

ブラジル国

ブラジル国
超高圧処理を用いた高付加価値食品産業
振興に関する案件化調査

業務完了報告書

2019年8月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社東洋高圧

民連
JR
19-127

<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.

巻頭写真



ミナスジェライス州 SEAPA/EMATER/IMA/EPAMIG
合同会議の様子



サンパウロ日本商工会との
打ち合わせの様子



ブラジル内県連代表者会議での
東洋高压装置説明の様子
(サンパウロ新聞に掲載)



NIKKEI 新聞取材の様子



INPA での東洋高压装置説明会の様子



環境省と協議の様子



UFRA・東洋高压の機材譲与・共同研究に関する
覚書締結の様子



本邦受入活動の様子

目次

巻頭写真	i
略語表	iii
図表番号	v
要約	vii
はじめに	xxv
第1章 対象国・地域の開発課題	1
1-1 対象国・地域の開発課題	1
1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等	7
1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針	12
1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析	13
第2章 提案企業、製品・技術	16
2-1 提案企業の概要	16
2-2 提案製品・技術の概要	16
2-3 提案製品・技術の現地適合性	19
2-4 開発課題解決貢献可能性	35
第3章 ODA 案件化	37
3-1 ODA 案件化概要	37
3-2 ODA 案件内容	38
3-3 C/P 候補機関組織・協議状況	40
3-4 他 ODA 事業との連携可能性	41
3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策	42
3-6 環境社会配慮等	42
3-7 ODA 案件を通じて期待される開発効果	43
第4章 ビジネス展開計画	45
4-1 ビジネス展開計画概要	45
4-2 市場分析	51
4-3 バリューチェーン	52
4-4 進出形態とパートナー候補	55
4-5 収支計画	55
4-6 想定される課題・リスクと対応策	59
4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果	59
4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献	61
別添	72

略語表

略語	正式名称	日本語訳
ABS	Access Benefit-Sharing	遺伝資源へのアクセスと利益配分
AFE	Autorização de Funcionamento de Empresa	企業活動許認可
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária	ブラジル国家衛生監督庁
BMZ	Federal Ministry for Economic Cooperation and Development	ドイツ経済協力開発省
BPF	Boas Práticas de Fabricação	製造業における適性製造規範
CBD	Convention on Biological Diversity	生物多様性条約
C/P	Counter Part	受入機関
CGEN	Conselho de Gestao do Patrimonio Genetico	遺伝遺産管理審議会
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho	統一労働法
CAMTA	Cooperativa Agricola Mista de Tome-Acu	トメアス農業組合
COOPADAP	Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba	アルトパラナイーバ農畜産協同組合
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural	農業普及技術支援公社
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	ブラジル農牧研究公社
EPAIMIG	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais	ミナスジェライス州農牧畜研究公社
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GMP	good manufacturing practice	製造業における適性製造規範
IADB	Inter American Development Bank	米州開発銀行
ICI	International Climate Initiative	国際気候イニシアチブ
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia	国立アマゾン研究所
IVA	Impuesto al Valor Agregado	付加価値税

JV	Joint Venture	共同企業体
M/M	Minutes of Meeting	議事録
MPa	Mega Pascal	メガパスカル (圧力の単位)
OJT	On the Job Training	業務を通して行う教育訓練
ODA	Official development assistance	政府開発援助
PPI	Program for Investment Partnership	コンセッション方式によるインフラ投資計画
SEAPA	Secretaria da Agricultura Pesca e Aquicultura	農業水産養殖局
UFRA	Federal Rural University of the Amazon	連邦アマゾン農業大学
VAT	Value Added Tax	付加価値税
WB	World Bank	世界銀行
ZFM	Zona Franca de Manaus	マナウス・フリーゾーン

図表番号

図番号	内容	ページ番号
1	対象分野の現状とその要因	1
2	ブラジル国内での農産物の道路輸送量	2
3	ブラジル、アルゼンチン、アメリカ合衆国の2009年大豆のFOB価格	3
4	ブラジル国内でのアグリビジネス及びアグリビジネス以外の製品の輸出入バランス	4
5	2015年度の生産量、輸出量、世界シェア率に関する統計データ	5
6	1975年～2015年までの農業従事者人口推移	5
7	2004年～2014年までの”SUL E SUDOESTE DE MINAS”における各業種における月給の推移	6
8	提案事業に関連する法令にかかる関係省庁の系統図	7
9	2017年と2025年の各貨物輸送の手段の割合に関する比較	9
10	ブラジルのコンセッションによる鉄道計画	10
11	ブラジルの高速道路計	11
12	提案技術によるエキス分抽出	17
13	提案製品のスペック	18
14	プロポリスを各配合方法における処理前と処理後の様子	32
15	提案事業による開発課題解決貢献可能性について	36
16	ODA案件概要図	39
17	提案技術による解決策の概要図	44
18	ビジネスモデルのイメージ図	46
19	加工受託事業のイメージ図	48
20	バリューチェーン図	53
21	進出形態について	55

表番号	内容	ページ番号
1	本事業に関する関係法令	8
2	国家衛生監督庁及び農牧食糧供給省の規制管理製品の分類	8
3	ブラジル農業政策の概要	9
4	我が国国別開発協力方針（旧国別援助方針）との整合性	12
5	JICA関連協力先行事例	13
6	他ドナーによる援助実績	15
7	提案製品の活用例	18
8	競合他社製品との比較	19
9	行政機関等のヒアリング内容	21
10	活用想定企業からのヒアリングにより判明した課題と提案製品を活用することによる期待点	25
11	民間団体及び日系企業等のヒアリング内容	28
12	本邦受入活動のスケジュール	33
13	ODA案件内容案	38

14	普及・実証・ビジネス化事業の基本計画	39
15	本邦受入活動の内容（案）	40
16	C/P 組織	40
17	ODA 案件形成における課題・リスクと対応策案	42
18	本事業実施により期待される開発効果	44
19	ビジネス展開の第 1 ステージ	47
20	ビジネス展開の第 2 ステージ	48
21	ビジネス展開の第 3 ステージ	49
22	ターゲットとする市場・顧客	51
23	社員の派遣計画及び現地従業員の雇用計画	55
24	ビジネスモデル 1 の初期投資額	56
25	ビジネスモデル 1 の事業計画書	56
26	ビジネスモデル 2 の初期投資額	57
27	ビジネスモデル 2 の事業計画書	57
28	ビジネスモデル 3+4 の初期投資額	58
29	ビジネスモデル 3+4 の事業計画書	58
30	リスクと対応策	59
31	ビジネス展開時点における効果と、輸送コスト削減	60
32	高圧処理の量のイメージ	61

要約

第1章 対象国・地域の開発課題

1-1 対象国・地域の開発課題

(1) フードバリューチェーン構築の遅れ

(1)-1 物流インフラ整備の遅れ

ブラジルの主要道路網は総延長 156 万 km にのぼっているがそのうち貨物輸送の約 60%を道路輸送が担っている状態である。道路輸送が国内輸送の根幹となっているが、舗装道路の割合は 13%に過ぎず（2013 年）財政が厳しい州や地域によっては、著しく低い状態である。主要幹線道路においても片側 1 車線の区間が多く、複線化されている道路は 1 万 km 程度である。

また、国土を南緯 16 度で南北に分けると、穀物生産量はおよそ半々である。しかし、穀物輸出量は南部回廊経由が 8 割、遅れている北部回廊経由が 2 割であり、北部地域から南部回廊経由の輸出は、内陸輸送コスト高の状態が続いている。リオ市で 2017 年 4 月 5 日に開催された『第 7 回日伯戦略的経済パートナーシップ賢人会議』においても、交通・輸出回廊の整備を優先することが提言されている。ブラジルの農作物の生産の中心地は中西部一体であるにも拘らず、輸出に際しては南東部や南部の港まで輸送しなくてはならない。都市部では農村部に比べて道路舗装が進んでおり、公共投資が推進されている一方で、財政確保が潤沢でない農村部では、公共投資を推進していくことが厳しい。実際、アマゾン横断道路 5,000km のうち中央部 400km は通れないほど崩壊しているため、運送用トラックは通れない状況にあるとの報告がある。アマゾン周辺州をはじめとするブラジル国内の農村部では、農産物が豊富に採れるのにも拘わらず、物流インフラが整備されていないため、収穫された農産物が商品価値にならないといった機会損失が発生している。

(1)-2 高額な輸送コスト

伯国穀物輸出協会によると、現在の穀物輸送における機関分担率（トンキロベース）は、トラック輸送に大きく依存しており、穀物輸送コストは、強豪国である米国は河川輸送シェアが 61%を占めるため割安である。そのブラジルの輸送コストは米国の約 3.5 倍にもなる。また、同じく競合国であるアルゼンチンは肥沃で広大な農地条件で、生産コストは伯国に比べて有利である。穀物輸送網の発達度はブラジルと同じく遅れているが、生産地域がまとまっているためブラジルに比べると穀物輸送コストの問題は小さい。ブラジルでは積出港場での輸送距離が産地によって大きく異なり、300~1,500 km の幅がある。幹線道路では渋滞や大型トラック走行による舗装の劣化が生じ、さらに上昇するドライバーの賃金や燃料代などにより年々物流コストが高くなる状況に陥っている。また、広大な国土を有し、農作物の輸出を積極的に行っているブラジルでは農作物の輸送の途中で腐らないようにポストハーベスト農薬を使用、保冷車、保冷库・保冷コンテナを必要としていることで費用がかさむことも課題である。

(2) 農産物の付加価値にかかる課題

ブラジル農業は、植民地時代から単品に特化して生産する方式で進めてきており、主役となる作物の盛衰により作物を交代してきている。染料の原料として使用したブラジルボクに始まり、砂糖、オレンジ果汁、タバコ、コーヒーなどへ移行していった。大豆油や大豆粕といった大豆関連の製品やバイオエタノー

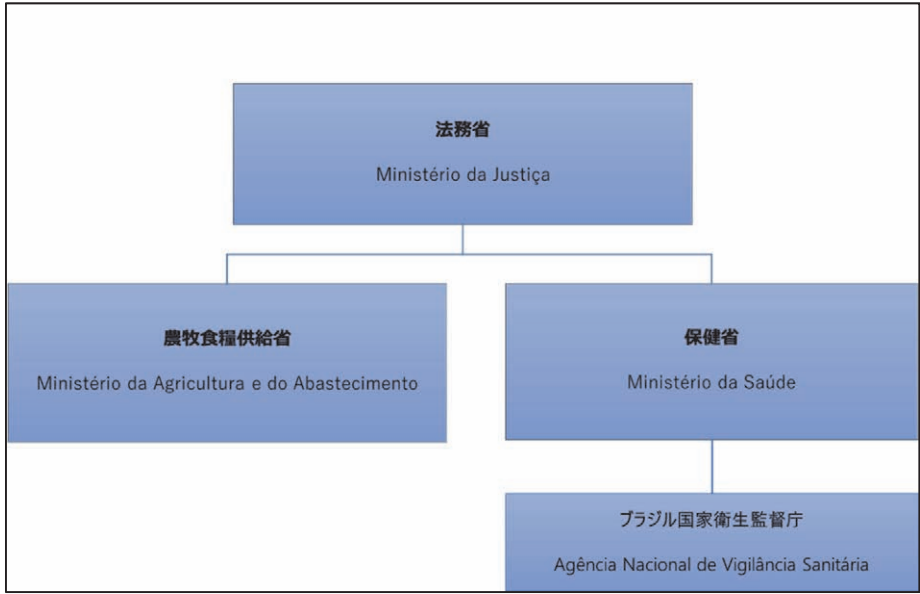
ルなどの生産のシェアが伸びてきた。一方で、気候変動による農作物の不作によって安定した価格で取引されないこと等の課題がある。

これまで食糧供給源と考えられてきた農産物が生産されてきた一方で、世界の農業貿易は 1970 年以降、原料農産物の貿易が数量・金額の増加傾向にあり、特に畜産物、調製食料品、飲料等々の農産物加工製品・食料品（加工農産物）が増加してきていることから、付加価値の高い農業生産や農産物加工の進展など世界の農業動向の変化が見られ、これらの潮流にブラジルの農家がキャッチアップすることが必要であると考えられる。付加価値生産を特徴とする農業の推進が、農家が付加価値の高い農産物等を生産することによって、競争力のある農産物の提供を可能にし、所得向上に寄与するものであると考えられる。

また、農業の加工産業を推進することで、高生産性・高付加価値農業や農産物輸出額の増大などを特徴とする新たな農業スタイルが確立されることで、マクロ的にもより競争力のある産業へと転換する必要がある。

1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

ブラジルでは、農作物とその加工製品に関する法律については、農牧食糧供給省とブラジル国家衛生監督庁が管轄である。



図：提案事業に関連する法令にかかる関係省庁の系統図

ブラジルで、農業分野を管轄している主な省庁として、農牧食糧供給省及び農村開発省が挙げられている。前者では、主に農業に係る産業政策面についてその役割を担い、農業分野に関する技術革新や農業生産性の向上等を推進している。一方後者では、家族経営の小規模農家を支援する計画の推進を担っており、農村社会の下支え的な動きをみせている。

策定されている農業政策は農牧業計画として農牧食糧供給省農業政策局が毎年作成し、大統領が公式発表している。現在農業政策の柱となっているのは次の3つである。

表：ブラジル農業政策の概要

政策名	概要
農業金融	高金利国であるブラジルにおいて、農業者を支援するために財政資金を使って低金利で資金供給を行っている。また銀行に対しては、預金残高の一定割合を政府が定めた低金利で農家に融資することを義務付けている。
最低価格保証制度	農作物の市場価格変動リスクを軽減するための制度として、品目・地域別に定めて最低価格を市場価格が下回った場合には、政府が最低価格を保証する制度を設けている。
農業保険料補助計画	農業生産の変動リスクを軽減するために、作付面積に対して民間農業保険の保険料の一定割合を政府が補助する制度を設けている。

インフラ政策としては 2007 年に国家物流計画¹を策定し、2012 年に「物流投資プログラム」、2015 年に「物流投資プログラム 2」を発表した。また、テルメ政権では、2016 年 9 月に PPI（投資連携プログラム）を策定し、コンセッション、民営化によりインフラ整備事業に民間投資を呼び込むことを目的に策定された政策を打ち出している。2017 年 8 月には、ブラジル中央電力公社（Eletrobras）の民営化計画発表に続いて、サンパウロ市内のコンゴニマス空港や造幣公社、電力エネルギー、道路、港湾など 57 民営化プロジェクトを発表した。

遺伝資源の取得の機会（Access）とその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分（Benefit-Sharing）についてブラジルは生物資源大国である。アマゾンを中心としたブラジルは地球上の生物多様性の 15-20%を有している。生物多様性条約（CBD）の下、積極的に遺伝資源の保護をしている。名古屋議定書の ABS 法（Access Benefit-Sharing）にブラジルは 2011 年 2 月 2 日に署名したが批准していない状況である。（日本は 2011 年 5 月 11 日署名、2017 年 5 月 22 日批准）

1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

対ブラジル連邦共和国国別援助方針（2018 年）との整合性を以下に示す。

表：我が国国別開発協力方針（旧国別援助方針）との整合性

大目標：持続的開発への支援と互恵的協力関係の促進
期待される効果：本提案事業はブラジルにおける農産物の高付加価値化を促進することにより、国際競争力の強い輸出志向を推進していくことで、ブラジルの持続的開発に資する。また本提案事業の展開は、農産物を日本へ多く輸入していることから、両国の経済連携をさらに促進していくことが期待され、経済効果の波及も期待される観点から、互恵的協力関係に寄与する。
中目標：投資環境改善
期待される効果：ブラジル政府は「成長加速プログラム」及び「投資連携プログラム」を踏まえ、急速な都市化がもたらす弊害を緩和するとともに、天然・食料資源の安定的供給に資する分野への支援を行っていく目標を掲げている。提案製品を活用することにより、農産物の高付加価値化を実現する技術がブラジルで普及することで、農産物加工へ協力が促進されていくことに寄与する。

¹ http://www.transportes.gov.br/anu%C3%Alrio_estatistico.html

1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

主な JICA 関連協力実績及び他のドナーの先行事例は以下の通りである。

表：JICA 関連協力先行事例

案件名	概要
トカンチンス州小規模農家農業技術普及システム強化計画プロジェクト (技術協力プロジェクト) 実施期間：2003年4月～2006年3月	小規模農家、零細農家を対象に技術研究開発機関、普及機関、大学の連携を前提とした農業技術普及体制強化を目的として実施された。
キャッサバおよび熱帯フルーツの生産、加工、利用コース (技術協力プロジェクト) 実施期間：2007年4月～2012年3月	ポルトガル語圏アフリカ及び東チモールの研究・普及人員に対しキャッサバ及び熱帯果樹栽培・加工・利用に関する技術の移転を行い、これら産品に関する参加諸国の生産力・生産性を向上・改善させると共に、当該部門の開発に貢献するために実施された。
小農支援を目指したバイオ燃料作物の導入支援プロジェクト (技術協力プロジェクト) 実施期間：2009年4月～2013年3月	バイオ燃料のうち、バイオディーゼルは様々な作物が燃料の原料となることから、小農でも参入できる社会的燃料として注目される。本協力では、燃料作物増産のための研究や小農の組織や農業普及体制を強化することにより、バイオ燃料の燃料作物の生産を通して小農の生活改善を行うことを目的として実施された。
サトウキビ廃棄物からのエタノール生産研究プロジェクト (技術協力プロジェクト) 実施期間：2009年9月～2013年8月	ミナスジェライス州ジャイバ農産加工地区においてジャイバ灌漑事業第2期として農業施設等の建設および農家・農協等への融資を行い、灌漑面積の拡大および農業生産性の向上・農業生産増加をはかりミナスジェライス州の社会・経済状況の向上に寄与する目的で実施された。

次に主な他のドナーの先行事例は以下の通りである。

表：他ドナーによる援助実績

ドナー	案件の概要
ドイツ経済協力開発省 (BMZ: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development)	・気候変動に関連する生物多様性を保護するための対策を実施するために国際気候イニシアチブ (ICI) を通じ資金供与 (2010年5月～2018年9月、予算額 EUR0551.5百万)

米州開発銀行 (IADB: Inter-American Development Bank)	<ul style="list-style-type: none"> ・アマゾン地域における家畜牧場の新しいモデル (2017年11月～実施中、貸付額USD2.5百万) ・小規模農家の生産性を高め、気候変動を緩和するマカバのバリューチェーンを創出するプロジェクト (2017年11月～実施中、出資額USD3.643百万) ・農村青年の起業家精神発達と雇用創出技術協力プロジェクト (2014年8月～実施中、プロジェクト予算USD2.443百万) ・小規模農業生産者の商業化ネットを支援技術協力プロジェクト (2014年8月～2015年終了、プロジェクト予算USD0.3百万)
米国貿易開発庁 (USTDA: US Trade and Development Agency)	<ul style="list-style-type: none"> ・ブラジルの優先輸送プロジェクト 米国ブラジル航空パートナーシップ (AP) フェーズⅢなど。 (2016年6月～実施中)
世界銀行 (WB: World Bank)	<ul style="list-style-type: none"> ・サンタカタリーナの農村競争力向上プロジェクト (2010年9月～2017年6月、予算額USD180百万) ・サンパウロ持続可能な農村開発と市場へのアクセス向上プロジェクト (2010年5月～2018年9月、予算額USD130百万)

第2章 提案企業、製品・技術

2-1 提案企業の概要

法人名	株式会社東洋高圧
代表者名	代表取締役 野口琢史
本社所在地	〒733-0002 広島市西区楠木町2丁目1-22
設立年月日(西暦)	1981年4月
主な事業内容	高圧処理技術開発及び設備製造・販売



2-2 提案製品・技術の概要

東洋高圧は創業以来高圧処理装置の設計・製造を行っている。超臨界(超臨界とは臨界点に、さらに圧力・熱を加えて行くことで液体でも気体でもない、両方の特徴を持つ状態)装置をはじめとする高圧装置はその過酷条件ゆえに、大型の鋼材製造や加工精度、構造的な問題により大型化、大量生産装置などの製造が難しいとされている。高温高圧状態を保つために、容器にはシール材が必要となる。このシール材も温度・圧力に応じて流体に反応してしまうため、超臨界装置の温度帯・圧力帯に応じてシール材の材料を選定している。また高圧容器中の高圧を維持するために、安全面に配慮した押さえ機構を採用する必要がある。低圧力であれば開閉の容易なクランプ式、高圧力であれば高圧力に耐えるロッククランプ式押さえ機構を採用している。さらに、圧力による破損が起らないよう、内圧を利用して配管を密着させる機構の継ぎ手を多く用いている。東洋高圧は本製品を用いて高品質の製品原料の抽出及び製品化もしており、国内大手メーカーより加工を受託し原料納入している。大手育毛会社に高圧処理後の原材料を年間3t以上の納品、またアルガンオイル、ツバメの巣など年間5t以上の原料を納品している。

東洋高圧が製造している高圧処理機材はその用途と規模により複数あるが、代表的な製品は「まるごとエキス」である。「まるごとエキス」とは静水圧で 100MPa の圧力を素材に簡単にかけることが出来る装置である。100MPa とは世界で一番深いと言われるマリアナ海溝の底でかかる圧力と同じ圧力であり、『細菌の働き抑制』『素材への浸漬効果促進』『水の構造変化』『熟成作用促進』などの効果がある。オレンジ果汁の無菌化は 600MPa までの加圧が可能な製品を用いる。

機材のサイズは 100MPa で奥行き約 1m×幅約 2m×高さ約 3m である。600MPa で奥行き約 2.5m×幅約 5m×高さ約 2m である。いずれも処理能力は 50 リットル/回である。同等製品を新設する場合の製造費（日本）は 100MPa 製品で 25 百万円（税別）、600MPa 製品で 1.2 億円（税別）である。

図：提案製品の活用例

投入素材	用途	加圧時間	処理能力（日量）	使用機材	製品例
オレンジ果汁	無菌化	3分/回 (一連の作業を合わせて6分程度)	・ 40kgx10回/時間x24時間=9,600kg/日 ・ 600MPaの機材を使用		カフェチェーン店で販売されている高圧処理ジュース 
大豆・小麦など	エキス抽出や無塩醤油製造	24時間/回	・ 40kgx1回/日=40kg/日 ・ 100MPaの機材を使用		嚙下食製品 (例) 塩を使用せずにエキス化することができるので無塩の醤油ができる。
コーヒー豆	熟成促進	2時間/回	・ 40kgx0.5回/時間x24時間=480kg/日 ・ 100MPaの機材を使用		(例) ジャコウネコを使って熟成させたコーヒー 
プロポリス	高圧アルコール抽出	24時間/回	・ 40kgx1回/日=40kg/日 ・ 100MPaの機材を使用		従来方法（大気圧でのアルコール抽出）では長いもので7年掛かる抽出を1日可能とする。

技術の最大の優位性は、過酷な高圧下で正常に機能する高圧装置の開発技術にある。優位性として試験を行う超臨界技術研究所と生産を行う東洋サブリ（グループ企業）で様々な商材についての高圧処理を実施したノウハウを蓄積しており独自の発酵・熟成分野に長けていることがあげられる。類似製品との比較、従来方法の比較の通り、処理容量・処理時間・価格・操作性では他の追随を許していない。

2-3 提案製品・技術の現地適合性

・ ヒアリングに基づく現地適合性確認

提案企業の事業説明資料や、高圧処理後のサブリ等のサンプルを用いて具体的な製品活用後の効果等の説明を行い、提案機材のスペックや価格などを提示した。これらの説明・紹介を通して、行政機関及び民間企業共に、高付加価値製品製造及び常温輸送に寄与する提案製品のニーズが大変高いことが確認できた。

・ UFRA への機材の譲与

2019年3月19日にUFRAに対して東洋高圧から高圧処理の機材1台を寄贈した。またそれに伴い、機材の説明会ならびに寄贈式を実施した。寄贈式には日本領事館他、多くの関心のある日系企業も含めた製造会社が参列した。今後UFRAはトメアス分校と機材を共有しながら、民間企業からの調査依頼なども受けながら様々な実験を行い、東洋高圧とも得られた実験結果を共有しながら使用することとなった。特に製品化が期待できる成分があった場合は、ビジネス化実現に向けて協業することで合意した。

- ・ 試験結果

第2回現地調査時に、処理後の検体を提供した。2018年10月に ESSENCIALE 社研究室にて高圧処理による効果の測定を行なった。

プロポリス 300g を3つのパターンで高圧処理し、従来の抽出方法と有効成分を比較した。その結果、従来きちんと抽出できるアルコールを使った方法では、高圧処理した方が有効成分の数値が上がるが、そもそも抽出が難しい水で行なった場合は、数値に変化がでなかった。

①アルコール抽出	②水抽出	③アルコールと水で抽出
アルトピシリンCの値がかなり高くでた。	殆ど変化無し	アルトピシリンCの値が少し高くでた。

- ・ 本邦受入活動

本邦受入活動は、東洋高圧の技術及び日本における利用状況についての理解を深めることを目的として実施した。主な活動内容は、東洋高圧の生産工場における生産工程の視察並びに説明、機材を使用している民間企業などの視察を主に実施した。

東洋高圧本社工場では実際に機材の使用方法などの説明を受け、現物を視察したことで、現地での活用方法の具体的な理解が深まったことが、受入活動の大きな成果であったと考えている。また提案製品の稼働状況を視察することで技術力に対する信頼感を高め、事業展開に繋げていける実感を得た。

2-4 開発課題解決貢献可能性

物流インフラの遅れや輸送コストの課題に対して、減容化による直接的な物量を減らすという他に、農協に技術普及することで2次産業の構築を促し間接的な物量減に繋がる。超高压処理による食品加工市場は世界で30億ドルと言われているが、提案技術をブラジルにおいて導入することで、高付加価値の食品の製造と常温輸送が可能となり、農業・食品産業の振興に寄与することができる。

①物流インフラの遅れ

既存の物流インフラの状況であっても、提案製品による無菌化し、保存期間が長くなり常温輸送が可能にする点で、既存のインフラ状況であってもあまり影響を受けないため、ブラジルの経済成長の一翼を担っている農林水産等の一次産業を促進、高生産性・高付加価値農業や農産物輸出額の増大などを特徴とする新たな農業スタイルを確立することに寄与する。

②高額な輸送コスト

農産物を高圧処理にかけることにより、品質（成分）を保ったまま農産物を圧縮して、高圧処理をかける前よりも輸送することが可能になり、一度の輸送でより多くの農産物等を輸送することで、1単位当たりの輸送コストが逡減し、輸送コストの改善につなげることに寄与する。

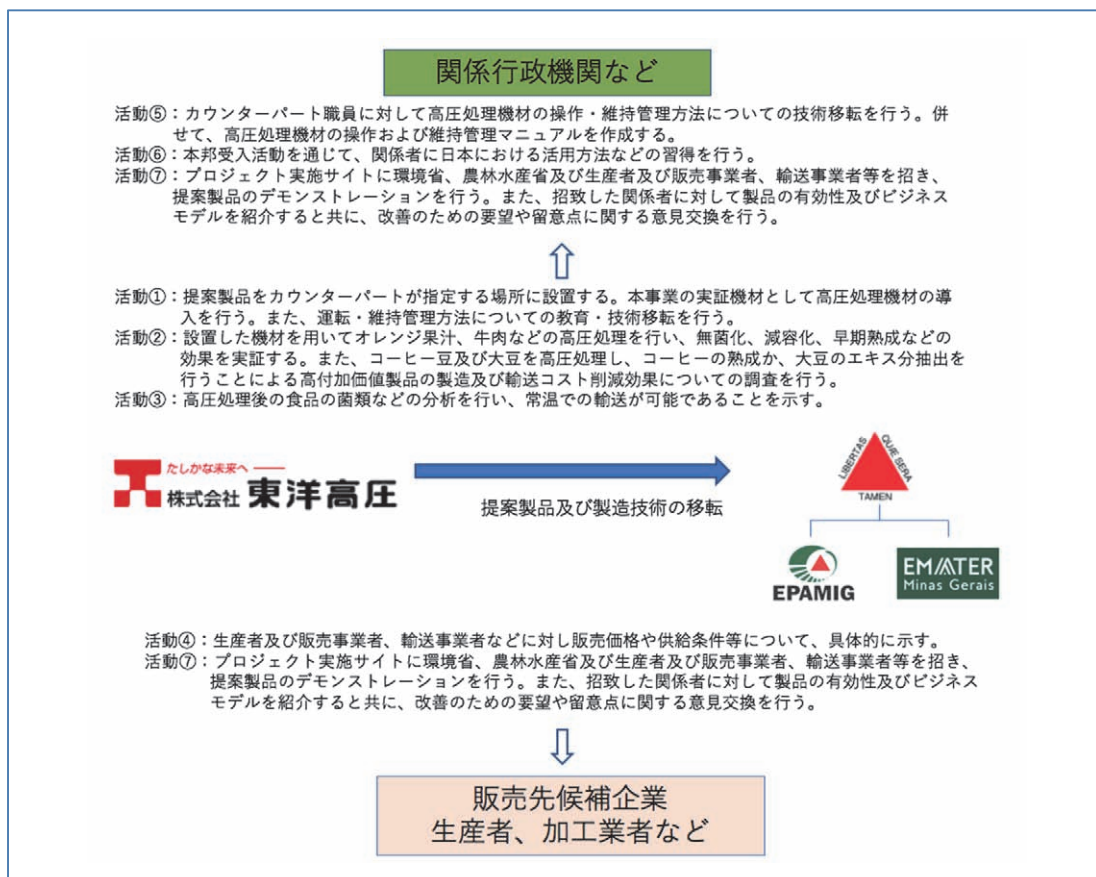
③高付加価値食品加工技術の不足

高圧処理による殺菌・静菌効果により保存期間が長くなるだけでなく、高い価値のエキスや成分等を抽出して、市場に提供する付加価値生産を特徴とする農業の推進により、農家が付加価値の高い農産物等を生産することによって、競争力のある農産物の提供を可能にし、所得向上に寄与する。

第3章 ODA 案件化

3-1 ODA 案件化概要

本調査後は、中小企業海外進出支援一普及・実証・ビジネス化事業「超高压処理を用いた高付加価値食品産業振興に関する普及・実証・ビジネス化事業」を想定している。本事業を推進することにより、収穫されたオレンジ果汁を冷凍して輸送し、加工工場で解凍処理を行う一連の作業を不要とする。また、輸出しているエビの無菌化、大豆発酵・熟成期間の短縮による減塩化などを可能とする技術の実証を行うものである。提案技術を得たカウンターパートが、超高压処理技術による高付加価値食品産業の振興を図ることを目指す。



図：ODA 案件概要図

3-2 ODA 案件内容

表：普及・実証・ビジネス化事業の基本計画

項目	内容																						
事業目的	提案製品である超高压処理を用いた高付加価値食品生産システムを構築し、新たな2次産業のモデルケースとして実証され、今後の普及に向けてブラジル政府や民間企業に認知されることを目指す。																						
活動期間	18ヶ月程度																						
協力額概算	<table> <tr> <td>機材製造購入（輸送費、設置費含む）</td> <td>37,325,000円</td> </tr> <tr> <td> 内訳</td> <td>26,500,000円（機材費）</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>1,900,000円（輸送費）</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>8,925,000円（関税及びVAT35%）</td> </tr> <tr> <td>旅費</td> <td>18,608,000円</td> </tr> <tr> <td>現地活動費</td> <td>3,610,000円</td> </tr> <tr> <td>本邦受入活動費</td> <td>1,077,000円</td> </tr> <tr> <td>人件費（直接人件費・その他原価・一般管理費）</td> <td>23,590,000円</td> </tr> <tr> <td>管理費</td> <td>6,009,000円</td> </tr> <tr> <td>消費税(10%)</td> <td>9,021,900円</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>99,240,900円</td> </tr> </table>	機材製造購入（輸送費、設置費含む）	37,325,000円	内訳	26,500,000円（機材費）		1,900,000円（輸送費）		8,925,000円（関税及びVAT35%）	旅費	18,608,000円	現地活動費	3,610,000円	本邦受入活動費	1,077,000円	人件費（直接人件費・その他原価・一般管理費）	23,590,000円	管理費	6,009,000円	消費税(10%)	9,021,900円	合計	99,240,900円
機材製造購入（輸送費、設置費含む）	37,325,000円																						
内訳	26,500,000円（機材費）																						
	1,900,000円（輸送費）																						
	8,925,000円（関税及びVAT35%）																						
旅費	18,608,000円																						
現地活動費	3,610,000円																						
本邦受入活動費	1,077,000円																						
人件費（直接人件費・その他原価・一般管理費）	23,590,000円																						
管理費	6,009,000円																						
消費税(10%)	9,021,900円																						
合計	99,240,900円																						
投入 （日本側）	<ul style="list-style-type: none"> 提案製品の機材一式 カウンターパート職員の研修（実施期間中、2名のカウンターパート職員の本邦受入活動を行う。受け入れ先は、提案企業工場や提案製品導入先とする。期間は6日程度を想定している。） 																						
投入 （ブラジル側）	<ul style="list-style-type: none"> カウンターパートの配置（総括責任者1名及び実務責任者数名、各プロジェクトサイトにおける機材運用及び連絡調整担当者1~2名程度を想定） 提案製品の運用・維持管理に係る電気代、スペアパーツ等の消耗品 																						

3-3 C/P 候補機関組織・協議状況

カウンターパートは、ミナスジェライス州農業牧畜供給局を想定している。ミナスジェライス州農業牧畜供給局とは第1回、第2回現地調査時に局長を含めて面談を行なった。面談には関係機関であるミナスジェライス州農牧研究公社及びミナスジェライス州農業技術振興公社の部長クラスも参加した。その際に、2次産業のモデルケースを作ることにカウンターパートから強い関心を示した。また超高压処理技術による高付加価値食品産業の振興を図ることを目的とした普及・実証・ビジネス化事業への強い意欲を確認するとともに、各関係機関の役割についても確認した。さらに、設置場所の提供、機材に関わる免税措置の手配、設備運営に関わる電力を中心としたランニングコストの無償提供、生産物の加工作業などに関わる作業員の配置などの協力を得られることを確認した。

3-4 他 ODA 事業との連携可能性

本提案事業と連携可能性のある他の ODA 事業はすでに終了したものが多く、現時点で連携の取れる実施中の ODA 事業は見当たらない。しかし、(1)民間連携ボランティア制度や(2)草の根技術協力事業 地域活性化特別枠を活用しての連携を将来的に検討したい。

3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

ODA 案件形成過程における課題・リスクと対応策案を下表に記す。

表:ODA 案件形成における課題・リスクと対応策案

課題・リスク	対応策案
プロジェクト実施に要する費用が、当該スキームの上限を超過する	投入機材について現地生産コンポーネントの拡大等によるコスト節減を図ると共に、機材の規模やスコープの縮小により、実施効果が得られる範囲でスキーム上限予算に見合った投入計画を検討する。特にブラジルでは関税が高率かつ制度が複雑であることから事前に課税額の確認を詳細に行う予定である。

