

令和 3 年度海外農業・貿易投資環境調査分析委託事業
(パラオ共和国)
調査報告書

令和 4 年 3 月 18 日
農林水産省輸出・国際局国際地域課
(委託事業者：株式会社日本開発政策研究所)

目次

背景と目的	2
免責事項	3
第1章 事業の実施状況	4
1.1 調査項目及び調査対象	4
1.2 事業実施期間	5
1.3 担当者及び調査実施体制	6
1.4 事業の成果及び概略	7
第2章 招へい事業の成果	8
2.1 招へい事業関係先について	8
2.2 招へい事業（オンライン研修）の内容	9
2.3 招へい事業（オンライン研修）の成果（達成度及び評価）	10
第3章 需要に見合う食肉を提供するために必要な技術的要素についての提言 ..	14
3.1 市場調査	14
3.2 豚肉の需要量推定	17
3.3 需要に見合う食肉を提供する為に必要な技術的要素についての提言	18
需要に見合う食肉を提供する為に必要な技術的要素についての提言（英文） ..	23
参考文献及び協力者	33

背景と目的

パラオ共和国（以下「パラオ」という。）は、日本（大阪）のほぼ真南に位置し、国土面積はほぼ屋久島と同様で、海洋性熱帯気候でリゾート地の観光立国であり、環境保全の配慮もなされている国である。他方、食料の 8 割以上を米国等からの輸入に頼っていることから、食料安全保障に懸念があるうえ、パラオ国民の栄養問題（肥満等の生活習慣病、野菜を摂取しない等）が大きな社会的問題になっている。現下の世界的な新型コロナウイルス感染拡大の状況下にあっては、パラオ国民の間に食料安全保障の確保のため国内農業を振興することの重要性が浸透しつつあり、野菜、畜産物等の生産に取り組む者・地域が増加する兆しが見られている。

先般パラオ側からの農業協力についての要請を受け、農林水産省は令和 2 年 2 月に同国との農業協力の可能性に関する調査を実施した。この結果に基づき、同年 8 月に農林水産省と現パラオ農業漁業環境省（以下「MAFE」という。）は、今後の日本・パラオ間の農業協力に関する協議を行い、令和 3 年 5 月に「日本国農林水産省及びパラオ共和国農業漁業環境省の農業分野の協力覚書」への署名を行った。その具体的な農業協力促進のための枠組みとしてタスクフォースを立ち上げた。以上のことから、農業協力の優先分野として、「パラオにおける新鮮、高品質及び安全な野菜及び果実の安定供給」及び「畜産業の発展」について検討することとなった。

本委託事業においては、畜産分野について、パラオ側から要望のある食肉処理・加工における加工流通部分での支援の一助となるための調査を行うこと及びパラオの人が自ら食肉加工品を製造できるようになるよう、将来にわたって参照できる手順書を作成することを目的とする。

また、令和 3 年 7 月 2 日に行われた「第 9 回太平洋・島サミット（PALM9）」によって宣言された「太平洋のキズナの強化と相互繁栄のための共同行動計画」によれば、パラオを含む PIF 加盟国との関係において、5 つの重点分野について今後 3 年間の具体的な行動計画を起こしていくことが決定（※）された。具体的には、「(4)持続可能で強靱な経済発展の基盤強化」の、地場産業の育成及び貿易投資の促進が、本調査の目的と合致する。本調査は、日本の食肉加工技術について研修を通じた能力向上を通じて、パラオの農林水産業を含む地場産業の更なる発展に協力していくこととなるため、本行動計画に貢献するものであると言える。

（※参考URL：https://www.mofa.go.jp/mofaj/a_o/ocn/page3_003070.html）

免責事項

本報告書には、付属資料として食肉加工技術に関する動画と手順書がある。同動画・手順書における食肉加工技術の説明および写真は、グローバルピッグファーム株式会社（以下「GPF 社」という。）の協力によっている。

同手順書は、農林水産省の本事業のため GPF が撮影許可した食肉加工技術の動画を説明することを主目的としている。従って、食肉加工技術の動画と共に閲覧することが想定されている。また、同動画の撮影は、ベーコン、ハム、ソーセージの製造工程の主要な大部分を収録しているが、時間の制限等のため必ずしも全ての製造工程・製造技術を完全に網羅しているものではないことに注意をされたい。

また、多くの日本の食肉加工工場では、現在、塩せき剤（亜硝酸ナトリウム含む）が使用されており、本動画にも塩せき剤を使用する工程が含まれている。劇物に指定される亜硝酸ナトリウムの取り扱い、パラオでは当面困難と考えられるため、本手順書に記載の原材料リストには塩せき剤は含めていない。このため、パラオで食肉加工品を製造する時には、「塩せき工程」を、「塩漬け工程（塩だけ使用）」で置き換えて考える必要がある。塩せき剤を使用しないため、塩せき剤が持つボツリヌス菌等の抑制、発色、熟成の効果が得られない点にも注意が必要である。

以上のため、同動画・手順書の読者は、これらをあくまで製造上の「参考書」とみなして利用することを想定している。本手順書と動画のみで、食肉加工品の製造技術を完全に習得することは不可能であり、読者は更に独自の研究・試行錯誤を長期間繰り返すことで目指すべきレベルに到達するものとする。

同様に、同動画・手順書は、食品安全や衛生管理を関しても、重要な考え方や情報を提供するが、必要なすべての情報を完全に提供するものではない。本手順書に関連して事故等が発生しても、農林水産省、(株)日本開発性政策研究所、GPF 社は一切責任を負うことはなく、読者は自己責任のもとで製造を行うことを想定している。

第1章 事業の実施状況

1.1 調査項目及び調査対象

本調査で実施した具体的内容を表1-1にまとめる。

表1-1 調査の概要

(1) パラオの食肉処理・加工関係者の日本への招へい	
ア 招へい日程の調整、招へい者の選定と調整	・MAFEの関係者を対象に、日本における食肉加工技術の研修の日程案を作成した。 ・MAFEと協議し、5名の招へい予定者を選定し、日本での隔離期間短縮に対応した査証申請書類を作成した。
イ 視察先の選定と調整	・視察研修先として群馬県渋川市のGPF社を選定した。 ・コロナ禍の影響で、招へいは中止となったため、GPF社には食肉加工技術の動画撮影及びオンライン研修での協力を依頼し、同社から同意を得た。
ウ 招へいに係るロジ対応	・ロジ資料作成、行程計画、視察先等での通訳や説明者の手配、車両の手配、招へい者の航空チケット・宿舎・食事の手配等の準備・予約を行った（招へいは中止）。
オ 招へいの結果についての報告書作成	・招へいの代わりに招へい予定者に対して、オンライン研修を2022年2月24日、25日に実施し、実施後に研修結果を取りまとめた。
(2) 需要に見合う食肉を提供するために必要な技術的要素についての提言作成	
需要に見合う食肉を提供することに必要な技術的要素の提言の作成	・MAFE及び在パラオ日本国大使館より提供を受けた情報及びウェブ・文献情報に基づいて、パラオの輸入・輸出データより、食肉需要の数量を分析した。 ・インターネットや研修生へのヒアリングを通じて、パラオのスーパー等の小売店で販売されている食肉加工製品に関して情報収集を行い、現地市場にけるニーズを分析した。 ・上記の需要量を満たすための生産量を実現するために必要な技術要素について、GPF社が保有する設備・技術要素、文献情報等を分析し、不足する要素について提言を取りまとめた。
動画等の食肉処理・加工技術の手順書の作成	・ソーセージ、ベーコン、ハムの製造方法、衛生的な清掃方法、食品衛生管理について、GPF社のハム工房において動画撮影を実施した。 ・品目ごと、工程ごとに撮影した多数の動画クリップを統合・字幕作成等により編集し、成果物として動画を作成した。

	・動画の内容及び文献調査結果に基づき、食肉加工の手順書を作成した。 ・食肉加工の手順書には、食品衛生・HACCP に関して GPF 社からヒアリングした情報及び文献情報¹も盛り込んだ。
(3) 新型コロナウイルスの影響で、上記 4(1)及び(2)が実施できない場合	
ア 企業及び研究機関と当地関係者のマッチングオンラインセミナーの開催	(b) 食肉加工技術を有する日本企業とパラオ政府との協力の具体化 ・上記の動画・手順書にもとづき、オンライン研修を 2 日間にわたって実施した。 ・研修でのプレゼンのための台本を作成した。

