから、大幅な増産は難しくなりつつある。

表 19 タピオカの市価の動向（タイ）

（単位：バーツ/kg）

	キャッサバ 農家価格	チップ卸売価格		スターチ卸売 価格
		農業経済局	国内取引局	
19 年	1.46	-	4.18	14.44
20 "	1.82	5.00	5.03	17.51
21 "	1.25	3.93	4.00	16.82
22 "	2.33	5.98	6.30	21.46
23 "	2.38	7.35	7.32	24.32
24 年1月	2.25		6.83	
2	1.88		6.63	
3	1.75		5.78	
4	1.80		6.35	
5	1.89		6.73	
6	1.79		6.51	
7	1.90		6.41	
8	2.07		6.42	
9	2.21		6.70	
10	2.10		6.94	
11	2.25		6.95	

出所：独立行政法人農畜産業振興機構

[http://www.alic.go.jp/starch/world/data/kaigai2-\(1\).pdf](http://www.alic.go.jp/starch/world/data/kaigai2-(1).pdf)

一方、ラオスは未開発の可耕地を多く擁し、かつ労働コストがタイに比して大幅に優位にあることから、タイ産の不足分を補う形でラオス産に対する需要が拡大している。これに伴いラオス国内ではキャッサバの栽培が急増しているが、この伸びを支えているのは国内のタピオカ工場であり、工場が立地する 3 県（ビエンチャン特別市、ボリカムサイ県、チャンパサック県）で特に作付け面積が増加している。

現在のラオスにおけるキャッサバ、タピオカの生産量はタイと比較すると非常に小規模である。しかし新興国市場を中心にタピオカ澱粉への需要は今後も拡大していくことが予想されることから、ラオスにおけるキャッサバ栽培、そしてタピオカの生産はさらに拡大

していくものと思われる。

表 20 キャッサバの作付面積と生産量の推移

Lao People's Democratic Republic
Cassava

Year	Area Harvested (ha)	Production (tonnes)
1991	5,026	66,000
1992	5,113	67,000
1993	5,168	68,000
1994	5,047	68,000
1995	4,789	68,500
1996	5,100	70,000
1997	6,797	70,000
1998	7,599	70,000
1999	5,200	71,000
2000	7,300	71,000
2001	1,710	7,010
2002	4,125	29,211
2003	690	4,035
2004	8,150	55,500
2005	6,765	51,300
2006	16,880	174,490
2007	11,015	233,420
2008	14,995	261,970
2009	10,375	152,590
2010	19,940	500,090
2011	31,135	743,190

source: FAOSTAT

出所：FAO



写真：タピオカ澱粉工場（KPN Tapioca Factory）

(4) 対外貿易

ラオスからの農産物及び加工食品の輸出額は順調に増加し続けており、2002年から2011年にかけて20.8百万ドルから176.9百万ドルに増加した。しかしこの10年間における全輸出額に占める割合は10%にも達しておらず、2011年時点では7.2%であった。

HSコードの2桁分類ごとに推移を見ると、農産物及び加工食品の中でも輸出額が最も多いのは、「コーヒー、茶、マテ及び香辛料」（HS第09類）であり2011年時点で84.5百万ドルが輸出されている。そのほとんどがコーヒーであり、輸出額は順調に伸び続けており、

2002 年から 2011 年の 10 年間で 7 倍近い伸びを示している。これに次ぐ重要な輸出品目は、「穀物」(HS 第 10 類、2011 年時点の輸出額は 39.5 百万ドル)、「採油用の種及び果実、各種の種及び果実、工業用又は医薬用の植物並びにわら及び飼料用植物」(HS 第 12 類、同 21.3 百万ドル)、「食用の野菜、根及び塊茎」(HS 第 07 類、同 17.6 百万ドル)である。これらの商品は 2002 年時点ではごくわずかの輸出実績しかなかったが、急激に輸出額を伸ばしている点が注目される。

表 21 農産物及び加工食品の輸出額及び構成比の推移

単位：100万USドル、%

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出額総計	334.1	366.8	439.9	607.8	1,084.2	1,155.0	1,402.1	1,405.6	1,984.7	2,441.2
農産物及び加工食品 合計	20.8	24.6	33.4	38.5	44.6	60.2	94.0	132.9	125.8	176.9
コーヒー、茶、マテ及び香辛料	12.6	13.9	16.6	16.2	12.5	33.0	43.6	37.0	45.6	84.5
穀物	0.8	2.7	6.1	9.8	18.1	14.1	22.6	55.1	43.2	39.5
採油用の種及び果実、各種の種など	3.5	3.5	3.8	4.5	5.7	5.7	8.9	12.1	16.7	21.3
食用の野菜、根及び塊茎	0.4	0.8	2.3	2.5	2.0	1.4	5.4	5.3	7.5	17.6
ラック並びにガム、樹脂その他	1.6	1.5	1.6	1.7	1.9	1.5	1.5	1.4	2.9	3.5
食用の果実及びナットなど	0.3	0.0	0.7	0.6	1.2	2.0	6.3	3.1	3.3	3.2
糖類及び砂糖菓子	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	15.2	2.5	2.9
野菜、果実、ナットその他調製品	0.5	1.0	1.0	1.6	1.7	1.4	2.7	2.2	2.3	2.2
植物性の組物材料、植物性生産品	0.9	1.0	1.1	1.4	1.1	0.6	0.8	0.7	1.0	1.1
生きている樹木その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5
穀物等の調製品及びベーカリー製品	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.0	0.4
穀粉、加工穀物、麦芽、でん粉など	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	0.4	0.7	0.3
ココア及びその調製品	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0
農産物及び加工食品の構成比	6.2	6.7	7.6	6.3	4.1	5.2	6.7	9.5	6.3	7.2

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

一方、農産物及び加工食品の輸入額も増加し続けており、2002 年から 2011 年にかけて 42.2 百万ドルから 154.6 百万ドルに増加した。しかし輸出額同様、総輸入額に占める割合は低く、は 2011 年で輸入総額の 3.9%を占めるにすぎない。輸出額と同様にこの 10 年間における全輸入額に占める割合は 10%にも達していない。

HS コードの 2 桁分類ごとに推移を見ると、農産物及び加工食品の中でも輸入額が最も多いのは、「穀粉、加工穀物、麦芽、でん粉など」(HS 第 19 類)であり、2011 年時点で 58.4 百万ドルが輸入されている。輸入額は順調に伸び続けており、2002 年から 2011 年の 10 年間で約 5.6 倍の伸びを示している。これに次ぐ重要な輸入品目は、「糖類及び砂糖菓子」(HS 第 17 類、2011 年時点の輸出額は 40.6 百万ドル)、「穀物」(HS 第 10 類、同 13.8 百万ドル)、「食用の果実及びナット、かんきつ類の果皮並びにメロンの皮」(HS 第 08 類、同 13.0 百万ドル)、「野菜、果実、ナットその他植物の部分の調製品」(HS 第 20 類、同 13.0 百万ドル)である。

表 22 農産物及び加工食品の輸入額及び構成比の推移

単位：100万USドル、%

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸入額総計	641.6	721.7	973.6	1,134.6	1,477.8	1,885.8	2,532.1	2,610.7	3,264.2	3,962.6
農産物及び加工食品 合計	42.2	38.8	47.0	59.3	69.9	68.4	93.6	108.2	137.7	154.6
穀粉、加工穀物、麦芽、でん粉など	10.5	12.1	14.2	17.7	16.7	24.1	31.2	34.0	46.3	58.4
糖類及び砂糖菓子	10.0	9.1	11.8	19.0	26.1	13.4	23.6	24.8	25.3	40.6
穀物	2.8	1.7	2.5	3.8	4.6	7.6	9.6	16.5	16.0	13.8
食用の果実及びナットなど	0.4	0.9	6.7	8.5	10.1	8.3	8.9	9.3	15.8	13.0
野菜、果実、ナットその他調製品	1.5	2.1	2.2	2.1	2.9	3.8	5.6	7.7	14.6	13.0
穀粉、加工穀物、麦芽、でん粉など	3.7	4.8	6.2	6.1	6.8	6.6	6.8	8.1	6.7	7.0
ココア及びその調製品	0.3	0.2	0.1	0.2	0.4	0.4	1.4	1.6	2.0	3.8
食用の野菜、根及び塊茎	8.7	6.9	2.5	0.3	0.3	0.8	1.2	3.2	8.1	2.6
生きている樹木その他	0.0	0.0	0.1	0.2	0.7	2.1	2.5	1.6	1.0	1.1
採油用の種及び果実、各種の種など	3.9	0.2	0.2	0.4	0.6	0.5	0.6	0.9	1.1	0.7
コーヒー、茶、マテ及び香辛料	0.2	0.4	0.2	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.7	0.3
ラック並びにガム、樹脂その他	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	1.9	0.3	0.3	0.3
植物性の組物材料、植物性生産品	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
農産物及び加工食品の構成比	6.6	5.4	4.8	5.2	4.7	3.6	3.7	4.1	4.2	3.9

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

2.1.3 農産物の高付加価値化における開発課題の現状

ラオスの最南部のチャンパサック県は、肥沃な土壌に恵まれ国内でも特に農業生産が盛んな地域である。主な作物としては米、コーヒーが有名であり、これらは海外への輸出も多い。また、県東部に広がるボロベン高原では比較的冷涼な気候を生かした野菜の生産が盛んである。

さらに、ラオス南部最大の都市である県都パクセーは、隣国との物流にも優れた位置にあり、タイのバンコクへの輸送、ベトナムのダナン等へのアクセスも比較的容易である。こうした条件を生かし、県政府は農業を中心とした産業振興、輸出振興に対して積極的な姿勢を示している。



これらの背景から、都市部への供給や国外への輸出を振興するために、市場のニーズを踏まえながら農産物の付加価値を高めるという点で、チャンパサック県の農業及び関連産業はラオスの中でも先導的な役割を担っていくものと考えられる。このため、本調査ではこの地域に焦点を当てて開発課題の現状と支援ニーズについて調査を行った。

本調査を通して、同地域における農産物の高付加価値化・輸出競争力強化に関する開発課題として明らかとなったのは、(1) タピオカ澱粉の低い精製技術、(2) 野菜類の収穫後の流通加工の不備、(3) 野菜類の高品質品種の欠如、(4) 低い精米技術、(5) 野菜類の収穫後の乾燥加工の不足、(6) 有機農業栽培のためのインフラ不足、の6点である。以下、これらの開発課題の内容について詳述する。

表 23 チャンパスック県の概況（2011 年）

主要経済指標		社会経済指標等	
GDP成長率	10.6%	総面積	15,350km ²
GDP	989.4百万ドル	うち高地	3,999km ²
輸出額	97.1百万ドル	うち低地	11,359km ²
輸入額	136.57百万ドル	工業団地(3)面積	2,284ha
一人当たりGDP	1,428ドル	総人口	692,903人
インフレ率	3.8%	人口密度	45.41人/km ²
産業別GDP構成比	農林水産業35% 鉱工業31% サービス業34%	労働力人口	442,392人
		失業率	3%
		行政地域区分	1市、10郡

気候		
高地	平均気温	21℃
	降雨量	3,600mm/年
低地	平均気温	27℃
	降雨量	2,300mm/年

出所：Department of Planning and Investment Champasak
 “Investment Opportunities in Laos, Champasak Province”

a. タピオカ澱粉の低い精製技術

前述のように、ラオスではタピオカ澱粉およびその原材料となるキャッサバの生産が盛んになっており、今後ますます生産量が増加していくことが予想される。そして、チャンパスック県では、国内唯一の民間タピオカ澱粉工場である KPN Tapioca Factory が、約 600 戸の個人農家と契約をし、約 1,200ha で栽培されたキャッサバ(約 24,000 トン/年)を買い取っており、個人農家に対して、苗、資金、技術指導などの支援も行っている。

同社のタピオカ澱粉の生産量は年間約 4,000 トンであり、うち約 3,000 トンを台湾、パキスタン、タイ等に輸出しているが、今後さらに輸出用を中心に事業規模を拡大させていく意向を示している。現在同社は 50 トン/日のキャッサバを処理しているが、2015 年までにこれを 350 トン/日まで増加させる計画である。そして、このキャッサバの調達拡大のために、新たに約 3,000ha に及ぶ農家との栽培契約を交わしたいとしている。

ただし現状では同社の生産設備には改善の余地が多く残されている。とりわけ精製工程の心臓部である遠心分離機は、エネルギー消費量が多く、排出する液に多くの澱粉が混じるため歩留まりが悪い、旧式の「ハイドロサイクロン方式」によるもので、高品質の澱粉を高い歩留まりで生産するには適切な設備であるとは言い難い。同社も低い歩留まりについては解決すべき課題として認識しており、現在 20%(4.5kg のキャッサバから 1kg のでん粉を生産)にとどまっている歩留まり率を、高性能な遠心分離機を導入することでさらに 30%程度は向上させたいとしている⁴。同様の課題は、KPN Tapioca Factory 以外のラオス国内の澱粉工場でも抱えているものと考えられる。

⁴ キャッサバ芋からのタピオカ澱粉の収量は通常 25%である。タイでは 26～27%の収量を実現する品種を開発している。（斎藤遠心機工業株式会社ヒアリングより）



写真：KPN Tapioca Factory で用いられている遠心分離機（ハイドロサイクロン方式）

b. 野菜類の収穫後の流通加工の不備

現在、ラオスの野菜類の輸出入額の推移は、下記の通りとなっている。野菜類（食用の野菜、根及び塊茎）については輸入が輸出を大幅に上回っていたが、2005 年以降は貿易黒字に転じており、2011 年は輸出が約 2.5 百万ドルであるのに対し、輸出は約 17.6 百万ドルであった。輸出の伸びを牽引しているのはキャベツ類、キャッサバ類である。輸出入の相手国はタイが最大であり、特に輸出はほとんどがタイ向けによって占められている。

表 24 野菜類の輸出入額の推移

単位：1,000USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	410	805	2,278	2,508	2,030	1,398	5,428	5,276	7,140	17,570
タイ	350	756	2,242	2,380	1,924	930	4,053	4,808	6,452	17,266
中国	-	-	-	-	-	318	852	311	222	178
輸入	8,680	6,853	2,457	324	292	771	1,161	3,234	1,293	2,585
タイ	3	57	62	40	31	261	263	66	290	1,160
中国	62	2	103	25	127	280	537	710	989	1,090
ベトナム	8,599	6,770	2,274	117	54	22	108	2,445	-	-

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 25 主な野菜類の輸出額の推移

単位：1,000USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
キャベツなどあぶらな属の食用の野菜（生鮮のもの及び冷蔵したものに限	37	41	1,217	1,327	1,060	573	2,869	2,934	4,365	9,309
キャッサバなどでん粉又はイヌリンを多量に含有する根及び塊茎	30	11	25	30	20	486	2,089	1,954	1,775	6,028
にんじんなど食用の根（生鮮のもの及び冷蔵したものに限る。）				30	89	134	246	220	329	1,777

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

チャンパサック県からサラワン県、セコーン県にまたがるボロベン高原は、冷涼な気候で野菜栽培に適した肥沃な土壌が広がっている。特にチャンパサック県は、約 2,000 世帯によって年間を通じて野菜生産がおこなわれており、収穫面積は約 2 万 8,000ha、年間生産量は約 15-20 万トンで、全国の 25%を占め、野菜の一大生産基地となっている(葉菜は全国生産量の約 4 割)。

チャンパサック県の中でも野菜の生産が盛んなのは、ボロベン高原に位置するパクソン郡であり、同地で生産された野菜は国内市場に出荷されるほか、タイに多く輸出されている。葉菜は生産量の 2-3 割がタイに輸出されており、特にキャベツと白菜の輸出が多く、キャベツの全生産量の約 7 割がタイに輸出されている⁵。しかし、キャベツや白菜などの葉菜は、梱包も冷蔵もされずにタイ国境まで輸送されている。このため鮮度の劣化や傷みにより、高い廃棄率や卸売価格の低下といった問題を招いており、改善が求められている。チャンパサック県としても、この課題解決に向けて冷蔵施設をタイとの国境地帯に設置する計画を立てている。



写真：タイの仲買人のトラックへのキャベツの積込作業（ラオス・タイ南部国境）

c. 野菜類の高品質品種の欠如

ラオスでは、消費者一人あたり 90～100 キロの野菜を供給することを目標として掲げている。また今後の人口増加や観光客の増加に鑑み、ビエンチャン特別市では野菜の生産量を 2011～2012 年の 10 万 5214 トンから 2014～2015 年の 15 万 6,190 トンへと、今後 5 年に大幅に引き上げることを目標に掲げている⁶。

農林省農林研究所によると、全国の野菜の作付面積は約 12 万 ha、生産量は約 103 万トン(2009 年)、総生産額は約 1 億 4,000 万ドル(2008 年)である。野菜栽培および消費の状況をよりミクロのデータで見ると、ビエンチャン特別市の場合、2010-2011 年の野菜作付面積は 8,079ha で、生産量は計 7 万トン強である。これは、目標値の 10 万トンを 3 万トンほど下回っており、不足分はラオス国内だけでなく、中国、タイ、ベトナムからの輸入で賄っている。ビエンチャン市内の野菜市場ではこれらの国々からの輸入野菜を多く目にするができるが、輸入野菜はラオス産に比べて総じて見栄えが良く形が大きい。これは栽培方法

⁵ チャンパサック県農林事務局でのヒアリングより

⁶ ビエンチャン特別市農林局 5 ヶ年農業開発計画(2011-2015)

のみならず品種の違いによるものであることがうかがえた。



写真：ビエンチャン市内の野菜市場

比較的冷涼な気候に恵まれたチャンパサック県の高原部は野菜の栽培に適しており、輸出競争力を有する作物を生産する潜在力を有するが、キャベツや白菜以外には商品価値の高い品種はあまり栽培されていない。高品質品種の野菜の種子を導入して自国での栽培を進めることによって、国内の野菜需要の増加に対応すると共に輸出拡大につなげていくことが望まれる。

d. 低い精米技術

コメはラオスの主要生産物であり、雨期・乾期作物を合わせると年間生産量(籾)は約 300 万トン、生産額は 7 億ドル強(2011 年)である。その約 2 - 3 割がウルチ種となっている。政府は 2015 年までに年間生産量を 420 万トンまで増やし、うち 100 万トン(籾換算)を輸出向けとする方針で、特に市場性の高いウルチ米の輸出を振興している(100 万トンの籾が全てウルチ米と仮定すると、精白米 55 万トンにあたる)。生産面積、生産量ともに多いのが中部のサワナケート県(全国の約 25%)と南部のチャンパサック県(同 15%)である。また、この 2 県は 7 割以上の農家が改良種の作付けをしているのが特徴である。精米所が多いのもこの 2 県で、両県とも約 2,000 の事業所がある。

チャンパサック県は国内第 2 のコメ生産地で、近年の生産面積と生産量は、雨期がそれぞれ約 9 万 ha、36 万トン、乾期が約 12,000ha、約 7 万トンである。余剰米の量は、約 13 万トンと推定される。県内には精米所が約 2,000 事業所あり、そのほとんどが小規模のものであるが、全体で約 4,000 人を雇用している。精米されたコメは県内に流通される他、一部は周辺の県やベトナム、タイに輸出、軍にも供給されている。

しかし、ウルチ米の生産は増加しているが、低い精米技術のため、大量の籾や破碎米、多品種のコメが混入し、上質の輸出用ウルチ米の供給ができていない⁷。

e. 野菜類の収穫後の乾燥加工の不足

チャンパサック県での葉野菜の生産は、ピーク時には生産コストぎりぎりまで値崩れを

⁷ チャンパサック県農林事務局でのヒアリングより

起こす他、余剰分が活用できておらず、出荷もせずに廃棄されるものが発生するという問題が毎年生じている。

これらの価格や生産量の調整といった問題を解決する一つ的手段として葉菜を加工することが考えられる。また、チャンパサック県商工局も食品加工（乾燥）を奨励していることから、乾燥加工のニーズは十分に考えられるが、それに必要な技術力の不足が課題となっている。

f. 有機農業栽培のためのインフラ不足

有機農業は、クリーン・アグリカルチャーを推進するラオスの農業政策上、重要な位置を占めている。化学肥料を使用していない農地が多いラオスは、有機農業を拡大するポテンシャルが高い。マーケットとしては、ビエンチャンだけでなく、有機野菜に対する需要が高いタイへの供給も検討されている。

チャンパサック県農林局によると、2010 年時点におけるラオス国内で有機農業を実施している生産者は 2,178 人、農地の面積は 4,855ha であり全農地面積の 0.21%を占めている。生産額は 100 万ユーロで農業生産額全体の 0.07%を占めている。ビエンチャン特別市のタート・ルアン広場で週 2 回開催される有機野菜の定期市場だけでも、年間 26 万ドルの販売実績がある。

肥沃な土地に恵まれ野菜の一大産地となっているチャンパサック県でも有機栽培振興が始まっており、2008 年から ADB Smallholder Development などからの支援を受けている農民グループもある。チャンパサック県における有機野菜の生産量や販売額の統計は存在しないが、ドナーと県農林局の支援を受けている、あるいは受ける予定の農家だけでも約 500 戸が存在し、組織化されていない有機農家も相当数あるとみられる。しかし、有機野菜栽培を年間を通じて安定的に生産することはできていない。そのためにはインフラ面での改善が必要であり、特に雨よけのビニールハウスとスプリンクラーによる灌漑水の確保が課題となっている。

2.1.4 対象国の関連計画、政策および法制度

(1) 関連計画・政策

2011 年 3 月 15 日から 3 月 24 日に開かれたラオス人民革命党第 9 回大会の決議に従い、2011 年 6 月 15 日から 24 日に開かれた国民議会において、第 7 次 5 ヶ年国家社会経済開発計画 2011-2015 が採択された。この計画の中で下記の 4 点の全体目標が掲げられている。

第 7 次 5 ヶ年国家社会経済開発計画 2011-2015

1. 年率 8%以上の経済成長を達成し、2015 年の国民一人当たりの GDP を 1700 米ドルまで引き上げること
2. 貧困率削減などのミレニアム開発目標を達成し、近代技術と社会基盤を整備し、2020 年までに後発開発途上国から卒業できるように経済基盤を整えること
3. 経済開発、社会文化的発展、環境保護を融合することによって、持続可能な発展を確実にしていくこと

4. 政治的安定、公平性、社会規範、公的保障を確保し、地域的・国際的統合に備えていくこと

これらの4点を全体目標として定め、農業分野での方向性として、①近代科学と技術を導入していくこと、②食の安全保障を確実にし、国内消費向けおよび輸出向けの商業的農業を振興していくこと、③中小企業支援に取り組むこと、④各経済セクターへの投資を促進できるように政策形成していくこと、⑤生産性・効率性を上げるために新技術を活用するように中小企業や協同組合や家内企業に対して促していくこと、などを掲げている。

第7次5カ年産業・商業セクターの発展に向けた行動計画 2011-2015

この「第7次5カ年国家社会経済開発計画 2011-2015」の中で、産業・商業セクターの発展に向けた行動計画が定められている。産業・商業の分野における方向性としては、質と量の両方を高めていくこと、需要と供給のバランスを取ることで、国内市場と海外市場での競争力を特に農業加工の分野で高めていくこと、加工工場への大規模な国内・海外投資を呼び込むこと、手芸品の生産を促進することが掲げられている。

そして、2015年までの具体的な目標として以下の点が述べられている。

① 加工産業

- ・加工産業を年平均13%の割合で拡大していくこと
- ・2015年までに加工産業がGDPの24%以上を確保すること
- ・木材加工・衣料品・飲料品加工・建設の分野が加工産業全体の中の80%をカバーすること

② 市場拡大

- ・輸出市場：特に輸出の60%を占めるASEAN、中国、日本、韓国、台湾への輸出比率を向上させていく。その他、30%を占めるEU、ノルウェー、スイス、ロシアなどのヨーロッパ諸国、10%を占めるオセアニア諸国、3-4%を占めるアメリカやアフリカ諸国への輸出率を上げていく。
- ・輸入市場：75%がアジアが市場であり、18-19%がヨーロッパ、2-3%がアメリカ、アフリカが2-3%である。国内生産を促進させていくために、原料の輸入を抑え、機械を輸入していく。

そのための方策として、近代技術を生産過程に導入すること、特に加工過程に導入し、ラオスの輸出産品に高い付加価値をつけ、市場での競争力を高めていく必要性が述べられている。また、投資を呼び込み、それぞれの分野の専門家を集めて、様々な種類の市場(卸売市場、小売市場、農村市場、国境沿いの市場)や収穫後の加工施設や保管施設を建設することを挙げている。

(2) 法制度

a. チャンパスアク県における投資促進制度

投資事業には、3種類が存在し、1つ目は、100%が海外によって行われる投資事業、2つ目は、民間同士のジョイントベンチャーによる投資事業、3つ目は、民間企業と政府とのジョイントベンチャーによる投資事業である。3つ目の場合、投資申請前に窓口機関を決めてもらうように相談するのが通常で、その後にフィージビリティ調査を合同で実施する。その上で、投資実施者が事業計画書を準備し、商工省等に投資事業の申請を行い、承認を受ける。承認機関は、一般投資事業の場合は商工省となり、コンセッションと経済特区の場合は、計画投資省となる。

チャンパスアク県は、ワン・ストップ・サービス（OSS）を導入しており、一般投資案件で US\$500 万以下の場合は県レベルで承認される。この範囲内で日本の中小企業からラオスへの具体的な投資が進められる場合には、県商工省が窓口となる。その後、県商工省から県知事に対して承認手続きを申請する流れとなる。中央省庁に届け出る必要はない。

b. 奨励制度

チャンパスアク県では、投資事業促進のために政府が免税による優遇措置制度を設けている。優遇措置の対象は、zone1～zone3 の 3 つに分類される投資促進地域となっている。3 つの投資促進地域は、zone 1 は人の手が入りにくく投資を促進する経済インフラが未整備の地域、zone2 は投資を促進する中程度の経済インフラが存在する地域、zone3 は投資を促進する経済インフラが整備されている地域と指定されている。



図 2 ラオス国チャンパスアク県の投資地域別マップ

出所：Department of Planning and Investment Champasak, Investment Opportunities in LAOS CHAMPASAK PROVINCE

投資促進分野の対象は、農業・産業・手工芸・サービスの分野となっており、貧困削減、生活環境の改善、インフラ基盤の建設、人材育成と雇用に関連する活動が優先されており、この分野で必要性に応じて 3 つのレベルに分けられる。投資の地域と、投資分野のレベルの組み合わせによって、免税による優遇措置の年数が決定される仕組みとなっている。

表 26 投資地域・レベル別免税期間

Zone	Level	免税期間
1	Level 1	10 年
	Level 2	6 年
	Level 3	4 年
2	Level 1	6 年
	Level 2	4 年
	Level 3	2 年
3	Level 1	4 年
	Level 2	2 年
	Level 3	1 年

チャンパサック県計画投資局が、「ラオスチャンパサック県における投資機会」という冊子を作成しており、その中で、チャンパサック県が優先的に投資を促進させたい 48 分野が紹介されている。その中には、有機肥料工場、野菜加工工場、ゴム加工工場など、食品の高品質化に関連する分野もいくつか含まれている。

c. 輸出に関する制度

タイへの輸出

ラオスとタイの間には二国間協定が存在し、ラオスの 32 の輸出品目については通行料（トラック 1 台当たり 45,000KIP）が免除され、輸出手続きが特別に簡素化される仕組みとなっている。この品目には、キャベツ、バナナ、白菜、ジャガイモ、里芋などがある。輸出前におおよその輸出量をまとめて税関事務所に申請しておき、輸出の度毎にそこから差し引かれていく方式である。パクセーから車で 2 時間ほどにあるタイとの Vangtao 国境の場合は、輸出許可申請手続きに不慣れな生産農家は、チャンパサック県商工局から事業許可を受けた 2 社の民間企業(Paksong Development Company と Chaleun sekong Company)の手続き代行サービスを利用することも可能である。一方で、タイとの間に輸出禁止品目の合意も存在する。禁止品目は、トマト、カボチャ、コーヒー、ゴム等があり、ここ 2,3 年でタイ側の輸出禁止品目のチェックが厳しくなっている状況である。

d. 知的所有権制度（特に植物新品種保護制度について）

ラオスにおいては、WTO 加盟に合わせて、2011 年に新しい知的財産法が制定され。現在のところ、著作権、意匠、実用新案の部分は制度が動き始め、申請も受け付けているが、特許、植物新品種保護の部分はまだ機能していない。新しい知的財産法では第 4 節（Section IV 第 67 条から 87 条まで）が新植物品種の保護に関するものとなっている。UPOV1991 年条約に基づいて作られているが、遺伝子組み換え植物に関する条文が含まれている等、UPOV 条約との整合性について更に検討を要する。更に、保護対象となる植物については政令セリ（Regulation）で規定するとなっているが、その政令はまだできておらず、保護が全植物種に及ぶのかどうかは現状では不明である。ラオスでは科学技術庁知的財産局が植物新品種保護の出願受付、品種の審査・登録は農林省農業局が担当することになっている。

2.1.5 対象国の ODA 事業の事例の分析

(1) ラオスの ODA 受取状況

ラオスは世界銀行の分類において低中所得国⁸であり、2010 年には GDP の 6.6%にあたる 4 億 4715 万 US ドルの政府開発援助（ODA）を受け取っている（支出総額ベース）。

2002～2010 年におけるラオスの ODA 受取状況は表 28 の通りである。この期間の累計支出額をドナー（開発パートナー）別にみると、日本が最も多く 27.3%を占めている。2 番目に多いのが世界銀行等（国際開発協会）で 15.5%、3 番目は旧宗主国のフランスで 7.1%であり、日本が圧倒的なトップドナーとえている。

分野でみると、最も多いのは輸送・貯蔵（transport and strage）で 12.2%、次いで環境保護など産業横断的分野（multisector/cross-cutting）が 11.9%、政府・市民社会（gvoernment and civil society）が 11.3%、教育（education）が 11.3%と続く。

上記データの出所である OECD の ODA 分類において、本件の調査テーマに関連する ODA 分野は、表 27 の 2 つの小分野と考えられる。両分野に分類される ODA 事業の全てが農産品の高付加価値に関連するとは一概に言えないが、これ以上細分化されたデータを採用することは困難である。

表 27 農産品の高付加価値化に関連する ODA 分野

中分野	小分野	内容
農業 Agriculture	農業サービス Agricultural services	マーケティング政策および機関、貯蔵と輸送、戦略的備蓄の創出
製造業 Industry	農業関連製造業 Agro-industry	主食料加工、乳製品、畜産施設・機器、精肉および魚肉の加工・保存、油脂、製糖、飲料／たばこ、動物飼料製造

出所：OECD-DAC. “The List of CRS Purose Code”.

(<http://www.oecd.org/investment/aidstatistics/purposecodessectorclassification.htm>)

2002～2010 年にラオスが受け取った「農業サービス」分野の ODA は累計 47 万ドル、「農業関連製造業」分野は同 29 万ドルで、ODA 全体に占める比率はどちらも極めて小さい（0.0%）。同期間に「農業サービス」分野に支出したドナーはベルギー、韓国、オランダで、47 万ドルの 9 割方はベルギーが 2009～2010 年に支出したものである。「農業関連製造業」分野のドナーは日本、韓国、オーストラリアで、日本が 29 万ドルのうち 26 万ドルを、2003～2010 年にわたって支出している。

⁸ アトラスメソッドにより計算された 1 人あたり国民総所得（GNI）が 1,026～4,035 US ドルの国であり、ラオスは 1,130 US ドル（2010 年）。アトラスメソッドについては次を参照。
<http://data.worldbank.org/about/country-classifications/world-bank-atlas-method>

表 28 ラオスの ODA 受け取り状況 (2002～2010 年)

単位：100 万 US ドル

分野	上位ドナー	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2002-10累計	(割合)
全分野		171.60	238.18	213.60	231.16	272.30	309.73	326.41	370.23	447.15	2,580.36	100.0%
	日本	52.72	86.35	71.73	57.96	66.13	83.07	68.13	94.39	123.62	704.11	27.3%
	世界銀行等(国際開発協会)	32.71	48.45	37.06	45.99	44.38	42.41	52.73	44.55	52.02	400.29	15.5%
	フランス	12.68	15.52	16.41	21.42	22.23	35.69	25.28	19.12	15.11	183.46	7.1%
	ドイツ	10.19	15.93	16.16	15.04	18.34	23.76	28.83	27.36	24.80	180.42	7.0%
	オーストラリア	8.60	9.95	12.60	10.60	12.77	20.33	28.10	29.61	32.68	165.24	6.4%
	スウェーデン	15.30	22.13	21.64	14.64	23.65	19.95	21.11	18.58	5.90	162.90	6.3%
	韓国	..	..	..	..	13.55	17.90	11.57	25.14	27.75	95.92	3.7%
	ルクセンブルク	..	..	6.93	8.56	6.80	11.34	14.21	7.91	12.35	68.10	2.6%
	その他	39.40	39.84	31.09	56.94	64.45	55.27	76.44	103.55	152.92	619.91	24.0%
教育		9.85	22.64	27.15	27.31	30.90	34.95	36.88	44.10	58.04	291.82	11.3%
保健医療		7.31	14.88	17.44	27.35	23.53	29.20	33.87	24.78	44.39	222.74	8.6%
人口政策および生殖健康・ヘルス		2.68	3.04	3.62	5.78	5.21	6.55	7.76	12.22	9.76	56.64	2.2%
水・衛生		8.13	11.52	8.62	4.67	5.22	10.25	16.38	25.28	22.86	112.95	4.4%
政府・市民社会		11.88	23.47	19.67	35.97	40.85	40.24	41.64	38.71	39.65	292.08	11.3%
その他社会インフラおよびサービス		6.02	8.51	6.53	12.12	12.23	10.63	11.29	11.74	5.38	84.45	3.3%
輸送・貯蔵		47.61	47.39	23.94	23.34	39.35	43.63	31.62	23.82	34.17	314.87	12.2%
通信		3.34	7.20	6.23	2.71	4.00	4.52	5.34	1.21	2.36	36.89	1.4%
エネルギー		10.82	20.12	10.47	6.36	14.38	6.89	11.37	18.21	37.46	136.08	5.3%
銀行・金融サービス		0.37	3.89	5.88	2.76	1.46	1.24	3.99	6.53	11.73	37.84	1.5%
ビジネスその他サービス		0.11	0.60	1.83	1.82	6.60	9.25	10.09	10.79	7.39	48.47	1.9%
農業		17.17	13.01	13.94	16.78	22.02	44.00	28.92	22.57	23.37	201.79	7.8%
農業サービス(Agricultural Services)		0.02	..	..	..	0.03	..	..	0.27	0.15	0.47	0.0%
ベルギー		..	..	..	..	..	..	..	0.27	0.15	0.42	0.0%
韓国		..	..	..	..	0.03	..	..	..	..	0.03	0.0%
オランダ		0.02	..	..	..	..	..	..	..	..	0.02	0.0%
林業		0.93	2.86	3.99	4.36	6.19	7.27	7.03	8.21	9.98	50.81	2.0%
漁業		..	1.92	1.00	1.11	1.78	1.36	1.39	1.09	0.85	10.50	0.4%
製造業		1.13	4.70	6.52	4.49	4.12	2.77	3.10	4.81	5.30	36.94	1.4%
農業関連製造業(Agro-industry)		..	0.03	0.01	0.01	0.04	0.02	0.05	0.11	0.02	0.29	0.0%
日本		..	0.03	0.01	0.01	0.04	0.02	0.05	0.11	0.00	0.26	0.0%
韓国		..	..	..	..	..	..	..	..	0.02	0.02	0.0%
オーストラリア		..	..	..	..	..	..	..	0.00	0.00	0.00	0.0%
鉱業		..	0.03	..	0.13	0.51	0.81	1.92	0.32	1.26	4.97	0.2%
建設		..	..	0.10	0.14	0.04	..	0.02	0.01	..	0.32	0.0%
貿易政策・規制等		0.06	0.14	0.42	0.82	0.88	1.56	6.35	4.18	8.83	23.23	0.9%
観光		..	0.06	0.17	0.28	0.87	1.24	1.93	2.51	5.88	12.94	0.5%
産業横断的分野(環境等)		8.57	15.90	19.46	33.87	34.21	31.92	35.16	46.83	81.64	307.57	11.9%
一般財政援助および物資援助		27.63	23.16	18.86	4.00	2.18	11.85	16.31	43.10	19.78	166.87	6.5%
債務関連		2.40	2.14	0.32	4.35	1.61	0.35	0.07	0.03	0.01	11.27	0.4%
人道援助		0.73	1.43	0.70	4.00	3.80	2.01	5.03	9.85	12.67	40.22	1.6%
その他		4.83	9.59	16.75	6.64	10.35	7.23	8.96	9.34	4.38	78.07	3.0%

注：金額は支出総額 (gross disbursement) ベース。

出所：OECD-DAC, Development Database on Aid Activities: Creditor Reporting System Online.
(<http://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=CRS1>)

(2) 農産物の高付加価値化に関連する日本の対ラオス ODA 事業

近年における日本のラオスに対する「農業開発／農村開発」および「民間セクター開発」に係る ODA 事業のうち、農産物の高付加価値化に関連すると考えられるものの概要は、以下の通りである。

事業名	サバナケット県及びサラワン県における一村一品プロジェクト
スキーム	技術協力プロジェクト
協力期間	2008 年 12 月～2012 年 2 月
協力総額	約 2.9 億円
相手先機関	ラオス商工省 貿易経済研究所／生産貿易促進局 サバナケット県及びサラワン県商工局
背景	ラオスでは、農村部において潜在性の高い固有の産品を有する村があるものの、産品の品質の問題、マーケットの問題等により農民の生計向上になかなか結びつかない現状がある。市場経済化に対応する経済政策を担う人材及び組織の能力向上を目的に 2003 年から 2005 年まで経済政策支援プロジェクト（MAPS）が JICA により実施されたが、ラオス側から強い要望がなされた結果、同プロジェクトで一村一品（ODOP）運動を取り上げることとなり、農村における地場産業活性化と農村生計向上のための施策のひとつになり得るものとして検討された。ラオス国政府は MAPS の調査結果も踏まえ、郡単位での一村一品運動の振興を模索してきたが、ラオスの社会経済状況に適応した振興方法を実証するため、一村一品運動に関する経験とノウハウを有するわが国に対し、技術協力プロジェクトの実施を要請した。
上位目標	サバナケット県とサラワン県において ODOP が普及される。
プロジェクト目標	プロジェクト活動が、サバナケット県及びサラワン県において ODOP を普及するために有効と立証される。
成果	1 パイロットプロジェクトを実施するための操業システムが機能する。 2 職員及び関係者の能力が向上する。 3 生産された産品が市場性を持つ。 4 パイロットプロジェクトの経験から、サバナケット県及びサラワン県に ODOP を普及するための教訓が抽出される。
活動	1-1 ODOP の定義と主な特徴が議論される。 1-2 ODOP のフィールド・マニュアルが作成される。 1-3 ベースライン調査が実施され、ワークショップ／セミナー／会議が開催される。 2-1 職員及び関係者に対する研修が実施される。 2-2 研修教材が整備される。 3-1 ODOP 生産者の製品開発が支援される。 3-2 ODOP 生産者の市場開拓が支援される。 3-3 市場調査が実施される。 3-4 ラオス織物に対する JETRO 支援事業との連携が検討される。 4-1 ODOP パイロット事業が評価される。 4-2 ODOP セミナーが開催される。 4-3 スタディツアーが実施される。

事業名	JICA-ASEAN 連携ラオスパイロットプロジェクト
スキーム	技術協力プロジェクト
協力期間	2010 年 10 月～2015 年 10 月
協力総額	
相手先機関	ラオス計画投資省
背景	ASEAN 加盟 10 カ国は、2008 年 12 月に発効した ASEAN 憲章にて 2015 年までに ASEAN 共同体（ASEAN Communities）を設立するという目標を掲げている。共同体の設立に向けての最重要課題は、ASEAN 原加盟 6 か国と ASEAN 新規加盟国（カンボジア、ラオス、ミャンマー、ベトナム）との域内開発格差の是正である。ラオス政府は現在策定中の第 7 次国家開発計画において、ASEAN 統合への対応について検討しているところであるが、具体的な対応方策については今後の検討課題となっている。かかる状況の下、ラオス政府、JICA および ASEAN 事務局は、ラオスをパイロット国として、ASEAN 新規加盟国のための格差是正に資する協力のモデル作りを行うことを確認し、三者による協議・意見交換を重ねてきた。その結果、ラオスが ASEAN 統合の利益を享受しつつさらに発展するために、ASEAN の行動計画とラオスの開発計画との調和化をはかり、「環境と成長の両立」と「開発のための産業多角化」を目指すという戦略的方向性を共有した。この方向性は、貧困削減、開発と社会と環境のバランスを志向する第 7 次国家開発計画の方向性と軌を一にするものである。当該案件は、域内開発格差の是正を支援するための三者協力のモデル構築を目指すものであり、同時に、上記戦略的方向性の具体化のための取組みである。そうした中で、LPP における具体的な協力対象分野については、これまでの情報収集及びラオス政府・ASEAN 事務局との協議を通じて、①ASEAN 統合ロードマップの実施に資すること、②ラオスの開発戦略・計画に整合的であること、③通常の二国間援助とは異なる三者協力事業として ASEAN からの協力リソースの投入が可能かつ有効であること、④日本の対ラオス支援方針と合致していること等を主たる要素としてスクリーニングを行った結果、観光、農業、環境管理の 3 分野を対象とすることとなった。
上位目標	ASEAN における域内開発格差是正のための取組みが進展し、統合が促進される。
プロジェクト目標	ASEAN 統合に向けた域内格差是正のためのラオス政府、ASEAN 事務局、JICA による三者協力のメカニズムが構築される。
成果	1 三者協力の下、ラオスにおいて ASEAN 域内格差是正に向けた施策を促進するための体制が確立する。 2 ASEAN 及び日本からの協力リソースを活用した協力プログラムの実施・モニタリング・評価が適切に行われる。 3 ASEAN 統合に効果的に対応するためのラオス政府の能力が強化される。
活動	1-0.三者協力実施のための三者協力ユニットがラオス政府、ASEAN 事務局、JICA の三者により設置される。 1-1.三者協力により、ASEAN の格差是正に向けた優先課題に対する実践的な計画策定を行う。 1-2.ASEAN 及び JICA が年次計画に基づいて支援を実施するための資金と人材を適切に準備する。 1-3.格差是正の取組みを促進するため、2-1 から 2-3 の活動に関する ASEAN 域内のネットワークを強化する。 1-4.三者協力ユニットは、ASEAN の格差是正に対する支援を実施するドナーと連携・調整を行う。 2-1.ASEAN GAP に沿った安全・安心な農産物振興のための事業を実施する（協力コンポーネント 1）。 2-2.ラオスにおいて「環境的に持続可能な都市」づくりを促進するための事業を実施する（協力コンポーネント 2）。

	2-3.ラオスの自然、文化、歴史にまつわる観光資源を適切かつ持続的に活用した観光振興事業を実施する（協力コンポーネント3）。 2-4.三者協力ユニットは活動計画に対する ASEAN 及び日本からの協力リソースのマッチングと調整を行う。 2-5.三者協力実施ユニットは協力プログラムの進捗を管理・モニタリングする。 2-6.三者協力のもと、ラオスにおける ASEAN 域内格差是正のための取り組みに対する評価・提言を行う。 3-1.ラオス政府機関における ASEAN 統合に関する認知と理解を高める。 3-2.ラオス政府は、ASEAN 統合ロードマップとラオスの国家及びセクター開発計画の整合性を強化する。 3-3.ラオスの各省が ASEAN 域内格差是正を目的とした本プロジェクトと関連する施策を適切に実施する。 3-4.ラオス計画・投資省は、各省が実施する ASEAN 域内格差是正に資する活動を調整・促進する。
--	---

事業名	南部山岳丘陵地域生計向上プロジェクト
スキーム	技術協力プロジェクト
協力期間	2010 年 11 月～2015 年 11 月
協力総額	
相手先機関	ラオス農林省畜水産局
背景	ラオスにおける農林水産業の GDP に占める割合は約 30%（2008 年、農業 約 23%・林業約 4%・水産業 約 3%）で、製造業やサービス業などの他部門の成長に伴い徐々に低下してきているが、就業人口の割合は約 62%（2005 年）であり、依然として多くの就業人口を吸収する重要産業である。主食である米の自給率に関しては、2000 年以降国家レベルでは達成したとされるが、稲作に適した土地が限られ、流通の困難な山岳丘陵地域では食料安全保障は依然として大きな課題である。特に、カンボジア、ラオス、ベトナムの国境地域で少数民族が多数を占める山岳地域は「CLV 開発の三角地帯」と呼ばれる貧困地域であり、この一角をなすラオス南部の山岳丘陵地域 4 県（アッタプー、サラワン、セコン、チャンパサック県）では、2008 年に全 1,664 村中 352 村がラオス政府により貧困村として位置づけられ（特に、アッタプー県では 157 村中 92 村、セコン県では 239 村中 130 村）、食料不足や貧困がいまだ大きな問題となっている。これらの問題に対処するために、地域の自然、経済、社会環境に適した形での農林畜水産物の生産振興と、住民の生計向上が喫緊の課題となっている。ラオスの山岳丘陵地域では、単一作による大規模・集約的な農業生産は一般的ではなく、作物栽培、家畜飼育、野生植物採取、養殖などさまざまな小規模生産活動を組み合わせることによりかろうじて生計を維持している。中でも小規模農家においては、特に家畜飼育・養殖が食料の安全供給源を確保する手段として、また現金収入を得るための手段として重要な役割を担っている。これら小規模農家の生計向上のためには適正技術の導入・普及が非常に重要である。しかしながら、ラオスでは政府による普及体制が非常に脆弱であり、これら家畜飼育、養殖などの農業技術のみならず、多くの有用技術の普及が困難な状況である。その要因として、①ラオスの地域特性として人口密集地域が少なく、農村では散村を主体とするコミュニティであることから、効率的な普及ができないこと、②普及に対する政府予算の不足から十分な普及員を配置できず、尚且つ普及員に対する日当も不足しているため、普及員がコミュニティに頻繁に出向かない、③普及員の技術レベルが十分でない、等がある。ラオス政府は、このような財政、人材不足の状況の中でもできる限り多くの村に行政サービスを提供するため、2005 年に政策として「ラオス普及アプローチ（LEA：Lao Extension Approach）」を打ち出し、末端の行政単位である郡の下に 5～10 村をまとめた「クラスター（ラオス語でクム・バーン）」と呼ばれる集合体を構成し、クラスターごとに教育、保健、農業の普及分野の行政官を配置することとした。また各クラスターには、農民の行政サービスへのアクセスを改善するための技術サービスセンター（TSC: Technical Service Center）の配置を推進している。しかしながら、これら普及に関する政策・概念が実際に現場で適用されているケースは必ずしも多くなく、現場レベルの実践による成功例の積み重ね及び失敗例からの教訓の導き出しが当クラスター開発や普及手法をより現実的なものとしていく上での今後の課題となっている。ラオス国農林省は食料安全保障がいまだ大きな問題となっている開発の三角地帯に該当するラオス南部 4 県（アッタプー、サラワン、セコン、チャンパサック県）においてクラスター開発に基づき、家畜飼育、養殖、その他有用農業・農村開発技術を効果的に普及することによって同地域の生計向上を図っていくための技術協力を我が国に要請した。
上位目標	適正技術の普及を通じて、南部 4 県における地域住民の生計が向上する。
プロジェクト目標	適正技術の普及を通じて、対象クラスター内の農家の生計が向上する。
成果	1 対象のクラスター開発に必要な支援システムが整備される。 2 パイロット・クラスターにおいて、適正技術の導入・普及が実践される。 3 パイロット・クラスターの経験・好事例が他の対象クラスターに適用され

