

2019 年度  
IT 分野開発途上国スマートビレッジ開発促進調査  
報 告 書

2020 年 3 月

一般財団法人  
海外通信・放送コンサルティング協力(JTEC)



競輪の補助事業

この報告書は、競輪の補助により作成しました。  
<https://www.jka-cycle.jp>



2019 年度  
IT 分野開発途上国スマートビレッジ開発促進調査  
報 告 書

2020 年 3 月

一般財団法人  
海外通信・放送コンサルティング協力(JTEC)



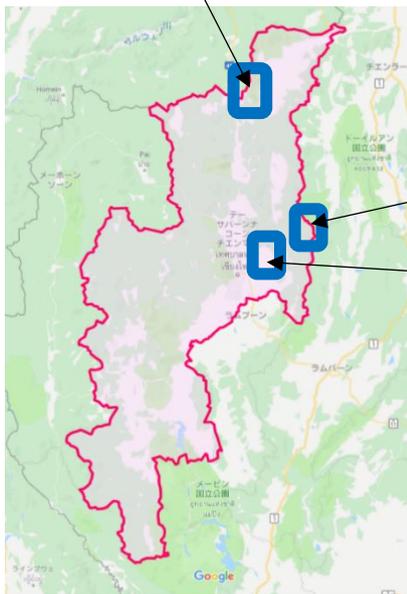
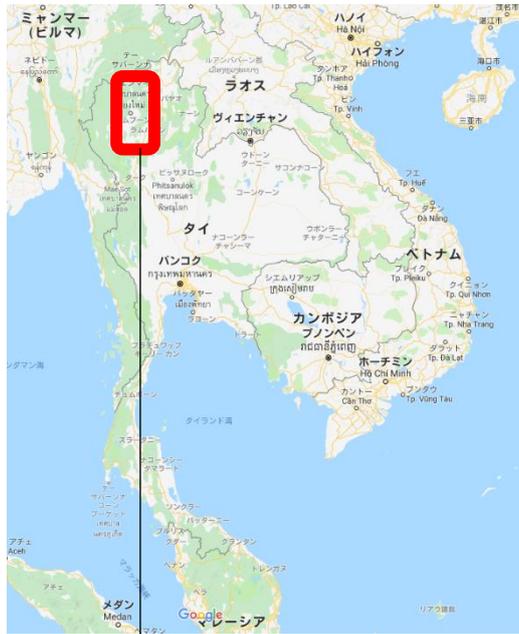
# 目次

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 地 図                         | 1         |
| 略 語 表                       | 3         |
| 現地調査写真                      | 4         |
| 謝 辞                         | 14        |
| 要 約                         | 15        |
| <b>第一部 タイ編</b>              | <b>17</b> |
| 1. 調査概要                     | 17        |
| 2. 文献調査                     | 20        |
| 3. 現地調査                     | 25        |
| 3.1 Net Pracharat           | 25        |
| 3.2 チェンマイ大学                 | 27        |
| 3.3 Net Pracharat プロジェクトサイト | 28        |
| 3.4 ロイヤルプロジェクト地区            | 29        |
| 3.5 灌漑地区                    | 30        |
| 3.6 省庁など訪問                  | 32        |
| 4. 課題解決ソリューション要件            | 33        |
| 5. タイへの提言                   | 36        |
| 6. 日本企業のビジネス機会              | 45        |
| <b>第二部 ミャンマー編</b>           | <b>46</b> |
| 7. 調査概要                     | 46        |
| 8. 文献調査                     | 49        |
| 9. 現地調査                     | 57        |
| 9.1 シャン州                    | 57        |
| 9.2 チン州 ライレンピー              | 65        |
| 9.3 チン州 マトウピ                | 75        |
| 9.4 チン州 ミンダ                 | 75        |
| 9.5 省庁など訪問                  | 78        |
| 9.6 JICA プロジェクトほか           | 80        |
| 9.7 ネピドー周辺の農家               | 81        |
| 9.8 現地調査を終えて                | 82        |
| 10. 課題解決ソリューション要件           | 83        |
| 11. ミャンマーへの提言               | 84        |
| 12. 日本企業のビジネス機会             | 87        |
| 13. 評価 5 項目による本調査の自己評価      | 88        |

# 地図

第1回現地調査(タイ)

チェンマイ県の位置 (Google Map より)



現地調査サイトの位置 (Google Map より)



## 略 語 表

### 第一部 タイ編

| 略語   | 英語完全名称  | 日本語名称                        |
|------|---|------------------------------|
| APT  | Asia-Pacific Telecommity                                    | アジア・太平洋電気通信共同<br>体           |
| AWS  | Automatic Weather Observation System                        | 自動気象観測システム                   |
| DDPM | Department of Disaster Prevention and Mitigation            | 防災軽減局                        |
| DEPA | Digital Economy Promotion Agency                            | デジタル経済振興庁                    |
| JICA | Japan International Cooperation Agency                      | 独立行政法人国際協力機構                 |
| JRC  | Japan Radio Co., Ltd.                                       | 日本無線株式会社                     |
| JTEC | Japan Telecommunications Engineering and Consulting Service | 一般財団法人 海外通信・放<br>送コンサルティング協力 |
| LPWA | Low Power Wide Area   | 省電力広域ネットワーク                  |
| MDES | Ministry of Digital Economy and Society                     | デジタル経済社会省                    |
| NSTC | National Science and Technology Policy Committee            | 国家科学技術政策委員会                  |
| ONWR | Office of National Water Resources                          | 水資源局                         |
| RID  | Royal Irrigation Department                                 | 灌漑局                          |
| TMD  | Thai Meteorological Department                              | タイ気象局                        |
| TOT  | TOT Public Company Limited                                  | タイ国営電話公社                     |

### 第二部 ミャンマー編

| 略語    | 英語完全名称  | 日本語名称     |
|-------|---|-----------|
| DDM   | Department of Disaster Management                               | 災害管理局     |
| DMH   | Department of Meteorology and Hydrology                         | 気象水文局     |
| DWIR  | Directorate of Water Resources and Improvement of River Systems | 水資源河川系開発局 |
| IWUMD | Irrigation and Water Utilization Management Department          | 灌漑水利用管理局  |

## 現地調査写真

### 第1回現地調査の写真(タイ)



写真 1-2: MDES キックオフ会議 (2019.6.10)



写真 3-4: チェンマイ大学でのキックオフ会議(2019.6.11)



写真 5-6: Net Pracharat プロジェクトサイト(2019.6.11)



写真 7-8: Net Pracharat プロジェクトサイト。Wi-Fi アクセスポイント設置場所(2019.6.11)



写真 9-10: コーヒー農場への水供給用溜め池(2019.6.11)



写真 11-12: コーヒー農場ヒアリング(2019.6.11)



写真 13: Mae Ngorn 行政区  
Royal Development Center (2019.6.12)

写真 14: Mae Ngorn 行政区  
水位計(2019.6.12)



写真 15: Mae Ngorn 行政区  
Royal Development Center (2019.6.12)

写真 16: Mae Ngorn 行政区  
過去の洪水時の水位(2019.6.12)



写真 17: Mae Ngorn 行政区  
丘の中腹、気象観測機器 (2019.6.12)



写真 18: Mae Ngorn 行政区  
丘中腹の状況調査 (2019.6.12)



写真 19: Mae Ngorn 行政区  
スピーカースystem (2019.6.12)



写真 20: Mae Ngorn 行政区  
スピーカースystem説明 (2019.6.12)



写真 21: Mae Soon 行政区  
灌漑用水路 (2019.6.12)



写真 22: Mae Soon 行政区  
水田地域でヒアリング (2019.6.12)



写真 23-24: Mae Kuang 地区 RID 北支店事務所 (2019.6.13)





写真 25: Mae Kuang 地区  
灌漑水路設備 (2019.6.13)



写真 26: Mae Kuang 地区  
灌漑水路設備の説明 (2019.6.13)



写真 27-28: Mae Kuang 地区 MaeKuang ダム、乾季の灌漑用水源 (2019.6.13)



写真 29: Mae Kuang 地区  
Mae Kuang ダム (2019.6.13)



写真 30: Mae Kuang 地区 水田地域  
(2019.6.13)



写真 31-32: TOT 北部管理事務所でチェンマイ調査 Wrap up 会議 (2019.6.14)



写真 33: デジタル経済振興庁(DEPA)  
(2019.6.18)

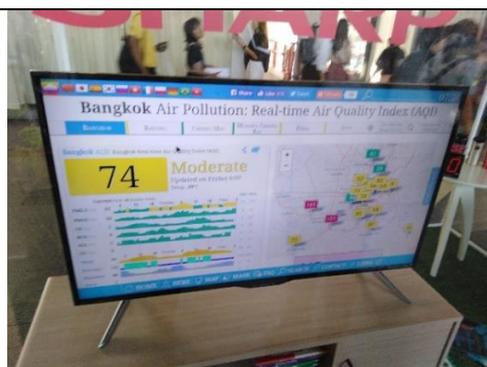


写真 34: バンコク MRT 駅空気汚染情報  
(PM2.5 等)



写真 35-36: NBTC(2019.6.18)



写真 37-38: MDES Wrap up 会議(2019.6.18)



写真 39-40: ちょうど田植え時期(チェンマイ県オムコイ郡: 山岳地域)手で植えている(右写真)

## 第2回現地調査の写真(ミャンマー)



写真 41: 運輸通信省水門気象局長  
(2020.1.31)



写真 42: スマートフォンの研修マニュアルを活用  
した農業研修(2020.1.31)



写真 43: チン州の村へのアクセス道路



写真 44: 地域長距離バス利用者



写真 45: チン州の村



写真 46: チン州の山岳を走行する 4WD 車のブ  
レーキディスクをインドに注ぐ川で冷却



写真 47: NPO「地球市民の会」トレーニングセ  
ンター(宿泊)



写真 48: チン州ライレンピーの朝。  
右奥がインド、左奥がバングラデシュ。



写真 49-50: 医療 NGO Health & Hope Myanmar (HHM) (2020.2.3)



写真 51-52: 農業 NGO Together for Sustainable Development (TSD) (2020.2.3)



写真 53: コンニャク芋

写真 54: コーヒー栽培



写真 55: 農場ヒアリング

写真 56: ライレンピー・ステーション病院



写真 57-58: ラインピー・ステーション病院(官舎無く看護師だけ。軍医が支援)



写真 59-60: Rural Health Center と助産師(バイクと徒歩で妊婦宅訪問。HHM の西洋医学教育を受けた産婆が支援し家で出産)



写真 61: ラカイン州へ向かう軍の補給車

写真 62: アメリカ NGO 滑走路建設



写真 63: 医師のいるマトウピ

写真 64: 焼畑



写真 65: ミンダ・ディストリクト農業局



写真 66: ミンダ・ディストリクト病院

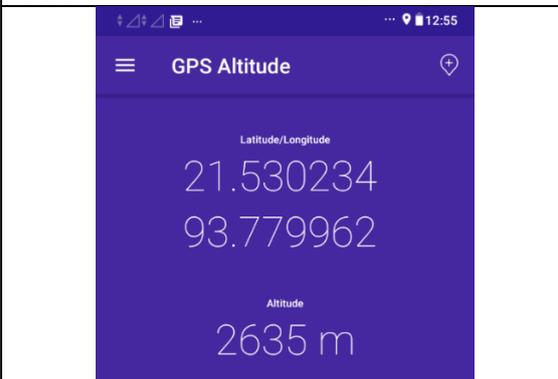


写真 67: 車で移動中の最高点



写真 68: 保健スポーツ省公衆衛生副局長 (2020.2.10)



写真 69-70: 水門気象局と郵電局 (2020.2.10)



写真 71-72: 保健スポーツ省 eGovernment チーム (telemedicine システム担当) (2020.2.11)



写真 73: 農業畜産灌漑省・農業局 (2020.2.11)



写真 74: 農業畜産灌漑省・灌漑局 (2020.2.14)



写真 75: マグウェ医科大学長 (2020.2.13)



写真 76: 同大学・テレビ会議室 (予定)



写真 77: マグウェの三差路。これより北 (写真奥) ガンゴー。これより西 (写真左) ミンダ



写真 78: 保健スポーツ大臣に九州大学病院と JTEC の遠隔医療事業紹介 (2020.1.18)



写真 79: ライレンピーのアクセスが難しい地域



写真 80: インドに沈むライレンピーの夕日 (国境の向こうに同じマラ族が暮らしている)

## 謝 辞

今回、公益財団法人JKAより機会を賜り、タイとミャンマーのスマートビレッジ開発事情に関して調査を行うことができた。本調査の機会をいただいたことに心より感謝を申し上げます。

### 第一部 タイ編

ITを活用した農村開発に長年従事しているタイ・デジタル経済社会省(MDES)に今回の調査パートナーになっていただくようお願いし、快諾いただいたことで効果的な調査を行うことができた。MDES のアレンジで本調査にご参加いただいたチェンマイ大学、王立灌漑局(RID)、水資源局(ONWR)、防災軽減局(DDPM)、タイ気象庁(TDM)、デジタル経済振興庁(DEPA)、国家放送通信委員会(NBTC)から多くのご協力をいただいた。また、MDES にアレンジいただいた Mae Ngorn 行政区(ファーン郡)はチェンマイの中心から北に片道 150 キロメートル離れたミャンマーとの国境付近にあり、農村の課題をよく理解できた。

### 第二部 ミャンマー編

ミャンマーで 20 年間活動している認定 NPO 法人 地球市民の会(TPA)の活動拠点を中心に調査を行った。

調査地の1つであるインドとの国境付近のチン州山岳地域のライレンピーは最寄りの空港(バガン)から四輪駆動車で片道2日を要し、農業・保健医療の行政サービスが及ばないエリアであり、NPO/NGO の指導者が情熱をもって活動していた。

水の課題解決に取り組む気象水門局(運輸通信省)と災害管理局(社会福祉・救済再復興省)との合同打合せを開催するため、ソーテイン運輸通信事務次官にアレンジをいただいた。これら省庁をはじめ農業畜産灌漑省、保健スポーツ省にもご協力をいただいた。

両国での調査にご協力いただいた皆様には無理なお願いをしたにも関わらず、はるばる日本からやってきたわれわれ調査団に惜しみないご協力をいただいた。恩返しができるよう今後の活動に励みたい。

2020年3月  
調査チーム一同

## 2019年度IT分野開発途上国スマートビレッジ開発促進調査報告書

### 要約

当財団は、競輪(JKA)の補助金を受け、我が国の機械工業界への情報提供を目的として、標題の現地調査を2019年6月9日より2020年2月15日にかけて実施した。訪問国は、調査の順にタイ、ミャンマーの2カ国である。

#### 第一部 タイ編

タイでの調査パートナーであるデジタル経済社会省から同省が実行したタイ国農村開発プロジェクト「Village Broadband Internet Project (Net Pracharat)」の詳細を学んだ。同プロジェクトは、地方に住む人々が都市に住む人々のように広帯域あるいは高速インターネットにアクセスできるようにし、その結果、デジタルデバイドを埋め、包摂的で持続可能でつながった社会を実現する狙いがある。そして、2017年に、MDESは24,700村に光ファイバーケーブルと無料Wi-Fiホットスポットの導入を完了した。デジタル経済社会省は他組織と連携し、地元特産品のE-Commerce促進、オンライン学習、遠隔医療、農業情報アクセス、電子政府などへの展開を進めている。

訪問したチェンマイ大学の災害管理研究グループは、あらゆる観点の災害から国民を救うための活動を実施中であり、日本の経験を課題解決に活かしたいとのことであった

チェンマイでは、(1) Net Pracharat プロジェクトサイト、(2)山間部の洪水の発生しやすい地域と水田地域、(3)灌漑地域と大規模ダムを調査し、治水・利水について課題が見つかった。

その課題を改善することで、次の成果が出現するソリューションを検討した。

- ① 農村の住民が水に関する情報に簡単にアクセスできる
- ② ダムと灌漑システムにより、乾季の限られた水資源が有効活用される
- ③ 付随して洪水災害や土砂災害を事前に予測できる
- ④ MDES が整備した光ファイバーネットワークにより地域経済が成長し生活品質が向上する

全部で9個のソリューション群だが、その1つが情報プラットフォーム(スマホやタブレットアプリケーション)であり、地理情報システム(GIS)と連携して、水に関する情報を住民に提供する。

タイ政府の政策で農村部に光ファイバーが整備され、①地元の特産品のオンライン販売、②オンライン学習、③遠隔医療、④農業情報アクセス、⑤電子政府システムに利用されており、日本からのさらなる連携が可能な条件が整っていると思われる。

また、これまで見てきたとおり、タイの農村の住民は水に関する情報に簡単にアクセスできておらず、安価な水位センサーを多数設置することで、課題を解決できると思われ、ここに、日本企業のビジネスチャンスがある。

## 第二部 ミャンマー編

最初の調査地、シャン州ではデジタルコンテンツを用いた技術マニュアルによる農業技術指導ワークショップの実践と評価を行った。

15名の受講者にまず資料をスマートフォンにダウンロードしてもらい、資料を見ながら講師が実際にマイエンザ(微生物活性酵素)を作成する工程を見学してもらった。参加者は皆熱心で、資料を見た後は、スマートフォンのカメラで動画撮影し、作り方を記録していた。今後はより理解が進む方法として、電子データ資料だけでなく、動画での農業技術提供がより効果的であると感じた。また、ワークショップ後の7日間で、受講者数の20倍(300回)の資料ダウンロードがあった。農業技術指導ワークショップは通常30名を超える参加者に行うのは非効率であるが、研修資料をデジタルコンテンツ化することで、30名を超える人に研修を行うことができるという効果を確認した。

次の調査地であるチン州のライレンピーは最寄りの空港(バガン・ニャンウー空港)からマグウエイ管区・ガングーを経て4WD車で二日の移動が必要な、標高が1700m近い山岳地帯の村である。ここは、移動式焼畑が代々続いてきたが、地力が回復する前に焼いてしまう過度な焼畑が繰り返され、収量は以前の半分以下に落ち込んでいる。家族が食べる1年分の米すら収穫できず、また現金収入がほとんど無いため食料を買うことも困難。育ち盛りの子供たちも1日1~2食しか食べることができず、ミャンマー再貧困地域と言われている。

この地にイギリスの支援で海外の大学で医学を学び、ライレンピーに戻った若者たちが2008年にNGOを立上げ、研修センターとクリニックを建設し、医療サービス・教育・農業の支援を行っている。研修センター設立時、若きリーダーたちは、母子の死亡、下痢による死亡を無くしたい一心で、実力行使による建設反対行動を押し切った。その後、①2019年までにチン州全域とラカイン州北部の551村の834名のコミュニティーヘルスワーカーを研修し、さらには、②8人の地元の伝統的産婆(TBA)を選抜して指導者として養成し、2018年までに、これらTBAがそれぞれもつと遠方の2~3村で自身のワークショップを行い、海外からの指導者の協力も得ながら23村の91名のTBAを研修した。これにより母子の死亡率が劇的に改善された。

また、チン州では農業に関する調査も行い、地域農業指導者に適切な営農知識が不足している事を確認した。

保健スポーツ省公衆衛生局を訪問した際、新型コロナウイルスのミャンマー国外での感染の広まりを受けて、本省から地域保健局への指導のためビデオ会議で各地を接続する技術支援を要請され、海外の遠隔医療支援を行っている九州大学病院に連絡したところ、支援を即座に快諾され技術支援が行われた。

利水・治水の課題について日本とミャンマーが長期にわたり学術研究を行っていることを確認した。

農業分野・保健医療分野で見てきたように、現地指導者に、適切なノウハウが不足しており、これを改善するために、『ITを活用し現地指導者を支援する』方法を提言した。

そこで、①「農業技術普及ツール」や「地域保健医療ツール」を提供できる企業、②水課題に取り組む省庁に対して、安価な水位センサーを提案できる企業にビジネス機会があると思われる。

## 2019 年度 IT 分野開発途上国スマートビレッジ開発促進調査報告書

「スマートビレッジ」をインターネットで検索すると「農村での生産から大都市での消費に至るまでのバリューチェーンを効率化するため、生産の課題を IT で解決した村」や、「農村の仕事を IT によって効率化し、地域経済の活性化や再生可能エネルギーの導入を進めた村」といった記述を見ることができる。

本事業では、開発途上国における地方がITを使ってスマートなビレッジに進化するために「解決すべき課題」と「ITソリューションへの要件」を調査した。

### 第一部 タイ編

#### 1. 調査概要

##### 1.1 背景

タイ政府は経済と社会を改革する新政策「Thailand 4.0」の一環で、農村部にデジタル経済を広めるため「Village Broadband Internet Project (Net Pracharat)」を立ち上げ、同プロジェクトに参画するデジタル経済社会省(以下、MDES)は 2018 年末までにタイの 74,987 の村に広帯域インターネットを導入した。現在、農村住民に広帯域インターネットの価値を啓発中であり、インターネット利用啓発の一環としての IoT 活用で MDES を支援したいと考えた。

##### 1.2 調査研究の目的

アセアン諸国の中でカンボジア・ラオス・ミャンマー・ベトナム・タイは文化・習慣が似ており、経済的に進んでいるタイを他の隣国は常に注目している。まず、タイの動向を調査し、次に隣国を調査する事が効果的である。

タイ農村部の課題を解決するため、日本で実績ある「IoT ソリューション」のタイでの有用性と導入にあたっての改良すべき点を調査する。

タイでの調査結果を海外展開を目指す関係者へ提供する。

##### 1.3 調査研究の目標

タイ農村の課題を解決するソリューションが見つかる

##### 1.4 調査研究の上位目標

タイ農村の課題を解決するソリューションの詳細調査・パイロットプロジェクト・全国展開を通してタイ農村の課題が解決する。

##### 1.5 本調査で期待する成果(アウトプット)

- ① MDES がスマートビレッジ開発用に導入した広帯域インターネットを活用し、農村部課題を解決する方法が研究される

- ② 日本で実績ある「IoT ソリューション」のタイでの有用性が評価される
- ③ 本ソリューションの有用性を更に向上するため、改良・追加機能項目が抽出される

#### 1.6 本調査の活動

- ① 大枠の課題設定(プロジェクト立上げ時)
- ② 文献調査で調査対象国の制度・課題把握
- ③ 現地調査で課題・ニーズ把握と課題解決ソリューション要件抽出
- ④ 提言を行う

