

JICAの農業・農村DX スマートフードチェーン構築支援 の取り組み

開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る
情報収集・確認調査 報告資料

JICA経済開発部

はじめに

課題・背景

- 農業セクターのDXは他セクターに比べて最も遅れており、逆に最も伸びしろがある。
- Society5.0 に基づく日本政府の農産業セクターの政策がスマートフードチェーン構築。日本では農家レベルでのデータドリブンファームの志向と民間による技術開発が進んでおり、官民で海外展開も模索。
- ポストCOVID19社会において、農業・農村DXは更に推進されるものと考えられている。

これまでの取り組み

- 途上国においても国・地域毎に特色ある農業・農村DXの取り組みが進んでおり、JICAは既に約20か国、40案件においてスマート技術導入に向けたPoC等を実施。
- 具体的にはゲノム育種、IoTセンサーの活用、衛星・ドローン等によるリモートセンシング技術の活用、病虫害対策や灌漑水管理アプリ、物流のシステム化、スマートコールドチェーン技術の紹介、FINTECHの導入支援等。
- 経済開発部はSFC基礎調査を実施。産官学の本邦技術・リソースを纏めるとともに、4地域7か国にて現地調査を行い各国における協力の方向性を検討。

今後の取り組みの方向性

- 各スキームで途上国との共創を志向するスピード感のある協力を検討・実施する。
- スマートフードチェーン共創にむけたエコシステム構築支援プロジェクト(ブラジル:開始準備中、タイ:形成中)
- フードバリューチェーン構築支援プロジェクトにおけるスマート・DX技術の活用(インドネシア、フィリピン、ミャンマー、ベトナム等の東南アジアやアフリカで推進⇒将来的には)
- デジタルプラットフォーム構築促進事業(フィリピン:新規事業提案、アフリカ:基礎情報収集確認調査)
- 農業・農村DXのための民間連携・人材育成拠点:JICA筑波(新規事業提案でも採択済)

- 1: 基礎情報収集・確認調査の概要
- 2: 現地調査結果
- 3: JICAの取り組み方針
- 4: 提言及び留意事項

1 : 基礎情報収集・確認調査 の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

1. 経緯

- 開発途上国の農村地域では生産性向上等による農家所得の向上が共通課題
- 育種、生産、加工・流通、消費の各工程における先端技術の導入が急速に進展
- 各工程の情報をつなぐスマートフードチェーン(SFC)の構築には至っていない

2. 目的

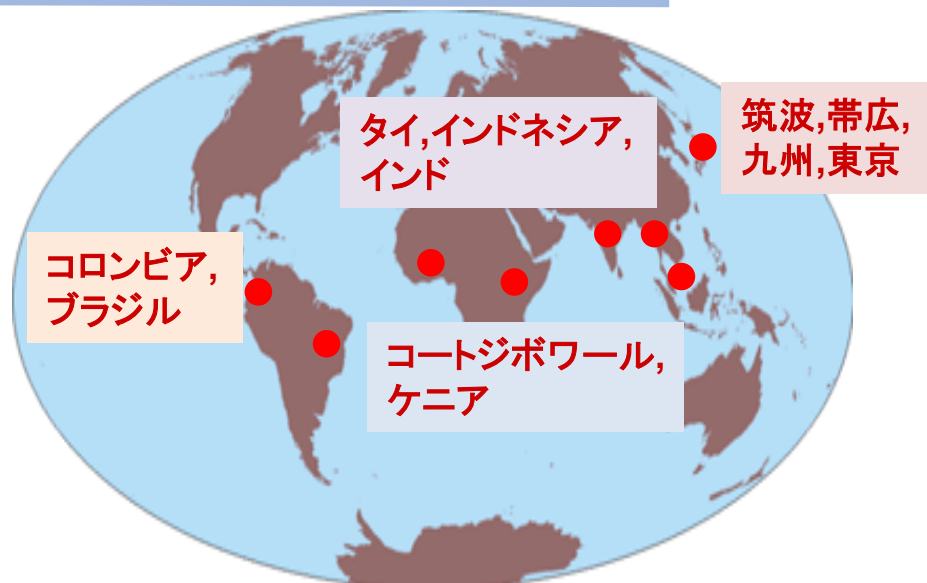
- 日本と開発途上国のSFC共創に向け、日本の技術の展開方法について調査・検討
- SFC構築による開発途上国の農業・農村開発への貢献可能性を分析

