

フィリピン国

フィリピン国
ニンニクの増産と黒ニンニク加工による
生計向上のための案件化調査

業務完了報告書

2019年9月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社たから

民連
JR
19-148

<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.

写真

① C/P 候補の MMSU (マリアーノマルコス国立大学) 学長、副学長他スタッフと調査団



② MMSU は 2019 年で 41 周年



③ MMSU キャンパス内のフードイノベーションセンター (FIC) の食品加工機器



④ MMSU メインキャンパスの FIC に設置された黒ニンニク熟成機の寄贈式典



⑤ 農業省高付加価値作物、農村クレジット局



⑥ 農業省土壌水管理局



⑦ UPLB, IPB (Institute of Plant Breeding) フィリピン大学での細胞培養施設



⑧ イロコスノルテ州内にあるニンニク貯蔵施設



⑨ パスキン地区のニンニク畑



⑩ パスキン地区のニンニク農家組合幹部との協議



⑪ パスキン地区 (山間地) 試験圃場の土壌採取



⑫ パスキン地区 (低地) での土壌採取



⑬ MMSU 内での簡易土壌分析



⑭ 同左



⑮ MMSU での第 1 回黒ニンニク試作



⑯ ニンニクが置いてあるのが日本のサイズ規格で最小がサイズが 4 cm、フィリピンの規格は 4 cm が最大サイズであり、日本とフィリピンのサイズの違いは大きい



目 次

写真.....	i
目 次.....	iii
略語表.....	vii
図表リスト.....	viii
要約.....	ix
ポンチ絵.....	xiii
はじめに.....	xiv
1.調査名.....	xiv
2.調査の背景.....	xiv
3.調査の目的.....	xiv
4.調査対象国・地域.....	xiv
5.契約期間、調査工程.....	xv
6.調査団員構成.....	xviii
第1章 対象国・地域の開発課題.....	1
1-1 対象国・地域の開発課題.....	1
1-1-1 開発課題の状況.....	1
1-1-2 開発課題の背景・原因.....	1
1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等.....	2
1-2-1 フィリピン国家開発計画 2017-2022 (The Philippine Development Plan 2017-2022).....	2
1-2-2 イロコスノルテ州開発計画および具体的枠組 2009-2020 (Provincial Development and Physical Framework Plan 2009-2020).....	2
1-2-3 大統領令 No.1312 (2017年9月17日発令).....	2
1-2-4 ”2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap”.....	2
1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針.....	3
1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業および他ドナーの先行事例分析.....	4
1-4-1 技術協力プロジェクト.....	4
1-4-2 草の根技術協力 (パートナー型).....	4
1-4-3 他ドナーの先行事例.....	4
第2章 提案企業、製品・技術.....	6
2-1 提案企業の概要.....	6
2-1-1 企業情報.....	6
2-1-2 海外ビジネス展開の位置づけ.....	6

2-2	提案製品・技術の概要	7
2-2-1	ターゲット市場	7
2-2-2	提案製品・技術の概要	8
	(1) 栽培技術（土壌改良）	8
	(2) 黒ニンニク加工技術	12
	(3) ティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産	12
2-3	提案製品・技術の現地適合性	13
2-3-1	現地適合性確認方法	13
	(1) 栽培技術（土壌改良）について	13
	(2) 黒ニンニク加工について	13
	(3) ティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産	14
2-3-2	現地適合性確認結果（技術面）	15
	(1) 栽培技術（土壌改良）について	15
	(2) 黒ニンニクについて	16
	(3) ティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産	18
2-3-3	現地適合性確認結果（制度面）	19
	(1) 栽培技術（土壌改良）について	19
	(2) 黒ニンニク加工およびウイルスフリー種苗のためのティッシュカルチャーについて	19
2-4	開発課題解決貢献可能性	19
2-4-1	開発課題貢献可能性	19
第3章	ODA 案件化	21
3-1	ODA 案件化概要	21
3-1-1	ODA 案件概要	21
3-1-2	対象地域	21
3-2	ODA 案件化内容	24
3-2-1	<普及・実証・ビジネス化事業>	24
	(1) PDM	24
	(2) 実施体制図	25
	(3) 活動計画・作業工程（スケジュール）	26
3-3	C/P 候補機関組織・協議状況	26
3-3-1	C/P 候補機関組織	26
3-3-2	協議状況	27
	(1) 実証栽培	27

(2) 黒ニンニク加工.....	27
(3) ウイルスフリー種苗生産のためのティッシュカルチャーについて.....	28
(4) 会社設立について.....	28
(5) ODA 案件（普及・実証・ビジネス化事業）.....	30
3-4 他 ODA 事業との連携可能性.....	31
3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策.....	32
3-5-1 制度面にかかる課題/リスクと対応策.....	32
3-5-2 インフラ面にかかる課題/リスクとその対応策.....	32
3-5-3 C/P 体制面にかかる課題/リスクと対応策.....	32
3-5-4 その他課題/リスクと対応策.....	33
(1) 栽培データの収集.....	33
(2) 農民組合の機能強化と生計向上の課題.....	33
3-6 環境社会配慮等.....	34
3-6-1 環境社会配慮.....	34
3-6-2 ジェンダー配慮.....	34
3-6-3 その他配慮.....	34
3-7 ODA を通じて期待される開発効果.....	34
第4章 ビジネス展開計画.....	37
4-1 ビジネス展開計画概要.....	37
4-2 市場分析.....	38
4-2-1 市場の定義・規模.....	38
4-2-2 競合分析・比較優位性.....	40
4-3 バリューチェーン.....	41
4-3-1 製品・サービス.....	41
4-3-2 バリューチェーン.....	41
4-4 進出形態とパートナー候補.....	42
4-4-1 進出形態.....	42
4-4-2 パートナー候補.....	42
4-5 収支計画.....	43
4-6 想定される課題・リスクと対応策.....	43
4-6-1 法制度面にかかる課題/リスクと対応策.....	43
4-6-2 ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策.....	44
4-6-3 政治・経済面にかかる課題/リスクと対応策.....	44
4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果.....	44
4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献.....	45
4-8-1 関連企業・産業への貢献.....	45

4-8-2 その他関連機関への貢献.....	45
要約	46

略語表

略語	正式名称	日本語
BG	Black Garlic	黒ニンニク
BOI	Board of Investment	投資委員会
C/P	Counterpart	カウンターパート
DA	Department of Agriculture	農業省
DA BSWM	Department of Agriculture, Bureau of Soil and Water Management	農業省土壌水管理局
DA HVCRC	Department of Agriculture High Value Crop and Rural Credit	農業省高付加価値作物、農村クレジット局
DA-RF01	The Department of Agricultural-Regional Office 1	農業省リージョン1 農業事務所
DTI	Department of Trade and Industry	商業産業省
EC	Electrical Conductivity	電気伝導率
EOJ	Embassy of Japan	日本国大使館
FDA	Food and Drug Administration	食品医薬品局
FIC	Food Innovation Center (MMSU)	MMSU フードイノベーションセンター
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point	危害分析重要管理点 (ハサップ)
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
IPB	Institute of Plant Breeding (UPLB)	フィリピン大学植物育種研究所
LGU	Local Government Unit	地方政府組織
MAO	Municipal Agriculture Office	市町村農業事務所
MMSU	Mariano Marcos State University	マリアーノマルコス国立大学
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
NEDA	National Economic and Development Authority	国家経済発展庁
PAO	Provincial Agriculture Office	州農業事務所
PDM	Project Design Matrix	プロジェクトデザインマトリックス
PGIN	Provincial Government Ilocos Norte	イロコスノルテ州政府
pH	Potential of Hydrogen	水素イオン濃度 (ペーハー)
PSA	Philippine Statistics Authority	フィリピン統計局
PPPC	Public Private Partnership Center	官民連携センター
R&D	Research and Development	研究開発
UPLB	University of the Philippines Los Baños	フィリピン大学 ロスバニョス校

図表リスト

図リスト

図 1-1 大統領令抜粋.....	2
図 1-2 2018-2023 Philippine Garlic Industry Roadmap 抜粋.....	3
図 2-1 土壌診断書サンプル.....	9
図 2-2 培土配合イメージ図.....	10
図 2-3 MMSU による培土（発酵有機肥料）の生産.....	11
図 2-4 発酵有機肥料材料リスト.....	11
図 2-5 2001 年に建設された MMSU のティッシュカルチャーラボラトリー.....	15
図 2-6 ”2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap”抜粋（左） ・MMSU 内ティッシュカルチャーラボラトリー用新規施設（右）（2019 年 6 月）.....	15
図 2-7 MMSU が生産した黒ニンニクと提案企業から寄贈された黒ニンニク熟成機.....	17
図 2-8 黒ニンニク熟成機ヒーターのカルシウム付着と除去後.....	17
図 2-9 黒ニンニク熟成機のための軟水器と腐食した換気用ファン.....	18
図 2-10 珠芽（2019 年 6 月撮影）.....	18
図 4-1 アンケート回答者の年齢層.....	39
図 4-2 マニラ市内の健康食品店でのディスプレイ例（左） イロコスノルテ州内の沿道に出店しているニンニク小売店（右）.....	40
図 4-3 ビジネス展開に係るバリューチェーン.....	41
図 4-4 バリューチェーン各プロセスの課題と対応策.....	42

表リスト

表 1-1 フィリピン国とイロコスノルテ州のニンニク生産量統計.....	1
表 3-1 PDM.....	24
表 3-2 PDM（投入）.....	25
表 3-3 小規模試験圃場栽培計画.....	27
表 3-4 2017 年パスキン村のニンニク農家に係る統計.....	34
表 3-5 農民の売り渡し価格（単位：ペソ）.....	35
表 3-6 フィリピンと日本のニンニクサイズ規格比較表.....	36
表 4-1 事業収支計画.....	43

要約

第1章 対象国・地域の状況

開発課題の状況

フィリピン国全人口の3割近くを占める貧困世帯では、世帯支出の約6割が食糧購入に充てられるため、食糧価格の高騰は生活に深刻な影響を与える。また、就労人口の約3割を占める農業従事者の多くは、貧困ライン以下にあり（フィリピン事業展開計画：JICA）、「農業生産性の改善等による所得向上」が喫緊の課題である。同国の「フィリピン国家開発計画 2017 - 2022」では、「農村地域の貧困率を2022年までに30%から20%に引き下げる」事を目標に掲げている。

フィリピン国農業省（The Department of Agriculture: DA）は、大統領令 No.1312（2017年9月17日発令）を受け、現在約6%であるニンニクの自給率を2022年までに22%に向上させる「国家ニンニク開発計画（2018-2022）」を緊急課題として2017年に策定を始めた。しかし、2019年3月に公式に承認された「2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap」と改称され、ニンニク農家や産業が抱える包括的な問題点を詳細に分析している。さらに毎年の生産量57%向上に設定し、2023年までの自給率目標は56%に引き上げられており、ニンニク生産増に対するフィリピン国の重要性に対する姿勢がうかがえる。しかし、現状は作付面積や生産農家数の減少などがみられており、実現性は今後の動向を見る必要がある。増産のための基本方針は作付面積と単収の増加としている。

なお、2017年の統計として、フィリピン国の一人当たりのニンニク年間消費量を1.26kgとしており、国家全体の需要量は130,158トンのところ、国内生産量は7,741トンにとどまっており、国内生産量は5.96%と試算されている。また、同年の国内生産量の65.81%はイロコスノルテ州が生産しており、同州の中心的な国立大学であるマリアーノマルコス国立大学（Mariano Marcos State University:以下MMSU）は国家レベルのニンニク産業振興のためのリードエージェンシーに大統領府から指名されており、ニンニク増産の重要な使命を負っている。

第2章 提案企業、製品・技術

提案企業基礎情報：

企業名 : 株式会社たから
本社所在地 : 青森県三戸郡田子町大字茂市字佐内田 15-3
設立年月日 : 2002年6月17日
事業内容 : 農業、農産物の加工販売および輸出入

提案企業の所在地である青森県は日本全国の約7割のニンニクを生産する一大生産地（生産量：青森県/全国=13.7/20.7万トン、2017年の農林水産省統計資料）であるとともに、日本最大のニンニク加工品の生産地である。

提案企業の「株式会社たから」は、2002年ニンニクの専門会社として青森県三戸郡田子町に設立された。2006年より黒ニンニク生産を開始し、現在は自社による作付面積が8.5ha、県内の農家からの買付分を含めて年間約500トンを取り扱い、ニンニク生産から加工までのフードバリューチェーンに一貫して取り組む企業であり、ニンニクを青果として販売する他、黒ニンニク、生むきニンニク、すりおろし、チップ、パウダー等の加工販売に加えてインターネットによる販売も手掛けている。

提案企業は2008年5月に設立された「青森県黒にんにく協会」（2013年に協同組合として法人化）の協会員であり、2016年度の売上実績は協会加入9社の総売上上の1/3を占める中心的な会員となっている。また、同協会では黒ニンニクの品質保証のため第三者構成員による「黒にんにく推奨商品認定委員会」を設置、定期的に協会員企業に対して品質管理検査を実施し、「認定証」を交付している。提

案企業は同「認定証」を取得済みであり、また同協会により青森の黒ニンニクのブランド化を目的に2014年9月6日特許庁へ「地域団体商標登録」を申請し、2015年7月10日付で登録されている。

提案製品・技術の概要

提案する製品・技術はニンニクの高収量・高品質な栽培技術と、生ニンニクを原料とした黒ニンニク加工技術である。また、ティッシュカルチャー¹によるウイルスフリー種苗生産に関しても推進する。

第3章 ODA 案件化

提案する ODA 案件は「普及・実証・ビジネス化事業」である。

予定する案件名：

フィリピン国ニンニク増産と黒ニンニク流通による地域活性化のための普及・実証・ビジネス化事業
案件概要：

フィリピン国における国産ニンニク生産量は総消費量の6%程度であり、対象国の農業省はニンニク増産を含むニンニク産業の発展のための中期開発計画”2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap”を2018年に策定している。

ルソン島北部に位置するイロコスノルテ州は国内のニンニク生産の約6割を生産する産地であり、ニンニク産業発展のために産地であるとともに政策実施に際しても重要な位置を占めている。

世界的に消費が拡大しつつある黒ニンニクの加工をイロコスノルテ州に定着化と、ニンニク増産のための技術として土壌改良、ウイルスフリー種苗生産のための細胞培養技術であるティッシュカルチャーの導入、さらに、黒ニンニクを地元の特産品化及び首都圏において流通させることによるビジネス化の実証を行う。

対象地域

対象地域は、フィリピン国ルソン島北端の西部に位置するイロコスノルテ州であり、カウンターパート候補はマリアーノマルコス国立大学 (Mariano Marcos State University: MMSU) である。

MMSU は1978年に近隣の5つの単科大学等が統合されて設立されたことから、州内に5つのキャンパスを有し、学生数は約1万人、博士課程、修士課程、学士課程など70コース以上を有する。

バタック市にはメインキャンパスがあり、バタック市の約10%に相当する300haの広大なキャンパスとなっている。キャンパス内には加工食品用機材が設置されているフードイノベーションセンター (Food Innovation Center: FIC) があり、すでに提案企業から寄贈された黒ニンニク熟成機も設置されており、黒ニンニク加工に係る他の作業を行えるスペースも確保済みとなっている。

また、メインキャンパス正門の右側には約2.7haの実証圃場候補地が確保されており、1-1.5haを実証圃場とし、残りはMMSU側が従来の栽培方法で比較栽培を行う予定である。

イロコスノルテ州はフィリピン国の6割前後のニンニク生産量がある産地であり、MMSUはフィリピン国のニンニクおよびニンニク産業振興のためのタスクフォースのリードエージェンシーとして大統領府から2017年に指名されている。その活動の一環として、黒ニンニク加工技術の提案企業からの習得、ニンニク増産に係る個別のプロジェクト立上のためにDA(農業省)やDA-RF01(農業省リージョン1農業事務所)に対するプロポーザルの作成及びプロジェクトの実施を行っている。現在実施中の事業として、”Establishment of National Garlic and training Center”、”Increasing Garlic Supply Through

¹ここで述べるティッシュカルチャーとは、ウイルスが不在の成長点等の細胞を培養してウイルスフリー化した苗を生産することを指している。ウイルスに侵された植物の成長は阻害されやすく、一度感染した植物からウイルスが消えることは少ない。

Identification of Suitable Area as via Multi-location trial of Registered Verifies in Regions 1, 2 and CAR”があり、ティッシュカルチャーのためのラボラトリー施設の確保と、整備計画を策定中である。MMSU と DA-RF01 は相互に協力して、ニンニク産業発展に寄与していくことになっており、MMSU は技術面での裏付けを行う機関に位置しており、DA-RF01 は政策面で実施していくようにすみ分けられている。イロコスノルテ州はニンニクの産地であることから、同州を対象地域とすることはフィリピン国全国レベルに支援を行うことと同等であり、MMSU にはニンニク産業発展のための人材も要していることから、ニンニク産業の発展のための事業実施地域として適していると言える。

第4章 ビジネス展開計画

ビジネス展開計画概要

MMSU が黒ニンニク加工を行い、提案企業は販売会社の現地法人設立予定である。MMSU が食品の販売を行うためには FDA の物品毎の承認を得る必要があることから、認証作業を速やかに行うこととしている。提案企業は速やかに販売のための現地法人を設立する必要性が出てきている。会社の設立形態としては、フィリピン国籍の現地法人設立を予定している。その場合、発行済み株式総数および議決権の 60%以上がフィリピン人により保有されている場合にフィリピン国籍であるとみなされ、最低払込金は 5,000 ペソ（1 万円程度）となる。ただし、資本額は事務所の運営費用、雇用者の賃金、会社運営上必要な資金等を鑑み設定することになる。

黒ニンニクは三重県で 2002 年に発明された比較的新しい商材でありながら、消費者の要望により国内外で需要が高まっている。フィリピンにおいて調査中に 2 種類のフィリピン国内で熟成及びパッキングされた黒ニンニクを見つけることができた。大きい袋のものは 170g で価格は 200 ペソ、小さい袋のものは 100g100 ペソであった。いずれも成分表や販売元の住所や連絡先、FDA の承認番号等の記載がなく、正規な商品とは言えないものであった。このような状況から、フィリピン国内で黒ニンニクの販売は確認できたが、市場が十分に形成されたとは言えない状況である。黒ニンニクの需要や流通は世界的に伸びており、このようなフィリピンの状況は参入者が少ないビジネスチャンスととらえるべきであり、販売促進を行っていくべきと提案企業は考慮する。また、販売されている黒ニンニクの種類が少ないことから品質の違いを消費者が理解していない可能性がある。ただし、健康食品であり、成分や原料の安全性を消費者に訴えるほか、明らかに見た目や味が異なれば競争力を高めることができる状況と言える。成分表や FDA の承認、公的機関である MMSU の製品であることは消費者の信用を得やすく、優位な販売となることが期待できる。ただし、MMSU の黒ニンニクは価格的に他社より高くなる可能性もあり、品質の面で差別化が図れるような戦略が必要である。

バリューチェーン

想定するバリューチェーンについては、「図 3-5 想定する黒ニンニク流通単価」のとおり、農家組合から仕入れたニンニクを MMSU が黒ニンニク加工し、提案企業の現地法人がその黒ニンニクを仕入れ、地元やマニラ首都圏に販売していくと言うものである。販売の工夫として、インターネット販売はフィリピン国においても活用されるようになっており、仲介を通さないことから利益率も高い。その活用方法について MMSU と協議を行い、MMSU が大学のリソースを活用して研究することになっている。また、インターネット販売に伴う製品の輸送方法については、現地においてバイク便などが存在するとのことであり、インターネット販売とそれに対応した流通システムの構築が必要となる。

黒ニンニクの認知度向上

黒ニンニクはフィリピンにとって新しい商材であることから認知度は低いのが現状であり、販売促進に力を入れなければならない。MMSU が黒ニンニクの委託生産を行うことにより地元の人が黒ニンニクを扱うことになり、地元で深く理解してもらうことが認知度向上のための強みとなる。

ビジネス展開を通じて期待される開発効果

ビジネス展開を通じて期待される開発効果としては増産に伴うニンニク農家の生計向上、更にはニンニク農家組合が黒ニンニクを取り扱うことにより、農家組合の機能強化に繋がり更に生計が向上することが期待できると共に、新たな利益率の高い特産品が生まれることにより地域の活性化にもつながる。栽培技術、特にティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産と種苗の普及は必要性が高く、公共性が高い反面初期投資や高度な技術が必要であり、民間だけでは参入が困難であるが、国家レベルの支援と民間の力を併せることで安定的な運営が見込める。このウイルスフリー種苗生産はフィリピン全国レベルでのニンニク増産につながることであり、長期的に見て開発効果が高いこととなる。

日本国内地元経済・地域活性化への貢献

本案件を通じて、提案企業の地元である青森県田子町と MMSU メインキャンパスが存在するイロコスノルテ州バタック市の地方自治体同士の相互交流が始まっており、姉妹都市などの構想もあり、「ニンニクの町」としてのアピールや地元の活性化につながることが期待できる。

フィリピン国 ニンニクの増産と黒ニンニク加工による生計向上のための案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社たから
- 提案企業所在地：青森県三戸郡田子町
- サイト・C/P機関：イロコスノルテ州マリアーノマルコス国立大学



フィリピン国の開発課題

- 貧困撲滅
- 脆弱性の克服と生活・生産基盤の安定
- 農業生産性の向上と農産物の加工・流通改善
- ニンニク自給率の向上による生計向上と加工産業振興

中小企業の技術・製品

- ニンニクの高収量・高品質な栽培技術
 - ・土壌改良技術
 - ・ティッシュカルチャー（細胞培養）
- 生ニンニクを原料とした黒ニンニク加工技術

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

- ✓ ニンニクの生産性向上技術と高収益な黒ニンニク加工技術のフィリピン国への導入
- ✓ ニンニクの増産によるニンニク国内自給率向上と生計向上
- ✓ 黒ニンニク加工を含めたフードバリューチェーン構築

日本の中小企業のビジネス展開

- マリアーノマルコス国立大学の黒ニンニク加工生産支援と流通販売のための現地法人設立
- 日本産黒ニンニクのフィリピン向け輸出、健康食品店などへの販売
- フィリピン国内市場の開拓、将来的に近隣諸国への輸出及び国際市場への輸出

はじめに

1. 調査名

(和文) フィリピン国ニンニクの増産と黒ニンニク加工による生計向上のための案件化調査

(英文) Feasibility Survey for Increasing Garlic Production and Producing Processed Black Garlic for Improvement of Livelihood in the Philippines

2. 調査の背景

フィリピン国において農林水産業は経済の中核を担い、就労人口の約 3 割を占めるが、農業従事者の多くは貧困ライン以下であり、農業生産性の向上および農産品の高付加価値化を通じて農業従事者の所得向上・安定を図ることが喫緊の課題となっている。