3-6 環境社会配慮等

提案製品は小型であり、運用における用地取得等の必要性や、周囲の環境に与える負の影響等は想定していない。ただし、プロジェクトサイトの選定や機材の搬入や保管等の工程、あるいは輸送中の事故等のリスク面において、環境社会配慮を要する可能性があることから、本調査により当該の可能性について評価した。

実施にあたっては、JICA 環境社会配慮ガイドラインやブラジルの基準に応じた環境・社会的影響の評価(カテゴリ分類)を行った後、当該評価に応じて自然環境及び社会経済状況、環境社会配慮法制度・組織、事業実施により予測される環境及び社会への影響、影響緩和策・モニタリング計画等の確認・検討を行った。

3-7 ODA 案件を通じて期待される開発効果

ODA 案件化においてはカウンターパートの職員に対し、提案製品を用いた超高压処理技術ならびに運用方法を技術移転し、高付加価値食品産業振興の一翼を担う事業を目指す。農協に提案技術を普及し、現地での2次加工技術を広め、上記の開発課題の解決のために寄与することを目標としている。普及・実証・ビジネス化事業において、常温での輸送によりどれ程の距離や温度に耐えうるかについての実証を行うことを想定している。この実証により冷凍、保冷库の削減数などの削減を定量的に分析することが可能となると考えている。

表：本事業実施により期待される開発効果

過程	定性的な開発効果	定量的な開発効果
高压処理による無菌化及び熟成 (オレンジ果汁、チーズ、牛肉など)	冷凍、解凍のプロセスの削減	冷凍、保冷库の削減数 輸送コストの削減割合

	常温輸送	
エキス分の抽出（大豆など）	減容化による輸送コストの削減	減容化率 輸送コストの削減割合
高付加価値食品製造に関する 2次産業構築（生薬やコーヒーなど）	生産地における加工技術の習得。新産業構築	新規雇用者数など

第4章 ビジネス展開計画

4-1 ビジネス展開計画概要

ビジネスモデル1：

ミナスジェライス州の農業試験場で2次産業普及のために実証用の機材を販売する。

ビジネスモデル2：

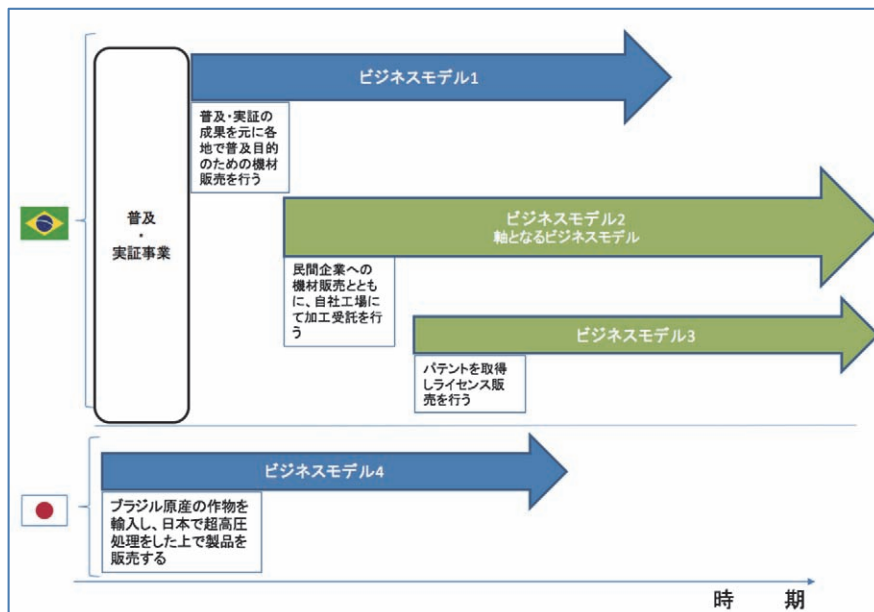
ミナスジェライス州に所在するプロポリス工場や精肉工場に提案機材を販売する。さらに、高額な提案機材の購入が困難な農家や事業者に対して、加工受託事業を展開する。

ビジネスモデル3：

トマスに分校があるアマゾン農業連邦大学で国立鹿児島大学（医学部及び農学部）とともに生薬などの共同研究を行い、ブラジルにおけるパテントを取得することを目指す。パテント取得後はライセンス販売を行うものである。

ビジネスモデル4：

ブラジル原産の作物（生薬など）を日本に輸入することを想定している。日本で超高压処理をした上で製品を、東洋高压の関連会社で健康食材や美容用品を製造・販売を行っている東洋サプリを活用し、日本及びアジアで販売する。



図：ビジネスモデルのイメージ

4-2 市場分析

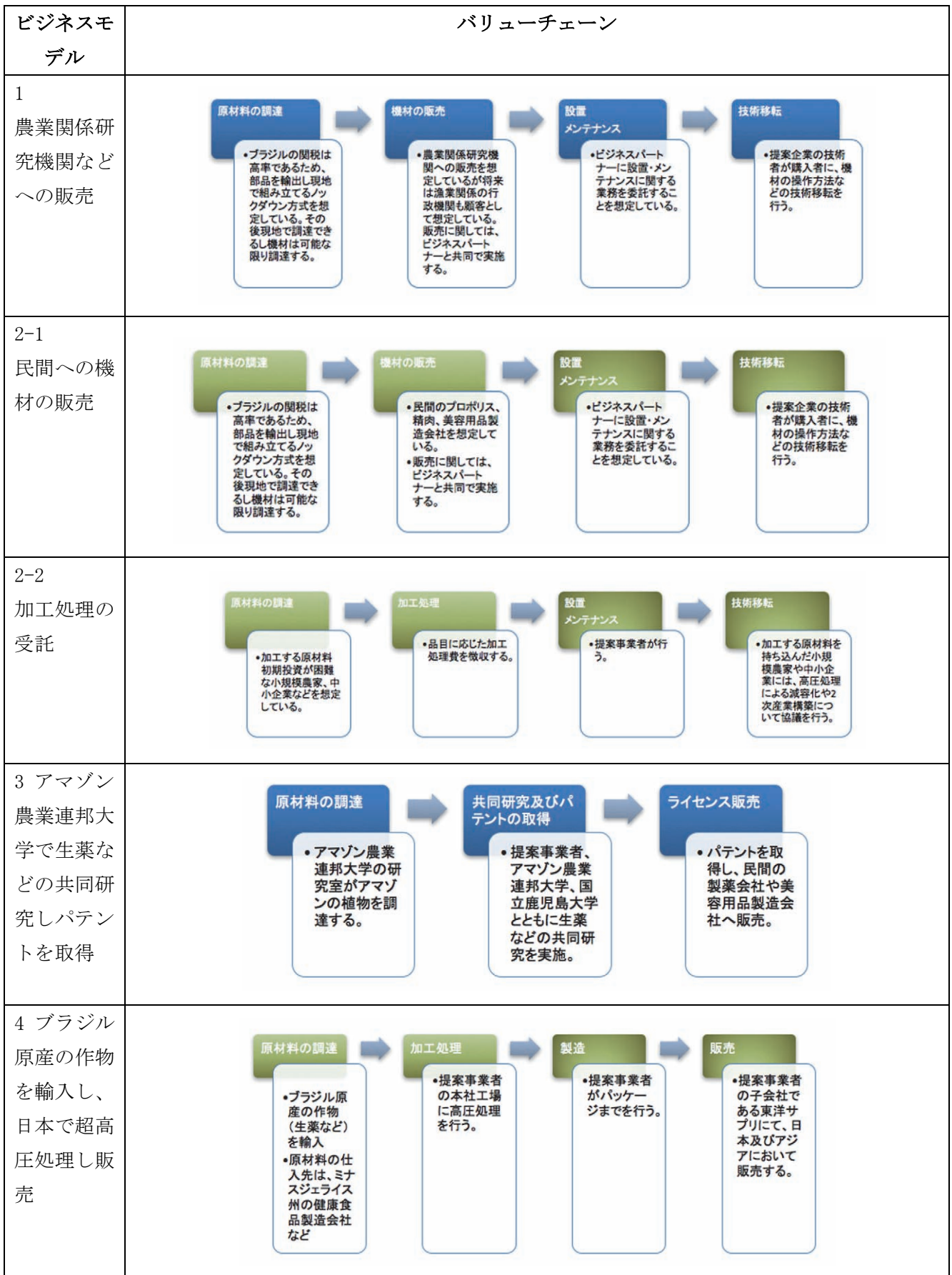
最終的なユーザーとしては農作物生産者、加工業者、漁業関係者などを想定している。上述の通りミナスジェライス州及びその近隣州での実績をもとに、他州における農作物や海産物の生産者や加工業者に対しても販売を行う予定である。機材製造のメーカーであるため、ミナスジェライス州及びその近隣州での実績をもとに、他州における農作物や海産物の生産者や加工業者に対しても販売を行う予定である。また、販売だけでなく、将来的には、自社工場において、提案機材を活用した、加工受託を行うことを想定している。

表：ターゲットとする市場・顧客

ビジネスモデル	ターゲットとする市場	顧客
1	農業関係研究機関 ミナスジェライス州からブラジル全域に拡大することを想定している。	行政機関（各州の農業牧畜供給局）を主たる顧客として想定している。将来は魚介類の加工を行いたい ため、漁業関係の行政機関を顧客として含める予定である。
2	民間企業（プロポリス、精肉、美容用品） ミナスジェライス州からブラジル全域に拡大することを想定している。	自社工場を設立・運営し、加工受託事業を展開する予定である。そのため初期投資が困難な小規模農家や中小企業も顧客として含める予定である。
3	民間大手企業（サプリメント、美容用品など） ブラジル全域	パテント取得後はブラジル全域でライセンス販売を行う。
4	日本及びアジア	日本には殆ど輸入されていない農作物を高圧処理した製品を東洋高圧の関連会社である株式会社東洋サプリを通じて日本及びアジアの大手製薬企業などへ原料を販売する。

4-3 バリューチェーン

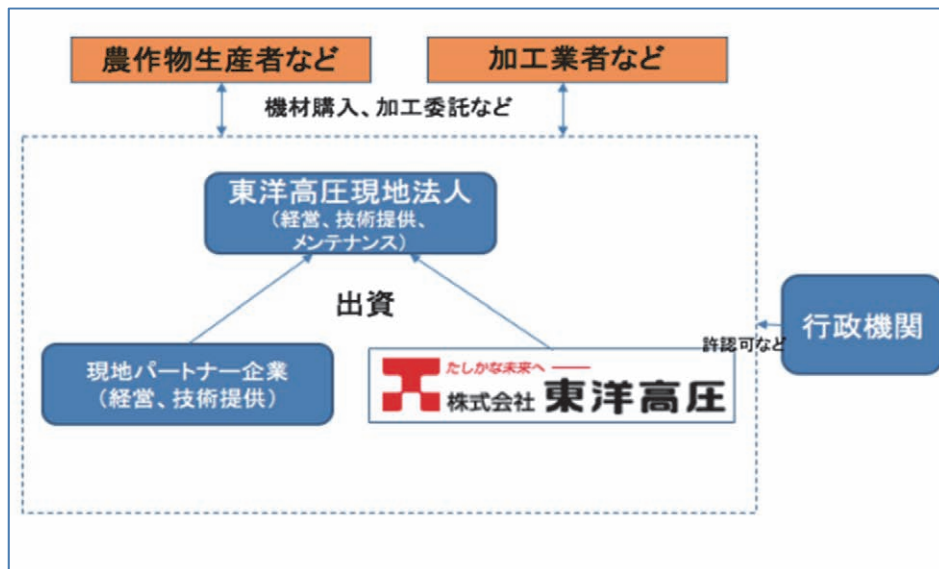
各ビジネスモデルに応じてバリューチェーンが異なっているため、以下のように図式化した。



図：バリューチェーン

4-4 進出形態とパートナー候補

企業形態としては、東洋高圧とビジネスパートナー企業で合弁企業を設立する予定である。(出資比率は東洋高圧が50%を想定している)事業展開にあたり、関連する許認可の取得や、行政機関との連携促進、顧客候補の開拓を進めていくが、生産者からの加工業務委託なども得られるよう努める。



図：進出形態について

4-5 収支計画

ビジネスモデル1の採算性分析

普及・実証・ビジネス化事業の成果を元にミナスジェライス州各地で普及目的のための実験用の小型機材販売を行う。徐々にその商圏をブラジル全域にまで広げるビジネスモデルである。ブラジルの内陸部では各地で類似した課題に直面しており、類似課題を有する地域に水平展開することが可能と考えている。日本の機材メーカーA社のブラジル現地法人と販売及びメンテナンス契約を締結する。その後販売動向を見ながら、現地法人の設立準備を行う。

表：ビジネスモデル1の初期投資額

単位：千円

初期投資					自己資金	借入金
工場建屋	工場機材	営業車	運転資金	初期投資合計		
5,000	7,500	2,500	10,000	25,000	10,000	15,000

すでに取引銀行である広島銀行とは本件について協議を行っている状況である。

上記の原材料等調達計画、生産計画、販売計画、人員計画、投資計画を踏まえ、5か年の収支計画を下記に示す。5年間のFIRRは4.3%を想定している。

ビジネスモデル2の採算性分析（基軸となるビジネスモデル）

シナリオの前提：ミナスジェライス州に所在する民間のプロポリス、精肉、美容用品製造会社を見込み、これらの業界の事業者へ中型～大型機材を販売していく予定である。さらに、自社工場を設立・運営し、加工受託事業を展開する。ミナスジェライス州での成功事例をもとにブラジル各所にて展開を目指す。

表：ビジネスモデル2の初期投資額

単位：千円

初期投資					自己資金	借入金
工場建屋	工場機材	営業車	運転資金	初期投資合計		
15,000	120,000	5,000	30,000	170,000	30,000	140,000

すでに取引銀行である広島銀行とは本件について協議を行っている状況である。

上記の原材料等調達計画、生産計画、販売計画、人員計画、投資計画を踏まえ、5か年の収支計画を下記に示す。5年間のFIRRは7.1%を想定している。

ビジネスモデル3+4の採算性分析

シナリオの前提：ビジネスモデル3は、トメアスにあるアマゾン農業連邦大学で国立鹿児島大学とともに生薬などの共同研究を行い、ブラジルにおけるパテントを取得することを目指すものである。しかしパテントが取得できる可能性は未知数であり、単独でのビジネスとして採算性を見込むことは難しい。そのため、最も早くビジネス化が可能なビジネスモデル4と併せて採算性を分析した。

表：ビジネスモデル3+4の初期投資額

単位：千円

初期投資					自己資金	借入金
工場建屋	工場機材	営業車	運転資金	初期投資合計		
0	30,000	0	10,000	40,000	10,000	30,000

すでに取引銀行である広島銀行とは本件について協議を行っている状況である。

上記の原材料等調達計画、生産計画、販売計画、人員計画、投資計画を踏まえ、5か年の収支計画を下記に示す。5年間のFIRRは8.8%を想定している。

上記の3つのシナリオに基づく分析の結果として、日本に原材料を輸入して既存の本社設備で加工して販売するビジネスモデルが、初期投資が少なくかつ利益率が高いことがわかる。

そのため、ビジネスモデル4を実施するとともに、他のビジネスモデルについても初期投資を抑えながら進める必要があり、これらを念頭にビジネス展開を検討したい。

4-6 想定される課題・リスクと対応策

想定される主な課題・リスク及び想定する対応策案を下表に記す。

表:リスクと対応策

区分	リスク	備考・対応策
法規制、税制	法令違反・課徴金の発生、労働訴訟の発生等	統一労働法（CLT）第 352 条及び第 354 条によれば、役員を除く賃金労働者のうち、従業員数ベース及び支払給与額ベースで 3 分の 2 以上は、ブラジル人労働者でなければならないとしている。上記の様に順守すべき関連法規について本調査を以って明らかにした上、実施段階においては雇用契約の法務相談等により、契約締結及び管理に細心の注意を払う。
労務、社内管理	文化・習慣の相違によるトラブル	同一国内でも地域的に文化が大きく異なる場合があるため、本調査の対象地域の習慣等を事前に把握し、現地スタッフの雇用等においても慎重に検討する。
ビジネスパートナー	資材・役務の調達困難	日本で容易に調達できた資機材・サービス等が現地では調達できず原価や経費の高騰を招くリスクがあることから、現地でどのような作業を行い、それには何が必要なのかを本調査で十分確認する。
知的財産	商標・特許出願の遅れによる、競合他社による模倣や不正取得の発生	知的財産権および技術の国際貿易の保護に関し、国際分類に関する 1971 年のストラスブール協定がブラジルで適用される。商標の申請から登録完了に約 5~6 年を要すると言われている。競合他社による不正な商標や特許の使用・取得を抑止するため、事業実施時には現地の弁理士等への相談を検討する。
環境社会配慮	周辺住民の反対や環境訴訟の発生による操業の遅延・中止	施設建設にあたっては、大気汚染、水質汚濁等が発生する事のないように現地法規制に適した実施を行なう予定である。また、工事中の騒音・振動が極力抑えられるように、設備建設は工場で予めある程度組み立てを行なうことで、現場では設置作業を仲人し行なう事を予定している。また悪臭、土壌汚染などが発生しないように配慮を行なう。本提案事業実施の適地としては、近隣に住民がいない、住民移転を伴わないなどの社会環境への配慮が必要であると考えられる。EIA は申請が必要であるが、事前にヒアリングを行なった所特別な問題はないと考えられる。

4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果

提案技術を用いることにより無菌化が可能となるため、プロポリス、オレンジ果汁などは常温保管、常温輸送が可能となる。保冷設備のないトラックやコンテナでの輸送が可能となるため、大幅な設備投資の削減につながる。また短距離や航空便でしか輸送できなかった農作物についても、陸送、船便輸送などが可能となる。ビジネス展開する地域が拡大することにより開発効果が期待できる。

また、プロポリスについては、提案技術によりエキス分のほぼ全量が抽出できる。現在はアルコール抽出が主流であるが、約 30%溶けない部分が残っている状態であり、有効成分の多くが抽出できていない。現地適合性調査により、フレッシュジュースについては通常の果汁よりも 2 倍近い市場価格で販売され

ていることが確認できた。提案技術により、無菌化されたフレッシュジュースの提供が可能となる。更に、コーヒーについては、熟成コーヒーを製造することが可能となる。熟成コーヒーは通常のコーヒーよりも3～5倍近い市場価格で販売されている。

提案技術を活用することにより、いままでは長距離輸送ができなかったような農作物でも都市部に販売することができる可能性が高い。さらに、コーヒーなどを熟成させた製品やエキス化された製品を自ら加工することが可能となる。

4－8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

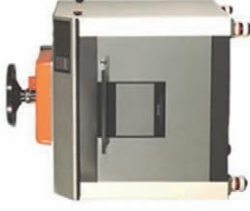
高圧処理機材製造は、多くの設備・材料を使用する。ODA 案件及びその後のビジネス展開により、高圧処理機材の原材料を製造、販売している国内企業への裨益が見込まれる。また、海外市場の開拓により、事業規模を拡大することができ、雇用促進、ひいては地域の経済発展に繋がる。

海外業務サポート人員の強化により東洋高圧が国内における雇用を創出するとともに、現地人材の本邦受け入れ研修制度を積極的に実施することで、人材交流促進による地域活性化が期待される。本提案事業が順調に進んでいけば東洋高圧のみならず取引先なメーカー、研究機関との連携が強化できることが考えられる。

ブラジル国 超高压処理を用いた高付加価値食品産業振興に関する案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社東洋高圧
- 提案企業所在地：広島県 広島市
- サイト・C/P機関：ミナスジェライス州農業牧畜供給局 (SEAPA)



ブラジル国の開発課題

- 財政の逼迫により物流インフラ整備の遅れを招き、ブラジル国内の道路網が未発達
- 幹線道路の渋滞、賃金上昇、車両コスト等によって高額なコストを払って輸送せざるを得ない
- 単品生産方式の依存による高付加価値食品加工技術の不足

中小企業の技術・製品

- 有資格者でなくとも、提案製品である高圧処理を使用でき、熱を使わず殺菌・静菌が可能
- 提案製品により、輸送する際の体積を小さくすることが可能
- 単品を様々な用途に合わせて高圧加工することが可能

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

中小企業海外進出支援一普及・実証事業「ブラジル国 超高压処理を用いた高付加価値食品産業振興に係る普及・実証事業」を想定している。具体的には、以下の開発効果が期待される。

- 冷凍及び解凍するプロセスをなるべく経ずに高圧処理化された抽出物を使用することにより常温輸送が可能になる。
- 高圧処理化による単品の減容化を図ることができ、一回の輸送でより多く輸送することが可能になる。
- 生産地における加工技術の習得により、新産業を創出することが可能であり、新たな雇用を生む。

日本の中小企業のビジネス展開

- 共同出資により現地合弁会社を設立し、提案製品の製造、販売・メンテナンスまで一貫して行う。
- 自社で工場を建設し、外部から農産物を受け入れて高圧処理加工の受託を行う。
- ミナスジェライス州での事例(実績)を足掛かりに、同様の課題を抱える他の州へ水平展開を目指す。

はじめに

調査名	ブラジル国超高压処理を用いた高付加価値食品産業振興に関する案件化調査
英文調査名	Feasibility Survey for Utilizing High Pressure Processing as High-value-added Food Industry in Brazil
調査の背景	<p>株式会社東洋高压（以下、東洋高压とする）は、広島市に拠点を置く高压装置の製造及び販売を行う製造業者であり、1981年の設立以来、全国の大学、公的研究所、民間企業への高压装置を納入した実績を有する。今回ブラジルへの海外進出に当たっては、中南米日系社会との連携調査団（ブラジル派遣）時に、現地の農業生産事業者などの日系人の多くと触れ合う機会があり、東洋高压の技術について強い関心を寄せられた。</p> <p>具体的には、養蜂やコーヒー農園などには多くの日系人がおり、彼らが必要としている無菌化や輸送コスト削減について、東洋高压の技術により改善が可能な領域が多く存在していることが確認できた。人口増加に伴う食糧の安定的供給の重責を担うブラジルの役割が今後更に高くなることが予測されている。そんな中、輸送コストが競合である米国やアルゼンチンに比べ輸送コスト面で大きなハンディキャップがあり、その改善には多くの時間と費用が発生することが明らかである。</p> <p>物流インフラが整備されるまでの間に、提案技術が活躍できる場は広く商機が高いとの判断に基づき、ブラジルへの進出を決意した。日本の市場において培った高压処理の技術を、ブラジルで活かし貢献に寄与すると共に提案企業の事業拡大と安定にも繋げたいと考えている。</p> <p>本調査の対象地として、ブラジル国（以下、ブラジルとする）のミナスジェライス州及びその周辺州を選定した理由は大きく分けて3つある。</p> <p>① 現地行政機関及び民間企業の関心の高さ</p> <p>『中南米日系社会との連携調査団』で提案技術を説明した時には、農業技術振興公社のみならず、プロポリス製造会社5社から提案製品購入についての高い関心が示された。</p> <p>② 提案技術の活用による市場ポテンシャルの高さ</p> <p>ミナスジェライス州は、世界1位良質のプロポリスが取れる事が有名であり、提案製品を活用することにより1年かかるプロポリス熟成が1日に短縮され、有効成分が通常の熟成処理より遥かに上昇する。さらに、近隣州では大豆、オレンジと言った農作物のほか、エビの生産・加工を行っているため、水平展開ができる可能性が高い。</p> <p>③ 開発課題への多面的な貢献</p> <p>「日伯セラード農業開発協力事業」の貢献もあって、不毛の土地とされていた熱帯サバンナ地域セラードが、世界有数の農業地帯へと変貌を遂げた。生産されている農作物も大豆にとどまらず、トウモロコシ、野菜、果物、畜産物、綿</p>

	花、コーヒーなどに広がっている。ミナスジェライス州はセラード地域を有し、内陸部に位置しており、さらに州の面積は日本の2倍ほどもあるため、輸送及び保管についてのフードバリューチェーンの改善が求められている。提案技術によりこれらの解決に寄与できると考えられる。																											
調査の目的	本調査の目的は、想定するODA計画立案と、東洋高压のブラジル進出計画の策定を行う事である。計3回の現地調査を実施し、主にミナスジェライス州を中心とし、近隣州であるサンパウロ州、ミナスジェライス州、ブラジリア、パラ州、アマゾナス州を調査する予定である。主に(1)事業対象地域・関連セクターが抱える開発課題分析にかかる調査、(2)食品処理状況の調査、(3)需要調査、(4)競合調査・新規性(先導性)、(5)投資環境調査、(6)パートナー調査(7)提案製品導入可能性調査を実施することが目的である。																											
調査対象国・地域	ブラジル国「サンパウロ州、ミナスジェライス州、ブラジリア、パラ州、アマゾナス州」																											
契約期間	2018年5月15日～2019年10月31日																											
調査団員構成	<table border="1"> <thead> <tr> <th>企業・団体名</th> <th>役割</th> <th>氏名</th> <th>担当業務</th> <th>業務内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">(株)東洋高压</td> <td rowspan="4">提案法人</td> <td>野口 賢二郎</td> <td>業務主任者/事業戦略策定</td> <td>事業総括、ビジネス展開計画の策定、現地ビジネスパートナー候補の調査、折衝</td> </tr> <tr> <td>野口 琢史</td> <td>製品・技術現地適合性</td> <td>製品・技術の適合性の検証、サイト検証、スペックイン検討</td> </tr> <tr> <td>野口 裕美</td> <td>市場調査</td> <td>農作物生産事業者などのニーズ確認、市場調査生量調査</td> </tr> <tr> <td>森川 篤史</td> <td>副業務主任者/競合調査</td> <td>競合技術・製品の調査、製品差別化検討</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">カーボンフリーコンサルティング(株)</td> <td rowspan="2">外部人材(コンサルティング会社)</td> <td>中西 武志</td> <td>チーフアドバイザー/ビジネスモデル構築</td> <td>開発課題、市場分析、採算性分析、各種報告書作成、ODA事業化、ビジネスモデル構築</td> </tr> <tr> <td>内藤由里弥</td> <td>法制度/開発政策・開発効果/当局対応等</td> <td>投資環境、規制、許認可の情報収集・分析、開発政策・開発効果、現地政府機関・民間企業折衝、ジェンダー調査等</td> </tr> </tbody> </table>	企業・団体名	役割	氏名	担当業務	業務内容	(株)東洋高压	提案法人	野口 賢二郎	業務主任者/事業戦略策定	事業総括、ビジネス展開計画の策定、現地ビジネスパートナー候補の調査、折衝	野口 琢史	製品・技術現地適合性	製品・技術の適合性の検証、サイト検証、スペックイン検討	野口 裕美	市場調査	農作物生産事業者などのニーズ確認、市場調査生量調査	森川 篤史	副業務主任者/競合調査	競合技術・製品の調査、製品差別化検討	カーボンフリーコンサルティング(株)	外部人材(コンサルティング会社)	中西 武志	チーフアドバイザー/ビジネスモデル構築	開発課題、市場分析、採算性分析、各種報告書作成、ODA事業化、ビジネスモデル構築	内藤由里弥	法制度/開発政策・開発効果/当局対応等	投資環境、規制、許認可の情報収集・分析、開発政策・開発効果、現地政府機関・民間企業折衝、ジェンダー調査等
企業・団体名	役割	氏名	担当業務	業務内容																								
(株)東洋高压	提案法人	野口 賢二郎	業務主任者/事業戦略策定	事業総括、ビジネス展開計画の策定、現地ビジネスパートナー候補の調査、折衝																								
		野口 琢史	製品・技術現地適合性	製品・技術の適合性の検証、サイト検証、スペックイン検討																								
		野口 裕美	市場調査	農作物生産事業者などのニーズ確認、市場調査生量調査																								
		森川 篤史	副業務主任者/競合調査	競合技術・製品の調査、製品差別化検討																								
カーボンフリーコンサルティング(株)	外部人材(コンサルティング会社)	中西 武志	チーフアドバイザー/ビジネスモデル構築	開発課題、市場分析、採算性分析、各種報告書作成、ODA事業化、ビジネスモデル構築																								
		内藤由里弥	法制度/開発政策・開発効果/当局対応等	投資環境、規制、許認可の情報収集・分析、開発政策・開発効果、現地政府機関・民間企業折衝、ジェンダー調査等																								

				井上 智博	ODA、他ドナー情報収集及び分析	開発課題、他 ODA 事業・他ドナーの情報収集・分析
	個人	外部人材 (個人)		芝 恒男	技術検証、本邦受入活動	適用可能な原料の選定及び実用化に向けた調査、本邦受入における技術研修

現地調査工程

【第一回現地調査】

2018年 6月6日(水)	《サンパウロ市》 ・ JICA サンパウロ ・ サンパウロ日本商工会(平田事務局長) ・ JETRO サンパウロ(大久保所長)	・ 現地調査内容の確認・安全講習 ・ 現地企業の紹介依頼 ・ 経済動向及び投資環境の調査
6月7日(木)	《ミナスジェライス州》 ・ ESSENCIALE Ltda ・ SEAPA/EMATER/IMA/EPAMIG	・ 現地協力企業と協議 ・ カウンターパートと面談
6月8日(金)	・ PHARMANECTAR ・ Café Américo ・ Plena Alimentos ・ Laranjet	・ 現地協力企業と協議 ・ 現地協力企業と協議 ・ 現地協力企業と協議 ・ 現地協力企業と協議
6月9日(土)	・ 朝市マーケット 《サンパウロ市》 ・ 日系企業B社、日系企業C社	・ 市場調査 ・ 日系企業と意見交換
6月10日(日)	・ MN プロポリス ・ 資料整理	・ 現地協力企業と協議 ・ 資料整理
6月11日(月)	・ カンピナス大学食品工学部 ・ サンパウロ大学食品工学部	・ 高圧処理技術の教授と面談 ・ 高圧処理技術の教授と面談
6月12日(火)	・ サンパウロ新聞 ・ 広島県人会 ・ INVESTE SAO PAULO ・ 日系商社D社 ・ 日系商社E社 ・ atina 社	・ 日系新聞社へ取材の依頼 ・ 現地協力企業と協議 ・ 現地協力企業と協議 ・ 現地協力企業と協議 ・ 現地協力企業と協議 ・ 現地協力企業と協議
6月13日(水)	・ JICA サンパウロ	・ 調査報告

【第二回現地調査】

2018年 9月20日(木)	《サンパウロ州サンパウロ市》 ・ JICA サンパウロ事務所	・ 現地調査内容の確認・安全講習
9月21日(金)	《サンパウロ州モジ市》 ・ MN プロポリス ・ CETAL 社	車両移動 (所要時間 2 時間) ・ 現地協力企業と協議 ・ 現地協力企業と協議
9月22日(土)	《パラ州ベレン》 ・ 資料整理	・ 資料整理
9月23日(日)	・ 資料整理	・ 資料整理
9月24日(月)	・ パラー日系商工会議所 ・ Embrapa (Eastem Amazon) ・ 在ベレン日本国領事事務所 ・ NATURA 社工場 《パラ州トメアス》	・ ビジネスパートナー企業紹介依頼 ・ 高圧処理技術に関して協議 ・ 浜田領事事務所長、相澤領事と面談 ・ 提案機材説明と工場見学 車両移動 (所要時間 4 時間 30 分)
9月25日(火)	・ CAMTA ジュース工場 ・ ミネシタ農家 ・ CAMTA オイル工場 ・ CANTA 製品販売店 《パラ州ベレン》 ・ 百合澤商会	・ 提案機材説明と工場見学 ・ アグリカルチャー農園見学 ・ 工場見学 ・ ショップ視察 車両移動 (所要時間 4 時間 30 分) ・ 現地協力企業と協議
9月26日(水)	《アマゾナス州マナウス》 ・ アマゾナス日系商工会議所 ・ INPA ・ 在マナウス日本国総領事館	・ 企業紹介依頼 ・ 提案機材説明と協議 ・ 関口総領事、岩戸領事と面談
9月27日(木)	《サンパウロ州サンパウロ市》 ・ ブラジル日本都道府県連合会	・ 滋賀県山田県連会長へ挨拶と 提案技術の発表
9月28日(金)	・ NATURA 社 《ミナスジェライス州》 ・ Nectar 社工場	・ 工場見学 ・ 現地協力企業と協議
9月29日(土)	・ Laranjet 社	・ 現地協力企業と協議
9月30日(日)	・ Nectar 社薬局・研究所	・ 現地協力企業と協議
10月1日(月)	・ PLENA Alimentos 社 ・ SEAPA/EMATER/EPAMIG ・ ESSENCIALE Ltda 社	・ 現地協力企業と協議 ・ カウンターパートと面談 ・ 現地協力企業と協議
10月2日(火)	・ NIKKEI 新聞 ・ JICA サンパウロ	・ 新聞社取材 ・ 調査報告

【第三回現地調査】

3月17日(日)	<p>ブラジル到着</p> <p>《São Paulo 州 Moji》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ MN プロポリス <p>《Minas Gerais 州 Pouso Alegre》</p>	<p>São Paulo GUR15:30 着</p> <p>車両移動（所要時間 1 時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現地協力企業と協議 <p>車両移動（所要時間 4 時間）</p>
3月18日(月)	<ul style="list-style-type: none"> ・ Atina 社 <p>《São Paulo 州 São Paulo》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JICA サンパウロ <p>《Brasília 州 Brasília》</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地化粧品原料会社工場見学 <p>車両移動（所要時間 3 時間 30 分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 安全研修/調査内容確認 <p>São Paulo CGH 18:25 発 Brasília 20:10 着</p>
3月19日(火)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運輸省 ・ 環境省 <p>《Minas Gerais 州 Belo Horizonte》</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路開発計画についてヒアリング ・ 名古屋議定書 CGEN についてヒアリング <p>Brasília 16:40 発 Belo Horizonte16:50</p>
3月20日(水)	<p>《Minas Gerais 州 Patos de Minas》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ COOPADAP ・ セラード地区コーヒー農園 	<p>車両移動（所要時間 6 時間 30 分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アルトパラナイーバ農畜産協同組合訪問 ・ 東洋高圧機材説明と工場見学
3月21日(木)	<p>《Minas Gerais 州 Belo Horizonte》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ SEAPA 農務局 ・ ESSENCIALE Ltda 社(プロポリス) ・ Nectar 社薬局・研究所 	<p>車両移動（所要時間 6 時間 30 分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 新局長と協議 ・ 高圧処理後分析結果について協議 ・ 日本でブラジル薬草製品化について協議
3月22日(金)	<p>《Pará 州 Belém》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ UFRA(連邦アマゾンニア大学) 	<p>Belo Horizontel1:30 発 Belém 16:55 着</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実証機材贈与について協議
3月23日(土)	<p>《Pará 州 Tomé-Açu》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NATURA 社 ・ CAMTA(トメアス農業組合) ・ UFRA(連邦アマゾンニア農業大学) ・ サカグチ農家 <p>《Pará 州 Belém》</p>	<p>車両移動（所要時間 4 時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現地化粧品会社と協議 ・ オパッタ会長と協議 ・ トメアス分校見学/学長と協議 ・ 現地協力農家と協議 <p>車両移動（所要時間 4 時間）</p>
3月24日(日)	<p>《Pará 州 CASTANHAL》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 百合澤商会 ・ 輸出・運送会社 ・ 精肉業者 <p>《Pará 州 Belém》</p>	<p>車両移動（所要時間 1 時間 30）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 製造工場見学 ・ 山田マリオ社長と協議 ・ 東洋高圧技術説明 <p>車両移動（所要時間 1 時間 30）</p>