	る。 4 プロジェクトの成果が関連機関（DLF、NAFES、南部 4 県の PAFO/DAFO）に認知される。
活動	1-1 対象クラスター、中核的農家・グループ候補を調査・特定する。 1-2 現地の状況にあった適正技術を特定する。 1-3 クラスター開発と適正技術について、PAFO、DAFO、TSC 職員に研修を実施する。 1-4 参加機関の役割と責任について合意形成を図る。 1-5 普及活動に必要な施設・機材を整備する。 1-6 ベースライン調査を実施する。 2-1 パイロット・クラスターを選定する。 2-2 中核的農家・グループの役割・責任を明確化する。 2-3 中核的農家・グループへの技術支援と研修を実施し、彼らが普及員として他の村人に普及活動を行うことを支援する。 2-4 パイロット・クラスターでの活動をモニタリングし、プロセスを文章化する。 3-1 他対象クラスターへの普及展開活動を策定する。 3-2 展開対象クラスターにプロジェクトの成果を広報する（コンサルテーション、視察等）。 3-3 展開対象クラスターでの普及活動を支援する。 3-4 展開対象クラスターでの活動をモニタリングし、プロセスを文章化する。 4-1 エンドライン調査を実施する。 4-2 クラスター普及に関するハンドブック、好事例集を作成する。 4-3 プロジェクトの成果を印刷物、ウェブサイト等で広報する。 4-4 プロジェクトの結果と成果品をセミナー、ワークショップ等で発表する。

出所：JICA ナレッジサイト (http://gwwweb.jica.go.jp/KM/KM_Frame.nsf/NavIndex?OpenNavigator)

(3) 農産品の高付加価値化に関連する諸外国の対ラオス ODA 事業

農産品の高付加価値化に関連すると考えられる他ドナーの対ラオス支援として情報が得られた事業の概要は、以下の通りである。

ドナー機関	スイス開発協力機構（Swiss Agency for Development Cooperation: SDC）
事業名	ラオス農業普及プロジェクト（Lao Extension for Agriculture Project : LEAP）
協力期間	2000 年代初頭～2014 年 1 月
協力総額	フェーズ 5（2012 年 12 月～2014 年 1 月）で 158.1 万スイスフラン
相手先機関	（未詳）
背景	ラオスの食料安全保障において小農は常に中心的重要課題である。過去 20 年間に生産は大きく伸び、インフラの改善とマーケットの発展により、小自作農はより幅広いサービス提供者とコンタクトを持つようになった。農家は今や、より多くの業者やメディアから情報を得ることができる。一方で農業協同組織も、構成員に対し基本的な加工とマーケティングのサービスを提供できるようになった。その結果、政府の農業普及担当者の役割は今後変化していく必要がある。
目標 （フェーズ 5）	高度な食料安全保障、辺境地域での貧困削減、包括的な経済成長、効果的な普及サービスを通じた農林業の生産性・採算性の向上に寄与するため、貧しい世帯やコミュニティに裨益し、男女を等しく支援するような、分権的・参加的・多元的・持続的な（decentralized, participatory, pluralistic and sustainable）農業普及システムの発展に貢献する。
成果 （フェーズ 5）	1 既存の農業協同組織が、競争力と組織的スキルにより、その機能を維持する。

	2 全国農林業普及サービス（National Agricultural and Forestry Extension Service: NAFES）から移行した農業普及協同部（Department of Agricultural Extension and Cooperatives: DAEC）が、その権能を果たし、小自作農へのサービスをさらに改善する。 3 12 年間にわたる LEAP の成果と教訓が共有され、農業セクターの政策協議に意味あるインプットを提供する。
その他	フェーズ 4 までの主な成果は次の通り。 ➤ 農業協同組織の強化、マーケットとの連結の円滑化、女性の役割の拡大、非営利組織との協働強化 ➤ 1 世帯あたり 4 年間で 900US ドルの継続的支援を通じた 15 万世帯での生産向上 ➤ 商業的農業（commercial agriculture）へのアクセスにおける小農の条件に関する NAFES の研究と戦略立案

出所： http://www.sdc.admin.ch/en/Home/Projects/Project_Detail?projectdbID=218065

ドナー機関	国際農業開発基金（International Fund for Agricultural Development: IFAD） 国連食糧農業機関（Food and Agriculture Organization: FAO）
事業名	大メコン圏における農村世帯の農業競争力強化（Enhancing Agricultural Competitiveness of Rural Households in the Greater Mekong Sub-region）
協力期間	2008 年 8 月～2012 年 9 月
協力総額	事業総額 73.9 万ドル（うちドナー援助 60.9 万 US ドル）
相手先機関	（未詳）
背景	大メコン圏の貧困世帯は、貿易規制の自由化、域内の道路や通信ネットワークの改善、タイ、中国、ベトナムにおける高品質な農産物への需要急増の恩恵を受けることができる。しかし農村世帯は、生産性や品質を向上させるより良いやり方を導入せず、所得を増進できない。生産者、輸送者、加工者は品質や付加価値を向上させる知識を持たない。貧しい農村世帯・農家、中でも女性は、優先度の高い商品や新興市場の需要に関する知識の欠如、コモディティ・チェーンへのアクセス不能、取引コストその他の国境貿易障壁のために、国内外の潜在的マーケットを逃している。
目標・成果	カンボジア、ラオス、ミャンマーにおける先度の高い商品や新興市場の需要に関連する一次生産者、取引者、加工者、市場関係者を対象に、貧しい農村世帯に裨益するような、競争力のある生産・加工、コモディティ・チェーンの統合、地域間のマーケティングのための方法確立する。
主な活動	1 有機チリ生産のためのカリキュラムと教材の開発 2 有機チリに関する農民青空学校（Farmer Field Schools: FFSs）等の実施 3 有機認証 4 有機農業者協同組合の発展 5 農業者と市場のリンク 6 コモディティ・チェーン統合や地域間マーケティングへの組織的アプローチに関する経験の文書化

出所： <https://sites.google.com/site/gcpras217ifa/>

<http://www.vegetableipmasia.org/docs/Index/Regional%20Project%20on%20Enhancing%20the%20Agricultural%20Competitiveness%20of%20Rural%20Households%20in%20the%20Greater%20Mekong%20Subregion.pdf>

ドナー機関	アジア開発銀行 (Asian Development Bank: ADB)
事業名	小自作農発展プロジェクト (Smallholder Development Project)
協力期間	2003 年～2009 年
協力総額	1520 万米ドル
相手先機関	(未詳)
背景	プロジェクトが実施されるサバナケット、チャンパサック、カムアン、ビエンチャンの 4 州は、生産要素市場および製品市場が機能し始め、灌漑、道路、電力といった補完的インフラの整備や若干のアグリビジネスの発展が進みつつあるという点で、商業的農業を発展させる高い潜在力を有している。
目標	ラオスにおいて、持続可能な商業的小自作農業とそれに伴うアグリビジネスを推進し、辺境地域における持続的な所得向上と長期的な貧困削減を達成する。
プロジェクト内容	1 農家支援サービス：雨期米、乾期中の米以外の換金作物、家畜、水産物の生産を強化・商業化する技術の導入円滑化 2 アグリビジネスとマーケティング：①ラオス商工会議所主催の会議を通じたアグリビジネス投資促進②ラオス、タイ、ベトナムの生産者と加工者の協働を促進する貿易フェアや投資促進ワークショップ③官民合同のラオス・アグリビジネス・フォーラムの設置④互惠確保と重複排除のため商業省 (Ministry of Commerce: MOC) 等と調整しつつの農林省 (Ministry of Agriculture and Forestry: MAF) 情報システムの改善⑤電子メディアを通じラオス産品を販促するための MOC 貿易促進センターの支援 3 辺境地域のインフラ：道路整備 4 プロジェクト・マネジメント：プロジェクト・パフォーマンス・モニタリング・システムの構築とコンサルタントの利用を含む、プロジェクト実施に対する管理上の支援、技術的ガイダンス、モニタリングおよび監督

出所： <http://www2.adb.org/documents/pams/LAO/31351-LAO-PAM.pdf>

2.2 スリランカ

2.2.1 政治・経済の概況



スリランカ民主社会主義共和国 (Democratic Socialist Republic of Sri Lanka、以降「スリランカ」) は、国土面積 65,607km²(日本の 0.17 倍)で、インド半島に近接する島国である。

2,087 万人 (2011 年政府推定) が居住する多民族国家で、シンハラ人 (72.9%)、タミル人 (18.0%)、スリランカ・ムーア人 (8.0%) という内訳である。多数派であるシンハラ人が国家運営を掌握しており、1983 年以降 25 年以上もの間、北・東部の分離独立を目指した少数民族タミル人の反政府武装勢力「タミル・イーラム解放の虎 (LTTE)」との内戦状態が続いていた。

現政権は、2005 年 11 月の大統領選挙で当選したラージャパクサ大統領が牽引する統一人自由連合 (UPFA) が担っており、2009 年 5 月に四半世紀も続いた内戦を終結させた。この終戦以降治安が回復し、インフラ投資の需要拡大や外資の進出意欲の高まり等の影響もあって加速的な経済成長が期待されている。

2011 年の GDP は 592 億 US ドル、実質経済成長率は 8.3%増で、1 人当たりの GDP は 2,812US ドルである。金額としてはインドやパキスタン、バングラデシュ等を下回るものの、1 人当たりの購買力平価ベース GDP は 5,664US ドルにも及び、これら周辺諸国を大きく上回っている。

名目 GDP でみる 2011 年時点のスリランカの産業構造は、農林水産業 (12.1%)、鉱工業 (29.9%)、サービス業 (58.0%) と、周辺国と比較して農林水産業の占める割合は大きくない。細分類では卸・小売業 (20.8%)、製造業 (18.2%)、運輸 (12.5%)、金融・保険・不動産業 (10.8%)、農林水産業 (10.4%) が上位のシェアとなる。

2010 年比の産業別実質成長率では、水産業 (15.5%)、鉱業・採掘業 (18.5%)、製造業 (7.9%)、電力・ガス・水道 (9.2%)、建設業 (14.2%)、卸・小売業 (10.3%)、ホテル・外食 (26.4%)、運輸・通信業 (11.3%)、金融・保険・不動産業 (7.9%) で著しい成長がみられる。

表 29 スリランカの主要経済指標の推移

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
GDP(百万USドル)	16,046	17,102	18,882	20,662	24,406	28,280	32,350	40,714	42,066	49,550	59,175
GDP成長率(%)	-1.4	4.0	5.9	5.4	6.2	7.7	6.8	6.0	3.5	8.0	8.3
人口(1,000人)	18,922	19,134	19,370	19,611	19,843	20,062	20,272	20,474	20,669	20,860	21,045
一人当たりGDP(USドル)	848	894	975	1,054	1,230	1,410	1,596	1,989	2,035	2,375	2,812

出所：UN, National Accounts Main Aggregates Database (<http://unstats.un.org/unsd/snaama/dnllist.asp>)

スリランカは大国インドに隣接し、東南アジアや中近東へのアクセスも良いことから、紀元前より交易が活発であった。

2011 年のスリランカの輸出額は 10,011 百万 US ドルで、この 10 年間で約 2 倍に拡大している。しかし貿易収支は一貫して赤字が続いており、2011 年は約 9,685 百万 US ドルの貿易赤字となっている。

主要な輸出品目として、「衣類・衣類附属品」「コーヒー・茶・マテ及び香辛料」「ゴム及びその製品」「真珠、貴石、半貴石、貴金属」が上位を占めており、輸出相手国は欧米諸国やインド、アラブ首長国連邦（UAE）が多く、日本への輸出額は 223 百万 US ドルでスリランカ輸出総額の 2.2%程度にとどまる。

また、主な輸入品目は、「鉱物性燃料及び鉱物油」「車両並びにその部分品」「機械類並びにこれらの部分品」「真珠、貴石、半貴石、貴金属」「電気機器及びその部分品」が上位で、インド、中国、シンガポール、イラン、日本が主要な輸入相手国である。日本からの輸入額は 1,025 百万 US ドルで、スリランカ輸入総額の約 5.2%を占めている。

表 30 スリランカの輸出入額の推移

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	4,723	4,868	5,467	6,160	6,760	7,661	8,177	7,121	8,304	10,011
輸入	6,039	6,514	7,852	8,307	9,773	11,386	13,629	9,432	12,354	19,696

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 31 主要品目の輸出額

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	4,723	4,868	5,467	6,160	6,760	7,661	8,177	7,121	8,304	10,011
衣類及び衣類附属品*1	777	822	960	1,120	1,353	1,553	1,679	1,581	1,700	2,110
衣類及び衣類附属品*2	1,468	1,578	1,688	1,625	1,561	1,590	1,606	1,538	1,612	1,874
コーヒー、茶、マテ及び香辛料	746	745	806	901	978	1,144	1,413	1,294	1,549	1,693
ゴム及びその製品	209	270	334	442	541	592	666	483	738	1,090
真珠、貴石、半貴石、貴金属	315	230	241	326	409	511	610	459	477	491
印刷した書籍、新聞、絵画その他	2	2	3	9	15	34	47	48	84	235
電気機器及びその部分品	63	86	121	106	160	254	238	137	204	220
魚並びに甲殻類、軟体動物	83	99	93	103	138	171	174	179	172	195
食用の果実及びナットなど	39	48	63	52	64	79	96	81	78	155
船舶及び浮き構造物	2	2	2	9	8	37	21	58	97	149

*1メリヤス編み又はクロセ編みのものに限る。

*2メリヤス編み又はクロセ編みのものを除く。

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 32 主要国への輸出額

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	4,723	4,868	5,467	6,160	6,760	7,661	8,177	7,121	8,304	10,011
米国	1,763	1,774	1,861	1,983	2,002	1,978	1,886	1,590	1,768	2,144
英国	590	638	774	775	879	1,017	1,090	1,024	1,022	1,110
イタリア	72	116	153	198	258	392	445	438	463	610
ベルギー	258	172	196	258	335	407	410	368	387	546
インド	170	241	385	559	489	516	418	325	467	521
ドイツ	199	229	271	271	328	438	406	348	401	508
シンガポール	72	60	82	71	74	80	77	88	186	406
UAE	119	107	117	145	173	210	255	211	247	297
ロシア	126	141	150	157	188	202	221	193	243	281
日本	140	159	154	142	163	162	162	141	169	223

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 33 主要品目の輸入額

主要輸入品

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸入	6,039	6,514	7,852	8,307	9,773	11,386	13,629	9,432	12,354	19,696
鉱物性燃料及び鉱物油	836	737	1,135	1,115	1,629	2,681	3,132	1,829	2,064	3,985
車両並びにその部分品	326	496	539	583	712	645	631	324	1,040	1,980
機械類並びにこれらの部分品	383	510	568	607	766	832	813	625	842	1,424
真珠、貴石、半貴石、貴金属	266	313	375	310	319	283	545	277	376	1,096
電気機器及びその部分品	393	352	503	515	666	743	799	503	648	1,044
メリヤス編物及びクロセ編物	307	314	343	388	412	464	474	416	480	683
綿及び綿織物	390	421	527	523	510	526	556	471	584	678
プラスチック及びその製品	184	212	279	323	357	408	437	332	475	596
穀物	170	177	262	198	219	264	464	306	303	474
鉄鋼	109	144	196	253	268	334	389	225	294	447

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 34 主要国からの輸入額

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸入	6,039	6,514	7,852	8,307	9,773	11,386	13,629	9,432	12,354	19,696
インド	834	1,077	1,355	1,439	1,805	2,781	2,836	1,694	2,549	4,349
中国	258	329	453	630	780	929	1,108	881	1,242	2,135
シンガポール	433	522	730	738	982	1,107	1,599	1,105	1,615	1,539
イラン	184	250	460	499	720	750	1,197	846	658	1,439
日本	355	448	411	379	450	413	424	222	585	1,025
UAE	266	180	196	228	186	371	464	295	336	815
マレーシア	204	270	313	332	433	348	359	261	383	753
香港	491	560	618	648	659	724	694	516	580	717
スイス	89	102	124	144	124	174	190	119	153	679
タイ	146	146	152	168	203	231	298	270	316	491

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

2.2.2 農業及び食品工業の概況

(1) スリランカ経済での位置づけ

スリランカの名目 GDP 全体における農林水産業の割合は 12.1%と、製造業やサービス業と比較すると小さく、天候不順の影響もあって 2011 年の実質成長率は 1.5%と停滞した。但し、2010 年には 7.0%成長を達成し、輸出品目の約 25%が農産物であること、農業従事者が就労人口の 33%（2010 年）を占めていることも合わせて、農林水産業がスリランカの経済・社会において重要な役割を果たしていることは明らかである。

一方、名目 GDP に占める食品工業の割合は、紅茶、天然ゴム、ココナッツの加工（0.8%）、食品・飲料・たばこ製造（8.2%）の合計で約 9%となり、これは製造業全体の 50%近くのシェアとなる。企業数でみると、国内の食品・飲料・たばこ関連は 4,734 社で、これは製造業全体の 28.1%を占めている。従業員構成では 25 人以下が 3,758 社、25～99 人が 721 社、100 人以上が 255 社といった内訳で、圧倒的に小規模企業が多い。従業員数は食品・飲料・たばこ関連全体で 125,805 人となり、製造業全体の 18%を占めており、スリランカにおいて食品工業は重要な製造業として位置付けられる。

(2) 気象・地形・土壌

北緯 5° 55′ ～9° 50′ に位置するスリランカは典型的な熱帯性気候であり、海洋性の季節風の影響を受けるため、ヤラ期（5～9 月）の南西モンスーンとマハ期（11～3 月）の北東モンスーンの年 2 回のモンスーン期が到来する。

月間降雨量 2,500mm 以上の地域が“Wet Zone”、それ以外の地域は“Dry Zone”と呼ばれる。“Wet Zone”は島の面積の約 1/4 を占め、人口の 60～70%が居住し、紅茶、ゴム、ココナッツの栽培面積のほぼ全部と水田面積の 40%が存在している。

スリランカの平均気温は 26℃程度で、沿岸部の低地では年間通じて 30℃を超えるほど高いが、中央高地のヌワラエリア（Nuwara Eliya、標高 1890 メートル）では 16℃と、標高によって気温差がみられる。

スリランカの農業は、このような気象条件と標高に大きな影響を受けており、西部から西南部の湿潤な低地では稲作やゴムのプランテーション栽培が、半湿潤な低地では稲作、ココナッツのプランテーション栽培が行われている。島の中央部周辺の湿潤な中位から高地にかけては野菜、果実、ジャガイモ、紅茶が作付けされており、北部の乾燥地域では稲作、たまねぎ、とうがらし等が栽培されている。

なお、稲作は二期作が可能で、紅茶も産地によっては通年での収穫が可能である。

(3) 生産、流通

農家戸数は 325 万戸（2002 年センサス）、農地面積は 192 万 ha（国土の約 30%）で、一戸当たり農地面積は 0.5ha、0.1ha 以下の農家が全体の 45%を占めるなど零細な農家が多いことが特徴である。農作業の機械化は進んでおらず、収穫作業の大半は手作業で行われているために単収は低い。

農産物流通は、輸出向けのプランテーション作物と国内消費向けの品目では運搬方法、温度帯、保管方法等が大きく異なっている。国内消費向けの品目についても、外資系チェ

ーンストアと小売店向けの流通、さらに輸入された品目で流通形態に違いがある。

輸出向けのプランテーション作物（紅茶、ゴム、ココナッツ、花き類）は、収穫後、農園に併設・近接した工場加工・梱包され、トラック輸送～船舶・航空機で運ばれている。

国内小売店向けの野菜類や果実は、農家から地域単位の集荷センター、物流センターを経て消費地の卸売市場で小売店向けに売買されている。以前は仲買業者への販売が多数を占め、低価格で買い叩かれる場合もあったが、今回の調査で農家にヒアリングを行ったところ、最近では携帯電話が急速に普及し、農家も適宜市場情報を把握して相場を読むことが可能になったと述べており、生産者価格が不当に低くなるようなケースは徐々に減少していくものと考えられる。

但し、今でも運搬・貯蔵技術の水準は低く、ビニール紐で編んだ大型袋に詰め込んだ状態で常温輸送しているため、途中で傷つくなど、収穫後のロス率が高くなっている。他の調査によると果物で 25%、野菜では 35% と非常に高く、品目によっては 40% を超えるものもあるという。また、りんごやオレンジなどの輸入果実については、段ボールで冷蔵輸送されているが、小売店や家庭に冷蔵設備がないため、最終段階で定温（低温）輸送が途切れてしまっている。

国内の食品工業では、紅茶製品を行う企業（従業員 25 人以上）が 625 社と最も多く、スリランカにおいて重要産業であることを示しているが、全体としては原材料の一次加工品を担う企業が多く、加工度の高い食品を製造している企業は多くない。

(4) 対外貿易

2010 年のスリランカの輸出総額は 10,011 百万ドルで、うち農産物及び加工食品は 2,166 百万ドルと約 22% を占めている。内訳をみると「コーヒー、茶、香辛料」が 1,693 百万ドルと特定品目に輸出が偏っていることがわかる。

一方、農産物及び加工食品の輸入額は 1,560 百万ドルと、農業国でありながらも「穀物」や「野菜」などの主要品目が輸入食品に依存している構図となっている。

FAO の統計でみると、スリランカの輸出向けの主要な農産品目は「紅茶」「天然ゴム」「ココナッツ」といったプランテーション作物である。2010 年の紅茶の輸出金額は 1,375 百万 US ドルで、天然ゴム（170 百万 US ドル）、ココナッツ（173 百万 US ドル）、その他農産物（322 百万 US ドル）を大きく上回り、繊維・衣料品の 1,732 百万 US ドルに次ぐ規模となっている。

なお、紅茶プランテーションは 1995 年に民営化され、現在 22 社が栽培を行っている。2010 年当時 24.6 万トンだった生産量は、2011 年には 32.8 万トンまで増加した。国内でも嗜好されよく飲まれているが、とりわけ高地産のものは High-grown tea と呼ばれて国際的に評価が高く、輸出量を堅調に伸ばしている。

表 35 農産物及び加工食品の輸出額及び構成比の推移

単位：100万USドル、%

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出額総計	4,723.0	4,867.8	5,466.6	6,159.9	6,760.0	7,661.3	8,176.8	7,121.5	8,304.1	10,011.3
農産物及び加工食品 合計	838.4	853.4	938.5	1,046.7	1,162.7	1,358.7	1,696.0	1,542.2	1,876.9	2,166.2
コーヒー、茶、マテ及び香辛料	746.2	744.7	806.4	901.4	977.8	1,144.0	1,413.2	1,293.9	1,549.5	1,692.8
食用の果実及びナットなど	39.4	48.0	63.1	52.3	64.4	79.2	96.0	81.1	77.7	155.2
穀粉、加工穀物、麦芽、でん粉など	9.2	9.3	13.0	30.4	52.1	48.1	61.6	40.5	105.3	141.6
野菜、果実、ナットその他	9.3	10.1	10.8	9.5	14.8	28.9	37.1	36.2	38.7	53.8
ココア及びその調製品	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.6	1.2	6.7	18.5	24.3
食用の野菜、根及び塊茎	6.9	7.1	9.7	11.6	9.8	11.3	25.1	30.7	27.8	24.0
穀物等の調製品及びベーカーリー製品	1.5	2.3	3.5	4.2	5.5	6.8	10.8	9.4	10.7	19.0
穀物	1.2	2.1	2.1	4.2	2.2	2.9	4.1	5.0	10.3	15.1
植物性の組物材料、植物性生産品	3.4	4.4	5.0	4.8	6.1	9.4	13.4	17.0	11.8	14.8
生きている樹木その他	8.1	9.6	9.0	9.9	11.3	12.0	14.2	11.5	11.7	14.7
採油用の種及び果実、各種の種など	11.5	13.7	13.8	16.0	15.3	12.9	15.8	7.3	11.3	6.5
ラック並びにガム、樹脂その他	0.8	1.0	1.0	1.3	1.4	1.0	1.4	1.7	2.4	3.2
糖類及び砂糖菓子	0.7	0.8	0.9	0.8	1.8	1.7	2.1	1.3	1.1	1.3
農産物及び加工食品の構成比	17.8	17.5	17.2	17.0	17.2	17.7	20.7	21.7	22.6	21.6

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 36 農産物及び加工食品の輸入額及び構成比の推移

単位：100万USドル、%

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸入額総計	6,038.7	6,514.3	7,852.1	8,307.1	9,773.2	11,385.7	13,629.1	9,431.9	12,353.7	19,696.5
農産物及び加工食品 合計	500.0	493.5	580.1	554.2	674.3	747.9	1,117.6	967.3	1,225.3	1,560.6
穀物	170.4	177.0	262.1	198.0	219.2	264.1	463.9	305.7	302.8	473.7
糖類及び砂糖菓子	139.8	124.9	128.3	144.5	226.3	154.1	206.0	219.5	365.3	427.3
食用の野菜、根及び塊茎	89.7	83.0	84.0	84.6	97.8	168.9	238.3	242.6	314.6	308.8
コーヒー、茶、マテ及び香辛料	35.1	42.9	40.5	37.7	55.6	73.9	99.1	89.1	102.3	146.5
穀物等の調製品及びベーカーリー製品	18.6	20.4	22.2	18.4	28.2	32.0	45.5	40.3	36.8	54.0
ココア及びその調製品	4.4	4.1	5.1	3.2	4.2	4.1	4.9	11.0	28.4	44.3
食用の果実及びナットなど	18.5	19.5	15.3	13.3	14.5	14.1	15.4	20.8	26.6	31.1
穀粉、加工穀物、麦芽、でん粉など	7.0	7.1	6.6	37.6	8.9	9.9	12.6	8.9	12.6	28.8
採油用の種及び果実、各種の種など	7.1	4.8	5.1	5.8	6.6	8.9	12.9	12.9	16.4	20.8
野菜、果実、ナットその他	3.7	4.2	5.0	4.6	6.5	9.5	9.2	8.2	10.4	13.3
植物性の組物材料、植物性生産品	4.3	3.6	4.2	5.0	4.7	6.0	6.9	5.9	6.6	8.8
ラック並びにガム、樹脂その他	1.1	1.4	1.3	1.1	1.5	1.7	2.1	1.9	2.3	2.9
生きている樹木その他	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.6	0.7	0.4	0.3	0.6
農産物及び加工食品の構成比	8.3	7.6	7.4	6.7	6.9	6.6	8.2	10.3	9.9	7.9

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

2.2.3 対象国の対象分野における開発課題の現状

2010 年に発表された財務・企画省作成の国家開発政策“SRI LANKA THE EMERGING WONDER OF ASIA - Mahinda Chinatana-Vision for the Future”によると、農林水産業はスリランカの最重要産業として位置づけられており、生産性の向上や栽培面積の拡大による国内生産量の増加、品種改良や栽培技術のレベルアップによる高付加価値化、輸出拡大等が開発課題として記載されている。

今回の調査団の視察では、伝統的なプランテーション産業において、将来的な労働力不足が懸念となっており、収穫作業の省力化・自動化へのニーズが明らかとなった。具体的には、茶葉の手摘み、シナモンの皮むき、天然ゴムのタッピング等の収穫、1 次処理工程について技術開発の要請を受けている。また、コメや野菜類、果実等といった国内向けの農産

品については、流通インフラが未整備な上、輸送技術のレベルが低いために食品ロスが大量に発生している。食品加工業でも、加工設備の老朽化による生産性の低下や品質劣化が懸念されている。

(1) 紅茶

スリランカにおける紅茶栽培の歴史は古く、1940年代まで続いたイギリス植民地時代に遡る。インドとともに世界市場に良質な紅茶を提供してきた。今日、労働者の12.5%、150万人が茶関連産業に従事しているともいわれている。FAOの統計によると、2011年の茶の栽培面積22万haで世界第3位、生産量32万トンで世界第4位と、ケニア等の新興産地との競合は激化しているものの、現在も国際市場において非常に重要なポジションを占めている。また、2011年の輸出量は31万トンと生産量の大半が輸出に仕向けられており、輸出額は13.7億USドルと世界第1位で、セイロンブランドに対する高い評価が伺える。

一方で、長い歴史を持つ紅茶プランテーションのチャノキの多くは老木であるために品質の高い若葉の収穫が徐々に難しくなりつつあり、また、急斜面で手摘みを前提とした圃場形態のまま栽培が継続されてきたことから、機械化を前提とした新興産地と比較して生産効率の低下が問題視されている。

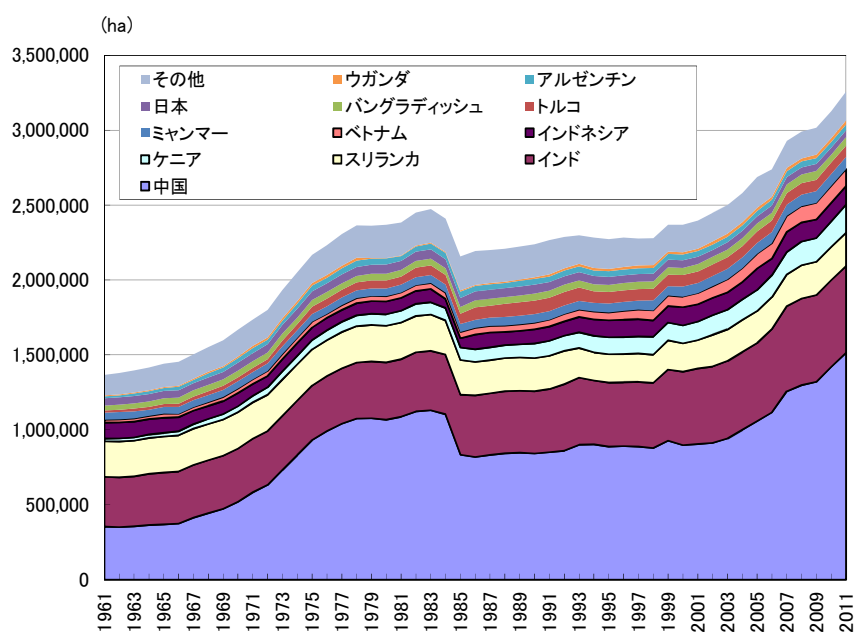


図 37 茶の国別栽培面積の推移

出所：FAOSTAT

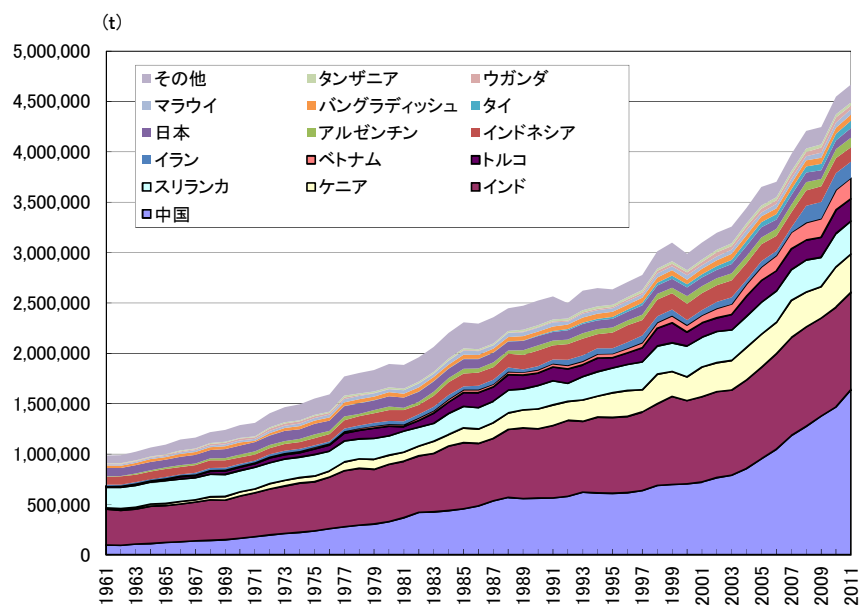


図 38 茶の国別生産量の推移

出所：FAOSTAT

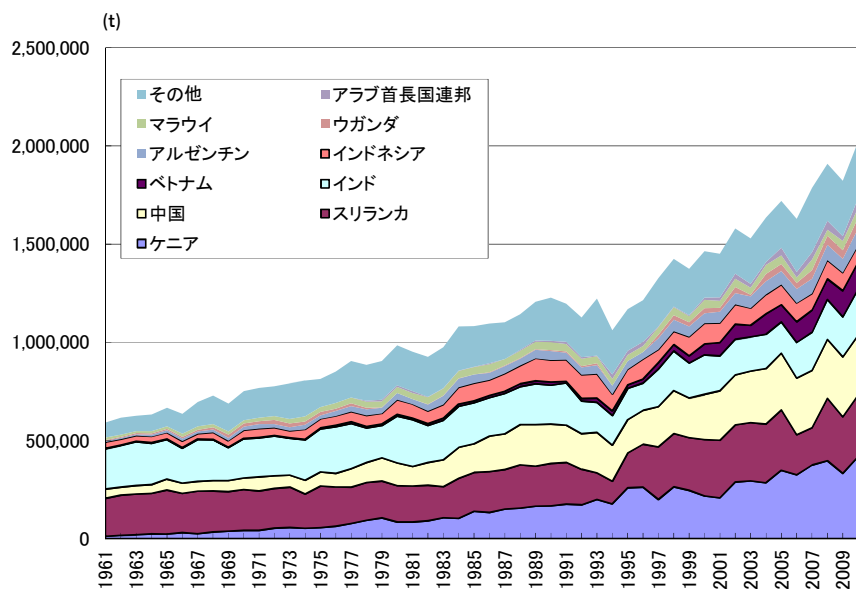


図 39 茶の国別輸出量の推移

出所：FAOSTAT

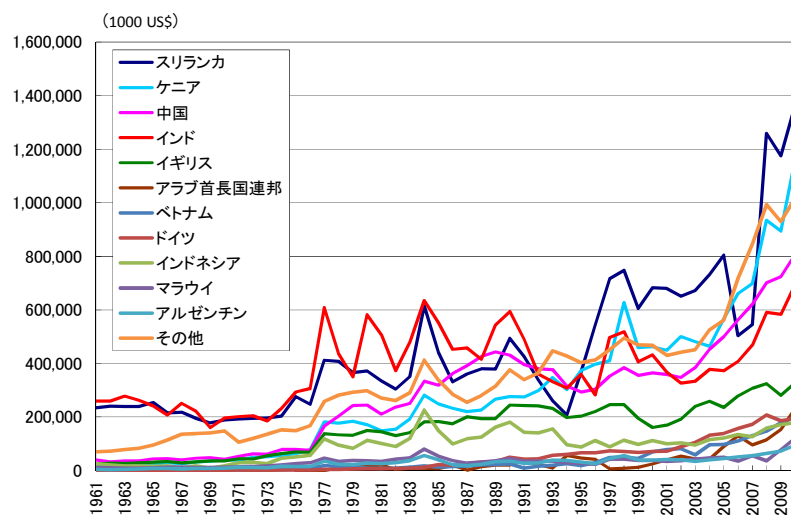


図 40 茶の国別輸出額の推移

出所：FAOSTAT

(2) シナモン

スリランカのシナモンはセイロン・シナモンと呼ばれ、スリランカ原産である。現在では西インド、ブラジル、ジャマイカなどで商業的に栽培されている。幹皮をはがしコルク層を多少除去して乾燥したもので、管状を呈し厚さは 1mm ほどである。表面は滑らかで、黄褐色を呈し、軽くて破れやすいのが特徴である。中国のほか、ビエンチャンやスマトラ、ジャワなどで栽培されているチャイナ・シナモン（桂皮）と比較して品質が良くといわれ、世界的なブランド品となっている。

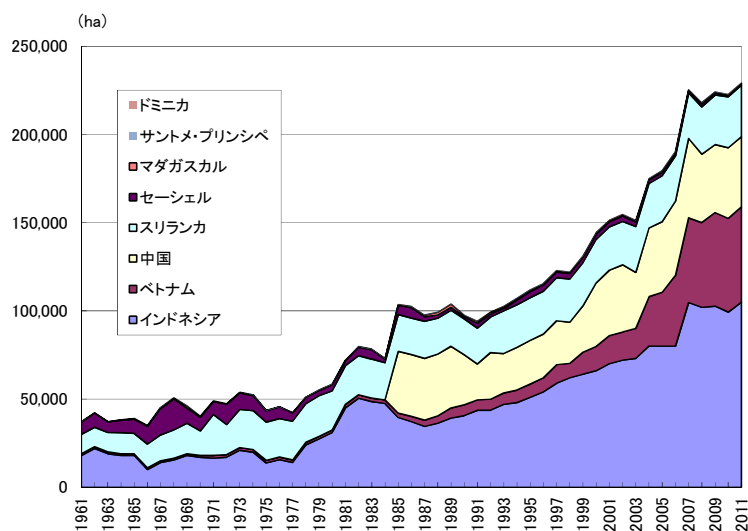


図 41 シナモンの国別栽培面積の推移

出所：FAOSTAT

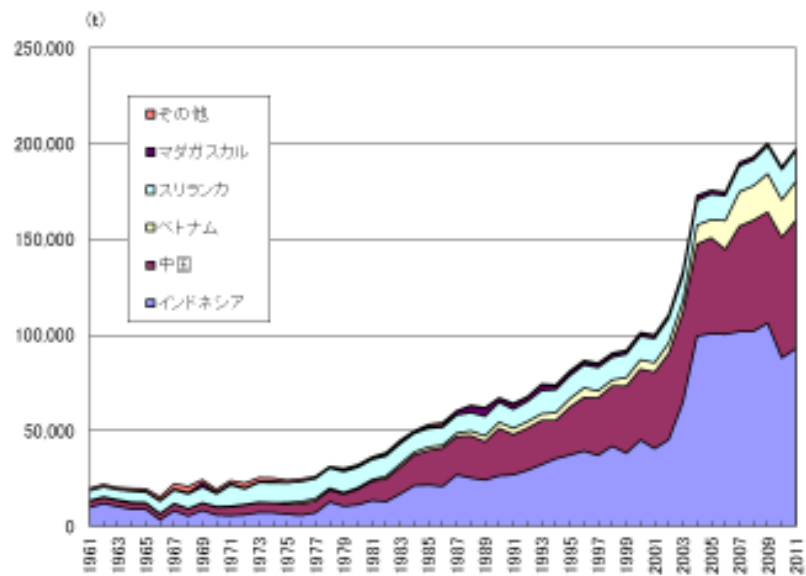


図 42 シナモンの国別生産量の推移

出所：FAOSTAT

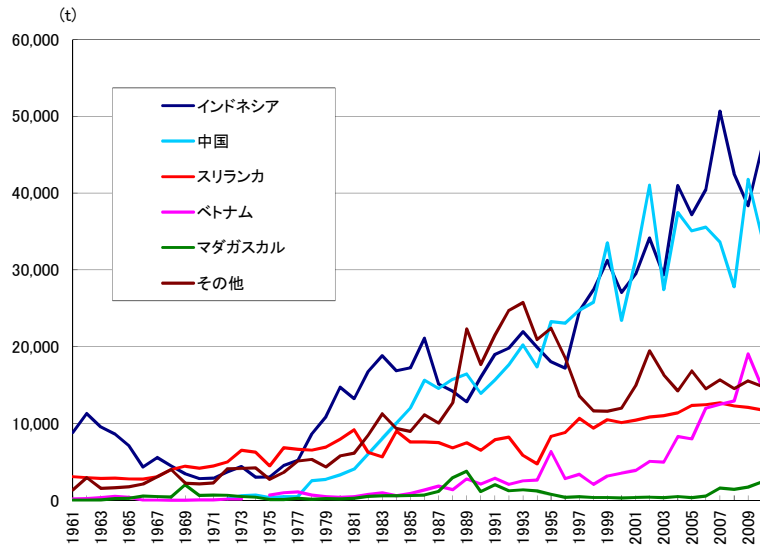


図 43 シナモンの国別輸出量の推移

出所：FAOSTAT

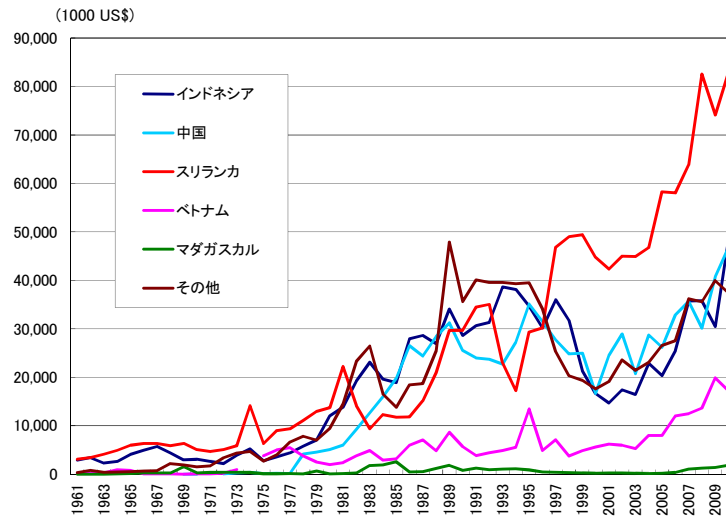


図 44 シナモンの国別輸出額の推移

出所：FAOSTAT

一方で、スリランカのシナモン産業は今日労働力不足で生産量が需要を満たすことができていない。将来的には労働者不足のため、その存続さえも危ぶまれている。シナモンの製造は昔からの製法を変えずに今まで生産しており、商品の品質が評価されていることから、量産化のために工程自体を変えるのは困難である。部分的な機械化を図りつつ、労働環境を改善することで、労働力の確保を図っていくことが課題となっている。

(3) 天然ゴム

2011 年における天然ゴムの生産量は 15 万 8,000 トンで前年比 3.4%増となった。背景には自動車タイヤ向けの天然ゴム需要が拡大しており、収穫が追っていないのが現状である。

主要な産地はインドネシア、タイ、マレーシア等の東南アジア諸国で、プランテーションで栽培されている。

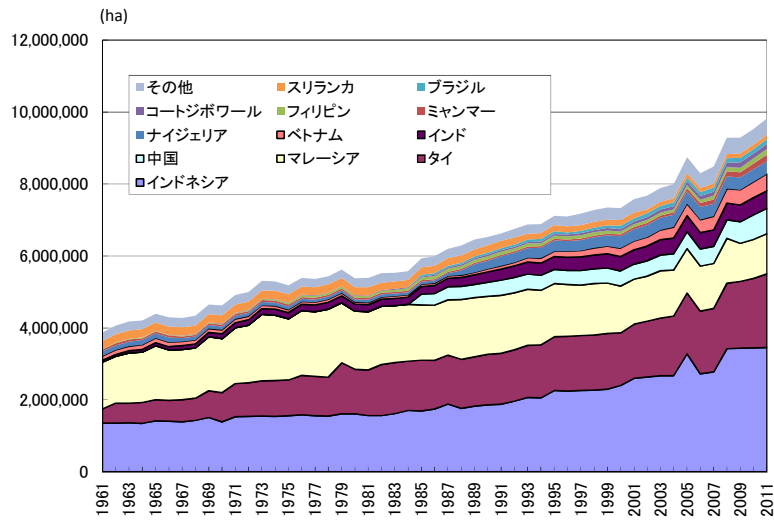


図 45 天然ゴムの国別栽培面積の推移

出所：FAOSTAT

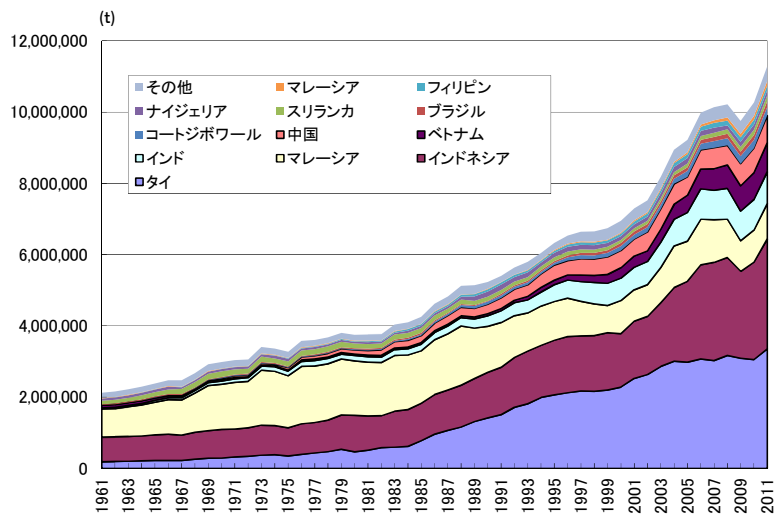


図 46 天然ゴムの国別生産量の推移

出所：FAOSTAT

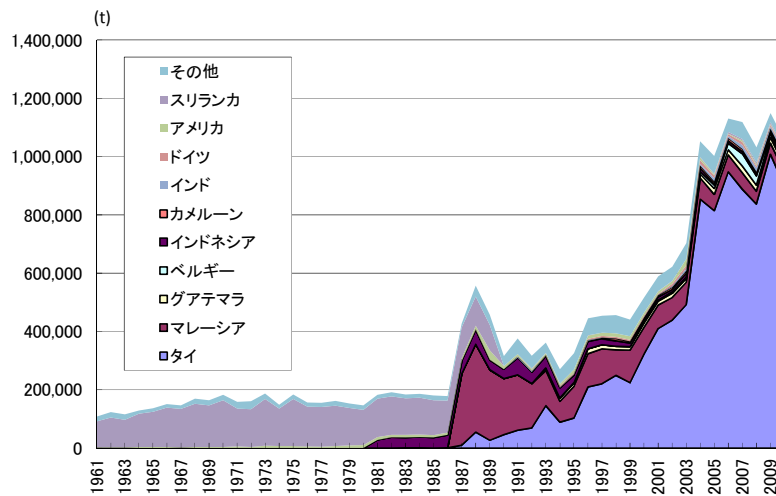


図 47 天然ゴムの国別輸出量の推移

出所：FAOSTAT

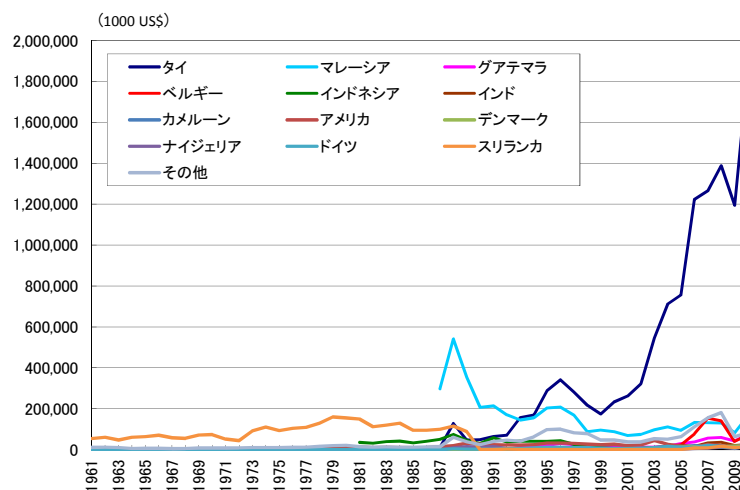


図 48 天然ゴムの国別輸出額の推移

出所：FAOSTAT

一方で、ゴム園の労働者不足（特に熟練労働者）は世界的に深刻な問題となっている。熟練労働者は他に条件のよい仕事があるとそちらに移ってしまうことが多く、生活環境の改善や収穫作業の省力化とともに、熟練労働者でなくても乳液を採取することができるような道具が必要である。ゴム園の機械化は進んでいない。マレーシア（ゴム生産の先進国）でも機械は導入されていない。

採取時にはゴムの木に傷をつける時には深さが重要で、形成層を傷つけないように配慮する必要がある。深さは木ごとに異なり、正しい深さが判るようになるためには経験を要する。

スリランカでは、ゴム園の労働者一人当たり、2 時間内に 300 本に傷を付けてゴムを採取している。国内では約 10 万人がゴムの採取に従事しているといわれているため、優れた機械や利工具が開発された時のインパクトは大きい。現在、中国製のナイフが入っているがすぐに削れなくなってしまうため、技術開発について要請があった。

