

No. 47

平成13年度
特別案件調査団報告書
一般特設研修「食品加工・保全技術」コース

平成14年3月

JICA LIBRARY



J116886111

国際協力事業団

中国国際センター

中国セ
JR
02-1

平成13年度

特別案件調査団報告書

一般特設研修「食品加工・保全技術」コース

平成14年3月

国際協力事業団

中国国際センター



1168861【1】

序文

本報告書は平成13年度に再立ち上げが予定されている研修コース「食品加工・保全技術Ⅱ」の研修計画策定にあたり行った事前調査の内容を取りまとめたものです。

本調査団は平成13年7月30日から8月11日までの13日間にわたり、ミャンマー、 베트남において、帰国研修員の活動状況の確認、関係機関における協議、視察を通じて食品加工・保全技術分野の実状、ニーズについて調査を実施しました。併せて、再立ち上げに向け新たに検討している研修項目についても、現地ニーズとどれだけ整合性がとれているか、関係者への聞き取りを通じて確認を行いました。

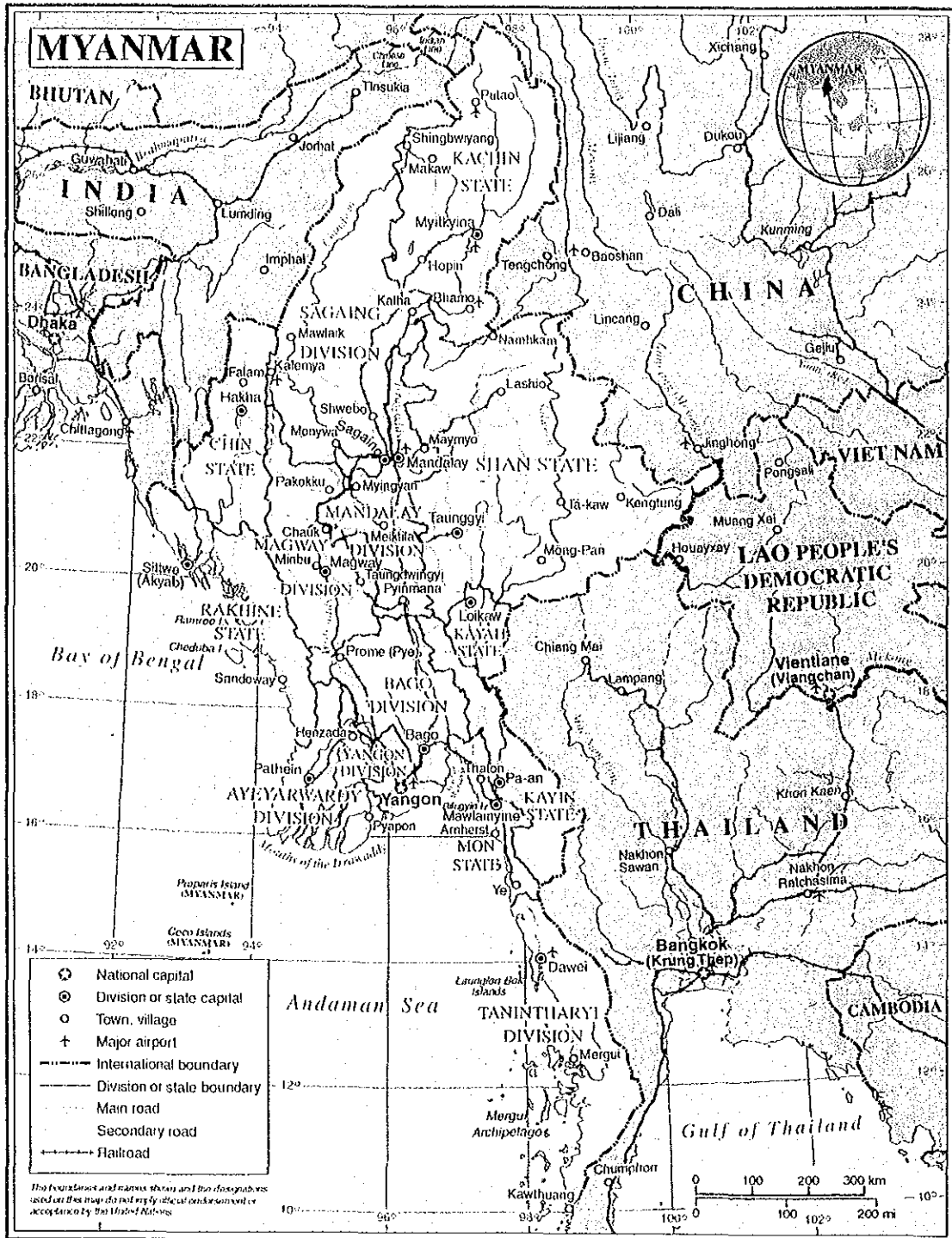
また、本報告書を纏めるにあたっては、同コースが今まで東南アジアを中心とする幅広い国々から研修員を受け入れていることから、他の東南アジア諸国に対しても質問票を配布、回収することで、参考情報を収集しました。

本報告書が本研修の計画策定のみならず、同分野における他の協力事業への参考となれば幸いです。

終わりに、本調査にご協力とご支援をいただいた関係者に対し、心からの感謝の意を表します。

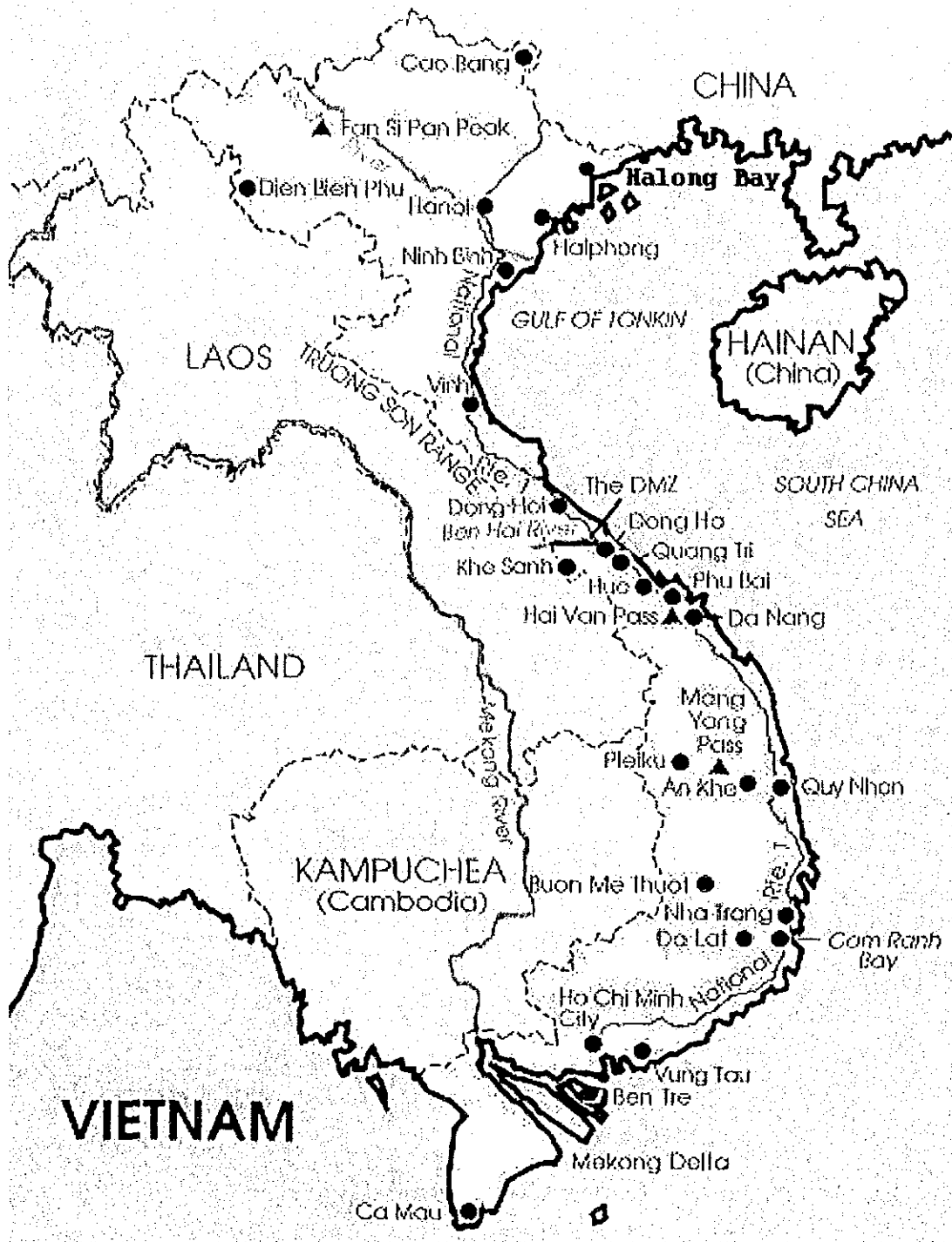
平成14年3月

国際協力事業団中国国際センター
所長 駒沢 彰夫



Map No 4168 UNITED NATIONS
July 2001

Department of Public Information
Cartographic Section



目次

1. 調査団の概要	1
(1) 調査団の背景および目的	
(2) 調査団の構成	
(3) 調査団の日程	
(4) 面談者一覧	
2. 調査概要	7
(1) ミャンマー	7
(2) ヴィエトナム	11
3. 調査結果	17
(1) ミャンマー	17
ア. 帰国研修員	
イ. 調査項目	
(2) ヴィエトナム	23
ア. 帰国研修員	
イ. 調査項目	
4. 研修コース再立ち上げに向けての考察・提言	30
(1) 調査団派遣国(ミャンマー、ヴィエトナム)	30
ア. 食品加工・保全分野における現地状況・ニーズの考察	
イ. 研修項目(案)に関する考察	
(2) その他アジア諸国	34
ア. 食品加工・保全分野における現地状況・ニーズの考察	
イ. 研修項目(案)に関する考察	
(3) 再立ち上げ研修内容についての提言	36
5. 調査団所感	37

