

ベトナム国

ベトナム国
ラムドン省における
農産物品質向上
のための長期鮮度保持システムの
導入にかかる案件化調査
業務完了報告書

平成 29 年 7 月
(2017 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社炭化

国内
JR(先)
17-041

巻頭写真



ラムドン省人民委員会 副委員長 Pham S 氏との面談の様子



小規模実証試験の様子



伝統的バリューチェーンの様子（ビニール袋での梱包）



伝統的バリューチェーンの様子（常温トラックでの輸送）



伝統的バリューチェーンの様子（卸売市場での販売）



先進的バリューチェーンの様子（ポストハーベスト処理）



先進的バリューチェーンの様子（冷蔵車での輸送）



先進的バリューチェーンの様子（小売店での販売）

目次

第1章 対象国の現状	18
1-1 対象国・政治・社会経済状況	18
1-1-1 ベトナムの基本情報	18
1-1-2 ベトナムの政治状況	18
1-1-3 ベトナムの経済状況	20
1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題	22
1-2-1 ベトナムの農業セクターの開発課題	22
1-2-2 ラムドン省の農業セクターの開発課題	24
1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策、及び法制度	35
1-3-1 国家の政策	35
1-3-2 ラムドン省における政策	36
1-3-3 関連行政機関	38
1-3-4 製品に関連する法制度	40
1-3-5 調査対象国に対する我が国開発協力方針との合致	41
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	42
1-4-1 農業分野における ODA 事業の先行事例	42
1-4-2 農業分野における他ドナーの先進事例	44
1-5 対象国のビジネス環境の分析	45
1-5-1 外国投資に関する各種制度	45
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	47
2-1 提案企業の製品・技術の特長	47
2-1-1 業界分析、業界における位置づけ	47
2-1-2 活用が見込まれる製品・技術の特長	47
2-1-3 国内外の同業他社、類似製品及び技術の概況	51
2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ	51
2-2-1 自社の経営戦略における海外事業の位置づけ	51
2-2-2 海外展開の検討中の国・地域・都市	52
2-3 提案企業の海外進出によって期待される我が国地域経済への貢献	52
2-3-1 国内関連企業の売上増	52
2-3-2 パートナーとの連携及び連携強化	53
第3章 ODA 事業で活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果	54
3-1 製品・技術の現地適合性検証方法	54
3-2 製品・技術の現地適合性検証結果	56

3-2-1 技術の適合性	56
3-2-2 法的適合性	56
3-2-3 社会的適合性	56
3-2-4 経済的適合性	58
第4章 ODA 案件化の具体的提案	59
4-1 ODA 案件概要	59
4-1-1 ODA スキーム及び概要	59
4-1-2 当該製品・技術を必要とする開発課題と対策状況・ODA により期待される成果	59
4-2 対象地域・対象作物	61
4-3 具体的な協力計画及び期待される開発効果	62
4-3-1 活動内容	62
4-3-2 実施パートナーとなる対象国の関連公的機関（カウンターパート） ..	67
4-3-3 カウンターパートへ期待する役割	67
4-3-4 実施体制及びスケジュール	68
4-3-5 協力額概算	69
4-3-6 具体的な開発効果	70
4-4 他 ODA 案件との連携可能性	70
4-5 ODA 案件形成における課題と対応策	70
English Summary	71

図表目次

図 1	ベトナムの地図	18
図 2	実質 GDP 成長率及び消費者物価上昇率(%)	20
図 3	一人当たりの GDP ⁹	21
図 4	GDP の推移と産業別構成比	21
図 5	ベトナム農業セクターの課題	23
図 6	ラムドン省の産業別 GDP 比	25
図 7	ラムドン省農作物の敷地面積 (ha)	26
図 8	野菜・果実の生産量 (種類別) と主要作物	26
図 9	花卉類生産量 (百万本)	27
図 10	ラムドン省農業の課題	28
図 11	ラムドン省農作物の VC	29
図 12	輸送中に劣化した野菜	30
図 13	伝統的 VC の現状	31
図 14	先進的 VC の現状	33
図 15	5 年農業発展マスタープラン(2016 年~2020 年)	36
図 16	「ポストハーベストセンター」建設事業の概要	37
図 17	中央政府組織図	39
図 18	ラムドン省組織図と農業セクター関連機能	40
図 19	フェーズごとに必要な許認可	41
図 20	事業フェーズごとの税金	45
図 21	事業のフェーズごとの奨励策	46
図 22	「Tanka fresh.」(外観)	47
図 23	「Tanka fresh.」(中身)	48
図 24	「Tanka fresh.」のエチレンガス吸着試験結果	48
図 25	いちご果実による鮮度保持試験(外観比較)	49
図 26	葉物野菜による鮮度保持試験	49
図 27	「Tanka fresh. UV」(外観)	50
図 28	小規模実証試験の概要	55
図 29	ODA 案件による課題解決イメージ	59
図 30	先進的 VC における課題と ODA 案件化により創出される効果	60
図 31	高級ホテル・レストラン向け作物の VC における製品の活用方法	64
図 32	先進国向け輸出用作物の VC における製品の活用方法	65
図 33	スーパー・コンビニ向け作物の VC における製品の活用方法	66
図 34	ラムドン省人民委員会 Pham S 副委員長からのレター	67

図 3 5	普及・実証事業の実施体制	68
図 3 6	ODA 案件の想定スケジュール	69
表 1	調査団員リスト	16
表 2	現地調査工程表	17
表 3	ラムドン省作物のハーベスト・ロス	30
表 4	農業分野の JICA 事業	42
表 5	他ドナーによる支援事業	44
表 6	ラムドン省戦略的作物のハーベスト・ロスと価格	62
表 7	普及・実証事業における活動予定	62

略語表

#	略語	正式名称	和称
1	APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation	アジア太平洋経済協力
2	ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
3	Basic GAP	Basic Good Agriculture Practices	ベトナム農業生産管理基準
4	DARD	Department of Agriculture and Rural Development	省農業農村開発局
5	DOIT	Department of Industry and Trade	省商工局
6	DPI	Department of Planning & Investment	省計画・投資局
7	EEU	Eurasian Economic Union	ユーラシア経済連合
8	EU	European Union	欧州連合
9	FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
10	FTA	Free Trade Agreement	自由貿易協定
11	GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
12	Global GAP	Global Good Agriculture Practices	世界農業生産管理基準
13	IFAD	The International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
14	JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
15	MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development	農業農村開発省
16	PHC	Post Harvesting Center	ポストハーベストセンター
17	VC	Value Chain	バリューチェーン
18	VND	Vietnam Dong	ベトナムドン（通貨）
19	WB	World Bank	世界銀行

要約

<第1章 対象国の現状>

ベトナムは、人口9,171万人を擁する社会主義国である。1986年第6回共産党大会において採択した「市場経済システムの導入」と「対外開放化を柱としたドイモイ(刷新)路線」を現在まで継続している。また、昨今は外資系企業の誘致に向けた構造改革や国際競争力の強化に取り組んでいる。2011年1月の第11回共産党大会では、共産党方針は維持しつつも、2020年までに近代工業国家に成長することを目指す方針が決定しており、堅調な経済発展を遂げている。

ベトナムにおいて、農業セクターは重要な位置を占めている。農業従事者の数は2,326万人(2015年時点)であり、総労働人口の44%を占めている。また、輸出額に占める農業セクターの割合はベトナムの総輸出額の14.8%を占めており、政府は今後の拡大を目指している。

農業セクターの課題について、ベトナムでは農作物の鮮度保持が深刻な課題の一つとなっている。ハーベスト・ロス(貯蔵や輸送過程での鮮度劣化によるロス)の比率が周辺諸国と比較して高く、生産した野菜の25~30%がハーベスト・ロスにより市場に届かず、年間約30,000億ベトナムドン(約155億円)の損失が出ていると推定されている。

事業地であるラムドン省における農作物のバリューチェーンは生産者から卸売市場へ向かう伝統的バリューチェーン(常温)と、先進国や高級ホテル・レストラン、大規模スーパー・コンビニ等に向かう先進的バリューチェーン(冷蔵)に分かれるが、常温で作物が取り扱われる伝統的バリューチェーンのみならず、保管冷蔵庫・冷蔵車/コンテナ等が整備されている先進的バリューチェーンであっても依然鮮度保持の課題は大きい。農家での収穫時からポストハーベストセンターまでの輸送時は、粗雑な取り扱いにより鮮度劣化が起こっていることがしばしば見受けられる。出荷時については、作物の収穫量が消費地での需要を上回る場合に、廃棄せざるを得ないケースがある。また、ラムドン省からベトナム国内の主要消費地であるホーチミンまでは、冷蔵トラックで7-8時間、ハノイまでは36~48時間、ラムドン省の主要ターゲットである日本・韓国へは船便の場合1週間以上を要する。冷蔵輸送中でも緩やかに鮮度が劣化するため、特に遠距離向けには、傷みやすい農作物(葉物野菜等)を輸送できないという課題を有する。先進的バリューチェーンで扱われる作物は付加価値が高いことから、ハーベスト・ロスの発生による生産量あたりの被害額はより深刻である。

流通関連政策については、国全体・ラムドン省のいずれにおいても、流通改善に向けた事業が実施されている。農業・農村開発省は2013年、生産地から消費地までの食品のサプライチェーンの可視化と安全性の担保、流通時の取り扱いの改善を目的とした「サプライチェーン高度化」の推進戦略を策定した。ハノイとホーチミンでの実証事業を中心とした第一フェーズ(2013年~2015年)、全国での普及を目指す第二フェーズ(2016年

～2020年)に分けて、本政策にもとづく企業への啓発等が行われている。事業地として想定しているラムドン省では農作物生産企業/組合のポスト・ハーベスト機能を強化する「ポストハーベストセンター建設事業」等を実施中である。

ベトナムの公的機関の中で特に本調査に関連する行政機関は、国家行政では農業政策策定・実行を担う農業・農村開発省、特定化学物質を含む製品の許認可を担う商工省である。ラムドン省では、全体の意思決定を行う人民委員会、農家への研修を行うラムドン省農業・農村開発局、農作物流通に関する政策を実施するラムドン省商工局である。

<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>

ベトナムで展開する製品として、梱包材用の鮮度保持剤「Tanka fresh.」と、コンテナ/輸送トラックや保管冷蔵庫等への搭載用の鮮度保持機材「Tanka fresh.UV」の2点を想定している。



要約-図 1 提案企業製品

従来から存在する鮮度保持剤と比較した際の提案企業製品の優位性として、「安全性」と「広範な作物への適用」の2点が挙げられる。安全性について、競合他社の鮮度保持剤には、日本では劇薬指定されている過マンガン酸カリウムを使用しているなど、扱いの難しい化学物質を使うため、安全性に課題がある製品もあるが、「Tanka fresh.」は天然由来成分を活用しており、安全性が高い。「広範な作物への適用」について、競合他社の鮮度保持剤は、一般的にエチレンガスの吸着にのみ効果がある製品が多いが、「Tanka fresh.」はエチレンガスに加え、同様に鮮度劣化に影響を与えるアンモニアやアセトアルデヒド等の吸着にも効果があり、鮮度保持力が高い。

提案企業の海外事業の位置づけについて、世界の食市場規模（日本市場を除く）は340兆円（2009年）から680兆円（2020年）へ拡大するとされ、農作物の輸送をターゲットとした提案企業の製品特性上、今後のビジネスにおいて海外市場への進出は不可避であると考えている。提案企業は中長期事業戦略上、アセアン諸国への進出を目標に掲げており、経営戦略において海外事業はコア事業である。

事業地（ベトナム、ラムドン省）の選出理由について、提案企業が拠点を置く九州は、

これまで九州ベトナム経済交流ミッション2013を派遣するなど、ベトナムとの経済交流を深めてきた。農業分野においては、ラムドン省が2014年6月の日越農業協力対話においてモデル地域の一つに選定されており、ベトナム農業の中長期的な課題解決を目的に、モデル地域における今後5年間（2015年～2019年）の行動計画等について定められた「日越農業協力中長期ビジョン」において、本地域が「国内外の需要に応じた高付加価値の農作物の生産」を通じた農業振興を推進するとある。以上により、ベトナム、特にラムドン省は、事業展開先として適していると考えた。

提案企業のベトナム進出によって期待される我が国地域経済への貢献として、提案企業製品の原材料の一部は国内企業に発注している。直近の事業では国内生産を想定していることから、製品のベトナム展開を通じて国内企業の売上増加に繋がると考えている。また、本事業は、佐賀大学田中教授のサポートを得て、産学連携による相乗効果の創出を目指す点において、「教育と研究の両面から、地域や社会の諸問題の解決に取り組みます」という佐賀大学の理念に対して、一定程度貢献できるものと考えている。

<第3章 ODA事業で活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果>

製品・技術の現地適合性について、①技術の適合性・②法的適合性・③社会的適合性・④経済的適合性の4つの観点から検証することとした。

技術的適合性については、佐賀大学の田中教授の監修のもと、現地のバリューチェーンにおける製品の有効性を確認するため、ダラット産農作物をハノイ向けに輸送し、製品（梱包用鮮度保持剤「Tanka Fresh.」）の同梱有無による鮮度保持の度合いを比較する小規模実証試験を行った。結果として、外観・味においては製品の効果が明確に現れたが、数値指標（重量・含水率・糖度・pH）については、製品の利用による鮮度保持効果を明確に示すデータを取得できなかった。通常の試験で利用する試験機材の持ち込みが困難であり、簡易な測定方法を活用せざるを得なかったこと等がその原因として考えられるが、外観・味において製品の効果が明確に現れていることから、計測方法を改善できれば、効果を数値で示すことが可能だと考えている。そのため、普及・実証事業において精緻な検証を行うことが必要だと考えている。

②法的適合性について、事業では代理店経由での輸入・販売と現地生産の2つのフェーズを想定している。許認可関連省庁（農業・農村開発省・計画投資省・商工省）・自治体部署（ラムドン省計画投資局）への確認の結果、フェーズ1では輸入事業許可と製品登録、フェーズ2では投資許可申請と材料輸入許可の2つが必要となるが、特段規制の対象にはなっていないため、事業実施には支障がないと考えられる。

③社会的適合性について、カウンターパート候補（ラムドン省人民委員会・農業・農村開発局・商工局）・連携候補省庁（農業・農村開発省）・顧客候補（農作物生産企業・組合等の民間企業）に製品へのニーズに係るヒアリング調査を行った結果、公的機関・民

間企業の双方においてニーズが確認され、製品に対する社会的要請が強いことが明らかとなった。特に輸送時間の長い輸出用作物やレタス・イチゴ等の繊細な農作物に対するニーズが大きいと想定される。

④経済的適合性について、現地農産物の販売価格とハーベスト・ロスの調査をもとにした採算性の分析の結果、作物価格が高く、製品の効果が発揮しやすい先進的バリューチェーンで扱われる作物であれば経済的適合性があると考えられる。一方、伝統的バリューチェーンにおいては、先進的バリューチェーンの半分以下の作物価格になること、常温での取り扱いでハーベスト・ロスの削減効果が冷蔵時より劣ることから、採算性を担保することは困難であると考えられる。ただし、実際のハーベスト・ロスの削減効果はベトナムでの実証試験の実施なしに算出できない。そのため採算性についての精緻な検証は普及・実証事業の中で実施することを想定している。

<第4章 ODA 案件化の具体的提案>

普及・実証事業のスキームを利用した ODA 事業の実施を想定している。

農作物流通の高度化が課題となっているベトナム、なかでも付加価値の高い高原作物の生産地であるにも関わらず、ポスト・ハーベスト技術・インフラが十分整備されていないラムドン省において、カウンターパートを通じて冷蔵トラック・コンテナ/保管冷蔵庫向けの鮮度保持装置「Tanka fresh. UV」および梱包材用の鮮度保持剤「Tanka fresh.」を試験導入する。製品の利用による農作物の鮮度保持効果やその費用対効果を「実証」し、パイロット事業での結果をもってラムドン省内・ベトナム全国企業に「普及」させることを目指す。加えて、現地の原材料を利用した製品の試作により、現地生産の可能性を検証することを想定している。

現段階で想定している活動内容は以下の通りである。

要約-表 1 普及実証における活動予定

<p>目的： 提案企業の製品がベトナムにおける流通の課題の解決に寄与することを『実証』し、パイロット事業での結果をもって製品をラムドン省内および他地域へ『普及』させること。</p>	
成果	活動
<p>成果 1: 提案企業製品がベトナムにおける流通の課題の解決に寄与することが『実証』される。</p>	<p>1-1: ラムドン省企業における比較試験の実施（詳細は後述）</p> <ul style="list-style-type: none"> ラムドン省の作物のバリューチェーンのうち、特に付加価値の高い①高級ホテル・レストラン向け作物、②先進国向け輸出用作物、③スーパー・コンビニ向け作物の3つの作物のバリューチェーンにおいて、製品の最適な使用方法と自社の強みを特定するための試験を実施する。 それぞれのバリューチェーンにおいて、ルート・作物・季節・製品の活用パターンごとにどのような鮮度保持効果が出るかを検証する。また、併せて他社製品との効果の違いも検証し、自社製品の強みを把握する。 ラムドン省 DOIT と共同で企業を選定し、試験への協力を仰ぐ。また、DARD 経由で試験用の製品の供与と利用方法の指導を行う。企業を選定条件は①取り扱い作物に実証事業での検証品目が含まれるか、②販売先に実証事業での検証地域が含まれるか、③保冷库・冷蔵車¹が整備されているかの3点であり、あてはまる企業を訪問して事業への参画意思や体制を確認のうえ、連携先企業を決定する²。
	<p>1-2: ラムドン省企業における実証試験の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> 1-1 で明らかになった最適な利用方法を元に、上記3カテゴリの企業において、製品を使った1年間の実証試験を行う。 ラムドン省 DOIT が企業を選定し、試験への協力を仰ぐ。また、DARD 経由で試験用の製品の供与と利用方法の指導を行う。
	<p>1-3: 製品の現地生産可能性の検証</p> <ul style="list-style-type: none"> ベトナム産の茶・竹炭を現地で複数のパターンに加工して日本に持ち帰り、「Tanka fresh.」を試作する。試作品の鮮度保持効果を現状の製品と比較することで、現地生産可否・現地の原材料の最適な加工方法を

¹オーガニックファーム・専門農家は除く。

² 現状、①高級ホテル・レストラン向け作物を取り扱う Langbiang Farm・Organik、②先進国向け輸出用作物を扱う Phong Thuy・Trung Phuc Farm、③スーパー・コンビニ向け作物を扱う METRO・Big-C 等複数の企業が候補として挙げられている。今後さらなる候補を挙げてもらったうえで、共同で企業を選定を行う想定である。

	検証する。
成果2: パイロット事業での結果をもとに、製品がラムドン省内および他地域へ『普及』される。	2-1: 事業化に向けた課題分析と事業計画の策定: <ul style="list-style-type: none"> 製品のパイロット導入・現地の材料を使った試作を通じて明らかとなった事業化における課題と対応策を検討する。そのうえで、ビジネスモデルやビジネスパートナー・販売価格等のベトナムにおけるあるべき姿を定め、事業計画を策定する。
	2-2: 官民向けセミナー等の実施: <ul style="list-style-type: none"> 製品をパイロット導入した結果について、他自治体や農作物生産企業・輸送業者等に対してセミナー・デモンストレーション等を実施する。

実施体制については、提案企業主導のもと、ラムドン省人民委員会を普及・実証事業のカウンターパートとし、その傘下のラムドン省農業・農村開発局・商工局を実施機関として事業を推進する計画である。また、全国向けのセミナーの実施に際し、農業・農村開発省と連携することを想定している。カウンターパートの役割としては、①実証事業参画企業の選定、②製品の配布と企業への導入支援、③省内・省外への普及活動への協力の3点を想定している。

現地での協議を受け、カウンターパート候補であるラムドン省人民委員会 Pham S 副委員長から、普及・実証事業の実施を強く求めるレターを受領している。



要約-図 2 ラムドン省人民委員会 Pham S 副委員長からのレター

本邦側の体制について、ラムドン省に対する「Tanka fresh.」・「Tanka fresh. UV」の導入方法、農作物の扱い方に係る技術指導について、佐賀大学の協力を要請することを想定している。また、事業管理支援、課題分析、効果検証、および関係機関との各種調整のため、コンサルタント企業に業務を委託することを想定している。

事業実施のスケジュールについて、2017年度第2回（2017年9月の公示予定）の普及・実証事業への応募を想定している。採択された場合、2018年4月から2020年9月にかけての約2年半の事業を想定している。

「Tanka fresh.」「Tanka fresh. UV」の導入により、以下の開発効果が想定される。

✓ ハーベスト・ロス削減

ラムドン省企業における1年間の実証試験では、10社の企業に導入し、1ヶ月あたり約650トンの農作物の鮮度保持に貢献することを想定している。平均的なハーベスト・ロスを20%のうち半分を削減できた仮定すると、65トンのロス削減につながる。

✓ 物流コストの削減と販売チャネルの増加

現状航空便を利用しているケースに製品を適用することで、当該作物の物流コストを1/18に抑えることを実現する。また、輸送コストの削減によりこれまで遠方に販売できなかった作物の販売が実現し、販売チャネルが増加することも期待できる。

他 ODA 案件との連携可能性について、ラムドン省では「ラムドン省におけるポスト・ハーベスト処理改善に向けた日本式高度選果・マーケティングの普及・実証事業」や、「花きせり市場開設および花き流通技術普及促進事業」等の農作物生産・流通改善プロジェクトが実施中であり、これらの事業の支援企業に対して提案企業の製品を導入することで、相乗効果を得られる可能性がある。JICA およびラムドン省と協議の上、事業実施タイミングで連携可能な企業があれば実証事業に巻き込むことを検討する。

案件化調査

ベトナム社会主義共和国 ラムドン省における農産物品質向上のための長期鮮度保持システムの導入にかかる案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業 株式会社炭化
- 提案企業所在地 佐賀県
- サイト・C/P機関 ラムドン省・人民委員会/農業・農村開発局/商工局



ベトナム国の開発課題

- ラムドン省から各地に送られる農作物の10-30%が輸送時に損傷・腐食し、販売不可能になる。農作物の2割程度は本事業が対象とする冷蔵バリューチェーンで取り扱われている。
- ラムドン省産の野菜・果物・花卉にはハノイや海外等の遠方市場からのニーズもあるが、高コストな空輸に依存せざるを得ない作物や、物流コストが販売価格に見合わず輸出できない作物がある。

