

タイ国

タイ国
食品産業の衛生管理強化を通じた
食中毒等予防にかかる案件化調査
(中小企業支援型)

業務完了報告書

2023年10月

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社河村商会、有限会社ヘルス

中部セ

JR

23-016

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

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

<Notes and Disclaimers>

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

目次

写真	1
地図	1
図表リスト	1
略語表	1
要約	2
案件概要	4
第1 対象国・地域の開発課題	5
1. 対象国・地域の開発課題	5
(1) 食品由来の感染症の発生状況について	5
(2) 食品加工場の衛生管理	6
(3) 生鮮市場の衛生管理	6
(4) 新型コロナウイルスをきっかけにした衛生管理に対する消費者の意識の変化	7
2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等	8
(1) 開発計画・政策・法令等	8
3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針	10
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	10
(1) 我が国の ODA 事業	10
(2) 他ドナーの先行事例分析	10
第2 提案法人、製品・技術	11
1. 提案法人の概要	11
(1) 企業情報	11
(2) 海外ビジネス展開の位置づけ	11
2. 提案製品・技術の概要	11
(1) 提案製品・技術の概要	11
(2) ターゲット市場	13
(3) アクアライザーが生成する次亜塩素酸水溶液による食品衛生管理の工程	14
3. 提案製品・技術の現地適合性	15
4. 開発課題解決貢献可能性	15
第3 ODA 事業計画/連携可能性	17
1. ODA 事業の内容/連携可能性	17
(1) C/P 機関候補および協議状況（普及・実証・ビジネス化事業）	17
(2) ビジネス化実証事業	18
(3) ロジックモデル	18
(4) ODA 事業内容	22
2. 新規提案 ODA 事業の実施における課題・リスクと対応策	23
3. ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果	24

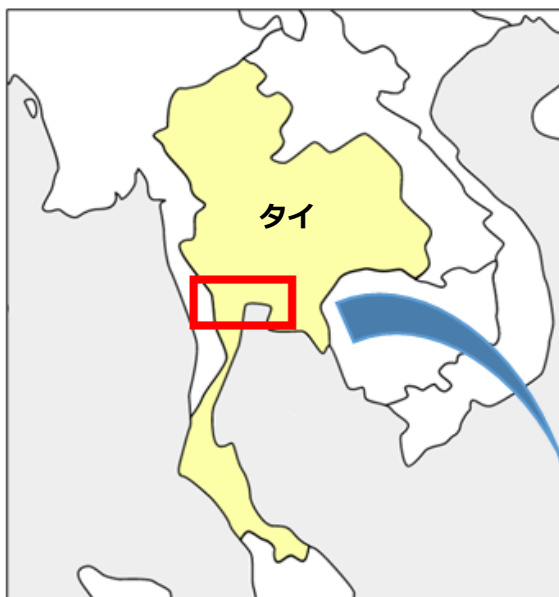
第4	ビジネス展開計画	25
1.	ビジネス展開計画概要	25
2.	市場分析	25
3.	バリューチェーン	25
4.	進出形態とパートナー候補	25
5.	収支計画	25
6.	想定される課題・リスクと対応策	25
7.	ビジネス展開を通じて期待される開発効果	25
8.	日本国内地元経済・地域活性化への貢献	26
(1)	関連企業・産業への貢献	26
(2)	その他関連機関への貢献	26
	英文要約 (Summary Report)	27
	英文案件概要	36
	別添資料 (企業機密情報につき非公開)	

写真

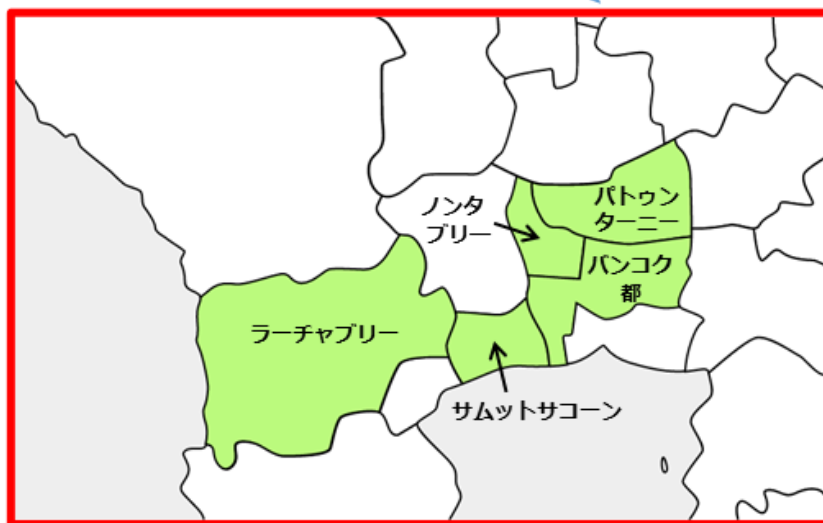
	
<p>業務主任者セミナー発表の様子</p>	<p>KMITL との協議の様子</p>
	
<p>野菜売り場 (クロントーイ市場)</p>	<p>野菜売り場 (タノン・ミット市場)</p>
	
<p>魚の洗浄中 (クロントーイ市場)</p>	<p>海産物売り場清掃後 (タノン・ミット市場)</p>
	
<p>海産物売り場 (クロントーイ市場)</p>	<p>海産物売り場 (タノン・ミット市場)</p>

地図

タイ



調査対象地



出所：白地図専門店 <https://www.freemap.jp/>の著作権フリー地図を基に調査団作成

図表リスト

図 1	ポストコロナの消費者意識の変化	7
図 2	各種認証マーク	9
図 3	アクアライザーによる次亜塩素酸水溶液の生成プロセス.....	12
図 4	次亜塩素酸含有率	13
図 5	案件化調査ロジックモデル	20
図 6	ビジネス実証化事業ロジックモデル	21
図 7	ビジネス化実証事業で想定される実施体制図.....	23
表 1	タイ全土における急性下痢症および食中毒の患者数と罹患率（2017年～2020年）	5
表 2	バンコク都で発生した下痢症と食中毒（2018年～2021年）	6
表 3	細菌の検出率	6
表 4	タイにおける ODA 支援カテゴリーと割合	10
表 5	提案法人概要	11
表 6	アクアライザーの種類	12
表 7	国内外の販売実績	13
表 8	潜在顧客の概要	14
表 9	アクアライザーを使用した食品衛生管理の工程（日本の例）	15
表 10	応募を検討しているビジネス化実証事業の概要表.....	22
表 11	想定される課題、リスクと対応策.....	23
写真 1	魚の洗浄（クロントーイ市場）	7

略語表

略語	正式名称	日本語名称
C/P	Counterpart	カウンターパート
FDA	Food and Drug Administration	食品・医薬品局
JETRO	Japan External and Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
KMITL	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang	モンクット王工科大学ラカバン校
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
NITE	National Institute of Technology and Evaluation	独立行政法人製品評価技術基盤機構
NSTDA	National Science and Technology Development Agency	タイ国立科学技術開発庁
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
TASK	TAS KAWAMURA Co., Ltd.	タスク（株式会社河村商会現地法人）
TAWMA	Thai Agricultural Wholesale Market Association	中央卸売市場協会
TFMA	Thai Fresh Market Association	生鮮食品市場協会

要約

I. 調査要約

1. 案件名	<p>(和文) タイ国食品産業の衛生管理強化を通じた食中毒等予防にかかる案件化調査 (中小企業支援型)</p> <p>(英文) SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Prevention of Food Poisoning, etc. by Strengthening Hygiene Management of Food Industry in Thailand</p>
2. 対象国・地域	タイ国 バンコク都および周辺県 (パトゥンターニー県、ノンタブリー県、ラーチャブリー県、サムットサコーン県)
3. 本調査の要約	食品産業、特に国内向け食品加工場や生鮮市場の衛生管理強化を通じた食中毒など感染症予防にかかる案件化調査。本事業を通じ、アクアライザーのビジネス展開を図り、ひいてはタイ国の食品産業関係者や従業員、食品の衛生管理に不安を持つ消費者の感染症予防への貢献を図る。
4. 提案製品・技術の概要	提案製品「アクアライザー」は、人と環境にやさしい微酸性次亜塩素酸水溶液 (以下、次亜塩素酸水溶液) の生成装置である。次亜塩素酸水溶液とは、殺菌効果が高い「次亜塩素酸」を大量に含む pH5.0~6.5 の水溶液で、日本の食品業界においては、手指、生鮮食品、調理器具、工場などの消毒・殺菌用として広く利用されている。
5. 対象国で目指すビジネスモデル概要	製品販売と衛生技術・知識の普及を通じて、食中毒予防策のうち、手指、調理 (食品処理) 器具や施設の消毒、殺菌などを中心に取組みつつ、食品の衛生管理において食品関連事業者などに適切な行動をとるよう促す。それによって食品産業分野の衛生管理が包括的に強化され、従業員や消費者の食中毒などの感染症予防が進むよう支援する。
6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針	食品産業における衛生管理関連の基準はすでに保健省などによって策定されているが、その適用は施設を運営する事業者任せにされていることが多い。そのため衛生管理の強化に関心を持つ民間事業者に直接、次亜塩素酸水溶液の優位性を積極的にアピールしていく必要がある。そのために信頼性のある政府機関との共同実証と、その後のセミナーや講義を通じた普及活動が極めて重要である。
7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ● 貢献を目指す SDGs のターゲット: ③健康、⑥水・衛生、⑫消費と生産 ● 国内市場向け食品工場と生鮮市場の衛生管理の改善に貢献する。 ● 自社製品の普及を通して、食品の衛生管理の強化に貢献できる。
8. 本事業の概要	
① 目的	本案件化調査を通じて「次亜塩素酸水溶液を使った衛生管理」方法と、製品としてのアクアライザーがタイの人々に受け入れられるのか否か、そしてビジネスとして見通しを立てることができそうか否か、判断できるようになること
② 調査内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 対象国・地域の開発課題 2. 提案製品の現地適合性

	3. 市場調査・分析 4. 新規 ODA 案件化の検討 5. 投資環境、規制、許認可、環境社会配慮
③ 本事業実施体制	提案法人：(株)河村商会、(有)ヘルス 外部人材：(株)かいはつマネジメント・コンサルティング、(株)アースクリエーション
④ 履行期間	2022年9月～2023年11月(1年3ヶ月)
⑤ 契約金額	29,927,700円(税込)

II. 提案法人の概要

1. 提案法人名	株式会社河村商会、有限会社ヘルス
2. 代表法人の業種	[①製造業]
3. 代表法人の代表者名	河村 英人
4. 代表法人の本店所在地	愛知県一宮市木曾川町黒田字錦里72番地1
5. 代表法人の設立年月日(西暦)	2013年11月1日
6. 代表法人の資本金	1,000万円
7. 代表法人の従業員数	9名
8. 代表法人の直近の年商(売上高)	2億8,000万円(2021年11月～2022年10月期)



タイ国食品産業の衛生管理強化を通じた食中毒等 予防にかかる案件化調査(中小企業支援型)

株式会社河村商会(愛知県一宮市)、有限会社ヘルス(富山県高岡市)



対象国食品衛生分野における開発ニーズ(課題)

- ・食品加工場と生鮮市場の衛生管理
- ・新型コロナウイルスをきっかけにした衛生管理に対する消費者意識の変化
- ・中長期的な食品産業分野の衛生管理

提案製品・技術

- ・「アクアライザー」は、人と環境にやさしい「次亜塩素酸水溶液」の生成装置
- ・日本の食品業界では、「次亜塩素酸水溶液」を、手指、生鮮食品、調理器具、工場などの消毒・殺菌用として広く利用

本事業の内容

- ・ 契約期間: 2022年9月～2023年11月
- ・ 対象国・地域: タイ国バンコク都およびバンコク都周辺県
- ・ 協力機関: モンクット王工科大学ラートクラバン校(KMITL)
- ・ 案件概要: 食品産業、特に食品加工場や生鮮市場の衛生管理強化を通じた食中毒等感染症予防にかかる案件化調査。本事業を通じ、アクアライザーのビジネス展開を図り、食品関係者(食品加工場、生鮮市場)の衛生意識と殺菌技術を改善することで、食品の微生物汚染由来の感染症予防に貢献する。