3. SFCの定義

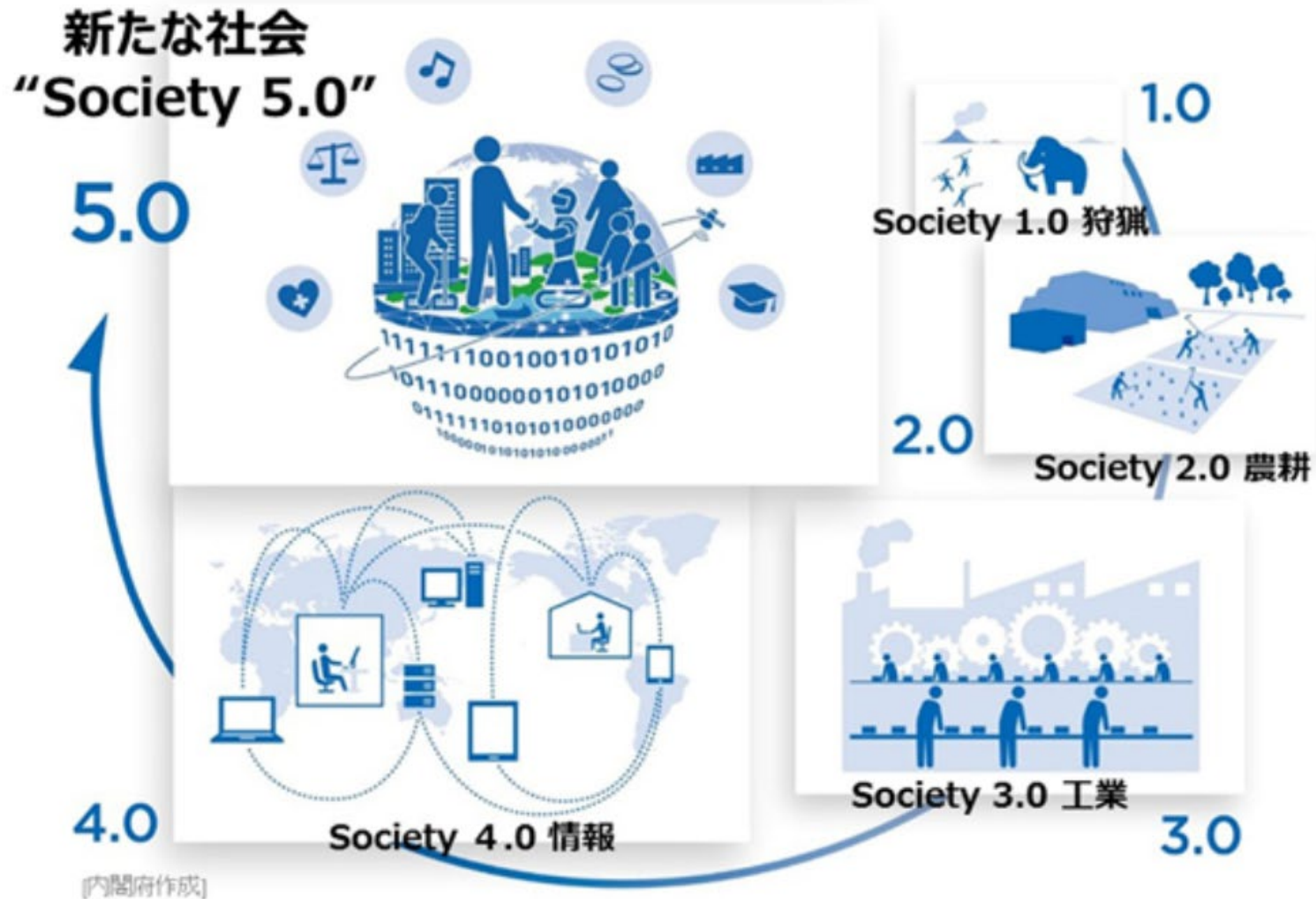
- ① 育種、生産、加工・流通、消費に関するデータを収集・蓄積し、同データ及びAI、IoTなどの先端技術を活用した高効率、高生産性、高付加価値な農水畜産業及び食産業の展開支援
- ② ①を通じた農水畜産業及び農村社会のデジタルトランスフォーメーション(DX)の支援