本調査が開始された 2021 年 7 月の時点では、パラオの研修生の日本への招へい事業を実施することを目指して、その準備作業を同年 11 月まで継続していた。しかし、同年 11 月末頃に新型コロナウイルスのオミクロン株の世界的な広がりを受け、日本政府は外国人の来日を当面禁止する措置を発表した。更に、日本政府は同年 12 月末頃に同措置を 2022 年以降も継続することを発表したことから、2022 年 1 月に当招へい事業を取りやめることとした。招へい事業の代替として、招へい予定者への「オンライン研修」を 2022 年 2 月に実施した。

日本政府による水際対策の強化により招へい事業は中止となったが、日本の安全で高い技術に裏打ちされた食肉加工技術を学べたことの意義は大きいと考える。パラオには日本政府の無償資金協力により食肉加工関連機器が導入される予定であり、近い将来、本事業の成果を活かして現地で食肉加工製品の製造が可能となっていくと考えられる。

1.2 事業実施期間

本事業の実施期間は、2021 年 7 月 29 日から 2022 年 3 月 18 日である。

<作業工程表>

以下に、本業務の作業工程表を添付する。

¹ 一般社団法人日本食肉加工協会・日本ハム・ソーセージ工業協同組合「HACCP の考え方を取り入れた衛生管理のための手引書（小規模なハム・ソーセージ・ベーコン等製造事業者向け）」（2019 年）の情報を引用した。

表 1-2 作業工程表

年 月	2021年						2022年		
	7	8	9	10	11	12	1	2	3
業務内容									
(1) パラオの食肉処理・加工関係者の日本への招へい									
ア 招へい日程の調整、招へい者の選定と調整									
イ 視察先の選定と調整									
ウ 招へいに係るロジ対応									
オ 招へいの結果についての報告書作成									
(2) 需要に見合う食肉を提供するために必要な技術的要素についての提言作成									
需要に見合う食肉を提供することに必要な技術的要素の提言の作成									
動画等の食肉処理・加工技術の手順書の作成									
(3) オンライン研修									
(4) 調査報告書作成									

1.3 担当者及び調査実施体制

本業務の担当者（業務従事者）は以下の通り。

小林 正一：業務管理者（代表取締役社長）

(1) 廿日出 津海雄（担当：総括、主任研究員）

(2) 坂本 賢二（担当：代替調査検討、副主任研究員）

(3) 川畑 雅之（担当：招へい日程調整、食肉加工手順書作成、一般研究員（1））

(4) 有村 友作（担当：視察・研修先選定、招へい者選定、提言書作成、一般研究員（2））

(5) 高田 礼子（担当：視察先との調整、ロジ対応、動画撮影、市場調査、研究員補助）

<調査業務に当たっての人員体制>

本業務履行の為の実施体制図を以下に記載する。

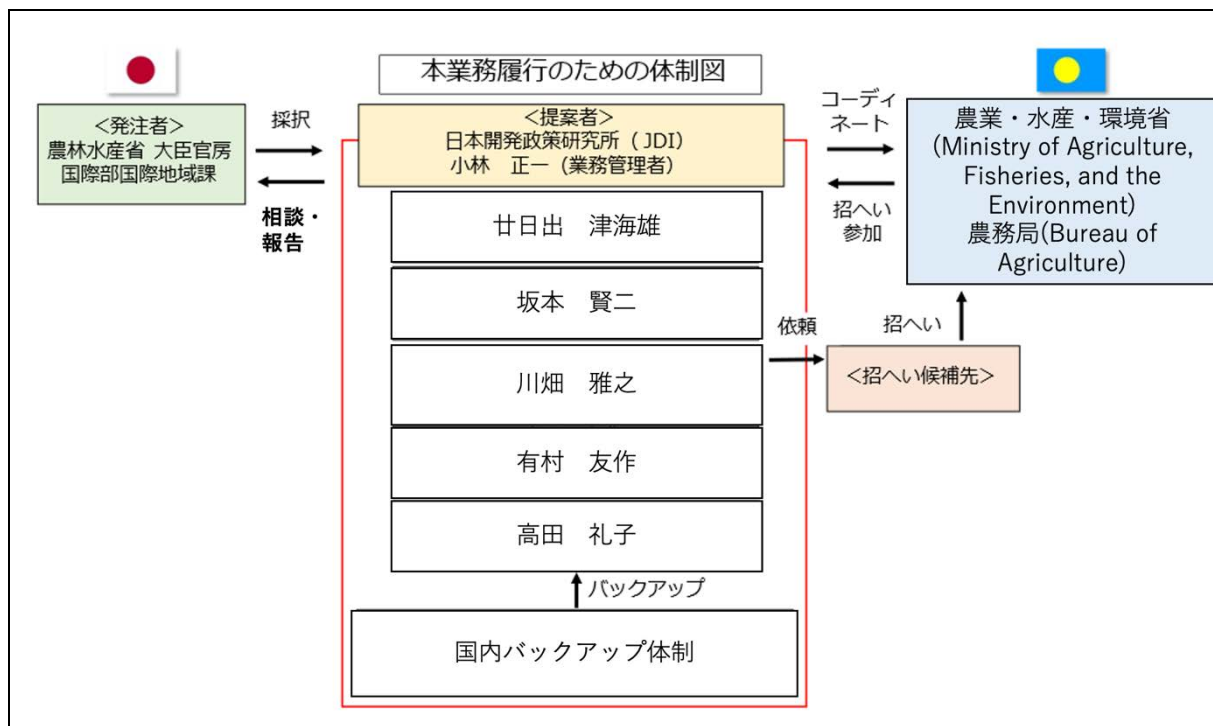


図 1-1 実施体制図

1.4 事業の成果及び概略

本事業は、食肉加工技術の撮影・オンライン研修を事故等なく、安全に実施することができ、研修内容（ソーセージ、ハム、ベーコン、清掃、食品衛生）をパラオの関係者に習得させる機会が一定程度得られた。また、需要量の推定に基づく技術的提言ができたことにより、今後パラオが自国にて豚等の食肉加工製品の生産にあたり、一つの目安ができたと考える。また食肉加工技術に関する動画・手順書を整備したことにより、将来的に、食肉加工製品も含め、パラオが自立して食肉生産を行えるようになるための一助となったと考える。

第2章 招へい事業の成果

2.1 招へい事業関係先について

2.1.1 研修受入れ先の選定

関東地域を中心に約30社の食肉加工関連企業にコンタクトしたところ、衛生上の観点から部外者の立ち入りを厳しく制限している業界の性質及びコロナ禍の影響により、ほとんどの企業で受入れ不可との回答であったが、2社から受入れ可能との回答を得た。そのうち、食肉加工の経験・設備規模・企業として管理体制の観点から、以下の企業を研修候補先として選定した。

表2-1 研修受け入れ先の情報

名称	住所・連絡先	特徴
グローバルピッグファーム株式会社	〒377-0052 群馬県渋川市 北橋町上箱田 800 0279-52-3753	1983年に設立の約70社の小規模養豚企業による出資にもとづく連合体である。育種、飼料設計から始まり、生産管理、出荷、販売まで一貫して行うポークチェーン(サプライチェーン)を完成させ、「和豚もちぶた」というブランドで6次産業化を実現している。豚の出荷頭数約60万頭は業界で2位。自社敷地内での加工・販売を行っていることから、今回の研修先として選定・依頼をしたもの。

招へい事業（オンライン研修）の概要について以下に記載する。

2.1.2 招へい事業（オンライン研修）の目的と成果物

招へい事業（オンライン研修）の目的は、日本の食肉処理・加工関係者の協力を得て、パラオの研修生が日本の食肉加工技術を学び、本国へ持ち帰って食肉加工技術が根付くようにすることが目的である。また、需要に見合う食肉を提供することに必要な技術的要素についての提言（和文及び英文）及び自国での食肉加工品製造にあたり参考資料となる動画等の食肉処理・加工技術の手順書（和文及び英文）を作成することを目的とした。

2.1.3 参加機関・参加者（候補）概要

パラオ農業漁業環境省（Ministry of Agriculture, Fisheries, and the Environment）農務局（Bureau of Agriculture）の以下の研修生を対象にオンライン研修を実施した。なお、オブザーバーとして台湾技術集団（TTM: Taiwan Technical Mission）の専門家2名も参加した。

表 2-2 参加機関・参加者リスト

No.	省庁名	名前・役職	役割
①	Bureau of Agriculture	KASHGAR RENGULBAI（畜産課長）	他研修生のとりまとめ、食肉加工技術の習得
②	Bureau of Agriculture	JB NAGATA（と畜場職員）	食肉加工技術の習得
③	Bureau of Agriculture	GORAN OLKERIIL VANOOSTERWEYCK（と畜場職員）	食肉加工技術の習得
④	Bureau of Agriculture	TYLER SUGRAD ABRAHAM（と畜場職員）	食肉加工技術の習得
⑤	Bureau of Agriculture	Dr. RYO SUZUKI（獣医師）	研修生の理解促進のための技術的助言、食肉加工技術の習得