別添資料

- 1 ヴィエトナム食品原材料
- 2 ヴィエトナム FIRI 分析機器一覧
- 3 ヴィエトナム食品生産量
- 4 ヴィエトナム食品流通経路

参考資料：調査にあたり配布した質問票

- 1 研究所用（和文）
- 2 省庁用（和文）
- 3 工場・民間用（和文）
- 4 帰国研修員用（和文）
- 5 研究所用（英文）
- 6 省庁用（英文）
- 7 工場・民間用（英文）
- 8 帰国研修員用（英文）

1. 調査団の概要

(1) 調査団派遣の背景および目的

中国国際センター(以下「CIC」)では、広島県立食品工業技術センター(以下「食品センター」)を実施機関として、平成8年度まで「食品加工・保全技術」コースを実施してきたが、平成12年度(第5回目)を終了し改廃見直しを迎えるにあたり、次年度以降の実施について協議を行ってきた。その結果、例年定員に対する要請者数が多く、同分野に対する開発途上国のニーズが高いこと、また広島県および食品センターの本コースに対する意識が高いことが認められたことから、継続して行う方向で進めることとなった。

しかし、そのコース設定については、当該分野における開発途上国の実態に関して情報が不足していること、また再立ち上げに向けて新たに検討している具体的研修項目について、現地のニーズと整合性がとれているか不明であることなど、未確定要素も多かった。そのため、よりニーズに対応した研修プログラムを提示するためには帰国研修員の活動状況をはじめとする当該分野における途上国の情報を収集することが不可欠と判断されたことから、次の目的により調査団を派遣することとした。

- 1) 研修員の帰国後の活動状況の確認を行い、研修効果および帰国研修員の現地におけるニーズを把握する。また必要であれば、追加の技術指導等を行う。
- 2) 食品加工・保全技術分野における当該国の実態と関連政府機関の動向などにつき関係者と協議し、確認する。
- 3) 再立ち上げコースの具体的内容として検討しているいくつかのテーマについて、内容、レベル等が現地のニーズや実態と整合性がとれているか現地政府機関、研究所等で協議することで確認する。

(2) 調査団の構成

- | | | |
|---------|-------|----------------------|
| ・団長 | 駒沢 彰夫 | 国際協力事業団中国国際センター所長 |
| ・食品保全技術 | 岡崎 尚 | 広島県立食品工業技術センター主任研究員 |
| ・食品加工技術 | 谷本 昌太 | 広島県立食品工業技術センター副主任研究員 |
| ・研修計画 | 藤野浩次郎 | 国際協力事業団中国国際センター業務課 |

(3) 調査団の日程

日付	曜日	時間	訪問先	場所
7月30日	月		関西空港 1145(JL623)→バンコク 1535 バンコク 1800(TG305)→ヤンゴン 1850	
31日	火	9:00 10:00 14:00 15:00	JICA ミャンマー事務所 在ミャンマー日本大使館 Myanmar Foodstuff Industries (MFI), Ministry of Industry(1) Development Center for Food Technology, MFI	Yangon " " "
8月1日	水	9:30 11:00 14:00 15:00	Department of Fisheries (DOF) Quality Control Laboratory, DOF Sauce and Vinegar Factory, MFI Wheat Product Factory, MFI	" Thaketa Yangon "
2日	木	9:00 10:00 14:00	Post Harvest Technology Application Center, Myanmar Agricultural Produce Trading (MAPT) 100 Tons Rice Mill, MAPT Soft Drinks and Ice Factory, MFI	Hlegu " Hlegu " Yangon
3日	金	A.M. 13:30 15:00 18:30	食品販売所、加工食品市場 Myanmar Seafood Ltd. JICA ミャンマー事務所 Reception	Yangon " " "
4日	土		資料整理	"
8月5日	日		ヤンゴン 1020(TG304)→バンコク 1205 バンコク 1640(VN832)→ハノイ 1830	
6日	月	9:00 10:00 11:00 14:00 16:00	在ヴェトナム日本大使館 Ministry of Planning and Investment (MPI) JICA ヴィエトナム事務所 Ministry of Industry (MOI) 通訳とのミーティング	Hanoi " " " "
7日	火	9:00 14:00	Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD) Hanoi Dairy Products Factory, VINAMILK	" "
8日	水	9:00 14:00	Post Harvest Technology Institute (PHTI) Food Industries Research Institute (FIRI)	" "
9日	木	8:00 10:30 14:30	Hanoi Factory, VINABECO Research Institute of Brewing, VINABECO HAIHA Confectionery Company	" " "
10日	金	9:00 14:00 18:30	食品販売所、加工食品市場 JICA ヴィエトナム事務所 Reception	" " "
11日	土		ハノイ 1050(VN790)→香港 1345 香港 1450(NH176)→関西空港 1920	

(4) 面談者一覧

1) ミャンマー

・日本政府関係機関

①在ミャンマー日本大使館

照屋雅彦 二等書記官

②JICA ミャンマー事務所

青木利通 所長

權谷紅美子 企画調査員

・工業省関係機関

③Myanmar Food Stuff Industries, Ministry of Industry (1)

U Kyaw Myint, Managing Director

Dr. U Cho Win Maw, General Manager(Planning)

Daw Htay Htay Oo, General Manager(Finance)

U Tin Aung, Assistant General Manager(Planning)

Daw Khin Ma Ma Kyi, Head of Development Centre
for Food Technology

④Development Center for Food Technology, MFI

Daw Khin Ma Ma Kyi, Head of Development Centre
for Food Technology

Dan Tin Tin Yon, Officer, Head of Analytical Lab

Dan Htar Htar Gyi, Supervisor, Micro-biological Lab

U Thein Win, Incharge, Pilot Schale Production

⑤Sauce and Vinegar Factory, MFI

U Aye Shwe, Manager

Dan Khen Ma Ma, Planning Officer

Dan Mya Than Khine, Planning Officer

U Tin Thauny, Production Officer

Dan Ohnmar Khein

⑥Wheat Product Factory, MFI

Zin Tun Hlaing, General Magager

⑦Soft Drink and Ice Factory, MFI

U Thein Nyunt, Factory Manager

Daw Khin Aye Myint, Head of Division, Production

Department

U Myint Khine, Head of Division, Maintenance
Department

Kyaw Kyaw, Chief Engineer, Loi Heim Co,Ltd

• 農業省関係機関

⑧Post Harvest Technology Application Center, MAPT

U Saw Cecil Ryi

U Thein Lwin

Daw Yi Yi Nyant

⑨100 Tons Rice Mill, MAPT

U Than Tun Aung, General Manager

W Ni Paul, Divisional Engineer, Yangon Division

• 水産畜産省関係機関

⑩Department of Fisheries, Ministry of Livestock & Fisheries

U Than Htun, Director General

U Hla Win, Deputy Director General

U Khin Maung Myint, Director Administration and
Finance

U Khin Maung Soe, Assistance Director Shrimp
Aquaculture Section

U Aye Kyan, Assistant Director Cold Storage Section

U Thin Hla, Assistant Director Export Quality Control
Section

⑪Quality Control Laboratory, Department of Fisheries

U Tint Wai, Chief

• 民間企業

⑫Myanmar Seafood Ltd.

U Kyi Myint, Executive Director

U Mya Min, Director

U Ulin Aunj Kyu, Manager

2) ヴィエトナム

・日本政府関係機関

①在ヴィエトナム日本大使館

井村久行 二等書記官

②JICA ヴィエトナム事務所

金丸守正 所長

戸川正人 次長

天津邦明 企画調査員

・国際協力担当窓口機関

③Ministry of Planning and Investment (MPI)

Ho Quang Minh, Deputy Director General, Foreign
Economic Relation Department

Nguyen Xuan Tien, Senior Expert, Foreign Economic
Relation Department

・工業省関係機関

④Ministry of Industry (MOI)

Phan Trong Tiem, Deputy General Director,
International Cooperation Department

Ngo Anh Dzung, Expert, International Cooperation
Department

⑤Food Industries Research Institute

Ngo Tien Hien, Director

Tran Thi Chau, Head of Research Planning and I
nternational Cooperation Department

Dam Lam Thanh, Research Planning and
International Cooperation Department

Dang Hong Anh, Researcher, Beverage Technology
Division

・農業・農村開発省関係機関

⑤Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD)

Department for Processing and Agro-Forestry Products and Rural
Industries

Vu Cong Tru, Vice Director,
Nguyen Van Su, Head of Agro Forestry Processing
Division

Pham Cong Dung Ph.D

Nguyen Manh Dung Ph.D

⑦ Post Harvest Technology Institute, MARD

Nguyen Kim Vu, Director

Nguyen Thi Khoa, Chief of Scientific Planning and
International Cooperation Department

Tran Thi Hoa, Department of Milling and Utilization
of Agro-by-Products

Nguyen Thi Thu Hoai, Staff in Scientific Planning and
International Cooperation Department

Nguyen Thi Lan Huong, Staff in Scientific Planning
and International Cooperation Department

• 国営企業・工場

⑥ Vietnam Dairy Products Company (VINAMILK)

Hanoi Dairy Products Factory

Le T.B. Lien, Vice Director

⑨ Vietnam National Alcohol Beer Beverage Corp (VINABECO)

Hanoi Factory

Nguyen Thi Hao, Vice Director

Nguyen Tuan Phong, Head of Technical Department

Luong Van Kien, Manager of Mechanic Technology
Department

Pham Trung Kien, Vice Manager of Mechanic
Technology Department

⑩ Research Institute of Brewing, VINABECO

Nguyen Thi Thu Vinh, Vice Director

Pham Thi Thu Huong, Head of Administration
Department

⑪ HAIHA Confectionery Company

Nguyen Kim Hoa, Technical Department Manager

2. 調査概要

(1) ミャンマー

7月31日(火)

JICA ミャンマー事務所 9:00～

- ・ 食品加工・保全、検査のいずれの点についても日本と同じ感覚で考えることは難しく、保存環境は特に肉類を中心に劣悪であり、衛生観念も日本的に考えれば欠如している
- ・ 食品分野にとどまらず他分野についても、法整備（規制等の通知があっても、施行がされていない等）がついてきていないことが大きな問題。

