

ベトナム国

ベトナム国
焼畑農業による森林減少抑制のための
女竹生産・流通システム構築ビジネス
(SDGs ビジネス) 調査
最終報告書

令和3年11月
(2021年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

有限会社 臼井農畜産

民連
JR
21-036

<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.

目次

略語一覧	3
図表一覧	4
第1章 エグゼクティブサマリ	7
1-1. 調査の概要及びSDGs/開発課題との整合性	7
1) 調査の全体像	7
2) 調査の背景	9
3) 調査の目的	10
4) ビジネスモデル概要	12
5) SDGs/開発課題との整合性	12
1-2. 調査方法	13
1) 調査計画全体	13
2) 調査期間	14
3) 調査地域	15
4) 調査体制と役割	16
1-3. 調査結果	17
1) 調査項目・調査内容及び進捗状況	17
2) 調査結果	19
3) 事業化可否	43
4) 事業化可否の判断根拠・検証結果	43
5) 事業化を目指すビジネスモデル	46
6) 残課題と今後の対応策	46
7) 事業化までの計画	48
第2章 調査結果詳細	48
2-1. マクロ環境調査	48
1) 政治・経済状況	48
2) 法制度、規制	51
3) インフラ、関連設備等の整備状況	52
4) 女竹市場の状況	52
2-2. SDGs/開発課題に関する調査	54
1) 事業対象地域におけるSDGs達成への課題/開発課題の状況	54
2) 事業を通じたSDGsへの貢献/開発効果の発現シナリオ	55
3) SDGsへの貢献/開発効果の発現に向けた指標・目標値	56
2-3. バリューチェーン調査	56
1) 調達・生産に係る調査結果	56
2) 運搬・加工に係る調査結果	57
3) 流通に係る調査結果	57
4) 販売・マーケティングに係る調査結果	57
2-4. 事業計画の策定	58
1) 事業化を目指すビジネスモデル	58
2) 採算性確保までの見通し（売上、コスト、利益）	58
3) 要員計画、人材育成計画	59
4) 資金調達計画	59
5) 事業化までのスケジュール	59
2-5. JICA事業との連携可能性	60
1) 連携を想定するJICA事業と連携内容	60
2) 連携の必要性、連携により期待される効果	60
第3章 まとめ	61

略語一覧

略語	英語	日本語
CPC	Commune People's Committee	コミューン人民委員会
DARD	Department of Agriculture and Rural Development	農業農村開発局
FOB	Free on Board	本船渡し
FPD	Forest Protection Department	森林保護支局
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
INBAR	International Bamboo and Rattan Organisation	国際竹藤組織
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
PPC	Province People's Committee	省人民委員会
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
VAST	Vietnamese Academy of Science and Technology	ベトナム科学技術院
VAFS	Vietnam Academy for Forest Sciences	ベトナム森林科学アカデミー
VJC	Bamboo Import—Export Trade Company Ltd	VJC 竹製品加工工場
VND	Vietnamese Dong	ベトナムドン
VNUF	Vietnam National University of Forestry	ベトナム林業大学

図表一覧

【表】

表 1	現地調査スケジュール	14
表 2	調査項目・調査内容及び進捗状況	17
表 3	調査する竹の種類	20
表 4	調査方法	20
表 5	指標となる苗の活着率	22
表 6	2018年2月11日～3月10日までのディエンビエン省の最高気温	30
表 7	タケノコの発生本数	34
表 8	村落における活動参加への登録世帯数	37
表 9	ディエンビエン省の2017年12月31日時点の内訳	42
表 10	登記簿謄本作成に係る費用	46
表 11	残課題と対応策	46
表 12	ベトナムの経済概況	49
表 13	2016年ディエンビエン省の産業別労働人口	51
表 14	2016年産業別GDPシェア	51
表 15	2016年ディエンビエン省の主要農産物	51
表 16	販売価格での比較（女竹長さ2.1m）	53
表 17	中国とベトナムの原料価格、経費等の比較	53
表 18	ディエンビエン省の主要農産物と女竹の販売価格の比較	55
表 19	VJC事業収支計画	58
表 20	事業化までのスケジュール	60

【図】

図 1	女竹の生息分布域	9
図 2	調査開始時のビジネスモデル概要	12
図 3	調査計画	13
図 4	ベトナム全体図	15
図 5	ディエンビエン省全体図	15
図 6	調査体制	16
図 7	試験植栽地区画割図	23
図 8	2013-2017年のディエンビエン省の平均温度と平均降水量	30
図 9	ディエンビエン省の女竹竹林分布図	43
図 10	JICAプロジェクト終了後のビジネスモデル	46
図 11	最終報告以降の調査スケジュール	48
図 12	貧困率	50
図 13	一人当たりの月次所得	50

【写真】

写真 1	女竹生息状況.....	9
写真 2	建材に使用されている女竹.....	9
写真 3	ホームセンターで販売されている女竹.....	10
写真 4	支柱として使用されている女竹.....	10
写真 5	ディエンビエン省の天然自生竹林.....	10
写真 6	雨季の竹林への道路状況.....	10
写真 7	焼畑により拡大されたディエンビエン省の未耕作地.....	12
写真 8	焼畑の様子.....	12
写真 9	2018.1.23真竹植栽.....	24
写真 10	2018.1.25真竹ナンバリング.....	24
写真 11	採取する根の大きさ.....	24
写真 12	竹運搬用袋.....	24
写真 13	保水材もみ殻燻炭 1.....	25
写真 14	保水材もみ殻燻炭 2.....	25
写真 15	保水材ポリマー 1.....	25
写真 16	保水材ポリマー 2.....	25
写真 17	地下茎採取方法 1.....	26
写真 18	地下茎採取方法 2.....	26
写真 19	地下茎採取方法 3.....	26
写真 20	地下茎採取方法 4.....	26
写真 21	竹苗植栽方法 1.....	27
写真 22	竹苗植栽方法 2.....	27
写真 23	竹苗植栽方法 3.....	27
写真 24	竹苗植栽方法 4.....	27
写真 25	2018.3.20竹苗植栽 1.....	28
写真 26	2018.3.20竹苗植栽 2.....	28
写真 27	2018.3.20竹苗植栽 3.....	28
写真 28	2018.4.12竹苗植栽 1.....	28
写真 29	2018.4.12竹苗植栽 2.....	28
写真 30	2018.4.28タグ付作業 1.....	29
写真 31	2018.4.28タグ付作業 2.....	29
写真 32	2018.4.29植栽後の状況.....	29
写真 33	2018.2.26連日の高温と乾燥により枯れた女竹.....	31
写真 34	2018.3.26根元から20~30cmでカットした女竹.....	31
写真 35	2018.4.2植栽後葉を落とした女竹.....	31
写真 36	2018.7.10葉を落とした女竹の3ヶ月後の状態.....	31
写真 37	2019.5.29女竹追加植栽 1.....	32
写真 38	2019.5.29女竹追加植栽 2.....	32
写真 39	2019.6.5真竹のタケノコ.....	32
写真 40	2019.6.5熱波により黒く焼けた女竹.....	32
写真 41	2019.6.5女竹のタケノコ.....	33
写真 42	2019.6.5 2m×2mのプロット.....	33
写真 43	2019.6.27の女竹 (厘竹) 1.....	33
写真 44	2019.6.27の女竹 (厘竹) 2.....	33
写真 45	2020.2.24 2m×2mのプロット内の女竹 (厘竹).....	35
写真 46	2020.2.24 既存の竹のそばに植栽した女竹.....	36
写真 47	2020.3.12 日陰の多い場所に植栽した女竹.....	36

写真 48	2018.1.30 Bo村会合の様子	38
写真 49	2018.1.31 Ha1村会合の様子.....	38
写真 50	2018.1.30 NamNgamB村会合の様子.....	39
写真 51	2018.1.30 NamNgamC村会合の様子	39
写真 52	2019.12 一次加工の様子 1.....	40
写真 53	2019.12 一次加工の様子 2.....	40
写真 54	2019.5 ディエンビエン省の女竹をVASTで組織培養開始.....	45
写真 55	組織培養の様子 1.....	45
写真 56	組織培養の様子 2.....	45
写真 57	2020.2.18 組織培養の会合	45
写真 58	ルーン竹の組織培養の様子	45
写真 59	2019.3 女竹林の焼畑の状況 1.....	54
写真 60	2019.3 女竹林の焼畑の状況 2.....	54
写真 61	V J C 製品加工状況.....	57
写真 62	V J C 輸出コンテナ積み込み.....	57

第1章 エグゼクティブサマリ

1-1. 調査の概要及び SDGs/開発課題との整合性

1-1 1) 調査の全体像

項目	内容
目的	<p>貧困率の高いディエンビエン省において、焼畑農業によるキャッサバ栽培の代替として、天然資源である女竹の適切な植栽技術を確立し、農業園芸用資材としての一次加工技術の移転を図ることで、森林減少の抑制と地域住民の生計向上の両立を目指す。</p>
期間	2017年11月～2021年12月
活動地域	ベトナム国ディエンビエン省
事業化を目指すビジネス概要	<p>ディエンビエン省で育成した女竹を臼井農畜産が出資・建設したVJC竹製品加工工場が買い取り、加工して日本国内のホームセンター等に販売するビジネスモデル。</p> <p>臼井農畜産の中長期的なビジネス展開を図る上で、女竹資源の確保、地域住民による生産体制の整備等が大きな課題となる。</p> <p>天然自生竹林には限りがあるため、植栽が不可欠であるが、ディエンビエン省では女竹の植栽経験がないため、ディエンビエン省に適合した女竹の採取・保水運搬・植栽方法の確立が大きな課題となる。</p> <p>本調査で、ベトナム国において竹の第一人者であるベトナム林業大学教授や、JICA技術協力プロジェクト（「持続的自然資源管理（SNRM）プロジェクト」（2015年8月～2020年8月））と連携し、ディエンビエン省に適合した植栽技術を確立する。初期段階においては、臼井農畜産が自然竹林からの竹苗を地域住民へ配布し、ディエンビエン省政府協力の下、植栽地を広げていく。植栽後3年以上経過した竹を、農業園芸用資材として、一次加工技術の指導を受けた地域住民が各集落単位で一次加工し、VJC（VJC BAMBOO IMPORT-EXPORT TRADE COMPANY LTD.:竹製品加工工場）が買い取る。VJCで製品加工後輸出し、臼井農畜産が販売する。</p> <p>地域住民の収入の安定が図れるようになれば、住民自らが植栽地を増やしていけるように植栽技術の指導も行う。</p>
達成を目指すSDGsゴールと裨益者	<p>ディエンビエン省は焼畑農業による飼料用キャッサバ生産が所得の大きな割合を占めており、短いサイクルで焼畑をすることによって多くの天然林が減少・劣化している。また、キャッサバは連作が難しく、収穫後有効利用できずに休耕地となっている土地が多数存在している。</p> <p>竹は地下茎で増えるため、伐採後の再植栽は一切必要なく毎年収穫ができるため、生産効率、収入単価がキャッサバよりはるかに高いと言える。</p>

	<p>キャッサバ生産から女竹生産へ移行し、地域住民の収入の安定を図れると共に、焼畑農業を減少させることにつながり、ターゲット 15.2「森林減少の阻止と劣化した森林を回復し植林を大幅に増加」の達成に貢献する。</p>
活動内容	<p>(1) 植栽方法の確立 ディエンビエン郡 Nua Ngam コミューンに政府が所有する 4.7ha の土地（生産林）を借り受け、女竹 13,000 本、真竹 1,000 本を試験植栽し、モニタリングする。 竹の植栽に関し世界的に突出している中国でのノウハウを基に、竹苗採取・保水運搬・植栽等において 30 通りの方法で試験を行い、活着率（タケノコの発生率）、太さ・長さ等の成長量、植栽時期等についてもモニタリングする。 灌水・道路状況が中国と異なるため、採取・保水運搬・植栽の実証調査を通じ、ディエンビエン省に適合した植栽方法を確立する。</p> <p>(2) 女竹の資源に関する調査 自生種である女竹の持続的な利用と管理のため、ディエンビエン省の女竹資源量について調査する。</p> <p>(3) 住民の組織化・技術指導 天然自生竹林から伐採した女竹を、園芸用資材として加工する一次加工所を集落単位で設置する。地域住民を組織化し、伐採方法と一次加工の指導を行い、技術の移転を図ると同時に、地域住民（少数民族）の特性・能力等についても調査する。</p> <p>(4) バリューチェーンの構築 本調査中に、伐採－一次加工－運搬－製品加工－輸出に係る一連のバリューチェーンの実効性を検証する。</p>

1-1 2) 調査の背景

竹は日本、中国、東南アジア、オーストラリア、中南米、アフリカ等の温暖で湿潤な地域に広く分布し、世界に 1,200 種から 1,300 種、日本では約 600 種あると言われている。

その中で女竹は直径約 4~25mm、高さ約 2~5m、稈が柔らかく粘性が強いので、竹細工や農業園芸用資材、建材用資材等に利用されている。



写真 1 女竹生息状況



写真 2 建材に使用されている女竹

日本では、農業園芸用の支柱としてホームセンター等で女竹が販売されているが、ほぼ 100% が輸入品であり、その内 98% は中国からの輸入に頼っている。中国は 2015 年現在、竹林面積 673 万 ha、竹産業総生産額 1,923 億人民元（約 3 兆円）とも言われており、竹の生産量、加工技術において世界で突出した存在であるが、中国産女竹は近年価格が高騰しており、マーケットにも影響が出始めている。

臼井農畜産はこれまで東南アジア各地をまわり、女竹の生息分布域が中国福建省、広東省、雲南省の一部、ラオス北部、ベトナム北西部に限られることがわかった。



図 1 女竹の生息分布域

出典：Google Map から調査団作成

ベトナム北西部に位置するディエンビエン省には女竹の群生地があるが、その利用は自家用中心で限定的である。臼井農畜産はこの女竹に着目し、2015 年よりディエンビエン省において現地に VJC 竹製品加工工場 (VJC BAMBOO IMPORT-EXPORT TRADE COMPANY LTD.) を建設した。試験的に女竹を地域住民から買い取り、農業・園芸用の支柱として加工製造し日本のホームセンター向けに出荷したところ、高品質 (肉厚で丈夫)・低価格に対して既存の中国産女竹と比較し好評を得ていることである。



写真 3 ホームセンターで販売されている女竹



写真 4 支柱として使用されている女竹

一方、ディエンビエン省はベトナム国の北西部に位置し、19の民族で構成されるが、80%を少数民族が占めており、2016年時点で就業人口の約65%が第一次産業に従事している。産業に乏しく、省の91%が海拔500m～1,500mの範囲にあり平均標高が高い。¹ 森林近辺に居住する少数民族は、等高線農業や森林を焼き耕作に移行する焼畑農業で生計を維持しているが、低所得・低生産性・大幅な貧困が顕著となっている。

この様な状況の中、臼井農畜産は生産国の多様化によって農業園芸用の女竹を安定的に確保するとともに、ディエンビエン省に産業を興し少数民族の生計向上を目指して、2015年より女竹の生産・加工・販売事業を同国で開始した。

1-1 3) 調査の目的

臼井農畜産の中長期的なビジネス展開を図る上で、女竹資源の確保、地域住民による生産体制の整備等が大きな課題となる。女竹資源を確保するためには、初期段階では自ら苗を作ることが最良の方法であると考えていたが、実際に竹苗を採取・植栽してみると、大量に竹苗を採取することが難しく、採取・運搬にも多くの労力を必要とするため、中国で行われている組織培養により竹苗を生産することが最良の方法であるとの結論に至った。しかしながら、組織培養だけに頼るのではなく、地域住民自らが自然竹林から竹苗を採取・植栽できるようにすることも重要であると判断した。

(1) 植栽方法の確立

女竹はディエンビエン省の自生種でありほぼ全域に生息しているが、地元住民が耕作に転じることにより生息域は減少している。天然自生竹林は道路もなく運搬に困難な奥地に限定されてきており、持続的・安定的な事業推進のためには女竹生産・植栽方法の開発により人工林の造成を図ることが必要である。



写真 5 ディエンビエン省の天然自生竹林



写真 6 雨季の竹林への道路状況

¹ ディエンビエン省アクションプラン 地方省別マスタープラン・プログラム アクションプラン (2010-2015)

しかしこれまでディエンビエン省では、女竹をビジネスに利用するという意識はなく、また、ベトナム国内、海外でもディエンビエン省の生産地としての認知度がなかったため、女竹に関しての知識は全く持っていないのが現状である。

臼井農畜産は日本及び中国・台湾において農業・園芸用資材の生産、加工及び輸入販売を主体にビジネス展開をしており、中国の竹工場との取引等を通じて女竹に関して長い経験及び知見を有している。このノウハウを活かし、ディエンビエン省で女竹の植栽を行うことは十分可能であると考えるが、中国とは灌水・道路状況が全く異なるため、女竹苗採取・保水運搬・植栽の実証調査を通じてなるべく軽い苗での運搬と、ディエンビエン省に適合した保水方法等の確立が必要である。

竹の根は乾燥に非常に弱く、採取後すぐに植栽するのが理想的であるが、ディエンビエン省では運搬に困難な山奥の竹林から苗を採取しなければならず、植栽までに1日以上の日数を必要とする。この間、根の乾燥を防ぐことが最も重要であり、最適な保水方法を確立することは本調査において重要な課題である。

本調査終了までにディエンビエン省に最適な植栽方法を確立することを目的とする。

(2) 地域住民による生産体制の整備

臼井農畜産は2015年より、ディエンビエン郡 Pa Khoang コミューン竹林から伐採した女竹を重量で買い取り、VJCにおいて加工し、試験的に日本へ向けて輸出を行ってきた。

VJCでの製品加工時に雇用したのは、主に現地少数民族の女性であった。竹加工は簡易作業のため健全な人なら誰でも容易であり、収入向上の一助となったと考える。

女竹は伐採後、枝節の除去、太さ・長さごとに選別をし、50～100本ずつ結束させる。臼井農畜産は、ここまでの作業を一次加工として、各村落単位で一次加工所を設け、1本単位で買い取ることを提案した。当初行った、伐採したままの生竹を重量で買取るよりも、加工することにより付加価値がつき、更なる地域住民の収入向上に貢献できる。

また、各村落で就業場所を確保出来ることは、移動手段のない地域住民にとっては、大きなメリットである。

村落単位での一次加工を実現するためには、伐採、加工の技術指導及び一次加工所での作業をスムーズに行えるように、作業内容ごとにグループ化する等、住民を組織化することが必要と判断した。

パイロット集落を選定し、事業化のベースとなる住民組織化の基盤を本調査中に確立する。

(3) 伐採から輸出に係るバリューチェーンの構築

臼井農畜産が2015年より開始したパイロット事業では、伐採した竹はすべてVJCで加工していたが、本調査においては上記(2)に示すように、伐採から簡易加工までを村落単位の一次加工所、運搬・製品加工をVJCで行うこととした。

新たに設ける一次加工所がスムーズに機能するかの実証調査と、伐採—一次加工—運搬—製品加工—輸出に係る各セクターの役割・コスト等を分析し、バリューチェーンの実効性を検証する。

1-1 4) ビジネスモデル概要

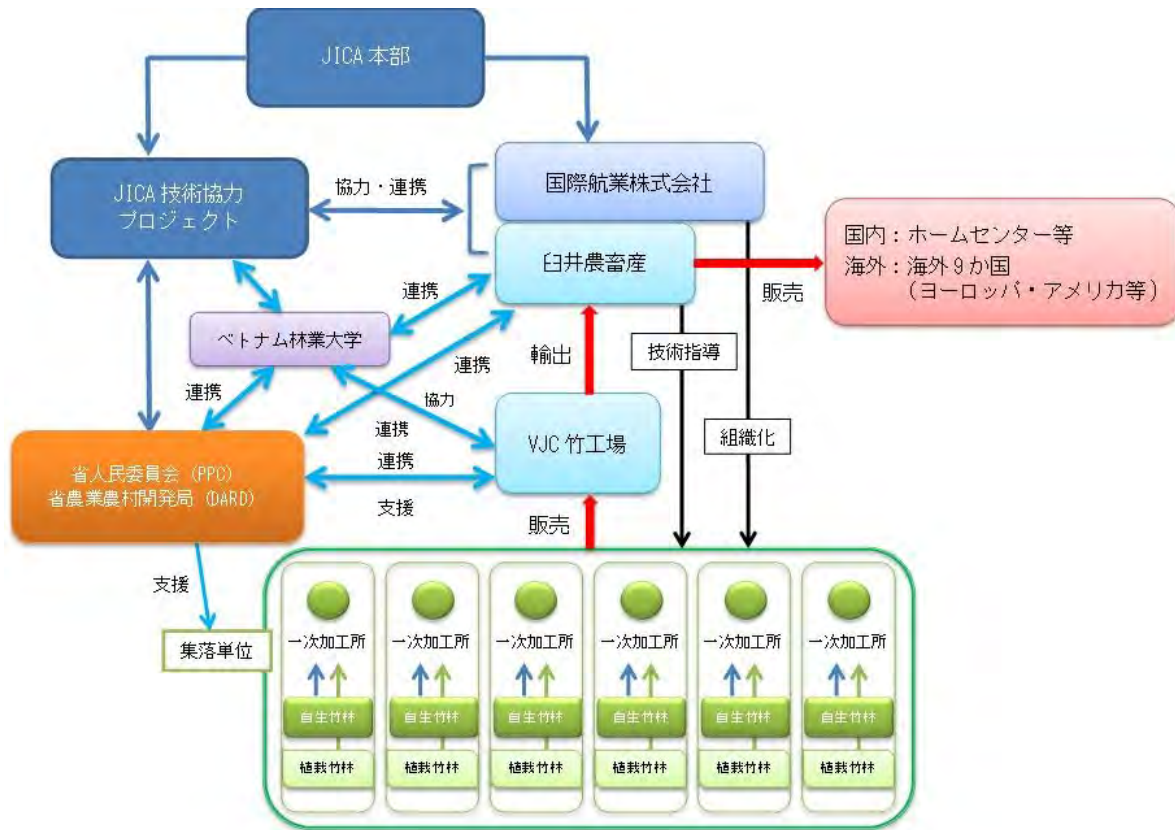


図 2 調査開始時のビジネスモデル概要

1-1 5) SDGs/開発課題との整合性

ベトナム国は南北に細長く多様な生態系を有するが、人口増加に伴う農地転換、違法伐採等により、1943年に43%であった森林率は1995年に25%まで減少し、その後の植林、森林再生・保全政策によって40%を超えるまでに回復した。² しかしディエンビエン省においては、地域住民が焼畑農業に生計を委ねており、短いサイクルで焼畑をすることによって、多くの天然林が減少・劣化している（ディエンビエン省の森林率は2015年現在38.4%）。



写真 7 焼畑により拡大されたディエンビエン省の未耕作地



写真 8 焼畑の様子

² JICA 持続的自然資源管理プロジェクト概要

また、経済成長著しいベトナム国において、都市部と農村部の経済格差は依然として大きな社会問題となっている。特にディエンビエン省の位置する北西部は、多くの少数民族が暮らすベトナム国でも有数の貧困地帯であり、2016年のディエンビエン省の貧困率は26.1%（ベトナム全体5.8%）である（2015～2016年統計によれば、一人当たりGDPは、国全体2,109ドル、北西部1,345ドル、ディエンビエン省955ドル（全省の中で下から二番目））。

ディエンビエン省の少数民族を含む多くの地域住民にとって、非木材林産物は貴重な収入源であるが、急激な人口増加に起因した焼畑の拡大、過剰採取等により、それら天然資源は減少・劣化傾向にある。更に傾斜30%以上の土地が54%を占める地形、狭小な農地面積、マーケットアクセスの困難さなどにより、生計向上の手段も限られていることが大きな課題である。2016年時点で就業人口の約7割が農業に従事しており、焼畑農業による飼料用キャッサバ生産が収入の大きな割合を占めているが、キャッサバは連作が難しいため、収穫後有効利用できずに休耕地となっている土地が多数存在している。

多様な生態系を有するディエンビエン地域の中でも、女竹は最も成長が早い種類であり、雨季にはさらに成長速度を速め、気象条件も女竹の生育に適していると言える。

また、竹は急速に成長しながら大気中の二酸化炭素（CO₂）を1年間に12 t/haと、樹木の4倍も取り込み、温室効果ガスを封じ込め、酸素（O₂）も樹木並みの35%放出する。³

キャッサバ生産から女竹生産へ移行し、地域住民の収入の安定を図ることによって、焼畑農業を減少させることにつながり、ターゲット15.2「森林減少の阻止と劣化した森林を回復し植林を大幅に増加」の達成に貢献する。

1-2. 調査方法

1-2 1) 調査計画全体

1-2 2) 調査期間

	2017		2018					2019					2020				2021											
	11	12	1	2	3	4	5~11	12	1	2	3	4	5	6	7~11	12	1	2	3	4	5	6	7	8~12	1~8	9	10	11
1 ディエンビエン省に適合した採取・保水運搬・植栽技術の確立																												
試験植栽地選定	■																											
試験植栽地の測量、整備、境界部分掘削、30区画割	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苗竹採取地、運搬道路状況調査	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苗竹採取、運搬、植栽			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
除草作業							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
太さ、長さの測定、成長率の検証							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
活着率、タケノコの発生率の検証							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
最適な採取・保水運搬・植栽方法の分析、検討																							■	■	■	■	■	■
2 地域住民の一次加工技術の習得、組織化																												
自然竹林伐採地、運搬道路状況調査	■						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
組織化集落訪問、調査	■						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
組織化集落説明会、プロジェクト参加者募集			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
自然竹林伐採許可申請			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
女竹伐採			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
一次加工技術の指導、組織化実行			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
伐採から輸出に係る一連のバリューチェーンの構築、実効性の検証																								■	■	■	■	■
3 環境社会影響項目に対するモニタリング計画																												
事業を実施しない場合との比較			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
重要な環境影響項目の予測・評価			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
負の影響が想定される項目についての緩和策、モニタリングの実施			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
モニタリング結果の検証																								■	■	■	■	■

図 3 調査計画

³ International Bamboo and Rattan Organisation : INBAR

本調査は2017年11月10日～2021年12月28日までとし、現地調査は以下の10回に分けて行った。

※本調査は当初2020年11月9日までとしていたが、新型コロナウイルス（COVID-19）の影響により2021年12月28日まで延期した。

表 1 現地調査スケジュール

調査回	時期（現地滞在）	主な調査内容
第1回現地調査	2017年11月11日 ～12月9日	パイロット計画の策定
第2回現地調査	2017年12月12日 ～12月30日	パイロット事業適地調査 自然竹林伐採地調査、竹苗採取地調査
第3回現地調査	2018年1月4日 ～2月13日	試験植栽地整備 真竹植栽、女竹テスト植栽（テト前）
第4回現地調査	2018年2月24日 ～5月5日	女竹本格植栽
第5回現地調査	2018年10月13日 ～10月19日	自然竹林伐採地についてDARD、FPDと協議 試験植栽地生育状況調査
第6回現地調査	2018年12月10日 ～12月16日	自然竹林伐採予定村落説明会
第7回現地調査	2019年5月30日 ～6月15日	試験植栽地生育状況中間調査 中間報告会（省政府、ベトナムJICA参加）
第8回現地調査	2019年10月5日 ～10月22日	自然竹林伐採地調査
第9回現地調査	2020年2月17日 ～2月28日	試験植栽地生育状況調査 女竹一次加工技術指導
第10回現地調査	2021年9月20日 ～9月27日	試験植栽地生育状況最終調査 女竹の植栽技術の選定 パイロット事業のフィードバック収集、分析、

※ 第10回現地調査は、新型コロナウイルス（COVID19）の影響によりベトナムへの渡航が困難であったため、現地スタッフで実施した。

1-2 3) 調査地域

調査対象地域はディエンビエン省ディエンビエン郡及びディエンビエンドン郡である。



図 4 ベトナム全体図
出典：ベトナム観光総局



図 5 ディエンビエン省全体図
出典：VIỆT NAM TẬP BẢN ĐỒ HÀNH CHÍNH (ベトナム行政地図)

- VJC 竹加工工場：ディエンビエン郡 Na Nhan コミューン
- 竹苗（厘竹）採取地、自然竹林伐採地（候補）：ディエンビエン郡 Pa Khoang コミューン
- 自然竹林伐採地（候補）：ディエンビエンドン郡 Pu Nhi コミューン
- 試験植栽地：ディエンビエン郡 Nua Ngam コミューン Ban Hat He 村
- 竹苗（川竹）採取地：ディエンビエン郡 Na Tong コミューン
- 自然竹林伐採地：ディエンビエンドン郡 Xa Dung コミューン

1-2 4) 調査体制と役割

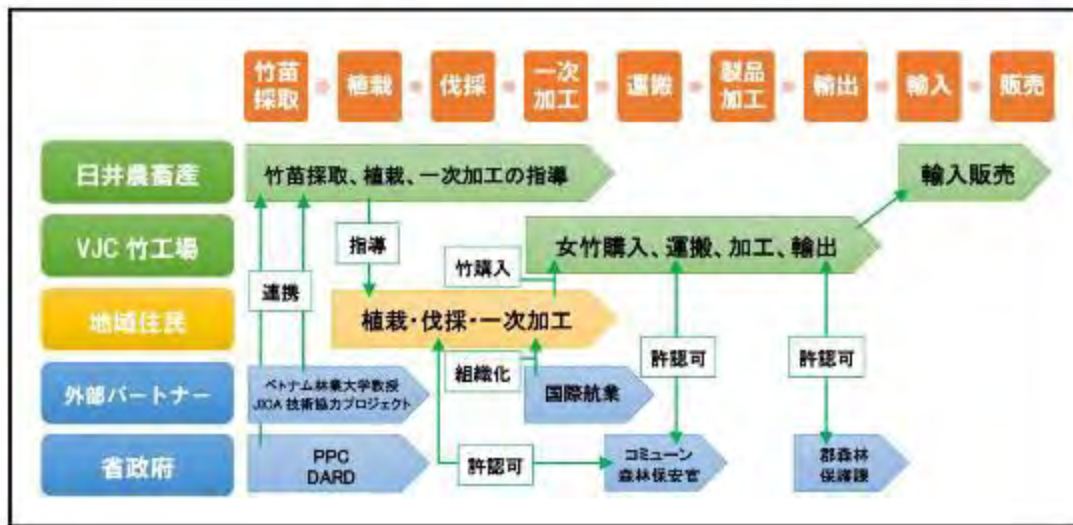


図 6 調査体制

関係者	担当分野
臼井農畜産（提案法人）	女竹植栽方法確立のための試験調査、一次加工所における技術指導
VJC 竹加工工場	一次加工所から VJC までの運搬、製品加工、輸出
地域住民	自然竹林からの女竹の伐採及び一次加工
ベトナム林業大学（外部パートナー） Vietnam National University of Forestry (VNUF)	女竹の採取・植栽等の試験調査に関するコンサルタント
国際航業株式会社（外部パートナー）	一次加工所における住民の組織化、環境社会配慮
省政府（省人民員会：PPC、省農業農村開発局：DARD、森林保護支局：FPD）	試験調査地の提供、各種許認可証の発行

1-3. 調査結果

1-3 1) 調査項目・調査内容及び進捗状況

表 2 調査項目・調査内容及び進捗状況

調査項目		調査内容・方法	進捗状況
大項目	小項目		
1 現地の投資・ビジネス・環境調査	(1) 提案事業に関連する経済・社会情勢の状況	現在実施中の試験事業を通じて得られた情報や、各政府機関等からの情報を分析。	現地の状況等を踏まえ、随時アップデート
	(2) 提案事業に関連する規制、法制度、許認可	許認可等については、第 1 回目の現地調査でディエンビエン省政府と協議し再確認を行う。	許認可の一本化について DARD に要請検討するとの返答
	(3) 女竹素材・女竹加工品に関する市場調査	竹産業に突出している中国の女竹素材・女竹加工品に関する市場と、日本国内での市場を調査、検証。	中国の竹産業はここ 10 年で売り上げが約 6 倍にも拡大し、775 万人もの雇用を創出している。日本では女竹の生産はほとんどなく、古くから国産真竹を使用した竹加工品が少量生産されている。
	(5) 環境社会配慮（環境負荷や周辺環境への影響）確認	ベトナム林業大学教授と連携し、環境社会配慮に関し、女竹の植栽によるディエンビエン省への環境負荷や周辺環境への影響を調査。	PPC へのインタビュー、地元住民への聞き取りから、生活環境・周辺環境への悪影響はなく、地域の産業の発展や地元住民の生計向上に大きな期待が寄せられている。
	(6) 重要な環境社会影響項目の予測・評価及び緩和策、モニタリング計画案の作成および実施 (7) 環境チェックリストのアップデート（変更が生じた場合）	「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010 年 4 月）（以下、JICA 環境ガイドライン（2010 年 4 月））に基づき、環境社会配慮面からの代替案の比較検討（事業を実施しない場合との比較は最低限実施する）を行い、既存データなど比較的容易に入手可能な情報、必要に応じた簡易な現地調査に基づき、重要な環境影響項目の予測・評価を行う。予測・評価の結果、負の影響が想定される項目がある場合は、緩和策、モニタリング計画、環境社会配慮実施体制（緩和策及びモニタリング実施にかかる予算、財源、実施体制の明確化）について作成し、報告する。 契約前に提出した環境チェックリストについて、パイロット調査開始前までに調査結果を整理する形でアップデートする。記入に当たっては、環境緩和策（回避・最小化・代償含む）やモニタリング及び環境社会配慮実施体制の概略を含むこと。	2018 年 2 月 26 日報告済み 2018 年 2 月 8 日アップデート済み
(7) 環境チェックリストのアップデート（変更が生じた場合）	契約前に提出した環境チェックリストについて、パイロット調査開始前までに調査結果を整理する形でアップデートする。記入に当たっては、環境緩和策（回避・最小化・代償含む）やモニタリング及び環境社会配慮実施体制の概略を含むこと。	2018 年 2 月 8 日アップデート済み	