<農務局詳細>

Division of Livestock, Bureau of Agriculture, Ministry of Agriculture, Fisheries and the Environment (MAFE) of Palau

Physical Address: 2nd Floor, Executive Building, Ngerulmud, Palau 96940

Tel: (680)767-5435 Fax: (680)767-3380

Email: boagri@palaunet.com

2.2 招へい事業（オンライン研修）の内容

2.2.1 食肉加工技術の撮影と動画・手順書の作成

受託者は、以下の日程で GPF 社のハム工房で食肉加工工程の撮影を実施した。

表 2-3 食肉加工動画の撮影日程

2022 年 1 月 25 日 (火)	7:30~12:00	ソーセージ、ハム、ベーコン製造、清掃
	13:00~16:30	クリーンルーム包装作業
	16:30~17:00	クリーンルーム清掃作業
2022 年 1 月 26 日 (水)	7:30~12:00	ソーセージ、ハム、ベーコン製造
	13:00~15:00	原料整形
	15:00~16:00	塩漬作業、味付け作業
	16:00~17:00	清掃作業
2022 年 1 月 27 日 (木)	8:00~11:30	クリーンルームスライス作業、製品原木の包装作業
	11:30~12:30	清掃作業

撮影後、品目ごとに動画を編集し、成果物の一つとした。また、動画の内容に基づいた食肉加工の手順書を作成し、これも成果物の一つとした。

2.2.2 オンライン研修の内容・日程

オンライン研修の具体的な内容・日程は以下の通り。

表 2-4 オンライン研修の内容と日程

日付	時間	研修内容
2022 年 2 月 24 日 (木)	15:00~16:00	原料整形、ハムの製造
	16:00~17:00	ベーコンの製造、清掃作業
2022 年 2 月 25 日 (金)	15:00~16:00	ソーセージの製造
	16:00~17:00	クリーンルーム・包装、食品衛生
	17:00~17:10	修了式

2.3 招へい事業（オンライン研修）の成果（達成度及び評価）

オンライン研修の成果について以下に記載する。

① 研修の実施状況

下写真のように、研修生及びオブザーバーは在パラオ日本国大使館の一室に集まり、大型モニターでパワーポイント資料及び動画を視聴しつつ、講師（受託者）による英語での説明を聞くという方式で、オンライン研修は実施された。



写真1 オンライン研修を受講する研修生の様子



写真2 研修会場のモニターに共有された映像

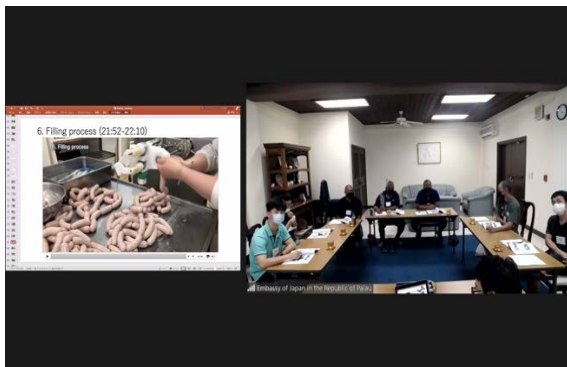


写真3 オンライン研修を受講する研修生の様子

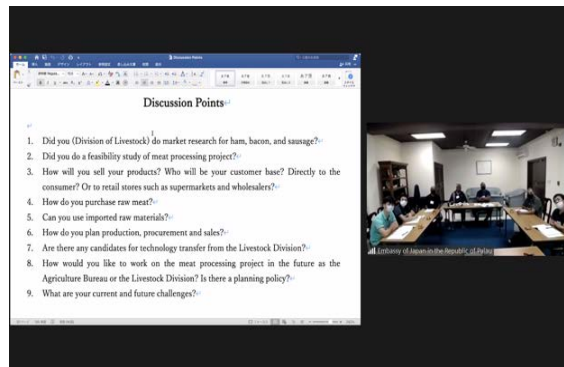


写真4 将来の食肉加工事業に関する意見交換



写真5 修了式における大使のスピーチ



写真6 修了証の授与の様子

なお、食肉加工に関する専門的な質問については、受託者は後日 GPF 社に回答を依頼し、その後 GPF 社の回答を研修生に共有するという対応を行った。

② 豚肉の加工技術についての習得度

オンライン研修では各工程を細かく説明したところ、研修生は意欲的に受講し、以下のように具体的・実践的な多くの質問をしたことから、習得度は高かったと考えられる。

表2-5 オンライン研修での質問と GPF 社からの回答

	パラオ側から GPF 社への質問		GPF 社からの回答
1	製造室（トリミングなどを行う部屋）の温度は何度ぐらいか？	1	エアコンで制御している。温度は低ければ低いほどよい。
2	ベーコン用の肉を洗うお湯の温度は何度ぐらいか？	2	40℃前後のお湯を使用している。
3	ベーコン用の肉を塩漬けしている時の温度（塩漬け保管中の温度）は何度ぐらいか？	3	0℃管理の冷蔵庫で保管、熟成している。
4	ベーコン用肉の塩漬け期間はどれくらいか？	4	日数に関しては情報開示不可。また塩の量などの条件も日本と現地では異なるので、

			現地で実際に浸透させるテストをして確認してほしい。
5	原料肉の保管・輸送の際に乾燥しないように気をつけていることは何か？	5	隙間ができないようにビニールのシートなどを使うとよい。
6	木材チップはどのような種類の木がいいか？	6	様々な種類のチップがあるため、パラオに合ったものをテストして確認してほしい。
7	ハムを茹でる工程をスチーミング（蒸気加熱）に代えた場合、他の工程（燻煙時間など）にも変更が必要か、それとも同じやり方か？	7	他の工程は変わらない。中心温度計を用いて 63℃、30 分と同等の加熱が必要。スチームはボイルと違って場所により温度にムラができてしまうので注意が必要。
8	パラオには羊腸はないが、豚腸を使用する場合の注意点・助言を頂けないか？	8	豚腸の使用方法是羊腸と変わらない。
9	ベーコンはどのように冷却すべきか？	9	GPF 社では冷却庫（1 次冷却庫）の中にファンを置いており、庫内に風を送ることにより一気に温度を下げる事が可能。2 次冷却に関しては 1 晩 0℃管理の冷蔵庫で冷やし込みをする。
10	サイレントカッターの代わりにミンチ機（チョッパー）を使用する場合の混ぜ方・練り方・脂肪の挽き方について注意点・助言を頂けないか？	10	挽肉にする肉や脂をダイス状にカットし混ぜ合わせて、冷凍庫などでテンパリングをしてからチョッパーで挽き肉にする。脂などの混ざりが悪ければ、再度チョッパーに投入して 2 度挽きする。スパイスや塩などの投入は挽肉を挽いた後で問題ない。ムラなく混ぜる。
11	塩せき剤の代わりに塩だけを使用する場合の注意点・助言を頂けないか？	11	亜硝酸ナトリウムを入れない場合、ボツリヌス菌などの繁殖が抑制しにくくなる。この場合、熟成期間が長くなればなるほど食中毒等の危険性が上がる。大手企業の無塩漬ハムなどは肉に調味液を注入し、直接味付けをしているので 1～2 日の短期間で無塩漬ハムを作ることができる。以上を踏まえ、食品衛生の観点から、販売する食肉加工品を塩だけで作るのはかなり厳しい。
12	ソーセージ用肉・脂の塩漬時間はどれくらいか？	12	亜硝酸ナトリウムを使わない場合は塩漬けしない方がよい。上記 10 で述べたように挽肉を挽いた後に混ぜ合わせてすぐに製造をすべき。