(4) 米粉、スパイス等

スリランカは米の生産国であり自給率 100%を達成している。一方で、WTO の統計では輸入超過の状況を示しており(2011 年における輸出は約 6 百万ドル、輸入は約 18 百万ドル)、国内消費向け中心の生産体制となっていることがわかる。なお、主な輸出先はU A Eが最大、主な輸入元はパキスタンとインドである。

なお、Ministry of Agriculture の研究機関である Institute of Post Harvest Technology Research and Development Centre : IPHT にヒアリングを行ったところ、米粉やスパイス等の製造技術の改善が課題となっており、異物除去やカラーセンサーなどへのニーズがあることが明らかとなった。

表 49 米の輸出入額の推移

単位 : 1,000USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	1,173	1,194	1,327	1,832	2,009	1,862	4,019	4,666	8,552	5,673
UAE	187	208	263	228	276	280	1,075	913	3,667	1,429
英国	106	121	174	153	223	221	420	501	580	801
カナダ	159	203	187	197	213	325	670	646	834	764
豪州	124	151	114	152	155	189	392	516	552	483
輸入	18,092	8,486	61,015	15,454	5,545	38,487	43,641	22,537	59,699	18,397
パキスタン	5,297	3,765	16,290	4,837	4,758	11,348	15,704	21,706	52,523	11,520
インド	9,967	3,235	42,319	10,359	324	23,327	18,432	56	108	5,849

出所 : WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

(5) 野菜類

WTO の統計によると、野菜類についてもスリランカは輸入超過の状況が続いている。

2011 年の輸出は約 24 百万ドルであったが、輸入は約 308 百万ドルとなっている。

主な輸出先はU A E、モルディブという近隣国、そして英国、サウジ、スイスが続いている。主な輸入元はインドが最大であったが、その割合は近年低下しており、豪州、パキスタン、カナダ、中国からの輸入が増加している。2011 年における最大の輸入相手国は豪州であり、次いでインド、パキスタン、カナダ、中国の順となっている。

なお、先の IPHT へのヒアリングによると、タマネギの乾燥機、予冷技術、トマトの加工用機械、等が必要とされている。

表 50 野菜類の輸出入額の推移

単位：1,000USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	6,935	7,134	9,668	11,570	9,830	11,257	25,092	30,721	27,842	24,023
UAE	1,052	1,146	1,072	1,158	1,291	1,541	5,387	11,219	7,705	6,063
モルディブ	1,930	1,953	2,314	1,941	2,699	3,194	3,448	2,429	2,633	4,348
英国	182	309	453	393	412	458	881	1,395	892	1,239
サウジアラビア	299	362	533	573	495	507	1,060	3,902	3,214	1,207
スイス	319	473	515	654	710	778	899	802	613	1,027
輸入	89,713	82,987	84,002	84,574	97,824	168,901	238,343	242,609	314,632	308,783
豪州	25,149	11,521	12,137	7,457	14,488	20,337	74,322	41,147	77,419	101,991
インド	27,296	26,035	32,946	50,621	42,374	57,262	66,942	64,774	88,369	82,605
パキスタン	6,357	5,383	4,703	3,866	5,074	18,188	16,255	19,043	28,807	32,050
カナダ	3,776	4,213	2,225	634	1,702	9,621	27,105	46,859	45,128	31,410
中国	4,303	3,851	3,617	3,696	5,887	10,716	8,458	15,821	33,539	28,657

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

(6) 果実類、ナッツ類等

WTO の統計によると、果実類、ナッツ類等については終始してスリランカは貿易黒字を計上しているが、輸出品目別でみるとココナッツ等が約 87%を占めている。

2011 年における輸出は約 155 百万ドル、輸入は約 31 百万ドルで、約 124 百万ドルの貿易黒字となっている。主な輸出先はUAEであり、次いでエジプト、サウジ、米国、ドイツ、イランとなっている。主な輸入元は中国が最大であり、次いで米国、インド、UAE、豪州となっている。

表 51 果実、ナッツ、柑橘類等の輸出入額の推移

単位：1,000USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	39,517	48,037	63,096	52,266	64,398	79,193	95,953	81,074	77,745	155,154
UAE	9,393	9,406	8,401	9,999	12,355	18,494	22,417	17,004	14,575	27,740
エジプト	5,665	5,844	7,449	6,305	5,529	6,388	6,900	5,647	5,497	12,792
サウジアラビア	2,937	3,263	3,561	4,109	3,844	4,601	6,268	5,875	6,724	12,087
米国	395	353	512	2,029	1,629	2,113	2,917	2,034	4,235	9,598
ドイツ	1,540	1,791	3,143	3,050	3,792	6,218	7,021	3,697	5,276	9,440
イラン	779	3,284	2,708	2,315	2,893	2,421	3,394	5,262	3,510	8,995
輸入	18,480	19,512	15,261	13,302	14,451	14,053	15,376	20,789	26,583	31,064
中国	4,119	5,541	4,551	4,512	4,273	5,086	5,133	7,948	10,640	9,768
米国	1,006	759	737	1,177	1,585	1,080	1,778	2,280	2,679	4,806
インド	774	1,392	1,158	887	1,165	893	1,379	1,709	1,725	3,693
UAE	3,157	2,571	2,160	1,700	1,625	1,427	1,489	1,523	2,492	2,751
豪州	3,593	3,944	2,682	2,370	2,323	2,271	1,722	2,181	1,408	2,277

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

(7) 切花等

WTO の統計によると、切花についてもスリランカは終始して貿易黒字を計上している。2011 年における輸出額は 688 千ドル、輸入額は 66 千ドルであった。主な輸出先は日本が最大であり、オランダ、UAE が続いている。主な輸入元はインドである。

表 52 切花の輸出入額の推移

単位：1,000USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	1,570	2,740	1,216	1,253	661	835	817	436	1,111	688
日本	377	381	396	290	447	394	368	145	617	288
オランダ	53	187	41	134	113	169	156	157	158	124
UAE	29	11	27	11	15	4	172	79	61	77
輸入	153	114	90	121	74	68	109	67	59	66
インド	115	81	76	94	34	41	77	35	52	64

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

(8) 加工食品

WTO の統計によると、穀物製品は終始して輸入超過が続いている。

2011 年における輸出額は約 19 百万ドル、輸入額は約 54 百万ドルであった。主な輸出先は、かつてはモルディブ、UAE が中心であったが、ガーナ向けの輸出が近年急増しており、2011 年の輸出先はガーナが最大で、次いでモルディブ、UAE、米国の順となっている。

主な輸入元は、かつては豪州が最大であったが、インド、そして ASEAN のシンガポール、タイ、フィリピン、インドネシアからの輸入が急増している。2011 年における輸入元は、インドが最大で、次いでシンガポール、タイ、フィリピン、インドネシア、豪州の順となっている。

表 53 穀物、穀粉、でん粉又はミルクの調製品及びベーカリー製品の輸出入額

単位：1,000USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	1,534	2,320	3,522	4,151	5,484	6,808	10,787	9,364	10,656	19,000
ガーナ	-	-	91	146	287	592	1,708	2,456	2,378	7,511
モルディブ	161	268	276	388	500	581	766	958	1,287	1,944
UAE	178	253	342	393	549	479	1,132	956	1,143	1,537
米国	80	54	149	143	178	608	759	146	280	1,126
輸入	18,593	20,412	22,247	18,423	28,221	32,038	45,514	40,282	36,760	53,966
インド	2,992	2,920	3,401	4,673	6,690	7,435	18,554	13,698	12,262	13,756
シンガポール	1,936	2,783	2,467	1,559	6,419	5,434	8,956	10,658	8,953	13,726
タイ	533	543	1,053	929	1,073	1,869	2,405	7,427	9,077	12,143
フィリピン	67	79	225	40	159	142	357	1,061	1,570	6,093
インドネシア	346	267	189	173	860	376	462	167	393	2,056
豪州	3,596	3,776	3,239	430	626	502	692	785	534	1,080

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

2.2.4 対象国の関連計画、政策および法制度

(1) 関連計画

2005 年の大統領選挙において、マヒンダ・ラージャパクサ (Mahinda Rajapakasa) は “Mahinda Chinatana-towards new Sri Lanka” を公約として掲げて当選した。2005 年から 2009 年にかけての国家成長目標は以下のとおり。

- GDP 成長率は 6%を維持
- 1 人当たりの GDP を 2004 年の 1,062 ドルから 2009 年に 2,053 ドルに引き上げる
- 失業率を 2005 年から 2009 年にかけて 7.4%から 5%に引き下げる
- 貧困率を 2006 年の 15.2%から 2010 年には 7.6%に改善する
- 2005 年から 2009 年にかけて、電力へのアクセス率を 75%から 87%へ、安全な飲料水供給率を 80%から 85%へ、電話利用率を 23%から 86%へ、主要道路へのアクセス率を 93%から 95%へ引き上げる
- 2005 年から 2009 年の間に、進学率を 95%から 98%へ、識字率を 95%から 97%へ、コンピューターリテラシーを 10%から 20%へ、1000 日以内の乳幼児死亡率を 11.2%から 10.9%へ、平均寿命を 73.2 年から 74.1 年へ、女性の就業率を 32.6%から 34.3%へ、人的資源インデックスを 0.740 から 0.759 にする
- 幸福度指数をアジア No.1 へ、世界 No.8 にする

さらにマヒンダ・ラージャパクサは 2010 年の大統領選挙で “Mahinda Chinatana-Vision for the Future” をマニフェストとして掲げた。

- GDP 成長率の年間 8%以上の達成を継続し、2016 年までに 1 人当たりの GDP を現在の約 2 倍の 4,000 ドルにする
- 投資率を GDP 比で 33~35%に引き上げる。また、民間投資を支えるための公共投資を GDP 比 6~7%とする
- 輸出成長率を実質 GDP 成長率の 2 倍にする
- 観光産業の高付加価値化によって収益を倍増する
- 都市人口を現在の 4 分の 1 から 3 分の 1 に引き上げ、農村における就業率を現在の 3 分の 2 から半分引き下げる

この公約を具体的な中期計画としてまとめた “SRI LANKA THE EMERGING WONDER OF ASIA - Mahinda Chinatana-Vision for the Future” では、スリランカの農林水産業の重要性に鑑みて、成長施策として多様な項目に言及している。

- 食糧安全保障の実現
- 農業収入の安定化
- 収益性のある農産物価格の維持
- 国内外市場への継続的なアクセス
- 農業の機械化
- 農地の拡張
- 輸送ロスの削減
- 環境保全
- 農業経営ノウハウの普及
- 品種改良と水管理による単収の向上

表 54 農業部門における成長施策と目標

狙い	戦略／活動	指標	2009 年	2015 年目標	2020 年目標
農産物の増産と生産性向上、輸出拡大 (稲作)	稲の品種改良、新型農業資材の導入 耕作地の拡張 貯水池整備、灌漑プロジェクトの実施	水田の生産性	4.3 mt/ha	5.5 mt/ha	6.5 mt/ha
		年間生産量	3.64 百万 mt	6.5 百万 mt	8.2 百万 mt
		稲の新品種の提供	35 %	60 %	100 %
		小麦粉の輸入	662,000 mt	350,000 mt	130,000 mt
		耕作放棄地の面積	100,000 ha	30,000 ha	0 ha
		作付率	120 %	140 %	160 %
農産物の増産と生産性向上、輸出拡大 (畑作)	新たな品種及び農業資材の開発のための研究機関や種子農場の近代化 穀類、塊茎、豆類の生産拡大のための農地開発	近代化された育種場の数	管轄下のみ	50%	100%
		追加された耕作地	110,000 ha	110,000 ha	110,000 ha
農産物の増産と生産性向上、輸出拡大 (野菜)	収穫後の損失の低減と生産者と消費者との直接取引を推進	野菜の生産量	0.58 mn mt	1.2 mn mt	1.5 mn mt
農産物の増産と生産性向上、輸出拡大 (花き類・果樹)	新たな花き産地、果樹園の創出	花き類の産地	ごくわずか	600 産地	1,500 産地
		果樹の産地 (200ha)	限定的	5 園	10 園
知識ベースの農業社会の創造	農業サービスセンター (ASC) を通じた、農業情報システムの強化	近代化、新規開設された ASC の数	80	350	552 (全)
研究開発の改善	米の新品種の導入 研究機関や地域研究センターでの開発促進	耕地面積	24,000 ha	35,000 ha	50,000 ha
		組織数			
食品加工と付加価値化	果物・野菜加工工場の新設 最新技術の導入による食品ロスの削減	設立された工場数		5	16
		食品ロス率	30-35%	5%	2%
マーケティング・チャンネル統合	コメの備蓄量増加	備蓄量	250,000 mt	750,000 mt	1.3 mn mt
	商業的農業の推進 契約栽培や協同組合の強化	バーコードの導入	わずか	20%	50%
		商業的農場の数	500	1,500	3,000

出所：SRI LANKA THE EMERGING WONDER OF ASIA - Mahinda Chinatana-Vision for the Future

表 55 プランテーション部門における成長施策と目標

狙い	戦略／活動	指標	2009 年	2015 年目標	2020 年目標
茶、天然ゴム、ココナツの生産性の向上	年間更新率の向上	年間更新率			
		紅茶	0.5%	2%	3%
		ゴム	1%未満	3%	5%
		ココナツ	1%未満	2%	3%
	新規植栽の推進	新規植栽面積	現状		
		紅茶	222,000 ha	3,000 ha	8,000 ha
		ゴム	120,000ha	45,000 ha	110,000 ha
		ココナツ	395,000 ha	55,000 ha	115,000 ha
	新品種の導入促進	年間生産量			
		紅茶	290mn.kg	320mn.kg	330mn.kg
		ゴム	137mn.kg	160mn.kg	190mn.kg
		ココナツ	2762mn.nuts	3600mn.nuts	4200mn.nuts
	研究機関での技術開発推進	生産性			
		紅茶	1400kg/ha	1500kg/ha	1600kg/ha
		ゴム	1300 kg/ha	1500 kg/ha	1600kg/ha
		ココナツ	7600nuts/ha	9000nuts/ha	10000nuts/ha
紅茶、ゴム、ココナツの付加価値の推進	グローバル市場で競争力を有するブランド化 研究開発プログラムの強化 加工工場のリニューアル	輸出紅茶における付加価値商品率	38%	55%	75%
		ココナツオイルの輸入量	800 mt	400 mt	0 mt
		天然ゴムシートの輸入量	2,800 mt	1000 mt	0 mt
農園労働者向けの生活インフラの整備	農園労働者向け住宅の建設 保健・教育サービスの充実	住宅戸数	—	25,000	50,000
砂糖の生産性向上	作付面積の拡大	作付面積合計	7,400 ha	15,000ha	20,000 ha
	経営と技術の近代化	砂糖の国産率	8%	25%	40%
	品種改良の推進	砂糖の年間生産量	1200mt	1600 mt	2240mt
	製糖工場のリニューアル	生産性	56 mt/ha	70mt/ha	100mt/ha
カシューナツの生産性と付加価値向上	作付面積の拡大	年間生産量	8500 mt	11500 mt	15600 mt
	品種改良の推進	生産性	350 kg/ha	500 kg/ha	750 kg/ha
	ISO 規格の取得推進	近代化された製造ユニット数	—	15	25
パームヤシの生産性向上	作付面積の拡大	作付面積合計	11 mn. Trees	15 mn. Trees	20 mn. Trees
	住民参加の民間保育所設置	保育所の新設数	—	5	10

出所：SRI LANKA THE EMERGING WONDER OF ASIA - Mahinda Chinatana-Vision for the Futur

(2) 貿易政策

スリランカは、2006 年に発効した「南アジア自由貿易地域 (SAFTA)」に加盟し、南アジアの 7 カ国で 2016 年までに輸入関税を引き下げることを目指して経済連携を進めている。なお、1995 年には世界貿易機関 (WTO) に加盟している。

国際貿易協定については、2004 年にバングラデシュ、インド、ミャンマー、スリランカ、タイ、ネパール、ブータンの 7 か国間での関税撤廃を盛り込んだ枠組み協定「多面的技術・経済協力のためのベンガル湾イニシアティブ (BIMSTEC)」に合意した。その他、インドとの間で「インド・スリランカ自由貿易協定 (ISFTA)」(2000 年発効) を、パキスタンとの間で「スリランカ・パキスタン自由貿易協定 (SLPFTA)」(2005 年発効) を結んでいる。

(3) 投資促進制度

スリランカは、海外投資刺激策として、タックス・ホリデー (課税猶予措置)、税率軽減措置をはじめ、許認可を受ける事業で使用する資本財及び原材料の輸入に対する関税の免除、外国為替管理法の除外など、様々な税務優遇措置を提供している。優遇措置を提供している対象業種は、農業、農産物加工 (茶葉の大量加工および酒の製造を除く)、産業・工作機械の製造、機械製造、情報技術・その他関連サービス、電子事業、保冷輸送または保冷倉庫の提供に係る事業などで、設立時期や投資額によって優遇内容が異なっている。

一方、外国投資の参入を認めない業種として、貸金業、質屋業、資本金 100 万ドル未満の小売業、沿岸漁業、セキュリティ・サービス等がある。また、政府機関の自動承認または条件付承認を必要とする業種として、茶・ゴム・ココナッツ・ココア・米・砂糖・香辛料の栽培及び第 1 次加工、再生不可能な自然資源の採掘および第 1 次加工、スリランカの木材を使用する林業、遠洋漁業、マスコミ、教育産業、貨物輸送、旅行代理店、海運代行業などがある。これらの業種に対する外国資本投資は 40% の出資割合を限度に承認される。その他、航空運送業、沿岸海運業、宝石の大規模・機械化採掘業、軍事関連産業などについては、各所管政府機関またはスリランカ投資庁 (BOI) の承認が必要となる。

(4) 知的所有権制度

スリランカでは、WTO への加盟に伴う TRIPS 条約義務に従って制定された 2003 年知的財産法 (Intellectual Property Act) によって、著作権、著作隣接権、商標、特許、発明特許、工業意匠、未公開情報を含む不公正な競争に対する保護、集積回路のレイアウト設計、地理的表示などについて、保護等に関する新たな基準が定められている。なお、各種知的財産権の保護期間は以下のとおり。

著作権：作家の生涯期間及びその死後 70 年間

工業意匠：5 年間。但し、連続 5 年間の期間更新が 2 度まで可能

特許権：20 年間

商標：10 年間。連続 10 年間の期間更新が無制限に可能

2.2.5 対象国の ODA 事業の事例の分析

(1) スリランカの ODA 受取状況

スリランカは世界銀行の分類において低中所得国⁹であり、2010 年には GDP の 2.1%にあたる 10 億 5792 万 US ドルの政府開発援助（ODA）を経済開発協力機構（OECD）開発援助委員会（DAC）のメンバーであるドナーから受け取っている（支出総額ベース）。ただスリランカに対しては、DAC メンバーではない中国とインドが、それぞれ第 1 位と第 2 位の援助国となっている。2010 年の援助受取総額に占める割合は、中国が 25.4%、インドが 14.8%で、3 番目が DAC 諸国で最大のドナーである日本の 13.5%となる。

OECD-DAC ドナーからの援助について、2002～2010 年におけるスリランカの ODA 受取状況は表 56 の通りである。この期間の累計支出額をドナー（開発パートナー）別にみると、日本が最も多く 36.4%を占めている。2 番目に多いのが世界銀行等（国際開発協会）で 17.0%、3 番目は米国で 6.3%であり、DAC の中では日本が圧倒的なトップドナーといえる。

分野で見ると、最も多いのは人道援助（humanitarian aid）で 18.8%、次いで輸送・貯蔵が 11.8%、政府・市民社会が 8.9%、エネルギー（energy generation and supply）が 7.6%と続く。

このうち「農業サービス」分野の ODA は累計 16 万ドル、「農業関連製造業」分野は同 455 万ドルで、ODA 全体に占める比率はどちらも極めて小さい（それぞれ 0.0%と 0.1%）。この期間に「農業サービス」分野に支出したドナーはカナダ、韓国、ノルウェーで、16 万ドルの過半はカナダが 2000 年代前半に支出したものである。「農業関連製造業」分野のドナーは累計額の多い順にデンマーク（分野の累計総額 455 万ドルの 50.3%）、米国（同 35.6%）、日本（同 13.8%）などである。

⁹ 低中所得国の定義については注 2 を参照。アトラスメソッド（注 2 参照）により計算されたスリランカの 1 人あたり GNI は 2,580 US ドル（2011 年）。

表 56 スリランカの ODA 受け取り状況 (2002～2010 年)

単位：100 万 US ドル

分野	上位ドナー	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2002-10累計	(割合)
全分野		400.44	702.31	590.87	1,034.64	951.31	833.86	1,005.89	1,001.92	1,057.92	7,579.15	100.0%
	日本	186.19	282.25	311.44	323.48	366.32	244.98	330.30	351.16	365.56	2,761.67	36.4%
	世界銀行等(国際開発協会)	91.00	204.12	70.00	153.94	156.45	120.41	141.64	195.58	153.01	1,286.14	17.0%
	米国	22.95	17.33	22.71	64.30	59.90	72.73	90.04	70.85	54.93	475.74	6.3%
	ドイツ	11.60	30.75	43.93	86.39	96.45	59.48	51.83	34.41	28.51	443.35	5.8%
	欧州連合	..	2.11	..	16.09	24.53	66.14	111.60	59.23	48.10	327.80	4.3%
	ノルウェー	16.71	28.40	30.44	69.72	37.63	44.04	30.56	35.26	28.96	321.72	4.2%
	オーストラリア	4.26	6.32	18.67	43.27	22.96	17.62	21.96	43.58	61.22	239.85	3.2%
	その他	67.73	131.03	93.67	277.45	187.08	208.46	227.96	211.86	317.64	1,722.88	22.7%
教育		23.96	39.98	32.42	48.72	51.67	37.35	51.28	54.78	76.22	416.37	5.5%
保健医療		12.04	9.81	9.77	13.41	30.23	24.02	28.82	34.91	50.18	213.19	2.8%
人口政策およびプロダクティブ・ヘルス		2.57	1.63	1.28	2.99	12.93	7.25	8.52	9.68	9.81	56.65	0.7%
水・衛生		5.96	26.04	31.76	65.57	68.73	49.01	73.54	51.44	125.27	497.32	6.6%
政府・市民社会		23.99	70.04	62.32	74.44	92.20	107.04	70.40	84.35	89.02	673.80	8.9%
その他社会インフラおよびサービス		6.92	38.05	67.35	79.80	67.86	61.59	52.14	34.73	53.66	462.10	6.1%
輸送・貯蔵		18.80	16.98	13.93	37.54	82.71	94.49	189.48	282.26	161.46	897.66	11.8%
通信		0.65	2.22	1.43	9.29	3.46	4.81	7.01	8.43	11.46	48.76	0.6%
エネルギー		27.64	52.29	47.77	47.86	52.04	37.82	103.68	83.73	125.38	578.21	7.6%
銀行・金融サービス		17.92	35.59	11.90	20.69	32.61	13.60	10.09	15.05	13.95	171.42	2.3%
ビジネスその他サービス		2.88	3.87	6.49	5.73	8.44	6.81	4.83	3.77	2.77	45.59	0.6%
農業		13.98	71.17	28.53	25.11	33.88	22.70	33.36	19.46	23.32	271.52	3.6%
	農業サービス(Agricultural Services)	0.08	0.05	..	..	0.03	..	..	..	..	0.16	0.0%
	カナダ	0.08	0.01	..	..	..	..	..	..	..	0.09	0.0%
	韓国	..	..	..	..	0.03	..	..	..	..	0.03	0.0%
	ノルウェー	..	0.04	..	..	..	..	..	..	..	0.04	0.0%
林業		0.29	1.06	1.10	1.21	2.76	1.25	1.68	0.17	0.24	9.75	0.1%
漁業		0.50	0.94	1.64	11.95	1.49	4.88	7.93	1.41	2.25	32.99	0.4%
製造業		10.61	31.81	32.37	12.32	34.10	28.93	12.38	13.22	17.20	192.92	2.5%
	農業関連製造業(Agro-industry)	..	0.59	0.15	1.07	0.09	1.39	0.04	0.28	0.94	4.55	0.1%
	デンマーク	..	..	0.08	0.92	..	1.27	0.02	..	0.00	2.29	0.0%
	米国	..	0.50	..	..	..	..	..	0.26	0.86	1.62	0.0%
	日本	..	0.09	0.07	0.14	0.08	0.12	0.03	0.02	0.07	0.63	0.0%
	韓国	..	..	..	..	0.01	..	..	..	..	0.01	0.0%
	ノルウェー	..	..	..	0.01	..	..	..	..	..	0.01	0.0%
	オーストラリア	..	..	..	..	..	..	..	0.00	0.00	0.00	0.0%
鉱業		..	..	..	1.84	1.08	0.03	0.24	..	0.17	3.35	0.0%
建設		..	..	..	..	0.00	0.62	0.43	0.37	0.12	1.55	0.0%
貿易政策・規制等		4.09	3.79	3.44	0.46	1.11	1.50	1.48	0.63	0.37	16.87	0.2%
観光		0.01	0.04	0.03	0.09	0.29	4.90	2.02	6.30	4.64	18.31	0.2%
産業横断的分野(環境等)		16.19	22.63	32.01	29.20	43.80	58.39	61.27	61.07	58.72	383.28	5.1%
一般財政援助および物資援助		1.52	59.00	20.75	35.22	18.85	7.79	31.96	3.39	0.02	178.51	2.4%
債務関連		5.07	5.73	1.04	9.85	70.56	6.27	..	..	..	98.50	1.3%
人道援助		12.71	18.89	28.47	332.54	135.18	206.79	240.54	223.69	229.60	1,428.43	18.8%
その他		192.14	190.75	155.06	168.83	105.35	46.02	12.80	9.06	2.10	882.12	11.6%

注：金額は支出総額 (gross disbursement) ベース。

出所：OECD-DAC, Development Database on Aid Activities: Creditor Reporting System Online.

(http://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=CRS1)

(2) 農産品の高付加価値化に関連する日本の対スリランカ ODA 事業

近年における日本のスリランカに対する「農業開発／農村開発」および「民間セクター開発」に係る ODA 事業のうち、収穫後の農産品の高付加価値化に関連すると考えられるものの概要は、以下の通りである。

事業名	小規模企業育成事業 (1) (2)
スキーム	有償資金協力
協力期間	(1) 1997 年 6 月 (交換公文締結) ～2001 年 10 月 (貸付完了) (2) 2000 年 11 月 (交換公文締結) ～2006 年 3 月 (貸付完了)
協力総額	(1) 54 億 1000 万円 (実行額) (2) 44 億 9200 万円 (同)
相手先機関	スリランカ国立開発銀行 (National Development Bank of Sri Lanka: NDB)
背景	1997 年当時、スリランカには約 2.5 万社の中小企業、10 万社を超える零細企業が存在し、その職種は GDP の約 2 割を占める工業セクターを中心に、サービス部門を含め多岐に及んだ。中小零細企業は民間工業部門の雇用の 70%、付加価値の 55%を占め、雇用創出、地方の産業基盤強化の観点から、その育成に大きな期待が寄せられていた。他方、多くの中小零細企業は資金面、経営管理・技術面にさまざまな課題を抱え、なかでも設備投資、長期運転資金など中長期資金の供給不足、資金調達コストの高さが大きな制約であった。
目的	スリランカの中小企業および零細企業へ低金利の事業資金および技術移転のための資金を供給することにより、中小零細企業の生産性・収益性・技術力の向上を図り、もって雇用創出を促し、同国のバランスのとれた経済成長と貧困削減に寄与する。
実績	融資実績は、第 1 期 54.1 億円 (一般ローン 53.9 億円、技術移転ローン 0.15 億円)、第 2 期 42.8 億円 (同 42.3 億円、0.54 億円)。うち「農産加工」および「商品加工・飲料・タバコ」の分野は第 1 期、第 2 期とも 2 割近くを占めた。
事例	(精米・製粉業の事例) 1990 年に自宅脇に精米所を設けて創業した。本事業以前にも 2 回に分けて合計 10 万 Rs の融資を受けたことがある。最初は精米機 1 台で始め、その後 1992 年に Stone Remover を導入した。売上げは 1 日 200Rs 程度だった。本事業による融資を使って米製粉機、とうがらし製粉機、Rice Polisher を設置した。売上げは 1 日 700Rs くらいに伸びた。

事業名	小規模酪農改善プロジェクト
スキーム	技術協力プロジェクト
協力期間	2009 年 3 月～2014 年 3 月
協力総額	2.9 億円 (推定)
相手先機関	家畜開発省家畜生産衛生局 国家畜産開発公社 (NLDB) 牧場
背景	スリランカでは、全人口の 85%以上が農村部に居住し、GDP 全体に対する農業分野の割合は 15%を占めるとともに就労人口の 34%が農業に従事している。貧困層の約 95%は農漁村地域、プランテーション農園地域を中心に分布し、農業の停滞が貧困問題の大きな要因となっている。 このような中において、畜産業は未利用資源を有効に利用することによって農民の収入向上が期待される部門であり、特に酪農においてはスリランカ全土で行われている。畜産農家の多くは、他の作物とともに混合経営を行っている小規模農家であるが、総所得に占める畜産からの収入の割合は約 5 割を占めており、畜産は所得向上への貢献度が高い。しかし、近年、牛及び水牛の頭数、牛乳生産は停滞する一方、粉乳の輸入額は 2005 年度時点で 126 億スリランカ・セント (約 130 億円) に達しており、スリランカ国政府は 2006 年の国家畜産開発計画の中で、牛乳、乳製品の自給率を現在の 35%から 2010 年までに 50%に向上させる目標を定めている。

	膨大な輸入金額を抑え、目標とする 50%の自給率を達成するためには、現在スリランカが酪農分野で抱えている以下の課題を解決し、国内産の牛乳生産を増加させることが不可欠である。 1) 1 頭当たりの乳量が低い（粗放的飼育：1.5L/日/頭、集約・半集約的飼育：2～4L/日/頭） 2) 本来乳量が増加することが想定される雨季に乳量が低下している。（放牧ができず草の給与量が少ない） このような背景のもと、後代検定 の導入を通じ、小規模酪農改善を図る目的でスリランカ国政府は我が国に対して技術協力プロジェクトの実施要請を行った。
上位目標	1 プロジェクト対象地域において小規模酪農家に適した飼養管理技術の改善により、牛乳の生産性が向上する。 2 後代検定済みのジャージー種雄牛が存在し、後代検定済みの凍結精液を用いた人工授精が普及する。 3 スリランカにおいて後代検定の意義の理解が深まり、育種体制が改善する。
プロジェクト目標	プロジェクト対象地域において、育種及び飼養管理の改善を通じた小規模酪農改善のための技術・体制基盤が整備する。
成果	1 スリランカにおける適正な後代検定手法を開発する。 2 後代検定に関連する適切な人工授精技術が実践する。 3 酪農家の飼養管理技術が改善する。
活動	1-1 ジャージー種及びジャージー種交雑種の生産・繁殖能力を分析する。 1-2 後代検定プログラムの構築に向けた、ジャージー種及びジャージー交雑種の課題を分析する。 1-3 NLDB 牧場において記録管理および血統管理法を改善する。 1-4 後代検定プログラムを構築し、実施する。 1-5 家畜生産衛生局育種課職員及び NLDB 牧場職員に対し、調整・計画交配及び乳量検定の実地指導を行う。 1-6 家畜生産衛生局及び NLDB 牧場職員が活用する後代検定手法のマニュアルを作成する。 2-1 精液製造・配布、輸入精液、研修プログラム、現場での人工授精実施など、現行の人工授精プログラムの課題を分析する。 2-2 人工授精センター（ポロンナルワ）の指導教官および研修生（獣医師および人工授精師）に対し、改良された人工授精プログラムの技術指導を行う。 2-3 人工授精の現場技術者（フィールド獣医事務所およびNLDB）に対し、改良された人工授精技術を実地指導する。 3-1 現行の飼養管理の課題を分析する。 3-2 選定された獣医事務所管轄区域において、適正な飼養管理技術を明らかにし、モデル農家づくりを通じて該当フィールド獣医事務所の現場技術者に対し実地指導を行う。 3-3 現場技術者及び酪農家向けの技術マニュアルを作成する。 3-4 選定された獣医事務所管轄区域以外において改善技術の普及活動が実施されるよう関係機関を支援する。

出所：JICA ナレッジサイト (http://gwweb.jica.go.jp/KM/KM_Frame.nsf/NavIndex?OpenNavigator)

(3) 農産品の高付加価値化に関連する諸外国の対スリランカ ODA 事業

農産品の高付加価値化に関連すると考えられる他ドナーの対スリランカ支援として情報が得られた事業の概要は、以下の通りである。

ドナー	英国
事業名	貧小農民の辺境での生計手段の改善 (Improving Rural Livelihoods of Poor Small Farmers)
協力期間	2005 年 4 月～2011 年 3 月
協力総額	292,123 ポンド
相手先機関	(未詳)
目的	小農および農業者組織の地域能力を形成し、食料、土地、水、種子への権利の要求、政策形成者への具体的政策提案ができるようにする。

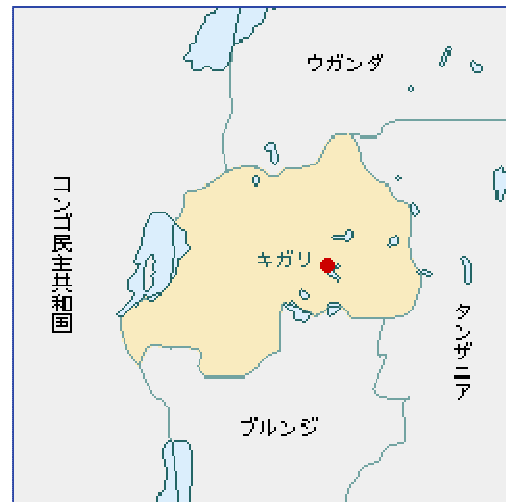
出所： <http://projects.dfid.gov.uk/project.aspx?Project=108968>

2.3 ルワンダ

2.3.1 政治・経済の概況

ルワンダ共和国の人口は、National Institute of Statistics of Rwanda の発行する 2012 Population and Housing Census によると 2012 年には 1,054 万人となっている。国土面積は 2.63 万 km² で、四国の 1.4 倍の面積である。人口密度は約 300 人/km² と非常に高く、日本の人口密度 336/km² と比べても同等レベルの人口密度である。

政治面では、1990 年、ツチ族主導のルワンダ愛国戦線（RPF : Rwandan Patriotic Front）とフツ族政権（当時）の間に内戦が勃発、1994 年 4～6 月に起きたフツ族過激派による大虐殺（所謂、ルワンダ大虐殺（Rwandan Genocide））が発生した。



その後、RPF は全土を武力で制圧し、同年 7 月に政権を樹立した。RPF 政権は、基本的にツチ族主導体制を維持しつつも、出身部族を示す ID カードの廃止、フツ族出身閣僚の任命、大統領、議会（上院及び下院）・地方選挙の実施等を通じた国民和解、民主化のための努力を行い、2003 年 8 月から 10 月にかけて実施された大統領選挙、議会選挙では、現職のカガメ大統領及び同大統領率いる与党 RPF が勝利し、現在まで国民和解を通じたジェノサイドの惨禍の克服と国家再建を目標として安定した政権運営を行っている。

経済面では、農・牧畜業が基盤であり、UN (National Accounts Main Aggregates Database) によると 2011 年の農林水産業の対 GDP 比率は 34% である。主要農産物はコーヒー、茶等であり、特にコーヒーは国際市況の動向に大きく左右されている。1994 年の内戦により、経済は壊滅的打撃を受けたが、その後、国際社会から大規模な支援もあり、近年急速な経済成長を続けている。GDP は 63.8 億ドル (2011 年) であり、一人当たり GNI は 570 ドルである。経済成長率は年 8.6% (2011 年) と非常に高い成長をしている。

2007 年 7 月よりブルンジと共に東アフリカ共同体 (EAC: East African Community) に加盟している。EAC には、同国の他、ケニア、タンザニア、ウガンダ、ブルンジが加盟しており経済統合が進められている。EAC 全体では人口約 1.3 億人 (2010 年)、GDP は約 745 億ドルである。加盟国間のビジネスは近年活発化しており、2005 年から 2008 年の期間での域内貿易は倍増している。域内では輸出の観点ではケニアが圧倒的な輸出力を有しており、ルワンダは厳しい競争にさらされている状況であるともいえる。

ルワンダの輸出額は 2011 年で 417 百万ドルであり、この 10 年間で約 7.7 倍に拡大した。しかし貿易収支は一貫して赤字が続いており、2011 年は約 939 百万ドルの貿易赤字となっている。

表 57 ルワンダの輸出入額の推移

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	54	51	98	149	141	183	398	261	-	417
輸入	253	262	284	412	488	679	1,146	1,112	-	1,357

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

主要輸出品は、鉱石・スラグ及び灰が最も多く約 1.6 億ドルの輸出額となっており全体の約 40%を占めている。ルワンダで産出される鉱物としては錫、タングステンである。次いで、コーヒー、茶が多く約 1.3 億ドルとなっている。

表 58 主要品目の輸出額

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	54.1	51.3	98.2	149.1	140.7	182.8	398.3	260.7	-	417.3
鉱石、スラグ及び灰	16.3	11.7	28.0	60.4	47.1	82.8	135.3	66.3	-	164.6
コーヒー、茶、マテ及び香辛料	-	25.8	47.3	60.6	73.7	62.7	180.8	109.3	-	129.1
鉱物性燃料及び鉱物油など	2.5	3.4	2.9	4.7	1.4	1.0	0.4	0.6	-	20.5
車両並びにその部分品及び附属品	1.7	1.6	1.5	4.9	4.4	6.6	4.6	24.4	-	19.8
履物及びゲートルその他	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	1.0	1.5	-	17.9
穀粉、加工穀物、麦芽、でん粉な	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.4	2.0	0.2	-	8.9
原皮（毛皮を除く。）及び革	2.3	3.3	3.3	4.7	2.0	3.6	3.0	2.0	-	7.6
飲料、アルコール及び食酢	0.0	0.0	0.3	0.3	0.1	1.3	31.6	2.8	-	6.1
動物（生きているものに限る。）	-	-	0.0	-	-	2.3	3.6	2.6	-	5.9
ラック並びにガム、樹脂その他	0.1	0.2	-	-	1.9	2.0	0.6	0.8	-	4.5

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

輸入額として最も多いのは電気機器及びその部分品であり約 1.4 億ドル。燃料、機械類、車両などが多い。

表 59 主要品目の輸入額

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸入	252.8	261.7	284.3	411.7	487.9	679.1	1,145.6	1,112.0	-	1,356.6
電気機器及びその部分品	16.4	21.9	15.8	37.3	39.7	57.9	166.8	178.4	-	139.2
鉱物性燃料及び鉱物油など	40.9	41.0	34.7	50.5	56.7	54.3	82.7	92.5	-	118.9
機械類並びにこれらの部分品	21.7	20.3	15.6	36.1	37.0	58.7	114.2	91.5	-	108.4
車両並びにその部分品及び附属品	24.9	31.4	15.5	32.6	37.6	68.2	128.6	67.8	-	108.2
医療用品	13.6	12.8	16.1	27.7	35.3	57.1	48.2	78.7	-	79.4
鉄鋼	8.0	10.3	7.1	18.2	24.8	31.7	70.7	49.2	-	73.4
動物性又は植物性の油脂など	7.4	6.1	6.8	13.9	19.0	23.2	32.2	38.1	-	60.7
穀物	4.9	3.2	3.3	4.2	10.5	15.3	9.6	34.2	-	57.7
塩、硫黄、土石類、プラスターな	4.6	6.7	1.5	12.8	17.5	29.1	55.7	46.0	-	56.5
鉄鋼製品	3.5	6.2	2.1	10.9	12.4	20.0	42.8	44.1	-	48.2

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

輸出額ではスイスが最も多く約 0.7 億ドル、次いでコンゴ民主共和国とケニアで約 0.6 億ドルとなっている。

表 60 主要国への輸出額

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	54	51	98	149	141	183	398	261	-	417
スイス	7	1	9	11	13	13	18	12	-	71
コンゴ民主	1	2	2	4	3	10	51	13	-	58
ケニア	19	21	22	33	30	34	127	83	-	58
ベルギー	3	1	14	38	23	26	66	29	-	42
フランス	0	0	1	1	1	1	1	1	-	42
その他地域	-	-	8	-	-	-	-	-	-	31
英国	1	3	17	29	29	34	14	5	-	17
中国	0	1	1	2	3	1	6	8	-	15
香港	5	0	7	14	15	23	26	16	-	14
スーダン	-	-	0	0	0	2	2	28	-	10

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

輸入額では、ウガンダからの輸入が最も多く約 1.9 億ドル、次いで中国 1.6 億ドル、ケニア 1.2 億ドルとなっている。

表 61 主要国からの輸入額

単位：100万USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸入	253	262	284	412	488	679	1,146	1,112	-	1,357
ウガンダ	8	14	8	40	62	98	166	143	-	189
中国	8	10	3	18	23	50	96	92	-	158
ケニア	31	30	22	51	69	86	184	124	-	118
インド	8	12	7	19	23	31	40	54	-	89
タンザニア	3	6	3	8	8	16	53	55	-	74
UAE	11	13	8	28	33	52	96	69	-	68
日本	18	24	8	20	20	26	16	35	-	55
米国	8	3	13	15	16	29	39	43	-	54
南アフリカ	11	13	7	22	15	24	76	37	-	49
ベルギー	27	27	14	40	38	39	67	42	-	45

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

2.3.2 農業及び食品工業の概況

(1) ルワンダ経済での位置づけ

人口の約 75%が農村地域に居住しており、そのうち約 80%が農業セクターに従事している。また、GDO の約 34%、輸出額の 40%が農業セクターが占める。一世帯当たり耕作面積は 0.76ha と非常に小さい。農業生産量のほとんどは食用作物であり、換金作物はごく少量である。カロリーベースの食料自給率で自給を達成している。しかし、小麦、メイズ、コメは輸入に依存している。

(2) 気象・地形・土壌

ルワンダは平均標高が 1,600m の場所にあり、気温は年平均 25℃、気温の変動も 20～30℃の範囲であり非常に安定した気温である。「千の丘の国」と言われており国全体が丘陵地帯であり、この地形が物流を非効率的にしている。

(3) 生産、流通

ルワンダでは生産された農産物は農家が 10km 程度の範囲で自転車を用いてマーケットや加工工場に搬送している。牛乳などについてもプラスチック容器を用いて自転車で搬送している。舗装道路については、近隣他国よりも整備状況が非常に良く、これらの道路を中心に、今後、ストック、流通網を構築していく必要があるものと考えられる。

輸入品については、これらの道路網を活用しケニアなどからも多くの食品が輸入されている。

(4) 対外貿易

ルワンダの農産物輸出の 90%以上がコーヒーと茶に依存している。これらの産物についても小規模農家での生産が中心である。農産物の輸入は砂糖や小麦、コメの輸入が多く 70%を占めている。

表 62 農産物及び加工食品の輸出額及び構成比の推移

単位：100万USドル、%

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出額総計	54.11	51.28	98.17	149.09	140.75	182.78	398.33	260.66	-	417.34
農産物及び加工食品 合計	0.15	26.66	48.28	61.45	77.52	67.98	196.86	113.05	-	147.48
コーヒー、茶、マテ及び香辛料	-	25.81	47.27	60.65	73.70	62.68	180.77	109.26	-	129.09
穀粉、加工穀物、麦芽、でん粉など	0.00	0.00	0.23	0.05	0.04	0.44	1.98	0.17	-	8.86
ラック並びにガム、樹脂その他	0.10	0.25	-	-	1.92	2.05	0.57	0.81	-	4.50
食用の野菜、根及び塊茎	-	0.01	0.01	0.24	1.05	0.97	12.83	1.98	-	3.02
穀物等の調製品及びベーカリー製品	0.02	0.01	0.12	0.05	0.02	0.02	0.13	0.02	-	1.01
野菜、果実、ナットその他調製品	-	0.00	0.01	0.00	0.05	0.09	0.03	0.05	-	0.50
穀物	-	0.29	0.01	0.03	0.23	0.94	0.22	0.54	-	0.36
採油用の種及び果実、各種の種など	0.01	0.27	0.14	0.01	0.18	0.24	0.10	0.03	-	0.06
食用の果実及びナットなど	-	-	0.20	0.04	0.04	0.14	0.13	0.08	-	0.04
糖類及び砂糖菓子	0.01	0.00	-	0.00	0.02	0.07	0.01	0.10	-	0.04
ココア及びその調製品	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.00
植物性の組物材料、植物性生産品	-	-	-	-	0.09	0.01	-	0.00	-	0.00
生きている樹木その他	-	0.02	0.28	0.37	0.18	0.32	0.10	-	-	-
農産物及び加工食品の構成比	0.3	52.0	49.2	41.2	55.1	37.2	49.4	43.4	-	35.3

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 63 農産物及び加工食品の輸入額及び構成比の推移

単位：100万USドル、%

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸入額総計	252.82	261.65	284.29	411.74	487.89	679.13	1,145.62	1,112.02	-	1,356.56
農産物及び加工食品 合計	26.53	20.30	12.95	31.69	43.59	64.55	63.95	95.09	-	145.89
穀物	4.86	3.18	3.28	4.25	10.51	15.33	9.58	34.21	-	57.72
糖類及び砂糖菓子	5.95	5.05	1.01	6.45	12.23	18.06	19.08	23.17	-	41.75
穀粉、加工穀物、麦芽、でん粉など	7.48	6.42	2.41	15.03	16.33	23.46	22.48	16.71	-	19.09
食用の野菜、根及び塊茎	5.55	3.46	4.96	2.81	0.54	1.57	0.34	1.18	-	6.42
採油用の種及び果実、各種の種など	0.31	0.19	0.32	0.21	0.33	1.12	3.16	6.14	-	6.30
穀物等の調製品及びベーカリー製品	1.25	1.03	0.48	1.69	2.08	2.40	4.35	7.55	-	6.24
野菜、果実、ナットその他	0.61	0.71	0.33	0.66	0.85	0.99	0.93	2.24	-	3.28
食用の果実及びナットなど	0.00	0.01	0.02	0.03	0.03	0.63	0.11	0.72	-	1.57
ラック並びにガム、樹脂その他	0.39	0.00	-	0.33	0.34	0.36	1.39	2.19	-	1.21
コーヒー、茶、マテ及び香辛料	0.04	0.02	0.01	0.05	0.09	0.22	1.91	0.22	-	1.06
生きている樹木その他	0.00	0.00	0.07	0.07	0.11	0.23	0.13	0.38	-	0.72
ココア及びその調製品	0.06	0.07	0.03	0.10	0.14	0.17	0.49	0.36	-	0.45
植物性の組物材料、植物性生産品	0.03	0.17	0.05	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	-	0.07
農産物及び加工食品の構成比	10.5	7.8	4.6	7.7	8.9	9.5	5.6	8.6	-	10.8

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

2.3.3 対象国の対象分野における開発課題の現状

ルワンダでは、冷涼な気候や肥沃な土壌が影響し、農産物が確保できている。しかし、生産量の観点では、隣国に比べて競争力が弱く、隣国から輸入される安価な野菜や果実、加工品に対してどう対応していくかが課題となっている。

a 野菜類

野菜類は2005年まで大幅な輸入超過が続いていたが、2006年以降は隣国のブルンジ、ウガンダへの輸出が増加し2007年を除き輸出が輸入を上回る状況が続いた。2011年は輸出が約3百万ドルに対して輸入が約6百万ドルの輸入超過となった。