「フィリピン国家開発計画 2017 - 2022」では、「農村地域の貧困率を 2022 年までに 30%から 20%に引き下げる」ことが目標として掲げられている。また、フィリピン国農業省 (The Department of Agriculture: DA) は、大統領令 No.1312 (2017 年 9 月 17 日発令) を受け、現在約 6%であるニンニクの自給率を 2022 年までに 22%に向上させる「国家ニンニク開発計画 (2018-2022)」を緊急課題として 2017 年に策定を始めた。しかし、2019 年 3 月に公式に認証された”2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap” (以下 Roadmap) と改称、内容も改められ、毎年の生産量を 57%向上に設定し、2023 年までの自給率目標は当初の 22%から 56%に引き上げられた。フィリピン国内のニンニク生産地を 5~6 地域から 18 地域に拡大し、作付面積増、単収増等により総生産量を増やしたいという意向がある。

日本全国の約 7 割 (2018 年の農林水産省統計資料) のニンニクを生産し、かつ日本最大のニンニク加工品の生産地である青森県に所在する提案企業は、2006 年より黒ニンニク生産を開始し、現在は自社による作付面積 8.5 haに加えて、県内の農家からの買付分を含む年間約 500 トンを取り扱っている。「世界黒にんにくサミット」を開催するなど黒ニンニクの品質保証および生産者認証の権威をもつ「青森県黒にんにく協会」の協会員であり、2016 年度の売上実績は協会加入 9 社の総売上の 1/3 を占めている。

フィリピン国の 6 割前後のニンニク生産量がある産地のイロコスノルテ州のマリアーノマルコス国立大学 (Mariano Marcos State University. 以下「MMSU」という。) はニンニクおよびニンニク産業振興のためのタスクフォースのリードエージェンシーとして大統領府から 2017 年に指名されているほか、黒ニンニク生産による農家の生計向上に熱意を持って自ら研究も行っていることから、イロコスノルテ州を対象地域とし、MMSU をパートナーとしてビジネス展開を目指すとともに、ニンニクの高収量・高品質な栽培技術と、生ニンニクを原料とした黒ニンニク加工技術の移転のための調査を実施した。

3. 調査の目的

調査を通じて確認される提案製品・技術の開発途上国への活用可能性を基に、ODA 案件およびビジネス展開計画が策定される。

4. 調査対象国・地域

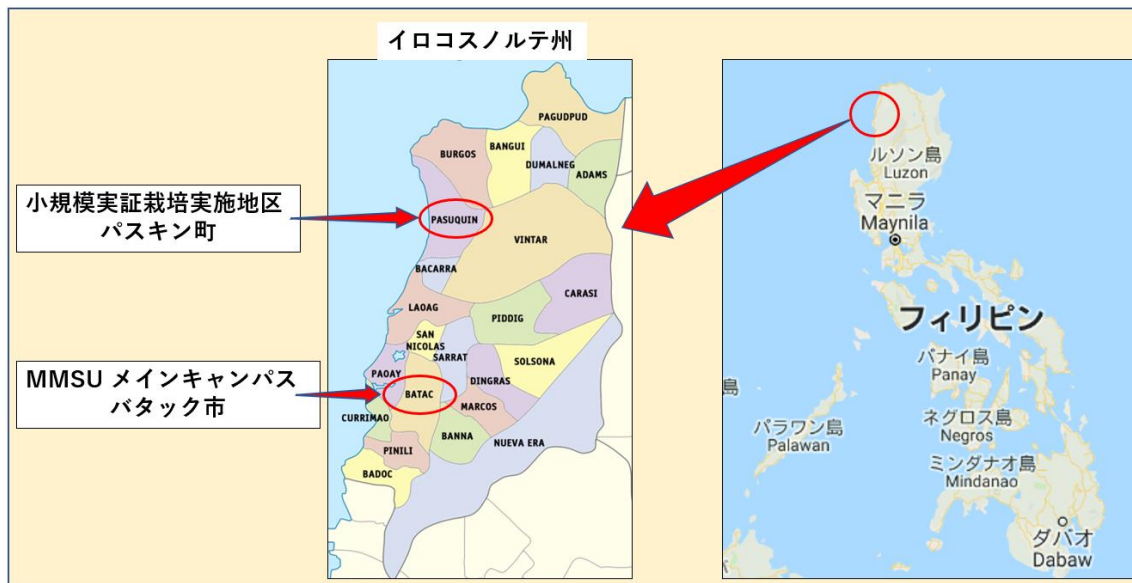
フィリピン国イロコスノルテ州、マニラ首都圏近郊:

イロコスノルテ州には District1 と 2 があり、21 の Municipality (町に相当) と二つの City (市に相当) が存在し、557 の Barangay (村に相当) がある。本調査時に小規模実証栽培の準備を行ったのはカウンターパート候補であるバタック市の MMSU のメインキャンパスと、州の北西部に位置するパス

キン町の2か所である。

パスキン町における2017年のニンニク生産量（農業省資料）は2,593トンであり、同年の州生産量の43%、国の生産量では33%に相当するニンニクの生産が盛んな町である。

マニラ首都圏の調査においては、主に黒ニンニクの市場調査や農業省との協議を行っている。



(出所：グーグルマップおよびMMSU 提供資料を基に JICA 調査団が作成)

5. 契約期間、調査工程

・調査期間

2019年1月28日～2019年10月31日

・調査工程（4回の渡航を実施）

第1回調査期間：2019年2月7 - 16日（10日間）

訪問先	調査項目
MMSU	<ul style="list-style-type: none"> ・インセプションミーティングの実施 ・黒ニンニク熟成機設置作業・稼働・試作 ・MMSU 施設・資機材・農場等視察
バタック市マーケット	<ul style="list-style-type: none"> ・市場調査 ・黒ニンニク試作用ニンニク調達
パスキン町役場および農業事務所（MAO）	<ul style="list-style-type: none"> ・調査概要説明 ・農業事情聴取 ・調査の協力要請
バカラ町役場および農業事務所（MAO）	同上
バンギ町役場および農業事務所（MAO）	同上
ブルゴス町役場および農業事務所（MAO）	同上
The Department of Agricultural-Regional Office 1 (DA-RF01)	同上

バタック市役所	同上
農業資機材店数軒（バタック市内）	・農業資機材に係る市場調査（肥料・農薬など）
農業省高付加価値作物および農村クレジット局	・ニンニクに係る国家開発計画に関し聴取 ・意見交換
農業省土壌水管理局	・土壌分析に係る情報収集
JICA フィリピン事務所	・関連情報収集
JETRO マニラ事務所	・会社設立等にかかわる情報収集

第2回調査期間：2019年3月7-28日（22日間）

訪問先	調査項目
MMSU	<ul style="list-style-type: none"> ・黒ニンニク熟成機調整作業 ・JV 設立関連セミナー開催 ・春化处理圃場視察 ・細胞培養ラボラトリー視察 ・MMSU 試験圃場候補地の土壌採取 ・土壌の簡易検査 ・農業省での分析のための土壌調整作業 ・MMSU 内の他キャンパス訪問（水産、畜産等） ・種ニンニク配布プログラム資料収集
「健康長寿商談会 in マニラ」参加とのマッチング商談会参加（4社との商談）	<ul style="list-style-type: none"> ・JETRO イベント参加による市場調査 ・販売促進調査
在フィリピン国日本国大使館	・フィリピン農業事情聴取
健康食品店数軒	・市場調査
バタック市マーケット	<ul style="list-style-type: none"> ・市場調査 ・黒ニンニク試作用ニンニク調達
ラオアグ市マーケット	・市場調査
パスキン町農業事務所（MAO）	<ul style="list-style-type: none"> ・農民集会参加 ・試験圃場候補地土壌採取 ・発酵有機肥料原料に係る調達可能性調査 ・農業組合に関する聴取
パスキン町製塩業者	・製塩に伴う残渣の肥料材料入手の可能性調査
バンギ町役場および農業事務所（MAO）	・発酵有機肥料原料に係る調達可能性調査
サンニコラス町役場および農業事務所（MAO）	・発酵有機肥料原料に係る調達可能性調査
サンニコラス町マーケット	・市場調査
San Nicolas Bawang（ニンニク） Processing & Display Center	・ニンニク加工関連情報収集
San Jose Barangay コンポスト生産グループ	・発酵有機肥料原料に係る調達可能性調査
農業省土壌水管理局	・土壌分析の依頼
PPPC（ケソン市）	・JV 設立関連情報収集
UPLB	・細胞培養関連情報収集
Atlas Fertilizer Corporation	・フィリピンにおける化成肥料情報収集

第3回調査期間：2019年4月9 - 18日（10日間）

訪問先	調査項目
MMSU	<ul style="list-style-type: none"> ・黒ニンニク熟成機調整作業 ・JV 設立協議 ・ODA 案件化内容協議 ・MMSU 学内マーケット視察 ・施肥設計および発酵肥料に関する協議 ・MMSU 内視察（醸造、農業機械、シードラボラトリー） ・水産、畜産、精米部門、発酵有機肥料生産部門からの発酵有機肥料材料調達交渉 ・ニンニク生産組合に係る協議
International Technology Management Corp.	<ul style="list-style-type: none"> ・会社設立に係る収集済み資料共有 ・日本産黒ニンニク輸入に係る手続きに関し共有
マニラ市内スーパーマーケット	<ul style="list-style-type: none"> ・ニンニク市場調査
パスキン町農業事務所（MAO）	<ul style="list-style-type: none"> ・実証圃場視察
サンホセ村 コンポスト生産グループ	<ul style="list-style-type: none"> ・発酵有機肥料原料に係る調達可能性調査

第4回調査期間：2019年6月8 - 7月4日（27日間）

訪問先	調査項目
MMSU	<ul style="list-style-type: none"> ・黒ニンニク熟成機調整作業 ・会社設立協議 ・ODA 案件化内容協議 ・実証圃場視察 ・施肥設計および発酵肥料に関する協議 ・ティッシュカルチャー関連協議 ・普及システム確認 ・ニンニク生産組合に係る協議 ・最終報告の開催
Department of Agriculture Office of High Value Crops and Bureau of Soil and Water Management	<ul style="list-style-type: none"> ・調査概要報告 ・土壌分析結果受領
JICA フィリピン事務所	<ul style="list-style-type: none"> ・調査概要報告
Jojiberry (Healthy Food Shop)	<ul style="list-style-type: none"> ・黒ニンニク市場調査
Guce(Private company)	<ul style="list-style-type: none"> ・黒ニンニク市場および発酵肥料調査
Bon Affair Trading Inc.	<ul style="list-style-type: none"> ・発酵肥料調査
Blue Hill Mall	<ul style="list-style-type: none"> ・黒ニンニク市場調査
Garlic retail shop	<ul style="list-style-type: none"> ・黒ニンニク市場調査
Metropolitan Bank & Trust Company	<ul style="list-style-type: none"> ・会社設立関連情報入手
International Technology Management Corp.	<ul style="list-style-type: none"> ・会社設立に係る情報収集 ・日本産黒ニンニク輸入に係る手続きに関し共有
ニンニク小売店	<ul style="list-style-type: none"> ・ニンニク市場調査
パスキン町農業事務所（MAO）	<ul style="list-style-type: none"> ・実証圃場視察

6. 調査団員構成

調査団員は以下のとおりである。

氏名	担当業務	所属先
寶田 喜美男	業務主任/栽培技術	(株)たから
類家 東	土壌改良/ウイルスフリー技術	
高井 壯一	外部人材統括/ビジネス展開	(株)シーエスジェイ
大光 英人	技術普及支援	
Mr. Nestor O. Mirandilla	業務調整/市場流通	International Technology Management Corp.

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 開発課題の状況

フィリピン国全人口の3割近くを占める貧困世帯では、世帯支出の約6割が食糧購入に充てられるため、食糧価格の高騰は生活に深刻な影響を与える。また、就労人口の約3割を占める農業従事者の多くは、貧困ライン以下にあり（フィリピン事業展開計画：JICA）、「農業生産性の改善等による所得向上」が喫緊の課題である。同国の「フィリピン国家開発計画2017-2022」では、「農村地域の貧困率を2022年までに30%から20%に引き下げる」事を目標に掲げている。

フィリピン国農業省（The Department of Agriculture: DA）は、大統領令 No.1312（2017年9月17日発令）を受け、現在約6%であるニンニクの自給率を2022年までに22%に向上させる「国家ニンニク開発計画（2018-2022）」を緊急課題として2017年に策定を始めた。しかし、2019年3月に公式に認証された”2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap”（以下 Roadmap）と改称、内容も改められ、毎年の生産量を57%向上に設定し、2023年までの自給率目標は当初の22%から56%に引き上げられた。

この Roadmap では、ニンニク農家や産業が抱える包括的な問題点を詳細に分析しており、ニンニク生産増の重要性に対するフィリピン国の取組姿勢がうかがえる。しかし、現状は作付面積や生産農家数の減少などがみられており、実現性は困難と思われる。

なお、Roadmap では、2017年の統計としてフィリピン国の一人当たりのニンニク年間消費量を1.26kgとしており、国家全体の需要量は130,158 トンのところ、国内生産量は7,741 トンにとどまっており、国内生産量は5.96%と試算されている。また、同年の国内生産量の61.72%はイロコスノルテ州が生産しており、同州のマリアーノマルコス国立大学（Mariano Marcos State University:以下 MMSU）はニンニク増産の中心的組織となっている。

1-1-2 開発課題の背景・原因

前述、”2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap” 策定の背景には、ニンニクの国内生産量が6%でしかない事その他、2017年4~6月に輸入業者がカルテルを組み、ニンニクの輸入を停滞させ、品不足による高値を発生させた経緯がある。ニンニクはフィリピン国民にとって食卓に欠かせない食材であり、そのニンニクの高騰という国民の家計を直撃する深刻な事態を農業省は重要視し、カルテルに関わった43社のニンニク輸入許可を取り消し、他の輸入業者への輸入許可の新規発行や拡大を促進してニンニクの流通価格安定を図る措置をとった。

また、国内で消費されるニンニクの9割以上が輸入（2015年輸入額25.43百万米ドル：PSA）であることは、外貨の流出、ニンニク農家の収入機会の喪失にもつながり、農業省ではこの Roadmap により現在の国内のニンニク生産地域を5~6地域から18地域に拡大し、作付面積と単収増等により国内の生産量を増やしたい意向である。

表 1-1 フィリピン国とイロコスノルテ州のニンニク生産量統計

国/地域	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
フィリピン国総生産量 (t)	8,986.35	8,992.86	10,419.52	7,468.97	7,751.05
イロコスノルテ州総生産量 (t)	5,435.76	5,706.46	6,934.49	4,160.69	4,783.96
イロコスノルテ州の生産量 (%)	60.49	63.46	66.55	55.71	61.72

(出所：Philippine Statistics Authority :P SA 2019年4月30日現在)

1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

1-2-1 フィリピン国家開発計画 2017-2022 (The Philippine Development Plan 2017-2022)

同計画第1章「長期的視点 (The Long View)」中の The Philippine Development Plan 2017-2022 の項目中に「貧困率を 2015 年の 21.6%から 14.0%に引き下げる」とされている。

1-2-2 イロコスノルテ州開発計画および具体的枠組 2009-2020 (Provincial Development and Physical Framework Plan 2009-2020)

同計画第2章経済開発、2.1 農業の項目において、「農民、漁業、畜産従事者の経済力および社会的地位の押し上げ (To uplift the economic and social status of the farmers, livestock raisers and fisherfolks)」をそのゴールと掲げ、そのために行うべき目標として 11 項目が掲げられている。その内ニンニク生産に関連する目標として①トマトだけではなくニンニクやマンゴー等の農産加工業の発展、②ポストハーベストにかかる倉庫や処理機器の改善、③農業組合等のキャパシティビルディング促進、④農産品のマーケティング改善の 4 項目が挙げられている。

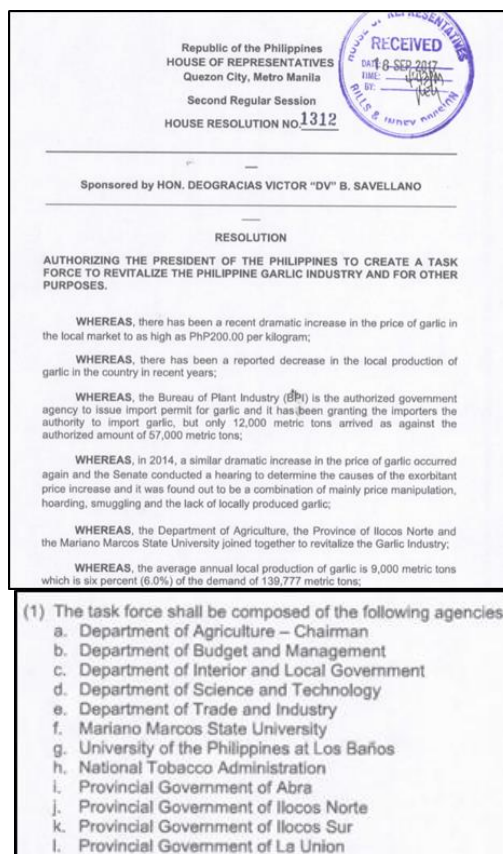
1-2-3 大統領令 No.1312 (2017年9月17日発令)

同大統領令はニンニク産業活性化 (農業省、イロコスノルテ州、MMSU に対する直接的な活性化指示) に関するタスクフォースを立ち上げることを目的として発令されたものである。その中で特に MMSU はリードエージェンシーとして指名されており、タスクフォースメンバーとして以下の公的機関と共に指名されている。

- a. 農業省
- b. 予算管理省
- c. 内務地方自治省
- d. 科学技術省
- e. 貿易産業省

f. マリアーノマルコス国立大学 (MMSU)

- g. フィリピン大学ロスバニョス校 (UPLB)
- h. 国家たばこ管理局
- i. アブラ州政府
- j. イロコスノルテ州政府
- k. イロコススル州政府
- l. ラ・ウニオン州政府



the MMSU be designated as the LEAD AGENCY

図1-1 大統領令抜粋

(出所: フィリピン国国会ウェブサイト http://congress.gov.ph/legisdocs/basic_17/HR01312.pdf)

1-2-4 ” 2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap ”

フィリピン国農業省 (The Department of Agriculture: DA) は前述大統領令 No.1312 を受け、同 Roadmap を策定し、2019年3月に公式に発表された。同開発計画はニンニク農家や産業が抱える包括的な問題

点を詳細に分析している。さらに毎年の生産量を 57%向上に設定し、最終的に 2023 年の国内自給率目標は現在の 6%から 56%に引き上げることを目標としている。

上記、大統領令から Roadmap までの一連の政策に呼応する形でイロコスノルテ州は提案企業とニンニク増産を主目的とした MOU を 2017 年 11 月に締結した経緯がある（署名者は他に MMSU、農業省リージョン I 事務所、佐々木甚一博士《黒ニンニク学術顧問》の計 5 者）。本件のイロコスノルテ州におけるニンニク増産にかかる活動は、国家政策に沿った形で実施されるプロジェクトとなっている。



図 1 - 2 2018-2023 Philippine Garlic Industry Roadmap 抜粋
(出所：農業省)

1 - 3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

我が国の対フィリピン国別援助方針（2016 年 4 月策定）の基本方針（大目標）は「包摂的成長」の実現に向けた支援である。その重点分野（中目標）の「脆弱性の克服と生活・生産基盤の安定」、開発課題 2-2（小目標）の「食料安全保障」、協力プログラム「食料安全保障プログラム」の協力プログラム概要「農業生産・生産性の向上と農産品の加工・流通等に対する支援を実施する」と明記されている。

同事業展開計画重点分野（中目標）の「脆弱性の克服と生活・生産基盤の安定」の開発への対応方針によれば、「日本の民間部門との連携を図りつつ、農業生産の向上・安定化・農業所得の向上、自給率向上を図る。圃場から市場に至るまでの、ポストハーベストから加工・流通過程の改善・近代化等のフードバリューチェーンの構築、農村における非農業所得向上策としてのアグリビジネス等を支援する。また、水資源の枯渇・気候変動による所得喪失リスクが今後大きくなると予想されていることも踏まえ、かかるリスクへの各種対応策（金融アクセスの改善、企業/就業による所得多様化等）の整備を支援する」とあり、提案企業からの企画は上記の解決策につながり、我が国の開発協力方針に合致している。

1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業および他ドナーの先行事例分析

1-4-1 技術協力プロジェクト

案件名：

(和) フィリピン農協強化を通じた農民所得向上計画

(英) The Project for Improvement of Farmers Income and Area Development

プロジェクトサイト：ルソン島ベンゲット州

相手国機関名：

(和) 大統領府協同組合開発庁 (CDA)

(英) Cooperative Development Authority

協力期間：2000年 07月 01日 ～ 2005年 06月 30日

プロジェクト目標：

1. 3パイロット農協組合員の所得が向上する

2. フィリピン側カウンターパート組織の農協活動強化にかかる能力が向上する

同案件においては、ターゲットグループとしてニンニク農家が選定され、その所得向上を目的として実施された経緯がある。プロジェクト目標のひとつ、「3パイロット農協組合員の所得が向上する」が本提案プロジェクトの目標と類似していると考えられる。

しかし、この技プロ案件は流通および品質管理のみならず、農協機能の強化対象が金融を含む多岐に渡っているため、本調査に対して現状認識の参考にはなるものの、手法として参考にするべき教訓の抽出には慎重になる必要がある。

なお、フィリピンにおける協同組合は、事業の種類によって、信用協同組合、消費者協同組合、サービス協同組合、生産者協同組合、販売協同組合の5形態があり、その2つ以上の事業を行っている場合、多目的協同組合と呼ばれる。本調査の対象であるイロコスノルテ州のニンニク栽培農家による「ニンニク連合組合」については、個別にあった協同組合が統合されて連合組合となったものだが、その趣旨や活動状況については、現状の調査では、政府機関のプロジェクトの受け皿として機能しており、共同出荷や共同購入などの活動には至っていない。

1-4-2 草の根技術協力 (パートナー型)

案件名：(和) 土壌・資源保全に配慮した安全野菜生産・流通プロジェクト

相手国機関名：ベンゲット州政府および町自治体 (具体的な部課の記載なし)

プロジェクトサイト：ベンゲット州

協力期間：2012年 03月～ 2015年 03月

プロジェクト目標：対象地域の野菜等の生産農民に対し、土づくり・安全野菜栽培 (SAVERS) 技術の普及が図られる

本草の根技術協力は、連作で土壌が著しく疲弊し生産性が低下した土地に対して土壌簡易分析装置「スキャナライザー (T-C/T-N 測定版)」で土壌の画像を読み取ることで、土壌中の炭素等の有機物の量を測定し、土づくりの状況を手軽に把握できるものであった。

本調査は施肥設計を行うために土壌分析を行うのに対し、同協力は安全な野菜生産のために化学肥料の投入を減らすことを目的として実施されており、目的は違うものの、フィリピンにおいて土壌分析を行う事が有効であるとの教訓は得られた。

1-4-3 他ドナーの先行事例

ワークショップ名：”Innovation workshop on the technical needs of garlic processing for value added products”

2017年 12月 USAID と MMSU が共催して実施。

同ワークショップは黒ニンニク加工に強い興味を持つ MMSU の働きかけに USAID 等が賛同し、開

催された。そのワークショップでは、フィリピン大学の研究者による、黒ニンニクの有効成分にかかるプレゼンテーション、MMSUにおいて実施されている黒ニンニク加工研究等についても発表された他、提案企業が日本での黒ニンニクに係る事業を紹介している。