アクアライザー

開発ニーズ(課題)へのアプローチ方法(ビジネスモデル)

- ・ 製品販売と衛生技術・知識(消毒・殺菌)の普及
- ・ 食品衛生の非加熱殺菌で一般的に使用される「次亜塩素酸ナトリウム(薬剤)」を代替し、作業環境の安全性を高めるとともに、コスト削減へ寄与

対象国に対し見込まれる成果(開発効果)

- ・ 次亜塩素酸水溶液を使った食品衛生管理方法のタイでの受入および普及と食中毒等の予防の促進

2023年10月現在

第1 対象国・地域の開発課題

1. 対象国・地域の開発課題

タイの食品産業においては、食品に対して十分な消毒や殺菌がされていないといった、関係政府機関、事業者、消費者など関係者の衛生管理面の意識の低さや実行力の弱さ、その結果として食中毒などの感染症が多く発生していることが大きな課題の一つとして挙げられる。特にタイの食品加工場や生鮮市場では多くの従業員・消費者が関わっており¹、衛生管理にかかる意識の向上および効果的な衛生管理方法の普及による感染症の予防は喫緊に取り組むべき課題である。以下に、食品由来の感染症の状況と、食品加工場と生鮮市場それぞれの課題について述べる。

(1) 食品由来の感染症の発生状況について

食品由来の主な感染症には急性下痢症と食中毒があり、主に細菌やウイルスなど病原微生物によって引き起こされる。代表的なものとして、大腸菌、サルモネラ菌、黄色ブドウ球菌、セレウス菌、ノロウイルスなどがある。表1は、2017年から2020年のタイ全土における急性下痢症および食中毒の患者数と罹患率²を示している。

表1 タイ全土における急性下痢症および食中毒の患者数と罹患率（2017年～2020年）

疾病名	単位	2017	2018	2019	2020
急性下痢症	患者数（人）	1,038,349	1,222,217	1,078,923	833,540
	罹患率（人）	1,571.83	1,843.43	1,622.77	1,255.85
食中毒	患者数（人）	110,396	120,758	110,736	89,475
	罹患率（人）	167.11	182.14	166.55	134.81

補足：2021年以降のデータはまだ公表されていない。

出所：Annual Epidemiological Surveillance Report、保健省疫学局

急性下痢症の患者数は、2019年に約108万人だったが2020年には約83万人に、食中毒の患者数は、2019年に約11万人だったが2020年には約9万人に減少している。これは、2019年12月からパンデミックの始まった新型コロナウイルスへの対策が、予防対策を同じとする急性下痢症や食中毒にも効果があった結果と推察される。逆の言い方をすれば、食中毒の予防対策がタイ全土で徹底されても、まだ急性下痢症や食中毒が無くなっているわけではない。

バンコク都で発生した主な疾病のデータから、表2に下痢症と食中毒のみを抜粋して整理した。発生率の高い疾病の中でも特に下痢症は2018年、2020年、2021年でいずれも第1位、食中毒は2018年、2020年、2021年の順に、それぞれ第6位、第5位、第3位であった。下痢症、食中毒ともに、新型コロナウイルス発生以降は患者数の減少傾向が読み取れるが、依然として発生率の高い疾病であることに変わりがない。

¹ タイでは約87万人の従業員が食品工場に働いており、生鮮市場は消費者約1,500万人が利用している。National Food Institution (2013) Food Industry in Thailand、山田コンサルティング(2019)「タイ生活者の食に関する調査レポート2019」より算出。

² 罹患率とは、人口10万人あたりの患者数のことである。

表 2 バンコク都で発生した下痢症と食中毒（2018 年～2021 年）

疾病名		2018	2020	2021
下痢症	患者数（人）	75,607	56,071	33,896
	罹患率（人）	-	989.56	606.56
	疾病発生率順位	第 1 位	第 1 位	第 1 位
食中毒	患者数（人）	5,674	5,106	3,082
	罹患率（人）	-	90.11	55.15
	疾病発生率順位	第 6 位	第 5 位	第 3 位

補足：2022 年以降のデータはまだ公表されていない。2019 年のデータは欠損している。

出所：バンコク都衛生部、年次報告書

(2) 食品加工場の衛生管理

食品加工場においては、「2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等」に記載した法令に沿って、食品衛生管理や食品安全にかかる基準が適用されていることになっている。食品加工場に適用される衛生基準としては保健省告示第 420 号があり、建物内が清潔か、メンテナンスをきちんと実施しているか、建物が食品を加工するのに適切か否かなどを検査するとされている。食品の衛生管理にかかるこうした検査は FDA が管轄することになっている。

一方で行政による衛生管理面でのモニタリングは散発的であるとの報告³があるほか、政府の衛生管理担当官・食品事業者ともに衛生管理の知識や技術が欠如しているとの指摘もある⁴。聞き取りをした農業協同組合省畜産局によると、国外市場向けの食品加工場が国内向けの食品も製造している（鶏肉加工など）場合、国内市場・国外市場向けの加工場の間で食品の衛生管理方法に違いはないとのことであった。つまりこうした加工場では国外市場の要件を満たす必要があり、必然的に国内市場向け食品に対しても適切な衛生管理がなされているであろうことが十分に想定される。聞き取りをした畜産局、水産局ともに、輸出に関係しない食品加工場の衛生状態は把握していないとのことだった。こうしたことから、特に輸出に関係しない、つまり国内市場向けの食品加工場の衛生管理により大きな課題があることが想定される。その一環として、本調査では国内市場向けにすり身を製造している工場から見学への了解が得られたため訪問した。

(3) 生鮮市場の衛生管理

タイでは低所得層を中心に年間で消費者約 1,500 万人が生鮮市場⁵を利用している⁶。別の調査によると表 3 のように食品スーパーや生鮮市場において、細菌による深刻な汚染状態が報告されている⁷。

表 3 細菌の検出率

場所	検出された細菌	検出率（媒体）
スーパー	サルモネラ菌	57%（鶏肉）
	リステリア菌	32%（豚肉）
生鮮市場	サルモネラ菌	48%（鶏肉）
	サルモネラ菌	53%（エビ）

出所：タイ Food Control 21(3):221-226 (2010)

³ JETRO (2010)「タイにおける食品安全性確保への取組み」

⁴ 2018 年 2 月のジェトロバンコク事務所へのヒアリングより

⁵ 生鮮市場の大半は民間業者が運営しており、営業許可は内務省から取得することになっているが、実質的には市場が立地する各自治体が許可している（片岡義晴（2005）「バンコクの市場」法政大学文学部）

⁶ 山田コンサルティング（2019）「タイ生活者の食に関する調査レポート 2019」より算出

⁷ Food Control 21(3):221-226 (2010) Prevalence of foodborne pathogens in open markets and supermarkets in Thailand

生鮮市場の衛生管理は保健省衛生局食品水衛生部と地方自治体が管轄しており、現地調査前の仮説としてこうした管轄機関が市場の事業者など関係者に対して衛生管理に係る指導をしていると考えていた。しかし現地調査を通じて、実際の管理や関連検査などは末端の事業者委ねられており、例えば食品水衛生部は生鮮市場に対して直接衛生管理の指導をするのではなく、消費者に対して購入後に野菜を洗浄するように促している程度であることがわかった⁸。

バンコク市のクロントーイ生鮮市場を視察したところ、同市場内にゴミが散見されたり、商品である肉や魚などの生鮮食品が常温下に野ざらしで販売されていたり、排水設備が整っておらず床が水浸しで悪臭がするといった状態が確認されたほか、商品の魚を洗う洗浄容器の中の水も茶色く濁っていたりする（写真1）など極めて不衛生な状態が放置されていた。規制があっても適用されていない事例といえる。また中央卸売市場協会（TAWMA）との面談では、中央卸売市場は次の卸先に商品を販売するための「中継ぎ」という意識が強く、食品の衛生管理は生産者とバリューチェーンの末端（飲食店など）の仕事であり卸市場の仕事ではないという認識であった。



写真 1 魚の洗浄（クロントーイ市場）
出所：調査団撮影

他方、徹底した衛生管理に取り組んでいる民間事業者運営の生鮮市場も存在する。例えば、現地調査で視察したタノン・ミット市場は運営業者ならびに市場に出店している店舗の衛生管理意識が強く、市場全体が極めて清潔に保たれていた。同市場の運営・衛生管理を行っている生鮮市場協会（TFMA）によって独自にルールが定められ、1日に4回協会メンバーが市場内を見回り衛生的な状態が保たれているか確認するなど、市場の出店店舗に対しても衛生管理の指導を徹底していた。調査団としては、こうした衛生管理の意識が高い施設ほど新たな衛生管理技術の導入に関心を持っている可能性が高く、そこに安全性、利便性に優れたアクアライザー導入のチャンスを見出すことができると考えている。そのため実証試験の実施場所として検討した。

(4) 新型コロナウイルスをきっかけにした衛生管理に対する消費者の意識の変化

本調査開始前に実施された、タイの消費者を対象とした新型コロナウイルス発生後の意識調査（2020）では「消費者の食品の衛生管理への意識が急速に高まっている」という結果が報告されていた⁹。例えば、タイの消費者の約半数が市場などへ買い物に行くことに恐れを抱いており、65%の消費者が食品購入時に最も重視するのは「衛生管理と清潔さ」だと答えていた。また図1のとおり95%の消費者がコロナ後「食品の安全性をより気にかけるようになった」と回

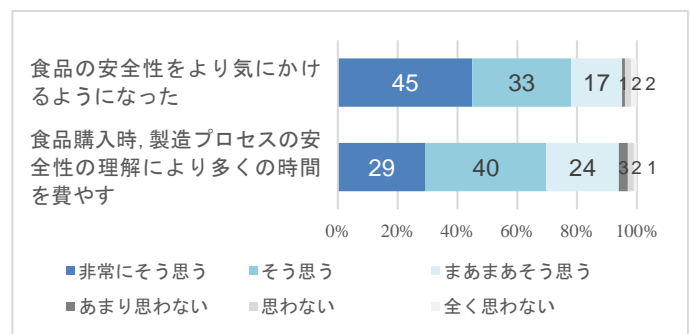


図 1 ポストコロナの消費者意識の変化
出所：McKinsey & Company COVID-19 mobile survey を基に調査団作成

⁸ 2022年11月の保健省衛生局およびバンコク市役所へのヒアリングより

⁹ McKinsey & Company (2020.3.21-25) COVID-19 mobile survey. n=633.