	(8) モニタリングの実施およびモニタリング結果の報告	事前に計画された緩和策の実施状況及び効果等を確認するため、モニタリング計画に基づきモニタリングを実施する。モニタリングの結果、環境社会配慮に関し事態の改善が必要な場合は、JICA に報告の上、適切な対応を取る。また、モニタリング結果は中間報告書及び最終報告書に記載する。※最終報告書は公開されるため、仮にモニタリング結果の公開について実施機関等の合意が得られない場合は、最終報告書とは別にモニタリング結果を JICA に提出する。	P39 4. 環境社会配慮 4-1
	(9) 少数民族に対する特別な配慮の検討	現地少数民族にヒアリングし、独自の社会、文化、慣習等について共有し配慮を検討。竹苗の採取・運搬・植栽、自然竹林からの伐採を通じて少数民族をモニタリング。	P41 4-2-2 少数民族への配慮
2 バリューチェーン構築に係る調査	(1) 女竹の植栽技術の選定	パイロット事業での結果を基に、指標となる苗の活着率と照らし、ディエンビエン省に最適な植栽技術を選定。	P36 ディエンビエン省における最適な植栽技術
	(2) 品質管理のための生産・管理・運搬手法の確立	一次加工技術の指導、伐採-一次加工-運搬-製品加工-輸出に係る一連のバリューチェーンの実効性を検証する。	P39 P55 2-3 バリューチェーン調査
3 パイロット事業の実施	(1) パイロット計画の策定	対象地域の選定、実施体制・規模・期間・モニタリング方法等の再検討、検証項目の設定。	第1回現地調査時に設定済
	(2) 竹苗の試験植栽	ディエンビエン省政府から Nua Ngam コミュニティに所有する土地 4.7ha を試験植栽調査地として白井農畜産が借り受け、2018年1月から2021年12月まで採取・運搬・方角・土壌等を勘察し、14,000本の苗を30区画30通りの方法で調査し、苗の活着率及び成長量を検証。(借り受けた土地は返還予定。その後の土地利用についてはディエンビエン省政府と VJC が協議の上で決定する予定)	14,000本の試験植栽は完了 P33、P34、P35
	(3) 村落の組織化	提案企業が行う試験調査地の近隣エリアを中心に希望する村落に対しパイロット事業の説明に賛同し、活動に参画する住民の募集。 2016年10月の調査において賛同を得ている9集落216世帯への再確認。 日本の農村で行われている『結』制度(共同作業)を活用し、竹の採取・運搬・管理方法等を村落の意見を尊重し確定。 カオバン省やタインホア省の実例(家畜による被害があった場合の罰金制度等)を村落に紹介。 作業内容ごとのグループ化。	2018年1月に Pa Khoang コミュニティの3村、12月に Pu Nhi コミュニティの3村で村落会合を開催し、プロジェクトの概要、及び村落での具体的な作業内容を説明し、活動への参加希望世帯を登録した。また、各現地業務の開始時に CPC を訪問してプロジェクト活動の概要説明を行い、CPC のプロジェクトの理解の促進、及び活動の協力を得られるよう取り組んだ。
	(4) パイロット事業のフィードバック収集・分析	パイロット事業での結果を基に、省 DARD、JICA 技術協力プロジェクト、ベトナム林業大学教授と協議し検証する。	P42、P43
4 事業が創出する開発効果/SDGs 貢献への効果検討	(1) 貢献を目指すゴールに関するビジネス対象国・地域の概況	ベトナム林業大学教授と連携しベトナム国及びディエンビエン省の概況を調査。 省 DARD と連携しディエンビエン省政府所有の竹苗試験植栽地の調査・確認。	Pa khoang コミュニティで起きた違法伐採事件により、試験植栽地を変更。調査の結果 Nua Ngam コミュニティに決定。
	(2) 開発効果指標設定と開発効果発現までのシナリオ設定	JICA と協議の上、SDGs への貢献を測定する開発効果指標を設定。開発効果発現までのシナリオを作成し、パイロット事業での検証方法を検討。	P54

	(3) ベースライン調査の実施	JICA 技術協力プロジェクトや他機関が実施したベースライン調査の情報等を分析・活用するとともに、現地の大学等と協力し、土地所有・利用状況等含む追加的なベースライン調査を実施する。また、併せて女竹生産に興味のある住民の把握、彼らの能力等についても分析を行う。	女竹の伐採に関しては、土地の登記がかけられていることが必須である。住民の多くは登記のかけられていない土地を所有しているため植栽できない。能力については、少数民族の個々の特性や生活スタイルによって様々だが、適宜指導し信頼関係を築ければ、女竹生産は十分可能である。
	(4) 女竹の資源に関する調査	省政府、ベトナム林業大学教授と連携し、現在の女竹生産可能量と植栽適地及び植栽可能面積の検証。竹苗の供給体制の検証。	ディエンビエン省の女竹資源は年々減少しているが、Pu Nhi コミューンに約 100ha の女竹の竹林があることがわかった。 P41, P42
	(5) 最終加工施設整備に当たっての確認	パイロット事業での結果を基にインフラ整備、従業員の確保等を検証。	P57 3) 要員計画・人材育成計画
	(6) 開発効果の検証	パイロット事業での結果を基に、プロジェクト完了時に開発効果の発現を検証。	
5 事業計画案の策定	(1) 資機材の調達計画	現地調査結果を踏まえ計画策定。	P57
	(2) 売上計画	パイロット販売結果をもとに計画策定。	
	(3) 要員計画・人材育成計画	パイロット販売結果をもとに計画策定。	P57
	(4) 資金調達計画	社内及び銀行借入による資金調達を検討。	P58
	(5) 事業リスク調査	現地調査、パイロット事業の結果を踏まえて調査。	P43, P44
	(6) 財務分析	収支計画、事業キャッシュフロー、収益性分析を現地調査、パイロット事業の結果を踏まえて分析。	P57
	(7) 事業実施スケジュール策定	現地調査、パイロット事業の結果を踏まえて事業化に向けたスケジュールを策定。	P58 5) 事業化までのスケジュール
6 JICA との連携可能性の検討	(1) JICA との連携	JICA 「持続的自然資源管理プロジェクト」との連携の可能性について、JICA と協議の上、具体的な計画を策定。	P58、P59

1-3 2) 調査結果

1. 試験植栽地選定までの経緯

Pa Khoang コミューンは、VJC から距離も近く、2015 年に臼井農畜産が独自に行った試験事業において女竹の植栽に賛同した 9 集落を含む等、試験植栽地を選定する上で最適な地域であった。当初は Pa Khoang コミューンにある 10ha の土地を試験植栽地として借り受ける予定で、2017 年 9 月に省 DARD と臼井農畜産の間で土地の貸借に関する合意書を交わしていた。

しかしながら 2017 年 7 月～9 月にかけて、ディエンビエン郡の Pa Khoang 地区、Dien Bien 地区、北部の山岳地帯で、8,000 m²以上の特別利用林（保護林）が焼失していた。7 月 15 日から 8 月 4 日までに、DARD の調査で、717b 地区の 2 つの地域にある 6,520 m²以上の森林が無許可で伐採され焼失していたことが発覚し、続いて 9 月 27 日、1,790 m²の別の面積が破壊されたという事件がおき大きな問題となった。Pa Khoang コミューンは特別利用林（保護林）が多いので、ハノイ中央政府から政府所有の土地の賃貸中止命令が出たことにより、省 DARD が予定していた Pa Khoang コミューンの土地の貸借が不可能になったと説明を受けた。

省 DARD から代替地を提案され協議、現地確認、調査を行い、ディエンビエン郡 Nua Ngam

コミュニン Ban Hat He 村の 4.7ha を借り受け、2017 年 12 月 7 日、省 DARD と竹試験植栽地貸借契約書を交わした。

2. 竹苗採取・保水運搬・植栽の実証調査

2-1 調査方法

調査する竹は以下の 3 種類とし、2 年以下の若い竹を苗として採取する。

表 3 調査する竹の種類

種類	成長時の大きさ (中国)	採取時の太さ
川竹 (Thai 族語: May Lan)	直径 4~10mm 長さ 2~2.5m	直径約 4mm
厘竹 (Thai 族語: May Cha)	直径 10~25mm 長さ 4~5m	直径約 10mm
真竹	直径 20~120mm 長さ 10~15m	直径約 20mm

女竹属 (学名 *Pleioblastus Simonii*)

真竹 (学名 *Phyllostachys Bambusoides*)

- 植栽は基本的に 1 m²に 1 本とする。
- 植栽の調査には 1 種類当たり最低 10a (1000 m²) の土地面積がなければ、日の当たり方、通風などにおいて正確な調査結果が得られないため、1 種類あたり最低 100 本、合計 14,000 本を植栽しモニタリングする。
- 14,000 本の内、先に 1,000 本をテスト植栽し採取→運搬→植栽の問題点、改善点を検証する。
- 試験植栽地周辺は牛・豚等、家畜の放牧による食害が懸念されるため、植栽地外周の側溝掘削及び有刺鉄線を貼り家畜の侵入を防ぐ。
- 本事業において調査すべき、採取方法、保水・運搬方法、植栽方法の 3 つのカテゴリーで、実際に植栽する際に必要と思われる、各カテゴリー数種類ずつ 30 通りの方法で調査する。

表 4 調査方法

カテゴリー	調査方法	理由
竹苗採取	竹全体	植栽には最も適しているが遠方への植栽は運搬コストが最も高く、竹林からの搬出も容易ではない。
	上部カット	真竹を植栽しているベトナムカオバン省で行われている方法。枝を何本か残し、上部をカットすることで竹全体の採取よりは若干コストを下げられる。
	根のみ	竹の稈を根元からカットし、根のみを採取することで竹林からの搬出が容易で運搬コストも低くなる。
	地下茎のみ	約 60~80cm 程度の長さで採取する。竹林からの搬出が最も容易で大量に運搬できるが、活着率は最も低くなる。
保水・運搬	保水剤なし	隣接地植栽に適している。竹の根は乾燥に弱いため遠方への植栽は枯れる確率が高い。
	もみ殻燻炭で覆う	米を収穫した後に取れるもみ殻を低温でいぶして炭化させたもので、日本では土壌改良剤として使用されている。現地の住民が自ら生産することができる唯一の保水剤である。自重の約 10 倍の水分を吸収させたもみ殻燻炭で根を覆い、袋に入れ密閉して運搬し、もみ殻燻炭で覆ったままの状態に植栽する。
	ポリマーで覆う	高吸水性樹脂。自重の約 300 倍の吸水力があり、保水効果は

		最も高い。生育状況の調査においては活着率の高いと思われるこの方法で保水・運搬する。ポリマーで覆ったままの状態 で植栽するため、植栽後も根の乾燥を防ぐことができる。
	保水シートで被 う	自重の約6倍の吸水力があり、1m四方の水分を含ませたシ ートに地下茎約20本を包み運搬する。保水なしで行われた 中国では活着率が30%ほどである。
植栽	日向	一般的に女竹は日向、真竹は日陰で良く育つと言われてい る。実際に植栽する際により的確な情報を持っていることが 重要であるため、生育状況の調査を行う。
	日陰	
	土壌の違う場所	ディエンビエン省はほとんどがラトソル土壌(赤黄色)だが、 一部地域ではそこに小石が混ざった土壌もあり、作物の生育 に適さず現在使用されていない土地もある。女竹が生育でき れば土地の有効利用につながるため、生育状況の調査をする
	2 m ² に1本 (肥料無)	通常1 m ² /本の植栽に対して、寒肥(尿素)を60g/本施肥す ることで地下茎の成長を促し、2 m ² /本での植栽の可能性を探 る。植栽コスト削減につながる。
2 m ² に1本 (肥料有)		

試験植栽地生育状況最終調査 (2021年9月20日～9月27日)

種 類	直径	長さ
川竹 (Thai 族語 : May Lan)	4～8mm	1.5～2.2m
厘竹 (Thai 族語 : May Cha)	8～15mm	2.5～4m
真竹	15～40mm	3～6m

※ キャッサバの栽培跡地のため土壌肥沃度が中国の産地に比べて低い。竹の直径・長さとも劣るが輸出用の規格にあてはまるので問題はない。年数の経過によって竹の落ち葉が肥料となり土壌肥沃度も回復すると予想される。



試験植栽地生育調査 1



試験植栽地生育調査 2

2-2 指標となる苗の活着率

表 5 指標となる苗の活着率

採取地から植栽地 までの運搬 方法		保水剤なし		もみ殻燻炭で 覆う		ポリマーで 覆う		保水シートで 覆う		合計 本数	
		植栽 本数	活着率 (以上)	植栽 本数	活着率 (以上)	植栽 本数	活着率 (以上)	植栽 本数	活着率 (以上)		
川 竹	竹 全 体	日向	①100	50%	④450	80%	⑦450	90%			1,000
		日陰					⑥1,000	70%			1,000
		土壌の違う 場所					⑨1,000	70%			1,000
		2㎡に1本 (肥料無)					⑪250				250
		2㎡に1本 (肥料有)					⑫250	70%			250
	上部カット (日向)	②100	50%	⑤450	80%	⑧450	90%			1,000	
	根のみ(日向)	③100	30%	⑥450	60%	⑩450	70%			1,000	
	地下茎のみ (日向)							⑬1,000	60%		1,000
厘 竹	竹 全 体	日向	⑬100	50%	⑯450	80%	⑲450	90%			1,000
		日陰					⑲1,000	70%			1,000
		土壌の違う 場所					⑳1,000	70%			1,000
		2㎡に1本 (肥料無)					㉓250				250
		2㎡に1本 (肥料有)					㉔250	70%			250
	上部カット (日向)	⑭100	50%	⑰450	80%	㉑450	90%			1,000	
	根のみ(日向)	⑮100	30%	⑱450	60%	㉒450	70%			1,000	
	地下茎のみ (日向)							㉕1,000	60%		1,000
真 竹	上部 カット	日向				㉖500	70%			500	
		日陰				㉗500	90%			500	
合計本数		600		2,700		8,700		2,000		14,000	

※①～⑳までの番号：次頁試験植栽地区面割図の番号

2-3 試驗植栽地区画割図



图 7 試驗植栽地区画割図

2-4 調査結果

2-4-1 真竹の植栽

真竹は2018年1月後半に、事業として真竹の植栽を行っているカオバン省から採取・運搬し1,000本の植栽を行った。



写真 9 2018.1.23 真竹植栽



写真 10 2018.1.25 真竹ナンバリング

2-4-2 女竹の植栽

2018年2月4～8日、先に1,000本をテスト植栽し、問題点や改善点を検証した。その後、3月17日～4月21日までの約1ヶ月間で12,000本の本格植栽を行った。

植栽後各区画でサンプルプロットを設定し、個体標識ナンバーテープを使用し太さ、長さ、活着の確認等モニタリングを行った。



写真 11 採取する根の大きさ
20cm×20cm



写真 12 竹運搬用袋
幅50cm×長さ80cm

竹運搬用の袋は通気性のあるメッシュ編みの袋を使用。灌水しても根についている土がくずれないため、灌水による植栽日のコントロールが出来る。

(1) 竹苗採取・植栽

■ 保水材



写真 13 保水材もみ殻燻炭 1



写真 14 保水材もみ殻燻炭 2



写真 15 保水材ポリマー 1



写真 16 保水材ポリマー 2

採取した竹苗は、吸水させたもみ殻燻炭とポリマー（高吸水性樹脂）の入った袋に入れ、保水することで運搬時の根の乾燥を防ぐ。

もみ殻燻炭	現地住民が自ら生産できる保水材 自重の約 10 倍の水分を吸収
ポリマー	自重の約 300 倍の吸水力があり、保水効果が高い。

■ 地下茎採取



写真 17 地下茎採取方法 1



写真 18 地下茎採取方法 2



写真 19 地下茎採取方法 3



写真 20 地下茎採取方法 4

地下茎は水を含ませた保水シートで包み根の乾燥を防ぐ。地下茎約 20 本を一度に包み大量に運搬できるため、コストが低くなる。

保水シート 自重の約 6 倍の吸水力があり、10 回程度再利用できる。

■ 竹苗植栽



写真 21 竹苗植栽方法 1



写真 22 竹苗植栽方法 2



写真 23 竹苗植栽方法 3



写真 24 竹苗植栽方法 4

幅 30cm 深さ 30cm 程度の穴を掘り、もみ殻燻炭やポリマーと一緒に植栽することにより植栽後しばらくの間は根の保水が出来る。
植栽後は雨水が溜まるようにする（写真 24）。



写真 25 2018.3.20 竹苗植栽 1



写真 26 2018.3.20 竹苗植栽 2



写真 27 2018.3.20 竹苗植栽 3



写真 28 2018.4.12 竹苗植栽 1



写真 29 2018.4.12 竹苗植栽 2

メッシュ編みの袋は水を張ったバケツに入れても土が流れ出ることがなく、十分に水を含ませ
てから植栽が出来る（写真 25）。

植栽地は急勾配で人が歩いて竹苗を運ぶのは大変な労力と時間が必要となるため、オートバイ
の後ろに竹籠を付け、植栽地まで運んだ（写真 26、27）。

(2) 竹苗植栽後



写真 30 2018.4.28 タグ付作業 1



写真 31 2018.4.28 タグ付作業 2

太さ、長さ、活着状態をモニタリングするため、植栽後各区画でサンプルプロットを設定し、個体標識ナンバーテープ付ける作業を行った。



写真 32 2018.4.29 植栽後の状況

■ 問題点

植栽時期はタケノコが出始める前に行う方が良かったため2月後半から女竹のテスト植栽(1,000本)を行ったが、ディエンビエン地方は1~3月は乾季のため、降水量が少ない。2018年は特に異常気象で、連日30℃以上の高温と乾燥状態が続き、2月14日から旧正月(テト)の間は35℃以上の猛暑日になる等、植栽した竹にとって厳しい環境となり、テスト植栽した女竹1,000本が枯れてしまった。

試験植栽地のある Nua Ngam コミューンは1月中旬から3月中旬にかけて、ラオスから吹き込む亜熱帯モンスーンの熱風により30~35℃以上の高温になる日が多い。2018年はこの影響を強く受け、ディエンビエン省の他地域で雨が降っても試験植栽地では雨が降らないという状況が多くあった。また、VJCのある Na Nhan コミューンや Pa Khoang コミューンよりも平均温度が4~5℃高い。

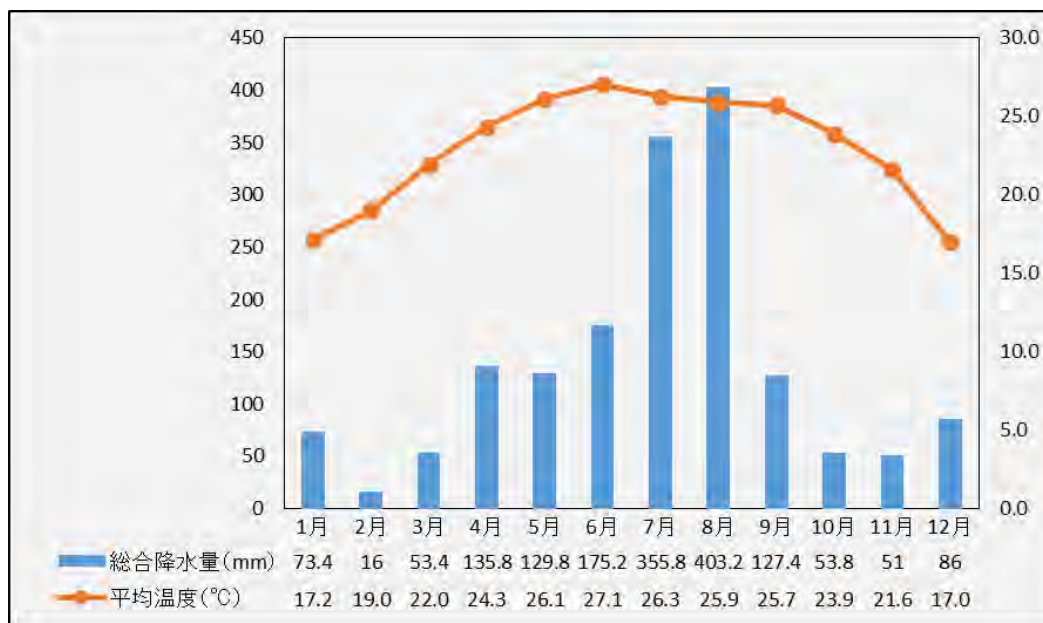


図 8 2013—2017 年のディエンビエン省の平均温度と平均降水量
出典：Dien Bien Statistical Yearbook 2017

表 6 2018 年 2 月 11 日～3 月 10 日までのディエンビエン省の最高気温

2/11(日)	2/12(月)	2/13(火)	2/14(水)	2/15(木)	2/16(金)	2/17(土)
32°C	32°C	34°C	36°C	37°C	36°C	35°C
2/18(日)	2/19(月)	2/20(火)	2/21(水)	2/22(木)	2/23(金)	2/24(土)
32°C	32°C	34°C	34°C	28°C	26°C	29°C
2/25(日)	2/26(月)	2/27(火)	2/28(水)	3/1(木)	3/2(金)	3/3(土)
32°C	28°C	27°C	30°C	33°C	33°C	34°C
3/4(日)	3/5(月)	3/6(火)	3/7(水)	3/8(木)	3/9(金)	3/10(土)
34°C	35°C	36°C	35°C	29°C	24°C	26°C

調査団調査作成

2018 年は 1 月 11 日から全く雨の降らない状態が続いた。2 月 22 日と 27 日にごく少量の雨が降ったが、土壤に水分が行き渡る状態とはならなかった。また、過去 5 年間の 2 月の平均気温 19°C に対し、臼井農畜産が記録した 2 月 11 日から 3 月 10 日までのディエンビエン省の最高気温の平均は 31.9°C と 12.9°C も高い状況であった。

■ 対策

植栽した竹への灌水は現実的ではないが、やむを得ず灌水を行った。

1 月後半に植栽した真竹は枯れる竹が少なかった。1 月後半は乾燥状態が続く前で土壤にまだ水分が残っていたこと、採取時に根に土が多くついていたこと、上部をカットしていたため葉が要求する水分が少なかったこと等が考えられる。このことから、一部の女竹の稈を根元から 20~30cm でカットし、モニタリングすることとした。

12,000 本の女竹の本格植栽は雨が降り、土壤に水分が十分確認出来てから行った。



写真 33 2018.2.26 連日の高温と乾燥により枯れた女竹



写真 34 2018.3.26 根元から 20～30cm でカットした女竹



写真 35 2018.4.2 植栽後葉を落とした女竹



写真 36 2018.7.10 葉を落とした竹の 3 ヶ月後の状態

2018 年 4 月 2 日、葉がついていると水分を多く必要とするため、葉を落としてモニタリングした（写真 35）。

3 ヶ月後の 7 月 10 日には、雨季に入り降水量も多くなったため、また多くの葉がついた（写真 36）。

■ 追加調査

中国やベトナムカオバン省ではタケノコが出る前の 1～3 月に植栽をしている。その理由として、植栽後うまく活着すればすぐにタケノコが出てくるため、3 年後には伐採できる。しかし 2018 年のように雨が降らず竹が枯れる等のリスクがあるため、雨季に入る前の 5 月に植栽をするのが適当ではないかと考えた。5 月の植栽はタケノコが出た後の植栽となるため、植栽した竹からタケノコが出るのは 1 年後となり、伐採できるのは 4 年後からとなる。ディエンビエン省の気象条件を踏まえ、新たに追加調査として雨季に入る直前に少量の植栽を行い、検証することとした。

2019 年は 2018 年よりも乾季の降水量が少なく、試験植栽地は 1 月 10 日から全く雨の降らない状況が続いた。現地住民は、例年であれば雨季に入り雨が降る時期のため、キャッサバの植え付けを行ったが、5 月後半まで全く雨が降らず、全部枯れてしまう事態となった。5 月 28 日から漸くまとまった雨が降り、土壤に水分が十分確認出来たため 5 月 29 日に追加植栽を行った。追加植栽はこれまでの結果を踏まえて、葉を落としてモニタリングすることとした。



写真 37 2019.5.29 女竹追加植栽 1



写真 38 2019.5.29 女竹追加植栽 2

2-5 活着の確認

2019年6月、第7回現地調査時に植栽後1年経過した竹の生育・活着状況に関して、調査を行った。

女竹は通常であれば4月から5月にかけてタケノコが出てくる。タケノコは地下茎が伸びた部分から出るため、タケノコが出れば確実に活着したと判断できる。しかし2019年は1~5月にかけての高温と乾燥によりタケノコが出る時期が遅く、6月前半の現地調査の際は十分な調査結果が得られなかった。

真竹の地下茎は女竹よりも土中の浅い部分にあるため、タケノコが出るのが少し早い。5月28日以降まとまった雨が降るとタケノコが次々と出てきた。

一方女竹に関しては植栽した竹の稈が熱波により黒く焦げ付いたようになっているものもあった。2018年に植栽した際は枯れていなかったが、2019年に枯れてしまったものも多く存在した。

活着状況を確認するため、試験植栽地の30区画全てに2m×2mのプロットを作成し、タケノコの発生率を調査した。



写真 39 2019.6.5 真竹のタケノコ



写真 40 2019.6.5 熱波により黒く焼けた女竹



写真 41 2019.6.5 女竹のタケノコ



写真 42 2019.6.5 2m×2m のプロット

一部の女竹にもタケノコが出ているものが確認できた（写真 41）。竹は成長する際に大量の水分を吸収する。雨季に入り水分を十分に吸収したタケノコの発生と成長を引き続きモニタリングすることとした。



写真 43 2019.6.27 の女竹 (厘竹) 1



写真 44 2019.6.27 の女竹 (厘竹) 2

ディエンビエン省の気象条件を踏まえ 2019 年 5 月 29 日に追加植栽した厘竹は、適度な雨量もあったことから順調に生育し 100%活着した。2019 年 6 月初旬に出た女竹のタケノコが、約 1 か月後には 160cm を超えるまでに成長したのもあった（写真 44）。

表 7 タケノコの発生本数

2019年6月27日			2020年5月23日			2021年9月20~27日		
区画	タケノコの発生本数		区画	タケノコの発生本数		区画	タケノコの発生本数	
	2m×2mの プロット内	10aあたり に換算		2m×2mの プロット内	10aあたり に換算		2m×2mの プロット内	10aあたり に換算
①	5	1250	①	12	3000	①	29	7250
②	5	1250	②	17	4250	②	58	14500
③	4	1000	③	6	1500	③	9	2250
④	8	2000	④	16	4000	④	32	8000
⑤	6	1500	⑤	18	4500	⑤	54	13500
⑥	0	0	⑥	2	500	⑥	4	1000
⑦	10	2500	⑦	29	7250	⑦	84	21000
⑧	10	2500	⑧	26	6500	⑧	68	17000
⑨	21	5250	⑨	26	6500	⑨	32	8000
⑩	2	500	⑩	3	750	⑩	5	1250
⑪	4	250	⑪	9	562	⑪	40	2500
⑫	15	937	⑫	13	812	⑫	22	1375
⑬	4	1000	⑬	6	1500	⑬	9	2250
⑭	4	1000	⑭	6	1500	⑭	9	2250
⑮	4	1000	⑮	4	1000	⑮	4	1000
⑯	4	1000	⑯	13	3250	⑯	42	10500
⑰	0	0	⑰	5	1250	⑰	25	6250
⑱	8	2000	⑱	12	3000	⑱	18	4500
⑲	14	3500	⑲	20	5000	⑲	29	7250
⑳	2	500	㉔	2	500	㉔	2	500
㉑	9	2250	㉑	12	3000	㉑	16	4000
㉒	4	1000	㉒	6	1500	㉒	9	2250
㉓	5	312	㉓	4	250	㉓	6	375
㉔	33	2062	㉔	39	2437	㉔	92	5750
㉕	14	3500	㉕	17	4250	㉕	21	5250
㉖	0	0	㉖	0	0	㉖	0	0
㉗	0	0	㉗	0	0	㉗	0	0
㉘	2	500	㉘	0	0	㉘	0	0
㉙	8	2000	㉙	16	4000	㉙	32	8000
㉚	2	500	㉚	10	2500	㉚	50	12500

調査団調査作成

※⑪⑫⑬⑭は4m×4mのプロット内の本数



写真 45 2020.2.24 2m×2m のプロット内の女竹（厘竹）

竹苗採取方法：竹全体

保水方法・植栽場所		区画番号	竹種類	植栽本数	タケノコ発生本数	活着率	活着率指標
保水材なし（日向）		①	川竹	100	59	59%	50%
		⑬	厘竹	100	22	22%	50%
もみ殻燻炭（日向）		④	川竹	450	351	78%	80%
		⑯	厘竹	450	391	87%	80%
ポリマー	日向	⑦	川竹	450	423	94%	90%
		⑰	厘竹	450	409	91%	90%
	日陰	⑳	川竹	1000	0	0%	70%
		㉑	厘竹	1000	251	25%	70%
	土壌の違う場所	㉒	川竹	1000	784	78%	70%
		㉓	厘竹	1000	751	75%	70%
	2㎡に1本（肥料無）	⑪	川竹	250	175	70%	
		㉔	厘竹	250	187	75%	
2㎡に1本（肥料有）	⑫	川竹	250	187	75%	70%	
	㉕	厘竹	250	229	91%	70%	

竹苗採取方法：上部カット

保水方法・植栽場所		区画番号	竹種類	植栽本数	タケノコ発生本数	活着率	活着率指標
保水材なし（日向）		②	川竹	100	65	65%	50%
		⑭	厘竹	100	64	64%	50%
もみ殻燻炭（日向）		⑤	川竹	450	376	88%	80%
		⑰	厘竹	450	90	20%	80%
ポリマー（日向）		⑧	川竹	450	427	95%	90%
		㉖	厘竹	450	85	19%	90%
		㉗	真竹	500	480	90%	90%
ポリマー（日陰）		㉘	真竹	500	375	75%	90%

竹苗採取方法：根のみ

保水方法・植栽場所	区画	竹種類	植栽	タケノコ	活着率	活着率指標
-----------	----	-----	----	------	-----	-------

	番号		本数	コ発生 本数		
保水材なし（日向）	③	川竹	100	29	29%	30%
	⑮	厘竹	100	25	25%	30%
もみ殻燻炭（日向）	⑥	川竹	450	135	30%	60%
	⑱	厘竹	450	157	35%	60%
ポリマー（日向）	⑨	川竹	450	279	62%	70%
	⑳	厘竹	450	228	51%	70%

竹苗採取方法：地下茎のみ

保水方法・植栽場所	区画 番号	竹種類	植栽 本数	タケノ コ発生 本数	活着率	活着率指標
保水シート（日向）	⑩	川竹	1000	150	15%	60%
	㉒	厘竹	1000	290	29%	60%

区画番号⑬,⑰,⑳は、2018年2月に植栽の問題点や改善点を検証するためテスト植栽した厘竹1,000本のタケノコの発生本数と活着率である。
連日ラオスから吹き付ける熱風（40℃以上）とテトの休みも重なり80%枯れてしまった。

試験植栽地において日陰とは樹木や既存の竹のそばで日陰になることが多い場所である。この場所に植栽した竹は樹木や既存の竹に水分、養分を奪われるため生育が良くない。特に2018年は降水量が少なく、植栽した竹に水分、養分がほとんど行き渡らなかったと思われるため、区画番号㉒の川竹は100%、㉓の厘竹は75%、㉔の真竹は25%が枯れた。
母竹が枯れたことにより、タケノコの発生本数も少ない。



写真 46 2020.2.24 既存の竹のそばに植栽した女竹



写真 47 2020.3.12 日陰の多い場所に植栽した女竹

ディエンビエン省における最適な植栽技術

植栽時期	雨季に入る直前の5月頃
竹採取方法	上部カットがベスト。

保水・運搬	ポリマー使用がベストだが、もみ殻燻炭でも十分可能。 5 月後半の植栽であれば、通気性のあるメッシュ素材の竹運搬用袋を使用し、根元に十分散水してから植栽すれば保水材は必要ない。
植栽場所	真竹、女竹とも、日向で既存の樹木や竹から 12～15m の間隔をあけて植栽する。
土壌の違う場所	川竹、厘竹とも植栽可能。
肥料有・無	厘竹では肥料無区よりも肥料有区の方が 9 倍も多くタケノコが出たため、肥料の施肥も検討すべき。

(ベトナム林業大学 Le Xuan Truong 教授の助言・監修による)

天然竹林からの竹苗採取、保水、運搬、植栽は上記の方法が最適である。10a あたり 1,000 本植栽すれば 3 年目には 10,000 本以上の竹林になる。

3. 地域住民の一次加工技術の習得、組織化

2019 年 12 月時点の活動参加の登録世帯数は下表の通り。

表 8 村落における活動参加への登録世帯数

年月日	村落名	登録世帯数	コミュニオン
2018 年 1 月 30 日	Bo	36	Pa Khoang
2018 年 1 月 31 日	Ha1	23	Pa Khoang
2018 年 2 月 1 日	Pa Tra	18	Pa Khoang
2018 年 12 月 12 日	Nam Ngam B	(17)	Pu Nhi
2018 年 12 月 13 日	Nam Ngam A	21	Pu Nhi
2018 年 12 月 14 日	Phieng Ngam	49	Pu Nhi
2019 年 12 月 9 日	Nam Ngam B	28	Pu Nhi
2019 年 12 月 11 日	Nam Ngam C	20	Pu Nhi

*Nam Ngam B 村については村民の一部が不参加を表明し、活動の参加をについて理解を得ることができなかった。

a. 村落会合の状況

村落会合の状況を下記に報告する。各村落会合で、企業体から本プロジェクトにおいて村落で行う作業を説明し、その後参加世帯を登録した。

【2018 年 1 月 30 日 Bo 村】

会合には住民 18 人が出席し、プロジェクト活動へ村落の 36 世帯が参加し、代表者は村長とすることで合意を得た。Bo 村では以前 VJC が女竹の買い取りを行っており、村では天然の女竹を採取し結束までの作業を行っており、また、代表者は村長としていた。本プロジェクトでも同様な作業を行うことについて、会合に出席した全員から同意を得られた。

組織内での具体的な役割分担等は、技術指導が始まった後、村落の状況に合わせて決定することとした。

【2018 年 1 月 31 日 Ha1 村】

会合には住民 23 人が出席し、プロジェクト活動へ 23 世帯が参加し、代表者は村長とすることで合意を得た。企業体より、採取する女竹の基準（3 年目以上）、採取方法、出荷時の必要量等を

説明した。Ha1 村でも Bo 村と同様、VJC が天然の女竹を買い取っており、村で女竹の採取から結束までの作業を行っていた。

村人への聞き取りによると、Ha1 村の女竹の採取時期は 1 月～6 月であった。また、村落内の女竹採取地は 5 年前までキャッサバと米を栽培していたが、土壌が劣化し収量が落ちたため放棄地となっていた。そこに女竹が自然に生えたとのことだった。

【2018 年 2 月 1 日 Pa Tra 村】

会合には住民 18 人が出席し、プロジェクト活動へ村落の 18 世帯が参加し、代表者は村長とすることで合意を得た。Ha1 同様、採取する女竹の基準や採取方法等の詳細を説明した。

【2018 年 12 月 12 日 Nam Ngam B 村】

会合には住民 17 人が出席し、プロジェクト活動へ 17 世帯が参加し、代表者は村長とすることで合意を得た。採取する女竹の基準や採取方法等の詳細を説明した。また、季節によって買取り価格が変動すること、サイズに関わらず買取することも併せて説明した。

【2018 年 12 月 13 日 Nam Ngam A 村】

会合には住民 21 人が出席し、プロジェクト活動へ 21 世帯が参加し、代表者は村長とすることで合意を得た。これまでの採取時の留意点に加え、生産林から採取すること、採取は村長と CPC の許可を得てから行うこと等も説明した。

Nam Ngam A 村では昔他社が女竹を購入したが、継続的に買い取りに来なかったという情報を住民から得た。

【2018 年 12 月 14 日 Phieng Ngam 村】

会合には住民 27 人が出席し、プロジェクト活動へ 27 世帯が参加し、代表者は村長とすることで合意を得た。



写真 48 2018.1.30 Bo 村会合の様子



写真 49 2018.1.31 Ha 1 村会合の様子

b. 村落会合での住民の反応

- Pa Khoang コミュニンの 3 村では既に女竹の採取および結束作業までを行っていたため、住民は本プロジェクトでの作業内容もすぐ理解した。Pu Nhi コミュニンでも作業に関して理解している様子だった。
- 会合中は住民から質問が積極的に挙がり、本プロジェクトへの関心の高さが伺えた。

c. 問題点：Nam Ngam B 村での不参加表明

2018年12月にNam Ngam B村において本活動の説明及び参加世帯を確認したが、その後数名の村人が活動不参加を表明し、女竹を伐採できない状態となった。企業体は、2019年3月にNam Ngam B村の不参加意思表明者に活動の参加を促し、伐採の了承を得ることを目的に再度村落会合を開催した。

