

タイ国

農業・協同組合省畜産開発局

タイ国
地域資源循環型のペレット飼料及び
肥料製造・活用に関する
普及・実証事業
業務完了報告書

令和元年12月

2019年12月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 垣内

民連
JR
19-157

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

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

<Notes and Disclaimers>

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

目次

巻頭写真	i
略語表	iii
地図	iv
表一覧	v
図一覧	vi
案件概要	vii
要約	viii
第1章 事業の背景	1
(1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認	1
① 事業実施国の政治・経済の概況	1
② 対象分野における開発課題	2
③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度	3
A) タイの法体系	4
B) 有機肥料に関する法制度	5
C) 家畜飼料に関する法制度	5
D) その他の農業・畜産関連の法律	5
④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析	6
(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要	9
第2章 普及・実証事業の概要	11
(1) 事業の目的	11
① 事業実施の背景・経緯	11
② 事業の目的	11
(2) 期待される成果	11
(3) 事業の実施方法・作業工程	12
① 事業実施の基本方針	12
② 事業の内容と方法	12
(4) 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他）	14
(5) 事業実施体制	18
(6) 事業実施国政府機関の概要	18
第3章 普及・実証事業の実績	20
(1) 活動項目毎の結果	20
① 成果1. に係る活動	20
② 成果2. に係る活動	22
③ 成果3. に係る活動	25

④	成果 4. に係る活動	25
⑤	成果 5. に係る活動	26
(2)	事業目的の達成状況	27
(3)	開発課題解決の観点から見た貢献	28
(4)	日本国内の地方経済・地域活性化への貢献	29
①	提案企業の雇用創出・産業集積の活性化・新事業開拓	29
②	地元経済・地域活性化への貢献	29
(5)	環境社会配慮 (※)	29
(6)	ジェンダー配慮 (※)	29
(7)	貧困削減 (※)	29
(8)	事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について	29
(9)	今後の課題と対応策	30
第4章	本事業実施後のビジネス展開計画	31
(1)	今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定	31
①	マーケット分析 (競合製品及び代替製品の分析を含む)	31
②	マーケット分析 2 (肥料製造向け市場)	32
③	マーケット分析 3 (飼料製造向け市場)	32
④	ビジネス展開の仕組み	32
⑤	想定されるビジネス展開の計画・スケジュール	33
⑥	ビジネス展開可能性の評価	33
(2)	想定されるリスクと対応	33
(3)	普及・実証において検討した事業化による開発効果	33
(4)	本事業から得られた教訓と提言	34
①	今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓	34
②	JICA や政府関係機関に向けた提言	35
	参考文献	36
	英文案件概要	37
	英文要約	38
	別添資料	55

巻頭写真



サケオANRDC
機器設置場所確認及び電気工事
(2017年12月)



ペチャブリANRDC
「粒造くんミニ」設置作業
(2018年2月)



ナコンラチャシマANRDC
水分調整の技術指導
(2018年3月)



プラチンブリLRBC
飼料・肥料の造粒試験
(2018年3月)



プラチンブリLRBC
ペレット飼料の給餌
(2018年3月)



コンケンRRC
メンテナンスの技術指導
(2018年4月)



ワーキンググループの会合風景
(2018年5月)



チャイナートANRDC
原料の破砕状態に応じたペレット化指導
(2018年6月)



ペチャブリANRDC
原料の含水率に応じた試験
(2018年6月)



ランパン県タイ象保護センター
象糞肥料のペレット化に向けて
(2018年6月)



ペチャブンANRDC
近隣大学生のインターンシップ
(2018年6月)



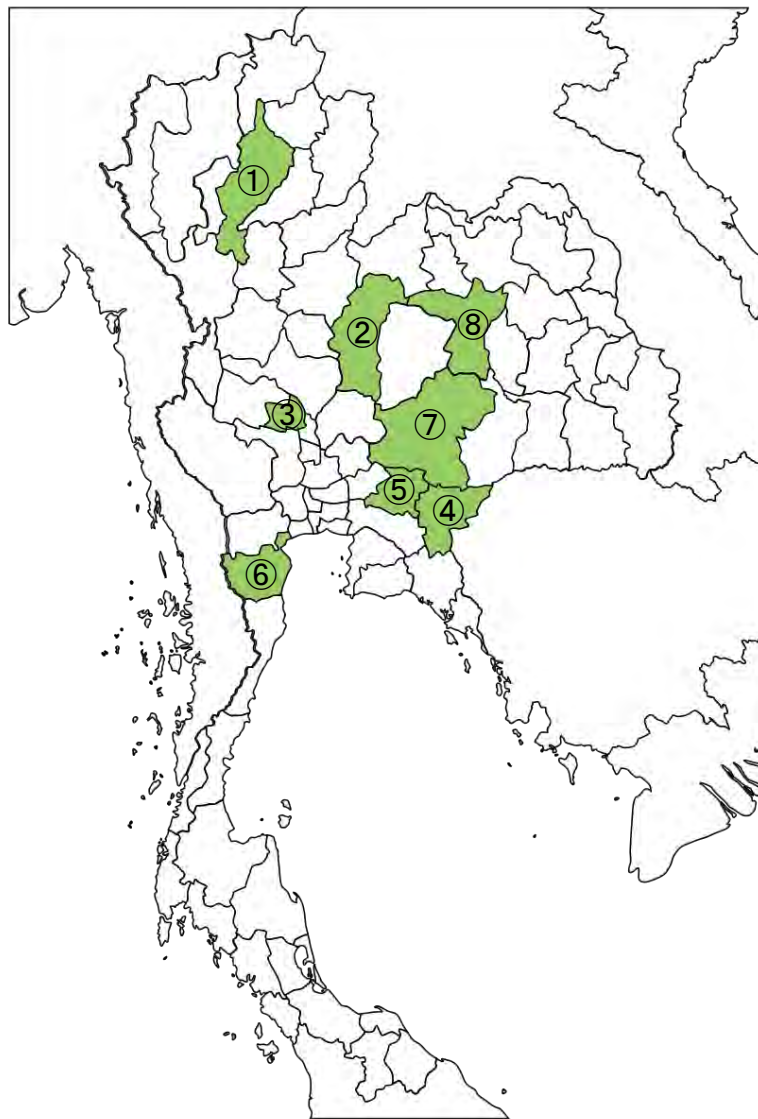
ペチャブリ県酪農組合
飼料工場の現状確認
(2018年6月)

略語表

略語	正式名称	日本語名称
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ANRDC	Animal Nutrition Research and Development Centre	家畜栄養研究・開発センター
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
BAND	Bureau of Animal Nutrition Development	家畜栄養開発部
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
C/P	Counterpart Organization	相手国実施機関
DLD	Department of Livestock Development	タイ国農業・協同組合省畜産開発局
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
GMS	Greater Mekong Sub-Region	拡大メコン地域
GNI	Gross National Income	国民総所得
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JTPP	Japan Thailand Partnership Program	日タイ・パートナーシッププログラム
LRBC	Livestock Research and Breeding Center	家畜研究繁殖センター
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
RRC	Ruminants Feeding Standard Research and Development Center	反芻動物飼料基準研究開発センター
TMR	Total Mixed Ration	混合飼料
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁

地図

事業対象地域：タイ



- ① ランパン県
- ② ペッチャブン県
- ③ チャイナート県
- ④ サケオ県
- ⑤ プラチンブリ県
- ⑥ ペチャブリ県
- ⑦ ナコンラチャシマ県
- ⑧ コンケン県

出典元：【白地図専門店】 <http://www.freemap.jp>

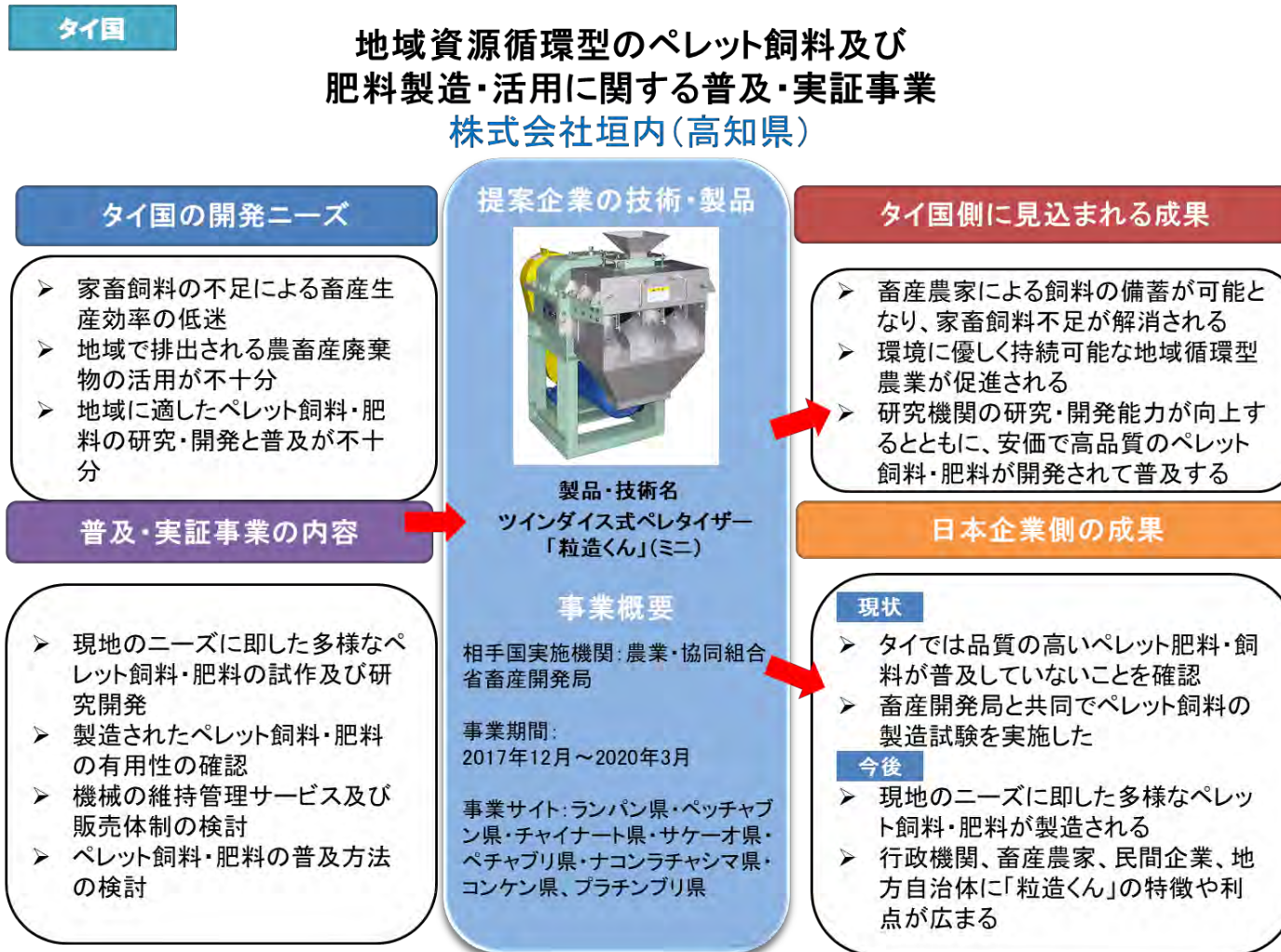
表一覧

表 1-1 タイ国家計画における農業分野のビジョン、目標（2017-2021年）	4
表 1-2 タイの農業・畜産業関連の法律	6
表 1-3 主要ドナーによる関連プロジェクト一覧	8
表 2-1 作業工程表	12
表 2-2 要員計画・実績表	15
表 2-3 資機材リスト	17
表 2-4 事業実施国政府機関側の投入	17
表 3-1 各センターにおけるペレット飼料・肥料原料	21
表 3-2 農家への評価試験結果まとめ	23
表 3-3 各センターによるペレット飼料・肥料とペレット化されていない飼料・肥料比較	24
表 3-4 販売先候補の大規模農家、協同組合、工場一覧	27

図一覧

図 2-1 事業実施体制.....	18
図 2-2 農業・協同組合省畜産開発局（DLD）の組織図.....	19

案件概要



要約

I. 提案事業の概要	
案件名	地域資源循環型のペレット飼料及び肥料製造・活用に関する普及・実証事業 (英文: Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies for Area-based Recycle-Oriented Pelletized Livestock Feed/Fertilizer Production and Utilization in Thailand)
事業実施地	タイ国: ランパン県・ペッチャブン県・チャイナート県・サケオ県・ペチャブ リ県・ナコンラチャシマ県・コンケン県・プラチンプリ県
相手国 政府関係機関	農業・協同組合省畜産開発局
事業実施期間	2017年12月15日～2020年3月13日
契約金額	99,849,240円(税込)
事業の目的	小型ペレタイザー「粒造くん」(ミニ)の導入による地域の農産資源を利用したペレット飼料および肥料の製造・活用の実証事業。畜産農家/農家グループ、地場企業、地方自治体などが「粒造くん」を利用したペレット飼料・肥料を製造・活用することにより生産性の向上を図り、地域循環型農産資源利用の推進を通じて、付加価値の向上及び農業人材の育成への協力や地域経済の活性化に貢献することを目指す。
事業の実施方針	<p>本事業は、タイで地域資源循環型のペレット飼料およびペレット肥料の普及に寄与するために、「粒造くん」の長期的な事業展開の土台を構築することを基本方針とする。</p> <p>事業の実施方法は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 畜産開発局との協議結果に基づき、「粒造くん」の各設置場所で準備されるペレット飼料/肥料の原材料について、ペレットの製造可能性と実用性を確認する。 2. 実用性の確認のために各ANRDC/LRBC/RRCで試作されたペレット飼料・肥料を地域の農家に無償提供する。あわせてモニタリングシートを作成・配布する。 3. 畜産開発局及び各ANRDC/LRBC/RRCと共同でペレット飼料・肥料の試作および実用試験状況をモニタリングし、体系的なデータの収集と分析を行う。 4. ペレット飼料・肥料の製造・利用方法について、畜産開発局スタッフと日本での事例を含めて情報やアイデアを広く共有し、畜産開発局スタッフの能力向上を支援する。また、機材の維持管理について事業の早い段階で各ANRDC/LRBC/RRCに技術移転を行う。 5. 行政機関、畜産農家/グループ、民間企業、地方自治体などの関係者を対象に事業結果を共有するためのワークショップを開催し、製品の特徴や利点を広める。 6. 長期的な事業展開の視点に立ち、現地民間企業との連携や現地拠点設立など、機械の維持管理サービスや販売体制について検討する。 7. 本邦研修は2019年5月頃に5日程度の工程で実施する。畜産開発局で編成したワーキンググループより10名程度を招聘し、既に協力の承諾を頂いている宮城県と高知県の畜産試験場を訪問し「粒造くん」を活用した技術交流を実施。

実績	<p>1. 実証・普及活動</p> <p>対象機材の搬入・設置、地域で活用できるペレット飼料・肥料の原材料の選定、機材の運転・維持管理および原材料の配合や水分量の設定に関する技術移転、各センターでの製造試験が計画に沿って進められた。機材の搬入、運転・維持管理や製造試験を含めて、大きな問題は生じていない。各センターの造粒機を活用したペレット飼料・肥料開発に対する意識は高く、すべてのセンターにおいて現地で利用できる原材料を用いたペレット飼料・肥料が開発された。また、農家との評価調査により、開発されたペレット飼料・肥料の質の優位性、有用性も確認できた。</p> <p>事業結果は2019年8月1日にバンコクで開催された共有セミナーでタイ側、日本側の関係者やビジネスセクターの参加者に報告された。</p> <p>2. ビジネス展開計画</p> <p>畜産分野や部品加工分野の民間企業などと事業展開の可能性やアプローチについて情報を収集するとともに、販路開拓の可能性があると考える活動対象地域の大規模農家、協同組合、工場などを訪問し、営業活動を行った。また、本事業の結果を基に、タイにおける事業展開戦略を策定した。</p>
課題	<p>1. 実証・普及活動</p> <p>各センターに設置された造粒機の運転上の問題は生じていないが、事業終了後の保守管理サービスについて、引き続きサービス体制の構築と強化を検討していく必要がある。</p> <p>地域での利用可能な原材料を使ったペレット飼料・肥料開発に対する各センターの意識は高く、事業終了後も各センターと引き続き協力しながら地域でのペレット飼料・肥料開発や地域での販路開拓を進めていくことが期待できる。その一方で、各センターに販売促進のための営業活動や保守サービス提供を期待することは難しく、各センターとの協力を活かして造粒機の普及を推進するための事業体制が必要になる。</p> <p>2. ビジネス展開計画</p> <p>現地部品加工メーカーなどとの協議を通じて、現地製造によるコストダウンは、日本国内と現地の両方での製品品質の維持などを考えると当初期待していたほどの効果がないことがわかった。そのため、当面は製造されるペレットの品質の優位性をアピールして購買力の高い顧客層を狙い、営業状況をみながら長期的なコストダウンを検討していく。</p> <p>また、日本で実績のある鶏糞を原材料とする有機肥料製造用造粒機については、現時点ではタイ国内の市場が小さいことがわかった。今後、現地政府の環境政策や養鶏業者の糞尿処理方法の変化などによる市場の広がりを見ながら、長期的視点でビジネス展開を検討する。</p>
事業後の展開	<p>本事業の結果も踏まえて、下記の3段階で事業展開を進める。</p> <p>①酪農機材販売店との契約による先行投資フェーズ</p> <p>②販売拠点とメンテナンス体制確立による始動フェーズ</p> <p>③有機肥料製造メーカーや飼料製造企業向け販売による拡大フェーズ</p> <p>「①酪農機材販売店との契約による先行投資フェーズ」では特に酪農分野で機械・機材販売事業を行う現地販売店と提携し、維持管理サービスを含めたサービスを提供する。「②販売拠点とメンテナンス体制確立による始動フェーズ」では第1フェーズでの営業結果を踏まえて、現地日系企業との提携などによる現地拠点の設置を検討する。販売台数によっては自社による現地法人の設立も視野に入れる。「③有機肥料製造メーカーや飼料製造企業向け販売による拡大フェーズ」では①、②による販売・メンテナンス体制の構築を基に、飼料・肥料製造会社への営業を推進する。</p> <p>同時に、本事業の対象となった8か所の地域センターとの関係を維持し、製品開発や製品の紹介で協力しながら、各センターをショーケースとした営業活動の展開を推進する。</p>

II. 提案企業の概要	
企業名	株式会社 垣内
企業所在地	高知県南国市岡豊町中島391番地8
設立年月日	1987年8月
業種	製造業
主要事業・製品	造粒機、冷却機
資本金	1,000万円 (2018年7月時点)
売上高	
従業員数	103名

第1章 事業の背景

(1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認

① 事業実施国の政治・経済の概況

(ア) 政治概況

タイは国王を国家元首とする立憲君主制であり、議院内閣制を採用している。2001年の下院選挙により成立したタクシン政権は、医療改革や一村一品運動など農村部・貧困層に対して手厚い対策を行い、特に地方部で高い支持を得ていた。しかし、2006年に所得隠しなどの腐敗が摘発され反タクシン派への批判が高まると親タクシン派と反タクシン派との対立が激化し、同年9月にはソンティ陸軍司令官を中心とする軍部によるクーデターが発生しタクシン政権は退陣に追い込まれた。

その後、暫定政権を経て実施された2007年12月の下院議員選挙において、親タクシン派の「国民の力党」が第一党となり政権与党となった。しかし、その後も反タクシン派によるデモ集会が継続され、2008年11月末にはデモ隊がバンコクの国際空港を占拠するなど、政治的混乱がタイの社会・経済に多大な影響を及ぼした。

2008年12月に政変により反タクシン陣営のアピシット民主党政権が発足したが、今度は親タクシン派のデモ活動が続き、2010年には治安部隊との衝突で多数の死傷者を出した。こうした混乱の末、2011年5月にアピシット首相は下院を解散し、同7月に行われた総選挙の結果、親タクシン派の「タイ貢献党」を中心とするインラック政権が成立した。インラック首相は圧倒的な議席数を背景に比較的安定した政権運営を続けていたが、2013年11月にタイ貢献党がタクシン元首相の恩赦につながる法案を下院で強行採決したことにより、再び反政府デモが広がり、退陣に追い込まれた。

政治的に混乱を極めた2014年5月、再び軍部が無血クーデターを起こし、国の全権を掌握した。同年8月には国王の承認を受けてプラユット暫定政権が発足し、政権運営にあたった。2019年3月には下院選挙が行われ、7月には約5年ぶりに民政政治に復帰した。下院選挙での親軍政の「国民国家の力党」の議席数は反軍政のタイ貢献党に次ぐ500議席中115議席で、他の連立政党の議席数とあわせても過半数にはいたらなかった。しかし、2016年8月に軍事暫定政権が起案し国民投票で承認された新憲法で首相指名を下院500名と軍事暫定政権が指名する上院250名の投票で行うことが定められており、その結果プラユット前首相を首相とする親軍政の連立内閣が発足した。しかし、連立政権の下院議席数は過半数を割り、また、連立政権自体も下院選挙後の多数派工作で形成されたものであり、各党との調整が求められる難しい政権運営になっている。

また、2016年10月にこれまで国民からの絶大な信頼を得てきたプミポン国王が崩御し、2019年5月に行われた戴冠式を経てワチラロンコン国王が正式に即位した。長く続く政治的な混乱に加えて、プミポン国王という政治的にも大きな役割を果たしてきた国家の象徴を失ったことにより、タイの統治体制が大きく変わる可能性がある。

(イ) 経済概況

これまでの国内総生産(GDP)の年平均実質成長率の推移をみると、1960年代が8.0%、1970年代は6.8%、1980年代は7.8%、1990年代は1995年までの5年間で8.6%と推移しており、タイは長期的に高い経済成長を続けてきた。1997年にタイを中心に始まったアジア通貨危機により、1997年、1998年はマイナス成長になったものの、1999年には4.2%のプラス成長へと回復している。この高い経済成長の要因は、農業から工業中心へと産業構造を転換させたことが大きい。タイの産業別のGDPをみると、1960年の時点では農林水産業の総GDPに占める割合は39.8%、製造業は12.5%であった。しかし、1980年代後半から

1990年代半ばにかけて、製造業の生産拠点として労働集約型の産業構造に転換し、年平均8%を超える経済成長を実現した。1999年の産業別GDPでは、農林水産業は10.5%に対し、製造業35.5%と割合が逆転している。この長期的な経済成長により、2005年には上位中所得入りを果たしている。

しかし、タイは現在、安価な労働力や外資誘致などによって経済成長を遂げてきた中所得国が、次第に成長が鈍化し高所得国への移行が困難となる、いわゆる「中所得国の罠」に陥る危機に直面している。2013年から2017年の年平均実質GDP成長率は2.8%まで低下し、ASEAN諸国のなかで最も低くなっている。さらに、現在タイは高齢化社会に突入しており、労働人口は2015年から減少が始まり、2017年1月時点では約3,800万人となっている。今後高齢化はさらに加速度的に進むことが予測される。

この現状を受け、2016年、タイ政府は中所得国の罠を回避し、持続的な経済成長を実現するために長期的な経済社会ビジョンとして「タイランド4.0」を打ち出した。「タイランド4.0」とは、これまでのタイの経済社会発展を3つの段階に区分し、今後目指す姿を4番目の段階として示したものである。第1段階は農村社会、家内工業を中心とした工業化以前の段階、第2段階は天然資源や安価な労働力を活用した軽工業、第3段階は外資誘致による重工業を中心とした発展段階である。そして、今後20年間にタイが目指す新たなフェーズがタイランド4.0であり、これまでの労働集約型産業からハイテク産業や付加価値の高い産業への構造改革を推進し、2036年までに高所得国へ移行することを目指している。

② 対象分野における開発課題

タイ国は既に中進国入りを果たしているが、同国の社会経済の持続的発展のためには、さらなる経済成長、環境気候変動への対策、社会的弱者への支援等といった国内課題の解決に向けた取り組みが必要とされている。

タイ国における国家経済社会開発計画やタイ国畜産開発局からの要請書、同局への聞き取りなどにより、農業・畜産分野において以下のような点が課題であることがわかっている。

● 畜産セクターの大規模自然災害に対する脆弱性

タイで発生する自然災害の中では洪水による被害が最も多く、2011年に発生した大規模洪水では広範囲に甚大な被害をもたらした。畜産セクターにおいては、この大洪水により家畜を失っただけでなく、数カ月におわたる湛水により家畜の飼料となる牧草が大きな被害を受けた。2011年の大洪水後のJICAによる緊急開発調査「タイ国農業セクター洪水対策プロジェクト」でも、洪水の際に最も深刻な問題は家畜の飼料不足であったことが確認されている。災害時にも栄養要求量を満たす飼料が供給され、家畜が健康でかつ生産性の高い状態を維持できるよう、各県の家畜栄養研究・開発センター（ANRDC）やコミュニティレベル、各個人農家レベルで家畜飼料を貯蔵できるようにすること、また洪水に影響されていない地域が洪水被害地域の畜産農家へ飼料を供給する態勢を構築することの必要性が指摘されている。本開発調査では、同開発調査では、タイ国内8カ所のANRDC/LRBC/RRCで農家を対象にした「牧草地造成・管理、飼料供給、飼料選定、乾草、サイレージづくり」などの研修を行っているが、サイレージ等の施設建設には多くの費用がかかるため、資金調達に困難性があり、飼料備蓄ができるようになるまでに時間を要す見込みである。

● 地域で排出される農畜産廃棄物の活用が不十分

現在、タイ国内の多くの農家は、飼料・肥料の原料となる農業廃棄物や家畜糞を外部業者に安価で販売し、本事業対象地域外で製造された飼料・肥料を購入している現状であり、投入コストを引き上げる要因の一つになっている。

また、飼料に関しては、粉体状の飼料が広く使用されており、運搬の難しさ、飼料の飛

散、人体への悪影響、餌の食べ難さなどの課題を抱えている。ペレット飼料・肥料はその形状から取り扱いやすいためニーズもある一方で、現状では硬さや形状のバラつきが大きく、成形状態が悪く運搬時に粉状に戻ってしまう等ペレットの品質が悪いことが課題となっている。また、現在タイ国内で販売されている造粒機（ペレタイザー）は、品質管理、生産効率、メンテナンス技術不足等の問題があり、ニーズの高まりに対し、普及は進んでいない状況である。

- 農畜産資材における研究上の制約

同開発計画の中で、タイの農業の国際競争力の強化に向けた研究開発の重要性が強調されているが、タイでは多様な農産資源から質の高いペレット飼料・肥料を製造できる小型のペレタイザーが流通していない。これは、タイは年間を通じて温暖な気候であるため、害虫対策の農薬や化学肥料、動物用医薬品等の使用が重要視されている社会的背景があり、有機農法的な高品質ペレットの研究に適した小型ペレタイザー及び実証実験・量産のための大型ペレタイザーが製造されていないためである。このように、現在タイではペレタイザー自体に対する認識は低い一方で、各地で高品質な飼料・肥料のための研究・開発は継続的に行われている。畜産局や畜産関係者への聞き取りを通じて、ペレット飼料・肥料に対する需要も確認しているが、研究に適した小型ペレタイザーが存在しないため、現状はペレット飼料・肥料の研究・開発が十分に行える環境が整っていない。タイの各地域には供給可能な豊富な農産資源があり、各ANRDC/LRBC/RRCでは工場から出る有機廃棄物を利用した安価で栄養価の高いペレット飼料開発などのアイデアも持っているが、実証研究が進んでいない状況である。

③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度

（ア） 関連計画・政策

2016年にタイ政府は長期的な国家計画である「国家戦略20年計画」を策定し、計画終了年の2036年までに高所得国へ移行することを目指している。この長期国家計画に基づき、タイ国家経済社会開発庁が5年毎の中期的な開発計画を打ち出している。この5か年計画は1961年からスタートしており、最新の「第12次国家経済社会開発計画（2017-2021年）」では、科学技術、研究開発、イノベーションに注力し、2021年度末までに、年平均5%の経済成長率、一人当たり国民所得（GNI）を8,200ドルまで引き上げることを目標としている。

また、農業分野の計画としては、前述の「国家戦略 20 年計画」に基づいて「20年農業協同戦略（2017-2036年）」が策定されている。この長期計画の中で、“農家の保護、農業セクターの繁栄、持続可能な農業資源”をビジョンとして掲げ、計画終了年の2036年までに農家一人あたりの平均所得を13,000ドル（390,000バーツ）まで引き上げることを目指している。また、「20年農業協同戦略（2017-2036年）」、「第12次国家経済社会開発計画（2017-2021年）」に基づき、農業協同組合省により「5か年農業開発計画（2017-2021年）」が策定されている。これは農業分野における中期計画という位置づけであり、本計画に記載されている最終年の2021年までのビジョン、目標は以下の通りである。

表 1-1 タイ国家計画における農業分野のビジョン、目標（2017-2021年）

ビジョン	
● 技術・イノベーション、市場先導型生産、農家の生活向上と持続的な資源利用による農業セクターの成長	
ミッション	
<ul style="list-style-type: none"> ● 農家の生活の質の向上 ● 持続的な農業セクターの成長 ● 市場ニーズを踏まえた質の高い農業生産、研究開発・イノベーションの促進 ● 持続的で均衡のとれた農業資源管理 	
ターゲット（2017-2021年）	指標
農家幸福度が85まで向上する	農家幸福指数
農家の平均所得が59,460バーツ以上になる	農業純現金収入
農業セクターの成長率3%を達成する	農業分野GDP
農業研究、技術、イノベーションの利用が5%以上向上する	研究、技術、イノベーションの申請数
農業資源が回復し、持続的に活用される	管理資源

出典：Five Year Agriculture Development Planを基にJICA調査団作成

タイの農業セクターのGDPに占める割合は他のASEAN諸国と比べて高い水準であり、農業はタイ経済を支える主要産業である。国土の40%は農地であり、労働人口の約40%が農業に従事している。タイの農業においては昔から化学肥料や農薬が多く使用されていたが、第7次経済社会開発計画（1992-2006年）以降の5か年開発計画の中では、持続的な農業の実現を目指し、化学肥料の適切な使用と有機肥料が推奨されている。2008年には「有機農業開発のための国家戦略（2008-2011年）」が承認され、環境にやさしい農業、食糧安全保障、有機農家・農地の拡大に向けた取り組みが実施されることになった。しかし、タイ農業協同組合省の発表¹によると、2015年の化学肥料の国内需要は6.17百万トンであったのに対し、有機肥料の需要はわずか0.58百万トンであり、未だ多くの化学肥料が消費されている状況である。化学肥料の需要に国内生産量は追いついておらず、多くは中国やサウジアラビア、ロシアなどからの輸入に頼っている。化学肥料のみに頼った農業は土壌の質の低下だけでなく、農家の投入コスト増にも繋がっている。また、飼料に関しても、タイの農産物の輸入は第9次（2006年）の243,056百万バーツから第11次（2015年）には465,002百万バーツまで増加しているが、内訳として、飼料の原料は3番目に多く、全体の約14%を占めている。「第12次国家経済社会開発計画（2017年～2021年）」では、農業の競争力強化のため民間・公的セクター協業により、肥料や飼料などの投入コストの削減を目指すとともに、持続的な農業の実現に向けて、化学肥料を減らし、農家の自作による有機肥料の使用を推奨している。

（イ） 法制度

A) タイの法体系

タイにおけるもっとも基本的な法形式は、法律（Act）である。法律は、国会の同意と助言を得て、国王が署名することで成立する。また、法律と同様の効力を有するものとして、緊急勅令（Emergency Decree）がある。これは1932年憲法から採用されており、緊急の必要があると認めるときに、政府が国王の名で発するもので法律としての効力を有す

¹ 農業協同組合省 Twenty-Year Agriculture and Cooperative Strategy (2017-2036) and Five-Year Agriculture Development Plan Under Twelfth National Economic and Social Development Plan (2017-2021)

る。また、法律より下位の行政規則として、勅令 (Royal Decree) がある。日本の政令に近いものであり、行政機関が発する執行命令のなかで最高位のものである。その他、法律の授権によって制定される省令 (Ministerial Regulation)、規則 (Regulation)、命令 (Order) がある。また、地方自治体には、条例 (Ordinance) の制定権が与えられている。地方自治体には、県自治体、タムボン自治体、市、村があり、それぞれに対応して、条例には、県自治体条例、タムボン自治体条例、市条例がある。

B) 有機肥料に関する法制度

タイにおいて、有機肥料の製造、販売、輸出入等を行う際の手続きの流れは、①営業許可の取得、②製品登録となっている。営業許可・製品登録は農業協同組合省農業局 (Department of Agriculture: DOA) が監督している。有機肥料の製造や輸出入、販売に従事しようとする事業者は、事業開始前にDOAから営業許可を取得することが義務付けられている。そして、営業許可を取得した後は、その事業者が取り扱う肥料について、製品登録を行うことが必要である。タイ肥料法 (Fertilizer Act B.E. 2550) によると、肥料は化学肥料 (Chemical Fertilizer)、有機肥料 (Organic Fertilizer)、バイオ肥料 (Biological Fertilizer) の3区分に分かれており、区分ごとに基準、登録プロセス、登録料などが定められている。タイ商業バイオ有機肥料協会 (Thai Commercial Bio-Organic Fertilizer Association) への聞き取りによると、タイで有機肥料の製造を行う事業者は100社程度、バイオ肥料の製造事業者については15社程度である。

C) 家畜飼料に関する法制度

タイ家畜飼料管理法 (Animal Feed Control Act B.E. 2558) によると、タイにおいて家畜飼料の製造、販売、輸出入等を行う場合は、①営業許可の取得、②製品登録の手続きが必要である。営業許可・製品登録は農業協同組合省畜産開発局 (Department of Livestock Development: DLD) が監督している。家畜飼料の製造や輸出入、販売に従事しようとする事業者は、事業開始前にDLDから営業許可を取得することが義務付けられている。そして、営業許可を取得した後は、その事業者が取り扱う家畜飼料について、製品登録を行うことが必要である。

D) その他の農業・畜産業関連の法律

タイの農業・畜産分野の関連法の中で、今回の普及実証事業に関係するものとして、以下のものが考えられる。

表 1-2 タイの農業・畜産業関連の法律

法律	概要
家畜飼料品質管理法 (Animal Feed Quality Control Act B. E. 2558)	家畜や消費者に悪影響を与える恐れのある特定管理家畜飼料について製品登録を義務付けている。
有害物質法 (Hazardous Substance Act B.E. 2535)	人や動物、環境への影響を与える可能性のある物質について、4つのカテゴリーに分類し、製造、輸出入を制限している。
肥料法 (Fertilizer. Act B.E.2550)	1975年に制定された肥料法 (Fertilizer Act B.E.2518) の改正法である。国内で生産・流通させる肥料については製品登録を行い、農業省から品質についての保障がされなければならないとしている。
農産品規格法 (Agricultural Standards Act B.E. 2551)	農産品の生産管理方法、品質や安全性、衛生に関する規定、また包装や梱包、ラベル表示に関する規定が定められている。
植物防疫法 (Plant Quarantine Act B.E. 2551)	有機肥料については、「輸入禁止植物」リストに記載されている。

出典：調査結果、及び関連資料を基にJICA調査団作成

④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析

(ア) 主要ドナーの動向

過去5年間の二国間援助の動向をみると、支出総額ベースでは日本、米国、ドイツが主要ドナーとなっている。特に日本の援助の割合は大きく、2016年度までの累計で、技術協力2,555億円、有償資金協力2兆4,036億円、無償資金協力1,719億円となっており、日本はタイに対する最大の援助国となっている。以下に主要ドナーの動向を記載する。

● 国際協力機構 (JICA)

