

ベトナム社会主義共和国

ベトナム国
廃棄卵殻を活用した有機石灰肥料事業
に係る基礎調査
業務完了報告書

令和元年 12 月
(2019 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社グリーンテクノ 21

民連
JR (P)
19-179

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- 本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- 利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user s own risk.
- Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

現地での活動の様子



カントー市の塩蔵卵工場で排出される卵殻
(2019年2月20日)



ハノイの家禽研究所へのヒアリング
(2019年2月19日)



ダラット TS ファームの試験栽培サイト(散布後)



VNUA の試験栽培サイト(播種・散布前)
(2019年8月8日)



VNUA 共催の卵殻石灰セミナー
(2019年11月6日)



VNUA と今後の協力に関する協議
(2019年11月6日)

**ベトナム国廃棄卵殻を活用した有機石灰肥料事業に係る基礎調査
業務完了報告書**

目次

要約.....	1
はじめに.....	8
1. 調査名.....	8
2. 調査の背景.....	8
3. 調査の目的.....	8
4. 調査対象国・地域.....	8
5. 契約期間・調査工程.....	8
6. 調査団員構成.....	9
第1章 対象国・地域の開発課題.....	10
1-1. 対象国・地域の開発課題.....	10
1-1-1. ベトナムの農業・廃棄物分野における開発課題.....	10
1-1-2. 農業分野における生石灰利用による課題.....	10
1-2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等.....	11
1-3. 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針.....	11
1-4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析.....	12
第2章 提案企業、製品・技術.....	13
2-1. 提案企業の概要.....	13
2-2. 提案製品・技術の概要.....	13
2-3. 提案製品・技術の現地適合性.....	15
2-4. 開発課題解決貢献可能性.....	15
第3章 ビジネス展開計画.....	16
3-1. ビジネス展開計画概要.....	16
3-2. 市場分析.....	16
3-3. バリューチェーン.....	16
3-4. 進出形態とパートナー候補.....	16
3-5. 収支計画.....	16
3-6. 想定される課題・リスクと対応策.....	16
3-7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果.....	16
3-8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献.....	17

第4章 ODA事業との連携可能性.....	18
4-1. 連携が想定されるODA事業.....	18
4-2. 連携により期待される効果.....	18

図表リスト

表 1: 調査工程.....	8
表 2: 調査団員構成.....	9
表 3: ベトナム国が抱える開発課題(課題への取組状況と残された課題).....	10
表 4: ベトナム政府の開発計画・政策(農業・廃棄物分野).....	11
表 5: 開発課題に関連した我が国の対ベトナム国別援助方針(農業・廃棄物分野).....	11
表 6: 開発課題に関連したODA事業及び他ドナーの先行事例.....	12
表 7: 提案企業概要.....	13
図 1: 卵殻を活用した提案企業主要製品.....	13
図 2: 卵殻乾燥粉碎装置の構造.....	14
図 3: 卵殻乾燥粉碎装置.....	14
図 4: 日本におけるGT21のビジネスモデル.....	15

略語表

略語	正式名称(英語)	和称
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	天然資源環境局
DPI	Department of Planning and Investment	計画投資局
GT21	Green Techno 21	株式会社グリーンテクノ 21
HCMC	Ho Chi Minh City	ホーチミン市
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development	農業農村開発省
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
VNUA	Vietnam National University of Agriculture	ベトナム国家農業大学
WB	World Bank	世界銀行

要約

第1章 対象国・地域の開発課題

1-1. 対象国・地域の開発課題

本調査に関連したベトナム国の開発課題は以下の通り。

- 農業分野：
都市部を中心に安心・安全な高付加価値野菜への需要が高まっている一方で、農薬や化学肥料の使用量増加に伴う生産物の安全性確保と生産コスト増加が問題となっている。
ベトナム国の農業は、農業従事者が労働者人口の約半数を占めるのに対し、農業セクターの GDP シェアは 20%弱程度であり、生産性の低さがうかがえる。農業の高付加価値化においては高度な技術の導入のみならず、相対的に貧しい農業従事者であっても安心・安全な農産物をつくることのできる取組も必要であると考ええる。
- 廃棄物分野：
天然資源環境省(MONRE)のレポートによると、2010年の工業系固体ごみの発生量は320万t/年、2015年は約820万t/年と5年間で倍以上に増加している。
また、タインホア省に関する調査報告書によると、食品工場からの有機物系廃棄物は生活系固体ごみと一緒に埋め立て処分されているものや、家畜の餌や有価物としてリサイクルされているものもあり、所管するタインホア省天然資源環境局(DONRE)に届けられていない廃棄物が相当程度あるものと推察されている。
有機物系廃棄物の資源化については制度的に義務化されておらず、処理方法は排出業者の判断に委ねられている状況である。
また、特に農業分野において、ベトナム国のように雨の多い地域では、Caの溶脱する割合が高く、化学肥料に依存している場合、pHが低くなる傾向がある。また、南部の高原は酸性土壌が広がり、南部メコンデルタでは硫酸酸性土壌が広く分布していることから、pHが低くなるため養分吸収阻害が生じる。そのため、生石灰(CaO)を使ったpH矯正及びCa供給が頻繁に行われている。鉱物由来のCaOを使う場合、土壌の物理性や化学性に影響を及ぼすため、施与後2~3週間は播種ができず、土地の利用効率が下がる。そのため農家はCaOの利用を敬遠するようになっている。しかし、そのことは生産性を下げる原因になっており、代替方法が求められている。また、生石灰を利用することで土壌が固くなること、石灰自体の問題に加え、石灰以外のものを混ぜた質の低い石灰も販売されており問題になっている。

1-2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令として、農業分野については、「2030年へのビジョン及び2020年までの全国農業発展マスタープランに関する首相決定(124/QD-TTg)」「各地方省の農業発展マスタープランに関する省人民委員会長決定」、廃棄物分野については、「2010年までの環境保護に向けた国家戦略と2020年に向けたビジョン」「都市地域および工業地帯における固形廃棄物管理の強化に関する首相決定(23/2005/GT-TTg)」「2020年までの3Rのための国家戦略」がある。

1-3. 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力量針

上記開発課題に関連する我が国国別開発協力量針では、開発課題への対応方針として次の通り掲げている。

- 農業分野：
- 農業高付加価値化プログラム：日越農業協力中長期ビジョン及び日越農業協力対話を踏まえ、ベトナム政府の高付加価値化の方針に合わせた支援を中心とする。その際、民間企業の活動促進にも配慮する。
- 廃棄物分野：
施設整備、規制官庁と実施機関双方の実施能力強化等への積極的な支援を継続する。

1-4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

上記開発課題に関連する ODA 事業として「北部地域における安全作物の信頼性向上プロジェクト」「都市廃棄物総合管理能力向上プロジェクト」、他ドナー事業として、アジア開発銀行「Quality and Safety Enhancement of Agricultural Products and Biogas Development Project」、世界銀行「Hospital Waste Management Support Project」が挙げられる。

農業分野においては ODA 事業でも農産物の高付加価値化や安全・安心に関するプロジェクトが実施されており、本調査で対象とする有機石灰の活用において、今後の協力が期待できる。