4. 調査対象地 位置図



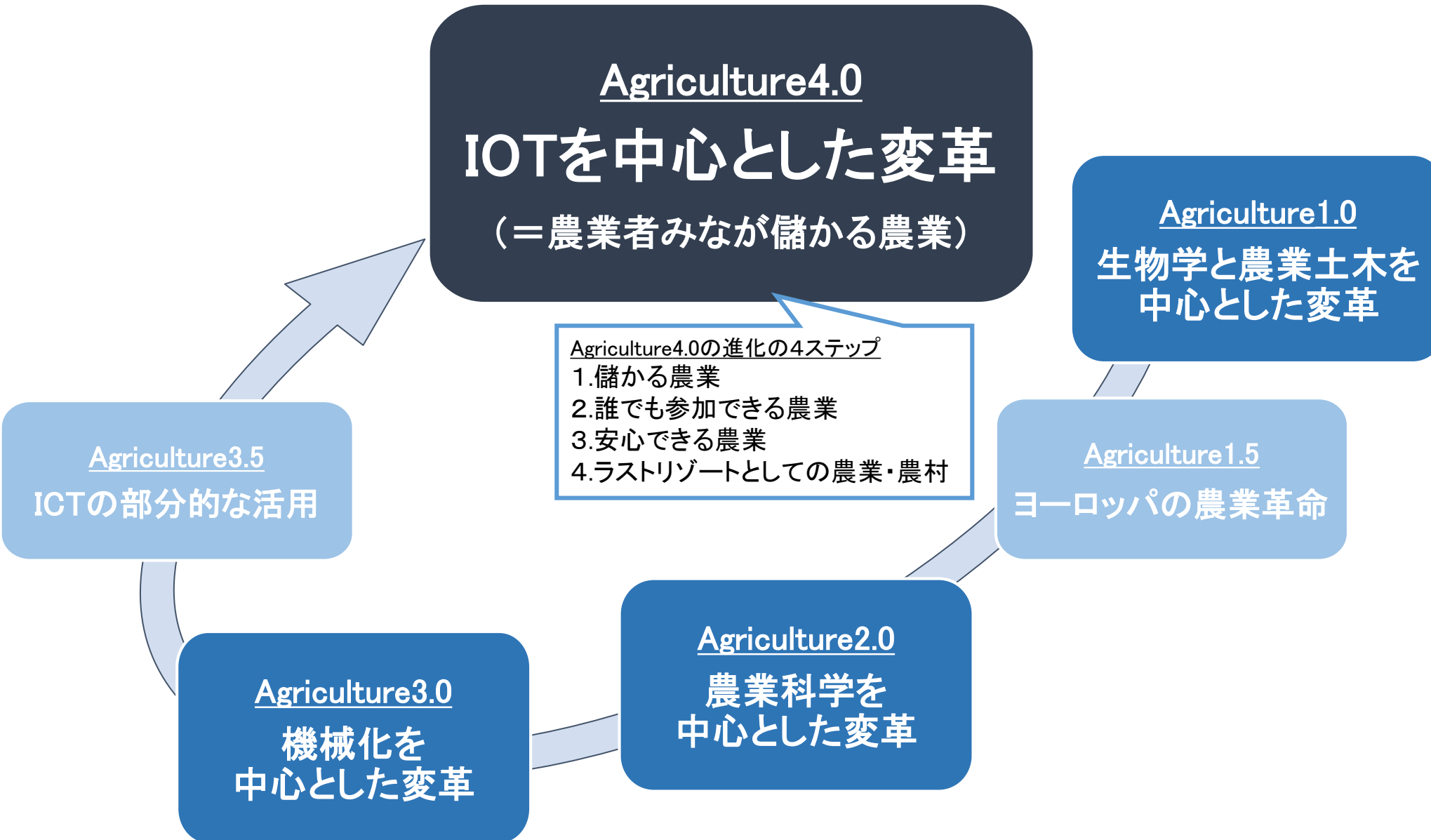
1-1 調査団派遣の経緯と目的 (Society5.0)



1-1 調査団派遣の経緯と目的(日本政府の施策)

- | | |
|---|---|
| 1. 農業分野における情報科学の活用に係る
研究会(2009年度) | 8. クラウド活用型トレーサビリティ・システム確立
(2014年度) |
| 2. アグリプラットフォームコンソーシアム
(2010年度～) | 9. 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)
(2014年～) |
| 3. 農業分野におけるIT利活用に関する
意識・意向調査(2012年農林水産省) | 10. 農業情報創生・流通促進戦略(2014年6月) |
| 4. 日本再興戦略 &
世界最先端IT国家創造宣言(2013年) | 11. 知的財産戦略(2015. 5農林水産省)&農業IT知的
財産活用ガイドライン(農林水産省:慶応義塾大学委託) |
| 5. スマート農業の実現に向けた研究会
(2013年農林水産省) | 12. 「知」の集積と活用の場(2015年～) |
| 6. 農林水産分野におけるIT利活用推進調査(2014年農
林水産省) & 農業情報の相互運用性・可搬性の確保に資
する標準化に関する調査(2014年総務省) | 13. 農業経営におけるデータ利用に係る調査
(2016年度) |
| 7. 革新的技術創造促進事業(異分野融合共同研究)
(2014年～2017年) | 14. 農業データ連携基盤協議会(WAGRI)設立
(2017年度) |

1-1 調査団派遣の経緯と目的 (Agriculture 4.0)



jica 1-1 調査団派遣の経緯と目的(日本のスマートフードチェーン)