会合において、村人から挙げられた反対の理由は、女竹の伐採期（3月）は米作りで忙しく時間がないため、お金が不要なため、部外者により森を傷つけられる恐れがあるため、等であった。

これらについて、企業体から提案した対応策は、企業体が人を雇い住民の代わりに伐採する、企業体が村から女竹のある森を借りる、必ず3年目以上の竹のみ伐採することを徹底する、運搬試験用に100,000本のみ伐採する、という策であった。

しかし、依然として不参加者を数名残し、結果的に女竹の伐採を了承されるには至らなかった。

【2019年12月9日 Nam Ngam B村】

2019年12月、農繁期の終わりにあたる乾季のはじめに再び村落会合を開くことを約束しており、再び説得するための村落会合を開いた。なお、前回の訪問から新しい村長に交代していた。

会合には住民28人が出席したが、前回の会合で反対していた者の数名は不参加であった。

買取価格は他の村落よりも高い2,000VND/kgを提示し女竹活動への参加の再説得を試みたが、依然として肯定的ではなかった。

前回の反対者や年長者が不参加であることを理由に、活動に参加するという合意は得られなかった。

【2019年12月11日 Nam Ngam C村】

会合には住民20人が出席し農閑期における収入向上手段としての女竹活動へのメリットを説明した。

世帯数が30程度と比較的小さな村であること、また全会一致ではなく賛成者のみ参加することとしたため、スムーズに活動参加について合意が得られた。

Nam Ngam C村はNam Ngam A村、Phieng Ngam村と共有林を活用している。両村とも以前の会合で女竹活動に合意を得られているが、新しい村長に変わったことから再度村落会合を開くことを要望されている。



写真 50 2018.1.30 Nam Ngam B 村
会合の様子



写真 51 2018.1.30 Nam Ngam C 村
会合の様子

【2019年12月～ Sa Dung B村】

白井農畜産はNam Ngam B村との交渉が良い方向に進まなかったときのために、代替策として

2019年10月からディエンビエンドン郡 Xa Dung コミューン Sa Dung B 村と伐採の交渉を行っていた。Sa Dung B 村には 48.96ha の自然竹林があり交渉の結果 4.7ha、約 10 万本の女竹の伐採に成功した。

作業へは 116 軒中 30 軒が参加し、1 軒あたり 4～5 人の住民が参加した。これまでの経験を踏まえ会合などは行わず、ベトナム国現地企業として VJC が主体的に行う形として作業を行ったため、企業体による組織化等を行っていないが、現地の業務従事者が住民に個々に説明し伐採後の一次加工を行った状態で購入した。

Sa Dung B 村は VJC 竹加工工場から 62km 離れており、道路状況も悪いため運搬に 4～5 時間かかる。住民組織化のパイロット集落としては選定できなかったが、今後も自然竹林からの伐採、買取りを続けることとした。



写真 52 2019.12 一次加工の様子 1



写真 53 2019.12 一次加工の様子 2

2018 年から企業体として Pa Khoang コミューンや Pu Nhi コミューンにおいて近隣集落への会合を行い、本プロジェクトへの参加を促す活動を行ってきた。しかしながらこの地域では自然竹林からの女竹の伐採にはつながらなかった。パイロット事業としての住民組織化による実施体制の検証は出来なかったが、少数民族が多数を占めるディエンビエン省でどのようなアプローチを進めれば住民の協力を得られるのかなど、今後必要なデータの収穫につながった。

4. 環境社会配慮

4-1 地下茎による隣接地への侵食

試験植栽地のある Nua Ngam コミューンは一帯が生産林となっており、近隣、周辺に保護区及び特別利用林、保護林等はないため本事業による影響はない。

竹は地下茎で増えるため、隣接地への侵食が懸念されるが、試験植栽地においては外周を掘削し地下茎が伸びるのを防ぐ対策をとった。

植栽後 3 年経過した地下茎の状態としては、植栽場所から側溝まで一番近いところで約 2m 離れているが、まだ伸びてきている地下茎は見られない。

今後ディエンビエン省で植栽を進める場合は、土地の境界から少なくとも 2m 離して植栽し、さらに万全を期するために側溝を掘るなど対策をとれば、地下茎による隣接地への侵食はほとんど心配ない。地下茎は土と水分がないところでは成長できないため、隣接地への侵食を防ぐためには側溝が大きな役割を果たす。また、側溝の側面に地下茎が伸びてきたとしても目視できるた

め切断するなどの対応も簡単に行うことができる。

4-2 ディエンビエン省少数民族に関して

4-2-1 ディエンビエン省少数民族の独自の社会・文化・慣習について

ベトナム国は54の民族で構成されており、ベトナム全土では主要民族であるキン(Kinh)族が人口の80%を占める。しかし、ディエンビエン省ではキン族は18.4%と少なく、タイ(Thai)族38%、モン(Hmong)族34.8%、その他コム(Khomu)族、ラオ(Lao)族等19民族で構成されている。これらの少数民族はそれぞれ独自の文化・慣習・価値観を有している。

本事業においては、竹苗の採取、植栽、除草作業等にタイ族、モン族を雇用した。

調査団が現地で実際にモニタリングし、タイ族、モン族と接することにより知り得た社会・文化・慣習については以下の通りである。

【タイ族】

タイ族は広い平野や山沿い、川沿いなどで集落を形成し、水稻・キャッサバ・野菜等を栽培し生計を立てている。住宅は高床式で2階が住居スペース、1階は作業場と家畜舎で使用している。

男性はあまり外で働く機会が少ないようで、家庭内にいることが多く料理が得意である。貯蓄をする習慣がなく、収入があると飲食に利用することが多い。一方女性は働き者で優しく、夫が家におり、毎日近所の人と飲食をしてもあまり怒らない。本事業においても女性が試験植栽地の竹植栽や除草管理に活躍してくれている。

結婚式や葬儀等の慶弔行事の際は、借金をしてでも必ず牛1頭を屠殺し参列者に振る舞う習慣がある。

比較的平地に住んでいるためキン族(ベトナム人)との交流もあり、新しい文化や技術も抵抗なく受け入れているが、要領よく振る舞うことも身に着けている。タイ族の村民に作業協力を依頼したが、約束した労働時間や賃金・休憩時間への変更要求があり、調査団にて対応を行ってきた。

しかしタイ族はどんな仕事でもこなす器用さを持っている。

【モン族】

モン族は高地に居住しているため収入元が限られているが、収入が少なくても山での生活を好む。先祖はもともと中国からベトナムにやってきて定住を始めたため、中国語と似た発音、同じ発音をする単語が多くある(例:1、2、ママ、到着した等)。焼畑農業を主とし、かつては標高の高い山地を開墾して地力がなくなると土地を放棄し他の土地を開拓する生活をしてきたため、畜産には従事していない。主要生産物は陸稲、トウモロコシ、キャッサバだが、近年は焼畑の耕作制限等により定住し、常畑農耕を行なっている。

モン族のことをミョウ族 Meo(中国語)とも言うが、ベトナム語で猫という意味があるため「ミョウ族」と呼ばれるのを嫌う。

山中に居住していることから外部との接触がほとんどなく、人見知りをするため集落外の人に対し警戒心をもって接してくる。しかし時間をかけ信頼関係を築くと、指示した作業は管理者不在でも勝手に休憩することなく一生懸命働いてくれた。

モン族は新しい文化を取り入れることが苦手で、これまでに経験したのある作業には対応できるが、未経験の作業は時間がかかる。本作業においては、タイ族の方が器用と思われる。

モン族は多数決で物事を決める習慣がなく、単独行動を嫌い、連帯感が強く1人でもこの職場は悪いから辞めると話す全員辞めてしまう。試験植栽地では常に少数民族への配慮を行っていたため、良い噂がモン族の村に伝わり多くの村民が仕事をしたいと押し掛ける事態も起きた。

4-2-2. 少数民族への配慮

本事業は現地少数民族を中心に行っている事業のため、各少数民族の社会環境・文化・慣習を共有し、結婚式等の伝統的な行事への参加の際は作業を中止するなど、状況に応じ適切な配慮を行った。

賃金の支払いに関しては、貯蓄をする習慣が無いため、日払い制にして前日に収入があると翌日に依頼した作業があっても現場に現れないことがあった。そのため、植栽や除草作業の協力を依頼した際は、事業を計画どおり進行させるために作業終了日にまとめて賃金を支払うことを相談し了承を得た。

土地及び資源に関する少数民族の諸権利を尊重し、事前に十分な情報を提供し双方の協議を通じて少数民族の合意が得られるよう努めた。

タイ族については村内で自由な意思形成が図れるため、村民全員の同意が無くても村の方針を多数決で決定することができた。しかしモン族は村民全員の合意がなければ村全体の合意があるとは言えず、Nam Ngam B 村についても村民 1 人の反対によって伐採予定地であった村所有の竹林の伐採が行えず、事業計画の変更を行わざるを得ない状況となった。このことから、モン族の村では村民全員を集め村統一の意思形成をすることは難しく、個別に事業実施について説明し署名等で合意を得て、村全体の合意形成を図るというプロセスをとることが効果的と思われる。

5. 女竹の資源に関する調査

ベトナム国は森林保護開発法により、保護林、特別利用林、生産林の三つに分類されている。同法第 4 条では「保護林は水源涵養及び土地の保全、土壌浸食及び砂漠化の防止、自然災害の抑制、気象の調節をすることにより、環境保全機能に貢献する森林」、「特別利用林は自然、森林生態系、生物遺伝資源の保護、科学研究、歴史、文化及び景観の保護、休息や旅行等の森林サービスを提供することにより、環境保全に貢献する森林」、「生産林は木材及び特用林産物の生産を通じて環境保全に貢献する森林」と定義している。⁴

表 9 ディエンビエン省の 2017 年 12 月 31 日時点の内訳

森林の種類	面積 (ha)
保護林	206,017.84
特別利用林	48,220.17
生産林	107,387.32

出典：Dien Bien Statistical Yearbook 2017

- 特別利用林：省が主に許認可権を有し、樹木、薬草等すべてのものが伐採・採取できない。
- 保護林：郡が主に許認可権を有し、コミューンから許認可を取得すれば伐採、採取できる可能性がある。
- 生産林：キャッサバ等、作付けしたものは自由に採取販売できるが、竹は木材と同じ扱いとなり、コミューンの許可が必要。

ディエンビエン省は 20 年ほど前までは各地に女竹の竹林が存在したが、現在は焼畑により現存する竹林は年々減少している。特に、生活に便利な地域にある生産林に生えていた竹は焼畑農業によるキャッサバ栽培等の農地転換により、ここ数年においてもさらに減少している状況である。以下はディエンビエン省の女竹の竹林を調査し、推定される面積を図示したものであるが、森林の種類についての特定は未実施である。

⁴ Luật Bảo vệ và phát triển rừng
(http://www.moj.gov.vn/vbpq/lists/vn%20bn%20php%20lut/view_detail.aspx?itemid=18584)



図 9 ディエンビエン省の女竹竹林分布図

ディエンビエン省で最大の女竹の竹林があるのはディエンビエンドン郡 Pu Nhi コミューンである。この竹林をベトナム林業大学の Le 教授が GPS を活用し、面積や女竹の生息密度、カット可能本数等の調査を 2018 年 10 月に 11 プロットで行った。

この調査によると、女竹の生息密度は平均 75,000 本/ha、3 年以上の竹の生息本数は平均 42,000 本/ha であることがわかった。

調査した竹林は合計面積が 53.25ha あり、約 397 万本の竹が生息するものと推測される。

1-3 3) 事業化可否

当初予定していた自然竹林から竹苗を移植する方法では、臼井農畜産が必要とする竹の数量の確保が困難であると判断した。事業計画を達成するためには、中国ですすでに行われている組織培養をディエンビエン省でも行う必要がある。事業化の判断は組織培養の試験結果に大きく左右されるが、女竹事業をディエンビエン省政府が主体となって行っていくことにより、将来的に事業化は十分可能であると考えられる。

1-3 4) 事業化可否の判断根拠・検証結果

- 自然竹林からの伐採

当初の計画では2020年の本事業終了までに、コンテナ15本を輸出できると想定していた。これは、ディエンビエン省の自然竹林から伐採した女竹による本数で、約50ha分に相当する。しかし女竹伐採予定のPa Khoang コミューンにおいて、木材違法伐採事件が影響し、CPC、FPDからの伐採許可が下りず、2018年は自然竹林からの伐採が出来なかった。

2019年は、ディエンビエン省で最大の竹林面積を持つPu Nhi コミューン Nam Ngam B 村所有の自然竹林から女竹を伐採する予定であった。女竹の生息密度やカット可能本数等を調査し、CPCから伐採許可を取得した。当初 Nam Ngam B 村の全員が伐採に賛同したが、二転三転し最終的には1名の反対者により伐採を断念せざるを得なかった。Nam Ngam B 村はモン族の村で、モン族は物事の取決めの際多数決ではなく、全員の賛成を基本としている。当該地域に居住する住民の民族特性を考えると、村落全体を組織化しまとめることは極めて難しいと考える。

臼井農畜産はPu Nhi コミューンでの伐採が不可能だったときのために代替策としてディエンビエンドン郡Xa Dung コミューン Sa Dung B 村と交渉し2019年、4.7haから約55トンの女竹を伐採した。Sa Dung B 村とは引き続き継続して女竹の伐採を行うことで合意を得ているが、Sa Dung B 村は山の奥地にありVJC竹加工工場との距離は約62km、道路状況が悪いため運搬に4~5時間かかる。

2020年、Sa Dung B 村から伐採した女竹を加工し、コンテナ1本を日本向けに出港させたが、今後伐採場所、伐採面積を増やしていく必要がある。

■ 女竹の植栽

試験植栽地において、竹苗の採取、保水・運搬、植栽の調査を行い、当初想定していなかったデータも得ることが出来た。

女竹の植栽において地域住民に植栽希望者を募ると凡そ賛同するが、具体的な話になると植栽費用と収穫までの管理費用を求められる。自然竹林からの伐採と植栽を同一村落、または同一個人が実施することが出来れば、植栽から収穫までの4年間は自然竹林から伐採した竹をVJCが買い取ることで、植栽した竹の収穫まで地域住民は収入を得ることが出来ると考える。

また、当初の計画では初期段階では臼井農畜産が竹苗を提供する予定であったが、現在も毎年自然竹林が減少し、竹苗を大量に採取することが難しく、採取・運搬にも多くの労力を必要とする。また、天候等にも左右されやすい。

中国で植栽している竹苗のほとんどは組織培養によって生産されたものである。中国では1990年代から北京のWORLD BAMBOO AND RATTAN本部の高志民博士と南京林業大学が組織培養技術を次々と成功させ、2005年南京林業大学が江蘇省江寧に竹の繁殖基地を建設し、福建省や広東省に培養した竹苗を提供し植栽が行われている。今後のビジネス展開においてもベトナム林業大学Le教授が研究していた組織培養に期待していたが、現在予算の関係で研究は進んでいない。そこでタインホア省の孟宗竹の組織培養に成功した、ベトナム科学技術院(Vietnamese Academy of Science and Technology : VAST)のDo Dang Giap博士(副院長で細胞研究のトップ)と協議し、ディエンビエン省の女竹の検体をVASTに送り現在組織培養を行っており、2019年12月末頃には目途が立つとの連絡を受けていたが、現在もまだ成功していない。



写真 54 2019.5 ディエンビエン省の女竹を VAST で組織培養開始



写真 55 組織培養の様子 1



写真 56 組織培養の様子 2

2020年2月18日、JICAの協力により、ハノイのベトナム森林科学アカデミー(Vietnam Academy for Forest Sciences : VAFS)の非木材林産物研究センター(Non-Timber Forest Products Research Centre:NTFPRC)において、所長のDr.Phan Van Thangと女竹の組織培養についての会合を行った。NTFPRCでは現在ルーン(Lung)竹の組織培養を行っているが、まだ成功には至っていない。ルーン(Lung)竹の組織培養成功後、ディエンビエン省の女竹(厘竹)の組織培養も検討するということであった。

今後ベトナムで組織培養が成功しなかった場合は、中国の関係機関から組織培養のノウハウを購入することも検討する。



写真 57 2020.2.18 組織培養の会合



写真 58 ルーン竹の組織培養の様子

一方、植栽する土地は登記がかけられていることが必須となる。これは個人所有の土地であっても、竹伐採時に土地許可書(図面、面積・所有者等記載)を提出し、コミュニケーション森林保安官から伐採許可を取得しなければ伐採が出来ないためである。しかしながら、地域住民のほとんどは登記簿謄本を持っていないのが現状であり、今後登記のかけられていない土地を所有している住民が植栽を希望しても現状では植栽することが出来ない。

このことから、今後はディエンビエン省政府が主体となって女竹事業を推進することが重要であると考えられる。具体的には省政府が自然竹林から伐採した竹苗による植栽と組織培養による植栽を進め、植栽パイロット地区を設け収入が向上することを理解してもらう必要がある。

表 10 登記簿謄本作成に係る費用

	金額
土地測量費	1,500VND/m ² (最高価格)
土地局申請費	100,000VND
登記簿謄本作成費	7,500,000VND/m ² (最高価格)

出典：ディエンビエン省人民委員会 通知番号 02-2014/TT-BTC

※土地測量費、登記簿謄本作成費に関しての上記金額は、公共の目的（地域住民の所得向上等）である場合は変更となる可能性がある。

1-3 5) 事業化を目指すビジネスモデル

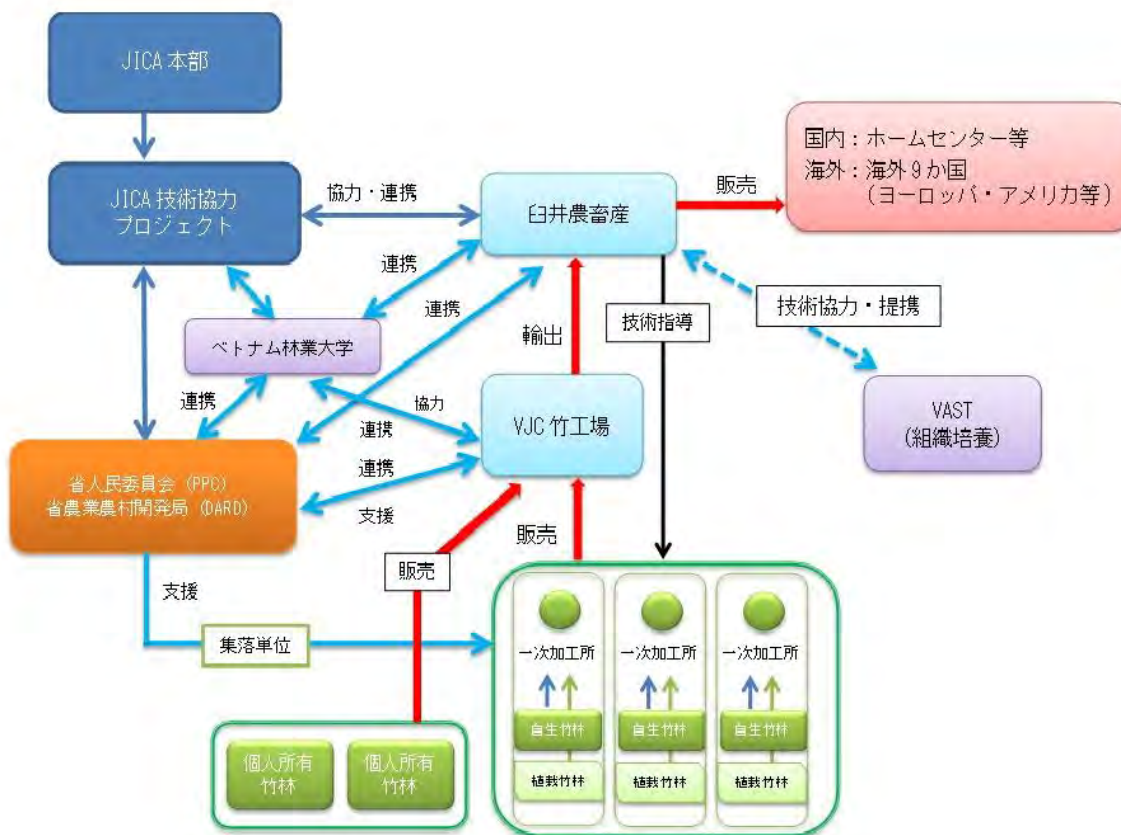


図 10 JICA プロジェクト終了後のビジネスモデル

1-3 6) 残課題と今後の対応策

表 11 残課題と対応策

項目	残課題	対応策	対応時期
調達・生産	焼畑により現存する竹林は年々減少している。今後自然竹林からの調達だけでは事業化は困難である。	組織培養による植栽。 ディエンビエン省の女竹の検体を VAST に送り現在組織培養を行なっているがまだ未成功。今後	2022 年以降

		ベトナムで組織培養が成功しなかった場合は、中国の関係機関から組織培養のノウハウを購入することも検討する。	
運搬・加工	自然竹林は山奥にあるため運搬が困難。	道路条件の良い場所での植栽。植栽地、一次加工、組織化はディエンビエン省政府と VJC がおこなう。	2023 年以降
流通	竹は木材と同じ扱いとして、たとえ個人所有の土地に生えている竹であっても伐採や運搬に FPD や CPC からの許可が必要となり、許可が下りるまでに確認の必要なプロセスが多く、手続きに時間がかかる。	自然竹林からの伐採でなくキャッサバ等と同じ生産林に植栽すれば許認可の一本化ができる。	2023 年以降
販売・マーケティング	臼井農畜産は既存の取引先を含む日本のホームセンター等 17 社と海外 9 ヶ国 11 社に購入意思を確認済であるが、原料の女竹の確保が最重要課題である。	2020 年コンテナ 1 本を輸出し品質、経費をライバルの中国産と比較し 10%以上安く販売出来ると改めて確認できた。	2023 年以降

1-3 7) 事業化までの計画

	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年
自然竹林									
伐採地打診		■	■	■	■	■	■	■	■
伐採		■	■	■	■	■	■	■	■
一次加工・製品加工・輸出			■						
植栽竹林									
組織培養試験結果が明確になるか？	■								
(中国組織培養の技術移転について協議)		■							
省政府(PPC、DARD)と協議			■						
組織培養設備準備			■						
組織培養開始			■						
植栽地検討			■						
植栽				■	■	■	■	■	■
伐採								■	
一次加工・製品加工・輸出									■

図 11 最終報告以降の調査スケジュール

※ 新型コロナウイルス (COVID-19) の影響により、1 年先送り

第2章 調査結果詳細

2-1. マクロ環境調査

2-1 1) 政治・経済状況

1. 一般概況

ベトナム国は東南アジアの東部に位置する社会主義共和制国家で、国土は南北に細長く、北は中華人民共和国、西はラオス、南西はカンボジアと国境を接する。東は南シナ海を挟んでフィリピンと対している。

国土面積は 32.9 万 k m²⁵、人口約 9,762 万人で、東南アジア第 3 の人口規模⁶ を有している。

ベトナム全土は南西モンスーンの影響を強く受け、5 月から 11 月にかけて東南アジアに大量の雨を降らし、南北に伸びる国土の両端に大規模なデルタを形成している。

1986 年のドイモイ政策導入以来市場経済化を進め、2000 年～2010 年の平均経済成長率は 7.26% と高成長を達成。2010 年に（低位）中所得国となった。他方、ドイモイの進展の裏で、貧富の差の拡大、汚職の蔓延、官僚主義の弊害、環境破壊などのマイナス面も顕在化している。党・政府は、汚職防止の強化、行政・公務員改革等を進めている。2013 年には、国会が人事を承認した閣僚級以上の指導者に対する国会議員による信任投票の実施や憲法改正等、一党体制にありながら、民主的要素を取り入れるといった動きもある。⁷

⁵ 外務省 <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/vietnam/data.html#section1>

⁶ WHO 世界保健統計 2016

⁷ 外国の立法 (2015.1) https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_8896335_po_02620111.pdf?contentNo=1

表 12 ベトナムの経済概況

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
実質 GDP 成長率 (%)	6.2	5.3	5.4	6.0	6.7	6.2	6.8
名目 GDP 総額 (10 億ドル)	135.54	155.82	171.22	186.20	193.24	205.28	223.78
一人当たりの名目 GDP (ドル)	1,517	1,748	1,907	2,052	2,109	2,215	2,389
消費者物価上昇率 (%)	18.6	9.2	6.6	4.1	0.6	2.7	3.5
失業率 (都市部) (%)	3.6	3.2	3.6	3.4	3.4	3.2	3.2

出典：JETRO 国・地域別情報 基礎的経済指標

ベトナムは人口の 86%をキン族 (Kinh) が占めており、残りの 14%は 53 もの少数民族で構成される多民族国家である。⁸ この少数民族は山岳地帯や高原地帯に住み独自の生活スタイルを持っている。

主要農産物である米は南部メコンデルタでベトナム全体の 55%を占めており、北中部沿岸地域で 16%、北部紅河デルタで 14%と続く。⁹ 南部メコンデルタでは商業用としての米の生産が行われており、輸出も大半が同地域から行われている。一方北部は商業用としての米の生産量は非常に少なく、ほとんどが自家消費用として栽培されている。水田一枚当たりの面積も非常に小さく、米栽培の技術水準も非常に低い。

急速に経済成長はしているものの、貧富の差が激しく依然として農村部などにおける所得水準は低い。地方の少数民族を中心に多くの貧困層が存在している。

2. 対象地域の経済状況

ディエンビエン省はベトナム国全土の 2.88%を占める、954,125.06ha の面積を有し、1 市 1 町 8 郡で構成されている。

ディエンビエン省の 2017 年の GDP は 13 兆 6,894 億 VND に達し、GDP 一人当たり 2,415 万 VND、ドル換算で 1,064USD となる。経済構造の点では第一次産業が 20.76%、第二次産業が 22.33%、第三次産業が 54.29%を占めている。¹⁰

2017 年の経済成長率は 2016 年と比較し、7.09%増加した。これはベトナム国内経済成長率より高い数値ではあるが、2016 年の地方貧困率は 26.1%と、ライチャウ省 27.9%に続き 2 番目に貧しい省となっている。¹¹

⁸ 外務省 <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/vietnam/data.html#section1>

⁹ General Statistics Office of Vietnam Statistical Yearbook of Vietnam 2017

¹⁰ Dien Bien Statistical Yearbook 2017

¹¹ General Statistics Office of Vietnam Result of the Vietnam household living standards survey 2016

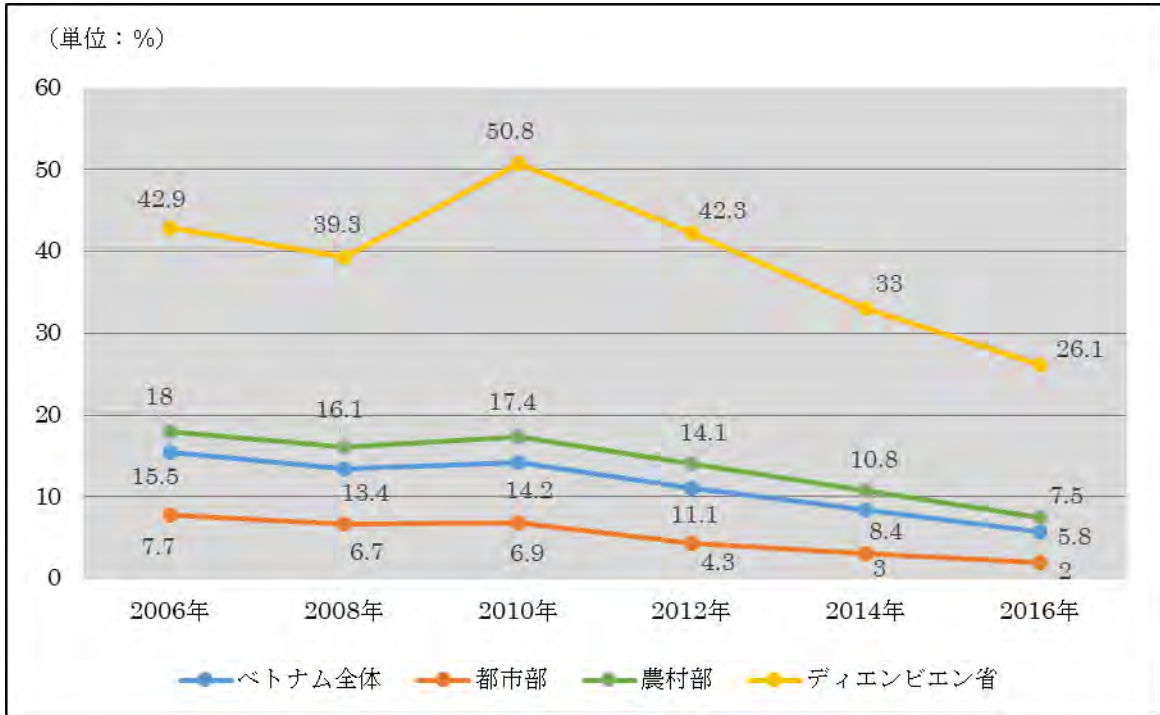


図 12 貧困率

出典：General Statistics Office of Vietnam

Result of the Vietnam household living standards survey 2016

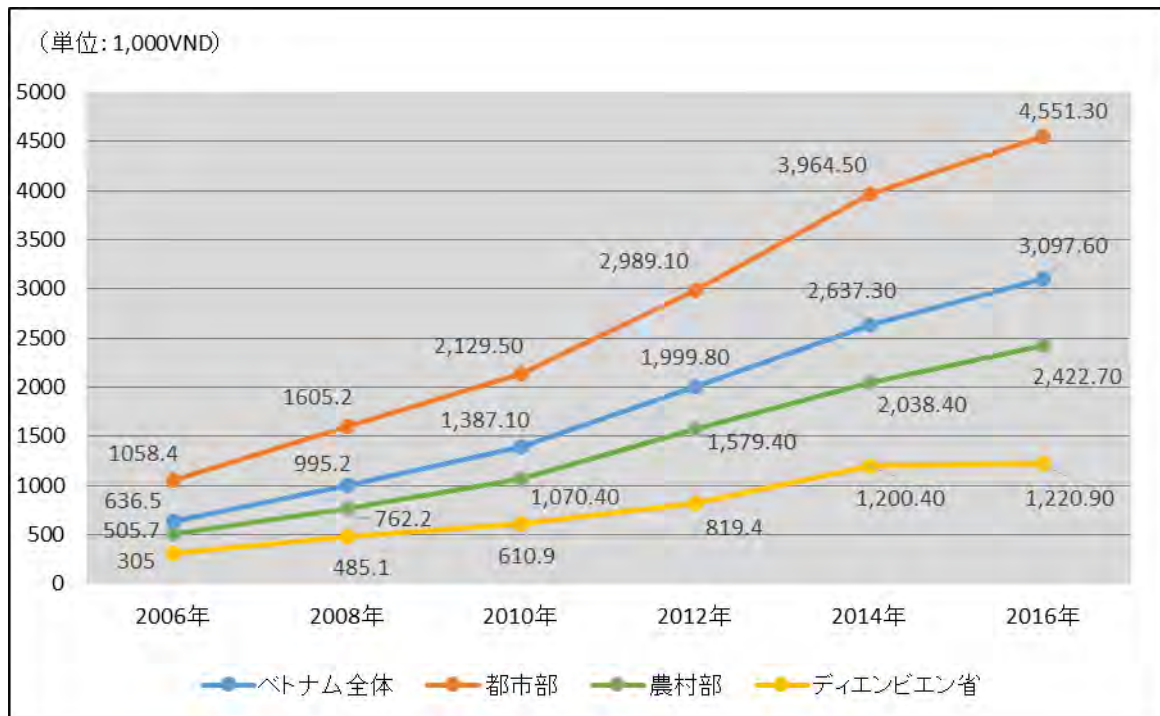


図 13 一人当たりの月次所得

出典：GENERAL STATISTICS OFFICE of VIET NAM

Result of the Vietnam household living standards survey 2016

表 13 2016 年ディエンビエン省の産業別労働人口

第一次産業	第二次産業	第三次産業	合計
199,809	46,086	62,169	309,301
65%	15%	20%	100%

出典：Dien Bien Statistical Yearbook 2017

単位：人

表 14 2016 年産業別 GDP シェア

	第一次産業	第二次産業	第三次産業	合計
ベトナム（全土）	734,830.00 (16.32%)	1,473,071.00 (32.72%)	1,842,729.00 (40.92%)	4,502,733.00 (100%)
ディエンビエン地方	2,776.331 (22.11%)	2,733.497 (21.77%)	6,711.260 (53.45%)	12,555.321 (100%)

出典：Statistical Yearbook of Vietnam 2016（ベトナム（全土））

単位：10 億 VND

Dien Bien Statistical Yearbook 2017（ディエンビエン地方）

表 15 2016 年ディエンビエン省の主要農産物

	水稻		トウモロコシ	キャッサバ
	春水稻	冬水稻		
作付けエリア (ha)	8963.6	41,134.6	29,977.5	7,351.7
生産量 (t/ha)	5.847	2.990	2.619	8.156
生産量 (t)	52,411.3	123,009.2	78,513.7	59,959.6

出典：Dien Bien Statistical Yearbook 2017

主要農産物は米、トウモロコシ、キャッサバである。特に本事業の対象地域であるディエンビエン郡は、ディエンビエン省全体に占める主要農産物の生産割合が高く、水稻 39%、トウモロコシ 28%、キャッサバ 34%である。

2-1 2) 法制度、規制

① 竹採取・伐採許可申請

手順

1. 村長と村民による会議
2. 村長が申請書類を作成(場所、面積、数量、地図、土地謄本)
→ コミューン森林保安官に申請
3. コミューン森林保安官による現地調査
4. コミューン森林保安官がサイン → CPC に提出
5. CPC 委員長がサイン → 採取、伐採許可が下りる
6. 採取、伐採後 コミューン森林保安官による現物確認

② 竹運搬申請

手順

1. 竹購入者が申請書類を作成(運搬場所、数量、重量、運搬車両車種、車両番号等)
→ コミューン森林保安官に申請
2. コミューン森林保安官が現物確認
3. コミューン森林保安官が書類を作成 → CPC に提出
4. CPC 委員長がサイン → ディエンビエン省内の運搬許可が下りる
5. 省外や輸出する場合は、CPC 委員長がサインした運搬書類と伐採許可書類を郡森林保護課に申請 → 課長がサイン → 運搬、輸出許可が下りる

問題点

上記①、②に関する許可は木材に関する許可であり、竹に限定した法律は現地にはないため、竹は木材と同じ扱いとして、たとえ個人所有の土地に生えている竹であっても上記許可が必要となる。コミューン森林保安官に申請後、現地調査や現物確認等の作業が生じ、伐採した竹を運搬するまでに確認待ちといった時間のロス等が発生する場合もある。

