

ベトナム国

ベトナム国  
安心安全な営農システム(IC-MOCS)  
普及のための案件化調査  
業務完了報告書

平成 28 年 4 月

(2016 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

井上石灰工業株式会社

|        |
|--------|
| 国内     |
| JR (先) |
| 16-018 |



## 目次

|                                                                |      |
|----------------------------------------------------------------|------|
| 目次.....                                                        | i    |
| 表一覧.....                                                       | iv   |
| 図一覧.....                                                       | v    |
| 巻頭写真.....                                                      | vi   |
| 略語表.....                                                       | vii  |
| 要約.....                                                        | ix   |
| はじめに.....                                                      | xvii |
| 第1章 対象国・地域の現状.....                                             | 1    |
| 1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況.....                                      | 1    |
| 1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題.....                                   | 1    |
| 1-2-1 ベトナムにおける農業分野の開発課題.....                                   | 1    |
| 1-2-2 ベトナムにおける農産物の安全性に関する課題と現在までの取り組み.....                     | 2    |
| 1-3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度.....                 | 8    |
| 1-3-1 農業分野の主要政策方針と本事業との関係.....                                 | 8    |
| 1-3-2 ベトナムの植物防疫製品分野の法制度.....                                   | 9    |
| 1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析.....                   | 10   |
| 1-4-1 日本の対ベトナム支援政策.....                                        | 10   |
| 1-4-2 日本の ODA 事業の先行事例.....                                     | 11   |
| 1-4-3 他ドナーの分析.....                                             | 12   |
| 1-5 対象国のビジネス環境の分析.....                                         | 13   |
| 1-5-1 外国投資の状況.....                                             | 13   |
| 1-5-2 日系企業の農業分野への投資状況.....                                     | 15   |
| 1-5-3 安全農産物の流通の現状.....                                         | 16   |
| 第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針.....                           | 18   |
| 2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長.....                                | 18   |
| 2-1-1 活用が見込まれる製品・技術の特長.....                                    | 18   |
| 2-1-2 活用が見込まれる製品・技術の実績.....                                    | 26   |
| 2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ.....                                | 29   |
| 2-2-1 提案企業の事業展開の方針.....                                        | 29   |
| 2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済へ貢献.....                                | 29   |
| 2-3-1 現時点における提案企業の地元経済・地域活性化への貢献.....                          | 29   |
| 2-3-2 案件化調査で検討する ODA 案件化及び海外展開を実施することで見込まれる地元経済・地域活性化への貢献..... | 30   |
| 第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用の可能性の検討結果.....                      | 31   |
| 3-1 製品・技術の検証活動（紹介、試用など）.....                                   | 31   |
| 3-1-1 案件化調査以前に行った井上石灰独自の製品・技術の検証活動.....                        | 31   |
| 3-1-2 第1回現地調査（2015年6月21日～7月10日）.....                           | 31   |
| 3-1-3 第2回現地調査（2015年7月29日～9月7日）.....                            | 43   |

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| 3-1-4 第3回現地調査（2015年11月1日～11月9日）                        | 59  |
| 3-2 製品・技術の現地適合性検証                                      | 64  |
| 3-2-1 調査・検証結果                                          | 64  |
| 3-3 製品・技術の現地ニーズの確認                                     | 65  |
| 3-3-1 ベトナムにおける農業に関する食品の安全性                             | 65  |
| 3-3-2 ベトナムの主要作物に対する銅剤の適用現状                             | 66  |
| 3-3-3 IC-MOCS（IC ボルドー66D）の現地ニーズ                        | 67  |
| 3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性                               | 68  |
| 第4章 ODA 案件化の具体的提案                                      | 70  |
| 4-1 ODA 案件概要                                           | 70  |
| 4-2 普及・実証事業以外の ODA スキームの適用可能性                          | 72  |
| 4-3 具体的な協力計画及び開発効果                                     | 72  |
| 4-3-1 提案する ODA 案件の目標、投入、製品・技術の位置づけ（我が国による投入・先方政府による投入） | 72  |
| 4-3-2 カウンターパート機関と実施パートナーとなる対象国の関連公的機関                  | 75  |
| 4-3-3 実施体制及びスケジュール                                     | 77  |
| 4-3-4 協力額概算                                            | 79  |
| 4-3-5 具体的な開発効果                                         | 79  |
| 4-4 対象地域及びその周辺状況                                       | 80  |
| 4-4-1 候補サイト（案件化調査対象地）の農業事情                             | 80  |
| 4-4-2 各調査対象地の農業事情（関連インフラ整備として、研究機関と普及システムを含む）          | 82  |
| 4-4-3 対象地の選定と対象作物の絞り込みについて                             | 83  |
| 4-5 他 ODA 案件との連携可能性                                    | 85  |
| 4-6 ODA 案件形成における課題と対応策                                 | 86  |
| 第5章 ビジネス展開の具体的計画                                       | 87  |
| 5-1 市場分析結果                                             | 87  |
| 5-1-1 市場の概要と農業市場規模                                     | 87  |
| 5-1-2 市場の構造                                            | 87  |
| 5-1-3 業界を取り巻く環境                                        | 88  |
| 5-1-4 競合の状況                                            | 89  |
| 5-1-5 想定する需要                                           | 92  |
| 5-1-6 法的規制                                             | 94  |
| 5-2 想定する事業計画及び開発効果                                     | 96  |
| 5-2-1 事業戦略                                             | 96  |
| 5-2-2 実施体制・形態                                          | 97  |
| 5-2-3 調達・生産に関する具体的な計画                                  | 98  |
| 5-2-4 要員計画                                             | 98  |
| 5-2-5 数値計画                                             | 98  |
| 5-2-6 事業化スケジュール                                        | 105 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 5-2-7 提案企業が事業展開した場合の開発効果..... | 105 |
| 5-3 事業展開におけるリスクと対応策.....      | 105 |
| 5-3-1 想定されるリスクと対応策 .....      | 105 |

別添資料

英文要約

## 表一覧

|        |                                               |     |
|--------|-----------------------------------------------|-----|
| 表 1-1  | 残留農薬に関する農薬の分類.....                            | 3   |
| 表 1-2  | ベトナムにおける食中毒の状況（1999-2006） .....               | 3   |
| 表 1-3  | ゲアン省植物防疫支局の野菜と果物の残留農薬分析（2014 年、植物防疫支局） .....  | 4   |
| 表 1-4  | 各種果物に見られる残留農薬の量.....                          | 4   |
| 表 1-5  | 農業分野のベトナム主要政策方針.....                          | 8   |
| 表 1-6  | 国別外国投資金額累計.....                               | 14  |
| 表 1-7  | ベトナムのビジネスしやすさランキング.....                       | 15  |
| 表 1-8  | 農業関連分野での日系企業の進出事例.....                        | 15  |
| 表 1-9  | 野菜の小売価格（2015 年 8 月ホーチミン市） .....               | 16  |
| 表 1-10 | 果物の小売価格（2015 年 8 月ハノイ市） .....                 | 16  |
| 表 2-1  | IC ボルドー66D と類似のボルドー液との粒子比較.....               | 21  |
| 表 2-2  | IC ボルドー66D の登録作物と適用病害名 .....                  | 22  |
| 表 2-3  | GOGIANT66 の展着効果 .....                         | 23  |
| 表 2-4  | ベトナムで実践されている共栄作物の組合せとそのメカニズム .....            | 24  |
| 表 3-1  | 病虫害防除にボルドー液が散布されている作物.....                    | 36  |
| 表 3-2  | IC ボルドー66D 液の散布による疫病の発病防止効果（FAVRI、2015） ..... | 65  |
| 表 3-3  | 調査対象地において銅剤及び手作りボルドー液の利用が確認された作物（病気） .....    | 66  |
| 表 3-4  | IC—MOCS の有効性確認の依頼を受けた作物と病害.....               | 68  |
| 表 4-1  | 本邦受入活動の日程案.....                               | 74  |
| 表 4-2  | 普及・実証事業の活動計画案.....                            | 78  |
| 表 4-3  | 協力概算額.....                                    | 79  |
| 表 4-4  | IC ボルドー66D の登録作物.....                         | 85  |
| 表 5-1  | PEST 分析 .....                                 | 88  |
| 表 5-2  | ベトナムで流通している主な銅剤と価格.....                       | 89  |
| 表 5-3  | ベトナムで流通している主な硫酸銅と価格.....                      | 89  |
| 表 5-4  | 競合銅剤成分比較.....                                 | 90  |
| 表 5-5  | 農家聞き取りからの IC ボルドー66D 末端価格のシミュレーション .....      | 93  |
| 表 5-6  | ベトナム及びゲアン省における過去五年間の柑橘類生産の推移 .....            | 93  |
| 表 5-7  | SWOT 分析 .....                                 | 96  |
| 表 5-8  | 要員計画.....                                     | 98  |
| 表 5-9  | 競合銅剤との散布価格（¥/ℓ）比較.....                        | 99  |
| 表 5-10 | 柑橘類における販売量予測.....                             | 100 |
| 表 5-11 | COGIANT の販売数量予測と金額予測根拠.....                   | 100 |
| 表 5-12 | IC-MOCS 販売予測計画 .....                          | 101 |
| 表 5-13 | IC-MOCS 事業財務計画 .....                          | 103 |
| 表 5-14 | IC-MOCS 事業財務計画（感度分析：売上 70%の場合） .....          | 104 |
| 表 5-15 | 想定されるリスクと対応策.....                             | 105 |

## 図一覧

|       |                                       |     |
|-------|---------------------------------------|-----|
| 図 1-1 | 外国直接投資の推移.....                        | 14  |
| 図 1-2 | 業種別外国投資金額累計（登録ベース） .....              | 14  |
| 図 2-1 | 井上石灰が提案する「安心安全な営農システム」（IC-MOCS） ..... | 19  |
| 図 2-2 | 銅剤の葉面（柑橘）への付着量変化.....                 | 20  |
| 図 2-3 | IC ボルドーと他剤の性能比較.....                  | 21  |
| 図 2-4 | ブドウに対するレインカット.....                    | 23  |
| 図 2-5 | 主な無機銅系殺菌剤における IC ボルドー製品群の国内シェア .....  | 26  |
| 図 4-1 | 実施体制図.....                            | 77  |
| 図 4-2 | 案件化調査の対象地.....                        | 81  |
| 図 5-1 | 農薬市場規模.....                           | 87  |
| 図 5-2 | ベトナムと日本における一般的な農薬販売チャネル.....          | 88  |
| 図 5-3 | IC ボルドー66D と主な競合製品のポジショニング .....      | 91  |
| 図 5-4 | 柑橘類の栽培面積の多い省と今後の事業展開イメージ.....         | 94  |
| 図 5-5 | 登録申請の手順.....                          | 95  |
| 図 5-6 | ビジネス実施体制.....                         | 98  |
| 図 5-7 | 流通経路毎の販売価格予測.....                     | 99  |
| 図 5-8 | 事業化スケジュール.....                        | 105 |

## 巻頭写真



MARD 建物外観



FAVRI でのセミナーの様子



SOFRI でのセミナーの様子



ビン大学での協議の様子



オレンジ公社での聞き取りの様子



FAVRI での IC ボルドー66D 散布試験



オレンジのかいよう病



ゲアン省オレンジ農家農場

## 略語表

| 略語         | 正式名称                                                                 | 日本語                     |
|------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ACST       | Application Center of Science and Technology                         | 科学技術適用センター              |
| AFTA       | ASEAN Free Trade Area                                                | ASEAN 自由貿易地域            |
| APEC       | Asia-Pacific Economic Cooperation                                    | アジア太平洋経済協力会議            |
| APF        | Asia Press Front                                                     | APF 通信社                 |
| ASEAN      | Association of Southeast Asian Nations                               | 東南アジア諸国連合               |
| CIDA       | Canadian International Development Agency                            | カナダ国際開発庁                |
| DARD       | Department of Agriculture and Rural Development                      | 農業農村開発局                 |
| EurepGAP   | Europe Good Agricultural Practice                                    | ヨーロッパ適正生産規範             |
| FAVRI      | Fruits and Vegetable Research Institute                              | 果樹野菜研究所                 |
| FTA        | Free Trade Agreement                                                 | 自由貿易協定                  |
| GAP        | Good Agricultural Practice                                           | 適正生産規範                  |
| GDP        | Gross Domestic Product                                               | 国内総生産                   |
| GHS        | Global Harmonization System                                          | 化学品の分類および表示に関する世界調和システム |
| Global GAP | Global Good Agricultural Practice                                    | グローバル適正生産規範             |
| JETRO      | Japan External Trade Organization                                    | 日本貿易振興会                 |
| HACCP      | Hazard Analysis and Critical Control Point                           | 危害分析重要管理点               |
| IAS        | Institute of Agricultural Science for Southern Vietnam               | 南ベトナム農業科学研究所            |
| IC-MOCS    | IC Bordeaux Method Organic Cultivation System                        | 安心安全な営農システム             |
| JICA       | Japan International Copration Agency                                 | 日本国際機構                  |
| MARD       | Ministry of Agriculture and Rural Development                        | 農業農村開発省                 |
| MOH        | Ministry of Health                                                   | 保健省                     |
| MOST       | Ministry of Science and Technology                                   | 科学技術省                   |
| MRL        | Maximum Residue Limit                                                | 残留基準値                   |
| NAEC       | National Agriculture Extension Center                                | 国立農業普及センター              |
| NAFIQAD    | National Agro-Forestry-Fisheries Quality Assurance Department (MARD) | 農林水産物品質管理局              |
| NTP-NRD    | National Target Programme on New Rural Development                   | 国家目標プログラム               |
| PPD        | Plant Protection Division                                            | 植物防疫局                   |
| PPSD       | Plant Protection Sub-Division                                        | 植物防疫支局                  |
| SOFRI      | Southern Horticultural Research Institute                            | 南部果樹研究所                 |
| TOT        | Training for Trainers                                                | 指導者研修                   |

|          |                                                    |              |
|----------|----------------------------------------------------|--------------|
| USAID    | United States Agency for International Development | アメリカ合衆国国際開発庁 |
| VAAS     | Vietnam Academy of Agricultural Science            | ベトナム農学アカデミー  |
| VCA      | Vietnam Co-operative Alliance                      | ベトナム協同組合同盟   |
| Viet GAP | Vietnamese Good Agricultural Practice              | ベトナム適正生産規範   |
| WTO      | World Trade Organization                           | 世界貿易機関       |

## 要約

### 第1章 対象国・地域の現状

1986年のドイモイ政策の導入後、ベトナム農林水産業セクターの総生産高は過去20年で年率3-4%増加してきた。同国は2007年の世界貿易機構（WTO）への加盟により輸出品の品質を改善することで農産物の国際競争力を強化して輸出を増加させたいと考えていたが、農薬の不適切な使用等で農産物の安全性が確保できず、国際市場への輸出は伸びていない。品質の課題に関しては国内市場の農産物も同様であり、生産者の情報提供や指導、検査体制、栽培技術、灌漑、収穫物の集積施設などの問題が見られる。また、1999年から2006年までに1,685件<sup>1</sup>の食中毒が発生しており、ホーチミンでも生野菜で基準値を超えた残留農薬が検出されるなど<sup>2</sup>、食品の安全性の問題は国内で深刻である。

2000年代からベトナム政府は「農業・農村・農家に関する政策（2008年）」、「（農業政策を含む）国家目標（2008年）」、「農業政策マスタープランと2030年までのビジョン（2012年）」など農業の持続性を促進する政策を展開してきた。政策、プログラム、マスタープランとビジョンは、それぞれ相互に有機的な関係を保ちながら農業政策を構成している。

農産物の安全性に課題のあるベトナムに対する支援として、日本政府は支援策を打ち出している。外務省の国別援助方針の農業・地方開発プログラム分野において「農産物の高付加価値化を促進し、農村部の持続的な経済復興を図る」との前提で4項目<sup>3</sup>が挙げられている中で、井上石灰工業株式会社（以下、井上石灰）の提案する殺菌剤であるIC ボルドー66Dを中核技術とした営農システムであるIC-MOCSは、4項目の一つである「食品安全保障の体制整備等を通じた農水産品の高付加価値化の促進」への貢献が期待できる。また、2014年には「日越農業協力中長期ビジョン」が承認され、日越でベトナムのフードバリューチェーンを構築する枠組みも決定された。ベトナムの農業政策等<sup>4</sup>においても農業の近代化、農村の人材育成、国内と輸出市場への対応等の主要達成目標と共に、量の生産から質の向上への転換も重要視している。これらのベトナムの農業政策の掲げる目標達成にIC-MOCSは寄与できると考える。

日本政府の支援策の具体例として、本報告書では「メコンデルタ地域における効果的農業手法・普及システム改造プロジェクト」、「農産物の生産体制及び制度運営能力向上プロジェクト（安全作物生産）」を先行事例として取り上げた。また、JICA以外の他ドナーによるベトナムの食の安全に対する取り組みとしてカナダ国際開発庁の「食品と農産物の品質プロジェクト」、オーストラリア国際農業研究センターの「北西部の野菜生産者の市場アクセス向上プロジェクト」を取り上げた。

ベトナム国内で使用する農業薬剤は、植物防疫検疫法を中心に、産物品質法、標準化法などの関連法により農業農村開発省（MARD）への登録が義務付けられており、IC ボルドー66Dも例外ではない。2015年8月1日に発令された通達「農業薬剤の管理についての政府通達」において、

<sup>1</sup> 日本農林水産省の統計

<sup>2</sup> VNA “Excessive amounts of pesticides on fresh vegetables” Viet Nam

<sup>3</sup> （1）農民主体の生産性の向上、（2）地域資源や立地を活かした産業育成、（3）食品安全確保の体制整備等を通じた農水産品の高付加価値化の促進、（4）越境性感染症対策などを通じた食品安全保障の強化

<sup>4</sup> Tam Nong Policy：農業・農村・農家に関する政策ほか

化学薬品の分類および表示に関する世界調和システムが導入された。IC ボルドー66D の有効成分である銅を使った殺菌剤を適用できる農産物の範囲が本通達の施行前と比べて、制限された旨 MARD より説明があった。調査団でも、同通達の英訳文を熟読し、関係者への聞き取りを行ったものの、関係者に通達の内容理解が浸透していなかったため混乱が見られた。IC ボルドー66D の登録に際して本通達の手順に沿って進めるべく不明点を MARD の担当者に確認したが、明確な回答は得られていない。

ベトナムを取り巻くビジネス環境として、マクロレベルでは農業分野への投資は外国投資全体の 1.5%程度と少ない。ベトナムの農家が小規模で生産者当たりの耕作地が小さく、土地の取得が困難であるうえ、農業・流通インフラの整備率が低いことが課題である。一方で局地的であるが、ラムドン省では日本の農業生産者が生産を開始するなど、農業分野の投資が活発化しているところもあり、ベトナム政府も農業分野の投資誘致に積極的である。

ベトナムにおける安全な農産物増産への推進策として、認証規格である農業生産工程管理 (GAP、Good Agricultural Practice) の普及が挙げられる。GAP には Viet GAP や Basic GAP など複数の認証規格があり、それぞれの規格に準拠して栽培された野菜がスーパーマーケット等で販売されている。通常の農産物と比べると 2 割ほど高くなっている。安全性の面では生産者を特定するトレーサビリティも消費者のニーズが高まっている。一方、消費者の認証規格への信頼が低いことも課題の一つである。認証が取れていない農産ブランド品でも、消費者の信頼があれば価格を上げられるうえ、売り上げも良いなど、消費者と生産者の信頼関係の構築が重要となっている。

## 第 2 章 井上石灰の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

ベトナムの農業が抱える食料の安全性に関わる課題に対して、環境負荷が小さく、食料としての安全性の高い総合的な農産物生産に関する営農システムである IC-MOCS の活用を見込んでいる。井上石灰が提供する IC-MOCS は、井上石灰の製品である①IC ボルドー66D、②COGIANT66 (展着剤)、③果実カバー (レインカット)、④現地環境に合った作物栽培の関連技術、⑤それらの技術の実践と普及に関する人材の育成の 5 つの要素から成る。

IC-MOCS の主要構成製品である IC ボルドー66D は細菌性の病原菌に対する殺菌効果と、植物の病害抵抗性を強める、塩基性硫酸銅を主成分とした殺菌剤である。現在までに 40 種の果樹、野菜と花卉等では 54 の病害虫の登録認証を受けており、柑橘のかいよう病等で高い防除効果が認められている。IC ボルドー66D の特長は、自然鉱物由来で環境負荷も健康被害も少なく、日本の農林水産省は「有機農産物の日本農林規格」に認定している。また、適用作物が果樹や野菜と幅広く、特に細菌性の病害に対する効果が高い。ボルドー液は、農家が手作りする場合、作業手順が煩雑で時間がかかる。しかし、IC ボルドー66D は作業前に水と混和するだけですぐに散布できる。さらに、葉面への展着力が強く、抵抗性細菌の誘発がなく、長期保存にも適している。展着剤は成分の葉面への展着力をさらに高め、効用を長時間保つことで散布回数を減らし、生産経費を削減する。COGIANT66 は、原料が食用添加剤や食用油のため安全な点が特徴である。また、他の展着剤と比べて展着力が高く、効用も長く、適用作物が多様で、環境条件の変動に対して変質は少ない。レインカットは、果実の劣化を引き起こす自然環境 (雨、光、風) 等から収穫物を守り、高い糖分、無裂果、無病果といった高品質果実の収量を高める。

井上石灰が提供する 3 つの技術に加え、現地の環境条件に適した作物栽培の関連技術を取り入れることで、環境に対する負荷を抑えつつ、生産性と品質の向上を図る。本報告書でも、農民が実践している共栄作物、混作栽培、自家製の防虫液などの技術について、適用可能な技術事例として取り上げた。ODA 事業でもプロジェクト対象地域において、在来の民間手法を掘り起こし活用するよう努める。IC-MOCS は前述の技術を実践・普及するために、栽培技術経験のある専門家の育成を行う。IC-MOCS の韓国やタイにおけるこれまでの実施経験では、果実収量と品質の向上が認められた。

井上石灰の無機銅剤は全国の落葉果樹・常緑果樹に対する殺菌剤として、日本の市場では全国農業協同組合連合会を経由し全国の農協と各県の農業資材商社を通じて販売しており、約 8 割のシェアを確保している。国内では十分なシェアを確保したため、次期の同社中期事業計画では IC-MOCS の ASEAN 展開を目指している。井上石灰は 1996 年以降、IC-MOCS を中心にした海外事業を推進しており、既に中国、韓国では本格的に販売を開始しており、2013 年からは ASEAN 加盟国のタイにおいて果樹栽培のロイヤルプロジェクトも始めている。ベトナムについては 3 年前から ASEAN に対する同社の戦略の重要拠点として位置づけ、果実野菜研究所（FAVRI）ほかの政府機関と進出準備を進めてきた。また、井上石灰のレインカットの技術は中国のワイナリー 2 カ所への導入実績がある。

井上石灰は 1884 年の設立以来、高知県内での生産と国内外への販売を展開してきた。これまでの地元経済・地域活性化への貢献として、井上石灰は、産業安全衛生の重要性を理解し労使協力して積極的な活動を推進した優良事業所として 2014 年 10 月には「高知県労働災害防止団体競技会会長・優良賞」を受賞した。また、企業の活動内容が評価され、公益社団法人中小企業研究センター主催の第 49 回グッドカンパニー大賞の特別賞を与えられている。今後見込まれる類似の貢献として、地元出身者の雇用を創出するとともに、ベトナムからの研修員を受け入れ井上石灰のノウハウを有する農業技術者として育成する計画である。また、県内の中小企業や高知県内の研究機関、他県で連携している果実研究所や試験場に情報を発信し、海外進出を促す。

### 第 3 章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用の可能性の検討結果

IC ボルドー66D の効果の実証について、案件化調査以前に井上石灰と FAVRI との協議に基づいてマンゴーとブンタンにおいて効果確認試験を実施し、IC ボルドー66D がベトナムの疫病防止に対して一定の効果があることを確認した。同試験では、マンゴーでは散布時の無感染率が 63.3%、ブンタンでは同 73.3%だったのに対して、共に無散布時の無感染は 0%だったことから、散布による効果を確認できた。また、MARD や FAVRI 等の政府機関と共に、IC-MOCS の導入により農業収入の向上が見込まれる市場価値や園芸作物のモデルケースを構築してきた。FAVRI が行った本試験の結果に基づいて、さらなる有効性の検証試験を ODA 事業で実施する予定である。

案件化調査では、ベトナムでも殺菌剤の市場は 3 億ドルと大きく、ボルドー液を含む銅剤は広く利用されていることが分かった。より具体的には、銅剤について農家及び農薬店舗、地域の農業農村開発局などへの聞き取りによって、現在も手作りボルドー液や市販の類似銅剤などが細菌性の病害予防に使われていることが分かった。手作りボルドー液は攪拌が難しい反面、水溶性の IC ボルドー66D は利便性が高い点で優位である。

IC-MOCS の対象が見込まれる農産物として、ベトナム北部ではオレンジなどの柑橘類、南部ではドラゴンフルーツでかいよう病の発生が顕著になっており、IC-MOCS 活用への関心が高いと考えられる。また、案件化調査中に実施したセミナーの結果からは、IC ボルドー66D だけでなく、展着剤との併用にも高い関心があることが分かった。展着剤を使えば効果を持続しながら殺菌剤の使用量を減らしてコスト削減になるうえ、人体への影響も減らすことが関心を高めている。なお、ODA 事業では IC-MOCS の活用のための人材育成計画も含まれており、IC-MOCS 普及時の農家の正しい利用にも配慮している。

以上より、IC-MOCS を活用することにより、ベトナム農業分野の開発課題である農産物の安全性と品質の向上に寄与することができると考えられる。

#### 第4章 ODA 案件化の具体的提案

普及・実証事業のプロジェクト目標と、プロジェクト目標を達成に寄与する3つの成果は以下の通り。

プロジェクト目標：日本の JAS 規格において有機栽培に適合している安心安全な IC ボルドー66D と COGIANT66 を活用した生産システムである IC-MOCS の普及・促進に必要な環境が整備されることで、生産物の品質向上に寄与する。

成果1：IC ボルドー66D と COGIANT66 の安全性、薬効性が確認される。

成果2：IC-MOCS のパイロット省の対象地域のための適応パッケージを確立し、同省の農業普及員が IC-MOCS の指導技術を習得する。

成果3：IC ボルドー66D と COGIANT66 のベトナムにおける農薬登録のプロセスが明確になり、登録プロセスを開始する。

普及・実証事業を通じて発現を目指す開発効果は、ベトナムにおける農産物の品質向上と、ベトナムの消費者が安心して食することができる農産物の生産である。ベトナムに蔓延する違法農薬の利用低減や、農家による農薬の過剰使用の抑制などでも軽減できるが、一定の収量を目指すのであれば、農産物の生産に必要な病虫害防除は欠かせない。そのため、市場で流通している病虫害の薬剤に代わる安全な営農システムを IC-MOCS を通じて提供する。

日本側の投入として、植物防疫、栽培技術、研修計画などの専門家を派遣する計画である。また、研究機関における IC-MOCS の実証実験に必要な農業資材一式として IC ボルドー66D、COGIANT66、噴霧（器）機、果実カバーほかを購入する。IC ボルドー66D の有効性を証明するために、普及・実証事業では、1年目はこれまでに日本で使用実績のある柑橘類としてゲアン省特産のオレンジを、2年目は日本では実績がないものの、かいよう病の発生が著しいドラゴンフルーツを対象作物とする予定である。詳細計画の試験実施概要は、オレンジとドラゴンフルーツ共通で以下のとおり。

- 1) 処理条件は試験薬剤区、対象薬剤区（類似銅剤を使用）、無処理区の3処理
- 2) 評価法指標として防除価を採用（防除価0は効果なし、100であれば完全防除）

3) その他、IC ボルドー66D の有効性に関するデータ収集（対象作物の状況、薬害発生状況）、収穫物の薬斑状況（商品性）、その他

4) その他、室内試験によってできる有用性の実証試験

そのほか、日本の農家が実践している IC-MOCS の視察を本邦受入活動で実施する。本邦受入活動の目的は、IC-MOCS の日本での成り立ち、普及事情、効果を具体的に理解することである。ベトナム側の投入としては、研究機関のカウンターパート人材、実験施設の利用、パイロット省農業農村開発局のカウンターパート人材などの投入を検討している。

現地の実施パートナーは3機関を想定している。研究機関である FAVRI は IC-MOCS の技術検証と開発、ベトナム側政府機関のとりまとめを担当する。FAVRI で検証された IC-MOCS の技術システムを基に、農業開発普及センターは省に配属されている普及員に指導するために研修パッケージを作成する。国立農業普及センターは全国の省に合計 3 万 4000 人の普及員を擁するため、中長期ではベトナム全土への普及を目指す。普及・実証事業のパイロットサイトであるゲアン省の農業農村開発局を通じて、同局と国立農業普及センターの共同管理下にある普及員に IC-MOCS の技術指導を実施する。

普及・実証事業で貢献できる開発効果は主に食の安全性の向上と農業薬剤の登録プロセスの解明である。登録プロセスについては、既述の通り 2015 年 8 月の新通達の施行後は現場での理解が十分でなく混乱が見られる。普及・実証事業では農業薬剤の申請プロセス、農業薬剤を構成する有効成分の特定方法、収穫前の期間試験や生物有効性試験で必要な試験項目や回数を確認し、ボルドー液ほか食の安全に貢献する薬剤が新通達によりむやみに制限され続けることのないよう、同通達の課題を提起する機会を設ける。

案件化調査では調査対象地をランソン省、ゲアン省、ラムドン省、メコンデルタ地域とした。対象 3 省 1 地域の農業事情をふまえて、普及・実証事業の対象地としてゲアン省を選んだ。理由としては、IC ボルドー66D が最も実績を残している柑橘類の特産地があり、広範囲にかいよう病が認められたことがある。さらに、2015 年からゲアン省のビン大学に本格的な対策プロジェクトを依頼するほどかいよう病の被害が深刻な点も考慮した。さらに、普及・実証事業の 2 年目にはメコンデルタ地域で主に生産されているドラゴンフルーツを選んだ。柑橘類と同様にドラゴンフルーツも付加価値が高く輸出趣向性が高いものの、かいよう病の被害を受けている果樹と判明したからである。

他 ODA 案件との連携可能性として、Viet GAP と Basic GAP との連携を検討する。ベトナム独自の農業生産管理基準である Viet GAP は取得の仕組みが複雑なうえ、消費者の信頼も低いうえ、取得の費用も高額な点が課題だった。農家が導入しやすいよう、認証に必要な確認項目を 65 から 23 に下げ、取得の費用も下げた新しい規格が Basic GAP である。日本の有機 JAS 規格で安全性が確認されている IC ボルドー66D を中核とした IC-MOCS であれば、Viet GAP と Basic GAP のどちらにも適合することが見込めるため、両 GAP の普及に合わせた IC-MOCS の展開を検討できる。GAP との連携のほか、2013 年まで JICA が実施した「農産物の生産体制及び制度運営能力向上プロジェクト（安全作物生産）」では MARD の職員 2 名も安全農産物生産の技術指導を受けているため、人材育成カリキュラムや教材の活用を検討する。

ODA 案件の形成における課題としては、研究機関と普及機関の連携が最も重要になる。日本では既に効果が認められている IC-MOCS のベトナムにおける効果や技術の適用方法を確認すべく、

気候、土壌、水質、農家の経済力など農業事情を踏まえた技術を検証するために、ベトナム北部の果樹・野菜の研究拠点である FAVRI に研究を依頼する。研究機関で実証した技術を基に、普及員に指導するための研修パッケージの作成を国立農業普及センターに依頼する。国立農業普及センターは全国に普及員を配置しているので、作成した研修パッケージの試験実施も容易である。普及・実証事業では上記機関に技術移転しながら、機関間の連携がスムーズになるよう配慮する。案件化調査では FAVRI、国立農業普及センター、ゲアン省農業農村開発局、ゲアン省普及センターの各事務所において普及・実証事業について説明したうえで参加を要請し、すべての機関より快諾を得た。

## 第 5 章 ビジネス展開の具体的計画

ベトナムの農薬市場に関して、同国では農薬の原料はほとんどが輸入されている。その市場規模は 2014 年で 8 億 3000 万米ドル、その中でも殺菌剤は 3 億米ドルを占めており、一時的な増減はあったものの総じて拡大傾向にある。農薬の流通経路としては、日本のように農協系のルートはなく、一般に現地の販売企業から卸売、小売を経由し、農家に販売される。

業界を取り巻く環境について、外部環境分析フレームワークの PEST 分析で整理した。政府による安全な農産物生産の政策の拡充、国民の食の安全性への意識の高まり、近代的流通網の整備は IC-MOCS の展開への追い風になる。ASEAN 経済共同体発足、環太平洋パートナーシップ協定 (TPP) の発効により農産物の輸出は拡大する可能性が大きい。

銅を有効成分とする殺菌剤はベトナムでも流通している。有名なものが NuFarm 社製の Champion77WP であり、この製品は比較的価格が高いが安全で効果が高いと認知されているようである。この他に Boldo Cop Super25WP や BM Bordeaux M 25WP が類似品と考えられ、この三種の薬剤について、成分比較を実施したところ、いずれもボルドー液としての石灰由来の高 pH と銅の組み合わせによる殺菌効果の性能を有しておらず、一般銅剤と分類された。一般銅剤とは異なる IC ボルドー66D の拡販においてはこれら製品との性能の差別化が必須である。

現地では手作りボルドー液も使用されており、硫酸銅、生石灰の価格はそれぞれ 8 万-10 万ドン/kg、2000-4200 ドン/kg であった。これは想定していたよりも高く、IC ボルドー66D の利便性、効果の高さを考慮すると十分に競争力のある販売価格を設定できる見込みであり、普及は十分可能であると考えられる。

柑橘農家の間では手作りボルドー液の効果については知られているが、手作りボルドー液は混合が難しいことからその利用は知識や技術のある農家に限られており、それ以外の農家は利用が容易な Champion 等の一般銅剤を使用しているようである。手作りボルドー液を使用しているという農家でも、かいよう病の発生が見られるうえ、かいよう病にかかった見た目の悪いオレンジは市場で半分～1/3 程度まで価格が下がってしまうことから農家への損害は大きく、正しい散布方法を含めた防除の指導が必要ことが確認された。

第 1 章で既述の通り、ベトナムで使用される殺菌剤などの農業薬剤は政府に登録する必要がある。申請は MARD の植物防疫局 (PPD) を窓口にし、MARD の技術環境局の審査を受ける。審査は主にフィールドでの試験を伴うが、試験は国家技術基準ほか決められた手順に従う。審査が通

り農業薬剤を輸入する際には、植物防疫検疫法第 67 条と政府通達 No.4/2015/TT/BNNPTNT（2015 年 2 月 12 日付）に準じて手続きをする。

ベトナムにおいては実績に基づいた高い安全性と防除効果、という IC-MOCS の強みを活かし、高い効果の見込めるオレンジ農家、事業後半ではドラゴンフルーツ農家を対象として、高品質農産物の栽培実績を作り、高付加価値製品としての現地への浸透を目指す。一方で、現地での IC ボルドー66D の低い知名度や現地拠点の未整備を補うために、現地での販売実績とネットワークを持つ日系商社をパートナーとする。

案件化調査完了後は普及・実証事業を通じて対象作物への効果の検証を進めるとともに普及員に対する技術普及を実施する。また、製品の登録を進め、完了後は IC ボルドー66D、COGIANT66 を始めとする資材を含めた販売を開始する計画である。

## 案件化調査

### ベトナム国 安心安全な営農システム(IC-MOCS)普及のための案件化調査

#### 企業・サイト概要

- 提案企業：井上石灰工業株式会社
- 提案企業所在地：高知県南国市
- サイト：ゲアン省、ラムドン省、ランソン省、メコンデルタ地域
- C/P機関：  
農業農村開発省(MARD)、果樹野菜研究所(FAVRI)、南部園芸研究所(SOFRI)



※IC-MOCSを構成する、レインカット栽培

#### ベトナム国の開発課題

違法な農薬の使用、及び農薬の過剰散布や不適正な使用による農産物の安全性が課題となっており、国内消費向けのみならず海外市場への輸出に向けて安全性を含む品質の向上が求められている。

#### 中小企業の技術・製品

提案技術であるIC-MOCSは、環境負荷が小さく、食品安全性の高い殺菌剤(ICボルドー66D)、展着剤(COGIANT66)、果実カバー(レインカット)の3つの栽培技術を中心に、現地の環境に合った作物栽培の関連技術とそれらを実践・普及する人材の育成の5つの要素を含めた総合的な農産物生産システムである。

#### 調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

ベトナム国内に流通している違法農薬や農薬の不適正な使用が原因となっている農産物の安全性への課題に対し、検査・監視体制の強化のみでは不十分であり、根本的には、現在の市場内の違法農薬に代わる安全な資材の提供や、適正な防除技術の提供が必要である。そこで安心安全なIC-MOCSの導入を提案する。人材育成を含むIC-MOCSの導入することにより、持続的な農産物の安全性向上及び品質向上につながる事が期待できる。

#### 日本の中小企業のビジネス展開

ベトナムで農業資材の豊富な販売実績を持つ日系の商社と販売代理店契約を締結しており、商社から現地の南北のディストリビューターを通じ、IC-MOCS構成製品の農家への販売を行う。案件化調査とODA案件化を通じて、ベトナムの政府関連機関などの公的機関においてIC-MOCSの認知度を高めるとともに、現地適合性を高め、ベトナム各地へのビジネス展開を行う。