在ミャンマー日本大使館 10:00～

- ・ 基本的にミャンマーには保存技術があまりなく、冷蔵保存のための電化も約6%と遅れている。加工技術についても、原材料をそのまま出荷するのがメインで加工まで技術が及ばず、魚醤等の発酵食品など伝統的な加工食品はあるが、工業化されていない。ビール等アルコールについては水が豊かなため、色々と製造されている。ライスワイン（焼酎と酒を合わせたようなもの）もある。
- ・ スーパーマーケットについては、ほぼ海外から輸入された加工品（主にタイより）が並んでおり、一般的に富裕層と外国人、船員が消費者となっている。一般人は通常市場で消費する。

Myanmar Foodstuff Industries 14:00～

- ・ 同機関は Ministry of Industry(1)の研究所であるが、同省では主に Consumer Productsを担当しており、下部組織に6つの産業(Textile, Foodstuff, Ceramics, etc)を抱えている。Myanmar Foodstuff Industriesはそのうちの加工食品全般を担当しており、19の食品加工工場（アルコール、Wheat Grains、Flower Mills、ビスケット、インスタントヌードル、ソフトドリンク、製氷、タバコ、スターチ、ソース及び酢製造、菓子等）、研究所(Development Center for Food Technology)をもつ。食品に関連する研究所としては、他に Ministry of Health と Ministry of Livestock and Fisheries が下部組織として研究所をもつ。
- ・ 現在ミャンマーで最も多く製造されている加工食品は飲料物（アルコール、ノンアルコールを含め）であり、Myanmar Foodstuff Industryだけでなく、他の企業も多く生産を行っている。
- ・ 食品加工技術の中で特にミャンマーにとって現在重要かつ関心が高い技術は、

発酵技術と乾燥技術である。また、今後は豊富な熱帯果物を利用したフルーツ加工と、豊富な海産物を利用した輸出用海産物加工（魚のすり身等）を行っていきたい。今後は輸出のための品質管理技術が課題である。

Development Center for Food Technology 15:00～

- ・ Ministry of Food Industries の中で唯一の研究機関であり、主な業務は食品の品質管理（MFI の下の19の工場や他民間企業からのサンプルの分析）である。その他研修コースの実施、技術支援も行っている。
- ・ 現在 DCFT にとって一般的な加工技術は、シンプルかつ安価な乾燥技術と脱水技術である。殺菌技術については豆乳の熱殺菌（レトルト殺菌）は行われているが、今後は色や香りを失わない殺菌技術が求められている。現在はシンプルな一次加工が主なので、今後のニーズとしては、農産物（米、麦）の二次加工技術を高めていきたい。

8月1日（火）

Department of Fisheries 9:30～

- ・ Department of Fisheries には①Research and Development、②Budget and Administration、③Tax Control の3つのセクションがあり、①Research and Development セクションの一つに Quality Control Laboratory があり、海産加工物の品質管理を担当している研究室をもつ。研究室は主に国営企業から民営化された工場に HACCP 研修を実施して導入させるなど、モニタリング機能が主であり、製造技術等については工場がそれぞれ独自に行っている。
- ・ ミャンマーでは近年マーケットニーズから、エビ種苗をはじめており、今後輸出用に一次産品を増産していく予定である。また、輸出にともなう規則を満たすため、研究室の設備をインドネシア並みの水準に高めることが目標である。
- ・ ミャンマーの水産加工品については現在、魚醤、すり身、fish fillet、冷凍エビ、缶詰等があるが、伝統的な技術をもとに製造されているのが主であり、外国からの技術支援が必要である。加工食品等新技術開発は自国で独自に行える環境にはなく、外国から研修をうけ、それを自国に導入する手法がとられている。

Quality Control Laboratory 11:00～

- ・ 研究所には6つの研究室があり、水産物（ほぼエビなど原品）輸出のための検査を行っている。加工や包装技術の開発についてはほとんどが民間セクターで行われており、政府系は主にモニタリングを担当している。
- ・ 現在のニーズは検査を行うための設備と、HACCP の導入に伴うスタッフの

HACCP 研修である。

Sauce and Vinegar Factory 14 : 00～

- ・ 醤油、豆乳、味噌、酢、マーガリンを工場で製造している。酢については他国から輸入した原料を薄めて製品化している。豆乳に関しては 26,000 dozen/month 製造しており、インドから機械を購入し製造している。豆乳製造には天然イーストを使用しており、安全性は問題ない。
- ・ 現在、醤油の香りの向上のための分析技術を必要としている。
- ・ 現在は品質の改良よりも製造するという段階であり、殺菌条件についても不十分な印象を受ける。

Wheat Product Factory 15 : 00～

- ・ 現在 Wheat Product Factory には5つの小麦粉工場、2つの乾燥麺工場、5つのビスケット工場が支所としてあり、Rice Product Factory については農業省の管轄下にある。50,000pounds/month 生産しており、ウェハー、ビスケット、クッキーの3種類を製造している。ほぼ国内消費用であり、生産量は現在マーケットニーズを満たしている。技術レベルは低いが、特産製品の安全性等保全についても問題はない。

Post Harvest Technology Application Center 9 : 00～

- ・ 商業省管轄の Myanmar Agricultural Produce Trading の下にあり、主に米を中心として農産物に関する①研究開発（貯蔵、品質管理）、②輸出品の分析検査、③研修と技術支援、④出版の4つの役割を持つ。6つの研究室があり、精米所も抱えている。主に輸出を前提とした一次産品に関する検査業務が中心である。
- ・ 米は輸出品としての位置付けから商業省が管轄しているが、麦の加工品については工業省傘下で、ほとんどが国内消費だけにとどまっている。

100 Tons Rice Mill 11 : 00～

- ・ MAPT の下には68箇所の Rice Mill（精米所）があり、民間では393の精米所がある。
- ・ 工場で精米された米の輸出量は 100,000tons/year であり、今年度は 800,000tons/year を目標としている。一日に精米する 160tons の玄米のうち、100tons が白米となり、現在約25%のロスが発生している。破碎米は全体の約10%である。破碎米は国内、国外に加工用として使われる。

Soft Drink and Ice Factory 14:00～

- ・工場は工業省傘下の Myanmar Foodstuff Industries の下にあり、現在10種類の炭酸飲料水を 20,000dozen/day 製造しており、国内消費用である。Ice は現在製造していない。工場は製造を担当しており、製品開発は行っていない。原料は水以外（着色料等）はドイツ、シンガポール等から輸入しており、工場設備は韓国製である。
- ・従業員は500人であり、一日2シフト体制で、全体で朝7時から夜11時まで操業する。従業員の給料は8000～1万チャットであり、一般とほぼ同じ水準である。
- ・現在のニーズとしては、品質管理のための機器や設備の導入であり、技術的には問題はない。

8月3日（金）

Market and Grocery Store 9:00～

- ・マーケット視察。主に外国人や富裕層が買いにくる市場であったため、他のマーケットに比べても清潔であり、海産物を氷で冷蔵している様子も見られた。（他のマーケットでは冷蔵販売は見られなかった。）品物は豊富であり、海外からの輸入品も多く見られた。
- ・第一工業省直営販売所視察。同省傘下の6つの Industries が製造している製品が並べられ、価格も輸入品よりも安い。
- ・スーパーマーケット視察。ほとんどの食品や製品が外国からの輸入品であり、国産品は探すのが難しいほど少ない。値段も輸入品が多いため高く、ほとんどの消費者は富裕層、外国人とのことである。

Myanmar Seafood Ltd. 13:30～

- ・ Department of Fisheries とシンガポール企業との合弁会社であり、1994年に設立され、輸出用冷凍エビの製造を行っている。輸出先は主に日本、アメリカ、カナダ等。自前の研究室、廃水処理設備を持っている。工場の設備はデンマーク製である。
- ・ 現在ヨーロッパ等に輸出するために HACCP システムを導入しており、DOF の認可を受けている段階である。DOF からは年4回の検査を受けている。

JICA Myanmar Office 15:00～

4日間にわたる同地での調査につき、その内容を次の通り報告した。

- ・ 第一工業省関係組織についてはほぼ国内消費向け加工食品のみを扱っており、

輸出については現在本格的に検討されていない。また、新たな加工食品を開発するというレベルに達しておらず、単純な加工品を扱うレベルにとどまっている。ただ、マーケットの視察を通じて、国内民間企業がおもに製造している乾燥加工食品が、今後の支援の対象として一番身近にあるように感じる。

- ・ 畜産水産省の水産局関係組織が扱っている加工食品については、一次加工品（冷凍エビ、すり身）がほとんどであり、付加価値をつけた水産加工食品を製造している段階に無い。また、水産加工品については国内消費用ではなくほとんどが輸出用に製造されているため、HACCP等の品質管理基準を重視しており、分析器具も輸出基準をクリアするために他の機関と比べて比較的器具がそろっている。水産局は輸出振興を積極的にすすめており、そのためにHACCP研修を強く求めているため、本コースでもHACCPについても検討する必要がある。
- ・ 商業省管轄の米、大豆等の加工食品についても、現在は単純に一次加工（精米等）しそれを輸出するという方針のため、自国の豊富な米を利用した付加価値加工食品の開発はされておらず、本コースの内容を考えると対象とするのは難しい。
- ・ 現在のミャンマーのレベルを考えると、他国との開きが相当あるように感じられ、そういったレベルの違いに対応する意味でも、個別研修型の研修コースの意義はあると感じる。

（2）ヴィエトナム

8月6日（月）

在ヴィエトナム日本大使館 9：00～

- ・ 食品加工・保全分野、食品検査分野の両方ともヴィエトナム政府よりプロジェクト要請が挙がってきている。大使館としては農村工業化のボトムアップの観点から前向きに検討したいが、同国の農村開発の方向性も現在見えない状態であるため、現在平行線の状態である。
- ・ ヴィエトナム政府としては食品加工を国内消費としてではなく、主に外貨獲得の手段としての輸出産業と捉えている向きがある。