2011年における野菜類の主な輸出先はブルンジ、ウガンダ、主な輸入元はイタリア、ウガンダ、タンザニア、米国である。

表 64 野菜類の輸出入額の推移

単位：1,000USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	-	7	8	242	1,051	974	12,831	1,983	-	3,018
ブルンジ	-	7	5	240	344	940	1,748	69	-	1,175
ウガンダ	-	-	-	-	657	3	2,889	1,448	-	848
輸入	5,554	3,455	4,959	2,811	543	1,568	343	1,184	-	6,418
イタリア	-	-	3	158	1	-	-	101	-	3,721
ウガンダ	240	-	-	-	159	1,323	132	407	-	860
タンザニア	-	-	-	-	4	191	158	325	-	813
米国	403	-	3,282	1,164	358	-	-	95	-	725

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

b 果実類

果実類の生産量は、農業家畜資源省の統計によると、2011年には、388,082 トンの生産量

がある。果実類は 2008 年まで輸出が輸入を上回る年が見られたが、2011 年は輸出額が約 0.4 百万ドルであるのに対し、輸入額は約 1.6 百万ドルと大幅な輸入超過となった。主な輸入相手国は、タンザニア、ウガンダ、ブルンジ、サウジアラビア、南アフリカである。

表 65 果実類の輸出入額の推移

単位：1,000USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	-	-	200	44	42	138	132	82		43
輸入	3	10	16	28	30	633	114	724		1,565
タンザニア	-	-	-	-	-	8	-	20		456
ウガンダ	-	-	-	-	13	458	11	503		371
ブルンジ	-	-	-	-	-	53	-	59		245
サウジアラビア	-	-	-	-	-	1	-	25		205
南アフリカ	-	2	-	8	-	41	67	33		188

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

c 加工食品

野菜調製品など輸入超過の状況が続いている。主な輸出相手国は隣国のコンゴ民主共和国である。主な輸入相手国としては、隣国のウガンダが最大であり、次いでオランダ、ケニアが多い。

ルワンダでは、多様な農作物が収穫され、分野によって導入が求められる加工技術も「3. 我が国中小企業などが有する製品・技術の分析」で示されるように異なるが、野菜や果実類の輸入超過の問題を解決するためには、加工技術を導入し、高品質な加工品を海外市場に展開していくことが求められている。

表 66 野菜、果実、ナットその他植物の部分の調製品

単位：1,000USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	-	1	9	2	45	93	34	53		500
コンゴ民主	-	-	-	-	6	24	-	19		324
輸入	609	712	333	663	853	992	926	2,238		3,280
ウガンダ	7	1	21	21	19	60	138	728		1,447
オランダ	-	-	1	1	3	1	3	3		548
ケニア	1	2	1	14	33	33	127	201		429

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

農産品の高付加価値化を進める上での 2 点目の開発課題として、飲料用のプラスチックボトル技術・施設の不足が挙げられる。先の理由によりルワンダでは、豊富な果実が収穫され、加工飲料としてフルーツ飲料も商品化されているが、隣国ウガンダ、ケニアなどから安価なフルーツ飲料が多く輸入され、ルワンダの販売会社は売上確保の課題に直面している。

表 67 飲料、アルコール及び食酢

単位：1,000USドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	35	2	335	290	74	1,337	31,580	2,820		6,050
コンゴ民主	18	-	27	85	27	1,240	31,522	2,787		4,567
ブルンジ	11	1	299	193	20	47	47	24		722
輸入	1,036	1,187	583	1,898	2,183	2,342	5,517	2,917		5,732
ウガンダ	300	425	201	974	1,047	989	1,781	963		2,151
ケニア	79	42	95	101	179	206	992	558		1,097
オランダ	104	166	28	225	521	560	747	26		952

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

飲料用のプラスチックボトル技術・施設が現状、ルワンダ国内にはほとんど存在しないために、プラスチックボトルを輸入することとなり、販売価格が輸入飲料よりも高くなっている。これらの技術や施設の開発が進めば、国内市場・海外市場ともに拡大していくことが可能となる。しかし、国内で製造するためには PET 樹脂の輸入が必要であることや環境監督庁がポリエチレン製品の製造販売を禁止していることから製造自体を実施することが可能かどうかの協議が必要になるものと考えられる。

2.3.1 対象国の関連計画、政策および法制度

(1) 政策関連計画

ルワンダ政府の政策は、2000 年に計画経済計画省より発表された「Vision 2020」から成り立っており、ルワンダ国の長期的な国家開発指針が示された。2020 年までに中所得国になることを掲げ、一人当たりの GDP を 290 米ドルから 900 米ドルに上げること（2012 年現在では 1,240 米ドルに引き上げるべく議論がなされている）、貧困率を 64%から 30%に減らすこと、平均寿命を 49 歳から 55 歳に引き上げることを目標としている。Vision 2020 の中で開発の柱は下記の 6 つとされている。

1. 安定したガバナンスと国家
2. 知的経済の繁栄に向けた人的資源の開発
3. 民間セクターが先導する経済
4. インフラの開発・整備
5. 市場志向型の農業
6. 地域経済と国際経済の融合

5.市場志向型の農業では、伝統的な小作農の自営農業による低い生産性から脱却するために、農業政策を徹底的に点検し、年間成長率である 4.5-5%を達成するように強化していく必要があり、そのために高品質の穀物の管理と近代的な家畜管理が重要であるとしている。

政府は予算の多くを海外援助に頼っており、予算が非常に限られていることから、民間投資に強く期待をしており、高付加価値農業や農産加工業に貢献する外資の誘致に非常に積極的である。

また、周辺諸国に比べて国土が狭く土地など資源が限られていて、生産コストが高い国

であることや、アフリカの中でも高原に位置し、多様な種類の農作物の栽培に適した環境であることから、政府は、輸出戦略として製品の質の向上を重要視している。ケニアやウガンダ、タンザニアなどルワンダの周辺諸国は、土地が広く、生産コストも安価なことから生産量はルワンダよりも多い。ルワンダが製品の輸出を国際市場に展開していくためには、生産量で競合していくのではなく、高品質化を達成して輸出振興に取り組んでいく開発方針である。そのために高付加価値輸出作物の生産を非常に重要視し、高付加価値化を推し進め、隣国との差別化を図る姿勢である。

(2) 輸出促進政策

ルワンダでは、輸出促進が経済成長と貧困削減につながるという基本認識の下、国家戦略文書として輸出促進政策・戦略文書が 2004 年に策定された。この文書では、内陸輸送や公共インフラにかかるコストの高さが輸出促進を阻害する一要因となっていることから、ケニアやタンザニアのような隣国の大国と輸出量とコストで競争するのではなく、品質や付加価値の高い商品の輸出を基礎とした輸出拡大を中心としている。

(3) 法制度

a. 投資促進制度

ルワンダの農業分野は、国の GDP の 30%を占めており、地域家庭にとっては、農業が主な経済活動・収入源となっている。今日、農業人口者数は全体の 80%弱を占め、国内食糧需要の 90%を賄っており、また、ルワンダの輸出収入全体の 70%を占めている。投資促進については、2020 年までには GDP の 30%の額の直接投資を呼び込む目標を政府が掲げられている。2008 年には産業開発と投資誘致の目的で、ルワンダ開発局(RDB)が設立されている。

農業家畜資源省の「ルワンダ国農業転換のための戦略計画フェーズ 2」によると、農業の分野では、①作物栽培と畜産分野における生産システム強化、②農家の技術力・組織力向上、③農産物チェーンとアグリビジネスの促進、④中央・地方レベルでの制度的枠組みの強化が求められ、さらに農産食品加工の分野では、①アグリビジネスへの投資促進、②アグリビジネス推進のための政策策定、③ポテンシャルの高い民間ビジネスへのサポートを中心とした活動が求められている。現在は RDB が外資誘致から投資認可、会社設立登記、VISA 更新などの関連手続き、情報サービスなどを全てワンストップサービスで受け付けるようなシステムになっている。日本の中小企業がルワンダに進出する際は、RDB との連携を行っていくことが特に初めの時点で重要となる。

b. 知的所有権特許制度（特に植物新品種保護制度について）

ルワンダでは、知的財産法が 2009 年 10 月 26 日に公布されている。現段階では、特許、著作権、商標に関する規定が盛り込まれている。法務省の説明によると、同法 289 条は植物新品種の保護制度の導入を予定している。ルワンダにおいては、法務省が立法に関わる全ての責任を負っているが、植物新品種の保護についての立法についても法務省の中で検討が進められている。法務省の担当官は植物新品種保護制度の導入が、ルワンダに高品質

の種苗が導入されるための条件となっていることを認識していることから同制度の導入も近いことと思われる。

c. 食品規格制度

加工食品など食品の安全基準の維持・向上については、ルワンダ規格局（RBS）が中心に取り組んでいる。ルワンダ規格局が、輸入品の検査・認証発行・研究所での試験などを担当し、ケニアやタンザニアなど隣国4か国と供にコミュニティを形成し、EACマーク(Eastern African Community Mark:西アフリカ地域マーク)を発行している。EACマークを発行することで、互いの輸出入製品の安全基準を設定している。ルワンダ国内では、ルワンダ規格局が、Sマーク(Standard)とEマーク(Excellence)の2種類を発行し、Sマークは、食品基準を満たした場合に与えられ、これに加えて企業内にクオリティマネジメントのシステムが整っているとEマークが付与される。ルワンダの加工食品が、相手国の輸入基準に満たないことが課題の一つとなっているが、これらのマークを保持していれば、消費者に安全性を示すことができる他、輸出時の手続きもよりスムーズに行いやすくなる。ルワンダ規格局は、企業が認証取得基準を満たすことができるように技術的なアドバイスを行うなど支援を行っている。企業が取得する際には、申請書にニーズ・企業規模・価格等の必要事項を記入し、RBSへ提出し、輸入品の検査を受けた後、マークが発行される。申請書はRBSのウェブサイトからもダウンロードが可能である。

2.3.2 対象国の ODA 事業の事例の分析

(1) ルワンダの ODA 受取状況

ルワンダは世界銀行の分類において低所得国¹⁰であり、2010年にはGDPの18.2%にあたる10億2460万USドルの政府開発援助（ODA）を受け取っている（支出総額ベース）。

2002～2010年におけるルワンダのODA受取状況は表68の通りである。この期間の累計支出額をドナー（開発パートナー）別にみると、世界銀行等（国際開発協会）が最も多く25.8%を占めている。2位以下は、米国が10.9%、英国が9.9%、欧州連合（EU）が9.8%、アフリカ開発銀行（AfDB）が9.7%と続き、日本は1.4%で13位である。

分野でみると、最も多いのは債務関連（Action Relating to Debt）で21.1%（その大半は債務免除）、次いで一般財政援助および物資援助（Commodity Aid and General Programme Assistance）が15.0%、人口政策およびリプロダクティブ・ヘルス（Population Policies/ Programmes and Reproductive Health）が11.5%、その他社会インフラおよびサービス（Other Social Infrastructure and Services）が11.4%と続く。

このうち「農業サービス」分野のODAは累計2000万ドル、「農業関連製造業」分野は同1557万ドルで、ODA全体に占める比率はそれぞれ0.3%と0.2%である。この期間に「農業サービス」分野に支出したドナーは世界銀行等、カナダ、オランダ、米国、ドイツで、2000万ドルの4分の3は世界銀行等が支出したものである。「農業関連製造業」分野でもトップドナーは世界銀行等で分野累計総額1557万ドルの65.7%を支出、次いで多いのがAfDBの

¹⁰ アトラスメソッドにより計算された1人あたりGNIが1,025 USドル以下の国であり、ルワンダは570 USドル（2011年）。アトラスメソッドについては注2を参照。

23.2%で、日本は 1.7%（26 万ドルで分野内 5 位）である。

表 68 ルワンダの ODA 受け取り状況（2002～2010 年）

単位：100 万 US ドル

分野	上位ドナー	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2002-10累計	(割合)
全分野		335.87	318.13	488.76	611.63	1,909.67	682.55	881.91	918.57	1,024.60	7,171.68	100.0%
	世界銀行等(国際開発協会)	87.02	40.53	157.48	130.06	933.57	100.97	140.18	113.82	146.00	1,849.62	25.8%
	米国	46.37	52.58	50.26	57.06	77.52	90.76	117.37	145.90	140.58	778.38	10.9%
	英国	49.10	40.96	53.44	81.62	96.22	94.94	99.88	89.97	106.18	712.31	9.9%
	欧州連合	38.35	51.44	58.83	92.25	67.69	79.77	105.71	104.51	104.35	702.90	9.8%
	アフリカ開発銀行	17.38	13.59	23.16	44.31	353.44	65.24	70.07	67.36	44.28	698.83	9.7%
	世界基金	..	2.11	21.00	29.98	52.28	37.41	81.56	80.92	142.90	448.15	6.2%
	ベルギー	21.63	20.67	18.96	24.01	36.24	42.69	65.42	82.36	70.54	382.52	5.3%
	オランダ	19.61	23.05	25.50	28.41	24.65	27.84	38.77	54.22	39.43	281.49	3.9%
	ドイツ	6.92	13.95	16.75	18.50	19.39	23.08	24.58	44.16	48.71	216.04	3.0%
	フランス	6.66	7.76	9.50	20.65	103.26	6.54	5.15	4.59	5.99	170.10	2.4%
	スウェーデン	13.67	12.64	7.75	22.36	16.82	21.80	14.40	13.35	25.22	148.01	2.1%
	カナダ	4.27	6.57	3.70	6.12	2.48	4.49	10.20	13.49	58.72	110.04	1.5%
	日本	0.15	0.69	0.86	4.25	12.74	19.54	17.75	21.34	22.82	100.14	1.4%
	その他	24.74	31.59	41.58	52.06	113.37	67.48	90.88	82.58	68.86	573.15	8.0%
教育		36.12	23.28	65.94	35.42	40.39	64.94	91.12	82.19	78.67	518.07	7.2%
保健医療		23.47	14.73	41.07	42.02	62.55	55.45	102.65	111.06	91.95	544.95	7.6%
人口政策およびリプロダクティブ・ヘルス		9.52	21.43	44.13	57.49	79.35	110.61	142.91	147.26	213.84	826.55	11.5%
水・衛生		4.29	4.62	17.46	23.73	28.93	38.87	37.72	19.53	35.55	210.70	2.9%
政府・市民社会		48.66	51.02	63.88	104.93	81.04	81.68	137.75	109.52	139.39	817.87	11.4%
その他社会インフラおよびサービス		31.85	13.51	25.19	15.83	16.59	17.23	18.34	30.06	26.48	195.09	2.7%
輸送・貯蔵		13.00	8.27	13.77	26.58	24.47	20.75	51.98	34.67	20.86	214.36	3.0%
通信		0.48	0.46	1.19	0.64	0.46	1.24	6.61	2.25	5.64	18.96	0.3%
エネルギー		0.08	0.88	3.73	11.86	0.17	17.86	25.34	48.00	40.87	148.78	2.1%
銀行・金融サービス		3.09	4.62	4.12	2.42	1.19	6.09	4.76	10.45	13.26	49.98	0.7%
ビジネスその他サービス		2.12	9.37	6.73	15.21	6.01	6.41	7.65	7.88	6.79	68.17	1.0%
農業		8.54	9.62	15.34	17.18	27.53	29.07	46.18	32.91	106.00	292.36	4.1%
農業サービス(Agricultural Services)		0.92	1.51	2.23	3.14	4.80	2.72	1.73	0.06	2.89	20.00	0.3%
	世界銀行等(国際開発協会)	0.92	1.10	2.23	2.09	3.92	2.72	1.73	..	..	14.71	0.2%
	カナダ	..	..	..	..	..	..	..	0.01	2.79	2.80	0.0%
	オランダ	..	0.41	..	1.06	0.88	..	..	..	..	2.35	0.0%
	米国	..	..	..	..	..	..	..	0.04	0.06	0.11	0.0%
	ドイツ	..	..	..	..	..	..	..	..	0.04	0.04	0.0%
林業		0.35	0.14	3.01	1.81	1.83	2.10	2.22	1.02	1.41	13.87	0.2%
漁業		..	..	0.03	0.03	0.47	1.22	1.82	0.04	..	3.60	0.1%
製造業		10.41	1.25	20.01	3.37	3.71	4.43	1.43	15.48	2.39	62.47	0.9%
農業関連製造業(Agro-industry)		1.06	0.20	0.00	..	0.01	0.17	0.90	11.52	1.72	15.57	0.2%
	世界銀行等(国際開発協会)	0.37	0.04	0.00	..	0.00	..	0.52	7.73	1.57	10.23	0.1%
	アフリカ開発銀行	..	..	..	..	..	..	..	3.61	..	3.61	0.1%
	ベルギー	0.69	0.15	..	..	..	..	..	..	..	0.84	0.0%
	米国	..	..	..	..	..	0.05	0.24	0.07	0.03	0.39	0.0%
	日本	..	0.01	..	..	..	0.06	0.09	0.06	0.04	0.26	0.0%
	ドイツ	..	..	..	..	0.01	0.06	0.01	..	0.08	0.15	0.0%
	韓国	..	..	..	..	..	..	0.03	0.06	..	0.09	0.0%
	オーストラリア	..	..	..	..	..	..	..	0.00	0.00	0.00	0.0%
	カナダ	..	..	..	..	..	..	..	0.00	..	0.00	0.0%
鉱業		0.03	0.01	..	..	..	..	..	0.12	0.03	0.18	0.0%
建設		..	..	..	0.02	..	..	0.01	0.01	0.08	0.13	0.0%
貿易政策・規制等		..	0.01	0.01	0.00	0.07	0.06	0.08	12.58	3.06	15.89	0.2%
観光		..	..	..	0.01	..	..	..	0.00	1.65	1.66	0.0%
産業横断的分野(環境等)		14.05	11.53	22.27	20.32	25.70	49.87	58.27	45.83	83.03	330.85	4.6%
一般財政援助および物資援助		80.79	90.34	66.45	126.95	112.38	152.64	127.93	181.80	135.12	1,074.39	15.0%
債務関連		26.34	26.41	30.01	50.84	1,372.79	2.00	2.60	1.95	1.75	1,514.70	21.1%
人道援助		10.49	14.43	27.73	30.76	16.87	11.78	8.62	16.57	10.21	147.46	2.1%
その他		12.21	12.20	16.70	24.21	7.18	8.24	5.91	7.40	6.58	100.63	1.4%

注：金額は支出総額（gross disbursement）ベース。

出所：OECD-DAC, Development Database on Aid Activities: Creditor Reporting System Online.

(<http://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=CRS1>)

(2) 農産品の高付加価値化に関連する日本の対ルワンダ ODA 事業

近年における日本のルワンダに対する「農業開発／農村開発」および「民間セクター開発」に係る ODA 事業のうち、農産品の高付加価値化に関連すると考えられるものの概要は、以下の通りである。

事業名	貧困農民支援
スキーム	無償資金協力
実施年度	2008 年度
協力総額	3 億円（供与限度額）
相手先機関	（未詳）
背景	ルワンダでは、急激な人口増加に伴い必要な食糧の確保が喫緊の課題となっていますが、国土の大半が丘陵地で、やせた土壌への肥料などによる養分補給もないため、農業生産性は低い状態にある。本件協力は、同国の主要食糧作物の増産に必要な肥料を調達するための資金を供与するもの。 我が国は、2008 年 5 月の第 4 回アフリカ開発会議（TICAD IV）をはじめとして、様々な場において、アフリカにおける食料価格高騰への取組みについて表明しており、本件協力もその支援策を具体化するものの一つ。
目的	本件協力の実施により農業生産性が向上することが見込まれる。

事業名	貧困農民支援計画
スキーム	無償資金協力
実施年度	2010 年度
協力総額	1.9 億円（供与限度額）
相手先機関	（未詳）
背景	ルワンダにおいて、農林漁業は GDP の約 4 割以上及び労働人口の約 9 割が従事する基幹産業であり、同国の開発政策上、農業は優先分野として位置づけられている。この計画は、開発途上国の食糧増産計画支援を目的とし、肥料を購入するための資金を供与するもの。 我が国は、2008 年 5 月の第 4 回アフリカ開発会議（TICAD IV）において、アフリカ諸国の農業生産性の向上を支援していくことを表明しており、今回の協力は、これらの取組を具体化するもの。
目的	本件協力において肥料を供与することにより、同国の農業生産性及び貧困農民の所得向上に寄与することが期待される。

事業名	東部県農業生産向上プロジェクト
スキーム	技術協力プロジェクト
協力期間	2010 年 11 月～2013 年 10 月
協力総額	（未詳）
相手先機関	ルワンダ農業動物資源省
背景	ルワンダにおいて、農業は就業人口の 90%及び国内総生産（GDP）の 42%を占める基幹産業である。 国家長期開発計画「Vision 2020」においては、重要な柱として農業改革を掲げ、国家開発中期 5 カ年計画である経済開発・貧困削減戦略「Economic Development and Poverty Reduction Strategy: EDPRS 2008－2012」においても、農業農村開発を国の経済発展及び貧困削減を牽引する最重要分野と位置付けている。 営農状況を見ると、一世帯当たりの平均土地所有面積は 0.76ha 以下 と小さく、天水に依存する労働集約的な農業が営まれている。肥料をはじめ農業資材投入の利用・普及が進んでおらず、農民の多くは伝統的な営農を続けて

	いる。また普及人材の不足も深刻である。耕作地の 80 %が傾斜 5～55 度の斜面に位置するように丘陵地の多い地形であるが、丘陵地における有効な営農体系が確立しておらず生産性・収益性が低い。 中央政府レベル（農業動物資源省及び傘下の実施機関）の機構再編、農民の組織化、分権化による地方での支援体制整備が進められているが、現場での普及体制は質・量ともに発展途上の段階である。 「ルワンダ共和国東部県ブゲセラ郡持続的農業・農村開発計画調査（2006 年 2 月～2009 年 1 月）」において実施された、「低湿地における圃場整備」「小規模な灌漑の活用」「家畜の導入」など各種実証調査試験を踏まえ、特に「稲作生産者組合への水稻栽培技術指導」により生産性が向上した事例を中心に活用し、本案件を実施する。
上位目標	東部県ブゲセラ郡及びンゴマ郡全体的水稻と園芸作物の生産が増加する。
プロジェクト目標	プロジェクト対象の生産者組合が、対象地域における農業普及環境の向上を通じて、水稻及び園芸作物の生産を高める。
成果	1 対象とする水稻生産者組合に所属する組合員（農家）の栽培技術が向上する。 2 対象とする園芸作物生産者組合に所属する組合員（農家）の栽培技術が向上する。 3 対象とする生産者組合の営農に関する組合運営能力が向上する。 4 対象地域の農業普及関係者の技術普及能力が向上する。
活動	1-1 水稻栽培研修計画（「農家研修」及び「普及関係者研修（ToT）」）を策定する。研修の目的・目標技術レベル・対象者及びモニタリング・評価方法を設定する。カリキュラム、教材を作成する。講師、デモンストレーション圃場を確保し、Farmers Field School (FFS)、スタディー・ツアーの手配を行う。 1-2 水稻栽培「農家研修」を実施し、モニタリングを行う。 1-3 研修内容及び結果を評価する。 1-4 フォローアップ活動の計画・実施を行う。 1-5 水稻栽培に関するデータを収集・分析する。 2-1 園芸作物栽培研修計画（「農家研修」及び「普及関係者研修（ToT）」）を策定する。研修の目的・目標技術レベル・対象者、及びモニタリング・評価方法を設定する。カリキュラム、教材を作成する。講師、デモンストレーション圃場を確保し、FFS、スタディー・ツアーの手配を行う。 2-2 園芸作物栽培「農家研修」を実施し、モニタリングを行う。 2-3 研修内容及び結果を評価する。 2-4 フォローアップ活動の計画・実施を行う。 2-5 園芸作物栽培に関するデータを収集・分析する。 3-1-1 組織運営に関する研修計画を策定する。研修の目的・目標技術レベル・対象者、及びモニタリング・評価の方法を設定する。カリキュラム、教材を作成する。 3-1-2 研修を実施し、モニタリングを行う。 3-1-3 研修内容及び結果を評価する。 3-1-4 フォローアップ活動の計画・実施を行う。 3-1-5 生産者組合のマネジメント（管理運営）に関するデータを収集・分析する。 3-2-1 水利用管理研修計画（「組合リーダー研修」及び「水管理関係者研修」）を策定する。研修の目的・目標技術レベル・対象者、及びモニタリング・評価の方法を設定する。カリキュラム、教材を作成する。講師、デモンストレーション圃場の確保、FFS、スタディー・ツアーの手配を行う。 3-2-2 「水管理関係者研修」「組合リーダー研修」を実施し、モニタリングを行う。 3-2-3 研修内容及び結果を評価する。 3-2-4 フォローアップ活動の計画・実施を行う。 3-2-5 生産者組合の水管理に関するデータを収集・分析する。

	4-1-1 農業普及関係者を対象とした水稻栽培研修（ToT）を実施し、モニタリングする。 4-1-2 研修内容及び結果を評価する。 4-1-3 フォローアップ活動の計画・実施を行う。 4-2-1 農業普及関係者を対象とした園芸作物栽培研修（ToT）を実施し、モニタリングする。 4-2-2 研修内容及び結果を評価する。 4-2-3 フォローアップ活動の計画・実施を行う。 4-3-1 農業普及関係者を対象とした組織管理運営・水管理研修（ToT）を実施し、モニタリングする。 4-3-2 研修内容及び結果を評価する。 4-3-3 フォローアップ活動を計画・実施する。 4-4 普及用研修教材を開発する
--	--

出所：外務省 ODA ホームページ「国別プロジェクト概要」

(http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/data/gaiyou/odaproject/africa/rwanda/contents_01.html)

JICA ナレッジサイト (http://gwwweb.jica.go.jp/KM/KM_Frame.nsf/NaviIndex?OpenNavigator)

(3) 農産品の高付加価値化に関連する諸外国の対ルワンダ ODA 事業

農産品の高付加価値化・加工に関する他ドナーの対ルワンダ支援は見出されないが、関連すると思われる支援として情報が得られた事業の概要は、以下の通りである。

ドナー	世界銀行
事業名	ルワンダ土地管理・貯水・丘陵地灌漑プロジェクト (Rwanda Land, husbandry water harvesting and hillside irrigation)
協力期間	2011 年 2 月～2015 年 12 月
協力総額	7630 万 US ドル
相手先機関	(未詳)
目的	丘陵地農業の生産性向上と商業化推進
取組	1) 丘陵地農業強化のための能力開発と組織強化（農業者組織の強化、普及、マーケティングと資金調達、組織強化と能力開発） 2) 丘陵地農業強化のためのインフラ整備（土地管理インフラ、貯水インフラ、灌漑インフラ） 3) 閣僚級セクターワイド・アプローチ（Ministerial SWAp）構造を通じた実施

出所：<http://www.worldbank.org/projects/P124785/rwanda-land-husbandry-water-harvesting-hillside-irrigation?lang=en>

ドナー	英国
事業名	ルワンダ農業セクター・デリバリー資金協力 (Rwanda Agricultural Sector Develirey Grant: ASDG)
協力期間	2011 年 12 月～2015 年 3 月
協力総額	2285 万ポンド
相手先機関	(未詳)
背景	ルワンダ政府は、長期開発計画「ビジョン 2020」で掲げられた目標を達成する上で農業セクターが需要であると認識している。同様に「経済成長・貧困削減戦略」も農業生産性の向上の重要性を強調している。2009 年 2 月に改訂された農業セクター戦略は、次の 4 つの戦略プログラムから成る。 1) 物的資源と食料生産：持続可能な生産システムの強化と発展 2) 生産者組織と普及：生産者の専門化の支援 3) 企業家精神とマーケット・リンケージ：コモディティ・チェーンの促進

	とアグリビジネスの発展 4) 組織発展：農業のための公的部門と規制枠組みの強化 一方でルワンダは、農業適地の制約、水源へのアクセス不全、インプット市場・アウトプット市場の未成熟、土壌浸食、貧弱なポスト・ハーベスト・サービスといった制約に直面している。
期待されるインパクト	農業生産性と食料安全保障の向上に基づく貧困削減と経済成長
期待されるアウトカム	農業生産性の向上、食料安全保障の改善、多くのルワンダ人の栄養状態の改善
期待されるアウトプット	2011/12 年から 2014/15 年にかけて達成が期待されるアウトプット等は次の通り。このうち 6.3%が英国の寄与となることが期待される。 ➤ 穀物換算 1380 万トンの主要食料安全保障作物の生産 ➤ 継続的な土壌浸食対策がなされた耕作地の人口ベースで 13%の増加 (2014/15 年までに 87%から 100%へ) ➤ 239,600 トンの肥料使用 (2014/15 年までに年間 44,000 トンから 76,000 トンへ) ➤ 30,867 ヘクタールの辺境地の開墾 ➤ 収穫後損失量の 20%減 (2014/15 年までに 30%から 10%へ) ➤ 強化生産システム下にある家畜の 10%増 (2014/15 年までに 60%から 70%へ)

出所： <http://projects.dfid.gov.uk/project.aspx?Project=202227>

ドナー	世界銀行
事業名	第 3 次辺境セクター支援プロジェクト (Third Rural Sector Support Project: RSSP3)
協力期間	2012 年 3 月～2017 年 10 月
協力総額	8000 万 US ドル
相手先機関	(未詳)
目的	1) 環境的に持続可能な発展の対象地とされた河川沿いの湿地帯・丘陵地における組織化された農民の農業生産性向上 2) マーケットに基づくバリュー・チェーンへの男女裨益者の参加の強化
取組	1) 湿地帯・丘陵地とコモディティ・チェーン発展のためのインフラ整備：耕作湿地の灌漑地の拡大、丘陵地の持続可能な管理の強化による土壌浸食管理と生産性の向上、経済インフラ需要への資金提供 2) 湿地帯・丘陵地とコモディティ・チェーン発展のための能力強化：農業者組織・協同組合の強化、湿地帯・丘陵地での農業形態における生産・生産性を向上させる普及・訓練活動、知識の創出と普及 3) プロジェクトの調整と支援

出所： <http://www.worldbank.org/projects/P126440/third-rural-sector-support-project?lang=en>

3. 我が国中小企業等が有する製品・技術の分析

3.1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に求められるニーズ

本調査の目的である、中小企業等の製品・技術を活用する国際援助スキームについて考察するに当たり、それぞれの国において、農業のどこのセクターのどこを改善すれば最大の効果が得られるかについて考察をすすめ、それをどのような Critical Point と呼ぶこととした。Critical Point については、「その改善を図ることにより、当該セクター全体の改善に最も効果が上がる Point」と定義をした。

更に、それぞれの Critical Point について、どのような技術的改善をすることが望ましいのか、それに必要とされる技術の内容について検討した。各国で実施したワークショップにおいても、セクターごとに調査団が考えるところの Critical Point を紹介し、望ましい技術的解決方法について議論を行った。調査団が考えるそれぞれの国における、Critical Point 及びそれに対する望ましい技術的解決策（ニーズ）を以下に示す。

3.1.1 ラオス

(1) 高能率遠心分離機の導入によるタピオカ澱粉の生産性向上

a Critical Point

キャッサバからのタピオカ澱粉の精製技術が低く、歩留まりが 20%にとどまっている(通常は約 25%)。

b Critical Point とした理由

キャッサバ栽培及びタピオカ澱粉の製造は、ラオス経済にとって今後更に重要な産業になっていく見込みである。新興国市場をはじめとする今後の澱粉需要量の拡大に対応していくために、タピオカ澱粉工場ではさらなる設備の増強と原材料のキャッサバの調達量の増加、そして輸出競争力の強化のためにさらなる品質と歩留まりの向上が求められている。

チャンパサック県に立地する KPN Tapioca Factory では、工場の最大処理能力に対して現在のキャッサバ調達量(50 トン/日)は約 60%に留まっているが、生産効率を高めるため、キャッサバ栽培農家からの調達量を 2015 年までに 350 トン/日まで増加させる計画である。加えて、キャッサバからの澱粉の回収率を高めることも同社の喫緊の課題となっている。タイなどの澱粉工場でのキャッサバからの澱粉の回収率は 25%だが、同社が現在使用している澱粉製造プラントでの回収率は 20%にとどまっている。

収穫後のキャッサバは腐敗の進行が速いため、加工工場は遠方からの生キャッサバの調達は難しい。このため工場近隣の農民にとってキャッサバは栽培のリスクが少ない作物であるといえる。従って同社の成長は、近隣の農家の収入増加に寄与するものと思われる。また、澱粉は食品加工産業のみならず、繊維産業などの工業でも多用される基礎的な素材であり、ラオスにとって重要なこれらの産業での素材の国産化率の向上につなげることも期待できる。

c 提案する改善策

キャッサバからの澱粉回収率を向上させるため、既存の澱粉製造プラントの設備等を見直し、精製工程の心臓部である遠心分離機については高効率なものに置き換える。

d 必要な技術・機材

澱粉用遠心分離機ならびに周辺機器（洗浄装置、破碎装置、乾燥装置など）

(2) 収穫後の流通加工技術の付加による葉野菜の輸出競争力の強化

a Critical Point

キャベツや白菜などの葉菜が、十分な包装、冷蔵が施されずに輸送されており、鮮度の劣化や傷みにより、高い廃棄率や卸売価格の低下といった問題を招いている。

b Critical Point としての理由

チャンパサック県はラオスにおけるキャベツや白菜などの葉菜の大生産地であり、タイなど遠方の市場に輸送されており、県の重要な輸出産品となっている。しかし運搬中に鮮度を保つことが喫緊の課題となっている。冷蔵施設については生産者の間でもニーズがあり、県でも国境地域への冷蔵施設の設置を優先課題として既に検討を開始している。

現在キャベツの価格はタイの仲買人によって低く抑えられているが、鮮度を高めることで、販売価格を高めることが期待することができる。また、鮮度保持時間を長くすることで、国境を接するベトナムなど、これまでマーケットとしては対象外であった地域も新たな販売先として開拓していくことも可能となる。タイ以外の輸出先を開拓することで、タイの仲買人に対する価格交渉力を高めることも期待できる。

c 提案する改善策

パクセー市内に冷蔵・配送センターを設置し、葉菜を運搬距離に応じて真空冷却装置で急速予冷と鮮度保持機能を持つ袋により包装した後に、マーケットへと配送する。

d 必要な技術・機材

真空冷却装置(定置式)の設置(真空冷却は野菜の内部まで急速に冷却できることから、大量予冷に適している)と冷却装置稼働用の電源が必要となる。導入に当たっては、真空冷却装置をキャベツの予冷に適した温度に設定し、また、稼働プログラムを英語に変換する必要がある。さらに、鮮度保持袋の供給が必要である。

(3) 野菜類の高品質品種の導入・栽培

a Critical Point

チャンパサック県にはラオスの都市部や近隣国で需要が高い野菜の栽培に適する、比較的冷涼な地域があるものの、そのようなポテンシャルの高い野菜がまだ生産されていない。

b Critical Point とした理由

ラオスの都市部では高級野菜に対する需要が高まっているものの、その多くが近隣諸国からの輸入によって賄われている。他方、ラオスの北部やボロベン高原(南部チャンパサック県)は東南アジアの中でも比較的冷涼な気候に恵まれ野菜栽培に適しており、高級野菜についても栽培できるポテンシャルを有する。

これまで輸入していた野菜をこれらの地域からの供給に代替するのみならず、熱帯地域では栽培が難しい日本の野菜の栽培に取り組むことも有望である。

バンコクやシンガポールなどには日本人駐在員とその家族が多く居住していることから、日本食に対する一定の需要がもともと存在する。また、特にタイでは、タイ資本の日本食レストランチェーンがタイ国内のみならず周辺諸国にも店舗を積極的に展開するなど、中間層以上の階層では日本食はごく日常的な食事として受け入れられようとしている。日本食で用いられる野菜には現地から供給できるものもあるが、カブや小松菜など、暑さに弱い野菜については熱帯地方では栽培が難しく、現状では日本からの輸入に大きく頼らざるを得ない。

しかしこれらの野菜についても、ある程度の暑熱に耐え、高い収量が得られるような品種を日本の種苗会社は開発している。こうした品種については、比較的冷涼なラオス南部のボルベン高原では栽培できる可能性がある。ボルベン高原で栽培したカブや小松菜などを、前出の真空予冷技術と包装技術を用いて、鮮度を保持したまま日本食の大きな需要が存在するバンコクやシンガポールなどに供給できるようになれば、地域の生産者に大きな利益をもたらすことができるものと思われる。

c 提案する改善策

ラオスや近隣国で需要のある日本の野菜のうち、ラオスの気候や土壌に適した品種の種子を導入し、試験栽培、技術指導、普及活動を行う。

d 必要な技術・機材

ラオスの気候や土壌に適していると思われる日本の野菜の種子、栽培に必要な資機材(例：マルチ用のビニール)

(4) 精米技術の向上による輸出競争力の強化

a Critical point

ラオスにおいてウルチ米の生産は増加しているが、精米技術が不十分なため、最終加工品に大量の粃や破碎米、多品種のコメが混入し、上質の輸出用ウルチ米が出荷できていない。

b Critical Point とした理由

コメの国内自給が達成されたのち、ラオスのコメ政策の焦点はウルチ米の増産と輸出に移っている。ラオス米のマーケットとして有望視されているのは、ウルチ米の需要が増えている中国やヨーロッパ、中近東である。

しかし、ラオスのコメの質は低く、輸出用の高品質のコメを生産するには、生産面での改善(品種、生産性など)と収穫後処理の改善(乾燥・精米方法)が必要である。現在のラオス国内の典型的な小規模精米所の搗精歩留まりは 60－63%、完全米歩留まり 30－40%と、日本企業または東南アジアの日系企業の提供する精米機・プラントの搗精歩留まり 65－66%、完全米歩留まり 50－55%と比べると、精米技術が大きく劣っている。

こうした中、ラオスでもウルチ米の増産を見越して、近い将来精米システムを更新し高品質ウルチ米の輸出事業に乗り出したいとする精米事業者が現われてきており、長粒種米に適応した精米機や精米プラントに対するニーズが高まっている。

南部のチャンパサック県と中部のサワナケート県で栽培されている品種は 7 割以上が改良種であり、また生産面での改善は既に技術協力プロジェクトが対応している。このため、今回のプロポーザルでは、収穫後処理、特に精米技術の改善に取り組むことで、生産と収穫後処理の双方を改善し、輸出競争力のあるコメ生産・加工の実現を目指す。

c 提案する改善策

最終加工品に大量の籾や破碎米、多品種のコメが混入していることが商品価値を下けている根本的な問題であることから、加工過程でこれらを除くための選別機を導入する。更に商品価値を高めるため、研磨機を導入する。さらに最終加工品の質を保持する包装材を導入する。

d 必要な技術・機材

中規模の精米所を対象とし、長粒米に適した精米機、長さ選別機(破碎米選別)、色彩選別機(着色粒や被害粒を除去)、研磨機のうち、必要な機械を導入する。(注：既存の精米所に支援する場合、既にある機械が十分なスペックであれば新たに入れなくても良いので、必要に応じて導入技術・機械を判断する)

(5) 収穫後の野菜類の乾燥加工

a Critical Point

野菜類の加工、余剰分の活用が不十分である。

b Critical Point としての理由

タイ輸出用の葉物野菜の販売価格はタイの仲買人が決定するため、低く抑えられているが、現状では他に販路がないため、質の向上や競争による価格上昇が期待できない。また雨期の葉野菜生産のピーク時には、生産コストぎりぎりまで値崩れを起こす他、出荷もせずに廃棄されるものが発生するという問題が毎年生じている。

これらの価格や生産量の調整といった問題を解決する一つ的手段として、葉菜の加工が考えられるが、現時点では、葉野菜を加工している農家や工場が存在しない。冷凍や乾燥といった加工技術のうち、ラオスのインフラや技術水準を考えると乾燥技術にポテンシャルがあると考えられる。

c 提案する改善策

葉菜の生産が盛んなチャンパサック県パクソン郡に乾燥野菜施設を設置し、乾燥させてから野菜を輸出する。乾燥野菜の用途は、即席めん、即席スープなどのインスタント食品のほか、乾燥後粉末にしたものは健康食品や機能性食品の材料とすることを想定している。

d 必要な技術・機材

野菜乾燥機(熱風乾燥機または真空凍結乾燥機)、乾燥前処理のための施設(洗浄、カットなど)、(真空凍結乾燥の場合は)冷凍庫

ラオスでは個別包装ができないため、最終製品にせず、包装はタイやベトナムなどのインスタント食品製造工場で行う。

(6) インフラ整備による有機農業の振興

a Critical point

有機野菜栽培を年間を通じて安定的に生産するには、インフラ面での改善が必要である。特に雨よけのビニールハウスとスプリンクラーによる灌漑水の確保が必要であるが、現在の農家にはそれを設置する資金力がない。

b Critical Point とした理由

チャンパサック県では、アジア開発銀行の Smallholder Development Project と共同で有機栽培事業を展開中で、パクソン郡の農民組織化を進めている。しかし、有機農業を推進する上での課題も多く、栽培技術やマーケットの問題の他、インフラ面での課題は、雨よけのビニールハウスと乾期の水不足であることが報告されている。雨よけのビニールハウスがあれば、野菜が高値となる雨期(*)に生産を維持できるだけでなく、年間を通じて生産調整、害虫対策に用いることができる(*注：パクソン郡のキャベツだけは雨期に価格が下落)。スプリンクラーは、水不足となる乾期でも様々な野菜の栽培を可能にする。県やドナーの有機野菜栽培の支援事業が既に動いており、支援をすることで相乗効果が期待される分野である。



写真：セコーン県 Advance Agriculture 社の整備された農園

c 提案する改善策

農家ごと、あるいは、生産グループごとにビニールハウスを設置し、ハウス内にはスプ

リンクラー(近くの小川から引水)を設置する。

d 必要な技術・機材

野菜栽培用のビニールハウス（雨よけ用）、スプリンクラー(導水・配水設備も含む)

3.1.2 スリランカ

(1) 選択性のある茶収穫機械の導入による茶産業の育成

a 背景

スリランカの茶栽培は標高により三つの異なった栽培地域に分類される。Nuwara Eliya と Badulla 地方（標高 1200m 以上）において栽培される茶は高地茶（High country teas）と呼ばれ、標高 600m 以下の Galle, Matara, Ratnapura, Kegalle、Kalutara 地方で栽培される茶は低地茶（Low country teas）に分類されている。Kandy 及び Matale 地方（注標高地域 600m-1200m）で作られるものは Mid grown あるいは Mid country tea と呼ばれている。茶栽培はプランテーション（estate）として経営される地域と小規模な自営農家により経営される冴える形態がある。89,640 ヘクタールは Estate により経営され、132,329 ヘクタールは小規模農家の経営である。生産の多くは零細な個人経営によるものである。

b Critical Point

茶園の労働力不足を解消するために、葉と葉芽だけを 5-7 日おきに選択的に収穫できるような機械を開発、導入する。

c Critical Point とした理由

茶栽培は労働集約的であり、1 ヘクタールの茶園を維持するためには、650 人／日の労働力を要する。労働力不足は茶産業にとって大きな脅威となっている。特に、茶葉の収穫は労働時間の 60%を占め、生産費上昇、生産性の低下を引き起こし、世界市場におけるスリランカ茶の競争力の低下をもたらしている。従って、茶産業においては労働生産性の向上のためのメカニズムを導入することが求められている。茶の収穫は、手作業で行われており、今までに各種の機械化が試験的に導入されたが、スリランカの条件に合ったものは作られておらずその開発が望まれている。茶の収穫の機械化は国家的な課題となっている。このためスリランカ政府は 1 億ルピーの予算を計上して、機械化を進めているところである。労働者が仕事に誇りを持てるような機械化を行い、労働力不足に対処することが求められている。

d 提案する改善策

スリランカの条件に合った茶の収穫機械を開発し導入する。

e 社会経済的環境（当該セクターの国民経済における重要性）

スリランカにおいては、茶産業は外貨収入で第 2 位、農業セクターでは第 3 位を占める重要産業である。茶産業はスリランカの国内総生産(GDP)の 1.2%の産出に貢献している。

また、茶産業には 150 万人が就業し、そのうち 60 万人はプランテーションの労働者として働いている。スリランカは世界の茶産業では 4 番目の重要な地位を占め、世界の茶生産の 19%、世界市場の 10%を占めている。2011 年の生産量は 33 万トンである。スリランカは世界第 2 位の茶の輸出国である。

f 必要な技術・機材

現在手摘みによる茶葉の収穫の際には、若葉 2 枚と 1 つの芽だけを選択的に収穫している。茶の品質を維持するためには、この部分だけを選択的に収穫することが必要である。日本の茶産地等で使われている茶収穫機は若葉と成熟した葉を同時に刈り取るものであり、スリランカの技術的な要求にこたえることはできない。スリランカの茶園は、特にプランテーション栽培がおこなわれている地域においては、茶園は急峻な丘陵地に栽培されることが多い。また、茶園で収穫作業に従事しているのは、婦女子であることも考慮する必要がある。

(2) ゴム乳液の採取機器の開発、導入

a 背景

モータリゼーションの進展が新興国で顕著になる中で、天然ゴムの国際需要は高まることが予想される。スリランカでは天然ゴムも紅茶やココナッツと並んで、重要な輸出品目として位置づけられており、政府も 2020 年までに 1.7 倍の生産量拡大のビジョンを掲げている。一方で、天然ゴムの採取は手作業で行われており増収は容易ではない。近年、熟練労働者の不足は深刻化しており、ゴム乳液採取の効率が低下している。

b Critical Point

ゴム乳液採取のための熟練労働者の不足

c Critical Point とした理由

ゴム乳液の収穫は訓練を受け、熟練した労働者を必要としている。ゴムの木の樹皮を 1.25mm の深さで毎日、溝を掘ることが必要である。その際に形成層（Cambium）を傷つけないようにすることが重要である。‘rubber tapping knife’と呼ばれる道具が使われている。多くの人はこの仕事を社会経済的理由により好まない。そのため、ゴム産業は常に収穫のための労働力の確保に悩んでいる。この理由により、熟練労働者でなくても使え、最低限の訓練でも使いこなせるような改良された道具の開発、導入が望まれている。

d 提案する改善策

最低限の訓練でも使いこなせるような改良された道具の開発、導入。高品質な金属の使用による摩耗を少なくし、鋭利さが長期間保たれるようにする必要がある。

e 社会経済的環境（当該セクターの国民経済における重要性）

ゴム産業はスリランカの国内総生産（GDP）の 0.6%に貢献し、50 万人の労働者を雇用し

ている。そのうち 10 万人がゴム乳液の採取に従事している。正しい採取方法を採用することによりゴムの木の経済的寿命を長くすることが可能で、同時に持続的に高い収穫量を挙げることが可能となる。

f 必要な技術・機材

熟練労働者でなくても使え、最低限の訓練でも使いこなせるようなゴム乳液の採取のための道具。

(3) シナモンの皮むきの機械化による生産性向上

a 背景

世界で栽培されているシナモンには *Cinnamomum zeylanicum* と *Cinnamomum cassia* の二種類がある。*Cinnamomum zeylanicum* はセイロン・シナモンあるいは本物のシナモンとも呼ばれ、明るい色で加工したものは *Cinnamomum cassia* より甘くより繊細な香りを持っている。スリランカ原産であり、最も質の良いシナモンはコロンボ近くの海外線に沿った地域で生産されている。スリランカは *Cinnamomum zeylanicum* の世界で最も重要な生産地であり、世界の生産量の 90% を占めている。若い幹から樹皮をはがす作業は樹皮が湿ってをはがしやすくなっている雨季に行われる。樹皮をはがした後、樹皮を丸めてスティック状にする。シナモンの皮むきの仕事は父から子へと受け継がれてきた伝統的なものであるが、賃金は皮を剥いた量によって支払われ、重労働でしかも肉体（肩）に多大な負担をかける。

b Critical Point

シナモンを製品化するためには、若い幹から樹皮をはいでそれを丸めシナモンスティックとすることが必要であるが、その工程は非常な重労働であり、熟練を要する。その結果、シナモンの皮むきはもっぱら男性の仕事とされ、重労働であることから、若い世代でこの仕事に着くことを希望する者が減っており、シナモン産業の存続上の問題となっている。更に、シナモンスティックにするのに適さないサイズのものも多く出ることから、廃棄する者が多い。また乾燥に長時間を要することからその短縮が求められている。

c Critical Point とした理由

シナモン産業はシナモンの加工のためにいまだに原始的な手法を採用している。若い世代は、重労働を嫌ってシナモン産業に入っていない。雨季の間はシナモンの乾燥に時間を要し、乾燥場の不足のために、シナモン加工をストップしなければならないこともある。オフシーズンは屑となる率が非常に高く、これを利用した新製品を作る必要がある。シナモン産業における労働力不足を解消し、更に品質向上を図りスリランカにおけるシナモン産業の存続を図るためには、シナモンの皮むきの工程を機械化する必要があるため。

d 提案する改善策

シナモンの皮むきの工程で最も重労働とされている、**Rubbing**（樹皮を剥く前に樹皮の上から金属棒で強くこすることにより樹皮がはがれやすくなる工程）の工程を機械化する。