	<ul style="list-style-type: none"> アマゾンニア日伯協会 	<ul style="list-style-type: none"> 堤剛太理事と会食
3月25日(月)	<ul style="list-style-type: none"> UFRA(連邦アマゾンニア大学) JURUA社 UFRA(連邦アマゾンニア大学) 在ベレン日本国領事事務所 	<ul style="list-style-type: none"> 副学長、トメアス学長と協議 現地化粧品会社と協議 東洋高圧機材贈与式 相澤領事と会食
3月26日(火)	<ul style="list-style-type: none"> 調査団協議 《São Paulo 州 São Paulo》	<ul style="list-style-type: none"> 今後の進め方について打合せ BEL 11:35 発 GUR 15:05 着
3月27日(水)	<ul style="list-style-type: none"> JICA サンパウロ 日本の機材メーカーA社 ブラジル出国	<ul style="list-style-type: none"> 現地協力企業と協議 現地製造の可能性について協議 São Paulo GUR19:20 発

第1章 対象国・地域の開発課題

1-1 対象国・地域の開発課題

2015年8月の安倍総理のブラジル訪問以降農業・食料分野において両国関係を深化させるための対話を続けているが、日伯間協力として農業・食品産業の発展、物流の改善などを進めている。しかし、農林水産省が実施した、フードバリューチェーン構築推進事業に関する現地調査の結果、輸送インフラに関しては、今後民間資金を活用したPPI（投資連携プログラム）方式の導入の検討や南北鉄道の南部分フォエグロン鉄道などのプロジェクトについての発表は行われているものの、政局の混乱等も影響し、具体的な動きは見られない。また、²農牧食糧供給省及び³農牧研究公社によると農牧研究公社が研究開発した農業技術、農法（低炭素農法など）が生産者まで届いていないことが課題であるとしている。また、日本政府への要望⁴としてバリューチェーン構築事業における日本の農業研究機関との共同研究やインフラ事業への投資促進並びに小規模生産者への訓練事業を行うためにブラジル農牧食糧供給省と日本農林水産省との間で提携を結ぶことが挙げられている。これらの現状から明らかになった開発課題は下図の通りである。

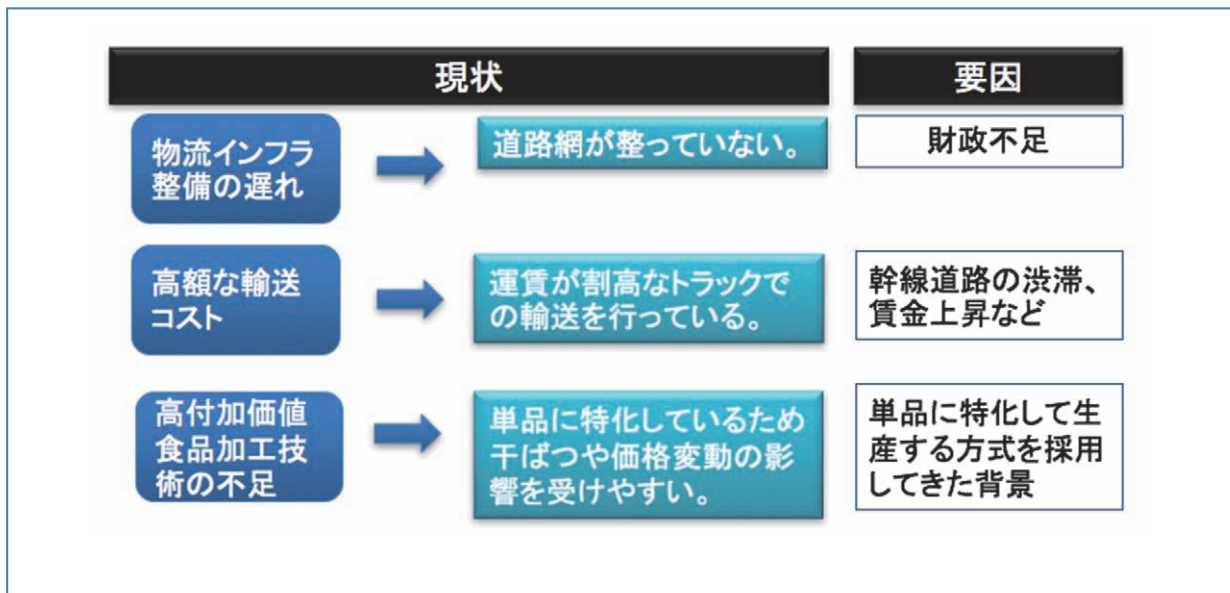


図1: 対象分野の現状とその要因

出典：JICA 調査団作成

(1) フードバリューチェーン構築の遅れ

(1)-1 物流インフラ整備の遅れ

⁵ブラジルの主要道路網は総延長 156 万 km にのぼっているがそのうち貨物輸送の約 60%を道路輸送が担っている状態である。道路輸送が国内輸送の根幹となっているが、舗装道路の割合は 13%に過ぎず（2013

² Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

³ Brazilian Agricultural Research Corporation

⁴ http://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/food_value_chain/attach/pdf/haifu_chousa28-21.pdf

⁵ 現代ブラジル事典

年) 財政が厳しい州や地域によっては、著しく低い状態である。主要幹線道路においても片側 1 車線の区間が多く、複線化されている道路は 1 万 km 程度である。

また、国土を南緯 16 度で南北に分けると、穀物生産量はおよそ半々である。しかし、穀物輸出量は南部回廊経由が 8 割、遅れている北部回廊経由が 2 割であり、北部地域から南部回廊経由の輸出は、内陸輸送コスト高の状態が続いている。リオ市で 2017 年 4 月 5 日に開催された『第 7 回日伯戦略的経済パートナーシップ賢人会議』においても、交通・輸送回廊の整備を優先することが提言されている。ブラジルの農作物の生産の中心地は中西部一体であるにも拘らず、輸出に際しては南東部や南部の港まで輸送しなくてはならない。

一方で、以下の図で確認されるように、2009/2010 年では、約 1 億 5000 万トン記録していたが、2015/2016 年には、農産物の道路輸送量の減少がみられたが、一方で 2016/2017 年では、約 2 億 4000 万トンにもものぼり、2009/2010 年と 2016/2017 年を比較すると 1.6 倍農産物の道路輸送量の規模が拡大していることが確認でき、農産物の道路輸送量のニーズを満たすためには物流インフラ整備が必要になると考えられる。

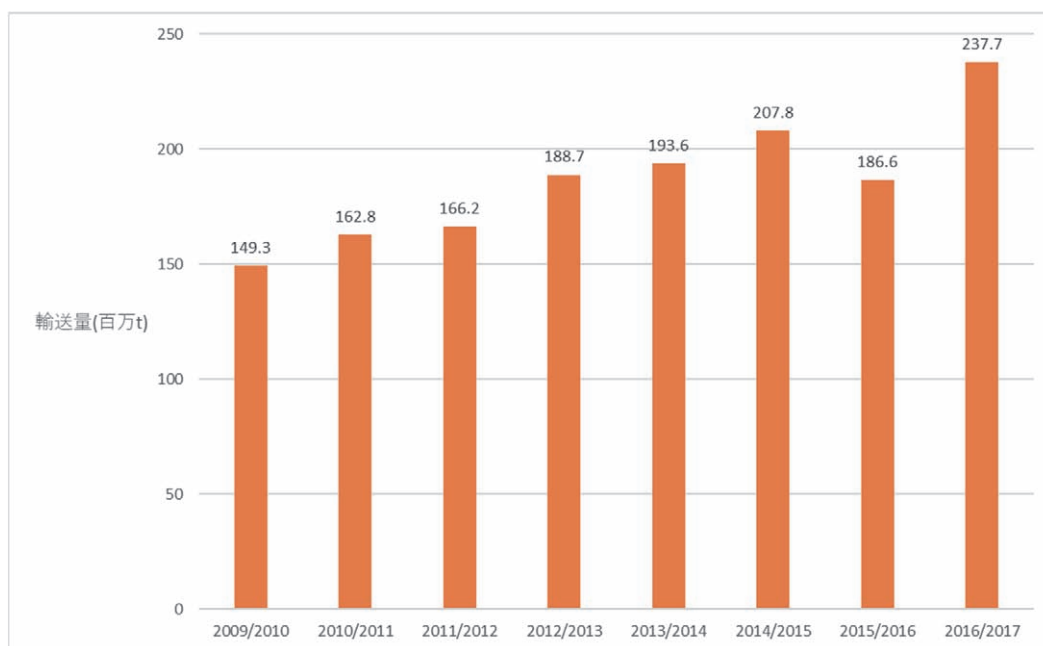


図 2: ブラジル国内での農産物の道路輸送量

出典: ⁶ブラジル年間統計 2010-2017 より JICA 調査団作成

都市部では農村部に比べて道路舗装が進んでおり、公共投資が推進されている一方で、財政確保が潤沢でない農村部では、公共投資を推進していくことが厳しい。実際、アマゾン横断道路 5,000km のうち中央部 400km は通れないほど崩壊しているため、運送用トラックは通れない状況にあるとの報告がある。アマゾン周辺州をはじめとするブラジル国内の農村部では、農産物が豊富に採れるのにも拘わらず、物流インフラが整備されていないため、収穫された農産物が商品価値にならないといった機会損失が発生している。

⁶ Anuário Estatístico de Transportes 2010-2017

(1)-2 高額な輸送コスト

伯国穀物輸出協会によると、現在の穀物輸送における機関分担率（トンキロベース）は、トラック輸送に大きく依存しており、穀物輸送コストは、競合国である米国は河川輸送シェアが61%を占めるため割安である。そのブラジルの輸送コストは米国の約3.5倍にもなる。また、同じく穀物の輸出の額の競合国であるアルゼンチンは肥沃で広大な農地条件で、生産コストは伯国に比べて有利である。穀物輸送網の発達にはブラジルと同じく遅れているが、生産地域がまとまっているためブラジルに比べると穀物輸送コストの問題は小さい。ブラジルでは積出港場での輸送距離が産地によって大きく異なり、300～1,500 kmの幅がある。幹線道路では渋滞や大型トラック走行による舗装の劣化が生じ、さらに上昇するドライバーの賃金や燃料代などにより年々物流コストが高くなる状況に陥っている。また、広大な国土を有し、農作物の輸出を積極的に行っているブラジルでは農作物の輸送の途中で腐らないようにポストハーベスト農薬を使用、保冷車、保冷库・保冷コンテナを必要としていることで費用がかさむことも課題である。

以下の図は、ブラジル、アルゼンチン、米国の2009年大豆のFOB価格に占める生産者価格・⁷輸送コストの割合を示している。輸送コストのうち生産地から輸出港まで要する費用は、ブラジルでは平均78ドル、アルゼンチンでは平均20ドル、アメリカ合衆国では平均18ドルと3～4倍ほどの差がみられる。さらに、輸出港までの輸送距離や輸送手段、道路の舗装状況などによっては、内陸輸送コストの割合はさらに増大すると⁸目されている。また、2003年と2011年における産地から輸出港までの輸送コストの変化についても、ブラジルで3.0倍、米国で1.5倍、アルゼンチンで1.4倍と他2国に比べて輸送コストが高騰している。

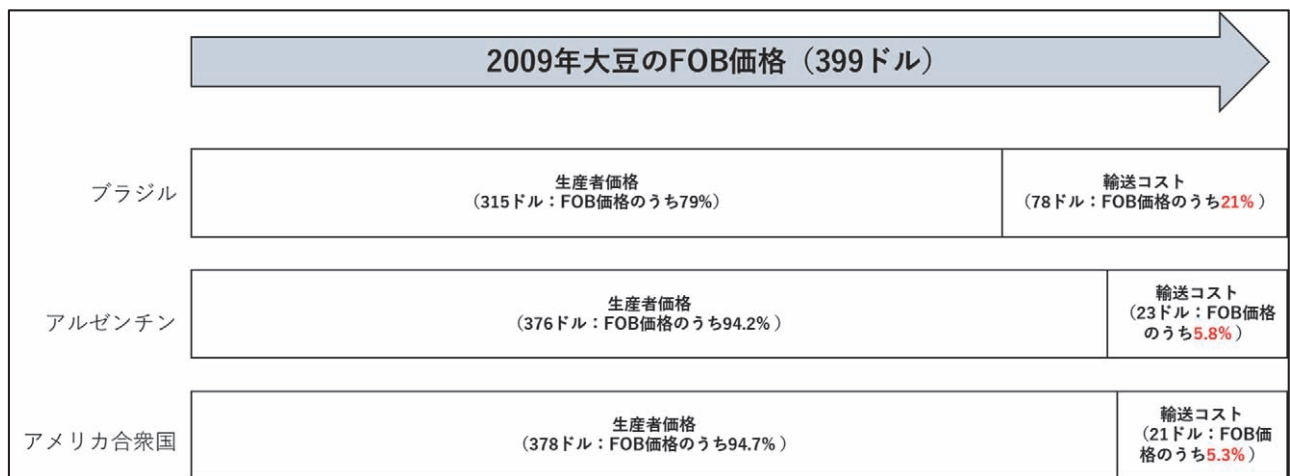


図3:ブラジル、アルゼンチン、アメリカ合衆国の2009年大豆のFOB価格に占める生産者価格・輸送コストの割合

出典：⁹ブラジル年間統計2010-2017より JICA 調査団作成

更に、2次加工に関する課税である州税 ICMS（商品流通サービス税）によって世界的な生産価格優位性を打ち消すに至っている。複数州にわたって資材を物流させた際に生じる税金のために、2次加工（選別・

⁷ 輸送コスト=輸出港までの輸送費用+輸出港での費用

⁸ 日本農林水産省資料 “食糧安全保障をめぐる状況より

⁹ Anuário Estatístico de Transportes2010-2017

乾燥・放射線処理など)する度に課税されて、コストの合わない原料になる。良質なブラジル産原料(例:玉ねぎや人参)があるにも拘らず、加工された原料を中国及びインドなどからの輸入に頼っている状態である。

(2) 農産物の付加価値にかかる課題

ブラジルでは、¹⁰実質国内総生産に占める農牧業の割合が5%~6%水準を保っており、日本などの先進工業国と比べてもその割合が高いと目されている。さらに、アグリビジネス事業が2017年に国内総生産の23.5%を占め、13年ぶりの高水準を記録しており、ブラジル経済のエンジンとなっている。以下の図は、ブラジル国内での¹¹アグリビジネス及びアグリビジネス以外の製品の輸出入バランスを示した図であるが、1989年と2015年を比較すると約5倍の経済規模にまで成長していることが伺える。

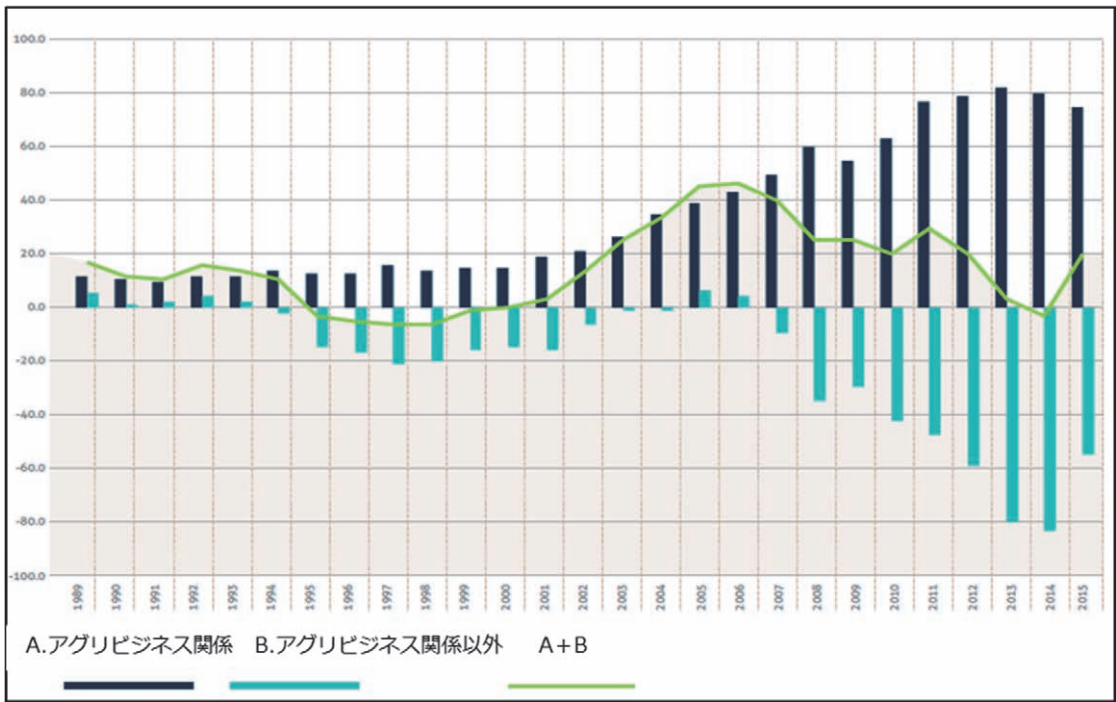


図 4:¹²ブラジル国内でのアグリビジネス及びアグリビジネス以外の製品の輸出入バランス

出典：¹³ブラジル農牧食糧供給省資料より引用

また、対世界水準でも生産量、輸出量ともに図 5 で示したように 1 位から 4 位と世界の食糧庫としての役割を担っている。特に、砂糖、コーヒー、オレンジジュースでは、生産量、輸出量ともに 1 位であり、主要な輸出先としては、ヨーロッパ諸国であり世界市場の半数程度を占めている。

¹⁰ ロイター通信 2017 年 12 月 5 日付けの新聞より引用 <https://www.reuters.com/article/brazil-agriculture/brazil-agriculture-agribusiness-contributed-23-5-pct-to-gdp-in-2017-cna-idUSE6N1ND008>

¹¹ ブラジルでは、アグリビジネスとは農業、農産物加工等のビジネスだけでなく、肥料や種子などの投入型産業、農業機械等の製造業、流通・サービス等の関連産業も含まれた農林水産業に係る包括的なビジネスとして定義されている。出典：現在ブラジル事典

¹² 縦軸の単位は、10 億ドル

¹³ <http://www.micausa.org/wp-content/uploads/2016/10/Brazil-Presentation.pdf>

	生産量 ランキング	輸出量 ランキング	世界シェア率 (%)
砂糖	1	1	47
コーヒー	1	1	28
オレンジジュース	1	1	46
大豆	2	1	38
牛肉	2	3	14
養鶏	3	1	42
トウモロコシ	3	2	20
大豆	4	2	23
豚肉	4	4	9

図 5: ブラジルの 2015 年度の生産量、輸出量、世界シェア率に関する統計データ

出典：¹⁴ブラジル農牧食糧供給省資料より JICA 調査団作成

ブラジルの農業従事者の人口は、直近では約 1,400 万人と推計されており、1995 年のピーク時である 1,800 万人に比べて減少傾向にあるものの、依然としてブラジルの経済活動を多くの農業従事者が下支えていることが確認されている。さらに、男女比率では、1975 年には男性：女性が、8：2 であったのに対して、直近のデータでは 7：3 と女性の農業従事人口の増加が際立つ。

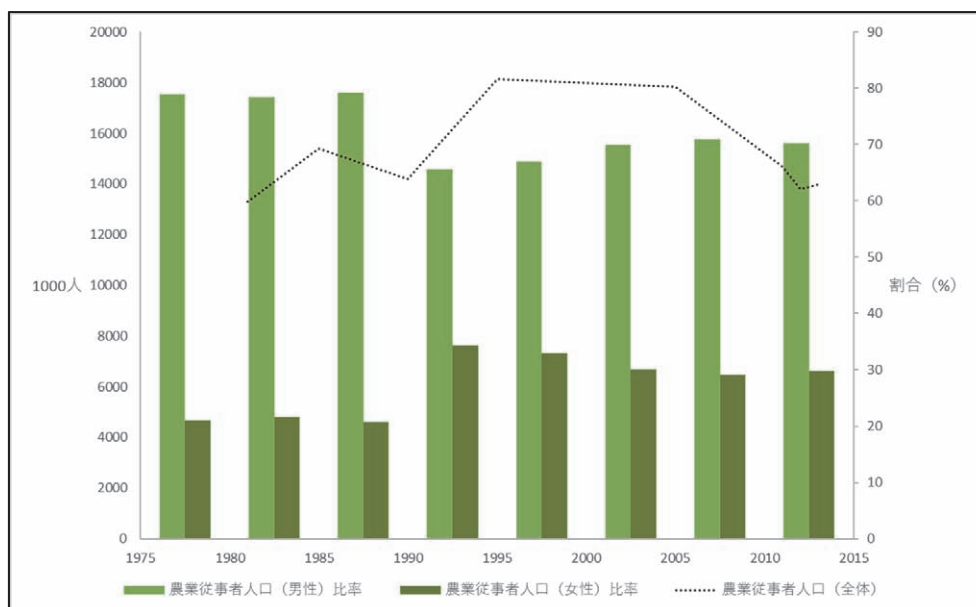


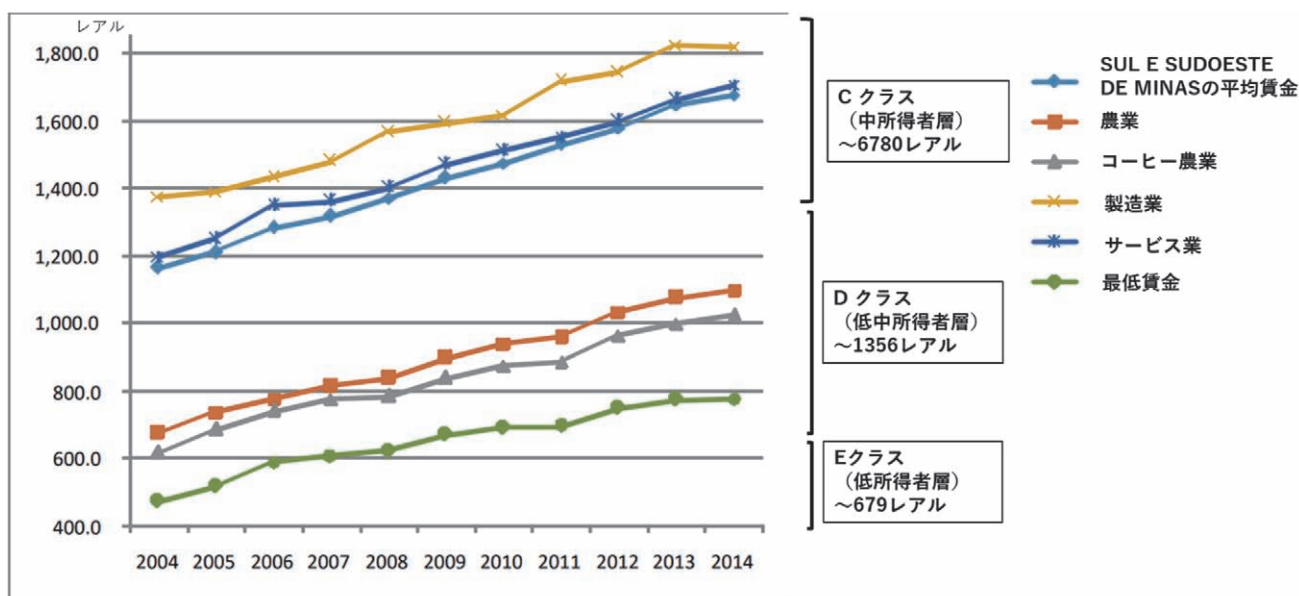
図 6: 1975 年～2015 年までの農業従事者人口推移

出典：国際連合食糧農業機関統計データより JICA 調査団作成

¹⁴ <http://www.micausa.org/wp-content/uploads/2016/10/Brazil-Presentation.pdf>

一方で、農業従事者の収入は相対的に満足に得られず製造業やサービス業に比べて所得格差が生じていることが確認されている。ブラジル国内では、世帯サンプル調査に生活様式の違いを指数化して購買力を測る経済階層区分が設定されており、国民を¹⁵所得の高い順にA～Eクラスに分類されている。それぞれの¹⁶定義については、Eクラスは収入が最低賃金以下で、政府からの生活補助金を受給しているような家庭（月收入 678 レアル：約 30,510 円以下）、Dクラスは家庭収入が（679～1356 レアル：約 30,555 円～61,020 円）、Cクラスは（1357～6780 レアル：約 61,065 円～305,100 円）、A、Bクラスは、世帯月収（6781 レアル：305,145 円以上）と設定されている。

以下の図は、2004年～2014年までの”SUL E SUDOESTE DE MINAS（ミナスジェライス州南西部）”における各業種における月給の推移である。製造業やサービス業に従事している人は経済階層区分では、Cクラスと中所得者層に分類される。一方で、農業に従事している人はDクラスで低中所得者層に分類されており、約1.6倍～1.8倍の所得格差が生じている。



Source: RAIS.

図 7:2004年～2014年までの”¹⁷SUL E SUDOESTE DE MINAS”における各業種における月給の推移

出典：¹⁸Living wage report より JICA 調査団作成

ブラジル農業は、植民地時代から単品に特化して生産する方式で進めてきており、主役となる作物の盛衰により作物を交代してきている。染料の原料として使用したブラジルボクに始まり、砂糖、オレンジ果汁、タバコ、コーヒーなどへ移行していった。大豆油や大豆粕といった大豆関連の製品やバイオエタノールなどの生産のシェアが伸びてきた。

一方で、気候変動による農作物の不作によって安定した価格で取引されないことや、「(1) フードバリューチェーン構築の遅れ」で述べたようにブラジル国内の農村部では、農産物が豊富に採れるのにも

¹⁵ JETRO の「ブラジルのボリュームゾーン・BOP 市場開拓：小売業の事例」にある各階層における所得範囲の定義は、2013 年度の所得を基準とされているので、1 レアル≒45 円（2013 年 JICA レート平均基準）とすると、678 レアルは約 30,510 円、1356 レアルは約 61,020 円、1357 レアルは約 61,065 円、6780 レアルは約 305,100 円、6781 レアルは約 305,145 円と推計される。

¹⁶ https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07001634/07001634c.pdf

¹⁷ ミナスジェライス州のうち 12 の mesoregion（行政区分）のひとつ

¹⁸ https://www.globallivingwage.org/wp-content/uploads/2018/04/Living_Wage_Benchmark_Report_Brazil.pdf

拘わらず、物流インフラが整備されていないため、収穫された農産物が商品価値にならないといった機会損失が発生している。

これまで食糧供給源と考えられてきた農産物が生産されてきた一方で、世界の農業貿易は 1970 年以降、原料農産物の貿易が数量・金額の増加傾向にあり、特に畜産物、調製食料品、飲料等々の農産物加工製品・食料品（加工農産物）が増加してきていることから、付加価値の高い農業生産や農産物加工の進展など世界の農業動向の変化が見られ、これらの潮流にブラジルの農家がキャッチアップすることが必要であると考えられる。付加価値生産を特徴とする農業の推進が、農家が付加価値の高い農産物等を生産することによって、競争力のある農産物の提供を可能にし、所得向上に寄与するものであると考えられる。

また、農業の加工産業を推進することで、高生産性・高付加価値農業や農産物輸出額の増大などを特徴とする新たな農業スタイルが確立されることで、マクロ的にもより競争力のある産業へと転換する必要がある。

1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

1-2-1 ブラジルの食品加工分野における基本法規

ブラジルでは、農作物とその加工製品に関する法律については、農牧食糧供給省とブラジル国家衛生監督庁が管轄である。

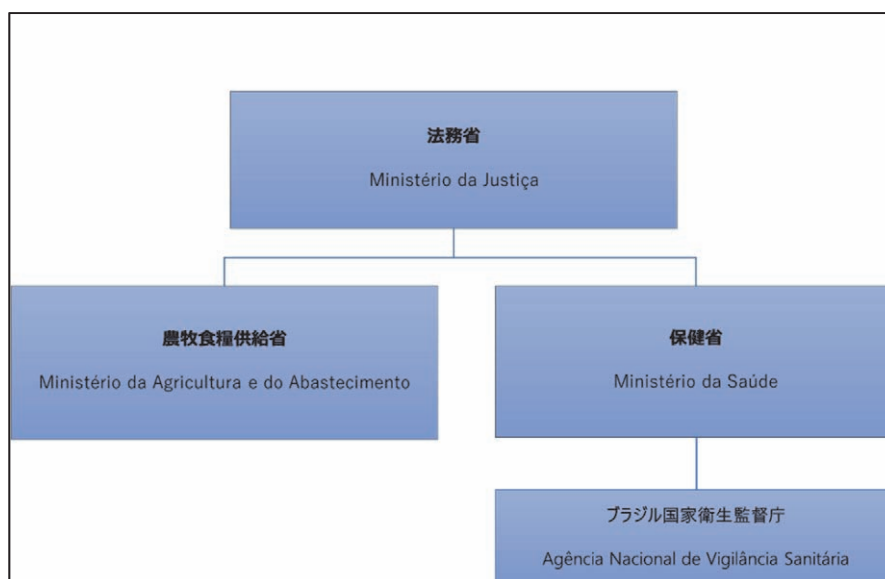


図 8: 提案事業に関連する法令にかかる関係省庁の系統図

出典：¹⁹JETRO ブラジル国家衛生監督庁の認証・登録制度の概要より JICA 調査団作成

1988 年の連邦憲法では、健康を国民の権利としておりその権利を統一保健システムによって遂行することが宣言された。さらに、1999 年の法令第 9782 号により、統一保健システムの一部である「公衆衛生の監督による予防と健康の促進」を目的とし、ブラジルの公衆衛生を連邦政府、州、市の 3 レベルで監督する国家衛生監督システムが立ち上げられている。当該機関の役割としては、ブラジルの公衆衛生にリ

¹⁹ https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/fcealfc7565daddb/brazil_anvisa.pdf

スクを及ぼし得る製品・サービスについて規制、管理、監視を行うことが明記されている。提案事業を推進していく上で今後検討すべきものとしては、次の項目が該当すると想定される。

- ・ 人体用の医薬品、有効成分、およびその他の薬品原料、または製造プロセスおよび技術
- ・ 飲料を含む食品、ボトル詰めの飲用水、食品原料、食品包装、食品添加物
- ・ 有機汚染物質、農薬残留物、および動物用医薬品の上限
- ・ 化粧品、健康被害の可能性を伴うあらゆる製品

表 1： 本事業に関する関係法令

法規制番号	概要
法令第 6360 号 法令第 9782 号	医薬品、薬品原料、保健関連製品（医療機器、器具などの保健製品、更に同法令ではトイレタリー製品・化粧品・香水、家庭用消毒製品等を含む）の販売を行いたい企業は、輸入品・国産品ともに国家衛生監督庁に当該製品の登録を行い、企業活動許認可（Autorização de Funcionamento de Empresa：AFE）を取得する必要がある。
法令第 59917 号 第 21～34 条 大統領令第 80778 号第 3 条	施設所在地を所轄する地方自治体の衛生機関による工業・商業施設ごとの活動許可証の取得も AFE と併せて必要である。

出典：JETRO ブラジル国家衛生監督庁（ANVISA）の認証・登録制度の概要より JICA 調査団作成

さらに、製造業における適性製造規範である GMP（good manufacturing practice）は、ブラジルではポルトガル語で Boas Práticas de Fabricação（BPF）と言われており、ブラジルでは、医薬品・薬品原料のほか、保健製品（医療機器等）、化粧品・香水・トイレタリー製品、家庭用消毒製品について GMP の遵守、その証明となる GMP 認証の取得が法令により規定されている。食品加工については包装等に関する管理・規制機関は、製品の性質・由来により、国家衛生監督庁または農牧食糧供給省に分類される。以下は、それぞれの規制管理下の製品をまとめたものである。

表 2： 国家衛生監督庁及び農牧食糧供給省の規制管理製品の分類

国家衛生監督庁	<ul style="list-style-type: none"> ・ 加工食品全般 ・ 食品添加物（最終製品の完成前に除去・分解・中和されるものも含む） ・ 食品包装 ・ 食品と接触する機器および調理器具
農牧食糧供給省	<ul style="list-style-type: none"> ・ 未加工農作物 ・ 動物由来製品（乳、卵、肉、蜂蜜およびそれぞれの由来物） ・ 飲料（炭酸飲料、ジュース、アルコール飲料） ・ ビネガー

出典：JETRO ブラジル国家衛生監督庁（ANVISA）の認証・登録制度の概要より JICA 調査団作成

1-2-2 国家開発計画及び政策

ブラジルで、農業分野を管轄している主な省庁として、農牧食糧供給省及び農村開発省が挙げられている。前者では、主に農業に係る産業政策面についてその役割を担い、農業分野に関する技術革新や農業生産性の向上等を推進している。一方後者では、家族経営の小規模農家を支援する計画の推進を担っており、農村社会の下支え的な動きをみせている。

策定されている農業政策は農牧業計画として農牧食糧供給省農業政策局が毎年作成し、大統領が公式発表している。現在農業政策の柱となっているのは次の3つである。

表3：ブラジル農業政策の概要

政策名	概要
農業金融	高金利国であるブラジルにおいて、農業者を支援するために財政資金を使って低金利で資金供給を行っている。また銀行に対しては、預金残高の一定割合を政府が定めた低金利で農家に融資することを義務付けている。
最低価格保証制度	農作物の市場価格変動リスクを軽減するための制度として、品目・地域別に定めて最低価格を市場価格が下回った場合には、政府が最低価格を保証する制度を設けている。
農業保険料補助計画	農業生産の変動リスクを軽減するために、作付面積に対して民間農業保険の保険料の一定割合を政府が補助する制度を設けている。

出典：現代ブラジル事典より引用

インフラ政策としては2007年に国家物流計画²⁰を策定し、2012年に「物流投資プログラム」、2015年に「物流投資プログラム2」を発表した。また、テルメ政権では、2016年9月にPPI（投資連携プログラム）を策定し、コンセッション、民営化によりインフラ整備事業に民間投資を呼び込むことを目的に策定された政策を打ち出している。2017年8月には、ブラジル中央電力公社（Eletrobras）の民営化計画発表に続いて、サンパウロ市内のコンゴニャス空港や造幣公社、電力エネルギー、道路、港湾など57民営化プロジェクトを発表した。

以下の²¹図は、ブラジルでの各貨物輸送の手段の割合と2025年時に期待される各貨物輸送手段の割合について比較したものである。

2017年	道路輸送 (61%)	鉄道輸送 (21%)	水路輸送 (14%)	その他 (5%)
2025年	道路輸送 (30%)	鉄道輸送 (35%)	水路輸送 (29%)	その他 (6%)