答した¹⁰。

現地調査をした2022年11月と23年1月の時点では、食品加工場や生鮮市場では手洗い、消毒、マスクなど一般的なコロナ対策が行われており、コロナ感染者数が減少しつつある中においても、そうした衛生管理を継続しているケースは多くみられた。ただし聞き取りからは、食品に対する人々の衛生管理意識や行動が「コロナ禍によって大きく変化したわけではない」との意見が多く、図1に示されたような消費者の意識の変化を実際に確認することはできなかった。

2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

(1) 開発計画・政策・法令等

1) 食品産業にかかる開発計画・政策等

食品産業は、タイが今後中進国から先進国へ成長するために強化すべき産業のひとつとされている。例えば、タイが「中所得国の罠¹¹」から脱却するための長期国家ビジョンとして2017年に発表された「タイランド4.0」において、食品産業は重点10産業のひとつとして指定され、「持続的な付加価値を創造する産業として育成に取り組む」とされている¹²。また同ビジョンを反映した「20年国家戦略」（2018～2037年）においても、「農業・食品産業の国際的な競争力強化」が目標とされ、同戦略に沿って策定される予定の第13次国家経済社会開発計画案（2023～2027年）においては、高付加価値農業・加工食品をさらに強化すべき分野の一つとして定めた上で議論が進められている¹³。

JETRO バンコクからの聞き取りによると、タイの食品産業は、輸出先国（特にEU）の基準に沿う形で食品衛生管理を徹底している。輸出用食品の基準の適用を厳格化する中で、自国への輸入や国内市場向けの食品に関しても衛生管理や食品安全の規制の適用が厳格化される傾向にある¹⁴。特に食品安全規制の分野では新たな告示が次々と発令されている。例えば、保健省告示第420号（2021年4月施行、2021年10月本格施行）の発令により、食品を輸入販売する業者に対しては食品の製造施設に関する証明書（Good Manufacture Practice（GMP）証明書など）の提出が求められ、建物内が清潔か、メンテナンスをきちんと実施しているか、建物が食品を加工するのに適切か否かが検査される¹⁵。検査は食品加工場の開業時および事業許可更新時（3年毎）に実施され、開業後はランダムに実施すると定められている¹⁶。また農業協同組合省の農産・食品規格基準局、水産局、畜産局からの聞き取りによると、産品毎に適用される基準が異なるが、国外市場向けと国内市場向けで衛生管理や食品安全基準に差があるわけではない。

一方で、420号の本文には、適応対象からは「飲食店、レストラン、学校、病院等、食品を調理して消費者がすぐに食べる施設」や「行商、屋台など公共の場所又は公道での食品の販売施設」は除くとあり、飲食店、市場の店舗や屋台は衛生管理や食品安全にかかる基準の対象外となっている¹⁷。

¹⁰ McKinsey & Company (2020.3.21-25) COVID-19 mobile survey. n=633.

¹¹ 中所得国の罠（middle income trap）とは、中所得国へと成長してきた途上国がそれまでの成長路線に固執して産業構造転換の努力を怠ると、成長率は次第に鈍化し、高所得国に移行するのが困難になるという考え。（World Bank, 2007）

¹² 「タイランド4.0」とは何か（前編）「同（後編）」環太平洋ビジネス情報 RIM 2017 Vol.17. No.66. 2017

¹³ JETRO ビジネス短信（2021）「第13次国家経済社会開発計画（2023～2027年）の議論を開始」

¹⁴ JETRO バンコクへのヒアリングに基づく

¹⁵ https://www.maff.go.jp/j/shokusan/hq/i-4/thailand_gmp_cert.html

¹⁶ 2023年1月のFDAへのヒアリングより。開業後の検査結果に基づき対象をランク付けし、ランクごとに検査回数を決め、衛生状態が良くない場合は、改善の指示を出すとともに罰金を徴収する。改善されない場合、食品加工場は営業停止になるといった措置が定められている。

¹⁷ https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/asia/th/foods/law/health/43.pdf

2) 食品衛生にかかる認証制度について

タイには食の安全に関する各種の認証制度があり、これらの認証を受けるためには、販売する食品の細菌検査など定められた確認項目を満たすことが必須となっている。例えば、保健省食品水衛生局は、生鮮市場を対象とした Healthy Market Project を 2008 年から開始した。この認証は、生鮮市場の衛生環境を改善すること、事業者が安全な食品を提供すること、認証をうけた安全な市場で消費者が購買できるようにすることを目的としており、販売環境の整備（換気、床の状態、排水、上水道、トイレなど）について、具体的な仕様が示されている。また、食品汚染防止および食品取扱者についても要求項目がある。

同省食品安全・品質事務所は、2006 年から Food Safety 認証をしている。認証の対象は、生鮮市場、スーパー、レストランなどであり、そこで扱う生鮮食品、加工食品、調理済み商品に対して、細菌検査などが適用される。認証を得るためには、3 か月連続で指定の基準を満たすことが必要であるが、申請にあたっては、商品ごとの申請が必要となり、コストは申請者が負担する。

商務省国内取引局は、国民に購買場所として薦めることができる良い市場に星を付与しており、タイ全土にある 365 の生鮮市場のうち、星を獲得している市場は 190 ある。

バンコク都衛生局食品衛生部は Food Safety City を掲げ、食品ビジネスの事業者に対して、Food Safety Certificate という食品安全基準に関する認証制度を設けている。取得難易度の高い順にグレード A から C まで 3 段階ある。最低ランクのグレード C では、「販売場所」、「販売する食品」、「食品取扱者」にかかる項目が、定められた基準を満たす必要があり、細菌検査や食品取扱者の衛生管理にかかる知識などが問われる。グレード A とグレード B は、グレード C の項目に「環境」が追加されたものである。対象となる食品ビジネスの分類は、①移動販売、②ミニマート、③スーパーマーケット④市場、⑤レストランの 5 つである。

			
<p>保健省 食品水衛生局</p>	<p>保健省 食品安全・品質事務所</p>	<p>商務省 国内取引局</p>	<p>バンコク都衛生局 食品衛生部</p>

図 2 各種認証マーク

3) 次亜塩素酸水溶液にかかる法令等

現地調査や国内での文献調査により、タイでは次亜塩素酸水溶液に関連する官報が 2 つあることが明らかになった。保健省本省官報（2019 年 11 月 30 日）では、食品に使用可能な殺菌剤が定められており、そのリストに名前のないものは食品に適用できないことがわかった。同リストには次亜塩素酸ナトリウムは掲載されているが次亜塩素酸は記載されていない。同官報上の規定では、次亜塩素酸ナトリウムは野菜か果物の殺菌に使用可とされているが、肉や魚その他の食品については記載されていないため、現時点では野菜か果物にのみ使用できることになる。この保健省官報の後、FDA が 2020 年 6 月 30 日に発出し

た官報¹⁸には、「次亜塩素酸ナトリウムと同等」のものとして次亜塩素酸が記載されている。

3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針

「タイ国 国別開発協力方針」において、本事業と関連する分野・課題は、以下のとおりである。

- 重点分野 1：持続的な経済の発展と成熟する社会への対応
- 開発課題 1-3：質の高いインフラ整備
- 関連する協力プログラム：質の高いインフラ整備プログラム

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

(1) 我が国の ODA 事業

関連する ODA 事業は実施されていない。

(2) 他ドナーの先行事例分析

タイ国際協力庁（TICA：Thailand International Cooperation Agency）によると、2018 年、タイに対して他国から年間総額 6,699 万 4,800 ドルの支援が行われた¹⁹。ODA 支援額の上位 3 ドナーは、アメリカ（2,802 万 4,000 ドル）、国連（1,472 万 1,000 ドル）、フランス（1,068 万 4,000 ドル）である。またタイは 2017 年から 2018 年にかけて表 4 のカテゴリーで ODA 支援を受けている²⁰。上述の上位 3 ドナーに加え世界銀行、アジア開発銀行、FAO において、食品産業や衛生管理分野で現在実施中のプロジェクトはない。

表 4 タイにおける ODA 支援カテゴリーと割合

カテゴリー	全体に占める割合
教育	21%
経済インフラとサービス	20%
その他の社会インフラおよびサービス	18%
人道援助	13%
健康と人口	11%
マルチセクター	9%
生産	6%
その他	2%

出所：タイ国際協力庁

¹⁸ FDA が食品委員会の提言に基づいて 2020 年 3 月 15 日に「次亜塩素酸ナトリウムの品質と規定」について協議し、その内容を記載したもの。

¹⁹ タイ国際協力庁 Web サイトより。2022 年 11 月 30 日にデータが最終更新されている。

<https://tica-thaigov.mfa.go.th/en/page/overview-on-recipient-data?menu=5f47a402f329725fb60ac553>

²⁰ 同上

第2 提案法人、製品・技術

1. 提案法人の概要

(1) 企業情報

(株)河村商会と(有)ヘルスが前者を主とする共同企業体(JV)を形成し、本調査やその後のビジネス展開を実施する。両社の概要を表5に示す。なお、(有)ヘルスは、2023年秋にアクアライザー製造を河村商会に移管する。これ以降、河村商会が製造から販売まで一貫して行う。

表5 提案法人概要

提案法人名	株式会社河村商会	有限会社ヘルス
提案法人の代表者名	河村 英人	大木 俊昭
提案法人の本店所在地	愛知県一宮市木曾川町黒田字錦里72番地1	富山県高岡市下麻生伸町859-68
提案法人の設立年月日(西暦)	2013年11月1日	1994年9月1日
提案法人の事業内容	次亜塩素酸水溶液の生成装置アクアライザーの総代理店として販売・メンテナンス、食品機械企画販売、包装資材全般、配管・ダクト工事、浄化槽設備設計・メンテナンス、その他設備関係全般	富山県立大学および河村商会とアクアライザーを開発、アクアライザーに関する特許と実用新案を取得している。

出所：調査団作成

(2) 海外ビジネス展開の位置づけ

第1章で記載したように、タイにおける食品衛生管理は改善の余地が大きい。日本発の技術として、殺菌効果が高く、かつ効率的に食品の衛生管理ができるアクアライザーは、そうした問題の改善や解決に貢献できると考えられる。

本案件化調査をとおして、「食品加工場」および「生鮮市場」へのアクアライザー普及の見込みがあると判断される。タイでも競合他社製品の存在が確認されたが、仕様を比較するとアクアライザーの方が有利な点が多いことがその理由の一つである。食品加工場での聞き取りやセミナーでの質疑応答から次亜塩素酸ナトリウムの代替需要は高い。アクアライザーが生成する次亜塩素酸水溶液は、次亜塩素酸ナトリウムよりも安全、残留問題が発生しない、刺激臭が少ないなどにより作業環境の改善にも寄与することもその理由としてあげることができる。

タイは東南アジアにおいて地理的にも中心に位置し、周辺国のミャンマー、ベトナムなどに比べて経済レベルが高く、衛生管理面でも将来先頭を進むであろうという期待から、アセアン全体へアクアライザーの販売と普及をしていくための拠点としてふさわしいと考えている。

2. 提案製品・技術の概要

(1) 提案製品・技術の概要

提案製品「アクアライザー」は、人と環境にやさしい微酸性次亜塩素酸水溶液(以下、次亜塩素酸水溶液)の生成装置である。次亜塩素酸水溶液とは、殺菌効果が高い「次亜塩素酸」を大量に含むpH5.0~6.5

の水溶液である。アクアライザーは食品加工・製造工場などで、従業員の手指、生鮮食品、調理器具、工場内の消毒・殺菌用として広く利用されている。本体からそれぞれの利用場所まで配管でつなぐことで同じ生成水を使用できる。アクアライザーには表 6 に示す 4 つのモデルがあり、モデルによって 1 日あたり最大 20～155 トン（有効塩素濃度 50ppm の場合）の次亜塩素酸水溶液を生成できる。

表 6 アクアライザーの種類

型番	T20	T50	T100	T200
サイズ (mm) 幅×奥行×高さ	650×440× 1420	650×650× 1460	604×650× 1460	760×650× 1590
1 日生成量 (有効塩素濃度 50ppm)	20 トン/日	34 トン/日	78 トン/日	155 トン/日

出所：調査団作成

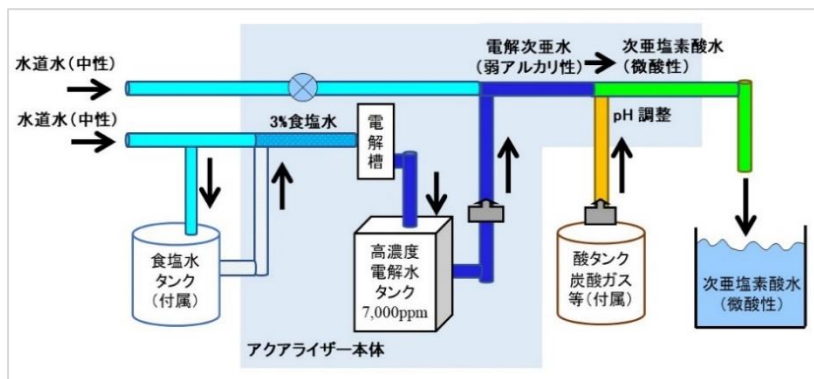


図 3 アクアライザーによる次亜塩素酸水溶液の生成プロセス

出所：調査団作成

アクアライザーによる次亜塩素酸水溶液の生成プロセスは図 3 のとおり、まず 3% の食塩水を電気分解して高濃度 (7,000ppm) の電解次亜水を生成し、次に用途に応じた塩素濃度になるよう水で希釈し、その後酢酸や炭酸ガスなどを加えて pH を 5.0～6.5 に調整する。図 4 の棒線グラフは「次亜塩素酸 (HOCl)」の含有率を示しており、次亜塩素酸水溶液は pH5.0 (微酸性) 付近で水溶液中の次亜塩素酸含量が最も多くなり、殺菌効果が最大になる。