日本におけるスマートフードチェーンの定義

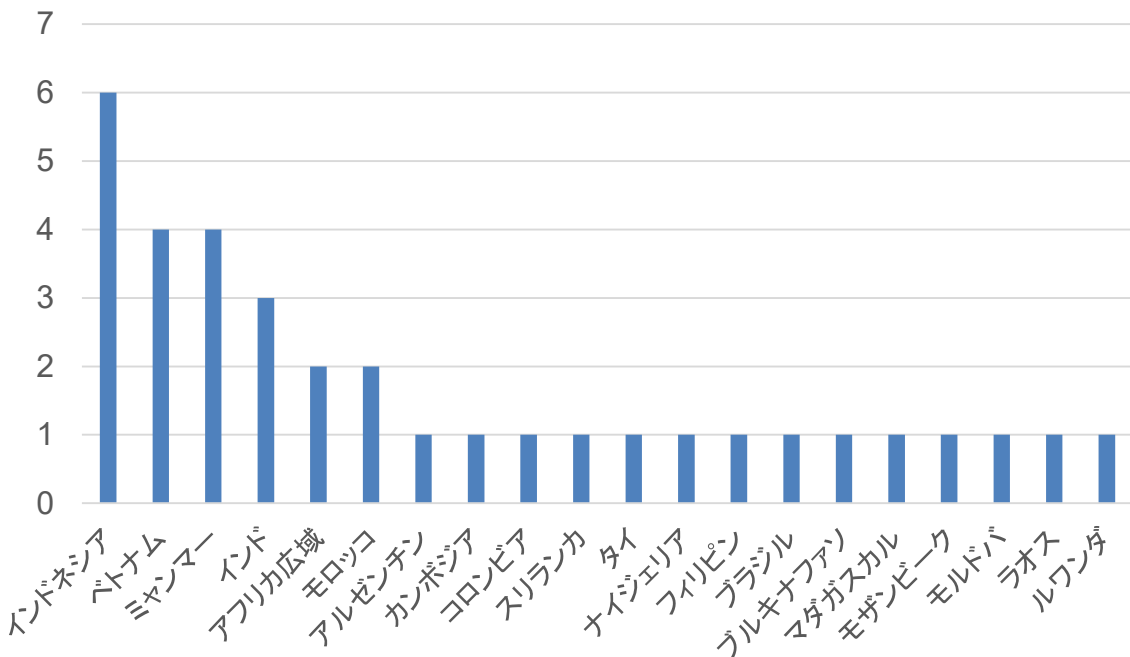
育種・農業・加工・流通・消費を革新的農業データ連携基盤を用いてつなぐチェーン

これにより生産性向上、作業及び食品のロスの削減、トータルコストの削減、農作物の高付加価値化などを実現する

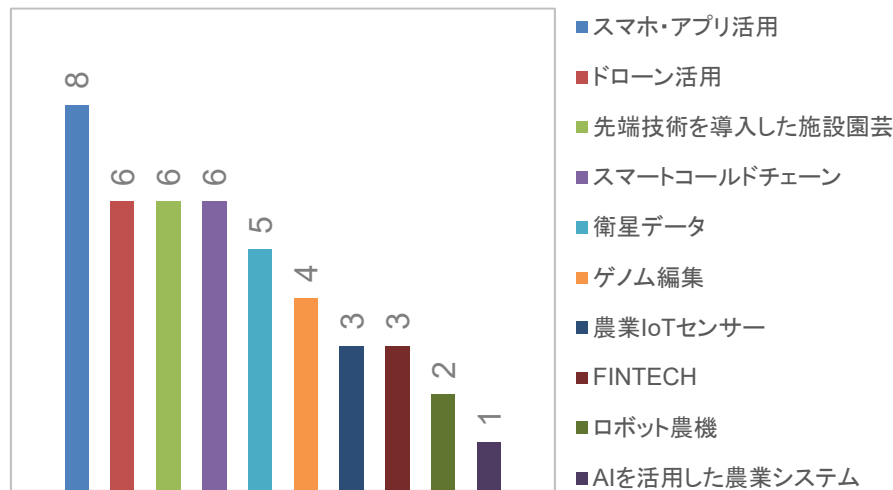
1-2 SFC構築支援に係るJICAのこれまでの取り組み

- SFC構築支援に資する個別要素技術について、既に約20カ国、40件以上のプロジェクトにおいて導入・実証。年々増加傾向。
- 農業セクターではスマートフォンアプリ、ドローンや衛星データを活用したリモートセンシング、先端技術を導入した施設園芸の他、水産セクターを中心にコールドチェーン物流技術を導入。
- その他、FINTECHを活用した農村開発、イネのゲノム育種についての案件を実施。

国ごとのSFC関連案件数(2019年9月時点)