余った樹皮を粉末シナモンとするための機械の導入。乾燥工程の短縮のための、代替エネルギーを用いた乾燥システムの導入。

e 社会経済的環境（当該セクターの国民経済における重要性）

スリランカで栽培されているシナモンのうち、規則的に、すなわち年に二回収穫されているものはわずか 40%に過ぎない。35%は年に一回、25%は二年に一回以下の収穫となっている。従って、シナモン産業においては、本来生産できる量より 25-35%も低い生産量に甘んじていることとなる。その理由はシナモンの収穫と加工（皮むき）に従事する労働者の数が不足しているためである。この労働者の不足は生産量に影響を及ぼすだけでなく、品質にも悪影響を与え、高価格製品の生産が少なくなり、また、HACCP のような国際的な衛生基準をクリアできなくなることから、輸出できる製品の生産が少なくなる。シナモンは重要な農業産品であり、スリランカにとっては有力な外貨の稼ぎ手でもある。シナモン加工作業はいくつかの困難に直面している。

- ・ 品質（価値）は年に二回収穫することにより、より細い枝を使うことになり、より薄い樹皮が収穫でき、繊細なスティックができ、より高価に販売できる。
- ・ しかし、年に二回収穫することは、皮むき労働者の数が足りないために不可能となっている。
- ・ シナモンの加工は、工場ではなく、多くの場合、Cottage industry となっている。投資家は、シナモンの皮むきの労働者の数が足りないために、投資に積極的ではない。

現在、シナモン産業は労働者不足に見舞われている。多くのシナモンプランテーションでは年に一回しか収穫できない。他の産業に比べれば給与は良いが、若い世代はシナモン産業に就職しようとしなない。

シナモンはスリランカの香辛料の輸出額の 50%以上を占めている。1998 年以降は、単品としては茶、ココナッツに次いで三番目に重要な輸出農産品となっている。1 万世帯と 10 万人の労働者がスリランカにおいて、シナモンの栽培を行っている。

スリランカにはシナモンの生産を増加させる可能性がある、また、生の原料としてではなく付加価値を付けた製品として販売する可能性も大きい。更に、シナモンの葉、樹皮から得られる精油もスリランカにとって有望な外貨獲得の手段となることができる。

シナモン生産の多くは、25 アール以下の小規模農家によるもので、これらのシナモンは、各家庭で原始的な方法によって皮むきが行われている。

f 必要な技術・機材

シナモンの皮むきの工程で最も重労働とされている、Rubbing（樹皮を剥く前に樹皮の上から金属棒で強くこすることにより樹皮がはがれやすくする工程）の工程を機械化するための装置。

(4) 米粉・スパイス等の製造技術の更新による品質の向上

a 背景

米はスリランカの主食として全耕地の 40%で栽培され、自給率 100%を達成している。一方で、政府は現状の生産規模では天候不順や市場価格変動によって農家所得に大きなダメージを与え、経済全体に及ぼす影響も計り知れないと考えており、農地・灌漑設備の整備を推進するなど、増産を計画している。

小麦粉の代用品として米粉（rice flour）の活用も奨励されており、Hambantota や Anuradhpura、Polonnaruwa、Ampara といった地域で製粉工場が稼働する予定である。

また、スリランカは世界に天然香辛料を輸出したパイオニアで、古くから国際市場で高く評価されてきた。今後も高付加価値商品としての競争力を強化するための技術導入が求められている。

b Critical Point

粉状にした米やスパイスから、鉄分、重金属等を取り除くことにより品質を高めることが重要である。その他、豆においては、緑豆等を原料とした粉を作る際に豆の皮（seed coat）の破片を最終産物から取り除く必要がある。

c Critical Point とした理由

スパイス等の製造設備は古く、頻繁なメンテナンスが必要な上、サプライチェーンの管理が緩く異物混入の恐れがあることから、輸出品目としての品質向上が重要な課題となっていると考えた。また、米粉については、新たに製粉工場を設置することもあり、Institute of Post Harvest Technology Research and Development Centre (IPHT)でも、関連加工技術の開発がテーマとなっている。

d 提案する改善策

米粉やスパイス等の製造工程の高度化のために、粉碎装置や異物除去装置等の装置を導入する。

e 社会経済的環境（当該セクターの国民経済における重要性）

良質な米粉は、高付加価値製品の原材料となるものである。これは政府の米の増産、米加工品の付加価値向上といったビジョンと合致するものであり、農家の所得向上に直結する取組である。

良質なスパイスは輸出品の高付加価値化を意味し、日本などの市場にスリランカ製が進出する足がかりとなる可能性がある。また、スパイス原料の多くが農家の自宅の庭で栽培されていることから、副収入の増加として期待される。

f 必要な技術・機材

スパイスの分野ではスリランカでは 1000 台程度の需要が認められる。また、米や豆類の選別のために光学的に感知してより分ける Color sorter の導入が期待されている。

3.1.3 ルワンダ

(1) キャッサバの製造工程の合理化によるキャッサバ澱粉の品質向上

a Critical Point

キャッサバ澱粉の製造工程の機械化が進んでいないため、澱粉の品質が低く、また、澱粉に加工されずに近隣諸国へ低価格で輸出されている。



写真：キャッサバの加工の様子

b Critical Point としての理由

キャッサバは、農業家畜資源省の統計によると、年間 2,579,399 トンの生産量があり、キャッサバはルワンダの主要作物の一つであり、ルワンダの気候に適した作物である。キャッサバ澱粉の製造過程を改良することにより、農家の現金収入を増やすことが期待できる。キャッサバの栽培は広く行われており、澱粉の製造も小規模な企業が行っていることが多い。ルワンダにおいてはキャッサバ澱粉の製造は労働集約的であり、多くの労働者が従事している。例えば Ngoma 県で訪れたキャッサバ加工場では、1 週間で 2 トンのキャッサバを処理している小規模な加工場であるが、20 名近い労働者(多くは女性)を雇用しており村では数少ない労働機会を提供している。そのことから、小規模工場にも向くような機械の導入により、キャッサバ澱粉の生産振興を図ることは、労働者の生活保障の面からも重要である。

c 提案する改善策提案する改善策

日本の中小企業で生産される機械を導入し、キャッサバの粉碎工程を機械化することにより、高品質なキャッサバ澱粉を安価に製造する技術の普及を図る。

d 必要な技術・機材必要な技術・機材

キャッサバの粉碎機材

e 導入する技術・機材の潜在的市場

ルワンダにおけるキャッサバの栽培は全国に及んでいることから、提案する機械を受け入れ可能性のある工場は数多いと考えられる。この種の機械はキャッサバの他にもトウモロコシ澱粉の生産にも用いることができる。機械の稼働率を向上させるために、キャッサバとトウモロコシを原料とする澱粉工場を想定し、工程の共通化を図ることができないか検討を要する。

f 導入に当たっての条件

現在のキャッサバ澱粉工場は産地立地型であり、原料とするキャッサバを必要量集める必要がある。機械を購入するに当たっては、一定の稼働率が保障される必要がある。更に、キャッサバ澱粉の製造工程は、キャッサバの搬入、洗浄(加工場内の水槽で手洗いで行う)、皮むき、切断、洗浄、乾燥、製粉、洗浄、乾燥、袋詰めとなっているが、製粉過程に機械

を導入する際にはその前後の工程も合理化する必要がある。

g 導入後の効果

ルワンダにおける、キャッサバ澱粉の品質が向上し、キャッサバ産業の発展が図られる。それとともに、農村地帯の収益の改善が見込まれる。

h 受益者

キャッサバ澱粉製造業者、製造組合、キャッサバ栽培農家

(2) 包装技術の向上によるルワンダ製農作物、農作物加工品の商品性の向上

a Critical Point

高品質の農産物、農産加工品が生産されているのにもかかわらず、包装技術、包装資材印刷技術が存在しないため、これらの産物が商品化されることが無い。



写真：フルーツジャムケースラベル

b Critical Point とした理由

農業産品への付加価値の賦与は、ルワンダ政府の重要な農業政策となっている。特に、包装技術の高度化により、現在、高品質であるにも関わらず、市場で競争力が無い産物の市場競争力を高めることが重要である。包装技術の高度化は、商品の高付加価値化のみならず、衛生観念を高めることについても効果が認められ、ルワンダ政府が目指している、クリーンなルワンダという目標にも合致したものである。包装技術や包装資材印刷技術についての課題を抱える加工食品企業が多いルワンダにおいても、INYANGE 社のような企業は自前の包装施設を備え、ルワンダ産の加工食品をウガンダなどへ輸出していることから、包装技術の導入をサポートすることにより、現在は廃棄されてしまうような優良な農産品素材を生かした輸出品の振興が可能であると考えられる。更に、ルワンダでは政府が農作物の品質の向上についても、政策的に取り組んでおり、品質保証のための制度も、Rwanda Bureau of Standards が中心となって進めている。

c 提案する改善策

日本の中小企業が生産する、簡易でありながら商品の付加価値を高めるような包装技術、包装資材印刷技術を導入する。

d 必要な技術・機材

日本型の小回りが利く、商品の包装のための機械、魅力的な包装資材を印刷するための機械

e 導入する技術・機材の潜在的市場

ルワンダには、農村単位で地域の産品を生産しているところ、生産しようと計画しているところは数多くあると考えられる。今回の調査でこのような村落を何か所が回ったが、

大きな問題点は販売機会をどのように増やすかということであり、多くの関係者から、そのためには、広告の重要性、パッケージの改善が最も効果的な対応策であるとの回答を得ている。従って、このような技術、機材の導入の必要性は大きいと考えられる。

f 導入に当たっての条件

食品加工に関連する機械類を導入する際の大きな課題は、現地においてニーズとして考えている事項を満たすためには、生産プロセス全体で考える必要がある点である。例えば、本項で紹介した包装機を効果的に使用するためには充填機や計量器、梱包資材への印字機材など様々な製品が必要となる。これらを具体的に提案するためには、中小企業 1 社で対応することは難しい。技術的な観点よりも、こういった体制面での課題への対応策が必要となる。

g 導入後の効果

ルワンダの産出する農産品、農産加工品の市場にける魅力が増し、販売量の増加に貢献する。と同時に、このような産品を生産する地域の経済の活性化につながる。

h 受益者

農産品、農産加工品の生産者、販売者、これらのために農産品を生産する農家

(3) 飲料用のプラスチックボトルの輸入代替（プラスチックボトル、ペットボトルの製造施設の導入）

a Critical Point

ボトルの供給を外国に頼っていることによるコスト増、及び、優れたデザインのボトルが無いことによる商品的魅力の欠如により市場競争力が低い。

b Critical Point としての理由

多くの果汁製造者にインタビューしたところ、商品化する際の最大の障害が魅力的なボトルの確保にあったことが挙げられる。事実、ボトルの形状を変え、ラベルの質を改善することにより商品の魅力が増すことは広く知られている。ルワンダ産の果汁の品質はもともと良いことから、低価格で魅力的なボトルを開発することにより、より商品性の高い製品として販売することが可能となる。



写真：輸入されたペットボトルを
使用前に水洗いしている様子

c 提案する改善策

ルワンダの事情に適合した比較的小規模で多種多様なボトルを生産できる施設の導入。

d 必要な技術・機材

ペットボトル生産施設。

e 導入する技術・機材の潜在的市場

生産したボトルは、ルワンダ産の果実を使ったジュースの商品化のために使われることとなる。更に、ルワンダは高地にありミネラルウォーターの水源が各地に存在している。今後、ルワンダにおいても都市部におけるミネラルウォーターの需要は増えることが予想される。更に、ルワンダはアフリカの中央に位置し、一般に飲料水資源の少ないアフリカ諸国に対するミネラルウォーターの供給地となる可能性を持っている。このような中で、ルワンダにおけるペットボトルの需要は今後増えていくものと思われる。

f 導入に当たっての条件

現在の果汁生産施設は産地立地型であり、各地に分散しており、ボトルの調達もそれぞれが行っている。果汁生産者にとって、導入する生産施設が生産するペットボトルがケニア等周辺諸国で生産されるペットボトルに比べて、価格面、デザイン面でより魅力的であることが重要である。

g 導入にあたっての留意事項

現状では、多品種少量生産が必要とされる。反面、労働力は豊富であるためその活用を考えることも必要である。ルワンダでは、ボトルを生産するための原料はすべて輸入しなければならない。自国で賄えるケニアなどと異なり、内陸に位置するルワンダの場合は、ペットボトルの製造に必要なペットボトル樹脂を隣国から仕入れる必要があり、コスト高となる。ペットボトルの輸入の場合とどちらがコストを抑えることができるかについては、次の案件化調査の段階で詳細の分析が必要である。

h 導入後の効果

ルワンダ産の果汁製品のルワンダ国内、国外市場における市場競争力が高まり、これらの生産が増加すると同時に、原料となる果物の生産が振興される。また、現在は市場に出されることなく廃棄されているような果実の有効利用が図られ、農村部の収益が向上する。更に、これらの果汁のブランド化、オリジナル化が可能となり、高品質の果汁として国外市場に供給することも可能となる。

i 受益者

果汁生産業者並びに熱帯果実の生産農家。

(4) 冷蔵装置、加工施設を備えた農作物の集配センターの導入による農産物流通の合理化

a Critical Point

小規模農家が生産した農作物を効率的に市場に送るシステムが整備されていないことか

ら、腐敗、過熟による品質低下、物理的な衝撃による傷等による農作物の品質の劣化が著しく、野菜の収穫量の30%が生産者から消費者に届く過程で廃棄となっている。

b Critical Point としての理由

ルワンダはアフリカにありながら冷涼な気候、肥沃な土壌に恵まれて、農業の生産力が高く、結果として多くの人口を養うことができる。農業は国の経済を支える重要な産業であり、多くの人々が農業を主たる収入源としている。生産される農作物の品質は一般的に良質であると考えられるが、輸送ルートは、幹線道路を除けばアスファルトで舗装されておらず、アクセスが良くない農地からは、生産物の出荷が困難になっている。また、運搬手段は、現在でも自転車や大八車のような木造の運搬器具等も広く使用されているため、零細



写真：ミルク集配センターの外観

農家にとっての一回当たりの運搬量も限られている。このように市場への輸送手段が整備されていないことから輸送中の品質劣化が問題となっている。小規模農家の収益を改善するためにはこの面での改善が不可欠である。政府は、売り手の農家が遠方のキガリまで時間をかけて輸送をしなくて済むように、また買い手も遠方まででなくて済むようにミルクについては、ミルク集配センターを一定距離に配置しており、これを参考に現在同じように一定距離に農作物の集配センターの配置を検討している。こういった集配センターで乳製品や農産物を貯蔵する冷蔵装置や加工施設が必要となる。ルワンダは比較的国土が狭く人口密度が高い。気候も比較的冷涼で、冷蔵施設についても熱帯地方で要求されるような大容量のものは求められない。農作物集配センターを比較的高密度で配置するという戦略はこのようなルワンダの置かれている状況を勘案すると合理的であると考えられる。

c 提案する改善策

ある一定の間隔で道路沿いに農作物（酪農品を含む）の集荷施設を設置する。集荷施設には、市場への輸送中の品質劣化を抑えるための予冷施設を整備する。あるいは、酪農品のための牛乳の冷蔵施設を備えることとする。農作物・搾乳した牛乳の集荷施設までの輸送は、小規模農家が自転車や徒歩等で持ち込み、集荷施設からはトラックによる輸送が考えられる。小規模農家が自力で持ち込めるように、施設の設置間隔は、20-30km ぐらいを目安とするが、集落の分布状況、農業生産の実情を踏まえて検討の上決定する。

d 必要な技術・機材

野菜、果物の出荷前の予冷、乳製品の保冷に必要な冷蔵装置を備えた貯蔵施設。施設は既存の公共施設等を利用して、全体の導入経費を削減することが重要である。

e 導入する技術・機材の潜在的市場

完成時には、ルワンダ全土をカバーするための施設が必要となる。主たる市場であるキガリに出荷することを念頭に置き、キガリからの距離により、必要とする予冷の温度が決定する。

f 導入に当たっての条件

施設の稼働率をある一定以上に保つための生鮮物の生産があること。市場（キガリ）への道路によるアクセスが整備されていること。

g 導入にあたっての留意事項

モデル地域を何か所か設定し、徐々に全国への普及を図ることとする。現在設置されている Milk Collection Center の状況を調査したところ、集荷方法、使用料金の徴収等、設置してからの施設の運営についてのノウハウを確立することが重要であることが判っているので、運営マニュアル等を合わせて整備すること、運営に当たる人材の育成が重要である。また、これらについて牛乳と農産品では異なるため、区別して対応することも必要になる。

h 関係省庁

Ministry of Agriculture において、牛乳の集荷のための Milk Collection Center を全国規模で作るという構想があり、実際に幾つかの施設ができています。また、Ministry of Trade and Industry において、協同組合に CPC (Community Processing Center) を設置するという構想もある。政府においても、地域に、農作物の集配センター、あるいは加工センターを作るといった施策が検討されていることから、このような施策に、日本の中小企業の技術力を生かすような提言を行っていくことが重要であると考えられる。

i 導入後の効果

集荷施設の建設により、現状では、遠隔地の市場にアクセスが無い小規模農家も遠隔地に出荷できることとなり、農作物の廃棄量の減少や、農家の所得向上の効果が期待できる。

j 受益者

導入した集配センター付近の住民、生産者、消費者を含む

(5) 接ぎ木の機械化による苗木生産の効率化によるマカダミア、アボカド、オレンジ等の栽培の普及促進

a Critical Point

接ぎ木苗の生産効率が低く、十分な量の苗木が供給されない。

b Critical Point としての理由

現在、マカダミア、アボカド、オレンジ等の苗木の生産はすべて手作業で行われており、その生産性は極めて低い。現在、日本では接ぎ木苗の生産のためには様々なレベルの機械が導入されており、生産性の向上、品質の向上に貢献している。接ぎ木苗の生産の機械化は日本の独創的な技術であり、比較的容易に操作に習熟することが可能で、導入による効果も高いと考えられる。



写真：ルワンダ農業輸出局マカデミア接ぎ木農場での聞き取りの様子

c 提案する改善策

接ぎ木機械の導入。

d 必要な技術・機材

マカダミア等、比較的大きな接ぎ木苗の生産に適した、接ぎ木用機械の導入。機械の導入により、生産性の向上、活着率の向上、更に、苗木の品質の向上は比較的容易であると考えられる。

e 導入する技術・機材の潜在的市場

マカダミア、アボカド、オレンジは現在ルワンダにおいて生産振興を図っている。接ぎ木機械そのものは、マカダミア以外の果樹苗木の生産にも使える。更に、ルワンダにおいてはトマト、スイカ等の果菜類の生産に接ぎ木を用いるという発想は全く見られないが、日本で一般の農家に普及している接ぎ木苗を使用することにより、果菜類の品質向上が可能となる。このことは、ルワンダが目指している農業の高品質化に沿うものである。

f 導入にあたっての留意事項

機械の導入により、接ぎ木苗の生産効率が上がるがこれにより余剰労働力が生じる。余剰労働力は苗木の生産の管理に振り向けるなどして、さらなる品質向上を目指すことが必要である。

g 導入後の効果

現在、NAEB のプロジェクトにより設営された農場において、マカダミア、アボカド、オレンジの接ぎ木苗木が作られており、プロジェクトの修了後は民営に移される。機械の

導入により、このような農場の苗木生産効率、生産された苗木の品質の改善が期待でき、民営化後の収益性の向上につながる。更に、日本でも行われているように、園芸作物の苗木生産という高度に専門化された業種がルワンダに定着し、ルワンダの園芸技術の高度化、果実、野菜等の園芸製品の品質向上に貢献することができ、輸出振興にも貢献する。

h 関係省庁

NAEB

i 受益者

苗木生産業者及び生産された苗木を用いる、果樹、野菜栽培農家

3.2 中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境

以下では、農産物加工技術および流通技術活用による農産物品の高付加価値化、都市部への供給確保および輸出増大に貢献しうる機器・設備の市場、国内の業界の概況について述べる。

これらの機器・設備については市場、生産に関する統計が整備されていないことから、データについては貿易統計に大きく依存せざるを得なかった。なお、貿易統計からデータを把握できる機器・設備の品目としては、HS コードの4桁分類の8418、8419、8422、8435、8437、8438がある。それぞれのHSコードに該当する品目は下表の通りである。ただし、HS8418には家庭用冷蔵庫等が含まれており、HS8419も食品向けではない乾燥機械、蒸留機械等も多く含まれている。従ってこれらの数値についてはあくまでも参考データとして捉える必要がある。

HS コード	品目
HS8418	冷蔵庫、冷凍庫、冷蔵機器、冷凍機器、ヒートポンプ
HS8419	加熱、調理、ばい焼、蒸留、精留、滅菌、殺菌、蒸気加熱、乾燥、蒸発、凝縮、冷却その他の温度変化による方法により材料を処理する機器、瞬間湯沸器、貯蔵式湯沸器
HS8422	皿洗機、清浄用機械、乾燥用機械、充てん用、封口用、封止用、ラベル張付け用の機械、容器の口金取付け用の機械、包装機械、飲料用の炭酸ガス注入機
HS8435	プレス、破砕機、ぶどう酒、りんご酒、果汁などの飲料製造用のもの
HS8437	種、穀物、乾燥した豆の清浄用機械、分類用機械、格付け用機械、製粉業用機械、穀物・乾燥した豆の加工機械
HS8438	飲料食料品の調製業用機械、製造業用の機械

また、各国のCritical Pointの分析の結果、ラオスにおいては機器・設備だけでなく、野菜等の新品種（種苗）の導入に関する支援ニーズがあることが明らかとなった。種苗については設備・機器とはかなり性格が異なるが、調査対象に含めることとし、やはり主に貿易統計に基づきデータの分析を行った。種苗の輸出入データは、貿易統計ではHSコード4桁分類の1209「播種用の種、果実及び孢子」で把握可能である。

3.2.1 市場概況

(1) 機器・設備

農産品の高付加価値化に係る機器・設備の輸入額合計は、2002年から2011年の10年間で47,675百万ドルから117,493百万ドルと、約2.5倍に拡大している。2002年においては全輸入額の約7割がOECD諸国による輸入によって占められていたが、年々その割合は低下しており、2011年には約4割が非OECD諸国による輸入となっている。このように、世界の機器・設備の輸出市場は大きく拡大するとともに、開発途上国市場の重要性が高まってきている。

表 69 農産品加工関連機器・設備の輸入額（全世界）

単位:100万USD

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
HS8418	16,081	19,320	23,287	26,319	30,966	37,548	39,621	30,666	35,323	39,814
HS8419	13,783	16,258	19,805	22,451	25,632	31,918	39,396	33,144	32,036	36,697
HS8422	11,679	13,929	16,112	17,180	19,005	22,432	24,769	20,109	21,987	26,312
HS8435	234	260	275	293	334	371	438	255	296	330
HS8437	904	932	1,115	1,204	1,304	1,547	1,800	1,685	1,998	2,272
HS8438	4,995	5,941	6,966	7,610	8,362	10,127	10,938	8,796	9,563	12,069
合計	47,675	56,640	67,560	75,057	85,601	103,942	116,962	94,656	101,202	117,493

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

HS8418：冷蔵庫、冷凍庫、冷蔵機器、冷凍機器、ヒートポンプ

HS8419：加熱、調理、ばい焼、蒸留、精留、滅菌、殺菌、蒸気加熱、乾燥、蒸発、凝縮、冷却その他の温度変化による方法により材料を処理する機器、瞬間湯沸器、貯蔵式湯沸器

HS8422：皿洗機、洗浄用機械、乾燥用機械、充てん用、封口用、封止用、ラベル張付け用の機械、容器の口金取付け用の機械、包装機械、飲料用の炭酸ガス注入機

HS8435：プレス、破砕機、ぶどう酒、りんご酒、果汁などの飲料製造用のもの

HS8437：種、穀物、乾燥した豆の洗浄用機械、分類用機械、格付け用機械、製粉業用機械、穀物・乾燥した豆の加工機械

HS8438：飲料食料品の調製業用機械、製造業用の機械

表 70 農産品加工関連機器・設備の輸入額（全世界）に占める非 OECD 諸国の比率

単位：%

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
HS8418	26.2	26.3	27.9	29.2	29.7	31.5	32.4	31.2	33.4	34.4
HS8419	37.9	37.9	41.9	42.8	41.1	43.5	46.9	46.9	46.8	47.1
HS8422	27.1	26.7	26.8	29.2	30.1	31.3	32.4	33.9	36.8	38.6
HS8435	46.9	44.2	41.1	41.6	38.9	41.5	44.9	36.2	46.8	40.2
HS8437	65.7	62.7	61.1	64.1	65.8	62.0	65.0	67.2	68.4	70.8
HS8438	35.8	35.6	37.1	37.6	38.7	43.6	41.0	42.3	43.3	46.1
合計	31.7	31.4	33.3	34.7	34.7	36.8	38.6	39.0	40.0	41.2

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

農産品の高付加価値化に係る機器・設備の輸出市場が近年大きく拡大し、開発途上国が市場としての重要性を増しているものの、日本からの輸出額は大きいとはいえない。下表は2011年における機器・設備の、国・地域別の輸出額を上位10か国及び日本についてみたものであるが、日本の順位は、HS8419のように5位にランクインしている品目もあるが、HS8418は15位、HS8422は10位、HS8435は27位、HS8437は11位、HS8438は10位と、総じて振るわない状況にある。

上位にランクインしている国・地域としては、西欧諸国、米国、そして中国が挙げられる。品目別にみると、HS8418は中国、HS8419はドイツ、米国、イタリア、HS8422はドイツ、イタリア、HS8435はイタリア、フランス、ドイツ、HS8437はスイス、中国、イタリア、ドイツ、HS8438はドイツ、イタリア、オランダが、それぞれ輸出額で他国を大きくリードする存在となっている。

なお、これらの品目の2002年から2011年の10年間の輸出額の推移を主要輸出国・地域別についてみると、これらの輸出についてはこれまで西欧諸国と米国が上位を占めてきた

が、近年では中国が大幅に輸出額を伸ばしていることがわかる。

表 71 農産品の高付加価値化に係る機器・設備の輸出額（上位 10 カ国、2011 年）

単位：100万USD(上段)、%(下段)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	備考
8418 冷蔵庫、冷凍庫、冷蔵機器、 冷凍機器、ヒートポンプ	世界計	中国	メキシコ	イタリア	韓国	米国	ドイツ	トルコ	タイ	フランス	チェコ	日本(15位)
	40,369	6,618	4,083	3,279	2,842	2,768	2,678	1,811	1,737	1,636	933	652
	100.0	16.4	10.1	8.1	7.0	6.9	6.6	4.5	4.3	4.1	2.3	1.6
8419 加熱、調理、ばい焼、蒸留、 精留、滅菌、殺菌、蒸気加熱、乾 燥、蒸発、凝縮、冷却その他機器	世界計	ドイツ	米国	イタリア	中国	日本	韓国	スウェーデン	フランス	スイス	オランダ	
	36,322	6,179	3,768	3,644	2,694	2,434	1,872	1,391	1,385	1,281	1,020	
	100.0	17.0	10.4	10.0	7.4	6.7	5.2	3.8	3.8	3.5	2.8	
8422 血洗機、清浄用機械、乾燥 用機械、充てん用、封口用、封止 用、ラベル張付け用の機械ほか	世界計	ドイツ	イタリア	中国	米国	スウェーデン	スイス	ポーランド	オランダ	フランス	日本	
	27,218	7,514	6,641	1,260	1,229	937	920	817	769	767	712	
	100.0	27.6	24.4	4.6	4.5	3.4	3.4	3.0	2.8	2.8	2.6	
8435 プレス、破砕機、ぶどう酒、リ んご酒、果汁などの飲料製造用の もの	世界計	イタリア	フランス	ドイツ	米国	スイス	スペイン	中国	オースト リア	ブルガリア	インド	日本(27位)
	390	95	54	46	32	28	26	14	13	8	7	1
	100.0	24.4	13.9	11.9	8.3	7.2	6.6	3.6	3.4	1.9	1.9	0.3
8437 種、穀物、乾燥した豆の清浄 用機械、分類用機械、格付け用機 械、製粉用機械、穀物・乾燥した 豆の加工機械	世界計	スイス	中国	イタリア	ドイツ	トルコ	英国	米国	デンマーク	オランダ	スペイン	日本(11位)
	2,246	327	250	235	228	191	163	154	100	74	54	45
	100.0	14.5	11.1	10.5	10.1	8.5	7.3	6.8	4.5	3.3	2.4	2.0
8438 飲料食品の調製業用機 械、製造業用の機械	世界計	ドイツ	イタリア	オランダ	米国	フランス	デンマーク	中国	スイス	オースト リア	日本	
	12,686	2,559	1,882	1,698	842	596	572	541	472	409	322	
	100.0	20.2	14.8	13.4	6.6	4.7	4.5	4.3	3.7	3.2	2.5	

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 72 輸出上位国の輸出額の推移（HS8418）

単位：100万USD

国・地域	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	16,878	19,930	24,056	26,130	31,758	38,076	40,422	31,578	36,058	40,369
中国	729	963	1,749	2,463	3,638	4,911	5,331	4,546	5,752	6,618
メキシコ	990	863	1,109	1,197	2,126	2,395	2,921	3,265	3,908	4,083
イタリア	2,547	2,991	3,404	3,166	3,458	3,865	3,944	2,910	2,981	3,279
韓国	955	1,167	1,481	1,714	1,842	1,940	2,058	1,953	2,568	2,842
米国	1,995	1,976	2,073	2,196	2,597	2,756	2,787	2,184	2,429	2,768
ドイツ	1,239	1,481	1,636	1,842	2,235	2,442	2,771	2,290	2,293	2,678
トルコ	382	589	730	916	1,158	1,450	1,454	1,319	1,521	1,811
タイ	434	530	680	822	953	1,154	1,362	1,229	1,589	1,737
フランス	959	1,055	1,279	1,243	1,393	1,736	1,864	1,256	1,276	1,636
チェコ	126	215	281	356	585	818	873	580	786	933
シンガポール	229	302	482	545	617	771	778	363	551	825
ポーランド	99	198	248	403	531	798	798	580	633	815
オーストリア	146	208	253	265	547	759	887	736	693	744
スウェーデン	511	597	632	603	680	719	773	597	641	663
日本	737	983	1,126	1,045	1,113	1,357	1,312	777	631	652

HS8418： 冷蔵庫、冷凍庫、冷蔵機器、冷凍機器、ヒートポンプ

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 73 輸出上位国の輸出額の推移 (HS8419)

単位: 100万USDドル

国・地域	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	13,408	15,834	19,911	22,315	26,090	33,226	39,975	33,041	31,620	36,322
ドイツ	2,366	2,996	3,653	4,078	4,739	6,136	7,356	5,750	5,180	6,179
米国	1,742	1,719	2,109	2,504	2,745	2,994	3,788	3,060	3,511	3,768
イタリア	1,531	1,795	2,109	2,375	2,702	3,742	4,197	3,874	3,288	3,644
中国	161	217	331	493	733	1,271	2,227	2,251	2,316	2,694
日本	1,183	1,467	2,258	2,307	2,582	1,657	2,238	2,326	2,256	2,434

HS8419: 加熱、調理、ばい焼、蒸留、精留、滅菌、殺菌、蒸気加熱、乾燥、蒸発、凝縮、冷却その他の温度変化による方法により材料を処理する機器、瞬間湯沸器、貯蔵式湯沸器

出所: WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 74 輸出上位国の輸出額の推移 (HS8422)

単位: 100万USDドル

国・地域	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	12,364	14,758	18,040	18,693	20,996	24,757	27,311	21,677	23,226	27,218
ドイツ	3,995	4,592	5,878	6,113	6,964	8,434	9,435	6,833	6,428	7,514
イタリア	3,072	3,785	4,528	4,735	5,161	6,026	6,616	5,198	5,613	6,641
中国	96	136	241	360	492	737	928	836	1,117	1,260
米国	857	867	974	982	1,071	1,113	1,212	1,065	1,127	1,229
スウェーデン	552	725	814	729	916	933	881	711	825	937
スイス	449	527	570	551	624	707	800	652	754	920
ポーランド	52	113	243	292	382	504	566	636	727	817
オランダ	278	373	475	455	505	579	615	529	582	769
フランス	448	553	679	621	617	747	836	671	724	767
日本	305	372	430	397	422	466	537	445	580	712

HS8422: 皿洗機、清浄用機械、乾燥用機械、充てん用、封口用、封止用、ラベル張付け用の機械、容器の口金取付け用の機械、包装機械、飲料用の炭酸ガス注入機

出所: WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 75 輸出上位国の輸出額の推移 (HS8435)

単位: 100万USDドル

国・地域	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	204	261	273	325	355	434	493	305	344	390
イタリア	64	94	99	112	99	119	121	79	105	95
フランス	34	43	39	44	51	65	60	47	43	54
ドイツ	28	35	30	41	45	63	73	32	37	46
米国	11	12	14	14	27	23	32	20	28	32
スイス	16	22	19	27	28	37	59	20	16	28
スペイン	11	13	18	17	20	30	26	19	20	26
中国	3	4	5	11	8	11	15	10	13	14
オーストリア	4	4	5	6	5	9	10	11	13	13
ブルガリア	1	1	3	2	4	5	5	4	6	8
日本(27位)	0	0	0	2	1	2	0	0	0	1

HS8435: プレス、破砕機、ぶどう酒、りんご酒、果汁などの飲料製造用のもの

出所: WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 76 輸出上位国の輸出額の推移 (HS8437)

単位: 100万USD

国・地域	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	896	907	1,091	1,226	1,253	1,533	1,835	1,742	1,918	2,246
スイス	193	177	205	197	194	247	234	235	252	327
中国	31	41	49	50	68	88	125	149	183	250
イタリア	113	101	106	123	123	134	141	154	181	235
ドイツ	88	89	111	152	134	149	178	166	189	228
トルコ	40	36	56	82	75	114	160	156	166	191
英国	37	60	80	79	91	101	119	132	159	163
米国	94	87	70	82	84	115	140	142	126	154
デンマーク	35	41	47	49	66	97	105	86	84	100
オランダ	35	40	50	67	66	81	74	47	50	74
スペイン	24	26	28	31	44	67	76	49	54	54
日本	37	36	46	38	40	40	41	42	52	45

HS8437: 種、穀物、乾燥した豆の清浄用機械、分類用機械、格付け用機械、製粉業用機械、穀物・乾燥した豆の加工機械

出所: WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 77 輸出上位国の輸出額の推移 (HS8438)

単位: 100万USD

国・地域	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	5,334	6,306	7,364	7,950	9,103	10,982	12,159	9,309	10,133	12,686
ドイツ	1,148	1,325	1,594	1,724	1,976	2,515	2,778	1,955	2,060	2,559
イタリア	725	965	1,063	1,032	1,252	1,558	1,681	1,385	1,459	1,882
オランダ	559	722	959	974	1,221	1,479	1,597	1,164	1,249	1,698
米国	524	490	538	627	540	674	780	616	740	842
フランス	376	407	449	523	591	621	658	548	533	596
デンマーク	320	412	438	472	487	554	651	419	478	572
中国	56	60	85	117	196	293	393	338	403	541
スイス	194	251	278	312	352	408	433	374	344	472
オーストリア	205	282	264	298	314	424	463	334	369	409
日本	120	126	160	156	160	172	201	174	277	322

HS8438: 飲料食料品の調製業用機械、製造業用の機械

出所: WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

(2) 種苗

種苗の中でも種子については、国際種子連合（International Seed Federation）が市場規模の推計値を公表している。これによると、2011 年における種子の市場規模は世界計で 450 億ドルである。最大の市場は 120 億ドルの米国であり、次いで中国、フランス、ブラジル、インドと世界的な農業大国が上位 5 カ国に並ぶ。日本はこれら 5 カ国に次いで 6 位、金額で 15.5 億ドルの市場規模を有しており、世界の種子市場における日本の占める地位は高いといえる。

また、日本を代表する種苗会社の 1 つである、タキイ種苗株式会社の推計によると、世界の種子市場の規模は 3 兆 1400 億円、品目別にみると穀物類が 87.3%、野菜種子が 12.7%、草花種子が 1.3%という構成となっている。

表 78 種子市場の国・地域別規模（2011 年推計）

順位	国・地域	市場規模 (百万USドル)	順位	国・地域	市場規模 (百万USドル)
1	米国	12,000	11	カナダ	550
2	中国	9,034	12	ロシア	500
3	フランス	3,600	13	南アフリカ	454
4	ブラジル	2,625	14	スペイン	450
5	インド	2,000	15	英国	450
6	日本	1,550	16	豪州	400
7	ドイツ	1,170	17	韓国	400
8	アルゼンチン	754	18	トルコ	400
9	イタリア	715	19	メキシコ	350
10	オランダ	585	20	チェコ	305

世界計：450 億 USドル

出所：International Seed Federation

表 79 世界の種子市場の規模

	市場規模 (億円)	シェア (%)
穀物類	27,400	87.3
野菜種子	4,000	12.7
草花種子	400	1.3
合計	31,400	100.0

出所：タキイ種苗株式会社調べ

貿易統計をもとに、種子を含む種苗の輸入額の推移をみると、2002 年から 2011 年の 10 年間で 2,467 百万ドルから 6,462 百万ドルと、約 2.6 倍に拡大している。2002 年においては全輸入額の約 8 割が OECD 諸国による輸入によって占められていたが、年々その割合は低下しており、2011 年には約 3 割が非 OECD 諸国による輸入となっている。このように、前に見た機器・設備と同様に、輸出市場は大きく拡大するとともに開発途上国市場の重要性

が高まってきている。

表 80 種苗の輸入額（全世界）

単位：100万USD

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
HS1209	2,467	2,945	3,497	3,647	3,859	4,542	5,114	4,974	5,512	6,462

HS1209：播種用の種、果実及び孢子

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 81 種苗の輸入額（全世界）に占める非 OECD 諸国の比率

単位：%

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
HS1209	21.9	22.0	22.5	24.0	24.7	27.7	28.0	27.0	31.3	31.0

HS1209：播種用の種、果実及び孢子

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

日本からの輸出額は、機器・設備と同様に大きいとはいえない。2011 年における主要国・地域の輸出額をみると、1 位のオランダは 22.7 百万ドル、2 位の米国は 16.4 百万ドルと 3 位以下の西欧諸国などを大きくリードしている。こうした中、日本の輸出額は 2.1 百万ドルに過ぎず、順位は 11 位となっている。

2002 年から 2011 年の 10 年間の輸出額の推移を主要輸出国・地域別についてみると、オランダ、米国はそれぞれ 1 位、2 位を占め続けており、3 位から 7 位を占める西欧諸国（フランス、ドイツ、デンマーク、イタリア、ベルギー）の順位もほとんど入れ替わっていない。日本は 2002 年時点ではイタリアに次ぐ 7 位であったが、輸出額は大きくは伸びておらず、2000 年代後半以降に急速に輸出額を伸ばしたチリ、中国、イスラエルに抜かれてしまっている。

表 82 種苗の高付加価値化に係る機器・設備の輸出額（上位 10 カ国、2011 年）

単位：100万USD(上段)、%(下段)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	備考
	世界計	オランダ	米国	フランス	ドイツ	デンマーク	イタリア	ベルギー	チリ	中国	イスラエル	日本(11位)
1209 播種用の種、果実及び孢子	6,535	1,482	1,069	609	525	341	265	196	184	152	140	137
	100.0	22.7	16.4	9.3	8.0	5.2	4.1	3.0	2.8	2.3	2.1	2.1

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 83 輸出上位国の輸出額の推移 (HS1209)

単位: 100万USドル

国・地域	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	2,476	2,966	3,514	3,632	3,857	4,614	5,173	5,007	5,377	6,535
オランダ	519	669	825	782	818	1,079	1,186	1,269	1,210	1,482
米国	537	546	581	621	621	717	826	827	935	1,069
フランス	201	261	309	328	385	422	475	477	503	609
ドイツ	212	267	321	351	352	394	432	355	414	525
デンマーク	152	209	268	265	306	341	344	282	277	341
イタリア	90	118	136	149	136	174	205	195	192	265
ベルギー	51	94	121	121	106	135	164	151	163	196
チリ	54	60	64	75	79	84	92	116	139	184
中国	29	35	43	58	61	76	89	104	113	152
イスラエル	53	59	70	77	78	101	112	95	127	140
日本	82	92	98	92	98	99	104	108	123	137

HS1209: 播種用の種、果実及び孢子

出所: WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

3.2.2 国内の業界概況

(1) 生産

a 機器・設備

農産品の高付加価値化に係る機器・設備業界について、経済産業省「工業統計表」で把握できる業種としては「食品機械・同装置製造業」と「冷凍機・温湿調整装置製造業」がある。この2業種について事業所数、従業者数、製造品出荷額等の1998年から2010年にかけての推移を見てみたい。

まず「食品機械・同装置製造業」は、事業所数、従業者数、製造品出荷額等のいずれも同期間にほぼ減少し続けており、事業所数は1,020であったのが808に、従業者数は16,986人であったのが14,558人に、製造品出荷額等は3,670億円であったのが2,986億円に、いずれも80%から85%の規模となっている。

一方、「冷凍機・温湿調整装置製造業」については「食品機械・同装置製造業」とは異なる傾向を示している。同期間に事業所数は減少し続け、674から378と、60%近い規模にまで縮小しているが、従業者数は2万8,000人から2万9,000人の規模を維持し続け、製造品出荷額等は9,575億円であったのが増減を繰り返しつつも傾向としては増加傾向を示し、2000年代に入ると1兆円台に達するようになり、2010年には1兆2,032億円にまで達している。ただし、「冷凍機・温湿調整装置製造業」には家庭用冷蔵庫、エアコンも含まれており、今回の調査対象である業務用冷凍空調設備のみを取り出したデータではないため、あくまでも参考データとして捉える必要がある。

表 84 食品機械・同装置製造業の事業所数等の推移

年次	事業所数	従業者数	製 造 品 出荷額等
		(人)	(百万円)
1998	1,020	16,986	367,072
1999	928	16,226	327,730
2000	951	16,405	335,767
2001	887	16,070	332,193
2002	883	15,713	330,399
2003	885	14,652	294,467
2004	817	14,964	318,792
2005	872	15,434	342,226
2006	801	14,883	319,322
2007	789	14,925	343,705
2008	872	14,200	331,751
2009	853	14,224	286,691
2010	808	14,558	298,651

出所：経済産業省「工業統計表」

表 85 冷凍機・温湿調整装置製造業の事業所数等の推移

年次	事業所数	従業者数	製 造 品 出荷額等
		(人)	(百万円)
1998	674	28,426	957,496
1999	626	27,788	916,801
2000	651	27,537	1,009,983
2001	609	28,267	1,011,498
2002	554	27,631	933,949
2003	546	28,624	1,026,383
2004	519	29,162	1,047,571
2005	509	28,749	1,067,826
2006	475	29,053	1,125,314
2007	489	30,420	1,262,809
2008	450	33,083	1,453,198
2009	406	29,290	1,131,609
2010	378	28,654	1,203,244

出所：経済産業省「工業統計表」

b 種苗

種苗会社に関する統計は整備されておらず、その実態把握は容易ではない。その理由として、同一企業がメーカーでもあり、卸業者でもあり、小売業者でもあるという事情、歴史が古く、篤農家的あるいは問屋的色彩を今なお残しているという事情が指摘されている¹¹。

業界団体である一般社団法人日本種苗協会（日種協）の会員数は2012年現在で1,187会員であるが、1985年から2012年にかけて会員数は約半分にまで減少している。日種協からは生産額などのデータを公表されていないため、市場規模の算出はできないが、前述したように国際的な業界団体である International Seed Federation は、日本市場の規模は15.5億ドルで世界第6位の市場であると推計している。

¹¹ 久野秀二「種苗事業の構造と機能に関する一考察 ―野菜種苗を中心にして―」農経論叢 Vol.54 (1998) Mar.pp21-37

表 86 日本種苗協会の会員数の推移

	会員数
1985年	2,286
1988年	2,198
1991年	2,106
1994年	2,028
1996年	1,925
2012年	1,187

出所：一般社団法人日本種苗協会

世界の種子市場は穀物類が 9 割近くを占めている中で、日本の民間会社に取り扱う種苗は野菜と花きの分野に大きく偏っている。この背景としては、日本の種苗に関する法制度が挙げられる。

日本では、「主要農作物種子法」や旧食管法等の法規制のもとに主要農作物（水稻・大麦・小麦・大豆）の種苗の増殖・検査・流通が公的機関によって行われ、馬鈴薯、サトウキビ、茶樹についても国の機関が優良種苗の生産・配布を行っている。このため、民間企業が比較的自由に種苗を生産・流通できる分野は野菜と花きに限られているのである¹²。しかし、多様な風土を備え、そして優秀な篤農家が多い日本では、優れた野菜と花きの品種が多く生み出されてきた。このため両分野については日本の種苗会社の国際競争力は総じて高く、世界でも高い市場シェアを持つ日本生まれの品種も少なくない¹³。

しかしながら、1990 年代以降、国内の野菜採種面積は大幅に減少している。現在では、日本の種苗会社は開発品種の親系統（原種）を用いて海外にて採種しており、国内需要量の大半が海外産となっていると言われる。なお、採種地としては原産地の特性を備え、かつ開花・結実期に寡雨という条件の地域が選ばれているが、安定した供給体制を構築するために季節が異なる南北両半球で採種がおこなわれている¹⁴。日本の種苗会社と関係の深い国・地域を下の表に示す。

¹² 久野秀二，前出

¹³ みかど協和株式会社ヒアリングより

¹⁴ 社団法人農林水産先端技術産業振興センター「わが国における野菜種苗の安定供給に向けて」平成 21 年 12 月

表 87 わが国の野菜採種面積の推移

単位:ha

	90年産	98年産	07年産	備考
大根	400	171	65	
玉葱	132	104	102	
エンドウ	110	99	15	含実取用
インゲン	79	86	25	
漬け菜類	140	75	51	
キャベツ	165	72	35	除ケール
白菜	86	56	20	
ネギ	91	54	13	
カブ	41	42	25	除飼料用
ごぼう	82	39	24	
そらまめ	40	29	9	
キュウリ	50	23	13	
ほうれんそう	31	23	2	
人参	73	15	5	毛つき
人参	37	13	-	毛除
なす	5	3	2	
トマト	6	3	3	除加工用
カボチャ	212	-	-	
すいか	39	-	-	
えだまめ	482	-	-	
その他	116	-	282	

出所：社団法人農林水産先端技術産業振興センター

「わが国における野菜種苗の安定供給に向けて」平成 21 年 12 月

表 88 日本と関係の深い世界の野菜種子主要採種地

国・地域	採種地
米国	北西部、中部(加州)、南部
南米	チリ北部、中部、ペルー、アルゼンチン西部
欧州	デンマーク、イタリア、南仏、西仏、オランダ
大洋州	豪州中部、南豪州(タスマニア)、ニュージーランド
アジア	タイ、ベトナム、インドネシア、中国、韓国等
その他	インド、トルコ等