次亜塩素酸水²¹は、大腸菌²²やサルモネラ菌、アルコールでは効かないノロウイルス²³を不活性化することが証明されている。2020 年 6 月、独立行政法人製品評価技術基盤機構 (NITE) から、新型コロナウイルスに対して「有効塩素濃度 35ppm 以上の次亜塩素酸水 (電解型/非電解型) は有効と判断する」と発表されている²⁴。

²¹ 厚生労働省の定義によれば、「次亜塩素酸水」とは、塩酸もしくは食塩水を電気分解して得られる「酸性の溶液」である。アクアライザーは、電気分解によってアルカリ性の溶液 (電解次亜水) を生成し、それを微酸性へ pH 調整をすることで、「次亜塩素酸」を主成分とする「次亜塩素酸水溶液」を生成する。消毒・殺菌といった機能面では、次亜塩素酸水も次亜塩素酸水溶液も同じ効果がある。

²² 富山県立大学工学部生物工学研究センターの古米保教授の試験によると、次亜塩素酸水 (pH6.5、有効塩素濃度 20ppm) で、大腸菌 1.8×10^6 CFU/g、サルモネラ菌 2.5×10^5 CFU/g を処理したところ、1 分後には双方とも不活性化した。

²³ 国立医薬品食品衛生研究所 平成 27 年度ノロウイルスの不活性化条件に関する調査報告書に、次亜塩素酸水がノロウイルスに対して不活性化効果を持つことが報告されている。

²⁴ <https://www.nite.go.jp/information/osirase20200626.html>

アクアライザーは、大量の次亜塩素酸水溶液を短時間で生成することができ、その結果野菜など大量の食品を短時間で処理できることも特徴の一つである。例えば、カット野菜工場では原料の重量の 10 倍の洗浄水（次亜塩素酸水溶液あるいは後述する次亜塩素酸ナトリウムの希釈液）を使うが、アクアライザーの一番小型のモデル（T20）でも、一日あたり約 20 トンの次亜塩素酸水溶液（有効塩素濃度 50ppm）を生成できるため、約 2 トンの野菜を処理できる。

次亜塩素酸水溶液の代替品として、一般に手指や食品用の容器にはアルコールが、水につけて殺菌するもの（使用後の器具類、布巾類など）には次亜塩素酸ナトリウムが使われることが多い。次亜塩素酸水溶液は「食品添加物」として指定されており安心安全に扱うことができるが、アルコールは引火性であることやアレルギー症状が出る人には使えないといった欠点がある。また、次亜塩素酸ナトリウムは、酸を混ぜると塩素ガスが発生するため危険である、食品に塩素や塩素臭が残留し食味が低下する、薬害や環境汚染を引き起こすなどの欠点がある²⁵。

アクアライザーの国内外での販売実績を表 7 に示した。大手コンビニの加工場などに納入している。

表 7 国内外の販売実績

	台数	納入先
日本	148 社に 314 台以上を販売 (2002 年～)	業種別では、①野菜加工業 (154 台)、②水産加工業 (32 台)、③給食業 (21 台)、④豆腐製造業 (16 台)、⑤スーパー (14 台)、⑥次亜塩素酸水溶液販売業 (14 台) など。このうちコンビニ関連では： ・セブンイレブン専門カット野菜工場 7 工場 ・イオン納入カット野菜工場 7 工場 ・ローソンベンダー 6 工場 ・セブンイレブンベンダー 4 工場
タイ	2 台 (販売)	化粧品会社 1 台 (次亜塩素酸水溶液の販売用) 大手レストラン 1 台 (2021 年納品済)
	1 台 (実証実験用に貸与)	KMITL 1 台設置完了、実証用

出所：調査団作成

(2) ターゲット市場

本案件におけるターゲット市場は、「食品加工場」と「生鮮市場」である。それぞれの課題とニーズおよび潜在顧客数は表 8 のとおりである。

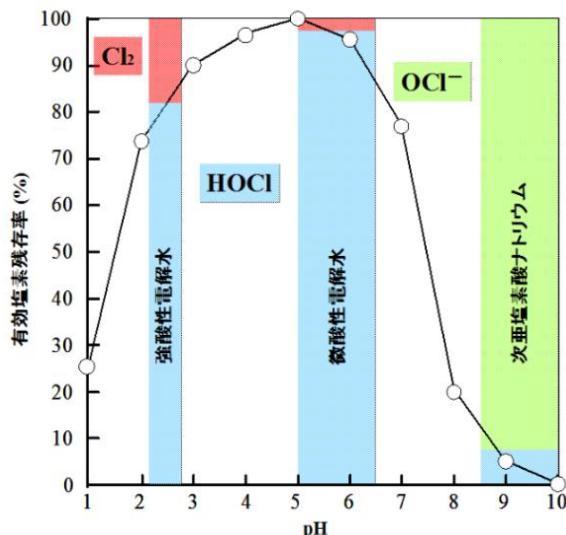


図 4 次亜塩素酸含有率

出所：次亜塩素酸水と次亜塩素酸ナトリウムの同類性に関する資料、厚生労働省

²⁵ 次亜塩素酸ナトリウムは、汎用品ではキッチンハイターの成分である。殺菌成分である次亜塩素酸がイオンの状態であるため電荷をもち対象物の表面に張り付き残留しやすい。その結果、塩素臭や薬害、環境汚染の原因となる。

表 8 潜在顧客の概要

潜在顧客	課題とニーズ	潜在顧客数
食品加工場	次亜塩素酸ナトリウムによる原料の洗浄は一定程度普及しているが、刺激臭が発生するなど、労働者にとって好ましくない作業環境になっている加工場がある。	4,920 か所 ²⁶
生鮮食品の市場	一部は水道水で食材を洗浄しているが大半は無洗浄である。現地調査では、水道水の質が悪いだけでなく、洗浄水が濁ってもまだ同じ水を使い続けているなど使い方の問題が観察された。現状では、保健省食品衛生部は（販売業者ではなく）消費者に対して購入した野菜などの食材を洗浄することを勧めている。製品の販売ターゲットとしては屋内型市場、屋外型市場もどちらも対象となる。	365 か所 ²⁷

出所：調査団作成

本調査を計画した当初は、食品加工場のうち国内市場向けの工場をターゲットのうちのひとつとしていたが、現地調査の結果、実際には国内向けと海外向けで適用される衛生基準に差がないことがわかった。そこで国内と国外に分けず販売ターゲットを「食品加工場」とする。

「生鮮市場」については、現地調査によって衛生管理が行き届いていない生鮮市場と、行き届いている生鮮市場の両方を確認することができた。後者ではすでに食品の衛生管理が日常のオペレーションに組み込まれていた。まずは、すでに後者のようにある程度衛生管理意識が高いと思われる市場にアクアライザーを導入すれば、食品衛生管理上の安全性や利便性などを含めアクアライザー使用によるより高い効果が期待できる。それをセミナーなどで関係者に広く広報することがビジネスに繋げやすいと考えられる。





(3) アクアライザーが生成する次亜塩素酸水溶液による食品衛生管理の工程

アクアライザーが生成する次亜塩素酸水溶液は、原料の洗浄から器具や床の洗浄にも使用可能であるが、表9の日本の例で示したとおり、対象食品によって、次亜塩素酸水溶液を適用するタイミングや作業工程が異なる。タイで導入する際には、こうした例を参照しつつ、導入先の食品加工場や生鮮市場に適する使用方法を指導する必要がある。

²⁶ 工場法（2019）の定義では、食品加工場は50馬力以上の機械があるか、50人以上の労働者がいるかのどちらかである。FDAの提供データによると、この定義に基づく食品加工場の数は、4,920か所（バンコク市内に517か所）である。国外市場向け加工場、国内市場向け加工場といった形で区分されているわけではない。

²⁷ 2019年6月現在。Bureau of Market System Promotion and Administration, Department of Internal Trade, Ministry of Commerce, Thailand（コロナ禍のため情報が更新できず、2023年1月時点においても最新データであることを確認した）

表 9 アクアライザーを使用した食品衛生管理の工程（日本の例）

対象施設	対象食品	作業工程（アクアライザー使用のタイミング）
食品加工場	カット野菜	 手洗い（アクアライザー使用） 原料搬入 原料洗浄（1回、アクアライザー使用） カット後再洗浄（1回、アクアライザー使用） 脱水 包装
食品加工場	肉	 手洗い（アクアライザー使用） 原料搬入 解凍・原料洗浄（各1回、アクアライザー使用） 原料カット 包装
食品加工場	魚	 手洗い（アクアライザー使用） 原料搬入 解凍・原料洗浄（各1回、アクアライザー使用） 原料カット（流水しながらカット、アクアライザー使用） 包装
食品加工場	野菜・肉・魚 （施設管理→加工場の 衛生管理）	器具の洗浄・床の清掃（作業環境の改善・二次汚染防止）
市場	生鮮市場 （生鮮食品の鮮度・衛 生管理）	 食品搬入 食品の洗浄（アクアライザー使用） 陳列
市場	生鮮市場 （施設管理→市場環境 の衛生管理）	器具の洗浄・床の掃除（作業環境の改善・二次汚染防止）

出所：調査団作成

3. 提案製品・技術の現地適合性

企業機密情報につき非公開

4. 開発課題解決貢献可能性

第1章2.(1)1) 食品産業にかかる開発計画・政策等に記載のとおり、タイにおいて食品産業は「重点的に育成すべき分野」とされているが、実際にはいまだ年間約9万人の食中毒や約83万件の急性下痢症といった感染症が発生している（2020年）。アクアライザーで生成した次亜塩素酸水溶液および食品衛生管理方法を、セミナーなどを通じてタイで普及することで、食品加工場および生鮮市場を対象に、これら施設を使う事業者や消費者、さらにはこれら施設の衛生管理を管轄する政府関係機関など食品産業関係者の衛生意識と技術を改善する。タイの食品産業のうち、食品加工場は約5,000か所もあり全国で約87

万人の従業員が働いているほか、300か所以上ある生鮮市場は約1,500万人の消費者が利用しており、これらの人々の感染症予防に貢献する。

第3 ODA 事業計画/連携可能性

1. ODA 事業の内容/連携可能性

(1) C/P 機関候補および協議状況（普及・実証・ビジネス化事業）

本調査後のビジネス展開の一つとして、普及・実証・ビジネス化事業への応募を検討し、そのカウンターパート機関（以下 C/P 機関）としてタイ国立科学技術開発庁（NSTDA）を想定して先方と協議を重ねてきた。しかし、残念ながら以下の点で合意に至らなかった。

研究機関である NSTDA にとって、各研究者の評価につながる要件の一つは、「そのプロジェクトを動かすためにどれぐらいの予算を獲得できるか」とのことであった。通常彼らが共同研究をする企業の場合は、相手方企業が人件費も含め研究費用を負担する。普及・実証・ビジネス化事業は、日本側単独のプロジェクトではなく、C/P 機関のプロジェクトでもあるので、「人材の提供や相応のコストを双方で負担する」という理念の部分は理解してもらえたもののその点が制約ともなった。実務担当者が、案件の内容には関心を持っていたため、日本からの機材の投入を持って C/P 機関となることに合意が得られるよう部署内で検討してもらっていたが、実現にはいたらなかった。