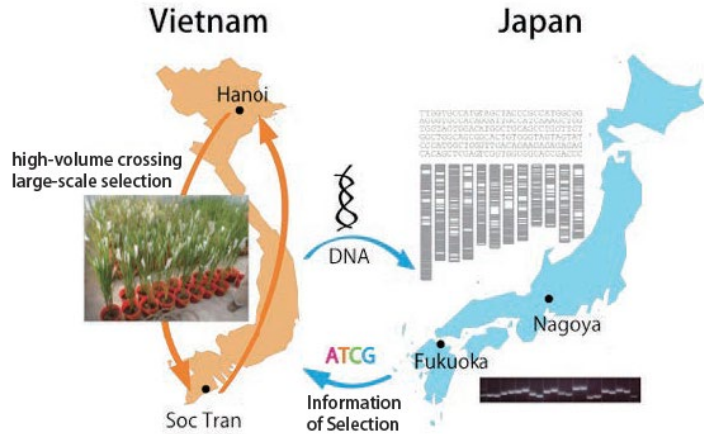
要素技術ごとのSFC関連案件数(2019年9月時点)



JICA 1-2 SFC構築支援に係るJICAのこれまでの取り組み①

【ゲノム育種】

ベトナム北部中山間地域に適応した作物品種開発プロジェクト



【IoTセンサー】

コロンビアにおける農業IoTセンサー「e-kakashi」の実証



出典：
国際熱帯農業センター
(CIAT)

【スマートフォンアプリ】

ミャンマーにおける灌漑水管理、病虫害対策アプリの活用



灌漑水管理アプリ

ベストミックスを目指す

病虫害対策アプリ



従来型の技術研修

【ドローン】

マダガスカルにおけるドローンを活用した肥沃度センシング



出典：国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター(JIRCAS)

JICA 1-2 SFC構築支援に係るJICAのこれまでの取り組み②

【物流】

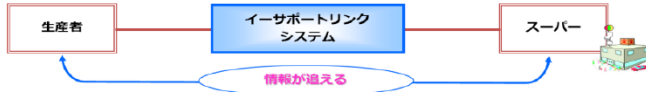
インドネシアにおける卸市場への農産物流通システムの導入

◆ 従来の問題点 (単品別大型商材)



商品の情報が分断されてしまい、問題が起きても容易に情報をたどることができない

◆ <イーサポートリンクシステム>を利用した場合



システムで全ての情報を共有することができるので、情報管理が可能

出典: イーサポートリンク(株)

【ロボット農機】

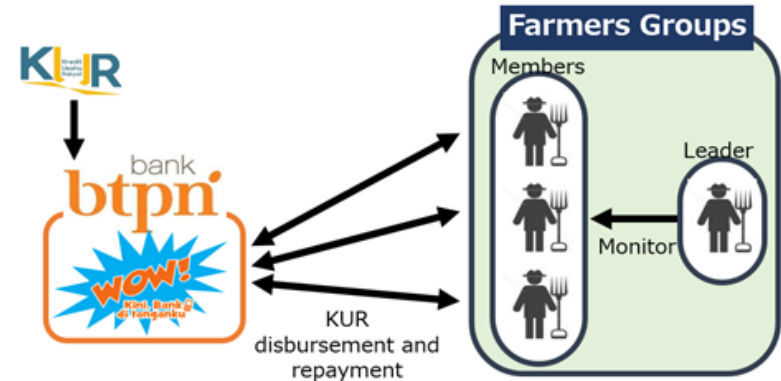
課題別研修「陸稲栽培・種子生産及び品種選定技術」において井関農機 夢ある農業総合研究所を訪問



出典: 井関農機(株)

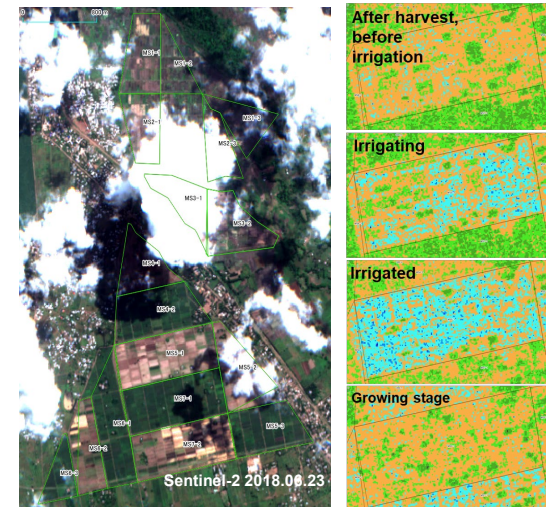
【Fintech】

インドネシアにおけるスマートフォンアプリを活用した農金融開発支援



【衛星技術】

タンザニアにおける衛星画像を活用した水稲の生育モニタリング



1-3 調査団の構成と調査期間

➤ 調査団の構成

総括	農村開発部農村開発第1G第1T	坂口 課長
SFC開発	農村開発部	上堂 専門員
民間技術展開支援	中央開発株式会社(外部コンサルタント)	道順 事業部長
人材育成	株式会社日本開発サービス(外部コンサルタント)	杉山 研究員
研修企画	帯広畜産大学	佐藤 教授
	JICA帯広	近藤 職員
	JICA筑波	本村 職員
協力企画	農村開発部農村開発第1G第1T	村尾 職員
		花澤 職員
外部アドバイザー	東京農工大学	澁澤 特任教授
	元国際協力専門員	本郷 氏

