

インドネシア共和国
西カリマンタン州シンベバス地域農業開発計画
予備調査報告書

平成 17 年 11 月
(2005 年)

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部

無償
J R
05-204

インドネシア共和国
西カリマンタン州シンベバス地域農業開発計画
予備調査報告書

平成 17 年 11 月
(2005 年)

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部

序 文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国の西カリマンタン州シンベバス地域農業開発計画にかかる予備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構が平成 17 年 9 月 19 日から平成 17 年 10 月 13 日まで予備調査団を現地に派遣しました。

この度、同調査の結果を本報告書としてまとめました。

この報告書が、関係者の皆様の参考として活用されれば幸いです。

調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 17 年 11 月

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部長 中川 和夫

略語集

AFTA	: ASEAN Free Trade Area	アセアン自由貿易地域
BAPPEDA	: 州企画局	
BIMP-EAGA	: Brunei-Indonesia-Malaysia-Philippines East ASEAN Growth Area	東アセアン成長地域
BPLP	: 農業研修センター	
BPS	: インドネシア中央統計局	
BULOG	: 食糧庁	
C/N 比	: Carbon-Nitrogen Ratio	炭素窒素比
E/N	: Exchange of Notes	交換公文
EM	: Effective Microorganisms	有用微生物群
GRDP	: Gross Regional Domestic Product	地域内総生産
JICA	: Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
PIU	: Project Implementation Unit	プロジェクト実施ユニット
RMU	: Rice Milling Unit	精米施設
Rp.	: Indonesian Rupiah	インドネシアルピア
UPITPH	: 食用園芸作物種子センター	

※英文表記の無いものはインドネシア語の略語

西カリマンタン州シンベバス地域農業開発計画
プロジェクトサイト位置図



01



トウモロコシ: Sambas 県 Sanggau Ledo 郡における栽培状況。ハイブリッド種であるが、茎の徒長や矮小個体の発現も見られる。

02



トウモロコシ: Sambas 県 Sanggau Ledo 郡における収穫状況。ハイブリッド種は年3作され、収量は4.5~6.0 ton/haである。

03



トウモロコシ: Sambas 県 Sanggau Ledo 郡における農民グループによるポストハーベスト状況。手前コーンシエラー、奥ボックスドライヤー。

04



トウモロコシ: Singkawang 市 Sagatani 村の農民協同組合におけるポストハーベスト状況。円形のボックスドライヤーはグループ内外の生産者に利用されている。

05



トウモロコシ: Singkawang 市 Nyarumkop 村の個別農家におけるポストハーベスト状況。屋根が手動で開閉する自作の簡易乾燥施設で、製造コストは約1万円。

06



トウモロコシ: Sambas 県 Sanggau Ledo 郡における個別農家によるポストハーベスト状況。野積み乾燥は品質劣化の要因である。

07



オレンジ: Sambas 県 Tebas 郡におけるオレンジ栽培の様子。低湿地の水田からオレンジ園への転換が急速に進んでいる。

08



オレンジ: Sambas 県 Tebas 郡におけるオレンジ栽培の様子。湿地に土を盛り上げて栽培する形態が一般的。収穫可能な果樹はまだ限られている。

09



10



11



12



オレンジ: Sambas 県 Tebas 郡における村内集荷業者。サイズによる選果を簡易選果器具を用いて行う。手前のカゴに分類し、等級ごとに奥の木箱に詰めて出荷する。

オレンジ: Sambas 県 Tebas 郡に建設中のシトラスセンター。研究棟 1 棟が建設済みで、後ろに別の棟を建設中。職員は雇用されているが実験器具はまだ揃っていない。

13



14



コメ: Sambas 県 Tebas 郡の水田の様子。オレンジ園への転換が進んでいるが、コメの生産維持のために政府による規制が始まっている。

コメ: Sambas 県の水田の様子。改良品種も導入されているが、写真のように在来種が好まれる傾向も強い。

15



16



コメ: Singkawang 市 Sagatani 村の焼畑による陸稲栽培の状況。在来種が作付けられている。開墾地の整地が困難であるため、土地利用率は低い。

コメ: Sambas 県 Tebas 郡の農民グループに提供された動力脱穀機(パワースレッシャー)。地方政府のプログラムによって地元製機材が年間数台導入されている。



17 有機農業：Sambas 県 Sanggau Ledo 普及所に導入された堆肥製造施設。輸送用トラックを含む必要資機材一式で、約 500 万円程度。



18 有機農業：Sambas 県 Sanggau Ledo 普及所に導入された堆肥製造施設。牛フン、モミガラ、コメヌカ、トウモロコシの芯などを原料として、試験的に堆肥を製造している。



19 有機農業：Singkawang 市近郊にある堆肥製造施設。大規模養鶏業者の中国系同属企業で、鶏フンを主成分とする肥料を製品として製造・販売している。



20 有機農業：Sambas 県 Sambas 郡 Lumbang 村の個人の堆肥製造施設。牛フンなどすべての原料を購入し、堆肥を製造して地域内で販売している。



21 有機農業：Sambas 県 Sei Betung 郡の農民グループリーダーによる堆肥製造施設。



22 有機農業：有機農業センター建設予定地。Anjunganにある食用園芸作物種子センターの本館2階に増築する予定で、予算確保済み、本年建設計画。



23 有機農業：有機農業サブセンター建設予定地。Sambas 県 Tebas 郡のシトラスセンターに併設する計画。泥炭湿地で排水が悪い。



24 有機農業：Singkawang 市 Sagatani 村の堆肥製造施設建設候補地。道路から離れており、運搬が困難である。

25



流通等：Pontianak 市の Kapuas 川にある Pontianak 港の様子。西カリマンタン州最大の港であり、国際貨物の取扱いも多い。

26



流通等：Pontianak 市に建設中のアグロビジネスセンターに完成した 2 棟の穀物サイロと 1 棟の多目的倉庫(右)。配合飼料製造の計画もある。

27



流通等：アグロビジネスサブセンター建設予定地の Sambas 県 Semparuk 郡の Sintete 港の現状。周辺には民間流通業者の低温・常温倉庫が立ち並ぶ。

28



流通等：アグロビジネスサブセンター建設予定地の Sambas 県 Semparuk 郡の Sintete 港の現状。大型船就航に向けて浚渫が行われる予定。

29



流通等：Bengkayang 県 Bengkayang 町の農産物市場の様子。30～40 ほどのブースで、近郊および州外の野菜、果実、肉、魚を扱う。

30



流通等：Singkawang 市最大の養鶏業者で、当該地域で生産されるトウモロコシを飼料として購入。低品質であるため、ジャワなどからの輸入トウモロコシと混合する。

31



流通等：Jakarta 市 Pasar Baru 市場で販売されている「ポンティアナックオレンジ」。他の産地のものに比べて品質に難があるが低価格である。

32



流通等：Singkawang 市にある農業機材メーカー。コーンシェラー、ボックスドライヤー、脱穀機などを製造、販売をする。設備や技術のレベルは高くない。

目次

序文

略語集

プロジェクトサイト位置図

現場写真

第1章 調査概要

1. 1	要請内容	1
1. 2	調査目的	1
1. 3	調査団の構成	2
1. 4	調査日程	2
1. 5	主要面談者	3
1. 6	調査結果概要	4
1. 6. 1	先方との協議結果	4
1. 6. 2	現地調査結果	4
1. 6. 3	結論要約	5

第2章 調査結果

2. 1	要請の経緯	7
2. 2	要請の背景	8
2. 2. 1	農業開発、地域開発に係る政策、計画	8
2. 2. 2	シンベバス地域開発マスタープランの概要	12
2. 3	対象地域の農業開発	14
2. 3. 1	対象地域の農業開発の概況	14
2. 3. 2	対象農産物の生産・流通状況	15
2. 3. 3	農産物市場及び関連インフラの概要	20
2. 4	循環型農業・農産物加工の概況	22
2. 4. 1	対象地域における循環型営農の概況	22
2. 4. 2	循環型農業の関連施設	25
2. 5	ポストハーベストの概況	29
2. 5. 1	対象地域におけるポストハーベストの概況	29
2. 5. 2	ポストハーベストの関連施設	32
2. 6	実施体制	37
2. 6. 1	実施体制の概要	37
2. 6. 2	州及び県政府の組織	38
2. 6. 3	農民グループ	41

2. 7	問題点	42
2. 7. 1	農業開発・農産物流通上の問題点	42
2. 7. 2	循環型農業・農産物加工上の問題点	44
2. 7. 3	ポストハーベスト上の問題点	47
2. 8	要請内容の妥当性	49

第3章 結論・提言

3. 1	プロジェクト実施の妥当性	54
3. 2	協力内容の検討及び効果的な計画実施に向けた提言	57

添付資料

1	協議議事録（ミニッツ）	63
2	要請内容・サイト概略地図	77
3	現地提言内容（英文）	81
4	先方要請プロジェクト概要（パワーポイント資料）	85
5	収集資料リスト	91

第1章 調査概要

1. 1 要請内容

インドネシア国側関係機関と協議の結果、本案件に係る要請内容は以下のとおり確認された。

No.	要請項目	要請数量／概算 (Rp.)	要請サイト・数量内訳			
			ボンティアナック /アンジュンガン	シンカワン	サンバス	ブンカヤン
持続的農業推進体制整備						
1	州有機農業推進センター	1 Package / 2.5 Billion	1 package			
2	有機農業推進サブ・センター	1 Package / 1.3 Billion			1 Package	
3	有機農業研修資機材	1 Package / 675 Million			1 Package	
4	コンポスト製造施設	8 units / 2.85 Billion		2 units	2 units	4 units
5	有機農業推進デモプロット	8 units / 82.5 million		2 units	2 units	4 units
マーケティング推進体制整備						
1	パワースレッシャー	110 units / 1.928 Billion		20 units	46 units	44 units
2	コーンシェラー	100 units / 1.748 Billion		20 units	36 units	44 units
3	ボックス乾燥機	60 units / 2.4 Billion		20 units	9 units	31 units
4	ボックス乾燥機建屋	60 units / 3.6 Billion		20 units	9 units	31 units
5	サイロ	1 unit / 2.5 Billion	1 unit			
6	保冷施設	4 units / 1 Billion			4 units	
7	選別機	20 units / 1 Billion			17 units	3 units
8	オレンジ粉末加工機	1 unit/ 4.2 Billion			1 unit	
9	品質検査機器	1 package / 1.6 Billion			1 package	
10	アグロビジネスサブターミナル	1 package/ 8 Billion			1 package	
11	パイナップル加工機器	2 units / 225 Million		2 units		

1. 2 調査目的

本計画の効果発現には以下のとおり確認、解決が必要な項目、課題が多く、投入要素も訓練施設、建屋、機材など多岐にわたっており、当初要請のまま無償資金協力を実施することは難しいと考えられた。

- ・ 持続型農業、ポストハーベストのニーズ及び有効性、実施体制について情報が不足
- ・ 各種関連施設の現状、対象農産物の流通状況、ニーズについて情報が不足
- ・ 本計画により農家所得向上を実現できるかが課題
- ・ 農業関連各種施設の効果的な施設整備・改善のためには維持管理経営の面でも課題有り
- ・ 要請の根拠となったマスタープランが専門的に十分検証されたか不明

よって、上記課題、現状等を確認し、本計画実施の可否を検討することを目的に本予備調査を実施した。

1. 3 調査団の構成

総括 : 稲葉 誠 (JICA 無償資金協力部 管理・調整グループ長)
 計画管理 : 坂元 芳匡 (JICA 無償資金協力部 業務第3グループ農漁村開発チーム)
 農業開発計画／農産物市場 : 西谷 光生 (日技クラウン株式会社)
 持続型農業／農産物加工 : 櫃田 木世子 (株式会社日本開発サービス)
 ポストハーベスト施設・機材 : 渡辺 俊夫 (海外貨物検査株式会社)

1. 4 調査日程

月日	総括	計画管理	農業開発計画／農産物市場	持続型農業／農産物加工	ポストハーベスト施設・機材		
1 9月19日 月	/	/	移動 (JL725 : 成田⇒ジャカルタ)		/		
2 9月20日 火			JICAインドネシア事務所打合せ 在インドネシア日本国大使館表敬 農業省協議				
3 9月21日 水			農業省協議 移動 (GA504:ジャカルタ ⇒ ポンティアナック)				
4 9月22日 木			西カリマンタン州開発局・農業局協議 移動(ポンティアナック⇒ブンカヤン)				
5 9月23日 金			ブンカヤン県農業部協議 サンガウレド普及所(コンポスト製造施設) 農民グループ(トウモロコシ収穫後処理施設)				
6 9月24日 土			ブンカヤン市場 コンポスト製造施設設計画サイト サマランタン普及所 移動(ブンカヤン⇒ポンティアナック)			移動 (JL725 : 成田⇒ジャカルタ)	
7 9月25日 日			ポンティアナック市場 ポンティアナック港			移動(ジャカルタ⇒ポンティアナック)	
8 9月26日 月			移動(ポンティアナック⇒サンバス) サンバス県農業畜産部協議				
9 9月27日 火			サンバス県ポカシ製造農家 テバス普及所、農民グループ(パワースレッシャー)、オレンジ生産農家 シトラスセンター、有機農業推進サブセンター計画サイト				
10 9月28日 水			シンテテ港 移動(サンバス⇒シンカワン)				
11 9月29日 木			移動(JL725:成田⇒ジャカルタ)	シンカワン市アグロビジネス局 シンカワン市場 サガタニ及びニャルンコップのコンポスト製造施設設計画サイト			
12 9月30日 金			JICAインドネシア事務所打合せ 別案件対応	養鶏業者 移動(シンカワン⇒アンジュンガン) 食用園芸作物種子センター、農業研修センター			
13 10月1日 土			移動 (EK346:ドバイ⇒ジャカルタ)	ジャカルタ⇒ポンティアナック		アロエベラセンター 州アグロビジネスセンター	
14 10月2日 日			ジャカルタ⇒ポンティアナック	団内打合せ、ポンティアナック港			
15 10月3日 月	西カリマンタン州開発局・農業局協議 アグロビジネスセンター 移動 (ポンティアナック⇒シンカワン)						
16 10月4日 火	移動 (シンカワン⇒サンバス) サンバス県農業畜産部協議 テバスオレンジ生産農家、シトラスセンター、有機農業推進サブセンター計画サイト、シンテテ港 移動 (サンバス⇒シンカワン)						
17 10月5日 水	シンカワン市アグロビジネス局 サガタニ及びニャルンコップのコンポスト製造施設設計画サイト ポストハーベスト機材製造業者						
18 10月6日 木	移動(シンカワン⇒ブンカヤン) サンガウレド普及所(コンポスト製造施設)、農民グループ(トウモロコシ収穫後処理施設) ブンカヤン県農業部協議 移動(シンカワン⇒アンジュンガン) 食用園芸作物種子センター、農業研修センター 移動(アンジュンガン⇒ポンティアナック) 西カリマンタン州知事表敬						
19 10月7日 金	西カリマンタン州開発局・農業局協議 ポンティアナック市場						
20 10月8日 土	団内打合せ、移動 (GA505 : ポンティアナック⇒ジャカルタ)						
21 10月9日 日	団内打合せ、資料整理、ミニッツドラフト作成						
22 10月10日 月	団内打合せ 農業省協議						
23 10月11日 火	資料整理、ミニッツドラフト作成 市場調査(コンサルタント団員のみ) JICAインドネシア事務所打合せ						
24 10月12日 水	ミニッツ署名 コンサルタント団員のみ帰国 (JL726 : ジャカルタ⇒成田)						
25 10月13日 木	在インドネシア日本大使館報告 別案件対応、帰国(JL726:ジャカルタ⇒成田)		成田着				
26 10月14日 金	成田着						

1. 5 主要面談者

(1) 農業省

Sutarto Alimocso	Directorate General of Food Crops Interim
Andy Jaya Demawan	Deputy Director for Bilateral International Cooperation Bureau
Nila Sovy	Directorate General of Food Crops
Gatut Sumbogodjati	Directorate General of Food Crops

(2) 西カリマンタン州

H. Usuman Ja'far	Governor
------------------	----------

(3) 西カリマンタン州計画局 (BAPPEDA)

Ir. H. Fathan A. Rasyid	Head of Planning Agency
-------------------------	-------------------------

(4) 西カリマンタン州農業局 (DINAS PERTANIAN)

Ir. H. Hazairin	Head of Agriculture Agency
-----------------	----------------------------

Arsyal V.

Heronimus Hero	Coordinator
----------------	-------------

Desi A.

(5) サンバス県

Burhanuddin A. Rasyid	Regent of Sambas
-----------------------	------------------

Suardi Ysuf	Head of Agriculture Agency
-------------	----------------------------

(6) ブンカヤン県

Darshafudin	Head of Agriculture Agency
-------------	----------------------------

Yuapes Blaite	Head of Infrastructure Agency
---------------	-------------------------------

(7) シンカワン市

Raymundus Sailan	Vice Mayor
------------------	------------

Cipta Raharja	Head of Agribusiness Agency
---------------	-----------------------------

Agus Priyatno	Chief of Food Crops, Agribusiness Agency
---------------	--

Winarto	Chief of Veterinary, Agribusiness Agency
---------	--

(8) 日本側関係者

及川 仁	在インドネシア日本大使館 一等書記官
------	--------------------

小藪 正典	JICA 専門家 (農業政策アドバイザー)
-------	-----------------------

平岡 博幸	JICA シニアボランティア (有機農業)
-------	-----------------------

伊藤 茂生	JICA シニアボランティア (品質管理)
-------	-----------------------

加藤 圭一	JICA インドネシア事務所 所長
-------	-------------------

神谷 まち子	JICA インドネシア事務所 所員
--------	-------------------

Lingga Kartika	JICA インドネシア事務所 ナショナルスタッフ
----------------	--------------------------

1. 6 調査結果概要

1. 6. 1 先方との協議結果

(1) プロジェクト目的

本プロジェクトの目的は、有機農業振興による低コスト・高品質農産物生産の実現及び、ポストハーベスト施設・機材の整備を通じた市場指向型農村開発の推進であることを確認した。

(2) 要請コンポーネント・サイト

先方との協議、現地調査の結果、当初要請からの変更を加え、最終的な要請コンポーネント、対象サイト、要請数量を確認した。

(3) 対象作物

本プロジェクトの主要対象作物はトウモロコシ、オレンジ、コメであることを確認した。

(4) 現地調査概要報告

現地調査の段階で判明した事項、留意点等について、有機農業振興、ポストハーベスト施設・機材、農産物市場の観点から整理し、調査団から先方へ報告した。

1. 6. 2 現地調査結果

(1) プロジェクト目標

現地では未だ焼き畑農業が行われており、森林破壊、煙害などの問題があることから、適切かつ持続的な農業活動を行わせるため、農業廃棄物などを有効活用した循環型農業の導入や農産物の生産性向上、品質向上を目標とする今回のプロジェクトは長期的目標としては理解できるものである。

(2) 有機農業振興

有機農業振興については、国や州政府上層部からの一方的指示・指導によるもので、現地の農民グループ、農民自身からの自発的要求ではないこと、また、国や州政府上層部においても有機農業についての理解・認識が不統一であり、有機農業の導入により、従来の農業開発の問題・課題を一気に解決できるとの短絡的な認識が垣間見られた。

(3) 有機農業の現状

有機農業についての現地での科学的試験データが無く、有機農業の技術指導體制の構築はこれから始めるとの事で、今後の予定が不明確である。有機肥料やその原料に関し、経済性、運搬手段、経路、環境問題、品質管理等についての考慮、認識は低い。今回の要請では有機農業の導入により農作物の生産性向上、品質向上を目論んでいるが、有機農業の導入と併せて、輪作や緑肥の導入など栽培方法の改善など、早急に行うべきことも多く、同指導が急務であると認識された。

(4) ポストハーベスト・農産物市場

有機農産物振興による市場拡大に関し、地理的にマレーシア、シンガポールへの輸出を目論んでいるが、輸出に必要な種々の規制・法律等についての調査はされておらず、マーケットリサーチは民間が行うものとの認識。又、国としての有機農産物についての規定、ガイドラインが無いことから、早急に整備する必要がある。現地関係者は有機農業により品質の良いものを生産すれば、それはおのずと民間企業や消費者が購入するとの考えが強く、どのような品質・農産物を消費者が求めているのかという認識に欠けている。

(5) 要請コンポーネント

要請された機材・施設リスト内容に変更が多く、サイロなどの必要性についても、現地関係者の一部から疑問が呈されるなど、量、内容についても不明な点が多い。

(6) 全般

今回の要請は、わが国の一般プロジェクト無償への要請であるが、要請機材の大半は現地調達可能なもので、現地関係者の全ては、供与される機材は維持管理の観点から、現地で生産されるものであるべきとの意見である。一般プロジェクト無償では調達企業タイドであるため、機材を現地調達したとしてもかなり、割高となる可能性が強い。

1. 6. 3 結論要約

(1) プロジェクト実施の妥当性

計画サイトでの適切かつ持続的な農業活動のため、循環型農業導入、生産性向上、品質向上を目標とする本プロジェクトは長期的目標としては理解できる。ただし、有機農業は現地農民からの自発的要求ではなく、有機農業についての理解・認識は不統一であり、その導入により農業開発の問題・課題を解決できるとの誤認識も見られる。よって、まずは基本理念を整理し、具現性のある方向性を再検討する必要がある。

有機農産物振興による市場拡大に関しては、輸出に必要な規制・法律等について調査されていない。品質の良いものは、おのずと企業や消費者が購入するとの考えが強く、どのような農産物が求められているのかという認識に欠けていた。また、要請ポストハーベスト機材について現地関係者は現地生産機材が供与されるべきとの意見であった。一般プロジェクト無償では調達企業タイドであるため、機材を現地調達したとしてもかなり割高となる可能性が強い。

対象地域では高価なカリ肥料の施用が困難で、堆肥によって補おうとの考えは妥当性をもち、必要性は高い。しかし、化学肥料と同等の効果をj得るには膨大な量の有機肥料が必要で、現状で原料の農業廃棄物を十分確保できる見込みは少ない。運搬経路、環境問題、経済性等についての認識、考慮は十分でない。よって、全地域を対象とした堆肥普及は困難と予想される。さらに、堆肥の品質管理についても理解が及んでいない。堆肥内容未定、製造技術未確立、施設内容不明確、科学的試験データ不足などの状況から、堆肥製造諸設備が持続的に利用される見込みは低い。また、インドネシア国内に有機農産物の規定、ガイドラインはなく整備が必要である。

収穫後処理は一般に手作業であり、貯蔵設備や輸送手段も極めて限られているため、作業能率

は低く、収穫後損失や品質低下を招きやすい。従って、機材の配付と活用を図る必要性は認められる。特に、トウモロコシは乾燥不十分のため輸入品に頼っている状況を勘案すると、ボックス乾燥機の優先度は高い。

要請では大量のボックス乾燥機等をシンベバス全域に配付する計画が示されているが、各機材の選定理由・仕様・数量・地域配付内訳等の根拠について具体的説明はなかった。さらに、前提となるマーケットニーズの調査・把握、それに基づく具体的な生産・販売計画が示されていない。サイロ、コールドストレージ等については、要請内容、事業計画内容、運営見通し、実施体制など具体性に欠けていることなどから、緊急性に疑問があり、その導入はリスクが大きい。

(2) 協力内容の検討及び効果的な計画実施に向けた提言

対象地域において農林水産業をベースとした開発を行っていくことの重要性は十分に認められる。本案件をわが国として何らかの形で支援するのであれば、対象地域や作物を絞り込み、わが国の草の根・人間の安全保障無償資金協力や、2KR 見返り資金の活用などの方法により、最初はかなり小規模なパイロット事業的支援から始めることが妥当であると考えられる。

調査の結果有望視された短期的協力内容としては、農民グループへのポストハーベスト資機材の供与、農民に対する小規模融資事業の支援、自治体への開墾地整備用重機の供与、有機農業センターやシトラスセンターの施設・機材の整備、などが挙げられる。