中小企業の技術・製品

- 梱包材用の鮮度保持剤「Tanka fresh」・コンテナ/輸送トラック・保管冷蔵庫用鮮度保持機材「Tanka Fresh UV」は、微粉竹炭や日本茶葉から抽出した高濃度カテキン等の天然由来成分を活用した製品であり、非常に安全性が高い。
- エチレンガス・アンモニア・アセトアルデヒド等、青果物腐敗の原因となる多種類のガスを吸着するため、性質の異なる複数の作物に同時に適用することが可能。

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

- ラムドン省の人民委員会を意思決定機関、農業・農村開発局・商工局を実施機関とし、作物の鮮度劣化が原因で遠方市場への展開が十分できていない農作物生産・販売企業に対して「Tanka fresh」・「Tanka Fresh UV」をパイロット導入する。製品による鮮度保持効果を『実証』し、パイロット事業での結果をもって製品をラムドン省内および他地域へ『普及』させる普及・実証事業の形成を目指す。
- 本製品の導入により、「ハーベスト・ロス削減」・「物流コストの削減」・「販売チャネルの増加」が可能となり、導入地域における農業振興に資する。

日本の中小企業のビジネス展開

- 「鮮度保持剤/機材の市場」が草創期にあるベトナムにおいて、上記ODA事業を通じた効果検証や試用の機会を通して、「鮮度保持剤/機材」がもたらす新しい価値に気付く機会を提供する。そのうえで、冷蔵バリューチェーンで作物を取り扱うハイエンド市場向けの農作物生産・販売企業に対し、製品の展開を図る。

はじめに

■ 調査名

ベトナム国 ラムドン省における農産物品質向上のための長期鮮度保持システムの導入にかかる案件化調査

■ 調査の背景

ベトナム社会主義共和国（以下、「ベトナム」と記す）に対する我が国の開発協力方針では、「脆弱性への対応」が重点分野の開発課題に挙げられており、「社会・生活面の向上と貧困削減、格差是正を図るため（中略）、農村・地方開発を支援する」と謳われている³。

ベトナムでは「2020年に向けたベトナム工業化戦略」の国家戦略において、今後振興を図るべき戦略重点産業の1つとして、農水産品加工を選定している⁴。農業は当該国における就業人口の約半数を占める重要産業となっている。とりわけベトナム国ラムドン省は、稀有な営農条件を持つことから、高原野菜供給のハブといわれ、多くの高原野菜等を大消費地であるホーチミンに卸している。しかしながら、ポスト・ハーベスト技術・インフラが十分整備されていない現在の流通環境下では、鮮度を維持することが困難な作物も多く、最大消費地のひとつである首都ハノイや諸外国までは販売チャンネルを十分に拡大できていない。

かかる状況を受け、青果物の腐敗原因となるエチレングラスなどを短時間で吸着する効果がある提案企業の鮮度保持剤/機材の普及により課題解決に貢献ができると考え、本調査を提案するに至った。

■ 調査の目的

ベトナムにおける農作物の鮮度保持に係る現状についての情報収集、鮮度保持剤/機材に対する官民のニーズおよび現地の提携企業の調査、製品の試用を通じたベトナムにおける製品の技術適合性検証等通じて提案企業製品の適用可能性の確認を行い、ODAを通じた提案企業製品の現地活用可能性及びビジネス展開に係る検討を行うことを目的として本調査を実施した。

3 外務省「対ベトナム社会主義共和国 国別援助方針（2012年）」

4 ベトナム政府首相「越日協力の枠組みにおける 2020年に向けたベトナム工業化戦略及び 2030年へのビジョンの承認（2013年）」

■ 調査対象国・地域

調査対象国はベトナムとする。地域・都市はラムドン省とする。

■ 団員リスト

団員リストを以下に示す。

表 1 調査団員リスト

担当業務	名前	所属先
業務主任者	入江 康雄	株式会社炭化
鮮度保持システムの活用指導	入江 淳子	株式会社炭化
許認可取得に係る調査	原野 玲未	株式会社炭化
実証試験実施責任者	中溝 康介	株式会社炭化
鮮度保持剤の現地製造に係る調査	原野 二美穂	株式会社炭化
鮮度保持剤の品質保証に係る調査	楊 ブンケン	株式会社炭化
実証試験アドバイザー	田中 宗浩	個人（専門家として参加）
実証試験 技術アシスタント	Hunynh Van Kiet	個人（専門家として参加）
ODA 案件化計画	平林 潤	アクセンチュア株式会社
チーフアドバイザー（市場分析・ビジネス計画策定含む）	福山 周平	アクセンチュア株式会社
対象国インフラ状況等開発課題調査	小田 麻奈美	アクセンチュア株式会社
各種調査・分析/報告書作成	羅 翔	アクセンチュア株式会社
カウンターパート交渉・現地ニーズ・代理店候補企業調査	Dinh Thi Tuyet Mai	アクセンチュア株式会社
市場調査・実証実験コーディネーター・報告書作成補助	葛西 翠	アクセンチュア株式会社

■ 現地調査工程

現地調査工程を以下に示す。

表 2 現地調査工程表

	期間	主な調査内容
第1回	2016年12月11日～17日	<ul style="list-style-type: none"> 対象国の現状（政治・社会経済状況、流通関連政策、農作物流通の現状に係る調査の実施） ラムドン省のニーズ（製品およびODA案件化計画に対するラムドン省の見解の把握）
第2回	2017年2月14日～28日	<ul style="list-style-type: none"> 対象国の現状（外国投資に対する各種制度、事業に必要な許認可に係る調査の実施） 現地適合性（第1回小規模実証試験の実施） ビジネス展開可能性（現地顧客候補、連携候補代理店に係る調査の実施）
第3回	2017年4月18日～30日	<ul style="list-style-type: none"> 現地適合性（第2回小規模実証試験の実施） ラムドン省のニーズ（第1回小規模実証試験の結果報告、ODA案件化計画に係る協議の実施） 市場の現状（競合企業に係る調査の実施）
第4回	2017年5月31日～6月9日	<ul style="list-style-type: none"> ラムドン省のニーズ（第2回小規模実証試験の結果報告、ODA案件化計画に係る合意形成） 市場調査（現地顧客候補に係る調査の実施）

第1章 対象国の現状

1-1 対象国・政治・社会経済状況

1-1-1 ベトナムの基本情報

ベトナムはインドネシア半島の東部に位置し、約33万km²の面積を持つ⁵。人口は2015年時点で9,171万人であり、都市部に3,113万人(34%)、農村部に6,058万人(66%)が居住している⁶。

以下にベトナムの地図を示す(ラムドン省は今回の調査対象地)。



図1 ベトナムの地図

1-1-2 ベトナムの政治状況

(1) 政治体制

ベトナムは唯一の合法政党である共産党による一党体制の社会主義国である。政府の最高職は党中央委員会書記長・国家元首であり、国家主席・首相・国会議長の計4人を中心とした集団指導体制となっている。現在の党書記長はグエン・フー・チョン氏、国家主席はチャン・ダイ・クアン氏、首相はグエン・スアン・フック氏、国会議長はグエン・ティ・キム・ガン氏である。書記長のグエン・フー・チョン氏以外は2016年に一新された⁷。

5 世界銀行「Population Urban and Rural Population」<http://data.worldbank.org/country/vietnam> (2017/01/26 時点)、世界と地域の統計(KNOEMA)「ベトナムの農業統計・Agriculture Statistics of Vietnam 2014」<https://jp.knoema.com/dpswrwb/agriculture-statistics-of-vietnam-2014> (2017/1/26 時点)

6 ベトナム総計総局「ベトナム統計年鑑」及びベトナム統計総務局
http://www.gso.gov.vn/Default_en.aspx?tabid=491 (2017/1/26 時点)

7 外務省「ベトナム社会主義共和国(Socialist Republic of Viet Nam) 基礎データ」
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/vietnam/data.html> (2017/1/26 時点)

（2）経済政策⁸

ベトナムは社会主義国であるものの、1986年第6回共産党大会（5年毎に開催）に採択した「市場経済システムの導入」と「対外開放化を柱としたドイモイ（刷新）路線」を現在まで継続している。また、昨今は外資系企業の誘致に向けた構造改革や国際競争力の強化に取り組んでいる。2011年1月の第11回共産党大会では、共産党方針は維持しつつも、2020年までに近代工業国家に成長することを目指す方針が決定した。2016年1月の第12回共産党大会では、「独立・主権・領土保全」を堅持すると共に、ドイモイ路線を引き続き推進させ、国際経済への積極的な参入を進めるという目標を掲げている。

ベトナム政府は2015年12月に欧州連合(European Union; EU)・ユーラシア経済連合(Eurasian Economic Union; EEU)との自由貿易協定(Free Trade Agreement ; FTA)に正式署名し、貿易の自由化・輸出拡大を推進している⁹。本協定により、EUへの輸入関税が輸出額ベースで65%、品目ベースで49%引き下げとなる。政府は輸出量の増加が予想される品目のひとつとして農水産品を挙げている。

（3）外交方針

外交方針については、1995年の米国との国交正常化及び東南アジア諸国連合(Association of Southeast Asian Nations; ASEAN)加盟を機に、地域・国際社会との関係を強化している。1998年11月にアジア太平洋経済協力(Asia-Pacific Economic Cooperation ; APEC)へ正式参加し、2006年にはAPEC議長を務めた。2008～2009年は、国連安全保障理事会非常任理事国、2010年はASEANの議長国を務め、2013年11月には国連人権理事会理事国(任期2014～2016年)に選出されるなど、対外開放を推進している。

日越の2国間関係について、1978年末のベトナム軍によるカンボジア侵攻以降、日本は対越経済協力の実施を見合せてきたが、1991年10月のカンボジア和平合意を受けて1992年11月に援助を再開し、現在に至るまでに約1兆7,271億円の支援を行っている。

2006年10月のズン首相日本公式訪問の際に、両国は「戦略的パートナーシップ」の実現に向けた2国間関係の強化を表明した。2013年1月には安倍総理が就任後最初の外遊先としてベトナムを訪問し、ズン首相との会談のなかで、地域的課題を共有し、経済面で相互補完関係にある重要なパートナーとして、日越間の「戦略的パートナーシップ」を一層発展させていくことを確認した。安倍総理は2017年1月にもベトナムを訪問し、グエン首相との会談で、50周年を迎えたASEANの平和と繁栄が維持されるよう日越で緊密に連携していくことを確認している¹⁰。

8 JETRO「ベトナム経済情勢と進出日系企業動向(2016年1月)」
https://www.jica.go.jp/topics/2015/ku57pq00001r9ik9-att/20160126_01_02.pdf(2017/1/26 時点)

9 2015年12月に正式署名

10 外務省「総理大臣の外国訪問一覧」http://www.mofa.go.jp/mofaj/kaidan/page24_000037.html(2017/1/26 時

1-1-3 ベトナムの経済状況

(1) 経済成長

以下にベトナムの実質国内総生産（Gross Domestic Product；GDP）成長率及び消費者物価上昇率を示す。

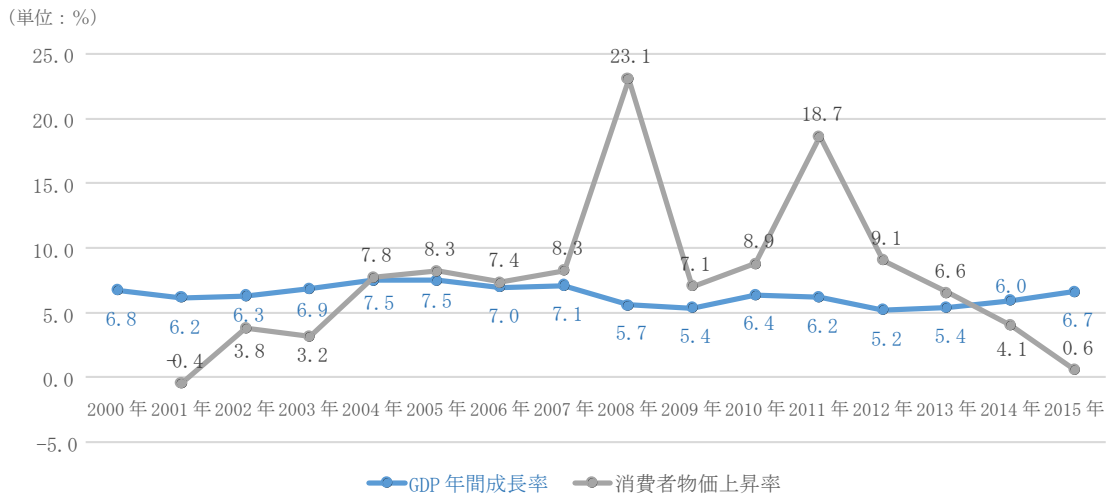


図 2 実質 GDP 成長率及び消費者物価上昇率 (%)¹¹

近年のベトナムの経済状況について、ベトナムでは 2000 年以降順調に経済成長を続けてきたが、2008 年のリーマンショックでやや鈍化傾向を見せた。その後海外直接投資が増加して 2010 年には回復の兆しを見せた。しかし 2010 年以降インフレで消費者物価も急上昇したため、政府は経済引き締め策を実施し、2012～2014 年には成長率が再び鈍化傾向を見せた。その後インフレが解消し、2014 年には再び経済成長率が 6%台まで回復している¹²。

以下に人口及び推移及び一人当たりの GDP を示す。

点)

¹¹ 世界銀行「Inflation as measured by the consumer price index reflects the annual percentage」
<http://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG?end=2015&locations=VN&start=2000> (2017/01/26 時点)
世界銀行「Inflation CPI」<http://data.worldbank.org/country/vietnam> (2017/1/26 時点)

(単位：米ドル)

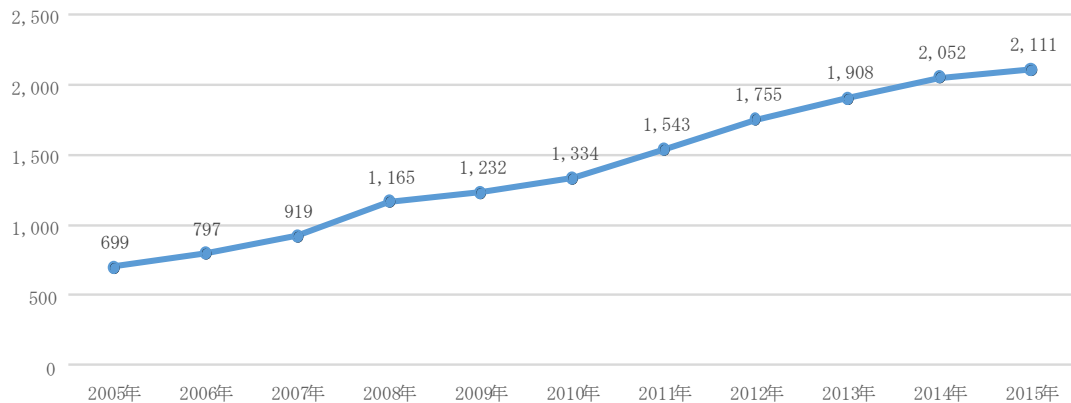


図 3 一人当たりの GDP⁹

ベトナムの一人当たり GDP は直近 10 年で急上昇している。2005 年には約 700USD であったが、2008 年に 1,100 USD を超え、2015 年には 2,171 USD と、10 年間で約 3 倍の伸びが見られる。都市部では特に高く、ハノイでは 3,348USD、ホーチミンでは 4,986USD である¹³。

以下に GDP の推移と産業別構成比を示す。

(単位：10億ドン)

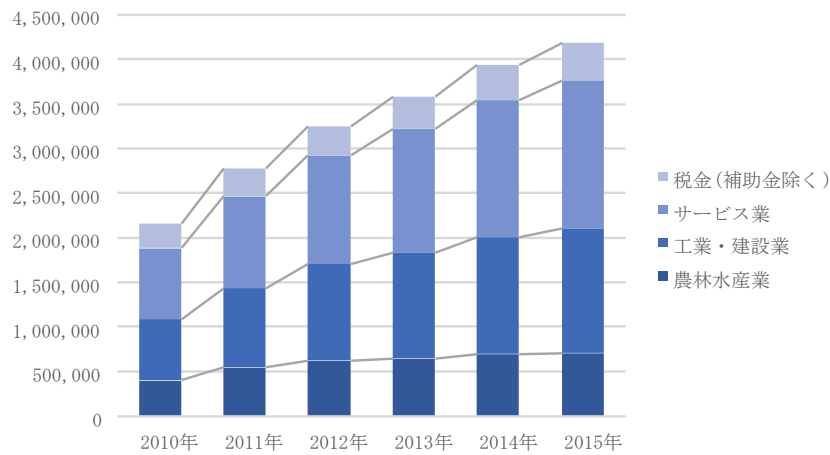


図 4 GDP の推移と産業別構成比¹⁴

2010 年～2015 年の GDP の成長率を産業別に見ると、工業・建設業が 9.6%増、サービス業が 6.3%増、農林水産業が 2.4%増で、工業・建設業及びサービス業の成長が著しい

13 JETRO 「ベトナム経済情勢と進出日系企業動向」、2016

14 ベトナム統計総局 「ベトナム統計年鑑」及びベトナム統計総局 WEB サイト

http://www.gso.gov.vn/default_en.aspx?tabid=515&idmid=5&ItemID=16052 (2017/1/26 時点)

が、全ての産業で成長が見られる。

〔2〕 購買力の向上とスーパー・コンビニ等の普及

経済成長に伴う購買力の向上に伴い、スーパーマーケット・コンビニエンスストア（以下、「スーパー・コンビニ」と記す）が普及しつつある。ベトナムの伝統的な商店と異なり、スーパー・コンビニは冷蔵輸送や産地表示等の品質管理を行っており、価格帯も高い傾向にある。2017年2月時点で大型スーパーマーケットは7社213店舗、コンビニは4社1051店舗である。

近年の新規展開/事業拡大例として、地場企業ではVinGroupが2015年からスーパーマーケットのVinMartを60-70店舗、コンビニエンスストアのVinMart+を約900店舗開店させた¹⁵。Coop-martは85店舗開店させている。外資では、アジア諸国を中心に参入が多く、日系企業では、イオンベトナムが計4店舗、ファミリーマートが100店舗以上、ミニストップが50店舗近くを開店させている。2017年にはセブン・イレブン・ジャパンが1号店を出店予定であり、進出後10年間で1,000店舗の展開を目指している¹⁶。その他にも、2016年4月にはタイ資本のセントラル・グループがベトナム国内スーパーマーケットチェーンのBig-Cを買収し、2017年2月時点で33店舗展開している。また、既にベトナム進出を行っている韓国資本のロッテマートは、2020年までにベトナムの店舗数を現在の11店舗から60店舗に拡大することを予定している¹⁷。

以上に述べた通り、ベトナムでは安定した政治情勢のなか順調な経済成長が見られ、企業がビジネスを展開する素地が整っているといえる。また、スーパー・コンビニの普及による冷蔵輸送の普及は事業の追い風である。

1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題

1-2-1 ベトナムの農業セクターの開発課題

〔1〕 ベトナムにおける農業セクターの概要

ベトナムには1,012万ヘクタールの農業用地があり、主な農作物として、コメ・トウモロコシ・サツマイモ・キャッサバ・アメリカホドイモ・大豆（通年）¹⁸、バナナ・ミカン・コーヒー・お茶（季節ごと）等を収穫している¹⁹。

農業セクターは、ベトナムにおいて重要な位置を占めている。農業従事者の数は2,326万人（2015年時点）であり、総労働人口の44%を占めている²⁰。また、輸出額に占める農

15 大規模スーパーA社へのヒアリング(2016/11)

16 JETRO「ベトナム 世界貿易投資報告 2016年度版」[https://www.jetro.go.jp/world/gtir/\(2017/1/26時点\)](https://www.jetro.go.jp/world/gtir/(2017/1/26時点))

17 JETRO「ベトナム 世界貿易投資報告 2016年度版」[https://www.jetro.go.jp/world/gtir/\(2017/1/26時点\)](https://www.jetro.go.jp/world/gtir/(2017/1/26時点))

18 FAO「Statistics at FAO: Vietnam」[http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/VNM/\(2017/1/26時点\)](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/VNM/(2017/1/26時点))

19 FAO「Statistics at FAO: Vietnam」[http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/VNM/\(2017/1/26時点\)](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/VNM/(2017/1/26時点))

20 ベトナム総計総局「ベトナム統計年鑑」及びベトナム統計総務

業セクターの割合はベトナムの総輸出額の 14.8%を占めている。農作物の主な輸出国は、中国(70.4%)・韓国(3.6%)・アメリカ(3.4%)・日本(3.1%)である²¹。1-1-1で述べた通り、政府は今後農産品の輸出をさらに拡大させたいと考えており、国内消費用の農作物生産だけでなく、輸出用農作物の生産もますます重要になりつつある。

(2) ベトナムにおける農業セクターの開発課題

ア 課題の全体像

1-1-2で述べた通り、ベトナムでは農産物の輸出拡大を視野に貿易の自由化が進められており、国内での購買力も向上している。しかし現状、生産・流通・販売のバリューチェーン(Value Chain; VC)の各ポイントに課題があり、農業セクターの成長が阻まれている。

以下にベトナムの農作物 VC における主な課題を示す。

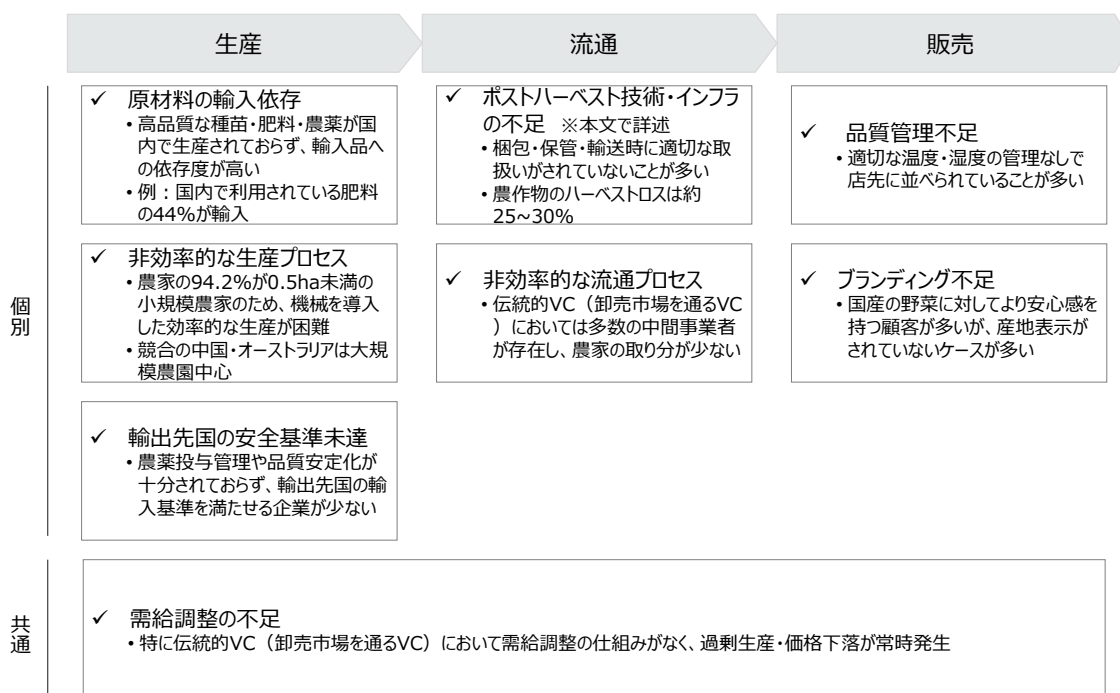


図 5 ベトナム農業セクターの課題²²

生産については種苗・肥料・農薬といった原材料の多くを輸入品に依存していること、小規模農家が殆どで効率的な生産プロセスを取りづらいうこと、輸出先国の安全基準に達

http://www.gso.gov.vn/Default_en.aspx?tabid=491 (2017/1/26 時点)