竹伐採から VJC への運搬までに必要なプロセスが多く、許可が下りるまでに長い時間と労力を要する。

また、伐採から VJC までの運搬に関する許可はコミューンの管轄であるが、省外や輸出する場合の運搬に関する許可は郡の管轄になり、郡の確認作業に時間を要するため、許認可の一本化を要請し、省 PPC からは検討すると返答があった。

2-1 3) インフラ、関連設備等の整備状況

伐採した女竹の集荷、運搬等に関しては既存の道路（公道、集落道路、作業道路）を活用できるが、自然竹林からの道路に関してはほとんどが舗装されておらず、雨季になるとぬかるんで車両の通行が出来なくなる場所も多い。竹の伐採は乾季に行うためなんとか運搬が可能である。

村落によっては電気の通っていない地域もあるが、一次加工所での作業には、電気、水道等は使用しないため問題はない。

製品加工を行う VJC については、電気等含む建物施設の利用が可能で、必要に応じて拡張することも可能な状況。

インターネットに関しては無料 Wi-Fi に接続可能である。

2-1 4) 女竹市場の状況

竹の生産量、販売額においては中国が世界で突出した存在である。

中国における竹林面積は 2015 年現在 673 万 ha、2003 年～2015 年にかけて 189 万 ha の植栽を行った。¹² 中国の竹林面積は世界の竹林面積の 20% を占めている。¹³ 中国全土の森林面積のうち竹林が占める割合は、2005 年は 2.8% だったが、¹⁴ その後増加し 2015 年には 3.2% となった。¹⁵ 竹産業の売上は、2007 年は 55 億 USD だったが、2016 年には 318 億 USD の市場規模となった。¹⁶ 竹伐採数は年間約 70 億本、¹⁷ 775 万人の雇用を創出している。¹⁸

竹は熱帯木材に代わる環境に配慮した持続可能な素材として各国から注目されている事と、付加価値の高い商品開発が行われているため、2020 年には中国の売上規模が 480 億 USD に拡大する見込みである。¹⁹

竹マーケットの価格高騰に伴い女竹の価格も変化しており、2010 年は FOB 367USD/t であったが、2014 年 FOB 598USD/t、2017 年 FOB 655USD/t、2020 年 FOB 700USD/t と、2010 年から約 2 倍の 90% 価格が上昇している。²⁰

¹² 第 6 次全国林業資源調査（国家林業局）

¹³ Spatiotemporal Estimation of Bamboo Forest Aboveground Carbon Storage Based on Landsat Data in Zhejiang China, Yangguang Le, et al 2018 April 20

¹⁴ SFAPRC2006; FAO2010

¹⁵ FAO 集計による各種統計を取りまとめた世界森林評価(FRA2015)

¹⁶ International Trade of Bamboo and Rattan in China in 2016, International Bamboo and Rattan Organization, March 2018

¹⁷ 中国林業統計年鑑 2017

¹⁸ Chen Jiawen: Forestry Green Economy Development and Bamboo Industry Policy in China

¹⁹ 南京林業大学張敏 2007 年 10 月/中国産業情報 2015

²⁰ 調査団調査

現在女竹は中国福建省南平市、広東省肇慶市、雲南省徳宏泰族自治州、ベトナムディエンビエン省、ラオス Phong saly 県 Muang Kaly などには生息していない。日本、アメリカ、カナダ、チリ、オーストラリア、イギリス、フランス、ドイツ、ベルギー、イタリア、スペインなど G7 の国々を中心に年間約 100 万 t 以上中国から輸出されている。

表 16 販売価格での比較（女竹長さ 2.1m）

産地	輸出港	FOB
中国産	中国福州港 (Fuzhou)	0.140USD/本
ディエンビエン省産	ハイフォン港 (Hai Phong)	0.126USD(2,914VND) /本

ディエンビエン省産女竹価格は中国産のものより 10%以上安く、女竹の品質も肉厚で、競争力で劣ることはない。

中国は現在世界シェア約 100%を占める女竹の輸出国である。今後ディエンビエン省産女竹を販売するにあたり、競合となる中国の女竹生産の実態を調査し、国際マーケットにおける競争力があるか検証した。

女竹産業に従事する中国の人的費は 1 人あたり 200 人民元(約 30USD)/日。ディエンビエン省の人的費は 1 人あたり平均 30 万 VND(約 13USD)/日でありディエンビエン省の人的費は中国の半分以下である。竹産業は労働集約型の産業であるため、人的費は販売価格に大きく関わってくる。

原料である竹に関しては、中国では 1 本あたり(長さ 3.5m)0.62 人民元(約 0.088USD)、ディエンビエン省産は 1 本あたり(長さ 3.5m、太さ 20mm、重量 550g)1,000VND(約 0.044USD)であり、中国と比較して原料費も半分である。

下記表の通り軽油と電気料金はディエンビエン省の方が安い、ディエンビエン省から輸出港であるハイフォンまでは 800km 以上距離があるため、コンテナドレー料金が中国より 800USD 高い。

輸出経費もベトナム国は竹に關税を掛けるため約 100USD 高い。

ディエンビエン省産はコンテナドレー料金と輸出経費でコンテナ 1 本あたり 900USD 高いが、長さ 2.1m の女竹は 1 コンテナ 10 万本積載出来るため女竹 1 本あたりわずか 0.009USD 高いに過ぎない。原料価格で充分競争できる。

日本は、ベトナム国から輸入する竹には關税がかからないが、中国から輸入する竹には 2019 年 4 月 1 日より 8.5%の關税がかかる事になった。この關税は、ディエンビエン省産女竹にとって大きなアドバンテージである。

表 17 中国とベトナムの原料価格、経費等の比較

	女竹原料 (1 本)	人的費 (1 日)	軽油 (1L)	電気料金 (1 k w)	輸出港までの ドレー料金	輸出経費	日本横浜港ま でのフレート代
中国	0.088USD	30USD	1.04USD	0.153USD	300USD	253USD	1,076USD
ベトナム	0.044USD	13USD	0.78USD	0.065USD	1,100USD	348USD	985USD

日本市場においては主に農業・園芸用の支柱及び茶室の小舞、竿縁、間垂木、下地窓、竹垣、すだれ等建材用資材として使用されている。

海外においてはワイン用のブドウ、オリーブ、果樹・野菜等の支柱及び建材用資材、女竹を製品加工した竹フェンス、竹ブラインド等に使用されている。

女竹を植栽することにより、森林減少の抑制と地域住民の収入向上の両立が図れ、女竹は地下茎で増えるため伐採後の再植栽が一切必要ない。植栽の 4 年後から毎年収穫できるため、生産効率及び収入がキャッサバ等よりはるかに高いと言える。

2-2. SDGs/開発課題に関する調査

2-2 1) 事業対象地域における SDGs 達成への課題/開発課題の状況

ベトナム国の森林面積は2016年末時点で約1,400万ha、国土面積による森林率は41.2%で増加傾向であるが、²¹ ディエンビエン省では現在も焼畑により多くの天然林が焼失している。急峻な地形が多いこの地域では、飼料用のキャッサバ生産が所得の大きな割合を占めている。しかしキャッサバは連作が難しく3年に一度程度しか収穫できないため、次々と短いサイクルで焼畑をすることにより、天然林が減少・劣化する要因となっている。



写真 59 2019.3 女竹林の焼畑の状況 1



写真 60 2019.3 女竹林の焼畑の状況 2

女竹は世界的にも生息域が限られておりこの地域特有の竹であるが、その利用は自家用中心で限定的であり、地域住民は女竹の価値に気づかず多くの竹林を焼いてしまった。焼き畑農業は、ディエンビエン省の中でも山間部に居住する少数民族にとって収入を得るための大事な手段である。

2019年は村落との交渉が長引き、竹の伐採が米作りの時期と重なったことも伐採できなかった原因の一つであった。竹の伐採時期は12月～3月に限定されるが、地域住民の農作業と重ならないようにするには、12月～1月頃に伐採しなければならない。また、より具体的な事業内容や収入等を提示し女竹事業への賛同を得る必要がある。

また、ディエンビエン省全体の竹に関する知識が低いこともSDGs達成の実現を阻む要因となっている。竹は地下茎で増えるため木材とは全く異なる性質であるが、ディエンビエン省では木材と同等に扱われ木材同様の許認可が必要になる。申請の際には登記簿謄本が必要になるが、現地では登記のかけられていない土地を所有している住民が多く、個人で登記をかけることも経済的に困難な状況である。

そこで、2019年6月11日（第7回現地調査時）に、PPC、DARD、JICAベトナム事務所等関係者を対象に本事業の中間報告とディエンビエン省産女竹の優位性についての報告会を開催した。この報告会によって、第2章2-1 4) に示す中国産女竹との比較、市場規模等を説明し、省政府やJICAベトナム事務所等関係者にも十分理解を得られたことにより、本事業終了後も継続的な協力体制を構築できると考える。

²¹ General Statistics Office of Viet Nam Result of the Vietnam household living standards survey 2016

2-2 2) 事業を通じた SDGs への貢献/開発効果の発現シナリオ

① 投入するリソース	<ul style="list-style-type: none"> ・現地少数民族 ・天然自然竹林 ・植栽・加工技術のノウハウ ・組織培養費用
② 目標達成に向けた活動・結果	<p>現地少数民族が天然自然竹林から伐採した女竹を一次加工し、VJC が買い取る。一次加工の指導は臼井農畜産が行い、村落を組織化し乾燥、枝節の除去、選別等を行うことにより、付加価値を付けて買い取ることが出来る。VJC が購入した女竹は一次加工されているため、製品加工する際の手間を省くことができ、お互いにメリットがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Sa Dung B 村所有の竹林から伐採 20 世帯が参加
③ 期待される SDGs への貢献 (短期的効果)	<p>短期的な効果としては、竹事業に従事することにより確実に収入が増えることである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Sa Dung B 村 (竹林面積 48.96ha) <p>女竹生息本数：312 万本 2020 年伐採本数：約 10 万本 (約 4.7ha 分) 買取価格：1,000VND/本 合計：1 億 VND (約 50 万円) Sa Dung B 村世帯数：116 世帯 (30 世帯は出稼ぎ中 20 世帯が伐採に参加) 収入：約 500 万 VND/世帯 (約 25,000 円)</p>
④ 期待される SDGs への貢献 (中長期的効果)	<p>今後 Sa Dung B 村からの伐採面積を増やすとともに隣の A 村、C 村と合わせて約 50ha から伐採予定。省政府が植栽パイロット地区を設け自然竹林苗による植栽と組織培養による植栽を進める。植栽地はキャッサバ収穫後の未耕作地を中心に進めることで、過剰な焼畑を減少させ、未耕作地の利用促進を図る。</p> <p>2015 年時点のディエンビエン省の月次所得は、都市部で 281 万 VND、農村部で 97 万 VND である。²²</p> <p>植栽は平均 2ha/人 (3 万本/ha 伐採可能)、買取価格 1,000VND/本として、6,000 万 VND/年 (500 万 VND/月) の収入になる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地域住民の所得の向上：約 2~3 倍 ・ 未耕作地の利用促進：957ha ・ 年間コンテナ輸本数：456 本 ・ 竹産業従事者：延べ 88,000 人 (常勤者：約 520 人)

表 18 ディエンビエン省の主要農産物と女竹の販売価格の比較

農産物種類	1ha あたりの販売価格 (単位: VND)
米(*)	11,8420,000
トウモロコシ(*)	17,870,000
キャッサバ(*)	9,600,000
自然竹林から伐採した女竹	21,276,000
植栽した女竹	30,000,000

出典：(*)ディエンビエン省農業農村開発局資料 文書番号 N2029/SNN-LN

²² ディエンビエン省農業農村開発局資料 文書番号 N2029/SNN-LN

2-2 3) SDGs への貢献/開発効果の発現に向けた指標とその目標値

指標	目標値	実績値	(実績、課題、今後の展望等)
本事業に賛同し、女竹産業に従事する住民が増加する。	88,000 人 (延べ) VJC 520 人/月		様々な起因により自然竹林からの伐採が計画通りに進められなかったが、2020 年 Sa Dung B 村での 4.7ha の伐採をきっかけに今後の目標値が描けた。
省政府が植栽パイロット地区を設け自然竹林苗による植栽と組織培養による植栽を進める。 キャッサバ収穫後の未耕作地の利用を促進する。	957ha		現在 VAST で組織培養の試験を行っているが、もし VAST や VAFS で女竹の組織培養が成功しなかった場合は、中国の関係機関から組織培養のノウハウを購入することも検討する。

2-3. バリューチェーン調査

2-3 1) 調達・生産に係る調査結果

現在のディエンビエン省で臼井農畜産が必要とする量の女竹を確保することは、容易なことではない。自然竹林は 2015 年に臼井農畜産が女竹事業を開始した時点よりさらに減少しており、伐採も細かい法律があることでスムーズに進められない。2019 年は現地少数民族の特性により村落をまとめることが出来ず、計画通りに調査が進められなかった。74 世帯という大きな村落であったことも原因の一つとして考えられる。また、事前に村落と交渉し話がまとまったとしても、必ず代替策を準備しておくことが重要である。

2020 年、Sa Dung B 村で自然竹林から女竹を伐採できたのは、ベトナム国現地企業として VJC が主体的に交渉を進めたことが大きいと思われる。Nam Ngam B 村や Sa Dung B 村はモン族の村で、外部との接触がほとんどない民族のため集落外の人に対して警戒心を持って接してくる。また、多数決で物事を決める習慣がないため、2019 年に Nam Ngam B 村で行った会合でも数名が活動不参加を表明したことで、伐採につながらなかった。

少数民族が 80%を占めるディエンビエン省では、それぞれの少数民族の特性をよく理解したうえで物事を進めることが重要である。

Sa Dung B 村 女竹（厘竹）伐採結果詳細

自然竹林面積	48.96ha
女竹生息本数	312 万本
伐採面積	4.7ha
伐採本数	10 万本 (21,276 本/ha)
伐採重量	55 t
伐採した女竹の長さ (1 本あたり)	約 3.5m
伐採した女竹の太さ (1 本あたり)	20~35mm
伐採した女竹の重量 (1 本あたり)	約 550 g
購入価格 (合計)	1 億 VND
購入価格 (1 t あたり)	200 万 VND
購入価格 (1 本あたり)	1,000VND
ロス重量	7.7 t
ロス率	14%
歩留率 (生竹 47.3 t、乾燥後 28 t)	約 60%

自然竹林から伐採した竹が収入になるということが理解されれば、焼畑で竹林を焼いてしまうこともなくなる。自然竹林は伐採してこそ守られる。

2-3 2) 運搬・加工に係る調査結果

2015年より臼井農畜産が独自に行った試験事業の際は、伐採した生竹を重量（t単位）で購入したため、3年以下の若い竹もすべて伐採してしまい、ロス率が高くなる原因となった。一次加工することにより、1本1本を確認しながら作業出来るので、VJCで製品加工する際の手間も省くことが出来る。また、一次加工することで生竹のまま購入するよりも付加価値が高くなる。購入方法は重量単位から1本単位に変更するため、早急に購入しないと竹が乾燥し重量が軽くなるというような状況もなくなり、村落で保管してもらうことも可能になる。

2-3 3) 流通に係る調査結果

ディエンビエン省は輸出港であるハイフォン港まで約800kmあり、コンテナドレージ料金が大きい。ハイフォン港からディエンビエン省経由で、ラオスに貨物を積載したコンテナが何本も輸送されている。食料品等とは異なり、竹は輸入に関して時間的余裕があるため、貨物輸送後の空コンテナを利用して輸出する際のドレージ料金の価格を低く抑える等の検討が必要である。

また、女竹の伐採や運搬時に、コミューン森林保安官、CPC、郡森林保護課等から確認が必要となり、手続きに時間がかかるため、許認可の一本化を省政府に要請した。

2-3 4) 販売・マーケティングに係る調査結果

日本で販売されている女竹は100%中国産である。

ディエンビエン省産と中国産を比較すると、ディエンビエン省産は10%以上安く販売でき、品質で劣ることもないため十分競争力がある。

2019年4月1日より、中国産女竹に8.5%の関税がかかる事になり、ディエンビエン省産女竹にとってさらに大きなアドバンテージがある。

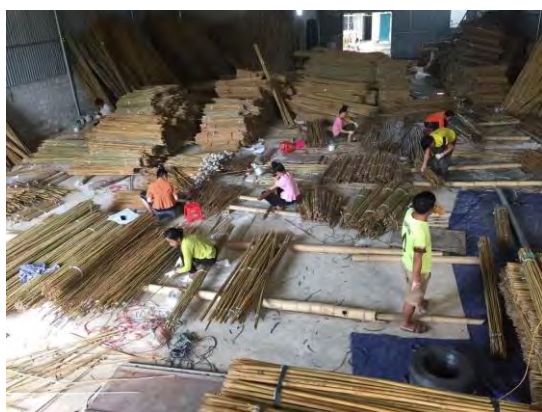


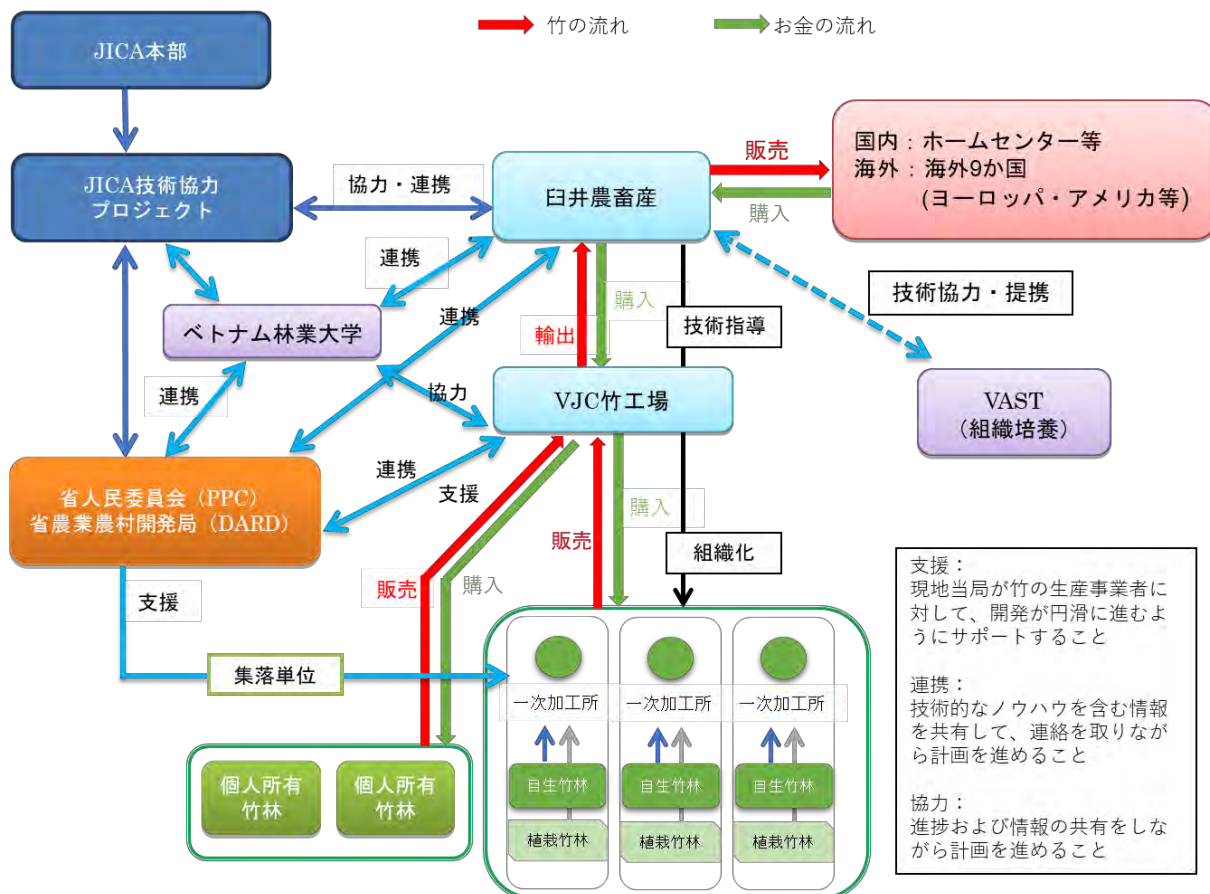
写真 61 V J C 製品加工状況



写真 62 V J C 輸出コンテナ積み込み

2-4. 事業計画案の策定

1) 事業化を目指すビジネスモデル



2) 採算性確保までの見通し(売上、コスト、利益)

表 19 VJC 事業収支計画

	2020年	2022年※1	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年
コンテナ輸出本数	1本	3本	7本	14本	17本	22本	23本	25本	32本
売上高	27,720	83,160	194,040	388,080	471,240	609,840	637,560	693,000	887,040
売上原価	2,000	25,276	53,190	106,380	131,656	162,208	171,408	184,408	243,408
売上総利益	25,720	57,884	140,850	281,700	339,584	447,632	466,152	508,592	643,632
人件費	27,475	40,350	87,175	149,600	202,500	268,500	276,000	298,500	361,500
販売管理費	18,086	29,957	59,199	108,998	129,555	167,483	173,969	188,590	240,139
減価償却費	16,400	16,400	16,400	16,400	16,400	23,104	23,704	23,704	40,044
営業利益	△ 36,240	△ 28,823	△ 21,924	6,702	△ 8,871	△ 11,455	△ 7,521	△ 2,202	1,949
営業外収益	0	0	0	0	0	0	12,000	0	0
営業外費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0
経常利益	△ 36,240	△ 28,823	△ 21,924	6,702	△ 8,871	△ 11,455	4,479	△ 2,202	1,949
法人税等	0	0	0	0	0	0	0	0	0
当期純利益	△ 36,240	△ 28,823	△ 21,924	6,702	△ 8,871	△ 11,455	4,479	△ 2,202	1,949

(単位：万VDN)

換算レート 1円=0.005VDN

※1 新型コロナウイルス (COVID-19) の影響により、1年先送り

3) 要員計画、人材育成計画

VJC での作業においては、切断機、刃物等の扱いに留意し、安全管理を徹底する必要があるが、製品加工は長時間の人材育成等が必要な作業ではない。

一次加工は単純な簡易作業で、人材募集に関しては希望する住民が農作業の合間等に自由に参加出来るような体制を作る。

	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年
自然竹林									
伐採地打診		■	■	■	■	■	■	■	■
伐採		■	■	■	■	■	■	■	■
一次加工・製品加工・輸出			■						
植栽竹林									
組織培養試験結果が明確になるか？ (中国組織培養の技術移転について協議)	■								
省政府(PPC、DARD)と協議		■							
組織培養設備準備			■						
組織培養開始			■						
植栽地検討			■						
植栽				■	■	■	■	■	■
伐採								■	
一次加工・製品加工・輸出									■

※1 新型コロナウイルス (COVID-19) の影響により、1年先送り

竹産業は労働集約型の産業であるが、難しい作業ではないため現地少数民族の健常な大人なら誰でも容易に従事することが可能である。

4) 資金調達計画

本事業を開始するに伴い、2015年に現地に VJC BAMBOO IMPORT-EXPORT TRADE COMPANY LTD を設立した。コンテナ輸出量が少ない 2026 年までの運用資金については臼井農畜産が支援する。コンテナ輸出量が 14 本になる 2024 年以降は黒字に転換する見込みである。

竹伐採量の増加に伴い 2026 年に現工場の増築を考えているが、増築費用や機械設備資金に関しても臼井農畜産が支援する。2029 年組織培養で植栽した竹の伐採が可能になる見込みで、コンテナ輸出量が 32 本になる 2029 年には工場増築の借入金を完済できる予定。

5) 事業化までのスケジュール

2020 年 1 月及び 2 月の第 9 回現地調査の際に、組織培養の現状について省政府側とベトナム JICA に説明し協力を要請。

当初組織培養した竹苗を 2021 年 5 月より植栽予定であったが、いまだ培養に成功していない。2022 年 3 月までに成功しない場合は中国との協議を試みる予定。

表 20 事業化までのスケジュール

	2021年	2022年	2023年	2024年
自然竹林				
伐採地打診		10月	10月	10月
伐採		12月～1月	12月～1月	12月～
一次加工・製品加工・輸出			5月～10月	5月～10月
植栽竹林				
組織培養試験結果が明確になるか？		12月～1月		
(中国組織培養の技術移転について協議)		3月～9月		
省政府(PPC、DARD)と協議		11月～2月		
組織培養設備準備			3月～9月	
組織培養開始			9月～5月	
植栽地検討			10月～1月	
植栽				5月

※1 新型コロナウイルス (COVID-19) の影響により、1年先送り

2-5. JICA 事業との連携可能性

2-5 1) 連携を想定する JICA 事業と連携内容

JICA は北西部 4 省 (ディエンビエン省含む) を対象に、森林管理と地域住民の生計向上を目的とした技術協力プロジェクト「持続的自然資源管理 (SNRM) プロジェクト」(2015 年 8 月～2020 年 8 月) を実施した。その中で地域住民の生計向上の一つのオプションとして女竹の生産に関する連携をおこなってきた。特に、同省ディエンビエン郡 Pa Khoang コミューンは同プロジェクトのパイロットコミュニティとなっていることから、同コミュニティ内での村落会合時の協働や村落における試験植栽のプロジェクトによる先行実施、女竹の資源調査などを通じて本事業との連携を実施してきている。

2-5 2) 連携の必要性、連携により期待される効果

本連携を通じ、竹生産によって過剰な焼畑を減らし生計向上と持続可能な森林保全を図り、気候変動対策としてのディエンビエン省の REDD+ 促進計画である Provincial REDD+ Action Plan (PRAP) 実施にも貢献することが期待される。

より具体的には、

(1) JICA 事業との連携による、当該ビジネスの事業採算性・実現性向上といった、事業面での相乗効果

JICA 技術協力プロジェクトは、省全体の植林・森林保全計画づくりとともに、パイロットコミュニティにおいて森林管理と地域住民の生計向上活動支援を行っており、以下のような連携が期待されている。

- 省全体の植林・森林保全計画へ女竹生産を位置づけることによる事業実現性の向上
- 女竹資源賦存量等に関するデータ・情報の共有

- 地域住民の組織化など JICA 技術協力プロジェクトのノウハウの活用
- 共同での研修実施
- 共同での普及啓蒙活動の実施

JICA 技術協力プロジェクトのカウンターパートは省人民委員会（PPC）、省農業農村開発局（DARD）であり、JICA 事業との連携により本事業の実施に当たって行政側のコミットが期待されている。

（2）JICA 事業との連携による、経済・社会開発面での効果（開発効果）

- 女竹生産を省全体の植林・森林保全計画へ位置づけることで、雇用促進、収入向上を通じた貧困削減（社会経済面での効果）、植栽と植栽地管理を通じた土壌流出防止、流域環境保全（環境面での効果）が期待されている。
- また、JICA プロジェクトの行政とのパイプを使用して、省内での更なる展開に繋げることが可能となり、より多くの地元民に上記の社会経済的、環境的利益を普及することが可能である。

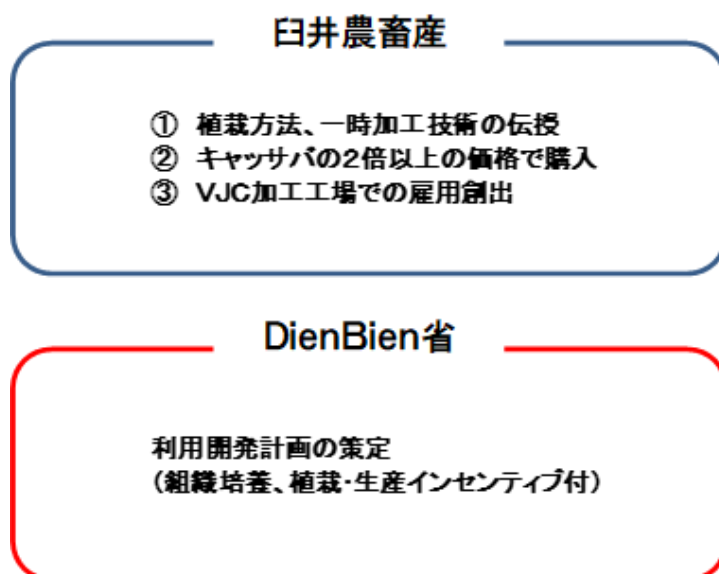
第3章 まとめ

今回の調査は、貧困率の高いディエンビエン省において、焼畑農業によるキャッサバ栽培の代替として、天然資源である女竹の適切な植栽技術を確立し、農業園芸用資材としての一次加工技術の移転を図ることで、森林減少の抑制と地域住民の生計向上の両立を目指し、これまで活動を行ってきた。

私達、臼井農畜産が出来ることは、植栽方法や一次加工技術の伝授と、女竹がキャッサバの2倍以上収入がある価格で購入すること、それと VJC 工場での雇用を創出することである。

しかし、女竹を植栽する土地には登記をかけることが必須である。しかしながら、地域住民のほとんどは登記簿謄本を持っていないのが現状であり、今後登記のかけられていない土地を所有している住民が植栽を希望しても現状では植栽することが出来ない。

このことから、今後は DienBien 省政府が主体となって女竹の組織培養も含め、その利用開発計画を策定し、植栽・生産のインセンティブ付けをしていくことが不可欠であり、私達としてはその早急な利用開発計画策定と実施が必要であると考えます。新型コロナウイルスが終息し日本から訪越できる状態になったら、あらためて DienBien 省政府に対して本調査の御礼と報告を行い、今後の事業展開について具体的な協議をする予定である。



別添資料

1.概要図

2.環境チェックリスト（林業）

3.英文要約

焼畑農業による森林減少抑制のための 女竹生産・流通システム構築ビジネス(SDGsビジネス)調査

国・地域： ベトナム社会主義共和国 ディエンビエン省地域

企業： 有限会社臼井農畜産

事業概要： 飼料用稲わらの中国からの輸入、小売業者や畜産農家等への販売
・ 中国及び台湾の製縄工場における、わら縄製造
・ 中国の竹工場より、日本国内の取引先ホームセンターへ中国産女竹の手配・斡旋
契約期間： 2017年11月～2021年12月

SDGsに係る現地の課題



- ・ 急峻な地形、狭小な農地面積等により生計手段が限定的
- ・ 短いサイクルでの焼畑農業の拡大等による天然林の減少・劣化



企業が有する強み

- ・ 中国での類似事業展開実績
- ・ 現地における女竹加工試験事業ノウハウ
- ・ 既存事業における日本国内での販路

SDGsビジネスの内容



ディエンビエン省において、焼畑農業によるキャッサバ栽培の代替として、女竹(メダケ)の適切な育苗・植栽加工技術の移転を図ることで、森林減少の抑制と地域住民の収入向上の両立を目指す

環境チェックリスト：17. 林業（1）

E 1	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許 認 可 ・ 説 明	(1)EIAおよび環境 許認可	(a) 環境アセスメント報告書（EIAレポート）等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) (b) (c) (d)	該当なし SDGs ビジネスの調査の範囲で試験栽培等するものに関しては規模も極めて限られており、ベトナムの規定上EIAは必要とされていない。
	(2)現地ステーク ホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a)Y (b)Y	(a)プロジェクトの内容に関しては省人民委員会も大きな期待を寄せており、地元林業局とも協議し、理解を得ている。 (b)これまで、ディエンビエン省では、女竹の育苗や植栽の経験がないため、地域住民から弊社にディエンビエン省に適合した技術を指導してほしい事と、流通・一次加工技術の指導を受け付加価値を向上させ、収入を増やしたいとの要望があった。本プロジェクトは住民の要望を反映して計画されたものである。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は（検討の際、環境・社会に係る項目も含めて）検討されているか。	(a)Y	ベトナム政府は、2011年竹事業推進に関する政策を発表した。それにより、USAID（アメリカ）及びSNV（オランダ）が2016年～2020年タインホア省で竹植栽支援及び工場誘致支援を行っている。カオバン省でも1994年から竹植栽についての推奨政策を実施している。もし、本プロジェクトが実施されない場合、現状のキャッサバ収穫後の未耕作地エリアにおいて、災害が発生しやすい状況が変わらず、また地域住民の収入向上目的も達成されない。本事業が実施困難と判断された場合、弊社としては、USAID等と連携を図りタインホア省で竹事業を展開する予定である。
2 汚 染 対 策	(1)大気質	(a) 伐採工程、林産加工工程、焼却炉等から排出される粉じん、煤じん、硫黄酸化物（SOx）、窒素酸化物（NOx）、有機化学物質等の大気汚染物質は、当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。大気質に対する対策は取られるか。	(a)	該当なし 大気汚染物質が生じる工程が本事業内では発生しない。
	(2)水質	(a) 肥料、農薬等の使用による水質汚染は生じるか。 (b) 林産加工施設等が設置される場合、施設からの排水は当該国の排水基準、環境基準等と整合するか。	(a) (b)	該当なし 肥料・農薬の使用がないため水質汚染は生じない。 林産加工施設は設置されない。
	(3)廃棄物	(a) 廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a)	該当なし 本事業を通じて廃棄物は生じない。竹は枝・葉・切り粉まで土壌改良剤としても利用されるため、廃棄物となる部分は一切生じない。
	(4)土壌汚染	(a) 農薬等の使用により土壌、地下水を汚染しない対策がなされるか。 (b) 農薬管理計画が作成され、その使用方法・実施体制が整備されているか。	(a) (b)	該当なし 農薬等の使用がないため、水質汚染は生じない。

環境チェックリスト：17. 林業（2）

E 1	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a)Y	予定されている植栽地から5kmの距離に保護林があるため影響は想定されないが、外周を掘削し隣接地へ地下茎が伸びるのを防ぐ対策をとる。
3 自然 環境	(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 樹木の大規模な伐採により、日射、温度、湿度等が変化し、周辺の植生に影響が生じるか。 (d) 樹木の大規模な伐採等により、野生生物の繁殖の場や餌場が失われるか。 (e) 植林プロジェクトの場合、単一の樹種を植えることで、野生生物の生育環境に影響はあるか。また、病害虫の大量発生を招く可能性はあるか。 (f) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (g) プロジェクトに伴う森林の違法伐採が行われるか、あるいはプロジェクト実施者による森林認証の取得が行われるか。	(a)N (b)N (c)N (d)N (e)N (f)Y (g)N	(a) (b) 該当なし (c) (d) 一次加工技術の移転を目的として、本調査内で植栽する女竹とは別に、天然林から製品用の竹として3年以上生育したものを小規模に伐採する。なお植栽用の苗として1～2年ものの竹から苗を採取するが、いずれも小規模であり、また同じ竹林から苗の採取（1～2年もの）と伐採（3年以上のもの）をすることを考えていない。 (e) ベトナム政府は2011年に竹事業推奨政策を掲げており、タオバン省・タインホア省等竹栽培が盛んである。これらの竹林及び天然竹林において病害虫の大量発生は確認されていないため、今後についても病害虫の発生や生態系の変化は考えにくい。 (f) 竹は地下茎で増えるため、隣接地への浸食が懸念されるが、試験植栽地においては外周を掘削し地下茎が伸びるのを防ぐ対策をとる。また、地域住民に植栽をしてもらう場合はなるべく他の作物の栽培をしている土地の近くは選択しないようにする。また、地下茎が伸びることで生じるリスクを住民に伝えて理解してもらう。 (g) 伐採地に関しては現地政府から認可を受けた場所に限る。

環境チェックリスト：17. 林業（3）

E 1	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
自然環境	(3)水象	(a) 樹木の大量伐採や林道の設置等により雨水の流出量や流出特性が変化し、周辺の水象に影響が生じるか。 (b) 森林伐採により水源涵養機能が失われ、当該森林を水源とする流域全体に影響が生じるか。	(a) (b)	該当なし 竹は全量伐採せず、3年以上生育したものに限り伐採し、1～2年ものは残すので水象に影響はない。また収穫後は地下茎が必ず残るため、土壌侵食を防ぎ、水源涵養機能も保たれる。
	(4)地形・地質	(a) 伐採により森林の治山機能が失われ、土砂崩壊や地滑りは生じるか。	(a)N	ディエンビエン省はキャッサバ栽培後の休耕地が多く、その場所に竹を植栽することにより逆に土砂崩壊や地滑りを防ぐ役割を果たす。
	(5)跡地管理	(a) 適切な跡地管理計画が考慮されるか。特に、伐採跡地からの土砂流出を防ぐために適切な対策がなされるか。 (b) 跡地管理の継続体制は確立されるか。 (c) 跡地管理に関して適切な予算措置は講じられるか。	(a)Y (b)Y (c)Y	3年以上生育したものに限り伐採し、1～2年ものは残すため毎年継続的に伐採ができる。
4 社会 環境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転が生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h) (i) (j)	該当なし 本事業は竹採取・保水運搬・育苗・植栽の試験調査を行うことを目的としており、試験調査地については政府から提供を受ける予定の土地を利用する。 調査実施後、竹採取・保水運搬・育苗・植栽方法を確立し、将来的に植栽を希望する地域住民所有の未耕作地（キャッサバ等の収穫後の荒地）に住民自ら植栽をしてもらうため、用地取得は必要なく住民移転を前提とするものではない。
	(2)生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要場合は影響を緩和する配慮が行われるか。特に森林における農耕、牧畜、狩猟及び採取等の第一次産業を生計手段としていた住民の生活に配慮されているか。 (b) 林道の設置により外部から林業資源が不法に侵害を受けないよう適切な対策が講じられるか。 (c) 山林入会権等が阻害されることはあるか。 (d) プロジェクトが稼動するまでの住民の生活は配慮されているか。	(a)Y (b) (c)N (d)Y	(a) (d) 植栽は希望する地域住民（集落単位）に、各自の未耕作地（キャッサバ等の収穫後の荒地）において植栽を行ってもらう予定であり、弊社が一方向的に植栽を指示するのではなく、地域住民（集落単位）、省政府（農業農村開発局、林業局等）と相談・連携しながら植栽するものであるため、住民に対して悪影響を与えることはない。 (b) 該当なし 林道は設置はしない。 (c) 現地政府から許可を受けた場所でのみ苗の採取、伐採を行うため山林入会権等が阻害されることはない。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a)	該当なし 当プロジェクトはキャッサバ収穫後の未耕作地に植栽するものであり、文化財等を損なう恐れはない。
	(4)景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a)	該当なし 現在焼畑で緑地がない地域が竹林になるため景観の改善がはかられる。

環境チェックリスト：17. 林業（4）

E 1	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
	(5)少数民族、先住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) Y (b) Y	本事業は森林減少抑制と地域住民（少数民族）の収入向上を目的としている。土地および資源に関する諸権利については、地域住民（集落単位）と省政府（農業農村開発局、林業局等）と相談・連携しながら植栽するものであり、(a)～(b)の事項に抵触することはない。

環境チェックリスト：17. 林業（5）

E 1	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
4	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d)	(a) (b) (c) 労働者は現地の法律内での雇用を遵守し、定期的に安全対策に関する指導を行う。 (d) 該当なし ディエンビエン省は貧困地帯であるが、安全な地域であり警備要員は不要である。
5	(1) 工事中的の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) (b) (c)	該当なし 本事業試験植栽調査地においては、木、草根等の除去作業および地下茎による生態系保護の観点から隣地への女竹地下茎による浸食を防ぐこと、牛・豚等の家畜の侵入による調査結果の弊害を考慮し、測量・掘削作業を行うが、(a)～(c)で列挙されている悪影響はないと考える。
その他	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等は適切なものと判断されるか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d)	(a) (b) (c) 本調査中は試験植栽地のモニタリングのための人員として予算を確保しており、毎日試験植栽地の状態を確認し、地下茎の状況、家畜の侵入等異常がある場合は報告をするように義務付ける。 (d) 該当なし 所管官庁とは①伐採許可②運送許可③輸出時原産地証明書の発行等の許認可手続きを、伐採地域毎に書面により報告を行っている。手続きの簡素化・効率化について現在交渉を行っている。
6	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、農業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	(a) Y	(a) 必要な場合は、農業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価する。
留意点	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) Y	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する。

注1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。

当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。

注2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。

Vietnam

**Business for building Simon Bamboo
Production and Distribution System to
Prevent Deforestation by Slash-and-burn
Agriculture in Vietnam
(SDGs Business) Research**

Final report

November 2021

Japan International Cooperation Agency (JICA)

Usui Nochikusan., Ltd.