#### 1.7 調査団の構成と現地調査行程

##### (1) 調査団の構成

調査対象国での経験を持つ団員で構成

| 調査団員名 | 役割 | 所属       | 経歴  |
|-------|----|----------|---|
| 宗里 竜美 | 総括 | JTEC     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ e-Village プロジェクト参画 (ICT 農村開発)。ミャンマー中心にアセアン各国で医療・農業・防災セクター向け ICT 利活用調査・農村開発調査</li> <li>・ H28(2016)、H30(2019)年度 JKA 遠隔医療調査</li> </ul>  |
| 内藤 真和 | 団員 | JTEC     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2018 年 4 月～2019 年 3 月:ラオス 洪水災害を減少させるための河の水位情報伝達パイロットプロジェクト</li> <li>・ 2017 年 8 月～2018 年 12 月:ミャンマー・タイ・ラオス・カンボジア・フィリピン IoT 現地研修主催(治水・利水課題ソリューション含む)</li> <li>・ 2017 年 4 月～2018 年 3 月:ラオス 洪水災害を減少させるための河の水位情報伝達に向けた調査</li> </ul> |
| 角谷 隆伸 | 団員 | 日本無線株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2009～2012 年:インドネシア沿岸無線網整備、プロマネ</li> <li>・ 2008～2009 年:フィリピン・パンパンガ河洪水予警報システム、プロマネ</li> <li>・ 2007～2008 年:フィリピン・バタンガス港 VTMS システム整備、プロマネ</li> <li>・ 2003～2005 年:ベトナム沿岸無線通信網整備、プロマネ</li> </ul>                                     |
| 飯田 誠司 | 団員 | 日本無線株式会社 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2019 年～ :ベトナム・フエ洪水対策プロジェクト</li> <li>・ 2016 年:モロッコ高アトラス地域における洪水予警報システム構築計画</li> <li>・ 2015 年～2016 年:インドネシア 総合防災システム提案</li> <li>・ 2015 年:フィリピン ビコール河洪水予警報強化プロジェクト</li> </ul>   |

##### (2) 現地調査日程

2019 年 6 月 9 日出国～6 月 22 日帰国

(3) 調査団訪問先

| 国名 | 都市名   | 訪問先  |
|----|-------|--|
| タイ | バンコク  | 6/10(月) MDES   |
|    | チェンマイ | 6/11(火) チャンマイ大学<br>Net Pracharat プロジェクトサイト(ドーイサケット郡) |
|    |       | 6/12(水) 灌漑ロイヤルプロジェクトサイト(ファーン郡)                       |
|    |       | 6/13(木) 灌漑地区と Mar Kuang ダム(サンサーイ郡)                   |
|    |       | 6/14(金) TOT 事務所                                      |
|    | バンコク  | 6/18(火) 在タイ日本大使館、DEPA 事務所、APT 本部                     |
|    |       | 6/19(水) JICA タイ事務所                                   |
|    |       | 6/21(金) MDES   |

1.8 課題設定(プロジェクト立上げ時)

文献調査・現地調査に先立ち PCM(Project Cycle Management) 手法を用い農村部の課題を整理し、調査課題を設定する。

(1) ステークホルダー(関係者分析)

| ステークホルダー  | 抱えている問題/弱点   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農家</li> <li>・ MDES</li> <li>・ 水災害関係省庁</li> <li>・ 地元大学</li> <li>・ 日本ベンダー</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高齢化</li> <li>・ 水田の効率的な水管理</li> <li>・ 降雨を予測した農作業スケジュール管理</li> <li>・ 地滑り予知</li> </ul> |

(2) 問題分析

| 中心問題            | 直接原因   |
|-----------------|--|
| 水田の効率的な水管理が難しい  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 起伏の激しい山岳地に田が分散している。</li> <li>・ 農家の高齢化も進み、水田の水管理のための見回りが大変</li> </ul>  |
| 農作業スケジュール管理が難しい | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農薬散布など降雨時に実施できない作業の計画を立てたいが、変化に富んだ地形の村では広域の天気予報だけでは降雨予測が困難</li> </ul> |
| 地滑り予知が難しい       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 山岳地に地滑りが多発しており、予知の手段がなく災害に巻き込まれる農民が多い。</li> </ul>                     |

## 2. 文献調査

### 2.1 タイ課題

#### (1) 防災

タイは、2011年にチャオプラヤ川の大洪水を経験しているが、山岳地域の下流では、鉄砲水や土砂崩れの被害も各地で発生している。

防災に関しては、各省庁の役割分担、国、県、市、コミッティの役割等は、明確にされているものの、関係機関間の情報共有の希薄さ、地方行政機関に対する防災の権限委譲が遅れていること、若年層への防災啓発活動の不十分さなどが問題となっている。

各レベルで防災設備が購入されているが、慢性的な防災に関する予算不足である。

#### (2) 水不足

山岳地域では、地形上大規模な水源開発が困難であり、溜池や小河川堰等の小規模な灌漑システムはあるものの機能は限られ、タイの北部は国内で最も水資源の乏しい地域であり、農業生産性が低い要因になっている。

また、1980年代以降、都市への人口集中と第2次、第3次産業などの経済活動の拡大に伴い、都市用水や工業用水の需要が増大している。

しかし、ダム開発は有望な適地であっても環境問題や水没地域に対する補償問題が深刻化するなどしており、用水の需給ギャップは急激に拡大する傾向にある。既存水資源の効率的利用の促進及び国際河川であるメコン河の適切な開発が重要である。

#### (3) 農村の過疎化、高齢化

近年、日本では、過疎化や高齢化により、中山間地や離島を中心に限界集落または消滅集落の問題が現実のものとなりつつある。タイも都心への労働者世代が移住し、農村の労働年齢が高齢化している。

### 【参考文献】

1. 国土交通省ホームページ

<http://www.mlit.go.jp/common/001131526.pdf>

2. タイ国 防災能力向上プロジェクト（フェーズ2）

詳細計画策定調査報告書（2010年）

[http://open\\_jicareport.jica.go.jp/pdf/11996808\\_01.pdf](http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/11996808_01.pdf)

## 2.2 デジタル経済社会省

デジタル経済社会省(Digital for Economy and Society Ministry: MDES)は、2016年9月、省庁再編に伴い設立された。前身である情報通信技術省(MICT)から概ねすべての部局と権限を引き継ぎ、電子関連産業及び企業の電子化、ICT 関連産業の振興、電子政府化による政府業務の効率化などのICT 政策を所掌する。

気象局(Thai Meteorological Department)は、同省の1部門である。

また、旧ソフトウェア産業振興庁(Software Industry Promotion Agency: SIPA)で、現デジタル経済振興庁(Digital Economy Promotion Agency: DEPA)も同省傘下。

国有企業のTOT、CAT Telecom、タイポストも同省の所掌である。

## 2.3 タイ水関連政府関係組織

### (1) 国家防災組織

防災政策策定機関としては、国家レベルでは首相または指名された副首相が議長をつとめ、関連省庁の代表により構成される国家防災委員会(The National Disaster Prevention and Mitigation Committee)、地方レベルでは地方防災委員会(The Provincial Disaster Prevention and Mitigation Committee)、バンコク首都圏防災委員会が設置されている。

政策実施機関としては、2002年にタイ政府は、すべてのレベルのすべての関連機関の災害管理活動を調整する主たる機関として、防災軽減局(DDPM)を内務省の傘下に設立した。災害リスク軽減に関しては、防災軽減局は気象局(TMD)、情報技術省、王室灌漑局(RID)、農業・協同組合省、水利局、天然資源・環境省などの関連省庁との連携のもと活動を実施する。

また、防災に関する人材育成のために、防災アカデミー(Disaster Prevention and Mitigation Academy (DPMA))が設立されている。

文献引用: アジア防災センター [https://www.adrc.asia/top\\_j.php](https://www.adrc.asia/top_j.php)

### (2) 王立灌漑局(Royal Irrigation Department: RID) [www.rid.go.th/eng/](http://www.rid.go.th/eng/)

RIDの名で広く親しまれている王立灌漑局(Royal Irrigation Department)は、タイの基盤産業である農業の基盤整備に長い歴史と発展を遂げてきた政府機関である。

農業用の水資源開発は、ラマ5世王の統治下に始まり、1927年に農業栽培の技術的な灌漑事業の開発だけでなく、主に運河の掘削と配水、揚水を整備することで耕作地を開発する王立灌漑部が設立された。それ以来、水資源開発は現在に至るまでその進歩を続けている。

あらゆる面で国の発展に不可欠な要素である水の必要性は絶えず増加しており、さまざまな規模と種類の水資源開発の建設工事は、国のすべての地域をカバーしている。

灌漑局は、全国1,000箇所以上で河川の水位観測を行っており、テレメーターシステムにより、15分毎のデータを管轄の県および本局に配信している。

### (3) 水資源局(Office of the National Water Resources: ONWR) [www.onwr.go.th/en/](http://www.onwr.go.th/en/)

水資源局は、水資源に関する政策、基本計画の策定、教育研究、資源保全推進、水域の再生などを行う局レベル組織である。2002年に行われた省庁改組の際に水資源循環を管理する責務を持つ政府機関として、王立灌漑局(RID)の企画計画部門が切り離され、水資源局が設置された。

タイ国内の水資源管理を進展させるために、内閣は2000年に『国家水資源ビジョン』を策定し、2025年までに、タイ国内全域で安全な水へ十分なアクセスを可能にするために、規律と持続性のある水資源管理組織および法の整備をさまざまなセクタの協力の下で進めていくことを発表した。また、『国家水資源ビジョン』に続いて、2000年に『国家水資源方針』を策定。1997年タイ王国憲法に基づき、ネットワーク構築、開発、他の資源管理と一体となった水資源管理に重点を置き、環境への影響に配慮しつつ、経済、社会の発展を促す水資源管理を行っていく方針が示された。

水資源局が対象とする災害は、洪水および土砂災害である。灌漑局との違いは、非灌漑地域を対象にしているため、基本的に山間部が対象地域であることと、洪水予警報設置後、ステーションごとに、対象となるコミュニティリーダーを集め、コミュニティリーダーヘトレーニングを実施していることである

#### (4) 防災軽減局(Department of Disaster Prevention and Mitigation: DDPM)

[www.disaster.go.th/en/](http://www.disaster.go.th/en/)

DDPMは、2002年10月3日に、内務省(MOI)の機関として、災害管理の責任を担うために設立された。人口増加、都市化、気候変動の影響によりタイの災害状況が悪化したため、DDPMには、災害や損害を防ぎ、人為的および自然災害による災害を軽減するためのより効果的かつ効果的なメカニズムを持つことが求められている。

#### (5) タイ気象庁(Thai Meteorological Department: TMD) [www.tmd.go.th/en/](http://www.tmd.go.th/en/)

タイ気象庁は、天気予報、地震、高波、さまざまな自然現象の報告、警報・注意報の発令を担当している情報技術・通信省の局レベル組織である。気象情報の収集、保管、研究を行う。さらに気候変動、環境問題などの国内外、地球規模の問題について多国間協力を行っている。雨量、河川水位などのデータ観測、提供を行なっている第一義的な機関であり、気象観測データも圧倒的に多く持っている。国家災害予警報センター、防災軽減局、その他の機関も、気象局のホームページのデータを活用している。

タイで最初の気象サービスは、1923年に設立され、国土農業省の王立灌漑局の水管理部門に付属していた。雨量と気温のデータ収集、水門の建設、排水と貯水池管理のために、多くの州に観測所が設置された。

1936年8月、王立灌漑局の気象統計部門は、気象部門として知られている王立タイ海軍の水路部に移管された。さまざまな国の活動に対する重要性が増していることを認識して、

気象部は1942年に省のレベルに昇格した。その後、1962年にタイ海軍から首相官邸に部が移管された。

農業、水資源開発、陸上輸送、海運、航空などの人間活動のさまざまな分野への気象の適用の重要性の高まりと、首相府下の多くの政府ユニットの責任の増大の両方を認識した結果、気象局は、1972年に首相の管轄から運輸通信省の管轄に移管された。2002年、タイ政府は政府システムを改革し、その結果、気象局は政府直下に移管された。2002年には、情報通信技術省に所属し、1992年に新しい気象局本部を正式に開設した。

気象の国際的側面への局の関与は、1949年に世界気象機関(WMO)に加盟し、組織の19番目のメンバーになった。(現在WMO加盟国は178カ国)。

## 2.4 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)

### (1) IMPAC-T

#### ① プロジェクト名:

(和名)気候変動に対する水分野の適応策立案・実施支援システム構築プロジェクト

(英名)Integrated Study Project on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand(IMPAC-T)

<https://www.jica.go.jp/project/thailand/012/outline/index.html>

[https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2001\\_thailand.html](https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2001_thailand.html)

#### ② 期間: 2009年5月~2014年3月の5年間

#### ③ プロジェクト目標: 気候変動への水分野における適応策立案・実施支援システムの開発

#### ④ 上位目標: タイ及び周辺国における治水と水利用の合理化

#### ⑤ 成果(抜粋)

- 山間地域などの観測空白域に携帯電話(GPRS)を利用した準リアルタイム水文気象観測所を展開(テレメーターシステムを構築)することで、水文気象観測網を強化
- 衛星観測による面的雨量推定、地上レーダー観測と雨量計網による面的雨量推定を実施
- 人間活動も考慮した水循環・水資源モデルの開発については、ダム・貯水池操作モデルの開発と水循環・水資源モデルを構築
- 観測された地球観測データと水循環・水資源モデルを用いて、土壌災害ポテンシャル推定情報、洪水・渇水ポテンシャル推定情報など水循環に関する情報を作成

- カセサート大学に水循環・水資源モデルの統合を担うデータ統合システムを、タイ気象局および王立灌漑局に観測データの統合を担うデータ集積システムを構築。これにより、タイ国自らによる水分野における気候変動への適応策立案が可能となった

## (2) ADAP-T

### ① プロジェクト名:

(和名)タイ国における統合的な気候変動適応戦略の共創推進に関する研究

(英名)Advancing Co-Design of Integrated Strategies with Adaptation to Climate Change in Thailand (ADAP-T)

<https://www.jica.go.jp/oda/project/1500613/index.html>

[https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2702\\_thailand.html](https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2702_thailand.html)

### ② 期間: 2016年4月～2021年3月の5年間

### ③ プロジェクト目標: タイの沿岸、森林、水、農村、土砂、および都市セクターにおける気候変動の影響と有効な適応策を明らかにすることによって、タイ国の気候変動に対するレジリエントかつ持続可能な解決策が開発される

### ④ 上位目標: 気候変動に対する強靱かつ持続可能な解決策の提示

### ⑤ 期待される成果

- 気候変動に係る知識基盤が構築される(水循環情報統合システムの拡張と高度化)
- 沿岸、森林、水、農村、土砂、および都市セクター課題として選定されたテーマに係る、適切な気候変動適応策が提示される(現地観測や衛星からの地球観測と数値シミュレーション技術を組み合わせた早期警戒情報の提供など)
- 気候変動対応を検討するための統合情報としてタイ政府にとって活用可能な適応策選択肢が共創される

### 3. 現地調査

2015年6月、JTECはAPT-J2プロジェクト(Expanding CIC activities to improve rural life in Myanmar)にて、タイ情報通信技術省(MICT)(現デジタル経済社会省)とタイ・テレセンターの共同研究を実施し(MICTは2,000箇所のテレセンターを構築済み)、MICTのITを活用した農村開発の取組みを学んだ。 <http://www.jtec.org.mm/evillage/index.html>

さらに、2018年6月、第15回APT Telecommunication/ICT Development Forum (ADF-15)でJTECのミャンマーでの自主事業 e-Village プロジェクト(ITを活用した農村開発)を紹介した際、デジタル経済社会省の農村開発プロジェクト「Village Broadband Internet Project (Net Pracharat)」を知り、「村に導入したインターネットを用いてIoTによる農村開発の共同調査」を提案・承諾を得て、共同調査することになった。

#### 3.1 Net Pracharat

デジタル経済社会省から「Village Broadband Internet Project (Net Pracharat)」の詳細な説明があった。

[https://netpracharat.com/Netpracharat\\_EN/one-page/](https://netpracharat.com/Netpracharat_EN/one-page/)

[https://netpracharat.com/Documents/20190805\\_APT\\_Netpracharat\\_V12\\_Final.pdf](https://netpracharat.com/Documents/20190805_APT_Netpracharat_V12_Final.pdf)

##### (1) 経緯

タイ政府は経済と社会を改革する新政策「Thailand 4.0」を発表。その一環で、タイのブロードバンド導入状況における次の3つの課題を解決するため、政府は Net Pracharat プロジェクトを立ち上げ、デジタル経済政策を推進する政府組織である MDES が実行した。

- ① テレコムインフラが全国をカバーしていない(デジタルデバイドが生じている)
- ② 国営通信会社と民間通信会社の連携不足により、ブロードバンドネットワークが冗長投資されたエリアがある
- ③ ブロードバンドアクセスが高価で、全国への普及が進まない

(Net Pracharat の Net はインターネットを指し、Pracharat はタイ語の「Pracha(人々)」と「Rat(政府)」から成る)

##### (2) プロジェクト目的

国家ブロードバンドネットワークを強化し、国のすべての村に届くよう高速インターネットを拡張する。地方に住む人々が都市に住む人々のように広帯域あるいは高速インターネットにアクセスできるようにする。その結果、デジタルデバイドを埋め、包摂的で持続可能でつながった社会を実現する。

##### (3) 成果

- 2017年12月、MDESとTOTは24,700村に光ファイバーケーブル導入を完了。

- 政府は上記各村に1つ無料の公衆 Wi-Fi ホットスポット(下り 30Mbps、上り 10Mbps)を提供
- 2019 年 7 月時点、約 6.6 百万ユーザが登録し、毎月 20~30 万ユーザが新規登録
- Net Pracharat の認知向上と利用促進のため MDES はインターネットの基本的使い方と収入を補うためのインターネットアプリケーションに関するカリキュラムを開発
- 地域住民を研修するため次の3つのステップを実施
  - MDES は教育省の 1,033 名の指導者を研修
  - これらの指導者が地元のコミュニティーに戻り、100,446 名のコミュニティーリーダーを研修(それぞれの村で約 4 名)。
  - 2018 年 9 月現在、1,224,623 名の地域住民を研修
- MDES は各村からデジタルスキルをもつ住民1名をボランティアとして採用し、24,700 名のボランティアグループを設立
- Net Pracharat ボランティアモバイルアプリケーションを開発し、ボランティアが MDES と連絡をとり、Net Pracharat のニュースと情報を受信し、問題点を報告し、Net Pracharat の使い方の実践を共有することができるようにした。
- 国家放送通信委員会(NBTC)は 19,652 村に光ファイバーケーブル導入(合計 44,352 村)

#### (4) その他成果

##### ① ITU 賞受賞

この活動が評価され、同プロジェクトは ITU 賞(WAIS: World Summit on the Information Society prizes 2019)を受賞した。

<http://drrgateway.net/Village-Broadband-Internet-Project-Thailand>

##### ② 村の利用者の声

嵐の接近情報をインターネットで確認して、災害に備えた

#### (5) 今後の展開計画

- タイ国民に高速インターネットをさらに拡大するため、MDES は、テレコム事業者が接続料なしで、Net Pracharat に接続し、公平で支払い可能な価格で世帯にインターネットサービスを提供できる環境を準備している。このことは、地方での冗長なインフラ投資削減に役立つインフラシェアを促進。
- 地方の 1,200 の学校と 500 の病院に光ファイバーを導入
- Net Pracharat 利用促進
  - 研修とツールを提供し、オンラインビジネス開発促進(E-Commerce の村)
  - Net Pracharat ボランティアネットワークの拡大(ボランティアや一般ユーザにボランティアモバイルアプリケーション利用を促進)

- Net Pracharat 村モデルコンテストを実施し、認知向上、利用促進、ベストプラクティスと学んだ教訓の共有・交換
- 県ごとに 2 名の管理人をTOTから採用し、Wi-Fi サービスの効率的利用、ホットスポット移転、ボランティアと協力し村人への知識提供や利用の促進
- 他組織との連携
  - 地元特産品の E-Commerce 促進のため配達について Thailand Post と協働  
<https://www.thailandpost.co.th/index.php?page=index&language=en>
  - 教育分野： オンライン学習 (<https://thaimooc.org/>) の活用
  - 保健医療分野： 遠隔コンサルテーションをはじめ遠隔医療。医療情報へのアクセス
  - 農業分野： 農家の栽培・収穫に関する情報アクセス <http://agriculture4pointzero.com/>
  - 電子政府

キックオフ会議にて、JTEC は「村の課題を確認し、IoT で解決する方法を調査したい」と表明し、デジタル経済社会省からは以下の説明があった。

- ・ Mobile は普及したが、エンターテインメント利用が中心で、経済活動への利用は限定的。日本など先進国の成功事例を参考に、経済活動へのインターネット利用を普及させたい。
- ・ 都市課題向けソリューション検討が多いが、農村課題向けソリューション検討も大切。
- ・ 本調査後、将来実施を目指す水管理プロジェクト対象地域は模範村としたい。プロジェクトが成功した暁には、ラオス、カンボジア、ミャンマーなど近隣諸国から視察に来てほしい。
- ・ 今回の調査で終わってほしくない。ぜひプロジェクトに発展させ、やりとげてほしい。
- ・ 地方は、まだ広大な地域で灌漑設備が整備されていない。一方、灌漑用水路を整備したものの「自動化」を導入しておらず、水門の開け閉めなどすべて人手で行っている。
- ・ MDES からの要望を整理すると次のとおり。
  - 下流の水需要者と連携をとった効果的なダム管理を行って欲しい。
  - Net Pracharat のインターネットがゲームや趣味に使われるだけでなく収入向上・生活向上につながる取組をどんどん提案して欲しい。

### 3.2 チェンマイ大学

チェンマイ地域で現地課題調査を開始するにあたり、チェンマイ大学を訪問した。副学長から 20 年前チェンマイ地域で夜間の土砂崩れで 200 人が命を失った経験があり、水災害を回避する効果的な取組みを提案して欲しい、と発言があった。

また、チェンマイ大学の災害管理研究グループは、あらゆる観点の災害から国民を救うため次の活動を実施中。日本の経験を課題解決に活かしたいとのことであった。

- ・ 鉄砲水早期警報システム開発
- ・ 一連のせき群についてのコミュニティー向け灌漑管理
- ・ 新しい AI 技術を持った遠隔測定装置により農業向け水量を予測し、水門の高さを調節

- ・ タイ北部に 100 か所の遠隔測定装置を設置
- ・ 水量・水質センサーを配備した地域の村人を研修し協働
- ・ PM2.5(チェンマイ盆地の周囲で行われる山焼き農業により盆地内にこもる煙)の健康被害が深刻な人達の避難場所をチェンマイ県の地域ごとに用意しており、PM2.5 を検出し知らせるシステム開発

### 3.3 Net Pracharat プロジェクトサイト

#### (1) Pa Miang 行政区(ドーイサケット郡)

MDES が進めている Net Pracharat のパイロットプロジェクトサイト。山間の小さな集落である。光ケーブルが引かれ、Pang An 寺院の脇に Wi-Fi アクセスポイントが設置されている。村の住民は無料で自由にネット接続が可能である。ただし、Wi-Fi のカバー範囲は約 500m 程度。1 本の光ファイバーから 5 か所の Wi-Fi アクセスポイントを設置。



村が山の斜面に位置(右図)していることもあり土砂崩れの恐れがある。

図 3.3-1 サイレンのタワーが立つ

土砂崩れ警報用に雨量計が設置されており、毎朝7時に計測(定点観測)があり、雨量が 120 ミリを超えると自動で警告(サイレンが鳴動)される。住民は高台にあるお寺に避難することになっている。

#### (2) 溜め池

農家からの要望で RID が主導し、1 年前に整備したコーヒー農場用の溜池を訪問した。小さな小川堰を作り、流れをせき止めた溜池である。地域の 25 年間の雨量データを基に溜め池の容量を設計しているので、オーバーフローしない。