同ワークショップからは、フィリピンにおいてニンニクの加工品による付加価値加工品生産を促進することは意義のあることが教訓として得られるものの、ニンニクの増産が達成されずに加工品の生産を促進することは理解が得られにくい現状があることが推測される。よって、本調査への教訓として、プロジェクト開始当初はニンニク増産に力点を置き、黒ニンニク加工に関しては徐々に力を入れていくことが肝要である。ただし、ニンニクの年間生産量は数千トンレベルであるが、当初の黒ニンニク生産は5~10トンレベルでの生産となるであろうことから、生ニンニク流通への影響は極めて限られたものとなる。

第2章 提案企業、製品・技術

2-1 提案企業の概要

2-1-1 企業情報

提案企業基礎情報：

企業名 : 株式会社たから
本社所在地 : 青森県三戸郡田子町大字茂市字佐内田 15-3
設立年月日 : 2002年6月17日
事業内容 : 農業、農産物の加工販売および輸出入

提案企業の所在地である青森県は日本全国の約7割のニンニクを生産する一大生産地（生産量：青森県/全国＝13.7/20.7万トン、2017年の農林水産省統計資料）であるとともに、日本最大のニンニク加工品の生産地である。

提案企業の「株式会社たから」は、2002年ニンニクの専門会社として青森県三戸郡田子町に設立された。2006年より黒ニンニク生産を開始し、現在は自社による作付面積が8.5ha、県内の農家からの買付分を含めて年間約500トンを取り扱い、ニンニク生産から加工までのフードバリューチェーンに一貫して取り組む企業であり、ニンニクを青果として販売する他、黒ニンニク、生むきニンニク、すりおろし、チップ、パウダー等の加工販売に加えてインターネットによる販売も手掛けている。

提案企業は2008年5月に設立された「青森県黒にんにく協会」（2013年に協同組合として法人化）の協会員であり、2016年度の売上実績は協会加入9社の総売上上の1/3を占める中心的な会員となっている。また、同協会では黒ニンニクの品質保証のため第三者構成員による「黒にんにく推奨商品認定委員会」を設置、定期的に協会員企業に対して品質管理検査を実施し、「認定証」を交付している。提案企業は同「認定証」を取得済みであり、また同協会により青森の黒ニンニクのブランド化を目的に2014年9月6日特許庁へ「地域団体商標登録」を申請し、2015年7月10日付で登録されている。

2-1-2 海外ビジネス展開の位置づけ

提案企業の地元、田子町では農家の高齢化が進み、町の活性化と雇用の場の確保が必要である。田子町は町の活性化の一環として「ニンニクの町」を国内外に宣伝・アピールしており、さらに事業を推進することで町の話題性を積極的に作っていく必要がある。

また、利益率の高い黒ニンニク生産や、その海外進出による雇用創出により、若い世代が町で働ける環境づくりへの貢献を考えている。

提案企業の経営戦略における海外事業の位置付けとして、海外事業は黒ニンニクの販路拡大として位置付けている。一例としてイスラム教徒の多い東南アジアに着目し、「ハラール認証」を2015年5月に取得し、その後、東南アジアや中東各国で行われる食品フェスティバルに毎年数ヶ国前後出展している。2016年からは現地法人と代理店契約を結び、2018年にはベトナムと台湾への輸出を始めている。また、フィリピンには輸出に必要な諸手続きを開始している。

なお、現地調査実施中の2019年3月8～9日にマニラにおいてJETRO主催の「健康長寿商談会 in マニラ」が開催され、商談会と出展を行っている。フィリピンにおいては黒ニンニクが販売されていることは確認しているが、認知度がまだまだ低く、消費者の反応を確認する良い機会となった。概ね、嗜好性が来場者をおして高いことが感じられており、フィリピン国が有力なビジネス展開先として期待できることが分かった。

中期的には今後も継続的に食品フェスティバルに出展し、現地の代理店等との連携を模索し、長期的視点では輸出可能な国を複数に増やし、経営の安定化を図る。フィリピンにおいては、日本産黒ニンニクの最小ロット輸出を開始し、同時にMMSUで生産されるフィリピン産黒ニンニクも販売する

ことにより日本産黒ニンニクよりは低価格となるため、消費者に価格の面で選択肢ができる。継続的に現地での消費動向をモニタリングし、国内の需要を掘り起こし、将来的には近隣諸国への輸出を目指す。

近年、黒ニンニクは主に中国や韓国が大量に生産し、その他の国も各国で販売を行っていると思われる。このような状況下では品質の判別不能な黒ニンニクが世界中で流通し、粗悪な品質の黒ニンニクが出回った場合、黒ニンニク自体の信頼性を損ねる恐れも生じる。そのような中、競合する青森県内の黒ニンニク生産者が力を合わせて「協同組合青森県黒にんにく協会」（以下「黒にんにく協会」）²を設立し、黒ニンニクの研究推進と品質保証を行う第三者委員会の設立に寄与している。さらに「世界黒にんにくサミット」を開催することにより、世界の黒ニンニクをリードしていく地位の確立を図り、黒ニンニクに関して「黒にんにく協会」が品質保証と黒ニンニク生産者認証の手段を持つに至っている。2018年9月6日には第3回の黒ニンニク世界サミット開催し、初めて日本国以外（オーストラリア）の黒ニンニク生産者への認定証の授与もなされている。フィリピン国において日本と同様にはすぐにできないものの、競合が出た場合に備えて MMSU が可能な成分分析などを表示することにより他の製品との差別化を図っていく必要がある。現地調査を実施中に現地で加工されたと思われる黒ニンニクが2種類販売されていることを確認している。

2-2 提案製品・技術の概要

2-2-1 ターゲット市場

提案製品・技術：

①栽培技術（土壌改良）、②黒ニンニク生産、③ティッシュカルチャー³によるウイルスフリー⁴種苗生産

市場の定義：

①栽培技術（土壌改良）については国内外におけるニンニク生産地で需要があり、青森県内の農家を始め本州、四国、九州などで手掛けた実績を有する。ただし、基本的に自社用もしくは近隣の農家の需要を主要対象としている。

②黒ニンニク生産については提案企業を含め競合他社においても国内外がすでに市場となっている。提案企業は日本国内の健康食品関連会社、生協、百貨店、インターネットによる個別販売を行っている他、海外向けに2018年9月以降では台湾およびベトナムに対して輸出実績がある。

③青森におけるティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産や研究は地方独立行政法人青森県産業技術センター（旧農林水産省の試験研究機関）といった公的機関で行われている他、種苗に係る大手企業の生産流通がほとんどである。提案企業は自社使用を目的として小規模に生産を行っている。ティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産は一定の施設や機材、研究、専門技術者の先行投入が必要であり、ニンニクの増産のためには不可欠な技術であり公共性が高いことから公的機関が先導する必要がある事業である。対象国のフィリピンではフィリピン大学が研究レベルでティッシュカルチャーを実施しており、MMSU は2001年に試みているが予算の継続的な確保ができず一般農家への普及システム構築までには至らなかった。MMSU は2019年から一般農家へのウイルスフリー種苗普及（販売することにより事業資金を継続的に確保することを目指している）も活動の範囲内としてティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産の再開を目指している。日本では大手

² 2008年5月に「青森県黒にんにく協会」が設立され、2013年に協同組合として法人化され、「協同組合青森県黒にんにく協会」となる。現在9社から構成されており提案企業も会員である。

³ 特に成長点の細胞にはウイルスがないとされており、その成長点細胞を培養することによりウイルスに汚染されていない種子を生産することができる。ただし、細胞培養されて生産された種子（ジェネレーション0、G-0）は7作目（G-7）ほどでウイルスに対する耐性の効力が弱まるとされており、定期的な種苗の更新が必要となる。

⁴ ここで述べる ウイルスフリー若しくはウイルスフリーとは、ウイルスが不在の成長点等の細胞を培養してウイルスフリー化した苗を生産することを指している。ウイルスに侵された植物の成長は阻害されやすく、一度感染した植物からウイルスが消えることはほぼない。

企業によるウイルスフリー種苗生産販売がなされており、フィリピン国では必要であるが、商業ベースでの市場は育っておらず、現状研究レベルであり、民間が参入するに至っていないと思われる。

市場の動向：

①栽培技術については持続可能な農業、減農薬、生態系にやさしい農法に関心が高まりつつあるが、主に自社の栽培と近隣の農家が対象である。

②黒ニンニクに係る提案企業の国内での売上額は10年間で約10倍になっており、今後は国外の需要増を見込むことを想定している。黒ニンニクの統計データに関しては「青森県黒にんにく協会」に参加している9社の内部資料は存在するが、国内外の黒ニンニク統計については不明である。新規参入が増え差別化で生き残るの必要があり、「青森県黒にんにく協会」は品質保証のために第三者構成員による「黒にんにく推奨商品認定委員会」を設置し、定期的に品質管理検査を行っている。その他、優位性を保つためにHACCP（危害分析重要管理点）、トレーサビリティ、残留農薬検査、放射能検査等を取り入れた黒ニンニクであることを市場にアピールしていく必要がある。市場については認知度が向上しマーケットが拡大していると思われるが、国内では新規参入者も増えている状況である。黒ニンニクの使用法としては欧米はソースの材料など料理に使用されることが主であり、アジアや中東では健康食品としてそのまま食される傾向がある。なお、中東向けにはハラール認証を取得して差別化を図っている。

③ウイルスフリーの種苗を使用すればほぼ確実に収量と品質に良い影響を与えることができる。国内のニンニク農家であれば3~4年で種苗の更新が理想的であるが、市場を流通するウイルスフリー種苗は値段が高く、しかも供給が需要に達していない状況である。県内の農家は地方独立行政法人青森県産業技術センターなどから販売されるが農家の生産量に応じて割当量が制限されている状況であり、十分な量を確保できていない農家が多い。また大手種苗会社による種苗販売については比較的価格が高くなっている。ニンニク栽培農家でもある提案企業は、できるだけ大企業の種苗供給や県などのウイルスフリー種苗に頼らず自社生産の種苗を使用する目的でニンニクのウイルスフリー種苗を生産している。なお、公的機関による青森県外へのニンニク種苗の販売は行われていない。

同市場における提案製品・技術の位置づけ、シェア：

①発酵有機肥料に着眼する農家は増加してきていると思われるが、発酵有機肥料の定義も難しく、統計の取れる状況ではなく、定量的なデータの入手は困難と言える。また、こういった農業技術は各農家が独自に工夫を重ねていくものでもある。

②黒ニンニクは2002年に三重県で始めて作られたものであり、提案企業は2006年頃から生産に取り掛かってきたため、歴史が長い加工食品ではない。そのため、統計的データの収集は困難となっている。ただし、提案企業を含め9社で構成される2008年5月に設立された「青森県黒にんにく協会」のデータによれば提案企業は2016年のデータ「青森県黒にんにく協会」全体の売上の1/3を占めている。

③ティッシュカルチャーによる提案企業のウイルスフリー種苗生産は2016年から自社使用を目的として開始しているため、小規模なものである。

2-2-2 提案製品・技術の概要

提案する製品・技術はニンニクの高収量・高品質な栽培技術と、生ニンニクを原料とした黒ニンニク加工技術とティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産であるが、主要な提案製品は黒ニンニク加工であり、栽培技術とティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産については、対象国の課題解決につながることで良質な黒ニンニク加工のために必要な原料確保が目的となる。

(1) 栽培技術（土壌改良）

提案企業は土壌のイオン化の状況を含めた土壌分析（イオン化された各成分の土壌分析であり、通

常より精密な分析を用いる)に基づく施肥設計や微生物も活用した発酵有機肥料の投入による土づくりを実施して高品質で多収量のニンニク生産を行う技術である。

以下の図2-1は土壌分析後の提案企業独自の土壌分析表である。pH(ペーハー)、EC(電気伝導率)を含む24項目が分析され、各成分の数値と分布域が示されると同時に各成分との兼ね合いが視覚的にわかりやすいように分布量を帯の太さで表す図が土壌診断書に示されている。また、分析結果に基づいた目標とする施肥量が示されている。

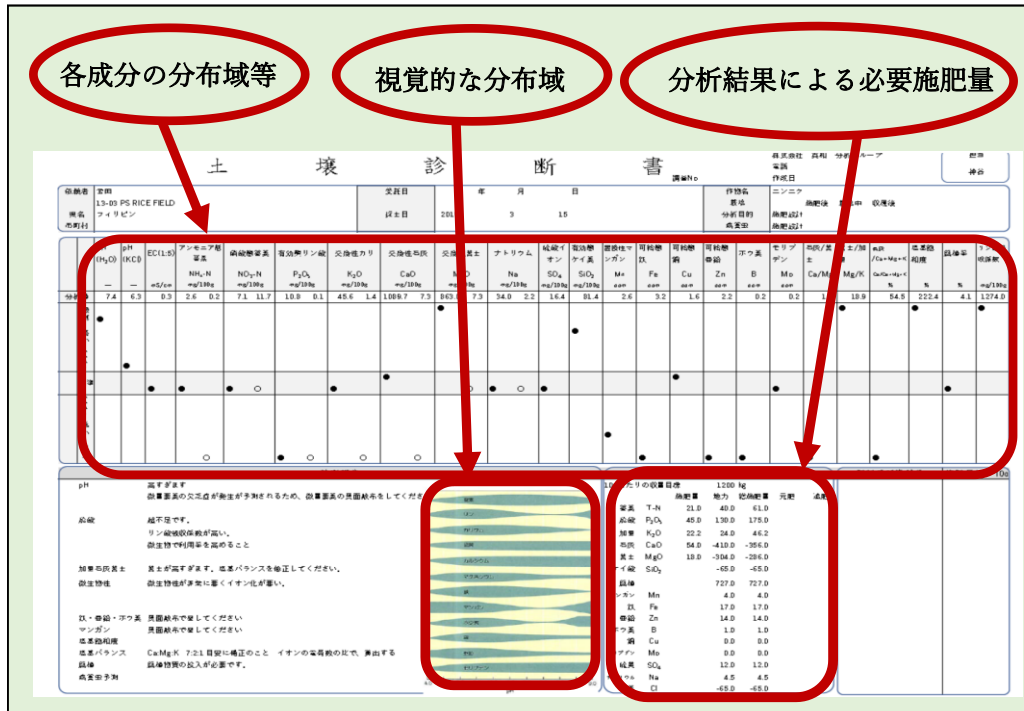


図2-1 土壌診断書サンプル
(出所: JICA 調査団作成)

土壌診断書に基づき、培土(発酵有機肥料)の材料の種類や配合割合を導き出す。

以下の「表2-1 培土(発酵有機肥料)の材料および投入量の暫定案」は前述の培土を生産するための素材候補であり、2019年に作付けを予定しているMMSUとパスキン町の2か所の試験圃場(各0.1ha)への肥料や発酵有機肥料等の具体的投入量の暫定案である。培土の材料として日本では入手しやすい素材でも、例えば小麦の生産がないフィリピンでは「フスマ(小麦のぬか)」などの入手は難しく、トウモロコシの残渣を代替品とする。なお、小規模実証圃場を2か所とした理由は、イロコスノルテ州内の山間部と低地の水田地帯とではpHの測定を行ったところ、前者の山間部は5.0であり酸性の傾向があり、後者の水田地帯は7.0のややアルカリ性といった、州内に二つに大別できるpHの傾向があるためである。このpH調整に関してはサンゴ化石の投入で主に調整していくことになる。サンゴ化石は微小な複数の孔隙を要し、この孔隙は微生物が繁殖しやすい環境をでもあることから培土生産には有用である。他の材料に関しても、一つの目的ではなく、組み合わせにより複数の役割を果たすことを期待していることから、材料の組み合わせに関しても時間をかけて組み立てていくこととなる。

なお、パスキン町の山間部での作付は陸稲もしくはトウモロコシの作付の後、裏作としてニンニクもしくは野菜類のパターンとなっているところ、ニンニク年1作ではなく2作の可能性を検討し、その経済性についても確認できることを期待している。小規模実証圃場の対象地選定にあたり、MMSUの圃場は低地の水田地帯と見立て、パスキン町には低地も存在するが、山間地を対象圃場とした。

表2-1 培土（発酵有機肥料）の材料および投入量の暫定案

材料名	重量(kg)
菌体(酵母菌など)	100
米ぬか	100
サンゴ化石粉末	50
トウモロコシのチップ	100
ふすま	100
ダイズ油かす	100
なたね油かす	100
魚粉	100
海藻粉末	100
カニ殻	100
リン酸アンモニウム(N:P:K 16-20-0)	80
硫酸加里(N:P:K 0-0-60)	50
N:P:K 14-14-14	50
尿素(N:P:K 46-0-0)	50
圃場の土	100

(出所：JICA 調査団作成)

微生物による発酵を管理しやすくすることと、生産量を効率的に多くするため、二つに分けて培土を生産する。また、微生物の発酵を活用することにより各肥料成分が植物に吸収されやすくなるよう配合が考えられる必要があり、約 900 項目の材料の中から組み合わせが考慮される。

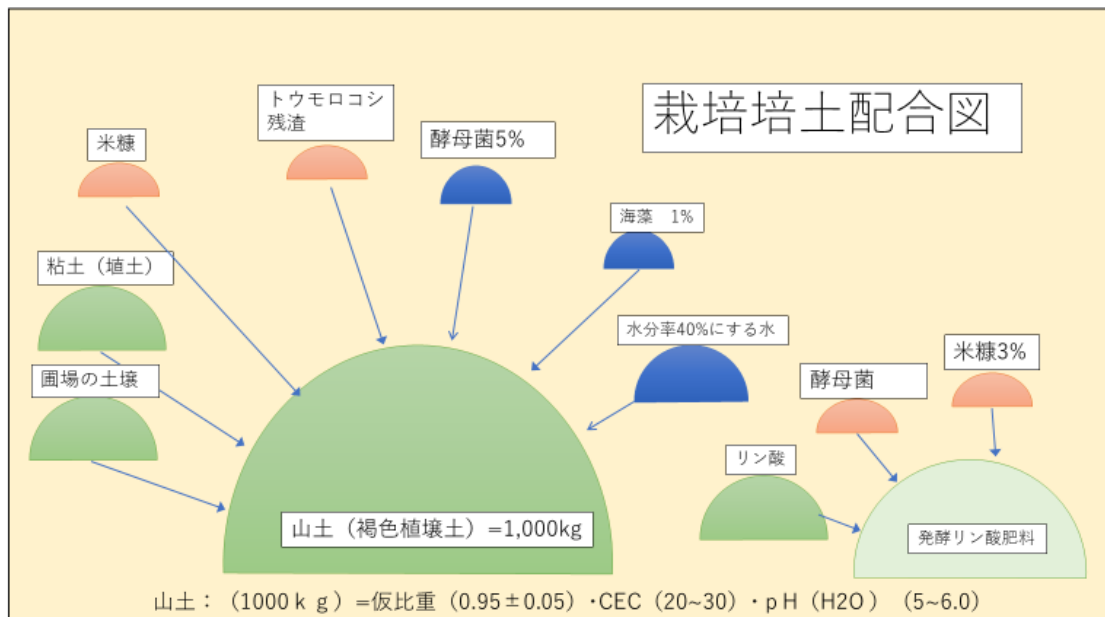


図2-2 培土配合イメージ図

(出所：JICA 調査団作成)

培土を生産する手順や注意事項については調査中に MMSU において本調査担当者にセミナーを開催して説明を行っている。説明を受け、MMSU では 2019 年 5 月に培土を試作し、同年 6 月の現地調査時に確認したところ、ほぼ良好な培土の生産状況を写真「図2-3 MMSU による培土（発酵有機肥料）の生産」の通り確認することができている。



図2-3 MMSUによる培土（発酵有機肥料）の生産

（出所：JICA 調査団作成）

良好な培土材料の組み合わせを図るためにはより多くの材料候補の情報が必要である。発酵有機肥料の材料として有用でありながら、使用されていない材料が多くあると推察しており、MMSU スタッフのイメージ作りのため、発酵有機肥料の材料を①畜産、②海産物、③作物残渣、④林業の Kategorii に分け、現地スタッフが入手先別に何が有効利用可能なのかをイメージしやすいように資料を作成した。重要ではないと見過ごされている材料の中には作物の成長に有効なものがある可能性があり、海藻に関しては4種類ほど現地で食用とされ販売されているものがあるが、食用とならない海藻でもミネラルが豊富であり、作物には非常に有効である。また、現地では海藻を肥料に使用するという発想が全くないものであり、そういった固定観念を崩し、現地調達を原則として有用な肥料となる材料を継続的に探していく必要がある。MMSU の協力により、MMSU が試作した培土には食用ではない海藻が使用されている。農家が発酵有機肥料を個別に生産していくことは、材料収集や発酵の管理に手間がかかりすぎることから、MMSU が発酵有機肥料の種菌となる培土を生産し、各農家に配布する体制を考慮している。

堆肥原料	
<p>畜産</p> <ul style="list-style-type: none"> 牛糞 豚糞 鶏糞 山羊 馬糞 バットグアノ（蝙蝠の糞） 	<p>農産物 収穫後の残渣</p> <ul style="list-style-type: none"> 稲作...もみ殻、米ぬか、稲わら 小麦... ぶすま トウモロコシ ... 収穫後の残渣 穀類の蒸留滓 菜種・大豆・落花生・綿花 ... 油粕 大豆 ... 油粕 バナナ ... 収穫後の残渣 ジュース搾りかす
<p>海産物</p> <ul style="list-style-type: none"> 魚粉 魚液 海藻 海産物加工残渣 	<p>林業</p> <ul style="list-style-type: none"> おがくず 雑木くず 腐葉土

図2-4 発酵有機肥料材料リスト

（出所：JICA 調査団作成）

(2) 黒ニンニク加工技術

黒ニンニクは生ニンニクに加温・加湿することにより化学反応であるメイラード反応を生じさせ、その結果、抗酸化力が生ニンニクの約 10 倍、S-アシル-L-システイン、シクロアリイン、γ-アミノ酪酸 (GABA) など生ニンニクにはほとんど含まれていなかった成分の生成や 18 種のアミノ酸中、14 種が熟成で生ニンニクより増加することが化学的に証明されている加工食品である。

黒ニンニクは日本のニンニク産地だけではなく、中国や韓国などでも生産されているが、品質保証を行っているのは「黒にんにく推奨商品認定委員会」のみと思われる。

黒ニンニクの生産工程は「生ニンニク⇒貯蔵・下処理⇒熟成(加湿・加温)⇒黒ニンニク」とシンプルである。そのため、新規参入しやすい傾向がある。

競合他社との差別化を図り販売力を強化していく必要が生じており、青森県産の高品質品種である「福地ホホワイト六片種」を原料とするほか、前述の品質保証制度、さらには熟成方法(機材の改良を含む)の継続的な開発を進めている。

黒ニンニク生産に係る経験や熟成機の操作技術はもちろん重要であるが、熟成技術向上は熟成機の機能向上とほぼ同義であると言え、熟成機メーカーと共同で改良を重ねることにより、通常 1 ヶ月を要する熟成期間を提案企業は 2 週間に短縮することに成功している。他社との大きな違いはこの熟成機の機能の違いであると言え、その違いについての詳細は共同で改良を行っている熟成機メーカーとの関係性もあり本報告書には記載できない。また、食味を良くするためとミネラルを加えるために熟成前に深層海洋水に漬け込むことも提案企業が独自に行っていることであり、ミネラル補給だけではなく甘みが際立つ製品に仕上がっている。