Index

<i>Acronyms</i>	2
<i>Tables, Figures and Photos</i>	3
Chapter 1 Executive Summary	6
1-1. Overview of the Research and its Alignment with the SDGs and Development Issues	6
1-1 1) Overview of the Research	6
1-1 2) Background of the Research.....	8
1-1 3) Purpose of the Research	9
1-1 4) Business Model Overview	11
1-1 5) Consistency with SDGs / Development Issues	11
1-2. Research Method	12
1-2 1) Overall Research Plan	12
1-2 2) Research Period	13
1-2 3) Research Sites.....	14
1-2 4) Research System and Roles	15
1-3. Results of the Research	16
1-3 1) Items, Contents and Methods of the Research.....	16
1-3 2) Research Report.....	20
1-3 3) Commercialization Potential	47
1-3 4) Basis for Judgment on Feasibility of Commercialization and Verification Results	47
1-3 5) Business Model for Commercialization	49
1-3 6) Remaining Issues and Future Countermeasures	50
1-3 7) Plans for Commercialization.....	51
Chapter 2 Detailed Research Results	51
2-1 Macro Environment Research	51
2-1 1) Political and Economic Situation	51
2-1 2) Legal System, Regulation.....	54
2-1 3) Development Status of Infrastructure and Related Facilities	55
2-1 4) Situation of Simon Bamboo Market.....	55
2-2 Research on SDGs / Development Issues	57
2-2 1) Challenges to Achieving the SDGs in the Project Area / Status of Development Issues	57
2-2 2) Contribution to the SDGs through Projects and Process of Development Effects	58
2-2 3) Guidelines for Contribution to the SDGs and Development Effects, and Their Target Values ..	59
2-3. Value Chain Research	61
2-3 1) Research Results on Procurement and Production.....	61
2-3 2) Research Results on Transportation and Processing.....	61
2-3 3) Research Report Related to Distribution.....	62
2-3 4) Research Report Related to Sales and Marketing.....	62
2-4. Formulation of Business Plan	63
2-4 1) Business Model for Commercialization	63
2-4 2) Forecast to Ensure Profitability (Sales, Costs, and Profits)	63
2-4 3) Workforce Plan, Human Resource Development Plan	64
2-4 4) Financing Plan	64
2-4 5) Schedule for Commercialization.....	64
2-5. Possibility of Collaboration with JICA Projects	65
2-5 1) Possible Cooperation with JICA Projects and Details of Cooperation	65
2-5 2) Necessity of Collaboration and Expected Effects of Collaboration	65

Acronyms

Acronyms	Official Names
CPC	Commune People's Committee
DARD	Department of Agriculture and Rural Development
FOB	Free on Board
FPD	Forest Protection Department
GDP	Gross Domestic Product
INBAR	International Bamboo and Rattan Organisation
JETRO	Japan External Trade Organization
JICA	Japan International Cooperation Agency
PPC	Province People’s Committee
SDGs	Sustainable Development Goals
VAST	Vietnamese Academy of Science and Technology
VAFS	Vietnam Academy for Forest Sciences
VJC	Bamboo Import – Export Trade Company Ltd
VND	Vietnamese Dong
VNUF	Vietnam National University of Forestry

Tables, Figures and Photos

[Tables]

Table 1: Field research schedule	13
Table 2: Items, contents and methods of the research.....	16
Table 3: Bamboo Type.....	20
Table 4: Research Methods.....	21
Table 5: Survival Rate of Index Seedlings.....	23
Table 6: Highest Temperatures in Dien Bien Province between February 11 and March 10, 2018	31
Table 7: Number of Emerged Bamboo Shoots	36
Table 8: Number of Households Registered for Project Participation in Villages.....	40
Table 9: Forests in Dien Bien Province by Classification as of December 31, 2017.....	45
Table 10: Fees for preparing a certified copy of the register	49
Table 11: Remaining issues and countermeasures	50
Table 12: Economic Overview of Vietnam	52
Table 13: 2016 Working Population by Industry in Dien Bien Province	54
Table 14: GDP share by industry in 2016	54
Table 15: 2016 Major Agricultural Products of Dien Bien Province.....	54
Table 16: Comparison by selling price (Simon bamboo length 2.1m).....	56
Table 17: Comparison of raw material prices and expenses between China and Vietnam.....	56
Table 18: Comparison of selling prices of major agricultural products and Simon bamboo in Dien Bien Province.....	59
Table 19: VJC Business Income and Expenditure Plan	63
Table 20: Schedule for Commercialization.....	65

[Figures]

Fig. 1: Distribution map of bamboo habitat	8
Fig. 2: Overview of the business model at the beginning of the research.....	11
Fig. 3: Research Plan.....	12
Fig. 4: Overall map of Vietnam	14
Fig. 5: Overall map of Dien Bien Province.....	14
Fig. 6: Research system.....	15
Fig. 7: Experimental Planting Zoning Map.....	24
Fig. 8: Average Temperature and Average Precipitation in Dien Bien Province in 2013-2017	31
Fig. 9: Distribution Map of Simon Bamboo Forests in Dien Bien Province.....	46
Fig. 10: Business model after completion of the JICA project.....	49
Fig. 11: Research schedule after the final report.....	51
Fig. 12: Poverty Rate.....	53
Fig. 13: Monthly income per capita	53

[Photos]

Photo 1: Thick growth of the Simon bamboo	8
Photo 2: Simon bamboo used as a building material	8
Photo 3: Simon bamboo sold at a hardware store	9
Photo 4: Simon bamboo used as supporting poles	9
Photo 5: Natural native bamboo forest in Dien Bien Province	9
Photo 6: Road conditions to the bamboo forest in the rainy season.....	9
Photo 7: Uncultivated land in Dien Bien Province expanded by slash-and-burn agriculture	11
Photo 8: A view of Slash-and-burn	11
Photo 9: Planting Giant Timber Bamboo Jan. 23, 2018.....	25
Photo 10: Numbering Giant Timber Bamboo Jan. 25, 2018.....	25
Photo 11: Size of Collected Roots 20 x 20 cm.....	25
Photo 12: Transportation Bags for Bamboo.....	25
Photo 11: Size of Collected Roots 20 x 20 cm.....	25
Photo 13: Water-retention Agent- Smoke-carbonized Rice Husks 1	26
Photo 14: Water-retention Agent- Smoke-carbonized Rice Husks 2	26
Photo 15: Water-retention Agent- Polymer 1.....	26
Photo 16: Water-retention Agent- Polymer 2.....	26
Photo 17: Method of Collecting Rhizomes 1	27
Photo 18: Method of Collecting Rhizomes 2	27
Photo 19: Method of Collecting Rhizomes 3	27
Photo 20: Method of Collecting Rhizomes 4	27
Photo 21: Method of Planting Bamboo Seedlings 1	28
Photo 22: Method of Planting Bamboo Seedlings 2	28
Photo 23: Method of Planting Bamboo Seedlings 3	28
Photo 24: Method of Planting Bamboo Seedlings 4	28
Photo 25: Planting Bamboo Seedlings 1 Mar. 20, 2018	29
Photo 26: Planting Bamboo Seedlings 2 Mar. 20, 2018	29
Photo 27: Planting Bamboo Seedlings 3 Mar. 20, 2018	29
Photo 28: Planting Bamboo Seedlings 1 Apr. 12, 2018.....	29
Photo 29: Planting Bamboo Seedlings 2 Apr. 12, 2018.....	29
Photo 30: Tagging 1 Apr. 28, 2018	30
Photo 31: Tagging 2 Apr. 28, 2018	30
Photo 32: Status after Planting Apr. 29, 2018.....	30
Photo 33: Dead Simon bamboo due to continued high-temperature and dryness Feb. 26, 2018.....	32
Photo 34: Simon Bamboo Cut at 20 to 30 cm from the Root Mar. 26, 2018	32
Photo 35: Simon Bamboo with their Leaves Cut after Planting Apr. 2, 2018	32
Photo 36: Simon Bamboo Three Months after Cutting the Leaves Jul. 10, 2018	32
Photo 37: Additional Planting of Simon Bamboo 1 May 29, 2019.....	33
Photo 38: Additional Planting of Simon Bamboo 2 May 29, 2019.....	33
Photo 39: Giant Timber Bamboo Shoots Jun. 5, 2019.....	34
Photo 40: Simon Bamboo Burnt by the Heat Wave Jun. 5, 2019	34
Photo 41: Simon Bamboo Shoots Jun. 5, 2019	34
Photo 42: A 2 x 2 m Plot Jun. 5, 2019	34
Photo 43: Simon Bamboo (May Cha Bamboo) 1 Jun. 27, 2019	35
Photo 44: Simon Bamboo (May Cha Bamboo) 2 Jun. 27, 2019	35
Photo 45: Simon Bamboo (May Cha Bamboo) in a 2 x 2 m Plot Feb. 24, 2020	37
Photo 46: Simon Bamboo Planted near Existing Bamboo Feb. 24, 2020.....	39
Photo 47: Simon Bamboo Planted in Shady Area Mar. 12, 2020	39
Photo 48: A Meeting in Bo Village Jan. 30, 2018	41
Photo 49: A Meeting in Hal Village Jan. 31, 2018	41
Photo 50: Nam Ngam B Village Jan. 30, 2018	42
Photo 51: Nam Ngam C Village Jan. 30, 2018	42
Photo 52: Picture of Primary Bamboo processing 1 Dec. 2019.....	43
Photo 53: Picture of Primary Bamboo Processing 2 Dec. 2019.....	43

Photo 54: VAST's starting tissue culture of Simon bamboo collected in Dien Bien Province May 2019.....	48
Photo 55: Tissue culture 1.....	48
Photo 56: Tissue culture 2.....	48
Photo 57: Tissue culture meeting Feb. 18, 2020.....	48
Photo 58: Tissue culture of Lung bamboo.....	48
Photo 59 2019.3 The situation of the burned field of Simon bamboo forest 1.....	57
Photo 60 2019.3 The situation of the burned field of Simon bamboo forest 2.....	57
Photo 61: VJC product processing status.....	62
Photo 62: VJC export container loading.....	62

Chapter 1 Executive Summary

1-1. Overview of the Research and its Alignment with the SDGs and Development Issues

1-1 1) Overview of the Research

Items	Contents
Proposal	In Dien Bien Province, where the poverty rate is high, this project aims to both reduce deforestation and improve the livelihoods of local residents. As an alternative to cassava cultivation by slash-and-burn agriculture, the project aims to establish appropriate planting techniques for Simon bamboo, a natural resource, and to transfer primary processing techniques for use as agricultural and horticultural materials.
Period	November 2017-December 2021
Activity area	Dien Bien Province, Vietnam
Business outline for commercialization	<p>In order to develop Usui Nochikusan's business over the medium to long term, the major issues are securing Simon bamboo resources and developing a production system with local residents.</p> <p>Since the natural bamboo forest is limited, planting is essential. However, Dien Bien Province has no experience in planting Simon bamboo. Therefore, it was a big challenge to establish methods to collect bamboo suitable for Dien Bien Province, transport it while retaining water, and plant it.</p> <p>In this research, we aimed to establish a planting technique adapted to Dien Bien Province in collaboration with a professor of Vietnam National University of Forestry, who is a leading expert on bamboo in Vietnam, and JICA Technical Cooperation Projects. In the initial stage, Usui Nochikusan distributed bamboo seedlings from the natural bamboo forest to local residents and expanded the planting area with the support of the Dien Bien Provincial Government. Bamboo that has grown for more than three years since being planted was processed as agricultural and horticultural materials by local residents trained in primary processing techniques, and VJC, BAMBOO IMPORT-EXPORT TRADE COMPANY LTD. a bamboo product processing plant, purchases the bamboo. The bamboo is processed into products at VJC, exported, and then sold by Usui Nochikusan.</p> <p>Once the local residents are able to stabilize their income, we will also provide them with training in planting techniques so that they can increase their own planting areas.</p>

<p>Sustainable Development Goals and beneficiaries</p>	<p>In Dien Bien Province, cassava production for animal feed by slash-and-burn agriculture accounts for a large proportion of income. Many natural forests have been reduced or damaged due to the short cycle of slash-and-burn farming. In addition, cassava is difficult to cultivate in succession, and there is a large amount of land that lies fallow because it cannot be used effectively after harvesting.</p> <p>Since bamboo grows by rhizomes, it does not need to be replanted after being cut and can be harvested every year. This means that its production efficiency and unit income are much higher than cassava.</p> <p>By shifting from cassava production to Simon bamboo production, it is possible to stabilize the income of local residents and reduce slash-and-burn agriculture, which also will contribute to the achievement of the SDGs' Target 15.2 to "halt deforestation, restore degraded forests and substantially increase afforestation and reforestation".</p>
<p>Activities</p>	<p>(1) Establishment of planting method With permission to use 4.7 ha of land (production forest) owned by the government in Nua Ngam Commune, Dien Bien District, we experimentally planted 13,000 Simon bamboos and 1,000 giant timber bamboos and monitored them. Based on the know-how gained in China (the world leader in bamboo planting) we tested 30 different methods for bamboo seedling collection, water retention and transportation, and planting. We also monitored the survival rate (the rate of appearance of bamboo shoots), the amount of growth in terms of thickness and length, and the time taken to plant. Since the irrigation and road conditions in Dien Bien Province are different from those in China, we discovered a bamboo planting method suitable to the area through demonstrative research on its collection, water retention and transportation, and planting.</p> <p>(2) Research on the resources of Simon bamboo In order to ensure the sustainable use and management of the indigenous Simon bamboo species, the amount of Simon bamboo resources in Dien Bien Province was explored.</p> <p>(3) Organizing residents and technical training Primary processing facilities were established in each village to produce horticultural materials from Simon bamboo harvested from natural bamboo forests. Local residents were organized and provided with training in bamboo cutting and primary processing to transfer the skills to them, while researching the individual characters and abilities of local residents (ethnic minorities).</p> <p>(4) Building value chains During this research, the effectiveness of a series of value chains related to cutting - primary processing - transportation - product processing - export were verified.</p>

1-1 2) Background of the Research

Bamboo is widely grown in warm and humid regions, such as Japan, China, Southeast Asia, Australia, Central and South America, and Africa. It is said that there are 1,200 to 1,300 species of bamboo in the world and about 600 species in Japan.

Among them, Simon bamboos are about 4-25 mm in diameter, 2-5 m in height, and the culms are soft and bow widely, so they are used for bamboo crafts, agricultural and horticultural materials, and construction materials.



Photo 1: Thick growth of the Simon bamboo



Photo 2: Simon bamboo used as a building material

In Japan, Simon bamboo is sold at hardware stores as agricultural and horticultural poles, but almost 100% of them are imported, 98% of which are imported from China. As of 2015, China is said to have 6.73 million hectares of bamboo forests and a total bamboo industry output of 192.3 billion RMB (approximately 3 trillion yen), making it the world leader in bamboo production and processing skills. In recent years, the price of Chinese Simon bamboo has skyrocketed, and this has begun to affect the market.

We, Usui Nochikusan, have traveled throughout Southeast Asia and found that the habitat of Simon bamboo is limited to Fujian Province, Guangdong Province, parts of Yunnan Province, northern Laos, and northwestern Vietnam.



Fig. 1: Distribution map of bamboo habitat

Source: Created by the research team from Google Map

In Dien Bien Province, located in the northwest of Vietnam, there are clusters of Simon bamboo. However, the use of the bamboo is limited, mainly for private use. We focused on this Simon bamboo and built VJC Bamboo product processing plant (VJC BAMBOO IMPORT-EXPORT TRADE COMPANY LTD.) at the local site in Dien Bien Province in 2015. On a trial basis, we bought the bamboo from local residents, processed and manufactured it into agricultural and horticultural poles, and shipped it to hardware stores in Japan. The bamboo has been well received for its high quality (thick and strong) and low price compared to the existing Chinese bamboo.



Photo 3: Simon bamboo sold at a hardware store



Photo 4: Simon bamboo used as supporting poles

On the other hand, Dien Bien Province, located in the northwest of Vietnam, consists of 19 ethnic groups, 80% of which are ethnic minorities, and as of 2016, about 65% of the working population were engaged in primary industry. The province is poor in industry and has a high average elevation, with 91% of the province between 500m and 1,500m above sea level.¹ Ethnic minorities living in the vicinity of the forest maintain their livelihoods through contour farming and slash-and-burn agriculture, where forests are burned and shifted to cultivation, but low income, low productivity, and significant poverty are prominent.

Under these circumstances, we started the production, processing, and sales of Simon bamboo in Dien Bien Province in 2015 with the aim of securing a stable supply of Simon bamboo for agricultural and horticultural use by diversifying the producing countries, as well as creating an industry in Dien Bien Province to improve the livelihoods of ethnic minorities.

1-1 3) Purpose of the Research

In order to develop Usui Nochikusan's business over the medium to long term, the major issues are securing Simon bamboo resources and developing a production system with local residents. In the early stages of the project, we thought that the best way to secure Simon bamboo resources was to produce the seedlings ourselves. However, when it came to the actual collection and planting of bamboo seedlings, it was difficult to collect bamboo seedlings in large quantities and also required a lot of labor for collection and transportation. Therefore, we concluded that the best way to produce bamboo seedlings was to use tissue culture as is done in China. However, instead of relying solely on tissue culture, we determined that it was also important to enable local residents to collect and plant bamboo seedlings from natural bamboo forests independently.

(1) Establishment of Planting Method

Simon bamboo is native to Dien Bien Province and can be found almost everywhere in the province, but its habitat is decreasing as the local population turns to farming. Natural bamboo forests are now limited to remote areas where there are no roads and it is difficult to transport the bamboo. In order to promote sustainable and stable business, it is necessary to create artificial forests by developing new methods of bamboo production and planting.



Photo 5: Natural native bamboo forest in Dien Bien Province



Photo 6: Road conditions to the bamboo forest in the rainy season

¹ Dien Bien Province Action Plan, Provincial Master Plan Program Action plan (2010-2015)

However, in Vietnam and abroad, there has been almost no recognition of Dien Bien Province as a production area. And as the people in Dien Bien Province had not been aware of the use of Simon bamboo for business in Dien Bien Province until this project started, they had they were unaware of its value.

Usui Nochikusan is mainly engaged in the production, processing, import and sales of agricultural and horticultural materials in Japan, China and Taiwan, and has extensive experience and knowledge of Simon bamboo through transactions with bamboo factories in China. We believe that it is possible to utilize our experience to plant Simon bamboo in Dien Bien Province. However, since the irrigation and road conditions are completely different from those in China, it is necessary to establish a water retention method that is suitable for Dien Bien Province, and to transport the seedlings at as light a weight as possible through a demonstration survey of the collection of Simon bamboo seedlings, water retention transportation, and planting.

Bamboo roots are highly vulnerable to drying. Therefore, it would be ideal to plant the seedlings immediately after collection, but in Dien Bien Province, seedlings must be collected from bamboo forests deep in the mountains, where it is difficult to transport them, and thus it takes over 24 hours for them to be planted. During this process, it is vital to prevent the roots from drying out, and establishing the optimal water retention method is an important issue in this research.

By the end of this research, this project aims to establish the best bamboo planting method for Dien Bien Province.

(2) Development of Production system by Local Residents

Since 2015, Usui Nochikusan has been buying Simon bamboo by weight collected from bamboo forests in Pa Khoang Commune, Dien Bien District, processing them at VJC, and exporting them to Japan on a trial basis.

During the processing of products at VJC, the people hired were mainly women from local ethnic minorities who applied for the job. Bamboo processing is a simple process that can be done easily by any able person, and we believe that this has helped to increase their incomes.

After the Simon bamboos are cut, the branches and joints are removed, they are sorted by thickness and length, and 50 to 100 are tied together. Usui Nochikusan considered the work up to this point to be primary processing, and proposed that each village set up a primary processing facility and purchase the processed bamboo in units of one. Rather than purchasing raw bamboo by weight, which was initially done, they can add value to the bamboo by processing it, which will further contribute to improving the income of local residents.

In addition, having a place to work in each village is of great advantage to local residents who have no means of transportation.

In order to establish primary processing in each village, we determined that it was necessary to organize the residents by grouping them according to their work so that they could receive training in bamboo cutting and processing and work smoothly and efficiently at the primary processing facilities.

During the research, we selected pilot villages to establish the basis for organizing residents, which is the basis for commercialization.

(3) Building value chains from cutting to export

In the pilot project started by Usui Nochikusan in 2015, all cut bamboo was processed at VJC, but in this project, as shown in (2) above, we decided to conduct the procedure from cutting to simple processing at the primary processing facilities in each village, and the transportation and product processing at VJC.

We verified the effectiveness of the value chains by examining whether the new primary processing facilities would function smoothly, and by analyzing the roles and costs of each sector with regards to cutting, primary processing, transportation, product processing, and export.

1-1 4) Business Model Overview

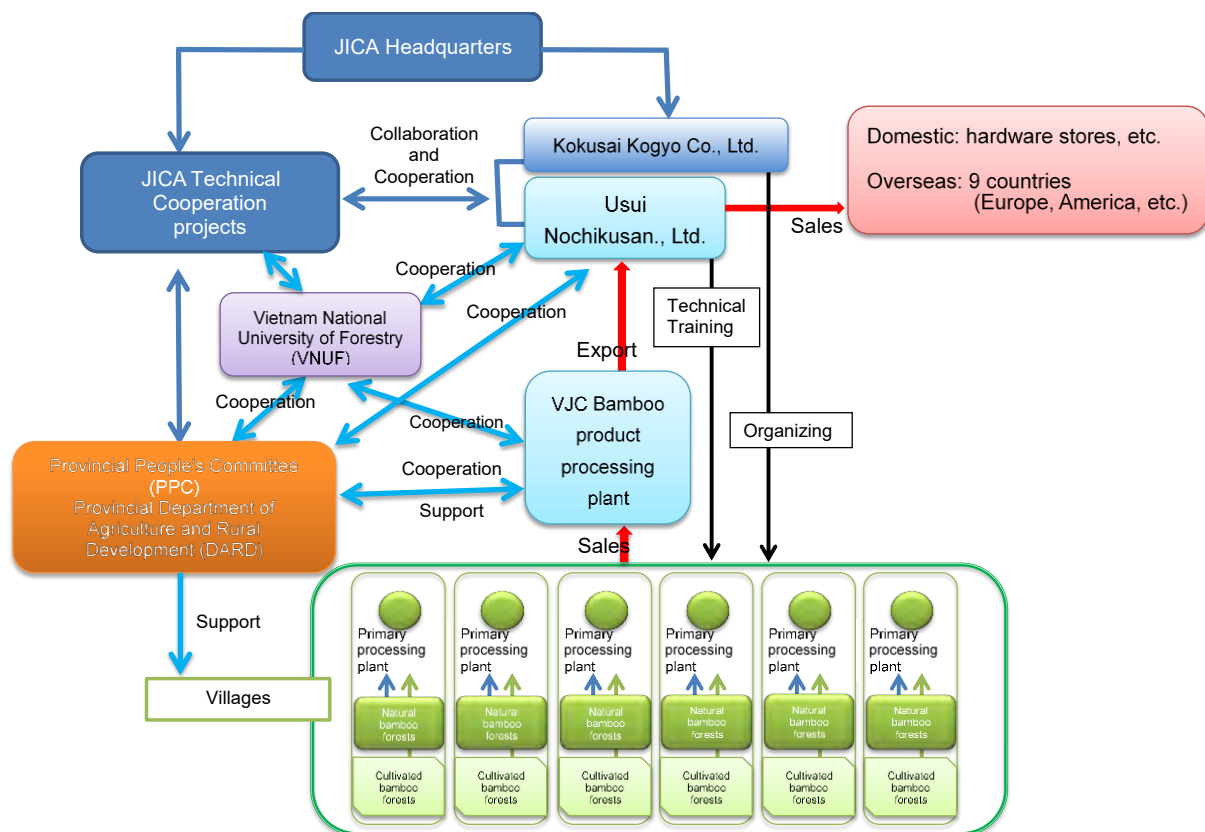


Fig. 2: Overview of the business model at the beginning of the research.

1-1 5) Consistency with SDGs / Development Issues

Vietnam has a long, narrow north-south axis and a variety of ecosystems. Due to the conversion of agricultural land and illegal cutting in response to population growth, the forest coverage rate decreased from 43% in 1943 to 25% in 1995, but has recovered to over 40% through subsequent afforestation, reforestation, and conservation policies.² However, in Dien Bien Province, local people still depend on slash-and-burn agriculture for their livelihoods, and the short cycle of slash-and-burn agriculture has led to the reduction and degradation of many natural forests (the forest coverage in Dien Bien Province was 38.4% as of 2015).



Photo 7: Uncultivated land in Dien Bien Province expanded by slash-and-burn



Photo 8: A view of Slash-and-burn

² Outline of the JICA Sustainable Natural Resource Management Project

The economic disparity between urban and rural areas is still a major social problem in Vietnam, where economic growth is remarkably rapid. In particular, the northwestern part of the country, where Dien Bien Province is located, is one of the poorest areas in Vietnam that has many ethnic minorities. In 2016, the poverty rate in Dien Bien Province was 26.1%, while the rate for all of Vietnam was 5.8%. (According to the 2015-2016 statistics, Vietnam's GDP per capita is \$2,109, whereas \$1,345 in the northwest, and \$955 in Dien Bien Province, which is the second lowest of all provinces.)

For many local people, including the ethnic minorities in Dien Bien Province, non-timber forest products are a valuable source of income. However, due to the expansion of slash-and-burn agriculture and overconsumption resulting from rapid population growth, these natural resources are decreasing and deteriorating. In addition, the geographical problems, with 54% of the land sloping more than 30%, the small area of farmable land, and the difficulty in accessing the market, have limited the means to improve livelihoods, which is a serious challenge. As of 2016, about 70% of the working population were engaged in agriculture, and the production of cassava for animal feed by slash-and-burn agriculture accounted for a large proportion of their incomes. However, because cassava is difficult to cultivate continuously, there is a large amount of land that is left to lie fallow after harvesting because it cannot be used effectively.

In the Dien Bien area, which is home to a variety of ecosystems, Simon bamboo is one of the fastest growing species (faster during the rainy season). In other words, the climatic conditions in this area are also suitable for the growth of Simon bamboo.

While growing rapidly, bamboo takes in 12 tons of carbon dioxide (CO₂) from the atmosphere per hectare per year, four times more than trees, absorbs greenhouse gases, and releases 35% as much oxygen (O₂) as trees.³

Shifting from cassava production to women's bamboo production and stabilizing the income of local people will lead to a decrease in slash-and-burn agriculture. This will contribute to the achievement of Target 15.2 to “halt deforestation, restore degraded forests and substantially increase afforestation and reforestation.”

1-2. Research Method

1-2 1) Overall Research Plan

	2017		2018					2019					2020					2021											
	11	12	1	2	3	4	5~11	12	1	2	3	4	5	6	7~11	12	1	2	3	4	5	6	7	8~12	1~8	9	10	11	12
1 ディエンビエン省に適合した採取・保水運搬・植栽技術の確立																													
試験植栽地選定	■																												
試験植栽地の測量、整備、境界部分掘削、30区画割	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苗竹採取地、運搬道路状況調査	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苗竹採取、運搬、植栽			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
除草作業							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
太さ、長さの測定、成長率の検証						■							■										■						
活着率、タケノコの発生率の検証																													
最適な採取・保水運搬・植栽方法の分析、検討																													
2 地域住民の一次加工技術の習得、組織化																													
自然竹林伐採地、運搬道路状況調査	■						■								■														
組織化集落訪問、調査	■							■								■													
組織化集落説明会、プロジェクト参加者募集			■						■							■													
自然竹林伐採許可申請			■					■								■													
女竹伐採			■						■							■													
一次加工技術の指導、組織化実行			■						■							■													
伐採から輸出に係る一連のバリューチェーンの構築、実効性の検証																													
3 環境社会影響項目に対するモニタリング計画																													
事業を実施しない場合との比較			■																										
重要な環境影響項目の予測・評価			■																										
負の影響が想定される項目についての緩和策、モニタリングの実施			■		■		■																						
モニタリング結果の検証																													

Fig. 3: Research Plan

³ International Bamboo and Rattan Organisation : INBAR

1-2 2) Research Period

This research was conducted from November 10, 2017 to December 28, 2021, and the field research was divided into the following 10 sessions.

* This research was a plan until November 9, 2020 at first, but it has been extended until December 28, 2021 under the influence of COVID-19.

Table 1: Field research schedule

Research Stages	Period (local stays)	Main research contents
First field research	November 11 to December 9, 2017	Development of a pilot plan
Second field research	December 12 to December 30, 2017	Research on pilot business suitable areas Research on natural bamboo forest cutting areas and bamboo seedling collection areas
Third field research	January 4 to December 30, 2018	Maintenance of experimental planting areas Giant timber bamboo, Simon bamboo test planting (before Tet : The Vietnamese New Year)
4th field research	February 24 to May 5, 2018	Full-scale Simon bamboo planting
5th field research	October 13 to October 19, 2018	Discussions with DARD and FPD regarding natural bamboo cutting areas Research on growth conditions of experimental planting areas
6th field research	December 10 to December 16, 2018	Briefing sessions for the villages where the bamboos would be cut
7th field research	May 30 to June 15, 2019	Interim research on growth conditions of experimental planting areas Interim report meeting (provincial government, participation in Vietnam JICA)
8th field research	October 5 to October 22, 2019	Research on natural bamboo forest cutting sites
9th field research	February 17 to February 28, 2019	Research on growth conditions of experimental planting areas Simon bamboo primary processing technical training
10th field research	September 20 to September 27, 2021	Final research on growth conditions of experimental planting areas Selection of Simon bamboo planting methods Collecting and analyzing feedback from pilot projects,

※ As travel to Vietnam was difficult under the influence of COVID-19, national staff carried out the 10th field research.

1-2 3) Research Sites







The study areas were Dien Bien District and Dien Bien Dong District in Dien Bien Province.