## はじめに

### 1. 調査の概要

ベトナムの農林水産業が GDP に占める割合は 19.7% (2012) であり、産業別の労働比率は 48.4% (2011) とこの国の重要な位置を占めている。過去 20 年にわたって農水産業セクターにおいて、その生産量は未だ年率 3~4% の伸びをみせ、輸出額も増加傾向にある。ベトナム政府は 2008 年 8 月、農林水産業政策として「新農村開発のための国家目標プログラム」を策定し、2012 年に「2020 年までの農業開発マスタープランと 2030 年に向けたビジョン」、2013 年には「付加価値増大と持続的開発のための農業構造改善プロジェクト」がそれぞれ承認された。これにより、農業改革の方向性は、国内外を問わず、量的な増加もさることながら、個々の農産物の質の向上を促す方針へと転換してきた。

東南アジア諸国連合 (ASEAN) 地域および非 ASEAN 地域の自由貿易協定 (FTA、1995 年 7 月)、ASEAN 自由貿易地域 (AFTA、1996 年 1 月)、そしてアジア太平洋経済協力会議 (APEC、1998 年 11 月) などにベトナムが加盟した 1990 年代の後半から、農産物だけに限らず、あらゆる産品について、国際的な枠組みの中で質的な改善が必要となった。そして、2007 年の世界貿易機構 (WTO) への加盟によって、この輸出品の品質向上を求める傾向はさらに加速し、輸出農産物についてもこの国際競争力の強化が求められ始めた。そのような現状下でも、国内に流通している不適切な農薬の使用、たとえ合法的な農薬であっても、適切な使用法が十分に周知されていないことにより、いまだにベトナム国内の多くの農産物は国際競争力を得られるほど十分な品質に達していないのが現状である。

この問題に対して、残留農薬に関する関係当局の検査体制、指導、取り締まりなどが十分に機能しておらず、輸出品以前に国民の食生活の安全が脅かされている。ベトナム政府もこの点をよく認識しており、農業農村開発省 (MARD) など関連省庁が法制度の整備をはじめとして、さまざまな形でこの問題に取り組んでいる。

### 2. 調査の目的

長年ベトナムが直面している食の安全の問題に対して、政府は農林水産業に関する様々なレベルの政策を承認し、実施してきた。しかし、それらの農業政策の改訂・変更にも関わらず、野菜や果物を含む農産物の生産性や品質は未だ十分に改善されていない。その原因は、農産物に対する安全認証や食の安全に関する有益な情報の共有などの制度の不備と考えられる。

ベトナム国内では、2000 年代に各地で多くの食中毒が発生した。1999 年から 2006 年の 8 年間に 1685 件の食中毒事が発生し、患者数 4 万 1987 人、死者は 450 人にも上った。ベトナム保健省 (MOH) によると、食中毒の原因は、微生物が 42%、化学物質が 25%、自然毒が 25 % と推計されている。化学物質による食中毒の原因としては、作物栽培、収穫後処理および食品加工の段階における不適切な農薬・違法食品添加物の使用によるものが大半であった。さらに、2009 年には、農薬乱用により農民の 70% に健康被害が出ているとの報告が出た。その原因は、単位耕作面積当たりの農薬使用量が、紅河デルタ地帯で 2.81 倍、メコンデルタ地帯でも 3.71 倍と過剰に散布されていることである。また、国立ハノイ大学でも、日常的に農薬と接している

約 1500 万～2900 万人のうち約 70%に農薬による中毒症状がみられるとしている。近年、ベトナムでは農薬中毒が死亡原因の 4 番目になっていると保健省は報告している。

長年、食品の安全に関する各種の改善プロジェクトが実施されたにも関わらず、2010 年代になっても食品に関する供給側による不祥事は、今なお新聞紙上で報道されており、消費者の食品の安全衛生に対する懸念は拭えていない。2007 年、ベトナムは WTO に加盟し、その結果として「科学に基づいた食品安全管理の推進を行っている」と報告していたにも関わらず、2012 年の JETRO の「ベトナム日本食品の消費動向調査」報告書では、「ベトナムでは食の安全を脅かす問題が後を絶たない。食の安全に関わる報道はほぼ毎日と言っていいほどなされており、消費者の食品に対する懸念も広がっている」と述べている。実際、2014 年にゲアン省の植物防疫支局（Plant Protection Sub-Division）が行った残留農薬分析の結果では、葉菜類の 11%に残留基準値（Maximum Residue Limit、MRL）を超える残留農薬が見つかった。ちなみに、2012 年に日本の農水省が行った検査では、農薬の残留が食品衛生法（昭和 22 年法律第 233 号）の MRL を超えたものは、928 検体中 1 検体（0.11%）のみであった。この日本の農水省の調査結果を考えると、ベトナムにおいて MRL 値を超えた検体の割合、すなわち高い残留農薬率がいかに大きく、消費者のみならず農民の健康に対する大きな脅威となっていることがわかる。

これまで述べてきたように、2000 年代から続くベトナムの食品の安全性に関する様々な農業政策の実施にも関わらず、野菜や果物の生産性や品質の向上が未だ達成されていないのが現状である。そこで、現在のベトナムの農産物に関する病害や農薬問題の現状について、案件化調査を通して明らかにする。そして、その調査結果に基づき、井上石灰工業株式会社（以下、井上石灰）が提供する安心安全な IC-MOCS（IC Bordeaux Method Organic Cultivation System）というシステム技術を活かして、ベトナムが直面している食品の安全性と品質向上に貢献することのできる案件の策定を行うことが調査の目的である。

### 3. 主要調査関係機関

案件化調査では、井上石灰と IC Net がベトナム農業農村開発省（MARD）に対して調査への協力を依頼した。MARD は案件化調査の協力組織として、栽培技術の研究開発を担当する果実野菜研究所（Fruits and Vegetable Research Institute、FAVRI）や南部果樹研究所（Southern Horticulture Research Institute、SOFRI）を推薦した。調査はランソン省、ゲアン省、ラムドン省とメコンデルタ地域を対象とし、対象 3 省の MARD の出先機関である省農業農村開発局（Department of Agriculture and Rural Development、DARD）と植物防疫支局（Plant Protection Sub-Division、PPSD）にも聞き取りを実施した。メコンデルタ地域では、情報提供機関として SOFRI を中心に、メコンデルタ地域の DARD から情報も収集した。農業技術の普及事情については、ベトナム国立農業普及センター（National Agriculture Extension Center、NAEC）から、MARD が直轄する植物防疫局（Plant Protection Division、PPD）からは、農薬の登録に関する情報を収集した。このほか、ベトナムで農業資材を扱う日系商社にも、ベトナムにおける農薬の流通について聞き取りを行った。以下の図 1 には、ベトナムの農業行政における各機関の相互の関係と、調査における井上石灰、ICNet 株式会社、JICA、日系商社ほかと MARD の関係をまとめた。

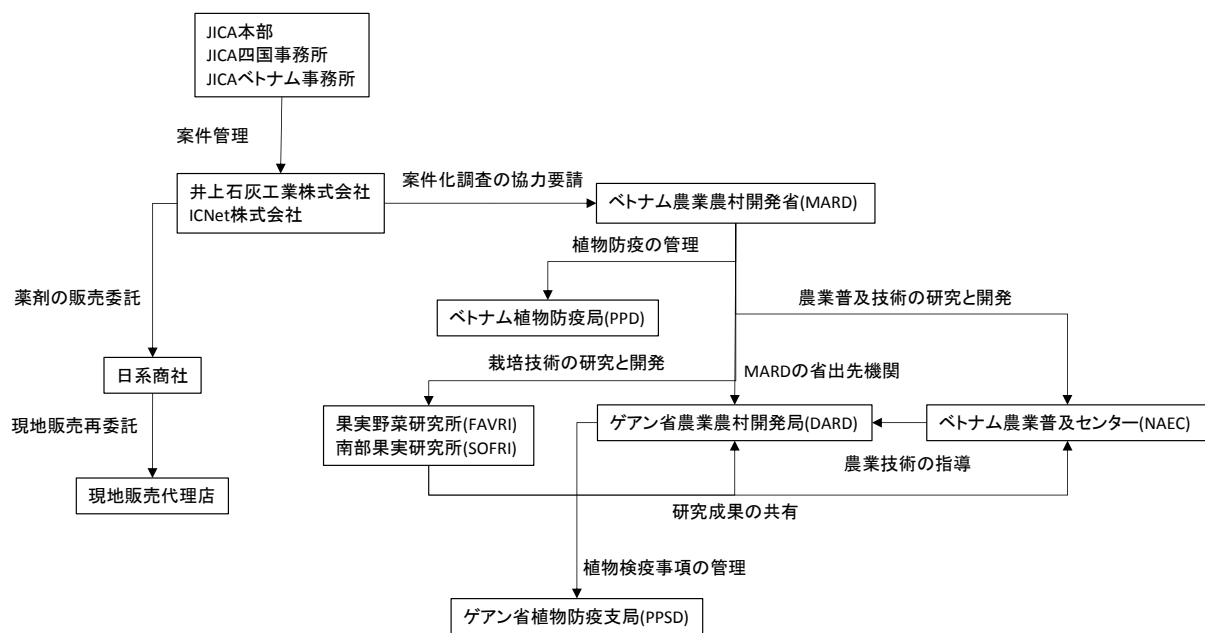


図 1 主要調査関係機関

#### 4. 調査対象地域

東北部（ランソン省）・中北部（ゲアン省）と中部高原（ラムドン省）、メコンデルタの4カ所を取り上げて調査対象とした。



図 2 調査対象地

## 5. 団員リスト

案件化調査の調査団員は以下の通りである。

| 氏名    | 担当           | 所属           |
|-------|--------------|--------------|
| 上岡 裕幸 | 業務主任者        | 井上石灰工業（株）    |
| 佐々木 明 | 海外事業展開（１）    | 井上石灰工業（株）    |
| 梶原 英正 | 海外事業展開（２）    | 井上石灰工業（株）    |
| 笹岡 修  | 農業技術         | 井上石灰工業（株）    |
| 松井 猛彦 | チーフアドバイザー    | アイ・シー・ネット（株） |
| 下山 久光 | 市場調査（１）      | アイ・シー・ネット（株） |
| 水野 佑紀 | 市場調査（２）/業務調整 | アイ・シー・ネット（株） |

## 6. 現地調査工程

案件化調査において実施した現地調査日程は以下の通りである。

| 現地調査回   | 日程                   | 活動内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第１回現地調査 | 2015年6月21日<br>～7月10日 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・MARD 及び C/P 候補機関との IC-MOCS 導入案件化に係る協議</li> <li>・調査対象地における農業・普及の情報収集・農業資材市場調査（ラムドン省、アンザン省、ティエンザン省）</li> <li>・パートナー企業との協議/法制度に関する情報収集</li> <li>・JICA ベトナム事務所との案件化に係る協議</li> </ul>                                                                                                   |
| 第２回現地調査 | 2015年7月29日<br>～9月7日  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・MARD 及び C/P 候補機関との協議及び IC-MOCS 理解促進のためのセミナー実施</li> <li>・調査対象地における農業・普及の情報収集・農業資材市場調査（ランソン省、ゲアン省、ビンロン省、ベンチエ省、ラムドン省）</li> <li>・C/P 機関による IC ボルドー66D 効果試験結果の聞き取り</li> <li>・パートナー企業との協議/マーケット情報収集、卸売、小売の視察</li> <li>・JETRO ベトナム事務所での農業分野の投資情報収集</li> <li>・JICA ベトナム事務所との協議</li> </ul> |
| 第３回現地調査 | 2015年11月1日<br>～11月9日 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・C/P 候補機関との普及・実証事業の具体的計画に係る協議とセミナー実施</li> <li>・普及・実証候補地における農家視察と IC-MOCS 導入可能性の検討（ゲアン省オレンジ農家及び米農家）</li> <li>・パートナー企業との協議/法制度に関する情報収集</li> <li>・JICA 事務所への案件化に係る報告と普及・実証の協議</li> </ul>                                                                                              |

現地調査日程：

| 団員    | 第一回現地調査   | 第二回現地調査   | 第三回現地調査 |
|-------|-----------|-----------|---------|
| 上岡 裕幸 | 6/21－6/25 | 8/10－8/16 | 11/2-8  |
| 佐々木 明 | 6/21－6/25 | 8/10－8/16 | 11/2-8  |
| 梶原 英正 | 6/21－6/25 | 8/10－8/16 | -       |
| 笹岡 修  | -         | 8/10－8/16 | 11/2-9  |
| 松井 猛彦 | 6/21－6/27 | 8/9－9/7   | 11/1-9  |
| 下山 久光 | 6/21－7/10 | 7/29－8/15 | 11/2-9  |
| 水野 佑紀 | 6/21－6/27 | 8/9－8/22  | 11/1-9  |

主要訪問先リスト：

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主要関係機関            | <p>農業農村開発省（MARD）<br/>         国際協力局、作物局、植物防疫局（PPD）<br/>         果樹野菜研究所（FAVRI）<br/>         南部果樹研究所（SOFRI）<br/>         国立農業開発普及センター<br/>         現地パートナー商社</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 政府関係機関・<br>農業関係機関 | <p>国立農業普及センター 南部事務所<br/>         植物防疫局 南部農薬制御研究所<br/>         農業システム研究開発センター<br/>         ランソン省農業農村開発局（DARD）<br/>         ランソン省農業普及センター<br/>         ランソン省科学技術適用センター<br/>         ゲアン省農業農村開発局（DARD）・植物防疫支局<br/>         ゲアン省農業普及センター<br/>         ラムドン省人民委員会<br/>         南ベトナム農業科学研究所 ジャガイモ・野菜・花き研究センター<br/>         ラムドン省農業農村開発局（DARD）・植物防疫支局<br/>         ラムドン省科学技術適応センター<br/>         ラムドン省農村開発局農業技術研究適応センター<br/>         アンザン省農業農村開発局（DARD）<br/>         ティエンザン省農業開発局（DARD）<br/>         ティエンザン省農業普及センター<br/>         ビンロン省農業農村開発局（DARD）・植物防疫支局<br/>         ベンチェ省農業農村開発局（DARD）・植物防疫支局</p> |
| 大学                | <p>ハノイ大学（北部稲作プロジェクト）<br/>         ビン大学<br/>         ダラット大学農学部・農林学部</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                   |                                                                                                                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 農民組合・<br>生産農家     | ランソン省農家（野菜）<br>ゲアン省農家・組合（オレンジ、ゴム、茶、さとうきび、野菜、稲）<br>ゲアン省オレンジ公社<br>ラムドン省農家・組合（野菜、イチゴ、コーヒー）<br>アンザン省農家（野菜・マンゴー）<br>ビンロン省農家（文旦、マンゴー、ランブータン、葉菜）<br>ベンチェ省農家（文旦）       |
| 農業資材販売店           | ゲアン省農薬小売店<br>ラムドン省農薬小売店<br>ホーチミン市内農薬小売店<br>ティエンザン省農薬卸会社<br>ティエンザン省農薬小売店                                                                                        |
| 農業関連企業            | ラムドン省農業生産企業（1）<br>ラムドン省農業生産企業（2）<br>ラムドン省イチゴ生産企業（個人経営）<br>ラムドン省農薬会社<br>ホーチミン市農業生産・小売企業<br>ホーチミン市果物輸出企業<br>ホーチミン市卸売市場会社<br>ニンビン省農産物生産・加工・輸出企業<br>フンイエ省加工農産物輸出事業 |
| 農産物小売店<br>（視察先含む） | ハノイ市内スーパー<br>ハノイ市内有機農産物店<br>ハノイ市内安全農産物販売店<br>ハノイ市内高級スーパー<br>ロンビエン市場<br>ホーチミン市内スーパー<br>ホーチミン市内有機農産物店<br>トゥドゥック市場                                                |
| JETRO             | JETRO ハノイ 事務所                                                                                                                                                  |

## 第1章 対象国・地域の現状

### 1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況

ベトナムは南北に細長い国土を持ち、その国境を北に中国、西にラオス、カンボジアと接し、約 33 万平方 km の面積を有している。2014 年には人口が 9,000 万人を超えており、若い世代が多いことが特徴である。宗教は仏教が 8 割を占め、そのほかカトリックやカオダイ教などが信仰されている。行政区分としては、58 省と 5 政府直轄都市に分類されており、北部に首都ハノイ市及び、南部に商都ホーチミン市が位置している。ベトナムは共産党の一党体制をとる社会主義共和制国家であるが、1986 年のドイモイ政策の導入以来、市場経済の導入と対外開放政策により投資先として注目を集め、外国投資が活発化し、高い経済成長率を維持してきた。

農林水産業においては、ドイモイ政策の導入後、GDP に占める割合が、1990 年の 38.8%から 2012 年の 19.7%と減少し、産業別の農林水産業に占める労働比率も 2007 年の 52.9%から 2011 年の 48.4%へと減少した。しかし、農林水産業セクターは過去 20 年にわたって年率 3～4%の生産量の伸びをみせ、輸出額も増加傾向にある。

さらに東南アジア諸国連合 (ASEAN) 地域および非 ASEAN 地域の自由貿易協定 (FTA、1995 年 7 月)、ASEAN 自由貿易地域 (AFTA、1996 年 1 月)、そしてアジア太平洋経済協力会議 (APEC、1998 年 11 月) などへ加盟した 1990 年代の後半から続く貿易環境の変化によって、ベトナムは国際的な枠組みの中において、農産物の質の向上が強く求められるようになった。2007 年の世界貿易機構 (WTO) への加盟によってこの輸出品の品質向上を求める傾向はさらに加速し、国際競争力を持つ輸出農産物の強化が求められ始めた。2010 年にベトナムが参加を表明した環太平洋パートナーシップ協定 (TPP) が 2015 年 10 月より本格始動したことも農産物の品質向上に影響がある。TPP の始動により、TPP 参加国内での農産物の関税が撤廃または低減されたことで、競争が活発になることが予想され、市場拡大のための品質向上がより重要になると考えられる。

### 1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題

#### 1-2-1 ベトナムにおける農業分野の開発課題

2000 年代からベトナム政府は、「NTP-NRD：国家目標プログラム<sup>5</sup> (2008 年)」、「2020 年までのマスタープラン (2012 年)」、「農業構造改善プログラム (2013 年)」といった、個々の農産物の質と市場価格を改善し、農業開発の持続性を促進させる政策を展開してきた。このような国内の農産物の質的向上に関する政策に加え、2007 年 1 月にはベトナムが WTO へ加盟したことにより、国内の生鮮野菜、果実、コーヒー等は食品安全や植物防疫に関して国際的基準が求められるようになった。ベトナム政府は国内外の農産物の品質改善へと向かおうとしているものの、栽培技術、灌漑、収穫物の集積施設、輸送インフラなどの様々な生産の段階で課題がある。

2014 年に実施された JICA のベトナム国農水産業セクター情報収集・確認調査から、以下の項目が重要な課題として挙げられる。

<sup>5</sup> 国家目標プログラムには新しい農村地域の開発など農業分野の目標が含まれている。

- ・生産性向上技術：雨期作、施設栽培、栽培管理（土壌、肥料、農薬）など
- ・農産物の安全性：農業生産工程管理（Good Agricultural Practice: GAP<sup>6</sup>）の整備、安全な野菜の販売ルート確保、適正な農薬使用技術など
- ・都市や地方の卸売機能の不備：集荷施設、物流・販売、一次加工など
- ・野菜のブランド化：品質向上（選果、等級基準の導入）、保存施設など
- ・加工産業：関連施設（加工、梱包、保存）、安定した原料調達など

上記の通り、ベトナム政府は国内や輸出向けの農産物の品質の改善（安全性）へと舵を取り、様々な政策を実施している。しかし、2012年にはベトナム産のバジル、スイートペッパー、セロリ、ニガウリ、コリアンダー、一部果実などの高い残留農薬や産地に対するトレーサビリティの不明確さから、一時 EU がこれらの農産物の輸入を拒否したことを MARD が報告している<sup>7</sup>。この事実を踏まえ、MARD は EU のみならず、より輸入審査の厳しいアメリカ、日本、韓国への安定した輸入を行うために植物検査システムの再点検を行うことを発表した。さらに、2012年より「輸入農産物に対する植物検疫検査の強化」<sup>8</sup>により、国境を越えてくる生鮮野菜の中に残留農薬濃度の高いものが確認されている。2013年には16の農業関係機関が安全な農産物の生産に関する農業協定に署名し、GAPの普及促進による残留農薬の削減事業を始めた。この協定には、ベトナム科学技術省（Ministry of Science and Technology）、国立農業普及センター（National Agriculture Extension Centre）、ベトナム協同組合同盟（Vietnam Co-operative Alliance、VCA）、ベトナム農業企業・農民組合（Vietnam Agricultural Enterprise and Farm Association）、ベトナム・ガーデニング協会（Vietnam Gardening Association）、ホーチミン農民組合（HCM City Farmers Association）、ホーチミンビジネス事業団協会（HCM City Union of Business Associations）、ホーチミン農業ビジネス創出センター（Agriculture Business Incubation Centre of HCM City）などが参加している。しかし、これだけの機関が協賛しているにもかかわらず、食品の安全に関わる試みの広がりはまだ不十分で、上記の組織は信頼できる外部からの視点を変えたサポートの必要性を感じている。

#### 1-2-2 ベトナムにおける農産物の安全性に関する課題と現在までの取り組み

一般に農産物の安全に関わる残留農薬の問題には、大きく分けて認証登録されていない違法薬剤の使用と適正農薬の過剰散布が原因となる健康被害と環境汚染がある（表 1-1）。

<sup>6</sup> GAP: Good Agricultural Practice（適正生産規範）日本の農林水産省では、GAPとは、農業生産活動を行う上で必要な関係法令等の内容に則して定められる点検項目に沿って、農業生産活動の各工程の正確な実施、記録、点検及び評価を行うことによる持続的な改善活動、とされている。

<sup>7</sup> ベトナム農業農村開発省ホームページ：<http://www.mard.gov.vn/en/Pages/default.aspx>

<sup>8</sup> 2012年8月 Circular 39/2012/TT-BNNPTNT: The list of articles subject to plant quarantine and pest risk analysis before being imported into Vietnam.

表 1-1 残留農薬に関する農薬の分類

| 農薬の分類 | 違法性                | 影響分野       |
|-------|--------------------|------------|
| 違法農薬  | ・登録抹消（不適切な薬剤と認定）   | 健康被害・環境汚染  |
|       | ・未登録（薬剤の効果や毒性が未確認） | 影響分野の認定が不明 |
|       | ・未更新（登録期間後に未更新）    | 薬剤の効果の再確認  |
| 適正農薬  | ・薬剤の過剰施用（残留基準値超え）  | 健康被害・環境汚染  |

出典：聞き取り調査より JICA 調査団作成

ホーチミンの植物防疫支局は、市内の市場流通食品の検査を毎年行っており、基準値を超えた農薬が残留する多くの生野菜が未だに報告されている<sup>9</sup>。残留農薬に関する報告によると、一年間に販売業者 52 社から得た 790 検体中、26 検体（3.29 %）が基準値以上の残留農薬を含み、中国からの輸入野菜では 26 検体中、5 検体（19.23%）で残留基準以上の農作物が見つかった。このように、ベトナムの農産物は国内産のみならず、輸入品にも多くの残留農薬が含まれているのが現状である。

ベトナムにおける残留農薬に関する健康被害の一つとして、2000 年ごろから各地で多くの食中毒が発生している。ベトナム政府の食品安全局統計では、1999 年から 2006 年の間に 1685 件の食中毒事件が発生し、患者数は 4 万 1987 人、死者は 450 人に上った（表 1-2）<sup>10</sup>。ベトナム保健省（MOH）によると食中毒の原因は、微生物が 42%、化学物質が 25%、自然毒が 25 %と推計された<sup>11</sup>。化学物質による食中毒の原因としては、作物栽培、収穫後処理及び食品加工段階における過剰な農薬や違法食品添加物の使用によるものが大半であった。この傾向は、その後の農業生産の拡大に伴う農薬使用量の増加によってさらに顕著になっている。

表 1-2 ベトナムにおける食中毒の状況（1999-2006）

| 年度   | 件数    | 人数     | 死亡者数 |
|------|-------|--------|------|
| 1999 | 327   | 7,576  | 71   |
| 2000 | 213   | 4,233  | 59   |
| 2001 | 245   | 3,901  | 63   |
| 2002 | 218   | 4,984  | 71   |
| 2003 | 238   | 6,428  | 37   |
| 2004 | 145   | 3,584  | 41   |
| 2005 | 144   | 4,304  | 49   |
| 2006 | 155   | 6,977  | 55   |
| 総計   | 1,685 | 41,987 | 450  |

出典：ベトナム農業農村開発局、食品安全管理局<sup>12</sup>

<sup>9</sup> VNA. “Excessive amounts of pesticide on fresh vegetables” Viet Nam News. Dec. 26. (2006)

<sup>10</sup> ベトナム農業農村開発省、食品安全管理局（2008）

<sup>11</sup> Moustier P. et al. “Food safety in Hanoi’s Vegetable supply: Some insight from a consumer survey.” In Food safety management in developing countries. Proc. Int. Workshop. CIRAD-FAO, 11-13. Dec. 2000. Montpellier, France.

<sup>12</sup> VNA. “Food poisonings prompt consideration of food safety law.” Thanh Nien News. Jan. 11. (2007)

2000 年頃からベトナム政府は食品の安全にかかわる各種のプロジェクトを始めたが、2010 年代になっても食品に関する供給側による不祥事は、今なお新聞紙上で報道され、消費者も食品の安全について大きな懸念を抱いている。日本の農林水産省の食品総合研究所の調査報告書「ベトナムにおける食品安全確保のための取り組み」<sup>13</sup>では、2007 年にベトナムは WTO に加盟した際に、ベトナム政府は「科学に基づいた食品安全管理の推進を行っている」<sup>14</sup>と報告している。しかし、その後の 2012 年の JETRO の「ベトナム日本食品の消費動向調査」報告書では、「ベトナムでは食の安全を脅かす問題が後を絶たない。食の安全に関わる報道はほぼ毎日と言っていいほどなされており、消費者の食品に対する懸念も広がっている」<sup>15</sup>と記述がある。これはベトナムにおける食品の衛生状態がいまだに多くの課題を抱えていることを端的に示している。

2014 年にゲアン省の植物防疫支局が行った農産物の残留農薬分析の結果では、葉菜類の検体では 11%もの野菜が残留基準値（MRL）を超えていた（表 1-3）。このベトナムの残留農薬検体の割合は、日本の農家と比較すると高いと思われる。<sup>16</sup>

表 1-3 ゲアン省植物防疫支局の野菜と果物の残留農薬分析（2014 年、植物防疫支局）

| 野菜の種類 | サンプル数 | 濃度が安全域内 |      | 濃度が安全域以上 |      |
|-------|-------|---------|------|----------|------|
|       |       | サンプル数   | %    | サンプル数    | %    |
| 葉菜類   | 45    | 11      | 24.4 | 5        | 11.1 |
| 果菜類   | 45    | 5       | 11.1 | 1        | 2.2  |
| 果物全般  | 41    | 0       | 0.0  | 0        | 0.0  |
| 総数    | 131   | 16      | 12.2 | 6        | 4.5  |

出典：ゲアン省植物防疫支局資料<sup>17</sup>より JICA 調査団作成

また、柑橘類については、MARD が行った全国の残留農薬検査の報告によると 75%のサンプルに基準値を超える残留農薬が検出されていることから、農家が過剰に農薬を散布していることが分かる（表 1-4）。

表 1-4 各種果物に見られる残留農薬の量

| 作物名     | サンプル数 | MRL を超える収穫物の割合（%） |       |
|---------|-------|-------------------|-------|
|         |       | 残留濃度無             | 残留農薬有 |
| オレンジ    | 20    | 25.0              | 75.0  |
| ブドウ     | 20    | 0.0               | 80.0  |
| マンゴー    | 20    | 40.0              | 60.0  |
| 中国産 リンゴ | 12    | 25.0              | 75.0  |

<sup>13</sup> 食総研報（Rep. Nat'l. Food Res. Inst）No. 72、93-106（2008）〔技術報告：ベトナムにおける食品安全性確保のための取組み、稲津康弘、中村宣貴、椎名武夫、川本伸一、“The food safety political system and some activities to increase the food hygiene in Vietnam”〕

<sup>14</sup> 脚注 15「食総研報」中で、著者の調査結果を踏まえた見解として技術報告内の要約で述べている。

<sup>15</sup> 脚注 15「食総研報」と同じ

<sup>16</sup> 農林水産省報告、平成 25 年 7 月、「国内産農産物における農薬の使用状況及び残留状況調査結果について」

<sup>17</sup> REPORT ON RESULT OF PLANT PROTECTION PRODUCTS ON VEGETABLE, FRUIT FOR 2015, PPSD, Nghe An province. （野菜・果物の残留農薬分析）

|        |    |      |      |
|--------|----|------|------|
| 中国産 ナシ | 12 | 83.3 | 16.7 |
| 空芯菜    | 84 | 30.9 | 64.3 |

MRL : Maxium Residue Limit (残留基準値)

出典 : ベトナム MARD 資料 (2005 年) より抜粋

高級オレンジの産地であるゲアン省クイホップ (Quy Hop) 郡でのオレンジ公社と農家への訪問では、この地域の農家のオレンジには慢性的にかいよう病が発生し、収量のみならず品質 (見た目) にも悪影響を及ぼしていることが確認された。現地のオレンジ公社によると品種によっての差はあるが、3~4 割の収穫果実にはかいよう病の痕跡が見られ、ゲアン省都ビン市内では健全なオレンジであれば 5 万ドン/kg で売れるものの、かいよう病にかかったものはその半分から 1/3 程度の価格になってしまうという。この地域のオレンジ農家たちは、かいよう病に対するボルドー液の防除効果を認識しており、すでに手作りボルドーや市販の銅剤の散布を行っていたが、手作りボルドー液は混合が難しく、長期間の保存や大量に撒くことが難しいという意見が聞かれた。

一方、農薬は食中毒だけではなく、それを使う農民たちの健康にも被害を及ぼしている。2009 年 12 月 11 日の「VEIT JO ニュース」<sup>18</sup>では、農薬乱用で農民の 70%に健康被害が出ていると報じられた。その要因は、単位耕作面積当たりの農薬使用量がホン川 (紅河) デルタ地帯では許容量の 2.81 倍、メコンデルタ地帯では 3.71 倍という農薬の過剰散布である。また、国立ハノイ大学の調査でも、日常的に農薬と接している約 1500 万~2900 万人のうち約 70%が農薬による中毒症状がみられるという。保健省は、ベトナムにおいて農薬中毒による死亡は、死亡原因の 4 番目に位置するほど多いと報告している。こうした現状があるにも関わらず、農民の多くは農薬の危険性や毒性を正しく認識しておらず、農薬散布時にマスクや手袋などを着用していない。収量を増やすために農薬を乱用する農家も依然として多く、労働安全衛生科学技術協会では、農民の労働安全衛生に関する政策を強化する必要があると指摘している。

Asia Press Front<sup>19</sup>のニュースでも、ベトナムでは食品の安全性に関する不祥事が相次いでおり、危険物が食品から検出された例として、果物や野菜から危険な農薬が、醤油から発がん性の化学薬品が、郷土料理のフォーからもホルムアルデヒドの検出が報告されている。ハノイのサイン (Xanh) 市場に買いものに来ていた女性は、「最近は一連の不祥事により、家族に食べさせるものが安全であるかどうか心配するようになり、すべての食品が新鮮でよいものに見えるが、それが家族にとって安全かどうか分からない」と困惑していた。栽培農家へのインタビューでは、毎日市場で売っている野菜と自身の家族が食べる野菜は別の畑で作り、農家自身が化学物質の健康被害を懸念しているという。このような現状は、国営の植物防疫局が行った最近の調査で、ハノイ市内の市場で検査した野菜の 30-60%から農薬が検出されたことでも明らかとなった。検出された農薬には、中国、香港、韓国および米国で発生した健康被害との関連を指摘されている殺虫剤メタミドホスなど、国内外で使用が禁止されているものも含まれていた。

<sup>18</sup> VEIT JO ニュース (ベトナム総合情報サイト) <http://www.viet-jo.com/> 2015 年 9 月 15 日

<sup>19</sup> AFP BBnews <http://www.afpbb.com/> Sep. 12. (2007)



ビンオレンジ公社



複数の農薬を使用する農家

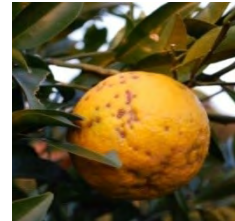


かいよう病（病斑）

## 柑橘のかいよう病とは

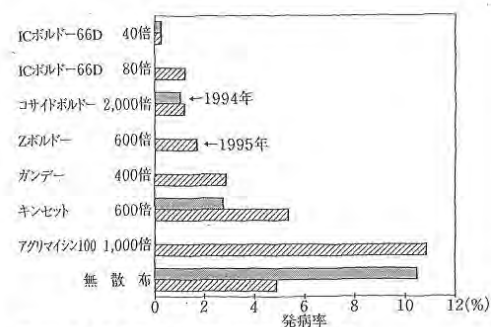
かいよう病は柑橘にとって最も重要な細菌性の病害の一つであり、病症は果実、葉、枝などに現れて商品価値を低下させる。病状が進むと、落葉や枝は枯れ、樹勢が低下し、収量低下を招く。この病気は特に中晩柑類(温州みかん以外の柑橘類の総称:レモンやネーブル等)で多発し、温暖多雨の年には、特に頻繁に発病する。菌は気孔や傷口など開口部から侵入し、台風などの強風で拡散し、ハモグリガ等の食害が激しい場合などは、特にその蔓延に注意を払う必要がある。細菌病なので一旦組織内に侵入すると根治は困難で、徹底した事前の防除散布が肝要である。

愛媛県果樹試験場は、「各種銅剤の効果は一律ではなく、最も効果の高い薬剤は IC ボルドー66D である(右図)と述べている。農水省は「指定有害動植物<sup>20</sup>」の見直し案を提示し、次の3点、1) 分布が全国的である事、2) 急激に蔓延すること、3) 農作物に重大な損害を与えること、を基準に評価を行うという省令の改訂を2016年3月末としている。柑橘以外では、2014年にキウイフルーツにかいよう病が大発生し、大きな被害を受けた後、キウイフルーツのかいよう病も「指定有害動植物」に指定された。右表は2014年度に、この緊急防除に対して愛媛県農林水産研究所果樹研究センターで実施されたもので、IC ボルドーの有効性が確認され、キウイフルーツ産地の防除暦にいち早く採用された。



かいよう病の病斑

### 特集・柑橘カイヨウ病の発生生態と防除



かいよう病に対する各種銅剤の効力評価

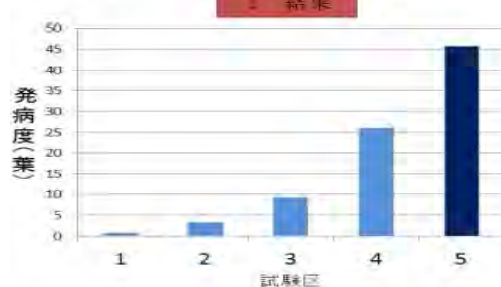
(三好孝典、「果樹園芸(1998)」)

表 銅剤の防除体系試験

| 試験区 | 防除時期(月日) |      |      |      |      |      |
|-----|----------|------|------|------|------|------|
|     | 12/6     | 1/15 | 2/17 | 3/19 | 4/16 | 5/16 |
| 1   | IC       | IC   | IC   | IC   | K3   | K3   |
| 2   | IC       | -    | IC   | IC   | K3   | K3   |
| 3   | -        | IC   | -    | IC   | K3   | K3   |
| 4   | -        | -    | -    | IC   | K3   | K3   |
| 5   | -        | -    | -    | -    | -    | -    |

IC) ICボルドー66D(50倍)

K3) コサイド3000(2,000倍)アブロン加用



緊急病害かいよう病に高い効果(2014年)



<sup>20</sup>植物防疫法では、「有害動物又は有害植物であつて、国内における分布が局地的でなく、且つ、急激にまん延して農作物に重大な損害を与える傾向があるため、その防除につき特別の対策を要するもの」を「指定有害動植物」と指定し、国による発生予察事業の実施等の対策を講じる(農林水産省ホームページ)。

### 1-3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度

#### 1-3-1 農業分野の主要政策方針と本事業との関係

ベトナムで現在施行されている農業分野の主要政策、プログラム、マスタープランとビジョン、プロジェクトについて、それぞれが設定した目標に対して、ODA 事業が寄与しうる点について以下の表 1-5 にまとめた。

表 1-5 農業分野のベトナム主要政策方針

| 政策の種類       | 主要政策                                                   | プログラム                                                 | マスタープラン (MP) と<br>ビジョン (VS)                                                                                                                                  | プロジェクト                                                                                                                             |
|-------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 名称          | タムノン政策：<br>農業・農村・農<br>家に関する政策                          | NTP-NRD：国家<br>目標プログラム                                 | 農業開発マスタープラン<br>と 2030 年までのビジョン                                                                                                                               | 付加価値増大<br>持続的開発のための農業<br>構造改革プロジェクト                                                                                                |
| 発令時期        | 2008 年 8 月                                             | 2010 年 6 月                                            | 2012 年 2 月                                                                                                                                                   | 2013 年 6 月                                                                                                                         |
| 対象年         | 2011 年～2020 年                                          | 2010 年～2020 年                                         | MP：2012 年～2020 年<br>VS：2012 年～2030 年                                                                                                                         | 2013 年～2020 年                                                                                                                      |
| 主要な記載<br>内容 | 1) 農業の近代化<br>2) 農村の社会経<br>済インフラの整備<br>3) 貧困地域の生<br>活改善 | 1) 新しい農村地<br>域の建設<br>2) 気候変動対応<br>策<br>3) 農村の人材育<br>成 | 1) 農業の近代化<br>2) 持続性の確保<br>3) 比較優位を利用した大<br>規模生産<br>4) 科学技術の適用による<br>生産性・品質・効率・競<br>争力の向上<br>5) 国内と輸入市場への対<br>応<br>6) 土地・水資源・労働<br>力・資本の効率的な活用<br>7) 所得と生活の改善 | 1) 量の生産から質の向上<br>への転換<br>2) 貯蔵・加工・販売のバ<br>リューチェーンと連携し<br>た大規模化と集中的な生<br>産<br>3) ハイテク技術の適用に<br>よる生産性と品質向上と<br>低価格化<br>4) 加工業の発達への投資 |