日本のタイに対するODAは 1954 年の技術協力を始まり、1968 年に円借款、1970 年には無償資金協力が開始され、タイの経済発展に貢献してきた。1980年代後半から90年代中盤にかけては、タイは外資誘致による労働集約型産業の発展によりめざましい経済成長を遂げた。そして、1993年に一人当たりGNPが1,445ドルを超えたことを受け、無償資金協力の対象国からは卒業した。そして、1994年には、日本とタイが共同で第三国への支援を行う「日タイ・パートナーシッププログラム (JTTP)」が締結され、タイは被援助国から援助国としての役割を担う方向に向かい始めた。現在、タイとCLMV (カンボジア、ラオス、ミャンマー、ベトナム) を合わせたGDPの7割以上をタイが占めており、タイはメコン地域において開発が進んだ先行国として周辺国支援にも積極的に取り組み始めている。タイは日本にとって、単に2国間の関係を構築するだけでなく、周辺国の課題に対してともに取り組むパートナーとして期待される国である。このような背景から、現在、JICAは以下の3つの重点分野への協力を行っている。

- ・ 持続的な経済の発展と成熟する社会への対応
- ・ ASEAN域内共通課題への対応
- ・ ASEAN域外諸国への第三国支援

● アメリカ合衆国国際開発庁 (USAID)

2015年の対タイ経済協力実績において、支出額ベースでは日本に次いで2番目に多い

(43.39百万ドル)。タイの発展に伴い、1995年に二国間援助を終了させたが、2003年に地域拠点事務所としてバンコク事務所を再開し、現在はタイ政府と共同で周辺国を含めた域内共通課題への取り組みを実施している。現在、USAIDは以下の3つの分野への取り組みを実施している。

- ・人権・ガバナンス
- ・グローバルヘルス
- ・環境保全

● ドイツ国際協力公社 (GIZ)

2015年度の対象タイ経済協力実績において、支出額ベースでドイツは第3位である(14.35百万ドル)。約60年にわたり、タイへの支援を実施しており、これまでのタイの発展に貢献してきた主要ドナーの一つである。現在、重点的に取り組んでいる分野は以下の通りである。

- ・気候変動への対応
- ・タイ政府と協力した第3国に対する支援(特に中小企業支援・職業訓練)
- ・ASEAN地域の中心的役割を担う分野に対する支援

● アジア開発銀行 (ADB)

ADBによる支援は1966年から始まり、これまで283の融資、補助金、技術支援プロジェクトなど合計約70億ドルが承認されている。2005年にはGMS (Greater Mekong Sub-Region : 拡大メコン地域) プログラムを中心に広域案件を支援するため、バンコク事務所を開設している。近年は特に資本市場整備、金融包摂、交通システム、洪水対策、エネルギー分野における支援を行っている。ADBのタイにおける活動は、「国別実施計画」に基づいて実施されているが、国別実施計画(2018-2020)の中で述べられている3つの重点取り組み分野は以下の通りである。

- ・道路、鉄道、航空等のインフラ整備
- ・研究開発・イノベーション
- ・太陽光、風力などの再生可能エネルギー

● 世界銀行

タイへの援助は1960年代から始まり、1970年代以降世界銀行はタイによっての主要ドナーの一つであった。しかし、アジア通貨危機の対応を行った1999年以降は、タイ経済の発展に伴い、援助は縮小に向かっている。タイにおける活動は「国別パートナーシップ戦略」に基づいて実施されているが、2010年に策定された「中間戦略ノート」では、経済危機からの回復、競争力強化、持続的な成長を目指すものとなっている。直近のプロジェクトでは、環境保全、南部地域開発、都市貧困削減、交通などの分野が中心となっている。

(イ) ODA事業の事例分析

主要なドナーが過去に実施した案件の中で、飼料・肥料作りに関わる事業の概要を以下の表1-3に示した。

表 1-3 主要ドナーによる関連プロジェクト一覧


ドナー	案件	実施期間	概要
JICA	東北タイ牧草種子生産開発計画プロジェクト	1999年8月～2004年8月	コンケンはタイの牧草種子の97パーセントを生産しており、牧草種子生産は従来の稲作より収益性が高いため、農家でもその生産拡大が望まれていたが、栽培する牧草の種類・品種が限られていることや、マーケットが限定されているなどの問題を抱えていた。本案件では、優良牧草品種の評価選抜技術や生産調整技術、品質管理技術などの開発を支援し、同国の畜産振興に必要な飼料の確保に貢献した。
JICA	タイ農業セクター洪水対策プロジェクト	2012年2月～2013年6月	2011年8月に発生した大洪水を受け、畜産分野における牧草地の生産力回復、中長期的な灌漑施設の復旧・改修対策、災害に強い農業・農村づくりのガイドライン作成を支援した。本案件を通じ、農業セクターの復興促進とともに、中長期的な大洪水に対する農業被害軽減の方向性の策定を図り、農業被害の軽減に寄与した。
世界銀行	Thailand Small Scale Livestock Waste Management Program Project	2009年6月～2019年12月	畜産分野の課題として、タイでは家畜糞に対する十分な管理体制が整備されておらず、メタンガスなどの温室効果ガスの発生による環境への影響が懸念されている。本案件は、カーボンファイナンスを通じたタイの家畜糞管理システムの向上とクリーン開発メカニズム(CDM)の実証を行うことを目的とする。
ADB	Food Security and Resilience of the Association of Southeast Asian Nations Member States to Food Price Volatility	2014年7月～2016年9月	ASEAN諸国の食糧安全保障はしばしば自然災害や経済危機に脅かされてきた。本案件は、ASEAN地域内におけるコメの保存体制、食糧貿易政策、市場情報システムの整備を通じて、ASEAN諸国協同で持続的な食糧安全保障を確立することを目的とした調査・技術協力である。
GIZ	Sustainable agrifood systems in the ASEAN Region (ASEAN Biocontrol)	2013年11月～2019年12月	農業セクターはASEAN地域にとって重要な経済成長の源である。本案件はASEAN地域で足並みを揃えた持続的農業に関する政策・戦略を通じて、地域の長期的な食糧安全保障を目指すものである。

出典：調査結果、及び関連資料を基にJICA調査団作成

以上の情報から分かるように、JICAをはじめとした各ドナーの過去の実績をみても、農業分野のプロジェクトは実施されているが、地域農業資源を活用した家畜飼料・肥料作りとの関連性は低い。前述の通り、タイは現在、肥料や飼料の原料の多くを輸入に頼っており、農家の投入コスト増加に繋がっている。また、政府は環境に優しい持続可能な農業実

現のため、農家の自作による有機肥料の使用を推進している。こうした動きの中で、耕畜連携による地域資源を活用した循環型の飼料・肥料作りの技術導入は妥当性が高いものと考えられる。

(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要

名称	ツインダイス式ペレタイザー「粒造くん」														
スペック (仕様)	<p>ペレタイザー (造粒機) とは、粉末状の有機肥料や飼料を円筒状の粒 (ペレット) に成形する機械装置である。粉末を粒状に成形することで、減容効果や散布・給餌時のハンドリング向上などが得られる。</p> <p>提案製品の「粒造くん」シリーズは、独自のツインダイス方式を採用し、競合他社製品と大きく異なる特徴を有している。</p> <p>< 「粒造くん」 (ミニ) ></p> <table border="1"> <tr> <td>生産能力 (kg/時間)</td> <td>200kg</td> </tr> <tr> <td>造粒孔径 (mm)</td> <td>Φ6 / 8</td> </tr> <tr> <td>ダイス径 (mm)</td> <td>Φ200</td> </tr> <tr> <td>本体外形寸法 (mm)</td> <td>570 (幅) 910 (奥行) 1,050 (高さ)</td> </tr> <tr> <td>電動機容量 (kw)</td> <td>5.5</td> </tr> <tr> <td>本体重量 (kg)</td> <td>480</td> </tr> </table>		生産能力 (kg/時間)	200kg	造粒孔径 (mm)	Φ6 / 8	ダイス径 (mm)	Φ200	本体外形寸法 (mm)	570 (幅) 910 (奥行) 1,050 (高さ)	電動機容量 (kw)	5.5	本体重量 (kg)	480	
生産能力 (kg/時間)	200kg														
造粒孔径 (mm)	Φ6 / 8														
ダイス径 (mm)	Φ200														
本体外形寸法 (mm)	570 (幅) 910 (奥行) 1,050 (高さ)														
電動機容量 (kw)	5.5														
本体重量 (kg)	480														
特徴/競合他社製品と比べた比較優位性	<p>他社方式に比べた提案企業独自のツインダイス式「粒造くん」の特徴及び比較優位性は以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 生産能力の高さ ペレットを成形する金型である「ダイス」を提案企業が独自開発し、ツインダイス式とすることで、他社製品と比較し、多様なペレットを製造できる。費用対効果の面などから抜群の生産能力を持つ。 低温造粒のため高品質な飼料・肥料の生産が可能 造粒温度が50℃以下の低温であることにより、高品質なバイオ肥料生産が可能であるため、圧砕や摩擦が少なく、良質のバイオ肥料に欠かすことのできない微生物菌や酵素が生き活きとした状態でペレット化できるため、散布後、地中で分解されやすく、その品質の良さに対して高い評価が得られている。 省エネ構造耐久性 ダイスの回転数を少なくし、低温造粒することで消費電力が抑えられ、ランニングコストが削減でき、経済的にも地球環境にも優しいエコ製品である。また、他社製品に比べて騒音が少ないことが特徴である。 優れた操作性と耐久性 シンプルな構造で、ダイス交換が容易であり、清掃もしやすいことで操作面の利点がある。また、ダイスの消耗率が低く、故障が少ないため、長期使用が可能であり維持管理の手間を省くことができる。さらに、他社製品は基礎工事が必要であるのに対し、提案企業の製品は据置のみで運転可能となる。 <p>< 方式毎の特徴の違い ></p>														

		ツインダイス式	ディスクダイス式	リングダイス式
導入規模		小～中規模	大規模プラント	大規模プラント
ペレット	適合原料	飼料・肥料など	固形燃料など	固形燃料など
	造粒温度	～50℃	50～90℃	50～90℃
	冷却	放置冷却が可能	要冷却装置	要冷却装置
	かたさ	やわらかい	硬い	硬い
	分解スピード	はやい	遅い	遅い
運転	回転数	40～120rpm	200～400rpm	200～400rpm
	騒音	比較的小さい	大きい	大きい
設置メンテナンス	ダイスマンテナンス	3日に1度程度	始業・昼休み・終業ごと	始業・昼休み・終業ごと
	設置方法	据置のみで可	基礎及びボルト固定	基礎及びボルト固定
国内外の販売実績	<ul style="list-style-type: none"> ・国内 240台(累計) 47都道府県全てで販売(養鶏業者では約50%のシェア) ・海外 8台(累計) 中国、韓国などで販売 ・主要取引先 畜産経営事業者・畜産などの公設試験場、公共下水汚泥処理施設、食品廃棄物処理事業者等 ・総売上高 約50億円 			
設置場所	<p>カウンターパートと協議の上選定した以下の8県に1台ずつ設置した。</p> <p>家畜栄養研究・開発センター(ANRDC):ランパン県・ペッチャブン県・チャイナート県・サケオ県・ペチャブリ県・ナコンラチャシマ県 家畜研究繁殖センター(LRBC):プラチンブリ県 反芻動物飼料基準研究開発センター(RRC):コンケン県</p>			
今回提案する機材の数量	8台			
価格	<p>提案製品「粒造くん」の他、原材料の加工に必要な攪拌機、台はかり、粉碎機、水分計、ドリル、オイルも各サイト(8か所)へ導入する。なお、プラチンブリ県以外の7県については、既に粉碎機を保有しているため、アタッチメントのみの導入とする。</p> <p>○粒造くんミニ一式当たりの販売価格 12,000千円 ◎本事業での機材費総額(輸送・関税等含む)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・粒造くんミニ一式 3,606千円×8式 ・攪拌機 172千円×8台 ・台はかり 34千円×8台 ・粉碎機(アタッチメント) 14千円×7台 ・粉碎機 162千円×1台 ・水分計 167千円×8個 ・ドリル 8千円×8個 ・オイル 11千円×8個 ・輸送費、保険、関税等 5,931千円 合計 38,188千円 			

第2章 普及・実証事業の概要

(1) 事業の目的

① 事業実施の背景・経緯

提案企業のタイ事業展開の始まりは、2012年にタイの養鶏農家が提案企業を訪問しペレタイザーを購入したことによる。これを契機に、社内でタイでの販路開拓の可能性を検討し、提案企業独自の現地調査の結果、タイを海外ビジネス戦略拠点として位置づけた。中小機構やJETROや高知県などの支援を受けながら、現地での畜産関係者からの聞き取り、展示会への出展、タイ国農業・協同省畜産局との意見交換およびチャイナート家畜栄養研究・開発センターと協同での飼料製造試験などを通じて、タイの飼料・肥料製造・活用の課題を認識し、提案企業のペレタイザーが課題解決に役立つと考えた。

<畜産局からの共同研究要請書>



<共同研究要請書受領>

同時に、タイでは養鶏を含む畜産業が盛んで将来的に飼料・肥料用のペレタイザーの高い需要が見込まれることから、タイにおけるビジネス展開の可能性を期待している。2016年2月には提案企業が現地での実地試験用に搬入した「粒造くん」を使い、畜産開発局と共同でチャイナート家畜栄養研究・開発センターにてトウモロコシやマメ科植物などを用いたペレット飼料の製造試験を行った。試験には他地域の家畜栄養研究・開発センターや関連行政機関の職員も参加し、試験製造されたペレット飼料は形状、硬さ、製造速度などの面で参加者から高く評価された。試験結果を受けて、2016年5月に畜産開発局から提案企業に対してペレット飼料・肥料の開発に関する共同研究の要請があった。共同研究の実施合意後は、提案企業の技術者と畜産開発局の専門家の間で、「粒造くん」を活用した飼料・肥料製造の可能性についての意見交換を行った。

試験実施には畜産開発局家畜栄養開発部、チャイナート家畜栄養研究・開発センター、ピシット家畜栄養研究・開発センター、チャイナート淡水系水産研究・開発センター、チャイナート稲作研究センター、他関係行政機関から数名が参加し、協議に参加した。

② 事業の目的

提案企業は長期的な事業方針として「粒造くん」の特徴を活かして高品質なペレット飼料・肥料を開発し、生産性の向上を図り地域循環型農産資源利用の推進を通じて付加価値の向上及び農業人材の育成への協力や地域経済の活性化に貢献することを目指している。本普及・実証事業は農業・協同組合省畜産開発局および各地の家畜栄養研究・開発センター（ANRDC）／家畜研究繁殖センター（LRBC）／反芻動物飼料基準研究開発センター（RRC）からも高い期待が寄せられており各機関と協力しながら、現地のニーズに即した多様なペレット飼料およびペレット肥料の試作及び研究開発と実用性の確認を行い、提案企業とのパートナーシップに基づく双方の利益増進と地域発展に貢献することを目的とする。

(2) 期待される成果

本事業では以下の5つの成果の発現を通じて上記事業目的の達成を目指す。

- 成果1**：パイロットサイトでの地域資源に応じた最適なペレット飼料・肥料が製造される
- 成果2**：各地のANRDC/LRBC/RRCが指定する農家との協力により製造されたペレット飼料・肥料の有用性・優位性が実証される
- 成果3**：事業実施後の継続的な提案製品活用に必要な機材の修理、交換部品の供給等の維持管理・アフターフォロー体制が整理される
- 成果4**：畜産開発局及び各ANRDC/LRBC/RRCによりペレット飼料・肥料の普及方法が検討され、本事業での実証結果とともに関係者間で共有される
- 成果5**：受注者のタイ国内における事業展開計画が策定される

(3) 事業の実施方法・作業工程

① 事業実施の基本方針

本事業の立案にあたり、畜産開発局関係者と2回のワークショップを行い、事業実施基本方針を作成した。本事業は、タイで地域資源循環型のペレット飼料およびペレット肥料の普及に寄与するために、前項で述べた成果の発現を通じて、「粒造くん」の長期的な事業展開の土台を構築することを基本方針とする。

② 事業の内容と方法

- 1) 畜産開発局との協議結果に基づき、「粒造くん」の各設置場所で以下のようなペレット飼料・肥料の製造可能性と実用性を確認する。また、他の農産資源についても各ANRDC/LRBC/RRCと協議しながら、柔軟に実証試験を行う。
- 2) 各ANRDC/LRBC/RRCで試作されたペレット飼料・肥料を地域の農家に無償提供し、飼料を食する家畜の嗜好などを確認する。肥料の実用性については、事業実施中から農家へのヒアリングを行い、必要であれば事業終了後もモニタリングを継続し、最適な肥料の研究開発に活かす。
- 3) 畜産開発局及び各ANRDC/LRBC/RRCと共同でペレット飼料・肥料の試作および実用試験状況をモニタリングし、体系的なデータの収集と分析を行う。
- 4) ペレット飼料・肥料の製造・利用方法について、畜産開発局スタッフと日本での事例を含めて情報やアイデアを広く共有し、畜産開発局スタッフの能力向上を支援する。また、機材の維持管理について事業の早い段階で各ANRDC/LRBC/RRCに技術移転を行う。
- 5) 行政機関、畜産農家／グループ、民間企業、地方自治体などの関係者を対象に事業結果を共有するためのワークショップを開催し、製品の特徴や利点を広める。
- 6) 長期的な事業展開の視点に立ち、現地民間企業との連携や現地拠点設立など、機械の維持管理サービスや販売体制について検討する。
- 7) 本邦研修は2019年1月頃に5日程度の工程で実施する。畜産開発局で編成したワーキンググループより10名程度を招聘し、既に協力の承諾を頂いている高知県の畜産試験場などを訪問し「粒造くん」を活用した技術支援・意見交換を実施予定。

表 2-1 作業工程表

活動		1年次				2年次			
		1	2	3	4	1	2	3	4
成果1	パイロットサイトでの地域資源に応じた最適なペレット飼料・肥料が製造される								
活動	1-1	導入前調査 各センターにおける同地域で調達可能な原料（飼	予 定						

		料・肥料)、ペレタイザーの設置条件等について調査する。	実績	■																
	1-2	製品の輸送、通関、検品と組み立て 提案製品の輸送、通関、検品と組み立て、各センターにおいて設置作業・動作確認を行う。	予定	■	■															
			実績	■	■															
	1-3	製品の設置、技術指導 各センターにおいて、技術者への運転方法および維持管理方法の指導を行う。	予定	■	■															
			実績	■	■															
	1-4	詳細計画作成 各センターにおける原材料の最適な混合比率及び適正水分量等について C/P と確認の上決定する。	予定	■	■															
			実績	■	■	■	■													
	1-5	製造試験の実施とモニタリング 各センターが実施するペレット飼料・肥料の製造試験をモニタリングし、技術面でのアドバイスを行う。	予定	■	■	■	■	■	■											
			実績	■	■	■	■	■	■											
成果2		各地の ANRDC/LRBC/RRC が指定する農家の協力により製造されたペレット飼料・肥料の有用性・優位性が実証される																		
活動	2-1	モニタリングフォーム作成と農家の選定 ペレット飼料・肥料の有用性・優位性確認のための指標、並びに同指標のモニタリングフォーム及び同モニタリングフォーム配布対象農家を C/P と検討の上設定する。	予定	■	■															
			実績	■	■	■	■													
	2-2	飼料・肥料の周辺農家への提供 各センターにおいて、ペレット飼料・肥料、並びに同モニタリングフォームを対象農家に配布する。	予定	■	■															
			実績	■	■	■	■													
	2-3	モニタリングの実施 C/P と協力の上、同モニタリングフォームに沿って対象農家の活動状況をモニタリングする。	予定	■	■															
			実績	■	■	■	■													
	2-4	飼料・肥料の有用性・優位性の確認 同モニタリングフォームに沿って得られた定量的・定性的なデータを整理し、C/P と評価する。	予定	■	■															
			実績	■	■	■	■													
成果3		事業実施後の継続的な提案製品活用に必要な機材の修理、交換部品の供給等の維持管理・アフターフォロー体制が整理される																		
活動	3-1	取扱説明書、簡易マニュアル等の作成 提案製品のタイ語取扱説明書、簡易マニュアル、及びチェックリストを作成する。	予定	■	■															
			実績	■	■	■	■													
	3-2	維持管理担当者への技術指導とモニタリングの実施 各センターにおける維持管理の担当を C/P とともに決定し、同担当者に対し技術指導を実施した上で、共同で維持管理状況のモニタリングを行う。	予定	■	■	■	■	■	■											
			実績	■	■	■	■	■	■											

3-3	<u>機材維持管理および販売方法に関する情報収集</u> 機材の修理、交換部品の供給等、提案製品の維持管理・アフターフォローに必要な情報を収集するとともに、同サービス提供に必要な提携先候補の選定を行う。	予定											
		実績											
成果4	畜産開発局及び各 ANRDC/LRBC/RRC によりペレット飼料・肥料の普及方法が検討され、本事業での実証結果とともに関係者間で共有される												
活動 4-1	<u>ワーキンググループの設置</u> 畜産開発局及び ANRDC/LRBC/RRC の代表者からなるワーキンググループを設置する。	予定											
		実績											
4-2	<u>本邦受入研修の実施</u> ワーキンググループがペレット飼料・肥料の有用性・優位性、並びに活用方法にかかる知見を深め、タイ国内での普及方法を検討することを目的に本邦受入活動を実施する。	予定											
		実績											
4-3	<u>普及計画の策定</u> 本邦受入活動結果をもとに、畜産開発局及び各 ANRDC/LRBC/RRC と共同でペレット飼料・肥料の普及にかかる計画を策定する。	予定											
		実績											
4-4	<u>調査結果の共有</u> 活動 4-3 で策定された普及計画及び実証結果についてセミナー等を通じてタイ国内関係者間で共有する。	予定											
		実績											
成果5	受注者のタイ国内における事業展開計画が策定される												
活動 5-1	<u>市場調査の実施</u> 提案製品のタイ国内普及にかかる市場調査を実施する。	予定											
		実績											
5-2	<u>事業展開計画の策定</u> 活動 3-3 及び 5-1 をもとに、受注者のタイ国内における事業展開計画を策定する。	予定											
		実績											

(4) 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他）

要員計画、資機材、事業実施国投入については以下の通りである。

表 2-2 要員計画・実績表

担当	氏名	所属	現国	予実	2017			2018												2019												合計						
					10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
業務主任者/技術担当1	宇賀 政綱	(株) 垣内	現	予定			7	19								12																						67
			地	実績			7			11	18	14	6		15																							108
			国	予定	10			7			7			7				7																				88
			内	実績			4	2			4	13	7	1	1	1	4	4	1	2																		75
ビジネス展開1	安岡 和彦	(株) 垣内	現	予定																																	5	
			地	実績																																	10	
			国	予定																																		0
			内	実績									1			1		1	1	2			5			1	6	1	2	2	2						23	
ビジネス展開2	谷内 亘	(株) 垣内	現	予定			7	19			19					12																					74	
			地	実績			7			11	18	14			14	1																						102
			国	予定	10				7			7			7			7				7			7	5	10			7							88	
			内	実績				5	4	6	6	13	3	1	1	1	6	4	1	4	2	5	3	12	7	5	5	2	2	2								96
技術担当2	野中 隆	(株) 垣内	現	予定						19						12																				48		
			地	実績											14	1																					15	
			国	予定																																		0
			内	実績												1			1																			2
操作技術/メンテナンス1	小松 和人	(株) 垣内	現	予定					19																												31	
			地	実績																																	0	
			国	予定																																		0
			内	実績																																		0
操作技術/メンテナンス2	坂本 高志	(株) 垣内	現	予定						19																											43	
			地	実績																																	6	
			国	予定																																		0
			内	実績																																		0
操作技術/メンテナンス3	中澤 賢司	(株) 垣内	現	予定																																	24	
			地	実績																																		15
			国	予定																																		0
			内	実績																																		2
操作技術/メンテナンス4	有光 伸通	(株) 垣内	現	予定																																	36	
			地	実績																																		14
			国	予定																																		0
			内	実績																																		1

担当	氏名	所属	現国	予実	2017			2018												2019												合計						
					10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
					予定			実績												予定													実績					
電気技術/メンテナン ス5	小松 周平	(株)垣内	現地	予定			7																												7			
			国内	予定																																7		
電気技術/メンテナン ス6	内海 輝和	(株)土佐電子	現地	予定																															0			
			国内	予定																																0		
電気技術/メンテナン ス7	藤井 翔梧	(株)土佐電子	現地	予定																															0			
			国内	予定																																0		
電気技術/メンテナン ス8	下元 健二	(株)M's電機	現地	予定																															0			
			国内	予定																																0		
チーフアドバイザー	岩城 岳央	アイ・シー・ネット(株)	現地	予定	30																														30			
			国内	予定	70																															70		
開発課題1/技術普及担当	八田 恒平	アイ・シー・ネット(株)	現地	予定				19																											84			
			国内	予定																																0		
海外事業展開/海外業務調整	小泉 太樹	アイ・シー・ネット(株)	現地	予定						11																									28			
			国内	予定																																19		
現地モニタリング	グライルン・ソムンガム	アイ・シー・ネット(株)	現地	予定	30																														30			
			国内	予定	15																															15		
開発課題2/国内業務調整	崎長 由佳	アイ・シー・ネット(株)	現地	予定																															0			
			国内	予定																																0		
			現地	実績																															0			
			国内	予定																																20		
			国内	実績																															3			

表 2-3 資機材リスト

No.	機材名	型番	数量	納入年月 (2018年)	設置先
1	粒造くんミニ一式		1	2月19日	チャイナートANRDC
2	水分計		1	2月19日	チャイナートANRDC
3	攪拌機		1	2月19日	チャイナートANRDC
4	粒造くんミニ一式		1	2月22日	ペチャブリANRDC
5	水分計		1	2月22日	ペチャブリANRDC
6	攪拌機		1	2月22日	ペチャブリANRDC
7	粒造くんミニ一式		1	3月12日	ナコンラチャシマANRDC
8	水分計		1	3月12日	ナコンラチャシマANRDC
9	攪拌機		1	3月12日	ナコンラチャシマANRDC
10	粒造くんミニ一式		1	3月15日	プラチンブリLRBC
11	水分計		1	3月15日	プラチンブリLRBC
12	攪拌機		1	3月15日	プラチンブリLRBC
13	粉碎機		1	3月15日	プラチンブリLRBC
14	粒造くんミニ一式		1	3月20日	サケオANRDC
15	水分計		1	3月20日	サケオANRDC
16	攪拌機		1	3月20日	サケオANRDC
17	粒造くんミニ一式		1	4月3日	ペチャブンANRDC
18	水分計		1	4月3日	ペチャブンANRDC
19	攪拌機		1	4月3日	ペチャブンANRDC
20	粒造くんミニ一式		1	4月9日	コンケンRRC
21	水分計		1	4月9日	コンケンRRC
22	攪拌機		1	4月9日	コンケンRRC
23	粒造くんミニ一式		1	5月10日	ランパンANRDC
24	水分計		1	5月10日	ランパンANRDC
25	攪拌機		1	5月10日	ランパンANRDC

表 2-4 事業実施国政府機関側の投入

No	資機材
1	粉碎機、その他ペレット製造に必要な機材
2	クレーン等機材設置・据付に必要な資機材
3	飼料・肥料の原料調達/輸送
4	ペレット製造のための人員（機械操作、データ収集業務を含む）
5	その他ペレット製造に必要な費用（光熱費、水道代等）
6	機材のメンテナンスのための人員
7	ペレット飼料・肥料サンプルの農家への配布
8	フィールドテスト対象農家の選定
9	C/P側の国内移動のための交通費

(5) 事業実施体制

提案企業と畜産開発局が連携して事業を実施することに加えて、外部人材として2013年より提案企業が独自に行ってきた現地調査を継続的に支援しているアイ・シー・ネット株式会社を活用した。

以下に、カウンターパート機関を含めた各組織の役割を示す。

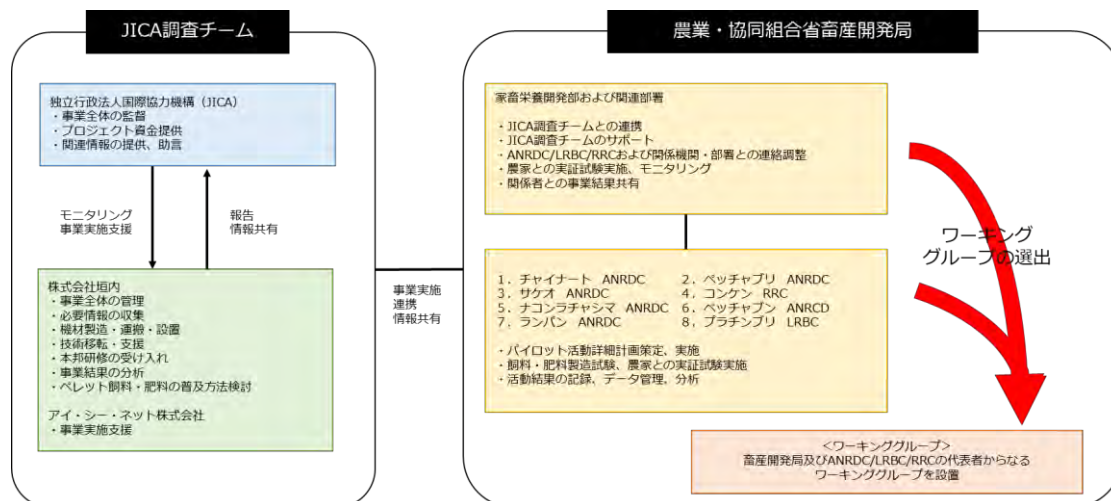
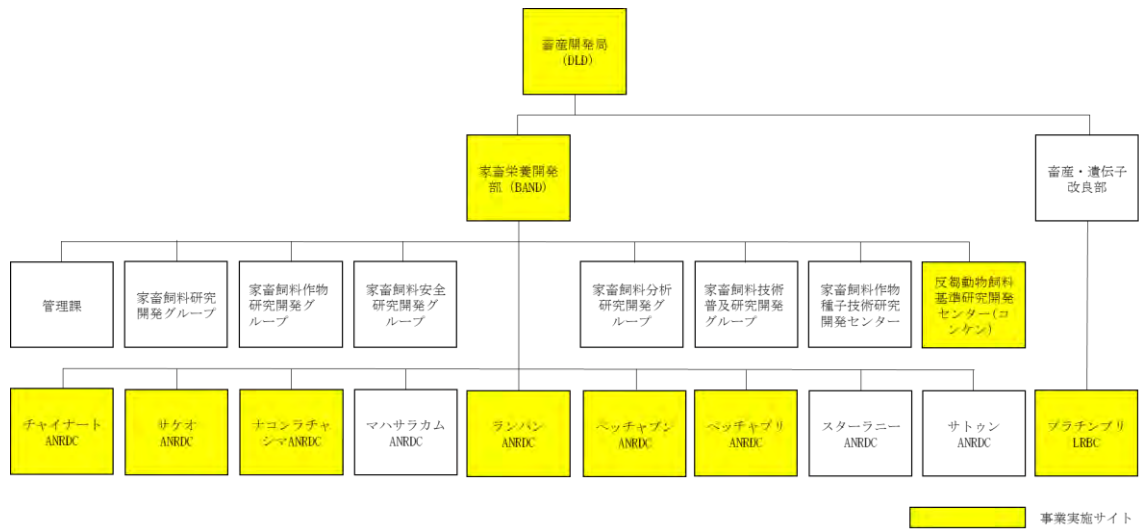


図 2-1 事業実施体制

(6) 事業実施国政府機関の概要

事業実施国政府機関はタイ国農業・協同組合省畜産開発局 (DLD) である。畜産開発局はタイにおける畜産行政の統括機関で、畜産開発、畜産農家や関連施設の監督、家畜の衛生・疾病対策、家畜関連食品の安全性管理、輸出入管理など、畜産分野での幅広い業務を行っている。地方部ではタイ全土を9つの地域に分け、各地域に設置している地域事務所や家畜栄養研究・開発センター (ANRDC) を中心に畜産に関するサービスを提供している。また、JICAへの協力事業も多く、最近では技術協力プロジェクト「タイ及び周辺国における家畜疾病防除計画プロジェクトフェーズ1 (2001年～2006年)、フェーズ2 (2008年2月～2011年2月)」を実施しており、事業実施パートナーとして十分な能力を保有していると考えられることから、本事業のカウンターパート機関として適切であると判断した。

本事業では各パイロット活動地のANRDC/LRBC/RRC代表者を含む畜産開発局のメンバーからなるワーキンググループが設置され、プロジェクト活動を実施した。事業実施中は畜産開発局が家畜栄養開発部 (BAND) を中心に各ANRDC/LRBC/RRCを統括管理した。



出典：JICA調査団作成

図 2-2 農業・協同組合省畜産開発局 (DLD) の組織図

第3章 普及・実証事業の実績

(1) 活動項目毎の結果

① 成果 1. に係る活動

1-1導入前調査：各センターにおける、地域で調達可能な原料（飼料・肥料）、ペレタザーの設置条件等について調査する。

<進捗・成果>

- 2017年12月18日～22日にかけて、事業対象の8センターのうちチャイナートANRDCを除く7センターを訪問し、「粒造くんミニ」の設置場所や、電源などの確認を行った。機材を適切に運転、維持管理するために必要な施設の修復・補修や電気工事について各センターと確認し、対応を依頼した。各センターでの依頼事項は、機材の搬入までに概ね対応がなされた。チャイナートANRDCは2016年に造粒テストを実施しており、設置場所や電源の確認は不要と判断した。
- 機材設置時や設置後のモニタリング訪問時に、各センターと地域内で調達可能な飼料・肥料原材料についても協議し、あわせてペレット化の可能性や条件を含むアドバイスをを行った。

1-2 製品の輸送、通関、検品と組み立て：提案製品の輸送、通関、検品と組み立て、各センターにおいて設置作業・動作確認を行う。

<進捗・成果>

- BAND及び各センターとの事前協議に基づいて、「粒造くんミニ」本体及び付属品（メンテナンス用工具など）を国内で製造・調達し、各センターへ搬送した。また、現地で調達可能な周辺機器（粉砕機、攪拌機、赤外線水分計、電子秤など）を発注・調達した。
- 2018年に下記の日程で事業対象の8センターを訪問し、「粒造くんミニ」及び周辺機器の検収と設置を行った。
 - ① 2月18日～3月4日：チャイナートANRDC、ペチャブリANRDC、ランパンANRDC
 - ② 3月11日～24日：ナコンラチャシマANRDC、プラチンブリLRBC、サケオANRDC
 - ③ 4月1日～14日：ペチャブンANRDC、コンケンRRC
- ランパンANRDCに搬入・設置した「粒造くんミニ」のモーター部分に異音があったことから、交換用のモーターを手配し、5月に再度ランパンANEDCを訪れ、モーターの交換を行った。交換後は異音が消え、問題なく稼働している。
- 2018年6～7月のモニタリング訪問時には事業対象の全8センター、11月のモニタリング訪問時には5センターを訪問し、機材の状況を確認した。各センターの機材は問題なく稼働している。
- 2019年8月1日にはバンコクで「粒造くんミニ」本体及び付属品の所有をJICAから畜産開発局に移管するハンドオーバーセレモニーが開催され、畜産開発局副局長、JICAタイ事務所次長、在タイ日本大使館書記官、タイ工業連盟代表者など、日本側、タイ側の関係者61人が参加した。



1-3 製品の設置、技術指導：各センターにおいて、技術者への運転方法および維持管理方法の指導を行う。

<進捗・成果>

- 上記1-2の各センター訪問時に、センターの技術担当者に対して機器の使用や維持管理方法の技術指導を行った。また、実際に一緒に作業を行い運転、維持管理方法を確認した。
- 消耗部品のダイスに関しては、各センターに3セット（6個）を搬送した。また、その他に各センター2セット分（計32個）をBANDの管理の下でナコンラチャシマANRDCに保管しており、交換が必要な時に供給することになっている。
- チャイナートANRDCから造粒時に異音がするとの報告を受け、2018年11月の訪問時にセンターで状況を確認した。問題の原因として、①ダイスカバーとダイスの隙間が狭くなり擦れていた、②投入原料が多くモーターの負荷が大きくなっていた、ことが判明したため、隙間の調整と投入量について指導した。また、問題と解決方法を2018年11月にナコンラチャシマANRDCで開催された各センターとのワークショップで共有した。

