

ベトナム国

ベトナム国

微生物を利用した小規模畜産業向け
排泄物処理システムにかかる
ニーズ確認調査

調査完了報告書

2025年1月

株式会社三美産業

株式会社匠集団そら

目次

I. 事業計画書	1
1 自社戦略における本調査の位置づけ	1
2 市場環境	2
2.1 ベトナム農業・畜産業の現状	2
2.2 有機農産物市場	5
2.3 畜産現場における排せつ物処理の現状と問題点	7
2.4 競合動向	14
3 ターゲット顧客・ニーズ	17
3.1 ターゲット顧客	17
3.2 ターゲット顧客のニーズ	18
4 製品・サービス概要	20
4.1 提案技術（BMW 技術）	20
4.2 提案サービス	23
4.3 BMW 技術に関するセミナー	23
5 フィージビリティ	25
5.1 技術・価格の現地適合性	25
5.2 市場性	26
5.3 法規制・その他障壁	27
6 ビジネスモデル（実施体制/顧客やパートナーに提供する価値等）	30
6.1 ビジネスモデル	30
6.2 実施体制	33
7 将来的なビジネス展開、ロードマップ	34
7.1 事業規模のイメージ	34
7.2 進出形態・実施体制のイメージ	34

7.3 事業化に向けたスケジュール	35
7.4 事業化の条件・課題・リスク	36
II. ロジックモデル.....	37

I. 事業計画書

本報告書冒頭に記載の調査を実施した結果として当社が作成した事業計画書を以下に示す。

1 自社戦略における本調査の位置づけ

株式会社三美産業（以下、当社）の海外事業では、株式会社匠集団そらと連携し、両社の強みである排水処理管理技術とバクテリア・ミネラル・ウォーター技術（以下、BMW 技術）を活用したバイオマス事業での新市場開拓を目指し、畜産の課題（臭気・排水）解決、循環型農業による環境保全への貢献を目指している。BMW 技術は岩石と腐葉土と水の力による自然浄化の仕組みを活用した技術で、畜産糞尿処理、食品加工場の排水処理をはじめ、畜産の飲水改善、生物活性水、尿処理、排水処理、中水利用、堆肥製造の各種水処理プラントに適用されている。

本調査は、BMW 技術を活用し海外での事業展開（設備の設置及びオペレーション&メンテナンスサービス（以下、O&M サービス）、汚泥等の堆肥化サービス、自治体等と連携したバイオマス事業等）を目指す当社にとって、その足掛かりをつかみ、将来的な事業展開に必要なパートナー企業や自治体・政府等との連携を深め、実現可能性を判断するための重要な調査と位置付けている。

当初計画では、小規模畜産農家や協同組合向けの排水処理、たい肥製造、環境改善、飲水改善等のシステム導入と O&M サービスを想定していたが、調査により個別の小規模畜産農家は資金力がなく、また、これらのサービスの導入対象となるような協同組合がベトナム国内ではあまり組織されていないことが明らかになった。一方で、渡航調査によりバリューチェーンの川下企業や自治体からの畜産環境改善ニーズが高いこと、現地企業との協議の中で水産養殖場等においても水質改善等のニーズがあることが確認できた。これらのことから最終的には個別のユーザーとしては小規模～中規模畜産農家を対象としつつも、事業の対象を企業や自治体を含めて検討することとし、調査を実施した。また本調査期間中に複数の企業と協議の場を持ち、想定事業規模や、BMW 技術の理念への理解、今後の協力体制を考慮の上、1社を選定し現地パートナーの候補として基本合意書（以下、MOU）を締結した。同社とは現在、パイロットプラントの設置や現地合弁企業の設立に向けた協議を行っており、事業の具体化に向けて動き出すことができた。

2 市場環境

2.1 ベトナム農業・畜産業の現状

ベトナムの農業の地域別特徴を図 I-1 にまとめた。ベトナムでは農林水産業の従事者が1,381 万人（2023 年）と産業の中では最も多く、農林水産業が主要な産業となっている。

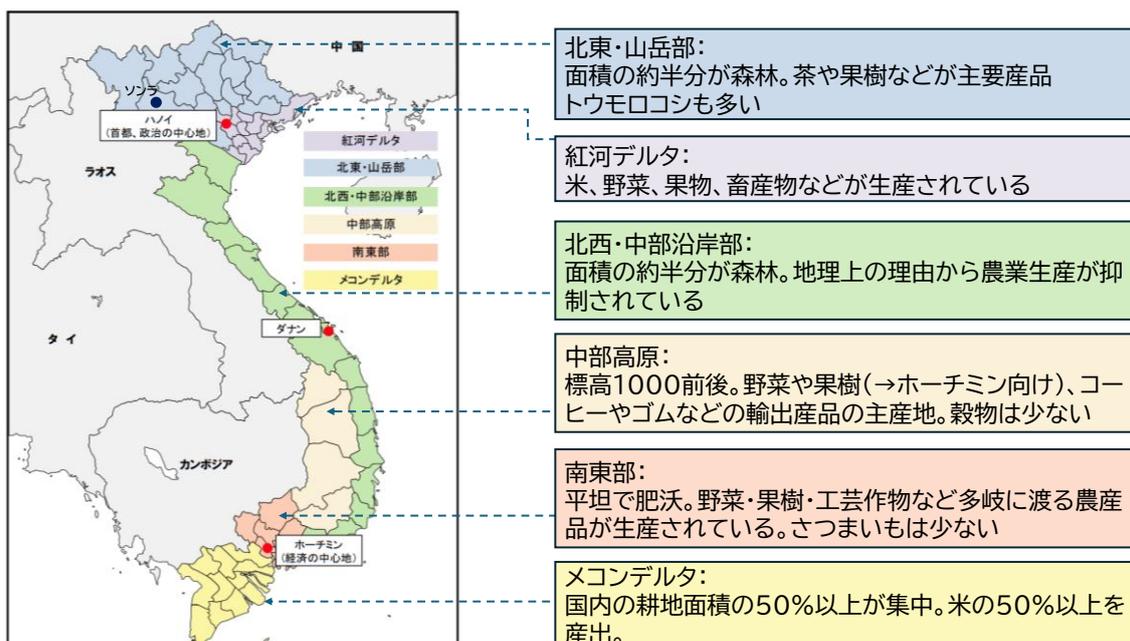
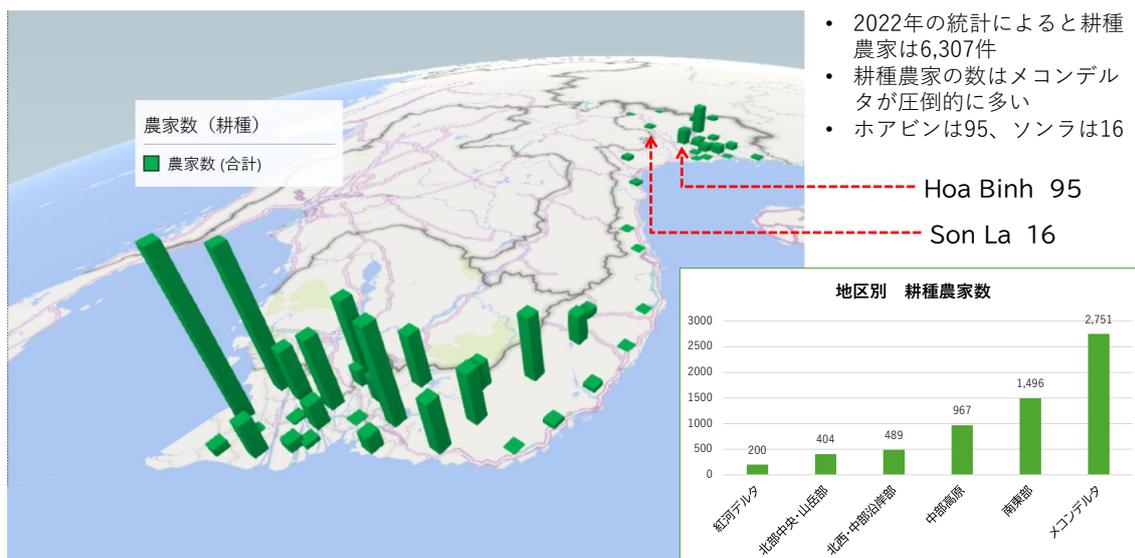
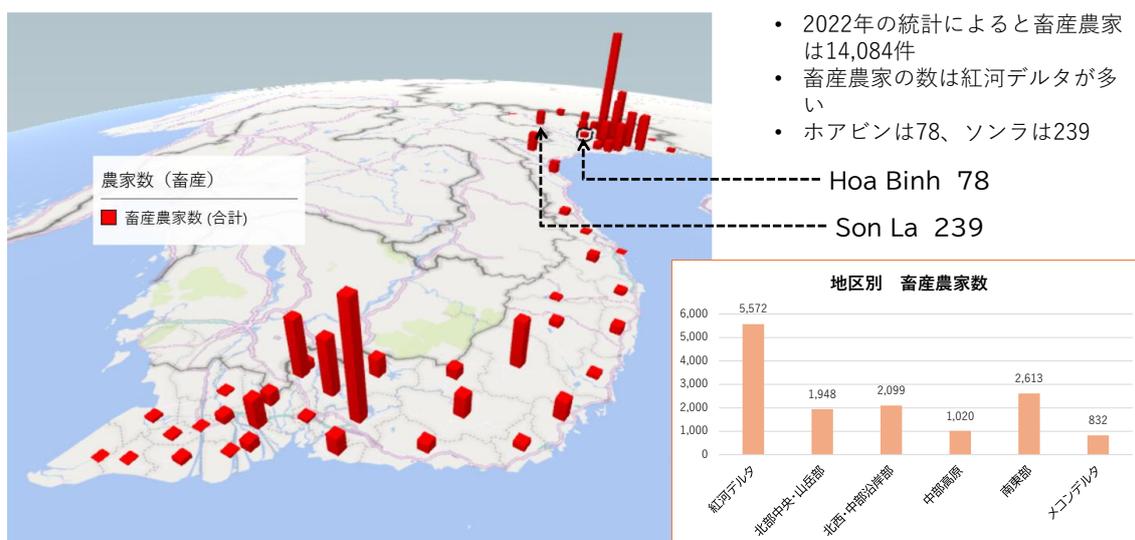