第 2 章 提案企業、製品・技術

2-1. 提案企業の概要

提案企業である株式会社グリーンテクノ21（以下、「GT21」）は創業以来、廃棄物としての「卵殻」に着目し、日本全国の割卵業者から排出される卵殻を用いて、有機石灰肥料、グラウンド用白線、チョーク、ロジンバッグ等の商品を開発・販売している。国内の割卵業者から年間約 20 万 t の卵の殻が排出されており、そのうち約 80%は処分費用をかけて焼却・埋め立て処分されている。GT21 は、このように従来廃棄されてきた卵殻に製品としての付加価値を付け、廃棄物ゼロの循環型社会構築を目指している。

GT21 では現在日本で行っているビジネスモデルを、必要に応じて現地用にカスタマイズしつつ、海外展開することを経営戦略の中で位置づけている。GT21 は卵殻から様々な製品を製造することが可能であるため、展開先の国の状況に応じて商品ラインナップを検討している。現在、国内販売が 9 割 9 分を占めるが、今後 5 年間で海外販売比率を 10%まで引き上げることを目標とする。

2-2. 提案製品・技術の概要

提案製品「卵の殻 100%有機石灰」

卵殻は多孔質のため土壌の団粒構造を改善させ、微生物の繁殖を促し、本来の土の力を取り戻す効果がある。また、卵殻と卵殻膜を微粉砕することで即効性が増し、畜糞、堆肥等と混ぜると更に効果的である。当製品は「有機 JAS 使用可能資材」として登録されている（登録番号 JASOM-150606）。当製品の特長は以下の 4 点である。

- 土壌 pH を整える。
- 卵殻膜に含まれるアミノ酸（18 種類）の効果で、植物の生育を促進する。
- 連作障害の阻止に効果がある。
- 多孔質のため、微生物の繁殖を促し、本来の土の力を取り戻す。

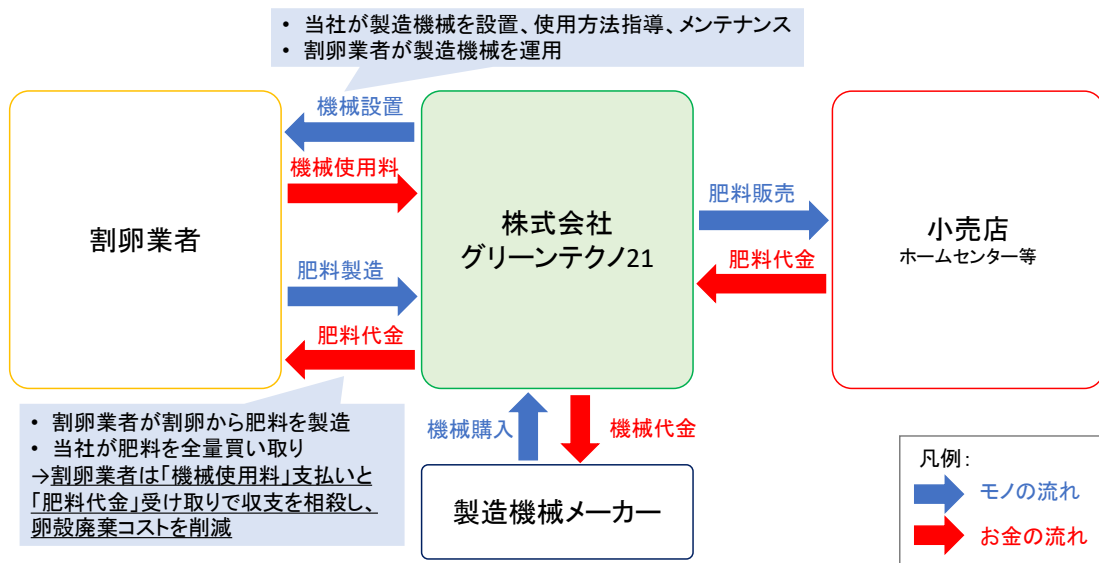
卵の殻を粉砕・乾燥し粉状にしたものを袋（20kg）に封入し、農業用肥料として販売している。現在は国内のみで販売しており、主な販売先は国内ホームセンターの約 4 割に展開している。

提案技術「卵殻乾燥粉砕装置」

各割卵工場の最終工程に設置する卵殻乾燥粉砕装置は、卵の殻を粉砕しながら同時に乾燥させる装置となっており、効率的かつ廉価なランニングコストで運用できる特徴がある。自社で開発した卵殻乾燥粉砕装置を使用し、割卵工場内で製品化まで行っている。チェーン方式のため、異物混入時や大量投入時にも刃の破損や噛み込みすることなく処理が可能で、耐久性が高くメンテナンスが容易である。

提案ビジネスモデル：割卵工場への製造機械設置と現場製造

GT21 は、上述の製品・技術に加え、割卵工場に製造機械を設置し、現場で製造するビジネスモデルそのものに独自性があるため、日本で実施している事業モデルをベースに海外進出を検討する。日本におけるビジネスモデルは下図の通り。



図：日本における GT21 のビジネスモデル

出所：JICA 調査団作成

2-3. 提案製品・技術の現地適合性

農業分野における製品の現地適合性確認(技術面)

本調査期間中の 2019 年春季・冬季にベトナム国家農業大学(以下、「VNUA」と共同で、卵殻石灰の効能を実証するための栽培試験を実施した。特筆される点は次の通り。

- ・ 全体的に石灰よりも卵殻石灰の方が少ない量で同等の効果があることが確認された。
- ・ また、土壌中のカルシウム含有量の多さから、カルシウムの溶脱が激しいベトナムの土壌において、卵殻石灰の有効性が確認された。
- ・ ただし、卵殻の散布量を増やせば効果が上がり続けるわけではなく、300kg/ha 程度で最も効果が高いことが確認された。
- ・ 播種前に散布することで生育に対する効果がさらに上昇することが確認された。

農業分野における製品の地適合性確認(制度面)

当初は卵殻石灰についてベトナムで新規肥料の適合証明書の取得手続が必要となることが想定されたが、その後の調査で卵殻石灰はベトナムの法律において、その成分から「カルシウム材」として扱われるため、肥料登録が不要であることが判明した。

廃棄物分野におけるビジネスの地適合性確認(技術面)

日本におけるビジネスモデルとの大きな違いとして、割卵工場が確認できず、かつ、日本と同規模(年間 1,000~2,000t)の卵殻を排出する食品加工工場が少ないことが挙げられる。

そのため、小規模製造機械の開発や、300t/年規模の卵殻を排出する食品加工工場等で一次処理を行い、回収・最終処理を行うなど、日本とは異なるビジネスモデルを構築する必要がある。小規模製造機械の開発についてが、現地で農産加工機械の豊富な開発実績を持つ ATC Machinery 社と打ち合わせを行い、日本より安価に、現地に適合した機械の開発が可能であることが確認された。

廃棄物分野におけるビジネスの地適合性確認(制度面)

食品加工工場等から排出される卵殻を回収するにあたって、排出元工場側で「環境申請」(廃棄物をどのように処理するか申告する書類)の変更手続を行う必要がある。ただし、現地政府機関と協議した結果、「環境申請」変更自体は容易にできるとのこと。