図9：2017年と2025年の各貨物輸送の手段の割合に関する比較

出典：²² Anuário Estatístico de Transportes より JICA 調査団作成

²⁰ http://www.transportes.gov.br/anu%C3%A1rio_estatistico.html

²¹ USDA “soybean transportation Guide:BRAZIL 2017 P29

また、運輸省にヒアリングしたところ、政権は2019年1月から変わったが、テルメ政権が進めていたPPIは引き続き進めており、引き続き図9のような達成目標に向けて実施していく予定であることが確認された。但し、2017年の目標としていた2025年に道路輸送の目標を30%としていたが、運輸省によると実際のところは道路輸送の比率は50%程度になる可能性があり、鉄道輸送の比率は高める予定であることが確認できた。

関連計画は次の通りである。

- 鉄道計画²³

1999年から2007年の間に、ブラジル連邦鉄道（国有）は解体され、現在では民間及び公共事業体などの事業者によって運営されている。ブラジル運輸省は、2020年までに現在の鉄道網28,190キロメートルをさらに1万キロメートル延長しする計画を持っている。西部・東部横断、北部・南部横断に加えて、北東部を強化し、マトグロッソ州やマピトバ地域からの輸送増を支援するほか、南部の強化も目指している。現在は、その大半が南部、南東部、北東部の海岸に近い地域に集中しており、内陸部との連結は依然不十分な状態である。南北鉄道が完成すると4,155キロの長さになる。ブラジルの鉄道による貨物輸送は、国内貨物輸送の約2割を占める。また、ブラジル高速鉄道計画はリオデジャネイロからサンパウロを通り、カンピーナスを結ぶ鉄道路線として開業する予定であり、ブラジル政府が事業計画を推進している。しかし、計画は遅れており、当初想定していた2016年に開催されたリオデジャネイロオリンピック前までの完成する予定にも間に合わなかった。



図10：ブラジルのコンセッションによる鉄道計画

出典：ブラジル国家鉄道計画

²³ https://www.ontl.epl.gov.br/html/objects/_downloadblob.php?cod_blob=5248

- 道路計画²⁴

前図の通り、現時点では国内輸送の約 60%を道路に依存しており、内陸輸送の核の状態が続いている。鉄道網の発達が遅れていることもあり、道路網が比較的発達している。主要道路総延長距離は約 175 万 km であり、世界有数の道路距離ではある。しかしこのうち舗装されているのはおよそ 20 万 km 程度であり、大部分が未舗装な状態である。都市部の道路は改善しつつあるものの、内陸部の道路整備が立ち遅れている現状である。

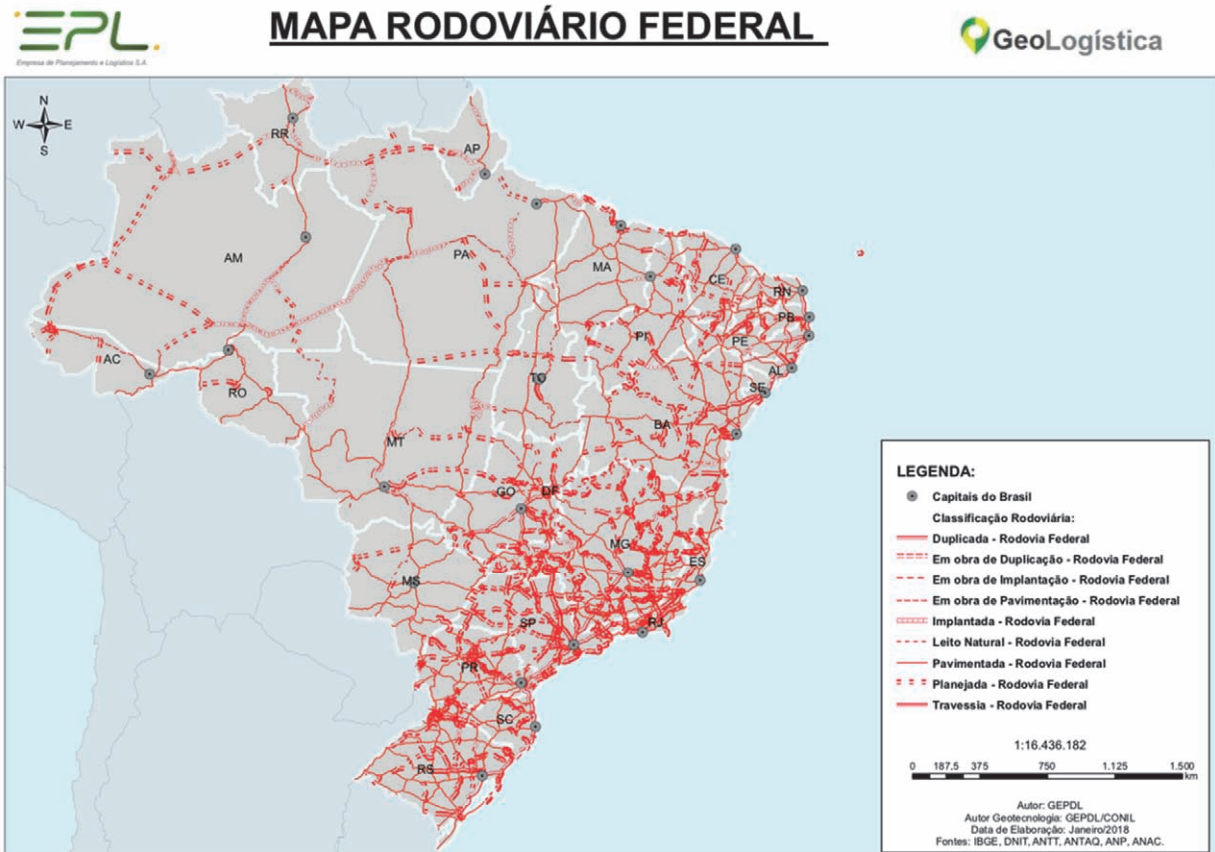


図 11 : ブラジルの高速道路計画

出典 : ブラジル国家道路計画

1-2-3 遺伝資源の取得の機会 (Access) とその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分 (Benefit-Sharing) について

ブラジルは生物資源大国である。アマゾンを中心としたブラジルは地球上の生物多様性の 15-20%を有している。生物多様性条約(CBD)の下、積極的に遺伝資源の保護をしている。

名古屋議定書の ABS 法(Access Benefit-Sharing)にブラジルは 2011 年 2 月 2 日に署名したが批准していない状況である。(日本は 2011 年 5 月 11 日署名、2017 年 5 月 22 日批准)

2015 年迄の遺伝資源管理委員会(CGEN) への届出は 2,300 件だけであったが、ゲノムに関し法律が変わり(2015/5/20 の法令 13/123 号) 許可制度から Net での登録制度になった。これにより登録件数は 4 万 6000

²⁴ <https://www.ontl.epl.gov.br/mapas>

件/年に上がった。(実際 ABS 法規定製品は 0.1%程度である)ただし、外国企業や外国の研究者(ブラジルの研究者と共同で提出可)だけでの登録は認められない。ブラジルに進出している日本企業も登録可である。(2019年6月現在で登録済み日本企業は100社)

更にシステムが2018年に変わり、原料を外国へ持出して製品化する場合には、申請と許可が必要であったが、申請(無料)だけに変更された。申請者は関連製品についての年間純利益の1%を支払う必要がある。最終加工した人に納税義務があり、ブラジル企業の場合は連邦税務庁が監督、日本の企業は日本の税務庁が監督する。

違反があった場合は警告、その後罰則になる。場合によっては製品の差し押さえがある。原料によって登録の必要性は変わる為、その都度確認が必要である。

1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

対ブラジル連邦共和国国別援助方針(2018年)との整合性を以下に示す。

表4: 我が国国別開発協力方針(旧国別援助方針)との整合性

大目標：持続的開発への支援と互恵的協力関係の促進
期待される効果：本提案事業はブラジルにおける農産物の高付加価値化を促進することにより、国際競争力の強い輸出志向を推進していくことで、ブラジルの持続的開発に資する。また本提案事業の展開は、農産物を日本へ多く輸入していることから、両国の経済連携をさらに促進していくことが期待され、経済効果の波及も期待される観点から、互恵的協力関係に寄与する。
中目標：投資環境改善
期待される効果：ブラジル政府は「成長加速プログラム」及び「投資連携プログラム」を踏まえ、急速な都市化がもたらす弊害を緩和するとともに、天然・食料資源の安定的供給に資する分野への支援を行っていく目標を掲げている。提案製品を活用することにより、農産物の高付加価値化を実現する技術がブラジルで普及することで、農産物加工へ協力が促進されていくことに寄与する。

出典：JICA 調査団作成

国別援助方針の大目標として、『世界最大の食料増産余力、産業競争力強化のためのインフラ整備や技術開発への需要拡大など、今後、我が国との経済関係がますます深化する』ことが挙げられている。そのために、持続的開発への支援と互恵的協力関係の促進を行い、食料資源の安定的供給に資するとしている。提案事業は、高付加価値食品製造を可能とし、さらに産業競争力の課題であった輸送コストの削減に寄与するため、我が国の援助方針と合致する。

1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

主な JICA 関連協力実績及び他のドナーの先行事例は以下の通りである。

表 5：JICA 関連協力先行事例

案件名	概要
トカンチンス州小規模農家農業技術普及システム強化計画プロジェクト (技術協力プロジェクト) 実施期間：2003 年 4 月～2006 年 3 月	小規模農家、零細農家を対象に技術研究開発機関、普及機関、大学の連携を前提とした農業技術普及体制強化を目的として実施された。
キャッサバおよび熱帯フルーツの生産、加工、利用コース (技術協力プロジェクト) 実施期間：2007 年 4 月～2012 年 3 月	ポルトガル語圏アフリカ及び東チモールの研究・普及人員に対しキャッサバ及び熱帯果樹栽培・加工・利用に関する技術の移転を行い、これら産品に関する参加諸国の生産力・生産性を向上・改善させると共に、当該部門の開発に貢献するために実施された。
小農支援を目指したバイオ燃料作物の導入支援プロジェクト (技術協力プロジェクト) 実施期間：2009 年 4 月～2013 年 3 月	バイオ燃料のうち、バイオディーゼルは様々な作物が燃料の原料となることから、小農でも参入できる社会的燃料として注目される。本協力では、燃料作物増産のための研究や小農の組織や農業普及体制を強化することにより、バイオ燃料の燃料作物の生産を通して小農の生活改善を行うことを目的として実施された。
サトウキビ廃棄物からのエタノール生産研究プロジェクト (技術協力プロジェクト) 実施期間：2009 年 9 月～2013 年 8 月	ミナスジェライス州ジャイバ農産加工地区においてジャイバ灌漑事業第 2 期として農業施設等の建設および農家・農協等への融資を行い、灌漑面積の拡大および農業生産性の向上・農業生産増加をはかりミナスジェライス州の社会・経済状況の向上に寄与する目的で実施された。

出典：JICA 調査団作成

²⁵JICA は主要な開発課題についてその開発の方向性を整理した「課題別指針農業開発・農村開発」において、以下の 3 つの開発戦略目標を設定している。

開発戦略目標 1	一定の国内生産力を確保・維持することを目的に、長期に持続できる方法で農業の生産性を向上、維持していき、安定的な食料供給と活力ある農村振興。
開発戦略目標 2	生産または輸入された食料を消費地に提供するための政策、法令、制度等ソフト面の整備と輸送・貯蔵などのためのハードインフラの整備を主とした食料の安定供給のための取り組み。

²⁵ JICA 課題別指針 農業開発・農村開発

開発戦略目標 3	農業生産の改善や農産物の利用・販売のほか、手工業や小商売などの多様な経済活動の振興、生活道路や飲料水確保などの農村インフラの整備、組織化や保健水準及び教育水準の引き上げ等により住民のエンパワメントを図る等、農村の住民に直接裨益するという点は人間の安全保障の実現を目的とした側方支援。
----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

上記、戦略目標を実現するための具体的な事業の方向性としては、²⁶以下の点が挙げられる。

1) 農業生産性向上および農業生産拡大への支援	①生産インフラ整備陣維持管理能力の向上
	②生産性向上、営農改善
	③投入財の普及促進
2) 流通円滑化や市場アクセス改善への支援	①道路、貯蔵庫等の輸送・貯蔵インフラの整備
	②民間との連携、農民組織化、換金作の栽培促進など付加価値向上
3) 気候変動に対応しうる多様な農作物、営農体系の開発・普及支援	①耐旱性優良品種の開発、品種選抜の促進
	②持続的農業のための技術開発圃普及
4) 総合農村開発による農村経済の活性化支援	①農民組織化(生産、加工、貯蔵、販売など)
	②農民の金融アクセスの改善

JICA 関連協力先行事例を照らし合わせてみると、以下の通り整理することができる。

案件名	上記方向性
小農支援を目指したバイオ燃料作物の導入支援プロジェクト	2)―② 4)―①
サトウキビ廃棄物からのエタノール生産研究プロジェクト	1)―① 1)―② 4)―②
トカンチンス州小規模農家農業技術普及システム強化計画プロジェクト	1)―② 3)―②
キャッサバおよび熱帯フルーツの生産、加工、利用コース（第三国協力）	—

本事業を推進していく過程で、主に 2) 流通円滑化や市場アクセス改善への支援 (2)―①、2)―②)、4)―①をカバーしうると想定される。これまでの関連するプロジェクトでは、特に農民の組織化等についてのプロジェクトが見受けられているが、提案事業は新たに民間企業との連携を構築することが可能であり、さらに生産された農産物を市場に運際に必要な輸送・貯蔵のためのインフラの代替手段になることから、流通円滑化や市場アクセス改善への支援について包括的に貢献することが期待される。

次に主な他のドナーの先行事例は以下の通りである。

²⁶ JICA の農業・農村開発分野の協力

表6：他ドナーによる援助実績

ドナー	案件の概要
ドイツ経済協力開発省 (BMZ: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development)	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動に関連する生物多様性を保護するための対策を実施するために国際気候イニシアチブ (ICI) を通じ資金供与 (2010年5月～2018年9月、予算額 EUR0551.5百万)
米州開発銀行 (IADB: Inter-American Development Bank)	<ul style="list-style-type: none"> ・アマゾン地域における家畜牧場の新しいモデル (2017年11月～実施中、貸付額 USD2.5百万) ・小規模農家の生産性を高め、気候変動を緩和するマカバのバリューチェーンを創出するプロジェクト (2017年11月～実施中、出資額 USD3.643百万) ・農村青年の起業家精神発達と雇用創出技術協力プロジェクト (2014年8月～実施中、プロジェクト予算 USD2.443百万) ・小規模農業生産者の商業化ネットを支援技術協力プロジェクト (2014年8月～2015年終了、プロジェクト予算 USD0.3百万)
米国貿易開発庁 (USTDA: US Trade and Development Agency)	<ul style="list-style-type: none"> ・ブラジルの優先輸送プロジェクト 米国ブラジル航空パートナーシップ (AP) フェーズⅢなど。 (2016年6月～実施中)
世界銀行 (WB: World Bank)	<ul style="list-style-type: none"> ・サンタカタリーナの農村競争力向上プロジェクト (2010年9月～2017年6月、予算額 USD180百万) ・サンパウロ持続可能な農村開発と市場へのアクセス向上プロジェクト (2010年5月～2018年9月、予算額 USD130百万)

出典：JICA 調査団作成

先ほどの具体的な事業の方向性を勘案してみると、他ドナーでも、農村開発の手段としての農民組織化による「小規模農家の生産性」の向上、気候変動対策を勘案した持続可能な農業運営、現金収入活動の向上等に資するプロジェクトが多数実施されていることが確認できる。

マクロ的なプロジェクトとして例えば、米州開発銀行では農業生産性の向上と国内外の市場へのアクセスに貢献することを目標に、農牧食糧供給省の農業サービスの効率向上（農産物の監視、検査等）を目的とした「²⁷農業衛生および食品安全サービス (PRODEFESA) プログラム」を実施する方向で進められている。

一方で収穫された農産物の高付加価値化を推進していくプロジェクトは、あまり確認されていない。提案事業では、ブラジルで収穫される農産物の高付加価値化に貢献することができる点から、例えば上記プロジェクトのうち米州開発銀行の取り組んでいるマカバのバリューチェーンを創出するプロジェクトや農村青年の起業家精神発達と雇用創出技術協力プロジェクト等との連携を図ることが可能であると想定される。

²⁷ <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1211145217-20>

第2章 提案企業、製品・技術

2-1 提案企業の概要

東洋高压は、広島市に拠点を置く高压装置の製造及び販売を行う製造業者であり、1981年の設立以来、全国の大学、公的研究所、民間企業への高压装置を納入した実績を有する。高温かつ高压である超臨界流体用実験設備での市場占有率は45%を有する。東洋高压の高压装置を活用した製品としては、某化粧品メーカーの超高压処理アルガンオイル配合のトリートメントシリーズ、他化粧品メーカーの化粧品の化粧品などに使われている。

東洋高压は国内外で高い評価を受ける独自の高压処理に関する技術を保有するものの、国内での販売の一巡や、経済成長率などから勘案するに今後大きな伸びを期待できないため、第2の柱とすべく海外事業拡張の方向性を探っていた。今回ブラジルへの海外進出に当たっては、中南米日系社会との連携調査団（ブラジル派遣）時に、現地の農業生産事業者などの日系人の多くと触れ合う機会があり、東洋高压の技術について強い関心を寄せられた。具体的には、養蜂やコーヒー農園などには多くの日系人がおり、彼らが必要としている無菌化や輸送コスト削減について、東洋高压の技術により改善が可能な領域が多く存在していることが確認できた。人口増加に伴う食糧の安定的供給の重責を担うブラジルの役割が今後更に高くなることが予測されている。そんな中、ブラジルは輸送コストが競合である米国やアルゼンチンに比べ輸送コスト面で課題を抱えており、その改善には多くの時間と費用が発生することが明らかである。物流インフラが整備されるまでの間に、提案技術が活躍できる場は広く商機が高いとの判断に基づき、ブラジルへの進出を決意した。日本の市場において培った高压処理の技術を、ブラジルで活かし貢献に寄与すると共に提案企業の事業拡大と安定にも繋げたいと考えている。

海外事業は経営戦略の最重要戦略として位置付けている。現在検討中の海外展開計画では、2020年までに海外売上比率を現在の1~2%から15%程度まで上昇させることを目指すとし、従来よりも積極的に海外事業に取り組んでいく方針である。東洋高压の技術は国内外で競合環境は厳しくないものの、特殊機械製造販売という事業自体は大量の受注を受ける形態のものでは無いため、事業の拡大にあたっては適地選定を慎重に行った。今後は、提案製品を活かした加工受託や加工原料販売を伸ばしていくことも検討している。

海外展開拡大の方針に則り、既に台湾では超高压加工食品大手のKFS(金利食安科技股份有限公司)に東洋高压が出資する形で共同事業を立ち上げた。台湾の共同事業はKFSが本製品を購入・設置し、東洋高压の技術指導により、スッポンエキス、コラーゲン商品などの超高压加工を行い台湾国内で販売している。現在現地商社を通じて日本国内へ販売する計画を立てている。

2-2 提案製品・技術の概要

東洋高压は創業以来高压処理装置の設計・製造を行っている。超臨界（超臨界とは臨界点に、さらに圧力・熱を加えて行くことで液体でも気体でもない、両方の特徴を持つ状態）装置をはじめとする高压装置はその過酷条件ゆえに、大型の鋼材製造や加工精度、構造的な問題により大型化、大量生産装置などの製造が難しいとされている。高温高压状態を保つために、容器にはシール材が必要となる。このシール材も温度・圧力に応じて流体に反応してしまうため、超臨界装置の温度帯・圧力帯に応じてシール材の材料を選定している。また高压容器中の高压を維持するために、安全面に配慮した押さえ機構を採用する必要

がある。低圧力であれば開閉の容易なクランプ式、高圧力であれば高圧力に耐えるロッククランプ式押さえ機構を採用している。さらに、圧力による破損が起こらないよう、内圧を利用して配管を密着させる機構の継ぎ手を多く用いている。東洋高圧は本製品を用いて高品質の製品原料の抽出及び製品化もしており、国内大手メーカーより加工を受託し原料納入している。大手育毛会社に高圧処理後の原材料を年間3t以上の納品、またアルガンオイル、ツバメの巣など年間5t以上の原料を納品している。

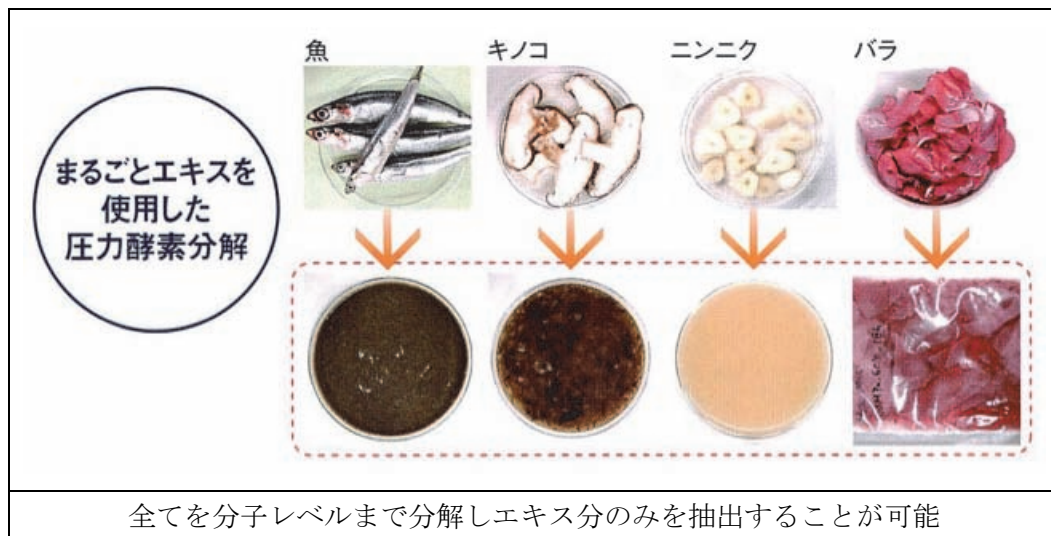


図 12：提案技術によるエキス分抽出

出典：JICA 調査団作成

東洋高圧が製造している高圧処理機材はその用途と規模により複数あるが、代表的な製品は「まるごとエキス」である。「まるごとエキス」とは静水圧で100MPaの圧力を素材に簡単にかけることが出来る装置である。100MPaとは世界で一番深いと言われるマリアナ海溝の底でかかる圧力と同じ圧力であり、『細菌の働き抑制』『素材への浸漬効果促進』『水の構造変化』『熟成作用促進』などの効果がある。オレンジ果汁の無菌化は600MPaまでの加圧が可能な製品を用いる。

機材のサイズは100MPaで奥行き約1m×幅約2m×高さ約3mである。600MPaで奥行き約2.5m×幅約5m×高さ約2mである。いずれも処理能力は50リットル/回である。同等製品を新設する場合の製造費(日本)は100MPa製品で25百万円(税別)、600MPa製品で1.2億円(税別)である。



図 13：提案製品のスペック

出典：JICA 調査団作成

表 7：提案製品の活用例

投入素材	用途	加圧時間	処理能力（日量）	使用機材	製品例
オレンジ果汁	無菌化	3分/回 (一連の作業を合わせて6分程度)	・ 40kgx10回/時間x24時間=9,600kg/日 ・ 600MPaの機材を使用	カフェチェーン店で販売されている高圧処理ジュース	
大豆・小麦など	エキス抽出や無塩醤油製造	24時間/回	・ 40kgx1回/日=40kg/日 ・ 100MPaの機材を使用	嚙下食製品 (例) 塩を使用せずにエキス化することができるので無塩の醤油ができる。	
コーヒー豆	熟成促進	2時間/回	・ 40kgx0.5回/時間x24時間=480kg/日 ・ 100MPaの機材を使用	(例) ジャコウネコを使って熟成させたコーヒー	
プロポリス	高圧アルコール抽出	24時間/回	・ 40kgx1回/日=40kg/日 ・ 100MPaの機材を使用	従来方法（大気圧でのアルコール抽出）では長いもので7年掛かる抽出を1日可能とする。	

出典：JICA 調査団作成

国内外の競合他社製品と比べた比較優位性

技術の最大の優位性は、過酷な高圧下で正常に機能する高圧装置の開発技術にある。また、超臨界クロマト装置、連続式超臨界装置、アルキル化試験装置などの他に、残留農薬検出装置、ダイオキシン分解装置、などの装置製造を行っている。これらの研究実績、販売実績により 2003 年には科学技術振興功績者として文部科学大臣賞を受賞した。さらに、2007 年には経済産業省より第 2 回ものづくり日本大賞において優秀賞を受賞するなどした。²⁸提案製品は世界初の汎用型超高压処理装置であり、汎用型という面では競合商品は存在しない。高圧処理技術を保有しているメーカーとしては国内の競合は 1 社、海外では米国の会社やスペインの会社等があげられる。優位性として試験を行う超臨界技術研究所と生産を行う

²⁸ 主な受賞歴は以下を参照のこと。 <http://www.toyokoatsu.co.jp/research.html>

東洋サブリ（グループ企業）で様々な商材についての高圧処理を実施したノウハウを蓄積しており独自の発酵・熟成分野に長けていることがあげられる。類似製品との比較、従来方法の比較の通り、処理容量・処理時間・価格・操作性では他の追随を許していない。また技術の根幹である超高压処理技術についても東洋高压独自のノウハウを用いたものであり、中国・韓国・インドなどのメーカーによる模倣は難しく、2011年の製品発売以来、同等のスペックを有する模倣品は出てきていない。

表 8: 競合他社製品との比較

	超高压処理装置 HIP、SIP	汎用高压装置 オートクレーブ	まるごとエキス
使用圧力	~700MPa	~40MPa	100MPa
使用用途	研究機関		研究機関~一般まで
価格	数千万~数億円	数百万円	380万円~1億3000万円
使用者	一般に研究者用 有資格者が必要な場合あり		取扱いに特殊な技術が不要 資格も不要
容量	数ml~数L	数十ml~数L	500ml~300L

出典：JICA 調査団作成

2-3 提案製品・技術の現地適合性

提案製品の小型版（10リットル容量、100MPa）については2007年に現地日系人が経営しているプロポリス製造会社であるMN Propolis Industriaへの納入実績がある。本製品はプロポリスの抽出効率向上のための実験のために利用する目的として10リットル容量、100MPaの機材であった。提案事業ではブラジル原産の果実、農作物や魚介類などを現地にて高压処理により、熱を使わない殺菌・静菌を行いブラジル国内外での販売を想定している。輸送に関しては、高压処理による殺菌・静菌効果により日持ちするとともに、エキス分のみを抽出することにより、減量化が可能となる。想定する機材としては、MN Propolis Industriaへ納入した実験機材とは異なり、100MPaから600MPaのスペックの大型機材を想定している。MN Propolis Industriaとは良好な関係を築いており、同社の協力を得てブラジルの国内資源に高压処理技術で付加価値を向上し、事業展開に繋がりたいと考えている。

このような背景のもと、現状の開発課題に関する追加情報やカウンターパート候補機関との今後のODA連携可能性、ブラジルでのビジネス展開を推進していく上で提案製品の活用が見込まれる現地ローカル企業及び、すでにブラジルに進出している日系企業との協業可能性などについて関係各社にヒアリングを実施するに至る。

具体的には、提案事業に関しては、カウンターパート候補として挙げられるミナスジェライス州農業牧畜供給局（SEAPA/EMATER/IMA/EPAMIG 管轄）、INPA、ブラジル農牧研究公社（Embrapa）、農林水産分野、特に食品加工技術に関して先進的な研究を実施しているカンピナス州立大学やサンパウロ大学、科学技術革新省に対して、提案製品の紹介及び連携可能性について協議を行なった。

また、民間企業に関しては、ESSENCIALE社、PHARMANECTAR社、Café Américo社、Plena Alimentos社、Laranjet社、アンデスフーズ社、atina社、CAMTA、ミネシタ農家、百合澤商会、MMプロポリス社、日系大手総合商社の食糧部門といったビジネスパートナー候補との面談を行った。

さらに、サンパウロ日本商工会議所、広島県人会、パラ一日系商工会議所、アマゾナス日系商工会議所、ブラジル日本都道府県連合会などの民間団体に紹介を行った。

提案企業の事業説明資料や、高圧処理後のサプリ等のサンプルを用いて具体的な製品活用後の効果等の説明を行い、提案機材のスペックや価格などを提示した。これらの説明・紹介を通して、行政機関及び民間企業共に、高付加価値製品製造及び常温輸送に寄与する提案製品のニーズが大変高いことが確認できた。尚、提案製品・技術の現地適合性について、以下の項目に重点を置きヒアリングを行った。

- (1) 法規制や許認可、環境社会配慮等の観点から、ブラジルにおける提案製品の販売・設置・運用が可能であること。
- (2) 類似製品との競争を考慮しても十分な市場規模と競争力が見込めること。市場、販売先及び適正価格の分析を行う。
- (3) 提案製品の生産・流通・販売・技術水準に関し、信頼のおける現地パートナーと関係構築できること。
- (4) 事業の運営を通して、開発課題に関する明らかな正の影響の発現が見込めること。
- (5) 上記各項目の達成に必要な運用・維持管理費用及び初期投資に見合う十分な収益が見込め、商業的な事業として成立すること。

2-3-1 ブラジル行政機関等へのヒアリング内容

ミナスジェライス州農業牧畜供給局によると提案製品の活用を想定した際、「抽出及びエキス化」については、プロポリス、蜂蜜、セラード熱帯果実、アマゾン生薬と実、コーヒー、大豆等、「熟成、無菌化」については、ジュース、ミナスチーズ(生の牛乳チーズ)、牛肉、ワイン、醤油等に活用可能性を見出していることが確認された。また、薬効があると目されている植物等の抽出が困難であったり、加熱処理により有効成分が低下し製品化が困難とされるケースについても期待されていることが確認できた。

さらに、不良農産物の活用方法について現在では、ジャム、缶詰、乾燥などの加工品、豚の餌などがあるが提案製品活用により、ビタミンなど栄養価の高い高付加価値なジュースまたはサプリメントが製造できる可能性があり、農産物資源の有効活用に資するだけでなく、農家の現金収入改善が期待されていることが判明した。コショウボクの木から取れる²⁹蜂蜜は、現状通常の蜂蜜と同程度の値段で流通しているが、提案製品の活用により高付加価値薬用蜂蜜を製造可能であり、日本をはじめとする健康食品志向が強い国々へ輸出することも同様に期待されている。このようにして、農家の現金収入改善に資するだけでなく、地域産業を活性化に寄与することが想定される

提案製品の技術の有効性については、カンピナス大学によると、ブラジルで高圧処理機を導入している会社の活用用途としては、ジュースの無菌化、食肉加工時の無菌化、フルーツなどの原料を抽出して化粧品販売等が確認されているとの報告があった。

サンパウロ大学からは、高圧処理による有効性を認識した上で³⁰FAPESP 財団等へ予算申請し、提案製品を導入できるように予算確保を推進している見込みである一方で、設備購入に関しブラジルに代理店がある会社という条件を考慮することが考えられ、購入後の修理等の対応が求められていることが確認で

²⁹ 一般的に「H-ビロリ菌」の原因を抑える薬効があると目されている。

³⁰ サンパウロ州研究援助財団

きた。今後メンテナンス体制構築のために、日本の機材メーカーA社のブラジル現地法人と部品供給および修理などを行う人材提供について協議を進める予定である。

ブラジル農牧研究公社では、多品種の植物が豊富に生産されているパラ州では、現在の殺菌方法では多少菌が残る事があり、高くても価値があるとのことで強いニーズが示された。一方で、高圧処理機材が高価であるため、中小零細企業が単独で購入して所有することが難しいことから、農協が設備を1台購入し、料金を取って抽出を請け負うというビジネスモデルが現実的であるとの回答が得られた。

以下に主な内容を一覧にした。

表 9: 行政機関等のヒアリング内容

訪問先	内容（特記無きはヒアリング先の発言）
<p>ミナスジェライス州農業牧畜供給局</p>	<p>【1回目】</p> <p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 薬効があると言われる植物は沢山あるが、抽出が困難であったり、加熱処理により有効成分が低下し製品化できていない。 ・ 不良果物などは、ジャム、缶詰、乾燥などの加工品にしたり、豚の餌にしている。 <p>○提案企業/技術で期待されること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 抽出及びエキス化・・・プロポリス、蜂蜜、セラード熱帯果実、アマゾン生薬と実、コーヒー、大豆 etc。「熟成、無菌化」・・・ジュース、ミナスチーズ(生の牛乳チーズ)、牛肉、ワイン、醤油などを想定。 ・ 東洋高圧の『まるごとエキス』で処理すれば、ビタミンなど栄養価の高い高付加価値なジュースまたはサプリメントができる。免疫組織が低下している方向けの自然食品なども想定。 <p>【2回目】</p> <p>○現在の状況</p> <p>AROEIRA のコショウボクの木から取れる蜂蜜は、薬効があると言われている(H-ピロリ菌の原因を抑える)。しかし、通常の蜂蜜と同程度の値段で流通している。</p> <p>○提案企業/技術で期待されること</p> <p>東洋高圧の機材で高付加価値な薬用蜂蜜を作れる可能性がある。これは、あまり裕福ではない蜂蜜農家の産業を活性化すると共に、毎年多くのコショウボクを伐採する事を避け、森林保護に大きく貢献できる。</p> <p>【3回目】</p> <p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2019年1月25日のダム崩壊地域であるブルマージニョ地域では被害後の汚染が酷く、農作物を再生する事は不可能であろう。そ

	<p>こで、広大な敷地で薔薇など花の栽培を思案中であり、様々な販売方法を考案していた。ローズウォーターの大量生産がその一つであり、通常の抽出方法ではロスが多く、香りが半減する事が悩みであった。</p> <p>○提案企業/技術で期待されること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧処理機を使用すれば、良いプロジェクトになるであろう。
<p>カンピナス州立大学 食品工学部</p>	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国内外で年間 10 回以上の食品高圧処理に関する講演を実施し、研究室では、2L の高圧装置(700MPa)でアサイの無菌化と栄養化維持やプロポリスの抽出時間短縮、紫トウモロコシの色素(アントシアニン)を抽出など実証済みである。 ・ ブラジルで高圧処理機を既に活用している会社は、ジュースの無菌化用としてリオデジャネイロ州にある飲料製造会社、サンパウロ州にある化粧品製造会社、肉(ハム)用としてサンパウロ州にある精肉加工会社等が挙げられる。 ・ スペインの会社、アメリカの会社の 2 社だけの高圧機械しか出回っていない。食品高圧処理技術を最初に行った日本の唯一無二の機械をもっとブラジルで宣伝するべきである。 ・ 高圧処理した食品販売には、ミナスジェライス州農業研究所の許可は必要ない。AN VISA の承認があれば問題なく販売できる。
<p>サンパウロ大学</p>	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 超臨界抽出処理(40MPa)を行っている。1 台は大学で製作したものを使用している。もう 1 台は THAR 社(アメリカ WTERS 社に買収)製でアマゾンの様々な種、魚の肝臓、コーヒー豆などから有効成分のオイルを抽出している。例えば、コーヒーからは Di-Terpenes を抽出し、Cafestol と Kahweol の化学療法を受けている癌患者の良い細胞だけを守る働きがある成分を集め、薬品として製品化できるように実験している。 ・ サトウキビジュースは高温処理するとキャラメル状になるため、本来は高圧処理が望ましい。他にもフルーツピューレ、フルーツジュースの長期保存の実験をやりたいが、高圧処理装置がないのでプロポーザルのみである。FAPESP 財団などへ予算申請し、東洋高圧の高圧処理機械を導入できるよう試みたい。設備購入に関しブラジルに代理店がある会社が望ましい。3 社見積りは取るが価格が高くても優れた技術の機械が良い。
<p>UFRA 連邦アマゾニア農業大学</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 副学長に東洋高圧の機械は、高付加価値製品の製造に適していることもあり、薬効成分がある希少植物、高栄養価な果実などが多く生息し、昔から日系人の多いベレンとトメアスの UFRA(連邦ア