取水口からパイプで、数 km 離れたコーヒー農場に水を送っている。

農場では、10m × 10m × 深さ 2m の大きさのタンクに水を一時的に保管する。

海拔 900 メートルの位置にありコーヒーの生育に良い環境。

- ・ あるコーヒー農家の年間スケジュール。
  - 5 月末～10 月:雨季
  - 11 月:涼しい
  - 3～4 月:収穫期(年1回)。寒い時期。乾季のこの時期に農業用水が必要
  - 5～2 月:コーヒー栽培には残りの 10 ヶ月は雨不要
- ・ コーヒー栽培はそれほど水を必要としないため、この程度の灌漑設備で十分である。

### (3) 地域の情報

- ・ 王立研修センターでは 250 の農業研修コースを受講可能。
- ・ JICA がこの村で乳牛／チーズ作りのソリューションのプロジェクトを実施したことがある。
- ・ コーヒー農場とチェンマイ盆地の間のきれいな溪流沿いに地元のコーヒーを使ったムーミンの家のようなおしゃれなカフェがあった。チャンマイの街の裕福な人や観光客向けの商売として特徴が出せておりフードチェーンの見本である。

## 3.4 ロイヤルプロジェクト地区

### (1) Mae Ngorn 行政区(ファーン郡)

RID による山間の灌漑プロジェクト地域。昔、中国から移り住んだ人々の村。イスラム教寺院あり。

この地域の特産物はライチー、オレンジ、竜眼(果物)などである。昔から干ばつや鉄砲水に悩まされてきた。だから干ばつ対策でダムを建設し、鉄砲水対策に水位計を整備した。



図 3.4-1 Mae Ngorn 行政区を山から望む

2006 年には、200 メートルの幅で農地や民家が埋まる洪水にみまわれた。洪水時の水位が、住宅の壁に生生しく残っている。

現在、河川の上流および中流に水位計が設置されている。地域に住む DDPM 関係者が水位を目視し警報システムに手動でデータを投入しており、タイムリーかつ確実な伝達が行えていない。水位が 180 センチメートルを超えると下流は洪水になる。現在は、水位上昇すると鉄砲水の危険性が高まり警告(サイレンが鳴動)が自動的に発せられる。警報の伝達はショートメッセージやスマートフォンのアプリにも警告メッセージが飛ぶ仕組みが運用されている。訪問日(2019 年 6 月 12 日)直前の 5 月 30 日に大雨が降り、5 月 31 日にサイレン鳴動と共に「水位が 90 センチメートル越えた」とショートメッセージが配信された。

この水位計および洪水警報のスマートフォンアプリの管轄は「Department of Water Resources」である。

特にこの地域は河川が集まるところで鉄砲水が深刻であり、地滑りより優先順位は高い。

また、山岳地域のため、あまり広い地域ではないにもかかわらず、村ごとに気象状況が異なっており、洪水の被害が局所的に発生する場合がある。

- ・ 山に設置されている観測設備は、雨量、風速／風向き、気温、湿度などを計測。そのデータはモバイルアプリに飛ぶ。ただし、登録している人のみ閲覧できる。このような観測設備は他に2箇所、計3箇所ある。
- ・ 公共放送は来ていない。インターネットが主流。

- ・ 棚田はこの郡にはない。イサーンが有名だが、チェンマイ県で言うと、メイチェーム(チェンマイ西南)にある。

## (2) 災害警報タワー

Warning tower は 31 メートルの鉄塔にスピーカーが設置されており、バンコクから無線により制御されている。設備は津波警報用と同じ設計のため、頑丈な作りとなっている。

流すべき情報はバンコクからの指令に基づく。避難指示も、チェンマイ⇒バンコク⇒チェンマイという経路で伝達される。チャンマイ地域は、地震はほとんどなく、台風も来ない。なお、雷は多発している。

## (3) 下流の水田地区

- ・ 栽培している作物は、竜眼、とうもろこし、米を主に栽培している。
- ・ 訪問日は 6 月 12 日だったが、田植えはこれから。
- ・ ある農家の年間スケジュール。
  - 3～4 月:PM2.5 被害
  - 6～12 月:米(90%もち米、10%うるち米)→市場に出荷
  - 米作と米作の間に、とうもろこし栽培→育ちやすく工場が買い取る
  - 12～6 月:うるち米
- ・ 乾季に用水路の上流の貯水池に、どの位、農業用水が残っている不明で不安。
- ・ 田の周囲に用水路の水を貯めておくところがない。
- ・ 若者が出稼ぎに行き、農家の高齢化が進んでいる。

## 3.5 灌漑地区

### (1) RID が管轄する灌漑用水路の整備された地域

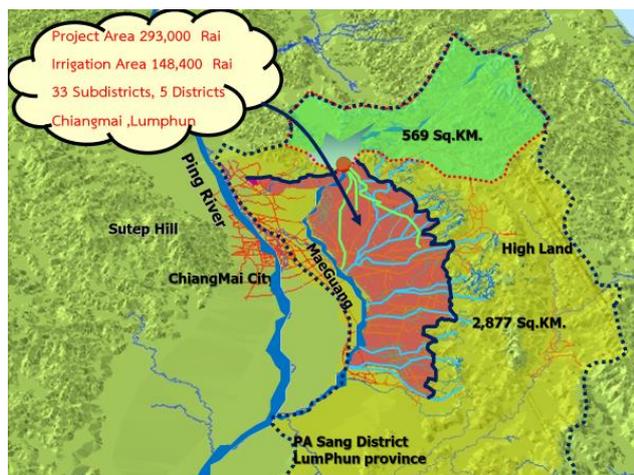
チェンマイ県とラムプーン県にまたがる 295,000 rai ( = 47,200 ha )のエリア。

(単位: 1 rai = 0.16 ha = 0.4 acre)

- ・ Mar Kuang ダムの下流域は大規模な農村地域であり何十年も前から大規模な灌漑システムが整備され運用されている。
- ・ 雨季は、山の斜面に降った雨が灌漑用水路を伝わって、山の中腹から麓に広がる水田地域に供給されている。



- ・ 乾季は、同じ灌漑用水路の中腹で、Mae Kuangダムから引いた導水路から水を供給している。農地では、1年を通して水路から水が供給される仕組みになっている。
- ・ 水は農業用、一般世帯用、水政策用、工業団地用などに分配されているが、近年の耕作地の増加および将来必要な水の供給量(工業などを含む)の予測に対し上流地域で降雨が不足しており、需要と供給のバランスが取れなくなっている。また、この地域の水耕は雨季と乾季の二期作であるが、Mae Kuang ダムが整備されているにも関わらず特に乾季の水の供給が不足している。また、一部の地域では洪水も発生するが警報システムが整備されていない。

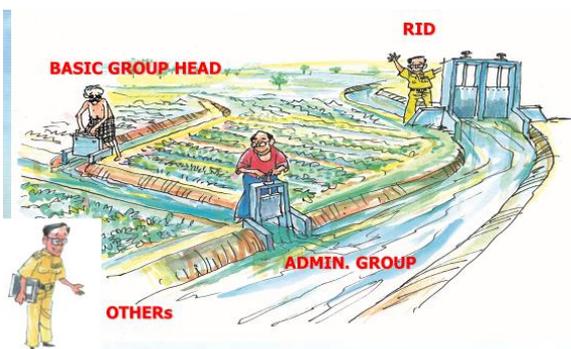


灌漑エリアには自然河川とダムからの灌漑用水が流れる。そばを流れるピン川はバンコクに達する。



## (2) Mae Kuang ダム

- ・ Mae Kuang ダムは日本の援助でタイで初めて作ったダムである。
- ・ ダム建設は、農作業向けに水を確保したいという要望から計画された。
- ・ 鉄砲水も大きな問題であり、上流で豪雨が発生すると下流で突然洪水となる。
- ・ 警報システムおよび水位を予測できるシステム整備が望まれている。
- ・ 主要課題は2つ。「干ばつ」(干ばつ時の水供給)と「需要過多」(バランスがとれていない)ことである。
- ・ 現状の観測システムの運用上の問題は、メンテナンス予算・故障時の対応方法やマニュアルの不備である。
- ・ 村人としての優先度の高い課題は「貯水」ないし「水の有効活用」。防災・減災は二の次に考えている(豪雨の際も鉄砲水や土砂崩れを心配するより、水が貯まるかが気になる)。
- ・ 逆に省庁側(RID)の優先度の高い課題は「早期警報」。降雨量の予測、自



然河川の水位予測に高い関心を示す。

- ・ 水の需給バランスが悪いのであれば、他の水資源(たとえば地下水)を利活する案もあるが設備が整っていない。

### 3.6 省庁など訪問

#### (1) DEPA

- ・ デジタル経済振興庁(Digital Economy Promotion Agency: DEPA)はデジタル経済社会省の傘下の組織で、全セクターの「デジタル化」を推進している組織。
- ・ 「Agriculture」「IoT」「Smart City」の各部署が活動しており、農業に関しては「Smart Village化」を目標に、センサーを付けてデジタル化を進めたいと考えている。
- ・ DEPAの役割としては、人や事業者を知っているので紹介できる(Developer、HW vendor、SW vendor、IT platformer等々と業界をマッチングさせる)。
- ・ デジタル経済社会省の「Net Pracharat」プロジェクトを高く評価している。「食べ物の安全」が課題なので、FarmerとEnd-consumersを直接つなぐことでその解決の一助になる。また、若者が都心部に出なくても地方に残って仕事をしてくれる可性を高めてくれるものだ。
- ・ NSTDA(National Science Technology Development Agency)は早期警報プロジェクト実施

#### (2) NBTC

電気通信事業の免許付与を行う国家放送通信委員会(National Broadcasting and Telecommunications Commission:NBTC)は2019年3月、タイ保健省との4年間の遠隔医療プロジェクトのMOUを締結。遠隔地の8地域の15の健康増進病院、4つの大病院、5つの地域病院、および8つの地方病院でのプロジェクトを実施し、インターネットを活用しAIで医師の診断支援(ダイエット、血圧、眼、肌)など医療サービスレベルの向上を目指す。

地域医療課題:医師不足(県病院:人口2,000名に医師1名。人口14,000人に眼科医1名)

#### (3) タイ水災害専門家(日本の大学)へのヒアリング

- ・ チャオプラヤの1つの支流・ピン川は、チェンマイ県を水源とする。
- ・ 北部の土砂災害(伐採により木の保水能力が低下)
- ・ 20年間で10か所調査。携帯電話は2か所だけ通じた。測定内容Web公開済み。
- ・ HAI(Hydro and Agro Informatics Institute):水関係の情報集約と研究開発。気象局からの情報も届いている。
- ・ 地理情報システム図:山岳部粗い
- ・ アイデア:降雨前に野焼きを案内すれば、降雨で大気汚染PM2.5が減少するのでは。
- ・ 政府機関は中心者が人事異動し課題対応が継続しない。大学は人的にも定着しやすい。
- ・ 1つの大学とだけ付き合うのではなく大学間連携も有効

#### 4. 課題解決ソリューション要件

調査地の課題を踏まえ解決するソリューション要件を検討した。

##### (1) Net Pracharat プロジェクトサイト

| 現地課題  | ソリューション要件                        |
|---|----------------------------------|
| ① 確実な警戒情報の伝達 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 雨量、水位の観測点が少ない</li> <li>➢ リアルタイムですべての情報が一元管理されていない</li> <li>➢ 水位情報予測、洪水予測、土砂崩れを予測するシステムがない</li> <li>➢ 警報が発令されても、一般人向けの警報伝達手段は、携帯回線等に限られ、現実機能していない</li> </ul> | 観測点から情報収集し、解析する。土砂災害を予測したら早期警報する |
| ② 灌漑システムによる安定した水供給  | 水の需要者(コーヒー農場)が必要とする水量の灌漑設備を用意する  |

## Doi Saket, Chiang Mai

**Key Problems or Improvements:**

- ✓ Secure Delivery of Warning Alerts
- ✓ Stable Irrigations from Storage Reservoir

**Proposal Items:**

- ✓ Disaster Risk Management against Landslides and Water Management against Irrigation
- Telemetry System
- Information Processing System (for Rainfall Calculation)
- Early Warning System

Copyright © 2019 Japan Radio Co., Ltd. All rights reserved.
1

図 4-1 Pa Miang 地区(ドーイサケット郡)の課題とソリューション要件

(2) ロイヤルプロジェクト地区

| 現地課題                                    | ソリューション要件                        |
|---|----------------------------------|
| ① 確実な警戒情報の伝達                            | 観測点から情報収集し、解析する。土砂災害を予測したら早期警報する |
| ② 広域的な雨量観測                              | 広域多地点雨量計データの収集。レーダー雨量計(注)が同等機能提供 |
| ③ 用水路の下流からは上流の溜め池に、どの位、農業用水が残っているかわからない | 下流の農家が上流の溜め池の水量を簡単に把握できる         |

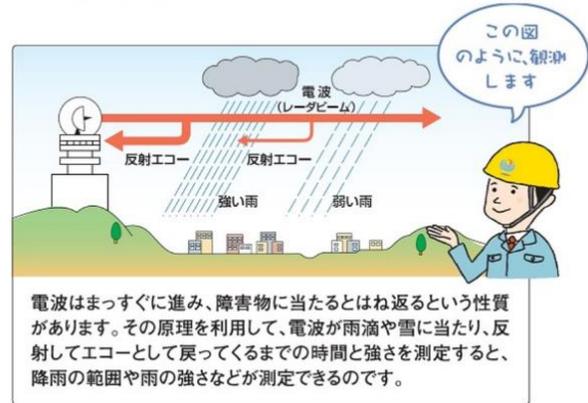
(注)レーダー雨量計

回転するアンテナから電波を発射し、雨滴に反射した電波を受信後処理を行い、降雨(雪)量としてリアルタイムで広域的に観測する設備

出典

[https://www.mlit.go.jp/tec/tec\\_fr\\_000040.html](https://www.mlit.go.jp/tec/tec_fr_000040.html)

レーダー雨量計の仕組み



Villages at Mae Ngorn and Mae Soon Sub District



Key Problems or Improvements:

- ✓ Secure Delivery of **Automatic** Warning Alerts
- ✓ Acquiring of Rainfall Amount for **Each Area**



Proposal Items:

- ✓ Disaster Risk Management against **Floods and Landslides**
  - Telemetry System
  - Radar Rainfall
  - Information Processing System (for Rainfall Calculation)
  - Early Warning System



Copyright © 2019 Japan Radio Co., Ltd. All rights reserved.

2

図 4-2 Mae Ngorn 行政区(ファーン郡)の灌漑プロジェクトの課題とソリューション要件

(3) 灌漑地区

| 現地課題   | ソリューション要件   |
|--|---|
| ① 限られた水資源を有効に使用する <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 特に渇水時期の干ばつ対策のための水確保</li> <li>➢ ダムの水は、有効活用しなければならないが次の理由のためダムから無駄に放水している可能性がある                             <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 下流の水の需要量が把握できていない</li> <li>(2) 広大な灌漑用水路網に現在流れている水量を把握できていない</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 灌漑用水路に流れている水量を把握する(水門の開閉状態と水位)</li> <li>● ダム管理者は水需要家の必要としている水量を簡単に把握できる</li> </ul> |
| ② ダムの流入・流出量の管理   | ダム管理者がダムの流入・流出量を簡単に把握できる  |
| ③ 広域的な雨量観測   | 広域多地点雨量計データの収集。レーダー雨量計が同等機能提供   |
| ④ 確実な警戒情報の伝達   | 観測点から情報収集し、解析する。洪水災害を予測したら早期警報する  |

**Water Transmission and Maintenance 2  
and Mar Kuang Dam**



**Key Problems or Improvements:**

- ✓ Acquiring of **Rainfall Inflow** to Dam (and its Forecasting)
- ✓ **Saving** Irrigation Water and Stable Irrigations

**Key Problems or Improvements:**

- ✓ **Secure Delivery of Warning Alerts**



**Proposal Items:**

- ✓ **Water Management against Irrigation**
  - Telemetry System
  - Radar Rainfall
  - Information Processing System (for Rainfall Calculation)



**Proposal Items:**

- ✓ **Disaster Risk Management against Floods**
  - Early Warning System

図 4-3 Mar Kuang ダムと灌漑地区(サンサーイ郡)の課題とソリューション要件

## 5. タイへの提言

タイ政府の政策で農村部に光ファイバーが整備され、各セクターによる農村開発の取組みが行われていることを学び、さらなる連携が可能な条件が整っていると思われる。一方、チェンマイ地域での現地調査で水に関する課題を確認した。また、タイは熱帯に属しているため、水災害に関する課題は全国の地方に共通の課題と思われる。また、気候変動による降雨量の減少も、タイの全国の地方に共通に見られ、水の有効利用の課題も全国の地方に共通の課題となっている。本章では、全国の地方に共通の課題への対応方法を提言する。

### 5.1 期待される成果

次の成果が出現するソリューションを提案する。

- ① 農村の住民が水に関する情報に簡単にアクセスできる
- ② ダムと灌漑システムにより、乾季の限られた水資源が有効活用される(利水)(注1)
- ③ 付随して洪水災害や土砂災害を事前に予測できる(治水)(注2)
- ④ MDES が整備した光ファイバーネットワークにより地域経済が成長し生活品質が向上する

(注1)利水とは:

地表水、地下水を飲用などの生活用水、農業用水、工業用水、発電用水等に利用すること。

(注2)治水とは:

洪水の防止を図り、また発生した時は被害を最小限となるように様々な方法で川を治め、国土や人々の暮らしを守ること。

出典 一般財団法人環境イノベーション情報機構 環境用語集 <http://www.eic.or.jp/ecoterm/>

#### Key Problems

JRC

- **Water Saving?**
- **Increase of Crops?**
- **Floods incl. Flash Flood?**
- **Landslides?**
- **Monitoring Water Level of Canal?**
- **Monitoring Water Level of Paddy Fields?**
- **Early Warning System?**
- **Others?**

図 5.1-1 現地調査で確認した課題

## 5.2 提案ソリューション

提案するソリューションは次の複数システムで構成する。

- ① 情報プラットフォーム(スマホやタブレットアプリケーション)
- ② ダム水量管理システム
- ③ レーダー雨量計
- ④ 灌漑水路モニタリングシステム(テレメーターシステム)
- ⑤ 水門開閉システム
- ⑥ 洪水や土砂災害を予測するシミュレーションシステム
- ⑦ 警報システム
- ⑧ 統合プラットフォームシステム
- ⑨ MDES が整備した光ファイバーネットワークと Net Pracharat モバイルアプリの有効活用

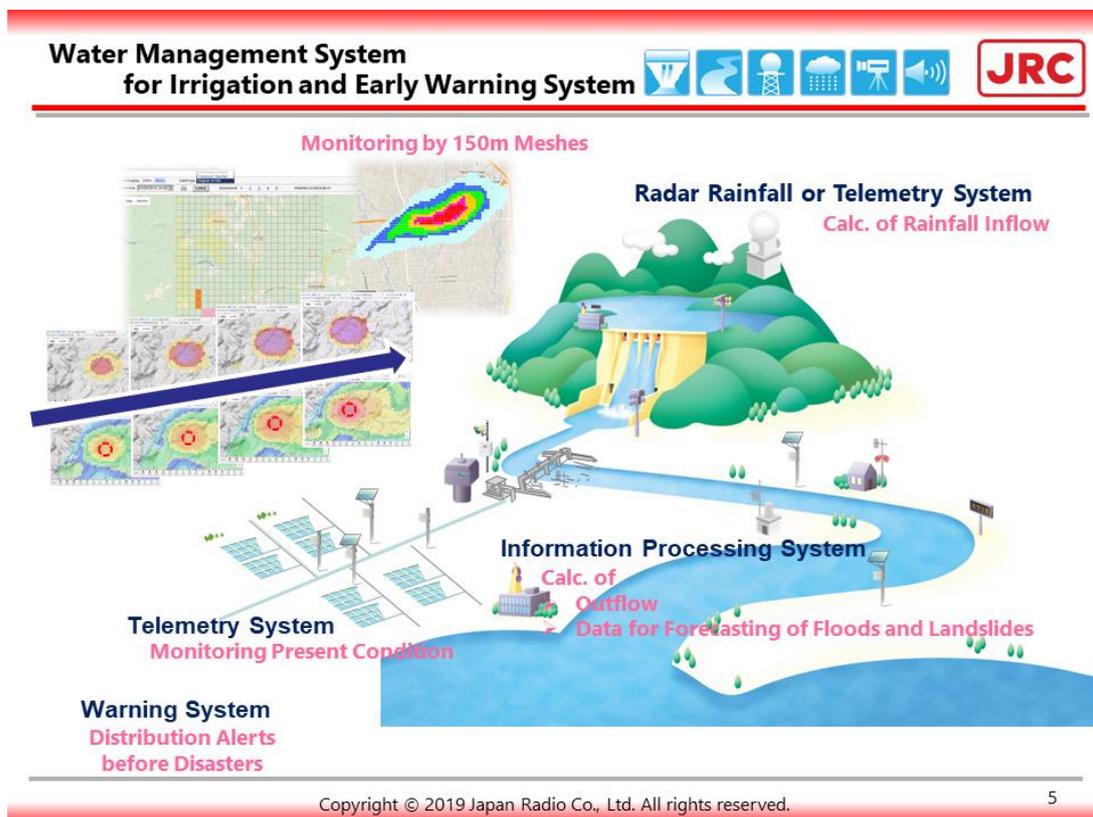


図 5.2-1 提案するシステム

(1) 情報プラットフォーム(スマホやタブレットアプリケーション)

各農村からクラウドシステムやサーバーに収集される情報や関連機関からの情報を取り込み出力する情報プラットフォームを導入することで、農家や灌漑システムのオペレータが地図レイヤー上で次のことを把握することができる(地理情報システム(GIS)と連携)。

- ① 降水量の予測イメージ
- ② レーダー雨量計により広域降水量
- ③ 灌漑用水路の水位や水門情報、地上降水量
- ④ その時期に水を必要としている地域
- ⑤ 洪水・土砂災害のハザードマップ
- ⑥ 地域毎に警戒情報や避難情報