図 I-1 ベトナム農業の地域別特徴¹

耕種農家、畜産農家それぞれの数を地域別にみると、耕種農家は6,307 件あり、メコンデルタに4 割以上が存在していることが分かる。畜産農家は14,084 件（2022 年統計データ）であり、紅河デルタ地域に約4 割が集中している（図 I-2、図 I-3）。

¹ <https://www.gso.gov.vn/en/agriculture-forestry-and-fishery/>
<https://vietbiz.jp/agriculture-vn/>
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-0998-8_18
https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/food_value_chain/document/area/attach/pdf/asean-39.pdf
 を参考に提案企業作成

図 I-2 地域別 耕種農家数²図 I-3 地域別 畜産農家数³

ベトナムでの家畜の飼養頭数を図 I-4～図 I-6 に示す⁴。牛、豚、鶏ともに 1990 年と比較して増加傾向が続いていることが分かる。牛と豚は 30 年余でほぼ倍増しており、鶏は 5 倍以上になっている。2019 年に豚の数が急減しているのは ASF（アフリカ豚熱）の流行によ

² ベトナム統計局 Agriculture, Forestry and Fishery (<https://www.gso.gov.vn/en/agriculture-forestry-and-fishery/>) より提案企業作成

³ ベトナム統計局 Agriculture, Forestry and Fishery (<https://www.gso.gov.vn/en/agriculture-forestry-and-fishery/>) より提案企業作成

⁴ ベトナム統計局 Agriculture, Forestry and Fishery (<https://www.gso.gov.vn/en/agriculture-forestry-and-fishery/>) より提案企業作成

るものであり、現在はワクチン接種が普及し頭数も増加傾向にある。牛や鶏についても、数量が減少している年は疫病（口蹄疫、鳥インフルエンザ等）の影響によると考えられる。

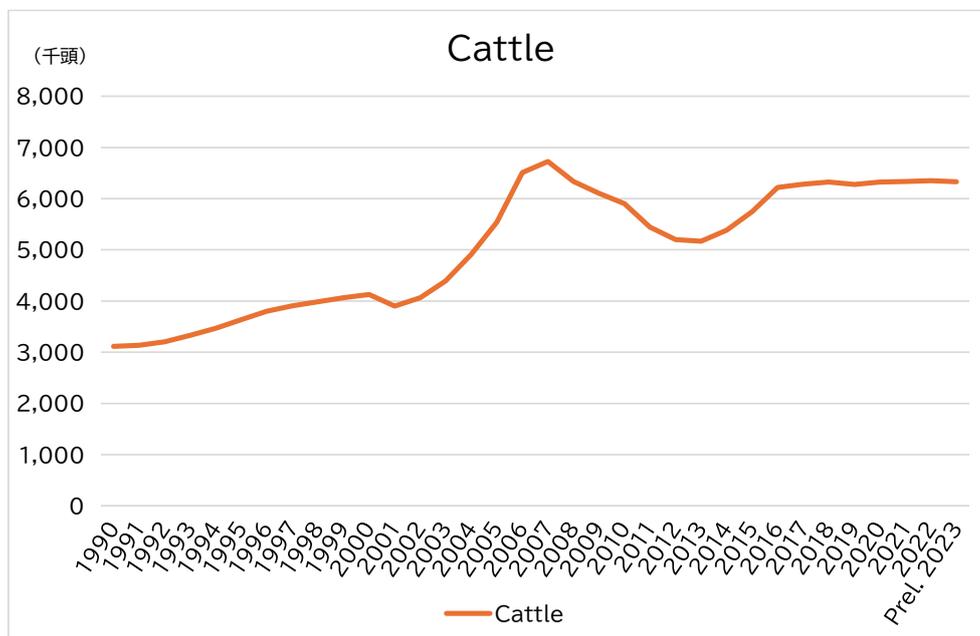


図 I-4 牛の飼養頭数

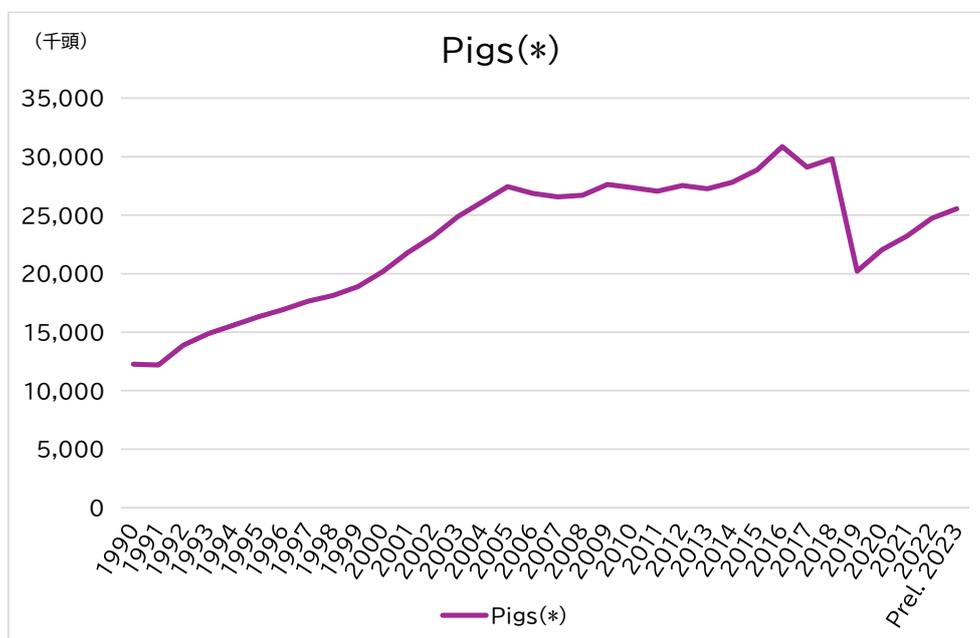


図 I-5 豚の飼養頭数

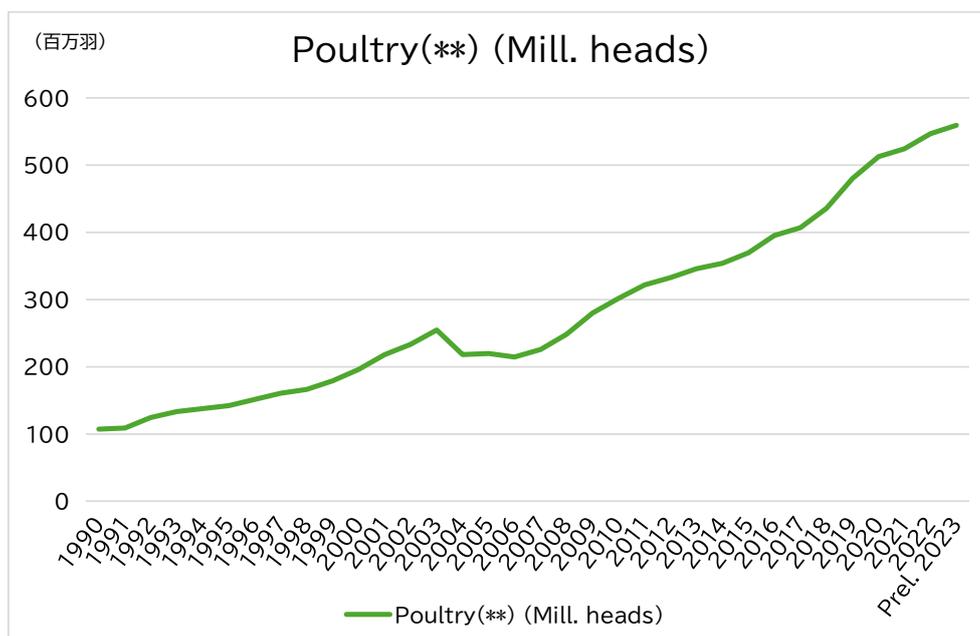


図 I-6 鶏の飼養頭数

2.2 有機農産物市場

ベトナムにおけるオーガニック市場は近年急速に成長しているとされており⁵。第4回の渡航調査では有機農産物について現地の専門スーパーマーケットの視察を実施した。

視察先	Xanh Sãm Natural & Organic (https://xanhsam.vn/)
店舗の概要	<ul style="list-style-type: none"> ハノイ市ホアンマイ区の高級住宅街の一角に位置する。 店舗は上記一店舗のみだが、ネットスーパーも展開している。 有機食品のみを取り扱う。加工商品や生鮮食品から卵やスパイス、離乳食製品等幅広い商品を取り扱っている。
販売商品の一例	<ul style="list-style-type: none"> 卵：価格は約 60 円/個(参考：有機以外の一般的な卵は約 30 円/個) レモン：約 320 円/130g(参考：有機以外の一般的なレモンは 180 円/500g) ベトナムマンゴー：約 588 円/kg(参考：有機以外の一般的なベトナムマンゴーは 390 円/kg)

⁵ <https://b-company.jp/the-rise-of-organic-food-in-vietnam-market-overview-and-insight-for-business/>

その他の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 有機食品であることを証明する認証が取得されている製品のみを販売している。認証は USDA Organic、JAS、VCO、HANOI AGRI CERT 等国際的な認証からベトナムないしはハノイ独自の認証も対象としている。
--------	---

店舗の外観、商品の一部を図 I-7～図 I-10 に示す。この店舗に陳列された商品の中には一部賞味期限の近いものもあり、売れ行きは芳しくないように見えた。立地はハノイ市内の比較的高級な住宅地に位置しており、価格帯も一般的な商品と比較して高単価である。