2-4. 開発課題解決貢献可能性

【農業分野】

先述の通り、ベトナムは土壌環境的に pH 調整のために石灰を必要とするが、従来使われてきた鉱物由来の CaO は土壌の物理性や化学性に影響を及ぼすため、施与後 2~3 週間は播種ができず、土地の利用効率が下がる。そのため農家は CaO の利用を敬遠するようになっている。しかし、そのことは生産性を下げる原因になっており、代替方法が求められている。

GT21 は、従来廃棄されていた卵殻を活用することで安価な有機石灰を製造することが可能であり、相対的に貧しい農業従事者であっても高付加価値農業を可能にするものとする。また、ベトナムで従来の石灰利用による土壌への影響が問題になっていることが確認されており、卵殻石灰はそれを代替し、持続可能な農業にも貢献することができる。

【廃棄物分野】

GT21 のビジネスモデルは廃棄卵殻排出業者(割卵業者・食品加工業者)にインセンティブを与えて資源化を図るアプローチであり、有機廃棄物の資源化が義務化されていない状況下においても有効と考えられ、ベトナムにおける産業廃棄物の削減・再資源化に貢献できると考えられる。

第3章 ビジネス展開計画

3-1. ビジネス展開計画概要

GT21 の海外事業は、「2-2. 提案製品・技術の概要」に記載の日本におけるビジネスモデルをベースとして現地用にカスタマイズする方針である。当初は、卵殻石灰についてベトナムで新規肥料の適合証明書の取得手続が必要となり時間を要することを想定しており、ステップ 1 として「新規肥料販売に関する手続き」を設定していた。その後の調査で、卵殻石灰はベトナムの法律において、その成分から「カルシウム材」として扱われるため、肥料登録が不要であることが判明した。そのため、以下のステップを順次クリアして後述のビジネスモデル 3 パターンのいずれかの構築を目指す。

ステップ 1: 日本から有機石灰肥料の輸出(2019 年 7 月にサンプル輸出開始済み)

ステップ 2: 現地において有機石灰肥料の製造・販売(3 パターンのビジネスモデル)

3-2. 市場分析

卵殻石灰の販売先ターゲット市場(需要サイド):

GT21 が製造する有機石灰は、ベトナムの土壌の性質的に広くベトナム全土で必要とされるものであり、大きく見積もってベトナム全土の農業従事者約 2,500 万人をターゲットとして考えている。ベトナムでは石灰利用の指標として、野菜・果実は 500~1,500kg/ha/年(平均 1,000kg/ha/年)とされている。この指標から、ベトナムにおける主要作物(落花生・大豆・果樹園)の卵殻石灰の市場規模は 1,192,300t と推計される。

卵殻粉碎乾燥機設置のターゲット市場(供給サイド):

年間卵出荷量からの試算では、約 7 万 t の卵殻が排出されていると推計され、日本の約 35% の市場規模である。養鶏については北部・南部に分散しているおり、食品加工工場や孵化場からの回収が想定される。一方で、アヒルについては南部に集中している。塩蔵卵工場では日産 1t (年産 300t 程度)の卵殻を排出する工場が複数確認された。

競合分析

現在のところ、GT21 のように農場向けに卵殻石灰を生産できる企業は確認されていない。ただし、ベトナムは石灰産出国であり、従来利用されてきた生石灰が競合する。本調査を通じて、①従来の生石灰利用による土壌への影響に対する懸念、②栽培における効能の差異(「2-3. 提案製品・技術の現地適合性」に記載)を確認することができ、差別化が可能である。効能の違いはあるものの、従来の石灰は 10 円/kg 程度で販売されており、一度に大量に使用するカルシウム材の場合、卵殻石灰も慎重に販売価格を検討する必要がある。

3-3. バリューチェーン

GT21 の事業のバリューチェーンは、下記ビジネスモデル図に示す通り 3 パターンを想定している。いずれのパターンにおいても GT21 の事業は、通常、廃棄物として処理される卵殻を付加価値化して販売するバリューチェーンを構築している。

- パターン 1: 業者への設備設置(工場側で最終製品化)
- パターン 2: 回収して処理(GT21 で最終製品化)
- パターン 3: 一次処理は排出側、最終製品化は GT21

3-4. 進出形態とパートナー候補

進出形態は以下の 2 ステップを想定している。

- ステップ 1: 日本から卵殻石灰の輸出(2019 年 7 月にサンプル輸出開始済み)
- ステップ 2: 現地において卵殻石灰の製造・販売(ビジネスモデルは先述の 3 パターン)

進出当初より現地製造を行うことは投資リスクが高いため、初めにステップ 1 の輸出で現地ニーズ確認及び市場形成を行ったうえで、ステップ 2 の投資決定を行う。

パートナー候補は、卵殻排出元、販売先、委託先、共同研究先。販売先について、当初は肥料商社を想定していたが、石灰は一度に大量に消費する資材であるため、大型生産法人への直接販売も想定している。一方で、ベトナムにおける販売においては、卵殻石灰の効能について科学的に証明していくため、北部では落花生の栽培試験においてベトナム国家農業大学、南部では柑橘類の試験栽培においてカントー大学及び大型生産法人をパートナーとする。

3-5. 収支計画

上述のビジネスモデルのうち、メリット・デメリットを考慮して最も実現可能性があり、経済的であると考えられるパターン 3 の収支計画を示す。本調査では輸出及び現地生産の両方を対象としているが、収支計画では現地生産のみを対象とし、現地法人単独のものを想定している。

- 本調査において、GT21 のビジネスに関係するパートナー候補と協議し、協力の内諾を得てきた。その中で、カントー市において、卵殻排出元、卵殻石灰販売先、共同研究先のパートナー候補が揃っており、現地生産はカントー市から始める想定である。
- 1 年目は半年後からのオペレーション開始を想定。当初はカントー市及び近隣地域の卵殻排出工場 3 か所で卵殻の一次処理・回収を行い、カントー市内の自社工場の最終処理装置で最終製品化し、メコンデルタ地域で販売予定。
- 3 年目から一次処理装置を設置する卵殻排出工場を 2 か所追加し、最終処理装置の最大容量まで生産する計画。
- 2 年目には単年度黒字となる計画。設備投資は 4 年目で回収見込み。
- 6 年目以降はカントー市以外の地域(例えば、協力先であるベトナム国家農業大学があるハノイを中心とした北部地域)で同様のシステムを導入することを検討している。

3-6. 想定される課題・リスクと対応策

GT21 の事業のベトナムへの展開において想定されるリスクとして、投資規制、許認可、法制度、環境社会配慮等が確認され、それぞれにつき対応策を検討した。

3-7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果

【農業分野】

農業従事者約 2,500 万人を裨益対象者として、安価な有機石灰肥料を活用した高付加価値農業を可能とする想定である。ベトナムは GDP の 20%弱を農業セクターが占める農業立国であり、開発効果は持続的なものとする。

特に、カルシウム材としてベトナム全土で使用されている鉱物由来の生石灰は、土壌が固くなる、石灰散布後にすぐには播種できず機会損失がある、石灰以外のものを混ぜた質の低い石灰も販

売されている等の問題を抱えており、卵殻石灰はこれらの問題に対する有効なソリューションとなる。

【廃棄物分野】

ベトナムにおいては卵殻について正確なデータが見当たらないものの、約 7 万 t の卵殻が排出されていると推計される。GT21 の事業を通して、この年間約 7 万 t の廃棄物(卵殻)を資源化することが可能である。また、GT21 のビジネスモデルは廃棄卵殻排出業者にインセンティブを与えるものであり、持続性も高いと考えられる。