なお、黒ニンニクの品質保証を行う「黒にんにく推奨商品認定委員会」は「黒にんにく協会」とは別組織の第三者構成員による組織であり、定期的に品質管理検査を行い、基準点を超えたものには同認定委員会が「認定証」を発行し、「品質保証シール」が使用できる仕組みになっている。品質試験項目は①原料原産地の確認、②食品表示の確認、③商品の色、匂い、食味、熟成度の査定、④機能性成分含有量(GABA、ピログルタミン酸、シクロアリイン、S-アシル-L-システインの 4 成分)であり、スコア化されて審査される。このような黒ニンニクの品質保証に係るシステムや組織は国内外において他に存在していないものと思われる。

(3) ティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産

ウイルス病によるニンニクの品質や収量の低下を避けるため、種苗の自家採取は 4 作までが理想であり、定期的にウイルスフリー種苗による更新が必要となる。種苗生産のためには無菌で培養できる施設や機材を整えること、更には成長点を採取する熟練者といった専門的な技術者が必要となる。そのため、青森県の一般農家では県の公的機関や大手種苗メーカーが主なウイルスフリー種苗の供給元となっている。しかし、価格が高いこと、県の公的機関の供給量が需要に追いつかない問題があり、自社が使用する種苗の生産のためにティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産を 2016 年に着手し、自社用に生産している。ティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産は専門的な知識、資機材、技術者数を必要とするため、数 ha の農地に合わせた小規模なウイルスフリー種苗生産を行う農家は少ないものと思われるが、研究機関ではないため研究部分への投資を抑え、ニンニクのウイルスフリー種苗生産に特化した。最低限の実用的な資機材と投入で種苗生産を行うことは MMSU や他の農家の参考にもなる技術と言える。

2-3 提案製品・技術の現地適合性

2-3-1 現地適合性確認方法

(1) 栽培技術（土壌改良）について

案件化調査の段階であり、実証による現地適合性については限られた範囲でしか調査が困難である。小規模での実証栽培準備（低地水田地帯と山間地畑作地帯の2か所）と土壌改良に活用できる発酵有機肥料の材料探しと試作が現地適合性のための主な調査となっている。

土壌改良のための培土生産のための材料として必要な素材候補は「図2-2 培土配合イメージ図および2-4 発酵有機肥料材料リスト」の通りであり、酵母材料は日本から少量持参して現地を増殖させることも可能であり、現地の酵母も MMSU 農学部の醸造を研究している部署が何種類か分離して保持していることから入手可能と考えている。現地の酵母を使用して実際に培土を生産し、圃場に使用してみることは今後の課題である。

土壌改良の基本として重要な pH 調整のための素材とアミノ酸の元となる材料はサンゴ化石や海藻などが入手できそうであり調達可能とみている。圃場に有機質を増やす試みとしてマメ科のセスバニアを緑肥として2019年5月に播種し、同年7-8月に圃場に鋤込んでいる。通常、マメ科の緑肥であれば空中窒素固定を行う根粒細菌の存在を期待できるところであるが、根粒細菌は圃場にそれほど居ついていないと思われる。乾期に圃場が乾ききっている状態があると思われ、その間は微生物が活性化しないことから、セスバニアの根に根粒細菌は観察できていない。また、根の深さも日本では1mほどになるため、同様に期待したが、30-50cmにとどまっている。今後の対策としては有機質の投入や乾期にも土壌が乾燥しきらないようにするため、周年で土壌表面を被覆できるような作付や緑肥の作付などが考えられる。いずれにしても土壌改良は複数年試行錯誤を重ねることを要するものであり、緑肥の根の深さや根粒菌の繁茂などは徐々に改善されるよう発酵有機肥料の材料の検討や投入量等を調整していくことになる。

その他、期待できる発酵有機肥料の素材として、魚の加工品が一般的に良く食されていることから、その加工残渣が入手できるのではないかと今後確認を要する。また、植物が病気に耐性を強くする素材として日本ではカニ殻が使用されており、現地でも入手できるのであれば望ましいことから、調達の可能性を継続的に調査する必要がある。また、その他調達が難しい材料についての代替品調達をどのようにするか結論付ける必要がある。さらに、経済性や持続的に調達可能であるかの検証も必要である。

ニンニク栽培で重要な有効性の高いリン肥（ヨウリン等）について、市場を流通している物を見つけて出すことは調査中に完了できず、イロコスノルテ州での入手は現状困難と思われる。そのため、マニラでの調達可能性を継続的に調査する必要がある。

ただし、現地調査により、肥料農薬に係る扱い業者と扱い品目リストを入手しており、リストを解析することにより扱い業者や入手可能な肥料が今後特定できるものと思われる。

・リスト入手先ウェブサイト：<http://fpa.da.gov.ph/>

(2) 黒ニンニク加工について

黒ニンニクの現地適合性については加工技術と流通の可能性に関し確認する必要がある。そのため実証を行っていく必要があるが、案件化調査では黒ニンニクの1回の加工実証と現地調査を通しての黒ニンニク流通に係る市場調査を行っている。

2019年2月に提案企業により黒ニンニク熟成機が MMSU に寄贈され、地元産のニンニクを使用して約100キロの黒ニンニク加工を行った。黒ニンニク加工の現地適合性の確認方法としては、継続的に試作を重ねることになるが、原料に関しては最も適した現地のニンニク品種の特定や栽培技術を活用した品質の高い（農薬の使用が比較的抑えられること、サイズが大きくなることなどを想定）原料

を使用した調査が必須である。

加工のための熟成機については、熟成機が特別注文製であるため、やはり試作を重ねて、必要となるメンテナンスや消耗品の交換のタイミングなどの確認を行うなど継続的に稼働できる体制の構築が必要である。また、熟成加工終了後すぐに脱酸素材を使用してパッキングする必要があり、その脱酸素材とパッケージの調達方法の決定は必須であるが、MMSU が現地調達ができていることから調達に問題がないことを確認している。

フィリピン国において黒ニンニクは認知度が低いことから、イベントへの参加など販売促進活動が必要となる。2019年5月にマニラで行われた JETRO の現地イベントである「健康長寿商談会 in マニラ」に参加し、サンプルの試供をとおして、健康食品でありながら嗜好的にもかなり好評であることが確認できており、食品としての現地適合性は高い感触を得ている。今後も日本国産とフィリピン産のサンプルを利用して販売経路の可能性や市場調査を継続的に実施し、黒ニンニクの現地市場における適合性を確認していく必要がある。

(3) ティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産

ティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産はニンニクの増産のためには確実に必要である。技術の適合性を確認する以前の事柄であり、通常公的に研究や開発がなされる国家レベルのものである。ティッシュカルチャーは国家政策である”2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap”においてもニンニク増産のためには重要と認識されている。

日本においても設備投資や研究者や技術者の投入が必要であることから公的機関や大手企業による種苗生産が一般的である。

フィリピン国では、国家レベルの研究として University of the Philippines Los Baños (UPLB: フィリピン大学ロスバニョス校) における Institute of Plant Breeding (IPB: 植物育種研究所) において行われているが、研究目的にとどまり、種子配布・普及には至っておらず、コストに関しても高く、配布できるレベルではないとの説明を受けている。

MMSU では 2001~2004 年の間にイロコスノルテ州からのプロジェクト予算がつき、ティッシュカルチャーのための専用ラボラトリーが建設され、機材も導入され、現存している。ただし、プロジェクト期間が終了したのちは予算不足のため機材などの更新ができず、現在ではラボラトリーがウイルスに汚染された状況であり、実習のための施設となっており、ティッシュカルチャーによるウイルスフリー種子は実用的に生産されていない。

2019年5月に持続的ニンニク種子生産システム開発(主にティッシュカルチャーによる)を目的として MMSU 内に”National Garlic Research & Development and Training Center”を設立することが”Ilocos Agriculture, Aquatic, and Natural Resources Research and Development Consortium”⁷の2019年3月28日に実施された Regional Development Committee-1 で承認されており、これまでのラボラトリーより格段に広い建物が MMSU 内に確保され、ティッシュカルチャーラボラトリーの再建を目指している。

本プロジェクトは DOST の NICER(Niche Centers in the Regions for Research and Development) Program によるものであり、3年間(2019年~2022年:36ヶ月)のプロジェクトとなる。期待されている成果(施設の建設を含む)と予定されている活動内容は以下のとおりである。

⁷ このコンソーシアムはリージョン1内の農業や水産業発展の研究推進のための組織であり、”Regional Research and Development Innovation Committee(PRDIC)をリージョン1内の National Economic and Development Authority(NEDA)、Department of Science and Technology-Regional Office 1(DOST-1)、Department of Trade and Industry(DTI)やリージョン1内の公的機関の役職者がコミティーを構成している。現在の議長は Ilocos Sur 州 Vigan 市の市長が務めている。

表 2-2 ”National Garlic Research & Development and Training Center”の活動計画表

成果	活動内容	1年目				2年目				3年目			
・ニンニクの機能的な研究開発とトレーニングセンター ・機能的ラボラトリー	組織培養のための最先端の機器とソフトウェアの取得												
	実験室マニュアル/プロトコルおよびトレーニングモジュールの開発												
	機器の使用に関するトレーニング/能力開発を実施												
・高い能力を持つ技術者の育成	学術機関を通じて専門的な科学技術の交換を行う												
	スタディツアー、テクノロジーフォーラムおよび会議への参加												
	先端技術の習得												

(出所：2019年3月28日付リージョン1研究、開発イノベーションコミッティー議事録)

なお、持続性確保のため、生産されるウイルスフリー種苗は販売され、その販売益でセンターの運営費用を捻出するとして。提案企業によるティッシュカルチャーの試みは自社消費を賄う小規模な運営であり、MMSUには運営の持続性を保つ参考になると考えられる。



図 2-5 2001年に建設されたMMSUのティッシュカルチャーラボラトリー
(出所：JICA調査団撮影)



図 2-6 ”2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap” 抜粋 (左) ・MMSU内ティッシュカルチャーラボラトリー用新規施設 (右) (2019年6月)

(出所：農業省およびJICA調査団撮影)

2-3-2 現地適合性確認結果 (技術面)

(1) 栽培技術 (土壌改良) について

土壌改良に係る手順は次のとおりとなる。

- ①土壌の採取、②採取した土壌の分析、③土壌の分析結果に基づいた土壌診断と施肥設計、④施肥

設計に基づいた発酵有機肥料の生産、⑤作付計画に基づく適当な時期における発酵有機肥料の圃場への投入。その他、圃場には緑肥の播種や鋤込の併用も行う場合がある。

MMSU では①~②については保有する分析機器である程度可能である。③~④については作付を複数回行うことにより経験を蓄積し、実施していくことは可能である。また、⑤や緑肥の鋤込等についても現状の技術で十分に対応可能である。

③について、より高度な土壌分析を実施するには農業省土壌水管理局 (DABSWM) に依頼することができ、分析には数ヶ月程度を要することと、費用が1サンプル当たり約7千ペソ (約14,000円) 発生し、1か所から3~5サンプルを分析する必要がある。

酸性土壌の緩和やその逆の場合の緩和のために必要となる材料としてはサンゴ粉末や溶性りん肥 (ヨウリン) が考えられる。地元でいろいろな作物に使用されている化成肥料 (N-P-K:14-14-14) については活用するもののリン酸肥料に関しては必ずしも効果的な肥効が望めるとは言えないため、現状流通している肥料の代替品を探していく必要がある。リン酸肥料についてはイロコスノルテ州でもマニラ首都圏でも調達は難しく、近隣のベトナムや中国等からある程度まとまった数量 (1コンテナ分など) を購入する方法が考えられる。

日本では一般的な肥料でニンニクの肥大に影響するヨウリンに相当する肥料のフィリピン国内における入手困難状況について農業省本省と調査団は協議を行っている。ニンニク増産に重要なリン酸肥料が流通していない点についての現状について農業省からは理解を得られ、今後農業省としてリン酸肥料の導入や流通に関して検討したいとのことであった。

その他、対象地域は熱帯性の気候であることから、土壌の腐食が分解しやすい中、発酵有機肥料などを投入することも少なく、土壌は著しく肥沃ではない傾向がある。また、コメを中心とした作付体系であることから、裏作のニンニク栽培に手間や肥料農薬などの投入を抑える傾向もみられ、土壌を肥沃にする視点は少なく、現状ではニンニク増産の見込みは低いこととなり、増産のためには土壌改良の重要性は高い。土壌の肥沃度や物理性を改善するためには提案企業の土壌改良がニンニク増産効果を上げることは大いに想定できるが、現地化し、経済性も考慮した場合、まずは緑肥の導入から始めることが現実的であり、可能な限り提案企業が推奨する発酵有機肥料を生産し、畑に投入していくことを目指していく必要がある。ただし、発酵有機肥料の材料調達や生産については負担も多いことから、MMSU が種菌となる培土を生産し、農家に配布していくことから始める必要がある。なお、緑肥については小規模実証圃場2か所の圃場に2019年5月に播種、同年7~8月には圃場に鋤込を終えており、その後発酵有機肥料の投入、同年10~11月にかけて播種となる予定である。土壌を微生物で活性化させ、病害を抑え肥料分を供給する発酵肥料もフィリピン国内で販売されており、併用もしくは代替することも効果があると思われるが、基本的に土壌中の有機物が少なければ微生物の活性も抑制されることになる。

提案企業が推奨する土壌改良に必要と考える材料と量については土壌によるが、おおよその材料の種類と量は「表2-1 培土 (発酵有機肥料) の材料および投入量の暫定案」に示した通りである。

これまで現地で使用されることのなかった土壌改良剤としては豊富にある海藻 (ミネラル供給、食用でないもの) やサンゴ化石などがある。コウモリの糞である Bat guano については、地元に多く存在することがわかっており、リン分の要素として期待したいところであるが、入手先のアクセスが良くないため調達は難しそうである。海藻やサンゴ化石についてはこれまで土壌改良の材料と認識されていないものであることから、現実にはどのようなシステムで収集するのか今後の工夫が必要となる。砂浜には食用とされない海藻が打ち上げられており、季節によってはかなりの量があるとのことであり、これを集めて保管し、買い上げることができれば小規模な事業を作り出すことも可能となる。そのためには海藻の肥料の材料としての効果がわかるように啓発していく必要がある。小規模実証栽培用として使用した海藻は、MMSU の海洋科学・適応技術学科の協力を得て収集している。

(2) 黒ニンニクについて

2019年2月の現地調査時に熟成機を提案企業がMMSUに寄贈しMMSU内に設置している。同月

に地元の市場にて原料となる地元産のニンニク約 100 kgを提案企業の負担により調達し、試作品の生産を行った。その結果、加湿、加温が適当な時間加えられ、メイラード反応による黒ニンニク加工がなされており、原料のニンニクによるものと思われる多少苦みを感じるものではあったが、ほぼ満足のできる黒ニンニクが生産できることが分かった。



図2-7 MMSUが生産した黒ニンニクと提案企業から寄贈された黒ニンニク熟成機
(出所：JICA 調査団作成)

一方で、現地の水は硬水であることからヒーターにカルシウムが付着して機能低下を起こすことが分かった。塩素でカルシウムを除去し、現地調査中に軟水器を設置した。その他、排気ファンが腐食してしまい、交換作業を行った。

また、ヒーター専用の線も空焚きが原因となり断線したことから交換している。この対策には空焚き防止センサーを取り付けて対応した。

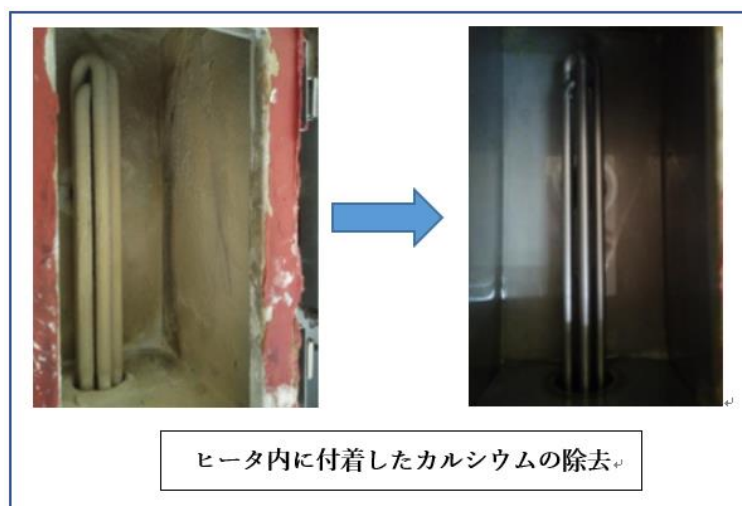


図2-8 黒ニンニク熟成機ヒーターのカルシウム付着と除去後
(出所：JICA 調査団作成)



図2-9 黒ニンニク熟成機のための軟水器と腐食した換気用ファン
(出所：JICA 調査団作成)

MMSU への指導事項として、稼働時の日誌をつけるようにすること、部品がないことにより稼働できないような状況を作らないようにする（必要な部品を事前に取り揃えておく）、トラブルが発生した際はすぐに日本に連絡をするとしている。

加工後の黒ニンニクを冷蔵庫への保管するとパッケージの内側に結露が生じ黒ニンニクが濡れた状態になり販売に適した状態ではなくなることから、すぐに脱酸素材入りでフィルムにパッキングし、常温で保管することが必要である。脱酸素材やパッケージを現地で入手し、十分に在庫しており、熟成後すぐにパッキングできる体制が確認された。

黒ニンニク加工に関し、原料の調達、熟成、パッキング、保管、原価計算などの一連の必要事項が調査中に整理され、今後熟成作業を重ねることにより MMSU が主体的に生産可能と判断できる状況となった。

(3) ティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産

フィリピン国におけるティッシュカルチャー研究に関しては既述の通り、University of the Philippines Los Baños (UPLB：フィリピン大学ロスバニョス校)における Institute of Plant Breeding (IPB:植物育種研究所)が行っており、MMSU も2001年から試みてきている。MMSU のティッシュカルチャーに係る施設は老朽化しており、新規に施設を確保済みであるが、機材の導入に係る取り組みが必要となっている。MMSU のティッシュカルチャーに係る技術者に関しては2001年の試みの時から技術者2名（うち1名はイスラエルで約1年間の研修実績あり）がおり、現在もアシスタントと合わせて3名体制となっている。その他、本件化調査のMMSU 担当者が珠芽（地上部にできる小さな球根のようなものであり、ウイルス感染の可能性が低いとされている）を用いたウイルスフリー種苗生産研究を実施中であり、技術を要した人材は存在する。

今後、”National Garlic Research & Development and Training Center”における機材の充実により技術面での対応は可能と思われる。



図2-10 ウイルスフリー種苗生産として研究中の珠芽
(出所：JICA 調査団作成)

2-3-3 現地適合性確認結果（制度面）

（1）栽培技術（土壌改良）について

土壌改良に関し、制度面で考慮する必要があるのは、サンゴ化石と Bat guano（蝙蝠の堆積した糞でリン分を多く含む）の採取についてである。両者ともにフィリピンから他国に輸出されているものであり理想的な発酵有機肥料の材料ではあるが、現地での調達には環境に影響する可能性があり、そのような場合は代替品を採用し、採取はしない。本調査において入手したサンゴ化石と Bat guano については、MMSU が学術的目的として許可を得て少量入手したものである。その他、土壌改良に関し制度面における制限は特に見当たらない。

（2）黒ニンニク加工およびウイルスフリー種苗のためのティッシュカルチャーについて

特段制限や規制等は確認されていない。

2-4 開発課題解決貢献可能性

2-4-1 開発課題貢献可能性

現地調査の結果、イロコスノルテ州の土壌および農業技術の問題点として、①土壌が固く肥沃でない（有機質が少ない等）、②適切な発酵有機肥料や緑肥の投入が少ない、③種子の選定や定植方法が適切でない等基本的な栽培の知識や技術が低いこと、④病虫害が多いこと、⑤コメの裏作として栽培されるパターンが多く、コメの栽培により栽培方法や時期が左右されること、を確認した。

基本的な技術の改善だけでもある程度の増産は可能と判断し、現状の収量 3.5 トン/ha の倍の 7.0 トン/ha への増収を目標とするのが妥当と考えている。今後、小規模実証栽培を行うことにより、土壌改良に伴う発酵有機肥料の投入や緑肥栽培が有効であることを示すことができれば、とりつきやすい緑肥の栽培などが実施されるようになると考えられ、ニンニク増産につながる。また、ニンニクの増産に強い意欲を持っている農業省において、増産のために重要となるリン酸肥料が流通していない認識を共有できており、今後そういった肥料が流通するようになれば増産につながりやすくなると言える。

ニンニクは土壌中で肥大する作物であることから、有機物が少ない粘土質の固い土壌では肥大を抑制されることになる。そのため、土壌改良によって土壌が柔らかくなることと肥沃度が高まり、ニンニクの品質向上を含め生産性が伸びることが予想され、生産量が増えれば、農家の生計向上にもつながるため、フィリピンの開発課題に寄与し、我が国の援助方針の一つである「脆弱性の克服と生活・生産基盤の安定」に貢献すると考えている。

我が国の対フィリピン国別援助方針（2016年4月策定）の開発課題 2-2（小目標）の「食料安全保障」、協力プログラム「食料安全保障プログラム」の協力プログラム概要「農業生産・生産性の向上と

農産品の加工・流通等に対する支援を実施する」と明記されており、また、事業展開計画の重点分野（中目標）の「脆弱性の克服と生活・生産基盤の安定」の開発への対応方針によれば、「日本の民間部門との連携を図りつつ、農業生産の向上・安定化・農業所得の向上、自給率向上を図る。圃場から市場に至るまでの、ポストハーベストから加工・流通過程の改善・近代化等のフードバリューチェーンの構築、農村における非農業所得向上策としてのアグリビジネス等を支援する」としている。

また、農業省はニンニクの増産だけではなく、ニンニク産業の発展を国家目標としており、黒ニンニク加工に係る支援はニンニク産業発展に寄与できるものである。

提案企業は黒ニンニク以外の加工技術として、生むきニンニク、すりおろし、チップ等の加工技術もあることから、状況に応じて MMSU に対する黒ニンニク加工以外の技術の移転が可能である。現地のイロコスノルテ州では同州や DTI（商業産業省）などの支援による食品加工センターが 2 か所あるが、生産品目は乾麺のみで、ニンニクをスライスして練り込むと言うものであった。また、マニラで粉末にされたニンニクパウダーを瓶詰にして販売するといった小規模な加工業も現地調査時にイロコスノルテ州で確認されており、今後のニンニク産業発展のためには黒ニンニク以外の加工業も重要であり、ニンニク産業の底上げに貢献することができる。

第3章 ODA 案件化

3-1 ODA 案件化概要

3-1-1 ODA 案件概要

提案する ODA 案件は「普及・実証・ビジネス化事業」である。

予定する案件名：

フィリピン国ニンニク増産と黒ニンニク流通による地域活性化のための普及・実証・ビジネス化事業
案件概要：

フィリピン国における国産ニンニク生産量は総消費量の6%程度であり、対象国の農業省はニンニク増産を含むニンニク産業の発展のための中期開発計画を2018年に策定している。