1-4 詳細計画作成：各センターにおける原材料の最適な混合比率及び適正水分量等についてC/Pと確認の上決定する。

<進捗・成果>

- 上記の機材検収・設置時および2018年6月～7月、11月の各センターへのモニタリング訪問時に、地域内で調達できるさまざまな原料で造粒テストを行い、ペレットの状態等について評価・検証を行った。
- その際に、原材料が結合し、ペレット化が実現される原材料の混合比率及び水分比率を検討し、各センタースタッフに原料の種類、裁断、混合・乾燥などについての技術面でのアドバイスをを行った。また、適正な混合比率と水分量を計算するための簡易プログラムを作成し、各センタースタッフに指導している。各センターでの製造試験の主な対象となるペレット飼料・肥料の原材料は以下の通り。

表 3-1 各センターにおけるペレット飼料・肥料原料

センター名	主な飼料原料（給餌対象）	肥料原料
チャイナートANRDC	フロリグレーズ・リゾマ・ピーナッツ（豆科植物）の葉と茎（ヤギ）	
サケオANRDC	ギンネムの葉（ヤギ）	
ナコンラチャシマANRDC	桑の葉（豚）	乾燥豚糞
ランパンANRDC	トウモロコシの芯と皮（肉牛）	乾燥象糞
ペチャブンANRDC	キャッサバの茎と葉（ヤギ）	
ペチャブリANRDC	アールブルック・リゾマ・ピーナッツ（豆科植物）の葉と茎（鶏）	
コンケンRRC	スタイロサンテス・ギアネンシス（肉牛、ヤギ）	
ブラチンプリLRBC	クエン酸精製廃棄物（キャッサバとトウモロコシ）（肉牛）	乾燥牛糞

1-5 製造試験の実施とモニタリング：各センターが実施するペレット飼料・肥料の製造試験をモニタリングし、技術面でのアドバイスを行う。

<進捗・成果>

- 機材設置後、2018年6月～7月にかけて各センターへのフォローアップ訪問を行い、製造試験の状況を確認するとともに、共同で製造試験を行い、ペレットの状態に関する評価や問題と対策案を共有した。また2018年11月には対象センターのうち、チャイナートANRDC、ナコンラチャシマANRDC、プラチンブリLRBC、ランパンANRDC、ペチャブリANRDCを訪問し、ペレット飼料・肥料の製造状況を確認しアドバイスを行った。また2018年11月にはナコンラチャシマANRDC、2019年4月にはランパンANRDCで各センターとの合同ワークショップを開催し、製造状況について確認した。
- 製造試験の結果は様式に沿って記録され、関係者間で共有されている。各センターでの製造試験記録は添付資料「各センターにおける造粒試験結果」参照。

② 成果 2. に係る活動

2-1 モニタリングフォームの作成と農家の選定：ペレット飼料・肥料の有用性・優位性確認のための指標、並びに同指標のモニタリングフォーム及び同モニタリングフォーム配布対象農家をC/Pと検討の上設定する。

<進捗・成果>

- C/P機関との協力でプロジェクトで製造したペレット飼料・肥料と他のペレット飼料・肥料及びペレット化されていない飼料・肥料との比較を行うためのモニタリングフォームを作成し、対象農家を選定した。

2-2 飼料・肥料の周辺農家への提供：各センターにおいて、ペレット飼料・肥料、並びに同モニタリングフォームを対象農家に配布する。

<進捗・成果>

- 対象農家を各ペレット飼料・肥料製品に対して10農家とし、各センターが選定した農家にそれぞれ100キロのペレット飼料・肥料を配布した。また、飼料・肥料とともにモニタリングフォームを対象農家に配布した。

2-3 モニタリングの実施：C/Pと協力の上、同モニタリングフォームに沿って対象農家の活動状況をモニタリングする。

<進捗・成果>

- 作成されたモニタリングフォームと評価方法に基づいて、農家でのペレット飼料・肥料の評価が行われた。モニタリングフォームを回収するとともに、各農家から聞き取りを行い質的な情報を得た。

2-4 飼料・肥料の有用性・優位性の確認：同モニタリングフォームに沿って得られた定量的・定性的なデータを整理し、C/Pと評価する。

<進捗・成果>

- モニタリング結果を基に各センターでペレット飼料・肥料の改善と普及に関する協議が行われた。以下の表に見られるように、評価結果は概ね良好で、ペレット化されていない飼料・肥料や他のペレット飼料・肥料製品と比較して、本事業で製造されたペレット飼料・肥料の管理や給餌・施肥の容易さなどでの有用性・優位性が確認できる。同時に、対象農家からペレット飼料・肥料の改善のための意見や市場価格条件などについての見解も得られた。各センターでの調査結果は添付資料「農家への評価試験結果まとめ」参照。

表 3-2 農家への評価試験結果まとめ

飼料 (10農家 X 8センター = 80)								
Q1. 各センターが製造したペレット飼料とペレット化されていない飼料の比較								
		ペレット飼料 がはるかに いい	ペレット飼 料がいい	変わら ない	ペレット化し ていない方 がいい	ペレット化してい ない方がはる かにいい	回答 なし	合 計
	運搬	54	9	17	0	0	0	80
	保管	48	11	21	0	0	0	80
	給餌量管理	63	5	9	1	1	1	80
	家畜の嗜好	50	5	7	7	9	2	80
	清掃	54	8	17	0	0	1	80
Q2. 各センターが製造したペレット飼料と他のペレット飼料								
		センターのペレ ット飼料がは るかにいい	センターのペ レット飼料 がいい	変わら ない	他のペレ ット飼料 がいい	他のペレ ット飼料 がはるかにい い	回答 なし	合 計
	硬さ	32	12	5	4	8	19	80
	崩れやすさ	26	18	13	1	3	19	80
	家畜の嗜好	13	5	23	10	8	21	80
Q3. 各センターが製造したペレット飼料の実用性								
		適している	多分適し ている	わから ない	多分適して いない	適していない	回答 なし	合 計
	ペレット飼料	34	23	18	0	4	1	80
	ペレットの大きさ	30	29	7	6	7	1	80
Q4. 価格が市販の飼料と同じ程度だった場合のペレット飼料の使用可能性								
		使用する	多分使用 する	わから ない	多分使用し ない	使用しない	回答 なし	合 計
	使用可能性	34	32	12	0	2	0	80
肥料 (10農家 X 3センター = 30)								
Q1. 各センターが製造したペレット肥料とペレット化されていない肥料の比較								
		ペレット肥料 がはるかに いい	ペレット肥 料がいい	変わら ない	ペレット化し ていない方 がいい	ペレット化してい ない方がはる かにいい	回答 なし	合 計
	運搬	17	5	8	0	0	0	30
	保管	18	0	11	1	0	0	30
	給餌量管理	21	2	4	2	1	0	30
Q2. 各センターが製造したペレット肥料と他のペレット肥料								
		センターのペレ ット肥料がは るかにいい	センターのペ レット肥料 がいい	変わら ない	他のペレ ット肥料 がいい	他のペレ ット肥料 がはるかにい い	回答 なし	合 計
	硬さ	9	5	0	1	1	14	30
	崩れやすさ	9	1	4	0	2	14	30
	保管	8	2	6	0	0	14	30
Q3. 各センターが製造したペレット肥料の実用性								
		適している	多分適し ている	わから ない	多分適して いない	適していない	回答 なし	合 計
	ペレット化肥料	10	15	2	0	3	0	30
	ペレットの大きさ	13	5	3	1	8	0	30
Q4. 価格が市販の肥料と同じ程度だった場合のペレット肥料の使用可能性								
		使用する	多分使用 する	わから ない	多分使用し ない	使用しない	回答 なし	合 計
	使用可能性	13	12	1	0	4	0	30

- また、以下の表に見られるように、各センター担当者もペレット飼料・肥料の運搬や管理上の有用性・優位性を認識している。その一方で、ペレット化にかかる手間や費用の増加の懸念があり、今後製造プロセスの簡素化や合理化についての検討の余地がある。各センターの分析結果は添付資料「各センターによるペレット飼料・肥料および造粒機に関する報告」参照。

表 3-3 各センターによるペレット飼料・肥料とペレット化されていない飼料・肥料比較

項目	各センターからの報告のまとめ
飼料・肥料製造	● ペレット化より製造にかかる時間とコストが増加する。
運搬	● ペレット化により一度に運べる量が増え、運搬中の飛散もなくなる。 ● 一方で、ペレット化により袋当たりの重量が増えるので重くなる。
保管	● ペレット化により梱包する袋の数と保管スペースを節約できる。 ● パウダー状の飼料・肥料に比べて風で飛ばないため清掃がしやすい。 ● ペレット化により飼料にカビが生えることを防ぐことができる。
給餌／施肥管理	<p><給餌管理></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 給餌の容易さという点ではかわらないが、ペレット飼料の方が給餌量の管理がしやすい。粉末の飼料はこぼれたり風で飛散したりする。粉末を作業者が吸い込むこともない。 <p><施肥管理></p> <ul style="list-style-type: none"> ● ペレット肥料は飛散しないため施肥が容易。施肥量の管理も容易になる。 ● 同じ面積に施肥を行う場合、ペレット肥料の方が少ない量で済む。 ● ペレット肥料は粉末の肥料に比べて土への馴染みが遅い。乾期中の施肥は施肥後に土と混ぜる作業が必要になるかもしれない。
家畜の嗜好	● 粉状の飼料は家畜の呼吸器官に入るため食べにくい。ペレット飼料の方が食べやすく摂取量が多くなると考えられる。
その他コメントなど	<ul style="list-style-type: none"> ● 原料の粉碎や造粒機への投入に人手がかかるので、粉碎機やコンベアとセットになっているといい。 ● ダイスの清掃に電気ドリルを使うが、手間がかかる。より簡単な清掃方法があればいい。 ● ダイスの耐久性向上により使用可能期間が長くなればコストが下がる。 ● ペレット肥料は崩れにくく使いやすいが、製造過程で原料の粉碎や水分管理などの手間と費用がかかる。 ● 家畜糞（特に牛糞）からペレット肥料を製造する場合、糞に混じる石などを造粒機への投入前に除去する作業が必要になり大変な手間になる。細かいふるいを造粒機に内蔵するなどの工夫があればいい。
粒造クンのメリット	<ul style="list-style-type: none"> ● 原材料から質のいいペレット飼料・肥料を製造することができる。 ● 比較的低温（60度）で造粒するため、原材料の栄養分が劣化しない。 ● 使用方法が比較的シンプルでわかりやすい。 ● ペレット化により肥料・飼料の保管場所を少なくすることができる。 ● ペレット化により原材料のロスが少なくなる。 ● ダイス交換が可能で必要に応じて口径の違う製品を作ることができる。 ● 製造されるペレット飼料・肥料の硬さや見た目（艶）がとていい。
粒造クンのデメリット	<ul style="list-style-type: none"> ● 製造過程で手間（原材料の粉碎、水分管理・調整、原料に混じる小石などの除去など）と費用がかかる。 ● 生産能力（時間当たりの生産量）が低い。

③ 成果 3. に係る活動

3-1 取扱説明書、簡易マニュアル等の作成：提案製品のタイ語取扱説明書、簡易マニュアル、及びチェックリストを作成する。

<進捗・成果>

- 「粒造くんミニ」のタイ語及び英語のマニュアルを作成し、機械の構造も含めて技術的な説明を行った。赤外線水分計についても、タイ語及び英語のマニュアルを配布し、測定方法や維持管理方法について指導した。また、周辺機器についても、基本的な操作方法を確認し、怪我や破損の恐れが無いよう注意を喚起した。

3-2 維持管理担当者への技術支援とモニタリングの実施：各センターにおける維持管理の担当をC/Pとともに決定し、同担当者に対し技術指導を実施した上で、共同で維持管理状況のモニタリングを行う。

<進捗・成果>

- 「粒造くんミニ」及び付属品設置時に、上記マニュアルも参照しながら、各センターの技術担当者に運転方法及び部品交換方法、清掃を含む維持管理方法を指導した。各センターで選定された技術担当者の技術レベルは適切であったと考えられる。
- 2018年6月～7月、及び11月のフォローアップ訪問時に機材を点検し、担当者への維持管理上のアドバイスと指導を行った。運転、維持管理上の大きな問題は生じていない。

3-3 機材維持管理及び販売方法に関する情報収集：機材の修理、交換部品の供給等、提案製品の維持管理・アフターフォローに必要な情報を収集するとともに、同サービス提供に必要な提携先候補の選定を行う。

<進捗・成果>

- 各センターで維持管理に使用する工具などは、できるだけ現地で仕入れ、各センターでも調達できるように配慮した。
- 消耗交換部品であるダイスの供給について現地部品加工メーカーと協議したが、現地生産の費用面での優位性を確認できなかった。そのため、当面は日本からの輸出とし、事業の展開状況みながら引き続き供給体制を検討していく。

④ 成果 4. に係る活動

4-1 ワーキンググループの設置：畜産開発局及びANRDC/LRBC/RRC の代表者からなるワーキンググループを設置する。

<進捗・成果>

- BANDおよび事業対象の8センターで構成されるワーキンググループが組織され、2018年5月に会合が開催された。2018年11月及び2019年4月のモニタリング訪問時にはナコンラチャシマANRDC、ランパンANRDCに各センターの代表者が集まり、ペレット飼料・肥料の製造状況について共有し、地域での普及の可能性についての意見を交換した。

4-2 本邦受入研修の実施：ワーキンググループがペレット飼料・肥料の有用性・優位性、並びに活用方法にかかる知見を深め、タイ国内での普及方法を検討することを目的に本邦受入活動を実施する。

<進捗・成果>

- BANDから2名、7センターから各1名の9名を対象として2019年5月12日～18日にかけて実施した。8センターから各1名の参加で実施する予定であったが、渡航当日にコンケンRRCの参



加者が急病で入院したため、9名での実施となった。

- 本件研修では、提案企業の工場、高知県内の行政機関、養鶏業者などを訪問し、家畜飼育やペレット肥料製造などについて学んだ。

4-3 普及計画の策定: 本邦受入活動結果をもとに、畜産開発局及び各ANRDC/LRBC/RRC と共同でペレット飼料・肥料の普及にかかる計画を策定する。

<進捗・成果>

- 各センターでの造粒試験、農家の評価、本邦研修の結果を踏まえて、各センターが現地で利用できる原材料を活用したペレット飼料・肥料の普及計画を作成した。

4-4 調査結果の共有: 活動4-3で策定された普及計画及び実証結果についてセミナー等を通じてタイ国内関係者間で共有する。

<進捗・成果>

各センターでの実証試験結果およびペレット飼料・肥料普及計画が2019年8月に開催された関係者との共有セミナーでセンターの代表者により報告された。また、BANDの総括として、1) 各センターでのペレット飼料・肥料に関するラーニングセンターの開設、2) 農業関連イベントでのペレット飼料・肥料製造に関するブースの設置、3) ペレット飼料・肥料製造のプロセス、品質、マーケティング、技術移転に関する研究開発を進めることが今後の活動として挙げられた。3)の研究開発では、特にタピオカ製造やバイオエタノール製造で排出される廃棄物の利用の可能性が挙げられた。セミナーには畜産開発局、本事業の対象各センター、JICAタイ事務所、在タイ日本大使館、タイ工業連盟、などから58名が参加した。



⑤ 成果 5. に係る活動

5-1 市場調査の実施: 提案製品のタイ国内普及にかかる市場調査を実施する。

<進捗・成果>

- 各センターへの訪問時に、各センターの紹介で販路開拓の可能性があるとと思われる地域の大規模農家、協同組合、工場などを訪問した。主な訪問先は以下の通り。関心を示した団体などには事業終了後も各センターと協力しながら引き続きコンタクトしていく予定である。

表 3-4 販売先候補の大規模農家、協同組合、工場一覧

団体・個人名	所在地	事業形態・内容
パッタハノコム郡農業組合	ロップリ県	農業組合
タルアン・カセット株式会社	ロップリ県	ひまわりの種を原料にした菓子製造 (殻を肥料として販売)
シリテップ酪農組合	ペチャブン県	酪農・乳製品に関する協同組合
チャアム酪農組合	ペチャブリン県	酪農・乳製品に関する協同組合
ランパン酪農組合	ランパン県	酪農・乳製品に関する協同組合
象保護センター肥料工場	ランパン県	象の保護センター内での象糞肥料製造
サンシャイン・インターナショナル・バイオ株式会社	プラチンブリ県	クエン酸製造 (廃棄物を飼料原料として販売)
バンライ・コミュニティ・エンタープライズ	ナコンラチャシマ県	肥料、飼料、牛乳事業を行うコミュニティ企業

- 上記団体に加えて農家や肥料・飼料販売店などを訪問し、情報収集を行った。また、バンコク及び周辺地域でも日系企業や販売店候補企業を訪問し、事業展開での連携の可能性について協議した。

5-2 事業展開計画の策定：活動3-3及び5-1をもとに、受注者のタイ国内における事業展開計画を策定する。

<進捗・成果>

- 事業結果や収集情報を社内で共有し、今後の事業展開についての協議し、以下の3段階による事業展開を検討している。
 - ①酪農機材販売店との契約による先行投資フェーズ
 - ②販売拠点とメンテナンス体制確立による始動フェーズ
 - ③有機肥料製造メーカーや飼料製造企業向け販売による拡大フェーズ
- また、本事業の対象となった8か所の地域センターとの関係を維持し、製品開発や製品初回で協力しながら、各センターをショーケースとした営業活動の展開を推進する。

(2) 事業目的の達成状況

本事業は、現地のニーズに即した多様なペレット飼料・肥料の試作と実用性の確認を行い、長期的に地域発展に貢献することを目的としており、対象機材の搬入・設置、地域で活用できるペレット飼料・肥料の原材料の選定、機材の運転・維持管理および原材料の配合や水分量の設定などに関する技術移転が行われ、各センターでの製造試験が進められた。対象8センターのすべてで現地の原材料を活用したペレット飼料・肥料の開発に成功し、ペレット飼料・肥料の利用者となる農家からも高い評価を得ていることから、地域資源循環型農産資源利用の推進という事業目的は達成したといえる。

成果1：パイロットサイトでの地域資源に応じた最適なペレット飼料・肥料が製造される

計画通りに機材が事業対象の各センターの搬入・設置され、日本人専門家の技術指導を受けた担当スタッフにより適切に運転・維持管理されている。また、各地域での飼料・肥

料製造に適した原材料をBANDおよび各センターと共に選定し、最適な配合や水分量について検討したうえで、各センターがペレット飼料・肥料の製造試験を行い、適切な製造方法を確立した。

成果2：各地のANRDC/LRBC/RRCが指定する農家との協力により製造されたペレット飼料・肥料の有用性・優位性が実証される

BANDとの協力によりペレット飼料・肥料の有用性・優位性の実証に係る試験方法を決め、各センターの周辺農家ででの評価試験を行った。評価結果は概ね良好で、ペレット化されていない飼料・肥料や他のペレット飼料・肥料製品と比較して、本事業で製造されたペレット飼料・肥料の管理や給餌・施肥の容易さなどでの有用性・優位性が確認できた。

成果3：事業実施後の継続的な提案製品活用に必要な機材の修理、交換部品の供給等の維持管理・アフターフォロー体制が整理される

各センターが機材を正しく、かつ継続的に使用するためのマニュアルの作成・配布や運転・維持管理担当者への技術移転を行った。また、フォローアップ訪問などを通じて運転・維持管理状況を確認している。消耗品であるダイスの供給については、現地生産の可能性を含めて、長期的な供給体制の構築について引き続き検討していく。

成果4：畜産開発局及び各ANRDC/LRBC/RRCによりペレット飼料・肥料の普及方法が検討され、本事業での実証結果とともに関係者間で共有される

製造試験結果と本邦研修結果を踏まえてBANDと各センターによるペレット飼料・肥料の普及案が作成された。本事業での実証結果と普及案は2019年8月1日に開催された関係者との共有セミナーでも報告されている。

成果5：受注者のタイ国内における事業展開計画が策定される

畜産分野や部品加工分野の民間企業などと事業展開の可能性やアプローチについて情報収集を行うとともに、販路開拓の可能性があると考える活動対象地域の大規模農家、協同組合、工場などを訪問し、営業活動を行った。また、本事業の結果を基に事業展開戦略を策定した。

(3) 開発課題解決の観点から見た貢献

「1. (1) ②対象分野における開発課題」で記述の通り、タイ国では地域で排出される農畜産廃棄物の活用が十分にできていない、洪水など大規模自然災害に対する畜産セクターの脆弱性が高い、小型のペレタイザーが普及していないことにより農畜産資材の研究が進んでいない、などの課題がある。本事業は提案企業の製品である小型ペレタイザー「粒造くん」を活用したペレット飼料・肥料の製造・普及を通じて、これらのタイ国農業・畜産業が抱える開発課題に対して貢献することを目指すものである。

本事業では8か所すべてのセンターにおいて各地域で利用できる原材料を用いたペレット飼料・肥料が開発された。各プロジェクトサイトで周辺農家の協力を得て評価試験を実施した結果、ペレット製品を非ペレット製品と比較した際の優位性として、運搬の容易さ、給餌の容易さ、家畜の嗜好性の高さ、掃除の容易さ、保管の容易さ、長期保存が可能、などの優位性が確認された。パイロット農家の80%以上は配布したペレット飼料および肥料の継続的な使用を希望しており、肥料は9THB/1kg以下、飼料は10THB/1kg以下の金額であれば、半数以上の農家からの購入が期待できる。しかし、現在は原料調達や原料加工に大きなコストがかかっており、今後ペレット製造に係るコストを削減し、農家が希望する価格で製品を提供できる仕組みを作ることが重要となる。

各地域の農業廃棄物を活用して製造されたペレット製品が普及することで、これまで外

部から購入していた飼料・肥料のコストが削減できるようになる。また、地域での飼料・肥料の備蓄も可能となり、災害時の地域連携での飼料・肥料の供給体制も強化されることが期待される。さらに、小型のペレタイザーで、ペレット飼料・肥料の研究開発が進むことで、より栄養価の高い飼料や家畜の好みなどに合わせた飼料の開発が進むことが期待される。

(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

① 提案企業の雇用創出・産業集積の活性化・新事業開拓

- 海外事業を所管する専任部署がタイを中心としたASEAN展開に積極的に取り組むこと、海外事業が順調に進捗し輸出額の増加などが見込めることなどから、製造品出荷額や雇用の増加に貢献できる。
- タイとの取引、交流などを希望する企業群の増加を図り、両国間の経済交流、技術交流を一層強力に進めていくこととしている。具体的には一般社団法人高知県工業会に所属する関係企業を『タイビジネスクラスター』として集積を図っていく。
- その他の提案企業の自社製品についても海外仕様へのバージョン変更を進めており、海外販売先の拡大等により、高知県内における新たな雇用、所得増加等の実現を図っていく。
- 粉碎機や発酵機など、ペレット製造関連の機械メーカーの海外進出のきっかけになる。

② 地元経済・地域活性化への貢献

- タイとの技術交流について、高知県の農林水産部長および畜産試験場長と協議を進めており、地域および国内関係機関との連携による事業実施を通じて地域間交流と地域活性化を促進する。
- 本事業の実施に際しては、高知県、高知県産業振興センター、高知県貿易協会など地元の公的な団体との連携により官民一体の地域活性化策として活動を行う。
- 本事業を通じて、成果を積み上げていくことにより、海外ビジネスに取り組む本県企業群の拡大、新たな県内雇用の創出、製造品出荷額の増加など地域経済の活性化に貢献できるものと確信している。
- 本事業および本事業実施後、タイにおける海外ビジネス展開を継続的に促進していくことで、地域経済の海外ビジネスの先導的な役割を果たすと考える。

(5) 環境社会配慮 (※)

特記仕様書に記載無し

(6) ジェンダー配慮 (※)

特記仕様書に記載無し

(7) 貧困削減 (※)

特記仕様書に記載無し

(8) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について

各センターに設置された「粒造くんミニ」及び周辺機材は、BANDの管理の下で事業後も

各センターにより運転・維持管理されることが期待できる。機材の運転・維持管理は各センターの技術スタッフに、飼料・肥料の原材料の配分や水分量の計算などは各センターの研究スタッフに対して技術移転が行われている。事業実施中に、8つの対象センターのうち3つのセンターでセンター長が異動になったが、事業への大きな影響はでていない。

財務面では、機材の運転にかかる電気代やギアオイルなどの消耗品は各センターで十分に負担できると考えられる。交換が必要な消耗品ダイスの供給については、引き続き現地生産と輸出の比較優位を検討しながら、供給体制を確立する。

(9) 今後の課題と対応策

機材の運転や日常的な維持管理方法は各センターの担当者への技術移転が行われており、引き続き各センターでの対応が可能だと考えられる。その一方で、交換が必要な消耗品ダイスの供給体制を含めて、長期的に機材の保守管理サービス体制を整備する必要がある。

本事業の対象となった各センターでのペレット飼料・肥料の開発や地域での普及に対する意識は高く、今後も各センターでの研究開発や普及活動が期待できる。その一方で、各センターには体系的な営業活動を行う機能はないため、営業方法や販売店の選定を含めた事業展開の方針と体制について検討していく必要がある。

第4章 本事業実施後のビジネス展開計画

(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

提案企業では、中期5か年振興計画（2015年～2020年）で本事業の対象国であるタイを中心として、提案製品「粒造くん」による海外ビジネスの基盤作りを明確化している。第2章（1）事業の目的でも触れたように、現地の畜産行政の課題として、粉末飼料・肥料から粒状飼料・肥料への転換政策の実施、家畜糞の処理技術の高度化、食品製造副産物の有効利用などが挙げられ、その課題解決に寄与できると同時に、「粒造くん」の市場としての可能性を加味して策定された。海外展開のタイミングとしても、まだ順調な売上げがあり資金的に余裕がある今のうちに、発展を続けるアジア、特に現地の畜産行政機関から共同研究の提案があったタイに重点を置いた取り組みを行うことで、提案企業が海外ビジネス経験を積み、長期的な経営基盤の充実、安定化を図っていく狙いもある。

今後の計画は主に次期中期計画で明確化される予定であるが、本事業の活動結果などを元にして、以下のような方針で進めて行く。

- 1) 最初のタイ市場参入は、販売店契約でおこない、ターゲットは酪農農家とする。
- 2) 現地製造によるコストダウンは、日本国内と現地の両方での製品品質の維持などを考えると思ったほどの効果が無いため、今は行わない。展開スピードは遅くなるが、本事業で示された製造されるペレットの品質優位性をアピールして、価格競争はせず、製品の良さに対して対価を払う意思のある顧客を探していく。
- 3) 中長期的な観点から、本事業で「粒造くん Mini」を納入した8ヶ所の畜産開発センターと継続してコンタクトを取っていく。これにより「粒造くん Mini」が安定的に稼働し、機械本体のみならず、製造される製品も含め現地で市場競争力があることを示しながら、現地情報収集を続ける。
- 4) 日本で実績のある鶏糞を原材料とする有機肥料製造用ペレタイザーとしての市場は、まだ立ち上がるまで時間が掛かるため、現地政府の環境政策や養鶏業者の糞尿処理方法の変化動向、有機肥料市場の広がりなどを注視して、市場規模やニーズの広がりに合わせてビジネス展開を目指し、焦らず長期的視点を持って進めて行く。
- 5) 飼料用としての販売は、現地拠点ができ企業への個別営業が可能になってから進める。その際には各センターをショーケースとして営業活動を行う。顧客の開拓は、戸別訪問が中心になり、現地での営業人材の確保、育成が重要になるため、拠点の確保は、現法や提携、合弁などの形にこだわらずに、その時で最も良い方法を検討する。

売上げ目標は2021年からの3年間で3件の販売を目指す。肥料の生産規模が見通せないため、「粒造くん」シリーズでモデル（サイズ）の想定が難しく、売上金額としての目標は立てないことにした。この3年間はタイの商習慣を知ることや海外ビジネスの経験を積むことを重視し、投資フェーズと考えて事業を行う。また、「粒造くん」を組み込んだラインの製造、施工が実施できる体制についても経験と知識を深めていく時期とする。

最初の1件の契約が成立した段階で現地拠点を確保して、メンテナンスなどのフォローアップをするのと合わせ、営業にも一層の力を入れ、飼料製造を目的とする企業への売り込みも進めて、販売件数の増加を狙う。

① マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む）

企業機密情報につき非公表

② マーケット分析 2 (肥料製造向け市場)

企業機密情報につき非公表

③ マーケット分析 3 (飼料製造向け市場)

企業機密情報につき非公表

④ ビジネス展開の仕組み

「(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定」の最初に述べたように、当初、想定していた状況との違いが判明してきたので、本事業の経験、結果を元にしたビジネス展開計画を以下のように考えている。

第1フェーズ) 酪農家向け機材販売店との契約による先行投資フェーズ

第2フェーズ) 販売拠点とメンテナンス体制確立による始動フェーズ

第3フェーズ) 有機肥料製造メーカーや飼料製造企業向け販売による拡大フェーズ

<第1フェーズ>

本事業で調査した農業製品販売店のうち、A社は製品販売に特化した販売店であり、ヨーロッパ系農業機器メーカーの農業機器の輸入販売店として、現在は主に畜産系の機械などを取り扱っている。2018年11月におこなったA社との話し合いの中で彼らが強調していたのは、自身では製造を一切行わず、輸入販売に特化することで海外メーカーの模倣品への不安を取り除き、安心して海外メーカーが製品の販売を任せられる体制にしているということである。また、メンテナンスについても専属の技術スタッフを擁しているため、提案企業からの技術支援があれば対応可能なこともアピールポイントとして挙げていた。この方針は提案企業にとっての懸念材料であった模倣品の出現を防ぎながら、販売とメンテナンス体制を構築したいという意向に沿った形のもので、タイでのビジネス参入ポイントとしては理想的であり、現地の商習慣や機材を含む製造ラインの設定、施工、調整などの経験を積めるチャンスである。現在、A社と販売地域、想定販売台数、メンテナンス体制の確認など行いながら、販売店契約を結ぶための交渉を進めている。本事業終了後になる可能性はあるが、契約を成立させて、長期的には酪農家だけでなく養豚などの畜産系組織への販売に繋げる足がかりとする計画である。

<第2フェーズ>

現状では、提案企業が直接、現地法人を作るより現地のビジネスコンサルティング企業を利用する方が柔軟性が高く、効率的なビジネス拠点の確保ができるため、第1フェーズで、提案製品の納入される目途が立った時点で、拠点確保の契約を進める。本事業では現地日系コンサルティング企業のB社との面談で、提携によって営業および技術の人材を確保して、自社人材と同じように使えるサービスがあることを確認した。このフェーズにおいても、まだ販売台数が少ない段階では、日本から自社人材を送るより、このようなサービスを使うほうが全体のコストを低く抑えながら、営業活動を行うことができるため、本事業終了後も引き続きコンタクトを取りながら情報収集を行い、タイミングを見ながら契約から実際の営業活動への展開を進めて行く。販売台数の伸び方によっては自社による現地法人設立も視野に入れる。

<第3フェーズ>

A社関連や第2フェーズでの営業活動により「粒造くん」設置台数が増加して、第2フェ

ーズの目標とする販売・メンテナンス体制の構築が完了し、実際にも稼働してきた段階で、飼料製造企業（主に食品製造企業）への営業を推進する。このフェーズでは企業への個別営業を可能とするだけの販売体制があるので、潜在顧客への丁寧な営業と造粒テストを行い、更なる販売の増加を目指す。また、有機肥料の使用方法の変化も見ながら、完全有機栽培の啓蒙などを通じて、肥料製造メーカーへの営業も進めていく。

このフェーズに入れば、ビジネスとして安定した展開ができていくこととなるため、このフェーズに入ることを海外戦略の目的とする。

⑤ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール

企業機密情報につき非公表

⑥ ビジネス展開可能性の評価

将来的な市場は拡大傾向にあり、ちょうど日本で造粒機が普及しだした2000年頃の状況に近いと考えられる。現時点で面談できた畜産組合や企業関係者から得られた情報だけでも、今から提案企業の製品（粒造くん）の認知度を上げ、その優位性を広く知らしめることで、顧客の関心を集めながら、製造体制（コストダウン）、メンテナンス体制などを整備していけば、近い将来起こると思われる造粒機の需要増加によるビジネス展開可能性は高い。

（2）想定されるリスクと対応

企業機密情報につき非公表

（3）普及・実証において検討した事業化による開発効果

事業計画書では以下の3つに関して開発効果が見込めると想定した。

● 家畜飼料の不足による畜産生産効率の低迷

本事業は、現地のニーズに即した多様なペレット飼料・肥料の試作と実用性の確認を行い地域発展に貢献することを目的としており、事業対象の各センターで、地域で使用できる原材料を利用した家畜飼料の製造試験が進められた。事業の結果、対象8センターのすべてで現地の原材料を活用したペレット飼料の開発に成功し、またペレット飼料の利用者となる農家からも高い評価を得ていることから、本事業が長期的に地域での家畜飼料の効果的・効率的な供給に寄与していくことが期待できる。

● 地域で排出される農畜産廃棄物の活用が不十分

本事業では事業対象センターでのペレット飼料開発時に農畜産廃棄物の活用が検討された。ブラチンブリLRBCでクエン酸精製工場の廃棄物（キャッサバとトウモロコシの搾りかす）、ランパンANRDCでトウモロコシの廃棄物（芯と皮、肉牛用飼料）を利用した肉牛用飼料がそれぞれに開発され、造粒機が地域で排出される農畜産廃棄物の利用に活かされる可能性があることを示した。BANDはタピオカ製造やバイオエタノール製造で排出される廃棄物の利用の可能性に着目しており、今後政策的な支援を受けながら造粒機が農畜産廃棄物を利用した飼料開発に活かされていく可能性がある。

● 農畜産資材における研究上の制約

上記の「3. 普及・実証事業の実績」にあるように、本事業の対象となった各センター

の技術・製品に対する評価は高く、研究機関でのペレット飼料・肥料の研究開発に適していることが確認できた。各センターの飼料・肥料開発への意欲は高く、引き続き各センターで地域に適したペレット飼料・肥料の開発が継続されることも期待できる。

(4) 本事業から得られた教訓と提言

① 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓

(ア) C/P機関との密な連携

- ・本事業には事業実施前からの C/P 機関との密な連携が大変重要であった。事業開始前に技術に関する理解をいただき、チャイナート ANRDC での製造試験を通じて技術力に対する評価を得たことが、本事業の実施につながっている。
- ・また、C/P 機関の本事業の目的や期待される効果についての理解が深く、事業開始後はワーキンググループが速やかに立ち上げられ、担当スタッフ（プロジェクトマネージャー）を通じて事業の全体指揮・調整がスムーズに行われた。各センターでの機器の据付やフォローアップ訪問に同行し、8 地域での活動を統括したプロジェクトマネージャーの貢献は大きく、各センター間での情報共有や波及効果の創出にもつながっている。
- ・本事業ではタイ国内の 8 地域を対象としたが、順調に事業を遂行することができた要因は、カウンターパートとの密な連携に他ならない。信頼できる現地パートナーとの関係構築が重要である。

(イ) 綿密なフォローアップ計画

- ・本事業の対象 8 センターの中には事業実施中にセンター長や技術担当者が異動や交代になったセンターがあったが、しっかりと引継ぎができており、交代による大きな混乱は生じなかった。しかし、本事業では幸い大きなトラブルに至らなかったものの、引継ぎの程度や担当者の習熟レベルによっては、事業遂行が困難な状況に陥る可能性があることも感じ取っており、しっかりとフォローアップの日程を組み、綿密に技術指導を行う事が重要であると認識している。
- ・また、本事業では対象 8 センターのすべてでペレット飼料・肥料の開発に成功したが、BAND や各センターとコミュニケーションを取りながら綿密なフォローアップを通じて各センターでの活動を支援したこともその大きな要因であったと考えられる。