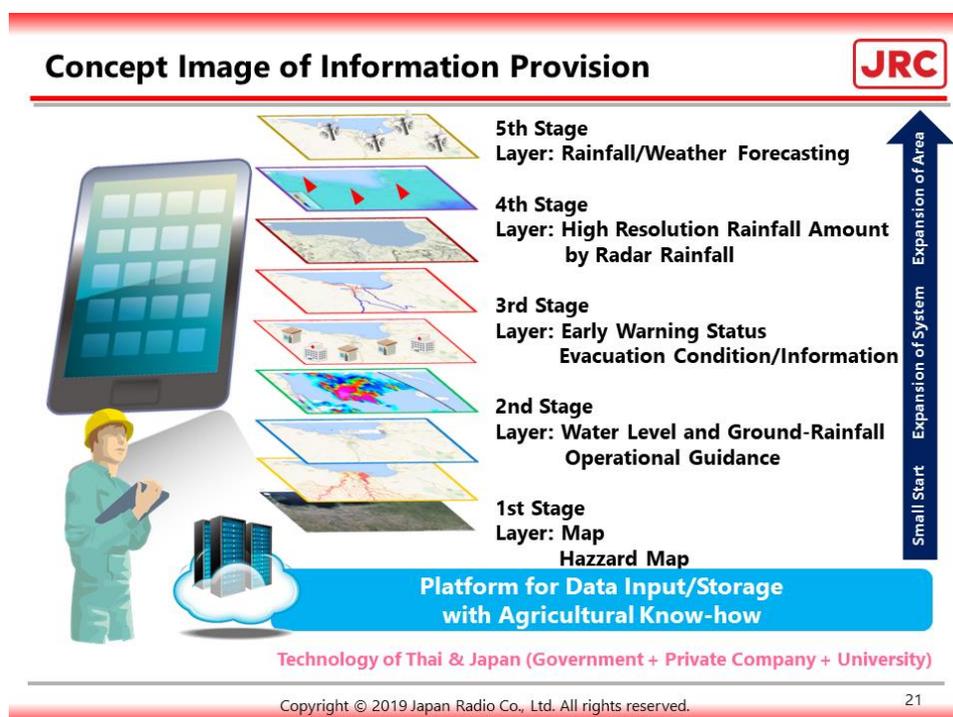


図 5.2-2 情報プラットフォーム

(2) ダム水量管理システム

ダムの貯水量と放流量の把握

(3) レーダー雨量計

広域の雨量を細かいメッシュ単位(150m 程度を想定)で測定する。ダムへの流入量、灌漑用水路を含む地域への雨量を把握する。

(4) 灌漑用水路モニタリングシステム(テレメーターシステム)

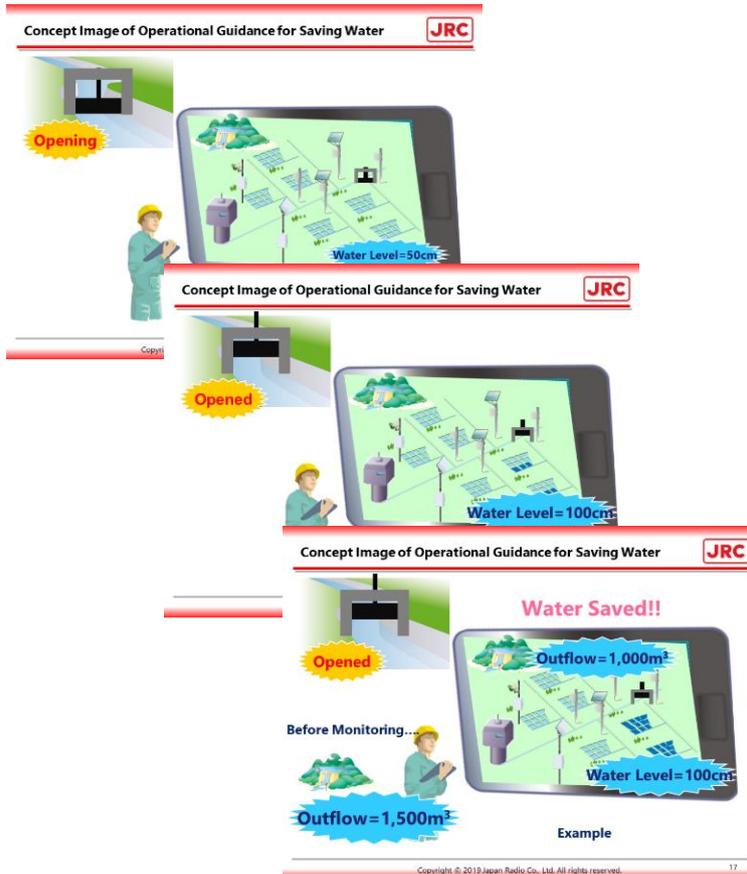
灌漑システムの重要箇所における水位と水門の開閉状態の把握

(5) 水門開閉システム

降水量、ダム諸量、水位、水門情報から総合的に判断し、水門の開閉を指示する。本システムによりの確な水門開閉のアクションを取ることができるようになり、乾季でもダムに貯まった水を必要最低限のレベルで供給するなど限られた水資源を有効に活用することが可能となる。



図 5.2-3 システム導入後のイメージ(その 1)



※ 灌漑用水路の水位をモニタすることで、1,500 m<sup>3</sup>でなく1,000 m<sup>3</sup>に流出量(outflow)を抑制できる

図 5.2-4 システム導入後のイメージ(その 2)

- (6) 洪水や土砂災害を予測するシミュレーションシステム  
 関連データを解析し、洪水や土砂災害を予測する。予測したら、警戒情報を伝える。
- (7) 警報システム  
 具体的で分かり易い警戒・避難情報を確実かつ早急に住民に伝える

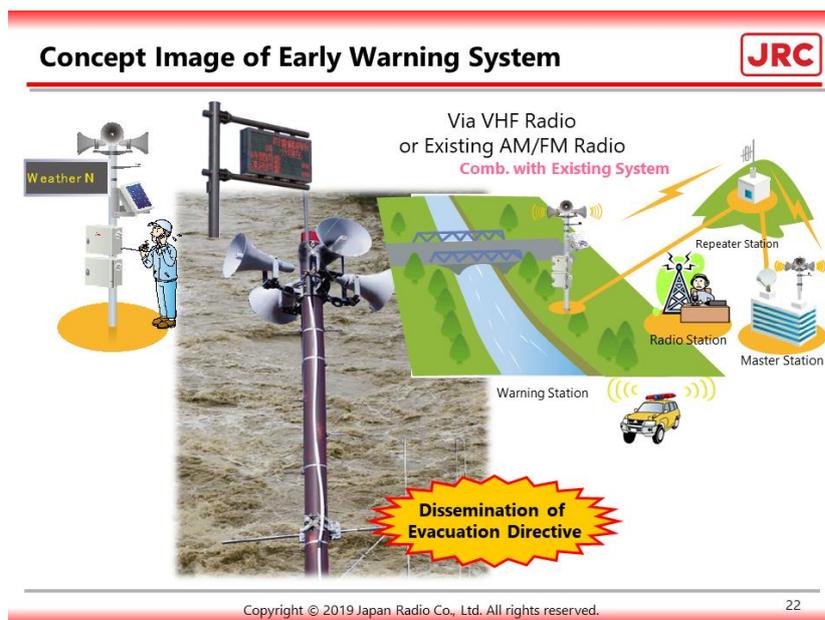


図 5.2-5 早期警報システムのイメージ

- (8) 統合プラットフォームシステム  
 各水関連システムと連携するデータプラットフォームシステム。クラウドシステムやサーバーで構成される。
- (9) MDES が整備した光ファイバーネットワークと Net Pracharat モバイルアプリの有効活用  
 MDES が整備した光ファイバーネットワークは上述システムのデータ収集およびデータ配信に用いられる。データ収集としてはレーダー雨量計、雨量や水位のテレメーター、ダム諸量の観測および灌漑のモニタリング(水位、水門)がある。  
 レーダー雨量計のデータは大容量であり、光ファイバーを使用することは非常に適している。  
 一方、その他のデータは各観測ポイントから光ファイバーネットワークまでの距離が離れていることが予想されるが、各データは小容量で多地点から収集するため『消費電力を抑えて遠距離通信を実現する LPWA(Low Power Wide Area)』などの通信を用いたテレメーターシステムの導入が必要である。  
 収集されたデータはクラウドシステムやサーバーなどで一元管理され、灌漑システムを用いて限られた水資源を有効活用するためのシミュレーションや予測、ならびに洪水および土砂災

害の警戒のためのシミュレーションや予測に用いられる。

データ配信は水門の開閉タイミングを的確に指示する事や住民に対する災害情報の通知に用いる。

将来的には、MDES が提供する Net Pracharat モバイルアプリケーションと連携することで、ベテラン農家が高齢化するなか、農業経験の浅い若い農家に生産性向上のノウハウの提供や地元の大学や気象機関と連携して降水量予測情報など付加価値サービスの提供などに利用されることで、地域の人々の生活品質の向上に貢献できる。

下図は MDES が整備した光ファイバーネットワークを有効活用し提案システムを展開する概念図である。

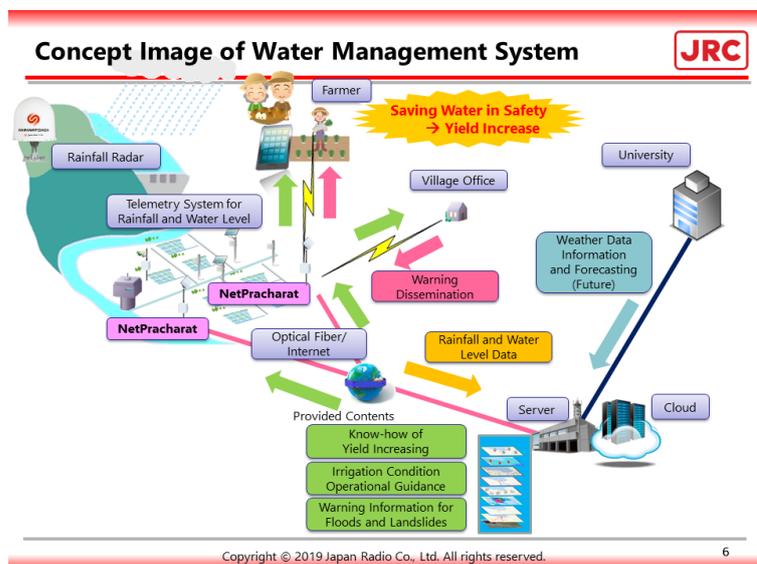


図 5.2-6 光ファイバーネットワークの有効活用(その 1)

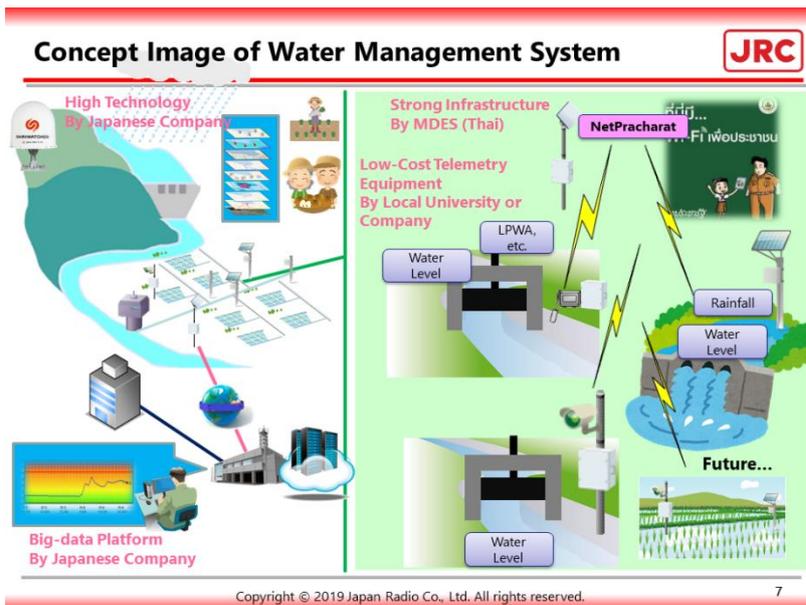


図 5.2-7 光ファイバーネットワークの有効活用(その 2)

### 5.3 ソリューション案へのフィードバック

政府関係者から次のフィードバックを得た。

- ① チェンマイでのラップアップ
  - ・ 雨量、水位の観測から、水位の予測データに加工し、配信することにより、効率よく水供給する効果が期待できる。また、得られたデータを防災・減災にも活用できるのは非常に良い。
  - ・ Net Pracharat の光ファイバー整備をうまく活用してほしい。
  - ・ 地元大学との連携、協力は歓迎である。
- ② バンコクでのラップアップ
  - ・ タイはまだ洪水に苦しんでいる。早期警報はとても関心が高い。
  - ・ 今年は Mar Kuang ダムの水位が低く(通常の 30%)、RID の局長、副局長レベルでも懸念している。



図 5.3-1 政府関係者とのディスカッションペーパー

## 5.4 ソリューション導入方法の提案

### (1) 運営体制

本提案ソリューションが持続して動作するためには、次の組織がそれぞれ各業務を分担して官民学の協力体制で運営することが望ましい。

|   | 組織              | 業務  |
|---|-----------------|---|
| 1 | 現地大学<br>(日本も支援) | 統合プラットフォームシステム開発・運用管理。灌漑用水供給管理アプリケーション、洪水・土砂災害予測アプリケーション開発。タイ水課題解決研究の一環で水関連システム全体の運用管理。 |
| 2 | RID             | 灌漑用水供給の管理   |
| 3 | TMD             | 気象データの提供  |
| 4 | DDPM            | 防災アプリの運用、警報の発令  |
| 5 | MDES            | 光ネットワークの拡充  |
| 6 | TOT             | 光ネットワークの運用  |
| 7 | DEPA            | システム拡張等の実行  |
| 8 | 現地大学、現地企業       | 水位、雨量データのテレメーターシステム開発   |

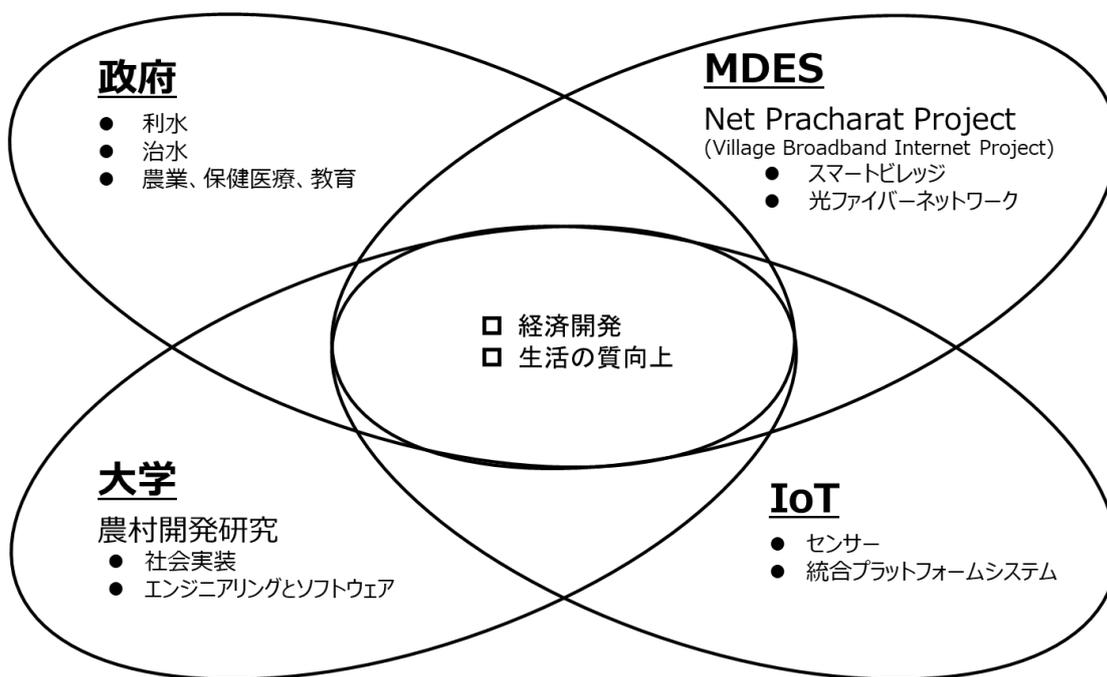


図 5.4-1 課題解決の体制

### (2) タイおよび日本の官民学の連携

システムの持続性・将来の拡張性を目的とし、本システムの実現には本邦技術だけでなくタイ国側の技術も導入して進める必要があると考える。

例えば、レーダー雨量計、ならびに統合プラットフォームシステムは本邦技術で提供するが、多点で観測を行う必要がある灌漑システムの水位や水門情報を収集する機器は安価でタイ側でメンテナンスが可能である必要があり、そういった機器はタイ側で準備するのが望ましい。また、将来的には MDES が提供する Net Pracharat モバイルアプリケーションを介して地元の大学や農業関連機関などと連携し、農家に生産性向上のノウハウや降水量の予測情報などの提供が期待される。

### (3) サステナブル運用

地域における利水・治水に関する事業であり政府が長期計画のもと予算を確保することが望ましい。テレメーターシステムは安価な機材を追求し、持続的に運営できるようにする。

### (4) 全国展開・運用までのステップ

次の 3 ステップを通して全国展開・運用を達成する。

- ① 詳細調査
- ② パイロットプロジェクト
- ③ 全国展開・運用

### (5) 詳細調査

今回の調査を踏まえ、課題を解決するソリューションを提案した。全国展開を見据えたパイロットプロジェクトを実施するため、次の詳細調査を行う。

#### 【主な調査項目】

- ① パイロットプロジェクト実施サイト選定
- ② プロジェクトサイトの MDES が整備している光ネットワークの場所
- ③ 情報プラットフォームに表示するタイの水関連省庁に分散しているデータ(気象、雨量、水位)の選択
- ④ 情報プラットフォーム(地理情報システム(GIS)連携)の基本設計
- ⑤ 現地大学・企業のセンサー、テレメーターシステムの機能と実績
- ⑥ 灌漑対象エリアの水位、雨量データのテレメーターシステム基本設計
- ⑦ 現地大学の灌漑用水供給管理アプリケーションの機能
- ⑧ 現地大学の洪水・地滑り予測アプリケーションの機能
- ⑨ 日本製レーダー雨量計システム導入の可能性
- ⑩ 現地企業の警報伝達システム

## (6) パイロットプロジェクト

5.2 節の提案ソリューションを活用し、パイロットプロジェクトを実施しシステムならびに運営体制の評価を行う。パイロットプロジェクトの改善を重ね、地域住民に高い効果を出し続け、かつ、アフォーダブルでサステナブルなシステムモデルを構築する。

## (7) 全国展開・運用

パイロットプロジェクトの成果を活用し、タイ政府主導で全国展開・運用を実施する。そのために、RID の予算、DEPA の開発予算等確保できる予算枠と取り組み優先順位を検討する。民間投資とも連携する。

## 6. 日本企業のビジネス機会

タイ政府の政策で農村部に光ファイバーが整備され、①地元の特産品のオンライン販売、②オンライン学習、③遠隔医療、④農業情報アクセス、⑤電子政府システムに利用されており、日本からのさらなる連携が可能な条件が整っていると思われる。

また、これまで見てきたとおり、タイの農村の住民は水に関する情報に簡単にアクセスできず、安価な水位センサーを多数設置することで、課題を解決できると思われ、ここに、日本企業のビジネスチャンスがある。

さらに、タイの隣国であるカンボジア、ラオス、ミャンマーにも、チェンマイと同じような山あいの村が存在するため、今回提案するソリューションが当てはまる地域が存在すると思われる。

隣国の灌漑地区の課題をタイ国とともに調査し、タイ政府の支援のもと、相手国の政府を巻き込み、タイ企業と連携してタイ隣国に横展開するビジネスモデルは可能性があると思われる。

日本企業は、統合プラットフォームシステムの構築およびレーダー雨量計はじめ高度な機器の供給でビジネス機会を得る。

具体的には、カンボジアのプノンペンを中心とするメコン川流域、ラオスのビエンチャン周辺および南部のメコン川地域、ミャンマーのシャン・チン・ザガイン・バゴー地域が、灌漑用の水供給と洪水、地すべり等の災害リスクが同居する今回の対象エリアと同じようなソリューションが活用できる地域と思われる。

利水・治水課題の研究で経験積んだ大学と連携し、利水・治水について住民の見える化を助ける日本の情報プラットフォームのノウハウを合わせることで効果の高いソリューションが提供できそうである。

また、水位や各種センサー、洪水・土砂災害予測アルゴリズムは現地で開発されるものを採用することで保守が容易で持続可能なトータルソリューションになると考える。

## 第二部 ミャンマー編

### 7. 調査概要

#### 7.1 背景

ミャンマー政府農業関係者は、IoT/ICTを活用し農業所得を向上させたいという要望を持っている。

#### 7.2 調査研究の目的

農業を中心とした農村課題を抽出・深堀し、制度・習慣を考慮し導入可能な IoT ソリューションを調査する。

ミャンマーでの調査結果を海外展開を目指す関係者へ提供する。

#### 7.3 調査研究の目標

ミャンマー農村の課題を解決するソリューションが見つかる

#### 7.4 調査研究の上位目標

ミャンマー農村の課題を解決するソリューションの詳細調査・パイロットプロジェクト・全国展開を通してミャンマー農村の課題が解決する。

#### 7.5 本調査で期待する成果(アウトプット)

- ① 農業課題についての導入可能な IoT ソリューションニーズが見つかる
- ② 利水・治水課題についての導入可能な IoT ソリューションニーズが見つかる
- ③ 生活向上課題(医療・教育・就職)についての導入可能な IoT ソリューションニーズが見つかる

#### 7.6 活動

- ① 大枠の課題設定(プロジェクト立上げ時)
- ② 文献調査で調査対象国の制度・課題把握
- ③ 現地調査で課題把握と課題解決ソリューション要件抽出  
JICA 等先行プロジェクト実施者との面談、ならびに、農業畜産灌漑省とのディスカッションを通して農村課題を把握し、ミャンマーの制度・習慣を考慮し導入可能な IoT ソリューションを調査
- ④ 提言を行う

## 7.7 調査団の構成と現地調査行程

### (1) 調査団の構成

調査対象国での経験を持つ団員で構成

| 調査団員名 | 役割 | 所属   | 経歴   |
|-------|----|------|--|
| 宗里 竜美 | 総括 | JTEC | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ e-Village プロジェクト参画 (ICT 農村開発)。ミャンマー中心にアセアン各国で医療・農業・防災セクター向け ICT 利活用調査・農村開発調査</li> <li>・ H28(2016)、H30(2019)年度 JKA 遠隔医療調査</li> </ul>   |
| 内藤 真和 | 団員 | JTEC | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2018年4月～2019年3月:ラオス 洪水災害を減少させるための河の水位情報伝達パイロットプロジェクト</li> <li>・ 2017年8月～2018年12月:ミャンマー・タイ・ラオス・カンボジア・フィリピン IoT 現地研修主催(治水・利水課題ソリューション)</li> <li>・ 2017年4月～2018年3月:ラオス 洪水災害を減少させるための河の水位情報伝達に向けた調査</li> </ul>                    |
| 吉岡 達文 | 団員 | 個人   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2019年5月～ 薬用植物栽培支援(ミャンマー)</li> <li>・ 2018年8月～ JICA 普及実証事業(ミャンマー)</li> <li>・ 2016年6～12月 ミャンマー国シャン州農村開発事業</li> <li>・ 2014年3月～2016年6月米国 JICA BOP ビジネス連携促進調査</li> <li>・ 2013、2015 インド薬草試験栽培予備調査</li> </ul>                         |
| 長根 寿陽 | 団員 | 個人   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2016年10月～ JICA 普及・実証事業(ミャンマー)</li> <li>・ 2016年5～12月 薬用植物栽培事業(ミャンマー)</li> <li>・ 2015年8月～2016年3月インドネシア競争力強化支援・有望産物調査(JETRO)</li> <li>・ 2014年3月～2016年6月米国 JICA BOP ビジネス連携促進調査</li> <li>・ 2013年5～12月 薬用植物栽培事業調査(カンボジア)</li> </ul> |