ルソン島北部に位置するイロコスノルテ州は国内のニンニク生産の約6割を生産する産地であり、ニンニク産業発展のための政策実施に際しても重要な位置を占めている。

世界的に消費が拡大しつつある黒ニンニクの加工をイロコスノルテ州に定着化と、ニンニク増産のための技術として土壌改良、ウイルスフリー種苗生産のための細胞培養技術であるティッシュカルチャーの導入、さらに、黒ニンニクを地元の特産品化及び首都圏において流通させることによるビジネス化の実証を行う。

3-1-2 対象地域

対象地域は、フィリピン国ルソン島北端の西部に位置するイロコスノルテ州であり、カウンターパート候補はマリアーノマルコス国立大学 (Mariano Marcos State University: MMSU) である。

MMSU は1978年に近隣の5つの単科大学等が統合されて設立されたことから、州内に5つのキャンパス (バタック市、ラオアグ市、クリマオ町、ディングラス町、パオアイ町) を有し、学生数は約1万人、博士課程、修士課程、学士課程など70コース以上を有する。

バタック市にはメインキャンパスがあり、バタック市の約10%に相当する300haの広大なキャンパスとなっている。バタックキャンパスには薬学部、法律学部、農業・食糧・持続的開発学部、人文科学学部、商業・経営・経営学部、工学部、健康科学学部がある。本調査に関連する学部は農業・食糧・持続的開発学部である。ただし、本案件は学長主導で実施されており、主要な会議は学長室で行われることも多い。また、バタック市キャンパス以外にある、学部であっても、案件に関連する場合はリソースとして活用可能である。その他には加工食品用機材が設置されているフードイノベーションセンター (Food Innovation Center: FIC) があり、すでに提案企業から寄贈された黒ニンニク熟成機も設置されており、黒ニンニク加工に係る他の作業を行えるスペースも確保済みとなっている。また、学内で生産された、肉類、卵、野菜などを販売するマーケットや職員のための住宅、イベントホールなどが存在する。メインキャンパス正門の右側には約2.7haの実証圃場候補地が確保されており、1~1.5haを実証圃場とし、残りはMMSU側が従来の栽培方法で比較栽培を行う予定である。

イロコスノルテ州はフィリピン国の6割前後のニンニク生産量がある産地であり、MMSUはフィリピン国のニンニクおよびニンニク産業振興のためのタスクフォースのリードエージェンシーとして大統領府から指名されている。その活動の一環として、黒ニンニク加工技術の提案企業からの習得、ニンニク増産に係る個別のプロジェクト立上のために DA(農業省)や DA-RF01 (農業省リージョン1農業事務所) に対するプロポーザルの作成及びプロジェクトの実施を行っている。現在実施中の事業として、”Establishment of National Garlic and training Center”、”Increasing Garlic Supply Through Identification of Suitable Area as via Multi-location trial of Registered Verifies in Regions 1, 2 and CAR”があり、ティッシュ

カルチャーのためのラボラトリー施設の確定と、整備計画を策定中である。MMSU と DA-RF01 は相互に協力して、ニンニク産業発展に寄与していくことになっており、MMSU は技術面での裏付けを行う機関に位置しており、DA-RF01 は政策面で実施していくようにすみ分けられている。イロコスノルテ州はニンニクの産地であることから、同州を対象地域とすることはフィリピン国全国レベルに支援を行うことと同等であり、MMSU にはニンニク産業発展のための人材も要していることから、ニンニク産業の発展のための事業実施地域として適していると言える。

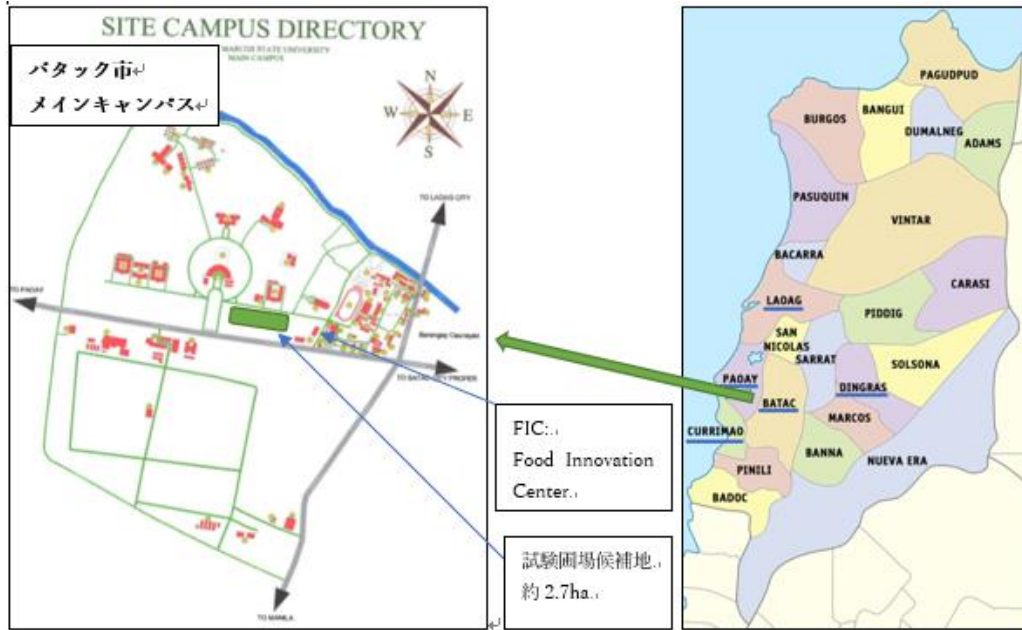


図3-1 MMSU キャンパス所在地（下線の5地区）とバタック市のメインキャンパス
（出所：MMSU 提供資料）

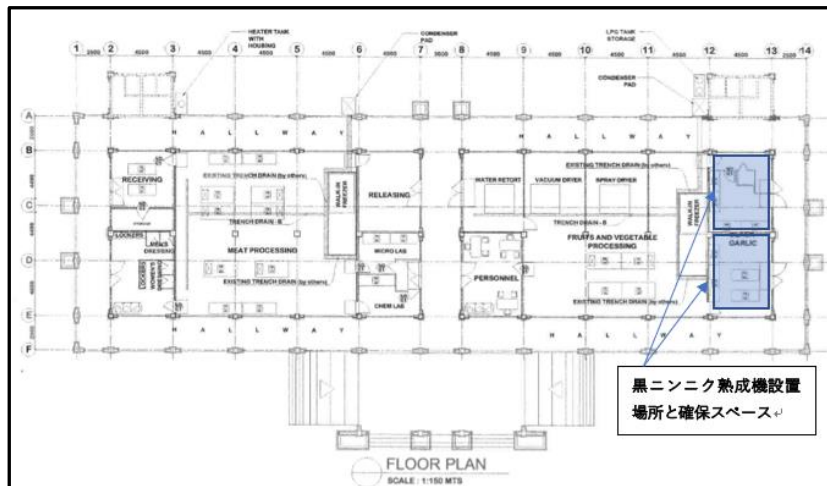


図3-2 FIC (Food Innovation Center) 見取り図
（出所：MMSU 提供資料）

上図の FIC 見取り図にはそれぞれ場所の用途が記載されており、左端がロッカールーム、それから右側に移っていくと肉類加工部門、ラボラトリー、事務室、果樹野菜加工部門となり、右端が黒ニン

ニク加工専用スペースとなっている。加工機械として肉加工用機器の他、果樹・野菜用としてバキュームドライヤー、スプレイドライヤー、ウォークイン冷凍庫等がある。ただし、稼働したことがあると思われる機器は業務用上開き冷凍庫 5~6 台のみと思われ、現状では黒ニンニク熟成機が稼働可能な機材と思われる。

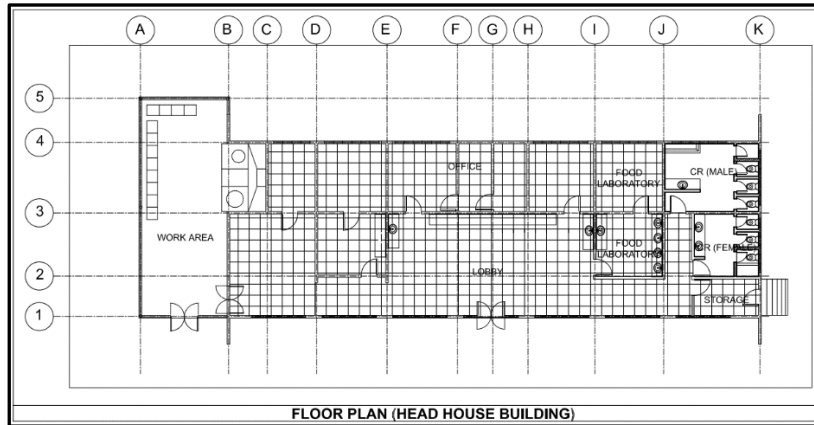


図 3-3 National Garlic Research & Development and Training Center 用施設の見取り図
(出所：MMSU 提供資料)

3-2 ODA 案件化内容

3-2-1 <普及・実証・ビジネス化事業>

(1) PDM

表3-1 PDM

目的	ニンニク増産と黒ニンニク加工による地域活性化	活動計画・作業工程(スケジュール) 2020年度7月~2022年12月(30ヶ月)											
		2020年度			2021年度				2022年度				
成果:	活動:	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
成果1 ニンニクの生産性が向上する	活動 1-1 実証栽培計画を立案する	■											
	活動 1-2 土壌分析を行う	■				■				■			
	活動 1-3 土壌分析に基づいた施肥設計を行う		■			■				■			
	活動 1-4 発酵有機肥料を生産する		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 1-5 実証栽培の実施と、実証栽培をとおした技術指導を実施する		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 1-6 栽培技術に係る本邦受入を実施する					■				■			
成果2 ニンニクの品質が向上する	活動 2-1 ティッシュカルチャーの技術向上促進を行う		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 2-2 ティッシュカルチャーの技術向上促進のための本邦受入を実施する					■				■			
	活動 2-3 品種の選定・導入を行う		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 2-4 収穫後処理技術の向上促進を行う		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 2-5 収穫後処理技術の向上促進のための本邦受入を実施する					■				■			
成果3 黒ニンニク加工技術が向上する	活動 3-1 黒ニンニク熟成機の加工技術移転を行う		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 3-2 黒ニンニク熟成機の保守技術移転を行う		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 3-3 黒ニンニク加工品の包装、保存方法について技術指導を行う		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 3-4 黒ニンニク熟成機の加工に係る本邦受入を実施する					■				■			
成果4 黒ニンニクの流通・販売方法が確立される	活動 4-1 流通経路が試行される		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 4-2 利益確保ができる小売価格を調査する		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 4-3 複数の販売方法が試行される		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 4-4 販売促進活動を行う		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 4-5 市場調査を行う		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
成果5 地域活性化をとおしたビジネス展開ができる	活動 5-1 栽培技術等の指導を受けた農民が所属する組合から黒ニンニク原料を仕入れる		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 5-2 黒ニンニク原料を仕入れた組合に黒ニンニクの卸売を行う		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 5-3 組合の売上等の資金管理指導を行う		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 5-4 組合による農業資機材の共同購入等の指導を行う		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	活動 5-5 組合の運営指導を行う		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

(出所：JICA 調査団作成)

表 3-2 PDM (投入)

投入	
日本側 資機材／圃場作業員： ・農業用機材 トラクター（付属機器）、動力噴霧器、給水ポンプ、その他 ・食品加工用機材 黒ニンニク熟成装置、食品乾燥機、調理機器類、その他 ・作業用資機材 資材棚、コンテナ、台車、冷蔵庫、パレット、リフター、その他 ・組織培養機材 ラミナーフロークリーンベンチ、乾熱滅菌機、オートクレーブ、顕微鏡、培養棚、ガラス機器、その他 ・資機材、消耗品、その他経費等 ニンニク種子、肥料、農薬、ユーティリティ経費、分析費用、備人費 <p style="text-align: right;">総額</p>	（単位：千円） 6,850 14,500 2,740 9,840 7,500 41,430
カウンターパート候補 (MMSU) 人員： ・プロジェクト責任者 ・プロジェクトマネージャー ・プロジェクトコーディネーター ・研究・研修技術者 施設・機材： ・ラボラトリー ・実証圃場 C/P 業務内容・役割等：設備使用、専属担当の配置、事務作業室・会議室の提供、供与機材の管理（案件実施後を含む）	
人員： ・業務主任／農産加工 ・ 土壌改良／栽培技術 ・ 黒ニンニク加工/品質管理 ・販売促進 ・外部人材統括／ビジネス展開 ・ 技術普及支援 ・業務調整／市場流通 以上7名	

(出所：JICA 調査団作成)

(2) 実施体制図

以下の「図 3-4 実施体制図」は「普及・実証・ビジネス化事業」と将来的なビジネス体制のイメージ図である。

MMSU は基本的に個別農家からではなく農家組合から原料となるニンニクを仕入、黒ニンニクに加工して提案企業の現地法人に売り上げる。提案企業の現地法人は仕入れた黒ニンニクに販売益を載せた上でニンニク農家組合とマニラ首都圏に販売する。農家組合は販売益を載せ地元市場や主要沿道の小売店に販売し、各販売者は消費者に販売することになる。イロコスノルテ州には 23 の市町が存在し、各市町にはそれぞれの公的市場が存在しており、5～20 程度のニンニク小売業者が各市場に存在する。また、特にパスキン町やピニリ町の主要沿道沿いにニンニクの小売店が 100 件以上存在し、地元における潜在的な黒ニンニク市場が期待できる。

農家組合の運営や売上金の管理には MMSU の人材が指導を行う予定であり、栽培技術に関しては、パスキン町農業事務所と協力し、農業普及員と栽培技術移転に努める、パスキン町の農業普及員は本案件中に実施している小規模実証圃場所有者の農民との取り持ちや圃場準備、緑肥栽培、農民集会準備などの協力実績がある。

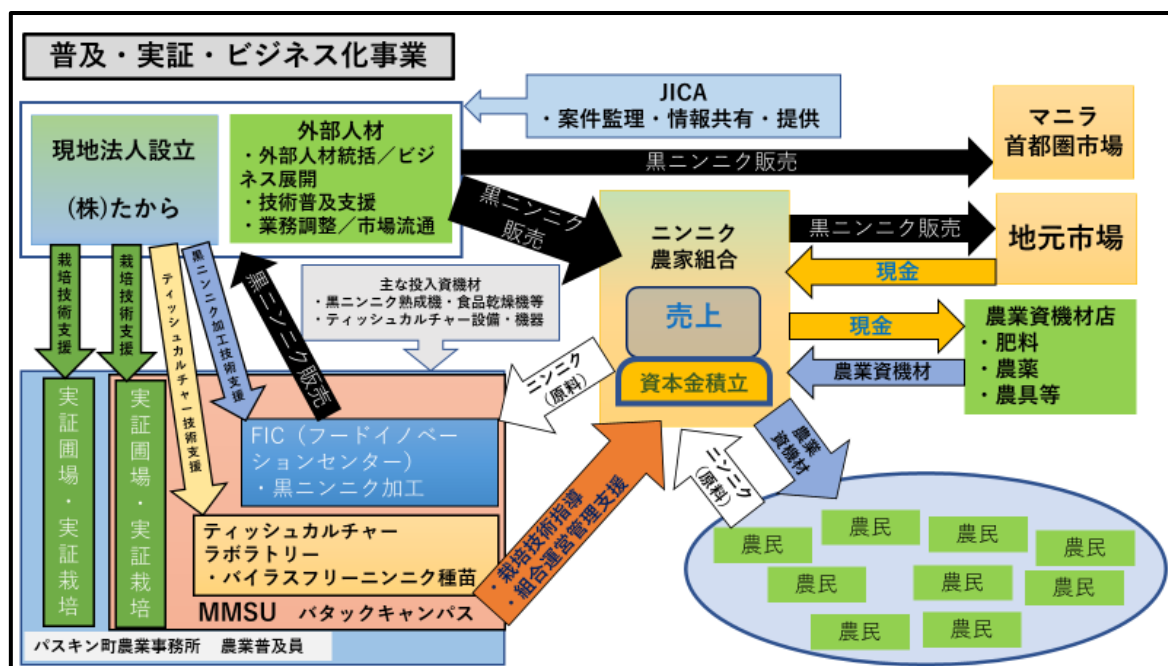


図3-4 実施体制図

(出所：JICA 調査団作成)

(3) 活動計画・作業工程 (スケジュール)

「表3-1 PDM」参照。

3-3 C/P 候補機関組織・協議状況

3-3-1 C/P 候補機関組織

「3-1 対象地域」に記載した通り、カウンターパート候補はマリアーノマルコス国立大学 (Mariano Marcos State University: MMSU) である。

MMSUは1名の学長 (President)、4名の副学長 (Vice President)、兼任を含む11名の学科長 (Dean) が存在し、その他各学部副学科長、部長等 (Associate Dean、Director) の幹部により構成されている。

その他学長を含む12名から構成される理事会が存在する。

本調査の実施にあたり、現学長の提案企業訪問から始まった経緯があり、基本的に学長が全面的に指揮を執っている。ただし、本案件を進めるにあたり学長の負担を減らすため、3名の専任要員を要求しており、以下の3名が学長から指名されている。

- ・ Special Executive Assistant to the President (統括)
- ・ Supervising Education Program Specialist, Crop Research Laboratory (土壌改良、ティッシュカルチャー、栽培担当)
- ・ Science Research Assistant, Crop Research Laboratory (黒ニンニク加工担当)

その他、ティッシュカルチャーラボラトリーには2名の技術者とアシスタント、栽培マニュアルや農民研修などを担当する普及局、会社設立協議のための経営学関係者、発酵有機肥料材料の収集に協力してくれる水産や畜産学関係者など、MMSU内の人材や施設については柔軟に対応できる状況である。

3-3-2 協議状況

調査実施中、ODA 案件化に関し、継続的に協議を行ってきた。
以下について状況を記載する。

(1) 実証栽培

実証栽培用の圃場を MMSU 内およびパスキン町に設定し、ODA 案件に先駆けて今期のニンニク作付作業を MMSU とパスキン町で各 0.1 ヘクタール実施し、栽培経験やデータの入手に努めることとしている。

小規模試験圃場の作付スケジュールは以下の(表 3-3)とおりにある。ODA 案件化事業では年 2 作に取り組む予定であり、MMSU は比較圃場として提案企業が実施する実証栽培と同じ場所に別途 MMSU が通常の作付けを行うこととなっている。本案件の現地調査は 2019 年 7 月 4 日に終了しており、小規模実証栽培に関しては提案企業が 2020 年 2 月の収穫時期まで自社経費で複数回訪問してフォローすることとしている。

表 3-3 小規模試験圃場栽培計画

	MMSU試験圃場 圃場面積:1,000m ²	Pasuquin試験圃場 圃場面積:1,000m ²
2019年	試験圃場候補場所の検討、視察	
2月	試験圃場の決定、土壌サンプリング、分析依頼	
3月	MMSU試験圃場:現状コーン栽培中	Pasuquin試験圃場:現状陸稲刈り取り後更地
4月	コーンの収穫、刈り取り 耕起作業(トラクター) 緑肥播種(5kg)	整地作業 耕起作業(トラクター) 緑肥播種(5kg)
5月	整地作業(トラクター) 緑肥播種(5kg)	灌水作業(灌水ポンプ)
6月	灌水作業	灌水作業(灌水ポンプ)
7月	緑肥鋤込作業(トラクター) 堆肥埋込作業(トラクター)	緑肥鋤込作業(トラクター) 堆肥搬送 堆肥鋤込作業(トラクター)
8月		
9月	整地作業	整地作業
10月	ニンニク植付作業(100kg) マルチング	ニンニク植付作業(100kg) マルチング
11月	灌水	灌水
12月	灌水、追肥	灌水、追肥
2020年		
1月	灌水	灌水
2月	収穫作業	収穫作業
3月	整地、耕起、緑肥播種	整地、耕起、緑肥播種

(出所: JICA 調査団作成)

実証栽培に使用する、発酵有機肥料やその材料については順次 MMSU 側が収集することとなり、海藻については海洋科学・適応技術学科、畜糞等については農業・食糧・持続的発展学科、トウモロコシやコマヌカなどの作物残渣等学内で調達可能な材料は調達できるよう MMSU 側は同意している。

(2) 黒ニンニク加工

フードイノベーションセンター (FIC) にすでに 2019 年 2 月に提案企業が寄贈した熟成機 1 台を設置済みであり、同月 100 kgの黒ニンニク加工も実施済みである。維持管理について英文の”Instruction Manual”を作成し MMSU に手交済みである。熟成機を寄贈したことにより、MMSU の念願であった黒ニンニクの本格的な加工を速やかに開始することができており、メディアにも取り上げられ (<https://www.pna.gov.ph/articles/1061918>)、MMSU がフィリピン国内で先駆けて黒ニンニクを生産していることをイロコスノルテ州内外に印象づけることができています。

MMSU 側では日本の提案企業の現場で 2017 年に 3 ヶ月研修を行った本案件担当者が FIC の管理担当者に指示を行い、熟成機の運転や維持管理を行う体制を取っている。

寄贈された熟成機を運転する過程で熟成機に不具合が複数回生じている。熟成機 1 台では黒ニンニク加工を中断しなければならないことも想定されることから、複数台の熟成機を導入し、安定した黒ニンニク加工が継続的にできる体制が必要との認識で MMSU 側と同意している。

黒ニンニク熟成後はすぐに脱酸素材を使用しながらパッキングする必要があり、包装材の調達管理について徹底することとした。脱酸素材や包装材を用意していない場合は冷蔵庫や冷凍庫での保管となり、パッキング時には 1 日程度の熟成機による再熟成作業が必要となる。

黒ニンニク加工の熟練度を向上させるためおよび販売促進用の黒ニンニク生産を目的として、本案件化調査の現地調査が終了後でも黒ニンニク加工を行っていくことを推奨しており、2019 年 7 月から第 2 回目の黒ニンニク加工に MMSU が独自に取り組んでいる。

(3) ウイルスフリー種苗生産のためのティッシュカルチャーについて

MMSU 内に“National Garlic Research & Development and Training Center”を新規に設立することとなり、技術的支援を要請されている。ニンニクの収量並びに品質の低下はウイルス病の汚染による場合が多いことから、ウイルスフリー種苗の安定的な生産と普及は重要課題であり、MMSU がフィリピン国でその中心となって取り組むこととなった。当センターの設立は国家レベルの取組であり、生産された種苗は農家に販売されていくことになる。既存の 2001 年から取り組んだウイルスフリー種苗生産では、販売するシステム構築ができなかったため、プロジェクト終了後は活動費用が十分に得られず、種苗を農家に配布するに至っていない。提案企業の技術的支援と黒ニンニク販売と同様に種苗の販売方法を提案企業が担当することによりビジネスにつながれると考えられることから、種苗の生産から販売までについて継続的に協議を行っていくこととしている。また、提案企業が販売に係ることでイロコスノルテ州だけでなく全国的な展開が考えられ、国策であるニンニクの栽培地域を増加させることに寄与できる可能性がある。