図 I-7 店舗の外観



図 I-8 有機卵



図 I-9 USA 他計 5 種の認証を取得している製品



図 I-10 ベトナムマンゴー（約 588 円 /kg）

有機食品の需要について、将来的に有機食品の需要がさらに高まった際には BMW 技術のような有機農業や循環型農業に資する技術への需要も高まることが期待できる。ベトナム

ム国内の BMW 技術の展開方針として初期は地域の環境課題の解決に訴求しながら展開をしていき、中長期的には有機農業にも訴求していくのが望ましいと思われる。

2.3 畜産現場における排せつ物処理の現状と問題点

ベトナムにおける事業展開において、提案の核となる BMW 技術の導入可能性を確認するため、畜産関連事業における排せつ物処理や排水処理の状況について調査を行った。本調査では、全体で4回の渡航調査を実施し、18か所の農場・事業場を視察した。

視察訪問先の一覧は表 I-1 の通りである。

表 I-1 渡航調査で訪問した農場等

渡航回	場所 (市名・省名)	場所 (地区名)	飼養種別	規模	糞尿・水処理方法	問題点・課題
第1回	Hoa Binh	Luong Son	豚	約 150 頭/年 (出荷量)	バイオガス発電後、消化液、沈殿物は近隣農家に肥料として無料配布。一部の沈殿物は乾燥させて使用。バイオガスは豚の餌の調理に活用	排出される糞尿量は少量のため問題となる点は確認されなかった
	Hoa Binh	Luong Son	豚 牛	豚 20~30 頭 牛 2 頭(飼育数)	バイオガス発電後、消化液、沈殿物は裏庭の谷から垂れ流し	排出される糞尿量は少量のため問題となる点は確認されなかった
	Son La	Van Ho	乳牛	酪農場① 50 頭(飼育数) 酪農業② 92 頭(飼育数)	3 槽のコンクリート槽を利用して、EM 菌を軸に排水処理	排出される家畜糞尿の量は少なく、臭いも少ないことから、問題となる点は確認されなかった。(最終的に排水は放流されており、環境基準は守られていない)
	Ha Noi	Vuong 農場	鶏	25,000 羽(飼育数)	袋に詰めて、バイヤーに販売	鶏糞は夏場は水分量が多くバイヤーに販売できないため、処理以前に片付けもままならない状態
第2回	Ha Noi	Minh Chau	肉牛	数頭(飼育数)	敷き藁なしで水で流し、排水路に垂れ流し	家畜頭数の増加、不適切な家畜糞尿処理に伴う環境負荷(地下水汚染、悪臭など)への対応が課題

Ha Noi	Minh Chau	乳牛	30 頭程度(飼育数)	敷き藁なしで、水(地下水)を汲み上げて、ホースで掃除。排水は地下にあるガスタンクでメタン発酵。ガスタンクは 5 年程度メンテナンスしていないことから、実態としては垂れ流し状態	家畜頭数の増加、不適切な家畜糞尿処理に伴う環境負荷(地下水汚染、悪臭など)への対応が課題
Ha Noi	ホックワイ群	養鶏	50,000 羽(飼育数)	糞を回収後(2-3 カ月に 1 度)、微生物資材を使い、発酵させ販売	鶏舎周辺はどぶ水のような水路が滞っていることや、鶏糞の悪臭への対応が課題
Hoa Binh	Luong Son	肉牛	牛 40 頭(飼育数)	糞尿の液体はバイオガスプラント、固体は土床で雨よけ用の屋根がある簡易的な施設で堆肥化	糞尿を余すことなく活用できていることや、現在導入しているプラントに関しても特段の課題は確認されなかった
		猪豚	豚 200 頭(飼育数)		
Hoa Binh	Luong Son	豚	350 ~ 400 頭(飼育数)	養豚場に近くの地下にバイオガス設備を保有しており、糞尿はすべてバイオガスに流し処理	メタン発酵後の消化液は施設裏に流れる河川に垂れ流していることから、排水処理が課題
Hoa Binh	Luong Son DUC MINH 社	養鶏	採卵 14,000 羽(飼育数)	もみ殻とともに 6 カ月に 1 度回収し、農業資材として販売	敷材にもみ殻をふんだんに敷いており、臭いも少ないことから問題となる点は確認されなかった
			孵卵 19,200 羽(飼育数)		
Hoa Binh	Dou Vaw	養豚	12 頭(飼育数)	洗浄水を含め一括でバイオマス処理	バイオマス処理からの排水(消化液)処理は一部畑の肥料として利用しているが、残りを放流していることが問題
Hoa Binh	Dou Vaw	養鶏	8,000 羽(飼育数)	オールアウトの後、鶏糞(敷料)を集めて耕種農家に販売	経営を含め、全体的に問題点は確認されなかった
Ha Noi	Dong Tan	養殖(コイ)	14-16t/ha/ 年間(生産量) 13ha(養殖面積)	近くを流れる水路の水をポンプアップし、排水は隣接している用水路へ放流。養殖期間後に水の入れ替え及び池底を清掃	十分な量、質の水を取り込めない閉鎖的な環境なことから、水質の安定化が課題
Ha Noi	Vien Noi	養豚	豚 500 頭(飼育数)	ため池の魚のえさとして利用	畜産の規模(糞尿の量)に対し、ため池の規模が十

			肉牛	牛100頭(飼育数)		分に大きいため、問題点は確認されなかった
第3回	Bac Lieu	Bac Lieu	養殖(エビ)	約2t(年間出荷量)	ろ過とマイクロバブルによる浄化	糞は隣の池に捨てており活用できていない

畜産系排せつ物や排水処理に関する法規制は近年整備されており（I.5.3 法規制・その他障壁 p.27～）、基準値は先進国並みになっている。一方で、渡航調査の結果、畜産現場ではこれらの基準値はほぼ守られておらず、排せつ物処理や排水処理システム自体が導入されていない畜産農家がほとんどであることが明らかになった。畜産現場では、排せつ物や排水が垂れ流しの現状があり、これが地域環境に悪影響を及ぼしている。

図 I-11～図 I-14 は第一回渡航調査で訪問した Son La 省 Van Ho 地区の酪農場とその排水処理状況である。この施設では 3 槽のコンクリート槽で浄化処理を行っており、比較的臭気なども少ないことが確認できた。3 槽目では微生物資材を投入し浄化を行っている。一定の効果はあると思われるものの、最終的に排水は周辺に流出させており、排水基準等が順守できている状況ではないと思われる。



図 I-11 牛舎の様子



図 I-12 排水処理槽



図 I-13 排水処理槽



図 I-14 微生物資材

図 I-15 および図 I-16 は、第一回渡航調査で訪問した養鶏場内の様子である。採卵鶏約 2.5 万羽を大型ファンのあるウインドレス鶏舎飼育している。鶏の入れ替えまで糞をケージの下にためている状態であり、ハエが多くファンの出口の臭気が強い状態であった。養鶏場横の川や池はヘドロがたまっており、水質が悪い状態であった。



図 I-15 鶏舎の様子



図 I-16 鶏舎の様子

図 I-17～図 I-20 は、第二回渡航調査において訪問した Minh Chau 村の畜産農家及び近隣のため池の様子である。畜産農家からの家畜ふん尿を含む排水は近隣のため池に滞留しており、水質も極めて悪く、臭気の発生源にもなっている。

畜産農家にはバイオガス化槽が設置されていることが多いが、ふん尿の堆積により発酵槽としては十分機能していないケースも見受けられる。

伝統的な家庭規模の畜産飼養形態においては問題になっていなかった排水処理や排せつ物管理については、近年各畜産農家の飼養頭数の増加等によりベトナムの環境汚染の要因になっている。

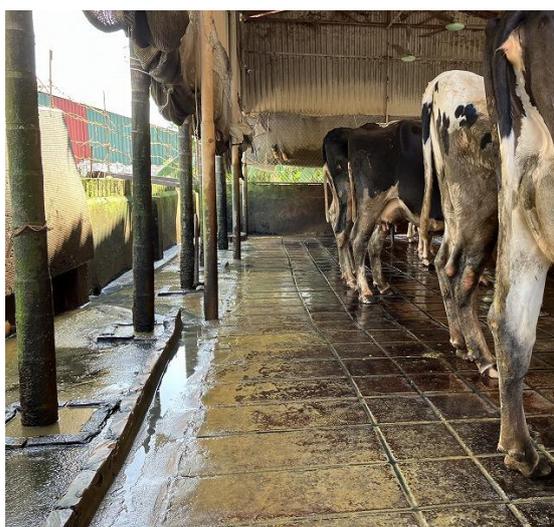


図 I-17 畜舎の様子

ホースからの水で畜舎内を清掃。写真左側の排水口から地下のバイオタンクに流れこむ



図 I-18 水路（側溝）

バイオガスタンクからオーバーフローした家畜糞尿が集落を流れる水路に流れ込む



図 I-19 集落内の家畜糞尿のため池
各畜産農家から排出された家畜糞尿が水路を流れ、集落内のため池に流れ着き、堆積する



図 I-20 ため池の水質簡易分析の様子
BOD（生物学的酸素要求量）は500以上に見える

本調査の結果として、現状の問題点や課題をまとめると表 I-2 のようになる。大規模施設による畜産事業者では、廃棄物や廃水（排水）の処理も適切に行われているが、中小・零細規模の畜産農家では十分な設備がなく、廃棄物や排水の処理が適切に行われていない現状