③ オンライン研修等での協議事項（パラオ側、農水省）

表 2-5 オンライン研修での協議内容

	受託者からパラオ側への質問		パラオ側からの返答
1	食肉加工事業に関する事業化加工性調査や市場調査はすでに実施済みか？	1	未実施だが、今後実施予定。
2	食肉加工品の販売方法は？	2	販売方法（事業実施方式）の一つとして、客が加工場に原料肉を持ち込み、加工場は加工賃を受領し、加工サービスを提供する可能性がある。まだ検討中。
3	輸入原料を使用することは可能か？	3	可能である。ただし、豚腸は現地で調達可能なので使用していきたい。
4	食肉加工事業に関する課題は何か？	4	原料肉の確保。パラオでは豚の飼育頭数がまだ少ない。ただし、台湾の支援で増加傾向にある。
5	食肉加工事業に関心を持つ企業や個人はいるか？	5	農務局のと畜場職員（本事業の研修生）が最初に関心を持ったグループと言える。今後に関心を持つ団体・個人が出てくるだろう。
6	塩せき剤については、劇物である亜硝酸ナトリウムが含まれ、厳重な管理が必要であるが、パラオでは使用するか？	6	当面は塩せき剤を使用しない方針とする。そのため、動画や手順書も、塩せき剤ではなく、代わりに塩のみを使用するように修正してほしい。
7	パラオ政府として食肉加工品の自給率の目標は設定しているか？	7	現時点ではまだ自給率の目標はない。

第3章 需要に見合う食肉を提供するために必要な技術的要素についての提言

3.1 市場調査

3.1.1 肉類・食肉加工品の国内生産量

パラオでは伝統的に豚・鶏（採卵用及び肉用）を庭先で自給用に飼養してきた。2018 年以降、台湾の支援する家畜生産計画（APP）、現在は台湾技術集団（TTM）による産業化が急速に進行している。TTM による豚と畜場・配合飼料工場・豚及び鶏の繁殖施設の建設や、パラオ政府職員への技術移転が進んだ結果、政府が生産手段の調達から販売まで一貫して経営支援を行う体制が整ったことにより、新規参入者の増加と規模拡大が進んでいる²。下表の通り、養豚農家数は増加傾向で推移している。

表 3-1 パラオの畜産物の生産動向

	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
養豚農家数	－	－	32	37	40	－
豚飼養頭数	－	－	687	652	497	－
豚と畜頭数	－	－	－	147	153	230
子豚販売数	36	34	164	143	89	65
鶏雛販売数	44	128	831	710	1,367	1,653
豚飼料販売量(t)	22.9	17.9	35.5	33.6	43.5	35.5
採卵鶏飼料販売量(t)	0.3	0.9	4.5	13.4	17.4	24.8
ブロイラー飼料販売量(t)	0.3	1.2	4.4	9	11.6	10.7

注：養鶏農家数、枝肉生産量等に関する統計は存在しない。

出典：Palau Soil Assessment for Agricultural Production (2021, Suzuki)

豚肉の国内生産量は、一般的な豚の体重を 110kg 程度と想定し、そのうち利用可能な肉・内臓等の量を 55kg（全国食肉事業協同組合連合会ウェブサイトより抜粋）と仮定した場合、上表の豚飼養頭数をベースに推計すると、下表の通りである。

表 3-2 パラオの豚肉生産量の推計（単位：トン）

	2017 年	2018 年	2019 年
豚肉の国内生産量	38	36	27

なお、ソーセージなどの豚肉の加工品については、現在パラオ国内では生産されていない。

²在パラオ日本国大使館作成の資料「パラオの農林水産業概況（令和 3 年 3 月）」より。

鶏肉については、養鶏農家数は不明であるが、パラオ全国で 2000-3000 羽が飼育されていると言われている³。仮に成鶏の体重を 3kg とし、歩留まりを 0.5 とすると⁴、鶏肉の国内生産量は 3-4.5 トンと推計される。

牛肉については、パラオでは商業的な生産は現在、行われていないと思われる。

3.1.2 肉類・食肉加工品の輸入量

パラオの肉類・食肉加工品の輸入量は下表の通り。肉類と食肉加工品の合計としては、近年（コロナ禍以前）は約 2,000 トンを若干上回る水準である。

表 3-3 パラオの肉類・食肉加工品の輸入量（単位：トン）

	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
牛肉	415	438	498	721	602
豚肉	146	108	121	0	0
鶏肉	1,076	985	1,205	1,082	1,139
肉類小計	1,639	1,533	1,826	1,805	1,743
ソーセージ等	181	196	230	204	199
ハム・ベーコン等	267	276	278	238	287
食肉加工品小計	448	472	507	442	486
合計	2,087	2,005	2,334	2,247	2,229

注：牛肉（HS Code 202）、豚肉（HS Code 203）、鶏肉（HS Code 207）、ソーセージ等（HS Code 1601）、ハム・ベーコン等（HS Code 1602）

出典：UNComtrade

下図の通り、豚肉の輸入量は、牛肉や鶏肉と比べると少ない。2017 年と 2018 年は統計上、輸入量がゼロとなっている。ただし、これは現地居住者の実感にそぐわないため、注意が必要である。他方、台湾 ICDF によると、パラオの 2019/2020 年の豚肉輸入量は 222 トンとなっている。そのため、本稿では暫定的に、近年は 100-200 トン程度の豚肉輸入が行われていると想定する。

³ 国際農林水産業研究センター「Agriculture in Palau Chapter 4: CURRENT AGRICULTURE SITUATION (2021 年)」

⁴ <https://lin.alic.go.jp/alic/month/dome/2007/sep/chousa1.htm>

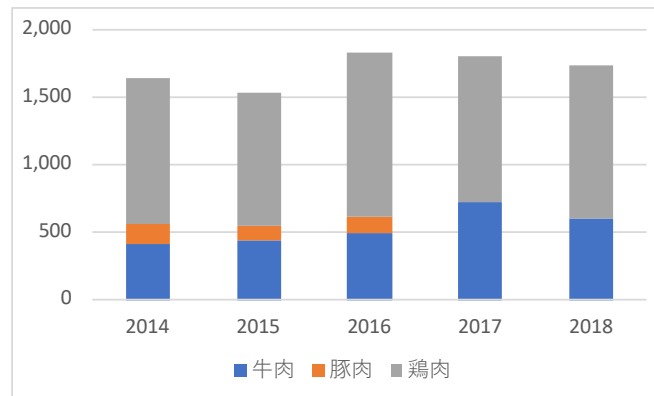


図 3-1 パラオの肉類の輸入量（単位：トン）

注：牛肉（HS Code 202）、豚肉（HS Code 203）、鶏肉（HS Code 207）

出典：UNComtrade

しかし、食肉加工品の多く（特にベーコン、ハム、ソーセージ）は、豚肉が原料となっているとすれば、豚肉と食肉加工品の合計としては、500-700 トン/年の水準と言える。豚肉の国内生産は 30 トン/年程度であるため、国内供給量（＝国内生産＋輸入）に占める国産品の割合は低い水準である。輸出はゼロと想定する。

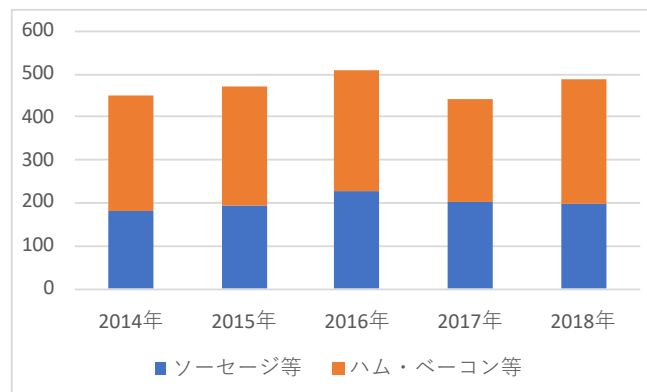


図 3-2 パラオの食肉加工品の輸入量（単位：トン）

注：ソーセージ等（HS Code 1601）、ハム・ベーコン等（HS Code 1602）

出典：UNComtrade

3.1.2 流通している食肉加工品

インターネットを中心とした調査をしたところ、パラオでは 4 社程度の食品輸入業者が存在する。肉類・食品加工品は、これらの企業により輸入され、スーパーマーケット、レストラン、ホテル等に販売されていると考えられる。

3.2 豚肉の需要量推定

日本では食肉加工製品用の原料肉の約 85%は豚肉であり、また、本事業は豚肉の加工技術の研修を主テーマしているため、本節では豚肉の需要と供給に絞って議論を展開する。

上述の通り、輸入・生産統計に基づく、大まかに豚肉の需要は肉と加工品の合計で 500-700 トンと推定された。しかし、輸入統計の正確性、食肉加工品のうち豚肉の使用割合が不明であること、食肉加工品に含まれる副原料の含有率が不明であることを考慮すると、かなり粗い推計であることが分かる。

そのため、以下では個人の豚肉消費量統計と人口に基づいて需要量を別途推計する。パラオ国民 18,008 人⁵の消費量に、観光客数約 9 万 4,000 人/年⁶の滞在日数に応じた消費量を付加して推計する。