(4) 会社設立について

2017 年に提案企業と MMSU の会社設立に係る協議が開始され、当初の基本的考えとして提案企業と MMSU との JV 設立を目指していた。MMSU の方針としても「大学は、大学の収益を生み出すだけでなく、学生のための研究室としても機能し、アグリビジネスベンチャー、食肉加工、食品および宿泊施設サービスを含む、さまざまな研究開発ベース/収入創出プロジェクトを推進する方針。」としていることから、JV 設立は MMSU としても大学の方針に沿ったものであった。

また、案件化調査実施中も随時 JV 設立を方針として手続き方法についてのセミナーを開くなど実施してきた。

しかし、セミナーの結果、一般企業（国外企業を含む）との JV 設立に際しては、基本的に公的機関との JV 設立を望む企業を公示で募集する形にするなど煩雑な手順が必要となる。また、基本的な JV 設立要件としては大学、あるいは公共に対する「研究開発」（Research and Development : R&D 以下 RD とする）に資することが前提となる。これは公的機関の施設、人員などを活用することから単に利益追求をさせないためである。ただし、R&D に資する内容であれば利益を追求することについては推奨するとしている。

以下がおおよその JV 設立手順である。

- ①R&D に資するプロジェクト方針の確認
- ②JV 設立のためのプロポーザル内容協議
- ③プロポーザル内容の最終化
- ④認定機関（MMSU の場合は LGU）へのプロポーザル提出と

- ⑤認定機関からの承認
- ⑥JV 選定委員会の立上
- ⑦入札図書の作成
- ⑧公示
- ⑨応募企業の審査
- ⑩1 次審査会議
- ⑪2 次審査（プロポーザル評価）
- ⑫入札結果公表
- ⑬JV アグリーメントの締結

①～③の部分について MMSU としては理事会に諮る必要があり、プロジェクト内容を綿密に検討するため、かなりの時間を要した作業が必要となる。また、選定委員会の立上や必要書類の準備、協議等を考慮した場合、①～⑬の行程だけでも 1 年以上の期間と手間を要すると MMSU は見込んでいる。

また、会社設立のための投資額は企業側が公的機関より多い必要があり、最低でも 2 千万円ほどの出資が必要と見込まれ、日本からの投資 100%での現地法人を設立する際の条件と同じである。

協議を重ねた結果、煩雑で時間のかかる JV 設立ではなく、MMSU が会社を設立し、黒ニンニク加工を行い、提案企業がその販売会社を現地に設立する方向とした。しかし、さらに協議を重ねた結果、R&D に資する活動であれば会社を設立しなくても黒ニンニク加工を行い販売することが可能であることが MMSU によって明らかになった。よって、MMSU は会社設立をひとまず見送ることを表明し、提案企業は技術的支援を継続的に行っていくが、MMSU が会社設立せずに黒ニンニク加工を行っていく方針に同意している。ただし、食品や薬品を販売する際は物品毎に FDA の承認を得る必要があり、MMSU が独自に FDA に MMSU で生産された黒ニンニクに関し申請を行うこととした。一方で、提案企業は黒ニンニクを販売する現地法人設立が必要となり、速やかに会社の構成や設立場所、資本金などを検討することになっている。また、提案企業が黒ニンニク販売のための会社設立を実施するまでの期間、MMSU は黒ニンニクの試作を重ね、試験販売を行い販売促進や市場の手ごたえなどを探ることについて提案企業は推奨している。

MMSU は黒ニンニク生産を行い、提案企業の現地法人はその生産された黒ニンニクの販売会社となるが、黒ニンニク熟成のノウハウの供与や熟成機の一部の部品については日本から持ち込む必要がある。そのため、MMSU と提案企業は黒ニンニクビジネスに係るノウハウなどに関し協定書（Memorandum of Agreement）を結ぶことに同意している。

黒ニンニク加工販売のための提案企業の会社設立と MMSU の必要な申請の流れは以下のとおりである。

現地法人設立手順

- ・会社名を Securities and Exchange Commission（SEC、証券取引所）に申請（株主複数の場合）
- ・地方自治体（Local Government Unit: LGU）に営業許可証を申請。正確には最小統治単位である Barangay（村）に申請し、認可された証書を受け取り、村の所在する Municipal（町役場）もしくは City（市役所）に認証してもらい、事務所使用のための諸手続きを行う。
- ・諸手続きが済むと町長もしくは市長の営業許可証が発行される。
- ・その後、税務署への登録と税務番号を受領し営業開始となる。

・食品及び薬剤を取り使う場合は町長もしくは市長からの営業許可証発行の後、FDA に申請することとなる。この部分は MMSU が行う手続きである。

・さらに、輸入を伴う場合には税関から輸入許可を受ける必要が生じ、別途 FDA に申請を行うこととなる。この部分は提案企業が設立予定のフィリピン現地法人が日本産の黒ニンニクを販売することになるため、現地法人が FDA に申請することとなる。

(5) ODA 案件（普及・実証・ビジネス化事業）

以下 MMSU と協議を行い、同意した ODA 案件化事業に係る事項である。

①ニンニクの生産性向上に関して

MMSU 内とイロコスノルテ州の中でもっとも生産量の多いソスキン町において実証圃場を確保し、土壌改良、品種の選定や導入、また、MMSU のラボラトリーにおいてウイルスフリー種苗生産を行い、良質な種苗を提供することにより生産性や品質が向上することを実証する。

②黒ニンニク加工技術

黒ニンニク加工に係る技術の現地定着化を図り、品質や数量に関し安定的な生産が可能であることを実証する。

③黒ニンニクの販売促進、マーケティング

案件実施中に生産された黒ニンニクについて販売促進を兼ねた試験販売を重ね、商品普及やビジネススタイルの確立のための実証を行う。また、利益率の高いインターネット販売に関し、MMSU と提案企業とで共同で検討を行っていく。

④栽培技術普及

調査サイトの篤農家や農家リーダーを対象に MMSU と共同で実証栽培をとおした技術普及を行うことについて協議した。農家の候補としては現在 MMSU がニンニクの種苗生産音ために委託栽培を行っている 10 世帯ほどの農家である。なお、栽培技術普及に関しては地方自治体組織内の農業普及員と協働し実施することとなる。

⑤ニンニク農家組合をとおした黒ニンニクビジネス展開と組合の機能強化

現在、組合は主に補助金や農業資機材の無償支援等の受け皿としての役割となっているが、その他に組合としての機能はない状態である。農家の関心としては作付のために必要な資金の借り入れであるが、組合にその機能を持たせることは人材や資本金不足から困難である。また、資本金の拠出に関しても、少額なものがほとんどであり、運営費を賄い切れていない場合もあるようである。

ただし、農家としては現金ではなくニンニクそのものを資本の一部として拠出することは可能であり、MMSU が組合からニンニクを引受け、手数料を徴収したうえで黒ニンニク加工を行い、その黒ニンニクを組合から地元の市場や沿道の小売店に販売することで組合の資本を積み上げることが可能である。また、その資金により肥料や農薬等を通常価格より低く共同購入して分配することも可能である。農家からの聞き取りによれば、1 kg のニンニクを販売する際 100 ペソ（約 200 円）で売ればありがたいとのことであり、その際の 1 kg 当りの利益は 20~30 ペソ（約 40~60 円）とのことであった。調査団の試算によれば組合で黒ニンニクを販売すれば 1 kg 当り 190 ペソ（約 380 円）の利益が見込める（販売価格 150 ペソ - 仕入れ 130 ペソ - 原料ニンニク費用 1 ペソ = 19 ペソ / 100 グラム当たり）。ただし、流通価格は現状では流動的であり、今後試験販売等をとおして調整されていくことになる。

売り上げの管理や共同購入の仕組みなどについて、MMSU の人材が中心となって組合の運委管理を行うこととしている。

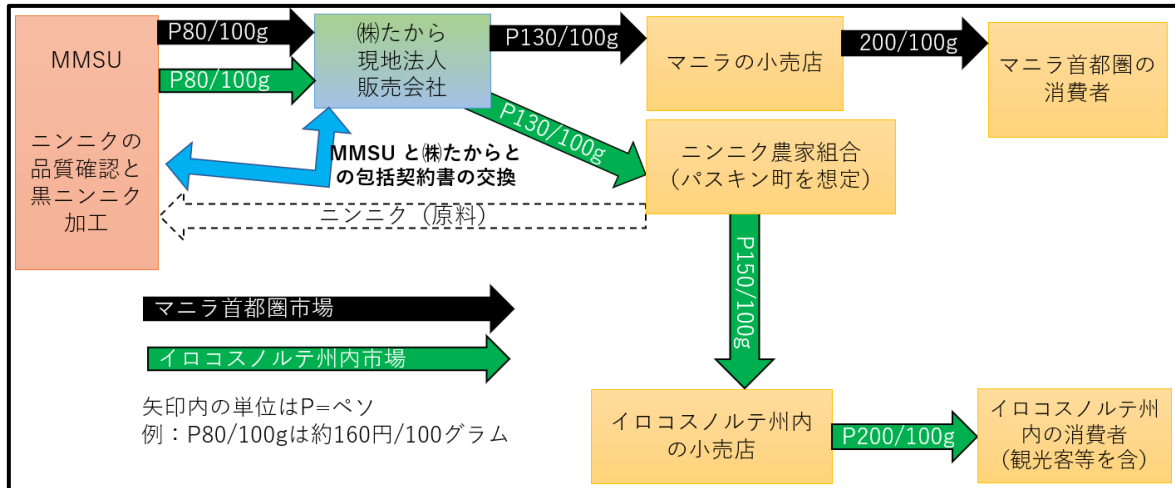


図3-5 想定する黒ニンニク流通単価
(JICA 調査団作成)

普及・実証・ビジネス化事業が採択された場合、黒ニンニクの流通に関してはイロコスノルテ州とマニラ首都圏の二か所を主な販売地域として想定している。イロコスノルテ州はニンニク産地であることから、公営市場や主要幹線道路にニンニクや塩など、イロコスノルテ州の特産物を販売する小売店が数多く存在し、特産品として根付くことを期待している。イロコスノルテ州のニンニク小売店では、隣り合う小売店どうしの販売品目、陳列方法、価格がほぼ一緒（ミドルマンの価格統制による影響と思われる）であり、イロコスノルテ州にはそういった小売店が300店舗以上存在すると思われる。販売力に関しては期待ができる。なお、MMSUは「ニンニク農家組合」からニンニク（黒ニンニク原料）を仕入れ、提案企業の現地法人を通して「ニンニク農家組合」から小売店に卸すことに関し、MMSUが「ニンニク農家組合」の経営管理支援を行うことに同意している。一方で、マニラ首都圏では購買力の高い中～高所得層が存在し、提案企業が日本で生産する黒ニンニクの市場となることを期待している。マニラ首都圏でMMSUで生産する黒ニンニクと同時に販売することで消費者に選択肢を与えること、まずは安価なMMSU産を購入してもらい、黒ニンニクの認知度アップにつながることを期待している。

主に首都圏への販売方法として、インターネット販売に関し、MMSUと協議を行っており、MMSUには商業・経済経営学科、工業技術学科、産業技術学科などのリソースがあることから、リソースを活かした販売方法について今後も協議していくこととしている。また、マニラにおけるインターネット販売について、食品を販売するサイトを運営する会社が存在しており、現在、商材が黒ニンニクに限っていることから、独自でのサイトの立上ではなく、コミッションを支払ってのインターネット販売を検討する方針である。また、宅配便等も存在していることから、インターネットで販売し、宅配便などで配達する日本と似たようなシステムの構築が可能と考えている。

⑥本邦受入

ニンニク栽培、ティッシュカルチャーや黒ニンニク加工に係る包括的な視察のため、本邦受入をニンニクの植付時期と収穫時期にMMSUスタッフを中心に2回程度企画する。

3-4 他 ODA 事業との連携可能性

本調査の開始時には、ニンニク栽培技術普及を円滑に進めるため、「普及・実証・ビジネス化事業」と同じタイミングで「草の根技術協力（パートナー型）」の実施可能性を検討していた。「草の根技術協力」実施の目的としては①組合組織強化、②栽培技術普及促進である。しかし、組合は公的機関からの支援の受け皿としてのみ機能しているようであり、組合をとおした栽培技術普及は組合設立の趣

旨としては存在していたが、そういった機能の活用は困難な状況であった。結果的に「草の根技術協力」実施の目的の一つである「組合組織機能強化」は黒ニンニク原料の調達と黒ニンニク販売などをおして「普及・実証・ビジネス化事業」中に取り込む方策とした。

その他の ODA 事業として、ニンニク増産は国家政策の中期計画まで策定されている重要事項であり、その中期計画を促進させる「技術協力プロジェクト」を実施すれば高い効果があげられるものと思われる。以下に「技術協力プロジェクト」の案件化調査の結果から想定できる概略を記する。

・プロジェクト目的

「フィリピン国におけるニンニクの増産（自給率増加）とニンニク産業の発展」

・成果

1. 栽培技術普及による単収の増加
2. 栽培地域の増加
3. ウイルスフリー種苗生産促進
4. 黒ニンニクを含むニンニクチップやパウダーなどの加工産業発展促進
5. ニンニク栽培専用肥料の流通促進

3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

3-5-1 制度面にかかる課題/リスクと対応策

MMSU のニンニク増産に係る活動予算は基本的に MMSU が農業省等にプロポーザルを出して採用されるかによることから、活動予算獲得可能性に多少脆弱性がある。確実な対応策は難しいが、農業省などに提出するプロポーザルの内容等について意見交換を行っている。

3-5-2 インフラ面にかかる課題/リスクとその対応策

土壌改良によるニンニクの増産や質の改善のためには、期待する機能を持つ発酵有機肥料の材料や肥料等が必要である。ミネラル供給のための海藻類、pH 調整のためのサンゴ粉など調達が可能とみられるが、十分な素材を調達することはやや困難であり、代替となる地元で入手可能な材料を今後も検討していかなければならない。また、ニンニクの肥大に重要なヨウリンにあたる肥料が流通しておらず、イロコスノルテ州ではなく、マニラ等の都市で探す必要が出てきている。肥料会社リストと取り扱い肥料のリストが入手できており、必要な肥料の調達を持続的に試みる必要がある。農業用水について、MMSU キャンパス内の圃場では整備されており、パスキン町においては溜池からの確保が可能である。また、黒ニンニク加工のための熟成機は電気で稼働することから、電気の確保は重要となるが、停電はそれほど頻繁にはないとのことであった。

3-5-3 C/P 体制面にかかる課題/リスクと対応策

現状、MMSU 学長のイニシアチブにより本案件に対する人員体制や州内の農業事務所などへの働きかけなどは迅速で満足のいくものである。ただし、学長の任期は4年、3期までの制約があり、2021年の第1期任期満了後、ニンニク増産や黒ニンニク加工に対する現体制が維持されるかは不透明である。

3-5-4 その他課題/リスクと対応策

(1) 栽培データの収集

ニンニクは基本的に年1作のみの作付であるため、提案企業が現地での収穫量増加のためのニンニク栽培データを収集するには時間を要する。そのため、案件化調査の実施期間にかかわらず、植付や収穫期には自社経費で渡航し、状況を確認している。また、「普及・実証・ビジネス化事業」が採択された場合は、2期作を試みる。2期作を試みる理由として、栽培データの収集もあるが、ニンニクは換金作物であり、陸稲やトウモロコシを作付せずニンニクの2期作により農家の収入が向上することになるのか経済的な状況を調査することも可能になる。また、2期作が行われるようになればニンニクの増産に大きく寄与することにもなる。2019年の作付のため2019年2月から小規模実証圃場の獲得と整備を行っており、0.1haの畑をMMSUのキャンパス内とパスキン町に設定済みであり、8月の緑肥鋤込み、10～11月の植付を予定していることから、2019年10月以降、提案企業は自社経費で複数回渡航し、状況を調査する予定である。また、収穫時期となる2020年2月ころにも提案企業が自社経費で渡航し同様に状況を調査する予定である。

(2) 農民組合の機能強化と生計向上の課題

パスキン町の農民からの聞き取りによれば、存在する組合の実質的な目的は主に地方政府(LGU)からの農業資機材支援の受け皿的要素が大きく、共同出荷や農業資機材の共同購入などの組合としての趣旨は掲げているものの機能は果たしていない。聞き取りによれば、支援の受け皿以外で期待したい事項として農民が特に望むのは、ファイナンスや農産物の販売機能とのことであった。

パスキン町の農民によればローンをを行う銀行としてLand Bankがあり、利子は年利2%、1世帯当たりのローン額は約25万ペソ(約50万円)とのことであった。利子がそれほど高率とは思われないが、ニンニクの販売の際に地元の決まったミドルマン(仲買人)にしか販売することができず、利益が思うように出せないとのことであり、農家のニンニク生産意欲に直結する問題がある。

”2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap”(農業省)によればニンニク栽培面積が漸減している状況(であり、農家への的確なサポートがなければニンニク増産に影響を及ぼすものと思われる。

組合の機能として、多くの組合員に潤沢に低利で貸し出しをする資本を得ることは現実的ではないと思われるが、農業資機材の共同購入による農業資機材の安価な購入などにより速やかに直接的利得を得ることは可能である。

組合運営にはローン事業がなかったとしても活発な運営のためには何らかの資本は必要であるが、農民にすれば資本のための現金の供出は精神的にも非常に厳しいとのことであった。

一方でMMSUは2013年にDA-RFO1(農業省リージョン1農業事務所)との合意事業として、農民へのニンニク種子配布事業を実施し、回収も農民から配布に相当したニンニクでなされるものであった。2014-2015の配布量は33,111kgであり、回収したニンニクは33,265kgであった。しかし翌年は配布が14,977kg、回収が1,307kgであり、その翌年は実施されていない。この原因については、MMSUが同事業を実施中に大量の無償ニンニク種子がLGUから農民に配布されたことが大きな要因のようである。つまり農民はLGUから無償でニンニク種子を得られたことから、MMSUの事業に対する需要が減ったとみられる。また、無償で受け取っている農民がいる一方で返さなければならない農民とは不公平感があり、ニンニクでの返済をしなかった農民が多く出たようである。その結果、MMSUは現在でも回収されるまで事業を完了できない不良債権化した状況が続いており、事業を延長して回収を試みている。

このように、MMSUは金銭ではなく種子での受け取り経験を有しており、農民も現金で拠出することは困難だが、組合の資本として収穫したニンニクの一部を差し出すことは可能であり、農民との協議中ではニンニクそのものを資本の一部として拠出することに関心を示し、賛同している。MMSUには組合運営管理を指導できる人的リソースも有しており、組合活動活発化に係るプロポーザルを作成

し農業省等に提出することに前向きであったため、何らかの活動を始めてもらえれば将来的な「草の根技術協力」などの実施も有効になるであろうと考える。また、回収したニンニクを黒ニンニクに加工して付加価値を付けるなどの工夫も可能である。

稲作とニンニクの作付において、主食であるコメの重要性は大きいものの、現金収入ではニンニクの方が上回るとの農民の意見もあり、ニンニクは重要な現金収入元である。農家の生産意欲を引き上げるため、組合の機能強化を活用して生計向上を行っていくことの検討が必要と思われる。

3-6 環境社会配慮等

3-6-1 環境社会配慮

現状、実証圃場の候補地はMMSUのキャンパス内とパスキン町の農民の圃場を考慮している。MMSUキャンパス内の圃場について用地取得の必要性もなく、パスキン町の圃場についても事業期間中に通常農家がニンニクを栽培している圃場を借りてニンニクの実証栽培を行うことに同意しており、特段環境に影響を与えることは想定していない。ただし、カウンターパート候補であるMMSUに対し、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」に沿った確認を行った。

3-6-2 ジェンダー配慮

フィリピンでは女性の各業務への進出がなされており、今後も十分に配慮するが、現状深刻な問題は見られてない。ただし、組合の集会等には圧倒的に男性の参加が多い。

3-6-3 その他配慮

特になし

3-7 ODA を通じて期待される開発効果

「1-1 対象国・地域の開発課題」では、農村地域の貧困率の低減、ニンニクの自給率の向上とニンニク産業の発展、農民、漁業中目標において、畜産従事者の経済力および社会的地位の押し上げ、また、我が国の国別開発協力方針においても「日本の民間部門との連携を図りつつ、農業生産の向上・安定化・農業所得の向上、自給率向上を図る。圃場から市場に至るまでの、ポストハーベストから加工・流通過程の改善・近代化等のフードバリューチェーンの構築、農村における非農業所得向上策としてのアグリビジネス等を支援する。」などとされており、想定する「普及・実証・ビジネス化事業」は、ニンニク増産と、黒ニンニク加工によるニンニク産業関係者の生計向上につながるものであり、フィリピンの国家や州レベルの開発課題に多くの点で合致していると言える。

「普及・実証・ビジネス化事業」において試みる事業内容は、土壌改良によりニンニクを増産することと、黒ニンニク加工技術を移転することにより、付加価値をつけ農家の生計向上につなげるというものである。また、ウイルスフリー種苗の生産は国家レベルでの重要事項とされており、本件実施による、ニンニク増産技術、黒ニンニク加工の地域特産品化などの意義は大きいと思われる。

現在のイロコスノルテ州にけるニンニクの平均単収は3.5 トン/ha であるが、土壌改良を行うことにより7トンとなることを目指す。ただし、これまで提案企業の方法で栽培がなされたことがないため、どの程度目標に迫ることができるかは、今期(2019年10月～植付、翌2月～収穫)の試験栽培の結果を確認し、結果によりさらにどのような対処が必要か検証を重ねていく必要がある。

表3-4 2017年パスキン村のニンニク農家に係る統計

収穫面積 (ha)	生産量(トン)	単収(トン/ha)	農家数
650.00	2,593.00	3.99	900

(出所：農業省リージョン1 農業事務所)

パスキン町ニンニク農家の収穫面積や農家数が2017年と同様と仮定した場合、生産量は4,550トンとなり、約75%の増産となる。「表3-4」による農家当りの平均収穫面積は0.72haであり、「表3-5」の2018年における農民の年平均売り渡し価格74.24ペソ（約150円）で計算した場合、農家当りの売上は以下のとおり325,080円（約75%）の増加となる。

2017年の実績 $150 \text{ 円/kg} \times 0.72 \text{ ha} \times 3,990 \text{ トン} = 430,920 \text{ 円/農家当り}$
 増産できた場合 $150 \text{ 円/kg} \times 0.72 \text{ ha} \times 7,000 \text{ トン} = 756,000 \text{ 円/農家当り}$

また、黒ニンニクを原料として供給し、ニンニク農家組合を通して販売した場合、初期の黒ニンニク生産は5トン/年であり、190ペソ（約380円）/kgの粗利を想定しており、組合として1,900,000円の粗利を期待できる。

土壌が改良され、これまで不足がちであったニンニクの肥大に大きく影響するリン分が十分に供給される施肥計画になれば収量やサイズが自動的に大きくなることが予想される。現状、有効なリン肥の施用が決定的に不足しているものと思われる。

今後、施肥に関し、数年の間試行錯誤を重ねることにより施肥の基本的な方向性が見えてくると思われ、施肥設計の傾向が定着してくれば、より肥効性の高い効果的な肥料が流通する可能性も考えられる。MMSUの本案件担当者は全国レベルでのニンニク生産量増加のプロジェクト担当も行うなどしており、DA-RF01（農業省リージョン1農業事務所）の管轄内ではニンニク増産に関し第1人者と言える状況である。その担当者とは今回の調査中においてリン肥の重要性と流通されていない現状について協議を重ねた結果、リン肥のニンニク栽培に関する重要性を理解しており、今後のイロコスノルテ州におけるリン肥の導入に影響を与えることが可能と考える。