²¹ ベトナム政府税関「ベトナム輸入・輸出統計」

<https://www.customs.gov.vn/Lists/EnglishStatistics/ScheduledData.aspx?Group=Trade+analysis&language=en-US> (2017/2/28 時点)

²² MARD・DARD へのヒアリング(2016/12、2017/2)

する農産物を生産できる企業が少ないこと等が課題となっている。流通についてはポスト・ハーベスト技術、保管冷蔵庫・冷蔵車等のインフラの不足、中間業者の多さ等が課題となっている。販売については、店頭での温度・湿度等の管理不足、産地表示をしない等のブランディング不足が課題となっている。また、生産～販売の全体を通し、生産者・販売者間の需給調整がされていないことが課題となっている。総じて、生産・流通・販売を最適化するための仕組みづくりに課題が大きいといえる。

イ 流通の課題

本事業では流通の課題にアプローチすることを想定している。ベトナムでは非効率的な流通プロセスや物流インフラの不備により、ハーベスト・ロス（貯蔵や輸送過程での鮮度劣化によるロス）が深刻である²³。生産した野菜の 25～30%がハーベスト・ロスにより市場に届かず、年間約 30,000 億ベトナムドン（Vietnam Dong; VND）（約 155 億円）の損失が出ていると推定されている²⁴。農業・農村開発省（Ministry of Agriculture and Rural Development: MARD）によると、ハーベスト・ロスはインドネシアで 6～17%、ネパールでは 4～22%、バングラデシュでは 7%となっており、ベトナムの状況は周辺アジア諸国と比較してより深刻であるといえる。

深刻なハーベスト・ロスの背景には、コールドチェーン整備率の低さや不十分なポスト・ハーベスト処理等が挙げられる。

1-2-2 ラムドン省の農業セクターの開発課題

（1）ラムドン省の農業セクターの概要

ア ラムドン省における農業セクターの重要性

以下にラムドン省の産業別 GDP 比を示す。

23 農作物が消費者に届くまでには、「農業ロス」（農場における一時生産過程での収穫作業による機会的損傷、選別ロス等）・「ハーベスト・ロス」（貯蔵や輸送過程での鮮度劣化によるロス）・「加工ロス」（加工時の損傷）・「流通廃棄」（供給過剰等によるロス）の 4 つのロスが発生する。（「環境保全型農業レポート:No. 224 世界全体でどれだけの食料がロスされているのか？」2013 年、FAO「世界の食料ロスと食料廃棄」2011 年）

24 MARD「収穫野菜や果物後の技術の保存」http://wcag.mard.gov.vn/pages/news_detail.aspx?NewsId=29126 (2017/2/28 時点)

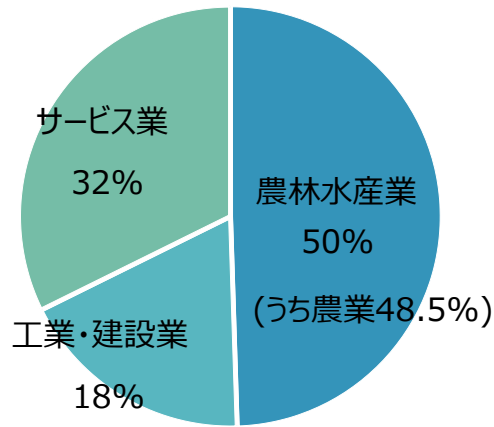


図 6 ラムドン省の産業別 GDP 比²⁵

ラムドン省では農林水産業が GDP の 50%を占めるが、うち殆どが農業と、農業は同省最大の産業となっている²⁶。ラムドン省の就業人口約 73 万人のうち、農業従事者は約 38.4%の 28 万人である。

イ ラムドン省における農産物の生産状況²⁷

ラムドン省はベトナム南部の中部高原エリアに位置している。亜熱帯気候に属しながら、800～1,650m の高地に存在するという稀有な営農条件を持ち、ベトナム国内の中でも付加価値の高い高原作物の供給ハブとして栄えている。98 万 ha の面積うち、32 万 ha が農地である。

以下にラムドン省の農作物の生産状況を示す。

25 ラムドン省人民委員会「投資促進便覧」冊子(2016年)

26 ラムドン省人民委員会「投資促進便覧」冊子(2016年)

27 ラムドン省人民委員会「投資促進便覧」冊子(2016年)

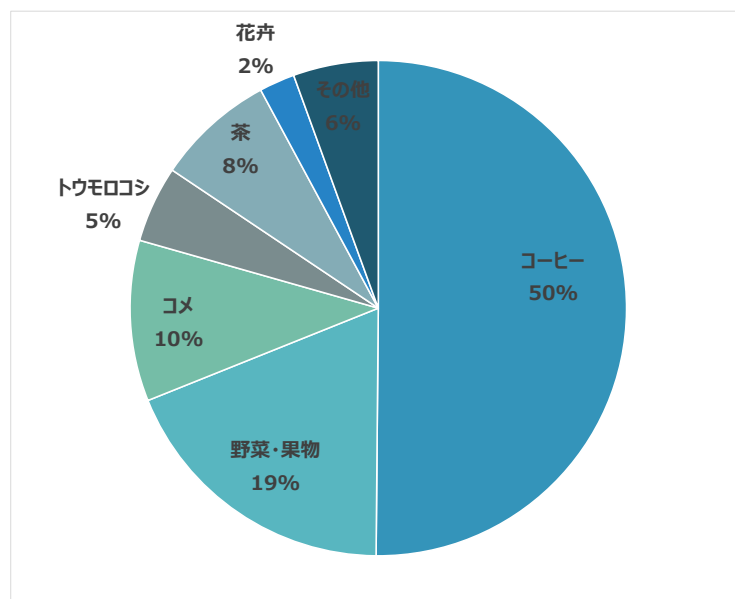


図 7 ラムドン省農作物の敷地面積 (ha)²⁸

主な農作物としてコーヒー、野菜・果物、米、トウモロコシ、茶、花卉等を生産している。本調査の対象作物となる野菜・果物は年間200万トン、花卉は254万本生産されている。

以下に野菜の生産量の内訳を示す。

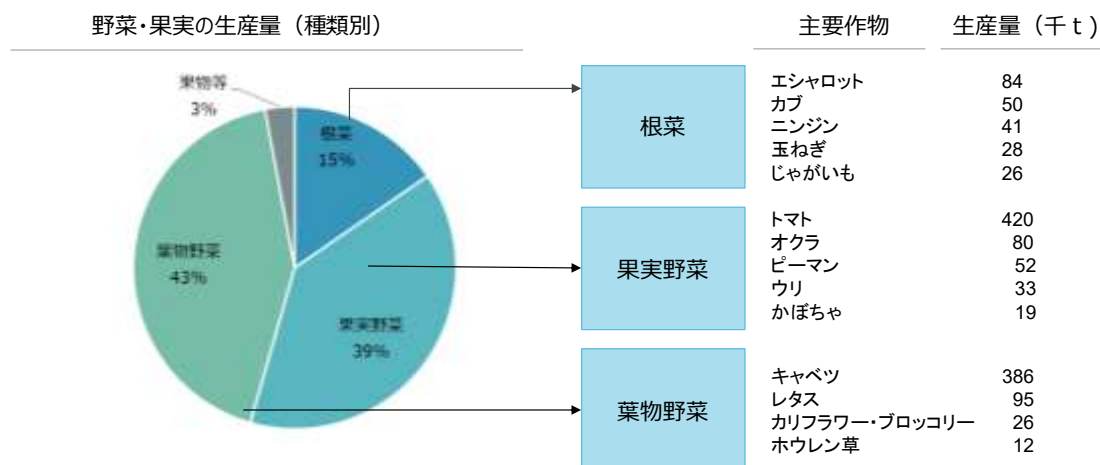


図 8 野菜・果実の生産量 (種類別) と主要作物²⁹

葉物野菜、果実野菜、根菜の順に多く、トマトやキャベツの生産量が特に多い。

28 ラムドン省人民委員会「投資促進便覧」冊子(2016年)

29 JICA「ベトナム国ラムドン省農林水産業及び関連産業集積化にかかる情報収集・確認調査(2015年11月)」
<http://libopac.jica.go.jp/images/report/12247763.pdf> (2017/2/2時点)

以下に花卉類の内訳を示す。

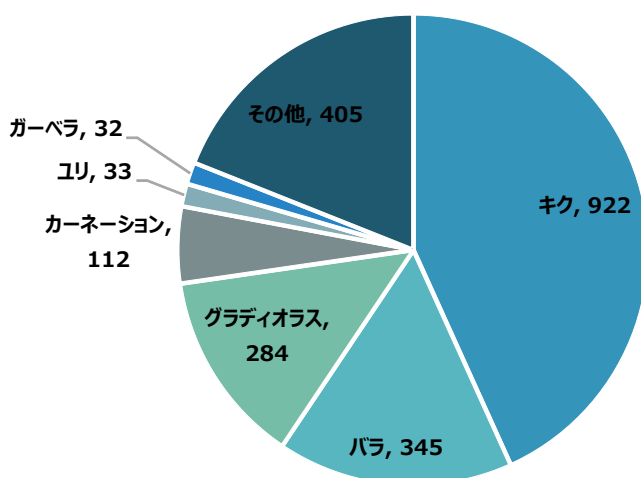


図 9 花卉類生産量 (百万本)³⁰

花卉類では、キク・バラ・グラジオラスなどの生産量が特に多い。

(2) ラムドン省における農業セクターの開発課題

ア ラムドン省における農業セクターの全体の開発課題

ラムドン省ではベトナム全体と同様、生産・流通・販売といった VC の各ポイントにおいて課題を抱えており、高付加価値な高原野菜の生産地としてのポテンシャルを十分に生かすことができていない。

以下に VC の各ポイントにおける課題を示す。

³⁰ JICA 「ベトナム国ラムドン省農林水産業及び関連産業集積化にかかる情報収集・確認調査(2015年11月)」
<http://libopac.jica.go.jp/images/report/12247763.pdf> (2017/2/2 時点)

	生産	流通	販売
個別	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 原材料の輸入依存 <ul style="list-style-type: none"> ・ラムドン省で利用される種苗の97% ・肥料の90% ・農業の80%が輸入品 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ポストハーベスト技術・インフラの不足 ※本文で詳述 <ul style="list-style-type: none"> ・ラムドン省の農作物VCにおける保冷庫・冷蔵車の整備率は2割 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 品質管理不足 <ul style="list-style-type: none"> ・ラムドン省で生産されている農作物の8割が適切な温度・湿度管理等がなされていない市場で販売されている
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 非効率的な生産プロセス <ul style="list-style-type: none"> ・ラムドン省農家の92%が0.5ha未満の小規模農家 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 非効率的な流通プロセス <ul style="list-style-type: none"> ・ラムドン省の8割の農作物は複数の中間業者（トレーダー）によって大きく値上がりしている 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ブランディング不足 <ul style="list-style-type: none"> ・ラムドン省の野菜にはネームバリューがあるが、産地表示なしで販売されているケースが多い
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 輸出先国の安全基準未達 <ul style="list-style-type: none"> ・ラムドン省からの輸出货量は直近数年10%程度で横ばい 		
共通	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 需給調整の不足 <ul style="list-style-type: none"> ・ラムドン省からの農作物の8割が需給調整が不十分な卸売市場で販売されている 		

図 10 ラムドン省農業の課題³¹

ラムドン省でも生産・流通・販売を最適化するための仕組みづくりに課題が大きいといえ、高付加価値野菜の供給源としてのポテンシャルをいかしていくにはその改善が必須である。

イ 流通に係る課題

ラムドン省は主要消費地である都市部や港湾から遠く、農作物の鮮度保持が困難であることから、生産・流通・販売の中でも特に流通の課題が大きいといえる。後述する通りラムドン省の作物の10-30%がハーベスト・ロスにより廃棄されている。また、ハノイや海外向けには空輸等の高コストな輸送手段に依存しがちである。物流コストの負荷が大きいことから、コスト面でこれらの場所への販売を断念せざるを得ないこともある。以下でラムドン省の流通に係る現状と課題を詳細に示す。

〔ア〕 ラムドン省の農作物流通 VC

ラムドン省の農作物流通の VC を以下に示す。

31 ラムドン省 DARD・DOIT へのヒアリング(2017/2)

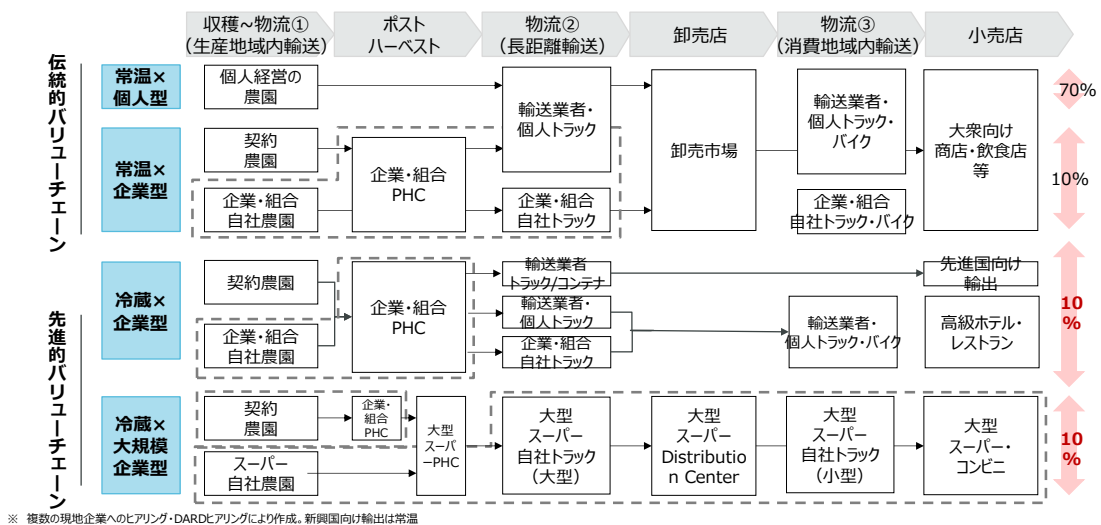


図 1 1 ラムドン省農作物の VC³²

ラムドン省の農作物 VC は常温で卸売市場へ向かう伝統的 VC と、冷蔵で先進国³³や高級ホテル・レストラン、大規模スーパー・コンビニ等に向かう先進的 VC に分かれる。コールドチェーンは先進的 VC にしか整備されておらず、現状 2 割にとどまる³⁴。

〔イ〕 ハーベスト・ロス

以下にラムドン省で生産されている作物の種類別のハーベスト・ロスの割合を示す。

32 ラムドン省 DARD ヒアリング (2017/2) より作成。伝統的バリューチェーンは General Trade (GT) 先進的 VC は Modern Trade (MT) とも呼ばれる。PHC はポストハーベストセンター (Post Harvesting Center) の略で、荷受～冷蔵車での出荷までのポスト・ハーベスト処理機能を持つ農作物処理場を指す。(以降図内では PHC と表記)

33 他の省では常温で中国等の新興国向けにも生鮮野菜・果実が送られているがラムドン省は先進国向けが大半。

34 DARD によると、ラムドン省は他の地域よりもコールドチェーンの整備率が高い。

表 3 ラムドン省作物のハーベスト・ロス³⁵

作物の種類	ハーベスト・ロス	作物例
葉物野菜	24.0～28.6%	レタス、キャベツ、ほうれん草
果物野菜	21.3～23.3%	ナス、トマト、キュウリ、豆、ピーマン、唐辛子
根菜	17.3～18.5%	ニンジン、ジャガイモ、タマネギ、カブ、大根
花卉類	11.0～18.7%	バラ、デイジー、カーネーション



図 1 2 輸送中に劣化した野菜

ラムドン省ではハーベスト・ロスにより、10-30%の農作物が市場に届かずに廃棄されている³⁶。葉物野菜、果実野菜、根菜、花卉類の順にハーベスト・ロスが発生している。

ハーベスト・ロスによる損失の負担者は、ロス発生時点の農作物の所有者（売り手）である。傷んだ野菜は買い手がつかないことから、伝統的 VC では農家から輸送業者（トレーダー）/生産地の企業・組合への輸送中であれば農家、卸売市場までの長距離輸送中であれば輸送業者（トレーダー）/自社トラックを持つ生産地の企業・組合がロスを負担することとなる。輸送業者が農作物の売買に関わらない先進的 VC の場合は、ポストハーベストセンターまでの輸送中であれば農家負担、企業に買い取られるポストハーベスト

35 ラムドン省 DARD 「Report: Survey Information」 (2016/11)。

36 ラムドン省 DARD へのヒアリング(2016/11)

センター以降は、卸先企業の負担となる。

ハーベスト・ロスが発生する背景にはそもその立地（消費地である都市部からの距離³⁷）、作物の取扱い等の複合的な要因があるが、後者については伝統的 VC と先進的 VC では異なる。

以下に、それぞれの VC における課題を示す。

a. 伝統的 VC における現状と課題

伝統的 VC は個別農家や企業・組合から輸送業者・卸売市場を経て大衆向け商店・飲食店等に向かう VC である。以下に VC の機能別の主な課題を示す。

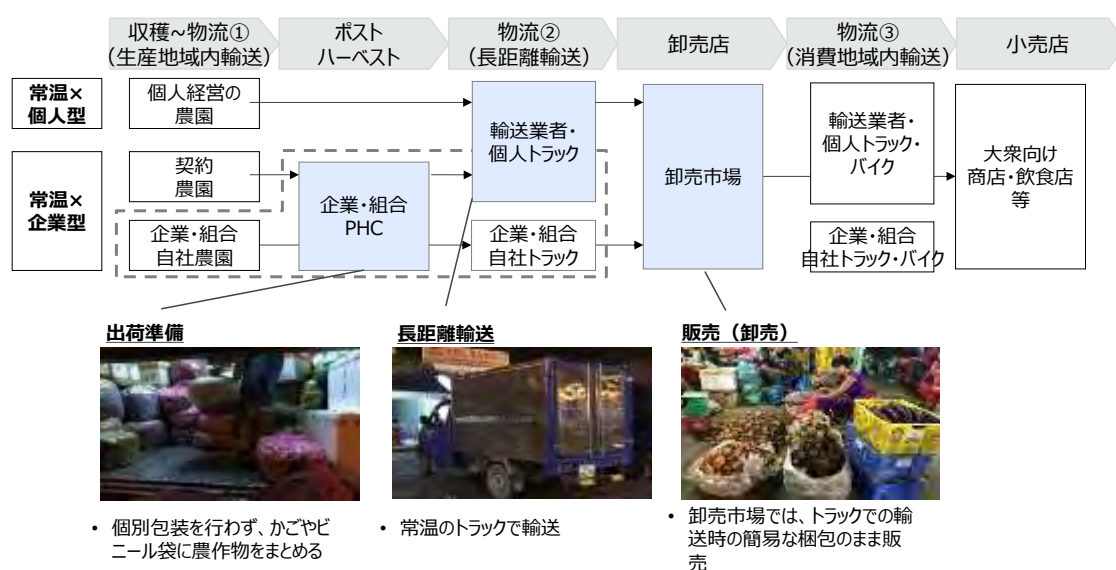


図 1 3 伝統的 VC の現状³⁸

✓ 収穫

農作物は衛生的な状態で丁寧に収穫される必要があるが、伝統的 VC では素手で収穫されているケースが多く、雑菌の繁殖による鮮度劣化が生じている。

✓ 輸送

・ 生産地域内輸送

輸送業者の倉庫等へ向かう一時輸送時、農作物はトラックの荷台やバイク等に無造作に積まれており、雨や風にさらされることで劣化が生じている。また、農家周辺の道はしばしば舗装されておらず、衝撃から守るための梱包をせずに走行することで農作物の劣化が生じている。

37 ラムドン省は都市部から離れており、ホーチミンまでは 240km・トラックで 8～9 時間程度、ハノイまでは約 1,490km・トラックで 36～48 時間と、距離によるディスアドバンテージが大きい。

38 ラムドン省 DARD・農作物生産企業へのヒアリング（2016/12、2017/2）より作成

- ・ 長距離輸送

生産地から消費地に向かう長距離輸送時、農作物はビニール袋やかごに簡単にまとめられた状態で常温トラックに載せられており、不適切な温度・湿度や輸送時の衝突や他の作物から発せられるエチレングラス等による劣化が生じている。また、輸送業者がバイヤーとなっているケースが多いが、卸売店に到着するまでに平均2-3のバイヤーが介在しており、バイヤー間を移動する間に鮮度の劣化が生じている³⁹。

- ・ 消費地域内輸送時

卸売市場から小売店に向かう輸送時、農作物は常温トラックの荷台やバイク等に無造作に積まれており、雨や風にさらされることで劣化が生じている。

- ✓ 保管

輸送業者の倉庫、卸売市場や小売店において、農作物はビニール袋やかごに簡単にまとめた状態で置かれており、不適切な温度・湿度による劣化が生じている。

- ✓ 梱包・荷役

消費地に向かう長距離輸送の前には、農作物はビニール袋やかごなどに簡単にまとめられるのみで、選別や不要な部位の破棄、作物に適した資材による梱包等のポスト・ハーベスト処理は行われていない。また、出荷や積み下ろしの際、作物は無造作に扱われているため、衝撃による劣化が生じている。

伝統的 VC において特に深刻な課題は、VC 全体を通して、作物が常温で取り扱われている点である。農作物を数日以上保存するためには、大半の農作物は 10 度以下の冷蔵状態を維持する必要がある。しかし、伝統的 VC には冷蔵設備が導入されておらず、常温で取り扱われることで VC の各ポイントで農作物の劣化が生じている。中でも劣悪な環境下で長時間輸送される二次輸送によるロスは特に深刻であると想定される。