Fig. 4: Overall map of Vietnam
Source: Vietnam National Administration of Tourism



Fig. 5: Overall map of Dien Bien Province
Source: VIỆT NAM TẬP BẢN ĐỒ HÀNH CHÍNH (Vietnam administrative map)

-  VJC Bamboo product processing plant: Na Nhan Commune, Dien Bien District
-  Bamboo seedling (May Cha bamboo) collection area and natural bamboo forest cutting area (proposed area): Pa Khoang Commune, Dien Bien District
-  Natural bamboo forest cutting area (proposed): Pu Nhi Commune, Dien Bien Dong District
-  Experimental planting area: Ban Hat He Village, Nua Ngam Commune, Dien Bien District
-  Bamboo seedling (May Lan bamboo) Collection area: Na Tong Commune, Dien Bien District
-  Natural bamboo cutting area: Xa Dung Commune, Dong District

1-2 4) Research System and Roles

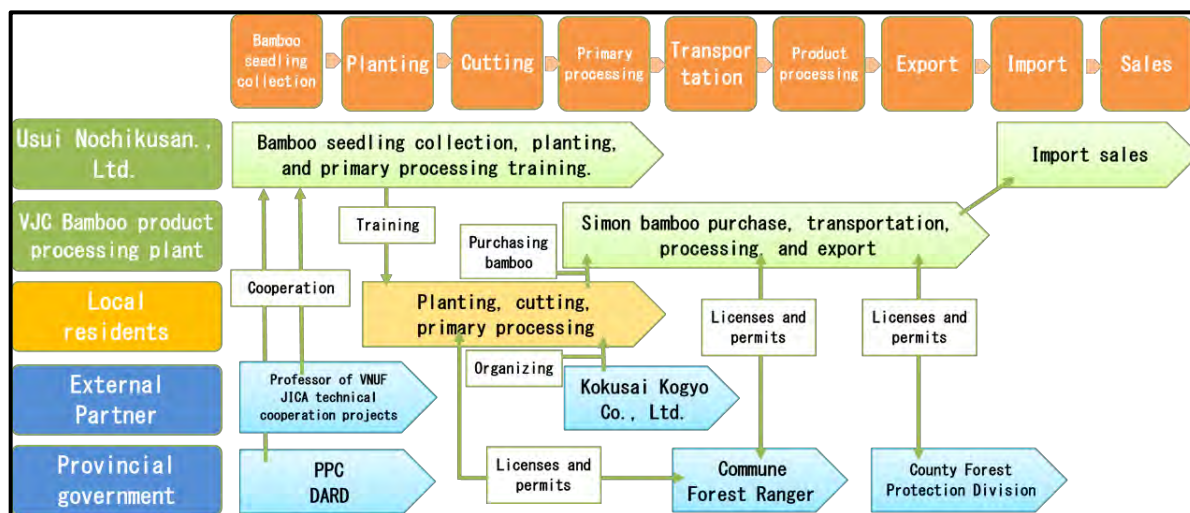


Fig. 6: Research system

Involved parties	Field of responsibility
Usui Nochikusan., Ltd. (made the proposal)	Testing and research to establish a method for planting Simon bamboo, and technical guidance at primary processing plants
VJC Bamboo product processing plant	Transportation from primary processing plant to VJC, product processing, and export
Local residents	Cutting Simon bamboo from natural bamboo forests and primary processing
Vietnam National University of Forestry (VNUF) (External partner)	Consulting on research of Simon bamboo collection and planting
Kokusai Kogyo Co., Ltd. (External partner)	Organizing residents in primary processing facilities, environmental and social considerations
Provincial government (Provincial People's Committee: PPC, Department of Agricultural and Rural Development Bureau: DARD, Forest Protection Department: FPD)	Provision of test and research sites, issuance of various permits and licenses

1-3. Results of the Research

1-3 1) Items, Contents and Methods of the Research

Table 2: Items, contents and methods of the research

Research items		Research contents and methods	Progress
Categories	Sub-categories		
1 Local investment / business / environmental research	(1) Status of economic and social conditions related to the proposed project	Analysis of information obtained through the ongoing pilot project and information from various government agencies	The information is updated as needed based on local conditions.
	(2) Regulations, legal systems, and permissions related to the proposed project	Discussions and reconfirmation with Dien Bien provincial government on permits and licenses during the first field research.	We requested DARD to provide a one-stop service of for permits and licenses. DARD replied that they would consider it.
	(3) Market research on Simon bamboo materials and processed products	Research and verification of the market for Simon bamboo materials and processed products in China, which are prominent in the bamboo industry, and the Japanese market	China's bamboo industry has grown six-fold in sales over the past decade, and has created 7.75 million jobs. There is almost no production of Simon bamboo in Japan, and small amounts of processed bamboo products using domestic giant timber bamboo have been produced since ancient times.
	(4) Survey on Environmental and social considerations (environmental load and impact on the surrounding environment)	Research on the environmental impact of planting Simon bamboo in Dien Bien Province and their impact on the surrounding environment, in collaboration with a professor from the Forestry University of Vietnam	Based on interviews with PPCs and local residents, there is no negative impact on the living and surrounding environment, and the improvement of the livelihoods of local residents.
	(5) Assessment of significant environmental and social impact items, preparing and implementing mitigation measures, and drafting observation plans, updating the environmental checklist (if any changes occur)	<p>Comparison of alternatives in terms of environmental and social considerations based on the Japan International Cooperation Agency Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010), and projections and evaluations of important environmental impact items based on existing data and other reasonably accessible information, and simple field research as necessary</p> <p>If there are items that are expected to have negative impacts in the assessing, the mitigation measures, monitoring plan, and implementation system for environmental and social considerations (clarification of budget, financial resources, and implementation system for mitigation measures and monitoring) are to be prepared and reported.</p> <p>The environmental checklist submitted before the contract will be updated with the organized results of the survey before the pilot study starts. The checklist should include environmental mitigation measures (including avoidance, minimization, and compensatory measures), monitoring, and an outline of the implementation system for environmental and social considerations.</p>	Reported on February 26, 2018 Updated on February 8, 2018

	(6) Updating the environmental checklist (if any changes occur)	The environmental checklist submitted before the contract will be updated with the organized results of the survey before the pilot study starts. The checklist should include environmental mitigation measures (including avoidance, minimization, and compensatory measures), monitoring, and an outline of the implementation system for environmental and social considerations.	Updated on February 8, 2018
	(7) Implementation of monitoring and reporting results	Observations based on the monitoring plan to verify the implementation status and effectiveness of the pre-planned mitigation measures. Based on the data collected, if there are further required improvements in environmental and social considerations, the situation will be reported to JICA and appropriate measures will be taken. The results will be detailed in the interim and final reports. *Since the final report will be made public, if the implementing agencies are unable to agree on the disclosure of the monitoring results, the monitoring results will be submitted to JICA separately from the final report.	P43 4 Environmental and Social Considerations 4-1
	(8) Specific consideration for ethnic minorities	Interviews with local ethnic minorities to discuss how to share and consider their unique society, culture, and customs. Monitoring of ethnic minorities through the collection, transportation, and planting of bamboo seedlings and felling of the natural bamboo forests.	P44 4-2-2 Consideration for ethnic minorities
2 Survey on value chain development	(1) Selecting the best method for Simon bamboo planting	Based on the results of the pilot project, the most suitable planting method for Dien Bien Province was selected in light of the index seedling survival rate.	P39 Optimal planting method in Dien Bien Province
	(2) Establishment of production, management, and transportation methods for quality control	Primary processing training and verification of the effectiveness of a series of value chains related to cutting, primary processing, transportation, product processing, and export	P61 2-3. Value chain research
3 Implementation of pilot projects	(1) Formulation of pilot plans	Selection of target areas, reconsideration of implementation system, scale, period, monitoring method, etc., and setting of verification items	They were set during the first field research.
	(2) Experimental planting of bamboo seedlings	Experimental plantation of bamboo seedlings and verification of seedling establishment rate and growth rate Usui Farming and Livestock rented 4.7 ha of land owned by the Dien Bien Provincial Government in Nua Ngam Commune as an experimental planting research site, and sampled 14,000 seedlings in 30 plots in 30 different ways from January 2018 to July 2020, considering the collection method, transportation, direction, soil, etc., and verified the seedling survival rate and growth rate.	Experimental planting of 14,000 seedlings has been completed. P36, P37, P38

	(3) Organizing villages	Briefing on the pilot project to villages that wish to participate, in the area near the company's experimental research site, and recruiting residents who agree and wish to participate in the projects Reconfirmation to 216 households in 9 villages that have given their approval in the October 2016 research. Determination of bamboo collection, transportation, and management methods, respecting the opinions of the villages and by using the "Yui" system (joint work) practiced in Japanese farming villages Introduction to the villages about the actual cases in Cao Bang and Thanh Hoa provinces (e.g., fine system in case of damage caused by livestock) Grouping by work content	Village meetings were held in three villages in Pa Khoang commune in January 2018 and in three villages in Pu Nhi commune in December 2018 to provide an overview of the project and the specific work to be done in the villages, and registrations were made for households wishing to participate in the activities. We also visited the CPC at the beginning of each field operation to provide an overview of the project activities, and made efforts to promote the CPC's understanding of the project and to obtain their cooperation in the activities.
	(4) Feedback collection and analysis of pilot project	Discussion and verification on the pilot project with the Ministry of DARD, JICA Technical Cooperation Project, and a professor of Vietnam National University of Forestry based on the results of the project	P47
4 Consideration of the development impact of the project and its contribution to the SDGs	(1) Overview of countries/regions where business is conducted in relation to targets aiming to contribute to the SDGs	Research on the general situation in Vietnam and Dien Bien Province in cooperation with the professor of Vietnam National University of Forestry Research and analysis of the bamboo seedling test planting area owned by the government of Dien Bien Province in cooperation with the provincial DARD	Due to the illegal cutting incident in Pa khoang commune, the experimental planting area has been changed. As a result of the research, Nua Ngam commune was selected.
	(2) Creation of development effectiveness indexes and setting a process for the emergence of research results	Setting of development impact indexes to evaluate the contribution to the SDGs, in discussion with JICA Creation of a process for development effectiveness and examination of methods for verification in pilot projects	P58
	(3) Conducting the baseline survey	Analyze and utilize information from baseline surveys conducted by JICA technical cooperation projects and other organizations, and conduct additional baseline surveys, including land ownership and utilization, in cooperation with local universities and other organizations. Additionally, to identify residents interested in Simon bamboo production and to assess their suitability.	In order to cut down Simon bamboo, the land must be registered. Many of the residents own land that is not registered, so they cannot plant there. Although their abilities vary depending on the individual characteristics and lifestyles of the ethnic minorities, it is quite possible to produce Simon bamboo by providing appropriate guidance and building trusting relationships.
	(4) Research on Simon Bamboo Resources	Verification of the current production potential of Simon bamboo, suitable areas for planting, and plantable areas in cooperation with a provincial government and professor from Vietnam National University of Forestry Verification on the supply system of bamboo seedlings	Although the resources of Simon bamboo in Dien Bien Province are decreasing annually, it was found that there is a bamboo grove of about 100 ha in the Pu Nhi commune. P45
	(5) Review of the development of final processing facilities	Verification of infrastructure development, securing employees, etc. based on the results of the pilot project	2-4 3) Workforce and Human Resource Development Plans

	(6) Verification of the development effects	Verification for the presence of development effects at the completion of the project, based on the results of the pilot project	
5 Formulation of business plans	(1) Procurement plan for materials and equipment	Formulation of plans based on the results of the field research.	P63
	(2) Sales plans	Formulation of plans based on the pilot sales results.	
	(3) Workforce and Human Resource Development Plans	Formulation of plans based on the pilot sales results.	P64
	(4) Financing plans	Consideration of raising funds internally and through bank loans	P64
	(5) Business risk survey	Field research based on the results of the pilot projects.	P47
	(6) Financial analysis	Analysis of income and expenditure plans, business cash flow, and profitability based on the results of the field research and pilot project	P63
	(7) Formulation of project implementation schedule	Formulation of schedules for commercialization based on the results of field research and pilot project	Schedule for commercialization
6 Possibility of collaboration with JICA	(1) Collaboration with JICA	Formulation of specific plans in discussion with JICA regarding the possibility of collaboration with JICA's Sustainable Natural Resource Management Projects	P65

1-3 2) Research Report

1. Overview of Selection of Experimental Planting Area

The best potential candidate for the experimental planting area was the Pa Khoang Commune which features advantages such as a location close to VJC and nine communities that agreed to plant Simon bamboo for an experimental project Usui Nochikusan conducted in 2015. Initially, Usui Nochikusan signed an agreement with the Dien Bien Province Department of Agriculture and Rural Development (DARD) for the use of 10 ha of land for an experimental planting area in Pa Khoang Commune in September 2017.

However, more than 8,000 m² of the Dien Bien District special-use forests (protection forests) were destroyed in the communes of Pa Khoang and Dien Bien and the northern mountainous areas between July and September 2017. DARD research revealed that more than 6,520 m² of forest in two areas of commune 717b had been cut and burned between July 15 and August 4, followed by the destruction of another 1,790 m² on September 27, which resulted in a major problem. An order to suspend the license of government-owned land was issued by the Hanoi central government after the incident. The provincial DARD explained that the government order did not allow licensing the planned land in Pa Khoang Commune, which consists of a large portion of special-use forests (protection forests).

The provincial DARD proposed alternative sites and the company discussed the feasibility and conducted an on-site investigation. The company signed a lease agreement with the provincial DARD on December 7, 2017 for a 4.7 ha bamboo experimental planting area in Ban Hat He Village, Nua Ngam Commune, Dien Bien District.

2. Feasibility Study of Bamboo Seedling Collection, Water Retention and Transportation, and Planting

2-1 Research Method

The following three types of bamboo were studied and the bamboo aged two years or younger was collected as seedlings.

Table 3 Bamboo Type

Type	Size of Grown Plant (CHINA)	Thickness when collected
May Lan bamboo in Thai	Diameter 4-10 mm/ Length 2-2.5 m	Diameter Approx. 4 mm
May Cha bamboo in Thai	Diameter 10-25 mm/ Length 4-5 m	Diameter Approx. 10 mm
Giant Timber Bamboo	Diameter 20-120 mm/ Length 10-15 m	Diameter Approx. 20 mm

Simon Bamboo (Scientific name: *Pleioblastus Simonii*)

Giant Timber Bamboo (Scientific name: *Phyllostachys Bambusoides*)

- In principle, plant one plant per 1 m²
- Planting research requires a minimum of 10 a, 1,000 m², of land area per species to obtain accurate results considering affecting factors such as sun exposure and ventilation. Therefore, a minimum of 100 plants per type, 14,000 plants in total, were planted and monitored.
- Of the 14,000 plants, 1,000 were experimentally planted to verify problems and opportunities for improvement in the collection, transportation, and planting process.
- Due to concerns about damage caused by grazing livestock, such as cattle and pigs around the experimental planting area, ditches were excavated around the perimeter of the planting area and barbed wire was installed to prevent livestock from entering the area.
- The three categories of this project: collection methods, water retention and transport methods, and planting methods, which are considered necessary for actual planting, were investigated in 30 different methods several in each category.

Table 4: Research Methods

Category	Research Methods	Reasons
Collection of Bamboo Seedlings	Whole Bamboo	This is the most suitable for planting but requires the largest transportation cost and physical effort in carrying them out of the bamboo forest.
	Bamboo with Upper Parts Cut off	The Cao Bằng Province in Vietnam, a home of Giant Timber bamboo, adopts this method. Cutting off only upper parts of the bamboo leaving several branches attached reduces the cost compared to that of the whole plant.
	Only Roots	Cutting the bamboo culms from the roots and collecting only the roots eases the difficulties of carrying them from the bamboo forest and lowers transportation costs.
	Only Rhizomes	Collect approximately 60 to 80 cm rhizomes. This enables the easiest transportation out of the bamboo forest and a large amount of bamboo can be collected, but the survival rate is the lowest.
Water Retention and Transportation	Without any Water-retention Agents	Suitable for planting in a nearby area. Bamboo roots are vulnerable to drying. Thus, planting the roots in remote areas increases the risk of them dying.
	Cover with Smoke-carbonized Rice Husks	Low-temperature smoked husks obtained from harvested rice and then carbonized (used as soil conditioner in Japan) is the only water-retention agent local residents can produce themselves. Cover bamboo roots with smoke-carbonized rice husks which have absorbed approximately 10 times their weight in water. Pack them in sealed bags for transport. Plant them as they are, packed in smoke-carbonized rice husks.
	Cover with Polymer	Highly absorbent resin gives the best water-retention effect with the capacity of absorbing about 300 times its own weight in water. Adopt this water retention and transport method for the growth study expecting a high survival rate. Planting bamboo covered with polymer in this method prevents the roots from drying even after planting.
	Cover with Water-retention Sheets	Absorbs about six times its own weight in water. Transport about 20 rhizomes wrapped in a 1-meter square sheet containing water. The test without water retention in China showed a 30% survival rate.
Planting Conditions	In the Sun	It is generally known that Simon bamboo grows better in the sun while Giant Timber bamboo does better in shade. Conducting a growth study to understand further accurate information to suit the actual planting conditions is essential.
	In Shade	
	Different Soil Types	Most of Dien Bien Province has reddish-yellow Latosol soil; however, some areas contain pebbles mixed in with the soil, rendering the land unsuitable for growing crops and it is currently unused. Growing Simon bamboo on such unused land can lead to more efficient use of the land. Therefore, we will conduct the growth study.
	One Plant Per 2 m ² Without Fertilizer	Winter dressing, urea, is generally applied at 60 g/plant to promote the growth of rhizomes when planting 1 m ² /plant. Study the feasibility of planting one plant per 2 m ² . This will lead to a reduced cost of planting.
One plant per 2 m ² With Fertilizer		

**Final research on growth conditions of experimental planting area
(September 20 to September 27, 2021)**

Type	Diameter	Length
May Lan bamboo in Thai	4~8mm	1.5~2.2m
May Cha bamboo in Thai	8~15mm	2.5~4m
Giant Timber Bamboo	15~40mm	3~6m

※ As soil fertility of DienBien District is low, in comparison with a production area in China, a diameter and the length of bamboo are inferior.



research on growth conditions of experimental planting area 1



research on growth conditions of experimental planting area 2

2-2. Survival Rate of Index Seedlings

Table 5: Survival Rate of Index Seedlings

Transportation Method from Collecting Area to Planting Area			Without Water-retention Agents		Smoke-carbonized Rice Husks		Polymer		Water-retention Sheets		Total No. of Plants
			No. of Plants	Survival Rate (or higher)	No. of Plants	Survival Rate (or higher)	No. of Plants	Survival Rate (or higher)	No. of Plants	Survival Rate (or higher)	
May Lan Bamboo	Whole Bamboo	In the Sun	①100	50%	④450	80%	⑦450	90%			1,000
		In Shade					⑥1,000	70%			1,000
		Different Type of Soil					⑨1,000	70%			1,000
		One plant per 2 m ² Without Fertilizer					⑪250				250
		One plant per 2 m ² With Fertilizer					⑫250	70%			250
	Bamboo with Upper Part Cut off (in the Sun)	②100	50%	⑤450	80%	⑧450	90%			1,000	
	Roots Only (in the Sun)	③100	30%	⑥450	60%	⑨450	70%			1,000	
	Only Rhizomes (in the Sun)							⑩1,000	60%	1,000	
May Cha Bamboo	Whole Bamboo	In the Sun	⑬100	50%	⑯450	80%	⑲450	90%			1,000
		In Shade					⑳1,000	70%			1,000
		Different Type of Soil					㉑1,000	70%			1,000
		One plant per 2 m ² Without Fertilizer					㉓250				250
		One plant per 2 m ² With Fertilizer					㉔250	70%			250
	Bamboo with Upper Part Cut off (in the Sun)	⑭100	50%	⑰450	80%	⑳450	90%			1,000	
	Roots Only (in the Sun)	⑮100	30%	⑱450	60%	㉑450	70%			1,000	
	Only Rhizomes (in the Sun)							㉒1,000	60%	1,000	

Giant Timber Bamboo	Cut off Upper Parts	In the Sun					②5500	70%			500
		In Shade					②8500	90%			500
Total No. of Plants			600		2,700		8,700		2,000		14,000

Numbers ① to ③① indicate the experimental planting zone map shown on the next page.

2-2 Experimental Planting Zone Map



Fig. 7: Experimental Planting Zoning Map

2-4 Research Results

2-4-1 Planting Giant Timber Bamboo

Giant Timber bamboo was collected in Cao Bằng Province where the Giant Timber bamboo planting project was launched in the latter half of January 2018 and 1,000 plants were planted.



Photo 9: Planting Giant Timber Bamboo
Jan. 23, 2018



Photo 10: Numbering Giant Timber
Bamboo Jan. 25, 2018

2-4-2 Planting Simon Bamboo

Initially, 1,000 plants were experimentally planted on February 4 to 8, 2018 to verify the issues and the opportunities for improvements. Then, the full-scale planting of 12,000 plants was conducted from March 17 through April 21.

Sample plots were set up in each zone after planting, and monitored for thickness, length, and rooting progress using individual number labels.



Photo 11: Size of Collected Roots 20 x 20 cm



Photo 12: Transportation Bags for Bamboo

Perforated mesh bags are used to transport bamboo. Bags hold soil around the roots and retain water, which

allows control of the planting schedule with watering.

(1) Collecting and Planting Bamboo Seedlings

■ Water-retention Agent



Photo 13: Water-retention Agent- Smoke-carbonized Rice Husks 1



Photo 14: Water-retention Agent- Smoke-carbonized Rice Husks 2



Photo 15: Water-retention Agent- Polymer 1



Photo 16: Water-retention Agent- Polymer 2

Collected bamboo seedlings are kept in bags containing moistened smoke-carbonized rice husks or polymer (highly absorbent resin) for water retention, preventing the roots from drying during transportation.

Smoke-carbonized Rice Husks

Water-retention agent that local residents can produce by themselves

Polymer

Absorb about 10 times their weight in water

Absorbs about 300 times its weight in water, with high water-retention effect

■ Collecting Rhizomes



Photo 17: Method of Collecting Rhizomes 1



Photo 18: Method of Collecting Rhizomes 2



Photo 19: Method of Collecting Rhizomes 3



Photo 20: Method of Collecting Rhizomes 4

Rhizomes are wrapped with moistened water-retention sheets to prevent the roots from drying. This enables mass transportation in a bundle of about 20 rhizomes, reducing costs.

Water-retention Sheets Capable of absorbing about 6 times their weight in water and reusable 10 times.

■ Planting Bamboo Seedlings



Photo 21: Method of Planting Bamboo Seedlings 1



Photo 22: Method of Planting Bamboo Seedlings 2



Photo 23: Method of Planting Bamboo Seedlings 3



Photo 24: Method of Planting Bamboo Seedlings 4

Plant bamboo seedlings along with smoked-carbonized rice husks or polymer in holes dug 30 cm wide and 30 cm deep. This keeps moisture around the roots for some time after planting. Make sure that rainwater collects around the planted seedlings (see Photo 24).



Photo 25: Planting Bamboo Seedlings 1 Mar. 20, 2018



Photo 26: Planting Bamboo Seedlings 2 Mar. 20, 2018



Photo 27: Planting Bamboo Seedlings 3 Mar. 20, 2018



Photo 28: Planting Bamboo Seedlings 1 Apr. 12, 2018



Photo 29: Planting Bamboo Seedlings 2 Apr. 12, 2018

Mesh bags hold soil without letting it out even when the bags are soaked in buckets filled with water. This enables planting the bamboo seedlings after they have absorbed sufficient water (see Photo 25).

The steep slope of the planting site demands a lot of labor and time to transport the bamboo seedlings on foot, hence we carried the seedlings to the planting site in bamboo baskets on the back of a motorcycle (see Photos 26 and 27).

(2) After Planting Bamboo Seedlings



Photo 30: Tagging 1 Apr. 28, 2018



Photo 31: Tagging 2 Apr. 28, 2018

Sample plots were set up in each zone after planting, and individual number labels were attached to allow monitoring for thickness, length, and rooting progress.



Photo 32: Status after Planting Apr. 29, 2018

■ Problems

Because bamboo seedlings should be planted before the bamboo shoots start to appear, 1,000 Simon bamboo plants were planted in the latter half of February; however, the Dien Bien region is in the dry season from January to March, with little precipitation. Particularly extreme weather conditions were seen in 2018 when a series of hot and dry conditions continued with temperatures above 30°C daily. A harsh environment for the planted bamboos, including a heat wave of over 35°C from February 14 to the Lunar New Year (Tet), resulted in the death of 1,000 test-planted Simon bamboo plants.

Nua Ngam Commune, where the experimental planting area is located, experiences high temperatures of over 30-35°C on many days from mid-January to mid-March due to the hot winds of the subtropical monsoon blowing in from Laos. The year 2018 was strongly affected by this, and the experimental planting area often had no rainfall even when it rained in other parts of Dien Bien Province. The average temperature in the experimental planting area is also 4-5°C higher than that in Na Nhan Commune, where VJC is located, and Pa Khoang Commune.

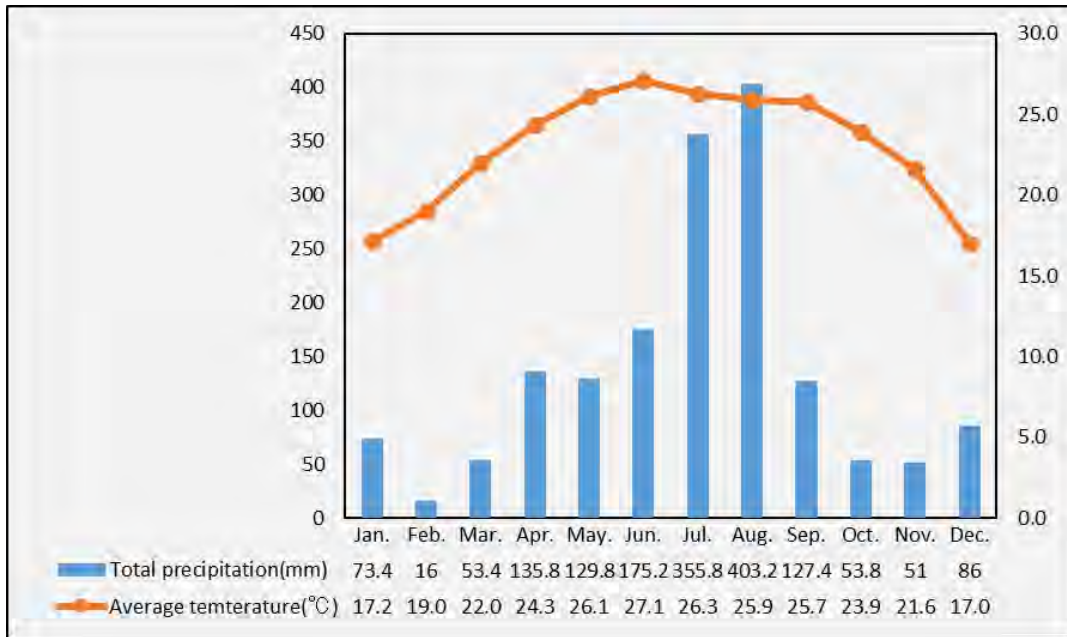


Fig. 8: Average Temperature and Average Precipitation in Dien Bien Province in 2013-2017
Source: Dien Bien Statistical Yearbook 2017

Table 6: Highest Temperatures in Dien Bien Province between February 11 and March 10, 2018

Feb. 11 (Sun.)	Feb. 12 (Mon.)	Feb. 13 (Tues.)	Feb. 14 (Wed.)	Feb. 15 (Thur.)	Feb. 16 (Fri.)	Feb. 17 (Sat.)
32°C	32°C	34°C	36°C	37°C	36°C	35°C
Feb. 18 (Sun.)	Feb. 19 (Mon.)	Feb. 20 (Tues.)	Feb. 21 (Wed.)	Feb. 22 (Thur.)	Feb. 23 (Fri.)	Feb. 24 (Sat.)
32°C	32°C	34°C	34°C	28°C	26°C	29°C
Feb. 25 (Sun.)	Feb. 26 (Mon.)	Feb. 27 (Tues.)	Feb. 28 (Wed.)	Mar. 1 (Thur.)	Mar. 2 (Fri.)	Mar. 3 (Sat.)
32°C	28°C	27°C	30°C	33°C	33°C	34°C
Mar. 4 (Sun.)	Mar. 5 (Mon.)	Mar. 6 (Tues.)	Mar. 7 (Wed.)	Mar. 8 (Thur.)	Mar. 9 (Fri.)	Mar. 10 (Sat.)
34°C	35°C	36°C	35°C	29°C	24°C	26°C

Prepared by the Research Group

Days with no rain continued starting January 11, 2018. Very light rain fell on February 22 and 27, but it was not enough to spread moisture to the soil. In addition, the average maximum temperature in Dien Bien Province from February 11 to March 10 recorded by Usui Nochikusan was 31.9°C, 12.9°C higher than the average temperature of 19°C in February for the past five years.

■ Countermeasures

Although watering the planted bamboo was impractical, we had no choice but to water them.

Fewer dead Giant Timber bamboo plants were observed among those planted in the latter half of January. This is attributed to the facts that some moisture still remained in the soil in the latter half of January before the persistent dry weather, that the roots were still covered with much soil at the time of collection, and that the leaves required less moisture because they were cut at the top. Hence, Simon bamboo plants were cut at 20 to 30 cm from the bottom of the culm and monitored.

Full-scale planting of 12,000 Simon bamboos was carried out when sufficient moisture level in soil was confirmed after the rain.



Photo 33: Dead Simon bamboo due to continued high-temperature and dryness
Feb. 26, 2018



Photo 34: Simon Bamboo Cut at 20 to 30
cm from the Root Mar. 26, 2018



Photo 35: Simon Bamboo with their
Leaves Cut after Planting Apr. 2, 2018



Photo 36: Simon Bamboo Three Months
after Cutting the Leaves Jul. 10, 2018

With leaves attached, the bamboo required a great deal of water; therefore, the leaves were cut on April 2, 2018 and monitored (see Photo 35). Many leaves came back by July 10, three months later, owing to more precipitation when the rainy season started (see Photo 36).

■ Additional Research

In China and Cao Bằng Province in Vietnam, bamboo is planted in January through March before bamboo shoots come out. The point is to encourage the rapid growth of bamboo shoots as the bamboo which takes root after planting can be cut in three years. However, due to the risk of bamboo dying from lack of rainfall as in 2018, we determined that planting in May, before the rainy season, would be appropriate. The May planting will be after the bamboo shoots have emerged, and thus it takes one year for bamboo shoots to emerge from the planted bamboo and four years before they can be cut. Considering the climate conditions in Dien Bien Province, a small-scale planting was conducted just before the start of the rainy season as a new additional survey to verify the results.

The year 2019 saw less dry season precipitation than 2018, and the experimental planting area has been completely without rain since January 10, 2019. The local people had planted cassava because it is normally the time of the rainy season and rainfall; however, all of the cassava dried up due to no rainfall until the latter half of May. A sufficient amount of rain continued for some time from May 28, which allowed sufficient moisture in the soil, resulting in additional planting on May 29. Based on the previous findings, the additional plantings were monitored after cutting the leaves.



Photo 37: Additional Planting of Simon Bamboo 1 May 29, 2019



Photo 38: Additional Planting of Simon Bamboo 2 May 29, 2019

2-5 Checking Survival Conditions

Research was conducted in June 2019 during the seventh field survey regarding the growth and rooting status of the bamboo one year after planting.

The shoots of Simon bamboo usually appear in April to May. Bamboo shoots come from the part of the grown rhizome; therefore, the appearance of bamboo shoots guarantees that the plant has taken root. However, the high temperature and dryness in January to May in 2019 delayed the appearance of bamboo shoots, and sufficient results were not obtained during the field survey in the first half of June.

The rhizomes of Giant Timber bamboo are located at a shallower depth in the soil than those of Simon bamboo, and thus the bamboo shoots emerge a little earlier. Bamboo shoots appeared one after another once sufficient rain fell starting on May 28.

Simon bamboo, on the other hand, showed that some of the culms were burned by the heat wave. Simon bamboo planted in 2018 survived but many of those planted in 2019 dried out.

The emergence rate of bamboo shoots was examined by creating 2 x 2 m plots in all 30 zones of the experimental planting area to check the rooting status.



Photo 39: Giant Timber Bamboo Shoots
Jun. 5, 2019



Photo 40: Simon Bamboo Burnt by the
Heat Wave Jun. 5, 2019



Photo 41: Simon Bamboo Shoots Jun. 5, 2019



Photo 42: A 2 x 2 m Plot Jun. 5, 2019

Shoots found with some Simon bamboo (see Photo 41). Bamboo absorbs a great deal of water when it grows. We decided to continue monitoring the emergence and growth of bamboo shoots, which absorbed enough water in the rainy season.



Photo 43: Simon Bamboo (May Cha Bamboo) 1 Jun. 27, 2019



Photo 44: Simon Bamboo (May Cha Bamboo) 2 Jun. 27, 2019

May Cha bamboo additionally planted on May 29, 2019 based on the weather conditions in Dien Bien Province, successfully grew and all took root due to the moderate rainfall.

Some of the Simon bamboo shoots that emerged in early June 2019 had grown to over 160 cm tall by approximately a month later (see Photo 44).

Table 7: Number of Emerged Bamboo Shoots

June 27, 2019			May 23, 2020			September 20 to September 27, 2021		
Zone	No. of Bamboo Shoots		Zone	No. of Bamboo Shoots		Zone	No. of Bamboo Shoots	
	In 2 x2 m Plot	Converted to Per 10 a		In 2 x2 m Plot	Converted to Per 10 a		In 2 x2 m Plot	Converted to Per 10 a
①	5	1250	①	12	3000	①	29	7250
②	5	1250	②	17	4250	②	58	14500
③	4	1000	③	6	1500	③	9	2250
④	8	2000	④	16	4000	④	32	8000
⑤	6	1500	⑤	18	4500	⑤	54	13500
⑥	0	0	⑥	2	500	⑥	4	1000
⑦	10	2500	⑦	29	7250	⑦	84	21000
⑧	10	2500	⑧	26	6500	⑧	68	17000
⑨	21	5250	⑨	26	6500	⑨	32	8000
⑩	2	500	⑩	3	750	⑩	5	1250
⑪	4	250	⑪	9	562	⑪	40	2500
⑫	15	937	⑫	13	812	⑫	22	1375
⑬	4	1000	⑬	6	1500	⑬	9	2250
⑭	4	1000	⑭	6	1500	⑭	9	2250
⑮	4	1000	⑮	4	1000	⑮	4	1000
⑯	4	1000	⑯	13	3250	⑯	42	10500
⑰	0	0	⑰	5	1250	⑰	25	6250
⑱	8	2000	⑱	12	3000	⑱	18	4500
⑲	14	3500	⑲	20	5000	⑲	29	7250
⑳	2	500	㉑	2	500	㉑	2	500
㉑	9	2250	㉑	12	3000	㉑	16	4000
㉒	4	1000	㉒	6	1500	㉒	9	2250
㉓	5	312	㉓	4	250	㉓	6	375
㉔	33	2062	㉔	39	2437	㉔	92	5750
㉕	14	3500	㉕	17	4250	㉕	21	5250
㉖	0	0	㉖	0	0	㉖	0	0
㉗	0	0	㉗	0	0	㉗	0	0
㉘	2	500	㉘	0	0	㉘	0	0

⑲	8	2000	⑲	16	4000	⑲	32	8000
⑳	2	500	⑳	10	2500	⑳	50	12500

Report prepared by the research group * Columns ⑪, ⑫, ⑲, and ⑳ show the number of bamboo in a 4 x 4 m plot.