<計算式>

以下に、上記に関する概算の計算式を記載する。まずパラオの人口は以下の通り。

a) パラオ全国民による消費人数量=18,008 人 (2019 年世界銀行)

次にパラオ人一人が一年間に食する豚肉の量は、日本の「一年当たり供給純食料表（令和元年度）農水省」と同等であると仮定すると約 12.8kg である。従って、上記の人数における、パラオ国民全体の豚肉消費量は下式の通り。

b) パラオ国民全体の豚肉消費量/年=18,008 人×12.8kg=230,502kg/年

また、パラオの観光客が 9.4 万人訪問するのに対して、滞在日数を平均 10 日間と仮定した場合、その間の豚肉の消費量は、下式の通り。

c) 観光客の豚肉消費量/年=94,000 人×35g/1 日×10 日=32,900kg/年

上記より、パラオ国民全体と観光客の豚肉消費量の合計は下式の通り。

d) パラオ国民全体と観光客の豚肉消費量合計=230,502kg+32,900kg=263,402kg

この肉量を豚の頭数に換算するには、一般的な豚の体重 110kg 程度から取れる肉（内臓等含む）量を 50%である 55kg（全国食肉事業協同組合連合会ウェブサイトより抜粋）とした場合、下式で需要に見合う豚頭数が得られる。

⁵ 2019 年、世界銀行データ。外務省ウェブサイトより抜粋。

⁶ Palau Visitors Authority (PVA) 2019 年より。コロナ禍前の数値。

e) 必要豚頭数=263,402kg÷55kg=約 4,789 頭

3.3 需要に見合う食肉を提供する為に必要な技術的要素についての提言

3.3.1 市場調査・事業計画作成を含めた事業化可能性調査の実施

2022 年 2 月 25 日の時点では、MAFE はまだ市場調査や事業化可能性調査を実施していない。パラオが将来、食肉加工事業を成功させるためには、事業化可能性調査を実施、以下の点を事前に検討し、事業実施に向けて準備をすることを推奨する。

(1) 主原料の確保可能性

パラオにおいて食肉加工業の振興のための課題の一つとして、原料肉の確保、つまり養豚業の振興が挙げられる。オンライン研修にも参加した台湾の TTM の取り組みにより、近年、パラオの養豚業は成長し始めていることから、MAFE には更なる養豚業の発展が期待される。

(2) 副原料の確保可能性

日本の食肉加工業を例にとると、下表の通り、2021 年において原料肉 452,530 トンから加工製品 543,872 トンを製造している。後者の前者に対する比率は約 1.2 である。いわば、原料肉の 2 割程度の副原料等が必要である。主な副原料としては、羊腸・豚腸、塩、スパイス等の調味料、食品添加物等が挙げられる。豚腸は現地産のものが確保可能であるが、その他の副原料は輸入する必要がある。畜産課の方針としても、製造に必要な原料は輸入してもよいということである。すでにパラオに輸入されていないものについては、輸入業者と相談のうえ、輸入方法を確認することが必要と考える。

表 3-4 日本における食肉加工用原料肉と加工製品の量 (2021 年)

原料種類	原料肉 (トン)	構成比	製品種類	加工製品 (トン)	構成比
合計	452,530	100%	合計	543,872	100%
うち豚肉	379,521	84%	うちソーセージ類	317,164	58%
うち鶏肉	54,137	12%	うちフランクフルト	34,432	6%
			うちハム類	109,602	20%
			うちベーコン類	97,333	18%

注：食肉加工用原料肉は輸入と国産の合計値。

出典：日本ハム・ソーセージ工業協同組合「令和 3 年食肉加工品仕向肉量」、「令和 3 年食肉加工品生産数量」

(3) 需要分析と標的市場セグメントの決定

日本の食肉加工品市場を例にとると、上表から、日本では食肉加工製品のうち約 6 割はソーセージ類であり、ハムとベーコンがそれぞれ約 2 割を占める。なお、ソーセージ類のうちの 11% (加

工製品全体の約6%)が豚腸を使用したフランクフルトである。言い換えれば、ソーセージ類の9割は羊腸を使用している。

パラオの市場特性は日本とは異なる可能性もあるため、今後詳細に調べてみる必要がある。パラオの資源、人材、技術、嗜好などを総合的に考慮して、どのような製品・市場セグメントを国産化していくべきか検討が必要である。例えば、国産の豚腸が活用できるフランクフルトは、パラオにとって生産が比較的容易な製品であるかもしれないが、十分な需要があるか確認が必要であろう。フランクフルトの需要が小さければ、将来的には羊腸を輸入して利用することも検討する必要があるだろう。また、後述するように当初は「無塩せき」の製品を生産して行く場合、「無塩せき」の製品の市場規模がどの程度の大きさであるか、事前に調査を行うべきであろう。

(4) 事業モデルの決定

MAFE との協議においては、当初はMAFE が自ら原料調達して製品を製造・販売する業態ではなく、客が原料肉を工場に持ち込み、MAFE は加工サービスを提供して、加工賃を受け取るという事業モデルも検討しているとのことであった。事業モデルに決定には現地政府の政策など様々な要因を考慮する必要があるが、事業開始前にまず事業モデルを決定する必要がある。

(5) 生産計画・生産費用の推定

決定した事業モデルに基づいて生産計画を検討することが必要である。そして、それに基づいて生産費用を推計することにより、最低限の販売価格が分かる。

(6) 販売価格・販路の決定と販売計画

オンライン研修の際にヒアリングした情報では、パラオにおける食肉加工品の価格は比較的高いとのことだった。類似製品の市場価格と生産費を考慮して、製品（あるいはサービス）の価格を決定し、販売計画を立てることが必要と考える。

(7) 雇用計画

生産・販売計画に基づいて必要な人材を雇用する。当面はオンライン研修を受けた研修生が中心になると良いが、事業規模や事業計画に応じて雇用計画を立てることが必要と考える。

(8) 資金計画

主な生産設備は無償資金協力で供与されるとしても、製造事業を実施する場合は、運転資金が必要となる。事業規模や事業計画に応じて必要な資金を計算することが必要と考える。

3.3.2 現地市場に適合した商品開発

上記の事業計画作成と併行して、市場調査で確認されたニーズを具体的に生産可能な商品として実現するには、以下の点を考慮して、商品開発を行う必要があると考える。

(1) 無塩せきの製品の開発

塩せき剤は、亜硝酸ナトリウムを含んだ食品添加物で、ボツリヌス菌等の抑制、発色効果、熟成を目的に食肉加工で一般に使用されている。ただし、亜硝酸ナトリウムは、日本の毒物及び劇物取締法で劇物に指定されており、致死量は約 2g と言われており、厳密な管理が必要である。資格保有者しか扱えないとされている。GPF 社は、現在は厚労省基準内で使用している限り問題ないという認識のもと、塩せき剤を使用しており、本件の動画・手順書の写真も塩せき剤を使用することを前提としたものになっている。

以上のような背景のもと、食肉加工の手順書に、原材料（レシピ）を記載するにあたり、厳重な管理の難しさから塩せき剤（亜硝酸ナトリウム含む）は含めない方針とした。そのため、当初、開発する商品は無塩せきのソーセージ、ハム、ベーコンになると考えられる。

塩せき剤を入れない場合、塩せき剤や亜硝酸ナトリウムの管理が不要になるというメリットがあるのに対し、デメリットとしてはボツリヌス菌等の殺菌対策を通常以上にしっかり行う必要があり、それを十分に行わない場合は食中毒のリスクが上昇することが挙げられる。塩せき剤は発色剤でもあるため、不使用の場合は通常のハムらしい色の実現しなくなる。またハム等のような熟成した味にならないと言われている。現状では、恐らくパラオに輸入される食肉加工製品のほとんどは塩せき剤を使用したものと推定される。日本でも無塩せきの商品の市場シェアはまだ非常に低いと考えられる。従って、パラオで食肉加工品の国内自給率を早期に高めることを目指すならば、塩せき剤の使用を避けて通れない可能性がある。メリット・デメリットをよく考慮して、塩せき剤の使用を判断することが必要と考える。

表 3-5 塩せき剤のメリットとデメリット

	メリット	デメリット
塩せき剤使用	・ボツリヌス菌等の殺菌効果有り（食中毒のリスクが下がる） ・ハムらしい色（発色有り） ・熟成した味になる	・劇薬の管理必須（資格保有者の雇用が必要） ・使用量によっては発がん性のリスクを考慮する必要あり
塩せき剤不使用（無塩せき）	・劇薬の厳重な管理不要 ・発がん性のリスクなし	・ボツリヌス菌等の殺菌効果なし（食中毒のリスクが下がらない） ・ハムらしい色にならない（発色なし） ・熟成した味にならない