出典：JICA「ベトナム国農水産業セクター情報収集・確認調査」の情報より、JICA 調査団作成

表 1-5 でまとめた主要政策、プログラム、マスタープランとビジョン、プロジェクトはすべてベトナム政府が主導している農業分野の方針と実践策である。主要政策、プログラム、マスタープランとビジョンは、それぞれ相互に有機的な関係を保ちながら、農業政策を構成している。プロジェクトは MARD が政策を具体的に実践している活動の総称といえる。本事業との関連として、ODA 事業で計画している IC-MOCS の普及と表 1-5 の政策及びプロジェクトの整合性は以下の通りである。これは、ベトナム政府の実践策やプロジェクトとの整合性を確認することで、案件化調査で提案する ODA 事業の政策的な妥当性を確認するためである。

タムノン政策の農業・農村・農家に関する政策では、表 1-4 の記載内容に（1）農業の近代化、（2）農村の社会経済インフラの整備、（3）貧困地域の生活改善—の 3 つの要点が挙げられている。案件化調査結果に基づく ODA 事業とは特に（1）農業の近代化に寄与するところが多い。これは、IC-MOCS が、農産物の病気予防による質の向上と、適正栽培技術の普及によって生産性の拡大に貢献するからである。NTP-NRD の国家目標プログラムでは、タムノン政策と同様に主要な内容として記載された（1）新しい農村地域の建設、（2）気候変動対応策、（3）農

村の人材育成の一の3つの要点の中で、本 ODA 事業は普及員の人材育成を実践することから、3の農村の人材育成に寄与すると考えられる。

農業開発マスタープランと 2030 年までのビジョンについて、表 1-4 の主要な記挙内容に挙げた (1) 農業の近代化、(2) 持続性の確保、(3) 比較優位を利用した大規模生産、(4) 科学技術の適用による生産性・品質・効率・競争力の向上、(5) 国内と輸入市場への対応、(6) 土地・水資源・労働力・資本の効率的な活用、(7) 所得と生活の改善—の7つの要点の中で、(1) 農業の近代化と (5) 国内と輸入市場への対応について、ODA 事業が寄与すると考える。これは、IC-MOCS 普及の成果として期待される病気の予防による品質の向上と、適正栽培技術による生産性の拡大が、農業の近代化を推進し、加えて高品質の農産物により市場への対応力も強化されるためである。付加価値増大と持続的開発のための農業構造改革プロジェクト<sup>21</sup>では、表 1-4 の主要な記載内容には (1) 量の生産から質の向上への転換、(2) 貯蔵・加工・販売のバリューチェーンと連携した大規模化と集中的な生産、(3) ハイテク技術の適用による生産性と品質向上と低価格化、(4) 加工業の発達への投資—の4つの目標が設定されている。同プロジェクトの実施機関である MARD は、4つの目標達成に必要な活動を 2020 年まで実施中である。IC-MOCS の普及により、病気予防、品質向上、収量増加などが期待されることから、上記4つの目標のうち (1) 量の生産から質の向上への転換、の促進に寄与すると考える。

以上より、IC-MOCS の普及は、上記のベトナム農業分野の政策、プログラム、マスタープランとビジョン、プロジェクトに記載されている主な目標との関係性が高いこと認められた。

このほか、農業分野に限定されていないものの、案件化調査と関係の深い食の安全に関する政策について以下の通りまとめる。ベトナム政府として食の安全に取り組むようになったのは、2003 年に設定された食品安全法以降である。ベトナムは農業輸出国として WTO への加盟後、CODEX<sup>22</sup>への加盟や SPS<sup>23</sup>などの食の安全に関する国際基準に準拠する目標を立てるなど、特に農産物の輸出拡大のために食の安全対策に取り組んできた。2010 年には食品安全法の大改正が行われた。同改正では、従来の生産者による対策を中心に食の安全を確保する方針から、消費者を守る方針への転換が大きな改正点の一つになっている。消費者保護のために、食の安全に関する情報の提供、教育機会の増加、生産者と消費者の情報交換の強化が挙げられる。また、同改正ではこれまで多くの政府機関が所掌を分割して実施してきた食品安全管理業務を整理して MARD、保健省、工商省に業務を集約した。

### 1-3-2 ベトナムの植物防疫製品分野の法制度

ベトナム国内で販売される農薬はすべて MARD の PPD に登録が義務付けられている。登録に関する通達として、2015 年 8 月 1 日に発令された「MARD の農薬の管理についての政府通達」（以下通達）においては、化学製品の分類および表示に関する世界調和システム（Global Harmonization System : GHS）の導入など、農業薬剤の登録制度が新しくなった。案件化調査との関係でいえば、銅を原料とした薬剤は適用できる農産物が制限される旨の説明を PPD より

<sup>21</sup>国家主席決定 899/QD-TTg 号の決定により実施されているプロジェクト。プロジェクト名の越英訳は「Restructuring the agricultural sector towards higher added value and sustainable development」

<sup>22</sup> 国際食品規格委員会（Codex Alimentarius）、一般にはコーデックス委員会と呼ばれる。

<sup>23</sup> Sanitary and Phytosanitary Measures（衛生と植物防疫のための措置）

受けている。以下に、IC ボルドー66D の登録の大まかなプロセスと、登録に際して重要と考えられる点を通達の条項ごとにまとめる。

- ・第 6 条項：新たに農薬をベトナム国内に持ち込む海外業者は、導入を検討している製品を構成する剤の有効成分より GHS の区分を受ける。有効成分の区分によって、ベトナムにおける使用が禁止または制限される場合がある<sup>24</sup>。
- ・第 8 条項：海外業者が持ち込む農薬が、MARD の PPD が管理する農薬のリストに登録の無い有効成分、またはこれまでに登録の無い新しい有効成分の組み合わせである場合、完全登録（Full Registration）が求められる。
- ・第 19 条項：完全登録には、収穫前の期間試験（Pre-harvest interval test）と生物有効性試験（Bio-efficacy test）の 2 種の試験実施が義務付けられる。生物有効性試験については小規模と大規模の 2 種類の試験がある。小規模と大規模試験では試験を実施する地域の範囲が異なる。また、試験対象となる疫病がベトナム国内で発生する地域の数、対象の農産物の品目数によって、試験項目が異なる<sup>25</sup>。収穫前の期間試験でも同様に、対象農産物の数と疫病の発生地域数により試験項目、回数、実施地の数が異なる。

通達の内容を理解したうえで、PPD の担当者や現地パートナーへも聞き取りを行ったが、通達の内容理解が浸透しておらず混乱が見られた。例えば、IC ボルドー66D の有効成分の解釈が異なれば、有効成分の GHS 表示区分は異なり、ベトナムにおける利用の範囲も変わる。しかし、有効成分を特定する根拠が曖昧で、有効成分も申請を受理する MARD と申請者の間で見解の相違が発生する可能性がある。また、日系商社からは、MARD が 2015 年 8 月までの数か月間、新規の農薬の登録申請を受け付けていなかったが、受付を再開した旨の情報を得た。また、ゲアン省植物防疫課での聞き取りでは、同通達の存在自体確認されていなかった。以上の例は、通達の認知と内容理解が徹底しておらず、混乱している様子を示している。新規登録に際しては、通達の示す手順に沿って進めたいと考え、不明な点を MARD の担当者に確認したが、明確な回答は得られていない。

## 1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

### 1-4-1 日本の対ベトナム支援政策

2012 年 12 月に策定された対ベトナム国別援助方針においては「ベトナムの『社会経済開発 10 ヶ年戦略（2011～2020）』及び『社会経済開発 5 ヶ年計画（2011～2015）』に掲げられる 2020 年までの工業国化の達成に向けて、国際競争力の強化を通じた持続的成長、脆弱性の克服および公正な社会・国づくりを支援する」<sup>26</sup>との方針が明記されている。同方針実現のために具体的な案件を網羅した展開案（2014 年 12 月時点）の農業・地方開発プログラム分野においては、

<sup>24</sup>例えば、有効成分が急性毒性（Acute toxicity）に分類される GHS の区分 1 また 2 の項目を含む場合、対象有効成分を含む植物防疫商品は食品に対して使用できない。

<sup>25</sup>例えば、対象農産物が 1 品目で病気の発生箇所がベトナムの北部地域または南部地域いずれか 1 か所の場合、対象地域内で 1 つの省を選び 6 カ所で小規模試験を実施する。小規模試験の実施後には、疫病の発生している北部または南部のいずれかの地域内 2 カ所で大規模試験を実施する。

<sup>26</sup> 対ベトナム社会主義共和国 国別援助方針（2012）

「高付加価値化を促進し、農村部の持続的な経済振興を図る」<sup>27</sup>との前提で、重点協力分野として以下を挙げている。

- ① 農民主体の生産性の向上
- ② 地域資源や立地を活かした産業育成
- ③ 食品安全確保の体制整備等を通じた農水産品の高付加価値化の促進
- ④ 越境性感染症対策などを通じた食料安全保障の強化

ODA 事業との関係では、IC-MOCS の普及が農業生産品の高付加価値化という点で合致しており、特に食品安全確保の体制整備への大きな貢献が期待できる。2014 年以降は日越の農業協力の枠組みがさらに進んでおり、2014 年 6 月には両国の農業大臣が共同議長となり日越農業分野第 1 回ハイレベル会合がハノイで開催され、「日越農業協力中長期ビジョン」が承認された<sup>28</sup>。同ビジョンではベトナムにおける食の生産、流通、加工、消費に至るフードバリューチェーンを日越の官民が連携して構築する枠組みが策定されている。また、既存の農薬や化学肥料の使用量増加に伴う農産物の安全性確保と生産コストの増加に対して、民間企業の製品・技術の活用が期待されている。案件化調査との関係で言えば、案件化調査の候補地でもあるゲアン省は生産性と付加価値の向上実施のモデル省、ラムドン省は食品加工と商品開発分野で同ビジョンのモデル省となっている。ゲアン省においては付加価値向上の具体案として安全野菜の生産体制の構築が謳われており、IC-MOCS の活用が期待できる。安全野菜の販売に関しても、近年のベトナム経済成長と共に増加した中産階級のおかげで、農産物の安全性を重視する傾向が顕著になってきている。都市部のスーパーマーケットでベトナムの安全基準をクリアした付加価値のある農産物が多く販売されているのは、安全性への関心の高まりとともに、比較的高価な野菜でも大きな市場があることを示している。また、ラムドン省の例では、フードバリューチェーンの一環としての生産時の付加価値に加え、加工にも安全な農産物を使うことで、販売時の価値はさらに向上する。以上より、案件化調査を通じて企画している ODA 事業が実施されれば、同ビジョンの施策の一つとして捉えることができる。

#### 1-4-2 日本の ODA 事業の先行事例

##### (1) メコンデルタ地域における効果的農業手法・普及システム改造プロジェクト<sup>29</sup>

ベトナム南部のメコンデルタ地帯では稲作が盛んであるが、農家の収入は少なく、ベトナムで 2 番目の貧困地帯となっている。貧困対策としてベトナム政府は収入増が見込める柑橘類や熱帯果樹への転換を進めているが、多くの中小果樹農家は栽培技術が不十分のため、十分な生産量が確保できていない。さらに、柑橘類にはグリーンング病が流行し、多くの果樹の実の成長が止まり、糖度も上がらず、商品にならない果実が大量に出ている。掲題プロジェクトでは、南部にある SOFRI の知見を基に、JICA 専門家による SOFRI 職員への技術移転

<sup>27</sup> 国別援助方針別添 対ベトナム社会主義共和国 事業展開計画（案）（2014）

<sup>28</sup> 農林水産省ホームページ内ベトナムに対する農林水産分野での協力について  
<http://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/vietnam/vietnam2.html>

<sup>29</sup> JICA の HP 「メコンデルタ地域における効果的農業手法・普及システム改造プロジェクト」案件概要  
<http://www.jica.go.jp/project/vietnam/0800264/outline/index.html>

を行い、効果的な果樹栽培技術の改善を目指した。案件化調査後の ODA 事業との連携の可能性という観点では、同プロジェクトで改善された柑橘類への病虫害防除技術や、省普及員から農家へ技術移転に活用された指導手法やマニュアルは、ODA 事業でも生かせる可能性がある。また、ODA 事業で中心的役割を担う、北部ハノイにある FAVRI は、同じ政府の研究機関である SOFRI との交流が盛んなため、情報提供のほか、ODA 事業内でのセミナー等で知見を共有するなどの連携が考えられる。

## (2) 農産物の生産体制及び制度運営能力向上プロジェクト（安全作物生産）<sup>30</sup>

ベトナムでは国の発展に沿って農産物生産も拡大し、併せて農薬や化学肥料の使用も増えているため、農産物への安全性の問題が顕著になってきている。このような状況の中で、掲題プロジェクトは、安全作物生産に関する意識と生産技術の向上をプロジェクト目標とし、政府機関の安全作物担当者の生産技術の指導能力向上と、安全作物に関する意識向上に関する活動が実施された。同プロジェクトを通じて安全作物の栽培技術に関する知見が向上した C/P 職員が、ODA 事業での関係が想定される農業農村開発省に 3 人含まれていることから、セミナー等の場でその知見を共有してもらうなどの連携が期待できる。技術面でも、同プロジェクトで使用されたパイロット省の普及担当者への指導カリキュラムや教材、評価手法などは、ODA 事業でも生かすことができると考える。

### 1-4-3 他ドナーの分析

JICA 以外のドナーのベトナムにおける農産物の安心安全に関する取り組みについて調査したところ、関連したプロジェクトの例は少なかったものの、カナダ国際開発庁（CIDA）及びオーストラリア国際農業研究センターが関連プロジェクトを実施していた。両事業ともに安全な農産物の栽培を指導し、指導した栽培方法を農家が継続するようモニタリングする制度を構築した点は共通しており、プロジェクトの経験は ODA 事業の参考になる。各プロジェクトの説明と ODA 事業の関係は以下の通り。

#### (1) 食品と農産物の品質プロジェクト

IC-MOCS の普及が大いに寄与すると考えられる農産物の品質向上と食の安全の分野では、カナダ国際開発庁が 2005 年から 2013 年にかけて実施した「食品と農産物の品質プロジェクト」が特に有名である<sup>31</sup>。「食品と農産物の品質プロジェクト」では、1) 農業製品の品質と安全性の向上、2) 食の安全と基準をモニタリングする制度の構築、3) HACCP<sup>32</sup>に基づく高品質農業製品のマーケティング強化、を通じてベトナムの農業製品の質と安全性の向上と販売強化による制度の維持を目指した。IC-MOCS の普及との関係では、同プロジェクトで作成された Viet GAP<sup>33</sup>のマニュアル及び運営管理手順書を参考にしながら、IC-MOCS の手法を圃場で実施する際に配慮すべき点を検討し、指導要領に反映することを検討する。

<sup>30</sup> JICA の HP「農産物の生産体制及び制度運営能力向上プロジェクト」案件概要  
<http://www.jica.go.jp/project/vietnam/009/outline/index.html>

<sup>31</sup> プロジェクトの HP「Food and Agricultural Products Quality Development and Control Project」  
[http://www.medvet.umontreal.ca/fapqdc/p/project\\_objectives.html](http://www.medvet.umontreal.ca/fapqdc/p/project_objectives.html)

<sup>32</sup> Hazard Analysis and Critical Control Point 危害分析重要管理点

<sup>33</sup> Vietnamese Good Agricultural Practice

## (2) 北西部の野菜生産者の市場アクセス向上プロジェクト<sup>34</sup>

オーストラリア国際農業研究センター<sup>35</sup>が 2011 年から 2015 年までソンラ省で実施した「北西部の野菜生産者の市場アクセス向上プロジェクト」では、ソンラ省の安全な農法で作られた野菜を大都市のスーパーに販売するため、特に中小規模の農家に適正な農法を指導し、その後に農家が規格に沿った生産ができる栽培方法を維持するためのモニタリング制度が構築された。モニタリングを重視するのは、農家が指導された農法から逸脱することなく農産物を生産することで、市場の信頼を得ることが重要になるからである。また、近隣の都市の消費者のニーズを分析し、安全な農法で栽培した農産物と市場のニーズが合致するよう配慮された。本プロジェクトで策定されたモニタリングの制度では、地域の政府機関と農家グループの双方にモニタリング担当者を置くなど、IC-MOCS を農家に指導した後のモニタリング手法においても参考にできる技術が含まれている。

上記のほか、ベトナム政府が 2000 年以降に外国機関と共に行った食品安全性に関する GAP (Good Agricultural Practice) などのプロジェクトには、以下のようなものが挙げられる。

- Swiss Import Promotion Program (SIPPO: 1999–2009 年) によって EU およびスイスへの輸出を支援。Eurep GAP は 2000 年にこのプロジェクトによって導入。
- VN Competitiveness Initiative (VNCI) project は USAID の資金援助によるサプライチェーン関連中小企業支援プロジェクト (2003–2006)。ビントゥアン省とティエンザン省のドラゴンフルーツの GAP システム構築を目指した。
- JICA のミバエ類殺虫技術向上計画は日本向けのドラゴンフルーツに対する殺虫技術の開発を支援した (2005.11–2008.11)。

## 1-5 対象国のビジネス環境の分析

### 1-5-1 外国投資の状況

ベトナムにおける外国直接投資は 2007 年の WTO 加盟により増加し 2008 年にピークを迎え、リーマンショックの影響で 2009 年には大幅に減少しているが、2012 年以降は件数、金額ともに拡大傾向にある。計画投資省によると、2014 年の投資件数は 1843 件、金額は登録ベースで 219 億米ドル、実施ベースで 125 億米ドルであった。<sup>36</sup>投資金額累計は韓国が最も多く、次に日本、シンガポール、台湾となっている。日本企業による 2014 年の投資件数は 342 件でその金額は 22 億 9000 万米ドルである。投資先の地域別の金額累計ではホーチミン市が最も多く、続いてバリアブントウ省、ハノイ市、ドンナイ省、ビンズオン省となっている。業種別にみると製造業が 5 割強を占めており、続いて不動産業、建設業が多い。農林水産業分野は全体の 1.5%程度である。

<sup>34</sup> プロジェクト実施機関 ACIAR の HP 「Improved market engagement for counter-seasonal vegetable producers in north-western Vietnam」 <http://aciar.gov.au/project/agb/2009/053>

<sup>35</sup> Australia Centre for International Agricultural Research

<sup>36</sup> Statistical handbook 2014, General Statistics office of Vietnam

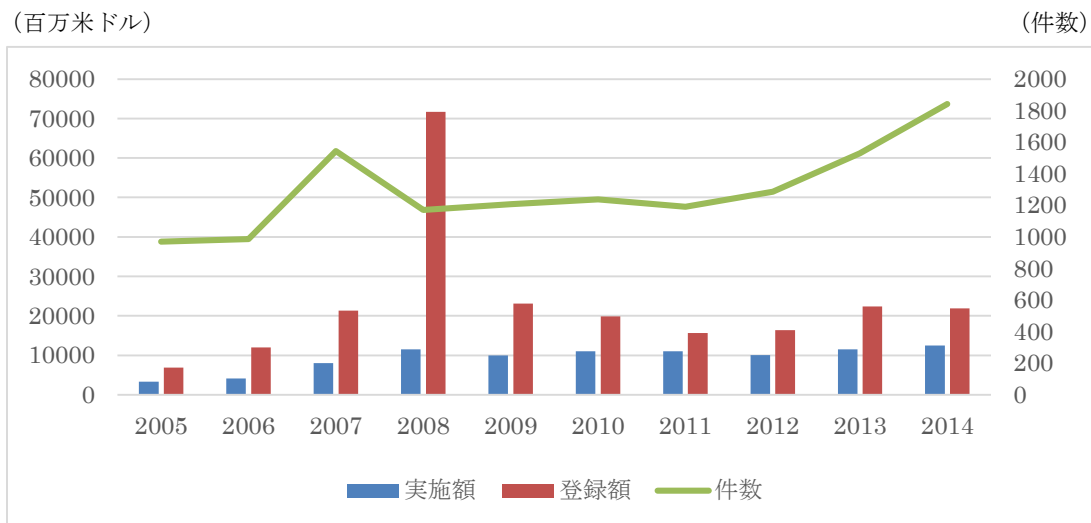


図 1-1 外国直接投資の推移

出典：ベトナム統計総局データを基に JICA 調査団作成

注 1：登録額は増資を含む 注 2：2014 年は速報値

表 1-6 国別外国投資金額累計

| 国      | 件数   | 登録金額 (百万米ドル) |
|--------|------|--------------|
| 韓国     | 4190 | 37726.3      |
| 日本     | 2531 | 37334.5      |
| シンガポール | 1367 | 32936.9      |
| 台湾     | 2387 | 28468.5      |

出典：ベトナム統計総局データを基に JICA 調査団作成

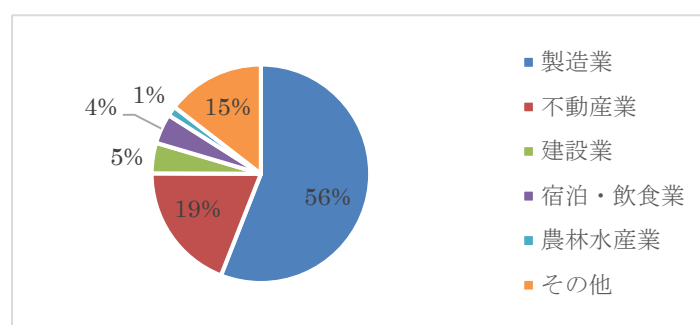


図 1-2 業種別外国投資金額累計（登録ベース）

出典：ベトナム統計総局データを基に JICA 調査団作成

世界銀行が発表しているビジネス環境 2016 (Doing Business 2016) では、ベトナムでのビジネスのしやすさは 189 か国中 90 位であり、2015 年の 93 位から順位を上げた。<sup>37</sup>納税、企業

<sup>37</sup> Doing Business in Vietnam <http://www.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/vietnam/> 2016 年 1 月 31 日検索

清算、投資家保護等の項目で特に順位が低い、2015 年から 2016 年にかけては、電力供給や資金調達、事業開始等の項目で順位を上げており、ビジネス環境の改善が進んでいる。

表 1-7 ベトナムのビジネスしやすさランキング

| 項目        | 順位（2016） | 順位（2015） |
|-----------|----------|----------|
| 総合        | 90       | 93       |
| 事業の始めやすさ  | 119      | 125      |
| 建設許可      | 12       | 12       |
| 電力供給      | 108      | 130      |
| 不動産登記     | 58       | 58       |
| 資金調達      | 28       | 36       |
| 少数株主の保護   | 122      | 121      |
| 税金支払い     | 168      | 172      |
| 海外貿易のしやすさ | 99       | 98       |
| 契約の執行     | 74       | 74       |
| 破たん処理手続き  | 123      | 125      |

出典：世界銀行発表より JICA 調査団作成

#### 1-5-2 日系企業の農業分野への投資状況

近年ベトナムの農業分野への投資が注目されており、既に日系の農業関連企業が進出し、特にラムドン省には多くの企業の進出が見られる。北部や南部の地域でも、日本の技術を取り入れた農作物の栽培、輸出等が行われている。日本の技術に対するベトナム政府の関心も高く、投資誘致に積極的である。このように企業による投資が広がっている一方で、一般的に小規模農家が多く、個々の耕作面積が小さいことや、土地の取得が困難なこと、灌漑設備などの農業インフラや流通インフラの整備が不十分なことなどが農業分野の投資における課題となっている。

表 1-8 農業関連分野での日系企業の進出事例

|      | 企業名        | 時期<br>(年) | 地域    | 概要                                  |
|------|------------|-----------|-------|-------------------------------------|
| 農業生産 | 木徳神糧       | 1991      | アンザン省 | 合弁会社を設立し長粒種米、香り米、日本米の集荷・加工・販売。      |
|      | ラクエ        | 2014      | ラムドン省 | 合弁会社を設立し、日本式レタスの生産・販売。              |
|      | 西部開発<br>農産 | 2015      | ハノイ   | ベトナム 100%子会社の現地法人を設立し高品質米の大規模生産を計画。 |
| 農業機械 | クボタ        | 2009      | ホーチミン | タイ現地法人と合弁会社を設立し農業機械工場の操業開始。         |

|          |      |      |       |                                            |
|----------|------|------|-------|--------------------------------------------|
|          | ヤンマー | 2014 | ホーチミン | 合併にて現地法人を設立し、農業機械の販売、サービス。（2013 年から駐在員事務所） |
| 農業支援システム | 富士通  | 2015 |       | 現地情報システム大手 FPT 社と提携し、農産物生産システムの受注を目指す。     |

出典：各社プレスリリース等を元に JICA 調査団作成

### 1-5-3 安全農産物の流通の現状

ベトナムでは安全な農産物の生産の手段として GAP の導入が推進されており、スーパーマーケットや有機農産物販売店では Viet GAP や Global GAP<sup>38</sup>の表示のある農産物を取り扱われている。この他、GAP 等の認証や表示はないが、オーガニックの表示のあるものや、販売店自体が安全性を宣伝しているものもある。このように、安全性を PR している製品には野菜が多く、果物ではあまり見られなかった。現地の高級スーパーの経営者によるとハウレンソウ、カリフラワー、キャベツ等の野菜は短期間で収穫できるため、安全な農法への投資が少なく済むが、果物は収穫まで時間がかかり、投資が長期間になるため難しいという話が聞かれた。今回訪れた小売店での種類別の価格の比較は下表のとおりである。

表 1-9 野菜の小売価格（2015 年 8 月ホーチミン市）

|        | 一般品（認証なし）         | Viet GAP 品   | 有機栽培品・無農薬品                     |
|--------|-------------------|--------------|--------------------------------|
| ハウレンソウ | 12,900（スーパー）      | 15,600（スーパー） | 85,950（有機農産物店）                 |
| トマト    | 9,000-9,900（スーパー） | -            | 46,900（スーパー）<br>78,500（有機農産物店） |

（単位ドン/kg）

表 1-10 果物の小売価格（2015 年 8 月ハノイ市）

|              | 一般品（認証なし）           | Viet GAP 品 | 有機栽培品・無農薬品     |
|--------------|---------------------|------------|----------------|
| マンゴー         | 45,500（スーパー）        | -          | 75,000（安全農産物店） |
| ブントアン<br>（大） | 54,900-74,900（スーパー） | -          | 80,000（安全農産物店） |

（単位ドン/kg）

出典：JICA 調査団作成

現在、ベトナムでは安全性やトレーサビリティが確保されている農産物の流通は限られているが、消費者のニーズは高まっている。しかしながら、過去に農産物の表示偽装などの問題が相次いで生じていることから、一般に GAP 認証に対するベトナム人の信頼は低いことが流通関係者にも認識されている。これらの流通関係者からは、認証よりもブランディングが重要であるという声が聞かれ、消費者との信頼関係構築を通じた企業の努力が必要となっている。聞き取りを行った現地の日系有機農産物生産企業では、以前は日本人の顧客が多かつ

<sup>38</sup> Global GAP は Eurep GAP を前身として 2007 年に Global GAP として改称された。

たが、現在はベトナム人の顧客の方が多くなっており、増加している需要に対し生産・供給が追い付いていない状態だという。

安全農産物へのニーズの高まりを受けて、ベトナム企業の農業分野への参入も行われている。ビンググループ（Vin Group）<sup>39</sup>は元々不動産分野のベトナム企業だったが、2015年に有機農産物を生産・販売する子会社を設立し、農業分野に参入した。ビンググループは VietGAP や Global GAP を満たした 30t の野菜を同グループのビンマート等の小売店に毎日出荷しており、今後もこのような安全農産物の大規模な生産拡大が期待される。



ハノイ市内の安全農産物販売店



Viet GAP 規格品を出荷する工場（ダラット市）

---

<sup>39</sup> VNR500-VietNam Report (<http://vnr500.com.vn/Thong-tin-doanh-nghiep/TAP-DOAN-VINGROUP-Chart-63.html> 2016年3月14日アクセス)によると、Vin Groupは2002年に不動産大手のビンコムがリゾート大手のビンパールを買収して創業した会社で、不動産業、リゾート業、小売業の他に健康、教育や農業分野への業務拡大を行っている。

## 第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

### 2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長

#### 2-1-1 活用が見込まれる製品・技術の特長

ベトナムでは、2000年頃からの食品の安全に関連したベトナム政府の各種プロジェクトの実施にも関わらず、2010年代になっても食品に関する残留農薬や違法農薬の問題、さらに大手のスーパーによる安全農産物への認証偽造などの不祥事が続き、消費者は今なお食品の安全性について大きな懸念を抱いている。案件化の対象作物である果物、特に柑橘類は、病虫害などに起因する病斑による見た目の違いによって価格が半減してしまうため、予防的な薬剤散布を含め、農薬が過剰に散布される傾向がある。その結果、収穫物には基準値を超える農薬が残留し、食品の安全性、ひいては生産者への健康被害を含む問題が起こっている。このような現状の中で、これまでに柑橘類の細菌性の病害、特にかいよう病に対して十分な実績のあるICボルドー66Dを含む安心安全な営農システムであるIC-MOCSの導入は、ベトナム農業が向き合う食の安全という課題に対して大きく貢献ができる可能性が高いものと考えている。

IC-MOCSは、自然鉱物由来で環境負荷も健康被害も少なく、日本の農林水産省が告示する、有機農産物の日本農林規格に指定され、有機農法での利用が可能な殺菌剤であるICボルドー66Dをはじめとする5つの要素によって成り立っている。ICボルドー66Dに加えて、その散布量や散布回数の低減につながる、食用油や砂糖などで作られる展着剤(COGIANT66)と、必要に応じて果物表面の傷みを防止する果実カバー(レインカット)、という3つの栽培技術がある。IC-MOCSはこの3つの栽培技術を中心に、さらに現地の環境に合った在来栽培関連技術とそれらの技術を実践し普及する人材の育成など含む5つの要素からなる総合的な農産物生産システムを指す(図2-2)。これらの技術は、導入する土地の環境に即してそれぞれを組み合わせることにより、病害を軽減して農産物の収量や安全性を高め、地域の農産物のブランド化の促進へつながると期待される。以下、それぞれの要素の詳細について述べる。



図 2-1 井上石灰が提案する「安心安全な営農システム」(IC-MOCS)

#### (1) 殺菌剤 IC ボルドー66D

##### ア. IC ボルドー66D の特性

ボルドー液は、約 130 年前にフランスで誕生した細菌性の病原菌に対する殺菌効果と、植物の病害抵抗性を強める働きを持つ殺菌剤である。植物にボルドー液を散布すると、その粒子は葉や果実、幹などの表面を覆って、外部からの病原菌侵入を防止して発病を阻止する。散布されたボルドー液中の不溶性銅は雨露、空気、昆虫の分泌物によって徐々に銅イオンが溶け出し、病原菌の表面に吸着しその酵素活動を阻害するので、この殺菌剤は多様な作物の細菌性の病害に対して有効に働く。さらに、ボルドー液の銅イオンは、植物体

内でエチレン生成を促進し、植物体を矮性化（縦成長が抑えられ、肥大成長が促進される）するので作物はしっかりとした体を作り、病原菌に対する抵抗性が高まる。

しかし、従来の手作りボルドー液調製は、生石灰と水の混用時（消石灰）の発熱処理、冷却後の消石灰と硫酸銅の攪拌、さらには硫酸銅溶解時の温度管理など煩雑で、熟練しないと溶液中の粒子が均一にならず、機械散布の時に目詰まり起こしやすく、ボルドー液が本来持つ高い効果も期待できない場合がある。調整の難しさに加えて、手作りボルドー液は長期保存が難しく、散布時に必要な量を毎回作らなくてはならず、大面積への散布に向かない。本案件で提案する IC ボルドー66D は、本来ボルドー液が持つ利点に加え、上記の欠点を補う形で以下のような特長を有している。

ボルドー液の利点（手作りボルドーと IC ボルドー66D に共通）

- 多くの作物の広範な病害に対して、高い殺菌効果がある。
- コストが安い。
- 耐性菌が出ない。
- 殺菌持続効果（残効）が長い。

手作りボルドーに対する IC ボルドー66D の利点

- 水で希釈するだけで、作業前にすぐ調合できる。
- IC ボルドー66D はゲル状で、長期保存しても変質し難い。
- 葉への付着力が強い（図 2-2）。
- 均一な微粒子のため、機械散布時の目詰まりがない（表 2-1）。

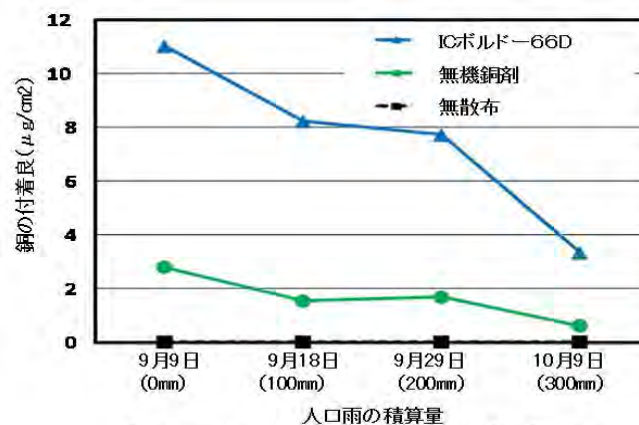


図 2-2 銅剤の葉面（柑橘）への付着量変化

出典：井上石灰の自社分析結果より

表 2-1 IC ボルドー66D と類似のボルドー液との粒子比較

|                  | IC ボルドー66D | 類似ボルドー液 |        |
|------------------|------------|---------|--------|
|                  |            | 作製直後    | 作製数時間後 |
| 粒子の平均粒子形 (μm)    | 3.58       | 4.70    | 12.00  |
| 粒子の数 (兆/12,000g) | 約 387      | 約 167   | 約 6    |
| 粒子数の相対比較         | 64         | 27      | 1      |

出典：理論値から算出し JICA 調査団作成

上記のように、IC ボルドー66D は、従来のボルドー液の長所を生かしつつ、その欠点を補う殺菌剤である。さらに、IC ボルドー66D は新 JAS 法有機農産物に使用できる殺菌剤であり、環境に対する負荷をかけることなくかつ収穫前日数や回数の制限なく使用することができる。以上のように、IC ボルドー66D はこれまでの手作りボルドー液の使い勝手の悪さ、散布液の調合の難易・時間、溶液の粒子の不均一、機械散布の際の目詰まり、長期保存の難しさ、大面積への散布の可否などの問題点が全て軽減されており、かつ市販の一般無機銅剤や手作りボルドー液と比べても高い防除効果の見込める製品となっている。（図 2-3）

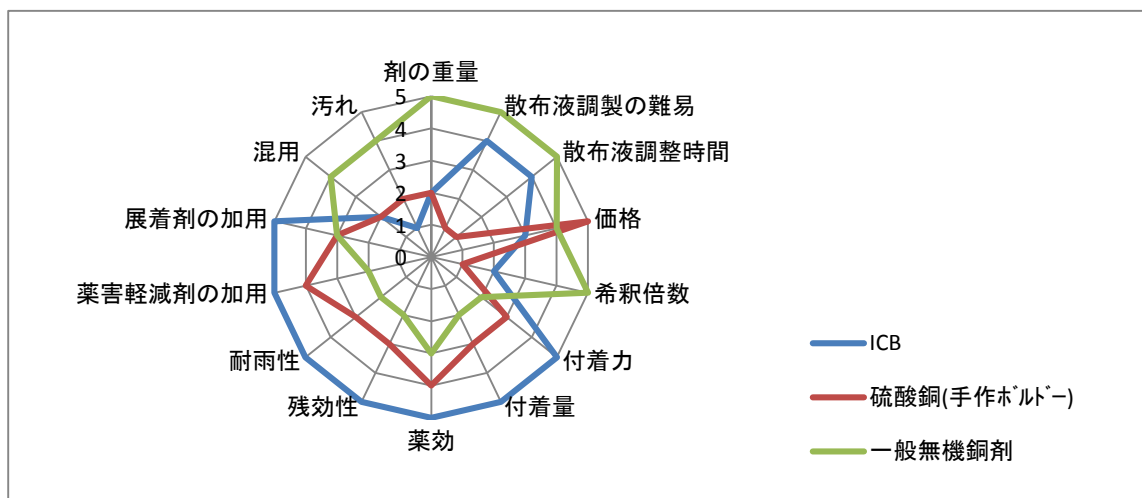


図 2-3 IC ボルドーと他剤の性能比較

出典：JICA 調査団作成

さらに、IC ボルドー66D は殺菌剤として、農林水産省の「有機農産物の日本農林規格」（農林水産省 2012 年）として有機栽培にも利用できる JAS マークの表示が認められており、人体や自然に対して安全なものである。<sup>40</sup>主に柑橘類・落葉果樹・野菜類などに幅広く使用することができる。そして、この IC ボルドー66D の主成分である銅は、残留農薬等基準対象外物質であり、食品に対して農薬残留基準値の設定のない物質である。人体に対して危険性のない殺菌剤