常温輸送のままでは大きな改善が望めないことから、課題解決の方向性としては、冷蔵車・保管冷蔵庫といった冷蔵設備を導入し、先進的 VC への転換をはかっていくことが望ましいと考えられる。

b. 先進的 VC における現状と課題

先進的 VC は企業・組合から輸送業者等を経て先進国や高級ホテル・レストランへ向かう VC、あるいはスーパーマーケットを運営する大規模企業等が生産から販売まで一貫して管理を担う VC である。先進国向けには輸出業者、高級ホテル・レストラン向けにはオーガニックファーム、大規模スーパー・コンビニ向けには傘下の契約農家等が作物を

39 DARD へのヒアリング (2016/12、2017/2) ラムドン省内だけでも 900 の輸送業者が存在している。

卸している。近年先進的 VC で取扱われる農作物が増えつつあり、ラムドン省の農作物の2割が先進的 VC で取り扱われている。

以下に先進的 VC の現状と課題を示す。

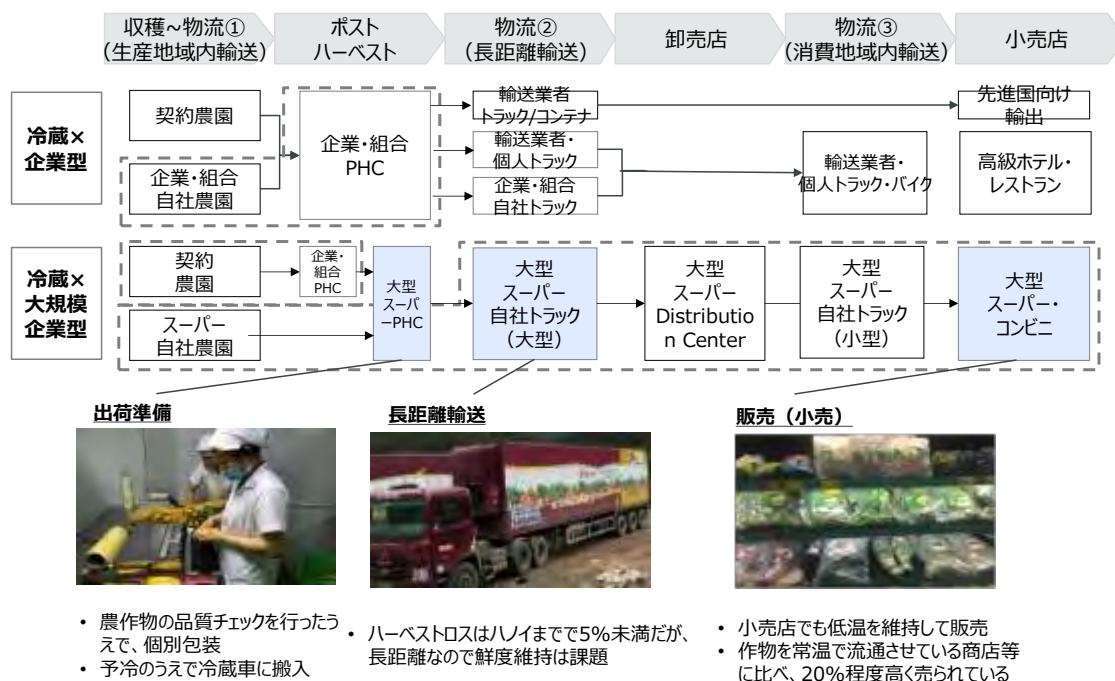


図 1 4 先進的 VC の現状⁴⁰

✓ 収穫

農作物は衛生的な状態で丁寧に収穫する必要がある。先進的 VC の契約農家等においては販売先企業からの指導により、手袋での収穫が行われている場合もあるが、指導が行き届かずに素手で収穫をしているケースもみられる。

✓ 輸送

・ 生産地域内輸送

農家からポストハーベストセンターまでの道は舗装が不十分であることも多いが、この段階では梱包材等が使われていないことが多く、輸送時の衝撃による劣化が生じているケースがある。

・ 長距離輸送

生産地から消費地までの長距離輸送時には冷蔵トラックで輸送されている。しかし、ラムドン省は山あいであり、ホーチミンまで7-8時間、ハノイまで48-60時間、海外の主要ターゲットである日本や韓国まで約1週間（船便）と消費地域から離れている。そのた

40 ラムドン省 DARD・農作物生産企業へのヒアリング（2016/12、2017/2）より調査団作成

め、輸送時間の絶対的な長さ、輸送途中の荷降ろし等で作物の劣化が生じている。

- ・ 消費地域内輸送

ベトナムでは都市部での大規模トラックの通行が困難である。ハノイ市内では積載量 1 トン以下のトラックしか市内を通行できない⁴¹。ホーチミン市内では、時間帯によるトラックの通行制限が行われている。そのため、大半のケースでは冷蔵トラックでの長距離輸送後に小型トラックやバイク便等への積替えが行われるが、それらの多くは常温であるため、短距離輸送時に鮮度劣化が生じている。

- ✓ 保管

生産地・消費地での保管時に、農作物は保管冷蔵庫で保管されていることが一般的だが、鮮度保持剤等の高度な技術は導入されていないケースが大半である。そのため、需要以上の作物を収穫した場合に出荷調整ができず、破棄せざるを得ないことがある。

- ✓ 梱包・荷役

二次輸送前には作物の選別や不要な部位の破棄、それぞれの作物に適した方法による梱包等のポスト・ハーベスト処理がなされており、大きな問題は見られないことが多い。また荷物の出荷・積み下ろしの際も作物に不要な衝撃を与えないよう配慮されているケースが多い。上記のうち、長時間輸送される二次輸送によるロスは特に深刻である。

先進的 VC において特に深刻な課題は、長距離輸送時の鮮度保持である。先進的 VC では、伝統的 VC の課題の大半を克服することで、ハノイなどの遠方向けや輸出も可能となっている。しかしながら、ラムドン省からハノイまでは 48-60 時間、海外の主要ターゲットである日本や韓国までは約 1 週間（船便）かかるため、例えばイチゴやレタスなど、繊細な作物の中には陸送や船便での輸送が困難な作物がある。空輸を選択する場合、物流コストが陸送や船便の 18 倍に及び、高い負荷がかかるため、コスト面から遠方市場への販売を断念せざるを得ないケースもある。ラムドン省は省として付加価値の高い作物の生産に力を入れていることから、先進的 VC の課題を、重点的に取り組むべき課題として認識している⁴²。

41 輸送会社へのヒアリング (2016/12, 2017/2)

42 ラムドン省人民委員会へのヒアリング (2017/4)

1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策、及び法制度

1-3-1 国家の政策

農業セクターにおける課題を受け、ベトナム政府は、第 11 回共産党全国党大会「社会経済開発戦略」（2011 年～2020 年）において、「近代的且つ効果的で持続性のある農業を全面的に発展させる」ことを掲げている⁴³。具体策として MARD は 2013 年、「サプライチェーン高度化」の推進戦略を策定した⁴⁴。

以下に、政策の概要を示す⁴⁵。

- ✓ 管轄部署
 - ・ MARD 農林水産物品質管理局・各省関連部署

- ✓ 目的
 - ・ 生産地から消費地までのサプライチェーンの可視化と安全性の担保、流通時の取り扱いの改善
 - ・ 対象作物は野菜・果物・米・茶・肉・卵・水産物

- ✓ 予算：
 - ・ 国家予算：3,535 億ドン（約 17.5 億円）⁴⁶
 - ◇ 第 1 フェーズ：700 億ドン（約 3.4 億円）
 - ◇ 第 2 フェーズ：2,835 億ドン（約 14 億円）
 - ・ 地方予算：1.5 億ドン（約 743,000 円）を各省が確保
 - ・ 公的機関の予算で財源の 60%を担保し、加えて海外からの融資 20%、民間企業からの出資 20%で事業費を賄うことを想定

- ✓ 実施内容
 - ・ 期間：2013 年～2020 年
 - ・ 第一フェーズ（2013 年～2015 年）
 - ◇ 食品の産地や生産・加工方法の追跡ができ、温度管理等がなされている「安全な食品サプライチェーン」をハノイとホーチミンを中心に構築する実証事業を実施

43 JETRO 「仮訳 2011～2020 年 社会経済開発戦略」

https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/asia/vn/business/pdf/VN_20110100.pdf (2017/2/8 時点)

44 MARD 「Government to promote high-tech agriculture(2016 年 12 月)」

http://www.mard.gov.vn/en/Pages/news_detail.aspx?NewsId=1180&Page=1 (2017/02/08 時点)

45 決定書 354/QĐ-BNN-QLCL 号

46 決定書 3073/QĐ-BNN-QLCL 号、JICA レート 5 月 1 VND=0.004958 円で算出

- ◇ MARD が策定した農薬・添加物の利用や流通時の取り扱いについての基準を元に、参画事業者の食品の安全性を確認
- ・ 第二フェーズ(2016年～2020年)
 - ◇ モデルケースの事例を参考にし、ベトナム全土 63 省に「安全な食品サプライチェーン」を展開する普及事業を実施
 - ◇ MARD の基準を元に各省が策定した農薬・添加物の利用や流通時の取り扱いについての基準を元に、参画事業者の食品の安全性を確認
- ・ 企業の参画を推奨するため、「安全な食品サプライチェーン」の認定を受けた企業に対し、政府 は小売店の紹介等販路拡大のサポートを行う。⁴⁷

1-3-2 ラムドン省における政策

(1) ラムドン省の政策

1-2-2 に示した課題に対応するため、ラムドン省人民委員会は、2014 年「5 カ年農業発展マスタープラン(2016 年～2020 年)」を策定した。

以下に政策の概要を示す。

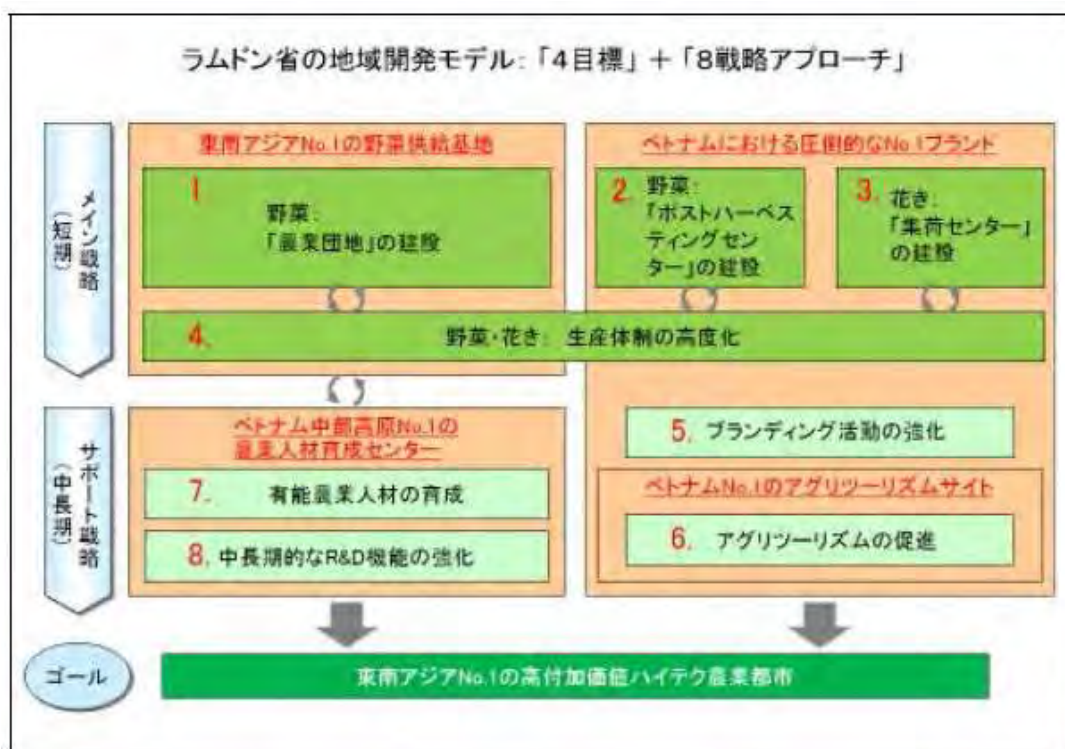


図 15 5 カ年農業発展マスタープラン(2016 年～2020 年)⁴⁸

47 MARD へのヒアリング(2017/4)

48 JICA「ベトナム国ラムドン省農林水産業及び関連産業集積化にかかる情報収集・確認調査(2015年11月)」
<http://libopac.jica.go.jp/images/report/12247763.pdf> (2017/2/2 時点)

ラムドン省は、2014～2015年の国際協力機構（Japan International Cooperation Agency; JICA）による事業「ラムドン省農林水産業及び関連産業集積化にかかる情報収集・確認調査」のサポートの元、省内農業セクターのポテンシャル・課題の分析に基づく5カ年農業発展マスタープランを設定した。

本事業に特に関連する政策としては、ラムドン省商工局（Department of Industry and Trade; DOIT）が管轄部署となり、ポストハーベストセンター建設事業を実施中である。

以下に政策の概要を示す。

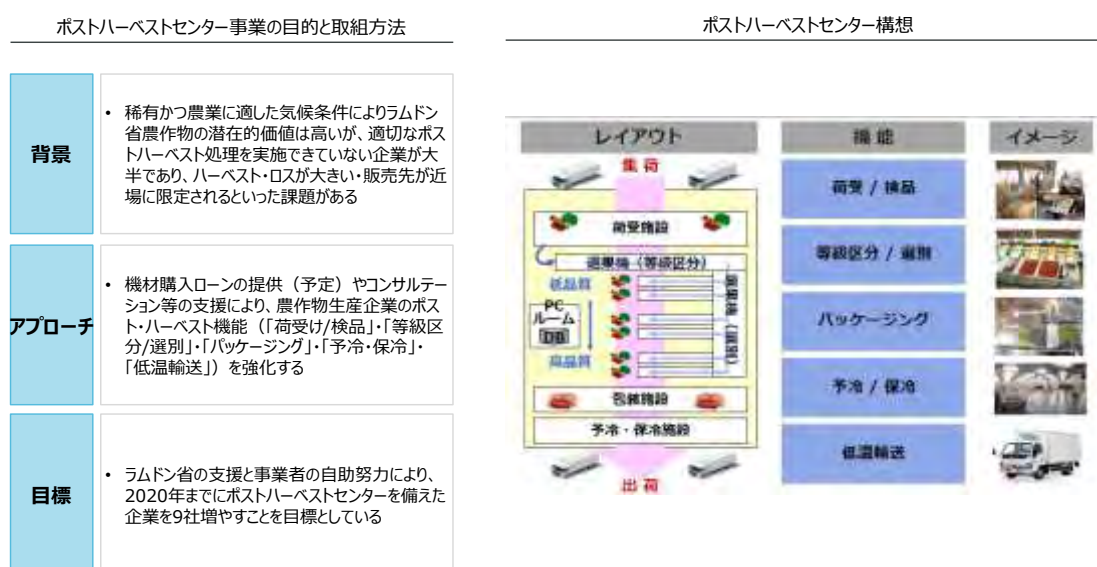


図 16 「ポストハーベストセンター」建設事業の概要⁴⁹

本事業は、高い廃棄率・質の劣化・販売先の限定といったラムドン省の流通の課題に対応するため、農作物生産企業におけるポスト・ハーベスト機能（「荷受け/検品」・「等級区分/選別」・「パッケージング」・「予冷・保冷」・「低温輸送」）を強化する事業である。

ラムドン省は機材購入ローンの提供やコンサルテーション等の支援により、2020年までにポストハーベストセンターを備えた企業を新たに9社増やすことを目標としている。

本事業を支援する取組として、JICAは「ラムドン省におけるポスト・ハーベスト処理改善に向けた日本式高度選果・マーケティングの普及・実証事業」を実施し、2015～2016年にかけて省内の農作物生産企業1社にトマトの選果機を導入するとともに、作物処理のオペレーションを改善し、ポスト・ハーベスト機能を強化した。その結果、当該企業において開始後1年で受注が25%向上し、人件費が77%減した。

49 「ラムドン省におけるポスト・ハーベスト処理改善に向けた日本式高度選果・マーケティングの普及・実証事業」内で省内企業に選果機を導入すると共に、荷受から輸送までの方法を指導中である。ラムドン省人人民委員会・ドリームインキュベータへのヒアリング(2016/2)。「ポスト・ハーベスト構想」の図はトマトの選果機を置いた上記JICA事業より抜粋。

その他、農作物流通関連政策として以下の2つの政策が推進されている⁵⁰。

- ✓ 「農業団地」の建設
 - ・ 管轄：天然環境資源局
 - ・ 予算：州予算 130 billion VND(約 6.5 億円) および民間投資
 - ・ 内容：省内の大規模集約農地に日越の高付加価値生産者を誘致し、加工・ポスト・ハーベスト機能を整備した農作物供給ハブを設立。
 - ・ 進捗状況：2019 年を目処に建設開始の想定で準備中

- ✓ 「花卉集荷センター」の建設
 - ・ 管轄：人民委員会
 - ・ 予算：450 billion VND (約 22.5 億円)(日本の ODA による拠出)
 - ・ 内容：最適なポスト・ハーベストと分散した生産者・バイヤー間の透明性の高い需給マッチングを目的として、荷受/検品～長距離輸送までのポスト・ハーベスト機能と・受注管理を行うベトナム最大の産地型集荷センターを建設
 - ・ 進捗状況：2018 年建設開始予定

1-3-3 関連行政機関

(1) 本調査に関連するベトナムの行政機関

以下に中央政府機関の組織図を示す。

50 ラムドン省人民委員会ヒアリング(2016/2)

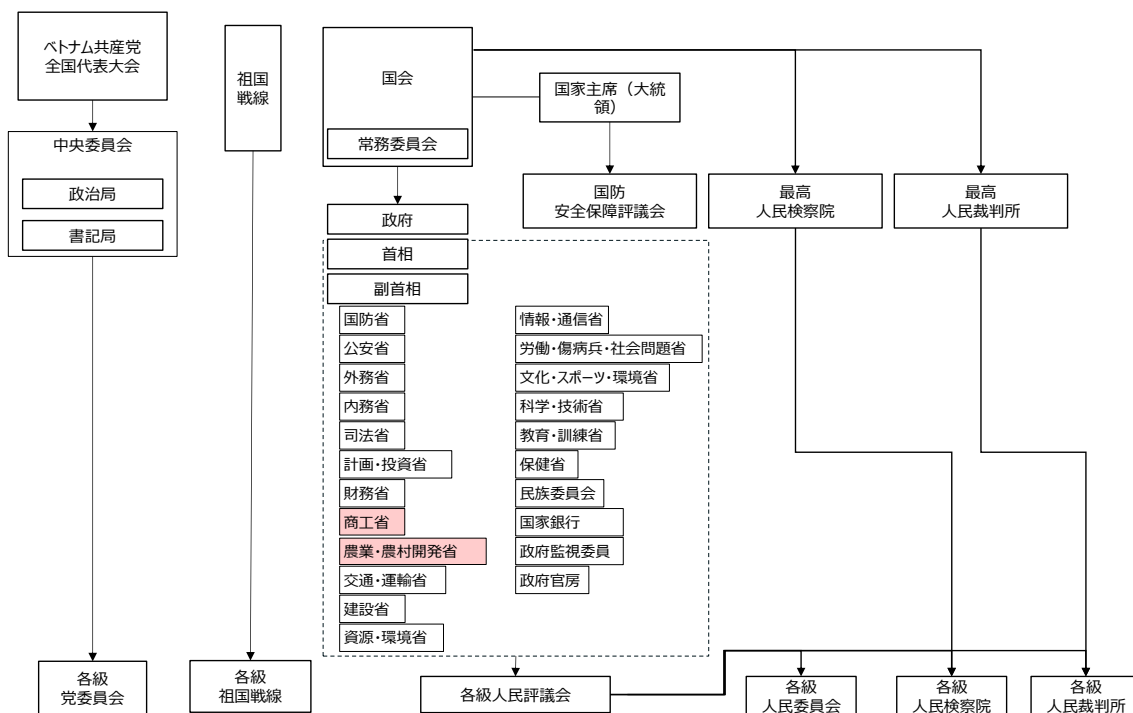


図 1 7 中央政府組織図⁵¹

ベトナム政府は党中央委員会直轄・国家主席直轄・首相直轄・国会議長直轄の4つから構成されている。

本事業に関係する中央政府の機関は、農業政策策定・実行を担うMARD、特定化学物質を含む製品の許認可を担う商工省である。

51 JETRO「ベトナム経済情勢と進出日系企業動向(2016年1月)」
https://www.jica.go.jp/topics/2015/ku57pq00001r9ik9-att/20160126_01_02.pdf

(2) ラムドン省機関

カウンターパート候補であるラムドン省の組織図を以下に示す。

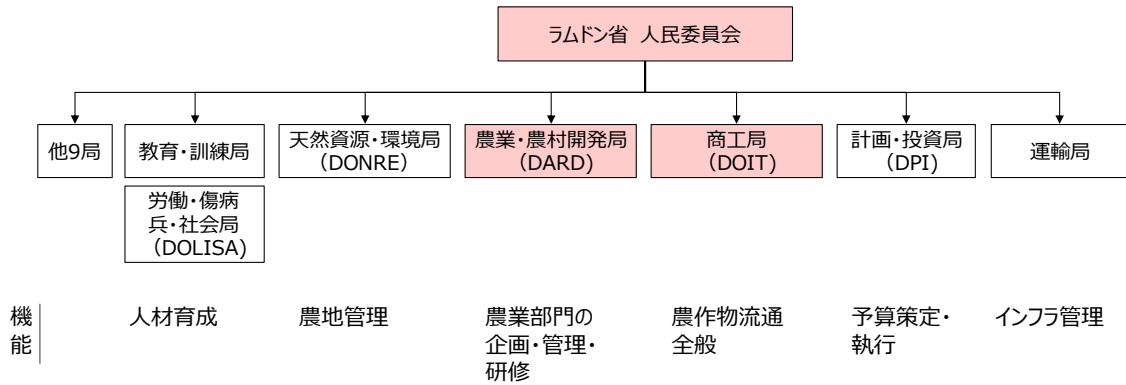


図 18 ラムドン省組織図と農業セクター関連機能⁵²

本事業に関係する機関は、ラムドン省全体の意思決定を行う人民委員会、農家への研修を行うラムドン省農業・農村開発局 (Department of Agriculture and Rural Development ; DARD)、農作物流通に関する政策を実施するラムドン省商工局 (Department Of Industry and Trade ; DOIT)である。