があり、これが環境負荷となり様々な問題を引き起こしている。表 I-2 では、畜産農家の課題を中心に取り上げているが、水産養殖事業者でも同じような課題がある。

表 I-2 現状の問題点・課題

分類・対象	問題点・課題
地域環境	<ul style="list-style-type: none"> ・ 畜産系廃棄物や排水の増加により、自然浄化能力を超える負荷がかかっており、水質の悪化、土壌の汚染などが起きている。 ・ 畜産業からの温室効果ガスが温暖化の原因物質となっている。
生産者(個別畜産農家) ※大規模農家は除く	<ul style="list-style-type: none"> ・ 畜産系廃棄物や廃水の適正処理ができていないことで発生している問題 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 臭気発生 ➤ 地下水や周辺水環境、水源の汚染 ➤ 土壌の汚染 ➤ ハエなどの発生 ➤ 畜産環境の悪化(疫病の伝播や飼養動物へのストレスにつながる) ➤ 労働環境の悪化 ➤ 生産性の低下 ➤ 温室効果ガスの発生 ➤ 法令違反の状態 ・ 費用: 廃棄物処理・排水処理にお金をかけられない。 ・ 意識: 廃棄物処理・排水処理の必要性を感じていない。 ・ 設備: 排水処理や環境改善に適切な設備・機器が入手できない・ない。
流通・販売事業者 (川下企業)	<ul style="list-style-type: none"> ・ SDGs、カーボンニュートラルの観点から調達先(畜産農家)における環境負荷の削減の必要がある。
自治体・政府	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一部地域では畜産農家の排水等により地下水の汚染などが発生しており、飲用に不適な環境がある。上水の確保に費用等がかかる状況にある。 ・ 観光地化を目指す自治体にとっては、畜産農家からの臭気や廃棄物による周辺環境の悪化が大きな懸念事項となっている。 ・ 住宅地の周辺に畜産農家がある場合には住宅地への臭気や地域の水質悪化が問題になっている。

2.4 競合動向

競合動向を把握するため、排水処理の現状及び市場動向について調査を行った。ベトナムでは、産業排水のほとんどは、工場に設置した汚水処理施設で処理されるか、工業団地等では集約型の汚水処理システムで処理をされている。一方で、地方自治体の排水の87%が、未処理のまま河川や湖沼などに放出されているとされている⁶（図 I-21）。排水処理の設計容量は2022年時点で自治体と産業の合計で230万m³/日である。

都市部の自治体の排水処理プラントは、不動産ディベロッパーが設置し各都市の管理委員会が管理・運営を行っているケースが多く、産業排水に関しては小規模（設計処理能力1000m³/日未満）の排水処理施設を各企業が所有・管理しているケースが多い。

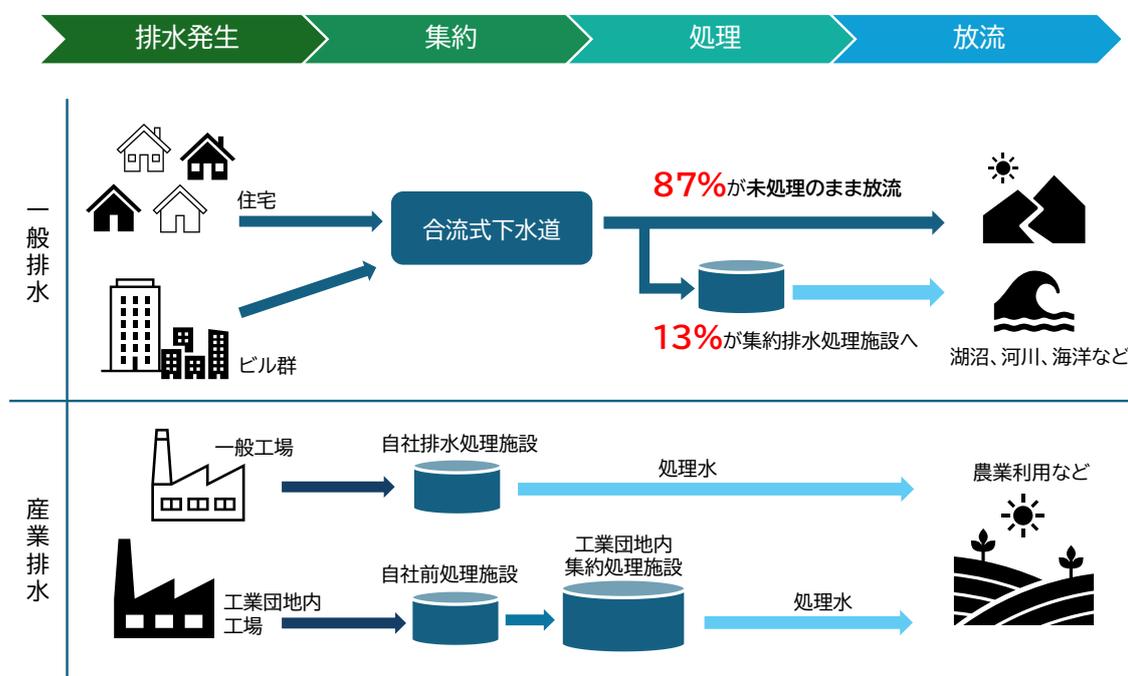


図 I-21 ベトナムの排水処理状況⁷

畜産系廃棄物の処理に関しては、大規模農場向けの排水処理システムが導入されつつある。一例としてシンガポールの KOASTAL ECO GROUP は、工業団地向けの排水処理シス

⁶ 出典： <https://fiingroup.vn/upload/docs/FiinGroup-Wastewater-Sector-Preview-May-2025.pdf>

⁷ <https://fiingroup.vn/upload/docs/FiinGroup-Wastewater-Sector-Preview-May-2025.pdf> を参考に提案企業作成

テムなどを提供する企業であるが、ベトナム国内で 5 か所の農場にも導入実績があり、規模としては乳牛 1,600～5,300 頭規模、養豚で 48,000 頭の大規模農場向けとなっている⁸。

今回、当社が株式会社匠集団そらと協働でベトナムでの事業展開を目指す BMW 技術は、中小規模の畜産農家向けの排水処理や畜産環境改善のためのシステムである。表 I-1 に飼養頭数の規模を記載した。養豚においては母豚 1 頭当たりで年間 16～18 頭程度の出荷が見込めるため、母豚 300 頭の場合、出荷頭数は 5,000 頭程度となる。また、水産養殖（エビなど）については、飼育条件等により導入可否判断を行うため、一律の規模は設定していない。

表 I-3 飼養頭数と規模

規模	乳牛	養豚	養鶏
零細	～30 頭	～母豚 2 頭	～100 羽
中小	30～100 頭	母豚 3～300 頭	100～30,000 羽
大規模	100 頭～	300 頭～	30,000 羽～

同国では、零細・中小の畜産系の排水処理にはバイオガスタンクによる嫌気性処理が一般的であり、さらに VAC と呼ばれる貯水池を設けて排水による環境負荷を低減している場合もある⁹（図 I-22、図 I-23）。VAC システムとは、農地や畜舎の周辺にため池を設け、①ため池の汚泥→農地に肥料として利用、②農地の農産物残渣→家畜に餌として利用、③家畜糞→ため池の魚に餌として利用し、これら①-③を循環させる農畜水複合経営の手法である。本来は自給的な作物栽培・養魚・畜産を組み合わせた伝統的な手法であったが、1987 年のドイモイ政策導入後は、VAC システムの農法的特徴を維持しつつも、市場で需要のある農畜産物の生産の拡大が広がっている。

⁸ 出典： <https://koastal-eco.com.vn/en/industrial-park-wastewater-treatment/farm>

⁹ 出典： https://catalog.lib.kyushu-u.ac.jp/opac_download_md/4363559/p115.pdf

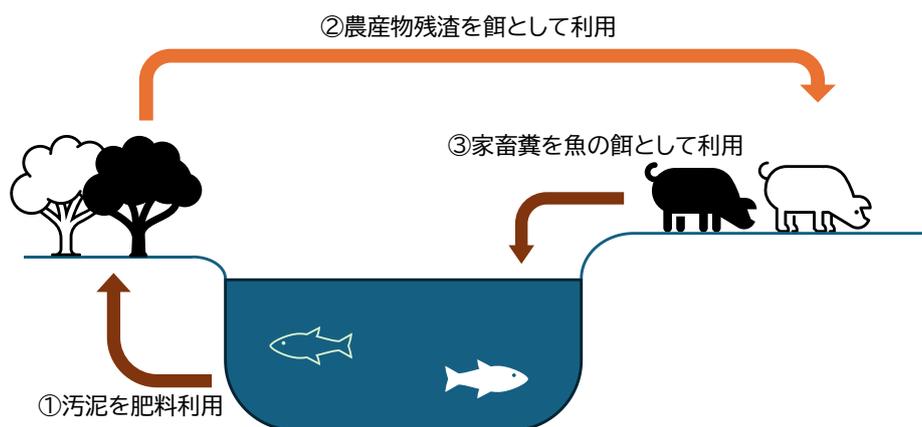


図 I-22 VAC システムの模式図

図 I-23 VAC システムのため池と畜舎の様子¹⁰

BMW 技術は、腐植土と岩石と水の力による自然浄化の仕組みを活用した排水処理技術であり、畜産糞尿処理だけでなく畜産の飲水改善、中水利用、堆肥製造のなどにも適用可能である。更に、稲作、野菜などの耕種農業との連携により地域資源循環型農業の一部でも活用されており、ベトナムにおける既存の VAC システムや嫌気性消化の機能を無駄にすることなく導入できるシステムである。また、BMW 技術の導入に際しては基本的な管理技術を含めて移転をしていく方針であるため、導入後に日常的なメンテナンスを外注する必要性がなく地域に根付いたシステムになる可能性が高い。薬剤の使用量等も一般的な排水処理施設と比較して少ない。BMW 技術の優位性は、これらを総括すると①有機農業との親和性、②既存システムとの親和性や機能強化、③ライフサイクルコスト、④地域での持続性・継続性、などが挙げられる。

¹⁰ 第二回渡航調査で調査団撮影（Vien Noi 村の肉牛・養豚・養魚経営体）

市場環境としては、中小畜産農家向け排水処理システムに関しての競合は少ないが、個別の農家には費用をかけて排水処理をする意識が無く、法規制はあるが順守されていない状況であるため、今後の事業化に向けどのように仕組みを作りマネタイズしていくかには工夫が必要である。