一方で、農業分野に関する技術的な支援も重要であると思慮される。当該開発計画を進める条件として重要な技術的課題としては、堆肥利用技術を含む総合的土壌管理技術、オレンジなどの品質改良技術、同じくオレンジなどの総合的なポストハーベスト技術、市場調査及び流通改善技術、などが挙げられる。将来的には、より現場のニーズに合致した活動に絞り込み、短期的な資機材の提供などの支援と中長期的な人的支援を組み合わせ、規模は小さくともプログラムの支援を継続することが望まれる。

第2章 調査結果

2.1 要請の経緯

インドネシア共和国（以下、「イ」国）の西カリマンタン州はカリマンタン島（島内「イ」国領約 54 万平方 km）の西側に位置し、州面積 14.7 万平方 km、人口約 390 万人である。同州北西部のシンベバス地域（面積は州全体の 8.5%、人口は州全体の 20.9%で約 83 万人）はシンカワン市、サンバス県、ブンカヤン県の 3 地区から構成され、州内貧困農民層の 3 分の 1（約 30 万人）が居住している。貧困農民層の割合は州全体値より約 1.5 倍高く、州経済の開発改善、地域社会安定に向け重要な地域となっている。同地域における農業従事者は労働人口の 60%以上を占めるが、地域内総生産（GRDP）における農業分野の割合は低く、農地開発も途上である。一方で、シンベバス地域における一人当たり GRDP の年間成長率は 4.4%と州全体の 0.7%と比較して高く、南シナ海に面し流通面で地理的に有利な条件を持っているため、農業開発に関するポテンシャルは高い地域と見られている。また、同州では市場指向型の生産からマーケティングまでの一貫した開発が必要とされている。

さらに「イ」国での地方分権化に伴い、JICA は地方政府能力向上を目的とした技術協力プロジェクト「地域開発政策支援」を 2005 年 3 月まで実施し、参加型にて西カリマンタン州政府によりシンベバス地域開発マスタープランが作成されている。このマスタープランは 2005 年度から州開発計画として組み込むことが決定されており、農業分野において州政府及びシンベバス地域 3 地区政府の連携による以下 2 点の提案がなされている。

- (1) 高負担な農業諸投入の節減、持続的生産確保、良品質作物の市場提供を目的とするローカル肥料・飼料の循環利用による有機物循環利用型持続的農業推進体制の強化・構築
- (2) 販路の開拓・安定確保を目標とするポストハーベスト諸施設など、マーケティング推進体制の改善・構築

これらの計画によりオレンジ、コーン、アロエ等を対象とした国内外の市場拡大を目指している。上記マスタープランに基づき、「イ」国政府は西カリマンタン州における州有機農業推進センターやアグロビジネス流通センターを中心としたシンベバス地域の持続的農業推進体制（有機農業推進）及びポストハーベスト諸施設（流通促進）の整備を目的とし、我が国に無償資金協力を要請した。当初要請から調査期間中に若干の変更はあったが、「イ」国側より最終的な要請内容として表 2.1.1 に示す施設・機材が提示された。先方政府によると、総費用はおよそ Rp. 35,608,500,000 (US\$ 3,560,850) と見積もられている。なお、主要な対象作物は、コメ、トウモロコシ、オレンジであり、若干パイナップルの加工が含まれるが、アロエは対象からはずされた。

本プロジェクトの実施組織は西カリマンタン州農業局であり、中央政府の農業省食用作物総局が責任組織となる。各市県の農業部も実施主体として組み込まれる。また、本件に関連するマスタープランの実施の観点から、州企画局（BAPPEDA）がサポートする体制がとられる。

表 2.1.1 要請資機材の概要

No.	要請項目	要請数量／概算 (Rp.)	要請サイト・数量内訳			
			ポンティアナック /アンジュンガン	シンカワン	サンバス	ブンカヤン
持続的農業推進体制整備						
1	州有機農業推進センター	1 Package / 2.5 Billion	1 package			
2	有機農業推進サブ・センター	1 Package / 1.3 Billion			1 Package	
3	有機農業研修資機材	1 Package / 675 Million			1 Package	
4	コンポスト製造施設	8 units / 2.85 Billion		2 units	2 units	4 units
5	有機農業推進デモプロット	8 units / 82.5 million		2 units	2 units	4 units
マーケティング推進体制整備						
1	パワースレッシャー	110 units / 1.928 Billion		20 units	46 units	44 units
2	コーンシェラー	100 units / 1.748 Billion		20 units	36 units	44 units
3	ボックス乾燥機	60 units / 2.4 Billion		20 units	9 units	31 units
4	ボックス乾燥機建屋	60 units / 3.6 Billion		20 units	9 units	31 units
5	サイロ	1 unit / 2.5 Billion	1 unit			
6	保冷施設	4 units / 1 Billion			4 units	
7	選別機	20 units / 1 Billion			17 units	3 units
8	オレンジ粉末加工機	1 unit / 4.2 Billion			1 unit	
9	品質検査機器	1 package / 1.6 Billion			1 package	
10	アグリビジネスサブターミナル	1 package / 8 Billion			1 package	
11	パイナップル加工機器	2 units / 225 Million		2 units		

2. 2 要請の背景

2. 2. 1 農業開発、地域開発に係る政策、計画

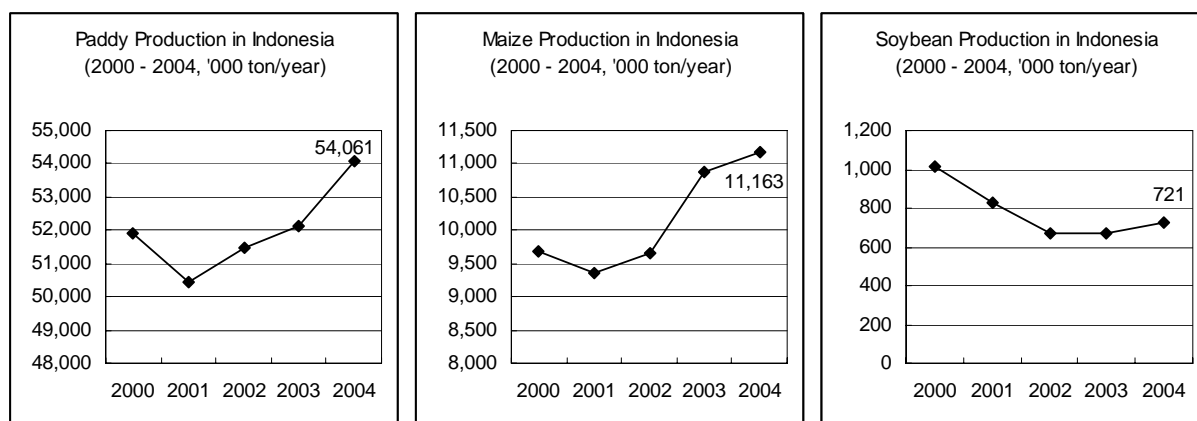
(1) 国家の農業・地域開発政策

現在施行中の 2004～2009 年度国家中期開発計画は、安全と平和の実現、公平で民主的な社会の構築、国民の福祉向上を目指すものである。農業セクターは特に福祉向上に寄与する重要なセクターと位置づけられている。これは農業生産の拡大を通じて、農村部住民の福祉向上を図るものである。農業セクターの 3 大プログラムは、1) 食料安全保障の確保、2) アグリビジネスの振興、3) 農民の福祉向上と設定されている。

農業省の中期開発計画によると、食用作物について、コメは 2007 年までに自給を達成することが目標である。2004 年の総生産量は約 54,000,000 ton で、国民一人当たり 248 kg となる。これは、2000 年の生産量 51,900,000 ton に対して伸びてはいるものの、人口増加に追い付かず、一人当たり生産量では 252 kg からわずかながら下回る結果となっている。今年度は、貯蓄量が目標の 2,000,000 ton に対して 1,200,000 ton まで減少したため、Food for Poor プログラムのためにコメ 250,000 ton を輸入している。

トウモロコシ（食用及び飼料用）は、2007年までの自給達成を目標としている。2004年の生産量は約11,000,000 ton、一人当たりでは51 kgに相当し、2000年の47 kgに比べて伸びている。現在の国内自給率は60%程度にとどまっているものとみられ、自給率を高めて輸入分を減らす方針である。

ダイズは、現在の国内生産量は約720,000 tonであるのに対して、2009年までに500,000 tonの増産を図る計画である。ただし、国際価格に対して国内生産コストが高く（輸入価格 Rp. 2,000 /kg に対し国産価格 Rp. 3,000 /kg）、生産が低下しているのが現状である。



出典：Statistik Indonesia 2004; BPS

園芸農業の総合的な開発指針は、1) 生産物とビジネスマンの競争力の強化、2) 生産者の生産体制整備（営農体系、技術、管理）と能力の向上、3) 持続的生産を目指した環境適応型農業の推進、である。園芸作物の振興においては、特にアグリビジネスの観点からのアプローチがとられている。これは、営農資材供給、耕作、加工、流通の各段階において、政府と民間が、クレジット提供、試験・研究、教育・普及、貯蔵・運搬、政策支援などのサービスを農民に提供するというコンセプトである。特に園芸作物重点地域においては、農民グループに対する直接融資が進められている。

インドネシアではボカン肥料の利用が流行しているが、中央政府は必ずしも有機農業を推進する政策をとってはいない。その中で、農業省の考える有機農業は、有機農産物を市場に供給するという完全なものではなく、持続的（循環）農業の意味合いが強いとみられる。完全有機農業を目指して有機肥料・農薬のみを使用する方法では、生産コストは高くなると考えられているが、ジャワやリアウ州の一部地域では、いわゆる有機農業の実践が始まっている。

(2) 西カリマンタン州の農業・地域開発政策

2003年の西カリマンタン州における一人当たり地域内総生産（GRDP）は約 Rp. 5,800,000（2003年）で、全国平均の Rp. 7,900,000 の73%にとどまる。同様に、貧困率も13.9%と高い。また、西カリマンタン州はカリマンタン島の他の州に比べても資源に乏しく、農林水産業以外の有望な産業はない。そのため、州政府は農業開発を最重要施策としており、農業セクターの生産の増加

により農民の所得向上を図り、農村部に多くみられる貧困を削減していくことを最重要課題としている。ここ数年の GRDP の年成長率は 3 %程度で、農業部門の成長率もほぼ同じ成長率である。人口増加率が 1～2 %であることから、一人当たり GRDP の成長率は 1～2 %程度であると推計される。

シンベバス地域は州全体の経済レベルよりも低く、また、貧困率も高い。この地域は農林水産業のポテンシャルが大きく、農業依存度が高い地域である。したがって、州政府もこの地域については特に農業中心の開発を進めており、それによる貧困削減を目指している。ただし、州内 10 市県の中には一人当たり GRDP がブンカヤン県より低いものが 3 県（シンタン、クタパン、カプアスフルー）あり、シンベバス地域の 3 市県は国家開発計画の地域格差是正プログラムの対象にはされていない。

表 2.2.1.1 主要経済指標 (2003 年)

Indicator	Unit	West Kalimantan	Singkawang	Bengkayang	Sambas
Area	km ²	146,870	534	5,367	6,395
Population		3,993,286	165,719	192,564	477,661
Population Density	/km ²	27	310	36	75
Population Growth Rate (2002 - 04)	%	1.34	1.74	3.74	1.23
GRDP (at current market price)	Rp. Mil.	23,158,812	1,081,461	815,670	2,511,219
GRDP Growth Rate	%	2.95	4.14	4.95	3.15
GRDP Per Capita	Rp.	5,877,966	6,791,092	4,486,040	5,369,625

出典：Kabupaten Sambas Dalam Angka 2003

西カリマンタン州の農業セクターの基本的な開発方針は新国家開発計画、及び農業省の開発政策に準じており、1) 食料安全保障の確保、2) アグリビジネスの振興、3) 農民の福祉向上を柱とした開発が進められている。

州内各地においては焼畑農業（州内農地面積のおよそ 20%）や森林の過剰伐採が未だ多くみられ、森林の破壊や煙害などの環境問題が発生している。マレーシアのサラワク州からも煙害に対するクレームが寄せられている。州では 60%の森林を保護する政策をとっており、林業や焼畑農業の従事者に対して、既耕地における生産性を高めて十分な収入が得られるような技術・財務支援を模索している。

インドネシアでは、1998 年に 32 年間続いたスハルト体制が崩壊した後、中央集権制に対する地方の不満が噴出し、1999 年に地方自治法と中央地方財政均衡法が制定され、2001 年 1 月から施行された。しかし、州の県・市に対する監督機能の低下、権限が委譲された県・市の予算編成能力等の欠如、政治勢力の官僚人事への介入などの問題が発生した。こうした中、地方首長選挙が住民の直接選挙制度になったこともあり、2004 年 10 月に新しい地方自治法（2004 年法 32 号）と中央地方財政均衡法（2004 年法 33 号）に改正された。主要な変更点は次の通りである。

- 国、州、県・市の関係においてある程度、上からの管理の枠組みが再び規定された。
- 州知事は中央政府の代理として、県・市の政府運営を管理・監督する。
- 予算案採択前に州は内務大臣に、県・市は州知事に予算案を提出し、審査を受ける。

- 地方条令と地方首長令の中央政府による事後承認につき詳細に規定された。
- 地方開発計画に関して大枠が定められた（国家開発計画に関する 2004 年法 25 号）。
- 中央政府が地方公務員の人事マネジメントについて監督を行う。
- 正副地方首長は直接選挙で当該の地域住民によって選出される。
- 地方政府の財源は、1）地方自主財源（地方税、課徴金、公営企業の収益、利息等）、2）均衡資金（資源収入からの分配、一般配分金、特別配分金）、3）その他（繰越金、地方債を含む借入金等）からなるが、細かな見直しはなされた（地方への配分金の若干の増加）。

(3) 各地方自治体の農業・地域開発政策

シンベバス (SINGBEBAS) 地域とは、西カリマンタン州北西部に位置する Singkawang 市、Bengkayang 県、Sambas 県を合わせた地域の呼称である。地方分権以前は、この地域はサンバス県ひとつであった。サンバスとは 3 つの民族という意味で、マレー族、ダヤック族、華僑の混住する地域であることに由来する。これが 2002 年に、地方分権化に伴い、行政サービスを隅々まで充実させることと、開発予算をより多く獲得することを理由に分割された。もともとひとつの県であったことから、それぞれのつながりは強く、開発目標にも共通点が多い。

各地方自治体の農業部門以外も含む総合的な開発政策は次のようにまとめられる。下線部は特に本プロジェクトに関連する項目である。この中では農業開発やアグリビジネス開発に対して積極的な方針がとられていると判断できるが、有機農業に関してはシンカワン市以外では触れられていない。

表 2.2.1.2 シンカワン市の開発方針と開発事業

開発ビジョン	西カリマンタン州における流通、サービス、観光、またアグロポリタンの中心地を目指す。
開発戦略	1) <u>食料の安全保障（食料供給の改善、分配・消費システムの開発、各種加工食品の開発、食料の多様化推進）、</u> 2) <u>アグリビジネス開発（コメ・トウモロコシなどの食用作物の生産強化、重点作物の開発、機械化の推進、鶏・牛・豚などの畜産業の開発、アボガド・野菜などの園芸作物の生産強化）</u>
開発シナリオ	僻地開発と貧困削減、トレーディングの開発を中期開発目標とし、1) <u>食糧安全保障の改善</u> 、2) <u>アグロポリタンとしてアグリビジネスの開発</u> 、3) <u>アグリビジネス開発プログラムの実施</u> 。
優先開発課題	1) 観光開発、2) <u>アグリビジネス開発</u> 、3) 人的資源開発、4) 公正な管理運営、5) 衛生的な水供給、6) 商業開発、7) 民間の投資と役割の改善、8) 条例の施行、9) 交通システム開発。
最近の開発事業	工業と組合の開発、 <u>アグリビジネスと水産業</u> 、公共事業と <u>ESDM</u> 、コミュニケーション・郵便・電話、観光・文化・青年・スポーツ、 <u>シンカワン農業コンプレックス</u> 、 <u>有機農業開発</u> 、排水・河川・海岸、クアラ港の埠頭の整備、シンカワン～サンバス道路改良、スダウのトウモロコシ・ラディッシュ・コメ開発、肉牛への補助金、農業へのマイクロクレジット

表 2.2.1.3 ブンカヤン県の開発方針と開発事業

開発ビジョン	地域の自立を目指し、調和的で民主的で公平で繁栄する自助コミュニティを築く。
開発戦略	1) 地域の能力開発、2) 地域の経済開発、3) 社会福祉、文化、精神的生活の改善、4) 良い統治と条例の施行、5) 民主主義の改善。
開発シナリオ	1) 交通インフラの整備、2) 人的資源の質的向上、3) <u>食料確保とコミュニティ経済の改善</u> 、4) 政府職員と組織体制の改善、5) 特定地域の開発と地域の安全確保、6) 天然資源の持続的な開発、7) 社会文化価値の創造。
優先開発課題	1) 国境地帯の住居開発、2) 交通・通信インフラの整備、3) 教育・保健などの社会サービスの充実、4) 行政界の建設、5) 鉱業、林業、プランテーション、水産業などのポテンシャルを生かすための民間セクターの活用、6) 近隣諸国との経済セクター、天然資源、環境管理における協調的な開発。
最近の開発事業	国境地帯開発、 <u>ブンカヤン～レド農業コンプレックス</u> 、総合牛ステーション、ジャゴイババン国境開発センター、サンガウレドマイクロファイナンス、ブンカヤン町上水整備、小水力発電、観光開発

表 2.2.1.4 サンパス県の開発方針と開発事業

開発ビジョン	公正で繁栄するコミュニティに向けて、進歩的で自立したサンパスを創造する。
開発戦略	1) 戦略的開発拠点の開発 (パロー～サジンガン国境地帯、 <u>スンパルック産業団地、スンパルック～トゥバスアグロポリタン地域</u>)、2) 自立したコミュニティ開発の推進 (農畜産業、水産業、林業、小規模工業)。
開発シナリオ	1) 全ステークホルダーとのコミュニケーション、2) 業務と財務の透明性の確保、3) すべての開発促進者 (県内、周辺地域、中央政府、近隣諸国、投資家) の協力。
優先開発課題	1) パロー地域：県北部沿岸地域で諸外国に近くまた漁業などのポテンシャルが高い、2) アルック地域：マレーシアサラワク州やブンカヤン県と接する地域で農業・プランテーション・鉱業のポテンシャルが高くまたフリートレードゾーンの開発も計画、3) プマンカット地域：漁港の開発、4) <u>シンテテ地域：シンテテ港を核としてスンパルック産業団地やスンパルック トゥバスアグロポリタン計画がある</u> 、5) <u>トゥバス地域：スンパルック～トゥバスアグロポリタン計画がありオレンジの産地としてシトラスセンターが建設される</u> 。
最近の開発事業	海洋と水産業、 <u>シトラスセンター開発</u> 、国境開発センター、マイクロファイナンス、 <u>オレンジ復興プログラム</u>

農業セクターに関しては、各市県ではそれぞれの特徴を生かした開発が進められている。すべての市県では、基本食料であるコメの生産は維持・拡大する方針は共通している。それに加えて特産物として、サンパス県ではオレンジ、ブンカヤン県では（シンカワン市の一部でも）トウモロコシの栽培を振興している。また、アグリビジネス振興のひとつとして、民間業者と農民とのパートナーシップも進行している。主なものは、養鶏業者とトウモロコシ農家、オレンジ流通業者と生産農家などの連携にみられる。

2. 2. 2 シンベバス地域開発マスタープランの概要

2001年から2005年3月まで実施された技術協力プロジェクト「地域開発政策支援」の活動を通じて、西カリマンタン州政府によりシンベバス地域開発マスタープランが作成され、その実現に向けた具体的な活動が開始されている。

シンベバス地域開発マスタープランは、JICA 専門家の指導の下、ポンティアナックのタンジュンプーラ大学を中心とするメンバーにより調査、策定されたものである。調査方法は、現場視察、

詳細インタビューとフォーカスグループディスカッション（政府関係者、民間業者、地域住民）、政府機関や関連書類からのデータ整理からなる。地域の現状、開発ポテンシャル、現行の開発計画などを整理した上で、開発計画が策定された。ただし、計画には3県の政府関係者や民間ビジネス部門の意見が強く反映されているが、地域住民の声は必ずしも取り込まれていないとみられる。

策定されたマスタープランの内容は、以下のように整理される。

開発ビジョン： シンベバス地域はAFTA（アセアン自由貿易地域）及びBIMP-EAGA（東アセアン成長地域）に向けて、近代的なアグリビジネスの成長センターとなる。

ターゲット： 1) シンベバスアグロポリタン開発
2) 国内外からの投資の増大
3) 農業の品質・生産性の向上
4) アグロエコツーリズムの開発
5) 地域の所得・福祉の向上

ストラテジー： 1) 投資と流通の促進
2) 資源の適正配置に関する地域間協力
3) 地域の成長センターの新規開発
4) 有機農業の促進
5) ビジネスパートナーシップの促進
6) 生産物の差別化（ブランド化）の促進
7) 地域開発フォーラムの促進
8) アグロエコツーリズム開発の促進

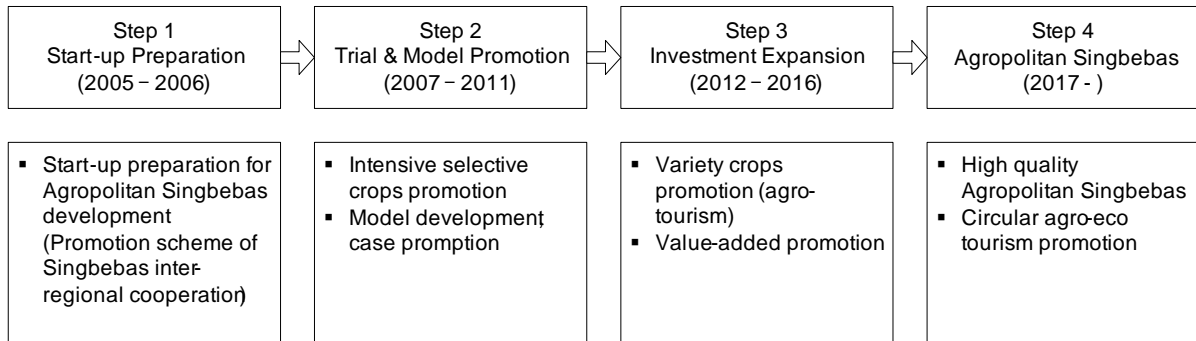
このマスタープランでは、州政府及びシンベバス地域3地区政府との政策連携による以下2点の実施に関する提案がなされており、2005年度から州開発計画として組み込むことが決定されている。

- (1) 農民の大きな負担である営農資材の節減、持続的生産確保、良品質作物の市場提供を目的とするローカル肥料・飼料の循環利用による有機物循環利用型持続的農業推進体制の強化・構築
- (2) 開発作物の販路の開拓・安定確保を目標とするポストハーベスト諸施設など、マーケティング推進体制の改善・構築

これらの計画ではオレンジ、トウモロコシ、アロエ等を対象とした国内外の市場拡大を目指している。上記マスタープランに関連して、現在、州農業局及び州有機農業推進センターにシニアボランティアがそれぞれ1名ずつ（「有機農業」及び「農業（品質管理）」）派遣され指導を行っている状況である。また、上述した「地域開発政策支援」プロジェクトのフォローアップを行う個別専門家「地域開発政策アドバイザー」がインドネシア内務省に派遣されている。

マスタープランの実現へ向けた実施スケジュールは次のように4段階に設定されている。ステ

ステップ1（2005～2006年）では準備、ステップ2（2007～2011年）ではトライアルとモデル開発、ステップ3（2012～2016年）では投資の拡大、ステップ4（2017年～）ではアグロポリタンの完成を目指す。現在は準備段階にあり、必要なインフラ整備を実施しているところである。