その後、モンクット王工科大学ラートクラバン校（KMITL）に対して C/P 機関となれないか打診していたところ、第4回渡航の最終日にその合意が得られたため、急遽その方向で普及・実証・ビジネス化事業の内容を検討することになった。その後残念ながら、やはり同様の理由で KMITL から C/P 機関となることについての懸念が示されたため、普及・実証・ビジネス化事業への応募は当面見送ることになった。ただし今後同事業へ応募する可能性が出てきた場合も考慮し、当初検討していた KMITL を C/P 機関とする同事業の概要を以下に示す。

- 対象地域：食品加工場、生鮮市場および病院の給食センターで、製品を使った実証を行う。その結果を基に、タイ国内の食品産業関係者に衛生管理方法の普及を図ることから、対象地域はタイ全土となる。
- C/P 機関候補の概要：KMITL に対する日本の協力の歴史は、1961 年のノンタブリー電気通信訓練センターの設立支援にさかのぼる。その後約 60 年以上にわたって、無償資金協力、技術協力プロジェクトなどのさまざまな協力が実施されてきた。2020 年 3 月より日本型高等専門学校（KOSEN）プロジェクト（有償資金協力）が開始され、KMITL 附属高等専門学校が開校されている。KMITL を C/P 機関とするものの強みは以下のとおりである。
 - KMITL は、タイの工業発展に必要な人材の輩出のため、これまで長きにわたり JICA から数々の支援を受けてきており JICA 事業にもなじみが深い。一方、日本の一中小企業と共同での研究はこれまで前例がなく、食品産業学部にとって初めての試みである。
 - KMITL は教育機関であるため、現世代ばかりではなく、次世代に対する食品衛生管理の啓蒙や指導が可能である。また、本実証事業の成果（次亜塩素酸水溶液の殺菌効果試験の結果やアクアライザーを活用した食品の衛生管理方法など）を正規の教育カリキュラムとして扱うことで、指導内容の継続性を担保できる。
 - 実証試験の結果が効果的に活用されることが期待できる。例えば、講義内容に取り入れる、論文としてまとめるなどが挙げられる。特に学術論文は、世界中の研究者に次亜塩素酸水溶液をアピールできる。
 - ビジネス展開の観点からは、KMITL は多数の企業からの相談が来ており、食品工場とのつながり

もあるため、アクアライザーの紹介先を有しているといえる。

- ▶ 総合大学であるので、農業、医療、インフラ（過疎地の水道設備）など、他の分野への応用・展開が期待できる。

(2) ビジネス化実証事業

前述のとおり「普及・実証・ビジネス化事業」ではなく「ビジネス化実証事業」へ応募することにした。

(3) ロジックモデル

図 6 に、提案するビジネス化実証事業のロジックモデルを示した。本案件化調査との関連性をみるために、まず同調査のロジックモデルを図 5 に示した。

<案件化調査>

本案件化調査の目的を「普及・実証・ビジネス化事業あるいはビジネス化実証事業への応募」としてとらえ、実施中の調査や作成予定の報告書とその目的のために実施していることを明確にした。また、アクアライザーの有効性を示すために KMITL の学食において実施する実証試験とその結果の分析は河村商会の自社事業として位置付けた。自社事業での実証試験の目的は、タイにおいてあまりなじみのない次亜塩素酸水溶液やアクアライザーが食材の殺菌に有効であることを示すことにある。ここで得られた分析結果は次のビジネス展開（含、自社事業として行う他の学食、キャンティーンなどへの営業）にも使うことを想定している。合わせて今後のビジネス展開に必須である「次亜塩素酸水溶液を食品の洗浄に使用するため」の FDA からの認可取得も自社事業として位置付けた。

<ビジネス化実証事業>

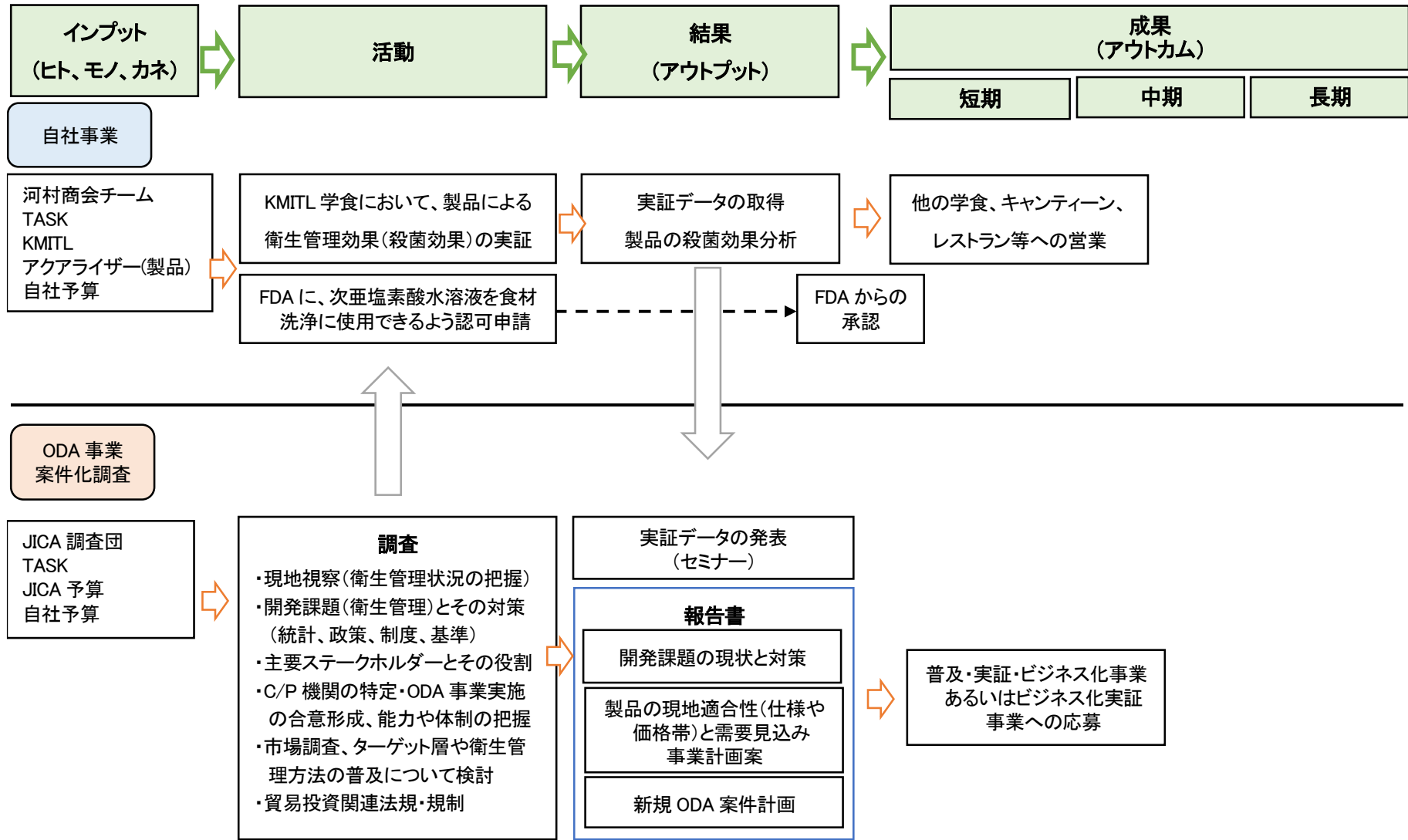
想定する次のビジネス展開（ビジネス化実証事業）の概要とロジックは以下のとおりである。

- 食品を適切に管理し感染症を防ぐためには、食品加工場での工程（原料処理、加工）や生鮮市場の工程（加工、調理、陳列）で、何が問題となっているか、問題となりそうかを把握しなければならない。機材がタイに到着するまでの間、食品工場および生鮮市場の一連の食品衛生管理方法について、聞き取りもしくは観察を実施し、問題を特定する。
- アクアライザーT20（キャスター付き可動型）を 1 台輸入し、①食品加工場、②生鮮市場、③病院給食センターの 3 つのサイトにおいて、次亜水の使用前/使用後の微生物検査（大腸菌と一般細菌）を各 3 回実施する。検査は、対象物（食材、器具、作業員手指）によって拭き取り検査と細菌培養検査に分かれる。①については、製品（すり身）の日持ち検査も実施する。検査 1 回ごとのサンプル数は、①50 サンプル、②54 サンプル、③14 サンプルを予定している。全体期間は 6 か月で、各サイトでは 2 か月とする。
- この実証試験は、再委託によって実施するが、試験毎に TASK のスタッフがサイトにアクアライザーを設置し、試験終了後は保管場所に持ち帰る。
- 病院給食センターについては、「次亜塩素酸ナトリウム」と「次亜塩素酸水溶液」のオペレーションコストを収集して比較する。
- 分析を通じて次亜塩素酸水溶液や製品の有効性が示された後、それぞれのサイトの関係者に対してセミナーを実施する。実証試験の結果に基づき、アクアライザーの有用性について説明をしたあと、各サイトでの衛生管理方針や方法について協議、検討する。なお、②については、同じ生鮮市場協会に属する他の市場が 44 か所、③については系列病院が 57 か所あるため、それらの関係者もセミナーに

招待する。

- こうした活動の結果、短期的な成果としては、食品産業関係者が次亜塩素酸水溶液を使った衛生管理方法をアクアライザーとともに導入することを目指す。ひいてはこれによって食品産業各施設の衛生状態が改善され、食品産業における感染者数の減少につながることを期待される。
- 上記活動結果に基づき河村商会/TASK のタイにおける事業計画に落とし込む。

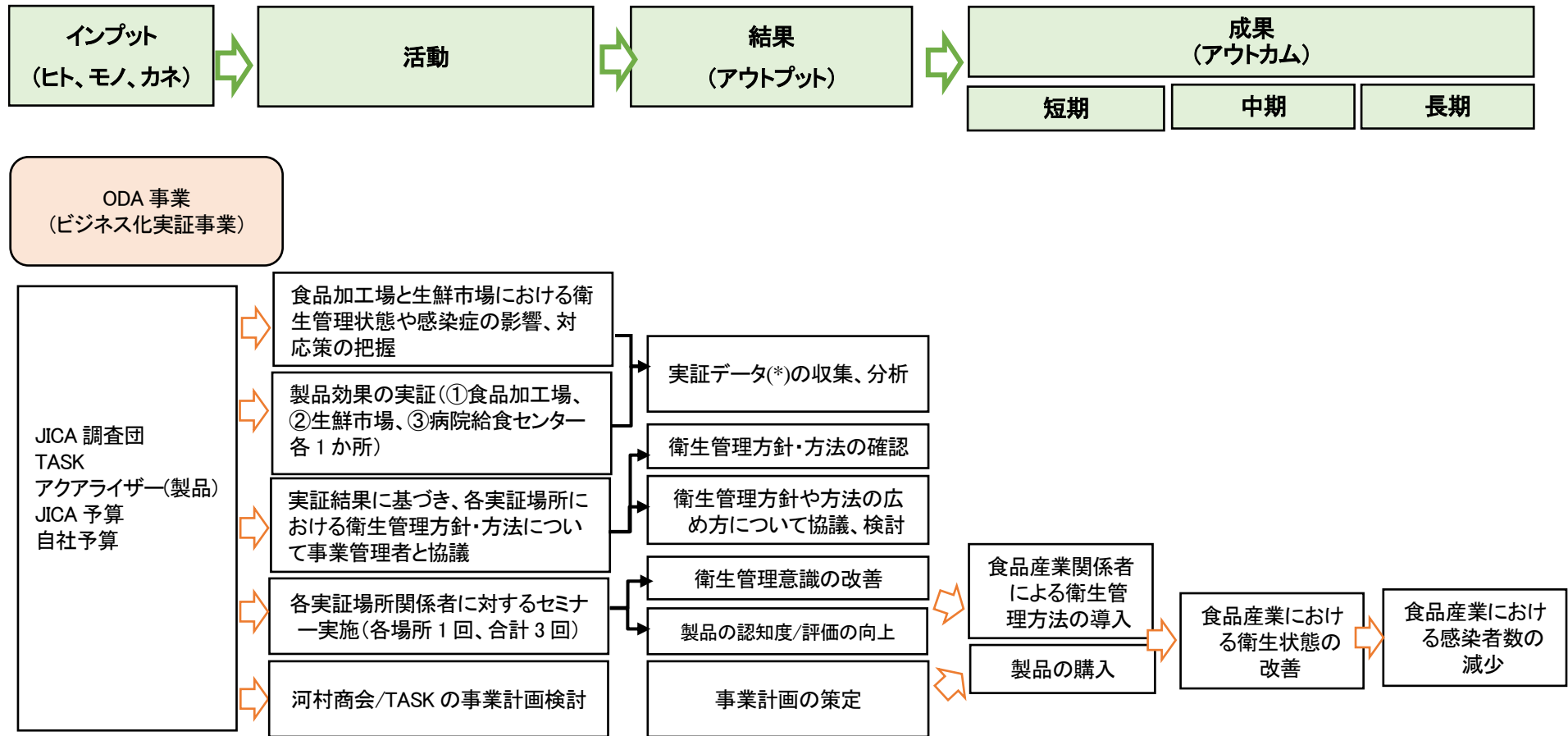
河村商会 案件化調査 ロジックモデル



出所：調査団作成

図 5 案件化調査ロジックモデル

河村商会 ビジネス化実証事業 ロジックモデル



(*) : 食品加工場については「次亜塩素酸ナトリウム」と「次亜塩素酸水溶液」のオペレーションコストに係るデータの収集、生鮮市場においてはアクアライザーを使うことで起こったよい変化(市場環境の整備、清潔度の向上)に係るデータなどを収集する。