3 ターゲット顧客・ニーズ

3.1 ターゲット顧客

BMW 技術の導入先は、畜産農家及び水産養殖場などになる。当初計画では、小規模畜産農家、畜産・農業協同組合、地方自治体・政府をターゲット顧客として想定していた。本調査により、小規模畜産農家は、環境規制を順守する意識が低く、資金力に乏しく事業者単独で BMW 技術の導入が難しいことが明らかになった。一方で地方自治体や企業（農業関連事業者、乳業メーカー、養殖関連事業者、観光関連事業者等）のニーズは高いことも明らかになった。畜産物（生乳や肉用動物など）の出荷先企業など一定の規模がある企業にとっては環境負荷の削減、カーボンニュートラルや SDGs の目標達成などは無視できない事業環境になりつつあり、これら企業をターゲットとすることで個別の畜産農家への導入が進む可能性が高い。

ターゲット顧客ごとにニーズ、資金力、普及力を表 I-4 に取りまとめた。

表 I-4 ターゲット顧客別の現状

分類	ターゲット顧客	ニーズ	資金力	普及力
生産者	小規模畜産農家	低	×	×
	水産養殖場(エビなど)	中	△	△
流通・販売事業者	乳業メーカー	高	○	○
	食品流通・販売業	高		
自治体・政府	自治体	高	○	○
その他	自治体・不動産事業者等	中	△	△

調査開始当初、ベトナム国内では協同組合が多く、地域での農業生産活動の中心的役割を果たしていると想定をしていたが、渡航調査では農業協同組合の活動については確認をすることができなかった。代わって、乳業メーカーや食品流通・販売業者などの川下企業が農家への技術指導や資材調達等を行っており、当初想定していた協同組合のような役割を果たしている。

これらの現状から、当面のターゲットとしては個別畜産農家を対象とするのではなく、川下企業や自治体と連携しての導入を目指す。一例として川下企業との連携で環境農業協同組合を設立し共同処理のシステムとしての導入などが挙げられる。アプローチとしては農産品の製品化及び輸出・販売を行っている企業に BMW 技術の効果を示すことで、原料製造を担う畜産農家等への導入を推進してもらう形を想定している。

3.2 ターゲット顧客のニーズ

表 I-5 に想定される顧客別にニーズを取りまとめた。小規模畜産農家についてはニーズは顕在化していないが、出荷先である乳業メーカーや食肉取扱業者の指導により環境規制の順守が取引条件となるなど、環境変化があればニーズが顕在化する可能性は高い。企業が一定程度以上の飼養頭数で畜産業を行っている場合は、施設内に排水処理場を設置している場合が多い。一方で地域全体の飼養頭数が多くても小規模畜産農家がそれぞれ個別で畜産業を営んでいる場合は排水や畜産系廃棄物が周辺環境に悪影響を及ぼしているケースが多い。これらの地域に対して協同組合を設置することができれば集合処理により地域の水環境改善につながる可能性がある。

表 I-5 ターゲット顧客のニーズ

分類	ターゲット顧客	ニーズ	現状・ニーズ
生産者	小規模畜産農家	低	<ul style="list-style-type: none"> 環境基準値は守られていない。 排水処理や環境改善に費用をかける必要性を感じていない。 出荷先の指導や環境規制の厳格化により今後ニーズが顕在化する可能性は高い。
	水産養殖場(エビなど)	中	<ul style="list-style-type: none"> エビ用の餌料の残渣や糞などによる水質汚染の改善の必要性は高い。
流通・販売事業者	乳業メーカー	高	<ul style="list-style-type: none"> SDGs、カーボンニュートラルの観点から調達先(畜産農家)における環境負荷は無視できない状況。 取引先農家への指導なども行っており、個別農家の環境基準を順守状況について川下企業としての責任がある。
	食品流通・販売業	高	
自治体・政府	自治体	高	<ul style="list-style-type: none"> 一部地域では畜産農家の排水等により地下水の汚染などが発生し

			<p>ており、飲用に不適な環境がある。このような地域では対応が急務となっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 観光地化を目指す自治体にとっては、畜産農家からの臭気や廃棄物による周辺環境の悪化が大きな懸念事項となっている。
その他	自治体・不動産事業者等	中	<ul style="list-style-type: none"> ・ 家庭用の排水処理が普及していない中で集合住宅や観光地向けの排水処理ニーズがある。

渡航調査では、複数のベトナム国の企業と BMW 技術の導入について協議を行ったが、いずれの企業も環境改善に対する意欲が高く、実証プラントや今後の設備導入に向けて積極的な意思表示があった。また食品流通・販売業者が農家への技術指導や資材販売を行っているケースもある。今後は、これら流通・販売業者や自治体と協働でモデル地域のような形で環境改善の事例を作り、その後の導入につなげることを計画している。流通・販売事業者は農産物を取り扱う企業でもあるので、BMW 技術プラントを利用している農家の農産物を優先的に購入するなど、農家側にも環境改善のインセンティブを示すことで導入を進められると考えている。今後は、これら企業から共同処理プラント導入の際の参加農家の取りまとめや一部費用負担なども含めて事業化に向けた協議を行っていく。

4 製品・サービス概要

ベトナムで現地展開の可能性がある製品・サービスとして、BMW 技術の導入と、それに付随するサービス（導入プランのコンサルティング、設計施工、O&M、人材育成、資材販売など）がある。以下、これらを含めて提案サービスとする。

4.1 提案技術（BMW 技術）

本事業の提案サービスの核となる BMW 技術は、岩石と腐葉土と水の力による自然浄化の仕組みを活用した排水処理技術で、畜産糞尿処理、食品加工場の排水処理をはじめ、畜産の飲水改善、生物活性水、尿処理、排水処理、中水利用、堆肥製造の各種水処理プラントに適用されている。2024 年 6 月時点で、国内では 118 か所、138 のプラントが導入されており、畜産を中心に農業全般、JA・自治体施設、物流センター、工場などで活用されている。自治体関係や JA が運営するたい肥センターは全国に約 10 か所あり、畜産農場を含めると国内約 80 か所のたい肥製造施設で活用されている。更に、稲作、野菜などの耕種農業との連携により地域資源循環型農業の一部でも活用されている技術である。海外では、韓国、フィリピン、インドネシアなどに 187 プラントが導入され、各国の畜産・耕種農家に取り入れられている。

BMW 技術の活用方法は大きく 4 タイプに分けられる（図 I-24）。①家畜の飲水改善プラント②尿処理プラント③たい肥センター④生物活性水プラントである。このほかにも、食品工場の排水処理プラント、中水利用、生活雑排水の処理などにも活用されている。

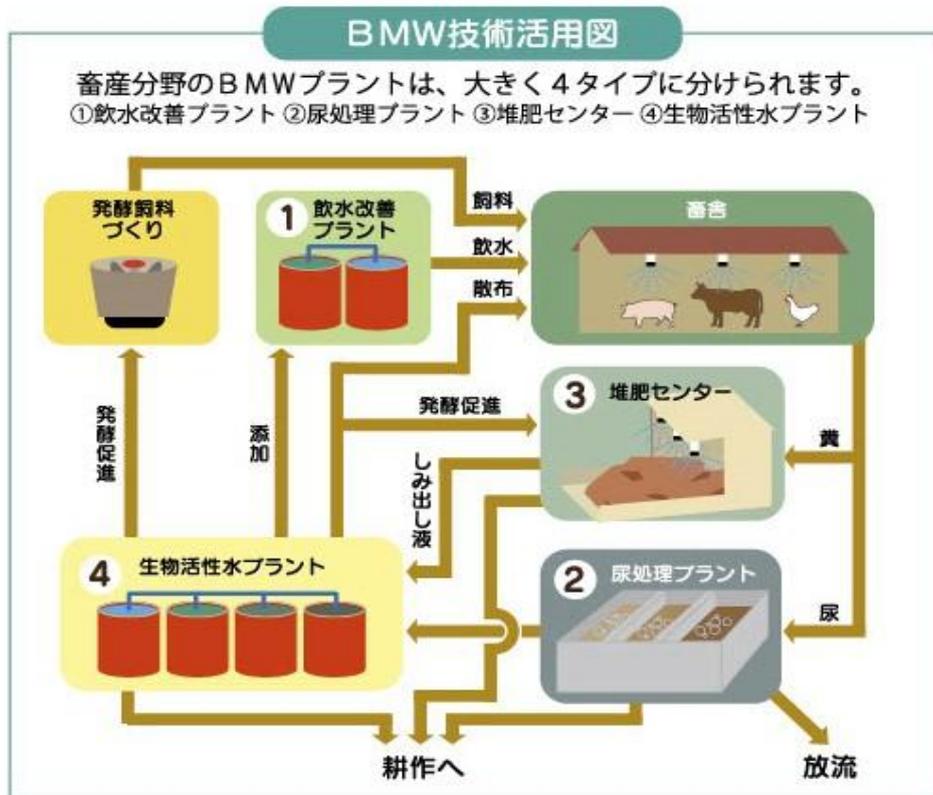


図 I-24 BMW 技術活用図

BMW 技術がモデルとする水の自然循環を図 I-25 に示す。BMW 技術は自然界の循環のしくみをモデルにした技術で、その土地の有機物を有効に活用し、土着のバクテリア（微生物）を活性化させることで農業環境の改善や環境浄化を実現している。