(ウ) 想定外の事象への対応策

- ・本事業においては、機材の不足や配送間違い、機器の故障、不適切な物品の保管など、想定外の事象に少なからず見舞われた。致命的なトラブルには至らなかったものの、代替資材の調達や訪問ルートの変更など、臨機応変な対応を求められる場面がしばしばあったが、外部人材が現地事情に非常に明るく、移動その他の適切な差配により、業務遂行に支障をきたすことはなかった。
- ・出張ベースでの現地活動が多く見込まれる場合には、現地事情に明るい外部人材や現地傭人の協力が不可欠である。また、通訳や現地ドライバーなども、活動を重ねるにつれて事業の理解が深まり、細かな機転が大きな助けとなる場面が多々あるので、継続的な登用が望ましいだろう。

② JICA や政府関係機関に向けた提言

(ア) JICAにむけた提言

- ・本事業は採択から契約締結までに約11ヶ月を要しており、今後はJICAと企業側の双方の努力により、事業開始までの時間をできるだけ短くすることが望まれる。また、採択後のC/P機関を含む3者契約時にはJICAと企業側の契約が成立しておらず、事前協議のための現地渡航を含めて、契約締結までの企業負担が重くなる。そのため、事業開始前の企業側の負担を軽減する工夫について、検討の余地があるのではないだろうか。また、こうした点についても、誤解がないように、説明会などを通じて企業側の事前の理解を得ることが必要だろう。
- ・事業実施期間中に JICA 側の担当者が複数回代わり、その都度説明が必要であった。やむを得ない担当者の交代はあると思うが、できるだけ企業側に負担がかからないように配慮いただきたい。

(イ) 政府機関への提言

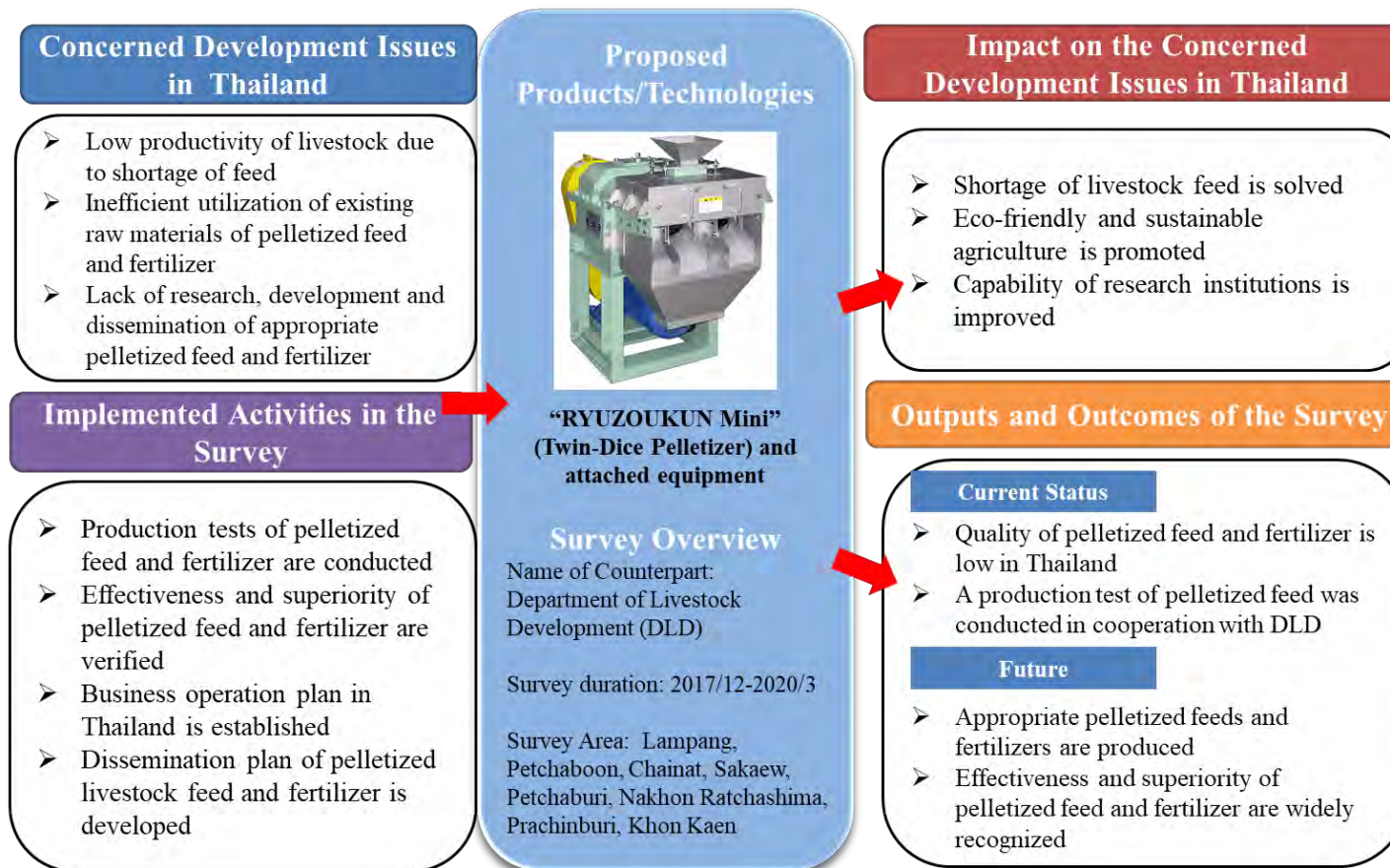
- ・本事業結果から、当社の技術・製品の優位性が確認できており、引き続き対象センターを核にしたペレット飼料・肥料の研究開発と肥料・飼料の地域での普及を推進いただきたい。
- ・また、本事業の共有ワークショップで挙げられた廃棄農産物を利用したペレット飼料・肥料製造の可能性を含めて、関係機関などとも事業情報を共有し、当社の技術・製品の優位性を活かしたペレット飼料・肥料製造を推進いただきたい。

参考文献

- アジア開発銀行「MEMBER FACT SHEET THAILAND」、2019年
- アジア経済研究所「今泉慎也編『タイの立法過程とその変容』調査研究報告書」、2009年
- 池田崇志「タイにおける法的支援のニーズ調査」、2016年
- 外務省「対タイ経済協力方針」、2006年
- 外務省「対タイ王国国別援助方針」、2012年
- 外務省「平成23年度タイ国別評価（第三者評価）」、2012年
- 外務省「対タイ王国事業展開計画」、2016年
- 国際連合食糧農業機関「Country fact sheet on food and agriculture policy trends」、2018年
- タイ国家経済社会開発庁「国家長期経済戦略2017-2036年」、2016年
- タイ国家経済社会開発庁「第12次国家経済社会開発計画（2017-2021年）」、2017年
- タイ農業協同組合省「Twenty-Year Agriculture and Cooperative Strategy (2017-2036) and Five-Year Agriculture Development Plan Under Twelfth National Economic and Social Development Plan (2017-2021)」、2017年
- 独立行政法人国際協力機構「タイ国農業セクター洪水対策プロジェクト（緊急開発調査）ファイナルレポート」、2013年
- 日本経済新聞「タイ親軍政党、連立で下院過半数 プラユット氏首相選出へ（2019年6月4日記事）」、2019年
- みずほ総合研究所「高所得国入りに向けてアクセルを踏むタイ・マレーシア」、2018年
- Hnin Ei Wi「Organic Agriculture in Thailand」、2017年

英文案件概要

Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese technologies for Area-Based Recycle-Oriented Pelletized Livestock Feed/ Fertilizer Production and Utilization Kakiuchi Co., Ltd., Kochi, Japan



英文要約

Department of Livestock Development

Summary Report

Kingdom of Thailand

Verification Survey with the Private Sector
for Disseminating Japanese Technologies
for Area-Based Recycle-Oriented Pelletized
Livestock Feed/ Fertilizer Production and
Utilization

December, 2019

Japan International Cooperation Agency

Kakiuchi Company Limited

Acronyms

ANRDC	Animal Nutrition Research and Development Centre
BAND	Bureau of Animal Nutrition Development
DLD	Department of Livestock Development
JICA	Japan International Cooperation Agency
LRBC	Livestock Research and Breeding Center
MOAC	Ministry of Agriculture and Cooperatives
RRC	Ruminants Feeding Standard Research and Development Center

1. BACKGROUND

In Thailand, agriculture is one of the major industries, with agricultural land accounting for approximately 40 percent of the country's total area. However, the agriculture sector is facing several problems including low productivity and lack of agricultural technology. One of the reasons of the low productivity, particularly of small farmers in rural area, is considered as the excessive use of expensive imported chemical fertilizers. In 2007, the imports of chemical fertilizer and insecticide in Thailand reached 80 billion baht. The continuous use of imported chemical fertilizer negatively affects not only the increase in the production cost but also health risks of the farmers. In addition, impacts of natural disasters, such as flood, are also considered as a reason of the low agricultural productivity in Thailand compared to the neighboring countries.

In response to this situation, the Government of Thailand set a policy to improve the productivity in rural areas in the Eleventh National Economic and Social Development Plan (2012-2016). The plan emphasized to develop agricultural infrastructure, especially an organic fertilizer producing plant, in local communities. Not only that, the plan also paid significant attention to the beneficial use of solid waste in the communities.

In the Country Assistance Policy for the Kingdom of Thailand issued by the government of Japan, "sustainable development of economy and coping with maturing society" is set as an important field for assistance. According to the policy, the government of Japan implemented "the Project for flood Countermeasures for Thailand Agricultural Sector" after the massive floods in 2011 occurred in Thailand. The project revealed the necessity of storing livestock feeds and the importance of improving agricultural machinery by Animal Nutrition Research and Development Centre (ANRDC) and livestock farmers. Although various training programs have been conducted for farmers, such as farm management, supply of livestock feed, selection of livestock feed, hay making, and silage making, in several areas where ANRDCs are located, it is still difficult to build and develop storage facilities due to financial constraints.

This Survey aimed to contribute to improving the productivity of farmers in rural areas in Thailand by introducing the proposed product "RYUZOUKUN Mini (Twin-Dice Pelletizer)" to the country, transferring technology for producing pelletized livestock feed and fertilizer products from a wide range of raw materials, and improving storage of produced pelletized livestock feed and fertilizer in Thailand.

2. OUTLINE OF THE PILOT SURVEY FOR DISSEMINATING SME'S TECHNOLOGIES

(1) Purpose

<Purpose>

Effectiveness and superiority of the proposed pelletizer and pelletized livestock feed and fertilizer are verified and extending methods and challenges of the products are examined to contribute to promoting an area-based and recycle-oriented pelletized livestock feed/ fertilizer production as well as to improving the knowledge and skills of agricultural workers in Thailand.

<Outputs>

- 1) Appropriate pelletized livestock feed and fertilizer are produced by the proposed product using agricultural resources available in the areas where ANRDC, Livestock Research and Breeding Center (LRBC), Ruminants Feeding Standard Research and Development Center (RRC) are located.
- 2) The effectiveness and superiority of pelletized livestock feed and fertilizer are verified in cooperation with partner farmers selected by ANRDC/LRBC/RRC.
- 3) Mechanism for follow- up service necessary for continuing the utilization of the proposed product, such as repair and supply of replacement parts, is examined.
- 4) Extension methods for pelletized livestock feed and fertilizer are examined by Department of Livestock Development (DLD) and each ANRDC/LRBC/RRC and shared with stakeholders involved in this survey along with the verification results of the Survey.
- 5) The business operation plan of Kakiuchi in Thailand is established by Kakiuchi.

(2) Activities

Activities related to Output 1

- 1-1: Conduct survey on available raw materials of livestock feed and fertilizer, installation requirements of the proposed product, and other aspects for each ANRDC/LRBC/RRC by JICA Survey Team in cooperation with DLD.
- 1-2: Transport the proposed product, pass the custom, inspect, and install and check the operation at each ANRDC/LRBC/RRC by JICA Survey Team.
- 1-3: Conduct training on the operation and maintenance to the technicians at ANRDC/LRBC/RRC by JICA Survey Team in cooperation with DLD.
- 1-4. Confirm the appropriate mixing ratio of raw materials, amount of moisture, and other technical issues with DLD and ANRDC/LRBC/RRC
- 1-5. Monitor the production tests of pelletized feed and fertilizer and provide technical

advice to each ANRDC/LRBC/RRC by DLD and JICA Survey Team.

Activities related to Output 2

- 2-1. Set the indicators to measure the effectiveness and superiority of pelletized livestock feed and fertilizer, develop a monitoring form, and select partner farmers to provide the monitoring forms by DLD and JICA Survey Team.
- 2-2. Distribute the pelletized feed and fertilizer and the monitoring forms to the partner farmers at each ANRDC/LRBC/RRC by DLD.
- 2-3. Monitor the partner farmers' activities based on the monitoring forms by DLD and JICA Survey Team.
- 2-4. Organize quantitative and qualitative data obtained from the monitoring and evaluate the results by JICA Survey Team in cooperation with the DLD.

Activities related to Output 3

- 3-1. Develop an operating manual, a quick reference guide, and a checklist of the proposed product in Thai language by JICA Survey Team.
- 3-2. Select a technician in charge of the operation and maintenance of the proposed product at each ANRDC/LRBC/RRC, provide a technical training to the technicians, and monitor the operation and maintenance of the proposed product at each ANRDC/LRBC/RRC by JICA Survey Team in cooperation with DLD.
- 3-3. Collect information necessary for the operation and maintenance and follow-up services of the proposed product and select potential business partners to provide those services by JICA Survey Team.

Activities related to output 4

- 4-1. Establish a working group consisting of the representatives of DLD and ANRDC/LRBC/ RRC.
- 4-2. Organize a knowledge co-creation program to Japan to enable the working group to deepen the understanding on the effectiveness, superiority and utilization of pelletized livestock feed and fertilizer, as well as to consider dissemination methods in Thailand.
- 4-3. Develop a dissemination plan of pelletized livestock feed and fertilizer with DLD and ANRDC/LRBC/RRC based on the findings from the knowledge co-creation program in Japan.
- 4-4. Share the dissemination plan developed in the Activity 4-3 and the verification results of the Survey with various stakeholders in Thailand through seminars and other activities by DLD and JICA Survey Team.

Activities related to Output 5

- 5-1. Conduct market research for the dissemination of the proposed product in

Thailand by Kakiuchi.

5-2. Develop a business operation plan of Kakiuchi in Thailand based on the Activity 3-3 and 5-1 by Kakiuchi.

(3) Information of Product/ Technology to be Provided

Product: RYUZOUKUN Mini (Twin-Dice Pelletizer) and attached equipment

Description :

- Pelletizing machine for livestock feed and fertilizer.
- High productivity and few breakdowns compared to other general pelletizers.
- Capability to produce pellets from a wide range of raw materials.
- Capability to produce both livestock feed and fertilizer, while other general pelletizers are used to produce either livestock feed or fertilizer only.

(4) Counterpart Organization

Department of Livestock Development (DLD), Ministry of Agriculture and Cooperatives (MOAC), Thailand

Implementing body: Bureau of Animal Nutrition Development (BAND)

(5) Target Area and Beneficiaries

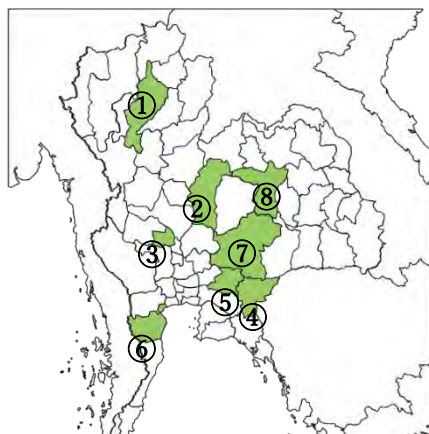
<Target Areas>

Animal Nutrition Research and Development Centre (ANRDC), Livestock Research Breeding Center (LRBC), and Ruminants Feeding Standard Research and Development Center (RRC) in the following provinces,

ANRDC: Lampang, Petchaboon, Chainat, Sakaew, Petchaburi, Nakhon Ratchashima

LRBC: Prachinburi

RRC: Khon Kean



- ① Lampang
- ② Petchaboon
- ③ Chainat
- ④ Sakaew
- ⑤ Prachinburi
- ⑥ Petchaburi
- ⑦ Nakhon Ratchashima
- ⑧ Khon Kaen

<Beneficiaries>

Prime beneficiaries of the verification survey are : livestock farmers/ farmer groups in the areas where the ANRDC/LRBC/RRC are located; DLD, ANRDC/LRBC/RRC; local cooperatives; and private companies in the field of animal husbandry.

(6) Duration

2 years and 3 months from December 15, 2017 to March 13, 2020.

(7) Progress Schedule

Survey activity were conducted according to the schedule provided in the table below.

Table 1: Survey Schedule

Activity		1 st year				2 nd year				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
Output 1	Appropriate pelletized livestock feed and fertilizer are produced by the proposed product using agricultural resources available in the areas where ANRDC/LRBC/RRC are located.									
Activity	1-1	Conduct survey on available raw materials of livestock feed and fertilizer, installation requirements of the proposed product, and other aspects for each ANRDC/LRBC/RRC by JICA Survey Team in cooperation with DLD.	Plan	■						
		Act	■							
	1-2	Transport the proposed product, pass the custom, inspect, and install and check the operation at each ANRDC /LRBC /RRC by JICA Survey Team	Plan	■	■					
			Act	■	■					
	1-3	Conduct training on the operation and maintenance of the proposed product to the technicians at each ANRDC/LRBC /RRC by JICA Survey Team in cooperation with DLD.	Plan		■	■				
			Act	■	■					
	1-4	Confirm the appropriate mixing ratio of raw materials, amount of moisture, and other technical issues with DLD and each ANRDC/LRBC/RRC by JICA Survey Team.	Plan		■	■				
			Act			■	■			
	1-5	Monitor the production tests of pelletized feed and fertilizer and provide technical advice to each ANRDC/ LRBC/RRC by DLD and JICA Survey Team.	Plan		■	■	■	■		
			Act			■	■	■		
Output 2	The effectiveness and superiority of pelletized livestock feed and fertilizer are verified in cooperation with partner farmers selected by each ANRDC/LRBC/ RRC.									
Activity	2-1	Set the indicators to measure the effectiveness and superiority of pelletized livestock feed and fertilizer,	Plan		■	■				

		develop a monitoring form based on the indicators, and select partner farmers to provide the monitoring forms by DLD and JICA Survey Team.	Act																	
	2-2	Distribute the pelletized feed and fertilizer and the monitoring forms to the partner farmers at each ANRDC/LRBC/RRC by DLD.	Plan																	
			Act																	
	2-3	Monitor the partner farmers' activities based on the monitoring forms by DLD and JICA Survey Team.	Plan																	
			Act																	
	2-4	Organize quantitative and qualitative data obtained from the monitoring and evaluate the results by JICA Survey Team in cooperation with the DLD.	Plan																	
			Act																	
Output 3	Mechanism for follow- up service necessary for continuing the utilization of the proposed product, such as repair and supply of replacement parts, are examined.																			
Activity	3-1	Develop an operating manual, a quick reference guide, and a checklist of the proposed product in Thai language by JICA Survey Team.	Plan																	
			Act																	
	3-2	Select a technician in charge of the operation and maintenance of the proposed product at each ANRDC/LRBC/RRC, provide a technical training to the technicians, and monitor the operation and maintenance of the proposed product at each ANRDC/LRBC/RRC by JICA Survey Team in cooperation with DLD.	Plan																	
			Act																	
	3-3	Collect information necessary for the operation and maintenance and follow-up services of the proposed products and select potential business partners to provide those services by JICA Team	Plan																	
			Act																	
Output 4	Extension methods for pelletized livestock feed and fertilizer are examined by DLD and each ANRDC/LRBC/RRC and shared with stakeholders involved in this Survey along with the verification results of the Survey.																			
Activity	4-1	Establish a working group consisting of the representatives of DLD and ANRDC/LRBC/ RRC.	Plan																	
			Act																	
	4-2	Develop a dissemination plan of pelletized livestock feed and fertilizer with DLD and ANRDC/LRBC/RRC based on the findings from the knowledge co-creation program in Japan.	Plan																	
			Act																	
	4-3	Develop a dissemination plan of pelletized livestock feed and fertilizer with DLD and ANRDC/LRBC/RRC based on the findings from the knowledge co-creation program in Japan.	Plan																	
			Act																	
	4-4	Share the dissemination plan developed in the Activity 4-3 and the verification	Plan																	

		results of the Survey with various stakeholders in Thailand through seminars and other activities by DLD and JICA Survey Team.	Act																	
Output 5	The business operation plan of Kakiuchi in Thailand is established by Kakiuchi.																			
Activity	5-1	Conduct market research for the dissemination of the proposed product in Thailand by Kakiuchi.	Plan																	
			Act																	
Activity	5-2	Develop a business operation plan of Kakiuchi in Thailand based on the Activity 3-3 and 5-1 by Kakiuchi.	Plan																	
			Act																	

(8) Manning Schedule

Information of JICA Survey Team members and assignment schedule are provided from the next page.

(9) Implementation System

JICA Survey Team and DLD jointly conducted the verification survey based on the implementation structure illustrated as below.

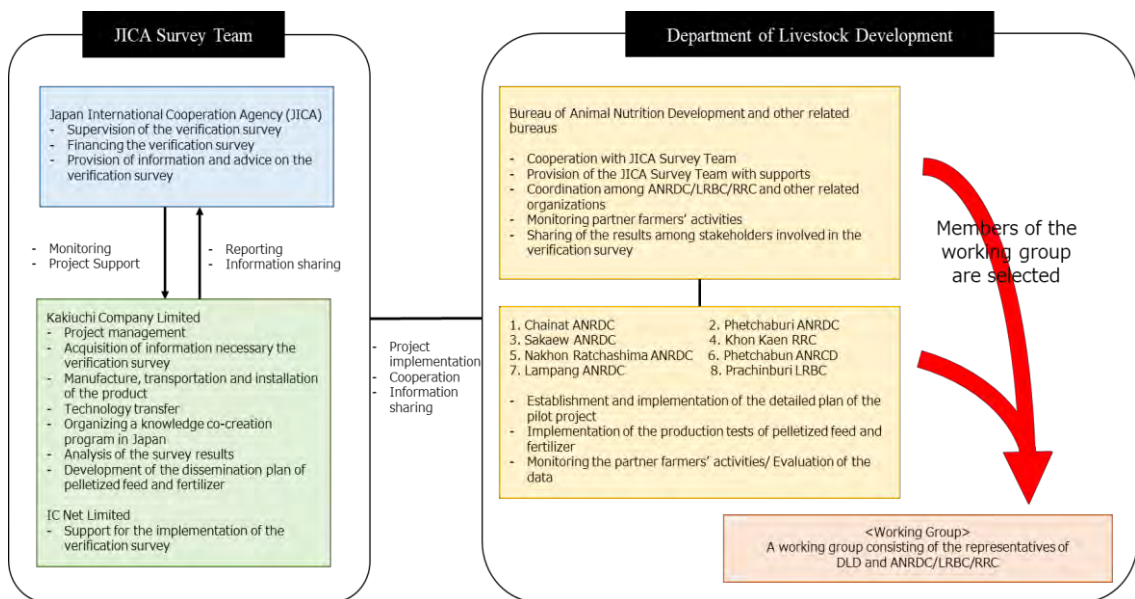


Table 2 Assignment Schedule

Responsibility	Name	Organization	Place	Plan/Act	2017												2018												2019												Total			
					10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12
Team leader/ Operation & Maintenance 1	Mr. Masatsuna Uka	Kakiuchi Co., Ltd	Thai	Plan																																					67			
				Act																																					108			
				Plan																																					88			
Business Development Planning 1	Mr. Kazuhiko Yasuoka	Kakiuchi Co., Ltd	Jap	Act																																					75			
				Plan																																					5			
				Act																																					10			
Business Development Planning 2	Mr. Wataru Taniuchi	Kakiuchi Co., Ltd	Thai	Plan																																					74			
				Act																																					102			
				Plan																																					88			
Operation & Maintenance 2	Mr. Takashi Nonaka	Kakiuchi Co., Ltd	Jap	Act																																					96			
				Plan																																					48			
				Act																																					15			
Machine Operation/ Maintenance 1	Mr. Kazuhito Komatsu	Kakiuchi Co., Ltd	Thai	Plan																																					31			
				Act																																					0			
				Plan																																					0			
Machine Operation/ Maintenance 2	Mr. Takashi Sakamoto	Kakiuchi Co., Ltd	Jap	Act																																					0			
				Plan																																					43			
				Act																																					6			
Machine Operation/ Maintenance 3	Mr. Kenji Nakazawa	Kakiuchi Co., Ltd	Thai	Plan																																					24			
				Act																																					15			
				Plan																																					0			
Machine Operation/ Maintenance 4	Mr. Nobumichi Arimitsu	Kakiuchi Co., Ltd	Jap	Act																																					2			
				Plan																																					36			
				Act																																					14			
				Plan																																					0			
				Act																																					1			

Responsibility	Name	Organization	Place	Plan/Act	2017			2018												2019												Total			
					10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Electricity/ Maintenance 5	Mr. Shuhei Komatsu	Kakiuchi Co., Ltd	Thai	Plan			7																												7
			Jap	Act			7																												7
Electricity/ Maintenance 6	Mr. Terukazu Utsumi	Tosa Denshi Co., Ltd	Thai	Plan																															0
			Jap	Act																															15
Electricity/ Maintenance 7	Mr. Shogo Fujii	Tosa Denshi Co., Ltd	Thai	Plan																															0
			Jap	Act																															14
Electricity/ Maintenance 8	Mr. Kanji Shimomoto	M's Denki Co., Ltd	Thai	Plan																															0
			Jap	Act																															14
Chief Consultant	Mr. Takehiro Iwaki	IC Net Limited	Field	Plan	30																													30	
			BKK	Act																															50
Analysis of Development Issues 1/ Technology Dissemination	Mr. Kohei Hatta	IC Net Limited	Thai	Plan																															84
			Jap	Act																															47
Overseas Business Expansion/ Project Coordinator 1	Mr. Taiki Koizumi	IC Net Limited	Thai	Plan																															28
			Jap	Act																															62
Monitoring	Ms Klairung Somngam	IC Net Limited	Field	Plan	30																													30	
			BKK	Act																															62
Analysis of Development Issues 2/ Project Coordination 2	Ms Yuka Sakinaga	IC Net Limited	Thai	Plan																															0
			Jap	Act																															0
																																		20	
																																		3	

3. ACHIEVEMENT OF THE SURVEY

(1) Outcomes and Outputs of the Survey

<Outcomes>

This verification survey aimed to develop and verify the effectiveness and superiority of the pelletized livestock feed and fertilizer with the use of the proposed pelletizer, ‘RYUZOUKUN Mini’, and, eventually, to contribute to the livestock development in Thailand in the long run. JICA Survey Team installed the pelletizers at 8 target ANRDC/LRBC/RRC, supported the selection and mixture of raw materials for feed and fertilizer, and provided technical instruction for the operation and maintenance of the pelletizer. All ANRDC/LRBC/RRC successfully developed pelletized feed and fertilizer with raw materials available in the area. The developed pelletized feed and fertilizer were also highly assessed by local farmers in the evaluation test. Therefore, it is fair to say that the survey objective to verify the effectiveness and superiority of the pelletizer and pelletized feed and fertilizer is achieved. Long-term objective of the survey to contribute to promote the area-based recycle-oriented pelletized feed and fertilizer production and utilization is also expected.

Output 1: Production of appropriate pelletized livestock feed and fertilizer

Pelletizers and attached equipment were installed at each ANRDC/LRBC/RRC by JICA Survey Team as planned. These pelletizers and equipment are working and maintained properly by the staff of centers who received training and instruction from the team. Each center identified appropriate local raw materials, examined composition and moisture level, and successfully developed the formula and production process of pelletized feed and fertilizer through many and various attempts. Raw materials used at each centre are shown in the table below.

Table 3: Raw Materials used for Pelletized Feed/Fertilizer

Center	Feed Material	Fertilizer Material
Chainat ANRDC	Florigraze Rhizoma Peanut leaves and trees (for goat)	
Sakaew ANRDC	Leucaena leaves (for goat)	
Nakhon Ratchashima ANRDC	Mulberry leaves (for pig)	Swine manure
Lampang ANRDC	Corn husk and corn cob (for cow)	Elephant manure
PetchaboonANRDC	Cassava leaves and trees (for goat)	
Petchaburi ANRDC	Arbook Rhizoma Peanut leaves and trees (for chicken)	
Khon Kaen RRC	Stylosanthes guianensis (for cow and goat)	
Prachinburi LRBC	Waste from citric acid production (corn and cassava) (for cow)	Cow manure



Instruction for maintenance at Khon Kaen RRC



Analysis of samples at Petchaburi ANRDC

Ownership of the pelletizers and attached equipment procured for the verification survey was officially transferred from JICA to DLD in the hand-over ceremony conducted in Bangkok in August 2019.



Output 2: Verification of effectiveness and superiority of the pelletized products

Evaluation method of developed pelletized feed and fertilizer was set at the early stage of the survey. Then, based on the evaluation method, each ANRDC/LRBC/RRC conducted evaluation tests with the farmers in the area to verify the effectiveness and superiority of the products compared to non-pelletized feed and fertilizer as well as to other pelletized products. Summary of the evaluation results is provided in the table below. The results show the overall effectiveness and superiority of the pelletized feed and fertilizer developed by ANRDC/LRBC/RRC.

Table 4: Summary of evaluation results by farmers

Feed (10 farmers x 8 centers = 80)							
Q1. Comparison between pelletized feed of the center and non-pelletized feed							
	Pellet feed is much better	Pellet feed is better	Same	Non-pellet feed is better	Non-pellet feed is much better	na	Total
Transport	54	9	17	0	0	0	80
Stock	48	11	21	0	0	0	80
Volume control	63	5	9	1	1	1	80
Preference by livestock	50	5	7	7	9	2	80
Cleaning	54	8	17	0	0	1	80

Q2. Comparison between pelletized feed of the center and other pelleted feed							
	Pellet feed of the center is much better	Pellet feed of the center is better	Same	Other pellet feed is better	Other pellet feed is much better	na	Total
Hardness	32	12	5	4	8	19	80
Brokenness	26	18	13	1	3	19	80
Preference by livestock	13	5	23	10	8	21	80
Q3. Usefulness of the pelletized feed of the center							
	Appropriate	Probably appropriate	Can't tell	Probably not appropriate	Not appropriate	na	Total
Usefulness	34	23	18	0	4	1	80
Pellet Size	30	29	7	6	7	1	80
Q4. Intention for using the pelletized feed of the center, in case its price is at same level with other pelletized feed sold in the market							
	Use	Probably use	Can't tell	Probably not use	Not use	na	Total
Intention	34	32	12	0	2	0	80
Fertilizer (10 farmers x 3 centers = 30)							
Q1. Comparison between pelletized fertilizer of the center and non-pelletized fertilizer							
	Pellet fertilizer is much better	Pellet fertilizer is better	Same	Non-pellet fertilizer is better	Non-pellet fertilizer is much better	na	Total
Transport	17	5	8	0	0	0	30
Stock	18	0	11	1	0	0	30
Volume control	21	2	4	2	1	0	30
Q2. Comparison between pelletized fertilizer of the center and other pelleted fertilizer							
	Pellet fertilizer of the center is much better	Pellet fertilizer of the center is better	Same	Other pellet fertilizer is better	Other pellet fertilizer is much better	na	Total
Hardness	9	5	0	1	1	14	30
Brokenness	9	1	4	0	2	14	30
Stock	8	2	6	0	0	14	30
Q3. Usefulness of the pelletized fertilizer of the center							
	Appropriate	Probably appropriate	Can't tell	Probably not appropriate	Not appropriate	na	Total
Usefulness	10	15	2	0	3	0	30
Pellet Size	13	5	3	1	8	0	30
Q4. Intention for using the pelletized fertilizer of the center, in case its price is at same level with other pelletized fertilizer sold in the market							
	Use	Probably use	Can't tell	Probably not use	Not use	na	Total
Intention	13	12	1	0	4	0	30

Effectiveness and superiority of the pelletized feed and fertilizer developed by ANRDC/LRBC/RRC are also recognized by the staff of centers as summarized in the table below. At the same time, there are also concerns recognized by the center staff on increase in manufacturing steps and costs for making pelletized feed and fertilizer. There are rooms for further consideration on the improvement and simplification of the manufacturing process.

Table 5 Advantages of pelletized feed and fertilizer developed by ANRDC/LRBC/RRC

Item	Summary of report from target centers
Manufacturing of pelletized feed/fertilizer	<ul style="list-style-type: none"> • Additional time and costs are required for palletization
Transportation	<ul style="list-style-type: none"> • Volume of transportation per time increases with palletization. Loss of the feed/fertilizer during the transportation is also minimalized. • At the same time, weight per bag increases with pelletization.
Stock	<ul style="list-style-type: none"> • Number of bags and space for stock is reduced with pelletization. • Pelletized feed/powder is easier for cleaning without spread of powder. • Damage by fungus can be prevented by pelletization.
Feeding/ Fertilizing	<p><Feeding></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pelletized feed is easier for volume control for feeding. Pelletized feed can prevent the spread by the wind as well as aspiration of the powder. <p><Fertilizer></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pelletized fertilizer is easier to apply without spread by the wind. It is also good for volume control. • Pelletized fertilizer can be applied less for the same area of fertilizing. • Pelletized fertilizer is slower to mix with soil than powder fertilizer. It may be necessary to mix with soil prior to fertilization in the dry season.
Preference by live stock	<ul style="list-style-type: none"> • Pelletized feed is better for the intake by livestock as, unlike powder feed, it does not go into their aspiration system. Feed intake volume may be better with pelletized feed.
Other comments	<ul style="list-style-type: none"> • Ryuzo-kun requires more manpower for grinding and input of raw materials to the pelletizer. It will be good if the machine is combined with the grinder and conveyor to reduce workload. • Cleaning of dice by electric drill requires time and labor. It will be good if there are other simple cleaning methods. • If life-time of dice is extended, production cost is decreased. • Pelletized fertilizer keeps good shape and easy to use, but it requires more time and cost for grinding and moisture control during the manufacturing process. • When pelletized fertilizer is made from animal manure (particularly cow manure), it is necessary to remove stone and other materials from the manure before the manufacturing. It will be good if there is a screen to remove these items automatically in the production.
Merit of Ryuzo-kun	<ul style="list-style-type: none"> • High quality pelletized feed/fertilizer is produced from local materials. • Nutrition of the raw material is not damaged through the pelletizing process with relatively low temperature (60 degree). • Production mechanism is relatively simple and easy to understand. • Stock place of feed and fertilizer can be reduced with pelletization. • Loss of raw materials is reduced with the pelletization. • With the change of dice, different sizes of feed/fertilizer are produced. • Appearance of the pelletized feed/fertilizer is very good.
Demerit of Ryuzo-kun	<ul style="list-style-type: none"> • Additional time and cost are required during the production process (grinding of raw materials, moisture control, removal of stones, etc) • Production capacity (output volume per hour) is low.

Output 3: Mechanism for follow-up service

Operation manual of the pelletizer and training were provided by JICA Survey Team to

the staff of ANRDC/LRBC/RRC for the appropriate use and maintenance of the machine. Technical instruction was also provided to the centers during the monitoring visit by JICA Survey Team. Pelletizer and attached equipment are being operated and maintained appropriately. Supply mechanism of consumable and spare parts of the pelletizer is under discussion with local suppliers and to be further examined.