1-3-4 製品に関連する法制度

(1) 許認可

事業では代理店経由での製品の輸入・販売と現地生産の 2 つのフェーズを想定している。以下に事業のフェーズごとの許認可を示す。

52 ラムドン省人民委 DARD へのヒアリング (2016/12、2017/2) より調査団作成

事業フェーズ	許認可の種類	ベトナム語名称	主体	管轄省庁・部署	手続方法
フェーズ1（代理店経由での輸出・販売）	輸入事業許可	Danh mục kinh doanh: Nhập khẩu sản phẩm và linh kiện bảo quản chất lượng nông sản	代理店（商社）	代理店（商社支店）が営業先登録している自治体の投資局	・販売製品の概要（製造元企業・材料・機能等）を申告し、登記簿への追記を依頼
	製品登録 (Certificate of Free Sale - CFS)	Giấy chứng nhận lưu hành tự do	代理店（商社）	中央政府商工省	・所定フォーマットに販売製品の概要（製造元企業・材料・機能等）等の必要情報を記入のうえ、中央政府商工省に提出
フェーズ2（現地生産）	投資許可申請	Xin giấy phép đầu tư	炭化	ラムドン省計画投資局	・所定フォーマットに事業概要・財務情報等の必要情報を記入のうえ、計画投資局に提出
	材料輸入許可	Giấy phép nhập khẩu nguyên liệu	炭化	ラムドン省計画投資局およびその他計画投資局から指示がある関連省庁	・計画投資局に輸入する機材・材料の詳細情報を申告 ・特定の材料に合致する場合は、関連機関で精査が必要 ※シリカはラムドン省からの指示を受けたうえで、商工省化学局による承認を受けることが必要

図 19 フェーズごとに必要な許認可⁵³

フェーズ 1 に関しては、代理店にて輸入ライセンス・国内販売ライセンスを申請する。フェーズ 2 に関しては、提案企業から投資先の省の計画・投資局（Department of Planning and Investment; DPI）に必要書類を提出する。承認プロセスには 1-2 ヶ月を要する⁵⁴。

1-3-5 調査対象国に対する我が国開発協力方針との合致

ベトナムに対する我が国の開発協力方針では、「脆弱性への対応」が重点分野の開発課題に挙げられており、「社会・生活面の向上と貧困削減、格差是正を図るため（中略）、農村・地方開発を支援する」と謳われている⁵⁵。また、「越日協力の枠組みにおける 2020 年に向けたベトナム工業化戦略及び 2030 年へのビジョン」で今後の振興を図るべき戦略重点産業の 1 つとして、農水産品加工が選定されている⁵⁶。本事業は農産物の付加価値向上に繋がるため、これら 2 つの開発協力方針に合致するものとする。

53 各省 WEB 及びラムドン省投資局へのヒアリング（2016/12, 2017/2）より調査団作成

54 ラムドン省計画投資局へのヒアリング（2017/4）

55 外務省「対ベトナム社会主義共和国 国別援助方針（2012 年）」

56 ベトナム政府首相「越日協力の枠組みにおける 2020 年に向けたベトナム工業化戦略及び 2030 年へのビジョンの承認（2013 年）」

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 農業分野における ODA 事業の先行事例

以下に農業分野の JICA 事業を示す。

表 4 農業分野の JICA 事業

実施年度	案件名	スキーム	概要
2010年～2013年 ⁵⁷	農産物の生産体制および制度運営能力向上プロジェクト	技術協力	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 新品種の審査手続き改善・テスト手法確立等による新品種の開発・導入・普及の促進 ✓ 農民に対する生産技術の指導等による安全な農作物生産の促進
2011年～2014年 ⁵⁸	農水産食品の安全性確保のための検査強化プロジェクト	技術協力	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 農水産物食品検査モニタリングプログラムの策定 ✓ 食品検査に関する研修の実施 ✓ モニタリングプログラムの試行
2014年～2015年 ⁵⁹	ラムドン省農林水産業及び関連産業集積化にかかる情報収集・確認調査	基礎調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 政策調査・市場調査等によるラムドン省農業セクターの現状と課題の把握 ✓ 短期・長期の地域開発モデルの検討
2016年～2017年 ⁶⁰	ベトナム国ラムドン省主要作物及びアグリツーリズムのブランディング・プロモーション戦略策定に係る情報収集・確認調査	基礎調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ブランド価値分析・競合・先行事例調査等による情報収集の実施 ✓ 主要作物のブランド化とアグリツーリズムへの集客に係る戦略策定 ✓ 現地メディア等を活用したプロモーションの実施
2016年～2017年 ⁶¹	ラムドン省におけるポスト・ハーベスト処理改善に向けた日本式高度選果・マーケティングの普及・実証事業	民間企業提案型事業 普及・実証事業	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ラムドン省内の大規模農産物生産企業に対するトマトの選果機の導入 ✓ ポスト・ハーベスト処理およびマーケティングノウハウの指導、成果の検証

57 JICA「農産物の生産体制及び制度運営能力向上プロジェクト」
http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12125639.pdf (2017/2/2 時点)

58 JICA「農水産食品の安全性確保のための検査強化プロジェクト」
<https://www.jica.go.jp/project/vietnam/027/outline/index.html> (2017/2/2 時点)

59 JICA「ベトナム国ラムドン省農林水産業及び関連産業集積化にかかる情報収集・確認調査 (2015年11月)」
<http://libopac.jica.go.jp/images/report/12247763.pdf> (2017/2/2 時点)

60 ラムドン省商工省・ドリームインキュベーターへのヒアリング(2017/2)、JICA「ベトナム国における民間企業提案型事業 案件地図 (2016年9月現在)」
<https://www.jica.go.jp/vietnam/ku57pq00000468pr-att/ku57pq000028cgta.pdf> (2017/2/2 時点)

61 ラムドン省商工省・ドリームインキュベーターへのヒアリング(2017/2)、JICA「ベトナム国における民間企業提案型事業 案件地図 (2016/9)」

2016年～2018年 ⁶²	花きせり市場開設および花き流通技術普及促進事業	民間企業提案型事業 民間技術普及促進事業	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 花卉流通に係るラムドン省政府・生産者の現状と課題の把握 ✓ 花卉せり市場のオペレーションの具体化と生産者に対するコンサルティングの実施
2016年～2021年 ⁶³	北部地域における安全作物の信頼性向上プロジェクト	技術協力プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ✓ JICA 事業で策定されたベトナム農業生産管理基準 (Basic Good Agriculture Practices ; Basic GAP) のベトナム北部 2 市 11 省での適用 ✓ Basic GAP 普及・拡大に向けた生産者・購買者の双方に対する啓発活動の実施

ラムドン省ではポスト・ハーベスト処理の高度化等、本事業との連携可能性がある事業が複数実施されている。「ラムドン省におけるポスト・ハーベスト処理改善に向けた日本式高度選果・マーケティングの普及・実証事業」実施企業における製品導入や、「花きせり市場開設および花き流通技術普及促進事業」の支援対象となる花きせり市場への製品導入等、既存事業における開発効果のさらなる創出に向けた連携可能性を模索していく。

62 VietJoNews 「ダラットとホーチミンに花き取引センターを建設へ(2017/1/10)」 <http://www.viet-jo.com/news/economy/170109010407.html> (2017/2/2 時点)

63 JICA 「ベトナム国における民間企業提案型事業 案件地図 (2016年9月現在)」 <https://www.jica.go.jp/vietnam/ku57pq00000468pr-att/ku57pq000028cgta.pdf> (2017/2/2 時点)

1-4-2 農業分野における他ドナーの先進事例

他ドナーが実施する関連事業としては、国際連合食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization of the United Nations; FAO)、世界銀行 (World Bank: WB)、国際農業開発基金 (The International Fund for Agricultural Development: IFAD) 等による取り組みが挙げられる。

以下に本調査と関連性の強い他ドナーによる支援事業を示す。

表 5 他ドナーによる支援事業

機関名	実施期間・援助額	案件名	概要
FAO	2010年～2013年 USD 58 million	Strengthen Vietnamese SPS Capacities for Trade - Improving safety and quality of fresh vegetables through the value chain approach ⁶⁴	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 農作物 VC の安全性向上のための植物防疫検査等に関する機材提供・研修の実施 ✓ ポスト・ハーベスト技術に関する機材提供・技術指導の実施
WB	2008年～2014年 USD82 million	Agriculture Competitiveness Project ⁶⁵	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 中部 8 省での生産・管理手法に関する機材提供・研修の実施
IFAD	2011年～2017年 USD65 million	Agriculture, Farmers, and Rural Areas Support Project in the Gia Lai, Ninh Thuan and Tuyen Quang Provinces ⁶⁶	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 3省 (16 地区・117 の貧困コミュニティ) の地方政府機関と農家への生産・管理手法の策定・機材提供・研修の実施

他ドナーによる農作物流通の改善プロジェクトが複数実施されている。

64 FAO 「Strengthen Vietnamese SPS Capacities for Trade ? Improving safety and quality of fresh vegetables through the value chain approach」 <http://sps-gap.vn/uploads/docs/Int1%20Marketing%20Report%20%202012.pdf> (2016/12/22 時点)

65 WB 「Agriculture Competitiveness Project」 <http://documents.worldbank.org/curated/en/613891467998481010/pdf/ICRR14698-P108885-Box393183B-PUBLIC.pdf> (2016/12/22 時点)

66 IFAD 「Agriculture, Farmers, and Rural Areas Support Project in the Gia Lai, Ninh Thuan and Tuyen Quang Provinces」 https://operations.ifad.org/web/ifad/operations/country/project/tags/viet_nam/1552/project_overview (2016/12/22 時点)

1-5 対象国のビジネス環境の分析

1-5-1 外国投資に関する各種制度

(1) 税制

事業では代理店経由での製品の輸入・販売と現地生産の2つのフェーズを想定している。以下に、事業のフェーズごとの税金を示す。

事業フェーズ	税金の種類	税率	納税主体・方法
フェーズ1 (代理店経由での輸出・販売)	輸入税	5%	製品輸入時に代理店が納税
	外国契約者源泉税	2-5%	外国法人の立替分として代理店が納税
フェーズ2 (現地生産)	輸入税	1.5%	材料輸入時に現地法人が納税
	材料購入時のVAT	10%	現地での材料購入時に現地法人が納税
	販売時のVAT (顧客の代理納税)	10%-材料購入時のVAT	製品販売時に顧客から得たVAT (10%) から、材料購入時に支払ったVAT (10%) を差し引いた額を現地法人が納税
	企業の所得税	20%	現地法人が利益に対して納税

図 20 事業フェーズごとの税金⁶⁷

フェーズ1では輸入税と外国契約者源泉税、フェーズ2ではそれに加えてVATや所得税の納付が必要となる。

(2) 奨励策

以下に本事業に関連する奨励策を示す。

67 ラムドン省計画投資局へのヒアリング(2017/2)

事業フェーズ	税金の種類	条件
フェーズ2 (現地生産)	特定製品の輸入税免税	「125/2016 ND-CP」号の首相規定（日越特別輸入税緩和規定）によると、輸入材料に含まれるシリカ・酸化チタン・紫外線発光設備は輸入税5%の免税対象。税関への事前申請が必要。
	貧困地域への投資に対する所得税免税（ラムドン省全体が該当）	ラムドン省に現地法人を設立した場合、企業設立後15年間、企業所得税20%が10%に減税される優遇税率が適応される。
	ハイテク製品の製造に対する所得税免税	ハイテク製品の製造を行う場合、企業設立後15年間、企業所得税20%が10%に減税される優遇税率が適応される。

図 2 1 事業のフェーズごとの奨励策⁶⁸

フェーズ2においては、材料の輸入税免税や、所得税免税が適応される見込みである。

68 ラムドン省計画投資局へのヒアリング(2017/2)

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 提案企業の製品・技術の特長

2-1-1 業界分析、業界における位置づけ

従来から存在する鮮度保持剤は、日本では劇薬指定されている過マンガン酸カリウムを使用しているなど、扱いの難しい化学物質を使うため、安全性に課題があった。

提案企業製品は、高い鮮度保持効果を持ちながらも、安全性に問題がなく、従来の製品に対して優位性を持っている。

2-1-2 活用が見込まれる製品・技術の特長

ベトナムで展開する製品として、梱包時に同包する鮮度保持剤「Tanka fresh.」と、コンテナ/輸送トラックや保管冷蔵庫等に搭載する鮮度保持機材「Tanka fresh.UV」の2点を想定している。いずれも冷蔵下での利用を想定した製品である。

(1) 「Tanka fresh.」

「Tanka fresh.」は、鮮度の劣化に繋がるアンモニア・アセトアルデヒド・エチレンガス等を吸着する鮮度保持剤であり、日本国内では農業従事者・物流業者に加え、一般家庭をターゲットとして展開している製品である。



図 2 2 「Tanka fresh.」(外観)



図 2 3 「Tanka fresh.」(中身)

500~700 度で炭化した竹炭を 10 マイクロメートル(マイクロは 100 万分の 1)以下に粉碎した微粉竹炭と日本茶葉から抽出した高濃度カテキン、主原料であるシリカに混ぜてゲル化した『天然由来成分で作られた吸着剤』であり、非常に安全性が高く、吸着性が強いのが特長である。

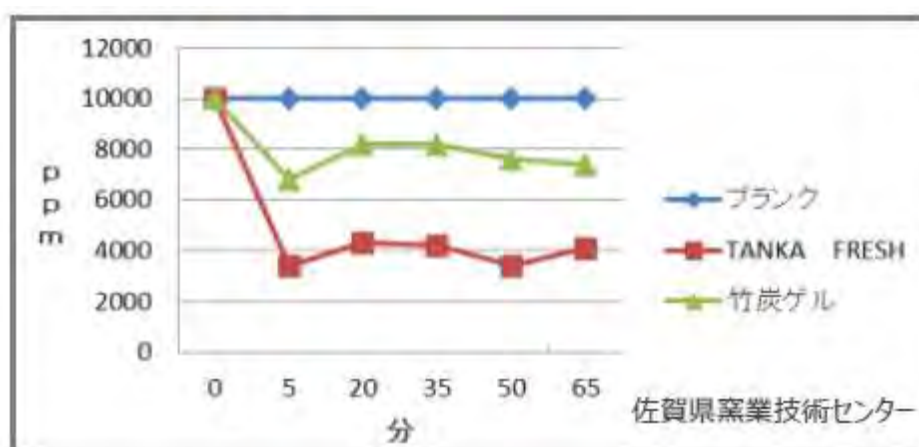


図 2 4 「Tanka fresh.」のエチレンガス吸着試験結果

効果の目安として、葉物野菜は一般に 4 日程度で鮮度が落ち処分されるが、Tanka fresh. を使用すれば、2 倍の 8 日間は鮮度保持が可能となる。

外部企業によって実施された、下記条件下でのいちご果実による鮮度保持試験では、『A. 未加工ケースのいちご』は、ほぼすべてで果肉の軟化による崩れがみられ、カビも発生していたが、『B. Tanka fresh. 同梱ケースのいちご』は試験開始と大きな変化は見られなかった。

- ✓ 試験内容:未加工ケースと「Tanka fresh.」同梱ケースの外観比較
- ✓ 対象品種:対象品種:紅ほっぺ(静岡産いちご) 12月26日収穫
- ✓ 仕様容器:ゆりかご(大石産業)
- ✓ 保管場所:冷蔵庫(パナソニック NR-F555XV-SK)
- ✓ 設定:温度3℃~5℃ 湿度:80%~90%
- ✓ 試験日程:2015年11月27日~12月7日

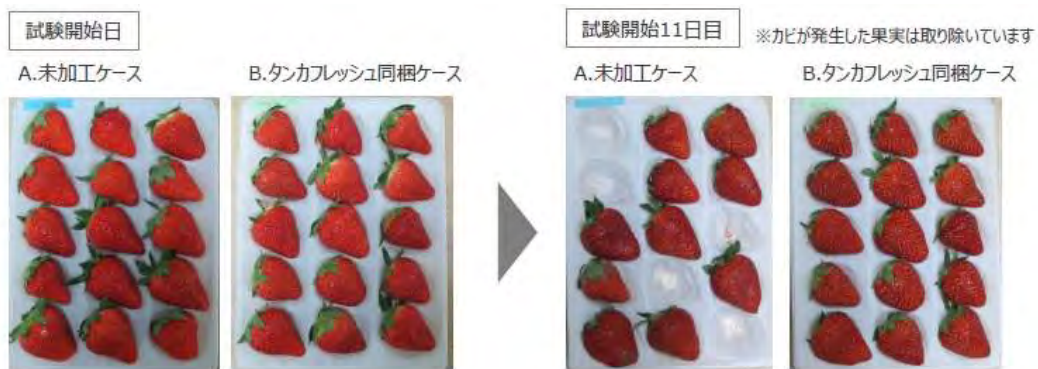


図 2 5 いちご果実による鮮度保持試験(外観比較)



図 2 6 葉物野菜による鮮度保持試験

ダンボール箱に入れて利用した際の効果の持続期間は2~3週間である。製品は使い捨てであり、使用後の製品のごみの区分は日本では一般ゴミとなる。また、使用後の製品を提案企業工場に返還し、再加工することで「Tanka fresh.」として再生させることが

可能となる他、利用者が袋から取り出して土壌改良剤として利用することも可能である。

価格について、日本では、「Tanka fresh.」を1袋(5g)あたり約100円で販売している。

(2) 「Tanka fresh. UV」

「Tanka fresh. UV」は金属機器の中に、「Tanka fresh.」が搭載された派生製品であり、「Tanka fresh.」と、特殊な光を照射することで空気中の雑菌などを分解する「光触媒」の技術を組み合わせた据え付け型鮮度保持機器である。日本では農作物生産企業や物流業者等を主なターゲットとしている。



図 27 「Tanka fresh. UV」(外観)

機材内部に搭載された「Tanka fresh.」によるアンモニア・アセトアルデヒド・エチレンガス等の吸着効果に加え、光の照射による殺菌と植物の呼吸・蒸散抑制効果があり、「Tanka fresh.」よりも更に鮮度保持効果が高い。通常4日程度で劣化する葉物野菜であれば、20日程度の鮮度保持が可能となる。

コンテナ・輸送トラック・保管冷蔵庫等に後付け可能であり、1基で20~40フィートコンテナ(約75m²)までカバー可能である。

本体価格は1台あたり約35万円であり、約5年に一度買い換える必要がある。1-2ヶ月に1度替える必要がある内部搭載用「Tanka fresh.」は6,000円であり、年間ランニングコストは約48,000円である。

(3) 提案製品・技術の概要提案企業の実績

国内の直近の売上高は2,000万円であり、そのうち約75%の売上高が「Tanka fresh.」によるもの、約25%が「Tanka fresh. UV」によるものである⁶⁹。

69 2015年10月時点

(4) 特許の取得状況

「Tanka fresh.」・「Tanka fresh. UV」の特許はPCTにより出願済である。(出願日 2014年 10月 12日、国際調査完了日 2015年 3月 3日)

- ✓ 発明名称:鮮度保持剤及びその製造方法 請求項 1～19 鮮度保持剤、気体浄化装置、気体浄化システムに関するもの
- ✓ 今後の特許取得予定国:日本、中国、韓国、台湾、ベトナム、タイ、マレーシア、シンガポール、米国、オーストラリア、ニューイーランド、EUの12国

商標登録は「Tanka fresh.」・「Tanka fresh. UV」の登録を上記国に対して出願する。特許と同時期に登録する予定である。

(5) 原料の調達先

製品の主な原材料は竹炭と茶であり、原料は全て国内での調達している。将来的には現地生産も検討する想定である。

2-1-3 国内外の同業他社、類似製品及び技術の概況

従来から存在する鮮度保持剤との比較優位性として、以下の2点が挙げられる。

✓ 安全性

競合他社の鮮度保持剤には、日本では劇薬指定されている過マンガン酸カリウムを使用しているなど、扱いの難しい化学物質を使うため、安全性に課題がある製品もあるが、「Tanka fresh.」は天然由来成分を活用しており、安全性が高い。

✓ 広範な作物への適用

競合他社の鮮度保持剤は、一般的にエチレンガスの吸着にのみ効果がある製品が多いが、「Tanka fresh.」はエチレンガスに加え、同様に鮮度劣化に影響を与えるアンモニアやアセトアルデヒド等の吸着にも効果があり、鮮度保持力が高い。

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 自社の経営戦略における海外事業の位置づけ

(1) 海外事業の位置づけ

世界の食市場規模(日本市場を除く)は340兆円(2009年)から680兆円(2020年)へ拡大するとされ、農作物の輸送をターゲットとした提案企業の製品特性上、今後のビジネスにおいて海外市場への進出は不可避であると考えている。

提案企業は中長期事業戦略上、アセアン諸国への進出を目標に掲げており、経営戦略において海外事業はコア事業である。

(2) ベトナムおよびラムドン省の選定理由

提案企業が拠点を置く九州は、これまで九州ベトナム経済交流ミッション2013を派遣

するなど、ベトナムとの経済交流を深めてきた。農業分野においては、同国ラムドン省が2014年6月の日越農業協力対話においてモデル地域の一つに選定されており⁷⁰、ベトナム農業の中長期的な課題解決を目的に、モデル地域における今後5年間（2015年～2019年）の行動計画等について定められた「日越農業協力中長期ビジョン」において、本地域が「国内外の需要に応じた高付加価値の農作物の生産」を通じた農業振興を推進するとある。以上により、提案企業製品はベトナム行政機関のニーズに合致していると思われ、なかでもラムドン省は、ベトナムでのビジネスをスタートさせる際に重要な拠点となると考えた。

2-2-2 海外展開の検討中の国・地域・都市

この度の案件化調査を踏まえベトナムへ展開することを想定している。その他、下記の国への海外展開を検討している。

- ✓ ミャンマー
- ✓ 台湾
- ✓ マレーシア
- ✓ オーストラリア
- ✓ タイ
- ✓ 香港
- ✓ アメリカ
- ✓ ベトナム
- ✓ シンガポール
- ✓ 中国

ミャンマーでは鴻池運輸が国道交通省より受託した調査事業「ミャンマーにおける農産物の物流システム近代化にかかる実証事業による調査（2016年4月～2017年3月）」に協力している。

2-3 提案企業の海外進出によって期待される我が国地域経済への貢献

2-3-1 国内関連企業の売上増

提案企業製品の原材料の一部は国内企業に発注している。直近の事業では国内生産を想定しているため、国内企業の売上増加に繋がると考えている。

70 農林水産省「日越農業協力 中長期ビジョン(2015年8月12日)」
<http://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/vietnam/pdf/vision.pdf> (2016/12/11 時点)