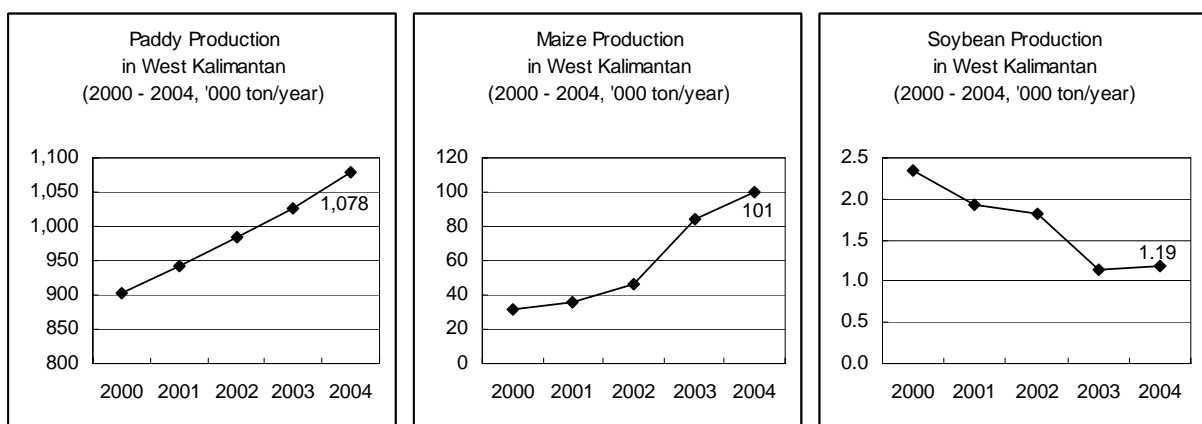


州企画局の開発ビジョン¹によれば、本マスタープランに係る施設に対し、アグロビジネスターミナル（ポンツィアナック市）に Rp. 32.0 billion、シトラスセンター（サンバス県）に Rp. 39.2 billion、他にシンカワン市やブンカヤン～レド地域を含むアグリビジネスコンプレックスに Rp. 52.8 billion と、開発予算の配分を決めている。実際、現地を視察したところ、マスタープランの実現に向けて各地で基本施設の整備などが進められている状況が認められた。

2. 3 対象地域の農業開発

2. 3. 1 対象地域の農業開発の概況

西カリマンタン州の食用作物の生産は、コメ 1,100,000 ton、トウモロコシ 100,000 ton、ダイズ 1,200 ton で、それぞれ全国生産の 2.0%、0.9%、0.2%に相当する。コメの一人当たり生産量は 267 kg で全国平均を上回るが、他の 2 作目は全国を下回る。また、単収は全国平均より低いレベルにとどまっている。



出典：Kalimantan Barat Dalam Angka 2005; BPS

¹ Visi Kepala Daerah (RPJMD KALBAR 2005-2008; BAPPEDA)

西カリマンタンの主要園芸作物は、オレンジとパイナップルである。オレンジは、1970年代からサンバス県において栽培が始められ、最盛期には20,000 haほどの栽培面積に達したが、価格の暴落や病虫害の発生により過去に2回壊滅した経験をもつ。1999年から再度復興の支援が開始されたところであり、現在、おもに州内市場及びジャカルタ市場に出荷されている。パイナップルは主に地元・州内市場向けであり、価格の変動が大きいことが課題となっている。

その他特産物としてアロエがポンティアナックを中心に栽培されている。ポンティアナック市内にアロエセンターが整備されており、栽培技術の普及と加工技術の開発などが行われている。同センター内ではアロエ粉末の加工試験が行われ、成功の目途がついており、現在、本格製造に向けて大型機材が導入されつつある段階である。当初、本プロジェクトにアロエの粉末加工機が含まれていたが、国内の政府・民間の予算で既に発注済あることから、要請内容から除外された。

2. 3. 2 対象農産物の生産・流通状況

(1) トウモロコシ

西カリマンタン州においてトウモロコシは主に家畜飼料用として栽培されており、年間生産量は103,000 ton (2004年)で、そのうちブンカヤン県が約72,000 ton (州の70%)を生産する。ブンカヤン政府は、現在6,000~7,000 haの作付面積を10,000 haまで拡大し、単収も向上させる計画をもっている。そのために、県は良質の種子生産を行い農民に供給すること、有機肥料の利用を進め土壌改良を図ることなどの支援を行っている。シンカワン市においても特に南部地域でトウモロコシ栽培が盛んに行われている。サンバス県においては、トウモロコシ栽培はあまり行われていない。

表 2.3.2.1 対象地域におけるトウモロコシの生産状況 (2004年)

Kota/Kabupaten	Harvested Area (ha)	Yield (ton/ha)	Production (ton)	Remarks
West Kalimantan	35,747	2.87	102,571	
Singkawang	933	3.03	2,830	
Bengkayang	19,577	3.67	71,772	70 % of provincial production
Sambas	151	1.66	250	

出典：Kalimantan Barat Dalam Angka 2005; BPS

ブンカヤン県のサンガウレド郡はトウモロコシ栽培の中心地であり、県内トウモロコシの90%以上を生産する。こうした生産地においては、ハイブリッド品種が年に2~3回作付けられており、収量は4 ton/haを超える場合も多い。それ以外の地域では、焼畑農業や不耕起栽培なども多く、ローカル品種が用いられており、収量は比較的低い。一部の地域においては、鶏フンや堆肥の利用も行われている。

トウモロコシは収穫後、一般に農民グループあるいはその発展形である村内集荷業者 (PPD、Village Collecting Trader) において、脱粒、乾燥、袋詰めなどが行われることが多い。それに必

要な動力脱粒機や乾燥機などは、州と県のプログラムによって優良グループに対して継続的に提供されている。乾燥機の導入されていない地区あるいは乾燥機から離れた農家は、シートの上で天日乾燥することも多い。その場合は、対象地区は乾期でも降水量や降雨日数が比較的多い（ブンカヤンにおける年間雨量 3,400 mm、降雨日数 197 日）ために、十分な乾燥がなされないことも多くみられる。また、開閉式の屋根をつけた高床式の簡易乾燥施設を自力で設置する農家もみられる。

このように一次処理後袋詰めされた乾燥トウモロコシ粒は、シンカワンの養鶏業者などに約 Rp. 1,400 /kg で買い取られる。養鶏業者は反対に鶏フンを販売し（1 袋約 35 kg で Rp. 6,000）、農民はそれを肥料に利用している。一般に農民側は価格形成に対する力が弱い、グループで交渉する方式をとっている場合もある。

飼料トウモロコシの需要量は、家畜の種類と頭数によって推定される。下表は、州内及び対象地域内の主要家畜の頭羽数を示す。シンカワンは特に畜産業が盛んであり、大規模な業者が存在し、集約的な飼育方法がとられている。トウモロコシは主に採卵鶏と肉用豚に与えられている。採卵鶏に対する 1 日当り標準給餌量は、トウモロコシ 50 g と配合飼料 120 g である。肉用豚に対しては、トウモロコシを 500 g を与えている。したがって、こうした畜産業者のトウモロコシ需要量を表 2.3.2.2 の頭羽数から試算すると、1 日当り 120 ton、年間約 43,800 ton と見込まれる。シンカワンの畜産業者はマレーシアへの輸出もにらんで業務拡大を図っており、トウモロコシ需要は増加傾向にある。シンカワンの業者は肉用鶏に対してはすべて配合飼料を与えているが、小規模な養鶏においてはトウモロコシを飼料として与えているとみられる。仮に平均 1 日当り 10 g を与えていると仮定すると、地域内のローカル鶏と肉用鶏で 42 ton/day (15,300 ton/year)、州全体で 191 ton/day (67,700 ton/year) の需要が見込まれる。これらから、飼料トウモロコシのシンベバス地域内の需要量は、(他の飼料と組み合わせるために弾力的ではあるが) 60,000 ton、州内の需要量は 110,000 ton 程度と推測される。

表 2.3.2.2 対象地域における主要家畜頭羽数 (2004 年)

Kota/Kabupaten	Cattle	Pig	Goat	Native Chicken	Broiler	Layer
West Kalimantan	156,569	364,879	99,020	4,597,113	14,481,323	2,376,465
Singkawang	2,093	17,630	1,469	389,344	1,443,600	2,340,000
Bengkayang	8,876	10,714	7,587	299,591	45,994	8,685
Sambas	8,125	7,320	12,100	512,500	1,476,000	0

出典：Kalimantan Barat Dalam Angka 2005

現在、シンカワンの養鶏・養豚業者のトウモロコシ需要 120 ton のうち、50 ton (年間約 18,000 ton) がブンカヤン産 (一部シンカワン産)、残りの 70 ton (年間約 26,000 ton) はジャワやスマトラのランポンなどからの輸入品である。購入価格は品質 (主として水分含量と不純物混合率) の違いにより、それぞれ Rp. 1,700 /kg、Rp. 1,500 /kg 程度である。

インドネシアにおいて飼料用トウモロコシの品質規格は次表に示すように政府によって定められている。西カリマンタンで最も注意を要するのは水分含量であり、これが高いとアフラトキシ

ン²による家畜などへの毒性が高まる。

表 2.3.2.3 飼料用トウモロコシの品質規格

Item	Unit	Grade I	Grade II	Grade III	Grade IV
Standard					
Moisture content	%	14	14	14	16
Damaged Kernal	%	2	4	6	8
Other Color	%	1	3	5	7
Broken Kernal	%	1	2	3	5
Waste	%	1	1	2	2
Bulk Density	kg/lit	0.72	0.69	0.67	0.63
Recomendation					
Aflatoxin	ppb	50			
Desifdue of Pesricide	ppm	Lower than tolerable level			

出典：農業省

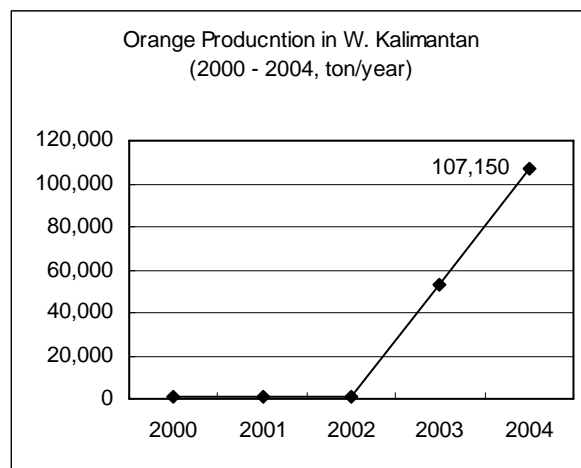
(2) オレンジ

西カリマンタン州は、オレンジの産地であり、2003年には全国の生産量の約3%を、2004年には約12%を産出している。州のオレンジ生産が急速に伸びていることが、州の統計年鑑からもわかる。(右図参照)

サンバス県を中心としたオレンジ栽培は、1981年頃から始まったが、1990年代後半の経済危機には価格が暴落し(Rp. 150~200/kg)、維持できなくなった農民はほとんど果樹を伐採して稲作に切り替えた。経済危機が収まりをみせた1999年から、サンバス県ではオレンジ栽培再興の支援が始まった。県政府は国家予算を得て、オレンジ苗木を農民に委託生産し、それを農民にRp. 5,500で供給している。

サンバス県でのオレンジの現在の栽培面積は、現在8,683 haであるが、まだ若い果樹園が多く、生産面積は30~50%程度とみられる。栽培面積は水田を転換する形で年々拡大しており、10,000 haを目標にしている。サンバス県の中でもサンバス川沿いの低平地であるトゥバス郡周辺に栽培のほとんどが集中している。また、ブンカヤン県の沿岸部のスンガイラヤ郡においてもオレンジ栽培が盛んである。

主要生産地であるサンバス県で現在栽培を進めているオレンジ品種は、ほとんどシアン(Siam)というマンダリン系品種であり、日本のミカンに近い。同地域ではまた、ジュルックマドゥ(Jeruk Madu)というより甘い品種や日持ちの良い品種などもわずかながら栽培されている。



² アフラトキシン(Aflatoxin)は天然のカビ毒素(マイコトキシン)であり、ヒトや動物の肝臓に深刻なダメージを与える強い発癌性物質である。アフラトキシン生産菌は熱帯・亜熱帯に生息し、炭水化物に富むトウモロコシなどに感染して増殖する。アフラトキシンは、気温25度、水分含量15~16%の環境で多く生産される。

サンバス県トゥバス郡には大手オレンジ取扱業者が 2 社存在し、民間業者と農民のパートナーシップを行っている。これらの会社では、オレンジに関する試験研究と、生産、販売を行っており、内 1 社では幹線道路から 12 km ほど入った土地を新規開拓し、周辺農家との契約栽培を 800 ~1,000 ha の面積で行うなどしている。集荷されたオレンジは、ジャカルタへ出荷している他に、大型優良果実をマレーシアのクチンやバタムへも出荷しているとみられる。民間ではオレンジの低温貯蔵施設、選別機、包装機、低温保冷トラックなどを備えており、また、中国からの専門家も招いて、技術の開発を続けている。

オレンジの規格は、シナム種を対象としたローカルの規格として、現在サイズのみで決められている（下表）。サイズの選別は、村落集荷業者（Village Trading Collector、PPD）、あるいは農民グループが 4 つのサイズの異なる穴を開けた木版を用いた簡易装置で、手作業で行っている。この簡易選別器具は地元で製作されているが、穴の大きさは県が検定している。一般農民の生産するオレンジは、サイズが小さいものが多く、現在のところグレード D が 40%ほどであるとみられている。

表 2.3.2.4 オレンジ（マンダリン系シナム種）の品質規格

Item	Unit	Grade A	Grade B	Grade C	Grade D
Standard					
Weight	nos/kg	< 7	< 9	< 12	< 15
	g	> 143	> 111	> 83	> 67
Size (Diameter)	cm	> 6.3	> 5.6	> 5.0	> 4.5

出典：サンバス県農業畜産部

サンバス県の一人当りオレンジの年間消費量を 40 kg とすると、県内の需要量は 19,000 ton に相当する。州内の需要量を平均 20 kg と仮定すると 80,000 ton の需要量となる。現在生産量が 100,000 ton 程度とみられるが、県内で約 2 割が、州内で約 8 割が消費され、残る 2 割が州外へ出荷されていることが想定される。

州内の市場や商店でのオレンジの小売価格は、調査時点ではおおむね Rp. 3,000 /kg から Rp. 6,000 /kg であった。サイズの大きいものが高く、また産地よりもポンティアナック市のほうが高い傾向がみられた。栽培技術の改良により、ほぼ周年出荷が可能となったため、価格の季節変動は比較的小さい。

ジャカルタの市場ではポンティアナックオレンジとして知られている。実際に視察したところによると、高級スーパーマーケット（Plaza Indonesia）ではメダンのもの（Rp. 18,000 /kg）より低価格のオレンジとして Rp. 11,000 /kg で販売されていたが、中級スーパーマーケット（Hero）では見当たらなかった。ポンティアナック産は果実表面に傷みが多くみられ着色も悪く、海外からの輸入品に比べて外見は著しく劣り、価格差も大きかった。また、ローカルな市場では、クラマツジャティではメダンやバリ、あるいはパキスタンやオーストラリア産のオレンジしかみられなかったが、パッサールバルー市場ではポンティアナックから木箱に入った状態で入荷しており、Rp. 6,000 /kg（グレード C）と低価格で一般消費者に販売されていた（写真 31）。

(3) コメ

西カリマンタン州におけるイネ栽培状況を 2004 年の州統計に基づいて整理すると表 2.3.2.5 のとおりとなる。イネの総作付面積は約 365,000 ha であるが、そのうち 29%は陸稲である。したがって、平均収量は 2.90 ton/ha にとどまるが、水稲のみをとりあげると 3.27 ton/ha である。モミの生産量は 1,000,000 ton 強であり、州の人口一人当りに換算すると約 263 kg となる。これはほぼ自給レベルを達成しているものと考えられる。なお、同年のインドネシア全体では一人当たり 248 kg であり、海外からの輸入分約 237,000 ton を含めても 249 kg の消費レベルであった。

コメは食糧安全保障の観点から、各自治体で重要作物に位置づけられている。対象地域のコメの生産状況には、各市県により明確な特徴が認められる。シンカワン市ではモミの一人当たり生産量は 72 kg で、全体でおよそ 30,000 ton ほどの不足が認められる。ブンカヤン県ではイネ栽培面積の半分以上が陸稲であるものの、総生産量は自給レベルを上回り、わずかながら余剰があるとみられる。サンバス県においては、イネの作付面積が州全体の 21%に相当する約 77,300 ha で水稲の割合が 96%と非常に高い。モミの一人当たり生産量は 504 kg と自給レベルの 2 倍ほどであり、120,000 ton ほどの販売余剰があるとみられる。近年、水田からオレンジ園への転換が急速に進行しているが、危機感をもった県政府は、水田を維持するため転換に対する規制に乗り出している。

表 2.3.2.5 対象地域におけるコメの生産状況 (2004 年)

Kota/ Kabupaten	Harvested Area (ha)	Yield (ton/ha)	Production (ton)	Remarks
West Kalimantan	365,218	2.90	1,060,652	Wetland 260,167 ha, Upland 105,050 ha, 263 kg/capita
Singkawang	3,783	3.12	11,793	Wetland 3,733 ha, Upland 50 ha, 72 kg/capita
Bengkayang	19,142	2.98	57,079	Wetland 9,304 ha, Upland 9,838 ha, 294 kg/capita
Sambas	77,292	3.10	239,856	Wetland 73,831 ha, Upland 3,461 ha, 504 kg/capita

出典：Kalimantan Barat Dalam Angka 2005

栽培品種は、水稲、陸稲ともローカル品種が好まれる傾向がある。これは、土地に適応して生育が安定していることと、灌漑排水施設などが不十分であること、食味が嗜好に合っていることなどが理由と考えられる。こうしたことから、改良品種が主流で集約的技術を用いているジャワなどとは異なり、その栽培技術も簡易・粗放なものが一般的である。

コメの脱穀は、動力式脱穀機を用いる場合は穂刈りを、人力で叩き落す場合は株刈りを行う。中間的技術として、足踏み脱穀機が用いられる場合もある。一般にモミを天日乾燥後、袋詰めした状態で保存、出荷される。出荷先は政府の食糧庁 (Bulog) などが主であるとみられるが、一部は陸路でマレーシアのクチンへ出荷されている。

ブンカヤンなどのコメを自給的に生産している地帯においては、農民グループあるいは個人で脱穀・精米機を設置し、近隣農家でこれを利用する形態がみられる。サンバス県の水田地帯においては動力脱穀機が政府のプログラムによって優良農民グループへ無償提供されるケースがみられる (写真 16)。また、シンカワン市郊外には、やや大型の精米業者が存在する。

(4) パイナップル

2004年の州統計によるとパイナップルの生産量は、シンカワン市で309 ton、ブンカヤン県で194 ton、サンバス県では263 tonである。州全体をみるとその生産はポンティアナック県に集中しており、4,014 tonの生産がある。対象地域内ではシンカワン市北シンカワン郡の一部の村の特産物となっている。生産される果実は若干小型ではあるものの、芯の部分が少なくまた甘味が強い。シンカワンのパイナップルは地域内の市場に出回っており、ブンカヤン町の市場などでも販売されていたが、ポンティアナック市の市場では確認できなかった。

パイナップルは収穫最盛期には価格の低下が激しく、1個当りの価格は、通常Rp. 500程度であるものが、Rp. 150くらいにまで下がり、採算がとれないために廃棄されることもある。そのため、ジャムなどに加工するという構想がうち出された。

現在、パイナップルジャムは、ジャワから輸入されたものが地域内にも出回っている。しかしこれは価格が高く（小瓶でRp. 8,500ほど）、富裕層には需要があるが、一般庶民にはあまり馴染みがなく、そもそも一般にはパン食の習慣がないため、それほど大きな需要量は期待できないと考えられる。ジャムを地域内で販売する場合は価格競争力があるとみられるが、ジャワなどへの輸出は輸送費の面から不利である。家内工業的に少量のジャムを生産し地域内で販売することは有効であるとみられるが、隣接するポンティアナック市の生食用パイナップル生産量が10倍ほどもあるため、価格低下を防ぐほどの影響はないと考えられる。したがって、収穫期の大量のパイナップルを加工する場合の施設の規模と、地域内の需要量とのバランスを慎重に検討すべきである。

2. 3. 3 農産物市場及び農産物流通関連インフラの概要

(1) 農産物市場

農産物市場は、各地にローカル市場として設置されている。例えばブンカヤン県には21ヵ所の市場が存在する。対象地域内の市場は、地方政府が整備した施設に卸売業者が入居する形で、相対取引、現金決済を基本として営業されている。市場への農産物の搬入は、州内の生産者が直接トラックで搬入するものもあるが、ジャワなどからの輸入農産物の場合は港で輸入取引業者が引き受けて次に市場の卸売業者へ卸すという形態をとる。町の規模により市場の大きさも異なり、ブンカヤン町の農産物市場は野菜、果実、肉、魚などの卸売業者が合計30～40軒ほどあるだけの小規模なものである（写真29）。ポンティアナック市では農産物市場の規模は大きく、いくつかの市場が分布する。

ジャカルタにはクラマツトジャティ公設卸売市場があり、ジャカルタへ出荷される農産物の85%ほどがここを通るといわれている。市場は1974年にジャカルタ市の東側に建設されたもので、敷地総面積147,245 m²、建物面積37,938 m²で、3,421のブースが設けられている。卸売業者などが場所代を納め、寄り合い店舗形式で営業している。取引はセリではなく相対で行われ、原則的に現金決済である。搬入量の80%は小売業者が、20%は一般消費者が購入しているとみられる。

(2) 道路整備状況

農産物流通に関連し、一般道及び農道の整備が重要なインフラである。ポンティアナックからシンカワン、サンバス、ブンカヤンの各市町へ伸びる幹線道路はすべて舗装されている。ポンティアナック～シンカワン線はセンターラインのある交互通行のできる路線で路面状態も良好である。シンカワン～サンバス線は概ねセンターラインのない路線であるが、現在両側 50 cm の拡張工事が行われている。スンガイピニュー～ブンカヤン線はセンターラインのない路線で路面状態が悪く、補修工事も行われている。その他の地方道路は概ね舗装されているものの、道幅は狭く交互通行が困難な路線も多い。シンベバス地域内の道路の総延長は 2,192 km、道路密度は 0.18 km/km² であり、州全体の 0.05 km/km² を上回る。道路のアスファルト舗装率は 35% で、砂利や粘土の路面が大勢を占める。各地方政府は、少ない予算ではあるが農道の整備を少しずつ進めている状況である。

また、西カリマンタンではマレーシアのクチンへの道路が整備されており、ポンティアナックからの定期バスも運行されている。ポンティアナックから国境まで約 4～5 時間、クチンまで約 9 時間の道程である。農産物も全般に価格の高いサラワクまで陸路で出荷されているが、現在のところ管理や規制がなされていない。したがって、輸出入の品目や数量などに関するデータはない。シンベバス地域はマレーシアと国境を接しており、国境の開発整備を行っている。ブンカヤン県ではジャゴイババン町を国境開発センターに整備する事業を進めており、サンバス県でも 2006 年から国境にチェックポイントを設置し、輸出入の管理や関税の徴収を行う計画を進めている。

(3) 港湾状況

西カリマンタン州には、中央政府の管理する主要な港は、北からシンテテ、ポンティアナック、トゥリックアイル、クタパンの 4 港である。そのほかの港として、北からサンバス、シンカワン、プマンカットの 3 港がある。ポンティアナック市北側のカプアス川の河口より 10km ほどの地点にあるポンティアナック港は、埠頭・貨物ターミナル・荷役設備などが十分に整備されており、州外との旅客・貨物輸送のほとんどがポンティアナック港あるいはクタパン港で行われている〈写真 25〉。ポンティアナック港では国外との輸出入も直接行われており、年間 500 隻ほどの国際貨物船が発着する。ポンティアナック港からの 2004 年の年間海外輸出量は 810,300 ton、海外輸入量は 111,700 ton である。この海外輸出入の総額は、それぞれ US\$ 414,400,000、US\$ 37,000,000 である。

シンベバス地域の農産物に関しては、ポンティアナック港から、あるいはサンバス県のシンテテ港から州外へ出荷されている〈写真 27, 28〉。シンテテ港における国内貨物の出荷量は 4,769 ton、入荷量は 69,617 ton で、積出し量はポンティアナック港の 378,000 ton に対してわずか 1% 程度にとどまる。シンテテ港では、より大型船の入港を可能にするために港の浚渫と埠頭の再整備などが現在行われつつある。なお、シンカワン港は水深が浅いために大型貨物船が入港できない状況である。