<sup>40</sup> 「食品衛生法」の改正法（厚生労働省 平成 15 年 5 月 30 日公示）

であるため、対象病害による収穫量や品質にダメージの見られる作物に対し、収穫物の安全性を高め、質を向上させることができる。また、効き目が長持ちするため、散布回数が減少することによって、安全性を高めるだけでなく、生産経費の削減に貢献できる可能性がある。

#### イ. IC ボルドー66D の適用作物と対象病害

IC ボルドー66Dの散布対象として登録されている果樹は、ブドウ、オウトウ、ウメ、モモ、柑橘、オリーブなどで、適用病害はべと病、さび病、せん孔病、かいよう病、黒点病、炭疽病などがある。野菜では、コンニャク、ジャガイモ、ショウガなどの根菜類の他、トマト、アスパラガスなどが登録されており、病害は腐敗病、疫病、葉・茎枯病などがある。これらの作物と病害の中で、国内外においてその高い殺菌効果が認められ、特に需要の高い作物と病害の販売量に占める割合は、柑橘のかいよう病が 25%で、次いでブドウのべと病 15%、コンニャクの葉枯病 10%、モモのせん孔細菌病 10%となり、その他は、オウトウのせん孔病、ウメのかいよう病、アスパラガスの茎枯病などが合わせて 10%となっている。

表 2-2 IC ボルドー66D の登録作物と適用病害名

| 作物名 | 登録対象作物（適用病害名）                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 果物  | ブドウ（べと病、さび病）、オウトウ（せん孔病）、ウメ（かいよう病）、ツモモ（せん孔細菌病）、柑橘（かいよう病、黒点病、そうか病、ナメクジ、カタツムリ類）、オリーブ（炭疽病）、マンゴー（かいよう病）、キウイフルーツ（かいよう病）など |
| 野菜  | コンニャク（腐敗病、葉枯病）、ジャガイモ（疫病）、ショウガ（白星病）、トマト（疫病）、アズパラガス（茎枯病）、茶（炭疽病）など                                                     |

出典：JICA 調査団作成

表 2-2 の IC ボルドー66D の散布効果の高い対象作物と病害を参考に、案件化調査の対象 4 地域で生産されている農産物を検討した結果、ゲアン省のオレンジにかいよう病が恒常的に発生し、有効な対処策が見つかっていないことから、IC-ボルドー液を含む IC-MOCS の適用の可能性があるものと考えられる。

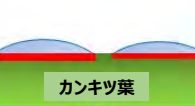
#### (2) 展着剤 COGIANT66（展着剤）

薬剤に混ぜて使う展着剤は、薬剤の葉面への付着力を高め、薬剤の効果を長時間保つことができる。展着力の向上によって、通常は雨などで容易に流れてしまう薬剤も葉面に長くとどまるため、薬剤散布の回数を減らし、その結果として生産経費の削減や、残留農薬の減少による食品の安全性向上が見込まれる。COGIANT66 は井上石灰の製品であり、他の展着剤と比べて適用作物が多様で、長期間の保存でも薬効の変質が小さいなどの優位性を持っている。

この展着剤の特徴は、その原材料に食品用添加剤、食用油等を使用しており、有機農業にも使うことができるため、収穫物が食料として安全・安心なものとなることである。薬物野菜や果樹など直接食する部分に殺菌剤を散布する際には、この展着剤を他の薬剤と混

和して用いることで薬剤の希釈度の低下や、散布回数の軽減が可能である。また、COGIANT66 は、他の製品に比べて濡れ性（薬剤の広がる面積）が高いため、薬剤が作物表面を広くカバーし、広範囲の病原菌に対して効力を発揮することが確認されている。（表 2-3）

表 2-3 GOGIANT66 の展着効果

|                                                              | ICボルドー単独                                                                          | ICボルドー<br>+パラフィン系剤                                                                | ICボルドー<br>+COGIANT66                                                               |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 付着<br>横から<br>見た図                                             |  |  |  |
| 付着量<br>( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )                         | 6.99                                                                              | 6.65                                                                              | 4.22                                                                               |
| 5 $\mu\text{l}$ 滴下の<br>濡れ面積<br>( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) | 1194                                                                              | 1256                                                                              | 2123                                                                               |

出典：井上石灰の自社分析結果より

### （3）レインカット（Rain-cut、図 2-4）

レインカットは、果物の栽培時に透明ビニールシートで果実をカバーすることによって、雨、風、光などの外環境による果実の劣化の防止、果物の糖分の向上、無裂果、無病果といった高品質果実の割合を高めることができる。このレインカットは、図 2-4 に示した通り、カバーが従来のものよりも小さく果樹の上部、果実の付く部分だけを被覆するので、取扱がしやすく、コストが抑えられるというメリットがある。本技術は、対象となる果樹の樹高や農家の技術レベル等を考慮し、適宜適用の可否を判断する。

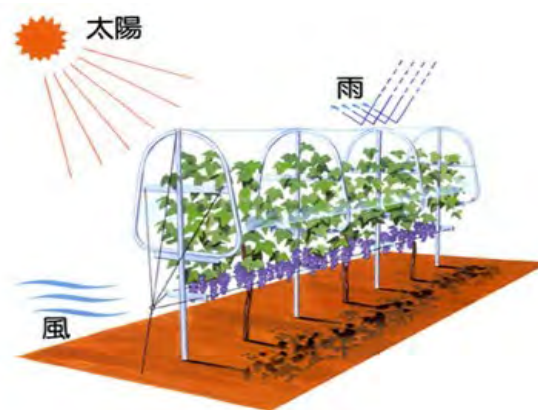


図 2-4 ブドウに対するレインカット

### （4）現地の環境に適合した作物栽培の関連技術

上記の 3 つの技術に加え、現地の環境条件に負担の少ない栽培技術、すなわち対象地域で既に行われている在来農法のような技術を適用することによって、コストを抑えるとともに、農薬使用の低減などによって品質を向上させ、安全な農産物の生産を図る。検討対

象となる技術は、対象地における農業形態の調査を前提に、その地域に有効と考えられる在来栽培技術とする。

今回の調査の結果では、本技術の候補として以下に挙げる 3 つの技術に注目した。今回ここに列記したものは、あくまでも関連技術となりうる可能性がある技術要素で、それぞれの対象地が決まった時点でさらにその地の農業形態を検討し、その他の技術も含め、環境的、あるいは農民たちの要望も踏まえて「必要」「不必要」、「拡大」「縮小」、「改善」などの適応を適宜検討する。

#### ア. 共栄作物を植える

共栄作物とは「コンパニオン・プランツ」とも呼ばれ、複数の植物をうまく組み合わせで近距離に植え栽培することで、生育している植物群が互いに成長に影響を受ける作物の組合せのことである。互いの成長に対して正の影響を及ぼし合い、成長の促進、病虫害や雑草の被害軽減などが特徴であるものの、時には負の影響を受ける作物もあり、収量の低下を引き起こす組合せもこれに分類される。

以下の表は、現在実際にベトナムで実践が確認された共栄作物の組合せをまとめたものである（表 2-4）。

表 2-4 ベトナムで実践されている共栄作物の組合せとそのメカニズム

| 対象作物             | 混植する作物          | 目的                | 働き・作用                    |
|------------------|-----------------|-------------------|--------------------------|
| 多様な野菜類（葉菜、根菜、果菜） | デイジー、コスモス、松葉ボタン | 虫害の軽減             | 捕食者を引き寄せる                |
| 稲                | ゴマ、オクラ、ヒマワリ     | 虫害の軽減             | 捕食者としての蜂を引き寄せる           |
| オレンジ             | サンヘンブ           | 線虫（ネマトーダ）害の軽減     | ある種の線虫に対する有害種となり、発生を抑制する |
| 稲、オレンジ、胡椒、野菜類    | マリーゴールド         |                   | マリーゴールド分泌液が線虫を遠ざける       |
| 柑橘類              | グアバ             | 虫害の軽減（特に、ミカンキジラミ） | グアバの葉の油に防虫効果がある          |
|                  | ゲッキツ（月橘）        |                   | 生物トラップとして虫を引き寄せる         |
| 胡椒               | コーヒー            | かび病菌の蔓延防止         | コーヒーの密度の高い根が菌の拡大を防ぐ      |

出典：聞き取り結果より JICA 調査団作成

#### イ. 混作栽培

混作栽培は、2 種以上の作物を同時に同じ畑で栽培し、草丈や根系分布の違う作物や生育期間の異なる作物を混作することにより、空間と時間を効率的に有効利用する栽培方法の一つである。今回は、聞き取り調査の段階でも、いくつかの農家の圃場でこの栽培方法が

確認された。そのため、ベトナムの農家にとっても、このような組合せは、受け入れやすい栽培技術であると考えられる。



ニガウリとヘビウリの混作



果樹の苗と野菜の混作

#### ウ. 自家製の防虫液（木酢液）

農家が独自に作成した防虫液（木酢液）。聞き取りでは木酢と酢とその他数種の自家製の試料の混和液で、近隣の農家では一般的に使われているとのことであった。今後、プロジェクト対象地域やその他の地域にもこのような在来の防虫、除草、殺菌に関わる民間薬剤があるかもしれないので、それらについても調査を行う。また、このような自作の農薬については、関連技術として採用する際には、その作り方のみでなく、その成分に関する十分な聞き取りを行い、人体や環境に対する影響についても十分な配慮が必要と考える。



農家が手作りしていた防虫液

#### (5) IC-MOCS を理解し、普及要員として有望な人材の育成

IC-MOCS は、これまでに韓国、中国、タイにおける実証実績がある。韓国では、日本の果樹試験場に留学経験のある専門家に依頼し、殺菌剤等の知識や栽培に合わせた正しい使い方を IC-MOCS として 2 年以上指導し、果実収量と品質の向上が認められている。中国においても同様に人材育成の実績があるが、現地販売代理店の専門家に井上石灰が直接指導

している点が異なる。タイにおいても同様の栽培検証が 2 年目に入り、その実証結果を踏まえてタイ農業省（MOA、Thai Land）から IC-MOCS の技術取得のための技術者を日本に招き、指導している。これらの経験を活かし、ベトナムにおいても直接・及び販売代理店や普及員などへの間接の指導を含め、現地の人材育成を行っていく。

## 2-1-2 活用が見込まれる製品・技術の実績

主力製品である IC ボルドー66D は、日本では全国農業協同組合連合会を經由し全国の JA と各県の農業資材商社を通して北海道から沖縄・離島を含む全国各地へ販売している。落葉果樹・常緑果樹での使用率は非常に高く、類似製品の中ではトップシェアを確保している（図 2-5）<sup>41</sup>。現在までに、40 の果樹、野菜と花卉等では 54 の病害虫の登録認証を受け、柑橘のかいよう病、モモのせん孔細菌病、ブドウのべと病、キウイフルーツのかいよう病などでは高い防除効果が認められている。全国の防除暦にも採用され、農家の安定生産に寄与している。その理由は、他剤にない 1) 高い付着性、2) 長い残効性、3) 高い耐雨性などであり、これらにより高い殺菌効果を発揮する。

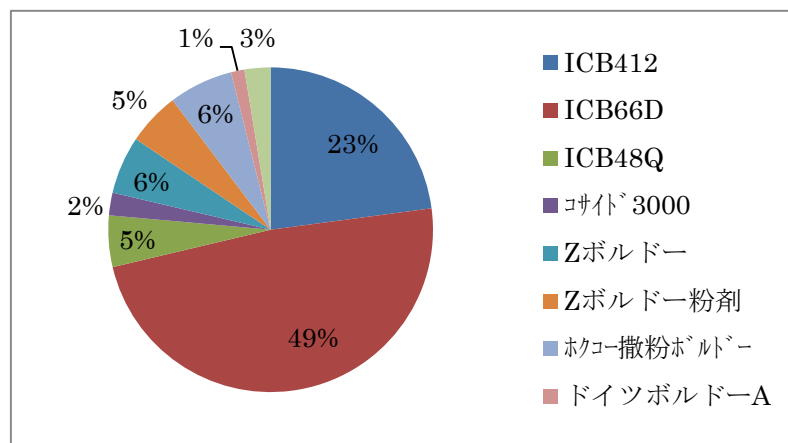


図 2-5 主な無機銅系殺菌剤における IC ボルドー製品群の国内シェア  
（出荷重量ベース、2015）

出典：日本植物防疫協会「農薬要覧 2015 年度版」より JICA 調査団作成

海外においては約 10 年前、かいよう病が大発生していた済州島の柑橘農家に受け入れられ、現在、韓国では済州島のミカンと大邱や安東のモモを中心に数百トンの輸出で韓国柑橘の品質安定に寄与している。昨年は中国で約 8 年をかけた柑橘とブドウに対する農薬登録が認証を受け、本年度から本格的な販売をスタートし、中国では福建省、江西省を中心に 50～150 t の販売実績がある。タイ王国ではブドウ栽培を通して農民の収入安定を目指したタイ政府のプロジェクトに 2013 年から参画している。現在、IC ボルドー66D をタイ国内の 5 ケ所の圃場に提供・指導し、食用ブドウ 10 種類が順調に育ち、その生産物を王室に献上した実績がある。タイ政府からはこの結果を高く評価され、2015 年には社長が当国から招待された。このような、一民間企業がロイヤルプロジェクトに参画し、タイ王国農業省（Ministry of Agriculture, MOA）より表彰状を授かるのは極めてまれであると言われている。現在タイ国ではまだ農薬登録は出来ていないが、IC ボルドー66D

<sup>41</sup> 日本植物防疫協会発刊（農薬要覧 2015 年度版）

で培った栽培等の付帯技術の貢献も井上石灰の今後の目指すところである。2016 年 12 月にはタイ王国で IC ボルドー66D の認証登録取得を予定し、初年度は 50～100t の受注を見込んでいる。



タイ農業省長官からの感謝状贈呈式の様子

展着剤である COGIANT66 は、日本における安全試験を終え、現在、認証登録申請を行っており、2016 年度中には登録取得の見込みである。果実の品質低下を引き起こす風、雨、光などの自然環境から保護するレインカットは国内では加工用の大規模果樹園 10 か所をはじめ、中国でも 2 つのワイナリーへの導入実績がある。

#### 有機 JAS の規格に沿った殺菌剤とは

有機農産物の JAS 規格（日本農林規格:Japanese Agricultural Standard の略）は、化学的に合成された肥料や農薬の使用を避けて農産物を生産することを基本としている。本来、有害動植物の防除は、耕種的防除、物理的防除、生物的防除、またはこれらを適切に組み合わせた方法などが基本となる。但し、農産物に重大な危険が起き、これらの方法だけでは有害動植物を効果的に防除することができない場合に限り、一部の農薬（JAS が指定）を使用することが認められている。その中には、ボルドー液の原料の硫酸銅や生石灰、さらに IC ボルドーを含む銅剤が含まれている（IC ボルドーは「有機 JAS 資材評価協議会」より「有機 JAS 資材リスト登録証」取得）。実際に、愛媛県八幡浜市の菊池正晴氏は、有機柑橘栽培において発生するかいよう病と黒点病の防除に IC ボルドーを散布して安定した収量を得ている。（NPO 法人、有機農業参入促進協議会資料より）

このような国の制度にはいれない、あるいは参加せずに青空市場など地域を限定して販売を行う小規模有機農業者たちの間では、自分たちの生産物を「有機」や「オーガニック」として表示販売するために国際有機農業運動連盟（International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM）を中心とした運動が行われている。PGS（Participatory Guarantee System:参加型保証システム）はそのシステムの一つであり、生産者・消費者・デイラーといった利害関係者を共にするものが一緒になって、安心安全な農産物を流通させるシステムであり、ベトナムをはじめ、アジア、中南米、アフリカや先進国までに広がっている。

## IC ボルドーの開発と販売までの道筋

昭和時代には、井上石灰はボルドー液の原料の生石灰を山梨県や長野県などに供給していた。生石灰の販売で経済連や農家と接する中、ボルドー液の調合は大変な重労働で、なんとか簡易な方法で調合できないかという要望の大きさを知った。確かに、夏場にボルドー液を作るのは大変な作業で、生石灰と水の混合時に沸騰した石灰乳が眼に入り、失明したと言う事故も聞いた。そこで、大手農薬メーカーもトライしていない簡単ボルドー液をぜひ当社でやろうとスタートしたのである。しかしながら、石灰は販売していたものの、表面処理剤についてはほとんど知識がなかったため、日本油脂（今の日油）との共同研究で、アルカリ性の IC ボルドー液に最適な付着性、懸垂性、経時安定性等を付与した界面活性剤の開発を行い、平成元年には試験散布できる製品の試作に成功した。

その後は、登録に必要な薬害と病気に対する殺菌効果の証明のため、全国の果樹試験場などに日参し、本製品の説明と試験依頼に奔走した。また、作物に対する残留試験、急性毒性試験などのデータ収集のために多い時は年間数千万円もの投資を行い、平成6年にやっと認可を受けることができた。さらに、販売も一筋縄とはいかず、業界の仕組みや流通形態等も分からないまま、手繰りで、県庁、経済連、農協、試験場、農業改良普及センター、篤農家等あらゆるところに営業マンが奔走する日々が続き、担当者は家に帰る暇もなく飛行機、レンタカーで全国を飛び回った。名も知れぬメーカーだった井上石灰の話を聞いてくれるところも少なく、雨の多い年には薬害が発生し、雨の少ない年には果実に汚れが残り売り物にならないとの苦情など、数々の失敗を経験した。これらを糧として、現在では国内の約80%のシェアを誇り、今日自信を持って東南アジアをはじめとする海外へ展開できるこの製品は、会社の財産となっている。



生石灰



産地の展示圃場



全国の農協への説明会

## 2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

### 2-2-1 提案企業の事業展開の方針

井上石灰の無機銅剤における国内シェアは約 8 割であり、国内トップシェアを確保している。この有効性の高い製品を将来海外で展開する戦略を中期事業計画の一部として、IC-MOCS の ASEAN 海外展開を目指している。

また、井上石灰は ISO9001 や ISO14001 の認証を取得しており、国際標準に適合した管理体制のもと、品質・環境保証活動を、設計から製品出荷までの一連の過程で実施し、国内外の顧客が安心して利用できる商品の提供を目指している。

井上石灰は、1996 年以降、IC-MOCS を中心に海外事業を推進しており、既に、中国、韓国では本格的に販売を開始している。タイでは 2013 年ロイヤルプロジェクトの果樹栽培のコンサルタントとして任命され、マレーシアとともに販売準備を進めている。これまでの海外ビジネス活動を通じて、特に ASEAN におけるニーズが大きいことを確認しており、ベトナムについては 3 年前から進出準備を進め、ASEAN における戦略の重要拠点として位置づけている。数年前から MARD、FAVRI、SOFRI などのベトナム政府の関係機関と話し合いを進めている中で、安心安全な栽培技術の普及に加えて、地域農産物のブランド化や農業人材の育成などの課題に対して、井上石灰の IC-MOCS への期待度が非常に高く、政府管理の圃場でのパイロット事業の要望があり、海外最重要戦略プロジェクトと位置づけて準備を進めてきた。

井上石灰の中期事業計画では、ベトナムに海外戦略拠点を整備したのち、次のステップとして、ラオス、ミャンマー、カンボジア、バングラディシュに事業を拡大していく海外展開方針を掲げている。

## 2-3 提案企業の海外進出による我が国地域経済へ貢献

### 2-3-1 現時点における提案企業の地元経済・地域活性化への貢献

井上石灰は 1884 年（明治 17 年）の設立以来、地産・解消ビジネスを推進しており、高知県内での生産、県外、国外の消費地への販売を中心に展開してきた。井上石灰がある高知県は、人口が 80 万人を割り込み少子高齢化が進んでいる中、井上石灰では U ターン、I ターンを積極的に受け入れており、社員に占める県内出身者の割合が高い。また、代表取締役は、高知西ロータリークラブ幹事を務めており、四国地区の新世代（中学生未満）を対象に、社会奉仕や国際交流への関心を深めることを目標に社会活動を実施し、県が主催する森林の再生と交流の促進を柱にした「環境先進企業との協働の森づくり事業」などにも参加し、手入れの行き届いていない人工林の森再生のための伐採作業などに積極的に参加している。

井上石灰の活動に対して、平成 26 年には高知県貿易協会の貿易関係優秀従業員表彰を、平成 26 年 10 月には、産業安全衛生の重要性を理解し労使協力して積極的な活動を推進した優良事業所として、「高知県労働災害防止団体協議会会長・優良賞」を受けた。また、毎年、社会科見学として、地元の稲生小学校など近隣小学校の生徒を受け入れ、地域の学校教育に積極的に参加している。また、海外に対する活動としても、高知県から高知県経営革新支援事業（海外販

路開拓事業）の承認を受けた。企業の活動としても、公益社団法人中小企業研究センター主催の第 49 回グッドカンパニー対象において特別賞に選ばれている。



「環境先進企業との協働の森づくり事業」  
の一環（井上石灰 130 周年の森）

#### 2-3-2 案件化調査で検討する ODA 案件化及び海外展開を実施することで見込まれる地元経済・地域活性化への貢献

案件化調査による ODA 案件化及び海外展開によって、地元出身者の雇用を創出するとともに、海外（ベトナム）からの研修員を受け入れ、井上石灰の文化とノウハウを有する農業技術者として育成し、育成した研修生に対しては国内もしくはベトナムにおける雇用を積極的に進めてゆく計画である。また、この ODA 案件化及び海外展開の実施に関する情報発信によって、県内の中小企業に対して積極的な海外進出に関する波及を促す。さらに、井上石灰は高知大学、高知県農業試験場、高知県農業技術センターなどの地元研究機関をはじめ、福島県、山梨県、長野県、和歌山県の果樹研究所や試験場などとも連携しており、これらの機関の海外交流活動の一助にもなり得ると考える。

## 第3章 活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用の可能性の

### 検討結果

#### 3-1 製品・技術の検証活動（紹介、試用など）

案件化調査以前に井上石灰では、ベトナムへの自社製品の紹介や検証活動を行っている。さらに、案件化調査では、短期・長期を含め3回の現地調査を行い、活用が見込まれる製品・技術の検証活動として、関係機関、民間企業、農民組合および個々の農家を訪問し、IC-MOCSの展開に関わる必要な情報の聞き取り調査を行った。各現地調査期間中の主な訪問先とその協議内容について取りまとめた。

##### 3-1-1 案件化調査以前に行った井上石灰独自の製品・技術の検証活動

###### (1) カウンターパート（C/P）対象機関に対する活動

栽培技術の一つとして病虫害の防除方法である IC ボルドー66D と COGIANT66 をベトナムの農業関係機関に紹介を行った。その結果、これまでに上記の製品の紹介説明を行った FAVRI など政府機関の協力を得ることができ、案件化調査に際して、聞き取り調査への協力やその他の関係機関への紹介等の手続きをスムーズに行うことにつながった。

さらに、安心安全な農産物のブランド化システムである IC-MOCS の導入に関して、MARD、FAVRI、SOFRI、PPD と協議を重ねている。その結果、将来的に、MARD、FAVRI、SOFRI と協力体制を整備しながら、農家収入の向上が見込まれる市場価値の高い高品質の園芸作物（柑橘・ぶどう・ゴム・カシューナッツなど）のモデルケースの構築について、案件化調査以前から実施している協議は、今回の案件化調査の活動に対する理解の大きな助けとなった。

C/P の候補である FAVRI に、IC ボルドー66D の薬効の確認試験を実施してもらい、案件化調査実施中にその試験結果の共有と今後の IC ボルドー66D に関する試験計画についての協議を行った（試験結果は3-2、今後の試験計画詳細は4章に記載）。



FAVRI との協議



ブドウ栽培農家の訪問



現地の農薬販売店の訪問

###### (2) ODA 案件化の対象候補地に対する活動

FAVRI の紹介で、ベトナム北部と中部の農家や農民グループと日本の品種や栽培管理について意見交換し、農民の現状把握とニーズの聞き取りを行った。案件化調査を始めるにあたり、調査設計や IC-MOCS の導入方法の検討に際し、聞き取った情報を参考とした。

##### 3-1-2 第1回現地調査（2015年6月21日～7月10日）

案件化調査の第1回における主な活動を記し、その協議内容の概要を以下にまとめる。

### (1) 第1回現地調査の主な活動

- ・ MARD や C/P 候補機関 IC-MOCS 導入に関する説明と共働の可能性について協議
- ・ 調査対象地における農業、普及および農業資材市場動向に関する調査（ラムドン省、アンザン省、ティエンザン省など）
- ・ パートナー企業と協議/法制度に関する情報収集
- ・ JICA ベトナム事務所へ案件化調査についての説明

### (2) 協議の概要

#### ア 政府関係農業機関（MARD PPD、MARD 国際協力局、FAVRI、SOFRI など）

第1回現地調査では、案件化調査の実施のために、農業関係政府機関や ODA 事業へと進んだ際に C/P の候補となる可能性のある機関に対して、案件化調査の概要説明と聞き取り調査を行った。さらに、それらの機関へは今後の活動の協力依頼を含めた調査課題に対する意見交換も行った。

案件化調査の実施に関わりがある機関は中央では MARD 国際協力局などの行政機関、および FAVRI や SOFRI などの研究機関である。地方では、各省の農業活動の主体となる省 DARD などが対象となる。訪問した FAVRI や SOFRI では、ベトナム北部の主要作物であるオレンジや南部のドラゴンフルーツにボルドー液の対象病害であるかいよう病が発生し、収量と品質面で深刻な被害が出ている旨の情報を聞いた。かいよう病に対しては市販の薬剤では高い効果が期待できないため、農家は各自でボルドー液を手作りし、散布しているが、その作成手順が煩雑で大量生産が難しいうえ、品質が一定しないという問題を抱えている。案件化調査で提案する IC-MOCS の説明の際にも、特に FAVRI と SOFRI の研究者たちは、オレンジとドラゴンフルーツに発生しているかいよう病対策の一助としての IC ボルドー66D のみならず、展着剤の COGIANT66 やその他の IC-MOCS の構成要素技術に対しても大きな関心を示していた。両研究所の所長からは、未登録の殺菌剤でも FAVRI、SOFRI などの MARD 傘下の試験機関では、実証試験に関しては散布試験の実施は可能であるとのアドバイスを得た。登録ができなければベトナム国内での市販の許可は得られないが、実証試験によってかいよう病やその他の細菌性の病気に対する IC ボルドー66D の有効性を確認するための試験への協力について両研究所の所長からの了承を得た。

ラムドン省の DARD でも、ODA 事業で IC-MOCS の ODA を実施するのであれば、同省での実施に協力する旨の了解を得た。ジャガイモを実証試験の対象にする場合は、南ベトナム農業科学研究所が十分な情報と経験を持っている。

第1回現地調査では対象地の農業事情と ODA 事業における協働機関として、これまでの実績と実証試験施設を持っている農業関連機関を視察した。訪問した主な機関についての概要は以下の通り。

| 訪問先、地域                                          | 聞き取り結果概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>南ベトナム農業科学研究所<br/>ジャガイモ・野菜・花き研究センター、ラムドン省</p> | <p>・主にジャガイモとランの品種育成を行う。現在、韓国とのプロジェクト（KOPIA）を実施中。</p> <p>所感：施設はあるが、実証試験地としては研修員のレベルの確認が必要である。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>研究センター正面</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ハウス内の花き育種</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>センター全景</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>キャベツの試験圃場</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>韓国の PJ（KOPIA）</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>KOPIA 圃場</p> </div> </div> |
| <p>ダラット大学農業学部、ラムドン省</p>                         | <p>・農学部には農学科とポストハーベスト学科の2学科がある。</p> <p>・試験圃場は、本部キャンパスとは別に、2haの圃場と200m<sup>2</sup>のビニールハウスがある。要請があれば、ODA試験の受け入れは可能である。</p> <p>所感：同大学との協働のメリットは、(1)ラムドン省の農業農村開発局（DARD）との関係が良好で、実証試験から普及へとスムーズに行えること、(2)フィールドにおける実証試験の実績が挙げられる。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>科学技術適応センター（科学技術省傘下）、ラムドン省</p>                | <p>・研究内容は農業、水産、畜産分野等の新技術の開発と適応。研究課題には、「組織培養のウイルスフリー苗の育成」や「有機栽培手法の確立」などがある。</p> <p>所感：ODA事業での協働の可能性はある。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       |   <p>LED を使った育苗試験</p> <p>研究所内の試験施設</p>                                                                                                                                         |
| 農業農村開発局<br>DARD)、ラム<br>ドン省            | <p>・ダラット市にはいくつかの日本農業企業が進出している。8月に日本でラムドン省が観光貿易のイベントを開催し、知事を始め、省の有力者が来日し、日本企業との交流が活発に行われている。これまでの日本とラムドン省の交流実績から、人民委員会に日本との協力部署が設置されている。</p>   <p>組織培養による育苗作業</p> <p>育苗施設</p> |
| 農業農村開発局<br>農業技術研究適<br>応センター、ラ<br>ムドン省 | <p>・主な研究課題は、花の改良（ラン）、農民への技術普及、新品種の評価、組織培養の種苗の生産・販売など。普及部の規模は総員6名と小規模。</p> <p>所感：同センターによる普及のメリットは、農民へのデモンストレーションや講習会の実施、政府の普及員へ農業一般の技術の指導などの実績があること。</p>                                                                                                                                                                                           |
| 国立農業普及セ<br>ンター、南部事<br>務所、ホーチミ<br>ン    | <p>・主な業務は、農業の政策支援、政府計画である南部のコメ生産増産計画の実施、農業技術の普及活動など。2010年の統計では、平均で160名の普及員が各省に配属されている。</p> <p>・同センターでは、簡易で迅速な残留農薬検査の支援ニーズがある。（現行では検査に数日かかり、不十分である）</p>                                                                                                                                                                                            |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 植物防疫局、南部農薬制御研究所、ホーチミン  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・新しい植物保護製品の登録では、1 作物でベトナム北部と南部で各 5 ヲ所（計 10 個）の実証試験が必要で所要期間は通常 2 年程度。本研究所は、南部地域の実証試験を統括している。北部の実証試験はハノイの事務所が統括となる。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 農業農村開発局（DARD）、アンザン省    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・アンザン省の主要作物は米（600,000ha）、野菜全般、マンゴー（8,000ha）、バナナなど。同省では多くの農業協同組合が活動しており、組合員は共同作業への参加や、栽培新技術、販売等の情報交換を行っている。同省は農業の盛んな省なので、他省と比べても普及体制の規模や機能が充実している。</li> <li>・省内に農業関係の研究機関や施設がないので、実証試験を行うには、他省との連携が必要である。</li> </ul> <p>所感：ボルドー液の適用対象の作物次第では ODA 事業の候補地となり得る。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 南部果樹研究所（SOFRI）、ティエンザン省 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・同省の主な生産フルーツはオレンジ、マンゴー、ロンガン、ドラゴンフルーツ、ブンタン、ドリアン、カスタードアップルなど。輸出用の果物はドラゴンフルーツ（中国、ヨーロッパ）、生ココナッツ（全世界）、ライチ（全世界）など。</li> <li>・本研究所には農業技術の普及部門があり、宿泊施設を含む研修施設もある。本研究所はこれまでに南部を中心に、他省への十分な技術移転の業務実績がある。IC-MOCS の構成要素である IC ボルドー66D の効果試験の実施も前向きに検討している。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <p>SOFRI 正面</p> <p>試験圃場と試験用のビニールハウス</p> </div> |
| 農業普及センター、ティエンザン省       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本センターの職員数 29 名、支部事務所が 10 か所あり、職員総数は 133 名。本センターで行う研修としては、デモンストレーション、ワークショップがあり、特定予算のついた技術移転プロジェクト等のスキームを活用して農民への技術を普及している。</li> <li>・能力強化の対象となる技術は、各省が独自に選定する権限を持ち、今回の ODA 事業のプロジェクトと本センターが合意できれば、新たな技術を普及員に指導することは可能である。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・同省における支援対象産品（優先順）：（1）パイナップル、（2）ドラゴンフルーツ、（3）マンゴー、（3）ドリアンなど。ドラゴンフルーツとマンゴーは、各種のかび病が問題になっている。</li> <li>・本センターはこれまでに、Save the Children（欧米 NGO）、オーストラリアエイド、オランダ政府、アジア開発銀行等との協働事業を行ってきた実績がある。</li> </ul> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## イ 農業関連企業、農業資材販売店、他

第1回現地調査では、農業事情のほかに、植物防疫製品の使用、流通に関する現状情報収集も大きな目的の一つであった。そのため、農産物の生産企業、農業資材の販売店、さらには農産物の小売店への聞き取りを行った。以下に、その聞き取りの概要を取りまとめた。

ダラットで最大規模といわれる農業企業での聞き取りによると、ホーチミンなどの大都市では、消費者の安全な食品に対するニーズは高いものの、生産者との間に大きな温度差があり、生産者が使っている農薬使用量は消費者が求めているほど減っていないという認識である。逆に、一般的な市場では生産者も消費者も、残留農薬への関心は低くなる傾向がある。スーパーマーケットや輸出業者と契約栽培を行っている場合は、出荷時の残留農薬など厳しい制限が課せられるので、農薬の使用を制限している。

農薬会社での聞き取りでは、農家の農薬使用状況について確認した。農家は病虫害による見た目を含む質の低下による減収を危惧するばかりに、より即効性のある農薬を必要以上に散布する傾向がある。さらに、違法農薬の一部は速効性が高く、価格も類似の登録製品に比べると3分の1程度のものもあり、そのため農家のニーズが減りにくい。ダラット市を含むラムドン省内では、インド、中国、インドネシア、台湾などの違法農薬が流通しており、それらは多くの場合ラベルが無く、農家の求めに応じて農薬店が販売している。通常、農薬企業や販売店は、違法農薬が流通している場合、省政府に通報する義務があるが、具体的な対応策は実践されない。

農薬店舗の訪問では、ボルドー液については、他の銅剤と比べると効果が相対的に低いという印象も持つ店主もあり、一般的に売り上げも高くないと認識されている。ホーチミン市内農薬店での聞き取りで、ボルドー液が散布されている作物について以下にまとめた（表 3-1）。日本では、IC ボルドー66D 液の散布対象作物は柑橘系が多いが、ベトナムでは、果物以外にもイネや、工芸作物への施用が確認された。

表 3-1 病虫害防除にボルドー液が散布されている作物

| 地域名                | ボルドー液散布対象作物 |
|--------------------|-------------|
| メコンデルタ             | 米、果物        |
| ラムドン省、ドックラック省、中部   | コーヒー        |
| ビントラン省（Binh Thran） | ドラゴンフルーツ    |
| ビントラン省（Binh Duong） | ゴム          |

|                     |  |
|---------------------|--|
| ビンフック省 (Binh Phuoc) |  |
| タイニン省 (Tay Ninh)    |  |

出典：JICA 調査団作成

ボルドー液はドラゴンフルーツに発生するカビには効果が高いと認識されている。10 年以上前は農家も貧しく農薬の流通や種類も限られており、違法農薬を使う農家も多かったが、現在は収入も上がり、農薬の種類も増えたので、違法農薬使用量は減少傾向にあると考えられている。

今回、聞き取りを行った企業や販売店は以下の通りである。

| 訪問先、地域           | 聞き取り結果概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 農業生産企業、ラムドン省     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダラットの中でも大きな農業生産企業。</li> <li>・業務内容は苗の育成・販売、農産物の買取・梱包・出荷。（Viet GAP に沿った業務）野菜は 30 品種、内 70-80%をホーチミンのスーパーに出荷している。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>会社の外観</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>接ぎ木による苗生産</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>接ぎ木苗の育成</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>農家から買取った野菜の梱包</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>社長への聞き取り</p> </div> </div> |
| 農薬小売店、ラムドン省ダラット市 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・この地域では、硫酸銅はコーヒーや野菜に使う農家がいるが、花卉の農家はあまり使われていない。この地域でも違法農薬が使われているとは思いますが、詳細は分からない。</li> </ul> <p>所感：村の中の複数の個人農家、農業法人などに使用農薬について聞いたが、農民自身はそれほどの情報はなく、適正な使用法を知っているかどうかは、不明である。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 農薬小売店、ホーチミン市     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・取扱い銅剤は CoCMan 15,000 ドン、CoC85 (Urenox) 10,000 ドン。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ CoCMan はボルドー液と主成分が似ているが、他の薬剤も添加されているので、効果的が高いとみられがちである。CoCMan は 15,000 ドンと高額であるが売れている。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |
| 農薬卸会社、ティエンザン省ミトー市内<br>(SOFRI 近く) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同店で販売している銅剤系の殺菌剤で売り上げの高いものは、Champion、COC85、Cuproxat、Kasuran、Kocide など、他には Tan Quy Co (ボルドー液と呼ばれている)、Copper Sulfate、Nano Copper などがある。</li> <li>・ 同店ではボルドー液 (硫酸銅と思われる) も取り扱っているが、別の販売会社の販売促進に押されて、あまり売れていない。ボルドー液の価格は、他の銅剤と比較しても安い、農家は効き目の強い薬剤を購入する傾向がある。</li> <li>・ 最近、ドラゴンフルーツに発生する乾腐病 (=炭腐病) に対応する農薬がなく、IC ボルドー66D が効くかどうか、確認してほしい。</li> </ul> |
| 農薬卸会社、ティエンザン省ミトー市内<br>(SOFRI 近く) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同店は、農家が望めば Viet GAP についての栽培指導ができ、その実績もある。指導ポイントは、耐性菌防止のために同一の農薬を使い続けず、異なる農薬や殺菌剤を交互に使うこと。</li> <li>・ Viet GAP に準拠した農産物を作るには、経済的にもある程度の投資をできる農家に限られる。</li> <li>・ 同店で販売している銅剤は Okyclorua Copper、Norshield、Coperzine、Copper B がある。病気の発生した農産物は売れなくなるので、病気予防のために多量の農薬を散布するため、高い残留農薬が報告される。</li> </ul>                                                  |