なお、フィリピンでのニンニクの質の規格は大きさによるものであり、農民のミドルマンへのニンニク販売価格は平均価格帯として100~140ペソ（約200~280円）/kg（パスキン町の農民からの聞き取り価格、フィリピン統計局の農民売り渡し価格は「表3-5」のとおり）であり、大きいサイズを生産できれば販売価格も大きくなり生計向上に寄与することになる。

表3-5 農民の売り渡し価格（単位：ペソ/kg）

	2016年	2017年	2018年	3年平均
1月	37.70	82.39	132.2	84.10
2月	36.03	91.71	107.66	78.47
3月	49.20	68.46	56.59	58.08
4月	74.85	73.89	53.97	67.57
5月	90.24	84.56	48.13	74.31
6月	95.89	86.05	46.89	76.28
7月	94.29	81.25	N/A	87.77
8月	95.04	82.41	N/A	88.73
9月	73.70	84.06	N/A	78.88
10月	94.63	85.10	N/A	89.87
11月	94.67	101.00	N/A	97.84
12月	N/A	N/A	N/A	N/A
年平均	76.02	83.72	74.24	77.99

（出所：：Philippine Statistics Authority :P SA）

表3-6 フィリピンと日本のニンニクサイズ規格比較表

日本の規格	2L	L	M	S				
	7 cm ~	6.0cm ~ 7.0cm	5.0cm ~ 6.0cm	4.0cm ~ 5.0cm				
フィリピンの規格				Extra large	large	Medium	Small	Extra small
				4.0cm~	3.5cm~	3.0cm~	2.5cm~	2.0cm

(出所：調査団現地調査結果および提案企業資料を元にJICA 調査団が作成)

ニンニクのサイズ規格は日本の場合、直径4 cm が最小のところ、フィリピンでは4 cm が最大のエキストララージとなり、2 cm がエキストラスモールとなる。

第4章 ビジネス展開計画

4-1 ビジネス展開計画概要

ビジネス展開にあたっては、基本的に黒ニンニクの販売を中心とする方針であり、黒ニンニクに関してフィリピンでは認知度が低い中、販売促進を継続的に行っていく必要がある。本件調査中に、フィリピン国内で熟成され、パッキングされたと思われる黒ニンニク製品を2種類見つけ出すことができた。両者ともにFDAに登録されたものではないため、品質に関する保証もなく、提案企業が生産する黒ニンニクより明らかに糖度も低く、色や熟成度も一定ではないことから加工技術の低さが感じられた。フィリピンにおける想定する顧客は大きく二つのタイプに分けられ、一つは「医食同源」とする中国的食の思想の場合と欧米的な思考のタイプである。具体的傾向として、アジアではどちらかと言えばそのまま食される黒ニンニクであるが、欧米では料理のソースの素材として使用されるのが一般的であり、使用方法の傾向が異なる。フィリピンには中華系住民も多くいるが、一般的には欧米的な食の嗜好である。ただし、調査中継続的に試食を勧め、黒ニンニクに対する嗜好性を探ってきた反応では一切ネガティブな反応を受けたことがなく、大いに受け入れられる食材と感じられる。現状、黒ニンニクの製品をマニラで探し出すのも困難な状況であり、黒ニンニク市場規模は非常に小さいものと言え、今後の市場に関しても未知数の部分が多いが、日本からアジア向けの黒ニンニク輸出も伸びていることから、市場が成長することは大いに期待できる。さらに、市場が育つ前に参入することは戦略的に有利になると思われる。ターゲットとする市場は、マニラ首都圏の健康志向の高い中間所得層に対する日本産黒ニンニクと国産黒ニンニク、ニンニク産業振興にモチベーションのあるイロコスノルテ州の2か所であり、イロコスノルテ州においては地元の特産品として定番となることを期待している。

フィリピンへの進出形態としては、主に黒ニンニクの販売会社としての現地法人を設立する予定である。黒ニンニク加工に関しては、MMSUが実施し、黒ニンニク加工に係る技術や熟成機の消耗品供給、原料となるニンニク栽培に係る技術的支援を主にMMSUに対して行う。そのための協定書をMMSUと締結することとしている。提案企業が黒ニンニク販売を主要目的とする現地法人を設立するのは、MMSUにはビジネスのノウハウがなく、MMSUとしても黒ニンニク加工の主要目的は研究開発により、フィリピンのニンニク産業発展を目的とするためである。提案企業は販売会社に徹することで施設や資機材への投入もある程度抑えられ効率的な経営につながる。その結果、MMSUはニンニク増産技術や黒ニンニク加工技術の技術的支援やコンサルティングを提案企業から受けつつ、その技術を地元やフィリピン国内の他地域に普及することを中長期的な目的とすることができる。また、イロコスノルテ州にはマンゴーなど農産加工の対象として有望な農産物もあり、農産加工品商材の多様化などMMSUと共同で取り組んでいくことも可能である。

前述のとおり、基本的に提案企業が日本で生産する黒ニンニクとMMSUが生産するフィリピン産黒ニンニク販売を初期の主要なビジネスとし、初年度は日本国産とフィリピン産を合わせて6.5トンの販売、3年目から収支の黒字化を目指し、5年目からは15トンの取り扱いと700万円程度の経常利益を見込んでいる。

リスクとして、現地法人を設立する際、投資額や税制上有利なフィリピン国籍の株主が60%以上の法人設立を見込んでいるが、信頼できるパートナーが必要であり、時間をかけて探す必要がある。

ビジネス展開を通じて期待される開発効果としては増産に伴うニンニク農家の生計向上、更にはニンニク農家組合が黒ニンニクを取り扱うことにより、農家組合の機能強化に繋がり更に生計が向上することが期待できると共に、新たな利益率の高い特産品が生まれることにより地域の活性化にもつながる。栽培技術、特にティッシュカルチャーによるウイルスフリー種苗生産と種苗の普及は必要性が高く、公共性が高い反面初期投資や高度な技術が必要であり、民間だけでは参入が困難であるが、国家レベルの支援と民間の力を併せることで安定的な運営が見込める。このウイルスフリー種苗生産はフィリピン全国レベルでのニンニク増産につながることであり、長期的に見て開発効果が高いこととなる。

本案件を通じて、提案企業の地元である青森県田子町と MMSU メインキャンパスが存在するイロコスノルテ州バタック市の地方自治体同士の相互交流が始まっており、姉妹都市などの構想もあり、「ニンニクの町」としてのアピールや地元の活性化につなげられることが期待できる。

4-2 市場分析

4-2-1 市場の定義・規模

近年、中高所得層の増加に伴い、国民の健康志向も高まりつつある現況を見ると、フィリピンにおいても健康食品である黒ニンニクの潜在的需要が想定できる。

黒ニンニクが発明されて 20 年たっており、歴史が浅いことから生産量等の統計資料もほとんどない。現状、フィリピン国内での黒ニンニクの市場が形成されているとは言えず、定量的需要予想は困難である。しかし、日本国内需要は急激に伸びており、海外からの引き合いも多いことから今後しばらく需要は伸び続けるものと思われる。

提案企業は販売先としてすでに台湾やベトナムでの実績ができており、フィリピン国内市場にしばらく注力するが、徐々に中華圏、イスラム圏を含む近隣諸国にターゲットを広げていく予定である。なお、黒ニンニクはすでに日本から欧米やアジア諸国 25 ヶ国以上に輸出されており、国際的な市場は確立されている。

提案企業のこれまでの経験より、中国の薬食同源思想から着想を得て、近年、日本で造語されたとされる「医食同源」が適用可能な国かどうかで販売戦略が異なると考えている。例えばベトナムなどは「医食同源」的な思想を持っている地域と考えられるが、フィリピンはどちらかと言えば欧米的であり、「医食同源」にこだわらない戦略も必要である。

調査実施中の 2019 年 3 月 8~10 日に JETRO による健康物品イベントである「健康長寿広報展 in マニラ」が開催され、初日は「商談会」が設定された。

商談会では 4 社との商談が実施され、内 1 社はすぐに取引を始めたいとのことであった。

イベントにおいては提案企業の黒ニンニクを試食用としており、試食した来場者に対し、アンケートを取っている。以下がアンケート結果である。

「健康長寿広報展 in マニラ」来場者へのアンケート結果

有効回答数：108

質問 1 性別

回答：男性 51 名 女性 57 名

質問2 回答した年齢層

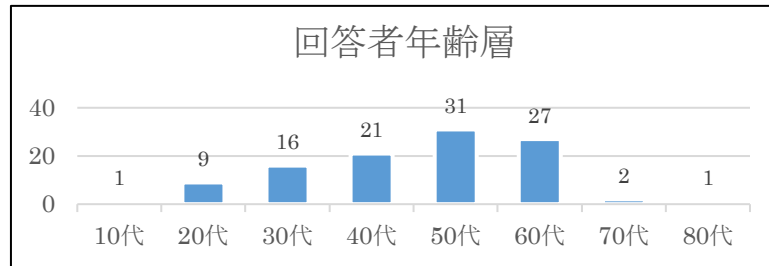


図4-1 アンケート回答者の年齢層
(JICA 調査団作成)

<p>質問3 黒ニンニクについて</p> <p>回答： 知っていた 15%</p> <p> 知らなかった 85%</p>	<p>質問4 味について</p> <p>回答： 良い 75人</p> <p> まあまあ 33人</p>
<p>質問5 希望購入価格 (100g パッケージ)</p> <p>回答： 500ペソ (約1,000円) 以下 68人</p> <p> 500~650 (約1,000~1,300円) 27人</p> <p> その他 12人</p>	

アンケートの結果から、黒ニンニクはフィリピンにおいて広く知られていない商材であり、販売促進強化が必須な一方、黒ニンニクに係る市場への参入者が少ないことから、先駆者としてのアドバンテージがある。黒ニンニクは一般的に高額であり、購入可能な年齢層は30代以降で収入も中間層以上が期待できることから、アンケートにおける関心がある年齢層は30代以降から徐々に上がり、50代がピークであり、30代以降の関心の高い層に購買力が期待できる。健康に関わる機能性に興味を持っていることが前提のイベントであるが、味に対してはおおむね好評であり受け入れられることが十分に確認できた。価格に対しては低価格が大勢を占めたが、25%が日本で販売される価格に近い千円としており、日本産の黒ニンニクを購入可能な購買層があると考えられた。イベント中はすぐにでも購入したいとの声も多数あり、今後フィリピンでも一定の顧客ができると思われる。販売する方向性としては日本産の高品質を首都圏の主に富裕層を対象とし、将来的には栽培技術の向上により、ニンニクのサイズを大きくして黒ニンニク原料を目指すのが、現状のフィリピン産の小さいサイズで鱗片数の多いものでも一般および地元での特産品とすることが考えられる。

なお、日本からの輸出手続きとしては、黒ニンニクの成分分析等をフィリピン国の食品医薬品局 (Food and Drug Administration :FDA) に提出、FDAでの審査後に営業許可証の発行、FDAへの取り扱いサンプル (商品の実物) の提出、FDAが独自に商品の分析やラベルの表示などを審査してFDAが取扱店番号を発行し、実際の販売時には商品に取扱店番号が明示されていることが必要となる。

イベントにおいては試食と簡易なアンケート実施した。当初MMSUが生産した黒ニンニクの出展は考えていなかったため、用意したアンケートは提案企業が生産した日本産黒ニンニクに対してのものである。ただし、MMSU生産の国産黒ニンニク出展は比較の対象となり参考になった。来場者の中には日本産の品質が良いことは認めつつもフィリピン産の安価な製品の選択肢があることは歓迎されているようであった。日本産は高く手が出ないが、フィリピン産であれば購入しても良いと言う顧客がいることにより黒ニンニクの認知度を向上させることにつながると思われ、結果として消費者の広がりが期待できる。

その他、市場として期待が持てるのはニンニクの産地であるイロコスノルテ州での黒ニンニクの販売である。調査サイトのイロコスノルテ州には 23 の市町村が存在し、各市町には公設市場が存在する。その市場には市場の規模により 5~30 店ほどのニンニクを取り扱う小売店がある。また、主要道路の沿線には現地の特産である、ニンニク、赤タマネギ、塩、サトウキビを原料とした酢など限られた種類の商材を販売する小売店が軒を連ねており、100 軒以上存在する。その、道路沿線の小売店での聴き取りでは、黒ニンニクに興味を持ち、販売する特産品の種類を増やすことは売上増にもつながることから興味を示している。どの小売店の商材もほぼ一律であり、どこかの小売店が販売するのであれば、一斉に同様の販売を行うことと思われ、イロコスノルテ州だけでも相当数の黒ニンニク市場形成の潜在性を有する。



図4-2 マニラ市内の健康食品店でのディスプレイ例 (左) イロコスノルテ州内の沿道に出店しているニンニク小売店 (右)

(出所：JICA 調査団作成)

4-2-2 競合分析・比較優位性

フィリピンにおいて調査中に 2 種類の黒ニンニク製品を見つけることができた。大きい袋のものは 170g で価格は 200 ペソ (400 円)、小さい袋のものは 100g/100 ペソ (200 円) であった。いずれも成分表や販売元の住所や連絡先、FDA の承認番号等の記載がなく、正規な商品とは言えないものであった。また、外観や鱗片数などから原料は中国産と思われるものとフィリピン産のものと思われるものであった。販売員の説明によればフィリピン国内で熟成されたものようであるが、熟成具合が不十分であったり、味も苦みが強かったりするものがあり、MMSU で生産された黒ニンニクに比べれば、熟成度と味の点でかなり劣っていると言えるものであった。

以上のことから、以下のことが言える。

- ・**競合**：黒ニンニク製品自体をフィリピン国で探し出すこと自体困難であり、競合する商品は少ない。
- ・**優位性**：熟成度合いや食味など MMSU の生産する黒ニンニクの品質が高いことが外観と食味を比較して判明、また、提案企業の製品は FDA の承認を取り付けて販売する予定であり、安全性が担保されている。
- ・**価格帯**：MMSU の商品の店頭価格は 200 ペソ/100g を想定しており、流通している商品よりは単価が高い設定となっているが、FDA の承認の違いや品質の差が認められる。

フィリピン国内で黒ニンニクの販売を確認できたが、市場が十分に形成されたとは言えない。黒ニンニクの需要や流通は世界的に伸びており、フィリピン国の状況は参入者が少ないビジネスチャンスである。また、販売されている黒ニンニクの製品数が少ないため品質の違いを消費者が理解するのに時間を要する可能性があるため、販売促進により優位性を訴えていく必要がある。また、成分表や FDA の承認、公的機関である MMSU の製品であることは消費者の信用を得やすく、優位な販売となることが期待できる。

4-3 バリューチェーン

4-3-1 製品・サービス

提案する製品は栽培技術の向上により、品質も向上したニンニクを原料とした MMSU 産黒ニンニクもしくは提案企業が生産する日本産黒ニンニクである。

予定する MMSU 生産の黒ニンニク流通価格については「図 3-5 想定する黒ニンニク流通価格」のとおりであり、小売店等には 130 ペソ/100g (260 円) を予定し、日本産黒ニンニクはマニラの小売店に 300 ペソ/100g (600 円) で販売する予定である。

想定としては小売価格として日本産が 500 ペソ/100g (1,000 円)、MMSU 産が 200 ペソ/100g (400 円) で販売されることを見込んでいる。

4-3-2 バリューチェーン

事業の全体図については「図 3-3 実施体制図」のとおりである。また、以下の「図 4-2 ビジネス展開に係るバリューチェーン」に示した通り、ニンニクの増産と品質向上のため、継続的に提案法人は技術支援などを MMSU に行う。MMSU はニンニク農家組合が農家から取りまとめた黒ニンニク原料となるニンニクを加工して提案法人に加工手数料を徴収して引き渡し、提案法人のは現地法人はニンニク農家組合やマニラ首都圏への販売を行う。ニンニク農家組合は地元の公設市場やイロコスノルテ州の主要道路沿道の小売店などに販売する。

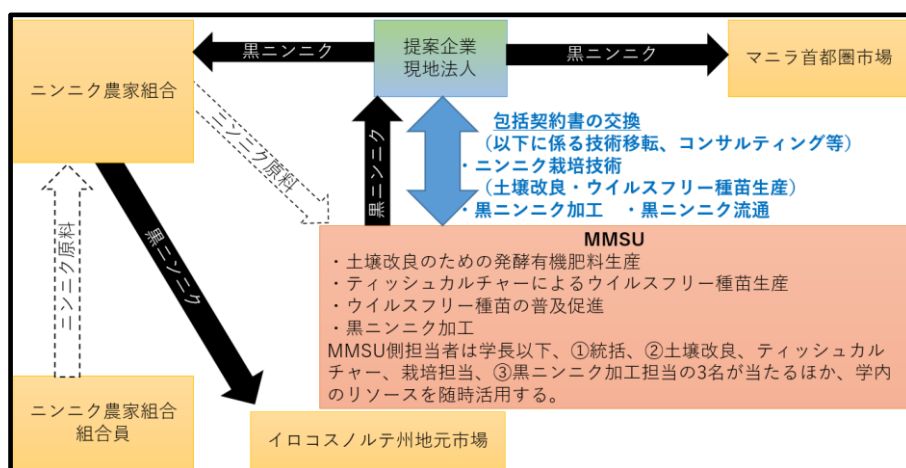


図 4-3 ビジネス展開に係るバリューチェーン

(出所：JICA 調査団作成)

提案企業は 2017 年にイロコスノルテ州のニンニク産業発展のためを主目的として、MMSU の他イロコスノルテ州政府、農業省リージョン 1 事務所などと MOU を締結している。ビジネス展開においては別途、提案企業と MMSU 間で包括契約書を締結する予定である。

この契約書では、提案企業の設立予定であるフィリピン現地法人が MMSU が加工した黒ニンニクを独占的に販売できる見返りに、栽培技術（主に土壌改良とティッシュカルチャーによるニンニクのウイルスフリー種苗生産）、黒ニンニク加工・流通に係る技術支援やコンサルティングが盛り込まれる予定である。以下、各プロセスの MMSU 担当者、主要課題と対応策等について記載する。

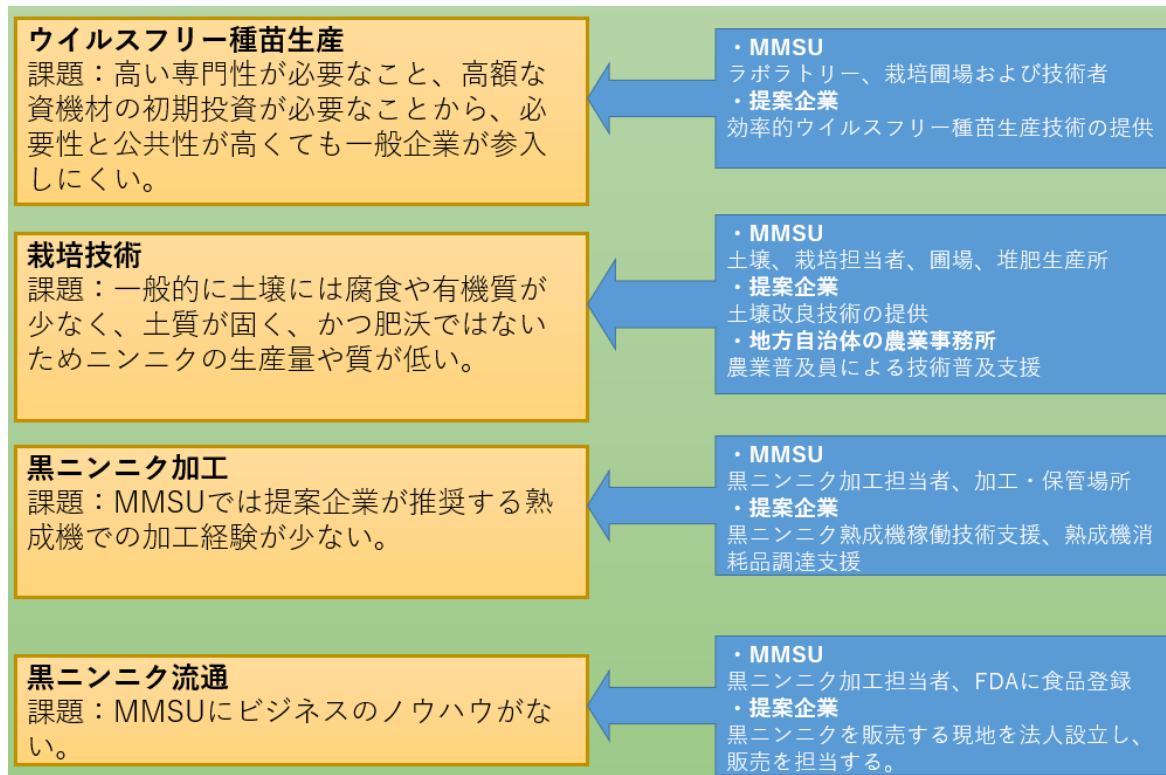


図4-4 バリューチェーン各プロセスの課題と対応策
(出所：JICA 調査団作成)

4-4 進出形態とパートナー候補

4-4-1 進出形態

当初、MMSU との JV を想定していたが、協議を続ける中で、JV で会社を設立せず、MMSU は黒ニンニク加工を行い、提案企業はその生産された黒ニンニクの販売を行う現地法人を設立することとした。研究開発のためであれば大学は会社を設立せずに黒ニンニクを販売することが可能であり、MMSU は加工会社の設立を見送ることとした。ただし、食品の販売を行うためには FDA の物品毎の承認を得る必要があることから、承認申請を速やかに行うこととしている。

一方で、MMSU ではすでに黒ニンニク加工の能力があり、販売がすぐにでも可能な状況であることから、提案企業は速やかに販売のための現地法人を設立する必要性が出てきている。会社の設立形態としては、現地の信頼できる個人や企業と組んで複数株主の現地法人を設立を想定している。発行済み株式総数および議決権の 60%以上がフィリピン人により保有されている場合、法人はフィリピン国籍であるとみなされ、最低払込金は 5,000 ペソ (1 万円程度) となる。ただし、資本金額は事務所の運営費用、雇用者の賃金、会社運営上必要な資金等を鑑み設定することになる。

4-4-2 パートナー候補

黒ニンニク販売におけるパートナー候補はマリアーノマルコス国立大学 (Mariano Marcos State University: MMSU) である。想定では MMSU が黒ニンニクを生産し、提案企業が設立を予定する現地法人で販売を行う。MMSU は公的機関であり、生産される製品の信頼度も高く、安定したビジネス展開が期待できる。また、今後黒ニンニク加工の実績を重ねることによりフィリピン産としては競争力のある品質の高い黒ニンニク生産が可能となる。

その他、提案企業が設立予定の現地法人については MMSU 関係者などから信頼できる人材を紹介してもらう予定である。

4-5 収支計画

主に扱う商品はMMSUが加工生産する黒ニンニクと提案企業が日本で生産する黒ニンニクである。MMSU産の黒ニンニク生産量は起業後1~2年の間は5トン/年を想定し、3年目以降は7.5~10トンの生産を目指す。