図 6 ビジネス実証化事業ロジックモデル

(4) ODA 事業内容

表 10 応募を検討しているビジネス化実証事業の概要表

応募を検討しているスキーム	食品産業の衛生管理強化を通じた食中毒等の感染症予防にかかるビジネス化実証事業
事業の目的	タイ国内の食品加工場や生鮮市場などにおいてアクアライザーを使用した食品衛生管理が強化されるよう食品関係者の衛生意識と技術を改善し、食品由来の感染症予防に貢献する。
期待する成果	活動
成果 1: 製品の有効性が実証される。	1-1 実証試験のサイトにおける一連の食品衛生管理方法について、聞き取りもしくは観察をし、問題を特定する。
	1-2 再委託によるアクアライザーの実証試験を実施する。
成果 2: 食品関係者がアクアライザーを使用した衛生管理の有効性について理解を深める。	2-1 各実証場所の事業管理者に対し、実証試験の結果に基づき、アクアライザーの有用性について説明し、衛生管理方針や方法について協議、検討する。
	2-2 セミナーによって各実証場所の関係者にアクアライザーの有効性を広める。
成果 3: 事業計画が策定される。	3-1 河村商会の事業計画を作成

出所：調査団作成

● 投入：

人員	日本人 4 名および TASK スタッフ 2 名
業務内容	実証試験サイトにおける衛生管理方法や状況把握に係る調査の実施 再委託による実証試験の進捗管理 実証試験サイト関係者を対象としたセミナーの開催
費用負担	1. 一般業務費 (1) 特殊備人費 (2) 車両関係費 (3) セミナー等実施関連費 (4) 旅費・交通費 (5) 資料翻訳費 (6) 雑費 2. 機材送料（アクアライザーT-20（稼働型）を 1 台輸出） (1) 輸送費 (2) 関税 (3) VAT 3. 再委託費 (補足) 本邦受入活動は実施しない。

- 実施体制図：図7のとおり
- 活動計画：上記概要表に記載のとおり
- 作業工程と事業費概算：
 - 2023年9月：応募
 - 2023年12月：結果発表
 - 2024年2月～7月：JICAとの契約交渉
 - 2024年7月～12月：アクアライザー輸入、その間現地では実証サイトにおける衛生管理方法や状態に係る調査を実施
 - 2025年1月～2025年6月：実証試験実施
 事業費は2,000万円
- 本提案事業後のビジネス展開：ロジックモデルで示したとおり、本提案事業を通じた食品産業関係者の衛生管理に係る意識の改善と製品の認知度や評価の向上がねらいである。本事業後はこうした活動をきっかけに、次亜塩素酸水溶液を使った衛生管理方法と製品が関係者に導入されるよう、河村商会とTASKによる働きかけをする。

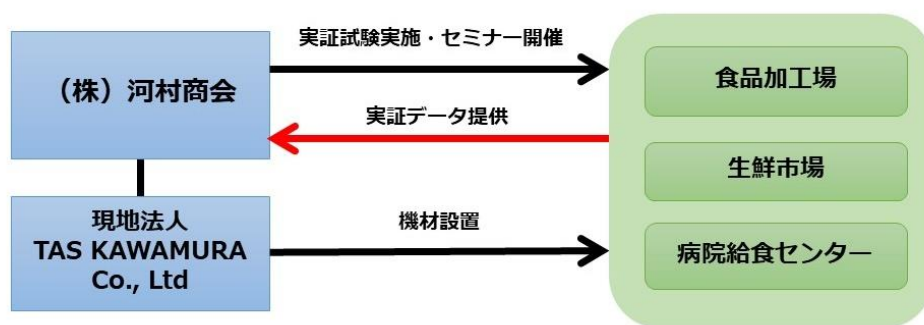


図7 ビジネス化実証事業で想定される実施体制図

出所：調査団作成

2. 新規提案 ODA 事業の実施における課題・リスクと対応策

提案する ODA 事業の実施に際して予想される課題・リスクとその対応策は以下のとおりである。

表 11 想定される課題、リスクと対応策

項目	分野	課題/リスク	対応策
制度	認可関係	FDA (タイ国食品医薬品承認局) の認可に時間がかかる可能性がある。	保健省の殺菌剤リストに次亜塩素酸水溶液がないため、食品洗浄に適用できるよう、認可申請する。TASK から同省に対して積極的に働きかける。
インフラ	技術・製品の模倣	タイは比較的高度な製造技術をすでに有するため、競合他社などに模倣されるリスクがある。	電気分解に使う電極を製造する会社との契約で、「アクアライザーの電極は他社には販売しない」としている。電極がなければ模倣品は製造できない。技術の流出を防ぐため、メンテナンスを自社で対応すべく現地法人 (TASK) を設立した。電極は日本から輸入する。

項目	分野	課題/リスク	対応策
その他	次亜塩素酸水の模倣品の存在	効力のない次亜塩素酸水溶液が、次亜塩素酸水として一般にまわっている。	提案する普及・実証・ビジネス化事業を通して、次亜塩素酸水溶液に対する正しい知識と使い方について理解してもらおう。それを食品産業関係者に広く浸透させる。

出所：調査団作成

3. ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果

今後のビジネス展開を通じて、食品加工場および生鮮市場でアクアライザーの実証を行う。この結果得られたデータを分析し、アクアライザーが生成する次亜塩素酸水溶液の食品衛生管理に係る有効性を示す。その結果、タイにおける食品の衛生管理にアクアライザーが使用されるようになれば、タイ国内の他の食品加工場や生鮮市場にも製品が普及することが見込まれる。それによって食品に対する衛生管理が強化され、ひいてはタイの食品加工場で働く従業員 87 万人のほか、生鮮市場を利用する 1,500 万人の消費者の感染症予防に貢献できる。

第4 ビジネス展開計画

1. ビジネス展開計画概要

前述のとおり、タイでは国内向け食品加工施設において、他国からの輸入品と同等の食品衛生基準が適用されるようになったなど、食品衛生に関する基準や規則は厳格化される傾向にある。アクアライザーが生成する次亜塩素酸水溶液は、タイで野菜や果物の殺菌剤として一般的に普及している次亜塩素酸ナトリウムに比べて殺菌効果が高いほか、薬害（食材への残留、刺激臭など）が発生せず、作業環境の改善にも寄与する。またアクアライザーの操作は安全性が高く、次亜塩素酸水溶液の生成が自動化されているため、工場のオートメーション化との親和性も高い。

ODA 事業（案件化調査の後に応募予定のビジネス実証化事業）では、再委託で実施する実証試験の結果を活用し、実証サイトである①食品加工場、②生鮮市場、③病院給食センター（小規模食品加工場）の関係者、特に施設を運営する事業管理者と関係者に対してセミナーを実施することで製品の認知や関心につなげたい。その際、衛生管理の重要性はもとより、次亜塩素酸水溶液を使った衛生管理の優位性を殺菌効果や安全性など様々な視点から示したいと考えている。そうすることで、食品加工場と生鮮市場において、製品の普及につなげたい。

ODA 事業として採択されなかった場合は、本案件化調査でアクアライザー購入に関心を示した食品加工場および生鮮市場に働きかけ、販売につなげていく。大学学食やキャンティーン、レストランやフードコート、スーパーマーケットやその他の小売店などを対象に TASK とともに製品の普及を図りたい。

2. 市場分析

企業機密情報につき非公開

3. バリューチェーン

企業機密情報につき非公開

4. 進出形態とパートナー候補

企業機密情報につき非公開

5. 収支計画

企業機密情報につき非公開

6. 想定される課題・リスクと対応策

企業機密情報につき非公開

7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果

本事業が対象としている食品加工場と生鮮市場、自社事業の対象とする大手流通業者（スーパーやフードコートなど）やセントラルキッチンなどをターゲットとして、アクアライザーの普及と関係者の衛生管理にかかる意識や技術を改善することができれば、食品産業分野の衛生管理を強化し、ひいてはタイの食品加工場で働く従業員 87 万人のほか生鮮市場を利用する 1,500 万人の消費者の感染症予防に貢献できる。

8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

(1) 関連企業・産業への貢献

次亜塩素酸水溶液による食品の衛生管理は日本発の新技术である。国外ではほとんど導入されておらず、これから海外市場を形成していく段階にある。ODA 事業を含め事業の海外展開を通じて（株）河村商会在市場開拓をすれば、部品・周辺機器メーカーの海外展開にも貢献する。

また、愛知県企業の活性化にも貢献する。東京・大阪に続いて海外進出企業数を誇ってきた愛知県の勢いが鈍化しており、新規に進出した企業は 2012 年をピークに 5 年連続で減少、2016 年は 4 社に落ち込んだ。2017 年は 11 社まで増えたが、2018 年にふたたび 1 社に減ってしまった。（株）河村商会のタイ進出をきっかけに同県企業の海外進出の再活性化に貢献すると期待したい。

Kitchen of the World を掲げているタイにおいて、ゆくゆくは日系食品工場に代表される輸出向けの食品加工場にアクアライザーが導入されれば、日本規格の安全な食材が日本へ輸出され、日本の食の安定と食文化の多様化を支えることにもつながる。

(2) その他関連機関への貢献

アクアライザー・次亜塩素酸水溶液の効果の実証と用途の開発に向けて、当 JV は自治体や団体、大学と積極的に連携している。2003 年には富山県下の松原農園と代替農薬としての実証実験、2005 年には千葉県下の町営スイミングプールでの実証実験、2006 年には事業組合 JF 富山フーズと水産加工場での実証実験を行った。また 2015 年には富山県立大学との共同実験として「電解次亜水による天然岩カキの除菌と浄化排水の微生物検査」を実施した。愛知県においては、セブンイレブン・ローソン・ファミリーマート・ミニストップ・イオン・アピタ・バロー・カネスエ（一宮市）などほとんどの店舗にアクアライザーを使用した商材が並んでおり、地元経済の一翼を担っている。河村商会では、2021 年に社員を 1 名、2023 年にもすでに 1 名を採用し、さらに 1 名の採用を検討中であり、地元の雇用にも貢献している。今後、タイでビジネスを展開していくことで、上述した自治体や団体、大学との連携や、それによる地元経済の活性化に貢献することが期待される。

英文要約 (Summary Report)

Summary Report

Thailand

SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Prevention of Food Poisoning etc. by Strengthening Hygiene Management of Food Industry

October 2023

Japan International Cooperation Agency

Kawamura Shokai Co., Ltd. and Health Limited Company

1. BACKGROUND

A major issue in Thailand's food industry is the low level of awareness and inadequate implementation of hygiene management practices among government agencies, business operators, consumers, and other stakeholders. This has led to outbreaks of food poisoning and other infectious diseases. With many employees involved in food processing and fresh food markets, the need to prevent infectious diseases through heightened awareness of hygiene management and the dissemination of effective methods is pressing.