#### ウ 農民組合、生産農家、他

今回の派遣では、政府農業機関や農業企業・農業資材販売店などのほかに、生産者（農業組合・農家）からも、農業事情と農薬の現状についての情報収集を行った。以下に、その聞き取りの概要を取り纏めた。

| 訪問先、地域             | 聞き取り結果概要                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 野菜組合員農家、ラムドン省ダラット市 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農業組合のグループには 25 の農家が参加し、その目的は情報共有である。</li> <li>・ 家族 3 人でビニールハウスの野菜栽培している。Viet GAP に沿ってレタスやハーブを作っている。使用する農薬は Viet GAP のリストを参考にしており、定期的に、Viet GAP の検査を受ける（年一回程度）。</li> <li>・ ダラットは高地で低温なため、虫の害はあるが、細菌性の病気の発生は少ない。</li> </ul> |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |    <p>レタスのハウス栽培      ハーブのハウス栽培      収穫作業</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| イチゴ農家（個人会社）、ラムドン省ダラット市    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・夫婦2人でイチゴの水耕栽培を行っている。イチゴは始めてからから3年半ほど。下段の空いたところでパセリの栽培を行う。</li> <li>・2,000m<sup>2</sup>のハウス3つ、1つのハウス内には30本内外の育成ベッドがある。収穫は9月～5月は平均50kg/日、6月～9月は平均20kg/日、価格は250,000ドン/kg。</li> <li>・病気は、時折疫病が発生するが、薬剤は使わず、ベッドの培地ごと交換する。</li> <li>・農薬を散布しないと2割程度の苗が病気にやられるが、経済的にはそれで成り立っているので、極力農薬は使っていない。</li> <li>・栽培にはダラット大学の生命工学研究所からウイルスフリー苗（無葉苗）を購入（7,000ドン/苗）している。</li> <li>・違法農薬については近辺ではあまり聞かない。問題となっているのは北部地域のことと考えている。</li> </ul>    <p>イチゴの水耕栽培      ベッドの下のパセリ      農家への聞き取り</p> |
| イチゴ、野菜農家（露地栽培）、ラムドン省ダラット市 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・古くからの農家で、1980年代から花を、1996年から野菜の栽培を行っている。イチゴの収穫最盛期は150kg/2日、平常時は30-40kg/2日。</li> <li>・この地域はイチゴ農家が多い。ハウスではそれほど病気は発生しないが、露地栽培では細菌性の病気が多発している。</li> <li>・イチゴの細菌性の病気に使う薬剤はTINOMYL 5-WP（病気になった時に使用）、Vivil 100SC（稲用だがいちごにも使用）、VALVITHACO 5WP。この3種類はよく効くが、耐性菌の発生防止のために、これらを交代で使う。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <p>・3-9 月が雨季で病気の発生が起こりやすい。かいよう病に対しては、農業資材店で購入できる市販の農薬を使っている。（3-4 ドル/kg （100-150 倍））</p> <div data-bbox="459 356 770 593">  </div> <div data-bbox="770 356 1085 593">  </div> <div data-bbox="1085 356 1404 593">  </div> <p>カリフラワー畑      イチゴの露地栽培      多数の薬剤を散布</p> |
| <p>コーヒー農家、<br/>ラムドン省、ダ<br/>ラット市近郊</p> | <p>・コーヒー栽培は 35 年、収穫量・栽培面積は 1.5t/8ha で労働力は夫婦 2 人、最盛期には雇用する。</p> <p>・コーヒーにも病気は発生するが、収量に対する被害は大きくない。通常は発病した枝を落とすか、重症の場合は木を切って対応し、ほとんど殺菌剤は使わない。</p> <p>・良質のコーヒーは仲買人を通じて輸出用に、質の良くないコーヒーは国内消費となる。</p> <div data-bbox="467 1052 919 1373">  </div> <div data-bbox="919 1052 1372 1373">  </div> <p>コーヒーの生豆      コーヒー農園</p>                                |
| <p>野菜農家、アン<br/>ザン省</p>                | <p>・葉物野菜、ニガウリ、キュウリ、柑橘ほかを栽培している。耕作地は約 0.8ha。所属している組合の全作付面積は 7.6ha。</p> <p>・生產品の 80%は仲買人に売却し、残りは協同組合を通じてスーパーマーケットに販売している。スーパーのは仲買人よりも高く売れるが残留農薬検査をされるので栽培に手間もかかる。</p> <p>・市販の農薬の効果はあまり見られないので、コミューンの農業普及員には土壌改良による病虫害軽減方法を教わった。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>土を天日干して殺菌</li> <li>石膏（硫酸カルシウム）の散布で土壌の pH を調整</li> <li>有機肥料の施用によって土壌の物理・化学性を向上（炭酸カルシウムと一緒に施すと効果が上がる）</li> <li>トリコデルマ（土アオカビ）の散布</li> </ol>                                                                                                         |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・組合長の所属するコミューンには農業普及員がおり、組合として技術指導を 10-15 日おきに受けている。指導内容は、農薬の使い方、土壌改良、種子や苗の選定、栽培技術など。組合に対するグループ指導のほかに、2〜3 ヶ月おきに農業技術指導のワークショップも開催している。</li> </ul> <div data-bbox="448 463 898 795" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="542 797 748 831" data-label="Caption"> <p>葉物野菜の栽培</p> </div> <div data-bbox="916 463 1362 795" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="936 797 1225 831" data-label="Caption"> <p>病虫害の発生は少ない</p> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>マンゴー農家、<br/>アンザン省</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本組合は 2014 年 8 月に近隣のマンゴー生産者が設立した新しい協同組合で、組合全体の作付面積は約 600ha、そのうちの 80%はマンゴーを栽培している。</li> <li>・10 年前まではコメ農家が多かったが、マンゴーの実入りが良いため、米作りからの転作者が増えている。この近辺では、マンゴーのほか、オレンジやグアバを栽培している。</li> <li>・マンゴー栽培の技術指導は、ほぼ毎月ワークショップが実施されている。その内容は、水管理、種子の選定、施肥、植栽間隔、人口受粉など、広範囲にわたる。</li> <li>・民間からも Dupont などの農薬会社が自社のプロモーションのために農家を集めて農薬についての講習を開催している。</li> <li>・農薬はあまり使っていない。以前にはボルドー液も使われていたが最近では見かけない。</li> <li>・マンゴーは、将来的には海外市場を狙っている。アンザン省からのマンゴー輸出は、約 150,000 トン/年。</li> </ul> <div data-bbox="477 1581 904 1901" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="529 1904 817 1937" data-label="Caption"> <p>マンゴーの接ぎ木あと</p> </div> <div data-bbox="916 1581 1343 1901" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="922 1904 1268 1937" data-label="Caption"> <p>マンゴーの葉についた害虫</p> </div> |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| マンゴー農家、<br>アンザン省 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・10年前に米からマンゴーやレモンへ転作した。栽培面積は約0.9ha。収穫したマンゴーはすべて、仲買人を通して販売。協同組合や生産者グループには参加していないのであまり情報交換の場もない。</li> <li>・マンゴー栽培を始めてからは農薬は使用していない。マンゴーにも病気やカビは発生するが、生産量に大きな影響がない。感染がひどいときは、患部の枝葉を切り落として対処している。</li> </ul> <p>補足：マンゴーの果樹園では、白カビと黒カビが発生（写真左）していた。</p> <div data-bbox="491 622 919 936">  </div> <div data-bbox="938 622 1366 936">  </div> <p>マンゴーについたカビ（右奥の葉）      接ぎ木したマンゴーの木</p> |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## エ JICA ベトナム事務所

第1回現地調査中、案件化調査の説明とベトナムの農業事情を踏まえた助言を求め、ハノイとホーチミンのJICA事務所を訪問した。以下に、その訪問時のポイントをまとめる。

### （ア） JICA ハノイ事務所

- ・製品の認可取得について、これまでに標準とされている2年で認可されたケースを詳しく調べる必要がある。
- ・認可取得に際しては商社経由での申請になると思うが、商社にもよく確認し戦略を立てる必要がある。
- ・MARD、FAVRIとの面談でMOU締結の提案があったことについて、必須ではないが、案件化調査の中で調査を進める上で必要であれば締結することも可能である。

### （イ） JICA 南部連絡所

- ・日越農業ハイレベル対話があり、今回調査対象となっているラムドン省（野菜、柿）とゲアン省は注目度が高い。
- ・メコンデルタ地域は農業産品が豊富でロットも大きいので注目されているが、環境やステークホルダーの問題があり、すぐに案件を実施できる状況にない。
- ・ラムドン省ではラムドン省人民委員会が窓口となっている。委員長はODA事業をマルチセクターでみており、メインのC/Pは副委員長となる。このような活動は、MARDではなく地域の人民委員会と直接やりとりし、必要な時に省、州にアプローチするという方法も、現実的である。

- ・ラムドン省は日本の農水省と協力して、野菜の一大高級産地にすることを目指している。
- ・農業登録と ODA 事業のスケジュールの整合性の確認をする必要がある。

### 3-1-3 第 2 回現地調査（2015 年 7 月 29 日～9 月 7 日）

案件化調査の第 2 回現地調査では、第 1 回の現地調査同様に ODA 事業のために、政府農業関係機関に対する聞き取りを行うとともに、有力な C/P の候補機関に対する聞き取りと IC-MOCS についてのセミナーを実施した。さらに、ODA 案件化の実施対象地候補である 4 つの省の絞り込みについての詳細調査を行った。また、海外ビジネス展開に関しては、前回同様に優良な農業関連企業を訪問し、マーケットに関する情報の収集に努めた。今回の調査における活動内容と協議の概要を以下にまとめる。

#### （1）第 2 回現地調査の主な活動

- ・MARD、C/P 候補機関との協議及び IC-MOCS 説明のためのセミナー実施
- ・調査対象地における農業と技術普及の情報収集と農業資材市場調査（ランソン省、ゲアン省、ビンロン省、ベンチェ省、ラムドン省）
- ・C/P 機関による IC ボルドー66D 効果試験結果の聞き取り
- ・パートナー企業との協議/マーケット情報収集、卸売、小売の視察
- ・JETRO ハノイ事務所での農業分野の投資情報収集

#### （2）協議の概要

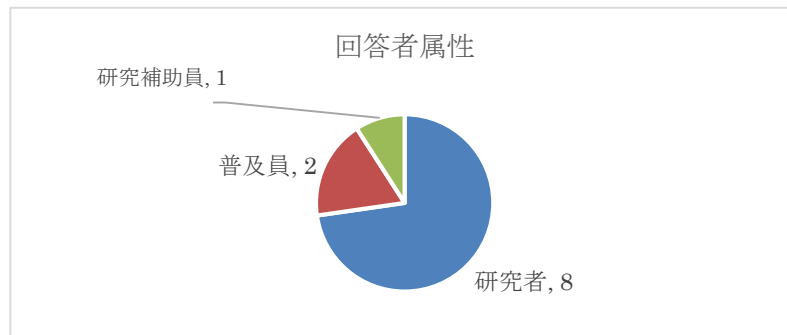
##### ア 政府関係農業機関（DARD、国立農業普及センター、FAVRI、SOFRI など）

案件化調査の協力機関と ODA 事業へと進んだ際の C/P の候補機関（FAVRI、SOFRI）へ案件化調査の概要説明および聞き取り調査を行った。さらに、それらの機関へは今後の活動の協力依頼を含めた調査対象課題に対する意見交換を行った。

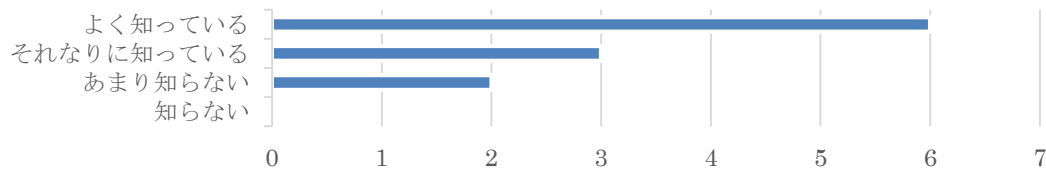
##### （ア）C/P に対する案件化調査と IC-MOCS についてのセミナー

案件化調査の中では C/P 候補（FAVRI、SOFRI）に対して、調査概要と提供技術である IC-MOCS についてのセミナーを行った。SOFRI では、セミナーの終了後に参加者へのアンケートを行った。その結果、ボルドー液に関しては 8 割以上の参加者が知っており、6 割以上の参加者がその有効性を認識していた。また、参加者全員がその使用を希望し、普及に関しても半数以上の参加者が興味を示した。IC ボルドー66D の説明に対して興味を持ったポイントは、有機農法にも使えるという環境や食品に対する安全性であり、その確認のための検証試験を早急に実施するようにとの要望が参加者から上がった。

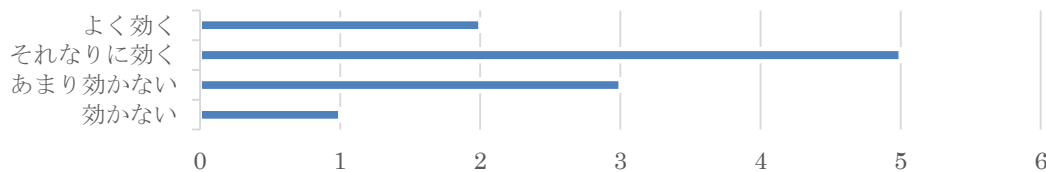
## SOFRI におけるセミナー終了後のアンケート結果



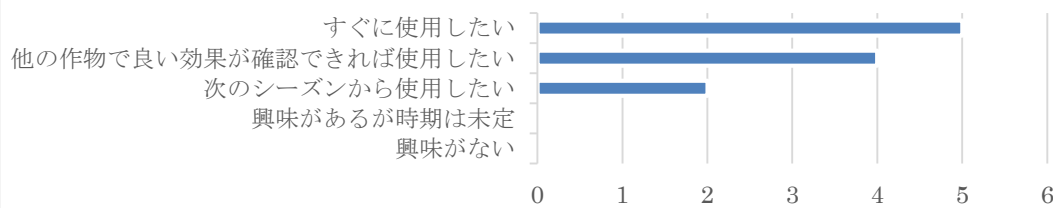
### a. 手作りボルドー液の認知度



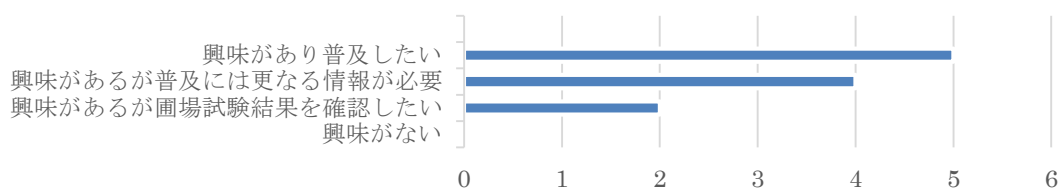
### b. 手作りボルドー液の効き目に対するイメージ



### c. ICボルドー66Dの使用について



### d. ICボルドー66Dの普及について



出典：セミナー聞き取り結果より JICA 調査団作成

#### (イ) 案件化調査における農業関連機関や C/P の候補に対する聞き取り結果

ランソン省の主な農産物は、高地では米とトウモロコシ、果物ではマンダリン(面積 1200ha)、カキ(面積 700ha)、シュガーアップル(面積 1200ha) などである。ランソン省ではチラン郡におけるシュガーアップルの特産化を目指し、農業関係機関が支援を行っている。また、ランソン省農業農村開発局は、IC-MOCS のシュガーアップルへの適応の可能性に関心を持ち、同省で実証試験を行う際の協力を口頭で了承した。当地では高地の冷涼な気候の中で、12 月にとれるジャガイモを他の地域の種芋として高価で販売している。地元のランソン大学には 4 年制の農学部がなく、省内での農業教育機関は農業普及教育を中心とした 2 年制の短期大学農学部があるのみで、ODA 案件化のサポート体制としては、やや脆弱さを感じた。そのほかには、科学技術省傘下の科学技術適用センターがあるが、実証試験レベルの業務を行うにはリソースが限られている。ランソン市郊外にあるいくつかの農業資材販売店へ農薬事情についての聞き取りしたところ、販売している銅剤はシュガーアップル、マンダリン、カキ、ジャガイモ、トマトに利用され、有機性の薬剤も散布されている。現在、同省でジャガイモやトマトでカビの発生がひどく、有効な対策を探しているため、IC ボルドー66D の効果について繰り返し問われた。

ゲアン省の耕作面積のおよそ 30%が米とトウモロコシであるが、同省には面積は小さいが全国的にも有名で、収益率の高いビンオレンジがある。ゲアン省 DARD によると、オレンジ農家は、病虫害のダメージによる商品価値の低下を恐れ、予防目的を含めて殺菌剤や殺虫剤を散布するため、散布量が過剰になりがちで、農家自身も健康被害を懸念している。ゲアン省内の年間の農薬、肥料の使用量は 400 トンで、内訳は、除草剤 20-30%、害虫用農薬 50-60%、殺菌剤 20-30%である。同省の普及センターでも、この農薬の過剰散布の問題を考慮し、年間 15 コマ程度の農民向けの農薬利用研修を行っているが、同センターでも十分には対処できていないと認識されている。加えて、中国などの海外から入ってくる違法農薬の問題がある。違法農薬は安価なうえ、特に登録された農薬が手に入りにくい地方では市場で簡単に入手できるので、その量が減らないのが現状である。この地域が抱える違法農薬や過剰散布の問題の根本は、安全で効果の高い殺菌剤が入手しにくいことで、IC ボルドー66D のような安心安全な殺菌剤の需要は高いと考えられる。農業農村開発局からの聞き取りでは、このオレンジの栽培地域ではボルドー液の適用効果の高いかいよう病が広がっていることから、IC ボルドー66D のニーズが高いと考えられ、パイロットの候補地として大きく期待できる。

ゲアン省内における普及活動の体制としては、まず同省内に農業研究センターはないが、省都のビン市内にビン大学農学部があり、これまでもハノイの FAVRI などの研究機関と長年にわたりさまざまな共同研究を行っている。そのほかにも、ベトナム MARD 傘下の PPD と主に病虫害対策の研究を行い、民間企業との連携も活発である。このように、ゲアン省はハノイにある政府農業関連機関とのつながりが強く、JICA との協力経験もあるので、ODA 案件化を行いやすい印象を持った。普及支援体制としては、定期的にハノイの国立農業普及センター本部やハノイ農業大学から講師を招き、普及職員へ指導者研修(Training of Trainers、ToT)形式の研修を行い、それを最小の行政区域であるコミューンの普及員に指導するカスケード方式で実施している。

第 1 回現地調査では、ラムドン省の農業関係機関や農協などを訪問し、農業全般に関する聞き取り調査を行ったので、第 2 回現地調査ではラムドン省人民委員会、ダラット大学農林

学部およびラムドン省植物防疫支局などを訪問し、行政、研究、防疫に関する情報収集に努めた。ラムドン省の人民委員会へは案件化調査の概要説明を行い、案件化調査や目的への理解を得た。さらに、ラムドン省の人民委員会からは、ここ 10 年で日系企業の進出が増え、その環境整備も進んでいるので、今回の調査でボルドー液のポテンシャルが高いことが分かれば、本省の工業団地に工場を誘致するので生産をしてもらいたい、との要請があった。ダラット大学農林学部では、この地域で生産量の多いコーヒーについて聞き取りを行った。同省のコーヒーにはブラックベリーと呼ばれるカビの被害が出ている。この病気は枝を枯らし、実も成熟せずに腐って落としてしまう。今のところ、根治できる治療方法がなく、亜鉛が主成分の農薬を散布して対処している。栽培面積が 2ha 以下の農家では、自前の手作りボルドー液で対処するところもあるが、大面積になるとそれが難しくなる。先方からは、この病気に対する IC-MOCS 効果についての質問があった。ダラット大学は、前回訪問したダラット市にある ISA、科学技術適用センター、省農業農村開発局傘下の農業研究センターなどと比較すると研究施設は最も充実していた。

ダラット省では、植物防疫支局が 2 年前に外部機関の支援を受けて、21 種類の野菜と茶を対象に残留農薬の検査を実施した。支援終了後は予算が以前ほど潤沢ではないものの、残留農薬の検査を継続しており、調査時点では年 1 回実施していた。植物防疫支局としても、特に国境から輸入される農産物を抜き打ち検査し、残留農薬の調査結果を公表して農家へ注意喚起を行っている。調査時点で、ラムドン省から海外市場へ輸出できるものは少ないが、今後は質を向上して輸出を増やしたいと考えている。同局によると、ラムドン省における Global GAP または Viet GAP による栽培面積は約 1000ha、全体の 3%程度である。

ハノイにある MARD 傘下の農業システム研究センターへの聞き取りでは、近隣の農家でも手作りボルドー液は使われているが、トマトとジャガイモが主な対象作物となっていることが分かった。最近ではベトナムでも米と野菜の有機認証を始めており、有機農業にも使える殺菌剤として日本で登録されているのであれば、ぜひベトナムでも MARD で登録を進めてほしいとの要望が同センターよりあった。農業システム研究センターでは農業組合や個人農家が市場へのアクセスを増やす支援を行っており、具体的には、地域ごとに農地の規模や農産物を調査し、有機栽培や安全野菜（Viet GAP 基準に準じたもの）の生産地域となる場所に栽培技術の支援、仲買人や卸業者と生産者のマッチングの場を設けるなどの活動を行っている。

以前に、大手のスーパーによる産地や Viet GAP など認証作物の偽装販売や、認証を受けていない他の産地の作物と混ぜて売られたこともあり、食の安全は生産する側だけの問題ではなく、消費者の信頼を得るための仕組み作りも大切な課題である。安全な野菜であれば、平均的価格の 1.5～2.0 倍の価格でも販売でき、所得の向上した層にとっては価格の問題は少ない。同センターは、市場調査に関する研究機関として豊富な情報を持ち、普及・実証事業の対象作物の市場性や輸出品としての可能性を調査する場合には、協働の良い対象となりえる。特に農産物のブランド化に関する知見があるので、ODA 案件化に際してパイロット事業を行う際に協力先として検討したい。

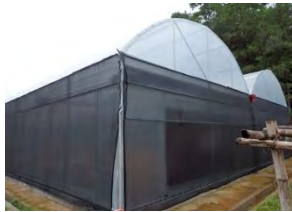
## イ JETRO ハノイ事務所

JETRO ハノイ事務所を訪問し、ベトナムの農業ビジネスおよび日系企業の動向について聞いた。ラムドン省やメコンデルタ地域に加えてソンラ省、ハナム省、バクニン省、ビンフッ

ク省などでも日本式の農産物の生産及び試験栽培が行われており、中には輸出を行っている企業もある。外資では欧州の企業がゲアン省でパッションフルーツの生産を行っている。ベトナム企業では元不動産企業であるビンググループが農業に参入し農場を 100ha 持って、農産物の生産販売を行っている。また、安全な農産物の売り先拡大のために加工企業等を視野に入れることや、対象作物として輸出産品であるドラゴンフルーツや、マンゴー、ライチ、ドリアンなどの提案を受けた。

訪問した主な機関、事務所の概要は以下の通りである。

| 訪問先、地域           | 聞き取り結果概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 農業農村開発局、ランソン省    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・同省にあるランソン省の大学には農学部がなく、その代わり 2 年制の短期大学に農学部があるのみ。</li> <li>・そのほかには、科学技術省傘下の科学技術適用センターがあるが、実証試験レベルの業務を行うにはリソースは限られている。</li> </ul> <div data-bbox="450 887 1334 1099">  </div> <div data-bbox="475 1104 1212 1137"> <span>稲とサトウキビ</span> <span>柿の林</span> <span>柿の発病果</span> </div> |
| 農業普及センター、ランソン省   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・同センターの正規職員数は 72 名、省内に 10 郡事務所と 1 つの市事務所をもつ（7 割が大学卒業生）。正規職員のほか、226 のコミューンを 251 名のコミューンレベル職員が分担し、活動モニタリングしている。</li> <li>・同省はシュガーアップル（作付面積 2,000ha）、カキ（同 700ha）、マンダリン（同 1200ha）の実績があり、今後これらを増やしていく方針である。</li> </ul>                                                                                                                                                   |
| 科学技術応用センター、ランソン省 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・センターの主な業務は応用技術の社会普及が目的であり、基礎研究は実施していない。職員は 23 名（内訳は 4 名の修士、15 名の学士、4 名の高卒生）で、1.8ha の試験圃場と温室があり、ランや種芋の育成、ブドウの栽培試験、その他省政府から委託を受けた農家への技術普及などを行っている。過去に中国の支援を受けてブドウの生産試験を行った。</li> <li>・同省には農業分野の試験ができる施設はここしかなく、大学にも農学部がない。研修や研究が必要な時には、近隣省のタンニユイ省やバクザン省にある大学農学部から、講師等の派遣がある。</li> <li>・過去に FAVRI と、（1）安全なメイズ生産、（2）安全なバナナのバイオ生産、などの共同研究を行った経験がある。</li> </ul>          |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |          |    |    |   |           |    |          |     |          |   |         |       |          |      |         |    |          |        |         |       |          |      |         |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|----|----|---|-----------|----|----------|-----|----------|---|---------|-------|----------|------|---------|----|----------|--------|---------|-------|----------|------|---------|
|              | <div></div> <div>ジャガイモの組織培養苗      温室内のしょうがの育苗      試験用の温室</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          |    |    |   |           |    |          |     |          |   |         |       |          |      |         |    |          |        |         |       |          |      |         |
| 農業農村開発局、ゲアン省 | <div><div>・ゲアン省はベトナムで最大の面積（160 万 ha）を有している。そのうち、農業用に利用されるのは 30 万 ha で、主要作物は、以下の通り。</div><table><tr><td>作物</td><td>面積</td><td>作物</td><td>面積</td></tr><tr><td>米</td><td>187,000ha</td><td>ゴム</td><td>11,000ha</td></tr><tr><td>メイズ</td><td>60,000ha</td><td>茶</td><td>8,000ha</td></tr><tr><td>サトウキビ</td><td>30,000ha</td><td>オレンジ</td><td>3,000ha</td></tr><tr><td>野菜</td><td>25,000ha</td><td>パイナップル</td><td>1,500ha</td></tr><tr><td>キャッサバ</td><td>15,000ha</td><td>コーヒー</td><td>1,000ha</td></tr></table><div><div>注）オレンジ生産者組合の聞き取りでは 5000～7000ha であった。</div><div>・同省の普及センターでは、（i）気候変動による収量の変動、（ii）野菜生産の技術普及、（iii）畜産、（iv）果物栽培、（v）林業、（vi）地域環境に適した農業技術、（vii）林業を除く、森林を活用した産業（Non-Timber Production）などで、それぞれの分野で構築したモデルを農民たちへ技術移転している。これまで扱ってきた作物は、50%は米、メイズ、キャッサバなど主要穀物の生産、20%は野菜栽培、30%はオレンジなど。野菜栽培の中では予算の 40%は病気の見分け方や農薬の使用方法などの指導となる。</div><div>・同省はこれまでに、JICA とは安全な野菜作り、ゲアン省農業局の能力強化プロジェクトや FAO との総合農薬マネジメント（IPM）や米に対する最新の病害虫対策に関する協働実績がある。</div><div>・ゲアン省では、特にオレンジとパッションフルーツの生産を拡大したいと考えており、農業農村開発局はオレンジの生産面積を 3,000ha から 5,000ha へ、パッションフルーツを 200ha から 1,500ha へと拡大する。</div></div></div> | 作物     | 面積       | 作物 | 面積 | 米 | 187,000ha | ゴム | 11,000ha | メイズ | 60,000ha | 茶 | 8,000ha | サトウキビ | 30,000ha | オレンジ | 3,000ha | 野菜 | 25,000ha | パイナップル | 1,500ha | キャッサバ | 15,000ha | コーヒー | 1,000ha |
| 作物           | 面積                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 作物     | 面積       |    |    |   |           |    |          |     |          |   |         |       |          |      |         |    |          |        |         |       |          |      |         |
| 米            | 187,000ha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ゴム     | 11,000ha |    |    |   |           |    |          |     |          |   |         |       |          |      |         |    |          |        |         |       |          |      |         |
| メイズ          | 60,000ha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 茶      | 8,000ha  |    |    |   |           |    |          |     |          |   |         |       |          |      |         |    |          |        |         |       |          |      |         |
| サトウキビ        | 30,000ha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | オレンジ   | 3,000ha  |    |    |   |           |    |          |     |          |   |         |       |          |      |         |    |          |        |         |       |          |      |         |
| 野菜           | 25,000ha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | パイナップル | 1,500ha  |    |    |   |           |    |          |     |          |   |         |       |          |      |         |    |          |        |         |       |          |      |         |
| キャッサバ        | 15,000ha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | コーヒー   | 1,000ha  |    |    |   |           |    |          |     |          |   |         |       |          |      |         |    |          |        |         |       |          |      |         |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 農業普及センター、ゲアン省     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本センターはゲアン省農業農村開発局傘下であり、職員数は 216 名。地域事務所は Vinh 市事務所 1、街事務所 3、郡事務所 17 の合計 21 事務所がある。上記の正規職員のほか、農民への研修やデモンストレーションに協力をする村落普及員が 5,700 名いる。</li> <li>・センターの普及活動は大きく以下の 6 つになる。               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) デモンストレーションモデルの構築、</li> <li>(2) 農民への技術指導、</li> <li>(3) 広報活動、</li> <li>(4) 農家への職業訓練、</li> <li>(5) 新地方開発プログラム、</li> <li>(6) 農業生産活動支援</li> </ol> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 国立農業普及センター本部、ハノイ市 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本センターは全国に 4 ヲ所あり、全 92 名の職員が在籍している（職員の学位は、博士 12 名、修士 30 名、学士 50 名）。センターの機能は主に以下の 5 つ。               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 農民の研修と教育、</li> <li>(2) 最新の技術移転、</li> <li>(3) 優良事業のモデル化と農民への普及、</li> <li>(4) 農民間普及へのコンサルテーション（主にホーチミンの南部事務所）、</li> <li>(5) 国際協力</li> </ol> </li> <li>・本センターの部署は、               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 農林業生産、</li> <li>(2) 畜産衛生、</li> <li>(3) 水産、</li> <li>(4) 研修、</li> <li>(5) 情報、</li> <li>(6) 人事総務、</li> <li>(7) 計画の 7 部門。</li> </ol>               全国の普及員構成は、               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 普及センター本部 92 名、</li> <li>(2) 省事務所 2,000 名、</li> <li>(3) 郡事務所 4,000 名、</li> <li>(4) コミューン 10,000 名、</li> <li>(5) 村落協力員 17,000～18,000 名</li> </ol>               合計約 34,000 名である。             </li> <li>・本センターでは普及員に対して農薬の使用方法を指導しており、指導の内容は対象地域で作られている農産物によって異なる。</li> </ul> |
| 人民委員会、ラムドン省ダラット市  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ラムドン省ではコーヒーが大きな収益を得られる農産物で、30 万 ha の農地のうち約半分の 15 万 ha でコーヒーが作られ、年間で約 38 万トン生産されている。このコーヒー生産はベトナムの省レベルでは 2 番目の規模である。</li> <li>・お茶も面積が 23,000ha もあり、ベトナム国内では一番の生産量である。野菜の栽培面積は 57,000ha であり、ベトナム国内における野菜市場シェアは 40% で、花卉も最大の 7500ha の栽培面積を誇る、その他にもカシューナッツ 15,000ha、稲 36,000ha、フルーツ 10,000ha などが盛んに栽培されている。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ダラット大学、農林学部、ラムドン省 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・農林学部は 2002 年に設立され、本年度に高度農業技術センターが新設され、基礎研究結果を実用化するための研究が可能となった。これまでに、同学部はベルギー、オランダ、韓国との共同研究を実施している。</li> <li>・研究課題としている分野は、農学、植物生理学、ポストハーベスト、キノコ、遺伝学、微生物、植物分類学、化学と生物学、昆虫学である。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |  <p>ニュージーランドのイチゴ   温室内の線虫の研究   組織培養（ランやトマト）</p>  <p>特殊光線による成長制御   韓国 ODA による試験設備   キノコ研究（レイシ）</p>                                              |
| 植物防疫支局、<br>ラムドン省              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・植物防疫支局の主な業務は、（１）新しい栽培技術の実証試験、（２）植物検疫のモデル作りと普及の監督、（３）新しい技術の勉強会の実施、（４）植物検疫技術に関する教材作成</li> <li>・ラムドン省で実証試験をする場合には、研究施設で実施されるが、その管理は本支局でも可能である。</li> </ul>                                                                                                                     |
| 農業システム研究センター<br>（MARD 傘下）、ハノイ | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本システム研究センターは 1989 年に設立され、社会経済分野の研究をする唯一の機関である。</li> <li>・研究分野は（１）農業経済・地域経済、（２）農業作物の多様性、（３）農業知的所有権、（４）地域農業経済再構築、（５）バリューチェーン、（６）農業協同組合の能力強化、（７）生産者組合と家族営農者の情報交流、（８）農業・地域開発、貧困削減政策、（９）気候変動、（１０）計画策定、プロジェクトの実施と評価などである。このほかにも、JICA のプロジェクトに参加しており、日本企業とも共同研究の実績がある。</li> </ul> |

## ウ 農業関連企業、農業資材販売店、他

第 2 回現地調査では、前回同様に農業事情や農薬の現状についての情報収集を目的として、農産物の生産企業、農業資材の販売店、さらには農産物の販売店への聞き取りを行った。以下に、その聞き取りの概要を取りまとめた。

ホーチミンにある、一般のベトナム人が利用する一般的なスーパーマーケットへの視察では、店内には、Viet GAP などの認証の果物は見られず、「Safe Products」と記載があるだけで、会社のロゴ、産地の記載などはみられなかった。一方、ハノイの同じスーパーマーケットでは、農産物販売企業の会社名や住所が記載されているものもあり、地域差はあるが消費者から透明性が求められていることが推測される。

ホーチミン市の日系の農業生産企業によると、大都市の食品の安全性に対する意識は作る側より側よりも食べる側の意識が高くなっているという。事実、同社の製品は一般品の数倍の価

格だが、消費者との信頼関係が構築できているため十分に販売できており、おそらく潜在的な需要は現在の数十倍規模あると考えられるが、生産・供給が足りていない状況にある。IC-MOCSの展開にあたっては、ベトナム人は白黒はっきりしたい国民性であるため、「有機農業に使用しても良い殺菌剤」というコンセプトを理解してもらうためには、その安全性をきちんと説明・検証し、残留の数値等を見せることが効果的という旨のアドバイスを得た。

ベトナム国民の農産物の安全性に対する意識が高まっている一方で、ホーチミンのベトナム果物野菜組合（Vietnam Fruit & Vegetables Association）では、ベトナム人は農産物の安全性に対する知識と情報は十分ではないと考えている。実際、市場では安全なものと安全でないものが混在して売られており、売っている小売商も生産過程を把握できていないのが現状である。

国内消費に比べ、より高い品質が求められる輸出品の品質管理について、果物の輸出企業を訪問し聞き取りを実施した。訪問した企業では目視検査が①集荷時、②パッキング時、③輸出前の3段階で行われ、良品のみが出荷される。シンガポール、タイ、インドネシア、マレーシア、ドバイ、香港などは輸入品に対する農薬の規制がない、あるいは厳しくないため、輸出のハードルが低い。上記の国以外への輸出にあたっては品質や量が一定しないと難しいため、同企業を含め、多くのベトナム企業にとって品質の向上が課題となっている。

さらに、有機農産物を生産する企業に聞き取りを実施したところ、有機農業で使用する新たな農薬の普及のためには、農産物の輸入者（例えば日本）が納得する使用基準を満たしているかどうか、信頼できる国際的な認証の取得（例えばEUの認証等）をとっているかどうか、がポイントとなっていることが分かった。

ホーチミン市内の農薬小売店によると、銅剤の中では Nufarm 社製の Champion が安全で薬害がないため最もよく売れている。その他によく使われている殺菌剤は Allette（Bayer）や Bolyram（BASF）などである。農家は銅剤を予防のために利用しているが、他の薬剤に比べると安価ではあるが、一般的には薬害についての懸念がある。

政府の薬剤に対する安全対策としては、現状では MARD 傘下の PPD がその支部を通して、農薬販売店に対し、農薬の安全な使い方の指導をするのみである。ホーチミン市内の卸売市場では、会社独自の安全性に関する残留農薬のテストを行っているが、テストの結果が悪い場合でも注意するのみで改善を強制することはない。さらに、MARD 傘下の品質管理局（Quality Control Department）が来て定期的に検査を行っているが、今のところ大きな問題にはなっていない。