出所：社団法人農林水産先端技術産業振興センター

「わが国における野菜種苗の安定供給に向けて」平成 21 年 12 月

(2) 業界における中小企業の位置づけ

a 機器・設備

2010 年の経済産業省「工業統計表」をもとに、「食品機械・同装置製造業」と「冷凍機・温湿調整装置製造業」の事業所数、従業者数、製造品出荷額等の従業員規模別構成をみてみたい。

「食品機械・同装置製造業」は事業所数の 99.8%、従業者数の 93.5%、製造品出荷額の 81.7% が従業員 299 人以下の事業所によって占められている。多くが「食品機械・同装置製造業」に該当する、一般社団法人日本食品機械工業会の約 160 社の会員企業の大半が中小企業によって構成されている。このような背景として、ユーザーのニーズにあわせた受注製品であることが多く、また、食品加工における独特のノウハウの必要性等から、大手メーカー

が参入しにくいといった点が指摘されている¹⁵。

表 89 食品機械・同装置製造業の事業所数等の従業員規模別構成（2010 年）

	事業所数	従業者数 (人)	製造品出荷額 等
計	808	14,558	298,651
4人～9人	442	2,653	32,593
10人～19人	188	2,574	43,954
20人～29人	82	1,965	39,795
30人～49人	46	1,807	39,082
50人～99人	33	2,156	53,297
100人～199人	11	1,397	35,373
200人～299人	4	1,056	X
300人～499人	1	311	X
500人～999人	1	639	X
299人以下の割合	99.8	93.5	81.7

出所：経済産業省「工業統計表」

「冷凍機・温湿調整装置製造業」については、従業員 299 人以下の事業所によって占められる割合は、従業者数が 43.8%、出荷額等が 26.4%と相対的に少ないものの、事業所の 96.6%を占めており、業界において中小企業が大多数を占めていることがうかがえる。

表 90 冷凍機・温湿調整装置製造業の事業所数等の従業員規模別構成（2010 年）

	事業所数	従業者数 (人)	製造品出荷額 等
計	378	28,654	407,458
4人～9人	140	878	5,791
10人～19人	89	1,212	8,913
20人～29人	36	896	8,429
30人～49人	34	1,291	11,458
50人～99人	31	2,092	15,873
100人～199人	23	3,276	34,750
200人～299人	12	2,901	22,208
300人～499人	3	1,202	21,028
500人～999人	5	3,668	162,641
1000人以上	5	11,238	116,368
299人以下の割合	96.6	43.8	26.4

出所：経済産業省「工業統計表」

b 種苗

日本の種苗業界は、①ほとんどの作物品種を網羅し、事業も全国展開している総合生産卸会社群（タキイ種苗、サカタのタネの2大企業、カネコ種苗、雪印種苗など準大手）、②競争力のある特定品目については自社で育種・生産・販売しているものの、他の品目については他社から仕入れ販売（店頭育種）をしている中小生産卸会社群、③育種や生産には携わらず、地方卸や小売に特化している圧倒的多数の会社群、という多段階で重層的な構

¹⁵ 一般社団法人日本食品機械工業会ヒアリングより

造となっている¹⁶。こうした業界の中でも別格的な大企業とされるタキイ種苗、サカタのタネであっても、売上高は 500 億円、従業員数は 600 人から 800 人弱に過ぎず、業界の大半は中小・零細企業によって占められている。

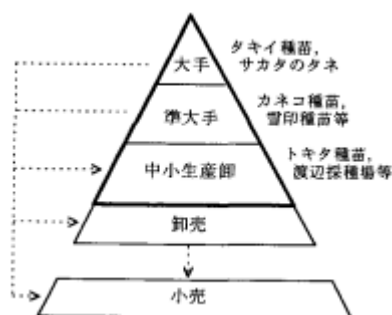


図 3 種苗業界の構造

出所：久野秀二「種苗事業の構造と機能に関する一考察 ―野菜種苗を中心にして―」

農経論叢 Vol.54 (1998) Mar.pp.21-37

表 91 種苗業界の 2 大企業の概要

	タキイ種苗株式会社	株式会社サカタのタネ
創業	1835年	1913年
本社所在地	京都市	横浜市
資本金	2億円	135億円
売上高	448億円	469億88百万円
従業員数	745名	636名

出所：各社ホームページより作成

(3) 対外貿易

a 機器・設備

2011 年における機器・設備合計の輸出額は 4,166.4 百万ドル、輸入額は 2,916.4 百万ドルであり、1,250 百万ドルの貿易黒字となっている。しかしながら、これらの機器・設備の輸出は我が国の貿易においてわずかなシェアを占めるに過ぎない。参考までに同年における乗用車の輸出額 87,338 百万ドルと比較すると、調査対象機器・設備の輸出額はこれの 5%にも満たない水準である。

機器・設備ごとにみると、貿易額が大きいのは加熱・調理機器などを含む HS8419 であり、2010 年における輸出額は 2,434 百万ドル、輸入額は 1,088 百万ドルである。一方、飲料製造用のプレス機械などの HS8435 の輸出額は 1.2 百万ドル、輸入額は 1.1 百万ドルに過ぎない。

¹⁶ 久野，前出

表 92 農産品加工関連機器・設備の輸出入額（2011 年）

単位：100万USDル			
HS	品名	輸出	輸入
8418	冷蔵庫、冷凍庫、冷蔵機器、冷凍機器、ヒートポンプ	652.4	1,272.9
8419	加熱、調理、ばい焼、蒸留、精留、滅菌、殺菌、蒸気加熱、乾燥、蒸発、凝縮、冷却その他の温度変化による方法により材料を処理する機器、瞬間湯沸器、貯蔵式湯沸器	2,433.8	1,087.9
8422	皿洗機、清浄用機械、乾燥用機械、充てん用、封口用、封止用、ラベル張付け用の機械、容器の口金取付け用の機械、包装機械、飲料用の炭酸ガス注入機	712.3	355.8
8435	プレス、破砕機、ぶどう酒、りんご酒、果汁などの飲料製造用のもの	1.2	1.1
8437	種、穀物、乾燥した豆の清浄用機械、分類用機械、格付け用機械、製粉業用機械、穀物・乾燥した豆の加工機械	45.1	25.8
8438	飲料食料品の調製業用機械、製造業用の機械	321.7	172.9
合計		4,166.4	2,916.4

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

これらの機器・設備について、2002 年から 2011 年の 10 年間における輸出入額の推移を見てみたい。これらの機器・設備を合計した輸出額、輸入額ともにこの 10 年間で増加傾向が続いており、輸出額は 2,382 百万ドルから 4,166 百万ドルと 1.7 倍に、輸入額は 1,369 百万ドルから 2,916 百万ドルと 2.1 倍に、それぞれ増加している。

主な機器・設備ごとにみると、貿易額が最大の HS8419 は輸出額が 1,183 百万ドルから 2,434 百万ドルにほぼ倍増しているが、輸入も 486 百万ドルから 1,088 百万ドルとこちらも倍以上の増加を示している。次いで貿易額の大きい HS8418 については、輸出額は 2007 年の 1,357 百万ドルをピークに減少が続き、2011 年には 652 百万ドルと半額程度にまでになった。一方輸入額は増加し続けており、542 百万ドルであったのが 1,273 百万ドルと 2.3 倍近い規模にまで達している。

表 93 農産品加工関連機器・設備の輸出入額の推移

単位:100万USドル

HS		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
8418	輸出	736.5	982.6	1,126.0	1,045.2	1,113.1	1,357.0	1,312.1	777.1	630.8	652.4
	輸入	542.1	646.9	741.3	773.1	866.1	1,042.3	1,149.9	1,067.1	1,117.2	1,272.9
8419	輸出	1,182.6	1,466.7	2,258.2	2,306.5	2,582.5	1,657.5	2,237.5	2,325.6	2,256.2	2,433.8
	輸入	485.6	551.7	638.0	758.5	987.1	874.4	996.7	868.2	890.3	1,087.9
8422	輸出	305.1	371.7	429.6	397.5	422.5	465.6	537.2	445.2	579.9	712.3
	輸入	249.7	258.1	356.1	282.2	306.7	355.2	346.3	268.4	362.2	355.8
8435	輸出	0.1	0.4	0.1	2.0	0.5	1.9	0.2	0.0	0.1	1.2
	輸入	1.1	0.9	0.5	0.7	0.6	1.2	0.6	1.0	0.8	1.1
8437	輸出	37.0	35.9	46.5	37.6	39.6	40.0	41.3	42.2	51.6	45.1
	輸入	10.9	12.4	11.9	18.7	16.0	15.5	11.5	16.3	15.7	25.8
8438	輸出	120.2	125.5	159.6	156.0	159.8	171.8	200.9	173.6	277.1	321.7
	輸入	79.6	94.6	106.5	104.2	87.0	109.9	110.8	121.5	124.0	172.9
合計	輸出	2,381.6	2,982.9	4,020.1	3,944.8	4,317.9	3,693.7	4,329.3	3,763.7	3,795.8	4,166.4
	輸入	1,368.9	1,564.6	1,854.4	1,937.4	2,263.6	2,398.4	2,615.9	2,342.4	2,510.3	2,916.4

HS8418: 冷蔵庫、冷凍庫、冷蔵機器、冷凍機器、ヒートポンプ

HS8419: 加熱、調理、ばい焼、蒸留、精留、滅菌、殺菌、蒸気加熱、乾燥、蒸発、凝縮、冷却その他の温度変化による方法により材料を処理する機器、瞬間湯沸器、貯蔵式湯沸器

HS8422: 皿洗機、洗浄用機械、乾燥用機械、充てん用、封口用、封止用、ラベル張付け用の機械、容器の口金取付け用の機械、包装機械、飲料用の炭酸ガス注入機

HS8435: プレス、破砕機、ぶどう酒、りんご酒、果汁などの飲料製造用のもの

HS8437: 種、穀物、乾燥した豆の洗浄用機械、分類用機械、格付け用機械、製粉業用機械、穀物・乾燥した豆の加工機械

HS8438: 飲料食料品の調製業用機械、製造業用の機械

出所: WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

この輸出入額が国内の生産に比してどの程度の規模であるのか、農産品の高付加価値化に係る機器・設備業界の中でも食品機械と呼ばれるカテゴリーについて、機器・設備の主要生産国・地域である米国、EU (27 カ国) と比較してみたい。2010 年時点のデータを用いた試算によると、輸出比率 (国内出荷額に比した輸出額の割合) は日本が 9.4% であるのに対して米国は 20.7%、EU27 は 45.1%、輸入依存度 (輸入額 / (国内出荷額 - 輸出額 + 輸入額)) は日本が 6.4% であるのに対して米国は 20.2%、EU27 は 27.8% であった。

この試算は、日・米・EU27 それぞれの生産統計の業種分類の範囲が必ずしも一致しないことから正確な比較とはいえないが、食品機械については、日本の国内市場は専ら国産品によって占められており、かつ国内メーカーは専ら国内市場に対して商品を提供し、海外市場への供給が少ない、典型的な内需型産業であることがうかがえる¹⁷。

¹⁷ 米国商務省は、自国の 2006 年における食品機械 (NAICS code 333294) 及び包装機械 (NAICS code 333993) の輸出比率を 18.3%、輸入依存度を 35.1% であると発表している

(www.trade.gov/static/doc_Assess_FoodProcessingPkg_Equip.asp)。このことから日本の食品機械の強い内需志向がうかがえる。

表 94 日・米・EU27 の食品機械の市場規模等の比較（試算、2010 年時点）

単位:100万ドル、%

	出荷	輸出	輸入	輸出比率	輸入依存度
日本	3,409	322	211	9.4	6.4
米国	3,582	740	721	20.7	20.2
EU27	16,217	7,316	3,424	45.1	27.8

出所：（日本）一般社団法人日本食品機械工業会のデータを米ドル換算

（米国）U.S.Census of bureau, Annual Survey of Manufactures の 333294”Food product machinery manufacturing”および WTO, International Trade Center Database の HS8438 の数値より推計

（EU27）European Commission, Euro Stat の 28.93”Manufacture of machinery for food, beverage and tobacco processing”および WTO, International Trade Center Database の HS8438 の数値より推計

この背景としては、日本の食文化が世界でも独特であって外国企業が日本市場のニーズに即した製品を供給することが難しかったということ、また日本市場が世界的にも大きな市場であることから、敢えて国内企業が海外市場に輸出する必要性が低かったということが考えられる。

昨今では、少子高齢化が進行する中、今後の日本国内の食品加工機械の市場の縮小傾向が懸念されている。このため、「食品機械・同装置製造業」の業種に該当する一般社団法人日本食品機械工業会の会員企業は、アジア諸国をはじめとする成長著しい新興国市場の開拓に注目し始めている¹⁸。

b 種苗

貿易統計より輸出入額の推移をみたものが下表である。これによると 2002 年から 2011 年まで一貫して輸入が輸出を超過しており、2011 年時点では輸出額が 136.5 百万ドルであったのに対し、輸入額は 154.4 百万ドルであった。しかし輸出額は着実に増加し続けており、この 10 年間で約 65%増加している。

表 95 種苗の輸出入額の推移（HS1209：播種用の種、果実及び孢子）

単位:100万USDドル

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
輸出	82.3	91.9	98.5	91.6	98.0	98.7	104.4	108.4	122.6	136.5
輸入	111.7	108.1	100.0	108.6	113.1	117.6	133.6	135.4	146.6	154.4

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

(4) 海外進出の現状

a 輸出

すでにみたように、農産品の高付加価値化に係る機器・設備及び種苗の輸出額は、この 10 年間で増加傾向が続いている。中でも中国への輸出が近年多く、2011 年における総輸出額に占めるシェアは、HS1209 は 21%、HS8418 は 20%、HS8419 は 18%、HS 8422 は 23%、HS8438 は 29%で第一位の輸出先となっている。HS8437 についてはインド向け輸出のシェ

¹⁸ 一般社団法人日本食品機械工業会ヒアリングより

アが中国向けよりも高くなっている。なお、これらの品目に比して輸出額が非常に小さい HS8435 についてはここでは分析の対象から外した。

表 96 農産品の高付加価値化に係る機器・設備及び種苗の輸出先シェア（2011 年）

単位：％

1209		8418		8419		8422		8437		8438	
中国	20.9	中国	20.3	中国	18.2	中国	23.0	インド	26.2	中国	29.0
韓国	14.2	米国	14.7	米国	13.9	米国	17.7	韓国	18.4	韓国	13.1
米国	9.6	台湾	12.4	ベネズエラ	12.4	タイ	9.4	中国	13.8	タイ	9.1
香港	9.3	タイ	5.7	韓国	11.7	韓国	4.5	タイ	13.6	ブラジル	7.0
オランダ	8.4	韓国	5.2	サウジアラビア	4.9	台湾	4.3	米国	9.2	米国	6.0

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

これらの品目についてはここ 10 年間の中国向けの輸出額が増加し続けている。中でも HS1209、HS8419、HS8422 は、2000 年代初期は最大の輸出先は米国、そして韓国だったが、中国が逆転している。HS8438 は 2000 年代初期から中国が最大の輸出先となっているが、これは 90 年代後半からの日本の食品加工メーカーの中国への進出増加が背景にあるものと思われる。

表 97 日本からの国・地域別輸出額の推移（HS1209）

単位：100万USD

輸出先	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	82	92	98	92	98	99	104	108	123	137
中国	6	8	12	11	14	12	17	16	25	29
韓国	12	12	16	17	15	18	18	21	18	20
米国	15	16	15	14	17	12	11	12	11	13
香港	4	5	5	5	6	6	7	8	10	13
オランダ	17	19	7	6	6	9	9	8	10	12
その他	28	32	44	39	39	42	42	44	48	51

HS1209：播種用の種、果実及び孢子

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 98 日本からの国・地域別輸出額の推移（HS8418）

単位：100万USD

輸出先	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	737	983	1,126	1,045	1,113	1,357	1,312	777	631	652
中国	127	182	230	228	222	291	275	122	149	132
米国	80	88	102	118	120	118	115	87	89	96
台湾	40	47	46	51	53	68	73	50	58	81
タイ	10	15	28	26	31	36	31	31	35	37
韓国	38	63	65	67	57	62	63	35	21	34
その他	442	587	655	555	630	782	755	453	278	272

HS8418：冷蔵庫、冷凍庫、冷蔵機器、冷凍機器、ヒートポンプ

出所：WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 99 日本からの国・地域別輸出額の推移 (HS8419)

単位: 100万USドル

輸出先	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	1,183	1,467	2,258	2,307	2,582	1,657	2,238	2,326	2,256	2,434
中国	173	219	427	303	469	205	380	290	412	442
米国	241	253	300	411	522	269	352	531	335	337
ベネズエラ	10	1	1	0	4	0	16	17	1	301
韓国	164	259	389	380	412	341	221	408	405	285
サウジアラビ	12	29	5	26	14	117	12	9	172	119
その他	582	705	1,135	1,186	1,161	725	1,257	1,071	931	950

HS8419: 加熱、調理、ばい焼、蒸留、精留、滅菌、殺菌、蒸気加熱、乾燥、蒸発、凝縮、冷却その他の温度変化による方法により材料を処理する機器、瞬間湯沸器、貯蔵式湯沸器

出所: WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 100 日本からの国・地域別輸出額の推移 (HS8422)

単位: 100万USドル

輸出先	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	305	372	430	397	422	466	537	445	580	712
中国	43	69	78	69	59	58	96	60	138	164
米国	82	93	94	98	94	97	97	79	86	126
タイ	18	29	28	23	22	27	31	38	44	67
韓国	26	26	37	25	31	47	42	28	33	32
台湾	17	33	35	22	22	24	24	19	32	31
その他	120	123	158	161	194	213	246	221	246	293

HS8422: 皿洗機、清浄用機械、乾燥用機械、充てん用、封口用、封止用、ラベル張付け用の機械、容器の口金取付け用の機械、包装機械、飲料用の炭酸ガス注入機

出所: WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 101 日本からの国・地域別輸出額の推移 (HS8437)

単位: 100万USドル

輸出先	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	37	36	46	38	40	40	41	42	52	45
インド	5	5	6	7	10	13	12	16	13	12
韓国	3	3	5	4	7	9	11	3	20	8
中国	14	12	17	12	9	4	4	6	3	6
タイ	5	5	8	5	3	4	3	7	5	6
米国	3	1	2	1	2	2	2	1	2	4
その他	8	10	8	8	9	8	9	10	9	9

HS8437: 種、穀物、乾燥した豆の清浄用機械、分類用機械、格付け用機械、製粉業用機械、穀物・乾燥した豆の加工機械

出所: WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

表 102 日本からの国・地域別輸出額の推移 (HS8438)

単位: 100万USDドル

輸出先	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
世界計	120	126	160	156	160	172	201	174	277	322
中国	26	29	46	48	35	32	55	41	114	93
韓国	17	16	13	19	32	30	32	22	26	42
タイ	8	9	19	8	10	10	15	13	20	29
ブラジル	2	1	2	1	1	0	0	1	6	23
米国	22	20	19	22	22	28	21	24	24	19
その他	46	52	60	59	60	71	77	73	88	115

HS8438: 飲料食料品の調製業用機械、製造業用の機械

出所: WTO, International Trade Center Database (<http://www.intracen.org/trade-support/trade-statistics/>)

b 現地法人の設立

一般社団法人日本食品機械工業会の会員企業の海外進出状況を見ると、進出企業の多くは従業員規模 100 人以上の中堅企業であり、その大半の企業が進出先として中国、そして韓国、タイなどのアジア諸国を選択している。アジアへの進出は、日本市場向けの製品を現地の低廉な生産コストのメリットを生かして生産することが主な目的であったが、近年では現地市場の開拓のために比較的簡易な製品を製造するほか、進出先で製造した製品を第三国へ輸出する動きもみられる¹⁹。

¹⁹ 一般社団法人日本食品機械工業会ヒアリングより

表 103 一般社団法人日本食品機械工業会の会員企業の海外進出状況

企業名	主要製品	資本金 (100万円)	従業員数 (人)	進出先
アサヒ装設株式会社	フライヤー、オープン 粉付け機、粉付け機、カットミートライン、スモークハウス、環境機器	98		中国、韓国、タイ
株式会社インダ	コンピュータスケール、衛生管理、自動計量・計数、包装・箱詰め、インライン検査、ランク選別、供給装置、食品工場支援システム、POSシステム、スケールレジスター、計量・包装・値付、POPシステム	100	1,334	中国、韓国、タイ、マレーシア、インド、ベトナム、インドネシア、イギリス、スイス、オランダ、フランス、ドイツ、チェコ、ルーマニア、UAE、南アフリカ、カナダ、ブラジル
岩井機械工業株式会社	食料品製造機械(調合、殺菌、洗浄プラント)、医薬品製造機械、化学品製造機械	512	430	中国、タイ
株式会社榎村鐵工所	フードスライサー関係商品	36		中国、韓国、タイ
大川原化工機株式会社	スプレードライヤ、過熱水蒸気乾燥殺菌試験機、ハイパルコン	88	80	中国
株式会社大川原製作所	乾燥・造粒・混合・濃縮・遠心分離・粉粒体殺菌・液体殺菌・抽出・濾過・分級装置、汚泥・廃棄物処理装置	779	276	中国
株式会社サタケ	乾燥調製貯蔵施設、業務用精米機、光選別機、アームラック式IH炊飯ライン、精麦機、ロール式製粉機、脱芽機、コーヒー研磨機、キッチン用精米機、マジックIHジャー、非常用保存食、堆肥化施設、バイオマスガス化発電設備	280	980	ミャンマー、中国、米国、カナダ、ブラジル、英国、インド、タイ、豪州
四国化工機株式会社	充填包装機、包装資材、食品	145	696	中国、タイ、ドイツ
株式会社奈良機械製作所	乾燥装置・粉碎装置・混合造粒機・表面改質装置	40	150	韓国
株式会社なんつね	ミートスライサー・ハムスライサー・ミンチ・惣菜機器など食肉機械	100	150	中国、韓国
株式会社日阪製作所	プレート式熱交換器・調理殺菌装置・滅菌装置・染色仕上機械・ボールバルブ	4,150	464	中国、フィリピン、ベトナム、タイ、マレーシア、シンガポール、インドネシア、サウジアラビア
プライミクス株式会社	液体・粉粒体の乳化・混練機	80	208	韓国、中国
株式会社前川製作所	産業用冷凍機、各種ガスコンプレッサー	1,000	2,200	アメリカ、カナダ、アルゼンチン、ペルー、チリ、コロンビア、ブラジル、コスタリカ、ベネズエラ、メキシコ、アクアドル、ベルギー、ドイツ、英国、スペイン、フランス、ブルガリア、スイス、ドバイ、ロシア、トルコ、イタリア、豪州、NZ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、台湾、中国、タイ、ベトナム、韓国、インド
株式会社マスタック	製菓機械(充填成型機、どら焼き焼成機、サマーメディアオープン、ファインアップスチーマー)	210	227	オランダ
株式会社間瀬	豆腐・豆乳機械設備	20	42	中国
レオン自動機株式会社	製パン機・包あん機・生地シートライン他、食品製造機械	7,351		米国、ドイツ、台湾、中国
ワタナベフードマック株式会社	ミート・ハムスライサー、冷凍スライサー、ミートチョッパー、高速スライサー	50		中国

出所：一般社団法人日本食品機械工業会会員名簿及び各社ホームページより作成

一方、種苗については前述したように現在では国内需要量の大半が海外産となっているが、多くの日本の種苗会社は現地の種苗メーカーに採種を委託しているものとみられる。一部の大手企業は 90 年代以降に海外に自社農場を設け、採種して日本に輸入または第三国に輸出を行っている。

表 104 主な種苗会社の海外進出状況

進出国	現地法人名	進出形態	設立年	事業内容
タキイ種苗				
米国	アメリカン・タキイ	100%子会社	1982	種苗・球根の育種・生産・販売・輸出入
オランダ	タキイ・ヨーロッパB.V.	100%子会社	1990	種苗・球根の販売・輸出入
チリ	(タキイ・チリ支店)	支店	1990	研究開発
香港	香港黄瀧種子公司	合併会社(現地会社)	1993	種苗の販売
中国	黄瀧種子公司	香港法人子会社	1995	研究開発
フランス	タキイ・リサーチ・フランス	100%子会社	1995	研究開発
インド	バフジヤ・タキイシード	合併会社	1996	種苗の生産・販売・輸出
韓国	(タキイ・ソウル支店)	支店	1996	種苗・資材の販売
タイ	CTTシード	合併会社	1996	種苗の生産・販売・輸出
サカタのタネ				
米国	サカタシード・アメリカ	90%子会社	1977	種苗の育種生産・販売・輸出入
オランダ	サカタシード・ヨーロッパ	100%子会社	1990	種苗の販売・輸出入
チリ	サカタシード・チリ	75%+20%米国法人	1991	種苗の育種・生産・販売・輸出入
メキシコ	サカタシード・デメキシコ	100%米国法人子会社	1992	種苗の販売・輸出入
グアテマラ	ピロンシト・ヴェルデ	合併会社(日商岩井)	1993	種苗の生産・販売
ブラジル	サカタシードドゥ・ブラジル	100%子会社	1994	種苗業への投資
ブラジル	アグロフローラ	買収	1994	種苗の育種・生産・販売・輸出入
イギリス	サムエル・イエツ	買収	1996	種苗の販売
フランス	サカタシード・フランス	100%子会社	1996	種苗の販売
タイ	サカタ・サイアム・シード	合併会社(日商岩井)	1996	野花・花卉の育種・生産・販売
コスタリカ	フローラ・フェリス	買収	1996	野花・花卉の育種・生産・販売
カネコ種苗				
フィリピン	フィリピーナス・カネコシーズ	合併会社(現地会社)	1982	野花種子の育種・生産・販売
タイ	カネコシーズ・タイランド	合併会社(伊藤忠商事)	1990	野花・花卉の育種・生産・販売

出所：久野秀二「種苗事業の構造と機能に関する一考察 ―野菜種苗を中心に―」

農経論叢 Vol.54 (1998) Mar.pp.21-37

3.3 海外の同業他社、類似製品・技術の概要

3.3.1 機器・設備

世界の食品機械メーカーの売上高ランキングなどの統計データは存在しない。このため、以下については食品機械業界の関係者に対するヒアリングから得た情報による²⁰。

世界市場で高い市場シェアを占めているのは、Bühler（本社スイス）、Tetra Pak（同）といった欧州系の多国籍企業である。またニッチな分野で高い市場シェアを有する中小企業も欧州には少なくない。個別の機器に用いられている技術の水準については、分野によっては日本が優位を持つ部分もあるが、食品機械に関する技術は欧州を中心に発展してきたという歴史的経緯もあり、豊富な技術の蓄積がある欧州が日本を総じて上回っている。

また、欧州系の多国籍企業は幅広い製品ラインナップを有し、総合的なサービスの提供が可能であるだけでなく、巨大な資本力を有しているという点で日本企業を圧倒している。新興国で開催される食品機械展示会では彼らがスポンサーとなっている例も見られるが、この資本力を生かして途上国市場にいち早く乗り込み、市場を抑え、自分たちにとって有利な規格、認証を導入させてしまうこともあるという。また、新興国での欧州系多国籍企業の市場シェアの高さは、かつての宗主国と植民地の関係も強く影響しているようである。

²⁰ 一般社団法人日本食品機械工業会ヒアリングより

表 105 代表的な食品機械メーカーの概要

企業名	本社所在地	売上高	従業員数	事業内容
Bühler	Uzwil (スイス)	2,131 百万 スイスフラン (2011 年)	8,828 名 (2011 年)	穀物加工、食品製造、化学プロセスエンジニアリングの分野で、プラント、装置、設備、エンジニアリング、及び専門技術を提供。
Tetra Pak	Pully (スイス)	10,360 百万 ユーロ (2011 年)	22,896 名 (2011 年)	食品や飲料の製造に欠かせない加工処理、充填、外包装などのあらゆる製品や技術サービスを提供。
Krones	Neutraubling (ドイツ)	2,480 百万 ユーロ (2011 年)	11,400 名 (2011 年)	プラスチック及びガラス製のボトルや飲料缶への飲料充填における世界有数の製造ラインメーカー。
GEA	Dusseldorf (ドイツ)	57 億ユーロ (2012 年)	24,500 名 (2012 年)	肉、魚介類、チーズ、野菜などの加工機械、包装機械など。食品以外にもエネルギー分野など様々な分野での製造装置の製造販売を行う。
John Bean Technologies	Chicago (米国)	955.8 百万ドル (2011 年)	3,300 名 (2011 年)	食品の冷凍・冷蔵、加工、殺菌、飲料製造にかかる各種装置。航空機への貨物積載設備などの製造販売も行う。

出所：各社ホームページ、Annual Report より作成

近年では中国、台湾などのアジア製品が新興国市場に多く出回るようになってきている。彼らの製品には日本製のコピー製品が多く、外見は日本製に類似していて価格は日本製の半分程度であることから、ユーザーから一定の支持を受けている国・地域もあるようである。しかしながら耐久性に問題が少なくないほか、十分なメンテナンスサービスの提供も望みにくいことから、彼らの製品は日本製品に比べて必ずしもコスト優位性があるとは言い難い。

3.3.2 種苗

世界の種苗市場において高い市場シェアを有しているのは欧米系企業であり、中でも Monsanto や DuPont など大手化学企業の農薬部門を起源とする企業が目立つ。

農薬企業が伝統的な種子企業を買収して種子ビジネスに進出したのは 1990 年代からであり、その狙いは GM (遺伝子組換え) 種子の取り込みと自社の農薬の販売拡大であった。彼らは入手した優良種子を使い、遺伝子組み換え技術によって特定の除草剤を使用しても枯れない耐性を組み込んだ種子を開発し、自社の農薬とセットで販売を行い、種子メジャーのビジネスモデルを確立したとされる²¹。

種子メジャーは従来、狙いとしていた主要穀物以外、すなわち、野菜・果実、花き種

²¹ 三井物産戦略研究所「戦略研レポート 種子産業―担い手の変化と市場の拡大―」2012.7.20

子へも進出し始めている。彼らは地場の固定種からハイブリッド種子²²を使う農法への転換を促し、市場拡大を目指している。しかし野菜・果実、花きに関する日本の種子企業の品種開発能力は世界的にも極めて高く、日本企業はこの分野においては世界市場で種子メジャーと互角に競争している²³。

表 106 主要な種苗会社の売上額とシェア（2007 年）

順位	会社・グループ名	2007年売上金額 (100 万 US\$)	シェア (%)
1	Monsanto	4,964	13.6
2	Dupont Pioneer(USA)	3,350	9.2
3	Syngenta(CH)	2,018	5.5
4	Limagrain(FR)	1,134	3.6
5	Land O' Lakes(USA)	1,000	2.7
6	KWS AG(DE)	753	2.1
7	Bayer Crop Science(DE)	535	1.5
8	DLF Trifolium(DK)	420	1.2
9	Takii(JP)	394	1.1
10	Sakata(JP)	394	1.1
	合計	36,500	100

出所：社団法人農林水産先端技術産業振興センター

「わが国における野菜種苗の安定供給に向けて」平成 21 年 12 月

表 107 野菜種子の主要会社販売実績とシェア（推測）

順位	会社名	販売実績 (億円)	シェア (%)
1	モンサント	890	22
2	シンジェンタ	600	15
3	ビルモラン	510	13
4	ナンザ	270	7
5	タキイ	210	5
6	ライクズワン	210	5
7	サカタ	210	5
8	エンザ	180	5
	その他	920	23

出所：社団法人農林水産先端技術産業振興センター

「わが国における野菜種苗の安定供給に向けて」平成 21 年 12 月

²² 異なる特性をもつ近交系または純系の品種を交配した一代雑種（F1）の種子。雑種強勢を利用し、両親よりも優れた品種を作り出すことができる。優れた遺伝特性が現れるのは一代限りで、2 代目以降はメンデルの法則によって形質が一定なくなる。

²³ 三井物産戦略研究所、前出

4. 中小企業等が有する製品・技術等のODA事業における活用可能性等の分析

4.1 対象国が抱える開発課題解決へ活用が期待できる中小企業等有する製品・技術等

4.1.1 ラオス

(1) 高性能遠心分離機

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

澱粉の製造工程は、原料の洗浄、摩砕、分離、精製、脱水、乾燥が大まかな流れである。かつては重力を利用して澱粉を水中に沈殿させ、澱粉に含まれる微細な繊維や不純物を分離・精製していたが、現在では遠心分離機を導入し、生産効率を高めると共に澱粉の品質の向上を図ることが一般的となっている。

澱粉製造プラントを構成する設備の多くは、タイやインドネシアなどの新興国でも現地のメーカーによって製造されるようになっている。しかし精製に用いられる遠心分離機は、澱粉製造工程の心臓部であり、信頼性の高い高能率な機械が要求されることから、欧州製や日本製が多く用いられる。最近では欧州製、日本製をコピーした、安価な中国製の遠心分離機も出回っているが、信頼性、耐久性に劣るため、輸出向けの高品質な澱粉を生産する工場ではあまり利用されていない。

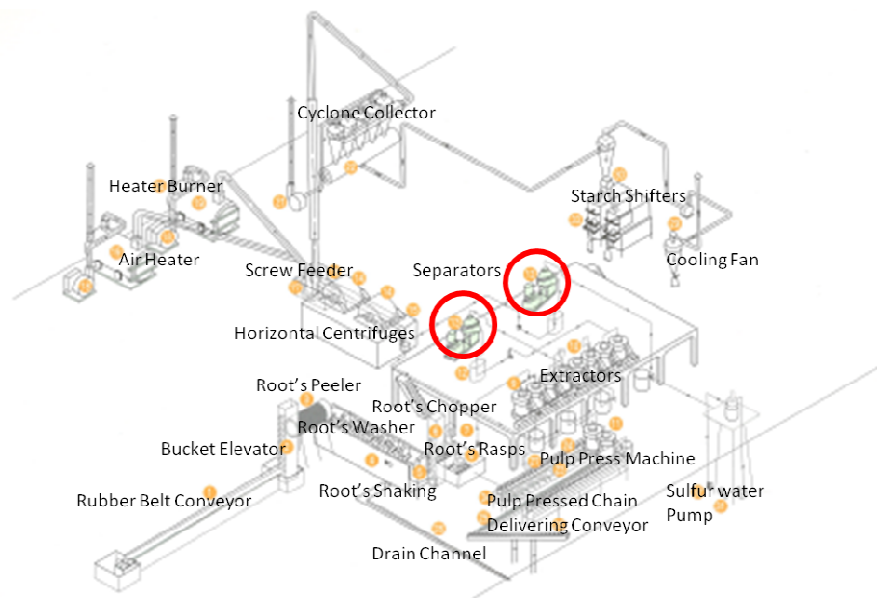


図 4 澱粉製造プラントのレイアウトの例

出所：斎藤遠心機工業株式会社資料

遠心分離機の技術は欧州を中心に発展してきたという背景もあって、現在でも世界市場における欧州メーカーのシェアは高い。中でもスウェーデンの Alfa Labal²⁴、ドイツの GEA Westfalia²⁵は業界の2強メーカーの地位を占めている。こうした中、我が国の遠心分離機メーカーは、きめの細かいメンテナンスサービス、そして後述する斎藤遠心機工業株式会社のように独自に開発した技術により、内外の食品加工メーカーなどから高い評価を得ている。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	斎藤遠心機工業株式会社
URL	http://www.saito-separator.co.jp/
本社所在地	東京都大田区羽田 1-8-7
資本金	4,000 万円
従業員数	32 名
事業内容	遠心分離機・付帯機器の製造販売と輸出 乾燥装置（サイクロンドライヤー）の製造と販売 遠心分離機関連の食品、薬品、化学装置、IT 関連の設計製作及び工事

斎藤遠心機工業株式会社は、欧州からの技術導入に頼らずに戦前から独自の技術を開発してきた遠心分離機の専門メーカーであり、その設備は食品・化学・製薬などさまざまな分野で利用されている。顧客の要望に合わせて最適な遠心分離機を作る対応力を強みとしており、多くの競合他社が大型機械の製造に特化している中、同社は少量生産に適した小型機械の注文に対しても柔軟に対応している。

同社は東南アジアを中心とする海外への販売展開にも早くから力を注いでおり、タイ、マレーシア、台湾、韓国に代理店を設置している。東南アジアの市場の開拓に力を入れる理由としては、会社として売上を増やしたいという思惑もあるが、遠心分離機が東南アジアの国々が発展する一助になれば、という経営者の思いもあるという²⁶。特にタイに対してはタピオカ澱粉の精製用の遠心分離機を中心にいち早く製品の輸出を行っており、その歴史は約 50 年間に及ぶ。タイは世界一のタピオカ澱粉生産国であるが、同国での澱粉精製用の遠心分離機の斎藤遠心機工業のシェアは高く、現在同国で稼働している約 50 工場のプラントの半数近くに同社の遠心分離機が設置されている。

同社は東南アジアでの豊富な納入実績を通じて、熱帯地域では避けることができない落雷による瞬間停電や、途上国で頻発する供給電圧の変動に対処する技術も開発し、タピオカ澱粉の精製用の遠心分離機については世界でも有数のノウハウを蓄積するに至っている。なお、同社は遠心分離機を工場に納入するだけでなく、海外での澱粉製造プラントの設計、

²⁴ <http://www.alfalaval.com/Pages/default.aspx>

²⁵ <http://www.westfalia-separator.com/home.html>

²⁶ 東京都産業労働局「輝く技術 光る企業～世界に誇る東京のものづくり～」
(http://www.kirari-tech.metro.tokyo.jp/miryoku_johnan/saito-separator.html)

エンジニアリングまでを手掛けた経験を多く有する。

現在同社が製造販売している澱粉精製用の遠心分離機は、「ノズルタイプ」、「高効率スクリーデカンター」の2タイプである。これらは、澱粉精製用の遠心分離機として多く用いられてきた「ハイドロサイクロン方式」の、エネルギー消費量が多い、排出する液に多くの澱粉が混じるため歩留まりが悪い、というデメリットを解決し、しかも高品質の澱粉製造を実現する技術であることから、タイの澱粉工場などから多くの受注を獲得している。

表 108 ノズルタイプ遠心分離機（スターチセパレーターSSCシリーズ）の外観と主な用途

写真	主な用途
	じゃがいもとルート・スターチ／スターチ・ミルクと繊維の分離と澱粉濃縮の同時分離。小麦スターチ／スターチ・ミルクの濃縮とスターチの回収。 コーン（メイズ）・スターチ／スターチ中の蛋白含有量の減少。グルテンの濃縮。 米スターチ／精洗と濃縮及び分級。 化学工業と薬品工業／沈殿物（堆積物又は沈積物）、極小クリスタルとコロイド物の洗浄と濃縮。 排水処理／回収及び除去目的での排水からの沈殿物と極小固形物の濃縮。

出所：斎藤遠心機工業株式会社ホームページ

表 109 高効率スクリーデカンター（SIDシリーズ）の外観と主な用途

写真	主な用途
	豆乳・オカラの分離・脱水／野菜ジュースの分離／食品加工排水の脱水／小麦澱粉の分級／澱粉脱水／染色排水の分離・脱水／化学工場排水の分離・脱水／凝沈汚泥の脱水／顔料の分離・脱水／PVC の脱水／PVC 安定剤の分離・脱水／生し尿の脱水／余剰汚泥の脱水／浄化槽汚泥の脱水／廃油中の固形分の分離／排脱石膏の脱水。 【IT 関連】シリコンインゴット切削クーラント油（純水）の清澄／希土類サブミクロン粒子の分離・脱水。

出所：斎藤遠心機工業株式会社ホームページ

(2) 真空予冷装置

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

野菜類は収穫すると内部に蓄えた養分をもとに呼吸を開始し鮮度の低下が始まる。しかし、野菜を予冷し品温を下げ呼吸活動を抑制することにより養分の消費を抑えて鮮度を長く保持することが可能となる。これが予冷を用いた鮮度保持技術である。

予冷には大きく分けて真空予冷方式と強制通風方式がある。真空予冷とは真空槽内の気圧を下げることにより水の沸点を下げ野菜中の水分が蒸発するときに熱を奪い、品温を自ら下げるという気化熱を利用した方式である。強制通風とは空気を冷却し間接的に野菜を冷やす方式で野菜の外部からの熱伝達により冷却する方式である。

我が国でいち早く真空予冷装置を産地に導入した群馬県の嬭恋高原産のレタスなどの葉菜類は、他の産地でも同様の装置が導入されるまでは相対的に高い価格で取引されていた歴史からも明らかのように、真空予冷装置が農産品の産地にもたらす利益は大きい。

予冷は通常の冷蔵装置で行うことも可能である。しかし大量の野菜類に予冷を施す場合には多大な時間を必要とするため、市場への効率的な供給は困難となる。しかし真空状態で冷却した場合、真空槽内の気圧が下がることによって水分の蒸発が促進され、その際の気化熱作用により品温が下がるため、真空予冷方式は強制通風予冷方式と比較し予冷に要する時間が劇的に短い為、消費地への効率的な供給が可能となる。たとえば1パレット～10パレットのキャベツを強制通風予冷方式の予冷設備を用いて1工程で予冷しようとする場合と12時間程度を要するが、これを真空予冷装置では40分～50分程度で済ませられる。このほか真空予冷装置を導入することによって下表に示すように多くのメリットが得られる。真空予冷は、トマトやナスなどの果菜類は真空状態にすると破裂してしまうために適さないが、葉物野菜や花きについては、鮮度の保持の長期化、そして取引価格を高める上で大きな効果を発揮する技術であるといえる。

表 110 真空予冷装置の導入効果

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">① 空気冷却に比べて、予冷時間が短縮。② 予冷時間が短時間で収穫後すぐに冷却できるため、鮮度保持に効果を発揮。③ 予冷時間が短時間なので、朝収穫したものが当日出荷できる。④ 温度ムラが少なく、均一な冷却が可能。⑤ 雨天収穫でも余分な水分を除去する効果もあるため、野菜の傷みが少なくなる。 |
|---|

出所：ナラサキ産業株式会社資料



図 5 真空予冷装置の例（ナラサキ産業株式会社）

世界市場における我が国の真空予冷装置の市場シェアなどは明らかではない。しかし、通常の冷蔵装置については中国製などのアジア製品がコスト競争力を武器にシェアを伸ばしているのに対し、複雑な空調制御技術等が求められる真空予冷装置については日本企業の技術優位性が高く、中国企業などは容易に市場に参入できない状況にある²⁷。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	ナラサキ産業株式会社
URL	http://www.narasaki.co.jp/
本社所在地	東京都中央区入船3丁目3番8号UUR築地ビル
資本金	23億5471万円
従業員数	393名
事業内容	農業プラント、電気機器事業、建設機械、建設資材、食品プラント、工業プラント、石油製品販売事業部、プラントエンジニアリング、建設工事

ナラサキ産業株式会社は、「エレクトロニクス分野」「メカトロニクス分野」「マテリアル分野」「エネルギー分野」の4部門を擁する専門商社であり、農産品の生産、選果、貯蔵、予冷、加工、物流、環境保全に関連するプラントエンジニアリングを得意とする。中でも予冷設備については豊富な経験を有する。

同社が提案する予冷設備の1つが、トレーラーで運搬可能な移動式野菜真空冷却装置である。定置式真空冷却装置の場合、その地での野菜収穫シーズンの限られた期間だけしか稼働できないが、移動式の場合、野菜産地間の年間スケジュールを組むことによって周年稼働が可能となる。また発展途上国の場合、道路インフラの問題に加えて、生産者が十分な輸送手段を持っていないことから、日本のように広範囲にわたる地域から野菜を集荷することが難しく、定置式の場合は狭いエリアで生産された野菜しか予冷を施すことができ

²⁷ ナラサキ産業株式会社ヒアリングより

ない。しかし移動式の場合、予冷設備そのものを産地に移動させることにより、複数のエリアで予冷を行うことによって予冷設備の稼働率を高めることが可能となるものと思われる。



図 6 移動式野菜真空冷却装置の例

出所：ナラサキ産業株式会社資料

(3) 包装用フィルム

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

青果物の鮮度・品質を保持するためには、先ず低温にして呼吸・蒸散を抑えることが求められる。また、紙袋やプラスチックフィルムなどで包装することによって、落下・衝撃などによる物理的損傷を防ぐことが可能となる。さらに、包装によって、植物の蒸散作用によるしおれ・目減り・乾燥を防ぐ、呼吸を抑制することにより成分の消耗を防ぐ、透明性の良いフィルム包装では中身を綺麗に見せる効果も期待できる。

しかし、OPP フィルム（二軸延伸したポリプロピレンフィルム）を使って密封包装した場合、これらのフィルムはその表面の水はじきが良く、蒸散の激しい青果物では包装内の水蒸気がフィルム内面に凝縮して水滴となる。このため中身が綺麗に見えにくいだけでなく、野菜に水滴が付着し腐敗菌が増殖する原因となりやすい。

こうした欠点のある OPP に水滴付着防止性を持たせた素材で作った袋が、OPP 防曇（ぼうどん）袋であり、日本をはじめとする先進国では広くスーパーマーケットなどで用いられてきた。現在では OPP 防曇袋をさらに進化させ、植物の呼吸と蒸散作用を抑制し、鮮度を長期間保持することを可能とした鮮度保持袋が利用されるようになっている。鮮度保持袋は欧米のメーカーも製造販売しているが、日本企業の技術力は圧倒的に高い。日本企業はフィルムを均一の厚みで生産する技術を持っているが、欧米企業が生産するフィルムは厚みが均一でなくでこぼこしている。このため印刷ののりが悪く、袋にした時にきれいな袋になりにくい。

なお、アジア諸国では青果物を袋に入れて販売する例はまだ少ない。また、上海やバンコクなどの日系デパートですら、青果物の包装には普通の OPP 袋が用いられて販売されており、鮮度保持が十分に行われていない状況にある²⁸。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	株式会社ベルグリーンワイズ
URL	http://bellegreenwise.co.jp/
本社所在地	名古屋市中区新栄 2-42-28
資本金	2,000 万円
従業員数	75 名（グループ全体）
事業内容	鮮度保持用包材加工販売 東洋紡「F&G」フィルム代理店 旭化成「OPS」フィルム代理店 透明封筒企画加工販売

株式会社ベルグリーンワイズは、青果物の鮮度保持用包材加工販売を主に行っており、自社では工場を持たないいわゆるファブレスメーカーである。青果物の鮮度保持袋については後発メーカーであるが、国内シェアは第 3 位であり、東海エリアに限定すると市場シ

²⁸株式会社ベルグリーンワイズ ヒアリングより

エアは 52%に達し、他社製品を大きく圧倒している。また全国展開しているスーパーマーケットでも採用が増えている。

同社の鮮度保持袋「オーラパック」は、蒸散抑制や呼吸コントロールによる鮮度保持効果の他に優れた高防曇性を持ち中身がはっきり見えることが特徴であり、スタンダードな青果物だけでなく、花やカット野菜にも効果が認められている。価格は鮮度保持袋の中でも最も安い水準である。

「オーラパック」は野菜を個別包装するためだけでなく、段ボールの中敷にも用いられている。段ボールに野菜を詰めて輸送すると、野菜の蒸散作用により発生した水分を段ボールが吸収して強度が弱くなり、下部に置いた段ボールが潰れてしまう恐れがある。通常の段ボールの中敷に「オーラパック」を使用することによりそうしたリスクを軽減することが可能となる。この方法は、強度の強い特殊紙を使った段ボールを使用するよりも、コストが大幅に下がるというメリットもある²⁹。

表 111 「オーラパック」の使用例と推奨青果物

使用例	推奨青果物
	(葉菜類) 大葉、ほうれん草、アスパラ、レタス (果菜類) パプリカ、オクラ、そら豆、きゅうり (根菜類) にんじん、さつまいも (果物) いちご、柿、柑橘類、りんご、 ラ・フランス (きのこ類) 生椎茸、まいたけ (花) バラ、シクラメン、トルコキキョウなど 洋花系 (カット野菜) カットキャベツ、カットレタス