3-8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

【海外展開実施による国内関連企業の売上増加・雇用創出】

GT21 の卵殻粉砕乾燥機は福岡県内企業と共同で開発・製造しているものであり、GT21 が海外においても廃棄卵殻の活用を促進することで、同社の売上増加・雇用創出が見込まれ、同社が立地している地域経済への貢献が想定される。

【海外展開実施による GT21 における地元雇用創出】

GT21 は現在のところ国内を中心に事業展開をしているが、今後海外展開を進めるためにも GT21 の担当人材も必要となり、GT21 内でも雇用が創出される。また、佐賀発で海外展開を行う企業としてブランディングを行い、人材確保を行うことで、佐賀県外への雇用流出の緩和にも貢献できると考える。

【ベトナム・九州間の農業連携促進と日本発農業のブランディング】

GT21 の事業は、本来廃棄されてきた卵殻から有機石灰肥料を製造・普及することを通して、安心・安全な高付加価値農業を推進するものである。これは、ベトナム側の開発課題とも合致しており、GT21 の事業を九州発日本型農業のケーススタディとして、ベトナム・九州間の農業事業者・自治体の連携に寄与できると考える。また、廃棄卵殻を活用するという「もったいない」精神に則った GT21 の事業は日本農業のブランディングに繋がると考える。

第 4 章 ODA 事業との連携可能性

4-1. 連携が想定される ODA 事業

安心・安全な農作物に関する事業においては GT21 の事業との相乗効果が見込めると考えており、調査の中で当該プロジェクト関係者と卵殻石灰の試験導入について協議を行い、連携を開始している。

その他、現地生産についてはパートナー候補が揃っているカントー市を第一候補に考えており、その際はカントー大学と卵殻回収・製品開発において共同研究を行う計画であり、実践的な研究テーマの一つとして「カントー大学強化附帯プロジェクト」とは相乗効果が期待される。

4-2. 連携により期待される効果

ベトナムは石灰産出国であるが、通常の生石灰利用による土壌への影響が懸念されており、GT21 の製品へのニーズが確認されている。上記技術協力プロジェクト「北部地域における安全作物の信頼性向上プロジェクト」との連携により、GT21 の有機石灰をより多くの農家に効率的に普及することが可能になると考えられる。需要側である農家の支持を取り付けることで、共有サイド(現地割卵業者・食品加工業者)に対して、GT21 の事業の有効性を示すことができ、廃棄されていた卵殻の回収促進も期待される。

ベトナム国 廃棄卵殻を活用した有機石灰肥料事業に係る基礎調査

企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社グリーンテクノ21
- 代表企業所在地：佐賀県佐賀市
- サイト：ハノイ市、ホーチミン市、ダラット市、カントー市及び周辺地域



卵殻有機石灰アミノのチカラ
(有機石灰)

ベトナム国の開発課題

- 安心・安全な高付加価値野菜への需要が高まっている一方で、農薬や化学肥料の使用量増加に伴う生産物の安全性確保と生産コスト増加が問題
- 工業系固体ごみの発生量が2015年に5年間で倍以上に増加しており、廃棄物の増加が社会課題

中小企業の製品・技術

- 産業廃棄物として捨てられる「卵殻」に着目し、日本全国の割卵業者から排出される卵殻を活用して、有機石灰、グラウンド用白線等の商品を開発・販売

日本の中小企業の事業戦略

- ベトナム国内の割卵工場や食品加工工場の最終工程に自社開発の卵殻乾燥粉碎装置を設置して工場内で有機石灰を製品化
- 現地肥料商社を通じて、有機石灰を農家に流通

中小企業の事業展開を通じて期待される開発効果

- 農業従事者約2,500万人を裨益対象者とし、安価な有機石灰を活用した高付加価値農業の実現が期待される
- 当社事業を通して、年間約7万トンの廃棄物(卵殻)を資源化することが期待される

Survey on Organic Lime Fertilizer Project utilizing Waste Eggshell in Vietnam (SME Partnership Promotion)

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: Green Techno 21
- Location of SME: Saga City, Saga Pref., Japan
- Survey Site: Hanoi, Ho Chi Minh, Dalat, Can Tho, and neighboring region



Amino's Power
(Eggshell organic lime fertilizer)

Concerned Development Issues

- While increasing demand for safe and secure high value-added vegetables, securing the food safety and increasing production cost with increasing use of pesticide and chemical fertilizer are issues
- Increasing wastes is social issue as industrial solid waste was doubled in 2015 during 5 years

Products and Technologies of SMEs

- By utilizing eggshell disposed from egg breaking plants around Japan, Green Techno 21 produces and sells organic lime fertilizer, white line maker and so on.

Business Sustainability

- Green Techno 21 plans to produce organic lime fertilizer by setting the eggshell drying and breaking machine at the final process of egg breaking plants and food processing plants in Vietnam
- Green Techno 21 plans to sell and distribute organic lime fertilizer to farmers through fertilizer trading company

Expected Impact

- The realization of high value-added agriculture is expected through utilizing organic lime fertilizer with reasonable price for all farmers (about 25 million people) as beneficiaries
- The recycling of waste eggshell (70 thousand tons per annum) through the production of organic lime fertilizer²

はじめに

1. 調査名

ベトナム国廃棄卵殻を活用した有機石灰肥料事業に係る基礎調査

(英文調査名: Survey on Organic Lime Fertilizer Project utilizing Waste Eggshell in Vietnam (SME Partnership Promotion))

2. 調査の背景

ベトナム社会主義共和国(以下、「ベトナム国」)では、工業系固体ごみの発生量が2015年に約820万t/年と5年間で倍以上に増加しており、廃棄物の増加が大きな社会課題となっている。また、ベトナム国の主産業である農業分野に関して2014年の首相所信表明において、農水産業の高付加価値化による持続可能な開発の重要性が示されている。

株式会社グリーンテクノ21は、創業以来、産業廃棄物として捨てられる「卵殻」に着目し、日本全国の割卵業者から排出される卵殻を活用して、有機石灰肥料、グラウンド用白線等の商品を開発・販売している。GT21製品「卵の殻100%有機石灰肥料」は、ベトナム国の農業・廃棄物分野の開発課題解決に貢献し得ると考え、自社開発の卵殻乾燥粉碎装置を割卵工場の最終工程に設置して工場内で製品化まで行うビジネスモデルも併せて、同国における事業展開を検討してきた。

3. 調査の目的

本調査は、ベトナム国における廃棄卵殻を活用した有機石灰肥料製造・販売に関する事業計画を策定することを目的として、農業・廃棄物分野における開発課題分析、市場調査・競合調査、投資環境・規制・許認可調査、パートナー調査を実施するものである。