Output 4: Examination of extension methods of pelletized feed and fertilizer

Dissemination of pelletized feed and fertilizer were discussed between the staff of counterpart organization and JICA Survey Team throughout the survey period. Staff of BAND and target ANRDC/LRBC/RRC also attended the training in Japan in May 2019 to learn the manufacturing and use of pelletized feed and fertilizer as well as other issues in Japan. Based on the results, each center and BAND developed a dissemination plan of pelletized feed and fertilizer. The plans were also presented at the sharing seminar of the survey conducted in Bangkok in August 2019.



Study Tour in Japan



Sharing Seminar

Output 5: Establishment of business operation plan

JICA Survey Team visited potential customers of the pelletizer introduced by BAND and ANRDC/LRBC/RRC. These include large scale farmers, farmers' and related associations, elephant park, and private factories with by-products for feed and fertilizer. The team also visited private firms in and around Bangkok to discuss about possible partnership for manufacturing, maintenance, and sales. Communication with these organizations is to be maintained/ strengthened for business development.

(2) Self-reliant and Continual Activities to be Conducted by Counterpart Organization

It is expected that the pelletizers and attached equipment installed at each ANRDC/LRBC/RRC are operated and maintained appropriately after the completion of the survey by each center with the support of BAND. The pelletizers are operated and maintained by the technical staff and development of feed and fertilizer is continued by the researchers of centers. Each center is considered to have sufficient financial sources

for operational cost of the pelletizer, such as costs for gear oil and electricity. As mentioned above, supply mechanism of consumable and spare parts of the pelletizer is under discussion with local suppliers and to be further examined.

4. FUTURE PROSPECTS

(1) Impact and Effect on the Concerned Development Issues through Business

Development of the Product/ Technology in the Surveyed Country

As a result of the survey, all ANRDC/LRBC/RRC successfully developed pelletized feed from raw materials available in the area. The effectiveness and superiority of the developed pelletized feed was also recognized by farmers in the area. Therefore, the result of the survey, as well as further business development, is expected to contribute to the effective and efficient supply of livestock feed in Thailand in the long run.

It is also noted that experience of some centers, i.e., development of feed from waste from citric acid production at Prachinburi LRBC and development of feed from corn husk and cob at Lampang ANRDC, demonstrated the potential of the pelletizer to develop feed from industrial wastes. As recycling of agricultural wastes is drawing attention in Thailand, development of pelletized feed and fertilizer from the waste may be further promoted with the policy support of the government. As the interest of ANRDC/LRBC/RRC for research and development of livestock feed and fertilizer is remained high, further utilization of the pelletizer for the development of feed and fertilizer is highly expected.

(2) Lessons Learned and Recommendation through the Survey

The verification survey has been completed successfully with the cooperation from the counterpart organization. Responsible staff of BAND and ANRDC/LRBC/RRC enthusiastically participated in the survey activities and shared knowledge and ideas with Japanese survey team members to examine the effectiveness and superiority of pelletized feed and fertilizer. Based on the result of the verification survey, it is recommended for the counterpart organization to; 1) further develop pelletized feed and fertilizer with ANRDC/LRBC/RRC to promote area-based recycle-oriented pelletized feed and fertilizer production and utilization, and 2) share the survey results and ideas as well as technical advantage of the pelletizer with the concerned organizations to promote the spread of pelletized quality livestock feed and fertilizer.

ATTACHMENT: OUTLINE OF THE SURVEY

別添資料

1. 各センターにおける造粒試験結果
2. モニタリングフォーム（英語版）
3. 農家への評価試験結果まとめ
4. 農家への評価試験結果（各センター毎）
5. 各センターからの報告（飼料）
6. 各センターからの報告（肥料）
7. 本邦受入活動完了報告書

1. 各センターにおける造粒試験結果

Record for trial production of Feed/Fertilizer with Kakiuchi Pelletizer (for Production)

Name of Center: Chainat ANRDC

Total No.	Date/Code				Inputs			Diameter of Dice (mm)	Pelletization Yes or No	In case of successful pelletization		keep 1 kg as a sample	After 1 month						After 2 month						After 3 month						Distribution to farmers (yes or no)	If yes, how was it distributed		
	Year	Month	Date	No.	Raw material					Total weight (kg)	Moisture (by machine)		Condition	After 1 month		After 2 month		After 3 month		Total Distributed amount (kg)	Number of farmers	Distributed date												
					Name	Weight (kg)	Condition							Moisture	Condition	Moisture	Condition	Moisture	Condition															
1	2018	2	20	1	1 Corn(Real)	7.0	Powder	13.0	φ 6	Yes	31.1%	Compressed solidly. It can be harder for chicken feed.	→	9.1%	Same appearance and hardness	Not analyzed	Feed the beef cattle	Not analyzed	No	No														
				2 Rice bran&Chaf	1.0	Powder																												
				3 Soybeans(Squeezed)	2.0	Powder																												
				4 Water 2.5kg+more (not measured)	3.0	Liquid																												
2	2018	2	21	2	1 Corn(Real)	16.0	Powder	32.0	φ 6	Yes	31.9%	Formed as pellet, but not hard. Need to check the condition after drying.	→	n/a	Feed beef cattle	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No														
				2 Rice bran&Chaf	3.0	Powder																												
				3 Soybeans(Squeezed)	6.0	Powder																												
				4 Fish meal	2.0	Powder																												
				5 Florigaze (Leaves)	1.0	Powder																												
				6 Vitamin,iron,etc.	2.0	Powder																												
				7 Water	2.0	Liquid																												
3	2018	2	21	3	1 Alfalfa(Leaves)	1.0	Before grinding	2.5	φ 4	No	Unmeasured	Longer piece of leaves are dropped as a residue. Compressed	→	Not analyzed	Feed beef cattle	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No														
				2 Corn(Real)	1.0	Powder																												
				3 Water	0.5	Liquid																												
4	2018	2	21	4	1 Alfalfa(Leaves)	1.25	Powder	3.13	φ 4	No	28.5%	Formed better than No.3 above, but still not formed as pellet.	→	Not analyzed	Feed beef cattle	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No														
				※Unmeasured&Estimate																														
				2 Corn(Real)	1.25	Powder																												
				3 Cassava(Real)	0.63	Powder																												
5	2018	2	21	5	1 Alfalfa(Leaves)	0.345	Powder	1.03	φ 4	Yes	21.9%	Formed as pellet, but very soft.	→	Not analyzed	Feed beef cattle	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No														
				※Unmeasured&Estimate																														
				2 Corn(Real)	0.345	Powder																												
				3 Cassava(Real)	0.207	Powder																												
				※Unmeasured&Estimate																														
6	2018	2	21	6	4 Molasses	0.0013	Liquid (High viscosity)	1.18	φ 4	Yes	Unmeasured	Formed as pellet, but very soft.	→	Not analyzed	Feed beef cattle	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No														
				5 Water	0.1287	Liquid																												
				1 Alfalfa(Leaves)	0.345	Powder																												
				※Unmeasured&Estimate																														
				2 Corn(Real)	0.345	Powder																												
7	2018	6	20	1	1 Florigaze (Leave+Stem)	50	Powder	6.3	φ 6	Yes	24.20%	Formed as pellet, but coarse surface	→	Not analyzed	Pellet have mold and dumped	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No														
				2 Water	1.3	Liquid																												
8	2018	6	20	2	1 Florigaze (Leave+Stem)	3.3	Powder	4.175	φ 6	Yes	Unmeasured (24.2%)	It put in No.8 again and pelletized it. The surface got beautiful.	→	Not analyzed	Pellet have mold and dumped	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No														
				2 Water	0.86	Liquid																												
				※Unmeasured&Estimate																														
9	2018	6	20	3	1 Florigaze (Leave+Stem)	2.5	Powder	2.95	φ 6	Yes	18.50%	The surface is more beautiful than No.8.	→	7.40%	Same appearance and hardness	7.40%	Same appearance and	9.90%	Pellet have height moisture and easy	No														
				2 Water	0.45	Liquid																												
10	2018	9	4	1	1 Florigaze Rhizoma Peanut	3.0	Powder	3.806	φ 6	Yes	11.20%	Pellet was formed	→	No	Not analyzed	No	Not analyzed	No	Not analyzed	No														
				2 Water	0.806	Liquid																												
11	2018	9	21	1	1 Florigaze Rhizoma Peanut	300.0	Powder	22.15	φ 6	Yes	18%	Pellet was formed.	→																					
				2 Water	2.15	Liquid																												
12	2018	9	21	2	1 Florigaze Rhizoma Peanut	20.0	Powder	22.15	φ 6	Yes	18%	Pellet was formed.	→																					
				2 Water	2.15	Liquid																												
13	2018	9	21	3	1 Florigaze Rhizoma Peanut	20.0	Powder	22.15	φ 6	Yes	18%	Pellet was formed.	→	10.67%	Same appearance and hardness	11.11%	Pellets was stable	11.20%	Pellets was stable	Yes	100	1	Feb4 ,2019											
				2 Water	2.15	Liquid																												
14	2018	9	21	4	1 Florigaze Rhizoma Peanut	20.0	Powder	22.15	φ 6	Yes	18%	Pellet was formed.	→																					
				2 Water	2.15	Liquid																												
15	2018	9	21	5	1 Florigaze Rhizoma Peanut	20.0	Powder	22.15	φ 6	Yes	18%	Pellet was formed.	→																					
				2 Water	2.15	Liquid																												
16	2018	10	12	1	1 Florigaze Rhizoma Peanut	300	Powder	316.13	φ 6	Yes	18%	Pellet was formed.	→	10.63%	Same appearance and hardness	11.45%	Pellets was stable	11.70%	Pellets was stable	Yes	300	3	Feb5 ,2019											
				2 Water	16.13	Liquid																												
17	2018	11	16	1	1 Florigaze Rhizoma Peanut	300	Powder	316.13	φ 6	Yes	18%	Pellet was formed.	→	11.99%	Same appearance and hardness	11.48%	Pellets was stable and hard	11.10%	Pellets was stable	Yes	300	3	Feb7 ,2019											
				2 Water	16.13	Liquid																												
18	2018	11	16	1	1 Florigaze Rhizoma Peanut	300	Powder	316.13	φ 6	Yes	18%	Pellet was formed.	→	9.21%	Same appearance and hardness	11.00%	Pellets was stable	11.00%	Pellets was stable	Yes	300	3	Feb19 ,2019											
				2 Water	16.13	Liquid																												
19	2019	2	10	1	1 Alfalfa	60	Powder	66.45	φ 4	Yes	20%	Pellet was formed.	→	10.02%	Same appearance and hardness	11.00%	Pellets was stable and hard	11.10%	Pellets was stable	Yes	60	3	Feb7 ,2019											
				2 Water	6.45	Liquid																												
20	2019	2	10	1	1 Centrosema pascurorum cv.	50	Powder	55.37	φ 4	Yes	20%	Pellet was formed.	→	8.40%	Same appearance and hardness	11.02	Pellets was stable	11.20%	Pellets was stable	Yes	50	2	July10 ,2019											
				2 Water	5.375	Liquid																												

Record for trial production of Feed/Fertilizer with Kakiuchi Pelletizer (for Production)

Name of Center: Phetchaburi ANRDC

Total No.	Date/Code				Inputs			Total weight (kg)	Diameter of Dies (mm)	Pelletization Yes or No	In case of successful pelletization		Moisture (by machine)	Condition	keep 1 kg as a sample	After 1 month		After 2 month		After 3 month		Distribution to farmers (yes or no)	If yes, how was it distributed		
	Year	Month	Date	No.	Raw material		Condition				Moisture	Condition				Moisture	Condition	Moisture	Condition	Moisture	Condition		Total Distribute amount	Number of farmers	Distributed date
	Name	Weight (kg)	Weight (kg)	Condition																					
1	2018	2	23	1	1 Peanuts(Leaves)	5.0	Powder	7.3	φ4	No	Unmeasured (Target40%)	Formed as pellet, but binding is weak and easily broken. After drying pellet expanded to be φ6.	→	Not analyzed	Feed to chickens	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No					
					2 Molasses	1.15	Liquid (High viscosity)																		
					3 Water	1.15	Liquid																		
2	2018	2	23	2	1 Peanuts(Leaves)	1.0	Powder	1.8	φ4	No	Unmeasured (Target50%)	Binding is weaker than No.2 above, and broken. After drying, the outputs were further broken.	→	Not analyzed	Feed to chickens	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No					
					2 Molasses	0.24	Liquid (High viscosity)																		
					3 Water	0.54	Liquid																		
3	2018	2	26	3	1 Cassava(Waste)	1.0	Powder	1.35	φ4	Yes	Unmeasured	The pellet was shaped firmly after drying until evening.	→	Not analyzed	Feed to chickens	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No					
					2 Water	0.35	Liquid																		
4	2018	2	26	4	1 Corn(Real)	2.0	Powder(Rough)	2.225	φ4	No	Unmeasured	Piece of corn powder was large and could not be formed as	→	Not analyzed	Feed to chickens	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No					
					2 Water	0.225	Liquid																		
5	2018	2	26	5	1 Cassava(Waste)	1.0	Powder	2.74	φ4	Yes	Unmeasured	Pellet was shaped firmly after drying until evening.	→	Not analyzed	Feed to chickens	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No					
					2 Peanuts(Leaves)	1.00	Powder																		
					3 Water	0.74	Liquid																		
6	2018	2	26	6	1 Cassava(Real)	0.5	Powder	1.30	φ4	Yes	Unmeasured	Pellet was formed firmly.	→	Not analyzed	Feed to chickens	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No					
					2 Peanuts(Leaves)	0.50	Powder																		
					3 Water	0.30	Liquid																		
7	2018	2	26	7	1 Cassava(Waste)	1.0	Semisolid	2.00	φ4	No	Unmeasured	Could not be formed as pellet at all.	→	Not analyzed	Feed to chickens	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No					
					2 Peanuts(Leaves)	1.0	Powder																		
8	2018	2	26	8	1 Cassava(Waste)	2.0	Semisolid	3.00	φ4	No	Unmeasured	Could not be formed as pellet at all.	→	Not analyzed	Feed to chickens	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No					
					2 Cassava(Waste)	1.0	Powder																		
9	2018	6	25	1	1 Mix feed (Phetchaburi ANRDC original)	2.5	Powder	3.00	φ4	No	25.00%	Pellet is soft and its shape is not good. After re-pelletizing shape is better than first one. But still	→	Not analyzed	Pellet have mold and feed to chickens	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No					
					2 Water	0.5	Liquid																		
10	2018	6	25	2	1 Mix feed (Phetchaburi ANRDC original)	2.776	Powder	3.00	φ4	No	17.90%	Same as No.58	→	Not analyzed	Pellet have mold and feed to chickens	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No					
					2 Water	0.224	Liquid																		
11	2018	6	25	3	1 Pellet of No.10 (58)	1.8	Powder	7.26	φ8A	Yes	measurement failure (Target 25%)	To grind material, and to change it into alpha-starch, material had input into Ryuzo-kun five times. Then pellets were formed well.	→	Not analyzed	Pellet have mold and feed to chickens	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No					
					2 Pellet of No.10 (59)	1.8	Liquid																		
					3 Mix feed (Phetchaburi ANRDC original)	2.5386	Liquid																		
					4 Water	0.4611	Liquid																		
					5 Hot water	0.659	Liquid																		
12	2018	6	26	1	1 Pellet of No.10 (59)	7.26	Powder	7.26	φ4	Yes	22.90%	Pellets in first try were crumbly then re-pelletized. The second ones become harder than first ones. Marking process is complicated and takes time. Pellet was dried with electric dryer because of raining during sun-dry.	→	Not analyzed	Same appearance and hardness	Not analyzed	Same appearance	Not analyzed	No	No					
					2 Water	0.5	Liquid																		
13	2018	9	9	1	Soybean meal	4.43	Powder	50	φ4	Yes	25%	Formed as pellet, and remained hard a little bit broken after drying.	→	8.43	Same appearance and moisture content increased a little.	10.15	Same appearance and moisture content increased a little.	Not analyzed	No	Yes	40				
					Fish meal	2.47	Powder																		
					Cassava meal	14.91	Powder																		
					Rice bran	8.85	Powder																		
					Palm meal	7.35	Powder																		
					Corn Grain	1.54	Powder																		
					Broken rice	1.52	Powder																		
					Arbrook	4.91	Powder																		
					Molasses	2.98	Liquid																		
					Mineral	0.23	Powder																		
					Salt	0.16	Powder																		
					Dicalcium phosphate	0.67	Powder																		
					14	2018	9																		10
Fish meal	2.47	Powder																							
Cassava meal	14.91	Powder																							
Rice bran	8.85	Powder																							
Palm meal	7.35	Powder																							
Corn Grain	1.54	Powder																							
Broken rice	1.52	Powder																							
Arbrook	4.91	Powder																							
Molasses	2.98	Liquid																							
Mineral	0.23	Powder																							
Salt	0.16	Powder																							
Dicalcium phosphate	0.67	Powder																							
15	2018	9	12	1				Soybean meal	8.86	Powder	50	φ4	Yes	25%	Formed as pellet, and remained hard a little bit broken after drying.	→	Not analyzed	Same appearance and hardness	Not analyzed	Same appearance and hardness	Not analyzed	Same appearance and hardness	Yes	50	
					Fish meal	4.94	Powder																		
					Cassava meal	29.82	Powder																		
					Rice bran	17.69	Powder																		
					Palm meal	14.7	Powder																		
					Corn Grain	3.08	Powder																		
					Broken rice	3.03	Powder																		
					Arbrook	9.92	Powder																		
					Molasses	5.96	Liquid																		
					Mineral	0.45	Powder																		
					Salt	0.31	Powder																		

16	2018	11	28	1	Dicalcium phosphate	1.34	Powder	50	φ4	Yes	24%	Formed as pellet, and remained hard a little bit broken after drying.
					Soybean meal	8.86	Powder					
					Fish meal	4.94	Powder					
					Cassava meal	29.82	Powder					
					Rice bran	17.69	Powder					
					Palm meal	14.7	Powder					
					Corn Grain	3.08	Powder					
					Broken rice	3.03	Powder					
					Arbrok	9.82	Powder					
					Molasses	5.96	Liquid					
					Mineral	0.45	Powder					
					Salt	0.31	Powder					
					Dicalcium phosphate	1.34	Powder					
17	2019	5	31	1	Decanter cake	10.0		10,000	φ4	Yes	45.3%	Formed as pellet
18	2019	6	7	1	Decanter cake	90.0		90,000	φ4	Yes	55.1%	Formed as pellet
19	2018	7	22	1	Soybean meal	8.86	Powder	20	φ4	Yes	24%	Formed as pellet, and remained hard a little bit broken after drying.
					Fish meal	4.94	Powder					
					Cassava meal	29.82	Powder					
					Rice bran	17.69	Powder					
					Palm meal	14.7	Powder					
					Corn Grain	3.08	Powder					
					Broken rice	3.03	Powder					
					Arbrok	9.82	Powder					
					Molasses	5.96	Liquid					
					Mineral	0.45	Powder					
					Salt	0.31	Powder					
					Dicalcium phosphate	1.34	Powder					

→	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	No	-
→	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	No	-
→	10.5%	Same appearance	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	No	-
→	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	Not analyzed	No	-

No	-
No	-
No	-
No	-



Drying by Electric dryer 80 ° C : 24 hours (26/06/2018)

Pellets have mold grow up on them



Record for trial production of Feed/Fertilizer with Kakiuchi Pelletizer (for Production)

Name of Center: Lampung ANRDC

Total No.	Date/Code				Inputs			Total weight (kg)	Diameter of Dice (mm)	Pelletization Yes or No	In case of successful pelletization		keep 1 kg as a sample	After 1 month						After 2 month		After 3 month		Distribution to farmers (yes or no)	If yes, how was it distributed		
	Year	Month	Date	No.	Raw material						Moisture (by machine)	Condition		After 1 month		Moisture	Condition	Moisture	Condition	Moisture	Condition	Total Distributed amount (kg)	Number of farmers		Distributed date		
					Name	Weight (kg)	Condition							Moisture	Condition												
1	2018	2	28	1	1	Elephant manure Fertilizer (Final Product)	5.0	Powder	5.00	φ 6	Yes	28.2%	Formed as good pellet fertilizer	→	14.1%	Same appearance and hardness	14.0%	Same appearance	14.0%	Same appearance	No						
2	2018	2	28	2	1	Drying elephant manure	1.5	Powder	1.50	φ 6	Yes	30.2%	Elephant manure was compressed, but pieces of glass in the elephant manure were not bound.	→	Not analyzed	Apply to trees	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No						
3	2018	3	1	1	1	Corn(Hide&Core)	7.0	Powder(Rough)	20.50	φ 8A	No	18.1%	Could not be formed as pellet at all.	→	Not analyzed	Feed to beef cattle	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No						
					2	Cassava(Real)	2.30	Powder																			
					3	Soybeans(Squeezed)	3.50	Powder																			
					4	Rice bran&Chaf	3.50	Liquid																			
					5	Molasses	2.814	Liquid (High viscosity)																			
					6	Water	1.386	Liquid																			
4	2018	3	1	2	1	Corn(Hide&Core)	3.321	Powder(Rough)	12.23	φ 8A	No	35.9%	Could not formed as pellet at all. Pieces from the core of corn is large and stuck in dice.	→	Not analyzed	Feed to beef cattle	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No						
					2	※Unmeasured&Estimate	1.091	Powder																			
					3	Soybeans(Squeezed)	1.660	Powder																			
					4	Rice bran&Chaf	1.660	Liquid																			
					5	Molasses	1.335	Liquid (High viscosity)																			
					6	Water	3.158	Liquid																			
5	2018	3	2	1	1	Corn(Hide&Core)	1.0	Powder	5.43	φ 8A	No	19.8%	Not compressed well. But, condition of materials remained at dice looked well.	→	Not analyzed	Feed to beef cattle	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No						
					2	Cassava(Real)	2.0	Powder																			
					3	Soybeans(Squeezed)	1.0	Powder																			
					4	Molasses	1.0	Liquid (High viscosity)																			
					5	Water	0.425	Liquid																			
6	2018	3	2	2	1	Corn(Hide&Core)	0.783	Powder	4.55	φ 8A	No	24.9%	Formed as pellet better than No.5 above	→	Not analyzed	Feed to beef cattle	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No						
					2	※Unmeasured&Estimate	1.567	Powder																			
					3	Soybeans(Squeezed)	0.783	Powder																			
					4	Molasses	0.783	Liquid (High viscosity)																			
					5	Water	0.633	Liquid																			
7	2018	3	2	3	1	Corn(Hide&Core)	0.956	Powder	5.96	φ 8A	No	28.5%	Formed as pellet, but broken after drying.	→	Not analyzed	Feed to beef cattle	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No						
					2	※Unmeasured&Estimate	1.913	Powder																			
					3	Soybeans(Squeezed)	0.956	Powder																			
					4	Molasses	0.956	Liquid (High viscosity)																			
					5	Water	1.173	Liquid																			
7	2018	5	10	1	1	Elephant manure Fertilizer (Final Product)	15.7	Powder	15.69	φ 8A	Yes	19.60%	Pellet was formed firmly.	→	9.8%	Pellets was stable and hard	9.7%	Pellets was stable	9.7%	Pellets was stable	No						
9	2018	6	28	1	1	Luecaena (Leaves+stem)	0.5	Powder	3.30	φ 8A	Yes	36.50%	Pellet is first try was a bit crumbly. After four times pelletization, its shape became good and hard kept its shape after drying.	→	18.3%	Pellets was stable and hard	18.3%	Pellets was stable	Not analyzed	No	No						
					2	Cassava (Real)	1.5	Powder																			
					3	Fermented corn (Hide&Corn)	1	Powder																			
					4	Hot water	0.3	Liquid																			
10	2018	6	28	2	1	Luecaena (Leaves+stem)	1.0	Powder	3.40	φ 8A	Yes	22.20%	Pellets were good and hard. After drying, it had not be broken.	→	11.1%	Pellets was stable and hard	11.0%	Pellets was stable	Not analyzed	No	No						
					2	Cassava (Real)	1.5	Powder																			
					3	Fermented corn (Hide&Corn)	0.5	Powder																			
					4	Hot water	0.4	Liquid																			
11	2018	6	28	3	1	Luecaena (Leaves+stem)	0.5	Powder	3.30	φ 8A	Yes	21.40%	Pellets were formed in the first try but surface was rough so re-pelletized. Pellets became hard and good in second try. Drying ones had kept its	→	10.8%	Pellets was stable and hard	10.7%	Pellets was stable	Not analyzed	No	No						
					2	Cassava (Real)	1.5	Powder																			
					3	Fermented corn (Hide&Corn)	1	Powder																			
					4	Hot water	0.3	Liquid																			
12	2018	10	24	1	1	Luecaena (Leaves+stem)	0.5	Powder	3.4	φ 8A	Yes	22.30%	Pellet is first try was a bit crumbly because pieces from the core of corn is large. After second times pelletization, its shape became good.	→	Not analyzed	Apply to trees	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No						
					2	Cassava (Real)	1.5	Powder																			
					3	Fermented corn (Hide&Corn)	1	Powder																			
					4	Hot water	0.4	Liquid																			
13	2018	11	13	1	1	Elephant manure Fertilizer (Final Product)	300	Powder	300	φ 8A	Yes	19.60%	Pellet was formed and fine texture	→	9.15%	Formed as good pellet fertilizer and hard	8.62%	Pellets was stable and hard	Not analyzed	No	yes						
14	2018	11	16	1	1	Elephant manure Fertilizer (Final Product)	300	Powder	300	φ 8A	Yes	19.60%	Pellet was formed and fine texture	→	9.15%	Formed as good pellet fertilizer and hard	8.62%	Pellets was stable and hard	Not analyzed	No	yes						
15	2018	11	19	1	1	Elephant manure Fertilizer (Final Product)	300	Powder	300	φ 8A	Yes	19.60%	Pellet was formed and fine texture	→	9.15%	Formed as good pellet fertilizer and hard	8.62%	Pellets was stable and hard	Not analyzed	No	yes						
16	2018	11	21	1	1	Elephant manure Fertilizer (Final Product)	100	Powder	100	φ 8A	Yes	19.60%	Pellet was formed and fine texture	→	9.15%	Formed as good pellet fertilizer and hard	8.62%	Pellets was stable and hard	Not analyzed	No	yes	1,000	10	Nov 21,2018			

Record for trial production of Feed/Fertilizer with Kakiuchi Pelletizer (for Production)

Name of Center: Prachinburi LRBC

Total No.	Date/Code				Inputs			Total weight (kg)	Diameter of Dice (mm)	Pelletization Yes or No	In case of successful pelletization		keep 1 kg as a sample	After 1 month		After 2 month		After 3 month		Distribution to farmers (yes or no)	If yes, how was it distributed		
	Year	Month	Date	No.	Name	Weight (kg)	Condition				Moisture (by machine)	Condition		Moisture	Condition	Moisture	Condition	Moisture	Condition		Total Distributed amount (kg)	Number of farmers	Distributed date
1	2018	3	16	1	1 Cassava(Waste)	4.0	Powder	5.00	φ 8A	Yes	18.1%	Formed as pellet, and remained hard without broken after drying.	→	10.6%	Pellets was stable and hard	10.6%	Pellets was stable and	10.4%	Pellets was stable and hard	No			
					2 Cassava(Waste)	1.0	Powder (High moisture)																
2	2018	3	16	2	1 Cassava(Waste)	4.0	Powder	4.40	φ 8A	No	16.7%	Formed as pellet, but binding is weak and soft.	→	9.4%	Pellets was stable and hard	9.4%	Pellets was stable	9.4%	Pellets was stable	No			
					2 Molasses	0.4	Liquid (High viscosity)																
3	2018	3	16	3	1 Cassava(Waste) ※Unmeasured&Estimate	3.22	Powder	3.94	φ 8A	Yes	18.6%	Formed as pellet, and remained hard without broken after drying.	→	9.9%	Pellets was stable and hard	9.9%	Pellets was stable	9.9%	Pellets was stable	No			
					2 Molasses ※Estimate0.32kg+0.4kg	0.72	Liquid (High viscosity)																
4	2018	3	16	4	1 Drying cow manure	4.00	Powder	4.00	φ 8B	Yes	35.6%	Formed as good pellet fertilizer	→	18.5%	Pellets was stable and hard	18.5%	Pellets was stable	18.5%	Pellets was stable	No			
5	2018	3	19	1	1 Cassava(Waste)	4.00	Powder	4.80	φ 8A	Yes	20.8%	Formed as pellet, and remained hard without broken after drying.	→	10.8%	Pellets was stable and hard	10.8%	Pellets was stable	10.7%	Pellets was stable	No			
					2 Molasses	0.80	Liquid (High viscosity)																
6	2018	3	19	2	1 Cassava(Waste)	4.00	Powder	5.40	φ 8A	Yes	26.2%	Formed as pellet, and remained hard without broken after drying.	→	13.2%	Pellets was stable and hard	13.1%	Pellets was stable	13.1%	Pellets was stable	No			
					2 Molasses	1.40	Liquid (High viscosity)																
7	2018	11	21	1	1 Cassava(Waste)	4.00	Powder	5.40	φ 8A	Yes	26.5%	Formed as pellet, and remained hard without broken after drying.	→	13.0%	Pellets was stable and hard	13.0%	Pellets was stable	13.0%	Pellets was stable	No			
					2 Molasses	1.40	Liquid (High viscosity)																
8	2018	12	4	1	1 Cassava(Waste)	148.00	Powder	200	φ 8A	Yes	26.2%	Formed as pellet, and remained hard without broken after drying.	→	13.1%	Pellets was stable and hard	13.1%	Pellets was stable	13.1%	Pellets was stable	Yes	200	4	Feb7,2019
					2 Molasses	52.00	Liquid (High viscosity)																
9	2018	12	6	1	1 Cassava(Waste)	148.00	Powder	200	φ 8A	Yes	26.0%	Formed as pellet, and remained hard without broken after drying.	→	13.2%	Pellets was stable and hard	13.2%	Pellets was stable	13.2%	Pellets was stable	Yes	200	4	Feb7,2019
					2 Molasses	52.00	Liquid (High viscosity)																
10	2018	12	7	1	1 Cassava(Waste)	74.00	Powder	100	φ 8A	Yes	27.0%	Formed as pellet, and remained hard without broken after drying.	→	13.5%	Pellets was stable and hard	13.5%	Pellets was stable	13.5%	Pellets was stable	Yes	100	2	Feb7,2019
					2 Molasses	26.00	Liquid (High viscosity)																
11	2018	12	18	1	1 Drying cow manure	100.00	Powder	100	φ 8B	Yes	36.5%	Formed as good pellet fertilizer	→	19.2%	Pellets was stable and hard	19.2%	Pellets was stable	19.2%	Pellets was stable	Yes	100	1	Jan23,2019
12	2018	12	19	1	1 Drying cow manure	100.00	Powder	100	φ 8B	Yes	35.6%	Formed as good pellet fertilizer	→	18.5%	Pellets was stable and hard	18.5%	Pellets was stable	18.5%	Pellets was stable	Yes	100	2	Feb7,2019
13	2018	12	20	1	1 Drying cow manure	150.00	Powder	150	φ 8B	Yes	35.1%	Formed as good pellet fertilizer	→	18.2%	Pellets was stable and hard	18.2%	Pellets was stable	18.2%	Pellets was stable	Yes	150	3	Feb7,2019
14	2018	12	25	1	1 Drying cow manure	150.00	Powder	150	φ 8B	Yes	35.6%	Formed as good pellet fertilizer	→	18.5%	Pellets was stable and hard	18.5%	Pellets was stable	18.5%	Pellets was stable	Yes	150	3	Feb7,2019
15	2018	12	26	1	1 Drying cow manure	100.00	Powder	100	φ 8B	Yes	32.8%	Formed as good pellet fertilizer	→	16.5%	Pellets was stable and hard	16.5%	Pellets was stable	16.5%	Pellets was stable	Yes	100	2	Feb7,2019

Record for trial production of Feed/Fertilizer with Kakiuchi Pelletizer (for Production)

Name of Center: Sakaeo ANRDC

Total No.	Date / Code				Inputs			Diameter of Dice (mm)	Pelletization Yes or No	In case of successful pelletization		keep 1 kg as a sample	After 1 month		After 2 month		After 3 month		Distribution to farmers (yes or no)	If yes, how was it distributed			
	Year	Month	Date	No.	Raw material					Total weight (kg)	Moisture (by machine)		Condition	Moisture	Condition	Moisture	Condition	Moisture		Condition	Total Distributed amount	Number of farmers	Distributed date
					Name	Weight (kg)	Condition																
1	2018	3	21	1	1 Luecaena(Leaves+Stem)	5.0	Powder	5.75	φ 6	Yes	18.1%	Pellet remained firmly shaped after the drying.	→	9.6%	Same appearance and hardness	10.6%	Same appearance	Not analyzed	Pellets have mold and dumped	No			
					2 Water	0.75	Liquid																
2	2018	3	21	2	1 Luecaena(Leaves+Stem)	3.0	Powder	4.50	φ 6	Yes	18.7%	Pellet remained firmly shaped after the drying.	→	9.9%	Same appearance and hardness	10.5%	Same appearance	Not analyzed	Pellets have mold and dumped	No			
					2 Cassava(Real)	1.0	Powder																
					3 Water	0.5	Liquid																
3	2018	3	21	3	1 Mulberry(Leaves)	5.0	Powder	5.67	φ 6	Yes	23.3%	Pellet was formed, but soft. Drying one night	→	10.0%	Same appearance and hardness	10.2%	Same appearance	Not analyzed	Pellets have mold and dumped	No			
					2 Water	0.67	Liquid																
4	2018	3	22	4	1 Luecaena(Leaves+Stem)	5.0	Powder(Rough)	5.75	φ 8A	No	Unmeasured (18.06%)	Like No.1, pellet was firmly shaped, but work load on	→	10.2%	Same appearance and hardness	10.2%	Same appearance	Not analyzed	Pellets have mold and dumped	No			
					2 Water	0.75	Liquid																
5	2018	3	22	5	1 Luecaena(Leaves+Stem)	3.0	Powder	4.50	φ 8A	No	18.1%	Like No.2, pellet was firmly shaped at the beginning. But, with work heavy load	→	10.4%	Same appearance and hardness	10.8%	Same appearance	Not analyzed	Pellets have mold and dumped	No			
					2 Cassava(Real)	1.0	Powder																
					3 Water	0.5	Liquid																
6	2018	3	22	6	1 Mulberry(Leaves)	7.0	Powder	7.55	φ 4	Yes	19.8%	Pellet was formed firmly.	→	9.9%	Same appearance and hardness	10.4%	Same appearance	Not analyzed	Pellets have mold and dumped	No			
					2 Water	0.55	Liquid																
7	2018	3	22	7	1 Luecaena(Leaves+Stem)	1.76	Powder(Rough)	3.14	φ 8A	Yes	24.6%	Pellet was formed, but soft. It is necessary to examine the shape and hardness after drying.	→	10.6%	Same appearance and hardness	10.6%	Same appearance	Not analyzed	Pellets have mold and dumped	No			
					※Unmeasured&Estimate																		
					2 Cassava(Real)	0.59	Powder																
					3 Water	0.79	Liquid																
8	2018	6	22	8	1 Luecaena(Leaves+Stem)	10.0	Powder	11.4	φ 8A	Yes	20.0%	Pellet remained firmly shaped after the drying.	→	Not analyzed	1 day of drying and feed to the Meat goat (can't keep it long time because of higher moisture and mold)	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No			
					2 Water	1.4	Liquid																
9	2018	6	23	9	1 Luecaena(Leaves+Stem)	10.0	Powder	11.4	φ 8A	Yes	20.0%	Pellet was formed firmly.	→	Not analyzed	1 day of drying and feed to the Meat goat (can't keep it long time because of higher moisture and mold)	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No			
					2 Water	1.4	Liquid																
10	2018	6	27	10	1 Luecaena(Leaves+Stem)	10.0	Powder	11.4	φ 8A	Yes	20.0%	Pellet was formed firmly.	→	Not analyzed	Pellets have mold grow up on them and dumped	Not analyzed	No	Not analyzed	No	No			
					2 Water	1.4	Liquid																
11	2018	10	16	11	1 Luecaena(Leaves+Stem)	300	Powder	330.39	φ 6A	Yes	20.2%	Pellet remained firmly shaped after the drying.	→	9.50%	Same appearance and hardness	9.8%	Same appearance	10.20%	Same appearance	Yes	300	3	Nov1.2018
					2 Water	30.39	Liquid																
12	2018	10	17	12	1 Luecaena(Leaves+Stem)	400	Powder	448.45	φ 6A	Yes	21.3%	Pellet remained firmly shaped after the drying.	→	8.50%	Same appearance and hardness	8.6%	Same appearance	9.30%	Same appearance	Yes	300	3	Nov1.2018
					2 Water	48.45	Liquid																
13	2018	10	25	13	2 Luecaena(Leaves+Stem)	450	Powder	499.89	φ 6A	Yes	20.6%	Pellet remained firmly shaped after the drying.	→	10.23%	Same appearance and hardness	10.3%	Same appearance	10.50%	Same appearance	Yes	400	4	Nov1.2018
					3 Water	49.89	Liquid																