Ministry of Planning and Investment 10：00～

- ・ 食品分野は経済、社会、国民の健康からも深い関連性があり、プロジェクトの要請を提出しており、ヴィエトナム政府としての重要分野である。主に次の

二つの協力を今後お願いしたい。

1) 食品の検疫と保全

海産物の輸出をしているが、輸出基準を満たすために技術向上が必要。

2) 収穫後の加工技術

農産物などは生産性は高いが、加工技術が不足しているため、無駄にされる量が多い。

JICA ヴィエトナム事務所 11:15～

- ・ 政府としては食品加工を含めた工業化を進めているものの、法整備ができていない（上位法はあっても実施にかかる詳細がない、あるいは法の下での取締りが行われていない）のが現在の課題。
- ・ プロジェクト要請が挙がってきていることから、同分野へのヴィエトナムの期待はとて高く、農業国として特に食品の検査、加工分野のニーズは高い。
- ・ 食品加工業については、現在ほとんどが家内工業的な民間企業と、国営企業に分かれるが、国営企業に関しては市場経済化をにらんで民営化を促進するよう諸外国からも促がされている。農業大臣は外貨獲得、雇用創出の点からも輸出向け農産加工業を重視しているが、今後市場開放とともに、競争力のない加工業者が淘汰されていくことに対する対策の検討が必要。

Ministry of Industry 14:00～

- ・ 食品工業については、工業省および農業・農村開発省の両省が担当しているが、多くは工業省が管轄している。工業省が担当している加工食品としては主に、①アルコール・ジュース、②ミルク、③タバコ、④植物油・香料、⑤インスタントラーメン・インスタントおかゆ、⑥スナック等菓子類がある。研究・人材育成にも力を入れており、食品に関する研究所として①食品工業研究所、②アルコール・ビール研究所の二つをもち、専門高等学校一つと専門中学校二つが付属している。
- ・ ヴィエトナムの食品加工はほとんどが一次加工の輸出であり、将来的には一次加工にとどまらず、最終加工製品を輸出できるようにしたい。加工分野としては①米などの農産物、②食肉のための畜産物、③水産物など自然に恵まれているため豊富であり、米、付加価値品としての海産物については輸出も多く行っている。但し、品質改良や加工技術についてはまだ課題が残る。具体的に重視している加工食品は、①タバコ、②ビール、③ミルク、④アルコールであり、これらについては安全加工のための品質管理も強化している。

8月7日(火)

Ministry of Agriculture and Rural Development 9:00～

- ・農産物加工の現状については、売上高は年平均12～14%の成長、農産物の生産量も品種毎に年々上がっており、農産加工業は現在GNPの12.4%を占めている。最近では砂糖、果物・野菜、米などの加工に最新の設備、技術を導入している。一次加工品の輸出は年18%増えており、現在の輸出高はUS\$28億である。2010年には輸出高US\$80億を目標としている。農産加工品はほとんどが輸出を念頭に製造されており、輸出基準(特に日本)が厳しいため、品質の向上が求められている。ただし、加工品といってもまだほとんどが一次加工品であるのが現状である。
- ・農産加工の問題点としては、①生産性、質、量ともに低く、コストが高いため、輸出競争力が低いこと、②農産物の加工比率がまだ低い(茶55%、砂糖57%、野菜・果物5%、肉類1%)こと、③収穫後の損害比率もまだ大きい(米10～15%、野菜・果物12～15%)こと、④加工の多様化が進んでいないこと、⑤加工工場の稼働率が低い(50～60%)こと等が挙げられる。

Vietnam Dairy Products Company(VINAMILK) 14:00～

- ・VINAMILKは1976年に設立されたミルクを製造する唯一の国営会社であり、従業員は250名、スウェーデン、イタリアなどから設備を購入している。工場を4つ持ち、他に国と外資との合弁では北と南に一つずつミルク会社が存在する。工場では、①ミルク、②コンデンスミルク、③ヨーグルト、④アイスクリーム、の4製品を製造しており、粉ミルク、チーズ等は扱っていない。製造のみを担当しており、新たな加工食品の開発はホーチミンの本社が主に実施している。
- ・原料は主に自国産であり、品質管理もCIPシステムを導入し厳しく管理している。また賞味期限についても遵守されており、問題はない。ヨーグルトは天然発酵のみで、技術的にも問題はない。

8月8日(水)

Post Harvest Technology Institute 9:00～

- ・PHTIは農業省管轄の研究所で、ホーチミンに支店、3つの研究センター、3箇所の営業部をもつ。研究所では研究分野が7つに分けられており、主に収穫後の加工・保全・流通等を一括研究して、農民に技術指導をする役割を担っている。FIRIではより工業的な食品加工について取り扱っているが、PHTIは収穫後の加工、中小規模の加工について主に担当している。定期的にFIRIと

は会合で協力しているため、研究テーマが重複することはない。

- ・ ヴィエトナムの収穫後加工は現在まだ技術的に低い段階で、農作物の収穫後の損害率も高く（13～16%）、貯蔵設備も整っていない。加工分野もまだ技術的に単純な製品がほとんどである。今後の課題は野菜・果物の加工であり、市場開拓も検討する必要がある。
- ・ 今後は主に家内工業的で小規模な加工品（一次加工品）の生産から、工業的で大規模な加工品の生産、輸出、商品の均一化、加工品の多様化技術、品質管理などが課題である。

Food Industries Research Institute 14:00～

- ・ FIRI は工業省直轄の研究所であり、14のセクション、特別に3つの室、ホーチミンに支部をもつ。主に工業的な食品加工の研究・開発を行い、民間企業へ技術移転を行う役割を担っており、数々の加工食品がパイロットプランとして FIRI で開発され、民間企業で生産されている。現在は、野菜・果物、澱粉、精油、香料、廃棄物処理等も研究している。
- ・ 現在、当研究所では特に発酵技術、分解技術、微生物技術を重視している。今後農産物の粉、澱粉、エタノールを利用して加工食品を開発したい。
- ・ 帰国研修員 Tanh 氏からの研修コースに関する意見は以下のとおり。
 - － 研修内容はとてもひろく、専門別に集中して研修を行ったほうが効率的である。
 - － 野菜・果物の長期保存など、殺菌技術についてもっと深く勉強したい。
 - － 研究とマーケットとの関係が研修で参考になった。
 - － 研修内容は、畑・丘で収穫される果物の加工・保管についての研究で活かされており、現在ワイン工場などへ技術移転されている。

8月9日（木）

Vietnam National Alcohol Beer Beverage Corp (VINABECO)

8:00～

- ・ VINABECO はアルコール、ビール、ジュースなどを総合的に製造する国営会社であり、ビール製造についてはハノイ工場の他に中部、ホーチミンにも一つずつある。全国ビール生産量の34%のシェアを持っており（銘柄はハノイビール）現在は年間5000万ㇿのビールを製造している。（中部1500万ㇿ、ホーチミン2億4000万ㇿ生産）しかし未だに全国需要に対応できておらず、2002年までに年間1億ㇿを生産するのが目標である。
- ・ 主な原料である麦、ホップなどはフランス、オーストラリア、ドイツ等から

輸入している。水は豊富な地下水を利用しているため、不足することはない。また、現在日本に対してもビールを輸出している。

- ・現在の生産ラインについて技術的な問題はないが、ビールの保管技術については日本はすすんでいるので、協力してもらいたい。

Research Institute of Brewing, VINABECO 10:30～

- ・RIBはVINABECOの直轄研究所であり、1996年にFIRIから分離・独立して設立され、現在工業省と工業化学省の管轄下にある。国からの予算と、コンサルタント業務や技術指導から得られる収入により運営している。酒、ビール、ジュースなどの研究開発を行い、VINABECOに対して技術移転する役割を担っており、大学と連携して研修コースも実施している。具体的には海外から主に輸入する原材料の研究開発を行っている。他には、廃水処理、酵母かすの利用技術、排気ガス、衛生、などの環境問題についても研究開発を行っている。FIRIでも同様の研究をしていることもあり、技術交流もしているが、RIBのほうがより生産と直結している。

HAIHA Confectionery Company 14:00～

- ・日本のコトブキとの合弁国営企業であり、現在ヴェトナムの菓子会社で最も大きい会社の一つである。また、HAIHAは食品の安全性に力を入れてきたので、市場からも信頼されている。年間売上高はUS\$1100万であり、菓子、ビスケット、クラッカー、ケーキ、キャンディー、ゼリーなどを製造している。製品の90%は国内消費向けであり、10%のみ輸出している。
- ・新製品研究開発も独自に行っており、今後は市場調査が重要なポイントとなる。

8月10日(金)

Market and Grocery Store 9:00～

- ・マーケットでは、生鮮物を生きたまま販売する(鶏、魚類)、店先でさばいで販売する(肉類、生鮮魚介類)、一次加工をしたもの(ミンチ、湯通し、魚の乾物)、二次加工をしたもの(豆腐、揚げ豆腐、ハム類)、など多彩な食材が販売されている。今後、流通網が整備されて、冷蔵、冷凍輸送が普及すれば、日本のように惣菜類の販売や二次加工品の種類がさらに増えると思われる。今はその過渡期のようなものである。
- ・スーパーマーケットでは、ミャンマーに比べて自国産の加工食品が比較的多く販売されていたが、輸入品も販売されていた。また、冷蔵、冷凍品の品数が

まだ少なく、日本のように中間水分食品はあまりなく、乾燥品、缶・瓶詰品、アルコール飲料等に加工食品が限定されている印象を受けた。今後冷蔵流通が整備されれば、すぐに惣菜類が市場に流通するようになると思われる。

- ・ 国営デパートでは、国営企業の品物のみ販売されており、スーパーマーケットとくらべて品数、陳列方法などにおいて差があると思われた。また、店内も暗く、活気がないようであった。

JICA Vietnam Office 14:00～

5日間にわたる同地での調査につき、その内容を次の通り報告した。

- ・ 工業省以下関係機関の調査においては、技術レベルはそこそこであるものの、特に食品加工業を将来的に大規模な装置産業にすることを目指している為に、最先端の技術や設備は重視するが、足元を見つめた基礎的な研究はあまり重視していない印象を受けた。食品加工分野においても、中小企業のレベルをあげないと国全体のレベルが上がらず、技術格差が広がってしまうことが今後の検討課題である。
- ・ 農業省以下関係機関においては、農産物加工を輸出のための重点分野と位置付けており、農産加工品の開発を重視しているとの印象を受けた。ミャンマーと異なり加工品の開発も行っているが、やはりまだ一次加工品のレベルがほとんどであり、二次加工品の開発も具体的な計画というよりも漠然とした方針として持っているにどどまっているようであった。