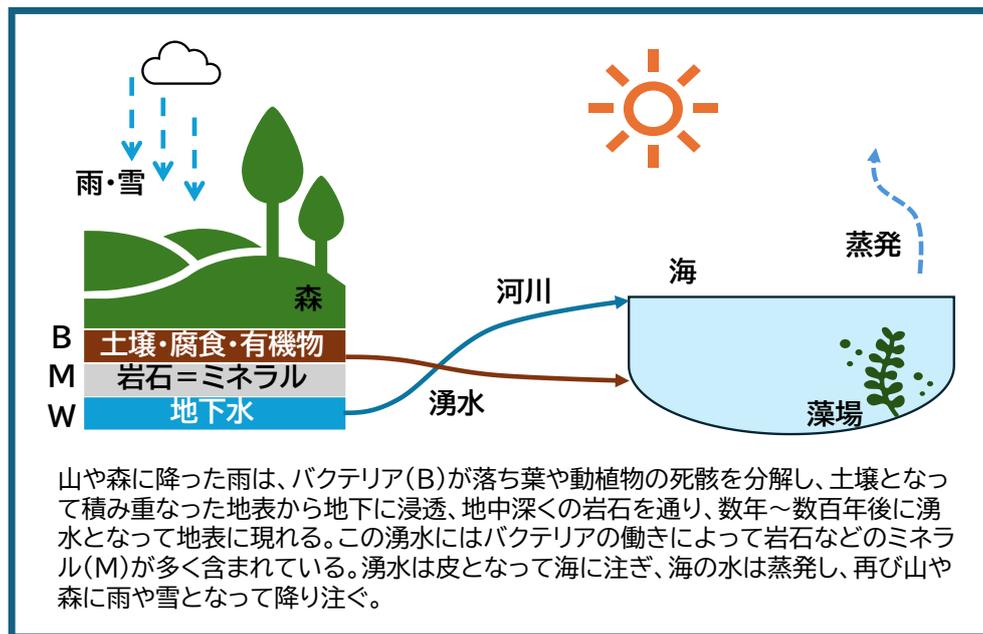


図 I-25 BMW 技術がモデルとする水の自然循環

BMW 技術の導入事例を図 I-26～図 I-29 に示す。飲水改善プラントで処理された水は微生物の代謝物と自然石由来のミネラルをバランスよく含んでおり、家畜の腸内環境改善につながるため、結果的に排せつ物からの悪臭低減や畜舎環境の改善になる好循環を生む。尿処理プラントでは、畜産や酪農現場の家畜の尿を環境に負荷をかけず河川放流できるレベルまで処理できる。



図 I-26 飲水改善プラントの例

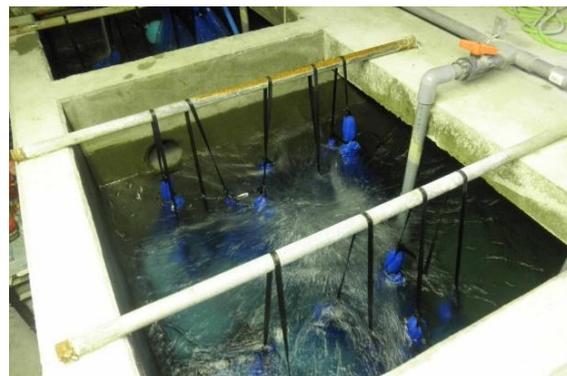


図 I-27 飲水改善プラントの例



図 1-28 尿処理プラントの例



図 1-29 生物活性水プラントの例

4.2 提案サービス

ベトナムで当社が展開可能なサービスとして上記の BMW 技術に付随する各種サービスがある。具体的には、BMW 技術を核として、導入プランのコンサルティング、設計施工、O&M、人材育成、資材販売など関連業務全般を含む。特徴的な点としては、設備導入だけでなく、人材育成などを含めて実施することで地域に根差した形での持続的な維持管理を提案サービスに含むことが挙げられる。また、導入先の畜産農家はその効果を実感できるだけでなく、経済的なインセンティブを伴う仕組みを含めた提案することを特徴としている。

日本での導入事例としては、生活協同組合などからの推奨で各農家への導入を進めており、導入農家の生産物は優先的に生活協同組合が買い取ることで農業経営の安定化と畜産環境等の改善につなげる例が多い。

4.3 BMW 技術に関するセミナー

第 4 回渡航調査では、BMW 技術に関するセミナーを開催した。セミナーの開催概要は以下の通り。会場では 10 名以上から BMW 技術の導入可能性や費用などについての質問があった。

開催日時	2024 年 12 月 3 日 8 時～12 時
開催地	農業展示エリア、489 番地、ホアン・クオック・ヴィエツ通り、コーニエ 1 区、バクウーリエム区、ハノイ市 Khu Trin Im nng nghip, s 489, Hong Quc Vit, C Nhu 1, Bc T Lim, H Ni.
主催	An Viet Group 株式会社三美産業 株式会社匠集団そら

内容	BMW 技術の紹介 循環型農業についてのセミナー 質疑
参加者	農業者、自治体関係者、省庁職員等 約 230 名



セミナー会場の様子



セミナーの様子



セミナー会場のパネル



セミナーの様子

図 I-30 セミナー当日の様子

5 フィージビリティ

5.1 技術・価格の現地適合性

5.1.1 技術の現地適合性

BMW 技術に関しては、ベトナムでの導入実績はないものの、これまでに日本国外においては中国、フィリピン、インドネシア、韓国の各国に導入実績があり、技術的には現地適合性が高い。設備導入にあたっては、ベトナム国内で利用可能な資材を活用し、微生物についても土着の菌を活性化させる技術であるため一部の限定的な資材類を除いては調達可能である。

今回の渡航調査では資材に関するヒアリングや調査も実施した結果、プラント設置に必要なほとんどの資材（資材の 9 割以上）はベトナム国内で調達可能であることを確認できた。この点でも現地適合性は高いと言える。

表 I-6 BMW 技術プラントの海外導入実績

中国			
プラント名	業種		
林泉農場	耕作		
フィリピン			
プラント名	業種	品目	
ネグロス島 カネシゲファーム	養豚・耕作		
ルソン島北部 ギルバート農園	果樹	柑橘類	
ルソン島北部 CORDEV	堆肥		
インドネシア			
プラント名	業種		
スラウェシ島ピンラン ATINA社	食品加工・排水処理		
ジャワ島スラバヤ ATINA社	食品加工・排水処理		
韓国			
プラント名			
全国168か所	180プラント設置		

5.1.2 価格の現地適合性

BMW 技術プラントの価格は、用途や規模により大きく異なり、日本国内での設置実績価格としては 100 万円程度～2 億円程度までと幅広い。今回の調査では、資材のほとんどをベトナム国内で調達可能であることを確認できたため、提供価格は日本での価格と比較して 30%程度は低減できると考えられる。

一方で、渡航調査のヒアリングでは、農家が排水処理にかけられるコストとして 50 万円程度の金額ではないかという意見もあり、ターゲットを個別農家にするには難しいと判断した。仮に共同処理のプラントを設置することができれば個別農家の費用負担も軽減できる可能性が高い。共同処理施設の設置については、流通関係の企業などが関心を示しており、川下企業を巻き込むことで、実現できる可能性がある。また、第 4 回の渡航調査で開催したセミナーでは人民委員会が地域での BMW 技術導入に前向きな協力姿勢を示しており、自治体等からの支援による個別農家の負担軽減についても今後、人民委員会等と連携を取り検討を進めて行く方針である。

排水処理については、現状で中小規模の畜産農家向け既存製品はほぼないため、価格の現地適合性については、受け入れられる価格設定を維持管理のしくみと共に構築していく必要がある。畜産法の猶予期間が 2024 年 12 月末までであり¹¹、2025 年 1 月からは排水基準を含め順守できていない場合は違法となるため、畜産農家等にとって今後の対応は急務であり、代替製品が無い市場環境からも、適正な範囲であれば価格の形成は可能であると思われる。

現地の建設及び維持管理に関する具体的な各サービスの内容と価格等については、今後現地パートナー企業を含めて検討を行う。

5.2 市場性

5.2.1 畜産業向け排水処理システム設備市場

2.4 競合動向 (p.14～) に記載した通り、現状では大規模農場向けの排水処理システムの導入が始まっている段階ではあるが、中小規模農場向けの排水処理システムは少なく、一方で同国の環境規制が強化される傾向にあることから排水処理や畜産系廃棄物の適正処理の必要性が今後高くなると見込まれる。規制の状況としては、環境管理委員の立ち入り検査で排水基準を満たしていない場合、農場の運営停止を求められる場合もあり、事業継続のために 5 億 VND の排水処理システムを導入したケースなどもある¹²。産業界全体では、2020 年には資源環境省が 6,794 の事業所、工業団地などを検査している¹³。当面は大規模農場や大企業などの社会的影響力や資本力のある施設を中心に規制対応が進むと考えられるが今後、

¹¹ 表 I-7 畜産系廃棄物の処理に関連するベトナムの法令等 (p.27)

¹² 出典 : <https://vietnamagriculture.nongnghiep.vn/standards-for-livestock-wastewater-used-for-crops-are-required-d356978.html>

¹³ 出典 : https://wepa-db.net/wp-content/uploads/2023/02/213_Viet-Nam_report-2022.pdf

中小規模の畜産業向け排水処理・廃棄物処理製品市場が今後形成されていくとして、市場規模の推計を作成した。

ベトナムの畜産農家数は全体で 14,084 件（2022 年統計データ）であり、ヒアリングの結果から農家 1 件あたりが排水・排泄物処理にかけられるコストは 50 万円程度と仮定すると市場全体では 70 億 4 千万円と推計できる。実際の設置コストは畜産形態・施設規模・仕様等により大きく異なるためあくまで個別農家の負担可能金額に基づいた概算金額である。現状の試算では実証事業のためのパイロットプラントの設置にも 1 基あたり 500 万円以上の費用が必要¹⁴と試算しており、設備コスト面では畜産農家の負担可能額と乖離があり、今後の市場動向と市場開拓方針についてはさらなる調査・検討が必要である。

5.2.2 有機肥料市場

BMW 技術の導入により、畜産系廃棄物を良質な有機肥料（たい肥）として活用することができ、有価での販売も可能になる。ベトナムの有機肥料市場は、2024 年から 2031 年の予測期間中に 5.14% の CAGR で成長し、2023 年の 1 億米ドル（約 150 億円）から 2031 年には 1 億 6000 万米ドル（約 240 億円）に成長すると予測されており、ベトナム政府も持続可能な農業への転換支援として補助金等の提供している¹⁵。ベトナム農業農村開発省（MARD）は 2022 年 11 月、流通が認可されている有機肥料製品の割合を 2025 年までに 25% に引き上げる目標を設定しており、認可生産量は 1.25 倍、年間 500 万トンに増やす計画である¹⁶。