## エ 現地パートナー商社

現地パートナー商社では、ベトナムの農薬の基本情報や市場動向などについての情報を収集した。ベトナムの農薬の原体はほぼ 100%輸入で、約 55%が中国産である。国内では農薬原体を作っていないため、ベトナムの企業では、海外の原体を新たに袋詰めして、自社ブランドとして販売しているのが現状である。ベトナムにおける農薬全体の市場規模は 830 億米ドルで、うち殺菌剤は 300 億米ドルと大きな割合を占める。銅剤の殺菌剤としては Champion が売れており、その理由は薬剤の濃さとブランド力である。ベトナムにおいて製品の販売を行う場合、北部と南部の違いを念頭に置かななくてはならない。例えば、北部の米は国内向けのため生産が大きく多くの農薬も使われるが、南部は輸出用なので安全性が厳しく農薬の使用量も少ない。また、南部は北部に比べて湿度と気温が高いため、病虫害の発生頻度が高く、その結果として

病虫害防除のための多くの薬剤が必要となる。さらに、北部は一般に耕作面積が南部に比べて小さいなどの違いがある。違法農薬については聞き取りなので、明確な統計はないが、安価で防除効果が高いので購入する農家が減らない。これは北部でも南部で同様にみられる傾向であり、違法農薬の影響を受けた作物はほとんどがローカルマーケットに流れてあまり卸売市場には出てこない。

| 訪問先、地域           | 聞き取り（視察）結果概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                    |            |                 |              |              |          |                     |                  |     |                   |                            |                         |                    |   |          |          |                       |             |   |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|------------|-----------------|--------------|--------------|----------|---------------------|------------------|-----|-------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------|---|----------|----------|-----------------------|-------------|---|
| スーパーマーケット、ホーチミン市 | <p>(以下視察結果)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>野菜は一定数 Viet GAP 品が並んでおり、一般品との価格差がある。</li></ul> <table><tr><td>作物名</td><td>一般品</td><td>Viet GAP 品</td></tr><tr><td>Chinese Spinach</td><td>12,900 ドン/kg</td><td>15,600 ドン/kg</td></tr><tr><td>Brassica</td><td>16,900 ドン/kg</td><td>19,800 ドン/kg</td></tr><tr><td>トマト</td><td>9,000-9,900 ドン/kg</td><td>46,900 ドン/kg<br/>(100%無農薬品)</td></tr></table> <ul style="list-style-type: none"><li>その他の一般品の参考価格は以下の通り。<br/>スイカ（黄色） 13,900 ドン/kg、スイカ（赤色） 15,500 ドン/kg、メロン（45,900 ドン/kg）、ドリアン（49,900 ドン/kg）、ドラゴンフルーツ（13,900 ドン/kg（赤）, 18,500 ドン/kg（白））、マンダリン（31,900 ドン/kg）、アボカド（12,500 ドン/kg（sale））、マンゴー（14,900-33,500 ドン/kg（4種類））、ロンガン（25,500 ドン/kg）、ブンタン（13,900 ドン/kg)</li></ul> | 作物名                        | 一般品                | Viet GAP 品 | Chinese Spinach | 12,900 ドン/kg | 15,600 ドン/kg | Brassica | 16,900 ドン/kg        | 19,800 ドン/kg     | トマト | 9,000-9,900 ドン/kg | 46,900 ドン/kg<br>(100%無農薬品) |                         |                    |   |          |          |                       |             |   |
| 作物名              | 一般品                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Viet GAP 品                 |                    |            |                 |              |              |          |                     |                  |     |                   |                            |                         |                    |   |          |          |                       |             |   |
| Chinese Spinach  | 12,900 ドン/kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15,600 ドン/kg               |                    |            |                 |              |              |          |                     |                  |     |                   |                            |                         |                    |   |          |          |                       |             |   |
| Brassica         | 16,900 ドン/kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 19,800 ドン/kg               |                    |            |                 |              |              |          |                     |                  |     |                   |                            |                         |                    |   |          |          |                       |             |   |
| トマト              | 9,000-9,900 ドン/kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 46,900 ドン/kg<br>(100%無農薬品) |                    |            |                 |              |              |          |                     |                  |     |                   |                            |                         |                    |   |          |          |                       |             |   |
| 農薬小売店、ティエンジャン省   | <ul style="list-style-type: none"><li>主にスイカ向けの薬剤を販売している。スイカの病気は炭疽病、グミ茎枯病で、銅剤の使用も可能だが、下記の理由により、一般の薬剤の方がよく使われている。<ol style="list-style-type: none"><li>銅剤は他の製品と混合することができない</li><li>スイカ栽培で使われるビニールのトンネルに銅剤がかかると劣化が進む。</li></ol></li><li>この店舗で取扱いのある銅剤は以下。</li></ul> <table><tr><td>名前</td><td>販売量</td><td>成分</td><td>価格</td><td>コスト</td></tr><tr><td>Coc85</td><td>20g/16l</td><td>Copper Oxichride85%</td><td>9,000 ドン<br/>/20g</td><td>中</td></tr><tr><td>Champion</td><td>60g/l</td><td>Copper Hydroxide<br/>70%</td><td>29,000 ドン<br/>/100g</td><td>高</td></tr><tr><td>Cuproxat</td><td>20cc/16l</td><td>Cupper Sulfate 345g/l</td><td>22,000 ドン/l</td><td>安</td></tr></table>                                                | 名前                         | 販売量                | 成分         | 価格              | コスト          | Coc85        | 20g/16l  | Copper Oxichride85% | 9,000 ドン<br>/20g | 中   | Champion          | 60g/l                      | Copper Hydroxide<br>70% | 29,000 ドン<br>/100g | 高 | Cuproxat | 20cc/16l | Cupper Sulfate 345g/l | 22,000 ドン/l | 安 |
| 名前               | 販売量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 成分                         | 価格                 | コスト        |                 |              |              |          |                     |                  |     |                   |                            |                         |                    |   |          |          |                       |             |   |
| Coc85            | 20g/16l                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Copper Oxichride85%        | 9,000 ドン<br>/20g   | 中          |                 |              |              |          |                     |                  |     |                   |                            |                         |                    |   |          |          |                       |             |   |
| Champion         | 60g/l                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Copper Hydroxide<br>70%    | 29,000 ドン<br>/100g | 高          |                 |              |              |          |                     |                  |     |                   |                            |                         |                    |   |          |          |                       |             |   |
| Cuproxat         | 20cc/16l                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Cupper Sulfate 345g/l      | 22,000 ドン/l        | 安          |                 |              |              |          |                     |                  |     |                   |                            |                         |                    |   |          |          |                       |             |   |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>日系農業生産企業、ホーチミン市</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・現在イオンなど安全野菜の販売先は約 20 店舗ある。</li> <li>・以前、顧客は日本人が多かったが現在ではベトナム人の方が多くなり、市場の拡大を感じている。生産を増やしたいが、管理の手が回らないため、生産の拡大が難しい。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>果物輸出企業、ホーチミン市</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・従業員は 15 人。売上は年間 USD5Million 程度。2009 年から会社を始めた。ほとんどが契約農家からの買取販売。6ha 分は Global GAP を取得している。</li> <li>・取扱商品は 90%がドラゴンフルーツで優良品質のものだけを選んで出荷している。その他の輸出品は、種無しライムをドバイに、サツマイモをタイとシンガポールに出荷している。国内の販売は、主にスーパーマーケットが多い。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>トゥドゥック卸売市場、ホーチミン市</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・野菜の産地は、遠いところではダラットから（車で 8 時間程）、他にもメコンデルタ、ホーチミン近郊など。果物の産地はベトナム中央部、北部およびメコンデルタ。</li> <li>（以下視察結果）</li> <li>・市場の果物は中国からの輸入物も多く、その他の輸入品はブドウ、モモ、リンゴ、キウイ、野菜では人参などがある。ブドウはベトナム産のものもあるが量が少ない。野菜はダラット産のものが多い。</li> <li>・卸売市場で農産物の安全性についての検査はなく、目視で判別できるものではないので、本当に安全なものかはその場では判断不可である。</li> <li>・参考価格は下記の通り。<br/> シトラス（ベンチェ省産） 6,000-18,000 ドン/kg、ブンタン（大）（ベンチェ省産） 65,000 ドン/kg、キングオレンジ・オレンジ 45,000 ドン/kg、ブドウ（ファンラン市） 130,000 ドン/10 kg、トマト 166,000 ドン/バスケット（28kg）、ダイコン 8,000 ドン/kg、ニンジン 14,000 ドン/kg、ポテト 14,000 ドン/kg、アカダイコン 15,000 ドン/kg</li> </ul> <div data-bbox="464 1525 719 1861">  </div> <div data-bbox="719 1525 975 1861">  </div> <div data-bbox="975 1525 1348 1794">  </div> <div data-bbox="472 1861 676 1895" data-label="Caption"> <p>卸売市場の様子</p> </div> <div data-bbox="782 1861 904 1895" data-label="Caption"> <p>オレンジ</p> </div> <div data-bbox="1032 1861 1299 1895" data-label="Caption"> <p>中国のモモとリンゴ</p> </div> |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>有機農産物販売店、ホーチミン市</p>        | <p>(以下視察結果)</p> <p>&lt;店舗 A&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・富裕層の暮らしている 7 区に位置しており、売り場は Global GAP、100% 有機、 Fresh&amp; More の三つのセクションに分かれている（店員に確認したところ、その違いについて詳しいところは知らない様子）。</li> <li>・製品のシールには有機（Organic）や GAP の印字がされている。</li> <li>・参考価格は下記の通り。<br/>           トマト 54,950 ドン/0.7kg（有機）、ニンジン 26,400 ドン/0.44kg（有機）、レタス 37,000 ドン/0.4kg（有機）、バジル 8,000 ドン/1pack（50g くらい、有機）、イチゴ 67,200 ドン/0.16kg、ハウレンソウ 51,570 ドン/0.6kg（有機）</li> </ul> <p>&lt;店舗 B&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・同じく 7 区の上記店舗の近くにあり、2 年半前に始めた。最近では 1000 人程度の顧客がいる。有機認証はないが農薬を使わず、自然の肥料で作っている野菜を主に扱う。時期によりイチゴ、バナナ、アボカドの扱いもある。</li> </ul> <p>&lt;店舗 C&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・外国人の多い 2 区に位置しており、加工の認証である HACCP と EU の認証がある。売り場は非有機-HACCP と有機+HACCP の二つのセクションに分かれていたが、有機の印字のある製品は実際にはあまりなかった。来店中の間の顧客はほとんどが欧米人。</li> </ul> |
| <p>有機農産物販売店、スーパーマーケット、ハノイ</p> | <p>(以下視察結果)</p> <p>&lt;有機農産物販売店&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハノイ市内にいくつかある、安全な農産物を売る店舗の一つ。店員によると野菜は自社で栽培しており、果物はニュージーランド産のリンゴなど、輸入しているものが多い。安全をうたっているが認証等はなし。</li> <li>・参考価格は以下の通り。<br/>           マンゴー 75,000 ドン/kg、ブントアン 80,000 ドン/kg（ベンチェ省産）、アボカド 75,000 ドン/kg、トマト 25,000 ドン/kg、ハウレンソウ 4,000 ドン/一束、スイートポテト 25,000 ドン/kg、キュウリ・ウリ 30,000 ドン/kg、キャベツ 35,000 ドン/kg</li> </ul> <p>&lt;スーパーマーケット&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・野菜、果物ともにポップにディストリビューターの会社名と住所が記載してあるが、生産地の記載はない。売り場には大きく Quality Insurance のサインがある。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <p>・参考価格は以下の通り。</p> <p>ココナッツ 11,900 ドン/kg、マンゴスチン 39,900 ドン/kg、ドリアン 45,900 ドン/kg、ブンタン（大） 54,900-74,900 ドン/kg、ドラゴンフルーツ 39,900 ドン/kg、マンゴー 45,500 ドン/kg、リンゴ（輸入品） 79,900 ドン/kg、キウイ（輸入品） 79,800 ドン/kg、トマト 8,900 ドン/kg、イモ類 25,500-27,500 ドン/kg</p>  <p>有機農産物販売店内</p> |
| 農産物の生産・加工・輸出企業、ニンビン省 | <p>・生産、加工、輸出を行っている。自社の農地は 5000ha で、コーヒーとパイナップルを主に生産する。出荷先はヨーロッパが一番多く、他にアメリカ、アジア、日本など。最近ではアジアが増えている。病気は、パッションフルーツに被害が出ているが、銅剤は使っていない。</p> <p>・契約農家 1700 人に農地を与えて、生産物と量を指定している。契約農家は 11 の生産グループに分かれており、チームリーダーを置いて生産を行わせている。新しい農薬を試す場合は、会社が投資し、農家にパイロットを依頼する。品質管理部署では土壌、水、農薬等、数多くのプロセスにしたがって管理が行われている。</p>                                        |
| 安全農産物販売店、ハノイ         | <p>・ハノイに 3 店舗あり、卸売も小売りも行っている。同社のマーケットの成長率は年間 100%増で、十分に利益が確保できている。</p> <p>・2007 年から一般の農産物を扱い、2009 年から安全なものを取り扱うようになった。農業関係のプロジェクトは色々あるが、難しいのはマーケティングとマッチングである。一般の人は認証をあまり信用していないので、それよりもブランディングが重要である。</p>                                                                                                                                      |
| 加工食品の輸出企業、フンイエーン省    | <p>・業務内容は冷凍、ドライ、缶詰、瓶入り加工食品の輸出及び商社業務を行っている。生産地はフンイエーン省、ハイズン省、ハナム省、バクザン省など。</p> <p>・取扱い製品：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 缶詰・瓶詰：ベビーキュウリ、ベビートマト、ポテト、トマトジュース、コーン、パイナップル、トウガラシ、ガーリック</li> <li>- 冷凍：スイートコーン、カリフラワー、豆、キャッサバ、カボチャ、サツマイモ、タロ</li> </ul>                                                                                     |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <p>- 乾物：トウガラシ、オニオン、マッシュルーム、ショウガ等多数。</p> <p>・安全管理は <b>GAP</b> ではなく、基本輸出先の基準に従う。ベトナムの規制には従っているが輸出の基準はない。主な輸出先はウクライナ、ロシア、台湾、韓国で、これらの国は農薬の基準があまり厳しくないが、フランス、アメリカ、カナダは少し厳しい。</p> <p>・農家に対し農薬の使用法の指導も行っている。銅剤はあまり使っていない。ボルドー液の混合剤よりも他の薬剤の方がよく効くと聞いている。ボルドー液が安心というのはわかっているがボルドー液以外にも有機で使えるものもあり、今も使っている農家があるので、目新しいものとは感じない。</p>                                              |
| 高級スーパーマーケット、ハノイ | <p>・以前は他にも店舗があったが今は 1 店舗。18 年間営業している。日本との関係が深く、客の 20%は日本人を含む外国人で、80%はベトナム人。お米も日本の技術を使って生産、販売されているものが、通常の製品の 2 倍の価格で売れている。</p> <p>・残留農薬の問題はとても深刻で、ベトナム人は健康を気にしているので、本事業のタイミングとしては悪くないので早く取り組んだ方が良いと思う。</p> <div data-bbox="545 1048 1177 1411">  </div> <p>スーパーで取り扱われていた日本式栽培製品</p> |

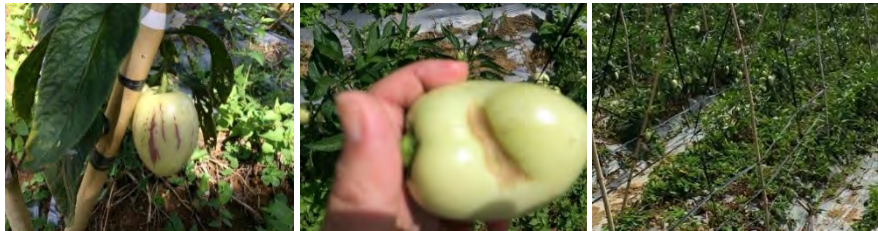
## オ 農民組合、生産農家、他

今回の派遣では、政府農業機関や農業企業・農薬売店などのほかに、生産者（農業組合・農家）からも、農業事情と農薬の現状についての情報収集を行った。その聞き取りの概要を以下の表にとりまとめた。

| 訪問先、地域          | 聞き取り結果概要                                                                                                               |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| タムノン農業協同組合、ゲアン省 | <p>・同組合は、約 1 年前に設立し、2 か所の農地（3ha と 2ha）がある。元々は個人で農作業をしていたが、組合長が組合にまとめ、自前の店舗 5 カ所、ゲアン省 Vinh 市内のスーパーマーケット、食品加工工場などに卸し</p> |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>ている。日商約 6000 万ドン（約 36 万円）（注：大きすぎるので、勘違いとも考えられる。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲアン省政府の定めた政策に従って農協を組織化したので、同省の普及センター技術者に栽培技術を直接指導してもらっている。とくに、土壌の改良に力を入れており、牛糞ともみ殻を混ぜて発酵させたものを 15 日間ほど熟成させ、土壌に混ぜている。農薬は、病気があまり発生しないので、使用量は少ない。</li> <li>・同省農業農村開発局は 1 年に 1-2 回、土壌、水源、栽培方法、収穫後処理等の検査を行い、同組合の作物の安全性証明書を発行している。</li> </ul> <div data-bbox="448 696 751 936">  </div> <div data-bbox="472 938 679 972">農協の自前店舗</div> <div data-bbox="754 696 1053 936">  </div> <div data-bbox="767 938 1031 972">郊外にある生産圃場</div> <div data-bbox="1056 696 1359 936">  </div> <div data-bbox="1134 938 1281 972">農協の代表</div>                     |
| <p>アグリカルチュ<br/>ラルインダスト<br/>リー3_2 農協、<br/>ゲアン省</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・1950 年代から国営農場として始まり、2000 年に民営化された。現在の組合員は 500 名。栽培している作物（総作付面積は 1500ha）は、ゴム 700ha、オレンジ 700ha、茶 150ha、サトウキビ 50ha</li> <li>・オレンジは現在 4 種類作付されており、改良 2 品種は 10 月～5 月の長期にわたり収穫できる。在来種は改良品種に比べると収穫時期は 11 月～2 月と短く、栽培面積は合わせて 450ha である。</li> <li>・オレンジの収穫は改良品種で 5 億ドン（約 300 万円）/ha、在来種で 2.5 億ドン（約 150 万円）/ha 程度である。キロ当たりの価格は時期や質により異なるが、卸値は 3 万～5 万ドン（180 円～300 円）、市場の価格は 5 万～7 万ドン（300 円～420 円）である。</li> <li>・ハノイにある農業農村開発省の国営企業である GENETIC Institute と共同でオレンジの新種開発をして、これまでに 2 品種を開発した。今も新種の開発に取り組んでいる。目標は、（1）これまでにない 7-9 月に収穫できる、（2）種が少ない、（3）糖度が高い、（4）サイズが大きい、（5）見た目も良い一品種の開発。</li> <li>・当農協では、カビの予防に市販の銅剤（Champion）使っているが効きが悪いため、やむをえず手作りボルドー液（石灰と硫酸銅を自前で混合）を使っているが、混合が難しいので、実がなる前にも使っている。</li> <li>・ボルドー液のほかには、オレンジの樹から樹液が出る症状の対策として Zidmine、Ridomil、Dusai を塗っている。樹液が出始めると、樹が乾燥して枯れてしまうため、農協では大きな問題になっている。ボルドー液がこれに対して使えるのであれば、価格が少し高くても農民たちは購入する。農</li> </ul> |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | <p>薬の効果は、自分たちが実証試験を行い、会員農家と情報を共有することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・オレンジの残留農薬テストはしていない。業者によっては自主的にやっているらしいが、同農協は関与しない。</li> <li>・ゲアン省のオレンジ栽培栽培は、同農協のクイホップ郡近辺だけでも2500ha、ゲアン省全体では5000～7000haになるのではないかな。</li> <li>・その他、ゴムにもボルドー液をカビ対策に塗布している。</li> </ul> <p>所感：訪問先はゲアン省では最大のオレンジ生産者団体なので、オレンジ栽培技術については省内農家への影響が大きい。ゲアン省で試験ができるのであれば、協力団体としての参加を検討したい。</p> <div data-bbox="442 777 1321 1301">  <div data-bbox="459 994 1246 1301"> <p>樹液が漏れて、折れた枝      樹液漏れに対して薬剤を塗布      黒カビの症状</p> <p>発病したオレンジの菌培養      樹液漏れの箇所に石灰を塗布      病気で反り返った葉</p> </div> </div> |
| <p>日系農業生産企業、ラムドン省<br/>ダラット市郊外</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・栽培している作物は、ペピーノ（通称ニュージーランドメロン）とイチゴが主力商品。そのほか、キュウリ、ナス、ミツバなども栽培している。ペピーノは温室栽培のほか、イチゴと間作にすることで、イチゴに対する遮光の役割も果たしている。また、ペピーノは1本の苗木で3年間はずもつ。ペピーノの場合、かたつむりに葉を、毛虫に実をやられてしまう。現在、カビや病気はないので殺菌剤は使用していない。</li> <li>・ダラットは日本と比べて、虫や病気が日本の2～3倍多い。日本では冬季に虫や病気もいったん収まるが、一年を通じて気候が安定しているダラットでは虫や病気が収まる期間がないため、減らない。</li> <li>・ダラットでは、問題の多くは害虫で殺虫剤の散布量が非常に多いと感じている。一方で、カビや病気対策の殺菌剤はそれほど使用されていないのではないかな。</li> <li>・ダラットの土は、これまで見てきた日本、台湾、マレーシア、ニュージーランドと比べて質が悪い。赤土で粘土質のため、土中に酸素や水分を保</li> </ul>                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>留しづらい。ダラットの場合、水は豊富にあるので、水をかければ育つ葉菜類や花卉に人気が集まる。一方で、いわゆる果菜類は、病害虫や強い紫外線（ダラット近郊ではホーチミンの2倍、日本の4倍になる）により、栽培が比較的難しい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ベトナム人は近隣の東南アジア等と比べると、よく働く。一方でプライドが高いので、新しい農業技術を安易に受け入れない風土がある。</li> <li>・この近辺でも中国、台湾、韓国の資本が多く入ってきており、ベトナム人を使って農業生産している。ダラットには韓国人は3万人、中国人はもっと多くおり、外国人の農業ビジネスが非常に盛んである。</li> </ul> <div data-bbox="440 687 1321 916">  </div> <p>栽培されているペピーノ    害虫による被害    ペピーノとイチゴの混植</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3-1-4 第3回現地調査（2015年11月1日～11月9日）

前2回の現地調査で行った4つの対象地の調査結果に基づいて、普及・実証事業の対象地にゲアン省を選定した。今回はその結果を踏まえ策定した普及・実証事業の実施の際のサポート機関となりえる2つの農業研究所（SOFRI、FAVRI）へ実施計画案の説明を行い、協力要請を行った。また、ゲアン省のDARD、植物防疫支局および国立農業普及センターに対しても、普及・実証事業の計画について簡単な説明を行い、実施の際の協力要請を行った。また、案件化の対象作物であるゲアン省内のオレンジの特産地を再訪し、オレンジの生産公社と農家を訪れ、現状について直接聞き取りを行った。今回の調査における活動と協議の概要を以下にまとめた。

#### （1）第3回現地調査の主な活動

- ・C/P（FAVRI、SOFRI）候補機関との普及・実証事業の具体的計画を協議
- ・普及・実証候補地として選定したゲアン省のオレンジ公社とオレンジ生産農家を訪問 IC-MOCS 導入可能性の検討
- ・JICA 事務所への案件化に関する報告と普及・実証についての協議

#### （2）協議概要

##### ア 政府関係農業機関（FAVRI、SOFRI、ゲアン省DARD、普及センターなど）

前二回の調査結果に基づいて選定したゲアン省の農業関連機関を再訪し、普及・実証事業の計画案の説明し、実施に対する協力を依頼した。

SOFRI の試験圃場では、ドラゴンフルーツにかいよう病の蔓延が見られ、現在は殺菌剤のジマンダイゼンを葉に散布しているが、IC ボルドー66D の効果を確認したいので、できるだけ早い時期に実証試験を実施してほしいとの要望があった。

FAVRI は、海外の機関と研究や実証プロジェクトを行う際には、その調整役が主な業務となり、ゲアン省で普及・実証事業を行う場合も、実施機関となるゲアン省の DARD や植物防疫支局などとの調整役としてプロジェクトの支援ができる。ゲアン省での実証試験の具体的な場所は FAVRI が DARD との協議で選定し、試験実施農家の選定には、手続書類等の業務も含めて概ね 1 か月あれば可能である。ゲアン省における実施経験の実施の手順は、プロジェクト側の書類が揃い次第、FAVRI が農業省へ書類を提出する。その後に各地方の農業局に依頼を行い、DARD から許諾を受けるのが一般的である。プロジェクト実施に際して、人民委員会へのコンタクトは必要に応じて FAVRI が対応する。

DARD によると、ボルドー液は 9 月 1 日～15 日まで 2 回くらい、実の付く前に予防のため散布し、15 日以降は実が大きくなるので散布しない。シーズン中には合計 5-6 回散布する。手作りボルドー液も正確に作れば効果は高いが、農民は適切なプロセスを経てボルドー液を作ることができないため、効果が上がらないこともある。そのため、市販の銅剤を使うこともあり、よく使われる薬剤は Kasumin などである。今回の案件化調査で明らかになった 8 月に施行された政府通達によって、今後銅剤の登録が難しくなったことに関しては、植物防疫支局も農業普及センターも知らず、まだそれらの情報はここまで来ていなかった。

今回の訪問した主な機関、事務所の概要は以下の通りである。

| 訪問先、地域                  | 聞き取り結果概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 南部果樹研究所 (SOFRI)、ティエンザン省 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・南部では、ドラゴンフルーツの試験栽培が増え、輸出産品として有望視されている。</li> <li>・ドラゴンフルーツの農家価格は以下の通り。<br/> 白：15,000 ドン/kg (オフシーズン) - 25,000 ドン/kg (旧正月)<br/> 赤：25,000 ドン/kg (オフシーズン) - 75,000 ドン/kg (旧正月)</li> <li>・ドラゴンフルーツの多くの木にはかいよう病の発生が認められ、その防除・治癒の方法がまだ確立されていない。</li> </ul> <div data-bbox="480 1393 778 1608">  </div> <div data-bbox="501 1615 730 1646"> <p>研究所内の分析室</p> </div> <div data-bbox="790 1393 1088 1608">  </div> <div data-bbox="826 1615 1375 1646"> <p>白い葉は薬剤の塗布跡 (ドラゴンフルーツ)</p> </div> <div data-bbox="1098 1393 1396 1608">  </div> |
| 果樹野菜研究所 (FAVRI)、ハノイ     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・(以下全て ODA 案件化について) 大きな研修パッケージならば国立農業普及センターに、小さいパッケージならゲアン省普及センターでも十分に対応ができる。しかし、他の省への波及を考えると、国立農業普及センターのほうが、将来的に良いかもしれない。</li> <li>・農薬の研修に限定すれば、国立農業普及センターより植物防疫支局の方が、その地域の現状や具体的な対応策についての情報が豊かである。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・地方の農家への農薬の技術指導に関しては、国立農業普及センターは国から村までネットワークがあり、植物防疫支局のネットワークはその省に限定されるので、臨機応変に対応して行くのが良策である。</li> <li>・他省への波及を考えて、国レベルで技術を残したい場合は植物防疫支局より広い活動範囲を持っている国立農業普及センターが適している。</li> <li>・FAVRI の支所を使つての展示圃場実験も可能。ハノイから 45km に、柑橘研究開発センターがある。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 農業農村開発局、ゲアン省 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・省内のオレンジ栽培面積は 3400ha。品質の高い（見た目がきれい）ものは高価格。見た目が悪いものは価格が 1/3 程度（7000-1 万ドン/kg）となる。平均収量は 13-14t/ha、多いところで 20t/ha。</li> <li>・オレンジの病害防除は、年中行われている。特に、季節の変わり目（春、夏）に病気がやすい。かいよう病は春、秋。</li> <li>・薬剤の散布時期は下記の通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2-3 月：発芽し、虫が発生</li> <li>- 5-6 月：白いクモもしくはダニの発生</li> <li>- 7 月以降：結実し、黄色いハエが発生</li> <li>- 9 月初め：雨、湿気により病気が発生</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                  |
| 植物防疫支局、ゲアン省  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲアン省での農薬使用量は年間 450-500t、クイホップ郡（オレンジの特産地）に提供した硫酸銅の量は 1t 程度。硫酸銅の平均価格は 8 万 5000 ドン/kg で輸入品である。農家自身が手作りボルドーを均質に調合できないので、最近では市販の Champion などが多く使われている。省内に約 680 の農薬代理店がある。</li> <li>・コーヒーの栽培面積は 462ha で減少傾向にあり、逆にゴムの栽培面積は 11,000ha で拡大傾向である。</li> <li>・オレンジは外見だけでなく品質的な向上が求められ、さらにこれまでの端境期（あまり収穫のなかった時期）に収穫できる品種など、品種改良が行われている。課題としては農薬の使い過ぎがあるが、病気や虫が多いので、薬害の少ない農薬を使いたい。</li> </ul> <p>農薬はほとんどが中国からの輸入品。違法農薬も流通しているが検査機関で毎年検査し没収されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ビンオレンジは町では平均 5 万ドン/kg で、旧正月の時期にはさらに高くなる。</li> </ul> |



打合せの様子

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 農業普及センター、<br>ゲアン省 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ボルドー液はオレンジ以外にも、茶、トマト、コーヒーの病気に対して使われるが、量は多くない。</li> <li>・ゲアン省でのお茶の栽培面積は 7000ha 以上で、今後ゴム栽培も拡大してゆく。</li> <li>・ハノイの国立農業普及センターとゲアンの農業普及センターでは自然条件が異なるため教材等はそのまま使えないので修正が必要。予算は中央・省・郡からプロジェクトによりおりる。JICA プロジェクトとの協働経験はないが、JICA の調査に協力した実績がある。</li> </ul> |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## イ 農民組合、生産農家、他

また、今回の派遣では、案件化の対象作物であるゲアン省内のオレンジの特産地を再訪し、オレンジの生産公社と農家を訪れ、現状について聞き取りした。

今回の訪問した主な機関、事務所の概要は以下の通りである。

| 訪問先、地域                    | 聞き取り結果概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| オレンジ公社、<br>ゲアン省クイホ<br>ップ郡 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・現在は公社として施設内の圃場や農家の栽培などを管理・指導しており、2016 年から民間となる予定。公社職員は 22 名、契約農家は 960 軒。本公社の契約農家を含む管理面積は 700ha、その内現在収穫できるのは 310ha。公社としても、7ha の畑を保有している。今年はこれから収穫で（11-12 月）5000-6000t の収量を見込んでいる。</li> <li>・農家に土地を貸し、苗の提供や技術指導を行い、管理費何%か徴収し、農薬会社等はこの公社を通して販売を行っている。</li> <li>・クイホップ郡のオレンジ栽培面積は 3000ha で、ここで栽培したオレンジがビンオレンジとよばれる。当地の気候は他の地域に比べオレンジ栽培に向いている。</li> <li>・ビンオレンジは以下 3 つの品種がある（価格差はあまりない）。             <ol style="list-style-type: none"> <li>①サードアイ（収量 35-40t/ha。3 年で実が付き、4 年目から収穫）</li> <li>②ソンコン（収量 17-20t/ha。種が少ない、皮が薄い、味はあっさり、しかし収量が少ないので、契約面積は 1-2ha のみ。収穫まで 5-6 年）</li> <li>③ヴァンズー（収量 50t/ha。3 年目で 3t ほど収穫でき、4 年目で 10-15t、6 年目からは 50t 以上の収量）</li> </ol> </li> <li>・収穫時期をのばすため、ビンオレンジの他に以下二種栽培している（ベトナム農業遺伝研究所からの品種をもとに改良されたもの）。             <ol style="list-style-type: none"> <li>①マット（栽培面積 30ha。9-10 月収穫。かいよう病に弱いので栽培農家も少ない（32 世帯）。かいよう病のため 9t の収穫量のうち 3t しか規格合格せず、他の 6t は価格が半分以下になる（30,000 ドン/kg→15,000 ドン/kg）。</li> <li>②V2（2-3 月収穫）</li> </ol> </li> </ul> |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ボルドー液はきちんと使えば他の薬よりもかいよう病に効果があることは知っている。しかし、混合などの使い方が難しく、どの農家でもできるわけではない。公社としては、農家に対して無理に指導はしていない。農家では市販の <b>Champion</b> などがよく使われている。</li> <li>・かいよう病の防除は発病後の治癒は難しいので予防が大事。1-4 月の間菌は土中で潜伏して発病しないが、5 月の雨で発病する。従って、ボルドー液の散布適期は 4 月である。</li> <li>・公社保有の 7ha には手作りボルドーの量が確保できないので市販のものを使っている。IC ボルドー66D は簡単であれば使いたい。公社の敷地内には、いろんな農薬を試す畑があり、IC ボルドー66D の試験散布も可能である。IC ボルドー66D は便利なので通常価格より少し高くてもニーズがあり、手作りの 1.5 倍は許容範囲である。展着剤も中国から輸入しているものが廉価に販売されている。需要はあるので、ビジネスとして行うのであれば品質と価格次第である。</li> <li>・ゴムは 500ha を管理し、以前はボルドー液を使用していた。7-8 月に樹を切った後に塗布するので使用量自体は少ない。今は Syngenta 社の Zidomil 等を使用している。</li> <li>・これまで JICA や大使館などが調査をしに来たが、その後にプロジェクトを実施したことはないので、ぜひ実施してほしい。</li> </ul>                                                                                                                                                      |
| <p>ビンオレンジ農家、ゲアン省クイホップ郡</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・訪問した畑は購入したばかりで、マット品種を 2ha 栽培している。マットオレンジは甘くて種が少ないのでハノイの人が好んで食べる。</li> <li>・ボルドー液散布量は 1 回あたり 2000l/ha。殺菌剤は値段より効くかどうか重要で、1ha あたり \$500 であれば購入してもよい。</li> </ul> <p>所感：オレンジの売り上げは 2 年間 1000 万円程度と推定され、所得水準は高い。</p> <p>(以下同行した、公社職員からの聞き取り)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・公社職員もオレンジを栽培しており、殺菌剤の使用金額は 100-150 万円 (2 億-3 億ドン) /9.5ha。農家の人は日本製殺菌剤を使いたいと考えている。</li> </ul> <div data-bbox="464 1697 778 1915">  </div> <p>ビンオレンジ</p> <div data-bbox="786 1697 1101 1915">  </div> <p>ボルドー液の散布跡</p> <div data-bbox="1109 1697 1418 1915">  </div> <p>ビンオレンジ畑</p> |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 農薬小売店、ゲアン省クイホップ郡 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 取扱い銅剤及び価格は以下の通り。<br/>HocMan 24.5SG（8 万ドン/kg）、Ajily 77WP（25 万 5000 ドン/100g）、Kocide（2 万 5000 ドン/75g）、Sunshi 103WP（10 万ドン/100g）、Isacop 65.2WG（12 万ドン/500g）、Reward（25 万ドン/kg）、Epolists 85WP13 万ドン/500g）、MR. CUSO4 30%（60,000 ドン/500g）</li> <li>・ Hocmon は硫酸銅であり、この店舗での出荷量は一年で 1t 以上。</li> <li>・ 展着剤は 5,000 ドン/1 箱。1 箱 10 パック入り、1 パックを 20l に溶かして使用する。（1 パックは 2g 程度と思われる）</li> <li>・ 石灰は店にはおいていないが通常 2,000 ドン/kg 程度である。</li> </ul> |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### ウ JICA ベトナム事務所

第 3 回現地調査において、これまでの調査結果の報告と現状を踏まえての今後のアドバイスを受けに、JICA ハノイ事務所を訪問した。以下に、その訪問時の用件の要点をまとめる。

- ・ ビジネスとしてのフィージビリティをしっかりと確認してほしい。  
販売できるか、ベトナムでの販売価格として現実的か、農家への拡販方法、これまで定着している製品との差別化、中国からの野菜が大量に入ってきている中、今のベトナムに製品が適合するかどうか。

### 3-2 製品・技術の現地適合性検証

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

### 3-3 製品・技術の現地ニーズの確認

#### 3-3-1 ベトナムにおける農薬に関する食品の安全性

ダラット市で最大規模の農業企業での聞き取りによると、ホーチミンなどの大都市では、安全な食品に対して消費者と生産者との間に大きな温度差があり、生産者が使っている農薬量は消費者が求めているほど減っていないというのが、関係者の印象である。農薬会社は、農家は病虫害の病斑による価格低下を危惧するあまり、農薬を必要以上に散布することや、速効性があるが有害な違法農薬（価格も3分の1程度）を使うことがあるため、残留農薬の問題が一向

に減らないと認識している。また、現地のパートナー商社によるとベトナムの農薬の原料はほぼ 100%が輸入（中国 55%、ヨーロッパ 30%、残りが日本、アメリカ、インドなど）で、国内生産のものはほとんどないため品質管理が難しいことも推測される。

しかしながら、近年の大手のスーパーによる産地や Viet GAP などの偽装販売、認証を受けていない作物の混入販売など、食の安全は生産者だけの単純な問題ではなく流通を含む問題となっている。

一方、最近の消費者の安全な食品に対する関心が高まっており、ホーチミン市で安全野菜の販売を行っている農業生産企業は、以前は日本人が多かった顧客がベトナム人へと変わっており、市場は拡大しているという。同社の野菜価格は、一般の 4～5 倍だが、よく売れていることから潜在的な需要の高さを感じている。事実、大都市の有機農業直売店の増加は、その証とも考えられる。

### 3-3-2 ベトナムの主要作物に対する銅剤の適用現状

これまでの聞き取り調査の結果で、銅化合物を成分とする殺菌剤（銅剤）が調査対象地でも一般に流通・利用されており、現地に銅剤のニーズがあることが確認された。表 3-3 は案件化調査対象地域における聞き取りで明らかとなった、銅剤および手作りボルドー液の使用状況である。