2-3-2 パートナーとの連携及び連携強化

本事業は、佐賀大学田中教授のサポートを得て、産学連携による相乗効果の創出を目指す点において、「教育と研究の両面から、地域や社会の諸問題の解決に取り組みます」という佐賀大学の理念に対して、一定程度貢献できるものと考えている。

第3章 ODA 事業で活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

3-1 製品・技術の現地適合性検証方法

ベトナムで展開する製品として、梱包時に同梱する鮮度保持剤「Tanka fresh.」と、コンテナ/輸送トラックや保管冷蔵庫等に搭載する鮮度保持機材「Tanka fresh.UV」の2点を想定している。提案企業製品は冷蔵下で大きな効果を発揮することから、先進的 VC がターゲットになると考えている⁷¹。

主な顧客として先進的 VC で作物を取り扱う業者のうち、ハーベスト・ロスによる利益損失分のコストや物流コストを負担しており、製品の活用により利益向上が見込まれる農作物生産・販売企業⁷²を想定している。

以上の前提をふまえ、製品を現地の先進的 VC で農作物生産・販売企業が活用した場合の適合性について、技術の適合性・法的適合性・社会的適合性・経済的適合性の4つの観点から検証することとした。以下に検証方法を示す。

✓ 技術の適合性

現地の農作物に製品を適用する小規模実証試験の実施と効果分析（「Tanka fresh.」のみ）を行った。概要は以下の通り。

71 製品は常温でも利用可能であるものの、常温下ではエチレンガス等の鮮度劣化につながる物質の排出量が多いため、製品を活用してもこれらの物質を吸着しきれず、鮮度保持効果が限定的である。

72 詳細は後述するが、オーガニックファーム・いちご専門農家・先進国向け輸出業者・買付業者、スーパー・コンビニ等を想定している。（梱包材を農家で活用する場合にも、これらの企業が製品を購入し、傘下農家に導入する形を想定）

	第1回	第2回
実証期間	2017年2月22日～24日	2017年4月22日～28日
ルート	<ul style="list-style-type: none"> ラムドン省～ハノイ 	<ul style="list-style-type: none"> ラムドン省～ホーチミン～ハノイ
輸送方法	<ul style="list-style-type: none"> 出荷前の計測後、冷蔵車により陸送（48時間） 梱包材はダンボールを利用 	<ul style="list-style-type: none"> 出荷前の計測後、保冷室で予冷（60時間）、冷蔵車で陸送（56時間） 梱包材はダンボールを利用
農作物・量	<ul style="list-style-type: none"> レタス、イチゴ、人参、トマト、ブロッコリー（各5kg） 	<ul style="list-style-type: none"> レタス、白菜、パプリカ、トマト（各5kg）
検証方法	<ul style="list-style-type: none"> 出荷前・到着後の鮮度を外観・味・各種指標（重量・含水率・糖度・pH）で比較 	<ul style="list-style-type: none"> 出荷前・到着後の鮮度を外観・各種指標（重量・含水率・糖度・pH）で比較

図 2 8 小規模実証試験の概要⁷³

現地で展開する製品は上述の通り「Tanka fresh.」と「Tanka fresh.UV」の2点を想定しているが、「Tanka fresh.UV」は金属機器のなかに「Tanka fresh.」を搭載した「Tanka fresh.」の派生製品であり、「Tanka fresh.」で効果を示すことができれば「Tanka fresh.UV」でも効果を出すことが可能であると想定される。効果の程度は異なるが、技術適合性を確認するには、「Tanka fresh.」のみの試験でも可能と考え、本調査内では「Tanka fresh.」を用いた技術適合性検証を行うこととした⁷⁴。

✓ 法的適合性

許認可関連省庁(MARD・計画投資省・商工省)・自治体部署(ラムドン省計画投資局)に対する法制度を確認した。

✓ 社会的適合性

カウンターパート候補(ラムドン省人民委員会・DARD・DOIT)・連携候補省庁(MARD)・顧客候補(農作物生産企業・組合等の民間企業)のニーズに係るヒアリング結果を分析した。

✓ 経済的適合性

想定顧客における製品の経済的適合性を分析するため、現地農産物の販売価格とハー

73 データの信頼性を上げるため、試験を2回実施した。

74 本調査後に提案することを予定している普及・実証事業内では、「Tanka fresh.UV」を用いた実証を含めることを想定している。

ベスト・ロスの調査をもとに、製品の利用による費用対効果の分析を行った。「ハーベスト・ロス削減によって削減された損失額」から「製品代」を差し引いた額を想定される費用対効果と定義する。

現地で展開する製品は上述の通り「Tanka fresh.」と「Tanka fresh.UV」の2点を想定しているが、繰り返し使うことが可能な保冷車・保管冷蔵庫向け鮮度保持機材「Tanka fresh. UV」の場合は、「Tanka fresh.」よりもさらに費用対効果が高いと想定しているため、鮮度保持剤「Tanka fresh.」において採算性が担保できれば「Tanka fresh.UV」でも同様に可能と考え、本調査内では「Tanka fresh.」を用いた経済的適合性検証を行うこととした⁷⁵。

3-2 製品・技術の現地適合性検証結果

3-2-1 技術の適合性

現地の VC における製品の有効性を確認するため、ダラット産農作物をハノイ向けに輸送し、「Tanka Fresh.」の同梱有無による鮮度保持の度合いを比較する小規模実証試験を行った⁷⁶。結果として、外観・味においては製品の効果が明確に現れたが、数値指標（重量・含水率・糖度・pH）については、製品の利用による鮮度保持効果を明確に示すデータを取得できなかった。通常の試験で利用する試験機材の持ち込みが困難であり、簡易な測定方法を活用せざるを得なかったこと等がその原因として考えられる。外観・味において製品の効果が明確に現れていることから、計測方法を改善できれば、効果を数値で示すことが可能だと考えている。

3-2-2 法的適合性

事業では代理店経由での輸入・販売と現地生産の2つのフェーズを想定している。許認可関連省庁(MARD・計画投資省・商工省)・自治体部署(ラムドン省計画投資局)への確認の結果、フェーズ1では輸入事業許可と製品登録、フェーズ2では投資許可申請と材料輸入許可の2つが必要となるが、特段規制の対象にはなっていないため、事業実施には支障がないと考えられる(詳細は1-3-4に記載の通り)。

3-2-3 社会的適合性

(1) 公的機関のニーズ⁷⁷

次フェーズ事業として想定している普及・実証事業のカウンターパート候補であるラムドン省、普及活動においてセミナー開催等での連携を想定している MARD に対するヒア

⁷⁵ 実証試験での検証が必要だが、一定以上の作物量があれば、「Tanka fresh. UV」のほうが、費用対効果が高いと想定している。

⁷⁶ データの確実性を高めるため、2回に渡り実施した。

⁷⁷ MARD・ラムドン省人民委員会・ラムドン省 DARD・DOIT へのヒアリング(2016/12、2017/2)

リング結果を以下に示す。

- ✓ ラムドン省人民委員会（カウンターパート意思決定機関）
 - ・ ラムドン省では農産物流通の高度化を目指し、農産物生産企業におけるポスト・ハーベスト処理機能の強化や花卉の集荷センターの建設等、農産物流通を改善するための各種施策を実施中である。「Tanka fresh.」と「Tanka fresh. UV」はそうしたラムドン省の政策に合致するものと感じており、普及・実証事業の実現を期待している。
 - ・ 製品は、国内市場へのニーズも当然あるが、輸出市場向け農作物への適用が特に求められていると感じている。例えば、韓国向けに白菜とデイジーの需要が大きいが、鮮度保持が課題となって大規模な輸出ができていない。
 - ・ ラムドン省には製品の原材料である茶や竹が豊富にあるので、現地生産を検討してほしい。

- ✓ MARD(普及・実証事業での連携機関候補)
 - ・ MARD は、サプライチェーンの高度化を推進しており、「Tanka fresh.」と「Tanka fresh. UV」はベトナムの課題に合致した製品だと感じている。特に輸出市場向けの活用可能性が高いと感じている。

ラムドン省・MARD 共に、提案企業の製品を近年の政策と合致する製品と捉えており、特に輸出市場への活用可能性に関心を示している。

(2) 民間のニーズ⁷⁸

本製品の適用候補先⁷⁹である、先進的 VC に属す企業へのヒアリング結果を以下に示す。

- ✓ 大規模スーパー・コンビニ経営企業
 - ・ コストパフォーマンス次第で両製品の活用を検討したい。特に葉物野菜（レタス、ハーブ）、イチゴへの活用可能性に関心がある。(A社)
 - ・ 既にコールドチェーンを完備できており、ハーベスト・ロスが少ないため、現時点では鮮度保持剤の導入は考えていない。(B社)

- ✓ スーパーマーケット傘下の農作物生産企業/組合
 - ・ 自社で袋詰めした野菜が輸送途中で劣化した場合、卸先のスーパーマーケットから交換依頼があるため、ハーベスト・ロスを低下させる製品には関心が

78 大規模スーパーマーケット・農作物生産企業へのヒアリング(2016/12、2017/2)

79 提案企業製品は冷蔵下で大きな効果を発揮することから、先進的 VC がターゲットになると考えている

ある (C 社)

- ・ 特にハノイ向けの農作物については、各経由地での積み下ろし作業時の温度変化等で大きなハーベスト・ロスが生じており、利益率が低い。両製品がハーベスト・ロスを抑える効果があるのであれば、付加価値の高い農作物向けに利用したい。(D 社)

✓ 輸出用作物生産者

- ・ 韓国へのハイドロ・レタスの韓国の輸出が決まっているが、クライアントからは空輸ではなく、船便（冷蔵コンテナ）での輸送を依頼されている。輸送時間が長いと、鮮度保持剤の活用を考えている。既存製品との比較の上、両製品（特に「Tanka Fresh.」）の活用を検討したい。(E 社)

✓ オーガニックファーム

- ・ 有機野菜を中心に、航空会社やハノイ・ホーチミンの高級ホテル・レストランに農作物の直販を行っている。長距離輸送時は冷蔵車、消費地域内の短距離輸送時は氷で鮮度保持を行っているが、特に輸送距離の長いハノイの顧客からは野菜の色や成長（じゃがいもの芽、玉ねぎの根等）に関するクレームが多い。こうした課題を解決できるのであれば是非両製品の活用を検討したい。(F 社)

✓ いちご専門農家

- ・ 日本の品種とニュージーランドの品種のイチゴを生産している。日本の品種は高値で売れるが、ニュージーランド品種と比べて痛みやすく、ハーベスト・ロスが大きいため、両製品の活用を検討したい。(G 社)

多くの関連企業で提案企業の製品に対する関心の声が聞かれた。

以上のとおり、ヒアリングの結果公的機関・民間企業の双方においてニーズが確認され、製品に対する社会的要請が強いことが明らかとなった。特に輸送時間の長い輸用作物やレタス・イチゴ等の繊細な農作物に対するニーズが大きいと想定される。

3-2-4 経済的適合性

ラムドン省の先進的 VC で扱われる農産物の販売価格と現状のハーベスト・ロスの調査を元にした採算性の分析の結果、大半の作物において費用対効果が見込まれることが明らかとなった。そのため、経済的適合性があると考えている。

第4章 ODA 案件化の具体的提案

4-1 ODA 案件概要

4-1-1 ODA スキーム及び概要

普及・実証事業のスキームを利用した ODA 事業の実施を想定している。

農作物流通の高度化が課題となっているベトナム、なかでも付加価値の高い高原作物の生産地であるにも関わらず、ポスト・ハーベスト技術・インフラが十分整備されていないラムドン省において、カウンターパートを通じて冷蔵トラック・コンテナ/保管冷蔵庫向けの鮮度保持装置「Tanka fresh. UV」および梱包材用の鮮度保持剤「Tanka fresh.」を試験導入する。製品の利用による農作物の鮮度保持効果やその費用対効果を「実証」し、パイロット事業での結果をもってラムドン省内・ベトナム全国企業に「普及」させることを目指す。加えて、現地の原材料を利用した製品の試作により、現地生産の可能性を検証することを想定している。

4-1-2 当該製品・技術を必要とする開発課題と対策状況・ODA により期待される成果

ODA 案件による課題解決イメージを以下に示す。

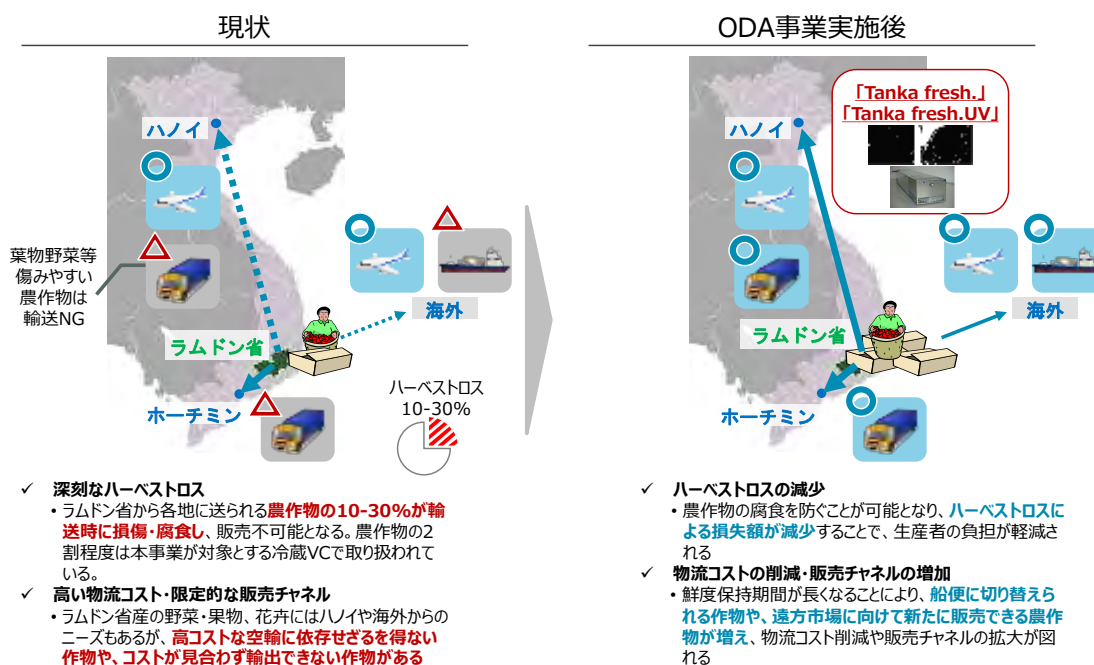


図 29 ODA 案件による課題解決イメージ

1-2-2で記載の通り、ラムドン省は、ベトナムにおける主要消費地である都市部や港湾から遠く、農作物の鮮度保持が困難である。農作物のうち、本事業で対象とする冷蔵VCで扱われるものは約2割であり、うち10-30%程度がハーベスト・ロスにより廃棄されていると想定される⁸⁰。ハノイや海外向けには空輸等の高コストな輸送手段に依存しがちであり、コスト面からこれらの場所への販売を断念せざるを得ないことがある。

流通の課題を解決して農作物の付加価値を高めるため、ラムドン省ではJICAによる支援も受けながら、農作物生産企業のポスト・ハーベスト機能の強化を支援する取り組みを実施している。同省では企業に対し、コンサルテーションや機材購入のためのローン等により、十分なポスト・ハーベスト機能を持つ事業者を2020年までに9社増やすことを目標に掲げている⁸¹。また、1-2-2で示した通り、大手スーパー・コンビニや輸出入作物生産者においては、既に自社でポスト・ハーベスト機能を発達させている。

しかし、そうした比較的高度な取り組みを行っている事業者においても、以下に示す通り、各プロセスに課題を有しており、十分な鮮度保持が実現できていない。そのため、普及・実証事業では農作物の保存・輸送に関するプロセスにおいて、「Tanka fresh.」・「Tanka fresh. UV」を活用することで、課題の解決を目指す。

以下に先進的VCにおける課題とODA案件化により創出される効果を示す。



図 30 先進的VCにおける課題とODA案件化により創出される効果⁸²

農家での収穫時からポストハーベストセンターまでの輸送時は、粗雑な取り扱いにより鮮度劣化が起こっていることがしばしば見受けられる。そのため、製品の利用だけで

80 DARD「Survey Information for agriculture overview in Lam Dong Province」(2016/12)

81 ラムドン省人人民委員会・ドリームインキュベーターへのヒアリング(2016/2)

82 輸出入作物について、本事業では生産者から輸出先業者まで同一コンテナで運ぶVCでの製品適用を想定しており、「⑦消費地域内での輸送」は取り扱わない。

なく、収穫・梱包方法を、企業を通して指導していく。

出荷時については、作物の収穫量が消費地での需要を上回る場合に、廃棄せざるを得ないケースがある。また、ラムドン省からベトナム国内の主要消費地であるホーチミンまでは、冷蔵トラックで7-8時間、ハノイまでは36~48時間、ラムドン省の主要ターゲットである日本・韓国へは船便の場合1週間以上を要する。冷蔵輸送中でも緩やかに鮮度が劣化するため、特に遠距離向けには、傷みやすい農作物（葉物野菜等）を輸送できないという課題を有する。こうした課題に対しては、梱包材用の「Tanka fresh.」や冷蔵車・保管冷蔵庫用の「Tanka fresh. UV」を導入し、鮮度保持できる日数を延長させる。

これらの取り組みにより、ハーベスト・ロスを減少させ、生産者の収入増、廃棄物の削減に貢献することが可能であると考えている。また、これまで高コストな空輸に頼らざるを得ず、販売が叶わない作物もあったハノイ等遠距離の国内消費地や、海外市場に対し、新たな販売機会が生まれることが期待される。

これらの取り組みは、ラムドン省が実施している農作物生産企業におけるポスト・ハーベスト機能強化の取り組みを補完し、「東南アジアNo.1の野菜供給基地」・「ベトナムにおける圧倒的なNo.1ブランド」といった同省の目標達成に繋がるものと考えている⁸³。

4-2 対象地域・対象作物

対象地域として、ラムドン省のダラット市、対象作物はラムドン省が生産に力を入れている戦略的作物を想定している。付加価値、現状のハーベスト・ロスの観点から、特に果物や葉物野菜に対して優先的に活用することを想定している。

83 JICA「ベトナム国ラムドン省農林水産業及び関連産業集積化にかかる情報収集・確認調査(2015/11)」

表 6 ラムドン省戦略的作物のハーベスト・ロスと価格⁸⁴

戦略的農作物		ハーベスト・ロス (平均)	販売価格/kg					
			農家		卸売市場		スーパーマーケット	
			VND	円	VND	円	VND	円
葉物野菜	キャベツ	26.1%	8,000	40	10,000	50	13,000	66
	ナバ・キャベツ		9,000	45	10,000	50	14,000	71
	ホウレンソウ		12,000	61	15,000	76	20,000	101
	カリフラワー		14,000	71	18,000	91	30,000	151
	レタス		15,000	76	20,000	101	28,000	141
果樹	豆	22.3%	10,000	50	15,000	76	18,000	91
	ピーマン		14,000	71	20,000	101	30,000	151
	トマト		14,000	71	20,000	101	25,000	126
根物	ニンジン	17.9%	10,000	50	15,000	76	20,000	101
	オニオン		12,000	61	20,000	101	25,000	126
	ポテト		14,000	71	20,000	101	26,000	131
果物	イチゴ (平均)	22.0%	60,000	303	100,000	504	150,000	756
	イチゴ (ニュージーランド産、韓国産)		250,000	1,261	N/A	N/A	N/A	N/A
	イチゴ (日本産)		400,000	2,017	N/A	N/A	900,000	4,539

4-3 具体的な協力計画及び期待される開発効果

4-3-1 活動内容

現段階で想定している活動内容は以下の通りである。

表 7 普及・実証事業における活動予定

目的： 提案企業の製品がベトナムにおける流通の課題の解決に寄与することを『実証』し、パイロット事業での結果をもって製品をラムドン省内および他地域へ『普及』させること。	
成果	活動
成果 1: 提案企業製品がベトナムにおける流通の課題の解決に寄与することが『実証』される。	<p>1-1: ラムドン省企業における比較試験の実施（詳細は後述）</p> <ul style="list-style-type: none"> ラムドン省の作物のバリューチェーンのうち、特に付加価値の高い①高級ホテル・レストラン向け作物、②先進国向け輸出用作物、③スーパー・コンビニ向け作物の3つの作物のバリューチェーンにおいて、製品の最適な使用方法と自社の強みを特定するための試験を実施する。 それぞれのバリューチェーンにおいて、ルート・作物・季節・製品の活用パターンごとにどのような鮮度

84 DARD 「Survey Information for agriculture overview in Lam Dong Province」 (2016/12)

	<p>保持効果が出るかを検証する。また、併せて他社製品との効果の違いも検証し、自社製品の強みを把握する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ラムドン省 DOIT と共同で企業を選定し、試験への協力を仰ぐ。また、DARD 経由で試験用の製品の供与と利用方法の指導を行う。企業の選定条件は①取り扱い作物に実証事業での検証品目が含まれるか、②販売先に実証事業での検証地域が含まれるか、③保冷库・冷蔵庫⁸⁵が整備されているかの3点であり、あてはまる企業を訪問して事業への参画意思や体制を確認のうえ、連携先企業を決定する⁸⁶。
	<p>1-2: ラムドン省企業における実証試験の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1-1 で明らかになった最適な利用方法を元に、上記3カテゴリの企業において、製品を使った1年間の実証試験を行う。 ・ ラムドン省 DOIT が企業を選定し、試験への協力を仰ぐ。また、DARD 経由で試験用の製品の供与と利用方法の指導を行う。
	<p>1-3: 製品の現地生産可能性の検証</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ベトナム産の茶・竹炭を現地で複数のパターンに加工して日本に持ち帰り、「Tanka fresh.」を試作する。試作品の鮮度保持効果を現状の製品と比較することで、現地生産可否・現地の原材料の最適な加工方法を検証する。
<p>成果2: パイロット事業での結果をもとに、製品がラムドン省内および他地域へ『普及』される。</p>	<p>2-1: 事業化に向けた課題分析と事業計画の策定:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 製品のパイロット導入・現地の材料を使った試作を通じて明らかとなった事業化における課題と対応策を検討する。そのうえで、ビジネスモデルやビジネスパートナー・販売価格等のベトナムにおけるあるべき姿を定め、事業計画を策定する。 <p>2-2: 官民向けセミナー等の実施:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 製品をパイロット導入した結果について、他自治体や農作物生産企業・輸送業者等に対してセミナー・デモンストレーション等を実施する。