	<p>マゾニア大学)に寄贈する事にした事を説明し、機材贈与後の進め方など協議した。</p>
農牧研究公社アマゾン支社	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 超高压処理の利用はアサイーが一番有力と思うが、生物多様性が豊富なパラ州では大変興味がある機械である。現在の殺菌方法では多少菌が残る事があり、高くても価値があると思う。例えば、農業協同組合が1台購入し、料金を取って抽出を請け負うという事も考えられる。 ・ リオの農牧研究公社では高压処理実験をした事があるが、コストが問題である。中小企業では導入は難しい。 <p>○提案企業/技術で期待されること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 機械を譲与して共同研究を行うという方法を検討したい。
在ベレン領事事務所	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 寄生虫(Trypanosoma cruzi)が原因のシャーガス病は、カミソリ傷などからの二次感染もあるが、70%が食道感染と分かってきた。ジュースが原因で年間約100名罹患していると言われている。慢性期の治療薬は承認されたものがない。 ・ アサイージュースを作る過程で寄生虫が入る事が多く、田舎では問題になっている。都市ではパステライゼーションで加熱滅菌しているが、微生物を完全に死滅しないで害のない程度に減少させているだけであり、かつ賞味期限が短い事が問題である。 ・ フルッタフルッタのアサイーは、農牧研究公社が開発した洗浄方法で処理して冷凍輸送している。 <p>○提案企業/技術で期待されること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 殺菌効果があり、賞味期限を長くできる東洋高压の機械に大変興味がある。 ・ アマゾナスには CHANEL の香水原料になったパオフォーザなどの薬草が多くあり提案製品を活用すれば付加価値の高いエキス等を抽出することができ、新事業の展開が期待される。
科学技術革新省国立アマゾン研究所	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 超高压処理機を寄贈し、共同研究を進める可能性について確認したところ、科学技術革新省の判断になり、民間企業との共同特許申請については非常に面倒な手続きになり実施は難しい。 <p>○提案企業/技術で期待されること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 民間企業の講演参加者から、台湾にある東洋高压の設備を使って何らかの植物を処理し、製品化して輸出したい物があると知ったため、詳しく台湾工場の話を知りたい。

その他ビジネス展開を検討する上で必要となる補足情報	
サンパウロ州政府投資誘致機関	<ul style="list-style-type: none"> サンパウロ州は海外直接投資を外国から 41%、南米から 20%を受け、2 年連続投資すべき場所の TOP である。 Investment Projects には、いくつかの無料サービスがある。1, サンパウロ州 645 市の中で、どのエリアに投資するのが最適であるかを調査。2, 土地の面積、電力、輸送手段などを調査。3, ブラジルの難しい環境ライセンスについて指導。(HONDA は 3 ヶ月だけで取得) 4, 税制関係等の指導。5, インフラ整備の支援等を実施。(水、天然ガス、道路、通信、電気 etc) サンパウロ州としての投資優遇策は、州のサービス流通税 ICMS (付加価値税) などが経済活動毎に分けられている。産業の種類によって経済活動コードがあり (CMAE)、州政府に対して依頼する際、サンパウロ投資局が支援。ブラジルに同じ物がない機械は税金が免除される。 いくつかの市は³¹SEZ 地区があり、工場の土地を無償で準備する事も可能である。
運輸省	<ul style="list-style-type: none"> 政権は 1 月から変わったが、テルメ政権が進めていた PPI は引き続き進めている。引き続き 2025 年の達成目標に向けて実施していく予定である。但し、2017 年の目標としていた 2025 年に道路輸送の目標を 30%としていたが、実際のところは道路輸送の比率は 50%程度になるだろう。鉄道輸送の比率は高める予定である。
□環境省	<ul style="list-style-type: none"> 名古屋議定書の ABS 法 (Access Benefit-Sharing) 及び CGEN への届け出件数についてヒアリングを行った。(詳細は 1-2-3 記載)

出典：JICA 調査団作成

UFRA への機材の譲与

第二回現地調査実施時に面談した在ベレン領事事務所の領事から、UFRA が進めている現地生産物の有効活用に関するプロジェクトに、東洋高压の参加及び共同研究を進めることについての打診があった。本プロジェクト関係者が 10 月日本訪問時に東洋高压の設備を見学し、高压処理の機材について譲与を強く希望していた。その依頼を受けて、東洋高压の今後のブラジルでのビジネス化への効果を鑑み寄贈することを決定した。2019 年 3 月 19 日に UFRA に対して東洋高压から高压処理の機材 1 台を寄贈した。またそれに伴い、機材の説明会ならびに寄贈式を実施した。寄贈式には日本領事館他、多くの関心のある日系企業も含めた製造会社が参列した。今後 UFRA はトメアス分校と機材を共有しながら、民間企業からの調査依頼なども受けながら様々な実験を行い、東洋高压とも得られた実験結果を共有しながら使用することとなった。特に製品化が期待できる成分があった場合は、ビジネス化実現に向けて協業することで合意した。寄贈した機材は小型であるが (0.5 リットル容量、100MPa)、様々な素材を実験する目的のためには十分な機能を有している。

³¹ 経済特区 (Special Economic Zone)

2-3-2 ビジネスパートナー候補や民間団体等

提案製品の特長である、『細菌の働き抑制』『素材への浸漬効果促進』『水の構造変化』『熟成作用促進』を鑑みて、ブラジル国内で活用が期待される製造会社へヒアリングを実施した。ブラジルでは、食品加工だけでなく、医薬部外品としても提案製品の活用が見込まれることが確認されている。特にプロポリスや植物性オイルなどの有効成分を最大限に抽出する製法等については、関連する企業から評価を得られた。処理容量・処理時間・価格・操作性を総合的に判断しても、ニーズに対して大きな乖離はなく、さらにマーケットとして食品加工会社から医薬品会社まで多岐にわたって活用可能性が見込まれることで、類似製品との競争を考慮しても十分な市場規模と競争力が見込めると判断する。ブラジルの農産物輸出の文脈では、世界市場をターゲットに更なる自国の有効資源を活用した六次産業化を推進していくことに貢献し、企業においては新たな事業の創出、社会的には雇用の拡大が見込まれる。以下は提案製品の活用が見込まれる企業からヒアリングを実施した際のダイジェスト版である。特に現時点でヒアリング企業の取り扱い品目や、抱えている課題等を踏まえ、活用が見込まれる理由についてまとめた。

表 10: 顧客として可能性のある企業からのヒアリングにより判明した
課題と提案製品を活用することによる期待点

業種	取扱品目	現状の課題	提案製品に期待する点	顧客としての可能性
プロポリス製造会社	赤プロポリス (イソフラボンが多く含まれる最高級素材) 緑プロポリス (アレクリンが豊富に含まれている高級素材)	<ul style="list-style-type: none"> 通常行うプロポリスのアルコール抽出では、約 30%溶けない部分が残ってしまう。 	<ul style="list-style-type: none"> 高圧をかけ水抽出をする事で、ほぼ全ての有効成分を抽出する事が可能である点 	高い
プロポリス製造会社	プロポリス	<ul style="list-style-type: none"> 生の状態で工場に入ってくるプロポリスをアルコール抽出し、カプセル化するのに時間がかかる。 (1t・7日間) フラボノイド、ポリフェノール、無極性化合物が効率的に抽出できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 抽出時間が 6 時間に短縮でき、有効成分含有量が上がる点 	引き続き協議が必要
食肉加工会社	食肉全般 (特に牛肉)	<ul style="list-style-type: none"> 肉に穴を開けて熟成するもので、酵素を添加して 7 日間かけ 	<ul style="list-style-type: none"> シュラスコで使用するピッカーニャ(イチボ)の高付加価値肉を製造可能 	実証用の小型の機材に

		<p>て柔らかい肉を製造。穴だらけで見た目が悪く、酵素の味が残ってしまう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 0～3度で実施しているが14度が最適温度である。温度を上げると微生物が栄養素を食べてしまう為、低い温度で実施。 	<ul style="list-style-type: none"> 高圧処理による無菌化による保存期間の延長が可能である点 	<p>は強い関心があった。</p>
果汁飲料メーカー	オレンジやアサイーをはじめとするフレッシュジュース等	<ul style="list-style-type: none"> 天然ジュースの賞味期限は10日間 低温殺菌(94度まで上げ、4度まで下げる)しているジュースは35日間もつが、味と栄養価が下がってしまう。 海外に大量のアサイーを冷凍輸送する予定であるが、コールドチェーンが脆弱であり途中で溶けてしまい品質に影響を及ぼす可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 高圧処理で期限が倍近くに延長される点 ビタミンなどフルーツそのものの特性を残せる点 高圧処理することで品質が維持され、もし途中で溶けたとしても品質にあまり影響を及ぼさない点 	<p>高い (大型の機材については投資額が大きすぎるため見送りたいとの回答あり)</p>
コーヒー豆焙煎加工会社	コーヒー豆	<ul style="list-style-type: none"> コーヒーを焙煎し(450kg/月)販売する小規模会社。付加価値製品として、アイスコーヒーをボトリングし、海外へ輸出しているが、商品の多角化を検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 高圧熟成したコーヒー豆の販売等、自社の商品ラインナップの幅が増える点 	<p>実証用の小型の機材には強い関心があった。</p>
化粧品原料製造会社	天然オイル	<ul style="list-style-type: none"> 様々な天然オイルを採取しているCANDEIA(木)からBISABOLOLという成 	<ul style="list-style-type: none"> 抽出時間の短縮化が可能な点 ほぼ全ての有効成分を抽出する事が可能な点 	<p>技術部門が導入を検討中。</p>

		分 95%抽出し、2t/月採取。BISABOLOLは、カモミールオイルからも 40%採取しているが、抽出時間を下げて生産性の向上を図りたい。		
化粧品・生活用品製造会社	天然オイル	<ul style="list-style-type: none"> 木、葉を蒸気 120 度 (蒸気に溶ける OIL し か抽出していない) で成分抽出し、バター (牛乳からでなく植物性のバター)、OILなどを抽出しているが、抽出時間を下げて生産性の向上を図りたい。 	<ul style="list-style-type: none"> 抽出時間の短縮化が可能な点 ほぼ全ての有効成分を抽出する事が可能な点 	実証用の小型の機材には強い関心があった。
化粧品・生活用品製造会社	薬品、化粧品の原料	<ul style="list-style-type: none"> 超臨界装置を実験機材として使っているが、高圧処理機材を活用して効率的で安価な方法を模索していきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> 抽出時間の短縮化が可能な点 ほぼ全ての有効成分を抽出する事が可能な点 	引き続き協議が必要
果汁飲料メーカー	アサイー	<ul style="list-style-type: none"> アサイー製品への色付けに課題。ドラゴンフルーツ(ビタヤ)の皮と実からオーガニックの色素を採取したい。 アサイーの種子オイル、GRAVIOLAなどは、エキス化すると、有効成分が多く含まれるが、手間がかかるので製造しきれていない 	<ul style="list-style-type: none"> オーガニック色素を注することが可能になる点 既存のアサイーに係る事業だけでなく、有効成分を多く含んでいる生物のエキス化等の新事業の展開が見込まれる点 	引き続き協議が必要

出典：JICA 調査団作成

さらに、日系コミュニティや日系企業に対してもヒアリングを実施したところ、提案製品の活用用途として、多岐にわたる提案を受けた。特に農産物そのものの成分によっては、生活習慣病等を抑制する成分を抽出できることから、健康食品等への展開について想定している団体及び企業が多数見受けられた。また、日系コミュニティや日系企業の取引先等との協業可能性について検討する余地があるとの回答を得られ、提案製品を活用したブラジルの農産物加工にかかるビジネスの展開可能性について確認することができた。以下に主な内容を一覧にした。

表 11:民間団体及び日系企業等のヒアリング内容

訪問先	内容（特記無きはヒアリング先の発言）
広島県人会	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アラサトゥーバ(サンパウロ市から 500km)では、ピラクルを養殖している日系人(NISHIMURA 農学校卒業)がいる。その近辺にはパイナップル農園など様々な日系人農家がある。また、サンタカタリーナ州には、ヤクルトが大きな農園を持っている。 <p>○ヒアリング先の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アニュー社は日本からのサプリメント販売、ブラジルの原料を輸出する販売会社で紹介することが可能。 ・ 無菌化できる高圧機は長距離輸送に役立つ可能性がある。 ・ 連邦政府の研究機関である農牧研究公社と協力するのが良い。
日系商社 A	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現在チョコレート、カフェプラス社のコーヒー豆を集荷して抽出している。 <p>○ヒアリング先の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 関連会社のコーヒー、ジュース、化粧品関連会社等に提案製品を紹介することを検討している。
日系商社 B	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 食品関係であれば、主にチキンを輸出している。今後は冷凍果実関連を進めていく予定である。 <p>○ヒアリング先の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 醤油の製造には、腐敗させないために 14~20%の塩が必要であるが、24h で醤油ができて高血圧の方々向けに有効である事、100M で圧力をかける事で、一般生菌、大腸菌は死滅し、耐熱性芽胞菌に関しては、圧力をあげる又は同じ圧力をもう一度かける事に対応する事を説明した。その結果、商社 B の関連製品会社に打診することを依頼した。
パラー日系商 工会議所	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アマゾン農業連邦大学 (UFRA : Federal Rural University of the Amazon) の食品工学部は東京農業大学と交換留学などを実施している。トメアスに分校があり 8 月 JICA 理事が訪問。現在ゴボウなどを生産している。今後は食品加工を進めたい。

	<p>○ヒアリング先の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2次加工技術向上を目指すパラ州産業技術局(2019年1月政権交代予定)や零細企業支援機構(セブライ)に機械を紹介することを勧める。 ・ ベレンのココナツ工場はスイスの機械で液化し、残渣は農業用肥料として使用している。ニチレイの子会社が輸出するエビ、トメアスのフルーツジュース又グアラナに発生するカビは発がん性があると言われている為、高圧処理で無菌化できたら良い。 ・ ブラジルで増え続ける糖尿病予防に効果のある薬草の抽出に利用したい。
ミネシタ農家	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 70年代は胡椒の病害に苦しみ、胡椒のみのモノカルチャーを見直し、樹木や様々な作物の混栽を試み、環境にも配慮した持続的農業であるアグロフォレストリーを手がける事になった。ミネシタでは、胡椒・アサイー・ドラゴンフルーツ、カカオなどを育てている。
百合澤商会	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Noni、Farinha、MOLHO de PIMENTA com TUCUPI (cassavaの絞り粕)、Farofa(cassavaに味付けしたもの)、MANIÇOBA(cassavaの葉)などを生産し、空港飲食店でも販売され国内取引先は100社以上である。 ・ 特に10kgNoniを1kgまで乾燥させたDry Noni(50レアル原価)は年間1t~1,5t生産。 ・ Noniの生産と乾燥は、トメアスなどの日系農家に委託し、発酵後はビニールハウス内で乾燥している。他社にない透明感と香り高いお茶に仕上げる為、糖尿病患者やコレステロール値を気にしている層が多い都市部で売れている。
アマゾナス日系商工会議所	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ マナウス・フリーゾーン(Zona Franca de Manaus:ZFM)に日系食品加工業は無い。米コカコーラ社はガラナの抽出エキスを扱っている。 ・ 商工会では、月に1回の農業関係の会合がある。川魚養殖(ブラックカルスマ)、アサイー栽培(3~4年で育つ)、カカオ(明治製菓はパラ州から輸入している) ・ ZFMが上手くいっている為、アグリビジネスなどアマゾン奥地のビジネスに力を入れていない。改善しなくてはならない課題である。 ・ アマゾン横断道路5,000kmのうち中央部400kmは通れないほど崩壊している為、運送用トラックは通れない。 ・ 水路アマゾン川は、ブラジル海運会社2~3社に限られ、外資企業は入り込めない為、非常に高額である。 <p>○ヒアリング先の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アマゾナス州の植物は、サプリメント化すれば輸出可能であるが、草木のままでは隣の州への輸送でも規制があり難しいと想定される。90%の産業がZFMで賄われている為、他の一次産業に目がいけない。10%の人達が新しい農業に挑戦するなど頑張っているが、船での輸送は時間がかかり(8~9日)厳しい状況である。

<p>コーヒー農園 運営会社</p>	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 1100mの高地に120haのコーヒー農園を管理している。 コーヒー生産量1000kg/1ヶ月、エスプレッソ生産量1000kg/1ヶ月であり、国内では1袋(60kg)を\$105で販売(90\$生産コストに対して)している。 <p>コーヒーの熟成72には時間必要だが、豆の色が変色してしまう為、36時間で調整できるよう試みている。</p> <p>○ヒアリング先の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> 製品には上記の対策として興味がある。
<p>CAMTA (Cooperativa Agricola Mista de Tome-Acu) トメアス農業 組合</p>	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 敷地は3万m²。 大手化粧品メーカーがCAMTA工場内に新たな設備導入を考えている。(パームとカカオの混植プロジェクトチームが新設備を検討中) トメアスのカカオは日本の菓子メーカーと取引している 新政府農林水産大臣は農業に力を入ると宣言している。トメアスの農法を学びに様々な国から視察団が来る。農業の成功法である”トメアスモデル”を作れるよう努めていきたい。 EMBERAPAが研究するパラナツのオイルを抽出したい。韓国へ3000t/年パラナツミルクを輸出している。 <p>○ヒアリング先の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> アマゾン農業連邦大学UFRAのトメアス分校に東洋高圧機材を活用した実験を円滑に進められるよう助言したい。UFRAトメアス分校には来年食品加工学部ができる為、高圧装置の可能性が広がるであろう。 タペルパやドラゴンフルーツの種は免疫効果を高めると言われている。ジュース以外に製品化できたら面白いであろう。
<p>サカグチ農園</p>	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> アマゾンの生薬を活用した胃腸薬などを製品化し、販売しているが、大手からの急な生産依頼には、生産が追いつかない事が問題である。 <p>○ヒアリング先の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> 実証機がトメアス分校に置かれた時には、薬草のエキス化実験をしてみたい。
<p>COOPADAP アルトパラナイバ農畜産 協同組合</p>	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 1970年代からセラード開発プロジェクトが推進されてきた。COOPADAPは1994年にできた農業組合である。 <p>○ヒアリング先の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> 農作物の輸送費が高い事が課題である。東洋高圧の技術は大変興味深い。農作物が大量に取れるが、商品化できない野菜や果物が5%も有る。現在、飼料として安く販売しているが”まるごとエキス”でエキス化し、サプリメントとして付加価値の高い商品を製造したい。ただ販売するのではなく機械で処理し、サプリメント化して販売できたら面白い。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ コーヒーはカリウムが多いので肥料としている。コーヒーの皮を丸ごとエキス化したら面白いであろう。 ・ セラード地区の連邦ピソータ大学食品加工学部(食品全般)、ラブラス大学食品加工学部(コーヒー)と連携し、研究をしている。高圧処理機を導入できたら、様々な製品開発ができるであろう。
日本の機材メーカーA社	<p>○現在の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1968年ブラジルのサンパウロ州サンパウロ市に進出。2008年サンパウロ州 Aruja 市に 100,000m² の工場を移転。国内の営業所は 12 箇所。 <p>○ヒアリング先の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ブラジルの企業から東洋高圧の大型装置 50L、300L サイズの受注があった際に、本工場ができる事は以下が考えられる。 <ol style="list-style-type: none"> 1: 心臓部分のみ日本から送り、本工場従業員が製造する。 2: 本工場の敷地の一部を貸すので、東洋高圧のスタッフが製造する。 <p>どちらにせよ、1 機だけのオーダーでは採算が合わないであろう。何台か注文があった際には前向きに検討したい。</p>

出典：JICA 調査団作成

第1回現地調査時に、提案技術について強い関心を示した ESSENCIALE 社からプロポリス 1kg ほど提供を受けた。2018年9月12日から13日に、東洋高圧の本社工場にて高圧処理を行った。

圧力は 100MPa で、40° C の温度で 24Hours 加圧処理を行った。検体としては、同一のプロポリスを用い、ブラジルの一般的な処理方法であるアルコール抽出の他に、水抽出、アルコールと水の混合の3種類を行った。



配合内容	処理前	処理後
① プロポリス 300g +エタノール 450g		

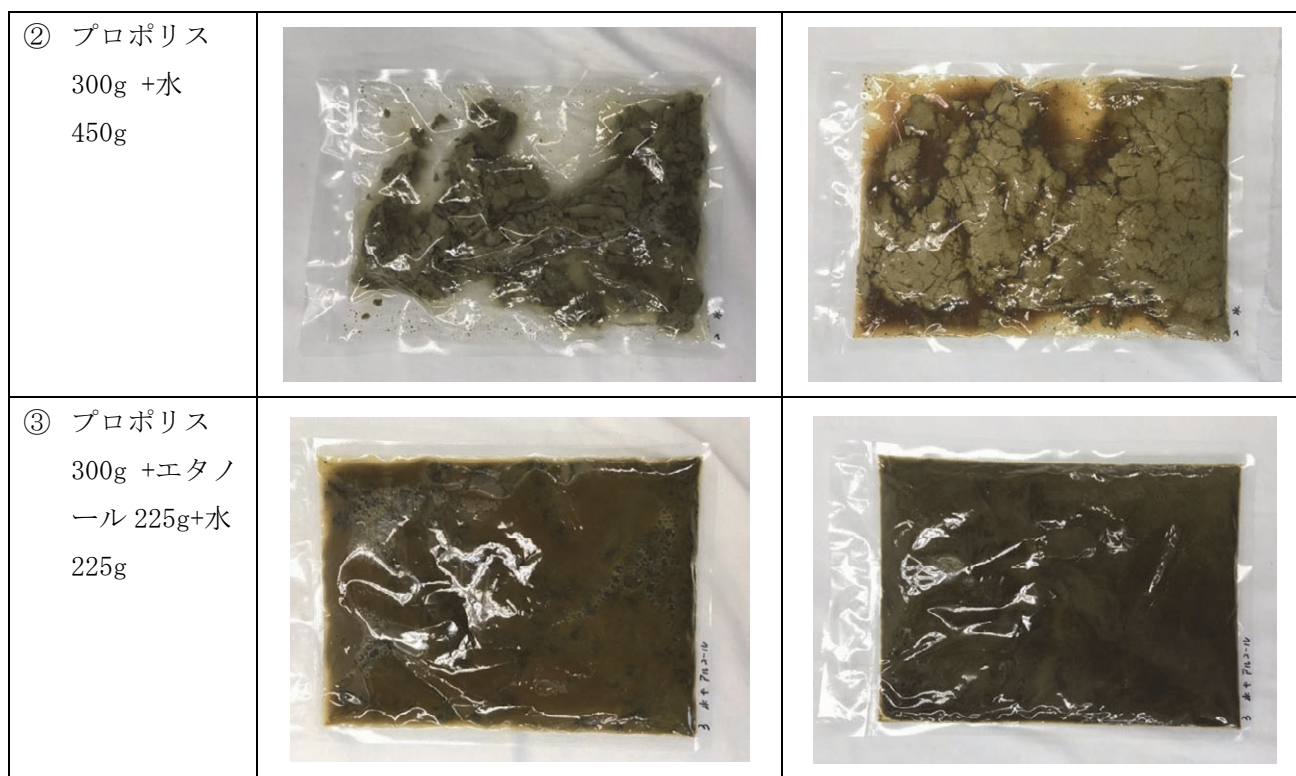


図 14：プロポリスを各配合方法における処理前と処理後の様子

出典：JICA 調査団作成

第 2 回現地調査時に、処理後の検体を提供した。2018 年 10 月に ESSENCIALE 社研究室にて高圧処理による効果の測定を行なった。

結果は次の通りである。

プロポリス 300g を 3 つのパターンで高圧処理し、従来の（アルコール）抽出方法と有効成分を比較した。その結果、従来きちんと抽出できるアルコールを使った方法では、高圧処理した方が有効成分の数値が上がるが、そもそも抽出が難しい水で行なった場合は、数値に変化がでなかった。

①アルコール抽出	②水抽出	③アルコールと水で抽出
アルトピシリン C の値がかなり高くでた。	殆ど変化無し	アルトピシリン C の値が少し高くでた。

ESSENCIALE 社からはプロポリスの有効成分の数値は非常に高いため製品にはとても興味がある。機械の値段を考えると採算が合うか又メンテナンスの頻度やコストなどを考慮して購入するかを検討したいとの返答があった。

2-3-3 本邦受入活動

(1) 本邦受入活動は、東洋高圧の技術及び日本における利用状況についての理解を深めることを目的として実施した。主な活動内容は、東洋高圧の生産工場における生産工程の視察並びに説明、機材を使用している民間企業などの視察を主に実施した。

東洋高圧本社工場では実際に機材の使用方法などの説明を受け、現物を視察したことで、現地での活用方法の具体的な理解が深まったことが、受入活動の大きな成果であったと考えている。また提案製品の稼働状況を視察することで技術力に対する信頼感を高め、事業展開に繋げていける実感を得た。

参加者は、ミナスジェライス州農務局（SEAPA）局長とミナスジェライス州農牧研究公社（EPAMIG）研究所長の2名である。

(2)受入活動スケジュール 2019年 6月 10日（日本到着）～6月 15日（日本出発）の6日間にわたり、東洋高圧本社や製品を使用している企業などを訪問して実施した。行程は次の通り。

表 12：本邦受入活動の行程

日付	時刻	形態	受入活動内容	活動場所	宿泊先
6/9(日)	～		ペロオリゾンテ空港発	移動	
6/10(月)	～ 19:00		成田空港着	移動	東京
6/11(火)	9:00 ～ 14:00		広島移動	移動	
	15:00 ～ 17:00		本邦受入活動のブリーフィング	広島	広島
6/12(水)	9:00 ～ 12:20		東洋高圧本社、超臨界技術研究所	広島	
	13:45 ～ 14:30		東洋高圧西風新都工場	広島	
	15:10 ～ 15:55		東洋サブリハ本松工場	広島	
	16:10 ～ 17:15		JICA中国	広島	広島
6/13(木)	8:00 ～ 12:00		広島から山梨へ移動	移動	
	13:30 ～ 15:30		シャローム社訪問	山梨	
	16:30 ～ 17:30		山梨県庁訪問	山梨	山梨
6/14(金)	9:00 ～ 12:00		山梨から東京へ移動	移動	
	13:00 ～ 14:00		東洋高圧東京支店	東京	
	14:30 ～ 16:00		東京から茨城へ移動	移動	
	16:00 ～ 18:00		農研機構 食品研究部門	茨城	
	18:00 ～ 19:30		茨城から東京へ移動	移動	東京
6/15(土)	13:00 ～ 17:00		東洋高圧東京支店（本邦受入活動の総括）	東京	
	～		羽田空港	移動	
6/16(日)	～		ペロオリゾンテ空港着		

出典：JICA 調査団作成

(3) 本邦受入活動の成果結果

以下の点について講義を行った。

- ・ 高圧処理を活用した製品開発や事業展開について（東洋高圧、超臨界技術研究所、東洋サプリー）

東洋高圧グループで実施している装置製作から、その装置を使用した研究開発、また市場に展開されている高圧加工商品群などを説明し、ブラジルミナスジェライス州が保有する素材活用への適合について活発に意見交換を行うことができた。乳製品やオリーブオイル、プラセンタ（馬や豚、羊）など、ミナスジェライス州での活用が今後検討される。また高圧処理装置の大型機を保有して実際に処理を行っている東洋サプリー工場も見学し、実機の仕組みやその大きさなど理解を深めてもらうことができた。

- ・ 提案製品の活用方法について解説（化粧品製造会社であるシャローム社、農研機構）

特に高圧処理機の仕組みや活用条件等の部分については時間をかけて説明し、適宜参加者の理解を仰ぎながら対応した。また、シャローム社や東洋高圧東京支店、農研機構等へ訪問し、具体的にどのように高圧処理機が活用されているのかについてもプレゼンテーションを実施し、ミナスジェライス州でどのような活用が想定されるのかについて協議した。その結果、参加者からミナスジェライス州の特産であるチーズや植物のエキス化での活用が想定されるのではないかとのコメントがあった。

さらに農研機構では、現在現地の政府機関に対して共同研究や研修の受け入れについて積極的に実施しており、提案製品を活用した製品の開発や研究についてより深く学習できる機会を提供していることが判明し、参加者からは今後研修の受入等について連携を図っていききたいとのコメントがあった。



東洋高圧本社での打ち合わせの様子



製品の仕組みについて研修を受けている様子



農研機構にて高圧処理機材の活用の視察



提案製品の活用について解説

参加者 2 名とも各訪問先では強い関心を持って説明を聞き、様々な質問をする等、大変意欲的な態度であった。内容についても不明点は通訳と再度確認することでしっかり理解をしていた。

参加者から、具体的な活用方法について建設的な議論があったことから、提案製品の仕様・特長等を正しく理解していることが伺えた。

また、ミナスジェライス州の農業は多品種であるので、超高压の機械を活用した研究の成果をもとに、農産物の高付加価値化に向けた取り組みを推進していき、新産業創出の活路を見いだしていきたいとの意欲的なコメントがあった。

活動終了後アンケートの通り目標としていた、日本における提案事業者の生産工程や活用方法についての理解が深まった。現地調査時には提案製品についての活用方法などについて写真などを使用し説明した。本邦受入活動で現場を見学することにより、理解が深まったことが成果として挙げられる。

2-4 開発課題解決貢献可能性

広大な国土を有し、農作物の輸出を積極的に行っているブラジルでは農作物の輸送の途中で腐らないようにポストハーベスト農薬を使用し、保冷車、保冷库・保冷コンテナを必要としている。1-1で明らかになった通り、現地の物流インフラの整備には膨大な時間とコストが発生する。また、単品生産方式の依存や、不安定な農産物価格によって、農業従事者の収入に影響を及ぼしている。

物流インフラの遅れや輸送コストの課題に対して、減容化による直接的な物量を減らすという他に、農協に技術普及することで 2 次産業の構築を促し間接的な物量減に繋がる。超高压処理による食品加工市場は世界で 30 億ドルと言われているが、提案技術をブラジルにおいて導入することで、高付加価値の食品の製造と常温輸送が可能となり、農業・食品産業の振興に寄与することができる。

①物流インフラの遅れ

既存の物流インフラの状況であっても、提案製品による無菌化し、保存期間が長くなり常温輸送が可能にする点で、既存のインフラ状況であってもあまり影響を受けないため、ブラジルの経済成長の一翼を担っている農林水産等の一次産業を促進、高生産性・高付加価値農業や農産物輸出額の増大などを特徴とする新たな農業スタイルを確立することに寄与する。

②高額な輸送コスト

農産物を高压処理にかけることにより、品質（成分）を保ったまま農産物を圧縮して、高压処理をかける前よりも輸送することが可能になり、一度の輸送でより多くの農産物等を輸送することで、1 単位当たりの輸送コストが逡減し、輸送コストの改善につなげることに寄与する。

③高付加価値食品加工技術の不足

高压処理による殺菌・静菌効果により保存期間が長くなるだけでなく、高い価値のエキスや成分等を抽出して、市場に提供する付加価値生産を特徴とする農業の推進により、農家が付加価値の高い農産物等を生産することによって、競争力のある農産物の提供を可能にし、所得向上に寄与する。

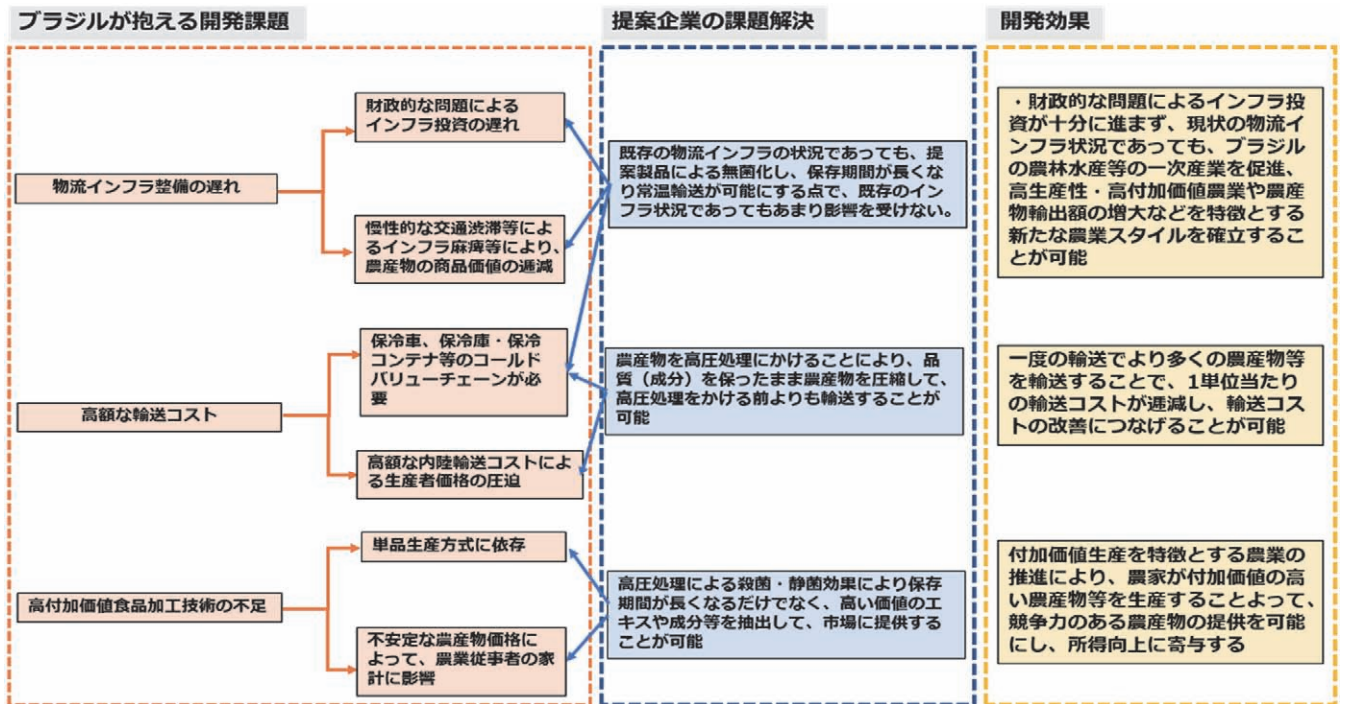


図 15：提案事業による開発課題解決貢献可能性について

出典：JICA 調査団作成

第3章 ODA 案件化

3-1 ODA 案件化概要

本調査後は、中小企業海外進出支援一普及・実証・ビジネス化事業「超高压処理を用いた高付加価値食品産業振興に関する普及・実証・ビジネス化事業」を想定している。本事業を推進することにより、収穫されたオレンジ果汁を冷凍して輸送し、加工工場で解凍処理を行う一連の作業を不要とする。また、ブラジルから輸出しているエビの無菌化、大豆発酵・熟成期間の短縮による減塩化などを可能とする技術の実証を行うものである。提案技術を得たカウンターパートが、超高压処理技術による高付加価値食品産業の振興を図ることを目指す。想定するカウンターパートは³²ミナスジェライス州農業牧畜供給局である。提案機材はミナスジェライス州農業牧畜供給局の傘下である³³ミナスジェライス州農牧研究公社の試験農場に設置する。農牧研究公社は農牧地区における調査研究を実施する機関であり、22箇所試験農場がある。提案機材は移動可能であるため、そのうちの何箇所かに設置して実証活動を行う予定である。また、普及については、同じくカウンターパートの傘下である³⁴ミナスジェライス州農業技術振興公社と共同実施する予定である。農業技術振興公社は技術支援、農業地区社会支援、家族農業支援を実施する機関であり、ミナスジェライス州 853市のうち 773市にあり、農協及び家族経営の小規模農家への技術普及を行なっている。カウンターパート職員に対し、提案製品を用いた超高压処理技術ならびに運用方法を技術移転し、高付加価値食品産業振興の一翼を担う事業を目指す。農業技術振興公社は、農協及び小規模農家に技術普及し、現地での2次加工技術を広める。新たな2次産業のモデルケースをとって実証され、今後の普及に向けてブラジル政府や民間企業に認知されることを目標とする。そのためカウンターパートには本技術についての有効性を理解し、推奨する技術として取り入れてもらうことを目指す。