表 3-3 調査対象地において銅剤及び手作りボルドー液の利用が確認された作物（病気）

| 調査対象地  | 散布銅剤       | 散布作物（病害）                                     |
|--------|------------|----------------------------------------------|
| ランソン省  | 銅剤散布       | シュガーアップル、マンダリン、カキ、ジャガイモ、トマト                  |
| ゲアン省   | 銅剤散布       | オレンジ（かいよう病）、ゴム（カビ）                           |
|        | 手作りボルドー液散布 | オレンジ（かいよう病）、ゴム（疫病、うどんこ病）、トマト（ベト病）、ジャガイモ（ベト病） |
| ラムドン省  | 銅剤散布       | コーヒー、（ピンクカビ病）、マンゴー（炭疽病）                      |
|        | 手作りボルドー液散布 | コーヒー（ピンクカビ病）                                 |
| メコンデルタ | 銅剤散布       | ドラゴンフルーツ（カビ）、葉物野菜（カビ）                        |

出典：農業関係者への聞き取り情報から調査団作成

全国的に見るとベトナムの農薬全体の市場規模は 8 億 3000 万米ドルで、うち殺菌剤は 3 億米ドルと大きな割合を占めている。農民は、手作りボルドー液も正確に作れば効果が高いことを知ってはいるが、正しい手順でボルドー液を作ることが難しいため、効果が上がらないこともよくあり、市販の銅剤を利用せざるを得ないケースが多いことが分かった。今回提供する IC ボルドー 66D（殺菌剤）は、これまでの手作りボルドー液の不便な点（下記の「手作りボルドー液の課題」）を大幅に改善した製品なので、農家の利便性が格段によくなることが期待できる。

#### 手作りボルドー液の課題

- ・混合が難しいので少量利用の際にしか使えない（目安として 2ha 以下）
- ・混ぜ方が悪いと効果が一定にならない
- ・うまく作れば既製品よりも効き目が良い
- ・うまく作れない農家が多く、市販の銅剤を使っている
- ・混合が簡単なものがあれば利用したい

#### 3-3-3 IC-MOCS（IC ボルドー66D）の現地ニーズ

FAVRI や SOFRI において、IC-MOCS のニーズがあることは、セミナーの質疑応答やアンケート結果でも明らかとなった。セミナーのアンケートの結果では、効果が高い展着剤のニーズとの併用に関しても、高い関心が示された。ベトナムでは雨が多く、散布薬剤が簡単に流れて効果が薄れてしまい散布回数を増やさなくてはならないため、環境と人体に無害で強力な展着剤が求められる。現在、国内で1箱数千ドン（20g 程度）の廉価な展着剤が流通しているが、質が良くないため、より安全で効果的な展着剤のニーズがあることが確認された。

北部の FAVRI ではオレンジで、南部の SOFRI ではドラゴンフルーツにボルドー液の効果が確認されているかいよう病が慢性的に発生し、収量と品質面で深刻な被害を与えていることが確認された。現在、かいよう病に対しては、高い効果が期待できる市販の薬剤が少なく、農家が自ら作るボルドー液を散布しているが、上記のように作成手順の煩雑さや品質が安定しないこと、大量生成に向かないなどの課題がある。

ゲアン省植物防疫支局によると、ゲアン省で生産される、収益率の高いビンオレンジは、病虫害のダメージによる商品価値の低下を恐れ、予防目的で殺菌剤や殺虫剤を過剰に散布する傾向があり、農家自身の健康被害も懸念されている。ビンオレンジの生産地であるクイホップ郡にあるオレンジ生産農業公社では、ボルドー液はきちんと使えば他の薬よりも安全で、かいよう病に効果があることは知っているが、どの農家でも簡単にできるわけではないため、公社としては、農家に対して無理に指導はしていない。

このように、この地域が抱える農薬と関連した食品の安全性に関する問題の根本は、安全かつ効果的な殺菌剤が入手しにくいことに起因しており、IC ボルドー66D のような安心安全で効果の高い殺菌剤の需要は高いと考えられる。さらに、SOFRI では、ドラゴンフルーツにかいよう病の発生が認められ、その防除・治癒の方法がまだ確立されていない。現在は、殺菌剤のジマンダイゼンを葉に散布しているが、十分な効果が認められず、SOFRI から IC ボルドー66D の効果の実証試験を早い時期に行いたいとの要望を受けている。

上記のような状況の中、農家の意見では IC ボルドー66D が簡易に作ることができ、その効果が確認できれば、現在使っている殺菌剤より 1.5～2.0 倍高価であっても十分にニーズがあるという。また、殺菌剤は値段より効くかどうか重要であり、具体的には、コストが 1ha あたり \$500 であれば購入可能であるという。

さらに、今回の聞き取りの中で、ビンオレンジやドラゴンフルーツのかいよう病以外にも、各農業関係者から次のような病害に対する IC-MOCS の有効性についての要望が出ている（表 3-4）。これらの作物の病害に対して、今後 IC-MOCS の有効性が実証することができれば、今後のビジネスの新たなニーズとなり得る。

表 3-4 IC-MOCS の有効性確認の依頼を受けた作物と病害

| 対象地域     | 対象作物                        | 病害名             |
|----------|-----------------------------|-----------------|
| メコンデルタ地域 | ドラゴンフルーツ                    | 乾腐病（＝炭腐病）       |
| ランソン省    | シュガーアップル（ChiLan 郡）          | 細菌性の病害類         |
|          | シュガーアップル、マンダリン、カキ、ジャガイモ、トマト |                 |
| ラムドン省    | コーヒー                        | Black Berry（カビ） |
| ゲアン省     | オレンジ                        | 幹に樹液が出る症状       |

出典：JICA 調査団作成



ドラゴンフルーツ葉のかいよう病とみられる病気



現地で流通していた展着剤

### 3-4 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

ベトナム農業分野の開発課題のうち、案件化調査で提案する ODA 案件化で特に寄与できる分野は農産物の安全性と品質の向上である。ベトナムで発生しているかいよう病に対して、安全で効果的な殺菌剤が少ない中、安全性を担保しつつ病気を予防することができる IC ボルドー66D の提供のニーズが高いことは 3-3 で既述の通りである。技術的にも、農家はいわゆる「手作りボルドー液」を使おうとするが、配合が困難なため、水で希釈するだけで散布できる IC ボルドー66D は農家のニーズに合致している。IC-MOCS で提供するレインカット、共栄作物（コンパニオンプラント）、混作栽培、木酢液等の栽培技術は、直接的に農産物の品質向上に寄与するため開発課題との整合性は高い。また、IC-MOCS を普及員に指導する人材育成体制の整備は、ベトナムにおいて農産物の安全性と品質の向上を継続し、開発課題に対する恒常的な対策として必須である。

有効性に関しては、IC ボルドー66D と同成分であるボルドー液が、カビに起因する病気に対して有効であることが現地農業関係者への聞き取りで確認された。さらに IC ボルドー66D の基本的な効果は 3-2 の通り簡易試験でも確認されている通りである。IC ボルドー66D の付着力、残効性、耐雨性は手作りボルドー液と比べて高く、より少ない散布量で同等以上の病気に対する予防効果も得られる。したがって、過剰な薬剤の利用が軽減され、残留農薬の心配も少なくなる。ODA 案件化では、DARD の普及員を通じて、対象作物別に適切な希釈倍数と散布回数を指導するなど、適切な利用方法を農家に指導する体制を整備することで、薬害の発生が起きないように念を入れる。

さらに、IC-MOCS で同時に提案する展着剤（COGIANT66）も IC ボルドー66D と併用すれば、散布 1 回あたりの薬剤の定着期間がさらに延びるため、IC ボルドー66D の有効性を増幅させることが見込まれる。さらに、IC-MOCS で提供する栽培技術は、品質の向上に対して有効なことは既述の通りである。

以上より、システム技術である IC-MOCS は開発課題である農産物の安全性と品質の向上に対して、整合性と有効性が認められることが案件化調査で確認できた。

## 第4章 ODA 案件化の具体的提案

### 4-1 ODA 案件概要

ベトナムの農業セクターが抱える開発課題は、生産性向上技術、農産物の安全性、都市や地方の卸売機能の不備、野菜等のブランド化、加工産業である。IC-MOCS は、人体に害のない IC ボルドー66D を中核技術とした営農システムであり、高い残留農薬により脅かされている農産物の安全性低下の改善に寄与する。同時に、IC-MOCS は地域の農業事情に適合した栽培技術も含まれるため、開発課題である低生産性に対してもその向上が見込まれる。これら 2 つのベトナムにおける農業の開発課題の解決を C/P とともに目指すため、ODA 事業としての普及・実証事業を検討する。

普及・実証事業は、JICA の他の先行事業とは以下の通り差別化できる。JICA の「メコンデルタ地域における効果的農業手法・普及システム改造プロジェクト」では、ベトナム南部地域を対象にした農業研究機関である SOFRI の技術者と共に効果的な果樹栽培技術を開発し、農家に普及した。一方で、普及・実証事業では、ベトナム全土に普及員を配置するベトナム国立農業普及センターを技術普及の中核にすることで、ベトナム全国に IC-MOCS を普及できる体制を確立する。

「農産物の生産体制及び制度運営能力向上プロジェクト（安全作物生産）」では、パイロット省に限定して農産物の安全な栽培方法を農家に指導すると同時に、安全な農産物の啓蒙活動を通じて政府関係者と農民の意識を向上させた。一方で、普及・実証事業では IC-MOCS が将来的に全国普及できる体制づくりを目指す。以上より、開発効果の全国普及という点で、JICA の先行プロジェクトとは異なる。

以下では普及・実証事業の具体的提案を詳細に検討する。

プロジェクト目標：日本の JAS 規格において有機栽培に適合している安心安全な IC ボルドー66D と COGIANT66 を活用した生産システムである IC-MOCS の普及・促進に必要な環境が整備されることで、ベトナム国内の農産物の品質が向上する。

成果 1：IC ボルドー66D と COGIANT66 の安全性と効果が確認される。

成果 2：IC-MOCS のパイロット省の対象地域のための適応パッケージを確立し、同省の農業普及員が IC-MOCS の指導技術を習得する。

成果 3：IC ボルドー66D と COGIANT66 のベトナムにおける農薬登録のプロセスが明確になり、登録プロセスを開始する。

本 ODA 案件のプロジェクト目標が達成されれば、農産物の品質は安全性の改善と共に向上し、品質改善は農産物のブランド化も可能にする。プロジェクト目標の達成に必須である成果を以下の通り 3 つ設定した。

成果 1 では、IC-MOCS で導入する IC ボルドー66D と COGIANT66 が安心安全であることをベトナム政府が理解するよう、両薬剤が日本の有機 JAS 規格に準拠している点を説明できるよう実証する。同データは農業関係者に公開することで、両薬剤の効果を広く伝播するツールとしても活用する。さらに、IC-MOCS の効果、利便性、価格競争力、薬剤の利用状況について農業関係者の認知度向上を目指して、セミナーやデモンストレーションを実施する。

成果 2 では、研究機関で検証された実験結果を基にして、国立農業普及センターにおいて、IC-MOCS の構成要素である両薬剤の利用を前提としたうえで、汎用性の高い栽培技術を組み合わせた IC-MOCS のベトナム基本型研修パッケージを確立する。同パッケージを基に、対象地の農業普及員への技術指導を目的として、レインカットや適用する地域の農業事情や対象作物に合わせて適切な栽培技術を加えて調整した IC-MOCS ベトナム地域適応型の研修パッケージを作成したうえで、パイロット省 DARD の普及員に IC-MOCS の技術移転を実施する。

成果 3 では、ベトナムにおける農薬登録のプロセスが 2015 年 8 月の法改正により変更されたが、改正法を施行しているベトナム MARD に問い合わせをしても関係者によって説明が異なるなど混乱が続いているため、まず登録プロセスを明確にしたうえで登録プロセスを開始する。IC ボルドー66D と COGIANT66 を将来ベトナムで登録するためにも、同プロセスを熟知する必要がある。同時に、準備ができた時点で、登録のプロセスも開始する。上記について、PDM に記載される具体的な活動は以下の通り。

成果 1 : IC ボルドー66D と COGIANT66 の安全性と効果が確認される。

#### 活動

1-1 ベトナム国内で IC-MOCS の構成要素である IC ボルドー66D と COGIANT66 の安全性と効果を確認し、薬剤の安全性とベトナムにおける薬剤の利用に必要なデータを収集する。

1-2 収集したデータのうち、農薬登録に流用できるデータを抽出して、MARD の PPD に提出する。

1-3 競合製品の効果を実証実験で確認し、IC ボルドー66D と COGIANT66 の優位性を確認する。

1-4 1-3 の散布結果から IC ボルドー66D と COGIANT66 のシーズンあたりのコスト情報を算出し、価格優位性を確認する。

1-5 IC ボルドー66D と COGIANT66 の市場性を確認するため、市場調査を実施する。

1-6 セミナー・デモンストレーションを開催する。（註：対象者は現地販売代理店・卸売・小売・農家等の流通関係者を想定。）

成果 2 : IC-MOCS のパイロット省の対象地域のための適応パッケージを確立し、同省の農業普及員が IC-MOCS の指導技術を習得する。

#### 活動：

2-1 普及の対象地と対象作物を決めた後で、IC ボルドー66D と COGIANT66 の適切な散布方法（防除体系）を確認する。

2-2 IC-MOCS の技術パッケージ基本形を作成する。

2-3 IC-MOCS の技術パッケージ適応型を作成する。

2-4 国立農業普及センターから普及員、普及員から農家と試験的に技術指導を実施し、必要に応じて技術パッケージや指導方法を修正し、最終化する。

2-5 国立農業普及センターよりパイロット省の普及員に対する IC-MOCS 研修を実施する。

成果 3 : IC ボルドー66D と COGIANT66 のベトナムにおける農薬登録のプロセスが明確になり、登録プロセスを開始する。

活動 :

3-1 ベトナム MARD において、農薬の登録に関して過去に明らかになった事項をまとめ、担当者に書面で内容確認する。

3-2 農薬登録に関する最新の政策文書と、同省よりの回答を基にプロセスを文章にまとめ、同省担当者に再確認する。

3-3 確認されたプロセスに沿って、IC ボルドー66D と COGIANT66 のベトナムにおける利用を同省に申請する。

3-4 同省の要求に応じて、登録に必要な情報を提供する。

#### 4-2 普及・実証事業以外の ODA スキームの適用可能性

案件化調査で計画を策定している普及・実証事業では、井上石灰の製品である IC ボルドー66D を中核とした技術パッケージの IC-MOCS を普及することで、ベトナム農産物の安全性の改善といった開発課題に取り組むと共に、ビジネス展開を進めることも目指す。対象国又は地域の開発課題の解決を優先する ODA 支援スキームの中で、提案企業の海外進出も同時に支援できるのは普及・実証事業しかない。したがって、普及・実証事業以外の ODA スキームの適用の可能性はないと考える。

#### 4-3 具体的な協力計画及び開発効果

4-3-1 提案する ODA 案件の目標、投入、製品・技術の位置づけ（我が国による投入・先方政府による投入）

##### (1) ODA 案件の目標

IC-MOCS の普及を通じて、殺菌剤である IC ボルドー66D や展着剤の COGIANT66 など安全性と効果が高い薬剤の利用を拡大させることで、市場に流通している違法農薬の悪影響を低減させ、農産物の安全性を高めることを目指す。IC-MOCS が普及すれば、農業製品の病害虫は軽減し、収量と品質の向上が期待できる。ひいては、ベトナム産農業製品の海外輸出が増えることも見込まれる。

##### (2) 投入

日本側

###### 1) 専門家 :

- ・ 植物防疫
- ・ 栽培技術
- ・ 研修計画

###### 2) 研究機関における IC-MOCS の実証実験に必要な薬剤一式: IC ボルドー66D、COGIANT66、噴霧機、果実カバーほか

###### 3) IC ボルドー66D の普及・実証に関する試験計画（案）

ア. 試験目的と材料

ICボルドー66Dの有効性を証明する。実証試験の材料は、一年目はベトナムにおける薬剤登録の対象となり、これまでにICボルドー66Dの使用実績のある柑橘類（ゲアン省のオレンジ）を使い、二年目は南部で重要な輸出産品であり、現在かいよう病の被害を受けているドラゴンフルーツを使う予定である。

#### イ. 試験実施概要

- 処理条件（試験薬剤区、対象薬剤区（類似銅剤の施用）、無処理区）
- 管理・評価法
  - 1) 薬剤濃度（100 倍設定）、2) 散布方法、3) データの取得（樹齢、散布日時・天候（気候、降水量）、散布量）など）、4) 参考となる記録項目（薬害発生状況、葉斑の付着状況など）

#### ウ. 評価法

防除価を用いて比較（0 は効果なし、100 であれば完全防除）

#### エ. FAVRI の実験実施に関する打合せ

圃場使用選定、圃場整備、圃場管理、人件費ほか

#### 4) IC-MOCS のベトナム基本型研修パッケージ及び地域適応型研修パッケージ

研究機関である FAVRI では IC ボルドー66D を中核とした IC-MOCS の効果を確認したうえで、併せてベトナムの全国において適用の汎用性が比較的高いと考えられる栽培技術の組み合わせを踏まえて「IC-MOCS のベトナム基本型研修パッケージ」を検討する。具体的には、基本となる IC ボルドー66D の、標準的な環境下において、主な作物に対する希釈倍率、散布方法、散布時期を標準型としてまとめる。また、同様に展着剤である COGIANT66 の一般的な使用方法と適用条件を指導する。このほか、果実カバー（レインカット）や木酢液など、ベトナム全土の普及を考えた際に汎用性の高いと考えられる栽培技術も教える。IC-MOCS は対象作物や農業環境の違いにより、技術仕様を変更する必要があるが、あくまへ標準的な IC-MOCS の適用方法を基本型研修パッケージとしてまとめる。

「IC-MOCS の地域適応型研修パッケージ」は、IC-MOCS を適用する作物や農業環境が具体的に決定したあとで、適用する条件に応じて組み合わせる技術や知識を調整したものを指す。例えば、IC ボルドー66D の散布頻度、時期、希釈倍率は対象作物や栽培環境により異なる。また、果実カバー（レインカット）は多雨や高日射を受ける地域では、果実の劣化防止として必要がある。逆に、少ない地域では、水利用効率の高い栽培方法を IC-MOCS に組み入れる。このように、適用する現場ニーズに合わせて、IC-MOCS の技術内容を調整したうえで、普及員に指導する。対象作物や栽培環境の違いによる栽培技術の組み合わせの変更は、FAVRI、国立農業普及センターと DARD が協議をして決定し、対象の普及員に合った「IC-MOCS の地域適応型研修パッケージ」を指導する。

#### 5) 本邦受入活動

本邦受入活動について、井上石灰が最初に日本で確立した IC-MOCS を実践している農家を視察する。想定される参加者の候補は MARD 職員、MARD 植物防疫局職員、研究機関職員、普及機関職員、ゲアン省 DARD 職員他である。本邦受入活動の目的は、IC-MOCS の先行事例を日本で視察することで、IC-MOCS の日本での成り立ち、IC-MOCS の普及状況、効果などベトナムでは実体験できないものを視察でつぶさに理解し、普及・実証事業の達成により実現する開発効果を共通で理解することを目指す。また、IC-MOCS のベトナムにおける実証

試験に際して留意する点、技術普及に関して行政の役割、農家への技術移転のノウハウ等も同時に学ぶ。研修の最後には参加者全員で研修の振り返りを行うことで各自が得た研修の学びを確認し、普及・実証事業への反映について具体的な目標等を各参加者が検討し発表する予定である。同研修の効果を最大化するため、普及・実証事業の比較的初期（開始より6カ月以内）の実施を計画する。

本邦受入活動を受け入れる自治体でも利点が想定される。まず、管轄地域の企業がODAを通じた海外進出の実施状況を、進出先の関係者から直接聞き取れる機会を得られる。また、自治体も協力して同活動を企画・実施することで、海外視察団の受け入れの知見を増やす機会となる。また、海外でも通用する技術を圏内の企業が保有していることを理解することで、自治体としての海外進出または交流を企画する際の一助になる。以上より、本邦受入活動を通じて、自治体の学びも多く期待できる。

本邦受入活動の日程案は以下の通り。

表 4-1 本邦受入活動の日程案

|     | 活動                                                                                                                                                                         |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 前日  | ハノイにおいて出発前のブリーフィング                                                                                                                                                         |
| 1日目 | ベトナムから日本へ移動                                                                                                                                                                |
| 2日目 | 高知県井上石灰本社訪問<br>1. IC-MOCS 開発の経緯、IC ボルドー66D、COGIANT66 の将来の展望<br>2. 井上石灰本社、本社工場、開発研究所など訪問                                                                                    |
| 3日目 | 高知県農業振興部への訪問<br>1. IC-MOCS の県内での効果と評判<br>2. 県内農業における IC-MOCS の認知度と効果<br>3. 日本における IC ボルドー66D の登録                                                                           |
| 4日目 | 高知県農業研究機関への訪問と意見交換<br>1. 施設紹介と実験圃場の視察<br>2. 研究内容の紹介<br>3. 質疑応答と意見交換<br>県内の農家訪問<br>4. IC-MOCS を導入している農家への訪問<br>5. 農家が認知する IC-MOCS の効果<br>6. 質疑応答と意見交換                       |
| 5日目 | 移動<br>高知県から他県へ移動（山梨県や愛媛県を想定）<br>（高知県とは異なる農業環境下での IC-MOCS の導入事情と効果を視察する。）<br>1. IC-MOCS を導入している農家への訪問<br>2. 農家が認知する IC-MOCS の効果（生産量、品質向上、出荷額の変化）<br>3. IC-MOCS の今後の活用と改善の要望 |

|      |                                                                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 日目 | 県農業研究機関への訪問と意見交換<br>1. 施設紹介と実験圃場の視察<br>2. 研究内容の紹介<br>3. 質疑応答と意見交換<br>市場視察と殺菌剤販売の現場<br>4. IC-MOCS を用いて生産された農産物の市場視察<br>5. IC-MOCS に必要な農業資材の販売店の視察 |
| 7 日目 | 本邦受入活動の振り返りと、普及・実証事業への活用について参加者で協議                                                                                                               |
| 8 日目 | 協議内容のとりまとめ                                                                                                                                       |
| 9 日目 | 日本からベトナムへ移動                                                                                                                                      |

#### ベトナム側

- 1) 研究機関の C/P 人材
- 2) 研究機関の実験施設
- 3) パイロット省農業地域開発局の C/P 人材
- 4) パイロット省において普及員が指導する協力農家

#### (3) 製品・技術の位置づけ

IC ボルドー66D は IC-MOCS を構成する中核の技術要素となる。既述の通り、ベトナムで流通する違法な殺菌剤に替わり両製品を投入し、過剰な使用が散見される圃場で適正な散布方法を指導することで、農産物の安全な生産に寄与する。同製品の品質は、例えばボルドー液の国内シェアについて、無機銅系殺菌剤におけるシェアは 80%を越えていることから、国内の消費者にその品質が広く認められていることが伺える。

#### 4-3-2 カウンターパート機関<sup>42</sup>と実施パートナー<sup>43</sup>となる対象国の関連公的機関

##### (1) カウンターパート機関

研究機関：果樹野菜研究所（Fruits and Vegetable Research Institute、FAVRI）

FAVRI は主にベトナム北部で栽培されている果樹、野菜、花卉の研究と技術普及を実施している機関である。ベトナム MARD 傘下のベトナム農学アカデミー（Vietnam Academy of Agricultural Science）には 18 の研究機関が所属しており、そのうちの一つである。研究所には 308 人の研究員が在籍しており、同研究所が所有する圃場は 117ha におよぶ。また、実験圃場には防除効果のある 1.5ha の広さのネットハウスが設置されている。1990 年の設立以来多くの研究成果を積み上げてきたが、特に最近の 10 年に至っては、17 の果樹、24 の野菜・香辛料、20 の花卉と観賞植物の選抜や交配に成功している。本普及・実証事業においては、IC-MOCS で利用する薬剤の効果測定を担うほか、事業のベトナム政府側窓口となる。FAVRI の所有する圃場、または FAVRI に協力する農家の圃場において、FAVRI の研究員が IC-MOCS

<sup>42</sup> カウンターパート機関は ODA 事業化に際して JICA と R/D を締結すると想定され、ODA 事業のベトナム側の中核機関となる。

<sup>43</sup> 実施パートナーは ODA 案件に協力すると想定される機関。本 ODA 事業ではベトナム政府を代表して FAVRI がカウンターパート機関として R/D を締結する一方、実施パートナーは R/D の対象外と想定する。

の実証実験を行う。また、FAVRI は国立農業普及センターや DARD など他の実施パートナーとの活動の調整、成果を取りまとめる。人材育成の観点では、井上石灰の専門家が IC ボルドー66D や展着剤の対象作物に対する最適な適用を実証する技術を FAVRI の研究員に指導する。



FAVRI のラボ



FAVRI のフィールド（柑橘）

## （2）実施パートナー

**普及機関：国立農業普及センター本部（National Agriculture Extension Center）**

国立農業普及センターは MARD の傘下にある主に農業関連の技術普及を担っている機関である。DARD には国立農業普及センターの普及員が配属されており、農家までの農業技術に移転する制度が整っている。具体的には、本部には 92 人、ベトナム全土の省農業地域開発局事務所には 2,000 人、同郡事務所には 4,000 人、コミュニケーションレベルの契約職員が 1 万人、村落レベルの協力員（基本無給）が 1 万 7000～1 万 8000 人おり、合計約 3 万 4000 人の職員と協力員を擁する。国立農業普及センターの機能は（1）農民の研修と教育、（2）主に最新の技術移転に関する情報、教育、コミュニケーション、（3）優良事業のモデル化と農民への普及、（4）農民間普及に関するコンサルティング（主にホーチミンの南部事務所で盛んに行われている）、（5）国際協力である。普及・実証事業においては、FAVRI で確立された IC-MOCS の技術を普及員に指導するための研修パッケージの構築を担当する。また、研修パッケージを使い、パイロット省に配置した普及員に IC-MOCS を指導する。人材育成の観点では、井上石灰の専門家と共に研修教材を作成し、普及員に指導する過程で、普及員が農家に技術指導をする際に効果的な教材作成のポイントや、研修計画の立て方、効率的な研修準備の方法などを指導する。

**普及・実証事業パイロット省：ゲアン省農業農村開発局（Department of Agriculture and Rural Development in Nghe An Province）**

ゲアン省 DARD は、ゲアン省全体の農業分野の開発を担っている。既述の国立農業普及センター普及員は、省においては同局と共同管理となっているため、同局にも普及・実証事業の省における活動管理の観点から、協力を依頼することになる。また、ゲアン省の植物防疫支局は省内における農薬使用の許認可権を持っているため、国レベルの MARD や PPD と連携しながら、普及・実証事業に必要な IC ボルドー66D の使用に支障がないよう、協力して

本事業を実施する。ゲアン省 DARD は IC-MOCS の研修実施に必要な普及員や研修施設を提供する。また、IC-MOCS の実証実験に必要な協力農家の推薦、研修パッケージのトライアル実施にも協力する。さらに、IC-MOCS 普及セミナーやデモンストレーションへの参加者の動員も支援する。人材育成の観点では、普及員が IC-MOCS を理解し、農家へ技術移転ができるよう育成する。



国立農業普及センターとの協議の様子



ゲアン省 DARD 建物外観

#### 4-3-3 実施体制及びスケジュール

##### (1) 実施体制

普及・実証事業では、ベトナムの研究開発機関である FAVRI をベトナム政府側のとりまとめ C/P として実施する計画である。FAVRI や SOFRI 等の研究機関で確立した IC ボルドー66D の散布方法や、現地の農業事情に適した栽培技術を組み合わせ、国立農業普及センターが技術移転のための IC-MOCS ベトナム基本型研修パッケージと IC-MOCS 地域適応型研修パッケージを作成し、DARD 普及員に対して人材育成を行う。

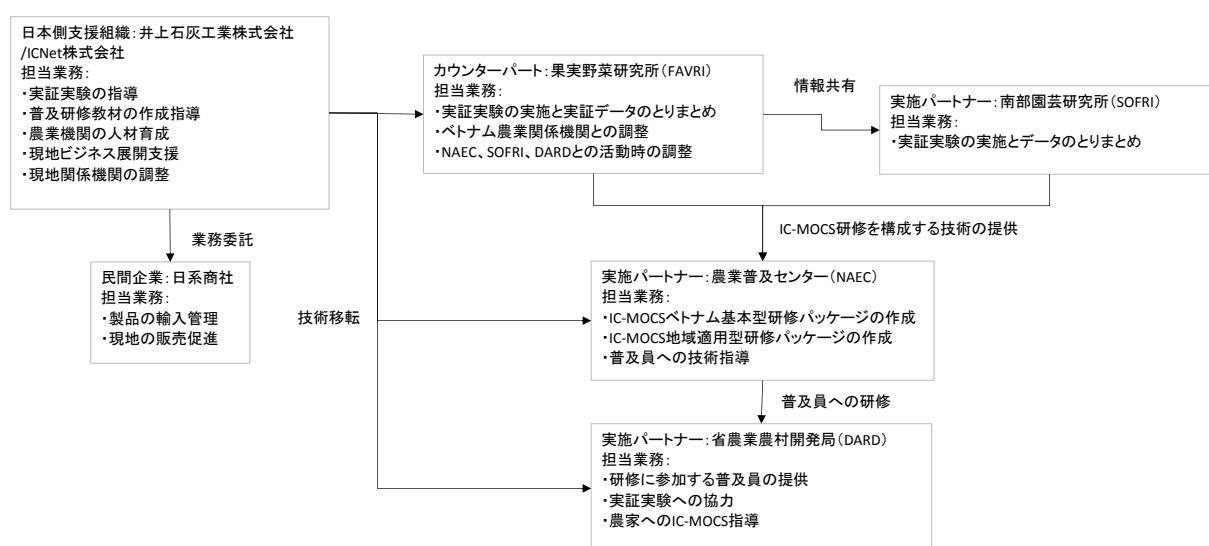


図 4-1 実施体制図

## (2) スケジュール案

PDM の活動詳細と活動計画案は以下の通り。

表 4-2 普及・実証事業の活動計画案

| 活動  |                                                                                                | 1 年次 |   |   |   | 2 年次 |   |   |   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|------|---|---|---|
|     |                                                                                                | 1    | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 |
| 1-1 | ベトナム国内で IC-MOCS の構成要素である IC ボルドー 66D と COGIANT66 の安全性と効果を確認し、薬剤の安全性とベトナムにおける薬剤の利用に必要なデータを収集する。 |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 1-2 | 収集したデータのうち、農薬登録に流用できるデータを抽出して、MARD の PPD に提出する。                                                |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 1-3 | 競合製品の効果を実証実験で確認し、IC ボルドー 66D と COGIANT66 の優位性を確認する。                                            |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 1-4 | 1-3 の散布結果から IC ボルドー 66D と COGIANT66 のシーズンあたりのコスト情報を算出し、価格優位性を確認する。                             |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 1-5 | IC ボルドー 66D と COGIANT66 の市場性を確認するため、市場調査を実施する。                                                 |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 1-6 | セミナー・デモンストレーションを開催する。（註：対象者は現地販売代理店・卸売・小売・農家等の流通関係者を想定。）                                       |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 2-1 | 普及の対象地と対象作物を決めた後で、IC ボルドー 66D と COGIANT66 の適切な散布方法（防除体系）を確認する。                                 |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 2-2 | IC-MOCS の技術パッケージ基本形を作成する。                                                                      |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 2-3 | IC-MOCS 技術パッケージ適応型を作成する。                                                                       |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 2-4 | 国立農業普及センターから普及員、普及員から農家と試験的に技術指導を実施し、必要に応じて技術パッケージや指導方法を修正し、最終化する。                             |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 2-5 | 国立農業普及センターよりパイロット省の普及員に対する IC-MOCS 研修を実施する。                                                    |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 3-1 | ベトナム MARD において、農薬の登録に関して過去に明らかになった事項をまとめ、担当者に書面で内容確認する。                                        |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 3-2 | 農薬登録に関する最新の政策文書と、同省よりの回答を基にプロセスを文章にまとめ、同省担当者に再確認する。                                            |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 3-3 | 確認されたプロセスに沿って、IC ボルドー 66D と COGIANT66 のベトナムにおける利用を同省に申請する。                                     |      |   |   |   |      |   |   |   |
| 3-4 | 同省の要求に応じて、登録に必要な情報を提供する。                                                                       |      |   |   |   |      |   |   |   |

#### 4-3-4 協力額概算

上記の活動の実施に必要な概算額は以下の通り。

表 4-3 協力概算額

| 費目          | 概算額      | 備考            |
|-------------|----------|---------------|
| 機材構造・購入・輸送費 | 2,500 万円 | ボルドー液、展着剤、その他 |
| 旅費          | 1,300 万円 | 航空券、日当宿泊      |
| 現地活動費       | 1,500 万円 | 実証費用、機材       |
| 管理費         | 500 万円   | 上記直接経費の 10%   |
| 本邦受入活動費     | 200 万円   | 航空賃、活動費       |
| 人件費         | 3,000 万円 | 外部人材、間接費      |
| 消費税         | 700 万円   | 全経費の 8%       |
| 合計          | 9,700 万円 |               |

出典：案件化調査結果より JICA 調査団作成

#### 4-3-5 具体的な開発効果

##### (1) 農業分野が抱える課題に対して提供企業ができる解決策

ベトナムの農業セクターが抱える開発課題は、低い生産性、低い安全性、都市と地方の卸売機能の欠如、野菜の低いブランド化、少ない加工産業などである。近年、前述の開発課題への対応策が政府から打ち出され、農業政策が量から質への向上に変化した。安全性についての問題は、国民の健康に関わるため喫緊に対応が求められているものである。この問題は、国内に蔓延する違法農薬、農薬の不適切な利用が原因であり、その対応としては残留農薬の検査・監視体制の整備も必要である。しかし、その検査・監視のみを強化しても、農産物の生産には病虫害防除は欠かせず、ある一定の収量を得るためには農薬使用は避けられない。市場で流通している病虫害の薬剤に替わる安心安全なICボルドー66Dの提供は、状況の改善に寄与すると考える。

また、2010年の食品安全法の改正により、危険性のある食品から消費者を保護するため、生産者と消費者の情報交換が強化されている。IC-MOCSの効果が期待される柑橘類やドラゴンフルーツの生産者にとっても、使用している農薬や人体への影響について情報開示の要求が高まっている。安全なIC-MOCSを適用した栽培方法であれば、生産者は情報を開示して生産物に安全性の問題がないことを示すことができる。また、普及・実証事業で協力機関となる予定のMARDは2010年の食品安全法の改正後も農産物栽培の安全管理業務を統括する機関として認定されているため、普及・実証事業を通じてIC-MOCSを活用した食の安全策を提案することができる。

今回提供する薬剤、展着剤、栽培技術、人材育成などを組み合わせた営農システムであるIC-MOCSは、農薬の基準検査の厳しい日本でその安全性が認定されたものである。農薬の残

留量の低下のみならず、病害に対する効果も高く、安定した収量が期待でき、光・雨・風などの自然環境が引き起こす果実劣化を低減させて、収穫物の品質向上が期待できる。

## (2) 途上国への貢献姿勢・意欲

ベトナムで大きな問題となっている違法農薬や農薬の乱用による食の安全性に関する問題は、深刻な問題である。井上石灰が提供できる、園芸作物の病害や品質を向上させる安心安全な営農システム（IC-MOCS）は、日本国内シェアが高く、海外における実績も伸びている技術である。このノウハウをベトナムの深刻な農薬問題に対して提供し、多くの農家たちの生計向上の実現に寄与する。

## (3) 農薬の登録プロセス

上記 1－3－2 でも触れた通り、農薬の登録プロセスは 8 月 1 日の新通達の施行後は現場での混乱が続いている。仮に、PPD の見解通り銅剤を主原料としたボルドー液が果樹と野菜に適應できない状況が続けば、農家は人体に害を与える恐れもある農薬を使い続けざるを得なくなり、ベトナムの開発課題の一つである食の安全性の確保に対して負の影響がある。したがって、普及・実証事業では農薬の申請プロセス、農薬を構成する有効成分の特定方法、（前述の調査団としての通達の解釈を踏まえたうえで）収穫前の期間試験や生物有効性試験で必要な試験の項目と回数などを確認し、ボルドー液ほか食の安全性に貢献できる薬剤まで新通達で制限されることが無いよう、ベトナム政府に新通達の問題点を提起する機会を設ける。

## 4-4 対象地域及びその周辺状況

### 4-4-1 候補サイト（案件化調査対象地）の農業事情

普及・実証事業の候補サイトとして、東北部（ランソン省）・中北部（ゲアン省）と中部高原（ラムドン省）、メコンデルタの 4 ヶ所を取り上げて案件化調査において検討を行った（図 4－2）。それぞれの省の農業の特徴を把握するため、各省の総面積、耕地面積、森林面積、さらにベトナムにおける主要作物の栽培面積と耕作面積に占める割合（%）などを別添資料 2<sup>44</sup>にまとめた。

案件化調査の目的の一つには、案件化調査結果に基づいた ODA 案件化の形成であり、その中で普及・実証事業を検討し、実施サイトを選抜した。そのため、対象地の作物の作付け概要からそれらの地域のより特徴的な農業形態を取りまとめた。

---

<sup>44</sup> Report No 100/BC-BTNMT dated July 2<sup>th</sup> 2013 of Minister of Natural Resources and Environment （Land use, Production, weather）, Vietnam