### (2) 現地調査日程

2020年1月26日出国～2月15日帰国

### (3) 調査団訪問先

| 国名    | 都市名                 | 訪問先   |
|-------|---------------------|---|
| ミャンマー | シャン州                | 1/27(月) BORDERLESS FARM(株)                            |
|       |                     | 1/31(金)ワークショップ開催                                      |
|       | チン州                 | 2/3(月) ミンダ県マトピータウンシップ・ライレンピーヘルス&ホープミャンマー、TSD、地球市民の会   |
|       |                     | 2/4(火) ヘルス&ホープミャンマーの農場視察、ステーション病院、Rural Health Center |
|       |                     | 2/7(金) ミンダ県ミンダタウンシップ・ミンダ農業局、ディストリクト病院、ミンダ農家           |
|       | ネピドー                | 2/10(月) 運輸通信省気象水門局、保健スポーツ省公衆衛生局                       |
|       |                     | 2/11(火) 農業畜産灌漑省・農業局、ネピドー農家                            |
|       | マグウェ                | 2/13(木) マグウェ医科大学                                      |
| ヤンゴン  | 2/14(金) 農業畜産灌漑省・灌漑局 |   |

## 7.8 課題設定(プロジェクト立上げ時)

文献調査・現地調査に先立ち農村部の課題を整理し、調査課題を設定する。

### (1) 事前情報

本調査以前に JTEC 自主事業 e-Village プロジェクトなどを通して以下の農村課題を確認している。

- ・ 農業収入を向上するための情報がない
- ・ 農業収入は低く都市に出稼ぎした方が高収入
- ・ 高齢化

### (2) タイ調査結果(本スマートビレッジ調査結果)からの展開

タイの調査で確認した利水・治水の課題もミャンマーに存在すると想定した。

### (3) IoT 研修でのフィードバック

2018 年 3 月に JTEC 自主事業(ネピドーで主催した省庁スタッフ向け IoT 研修)への参加者から以下の課題解決に IoT を活用したいという意見が出た。

| 分野                          | 課題とソリューションアイデア   |
|-----------------------------|--|
| 農業<br>(農業畜産灌漑省農業局)          | ① 光の照射量調節による様々なタイプの害虫をトラップすることで、穀物の残留農薬削減につなげたい<br>② 害虫のタイプの飛来時期の予測による農薬散布量削減したい<br>③ 農薬散布の適量管理により収穫穀物の品質改善したい |
| 防災<br>(防災マネジメント局、気象水文局、減災局) | ① 警報シグナル付センサーによる河川氾濫の予測<br>② 洪水想定地域に対する早期警報<br>③ 気象観測システムによる高気温地域の予測・早期警報                                      |
| 医療<br>(保健スポーツ省・eGovernment) | ① 事故現場の早期特定による救急車の最適ルート配車<br>② 高気温地域の早期予測・周知<br>③ エネルギー消費量および各種生体データの分析による生活習慣病予防                              |

## 8. 文献調査

### 8.1 ミャンマー農業ゾーニングと農業特性

ミャンマー国農業セクター情報収集・確認調査ファイナル・レポート(JICA)

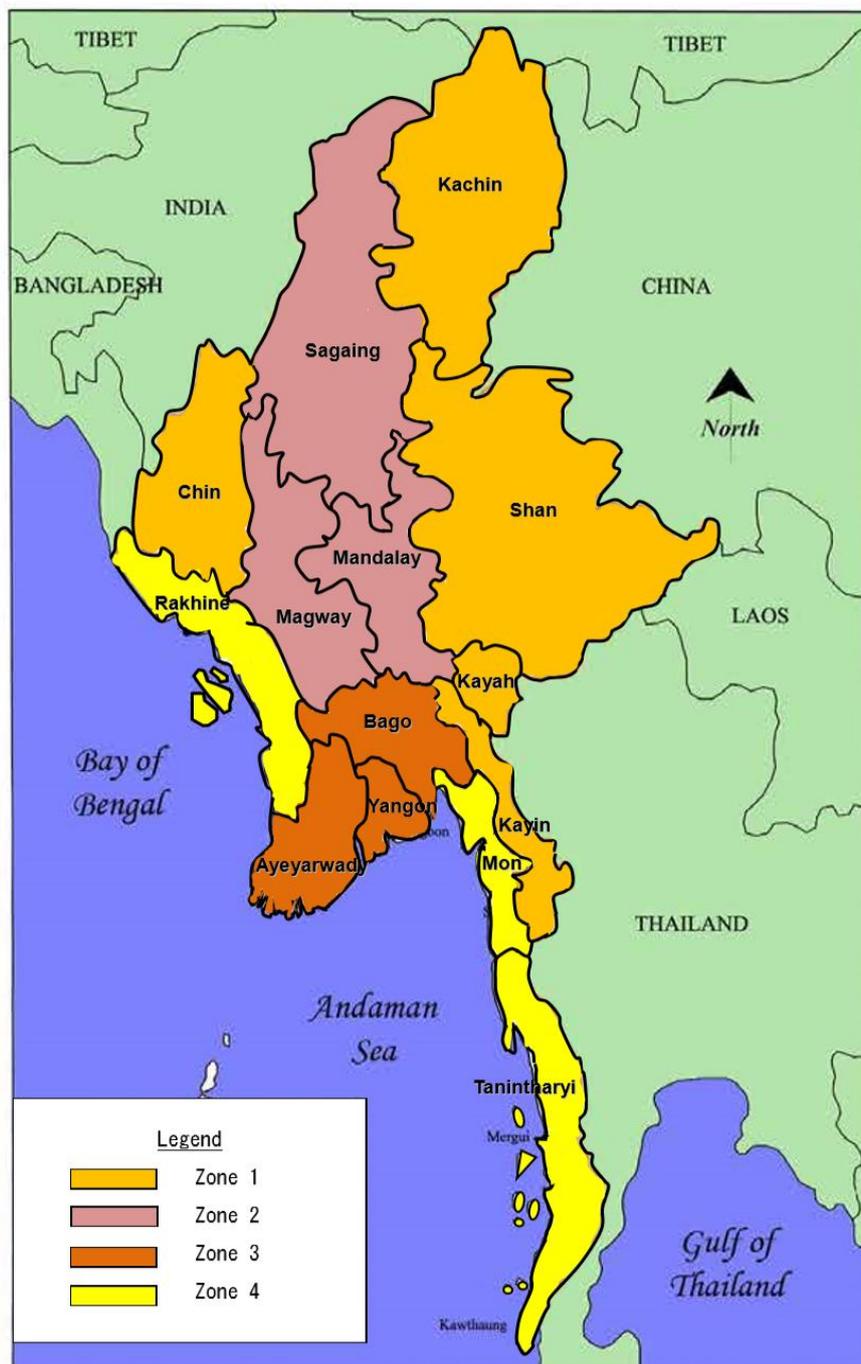
<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12145041.pdf>

で報告されているとおり、農業畜産灌漑省は国土を4つの農業地域にゾーニングしている。同報告書から引用した各ゾーンの農業特性を表 8.1-1 に、ゾーニング図を図 8.1-2 に示す。

表 8.1-1 農業ゾーニングと農業特性

| 名称                       | ゾーン①<br>丘陵山岳地域   | ゾーン②<br>中央乾燥地域                                   | ゾーン③<br>デルタ地域  | ゾーン④<br>沿岸地域   |
|--------------------------|--|--|--|--|
| 行政区<br>域                 | Kachin State、Kayah State、Kayin State、Chin State、Shan State | Magway Region、Mandalay Region、Sagaing Region     | Ayeyarwaddy Region、Bago Region、Yangon Region               | Mon State、Rakhine State、Tanintharyi Region           |
| 気候                       | 雨季(5月中旬～10月中旬)。乾季(10月中旬～5月中旬)。年間降雨量 1,000～2,000mm          | 夏(3～5月)。雨季(5月中旬～10月)。冬期(11～2月)。年間降雨量 700～1,000mm | 雨季(5月中旬～10月中旬)。乾季(10月中旬～5月中旬)。年間降雨量 2,200～28,000mm         | 年間降雨量 3,000～5,000mm                                  |
| 地形／<br>耕地の<br>特性         | 高山、山脈、森林地帯。多雨量地域があり、河川が発達。渓谷地帯で作物栽培、丘陵部は焼畑農業               | 平坦地形で半乾燥、乾燥地域。灌漑水による稲作。天水田各所で見られる。               | Ayeyarwaddy デルタと Sittaung デルタから成る低平地。面積 310 万 ha、稲作中心の単作農業 | 耕地は Mon、Tanintharyi、Rakhine 沿岸部に展開                   |
| 主要農<br>産物と<br>ポテン<br>シャル | コメ、小麦、トウモロコシ、ソルガム、野菜、サトウキビ。土壌、地形からアグロフォレストリーに適している         | コメ、ラッカセイ、ゴマ、豆類、油糧種子等多品目作物栽培                      | コメ、豆類。コメ生産量は全国の 60% を占める                                   | コメおよびゴム、オイルパーム等の永年作物。コメ自給地域。ゴム、ココナツ、オイルパーム開発ポテンシャル高い |
| 農業生<br>産性の<br>課題         | 林地は焼畑耕作で劣化、土壌侵食、堆砂、水資源の枯渇が見られる。肥沃な平野がなく、大規模農業が営まれない。       | 農作物の増産は灌漑施設の改良と水路の維持管理。ゴマ収量は気象条件により左右される。コメの不足地域 | 農業生産にとって問題ない地域とされているが、洪水対策、排水改良が必要                         | 洪水対策、排水改良が必要   |

図 8.1-2 農業ゾーニング



Scale: 1 to 800,000

説明

- Zone 1 Kachin State、Kayah State、Kayin State、Chin State、Shan State
- Zone 2 Magway Region、Mandalay Region、Sagaing Region
- Zone 3 Ayeyarwaddy Region、Bago Region、Yangon Region
- Zone 4 Mon State、Rakhine State、Tanintharyi Region

## 8.2 ミャンマー農業課題

ミャンマー政府と日本の農林水産省が策定した『フードバリューチェーン構築のための工程表』

<https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/attach/pdf/myanmar-4.pdf>

によると、ミャンマーの課題は次の通りである。

### (1) 作目別課題

| 作目             | 課題  |
|----------------|---|
| 米・豆類           | <p>(1) 生産</p> <p>① 種子・品種: 米・豆の遺伝的に安定した品種の種子の安定供給。圃場審査、生産物審査で種子の品質を保証する体制構築<br/>豆類: 病害虫抵抗性の高収量品種が少ない(品種改良)、低品質農業資材、収穫後処理施設が不十分</p> <p>② 灌漑・排水・農地インフラ: 水資源をより効率的に利用</p> <p>③ 農業保険: 自然災害によるリスク軽減のため政府・民間共同で創設</p> <p>(2) ポストハーベスト、加工</p> <p>① 農家段階: 収穫前後の総産物の不適切な取扱いによる品質劣化</p> <p>② 加工段階(精米業者): 加工技術(精米、乾燥、選別、保管)向上投資促進するローン充実。品質管理のため品種毎集荷システム。包装システムとブランド化による付加価値向上。国外・内需要に見合う品質管理。<br/>豆産業: 大きさや重量の選別等の一次加工。加工産業の振興。</p> <p>(3) 流通・輸出:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 米が品種ごとに流通・販売される市場慣行の採用。</li> <li>・ 豆類栽培は低コスト、高い市場需要、高い市場価格で穀物栽培より収益性高いが、農家は価格変動や国際市場情報へアクセスできず、高マージン得られない。タイムリーな情報と効率的な流通システム必要。</li> <li>・ リソース掘起しと限られた市場アクセス解消の官民連携と契約栽培。</li> <li>・ 商品取引所で豆類の品質等級の規格設定し、品質向上の動機付け促進</li> <li>・ 安定的な輸出先をターゲットとするため相手国の消費者のミャンマー産の米・豆品種の特質と品質水準に対する嗜好に基づき輸出先決定</li> <li>・ 生豆のインド市場輸出と別に豆粉の生産や消費者への直販用の包装済み豆など加工度向上し、EUやUAEなど新市場へ輸出</li> </ul> <p>(4) 中長期的</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多様な遺伝資源有するミャンマーの強み生かした効率的育種プログラムにより、米・豆の特徴ある品種(食味、病害虫抵抗性、高収量)育成。</li> <li>・ 契約栽培、水利組合の育成・強化、排水が困難な圃場でレンコン生産</li> </ul> |
| 畑作物(油糧作物、工芸作物) | <p>(1) 生産、加工、流通、輸出</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 乾燥地域の主要な油糧作物ゴマ、ヒマワリ、落花生の種子改良。優良種苗と栽培技術を農家に提供。</li> <li>・ 干ばつ洪水など天候変動に対応するため作物対象保険。</li> <li>・ 高品質食用油生産のため、高品質油糧作物生産(GAPの適用)と加工工場(GMP:適正製造規範の適用)による近代的搾油・生成</li> <li>・ ゴマは重要な輸出作物。輸出市場確保のため、民間集荷団体による広範囲な供給網構築による安定供給が不可欠。</li> <li>・ サトウキビ農家と製糖工場との間の契約栽培</li> </ul> <p>(2) 中長期的</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 油糧作物の生産者組織が一次加工を行い多くの利益創出</li> </ul>  |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <p>園芸作物<br/>(野菜、花卉、果樹)</p> | <p>(1) 生産</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都市部の需要増に応じ安全で高品質な野菜、花卉、果物生産増。農家に優良種苗と適正品質の肥料・農薬提供。灌漑と溶液栽培。</li> <li>収穫後の体系的等級付け、分類、洗浄、包装のバリューチェーン改善</li> </ul> <p>(2) 流通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>収穫後ロス低減のため流通の近代化(産地及び消費地に取引場を整備し、価格形成・集荷分荷・情報発信の各機能構築)が必要</li> <li>生産地から直接消費地の流通業者に供給される流通経路合理化</li> <li>ジャガイモ: オランダとミャンマー合弁企業がシャン州で指定した種イモを使用する農家と契約栽培、簡易な低温施設で貯蔵、タイに陸送。輸送道路など物流改善により生産に適するシャン州の有望な輸出品目。</li> <li>都市部消費者の需要に応え日系企業が地元企業と合弁し産地にビニールハウス整備し、優良な種苗導入し、イチゴ・ホウレンソウ・小松菜を生産。産地と都市部を結ぶ物流改善・コールドチェーン整備。</li> </ul> <p>(3) 加工</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>乾燥野菜や冷凍野菜のような高度加工産物には厳格な品質管理(残留農薬管理など)が必要。</li> <li>生鮮マンゴーはシンガポールに輸出。マンゴーピューレや高品質乾燥マンゴーに加工すれば、中進国ニーズに対応できる有望輸出品目の可能性。</li> <li>ショウガ・ウコン・シナモン・トウガラシ等の香辛料やハーブが生鮮または加工品としてインド・中国・バングラデシュ等に輸出されるほか、そこで一次加工して日本やパキスタンに再輸出。香辛料やハーブの加工も価値の付加及び国内市場の安定化に必要。</li> <li>乾燥地域及びカイン州で甘草・ムラサキ他の薬用植物の生産・加工。</li> </ul> <p>(4) 中長期的</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地域気候条件に適する作物選定(適地適作)が重要。各地域で様々な生産物の産地育成。都市近郊で高品質葉物野菜を切れ目なく供給し、高価格で買い取るスーパーマーケットにも出荷する産地体制構築</li> <li>機能的な卸売市場を全国に整備</li> <li>産地集荷所の予冷施設、産地市場・消費地市場へ輸送担う保冷車、冷蔵施設(産地市場、消費地市場)など切れ目ないコールドチェーン</li> <li>マンゴー等を生鮮で先進国に輸出するには、輸入国の検疫基準を満たすため蒸熱処理によりミバエの駆除</li> </ul> |
| <p>畜産</p>                  | <p>(1) 生産</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>家畜生産増大のため、家畜衛生の確保、飼料管理システム改善、天然牧草地の改良、農業副産物の効率的利用、農地の効率的利用、家畜改良</li> <li>家畜生産改善のため現場レベルでの家畜頭数の把握(家畜センサス)</li> </ul> <p>(2) 加工・流通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>冷蔵貯蔵された枝肉の状態で輸送</li> </ul> <p>(3) 家畜衛生</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>口蹄疫を含む各種疾病の診断能力強化とワクチン生産拡大</li> <li>広域におけるワクチン接種プログラム実施</li> </ul> <p>(4) 中長期的</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>主要生産地の家畜卸売市場改善。消費地では食肉卸売市場を通じ、小売店に枝肉を流通</li> </ul>   |
| <p>水産</p>                  | <p>(1) 資源管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>適切な資源管理、正確な資源状況理解。漁獲量と漁獲活動量の統計データ整備。自国の正確な水産資源量を把握する科学的資源調査。</li> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>(2) 淡水養殖</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 内水面：環境問題。上流における排水と下水汚染、金及び他の鉱業活動由来のシアン化合物及び堆積物等の人的要因からの汚染</li> <li>・ 内水面漁業管理を改善のため、水産資源のより良い知見必要</li> <li>・ 灌漑用ため池の利用(新しい漁業)</li> <li>・ 普及サービスと技術協力の強化により未開発の養殖技術、養殖インフラ、養殖種苗生産、養殖魚の健康管理技術向上</li> </ul> <p>(3) 水産物の輸出拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 貿易及び食品可能分野：衛生管理体制の全国的進展が必要</li> <li>・ 食品加工分野への外資企業進出促進のため、加工原料魚の安定供給体制(資源管理体制整備、漁港・水揚場等陸上施設の整備)</li> <li>・ 輸出能力向上のための港湾管理強化</li> </ul> <p>(4) 中長期的</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 沿岸漁業及び沖合漁業の管理のため、総合的な、生態系に基づく空間的なアプローチ向上が必要。</li> <li>・ 海洋養殖。</li> </ul> |
|--|--|

(2) 作目横断的課題

| 項目                   | 課題  |
|----------------------|---|
| 農業金融                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 十分な営農資金へのアクセスが困難な農民への金融</li> <li>・ 国営ミャンマー農業開発銀行(MADB)と他マイクロファイナンス機関</li> </ul>  |
| 農業機械                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耕耘機購入支援</li> <li>・ トラクターやコンバインハーベスタ等の中大規模農業機械は賃耕サービス業者のサービスによる機械化を推進</li> <li>・ 農民組織による農業機械の協働購入・利用</li> <li>・ 農業機械化局(AMD)が2つの研修施設と100の農業機械化ステーションで実施している農業機械の操作と維持管理研修を近代化する</li> </ul>   |
| 農業資材                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農薬及び肥料に関する法律を実施するための規則や手続きが未改正</li> <li>・ 農薬登録行政が不十分で、農民に最も重要な「ラベルに記載されている製品の適正な使用に関する情報」が不十分。ビルマ語や少数民族後。</li> </ul>   |
| 植物遺伝資源の保全と利用及び種子産業振興 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ミャンマーは遺伝資源豊富</li> <li>・ 外国の種苗会社と連携するため植物品種保護制度の導入</li> <li>・ 遺伝資源保存・利用の改善</li> <li>・ 民間セクターとの連携による種子生産システムの強化</li> </ul>   |
| 食品産業                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中小企業振興を通じた食品産業の強化</li> <li>・ 技術を有する外国企業の投資誘致</li> <li>・ 加工食品の品質基準、消費者保護団体の組織</li> <li>・ クラスタ形成(農産物生産、輸送、貯蔵、加工、流通、販売のバリューチェーン構築。農業分野の経済特区。原材料生産にミャンマーGAP、加工工場にGMP摘要、加工工場に近接し残留農薬管理やHACCP)</li> <li>・ 人材育成プログラム(タイ・ベトナム食品加工業の高度化貢献と同様に)</li> </ul> |
| 農民組織の育成              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農民組織と協同組合の強化</li> <li>・ 意識向上・能力強化研修などを協同組合局職員及び協同組合員に実施</li> </ul>   |
| 研究・普及                | <p>(1) 農業分野の研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究者増員(作物育種、土壌学、植物病理、病害虫、農業生態、農業工学、遺伝資源管理)</li> <li>・ 現場の農民に真に利益をもたらす研究</li> </ul>   |

|      |  |
|------|--|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 普及員や農民の提起問題解決のため州・管区サテライト農場で研究</li> <li>(2) 農業普及サービス <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 普及員の増員が急務(栽培技術、病虫害防除、ポストハーベスト技術)</li> <li>・ 普及実施拠点(普及センター)と普及員の配置、普及員の能力強化計画</li> <li>・ 普及実施拠点到土壤分析及び病虫害診断の機器の配備・支給</li> <li>・ IT 技術や装置を活用し、農業技術情報を普及</li> </ul> </li> <li>(3) 家畜分野の研究・普及 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 畜産研究プログラムの策定と実施</li> <li>・ 一村一品の考え方に基づく付加価値を付けた畜産品の開発</li> </ul> </li> <li>(4) 水産分野の研究・普及 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海洋科学の能力向上、海洋漁業環境研究センター創設</li> </ul> </li> </ul> |
| 農業教育 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 教育、研究、普及システムを統合する根本的な体制の変更が必要</li> <li>・ 州の農業専門学校(SAI)とイェジン農業大学との連携</li> <li>・ 農家で働く若者のため SAI 傘下に州農業高校(SAHS)設立要望あり。SAHS で学んだ若者による営農普及サービス全国展開が期待される</li> <li>・ 人材育成プログラム提供</li> </ul>   |

### 8.3 水害関連4部局

水災害関係局は次のとおり [www.myanmarwaterportal.com/](http://www.myanmarwaterportal.com/)

#### (1) 水資源河川系開発局

Directorate of Water Resources and Improvement of River Systems (DWIR), Ministry of Transport and Communications (MoTC)

<https://www.dwir.gov.mm/>

<https://www.myanmarwaterportal.com/pages/dwir/info.html>

#### (2) 気象水文局

Department of Meteorology and Hydrology ( DMH ), Ministry of Transport and Communications (MoTC)

<https://www.moezala.gov.mm/>

#### (3) 灌漑水利用管理局

Irrigation and Water Utilization Management Department (IWUMD), Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation (MoALI)

<https://www.myanmarwaterportal.com/pages/iwumd/info.html>

<https://www.moali.gov.mm/en/content/irrigation-and-water-utilization-management-department>

#### (4) 災害管理局

Department of Disaster Management (DDM), Ministry of Social Welfare, Relief & Resettlement (MoSWRR)

<http://www.moswrr.gov.mm/index.php/main/department>

<http://www.rrdmyanmar.gov.mm/>

## 8.4 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)

### ① プロジェクト名

(和名)ミャンマーの災害対応力強化システムと産学官連携プラットフォームの構築

(英名)Project for Development of a Comprehensive Disaster Resilience System and Collaboration Platform in Myanmar

<https://www.jica.go.jp/project/myanmar/027/outline/index.html>

<https://www.jica.go.jp/oda/project/1400745/index.html>

[https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2607\\_myanmar.html](https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2607_myanmar.html)