In this survey, we investigated foodborne infectious diseases and the associated challenges in food-processing factories and fresh food markets. Subsequently, we examined the development of our own products and business.

2. SURVEY RESULTS

2-1 Development issues in the target country/area

(1) Incidence of foodborne infectious diseases

Two primary foodborne infectious diseases are prevalent: acute diarrhea and food poisoning. These illnesses are primarily caused by pathogenic microbes, including bacteria and viruses. Common microbes responsible for these diseases include colitis bacteria, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, and Norovirus. Table 1 shows the number of patients and morbidities²⁸ associated with acute diarrhea and food poisoning in Thailand from 2017 to 2020.

Table 1 The number of patient and morbidity of acute diarrhea and food poisoning in Thailand (2017 to 2020)

Name of Disease	Unit	2017	2018	2019	2020
Acute diarrhea	Number of patients (person)	1,038,349	1,222,217	1,078,923	833,540
	Morbidity (person)	1,571.83	1,843.43	1,622.77	1,255.85
Food poisoning	Number of patients (person)	110,396	120,758	110,736	89,475
	Morbidity (person)	167.11	182.14	166.55	134.81

Note: Official data for the years 2021 and beyond have not been released.

Source: Annual Epidemiological Surveillance Report, Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control, Ministry of Public Health

In 2019, the number of patients with acute diarrhea in Thailand was approximately 1.08 million, and in 2020, it reduced to around 0.83 million. Similarly, the number of patients with food poisoning was around 110,000 in 2019 and around 90,000 in 2020.

Preventive measures against the new COVID-19 pandemic, which began in December 2019, were also commonly employed, impacting acute diarrhea and food poisoning. Therefore, it is presumed that the number of cases of acute diarrhea and food poisoning decreased. However, it is evident that despite ongoing preventive measures, these conditions have not been completely eradicated.

The data on the number of patients with diarrhea and food poisoning was extracted from a list of prevalent diseases in Bangkok (Table 2). In 2018, 2020, and 2021, diarrhea held the first rank. For food poisoning, it held the 6th rank in 2018, 5th rank in 2020, and 3rd rank in 2021. The number of patients with both diarrhea and food poisoning is decreasing; however, the incidence remains relatively high.

²⁸ Morbidity is the number of patients per population of 100,000.

Table 2 Occurrence of Diarrhea and Food Poisoning in Bangkok (2018 to 2021)

Name of disease		2018	2020	2021
Diarrhea	Number of patients (person)	75,607	56,071	33,896
	Morbidity (person)	-	989.56	606.56
	Rank of occurrence	1 st rank	1 st rank	1 st rank
Food poisoning	Number of patients (person)	5,674	5,106	3,082
	Morbidity (person)	-	90.11	55.15
	Rank of occurrence	6 th rank	5 th rank	3 rd rank

Note: Official data for and after 2022 have not been released. Data for 2019 were not available.

Source: Annual report, Health Department, Bangkok Metropolitan Administration.

(2) Hygiene management in food-processing factories

Ministry of Public Health Notification No. 420 is a sanitation standard applicable to food-processing factories and inspects whether the building is clean, properly maintained, and appropriate for processing food. The Food and Drug Administration (FDA) has jurisdiction over food sanitation inspections.

However, it has been reported that government monitoring was conducted sporadically,²⁹ and knowledge and skills in sanitation among both government sanitation officers and food business operators were insufficient³⁰. According to the Department of Livestock, Ministry of Agriculture and Cooperatives, there is no difference in food hygiene management practices between food-processing factories for domestic and international markets when food-processing plants for the international market also produce food for the domestic market (e.g., poultry processing). These factories must fulfill the export requirements and share the same production lines. Therefore, they automatically conduct proper hygiene management even for domestic products.

Neither the Department of Livestock nor the Department of Fisheries knows about the hygiene situation of food-processing factories in the domestic market, which is unrelated to exportation. This suggests that there are greater challenges in sanitation in food-processing factories, especially those not involved in exports.

(3) Hygiene management in the fresh market

Approximately 15 million consumers in Thailand, mostly low-income families, visit fresh markets annually. According to another survey (refer to Table 3), instances of severe bacterial contamination have been reported in food supermarkets and fresh markets³¹. Food hygiene management in fresh markets is under the jurisdiction of the Division of Food and Water Sanitation, Department of Health, Ministry of Public Health, and local government. Before the field survey, we hypothesized that these agencies would provide guidance on sanitation management to market operators and related parties.

²⁹ JETRO (2010) Initiatives for Ensuring Food Safety in Thailand (Japanese)

³⁰ Hearing with JETRO Bangkok on February 2018

³¹ Food Control 21(3):221-226 (2010) Prevalence of foodborne pathogens in open markets and supermarkets in Thailand

However, through a field survey, we found that actual management and related inspections were left to end-business operators. For example, the Food and Water Hygiene Division does not directly provide hygiene management guidance to the fresh market but encourages consumers to wash vegetables after purchase.³²

When we visited Fresh Market A in Bangkok, we found the market extremely unsanitary, with scattered garbage, fresh food such as meat and fish left in the open temperature, smell, and flooded floors due to inadequate drainage facilities. The water in the containers used to wash the fish was muddy brown (Photo 1). This is an example of a case in which regulations are not applied even if they do exist.

However, some fresh markets operated by private companies demonstrate a strong commitment to thorough hygiene management. For example, at Fresh Market B, which we visited during our field survey, the operators and stores were strongly aware of hygiene management, and the entire market was kept extremely clean. The Fresh Market Association, responsible for the market’s operation and hygiene management, has established its own rules. Association members visit the market four times a day to check that sanitary conditions are being maintained.

Table 3 Detection rate of Pathogenic microbe

Place	Detected microbe	Percentage of detection (Sample)
Supermarket	Salmonella	57% (Chicken meat)
	Listeria	32% (Pork)
Fresh market	Salmonella	48% (Chicken meat)
	Salmonella	53% (Shrimp)

Source: Thai Food Control 21(3):221-226 (2010)



Photo 1 Fish washing in Fresh Market A
Source: The survey team

(4) Change in consumers' awareness of hygiene management triggered by COVID-19

It was reported that "consumer awareness of food hygiene is growing rapidly" as a result of the "Awareness Survey after the COVID-19 outbreak (2020)," which was conducted before the start of this survey³³. For example, approximately half of Thai consumers are concerned about shopping at markets, and 65% consider "hygiene and cleanliness" the most important factor when purchasing food. As shown in Figure 1, 95% of consumers stated they were "more concerned about food safety" after the onset of the COVID-19 pandemic.³⁴

When the field survey was conducted in November 2022 and January 2023, food-processing factories and fresh markets implemented general COVID-19 control measures, including handwashing, disinfection, and the use of masks. These hygiene practices continued in many

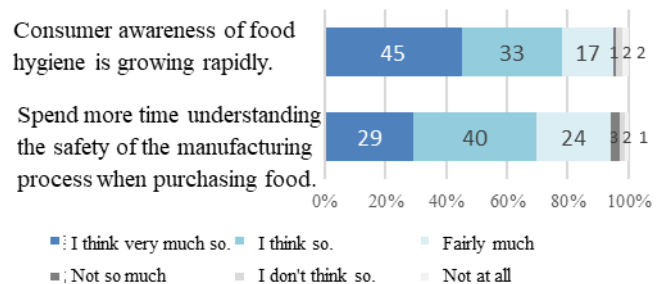


Figure 1 Change of consumer’s Awareness in Post-COVID-19

Source: The team prepared the survey based on McKinsey & Company’s COVID-19 mobile survey

³² Hearing with the Department of Health and Bangkok Metropolitan Administration in November 2022.

³³ McKinsey & Company (2020.3.21-25) COVID-19 mobile survey. n=633.

³⁴ McKinsey & Company (2020.3.21-25) COVID-19 mobile survey. n=633.

cases even as the number of COVID-19 cases decreased. However, many interviewees expressed that people's hygiene awareness and behavior regarding food products "did not change significantly due to the COVID-19 disaster," and it was not feasible to conclusively confirm the shift in consumer awareness as depicted in Figure 1.

2-2 Related Development Plan, Policy, Laws and Ordinances in Thailand

(1) Development Plan, Policy, Laws and Ordinances

1) Development Plan and Policy for Food Industry

Thailand needs to strengthen its food industry to grow from a middle-income country to a developed country. For example, in "Thailand 4.0," announced in 2017 as a long-term national vision for Thailand to break out of the "middle-income country trap"³⁵, the food industry was designated as one of the ten priority industries and "will be developed as an industry that creates sustainable added value"³⁶. The "20-year National Strategy" (2018-2037), which reflects this vision, also sets "strengthening the international competitiveness of the agriculture and food industries" as a goal, and the 13th National Economic and Social Development Plan (2023-2027), which will be formulated in line with this strategy, is being discussed after identifying high value-added agriculture and processed foods as a sector to be further strengthened.³⁷

According to an interview with JETRO Bangkok, Thailand's food industry has thoroughly implemented food hygiene management in line with the standards of export destination countries, especially the EU. The standards for imported foods and foods in the domestic market have become stricter³⁸. New discoveries are being made, especially regarding food safety regulations.

For example, the Ministry of Public Health Notification No. 420 (effective April 2021, full enforcement in October 2021) requires importers and sellers of food products to submit certificates related to food production facilities (e.g., Good Manufacturing Practice (GMP) certificates). It is inspected to determine whether the building is clean, well-maintained, and suitable for food processing³⁹. Inspections are conducted at the opening of the food-processing factory and at the time of renewal of the business license (every three years). They are stipulated to be conducted randomly after the factory's opening⁴⁰.

In addition, according to interviews with the National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards, the Department of Fisheries, and the Department of Livestock under the Ministry of Agriculture and Cooperatives, there is no difference in sanitation and food safety standards between products for foreign and domestic markets, although the standards applied to each product are different.

Conversely, the text of No. 420 excludes "eating places, restaurants, schools, hospitals, and other facilities where food is prepared and immediately consumed by consumers" and "establishments selling food in

³⁵ The middle-income trap refers to the idea that if developing countries that have grown into middle-income countries stick to their previous growth path and neglect efforts to change their industrial structure, their growth rate will gradually slow down, and it will become difficult for them to transition to high-income countries. (World Bank 2007)

³⁶ What is Thailand 4.0? Pan Pacific Business information RIM 2017 Vol.17. No.66. 2017 (Japanese)

³⁷ JETRO business brief letter (2021) Discussion on 13th National Economic and Social Development Plan (2023-2027) (Japanese)

³⁸ Hearing with JETRO Bangkok

³⁹ https://www.maff.go.jp/j/shokusan/hq/i-4/thailand_gmp_cert.html

⁴⁰ Hearing with FDA on January 2023. Based on the inspection results after opening, the targets are ranked, the number of inspections is determined for each rank, and if sanitary conditions are not good, instructions for improvement are issued, and a fine is collected. If the inspection results are not improved, the food processing plant will be suspended from the business.

public places or on public roads, such as vendors and food stalls" from the scope of application⁴¹.

2) Certification System on Food Hygiene Management

Thailand has various food safety certification systems. To receive these certifications, the food products to be sold must meet specified checkpoints such as bacterial inspections.

For example, in 2008, the Bureau of Food and Water Sanitation, Department of Health, and Ministry of Public Health launched the Healthy Market Project for fresh markets. Certification aims to improve the sanitary environment of fresh markets, enable businesses to offer safe food products, and allow consumers to purchase products from certified safe markets. This certification provides specifications for the maintenance of the sales environment (e.g., ventilation, floor conditions, drainage, water supply, and toilets). There are also requirements for the prevention and handling of food contamination.