4. 調査対象国・地域

ベトナム社会主義共和国ハノイ市、ホーチミン市、ダラット市、カントー市及びそれら周辺地域

5. 契約期間・調査工程

本調査の契約期間は2019年2月8日から2020年1月31日までである。本調査の調査工程表は下表の通り。

表 1: 調査工程

訪問日	訪問先	調査項目
第1回現地調査(2019年2月18日~2月22日)		
2月18日	JICA ベトナム事務所	調査概要説明、関連事業
2月19日	C.P. VIET NAM CORPORATION(育雛企業)	市場調査:卵殻排出状況
	Paris Gâteaux Vietnam JSC(ケーキ製造企業)	市場調査:卵殻排出状況
	National Institute of Animal Science(家禽研究所)	市場調査:卵殻排出状況
	ベトナム国家農業大学(VNUA)農学部	開発課題:石灰の弊害
2月20日	KIZUNA JV Corporation(KIZUNA 工業団地)	市場調査:卵殻排出状況 投資環境・規制・許認可
	MEKO Processing Factory(塩蔵卵製造企業)	市場調査:卵殻排出状況
2月21日	Long Binh 畜産(養鶏企業)	市場調査:卵殻排出状況
	TROUNG VU 社(肥料・飼料商社)	市場調査:有機石灰販売
	ホーチミン市天然資源環境局(DONRE)環境保全支局	開発課題:廃棄物排出
	JETRO ホーチミン事務所	投資環境・規制・許認可
2月22日	ホーチミン市天然資源環境局(DONRE)固形廃棄物管理室	開発課題:廃棄物排出

訪問日	訪問先	調査項目
第2回現地調査(2019年8月5日~8月8日)		
8月5日	AIC VIETNAM CO., LTD.(進出支援)	投資環境・規制・許認可
8月6日	ホーチミン市計画投資局(HCMC DPI)	投資環境・規制・許認可
	ロンアン省経済区管理委員会	市場調査:卵殻排出状況 投資環境・規制・許認可
8月7日	カントー市人民委員会(外交局、カントー輸出加工区・工業団地管理委員会等)	市場調査:卵殻排出状況 投資環境・規制・許認可 開発課題:廃棄物排出
	カントー市卵卸売企業	市場調査:卵殻排出状況
	The Fruit Republic(農業生産法人)	市場調査:有機石灰販売
	カントー大学	市場調査:卵殻排出状況
8月8日	ベトナム国家農業大学農学部	市場調査:有機石灰販売(試験栽培)
	大型生産法人(JICA 北部地域における安全作物の信頼性向上プロジェクト対象農家)	市場調査:有機石灰販売(試験栽培)
	農業・農村開発省(MARD)	開発課題:石灰の弊害 投資環境・規制・許認可
	JICA ベトナム事務所	報告・協議
第3回現地調査(2019年11月4日~11月6日)		
11月4日	ATC Machinery(製造機械設計企業)	製造機械開発
	Kanematsu Vietnam Co.,Ltd.(商社)	パートナー調査:石灰流通
	PIZZA 4P'S CORPORATION(レストラン運営)	パートナー調査:都市農業への有機石灰利用
11月5日	JICA ベトナム事務所ホーチミン出張所	報告・協議
11月6日	VNUA 共催・有機石灰に係るセミナー(肥料メーカー・商社・研究者・農家・JICA 専門家が参加)	パートナー調査:石灰流通
	Sanshin Vietnam JSC(輸出入支援)	パートナー調査:輸出入
	JICA ベトナム事務所	報告・協議

出所:JICA 調査団作成

6. 調査団員構成

本調査の調査団員構成は下表の通り。

表 2: 調査団員構成

氏名	担当業務	所属先
下 浩史	業務主任/事業計画策定/開発課題 1	株式会社グリーンテクノ21
松下 大伸	市場調査 1/財務計画	株式会社グリーンテクノ21
坂田 道志	チーフアドバイザー/開発課題 2/市場調査 2	有限責任監査法人トーマツ
清水 唯信	事業計画策定支援/内部体制強化	有限責任監査法人トーマツ
濱 周吾	流通・販路開拓/農業・廃棄物政策	Sanshin Vietnam JSC

出所:JICA 調査団作成

第1章 対象国・地域の開発課題

1-1. 対象国・地域の開発課題

1-1-1. ベトナムの農業・廃棄物分野における開発課題

本調査に関連したベトナム国の開発課題は、「農業分野」「廃棄物分野」の2つにおいて以下の通り纏められる。

表 3: ベトナム国が抱える開発課題(課題への取組状況と残された課題)

農業分野	課題(現状)	<ul style="list-style-type: none"> 都市部を中心に安心・安全な高付加価値野菜への需要が高まっている一方で、農薬や化学肥料の使用量増加に伴う生産物の安全性確保と生産コスト増加が問題となっている¹。
	課題への取組状況	<ul style="list-style-type: none"> 2014年新年首相所信表明で、「農水産業の付加価値向上と新農村建設を関連付けた持続可能な開発に向けて構造再編に取り組む」旨述べられる等、農水産業開発の重要性が示されている。 日本政府は貴機構を中心に、日越農業協力中長期ビジョン及び日越農業協力対話を踏まえ、ベトナム政府の農業高付加価値化の方針に合わせた支援を実施している。
	背景・残された課題	ベトナム国の農業は、農業従事者が労働者人口の約半数を占めるのに対し、農業セクターのGDPシェアは20%弱程度であり、生産性の低さがうかがえる。農業の高付加価値化においては高度な技術の導入のみならず、相対的に貧しい農業従事者であっても安心・安全な農産物をつくることのできる取組も必要であると考えられる。
廃棄物分野	課題(現状)	<ul style="list-style-type: none"> 天然資源環境省(MONRE)のレポートによると、2010年の工業系固体ごみの発生量は320万t/年、2015年は約820万t/年と5年間で倍以上に増加している。 また、タインホア省に関する調査報告書によると、食品工場からの有機物系廃棄物は生活系固体ごみと一緒に埋め立て処分されているものや、家畜の餌や有価物としてリサイクルされているものもあり、所管するタインホア省天然資源環境局(DONRE)に届けられていない廃棄物が相当程度あるものと推察されている²。
	課題への取組状況	<ul style="list-style-type: none"> ベトナム国における廃棄物の資源化に関する法制度は環境保護法(2014年改訂・発効)を基本法としている。ただし、廃棄物の資源化について制度的に義務化されているわけではない。 JICAは「都市廃棄物総合管理能力向上プロジェクト」を通して、中央及び地方政府における都市廃棄物管理の能力向上を目的とした技術協力を実施している。
	背景・残された課題	上述のように、有機物系廃棄物の資源化については制度的に義務化されておらず、処理方法は排出業者の判断に委ねられている状況である。

出所:各種資料を基に JICA 調査団作成

1-1-2. 農業分野における生石灰利用による課題

植物の正常な生長には炭素(C)、酸素(O)、水素(H)、窒素(N)、リン(P)、カルシウム(Ca)、カリウム(K)、マグネシウム(Mg)、硫黄(S)、鉄(Fe)、亜鉛(Zn)、マンガン(Mn)、銅(Cu)、ホウ素(B)、モリブデン(Mo)、塩素(Cl)の合計16種類の元素が必要であり、これらは必須元素とよばれる。これらの元素はいずれも無機化合物の形で取り込まれる。

¹ 「民間企業の製品・技術の活用が期待される課題(ベトナム)No: 6-VT-1」

² CANホールディングス株式会社「ベトナム国都市生活ごみを含む有機系廃棄物の資源化による環境改善に関する案件化調査業務完了報告書」(2017年)