比較試験では、ラムドン省の作物のバリューチェーンのうち、特に付加価値の高い①高級ホテル・レストラン向け作物、②先進国向け輸出用作物、③スーパー・コンビニ向け作物の3つの作物のVCにおいて、製品利用の有無(①「Tanka fresh. UV」のみ・「Tanka fresh.」のみ、③両方・④製品利用なし)による鮮度保持結果の違いを対象作物

⁸⁵オーガニックファーム・専門農家は除く。

⁸⁶ 現状、①高級ホテル・レストラン向け作物を取り扱う Langbiang Farm・Organik、②先進国向け輸出用作物を扱う Phong Thuy・Trung Phuc Farm、③スーパー・コンビニ向け作物を扱う METRO・Big-C 等複数の企業が候補として挙げられている。今後さらなる候補を挙げてもらったうえで、共同で企業の選定を行う想定である。

別・季節（雨季・乾季）別・ルート別に、以下の指標で検証する。

- ✓ 外観・味
- ✓ 鮮度に係る数値データ（重量、糖度、酸度、表面含水比）
- ✓ 費用対効果

上記のうち1パターン（ルート・作物・時期）については、主要他社製品との比較を実施し、自社製品の長所・短所を把握する。対象作物はラムドン省の戦略的作物から選定することを想定している。

製品の活用方法・ルートはVCにより異なる。

- ✓ 高級ホテル・レストラン向け作物

高級ホテル・レストラン向け作物のVCにおける製品の活用方法を以下に示す。

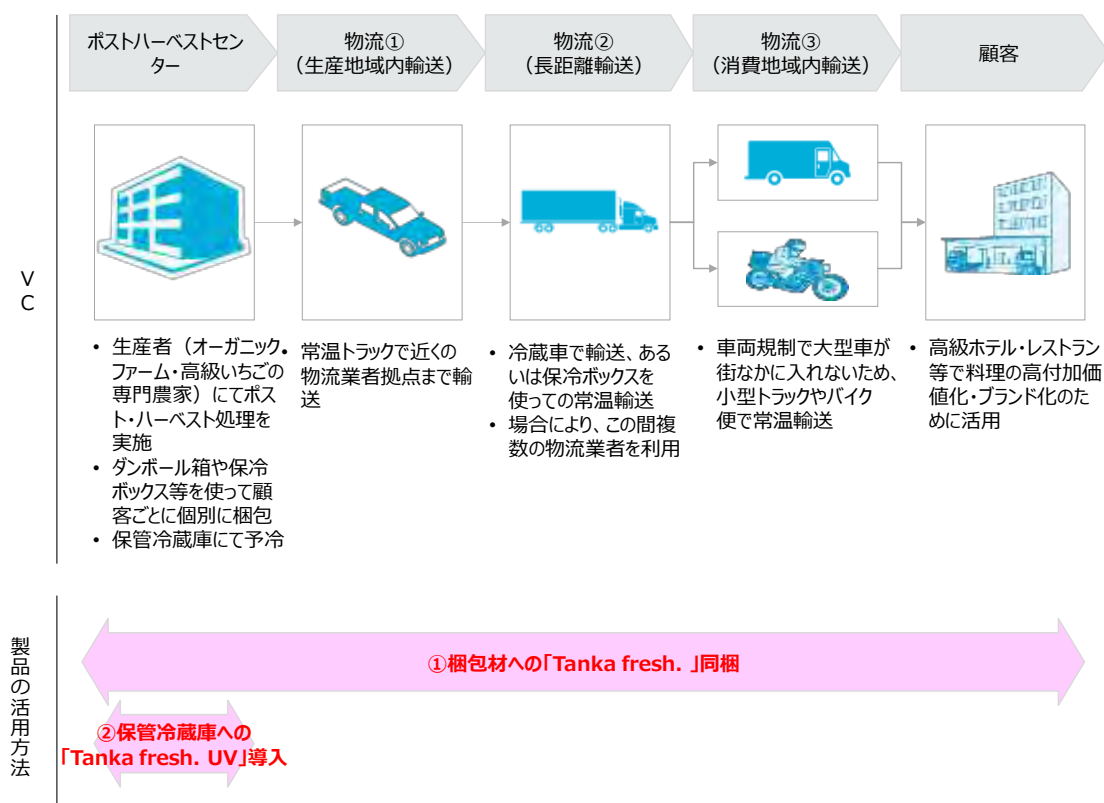


図 3 1 高級ホテル・レストラン向け作物のVCにおける製品の活用方法⁸⁷

高級ホテル・レストラン向け作物のVCにおいては、①梱包材への「Tanka fresh.」同梱、②保管冷蔵庫への「Tanka fresh. UV」導入の2つのパターンでの活用を想定している。ルートは、ラムドン省～ホーチミン・ラムドン省～ハノイ・ラムドン省～ホーチミ

87 オーガニックファーム等へのヒアリング結果を元に調査団作成。

ン～ハノイの3パターンを想定している。「Tanka fresh.」は梱包材に同梱するため、顧客（高級レストラン・ホテル）に届くまで利用され、顧客にて廃棄してもらうこととなる（普通ごみでの廃棄で問題ない）。「Tanka fresh. UV」は実証中常に保管冷蔵庫に取り付けた状態を維持する。

✓ 先進国向け輸出用作物

先進国向け輸出用作物のVCにおける製品の活用方法を以下に示す。

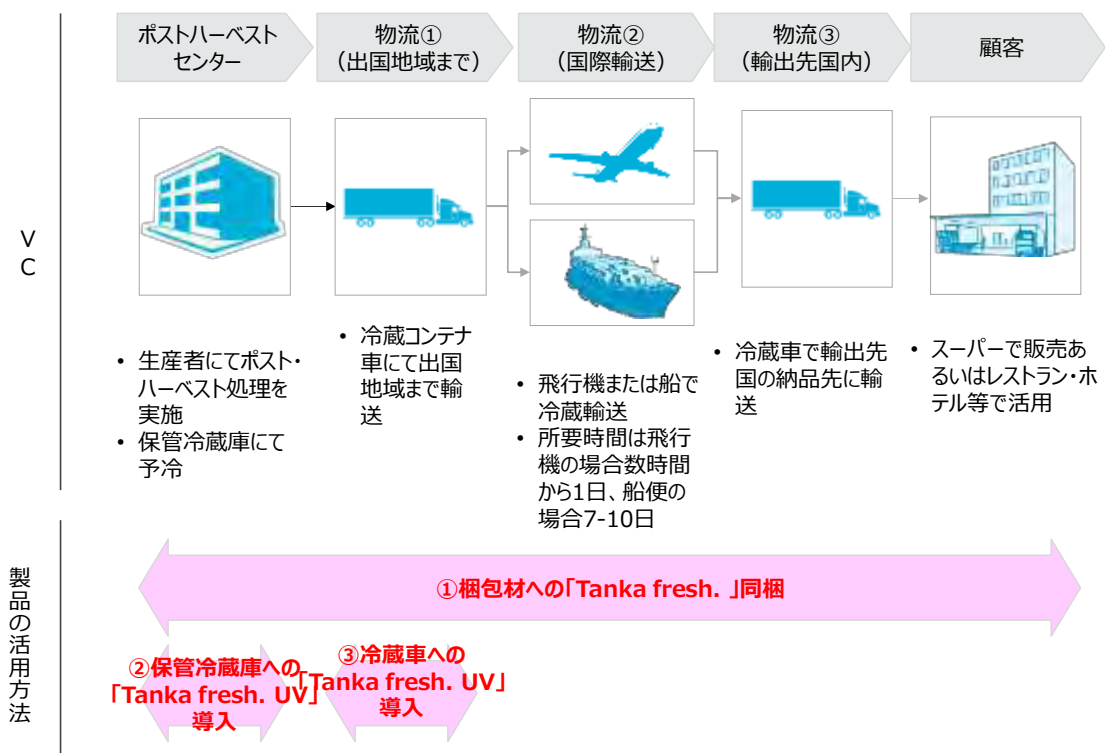


図 3 2 先進国向け輸出用作物のVCにおける製品の活用方法⁸⁸

先進国向け輸出用作物のVCにおいては、①梱包材への「Tanka fresh.」同梱、②保管冷蔵庫への「Tanka fresh. UV」導入・③冷蔵コンテナへの「Tanka fresh. UV」導入の3つのパターンでの活用を想定している。ルート・輸送手段は、ラムドン省～ホーチミン～佐賀（陸送→船便→陸送）を想定している。また、空輸の鮮度保持状況と比較するため、製品を使わずに空輸した作物のデータ（他の条件は揃えて測定）も取得する。

「Tanka fresh.」は梱包材に同梱するため、顧客（輸出先のスーパー等の事業者）の手に届くまで利用され、顧客にて廃棄してもらうこととなる（普通ごみでの廃棄で問題ない）。保管冷蔵庫・コンテナ用の「Tanka fresh. UV」は実証中常に取り付けた状態を維

88 輸出業者・物流業者等へのヒアリング結果を元に調査団作成

持する。

✓ スーパー・コンビニ向け作物

スーパー・コンビニ向け作物の VC における製品の活用方法を以下に示す。

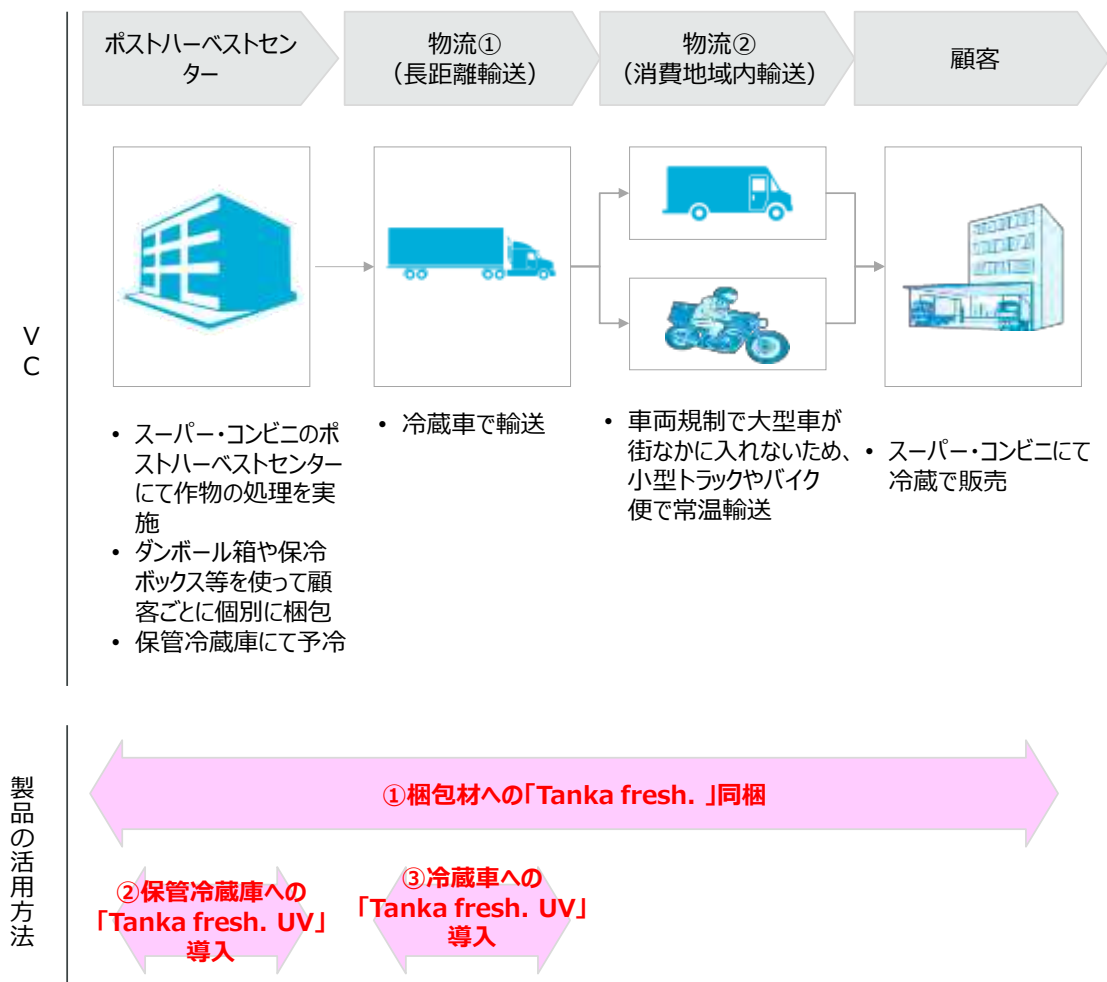


図 3 3 スーパー・コンビニ向け作物の VC における製品の活用方法⁸⁹

スーパー・コンビニ向け作物の VC においては、①梱包材への「Tanka fresh.」同梱、②保管冷蔵庫への「Tanka fresh. UV」導入・③冷蔵車への「Tanka fresh. UV」導入の 3 つのパターンでの活用を想定している。ルートは、①ラムドン省～ホーチミン・②ラムドン省～ハノイ・③ラムドン省～ホーチミン～ハノイの 3 パターンを想定している。

「Tanka fresh.」は梱包材に同梱するため、顧客（輸出先のスーパー等の事業者）の手に届くまで利用され、顧客にて廃棄してもらうこととなる（普通ごみでの廃棄で問題ない）。保管冷蔵庫・冷蔵車用の「Tanka fresh. UV」は実証中常に取り付けた状態を維持す

89 スーパー・コンビニ経営企業等へのヒアリング結果を元に調査団作成

る。

4-3-2 実施パートナーとなる対象国の関連公的機関（カウンターパート）

ラムドン省人民委員会をカウンターパート、DARD・DOIT を実施機関とする。各省の意思決定機関は人民委員会であるため、人民委員会の意向を確認しつつ、実施機関と連携して事業を実施する。また、全国向けのセミナーの実施に際し、MARD と連携することを想定している。

現地での協議を受け、カウンターパート候補であるラムドン省人民委員会 Pham S 副委員長から、普及・実証事業の実施を強く求めるレターを受領している。



図 3 4 ラムドン省人民委員会 Pham S 副委員長からのレター⁹⁰

4-3-3 カウンターパートへ期待する役割

カウンターパートの役割としては、①実証事業参画企業の選定、②製品の配布と企業への導入支援、③省内・省外への普及活動への協力の3点を想定している。

「①実証事業参画企業の選定」については、高級ホテル・レストラン向け作物を扱うオーガニックファーム・いちご専門農家、先進国向け作物を扱う輸出用作物生産業者、スーパー・コンビニをそれぞれ複数社選定してもらうことを想定している。

「②製品の配布と企業への導入支援」のうち製品の配布については、ラムドン省が農作物生産企業と業務委託契約を結び、企業に製品を貸与する形をとる⁹¹。「Tanka fresh.」は消耗品であるが、「Tanka fresh. UV」は機材であるため、事業後も利用可能である。そ

90 現地での協議を受け、普及・実証事業の実施への強い要請および採択に至った場合の速やかな協議議事録への署名を約束する内容のレターを受領

90 DARD 「Survey Information for agriculture overview in Lam Dong Province」(2016/12)

91 「ラムドン省におけるポスト・ハーベスト処理改善に向けた日本式高度選果・マーケティングの普及・実証事業」では、ラムドン省とモデル企業が業務委託契約を結ぶことで、日本政府からラムドン省に供与された機材（トマトの選果機）をモデル企業が利用することが可能となっている。

のため、「Tanka fresh. UV」の実証に協力する企業に対しては、ODA 事業実施後に、ラムドン省から製品を譲渡することを想定している。企業への導入支援については、提案企業からカウンターパートに利用方法を指導したうえで、カウンターパートから企業に指導してもらう形を想定している。「Tanka fresh.」・「Tanka fresh. UV」共に利用方法は難しくないが、企業への円滑な指導が可能となるよう、マニュアルを作成し、ラムドン省に併せて提供する。

「③省内・省外への普及活動への協力」については、ラムドン省内およびベトナム全土向けのセミナー（全国セミナーは MARD と連携）を開催し、実証試験の結果や企業へのパイロット導入の成果を発表してもらうことを期待している。

ラムドン省人民委員会およびDARD、DOITはこれらの役割について、既に了承済である。

4-3-4 実施体制及びスケジュール

(1) 実施体制

普及・実証事業の実施体制を以下に示す。

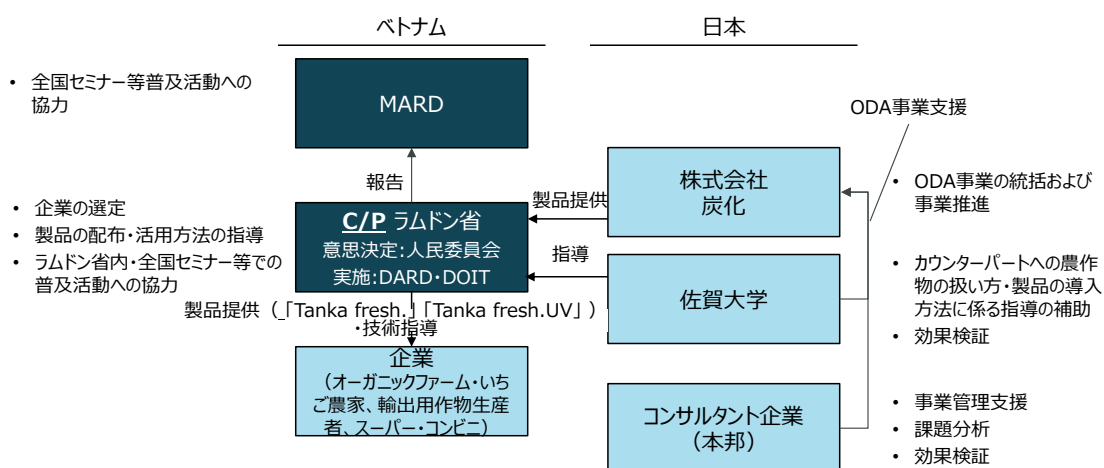


図 35 普及・実証事業の実施体制

提案企業主導のもと、ラムドン省人民委員会を普及・実証事業のカウンターパートとし、その傘下のラムドン省 DARD・DOIT を実施機関として事業を推進する計画である。ラムドン省に対する「Tanka fresh.」・「Tanka fresh. UV」の導入方法、農作物の扱い方に係る技術指導については、佐賀大学の協力を要請する。ラムドン省から農作物生産企業に対し「Tanka fresh.」・「Tanka fresh. UV」の提供、技術指導を行うことを想定している。また、事業管理支援、課題分析、効果検証、および関係機関との各種調整のため、コンサルタント企業に業務を委託する。

(2) ODA 案件のスケジュール

ODA 案件における現段階での想定スケジュールを以下に示す。

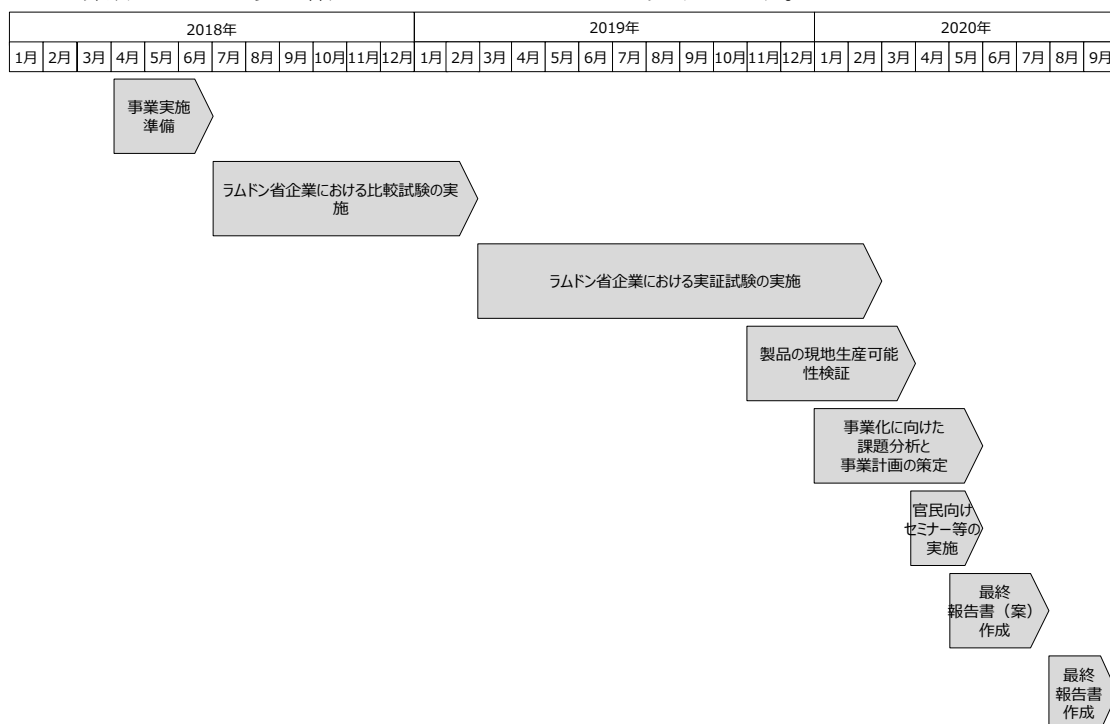


図 3 6 ODA 案件の想定スケジュール

2017 年度第 2 回（2017 年 9 月の公示予定）の普及・実証事業への応募を想定している。

2018 年 4 月の事業開始後、約 3 ヶ月の事業実施準備を経て、2018 年 7 月～2019 年 2 月に「比較試験」、2019 年 3 月～2020 年 2 月に実証試験を行う。また、実証試験実施時期の後半以降の 2019 年 11 月～2020 年 3 月にかけて現地生産可能性の検証も行う。これらを踏まえて事業計画を実施するとともに、普及に向けた官民向けセミナーを実施する。2020 年 5 月～9 月にかけて最終報告書をまとめる。事業期間は約 2 年半の想定である。

4-3-5 協力額概算

協力費は総額約 1 億円を見込んでいる。約 4 千万円を提案企業製品「Tanka fresh.」・「Tanka fresh. UV」や比較用他社製品・試験用機材等の「機材製造・購入・輸送費」⁹²、約 2,200 万円を旅費、500 万程度を現地活動費（現地生産の可能性検証に係るベトナム産の茶・竹炭の採取・加工に係る費用を含む）、2,600 万円程度を佐賀大・本邦コンサルタントの人件費と考えており、その他管理費・消費税を入れて、約 1 億円の想定である。

92 「①高級ホテル・レストラン向け作物」の試験用に、オーガニックファーム 2 社・いちご農家 2 社、「②先進国向け輸出用作物」の試験用に輸出業者 3 社、「③スーパー・コンビニ向け作物」の試験用にスーパー・コンビニ経営企業 3 社を対象とすることを想定して、製品の量を試算している。

4-3-6 具体的な開発効果

「Tanka fresh.」「Tanka fresh. UV」の導入により、以下の開発効果が想定される。

✓ ハーベスト・ロス削減

ラムドン省企業における1年間の実証試験では、10社の企業に導入し、1ヶ月あたり約650トンの農作物の鮮度保持に貢献することを想定している。平均的なハーベスト・ロスを20%のうち半分を削減できた仮定すると、65トンのロス削減につながる。

✓ 物流コストの削減と販売チャネルの増加

現状航空便を利用しているケースに製品を適用することで、当該作物の物流コストを1/18に抑えることを実現する。また、輸送コストの削減によりこれまで遠方に販売できなかった作物の販売が実現し、販売チャネルが増加することも期待できる。

4-4 他 ODA 案件との連携可能性

ラムドン省では「ラムドン省におけるポスト・ハーベスト処理改善に向けた日本式高度選果・マーケティングの普及・実証事業」や、「花きせり市場開設および花き流通技術普及促進事業」等の農作物生産・流通改善プロジェクトが実施中であり、これらの事業の支援企業に対して提案企業の製品を導入することで、相乗効果を得られる可能性がある。JICAおよびラムドン省と協議の上、事業実施タイミングで連携可能な企業があれば実証事業に巻き込むことを検討する。

4-5 ODA 案件形成における課題と対応策

現段階で懸念される課題として、インフラ整備の不足が想定される。課題と対策を以下に示す。

✓ コールドチェーン

実証への協力を依頼する企業はコールドチェーンを完全には整備できていないことが想定され、一部保管冷蔵庫等がない拠点も存在する。そのため、各企業のインフラ整備状況に合わせて製品の活用方法を提案する想定である。例えば、保管冷蔵庫がある拠点には保管冷蔵庫用に「Tanka fresh. UV」を提供するが、保管冷蔵庫がない拠点では冷蔵トラックのみに「Tanka fresh. UV」を導入し、保存期間が短くなるような流通サイクルを提案するといったことが考えられる。

✓ 道路

ラムドン省からホーチミンやハノイまでの主要高速道路・国道は整備されている。しかし、農家周辺の道路は道幅が狭く、舗装されていない箇所が多いため、作物が輸送時に衝突し、傷む傾向にある。その対応として、「Tanka fresh.」の利用方法と併せて、収穫後、企業までの一時輸送時に未舗装の道を通る場合でも傷みにくい梱包方法を考案し、比較試験で検証の上、実証時に企業に提案していく。

English Summary

Part 1: Current Situation in Vietnam

The Socialist Republic of Viet Nam (hereinafter “Vietnam”) has approximately 92 million people as its population and is a socialist country. Vietnam has been adopting “Introduction of market economy system” and “Doi Moi (open door) policy by opening up to the world concepts“, which were adopted at the sixth National Congress of the Communist Party of Vietnam in 1986. In recent years, Vietnam has been enhancing structural changes and strengthening competitiveness in international markets for attracting enterprises of the foreign capital. In January 2011, at the eleventh National Congress of the Communist Party of Vietnam, the congress decided to retain policies of the communist party, though decided a policy of becoming a modern industrial country by 2020. Since then, it has been accomplishing firm economic developments.