### ② 期間：2015年4月～2020年4月の5年間

### ③ 背景

#### (1) 当該国における防災セクターの現状と課題

ミャンマーにおいては風水害が多く発生しており、2008年のサイクロン・ナルギスによりヤンゴンやイラワジデルタで洪水が発生した他、2010年及び2011年にバゴー川流域、2013年にミャンマー南東部の4州で大規模な洪水が発生した。

#### (2) 当該国における防災セクターの開発政策と本事業の位置づけ

2012年に策定された「災害リスク軽減のためのミャンマー行動計画(MAPDRR)」において、災害リスクの削減への取組を定めている。2013年には「自然災害管理法」が国会にて承認され、災害リスク軽減のための取組の実施、防災委員会の設置、関係機関との協調を規定している。

教育省傘下にあるヤンゴン工科大学は中核的研究拠点(COE)に位置付けられており、本プロジェクトを通じて、災害脆弱性の変化を随時予測するシナリオ解析システム及びそれを基盤とする災害対応力を強化するための統合災害対応支援システムの開発・構築を計画している。また、これらシステムのミャンマー政府や産業界への普及を図るため、産学官連携のコンソーシアムの立ち上げを計画しており、これらシステムの研究開発、研究開発に必要な人材育成及びコンソーシアム運営を支援するための技術協力プロジェクト(STREPSスキーム)を実施することになった。

### ③ プロジェクト目標

ヤンゴン工科大学がヤンゴン・バゴー地域の都市安全に係る災害対応力強化システムと産学官連携プラットフォームを理解・発展させる

### ④ 上位目標

ヤンゴン工科大学がヤンゴン・バゴー地域での都市安全に貢献するために産学官連携プラットフォームを有効利用する

⑤ 期待される成果(抜粋)

- 準実時間処理洪水氾濫解析システムの開発
  - バゴー川流域の洪水氾濫モデルの構築
    - ・ バゴー川上流から下流にかけて河川断面調査
    - ・ 自動気象観測データ収集装置により気象水文データを収集し、洪水氾濫を解析
  - バゴー川流域の気象・水文観測網を強化
    - ・ バゴー川上流のザウントゥ・ダムおよびバゴー川下流域のダゴン橋に水位計を設置
    - ・ 観測データは本プロジェクトで設置したテレメーターシステムにより、ヤンゴン工科大学のサーバーへ自動配信され、更に関連省庁でも受信

## 9. 現地調査

ミャンマーで 20 年間活動している認定 NPO 法人 地球市民の会 (TPA) の活動拠点 (シャン州とチン州) を中心に調査を行った。 <http://terrapeople.or.jp/main/32.html>

### 9.1 シャン州

デジタルコンテンツを用いた技術マニュアルによる農業技術指導の実践と評価を行った。

#### (1) 背景

2 名の調査団員は、2014 年 3 月から現在にいたるまで、シャン州北部、シャン州南部、カレン州、マンダレー管区等で農業技術指導に関するワークショップを開催してきた経験がある。

各ワークショップの対象者は地区の農家や農業関係者であり、代表的な技術普及内容は次のとおりであった。

- ① もみ殻燻炭 (もみがらくんたん: もみ殻を炭化させた土壌改良資材) の作り方と肥料効果
- ② コンポスト (注) の作り方と施肥方法
- ③ マイエンザ (微生物活性酵素) の作り方とその効果

(注) コンポスト

有機物を微生物の働きで分解させて堆肥にする処理方法、またはその堆肥のこと。

有機物として主に生ごみ、下水や浄化槽の汚泥、家畜の糞尿、農産物廃棄物を使用。

「堆肥」を意味する英語 Compost からの言葉。



燻炭作りのワークショップ



コンポスト作りのワークショップ



マイエンザ作りのワークショップ



農業セミナーの様子(マンダレー新聞)

## (2) 農業技術指導の課題

これらのワークショップは事前にビルマ語の資料を印刷し、各農家に資料を配布し、実演をしながら指導する方法により実施した。

一部技術が定着した地域もあるが、多くの地域でこれらの農業技術を普及することは困難であった。唯一定着した「カレン州薬草資源センター」は度々訪問し、又日本人管理者のもとに運営されている施設でもあり、日本人管理者が繰り返し指導した結果であると考えられる。他の地域は一度だけのワークショップの開催で、その後のフォローは出来ず普及しなかったと考えられる。又、配布した資料もワークショップ後は紛失する事が多く、再度資料を利用して農家自身が学習することは無かったと考えられる。

又、紙の資料では他の農家へ波及する効果も少ないと考えられた。

## (3) その他農業関連課題

2名の調査団員は、これまでの上記農業支援を通じ、次の農業関連課題を確認した。

| 項目     | 課題  |
|--------|---|
| 肥料     | <ul style="list-style-type: none"> <li>適正な使用量や使用時期の知識が乏しい</li> <li>成分が良くわからない活性剤などが販売されている(輸入品もある)</li> </ul>                                 |
| 農薬     | <ul style="list-style-type: none"> <li>適正使用量、散布時期、出荷前の安全散布時期、毒性等の知識が無い</li> <li>成分等のハッキリしない農薬が使われている</li> <li>毒性の知識が無いから、保護具の着用が無い</li> </ul> |
| 土壌     | <ul style="list-style-type: none"> <li>粘土質の土壌が多く、乾くとカチカチの畑になる</li> <li>有機物を入れ、腐食を増やすと改善すると思われるが方法がわからない</li> </ul>                            |
| 食の安心安全 | 農産物へ付着した農薬の危険性を生産者も消費者も余り理解していない  |
| 栽培知識   | 昔ながらの栽培方法で、新しい知識、栽培方法との接点が少ない   |
| GAP    | 一部の先進農家は理解しているが、多くの農家は知識が無い   |
| 農地     | 自分の所有する畑の面積を正確に把握していない。又は過去に農地の正確な測量がされていない。  |
| 品種     | 品種の開発能力が乏しい   |



- この資材は日本では最近農業に多く利用されはじめ、様々な効果が報告されており、そのいくつかを以下に示す。
  - ・ 10倍程度に薄めて農地に散布すると、土が団粒構造になる。
  - ・ 100倍～200倍に希釈して野菜の株元へ灌水すると野菜が元気に育ち糖度が上がる。
  - ・ 500倍～1000倍に希釈して葉面散布すると、野菜の病害予防効果がある。
  - ・ うどん粉病(英語:mildew)などの病害発生時には、原液を葉面散布することにより、病害を抑える事も可能である。
  - ・ 底に溜まった澱は10倍程度に薄めコンポスト作りに利用すると、土着微生物の働きが活性化され堆肥化が促進される。

#### (6) ミャンマーでマイエンザを作る

ワークショップ開催に向け、まず地元の市場で材料を入手可能か調査した。その結果、材料である、イースト菌、納豆、砂糖、ヨーグルトは購入することが出来た。

発酵を行う容器(20ℓポリタンク)も購入することが出来た。



ヨーグルト



納豆



イースト菌



砂糖



20ℓポリタンク



熱帯魚用35°Cヒーター



温度計



pH 試験紙

熱帯魚用 35℃ヒーターは購入することが出来ず、日本より持参したものを使用した。温度計、pH 試験紙は地元でも購入可能であったが、日本から持参したものを使用した。

#### (7) マイエンザの農業利用に関するワークショップ実施

ワークショップ受講者は、開催場所である認定 NPO 法人地球市民の会ミャンマー・タンボジ農業畜産普及センターのスタッフに周辺農家にご案内頂いた。又、近くで農業生産に関わっている BORDERLESS FARM 株式会社 (<https://www.borderless-japan.com/social-business/farm/>) の農業指導員の皆様にも案内した。

15 名の受講者にまず資料をスマートフォンにダウンロードしてもらい、資料を見ながら講師が実際に作成する工程を見学してもらった。参加者は皆熱心で、資料を見た後は、スマートフォンのカメラで動画撮影し、作り方を記録していた。今後はより理解が進む方法として、電子データ資料だけでなく、動画での農業技術提供がより効果的であると感じた。

マイエンザの作り方研修 <https://www.facebook.com/watch/?v=202294337490635>



ワークショップの様子



参加者が動画撮影を始めた

ワークショップ終了後、受講者に栽培している作物や、今後知りたい農業技術、日常で困っている事柄、ワークショップの感想などをヒアリングした。そのヒアリング結果を表 9.1-1 に示す。

表 9.1-1 ヒアリング結果

|   | 作物                           | 感想   | 欲しい情報   | 困りごと  | 備考  |
|---|------------------------------|--|---|---|---|
| 1 | トウモロコシ、ニンニク、ハトムギ             | 自分で作ってやってみたい。周りにも教えたい。これは簡単だ。使ったら収量が増えると思う。とても良かった。オーガニックをやりたいが、とりあえずはGAPをやっている。オーガニックのためにマイエンザは助けになると思う。              | 気候変動が大きいので、それに合わせた農業技術。ニンニクの収量をあげる方法。   | 乾季と夏に水が足りない。  | 1 エーカーハトムギ植えて、900kgとれた。雨が遅れたから。ハトムギを売りに来たときにこの研修を知って、技術を学びたいので来た。       |
| 2 |                              | よく理解できました。やってみたい。  | ハトムギ殻堆肥の作り方。スモモワインの作り方。   |   | シャンモウミエのスタッフ。この研修に参加するために来た。ハトムギの殻を堆肥化する方法を学んで来いと社長に言われてきた。             |
| 3 | ニンニク、トウモロコシ、米、タナペ、さとうきび、ハトムギ | 良い勉強になりました。トマトとジャガイモの病気が出ている農家さんがいるので、すぐに使ってもらいたい。味はまだ農家は気にしていないが、病気を減らすことができるのは良い。コストが下がって収入があがると思う。アグリセンターに作り方を置きたい。 | (農家目線)マーケットプライスの情報(トウモロコシの今日の買い取り値段など)。新規作物の情報(ハトムギのように安定するもの)<br>(ボータレス目線)農薬の正しい使い方(回数、量、出荷前〇日に撒くとか) | (農家目線)農業用のマイクロファイナンスが欲しい。植え付けのときにお金がなくて、ブローカーから5%などの高利子で借金をしている。<br>(ボータレス目線)中国やタイの農薬が不法に入ってきている。 | インレー南部のモービーのほうでは、殺虫剤をかなり使っている(5日に1回くらい撒いている)ので心配。出荷前〇日以降は撒かないなどのルールもない。 |
| 4 | 花、カリフラワー、じゃがいも、マンゴー、とうもろこし   | 新しい知識を得られて良かった。使ってみたい。   | 農業技術(収量あげる方法、売れる作物の情報など、いろいろ知りたい)   | オーガニックのほうれん草を日本の会社とやったが、測量をネビドでやったので、騙されているような気持ちになった。たぶん間に入っているブローカーが悪い。植え付け時に元手資金がない。           |   |
| 5 |                              | 新しい知識を得られて良かった。使ってみたい。   | コストが安い肥料の作り方  | 農薬の偽物が多い。   |   |
| 6 | 田                            | 良かったです。以前は知らなかった。イーストを買えるのはどこか?  | 収量が上がる方法  | 田が水に浸かってしまう年がある。水に浸かると、収量が半分くらいになる。   |   |
| 7 | トマト、トウモロコシ                   | 農業に関する知識が得られて嬉しい。試してみる。  | 収量が上がる方法、お金が儲かる方法   | トマトの価格が低い。元手資金がない。  |   |
| 8 | 花、トマト、田、トウモロコシ               | 技術を得られて良かった。   | マイエンザのような薬  | 元手資金がない。化学肥料が高い。  |   |

|    | 作物                      | 感想  | 欲しい情報   | 困りごと  | 備考  |
|----|-------------------------|---|---|---|---|
| 9  | タナペ、スペアミント、レモングラスなどのハーブ | オーガニックで栽培し、病気対策が大きな課題だったのでとてもよかった。また、手に入れやすい材料で作れるため、実践しやすいと感じた。会社でまとめてつくるか、技術を広めるなどして、農家さんたちに活用してもらえればと思う。 | オーガニック栽培の防虫知識。<br>収入のあがる新規作物情報。<br>水源を汚さない洗剤など、環境にやさしいもの。                       | 赤字化しない作物の情報が少なく、作物の選択肢が少ない。気候変動が激しく、雨が降る時期や降雨量、気温など、経験値との差が急激に広がってきている。また、水源の枯渇がすすんでいる(伐採が原因?)。その水源も農業や生活排水で汚染されがち。 |   |
| 10 | タナペ、スペアミント、レモングラスなどのハーブ | オーガニックに本当に興味がある農家さんや会社のために、本当に役に立つ技術だと思います。なぜなら、有機栽培で病気を予防する方法だからです。  | 技術を提供するページを継続して表示できるようにしてほしい。(今回は締め切りがあったため)                                    | 技術を知らないことが一番問題。また、良い種が手に入らないこと、市場価格が安定しないことも問題。   | 研修生たちは、講座に出る前から予習していた方が良かった。研修がある際には、場所の地図などの情報も同時にあると、より人が集まるのではと思います。時間通りに来た人に合わせて研修しても良いのでは。   |
| 11 | タナペ、スペアミント、レモングラスなどのハーブ | 化成肥料や農薬はいろいろな種類がある一方で、有機は同じ方法ばかりでやりがちなので、今回選択肢が増えてとても良かったです。ありがとうございます。                                     | 土の中の病気(根がやられるなど)は、有機農業でなかなか対処できていないので、その対策。                                     | 有機農業が広まるか、化成肥料・農薬の正しい使い方が広まる必要がある。  | 研修をする場所は、政府の農業省の研修所などでやったら、もっと広まると思う。   |
| 12 | タナペ、スペアミント、レモングラスなどのハーブ | 研修に行っても良かったです。なぜなら、簡単につくれるし、日本でも有効だと証明されている方法が紹介されているので、有機農業に本当に興味がある人のためになった。                              | 有機栽培で収量をあげられる肥料の作り方。土の中にいる虫への対策(栽培前に予防する方法は知っているが、栽培をはじめてから虫がついた場合の対処法を知らないため)。 | 技術を知らないことが一番問題。有機栽培の方法だけでなく、化成肥料・農薬の正しい使い方も知らない農家さんが多い。栽培しても市場価格に左右されるため、継続して栽培をすることができない農家さんが多い。                   | 研修の時に、先生が実演しているのを見るだけでなく、自分たちもやってみる時間があれば、さらに身に着くと思う。研修に呼ぶ人も、村のリーダーなど、実践しやすい人を招待すれば、より広まる。教える先生がもしミャンマーの農業を知っていて、日本の場合はこの時期に散布するけど、ミャンマーの気候だったらこうしたらいい、のようなアイデアがあると、より理解が深まったと思う。 |

#### (8) デジタルコンテンツ活用した研修の効果

- 今回のワークショップ後の7日間で、受講者数の20倍(300回)の資料ダウンロードがあった。農業技術指導ワークショップは通常30名を超える参加者に行うのは非効率であるが、研修資料をデジタルコンテンツ化することで、30名を超える人に研修を行うことができるという効果を確認した。
- 紙資料では困難な色合いをデジタルコンテンツは伝える事ができ、研修の効果が上がる。
- 都合で研修に参加できない人が、自身の都合の良い時間に学ぶことができる。
- 繰り返し学ぶことができる。

(9) 地球市民の会 タンボジ農業畜産研修センター

ワークショップ開催に向けた集客、会場の提供、デジタル研修マニュアルの拡散で多大なるご協力をいただいた。

・ 場所： シャン州 タウンジー県 ニャウンシュエ・タウンシップ タンボジ村

・ センター目的：

地球市民の会が普及する日本古来の循環型農業の技術を実践しながら、その普及および農村の将来を担う農業青年の育成のためのプログラムの実施。地域開発の志を高く持ったリーダーを育成する。

・ 活動内容：

① 青少年育成センター(1999 年 8 月完成:1998 年度外務省草の根無償資金)

各種農業研修、各種セミナーを実施。

② 啐啄寮(2000 年 5 月完成:1999 年度外務省草の根無償資金)

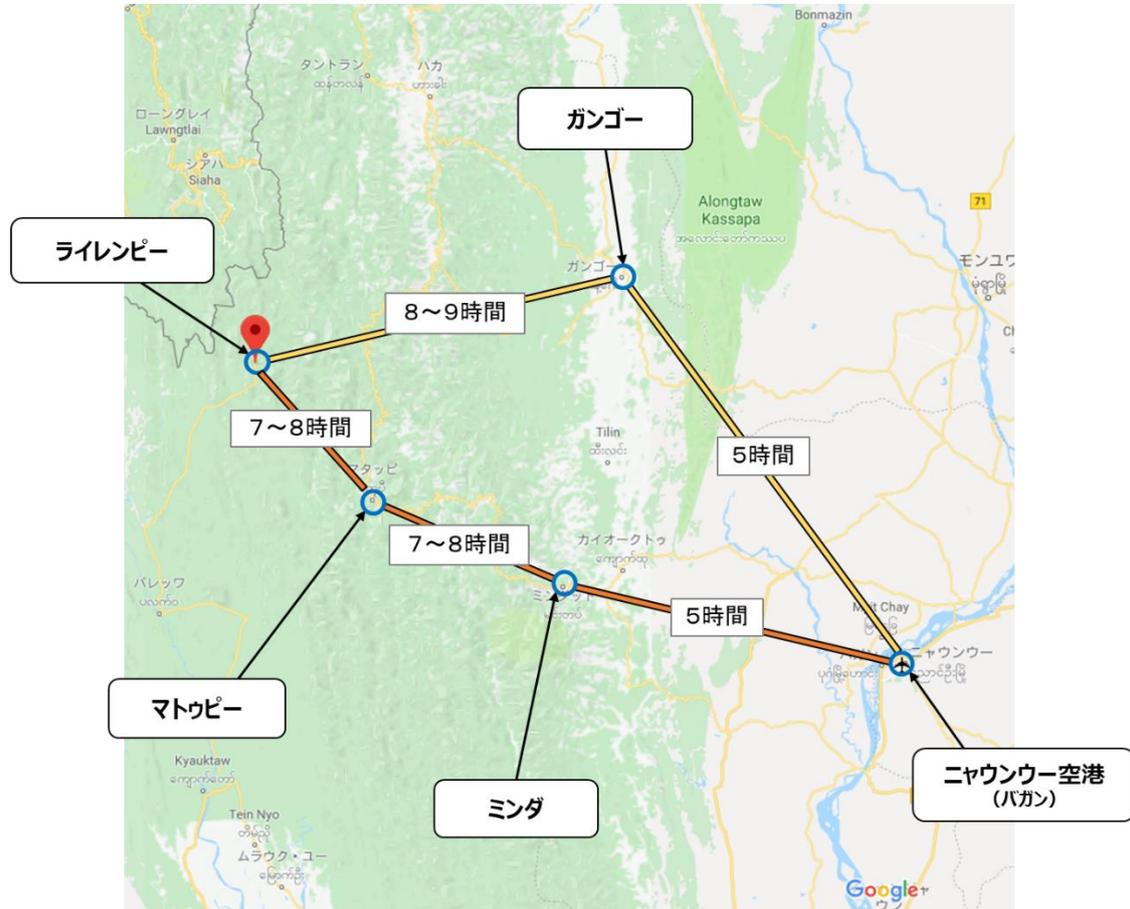
将来の農民リーダー育成を目的にした高校生の寄宿プログラム。卒業生は 100 名以上。

③ デモファーム(1999 年から開墾開始)

約 20ha のデモファームでは、新しい技術による栽培・実験や新しい作物の実験などを行っている。化学肥料、農薬を使わない自然農業を実施。

## 9.2 チン州 ライレンピー

チン州には県が3つ(ファラム県、ハカー県、ミンダ県)あり、その中でミンダ県内を調査した。  
チン州はキリスト教徒が多い。また、この時点では、携帯電話会社テレノールの電波が限られた場所ではあるがキャッチできた。



チン州南部



ライレンピーへ向かう道路の様子

### (1) ライレンピー(マトゥピタウンシップ)概況

ライレンピーは、最寄りの空港(バガン・ニャンウー空港)からマグウエイ管区・ガンゴーを経て4WD車で二日の移動が必要な、標高が1700m近い山岳地帯の村である。農業生産は主に焼畑による陸稲とコンニャクの栽培が中心であり、畑はほとんどが山の傾斜地である。コンニャクは乾季の1月から2月が収穫期で、地元の集荷業者に販売し、集荷業者は車で7時間かかるマトゥピの市場でマンダレーから買い付けに来る業者に販売している。焼き畑の間隔は以前10年以上の周期だったが、最近是不作で5年から6年周期の場合もあるとの事であった。陸稲は自給用がほとんどで、自宅から畑までは遠く、1年間安定して食料を確保する事も困難な状況である。5~6年前から道路整備が進み、乾季は通行が可能であるが、雨季は道路があちこちで崩壊し、交通の便が大変悪くなる状況である。今回は乾季である2月の訪問であり、昼間は暖かいが夜はセーターを着て布団に入るぐらい寒かった。

### (2) 地球市民の会 ライレンピー持続開発研修センター

チン州ライレンピーでは移動式焼畑が代々続いてきたが、地力が回復する前に焼いてしまう過度な焼畑が繰り返され、収量は以前の半分以下に落ち込んでいる。家族が食べる1年分の米すら収穫できず、また現金収入がほとんど無いため食料を買うことも困難。育ち盛りの子供たちも1日1~2食しか食べることができず、ミャンマー再貧困地域と言われていた。

ここに、認定NPO法人地球市民の会(TPA)は、2018年から循環型農畜産業の普及拠点となる研修センターの建設に着手し、農業研修と栄養研修を実施し、生活水準の底上げを目指すことにした。センター敷地内にはオーガニック農業のモデル農場も整備し、農業研修では座学だけでなく実践でも学べる環境を整えている。

(助成元:外務省NGO連携無償資金協力)

### (3) ライレンピーNGO Health & Hope Myanmar (HHM)

<https://healthandhope.org/>

<https://healthandhope.org/about-us/whos-who/health-hope-myanmar>

ライレンピーで活動するNGO Health & Hope ミャンマーを訪問し、ヒアリングを行った。

ライレンピーは少数民族の一つ、マラ族の住む町で、インド国境から直線距離で20km程度の所にあり、インド側にもマラ族の住む集落があるため、国境の往来も容易な様子で当NGOの関係者の車はインドナンバーであった。



ヒアリングの様子



インドナンバーの車

### ① NGO 立ち上げの背景

マトウピの高校には徒歩で3日かかった。当 NGO のリーダーたちは、ミャンマーの医科大学へ進学できなかったが、イギリスの支援で海外の大学で医学を学び(総合診療医)、ライレンピーに戻った。村長の息子兄弟の兄(代表)は、2002～2008 年にアルメニアで、弟(副代表)は中国で、プロジェクト責任者はフィリピンで学んだ。

### ② 今日までの歴史は次のとおり

2008 年 Health & Hope ミャンマー設立し、研修センター建設(母子の死亡、下痢による死亡を無くしたい一心で、実力行使による建設反対行動を押し切った)。

2009 コミュニティーヘルスワーカー向け 6 ヶ月研修プログラム開始(2019 年までにチン州全域とラカイン州北部の 551 村の 834 名のコミュニティヘルスワーカーを研修)