(2) 新商品のレシピ開発・試作

現地のニーズに合わせて、塩分量、塩漬け時間、スパイス・調味料、加熱時間・温度などを調整し、パラオに適したレシピを検討する。そして、そのレシピに沿って、試作を行うことが必要と考える。

(3) 試食会

試作品は、試食会を開催して、消費者や関係者に試食してもらい、意見を集め、現地ニーズに適合しているかを確認することが必要と考える。

(4) 改善・試行錯誤を通じてレシピを決定

試食会の結果に基づいて、さらにレシピを改善し、最終的なレシピを決定することが必要と考える。

3.3.3 食品衛生管理・HACCP 実践

(1) 重要管理項目（加熱試験）

食肉加工品の衛生管理で最も重要なプロセスは加熱プロセスである。加熱プロセスは HACCP の重要管理項目（CCP）であり、日本の食品衛生法では中心温度 63 度で 30 分以上が基準となっている。現地で使用する機材の場合、どのような加熱処理をすれば中心温度 63 度で 30 分以上が達成できるかを、中心温度計を使用して試験を行い、確実に殺菌できる方法を確立することが必要と考える。

(2) 一般衛生管理

オンライン研修では、食肉加工における一般衛生管理ポイントとして以下の 7 項目を提示した。当たり前のことのように見えるが、確実な実践が食品衛生上、重要となる。

表 3-6 食肉加工における一般衛生管理項目の例

一般衛生管理項目
1. 原材料の受け入れ・保管の確認
2. 製造室の整理・整頓・清掃
3. 機械・器具の洗浄・消毒・殺菌
4. 機械・器具の破損の確認
5. トイレの洗浄・消毒
6. 従業員の健康管理・衛生的な作業衣の着用等
7. 衛生的な手洗いの実施

(3) フォーマットの活用

上述の衛生管理ポイントを日々の製造業務の中で確実に実施していくために、HACCP ではすべての項目について記録を取る必要がある。オンライン研修で説明したように、すぐに利用できるフォーマットがあるため、それらを使用して当初から記録をすることが推奨される。

(4) 賞味期限の設定

日本では販売する製品に関する生菌数の基準が法律によって定められていないため、各社が自社基準を設けている。パラオでも生菌数を調べて、余裕をもって設定すべきである。なお、スライスベーコン等、スライスしてあるものの方が摩擦熱や人が触っていることで菌が増えやすいため、賞味期限を短く設定すべきと考える。

(5) 流通時の温度管理

流通時の温度・衛生管理は HACCP の範囲を超えるが、流通時の温度管理も重要である。クーラーボックスに入れて製品を運搬する場合、製品一つ一つが適切に保冷されるように保冷剤の入れ方に注意が必要である。店頭に並ぶまで同一温度で管理するように注意が必要である。

特に無塩せきの製品の場合、ボツリヌス菌のリスクに細心の注意を払うべきである。ボツリヌス毒素は、現在知られている自然界の毒素の中では最強の毒力があるといわれ、日本では過去にボツリヌス食中毒事件で多数の死者を出しており、現在でもボツリヌス食中毒は数年に 1 回程度発生している。ボツリヌス菌は熱に強い芽胞を作るため、120℃で 4 分間以上の加熱をしなければ完全に死滅しない。つまり、重要管理ポイントの中心温度 63 度で 30 分以上の加熱後もボツリヌス菌はわずかながらも生残していると考えるべきである。工場内で HACCP を実践しても、保管・流通時に常温で長時間放置すれば、ボツリヌス食中毒が発生する可能性は常にあることは明記すべきである。

3.3.4 成功事例の確立

MAFE の食肉加工事業が軌道に乗り、成功事例として現地で認知されるようになれば、MAFE のモデル工場は技術普及や産業振興の拠点になりうる。まずは、小規模でもよいので、製品が消費者に受入れられ、一定の評価を得ることが優先課題と考える。

Chapter 3 Recommendations on the technical elements needed to provide meat that meets demand

3.1 Present Situation of Meat and Processed Meat Markets

3.1.1 Production of processed meats and processed meats

In Palau, pigs and chickens (for egg collection and meat) have traditionally been raised for self-consumption in the garden. Since 2018, Taiwan-supported livestock production plan (APP), now Taiwan Technology Group (TTM), is rapidly industrializing the sector. As a result of the construction of a slaughterhouse, compound feed factories, pig and chicken breeding facilities by TTM, and the transfer of technology to Palau government officials, the government has established a system to provide consistent management support from procurement of means of production to sales. Therefore, the number of new entrants is increasing and the scale is expanding¹. As shown in the table below, the number of pig farms is on the rise.

Table 3-1 Livestock production in Palau

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Number of Pig farms	-	-	32	37	40	-
Number of pigs raised	-	-	687	652	497	-
Number of slaughtered pigs	-	-	-	147	153	230
Number of piglets sold	36	34	164	143	89	65
Number of chicken chicks sold	44	128	831	710	1,367	1,653
Pig feed sales volume (t)	22.9	17.9	35.5	33.6	43.5	35.5
Sales volume of egg-laying chicken feed (t)	0.3	0.9	4.5	13.4	17.4	24.8
Broiler feed sales volume (t)	0.3	1.2	4.4	9	11.6	10.7

Source: Palau Soil Assessment for Agricultural Production (2021, Suzuki)

¹ "Overview of Agriculture, Forestry and Fisheries in Palau (March 2021)" prepared by the Embassy of Japan in Palau.

Assuming that a typical pig is about 110 kg, and of which 55 kg is the available meat and internal organs (extracted from the website of All Japan Meat Industry Co-operative Associations), the domestic production of pork can be estimated based on the number of pigs raised as shown in the table below.

Table 3-2 Estimated pork production in Palau (unit: tons)

	2017	2018	2019
Pork production	38	36	27

Processed pork products such as sausages are not currently produced in Palau.

Regarding chicken, the number of poultry farmers is unknown, but it is said that 2000-3000 chickens are bred nationwide in Palau. Assuming that the weight of an adult chicken is 3 kg² and the yield is 0.5³, the domestic production of chicken is estimated to be 3-4.5 tons.

For beef, it seems that there is currently no commercial production in Palau.

3.1.2 Import volume of meat and processed meat products

The import volume of meat and processed meat products for Palau is shown below. The total of meat and processed meat products has been slightly higher than about 2,000 tons in recent years (before the corona disaster).

Table 3-3 Import volume of Palauan meat and processed meat products (unit: tons)

	2014	2015	2016	2017	2018
Beef	415	438	498	721	602
Pork	146	108	121	0	0
Chicken meat	1,076	985	1,205	1,082	1,139
Meat subtotal	1,639	1,533	1,826	1,805	1,743
Sausage	181	196	230 230	204	199
Ham, bacon, etc.	267	276	278	238	287
Processed meat subtotal	448	472	507	442	486
Total	2,087	2,005	2,334	2,247	2,229

Note: beef (HS code 202), pork (HS code 203), chicken (HS code 207), sausage, etc. (HS code 1601), ham, bacon, etc. (HS code 1602)

Source: UNComtrade

² JIRCAS: Agriculture in Palau Chapter 4: Current Agriculture Situation (2021)

³ <https://lin.alic.go.jp/alic/month/dome/2007/sep/chousa1.htm>

As shown in the figure below, the amount of pork imported is smaller than that of beef and chicken. Statistically, imports were zero in 2017 and 2018. However, it should be noted that this does not match the actual feeling of the local residents. On the other hand, according to Taiwan ICDF, Palau's pork imports in 2019/2020 was 222 tons. Therefore, in this paper, it is tentatively assumed that about 100-200 tons of pork have been imported in recent years.