※上記の他、国際農林水産業研究センター(JIRCAS)、農研機構からの協力を得た。

➤ 調査期間

2019年12月11日～2020年5月29日

(うち外部コンサルタント契約期間2019年12月11日～2020年3月19日)

1-3 主要面談相手(国内)

➤ 政府機関／地方自治体

農林水産省、農研機構、JIRCAS、JETRO、更別村、壱岐市

➤ 研究機関

筑波大学、帯広畜産大学、九州大学、茨城大学、東京大学、東京農工大学
(東京農業大学)

➤ 民間企業

農業法人等 : 横田農場、誠和、道下広長農場

公益法人等 : とかち財団、九州経済調査協会、九州経済連合会

IT企業 : NEC、IBM Japan、Softbank、E-Support Link

農業資材メーカー : 三菱ケミカル、富士フィルム

農機メーカー等 : 東洋農機、クボタ、トヨタ

物流メーカー : ダイキン、デンソー

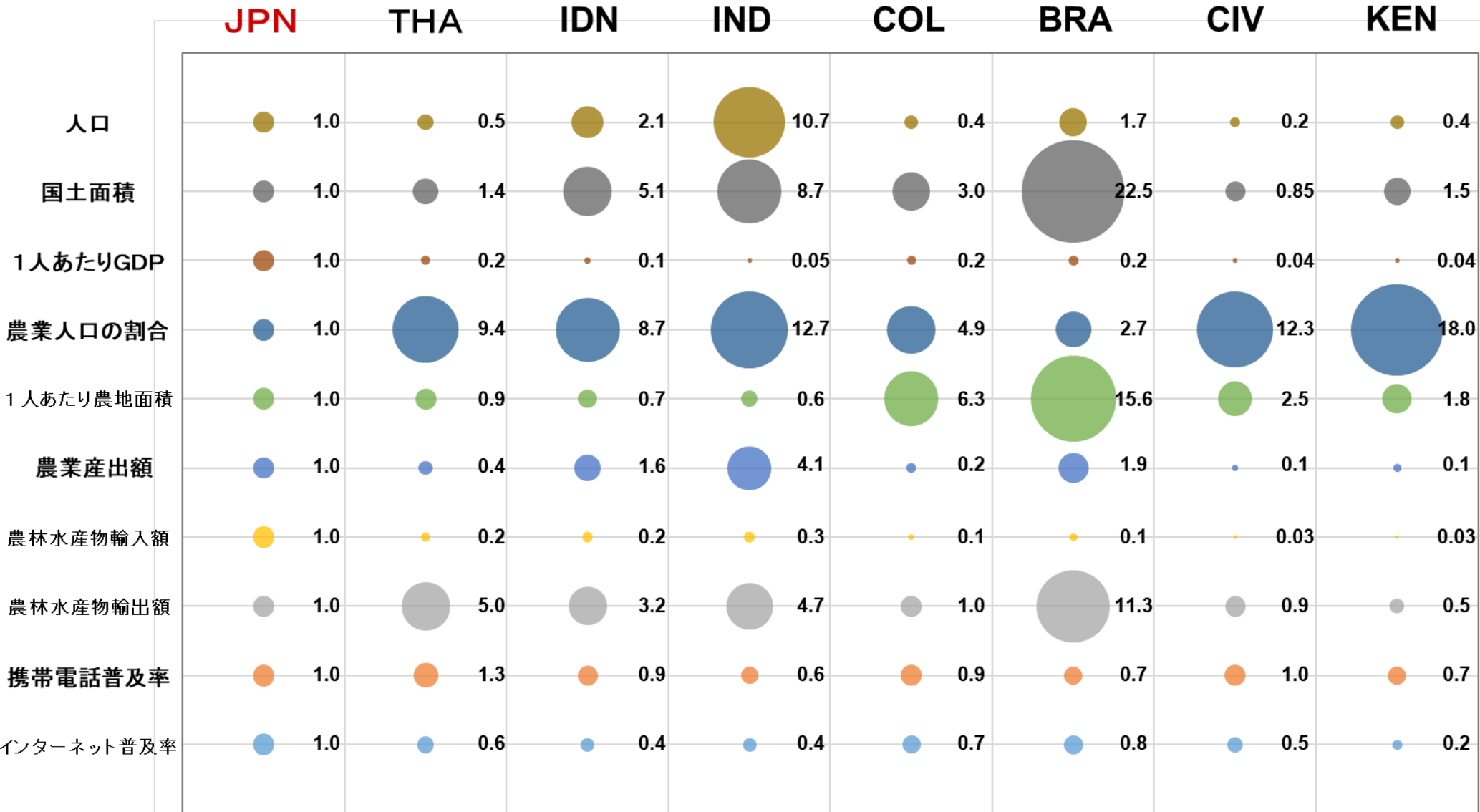
スタートアップ企業 : Sagri、Optim、Farmnote、日本植物燃料、Vision Tech、Cyberdyne、
スペースアグリ、農業情報設計社、スカイマティクス、ウミトロン