2. 4 循環型農業・農産物加工の概況

2. 4. 1 対象地域における循環型営農の概況

(1) 農業概況

ポンティアナック市周辺及びサンバス県の海岸地帯は、腐植酸に由来する酸性土壌とみられる泥炭地が広がり、開墾に伴う有機物の消耗で地盤沈下し湿害を受けやすい。シンカワン市及びブンカヤン県は黄色森林土からなる丘陵地帯が多くを占め、ブンカヤン県農業部によればカリが最も不足しているということから降雨による溶脱に基づく酸性土壌と推察される。

ブンカヤン県及びシンカワン市近郊では、水が得られる低地は自給を目的とした水田に利用されている。焼畑が随所に見られる丘陵地帯では陸稲及びトウモロコシのほか、ゴム、コショウ、あるいはカカオ畑が散見され、シンカワン市近郊ではさらにパイナップル畑が加わる。また、家の周りでは自給用の野菜を栽培している。農民は耕作面積を拡大して収量を上げることを目指しているが、多くの場合家族労働力の限界により全ての所有地を耕作するに至らない(平均3~4 ha/戸の所有地の内、耕作されているのは半分程度)。散在する焼畑耕地では抜根が不十分で作業効率が悪く、土地利用率低い(写真15)。重機の導入による焼畑農地の整備や農作業の機械化により、耕作可能面積を広げて収量増を図ることが官民を問わず語られた農民の基本的要求である。優良農民グループあるいは村でハンドトラクターを共同購入している例もあったが、いまだ少数とみられる。トウモロコシ及びイネでは除草剤の普及により不耕起直播栽培が主流であるため(棒で播種穴をあけて種を落とす。種子の被覆はなされない)、土壌硬化を招いている。

泥炭質湿地帯が多くを占めるサンバス県では水稻やサゴヤシ栽培が多く、トウモロコシは水稻の裏作として乾季に作付けされる。しかしながら、近年は急速にオレンジの生産が伸び、水田から果樹園への転換が進んでいる(1999~2005年に県内の水田面積の25%がオレンジ畑に転換)(写真13)。県政府はコメの生産確保のため転換制限を計画している。

肥料の流通状況を見ると、尿素は自国の石油を原料に生産され、政府が安価に配布している(Rp. 54,000/50 kg)。リン酸肥料(重過リン酸石灰; TSP)もリン鉱石を輸入して自国生産しているので比較的安い(Rp. 64,000/50 kg)。しかしながら、輸入に頼るカリ肥料(塩化カリウム; KCl)は高価で(Rp. 140,000/50 kg)、それに変わる鶏フン(Rp. 4,000/25~50 kg、水分含量により重量が加減される)の需要は高く品薄状態である。農具に関しては、大多数の農民が所有しているのは肩掛噴霧器か一輪車といったところである。全般に単収の向上はいまだ十分に意識されていない。

(2) 主要作物の栽培状況

1) イネ

イネは主に自給用であり、余剰分が販売される。除草剤(ラウンドアップ; Rp. 150,000/5lit、グラムキソン; Rp. 38,000/lit)を除く農薬の使用量は少なく、現状で「有機農産物」に近いものを産出している。

ブンカヤン県及びシンカワン市

改良品種(Mbak Tietut、Banyuannなど)が大半を占めている。水稻には乾季作(植付; 4~6月)と雨季作(同; 8~10月)とがある。乾季作(収量3.0 ton/ha)は雨季作(同2.0~2.5 ton/ha)

よりも高収であるが、灌漑水の制約により栽培面積が減少するため生産量は少ない。移植前と移植後 1 ヶ月に除草剤の散布を行うが、耕起や代掻きは行われない。農業改良普及員及び農民からの聞き取りによって得られた田植えは棒で穴をあけ移植苗を植えていく。標準的な施肥は下記の通りである：

尿素：150 kg/ha（播種前、播種後 3 週間、及び播種後 2 ヶ月に各 50 kg/ha）

TSP：100 kg/ha（基肥）

KCl：75 kg/ha（基肥、または播種前及び播種後 3 週間に各反量）

ただし、在来品種（Selanda など、収量 2.0 ton/ha）の場合には施肥量はごくわずかである。

陸稲は在来品種（Vwprrik、Klemas、Ampun など）が多く、トウモロコシの後作として栽培される。播種前と播種後 1 ヶ月に除草剤が散布されるが不耕起直播栽培で、施肥も行われない。

サンバス県

耐病性及び耐旱性に優れることから在来品種が好まれている（写真 14）。低湿地が多いため水田が過半を占める。雨季作（栽培期間；8月～11月、収量 2～3 ton/ha）及び乾季作（同；3月～6月、同 3～4 ton/ha）があり、施肥はほとんど行われない。移植前と移植後 1 ヶ月で除草剤を使用し、生育期間に 2 回程度殺虫剤を散布する。一般的に殺菌剤は不要である。雨季の冠水が水稻作の最大の問題である。

2) トウモロコシ

トウモロコシ栽培に伴う化学投入資材は除草剤と尿素中心の肥料のみであり、現状で「有機農産物」に近いものを産出している。

ブンカヤン県

トウモロコシの作付けは 1980 年代から始まっているが、栽培を開始して 1～3 年が経過した圃場が最も多い。年間を通じて栽培可能であるが乾季の作付けが多い。通常 3 期作で、生食用栽培をする場合は 4 作することもある。播種前、及び播種後 1 ヶ月に除草剤を使用するだけで、殺虫・殺菌剤は使わない。ハイブリッド品種（P20、Pioneer、Surya など、収量 4.5～6.0 ton/ha）では土壌耕起が推奨されているが、実際には機械力の不足から不耕起直播（栽植密度；40×60～75 cm、2 本植え）が多い。農業改良普及員及び農民からの聞き取りによって得られた化学肥料と鶏フンは播種穴に施用する。施肥基準は下記の通りである：

尿素：200～300 kg/ha（基肥 60 kg/ha、播種後 3 週と 6 週目に 70 kg/ha；または播種前と播種後 3 週目に半量ずつ）

TSP：100 kg/ha（基肥）

KCl：50～100 kg/ha（全量基肥、または播種前と 3 週目に半量ずつ）

鶏フン：1,800 kg/ha（基肥）

安価な尿素と鶏フンだけが施用されている畑もあったが、茎葉が徒長し養分バランスが悪いことが見て取れた。いずれにしろ、大量の施肥を必要とするトウモロコシ栽培においては安価な鶏フン投与が基本であり、その入手の如何が作付面積を規定している。自家採種による場合のみならず販売種子においても消毒が徹底していないためか、細菌感染によるとみられる矮小個体

(*Phoronosphora* と呼ばれる) の発現も散見され、農民は問題視していた〈写真 01〉。これは細菌感染によるとみられるため、殺菌剤による種子消毒も必要と思われる。

シンカワン市

トウモロコシ (Pioneer 品種など) の栽培は 2002 年から始まり、県の平均収量は 4.6 ton/ha である。年間に 2~3 作 (1~4 月、5~8 月、及び 9~12 月) される。他所と同様に、除草剤のみで殺虫・殺菌剤は使われない。県農業畜産部による施肥基準は尿素 100 kg/ha、TSP 及び KCl が 30 kg/ha、鶏フンが 800 kg/ha である。農家の聞き取りでは、尿素 200 kg/ha、TSP を 150 kg/ha、KCl を 100 kg/ha、及び牛フン 500 kg/ha という例もあった。肥料成分が少ない牛フン使用の場合は化学肥料を多くして調整していると思われる。灌漑ポンプの設置により、時期にとらわれずに栽培したいとの声も聞かれた。本調査の主目的からはずれずるため乾季作及び水利状況は十分に調査できなかったが、不十分なインフラ整備状況と丘陵の連なる地形からしてその必要性は推測できた。

サンバス県

ジャワイ郡 (沖積土壌) では年 2~3 作も可能であるが、それ以外の泥炭地帯では雨季作は困難なため、イネの後作として年 1 作 (4~6 月) される。平均収量は 3~4 ton/ha と他の 2 県よりも低い。播種前に 1 度除草剤を使用するが殺虫・殺菌剤はほとんど用いず、施肥も少量である。

3) オレンジ

サンバス県を中心に 1981 年から栽培開始されたため、栽培経験は蓄積されている。低価格と病害のため 2 度にわたって壊滅したが、1999 年から再度取り組まれている。最も古いのは 4 年木であるが、現在のところ 2 年木が最も多い。市場の拡大を望んでいるが、マーケット調査が遅れており、輸送手段も確立されていない。以前は年 2 度の収穫であり価格が暴落したが、現在は灌水調節により年 4 回の収穫が可能となり年間を通じて価格が安定した。オレンジは湿害に弱いにもかかわらず、水田からの転換が進んでおり、湿地に近い状況での栽培が多く行われている。イネ籾価格 (Rp. 1,800 /kg) は統制されているのに比し、オレンジ (Rp. 500~2,500 /kg) は自由市場で現金収入に直結していることが農家を引きつけている理由である。現在、農家 1 戸当たりの平均栽培面積は 0.5~1.0 ha である。

オレンジの苗木は病害耐性の強い日本品種を台木とし (CPVD ; Citrus Plum Virus Degenerative)、シナム種を接木している。移植は時期を問わないが、水はけが悪い土地では個体ごとに土盛りをして植える〈写真 07、08〉。栽植密度は 400 本/ha (1 本当り 5×5 m) であり、収穫年数は 25 年を目標としている。年間平均収量は 12 ton/ha (3 ton/ha x 4 回) であり、3 年木までは年 1 度 (8 月) 複合肥料 (N:P₂O₅:K₂O = 10:20:20) を 1 kg/個体、それ以降は 1.5 kg/個体程度施用する (4 回に分けて等分に施用することもある。尿素、TSP、及び KCl を用いることもある)。年 3 回の堆肥施用 (8 月 ; 10 kg、1 月 ; 5 kg、5 月 ; 5 kg) が勧められているが、入手が困難なため一般的ではない。雨季 (9 月~翌年 3 月) の間は殺虫剤 (CENCIS: Rp. 16,000 /250 ml) を完全液肥 (Liquid Complementary Fertilizer: Rp. 50,000 /lit) と混合して月 2 回散布する。その他、除草剤は 3 カ月おき、殺菌剤 (俗称 ; ブブールカリフォルニア。石灰とイオウを混

ぜ合わせて自作) は1~2カ月おきに散布する。

4) ダイズ

耐暑性が弱く(茎葉が繁って着鞘しない) 収量が1 ton/ha程度と低かったため、輸入品に太刀打ちできずほとんど栽培されなくなった。例外的にサンバス県のジャワイ郡では2 ton/ha程度の収量が得られるため、水稻の裏作として乾季に栽培されている。枝豆(栽培面積の約60%)を目的とする場合の栽培期間は2~4月であるが、マメ収穫の場合は5月までである。施肥はほとんど行われませんが、除草剤は2回(播種前と播種後1ヶ月)、殺虫剤は開花後1回散布される。殺菌剤は使用されていない。

2. 4. 2 循環型農業の関連施設

(1) 食用園芸作物種子センター・農業研修センター(ポンティアナック県アンジュンガン町)

両センターはアンジュンガンの同一サイトに併設されているが、ここに有機農業センターを新設する計画である。有機農業センターの運営は、当面食用園芸作物種子センターと農業研修センターが人的な支援を行うこととされているが、活動の詳細な内容などについては明確な説明がなされなかった。

食用園芸作物種子センター(図2.4.2.1)の業務は下記の通り説明があった。:

- ・栽培作物の育苗あるいは種子増産を行い(園芸作物、果樹、イネ、トウモロコシ、等)、農業者に安価に配布する。品質は高く全国に名が知られている。昨年の業務予算の約13%(Rp. 90,000,000/ Rp. 700,000,000)を種子や苗の販売で得た。
- ・絶滅危惧種の収集をはじめとする遺伝資源の保存を行う。希少ランの生長点培養により増殖を図ることも業務の一環である。
- ・農業普及技術の開発を行なう。

これらの活動が評価され、2004年9月にインドネシア政府から「Good Performance for Public Service」賞を授与された。

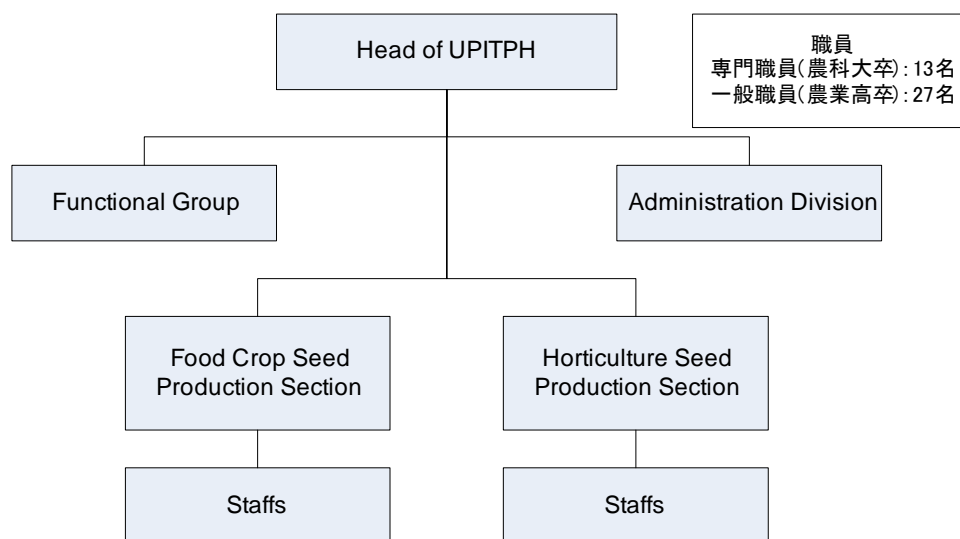


図 2.4.2.1 食用園芸作物種子センターの組織図

農業研修センター（図 2.4.2.2）では農業経営、有機農法（堆肥製造法）、農業機械、農産物利用、園芸作物栽培等 20 余りの普及研修を行っている。対象は州・県の政府職員、大学生、インドネシア NGO メンバー等で他州からも受け入れており、昨年は 700 人余りが研修に参加した。

両施設はマレーシアに通ずる国際道路に面しており、かつその水源涵養林である裏山は観光資源としての価値も認められており、州政府は両施設を利用した観光開発（Agro-Tourism）も可能と考えている。さらに、アンジュンガンに国際飛行場の建設案もあるが、いずれも具体的な検討には入っていない。

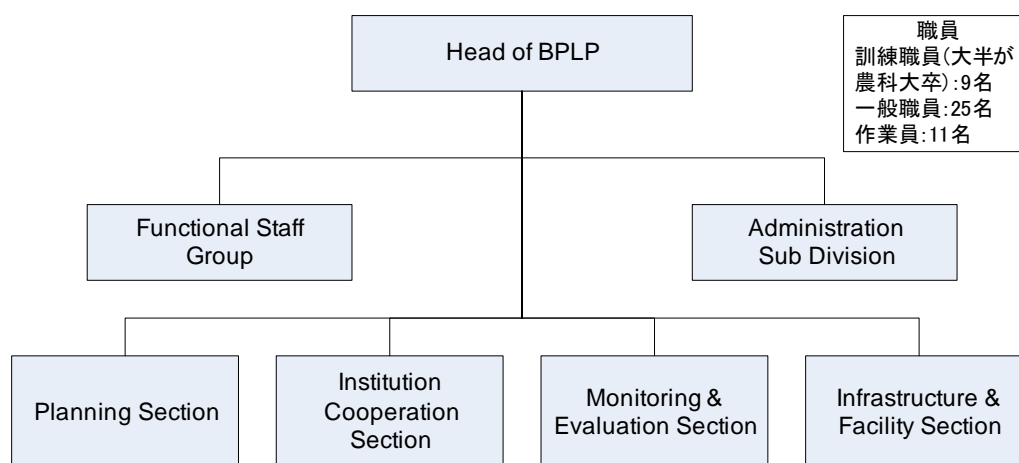


図 2.4.2.2 農業研修センターの組織図

（2）政府関連堆肥製造施設（ブンカヤン県サンガウレド農業技術改良普及所）

4 人の正職員（内 1 名は病虫害発生状況調査員で県下を巡回）と 1 名の契約職員とで、サンガウレドの 9 村（全 61,350 ha）、4,750 世帯（総人口約 24,000 人）を管轄している。一戸あたり平均土地所有面積は 2～3 ha であり、全体で 8,500 ha のトウモロコシを栽培している。

州政府は 2005 年 8 月に Rp. 500,000,000（約 5,000,000 円相当）で堆肥製造に必要な施設・機材を整えた（写真 17、18）。その内容は、作業場（屋根のみ）、トラック 1 台（Mitsubishi, 7.5 ton）、裁断機 1 台（トウモロコシの芯等を裁断）、攪拌粉碎機 1 台（「イ」国産）、ディーゼルエンジン 2 台（Yanmar）、トラクター 1 台と付属品（「イ」国産）、分解促進剤 2,000 lit（商標名 Super Degra、一般に EM 溶液と呼称）、大袋多数（堆肥小分け用）、及び電動袋綴じ機 1 台である。普及所長がアンジュンガン農業訓練センターで講習を受け、4 人の常駐職員で堆肥製造を開始している。現在、1～2 ton/日を製造し、30 kg/袋の製品にしている。将来的に近隣農民に販売する予定であるが、価格は未定である（普及所長は Rp. 500 /kg 程度とみていたが、詳細な裏付けはない）。トウモロコシを用いて肥効試験を開始していたが（播種穴に 1.5 ton/ha 相当施用）、まだ 2 週間を経過したところで結果はまだ出ていなかった。このように、全てが端緒についたところで作業手順はいまだ確立しておらず、予期されなかった機械の故障も起きていた。現在は普及所員あるいは臨時雇用者が堆肥製造作業を行っているが、将来的には周辺農民の労力提供も検討するとのことであった。消耗品を含めた資機材も州政府から与えられたものを使用している状況で、県農業部あ

るいは作業現場となっている普及所のいずれにおいても維持管理コストの試算はなされていなかった。堆肥施用効果が明確でない場合は農民への協力要請は長続きしないことが予想される。堆肥製造施設の成否は肥効試験の結果にかかっていると見えよう。現在の同地における堆肥原料と入手価格、及び製法は下記の通りである：

原料 牛フン：15 kg (Rp. 6,000 /50 kg)

籾殻：10 kg (Rp. 1,500 /15 kg)

トウモロコシの芯：5 kg (無料で入手可)

糠：3 kg (Rp. 600 /kg)

Super degra (Rp. 35,000 /lit)：原材料 1 ton に対して 1 lit

製法：上記の材料を混合して適当に水をかけ、時々攪拌して4～7日後に完成する。

(3) 大規模畜産業者鶏フン製造施設 (シンカワン市近郊)

地元最大の養鶏業を営むほか養豚業等も経営している中国系同族企業が2005年7月から中国企業(信叶社；SINKA)の全面支援を得て、自前の鶏フンの製品化を開始している(ボカシと呼ばれているが、内容は鶏フン)〈写真19〉。8人の労働者が200～220 ton/月を生産し、Rp. 50,000 /40 kg 及び Rp. 6,000 /4 kg の袋詰めを販売している。顧客は主にサンバスのオレンジ栽培農家で、作った先から売れる状態である。会社としては農業者に本製品の作り方を広め、普及したら発酵促進剤の販売に特化したいと考えている。現在のところ特段の機材は有していないが、将来は攪拌粉碎機を導入したいと考えている。原料及び製法は下記の通りである：

原料 鶏フン：90% (重量比、以下同様)

モミガラ燻炭 (自主制作)：2%

発酵促進剤 (親会社より送られてくる。Rp. 8,000 /lit) 及び水：8%

製法：原料を時々攪拌しながら6日間放置して自然乾燥後、篩にかけ、袋に詰めて完成する。

親会社作成のパンフレットによれば、作物ごとの施用量は下記のようなものである：

水稲： 800～1,000 kg/ha

トウモロコシ： 20 g/播種穴。栄養成長期に30 g/個体を追肥

オレンジ： ～6ヶ月木；2カ月おきに1～2 kg/個体

6ヶ月～1年木；3カ月おきに2～4 kg/個体

1～3年木；3カ月おきに5～7 kg/個体

3年木～；4カ月おきに8～10 kg/個体

野菜類： 作物により10～50 g/個体

なお、SINKA社はインドネシア支社を同サイトに移転予定で社屋を建設中であった。

(4) 個人堆肥製造施設 (サンバス県サンバス郡ルンバン村)

農業畜産部の県職員がアンジュンガン農業訓練センターで堆肥製造の講習を受け、1年前から副業として自宅で堆肥製造を開始した〈写真20〉。特別な機材は有していないが、現在のところ月産5～10 tonをRp. 20,000/20 kgで販売している(ジャワ島産品と同価格)。常客としては、花卉や育苗用に2～3袋を購入し自転車やバイクで運ぶ者が10名程度であり、大量(2～3 ton)に購入し賃貸トラックで運ぶオレンジや野菜栽培農家が4名程度である。大量消費者は、オレンジ

には 20 kg/個体を年 3 回施用し、野菜には初期成育促進用に 2 kg/m² 使用している。また製造者自らも野菜栽培に使用している。雨季には堆肥の施用は困難なため、需要は減少する。堆肥原料、及び製法は下記の通りである：

原料 牛フン：1.5 ton（7 km 先から搬入のため 4 ton トラック使用）

糞殻：0.9 ton

バーク：0.6 ton

糠：100 kg/3 ton

EM 菌（商品名 EM4）：原料 1 ton あたり 1 lit

製法：

- 1 lit の EM 菌を 1 kg の砂糖とともに 40 lit の水に溶かして使用する。本来 100 lit の水に溶かすが、牛フンが湿っているため調整している。
- EM4 の場合、最初の 3 日間は毎日 3 回使用し、その後 4~5 日放置して完成する。Super Degra を用いると 3~4 日で完成するが入手困難である。

（5）農民グループリーダー製造施設（ブンカヤン県セイベトゥン郡、堆肥製造施設建設候補地）
村の主要作物は水稲（117 ha）、及びトウモロコシ（1,300 ha）であり、平均耕地面積は 5 ha/戸程度である。農民グループリーダーがアンジュンガン農業訓練センターで学び、自宅牛舎脇で堆肥製造を開始している（写真 21）。近くの畑に一輪車で運搬し、トウモロコシ播種穴を一掴みの堆肥で覆い（450 kg/ha 相当施用）、発芽 15 日程度が経過したところで初期成育は良好であった。発芽スターターとしての効果は期待できるかもしれないが、施用量が僅少であることから肥効の持続性には疑問が残る。堆肥製造施設が実現した場合、周辺の 4 地区で協同利用したいと考えている。堆肥原料は牛フン、モミガラ、稲ワラ及び米糠であり、これに発酵促進剤（Super degra、Rp. 35,000 /lit）を混合する。1 ヶ月間に 3 回切り返して完成させる。現在、牛フンが不足気味で購入も考慮中である。27 人のグループメンバーが 60 頭のウシを所有しているが、周りの農家をあわせると 100 頭以上になるとのことであった。ここから出る牛フンは未利用であったが、具体的な回収方法を検討するまでには至っていなかった。

（6）一般農民施設（サンバス県スラカウ郡）

畜産振興モデル地区として家畜類の供与が実施されている。農業技術改良普及所によれば、ウシを所有している農家の 80% が 2002 年から堆肥製造を開始している。牛フン、糞殻、及び糠を 10 : 3 : 1（体積比）の割合で用意し、EM4（Rp. 24,000 /lit）を混合する。最初の 3 日間は 8 時間おきに切り返し、全 4 日で完成させる。ワラなどを混ぜないので量が少ないが、オレンジ栽培に利用している（10 kg/個体/半年）。葉色が深まり、土壌の団粒構造が発達する。分解促進剤としては Super Degra や粉末剤の入手は困難なため比較的出回っている EM4 を用いているが、時として失活した物も売られている。

（7）循環型農業関連施設のまとめ

対象地域においては堆肥（compost）という言葉は用いられず、ボカシ（bokashi）といわれている。ボカシとは少ない窒素源を最大限利用するためアンモニアの揮散を防ぐ目的で低温発酵（40

度程度) させて作る堆肥のことである。通常堆肥製造過程では 80 度以上と高温になるが、これを防ぐため堆積を少量ずつにおさえる。対象地域において作成初期に頻繁な攪拌をしているのは温度の上昇を防ぐためであろう。このため、病原菌や牛フンに多く混入している雑草種子が生き続けている可能性があり、施用上留意が必要となることも考えられる。ほとんどの施設において 1 週間前後で完成としているが、見かけ上変化が生じ水分含量が低下して扱いやすくなっても、腐熟は不十分で堆肥としての要件は満たしていないとみられる。有機物の消耗が激しい熱帯地域では、不完全な腐熟の方が肥効が長続きすることも考えられる。しかし、C/N 比 (Carbon-Nitrogen Ratio) が高い素材が多く施用されると作物に窒素飢餓が生ずる可能性もある。さらに、ボカシの作成に EM 菌 (Effective Micro-organisms) の接種が不可欠とみなされているが、外部から投入した微生物は堆肥化過程で死滅することが知られている³。EM 菌に含まれる糠が有効であるにすぎないとの見解もあり⁴、日本土壌肥料学会はその効果を確認していない。落ち葉や米糠あるいは砂糖を堆肥原料に混ぜ合わせることで必要な有用菌の繁殖が可能であるが、こうした伝統的手法は実施されていない。鶏フンを使いやすくした製品から肥料成分が低いものまでが全て「ボカシ」と呼ばれ、量や重さにのみ基づいた施肥基準が流布している。西カリマンタンで化学分析設備を持つのは西カリマンタン州農業局とタンジュンプーラ大学 (ともにポンティアナック市) のみであるが、堆肥の分析はなされていない。現状のまま推移すれば堆肥利用段階で混乱がおきることが懸念される。農業従事者が条件に応じて選択できるよう、様々な堆肥製造手法の利点と限界を明らかにすることが求められる。

2. 5 ポストハーベスの概況

2. 5. 1 対象地域におけるポストハーベスの概況

(1) 品目別概況

本節では、農産物等の一次生産者 (農民) が産品を収穫してから出荷・販売するまでの収穫後処理領域を中心に、対象地域におけるポストハーベスト処理施設・機材 (以後「ポストハーベスト機材」または「機材」と呼ぶ) 及びその周辺状況について概要を述べる。

本プロジェクトにおける対象作物 (主にトウモロコシ、オレンジ及びコメ) の収穫後処理は一般に手作業であり、機材が中心的役割を果たしている地域はない。貯蔵設備や輸送手段も極めて限られている。

1) オレンジ

オレンジの収穫は、農家ごとに果実を手でもぎとり竹籠 (通常 50~70 kg 入り) に入れる作業である。ハサミの使用は限られているため、果実のもぎとられた部分が品質を損なう要因のひとつになりやすい。農民は収穫されたオレンジ果実を入れた竹籠 1 個を自転車等で (自転車等の輸

³ 藤原俊六郎. 2003. 堆肥のつくり方・使い方. p.p.76-77. 農山漁村文化協会.