Record for trial production of Feed/Fertilizer with Kakiuchi Pelletizer (for Production)

Name of Center: Phetchabun ANRDC

Total No.	Date/Code				Inputs			Total weight (kg)	Diameter of Dice (mm)	Pelletization Yes or No	In case of successful pelletization	
	Year	Month	Date	No.	Raw material						Moisture (by machine)	Condition
					Name	Weight (kg)	Condition					
1	2018	4	3	1	1 Cassava (Leaves+Stem)	5.0	Powder	5.81	φ8A	Yes	20.5%	Pellet was formed firmly.
					2 Water	0.81	Liquid					
2	2018	4	4	2	1 Cassava (Real)	0.62	Powder	5.73	φ8A	Yes	17.9% (Reference value)	Pellet was formed firmly. The amount of the material put into the machine was adjusted in order to
					2 Luecaena(Leaves)	4.38	Powder					
					3 Water	0.731	Liquid					
3	2018	4	4	3	1 Cassava (Real)	0.62	Powder	5.88	φ8A	Yes	22.6%	Pellet was formed firmly, but not as hard as No.2. Workload on the machine appeared light.
					2 Luecaena(Leaves)	4.38	Powder					
					3 Water	0.882	Liquid					
4	2018	4	4	4	1 Centrosema pascuorus(Leaves+Stem)	5.0	Powder	6.13	φ8A	No	22.0%	Could not be formed at all. Workload on the machine appeared heavy (more than 10A).
					2 Water	1.13	Liquid					
5	2018	4	4	5	1 Centrosema pascuorus (Leaves+Stem)	2.5	Powder	5.88	φ8A	Yes	20.2%	Pellet was formed, but softer than No.3. Workload on the machine appeared light.
					2 Luecaena(Leaves)	2.5	Powder					
					3 Water	0.88	Liquid					
6	2018	12	11	6	1 Cassava (Leaves+Stem)	40.0	Powder	50	φ6A	Yes	23.4	Pellet was formed firmly, and little bit soft.
					2 Water	9.40	Liquid					
7	2018	12	11	7	1 Cassava (Leaves+Stem)	42.0	Powder	50	φ6A	YES	22.3	Pellet was formed firmly, a little bit soft and hard without broken after drying.
					2 Water	8.34	Liquid					
8	2018	12	12	8	1 Cassava (Leaves+Stem)	255.0	Powder	300	φ6A	YES	20.4	Pellet was formed firmly and a little bit dust.
					2 Water	45.00	Liquid					
9	2018	12	13	8	1 Cassava (Leaves+Stem)	5.0	Powder	350	φ6A	YES	17.9	Pellet was formed firmly.
					2 Water	0.66	Liquid					
					1 Cassava (Leaves+Stem)	395.0	Powder					
10	2018	12	14	10	1 Cassava (Leaves+Stem)	55.00	Powder	450	φ6A	YES	18.6	Pellet was formed firmly.
					2 Water	55.00	Liquid					
11	2019	2	7	10	1 Cassava (Leaves+Stem)	125.0	Powder	150	φ4A	Yes	21.4	Pellet was formed firmly, but soft and hard without broken after drying.
					2 Molasses	5.0	Liquid					
					3 Water	20.00	Liquid					
12	2019	2	7	11	1. Luecaena(Leaves)	20.0	Powder	20.3	φ4A	Yes	20.6	Pellet was formed firmly.
					2 Water	3.40	Liquid					
13	2019	2	9	12	1. Mulberry(Leaves)	35.0	Powder	39	φ4A	Yes	22.4	Pellet was formed firmly.
					2 Water	4.25	Liquid					
14	2019	3	20	12	1. Cassava (Leaves+Stem)	30.0	Powder	35	φ4A	Yes	22.1	Pellet was formed firmly.
					2 Water	5.76	Liquid					
15	2019	3	20	14	1. Siam grass	30.0	Powder	41	φ4A	Yes	19.7	Pellet was formed firmly.
					Cassava	5.0	Powder					
					2 Water	6.20	Liquid					

keep 1 kg as a sample

	After 1 month		After 2 month		After 3 month	
	Moisture	Condition	Moisture	Condition	Moisture	Condition
→	10.1%	Same appearance and	10.0%	Same appearance and	10.0%	Same appearance
→	8.6%	Same appearance and hardness	8.6%	Same appearance and hardness	8.6%	Same appearance
→	11.2%	Same appearance and hardness	11.1%	Same appearance	11.0%	Same appearance
→	Not analyzed	No	Not analyzed	No	Not analyzed	No
→	10.4%	Same appearance hardness	10.4%	Same appearance hardness and a little bit broken (10%)	10.4%	Same appearance hardness and a little bit broken (+5%)
→	8.6	Same appearance	8.4	Same appearance	8.7	Same appearance
→	9.6	Same appearance hardness	8.3	Same appearance hardness and a	10	Same appearance hardness and a little
→	10	Same appearance	8.6	Same appearance	8.6	Same appearance
→	8.7	Same appearance	8.4	Same appearance	8.3	Same appearance
→	8.8	Same appearance	9	Same appearance	9.3	Same appearance
→	Not analyzed		Not analyzed		Not analyzed	
→	Not analyzed		Not analyzed		Not analyzed	
→	Not analyzed		Not analyzed		Not analyzed	
→	Not analyzed		Not analyzed		Not analyzed	
→	Not analyzed		Not analyzed		Not analyzed	

Distribution farmers (yes or no)

If yes, how was it distributed		
Total Distributed amount (kg)	Number of farmers	Distributed date
50	1	Feb15, 2019
50	1	Feb15, 2019
300	2	Feb21, 2019
350	3	Feb21, 2019
450	3	Feb21, 2019

2. モニタリングフォーム（英語版）

Record for Field Test of Pellet Feed/Fertilizer (for Farmers)

- a) Name of farmer: _____
- b) Place: Province _____ District _____
- c) Contact tel. number: _____
- d) Received Product: Fertilizer or Feed for _____
- e) Received date: _____
- f) Received amount (kg): _____
- g) Used date/duration: _____

Q1. Comparison between distributed pellet feed and non-pellet feed (please check)

Item	Distributed pellet feed is;			Non-pellet feed is:	
	Much Better (1)	Better (2)	Same (3)	Better (4)	Much better (5)
1-1 Transportation					
1-2 Storage					
1-3 Volume control for feeding					
1-4 Appetite of livestock					
1-5 Cleaning					
1-6 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed					

Q2. Comparison between distributed pellet feed and other pellet feed, which you are using or used to use (please check)

Item	Distributed pellet feed is;			Other pellet feed is:	
	Much Better (1)	Better (2)	Same (3)	Better (4)	Much better (5)
2-1 Hardness					
2-2 Brokenness					
2-3 Storage (change in shape, quality, etc)					
2-4 Appetite of livestock					
2-5 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed					

Q3. Comparison between distributed pellet fertilizer and non-pellet fertilizer (please check)

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Non-pellet feed is:	
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)
3-1 Transportation					
3-2 Storage					
3-3 Volume control for feeding					
3-4 Application to the soil					
3-5 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet fertilizer					

Q4. Comparison between distributed pellet fertilizer and other pellet fertilizer, which you are using or used to use (please check)

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Non-pelletized feed is:	
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)
4-1 Hardness					
4-2 brokenness					
4-3 Storage (change in shape, quality, etc)					
4-4-Application to soil					
4-5 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet fertilizer					

Q5. Do you think the distributed pellet feed/fertilizer is applicable to your farm? (please check)

Yes (1)	Probably yes (2)	Cannot say (3)	Probably not (4)	No (5)

Q6. Do you think you will use the distributed pellet feed/fertilizer if the products are available in the market and price is equivalent to similar feed/fertilizer (please check)

Surely use (1)	Probably use (2)	Not sure (3)	Probably not (4)	No (5)

In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet feed/fertilizer?
 THB / kg

Thank you very much for your cooperation!

3. 農家への評価試験結果まとめ

Summary of Results of Field Test with Farmers on Pelletized Feed

Q1. Comparison between distributed pellet feed and non-pellet feed

	Main materials for Feed	Dice size	Item	Distributed Pellet is:			Non-pellet feed is:		No Answer	Total	
				Much Better	Better	Same	Better	Much Better			
1	Chainat	Florigraze Rhizoma Peanut	6	Transportation	10	0	0	0	0	0	10
				Storage	7	1	2	0	0	0	10
				Volume control for feeding	10	0	0	0	0	0	10
				Appetite of livestock	9	0	0	0	1	0	10
				Cleaning	10	0	0	0	0	0	10
2	Srakaew	Leucaena	6	Transportation	5	3	2	0	0	0	10
				Storage	4	4	2	0	0	0	10
				Volume control for feeding	5	2	2	0	1	0	10
				Appetite of livestock	5	1	1	2	1	0	10
				Cleaning	2	6	2	0	0	0	10
3	Nakhon Ratchashima	Mulberry leaves	4 & 6	Transportation	6	2	2	0	0	0	10
				Storage	6	2	2	0	0	0	10
				Volume control for feeding	6	1	2	0	0	1	10
				Appetite of livestock	5	0	1	1	1	2	10
				Cleaning	6	0	3	0	0	1	10
4	Khon Kaen	Stylosanthes guianensis	8	Transportation	4	0	6	0	0	0	10
				Storage	6	0	4	0	0	0	10
				Volume control for feeding	8	0	2	0	0	0	10
				Appetite of livestock	2	1	3	3	1	0	10
				Cleaning	2	1	7	0	0	0	10
5	Lampang	Corn husk and corn cob	8	Transportation	3	4	3	0	0	0	10
				Storage	3	4	3	0	0	0	10
				Volume control for feeding	5	2	2	1	0	0	10
				Appetite of livestock	3	3	2	1	1	0	10
				Cleaning	7	1	2	0	0	0	10
6	Petchabun	Cassava Tree & Leaves	6	Transportation	7	0	3	0	0	0	10
				Storage	9	0	1	0	0	0	10
				Volume control for feeding	10	0	0	0	0	0	10
				Appetite of livestock	7	0	0	0	3	0	10
				Cleaning	10	0	0	0	0	0	10
7	Petchaburi	Arbook	4	Transportation	10	0	0	0	0	0	10
				Storage	4	0	6	0	0	0	10
				Volume control for feeding	10	0	0	0	0	0	10
				Appetite of livestock	10	0	0	0	0	0	10
				Cleaning	10	0	0	0	0	0	10
8	Prachinburi	Waste from citric acid production	8	Transportation	9	0	1	0	0	0	10
				Storage	9	0	1	0	0	0	10
				Volume control for feeding	9	0	1	0	0	0	10
				Appetite of livestock	9	0	0	0	1	0	10
				Cleaning	7	0	3	0	0	0	10
TOTAL				269.00	38.00	71.00	8.00	10.00	4.00	400	
Major comments:				67.25	9.50	17.75	2.00	5.00	12.00	100	
<p>1-1. Distributed pellet is convenient for feeding, storing, reducing loss during the transportation, and cleaning.</p> <p>1-2. Distributed pellet is good without dust which goes into the respiratory system of animal.</p> <p>1-3. Distributed feed pellets have a longer shelf life because of lower moisture and enable farmers to save time for feeding.</p>											

Q2. Comparison between distributed pellet feed and other pellet feeds, which you are using or used to use.

	Item	Distributed Pellet is:			Non-pellet feed is:		No Answer	Total	
		Much Better	Better	Same	Better	Much Better			
1	Chainat	Hardness	7	0	1	0	0	2	10
		Brokenness	5	2	1	0	0	2	10
		Appetite of livestock	1	1	4	2	0	2	10
2	Srakaew	Hardness	0	2	1	0	1	6	10
		Brokenness	0	2	2	0	0	6	10
		Appetite of livestock	0	1	2	0	1	6	10
3	Nakhon Ratchashima	Hardness	2	2	0	0	6	0	10
		Brokenness	0	7	1	1	1	0	10
		Appetite of livestock	0	2	2	2	3	1	10
4	Khon Kaen	Hardness	1	3	1	0	0	5	10
		Brokenness	2	1	2	0	0	5	10
		Appetite of livestock	2	0	1	1	0	6	10
5	Lampang	Hardness	3	1	1	3	1	1	10
		Brokenness	0	1	6	0	2	1	10
		Appetite of livestock	0	1	2	2	4	1	10
6	Petchabun	Hardness	3	4	0	0	0	3	10
		Brokenness	3	4	0	0	0	3	10
		Appetite of livestock	4	0	0	3	0	3	10
7	Petchaburi	Hardness	10	0	0	0	0	0	10

		Brokenness	10	0	0	0	0	10
		Appetite of livestock	2	0	8	0	0	10
8	Prachinburi	Hardness	6	0	1	1	0	10
		Brokenness	6	1	1	0	2	10
		Appetite of livestock	4	0	4	0	2	10
		TOTAL	71	35	41	15	19	59
	(%)	29.58	14.58	17.08	6.25	7.92	24.58	100
Major comments:								
2-1. Pellet feeds from the market have better smell than distributed feed pellets. The farmer advised to reduce the amount of some raw materials and add concentrated feeds such as soybean meal, corn meal, broken rice, cassava meal, fish meal and milk replacer.								
2-2. After the animals ate distributed pellet feeds, they gained weight and looks happy.								

Q3. Do you think the distributed pellet feed is applicable to your farm?

	Item	Yes	Probably yes	Cannot say	Probably not	No	No Answer	Total
1	Chainat							
	Pellet feed	5	2	2	0	1	0	10
2	Srakaew							
	Size of pellet feed/ fertilizer	7	0	2	0	1	0	10
3	Nakhon Ratchashima							
	Pellet feed	1	7	2	0	0	0	10
4	Khon Kaen							
	Size of pellet feed/ fertilizer	0	8	0	2	0	0	10
5	Lampang							
	Pellet feed	4	3	0	0	3	0	10
6	Petchabun							
	Size of pellet feed/ fertilizer	5	5	0	0	0	0	10
7	Petchaburi							
	Pellet feed	6	4	0	0	0	0	10
8	Prachinburi							
	Size of pellet feed/ fertilizer	1	1	4	4	0	0	10
9	Lampang							
	Pellet feed	1	3	5	0	0	1	10
10	Petchabun							
	Size of pellet feed/ fertilizer	2	3	1	0	3	1	10
11	Petchaburi							
	Pellet feed	6	0	4	0	0	0	10
12	Prachinburi							
	Size of pellet feed/ fertilizer	3	4	0	0	3	0	10
13	Prachinburi							
	Pellet feed	4	2	4	0	0	0	10
14	Prachinburi							
	Size of pellet feed/ fertilizer	2	8	0	0	0	0	10
15	Prachinburi							
	Pellet feed	7	2	1	0	0	0	10
16	Prachinburi							
	Size of pellet feed/ fertilizer	10	0	0	0	0	0	10
TOTAL		64	52	25	6	11	2	160
(%)		40.00	32.50	15.63	7.5	13.75	2.5	100
Major comments:								
3-1. Farmers advised to change the size of pellet feed from 6 mm to 4 mm and improve the formula of the feed pellets by adding soybean meal and corn meal, same as the one sold in the market								
3-2. Parent pigs' have more shiny hair and their manure has black color with less stink. The farmer reduced the frequency of cleaning.								
3-3. Size of distributed feed pellet is suitable for chickens. Smelling is also acceptable.								

Q4. Do you think you will use the distributed pellet feed if the products are available in the market and price is equivalent to similar feed?

	Surely use	Probably use	Not sure	Probably not	No	Total
1 Chainat	3	6	1	0	0	10
2 Srakaew	6	3	1	0	0	10
3 Nakhon Ratchashima	6	3	0	0	1	10
4 Khon Kaen	9	1	0	0	0	10
5 Lampang	2	2	5	0	1	10
6 Petchabun	5	5	0	0	0	10
7 Petchaburi	0	7	3	0	0	10
8 Prachinburi	3	5	2	0	0	10
TOTAL		34	32	12	0	80
(%)		42.50	40.00	15.00	0.00	100
In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet feed?:(THB/kg.)						
Chainat	THB 10 /kg (10 persons)					
Srakaew	THB 7 /kg (1 person), THB 8/kg 5 persons), THB 10 / kg (4 persons)					
Nakhon Ratchashima	THB 8 /kg (2 persons), THB 10 / kg (5 persons), THB 11 /kg (1 person), THB 12 / kg (1 person)					
Khon Kaen	THB 8 /kg (1 person), THB 8.5 / kg (1 person), THB 9 /kg (3 persons), THB 10 / kg (3 persons), THB 11/kg (2 persons)					
Lampang	THB 5 /kg (1 person), THB 8 / kg (1 person), THB 10 /kg (1 person) (6 farmers did not say the price)					
Remark: 7 of 9 farmers insisted they would compare the determination of protein with price before making decision.						
CPF pellet feeds have protein 21 % : THB 12 /kg						
Petchaboon	THB 8 /kg (1 person), THB 10 /kg (4 persons), THB 12 / kg (5 persons)					
Petchaburi	THB 13 /kg (2 persons), THB 15 / kg (6 persons), THB 18 /kg (2 persons)					
Prachinburi	THB 7/kg (2 persons), THB 9 /kg (2 persons), THB 9.5 / kg (6 persons)					

Summary of Results of Field Test with Farmers on Pelletized Fertilizer

Q1. Comparison between distributed pellet fertilizer and non-pellet fertilizer

	Main materials for Feed	Dice size	Item	Distributed Pellet is:		Same	Non-pellet feed is:		No Answer	Total
				Much Better	Better		Better	Much Better		
1	Nakhon Ratchashima	6	Transportation	7	1	2	0	0	0	10
			Storage	7	0	2	1	0	0	10
			Volume control for fertilizer applications	9	0	0	0	1	0	10
2	Lampang	8	Transportation	1	4	5	0	0	0	10
			Storage	2	0	8	0	0	0	10
			Volume control for fertilizer applications	3	1	4	2	0	0	10
3	Prachinburi	8	Transportation	9	0	1	0	0	0	10
			Storage	9	0	1	0	0	0	10
			Volume control for fertilizer applications	9	1	0	0	0	0	10
TOTAL				56	7	23	3	1	0	90
Major comments:				62.22	7.78	25.56	3.33	1.11	0	100
1-1 Distributed fertilizer pellets is convenient to apply for row plants without dust-dispersing. 1-2 When watering, the distributed pellet fertilizer is easier to be broken within 2-3 days and faster to mix with the soil. The plants have bright green and grow faster. 1-3 Distributed pellet fertilizer is convenient for volume control for fertilizer applications and easier for sowing. Use of pellet fertilizer was less than fertilizer powder in										

Q2. Comparison between distributed pellet fertilizer and other pellet fertilizers, which you are using or used to use.

	Item	Distributed Pellet is:		Same	Non-pellet feed is:		No Answer	Total		
		Much Better	Better		Better	Much Better				
1	Nakhon Ratchashima	Hardness	1	3	0	0	0	6	10	
		brokenness	1	0	3	0	0	6	10	
		Storage (change in shape, quality, etc)	1	0	3	0	0	6	10	
2	Lampang	Hardness	1	1	0	1	1	6	10	
		brokenness	1	0	1	0	2	6	10	
		Storage (change in shape, quality, etc)	0	1	3	0	0	6	10	
3	Prachinburi	Hardness	7	1	0	0	0	2	10	
		brokenness	7	1	0	0	0	2	10	
		Storage (change in shape, quality, etc)	7	1	0	0	0	2	10	
TOTAL		26	8	10	1	3	42	90		
Major comments:		28.89	8.89	11.11	1.11	3.33	46.67	100		
2-1 Organic matters increase earthworm population and make the soil incoherent and soft. 2-2 Distributed pellet fertilizer did not change in shape and quality. 2-3 Some farmers could not compare the result without experience in using organic fertilizer. Farmers usually use dairy cattle and swine manure fermented from his farm										

Q3. Do you think the distributed pellet fertilizer is applicable to your farm?

	Item	Yes	Probably yes	Cannot say	Probably not	No	Total			
1	Nakhon Ratchashima	4	5	0	0	1	10			
	Fertilizer									
2	Lampang	0	6	2	0	2	10			
	Fertilizer									
3	Prachinburi	8	0	2	0	0	10			
	Fertilizer									
TOTAL		23	20	5	1	11	60			
Major comments:		6.67	33.33	8.33	1.67	18.33	100			
3-1. Size of fertilizer is suitable for vegetable farm, makes the soil incoherent and soft and move weed from vegetable garden. 3-2. The distributed pellet fertilizer is broken and decomposed into the soil easily. 3-3. Distributed pellet fertilizer was applied in the planting. The plants have bright green longer compared with the use of chemical fertilizer.										

Q4. Do you think you will use the distributed pellet fertilizer if the products are available in the market and price is equivalent to similar fertilizer

	Surely use	Probably use	Not sure	Probably not	No	Total				
1	Nakhon Ratchashima	7	2	0	0	1	10			
2	Lampang	0	7	1	0	2	10			
3	Prachinburi	6	3	0	0	1	10			
TOTAL		13	12	1	0	4	30			
Major comments:		43.33	40.00	3.33	0	13.33	100			
In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet feed?:										

Nakhon Ratchashima

THB 3 /kg (1 person), THB 5 /kg (5 persons), THB 6 /kg (1 person), THB 10 /kg (1 person) and THB 18 / kg (1 person)

Lampang

THB 3 /kg (1 person), THB 5 /kg (1 person), THB 6 /kg (2persons), THB 8 /kg (1 person) and THB 10 / kg (2 persons)

Prachinburi

THB 9 /kg (6 persons), THB 10/kg (4 persons)

4. 農家への評価試験結果（各センター毎）

Summary of Record for Field Test of Pellet Feed/Fertilizer (for Farmers)

Name of center: Chainat ANRDC

Name of person in charge: Mr.Yossawat Khemdaeng

Feed for : Meat goat

Size of pellet

6 mm. (ϕ 6)

Distributed volume:

6 mm. : 100 kg. /farm x 10 farms (Total 100 kg.)

Feed powder: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 100 kg.)

Number and areas of farmers:

10 Meat goat farmers at Bangkut Sub-district, Sakburi District, Chainat

Interview date

February 28, 2019

Q1. Comparison between distributed pellet feed and non-pellet feed

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Non-pellet feed is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
1-1 Transportation	10 (100%)	0	0	0	0	0
1-2 Storage	7 (70%)	1 (10%)	2 (20%)	0	0	0
1-3 Volume control for feeding	10 (100%)	0	0	0	0	0
1-4 Appetite of livestock	9 (90%)	0	0	0	1 (10%)	0
1-5 Cleaning	10 (100%)	0	0	0	0	0
Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed						
(1-6.1) Meat goat like eat distributed feed pellet and don't eat feed powder because it goes into the respiratory system of meat goat.						
(1-6.2) Distributed feed pellet is easier for the farmer to supply the right amount of feed pellet for each animal, to transport, and to clean.						
(1-6.3) Non-pellet feed will dispersed by wind blows.						

Q2. Comparison between distributed pellet feed and other pellet feeds, which you are using or used to use.

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Other pellet feed is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
2-1 Hardness	7 (30%)	0	1 (10%)	0	0	2 (20%)
2-2 Brokenness	5 (50%)	2 (20%)	1 (10%)	0	0	2 (20%)
2-3 Appetite of livestock	1 (10%)	1 (10%)	4 (40%)	2 (20%)	0	2 (20%)
2-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed						
(2-4.1) Distributed feed pellet is harder than pellet feed from the market. Pellet feed from the market is easy to be broken. Farmers recommended to add concentrated feed for better smell of the pellet feed.						
(2-4.2) 2 farmers have never used pellet feeds and could not compare the result without experience.						
(2-4.3) Meat goat likes to eat pellet feeds from market because of better smell than distributed feed pellets. Thus, the farmer recommended to add concentrates such as soybean meal, corn meal and rice broken fir the better smell.						

Q3. Do you think the distributed pellet feed is applicable to your farm?

Item	Yes (1)	Probably yes (2)	Cannot say (3)	Probably not (4)	No (5)
3-1 Pellet feed	5 (50%)	2 (20%)	2 (20%)	0	0
3-2 Fertilizer					
3-3 Size of pellet feed/ fertilizer	7 (70%)	0	2 (20%)	0	0
3-4 Form 3-3, please tell us your opinion on the size of pellet feed (4mm, <u>6 mm</u> , 8mm)					
(3-4.1) The size of pellet feed is easier for the farmer to supply the right amount of feed pellet for meat goat.					
(3-4.2) A farmer used pellet feeds for the first time and she can't tell if the pellet feed is suitable for her farm.					
(3-4.3) Farmers suggested to change pellet feeds length from 1-1.5 cm. to 0.5 cm.					
(3-4.4) Distributed feed pellet is suitable for meat goat farm because florigraze Rhizoma Peanut has higher crude protein.					

Q4. Do you think you will use the distributed pellet feed if the products are available in the market and price is equivalent to similar feed?

Surely use (1)	Probably use (2)	Not sure (3)	Probably not (4)	No (5)
3(30%)	6 (60%)	1 (10%)	0	0
In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet feed? THB 10 /kg (10 persons)				



チャイナート ANRDC での農家評価試験の様子

Summary of Record for Field Test of Pellet Feed/Fertilizer (for Farmers)

Name of center: Srakaew ANRDC
Name of person in charge: Mr. Likhit Subwong
Feed for : Meat goat

Size of pellet
6 mm. (ϕ 6) (1,000 kg.)

Distributed volume:
Meat goat feed pellet:
6 mm.: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 1000 kg.)
Feed powder: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 1,000 kg.)

Number and areas of farmers:
10 Meat goat farmers at Tabphik Sub-district , Aranyaprathet District , Sakaew

Interview date
December20, 2018

Q1. Comparison between distributed pellet feed and non-pellet feed.

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Non-pellet feed is:	
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)
1-1 Transportation	5 (50%)	3 (30%)	2 (20%)	0	0
1-2 Storage	4 (40%)	4 (40%)	2 (20%)	0	0
1-3 Volume control for feeding	5 (50%)	2 (20%)	2 (20%)	0	1 (10%)
1-4 Appetite of livestock	5 (50%)	1 (10%)	1 (10%)	2 (20%)	1 (10%)
1-5 Cleaning	2 (20%)	6 (60%)	2 (20%)	0	0
1-6 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed					
<p>(1-6.1) Meat goat like eating the feed powder better than pellet feed but they don't like to eat feed powder only. They started to eat the feed powder when it was mixed with bio extract and <i>molasses</i>.</p> <p>(1-6.2) Meat goat did not eat the pellet feed at the beginning. They sniffed and walked away. But they started to eat the pellet feed when it was mixed with green forage and bio extract (50:50)</p> <p>(1-6.3) The farmer used feed pellets for 4 times only to see the goat did not eat. Then, the farmer mixed the feed pellets with 6pergola grass (50:50). Then, the goat started eating.</p> <p>(1-6.4) The farmer used feed pellets for 2-3 times only to see the goat did not eat probably because they are not accustomed to the smell of <i>Leucaena</i>. Then farmer mixed the pellet with <i>soybean hulls</i> (60:40). Then, the goat started eating.</p> <p>(1-6.5) Meat goat didn't eat feed powder because the dust from the powder goes into their respiratory system.</p>					

Q2. Comparison between distributed pellet feed and other pellet feeds, which you are using or used to use.

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Other pellet feed is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
2-1 Hardness	0	2 (20%)	1 (10%)	0	1 (10%)	6 (60%)
2-2 Brokenness	0	2 (20%)	2 (20%)	0	0	6 (60%)
2-3 Appetite of livestock	0	1 (10%)	2 (20%)	0	1 (10%)	6 (60%)
2-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed						
(2-4.1) 6 farmers have never used pellet feeds and could not compare the appetite of meat goat. Usually farmer use the concentrates feed with pergola grass and <i>leucaena leaves</i> .						
(2-4.2) Pellet feeds from the market have better smell than distributed feed pellets. The farmer advised to reduce the amount of <i>leucaena leaves</i> and add concentrates such as soybean meal, corn meal, broken rice.						

Q3. Do you think the distributed pellet feeds applicable to your farm?

Item	Yes (1)	Probably yes (2)	Cannot say (3)	Probably not (4)	No (5)
3-1 Pellet feed	1 (10%)	7 (70%)	2 (20%)	0	0
3-2 Fertilizer					
3-3 Size of pellet feed/ fertilizer	0	8 (80%)	0	2 (20%)	0
3-4 From 3-3, Please tell us about size of pellet feed/ fertilizer (4mm, <u>6 mm</u> , 8mm)					
(3-4.1) The farmer advised to change the size of pellet feed from 6 mm to 4 mm same as the one sold in the market					
3-5 Other comments, if any.					
(3-5.1) The farmer advised to improve the formula of the feed pellets by adding soybean meal and corn meal.					

Q4. Do you think you will use the distributed pellet feed/fertilizer if the products are available in the market and price is equivalent to similar feed?

Surely use (1)	Probably use (2)	Not sure (3)	Probably not (4)	No (5)
6 (60%)	3(30%)	1(10%)		
In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet feed? THB 7 /kg (1 person), THB 8 / kg (5 persons) THB 10 /kg (4 persons)				



サケーオ ANRDC での農家評価試験の様子

Summary of Record for Field Test of Pellet Feed/Fertilizer (for Farmers)

Name of center: Nakhon Ratchasima ANRDC

Name of person in charge: Mr. Autsawin Saichuer

Feed for : Swine

Size of pellet

4 mm. (ϕ 4)

6 mm. (ϕ 6)

Distributed volume:

4 mm.: 50 kg. /farm x 10 farms (Total 500 kg.)

6 mm.: 50 kg. /farm x 10 farms (Total 500 kg.)

Feed powder: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 1,000 kg.)

Number and areas of farmers:

5 swine farmers at Hlungpradu Sub-district, Huaytalaeng District, Nakhon Ratchasima

4 swine farmers at Khanongpra Sub-district, Pakchong District, Nakhon Ratchasima

Swine Research and Development Center (SRDC) Khanongpra Sub-district, Pakchong District, Nakhon Ratchasima

Interview date

November 13, 2018 (1st)

December 12, 2018 (2nd)

Q1. Comparison between distributed pellet feed and non-pellet feed

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Non-pellet feed is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
1-1 Transportation	6 (60%)	2 (20%)	2 (20%)	0	0	
1-2 Storage	6 (60%)	2 (20%)	2 (20%)	0	0	
1-3 Volume control for feeding	6 (60%)	1 (10%)	2 (20%)	0	0	1 (10%)
1-4 Appetite of livestock	5 (50%)	0	1 (10%)	1 (10%)	1 (10%)	2 (20%)
1-5 Cleaning	6 (60%)	0	3 (30%)	0	0	1 (10%)

Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed

- (1-6.1) Distributed pellet feed is easier to supply the right amount of feed for each animal, to transport, and to clean.
- (1-6.2) As dust from feed powder goes into the respiratory system of pigs, farmer added rice bran, napier grass and cassava leaves to reduce dust level from powder.
- (1-6.3) The farmer proposed to add cassava in the pellet feed to add energy value and reduce smell of mulberry leaves.
- (1-6.4) Parent pigs eat distributed pellet feed and powder feed mixed with water. They don't eat dry feeds.
- (1-6.5) Finishing pigs didn't eat distributed feed pellets. Then, the farmer stopped testing to avoid the reduce in the pigs' weight. But parent pigs enjoyed eating distributed pellet feed.
- (1-6.6) Finishing pigs didn't eat distributed feed pellets because they were not accustomed to the smell of mulberry leaves. But parent pigs ate the distributed feed pellets.
- (1-6.7) The farmer feels the powder feed has high moisture levels than distributed feed pellets.
- (1-6.8) Finishing pigs didn't eat the feed powder because the dust from powder goes into the respiratory system of pigs and make them frequent sneezing after eating. Farmer adds water to reduce the dust.
- (1-6.9) Feed pellets is convenient for feeding, storing, and reducing loss during the transportation.

Q2. Comparison between distributed pellet feed and other pellet feeds, which you are using or used to use.

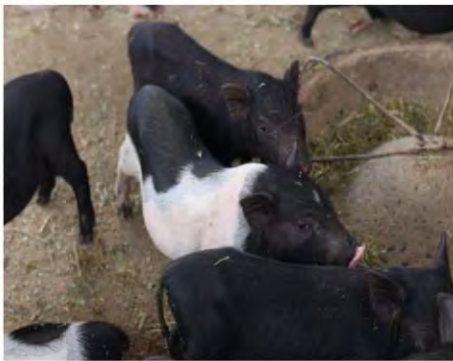
Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Other pellet feed is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
2-1 Hardness	2 (20%)	2 (20%)	0	0	6 (60%)	0
2-2 Brokenness	0	7 (70%)	1(10%)	1(10%)	1 (10%)	0
2-3 Appetite of livestock	0	2 (20%)	2 (20%)	2 (20%)	3 (30%)	1 (10%)
2-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed						
<p>(2-4.1) Distributed feed pellets (6 mm) was little broken during the move compared with other feed pellets. There was no such brokenness for 4 mm feed pellet.</p> <p>(2-4.2) Feed pellets from the market have good smell than distributed feed pellets. Thus, the farmer advised to reduce the amount of mulberry leaves and add concentrates such as soybean meal, corn meal, rice broken and fish meal.</p> <p>(2-4.3) The farmer used the distributed feed pellets to finishing pigs only 2 times. The pigs didn't eat feed pellets. Then, the farmer mixed pellet feeds with another pellet feeds (50:50). But pigs chose to eat another feed pellet only.</p> <p>(2-4.4) Distributed feed pellets (6 mm) was a little broken during the move. ✖ Farmer could not compare appetite of pigs because he use the concentrates feed (soybean meal, rice bran, ground corn mixed with chopped banana stem and napier grass) and doesn't buy pellet feeds from the market to reduce the cost.</p> <p>(2-4.5) Finishing pigs didn't eat distributed feed pellets, and ate only another pellet feed from the market because of its good smell.</p> <p>(2-4.6) Other pellet feed from the market has better smell than distributed feed pellets. The farmer advised to reduce amount of mulberry leaves and add concentrates feed such as soybean meal, corn meal, rice broken, cassava real ,fish meal and milk replacer.</p> <p>(2-4.7) The farmer used the distributed feed pellets to finishing pigs only 2 times. The pigs didn't eat feed pellets. Then, the farmer mixed pellet feeds with another pellet feeds (70:30) for pig aged more than 70 days. But, pigs chose to eat another feed pellet only.</p>						

Q3. Do you think the distributed pellet feed is applicable to your farm?