Photo 45: Simon Bamboo (May Cha Bamboo) in a 2 x 2 m Plot
Feb. 24, 2020

Collection Method of Bamboo Seedlings: Whole bamboo

Water-retention Method/Planting Location		Zone No.	Type of Bamboo	No. of Plants	No. of Bamboo Shoots	Survival Rate	Target Survival Rate
Without Water-retention Agent (in the Sun)		①	May Lan	100	59	59%	50%
		⑬	May Cha	100	22	22%	50%
With Smoke-carbonized Rice Husks (in the Sun)		④	May Lan	450	351	78%	80%
		⑯	May Cha	450	391	87%	80%
P o l y m e r	In the Sun	⑦	May Lan	450	423	94%	90%
		⑰	May Cha	450	409	91%	90%
	In Shade	⑳	May Lan	1000	0	0%	70%
		㉑	May Cha	1000	251	25%	70%
	Different Soil Types	㉒	May Lan	1000	784	78%	70%
		㉓	May Cha	1000	751	75%	70%
	One Per 2 m ² (Without Fertilizer)	⑪	May Lan	250	175	70%	
		⑳	May Cha	250	187	75%	
	One Per 2 m ² (With Fertilizer)	⑫	May Lan	250	187	75%	70%
		㉔	May Cha	250	229	91%	70%

Collection Method of Bamboo Seedlings: Bamboo with Upper Part Cut off

Water-retention Method/Planting Location	Zone No.	Type of Bamboo	No. of Plants	No. of Bamboo Shoots	Survival Rate	Target Survival Rate
Without Water-retention Agent (in the Sun)	②	May Lan	100	65	65%	50%
	⑭	May Cha	100	64	64%	50%
With Smoke-carbonized Rice Husks (in the Sun)	⑤	May Lan	450	376	88%	80%
	⑰	May Cha	450	90	20%	80%
Polymer (in the Sun)	⑧	May Lan	450	427	95%	90%
	⑳	May Cha	450	85	19%	90%
	㉕	Giant Timber	500	480	90%	90%
Polymer (in Shade)	㉘	Giant Timber	500	375	75%	90%

Collection Method of Bamboo Seedlings: Only Roots

Water-retention Method/Planting Location	Zone No.	Type of Bamboo	No. of Plants	No. of Bamboo Shoots	Survival Rate	Target Survival Rate
Without Water-retention Agent (in the Sun)	③	May Lan	100	29	29%	30%
	⑮	May Cha	100	25	25%	30%
With Smoke-carbonized Rice Husks (in the Sun)	⑥	May Lan	450	135	30%	60%
	⑱	May Cha	450	157	35%	60%
Polymer (in the Sun)	⑨	May Lan	450	279	62%	70%
	㉑	May Cha	450	228	51%	70%

Collection Method of Bamboo Seedlings: Only Rhizomes

Water-retention Method/Planting Location	Zone No.	Type of Bamboo	No. of Plants	No. of Bamboo Shoots	Survival Rate	Target Survival Rate
Water-retention Sheet (in the Sun)	⑩	May Lan	1000	150	15%	60%
	㉒	May Cha	1000	290	29%	60%

The plot numbers ⑬, ⑰, and ㉑ show the number of bamboo shoots that emerged and the survival rate of 1,000 May Cha bamboo experimentally planted in February 2018 to verify the problems and improvement opportunities in the planting.

Eighty percent of the plants died due to the hot winds (over 40 °C) blowing from Laos every day as well as the Tet Vacations.

The shaded area in the experimental planting area refers to the area often shaded by trees or existing

bamboo. Bamboo planted in the shaded area does not grow well because the plants are competing with trees and existing bamboo for water and nutrients. Especially in 2018, due to low precipitation and little moisture and nutrients for the planted bamboo, 100% of May Lan bamboo in Plot No. 26, 75% of May Cha bamboo in Plot No. 27, and 25% of the Giant Timber bamboo in Plot No. 6 died.

Dead mature culms also reduced the number of shoots that emerged.



Photo 46: Simon Bamboo Planted near Existing Bamboo Feb. 24, 2020



Photo 47: Simon Bamboo Planted in Shady Area Mar. 12, 2020

Optimal Planting Methods in Dien Bien Province

Time of Planting	Around May right before the rainy season starts
Cutting Method of Bamboo	Cutting the upper part is the best method.
Water Retention and Transportation	Using polymer is the best method but smoke-carbonized rice husks are also sufficient. For planting in the latter half of May, use a bamboo transport bag made of breathable mesh material and sufficiently water the roots sufficiently before planting, and no water retention material is necessary.
Planting Location	Giant Timber bamboo and Simon bamboo should be planted in the sun at 12-15 m away from existing trees and bamboo.
Different Soil Types	May Lan and May Cha bamboo are both suitable for planting.
With/Without Fertilizer	Fertilizer should also be considered given that May Cha bamboo yielded nine times more bamboo shoots in the fertilized zones than in the zones without it.

(Advised and supervised by Prof. Le Xuan Truong, VNUF)

The method described above is the best way to collect, retain water, transport, and plant bamboo seedlings from natural bamboo forests. Planting 1,000 bamboo seedlings per 10 a will result in a bamboo forest of more than 10,000 bamboos in the third year.

3. Local Residents' Training in Primary Processing Techniques and Organization.

Table 8 shows the number of households registered for project participation as of December 2019.

Table 8: Number of Households Registered for Project Participation in Villages

Date	Village Name	No. of Registered Households	Commune
Jan. 30, 2018	Bo	36	Pa Khoang
Jan. 31, 2018	Hal	23	Pa Khoang
Feb. 1, 2018	Pa Tra	18	Pa Khoang
Dec. 12, 2018	Nam Ngam B	(17)	Pu Nhi
Dec. 13, 2018	Nam Ngam A	21	Pu Nhi
Dec. 14, 2018	Phieng Ngam	49	Pu Nhi
Dec. 9, 2019	Nam Ngam B	28	Pu Nhi
Dec. 11, 2019	Nam Ngam C	20	Pu Nhi

*We failed to reach an agreement on project participation in Nam Ngam Village since some villagers did not agree to participate.

Village Meetings

The following reports on the village meetings. Kokusai Kogyo Co., Ltd. explained the project tasks to be performed in the villages at each village meeting, followed by registration of the participating households.

【Bo Village Meeting Jan. 30, 2018】

The meeting had 18 residents in attendance, and reached a mutual agreement that 36 households in the village would participate in the project activities, with the village head as the representative. In Bo Village, VJC used to purchase natural Simon bamboo which the village was engaged in collecting and bundling, with the village head as the representative. All attendees at the meeting agreed to undertake similar work for this project.

It was decided that the specific roles and responsibilities within the organization would be determined according to the situation in the villages after the technical training began.

【Hal Village Meeting Jan. 31, 2018】

The meeting had 23 residents in attendance, and reached a mutual agreement that 23 households in the village would participate in the project activities, with the village head as the representative. The project overview, including criteria for Simon bamboo to be cut (more than three years old), collecting method, and required quantity for shipment, was explained by Kokusai Kogyo Co., Ltd. VJC bought natural Simon bamboo from Hal Village, and the village had experience in Simon bamboo processing from collection to bundling, the same as in Bo Village.

The Hal Village residents said that they collect Simon bamboo in the period of January to June. An interview with the residents revealed that the Simon bamboo collecting area in the village used to be used as farmland for cassava and rice until five years ago but was abandoned due to the decreased harvest volume caused by soil depletion. Simon bamboo has grown naturally on the abandoned land, according to the residents.

【Pa Tra Village Meeting Feb. 1, 2018】

The meeting had 18 residents in attendance, and reached a mutual agreement that 18 households in the village would participate in the project activities, with the village head as the representative. The project overview, including criteria for the Simon bamboo cutting and collecting method, was explained by the corporate body in the same way as in Hal.

【Nam Ngam B Village Meeting Dec. 12, 2018】

The meeting had 17 residents in attendance, and reached a mutual agreement that 17 households in the village would participate in the project activities, with the village head as the representative. The project overview, including the criteria for the Simon bamboo cutting and collecting method, was explained. The explanation meeting also covered the purchasing conditions including that the price would vary depending on the season and that all bamboo would be purchased regardless of size.

【Nam Ngam A Village Meeting Dec. 13, 2018】

The meeting had 21 residents in attendance, and reached a mutual agreement that 21 households in the village would participate in the project activities, with the village head as the representative. In the meeting, additional conditions for collecting bamboo were explained, including that the bamboo will be collected from a production forest with advanced approval from both the village head and CPC.

An interview with the village residents revealed that Nam Ngam A Village previously had experience with a different company which had purchased Simon bamboo but then it stopped purchasing from the village.

【Phieng Ngam Village Meeting Dec. 14, 2018】

The meeting had 27 residents in attendance, and reached a mutual agreement that 27 households in the village would participate in the project activities, with the village head as the representative.



Photo 48: A Meeting in Bo Village
Jan. 30, 2018



Photo 49: A Meeting in Hal Village
Jan. 31, 2018

a. Residents' Reactions at the Village Meetings

- Residents in three villages in the Pa Khoang Commune quickly understood the work for the project because they had previously engaged in cutting and bundling Simon bamboo. The residents in the Pu Nhi Commune also seemed to understand the work.
- The residents actively raised questions during the meeting, indicating their high interest in the project.

c. Problem: Nam Ngam B Village Rejected the Project.

In December 2018, we explained the project and confirmed the participating households in Nam Ngam B Village; however, several villagers later refused to participate in the project, which prevented us from cutting Simon bamboo. Kokusai Kogyo Co., Ltd. held another village meeting in March 2019 aiming to encourage those who refused to participate in Nam Ngam B Village to join the project and ask for their approval for cutting.

The villagers gave several reasons as to why they were against the project, including the fact that they would be too busy with rice farming during the cutting season of Simon bamboo in March, that they were not interested in earning money from the project, and the risk that the forest may be damaged by outsiders.

Kokusai Kogyo Co., Ltd. proposed the following measures: the company would hire people to cut the bamboo on behalf of the local residents; the company would lease a forest with Simon bamboo from the

village; the company would ensure that only three-year or-older bamboo would be cut; and the company would cut down only 100,000 bamboo plants for transportation tests.

However, a few residents were still against participating in the project, and thus we failed to obtain approval to cut Simon bamboo.

【Nam Ngam B Village Meeting Dec. 9, 2019】

Kokusai Kogyo Co., held another village meeting to attempt to convince the villagers again in December 2019, following their promise to hold one at the beginning of the dry season, which is the end of the farming season. The village head had been replaced since the last visit.

The meeting had 28 residents in attendance, and several villagers who disagreed at the last meeting were absent.

Offering a higher purchase price of 2,000 VND/kg than in other villages, Kokusai Kogyo Co., Ltd. attempted to convince the villagers again to participate in the Simon bamboo project; however, they remained unconvinced.

Given the absence of previous opponents and elders, no consensus was reached to participate in the project.

【Nam Ngam C Village Meeting Dec.11, 2019】

The meeting had 20 residents in attendance, and Kokusai Kogyo Co., Ltd. explained the advantage of the Simon bamboo project to increase the income during the agricultural off-season.

Because Nam Ngam C Village is relatively small with approximately 30 households, and participation in the project was based on those who wanted to take part rather than unanimous consent, we managed to smoothly obtain an agreement.

Nam Ngam C Village shares a forest with Nam Ngam A Village and Phieng Ngam Village. Both villages agreed on the Simon bamboo project in previous meetings; however, with the change of the new village head, both villages requested that another village meeting be held.



Photo 50: Nam Ngam B Village Jan. 30, 2018
Picture of A Village Meeting



Photo 51: Nam Ngam C Village Jan. 30, 2018
Picture of A Village Meeting

【Sa Dung B Village Meeting December 2019】

Usui Nochikusan had been negotiating with Sa Dung B Village in Xa Dung Commune, Dien Bien Dong District for cutting bamboo since October 2019 as an alternative in case the negotiations with Nam Ngam B Village were unsuccessful. Sa Dung B Village has 48.96 ha of natural bamboo forest, and we successfully cut down 4.7 ha or about 100,000 Simon bamboo plants after negotiations.

A total of 30 out of 116 households participated in the work, with four to five residents per household. Based on past experience, Kokusai Kogyo Co., Ltd. did not hold any meetings, and did not organize the project into a corporate body, as the company did not disclose the fact that non-Vietnamese companies were participating in the project. The local workers explained the situation to the residents individually and purchased the bamboo after cutting and primary processing.

Sa Dung B Village is 62 km away from the VJC bamboo processing plant and it takes four to five hours to transport the bamboo due to bad road conditions. Although the village was not selected as a pilot village

for organizing residents, we decided to continue cutting and purchasing bamboo from its natural bamboo forests.



Photo 52: Picture of Primary Bamboo processing 1 Dec. 2019



Photo 53: Picture of Primary Bamboo Processing 2 Dec. 2019

Kokusai Kogyo Co., Ltd. have hosted meetings with neighboring communities in Pa Khoang and Pu Nhi Communes since 2018 to encourage them to participate in this project. However, this did not lead to the cutting of Simon bamboo from natural bamboo forests in this area. Although we were not able to verify the implementation system by organizing the local residents into a corporate body as a pilot project, we were able to gather data necessary for the future, such as what kind of approach to take in Dien Bien Province (where there are many ethnic minorities) to obtain the cooperation of the local residents.

4. Environmental and Social Considerations

4-1 Invasion of Rhizomes into Adjacent Area

Nua Ngma Commune, where the experimental planting area is located, is surrounded by the production forests and will not be affected by the project because there are no protected zones, special-use forests, or protection forests in the vicinity.

Bamboo grows through rhizomes, which raises concerns about its invasion on adjacent areas; thus, preventative measures were undertaken by excavating the perimeter of the experimental planting area to prevent the growth of rhizomes.

With the closest point to the ditch being about 2 m away from the planting spot, no rhizomes have been observed spreading into the ditch after three years of planting.

This confirms that for the future planting in Dien Bien Province, the invasion of rhizomes into neighboring land is largely not a concern if the bamboo is planted at least 2 m away from the boundary of the land and additional precautions, including digging ditches, are implemented. Rhizomes cannot grow without soil and moisture, hence ditches are a significant factor in preventing the invasion into adjacent areas. In addition, placing ditches enables the visual identification of rhizomes, facilitating maintenance such as cutting them.

4-2 Ethnic Minorities in Dien Bien Province

4-2-1 Unique Society, Cultural, and Customs of Ethnic Minorities in Dien Bien Province

Vietnam is composed of 54 ethnic groups, with the Kinh being the predominant ethnic group in the country, accounting for 80% of the population. In Dien Bien Province, however, the Kinh account for as little as 18.4% of the population, with 38% Thai, 34.8% Hmong, and 19 other ethnic minorities including the Khomu and Lao. Each of these ethnic minorities has its own unique culture, customs, and values.

The project employed Thai and Hmong people for bamboo seedling collection and planting, and weeding work.

The research team learned about the society, culture, and customs of the Thai and Hmong people only through monitoring in the field as follows.

【The Thai】

The Thai live in villages along the broad plains, along the mountains, and along the rivers, and make a living by farming rice, cassava, and vegetables. They live in stilt houses, with residential space on the second floor and the first floor is used as a workspace and/or livestock barn.

Men appear to rarely work outside the home, and are more likely to be at home and are good at cooking. They do not have the habit of saving and tend to spend money on food and drink when they have income. The women, on the other hand, are hardworking and kind. They do not get upset even if their husbands stay home, eating and drinking with their neighbors every day. The women are indeed contributing greatly to the bamboo planting and weeding management in the experimental planting area in this project.

They have a custom to slaughter and serve a cow to the attendees at ceremonial events such as weddings and funerals, even if that requires incurring debt.

They live in a flat, plain-like area and have interactions with the Kinh (Vietnamese) people, accepting new culture and technology without difficulty, and also understand how to behave accordingly. We have asked the Thai villagers to work, but they have requested changes to the agreed-upon working hours, wages, and breaks. The research team has been dealing with these issues.

Indeed, the Thai are handy at all the relevant jobs.

【The Hmong】

The Hmong prefer to live in the highlands despite their limited income sources. Their ancestors originally came from China to settle in Vietnam and therefore many of their words are pronounced similarly or the same as in Chinese (e.g., 1, 2, mom, arrived, etc.). They mainly engage in slash-and-burn agriculture and used to cultivate high altitude mountainous areas, moving to cultivate other land once an area was exhausted. Hence, they are not engaged in livestock farming. While their main products are upland rice, maize, and cassava, they are engaged in permanent field farming due to the restrictions on burn farming in recent years.

The Hmong are also called Meo in Chinese, but they do not like to be called the Meo because it means "cat" in Vietnamese.

Because they live in the mountains, they have little contact with the outside world and are insular and thus are usually wary of people outside the village. Once trust was established over time, however, they worked hard on the assigned tasks without taking regular unauthorized breaks.

The Hmong are not good at adopting new cultures. They are capable of handling tasks that they have experienced before, but take time to do unfamiliar ones. The Thai are considered to be more competent in this operation.

The Hmong do not have a tradition of making decisions by majority vote, and they do not like to act alone. They also have a strong sense of solidarity, so if even one person decides to quite due to poor working conditions, they will likely all quit. Rumors of the good care for ethnic minorities at the experimental planting area spread to a Hmong village, and many villagers rushed to the site seeking work.

4-2-2 Attention to Ethnic Minorities

Considering that this project focuses on local ethnic minorities, we shared the social environment, culture, and customs of each ethnic minority, and took appropriate measures according to the situation. For example, suspending work when participating in traditional events, such as weddings.

They were not accustomed to saving money, and thus if they were paid on a daily basis and had already received their income, they would not show up at the site the next day, even if there was work they had been asked to do. Therefore, we proposed to pay the wages at the end of the workday when we asked for their cooperation in planting and weeding to ensure that the project would proceed as scheduled.

Respecting the rights of ethnic minorities concerning land and resources, we provided sufficient information in advance and sought to obtain the agreement of the ethnic groups through consultations with both sides.

For the Thai, they were free to individually make decisions within the village and the village policy could be decided by majority vote even without the consent of all villagers. However, the Hmong require a full consensus of the villagers for the agreement of the entire village. Thus, a single villager's disagreement meant that we failed to cut down the scheduled bamboo forest owned by the Nam Ngam B Village, forcing

a change of the project plan. This suggests that forming a consensus among all the villagers in the Hmong village is not feasible, and that it would be more effective to explain the project to each villager individually and obtain their agreement with signatures to form a consensus for the entire village.

5. Research of Simon Bamboo Resources

Vietnam manages the national forests classifying them under the Forest Protection and Development Law into three types: protection forests, special-use forests, and production forests. Article 4 of the Law defines that protection forests are used mainly to protect water sources and land, prevent erosion and desertification, restrict natural calamities and regulate climate, thus contributing to environmental protection. Special-use forests are used mainly for the conservation of nature, specimens of the national forest ecosystems and forest biological gene sources; for scientific research; protection of historical and cultural relics as well as landscapes; in service of recreation and tourism in combination with protection, contributing to environmental protection. Production forests are used mainly for the production and trading of timber and non-timber forest products in combination with protection, contributing to environmental protection.⁴

Table 9: Forests in Dien Bien Province by Classification as of December 31, 2017

Classification	Area (ha)
Protection Forest	206,017.84
Special-use Forest	48,220.17
Production Forest	107,387.32

Data Courtesy of Dien Bien Statistical Yearbook 2017

- Special-use Forest: The state mainly holds forest-use rights and cutting and collecting any plants, including trees and herbs, is not allowed.
- Protection Forest: The district mainly holds forest use rights and cutting and collecting plants may possibly be allowed with the approval of a respective local commune authority.
- Production Forest: Planted forests and natural forests, such as cassava, are allowed to be harvested and sold without restriction; however, bamboo is handled as wood requiring permission from a respective commune authority.

Until about 20 years ago, Dien Bien Province had Simon bamboo forests across the province; however, the number of remaining bamboo forests has been decreasing every year due to burn farming. In particular, the number of bamboos that used to grow in production forests near convenient living areas has been decreasing more over the past few years due to the conversion of land to cassava cultivation through slash-and-burn agriculture.

The following research of Simon bamboo forests in Dien Bien Province shows the estimated area of the forests. Note that the identification of the forest type has yet to be conducted.

⁴ Luật Bảo vệ và phát triển rừng (http://www.moj.gov.vn/vbpq/lists/vn%20bn%20php%20lut/view_detail.aspx?itemid=18584)



Fig. 9: Distribution Map of Simon Bamboo Forests in Dien Bien Province

Pu Nhi Commune in Dien Bien Dong District accounts for the largest Simon bamboo forest in Dien Bien Province. Professor Le of Vietnam National University of Forestry (VNUF) conducted research on this bamboo forest in October 2018 in 11 plots using GPS to determine the area, density of Simon bamboo habitat, and number of bamboo available for cutting.

The study found that the average density of Simon bamboo was 75,000 bamboo/ha and the average number of bamboos over three years old was 42,000 bamboo/ha.

The research estimated that the bamboo forest occupies a total area of 53.25 ha and is home to approximately 3.97 million bamboo plants.

1-3 3) Commercialization Potential

With regards to the original plan of transplanting bamboo seedlings from the natural bamboo forest, it was too difficult to secure a sufficient quantity of bamboo. In order to achieve the business plan, it is necessary to carry out tissue culture in Dien Bien Province, which is already being done in China. The decision on commercialization depends largely on the results of the tissue culture tests. However, if the government of Dien Bien Province takes the lead in this Simon bamboo project, we believe that commercialization will be possible in the future.

1-3 4) Basis for Judgment on Feasibility of Commercialization and Verification Results

■ Cutting from natural bamboo forest

In the initial planning stage, it was assumed that 15 containers could be exported by the end of this project in 2020. This is the number of Simon bamboos cut from natural bamboo forests in Dien Bien Province, which is equivalent to the number of bamboos cut from about 50 hectares of forest. However, in Pa Khoang commune, where Simon bamboo was to be cut, due to the illegal timber logging incident, we did not receive bamboo cutting permits from CPC and FPD. Therefore, we were not able to log from the natural bamboo forest in 2018.

In 2019, we planned to log Simon bamboo from a natural bamboo forest owned by Nam Ngam B village, Pu Nhi commune, which has the largest bamboo forest area in Dien Bien province. We researched the density of Simon bamboo in the forest and the number of bamboos that can be cut, and obtained a permit from the CPC. Initially, everyone in Nam Ngam B village agreed to the bamboo cutting, but their opinions changed and in the end we had to concede because there was one person who was against us cutting there. Nam Ngam B village is a village of the Hmong people who do not make decisions by majority vote, but rather by unanimous approval. Considering the ethnic characteristics of the people living in the area, it would be extremely difficult to organize and unite the entire village.

Usui Nochikusan negotiated with Sa Dung B Village, Xa Dung Commune, Dien Bien Dong District to log about 55 tons of Simon bamboo from 4.7 ha in 2019 as an alternative should the cutting in Pu Nhi Commune have been unworkable. We have reached an agreement with Sa Dung B village to continue to log the Simon bamboo. However, Sa Dung B village is located deep in the mountains and the distance from the VJC bamboo processing plant is about 62 km, which takes 4 to 5 hours to transport bamboo due to the poor road conditions.

In 2020, we processed the Simon bamboo cut from Sa Dung B village and shipped one container to Japan, but we need to increase the number of bamboo cutting sites and areas in the future.

■ Planting Simon bamboo

At the experimental planting site, as a result of the research on bamboo seedling collection, water retention and transportation, and planting, we were able to obtain unexpected data.

When we enquired which of the local residents would be planting the bamboo, they generally came to a consensus. However, they demanded to know the cost of planting and management of the bamboo until it would be ready to cut. If the cutting from natural bamboo forests and the planting of the bamboo could be carried out in the same village or by the same individual, the VJC would purchase the bamboo cut from natural forests for four years (the period from planting to cutting), and the local residents could earn income until the bamboo would be ready to cut.

In the initial phase of the project, Usui Nochikusan was to provide bamboo seedlings, however, natural bamboo forests are still decreasing every year, making it difficult to collect bamboo seedlings in large quantities and requiring a lot of labor to collect and transport them. It is also easily affected by weather and other factors.

Most of the bamboo seedlings planted in China are produced by tissue culture. In China, since the 1990s, Dr. Gao Zhimin from the World Bamboo and Rattan head office in Beijing and Nanjing Forestry University has successfully been developing tissue culture technology. In 2005, Nanjing Forestry University built a bamboo cultivation base in Jiangning, Jiangsu Province, and has provided cultivated bamboo seedlings for planting in Fujian and Guangdong Provinces. For future business development, we had high expectations for the tissue culture that Professor Le from Vietnam National University of Forestry had been studying,

but the research has currently halted due to budget constraints. Therefore, we consulted with Dr. Do Dang Giap (Vice President and head of cell research) of the Vietnamese Academy of Science and Technology (VAST), who successfully cultivated Moso bamboo in Thanh Hoa Province. His group was working on tissue culture and we were informed that it would be ready by the end of December 2019, but they have yet to succeed.



Photo 54: VAST's starting tissue culture of Simon bamboo collected in Dien Bien Province May 2019



Photo 55: Tissue culture 1



Photo 56: Tissue culture 2

On February 18, 2020, with the cooperation of JICA's technical cooperation project, we had a meeting with Dr. Phan Van Thang, the director of the Non-Timber Forest Products Research Centre (NTFPRC) of Vietnam Academy for Forest Sciences (VAFS) in Hanoi, to discuss the tissue culture of Simon bamboo. The NTFPRC is currently working on the tissue culture of Lung bamboo, but has not yet been successful. If they are able to succeed in tissue culture of Lung bamboo, they would consider tissue culture of Simon bamboo in Dien Bien Province.

If tissue culture is not successful in Vietnam in the future, we will also consider purchasing tissue culture techniques from related institutions in China.



Photo 57: Tissue culture meeting Feb. 18, 2020



Photo 58: Tissue culture of Lung bamboo

It is essential that the land used for planting be registered, because even if the land is privately owned, it is not possible to cut down bamboo without submitting a land permit (including a plot plan, area size, owner, etc.) and obtaining a cutting permit from the commune forest ranger. However, most of the local residents do not have a certified copy of the land register, and even if residents who own unregistered land wish to plant bamboo, they cannot do so under the current conditions.

Therefore, we believe that it is important for the Dien Bien provincial government to take the initiative in promoting the Simon bamboo project in the future. Specifically, the provincial government needs to promote planting with bamboo seedlings collected from natural bamboo forests or through tissue culture. It is necessary for the farmers to understand the need to set up pilot areas for planting to improve their income.

Table 10: Fees for preparing a certified copy of the register

	Cost
Land Survey fee	1,500 VND / m ² (highest price)
Land office application fee	100,000 VND
Registration transcript preparation fee	1,500 VND / m ² (highest price)

Source: Dien Bien Provincial People's Committee, Notification No. 02-2014/TT-BTC

The above-mentioned costs for land surveying and preparation of a certified copy of the land register can be reduced through negotiations.

1-3 5) Business Model for Commercialization

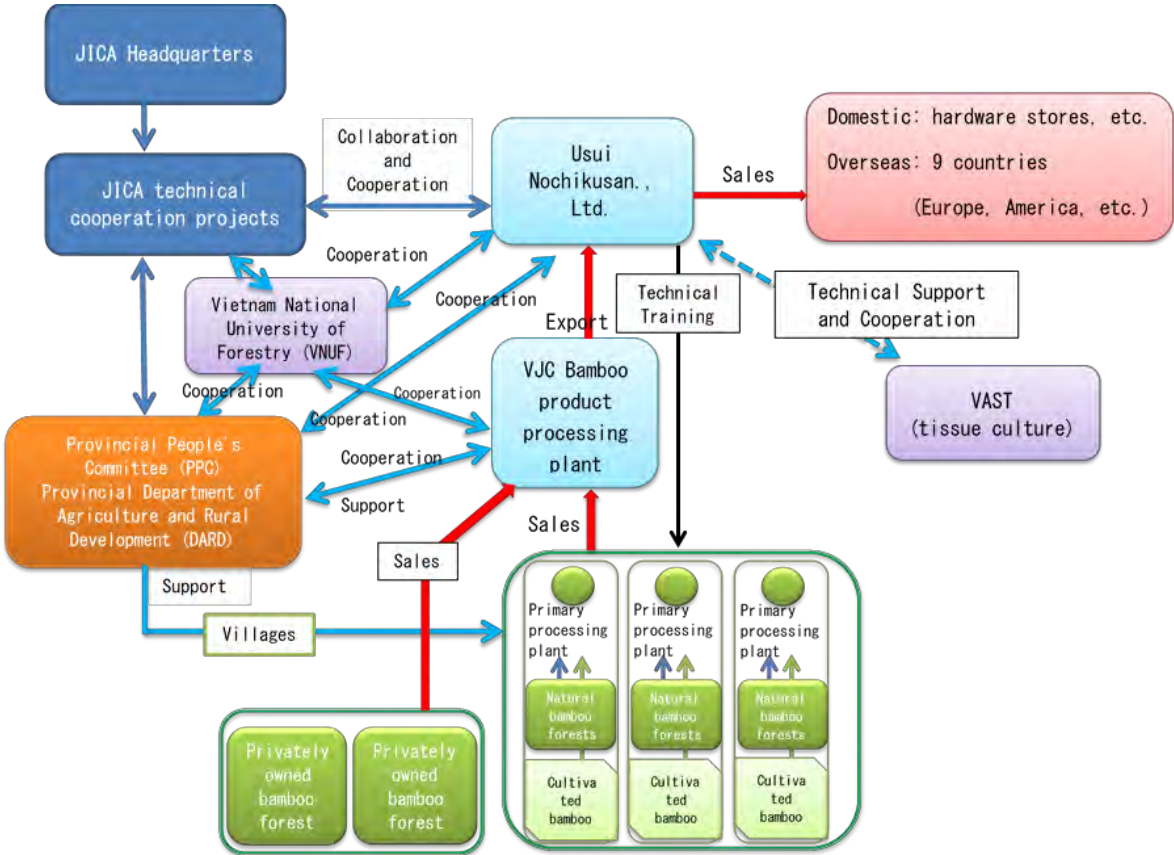


Fig. 10: Business model after completion of the JICA project

1-3 6) Remaining Issues and Future Countermeasures

Table 11: Remaining issues and countermeasures

Items	Issues	Countermeasures	Time of response
Procurement and production	The number of existing bamboo forests is decreasing annually due to slash-and-burn farming. It will be difficult to commercialize products only from natural bamboo forests in the future.	Planting by tissue culture Samples of Simon bamboo were sent from Dien Bien Province to VAST, and tissue culture is currently being conducted at VAST, but it has not been successful yet. If tissue culture is not successful in Vietnam in the future, we will also consider purchasing tissue culture techniques from related institutions in China.	2022 and beyond
Transport and processing	Natural bamboo forests are located deep in the mountains, making it difficult to transport bamboo.	Planting in areas with good road conditions. Planting sites, primary processing, and organization will be done by the Dien Bien provincial government and VJC.	2023 and beyond
Distribution	Bamboo is treated the same as timber, so even if it is growing on privately owned land, permission from the FPD or CPC is required for cutting or transporting it, and there are many processes that need to be checked before the permission is granted, making the process time consuming.	If bamboo is planted in the same production forest as cassava, for example, instead of being cut from the natural bamboo forest, it will be possible to integrate permits and authorizations.	2023 and beyond
Sales and Marketing	Usui Nochikusan has already contacted 17 Japanese hardware stores, including existing business partners, and 11 overseas companies in 9 countries to ensure their willingness to purchase. The most important issue is to secure the raw material, Simon bamboo.	We exported a container of bamboo in 2020, and assured that we can provide bamboo at a better quality and at least 10% cheaper than that of our Chinese competitors' bamboo.	2023 and beyond

1-3 7) Plans for Commercialization

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Natural bamboo forest									
Inquiry about cutting sites		■	■	■	■	■	■	■	■
Cutting		■	■	■	■	■	■	■	■
Primary processing, product processing and export		■							
Cultivated bamboo forest									
Will the results of tissue culture tests be clear?	■								
(Discuss technology transfer for tissue culture in China)			■						
Consultation with provincial government (PPC, DARD)			■						
Preparation of tissue culture facilities			■						
Starting tissue culture			■						
Consideration of planting site			■						
Planting					■	■	■	■	■
Cutting								■	
Primary processing, product processing and export									■

Fig. 11: Research schedule after the final report

* Postponed for one year due to the impact of the novel coronavirus (COVID-19)

Chapter 2 Detailed Research Results

2-1 Macro Environment Research

2-1 1) Political and Economic Situation

1. General Information

Vietnam is a socialist republic located in the eastern portion of Mainland Southeast Asia. The country is long and narrow from north to south and it borders the People's Republic of China in the north, Laos in the west, and Cambodia in the southwest. The east coast of the country faces the Philippines across the South China Sea.

With a land area of 329,000 km² and a population of 97.6 million ⁵, it is the third most populous country in Southeast Asia. ⁶

The entire country of Vietnam is strongly influenced by the southwest monsoon, which brings large amounts of rainfall to Southeast Asia from May to November, forming large deltas at both ends of the country stretching north and south.

Since the introduction of the Doi Moi policy in 1986, the country has been moving toward a market economy, and has achieved high growth, with an average economic growth rate of 7.26% between 2000 and 2010. The country became a (lower) middle-income country in 2010. Despite this, behind the progress of Doi Moi, negative aspects such as the widening gap between the rich and poor, widespread corruption, adverse effects of bureaucracy, and environmental destruction have also become apparent. The Parties and government are strengthening anti-corruption measures and promoting administrative and civil-service reforms. In 2013, there were moves to incorporate democratic elements in the one-party system, such as a vote of confidence by parliamentarians in cabinet-level above leaders whose appointments were approved by the National Assembly, and constitutional reform. ⁷

⁵ Ministry of Foreign Affairs <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/vietnam/data.html#section1>

⁶ WHO World Health Statistics 2016

⁷ https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_8896335_po_02620111.pdf?contentNo=1

Table 12: Economic Overview of Vietnam

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Real GDP growth rate (%)	6.2	5.3	5.4	6.0	6.7	6.2	6.8
Total Nominal GDP (\$1 billion)	135.54	155.82	171.22	186.20	193.24	205.28	223.78
Nominal GDP per capita (dollars)	1,517	1,748	1,907	2,052	2,109	2,215	2,389
Consumer prices Rise rate (%)	18.6	9.2	6.6	4.1	0.6	2.7	3.5
Unemployment rate (urban) (%)	3.6	3.2	3.6	3.4	3.4	3.2	3.2

Source: JETRO Information by country/region Basic economic indicators

Vietnam is a multi-ethnic country, with the Kinh making up 86% of the population, and the remaining 14% made up of 53 ethnic minorities.⁸ These ethnic minorities live in mountainous and plateau areas and have their own unique lifestyles.

The southern Mekong Delta produces 55% of Vietnam's total production of rice, a major agricultural product, followed by the north-central coastal region with 16% and the northern Red River Delta with 14%.⁹ Rice is produced for commercial use in the southern Mekong Delta, and the majority of exports come from this region. In contrast, the northern part of the country produces very little rice for commercial use, and most of it is grown for domestic consumption. The area per paddy is very small and the level of rice cultivation technology is very low.