ミナスジェライス州は世界1良質なプロポリスが産出されており、また大豆の一大産地であり、日本-ブラジル間で共同の農業開発プロジェクトが70年代後期から実施された地である。例えば大豆については、配合飼料に使われているような粕を更にエキス化して機能性を生み出すなどの付加価値を上げることが想定している。大豆が豊富に持つ植物性蛋白質をエキス化することでアミノ酸を豊富に得ることができ、大豆特有のイソフラボンなど効率的に取得できる。また、醤油の製造に必要な塩と、長期間の発酵についても提案製品を活用することにより最短で1日で製造できる。近隣の州ではオレンジの生産やエビの生産が行われており、これらについても活用が可能である。

³² SEAPA: Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais

³³ EPAMIG: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

³⁴ EMATER MG: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais

3-2 ODA 案件内容

現時点で想定する実施内容案を以下の表及び図にて示す。

表 13:ODA 案件内容案

プロジェクト目標	
提案製品である超高压処理を用いた高付加価値食品生産システムを構築し、新たな2次産業のモデルケースとして実証され、今後の普及に向けてブラジル政府や民間企業に認知される。	
成果	活動
1 提案製品の現地適合性及び開発効果への貢献効果の検証	活動①：提案製品をカウンターパートが指定する場所に設置する。 本事業の実証機材として高压処理機材の導入を行う。また、運転・維持管理方法についての教育・技術移転を行う。
	活動②：設置した機材を用いてオレンジ果汁、牛肉などの高压処理を行い、無菌化、減容化、早期熟成などの効果を実証する。また、コーヒー豆及び大豆を高压処理し、コーヒーの熟成か、大豆のエキス分抽出を行うことによる高付加価値製品の製造及び輸送コスト削減効果についての調査を行う。
	活動③：高压処理後の食品の菌類などの分析を行い、常温での輸送が可能であることを示す。
	活動④：生産者及び販売事業者、輸送事業者などに対し販売価格や供給条件等について具体的に示す。
2 カウンターパート技術者に対する提案事業の技術の普及	活動⑤：カウンターパート職員に対して高压処理機材の操作・維持管理方法についての技術移転を行う。併せて、高压処理機材の操作および維持管理マニュアルを作成する。
	活動⑥：本邦受入活動を通じて、関係者に日本における活用方法などの習得を行う。
3 提案製品及びビジネスモデルの現地ステークホルダーへの認知促進	活動⑦：プロジェクト実施サイトに環境省、農林水産省及び生産者及び販売事業者、輸送事業者等を招き、提案製品のデモンストレーションを行う。また、招致した関係者に対して製品の有効性及びビジネスモデルを紹介すると共に、改善のための要望や留意点に関する意見交換を行う。

出典：JICA 調査団作成

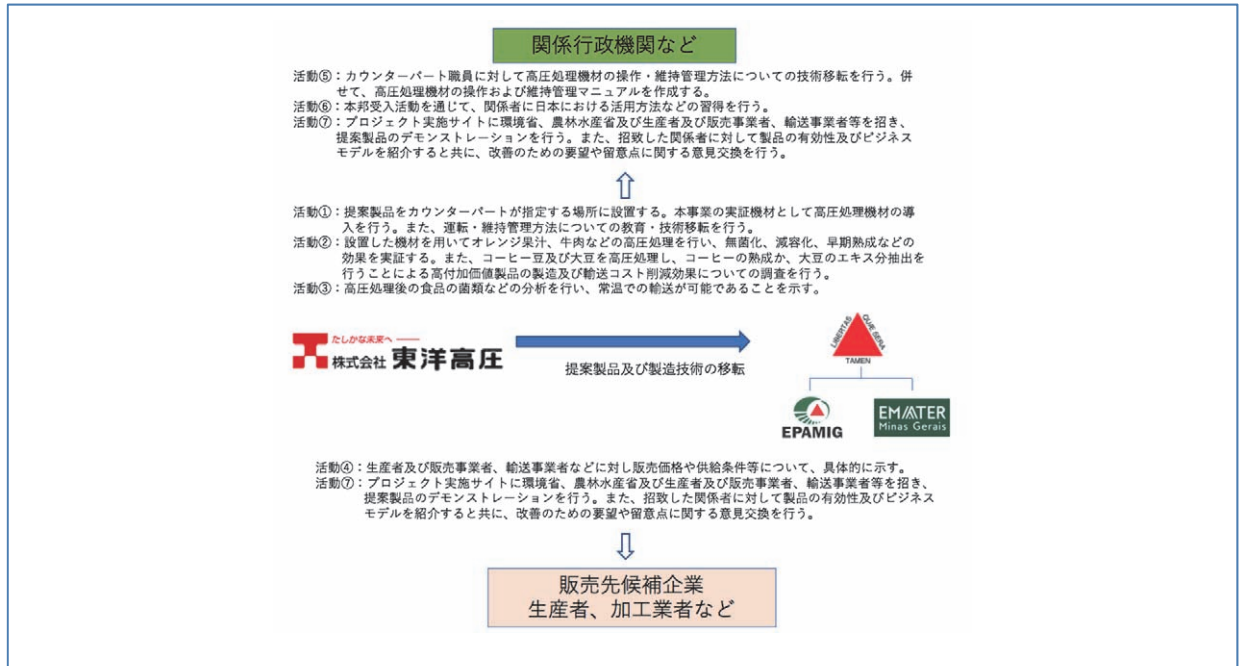


図 16: ODA 案件概要図

出典：JICA 調査団作成

現時点で想定する基本計画案を以下に示す。

表 14: 普及・実証・ビジネス化事業の基本計画

項目	内容
事業目的	提案製品である超高压処理を用いた高付加価値食品生産システムを構築し、新たな 2 次産業のモデルケースとして実証され、今後の普及に向けてブラジル政府や民間企業に認知されることを目指す。
活動期間	18 ヶ月程度
協力額概算	機材製造購入（輸送費、設置費含む） 37,325,000 円 内訳 26,500,000 円（機材費） 1,900,000 円（輸送費） 8,925,000 円（関税及び VAT35%） 旅費 18,608,000 円 現地活動費 3,610,000 円 本邦受入活動費 1,077,000 円 人件費（直接人件費・その他原価・一般管理費） 23,590,000 円 管理費 6,009,000 円 消費税(10%) 9,021,900 円 合計 99,240,900 円

投入 (日本側)	<ul style="list-style-type: none"> 提案製品の機材一式 カウンターパート職員の研修（実施期間中、2名のカウンターパート職員の本邦受入活動を行う。受け入れ先は、提案企業工場や提案製品導入先とする。期間は6日程度を想定している。）
投入 (ブラジル側)	<ul style="list-style-type: none"> カウンターパートの配置（総括責任者1名及び実務責任者数名、各プロジェクトサイトにおける機材運用及び連絡調整担当者1～2名程度を想定） 提案製品の運用・維持管理に係る電気代、スペアパーツ等の消耗品

出典：出典：JICA 調査団作成

なお、本提案事業においては、以下の2点を目的とした6日間（国内滞在期間）程度の本邦受入活動を実施する。

- ①日本における高圧処理技術の習得。C/Pに必要な改善点の把握。
- ②日本の地方行政や民間企業の取組みとC/Pの取組みを検証し、今後取組むべき優先課題を抽出する。普及・実証・ビジネス化事業時における本邦受入活動における活動内容（案）を以下に示す。

表 15:本邦受入活動の内容（案）

本邦受入活動			
時期	2021年3月（予定）	期間	国内滞在6日間
合計：2名			
1	東洋高圧製造現場訪問	製造・稼働現場の見学、設置技術、メンテナンス技術についての技術移転を行う。	
2	提案製品の導入先訪問	活用状況の確認	

出典：JICA 調査団作成

3-3 C/P 候補機関組織・協議状況

カウンターパートは、ミナスジェライス州農業牧畜供給局を想定している。

表 16: C/P 組織

組織	組織概要	提案事業における役割
ミナスジェライス州農業牧畜供給局	天然資源の有効利用、農村地帯におけるインフラの整備、援護対策などを促進するため、農業開発に関する政策方針の検討や農村部の拡張を通じ生活の質の向上を確保することを目的に設立された。	（農牧研究公社管轄敷地内での）超高圧処理技術による高付加価値食品産業の振興を図ることを目的として、高圧処理機材の設置、運転・管理及びメンテナンス人材の育成協力、事業推進に必要な活動費の予算化、現地生産者や関連行政機関との調整協力など。

出典：JICA 調査団作成

ミナスジェライス州農業牧畜供給局とは第1回現地調査、第2回現地調査時に局長を含めて面談を行った。面談には関係機関であるミナスジェライス州農牧研究公社及びミナスジェライス州農業技術振興公社の部長クラスも参加した。その際に、カウンターパートから2次産業のモデルケースを作ることに強い関心を示した。また超高压処理技術による高付加価値食品産業の振興を図ることを目的とした普及・実証・ビジネス化事業への強い意欲を確認するとともに、各関係機関の役割についても確認した。さらに、設置場所の提供、機材に関わる免税措置の手配、設備運営に関わる電力を中心としたランニングコストの無償提供、生産物の加工作業などに関わる作業員の配置などの協力を得られることを確認した。

3-4 他 ODA 事業との連携可能性

本提案事業と連携可能性のある他の ODA 事業はすでに終了したものが多く、現時点で連携の取れる実施中の ODA 事業は見当たらない。しかし、以下のような制度を活用しての連携を将来的に検討したい。

(1) 民間連携ボランティア制度

JICA が実施している、企業と連携してグローバル人材の育成に貢献するプログラム「民間連携ボランティア制度」を活用することを検討している。

派遣前の研修においては語学力の向上のみならず、現地の文化的背景を事前に学ぶ貴重な機会を得ることができる。提案企業の社員を1年程度派遣することにより、現地での1次産業、2次産業の状況を詳細に把握するだけでなく、広い視野と国際感覚を有する人材の育成にも資するため、その後の事業展開においても核となる人材の育成に貢献できると考えている。

(2) 草の根技術協力事業 地域活性化特別枠

地域活性化特別枠・地域経済活性化特別枠は、地方自治体が主体となり、地方自治体、地域経済団体、大学、企業及び NGO 等が有する技術・経験を活用してこれらの機関が開発途上地域に貢献することを支援すると共に、開発途上国の様々な需要・ニーズを日本各地のリソースと積極的に結びつけ、国際化を支援することによって、地域の活性化を促進することを目的としている。東洋高压は、広島県及び広島市との連携による地域産業の活性化に尽力してきた。この強固な関係を生かして、広島県及び広島市を主体とし、ブラジルにおける1次産業者及び行政関係者に向けて「日本の技術に導入によるフードバリューチェーンと新たな2次産業構築」の機会を探りたいと考えている。

コールドバリューチェーンや流通インフラを整備するには、多額の初期投資が必要である。提案事業の普及は、これらの投資を削減する可能性を秘めている事業である。ビジネスを本格化し展開していくにあたり、普及・実証・ビジネス化事業段階で提案技術の効果を実証し、それをモデルケースとするために、実証機の導入を行いたい。JICA 事業として政府機関ならびに農作物生産者との信頼関係を構築して進めることで、事業展開が可能になると考えている。

3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

ODA 案件形成過程における課題・リスクと対応策案を下表に記す。

表 17: ODA 案件形成における課題・リスクと対応策案

課題・リスク	対応策案
プロジェクト実施に要する費用が、当該スキームの上限を超過する	投入機材について現地生産コンポーネントの拡大等によるコスト節減を図ると共に、機材の規模やスコープの縮小により、実施効果が得られる範囲でスキーム上限予算に見合った投入計画を検討する。特にブラジルでは関税が高率かつ制度が複雑であることから事前に課税額の確認を詳細に行う予定である。

出典：JICA 調査団作成

3-6 環境社会配慮等

本提案事業が 1 次産業生産品の加工を促進する性質上、特に環境面においては事業の運営による継続的な負の影響は想定しない。ただし、プロジェクトサイトの選定や生産物の搬入や保管等の工程、あるいは輸送中の事故等のリスク面において、環境社会配慮を要する可能性があることから、本調査により当該の可能性について評価した上、必要に応じて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）等を検討する予定である。また、ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件として、バリューチェーンにおける男女別の役割、ニーズ、インパクト等について調査・分析を実施する。

(1) 環境社会配慮

提案製品は小型であり、運用における用地取得等の必要性や、周囲の環境に与える負の影響等は想定していない。ただし、プロジェクトサイトの選定や機材の搬入や保管等の工程、あるいは輸送中の事故等のリスク面において、環境社会配慮を要する可能性があることから、本調査により当該の可能性について評価した。

実施にあたっては、JICA 環境社会配慮ガイドラインやブラジルの基準に応じた環境・社会的影響の評価（カテゴリ分類）を行った後、当該評価に応じて自然環境及び社会経済状況、環境社会配慮法制度・組織、事業実施により予測される環境及び社会への影響、影響緩和策・モニタリング計画等の確認・検討を行った。

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

本事業を実施することによって、文化的側面（宗教、社会構造、倫理面等）に影響を及ぼすことは想定し難い。

本事業において、環境・社会配慮に関係してくる点はだまかに分類すると次の 2 点である。

- ① 機材設置に伴う工事
- ② ビジネス展開時の現地での機材生産

①については、設備設置に伴う騒音等が該当する。候補立地は近隣に住民がいない地域を検討している。現地法制度に則り、適切な処理を行う予定である。施設建設にあたっては、工事中の騒音・振動が極力抑えられるように、設備建設は工場で予めある程度組み立てを行っておき、現場では設置作業を行う事を予定している。

②については、現地における諸規則に則るが、さらに日本の厳しい基準に準拠し、現地の状況に配慮しながら作業を進めていく予定である。関係法規だけではなく、文化的受容性や社会的影響などについては、行政機関へのヒアリングのみならず、関係者へのヒアリングも可能な範囲でさらに実施したいと考えている。チェックリスト及びスコーピング、想定される改善策について記載を行った。（別添参照）

用地取得・住民移転の規模及び現況の把握

現在普及・実証・ビジネス化事業において機材の設置を想定しているのは EPAMIG が管理している試験場内であり、新規の用地取得も、住民の移転も想定していない。（ビジネス展開時においては、独自に立地を取得する可能性がある。その場合には用途地区に関しては工業地域を選定することを予定している。また、必要な敷地面積としては、100 坪程度であるが、今後の事業拡張に応じて隣地に拡張できるような敷地が望ましいと考えている）

(2) ジェンダー配慮

現地での説明会及び本邦受入活動には、できうる限り性別に拘らず参加することをカウンターパートに促している。また提案技術については、女性からの意見もヒアリングした。特に提案技術を活用することにより、美容効果のある飲料や化粧品などの製造をビジネス展開することを検討しているため、これらのニーズについてのヒアリングを実施した。

(3) 生物多様性配慮

遺伝資源の取得の機会とその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分は、生物多様性の重要課題の一つである。ブラジルは名古屋議定書未締結国であるが、ビジネス展開するにあたり該当する遺伝資源がある場合には、CGEN に登録し、MAT を提出する必要がある。（1-2-3 参照）また国内における ABS 規制に基づき MAT による商業的利益の配分を遵守する予定である。

3-7 ODA 案件を通じて期待される開発効果

ODA 案件化においてはカウンターパートの職員に対し、提案製品を用いた超高压処理技術ならびに運用方法を技術移転し、高付加価値食品産業振興の一翼を担う事業を目指す。農協に提案技術を普及し、現地での 2 次加工技術を広め、上記の開発課題の解決のために寄与することを目標としている。以下は、提案技術による解決策の概要図である。

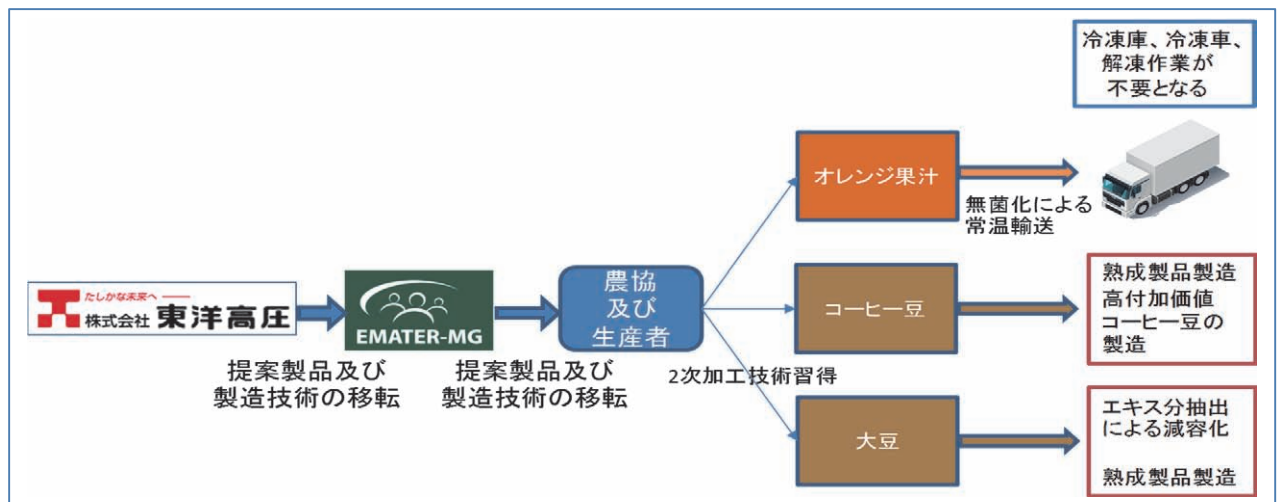


図 17：提案技術による解決策の概要図

出典：JICA 調査団作成

普及・実証・ビジネス化事業において、常温での輸送によりどれ程の距離や温度に耐えうるかについての実証を行うことを想定している。この実証により冷凍、保冷库の削減数などの削減を定量的に分析することが可能となると考えている。

図 16 のような農協等のユーザーが提案製品を活用することによって、具体的に以下のような開発効果見込まれる。

表 18：本事業実施により期待される開発効果

過程	定性的な開発効果	定量的な開発効果
高压処理による無菌化及び熟成 (オレンジ果汁、チーズ、牛肉など)	冷凍、解凍のプロセスの削減、常温輸送可能	冷凍、保冷库の削減数 輸送コストの削減割合
エキス分の抽出 (大豆など)	減容化による輸送コストの削減	減容化率 輸送コストの削減割合
高付加価値食品製造に関する 2次産業構築 (生薬やコーヒーなど)	生産地における加工技術の習得。新産業構築	新規雇用者数など

出典：JICA 調査団作成

第4章 ビジネス展開計画

4-1 ビジネス展開計画概要

ミナスジェライス州は日本の国土の1.5倍以上の面積を有し、農作物の一大産地であるため、カウンターパートに供与する機材や規模だけでは、開発効果も限定的である。現在想定しているビジネスモデルでは、提案機材の販売を行うことを軸にしているが、機材が高額であるため、初期投資が困難な小規模農家などには、提案機材を活用した加工受託を行うことを想定している。農家などの生産者は、機材購入にかかる初期投資が必要となくなる代わりに、高圧処理にかかる費用を東洋高圧に支払うことになる。現地での機材の販売や契約に関しては、現地に精通する現地商社をパートナーとし、設置工事及びメンテナンスについては、冷凍・冷蔵設備の製造では国内のみならず世界的に見てもトップクラスであり、ブラジルにおいても進出してすでに50年の歴史を有し10箇所以上の支店を展開している日本の機材メーカーA社を想定している。現在日本の機材メーカーA社とは今後のビジネス展開の役割分担などについて協議を行っている。以下に、ビジネス展開の仕組みを、段階毎に3つのステージに分けて説明する。さらに、3つステージとは別の角度から、ビジネスモデルを4つ示す。段階毎のステージでは、主として時間軸という観点から、徐々にビジネス展開を拡大していくための具体的な内容を示している。ビジネス展開の初期の段階では対象地域を絞るとともに、対象とする顧客も当然絞られることになる。4年目以降と想定する第3ステージまでに自立したビジネス展開の土壌を作り、その後ブラジル全域を目指すものである。

一方で、ビジネスモデルは4つ想定している。それぞれにビジネス展開できる可能性があり、現時点においては、それぞれをさらに深掘りする必要があると考えている。

ビジネスモデル1は、前述の通りミナスジェライス州の農業試験場で2次産業普及のために実証用の機材を販売する。ビジネスモデル2は、ミナスジェライス州に所在するプロポリス工場や精肉工場に提案機材を販売する。さらに、高額な提案機材の購入が困難な農家や事業者に対して、加工受託事業を展開する。ビジネスモデル3はトメアスに分校がある³⁵アマゾン農業連邦大学で国立鹿児島大学（医学部及び農学部）とともに生薬などの共同研究を行い、ブラジルにおけるパテントを取得することを目指す。パテント取得後はライセンス販売を行うものである。ビジネスモデル4はブラジル原産の作物（生薬など）を日本に輸入することを想定している。日本で超高压処理をした上で製品を、東洋高圧の関連会社で健康食材や美容用品を製造・販売を行っている東洋サプリーを活用し、日本及びアジアで販売する。

³⁵ UFRA: Federal Rural University of Amazonia

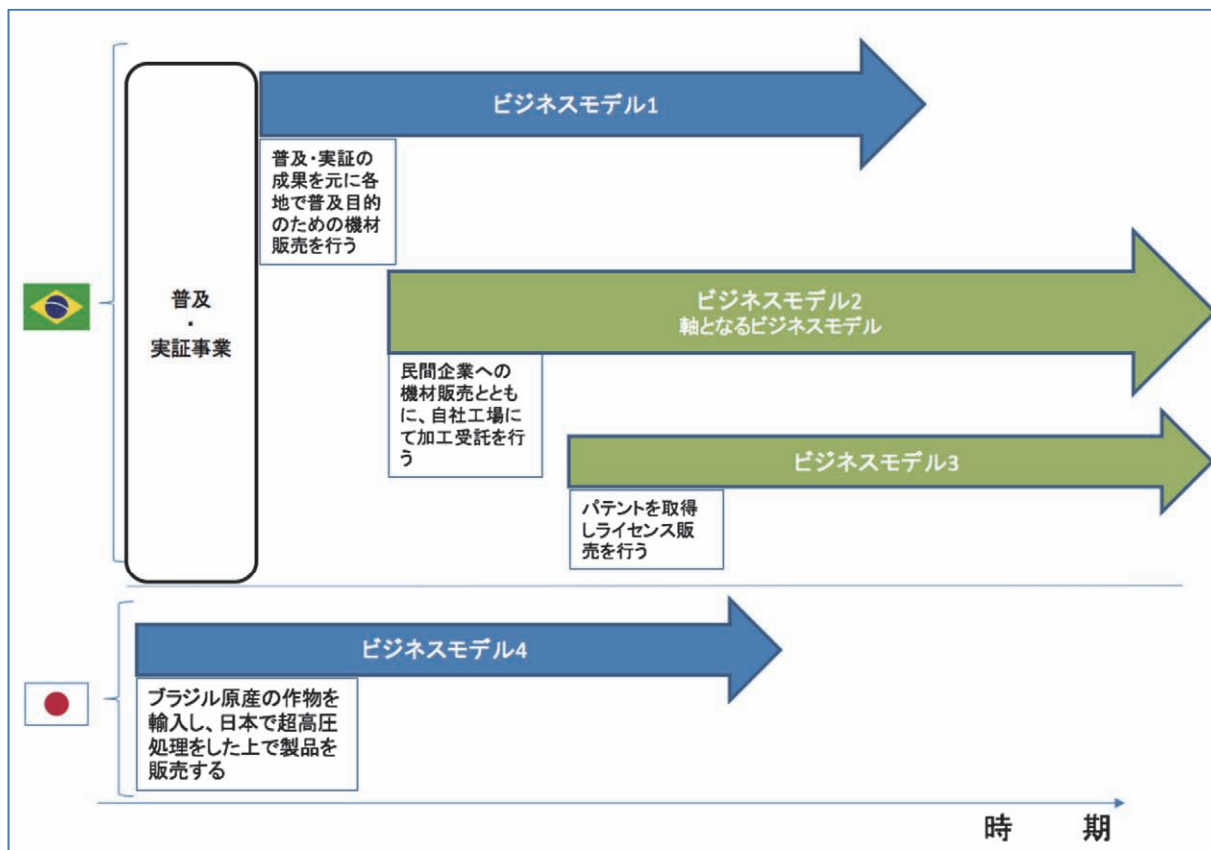


図 18：ビジネスモデルのイメージ図

出典：JICA 調査団作成

ビジネスモデル 3 については、現地調査時に縁を得た組織（例えばアマゾン農業連邦大学）との共同研究である。記載した組織とはすでに協議が進んでおり、本事業終了時までには、より具体的な座組が明らかになるため報告書に記載する予定である。ビジネスモデル 4 はブラジル原産の作物を日本にて製品化して販売するものである。

(1) ビジネス展開の仕組み

本調査終了後は、普及・実証・ビジネス化事業を目指す。普及・実証・ビジネス化事業終了後は以下の 3 ステージに渡ってビジネス展開を行う計画である。

(ア) 第 1 ステージ：試験場への販売及び継続利用

カウンターパートであるミナスジェライス州農業牧畜供給局の傘下であるミナスジェライス州農牧研究公社は 22 箇所に試験農場がある。まずは、普及・実証・ビジネス化事業で実証機材を設置しなかった数カ所の試験農場への販売を行う。提案機材を設置した試験農場において、超高压処理による 2 次加工業構築に向けての普及を目指す。

表 19：ビジネス展開の第 1 ステージ

項目	内容
対象顧客	普及・実証・ビジネス化事業終了後においてもデモンストレーションやセミナーを開催して、積極的に参加者を募る。参加事業者から高圧処理に関する課題や要望などを抽出し、その後の事業に反映させていく。具体的には、要望があった事業者からの高圧処理の試験を行い、その効果に基づき普及を図る。想定される参加事業者（潜在顧客）は、食品加工会社や化粧品メーカー等が挙げられる。
対象地域	ミナスジェライス州
機材について	提案製品については、ビジネスパートナー企業へ部品を日本から輸出し、ブラジルにて組み立てを行うノックダウン方式を想定している。
現地法人及び販売代理店について	日本の機材メーカーA社と販売及びメンテナンス契約を締結する。その後販売動向を見ながら、現地法人の設立準備を行う。
想定する時期	現地進出時から 1 年程度

出典：JICA 調査団作成

(イ) 第 2 ステージ：

次のステージとしては、ミナスジェライス州に所在するプロポリス工場や精肉工場に提案機材を販売する。高額な提案機材の購入が困難な農家や事業者に対しては、加工受託事業を展開する。東洋高圧が超高圧機材設置した自社の加工工場を建設・運営をすることを想定している。加工工場はミナスジェライス州中心部に 300 平方メートル程度の敷地面積を借り受けそこに建設する見込みである。（投資金額などは後述）農家などの生産者は、機材購入にかかる初期投資が必要となくなる代わりに、高圧処理にかかる費用を東洋高圧に支払うことになる。提案機材により、搾汁したジュースは殺菌される。また、コーヒーや牛肉などは熟成が早期に実現できる。さらにプロポリスのように抽出に時間がかかるものが、早期でエキス分抽出が可能となる。生産者は、東洋高圧のブラジルでの処理自社工場にこれらの原料を搬入し、加工費を支払う。

加工受託事業のイメージは以下の通り。

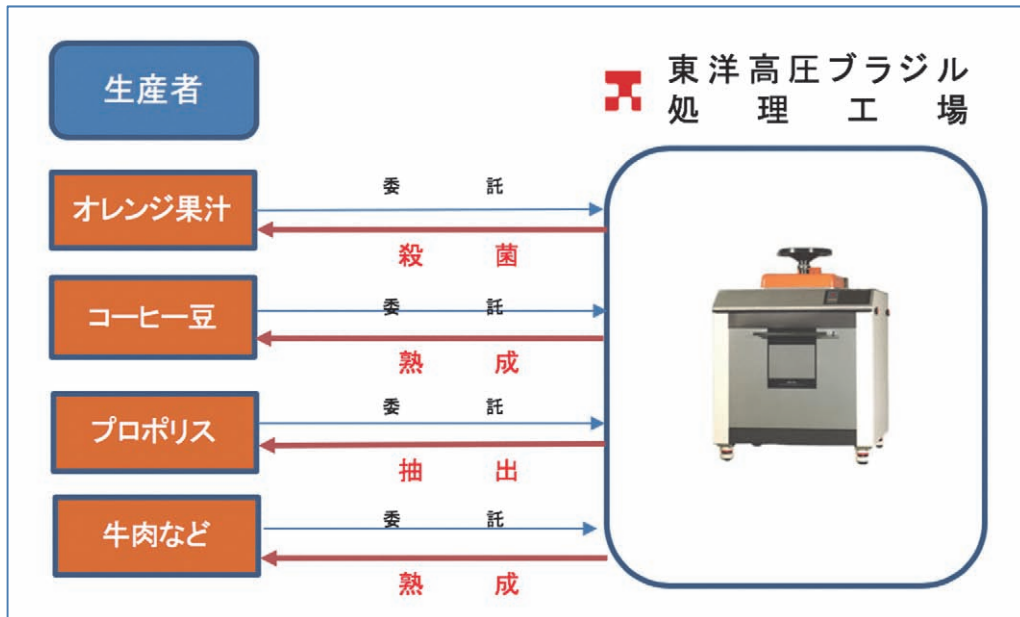


図 19：加工受託事業のイメージ図

出典：JICA 調査団作成

表 20：ビジネス展開の第 2 ステージ

項目	内容
対象顧客	ミナスジェライス州に所在するプロポリス工場、精肉工場、美容用品工場。本調査の結果、プロポリス、精肉工場、美容用品工場などからの強いニーズがあったため、これらの業界の事業者販売していく。また、加工受託事業については小規模農家を想定している。
対象地域	ミナスジェライス州内企業
機材について	永続的な事業実施及び高率である関税を考慮し、ブラジル国内での提案製品の製造を行うことを目指す。基盤類に関しては、日本からの輸入を想定している。製造機材に関しては現地で調達できる資機材を検討し、日本の機材メーカーA社と協議の上どうしても調達が難しい原料は日本から輸出し、ブラジルで組み立てを行う。
現地法人及び販売代理店について	現地法人を設立する。日本の本社からは事業が軌道に乗るまでの当初1年程度は職員1名が赴任することを想定している。
想定する時期	2～3年目

出典：JICA 調査団作成

現地販売員及びメンテナンス担当者には、販売製品の特徴の説明を行い、販売委託および製造・メンテナンスを行なうパートナーへの技術指導も並行して行っていく。具体的には機材運用について不特定多数の人にも扱えるよう作業方法の簡略化及びマニュアル化を行い、現地スタッフが新規の就業者に従業員教育を行ない技術移転が行われるフローを構築する。営業担当者の教育については、簡易化された販

売マニュアルや啓蒙のためのパンフレットなどを作成し、現地パートナーのリソースを活用して現地に合致するような営業方法を極力マニュアル化する。

(ウ) 第3ステージ：ミナスジェライス州における成功モデルによりブラジル全域への普及を目指し、さらには南米各国にも水平展開する。

表 21：ビジネス展開の第3ステージ

項目	内容
対象顧客	農業関係者以外にも漁業関係者や、美容用品大手企業などを顧客として取り込む。
対象地域	ブラジル全域
機材について	基盤類も含めて現地生産を行う。
現地法人及び販売代理店について	現地法人の規模の拡大を目指す。
想定する時期	4年目以降

出典：JICA 調査団作成

(2) 想定するビジネスモデル

前述の通り、ビジネス展開の各ステージとは別に以下の4つのビジネスモデルを想定している。(ア) ビジネスモデル1について

(1) ビジネス展開の内容に基づき、普及・実証・ビジネス化事業の成果を元に各地で普及目的のための提案製品の活用を想定している企業へ機材販売を行う。徐々にその商圈をブラジル全域にまで広げるビジネスモデルである。ブラジルの内陸部では各地で類似した課題に直面しており、類似課題を有する地域に水平展開することが可能と考えている。

日本の機材メーカーA社のブラジル現地法人と販売及びメンテナンス契約を締結する。その後販売動向を見ながら、現地法人の設立準備を行う。

人材育成計画については、設備の製造方法、取扱方法及びメンテナンス方法等の従業員への教育が必要である。作業工程及び営業についての教育は、簡易化されたマニュアルや啓蒙のためのパンフレットなどを作成し、現地に合致するような営業方法について極力マニュアル化する予定である。

(イ) ビジネスモデル2について

ミナスジェライス州に所在する民間のプロポリス、精肉、美容用品製造会社を見込み、これらの業界の事業者販売していく予定である。さらに、自社工場を設立・運営し、加工受託事業を展開する予定である。本調査においては、プロポリス製造会社ではPharma Nectar社、ESSENCIALE Ltda社が東洋高圧へ原料等を高圧処理してもらうことを希望している。また、ジュース会社ではLaranjet社が機材購入を検討中である。さらに、大手牛肉精肉会社である、Plena Alimentos社が機材購入を検討中である。