⁴ 藤原俊六郎. 2005. たい肥の有効利用: 原料・副資材別たい肥の品質特性と使い方. たい肥施用コーディネーター養成研修 講義・実習テキスト (2). p.p.40-60. (財) 農業技術協会.

送手段を持たない農家は徒歩で)、村落内または近隣にある選果場(集荷業者が保有する施設が多い)に持ちこむ。選果(グレーディング)の基準はサイズのみである。選果装置(4つの異なるサイズの穴をあけた木製器具)はあるが、実際の作業は、作業員の経験による目視選別が中心である。4つのグレードの価格はほぼ決められており、農民は選果後等級に応じて現金決済する。グレーディングの精度は低い、グレードによる値差は4~5倍もある(写真10、11)。

施設までの距離や輸送手段が理由で、選果場に果実を持ち込めない農家も多いとみられ、それらの農家に対しては集荷業者や仲買人による収穫後あるいは収穫前の圃場買取りも広く行われていると考えられる。その場合は、通常、農民にとってより不利な取引となる。

なお、官民を問わず、オレンジの加工業者は、シンベバス地域内にはないとされている。サンバス県に開設予定のシトラスセンターで試作を希望しているが、建設も緒に就いたところであり関連資機材は皆無である。

2) トウモロコシ

トウモロコシ(家畜飼料用)は、刈り取り後、天日乾燥、手または自作の機材による脱粒が一般的である。一部の農民グループが、州・県の農業開発プログラムにより乾燥機(ボックスドライヤー)、脱粒機(コーンシェラー)等を供与され、保有・運営している(写真03、04)。同プログラムは、一定の基準のもとで選定された優良グループにこれらの機材が提供される仕組みで、運営状況の報告や州・県政府によるモニタリングがある。このような施設へアクセス可能なメンバー農民は収穫後トウモロコシを施設に持ち込み、所定の使用料を払って機材を利用するか、原料を施設に売っている。機材を利用している農民は、乾燥・脱粒したトウモロコシを袋詰めして養鶏業者、中間流通業者等に販売する。また、原料(未乾燥トウモロコシ)を買い取った施設は、脱粒・乾燥・袋詰後、養鶏業者に販売する。

大半の農民はいずれかの農民グループに所属するとされるが、機材を保有するグループは少なく、また、グループが持つ機材の利用はメンバー農民が優先されることや、道路事情・遠距離・輸送手段欠如等のためこれらの施設を利用できない農家が多い。簡易乾燥装置⁵を自作し対応している農家も一部にあるが、大半を占める貧農層は、収穫後トウモロコシを、シートを敷いた地面に皮むきの状態で野積みし乾燥している(写真06)。このため、虫・家畜による被害や乾燥不十分による品質劣化を招き、低価格販売やアフラトキシンによる鶏への害につながる要因にもなっている。オレンジの場合と同様に、農家と業者との間で圃場での取引も多いとみられる。

3) コメ

コメ(粳)は自給用が中心である。トウモロコシの場合と同じように、州・県のプログラム(選定された農民グループへの機材供与)のもとで、一部の農民グループが動力脱穀機を保有している(写真16)。また、脱穀機を自作している農民も一部にいる。農民は、収穫されたコメ(稲)を、同施設を利用できる場合や自作の脱穀機を持つ場合はこれを使い、利用できない場合は手で打ちつけて脱穀する。農民は、脱穀し天日乾燥した粳を、村落内または近隣にある Rice Milling

⁵ 木造高床、ブリキ屋根構造。天候によって手動で屋根を開閉。主にトウモロコシ用だが粳にも使う。(写真05)

Unit (RMU)⁶と呼ばれる精米施設に持ち込み、籾で売るか、加工料を払って精米してもらう。集荷業者等に売却する場合もある。トウモロコシの場合と同様に、これらの施設へのアクセスが困難な農民も多いとみられる。その場合は、他の作物同様、業者との圃場での取引も多いと考えられる。

なお、西カリマンタン州では、RMUとは別に Polisher といわれる精米機も相当数普及（3.4.2節参照）しているが、これらの機材がシンベバス地域でどのように配置、運用されているか、また、今回のコメに係る要請機材として動力脱穀機が選定されている理由等について、今回の現地調査では明確な情報・説明は得られなかった。

（2）収穫後損失

州・県政府機関による収穫後の量的・質的損失に係る査定調査は行われていない。サンバス県農業部職員の経験値によれば、収穫後損失はオレンジ 10%、トウモロコシ 8~10%、コメ（籾）12%とされる。オレンジの最低グレード（最小サイズ）以下で廃棄されるものや籾の水分ロスを含み、また、トウモロコシは穂軸のまま市場へ出す場合の数字としている。収穫後損失は定義により大きく異なるが、対象地域において損失の定義は明確でない。

オレンジを例にとって他国における最近の損失調査データを参考までに示す。当地に比べやや上回る作業レベルにあると考えられる地域で最近行われたオレンジの損失査定調査（シリア国農産物品質向上計画調査、2001~02年、JICA）によれば、製品のうち売れない部分すべて（利用できても売れないものを含む）を損失とする定義の場合、収穫時に発現した損失だけで、収穫作業に起因する損失：平均 2~6%、収穫作業以外の要因（栽培段階）によるものも含む損失：平均 5~12%とのデータが得られている。データに幅があるのは、調査実施地点や栽培面積等によってバラツキがあるためである。

オレンジを含む果実や野菜には、損失原因の発生とその発現に時差（数日から数週間）がある場合が多く、発現時に発生原因を特定することが難しいという厄介な問題がある。あらゆる段階で損失発生を防ぐような農作物の取り扱いが極めて重要となる所以である。因みに、「インドネシア国農水産業セクタープログラム開発計画調査」報告書（2003年、JICA）では、イ国における収穫後の流通損失は青果物で 30%前後、コメの場合で 20%前後との推測値が報告されている。当地における収穫後損失の実態は精査が必要だが、収穫時及び流通段階における上記の損失データから勘案すれば、オレンジで 30%以上、コメ及びトウモロコシで 20%以上の可能性がある。

オレンジに限らず、トウモロコシ・コメも含め、収穫後損失の発生は農業者や流通業者による農作物の雑な取り扱い（当地ではトウモロコシの収穫後野積み乾燥やオレンジの手もぎ収穫等にそれが散見された）に起因することが少なくない。収穫及び収穫後のすべての段階で丁寧な取り扱いを心がけることが、損失の低減につながることになる。

⁶ 精選・籾摺・精米・砕米分離等の機材で構成される 1~2 ton/h のミニ精米プラント。日本メーカーとの技術提携でインドネシア（ジャワ）の農機メーカーが現地製造しているとされる。

2. 5. 2 ポストハーベストの関連施設

(1) 既存施設・機材の種類と台数

州農業部によれば、州内に存在するポストハーベスト機材の状況は以下のとおりとされている。しかし、各機材及びその組み合わせが各地域のどんな運営主体（施設）にどのように配置されているかといった、シンババス3地域における機材別台数分布の全体像に関する情報・データや、要請機材台数との関連性についての明確、具体的な説明は、今回の現地調査では得られなかった。

表 2.5.2.1 西カリマンタン州のポストハーベスト機材（台数）

	西カリマンタン州既存台数			計	(参考) ブンカヤン 県既存台数	(参考) 今回要請機 材台数
	機材名	稼動状況				
		良	不良			
1	足踏み脱穀機	586	86	672	83	
2	動力脱穀機	405	27	432	49	110
3	リーパー	2		2		
4	乾燥機	142	1	143	55	60
5	精米ユニット	112	12	124	90 ⁷	
6	精米機	585	24	609		
7	コーンシェラー	588	26	614	87	100

・ 出典：州農業部・年報/2003、州農業部・シンババスプロジェクト/プログレスレポート/2005

・ 空欄はデータなし。既存乾燥機は用途（対象作物）不明。要請機材の乾燥機はトウモロコシ用。

(2) 訪問視察施設

今回の現地調査で訪問視察したポストハーベスト関連施設・機材（建設中を含む）について、訪問先ごとに概要を以下に記す。

1) 農民グループ／動力脱穀機保有（サンバス県トゥバス郡）

動力脱穀機2台とハンドトラクターを保有する農民グループである。動力脱穀機は県の農業開発プログラムにより導入されており、価格は1台 Rp. 15,000,000～17,000,000 とされ、全額政府補助である。今年、3 農民グループのプログラム適用申請に対しこのグループ（脱穀機2台）のみが認められた。この施設へアクセス可能なメンバー農民は所定の使用料を払って機材を利用できる。

脱穀機は歯付こき胴（Threshing Cylinder）をもつ一般的構造で、ポンティアナックのメーカー（CV Mitra Agrotechnik）製（エンジンは日本製）である。機材の維持管理は農民グループが行い、修理の場合はメーカーに人の派遣を求めているが、グループ負担は部品代等実費のみとされる。

2) オレンジ集荷業者／選果場（サンバス県トゥバス郡）

オレンジのサイズ分けグレーダーを保有する農民グループである。前述のように、農民は収穫した果実を竹籠（50～70 kg 入り、風袋 2 kg）ひとつに入れ自転車等でこの施設に持ち込み、選

⁷ 西カリマンタン州全体の7割以上のRMUがブンカヤン県にあることになる。データ数値にやや疑問。

果・計量後、現金決済される。オレンジ 1kg 当り買取価格はサイズによりほぼ決まっています、サイズ AB は Rp. 2,500、C は Rp. 1,500、D は Rp. 1,000、E は Rp. 500 である。後述のように選果（グレーディング）の精度が極めて低い一方で、グレードによる価格差は大きい。訪問時に持ち込まれた農民のオレンジはサイズ AB 17 kg、C 72 kg、D 63 kg、E 23 kg（計 175 kg）で Rp. 225,000 を現金で受取った（平均 Rp. 1,286 /kg）。選果後の果実は木箱（20 kg 入り、風袋 4 kg）に収められ、ポンティアナックのトレーダーが買取る。

グレーダーは木製器具に 4 つの異なるサイズの穴を開けただけの簡単な選別器具である。緩いスロープ上に果実を流下させ、その下端にこの器具を置く。これによって、果実を 4 グレード及びそれ以下に選り分ける。同器具は県検定のものが業者に配布されるが、自作も可能である。自作の場合は県職員による検定が必要であるが、検定結果は口頭伝達のみで証明書発給等はない。実際の選果作業は、作業員の経験による目視選別が中心であり、不確かな果実のみこの器具を使ってサイズ確認している。併せて、被害・損傷果実は取り除かれる。選別作業の能率は、3 名のベテラン作業員が 1 日（10～12 時間）やって 50 籠くらい（平均 300 kg/hr 前後）とされる。なお、ジャワのスマランに動力選果機（サイズ分け）のメーカーがあるが、処理能力は当施設の作業能率と同じくらい（300 kg/hr）と言われている。〈写真 11〉

また、訪問した別のオレンジ選果場は、35 農家をメンバーとする農民グループによって運営されるもので、集荷業者の機能を果たしている。保有しているオレンジのサイズ分けグレーダーは他の事例と同じく木製器具に 4 つの異なるサイズの穴を開けただけの簡単な選別装置であり、自作したとされる。製作コストは Rp. 250,000 とのことであった。なお、器具の形状は施設により異なっている。県の検定員が施設に来てサイズを確認し口頭承認している。実際の選果作業は、他の事例同様、作業員の経験による目視選別が中心で、不確かな果実のみこの器具で確認する。作業員によれば、目視選別のミスも少なくないとされる。選別作業の能率は、2～3 名の熟練作業員が 1 日（8 時間）やって、最大 5 ton くらいとのことである。〈写真 10〉

他の施設と同じように、農民は収穫した果実を竹籠に入れ自転車等でこの施設に持ち込み、選果・計量後、現金決済する。グレード別、農民からの買取価格及び割合（平均）は、サイズ AB は Rp. 2,600（20%）、C は Rp. 2,000（60%）、D は Rp. 1,400（15%）、E は Rp. 800（5%）である。

選果後の果実は木箱（20 kg 入り、風袋 4 kg、製作コスト Rp. 4,500）に収められ、ポンティアナックから来るトレーダーに売る（農民からの買取価格と売値との差は Rp. 200 /kg くらい）。価格はトレーダーが決める、交渉はないとされる。トレーダーは 5 ton 無蓋車により約 4 時間かけてポンティアナックまで運ぶ。施設は年 6 ヶ月稼働し、合計 600 ton を処理する。農民（施設運営者及びメンバー農民）は市場価格情報へのアクセスがなく、意識も低い。

3) シトラスセンター（サンバス県トゥバス郡）

シトラスセンターは、要請されたオレンジ粉末加工設備と品質管理機材の導入計画サイトである。サンバス県トゥバス郡の幹線道路沿いに位置し、施設の建設が進行中である。事務所兼ラボ用の建物は既に完成し、加工設備用建物の基礎工事が行われている。職員 8 名（技術 4、事務 4）

が採用済である。しかし、センターの運営計画が明確に提示されず、要請機材の具体的内容や用途等は明らかでない。〈写真 12〉

なお、シトラスセンターに隣接する形で、有機農業サブセンターを建設する計画である。有機農業に関する試験と普及・教育機関としての活動を目指すものである。しかし、これについても具体的な運営計画や、アンジュンガンに設置を進めている有機農業センターとの関連などについて、明確な説明がなされなかった。〈写真 23〉

4) 農民グループ／動力脱穀機保有（サンバス県スラカウ郡）

動力脱穀機とハンドトラクターを保有する農民グループ（グループ名：Sinar Harapan）である。県の農業開発プログラムによりこれらを導入した。メンバー農民は使用料（脱穀機：Rp. 50 /kg、ハンドトラクター：Rp. 400,000 /ha）を払って機材を使用できる。脱穀機はオペレーター4人で1日3 ton 処理、年間約120日稼働している。トラクターは3人のオペレーターで運用する。施設の維持管理費として年間約Rp. 20,000,000 かかり、これをグループメンバー農民40人で分担する（1農家当たり年平均Rp. 500,000）。農家の平均粗収入は年約Rp. 10,000,000（現金収入はその半分くらい）で主収入源はコメである。保有する動力脱穀機の構造、メーカー等は他の農民グループ（前述）の場合と同じである。

5) 農民グループ／コーンシェラー及びボックスドライヤー保有（シンカワン市南シンカワン郡サガタニ村）

ボックスドライヤー（トウモロコシ乾燥機）2台とコーンシェラー（トウモロコシ脱粒機）4台を保有する（グループ名：Bina Tani）農民グループである。メンバー農民は、他のグループの場合と同じように、使用料を払って施設の機材を利用するか、収穫後の未処理トウモロコシを施設に売っている。前者の場合、農民は使用料⁸（乾燥：Rp. 100 /kg、脱粒：Rp. 25 /kg）を払って施設の機材で脱粒・乾燥処理し、Rp. 1,400 /kg で施設に売渡す。後者の場合、未処理製品の施設への売値はRp. 700～800 /kg である。従って、農民は、作業コストを勘案しても、施設の機材を使って自ら処理する方が有利である。脱粒・乾燥したトウモロコシはRp. 1,500 /kg で施設から養鶏業者へ販売される。脱粒後の穂軸は通常廃棄または焼却処分される。地域内だけでなく、近隣のブンカヤン県からも脱粒・乾燥処理のため農民がトウモロコシを持ち込んでいる。施設へのアクセスを持たない農家に対しては、輸送サービス（農家は車両の燃料代のみ負担）もある。施設の処理能力が需要に満たない場合は、農家は通常、収穫時期の調整（遅らせる）で対応する。天日乾燥する農家が多く、ドライヤーを使う割合は30%程度とされている。シンカワン市が優良農民グループに運営資金を供与し、グループ運営主体とメンバー農家との間で資金を回転運用させる仕組み（リボルビングファンド）があり、当グループはこれを利用している⁹。

ボックスドライヤーは、平型静置式通風乾燥機と呼ばれるドライヤーで、穀物乾燥機としては

⁸ 10月から機材使用料が乾燥Rp.200/kg、脱粒Rp.50/kgに、また、燃料代もRp.4,200/litにそれぞれ値上げされた。

⁹ 運用状況について市への報告及び市によるモニタリングがある。グループ内では経済的に困難を抱える農民にも通常、返済免除はせず、返済条件の調整（繰延等）で対応するとしている。このグループでは農家ごとの資金管理表を作って管理している。

最も安価で簡単な構造をもつタイプである。しかし、乾燥効率は低く、均一乾燥が難しいため、運転操作には技術が要る。ボックス形状は種々あり、当施設では丸型である。保有容量 3.5 ton、含水率 28～32 %で持ち込まれたトウモロコシを脱粒後 12 時間位かけて 16%まで乾かしている（理想は基準値の 14%）。オペレーターは 2 名で、燃費（1 台）は 70 lit/12hr（Rp. 2,500 /lit）である。コーンシェラーは特殊突起付回転胴をもち、処理能力 1 台 6 ton/8hr、燃費（1 台）5 lit/8hr である。ボックスドライヤー、コーンシェラーともに地元シンカワンのメーカー（P.D. Utera Eka）製のもが使われている。維持管理（修理・部品交換等）の多くをメーカーに依存する。聞き取りによれば、機材価格はボックスドライヤーは Rp. 50,000,000、コーンシェラーは Rp. 7,500,000 であった。ドライヤーは構造・能力の割に高価であり、普及型とは言い難い。〈写真 04〉

6) 農民グループ／簡易乾燥装置保有（シンカワン市南シンカワン郡ニャルンコップ村）

機械ではないが、自家製の簡易穀物乾燥装置をもつ農家の事例である。農民グループ（グループ名：Pendereng）のリーダーであるが、グループとしてではなく、1 農家として自作した装置を持つ。自分で材料を調達し、簡易貯蔵乾燥装置（木造高床式、手動開閉式ブリキ屋根）を製作した。天候により屋根を開閉し、晴天時に開けて天日乾燥、雨模様のときは閉めている。製作コスト約 Rp. 1,000,000 である。主にトウモロコシ用、粳の乾燥にも使う。通常 1 週間程度で乾燥を終える。トウモロコシ乾燥後は近くのグループ施設が保有するコーンシェラーを運んできて脱粒する。グループメンバー 33 農家、各メンバー農家から Rp. 40 /kg を徴収、うち 20 が維持管理用、20 がグループ運営用。グループの中で 6 農家ほどが同様の簡易装置をもっている。

当然のことながら、このような簡易装置は十分な乾燥機能をもつものではなく、天候に左右されるため効率も極めて低いが、農民レベルでのこのような改善の試みは重要と考えられ、州・県政府による技術・資金面での支援が望まれる。〈写真 05〉

7) アグロビジネス・サブセンター（サンバス県スンパルック郡）

今回要請されたコールドストレージ（4 セット）の計画サイトである。サンバス県のトゥバス郡とスラカウ郡にはさまれたスンパルック郡にあり、サンバス川の河口部に位置する。しかし、建設予定地点（敷地）は特定されておらず、また、ストレージの要請仕様も不明のままである。現地調査期間中、イ国側から設置場所をシンテテ港からポンティアナック港に変更したいとの意向が一時示されたが、最終的には原要請どおりシンテテ港となった。計画中のアグロビジネス・サブセンターについては、機能や運営方法など、具体的な計画は示されなかった。隣接する敷地にスンパルック工業団地を建設するという壮大な計画も示されたものの、こちらも具体的な計画はなく、実現性は低いと推察された。

シンテテ港は州内にある 4 つの港のひとつで、中央政府直轄の Port Authority が管理する。浅いため大型船は入港できない。シンガポール向けにゴムを輸出しているが、その他の品目は河または海経由で国内向けである。同港へのアクセス道路沿いにはオレンジ流通業者の倉庫が立ち並んでおり、そのひとつ（Sumber Hidup）が最近低温貯蔵庫を設置している。1 回の船積みでオレンジ 200 ton をジャカルタへ出荷しているとのことである。別の業者（MJL）は、港に倉庫はないが、冷蔵コンテナ車を所有している。今回の現地調査では、これら民間流通業者の施設を訪問・視察する機会はなく、資料も提示されなかった。〈写真 27、28〉

8) アグロビジネスセンター（ポンティアナック市）

今回要請されたトウモロコシ用サイロ（1 ユニット 2 基）の計画サイト。ポンティアナック市北のカプアス河沿いに位置し、建設中の総合施設（後述するようなサイロ・倉庫・荷役設備等からなる施設）の一角にサイトは予定されている。現地調査期間中、設置場所（地域）についてイ国側の意向がたびたび変更されたが、最終的には原要請どおりポンティアナック港となった。

現在、サイトでは国・州の予算でトウモロコシ用サイロ及び倉庫（建物内にフィード・ミル設置予定）が建設中であり、完工間近である。また、サイロから埠頭にかけて荷役設備等の基礎工事が行われている。サイロ及び付帯設備一式はドイツのコンサルタントによる設計で、ドイツからの輸入とみられる。サイロはコルゲート鋼板平底型（欧米では穀物用サイロとして一般的なタイプ）で保有容量 500 ton が 2 基、これに付帯設備として投入・排出用搬送設備、計量設備及び荷役設備等がつく。保管されるトウモロコシの品質保持のためには、ターニング（ローテーション）、エアレーションといった操作や、含水率・温度のモニタリングも必要であることから、そのための機材・器具・制御システム等も組み込まれると考えられる。今回の要請では、建設中のものと同じタイプ、同じ容量のサイロ（500 ton を 2 基）を同じサイト（隣接する敷地）に追加設置する計画が申請されている（写真 26）。ただし、施設の運営主体や資金計画など具体的な計画書は提示されなかった。