In Vietnam, agricultural sector is holding a prominent position in the country. Over 23 million people (as of 2015) are working in the agricultural sector and its percentage is 44 percent of whole workforce in the country. In addition, percentage of agricultural sector in the export figure is 14.8 percent, and the government aims to expand the percentage in future.

As an issue of the agricultural sector, retaining freshness of farmed goods is one of their serious problems. The ratio of harvest-loss (loss caused by deteriorated freshness of farmed goods at after harvest during storage and transportation) is high compare to neighboring nations, and 25-30 percent of harvested vegetables are not delivered to markets, due to decomposition. As a supposition, a loss has been reaching approximately 3 trillion VND in a year (approximately 15.5 billion JPY).

Value chain of farmed goods in Lam Dong province where is the ODA project site is divided into two value chain. Firstly, traditional value chain (handled at the room temperature) which delivers farmed goods from farmers to wholesale markets. Secondly, advanced value chain (handled by the cool storage) which delivers farmed goods to advanced industrial countries, high-end hotels and restaurants, and large scale supermarkets and convenient stores, etc. Advanced value chain with refrigerators for storage, transportation cool trucks, and reefer containers, etc. still has an issue of retaining freshness of farmed goods, as well as traditional value chain which handles farmed goods at the room temperature.

Freshness deterioration can be seen frequently by wild handlings of farmed goods at harvesting and transporting them to post-harvesting centers. Also making mention of farmed goods shipments, farmers or markets have to dispose them when the yield amount of farmed

goods exceeds demands in consuming areas. Moreover, it takes 7-8 hours from Lam Dong province to Ho Chi Minh, a main consuming area in Vietnam by transportation cool trucks, and 36-48 hours to Hanoi, and over a week to Japan and/or South Korea where are the main exporting target countries of farmed goods of Lam Dong province and when transporting farmed goods to there by ships. There is another issue that freshness of farmed goods deteriorates slowly by transporting them in the cool storage, thus, sensitive farmed goods (leaf vegetables, etc.) cannot be transported to distant destinations. Farmed goods that are for advanced value chain have a high-added value, thus, damage amount against its production amount caused by harvest-loss is a serious issue in the country.

As for distribution-related policies, projects for improving distribution are implemented in both in Vietnam and Lam Dong province. In 2013, the Ministry of Agriculture and Rural Development (hereinafter “MARD”) established a propulsive policy of “Improve sophistication of supply chain” which aims to visualize supply chain of foods from production areas to consuming areas, secure safety of foods, and improve handling methods of foods at transporting. The Ministry has been implementing educational activities, etc. to companies based on the policy by dividing it into two phases: first phase (2013-2015), verification project in Hanoi and Ho Chi Minh, and second phase (2016-2020), aiming to disseminate the policy in Vietnam. Lam Dong province where is assumed as the ODA project site, has been implementing “Construction project of post-harvesting center” to enhance post-harvest functions of production companies and organizations of farmed goods.

Administrative agencies that relates to this survey in Vietnam are; the MARD which establishes and implements farm policies and the Ministry of Industry and Trade which gives permission and authorization of products contain specified chemical substances. In Lam Dong Province, the People’s Committee which implements decision-making of local policies, the Department of Agriculture and Rural Development (hereinafter “DARD), Lam Dong province which implements trainings to farmers, and the Department of Industry and Trade (hereinafter “DOIT”), Lam Dong province which implements policies related to distribution of farmed goods, are involved in this survey.

Part 2: Possibility of Utilizing TANKA’s Product/Technology, and Objectives of Overseas Expansion

It is assumed that “Tanka fresh.” which is a freshness-keeping agent for packings and “Tanka fresh. UV” which is a freshness-keeping device for reefer containers, transportation cool trucks, and refrigerators for storage, are the products to be deployed to Vietnam.



Summary-Picture 1: Products of TANKA

As the superiority of the products of Small Medium Enterprise (hereinafter “SME”) company (Tanka Co., Ltd, hereinafter “TANKA”) when comparing them with existing and traditional freshness-keeping agents, “Safety” and “Application to wide-range of farmed goods” are suggested. Freshness-keeping agents of other competitive companies contain permanganic acid potassium salt, etc., which is specified as the drastic medicine, and use chemical agents which have difficulties in handling, thus, they have some safety issues. On the other hand, “Tanka fresh.” is utilizing natural materials so that the product safety level is very high. Moreover, most of freshness-keeping agents of other competitive companies only absorb ethylene gas generally; however, “Tanka fresh.” absorbs ethylene gas, ammonia, acetaldehyde, etc., which slows down the decomposition of vegetables, fruits, and flowers. In addition, “Tanka fresh.” retains freshness of farmed goods in a long period of time.

For the positioning of the overseas business of TANKA, it is said that the world food market size (excluding Japan market) will expand from 340 trillion JPY (in 2009) to 680 trillion JPY (in 2020), and penetrating into overseas markets cannot be avoided for its future business, due to characteristics of TANKA’s products, and their promotion target is transportations of farmed goods. In addition, TANKA is setting its target to penetrate into markets in ASEAN countries based on their medium-long term business strategy, and their overseas business should be a core business for their management strategy.

The reason for selecting the ODA project site (Lam Dong province, Vietnam) is; the office of TANKA is located in Kyushu-area. Kyusyu-area and Vietnam have been developing their relationship since 2013 from the “Kyusyu-Vietnam Economic Exchange Mission”, etc.

In the field of the agriculture, Lam Dong province was selected for one of model areas based on the “Japan-Vietnam Agricultural Cooperation” in June 2014. This cooperation aims to solve Vietnam’s agricultural issues for medium-long term, and conducts agriculture promotion through “Production of Farm Goods with a High-Added Value for Corresponding to Internal and External Demands” of Lam Dong province based on the “Medium-Long Term Vision for Japan-Vietnam Agricultural Cooperation” which stipulated action plans, etc. for next five years

(2015-2019) in the model areas.

In order to achieve above projects, Lam Dong province, Vietnam, is feasible for the TANKA's overseas business deployment destination.

As a contribution to local economy in Japan, any contribution is expected by deploying the products of TANKA to Vietnam and TANKA placed orders of a part of starting materials of the products to companies in Japan. TANKA supposes that sales increase can be expected via deploying products to Vietnam, as their domestic production of the products are conducted in Japan in the foreseeable future. Besides, this ODA project receives supports from Professor Tanaka, Saga University, thus, a certain level of contribution may be given to the local society for the policy of Saga University: "Working on solving local and social issues by educational and research aspects". This concept is aiming at creating the synergic effect from a collaboration of industry and academia.

Part 3: Results of Investigations into the Product/Technology to be used in the ODA Project and into the Possibility of its Utilization

Verification was implemented for compatibility of Lam Dong Province in the products and technology by following four aspects: ①Technical compatibility, ②Juristic compatibility, ③Social compatibility, and ④Economic compatibility.

① Technical compatibility: Farmed goods of Dalat, Lam Dong province was transported to Hanoi and conducted a small-scale experiment to compare the levels of freshness of farmed goods with and without packings of the product ("Tanka fresh.", which is a freshness-keeping agent) for confirming effectiveness of the product at local value chain. This experiment was conducted under the supervision of Professor Tanaka, Saga University. As a result of the experiment, effects of the product could be confirmed in the appearance and taste of farmed goods; however, concrete data (index such as weight, moisture content, sugar content, and pH) that indicate freshness retaining effects by using the product could not be obtained. This was because, testing machines which were used in regular experiments could not be sent to the site. Thus, simple measuring methods had to be utilized for the experiment. Even in that circumstances, effects of the product were confirmed by the appearance and taste of farmed goods, thus, index of the effects would be obtained by improved measuring methods. Therefore, sophisticated experiments and verifications have to be conducted for disseminating and implementing this ODA project.

② Juristic compatibility: Following two phases are assumed for the compatibility; importing and selling the products to Vietnam via a distributor, and also implementing local production. After confirming to the relevant Ministry for the permission and authorization

(MARD, Ministry of Planning and Investment, and Ministry of Industry and Trade) and local department (Department of Planning and Investment of Lam Dong Province), import business license and product registration would be necessary for the first phase, license application of the investment and import license of materials would be necessary for the second phase. Being outside of the regulation subject, it seems that TANKA would have no interference to implement the ODA project.

③ Social compatibility: As a result of implementing hearing survey for demands on the products to possible counterpart for the ODA project (People’s Committee, DARD, and DOIT of-Lam Dong province), possible collaborative ministry and/or agency (MARD), and possible customers (private enterprises such as production companies and organizations of farmed goods), demands for the products were confirmed in official organizations and private enterprises. Hence, a high social demand for the products was confirmed. It is assumed that the demand for the products which will be used for farmed goods which must have a long transportation time, and for sensitive vegetables, fruits, and flowers such as lettuce, strawberry, etc., are high.

④ Economic compatibility: As a result of analysis of profitability based on the survey of sales price and harvest-loss of local farmed goods, an economic compatibility was confirmed for farmed goods which were for advanced value chain. The crop price of advanced value chain was high and easily showed effects of the products. On the other hand, crop price of farmed goods which were for traditional value chain would be about the half of crop price of advanced value chain. Hence, it was quite severe to secure the profitability, due to weak reduction effects of harvest-loss compare to farmed goods stored in refrigerators. The cause of harvest-loss in the traditional value chain was transporting and handling farmed good at the room temperature. However, reduction effects of actual harvest-loss cannot be calculated without verification experiments in Vietnam. Therefore, sophisticated verifications of profitability will be implemented in dissemination and implementation of the ODA project.

Part 4: Details on Proposal for an ODA Project

It is assumed that TANKA implements ODA project which utilizes dissemination and implementation schemes.

“Tanka fresh. UV”, which is a freshness-keeping device for transportation cool trucks, reefer containers, and refrigerators for storage, and “Tanka fresh.”, which is a freshness-keeping agent for packings will be conducted as pilot introduction of the products to local companies and farmers via counterpart in Lam Dong province. Vietnam has an issue that it requires highly

developed distributions of farmed goods. Even though Vietnam has a significant issue, it has production areas of highland vegetables with high-added values. Regardless of one of production areas of highland vegetables, post-harvest skills and infrastructure are not arranged sufficiently. Therefore, TANKA aims to prove the effectiveness of freshness retaining effects of farmed goods and its cost-effectiveness by using the products, and based on the result of pilot use of the products and ODA project, ultimately disseminate the products to companies in Lam Dong province and Vietnam. In addition, it is assumed to prove possibilities of local production of the products by conducting test productions of the products which use local starting materials.

Activities that are planned at the current stage are as follows.

Summary - Table 2 Activity plans of verification for dissemination

Purpose: To prove that the products of TANKA give contribution to solve distribution issues in Vietnam, and based on the result of pilot use of the products and ODA project, ultimately disseminate the products in Lam Dong province and other areas in ODA project.	
Outcome	Activity
Outcome 1: To prove that the products of TANKA give contribution to solve distribution issues in Vietnam.	<p>1-1: Implementation of comparative experiments at companies in Lam Dong province (Details are stated below)</p> <ul style="list-style-type: none"> ·To implement experiments to specify the optimal use method of the products and TANKA’s advantages for the value chain of three farmed goods of Lam Dan province: ①Farmed goods for high end hotels and restaurants, ② Farmed goods for exporting to advanced industrial countries, and ③Farmed goods for supermarkets and convenience stores. – These three have a high-added value. ·To prove the levels of freshness retaining effects at each route, farmed goods, season, utilizing method of the products at each value chain. Moreover, verify the difference of freshness retaining effects of TANKA’s products and other companies’ products, and grasp advantages of TANKA’s products. ·To select for cooperative companies with DOIT of Lam Dong province and ask them to cooperate the experiments. Moreover, provide the products for pilot use and implement trainings of utilizing methods of the products via DARD. Selection criterion of the cooperative companies are following three points; ①If the company handles farmed goods which are the object of the verification project, ②If the company covers TANKA’s verification areas in their markets, and ③If

	<p>the company has cool box or transportation cool trucks⁹³. TANKA will visit the companies who fulfill above there conditions and decide the collaborative companies⁹⁴ by confirming their corporative structures, and if they can cooperate to the project.</p>
	<p>1-2: Verification experiments at companies in Lam Dong province</p> <ul style="list-style-type: none"> •Based on the optimal utilizing method which is clarified at 1-1, implement verification experiments for a year by using the products of TANKA at the companies who fulfill above three conditions. •DOIT of Lam Dong province selects for companies and asks their cooperation for the experiments. Besides, provide products for pilot use and implement trainings of utilizing methods of the products via DARD.
	<p>1-3: Verifications for possibility of local production of the products</p> <ul style="list-style-type: none"> •To process teas and bamboo charcoal by farmed goods in Vietnam into several patterns and bring them back to Japan and produce “Tanka fresh.” experimentally. <p>To verify if local production can be implemented and the optimal processing method of local starting materials by comparing freshness retaining effects of prototype and TANKA’s actual products.</p>
<p>Outcome 2: Based on the result of pilot use and the project, disseminate the products in Lam Dong province and other areas in ODA project.</p>	<p>2-1: Issue analysis and establishment of implementation plans for materializing ODA project:</p> <ul style="list-style-type: none"> •To verify the issues and their countermeasures for materializing the business through pilot introduction of the products and prototype that uses local materials. Then, establish the business plans by stipulating ideal situations of the business model, business partners, and selling price, etc.
	<p>2-2: Implementation of seminars, etc. for official organizations and private enterprises:</p> <ul style="list-style-type: none"> •To conduct seminars and demonstrations of the products to other local towns, producing companies of farmed goods, distributors, etc. about the results of

⁹³ Excluding organic farms and farmers who are expert in certain vegetables, fruits, or flowers.

⁹⁴ Currently, ①Langbiang Farm and Organik who handle farmed goods for high end hotels and restaurants, ②Phong Thuy and Trung Phuc Farm who handle farmed goods for exporting them to advanced industrial countries, and ③METRO and Big-C who handle farmed goods for supermarkets and convenience stores, are suggested as the candidates for the ODA project. TANKA plans to receive further candidate companies and select for cooperative companies with DOIT.

conducting pilot implementation of the products.

Promotion of the ODA project will be implemented by setting the People’s Committee of Lam Dong province as counterpart of dissemination and verification project, and DARD and DOIT of Lam Dong province as the implementation body, and under the instructions of TANKA. In addition, cooperation with the MARD is planned when implementing seminars for companies in Vietnam. The role of counterpart is assumed to implement following three actions: ① Selecting for companies who cooperate to the verification project, ② Providing the products and supporting to introduce the products to companies, and ③ Cooperation for dissemination activities in and outside of the Ministry.

TANKA received a letter that highly requires implementation of dissemination and verification project in Vietnam from Pham S Vice-Chairman of People’s Committee of Lam Dong province who is the possible counterpart after the consultation in Vietnam.



Summary-Picture 2 Letter from Pham S Vice-Chairman of the People’s Committee of Lam Dong province

Implementation structures in Japan: TANKA plans to ask cooperation from Saga University for introduction methods of “Tanka fresh.” and “Tank fresh. UV” and technical guidance of how to handle farmed goods in Lam Dong province. Moreover, it is planned to entrust the business activities to a consultant firm for implementing supports for the business management, issue analysis, effect verification, and various adjustments with organizations concerned.

Schedule of implementing the ODA project: TANKA will apply to the second phase which is Verification Survey (ODA project) for 2017 (the announcement will be made in September 2017). If TANKA’s ODA project is selected for above project, TANKA’s ODA project will be implemented from April 2018 to September 2020 for two and half years.

Following development effects are expected by introducing “Tanka fresh.” and “Tanka fresh. UV” to Vietnam.

✓ Reduction of harvest-loss

TANKA plans to introduce the products to 10 companies in Vietnam for verification experiments for a year in Lam Dong province, and assumes that TANKA can contribute retaining freshness of approximately 650 tons of farmed goods per month. 10 percent of harvest-loss which is the half amount of average harvest-loss in a month will be reduced so that it will lead to reduce 65 tons of harvest-loss.

✓ Reduction of logistics cost and growth of sales channel

Logistics cost can be reduced to one eighteenth of the relevant farmed goods by introducing the products to the companies who use air freight currently. Moreover, growth of sales channel might be also expected by materializing selling farmed goods which could not be transported to distant markets so far by reducing logistics cost.

Possibilities of cooperating with other ODA projects: In Lam Dong province, projects for improving production of farmed goods and their distribution such as “Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies for Enhancing Marketing and Post-Harvest Process by Implementing Japanese High-spec Sorting Machine in the Lam Dong Province, Vietnam” and “Project for Opening Flower Markets and Promotion of Dissemination of Flower Distribution Technology” have been implemented, thus, it has a possibility of gaining the synergistic effect by introducing TANKA’s products to cooperative companies of these projects. If there is any company who can cooperate TANKA and is under implementation of other ODA project, ask them to cooperate TANKA’s ODA project as well after discussing it with JICA and Lam Dong province.

**Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects
Socialist Republic of Viet Nam “Feasibility Survey for Installation of Freshness-Keeping Agent to
Improve Quality of Farm Goods in Lam Dong Province”**

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: TANKA Co.,Ltd
- Location of SME: Saga Pref., Japan
- Survey Site -Counterpart Organization : Lam Dong Province+People’s Committee / Department of Agriculture and Rural Development / Department of Industry and Trade, Lam Dong Province



Concerned Development Issues

- 10-30% of farmed goods , which deliver from Lam Dong province in Vietnam to each destination, are damaged or rotten while transporting, thus, they cannot be sold in the markets. Approximately 20% of farmed goods are handled by cold storage value chain, which are the target of this ODA project.
- Although vegetables, fruits, and flowers of Lam Dong province are highly required in Hanoi City and other countries, farmed goods must rely on air freight with high-costs or cannot be exported by its high transportation cost compare to their low wholesales price.

Products and Technologies of SMEs

- “Tanka fresh.”, a freshness-keeping agent for packings and “Tanka fresh. UV”, a freshness-keeping device for reefer containers, transportation cool trucks, and refrigerators for storage, are utilizing natural materials such as powdered carbonized bamboo charcoal and Catechin from Japanese tea, thus, the product safety level is very high.
- The products absorb myriad gases such as Ethylene gas , Ammonia, Acetaldehyde, etc., which cause decomposition of vegetables, fruits, and flowers. Hence, it can be used for different types of farmed goods simultaneously.

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- By setting the People’s Committee, Lam Dong Province as the decision-making body, the Department of Agriculture and Rural Development and the Department of Industry and Trade, Lam Dong Province as the implementing body, the ODA project plans to conduct pilot by implementing “Tanka fresh.” and “Tanka fresh. UV” to companies who produce and sell farmed goods and are facing difficulties in expanding their supply chain to distant markets from Lam Dong province, due to deterioration of their farmed goods. By companies installing “Tanka fresh.” and “Tanka fresh. UV”, it aims to prove the effectiveness of the products, and ultimately disseminate in Lam Dong Province and to other areas in ODA project.
- By implementing “Tanka fresh.”; “Reduction of harvest-loss”, “Reduction of logistics cost”, and “Growth of sales channel” can be expected, and strengthen the farming industry in the ODA project sites.

Business prospect of SMEs Japan

- Providing opportunities of new values, which are brought by “freshness-keeping agent and device”, through pilot use and effect verifications in above ODA project in Vietnam, which is in the pioneering phase of “freshness-keeping agent and device market”. Moreover, it aims to deploy the products to companies who produce and sell farmed goods to high-end markets, which handle farmed goods by cold storage value chain.