3. 調査結果

(1) ミャンマー

ア. 帰国研修員（帰国研修員 Daw Htar Htar Gyi 写真 A 中央）
主なコメントは以下のとおり。

①研修の効果

様々な加工食品や発酵食品の製造技術を学び、また技術資料を集める機会があったことは、帰国後の国内加工食品の開発や技術改善のためのヒントになった。また、食品微生物や食品保全技術の実習から、食品の保全を論理的な面から学ぶことができた。食品工場の視察は、先進国の食品加工技術の高さを知る機会ができ、自国の加工技術のレベルを高め、優れた製品品質が必要なことを痛感することができた。

現在醤油の品質向上のため、製造技術の改善を研究課題としており、醤油の発酵工程への酵素の利用を試みている（写真 B）。日本の醤油の製造に関する基礎技術や分析技術は大変役に立った。醤油については商品化されて市場で販売されている。

②今後のニーズ

国内生産できない加工食品用の原料を自国で生産できるようにしたい。例えば、食酢は濃いものを外国から輸入して国内向けに販売しているが、国内原料を使い、国内で発酵したものをを用いた製品を開発したい。なお、この JICA コースにおいて幅広い食品加工技術や保全技術を学ぶことができたが、更に専門性の高い技術についても学ぶ機会を望む。



(写真 A)



(写真 B)

イ. 調査項目

①食品加工・保全技術分野における実状と関連政府機関の動向調査

原材料：

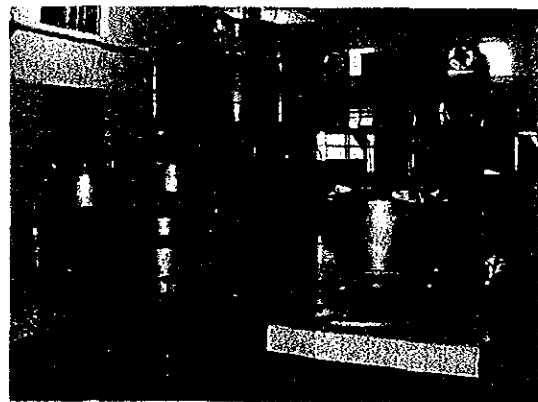
農産物として大豆、コメ、小麦、ごま、油脂原料農産物、熱帯果物、水産物としてエビ（養殖）、魚類から加工食品を生産し、輸出や国内消費のための商品化を望んでいる。

製造技術：

清涼飲料はビン・缶詰が製造されている（写真 C）。缶は一般市場では見ることが少ないが、ビン詰が国内向けに普及している。瓶詰の製造プラントは、半自動化されており、調合工程は韓国から、カーボネーターはオーストラリアから導入されていた（Soft Drinks and Ice Factory）。豆乳はインドから購入した中古プラントを移設、レトルト殺菌後国内販売されている（Sauce and Vinegar Factory、写真 D）。また、ビスケットは旧式の装置（写真 E）を使用して、連続的に製造されている。焼き上げたビスケットは女性従業員が手作業で袋に詰め、ローソクの火を使ってシールする簡単な方法がとられていた（写真 F、Wheat Product Factory）。醤油は品質に問題があるが、商品として市場に出荷されている（Sauce and Vinegar Factory）。食酢は外国から輸入した原料酢を調整して製造している（Sauce and Vinegar Factory）。



(写真 C)



(写真 D)



(写真 E)



(写真 F)

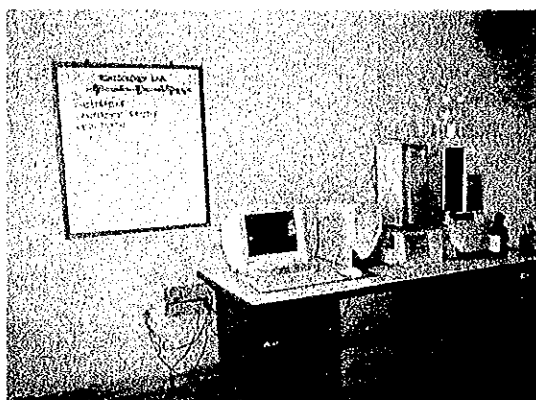
なお、醤油及び食酢の充填行程は手作業で行われている。冷凍エビ、冷凍すり身、冷凍フィレーは、インドネシアの企業との合弁会社で製造され、技術指導についてもインドネシアから受けている。品質管理については、HACCP 認定工場として確立され、インドネシアの技術が導入されている。なお、HACCP などの新しい品質管理技術は、周辺先進国（タイ、インドネシア等）の技術専門家を招いて勉強している。

分析技術の状況については、Development Center for Food Technology（国営食品企業の研究所）でさえも、分析機器が十分とは言えないように見受けられる。一般成分（水分、タンパク質、脂質）や滴定酸度などが測定できる程度である。頻発する停電や技術情報も少なく、研究所としてはこれからであろう（写真M）。一方、Quality Control Laboratory（水産関係研究所）では、一般分析、ホウ酸、亜硫酸、重金属(原子吸光分析)、ヒスタミン(HPLC)、微生物検査（生菌数、大腸菌、黄色ブドウ球菌、ピブリオ）、鮮度指標（TVA、TMA）などが行われている。これらは、日本国内で流通する冷凍魚介類の品質基準にも適応されているものと同じレベルである。また、国際的に認められている品質管理手法（HACCP）を実施するために必要な分析機器が導入されていた（写真G）。Post Harvest Technology Application Center は、コメおよび油脂原料植物の品質管理を行っている。油脂の分析、害虫検査、農業分析、コメの外観検査、マイコトキシン分析の5つの研究室をもっている。分析設備は、輸出およびWHOの基準を満たすため最低限の機器を整備していた（写真H）。

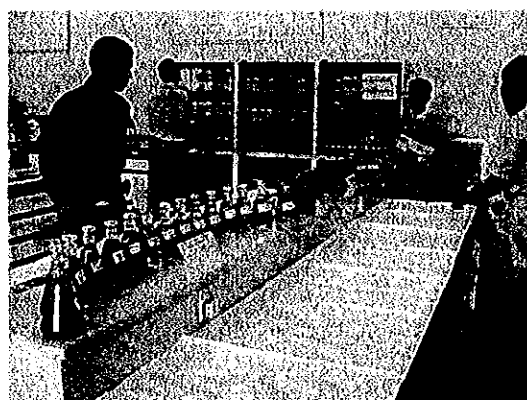
製 品：

現在製造されている商品として、次のものが見られた。飲料類（炭酸飲料、アルコール飲料、ジュース、豆乳）、ビスケット類（ビスケット、クッキー、ウエハー（写真I）、マーガリン、醤油、味噌、食酢、魚醤、魚塩辛、エビペースト、ふりかけ）、

水産冷凍品（冷凍エビ、冷凍すり身、冷凍フィレー）、水産缶詰などがある。食料品市場、雑貨店では、近隣諸国（タイ、インドネシアなど）からの輸入品と見られるビスケット類、調味料類が多く見られる。裕福な人たちを対象としたスーパーマーケットでは自国生産の加工食品は少なく、日本で見られるような輸入品が多く販売されている。



(写真 G)



(写真 H)



(写真 I)

マーケット：

ヤンゴン中心部での食料品市場の調査状況は次のとおりであった。野菜果物類、畜肉類（羊、豚、牛）、水産魚介類（淡水魚、海魚）など様々な食品素材が区画毎に並び、ヤンゴン市民への生鮮物の供給の場となっていた。販売形式は、売り子が小区画の中でお客に直接販売している。水産魚介類では、氷で保冷しながら販売されており、また、食料品全般に衛生的な取り扱いをしている様子が見られる。中心部から離れた食料品市場では、衛生状態が極端に悪くなる。

市場やスーパーではチルド食品や冷凍食品は見られない。収穫後の生鮮品は、市場に並ぶ段階でかなり品質が劣化してしまう。ヨーグルトは発酵が進んで酸度が高

い。これらのことから、チルド輸送や冷凍技術はこれからの技術と考えられる。家庭での冷蔵庫普及率は9%程度とのことである。

②再立ち上げコースの研修項目のニーズ調査

視察・面談から得た研修のニーズ：

食品加工技術の中で発酵技術と乾燥技術の関心が高い。また、熱帯果物が豊富なので、将来的にはフルーツの加工（ジュース、缶詰類）を計画している。研修コースの形態としては、短い期間だけに従来の食品加工・保全技術に関する総論的なコースよりも、より目的を絞りテーマを特化した研修のほうが望ましいと考えられる。技術として乾燥・塩蔵はコストがかからず常温で流通できるので重要である。

魚醤に関する製造技術の改善や HACCP に関する技術に要望が高い。豊富な水産物を利用した海産物加工（魚のすり身等）技術を高めたい。

提案した研修項目について：

「農産加工用乳酸菌の検索と応用」

乳酸菌の検索というよりも、乳酸菌を用いた加工食品の製造技術の習得を求めている。

「醸造用酵母の分離・育種」

多くの種類のアルコール飲料が存在するが、発酵食品は少ない。食酢製造のために原料酢が輸入されていることや、醤油の製造技術の改善に取り組んでいる実状、さらに発酵技術を重要視（MFI での話し）している点から、各種発酵食品の製造技術を求めている。

「コメ・小麦・大豆などの農産物を利用した加工食品の開発」

豊富にあるコメ（破碎コメ）、大豆、小麦などの穀類の加工（DCFT）や豊富な農産物や果物の加工技術、例えば、トマト・果物ジュース、果物缶詰など、加工技術に対するニーズが高い。

「食品原料に存在する微生物の新しい殺菌技術の開発」

加熱殺菌技術は、加工技術の一部と考えていることから、独立した殺菌技術を学ぶよりも、具体的な加工食品の製造技術の一部として捉えている。

「タンパク質酵素分解技術を活用した機能性食品素材の開発」

未だ一次加工食品の製造に重きを置いているレベルにあることから、機能性食品のニーズは低い。

「食品の香りの分析と評価法」

香りの評価技術として、機器分析まで至っていない。香りの官能評価程度であれば役に立つ可能性がある。

(2) ヴィエトナム

ア. 帰国研修員

主なコメントは以下のとおり。

①研修の効果

食品加工技術：日本の伝統食品について学ぶ機会があったが、伝統食品の中にある様々な加工技術は新製品開発へのヒントとなった（Ms. Hoa、Post Harvest Technology Institute (PHTI)、写真 J）。果物ジュース、ジュースの濃縮技術、発酵果物ジュース（低アルコール）、果物ワインの実用化や技術移転に役立った。また、デンプン加工、ブドウ糖の製造技術と企業への技術移転にも生かされている（Ms. Thanh、Food Industries Research Institute (FIRI)、写真 K）