出所：株式会社ベルグリーンワイズ ホームページ

²⁹株式会社ベルグリーンワイズ ヒアリングより

(4) 日本型高品質品種

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

野菜には品種によって生長に適した温度の違いがあり、我が国では、春にタネをまき苗を植えて、夏から秋まで育てる野菜を「夏野菜」、夏の終わりごろから秋にタネをまき苗を植えて、秋から冬・早春にかけて育てる野菜を「冬野菜」と称している。日本の暑い夏には育たない「冬野菜」としては、ネギ・ホウレンソウ・コマツナ・ツケナ類といった葉菜類と根菜類があり、これらの野菜は東南アジアをはじめとした熱帯地域では栽培が難しい。

しかし野菜類の種子開発で豊富な技術的蓄積を有する日本の種苗会社は、冬野菜についてもある程度の暑熱に耐え、高い収量が得られるような品種を日本の種苗会社は開発している。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	みかど協和株式会社
URL	http://www.mikadokyowa.com/
本社所在地	東京都渋谷区南平台町 15-13 帝都渋谷ビル
資本金	2 億 1,615 万円
従業員数	158 名
事業内容	野菜、花種子の育種、研究、試験、生産および販売 農業用資材、機器等の卸売 水耕栽培システム等の農業用施設施工および販売

みかど協和株式会社は、野菜の種子の改良、生産、加工、販売に強みを持つ種苗会社であり、国内の生産者から高い人気を得ている品種として、ダイコンの「福誉」、かぼちゃの「味平」、トマトの「Cf小鈴」などがある。野菜の種子は日本だけでなく世界各地で採種しており、効率的な採種のために北半球と南半球の両方で栽培している。2001 年には野菜種子売り上げ世界第 2 位のフランス Limagrain グループの傘下 Vilmorin & Cie 社の一員となり、グループの持つ遺伝子資源や最新の育種技術、種子生産に関わる技術などを導入している。

日本で栽培される野菜には夏の暑さに弱いものが少なくないが、下表に示すように同社は優良な性質を備えかつ高温・多湿の気候に耐える品種も開発している。これらの品種については、比較的冷涼な気候のラオスのボロベン高原のような土地であれば、熱帯地方でも栽培できる可能性がある。

表 112 みかど協和株式会社が開発した高温・多湿に強い品種の例

野菜	同社のコメント
カブ	熱帯では病気のリスクがあり、基本的に作ることはできない。日本でも6月から8月は雨が多いと水分を吸いすぎて割れやすい。 しかし熱帯であっても高原地帯であれば栽培の可能性はある。 熱帯の高原地帯で試作するのであれば、当社の「はくれい」、「五郎丸」はどうか。条件がよければ年に何回も収穫が可能である。ただし雨除けを設ける必要がある。
小松菜	夏であれば当社の「夏清水」という品種が向いている。葉折れしにくい ため、結束しやすく出荷作業が容易。ヒゲ根も少ない。
ズッキーニ	典型的な夏野菜であり、熱帯でも栽培できる可能性が高い。 当社のズッキーニは耐暑性が強い。熱帯での栽培は、ウイルスを媒介する虫をいかに防除するかがポイントとなる。 栽培には大量の水が必要となる。このため雨季の病気には強いと思う。
米ナス	東南アジアでは生産されていない。 当社の品種は葉が大きく、耐暑性が強い。
トマト	当社の品種「みそら 64」は夏でも花粉の粘性が高く、実が生りやすい。 赤くなっても皮が硬い。このため店での持ちがよい。しかも収量が多く、酸味と糖度のバランスが良い。 マレーシアの高原やインドネシアのバンドンでも栽培できる。
にんじん	当社の「クリスティーン」、「エマ」は高温多湿の気候に強く、多収の品種である。熱帯でも生産できるのではないかと。
ブロッコリー	高温多湿に弱い野菜であるが、当社の No73 という品種は比較的高温多湿に強い。タイ、インドネシアでも試験的に栽培され好評を得ている。

出所：みかど協和株式会社ヒアリングより

(5) 精米機械

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

米を主食とする日本の精米技術は世界的にも高く、米の表面の果皮・種皮・糊粉層を合わせた一般的に「糠」と呼ばれている部分を均一に除去しかつ滑らかに仕上げる技術に対する評価は高い。また「精米効率の向上」（糠を小動力で除去する方法や製品コストを下げる技術）、「精米歩留りの改善」（精米時に発生する、精米不良である碎米や水分低下、精米ムラをなくす）を実現する技術にも優れている。

ただしラオスをはじめとする日本以外の米の生産国では、日本で一般的に栽培されているジャポニカ米（短粒種）ではなくインディカ米（長粒種）が広く栽培されている。インディカ米は割れて碎米になりやすい性質を持っており、粳と粳が重なり合った状態で力を加えると簡単に割れてしまう。このため、粳摺りや精米においても、極力余分な圧力を加えないよう、精米機械については日本で用いられているものとは異なる仕様とすることが求められる。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	株式会社タイワ精機
URL	http://www.taiwa-seiki.co.jp/
本社所在地	富山県富山市関 186 番地
資本金	5,000 万円
従業員数	48 名
事業内容	精米機及び、その周辺機器の研究・製造・販売

株式会社タイワ精機は、農家用精米機の製造から始まり 30 年が経過した今なお、精米機や周辺機器の研究・製造を一貫して行っており、近年では消費者ニーズの変化に対応して、白米に近い玄米に精米できる精米機も開発している。また有機栽培の米づくりにかかる生産者のニーズへの対応にも積極的である。米糠は田に散布することによって肥料となるだけでなく雑草が生えにくくなるため、有機農法では多用される。しかし粉末であることから効率よく撒くことができないという課題があった。そこで同社は 2001 年に米糠をペレット化する成形機『ペレ吉くん』を開発し、米糠の田への散布に関する課題を解決した。



図 7 株式会社タイワ精機の製品の例（左：業務用精米機、右：米糠ペレット成形機）

出所：株式会社タイワ精機ホームページ

さらに同社は海外マーケットの参入を視野に入れた製品開発を進め、今年度に JICA「中小企業連携促進調査」の採択を受けて、補助金を得てカンボジアでの長粒種米向けの精米機の製造、販売、輸出に取り組んでいる。カンボジアで現地生産する精米機械は、業界では中規模機械に分類されるタイプのもので、1時間当たり 1.5 トンから 4.5 トンの籾を精米する能力を備えている。また、カンボジアのユーザーは稼働率をできるだけ高めるために機械を酷使しがちであることから、日本仕様のものよりも強度を強く設計している。

同社のカンボジアの工場は 2013 年春に完成し、操業を開始する予定である。同社は現地生産することで、故障の際にはすぐに部品を供給できるなど、工場と直結した迅速なメンテナンスが可能であることを強みとして、カンボジアでの普及のみならず、将来はミャンマーやラオスなど東南アジア各地での販路拡大を目指している。

(6) 乾燥機械

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

乾燥技術は、貯蔵性や携帯性、流通性を高めるだけでなく、その品質や嗜好性を向上させる重要な技術であり、食品加工の広範な領域で用いられている。開発途上国では天日または火力による乾燥が一般的であるが、前者は気象条件に左右されるほか、砂などの不純物が混在しやすく、乾燥後水分値が不安定な為、カビの発生が多く不良率が高く、労働の負担も大きいなどの課題が伴う。また、火力による乾燥も技術が未熟であることから、質の高い乾燥食品の生産が難しい場合が少なくない。

我が国では地域特性に合わせて各地で独自の乾燥技術が発展してきたが、乾燥食品の生産の担い手は、現在でも中小企業が中心である。ただし、インスタント食品用の真空凍結乾燥（フリーズドライ）については、設備・副資材の初期投資及びランニングコストが高額であることから、大企業による大量生産が主流となっている。

世界市場における我が国の食品乾燥装置の市場シェアなどは明らかではない。しかし日本製は高価であるが性能では世界一の水準にあり、販売後のアフターサービス面でも日本メーカーが優れていると業界関係者の間では考えられている³⁰。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	三州産業株式会社
URL	http://www.sanshu.co.jp/
本社所在地	鹿児島県鹿児島市南栄4丁目11番地2
資本金	8,000万円
従業員数	102名
事業内容	葉たばこ生産資材部門（循環バルク乾燥機製造販売及び肥料、農薬、葉たばこ育苗資材、本圃資材販売） 汎用熱管理機器部門（園芸用温風暖房機、ガラス温室、小型乾燥機、イ草乾燥機、等の製造販売） 低温管理機器部門（プレハブ冷凍貯蔵庫、保冷コンテナ、冷風乾燥機、低温貯蔵庫等の製造販売） 特殊熱管理機器部門（蒸熱処理装置、消毒・殺菌装置、果実追熟装置等の製造販売） 環境機器部門（焼融炉、中型焼却炉、減圧乾燥機、鶏糞処理機、汚泥乾燥機、家畜排泄物浄化装置、連続炭化装置等の製造販売） 建築設計部門（設計施工） 石油製品販売部門

三州産業株式会社は、葉たばこの大産地・鹿児島県の葉たばこ生産者によって1948年に設立された。葉タバコ乾燥機の専門メーカーとしての地位を確立し、コンピュータ制御に

³⁰ 三州産業株式会社、八尋産業株式会社ヒアリングより

よる自動化・無人乾燥の実現などの改良を進めてきた同社は、これまで培ってきた熱管理技術をもとに様々な食品乾燥機械や環境関連機械などを開発、生産してきた。

とりわけ、同社が沖縄県向けに開発した、野菜や果実に寄生する害虫ミバエを殺虫する蒸熱処理装置については JICA が注目するところとなった。JICA の要請に基づき同社が途上国のニーズに合わせて開発した装置は、当初は ODA を通じて、その後は商業ベースで輸出されている。このため、同社は同業他社に比べて途上国市場の開拓については早くからノウハウを蓄積している。途上国に機械を販売する上では現地のオペレーション要員の育成が重要であるということを認識しており、ベトナムにドラゴンフルーツの蒸熱機械を納入した際、現地の人材を対象に2日間の座学、そして実際に機械を動かしながらの OJT で10日間以上サポートしたという。

同社が開発、生産している食品乾燥機械は、温風をソフトウェアでコントロールすることによって、風味や色をできるだけ残すことを可能とする。ただし気候条件が日本とは異なる海外では、日本仕様のものをそのまま持ち込むのではなく、現地の仕様に合わせて調整している。



図 8 三州産業株式会社の「全自動シリーズ」の乾燥機械の例

出所：三州産業株式会社ホームページ

温風乾燥機械の熱源は通常は灯油や重油であるが、途上国ではこれらの入手が困難な地域も少なくない。そこで同社は、バイオマスペレットボイラを用いて熱源を発生させ農産物を温風乾燥して加工することを提案している。

木質バイオマスペレットは燃料が高くなってしまいがちである。しかし同社が利用を提案しているバイオマスペレットは、木質のものではなく、稲わらや麦わら、トウモロコシの芯など、従来農作物で捨てられていたものを圧縮してペレット化したものである。こうしたペレットは燃焼後に残る灰分が多く、炉を傷めやすいことから、炉メーカーからは使用しにくいと言われてきた。

そこで同社は難燃材の焼却に強い炉メーカーと連携し、水分の多い廃菌床（キノコの生産に用いた菌床の廃材）から製造したペレットでも燃焼させることができるボイラを開発した。同社はこのバイオマスボイラと温風乾燥機を組み合わせたシステムを、途上国市場

に今後売り込んでいきたいとしている³¹。

また、現地で消費が予測される電力に関しても、ペレットをガス化し ガスエンジン発電機を駆動する、もしくはボイラーより蒸気を取り出し、蒸気タービン発電機組み合わせる等で発電することで 装置を提供するのみでなくそのランニングコストに関しても ODA 導入地域での負担を極力軽減する方策を模索している。

会社名	八尋産業株式会社
URL	http://www.yahiro.co.jp/
本社所在地	岐阜県美濃加茂市下米田町信友 323-1
資本金	3,000 万円
従業員数	30 名
事業内容	(1)水処理及び防錆処理メンテナンス (2)冷凍空調機器の企画設計施工 (3)キノコ栽培施設・設備設計施工 (4)有機堆肥農林産物の栽培普及 (5)減圧平衡発熱乾燥機の製造販売 (6)減圧乾燥野菜粉末の製造販売 (7)農林産物の加工食品の製造販売 (8)特産品/物産の企画・試作・製造 (9)バイオ関連商品企画・研究開発 (10)健康食品の企画・製造販売

八尋産業株式会社は、椎茸の生産から事業を開始した岐阜県の機械加工及び食品メーカーである。食品に含まれる栄養素をそのまま濃縮させることができるなど様々なメリットがある「減圧平衡発熱乾燥法」の実用化に成功した同社は、この乾燥法により大量に廃棄されてしまっている規格外の野菜・果物や、非可食の部位を乾燥・粉末化させ、付加価値を付与した商品として市場に供給することで高い評価を得ている。

たとえば、同社の技術で生産した野菜・果物の粉末は、甘みが濃縮されておりしかも発色が良いため、最近では健康志向の高級スイーツ向けの需要の引き合いが多い。また、たまねぎの皮や間引きのために捨てられていた未成熟の青い柿などを乾燥して粉末化したものが機能性食品の原料として引き取られている。

同社の乾燥機械は、標準型の機械で 1 日 200 キロの野菜・果物を乾燥させることが可能である。形状を保たなくてもよい食材は、あらかじめ遠心分離機にかけて含水率を 60%程度にまで下げてから乾燥させることにより、2 倍の量を乾燥させることが可能になる。この乾燥機械は八尋産業株式会社が特許を取得しており、世界でも生産しているのは同社のみである。生産はかつて同社が内製していたが現在は外部に委託している。

同社によると、減圧平衡発熱乾燥法には以下に示すように多くのメリットがある。

³¹三州産業株式会社ヒアリングより

表 113 減圧平衡発熱乾燥法のメリット

熱風乾燥	真空冷凍乾燥	減圧平衡発熱乾燥法
・ 高温により食品に含まれるビタミン C などが破壊されてしまい、風味、色が損なわれてしまう。 ・ うまく乾燥させようとすると熱風のコントロールも難しいため、機械の構造も複雑になる。	・ 低温乾燥であるため食品の旨みを引き出すことができない。 ・ コストが莫大にかかる。設備のイニシャルコストに何億円もかかり、電気代も多くかかる。 ・ 大企業の内製や大企業からの受託による大量生産、それも高付加価値品の乾燥でなければ、コストに対してペイしにくい。	・ 食品に含まれる栄養素をそのまま濃縮させることができるほか、発色を損なうことも無い。 ・ 発酵を促す 30 度から 40 度の温度帯で乾燥させるため、食品の旨み成分を引き出すことが可能。 ・ 設備のコストも安く（1 台 600 万円程度）、必要となる電気代もフリーズドライに比べて大幅に安い。 ・ 低圧乾燥なので乾燥に要する時間も短い。

出所：八尋産業株式会社ヒアリングより



図 9 八尋産業株式会社の乾燥機械、同社の技術による乾燥食品の例

出所：中小企業庁「元気なモノづくり中小企業 300 社」

かつてブータンでこの栽培を指導し、中国やボリビアに乾燥機械を納入した実績を持つ同社は、海外市場への展開についても積極的な姿勢を見せている。ただし、同社の技術で生産する乾燥野菜・フルーツ、粉末は、安全と安心に対するこだわりの価値を認めてくれる買い手に対して販売するのに適しているが、大量ロットの供給と商品の均質化への要求、欠品に対するペナルティが厳しい大手流通業者への供給には不向きである。また、原材料である規格外品などを安定的に調達するためには農家との信頼関係が不可欠であり、そうした条件を満たすユーザーでなければ、同社の乾燥機械の導入のメリットは得られにくいものと思われる³²。

³²八尋産業株式会社ヒアリングより

(7) ビニールハウスなど農業資材

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

我が国では、野菜や果物、花卉等の植物の栽培には、ビニールハウスやガラス温室等の温室内で植物を生育・栽培する温室栽培が行われている。

温室栽培は、外気環境から遮蔽・遮断された温室内の温度や湿度、二酸化炭素濃度等を、生育・栽培する植物に適した条件・環境に維持・制御することができ、寒冷期の温度不足や雨期の過湿度等を排除し、また、病害虫等の発生を防除して、年間を通じて安定した植物の生育・栽培・収穫を行うことが可能となる。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	佐藤産業株式会社
URL	http://www.satohnet.co.jp/
本社所在地	福岡県粕屋郡宇美町障子岳南 3-1-26
資本金	1,000 万円
従業員数	35 名
事業内容	一般産業用スプリングの製造販売 農業用ハウス部品の製造販売

佐藤産業株式会社は農業用ハウス資材品揃え世界最大のメーカーであり、施設園芸(温室ビニールハウス)部品など農業資材部品を多数取り扱っている。

高品位な素材を導入し、これを高精度な加工技術により製品化した同社のビニールハウスは耐久性が高い。このため、国内でも特にハウス栽培にとって環境が厳しい鹿児島(火山灰と水が反応し、塗装を溶融)、沖縄(温度、湿度とその変化)では、同社製品は高い市場シェアを有している。



図 10 佐藤産業株式会社の製品の例

出所：佐藤産業株式会社ホームページ

4.1.2 スリランカ

(1) 自動茶摘機

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

セイロン・ティとして世界でも高い評価を得ている高地産及び中地産紅茶の摘採作業には、南インドから移住してきたタミル人が従事している。茶園の多くが急傾斜で岩石に多い地形に立地しているため、作業の効率化、機械化はほとんど進んでおらず、1人当たりの収穫量は低い。タミル人労働者の安価な労働力によって生産コストが低く抑えられてきた。

スリランカ茶業研究所では、このような安価な労働力に依存した生産性の低い方式では産業の持続性は見込めないと考え、高地や中地での手摘み作業の負担軽減と効率化、労働者のモチベーション向上をスリランカの紅茶産業の重要課題として認識し、新たな茶収穫装置の開発に取り組んでいる。

世界第8位の生産量を誇る我が国の茶産業では1960年頃に茶摘み機が開発され、改良を繰り返しながら茶の生産量拡大に大きく貢献した。現在は、国内の主要産地に自走式あるいは可搬式の自動茶摘機が普及している。国内メーカーの技術的な特徴は、回転刃によるバリカン方式を採用し、摘採作業の高速化を追及している点にある。バリカン方式の場合、誤って古葉や木茎も刈り取ってしまう可能性があり、一定の時期に同じ高さで若葉が芽吹くように茶園管理を徹底する必要があった。

スリランカ茶業研究所の技術開発のポイントは、スリランカ紅茶の品質を維持しながら量産化を図ることであり、機械化が困難な高地や中地での収穫作業の効率向上を目指すものである。国内メーカーの既存製品を導入するだけではこれらの課題解決は難しく、新たなコンセプトでの装置開発が求められている。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	落合刃物工業株式会社
URL	http://www.ochiai-1.co.jp
本社所在地	静岡県菊川市西方 58
資本金	67,500,000 円
従業員数	140 名
事業内容	茶摘機並びに茶園管理機の総合メーカー
主要製品	茶葉摘採機 (一人用) 手鋏各種、バリカン式 (二人用) バリカン式、 (自走式) 簡易自走式、一人用自走 (軽量型乗用) 摘採、剪枝、刈捨、浅番刈、刈りナラシ、防除 (乗用型) 摘採機、防除機、中刈機、施肥、深耕機 (レール茶園管理システム) 自走式片面摘採機、全自動全面摘採

	茶園管理機 (一人用) モーター剪枝機、エンジン剪枝機、両面裾落し機 (二人用) 刈りナラシ機、中刈機、深刈機 (肥料散布機) 手押式、自走式、堆肥用 (浅耕機) 前輪駆動方式、後輪駆動方式(軽量型) (深耕機) 自走式 (露落し機) 背負い型 (運搬台車) 手押式、自走式
--	---

落合刃物工業は自動茶摘機の国内シェア 50%を占めるトップメーカーである。単なる装置販売にとどまらず、生産者への茶園の管理指導等にも定評がある。海外進出にも積極的で、現在もインドネシア等への導入実績を持っている。スリランカに対しても内戦以前には数 100 台の刈取り機を導入していた（落合刃物工業ヒアリングより）。今般、内戦が終了したこともあって、再進出を検討している。

一方で、落合刃物工業製の自動茶摘機はバリカン方式であり、導入にあたって農地整備が前提となる。高地や中地での斜面での選択的な収穫を省力化したいスリランカ茶研究所の意向とは合致していない。急傾斜地向けに全てを自動化、機械化することはコスト面で困難であるが、摘採作業の負荷軽減に対する新たな技術開発が期待される。



図 11 落合刃物工業株式会社の茶摘機

出所：落合刃物工業株式会社ホームページ

(2) 粉砕機

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

米はスリランカの主食として全耕地の40%で栽培され、自給率100%を達成している。一方で、政府は現状の生産規模では天候不順や市場価格変動によって農家所得に大きなダメージを与え、経済全体に及ぼす影響も計り知れないと考えており、農地・灌漑設備の整備を促進し増産を計画している。加えて米を原料とする付加価値製品の開発を目指している。1次加工品である米粉の増産はそのための重要な課題となっており、各地で製粉設備の導入が進行中である。

日本の多彩な食生活を支えてきた食品メーカーの生産ラインには、日本の中小メーカーの粉砕機が数多く導入されている。それらの装置メーカーには、顧客の厳しい品質要求に対応する中で培われてきた経験的な技術力と柔軟性が蓄積されており、スリランカ産の農産加工品の付加価値向上への貢献が期待される。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	榎野産業株式会社
URL	http://www.mkn.co.jp
本社所在地	東京都葛飾区東四つ木2丁目11番8号
資本金	20,000,000 円
従業員数	35 名
事業内容	粉砕機を中心とした粉粒体製造用機器メーカー
主要製品	(破碎) 木材・プラスチック破碎機、プラスチック破碎機、フィルム・繊維粉細機、金属切削屑用破碎機 (粗碎) 鬼歯クラッシャー、ハンマークラッシャー(HC)、簡易型ハンマークラッシャー(EE)、ダマ解砕機 (粉碎) マキノ式粉砕機、ウルトラプッレックス (微粉碎) イクシードミル、ZERMA 粉砕機、コロプッレックス、コントラプッレックス (卓上粉砕機) ミクロパウダー スタッドミル 63C (湿式粉砕機) シャークミル (特殊タイプ) 米粉粉砕機 (乾燥) 引出乾燥機 ほか

榎野産業は中小型粉砕機を得意とする中堅メーカーである。食品加工向けの実績が豊富で、原材料の特性に合わせた装置開発に長けている。海外進出事例としては、中国等への納品実績のほか、2012年にはタンザニアに大豆向けの製粉機を導入した事例を持つ。国内市場での設備更新が低迷する中で、海外市場に興味を持っている。

同社のスリランカへの関心は高いが、企業体力面でメンテナンス体制等について課題があり、現地でのメンテナンス委託先、業務提携先の発掘を前提として考慮すべきである。



図 12 槇野産業株式会社の粉砕機

出所：槇野産業株式会社ホームページ

(3) 異物除去装置

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

粉砕機について述べたとおり、スリランカでは、1次加工品として米粉増産が重要な課題となっており、各地で製粉設備の導入が進められている。米粉の品質向上には、流通過程や製造工程で混入する異物除去が不可欠で、装置には高速化と温度管理が求められるが、日本メーカーの異物除去装置は食品分野での導入実績も豊富で、スリランカ製品の高付加価値化に貢献可能と考える。

また、スリランカは古くからスパイス貿易の拠点として栄えてきたこともあり、様々な種類のスパイス類が生産されて、流通している。トウガラシは主として畑地で栽培されているが、ナツメグ、コショウ、クローブ、カルダモンなどは農家の庭で小規模に栽培され、集荷場で1次乾燥された後、スパイスメーカーに運ばれ、加工されている。スパイスメーカーの設備は古く、品質的には日本が輸入できるレベルではない。品質向上のポイントは幾つかあるが、米粉と同様に流通過程や製造工程で混入する異物除去が重要である。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	株式会社セイホー
URL	http://seiho-hp.com
本社所在地	群馬県館林市富士原町 1057-235
資本金	10,000,000 円
従業員数	11 名
事業内容	食料品および化成品の異物除去装置メーカー
主要製品	○高磁力選別機レナスター（高磁力マグネットを応用して、製品とその中に含まれる異物の放物線を変化させ、選別する装置。ノンベルトタイプとベルト式タイプがある） ○複合型異物選別装置（磁力選別機レナスターと高感度金属検出機を一つのユニット内に収納した複合型選別装置） ○基本マグネット（マグネットバーは全てのクリーンフローマグネットの基本であり、目的に適したマグネットを選択可能） ○粉体用マグネット（対象物が粉体、顆粒、粒上 などの場合に利用。例えば、粉砕機のセイフガードとして、また袋詰めされる前の最終検査等で使用） ○液体用マグネット（対象物が流体、粘体 などの場合に最適。例えば、ポンプの出口に、また大容量充填される前の最終検査で使用） ○乾燥用金属検出機（製品が自然落下している箇所に使用するフリーフォール型や空気輸送配管途中に設置するタイプがある） ○液体用金属検出機（コントロールパネルからヘッド、排出バルブまで、全て水洗い可能なタイプがある） ○その他（形状選別機、風力選別機、エアー搬送装置など）

セイホーは食品や化成品の異物除去装置を専門とするメーカーである。中小企業でありながらも、技術開発力を有し複数の特許を取得しているほか、豊富な導入実績を通じて様々な顧客ニーズに対応するノウハウを培っている。海外進出事例としては、トルコに種子選別機を導入した事例を持つほか、国内外の植物検疫所でも利用されている。海外からの引き合いも多く、海外市場に興味を持っている。

ヒアリングの結果、同社のスリランカへの関心は高いが、企業体力的にメンテナンス体制等について課題があり、現地でのメンテナンス委託先発掘を前提として考慮すべきである。



図 13 株式会社セイホーの複合型異物選別装置

出所：株式会社セイホーホームページ

(4) 利工具

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

新興国でのモータリセーションの進展とともに、現在も天然ゴムの需要は拡大しているが、一方で乳液の収集の担い手不足が生産国で深刻化している。ゴムの木を痛めず、かつ効率的に粘性の高い乳液を収集する作業は機械化が困難で、栽培面積を増やす以外で収穫量を拡大するために収穫用ナイフ（タッピングナイフ）の改良、タッピングでらせん状の傷を長めに入れるといった工夫で増産してきた。また、ゴム研究所によると、スリランカで普及しているタッピングナイフは、熟練者とそれ以外の従業者での収穫量に差が生じており、誰でも使用可能なナイフへの改良が課題となっている。改良の方向性として、作業性を考慮した利工具の設計、素材の見直しなどが考えられる。

日本の刃物の産地として、岐阜県関市や福井県越前市、大阪府堺市、兵庫県三木市、高知県香美市、新潟県三条市などがあり、技術力について問題ないものの、日本では天然ゴム生産を行っていないために、既存の利工具を横展開するだけでは現地のニーズには対応できない。スリランカ現地の収穫作業を分析し改良点を見出し、日本の刃物産地に的確にデザインとして伝達できる人材が不可欠である。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	協同組合三条工業会
URL	http://www.sanjo-kogyokai.or.jp/index.html
本部所在地	新潟県三条市須頃 1 丁目 20 番地（三条商工会議所会館 5 階）
出資金	14,585,000 円
組合員数	520 社
事業内容	金属関連産業を中心に据えた技術の一大集積地である三条市の中小製造業の協同組合組織
会員企業	利工具部門（49 社） 鍛造部門（10 社） 包丁部門（9 社） 表面処理部門（23 社） 鋳部門（25 社） 鋼材加工部門（28 社） 作業工具部門（18 社） 溶接部門（37 社） プレス部門（94 社） 化成品部門（19 社） 機械部門（20 社） 印刷紙器・特殊印刷部門（34 社） 機械加工部門（41 社） 食品加工部門（8 社）

	金型部門（32 社） 諸工業部門（53 社） 度量衡部門（11 社） 鋳物部門（9 社）
--	---

三条工業会は金属関連産業を中心に据えた技術の一大集積地である三条市の中小製造業の協同組合組織である。地域内の利工具メーカー49 社を束ねており、伊勢神宮の「式年遷宮」で使われる和釘や金具、10 万点近くを製造・納品したことで有名である。

今回、ゴムのタッピングナイフの改良の可能性について相談したところ、ナイフ製造自体に何ら不安はないものの、天然ゴム採取技術の知識を有する国内利工具メーカーは皆無で、改良点を見出すことが難しいとことである。国内利工具メーカーの大半は従業員 1~数名の零細企業で、使用者（発注者）との密なコミュニケーションを繰り返し、試行錯誤しながら改良点を見出しているのが現状である。海外の研究所や企業と共同で技術開発を行う相手というよりは、受注先として検討すべき先と考える。

(5) 木工機械

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

スリランカ産のシナモンは「セイロンシナモン」と呼ばれ、年間で 14,000 トン輸出されて世界的に高い評価を受けている特産品である。原材料であるシナモンの木はプランテーションで栽培し、近接する工場で加工・乾燥・梱包し、船便で輸出されている。シナモンのサプライチェーン上のボトルネックは、枝落とし、皮剥ぎなどの手作業に頼っている加工工程に存在することが現地企業や研究機関等へのヒアリングで明らかになり、類似技術を保有する木工機械業界とのマッチングを検討している。

但し、我が国にはシナモン産業が存在しないため、既存製品を横展開するだけでは現地のニーズには対応できない。スリランカ現地での加工作業を分析して必要な技術要素を見出し、エンジニアリングできる人材や技術力が不可欠である。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	全国木工機械工業会
URL	http://www.jwm.or.jp/index.html
本部所在地	東京都港区芝公園 3-5-22 機械振興会館 別館 B1
資本金	
会員数	29 社 2 団体
事業内容	製材機械、チップ機械、合板機械、繊維板機械、木工機械、乾燥機及びこれらの関連機械器具・装置等の製造を営む法人、個人並びにこれらの者を構成員とする社団法人
主要製品	○製材機械（各種のこ盤、減圧乾燥機、除湿乾燥機、液相乾燥機、外観選別機、強度等級区分機、保証荷重試験機、搬送装置、積載装置、搬送装置） ○集成材機械（各種プレス、連続ラミナ製造装置、集成材自動耳取り盤、強度等級区分機） ○合板機械（ログバーカ、レースチャージャ、ベニヤレース、ハーフラウンドベニヤレース、各種乾燥機、ベニヤスプライサ） ○木工機械（各種のこ盤、かんな盤、面取り盤、木工ボール盤、木工単板ローラプレス木工万能工具研削盤、オート定規、木工超硬工具研削盤） ○その他の機械（ロータバーカ、ディスクチップ、ドラムチップ、ディスクフレカ、ドラムフレカ、その他）

全国木工機械工業会は製材機械、木工機械メーカーを主たるの構成員とする社団法人である。今回、シナモン加工工程の自動化の可能性について相談している。

全国木工機械工業会によると、技術開発力を有する国内メーカーは多く、興味を持つ会員企業もあると見込んでいる。一方で、過去に会員企業がスリランカ家具メーカーから提案を求められて他国メーカーにアイデアを横流しされた経験があり、知財の流出等について懸念している。

4.1.3 ルワンダ

(1) 包装機械

a 課題解決へ活用が期待できる製品・技術等

ルワンダでは具体的な製品ニーズが存在し、特に明確なニーズがあったものとして包装機材があった。日本ではコンビニ、スーパーマーケットの発展や厳しい価格競争を背景に包装機材についても技術的に発展している状況がある。

b 本製品を有する中小企業の例

会社名	株式会社ユーキ
設立年	昭和 41 年 2 月
代表者	代表取締役社長 結城喜世貴
資本金	1,000 万円
社員	20 名
所在地	本社・工場 〒334-0062 埼玉県川口市榛松 628 その他：東北営業部（仙台市）、東海営業部（静岡市）、西部営業部（広島市）、南部営業部（鹿児島市）、大阪出張所（堺市）
TEL/FAX	TEL：048-285-2261 FAX：048-284-7752
URL	http://www.yuki-mfg.co.jp/
事業概要	食品包装や工業製品包装に必要な包装機械製造メーカー。 包装可能な対象は液体から固形物まで幅広い。大手メーカー製と異なり小型で、低価格の商品ラインナップをそろえている。

同社の製品ラインナップとしては、包装する対象物別にバラ物、固形物＋液体、液体・粘体がある。また、包装形態、充填する容量に応じて機種が異なる。

包装形態 (パッケージスタイル) Types of products		製品寸法 (パッケージの大きさ) Standard size of product	充填容量 (容積) (1パックの量) Filling volume		充填能力 (最大) (包装スピード) Filling speed (Max)	機種 Model		
バラ物 Loose Products		W30~60mm L30~100mm	最小 (MIN)	最大 (MAX)	毎分 (MIN)	 VP-C3	     	 
		W30~90mm L40~150mm (IS-4000) W30~120mm L40~170mm (IS-4000W)	5cc	300cc (IS-4000) 500cc (IS-4000W)	80rpm (IS-4000) 70rpm (IS-4000W)	 IS-4000 IS-4000W	       	 
		W30~75mm L30~145mm (VP-C1) W50~125mm L50~235mm (VP-C2)	8cc (VP-C1) 10cc (VP-C2)	300cc (VP-C1) 500cc (VP-C2)	40rpm (VP-C1) 30rpm (VP-C2)	 VP-C1  VP-C2	     	 
		W50~200mm L80~350mm	50cc	2,000cc	60rpm	 VP-M5	     	 
+ 固形物 Solid Liquid		W50~200mm L120~250mm (VP-M1) W50~240mm L150~350mm (VP-M1W)	50cc	2,000cc (VP-M1) 5,000cc (VP-M1W)	40rpm (VP-M1) 25rpm (VP-M1W)	 VP-M1 VP-M1W	     	 
		W50~200mm L100~280mm (VP-M6) W100~240mm L120~500mm (VP-M7) W140~360mm L150~800mm (VP-M10)	50cc (VP-M6) 100cc (VP-M7) 500cc (VP-M10)	2,000cc (VP-M6) 7,500cc (VP-M7) 12,000cc (VP-M10)	50rpm (VP-M6) 30rpm (VP-M7) 20rpm (VP-M10)	 VP-M6  VP-M7  VP-M10	     	 
液体・粘体 Liquid or Paste		W30~80mm L40~120mm	1cc	50cc	80rpm	 VP-S812	   	 
		W35~150mm L70~250mm (VP-S5) L70~350mm (VP-S6)	30cc	750cc (VP-S5) 1,200cc (VP-S6)	40rpm	 VP-S5  VP-S6	     	 
		W50~200mm L100~280mm (VP-M6) W100~240mm L120~500mm (VP-M7) W140~360mm L150~800mm (VP-M10)	50cc (VP-M6) 100cc (VP-M7) 500cc (VP-M10)	2,000cc (VP-M6) 7,500cc (VP-M7) 12,000cc (VP-M10)	50rpm (VP-M6) 30rpm (VP-M7) 20rpm (VP-M10)	 VP-M6  VP-M7  VP-M10	     	 
		W45~75mm L70~160mm	5cc	50cc	50rpm	 IS-3000	   	 

(出典) 株式会社ユーキパンフレット

現地から得られたニーズとしては、固形物であるカシューナッツについての包装のニーズがあった。このニーズに対応するに適した機材としては、以下のような製品が想定される。小型の製品を梱包する機械として、同社の VP-C3 という機種がある。本製品は紛体、

固形物に対応しており、カシューナッツだけではなく豆類、キャッサバ粉などへの適用が考えられる。

機械



包装例



機種名	VP-C3 型 超小型タテピロー・三角自動包装機	
包装能力	max 30 袋/分 （包装品により異なります）	
包装材料	ラミネートフィルム （OP/CP 他） フィルム巾 70～140mm	
シール方法	ヒートシール	
包装範囲	袋巾	30～60mm
	袋長	30～100mm
機械寸法	W700×L510×H750mm	
機械重量		
使用電力	単相 100V 1.0kw	
オプション	日付装置 コンプレッサー ボリユーマー	

以下の製品は、液体・個体に対応しており、その適用範囲は大きく、また、生産量も 10～60 袋／分と小型であるため、ルワンダの食品加工を実施する中小企業において導入するには適したサイズであると考えられる。穀物、豆類、ジャム、乳製品などへの適用可能性があるものと考えられる。

機械



包装例

白米 (150g 詰)



きざみ油揚げ



4 連包ヘッダー付



おでん具材 (市巻包装)



スティック惣菜



吸収剤



あられ菓子、スナック菓子、ピーナツ、チョコレート、キャンディー、クッキー、ビスケット、甘納豆、ドライフルーツ、ポーションゼリー、マカロニ、ソーセージ、おでん種、おから、冷凍食品、カット野菜・サラダ、水産加工品、農産物、砂糖・塩 米・ぬか・きな粉、部品・ねじ類、化学薬品、樹脂ペレット、樹脂成型品、ドックフード、肥料、トナー・顔料他

機種名	VP-M5 型 タテピロー自動包装機
包装能力	10～60 袋/分 (充填量により異なります)
包装材料	ラミネートフィルム (NY/PE・etc...) フィルム巾 130～430mm

シール方法	袋巾 50～200mm 袋長 80～350mm
包装範囲	50cc～1,500cc
機械寸法	W800×L1,200×H1,750mm
機械重量	520kg
使用電力	三相 200V 2.2kw
オプション	日付装置 コンプレッサー3HP

（出典）株式会社ユーキホームページ

（<http://www.yuki-mfg.co.jp/04/pages%20Machines/VP-M5.html>）より作成

食品加工に関連する機械類を導入する際の大きな課題は、現地においてニーズとして考えている事項を満たすためには、生産プロセス全体で考える必要がある点である。例えば、本項で紹介した包装機を効果的に使用するためには充填機や計量器、梱包資材への印字機材など様々な製品が必要となる。これらを具体的に提案するためには、中小企業 1 社で対応することは難しい。技術的な観点よりも、こういった体制面での課題への対応策が必要となる。

(2) 粉砕機

a 課題解決へ活用が期待出来る製品・技術等

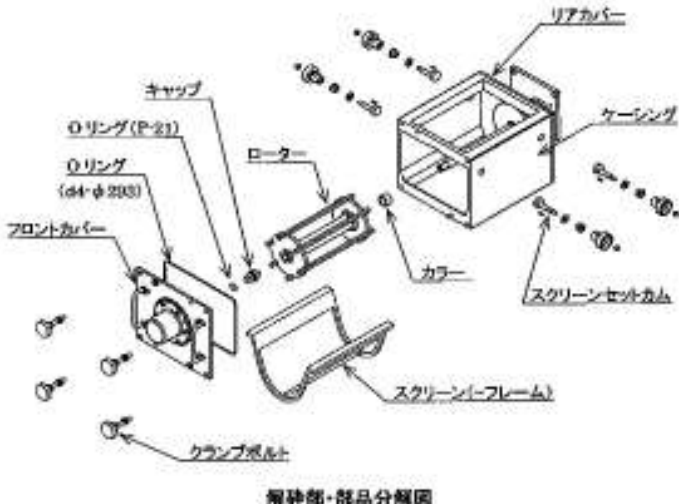
ルワンダでは、キャッサバ粉やメイズ粉を使用した食品が主食となっており、国民全体において品質の高い粉体のニーズがある、また、輸出用としても製造されている。現在導入されている機材は非常に古いものであり、加工した後の粉体のバラつき、熱による質の劣化が見受けられた。日本製品は薬品製造にも使える品質の製品を作っており十分な技術を有している。

b 本製品・技術を有する中小企業等の例

会社名	株式会社徳寿工作所
設立年	大正 13 年（1924 年）2 月
代表者	代表取締役 谷本友秀
資本金	2,500 万円
社員	71 名（2013 年 1 月 1 日現在）
所在地	〒254-0074 神奈川県平塚市大原 3-19
TEL/FAX	Tel : 0463(32)1840(代表) Fax : 0463(33)5118
URL	http://www.tokujuk.co.jp/
E-mail	sales@tokujuk.co.jp
事業概要	粉体処理機器及び粉体システムのエンジニアリング、設計、製造、販売、一般建築業（機械器具設置工事業）許可取得 1942 年 2 月創業者命尾寿次により東京浅草にて寿丸六商会を創立、従来の農家向け製粉機を、化学工業用製粉機に転換して製造を開始。1935 年 6 月東京日本橋に移転し、徳寿工作所と改称。

農家向け製粉機をベースとして、工業用に展開してきている会社であるため粉体の製造に関連する技術に優れた商品を有している。製品分類としては、ふるい機、混合機、乾燥・冷却機、解砕機・粉砕機、輸送機、粉体専用バブル、マグネットセパレーターなどがある。同社の製品は、中東やアジアへの輸出実績があり、それぞれの製品すべてについてルワンダでの適用可能性が十分にある製品であると考えられるが、ここでは現地からの明確なニーズのあった「解砕機・粉砕機」について取り上げる。

以下の製品は、工程中に発生する二次凝集品の造粒物（ダマ）などをほぐす低速回転の解砕機である。イモ類にも適用可能で、前面のクランプボトルを外すことで容易に分解することが可能であり、洗浄などのメンテナンスも容易な構造となっている。メンテナンスが容易であることはルワンダにおいて継続的に日本製品を使用してもらうためには非常に重要な要素であり、未だ日本製品の導入が少ない同国において信頼を得るには非常に重要な要素であると考えられる。

機種名	RM-1N 型
機器写真	
諸元	ローター：φ 150×300 動力：0.75kW 重量：240kg
構造図	

（資料）株式会社徳寿工作所ホームページより作成

以下の製品は、食品、医薬品、ファインケミカル材料を対象に開発されたもので、粉碎に適した硬さは、モース硬度（鉱物の硬さを示す指標で 1～10 までの指標、金のモース硬度は 2.5～3、ダイヤモンドが 10 となっている）までで、軟質～中硬質材料の粉碎に適している。破碎原料の粒径は最大 6 mmまで可能で、平均粒径 30～500 ミクロンの粉碎物が得られる。

機種名	UM 型
機器写真	
諸元	動力：3.7～37.0kW（型式によって異なる） 最大風量：2.0～56.6m ³ /min
構造図	 粉砕室の構造 供給ホッパー バグフィルター サイクロン 製品出口 回転ピン ロータリーバルブ 固定ピン モーター 操作盤

粉碎メディア	 ピンディスク ● 固定ピンと高速回転ピンの隙間を材料が通過する際の衝撃・剪断力粉碎 ● 粒状材料に幅広く使用可能  タービン&スクリーン ● タービンブレードの高速回転による衝撃・剪断力粉碎 ● 発生空気量が大きく、繊維状材料、弱熱性材料の粉碎に最適
---------------	--

(資料) 株式会社徳寿工作所ホームページより作成

粉碎工程は主食などの製品に利用される可能性が高く、現地ニーズとしてもキャッサバの粉碎に関連するニーズがもとなっている。キャッサバなどの製品は、現在は手作業で実施する部分が多く、取引価格も非常に安価であることが想定されることがから設備投資を行うのに適した事業ではない可能性が高い。しかし、粉碎という工程は食品加工や工業製品製造においてもベーシックな工程であるため、日本製品を導入し、その品質、性能を理解してもらうためには非常に効果的な対象であると可能性が高い。

4.2 中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案および開発課題解決への貢献度

これまでの調査結果をもとに、ラオス、スリランカ、ルワンダにおける、中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業を提案するとともに、想定される開発課題解決への貢献度について検討した。なお、これらの新規 ODA 事業案については、現地の課題解決に対する熱意、想定される経済的波及効果、そして日本の中小企業が有する製品・技術の対応可能性について総合的に考慮した上で、優先順位が高いと思われるものの順に列挙した。

4.2.1 ラオス

(1) 高能率遠心分離機の導入によるタピオカ澱粉の生産性向上

a 新規 ODA 事業の提案

高性能遠心分離機を用いたタピオカ澱粉の精製のための技術支援のモデル事業を実施する。高性能遠心分離機を使いこなすためのソフト（技術移転、研修）と資金（モデル事業に必要な機材、資金）を、チャンパサック県商工局に提供する。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

現在ラオスにはタピオカ澱粉工場が 3 カ所あるが、今後の世界需要や国内のキャッサバ生産のポテンシャルにより、新たなタピオカ澱粉工場が設置される可能性が十分に考えられる。効率が良く、費用対効果の高い遠心分離機は、新しく設立される澱粉工場でも導入される見込みがある。

c 導入に当たっての条件

遠心分離機導入に当たっては、処理能力を考慮する必要がある。モデル事業のサイトとして想定される、チャンパサック県の KPN Tapioca Factory での現在のキャッサバ調達量は 50 トン/日、タピオカ澱粉の生産量は 10 トン/日であり、これを 2015 年までにキャッサバ調達量 350 トン/日（現在の回収率でタピオカ澱粉生産量は 70 トンとなる）に増加させることを計画している。

しかし、世界で最もタピオカ澱粉の生産が盛んなタイでは、標準的な工場で生産量は 400 トン/日であり、KPN Tapioca Factory の生産量はタイの同業者に比して大幅に少ないことがわかる。そして、タピオカ澱粉の精製工程に用いる遠心分離機を生産するメーカーの多くは、タイの標準的な工場の生産量にあわせた機器を中心に設計・製造していることから、KPN Tapioca Factory が高性能遠心分離機をメーカーに発注する際には特別な仕様での注文となり、コストが高いものとなる可能性がある³³。このため、少量生産に適した小型機械の注文に対しても柔軟に対応できるメーカーに発注することが望まれる。また、導入する機器については、熱帯地域では避けることができない落雷による瞬間停電や、ラオスでも頻

³³ 斎藤遠心機工業株式会社ヒアリングより

発する供給電圧の変動に対処するための対策が講じられていることが必要である。

d 導入にあたっての留意事項

タピオカ澱粉の製造プラントは遠心分離機だけでなく、洗浄、破碎、乾燥、水処理などの設備、そして原材料などを運搬する搬送装置、ボイラなどが必要であり、これらの設備の総合的なエンジニアリングが必要となる。

製造プラントの心臓部となる遠心分離機は高い信頼性と耐久性が求められるが、その他の周辺装置については隣国のタイのメーカーでも製造が可能である。コストダウンを図るためにも周辺装置はタイ製を用いることが望まれるが、プラントの建設に際してはこれらを製造するタイ企業との適切なコラボレーションをとっていく能力と経験が求められる。

e 導入後の効果

モデル事業のサイトとなるタピオカ澱粉工場における生産性が大幅に向上する。高性能遠心分離機が組み込まれた澱粉製造プラントの操作、メンテナンスに関する技術が現地に移転され、現地の技術人材の高度化に寄与することができる。

f 関連法令

投資促進法(2009 年)、投資促進施行令(2011 年)、適正製造基準(食品、2007 年)

g 関係省庁

チャンパサック県商工局

h 受益者

直接の裨益者は、KPN Tapioca Factory だが、その生産能力が高まり、キャッサバの調達量が増えれば、周辺のキャッサバ栽培農家(現在、契約栽培をしている農家は 587 世帯だが拡大予定)も間接的に裨益することが期待される。

i 期待される成果

高性能遠心分離機の導入により、タピオカ澱粉の回収率が大幅に向上するほか、エネルギー消費の節減につながる。また、澱粉は食品加工産業のみならず、繊維産業などの工業でも多用される基礎的な素材であり、ラオスにとって重要なこれらの産業での素材の国産化率の向上につなげることも期待できる。

j その他

KPN Tapioca Factory の社長 Ms. Kongphat はラオスにおける女性起業家のパイオニアであり、ビジネス一般の知識に長けているだけでなく、明確な且つ積極的なビジネスのビジョンを有する。政府の要人にもネットワークがあり、今回の事業についても円滑な運営が期待できる。

(2) 収穫後の流通加工技術の付加による葉野菜の輸出競争力の強化

a 新規 ODA 事業の提案

ボロベン高原の葉菜産地において集荷場を兼ねた予冷施設を建設するほか、鮮度保持のための生鮮青果物の適切な包装に関する研修・訓練を実施する。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