ベトナム国のように雨の多い地域では、Ca の溶脱する割合が高く、化学肥料に依存している場合、pH が低くなる傾向がある。また、南部の高原は酸性土壌が広がり、南部メコンデルタでは硫酸酸性土壌が広く分布していることから、pH が低くなるため養分吸収阻害が生じる。そのため、生石灰(CaO)を使った pH 矯正及び Ca 供給が頻繁に行われている。

鉱物由来の CaO を使う場合、土壌の物理性や化学性に影響を及ぼすため、施与後 2～3 週間は播種ができず、土地の利用効率が下がる。そのため農家は CaO の利用を敬遠するようになっている。しかし、そのことは生産性を下げる原因になっており、代替方法が求められている。

また、生石灰を利用することで土壌が固くなること、石灰自体の問題に加え、石灰以外のものを混ぜた質の低い石灰も販売されており問題になっている。

1-2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

上記開発課題に対するベトナム政府の開発計画・政策は次表の通り。

表 4: ベトナム政府の開発計画・政策(農業・廃棄物分野)

農業分野	
•	2030 年へのビジョン及び 2020 年までの全国農業発展マスタープランに関する首相決定 (124/QD-TTg)
•	各地方省の農業発展マスタープランに関する省人民委員会長決定
廃棄物分野	
•	2010 年までの環境保護に向けた国家戦略と 2020 年に向けたビジョン
•	都市地域および工業地帯における固形廃棄物管理の強化に関する首相決定 (23/2005/CT-TTg)
•	2020 年までの 3R のための国家戦略

出所:各種資料を基に JICA 調査団作成

1-3. 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

上記開発課題に関連する我が国国別開発協力方針は次表の通り。

表 5: 開発課題に関連した我が国の対ベトナム国別援助方針(農業・廃棄物分野)

基本方針		ベトナムの社会経済開発戦略・計画を踏まえ、ベトナムの国際競争力の強化を通じた持続的成長、ベトナムの抱える脆弱な側面の克服及び公正な社会・国づくりを包括的に支援する。
農業分野	重点分野	成長と競争力強化
	開発課題	GDP に占める農林水産業の割合は、低下傾向にはあるものの、2015 年では GDP の 17%、就業人口の 44%を占める等、依然として基幹産業の一つである。ベトナム政府は「工業化戦略」及び「付加価値向上・持続的開発のための農業セクター改革」首相決定などで農水産業の高付加価値化を図る意向を示している。また、WTO 加盟による農水産品の国際取引における国際的基準遵守のための体制整備が求められている。
	開発課題への対応方針	農業高付加価値化プログラム: 日越農業協力中長期ビジョン及び日越農業協力対話を踏まえ、ベトナム政府の高付加価値化の方針に合わせた支援を中心とする。その際、民間企業の活動促進にも配慮する。
廃棄物分	重点分野	脆弱性への対応(成長の負の側面への対応)
	開発課題	急速な経済成長と都市化により、水質汚濁、廃棄物増加等の環境問題が深刻化しており、住民の環境意識も高まっている。下水道等の施設整備率の低さ、環境保護に関する規制や対策の実施不足等の課題がある。

開発課題への対応方針	施設整備、規制官庁と実施機関双方の実施能力強化等への積極的な支援を継続する。
------------	--

注: 文中の下線は JICA 調査団追加

出所: 外務省「対ベトナム社会主義共和国 国別援助方針」に基づき JICA 調査団作成

1-4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

上記開発課題に関連する ODA 事業及び日本以外他ドナーによって実施されている先行事例は次表の通り。

農業分野においては ODA 事業でも農産物の高付加価値化や安全・安心に関するプロジェクトが実施されており、本調査で対象とする有機石灰の活用において、今後の協力が期待できる。

表 6: 開発課題に関連した ODA 事業及び他ドナーの先行事例

ドナー	事業名・内容	期間(年)
JICA	北部地域における安全作物の信頼性向上プロジェクト: 「Basic GAP」をベトナム北部 2 市 11 省に適用、普及、拡大させることにより、安全な作物(安全野菜)栽培の振興を図り、もってベトナム北部地域(2 市 11 省)の農産物の安全性と信頼性の向上に寄与するもの	2016～2021
JICA	都市廃棄物総合管理能力向上プロジェクト: 建設省および地方政府の関係者に対し、都市廃棄物管理の戦略や政策の立案、実施体制や管理能力の強化などを支援し、都市廃棄物における廃棄物総合管理システムが整備されることに寄与するもの	2014～2018
アジア開発銀行 (ADB)	Quality and Safety Enhancement of Agricultural Products and Biogas Development Project: 国内・海外基準に合致するよう食品規制・品質管理システムを改善するもの。また、家畜残滓による健康被害を減少させるため、安全食物製造施設やバイオガスプラントの設置も支援する。	2009～2017
世界銀行(WB)	Hospital Waste Management Support Project: 病院における医療廃棄物の適正な管理により、人体への潜在リスクと環境破壊の減少を目的とするもの。ヘルスケアセクターにおける、制度設計、組織開発に加え、廃棄物処理施設設置や実施支援・調整を実施する。	2011～2017

出所: JICA、ADB、WB ウェブサイトに基づき JICA 調査団作成

第2章 提案企業、製品・技術

2-1. 提案企業の概要

提案企業である株式会社グリーンテクノ21(以下、「GT21」)は創業以来、廃棄物としての「卵殻」に着目し、日本全国の割卵業者から排出される卵殻を用いて、有機石灰肥料、グラウンド用白線、チョーク、ロジンバッグ等の商品を開発・販売している。国内の割卵業者から年間約20万tの卵の殻が排出されており、そのうち約80%は処分費用をかけて焼却・埋め立て処分されている。GT21は、このように従来廃棄されてきた卵殻に製品としての付加価値を付け、廃棄物ゼロの循環型社会構築を目指している。

表 7: 提案企業概要

会社名	株式会社グリーンテクノ21
代表者	代表取締役 下 浩史
所在地	佐賀県佐賀市鍋島町大字蛸久 1539 番地 1
設立年月日	2003 年 2 月 17 日



卵殻有機石灰アミノチカラ(有機石灰)

ガイアフィールドライン(グラウンド用白線)

ガイアロジンバッグ(野球用滑り止め剤)

エコチョーク72(黒板用チョーク)

図 1: 卵殻を活用した提案企業主要製品

出所: JICA 調査団作成

上記製品のうち、ロジンバッグ(野球等滑り止め剤)は国内トップシェア(約7割)、有機石灰はホームセンターの約4割への納品実績、グラウンド用白線は約1割のシェアを誇っているものの、国内人口の減少から需要が頭打ちになることが予想される。同様に、GT21製品の原料となる卵殻の供給量の伸びも国内においては限定的と考えられる。GT21は7期連続で経常黒字を達成し、経営基盤が安定した今こそ、人口増加・経済成長の著しいアジア地域進出の好機と考える。

GT21では現在日本で行っているビジネスモデルを、必要に応じて現地用にカスタマイズしつつ、海外展開することを経営戦略の中で位置づけている。GT21は卵殻から様々な製品を製造することが可能であるため、展開先の国の状況に応じて商品ラインナップを検討している(例えば、東南アジア地域は農業向け有機石灰、欧州はボルダリング用チョークを中心に展開する)。現在、国内販売が9割9分を占めるが、今後5年間で海外販売比率を10%まで引き上げることを目標とする。