9) 農機製造販売会社・工場（シンカワン市）

シンカワン市にある農機製造販売会社の工場（社名：P.D. Utera Eka）を訪問、視察（操業していない時間帯）した。以下、工場内での聞き取り内容を記す。同社は 1998 年設立の会社（100% 民間資本）で、各種農業機械を生産・販売する。従業員は 8 名である。今回の要請機材の中では、ボックスドライヤー（保有容量：4 ton（トウモロコシ）、価格：Rp. 65,000,000、VAT（10 %）を含む）、コーンシェラー（能力：0.5～1 ton/hr、価格：Rp. 18,000,000）及び動力脱穀機（能力：1 ton/hr、価格：Rp. 18,000,000）を生産している。機材（特にボックスドライヤー）の価格は構造・性能の割に高い。主な買手は農民グループ（コロポタニ）及び中間業者である。年間生産・販売台数（平均）は脱穀機及びコーンシェラーがそれぞれ 200 台くらい、ボックスドライヤーが 5～6 台程度¹⁰とのことであった。年商についてはコメントを拒否されたが、台数と価格から単純計算すると Rp.75 億以上となる。販売後の保証期間は 1 年とのことである。西カリマンタン州では、ポンティアナックに同業メーカー（CV Mitra Agrotechnik）があるが、両者は提携関係（詳細不明）にあって事実上の独占状態にあるとされている（機材価格が高い背景にこの独占状態があることが考えられる）。西カリマンタン州で現在使用されている農機は大半がこの 2 社で製造されたものであり、今回の要請機材（仕様・価格）も両社で製造されたレベルのものを想定している。

工場内には作業台、作業工具類や半加工製品等が雑然と置かれており、工作機械も初歩的なものが数台あるのみで、組立作業場というのが相応しい内容である。機械製造・組立工場のレベルをはかる初歩的な基準として「5S」（整理・整頓・清掃・清潔・躰）があるが、工場を一見して、

¹⁰ 各機材の生産・販売台数についての当方質問に対し、先方回答数字が何回か変更されており、真偽にやや疑問。

いずれの要素も極めて低いレベルにあることがわかる。作られる機械の品質及びそれによって処理される農作物の品質も高いレベルは期待できない。現状でも、簡単な修理程度は対応可能と思われるが、生産・販売される機械の品質を維持ないし向上させたいと、地域の需要に応え今後さらに生産・販売台数を増やし、併せて、それに見合う十分なサービス体制（部品供給・修理対応・維持管理支援）を整えていくことは今のままでは非常に難しいと考えられる。〈写真 32〉

2. 6 実施体制

2. 6. 1 実施体制の概要

プロジェクトの準備段階の実施体制（PIU）は下図のとおりである。2004年10月に州農業局が中心となって体制を作り、コーディネーターの下に有機農業、品質管理、研修の3部門を設け、それぞれの部門に州農業局と各市県農業部から1名ずつ配置する構成である。これまでに全体会合が不定期に3回もたれたが、必ずしも全員がそろわず、消極的なメンバーも含まれる。調査中、プロジェクト全体を把握し、かつ英語で直接コミュニケーションがとれるのは1名だけであった。

図中には示されていないが、州企画局（BAPPEDA）の局長が元農業局長であったこともあり、企画局のサポートもある。また、技術的には、マスタープラン作成の中心にあった大学の支援もある。

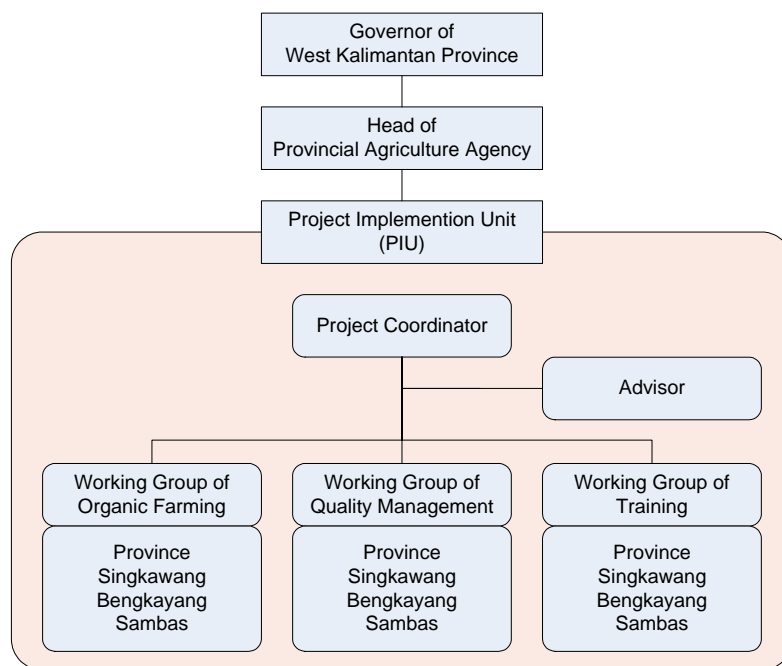


図 2.6.1.1 シンベバスプロジェクト実施組織の組織図

各要請施設に対する管理組織と運営計画の概要は、下表に示すとおりであるが、詳細については未定あるいは不明であるものがほとんどである。

表 2.6.1.1 要請資機材の運営・維持管理計画の概要

	資機材	運営・維持管理組織	運営・維持管理計画
	<i>Organic Promotion</i>		
1	Organic Farming Center	州 (BPLP と UPITPH)	月運営費約 Rp. 10,000,000 を州が拠出。
2	Organic Farming Sub Center	サンバス県	月運営費約 Rp. 10,000,000 を県が拠出。
3	Organic Farming Machine Part	サンバス県	
4	Compost Making Facilities	農民グループ	週運営費約 Rp. 7,500,000。
5	Organic Farming Demo Plot	農民グループ	
	<i>Marketing Promotion</i>		
1	Power Thresher	農民グループ (UPJA)	年間約 4 ヶ月運転。
2	Corn Sheller	農民グループ (PPD)	年間約 6 ヶ月運転。
3	Box Dryer	農民グループ (PPD)	年間約 6 ヶ月運転。
4	Dryer Building	農民グループ (PPD)	
5	Silo	州、民間業者	年間約 3 ヶ月運転。
6	Cold Storage	州、サンバス県、民間	
7	Grader Equipments	農民グループ (PPD)	
8	Orange Powder Processing	州、サンバス県	
9	Quality Inspection Apparatus	州、サンバス県	
10	Facility for Agribusiness Sub Terminal	州、サンバス県、民間	
11	Pineapple Processing Equipment	州、シンカワン市、農民グループ	

2. 6. 2 州及び県政府の組織

(1) 西カリマンタン州

西カリマンタン州農業局は、総務課、食用作物課、園芸作物課、基盤整備課、農業開発課の計 5 課で構成されている。本プロジェクトの主要担当課は農業開発課である。農業開発課は 5 名で構成され、アシスタントを別に雇用している。各課には 1 台の車両が配置されているが、早めに予約をしないと使えない状況である。

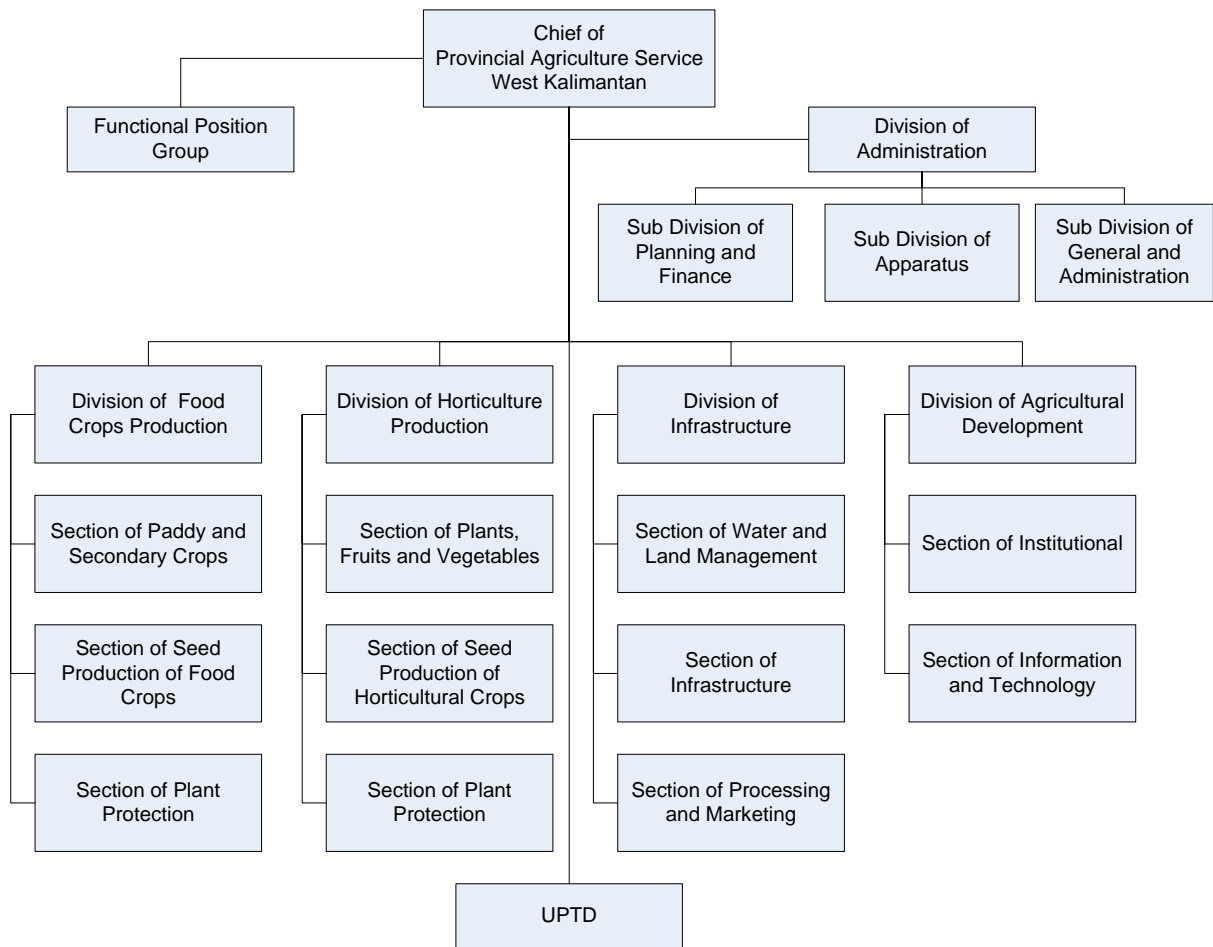


図 2.6.2.1 西カリマンタン州農業局の組織図

州農業局の下部機関もいくつか存在するが、アンジュンガンにある農業研修センター（BPLP）や食用園芸作物種子センター（UPITPH）は、本プロジェクトの有機農業センターの運営に直接支援をする計画である。

(2) シンカワン市

シンカワン市の農業担当部局は、アグリビジネス部という名称を用い、その方向性を明確にしている。総職員数は 58 名で、修士（Management）が 2 名、学士 15 名（うち農学 10 名）、専門学校卒が 15 名などとなっている。実務部門は、組織図に示すとおり、4 つの課から構成される。

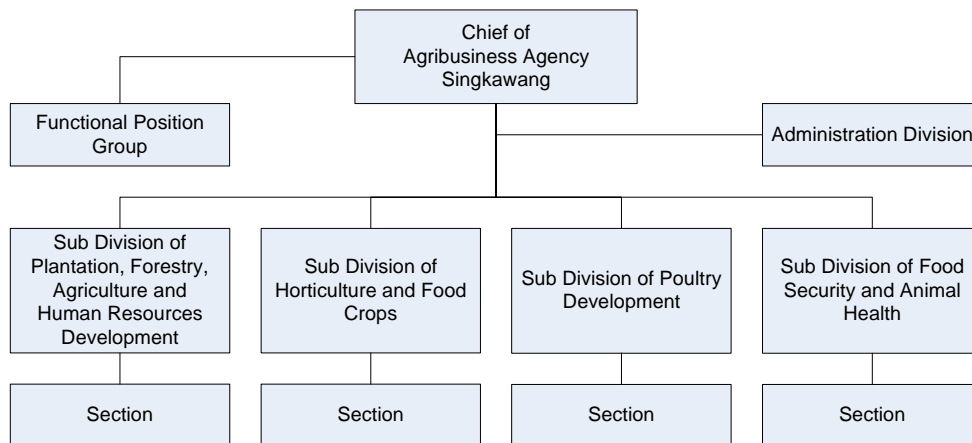


図 2.6.2.2 シンカワン市アグリビジネス局の組織図

(3) ブンカヤン県

ブンカヤン県農業部は、総職員数 70 名を抱える組織である。5 つの普及所に多くのスタッフが配置されている。農学学士は 16 名、専門学校卒は 30 名である。県独自予算はまだ十分ではなく、多くを中央政府からの補助金に頼っている。実務部門は、組織図に示すとおり、3 つの課から構成される。農業普及所は、5 ヶ所に設けられている。農業普及所の職員数は、サンガウレド普及所では 5 名、サマランタン普及所では 4 名である。各普及所には普及員のほかに、病虫害監視員が 1 名配置されている。

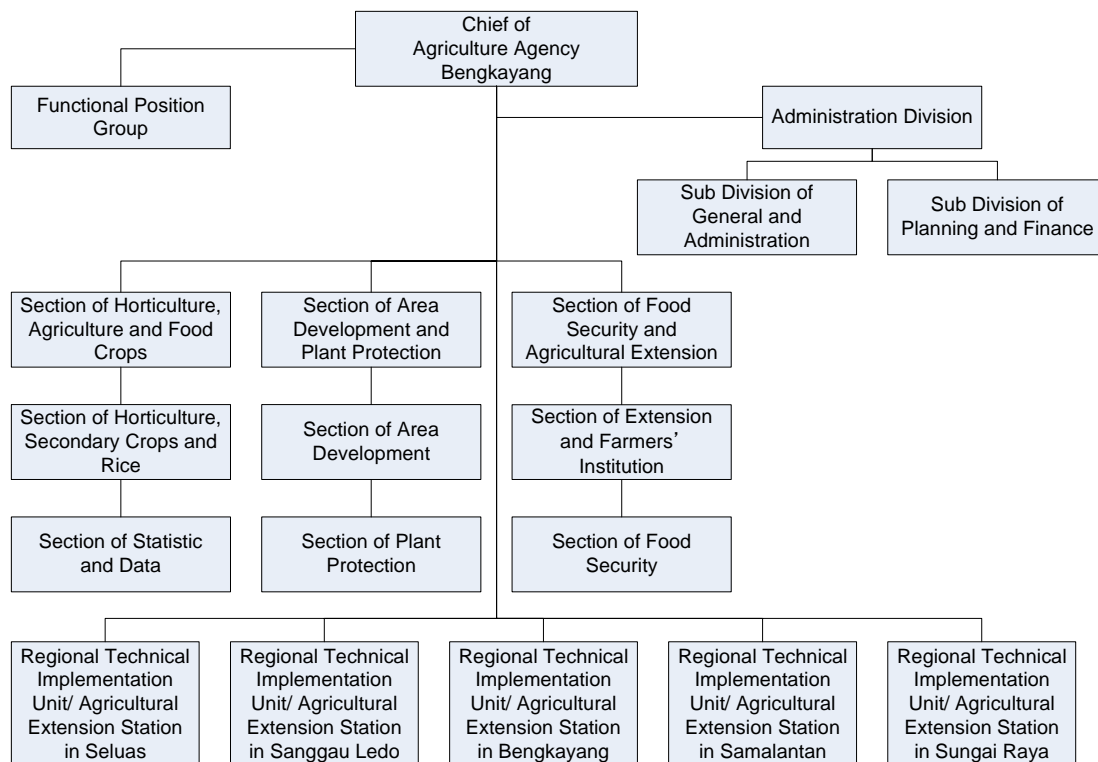


図 2.6.2.3 ブンカヤン県農業部の組織図

(4) サンバス県

サンバス県の農業担当部局は、農業畜産部という名称であるが、正確な組織の説明は得られなかった。しかしながら、概ねブンカヤン県農業部に類した組織であるものと推察される。農業普及所は、サンバス県内に7カ所設けられている。農業普及所の職員数は、トゥバス普及所では20名、スラカウ普及所で10名であり、ほかに病虫害監視員が1名配置されている。普及員の数はブンカヤンに比べて多いと推察される。

2. 6. 3 農民グループ

堆肥製造施設・デモプロット、動力脱穀機、トウモロコシ脱粒機・乾燥機、オレンジ選別機の運営と維持管理は、農民グループが担当する計画となっている。

対象地域では、ほとんどすべての農民がいわゆるコロポタニという農民グループに属している。平均的な農民グループは、25名程度の構成員によって形成されており、グループ単位で農業普及サービスを受けている。ブンカヤン県には403の農民グループがあるが、例えば、ブンカヤン県のシナールテブダック村とブンキル村を1名の農業普及員が担当し、計42の農民グループに対して月1回程度訪問指導を行っている。

農民グループの連合体である協同組合が形成されている場合もある。ブンカヤン県には8つの、シンカワン市には5つの協同組合が設立されている。例えば、シンカワン市のサガタニ村にあるビナタニ協同組合には15の農民グループが加盟しており、総構成員数は221名である。メンバーの農地200haにおいてトウモロコシ栽培が行われており、組合はトウモロコシ脱粒機4台、乾燥機2台、乗用ラクター1台、水分計などを保有する。乾燥機は、グループメンバー以外のトウモロコシ生産者にも利用されている。脱粒機と乾燥機の使用料は、それぞれRp. 100/kg、Rp. 50/kgであるが、2005年10月に燃料価格が2倍に値上がりしたため、使用料も同程度に値上がりする見込みである。また、協同組合は政府の実施するマイクロクレジットの受け皿ともなっており、Rp. 318 millionをリボルビングファンドとして借り受けている。これを構成員が平均Rp. 2.1 millionを利子6%の営農資金として利用している。返済は4作期で完了する計画であるが、第1作期での返済総額は4%ほどにとどまっている。不作による返済の遅れはリスケジュールすることとしている。

作物の集荷に関しては、農民グループが行っている場合もあるが、それが発展して民間の集荷業者の形態をとるものも現れている。これは村落集荷業者(Village Collecting Trader、PPD)と呼ばれ、特にオレンジやトウモロコシの産地に多くみられる。オレンジの集荷業者は、農民が持ち込むオレンジを簡易選別器具を用いてサイズにより選別して買い取り、ポンティアナックからやってくる業者に売り渡す。トウモロコシの集荷業者は、脱粒・乾燥サービスを提供し調整後買い取る方式と、未処理のトウモロコシを買い取った後脱粒・乾燥処理を行う方式がある。袋詰めした後、主にシンカワンから来る養鶏業者に売り渡す。地域内では、これらに必要な資機材を地方政府のプログラムにより無償で支給され、運営・維持管理費にあてる利用料を利用者から徴収

して運用している例が多い。利用料の半分は燃料費や人件費からなる運転資金に使用され、残りは資機材の管理費や修理費のために積み立てられる例がみられる。

機材の管理に関して、農民グループの中に特別に UPJA と呼ばれる機材運営管理グループが設立されている場合もある。これは、JBIC が財務支援したセクタープログラムローン (SPL) によって当該地域内にも多くの脱穀機、脱粒機、乾燥機などが分配された時期に、多く設立され、現在も機能している。例えば、動力脱穀機は普及所が優良と判断した農民グループに要望を出させて、毎年の予算配分によって決められる台数に応じて配分される。今年度、サンバス県には 2 台の配分があり、トゥバス郡では 3 台の要望に対し 1 台納入された。運営・維持管理に関しては、集荷業者と同様に、利用料から運転資金と維持管理積立金を賄っている。

2. 7 問題点

2. 7. 1 農業開発・農産物流通上の問題点

(1) トウモロコシの生産・流通における問題点

プロジェクト対象地域におけるトウモロコシの生産は、ブンカヤン県サンガウレド郡に集中している。生産された飼料用トウモロコシは、シンカワン市の養鶏業者に引き取られる。それ以外にも州内各地へ出荷されている分があるとみられる。また、陸路でマレーシアのサラワク州へ相当量が輸出されているとみられるが、輸出量は正確には把握されていない。

シンカワン市でのトウモロコシの日需要量 120 ton 中 50 ton は地域内で生産されたトウモロコシであり、残りの 70 ton はジャワなど州外からの輸入品である。地域内生産量は需要量を上回っているが、水分含量が高く低品質であるために、輸送費が上乗せされた輸入品を多く用いているのが現状である。収穫後の乾燥を十分に行うことにより、農家はより高価格で安定してトウモロコシを販売することができ、地元養鶏業者は輸入品よりは安く飼料を購入できるという、両者にとってのメリットがある。したがって、トウモロコシの乾燥施設のさらなる導入は、有効性が非常に大きいと判断される。

また、焼畑農業によりトウモロコシを栽培している地域もあり、こうした地域においては陸稲の場合と同様に、既存畑地の生産力の向上が重要である。

現在のトウモロコシ生産農家は市場情報を持たず、価格交渉力が弱い。高品質なトウモロコシの安定生産を目指し、養鶏を始めとした民間畜産業者との安定した取引を継続する努力が必要である。政府は、その点に関して重点的に技術指導を行うことが重要であると考えられる。

(2) オレンジの生産・流通における問題点

サンバス県で生産が拡大しているオレンジに関しては、そのあまりに急速な拡大に対する懸念から県政府は作付目標面積を 20,000 ha から 10,000 ha に縮小したこと、また通年出荷技術を普及することにより、価格の安定を図る努力をしていることは評価できる。しかしながら、生産の急増による価格低下の可能性は消えてはいない。政府はこれまで接木苗木の生産・配布を重点的に進めて、面積の拡大に努めてきたが、今後は、果実のサイズによる価格差が非常に大きいことから、価格の高い大玉果実の割合を高める技術を開発・普及することが優先的課題であると考え

られる。また、湿地帯におけるオレンジ園の安定的な管理技術の指導も重要である。

オレンジの流通に関しては、民間業者が主導的に行っており、政府の支援は簡易選果器具の導入支援にとどまっている。現在約1割のオレンジは大手民間業者が農民との契約栽培という形態をとっていて、生産物は州外へ出荷されているとみられる。一般農家の生産物は村落集荷業者に簡易選果後買い取られ、ポンティアナックの流通業者に販売される。ジャカルタの一般市場で販売されているポンティアナックオレンジは、表面の傷みが目立ち、メダンオレンジより3~4割も安価で販売されている。国内市場においては安価なオレンジに対する需要も相当量あり、食味もインドネシア人に合うといわれている。しかしながら、海外への輸出においては、品質面における競争力が著しく劣ると判断される。また、輸出に際しては十分な市場調査と輸出入の規制や規格の調査が必要であるが、現段階ではそれらについてほとんど実施されていない。したがって国外への輸出を急ぐのではなく、品質向上による国内需要のさらなる拡大を目指すことが優先課題であり、将来の輸出をにらんで総合的な生産・ポストハーベスト技術の定着を推し進めることが重要である。

(3) コメの生産・流通における問題点

コメについては、特にサンバス県において生産が盛んであり、シンベバス地域全体として生産余剰がみられる。サンバス県では低平地における水田稲作が行われているが、サンバス川下流地帯では、水田のオレンジへの転換が急速に進んでいる。地域的にコメの不足が懸念されるため県政府による規制も始まっている。各種作物の地域適性と生産のバランスを考慮した、総合的な開発計画が必要である。