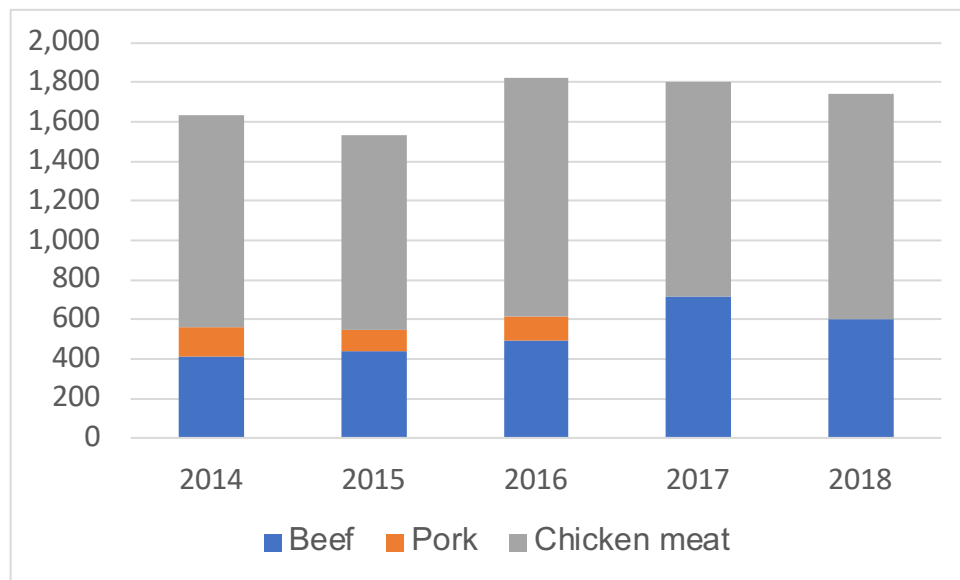


Figure 3-1 Palauan meat imports (unit: tons)

Note: Beef (HS code 202), pork (HS code 203), chicken (HS code 207)

Source: UNComtrade

However, if pork is the raw material for many processed meat products (especially bacon, ham, and sausage), the total of pork and processed meat products can be said to be at the level of 500-700 tons / year. Since domestic production of pork is about 30 tons / year, the ratio of domestic products to the domestic supply (= domestic production + imports) is low. Exports are assumed to be zero.

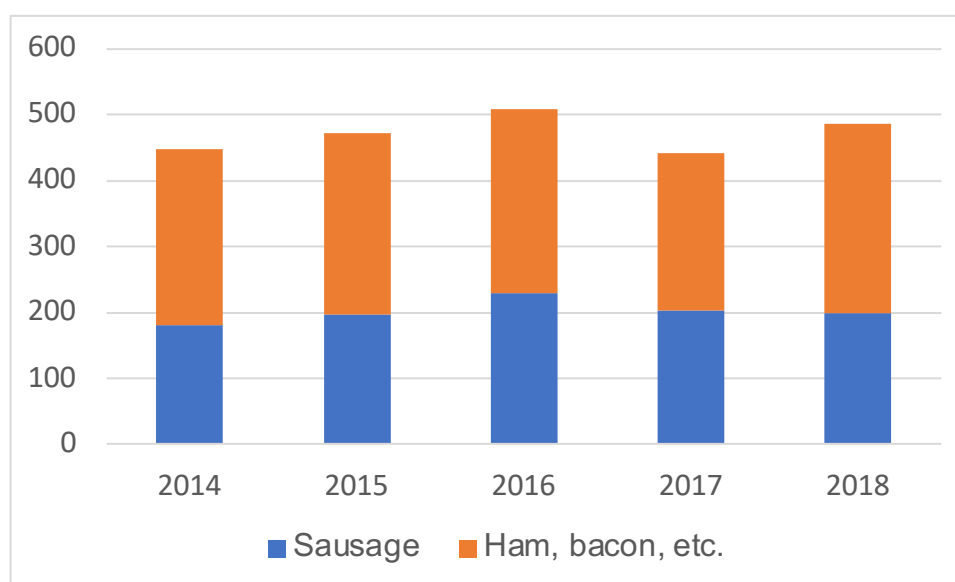


Figure 3-2 Import of processed meat products from Palau (unit: tons)

Note: Sausage, etc. (HS code 1601), ham, bacon, etc. (HS code 1602)

Source: UNComtrade

3.1.2 Processed meat products

According to an internet-based survey, there are about four food importers in Palau. It is considered that meat and processed food products are imported by these companies and sold to supermarkets, restaurants, hotels, etc.

3.2 Demand for pork

In Japan, about 85% of the raw meat for processed meat products is pork, and since the main theme of this project is training on pork processing technology, this section focuses on the supply and demand of pork.

As mentioned above, based on import and production statistics, the demand for pork is roughly estimated to be 500-700 tonnes in total for meat and processed products in Palau. However, considering the accuracy of import statistics, the unknown ratio of pork used in processed meat products, and the unknown content of auxiliary raw materials contained in processed meat products, it is a fairly rough estimate.

Therefore, in the following, the demand will be estimated separately based on the individual pork consumption statistics and the population. It is estimated by adding the consumption of 18,008 people⁴ in Palau to the consumption of about 94,000 tourists / year⁵ according to the length of stay.

⁴ World Bank in 2019.

⁵ Palau Visitors Authority (PVA) from 2019. A client before the Corona disaster.

<Calculation formula>

The following is a rough calculation formula for the above. First of all, the population of Palau is as follows.

a) Palau National Consumers Total = 18,008 (World Bank 2019)

Next, the amount of pork that each Palauan eats in a year is tentatively set about 12.8 kg, assuming that it is equivalent to Japan's "Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Net Food Table for Annual Supply (Reiwa 1st year)". Therefore, the pork consumption of the entire Palauan people for the above number of people is as shown in the formula below.

b) Palauan people's pork consumption / year = 18,008 people x 12.8kg = 230,502kg / year

Also, assuming that Palau's tourists visit 94,000 people and the average length of stay is 10 days, the pork consumption during that period is as shown in the formula below.

c) Tourist pork consumption / year = 94,000 people x 35g / day x 10 days = 32,900kg / year

From the above, the total pork consumption of the entire Palauan people and tourists is as shown in the formula below.

d) Total pork consumption of all Palauan and tourists = 230,502kg + 32,900kg = 263,402kg

To convert this amount of meat to the number of pigs, the amount of meat (including internal organs) that can be obtained from a general pig weight of about 110 kg is 55 kg (extracted from the website of the National Meat Business Cooperative Association). In that case, the number of pigs that meets the demand can be obtained by the following formula.

e) Required number of pigs = 263,402kg ÷ 55kg = about 4,789

3.3 Recommendations on the technical elements needed to provide meat that meets demand

3.3.1 Implementation of feasibility study including market research and business planning

As of February 25, 2022, the Ministry of Agriculture, Fisheries and Environment, Palau (MAFE) has not yet conducted market research or feasibility studies. In order for Palau to succeed in the meat processing business in the future, it is recommended to conduct a feasibility study, consider the following points in advance, and prepare for the project implementation.

(1) Possibility of securing main raw materials

One of the challenges for promoting the meat processing industry in Palau is securing raw meat, that is, promoting the pig farming industry. The pig farming industry has begun to grow in recent years due to the efforts of Taiwan's TTM, which also participated in online training. We believe that the Palauan government needs to make efforts for further growth.

(2) Possibility of securing auxiliary raw materials

Taking the Japanese meat processing industry as an example, as shown in the table below, in 2021, 543,872 tons of processed products will be manufactured from 452,530 tons of raw meat. The ratio of the latter to the former is about 1.2. So to speak, about 20% of the raw meat needs auxiliary raw materials. Examples of the main auxiliary raw materials include seasonings such as sheep intestine / pig intestine, salt and spices, and food additives. Locally produced pig intestines can be secured, but other auxiliary materials need to be imported. It is also the policy of the MAFE that raw materials necessary for manufacturing may be imported. For items that have not been imported into Palau, it is necessary to confirm the import method after consulting with the importer.

Table 3-4 Japanese Meat Processing Amount of Meat and Processed Products (2021)

Raw material type	Trader meat (ton)	Composition ratio	Product type	Processed product (ton)	Composition ratio
Total	452,530	100%	Total	543,872	100%
Of which pork	379,521	84%	Of which sausage	317,164	58%
Of which chicken	54,137	12%	Of which Frankfurt	34,432	6%
			Of which ham	109,602	20%
			Of which bacon	97,333	18%

Note: Raw meat for meat processing is the total value of imported and domestically produced meat.

Source: Japan Ham and Sausage Processors Cooperative Association " Reiwa 3rd Year Meat Amount for Processed Meat products", "Reiwa 3rd Year Processed Meat Production Quantity"

(3) Demand analysis and target market segment determination

Taking the Japanese processed meat market as an example, from the above table, about 60% of processed meat products in Japan are sausages, and ham and bacon each account for about 20%. Of the sausages, 11% (about 6% of all processed products) is Frankfurt, which uses pork intestines. In other words, 90% of sausages use sheep intestines.

The market characteristics of Palau may differ from those of Japan, so it is necessary to investigate in detail in the future. It is necessary to consider what kind of products and market segments should be domestically produced by comprehensively considering Palau's resources, human resources, technology, tastes, etc. For

example, Frankfurt, where domestic pig intestines can be used, may be a relatively easy product for Palau, but it will be necessary to confirm that there is sufficient demand. If Frankfurt's demand is too low, it may be necessary to consider importing and using sheep intestines in the future. In addition, as will be described later, when initially producing "uncured" products, it is necessary to investigate in advance how large the market size of "uncured" products is.