食品保全技術：食品の種類や状態によって様々な保全技術を使い分けることを学んだ。例えば、加熱殺菌技術には、食品の包装、味、酸度で殺菌条件を使い分けることを知った。また、保存料の種類や添加方法、農産物の乾燥技術などについても基礎的・実用的知識を得た。これらの技術や知識は、帰国後、安全で品質の優れた加工食品を製造することにつながった。漬け物のような伝統食品でも保全技術が重要な技術として生かされていた。このことは伝統食品であっても使われている保全技術の理論的な面を学んでおく必要があることを教えてくれた。（Ms. Hoa）。

工場視察：食品工場の視察研修で醤油工場と豆腐工場を見ることができた。これらの工場では大規模製造されており、少人数の従業員で生産されている。生産の効率化、プラント化など非常に参考になった（Ms. Hoa）。中小企業への視察は日本の食品産業の技術レベルを知ることができ、役に立った（Ms. Thanh）。

その他：日本の農産物の品質基準（JAS）に関する情報。食品添加物の添加基準や食品衛生法に関する規則を学び、消費者に対する安全性や不利益を被らない制度は、ベトナムでの現状を考えると、参考になった（Ms. Hoa、Ms. Thanh）。



(写真 J)



(写真 K)

②今後のニーズ

様々な農産物が生産されている現状からすると、農産加工技術のニーズは高い。例えば、コメ、トウモロコシ、大豆など穀類から加工食品を作るための製造技術・装置、さらに、コメ・トウモロコシ粉を用いた製麺技術とその製品の保全技術が必要である (Ms. Hoa)。果物野菜加工 (ジュース)、発酵食品 (ワイン、醤油、大豆チーズ) などの技術ニーズが高い (Ms. Thanh)。一方、デンプン加工 (フルクトース、フルクトオリゴ糖、機能性糖、加工デンプン)、糖の利用 (アルコール、乳酸) などのように先進国で工業化されている技術についてのニーズも高かった。

保全技術として、殺菌技術、包装技術、果物・野菜の貯蔵技術などについても要望が高かった。特に帰国後は、食品保全・加工に関係する専門技術書が少ないので、多くの技術情報を短期間に集めることができると良い (Ms. Hoa, Ms. Thanh)。

様々な食品工場の視察は、実際に見て感じることができ大変役に立っていることから、今後も残して欲しい。食品衛生法、農林省規格 (JAS) などの講義は短時間に様々な情報を得ることができ、今後も残して欲しい。

イ. 調査項目

①食品加工・保全技術分野における実状と関連政府機関の動向調査

原材料：

加工食品素材として利用できる主な原料は次の通りであった。野菜 (大豆、豆類、菜種)、果物 (ライチ、ぶどう、りんご、パイナップル、プラム、あんず、グアバ、マンゴー、レオンゲン)、水産物、肉 (牛肉、豚肉、鶏肉)、コメ、トウモロコシ、小麦、大麦、デンプン (キャツサバ、メイズ、じゃがいも)、コーヒー、ジャスミン花などである (別添1参照)。視察した各機関で共通しているものに果物、穀物、デンプン、野菜など豊富な農産物があるが、加工原料として利用されているものは少ない。先進国の加工技術をこれらの未利用農産物に適用して新しい加工食品を開発することが必要である。

製造技術：

加工技術として、バイオ技術を国の施策として重要視している。バイオ技術としては、広い意味で発酵技術、酵素技術および微生物利用技術を含んでいる (FIRI)。さらに、加熱処理、缶詰製造技術、塩蔵技術、乾燥技術 (PHTD) などが食品加工上大切な分野とされている。加工技術における問題点は、装置・情報・文献が十分でない、労働条件が悪い、生原料の品質のばらつき、旧式の装置では技術的な工程を制

御できない、低い技術力、微生物による製品への汚染、製品に含まれる脂質の酸化などがある。なお、視察した食品企業はいずれも外国の製造プラントが導入され、比較的レベルの高い製造技術を有していた（写真 L,M）。

安定した製品を製造するためには、研究所での貯蔵・保全の研究結果を基にして貯蔵条件を決め（FIRI）、製品が市場に流通される。乾燥技術や果物や野菜貯蔵の MA、CA 技術（一ヶ月～半年）、さらに、最近では、冷凍貯蔵、花の保存技術、包装技術（PHTI）について要求が高い。

今回、視察した研究機関で見られる保全技術には、殺菌、乾燥、塩蔵、シラップ漬がある。この中で、殺菌技術は様々な加工食品に応用がきくため、特に重要である。視察した企業においては輸入殺菌プラントを導入しており、安全で高品質な製品を製造することが可能と考えられる（ベトナムビール、ベトナムミルク）。中小企業や家内工業での加熱殺菌の状況については確認できなかったが、FIRI の研究員の話やアンケートの結果から、旧式の殺菌装置や殺菌の基礎知識に乏しいことが伺える。その他の保全技術として、乾燥技術や塩蔵、シラップ漬などが普及している。野菜類や果物などにこれらの保全技術が使われている。冷蔵や冷凍技術はほとんど見られない。一部、ケーキを冷蔵で流通している企業（コトブキ、日本企業との合弁）が見られた。

分析技術や分析機器については、食品技術の研究機関によって差がある。政府の施策を反映しているために重点的に分析機器が整備されているところ（写真 N）と、整備が遅れているところが見られる（PHTI）。また、Research Institute of Brewing（RIB）のように品質管理に必要な分析機器は一応揃っている。FIRI の代表的な分析機器については別添資料 2 のとおり。これらの分析機器を用いて食品の一般分析や糖（HPLC）、有機酸（HPLC）、金属（AAS）、ビタミン（蛍光分析）などの分析が可能である。しかしながら、日本の分析機器や分析技術と比較すると、十分ではない。技術担当者のレベルアップと最新機器の普及が同時に進む必要があり、今後これらの分析技術の向上が食品の品質管理や技術開発に反映されるであろう。品質管理については、国際的な基準となっている ISO9000・14000 や HACCP・GMP などに対応している食品企業も見られるが、一部の外国技術が導入された食品企業（ベトナムミルク社（写真 O）、コトブキ）に限られている。

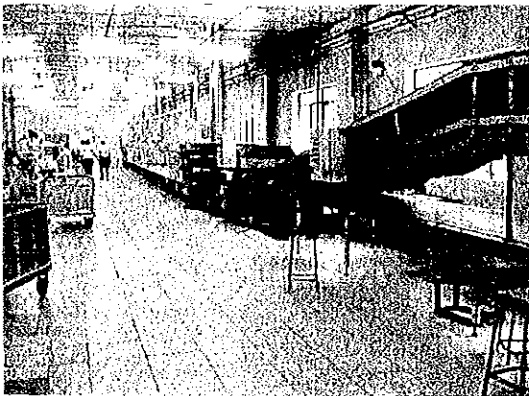
製 品：

フルーツジュースや果物の缶詰（写真 P）、ビールやワインの瓶詰、また、豆乳、醤油、魚醤などの液体食品（写真 S）、発酵食品として、ビール、ワイン、発酵果物ジュース、大豆チーズ、発酵豆乳がある（写真 Q）。一部、レトルト殺菌されたソーセージも実用化されている。乾燥食品として乾燥果物・野菜、シラップ漬けとして

シラップ果物やジャムがある。また、デンプンをアミラーゼで糖化して粉末糖にしたものが実用化されている（写真 R）。ほとんどの加工食品は常温流通に限られている。

マーケット：

FIRI で把握されている加工食品の生産量は別添資料 3 のとおりである。植物性オイル、コメ粉、茶、酒類、果物缶詰が多く製造されている。ビールや砂糖シラップは生産量が年ごとに増えている。それら加工食品の流通経路は、別添資料 4 のとおり。加工食品の賞味期間は、貯蔵テストや官能評価によって決められ、半年から 1 年の賞味期間が設定される。加工食品の包装形態はビン、ラップ、缶などである。低温流通システムは、水産物の流通に適用されているが、まだ主流になっていない。



(写真 L)



(写真 M)



(写真 N)



(写真 O)



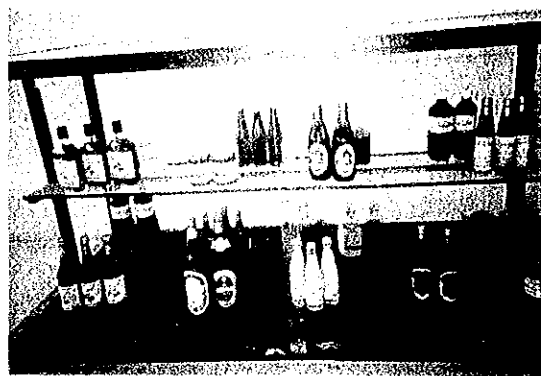
(写真 P)



(写真 Q)



(写真 R)



(写真 S)

②再立ち上げコースの研修項目のニーズ調査

視察・面談から得た研修のニーズ：

FIRI では、発酵技術、酵素利用技術、微生物利用技術を併せてバイオ技術として重要課題としている。豊富にある農産物を、バイオ技術によって新しい加工食品として生産することを研究の柱として考えている。さらに、RIB では、コメ、トウモロコシ、キャッサバ、小麦、大麦、大豆、果物を利用した発酵飲料の開発を研究課題にしようとしている。これら広義のバイオ技術は、ベトナムではニーズが高いが、装置、情報が充分でないことや、農産原料の品質が一定していないこと及び流通の問題が残る。一方、RIB では保全技術として、ビールの流通中の品質劣化が問題となっており、発酵飲料の賞味期限の延長が重要課題となっている。