※()書きは他事業の関係で面談済み

1-3 主要面談相手(国外)

- **タイ**
農業・協同組合省、デジタル経済振興庁、カセサート大学、マヒドン大学、現地財閥企業
- **インドネシア**
農業省、研究・技術省、通信情報省、ASEAN本部、ガジヤマダ大学、ボゴール農科大学、現地スタートアップ企業
- **インド**
農業省、食品加工産業省、インド工科大学、テランガナ州立農業大学、ICRISAT、現地スタートアップ企業
- **ブラジル**
農務省など政府機関、市役所、サンパウロ大学、Embrapa、農業関連企業、現地スタートアップ企業
- **コロンビア**
農業農村開発省、ロス・アンデス大学、CIAT、コロンビア産業連盟、FEDEARROZ、FLAR
- **コートジボワール**
農業農村開発省など政府機関、アフリカ開発銀行、農業関連企業、現地スタートアップ企業
- **ケニア**
農業畜産水産省、ジョモ・ケニヤッタ農工大学、現地スタートアップ企業

1-4 調査対象国ごとのテーマ設定



※日本を1.0として比較

1-4 調査対象国ごとのテーマ設定

タイ

- 東北部、南部と都市部との格差是正が国家開発の重要課題
- 家族農業を中心としたFVCのDX
- アグリビジネス競争力の強化を図るための民間企業におけるスマート・デジタル技術の導入

インドネシア

- 若年層が多く、DXが既にビジネスベースで進展
- 実施中、実施予定の案件への本邦及び現地のDX技術の活用を検討

インド

- ICT技術先進国であり、2万社以上のスタートアップ企業が存在、DX推進のエコシステムを構築
- 農業セクターのDXに係る施策やビジネス、研究の状況について情報収集を行い、今後の協力への活用を検討