ボロベン高原から供給される年間約 15 万トン(約 400 トン/日)の葉菜のうち、長距離輸送分(約 150-200 トン/日)の予冷に活用する。タイ、ベトナム等の隣国への輸出用の他、国内(サワナケート、ビエンチャン)へ輸送する葉菜の予冷にも利用する。葉菜の生産量が減る時期は、マメ等、他の野菜を予冷することで、活用率を維持する。技術普及のポテンシャルとして、有機野菜や花卉類の予冷にも活用可能である。

また、予冷を施した葉菜については蒸散抑制や呼吸コントロールに優れた鮮度保持袋でパッケージすることにより、付加価値面で他の産地の葉菜との差別化が可能となる。

c 導入に当たっての条件

葉菜生産のピーク時の供給量(約 200 トン/日)に見合う容量があること。冷蔵施設稼働に必要な電力が供給されること。運用や維持管理が難しくないこと。技術研修が実施され、運用技師が、予冷設備の運用と維持管理に必要な知識と技術、言語(英語)を習得すること。電力消費量等、運用コストが高すぎないこと。センター用地(冷蔵施設と積み替えに必要な用地)が確保されること。

また、鮮度保持袋を用いた包装にはイニシャルコストがかかるものの、商品に付加価値が付与され、輸出競争力が高まり収入増加につながることを、生産者らが理解することが必要である。

d 導入にあたっての留意事項

予冷設備はチャンパサック県パクセー市に設置。タイ国境に設置しないのは、タイだけでなく、ベトナムやカンボジア、あるいはビエンチャン等も今後の輸送先として視野に入れるため。民間企業または農業協同組合が運営することが望ましい。運営、メンテナンスに要するコストについては、農民から利用するごとに施設利用料を徴収して賄う。そのためには予冷がもたらす収入増加が農民にもたらされることが必須である。このため、葉菜の販売先であるタイの仲買人らに対して予冷がもたらすメリットを説明しつつ価格引き上げに向けた交渉を行う能力を備えた、農村コミュニティのリーダー人材の育成が欠かせない。

監督機関は、チャンパサック県商工局および県農林局。その他、県庁、県商工会議所、野菜生産グループなどとも適宜協力を行う。

e 導入後の効果

鮮度を保持することにより大消費地であるバンコクなどで高い価格で取引されることが期待できる。また、これまで輸送不可であったベトナム、カンボジア等やビエンチャン等、

ラオス中部以北の市場にも葉野菜や花卉を供給することが可能になる。

f 関連法令

投資促進法(2009 年)、投資促進施行令(2011 年)、植物防疫法(2008 年)、植物検疫制度

g 関係省庁

チャンパサック県商工局および県農林局

h 受益者

直接の裨益者は、パクソン郡で野菜生産を行う約 2,000 世帯の農家。その他、予冷により野菜の質が向上することから、販売価格が上昇することや、ニーズの増加から農家収入の増加が見込まれる。質の向上した野菜の消費者も間接的に恩恵を受ける。

i 期待される成果

販売価格の上昇や農家収入の増加が見込まれる。予冷なしでは輸送不可であったベトナムやカンボジア等の海外市場や、ビエンチャンなどラオス中部以北の市場にも葉野菜や花卉を供給することが可能になる。新鮮な野菜が供給できるようになるため、パクソン野菜のブランド力が上昇し、他の野菜へのニーズが喚起されることが期待される。鮮度の問題で生産できなかった野菜や花卉類がパクソン地域で生産されるようになり、より収益の見込める農産物生産へ移行していくことも考えられる。

j その他

輸送距離ごとに、予冷に必要な時間は異なる。タイへの輸出分を予冷、鮮度保持袋による包装を施してから輸送する場合、ラオスの車両で国境まで輸送し、タイ国境でタイの車両に積み替えるのは非効率であるため、タイの車両を冷蔵倉庫・配送センターまで乗り入れる等のロジスティック上の改善も検討する必要がある。この場合、タイ当局との協議・合意が必要。通常、質(鮮度)の向上により販売価格の上昇が期待されるが、現在のラオスータイ間の価格決定では、質が価格に反映されない仕組みとなっている。そのため、予冷により鮮度を高めても、価格決定のメカニズムや商慣習の改善が伴わない場合は、販売価格の上昇という成果が得られない恐れがあることに留意が必要である。

(3) 野菜類の高品質品種の導入・栽培

a 新規 ODA 事業の提案

第 1 段階では、農林業研究所のコメ・換金作物研究所と共同で、関心のある農家の協力も得ながら適切な品種の選抜を行うと同時に栽培方法についても検討を加える。第 2 段階では、選抜した品種を実際に農家の圃場で栽培してもらうための技術指導を行う。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

導入した種子の有用性が確認されれば、ラオス全国での種子販売が見込まれる。

c 導入に当たっての条件

農林省の協力による試験栽培を通じて、ラオスでも栽培できる日本の野菜の品種が確認されること。試験栽培の用地と試験栽培を担当するパートナーが確保されること。試験栽培後の普及段階で、受け皿となる農民グループが確保され、栽培方法も含めた技術指導が行われること。生産後の販売先(マーケット)を確保するため、販売先として想定されるバンコク等での市場調査を実施するほか、現地流通業者との契約を締結しておくこと。

d 導入にあたっての留意事項

担当機関は、農林省農林研究所のコメ・換金作物研究所。試験栽培は、農林省農林研究所のコメ・換金作物研究所の試験場で行う。実際に圃場で栽培試験や普及を行う場合は、冷涼な地域で行う。候補は、北部のアクセスの良い県(シェンクワン県、ルアンプラバン県)またはボロベン高原(チャンパサック県)。

e 導入後の効果

日本の品種の栽培が軌道に乗れば、ビエンチャン等の都市部で販売するだけでなく、近隣国やアセアン各国への輸出を狙う。

f 関連法令

投資促進法(2009 年)、投資促進施行令(2011 年)、植物防疫法(2008 年)、植物検疫制度、知的財産法 (2011 年)

g 関係省庁

担当機関は、農林省農林研究所のコメ・換金作物研究所。研究所以外で試験栽培を行う場合は、その県の農林局や農業試験場も協力機関となる。

h 受益者

直接裨益者は、新しく導入する品種の野菜栽培を行う農家。間接的裨益者は、それらの消費者。

i 期待される成果

これまでラオスでは栽培されていなかった日本の野菜が栽培・販売されるようになる。日本の品種の栽培が軌道に乗れば、ビエンチャン等の都市部で販売するだけでなく、近隣国やアセアン各国へ輸出する可能性もある。アセアンの一部では高値で取引されており、契約栽培・販売ができれば、安定した収入が期待できる。

(4) 精米技術の向上による輸出競争力の強化

a 新規 ODA 事業の提案

高性能精米機械を用いた精米のための技術支援のモデル事業を実施する。高性能精米機械を使いこなすためのソフト（技術移転、研修）と資金（モデル事業に必要な機材、資金）を、チャンパサック県農林局に提供する。

また、設備の運転・メンテナンス人員育成に向けた研修・訓練を実施する。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

ラオスにある 12,000 カ所の精米所のうち、約 20%が中規模または大規模の精米所であるが、特にチャンパサック県やサワナケート県など改良種のコメ生産量が多い県の中・大規模精米所が今後、輸出用のウルチ米加工を始める場合に活用することが考えられる。ビエンチャン特別市やビエンチャン県では、コメのバリューチェーンの改善の焦点を精米所に当てており、精米所の生産効率の改善や質の改善に取り組むドナーが出てきていることから、この地域での輸出用コメ加工のための精米機の需要が伸びることが考えられる。

c 導入に当たっての条件

新たな精米機械の導入に伴い、技術者の知識、技術向上が必須の条件となる。第 1 に機械を運用する技術者育成のための技術研修が必要となる。第 2 に、搬入されるコメの選別や生産工程管理など、精米加工以外の管理を行う人材の育成も必要となる。機械の維持管理が煩雑でなく、修理のバックアップ体制があること。現在ラオスでは質の高い包装材が生産されていないため、注文生産あるいはタイからの輸入により包装材(ビニールの 20kg コメ袋)を調達する。(新たな施設を支援する場合)精米所以外にも、重量検査所、コメ保管庫なども含めた十分な用地が確保されること。収穫後の精米ピーク時に、停電が頻繁しないこと。コメ輸出のためのロジスティックス(運送トラック、輸出手続き)が整っていること。

d 導入にあたっての留意事項

導入するのはチャンパサック県(パクセー市郊外)とする。直接のカウンターパート(受け皿)は、技術改善に興味のある中規模精米所が適当。既に基本的な機械と加工技術が現地にあるため、商品価値を高めるための機械を導入しやすい。監督機関は、チャンパサック県農林局。コメ政策を管轄する農林省の地方機関であり、コメの生産・加工、食物検疫を担当している機関であり、精米事業の担当に適任である。

e 導入後の効果

有望市場は、ウルチ米への需要が伸びている中国、ヨーロッパ市場。国内や隣国(ベトナム、タイ)でも需要があるため、これらの市場への輸出増加も期待できる。

f 関連法令

投資促進法(2009 年)、投資促進施行令(2011 年)、植物防疫法(2008 年)、植物検疫制度、適正製造基準(食品、2007 年)

g 関係省庁

担当機関は、チャンパサック県農林局。コメ政策を管轄する農林省の地方機関であり、コメの生産・加工、食物検疫を担当している機関であり、精米事業の担当に適任である。

h 受益者

直接裨益者は、機械を導入する中小規模の精米所。・間接的裨益者は、質の高いウルチ米を消費することになる国内及び海外の消費者。

i 期待される成果

現在、年間 2,000-3,000 トンしかないウルチ米の海外輸出の増加が見込まれる。精米技術の向上は、今後輸出用ウルチ米の増産を図るラオスにとって大きなインパクトが期待される。

(5) 収穫後の野菜類の乾燥加工

a 新規 ODA 事業の提案

ボロベン高原の葉菜産地において乾燥施設を建設し、産地野菜・果物の高付加価値化に向けた適切な乾燥技術、商品化及びマーケティングについて研究を行う。また、乾燥設備の運転・メンテナンス人員育成に向けた研修・訓練を実施する。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

ボロベン高原から供給される年間約 15 万トン(約 400 トン/日)の葉菜の一部を乾燥野菜用に調達する。葉菜の他にも、ニーズのある香味野菜(ネギなど)にも利用し、活用率を維持する。

c 導入に当たっての条件

乾燥機の処理能力を維持する葉菜の供給量があること(参考:生産ピーク時の供給量は約 500 トン/日、シーズンオフは約 200 トン/日)。契約栽培方式を導入して、一定の供給量を維持する。機械の運用や維持管理が難しくないこと。技術研修が実施され、運用技師が、乾燥機の運用と維持管理に必要な知識と技術を習得すること。

技術導入に当たっては、供給先の食品加工工場、インスタント食品メーカーに技術・品質指導をしてもらうことが重要。乾燥施設の稼働に必要な電力が供給されること。電力消費量等、運用コストが高すぎないこと。用地(乾燥施設と野菜の保管庫)が確保されること。

現在生産されている葉菜の他にも、ネギ等の香味野菜の生産をする農家が増加すること。インスタント食品メーカーにと買い取り契約を結び、マーケットを確保しておくことが重要である。

d 導入にあたっての留意事項

チャンパサック県パクソン郡に設置(葉菜の運搬距離とコストを抑え、新鮮なうちに加工するため)。民間企業または農業協同組合、農民グループが運営することが望ましい。監督機関は、チャンパサック県農林局。その他、県商工局、県商工会議所、野菜生産グループなどとも適宜協力を行う。

e 導入後の効果

インスタント食品の需要が伸びているアセアン各国や中国。質が確保できれば、日本への輸出も視野に入れる。インスタント食品のような量産品だけでなく、一村一品型の乾燥野菜・果物商品の新規開発につながることも考えられる。

f 関連法令

投資促進法(2009 年)、投資促進施行令(2011 年)、植物防疫法(2008 年)、植物検疫制度、適正製造基準(食品、2007 年)

g 関係省庁

チャンパサック県農林局(普及課)

h 受益者

直接の裨益者は、野菜乾燥所および栽培契約を結ぶことになるパクソン郡の農家。間接的な裨益者は、乾燥野菜の供給を受けるインスタント食品加工業者等。

i 期待される成果

これまで加工されていなかったボロベン高原産の野菜に付加価値をつけることができる他、乾燥所の従業員として雇用が創出される。雨期に廃棄されていた葉菜を加工に回すことで、生産物を無駄なく利用できる。生産農家は、栽培契約により野菜乾燥所に定期的に出荷することで、安定した収入を得ることが期待できる。

j その他

野菜の乾燥技術には、熱風乾燥方式と真空凍結乾燥方式がよく知られているが、後者については多額のイニシャルコスト、運転コストを必要とするためラオスには不向きである。

技術導入に当たっては、食品加工工場またはインスタント食品メーカーに技術・品質指導をしてもらう他、買い取り契約を結び、マーケットを確保しておくことが前提となる。ラオスで個別包装までするのは難しいため、最終製品にせず、包装はタイやベトナムなどのインスタント食品製造工場で行うのが適切である。

(6) インフラ整備による有機農業の振興

a 新規 ODA 事業の提案

農業試験場における展示販売向けモデルビニールハウスの建設、およびモデル農家グループでの試行的導入支援。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

チャンパサック県内で行政の支援を受ける有機農家約 500 戸、(有機栽培の拡大後は)より多くの農家がビニールハウスを活用することも見込まれる。

c 導入に当たっての条件

ビニールハウス：暴風雨にみまわれることもあるので、耐久性があること。設置・修理が容易であること。個別農家が使うため、サイズは～6mX40m くらいのもの。スプリンクラー：設置・修理が容易であること。水源が近くにあり、導水が可能であること。

d 導入にあたっての留意事項

チャンパサック県(パクソン郡あるいはポントン郡)の農家グループを対象とする。特にパクソン郡は土壌が肥沃で野菜栽培に適している他、既に(有機)野菜栽培をしている農家が多く組織化も進んでいるため、有機栽培経験のある農家グループを対象に試行を行う。

e 導入後の効果

ビエンチャン特別市の定期市で販売する他、ドナーや行政の協力でパクセー市内にも有機野菜市場を開設できれば、地元での販売も見込まれる。生産量が増加、安定すれば、タイへの輸出も可能性がでてくる。タイの有機食品市場は3,160 万ドルとも言われ、多くが欧米や日本に輸出されている。国内需要も増えており、新鮮な有機野菜は特にニーズが高く、雨よけの設置で雨期に有機野菜を提供出来ればタイのマーケットへの進出機会も増える。

f 関連法令

有機農業規格(2006 年)、投資促進法(2009 年)、投資促進施行令(2011 年)、植物防疫法(2008 年)、植物検疫制度

g 関係省庁

チャンパサック県農林局

h 受益者

直接の裨益者はチャンパサック県内で有機農業を営む農家(約 500 戸)、間接的な裨益者は、有機野菜の消費者。

i 期待される成果

ビニールハウス(雨よけ)の利用により、雨期には生産できなかった種類の野菜も生産が可

能になる。雨期は野菜が高値となるため、雨期の生産が維持できれば農家収入は増加が見込まれる。スプリンクラーにより乾季でも野菜の生産が可能となる。結果として、一年を通じた野菜の安定供給ができるようになる。供給量の増加分はビエンチャン特別市の有機野菜の定期市場で販売する他、パクセー市内にも同様の市場を設置すれば、新たなマーケットが開拓できる。

j その他

チャンパサック県農林局は現在 191 戸、9 つの農民グループを対象とする有機栽培の普及活動を展開中で、さらに 278 戸の農家を対象とする有機農業振興事業のための 2 ヶ年の技術支援事業を予算申請中で、2012 年内に開始される予定である。しかし、2012 年 12 月現在で稼働しているのは、ADB の Smallholder Development Project との共同事業のみで、パクソン郡イトゥー村(35km)1 村で農民の意識化をしている段階である。この事業は県の農業開発計画に則って立案され、予算額は年間 1 億 5000 万キップを見込んでおり、各郡 2 棟のグリーンハウス（6.5m x 60m）の建設や、技術研修などが主な活動である。農家の雇用促進、環境保護、所得向上、健康維持、さらにチャンパサック県を野菜生産基地として活性化することなどが、この事業の効果になると県農林局では考えている。

4.2.2 スリランカ

(1) 選択性のある茶収穫機械の導入による茶産業の育成

a 新規 ODA 事業の提案

現状で我が国の中小企業等が保有する茶摘機械を導入するだけでは、スリランカ政府が望む課題の解決は難しく、現地ニーズを踏まえた新たな技術開発が必要と考える。

そこで、日本政府はスリランカのプランテーション産業省と連携して、収穫作業の効率化を目的とした Tea Research Institute of Sri Lanka（スリランカ茶業研究所）と日本の茶摘機械メーカー等との技術開発プロジェクトを立案し、この提案に対する資金の提供を行うとともに、製品の技術普及のためにプランテーション農園や農民に対する研修、職業訓練の実施し、同国での産業振興と我が国の中小企業の海外進出を図ることを提案する。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

スリランカにおいては、340 の Estate の他に 40 万の小規模茶栽培農家が潜在的な導入先となる。さらに、スリランカにおいてこのような選択的な茶収穫期の開発が行われることで、スリランカと類似する条件を持つ他の生産国への導入も可能となる。

c 導入に当たっての条件

スリランカの要求に合った装置を開発することが重要である。スリランカでは茶の収穫は周年的に行われるため、導入した機械の稼働率は高く維持できると考えられる。一方で、スリランカの茶園のプランテーション経営者、個人農家ともに購買力は低いと想定されるため、販売価格をできるだけ低く抑える必要がある。他の生産国への導入を図ることによって、一定規模の生産、販売を可能とし、低価格化を実現することが必要となる。

d 導入にあたっての留意事項

Tea Research Institute of Sri Lanka（スリランカ茶業研究所）では、既に様々な国から茶摘機械の情報を収集し、比較評価を実施している。いずれも、生産国（日本、中国、韓国）メーカーが、自国内向けに販売しているものであり、比較の結果、スリランカの高地・中地での使用には適さないという評価を行っている。特に、若葉の選択的な収穫はどのモデルも合格点に達していなかった。そのため、スリランカ茶研究所と協力しながら、新しい発想による茶の選択的収穫機の開発が必要となる。その際、日本企業は試作品の作成を担当し、その性能試験をスリランカ茶業研究所が実施することになる。更に、プランテーション、個別農家での実証試験も必要となる。普及段階に達した場合は、農民に対する講習会等も必要となる。

e 導入後の効果

生産費の低減、労働者の移動を抑えることにより、茶産業を維持することが可能となる。

f 関係省庁

Ministry of Plantation Industr、Tea Research Institute of Sri Lanka

g 受益者

茶園経営者、茶園労働者

h その他

高地・中地においては、茶の収穫作業はタミル人が行っており、労働者不足はそれほど深刻ではない。労働者不足が深刻なのは、むしろ、南部の平坦部におけるシンハリ系の住民が多いところである。この地域においては、他の就労機会も多く、若者が茶園で働きたがらないことが問題となっている。

(2) ゴム乳液の採取機器の開発、導入

a 新規 ODA 事業の提案

天然ゴム栽培を行っていない我が国では、既存の利工具を導入するだけではスリランカ政府が望む課題の解決は難しく、現地ニーズを踏まえた新たな技術開発が必要と考える。

そこで、日本政府はスリランカのプランテーション産業省と連携して、収穫作業の効率化を目的とした Rubber Research Institute of Sri Lanka（スリランカゴム研究所）と日本の利工具メーカー等との技術開発プロジェクトを立案し、この提案に対する資金の提供を行うとともに、製品の技術普及のためにプランテーション農園や農民に対する研修、職業訓練の実施し、同国での産業振興と我が国の中小企業の海外進出を図ることを提案する。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

スリランカだけで、ゴムの収穫に当たっている 10 万人に相当する需要があり、更に、その後の更新用の需要が見込まれる。この他スリランカ以外にもゴム産業が存在する産地国において、相当数の需要が想定される。

c 導入に当たっての条件

ゴム乳液採取用のタッピングナイフの現地価格は 300～400 円程度である。日本の利工具メーカーは零細企業が多く、1 社が大量生産によってコスト削減を実現することは難しい。支援後を想定して、複数の企業で対応するか、思い切って現地企業に技術移転を行い、技術指導料で収益を得るようなビジネスモデルを組み立てておく必要がある。

d 導入にあたっての留意事項

導入する採取道具の使用法は容易で、精密な調整を必要としなものである必要がある。道具の試作品を日本で開発し、そのテストをスリランカで実施することとなる。Rubber Research Institute of Sri Lanka, Dartonfield, Agalawatta はスリランカにおけるゴム研究の中心研究所であり、必要なテストはこの研究所で行うこととする。

e 導入後の効果

スリランカのゴム産業における収穫のための労働者不足の問題が解決され、スリランカ

におけるゴム産業の存続に貢献する。

f 関係省庁

Ministry of Plantation

g 受益者

ゴムプランテーション経営者、非熟練労働者

h その他

タッピングナイフの改良以外にも、採取したゴム乳液の運搬作業の負荷低減など、労働力不足に対応した技術的課題は存在する。サプライチェーンに即した分析とゴム研究所とのさらなる議論が必要である。

(3) シナモンの皮むきの機械化による生産性向上

a 新規 ODA 事業の提案

世界全体でシナモンの加工工程を機械化した試みは明らかになっていないため、現地ニーズを踏まえた新たな技術開発が必要と考える。

そこで、日本政府はスリランカの Department of Export Agriculture（輸出農業省）と連携して、加工作業の機械化を目的とした現地のシナモン生産業者と日本の木工機械メーカー等との技術開発プロジェクトを立案し、この提案に対する資金の提供を行うとともに、製品の技術普及のためにプランテーション農園や農民に対する研修、職業訓練の実施し、同国での産業振興と我が国の中小企業の海外進出を図ることを提案する。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

シナモンの皮むきのための技術は、スリランカで最も重要なシナモン生産地である Galle と Matara 地方の農園で導入することができる。

c 導入に当たっての条件

最初に南部州、その後、Sabragamuwa 州と Uwa 州、さらに北西州への導入を図る。

d 導入にあたっての留意事項

シナモンの皮むき機、製粉機、乾燥システムはシナモンの生産地である、南部州、Sabaragamuwa 州、Uwa 州、及び西部州の一部に導入が可能である。

e 導入後の効果

シナモン産業の生産性の向上、若い世代のシナモン産業への就業、女性労働力の活用、生産コストの低減、シナモン生産業者の収入増、プランテーションのオーナーの収入増、シナモン栽培への投資の増加、シナモン栽培地域の拡大、シナモン工場への資本投下、3 年から 5 年内のシナモン生産の 50%の増加、さらには長期的にみて 4 万人もの新しい雇用の

創出が期待される。

f 関係省庁

プロジェクトを立ち上げた場合、Department of Export Agriculture が執行機関となる。

g 受益者

少なくとも 15～20 の大規模加工工場と 75 の小規模加工業者

h その他

皮むき（Rubbing）以外にも、外皮の皮むき（Scraping）など、日本の技術力を活かして機械化が可能な工程は存在する。

また、工程の自動化、機械化については現地の雇用を奪わないレベルにとどめるように配慮する必要がある。

(4) 米粉・スパイス等の製造技術の更新による品質の向上

a 新規 ODA 事業の提案

日本の中小企業の技術力は高く、米粉、スパイス等に求められる品質レベルや生産量を考慮した上で、既存製品を活用した技術支援は十分可能である。

スリランカ政府は、米粉の量産化やスパイスの品質向上を目指していることから、Institute of Post Harvest Technology Research and Development Centre（IPHT：農産加工技術研究開発センター）への技術支援として、公的な加工施設、製粉工場への異物除去装置や粉砕機の導入を図るための資金支援を行う。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

Institute of Post Harvest Technology Research and Development Centre（農産加工技術研究開発センター）は、大手数社のスパイスメーカーの加工工場のほか、1000 台程度の需要があると述べている。

c 導入に当たっての条件

最初に公的機関や輸出を志向する大手メーカーへの導入を図り、品質やコスト等の確認を行いながら、徐々に普及を図っていく。

d 導入にあたっての留意事項

日本の製造装置に対して「品質は高いが価格も高い」という評判が定着している。徹底したコスト削減が必要であるとともに、類似の装置は中国、韓国、インドでも製造していることから、知財の保全に努める必要がある。

e 導入後の効果

輸出品の高付加価値化とともに、これまで参入不可能であった市場（例えば日本市場）

への参入が可能となり、増益が見込まれるとともに、生産者への利益配分も増えることが予想される。

f 関係省庁

プロジェクトを立ち上げた場合、Department of Export Agriculture が執行機関となっている。また、Institute of Post Harvest Technology Research and Development Centre (IPHT)は実質的な実施機関、試験機関として考えることができる。

g 受益者

少なくとも 10～15 の加工工場と数百の小規模加工業者

h その他

粉碎や異物除去以外にも、日本の技術力を活かして品質の向上が可能な課題は存在する。

また、工程の自動化、機械化については現地の雇用を奪わないレベルにとどめるように配慮する必要がある。

4.2.3 ルワンダ

本事業は、中小企業等の海外展開支援を目的とした事業であり、その観点からの ODA として考えた場合、いわゆるビジネスマッチングをする媒介や商品を流通させるための機能を有するビジネスコーディネーターが可能な専門家の派遣が重要であると考えられる。ルワンダ近隣国においても商社出身の専門家派遣を実施しており、日本企業進出のコーディネーターとしての役割に近い存在も見受けられる。ルワンダにおいても同様な取組を実施し、現地ニーズ、日本国シーズをマッチングさせる取組が必要であるものと考えられる。

また、中小企業の製品を対象国に持ち込んだとしても、それらの機材のメンテナンスをルワンダにおいて中小企業が実施することはコスト面からも困難であり、それらのメンテナンスを担える組織づくりおよびシニアボランティアの展開なども実施する必要があると考えられる。

(1) 中小企業支援ビジネスコーディネーター育成支援

a 新規 ODA 事業の提案

ルワンダ国内企業のニーズを把握し、日本企業とのビジネスマッチングを実施する人材を育成する。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

潜在する食品加工機等の日本に対するニーズを発掘することが可能である。

c 導入に当たっての条件

特になし

d 導入に当たっての留意事項

幅広い分野で実施するのではなく、食品加工機などといった範囲でビジネスマッチングの範囲を限定することが重要である。

e 導入後の効果

ルワンダ国内のニーズに対応した製品の導入がなされ、ルワンダ製品の品質向上に寄与する。

f 関係省庁

National Agriculture Export Developing Board 、Rwanda Agriculture Board 、Rwanda Development Board 、Rwanda Bureau of Standards

g 受益者

食品メーカー

(2) 食品加工機メンテナンス人材育成支援

a 新規 ODA 事業の提案

日本から輸出される食品加工機を総合的にメンテナンス可能な人材、組織を育成する。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

食品加工機のメンテナンス技術を導入し、そのことにより食品加工機の販売促進およびメンテナンス資材の需要を創出することが可能となる。

c 導入に当たっての条件

特になし

d 導入に当たっての留意事項

初期段階では技術指導、組織の運営指導のために日本人専門家による体制構築が必要になるものと考えられる。

e 導入後の効果

食品メーカーが日本の加工機導入し易い環境が整備され、日本製品の販売拡大、ルワンダ製品の高品質化を図ることが可能となる。

f 関係省庁

Rwanda Development Board

g 受益者

食品メーカー

(3) キャッサバ・メイズ・コメ向け粉砕機の導入

a 新規 ODA 事業の提案

輸向け製品で使用されている穀類の粉砕機を日本製品に切り替え、より品質の高い製品製造を実施する。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

穀類専用の粉砕機を導入する。現在、ルワンダ国内で使用されている粉砕機は非常に古い製品を利用している可能性が高い。また、製粉をしている経営体もターゲットとなる。

c 導入に当たっての条件

電力が確保可能な地域に限定される。

d 導入に当たっての留意事項

比較的メンテナンスが容易である機材ではあるが、メンテナンスについての十分なケア

が必要となる。

e 導入後の効果

製品品質の向上、生産性の向上、収益向上

f 関係省庁

National Agriculture Export Developing Board 、Rwanda Agriculture Board 、Rwanda Development Board 、Rwanda Bureau of Standards

g 受益者

農業協同組合、製粉会社

(4) 包装機械・印刷機導入による加工品付加価値の向上

a 新規 ODA 事業の提案

加工食品を梱包するための包装機械および包装資材にデザインを施すための印刷機の導入を実施し、商品付加価値向上を図る。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

包装機械・印刷機を導入。同技術は、食品加工品だけに留まらず肥料、飼料、機械部品など様々な製品へ応用可能である。

c 導入に当たっての条件

食品加工品に関しては包装の前段階として、定量供給が必要であり、また、消費期限の印字も必要となる。これらが一貫のプロセスを構成することが必要となる。

d 導入に当たっての留意事項

前述のとおり一貫プロセスの構築が重要である。

e 導入後の効果

品質向上、生産性向上

f 関係省庁

National Agriculture Export Developing Board 、Rwanda Agriculture Board 、Rwanda Development Board 、Rwanda Bureau of Standards

g 受益者

食品メーカー

(5) クール（コールド）チェーン確立インフラ計画の策定

a 新規 ODA 事業の提案

ルワンダの農産品の輸出促進を図るため農産品のクール（コールド）チェーン確立のためのインフラ整備計画を策定する。

b 導入する技術・機材の潜在的市場

流通網に関連する技術を導入するための計画策定であり、日本製品を基準とした計画策定によりインフラ構築に伴う各種機材を輸出することが可能となる。

c 導入に当たっての条件

エネルギー消費を増大する計画となるためエネルギーインフラの導入が前提となる。

d 導入に当たっての留意事項

エネルギーインフラ構築が前提であるが省エネ機器導入を前提とした計画にすることによりエネルギー需要へのインパクトを最小限に留める必要がある。

e 導入後の効果

ルワンダ国内における食品の品質向上。備蓄能力の向上。輸出製品の品質向上による競争力向上

f 関係省庁

National Agriculture Export Developing Board 、Rwanda Agriculture Board 、Rwanda Development Board 、Rwanda Bureau of Standards

g 受益者

農業者、食品メーカー、一般消費者

4.3 既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）

今回の調査で提示した新規 ODA 事業を推進していく上では、いずれの調査対象国においても、(1)原材料・商品の円滑な物流を促すための道路などの整備、(2)加工設備等を安定的に稼働させるための発電・送電設備の整備、(3)通関に係る法制度やシステム等の整備、(4)輸出マーケティング等の知識を有する人材の育成、(4)機械等のメンテナンスにかかる技術人材の育成、に関する既存 ODA との連携が重要となることは言うまでもない。

以下ではラオス、スリランカ、ルワンダがそれぞれ抱える特有の課題解決に向けた既存 ODA と、今回提示した新規 ODA との連携策の案について述べる。

4.3.1 ラオス

ラオスは周辺国に比して人件費が低廉であり、農産品の生産コストに占める労働コストは低く抑えることが可能である。また、有機農法に適しているとの評価が高いように土壌汚染も軽微であり、消費者が重視する食の安全・安心についても十分にアピールできるポテンシャルを有する。

問題は製品の品質の低さであるが、今回のニーズ調査結果から、他国産との品質面での格差を縮めるためには、鮮度保持のための措置（真空予冷を施す、鮮度保持袋で包装する）、加工（乾燥させる、歩留まりの高い精米を行う、回収率の高い方法で澱粉を生産する）、または既存の農法や作付品種から有機農法や高品質品種への転換が、それぞれ有効であるものと思われた。そこで、これらの取り組みを行う上で活用できる日本の中小企業の製品・技術は何か、どのような新規 ODA 事業が考えられるのか、その案について検討してきたところである。

しかし、これだけではラオスの農産品、加工品が本格的に国際市場へ参入する上で十分とは言い難い。既存の ODA 事業と連携しながら、ラオスの農産品の高付加価値化、そして市場開拓を支援していくことが求められる。

(1) 「南部山岳丘陵地域生計向上プロジェクト」との連携

農産品を効率良く加工、出荷するためには、決められた日時に集荷することが求められる。また、事業を持続的なものとするためには、加工のための設備利用等に対する生産者のコスト負担が不可欠である。そのためには、生産者たちが納期の重要性を理解し、加工場などと相互に協力しあうことが求められる。また、加工等がもたらすメリットと留意点、そのためのコスト負担等について生産者たちが理解することが前提となる。

ラオスの地域特性として人口密集地帯が少なく、農村は散村を主体とするコミュニティであることから、上に述べたことを生産者たちに普及することには困難が伴うものと思われる。このため、5～10 村をまとめたクラスターごとに教育、保健、農業の普及分野の行政官を配置し有用農業・農村開発技術を普及する、技術協力プロジェクト「南部山岳丘陵地域生計向上プロジェクト」との連携が望まれる。

(2) 「サバナケット県及びサラワン県における一村一品プロジェクト」との連携

中部サバナケット県、南部サラワン県では一村一品運動（ODOP）の振興を図る技術協力プロジェクト「サバナケット県及びサラワン県における一村一品プロジェクト」が進められている。

南部チャンパサック県における新規 ODA 事業で提案している高品質の精米技術や乾燥加工技術の導入は、同県に隣接するサラワン県における本プロジェクトの製品の多様化と付加価値の高度化にもつなげることができる可能性がある。このため、新規 ODA 事業を進める上ではサラワン県において ODOP を支援する専門家とも連絡を取り合い、事業の波及効果を高めていくことが望まれる。

4.3.2 スリランカ

スリランカにおける農業関連の既存 ODA で、本事業との有効な連携が図ることが可能な事業は現時点では見出されない。

4.3.3 ルワンダ

ルワンダにおいては、農産物に関連する ODA の実績は少ないが、2006 年 2 月～2009 年 1 月に「ルワンダ共和国東部県ブゲセラ郡持続的農業・農村開発計画調査」が実施されており、それを踏まえた事業として「東部県農業生産向上プロジェクト (Project for Increasing Crop Production with Quality Extension Services in the Eastern Province)」が 2010 年 10 月～2013 年 10 月の期間実施されている。本事業は水稲および園芸作物の生産性向上を目指した事業である。

既存事業は農産物の生産性の向上を目的とした事業であるため本事業との連携は難しいものの、仮に本事業の連携を考えた場合、ルワンダにおける食品加工において、自国の食糧供給の観点からだけではなく、輸出可能な農産物生産（野菜類、果物等）を想定したマーケティングをふまえた品種選定、生産方法確立、ポストハーベストにかかわる取組の実施がある。

現時点では明確な取組内容は示すためには十分な情報がないものの、ルワンダにおける農業生産は現時点で、肥料投入、灌漑が十分になされていないなど非常に粗放的な農業を実施していることから、それらを段階的に発展させるのではなく、ケニア、タンザニアなど近隣国との競争に優位性を持てる高いレベル（味覚、視覚、新規性など）の製品づくりをしなければ、農家の所得増加に貢献することは難しいものと考えられる。

そこで、流通インフラ構築、製品のパッケージング、パッケージ印刷・デザインも含めた、本事業において提案する新規 ODA との連携を想定した展開を実施すると効果的な事業を実施することが可能であると考えられる。

5. 中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネスの可能性

今回の調査対象国に限らず、ODA を通じて中小企業が開発途上国への機械等の販売実績を作ることで、類似した条件を有する開発途上国での販売につなげることが期待できる。また、中小企業は総じて現地法人を設置できるだけの経営資源に乏しいため、メンテナンス対応については地元の商工業者に技術指導を施した上で委託せざるを得ない例が多い。しかし、それでもメンテナンス時における基幹部品の供給など日本企業が携える機会は少なくない。このメンテナンス需要は定常的に発生するものであり、中小企業にとってビジネスとなりうる。さらに、技術指導を施した商工業者が自社の代理店となり、中小企業が進出しにくい近隣の開発途上国の市場開拓の協力者となることも期待される。

以下ではこうしたメリットを、調査対象国の課題解決に貢献しうる製品・技術を有する中小企業が得られるようなビジネスとして、どのようなものが考えられるのか、シナリオを想定してみた。

なお、我が国の農産物の加工、流通に係る製品・技術を有する企業の多くは、農業生産が盛んな地域で創業し、発展してきたという歴史的な背景から、比較的規模の大きい企業であっても地方都市に本社、工場を置く例が多く見受けられる。少子高齢化の影響により国内市場が縮小傾向にあるため、これらの企業が ODA 事業をきっかけに開発途上国への市場を開拓していくことは、地方経済にとって大きなプラスの効果を与えるものと考えられる。

5.1 ラオス

5.1.1 ODA 事業及び中長期的ビジネス展開のシナリオ

(1) 高能率遠心分離機の導入によるタピオカ澱粉の生産性向上

新規 ODA 事業案では、日本の中小企業の役割は、高性能遠心分離機を納入するほか、澱粉製造プラント全体のエンジニアリングをタイの周辺機器メーカー等と連携しながら行い、稼働に向けて技術指導を行うことである。しかし、冒頭に述べたように今回の実績が今後の開発途上国市場開拓に資する可能性があるほか、稼働後のメンテナンス需要の発生が期待できる。

ただし今回のモデル事業のサイトとして想定している KPN Tapioca Factory は事業規模の拡大に意欲的であることから、導入する遠心分離機は今後増加していくことも考えられ、機器を納入する日本の中小企業にとって重要な顧客となる可能性がある。

また現在は少量生産であることからさほど問題にはなっていないが、いずれは澱粉の製造工程で発生する廃水や廃棄物の処理が問題になるものと思われる。これに付随して日本の中小企業が得意とする環境関連機器の購入需要が生まれることが考えられる。

(2) 収穫後の流通加工技術の付加による葉野菜の輸出競争力の強化

新規 ODA 事業案では、日本の中小企業の役割は真空予冷設備を設計・設置し、稼働に向

けて技術指導を行うほか、野菜用の鮮度保持袋を供給することである。

真空予冷設備については、冒頭に述べたように今回の実績が今後の開発途上国市場開拓に資する可能性があるほか、稼働後のメンテナンス需要の発生が期待できる。鮮度保持袋については大量生産を前提とするため、ラオス国内での現地生産ではなく当初は日本からの輸出による供給となる。しかし近隣のタイ、ベトナムなど ASEAN 諸国の鮮度保持袋に対する潜在的な需要は大きいと、ASEAN での現地生産に移行する可能性もあろう。

(3) 野菜類の高品質品種の導入・栽培

新規 ODA 事業案での日本の中小企業の役割は、当初は種苗会社による種子の販売と栽培方法の技術指導である。しかし種子の有用性がラオスの生産者たちから認められ、実際に農家の圃場で広く栽培されるような段階に入れば、種子の需要は大きく拡大する。

また、ラオスでの野菜栽培に関心を有する日本の農場会社が、土地を確保し農業労働者を雇用して日本型高品質品種の栽培に取り組むようになることも考えられる。品質の高さにこだわる彼らが本格的に日本型高品質品種の栽培に乗り出した場合、市場へ鮮度を保持して供給するための予冷設備、鮮度保持袋の需要が発生する可能性が大きい。従って、これらを生産する日本企業にもビジネスチャンスが生まれることが考えられる。

(4) 精米技術の向上による輸出競争力の強化

新規 ODA 事業案での日本の中小企業の役割は精米機械を設置し、稼働に向けて技術指導を行うのみである。ただし、ラオスで栽培されている品種はインディカ米であり、日本で一般的に栽培されているジャポニカ米とは性質が異なるため、日本から精米機械をそのまま持ち込んでその高い性能を十分には発揮できないという問題がある。

そこで、現地のインディカ米の精米に適した機械を開発・生産している日本企業の精米機械の導入が望まれるが、現地のニーズに合わせた精米機械を開発してカンボジアで現地生産を始めようとしている株式会社タイワ精機の精米機械は、おそらくラオスのニーズにも適した仕様であるものと思われる。同社が現地生産を行うカンボジアと、ラオスの穀倉地帯の1つである南部チャンパサック県とは近接しているため、メンテナンス時の対応なども円滑に行うことができるものと思われる。

また、米の精製工程で発生する副産物である籾殻、糠の有効利用が、ラオスでもいずれ課題となるものと思われる。そこで籾殻を燃料としたボイラ、糠を原料とした肥料等の加工機械などの需要が生まれることが考えられるが、いずれの設備、機械共に日本には高い技術力を有する中小企業が存在する。そこでさらなる中小企業の製品・技術を活用した新規 ODA 事業への展開もあり得るであろう。

なお、前出の株式会社タイワ精機は、有機栽培の米作りに肥料として用いる米糠ペレットを成形する機械の製造販売も行っている。有機栽培の拡大に力を入れているラオスは、同社にとってビジネスチャンスが少なくない国であるものと思われる。

(5) 収穫後の野菜類の乾燥加工

新規 ODA 事業案では、日本の中小企業の役割は乾燥設備を設計・設置し、稼働に向けて技術指導を行うのみである。しかし、冒頭に述べたように今回の実績が今後の開発途上国市場開拓に資する可能性があるほか、稼働後のメンテナンス需要の発生が期待できる。

(6) インフラ整備による有機農業の振興

新規 ODA 事業案では、日本の中小企業の役割はビニールハウスの建設等に必要な資材を供給し、建設について技術指導を行うことである。しかし、冒頭に述べたように今回の実績が今後の開発途上国市場開拓に資する可能性があるほか、稼働後のメンテナンス需要の発生が期待できる。

5.2 スリランカ

今回の調査では、農村振興よりもプランテーション産業の再育成の視点での提案が多くなっている。これは、国内向けの農産物よりも輸出向けの農産物の方が、日本の中小企業の技術を導入した「高付加価値化」へのニーズが高いと想定したためであり、スリランカ側でもプランテーション産業の“老化”が、重要な課題となっていたことが理由である。

プランテーション経営は民間主導という意見もあるが、現実問題として農園単独では設備更新や技術開発は進まず、国際競争力は徐々に弱まり、民間企業として自立しているとは考えられない。プランテーション会社に対する政府機関の影響力は強いことから、今回は日本の中小企業と公的機関が連携して、スリランカのニーズに合った技術開発を行うという形での政府間協力を提案している。

(1) 選択性のある茶収穫機械の導入による茶産業の育成

上記の新規 ODA 事業における日本の中小企業の役割は Tea Research Institute of Sri Lanka（スリランカ茶業研究所）と共同で選択性のある茶収穫機械を開発し、プランテーション各社、農園への技術普及のための研修、職業訓練を実施することである。

既存のメーカーの茶摘み機械は、収穫効率向上を目的としているため、バリカン式のものが大半であり、圃場も緩斜面で畝幅や品種も機械化を前提として設計されている。スリランカの高地では既存メーカーの茶収穫機械の導入が難しいエリアが多いため、そのまま導入しても期待される効果が得られず、普及は見込めない。

技術開発を担当する企業にとって、スリランカの事情に応じた装置開発が求められるが、参加メリットとしてプランテーション会社との連携強化、低地での既存機械の導入、茶園更新時に関連装置の販売といった、同国において装置販売だけでなく、複合的な収益機会を見出すことが期待される。

当然、将来的にはスリランカにおいてこのような選択的な茶収穫機械が製品化されれば、スリランカと類似する条件を持つ他の茶生産国市場への参入も可能となる。

(2) ゴム乳液の採取機器の開発、導入

上記の新規 ODA 事業における日本の中小企業の役割は Rubber Research Institute of Sri Lanka（スリランカゴム研究所）と共同でゴム乳液の収穫機器を開発し、プランテーション各社、農園への技術普及のための研修、職業訓練を実施することである。日本には天然ゴム産業が存在しないため、スリランカゴム研究所からの技術提案を受けることも重要な要素となる。なお、タッピング作業の自動化についてはコスト面や作業性の観点から技術開発には長期間を要するものとする。

なお、インドネシア、マレーシア、タイ、ベトナム等の他の生産地では独自のタッピングナイフを使用しており、作業の慣れや価格を考えると、性能の良いタッピングナイフを開発したとしても、すぐに市場が拡大することは期待しにくい。収穫量において格段の差が生まれることが普及に結びつくものとする。

(3) シナモンの皮むきの機械化による生産性向上

上記の新規 ODA 事業における日本の中小企業の役割はスリランカの皮剥き機械を開発、製品化して、稼働・技術普及のための研修、職業訓練を実施することである。

シナモンの加工工程の機械化についてこれまで実績がなく、世界で最初の取り組みとなるため、高いアピール性が期待できる。

今回の開発実績を通じて、スリランカ国内はもとより他の産地への市場拡大が期待されるとともに、メンテナンス需要が発生することも見込まれる。

(4) 米粉・スパイス等の製造技術の更新による品質の向上

上記の新規 ODA 事業における日本の中小企業の役割は米粉の製粉工場やスパイス工場向けに破碎機や異物除去装置を設計・設置し、稼働・技術普及のための研修、職業訓練を実施することである。

我が国には既に製品化された破碎機や異物除去装置があるため、本件を通じて試験研究を行うことで、多様な農産物への応用も含めて市場が拡大すると期待している。

5.3 ルワンダ

ルワンダは 2007 年より東アフリカ共同体 (EAC) に参加している。EAC には同国の他、ケニア、タンザニア、ウガンダ、ブルンジが参画しており、同共同体の人口は 1 億人を超えており、EAC 内での貿易の自由度は非常に高いためマーケット拡大の可能性はあるものと考えられる。しかし、日本企業の進出は物流や経済規模など沿岸にあるケニアが最も有利であり実績も多いことから、日本企業の足掛かりもケニアになる可能性が高い。

ルワンダのメリットとしては、気候が安定しており温度差や湿度差の変化による原材料の縮小や膨張が少ないことや外部環境の変化を制御することに伴い必要となるエネルギー消費を抑制することが可能であることから加工品製造には適した環境であると考えられる。また、国内のインターネット回線も非常に充実していることから、製品で使用した原料などの情報や製造者、製造ルートを含む情報のトレーサビリティの高い製品製造も可能で

あると考えられる。また、近隣国には価格競争力の高い国も多いことから、貿易を促進するためには高付加価値製品製造を目指さざるを得ないと考えられる。

この点については、日本の高い技術を提供することにより、同国の競争力を下支えすることも可能であると考えられることから、日本企業の参入可能性は高いものと考えられる。

繰り返しとなるが、EAC の市場全体を見据えつつ、高品質製品展開の基軸とすることがルワンダにおけるビジネス展開を可能にするものと考えられる。

(1) 中小企業支援ビジネスコーディネーター育成支援

本事業も現地のニーズを抽出するという点では同様の役割であるが、JETRO が存在する地域とは異なりルワンダについての情報入手が中小企業自体にとって困難であり、この課題解決を担う人材の育成はビジネス展開の上での基礎インフラとして非常に重要である。

(2) 食品加工機メンテナンス人材育成支援

中小企業において需要の十分に見えない地域に現地法人を置くことは困難であり、また、初期段階において、現地代理店に任せした場合、機械トラブルなどに十分に対応出来ない可能性が高く、そのことは日本製品への信用を失わせる結果になる可能性もある。中小企業が安心してビジネス展開する上での基礎インフラとして非常に重要である。

(3) キャッサバ・メイズ・コメ向け粉砕機の導入

構造が単純な粉砕機は、メンテナンスの部分で現地化し易い製品である。また、粉体製造は食品加工において重要な要素の 1 つであるため、この部分に日本製品を導入することは、周辺設備も含めた日本製品の普及に重要な役割となる可能性が高い。

(4) 包装機械・印刷機導入による加工品付加価値の向上

粉砕機と同様に、包装や印刷は製品製造の上で基礎となる部分であるため周辺設備も含めた日本製品の普及に重要な役割となる可能性が高い。また、対象製品が食品だけに留まらないため他製品での利用といった観点からの波及効果が期待される。

(5) クール（コールド）チェーン確立インフラ計画の策定

流通インフラの基盤であるクール（コールド）チェーンは、ハード、ソフト面での日本の技術移転、ビジネス展開の可能性を有しており、その計画策定を実施することは日本標準の流通網構築のための重要な戦略である。