PHTI では、重点課題として微生物を用いた害虫防除やマイコトキシン生産菌の生育阻害、さらに物理的方法（包装等）による農産物の品質保持、また食品加工についても重視している。品質検査及び食品保全の統一基準の設定とそれに基づく規制が重要になる。加工に重要な農産物は、コメ、小麦、野菜、果物（ライチ、トマト、スモモ等）ミルク、とうもろこし、マッシュルーム、カシューナッツ。実施したい加工技術は、ジャム、ソフトドリンク、酒、ケッチャップ等であった。

農産加工に係わっている国の上部機関（Ministry of Agriculture and Rural Development）で得た情報では、農産物の売り上げは非常に伸びており（年平均12～14％－特に砂糖，コーヒー）で，国内経済における比重は大きく，質的にも向上している。問題点は，1．生産性が低い，2．品質が悪い，3．1次加工の比率が低い，4．収穫後の廃棄率（たとえばコメ8-10％），5．導入設備の利用率が低いことなど。重要農産物は，コメ，コーヒー，野菜，果実，砂糖，お茶，カシューナッツ，牛乳で，この順番で優先順位が高い。これらの農産加工技術とそれに伴う保全技術が重要になる。

提案した研修項目について：

「農産加工用乳酸菌の検索と応用」

乳酸菌は広く食品製造に使われる。例えば，発酵ポーク，発酵野菜，牛乳・豆乳からできるヨーグルトなど。ヨーグルトは企業規模で生産され，他のものは家庭規模（自然発酵）である。それらのものは短桿菌で *Bacillus Lactic* or *Lactobacillus lactis*。天然発酵によって製品が作られるため品質が不安定になり，食品衛生上問題となる。また，乳酸濃度を速く，正確に，測定する方法がない。さらに，乳酸の回収（適切なイオン交換樹脂）についても技術的問題が残る。このような背景から，乳酸菌に関する研究課題のニーズは高い。

「醸造用酵母の分離・育種」

酵母はアルコール，ワイン，飲料に広く使われる。それらの工程に加える一部の酵母は，*S. carlsbergensis* (for brewing)，*S. cerevisiae* (for alcohol)，*S. vini* (for wine)がある。また，餅米から伝統的にアルコールが作られる酵母を利用した発酵食品の問題点を挙げると，次のようになる。天然発酵製品は安定した製品が得られない。酵母のスクリーニングは時間や労働力の浪費となり，新しい酵母の特性を見出せない。将来，新しい方法として作業の自動化や新しい酵母を作るための細胞融合技術が必要となる。ビールの醸造の問題として，発酵中に目的とする酵母以外に多くの他の微生物が発育する。例えば，野生酵母，乳酸菌，酢酸菌が発育し，ビールの品質を落とす。このように酵母を利用した醸造において，様々な問題を抱えている。

「コメ・小麦・大豆などの農産物を利用した加工食品の開発」

食品加工用農産物の種類：コメ，トウモロコシ，キャッサバ，ジャガイモ，甘藷（加工デンプン，エタノール），豆，大豆（豆乳，豆乳チーズ，豆乳ヨーグルト，醤油），野菜；キュウリ，キャベツ，タケノコ（ピクルス，塩蔵）食品加工技術の発展

のための問題点：インフラの未整備、投資の不足、低い技術力、旧式の設備、労働者の低い技術水準、原料の不安定な品質。

「食品原料に存在する微生物の新しい殺菌技術の開発」

加熱殺菌の必要な食品として缶詰（野菜、果物、肉、魚）、瓶詰め（豆乳、ビール、発酵果汁ジュース）があり、様々な条件で殺菌処理が行われている。しかしながら、加熱殺菌中、製品品質（色、味、栄養成分の分解）が低下することが問題である。したがって、食品の種類によって適切な加熱殺菌条件を選び、安全で高品質な加工食品を製造することが必要。

「タンパク質酵素分解技術を活用した機能性食品素材の開発」

魚醤生産は、ほとんどの企業で伝統的な方法をとっており、生産法は単純だが製造期間が長くかかる。製造期間を短縮化（2-2.5 月）する新しい方法（酵素添加法）が始められたが、フレーバーが伝統的な方法に比べて弱いなどの問題が発生している。よって、魚醤の香り成分、魚醤フレーバー生成の微生物の役割、魚醤製造の微生物の利用方法が検討されている。清澄な魚醤を製造するためには、最終濾過の技術に課題や魚醤粕の利用などに問題が残っている。

「食品の香りの分析と評価法」

食品のフレーバー技術は加工食品の最も重要な問題となっている。例えば、飲料、お菓子、リキュール、アイスクリームなどはフレーバーが品質の重要な要素になる。香り分析技術では、機器分析において標準物質がないことや、分析装置や分析技術が後れていることが問題である。

なお、視察した各機関での提案研修項目の優先順位は次のとおりであった。FIRI では、①コメ・小麦・大豆、②タンパク質酵素分解技術、③醸造用微生物（上位3位まで）。いずれのテーマについてもニーズはあるが、農産物の問題が重要であることから、①では果物や野菜も含めてほしい、②はタンパク分解酵素に限らずデンプンの糖化など酵素を使った技術全般に広げてほしい、また、③は醸造技術についても装置産業として展開することを目的としており、醸造工程管理の実習について要望があった。PHTI では、①コメ・小麦・大豆などの農産物の利用、②食品原料中の微生物の殺菌技術、③醸造用酵母の分離・育種、であった。特に、農産物はメイズ、ライチ、プラム等の果物の加工食品にも広げて欲しい。RIB では、①醸造用微生物の育種であった、また醸造工程管理の実習について要望、②食品の香りの評価法、③タンパク質の酵素分解。

4. 研修コース再立ち上げに向けての考察・提言

(1) 調査団派遣国（ミャンマー、ベトナム）

ア. 食品加工・保全分野における現地状況・ニーズの考察

ミャンマー：

温暖な気候を背景とした豊富な農産物（大豆、コメ、小麦、熱帯果物等）や水産物があるにも関わらず、これらのものを活用した加工食品の種類は少ない。これらの農水産物のほとんどが一次産物として流通しているが、流通中の品質低下が著しく、廃棄率が高い。一方、これらの原料を利用した加工食品を生産するには、加工技術、包装技術、設備、流通方法などの面から障害があり、一次農水産物の利用が進んでいない。このような事情から、高価な装置や設備を要しない加工技術を普及することを前提として考えると、まず品質の良い原料を速やかに安定的な原料素材に一次加工する技術が有望となる。しかも、輸出品として外国の需要が見込めるものや新しい素材として売り込みできるものを生産する必要がある。例えば、乾燥魚介類、冷凍エビや冷凍すり身などはニーズが高く、ミャンマーではすでに重要な輸出品目になっている。品質低下が著しい熱帯果物や野菜類などや、豊富にある水産物資源を活用した様々な一次加工品の製造が今後の課題になる。一次加工技術としては、乾燥、濃縮、塩蔵、糖漬け、缶詰化などの基本技術やそれらの品質を評価する分析技術などを支援することが、当面重要であろう。また、一次加工された様々な素材を新しい加工食品の原料として利用するための技術についても、安定した加工食品を生産する上で重要である。

ベトナム：

視察した上部機関の話や研究課題などから、国の施策としてバイオ技術の実用化を目指している。研究課題の内容には、微生物利用、酵素利用などの分野を含んでいることから、最先端技術のバイオを指すのではなく、広い意味でのバイオ技術と考えるべきである。したがって、微生物を利用した加工食品（発酵食品、ワイン、酒等）、アミラーゼを利用したデンプンの糖化などが重要な課題となっている。また、バイオ技術以外でも食品素材（果物、肉、コメ、トウモロコシ、小麦、大麦、デンプン、コーヒー）の加工利用を重点的に研究している。特に果物の加工については各視察先から利用加工について提案を受けた。また、農村部への加工技術の普及のために、果物加工の実用化研究をテーマにしている。このような「ものづくり」を重視した研究課題であれば、広島県立食品工業技術センターでも対応が可能である

う。この度の視察においても、実用的研究によって様々食品が開発され実用化されていた。

しかしながら、実用化だけを追求するのではなく、個々の研究員の基礎知識を深めることも必要と考えられる。一例として、加熱殺菌理論の知識が乏しいと、缶・瓶詰食品の腐敗が発生し、また、必要以上の加熱殺菌をすると、食品の品質が悪くなる。したがって、技術分野別の基礎知識を向上させてその技術のエキスパートを養成することも、長い目で見ると実用化研究に役に立つ。一研究機関に一人でも殺菌理論に詳しい経験豊富な人材がいれば、様々な加工食品の加熱殺菌に応用が利き役に立つ。殺菌技術に限らず、抽出技術、酵素利用技術、乾燥技術等の技術分野の人材養成もこれからの課題となるだろう。

急速な発展を続けているベトナムにあっては、技術の向上も重要ではあるが、食品の安全性や食品添加物の利用方法・利用規制等新たな問題も発生することが考えられる。

イ. 研修項目（案）に関する考察・提言

「農産加工用乳酸菌の検索と応用」

ミャンマーにおいては、乳酸菌に関するニーズや加工食品は存在するが、研修項目に挙げるようなニーズは少ない。

ベトナムでは、すでに述べたように乳酸菌を利用した加工食品は豊富にあるが、品質に問題を残す。安全で品質の優れた製品を、様々な規模の食品工場で製造できるようになることが重要である。しかしながら、視察した各機関でのニーズは高くないようである。

「醸造用酵母の分離・育種」

ミャンマーでは、多くの種類のアルコール飲料が存在するが、発酵食品の製造はこれからの分野である。また、食酢製造のために原料酢が輸入されていることや、醤油の製造技術の改善に取り組んでいる実状、さらに発酵技術を重要視（MFI での話し）している点からも、この研修項目のニーズは高いと考えられる。

ベトナムでは自然発酵的な伝統的手法によって酵母を用いた発酵食品が、いろいろな規模で製造されている。しかしながら、工場規模では選別した分離酵母を使った発酵技術までに至っていない。天然発酵製品は衛生的な面でも問題を残す。醸造研究所においては、小スケールでオリジナルの酵母の生産を開始したところである。ビールの醸造中に、*S. carlsbergensis* 以外に、多くの他の微生物が発育する。例えば、野生酵母、*Sacina*、乳酸菌、酢酸菌、これらはビールの品質を落とす原因とな