5.3 法規制・その他障壁

5.3.1 法制度、排水基準とその順守状況

畜産系廃棄物の処理に関連するベトナムの法令等について、表 I-7 にまとめた。

表 I-7 畜産系廃棄物の処理に関連するベトナムの法令等

名称	概要・備考など
環境保護法(2020年) Law No. 72/2020/QH14 on Environmental Protection ¹⁷	2022年1月1日施行 国全体の環境保護政策を強化することを目的としており、畜産業もその対象となっている。 畜産業における規制として、排水管理、廃棄物管理、悪臭管理などについて定められている。

¹⁴ 仕様や処理量等により費用は異なる。

¹⁵ 出典：<https://www.marketsanddata.com/industry-reports/vietnam-organic-fertilizers-market>

¹⁶ 出典：<https://vietnamnews.vn/economy/1398213/agricultural-sector-aims-to-increase-use-of-organic-fertiliser.html>

¹⁷ 出典：<https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC212027/>

<p>動物飼育に関する法律第 32/2018/QH14 号 Law No.32/2018/QH14 on Animal Husbandry.¹⁸</p>	<p>2020 年 1 月 1 日施行</p> <p>動物の飼育と関連産業に関する包括的な法律。畜産業の持続可能な発展を促進し、動物の健康と福祉、環境保護、食の安全を確保することを目的としている。</p> <p>水源と土地の環境汚染を避けるため、畜産農家・事業者にふん尿や排水の処理を義務付けており、畜産系廃棄物等の肥料化・バイオ燃料化などを奨励している。また、排水が環境基準を満たすよう適切な処理を求めている。</p> <p>移行規定により、法施行時点で既存の施設の内、条件を満たしていない施設も 5 年以内（2024 年 12 月末まで）に条件を満たす必要があるとされている。</p>
<p>畜産業における排水に関する国家技術基準 QCVN 62-MT: 2016/BTNMT¹⁹</p>	<p>2016 年 4 月 29 日施行</p> <p>畜産業からの排水についての具体的な規定。</p> <p>総排水量が 5 m³/日未満の畜産施設に関しては簡易的な要件を定めており、それ以上の施設には受入水源や排水量等に応じ、pH、BOD、COD、TSS、全窒素、総大腸菌群などの値を規定している。</p>
<p>畜産業に関わる行政犯罪に対する罰則を規制する政令 Decree No. 14/2021/ND-CP Regulating Penalties for Administrative Offences Involving Animal Husbandry.²⁰</p>	<p>2021 年 3 月 1 日施行</p> <p>畜産業に関わる行政違反を取り締まる法律で、個人及び組織の違反行為に応じた罰金や処分が定められている。</p> <p>畜産系廃棄物の管理違反に対しての罰金や是正措置の規定もある。</p>
<p>良好な畜産管理に関するガイドライン(VietGAHP)</p>	<p>Vietnam Good Animal Husbandry Practices の略。</p> <p>安全かつ持続可能な畜産物の生産、動物福祉の向上、感染症の予防を目的として定められた畜産業に特化したガイドライン。</p> <p>※法令ではなく、認証制度。</p>

5.3.2 その他障壁

¹⁸ 出典：<https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC209580>

¹⁹ 出典：<https://hoabinhxanh.vn/qcvn-62-mt2016btnmt-nuoc-thai-chan-nuoi/>

²⁰ 出典：<https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC212135>

その他の障壁としては、小規模の畜産農家向けの今後の政策動向が挙げられる。畜産法 (Law No.32/2018/QH14 on Animal Husbandry.)²¹では、畜産における禁止行為の一つとして、許可されていない区域での家畜飼育を定めており、禁止区域に市や町、居住区などが挙げられている。同法は2020年1月1日から施行されており、法に定める条件を満たしていない畜産施設についても施行から5年以内に法に適合するように定めている。省の人民委員会が集約的な畜産エリアの設定や許可外エリアからの移転政策の作成などを実施することになっており、この政策によっては都市近郊や住宅地近隣にある小規模畜産農家が今後、廃業や移転を余儀なくされる可能性もある。

この点については、BacLieuの人民員会で聞き取りをした際には「法に抵触する農家については、郊外への移動を補助するサポートを実施し、順守するよう対策を取っている」とのことであった。実際の政策動向や対象地域ごとの具体的対策については適宜情報を確認する必要がある。省の人民委員会やMARDと連携して、畜産エリアの設定や環境負荷の低減、排水基準の順守などを含めて提案サービスの導入を進めることで効果的に導入や環境改善を進めることができる可能性もあると考えられる。また、設備導入の提案を作成する前に省の畜産禁止エリア指定がどのようになっているのか、個別の地域や農家の状況確認が必要である。

²¹ 出典：<https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC209580>

6 ビジネスモデル（実施体制/顧客やパートナーに提供する価値等）

6.1 ビジネスモデル

ビジネスモデルを検討にあたり、PESTLE 分析を用いて提案製品・サービスがおかれているマクロ環境を分析した。

表 I-8 PESTLE 分析

項目	説明	内容	
事業展開フレームワーク (マクロ環境)	P 政治	政治的要因によるビジネスリスク	2022 年に新農村建設国家プロジェクトを効果的に 2025 年まで展開しているが今後は注視が必要
	E 経済	経済的要因によるビジネスリスク	GDP 年 7%程度となる高成長を示し、インフレ率(3.25%)は予想を下回っている
	S 社会	社会的要因によるビジネスリスク	世界的にサステナブルな取組が推奨されており、本国でも自治体を中心に同様の意識醸成がなされ始めている
	T 技術	技術的要因によるビジネスリスク	プラント設置の必要資材の 9 割は現地調達可能であることからリスクは低い
	L 法制	法律的要因によるビジネスリスク	2025 年 1 月から許可外エリアでの畜産を禁止する規制が施行される。そのため小規模畜産農家の運営停止リスク
	E 環境	自然環境的要因によるビジネスリスク	水質汚染はベトナム政府にとっても喫緊の課題と認識されているため、リスク要因は低い

また、マーケティングの観点から、VRIO 分析及び、STP 分析を実施した。

表 I-9 VRIO・STP 分析

項目	説明	内容	
製品・技術フレームワーク	VRIO 分析 (自社)	Valuable	商品の価値は高いか 岩石・腐葉土と水の力による自然浄化能力の高さ及び、循環型社会構築の実現可能性の高さに価値
		Rare	商品や企業の提供価値が希少か その土地の有機物を有効活用し農業環境の改善や環境浄化が可能なることから汎用性が高い
		Inimitable	商品が模倣困難か 同等の技術開発には一定の投資が必要であり障壁(特許未取得)
		Organized	それを生かせる組織体制ができているか ベトナム現地で活動する人材の手配及び、現地パートナー企業との連携体制の具体化が必要
	STP 分析	Segmentation	市場・顧客の性質別グループ 環境改善が必須の取組となりつつある、農業開発関連局や、大手乳業メーカーなどのニーズにマッチしていると想定

	(市場)	Target	想定している顧客	各地方自治体の農業関係局及び、畜産農家との取引を行っている川下企業
		Position	業界内の自社・製品の立ち位置	BMW 技術を有しプラント設置・運用ノウハウ提供の位置づけ

更に、リーンキャンバスを用いて、以下の9個のビジネスモデルの要素を検討した。

表 I-10 リーンキャンバス分析

項目	説明	内容
顧客の課題	<ul style="list-style-type: none"> 誰がどのような課題を抱えているか 課題を抱えている人が製品・技術への支払者か 	<ul style="list-style-type: none"> 生産性の改善(餌代コスト減少) 畜産クラスターにおける臭気や排泄物による就業・住環境の悪化
顧客セグメント	<ul style="list-style-type: none"> 課題を抱える人はどこでどのような動き方をしているか 顧客となるのはG・B・Cいずれか 	<ul style="list-style-type: none"> 川下食品メーカーの調達網や農業協同組合、行政目線で生産者クラスターとして顧客が存在 顧客: 畜産事業者(B)
解決策	<ul style="list-style-type: none"> 課題解決の方法は何か 一言でいうと何を売るのがか 	<ul style="list-style-type: none"> 自然浄化の仕組みを活用した排水処理法であるBMW 技術の導入 BMW 技術の導入・運用の設計・アドバイザー
価値提案	他の代替製品や技術と比べ何が優れているのか	自然界の有機物分解の仕組みをモデルにした技術であり、導入地の生態系の一部を成すもので、環境親和性が極めて高い
競争優位性	<ul style="list-style-type: none"> 他社が模倣できない製品・技術か 認識されていない競争(代替手段)が存在しそうか 	<ul style="list-style-type: none"> 同等の技術開発には一定のノウハウ・投資が必要であり障壁(特許未取得) 自然分解(放置)が代替手段で存在
収益の流れ・コスト構造・価格競争力	<ul style="list-style-type: none"> 利益は誰からどのようにもたらされるか 費用はどのくらいかかるか 途上国向け価格か 	<ul style="list-style-type: none"> BMW 技術を実践する畜産農家 最低 70 万円程度の設備投資 複数農家での共同利用でも依然乖離有
顧客との接点	どのようにプロモーションし、製品・技術・サービスを提供するのか	<ul style="list-style-type: none"> 現地企業(現場レベル)と協働で実証実験を実施しプロモーション 自治体を巻き込んだ勉強会など
企業の体力	<ul style="list-style-type: none"> 海外調査・実証活動に向け人的リソースの確保 バックアップ(人的)リソースの確保 	<ul style="list-style-type: none"> ベトナム国内でプロジェクトをリードする人材が必要 バックアップ体制は現地企業との連携が必要(通訳含め)
主要指標	調査・実証活動で何ができれば成功か、どのように評価するか	<ul style="list-style-type: none"> ベトナム国内での BMW 技術に対するニーズの確認(支払意思額がコストを上回ること) 実証事業実施に向けた協力の取り付け