ミナスジェライス州での成功事例をもとにブラジル各所にて展開を目指す、本事業の核となるビジネスモデルである。

			
Pharma Nectar 社との 協議の様子	Laranjet 社との 協議の様子	ESSENCIALE Ltda 社と の協議の様子	Plena Alimentos 社との 協議の様子

現地法人を設立し、OJT を提案企業の技術者が現地で行い、現地スタッフに対し 2 ヶ月程度の訓練期間を設ける予定である。また、これらの教育・訓練手法に加えて、将来的には幹部候補生を提案企業の本社工場に招聘し日本での 3 ヶ月程度の研修を実施する予定である。

(ウ) ビジネスモデル 3 について

トメアスにあるアマゾン農業連邦大学で国立鹿児島大学とともに生薬などの共同研究を行い、ブラジルにおけるパテントを取得することを目指すものである。パテント取得後はブラジル全域でライセンス販売を行うものである。主として、民間の製薬会社や美容用品製造会社への販売を想定している。アマゾン農業連邦大学と鹿児島大学は 10 年ほど前から人的交流があり、農水産物についての連携プロジェクトを実施中である。今後薬学部、医学部を含めて生薬などの研究を進めたいと考えている。トメアスに分校があり現在ゴボウなどを生産しているが、今後は生薬の研究や食品加工を進めることを希望している。また、トメアスにおいては、前述した通り CAMTA (Cooperativa Agricola Mista de Tome-Acu) では、アサイー製品への色付けに悩んでいる状態である。着色するために、合成着色料を使うのではなく、トメアスで生産されているドラゴンフルーツ(ビタヤ)の皮と実からオーガニックの色素を採取したいと考えている。東洋高压の技術により色素抽出を行うビジネス展開ができるかどうかを検討している。さらに、アサイーの種子にはオメガ 3、6、9 などの成分が豊富に入っているが、1 つの種子からとれるオイルは少量であり手間がかかるので実施していない。提案製品によりエキス抽出が可能かどうかの検証を進めたいと考えている。

環境社会配慮の項で記載した通り、ビジネスモデル 3 を推進するにあたり該当する遺伝資源がある場合には、CGEN に登録し、MAT を提出する必要がある。また国内における ABS 規制に基づき MAT による商業的利益の配分を遵守する予定である。

(エ) ビジネスモデル 4 について

ブラジルでのビジネス展開とは別に、ブラジル原産の作物(生薬など)を輸入し、日本で超高压処理をした上で製品を日本及びアジアで販売するビジネスモデルを想定している。原材料の仕入先は、ミナスジェライス州の健康食品製造会社などであり、加工後の製品は、東洋高压の関連会社である株式会社東洋サプリーを通じて大手製薬企業などへ原料を販売する。

具体的には、ミナスジェライス州のプロポリスなどのサプリメントの製造会社である Pharma Nectar 社から、ブラジル朝鮮人参 (Pfaffia Gglomerata) を輸入し、強壮剤として製造・販売を計画している。

さらに、トメアスで日系農家に生産委託し、乾燥させたノニを輸入し、糖尿病患者やコレステロール値を改善する目的の茶として販売することを計画している。今後、日本には殆ど輸入されていないイソフラボンが多く更年期障害の緩和や抗炎症に効果がある赤プロポリスや、高血圧に効果があると言われているグラビオラ (graviola em pó) などの製品化を検討している。

		
ノニ茶のサンプル	赤プロポリス (原料) のサンプル	グラビオラ (原料) のサンプル

4-2 市場分析

(1) ターゲットとする市場・顧客

最終的なユーザーとしては農作物生産者、加工業者、漁業関係者などを想定している。上述の通りミナスジェライス州及びその近隣州での実績をもとに、他州における農作物や海産物の生産者や加工業者に対しても販売を行う予定である。機材製造のメーカーであるため、ミナスジェライス州及びその近隣州での実績をもとに、他州における農作物や海産物の生産者や加工業者に対しても販売を行う予定である。また、販売だけでなく、将来的には、自社工場において、提案機材を活用した、加工受託を行うことを想定している。以下それぞれのビジネスモデルに対応した市場と顧客について記載した。

表 22：ターゲットとする市場・顧客

ビジネスモデル	ターゲットとする市場	顧客
1	農業関係研究機関 商圏: ミナスジェライス州からブラジル全域に拡大することを想定している。	<ul style="list-style-type: none"> 行政機関 (各州の農業牧畜供給局) を主たる顧客として想定している。将来は魚介類の加工を行いたいため、農業関係者だけでなく漁業関係の行政機関を顧客として含める予定である。
2	民間企業 (プロポリス、精肉、美容用品) 商圏: ミナスジェライス州からブラジル全域に拡大することを想定している。	<ul style="list-style-type: none"> 自社工場を設立・運営し、加工受託事業を展開する予定である。そのため初期投資が困難な小規模農家や中小企業も顧客として含める予定である。
3	民間大手企業商圏: ブラジル全域	<ul style="list-style-type: none"> パテント取得後はブラジル全域でサプリメント、美容用品会社などの度にライセンス販売を行う。

4	日本およびアジアの民間企業 商圏：日本及びアジア	<ul style="list-style-type: none"> 日本には殆ど輸入されていない農作物を高圧処理した製品を東洋高圧の関連会社である株式会社東洋サプリーを通じて日本及びアジアの大手製菓企業などへ原料を販売する。
---	-----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

出典：JICA 調査団作成

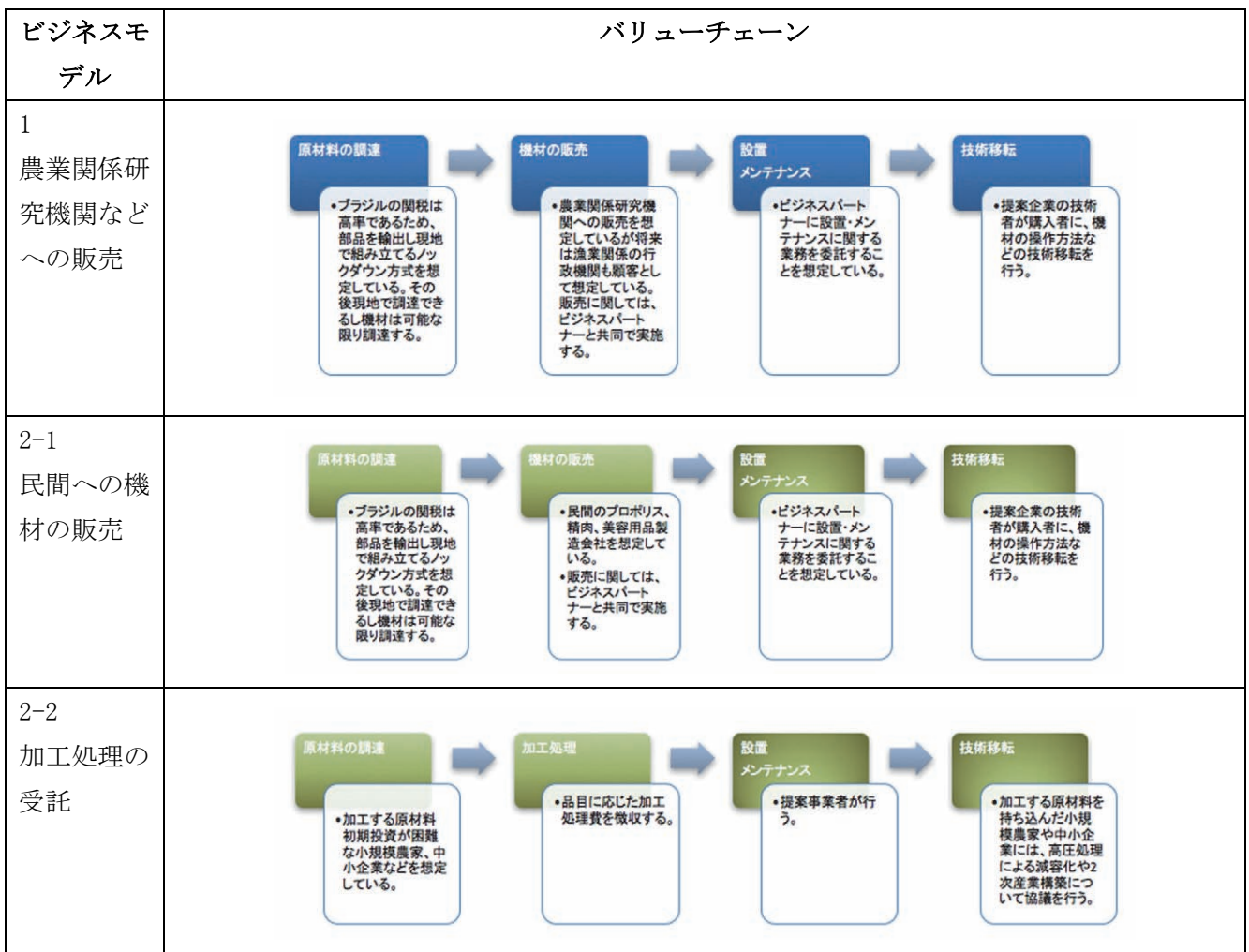
(2) 競合他社

ブラジルにおいて高圧処理技術を保有しているメーカーは存在しない。(高圧処理の代わりに煮詰める手法や、アルコールなどを用いて抽出する方法は存在する。しかし抽出効率が高圧処理よりも劣る状況である)

高圧処理技術を有している外国企業による新規参入の可能性はあるが、一般的に高圧処理製品は大型であり酵素を使用してエキス分を抽出することはできない。さらに、ビジネスモデル2のような、自社工場において加工受託を行うビジネスモデルを展開している競合他社は存在しない。

4-3 バリューチェーン

各ビジネスモデルに応じてバリューチェーンが異なっているため、以下のように図式化した。



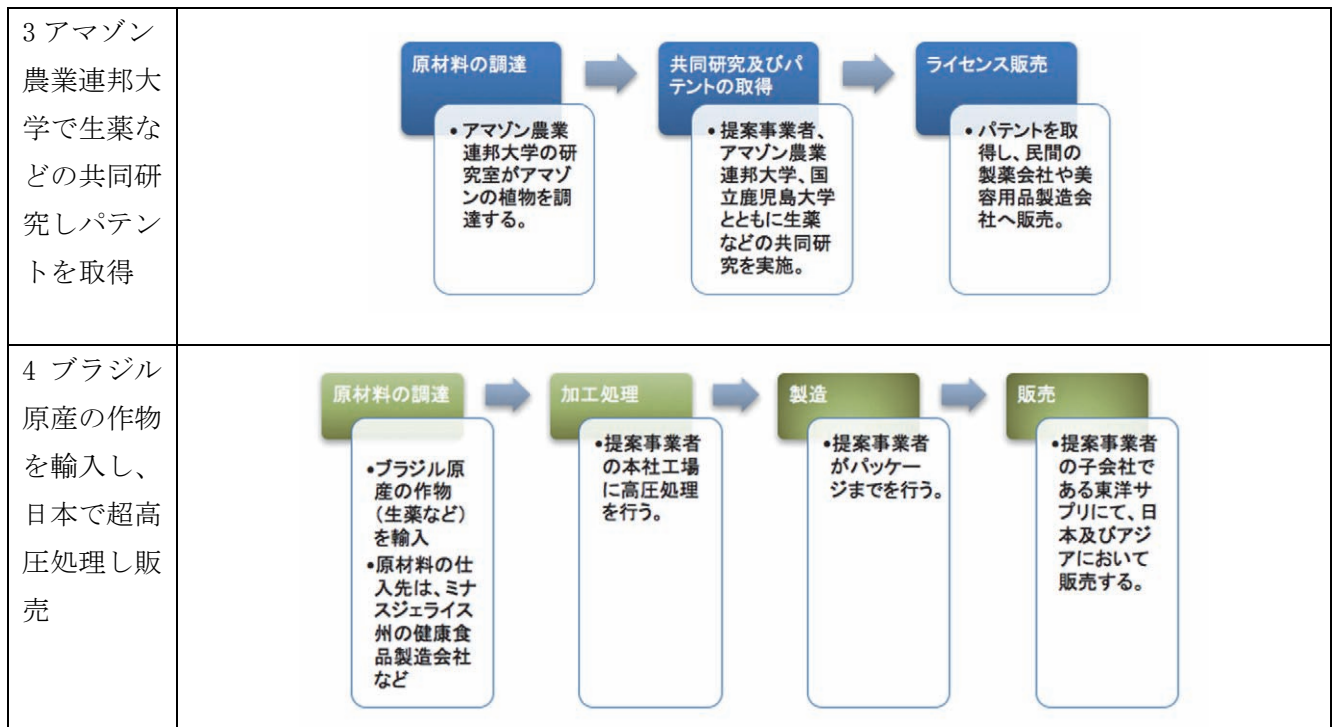


図 20：バリューチェーン図

出典：JICA 調査団作成

(1) 販売計画：

(1)-1 ビジネスモデル 1 の販売計画

ミナスジェライス州での実証結果を用いてビジネスパートナーとともに販売を行うことを想定している。ビジネスパートナーの顧客は民間企業のみならず、行政関係者も多いため、販売網を活用できると考えている。

(1)-2 ビジネスモデル 2 の販売計画

ミナスジェライス州に所在する民間のプロボリス、精肉、美容用品製造会社を見込んでいるが、本調査実施中にも幾つかの企業から提案製品の購入について強い関心があった。これらの企業への販売を足がかりに、ミナスジェライス州のみならず他州においても展開することを想定している。他州への販売については、ビジネスパートナーの販売網を活用する予定である。ビジネスパートナーの製品である冷蔵・冷凍機の販売先の中から提案製品の販売先となりうる先を選定する予定である。

また、自社工場による加工受託事業の対象は機材を購入することが困難な小規模農家や中小企業であるが、本調査実施中に、すでに数社から高圧処理についての強い関心があるため、これらの企業を対象に受託することを目指す。機材購入や加工施設の建設費等の初期投資が軽減できるため、中小の生産者などからの高圧処理の受託はある程度見込めるのではないかと想定している。

(1)-3 ビジネスモデル 3 の販売計画

ビジネスモデル 3 は、大学との共同研究であり、販売はパテントのライセンス販売になる。アマゾンには希少植物が多く、また製薬会社や美容業界各社が有効成分の高い生薬を求めている状態である。高圧処理によりエキス分の抽出を行うことにより、今まで技術的な障害やコスト面で採算性が取れなかつ

たようなものに提案技術を活用して製品化を目指す。パテントの販売先は、これらの製薬会社や美容品やサプリメントを製造している企業を想定している。ビジネスパートナーの販売ネットワークを活用する予定である。

(1)-4 ビジネスモデル 4 の販売計画

東洋高圧の関連会社である東洋サプリで販売を行うものである。東洋サプリの販売網で日本及びアジアの大手製薬企業などへ原料を販売する。すでにブラジル朝鮮人参、ノニ、赤プロポリスグラビオラなどの製品化を進めている。ビジネスモデルとしては最も早く実現する可能性が高い。日本での製品化及び販売は 2019 年後半から開始することを想定している。

(2) 原材料等調達計画

(2)-1 提案製品の原材料の調達

提案製品の骨材部分に関しては現地での調達が可能である。高率の関税を避けるためにも、当初は日本からの加工したパーツの輸出を行い、現地で簡単な組み立てを行うことを想定している。将来的には、現地での製造を可能としたい。日本の機材メーカー A 社のブラジル現地法人に組み立てを依頼する予定である。

現地法人を設立し、現地工場を建設した際には、現地での原材料調達を進めできうる限りブラジルにて生産を行う予定である。

(2)-2 高圧処理する原材料の調達

ビジネスモデル 2 における、加工処理を行う農作物などについては、小規模農家や中小企業からの持ち込みを想定している。

ビジネスモデル 3 における原材料についてはアマゾン農業連邦大学の研究室が調達する予定である。また、CAMTA からはアサイーの種やドラゴンフルーツなどを調達する予定である。

ビジネスモデル 4 における原材料については、前述の通りミナスジェライス州のプロポリスなどのサプリメントの製造会社である Pharma Nectar 社を予定している。ビジネス展開の拡張により調達先を増やす予定である。

(3) 生産計画

前述の通り、ビジネス展開当初は組み立てを行うことを想定しているため、大規模な生産工場を必要としない。小型(500ml)から大型(500以上)まで対応が可能である。

高圧処理(加工)受託に関しては、事業が軌道にのる 2 年目をめどに、自社工場内にて、農作物を中心とした早期熟成やエキス抽出を軸とした減容化や高付加価値製品製造に関わる事業展開を想定している。年間稼働日数は 300 日、製造量 1 バッチのあたり数時間から 1 日を要する事を前提としている。

(4) 人員計画について：社員の派遣計画、現地従業員の雇用計画、人材研修計画は下表の通り。日本の本社からは機材製造・運営の専門家を 1 名派遣し、現地従業員の育成を行う。

表 23：社員の派遣計画及び現地従業員の雇用計画

社員の派遣計画及び現地従業員の雇用計画

項目	初年度(人)	2年目	3年目	4年目	5年目
(日本からの派遣)	1	1	1	1	1
現地従業員					
管理者クラス	1	1	2	2	2
スタッフ	4	4	6	8	8
合計	6	6	9	11	11

クラス	人数(初年度)	職務内容	研修要否	備考	実施頻度	コスト(年間/円)
管理者クラス(日本からの派遣)	1人	事業全般管理	不要	日本の本社幹部スタッフのため不要	n. a.	n. a.
管理者クラス	1人	業務管理	必要	技術指導(日本への研修受け入れ)	年1回	700,000
スタッフ	4人	製造及びメンテナンス業務	必要	勉強会等	毎月	300,000

出典：調査団作成

4-4 進出形態とパートナー候補

企業形態としては、東洋高压とビジネスパートナー企業で合弁企業を設立する予定である。(出資比率は東洋高压が50%を想定している)事業展開にあたり、関連する許認可の取得や、行政機関との連携促進、顧客候補の開拓を進めていくが、生産者からの加工業務委託なども得られるよう努める。

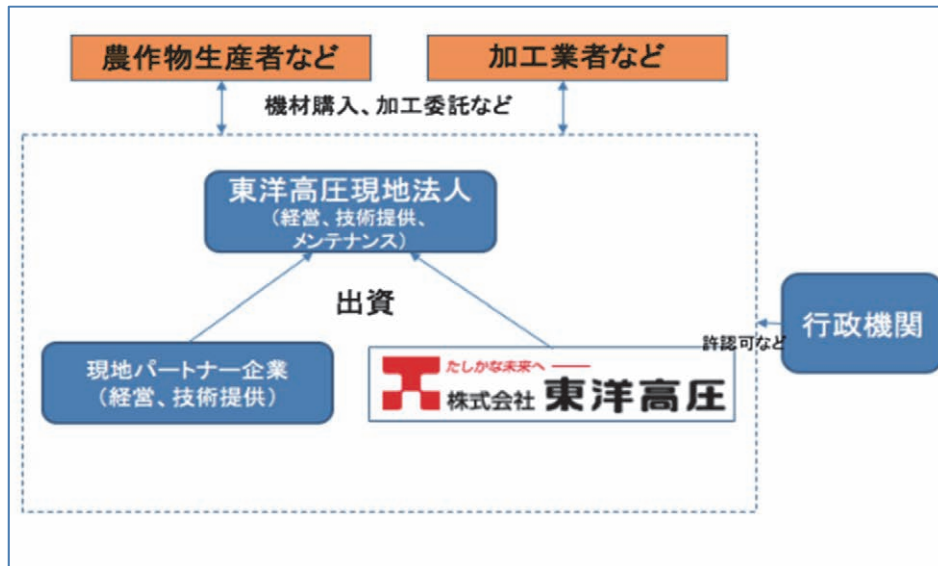


図 21：進出形態について

出典：JICA 調査団作成

4-5 収支計画

各ビジネスモデルについて現時点で想定している事業採算性について以下に記す。

(ア) ビジネスモデル1の採算性分析

シナリオの前提：(1)-1 ビジネス展開の内容に基づき、普及・実証・ビジネス化事業の成果を元にミナスジェライス州各地で普及目的のための小型の実験用機材販売を行う。徐々にその商圈をブラジル全域にまで広げるビジネスモデルである。ブラジルの内陸部では各地で類似した課題に直面しており、類似課題を有する地域に水平展開することが可能と考えている。日本の機材メーカーA社のブラジル現地法人与販売及びメンテナンス契約を締結する。その後販売動向を見ながら、現地法人の設立準備を行う。

表 24：ビジネスモデル 1 の初期投資額

単位：千円

初期投資					自己資金	借入金
工場建屋	工場機材	営業車	運転資金	初期投資合計		
5,000	7,500	2,500	10,000	25,000	10,000	15,000

出典：JICA 調査団作成

すでに取引銀行である広島銀行とは本件について協議を行っている状況である。

上記の原材料等調達計画、生産計画、販売計画、人員計画、投資計画を踏まえ、5か年の収支計画を下記に示す。5年間のFIRRは4.3%を想定している。

表 25：ビジネスモデル 1 の事業計画書

事業計画書		稼働日 300日												
収入(単位千円)		単位		第1期		第2期		第3期		第4期		第5期		
内訳				千円		千円		千円		千円		千円		
				単位	千円	単位	千円	単位	千円	単位	千円	単位	千円	
提案製品販売	3,500	千円	5	台	17,500	6	21,000	7	25,200	9	30,240	10	36,288	
メンテナンス代金		販売価格の	5%		875		1,925		3,185		4,697		6,511	
売上げ収入合計					18,375		22,925		28,385		34,937		42,799	
収入総合計					18,375		22,925		28,385		34,937		42,799	
費用														
ランニングコスト(単位千円)														
製造原価		販売価格の	45%		-7,875		-9,450		-11,340		-13,608		-16,330	
人件費(固定費)現場	1,500	千円/年		1	人	-1,500	1	-1,500	1	-1,500	1	-1,500	2	-3,000
人件費(固定費)営業	2,000	千円/年		1	人	-2,000	1	-2,000	1	-2,000	1	-2,000	2	-4,000
輸送費		5%			-919		-1,146		-1,419		-1,747		-2,140	
通信費	100	千円/月			-1,200		-1,200		-1,200		-1,200		-1,200	
備品など	100	千円/月			-1,200		-1,200		-1,200		-1,200		-1,200	
土地賃借料	200	千円/月			-2,400		-2,400		-2,400		-2,400		-2,400	
人財育成	1,000	千円/年			-1,000		-1,000		-1,000		-1,000		-1,000	
支払利息		3.5%			-525		-420		-368		-315		-263	
費用小計					-18,619		-20,316		-22,427		-24,970		-31,532	
営業利益					-244		2,609		5,958		9,967		11,267	
営業外収益					0		0		0		0		0	
営業外費用					0		0		0		0		0	
税引き前経常利益(減価償却前)					-244		2,609		5,958		9,967		11,267	
累積赤字・黒字(減価償却前)					-244		2,365		8,323		18,290		29,558	
借入金元本返済														
初期投資 10年で分割	10	年			-1,500		-1,500		-1,500		-1,500		-1,500	
参考														
出資金残高					-10,000		-10,000		-10,000		-10,000		-10,000	
借入金元本残高					-15,000		-13,500		-12,000		-10,500		-9,000	

初期	単位(1千円)
設備投資	-15,000
運転資金	-10,000
合計	-25,000
出資金	-10,000
借入金	-15,000

資金調達は金融機関より10年、3.5%程度を想定

出典：JICA 調査団作成

5年間のFIRR	4.30%
----------	-------

前提：税引前利益ベースのキャッシュフローに基づく。

(イ) ビジネスモデル2の採算性分析（基軸となるビジネスモデル）

シナリオの前提：ミナスジェライス州に所在する民間のプロポリス、精肉、美容用品製造会社を見込み、これらの業界の事業者へ中型～大型機材の販売していく予定である。さらに、自社工場を設立・運営し、加工受託事業を展開する。ミナスジェライス州での成功事例をもとにブラジル各所にて展開を目指す。

表 26：ビジネスモデル2の初期投資額

単位：千円

初期投資					自己資金	借入金
工場建屋	工場機材	営業車	運転資金	初期投資合計		
15,000	120,000	5,000	10,000	170,000	30,000	140,000

出典：JICA 調査団作成

すでに取引銀行である広島銀行とは本件について協議を行っている状況である。

上記の原材料等調達計画、生産計画、販売計画、人員計画、投資計画を踏まえ、5か年の収支計画を下記に示す。5年間のFIRRは7.1%を想定している。

表 27：ビジネスモデル2の事業計画書

事業計画書		稼働日 300日											
収入(単位千円)		単位		第1期		第2期		第3期		第4期		第5期	
内訳		単位		千円		千円		千円		千円		千円	
提案製品販売	8,000	千円	4	台	32,000	5	38,400	6	46,080	7	55,296	8	66,355
メンテナンス代金	販売価格の5%				1,600		3,520		5,824		8,589		11,907
高圧処理(加工)受託	2.0	千円/ℓ	15,000		30,000	15,000	30,000	15,000	30,000	18,000	36,000	21,600	43,200
売上げ収入合計					63,600		71,920		81,904		99,885		121,462
収入総合計					63,600		71,920		81,904		99,885		121,462
費用													
ランニングコスト(単位千円)													
製造原価	販売価格の45%				-14,400		-17,280		-20,736		-24,883		-29,860
人件費(固定費)現場	1,500	千円/年	2	人	-3,000	2	-3,000	3	-4,500	3	-4,500	4	-6,000
人件費(固定費)営業	2,000	千円/年	2	人	-4,000	2	-4,000	3	-6,000	3	-6,000	4	-8,000
輸送費	5%	千円/月			-3,180		-3,596		-4,095		-4,994		-6,073
通信費	100	千円/月			-1,200		-1,200		-1,200		-1,200		-1,200
備品など	100	千円/月			-1,200		-1,200		-1,200		-1,200		-1,200
土地賃借料	200	千円/月			-2,400		-2,400		-2,400		-2,400		-2,400
人財育成	1,000	千円/年			-1,000		-1,000		-1,000		-1,000		-1,000
支払利息	3.5	%			-4,900		-3,920		-3,430		-2,940		-2,450
費用小計					-35,280		-37,596		-44,561		-49,117		-58,183
営業利益					28,320		34,324		37,343		50,767		63,279
営業外収益					0		0		0		0		0
営業外費用					0		0		0		0		0
税引前経常利益(減価償却前)					28,320		34,324		37,343		50,767		63,279
累積赤字・黒字(減価償却前)					28,320		62,644		99,987		150,754		214,033
借入金元本返済													
初期投資10年で分割	10	年			-14,000		-14,000		-14,000		-14,000		-14,000
参考													
出資金残高					-30,000		-30,000		-30,000		-30,000		-30,000
借入金元本残高					-140,000		-126,000		-112,000		-98,000		-84,000
初期 単位(千円)													
設備投資					-140,000								
運転資金					-30,000								
合計					-170,000								
出資金					-30,000								
借入金					-140,000								

資金調達は金融機関より10年、3.5%程度を想定

出典：JICA 調査団作成

5年間のFIRR	7.1%
----------	------

前提：税引前利益ベースのキャッシュフローに基づく。

(ウ) ビジネスモデル 3+4 の採算性分析

シナリオの前提：ビジネスモデル 3 は、トメアスにあるアマゾン農業連邦大学で国立鹿児島大学とともに生薬などの共同研究を行い、ブラジルにおけるパテントを取得することを目指すものである。しかしパテントが取得できる可能性は未知数であり、単独でのビジネスとして採算性を見込むことは難しい。そのため、最も早くビジネス化が可能なビジネスモデル 4 と併せて採算性を分析した。

表 28：ビジネスモデル 3+4 の初期投資額

単位：千円

初期投資					自己資金	借入金
工場建屋	工場機材	営業車	運転資金	初期投資合計		
0	30,000	0	10,000	40,000	10,000	30,000

出典：JICA 調査団作成

すでに取引銀行である広島銀行とは本件について協議を行っている状況である。

上記の原材料等調達計画、生産計画、販売計画、人員計画、投資計画を踏まえ、5 年間の収支計画を下記に示す。5 年間の FIRR は 8.8% を想定している。

表 29：ビジネスモデル 3+4 の事業計画書

事業計画書		稼働日 300 日										
収入(単位千円)		単位	第 1 期		第 2 期		第 3 期		第 4 期		第 5 期	
内訳		単位	千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円	千円
高圧処理した製品の販売	2,000	千円/トン	7	14,000	8	16,800	10	20,160	12	24,192	15	29,030
パテント販売			10,000	10,000	1	10,000	1	10,000	2	20,000	2	20,000
売上げ収入合計				24,000		26,800		30,160		44,192		49,030
収入総合計				24,000		26,800		30,160		44,192		49,030
費用												
ランニングコスト(単位千円)												
製造原価	販売価格の 40%			-5,600		-6,720		-8,064		-9,677		-11,612
人件費(固定費)現場	1,500	千円/年	1	-1,500	1	-1,500	1	-1,500	2	-3,000	2	-3,000
人件費(固定費)営業	2,000	千円/年	2	-4,000	2	-4,000	3	-6,000	3	-6,000	3	-6,000
輸送費	5%	千円/月		-1,200		-1,340		-1,508		-2,210		-2,452
通信費	100	千円/月		-1,200		-1,200		-1,200		-1,200		-1,200
備品など	100	千円/月		-1,200		-1,200		-1,200		-1,200		-1,200
土地賃借料	200	千円/月		-2,400		-2,400		-2,400		-2,400		-2,400
人財育成	1,000	千円/年		-1,000		-1,000		-1,000		-1,000		-1,000
支払利息	3.5%			-1,050		-840		-735		-630		-525
費用小計				-19,150		-20,200		-23,607		-27,316		-29,389
営業利益				4,850		6,600		6,553		16,876		19,642
営業外収益				0		0		0		0		0
営業外費用				0		0		0		0		0
税引き前経常利益(減価償却前)				4,850		6,600		6,553		16,876		19,642
累積赤字・黒字(減価償却前)				4,850		11,450		18,003		34,879		54,520
借入金元本返済												
初期投資 10年で分割	10	年		-3,000		-3,000		-3,000		-3,000		-3,000
参考												
出資金残高				-10,000		-10,000		-10,000		-10,000		-10,000
借入金元本残高				-30,000		-27,000		-24,000		-21,000		-18,000
初期 単位(1千円)												
設備投資				-30,000								
運転資金				-10,000								
合計				-40,000								
出資金				-10,000								
借入金				-30,000								
資金調達は金融機関より10年、3.5%程度を想定												
FIRR				8.8%								

出典：JICA 調査団作成

5年間の FIRR	8.8%
-----------	------

前提：税引前利益ベースのキャッシュフローに基づく。

上記の 3つのシナリオに基づく分析の結果として、日本に原材料を輸入して既存の本社設備で加工して販売するビジネスモデルが、初期投資が少なくかつ利益率が高いことがわかる。

そのため、ビジネスモデル 4 を実施するとともに、他のビジネスモデルについても初期投資を抑えながら進める必要があり、これらを念頭にビジネス展開を検討したい。

4-6 想定される課題・リスクと対応策

想定される主な課題・リスク及び想定する対応策案を下表に記す。

表 30: リスクと対応策

区分	リスク	備考・対応策
法規制、税制	法令違反・課徴金の発生、労働訴訟の発生等	統一労働法 (CLT) 第 352 条及び第 354 条によれば、役員を除く賃金労働者のうち、従業員数ベース及び支払給与額ベースで 3 分の 2 以上は、ブラジル人労働者でなければならないとしている。上記の様に順守すべき関連法規について本調査を以って明らかにした上、実施段階においては雇用契約の法務相談等により、契約締結及び管理に細心の注意を払う。
労務、社内管理	文化・習慣の相違によるトラブル	同一国内でも地域的に文化が大きく異なる場合があるため、本調査の対象地域の習慣等を事前に把握し、現地スタッフの雇用等においても慎重に検討する。
ビジネスパートナー	資材・役務の調達困難	日本で容易に調達できた資機材・サービス等が現地では調達できず原価や経費の高騰を招くリスクがあることから、現地でのどのような作業を行い、それには何が必要なのかを本調査で十分確認する。
知的財産	商標・特許出願の遅れによる、競合他社による模倣や不正取得の発生	知的財産権および技術の国際貿易の保護に関し、国際分類に関する 1971 年のストラスブール協定がブラジルで適用される。商標の申請から登録完了に約 5~6 年を要すると言われている。競合他社による不正な商標や特許の使用・取得を抑制するため、事業実施時には現地の弁理士等への相談を検討する。
環境社会配慮	周辺住民の反対や環境訴訟の発生による操業の遅延・中止	施設建設にあたっては、大気汚染、水質汚濁等が発生する事のないように現地法規制に適した実施を行なう予定である。また、工事中の騒音・振動が極力抑えられるように、設備建設は工場ですみ程度組み立てを行なう予定で、現場では設置作業を仲人し行なう事を予定している。また悪臭、土壌汚染などが発生しないように配慮を行なう。本提案事業実施の適地としては、近隣に住民がいない、住民移転を伴わないなどの社会環境への配慮が必要であると考えられる。EIA は申請が必要であるが、事前にヒアリングを行なった所特別な問題は無いと考えられる。

出典：JICA 調査団作成

4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果

(1) フードバリューチェーン構築について

前述の通り、物流インフラ整備の遅れにより、アマゾン周辺州をはじめとするブラジル国内の農村部では、農産物が豊富に採れるのにも拘わらず、収穫された農産物が商品価値にならないといった機会損

失が発生している。道路網の整備には莫大な公共投資が必要であり、また、農作物が腐らないようにするには、保冷車や保冷库を整備しなくてはならない。提案技術を用いることにより無菌化が可能となるため、プロポリス、オレンジ果汁などは常温保管、常温輸送が可能となる。保冷設備のないトラックやコンテナでの輸送が可能となるため、大幅な設備投資の削減につながる。また短距離や航空便でしか輸送できなかった農作物についても、陸送、船便輸送などが可能となる。提案技術を活用することにより、いままでは長距離輸送ができなかったような農作物でも都市部に販売することができる可能性が高い。さらに、コーヒーなどを熟成させた製品やエキス化された製品を自ら加工することが可能となる。ビジネス展開する地域が拡大することにより開発効果が期待できる。

(2) 輸送コストの削減について

以下の4品目について、提案製品を活用した場合における輸送コストの削減効果を算出した。輸送及び倉庫について、常温系と低温系で大きな違いがある費目とそのギャップを示す。輸送原価については有識者による分析やデータ開示が行われているが、倉庫についてはその例がなく、業界団体と国土交通省が公表している実績データを用いて試算した。プロポリス、オレンジ果汁は減容化せずに、無菌化による常温保管、常温輸送を想定している。コーヒーと大豆については、エキス分を取り出すことによる減容化による効果が大きい。

表 31: ビジネス展開時点における効果と、輸送コスト削減

品目	機材の用途	効果	輸送コスト削減
プロポリス	エキス分の抽出	高付加価値製品製造及びエキス分の抽出の短時間化	減容化を行わないため輸送コストの削減はない。
オレンジ果汁	有効成分が多く含有しているフレッシュジュース製造	無菌化 高付加価値	30%以上（輸送コストに冷凍、解凍に関わる費用を加えた）
コーヒー	熟成コーヒーの製造	高付加価値	減容化を行わないため輸送コストの削減はない。
大豆	エキス分の抽出	高付加価値製品製造及びエキス分抽出による減容化	30%程度

出典：JICA 調査団作成

オレンジ果汁を例とした、高圧処理の量としては次をイメージしている。

表 32: 高圧処理の量のイメージ

導入機材	処理量	処理時間	時間当たりの処理回数	処理量 (24 時間/360 日稼働 の前提)
600MPa	40 リットル/回	3 分 (加圧時間) 投入・給水・昇圧・保 持・脱圧・排水・取り出 しで 1 バッチ約 10 分	6 回	3, 504, 000 リットル

出典：JICA 調査団作成

プロポリスについては、提案技術によりエキス分のほぼ全量が抽出できる。現在はアルコール抽出が主流であるが、約 30%溶けない部分が残っている状態であり、有効成分の多くが抽出できていない。現地適合性調査により、フレッシュジュースについては通常の果汁よりも 2 倍近い市場価格で販売されていることが確認できた。提案技術により、無菌化されたフレッシュジュースの提供が可能となる。更に、コーヒーについては、熟成コーヒーを製造することが可能となる。熟成コーヒーは通常のコーヒーよりも 3～5 倍近い市場価格で販売されている。

4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

東洋高圧は、国内での高圧処理機材製造企業として全国でもトップレベルの取扱量を誇り、主要導入先としては行政機関、大学民間企業が挙げられる。特許及び実用新案を取得しており、本分野における新規開拓の実績がある。

■地方自治体との連携・貢献実績（地方経済振興政策への貢献等）

①地元自治体（広島市長および広島県知事）より推薦状を取得②地域経済の発展に大きく寄与した功績に対して財団法人やまぎん地域企業助成基金より助成金採択。（2004 年）③広島県有特許使用許諾契約（2010 年、本製品の基本特許。15 年に更新し継続中）

④広島県イノベーション人材育成事業に係る補助事業に認定。（2011 年）

■大学/研究機関等との連携・貢献実績

①広島大学と中国経済産業局の地域資源活用型研究開発事業に採択。（2007 年）②広島大学との共同研究「触媒懸濁スラリーによる含水性バイオマスの超臨界水ガス化技術の開発」で、日本機械学会中国四国支部技術創造賞受賞（2012 年）③広島大学・中国電力と NEDO 委託事業実施(再エネルギー熱利用技術開発)（2014 年）

■上記の他、地元の学校・教育への貢献実績

産総研・東北大学他と NEDO 委託事業実施(エネルギー・環境新技術先導プログラム)。日本食品・機械研究会年次大会で講演発表。

■ODA 案件化及び海外展開を実施することで見込まれる日本国内の地元経済・地域活性化

①市内中小企業の海外進出促進

高圧処理機材製造は、多くの設備・材料を使用する。ODA 案件及びその後のビジネス展開により、高圧処理機材の原材料を製造、販売している国内企業への裨益が見込まれる。

また、広島県から海外へ進出している中小企業はまだ少ない。提案企業が積極的に海外進出をして成功すれば、先駆的な取り組みとして、ものづくりに携わる他の市内中小企業に、中南米を初めとした海外での販路拡大へ向けたモデルケースとなることができる。広島県内の中小企業に共有されることによって、異業種間での連携の動きが促進され、協業によってもたらされるシナジー効果が新興国の開発課題に対してより包括的に解決しうると考えられる。新興国の開発課題に答えながらビジネスを推進していくことによって、中長期的に事業規模を拡大することができ、雇用促進、ひいては地域の経済発展に繋がることが想定される。

②雇用創出

現地へ従業員を数名派遣する予定であり、新たな雇用が創出できる。

収益の程度により採用人数は変わるが、現地への派遣は1名を常駐配置することを想定している。1名が1～3年毎に新規採用者と交代し、ブラジルに配属されていた従業員は広島の本社勤務になることを想定している。したがって、不確定要因は多いものの、国内においての雇用創出は1～5名程度になる見込みである。さらに、現地人材の本邦受け入れ研修制度を積極的に実施することで、人材交流促進による地域活性化が期待される。本提案事業が順調に進んでいけば東洋高圧のみならず取引先なメーカー、研究機関との連携が強化できることが考えられる。

③日本国内の研究機関との連携

高圧処理機材を譲与した UFRA は国立鹿児島大学と連携して、ブラジルの様々な素材を活用する研究を行っている。すでに鹿児島大学関係者とは面談を行っており、UFRA においての実証結果に基づき、活用できる素材の選定や製品化やパテント取得といった面で連携を取ることを検討している。

Summary

Chapter I : Concerned Development Issues in the Target Country

1. Concerned Development Issues in the Target Country

(1)-a. Insufficient development of logistics infrastructure

In Brazil, domestic logistics heavily rely on road transportation, accounting for around 60% of total freight transportation. However, the proportion of paved roads in Brazil remains low at 13%, due to limited budgets for improving road infrastructure in many states and municipalities.