Item	Yes (1)	Probably yes (2)	Cannot say (3)	Probably not (4)	No (5)
3-1 Pellet feed	4 (40%)	3 (30%)	0	0	3 (30%)
3-2 Fertilizer					
3-3 Size of pellet feed/ fertilizer	5 (50%)	5 (50%)	0	0	0
3-4 Form 3-3, please tell us your opinion on the size of pellet feed (4mm, 6 mm, 8mm)					
(3-4.1) Parent pigs like to eat feed pellets with <i>diameters</i> of 6 mm					
(3-4.2) The distributed feed pellets have diameters of 4 mm for parent pigs, but 6 mm is better.					
3-5 Other comments, if any					
(3-5.1) Distributed feed pellets have high protein (89 g/kg) and suitable for female pigs with the weight of over 30 kg.					
(3-5.2) Parent pigs' manure has black color and is not stink after eating distributed feed pellets.					
(3-5.3) After male pigs ate distributed feed pellets, they are more strong, healthy and go into estrus.					
(3-5.4) The farmer requested to add de-worming drugs in the feed pellets.					
(3-5.5) With the feed pellets, parent pigs have more shiny hair, and their manure has black color with less stink. The farmer reduced the frequency of cleaning from daily to 1 time per 2 or 3 days.					
(3-5.6) Distributed feed pellets are convenient for feeding and storing.					
(3-5.7) Distributed feed pellets are easy to broken when water is added.					
(3-5.8) Usually farmer use concentrated mixed fresh mulberry leaves at the rate of 3-4 kg for 4 parent pigs per day.					
(3-5.9) The pellet feed formula should be improved by adding soybean meal, corn meal and fish meal.					
(3-5.10) A Finishing pig had allergic to mulberry leaves and had diarrhea to lose weight.					
(3-5.11) Feed pellets is suitable for finishing pigs at the age of 5-6 months and weight of 90-100 kg.					

Q4. Do you think you will use the distributed pellet feed if the products are available in the market and price is equivalent to similar feed?

Surely use (1)	Probably use (2)	Not sure (3)	Probably not (4)	No (5)
6 (60%)	3 (30%)			1 (10%)
In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet feed? THB 8 /kg (2 persons), THB 10 / kg (5 persons) THB 11 /kg (1 person), THB 12 / kg (1 person)				



ナコンラチャシマ ANRDC での農家評価試験の様子（飼料）

Summary of Record for Field Test of Pellet Feed/Fertilizer (for Farmers)

Name of center: Khon Kaen RRC

Name of person in charge: Mr. Suphakit Sunato

Feed for : Beef cattle

Size of pellet

8 mm. (φ8A)

Distributed volume:

Beef cattle feed pellet: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 1,000 kg.)

Feed powder: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 1,000 kg.)

Number and areas of farmers:

4 beef cattle farmers at Prabu Sub-district, Prayun District, Khon Kaen.

1 beef cattle farmers at Baanphua Sub-district, Nongrua District, Khon Kaen

5 beef cattle farmers at Wangmuang Sub-district, Puaynoi District, Khon Kaen

Interview date

November 14, 2018 (1st)

December 14, 2018 (2nd)

Q1. Comparison between distributed pellet feed and non-pellet feed

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Non-pellet feed is:	
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)
1-1 Transportation	4 (40%)	0	6 (60%)	0	0
1-2 Storage	6 (60%)	0	4 (40%)	0	0
1-3 Volume control for feeding	8 (80%)	0	2 (20%)	0	0
1-4 Appetite of livestock	2 (20%)	1 (10%)	3 (30%)	3 (30%)	1 (10%)
1-5 Cleaning	2 (20%)	1 (10%)	7 (70%)	0	0
1-6 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed					
(1-6.1) Distributed feed pellets have a longer shelf life because of lower moisture and enable farmers to save time for feeding.					
(1-6.2) <i>Distributed feed pellet is easier for the farmer to supply the right amount of feed pellets for each animal, to transport, and to clean.</i>					
(1-6.3) Feed pellet is better than powder feed without dust into the respiratory system of beef cattle.					

Q2. Comparison between distributed pellet feed and other pellet feed, which you are using or used to use.

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Other pellet feed is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
2-1 Hardness	1 (10%)	3 (30%)	1 (10%)	0	0	5 (50%)
2-2 Brokenness	2 (20%)	1 (10%)	2 (20%)	0	0	5 (50%)
2-3 Appetite of livestock	2 (20%)	0	1 (10%)	1 (10%)	0	5 (50%)
<p>2-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed</p> <p>(2-4.1) For merit: Texture of distributed pellet feed is softer than other pellet feeds and easier to eat.</p> <p>(2-4.2) For demerit : Size of the distributed feed pellets <i>bigger</i> than the other feed pellets.</p> <p>(2-4.3) Some farmers have never used pellet feeds and could not compare appetite of beef cattle. Usually farmer use concentrates feeds with green forage.</p> <p>(2-4.4) The distributed feed pellets were little broken when taken out from the bag.</p> <p>(2-4.5) After the beef cattle ate the distributed pellet feeds, they gained weight and looks happy.</p> <p>(2-4.6) Usually farmer use the concentrates feed with <i>pergola grass</i> and <i>napier grass</i></p>						

Q3. Do you think the distributed pellet feed is applicable to your farm?

Item	Yes (1)	Probably yes (2)	Cannot say (3)	Probably not (4)	No (5)
3-1 Pellet feed	6 (60%)	4 (40%)	0	0	0
3-2 Fertilizer					
3-3 Size of pellet feed/ fertilizer	1 (10%)	1 (10%)	4 (40%)	4 (40%)	0
<p>3-4 Form 3-3, Please tell us about size of pellet feed (4mm, 6 mm, <u>8mm</u>)</p> <p>(3-4.1) Farmers suggested to change pellet feed size from 8 mm to 4 mm like the one sold in the market.</p> <p>3-5 Other comments, if any</p> <p>(3-5.1) <i>Farmers</i> requested the center to make the pellet feed with high <i>resolution texture</i>.</p>					

Q4. Do you think you will use the distributed pellet feed if the products are available in the market and price is equivalent to similar feed?

Surely use (1)	Probably use (2)	Not sure (3)	Probably not (4)	No (5)
9 (90%)	1(10%)			
<p>In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet feed?</p> <p>THB 8 /kg (1 person), THB 8.5 / kg (1 person)</p> <p>THB 9 /kg (3 persons), THB 10 / kg (3 persons), THB 11/kg (2 persons)</p>				



コンケン RRC での農家評価試験の様子

Summary of Record for Field Test of Pellet Feed/Fertilizer (for Farmers)

Name of center: Petchabun ANRDC

Name of person in charge: Mr. Komsan Thakan
Mr. Sanasan Mahawan

Feed for : Meat goat and beef cattle

Size of pellet

6 mm. ($\phi 6A$)

Distributed volume:

6 mm. : 100 kg. /farm x 10 farms (Total 100 kg.)

Feed powder: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 100 kg.)

Number and areas of farmers:

10 Beef cattle farmers at Banlao, Palao, Bantok Sub-district, Muang District, Phetchabun

Interview date

February 27, 2019

Q1. Comparison between distributed pellet feed and non-pellet feed

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Non-pellet feed is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
1-1 Transportation	7 (70%)	0	3 (30%)	0	0	0
1-2 Storage	9 (40%)	0	1 (10%)	0	0	0
1-3 Volume control for feeding	10 (100%)	0	0	0	0	0
1-4 Appetite of livestock	7 (70%)	0	0	0	3 (30%)	0
1-5 Cleaning	10 (100%)	0	0	0	0	0
Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed						
<p>(1-6.1) Beef cattle and meat goat likes to eat distributed feed pellet, and don't eat feed powder. The powder goes into their respiratory system. But test period is not enough to see the clear results.</p> <p>(1-6.2) Distributed feed pellet is easier for the farmer to supply the right amount of feed pellet for each animal, to transport, and to clean.</p> <p>(1-6.3) Beef cattle eat powder feed all before distributed feed pellet because they have never eaten feed pellet before.</p>						

Q2. Comparison between distributed pellet feed and other pellet feeds, which you are using or used to use.

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Other pellet feed is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
2-1 Hardness	3 (30%)	4 (40%)	0	0	0	3 (30%)
2-2 Brokenness	3 (30%)	4 (40%)	0	0	0	3 (30%)
2-3 Appetite of livestock	4 (40%)	0	0	3 (30%)	0	3 (30%)
2-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed						
<p>(2-4.1) Distributed feed pellet is harder than pellet feed from the market. Pellet feed from the market is small sized and a little bit soft.</p> <p>(2-4.2) The farmer recommended to add concentrated feed, such as soybean meal, corn meal for adding the smell in pellet feeds.</p> <p>(2-4.3) 3 farmers have never used pellet feeds before and could not a compare distributed pellet feed and other pellet feed. But farmers like distributed pellet feed because of easiness to supply the right amount of feed pellet and hardness suitable for meat goat and beef cattle.</p> <p>(2-4.4) Other pellet feed has better smell than distributed feed pellets.</p> <p>(2-4.5) Distributed feed pellet is not hard and easier to eat.</p>						

Q3. Do you think the distributed pellet feed is applicable to your farm?

Item	Yes (1)	Probably yes (2)	Cannot say (3)	Probably not (4)	No (5)
3-1 Pellet feed	6 (60%)	0	4 (40%)	0	0
3-2 Fertilizer					
3-3 Size of pellet feed/ fertilizer	3 (30%)	4 (40%)	3 (30%)	0	0
3-4 Form 3-3, please tell us your opinion on the size of pellet feed (4mm, <u>6 mm</u> , 8mm)					
(3-4.1) The size of pellet feeds is easy for the farmer to supply the right amount of feed pellet.					
(3-4.2) Size of distributed feed pellet is suitable for beef cattle. Feed pellets have strong smell of molasses.					
(3-4.3) Feed pellets is suitable for beef cattle at the age of 6-12 months.					

Q4. Do you think you will use the distributed pellet feed if the products are available in the market and price is equivalent to similar feed?

Surely use (1)	Probably use (2)	Not sure (3)	Probably not (4)	No (5)
5 (50%)	5 (50%)	0	0	0
In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet feed? THB 8/kg (1 person), THB 10/ kg (4 persons) THB 12 /kg (5 persons)				



ペチャブン ANRDC での農家評価試験の様子

Summary of Record for Field Test of Pellet Feed/Fertilizer (for Farmers)

Name of center: Phetchaburi ANRDC

Name of person in charge: Mr. Aphichat Bunruengkho

Feed for : Thai indigenous chicken

Size of pellet

4 mm. (ϕ 4)

Distributed volume:

4 mm. : 70 kg. /farm x 10 farms (Total 700 kg.)

Feed powder: 70 kg. /farm x 10 farms (Total 700 kg.)

× A Thai indigenous chicken consume about 150 g. feed per day.

Number and areas of farmers:

10 Thai indigenous chicken farmers at Raimai Phattana Sub-district, Cha- Am District, Phetchaburi

Interview date

January 9, 2019

Q1. Comparison between distributed pellet feed and non-pellet feed

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Non-pellet feed is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
1-1 Transportation	10 (100%)	0	0	0	0	0
1-2 Storage	4 (40%)	0	6 (60%)	0	0	0
1-3 Volume control for feeding	10 (100%)	0	0	0	0	0
1-4 Appetite of livestock	10 (100%)	0	0	0	0	0
1-5 Cleaning	10 (100%)	0	0	0	0	0
Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed						
<p>(1-6.1) Chickens ate all of feed pellet before feed powder. The farmer likes feed pellet because of its nutritious balance for chickens. When powder feed was used, chickens ate only corn and broken rice.</p> <p>(1-6.2) Distributed feed pellet is easier for the farmer to supply the right amount of feed pellet for each animal, to transport, and to clean.</p> <p>(1-6.3) Chickens like eating the pellet feed better than feed powder.</p> <p>(1-6.4) Distributed feed pellet is better than powder feed without dust into the respiratory system of chickens.</p>						

Q2. Comparison between distributed pellet feed and other pellet feeds, which you are using or used to use.

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Other pellet feed is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
2-1 Hardness	10 (100%)	0	0	0	0	0
2-2 Brokenness	10 (100%)	0	0	0	0	0
2-3 Appetite of livestock	2 (20%)	0	8 (80%)	0	0	0
2-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed						
<p>(2-4.1) Distributed feed pellet (4 mm) was little broken during the move compared with other feed pellet, but it was not a problem for feeding.</p> <p>(2-4.2) Pellet feed from the market are harder than distributed pellet feed and make chickens eat less.</p>						

Q3. Do you think the distributed pellet feed is applicable to your farm?

Item	Yes (1)	Probably yes (2)	Cannot say (3)	Probably not (4)	No (5)
3-1 Pellet feed	4 (40%)	2 (20%)	4 (40%)	0	0
3-2 Fertilizer					
3-3 Size of pellet feed/ fertilizer	2 (20%)	8 (80%)	0	0	0
3-4 Form 3-3, please tell us your opinion on the size of pellet feed (4mm, 6 mm, 8mm)					
(3-4.1) The size is easier for the farmer to supply the right amount of feed pellet for chickens.					
(3-4.2) The farmer advised to change the length of pellet feed from 1 cm. to 0.5 cm. like the one sold in the market.					
(3-4.3) Size of distributed feed pellet is suitable for chickens. Smelling is also acceptable.					
3-5 Other comments					
(3-5.1) Distributed feed pellet is not hard and easier to eat.					
(3-5.2) Distributed feed pellet is convenient for feeding but it can be kept on the farm just 5 days due to the smell.					

Q4. Do you think you will use the distributed pellet feed if the products are available in the market and price is equivalent to similar feed?

Surely use (1)	Probably use (2)	Not sure (3)	Probably not (4)	No (5)
0	7 (30%)	3 (30%)	0	0
In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet feed? THB 13 /kg (2 persons), THB 15 / kg (6 persons) THB 18 /kg (2 persons)				



เป็ชาบุรี ANRDC での農家評価試験の様子

Summary of Record for Field Test of Pellet Feed/Fertilizer (for Farmers)

Name of center: Prachinburi LRBC

Name of person in charge: Mr. Amnouy Koumsab
Ms.Namfon Phothisin

Feed for : Beef cattle

Size of pellet

8 mm. ($\phi 8$)

Distributed volume:

8 mm. : 100 kg. /farm x 10 farms (Total 100 kg.)

Feed powder: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 100 kg.)

Number and areas of farmers:

10 Beef cattle farmers at Wangdan Sub-district, Kabinburi District, Prachinburi

Interview date

February 22, 2019

Q1. Comparison between distributed pellet feed and non-pellet feed

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Non-pellet feed is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
1-1 Transportation	9 (90%)	0	1 (10%)	0	0	0
1-2 Storage	9 (90%)	0	1 (10%)	0	0	0
1-3 Volume control for feeding	9 (90%)	0	1 (10%)	0	0	0
1-4 Appetite of livestock	9 (90%)	0	0	0	1 (10%)	0
1-5 Cleaning	7(70%)	0	3 (30%)	0	0	0
Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed						
<p>(1-6.1) Distributed feed pellet is better than powder feed without dust. Powder feed goes into the respiratory system of beef cattle.</p> <p>(1-6.2) Distributed feed pellet is easier for the farmer to supply the right amount of feed pellet for each animal, to transport, and to clean.</p> <p>(1-6.3) Beef cattle like eating the pellet feed better than feed powder. When they see the farmer scooping the distributed feed pellet from bag, they stand and wait for feeding</p> <p>(1-6.4) Farmers scooping the distributed feed pellet from bag without the disperse of the powder to his face.</p> <p>(1-6.5) Beef cattle eat powder feed only because they have never eaten feed pellet before. They eat powder feed all before the feed pellet.</p>						

Q2. Comparison between distributed pellet feed and other pellet feeds, which you are using or used to use.

Item	Distributed pellet feed is;		Same (3)	Other pellet feed is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
2-1 Hardness	6 (60%)	0	1 (10%)	1 (10%)	0	2 (20%)
2-2 Brokenness	6 (60%)	1 (10%)	1 (10%)	0	0	2 (20%)
2-3 Appetite of livestock	4 (40%)	0	4 (40%)	0	0	2 (20%)
2-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet feed						
<p>(2-4.1) Distributed feed pellet has better smell than other pellet feed, fine texture, and polish.</p> <p>(2-4.2) Distributed feed is hard enough for beef cattle and not easy for broken</p> <p>(2-4.3) Other pellet feed is more easily broken compared with distributed pellet feed in transportation.</p> <p>(2-4.4) 2 farmers have never used pellet feeds and could not compare the distributed pellet feed and other pellet.</p>						

Q3. Do you think the distributed pellet feed is applicable to your farm?

Item	Yes (1)	Probably yes (2)	Cannot say (3)	Probably not (4)	No (5)
3-1 Pellet feed	7 (70%)	2 (20%)	1 (10%)	0	0
3-2 Fertilizer					
3-3 Size of pellet feed/ fertilizer	10 (20%)	0	0	0	0
3-4 Form 3-3, please tell us your opinion on the size of pellet feed (4mm, 6 mm, 8mm)					
(3-4.1) The size is easier for the farmer to supply the right amount of feed pellet for beef cattle.					
(3-4.2) Size of distributed feed pellet is suitable for beef cattle. The feed pellets have strong smell of molasses.					

Q4. Do you think you will use the distributed pellet feed if the products are available in the market and price is equivalent to similar feed?

Surely use (1)	Probably use (2)	Not sure (3)	Probably not (4)	No (5)
3 (30%)	5 (50%)	2 (20%)	0	0
In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet feed? THB 7 /kg (2 persons), THB 9 / kg (2 persons) THB 9.5 /kg (6persons)				



プラチンプリ LRBC での農家評価試験の様子（飼料）

Record for Field Test of Pellet Feed/Fertilizer (for Farmers)

Name of center: Nakhon Ratchasima ANRDC

Name of person in charge: Mr. Autsawin Saichuer

Fertilizer by: Swine manure

Size of pellet

6 mm. (φ6) (100 kg.)

Distributed volume:

6 mm.: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 1,000 kg.)

Powder: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 1,000 kg.)

Number and areas of farmers:

10 farmers at Khanongpra Sub-district, Pakchong District, Nakhon Ratchasima

Interview date

December13, 2018

Q1. Comparison between distributed pellet fertilizer and non-pellet fertilizer

Item	Distributed pellet fertilizer is;		Same (3)	Non-pellet fertilizer is:	
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)
1-1 Transportation	7 (70%)	1 (10%)	2 (20%)	0	0
1-2 Storage	7 (70%)	0	2 (20%)	1 (10%)	0
1-3 Volume control for feeding	9 (90%)	0	0	0	1 (10%)
1-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet fertilizer <ul style="list-style-type: none"> (1-4.1) Distributed fertilizer pellets is convenient to apply for <i>row</i> plants without <i>dust-dispersing</i>. (1-4.2) When watering, the distributed pellet fertilizer is easier to be broken within 2-3 days. (1-4.3) Distributed pellet fertilizer was applied in the planting of mint, cucumber, long been, green onion. The plants have bright green and <i>grow faster</i>. (1-4.4) Fertilizer powder is easier and faster to mix with the soil. 					

Q2. Comparison between distributed pellet fertilizer and other pellet fertilizers, which you are using or used to use.

Item	Distributed pellet fertilizer:		Same (3)	Other pelletized fertilizer is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
2-1 Hardness	1 (10%)	3 (30%)	0	0	0	6 (60%)
2-2 brokenness	1 (10%)	0	3 (30%)	0	0	6 (60%)
2-3 Storage (change in shape, quality, etc)	1 (10%)	0	3 (30%)	0	0	6 (60%)
2-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet fertilizer						
(2-4.1) <i>Organic matters</i> increase earthworm population and make the soil incoherent and soft						
(2-4.2) <i>Some farmers could not compare the result without experience in using organic fertilizer.</i>						

Q3. Do you think the distributed pellet fertilizer is applicable to your farm?

Item	Yes (1)	Probably yes (2)	Cannot say (3)	Probably not (4)	No (5)
3-1 Pellet feed					
3-2 Fertilizer	4 (40%)	5 (50%)	0	0	1 (10%)
3-3 Size of pellet feed/ fertilizer	4 (40%)	3 (30%)	0	0	3 (30%)
3-4 Form 3-3, Please tell us about size of pellet fertilizer (4mm, <u>6 mm</u> , 8mm)					
(3-4.1) Size of fertilizer is suitable for vegetable farm.					
(3-4.2) Distributed swine manure pellet is broken faster than chicken manure pellet in the same size.					
3-5 Other comments, if any.					
(3-5.1) The distributed pellet fertilizer makes the soil incoherent and soft, increase earthworm population, and move weed from vegetable garden.					
(3-5.2) Some farmers are interested in applying organic fertilizer in his vegetable farm					
(3-5.3) The distributed pellet fertilizer is broken and decomposed into the soil easily.					
(3-5.4) Some farmers are interested in applying the swine manure pellet fertilizer into the farm before planting new vegetable crops.					

Q4. Do you think you will use the distributed pellet fertilizer if the products are available in the market and price is equivalent to similar fertilizer

Surely use (1)	Probably use (2)	Not sure (3)	Probably not (4)	No (5)
7 (70%)	2 (20%)	0	0	1 (10%)
In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet fertilizer? THB 3 /kg (1 person), THB 5 / kg (5 persons) THB 6 /kg (1 person), THB 10 / kg (1 person) THB 18 /kg (1 person)				



ナコンラチャシマ ANRDC での農家評価試験の様子（肥料）

Record for Field Test of Pellet Feed/Fertilizer (for Farmers)

Name of center: Lampang ANRDC

Name of person in charge: Mrs. Pornpimol Boonwong and Dr. Jessada Sakdee (Assistant)

Fertilizer by: Elephant manure

Size of pellet

8 mm. ($\phi 6$) (100 kg.)

Distributed volume:

8 mm.: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 1,000 kg.)

Powder: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 1,000 kg.)

Number and areas of farmers:

10 farmers at Wokaew and Muang Yam Sub-district, Hangchat District, Lampang

Interview date

January 11, 2019

Q1. Comparison between distributed pellet fertilizer and non-pellet fertilizer

Item	Distributed pellet fertilizer is;		Same (3)	Non-pellet fertilizer is:	
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)
1-1 Transportation	1 (10%)	4 (40%)	5 (50%)	0	0
1-2 Storage	2 (20%)	0	8 (80%)	0	0
1-3 Volume control for <i>fertilizer applications</i>	3 (30%)	1 (10%)	4 (40%)	2 (20%)	0
<p>1-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet fertilizer</p> <p>(1-4.1) The farmer likes to use fertilizer powder more than pellet fertilizer because it's easier for volume control.</p> <p>(1-4.2) The farmer likes to use fertilizer powder because it was easier and faster to mix with the soil but dust from powder goes into the respiratory system of the farmer.</p> <p>(1-4.3) Distributed pellet fertilizer is slower to mix with the soil. It took 2-3 days.</p> <p>(1-4.4) <i>Distributed pellet fertilizer is convenient for volume control for fertilizer applications and easier for sowing. Use of distributed feed pellet was less than fertilizer powder in planting the same size of area.</i></p> <p>(1-4.5) Fertilizer powder had easier absorption compared with pellet fertilizer but use a lot fertilizer in the <i>same plot size</i> and the dust from powder goes into the respiratory system of him.</p> <p>(1-4.6) Fertilizer powder was applied in the planting of <i>Napier grass</i>. The plants had bright green and <i>grew faster</i>. The farmer could harvest the fresh <i>Napier grass</i> at 2 months old, which is faster than usual (usually it takes 3 months to <i>harvest fresh Napier grass</i>)</p> <p>(1-4.7) Using distributed fertilizer pellet for row plants is an added burden. The farmer had to use a cultivator to landfill fertilizer in the soil again after sown distributed fertilizer pellets to row plants.</p> <p>(1-4.8) Distributed fertilizer pellets have very hard and slowest to be absorbed in the soil.</p>					

Q2. Comparison between distributed pellet fertilizer and other pellet fertilizers, which you are using or used to use.

Item	Distributed pellet fertilizer:		Same (3)	Other pelletized fertilizer is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
2-1 Hardness	1 (10%)	1 (10%)	0	1 (10%)	1 (10%)	6 (60%)
2-2 brokenness	1 (10%)	0	1 (10%)	0	2(20%)	6 (60%)
2-3 Storage (change in shape, quality, etc)	0	1 (10%)	3 (30%)	0	0	6 (60%)
2-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet fertilizer (2-4.1) Organic matters <i>increase earthworm population and add nutrient in the soil.</i> (2-4.2) Some farmers could not compare the result without experience in using organic fertilizer. Farmers usually use <i>dairy cattle and swine manure fermented from his farm (dairy cattle and swine manure + plant nutrient + minerals).</i> (2-4.3) Distributed pellet fertilizer is harder and broken slower than other pelletized fertilizer. (2-4.4) Distributed pellet fertilizer did not change in shape and quality.						

Q3. Do you think the distributed pellet fertilizer is applicable to your farm?

Item	Yes (1)	Probably yes (2)	Cannot say (3)	Probably not (4)	No (5)
3-1 Pellet feed					
3-2 Fertilizer	0	6 (60%)	2 (20%)	0	2 (20%)
3-3 Size of pellet feed/ fertilizer	1 (10%)	2 (20%)	1 (10%)	1 (10%)	5 (50%)
3-4 Form 3-3, Please tell us about size of pellet fertilizer (4mm, 6 mm, <u>8mm</u>) (3-4.1) Farmers suggested to change pellet fertilizer size from 8 mm to 4 mm and even shorter, like the size of swine feed available in the market. (3-4.2) Farmers suggested to change pellet feed size from 8 mm to 2-4 mm like the size of urea fertilizer available in the market (3-4.3) The Farmer suggested to change pellet fertilizer size from 8 mm to 5-4 mm and broken slowly.					
3-5 Other comments (3-5.1) Distributed pellet fertilizer was applied in the planting. The plants have bright green longer compared with the use of chemical fertilizer. (3-5.2) The farmer proposed to add <i>plant nutrient and minerals 30%</i> in the pellet fertilizer. The farmer compared distributed pellet fertilizer and <i>dairy cattle manure fermented from his farm with napier grass. The napier grass with dairy cattle manure grew faster than the plant with distributed pellet fertilizer.</i>					

Q4. Do you think you will use the distributed pellet fertilizer if the products are available in the market and price is equivalent to similar fertilizer?

Surely use (1)	Probably use (2)	Not sure (3)	Probably not (4)	No (5)
0	7 (70%)	1 (10%)	0	2 (20%)
In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet fertilizer? THB 3 /kg (1 person), THB 5 / kg (2 persons) THB 6 /kg (2 persons), THB 8 / kg (1 person) THB 10 /kg (2 persons)				



ランパン ANRDC での農家評価試験の様子（肥料）

Record for Field Test of Pellet Feed/Fertilizer (for Farmers)

Name of center: Prachinburi LRBC

Name of person in charge: Mr. Amnouy Koumsab
Ms.Namfon Phothisin

Fertilizer by: Beef cattle manure

Size of pellet
8 mm. (ϕ 8)

Distributed volume:
8 mm.: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 1,000 kg.)
Powder: 100 kg. /farm x 10 farms (Total 1,000 kg.)

Number and areas of farmers:
10 farmers at at Wangdan Sub-district, Kabinburi District, Prachinburi

Interview date
February 22, 2019

Q1. Comparison between distributed pellet fertilizer and non-pellet fertilizer

Item	Distributed pellet fertilizer is;		Same (3)	Non-pellet fertilizer is:	
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)
1-1 Transportation	9 (90%)	0	1 (10%)	0	0
1-2 Storage	9 (90%)	0	1 (10%)	0	0
1-3 Volume control for feeding	9 (90%)	1 (10%)	0	0	0
1-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet fertilizer					
(1-4.1) Distributed pellet fertilizer was applied in the planting of <i>betel leaf</i> , napier grass plants and orchard (mango, grapefruit, and coconut) without <i>dust-dispersing</i> .					
(1-4.2) When watering, the distributed pellet fertilizer is easier to be slowly broken within 2-3 days.					
(1-4.3) Distributed pellet fertilizer was applied in the planting of <i>betel leaf and napeir</i> . The plants have bright green.					

Q2. Comparison between distributed pellet fertilizer and other pellet fertilizers, which you are using or used to use.

Item	Distributed pellet fertilizer:		Same (3)	Other pelletized fertilizer is:		No Answer
	Much Better (1)	Better (2)		Better (4)	Much better (5)	
2-1 Hardness	7 (70%)	1 (10%)	0	0	0	2 (20%)
2-2 brokenness	7 (70%)	1 (10%)	0	0	0	2 (20%)
2-3 Storage (change in shape, quality, etc)	7 (70%)	1 (10%)	0	0	0	2 (20%)
2-4 Please tell us about the overall merit and demerit of the distributed pellet fertilizer						
(2-4.1) Some farmers could not compare the result without experience in using organic fertilizer.						
(2-4.2) Hardness of fertilizer is suitable for farm and not easy for broken in transportation.						

Q3. Do you think the distributed pellet fertilizer is applicable to your farm?

Item	Yes (1)	Probably yes (2)	Cannot say (3)	Probably not (4)	No (5)
3-1 Pellet feed					
3-2 Fertilizer	6 (60%)	4 (40%)	0	0	0
3-3 Size of pellet feed/ fertilizer	8 (80%)	0	(20%)	0	0
3-4 Form 3-3, Please tell us about size of pellet fertilizer (4mm, 6 mm, <u>8mm</u>)					
(3-4.1) Size of fertilizer is suitable for <i>betel leaf plants</i> .					
(3-4.2) Distributed pellet fertilizer is convenient for applying for fertilizer in the plants. Weight of pellets is a little bit heavy and hard to throw far to cover <i>large areas</i> .					
(3-4.3) Size of fertilizer is bigger. The farmer recommended to change the size of pellet feed from 8 mm. to 4 mm.					
(3-4.4) Distributed pellet fertilizer was applied in the planting of <i>betel leaf</i> . The plants put forth new leaves and has bright green.					

Q4. Do you think you will use the distributed pellet fertilizer if the products are available in the market and price is equivalent to similar fertilizer

Surely use (1)	Probably use (2)	Not sure (3)	Probably not (4)	No (5)
6 (60%)	3 (30%)	0	0	1 (10%)
In case of (1), (2), or (3), what is your expecting price of the pellet fertilizer? THB 10 /kg (4 person), THB 9 / kg (6 persons)				



プラチンブリ LRBC での農家評価試験の様子 (肥料)

5. 各センターからの報告（飼料）

Record for trial production of Feed with Kakiuchi Pelletizer (for Management/Handling)

Name of Center: Chainat ANRDC

Comparison between pellet feed and non-pellet feed

Items	Non-pelletized feed	Pellet with Ryuzo-kun	Merit and demerit of Ryuzo-kun
1. Production			Merit: Ryuzo-kun is high quality and efficient for making powdered-formula feed and local forages into good quality feed pellet.
- Necessary time for production	100 kg/hour	60 kg/hour	
- Manpower for production	2 persons	2 persons	
- Cost for production	8.1 baht/kg.	11.49 baht/kg.	
- Other issues			
2. Transportation feed			
- Manpower for transporting	2 persons	2 persons	
- Easiness for transportation	There is no difference in the easiness of transportation.		
- Other issues			
3. Storage			
- Easiness for storage	There is no difference in the easiness of storage.		
- Management of space for storage	Non-pelletized feed uses more volume of plastic bags and storage space than feed pellets. Non-pelletized feed 1,000 kg.: 20 bags Feed pellet 1,000 kg.: 10 bags		
- Smell and cleanliness	Non-pelletized feed has stronger smell than feed pellets. The product is dispersed in the air .	Pellet feed has better smell and does not disperse in the air.	
-Other issues			
4. Management for feeding (If there are livestock in the enter)	There is no livestock in the center.		
- Volume/ data management for feeding			
- Easiness at the time of feeding			
- Other issues			
5. Response by animals at the center (If there are livestock in the enter)	There is no livestock in the center.		
- Preference for intake			
- Other issues			
6. Overall comments/recommendations/concerns	- It is suggested to develop a tool to clean dies instead of electric drill. - It will be good if a belt conveyor is installed to bring martial from mixer to pelletizer.		

Name of Center: Phetchaburi ANRDC

Comparison between pellet feed and non-pellet feed

Items	Non-pelletized feed/fertilizer	Pellet with Ryuzo-kun	Merit and demerit of Ryuzo-kun
1. Production			Merit: Pelletizer is easy to use and not complicated.
- Necessary time for production	100 kg/hour	60 kg/hour	
- Manpower for production	3 persons	3 persons	
- Cost for production	9.88 baht/kg.	13.38 baht/kg.	
- Other issues			
2. Transportation feed			
- Manpower for transporting	2 persons	2 persons	
- Easiness for transportation	There is no difference in the easiness of transportation. But feed pellets bag is heavier than non-pelletized feed bags.		
- Other issues			
3. Storage			
- Easiness for storage	There is no difference in the easiness of storage.		
- Management of space for storage	Non-pelletized feed uses more volume of plastic bags and storage space than feed pellets. Non-pelletized feed 1,000 kg.: 20 bags Feed pellet 1,000 kg.: 10 bags		
- Smell and cleanliness	Smell of non-pelletized feed and feed pellets is not different, but non-pelletized feed is difficult for cleaning.	Smell of non-pelletized feed and feed pellets is not different and feed pellet is easier to clean.	
-Other issues			
4. Management for feeding (If there are livestock in the enter)			
- Volume/ data management for feeding	Non-pelletized feed disperses in the air.	Feed pellets is easier to supply the right amount of feed pellet for chicken.	
- Easiness at the time of applying feed pellet	Non-pelletized feed is easy for the farmer to supply for chickens, but it disperses in the air.	Feed pellets is easier to supply the right amount of feed pellet for chicken.	
- Other issues			
5. Response by animals at the center (If there are livestock in the enter)			
- Preference for intake	Preference for intake is not different.		
- Other issues			
6. Overall comments/recommendations/concerns			
<ul style="list-style-type: none"> - It is suggested for Kakiuchi to improve the quality of dies to be stronger to increase the lifetime and to reduce the price. - It is also recommended for Kakiuchi to develop a mesh sieve grinder and magnetic to remove fractions in the raw material, such as stone, gravel, glass scraps, small metal scrap, and screw before flowing raw material in dies. 			