2-2. 提案製品・技術の概要

提案製品「卵の殻 100%有機石灰」

【製品の特長】

卵殻は多孔質のため土壌の団粒構造を改善させ、微生物の繁殖を促し、本来の土の力を取り戻す効果がある。また、卵殻と卵殻膜を微粉碎することで即効性が増し、畜糞、堆肥等と混ぜると更に効果的である。当製品は「有機 JAS 使用可能資材」として登録されている(登録番号 JASOM-150606)。当製品の特長は以下の4点である。

- 土壌 pH を整える。
- 卵殻膜に含まれるアミノ酸(18種類)の効果で、植物の生育を促進する。
- 連作障害の阻止に効果がある。
- 多孔質のため、微生物の繁殖を促し、本来の土の力を取り戻す。

【販売状況】

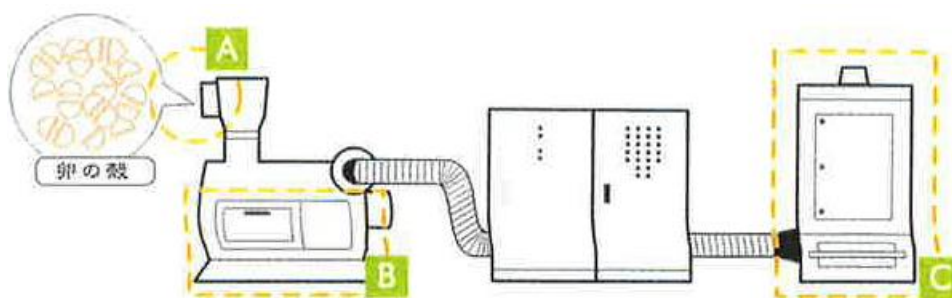
卵の殻を粉碎・乾燥し粉状にしたものを袋(20kg)に封入し、農業用肥料として販売している。現在は国内のみで販売しており、主な販売先は国内ホームセンターの約4割に展開している。

【循環型社会への貢献】

この製品は環境リサイクル製品として、割卵工場5か所から排出される卵殻を活用しており、従来であれば産業廃棄物として有価で処理している卵の殻をリサイクルしているため動物性残渣が発生せず、ゼロエミッション達成に貢献している。

提案技術「卵殻乾燥粉碎装置」

各割卵工場の最終工程に設置する卵殻乾燥粉碎装置は、卵の殻を粉碎しながら同時に乾燥させる装置となっており、効率的かつ廉価なランニングコストで運用できる特徴がある。自社で開発した卵殻乾燥粉碎装置を使用し、割卵工場内で製品化まで行っている。チェーン方式のため、異物混入時や大量投入時にも刃の破損や噛み込みすることなく処理が可能で、耐久性が高くメンテナンスが容易である。



A.卵の殻を投入→B.投入された卵の殻を粉碎→C.集塵機の吸引力を使い破砕物を排出

図 2: 卵殻乾燥粉碎装置の構造

出所: JICA 調査団作成



割卵工場最終工程から直接卵殻を乾燥粉碎装置に投入

乾燥機

制御盤

集塵機で回収後、タンクから個別にパッキング

図 3: 卵殻乾燥粉碎装置

出所: JICA 調査団作成

提案ビジネスモデル： 割卵工場への製造機械設置と現場製造

GT21 は、上述の製品・技術に加え、割卵工場に製造機械を設置し、現場で製造するビジネスモデルそのものに独自性があるため、日本で実施している事業モデルをベースに海外進出を検討する。日本におけるビジネスモデルは下図の通り。

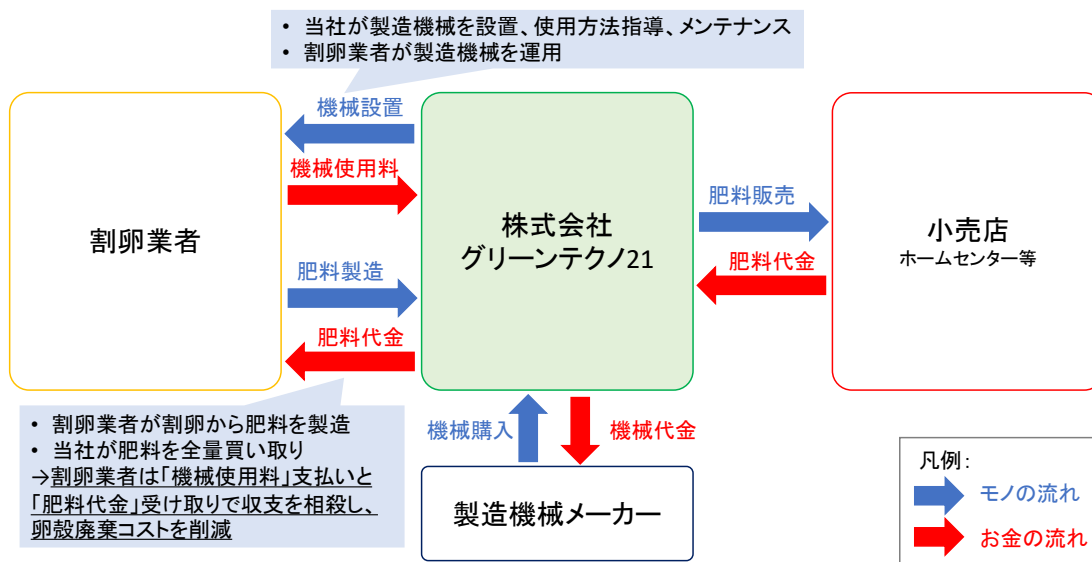


図 4: 日本における GT21 のビジネスモデル

出所: JICA 調査団作成

2-3. 提案製品・技術の現地適合性

非公開

2-4. 開発課題解決貢献可能性

GT21 の事業を通して、ベトナムにおける農業・廃棄物分野の課題を以下の通り解決できると想定される。

【農業分野】

先述の通り、ベトナムは土壌環境的に pH 調整のために石灰を必要とするが、従来使われてきた鉱物由来の CaO は土壌の物理性や化学性に影響を及ぼすため、施与後 2~3 週間は播種ができず、土地の利用効率が下がる。そのため農家は CaO の利用を敬遠するようになっている。しかし、そのことは生産性を下げる原因になっており、代替方法が求められている。

GT21 は、従来廃棄されていた卵殻を活用することで安価な有機石灰を製造することが可能であり、相対的に貧しい農業従事者であっても高付加価値農業を可能にするものと考えられる。また、ベトナムで従来の石灰利用による土壌への影響が問題になっていることが確認されており、卵殻石灰はそれを代替し、持続可能な農業にも貢献することができる。

【廃棄物分野】

「第 3 章 ビジネス展開計画」に記載の通り、GT21 のビジネスモデルは廃棄卵殻排出業者(割卵業者・食品加工業者)にインセンティブを与えて資源化を図るアプローチであり、有機系廃棄物の資源化が義務化されていない状況下においても有効と考えられ、ベトナムにおける産業廃棄物の削減・再資源化に貢献できると考えられる。