ブンカヤン県においては、水稻と陸稲の作付面積が半々で、焼畑も広くみられる。州の政策として森林保護を進めており、既存の田畑の生産性を安定・向上させて焼畑面積を減少させる方策が必要である。有機肥料の利用がその対策のひとつとして提案されているが、それに限定することなく、幅広い対応が求められる。

本プロジェクトに関しては、コメの生産量の分布と要請された動力脱穀機の配置が、アンバランスである。生産地であるサンバス県では十分活用されるとみてよいが、生産の少ないシンカワン市に相当数を導入することの効率性に疑問が残る。

(4) 事業の運営管理に対する政府人材の不足

わが国の一般プロジェクト無償資金協力事業を運営管理すべく、プロジェクト実施組織（PIU）が設立されているが、有機農業や農産物流通などに関して技術的に精通した政府側スタッフは不足している。これは、プロジェクトの土台であるシンベバス地域開発マスタープランが大学職員によって作成され、政府はその中のステークホルダーのひとつとして扱われていたことに起因する。すなわち、理論やイメージが先行しすぎて、現場を良く知る普及所や県の農業部スタッフの声が十分に反映されていないと判断される。

プロジェクトの実施機関は州農業局であり、要請内容には地方政府が直接運営に当たるもの（センターものなど）と、政府の管理の下に農民グループが運営するもの（ポストハーベスト機材など）が含まれる。しかしながら、それらの個別の運営・維持管理計画が示されていないだけでなく、農民グループ、各センター、県政府、州政府、あるいは中央政府の関連についても不明瞭で

ある。また、プロジェクトを統括すべき PIU のメンバーが、本計画に対し必ずしも統一した理解を持っておらず、まだ組織として有効に機能していない。これらの状況を総合的に判断し、無償資金協力プロジェクト実施体制としては不十分であると言わざるを得ない。

2. 7. 2 循環型農業・農産物加工上の問題点

(1) 循環型農業

1) 有機農産物規定の未整備

インドネシア国内には未だ有機農産物についての規定はない。マスタープランの戦略として生産物の差別化がうたわれているが(2.2.2 節参照)、その基準は不明である。対象地域では堆肥施用が即有機農業とみなされており、除草剤・殺虫剤・殺菌剤などの位置付けも考えられていない。従って、本案件提案の有機農業は曖昧な概念と思われる。国内には有機農産物市場が生まれているとは言い難く、マレーシア等の海外市場調査もなされていない。以上のことから、技術的により困難な有機農業に挑戦する必要性は希薄である。

2) 堆肥原料の不足

各県の農業部門あるいは農民グループからの聞き取りによれば、家畜としてウシを保有する世帯は1(ブンカヤン県)~3割(シンカワン市)であり、平均保有頭数は2頭程度であった。一般的に日中は放し飼いで雑草を食っており体躯も小さいことから、牛舎における牛フンの集積は少なく肥料成分も低いと推察された。その他の家禽類は放し飼いがさらに徹底しており、堆肥製造に十分な量の排泄物の収集は期待できなかった。化学肥料(尿素、TSP、及びKCl)と同等の効果を得るためには、堆肥製造過程の損失や肥効率を無視し栄養管理の行き届いた日本の例を参考に重量換算してみても、窒素、リン酸、及びカリ成分でそれぞれ108、64、及び1,180倍の生牛フンが必要とされる(表3.6.2.1)。本プロジェクトではシンベバス地域に有機農業をあまねく広めることが目的とされているが(西カリマンタン州企画局)、農村地帯において化学肥料を堆肥に置き換えるに十分な素材の入手は困難と見込まれた。一方、大規模畜産業者においては鶏フンを運んでトウモロコシを持ち帰るといった商形態が定着しており、鶏フンの需要が供給を上回る状況が続いている。さらに、自ら鶏フンの製品化に乗り出す業者も現れており(3.3.2 節(1)-2)参照)、大規模畜産施設から生み出される堆肥原料が本計画のために安定的に得られる保証はない。現地(ポンティアナック市)派遣中の青年海外協力隊員によれば、籾殻や糠といった副資材も安定した入手は困難とのことであった、使用の可否には疑問があるが、現地で堆肥製造に必須とみなされている分解促進剤も恒常的に市場に出回っておらず、品質も保証されていない。こうした状況では、堆肥製造を基本にすえた有機農業の推進は困難である。

3) 堆肥の限界

対象地域では鶏フン資材が不足しているため、牛フン利用による堆肥製造に興味もたれている。そこで、サンバス県ルンバン村の個人堆肥製造施設(2.4.2 節(1)-3)参照)を例に、肥料としての牛フン堆肥を化学肥料と比較した。なお、籾殻及びバーク(樹皮)は分解が極めて遅い上、含有される肥料成分も少なく、糠が占める割合は全体の中で僅かであることからこれらに

含まれる肥料成分は考慮に入れなかった。また、堆肥製造過程における肥料成分の流亡や揮散は無視した。袋価格等不明な要素もあったが、牛フン・その他の資材運搬に4 tonトラックを1度使用し、堆肥攪拌と袋詰め1人が5日を費やし、日当Rp. 15,000（ブンカヤン県での例。対象事例では自作）と仮定して堆肥原価を試算した。対象堆肥は現在Rp. 1,000/kgで販売されているが原価はRp. 215/kgであったので、生産者は8割近くの利益を得ていた（表2.7.2.2）。肥料三要素中最も高価で入手困難なカリ成分について比較したところ、同様の効果を得るために牛フン堆肥ではKClの1,900倍以上の重量を要し、680倍の経費が求められた。最も差が少ないリン酸成分においても重量にしてTSPの116倍、価格にして90倍が必要とされた（表2.7.2.3）。堆肥の比重は通常0.5程度を目標にしているの、肥料との体積比はさらに大きいと予想される。利用者はこれに加えて堆肥の運搬と施用にかかる手間と経費も考慮せねばならない。鶏フン及び豚フン堆肥に対しても化学肥料の優位性は変わらないと見込まれる（表2.7.2.1）。したがって、肥料としての堆肥の効用は化学肥料に遠く及ばない。実際に、堆肥を1度作りやめてしまった例もあった（ブンカヤン県セイベトウン郡の個人農民、及び同地農業技術改良普及所）。実益が不十分であれば事業の継続性は危ぶまれ、設備投資は危険といえる。

表 2.7.2.1 化学肥料に対応する有機物資材の量（注1）

有機物材料	乾物率 (%)	乾物当り含有率 (%)			化学肥料1袋 (50kg) に 対応する原材料 (kg) (注2)			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	尿素	TSP	KCl	
					N: 46%	P ₂ O ₅ : 44%	K ₂ O: 60%	
牛糞	生糞	17	2.5	4.1	0.3	5,410	3,210	58,900
	半乾燥糞	39	2.2	4.5	0.4	2,680	1,250	19,300
	堆肥化物	72	2.3	4.9	0.4	1,390	624	10,401
豚糞	生糞	21	4.3	4.9	0.6	2,550	2,140	23,800
	半乾燥糞	48	3.3	5.1	0.6	1,450	899	10,400
	堆肥化物	56	3.8	5.4	0.8	1,080	728	6,700
鶏糞	生糞	26	5.0	4.7	2.3	1,780	1,800	5,010
	半乾燥糞	41	3.5	7.8	3.9	1,600	688	1,880
	堆肥化物	50	3.1	7.9	4.0	1,490	558	1,500
クロタラリア (<i>Crotalaria juncea</i>)	30	1.8	0.50	1.8	4,210	14,600	5,590	
ムクナ (<i>Stizolobium atterrium</i>)	19	3.4	0.69	2.4	3,610	16,800	6,500	
キマメ (<i>Cajanus cajan ICPL-8306</i>)	32	2.0	0.44	2.5	3,560	15,600	3,700	

注1：下記の資料より算出した：

1. Hitsuda, K., et al. 1996. Estudio del comportamiento y utilización de abonos verdes. Boletín S-3. CETABOL-JICA (In Spanish).

2. 伊達昇・塩崎尚朗編著. 1997. 肥料便覧第5版. 農林漁村文化協会

注2：堆肥成分の肥効率はNでは10～40%（豚糞・牛糞堆肥）あるいは20～60%（鶏糞堆肥）、P₂O₅及びK₂Oではいずれの資材においてもそれぞれ80%及び90%程度とみられているが（安西徹朗. 2005. 診断に基づく堆肥施用の処方箋. 堆肥コーディネーター養成研修講義・実習テキスト(3)、p.8.(財)農業技術協会）、ここでは全含有率で比較した。

表 2.7.2.2 牛糞堆肥原価と販売価格

費目	数量	経費 Rp.	原料重	生成堆肥重 ^(注)	堆肥原価	堆肥販売価格
牛糞	1.5 ton	112,500				
籾殻	0.9 ton	60,000				
パーク	0.6 ton	45,000				
糠	100 kg	70,000				
EM 菌	3 lit	60,000				
資材運送	4 tトラック 1 回	50,000				
人件費	5 日	75,000				
計		472,500	3.1 ton	2.2 ton	Rp. 215 /kg	Rp. 1,000 /kg

注：10 トンの堆肥作成に 13～14 トンの原料が必要との聞き取りから算出した。

表 2.7.2.3 肥料成分に基づいた化学肥料と牛糞堆肥の重量及び価格比較^(注1)

2.2 ton の牛糞堆肥に含まれる N の量： 1,500 kg (生牛糞) x 0.17 (乾物率) x 0.025 (N 含有率) x 0.1 (肥効率) ^(注2) = 0.638 kg				
素材	重量/kg-N	重量比	価格/kg-N	価格比
尿素	2.17 kg	1	Rp. 2,350	1
堆肥	3,450 kg	1,590	Rp. 345,000	147
2.2 ton の牛糞堆肥に含まれる P ₂ O ₅ の量： 1,500 kg x 0.17 x 0.041 (P ₂ O ₅ 含有率) x 0.8 (肥効率) = 8.36 kg				
素材	重量/kg-P ₂ O ₅	重量比	価格/kg-P ₂ O ₅	価格比
重過リン酸石灰	2.27 kg	1	Rp. 2,910	1
堆肥	263 kg	116	Rp. 263,000	90
2.2 ton の牛糞堆肥に含まれる K ₂ O の量： 1,500 kg x 0.17 x 0.003 (K ₂ O 含有率) x 0.9 (肥効率) = 0.689 kg				
素材	重量/kg-K ₂ O	重量比	価格/kg-K ₂ O	価格比
塩化カリウム	1.67 kg	1	Rp. 4,670	1
堆肥	3,190 kg	1,910	Rp. 3,190,000	683

注1：表 3.6.2.1、及び 3.3.1 節 (2) - (2) に基づいて算出した。

注2：現物堆肥当たりの全窒素含有率が 1%以下と見込めるため、肥効率を 10%とした(安西徹朗, 2005. 診断に基づく堆肥施用の処方箋. たい肥施用コーディネーター養成研修 講義・実習テキスト(3), p.8. (財)農業技術協会)。

4) 普及技術の未確立

対象地域では農耕地が新しく、極めて少ない農薬散布で生産可能であることから、現状で有機農産物に近いものを産出しているといえる。従って、有機農業と代弁されている堆肥施用の主目的は化学肥料の投入削減にあると考えられる。堆肥の効能は組成、腐熟度、あるいは自然環境によって千差万別であり、土壌や作物に対応したものが求められる。さらに、施用の時期や量も考慮されねばならず、誤った施用により作物生育に負の作用を及ぼすこともある。さらに、化学肥料と同等の効果を得るためには莫大な量の施用が求められ(表 2.7.2.1 及び 3)、経済性や農作業上の負担も充分検討されねばならない。しかしながら、対象地域では今のところ有機農業について検証可能ないかなる試験成績も蓄積されていない。化学分析の体制もなく、始めたばかりの堆肥施用試験も比較の基準となる無施用区が設定されていない(農業研修センター、ブンカヤン県農業部による農家圃場試験、等)。堆肥の効能と限界についての理解も不十分で、ブンカヤン県では農業部の責任者により、鶏フン不足緩和のため鶏フン堆肥製造によって量を増やし(鶏フン含有率が低下し肥料効果は落ちる)、さらに牛フン堆肥を製造したい(鶏フンよりも肥料成分が少ない。表 3.6.2.1 参照)、との誤った期待が示された。普及技術の確立にはいまだ遠く、政府主導で堆肥施用を推進する状況にないと言わざるを得ない。

5) 農業現場の要請未確認

堆肥製造施設の建設候補地は優良農民グループリーダーや農業技術普及所の土地であったが、道路から遠隔（シンカワン市サガタニ村、及び同ニャルンコップ村）、湿地（サンバス県スラカウ郡、及び同トゥバス郡）、あるいは傾斜地（ブンカヤン県サマランタン郡）といった例が多く、施設の建設には適していなかった（写真 24）。さらに、鶏フンは運搬が困難であるが堆肥にすれば容易になる（必要量が増すことから、むしろ逆と言える）との誤った期待も寄せられた（シンカワン市近郊農民リーダー）。これらのことから、大半の農民は堆肥製造にかかる作業を理解しておらず、施用の経験もないと推察された。有機農業が農業現場の要請に基づいたものではないとしたら、定着は危ぶまれる。

(2) 農産物加工

1) オレンジジュース

1999 年から始まったサンバス県のオレンジ栽培はその面積を急速に拡大しており、大半が成木に達する 2~3 年後には生産過剰が懸念される。これを回避するために、ジュース加工して生産者価格を将来的にも安定させたいとの要望が出ている。現在のところ、サンバス県農業畜産部が苗木を委託栽培し農民に販売する体制ができているが、扱われるのはシナム種に限られている。しかしながら、この品種は苦味が出てジュース加工に適していない。加工を意図するからにはそれに適した品種の検討・育成が必要であろう。危険分散のためにも複数品種の導入が求められる。

2) パイナップルジャム

パイナップルは収穫最盛期に価格が Rp. 100~150/個（1~1.5 円/個）と大幅に下落するため、ジャムにして収入の安定を図りたいという農民の要望が寄せられている。現在、ジャワ産のパイナップルジャムがスーパーマーケットで販売されているが、ジャワ業者がシンカワン市周辺のパイナップルを買い付けに来ることもあると言われている。しかしながら、ジャムについての市場調査が全くなされておらず、希望的観測に基づいた要求とみられた。西カリマンタンではジャム消費は生活に根付いておらず、ジャワの既存業者と競合できるかどうかも疑問であった。

2. 7. 3 ポストハーベスト上の問題点

(1) ポストハーベスト施設・機材の現状に係る問題点

シンベバス地域には特産物（オレンジ、トウモロコシ等）や地域産業（養鶏業）があり、ポストハーベスト処理に必要な機材の多くが現地調達可能である。また、マスタープランにもとづき、州・県政府による活発な投資が行われている。これらは、同地域の農業開発促進のポテンシャル要因といえる。しかし、2. 5 節で述べたように、今回の現地調査を通じて、ポストハーベスト施設・機材の現状に係る諸問題も明らかになった。主な対象品目（オレンジ、トウモロコシ及びコメ）について、これらの問題点を整理すると以下のとおりとなる。

1) オレンジ

- ・ 収穫作業は一般に手作業。収穫時のハサミ使用が少なく、手によるもぎ取りが一般的。〔作業能率は低く、雑な取り扱い、質的・量的な収穫後損失につながりやすい。また、果実のもぎ取られた部分は品質を損なう要因になりやすい〕
- ・ 収穫後処理施設、機材の不足。〔農民のアクセスに難〕
- ・ 貯蔵設備、輸送手段が限られている。道路状態も不備。〔農民のアクセス、品質保持に難〕
- ・ 選果（グレーディング）の基準はサイズのみである。〔その他の品質要素も含めた市場ニーズの把握が不十分〕
- ・ 選果作業は経験による目視選別が基本。確認のための選果器具も原始的なもので、検定も甘い。〔低いグレーディング精度〕
- ・ グレーディング（サイズ）の違いによる、価格差が大きい。〔価格形成の仕組み〕
- ・ 多くの農民が収穫後処理施設を利用できない状況にある。〔不適切な作業あるいは不利な取引につながる〕
- ・ 加工業者がシンベバス地域にない。〔製品の付加価値基盤〕

2) トウモロコシ

- ・ 収穫作業は一般に手作業。〔作業能率は低く、雑な取り扱いになりやすい〕
- ・ 収穫後処理施設、機材の不足。機材保有の農民グループは少数。〔農民のアクセスに難〕
- ・ 一般農家による収穫後の野積み乾燥。〔低価格販売や品質劣化、アフラトキシンによる鶏への害につながる〕
- ・ 貯蔵設備、輸送手段が限られている。道路状態も不備。〔農民のアクセス、品質保持に難〕
- ・ 多くの農民が収穫後処理施設を利用できない状況にある。〔不適切な作業あるいは不利な取引につながる〕
- ・ 農民レベルでの改善の試み（乾燥、脱粒機材等の自作）への技術面・資金面でのサポート不十分〔草の根レベルの改善〕
- ・ 機材を保有する農民グループ等は維持管理の多くを地元のメーカーに依存しているが、メーカー工場の設備・技術のレベルは低い。また、構造・性能の割に、機材価格が高い。地元メーカーは2社あるが、提携関係にあつて事実上の独占状態にあるとされる。〔維持管理体制〕

3) コメ

- ・ 収穫作業は一般に手作業。〔作業能率は低く、雑な取り扱い、質的・量的な収穫後損失につながりやすい〕
- ・ 収穫後処理施設、機材の不足。機材保有の農民グループは少数。〔農民のアクセスに難〕
- ・ 貯蔵設備、輸送手段が限られている。道路状態も不備。〔農民のアクセス、品質保持に難〕
- ・ 多くの農民が収穫後処理施設を利用できない状況にある。〔不適切な作業あるいは不利な取引につながる〕
- ・ 農民レベルでの改善の試み（脱穀機等の自作）への技術面・資金面でのサポート不十分〔草の根レベルの改善〕
- ・ 地元の機材メーカーの技術レベル等（上述トウモロコシの場合と共通）〔維持管理体制〕

2. 8 要請内容の妥当性

(1) 循環型農業・農産物加工関連施設

1) 堆肥製造施設・設備

日本側に提出されている要請書は具体的内容を有さないと判断せざるを得ない。調査チームと同行した西カリマンタン州農業部のプロジェクト調整員が、1ヶ月前から稼動し始めた堆肥製造施設（ブンカヤン県サンガウレド郡、2.4.2 節（1）参照）を見て、初めてその概要をつかんだという有様であった。既存施設の例に倣い、少なくとも①作業場（屋根のみ）、②裁断機（トウモロコシの芯を裁断。原料によっては不要）、及び③攪拌粉碎機が必要ということになった。しかしながら、稼動し始めたばかりの施設であるにもかかわらず、攪拌裁断機は最初の訪問時には破損していた。2回目訪問では破損を防ぐため3時間おきに内部を清掃していたが、低い作業能率が問題となっていた。したがって、既存事例の手法は確立されたものではなく、日々生じうる問題点についても十分な整理がなされていないため、資機材の十分な活用は危ぶまれる。いずれの候補地においても農民グループへの作業委託が前提で、施設の維持・運営・管理体制は脆弱といわざるをえない。生産された堆肥を周辺農民に販売することが予定されているにもかかわらず、堆肥の品質管理が念頭に無く、それを実施する体制もない。さらに、原料及び生産された堆肥の運搬方法や経費が充分考慮されておらず、実効性に疑問がある。資機材に頼った堆肥製造法は一般農家に普及可能ではなく、発展性に乏しい。

2) 展示圃場

堆肥製造施設に展示圃場併設の要請があったが、その内容は具体的に示されていなかった。現地で聞き取り調査したところ、現存する農業技術普及所の圃場管理を容易にする目的で一輪車、肩掛動力草刈機、排水設備、苗床、大袋（資材運搬用）等の要請が挙げられたが、型式・数量等は明確に示されなかった。試験栽培は通常農家圃場でなされており、展示圃場の必要性は必ずしも高くない。さらに、展示圃場維持に必要な作業は優良農民グループに委託される場合が多く、運営管理体制が充分とは言えなかった。いずれにしても、要請内容が非常に小規模でインドネシア側の自助努力が期待できる範囲であり、無償資金協力には馴染まない。

3) 有機農業センター

シンババス地域の有機農業推進のため、企画・調整、教育・訓練、及び農民支援を担当する有機農業センターを食用園芸作物種子センター・農業研修センター（2.3.2 節（1）－1）参照）に新設する計画があり、それに必要な施設・資機材要請がなされているが、組織や人員の詳細は未定である。さらに、有機農業の中身が分解促進剤を利用した堆肥製造に限られており、必ずしも農民に有利とはいえない。堆肥利用に関する普及技術も確立されていない（2.7.2 節（1）参照）。その事務所は食用園芸作物種子センターの事務所建物に2階を増築するとされており（写真22）、現存建物の補修要請が大半を占めている（表 2.8.1.1）。こうしたことから、既存施設の維持管理について一部肩代わりを望んでいるように見える。新規建設を要請している施設の中にはすでに所有されているものもあり（堆肥製造施設、物置）、必ずしも必要性は認められない。さらに、現地責任者がその内容を説明できないばかりか、現状にそぐわない要請もあった（発酵促進剤希釈タンク：日本からの搬入は高価であるうえ、希釈された発酵促進剤の有効期限は2週間にすぎず

普及利用は困難)。有機農業センターで想定されている活動は現存の農業研修センター業務と重なり(2.4.2 節(1)参照)、これを充実することでカバーできると思われる。有機農業センター設立の必要性が十分認められないことから、そのための機材要請(表 2.8.1.2)は説得性を欠く。いずれにしろ、施設・機材の要請内容は小規模で無償資金協力で馴染まない。しかしながら、一般に農業従事者訓練は重要と認められ、農業研修センターへの何らかの支援は検討されてよい。ことに、pH メーター、及び電気伝導度計といった基本分析機材をそろえ、堆肥の品質管理や土壌状態の把握に注意を向けることは重要と思われる。

表 2.8.1.1 有機農業センター資材要請一覧

No.	細目	改修	新設	数量	面積 m ²	経費 Rp.	経費 ¥	補足	所属
1	有機農業センター事務所	✓		1	300	150,000,000	1,500,000	育苗センター事務所の2階を建て増し	-
2	堆肥製造施設		✓	1	300	300,000,000	3,000,000	-	-
3	発酵促進剤希釈タンク(日本製)		✓	1台	-	200,000,000	2,000,000	分解促進剤の希釈による低廉価格販売用	-
4	物置		✓	1室	50	100,000,000	1,000,000	-	-
5	講習生用宿舎(40人規模)	✓		1室	150	75,000,000	750,000	壁等の修理、ベッドやマットレス購入	育苗センター
6	講習生用宿舎(120人規模)	✓		1室	-	100,000,000	1,000,000	同上	訓練センター
7	教室	✓		5室	-	100,000,000	1,000,000	壁等の修理	育苗・訓練センター
8	ゲストハウス	✓		1室	150	150,000,000	1,500,000	現存のものに建増し	育苗センター
9	裁断機用作業場		✓	1	50	100,000,000	1,000,000	-	-
10	牛舎補修(10頭規模)	✓		1	-	30,000,000	300,000	屋根・壁等の修理	訓練センター
11	網室	✓		2	236	50,000,000	500,000	灌水設備付	育苗センター
12	井戸		✓	1	150	100,000,000	1,000,000	乾季の水対策	育苗センター
13	鶏舎(2000羽規模)		✓	1	-	50,000,000	500,000	-	訓練センター
14	図書室	✓		1	-	30,000,000	300,000	壁等の修理	訓練センター
	合計					1,535,000,000	15,350,000		