Record for trial production of Feed with Kakiuchi Pelletizer (for Management/Handling)

Name of Center: Lampung ANRDC

Comparison between pellet feed and non-pellet feed

Items	Non-pelletized feed/fertilizer	Pellet with Ryuzo-kun	Merit and demerit of Ryuzo-kun
1. Production			Merit: Ryuzo-kun is high quality and efficient for making raw materials into good quality feed pellet, and reducing stock space and agricultural wastes. Demerit: Complicated production process, high cost, low production capacity.
- Necessary time for production	100 kg/hour	50 kg/hour	
- Manpower for production	2 persons	2 persons	
- Cost for production	7.12 baht/kg.	12.12 baht/kg.	
- Other issues			
2. Transportation feed			
- Manpower for transporting	3 persons	3 persons	
- Easiness for transportation	Inconvenient as dried corn husk and cob are dispersed in the air and require more space during transport.	Very convenient and use less space during transportation.	
- Other issues			
3. Storage			
- Easiness for storage	Inconvenient because the product uses more storage space than feed pellet. If corn husk and cob are stored inappropriately, there are risks of mold and fire.	Very convenient for storage.	
- Management of space for storage	Non-pelletized feed uses more volume of plastic bags and storage space than feed pellet. Non-pelletized feed 1,000 kg.: 20 bags Feed pellet 1,000 kg.: 10 bags	Pelleted feed needs less space for stock space and mold on the products is avoided with the lower moisture level of less than 12%.	
- Smell and cleanliness	Smell of non-pelletized feed and feed pellets is not different, but non-pelletized feed is difficult for cleaning.	Smell of non-pelletized feed and feed pellets is not different and feed pellet is easier to clean.	
-Other issues			
4. Management for feeding (If there are livestock in the center)			
- Volume/ data management for feeding	Non-pelletized feed is not easy for volume control. It drops on the floor.	Feed pellets is easier to supply the right amount of feed for dairy cows.	
- Easiness at the time of feeding	Non-pelletized feed is not easy to supply the right amount of feed for dairy cows . The product disperses in	Feed pellets is easier to supply the right amount of feed pellets for dairy cows.	
- Other issues			
5. Response by animals at the center (If there are livestock in the enter)			
- Preference for intake	Non-pelletized feed seems less attractive and cows eat less because it goes into their respiratory system.	Dairy cows like eating the feed pellet and eat more feed.	
- Other issues			
6. Overall comments/recommendations/concerns			

Record for trial production of Feed with Kakiuchi Pelletizer (for Management/Handling)

Name of Center: Nakornratchaisima ANRDC

Comparison between pellet feed and non-pellet feed

Items	Non-pelletized feed/fertilizer	Pellet with Ryuzo-kun	Merit and demerit of Ryuzo-kun
1. Production			Merit: Ryuzo-kun is high quality and efficient in making local forages into good quality feed pellets, reducing stock space, and increasing appetite of livestock. Demerit: 1. Complicated production process, such as drying of raw materials and moisture control 2. High production cost 3. Low production capacity
- Necessary time for production	500 kg/hour	80-100 kg/hour	
- Manpower for production	2 persons	2 persons	
- Cost for production	8.24 baht/kg.	8.84 baht/kg.	
- Other issues			
2. Transportation feed			
- Manpower for transporting	2 persons	2 persons	
- Easiness for transportation	Inconvenient as non-pelletized feed is light and disperses in the air, and uses more space during transportation. The product can be transported with low volume.	Large volume of products can be transported to the destination.	
- Other issues			
3. Storage			
- Easiness for storage	There is no difference in the easiness of storage.		
- Management of space for storage	Non-pelletized feed uses more volume of plastic bags and storage space than feed pellets. Non-pelletized feed 1,000 kg.: 20 bags Feed pellet 1,000 kg.: 10 bags		
- Smell and cleanliness	Smell of non-pelletized feed is not strong, but the material needs more time to clean.	Smell of feed pellet is a bit stronger, but the product is easy to clean without dispersion.	
-Other issues			
4. Management for feeding (If there are livestock in the enter)			
- Volume/ data management for feeding	There is no livestock in the center.		
- Easiness at the time of feeding			
- Other issues			
5. Response by animals at the center (If there are livestock in the enter)			
- Preference for intake	There is no livestock in the center.		
- Other issues			
6. Overall comments/recommendations/concerns	- Pelletizer is strong, durable, easy to use, and mechanically not complicated, but high price. - Pelletizer is suitable for rodent feed business such rabbit, hamster. Production capacity should be according to the demand.		

Record for trial production of Feed with Kakiuchi Pelletizer (for Management/Handling)

Name of Center: Prachinburi LRBC

Comparison between pellet feed and non-pellet feed

Items	Non-pelletized feed/fertilizer	Pellet with Ryuzo-kun	Merit and demerit of Ryuzo-kun
1. Production			Merit: Production of different feed pellet sizes and a shiny glazed surface. Demerit: Complicated production process, such as drying of raw materials and moisture control.
- Necessary time for production	100 kg/hour	60 – 80 kg/hour	
- Manpower for production	3 person /day	3 persons/day	
- Cost for production	It's free. Receive support from an external organization.	8.27 baht/kg.	
- Other issues			
2. Transportation feed			
- Manpower for transporting	2 persons	2 persons	
- Easiness for transportation	Not easy as non-pelletized feed disperses in the air.	Easier to transport.	
- Other issues			
3. Storage			
- Easiness for storage	Inconvenient as non-pelletized feed disperses in the air and goes into the respiratory system of the workers.	Very convenient for storage.	
- Management of space for storage	Non-pelletized feed uses more volume of plastic bags and storage space than feed pellets. Non-pelletized feed 1,000 kg.: 20 bags Feed pellet 1,000 kg.: 10 bags		
- Smell and cleanliness	There is no difference in the smell and cleanliness		
- Other issues			
4. Management for feeding (If there are livestock in the enter)			
- Volume/ data management for feeding	Non-pelletized feed is easy for volume control, but it disperses by wind blows.	Feed pellets is easier to supply the right amount of feed for beef cattle	
- Easiness at the time of feeding	Non-pelletized feed is not easy to supply the right amount of feed for beef cattle as it disperses by wind blows.	Feed pellets is easier to supply the right amount of feed for beef cattle.	
- Other issues			
5. Response by animals at the center (If there are livestock in the enter)			
- Preference for intake	Beef cattle eat non-pelletized feed less because dust goes into their respiratory system.	Beef cattle like eating the feed pellet.	
- Other issues			
6. Overall comments/recommendations/concerns	- It is recommended for Kakiuchi to develop a mesh sieve grinder and magnetic to remove fractions in the raw material, such as stone, gravel, glass scraps, small metal scrap, and screw before flowing raw material in dies.		

Record for trial production of Feed with Kakiuchi Pelletizer (for Management/Handling)

Name of Center: Srakaew ANRDC

Comparison between pellet feed and non-pellet feed

Items	Non-pelletized feed/fertilizer	Pellet with Ryuzo-kun	Merit and demerit of Ryuzo-kun
1. Production			Merit: Ryuzo-kun is high quality and efficient for making crushed Luecaena(leaves+stem) into good quality feed pellets, reducing volume of dried Luecaena. Pellet feed is convenient for transportation and storage. Demerit: Complicated production process, high production cost, and low production capacity
- Necessary time for production	100 kg/hour	60 kg/hour	
- Manpower for production	2 persons	2 persons	
- Cost for production	5.87 baht/kg.	6.76 baht/kg.	
- Other issues			
2. Transportation feed			
- Manpower for transporting	2 persons	2 persons	
- Easiness for transportation	Inconvenient because it disperses in the air, and use more space during transportation. The material can be transported with low volume.	Very convenient for transportation.	
- Other issues			
3. Storage			
- Easiness for storage	Inconvenient because it disperses in the air.	Very convenient for storage.	
- Management of space for storage	Non-pelletized feed uses more volume of plastic bags and storage space than feed pellets. Non-pelletized feed 1,000 kg.: 20 bags Feed pellet 1,000 kg.: 10 bags		
- Smell and cleanliness	Smell of non-pelletized feed and feed pellet is not different, but non-pelletized feed is difficult for cleaning.	Smell of non-pelletized feed and feed pellet is not different and feed pellet is easier to clean.	
-Other issues			
4. Management for feeding (If there are livestock in the enter)			
- Volume/ data management for feeding	Non-pelletized feed is not easy for volume control. It drops on the floor.	Feed pellets is easier to supply the right amount of feed for livestock.	
- Easiness at the time of feeding	Non-pelletized feed is not easy to supply the right amount of feed for goat. It disperses by wind blows.	Feed pellets is easier to supply the right amount of feed for goat.	
- Other issues			
5. Response by animals at the center (If there are livestock in the enter)			
- Preference for intake	Meat goat eats non-pelletized feed less because dust goes into their respiratory system.	Meat goat likes eating the feed pellet.	
- Other issues			
6. Overall comments/recommendations/concerns			
- It is suggested to develop a tool to clean dies instead of electric drill.			

Record for trial production of Feed with Kakiuchi Pelletizer (for Management/Handling)

Name of Center: Phetchabun ANRDC

Comparison between pellet feed and non-pellet feed

Items	Non-pelletized feed/fertilizer	Pellet with Ryuzo-kun	Merit and demerit of Ryuzo-kun
1. Production			Merit: Production of different feed pellet sizes, and a shiny glazed surface.
- Necessary time for production	100 kg/hour	70 kg./hour	
- Manpower for production	2 persons/day	3 persons/day	
- Cost for production	5 baht/kg.	8.89 baht/kg.	
- Other issues			
2. Transportation feed			
- Manpower for transporting	2 persons	2 persons	
- Easiness for transportation	Not easy because non-pelletized feed disperses in the air.	Feed pellet is easier for transportation but bags are heavy.	
- Other issues			
3. Storage	There is no difference in the easiness of storage.		
- Easiness for storage	Non-pelletized feed uses more volume of plastic bags and storage space than feed pellets.		
- Management of space for storage	Non-pelletized feed 1,000 kg.: 20 bags Feed pellet 1,000 kg.: 10 bags		
- Smell and cleanliness	Smell of non-pelletized feed and feed pellets is not different, but non-pelletized feed is difficult for cleaning.	Smell of non-pelletized feed and feed pellets is not different and feed pellet is easier to clean.	
-Other issues			
4. Management for feeding (If there are livestock in the enter)			
- Volume/ data management for feeding	Non-pelletized feed is easy to supply, but it disperses by wind blows.	Feed pellets is easier to supply the right amount of feed for beef cattle.	
- Easiness at the time of feeding	Non-pelletized feed is not easy to supply the right amount of feed for beef cattle as It disperses by wind blows.	Feed pellets is easier to supply the right amount of feed pellets for beef cattle.	
- Other issues			
5. Response by animals at the center (If there are livestock in the center)			
- Preference for intake	Beef cattle eat non-pelletized feed less because dust goes into their respiratory system.	Beef cattle like eating the feed pellet.	
- Other issues			
6. Overall comments/recommendations/ concerns			
- Pelletizer is easy to use and not complicated.			
- It is suggested for Kakiuchi to Improve the quality of dies to be stronger to increase the lifetime and to reduce the price.			
- It is also recommended for Kakiuchi to develop a mesh sieve grinder and magnetic to remove fractions in the raw material, such as stone, gravel, glass scraps, small metal scrap, and screw before flowing raw material in dies.			
- Integration of the grinder in the pelletizer should be considered to reduce the palletization process.			

Record for trial production of Feed with Kakiuchi Pelletizer (for Management/Handling)

Name of Center: KhonKhean RRC

Comparison between pellet feed/fertilizer and non-pellet feed/fertilizer

Items	Non-pelletized feed/fertilizer	Pellet with Ryuzo-kun	Merit and demerit of Ryuzo-kun
1. Production			Merit: 1. Pelleting process with relatively low temperature (60 °C) does not degrade nutrients. 2. Feed pellet uses less storage space and feed bags. 3. Feed pellet does not disperse, and animal eats feeds faster. 4. Dies have many size and suitable for different feed needs.
- Necessary time for production	500 kg/hour	41 – 45 kg/hour	
- Manpower for production	4 persons/day	4 persons/day	
- Cost for production	10.6 baht/kg.	15.4 baht/kg.	
- Other issues			
2. Transportation feed			
- Manpower for transporting	2 persons	2 persons	
- Easiness for transportation	There is no difference in the easiness of transportation.		
- Other issues			
3. Storage			
- Easiness for storage	There is no difference in the easiness of storage.		
- Management of space for storage	Non-pelletized feed uses more volume of plastic bags and storage space than feed pellets. Non-pelletized feed 1,000 kg.: 20 bags Feed pellet 1,000 kg.: 10 bags		
- Smell and cleanliness	There is no difference in the smell and cleanliness		
-Other issues			
4. Management for feeding (If there are livestock in the enter)			
- Volume/ data management for feeding	Non-pelletized feed is more difficult for volume control as it disperses by wind blows.	Feed pellet is easier to supply the right amount of feed for beef cattle.	
- Easiness at the time of feeding	Non-pelletized feed is easy to feed, but It disperses by wind blows.	Feed pellet is easier to supply the right amount of feed for beef cattle.	
- Other issues			
5. Response by animals at the center (If there are livestock in the enter)			
- Preference for intake	Beef cattle eat non-pelletized feed less because dust goes into their respiratory system.	Beef cattle like eating the feed pellets.	
- Other issues			
6. Overall comments/recommendations/concerns			
- It is suggested to develop a tool to clean dies instead of electric drill.			

6. 各センターからの報告（肥料）

Record for trial production of Fertilizer with Kakiuchi Pelletizer (for Management/Handling)

Name of Center: Nakornratchaisima ANRDC

Comparison between pellet fertilizer and non-pellet fertilizer

Items	Non-pelletized feed/fertilizer	Pellet with Ryuzo-kun	Merit and demerit of Ryuzo-kun
1. Production			<p>Merit: Ryuzo-kun is high quality and efficient for making quality pellets, and reducing stock space.</p> <p>De-merit: Production process is complexed with high cost and low production capacity.</p>
- Necessary time for production	500 kg/35 minutes	80-100 kg/hour	
- Manpower for production	2 persons	2 persons	
- Cost for production	0.20 baht/kg.	4.50 baht/kg.	
- Other issues			
2. Transportation feed/fertilizer			
- Manpower for transporting	2 persons	2 persons	
- Easiness for transportation	Inconvenient because non-pelletized feed is light weight and dispersed in the air during transportation. The product can be transported with low volumes to the destination.	The product is convenient to transport large volumes to the destination.	
- Other issues			
3. Storage			
- Easiness for storage	There is no difference in the easiness of storing.		
- Management of space for storage	Non-pelletized fertilizer uses more plastic bags and storage space than pellets. Non-pelletized fertilizer 1,000 kg.: 20 bags Fertilizer pellets 1,000 kg.: 10 bags		
- Smell and cleanliness	Non-pelletized fertilizer is not stink. As the product is dispersed in the air, it takes a long time for cleaning.	Fertilizer pellet is not stink and easier to clean.	
-Other issues			
4. Management for fertilizer applications			
- Volume/ data management for use fertilizer applications	Non-pelletized fertilizer is not easy for volume control. Sometime it drops on the floor.	Fertilizer pellet is easier for volume control.	
- Easiness at the time of fertilizer applications	Non-pelletized fertilizer is light weight and disperses by wind blows. Dust goes into the respiratory system of workers.	Fertilizer pellet is convenient for sowing. Weight of pellets is heavier and the product does not disperse.	
- Other issues			
5. Response by animals at the center			
- Preference for user	The product is easier and faster to mix with the soil but has dust dispersion in the air.	Pelleted fertilizer is convenient for sowing and have no dispersion in the air.	
- Other issues			
6. Overall comments/recommendations/concerns	<p>- Pelletized fertilizer is strong, durable, easy to use, but has complicated production process and high production cost.</p> <p>- Production process requires grinding of materials, and careful moisture control, and works. It will be good if the process is simplified.</p>		

Record for trial production of Fertilizer with Kakiuchi Pelletizer (for Management/Handling)

Name of Center: Lampang ANRDC

Comparison between pellet fertilizer and non-pellet fertilizer

Items	Non-pelletized fertilizer	Pellet with Ryuzo-kun	Merit and demerit of Ryuzo-kun
1. Production			Merit: Ryuzo-kun is high quality and efficient for making elephant manure fertilizer into good quality fertilizer pellets.
- Necessary time for production	Direct use of elephant manure	80-100 kg/hour	
- Manpower for production	3 persons	3 persons	
- Cost for production	8 baht/kg.	9.50 baht/kg.	
- Other issues			
2. Transportation feed/fertilizer			
- Manpower for transporting	2 persons	2 persons	
- Easiness for transportation	There is no difference in the easiness of transportation.		
- Other issues			
3. Storage			
- Easiness for storage	There is no difference in the easiness of storing.		
- Management of space for storage	There is no difference in the management of space.		
- Smell and cleanliness	Non-pelletized fertilizer disperses in the air.	Pellet fertilizer is easier to clean without spread in the air.	
-Other issues			
4. Management for fertilizer applications			
- Volume/ data management for use fertilizer applications	Non-pelletized fertilizer is inconvenient for volume control. Sometime it drops on the floor .	Pellet Fertilizer is convenient for volume control and for sowing.	
- Easiness at the time of fertilizer applications	Non-pelletized fertilizer disperses by wind and dust goes into the respiratory system of workers. It requires more volume than pelleted fertilizer in the same size of planting area.	Pellet fertilizer is convenient for sowing with more weight. It requires less volume than non-pelletized fertilizer in the same size of planting area.	
- Other issues			
5. Response by user at the center			
- Preference for user	The product is easier and faster to mix with the soil but has dust dispersion in the air.	Pelleted fertilizer is convenient for sowing without dispersion in the air.	
- Other issues			
6. Overall comments/recommendations/concerns	Fertilizer Pellets is harder and broken slower than non-pelletized fertilizer and it is suitable in the irrigated area. When the pellet is used the in the non-irrigated areas, it is better to plough after the application to mix with the soil.		

Record for trial production of Fertilizer with Kakiuchi Pelletizer (for Management/Handling)

Name of Center: Prachinburi LRBC

Comparison between pellet fertilizer and non-pellet fertilizer

Items	Non-pelletized fertilizer	Pellet with Ryuzo-kun	Merit and demerit of Ryuzo-kun
1. Production			Merit: Dies have 3 sizes and good for the production based on the needs. Demerit : High production cost because of more labors for removing stones from beef cattle manure and for making powder before pelletizing.
- Necessary time for production	Direct use of beef cattle manure	60 – 80 Kg/ hour	
- Manpower for production	3 person/day	3 Persons /day	
- Cost for production	No production costs	2.65 baht/kg.	
- Other issues			
2. Transportation feed/fertilizer			
- Manpower for transporting	2 persons	2 persons	
- Easiness for transportation	Non-pelletized fertilizer is dispersed in air.	Fertilizer pellets is easier to transport.	
- Other issues			
3. Storage			
- Easiness for storage	Inconvenient because the non-pelletized fertilizer is dispersed in the air and goes into the respiratory system of the workers.	Pelleted fertilizer is very convenient for transporting and storage with less storage space .	
- Management of space for storage	Non-pelletized fertilizer uses more volume of plastic bags and storage space than feed pellets. Non-pelletized fertilizer 1,000 kg.: 20 bags Fertilizer pellets 1,000 kg.: 10 bags		
- Smell and cleanliness	Beef cattle manure has smell and takes a long time for cleaning.	Pelleted fertilizer is not stink and convenient for cleaning.	
-Other issues			
4. Management for feeding			
- Volume/ data management for feeding	Non-pelletized fertilizer is not easy for volume control. Sometime it's dispersed by wind blows.	Pelleted fertilizer is convenient for volume control and easier for sowing.	
- Easiness at the time of applying pellet fertilizer	Non-pelletized fertilizer is not easy to supply the right amount of fertilizer in the plant.	Pellet fertilizer is convenient for applying with its weight without dust-dispersing. It is slowly broken in the soil within 2–3 days.	
- Other issues			
5. Response by animals at the center			
- Preference for user	Farmers have never used pelletized cattle manure fertilizer. Some users may prefer to powder fertilizer without additional time and cost for pelletizing.		
- Other issues			
6. Overall comments/recommendations/concerns	- It is recommended for Kakiuchi to develop a mesh sieve grinder and magnetic to remove fractions in the raw material, such as stone, gravel, glass scraps, small metal scrap, and screw before flowing raw material in dies.		

7. 本邦受入活動完了報告書

本邦受入活動完了報告書

2019年5月22日

業務主任者: 宇賀 政綱

案件名: タイ国地域資源循環型のペレット飼料及び肥料製造・活用に関する普及・実証事業

受注者名: 株式会社垣内

1. 報告内容

(1) 受入活動の概要

(ア) 概要(目標、項目(具体的な活動内容))

目標: 研修参加者がペレット飼料・肥料の有用性・優位性、並びに活用方法にかかると知見を深め、タイ国内での普及方法を検討できるようになる。

期待される成果:

- 日本におけるペレット製品の活用状況について理解が促進される
- 日本の耕畜連携の取り組み事例が共有され、タイの各地域での応用可能性が検討される
- ペレット飼料・肥料のタイでの普及計画が作成される

具体的な活動内容: 「(1)(エ)カリキュラム、日程表」に記載

(イ) 受入期間: 2019年5月12日～5月18日

(ウ) 参加者リスト(氏名(Mr./Ms.)、所属、役職)

参加者の選定基準

- (1) 畜産開発局により選定された参加者であること
- (2) 各地域のセンターにおいて、ペレット製品普及に責任を持つポジションであること
- (3) 身体的・精神的に健康であること
- (4) 兵役に服していないこと
- (5) 本普及実証事業の目的について明確に理解しており、タイにおけるペレット製品普及に貢献する強い意志を持っていること
- (6) センター長若しくは家畜栄養分野で3年以上の実務経験を持つ技術者であること

参加者リスト

- Mr. Yossawat Khemdaeng, Chainat ANRDC, Animal Husbandry Officer
- Mr. Vutthiphon Netwchai, Srakeaw ANRDC, Director
- Mr. Autsawin Saichuer, Nakhonratchasima ANRDC, Animal Husbandry Technical Officer
- Mr. Jessada Sakdee, Lampang ANRDC, Animal Husbandry Technical Officer
- Mr. Parinya Chararathata, Phetchabun ANRDC, Director

- Mr. Jeeranut Rattanatada, Phetchaburi ANRDC, Animal Husbandry Technical Officer
 - Mr. Amnouy Koumsab, Nong Kwang LRBC, Director
 - Mr. Somsak Poathong, BAND, Animal Husbandry Professional Level
 - Ms. Sasipron Cholumyai, BAND, Scientist Senior Professional Level
- 以上 9 名

以下 1 名については参加予定であったが、体調不良により直前に不参加となった。

- Mr. Supakit Sunato, KhonKaen RRC, Animal Husbandry Technical Officer

(エ)カリキュラム、日程表

①県の畜産行政について

日時	5月14日(火)11:00-12:00
担当者	公文 喜一、高知県農業振興部畜産振興課チーフ
内容	高知県の畜産(乳用牛、肉用牛、養豚、養鶏)の概要、高知のブランド牛「土佐あかうし」の概要と他の和牛との違い、高知県の畜産行政の部署と各部署の役割・業務内容について説明がされた。 タイ側からは、土佐あかうしの飼料、A5ランクの牛肉を作るためにはどのような飼料が良いか、など日本の家畜飼料の技術に関する質疑が活発に行われた。

②畜産試験場訪問・取り組み事例紹介

日時	5月14日(火)14:00-15:45
担当者	豊田 陽一、高知県農業振興部畜産試験場長
内容	畜産試験場は高知県の畜産振興のために、畜産に関する技術開発のための試験研究や調査、分析等を実施している組織である。防疫の関係上、畜産試験場の敷地内には立ち入りができなかったが、敷地の外から試験場の畜舎や放牧場などを見ながら、畜産試験場の概要(施設、敷地面積、栽培植物)について担当者から説明がされた。 また、県の主要産品の一つである柚子の残渣を使った飼料やそれによるブランド豚の開発など、飼料開発の取り組み事例についても紹介された。

③高吾農業改良普及所の概要及び取り組み事例紹介

日時	5月14日(火)16:00-17:00
----	---------------------

担当者	塩田 英二、高知県中央西農業振興センター高吾農業改良普及所長
内容	高知県中央西農業振興センター高吾農業改良普及所管内(県中西部)における農業の概要、主要農業品目(トマト、ニラ、ショウガ、イチゴ)について説明がされた。高知の田を守るため、食用のイネだけでなく、飼料用イネの栽培促進に向けた取り組みについても紹介された。その後、日本の農業従事者の収入レベルや飼料用イネの農業者への支援策、飼料用イネの農業機械などについて、タイ側と質疑応答が行われた。

④高知県の農畜産業について

日時	5月15日(水)10:00-11:00
担当者	西岡 幸生、高知県農業振興部長
内容	食生活の変化により毎年コメの需要が減少していること、その中で田を守るために、食用のイネとともに飼料用イネの栽培をすすめていることについて説明がされた。これに関連して、飼料用イネの農家への補助金制度や農業機械のリース補助制度について詳細な説明がされた。稲作農家の収入レベルや高知県の主要農産物、農業従事者数や外国人技能実習生などについて、タイ側と質疑応答が行われた。

⑤JA 土佐れいほくの概要及び取り組み事例紹介

日時	5月15日(水)13:15-14:30
担当者	長野 進、(株)れいほく未来代表取締役専務
内容	土佐あかうしの特徴、頭数の推移などに関する説明がされた。また、れいほく未来の事業内容(あかうし畜産、米粉製造、農業受託作業、農業経営)について説明がされた。

⑥堆肥センターの活用について

日時	5月15日(水)15:00-15:15
担当者	長野 進、(株)れいほく未来代表取締役専務
内容	土佐町の堆肥センターでは85度の高温で処理するのが特徴であり、約25日で完熟堆肥ができる。ここでできた堆肥はそのまま袋詰め

	にして、県内の農家や家庭で消費されている。今後、長距離輸送・長時間保存を可能にするために、ペレット化することも検討している。防疫の関係上、施設への立ち入りはできなかったが、参加者はバスの中から施設の様子を見ながら、施設の説明を受けた。
--	---

⑦(有)新延孵化場の概要説明・堆肥場見学

日時	5月16日(木)10:00-11:20
担当者	新延 修、(有)新延孵化場代表取締役
内容	新延孵化場では、大型の粒造くんを導入しており、年間約4,000トンの肥料を製造している。参加者は大型の粒造くんが稼働している様子や鶏糞の発酵のプロセスなどを実際に見ながら、大規模ペレット製造に係る理解を深めた。

⑧(株)垣内工場見学

日時	5月17日(金)9:00-9:45
担当者	宇賀 政綱、(株)垣内開発部開発営業課長
内容	垣内社の工場にて、JICA普及実証事業で導入した粒造くんミニやその他の粒造くんシリーズ、粒造くん以外の製品の製造の様子を見学し、垣内社の技術や製造体制に対する理解を深めた。

⑨(株)垣内とのディスカッション

日時	5月17日(金)9:45-11:45
担当者	宇賀 政綱、(株)垣内開発部開発営業課長
内容	①タイ側参加者からの JICA プロジェクト全体に関するレビュー 地域資源を活用したペレット製品の製造については、各センターにおいて一定の成果を出していると感じている。これまでの各センターでの実証試験を通じて、ペレットの優位性が確認できているが、同時にペレット製造に係るコストが共通した課題として出てきている。牛用の飼料は市場価格が安いいため薄利多売のモデルとなるが、粒造くんミニの生産キャパシティを考えるとあまり現実的ではない。プロテインを豊富に含むマメ科の植物を使ったブタやウサギ向けの高付加価値ペレ

ット飼料を開発し、少量を高く売るモデルが良いのではないかと考えている。

粒造くんは良い製品であり、周囲からの評価も高い。タイでも売れる製品であるという印象を持っている。ただ、BAND、各センターは研究者であり、タイにおける粒造くん販売に直接的に関わっていくことは出来ない立場であるため、タイでの粒造くん販売のためには垣内社によるタイでの営業・サービス提供体制構築が不可欠であると感じている。

②垣内からのコメント・意見

タイの畜産関係者に粒造くんを使ってもらい、良さを知ってもらうことは本事業における大きな目的の一つなので、機械が順調に動いていることが確認できて嬉しく思っている。粒造くん販売を直接お願いすることができないのは承知しているが、ぜひ各地域で粒造くんのPRを継続して行ってほしい。可能であれば、各センターでの成果をまとめ、粒造くんの性能についての証明書のようなものを出していただくと幸いである。

垣内のタイでのビジネス実施体制については、ある程度売れる見通しが出てきたら現地法人設立を検討することも考えている。まずは輸出から初めて実績を積み上げていきたい。

③8月の最終ワークショップ・ハンドオーバーセレモニーについて

・BAND、各センターからタイでのペレット製品の普及計画について発表を行うことで合意した(資料は英語、発表はタイ語)。

・各センターで普及実証の成果をまとめたバナーを作成し、セミナー会場に設置することで合意した。

・司会は畜産局からアレンジしてもらうことで合意した。

(2) 受注者による所見

(ア) 本邦受入活動の結果・課題(目標の達成状況、成果、改善点等)

【成果】

- 日本におけるペレット製品の活用状況の理解が促進された
- 日本の耕畜連携の取り組み事例を確認できた
- 日本の農業・畜産業の実態について理解が深まった
- 本邦受入活動を含むこれまでの活動を踏まえたペレット飼料・肥料のタイでの普及のためのアイデアについて日本の技術者と意見交換が行われ、普及計画作成のための有用な知見が得られた。

【課題、その他】

- 防疫の関係で参加者が立ち入りできない施設があった。バスの中から現場を見てもらう、施設関係者に現場の様子を写真や図などを使って分かりやすく説明していただく、などの対応を行い参加者の理解促進に努めた。

(イ) 参加者の意欲・受講態度、理解度

参加者全員が農業・畜産に関する知識・技術を持った技術者であり、熱心に研修を受講し、日本の技術者との活発な意見交換・質疑応答が行われた。

(ウ) 本邦受入活動の成果を生かした今後の活動計画

今回の本邦受入活動を通じて、日本の農業・畜産業の実態、耕畜連携の取り組み、ペレット製品の活用方法を広く認知することが出来たと感じている。本邦受入活動で得た知見を活かしながら、今後カウンターパートと連携してタイでの普及計画を策定し、2019年8月のバンコクでの最終ワークショップにて、BAND、各センターから今後の普及計画の発表を行う予定である。

2. 添付資料

添付1: 受入詳細計画表(実績版)

添付2: 本邦受入活動写真

添付1: 受入詳細計画表(実績版)

受入詳細計画表(兼受入詳細計画表(実績版))									
案件名: タイ国地域資源循環型のペレット飼料及び肥料製造・活用に関する普及・実証事業									
受入期間: 2019/5/12 ~ 2019/5/18 参加人数: 10人									
目標(注1) 研修参加者がペレット飼料・肥料の有用性・優位性、並びに活用方法にかかる知見を深め、タイ国内での普及方法を検討できるようにする。									
項目(注2) ・日本におけるペレット製品の活用状況の理解促進 ・日本の畜産連携の取り組み事例共有、タイの各地域での応用可能性検討 ・ペレット飼料・肥料の普及計画作成									
(注1) 本邦受入活動を通じて参加者に向学を促すための各目標を記載してください。 (注2) 本邦受入活動を通じて、参加者が学習する項目を具体的に記載してください。									
日付	時刻	形態	受入活動内容	講師又は見学先担当者等			講師使用言語	活動場所	宿泊先
				氏名	所属先及び現位	連絡先			
5/12(日)	23:00 ~		移動(バンコクー関西国際空港)(JL728便)						機内泊
	~ 6:30		移動(バンコクー関西国際空港)(JL728便)						
5/13(月)	8:30 ~ 13:00		市場調査・昼食	谷内 亘	御城内 総務部	080-5660-6486	日本語		国民宿舎桂浜荘
	13:00 ~ 18:00		移動(大塚一高知)						
	8:30 ~ 9:10		移動(桂浜荘→(株)堀内)						
	9:10 ~ 9:15		歓迎挨拶	安岡 和彦	御城内 代表取締役社長	088-866-2848	日本語	(株)堀内	
	9:15 ~ 9:30		本邦研修の骨子説明	宇賀 政樹	御城内 開発部開発営業課長	088-866-2848	日本語		
	9:30 ~ 10:45		センターの状況の共有	(各参加者)	(タイ畜産開発局各位)	-	タイ語		
	10:45 ~ 11:00		休憩						
	11:00 ~ 12:00		県の畜産行政について	公文 喜一	高知県農業振興部畜産振興課グループ	088-821-4810	日本語		
	12:00 ~ 13:00		昼食						
	13:00 ~ 14:00		移動((株)堀内→高知県畜産試験場)						
5/14(火)	14:00 ~ 14:15		畜産試験場の概要説明	豊田 陽一	高知県農業振興部畜産試験場長	0889-22-1175	日本語	高知県畜産試験場	国民宿舎桂浜荘
	14:15 ~ 14:45		移動((株)堀内→高知県農業改良普及所)						
	14:45 ~ 15:30		畜産試験場の概要及び取り組み事例紹介	豊田 陽一	高知県農業振興部畜産試験場長	0889-22-0044	日本語		
	15:30 ~ 15:45		質疑応答	豊田 陽一	高知県農業振興部畜産試験場長	0889-22-0044	日本語		
	15:45 ~ 16:00		休憩					高知県農業改良普及所	
	16:00 ~ 16:45		高知県農業改良普及所の概要及び取り組み事例紹介	塩田 英二	高知県中央西農産振興センター高知農業改良普及所長	0889-22-1175	日本語		
	16:45 ~ 17:00		質疑応答	塩田 英二	高知県中央西農産振興センター高知農業改良普及所長	0889-22-1175	日本語		
	17:00 ~ 18:00		移動(高知県農業改良普及所→桂浜荘)						
	19:00 ~ 21:00		夕食・懇親会						国民宿舎桂浜荘
	8:45 ~ 10:00		移動(国民宿舎桂浜荘→高知県庁)						
	10:00 ~ 11:00		高知県の畜産産業について	西岡 幸生	高知県農業振興部長	088-821-4500	日本語	高知県庁	
	11:00 ~ 13:15		移動(高知県庁→土佐町役場)・昼食						
	13:15 ~ 14:30		JAS佐れいほくの概要及び取り組み事例紹介	長野 進	佐れいほく未来代表取締役専務	0887-82-1677	日本語	土佐町役場	
	14:30 ~ 15:00		移動(土佐町役場→土佐町地肥センター)						
	15:00 ~ 15:15		地肥センターの活用について	長野 進	佐れいほく未来代表取締役専務	0887-82-1677	日本語	土佐町地肥センター	さめうら荘
	15:15 ~ 15:45		移動(土佐町地肥センター→道の駅さめうら)						
	15:45 ~ 16:15		横北地域における農畜産業の特色について	長野 進	佐れいほく未来代表取締役専務	0887-82-1677	日本語	道の駅さめうら	
	16:15 ~ 16:20		移動(道の駅さめうら→土佐酒造榎月館)						
	16:20 ~ 17:00		地域特産ブランドの日本酒製造・販売について	楠井 浩史	土佐酒造榎月館工場長	0887-82-0504	日本語	土佐酒造榎月館	
	17:00 ~ 17:15		移動(土佐酒造榎月館→さめうら荘)						
	18:30 ~ 20:00		夕食・懇親会						さめうら荘
	8:30 ~ 10:00		移動(さめうら荘→新延町化場)						
	10:00 ~ 10:15		新延町化場の概要説明	新延 修	新延町化場代表取締役	-	日本語	(有)新延町化場	
	10:15 ~ 11:20		堆肥場等の現地見学	新延 修	新延町化場代表取締役	-	日本語		
	11:20 ~ 13:30		市場調査・昼食	谷内 亘	御城内 総務部	080-5660-6486	日本語		国民宿舎桂浜荘
	13:30 ~ 16:00		移動((有)新延町化場→桂浜荘)						
	16:00 ~ 17:15		入浴・夕食会準備等	宇賀 政樹	御城内 開発部開発営業課長	088-866-2848	日本語	桂浜荘	
	17:15 ~ 18:00		移動(桂浜荘→ホテル日航高知旭ロイヤル)						
	18:00 ~ 20:00		夕食会						ホテル日航高知旭ロイヤル
	20:00 ~ 22:30		市場調査・移動(ホテル日航高知旭ロイヤル→桂浜荘)						
	8:30 ~ 9:00		移動(桂浜荘→(株)堀内)						
	9:00 ~ 9:45		工場見学	宇賀 政樹	御城内 開発部開発営業課長	088-866-2848	日本語	(株)堀内	
	9:45 ~ 10:40		本邦研修のフィードバック及び普及計画(DLO)と今後の営業活動(堀内)について	宇賀 政樹	御城内 開発部開発営業課長	088-866-2848	日本語		
	10:40 ~ 10:45		休憩						
	10:45 ~ 11:45		最終ワークショップ及びハンドオーバーセッションについて	岩城 恭央	IC Net Asia Co., Ltd. Director/Manager	-	タイ語		関西国際空港
	11:45 ~ 16:00		市場調査・昼食	谷内 亘	御城内 総務部	080-5660-6486	日本語		
	16:00 ~ 21:00		移動((株)堀内→関西国際空港)						
	21:00 ~		夕食						関西国際空港
5/18(土)	0:55 ~ 4:40		移動(関西国際空港→バンコク)(JL727便)						

添付 2: 本邦受入活動写真



高知県の畜産行政についての説明



畜産試験場訪問



JA 土佐れいほくの概要及び取り組み事例紹介



堆肥場の現地見学



垣内工場見学



タイでのペレット製品普及に向けたディスカッション



高吾農業改良普及所の概要及び取り組み事例紹介



高知県農業振興部との意見交換