Since 2006, the Ministry's Bureau of Quality and Safety of Food has been certifying food safety practices with a focus on fresh markets, supermarkets, and restaurants. Bacterial inspection and other tests are performed on fresh foods, processed foods, and prepared products. The product must meet the specified criteria for three consecutive months to obtain certification. The application must be made on a product-by-product basis, with the costs borne by the applicant.

The Department of Internal Trade of the Ministry of Commerce awards stars to goods markets that are recommended to the public as trustworthy places to shop. Out of the 365 markets in Thailand, a total of 190 fresh markets earned stars.

The Food Sanitation Division within the Health Department of the Bangkok Metropolitan Administration has introduced the Food Safety Certificate program for food business operators under the banner of the Food Safety City initiative. There are three levels, graded from A to C, based on the level of difficulty in achieving certification. Grade C, the lowest rank, requires that items related to "place of sale," "food for sale," and "food handlers" meet established standards. It also requires bacterial testing and knowledge of hygiene management by food handlers. Grade A and Grade B include the criteria of Grade C with an additional focus on "environment." These certifications are applicable to five categories: (1) mobile vending, (2) mini-marts, (3) supermarkets, (4) markets, and (5) restaurants.

			
<p>Bureau of Food and Water Sanitation, Department of Health, Ministry of Public Health</p>	<p>Bureau of Quality and Safety of Food Ministry of Public Health</p>	<p>Department of Internal Trade Ministry of Commerce</p>	<p>Food Sanitation Division, Health Department, Bangkok Metropolitan Administration</p>

Figure 2 Certification logos

⁴¹ https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/asia/th/foods/law/health/43.pdf

3) Official Gazette for Electrolysis Hypochlorous Acid Solution

A field survey and literature review revealed two official gazettes in Thailand related to the electrolysis of hypochlorous acid solutions. The Official Gazette of the Ministry of Public Health (November 30, 2019) defines disinfectants that can be used for food, and those not listed cannot be applied to food. The list includes sodium hypochlorite but not hypochlorous acid. According to the regulations in the official gazette, sodium hypochlorite can be used to sterilize vegetables and fruits, but not meat, fish, or other foods, which means that currently, it can only be used on vegetables and fruits.


After the Department of Public Health's gazette, the FDA issued another official gazette on June 30, 2020, and lists hypochlorous acid as "equivalent to sodium hypochlorite."

2-3 Overseas Business Expansion

(1) Outline of the product and technology

AquaRiser, our proposed product, is a human-friendly electrolytic hypochlorous acid solution generator. The electrolysis hypochlorous acid solution contained hypochlorous acid (HOCl), which has a disinfection effect at pH 5.0~6.0. In the Japanese food industry, the electrolytic hypochlorous acid solution is widely used for the disinfection and sterilization of the fingers and hands of workers, fresh food, cooking utensils, factories, etc. There are four types of AquaRiser, as shown in Table 4. The production capacity of the electrolysis hypochlorous acid solution varied from 20 tons per day to 155 tons per day, according to the type.

Table 4 Type of AquaRiser

Type	T20	T50	T100	T200	 <p>AquaRiser</p>
Size (mm)	650×440×	650×650×	604×650×	760×650×	
Width×length×height	1420	1460	1460	1590	
Production capacity of electrolysis hypochlorous acid solution (Effective chlorine concentration 50ppm)	20 tons/day	34 tons/day	78 tons/day	155 tons/day	

Source: The survey team

The line in Fig. 3 indicates the hypochlorous acid (HOCl) ratio. The maximum amount of HOCl will be at pH 5.0 (slight acidity), and the sterilization effect will also be at its maximum. Water-containing hypochlorous acid⁴² is effective against colitis germ⁴³, *Salmonella spp.*, and *Staphylococcus aureus*. Additionally, hypochlorous acid water has the ability to deactivate Norovirus⁴⁴, a virus that alcohol may not effectively sterilize. In June 2022, the National Institute of Technology and Evaluation of Japan (NITE)

⁴²According to the Ministry of Health, Labor and Welfare definition, "hypochlorous acid water" is an "acidic solution" obtained by hydrochloric acid or brine solution electrolysis. AquaRizer generates an alkaline solution (aka Electrolysis hypochlorous water) by electrolysis. It then adjusts the pH to a slightly acidic to generate an electrolysis hypochlorous acid solution as its main ingredient. Both hypochlorous acid water and hypochlorous acid solution have the same effect concerning disinfection and sterilization.

⁴³ According to a test by Professor Dr. Tamotsu Furumai of the Biotechnology Research Center, Faculty of Engineering, Toyama Prefectural University, when *E. coli* 1.8 x 10⁶ CFU/g and *Salmonella* 2.5 x 10⁵ CFU/g were treated with hypochlorous acid water (pH 6.5, effective chlorine concentration 20ppm), both bacteria were inactivated after 1 minute.

⁴⁴ The National Institute of Health Sciences, in its 2015 report on the conditions for inactivation of norovirus, reported that hypochlorous acid water has an inactivating effect on norovirus.

announced that hypochlorous acid water (electrolytic type/non-electrolytic type), which contains an effective chlorine concentration of 50ppm was effective in sterilizing the novel coronavirus.⁴⁵

As alternatives to the electrolysis hypochlorous acid solution, alcohol is generally used for hand hygiene and food containers, while sodium hypochlorite is often used for sterilizing items in water (utensils after use, rags, etc.). The electrolysis hypochlorous acid solution is designated as a "food additive" and can be handled safely and reliably. Still, alcohol is flammable and cannot be used by people with allergic reactions. Additionally, NaOCl is dangerous because it generates chlorine gas when mixed with acid, leaving residual chlorine and a chlorine odor in food, which reduces the taste of the food, causing chemical damage and environmental pollution⁴⁶.

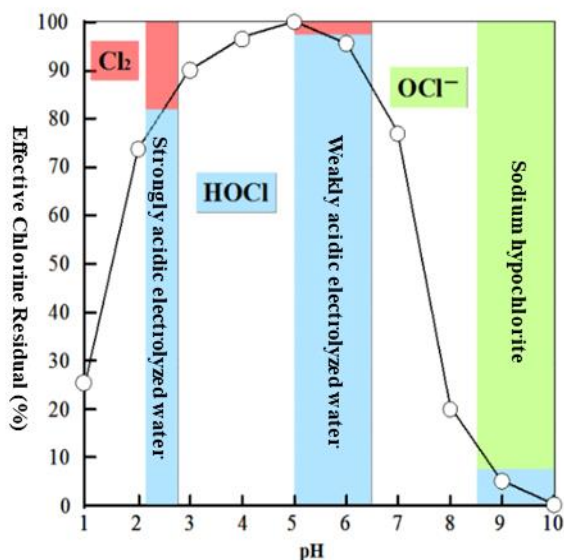


Figure 3 Concentration of HOCl

Source: Data on the equivalence of hypochlorous acid water and sodium hypochlorite, Ministry of Health, Labour and Welfare

(2) Prospective of the Overseas Business Development

As explained in 1. BACKGROUND, food hygiene management in Thailand could be improved. The survey team believes that AquaRiser can contribute to improving or solving these issues. AquaRiser, as a Japanese technology, offers a high sterilizing effect and helps implement food hygiene management effectively.

Based on the survey results, the survey team judged that there was the potential to disseminate the AquaRiser to food-processing factories and fresh markets. We recognized the existence of a competing product; however, the specifications of the AquaRiser were far superior to those of competing products in terms of safety and convenience of operation.

According to the interviews conducted during our visit to the food processing factory and seminar, there is a demand for sodium hypochlorite to reduce chemical hazards. This is because the electrolysis hypochlorous acid solution is safer than sodium hypochlorite, does not cause residual problems, and has a less irritating odor, all contributing to an improved work environment.

Thailand is geographically located in the center of Southeast Asia, has a higher economic level than neighboring countries such as Myanmar and Vietnam, and is expected to lead the way in food hygiene management. We believe that Thailand is an appropriate base for AquaRiser sales and dissemination throughout the ASEAN region.

⁴⁵ <https://www.nite.go.jp/information/osirase20200626.html>

⁴⁶ Sodium hypochlorite is a component of chlorine bleach in general-purpose products. In the case of Sodium hypochlorite, the hypochlorous acid, a disinfecting ingredient, is in an ionic state. Therefore, it carries an electrical charge and tends to stick to the surface of objects and remain. As a result, it causes chlorine odor, chemical pollution, and environmental contamination.

3. FUTURE PROSPECTS

3-1 Impact and Effect on the Concerned Development Issues through Business Development of the Product/ Technology in the Surveyed Country





Thailand has a trend toward stricter food sanitation standards and regulations. Food processing factories in the domestic market now apply the same food sanitation standards as those for imports from other countries. Compared to sodium hypochlorite, which is commonly used as a disinfectant for vegetables and fruits in Thailand, the electrolysis hypochlorous acid solution generated by the AquaRiser is more effective in sterilizing, does not cause chemical damage (residual on foodstuffs, irritating odors, etc.), and contributes to an improved work environment. In addition, operating the AquaRiser is safe, and the generation of the electrolysis hypochlorous acid solution is automated. Therefore, AquaRiser is highly compatible with factory automation.

We have a plan to apply for the SDGs Business Validation Survey after completing this survey. Under the new survey, we will conduct verification tests at three test sites: (1) a food processing factory, (2) a fresh market, and (3) a meal preparation center of the hospital (small-scale food processing factory) by sub-contract. We will then conduct seminars for those involved in the verification test, especially business managers and related people, to improve their recognition of our products and interests. At that time, we would like to demonstrate the importance of hygiene management and the superiority of hygiene management using electrolytic hypochlorous acid solution from various perspectives, including sterilization effectiveness and safety. We hope to promote these products in food processing factories and fresh food markets.

Even though our proposal is not accepted as an ODA project, we will continue approaching the food processing factories and fresh markets that we contacted during the current survey. Then, we will also aim to expand our product to canteens of universities, restaurants, food courts, supermarkets, and other retailers, with the support of TASK.

3-2 Lessons Learned and Recommendations through the Survey

If AquaRiser can be widely used in food processing factories and fresh markets targeted by this project, and if the awareness and skills of those involved in hygiene management can be improved, hygiene management in the food industry sector can be strengthened. Therefore, we contribute to preventing infectious diseases among the 870,000 employees of food processing plants and 15 million consumers who use freshwater markets in Thailand.


SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Prevention of Food Poisoning etc. by Strengthening Hygiene Management of Food Industry in Thailand




Kawamura Shokai Co.,Ltd. (Ichinomiya, Aichi Pref.), Health Limited Company (Takaoka, Toyama Pref.)

Development Issues Concerned in the Food Sector

- Hygiene management in food processing factories and fresh food markets for local customers
- Change in consumers' awareness of hygiene management triggered by COVID-19
- Mid- to long-term hygiene management in the food industry

Products/Technologies of the Company

- AquaRiser is a human- and environment-friendly electrolysis hypochlorous acid solution generator
- In the Japanese food industry, the electrolytic hypochlorous acid solution is widely used to disinfect and sterilize hands, fresh food, cooking utensils, and factories

Survey Outline

- Survey Period: September 2022 to November 2023
- Country/Area: Bangkok and surrounding provinces
- Survey Overview: The long-term objective of the survey was to contribute to the prevention of food poisoning and other infectious diseases by strengthening hygiene management in the food industry, especially in food processing factories and fresh food markets for local customers in Thailand, through the application of an AquaRiser.



How to Approach the Development Issues

- Disseminate hygiene techniques and knowledge (disinfection and sterilization) with AquaRiser
- Replacing sodium hypochlorite with hypochlorous acid solution improves the work environment in the factory and contributes to operational cost reduction

Expected Impact on the Country

- Acceptance and dissemination to stakeholders in the food industry of hygiene management methods with electrolytic hypochlorous acid solution and facilitation of the prevention of food poisoning and other infectious diseases

October 2023