これまでの分析を踏まえ、当社のビジネスモデルプランを以下の通り図示する。

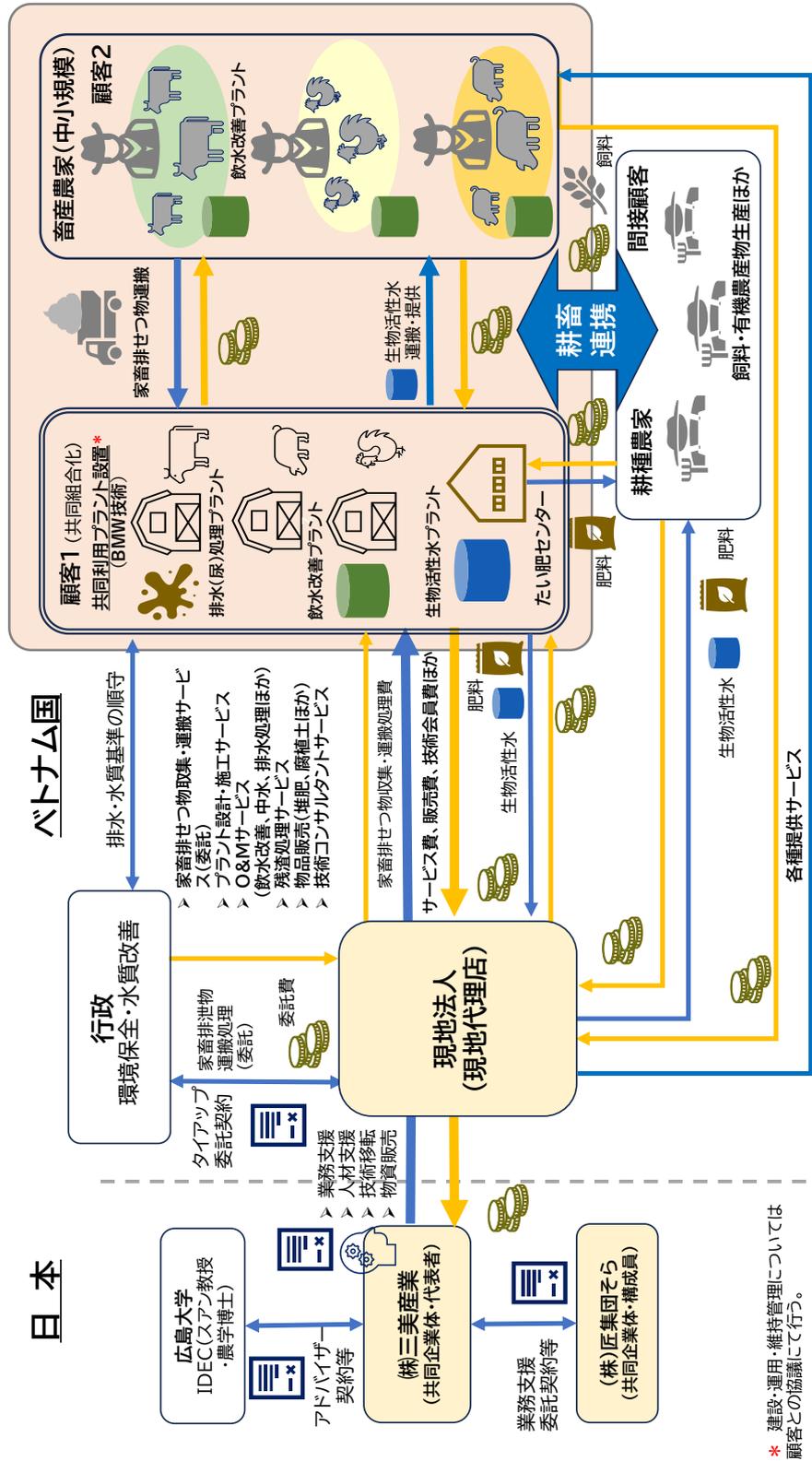


図 I-31 ビジネスモデル

6.2 実施体制

実施体制については、7.2 進出形態・実施体制のイメージ(p.34～)に記載の通りである。

7 将来的なビジネス展開、ロードマップ

7.1 事業規模のイメージ

BMW 技術プラントの適用規模は、中小の養豚、養鶏、乳牛、肉牛等の畜産農家である。養豚の場合は母豚 2～3 頭程度の小規模（年間出荷頭数約 50 頭）から母豚 300 頭（同約 5,000 頭）程度の中規模まで、養鶏であれば 3 万羽程度まで、乳牛は 100 頭程度までの農場が適正な事業規模となる。排水処理として BMW 技術プラントを導入する場合の受入量は 50 m³/日以下を適正規模としている。畜産排水については日々の管理が必要になるため現地技術者（管理者）の育成が必要になる。

表 1-11 事業規模のイメージ

種類	導入目的	規模・適用範囲
養豚	排水処理 飲水改善 たい肥化等	母豚 2・3 頭程度～ 母豚 300 頭程度の中規模まで
養鶏	臭気対策 たい肥化等	30,000 羽程度まで
乳牛	排水処理 飲水改善 たい肥化等	30 頭～100 頭
えび養殖場	水質改善	条件等による
食品加工場	排水処理	50 m ³ /日以下

7.2 進出形態・実施体制のイメージ

進出形態としては、現地パートナー企業と合弁会社を設立し、さらに合弁会社の下に現地企業を設置し、現地企業が営業や実際の施工・管理等を行う体制での運営を検討している。現地企業が実務を行う理由としては、国内業務を円滑に推進するためであり、またベトナム国内での技術の定着化のためにもこの体制での事業化をイメージしている。現地パートナー企業と設立する合弁企業は、行政関係の手続きや、現地企業の管理などを行う。

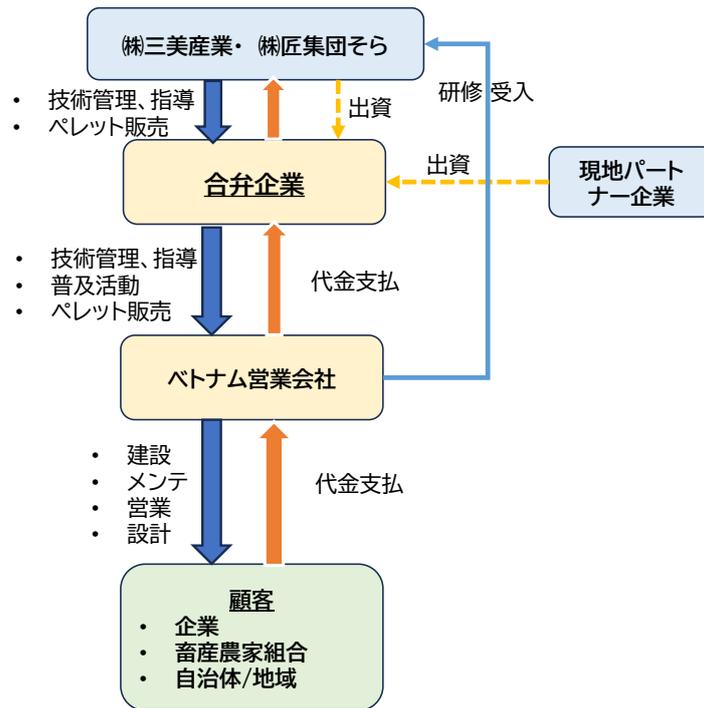


図 I-32 事業の実施体制イメージ

7.3 事業化に向けたスケジュール

事業化に向けては、2024年9月に現地パートナー企業の候補となる1社とMOUを締結しており、次年度以降にベトナムにパイロットプラントの設置を計画している。パイロットプラントについては畜種と規模を変えて2か所設置予定であり、現在候補地の絞り込みを行っている。

また、ベトナム国内での事業展開に向けて今後詳細な検討を行う計画である。本調査事業終了後の短期・中期・長期のスケジュールを記載した。短期的な目標の一つとして、当社の技術者養成が挙げられる。現在は技術者の数が限られており、技術面では株式会社匠集団そらが主に担当しているため、海外展開に向けて自社人材の養成を行っていく方針である。

表 I-12 調査事業完了後のスケジュール

短期(1~2年)	パイロットプラントの建設(1, 2カ所) 農村集落での集合処理施設 三美技術者の養成(2名程度) 現地フォロー技術者の育成 合併企業の設立準備、普及体制の整備 生活排水処理の研究・契約
中期(3~5年)	合併会社の設立・運営

	施設普及(建設目標:10 施設) ベトナム人技術者の育成
長期(6~10 年)	施設の普及(建設目標:30 施設) ベトナム BMW 技術協会の設立

7.4 事業化の条件・課題・リスク

現在、現地パートナー企業とは事業化に向け、合弁会社を設立する方向性で協議を行っている。許認可や手続き、資本金や出資比率の協議、実証実験のフィールド選定、費用などが今後の検討課題となってくる。特に、BMW 技術は導入後の効果検証までに時間を要するため、事業が軌道に乗るまでのランニングコストや人員配置の検討などが重要になってくる。

また、現地パートナー候補企業からは技術移転法²²に則った手続きをすることを推奨されている。これについては合弁会社設立後、速やかに手続きを行う方針である。ベトナム法人に対して日本から技術提供を行う場合、技術移転法に基づいた登録をすることとなっており、特に今後ベトナムで設立する合弁企業が当社にロイヤリティや技術支援、コンサルティングなどの費用を支払うビジネスを想定する場合には登録手続きをしておく必要がある。現地ニーズについては本調査で確認ができているが、ビジネス化に向けた具体的な採算性評価等については未実施であり、これが今後の課題・リスクと言える。パイロットプラントでの実証期間においては収益化は難しいと考えており、将来的な採算性についてはパートナー候補の企業と定期的な協議を重ね、役割分担を含めて採算確保に向けた検討を行い評価を実施する計画である。

²² 出典 : Law No.: 07/2017/QH14 <https://wipolex-res.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/en/vn/vn124en.pdf>

II. ロジックモデル