図 4-2 案件化調査の対象地

| 調査対象省       | 農業概要                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ランソン省    | 省内総面積の 80%が低山や丘陵の山間地であるが、交通インフラは比較的整っている。中国との国境周辺では交易が盛んで、中国からの影響も大きい地域である。山間地であるため耕作面積は小さく、主食である稲やメイズなどの穀類が主なもので、お茶も比較的有名で 350ha ほど生産している。省としては、シュガーアップルのブランド化を目指している。                                                                                                             |
| 2. ゲアン省     | ベトナム最大の省。台風が多く、夏と冬の環境は厳しい。南西には Truong Son 山脈があり地形が複雑。河川の水は豊富だが、斜面が多いため河川水の利用が難しい。同省は北部に同国最大規模の灌漑施設があるが、すでに 75 年前が過ぎ老朽化が進んで給水能力が著しく低下している。主な作物は、稲、メイズ、キャッサバなど、特に稲とキャッサバは耕地の約 40%とかなりの面積を占めている。地方特産のビンオレンジは全国的にも高級オレンジとして有名である。このオレンジの作付面積は 1.1%と小さいが付加価値の高い園芸作物であり、将来的に有望な特産品と考えられる。 |
| 3. ラムドン省    | 省都ダラット市はホーチミン市 292 キロにある。省内はその多くが高原と山であり、標高は 800～1000 メートルと高く、冷涼な気候で過ごし易い環境である。主要農産物である米は、省内の総耕地面積の約 14%を占めている。その他には、コーヒーや高原の冷涼な気候を利用した施設園芸野菜も有名である。同省のコーヒーは良・質ともに有名で、その他にも茶葉、野菜、花卉などが大きな農産物が収入源となっている。                                                                             |
| 4. メコンデルタ地域 | ティエンザン省は、気候風土が稲作に適し、それ以外にも、バナナやマンゴーなどの果実の栽培が盛んに行われている。                                                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                               |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ベンチェ省は農業の盛んな省で、柑橘系や熱帯果物（ドリアン、バナナ、ランブータン、マンゴスチン、マンゴー、パイナップル、他）などが広く栽培され、水田も多く、非常に多様な農業が行われている。 |
|  | ビンロン省は国内でも有数のコメ生産地域。この省の気候はコメの生産だけでなく、近年では果物の栽培も盛に行われている。                                     |
|  | アンザン省は、国内で最大の稲作生産地で、耕地面積のほぼ 60%を占めている。マンゴー栽培も盛んに行われているが、概ね 2-3ha 程度の小規模農家が多い。                 |

出典：案件化調査の結果より JICA 調査団作成

#### 4-4-2 各調査対象地の農業事情(関連インフラ整備として、研究機関と普及システムを含む)

| 調査対象省       | 対象地の農業事情                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ランソン省    | ランソン省の山岳地帯ではジャガイモは、作期が他地域と異なるため（12 月収穫）、種芋としての市場性が高く、高価で販売されている。また、中国の技術協力によるブドウの生産を科学技術適用センター（Application Center of Science and Technology）が検証試験したが、大規模生産には至っていない。現地で見られる主な病害虫としては、マンダリンの葉に穴が開く病気や毛虫の被害が大きい。シュガーアップルでも、昨今小さな毛虫の大量発生が大きな問題になっている。ランソン省での普及・実証事業の可能性については、同省が力を入れているシュガーアップルの今後の展望やボルドー液の効果は確認されておらず、農業の基礎研究を実施する機関もないため（農業技術適用センターは応用研究に特化）、普及・実証事業の対象地としての優先度は低いと考える。 |
| 2. ゲアン省     | ゲアン省内で見られる主な病気は、稲ではいもち病や胴枯れ病で、野菜ではベト病や炭疽病、フルーツでは、癍痕や Yellow Leaf など深刻である。同省での普及・実証事業の可能性としては、省内で生産に力を入れているオレンジに対するボルドー液の効果が高いことが判明しており、その点においても普及・実証事業の実施において優位である。ゲアン省内には農業研究機関が少ないが、ハノイの FAVRI や省の農業局の活動がしっかりしており、普及・実証事業の実施に対するサポートにはあまり不安を感じなかった。現地の実証試験の実施経験もあり、ゲアン省のオレンジ農家の協力を得て、遠隔で栽培試験の管理は可能である。                                                                               |
| 3. ラムドン省    | ラムドン省における病気は、主要製品のコーヒーでは Glass Disease（和名は不明）、ピンクカビ、Black Berry などが顕著である。これらの病気に対して有効な市販農薬はなく、農家はいわゆる「ボルドー液」を自前で作り対応している。また、野菜、特に同省の特産でもあるジャガイモやトマトの疫病（Phytophthora）にはボルドー液の有効性を認識しているが、同省の主要作物であるコーヒーや花卉へのボルドー液の散布効果についてのデータは十分ではない。また、ラムドン省での普及・実証事業の可能性について、その受け皿となる研究機関としては、南ベトナム農業科学研究所、ダラット大学などがある。                                                                              |
| 4. メコンデルタ地域 | メコンデルタは中央直轄市のカントー市をはじめ、12 の省から成っている。農業としては有数の稲作地帯であるが、近年は稲作だけではなく、市場価値の高い果物の生産への移行が政府の政策として進められている。当地域の水稻の耕作面積は 397.1 万 ha（2012 年）で                                                                                                                                                                                                                                                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>全国の稲作面積の 52.8%とその約半分以上を占め、野菜の耕作面積は全国の 29.9%、そして果物は 34.6%であり、稲作と果物栽培がこの地域の特徴である。</p> <p>聞き取りを行った野菜や果実生産に携わる農家、特に中小規模野菜・果樹の農家たちの病虫害に対する対処方法はそれぞれの省の農業局、特に病虫害対策を専門に担当する植物防疫部の取り組みの姿勢によって大きな差が生じていた。メコンデルタにおける果実の病虫害対策としては、植物防疫支局から配布されている各病虫害に対する農薬リストに基づいた市販薬剤の散布等を行っているが、それらの薬剤の効き目にはばらつきがあり、抵抗性菌の発生や散布濃度や時期の周知が不十分で、食中毒や残留農薬などの問題が表面化している。</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

出典：案件化調査の結果より JICA 調査団作成



農業協同組合が経営している  
直売所



ビンオレンジについた病気



オレンジ幹から樹液の出る  
病気（ボルドー液を塗布）

#### 4-4-3 対象地の選定と対象作物の絞り込みについて

ランソン省は米、メイズ、キャッサバの 3 作物で省内の総耕地面積の約 3 割を占め、山岳地帯が多く、その 8 割近くが森林で、農耕も小規模で営まれているのが特徴である。幹線道路は比較的完備されているが、支道とのつながりが悪く、流通が要となる商業農業の発展を考えるとまだ、立ち遅れた感がある。省の農業局では、シュガーアップルの特産化への支援を行い、過去にも中国の技術協力を受けてブドウの生産を試みたが、それらはまだ大規模生産には繋がっていない。同省での普及・実証事業を考えると、IC-MOCS の適用できる作物が少なく、省内の普及支援体制の脆弱さを感じ、対象地としての適正度は低いと考える。

ゲアン省はベトナム最大面積の省で、河川の水は豊富だが、地形が複雑で夏と冬の環境は厳しい。同省もランソン省と同様に、稲とキャッサバで総耕地面積の約 40%を占めている。地域特産品として、全国的にも有名な高級オレンジ（ビンオレンジ）がある。作付面積は 1.1%と小さいが付加価値の高い園芸作物であり、栽培面積の拡大や新品種の投入など、省を含めオレンジ公社や栽培農家の意欲も旺盛で、ビジネスとして大きな可能性を秘めている。しかし、現在、ビンオレンジの産地であるクイホップ郡では、かいよう病が恒常的に発生し、まだ有効な対処策が見つかっていない。かいよう病の蔓延は、最近になってさらに深刻さを増し、2015 年春より省内のビン大学が対策プロジェクトとして本格的な調査を開始した。同省での普及・実証事業の可能性としては、生産の拡大を図るオレンジのかいよう病に対するボルドー液の効果が高いことや実施機関である DARD や植物防疫支局など支援体制がしっかりしていることなどの点において、有望な候補地である。

ラムドン省内はその多くが標高 800～1000 メートルの高原で、冷涼な気候である。主要作物は米で総耕地面積の約 14%を、コーヒーは栽培面積 11%を占めている。省都ダラット市は、高原の冷涼な気候を利用して野菜や花卉などの施設園芸が盛んである。主要製品のコーヒーの病気としてさび病が有名であるが、有効な市販農薬はなく、いわゆる「手作りボルドー液」で対応する農家も多い。また、野菜、特に同省の特産でもあるジャガイモやトマトの疫病にもボルドー液が有効であることを知っている農家もいたが、これらの作物へのボルドー液の散布効果についてのデータは、未だ十分ではない。また、同省の普及・実証事業の可能性については、その受け皿となる機関として南ベトナム農業科学研究所やダラット大学が実証試験のための施設と実績を有している。

メコンデルタは有数の稲作地帯であるが、近年は稲作だけではなく、市場価値の高い果物の生産への移行が政府の政策として進められている。当地域の水稲の耕作面積は 397.1 万 ha (2012 年) で全国の稲作面積の 52.8%と全国の約半分以上を占め、さらに果物の面積も 34.6%であり、稲作と果物栽培がこの地域の特徴である。メコンデルタ地域の調査では、農業の盛んな、ティエンザン省（耕地面積 25.1 万 ha）、ベンチェ省（23.6 万 ha）、ビンロン省（15.0 万 ha）、アンザン省（35.4 万 ha）の 4 つの省で聞き取りを行った。ティエンザン省は、気候風土が稲作に適し、その他には柑橘、マンゴー、バナナなどを生産している。ベンチェ省も農業が盛んな省で、小規模ではあるが、柑橘系をはじめとした多様な熱帯果物（ドリアン、バナナ、ランブータン、マンゴスチン、マンゴー、パイナップル、他）の栽培が特徴的である。ビンロン省は国内でも有数のコメ生産地帯であるが、近年では果物の栽培も増えている。アンザン省は、国内で最大の稲作生産地（耕作面積 1746 万 ha）で、この稲作が耕地面積のほぼ 60%を占めている。マンゴーとバナナの栽培も盛んに行われているが、概ね 2-3ha 程度の小規模農家が多い。

この地域は、もともと稲作が盛んな地域で、近年になって様々な果物の栽培がおこなわれるようになった。聞き取りを行った野菜や果物農家たちの病虫害対策は、それぞれの省の農業局、特に植物防疫支局の取り組みの姿勢によって大きな差があった。農家は植物防疫支局が配布している病虫害に対する農薬リストに基づいて市販の薬剤を散布しているが、薬剤の効き目にはばらつきがあり、抵抗性菌の発生や散布濃度や散布時期の周知が不十分で、食中毒や残留農薬などの問題が表面化している。同省の普及・実証事業の受け入れとして SOFRI があるが、それぞれの省の規模が小さく、DARD の本案件に対する関心の低さは、実際の活動に際して不安を感じる要素であった。

上記の調査対象 3 省 1 地域（ランソン省、ゲアン省、ラムドン省、メコンデルタ）の農業事情をふまえて、今回の普及・実証事業の対象地をゲアン省とした。その理由は、全国的に有名で付加価値の高いピンオレンジがあり、井上石灰が提供する IC-MOCS の構成要素である IC ボルドー66D の高い有効性が実証されているかいよう病が慢性的に発生していることが第一に挙げられる。さらに、JICA が実施しているゲアン省農業振興開発計画策定支援プロジェクトにおいて「ゲアン省農業振興マスタープラン」が策定されている。その中のアクションプランの成果として「市場のニーズに合う農畜産物が生産される」ことが挙げられており、ゲアン省において実施することの意義が大きいと考える。ピンオレンジは付加価値が高い園芸作物であるため、農家の聞き取りでは、使い勝手や効果が認められれば、通常の殺菌の価格の 1.5~2.0 倍の価格で十分に需要があることも確認された。このピンオレンジはゲアン省農業局が栽培面積の拡大や新品種の投入などの支援が厚く、ビジネスとしても大きな可能性を秘めている。加えて、

ゲアン省内には農業研究機関が少ないが、ハノイの FAVRI や省内の農業局の活動がしっかりしており、普及・実証事業の実施に対するサポートが期待できる。

また、普及・実証事業における一年目の IC-MOCS の実証試験の対象作物は上記の現状を踏まえてゲアン省のビンオレンジのかいよう病とした。二年の実証試験に関しては、これもかいよう病の深刻な被害を受けている南部のドラゴンフルーツを想定している。ドラゴンフルーツは、南部地域において重要な輸出産品の一つで、省の支援を受けて現在なお栽培面積を拡大している有望な熱帯果実である。それ以外にも、これまでの調査の結果から、井上石灰が提供する IC-MOCS が有効である考えられる作物は、IC-MOCS の構成要素である IC ボルドー66D の有効性が確認されている作物と病害を基準に判断することができる（表 4-6）。柑橘類やドラゴンフルーツ以外にも、普及・実証事業の実施の中で実施が可能な条件が整えば、他の作物の検証も検討の対象となるが、その選抜には、さらに現地の農民からの聞き取りや現状調査を踏まえて、慎重に検討する必要がある。

表 4-4 IC ボルドー66D の登録作物

| 作物名 | 登録対象作物（適用病害名）                                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 果物  | ブドウ（べと病、さび病）、モモ（せん孔細菌病）、柑橘（かいよう病、黒点病、そうか病）、オリーブ（炭疽病）、マンゴー（かいよう病）、キウイフルーツ（かいよう病）など |
| 野菜  | コンニャク（腐敗病、葉枯病）、ジャガイモ（疫病）、ショウガ（白星病）、トマト（疫病）、アスパラガス（茎枯病）、茶（炭疽病）など                   |

出典：案件化調査の結果より JICA 調査団作成

#### 4-5 他 ODA 案件との連携可能性

2014 年に実施された日越農業分野ハイレベル会合で承認された「日越農業協力中長期ビジョン」では、普及・実証事業のパイロット省でもあるゲアン省がモデルのひとつとなっている。同ビジョンではベトナム側のゲアン省での取り組みとして、日本の技術協力プロジェクトで導入したベトナム独自の簡易型 GAP 規格である Basic GAP の普及による安全作物生産体制の構築と、同様に農業生産性増加と高付加価値化に関わる活動が実施される計画がある<sup>45</sup>。

ベトナム独自の農業生産管理基準である Viet GAP は、仕組みが複雑で、認証取得に多くの資金が必要なうえ、Viet GAP に対する消費者の認識が低い点が課題となり普及が進まなかった。これらの課題に対して、認証に必要な確認項目を 65 から 25 に減らし、それらの項目も必須と推奨に分け、資格認証費用も低減したのが Basic GAP である。2014 年 7 月には MARD が「野菜生産における Viet GAP 基本指標実施ガイドナンス」を公布し、MARD が Basic GAP の本格導入のための普及を開始した。日本の有機 JAS 規格で安全性が確認されている IC ボルドー66D を中核とした IC-MOCS のシステム技術であれば、Viet GAP や Basic GAP にも適合することが見込めるため、両 GAP の普及に合わせた IC-MOCS の展開が可能となる。同時に、IC-MOCS の普及が同ビジョン

<sup>45</sup> JETRO の HP 普及に向けた体制作りが重要-高付加価値野菜の基準・認証制度とその課題-ベトナム  
<https://www.jetro.go.jp/biznews/2015/04/553f39fc84530.html> 2016 年 1 月 31 日検索

で謳う安全な作物の生産体制構築、および、安全な IC ボルドー66D の適切な利用による付加価値の高い農産物の生産増に、貢献できると考える。

また、日本政府が JICA を通じて 2013 年まで実施した「農産物の生産体制及び制度運営能力向上プロジェクト（安全作物生産）」では、安全作物生産の意識と生産技術の向上を目指した人材が育成された。同プロジェクトで指導を受けた MARD の人材を巻き込み、同プロジェクトで開発された人材育成カリキュラムや教材を活用することも可能である。これらのベトナム側の活動と連携が取れれば、ゲアン省において IC-MOCS の普及を加速することが期待できる。

#### 4-6 ODA 案件形成における課題と対応策

IC-MOCS の導入に関して、研究機関と普及機関の役割分担と連携が重要になると考える。研究機関は、対象地域の作物栽培に精通し、IC-MOCS の構成要素であるボルドー液、展着剤、レインカットと在来農法などの諸技術について、気候、土壌、水質、農家の経済力などの現地事情に即した組み合わせの構築に貢献できる。その意味でもベトナムの果樹・野菜の研究基点としての実績のある FAVRI と SOFRI には、対象省の農業関連機関や協力農家との連携管理による実証試験の実施などを依頼する。本案件調査の中で、FAVRI と SOFRI を訪問し、普及・実証事業の計画を説明したうえで事業への参加を要請したところ、両機関より事業への参加が口頭で約束され、その後 FAVRI より正式なレターを入手した。実際の普及・実証事業の対象課題は、現地の作物の細菌性の病害に対する IC ボルドー66D と展着剤である COGIANT66 の施用効果の確認と様々な対象地への適応である。研究機関で確立した栽培技術は DARD が普及員を通して広められる。各省の普及員に対する技術指導の管理はハノイの国立農業普及センター本部が行う。IC-MOCS の技術普及には、実証実験のモデル省のみではなく、ベトナム全土での普及を前提とした研修パッケージを策定し、各地に合わせて柔軟に栽培技術の組み合わせが行えるような普及モデルの策定が望ましい。なお研究機関と同様、案件化調査で普及・実証事業の計画を説明した際に事業への参加を要請し、口頭では快諾を得ている。

各省の農業局には国立農業普及センターの出先機関があり、省、郡、市の事務所には正職員、また行政単位の最下層であるコミューンにも同センターの契約職員が配置されている。また、聞き取り調査を行った全ての省では、国立農業普及センター本部が省や郡普及員の能力開発を目的とした研修を実施していることから、普及・実証事業においても、同様に研修を実施することは容易であると考ええる。なお、パイロット省の候補であるゲアン省の農業普及センターと DARD に訪問した際に、普及・実証事業への参加について口頭で快諾を得た。

## 第5章 ビジネス展開の具体的計画

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

## 参考文献

- グエン・コン・カン、ベトナムにおける食品安全衛生の現状（2011）、大阪大学出版、GLOCOL  
ブックレット. 5 P.65
- JICA の HP「メコンデルタ地域における効果的農業手法・普及システム改造プロジェクト」案件  
概要 <http://www.jica.go.jp/project/vietnam/0800264/outline/index.html>
- JICA の HP「農産物の生産体制及び制度運営能力向上プロジェクト」案件概要,  
<http://www.jica.go.jp/project/vietnam/009/outline/index.html>
- 国別援助方針別添 対ベトナム社会主義共和国 事業展開計画（案）（2014）
- Moustier P. et al. “Food safety in Hanoi ’s Vegetable supply: Some insight from a consumer sur-vey.” In  
Food safety management in developing countries. Proc. Int. Workshop. CIRAD-FAO, 11-13. Dec. 2000.  
Montpellier, France.
- 日本植物防疫協会発刊（農薬要覧 2015 年度版）
- 農水産業セクター情報収集・確認調査（ファイナル・レポート）」 国際協力機構（JICA）、アイ・  
シー・ネット株式会社（2014）
- ベトナム農業農村開発省、食品安全管理局（2008）
- 農林水産省ホームページ内ベトナムに対する農林水産分野での協力について、  
<http://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/vietnam/vietnam2.html>
- 農林水産省報告、平成 25 年 7 月、「国内産農産物における農薬の使用状況及び残留状況調査結果  
について」
- プロジェクトの HP「Food and Agricultural Products Quality Development and Control Project」,  
[http://www.medvet.umontreal.ca/fapqdcg/project\\_objectives.html](http://www.medvet.umontreal.ca/fapqdcg/project_objectives.html)
- プロジェクト実施機関 ACIAR の HP「Improved market engagement for counter-seasonal vegetable  
producers in north-western Vietnam」 <http://aciarc.gov.au/project/agb/2009/053>
- REPORT ON RESULT OF PLANT PROTECTION PRODUCTS ON VEGETABLE, FRUIT FOR 2015,  
PPSD, Nghe An province.
- Report No 100/BC-BTNMT dated July 2<sup>th</sup> 2013 of Minister of Natural Resources and Environment（Land  
use, Production, weather）, Vietnam
- 食総研報（Rep. Nat’l. Food Res. Inst）No. 72、93-106（2008）[技術報告：ベトナムにおける食品  
安全性確保のための取組み、稲津康弘、中村宣貴、椎名武夫、川本伸一、“The food safety political  
system and some activities to increase the food hygiene in Vietnam”]
- 政策通達番号 No. 21 /2015/TT-BNNPTNT、通達文のタイトルの越英訳は「Circular on Management  
of Plant Protection Products」 in Viatnum
- Statistical Handbook of Vietnam（ベトナム統計総局、2014）
- Doing Business in Vietnam <http://www.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/vietnam/>
- 対ベトナム社会主義共和国 国別援助方針（2012）
- ベトナムの新投資法及び新企業法 独立行政法人国際協力機構（JICA）、2015
- VNA. “Excessive amounts of pesticide on freash vegetables” Viet Nam News. Dec. 26.（2006）
- VNA. “Food poisonings prompt consideration of food safety law.” Thanh Nien News. Jan. 11.（2007）

別添資料 1 PDM

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

別添資料 2 調査対象地の農業概要

【非公開部分のため非表示】

【非公開部分のため非表示】

### 別添資料3 FAVRIからのレター

【非公開部分のため非表示】

# Summary

## 1. Status of the Target Country and Region

Although the agricultural sector of Vietnam accounts for a smaller portion of the country's GDP than before, the domestic agricultural production has increased three to four percent per year in the last 20 years. The Government of Vietnam would like to increase the export of the country's agricultural products by strengthening their competitiveness in international markets. However, the use of illegal pesticides and the excessive use of commercial pesticides prevent Vietnam's agricultural products from becoming more competitive. Inoue Calcium Corporation (ICC) has made Vietnam its target country for the study in the hope that the IC Bordeaux Method Organic Cultivation System (IC-MOCS), a combination of five agricultural technologies, can help the country improve the competitiveness of its agricultural products and produce safer products more abundantly.

In Vietnam, the safety of agricultural products is a serious problem. The government's statistical data show 1,685 cases of food poisoning during between 1999 and 2006. In addition, a survey by Nghe An province showed that 11% of the leaf vegetable samples had residual pesticides exceeding the national standards. In regard to orange which IC Bordeaux has high effect on its disease, a nationwide survey by Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD) showed 75% of the samples had the residual pesticides exceeding the standards. Moreover, inappropriate pesticide usage affects farmer's health as well as food security problem.

The Vietnamese government has implemented four major agricultural policies. The IC-MOCS can help achieve the following goals in these policies: agricultural modernization; human resource development; addressing the needs of domestic and international agricultural markets; and transformation from mass production to quality improvement of agricultural products. Therefore, the technical extension of the IC-MOCS is highly relevant to these policy goals.

Through the following laws, the Vietnamese government requires registering pesticides and fungicides used in the country: Law on Plant Protection and Plant Quarantine; Law on Commodities Quality; and Law on Standardization. In relation to the study, Plant Protection Department of MARD explained that the Circular on Management of Plant Protection Products issued on August 1, 2015 has set more stringent conditions than before on the application of copper fungicides and copper sulfate fungicides in agriculture. The study team interviewed stakeholders about the classification of the fungicides and applicable crops based on the circular, but their interpretations are varied and not unified. Thus, the study team needs to keep examining this issue.

Japan's assistance toward the agricultural sector in Vietnam has four major components with the precondition that the promotion of highly value-added products leads to sustainable economic development in rural areas. Among the four components, the IC-MOCS can contribute to the promotion of highly value-added agricultural and marine products through establishing food security systems and institutions.

Regarding the business environment in Vietnam, the data in 2014 show foreign direct investment of USD 12.5 billion. The direct investment by Japan was USD 2.29 billion. As a total value as of 2014, Japan was the second largest investor after South Korea. However, foreign direct investment in the agricultural sector accounts for only 1.5 percent of the entire foreign direct investment in the sector. A few provinces such as Lam Dong succeeded in inviting Japanese agricultural corporations, and the Vietnamese government is also eager to invite such corporations. The problems on the Vietnamese side regarding investment in the agricultural sector include relatively small cropland per producer, difficulties in acquiring lands, and weak agricultural and logistical infrastructure.

To enhance food safety, the Vietnamese government has promoted the standards of Good Agricultural Practice (GAP). GAP in Vietnam has the two major varieties of Global GAP and VietGAP. Supermarkets sell GAP-certified agricultural products at higher prices than non-certified ones. In addition to the certification, consumers are aware of traceability system to identify producers of products. A major issue is that consumers have little trust in GAP certification. A few branded products sell well

although they are not GAP-certified. This shows the importance of building trust between producers and consumers. The rising demand for safe agricultural products has led more firms to enter the agricultural sector. For example, Vin Group, a major Vietnamese real estate firm, plans to produce 30 tonnes of GAP-certified vegetables per day.

## **2. Potential of the Products and Technologies of Inoue Calcium Corporation, and the Firm's Policy on Expanding Business Abroad**

ICC will apply the IC-MOCS, whose impact on the environment is small and safety as food is high, to address the food safety issues of agriculture products in Vietnam. The IC-MOCS consists of the following five components: three are ICC's products (IC Bordeaux 66D, a fungicide; COGIANT66, a spreading agent; and Rain-Cut, a fruit cover); and the other two are technical (cultivation techniques suitable for the local environment; and training for people who implement and disseminate the techniques).

IC Bordeaux 66D, a fungicide whose main ingredients are copper sulfate calcium, is applicable to various crops such as fruit trees or vegetables, and highly effective for treating bacterial diseases. Farmers in Vietnam make Bordeaux mixture themselves occasionally, but its production procedure is complicated and time-consuming. However, IC Bordeaux 66D dissolves easily in water because it is a gel, and it can be sprayed immediately upon being mixed with water. Furthermore, IC Bordeaux 66D is easy to handle: it stays well and long on leaves, reducing the need for frequent spraying and consequently the cost for farmers. COGIANT66, which ICC considers introducing as a component of the IC-MOCS, has a longer-lasting medicinal effect than other spreading agents. COGIANT66 is also applicable to a wide variety of crops, and can withstand changes in the environmental conditions better than other agents. The most important feature of COGIANT66 is that it is made from safe materials such as an edible additive agent and cooking oil; thus the harvested crops will be safe. Moreover, Rain-Cut protects crops from factors that harm them such as rain, sunlight, and wind, and helps produce high-quality fruits that have high sugar content, no cracking, and no disease.

In addition to the three products above, ICC aims to improve the productivity of farms and the quality of products by applying the cultivation techniques suitable for the local environment. In this study, the study team has picked up as applicable ones the following techniques that farmers have already practiced: companion plants; mixed cropping cultivation; and homemade insect control liquid. The team will keep looking for such techniques in the project target areas. Furthermore, the IC-MOCS includes capacity building of experienced specialists on cultivation techniques for implementing and extending the IC-MOCS. The IC-MOCS has been conducted in South Korea and Thailand, and has a proven record of improvement in the quality and production volume of fruits. Based on the results of the verification test in Thailand, ICC invited to Japan the technicians from Thailand's Department of Agriculture to have them acquire relevant techniques.

In Japan, the inorganic copper agent of ICC has a share of about 80 percent in the fungicide market for deciduous and evergreen fruit trees. In its next midterm business plan, ICC aims to introduce the IC-MOCS to ASEAN countries. Since 1996, ICC has promoted overseas operations with a focus on the IC-MOCS. The firm has already started selling the IC-MOCS in China and South Korea, and began in 2013 a "royal project" on fruit cultivation in Thailand. Regarding Vietnam, ICC has regarded the country as an important base for expanding business in ASEAN, and has prepared for three years to do business in the country. Moreover, with the Ministry of Agriculture and Rural Development, the Fruits and Vegetables Research Institute (FAVRI), and the Southern Horticultural Research Institute (SOFRI), all of which are main agricultural organizations, ICC has discussed subjects such as extension of safe and secure cultivation techniques, branding of local agriculture products, and capacity building of agricultural human sources.

## **3. Survey on the Products and Technologies, and the Results of Verification Tests on the Potential for Using Them**

Based on discussions with ICC, the FAVRI conducted a verification test of IC-Bordeaux 66D. The results of the test were provided from the FAVRI the other day to the study team. The results confirmed the effect of IC Bordeaux 66D on epidemic prevention in Vietnam. At the time of a subsequent field survey in Vietnam, the study team discussed with the FAVRI the next detailed test on further effectiveness of IC Bordeaux 66D based on the results of the verification test, and put together a detailed plan.

The study team's interviews with farmers, agricultural-chemicals stores and the local agricultural development office in the area revealed that the homemade copper agents and similar commercial chemicals were still often used for disease prevention. Because farmers find it troublesome to make Bordeaux mixture, agricultural cooperatives and farmers tend to avoid using the mixture. However, IC Bordeaux 66D is easy to handle because all one has to do is to mix it with water. This characteristic is likely to stimulate the demand for IC Bordeaux 66D. Canker disease affects are confirmed on orange in North Vietnam, and on dragonfruits in South Vietnam. Potential usage of IC Bordeaux is high in these crops. Moreover, an agent flows out easily in the rainy season, and its medicinal effects tend not to last long. Farmers have to spray it often and that costs them much. Therefore, national agricultural institutions such as the FAVRI and the SOFRI consider using a high quality spreading agent with a longer effect.

Thus, the project using IC MOCS 66D is expected to improve the food safety and productivity of the target agricultural products.

#### **4. Proposal of an ODA Project**

The following are the Project Purpose of the proposed project and the three Outputs contributing to achieving the purpose.

Project Purpose: The establishment of an environment in Vietnam for extension and promotion of the IC-MOCS, the production system that meets the Japanese Agricultural Standard (JAS) of organic farming and uses safe and trusted IC Bordeaux 66D and COGIANT66, helps improve the quality of agricultural products.

Output 1: The safety and effectiveness of IC Bordeaux 66D and COGIANT66 are confirmed.

Output 2: The IC-MOCS training package suitable for agricultural features in pilot provinces is established, and extension workers in the provinces acquire techniques to teach the IC-MOCS to others.

Output 3: The process for the pesticide and fungicide registration of IC Bordeaux 66D and COGIANT66 in Vietnam becomes clear, and the process begins.

The two main objectives of the proposed ODA project are as follows: (1) through the extension of the IC-MOCS with IC Bordeaux 66D and COGIANT66 as its core technologies that are safe and effective in preventing diseases, the project aims to reduce the use of illegal fungicides widespread in the Vietnamese market; (2) by having extension workers teach farmers how to use fungicides and pesticides properly, the project aims to improve the safety and quality of agricultural products.

Regarding the inputs in the proposed project, the Japanese side plans to dispatch three experts who specialize in plant protection, cultivation techniques, and training planning, respectively. In addition, the Japanese side plans to procure a set of agricultural materials including IC Bordeaux 66D, COGIANT66, sprayers, and fruit covers.

To prove the effectiveness of IC Bordeaux 66D, the study team selected a few target crops for verification test in Vietnam. The crops include orange, an indigenous product of Nghe An province and dragonfruits, an important export crop of Mekong Delta. The outline of the verification test on extending, and verifying the effect of, IC Bordeaux 66D is as follows.

- 1) Treatment (three types: treatment with IC Bordeaux 66D; treatment with other Bordeaux mixture; and no treatment)
- 2) Evaluation method using an index (prevention value of 0 as being totally ineffective in preventing diseases, and 100 as total prevention of diseases)

- 3) Data collection on the effectiveness of IC Bordeaux 66D (plant growth condition, medicinal damage condition, and damage traces by application of chemicals, etc.)
- 4) Others (laboratory tests to confirm the effectiveness of IC Bordeaux 66D)

Moreover, the Japanese side will conduct training in Japan to have Vietnamese trainees observe the operations of the IC-MOCS that ICC established and farmers implement in Japan. The Vietnamese side is expected to provide counterpart personnel in both the FAVRI and the extension workers in pilot provinces, and facilities for demonstration experiments.

The proposed project plans to have three partner organizations: FAVRI; National Agriculture Extension Center (NAEC); and the Department of Agriculture Rural Development (DARD) in Nghe An province. The FAVRI will examine and develop the technical system of the IC-MOCS. Based on the system developed by the FAVRI, the NAEC will create training modules to teach the IC-MOCS to extension workers. This step aims to disseminate the IC-MOCS to all of Vietnam because the NAEC has 34,000 extension workers in all the provinces in the country. Through the DARD in Nghe An province, a pilot site of the project, the NAEC will teach the IC-MOCS to local extension workers. In addition, the PPSD under the Nghe An DARD has the authority to permit the use of IC Bordeaux 66D and COGIANT66 in local farmlands. Thus the project will comply with the instructions of the PPSD as well as the Plant Protection Department under the national Ministry of Agriculture Rural Development, and work with these agencies to achieve its objectives.

The proposed project aims to realize a development impact on quality improvement and food safety of agricultural products in Vietnam. These issues can be addressed to a certain extent by decreasing the use of illegal fungicides and pesticides and controlling overdose of these chemicals. However, it is necessary to use fungicides and pesticides if production volume should reach reasonable levels. Therefore, safe pesticides and fungicides should replace widely-distributed ordinary chemical products that may harm human health. The IC-MOCS is recognized as a system that is safe to human health. In addition, the IC-MOCS is highly effective for treating fungi-related diseases in agricultural products, and contributes to improving both the productivity and quality of the products.

This study selected four target sites: Lang Son province, Nghe An province, Lam Dong province, and Mekong Delta. Based on the survey on the agricultural situation of Lang Son province, Nghe An province and Lam Dong province, and Mekon Delta, the project chose the Nghe An province as the candidate place for extension and performance of the project. The reason is that there is a location famous for citrus fruits which IC Bordeaux 66D has the most effective function, and the canker has widely appeared in this area. Furthermore, the damage of canker is serious these days, and the special project on the canker prevention is proposed to the Vinh University of Nghn An province from 2015.

The most important issue in designing this proposed ODA project is the relationship between research and extension institutions. To verify the effects and local application methodologies of the IC-MOCS in Vietnam, the project will work with the FAVRI and the SOFRI, both of which are main research centers in Vietnam. In addition, based on technologies verified by the FAVRI and the SOFRI, the project will ask the NAEC to design the training modules to teach IC-MOCS technologies to extension workers. The NAEC has its extension workers in every province. Therefore, it is relatively easy to coordinate trials of the modules in any pilot province, and the modules can be applied to all the relevant provinces in the medium to long term.

## **5. Business Development Plan**

In Vietnam, technical materials for pesticides are mostly imported. The market for pesticides is expanding in Vietnam: the sales of pesticides were USD 830 million in 2014, and fungicides accounted for a third of them. Fungicides that contain copper compound are distributed in Vietnam. Some fungicides called Bordeaux by farmers were found during a survey. However, it is necessary to differentiate the effectiveness of IC-Bordeaux from them because those products do not have the bactericidal effect of high pH and copper that IC-Bordeaux has. Handmade Bordeaux is also used in Vietnam. The retail price of copper sulphate, the main material for handmade Bordeaux, is relatively high. Because of its convenience and effectiveness, the study team believes that IC-Bordeaux can be competitive enough to replace handmade Bordeaux.

Handmade Bordeaux is popular among citrus farmers. However, only skilled farmers use it because the mixing method for it is difficult. In Nghe An province, the influence of canker is significant because the prices of the oranges with the disease fall to half to one third of those of healthy oranges. Thus, there is a confirmed need for effective fungicide and pest control training that covers elements including the spraying method.

To implement business in Vietnam, ICC has contracted a Japanese trading company as a main business partner. This company has a proven track record of success in Vietnam and a network in agricultural materials in the country. ICC plans to distribute its products through local distributors under the trading company's network in Vietnam. ICC will procure and manufacture its products in Japan as originally planned. ICC aims to establish a favorable business environment by verifying the effect of the IC-MOCS, and extend the IC-MOCS through a pilot project in cooperation with counterpart and related organizations.

## Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects Vietnam, Extension of a Safe and Secure Farming System (IC-MOCS)

### SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: Inoue Calcium Corporation
- Location of SME: Nangoku City, Kouchi Prefecture, Japan
- Survey Site: Nghe An, Lam Dong, Lang Son, Mekong Delta
- Counterpart Organization: Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD), Fruits and Vegetables Research Institute (FAVRI), and Southern Horticultural Research Institute (SOFRI)



\*Rain-cut cultivation in IC-MOCS

### Concerned Development Issues

- Because of illegal agricultural chemicals and inappropriate usage, safety of agricultural products is a serious problem in agricultural sector.
- Improvement of quality including safety is required for domestic consumption and expanding export of the agricultural products.

### Products and Technologies of SMEs

- IC Boldeaux 66D: safe fungicide for food with a low environmental impact
  - COGIANT66: spreading agent
  - Rain-cut: cover for fruit trees
  - Cultivation technologies
  - Capacity building of human resources: farmers or extension staff
- **Integrated agricultural production system**

### Proposed ODA Projects and Expected Impact

- Introduce the IC Boldeaux Method Organic Cultivation System (IC-MOCS) to farming in Vietnam.
- Food safety is a serious issue in Vietnam because of illegal agricultural chemicals and inappropriate usage.
- Alternative materials and appropriate training are needed to solve the issue in addition to better inspection, guidance, and control of agricultural products.
- The provision of safe agricultural chemicals and the training of extension workers through the IC-MOCS are expected to result in the reduction in remaining chemicals and the production of high-quality agricultural products.