(4) Determination of business model

In discussions with the MAFE, the MAFE is also considering a business model where it does not procure raw materials by itself to manufacture and sell products, but customers bring raw meat to the factory, and the MAFE provides processing services and receives processing fees. He said that he. It is necessary to consider various factors such as the policies of the local government when deciding on a business model, but it is necessary to first decide on a business model before starting a business.

(5) Production planning / estimation of production cost

It is necessary to consider the production plan based on the decided business model. Then, by estimating the production cost based on it, the minimum selling price can be found.

(6) Determination of sales price / sales channel and sales plan

According to the information interviewed during the online training, the price of processed meat products in Palau is relatively high. Considering the market price and production cost of similar products, it is necessary to determine the price of the product (or service) and make a sales plan.

(7) Employment plan

Hire the necessary human resources based on the production and sales plan. For the time being, it is good for trainees who have received online training to play a central role, but we think it is necessary to make an employment plan according to the business scale and business plan.

(8) Financial plan

Even if the main production equipment is provided by grant-in-aid for aid, working capital is required to carry out the manufacturing business. I think it is necessary to calculate the necessary funds according to the business scale and business plan.

3.3.2 Product development suitable for the local market

In parallel with the above-mentioned business plan creation, in order to realize the needs confirmed in the market research as a concretely producible product, it is necessary to develop the products in consideration of the following points.

(1) Development of uncured products

The curing agent is a food additive containing sodium nitrite, and is generally used in meat processing for the purpose of suppressing botulinum toxin, coloring effect, and aging. However, sodium nitrite is designated as a deleterious substance under the Poisonous and Deleterious Substances Control Law of Japan, and the lethal dose is said to be about 2 g, so strict control is required. It is said that only qualified holders can handle it. GPF is currently using curing agent based on the recognition that there is no problem as long as it is used within the standards of the Ministry of Health, Labor and Welfare, and it is assumed that the video and photos of procedure manual of this project also use curing agent.

Against the above background, when describing the raw materials (recipe) in the meat processing procedure manual, it was decided not to include curing agents (including sodium nitrite) due to the difficulty of strict control. Therefore, it is thought that the products to be developed initially will be uncured sausages, hams, and bacon.

If you do not add curing agent, there is an advantage that you do not need to manage curing agent and sodium nitrite, but the disadvantage is that you need to take more sterilizing measures such as Clostridium botulinum than usual. If not done enough, the risk of food poisoning may increase. Since the curing agent is also a coloring agent, if it is not used, the normal ham-like color will not be realized. It is also said that the aged taste of ham will not be realized. At present, it is presumed that most of the processed meat products imported to Palau use curing agents. Even in Japan, the market share of unsalted products is still considered to be very low. Therefore, if Palau aims to increase the domestic self-sufficiency rate of processed meat products at an early stage, it may be unavoidable to use salting agents. It is necessary to carefully consider the advantages and disadvantages when deciding on the use of curing agents.

Table 3-5 Advantages and disadvantages of Curing Agent

	Advantages	Disadvantages
Use of curing agent	• Sterilize Clostridium botulinum, etc. (reduces the risk of food poisoning) • normal ham-like color (color former) • Aged taste	• Management of dangerous drugs (employment of qualified employees) • Open usage increases the risk of carcinogenicity
No use of curing agent (salting only)	• Strict management of powerful drugs • No risk of carcinogenicity	• No sterilization of Clostridium botulinum, etc. • No normal ham-like color (no color former) • No aged taste

(2) New product recipe development / prototyping

Adjust the amount of salt, salting time, spices / seasonings, heating time / temperature, etc. according to local needs, and consider a recipe suitable for Palau. And we think it is necessary to make a prototype according to the recipe.

(3) Tasting sessions

For prototypes, it is necessary to hold a tasting party, have consumers and related parties taste them, gather their opinions, and confirm that they meet local needs.

(4) Decide the recipe through improvement and trial and error

Based on the results of the tasting sessions, it is necessary to further improve the recipe and determine the final recipe.

3.3.3 Food hygiene management / HACCP

(1) Important control item

The most important process in hygiene management of processed meat products is the heating process. The heating process is an important control item (CCP) of HACCP, and the Japanese Food Sanitation Law sets the standard at a core temperature of 63 degrees for 30 minutes or more. For equipment used in the field, test using a central thermometer to determine what kind of heat treatment should be used to achieve a central temperature of 63 degrees for 30 minutes or more, and establish a method that can reliably sterilize.

(2) General hygiene management

In the online training, the following 7 items were presented as general hygiene management points in meat processing. It may seem obvious, but reliable practice of these items is important for food hygiene.

Table 3-6 Examples of general hygiene management items in meat processing

General hygiene management items
1. Confirmation of acceptance and storage of raw materials
2. Organizing, organizing, and cleaning the manufacturing room
3. Cleaning / disinfection / sterilization of machines / equipment
4. Confirmation of damage to machines / equipment
5. Toilet cleaning and disinfection
6. Employee health management, wearing hygienic work clothes, etc.
7. Implementation of hygienic hand washing

(3) Utilization of formats

In order to ensure that the above hygiene control points are implemented in daily manufacturing operations, the factory needs to keep records of all items. As explained in the online training, there are ready-to-use formats and it is recommended to use them to record from the beginning.

(4) Setting the expiration date

In Japan, the standard for the number of viable bacteria for products sold is not set by law, so each company has its own standard. Even in Palau, the viable cell count should be checked and set with a safety margin. It should be noted that sliced bacon and other sliced products are more likely to increase bacteria due to frictional heat and human touch, so it is thought that the expiration date should be set shorter.

(5) Temperature control during distribution

Temperature and hygiene control during distribution is beyond the scope of HACCP, but temperature control during distribution is also important. When transporting products in a cooler box, it is necessary to pay attention to how to put the ice pack so that each product is properly kept cold. Care must be taken to keep the temperature at the same temperature until it is lined up in the store.

Especially in the case of uncured products, the risk of *Clostridium botulinum* should be paid close attention. Botulinum toxin is said to have the strongest poisoning power among the toxins in the natural world currently known, and in Japan, many people have died in the past due to botulinum food poisoning, and even now, botulinum food poisoning occurs once every few years. *Clostridium botulinum* produces heat-resistant spores that cannot be completely killed unless heated at 120 ° C for at least 4 minutes. In other words, it should be considered that *Clostridium botulinum* survives even after heating at a central temperature of 63 degrees Celsius for 30 minutes or more, which is an important control point. It should be clearly stated that even if HACCP is practiced in the factory, there is always the possibility of botulinum food poisoning if it is left at room temperature for a long time during storage and distribution.

3.3.4 Establishing success stories

If the meat processing business of the MAFE gets on track and is recognized locally as a successful case, the model factory of the MAFE can become a base for technological dissemination and industrial promotion. First of all, since it may be small scale, we think it is a priority issue to get the product accepted by consumers and get a certain evaluation.

参考文献及び協力者

参考文献

- ・ 一般社団法人日本食肉加工協会・日本ハム・ソーセージ工業協同組合「HACCP の考え方を取り入れた衛生管理のための手順書（小規模なハム・ソーセージ・ベーコン等製造事業者向け）」（2019 年）
- ・ 国際農林水産業研究センター：「Agriculture in Palau Chapter 4: CURRENT AGRICULTURE SITUATION」（2021 年）
- ・ 駒井了：「鶏肉の生産、処理加工および流通の現状」
<https://lin.alic.go.jp/alic/month/dome/2007/sep/chousa1.htm>
- ・ 在パラオ日本国大使館「パラオの農林水産業概況（令和 3 年 3 月）」（2021 年）
- ・ 世界銀行データ：外務省ウェブサイトより抜粋
- ・ Palau Visitors Authority 2019 年
- ・ Ryo Suzuki：“Palau Soil Assessment for Agricultural Production”（2021）
- ・ UN Comtrade Database：<https://comtrade.un.org>

協力者

- ・ グローバルピッグファーム株式会社（群馬県渋川市）
- ・ パラオ農業漁業環境省農務局
- ・ 在パラオ日本国大使館

ウェブサイトリンク

本報告書及び別途食肉処理・加工技術の手順書は、以下のウェブサイトリンクで閲覧可能です。

[https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/food_value_chain/document/area/australia.html#
PLO](https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/food_value_chain/document/area/australia.html#PLO)

以上