Moreover, production of grain in Brazil is fifty-fifty, divided by 16 degrees of south latitude. However, the ratio of exportation is 80% from southern corridor route and 20% from northern corridor route, furthermore, the road transportation cost from northern region to southern corridor route has continuously been increasing. Rural areas are facing financial difficulties and roads are not as paved compared to central areas.

(1)-b. High transportation costs

Due to (1)-a. above, logistics costs for road transport is continuously increasing due to traffic congestion and resulting deterioration in road conditions, as well as increase in driver wages and fuel prices. Also, due to long transport distances, costs incurred to maintain freshness of agricultural produce over long distance transportation such as use of post-harvest pesticides and investment in refrigeration infrastructure is also a factor.

(2) Need to develop high-value-added food processing technologies

Brazil's agricultural industry has traditionally relied on large scale production focusing on particular types of commodity crops. This has resulted in large exposure to commodity price fluctuation risks and can cause negative impact on the balance of global supply of agricultural commodities due to Brazil's status as one of the largest suppliers to the global market. The development of an industry for high value-added food processing to contribute towards stabilizing the supply of food resources in Brazil is considered an effective measure to reduce these risks.

2. Development Plans, Policies and Laws Relevant to Development Issues

In 1988, The federal constitution declared that health is citizens' rights to carry out a unified health system. Moreover, national public health director system which will take charge of Brazil's public health at a Federal government, state and city level was conducted due to "promotion of disease prevention and health by supervision of public health" which is a part of the unified health system declared by Act No. 9782 in 1999. The organization's role is to regulate, manage and monitor products and services which have possibilities to endanger Brazil's public health.

Chapter II: Overview of the Proposing Company, Products and Technologies

1. Company profile

Company name	Toyo Koatsu Co., Ltd
Representative Name	Representative Director Takashi Noguchi
Location	Hiroshima, Japan
Foundation Date	4/9/1981
Main business	manufacture and sell high pressure processing equipment

2. Characteristics of the proposed product and technology

Toyo Koatsu Co., Ltd (“Toyo”), manufactures and sells high pressure processing equipment. The company possesses unique technologies in mechanical design and sealant material to manufacture high pressure processing equipment that can withstand supercritical (state of material between liquid and gas) pressure.

3. Local Adaptability of the Products/Technologies

The proposed product was introduced to stakeholders including sample material produced through high pressure processing, as well as specifications and pricing of the equipment. Through interviews with both public and private sector parties, it was found that there was a strong interest in the proposed product and its potential contribution toward the realization of high value-added food processing and transportation without the need for refrigeration.

Also, sample material was provided to ESSENCIALE laboratory and the effectiveness of high-pressure processing was evaluated. 300g of propolis was treated by high-pressure processing in three different patterns and comparisons were made with material treated by traditional means. It was found that for methods using alcohol, high-pressure processing resulted in higher concentration of effective material.

4. Potential contribution towards solving development issues

(1) Insufficient logistics infrastructure

Regardless of the current state of logistics infrastructure, the proposed product enables longer freshness of produce and transportation without refrigeration due to its sterilization effects. This allows for promotion in agricultural production which is a key growth factor for Brazil’s economy and also development of new dimensions of agriculture such as high value-added agricultural production and increase in agricultural exports.

(2) High transportation costs

Through high-pressure processing, reduction in volume of agricultural produce is achieved without sacrificing quality/nutrition and transportation costs per unit can be reduced.

(3) Lack of high value-added food processing technology

Competitive advantage and higher income in the agricultural sector can be achieved through manufacturing longer shelf-life products and high value-added products containing high quality extracts by utilizing high pressure processing.

Chapter III: ODA Project Overview

1. Proposed ODA project summary

Upon completion of this Feasibility Survey, Toyo intends to apply for an ODA project using JICA's scheme "Verification survey with the private sector for disseminating Japanese technologies".

Under the project, orange juice will be processed without the need for freezing, transferring and defrosting orange juice within the factory. Furthermore, it will be possible to sterilize shrimp, as well as reduce salt by shortening the period of fermenting and maturing of soybeans. The counterpart utilizing the proposed technology of high-pressure processing will be able to promote the high-value-added food industry.

2. ODA project details

(1) Base plan

Project Objectives	
Conduct pilot operations of a high-value-added food manufacturing system utilizing Toyo's proposed technology for high-pressure processing, verify its effectiveness as a new model case of secondary industry, and achieve recognition from public and private sector stakeholders to establish a foundation for Toyo's business development in Brazil.	
Goal	Activity
1 Verify the proposed product's local applicability and potential contribution towards positive development impact.	Activity① : Install the product at a site to be determined through discussions with the local counterpart organization. Train the counterpart on operations and maintenance and transfer the relevant technology.
	Activity② : Verify the effectiveness of the proposed product by conducting pilot operations for high-pressure processing of food material such as orange juice and beef, coffee beans (ageing effect), and soy beans (extracting nutrients). Assess feasibility of commercial production of high-value-added foods and analyze effectiveness of reducing transportation costs.
	Activity③ : Analyze characteristics of processed food material and confirm long distance transportation possibility without refrigeration.
	Activity④ : Confirm and present pricing and conditions for sale to potential customers including food processing companies, distributors, and logistics companies.
2 Disseminate the proposed technology to the counterpart	Activity⑤ : Transfer technology regarding operations and maintenance of the proposed product to counterpart staff. Prepare operations and maintenance manual.

	Activity⑥ : Conduct training program in Japan for counterpart staff.
3 Promote the proposed product and business model to local stakeholders	Activity⑦ : Invite relevant government organizations and private sector businesses to the project site and conduct demonstrations. Conduct seminars to introduce the effectiveness of the product and proposed business model, and exchange opinions for improvement.

(2) Project Sites

The current plan is to install the proposed product at the experimental farm of EPAMIG³⁶ under Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA). EPAMIG is an organization which conducts research of agricultural fields, and owns 22 locations of experimental farms. The proposed product being transportable, it will be installed in several places.

(3) Input Plan

Category	Contents
Project Period	Around 18 months
Total budget	99,240,900 yen
Input by Toyo / JICA	- Full installation of the proposed product - Training for counterpart (conducting training session in Japan for 3 officers from the counterpart during project period. The training period will be around 1 week.)
Input by local counterpart	- Allocation of staff (1 Chief supervisor and a few sub-supervisors. 1~2 persons will be in charge of equipment operations and coordinating communication for each project site) - Electricity cost for operating/maintaining the proposed product, supplies for spare-parts

3. Counterpart organization and current negotiations

Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA) is currently envisaged as the local counterpart organization.

³⁶ EPAMIG: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

4. Expected development impact

Process	Qualitative Impact	Quantitative Impact
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sterilization and maturing by high-pressure processing ▪ (Orange juice, cheese and beef) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eliminate need for process of refrigeration and defrosting ▪ Ambient temperature transportation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduction of cold insulation storage ▪ Reduction of transportation cost
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extraction of nutrients (soybeans etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cut down transportation expenses through volume reduction 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volume reduction ▪ Reduction of transportation cost
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Develop secondary industry of high-value-added food manufacturing (nature remedies, coffee etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Processing technology transfer to local industry ▪ New industry development 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Increase in income levels

Chapter IV: Business Development Plan

1. Business Development Plan Overview

Business model 1:

Sales of equipment to experimental farms in Minas Gerais for the promotion of high value-added food processing industry

Business model 2:

Sales of equipment to propolis factories and meat processing factories in Minas Gerais. Also provide sub-contracting services for food processing to farmers and enterprises that lack financial resources to purchase the equipment outright.

Business model 3:

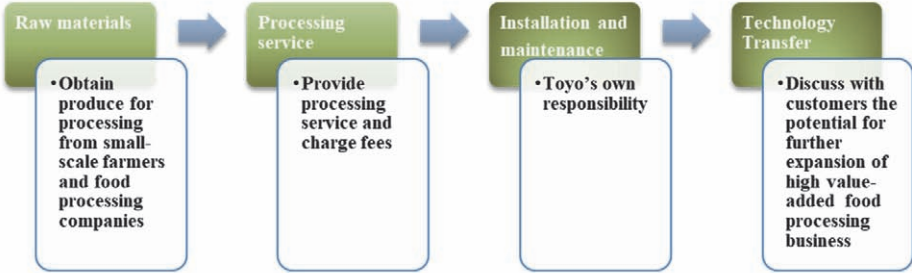

Aim to acquire patents in Brazil through joint research with Amazon Federal University of Agriculture and Kagoshima National University in Japan, and sell the patent under license in Brazil.

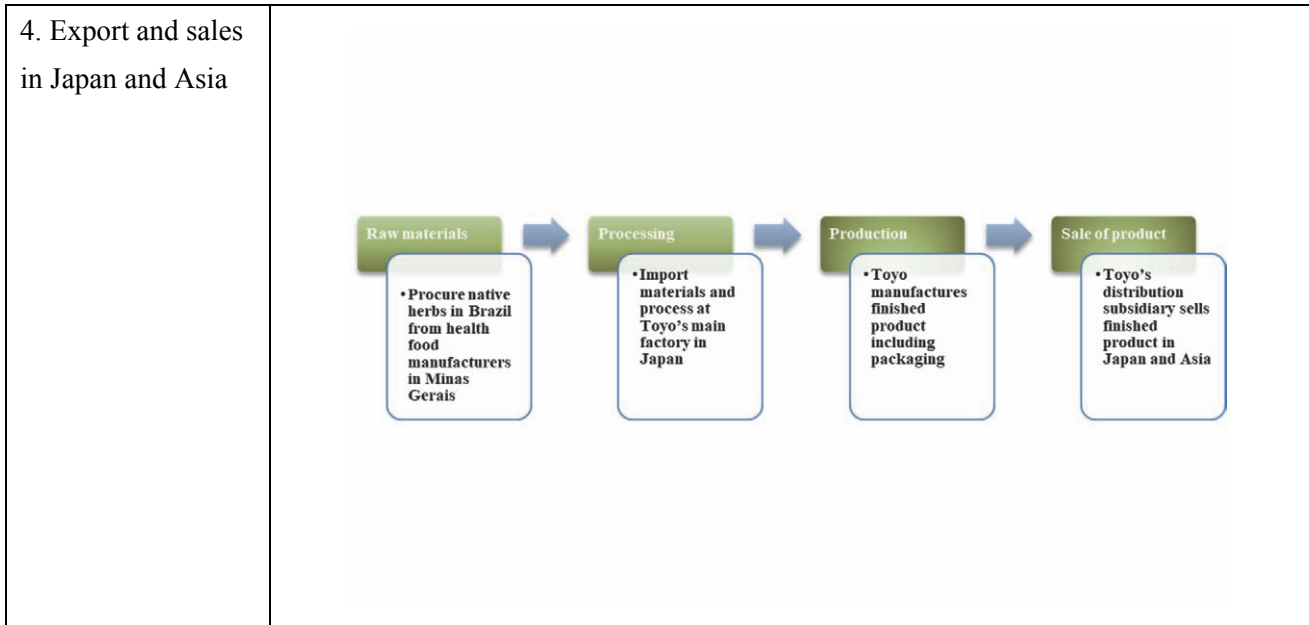
Business model 4:

Export Brazilian produce (medicinary herbs etc) to Japan and produce high pressure processed products for sale in Japan and Asia

2. Proposed Value Chain

Business Model	Value Chain
<p>1. Sale of equipment to experimental farms</p>	<pre> graph LR A[Parts and materials] --> B[Sale of equipment] B --> C[Installation and maintenance] C --> D[Technology transfer] </pre> <ul style="list-style-type: none"> Parts and materials <ul style="list-style-type: none"> • Import core parts from Japan and fabricate in Brazil due to high customs rates. Procure other parts available within Brazil. Sale of equipment <ul style="list-style-type: none"> • Target agricultural research institutions but also fishery related institutions in the future • Leverage local business partner channels Installation and maintenance <ul style="list-style-type: none"> • Sub-contract installation and maintenance services to local business partner Technology transfer <ul style="list-style-type: none"> • Toyo will provide technical support to customers regarding operations
<p>2-1 Sale of equipment to private sector</p>	<pre> graph LR A[Parts and materials] --> B[Sale of equipment] B --> C[Installation and maintenance] C --> D[Technology transfer] </pre> <ul style="list-style-type: none"> Parts and materials <ul style="list-style-type: none"> • Import core parts from Japan and fabricate in Brazil due to high customs rates. Procure other parts available within Brazil Sale of equipment <ul style="list-style-type: none"> • Target propolis, meat products, and cosmetics producers • Leverage local business partner channels Installation and maintenance <ul style="list-style-type: none"> • Sub-contract installation and maintenance services to local business partner Technology transfer <ul style="list-style-type: none"> • Toyo will provide technical support to customers regarding operations

<p>2-2 Sub-contracting of food processing service</p>	 <pre> graph LR A[Raw materials] --> B[Processing service] B --> C[Installation and maintenance] C --> D[Technology Transfer] </pre> <p>The flowchart consists of four green boxes connected by right-pointing arrows. Below each box is a white rounded rectangle containing specific details:</p> <ul style="list-style-type: none"> Raw materials: Obtain produce for processing from small-scale farmers and food processing companies. Processing service: Provide processing service and charge fees. Installation and maintenance: Toyo's own responsibility. Technology Transfer: Discuss with customers the potential for further expansion of high value-added food processing business.
<p>3. Patent and licensing</p>	 <pre> graph LR A[Raw materials] --> B[Joint research and patent development] B --> C[Sale of patent] </pre> <p>The flowchart consists of three blue boxes connected by right-pointing arrows. Below each box is a white rounded rectangle containing specific details:</p> <ul style="list-style-type: none"> Raw materials: University lab procures native plant material for processing. Joint research and patent development: Joint research with local university and Japanese university. Sale of patent: Obtain patent and sell under license to pharmaceutical and cosmetics companies.



3. Business structure and partnership candidates

It is expected that Toyo will form a 50/50 Joint Venture in Brazil with a local business partner. Toyo will work with the Joint Venture partner to obtain necessary permits, coordinate with local government organizations and market development as well as identifying opportunities to provide sub-contracting services for food processing.

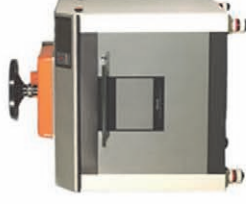
4. Expected development impact

Through utilizing the proposed technology, propolis and orange juice can be stored and transported without refrigeration, resulting in reduced equipment costs. Long distance transportation by land and sea will become possible, expanding the potential market area and resulting development impact.

Regarding processing of propolis, the proposed technology will make it possible to extract the effective ingredients almost in its entirety. The traditional method is to use alcohol but 30% remains undissolved, resulting in inefficient extraction. For fresh fruit juice, the proposed technology will allow for sterilization. For coffee, it will become possible to produce matured coffee that can be priced at 3 to 5 times of normal coffee.

It is likely that agricultural produce that traditionally could not be logistically provided to urban areas can be delivered, and secondary processing of coffee and extracts can be achieved locally.

Feasibility survey for utilizing high pressure processing as High-value-added food industry in State of Minas Gerais and its surrounding states in Brazil.



SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: TOYO KOATSU Co.,Ltd
- Location of SME : Hiroshima, Japan
- Survey Site ▪ Counterpart Organization : Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais - (SEAPA)

Concerned Development Issues

- Road infrastructure development is not enough because of tight financial conditions.
- Because of heavy traffic jam, higher wages, and vehicle cost, transportation fee is higher than expected.
- Lack of high value-added food technology by depending on single item production system

Products and Technologies of SMEs

- Technology to sterilization without a heat treatment.
- Technology to volume reduction enable people to transport items efficiently.
- high pressure processing in accordance with the use of the single item.

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- To provide a high pressure processing of transporting agricultural products at normal temperature without freezing and cooling.
- Technology to volume reduction of agricultural products enable people to transport items more at one time.
- people who engage in agriculture can acquire high-value-added food processing technology, so that new business is created.
- New employment is created.

別添：

環境社会配慮（チェックリスト）

環境チェックリスト：19. その他インフラ整備（1）

分類	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)N (b)N (c)N (d)N	(a) EIAは必要ないことを関連行政機関に確認済み。 (b) EIAは必要ないことを関連行政機関に確認済み。 (c) 該当しない (d) 該当しない。
	(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)N	(a) 関係ステークホルダーには事業についての説明を行い理解を得ている。本事業実施の際には更に説明を行う予定である。 (b) 事業実施の際には適切な説明を行い、理解を得る予定である。
	(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	(a) 作業時間の工夫、取捨の工夫、人材育成等様々な案を検討している。
2 汚 染 対 策	(1)大気質	(a) 焼却施設、収集・運搬車両等から排出される硫黄酸化物（SOx）、窒素酸化物（NOx）、煤じん、ダイオキシン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)N	(a) 該当しない。
	(2)水質	(a) 施設からの排水は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。 (b) 廃棄物処分場から発生する浸出水等の水質は当該国の排出基準、環境基準等と整合するか。 (c) これらの排水が表流水あるいは地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a)N (b)N (c)N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。 (c) 該当しない。
	(3)廃棄物	(a) ゴミの破碎、選別工程で発生する処理残渣、焼却灰、飛灰、コンポスト施設から発生するコンポスト化不燃物等の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。 (b) 有害廃棄物、危険物については、他の廃棄物と区別し、無害化された上で当該国の基準に従って適切に処理・処分されるか。	(a)Y	(a) 現地法規制に則った対策を実施する。 (b) 本事業によりブラジルの基準に従い、適正管理を徹底し無害化を実施する。実施による追加的な環境汚染の要因はない。
	(4)土壌汚染	(a) 廃棄物処分場から発生する浸出水等により、土壌、地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a)Y	(a) 本事業実施による追加的な土壌汚染の要因はない。
	(5)騒音・振動	(a) 施設稼働（特に焼却施設、廃棄物選別・破碎施設）、ゴミの収集・運搬を行う車両の通行による騒音・振動は当該国の基準と整合するか。	(a)Y	(a) 運営時の稼働時間に配慮し、騒音・振動がブラジルの基準に合致するような運営を行う。
	(6)悪臭	(a) 悪臭防止の対策はとられるか。	(a)N	(a) 該当しない。
3 自 然 環 境	(1)保護区	(a) サイト及び処理水放流先は当該国の法律・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)N	(a) 保護区内に立地しないし、近隣に保護区は存在しない。
	(2)生態系	(a) サイト及び処理水放流先は原生林、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) 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。 (d) プロジェクトが、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。 (e) 植生、野生動物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。	(a)N (b)N (c)N (d)N (e)	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。 (c) 該当しない。 (d) 該当しない。 (e) 該当しない。
	(3)跡地管理	(a) 処分場の操業終了後の環境保全対策（ガス対策、浸出水対策、不法投棄対策、緑化等）は考慮されるか。 (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)N (b)N (c)N	(a) 現在のところ想定していないが必要に応じて確認を行う。 (b) 現在のところ想定していないが必要に応じて確認を行う。 (c) 現在のところ想定していないが必要に応じて確認を行う。

環境チェックリスト：19. その他インフラ整備（1）

分類	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 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は生じるか、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・先住民族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)N (b)N (c)N (d)N (e)N (f)N (g)N (h)N (i)N (j)N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。 (c) 該当しない。 (d) 該当しない。 (e) 該当しない。 (f) 該当しない。 (g) 該当しない。 (h) 該当しない。 (i) 該当しない。 (j) 該当しない。
	(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。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) ウェストピッカー等を含めた既存の資源再回収システムへの配慮はなされるか。 (c) 廃棄物運搬による地域交通への影響はあるか。 (d) 本プロジェクトからの排水、廃棄物処分場から発生する浸出水等によって漁業及び地域住民の水利用（特に飲料水）に悪影響を及ぼすか。 (e) 衛生害虫は発生するか。	(a)N (b)N (c)N (d)N (e)N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。 (c) 該当しない。 (d) 該当しない。 (e) 該当しない。
	(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)N	(a) 該当しない。
	(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)N	(a) 該当しない。
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、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)N (b)N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。
	(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ているか。 (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)Y	(a) 本プロジェクトは当該国の法律を遵守は必須であるのみならず、我が国における当該法律の基準を満たす水準までの向上を自主的に図りたいと考えている。 (b) 労働災害防止の為の設備運営の指導を行なうとともに有害物質の管理などの徹底を行なう。 (c) 労働安全衛生管理の為の指導及びマニュアル等の整備の他、手袋、ヘルメット、作業靴、マスク等の着用などの配慮を行なう予定である。 (d) 警備要員も含めて安全を侵害する事は想定し難いが徹底を図る予定である。
5 そ の 他	(1) 工事中の影響	(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)Y (b)Y (c)Y	(a) 本事業実施時に設置する機材の組み立てはある程度日本で行なう予定である。騒音防止に関しては、設置工事においては工法及び工事の時間帯などに配慮することを予定している。 (b) 用地選定に際しては敷地並びに近隣の自然環境（生態系）に悪影響を及ぼさない地域での建設を予定している。 (c) 工事により社会環境的に影響が無いように配慮を行う予定である。
	(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、頻度等はどのように定められているか。 (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)Y	(a) 本事業実施時に設置する機材はある程度日本で組み立てられているため、現地では機材の組み合わせが主となる。そのため工事期間中は騒音、振動が発生する恐れがあるが、粉じん、濁水の発生はないと考えられる。事業者が帯同し騒音、振動等が軽微に済むか否かのモニタリングを行なう。また、実施期間中には現地確認を適時行なう予定である。 (b) 作業要員の確認、労働安全対策説明、設備仕様書マニュアル等の確認を本プロジェクトサイトで行う予定である。頻度は月1回程度を予定しているが、プロジェクトが軌道に乗るまでには頻度をあげる予定である。 (c) 工事作業は比較的単純作業（機材の搬入および設置）であるため、事前に設置工事を行なう事業者が設置工事の確認を行なうと共に、相違がないかを現場で目視確認を行なう予定である。実施期間中は、現地パートナーともに適切な人員を配置する。そのための予算は確保する予定である。 (d) 所轄行政とは密接な連携を取る予定であるが、報告の方法及び頻度に着いては現在のところ明確に規定はしていない。実施後速やかにこれらについての取り決めを行なう予定である。
6 留 意 点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、林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（廃棄物処分場等の建設に伴い、大規模な森林伐採が行われる場合等）。	(a)N	(a) 現在のところ想定していないが必要に応じて確認を行う。
	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)N	(a) 現在のところ想定していないが必要に応じて確認を行う。

別添：環境社会配慮（スコーピング）

分類	番号	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	施設運営時	
汚染対策	1	水質汚濁	D	D	工事中：基本的に工事に水は使用しない 稼働時：基本的に工事に水は使用しない
	2	廃棄物	C	C	工事中：建築廃材は適正にリサイクル等により処理されるため環境に与える影響は軽微である。 稼働時：メンテナンス時を含めて発生しない。
	3	土壌汚染	D	D	工事中：建設にあたり汚染物質の使用は認められない。 稼働時：汚染物質の使用は想定されない。
	4	騒音・振動	C	C	工事中：建設にあたり機材運搬、建物構築などによる騒音と振動が発生する。 稼働時：機材から発生する騒音と振動はほとんどない。
	5	悪臭	D	D	工事中：悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。 稼働時：悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
自然環境	1	保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	2	生態系	D	D	事業対象地及びその周辺に、希少な動植物は存在しないことから、生態系への影響は殆ど無いと考えられる。
社会環境	1	住民移転	N.A.	N.A.	住民移転は行なわれない。
	2	貧困層	N.A.	N.A.	住民移転は行なわれない。
	3	少数民族・先住民	N.A.	N.A.	住民移転は行なわれない。
	4	雇用や生計手段等の地域経済	D	D	事業が推進される事で雇用創出に寄与する。正のインパクトは発生するが、負のインパクトは想定されない。
	5	土地利用や地域資源利用	D	D	事業が推進される事で負のインパクトは想定されない。
	6	水利用	D	D	工事中：水の使用は殆どない。 稼働時：水の使用は殆どない。
	7	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	工事中：事業対象地周辺での工事に伴う交通渋滞は想定されない。 稼働時：事業対象地周辺での工事に伴う交通渋滞は想定されない。
	8	社会関係資本や地域の意思決定決定機関等の社会組織	D	D	本事業による社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は殆ど無いと考えられる。
	9	被害と便益の偏在	D	D	本事業による地域内に不公平な被害と便益をもたらさないように、公平な機会を提供する等の工夫を行う。
	10	地域内の利害対立	D	D	本事業による地域内の利害対立を引き起こすことがないように、公平な機会を提供し、利害対立を最小限に抑える。
	11	文化遺産	D	D	事業対象候補地及びその周辺に、文化遺産等は存在しない。
	12	景観	D	D	本事業による景観への影響は殆ど無いと考えられる。
	13	ジェンダー	D	D	本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されていない。
	14	子どもの権利	D	D	本事業による子どもの権利への特段の負の影響は想定されていない。
	15	HIV/AIDS等の感染症	D	D	工事中：建設作業員の流入の流入により感染が広がる可能性は想定されていない。 稼働時：作業員の流入により感染が広がる可能性は想定されていない。
	16	労働環境(労働安全を含む)	C	C	工事中：建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 稼働時：作業員の負の影響が想定される作業は計画されていない。
その他	1	事故	C	C	工事中：建設作業員の事故に対する配慮が必要である。 稼働時：作業員への事故に対する配慮が必要である。

- A A+/A- 深刻な影響が想定される
- B B+/B- 影響が想定される
- C C+/C- 若干の影響が想定される
- D D+/D- 想定されない

別添：環境社会配慮（代替案・影響評価）

分類	番号	影響項目	評価		想定される代替案による環境評価		想定される評価変更理由	事業実施後の評価及び評価理由		評価理由
			工事前 工事中	施設運営時	工事前 工事中	施設運営時		工事前 工事中	施設運営時	
	1	水質汚濁	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
汚染対策	2	廃棄物	C	C	C-	D	工事に伴う廃棄物は分別の徹底を行ない廃棄物の発生を極力抑える工夫を行なう。			
	3	土壌汚染	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	4	騒音・振動	C	C	C-	C-	工事は、据え付けを中心に行ない作業時間の短縮を図る。また運営時の稼働時間に配慮し、防音及び低振動になるような設置手法を検討する。			
	5	悪臭	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
自然環境	1	保護区	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	2	生態系	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
社会環境	1	住民移転	N.A.	N.A.	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	2	貧困層	N.A.	N.A.	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	3	少数民族・先住民族	N.A.	N.A.	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	4	雇用や生計手段等の地域経済	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	5	土地利用や地域資源利用	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	6	水利用	D	D	D	D	変更なし			変更なし
	7	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	8	社会関係資本や地域の意思決定決定機関等の社会組織	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	9	被害と便益の偏在	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	10	地域内の利害対立	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	11	文化遺産	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	12	景観	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	13	ジェンダー	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	14	子どもの権利	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	15	HIV/AIDS等の感染症	D	D	D	D	変更なし			変更なし
		16	労働環境（労働安全を含む）	C	C	C-	C-	我が国で導入している労働安全衛生方法の徹底により労働環境の改善が図れると考えられる。		
その他	1	事故	B	C	C	C-	配置等の徹底により事故率の改善が図れると考えられる。さらには作業服、プラスチック製の滑り防止付きの軍手着用、作業靴、帽子などの装着等の安全対策を実施する他、安全対策についての説明を事前に行なう。			

- A A+/A- 深刻な影響が想定される
- B B+/B- 影響が想定される
- C C+/C- 若干の影響が想定される
- D D+/D- 想定されない

別添：アンケート結果

質問内容	回答
Q1: 今回の本邦受入活動はあなたの期待は満たされたか。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 期待以上だった。 ・ すべてのプログラムは期待していた以上のものだった。
Q1-2: その理由	<ul style="list-style-type: none"> ・ いくつかの未公開の技術を知る事ができた。 ・ 関わった関係者の方々とロジ面を担当されていた関係者が計画を調整・管理がなされていた。このプログラムとそれから得られた成果は妥当であり過不足はなかった。農務局と東洋高圧が今後より一層関係を構築していけるような礎を築くことができた。
特に印象に残った、役に立ったものはプログラムを記載ください。また印象に残らなかった、役に立たないプログラムを記載ください	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農研機構が開発した技術とその構造はとっても印象的だった。 ・ 農研機構が一番成果を得た。実際にどのように使われているのか（実際に稼働等）を確認することができた。ブラジルで、どの様に活用できるのか、あるいは新しい研究者の研修についてタイアップできることが確認できた。
Q3 研修を受けて、ミナスジェライス州に持ち帰って実行したいことや実現したいことは見つかりましたか。あれば教えてください。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 超高圧の機械を活用して、ミナスジェライス州で主に乳製品の研究を進めていきたい。 ・ 次の2点でパートナーシップを作る可能性があると考えます。 ①超高圧の機械を EPAMIG で研究のために活用する。 ②EPAMIG の研究者が農研機構で研修をする。
Q4 研修効果を最大化する上で、運営スタッフの働きは適切でしたか。改善点がありましたら教えてください。	<ul style="list-style-type: none"> ・ スタッフが立てた計画はとても良かった。時間は効率的に使われていた。（2名とも同じ回答）
Q5 今回の本邦研修を踏まえて、続編の研修が行われるとしたら、どのようなテーマ、プログラムを期待するか。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 超高圧機械の他の活用方法を見学したい。（食品産業の他の用途） ・ ミナスジェライス州の農業は多品種であるので、新しい活用方法を見出していきたい。 ・ EPAMIG に高圧処理機供与そして EPAMIG の研究者が農研機構で訓練される事ができるようなプログラムを進めて欲しい。それらのプログラムでは JICA のサポートは重要であると考えます。
Q6 今後のミナスジェライス州の農産物加工振興に対して、東洋高	<ul style="list-style-type: none"> ・ ミナスジェライス州で超高圧の機械を活用した研究でいい結果が出たら、ミナスジェライス州の会社はその技術に注目す

<p>圧社のような日本の民間企業に期待することは何か。</p>	<p>ることを期待する。例えば、化粧品会社などは成長産業であるので是非注目してほしい。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 多種多様な珍しい植物の研究を期待している。また農産物加工産業分野において新たな技術に期待がされる。東洋高压社の超高压機器製造技術は EPAMIG がブラジルで新しいテクノロジーを普及するのに非常に大切だと考える。
---------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------