Although the economy is growing rapidly, the disparity between the rich and poor is still very large, and income levels in rural areas are low. There are many poor people, mainly ethnic minorities in the rural areas.

2. Economic Situation in the Target Area

Dien Bien Province covers an area of 954,125.06 ha, which accounts for 2.88% of the total area of Vietnam and consists of 1 city, 1 town and 8 counties.

Dien Bien Province's GDP in 2017 reached VND13,689.4 billion, or VND24.15 million per capita GDP, or USD1,064. In terms of economic structure, primary industry accounts for 20.76%, secondary industry 22.33%, and tertiary industry 54.29%.¹⁰

Economic growth in 2017 increased by 7.09% compared to 2016. While this is higher than Vietnam's domestic economic growth rate, the provincial poverty rate in 2016 was 26.1%, making it the second poorest province after Lai Chau Province at 27.9%.¹¹

⁸ Ministry of Foreign Affairs <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/vietnam/data.html#section1>

⁹ General Statistics Office of Vietnam, Statistical Yearbook of Vietnam 2017

¹⁰ Dien Bien Statistical Yearbook 2017

¹¹ General Statistics Office of Vietnam Result of the Vietnam household living standards survey 2016

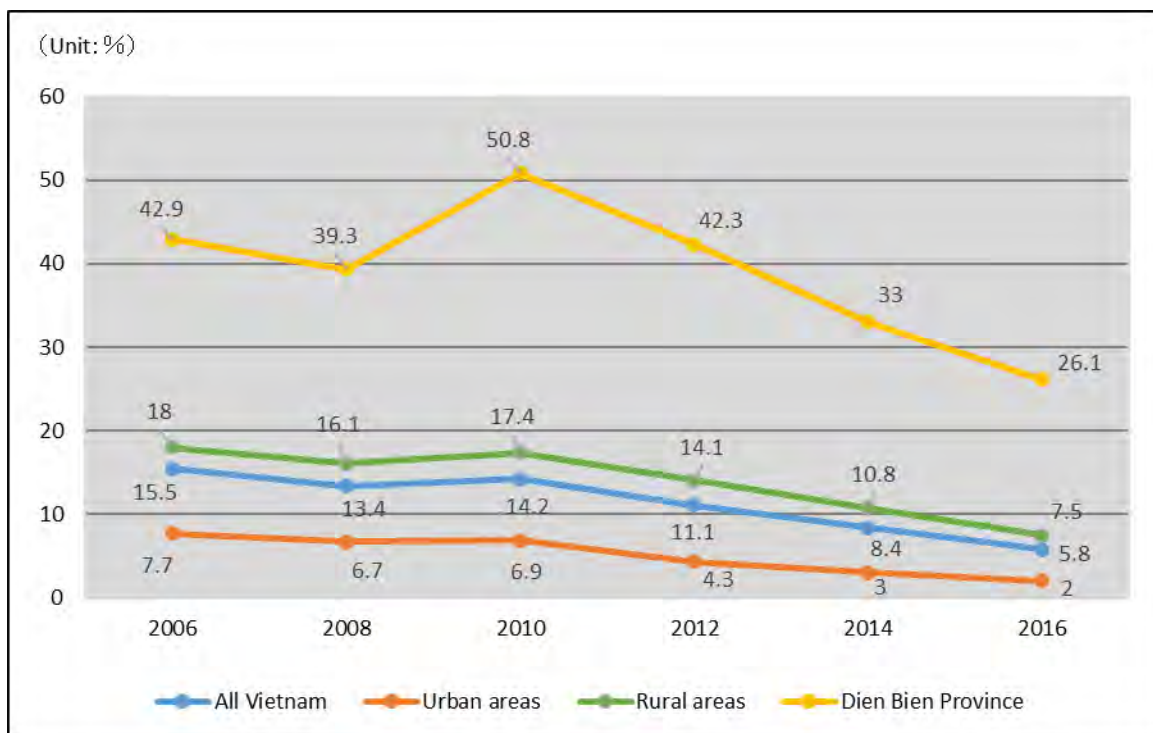


Fig. 12: Poverty Rate
 Source: General Statistics office of Vietnam
 Result of the Vietnam household live standards survey 2016

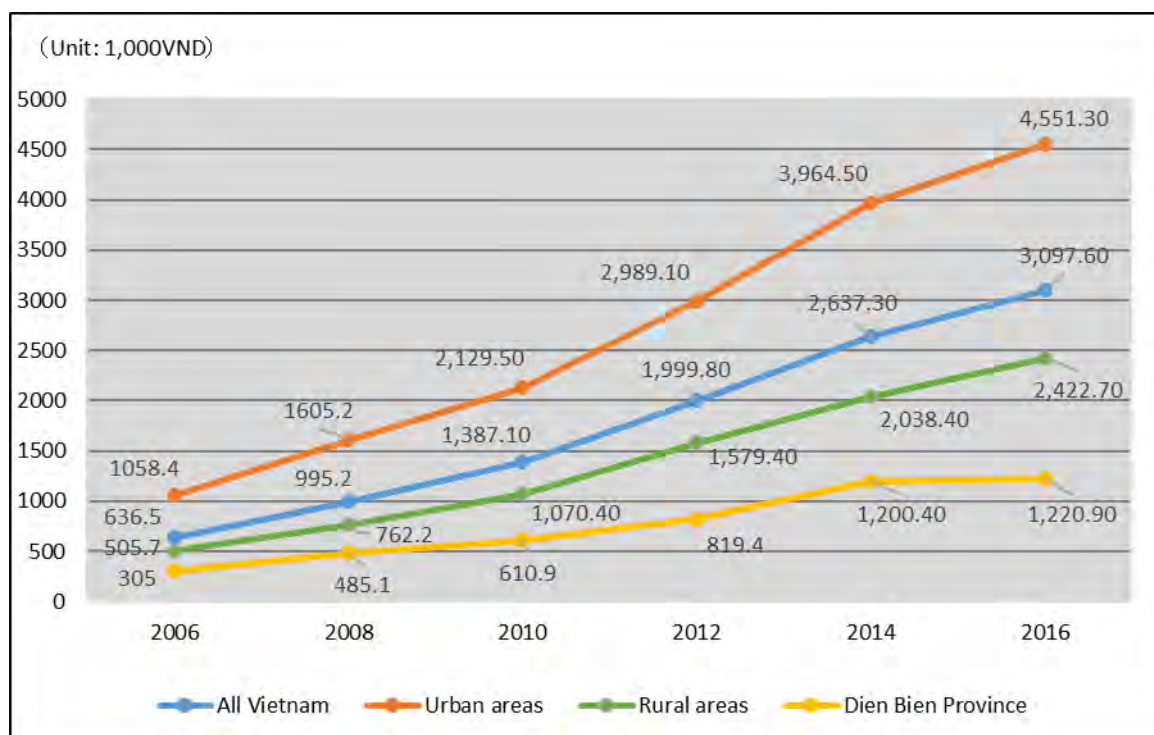


Fig. 13: Monthly income per capita
 Source: GENERAL STATISTICS OFFICE of VIETNAM
 Result of the Vietnam household live standards survey 2016

Table 13: 2016 Working Population by Industry in Dien Bien Province

Primary Industries	Secondary Industries	Tertiary Industry	Totals
199,809	46,086	62,169	309,301
65%	15%	20%	100%

Source: Dien Bien Statistical Yearbook 2017 Unit: Person

Table 14: GDP share by industry in 2016

	Primary Industries	Secondary Industries	Tertiary Industry	Totals
Vietnam (whole land)	734,830.00 (16.32%)	1,473,071.00 (32.72%)	1,842,729.00 (40.92%)	4,502,733.00 (100%)
Dien Bien District	2,776.331 (22.11%)	2,733.497 (21.77%)	6,711.260 (53.45%)	12,555.321 (100%)

Source: Statistical Yearbook of Vietnam 2016 (Vietnam (whole land)) Unit: 1 billion VND
Dien Bien Statistical Yearbook 2017 (Dien Bien Region)

Table 15: 2016 Major Agricultural Products of Dien Bien Province

	wet-field rice		maize	cassava
	spring paddy rice	winter paddy rice		
planting area (ha)	8963.6	41,134.6	29,977.5	7,351.7
Production volume (t/ha)	5.847	2.990	2.619	8.156
Production volume (t)	52,411.3	123,009.2	78,513.7	59,959.6

Source: Dien Bien Statistical Yearbook 2017

Major agricultural products are rice, maize, and cassava. In particular, Dien Bien District, the target area of this project, has a high percentage of production of major agricultural products in Dien Bien Province: 39% of wet-field rice, 28% of maize, and 34% of cassava.

2-1 2) Legal System, Regulation

① Permit application for bamboo harvesting and cutting

Procedures:

1. Meeting between village head and villagers
2. The village head prepares the application documents (location, area, quantity, map, certified copy of land) → Apply to the commune forest ranger
3. Field survey by the commune forest ranger
4. Signed by commune forest ranger → Submit to CPC
5. Signed by CPC chairperson → harvesting, cutting permission is granted
6. Confirmation of the actual product by the commune forest ranger after harvesting and cutting

② Application for bamboo transportation

Procedures:

1. The bamboo buyer prepares the application documents (transportation location, quantity, weight, vehicle type, vehicle number, etc.) → Apply to the commune forest ranger

2. Confirmation of the actual product by the commune forest ranger
3. Signed by commune forest ranger → Submit to CPC
4. Signed by CPC chairperson → Permission to transport within Dien Bien Province is granted.
5. When transporting outside the province or exporting, apply to the county forest protection department with the transport documents and the cutting permit documents both signed by the CPC chairperson → signed by the manager → transport and export permit is granted.

Problems

The above permits for ① and ② are for timber, and there is no local law limited to bamboo, so bamboo is treated the same as timber, and the above permit is required even if the bamboo is growing on private land. After applying to the communal forest ranger, there will be a field survey and confirmation of the actual product, and there may be time lost while waiting for confirmation before transporting the cut bamboos.

There are many processes required from bamboo cutting to transportation to VJC, and it takes a long time and a lot of effort before a permit is granted.

In addition, permits related to transportation from cutting to VJC are under the jurisdiction of the commune, while permits related to transportation outside the province or when exporting is under the jurisdiction of the county, which requires time for the county to confirm, so we requested a consolidation of permits and licenses. Ministry PPC replied that they would consider it.

2-1 3) Development Status of Infrastructure and Related Facilities

Existing roads (public roads, village roads, work roads) can be used for collecting and transporting the cut Simon bamboos, but most of the roads from the natural bamboo forests are not paved, and in the rainy season, many of them become muddy and impassable for vehicles. As bamboo cutting is done during the dry season, it can be transported by certain means.

Some villages do not have access to electricity, but this is not an issue because electricity and water are not used for the work done at the primary processing facility.

For VJC, that processes products, building facilities with electricity can be used, and can be extended as needed.

Internet access is available through free Wi-Fi.

2-1 4) Situation of Simon Bamboo Market

China is the world's pre-eminent producer and seller of bamboo.

The total bamboo forest area in China was 6.73 million hectares as of 2015, with 1.89 million hectares planted between 2003 and 2015.¹² China's bamboo forest area accounts for 20% of the world's bamboo forest area.¹³ In 2005, bamboo forests accounted for 2.8% of China's total forest area,¹⁴ but this figure increased to 3.2% in 2015.¹⁵ The bamboo industry's revenue was USD 5.5 billion in 2007, but by 2016, the market was worth USD 31.8 billion.¹⁶ About 7 billion bamboo trees are cut annually,¹⁷ creating 7.75 million jobs.¹⁸

Bamboo is attracting attention from countries as an environmentally friendly and sustainable alternative to tropical timber and high value-added product development is taking place, so China's sales scale is expected to expand to USD48 billion by 2020.¹⁹

¹² The 6th National Forestry Resources Research (National Forestry Bureau)

¹³ Spatiotemporal Estimation of Bamboo Forest Aboveground Carbon Storage Based on Landsat Data in Zhejiang China, Yanguang Le, et al 2018 April 20

¹⁴ SFAPRC2006; FAO2010

¹⁵ World Forest Assessment, a compilation of various statistics aggregated by FAO (FRA2015)

¹⁶ International Trade of Bamboo and Rattan in China in 2016, International Bamboo and Rattan Organization, March 2018

¹⁷ China Forestry Statistics Yearbook 2017

¹⁸ Chen Jiawen: Forestry Green Economy Development and Bamboo Industry Policy in China

¹⁹ Min Zhang, Nanjing Forestry University, October 2007/China Industry News 2015

The price of Simon bamboo has also changed as the price of the bamboo market has risen, from 367 USD/t FOB in 2010 to 598 USD/t FOB in 2014, 655 USD/t FOB in 2017, and 700 USD/t FOB in 2020, which is a 90% increase to that of 2010.²⁰

At present, Simon bamboo can only be found in Nanping City, Fujian Province, China; Zhaoqing City, Guangdong Province; Dehong Tai Autonomous Prefecture, Yunnan Province; Dien Bien Province, Vietnam; and Muang Kaly, Phongsaly Province, Laos. More than 1 million tons are exported from China annually, mainly to G7 countries such as Japan, the United States, Canada, Chile, Australia, the United Kingdom, France, Germany, Belgium, Italy, and Spain.

Table 16: Comparison by selling price (Simon bamboo length 2.1m)

producing area	export port	FOB
China Products	Fuzhou Port (Fuzhou), China	0.140USD/piece
Dien Bien Province	Hai Phong Port	0.126USD (2,914VND) /piece

The price of Simon bamboo produced in Dien Bien Province is more than 10% cheaper than those produced in China, and the quality of Simon bamboo is thicker and more competitive.

China is currently the largest exporter of Simon bamboo with a global share of about 100%. In order to sell Simon bamboo produced in Dien Bien Province in the future, we investigated the actual situation of Simon bamboo production in China, which will become a competitor, to verify whether it is competitive in the international market.

The labor cost in China for the Simon bamboo industry is 200 RMB (about 30USD) per person per day. The average labor cost in Dien Bien Province is 300,000 VND (about 13 USD) per person per day, which is less than half the labor cost in China. Since the bamboo industry is a labor-intensive industry, labor costs play a major role in the selling price.

The raw material (bamboo) costs 0.62 RMB (about 0.088 USD) per piece (3.5 m long) in China, and 1,000 VND (about 0.044 USD) per piece (3.5 m long, 20 mm thick, 550 g weight) in Dien Bien Province, which is half the cost of raw materials compared to China.

As shown in the table below, the price of light oil and electricity is cheaper in Dien Bien Province, but the container drayage fee is 800USD higher than in China because the distance from Dien Bien Province to Haiphong, the export port, is more than 800km.

Export costs are also about 100USD higher because Vietnam imposes tariffs on bamboo.

Dien Bien Province's products are 900USD more expensive per container due to container drayage fees and export costs, but only 0.009USD more expensive per container for 2.1m long Simon bamboo as 100,000 Simon bamboos can be loaded per container. This demonstrates the raw material prices are competitive.

Japan does not charge a tariff on bamboo imported from Vietnam, but has started to charge an 8.5% tariff on bamboo imported from China from April 1, 2019. This tariff is a big advantage for Simon bamboo from Dien Bien Province.

Table 17: Comparison of raw material prices and expenses between China and Vietnam

	Simon bamboo raw material (1 piece)	Labor cost (1 day)	light oil (1 L)	Electricity charge (1 kw)	Drayage fee to export port	Export Expenses	Freight fee to Port of Yokohama, Japan
China	0.088 USD	30 USD	1.04 USD	0.153 USD	300 USD	253 USD	1,076 USD

²⁰ Survey by the research team

Vietnam	0.044 USD	13 USD	0.78 USD	0.065 USD	1,100 USD	348 USD	985 USD
---------	-----------	--------	----------	-----------	-----------	---------	---------

In the Japanese market, it is mainly used for agricultural and horticultural poles, as well as for building materials such as *komai* in teahouses, rod edges, inter-rafters, *shitajimado* windows, bamboo fences, and bamboo screens.

Overseas, it is used for supporting columns for wine grapes, olives, fruit trees and vegetables, as well as for building materials, and bamboo fences and bamboo blinds made of processed Simon bamboo.

By planting Simon bamboos, it is possible to both reduce deforestation and increase the income of local residents. And since Simon bamboos grow by rhizomes, there is no need to replant after cutting. Since it can be harvested every year from four years after planting, the production efficiency and income are much higher than those of cassava.

2-2 Research on SDGs / Development Issues

2-2 1) Challenges to Achieving the SDGs in the Project Area / Status of Development Issues

As of the end of 2016, the forest area of Vietnam was about 14 million hectares, and the ratio of forest to land area was 41.2%, on an increasing trend.²¹ However, in Dien Bien Province, many natural forests are still burned down due to slash-and-burn. In this region, where the terrain is often steep, cassava production for fodder accounts for a large proportion of income. However, cassava is difficult to cultivate continuously and can only be harvested once every three years. The short cycles of successive slash-and-burn operations are contributing to the decline and degradation of natural forests.



Photo 59 2019.3 The situation of the burned field of Simon bamboo forest 1



Photo 60 2019.3 The situation of the burned field of Simon bamboo forest 2

Simon bamboo is unique to this region and its habitat is limited globally. It is mainly cultivated for personal uses, and local residents have burned many bamboo forests without realizing the value of Simon bamboo. Slash-and-burn agriculture is an important means of income for ethnic minorities living in the mountainous areas of Dien Bien Province.

In 2019, negotiations with the village were prolonged and the bamboo cutting coincided with the time of rice cultivating, which was one of the reasons for the failure to cut. The bamboo cutting season is limited to the period of December to March, but in order not to overlap with the agricultural work of the local residents, the cutting must be done from December to January. In addition, it is necessary to present more specific details of business and income to gain support for the Simon bamboo project.

The lack of knowledge about bamboo in the whole Dien Bien Province is also a factor that hinders the realization of the SDGs. Bamboo grows by rhizomes and is significantly different from wood, but in Dien

²¹ General Statistics Office of Viet Nam Result of the Vietnam household living standards survey 2016

Bien Province, it is treated like wood and requires the same permits as wood. A certified copy of the land register is required for application, but many local residents own land that is not registered, and it is economically difficult for them to register their own land.

Therefore, on June 11, 2019 (at the time of the 7th field research), a debriefing session on an interim report of the project and the advantages of Simon bamboo produced in Dien Bien Province was held for PPC, DARD, JICA Vietnam Office, and other related parties. Through this debriefing session, we explained the comparison with Chinese Simon bamboo and the market scale as shown in Chapter 2 2-1 4), and obtained sufficient understanding from the provincial government, JICA Vietnam office, and other related parties, so we believe that we can establish a full-scale cooperative system for this project in the future.

2-2 2) Contribution to the SDGs through Projects and Process of Development Effects

<p>① Resources to invest</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Local minorities • Natural bamboo forest • Knowledge in planting and processing technology • Tissue culture costs
<p>② Activities to achieve goals/results</p>	<p>The Simon bamboos cut from natural bamboo forests are processed by local minorities and purchased by VJC Usui Nouchikusan will provide training on primary processing, and the village will be organized to handle the drying, removal of branches and joints, sorting, etc., so that the products can be purchased with added value. The Simon bamboos purchased by VJC are primary processed which is mutually beneficial as it saves time and effort in processing the products.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cutting from bamboo forest owned by Sa DungB village 20 households participated
<p>③ Expected contribution to the SDGs (Short-term effect)</p>	<p>The short-term effect is that income will steadily increase by engaging in bamboo projects.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sa Dung B Village (Bamboo forest area 48.96ha) <p>Number of Simon bamboos: 3.12 million Number of cut in 2020: Approximately 100,000 pieces (about4.7ha) Purchase price:1,000VND/piece Total: 100 million VND (approx.500,000 yen) Number of households in Sa Dung B village: 116 households (30 households are working away from home, 20 households participate in cutting) Income: about 5 million VND / household (about 25,000 yen)</p>

<p>④ Expected contribution to the SDGs (Medium to long-term effects)</p>	<p>In the future, the cutting area in Sa Dung B village will be increased, and the area in the neighboring villages A and C will be increased to about 50 ha. The provincial government establishes a planting pilot district to proceed with planting by natural bamboo forest seedlings and tissue culture.</p> <p>The provincial government will set up a pilot planting area to promote the planting with natural bamboo seedlings and tissue culture.</p> <p>The planting area will be mainly uncultivated land after the cassava harvest to reduce excessive burning and promote the use of uncultivated land.</p> <p>As of 2015, the monthly income in Dien Bien Province was VND2.81 million in urban areas and VND970,000 in rural areas. ²²</p> <p>The average planting is 2ha/person (30,000 trees/ha can be cut), and at a purchase price of 1,000VND/tree, the income will be 60 million VND/year (5 million VND/month).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Increase in income of local residents: about 2 to 3 times • Utilization of uncultivated land: 957ha • Annual container export volume: 456 units • Employees in the bamboo industry: Total of 88,000 people (regular employees: about 520)
---	---

Table 18: Comparison of selling prices of major agricultural products and Simon bamboo in Dien Bien Province

Types of agricultural products	Sales price per hectare (unit : VND)
Rice (*)	11,8420,000
Maize (*)	17,870,000
Cassava (*)	9,600,000
Simon bamboo cut from natural bamboo forest	21,276,000
Planted Simon bamboo	30,000,000

Source: (*) Dien Bien Province Department of Agriculture and Rural Development Document No. N2029/SNN-LN

2-2 3) Guidelines for Contribution to the SDGs and Development Effects, and Their Target Values

Index	Target value	Actual value	(Achievements, issues, future prospects, etc.)
The number of residents who support this project and engage in the Simon bamboo industry will increase.	88,000 people (total) VJC		Due to various reasons, cutting from natural bamboo forests did not proceed as planned, but with the cutting of 4.7 ha in Sa Dung B village in 2020, we were able to draw a target value for

²² Data from the Department of Agriculture and Rural Development, Dien Bien Province Document Number N2029/SNN-LN

	520 people/month		the future.
<p>The provincial government establishes a planting pilot district to proceed with planting by natural bamboo forest seedlings and tissue culture.</p> <p>Promote the use of uncultivated land after harvesting cassava.</p>	957 ha		<p>Tissue culture testing is currently being conducted at VAST, but if VAST and VAFS are not successful in culturing Simon bamboo tissues, we will consider purchasing tissue culture knowledge from related institutions in China.</p>

2-3. Value Chain Research

2-3 1) Research Results on Procurement and Production

Currently, it is not easy to secure the amount of Simon bamboo that Usui Nochikusan needs in Dien Bien Province. Natural bamboo forests have decreased even further since 2015, when Usui Nochikusan started the Simon bamboo project, and cutting cannot proceed smoothly due to detailed laws. In 2019, due to the characteristics of the local ethnic minorities, the villages could not be grouped together and the research could not proceed as planned. One of the reasons for this is that it was a large village with 74 households. It is also important to have an alternative plan even if you have negotiated with the village in advance and reached an agreement.

It seems that we were able to cut down Simon bamboo from the natural bamboo forest in Sa Dung B village in 2020 because we negotiated with the village without telling them that a foreign company was involved. Nam Ngam B village and Sa Dung B village are Hmong villages, and as they have little contact with the outside world, they are wary of people from outside the village. In addition, due to the lack of custom of deciding things by majority vote, the meeting held in Nam Ngam B village in 2019 did not lead to cutting due to several people that announced that they wouldn't participate in the project.

In Dien Bien Province, where ethnic minorities account for 80% of the population, it is important to have a good understanding of the characteristics of each ethnic minority before proceeding.

Sa Dung B Village Simon bamboo (May Cha bamboo) cutting results details

Natural bamboo forest area	48.96 ha
Number of Simon bamboos	3.12 million
Cutting area	4.7 ha
Number cut	100,000 trees (21,276 trees/ha)
Cutting weight	55 t
Length of Simon bamboo cut down (per one tree)	Approx.3.5 m
Thickness of Simon bamboo cut down (per one tree)	20 - 35 m m
Weight of Simon bamboo cut down (per one tree)	Approximately 550g
Purchase price (total)	100 million VND
Purchase price (per 1 t)	2 million VND
Purchase price (per one tree)	1,000VND
Loss weight	7.7 t
Loss rate	14%
Yield rate (raw bamboo 47.3 tons, 28 tons after drying)	About 60%

If people understand that bamboos cut from natural bamboo forests can be used to generate income, they will no longer burn bamboo forests in slash-and-burn operations. Natural bamboo forests can be protected only if they are cut down.

2-3 2) Research Results on Transportation and Processing

During Usui Nochikusan's own pilot project from 2015, the company purchased cut raw bamboo by weight (in tons), which caused all young bamboo (less than 3 years old) to be cut down, resulting in a high

loss rate. Primary processing allows us to work while checking each piece, which saves time when processing the product at VJC. In addition, primary processing adds more value than purchasing raw bamboo. The purchase method will be changed from weight unit to piece unit, so there will no longer be situations where the bamboo dries out and lightens (in weight) if not purchased promptly, and it will be possible to have the bamboo stored in the village.

2-3 3) Research Report Related to Distribution

Dien Bien Province is about 800 km from Hai Phong Port, an export port, and container drayage fees are high. A number of containers loaded with cargo are transported from Haiphong Port to Laos via Dien Bien Province. Unlike foodstuffs, there is more time available for importing bamboo, so it is necessary to consider lowering the drayage fees for exporting bamboo using empty containers after cargo transportation.

We requested the provincial government to consolidate the permits and approvals, as it takes a long time to get confirmation from the commune forest officer, CPC, and county forest protection department when cutting and transporting Simon bamboo

2-3 4) Research Report Related to Sales and Marketing

Simon bamboo sold in Japan is 100% produced in China.

When comparing Dien Bien Province products with those from China, Dien Bien Province products can be sold more than 10% cheaper and are not inferior in quality, making them reasonably competitive.

Starting April 1, 2019, an 8.5% tariff was imposed on Chinese Simon bamboo, presenting an even bigger advantage for Dien Bien Province Simon bamboo.



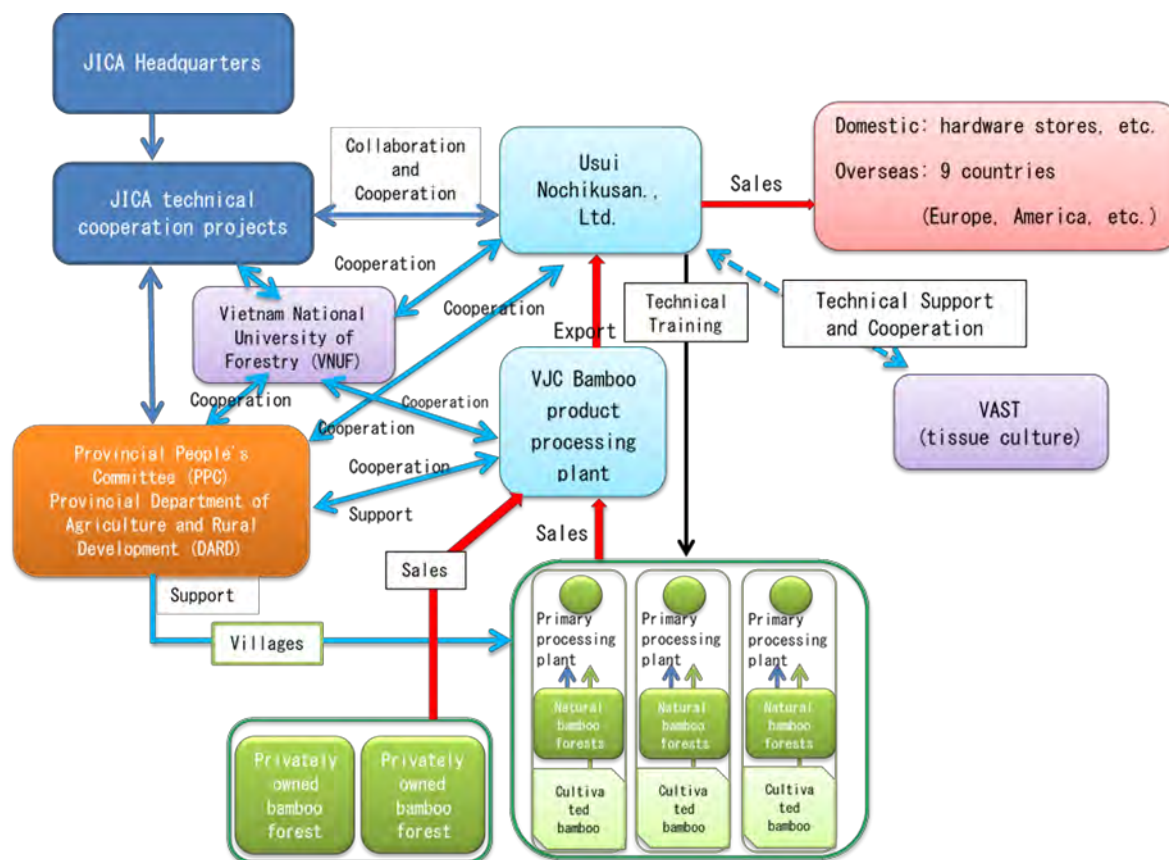
Photo 61: VJC product processing status



Photo 62: VJC export container loading

2-4. Formulation of Business Plan

2-4 1) Business Model for Commercialization



2-4 2) Forecast to Ensure Profitability (Sales, Costs, and Profits)

Table 19: VJC Business Income and Expenditure Plan

	2020	2022*1	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Container export volume	1	3	7	14	17	22	23	25	32
Net sales	27,720	83,160	194,040	388,080	471,240	609,840	637,560	693,000	887,040
Cost of sales	2,000	25,276	53,190	106,380	131,656	162,208	171,408	184,408	243,408
Gross profit	25,720	57,884	140,850	281,700	339,584	447,632	466,152	508,592	643,632
Labor cost	27,475	40,350	87,175	149,600	202,500	268,500	276,000	298,500	361,500
Sales administrative expense	18,086	29,957	59,199	108,998	129,555	131,483	173,969	188,590	240,139
Depreciation and amortization	16,400	16,400	16,400	16,400	16,400	23,104	23,704	23,704	40,044
Operating income	△ 36,240	△ 28,823	△ 21,924	6,702	△ 8,871	24,545	△ 7,521	△ 2,202	1,949
Non-operating income	0	0	0	0	0	0	12,000	0	0
Non-operating expenses	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ordinary income	△ 36,240	△ 28,823	△ 21,924	6,702	△ 8,871	24,545	4,479	△ 2,202	1,949
Income taxes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net income for the year	△ 36,240	△ 28,823	△ 21,924	6,702	△ 8,871	24,545	4,479	△ 2,202	1,949

(Unit: 10,000 VDN)

Exchange rate 1 yen = 0.005VDN

*1 Postponed for one year due to the impact of the new coronavirus (COVID-19)

Table20: Schedule for Commercialization

	2021	2022	2023	2024
Natural bamboo forest				
Inquiry about cutting sites		■ Oct.	■ Oct.	■ Oct.
Cutting		■ Dec.~Jan.	■ Dec.	■ Jan. Dec.
Primary processing, product processing and export			■ May.~Oct.	■ May.~Oct.
Cultivated bamboo forest				
Will the results of tissue culture tests be clear?		■ Dec.~Jan.		
(Discuss technology transfer for tissue culture in China)		■ Mar.~Sep.		
Consultation with provincial government (PPC, DARD)		■ Nov.~Feb.		
Preparation of tissue culture facilities			■ Mar.~Sep.	
Starting tissue culture			■ Sep.~May.	
Consideration of planting site			■ Oct.~Jan.	
Planting				■ May.

*1 Postponed for one year due to the impact of the novel coronavirus (COVID-19)

2-5. Possibility of Collaboration with JICA Projects

2-5 1) Possible Cooperation with JICA Projects and Details of Cooperation

JICA implemented the "Sustainable Natural Resource Management (SNRM) Project" (August 2015-August 2020), a technical cooperation project on the production of Simon bamboo aimed at improving forest management and the livelihoods of local residents in four northwestern provinces (including Dien Bien Province). In particular, since Pa Khoang Commune, Dien Bien District, Dien Bien Province, is a pilot commune for the project, the project has been collaborating with the commune through village meetings, the prior implementation of test planting in the village, and the research of Simon bamboo resources.

2-5 2) Necessity of Collaboration and Expected Effects of Collaboration

This collaboration is expected to contribute to the implementation of the Provincial REDD+ Action Plan (PRAP), a REDD+ promotion plan in Dien Bien Province, by reducing excessive slash-and-burn practices, improving livelihoods and sustainable forest conservation, and combating climate change through bamboo production.

More specifically:

(1) Synergistic effects in terms of business, such as improved profitability and feasibility of the relevant business through collaboration with JICA projects

JICA Technical Cooperation Projects is supporting forest management and the livelihood improvement activities of local residents in the pilot commune, along with the development of a province-wide afforestation and forest conservation plan. Additionally, the following linkages are expected:

- Improving business feasibility by positioning Simon bamboo production as part of the province's overall afforestation and forest conservation plan
- Sharing data and information on the amount of Simon bamboo resources.
- Utilization of technical knowledge from JICA Technical Cooperation Projects, including the organization of local residents
- Conducting joint training
- Conducting joint promotional and educational activities

The counterparts of the JICA Technical Cooperation Projects are the Provincial People's Committee (PPC) and the Provincial Department of Agriculture and Rural Development (DARD), and the government is expected to commit itself to the implementation of this project in collaboration with the JICA project.

(2) Effects on Economic and Social Development through Collaboration with JICA projects
(development effects)

- By positioning Simon bamboo production into the province's overall afforestation and forest conservation plan, it is expected to promote employment, reduce poverty through increased income (socioeconomic benefits), prevent soil erosion through planting and the management of planting areas, and protect the watershed environment (environmental benefits).
- It will also be possible to use the JICA project's connection with the government to further develop the project in the province and to bring the above socio-economic and environmental benefits to more local people.

Chapter 3 Summary

The purpose of this research is to establish appropriate planting techniques for Simon bamboo, a natural resource, as an alternative to cassava cultivation through slash-and-burn agriculture and to transfer primary processing techniques for use as agricultural and horticultural materials in Dien Bien Province, where the poverty rate is high. We have been working to reduce deforestation and improve the livelihoods of local residents simultaneously.

What we at Usui Nochikusan can do is to teach planting methods and primary processing techniques, to purchase Simon bamboos at a price where they earn more than twice as much as the cassava, and to create jobs at the VJC factory.

It is compulsory to register the land where the bamboo will be planted. However, most of the local residents do not have a certified copy of the land register, and even if residents who own unregistered land wish to plant trees in the future, they will not be able to do so under the current circumstances.

From this point of view, it is essential for the Dien Bien Provincial Government to take the initiative in formulating plans for the development of the use of Simon bamboo, including tissue culture, and to provide incentives for planting and production. We believe that it is necessary to formulate and implement the utilization development plan as soon as possible. When the COVID-19 is over and when it's time for us to Vietnam, we would like to thank the government of Dien Bien District for this research and report once again. We are also planning to have concrete discussions on future business development.

Usui Nochikusan

1. Teach planting methods and primary processing techniques.
2. purchase Simon bamboos at a price where they earn more than twice as much as the cassava.
3. create jobs at the VJC factory

**Dien Bien Provincial
Government**

Formulating plans for the development of the use of Simon bamboo, including tissue culture, and to provide incentives for planting and production.