っている（発酵研究所の話）。したがって、提案した「酵母の分離・育種」はベトナムにとって高いニーズがあると考えられる。また、広島県立食品工業技術センターで毎年行っている「酒造り」についても実際に参加して技術を習得したいとの要望もあった（発酵研究所）。

「コメ・小麦・大豆などの農産物を利用した加工食品の開発」

ミャンマーでは、これまで述べたように農産物として大豆、コメ、小麦、ごま、油脂原料農産物、熱帯果物が豊富にあるが、加工食品として流通しているものは少ない。これらの原料について、視察先でたびたび利用加工の相談を受けた。例えば、トマト・果物ジュース、果物缶詰、破碎コメの利用などがある。この研修項目は、これらのニーズに合っている。

ベトナムで視察した各機関では、農産物の利用が重要課題と位置づけられている。地方においては農産物の生産は高いが、加工利用されているものは少ない。また、地方の食品加工技術の向上についても積極的に取り組んでいる。このような背景から、本研修項目は特に重要と位置づけられる。

「食品原料に存在する微生物の新しい殺菌技術の開発」

加熱殺菌技術は加工技術の一部と考えることから、独立した殺菌技術を学ぶよりも、具体的な加工食品の製造技術の一部として捉えている。このような意味からするとニーズは低い。しかしながら、加熱殺菌技術が適用されている加工食品の種類は極めて豊富にある。加熱殺菌技術に詳しいエキスパートの養成も重要である。

ベトナムにおいては、PHTI のニーズが高かった。この研究機関では特に農産物加工に重点を置いているが、それらの加工食品には多くの種類の缶詰、ビン詰、レトルト食品が見られる。これらは殺菌技術が不可欠であり、その殺菌条件は食品としての安全性や素材の品質に重大な影響がある。また、殺菌技術は食品を加工する際応用範囲が広いことから、技術的ニーズは高いと考えられる。

「タンパク質酵素分解技術を活用した機能性食品素材の開発」

ミャンマーにおいては、魚醤油についての相談はあったが機能性食品としての関心は薄く、研究項目に挙げるまでのニーズはなかった。

ベトナムにおいては、通常の加工食品以外にも機能性食品のような高付加価値のものを開発している。特に、FIRI においては関心が高くニーズが高かった。しかしながら国や研究機関の優先順位からすると、少し先進的な研修項目と思われる。

「食品の香りの分析技術と評価法の修得」

ミャンマーにおいては、香りの評価技術として機器分析まで至っていないことから、技術レベルが合わない可能性がある。ベトナムにおいては、各機関の関心は高いが先進的な要素が強く、これからの課題と考えられる。

(2) その他アジア諸国

本研修では平成12年度までに、ミャンマー、ヴィエトナムの調査派遣国を含む計20カ国37人の研修員を受け入れた。本調査では、調査派遣国だけでなく受入実績のあるその他東南アジアの帰国研修員（ラオス1名、フィリピン3名、タイ2名、マレーシア3名、インドネシア3名 計12名）に対しても質問票を配布し、回答を得ることで参考情報を集めた。その結果については次のとおり。

ア. 食品加工・保全分野における現地状況・ニーズの考察

- ① 加工・保全技術については、スナック菓子、酒、豆腐、味噌、漬物、こんにゃく、魚のすり身など、米、大豆、野菜・フルーツ、魚を利用した一次加工食品および二次加工食品の製造技術について、主に食品研究員、技術普及員から幅広く参考になったようである。今後のニーズとしても、シンプルな乾燥技術等を利用した一次加工技術から、各種発酵食品技術、レトルト食品の製造、機能性食品の開発まで、幅広いニーズが確認された。例えば、食品分野として取り扱われている範囲が多岐にわたる中で、比較的シンプルな米加工技術が必要なインドネシア、レトルト食品の製造技術を求めているタイ、機能性食品にも関心があるマレーシアなど、国のレベルや帰国研修員の職務内容によりニーズが異なる。
- ② パッケージング、缶詰などの包装技術についても、研修内容として関心が寄せられており、マーケット供給のために必要な技術としてニーズが確認された。
- ③ HACCP、GMP等の品質管理や食品衛生に関する分析技術についても、食品検査・規制担当者だけでなく、多くの帰国研修員からニーズが確認された。法規制による自国の食品の安全管理という側面の他、自国の豊富な農産物を利用しての一次加工食品の輸出のために必要な品質管理技術としてのニーズと思われる。
- ④ 上記の各技術と関連し、各種工場・研究所への視察が、日本の食品加工・保全分野の実際と自国の状況を照らし合わせる上で参考になったとの意見が多かった。

イ. 研修項目（案）に関する考察・提言

研修項目として提示している6つの研修テーマの中では、「米・小麦・大豆などの農産物を利用した加工食品の開発」に関心が集中し、東南アジアの国々では農産物加工のニーズが高く、また、それらの加工技術が最終生産者に定着していないことが伺われる。次にニーズの高かった「食品原料に存在する微生物の新しい殺菌技術の開発」についても、ほとんどの加工食品にこの殺菌技術が使われていることを考えると、研修項目の一つとして重要である。また、「醸造用酵母の分離・育種」及び「農産加工用乳酸菌の検索と応用」については、東南アジアの国々には農産物（穀

類、果物など)が豊富にあることから、これらを原料にした発酵食品やワイン、酒製造へのニーズと思われる。

一方、「タンパク質酵素分解技術を活用した機能性食品素材の開発」や「食品の香りの分析技術と評価法の修得」については、国や帰国研修員によりニーズが分かれた。研修項目としてはこれからの課題と考えられる。

(3) 再立ち上げ研修内容についての提言

これまで5年間行われてきた食品加工・保全技術コースでは、いろいろな加工技術や保全技術を実習や講義を通して提供してきた。しかしながら、集団研修の形を取ってきたため、全ての研修員が一律な内容の研修を受けることになり、このような形態によっていくつか問題点も生じた。すなわち、それぞれの研修員持っている技術的ニーズは、国の状況や所属先、職務内容によって違いが生じる。また集団研修の場合、一人一人の研修員と直接的に接する時間に限りがあり、研修員個々が興味を持つ技術的ニーズに答える機会が少ないことも、研修終了時の反省会で指摘されていた。

これに対し、研修受け入れ機関である広島県立食品工業技術センターは、4つの部に分かれており、それぞれの部で様々な食品素材を扱い、各種加工技術や分析技術を持っている。このことを生かして、同センターの担当者側がいくつかの研修項目を提案し、あらかじめ研修員が希望研修項目を選択しておけば、よりニーズにあった研修を行うことができる。また、研修担当者と接する時間も長くなることから、研修項目以外の技術情報を直接提供できる機会が増える。このような考えから、食品工業技術センター側で提案した研修項目をミャンマー及びベトナムの関係機関に提案し、技術ニーズの整合性について確認した。

その結果、両国ともにニーズが多岐にわたり、テーマ毎に分かれた個別研修の実施に前向きであった中で、前述したようにミャンマーにおいては、「醸造用酵母の分離・育種」および「コメ・小麦・大豆などの農産物を利用した加工食品の開発」の2研修項目がニーズに合っていると思われる。ベトナムにおいては、これらの2研修項目に加えて、「農産加工用乳酸菌の検索と応用」や「食品原料に存在する微生物の新しい殺菌技術の開発」がニーズとして高い。また、本コース研修員は両国以外からも参加していることから、新たなニーズを考慮しつつ、できるだけ多くの国々のニーズに応える、きめ細かな対応が必要である。

一方、これらの国で生産される加工食品を先進国に輸出する場合、相手国の輸入規格や品質測定等の基準が大切となる。このような情報は自国だけでは確認できないところでもあり、個別対応以外にも講義形式のカリキュラムも充実する必要がある。また、中小食品企業・工場への視察は日本の食品加工業の実際を目にし、自国の状況と比較できることから帰国研修員の評判もよく、今後とも続けていく必要がある。

5. 調査団所感

今回は、ミャンマー、ヴィエトナムという同じインドシナ地方の、米を主食とする2カ国への調査であったが、食品加工・保全分野の実状については、両国の政治・経済・社会情勢の違いを反映して、大きく異なることが確認された。

ミャンマーについては、長らく軍事政権が続き、強い管理体制の下経済が低迷していることから、付加価値をつけた新たな加工食品を開発し、市場へ供給するところには達しておらず、ほぼシンプルな一次加工技術に留まっている。水産物については、外貨獲得の手段としての一次加工品をそのまま輸出することに主眼が置かれ、マーケットにおいても生鮮食品以外は、自国産の加工食品を見ることが稀であったことからその様子が伺われた。

対するヴィエトナムは、ドイモイ政策の下、近年急速に市場経済への道を進んでおり、食品製造業についても経済政策の一環として農産物の加工品開発を重視し、最先端の技術や設備を導入することに積極的であるなど、両国におけるレベルの差が感じられた。

ただ、両国ともに農産物、水産物、畜産物によってそれぞれの現状、ニーズが多様であったが、自国の豊富な農産物を利用した食品加工による経済発展を重視していることについては、共通した認識を持っていることが確認された。特に当方であらかじめ提示していた研修項目については、訪問先・帰国研修員の職務内容によりニーズが多様である中で、農産物加工に関するテーマに関心が集中したことからこのことが伺える。

今年度研修コース再立ち上げに当たっては、以上の調査結果もふまえ、次の内容を検討することが必要である。

一つは、このように国毎、また職務内容により異なる多様なニーズに対しては、当方としても実施機関の提供できる研修内容を十分考慮した上で、ターゲットとする対象者、目標とする成果をあらかじめ絞り込むことである。この点については、実施機関の役割からも、農産物加工研究者を対象とした加工・保全技術の習得に焦点を絞ることが求められる。

また併せて、このように同分野に関する幅広いニーズに対応するためには、全員のニーズを広く満たすグループ型同一研修よりも、各研修員の希望をある程度掘り下げて検討できる個別実習型の研修内容を増やすことである。但し、個別実習のテーマ設定については、実施機関の業務内容、研究内容の現状をあらかじめ十分考慮した上で、研修員のそれぞれのニーズに柔軟に対応することが必要である。