表 2.8.1.2 有機農業センター機材要請一覧

No.	細目	数量	価格 Rp.	価格 ¥	補足
1	ノートブック型パソコン	4台	60,000,000	600,000	事務用
2	デスクトップ型パソコンとプリンタ	各6台	42,000,000	420,000	事務用
3	液晶プロジェクターとスクリーン	各3台	30,000,000	300,000	教室・会議室用
4	マイクとスピーカー	各2個	20,000,000	200,000	教室用
5	車	3台	500,000,000	5,000,000	シンベバス巡回調査用車両、センター用ミニバス、資材運搬用ピックアップ
6	箱型冷房機	6台	90,000,000	900,000	教室・事務室用
7	扇風機	40台	8,000,000	80,000	宿舎用
8	ワイヤレスマイク	2個	3,000,000	30,000	圃場授業用
9	ビデオカメラ	3機	30,000,000	300,000	教材作成、他
10	デジタルカメラ	2機	12,000,000	120,000	教材作成、他
11	消火器	5個	5,000,000	50,000	教室・事務室用
12	pH メーター	2台	500,000	5,000	土壌分析用
13	土壌水分計	3台	1,500,000	15,000	土壌分析用
15	電気伝導度計	2台	2,000,000	20,000	土壌分析用
16	灌漑ポンプ	3台	15,000,000	150,000	圃場用
17	ハンドトラクター	2機	40,000,000	400,000	圃場用
18	電動草刈機	2台	9,000,000	90,000	回転型、及び芝刈機型
19	複写機	1機	9,000,000	90,000	事務用
20	折たたみ椅子	15脚	3,000,000	30,000	会議室用
	合計		880,000,000	8,800,000	

4) 有機農業サブセンター

シンベバス地域の農民に有機農業を教えるため、建設中のシトラスセンターに有機農業サブセンターの機能を持たせることが計画されている。サイトはかなりの湿地帯であるが〈写真 23〉、訓練用の堆肥製造施設、及び展示圃場を併設したいとの要請がある。しかしながら、その具体的な内容は明らかではない。調査最終時にシトラスセンター用実験室機材として高速液体クロマトグラフィー、レーザー励起蛍光検出器、及びこれらの設置に必要な付属器具・消耗品（試薬及び窒素ポンプ）リストが手渡されたが、使用目的、型式、あるいは台数は不明であった。いずれにしても、人員能力や立地環境等あらゆる観点から現状に合致した要請とはみなせず、現場の声を反映しているとも思えなかった。

(2) ポストハーベスト関連施設・機材

今回の現地調査期間中に得られた当方質問票への回答書、関係資料及び口頭説明等から、イ国側の協力要請目的は、日本政府から無償資金を得て要請機材を現地調達（現地製造されていないものは輸入）し、既に実施している州・県の農業開発プログラム（農民グループへの機材配付）の促進を図ることと理解する。別記のように大量のボックスドライヤー、コーンシェラー及び動力脱穀機を要請に含め、これらをシンベバス全域に配付する計画が示されている。

なお、要請書に記載されている機材コストは、現地産があるものは地元の機材メーカー2社の見積価格、輸入が必要なものは輸入価格をベースに算出されている。また、機材の維持管理については、機材を導入した農民グループの責任において行うとしている。各県の農業部はガイダンス・モニタリング・評価を行い、その結果により必要あれば、機材の供与先を変更することもある。

現地調査期間中、調査団に示された各施設・機材の要請根拠としては、栽培面積・生産・販売拡大計画（見通し）や品質の保持・改善、付加価値向上等が挙げられているが、抽象的・一般的な説明にとどまる。要請機材の選定理由・仕様・能力・数量・各地域内配付内訳等の根拠について具体的・数値的な説明は得られなかった。前提となるべきマーケットニーズの調査・把握、それにもとづく具体的な生産・販売計画は示されていない。調査期間中、要請内容の変更（設置地域、機材削除・追加等）もたびたびあった。

上述したポストハーベスト施設・機材の現状と問題点及び要請目的・根拠を踏まえ、要請内容の妥当性を施設・機材ごとに分析・整理すると、以下のとおりとなる。

1) 動力脱穀機

コメ（粳）用機材である。シンベバス地域は西カリマンタン州における米作中心地である。大多数の農民は人力による脱穀を行っており、非効率で不経済である。要請数量は栽培面積・生産量の将来見通し、既存機材数量、農家分布等から算出した。

動力脱穀機の必要性は認められる。しかし、機材仕様・数量・対象地域及び地域内配付内訳等は、根拠が不明確なため妥当性を判断できない。市場調査に基づくしっかりとした生産・販売計画が示されておらず、また、維持管理体制にも不安が残る現状で、要請通り大量の機材をシンベバス全域に配付することは、プロジェクトの有効性の観点からリスクが高い。

2) コーンシュエラー

トウモロコシ脱粒機である。シンベバス地域のトウモロコシ生産量は多く、今後も年々増える見通し。従って、機材も増やす必要がある。

コーンシュエラーの必要性は認められが、上記の動力脱穀機と同様、要請根拠が不明確かつ維持管理体制に不安が残る現状では妥当性の判断は困難で、またプロジェクトの有効性の観点からリスクが高い。

3) ボックスドライヤー

トウモロコシ乾燥機である。収穫後のトウモロコシの品質劣化防止に必要（特に雨期）な機材である。他地域と比べて、含水率の違いによるグレードの差があり、低価格を余儀なくされているため、必要性は認められる。前述した現状を考えると、トウモロコシ乾燥機導入の優先度は高いといえる。しかし、他の機材と同じように、機材仕様・数量・対象地域及び地域内配付内訳等について、その根拠は不明確なままである。市場調査に基づく、しっかりとした生産・販売計画が示されておらず、また、維持管理体制にも不安が残る現状で、要請通り大量の機材をシンベバス全域に配付することは、プロジェクトの有効性の観点からリスクが高い。また、要請機材の現地調達価格は構造・性能の割に高すぎる（単価：Rp. 40,000,000）。費用対効果を勘案した普及型の検討が望まれる。

4) ドライヤー用建物

ドライヤー設置用建物で、木造、コンクリート基礎から成る。

自国予算で対応が妥当と判断される。

5) サイロ

トウモロコシ貯蔵施設であり、予定サイトはポンティアナック港に建設中のアグロビジネスセンターの一角とされる。トウモロコシの品質維持が目的である。西カリマンタン州の生産量は2006年までに120,000 tonに達し、その後も増加の見通しであることから、貯蔵施設の建設が必要であるとされる。隣接してフィード・ミルも建設されることから、その原料としてのトウモロコシのサイロを設置することは好都合とされている。

ポンティアナック港で既に要請内容と同じ施設を自国予算で輸入し建設していること、及び対象地域における現在から近い将来にかけてのトウモロコシの需給関係を考えれば、同型・同容量の施設を同じサイトに追加設置する必要性・緊急性は低い。

6) コールドストレージ

オレンジ及び野菜類の出荷前低温貯蔵庫である。オレンジの生産増及び市場拡大計画に合わせて、出荷前品質保持のために必要である。予定サイトのシンテテ港は輸出可能な準国際港であり、輸出促進に役立つとされる。

コールドストレージは農作物ごとの温・湿度管理やコスト管理等、きちんとしたマネジメントが求められるが、その実施体制が明確でない。予定サイトの周辺では、既に民間流通業者が同様の施設を保有・運営している。また、輸送を中心とした、ストレージ前後の流通改善と一体で

なければ効果は限定される。さらに、しっかりとした生産・マーケティング計画が前提であることは、他の施設・機材と同じである。これらの諸点を勘案すると、必要性・緊急性は低い。加えて、仕様、サイトは特定されていない。

7) グレーダー

オレンジ選果機（サイズ分別）である。オレンジの増産、市場拡大計画にあわせて、グレーディングの能率アップ、選果精度向上のため機械化が不可欠である。

サイズ分けの動力選果機であるが、高価な機材（単価：Rp. 50,000,000）である。グレーディングはサイズ分けだけで良いか、市場調査が不可欠である。大玉果実増産のための品種・栽培技術の改善も必要と判断される。また、他の機材と同じように、機材仕様・数量・対象地域及び地域内配付内訳等は、根拠が不明確である。市場調査に基づく、生産・販売計画が示されていない。維持管理体制にも不安が残る現状で、要請どおり大量の機材をシンベバス全域に配付することは、プロジェクトの有効性の観点からリスクが高い。

8) オレンジ粉末加工設備

収穫オレンジの約10%を占める小サイズ果実は市場価値がほとんどないため、付加価値をつけて価格アップを狙っている。本設備をサンバス県シトラスセンター（建設中）に設置する計画である。

しかし、要請内容の詳細が不明である。しっかりとした市場調査にもとづくマーケティング戦略が前提となる。さもなければ、リスクが高い。

9) 品質管理機材

オレンジ及び他の園芸作物（果実・野菜）の品質管理、分析用ラボ機材である。作物の品質改善が狙い。サンバス県シトラスセンター（建設中）に設置予定であるが、その運営計画は明確となっていない。また、要請内容、機材使用目的等も明確でない。

10) アグリビジネス・サブターミナル用資機材（建物及びポストハーベスト処理用機材）

アグリビジネス・サブターミナルは、シンベバス地域におけるアグリビジネス活動で重要な役割を担い、加工・トレーディング・出荷船積み等の機能をもつ。そこに低温貯蔵庫（前記6）、ポストハーベスト処理機材を入れる。予定サイトはサンバス県シンテテ港である。

要請内容の詳細が不明である。建物は自国予算で対応が妥当である。

11) パイナップル加工設備

パイナップル収穫期の値崩れ防止のため、主にジャムに加工し付加価値を高めて農家所得の向上を目指す。予定地域はシンカワン市である。現在、域内にはパイナップル加工業者はいない。

しかしながら、要請内容の詳細が不明である。しっかりとした市場調査にもとづくマーケティング戦略が前提となる。さもなければリスクが高い。現在、ジャワ産のパイナップルジャムが地域内に出回っているが、ニーズも限られ、価格も安くないことから、市場性に疑問が残る。

第3章 結論・提言

3. 1 プロジェクト実施の妥当性

(1) 全般

インドネシアでは2000年の地方分権化法、地方財政均等法の施行により、地方分権化を推進しているが、脆弱な地方行政の強化を目的として、わが国に対し、地方行政官の能力向上を主目標とする種々の協力を要請し、JICAの技術協力プロジェクトの一つとして「地方開発政策支援」（2001年から2005年）が実施された。同協力では、北スマトラ、西カリマンタン、南スラウェシの3州を地方自治体のサンプルとして採り上げ、政策立案に係る種々の活動を行ったが、同活動の一環として西カリマンタン州政府が企画立案したシンベバス地域開発マスタープランに基づき、日本に対し本プロジェクトを無償資金協力として実施する様、要請したものである。今回要請あったプロジェクトの主目的は、第一に有機農業の振興による貧困農民の生産コスト負担の軽減と作物の生産性、品質の向上であり、第二に有機農産物生産による付加価値の増大による市場の確保である。

要請の根拠となったシンベバス地域開発マスタープランでは、アグリビジネスの開発を中心に置いており、そのフレームワークについては正当性が認められるものである。また、このマスタープランの作成過程において、地方行政機関の能力向上が図られたということが指摘されている。しかしながら、このマスタープランには、ビジネス面からのアプローチが強く反映されているが、農業開発あるいは市場流通の専門的かつ地道な視点・分析が欠けている面がみられる。また、計画された施設に対して具体的な運営・維持管理計画は策定されていない。したがって、このマスタープランに基づく本プロジェクトの要請内容には、多くの問題点が確認された。

計画サイトの現状として、未だ焼き畑農業が行われており、森林破壊、煙害などの問題があることから、適切かつ持続的な農業活動を行わせるため、農業廃棄物などを有効活用した循環型農業の導入や農産物の生産性向上、品質向上を目標とする今回のプロジェクトは長期的目標としては理解できるものである。ただし、シンベバス地域開発の方向性として示されている有機農業振興については、国や州政府上層部からの一方的指示・指導によるもので、現地の農民グループ、農民自身からの自発的要求ではない。さらに、国や州政府上層部においても有機農業についての理解・認識は不統一であり、有機農業の導入により、従来の農業開発の問題・課題を一気に解決できるとの短絡的な認識が垣間見られた。よって、まずは基本理念を整理し、具現性のある方向性を再検討する必要がある。有機農業センターの活動内容についても十分に検討し、地域農民にとって現実的で有益な技術の開発・指導を目指すべきである。

有機農産物振興による市場拡大に関しては、地理的にマレーシア、シンガポールへの輸出との認識であるが、輸出に必要な種々の規制・法律等についての調査はされておらず、マーケットリサーチは民間が行うものと認識されている。現地関係者は有機農業により品質の良いものを生産すれば、それはおのずと民間企業や消費者が購入するとの考えが強く、どのような品質・農産物を消費者が求めているのかという認識に欠けていた。また、今回の要請はわが国の一般プロジェクト無償への要請であるが、市場拡大を主な目的として要請されたポストハーベスト機材の大半は現地調達可能なもので、現地関係者の全ては、供与される機材は維持管理の観点から、現地で

生産されるものであるべきとの意見である。一般プロジェクト無償では調達企業タイドであるため、機材を現地調達したとしてもかなり割高となる可能性が高い。

(2) 各対象作物

対象のシンババス地域においては、農業をベースとした開発が進められており、その中心となるのは、産業としてのブンカヤン県の飼料用トウモロコシ生産とそれに関連するシンカワン市の畜産業、サンバス県のオレンジ生産、及び各地の基礎食料の確保である。

ブンカヤン県を中心とするトウモロコシ生産については、既に十分な生産量に達しており、ポストハーベストの乾燥施設を整備し、品質向上と農民の価格交渉力の向上を支援することが重要課題である。また、地域内に分布する焼畑農業地域に対しては、既存畑の生産性向上を図り、環境保全を図る施策も求められる。

サンバス県のオレンジ生産に関しては、持続的な圃場管理技術、大玉果実の生産技術、総合的なポストハーベスト技術の開発・普及が重要であり、政府はシトラスセンターを拠点としてそれらに対応していくべきである。オレンジ流通は民間主導で行われており、市場調査もまだ実施されていない段階であることから、オレンジ粉末の加工施設やコールドストレージなどを政府が緊急に導入する必要性は低いと判断される。

(3) 循環型農業関連施設

対象地域農民は十分な化学肥料の投入に足る経済力を持ち合わせておらず、価格の高いカリ肥料の施用は特に困難である。多肥を要するトウモロコシ栽培においてはカリ肥料の不足が栽培拡大の足かせともなっている。従って、この不足を堆肥の投入によって補おうとの考えは妥当性を持ち、その必要性は高い。家畜飼育数や対象圃場面積、運搬手段などの必要条件を満たす農家に限定するならば、堆肥利用が推奨されてよい。インドネシアでは古くからコンポスト生産についての経験はあることから、小規模農家が自らの田畑の近くでコンポスト生産を行うことはあまり困難では無いと考えられる。

しかしながら、堆肥の肥料成分は化学肥料にはるかに及ばないため、同等の効果をj得るためには膨大な量の有機肥料が必要であるが、家畜を保有する農民が少なく大半が運搬手段を持たない現状において、堆肥の製造原料となる農業廃棄物を十分確保できる見込みは少ない。また、堆肥原料の運搬経路、環境問題等についての認識も少なく、経済性についても考慮していない。よって、栽培面積の大きなトウモロコシや柑橘類に必要な量を施用するとの考えは実現性に乏しく、全地域を対象とした堆肥利用の普及は困難と予想される。さらに、原料組成や製造方法により肥効が大きく異なる堆肥は、各々の素材の特質を熟知し、品質を適切に管理した上での利用が不可欠であるが、州や県の農業機関は過大な期待を抱くことに終始してこうした点に理解が及んでいない。政策者の発案を農家に下ろそうとしているが、堆肥の効能と利用法とに関する技術の蓄積が無いため、持ち合わせた堆肥資材の施用が生産者に支持されるだけの効果を有するか否かも不明である。現状では、目的とされる堆肥の内容が定まらず、その製造技術は確立されておらず、展示圃場を含めた必要な施設内容も明確ではなく、運営方法やそれにかかるコストを試算するための科学的試験データもない。

こうした状況で、堆肥製造にかかわる諸設備を整えたとしても持続的利用がなされる見込みは

低く、有機農業センターで普及すべき情報も充足しているとはいえない。また、現状ではインドネシア国内に有機農産物の規定、ガイドラインがなく、まずはそれらの早急な整備が必要である。海外の有機農産物市場に関する調査もなされておらず、技術的により困難な有機農業にこだわる理由は乏しい。

以上のことから、堆肥製造とその普及を中心にすえた事業の実施はリスクが高いと結論せざるをえない。

(4) ポストハーベスト関連施設

シンベバス地域には有望な特産物や地域産業があるが、対象作物（主にトウモロコシ、オレンジ及びコメ）の収穫後処理は一般に手作業であり、機材が中心的役割を果たしている地域はない。また、貯蔵設備や輸送手段も極めて限られている。このため、作業能率は低く、また作物の不適切な取り扱いにより収穫後損失や品質の低下を招きやすい。これらの状況は、対象地域の活性化及び農家所得の向上を図る上での制約要因である。従って、適切（仕様・価格・数量）な機材を対象地域に配付しその有効な活用を図る必要性は認められる。特に、飼料用トウモロコシの乾燥不十分（高水分）のため高価な輸入品に頼らざるを得ない状況を勘案すると、トウモロコシ乾燥機（ボックスドライヤー）普及の優先度は高いといえる。また、動力脱穀機及びコーンシェラーの必要性も認められる。

イ国側の協力要請目的は、日本政府から無償資金を得て要請機材を現地調達（現地製造されていないものは輸入）し、既に実施している州・県の農業開発プログラム（農民グループへの機材配付）の促進を図ることと理解される。大量のボックスドライヤー、コーンシェラー及び動力脱穀機を要請に含め、これらをシンベバス全域に配付する計画が示されている。しかしながら、各機材の要請根拠としては、栽培面積、生産・販売拡大計画（見通し）や品質の保持・改善、付加価値向上等が挙げられているものの、抽象的・一般的な説明にとどまり、要請機材の選定理由・仕様・数量・地域配付内訳等の根拠について具体的説明がない。さらに、前提となるべきマーケットニーズの調査・把握、それに基づく具体的な生産・販売計画が示されていない。

トウモロコシ用サイロ（輸入品）、コールドストレージ（オレンジ用）、オレンジ粉末加工設備、品質管理機材、アグリビジネス・サブターミナル用資機材及びパイナップル加工設備については、要請内容、事業計画内容、運営見通し、実施体制など具体性に欠けていることなどから、緊急性に疑問があり、要請通り導入することはリスクが大きい。なお、現地調査中に要請内容はたびたび変更され、現地関係者の一部から必要性につき疑問が呈されたコンポーネントもあった。

このように、一部機材の必要性は認められるものの、各機材の要請内容根拠が不明確であり、そのような中で要請通り大量の機材を対象地域に配付することは、プロジェクトの有効性の観点からリスクが大きいと判断される。

3. 2 協力内容の検討及び効果的な計画実施に向けた提言

(1) 全般

今回の調査を通じて、要請内容を一般プロジェクト無償資金協力のスキームとして実施することに対しては、否定的な判断が多く下される結果となった。しかしながら、シンベバス地域において農林水産業をベースとした開発を行っていくことの重要性は十分に認められる。本案件をわが国として何らかの形で支援するのであれば、対象地域や作物を絞り込み、わが国の草の根・人間の安全保障無償資金協力や、2KR 見返り資金の活用などの方法により、最初はかなり小規模なパイロット事業的支援から始めることが妥当であると考えられる。

今回の調査では地方自治体や農民の調査や意見交換を行ったが、その結果有望視された短期的協力内容としては、農民グループへのポストハーベスト資機材の供与、農民に対する小規模融資事業の支援、自治体への開墾地整備用重機の供与、有機農業センターやシトラスセンターの施設・機材の整備、などが挙げられる。事業の実施に当たっては、生産者（グループ）や小規模流通事業体などのニーズと能力を見極めた上で、有効な事業内容を再検討する必要性が認められる。なお、本プロジェクト対象地域内には農業・農村開発に係る NGO の活動が非常に限られていることから、草の根・人間の安全保障無償資金協力などを実施する際には地方自治体が実施機関となることが想定される。

一方で、農業分野に関する技術的な支援も重要であると思慮される。当該開発計画を進める条件として重要な技術的課題としては、堆肥利用技術を含む総合的土壌管理技術、オレンジなどの品質改良技術、同じくオレンジなどの総合的なポストハーベスト技術、市場調査及び流通改善技術、などが挙げられる。これらに対して、技術協力プロジェクトの実施や専門家派遣が望ましいと考えられるが、全インドネシアに対する協力状況を考慮すると実現性は低い。中長期的な協力の実現が望まれる。現在シンベバス地域開発に関連してシニア海外ボランティア 2 名（有機農業及びポストハーベスト）、及びポンティアナックで海外青年協力隊（野菜）1 名が活動しているが、必ずしも十分とは言えない状況である。将来的には、より現場のニーズに合致した活動に絞り込み、短期的な資機材の提供などの支援と中長期的な人的支援を組み合わせ、規模は小さくともプログラム的な支援を継続することが望まれる。

なお、今般の現地調査及び現地関係者との協議を踏まえ、課題を整理し、現地調査中に関係者に対し添付資料 3 のとおり提言を行った。

(2) 短期的支援内容の提案

本プロジェクトの目的に合わせ、草の根・人間の安全保障無償資金協力あるいは 2KR 積み立て資金を活用した短期的な支援の可能性として、以下のような内容が考えられる。

1) 農民グループへのポストハーベスト機材の提供

- ・ 対象地域、品目、機材を絞り込み、必要な機材（動力脱穀機、ボックスドライヤーあるいは簡易乾燥施設、コーンシェラー、オレンジグレーダーなど）を農民グループへ供与し、ポストハーベスト改善のパイロットプロジェクトを実施する。

2) 農民グループに対する小規模融資事業の支援

- ・ 農民グループを対象とし、簡易穀物乾燥施設、役牛、耕耘機、灌漑ポンプなどの導入を目的とした、小規模融資（マイクロクレジット）事業の実施促進に対して、資金的支援を行う。
- 3) 自治体への開墾地整備用重機の供与
- ・ 既存畑地の利用率を高めて焼畑の拡大を抑えることを目的として、自治体が開墾地を整備することに必要な重機（バックホーローダーなど）を供与する。
- 4) 有機農業センターやシトラスセンターの施設・機材の整備
- ・ 有機農業センター・サブセンターやシトラスセンターに対して、その活動内容と実施体制について再整理し、有効性が認められる場合にはその活動に必要な資機材を供与する。必要に応じて何らかの技術協力と組み合わせることが望まれる。

（3）中長期的支援内容の提案

本プロジェクトの目的に合わせ、農業分野において技術協力プロジェクトの実施や専門家派遣を通じた中長期的な支援が望まれる内容は以下のとおりである。

1) 持続的農業技術の総合的支援

（州有機農業センター・サブセンターを中心とした活動の支援）

- ・ 堆肥利用技術の検討（各種の基本的堆肥製造法の検討、限定的に農家への普及指導）
 - ・ 輪作体系の検討（マメ科作物の導入、農牧輪換などを含む）
 - ・ 緑肥利用技術の検討（未利用地への緑肥導入）
 - ・ 合理的施肥法の検討（標準施肥設計、条件別施肥設計の設定）
 - ・ 土地利用基準の設定（森林保護）
- 2) 高品質農産物の生産技術の改良支援
- ・ オレンジについては、シトラスセンターの活動支援として、整枝技術改良等により市場価値の高い大玉果実の生産技術の開発や、表皮のカビの発生防除等により貯蔵性や外見のよい生産支援を行う。
 - ・ トウモロコシについては、種子消毒の徹底などを支援する。
- 3) 総合的流通技術の検討
- ・ オレンジについては、圃場での収穫から運搬、選別、梱包、貯蔵、輸送などの各段階における技術改良を支援する（短期的支援4に関連）。
 - ・ トウモロコシなどに関しては、生産物の乾燥技術の検討、普及型機材の研究開発支援や、ポストハーベスト機材の維持管理、施設運営に係る指導・支援を行う（短期的支援1に関連）。
 - ・ マーケティング活動（市場ニーズの把握や流通ルートの確保など）の指導・支援
 - ・ 民間の加工・流通業者とのパートナーシップの検討

4) 主要作物の適合品種の導入支援

- ・ オレンジ：耐病性付与、耐湿性付与、目的別加工適合品種の導入、多新種の導入（危険分散）
- ・ イネ：高収量品種導入、耐病性付与、耐乾燥性付与、生育期間の異なる品種導入（作付けの組合せ自由度を増す）
- ・ トウモロコシ、ダイズ：高収量品種導入