2010 「教育への自由」プロジェクト(将来地域に貢献する約束で、若い女性と男性を選抜し、高等教育の道に進む機会が与えられる。授業料に加え、宿泊費、学習指導と心のケアを提供) 立上げ。

2013 Health & Hope UK とのパートナーシップ結成。英国からの専門助産師の支援により7名の伝統的産婆(TBA)への研修を開始。そのお蔭で、地域で 6 年間妊婦の死亡がなかったため、ライレンピーの 5 歳以下の児童養護施設が不要となり 2018 年に閉鎖。

2014 28 のコミュニティヘルス&教育センター建設。チャールズ皇太子殿下が Health & Hope UK の後援者となる。

2016 Hope クリニックと水力発電設備をライレンピーに建設。

Mission Aviation Fellowship (MAF)がライレンピーを訪問し、飛行場用地を調査。2019 年、建設開始 <https://www.maf.org/>

8 人の地元の伝統的産婆(TBA)を選抜し、指導者養成研修ワークショップ実施。2018 年までに、これら TBA がそれぞれもっと遠方の 2～3 村で自身のワークショップを行い、海外からの指導者の協力も得ながら 23 村の 91 名の TBA に研修した。(2018 年 12 月の調査結果:研修受けた TBA に支援された 75 の妊娠が、2 人の死産の他は、妊婦

と乳児に死亡がなかった)

2017 サイクロン・モラがライレンピーの研修施設を破壊。建物の再建を開始。ミャンマー国の副大統領が内閣メンバーと共に Health & Hope ミャンマーの活動を見るためヘリコプターでライレンピーを訪問。

食の安全(自給)と持続可能な農作業(焼畑から常畑へ転換)を指導するプロジェクト開始(注)(2019年までに150農家を支援)。主な目的は、より高い栄養の獲得を伴う農業生産の増加が、持続可能な農法(常畑)で達成されることを見せること。政府からも常畑農法を奨励されている。

(注) 地元 NGO(Together for Sustainable Development : TSD)と、デンマーク Mission East (持続可能な農業プロジェクト「Something to Eat Every Day : SEED」)と組む。

2018 Health & Hope ミャンマー研修センター再建完了。チン州とラカイン州北部 290 村のコミュニティヘルスワーカーを監督する 27 名のエリアコーディネーターを採用し、地域スタッフと海外からの駐在医師による研修(妊婦と乳児ケア、緊急の応急処置と緩和ケア)。応急処置と緩和薬キットは健康教育資料と共に全村に配布。(ベースライン調査:調査応答者の 5%以下が村で政府指導の健康サービスにアクセス。一方、過去 12 カ月に 78%の村民が Health & Hope ミャンマーが研修したヘルスワーカーにアクセス)医療のためのコミュニティ支援活動プログラム(将来の医療費用に備えた地域の収入源開発)を立ち上げた(例:農家でニワトリ 2 羽育てて販売)。

2019 MAF と協力してライレンピー飛行場の建設開始。新しい「Education for All」プロジェクト(2018 年はライレンピーの定時制生徒 202 名の個別学習指導と 2019 年は 30 村からの全日制高校最終学年 100 名の再履修指導)を立ち上げた。

Hope クリニックで患者 2,050 人/年を治療。「教育への自由」プロジェクトとして海外で学んだ 2 名の医師と 3 名の看護師が Hope クリニックに戻って来た。離れた村への移動型医療支援サービス・モバイルクリニック(医師・看護師)提供だけでなく Hope クリニックで得られるサービスの範囲を拡大。

「教育への自由」プロジェクトは、新たに 38 人の生徒の学業を支援。

### ③ その他保健医療分野ヒアリング

- ・ 乾季にイギリスから助産師が来て1カ月研修
- ・ 妊婦の逆子判定:触診でわかる
- ・ 分娩はほとんど 100%家で出産(Hope Clinic で出産しない)。多い順に、①TBA、②HMM の医師が家に出張、③マトウピカミンダ病院
- ・ 母子保健が改善。Health & Hope ミャンマー設立の 2008 年以前は無医村で、100 人の妊婦がいたら 50 の母子共に死亡。今は、100 人の妊婦で 95 人が生きる。
- ・ ドローンで谷越えて医薬品とワクチン運搬を保健スポーツ省と検討中

- ・ 地域に多い疾患: 胃と高血圧。予防の薬草栽培興味ある(センナ・カンゾウ・ミャンマーじんせん)

#### ④ 農業支援活動

農業支援は食の安全確保(農家の食料確保)が中心の段階で、現在 9 割の農家が焼畑農業をしており、その農家を常畑農業に変換する活動を中心に実施している。しかし農家にとって焼畑農業をやめる事は大変な勇気が必要であり、2019 年度はライレンピーで 40 世帯、ファイティ村(ライレンピーから 15 マイル)で 20 世帯のデモファームを開設し、モニタリングを続けている。2020 年度は更に増加し、ライレンピーで 90 世帯、ファイティ村 20 世帯で実施する。デモファームを実施するために、給水用のパイプ、タンク、農業機具、米の支援を行い、農業研修を実施している。農業研修の内容は、種の管理、虫の防除、肥料などについて指導しているが、指導者も素人で、年に 1 回タイの Echo Asia から指導者が訪れ、2 日間の農業研修を受けているだけである。



ライレンピーの農家のデモファーム



デモファームの魚養殖用の池

実際に二か所のデモファームを訪問したが、野菜の種類も少なく、何をどのように栽培すればよいかも情報が無い状態であった。直営農場(2acre)は 2019 年からコンニャクの栽培をしており、野菜の栽培はケールが多く栽培されていた。他にはからし菜、キャベツ、カリフラワー、人参が栽培されていた。虫の食害が多く防除の仕方もわからない状態であった。

農家のデモファーム(2acre)は果樹(オレンジ、パイナップル、マンゴー、ライム)と野菜(人参、ケール、レタス、キャベツ、カボチャ)が栽培されていた。これらは主に自給用で、余ったものを販売し年間 15 万チャット程度( $\times 0.07=10,500$  円)の収入があるが、焼畑をやめた為米の収穫が無いので道路工事のアルバイトで生計を立てているとの事であった。焼畑の傾斜地を段々畑に改良するのに一人で作業し、1acre あたり 3 ヶ月~4 カ月の作業日数が必要であるとの事である。他にも焼畑の場所を所有しているが、場所が遠く 2 か所で栽培をする事は困難であるとの事である。畑は傾斜地を段々畑に改造し、小川から水タンク経由で畑に給水が出来るようパイプが設置してある。乾季の 2 月にまだ豊富に水があるので、農業技術が普及すればかなり豊かになる可能性があると考えられる。

⑤ その他農業分野ヒアリング

- ・ 焼畑場所まで徒歩で数時間要すが、焼畑から常畑への転換の勇気無い
- ・ 地域に合うもの、いつ植えるか不明＝モデル農場必要
- ・ 虫害多い。農薬無い。
- ・ 食の安全が未達。まず自給 100%目指す。余裕出来れば換金作物栽培。

⑥ 課題解決に向けた要望

情報収集、地域での普及活動、世界へ情報発信のためITが欲しい

(4) ライレンピー NGO TSD (Together sustainable development)

<https://www.facebook.com/pages/category/Charity-Organization/T-S-D-Myanmar-102630274548391/>

TSD は主にドイツの支援で活動しており、前述の Health & Hope ミャンマーとデンマークの Mission East (<https://missioneast.org/en/countries/myanmar>)と連携して活動している。

<https://missioneast.org/en/myanmar/3x3-project-intended-increase-health-poor-myanmar>

以前マラ族協会の一部だったが、2017 年に独立 NGO として活動し始めた。農業教育支援として年間 4 人に奨学金を支給している。

支援プロジェクトとしてはサバウンピー村 101 世帯、アールー村 49 世帯に、米 2 袋 (35biss/56kg)、油、塩等を支援している。焼畑農業から常畑農業への転換を進めているが、困難な状況である(常畑で大いに成功している人がまだいないので、見本となるモデルが構築できていない)。又、農業技術の指導も行っているが、指導員自身が農業知識に乏しい状況である。こちらの団体もタイの Echo Asia からの年一回/2 日間の指導を受けていた。マイエンザの作り方の電子情報を例に農業技術の普及について提案した所、大変興味があるとの事であった。ライレンピーでは、最近通信会社テレノールの電波塔が立ち、インターネット環境が整備され始めている。鉄塔までのアクセスは確保されてもバックホール(中継)の帯域が狭いため、実際に使用可能な時間帯は夜中の 1 時から朝の 5 時までとのこと。また、ライレンピーではアクセスできるが、ほとんどの村ではアクセスできないそうである。今後、インターネット環境がより整えば、インターネット経由で農業技術の提供が可能になると考えられる。

また、村に研修に行くには行き返りに時間がかかり研修時間が減るそうだ。



マイエンザの作り方についての説明

(5) Echo Asia

タイ Chiang Mai に事務所があり、バイオ炭(注)を含む多くの農業技術を指導している

<https://www.echonet.org/asia-impact-center>

<https://www.echonet.org/core-values-history>

現地レポート(抜粋) <https://www.echocommunity.org/regions/Asia>

約 1 年前、ミャンマー人農家タントウン氏はピン・ウー・ルウインの種子節約ワークショップに参加し、実践的なセッションの 1 つでバイオチャー(注)の作り方を学んだ。彼はすぐに家に帰って自分で試し、非常に成功している。自宅を訪問した際、果樹の苗の鉢植えにバイオチャーを使用。農場からの有機廃棄物を貴重な資源に変え、燃やして炭素を大気に放出する代わりに、作物の生産に利用していた。

タントウン氏は現在、Facebook ページをホストしており、彼の農業技術を他のビルマ語を話す農民と共有し、とりわけバイオチャーなどの慣行を説明している。

(注)バイオ炭(Biochar: バイオチャー)

生物資源を材料とした、生物の活性化および環境の改善に効果のある炭化物のことを指し、近年国際的に認められるようになった。 <https://biochar.jp/whatisbiochar/>

なお、もみ殻燻炭は、ハトムギ殻やピーナッツ殻など様々な方法で作成できる。

(6) ライレンピー・ステーション病院: 16 床

- ・ 面談者: シニア看護師
- ・ 医師: 軍医 2 名、看護師: 1 名シニア、1 名若手(規定 2 名シニア、4 名若手)
- ・ ライレンピーには公務員宿舎がないので外部から医師も教師も来ない。
- ・ ペイシェントレコードは手帳サイズ。患者数: 15~200 人/月。
- ・ 月報はマトゥピタウンシップ病院に持参。
- ・ 予防教育せず、治療のみ。ケガ・腹痛は薬を渡す。手術は無理なので、病院(マトゥピ、ハカ、ヤンゴン、インド)
- ・ 政府の薬がある間は無料で薬も渡す。無くなったら薬を買って有料で渡す。

(7) ライレンピー・地域保健センター(RHC)

- ・ 助産師2名(訪問保健師 Lady Health Visitor: LHV 兼務)
- ・ 配下に4つの地域補助保健センター(SRHC)(14村をカバー)
- ・ 2019年187人の妊婦(家177人、以外10人)
- ・ 双子無し。逆子は1~2人/年(それでも家で産む:病院まで遠い)
- ・ 妊婦にワクチン投与する
- ・ 妊産婦検診で、どこで産むか決める。
- ・ 月に1度RHCで研修(HHMが研修したTBAと共に)。たまに村に出かけることもある。
- ・ ポスター(NGO、保健スポーツ省):冊子数に限界あり。
- ・ 啓発用DVD配布されたが再生する機器なし。
- ・ 助産師に課題ヒアリング
  - 課題だらけ(開口一番)
  - 交通(村とマトウピへのアクセスが遠い)特に雨季。バイクと徒歩。
  - 救急車無し。HHMの車を借用する。
- ・ ソリューション私案
  - もし、保健スポーツ省のタブレットがあれば、台帳を電子化できる
  - ダウンロード:啓発パンフレットをスマホに配布できる
  - アップロード:月報をマトウピに送付

(8) 地球市民の会 ライレンピー持続開発研修センターでの活動

センター長はじめ数人で運営していた。センター長もライレンピー出身で、栃木県のアジア学院で農業を学んだ経験がある。

傾斜地の畑を段々畑に改良し、からし菜、ケール、キャベツ、レタス、白菜、トマトなどをボカシ肥料などの有機肥料で栽培している。ボカシ肥料はケイフン、豚糞ともみ殻、米ぬかなどを原料にして発酵させ製造していた。



ライレンピー循環型農畜産業普及センターと栽培している野菜

又、センターでは地元でコーヒー栽培を普及する為、大量にコーヒーの苗生産を実施していた。



生育中のコーヒー苗

今回、TPA スタッフにマイエンザの作り方を指導した。今回はヒーター等が無いのでペットボトルとお湯(40℃)を使った製造方法を指導した。



ペットボトルを使用したマイエンザ作り指導



完成したマイエンザ

又、ボカシ肥料(油かすや米ぬかなど有機肥料に土やモミガラなどを混ぜて発酵させて作る肥料)を製造しており、温度コントロールをしながら切り返しをする様にアドバイスした。ライレンピーでは幾つかの NGO が農業振興の為に活動しているが、農業指導者に農業専門知識が不足しており、ライレンピー循環型農畜産業普及センターのスタッフらによる今後の農業指導活動はこの地域にとって非常に重要であると考えられる。



ボカシ肥料の温度測定



一晩で10℃の温度上昇であった

## (9) アジア学院

<http://www.ari-edu.org/our-training/>

所在地は栃木県北部的那須塩原市。有畜複合の有機農業を実践しながら研修を行っており、米、小麦、大豆、肉類、卵、60種類に及ぶ野菜類など、食べるもののほとんどを自給。

### ・ 研修期間

研修は海外からの学生は4月から12月までの9ヶ月間で、播種から収穫までを見ることが出来る。日本人学生は4月から3月までの1年間。

### ・ 宿泊施設

学生およびボランティアのために男子寮・女子寮が完備。部屋は二人部屋で、違う国、地域の人とルームメイトとして暮らす。寮生活はアジア学院の学びの中で不可欠のものにとらえ、学院のモットー「共に生きるために」を実践する機会でもある。

### ・ 宗教

アジア学院はキリスト教の精神に基づいているが、同時に他宗教交流も実践し、全ての宗教に開かれている。学院では共に学びあい、自らを霊的、内面的にもっと深く掘り下げていくために、宗教的、信仰的背景を持つ様々な人々が共に生き、コミュニティーを形成することを目指している。宗教が世界を分けてしまう道具として使われるのではなく、共に生きていくための力となる世界を作ることを目指している。

### ・ 食べ物

学院では、自給自足を教義として教えるだけでなく、実践している。研修者が食べる食べ物の生産(種から収穫、テーブルまで)には、学院コミュニティー全体が参加。学生は全員、料理にも参加。キッチンでは様々な新しい、異国の味を学ぶ機会となる。

## (10) チン州・マグウェの川の様子



水なし川



山からの湧き水

### 9.3 チン州 マトゥピ

ライレンピーから 1 日かけてマトゥピに到着。たき木を家に運ぶなど子供たちは手伝いを頑張っていた。



### 9.4 チン州 ミンダ

マトゥピから1日かけてミンダに入り、農業局と農家のヒアリングを行った。最寄りの空港(バガン/ニャンウー空港)から車で5時間の距離にあり、ライレンピーに比べるとかなり賑やかな印象を受けた。

#### (1) ミンダ・ディストリクト農業局、農家でのヒアリング

農業局(DOA)で推奨している換金作物はコンニャク、コーヒー、アボガド、ブドウ、オレンジ、養蚕である。この内、販売量/販売金額が大きいのはコンニャクであり、コンニャクの栽培指導を中心にしている。

コンニャクは定植後2年目、3年目に収穫する。DOAは定植間隔を3feet(約90cm)で植え、その場合の収穫量を5,000Biss/acre(8,000kg/acre)としている。しかし農家は、定植間隔を更に狭くして10,000Biss/acre以上収穫している場合がある。ミンダでの生コンニャクの価格は2,200チャット/Bissであるとの事である。

この数字が真実であれば、 $10,000\text{Biss} \times 2,200\text{チャット} \div 3\text{年間/acre}$  エーカー当たりのコンニャクによる収入は733万チャット/年となる。栽培は焼畑ではなく、常畑農業で栽培しているが、段々と収量が少なくなってきたので、コンポストや牛糞を肥料として使用している。DOAの推奨する栽培方法であると $(4,840\text{Biss} \times 2,200\text{チャット} \div 3\text{年/acre})$ 354万チャット/年となる。平均農家の所有農地は2acreとの事である。2020年から、栽培開始時にコンニャクの種イモを購入できない農家の為に、DOAが種イモ貸付(種芋銀行)を開始するとの事であった。種芋を借りた農家は種

芋で返済する。その金利は50%の上乗せであった。肥料の牛糞は麓のマグウエで購入し、ケイフンはパコックで購入するとの事であった。

又、化学肥料を販売しており、その価格は 15-15-15/50kg、0-0-60/50kg がともに 43,000 チャット/袋であった。牛糞は 2,000 チャット/(20kg 程度の袋)であった。



15-15-15/50kg



K<sub>2</sub>O 肥料/50kg

又、コンポスの製造方法を DOA で教えており、その原材料は牛糞、ケイフン、枯葉、もみ殻、EM 菌であった。肥料販売店では EM 菌も販売しており、ヤンゴンに製造工場があるとの事であった。遠くの村では牛糞、ケイフンが入手できないのでコンポスを製造できないとの事であったので、牛糞、ケイフンは発酵の為に窒素元であり、尿素などの窒素肥料で代替え出来ることを伝えた。



チン州の農家は貧しいと聞いていたが、各地でのコンニャクの生産量と販売価格の調査の結果それほど貧しくもないのではないかと疑問に感じていたが、更にヒアリングを進めると 25%が土地を所有した農家で、75%はほとんど土地を持たない零細な農家であることが分かった。その後一軒の農家のヒアリングも行ったが、農地も広く所有しており敷地内ではシャクナゲワイン、スモモワインなどを大量に醸造し、牛糞等も大量に購入しており、経済状態も大変豊かであると想像できた。

## (2) ミンダ・ディストリクト病院

- ・ 配下に4つのタウンシップ病院
- ・ 面談者:ヤンゴン第一医科大学卒 40歳、専門は General Administration
- ・ 医師:12名、看護師:140名、助産師:70名、訪問保健師 LHV:20名(バイクと徒歩)
- ・ 手術実施。リファーマー先はパコック総合病院とマンダレー総合病院。
- ・ 死亡率は7名/2~3,000出産
- ・ 毎月の統計情報は2017年から DHIS-2 でネピドーに送付。
- ・ 患者レコードは紙。
- ・ チン州の病院には保健スポーツ省からタブレットが配布されていない。
- ・ インターネット利用し、スマホで保健スポーツ省の Web と世界とも接続できる。ヤンゴンの医師 Viber グループで最新情報もキャッチしている。
- ・ 保健スポーツ省・局長に電子メール送付可能。
- ・ 課題ヒアリング
  - 健康保険が必要

## 9.5 省庁など訪問

### (1) 気象水門局(DMH) Dr. Kyaw Moe Oo 局長

- ・ シッター川とバゴー川を日本の支援で調査した。
- ・ 今後はチンドウィン川、エヤワディー川(ニャウンウー、パコック)を調査したい。
- ・ エヤワディー川には現在レーダーセンサーによる水位計のステーションが26箇所あり、2020年に世銀の支援で34箇所にする。
- ・ ステーションから水位計の情報を GSM で収集し、毎日 Web で公開している(1日に2回)。
- ・ 大河でなくとも村の小川でもフラッシュフラッドが発生する。
- ・ 増水で幹線道路が通れなくなる箇所も発生(パテイン・ヤンゴン間やマンダレー・マグウェ間など)
- ・ センサーは盗難予防のため民家近くに設置すべき。

### (2) 運輸通信事務次官(U Soe Thein)

川の水位情報を収集し、住民に伝達するプロジェクトを想定し、次のアドバイスを得た。

- ・ 村に Wi-Fi ない。
- ・ 水位計からの情報は、GSM(SIM カード)か、または、IoT 送信機で収集できる。

- ・ ただ、水位計情報収集ネットワークを単純にし、継続利用を容易にするには GSM を薦める。
- ・ GSM 用機材としては、次の Arduino がお薦め。  
<https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoGSMShield>
- ・ 収集した水位情報を住民に伝えるのはショートメッセージ(着側無料、発信側有料)がよい。
- ・ プロジェクト内での発信側(全ての4携帯キャリア向け)の予算獲得も必要
- ・ プロジェクト終了後にサステナブル運用する体制も検討すべき(民間と連携した CSR グループで運用するなど)
- ・ 効果・効率を上げるため既存プロジェクトと連携すべし

### (3) 保健スポーツ省公衆衛生局 Aye Aye Sein 副局長

2020 年 1 月 23 日に保健スポーツ大臣の指示でヤンゴンでの「ミャンマー遠隔医療ワークショップ」(注)に出席いただいた Aye Aye Sein 副局長を 2020 年 2 月 10 日に訪ねた。

(注)九州大学病院のミャンマー遠隔医療支援事業(国立国際医療研究センター助成)

[http://kyokuhp.ncgm.go.jp/activity/open/entry2019/2019\\_06\\_o10.pdf](http://kyokuhp.ncgm.go.jp/activity/open/entry2019/2019_06_o10.pdf)

- ・ 地域保健局に Samsung 製のタブレットを 7 万台配布済み。現在、170 ドキュメントを閲覧可能。新しい活用方法を検討したい。
- ・ 訪問時点でミャンマー国内での新型コロナウイルス感染者はゼロであったが、国外での感染の広まりを受けて、中国国境の地域保健局がネピドー保健スポーツ省の指示通りにコロナウイルス対策活動を行っているか確認するためビデオ会議で各地を接続したいので九州大学病院にビデオ会議接続の技術支援を要請したい、と打合せの場で相談され、すぐに九州大学病院に連絡したところ、支援を即座に快諾され技術支援が行われた。保健スポーツ省内の利用者への技術展開は、2019 年 10 月に1カ月、九州大学病院でのビデオ会議エンジニア研修を受講するため、同省から派遣された 5 名が中心になり実施された。その後、外国の支援団体からビデオ会議ライセンス提供の申出があり、同省の全局で現在、ビデオ会議が頻繁に利用されている。2020 年 3 月中旬に、ビデオ会議エンジニア研修受講者から「5 名のエンジニア研修受講生の支援により保健スポーツ省はコロナウイルス対策のためビデオ会議システムを用いて頻繁に 100 地点以上接続して現地情報収集と指示を行っており、九州大学病院と JTEC に大いに感謝している」と連絡があった。

### (4) 農業畜産灌漑省 農業局 Director

- ・ 農地情報管理に課題がある：耕作面積、収穫状況不明
- ・ 農業コールセンターの課題は通話料金(無料になるよう電話会社と相談)
- ・ もみ殻興味ある(エヤワディ、バゴー、ザガインに山ほどあり活用したい)
- ・ シャン CP という会社があり、トウモロコシ買い取り(最低価格補償)⇒タイなどに輸出:同じような会社欲しい。
- ・ 農業局の様々な政策にもかかわらず農家への農業技術普及が進まない。