日本産の黒ニンニク販売量は1~5年目までに、1.5~5トン/年を目標とする。

それぞれの小売での粗利はMMSU産で500ペソ/kg(1,000円)、日本産は1,000円/kg、インターネット販売ではMMSU産で1,200ペソ/kg(2,400円)、日本産も1,000円/kgを目指す。

以下に日本産とMMSU産の想定するフィリピンにおける販売価格と仕入れ値を記載する。

- ・日本産：販売価格2,600円/kg(仕入れ価格1,600円)
- ・フィリピン産：販売価格6,000円/kg(仕入れ価格5,000円)

フィリピンにおける事業経費は商社販売業務になるため、経費としては事務所維持費、人件費、倉庫料、輸送料が主となる。ただし、商品の品質維持・向上のため、MMSUとは契約を交わし、栽培技術、黒ニンニク加工技術、他の農産品加工など新規事業のコンサルティングを行うようにする。

表4-1 事業収支計画

		＜単位：千円＞									
		1年目(取扱量6.5トン)		2年目(取扱量7トン)		3年目(取扱量10.5トン)		4年目(取扱量11.5トン)		5年目(取扱量15トン)	
		試算根拠		試算根拠		試算根拠		試算根拠		試算根拠	
売上		¥26,800	注1	¥31,800	注2	¥47,000	注2	¥55,000	注2	¥68,200	注2
売上原価		¥15,500	仕入	¥18,000	仕入	¥27,000	仕入	¥32,000	仕入	¥36,200	仕入
売上総利益		¥11,300		¥13,800		¥20,000		¥23,000		¥32,000	
販売費及び一般管理費(営業経費)		¥10,600		¥12,300		¥16,800		¥18,000		¥21,700	
	(うち人件費)	¥4,000	事務所の人件費6名(USD400~1,000/人)	¥5,300	事務所の人件費7名(USD400~1,000/人)	¥7,000	事務所の人件費7名(USD400~1,000/人)	¥7,000	事務所の人件費8名(USD400~1,000/人)	¥7,700	事務所の人件費10名(USD400~1,000/人)
	(うちその他経費)	¥6,600	事務所・運送料等経費	¥7,000	事務所・運送料等経費	¥9,800	事務所・運送料等経費	¥11,000	事務所・運送料等経費	¥14,000	事務所・運送料等経費
営業利益		¥700		¥1,500		¥3,200		¥5,000		¥10,300	
営業外収益											
営業外費用		¥2,000	日本からの出張費用	¥2,000	日本からの出張費用	¥3,000	日本からの出張費用	¥3,000	日本からの出張費用	¥3,000	日本からの出張費用
経常利益		¥-1,300		¥-500		¥200		¥2,000		¥7,300	
法人税等		¥0		¥0		¥0		¥0		¥0	
純利益		¥-1,300		¥-500		¥200		¥2,000		¥7,300	
参考	出資金残高	¥8,700		¥8,200		¥8,400		¥10,400		¥17,700	
	借入金残高	¥0		¥0		¥0		¥0		¥0	

注1：(1年目)小売業者向け MMSU産@2,600円/kg(仕入れ1,600円)×3t、インターネット販売 @4,000円/kg(仕入れ1,600円)×2t

日本産@6,000円/kg(仕入れ5,000円)×1t インターネット販売 @10,000円/kg(仕入れ5,000円)×500kg

注2：(2年目)MMSU産小売3t、ネット2t、国産小売1t、ネット1t、(3年目)MMSU産小売5t、ネット2.5t、国産小売1.5t、ネット1.5t、

(4年目)MMSU産小売5t、ネット2.5t、国産小売2t、ネット2t、(5年目)MMSU産小売7t、ネット3t、国産小売3t、ネット2t

＜備考＞*会社の資本金は1千万円

4-6 想定される課題・リスクと対応策

4-6-1 法制度面にかかる課題/リスクと対応策

黒ニンニクを生産するうえで特段法制度における課題等は見受けられないが、フィリピン国内で食品や薬品を販売する場合はFDAの審査と認可を得る必要があり、フィリピン国産はMMSUが加工するためMMSUが申請し、日本から輸入するものは提案企業が行う必要がある。

提案法人は進出形態において、現地国籍の現地法人設立を想定している。その場合、60%以上の議決権についてはフィリピン人が保有することになり、信頼できるフィリピン人との会社経営が望ましい。信頼できる人物の選定そのものがリスク回避となるが、同時にその人材の選定に自体にリスクがあると言える。その他リスク回避として資本金を大きくしすぎないようにすることも必要である。

4-6-2 ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策

黒ニンニクの販売可能な量については、フィリピンでの実績はないことから日本や他国の状況から想定していくことになり、販売できる量を見極めた生産調整が必要となる。

調査の時点では2種類の現地熟成及びパッキングされた商品を確認することができている。大量に生産されていると思われる中国産の黒ニンニクがフィリピン国内市場に出回ることにできれば競合することになる。黒ニンニクは健康食品であることから、その安全性や機能性をアピールすること、品質の良い原料を使用して黒ニンニクを生産すること、定められたFDA等の申請を行いラベルに表示することなどを実施していくことが対応策であり、他の製品との差別化になると考えられる。

また、日本で実証している黒ニンニクの品質認証制度を取り入れていくことも他社と一線を画することになるとと思われる。

黒ニンニクはフィリピンにとって新しい商材であることから認知度は低いのが現状であり、販売促進に力を入れなければならない。MMSUが黒ニンニクの委託生産を行うことにより地元の人が黒ニンニクを扱うことになり、地元によく理解してもらうことが認知度向上のための強みとなる。

地元の商習慣として、農家は決まったミドルマン（仲買人）にしかニンニクを販売できない状況である。農家が生ニンニクの流通を目的としてミドルマンに売らず小売店などに販売するとミドルマンの利益確保に支障が出ることになり、その場合、ミドルマンはその農家から仕入れをしないようになり、農家としては売り先がなくなる可能性が生じる。地元の小売業者もミドルマンから購入せず農家から直接購入した場合、ミドルマンは小売店に対しニンニクを卸さなくなり、小売店は商売ができなくなる可能性が生じる。ミドルマンにしても市況が悪い場合でも毎年農家から買い入れる必要があり、相互依存の状況である。

ただし、農家と小売店の認識として、生ニンニクの流通を目的としない商売に関してはミドルマンの商売を邪魔することにはならないため、ミドルマンをとおす必要はない。

また、黒ニンニクの初期の生産量は5~10トン/年程度であり、イロコスノルテ州で生産する約6,000トンと比較すると極少量である。さらに、基本的に黒ニンニクの原料はMMSUに販売される形ではなく、ニンニク農家組合による委託加工であり、ニンニク農家組合がMMSUに対して加工手数料を支払うことになる。

4-6-3 政治・経済面にかかる課題/リスクと対応策

フィリピンにとってニンニクは重要な食材であり、政権の変更によりニンニクの消費量が減るとは考えにくい。生産量や消費量への影響も考えにくい。イロコスノルテ州の地元での事業であり、農民の重要な収入源でもあることから生産量が急激に変化することも考えにくい。ニンニクの国内消費は90%を超えるニンニクの輸入に頼っており、何らかの規制により輸入量が減ることがあっても、国内産ニンニクの需要が増えることになると思われ、イロコスノルテ州のニンニク農家には有利に働くことになる。

4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果

「フィリピン国家開発計画2017-2022」では、「農村地域の貧困率を2022年までに30%から20%に引き下げる」事を目標に掲げている。

対象地域のイロコスノルテ州はかつてフィリピン国の7割以上のニンニクの国内生産があった州である。しかし、近年はニンニクの作付面積が徐々に減る現象があり、生産量も6割を割ることが見られるようになってきた。原因としては他の高付加価値作物への転換も見られるとのことである。大きな原因としてはニンニクを栽培することで満足できる収入が得られないことが挙げられ、増産による生計の向上がもたらされれば同時に作付面積の増加にもつながる可能性がある。

また、黒ニンニクの販売に関し、農家グループや小売業者を巻き込むことにより地域の活性化、ニ

ニンニク産業関係者の生計向上にもつながる。例えば、青果としてニンニクを流通させた場合、生産農家はkg 当り 20～30 ペソ（40～60 円）の粗利であるが、黒ニンニクの委託加工をとおした流通に組み込まれることにより、kg 当り 100～200 ペソ（200～400 円）の粗利が見込まれる。また、地域のニンニク小売業者はニンニク以外では赤タマネギやサトウキビで作られた酢、現地で生産される塩などを販売しており、商材の種類が少ない。地元産のニンニクを原料にした黒ニンニクは新たな商材と言え、売り上げを伸ばすことができる可能性がある。

4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

4-8-1 関連企業・産業への貢献

青森県の黒ニンニク加工業者が中心となって設立した「協同組合青森県黒にんにく協会」は、世界的に広がりつつある黒ニンニクの製品に関し、品質の不明確な物、例えば農薬に汚染された黒ニンニクが出回った場合、黒ニンニクそのものに影響が及ぶことを危惧したことも設立の一因である。青森県内で競合する黒ニンニク生産業者同士が協力して、黒ニンニクの地位を上げ、青森県がリードしていくことが結果として青森県を質の高い黒ニンニク生産地として高めることになる。そのため、黒ニンニクを囲い込むのではなく、世界的に広め、黒ニンニクを普及していくことが地元の産業にも貢献することとなる。海外で黒ニンニクを生産していく試みはこれまでされておらず、新たな段階の試みと言え、黒ニンニクの多様性を広げる活動である。競合者を育成するようでもあるが、結果として黒ニンニクの地位を上げることになり、地元の製品の品質の高さを示すことにつながり、黒ニンニクの認知度を向上させることにもつながる。

「協同組合青森県黒にんにく協会」の内部資料によれば、2007～2016 年の組合員 9 社の黒ニンニク売上高推定は毎年増加しており、10 年間で 1.8～18.4 億円に伸びている。このことは、黒ニンニクが新しい商材であったとしても、消費者に求められる商材である証左であり、フィリピン等における販売も時間をかければ伸びていく可能性を示唆しており、黒ニンニクの消費者が増えていくことにつながる。

4-8-2 その他関連機関への貢献

2018 年 9 月 6 日に開催された「第 3 回世界黒にんにくサミット in 八戸」では、農林水産省審議官、東北経済産業局長、日本貿易振興機構理事、青森県副知事、青森県議会議長が参加しており（一部当日早朝に発生した北海道地震対応のため代理人が出席）、地元自治体を含め公的機関からは関心の高い商材であることを示している。黒ニンニクは、健康食品、高級食材、薬用品としての価値が認められており、それぞれの分野で研究・開発が進められていることが紹介され、今後とも黒ニンニクのあらゆる目的での需要が増加することが期待されている。一例をあげると、ルクセンブルグ・シェフ協会代表がサミットにおいて黒ニンニクの食材としての可能性についてスピーチを行った他、東北薬科大学教授からはアンチエイジングだけでなく、医療の分野での癌移転抑制、高血圧、神経疾患、糖尿病合併症および加齢性疾患分野への応用が期待できると紹介されており、多分野にわたった発展性が期待できる商材となっている。

また、ニンニクの産地であることをきっかけに、提案企業と MMSU の働きかけにより、2019 年 1 月に提案企業の地元の田子町町長が MMSU のメインキャンパスが所在するイロコスノルテ州のバタック市を訪問し、2019 年 10 月にはバタック市長が田子町を訪問する予定となっている。本件がきっかけとなり姉妹都市の締結に向けて交流を深めており、地元への大きな貢献となっている。

要約

Summary

Chapter 1: Development issues in target countries / regions

・ Status of development issues of the Philippines

Nearly 30% of the population of the Philippines is in poor households; about 60% of the household expenditure is spent on food purchases. So, a sharp increase in food prices has a serious impact on their lives and about 30% of agricultural workers are below the poverty line (Philippine Project Development Plan: JICA). Therefore, "Increase Income by Improving Agricultural Productivity" is an urgent issue.

“The Philippine National Development Plan 2017-2022” is aiming to reduce the poverty rate in rural areas from 30% to 20% by 2022.

On the other hand, Presidential Decree No.1312 was issued on September 17, 2017 regarding the shortage and price escalation of the garlic. In response to this, the Department of Agriculture drafted the "National Garlic Development Plan 2017-2022", which said urgently needs to raise the self-sufficiency rate from 6% to 22% by 2022. However, it has been renamed to "2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap" and officially certified in March 2019. It analyzes in detail the comprehensive problems of the farmers and industries in the country,

The annual production volume is increased by 57%, and the self-sufficiency rate target by 2023 has increased to 56% in the new policy.

However, the current situation is that the production area and the number of farmers in production are decreased and it is necessary to observe possible trends, and the basic idea of the policy is to increase the production, area of crops and the unit yield.

According to the statistics for 2017, annual consumption per person of garlic in the Philippines is 1.26 kilograms. The total domestic demand is 130,158 tons, and domestic production is 7,741 tons. It means the domestic production of garlic is merely 5.96%. Moreover, 65.81% of the domestic production of the same year is produced by Ilocos Norte Province. Mariano Marcos State University (MMSU) in Ilocos Norte Province has a mission to revitalize the garlic industry in the country as a lead agency of the task force appointed by Presidential Office.

・ Background of development issues

The background of “2018-2023 Philippines Garlic Industry Roadmap” development is;

Importers have assembled cartels, which have caused the import of garlic to stagnate, and have repeatedly generated high prices due to manipulated shortages. Department of Agriculture responded as government's reaction to solve the serious situation of striking the household budget of the country due to soaring garlic price. More than 90% of domestic garlic requirement is rely on imported garlic (2015: USD 25.43 million: PSA) and it has led to outflow of foreign currency and loss of income opportunities for garlic farmers.

・ The basic policy of Japan's Country Assistance Policy for the Philippines (designed in April 2016) as following mentioned;

Japan will render its support through economic cooperation in assisting the Philippines to achieve “Inclusive Growth” described in the “Philippine Development Plan 2011-2016” with a view to further strengthening the “Strategic Partnership” between the two countries.

Chapter 2 Proposed corporation, product and technology

• The company information

Aomori Prefecture, where the proposed corporation is located, and it is the major production area that produces about 70% garlic in Japan (Production volume: Aomori Prefecture / National = 13.7 / 20.7 tons, Statistics of Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of 2017) At the same time, it is the largest producer of processed garlic products in Japan.

The proposed corporation "Takara Inc." was established in 2002 as a specialist company for garlic in Takko-city, San'nohe-District, Aomori Prefecture. Production of black garlic started in 2006. Currently, its own garlic field area is 8.5ha, and approximately 500 tons are handled in year, including the portion purchased from farmers in the prefecture, and consistently operates the food value chain from production to processing. The company is engaged in selling garlic as processing black garlic, fresh garlic, grated, chips, powder and etc. Some of them are sold through the Internet.

The proposed corporation is a member of the "Aomori Prefecture Black garlic Association" (incorporated as a cooperative in 2013) established in May 2008, and the sales result of proposed corporation in fiscal 2016 were one third of the total sales of the 9 participating companies. In addition, in order to guarantee the quality of black garlic, the association has established a "Certified Product Accreditation Committee for Recommended Products", which is a third party member, regularly conducts quality control inspections of member companies, and carries out "certification" issuance.

The proposed corporation has already acquired the "certificate of approval" and applied for "registered regional trade mark registration" with the Patent Office on September 6, 2014 for the purpose of branding of Aomori's black garlic by the association registered on 10th of January in 2015.

• Purpose of overseas business operation

In recent years, black garlic is mainly produced in large quantities by China and Korea, and sold in various countries, so indeterminate quality of black garlic circulates around the world, and it is possible to decline consumer reliance due to poor quality products.

Therefore, the competing black garlic producers in Aomori Prefecture work together to establish the "Co-operative Aomori black garlic association" (hereinafter referred to as "black garlic association"), and have the function of promoting research and quality assurance of black garlic.

Furthermore, by holding the "World Black Garlic Summit", is aimed to establish a leading position in the world market, and "Black garlic association" has authority for quality assurance and issue producer certification.

The third world summit was held on September 6 in 2018, and for the first time the certificate of recognition has been awarded to black garlic producer from outside of the Japan (Australia).

Takko-city is a local area where proposed company located, farmers are aging and it is necessary to revitalize the town and secure the place for employments. Therefore, Takko-city has advertised as "garlic town" both inside and outside of Japan, as a part of the revitalization. It is necessary to expand black garlic sales by promoting business opportunities.

In addition, hope to create appropriate working environment for young generation by creating job through overseas expansion and black garlic production.

• Summary of proposed products and technologies

The proposed products are high yield and use high quality garlic cultivation and black garlic processing technology.

Chapter 3 Expected ODA Scheme utilized SME technology

Survey title:

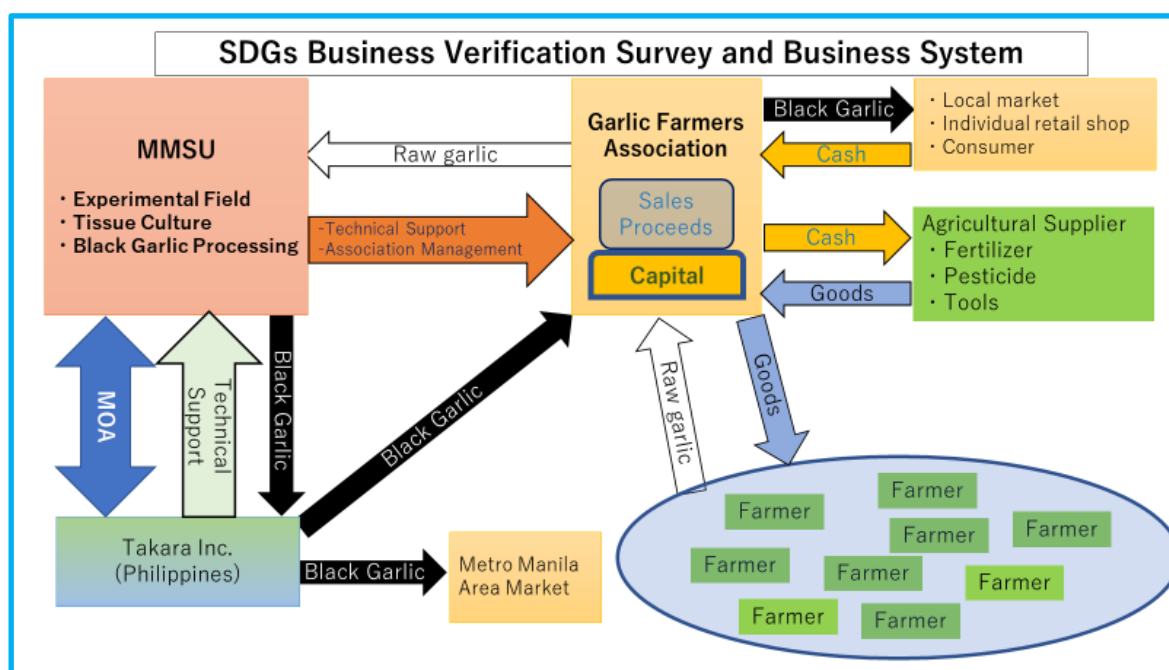
SDGs Business Verification Survey with the Private Sector for Regional Revitalization by Increasing Garlic Production and Black Garlic Processing in the Philippines

Summary of survey:

Aomori prefecture produces 70% of domestic garlic. Similarly, Ilocos Norte province produces 60% garlic and in a very similar situation.

The Verification Survey with garlic cultivation technology and black garlic processing technology in Aomori prefecture will be carried out to improve the livelihoods of local farmers in Ilocos Norte province through increase garlic production, black garlic processing business and garlic virus free seed production.

Expected SDGs Business Verification Survey is figured out below;



• Target area and counterpart:

The target area is Ilocos Norte Province, which is located in the north west of Luzon Island in the Philippines.

Ilocos Norte Province is accounted about 60% garlic production in the Philippines, and the MMSU has been designated by the Presidential Office as a lead agency for the task force for promoting garlic and garlic industry in the Philippines. In addition, Ilocos Norte is considered as a target area because it has an enthusiasm to improve the livelihoods of garlic farmers by producing black garlic.

The MMSU was established in 1978 by integrating five neighboring colleges and universities, so it has five campuses in the state, and has approximately 10,000 students. It offers more than 70 courses for doctoral program, master program and bachelor program.

Batac City has the main campus of MMSU, and it is 300 ha large campus occupy about 10% of the City area. There is a Food Innovation Center (FIC) with processed food equipment installed in the campus, and the donated black garlic maturing machine has already been installed. And a space for other tasks related to black garlic processing has already been secured.

Moreover, about 2.7 ha of field sites are allocated on the right side of the main gate. It is expected to utilize as

demonstration farm. About 1 to 1.5 ha will be cultivated by the survey team and the rest will be cultivated by the MMSU using conventional method.

The following three officials have been appointed as the project staff from MMSU side

Special Executive Assistant to the President

Supervising Education Program Specialist, Crop Research Laboratory

Science Research Assistant, Crop Research Laboratory

Chapter 4 Business Development Plan

• On the black garlic market

Although black garlic is a relatively introduced new product invented by Japan in 2002, consumer demand grows rapidly in domestic and abroad market. Currently, large market has not yet been formed in the Philippines, and can be assumed to be formed within a few years. Such situation can be said as “large business opportunity”.

• Value chain

In recent years, Internet sales have been used by consumers, and profit margins are high, because no need to pass through brokers. To set up the selling price of black garlic in the Philippines must be researched more.

• Business Development

To proceed black garlic business in Ilocos Norte province, establishment of JV company was initially considered by both party. However, after the series of session between MMSU and Takara Inc., it was found that the JV is not indispensable action to conduct for black garlic business. Both party have assented MMSU will not establish company and Takara Inc. will establish corporation for black garlic sales with partnership as soon as possible. Besides, MMSU is necessary to obtain permission or certificate for black garlic sales by Food and Drug Administration (FDA) promptly.

• Expected challenges, risks and countermeasures

Black garlic is a new product for the Philippines, and it must be focused on sales promotion. In addition, it is necessary to purchase a quantity of raw materials that can be sold.

End

Feasibility Survey for increasing garlic production and producing processed black garlic for improvement of livelihood in the Philippines

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME : Takara Inc.
- Location of SME : Takko Town, Aomori Pref., Japan
- Survey Site : Ilocos Norte Province, Philippine, . Counterpart Organization: Mariano Marcos State University(MMSU)



Concerned Development Issues

- Eradicating poverty
- Overcoming vulnerability and Stabilize agricultural production
- Enhance agricultural productivity and process agricultural products
- Improve livelihood and promotion of processing industry by increasing self-sufficiency rate of garlic

Products and Technologies of SMEs

- High yield and high-quality cultivation technology of garlic
 - Improvement of soil fertility and structure
 - Tissue culture
- Black garlic processing technology

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- Introduction of garlic productivity improvement technology and High profitable black garlic processing technology to the Philippine.
- Improvement of domestic self-sufficiency rate of garlic and livelihood of garlic farmers by increasing garlic production.
- Building a food value chain including black garlic processing

Business Development of Japanese Small and medium-sized enterprises

- Establishment of company for supporting MMSU black garlic processing and sales of black garlic.
- Sales of Japanese products black garlic to Philippine
- Assume to develop Philippine domestic market, exporting to neighboring countries and international markets in the future