第3章 ビジネス展開計画

3-1. ビジネス展開計画概要

GT21 の海外事業は、「2-2. 提案製品・技術の概要」に記載の日本におけるビジネスモデルをベースとして現地用にカスタマイズする方針である。当初は、卵殻石灰についてベトナムで新規肥料の適合証明書の取得手続きが必要となり時間を要することを想定しており、ステップ 1 として「新規肥料販売に関する手続き」を設定していた。その後の調査で、卵殻石灰はベトナムの法律において、その成分から「カルシウム材」として扱われるため、肥料登録が不要であることが判明した。そのため、以下のステップを順次クリアして後述のビジネスモデル 3 パターンのいずれかの構築を目指す。

ステップ 1: 日本から有機石灰の輸出(2019 年 7 月にサンプル輸出開始済み)

ステップ 2: 現地において有機石灰の製造・販売(3 パターンのビジネスモデル)

上述の通り、ステップ 1 の「日本から有機石灰の輸出」については、2019 年 7 月にサンプル輸出を開始しており、販売価格(BOP)については、現地での試験栽培・テスト販売を通して検討・調整している。

3-2. 市場分析

非公開

3-3. バリューチェーン

非公開

3-4. 進出形態とパートナー候補

非公開

3-5. 収支計画

非公開

3-6. 想定される課題・リスクと対応策

非公開

3-7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果

GT21 の事業を通じて見込まれる開発効果は以下の通り考える。

【農業分野】

農業従事者約 2,500 万人を裨益対象者として、安価な有機石灰肥料を活用した高付加価値農業を可能とする想定である。ベトナムは GDP の 20%弱を農業セクターが占める農業立国であり、開発効果は持続的なものと考えられる。

特に、カルシウム材としてベトナム全土で使用されている鉱物由来の生石灰は、土壌が固くなる、石灰散布後には播種できず機会損失がある、石灰以外のものを混ぜた質の低い石灰も販売されている等の問題を抱えており、卵殻石灰はこれらの問題に対する有効なソリューションとなる。

【廃棄物分野】

ベトナムにおいては卵殻について正確なデータが見当たらないものの、約 7 万 t の卵殻が排出されていると推計される。GT21 の事業を通して、この年間約 7 万 t の廃棄物(卵殻)を資源化することが可能である。また、GT21 のビジネスモデルは廃棄卵殻排出業者にインセンティブを与えるものであり、持続性も高いと考えられる。

3-8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

現時点での日本国内の地元経済・地域活性化への貢献

GT21 の九州を中心とした地元経済・地域活性化への貢献実績は以下の通り。

【地方自治体等からの受賞・認定実績】

GT21 は、廃棄物される卵殻の活用を通して、産業廃棄物の削減だけでなく、地元・九州を中心に環境にやさしい製品を供給してきた。このビジネスモデルが認められ、下記の通り地方自治体等からの受賞・認定実績を有する。

- ・ 第1回九州ニュービジネス優秀賞受賞(2004年、一般社団法人九州ニュービジネス協議会)
- ・ 平成15年産業ビジネス大賞創業ベンチャー部門大賞受賞(2004年、佐賀県)
- ・ 佐賀県中小企業経営革新支援法認定(2003年、佐賀県)
- ・ 佐賀県事業可能性委員会「A評価認定」(2003年、佐賀県)

【環境にやさしい経済活動の推進】

日本国内で排出される卵殻の約8割は産業廃棄物として捨てられている。GT21の事業は、従来廃棄物であった卵殻の付加価値化を通して、国内において機会損失の防止・ゼロエミッションに貢献している。

また、GT21の製品のうちグラウンド用白線はグリーン購入法特定調達品目適合商品に認定されており、学校向けに地方自治体から購入される。現在のところ、九州を中心に小中学校約1,500校、幼稚園・保育園約1,800校、高校・大学約350校で利用されている。

【卵殻粉碎乾燥機の製造による地元経済への裨益】

GT21の卵殻粉碎乾燥機は福岡県内企業と共同で開発・製造しているものであり、GT21の事業において廃棄卵殻の活用を促進することで、地元への設備需要喚起に繋がってきた。現在のところ、全国で7台の導入実績がある。

本調査で検討する海外展開を実施することで見込まれる日本国内の地元経済・地域活性化

GT21のベトナム事業による九州を中心とした地元経済・地域活性化への貢献は以下の通り想定される。

【海外展開実施による国内関連企業の売上増加・雇用創出】

上述の通り、GT21の卵殻粉碎乾燥機は福岡県内企業と共同で開発・製造しているものであり、GT21が海外においても廃棄卵殻の活用を促進することで、同社の売上増加・雇用創出が見込まれ、同社が立地している地域経済への貢献が想定される。

【海外展開実施によるGT21における地元雇用創出】

GT21は現在のところ国内を中心に事業展開をしているが、今後海外展開を進めるためにもGT21の担当人材も必要となり、GT21内でも雇用が創出される。また、佐賀発で海外展開を行う企業としてブランディングを行い、人材確保を行うことで、佐賀県外への雇用流出の緩和にも貢献できると考える。

【ベトナム・九州間の農業連携促進と日本発農業のブランディング】

GT21の事業は、本来廃棄されてきた卵殻から有機石灰肥料を製造・普及することを通して、安心・安全な高付加価値農業を推進するものである。これは、ベトナム側の開発課題とも合致しており、GT21の事業を九州発日本型農業のケーススタディとして、ベトナム・九州間の農業事業者・自治体の連携に寄与できると考える。また、廃棄卵殻を活用するという「もったいない」精神に則ったGT21の事業は日本農業のブランディングに繋がると考える。

第4章 ODA事業との連携可能性

4-1. 連携が想定される ODA 事業

日本政府は「対ベトナム社会主義共和国 国別援助方針」の中で、「農水産品の高付加価値化を促進し、農村部の持続的な経済振興を支援する」ことを明記し、GT21 の事業と親和性が高いと考えられる ODA 事業を数多く実施している。特に、技術協力プロジェクト「北部地域における安全作物の信頼性向上プロジェクト」のような、安心・安全な農作物に関する事業においては GT21 の事業との相乗効果が見込めると考えており、調査の中で当該プロジェクト関係者と卵殻石灰の試験導入について協議を行い、連携を開始している。2019 年 9 月に同プロジェクトと VNUA の共同で卵殻石灰普及に関するワークショップを農家向けに実施した(11 月には本調査と VNUA で実施)。また、VNUA が実施する葉物野菜での卵殻石灰を用いた試験栽培の農場が、上記プロジェクトの支援対象農家でもある。

その他、現地生産についてはパートナー候補が揃っているカントー市を第一候補に考えており、その際はカントー大学と卵殻回収・製品開発において共同研究を行う計画であり、実践的な研究テーマの一つとして「カントー大学強化附帯プロジェクト」とは相乗効果が期待される。

4-2. 連携により期待される効果

ベトナムは石灰産出国であるが、通常の生石灰利用による土壌への影響が懸念されており、GT21 の製品へのニーズが確認されている。上記技術協力プロジェクト「北部地域における安全作物の信頼性向上プロジェクト」との連携により、GT21 の有機石灰をより多くの農家に効率的に普及することが可能になると考えられる。需要側である農家の支持を取り付けることで、共有サイド(現地割卵業者・食品加工業者)に対して、GT21 の事業の有効性を示すことができ、廃棄されていた卵殻の回収促進も期待される。