- ・ 農業技術普及に関して次の支援が予定されている
  - KOICA: (10 ミリオン USD 支援) ICT活用した農業技術普及 (サーバー3 か所含む)
  - 世銀 (2021~2023 年): 農業技術普及のソフトウェア提供

(5) マグウェ医科大学 学長

医科大学では大学研究を行い地域の医療サービスを直接は提供していない。マグウェは母子保健に課題があり、総合病院などで医療サービスを提供している。

(6) 灌漑水利用管理局 (IWUMD) Director

- ・ バゴー川を日本の支援で調査し、情報収集能力を強化した。
- ・ 水管理者と水利用者とのコミュニケーションが困難
- ・ 今後も、日本の支援で一層情報収集・提供能力を強化したい。

9.6 JICA プロジェクトほか

スマートビレッジに関連するミャンマーで実施中の活動を紹介する。

(1) プロジェクト名: 園芸作物(\*)の安全向上によるバリューチェーン構築プロジェクト

(\*) 園芸作物: 野菜、果樹、花卉(き)

場所: ヤンゴン地域モービータウンシップ、シャン州カロータウンシップ

期間: 2020 年から 4 年間

プロジェクト目標

パイロットサイトにおける農家の所得向上につながる園芸作物バリューチェーンが構築される

成果

- ① 市場ニーズに適した高品質園芸作物の生産能力強化
- ② 園芸作物の流通・販売方法改善
- ③ 農薬管理システム改善

出典: [https://www.jica.go.jp/press/2019/20200318\\_41.html](https://www.jica.go.jp/press/2019/20200318_41.html)

(2) プロジェクト名: 農村地域基礎保健サービス強化プロジェクト

場所: マグウェ 期間: 2019 年から 5 年間

概要: 基礎保健サービスの担い手である地域保健センター (RHC)、地域補助保健センター (SRHC) の基礎保健スタッフ及び村落保健ワーカーを含むコミュニティ住民を対象として、ライフコース・アプローチ (人々の生涯を通して健康を実現する) に基づく基礎保健サービス提供 (「母子保健」「感染症」「非感染性疾患」) の体制強化を行う。

出典: <https://www.jica.go.jp/project/myanmar/036/outline/index.html>

(3) 案件名:遠隔コミュニティにおける母子保健対応能力強化支援事業

団体名:特定非営利活動法人 AMDA 社会開発機構

場所:チン州 期間:2020 年から

概要:アクセスが困難な遠隔地において、健康知識に関するトレーニングの提供、村に眠っている資源(ヘルスボランティアや活用されない健康基金、遠隔地の生活における様々な経験など)の掘り起こし、医療資機材の提供や村人との協力体制構築と言った保健行政への支援を通じ、村人の母子保健対応能力を高めていく。

出典: [https://www.amda-minds.org/activityrep\\_191213/](https://www.amda-minds.org/activityrep_191213/)

### 9.7 ネピドー周辺の農家

JICA が支援しているネピドー周辺の農家を視察した。

ビニールハウスを竹の骨組みで作り、ほうれん草、キュウリ、カボチャ、ネギ、人参などの栽培を行っていた。露地では、玉ねぎ、サニーレタス、リーフレタス、ほうれん草、ジャガイモなどの栽培を行っていた。カボチャ、キュウリにうどん粉病が発生していた。かなり被害が多い様子であり、マイエンザの作り方を伝えた。



うどん粉病の発症



竹の骨組みのビニールハウス



ほうれん草の栽培



うどん粉病で枯れたカボチャ

## 9.8 現地調査を終えて

これまで、ミャンマーで紙の技術マニュアルを用いた農業研修を数多く実施してきた(下記、参考文献は一例)。それに対して、今回の調査のテーマの1つは、「デジタルコンテンツを用いた技術マニュアルによるインターネット経由の農業技術普及方法の可能性およびニーズの調査」であった。

シヤン州での研修で、デジタルコンテンツを用いた技術マニュアルによる農業技術の提供は、かなり効果が高い方法であると感じた。今後は更に、動画による情報提供など、農家や農業関係者が一層理解しやすい方法の検討も必要である。

また、各地域(シヤン州南部、チン州南部、ネピドー周辺)の農家から、新しい農業技術や基礎的な農業技術へのアクセスを希望しているように感じられた。しかし、農家によっては学習意欲が少なく、指導が困難であると感じた。特にライレンピーなどの、情報から距離のある地域では、農業指導者の基礎的な農業知識も乏しく、農業生産を向上するにはさらなる情報提供と農業指導者への農業技術移転が必要であると考えられる。

農家へのヒアリングで感じたのは、一度だけの指導では農業技術の習得が困難であり、その解決方法としては、農村のリーター的農家や DOA の職員、NGO・NPO の農業指導員等に積極的にアクセスし、新しい農業技術の提供をする事が必要であるということだ。特に近年、化学肥料や化学農薬の使用量、使用回数が激増しているが、それらの適正な使用量や使用方法の知識が乏しく、大変危険な状態であるので、それらに関する指導を早急に進める必要がある。

今後、更にミャンマーで不足している農業情報についてデジタルコンテンツを用いた新たな技術マニュアルを作成し、ミャンマーの農業普及に少しでも貢献できれば幸甚である。

### 【参考文献】

ミャンマー国 薬用植物生産・加工を通じた日本の伝統漢方薬普及事業準備調査(BOP ビジネス連携)ファイナル・レポート

[http://open\\_jicareport.jica.go.jp/pdf/12260386.pdf](http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12260386.pdf)

10. 課題解決ソリューション要件

調査結果を踏まえ、分野ごとに課題解決に向けたソリューション要件を検討した。

|      | 課題                           | ソリューション要件   |
|------|------------------------------|---|
| 農業   | 現地指導者に、所得向上につながる適切な栽培ノウハウが不足 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 所得向上につながる消費者ニーズに沿った栽培ノウハウの獲得を支援する楽しく分かり易い動画コンテンツを用いた技術マニュアル作成</li> <li>・ ミャンマーでの日本の民間農業プロジェクトで実践される農業指導・営農知識改善モデルを周辺の現地指導者に展開</li> </ul> |
|      | 農地情報不明                       | 衛星、ドローン、センサーによる農地情報と収穫状況把握  |
| 利水   | 乾季の水の有効活用                    | 水位計の増設(安価なソリューションが望まれる)   |
|      | 水管理者と水利用者のコミュニケーション不足        | 5.2 節の情報プラットフォームアプリを作成し、情報伝達手法向上  |
| 治水   | 資金不足により測定ポイント少ない             | 水位計の増設(安価なソリューションが望まれる)   |
|      | 住民への情報提供は日に2回(リアルタイム性低い)     | 5.2 節の情報プラットフォームアプリを作成し、リアルタイムに情報が把握できるようにする。データ通信費を支払えない住民を想定しショートメッセージによるプッシュ型情報提供サービスも導入する   |
|      | 道路や中州の冠水予測や状態が把握できない         | 5.2 節の情報プラットフォームアプリを作成し、情報伝達手法向上  |
| 保健医療 | 現地指導者に、適切な保健医療ノウハウが不足        | 知識を伝える楽しく分かり易い動画コンテンツを用いた技術マニュアル作成 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 健康診断</li> <li>・ 母子保健医療</li> <li>・ 感染症</li> <li>・ 生活習慣病予防と食の改善(炭水化物だけでなくビタミン、タンパク質も)</li> </ul>        |

## 11. ミャンマーへの提言

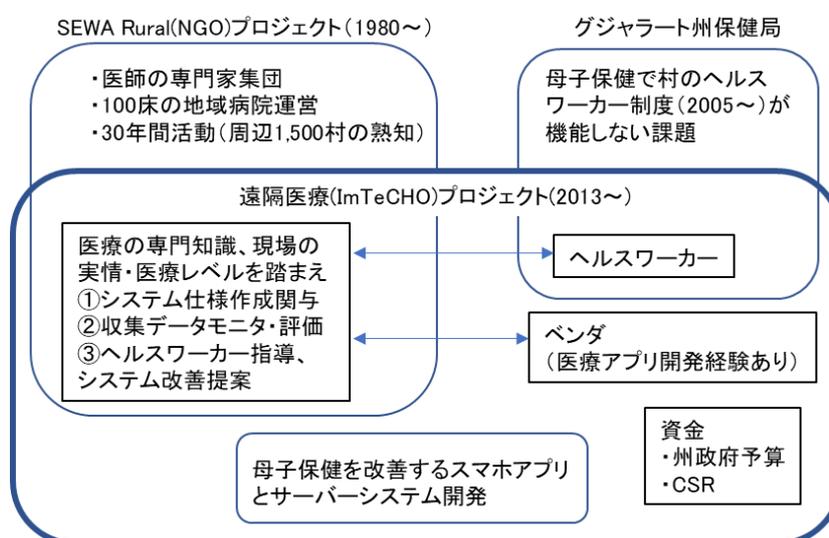
農業分野・保健医療分野で見てきたように、現地指導者に、適切なノウハウが不足している。これを改善するために、『ITを活用し現地指導者を支援する』方法を提言する。

また、企業が運営する農場では消費者ニーズに応えるため、きちんとした品質の物を栽培・販売できるよう活動している。その農場で行われる農業指導・営農活動の品質は高い。この農業指導・営農モデルを周辺農家へ展開することで地域への農業技術普及も効果を上げると考える。

### (1) 体制について

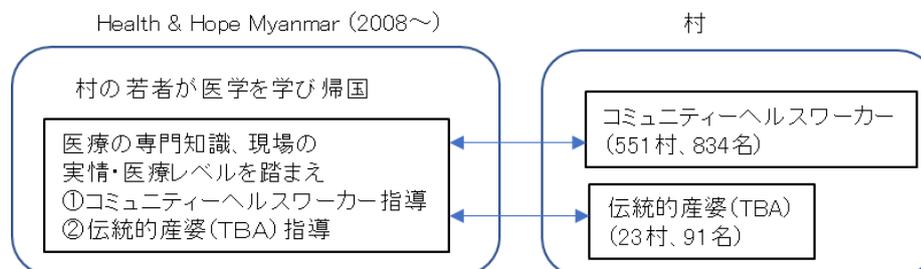
2016年度と2018年度 JKA 遠隔医療調査で、次の体制で地域の医療課題を解決する事例を学んだ。 <https://www.jtec.or.jp/file.php?id=644> <https://www.jtec.or.jp/file.php?id=797>

#### ImTeCHOプロジェクトの体制(インド)



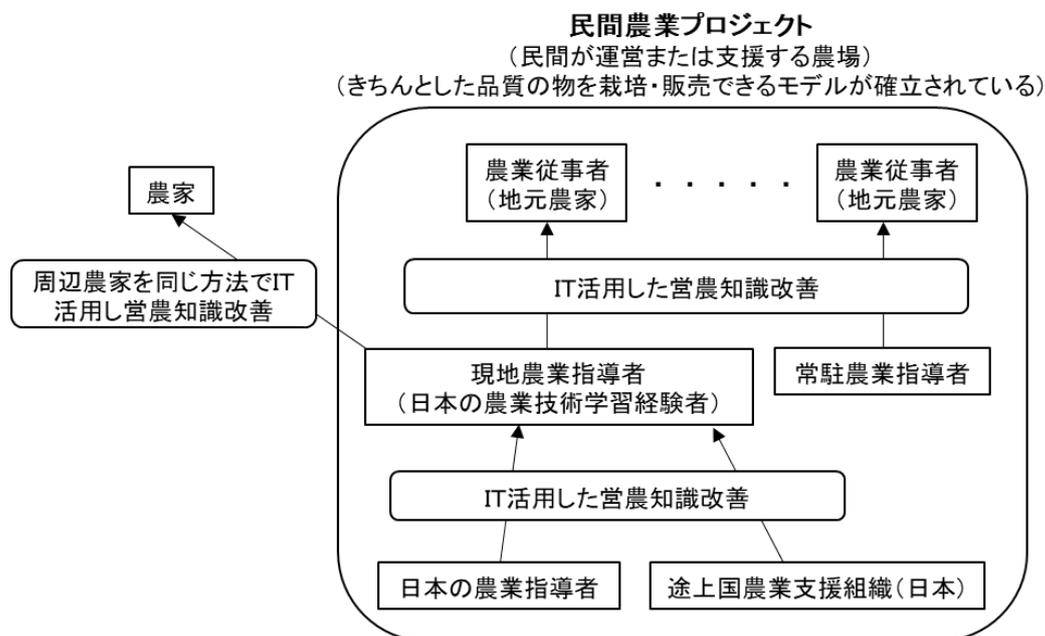
ここでの、イノベーションモデルは「地域医療サービス品質向上のために、ITを活用し現地ヘルスワーカーを支援すること」であった。

また、今回のチン州での調査では、次の体制で地域の医療課題を解決する事例を学んだ。



ここでの、イノベーションモデルは「地域医療サービス品質向上のために、ワークショップなどで現地ワーカーを育成すること」であった。

これらの事例研究を踏まえ、次の体制で農業技術を普及する方法を提案したい。



農村には農業専門家がないが、NPO/NGO の農業指導者がいる場合がある。ITを活用し現地指導者を育成する。

これを具現化する方法として、以下を提案する。

「ミャンマーで農作物を栽培し、加工などを経て日本に輸出する」日本の民間農業プロジェクトを想定する。さらに、同プロジェクトではきちんとした品質の物を栽培・販売できるモデルが確立されていると仮定する。

この民間農業プロジェクトでは、

- ① 楽しく分かり易い動画コンテンツを用いた技術マニュアルを整備
- ② 同マニュアルを活用し、農場の農業従事者に営農ガイダンスを実施
- ③ 営農活動の評価・フィードバックを実施
- ④ 農業従事者はフィードバックをもとに技術マニュアルを活用し営農活動を改善する

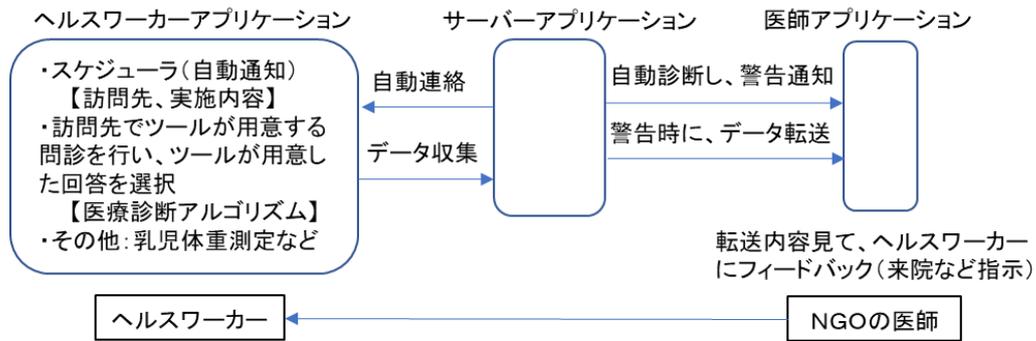
というモデルが確立されている。

同じ方法で周辺農家に対しITを活用し農業技術普及を行う。これがイノベーションモデルとなる。

(2) ツールについて

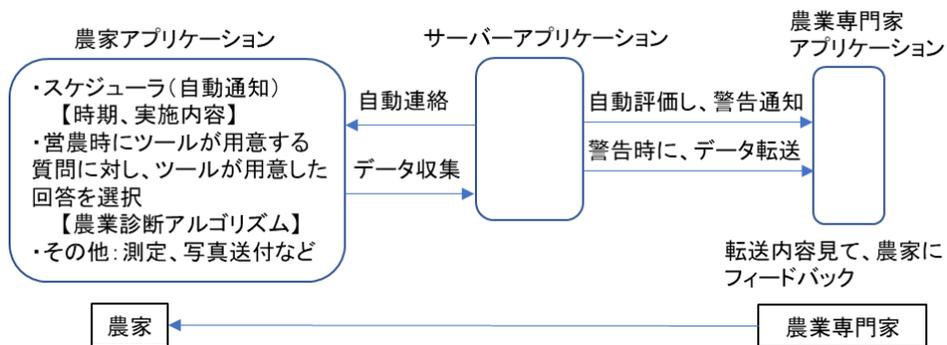
2016年度と2018年度 JKA 遠隔医療調査で、次のツールを学んだ

**ImTeCHOプロジェクトのツール（インド）**



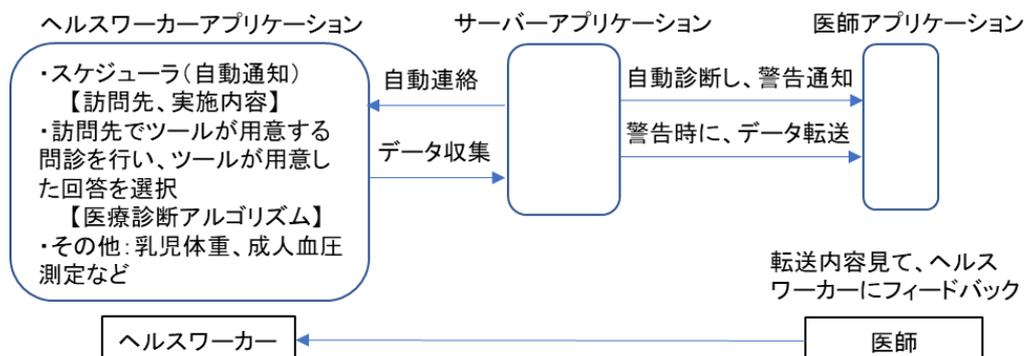
ここでのイノベーションモデルは、「不足する医師に負担かけないためなるべく自動にする」であった。上記事例研究を踏まえ、次のツールで農業技術を普及する方法を提案したい。

**農業技術普及ツール**



ここでのイノベーションモデルは「農業専門家に負担かけないためなるべく自動にする」である。また、次のツールで地域保健医療サービスを提供する方法を提案したい。

**地域保健医療ツール**



農村には医師がいない。ヘルスワーカー、伝統的産婆、助産師はバイクや徒歩で山を上り下りし、谷を越え妊婦宅を訪問する。この状況で、医療サービス向上のため、例えば、村の患者がスマホを介して直接、町の医師から医療サービス(Doctor to Patient: DtoP)を受ける方法も考えられるが、人口に比べて少数の医師に負担がかかり、また、患者の様子がわからない状況で医師が直接スマホを介して DtoP を試みるのは効果的でない可能性が高い。その代わりに、医療サービスを必要とする村民のそばにコミュニティーヘルスワーカーやヘルスポランティアがいる(ヘルスワーカーと総称する)。彼らがスマホアプリを活用し医師に代わり医療サービスを提供することが効果的であり、効率もあがると考えられる。

例えば、医師、医療コンサルタントならびにIT会社で構成するパイロットプロジェクトを実施し、ヘルスワーカー向けスマホのアプリケーションを開発することを提案する。これにより、母子保健、感染症、ならびに生活習慣病予防(地域事情に沿った食の指導(炭水化物だけでなく、ビタミンとタンパク質をとる)や血圧測定など)に効果が出ると思われる。

ここでは、「地域医療サービス品質向上のために、ITを活用し現地ヘルスワーカーを支援すること」が、イノベーションモデルとなる。

利水と治水に関する課題解決に向けミャンマーと日本の政府機関・研究機関が協働している。その活動を支援するため、安価な水位計を多数設置できるよう提案したい。

## 12. 日本企業のビジネス機会

「ミャンマーへの提言」に関連し、日本企業による参画が期待されるビジネス機会を述べる。

### (1) 農業分野

2019年以降、日本では農林水産省予算により以下2つのプロジェクトが実施中である。

- ① スマート農業技術の開発・実証プロジェクト
- ② スマート農業加速化実証プロジェクト

これらは、農業の国際競争力強化ならびに生産者の生産性を飛躍的に向上させるため、ロボット、AI、IoT、5G等の先端技術を活用した「スマート農業」の社会実装を加速化する実証プロジェクトである。

- ・ 実施中の実証分野は次のとおり  
水田、畑作、露地野菜・花き、施設園芸、果樹・茶、畜産
- ・ 技術分野は次のとおり  
ドローンや人工衛星を活用したリモートセンシング、生産管理システム、AIを活用したシステム、自動運転農業機械(トラクター、コンバイン、田植え機、草刈機、農業ロボット、農作業用ドローン、水田自動給排水バルブ)

農業畜産灌漑省は農家が農地情報を把握できる方法をミャンマーに展開したいと考えており、日本でのスマート農業実証プロジェクトで経験・ノウハウを持つ日本企業はビジネス機会がある。

また、12章で述べた「農業技術普及ツール」を提供できる企業にビジネス機会があると思われる。

(2) 治水・利水分野

安価な水位センサーを提案できる企業にビジネス機会があると思われる。

(3) 保健医療分野

12章で述べた「地域保健医療ツール」を提供できる企業にビジネス機会があると思われる。

13. 評価5項目による本調査の自己評価

(1) 妥当性

タイ農村の主な課題は治水・利水・農業収入向上であるが、本課題の解決は農家や政府のニーズ・優先度と合致している。

ミャンマー農村には農業・利水・治水・生活向上についての課題があるが、本課題の解決は農村住民や政府のニーズ・優先度と合致している。

(2) 有効性

タイ MDES の広帯域インターネットと日本の情報プラットフォームとを活用したソリューションが見つかった。アウトプットによって調査研究の目標は達成されている。

ミャンマーで農業・利水・治水・保健医療に関する課題を解決するソリューションが見つかった。アウトプットによって調査研究の目標は達成されている。

(3) 効率性

タイでは治水・利水・農業収入向上に詳しい専門家が効果的・効率的に文献調査と現地調査を実施した。14日の現地滞在は調査・ソリューション要件検討・現地専門家とのディスカッションのためには短すぎず長すぎず適切であった。

ミャンマーの農業・利水・治水に詳しい専門家が効果的・効率的に文献調査と現地調査を実施した。18日の現地滞在は調査・ソリューション要件検討・現地専門家とのディスカッションのためには短すぎず長過ぎず適切であった。

(4) インパクト

タイの治水・利水の課題について日本とタイの大学が長期にわたり学術研究を行っていることを理解した。学術研究と日本・タイ政府の政策と整合をとったITソリューションを導入することで効果的・効率的な課題解決ができそうな手ごたえを感じた。

ミャンマーの農業では現地指導者に適切な知識がない場合があることを確認した。日本の民間農業プロジェクトで実践されている農業従事者への技術普及モデルを活用して、現地、農業指導者を育成できる可能性がある。

ミャンマーの利水・治水の課題について日本とミャンマーが長期にわたり学術研究を行っていることを理解した。学術研究と整合をとったITソリューションを導入することで効果的・効率的な課題解決ができそうな手ごたえを感じた。

(5) 自立発展性

タイの大学は水位や各種センサー開発、洪水・地滑り予測の研究を実施している。利水・治水について住民の見える化を助ける日本の情報プラットフォームのノウハウを提供する事で、今後タイの大学はセンサー開発・予測研究・プラットフォーム開発を効果的・持続的に行っていけると見込まれる。

ミャンマーのNGO/NPOには、技術力は必ずしも高くないが溢れる情熱を持つ現地農業指導者がいる。日本の民間農業プロジェクトで実践されている農業従事者への技術普及モデルを活用することで効果的・持続的に指導者が育っていくと見込まれる。