1-4 調査対象国ごとのテーマ設定

ブラジル

- 「食料生産量の増加」と「熱帯雨林の環境保全」の両立を模索
- 園芸作物や畜産分野での小規模家族農業の「生産性の向上」と「環境負荷の軽減」への協力可能性を検討

コロンビア

- 中南米地域におけるDX技術のエントリーポイント
- 個別要素技術の定着可能性と今後のビジネスポテンシャルについて情報収集

コートジボワール

- FINTECHについて既に関心、導入が進展
- 政策、研究、ビジネスの観点から広く情報収集を行い、JICA事業の中でのDX技術の活用可能性について検討

ケニア

- 地政学的位置付けからアフリカ、欧米、アジアの規格が融合し、新たな規格の創出に適した国
- 現地のDXの進行状況及び協力ニーズの確認、情報収集

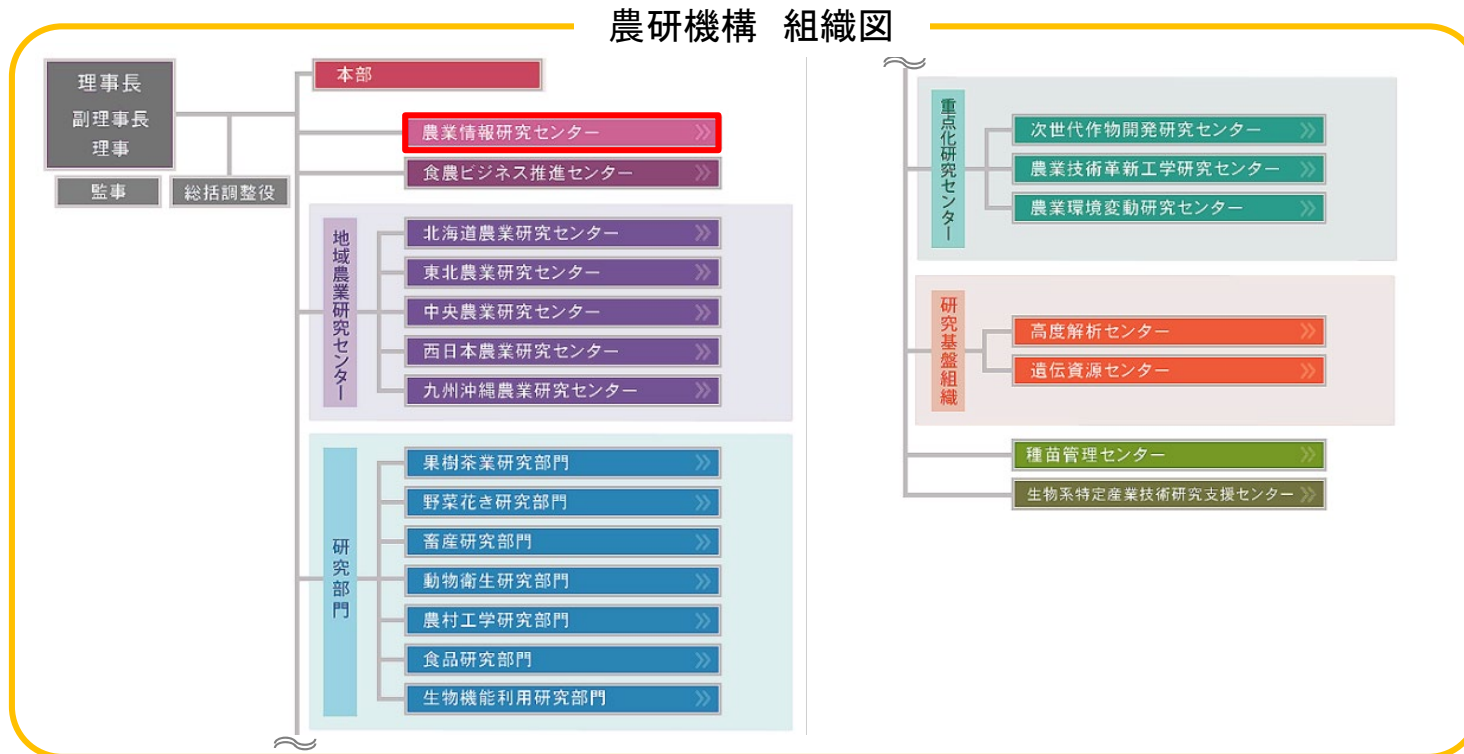
1-5 我が国のリソース(公的機関・研究機関)

➤ 公的機関

- ・国立研究法人 農研機構の各研究部門を中心にSFC関係の研究を実施
- ・イノベーション創出による「強い日本農業」の育成を目的に、農業情報研究センターを設立
- ・個別分野のスマート農業関連技術の研究は各研究部門等で実施

➤ 研究機関

- ・大学の農学系学部等でもスマート農業関連技術の研究を実施



1-5 我が国のリソース(民間企業)

- スマートフードチェーンに関連した要素技術を有する国内民間企業(21社)に対し、各社が提供しているサービス・製品等の概要や海外展開への関心等について面談を実施

No.	企業名	事業分野													海外展開への関心	関心のある途上国	既に展開済みの国	
		ゲノム育種	ロボット農機	農業センサー	AI活用	衛星データ	ドローン活用	施設園芸	アプリ活用	ブロックチェーン	物流	ドローン	FINTECH	その他				
1	(有)横田農場		○	○	○													
2	東洋農機(株)		○												○	インド		
3	NECソリューションイノベータ			○	○	○	○	○	○		○			○	△			
4	ソフトバンク(株)			○											◎	中南米	コロンビア	
5	(株)ファームノートホールディングス			○											○		オーストラリア等	
6	トヨタ自動車(株)			○										○	×			
7	(株)農業情報設計社			○											◎		ブラジル等	
8	(株)オプティム				○		○		○						○		ベトナム	
9	SAgri(株)				○	○									◎	インド等	インド	
10	(株)ビジョンテック					○									△			

1-5 我が国のリソース(民間企業)

No.	企業名	事業分野												海外展開への関心	関心のある途上国	既に展開済みの国	
		ゲノム育種	ロボット農機	農業センサー	AI活用	衛星データ	ドローン活用	施設園芸	アプリ活用	ブロックチェーン	物流	インターネット	FINTECH				その他
11	スペースアグリ(株)					○									×		
12	(株)誠和							○						○	○	全世界	
13	(株)デンソー							○								タイ等	
14	三菱ケミカル(株)									○	○			○	○		中国
15	日本アイ・ビー・エム(株)									○	○		○	○	◎		
16	イーサポートリンク(株)														○		フィリピン
17	日本植物燃料(株)												○		◎		モザンビーク
18	Cyberdyne(株)													○		全世界	米国等
19	ファームサポーターズ(株)													○			
20	(株)スカイマティクス				○		○		○						◎		カンボジア
21	ウミトロン(株)			○	○	○			○						◎		タイ等

1-5 我が国のリソース(民間企業)

【No.2 東洋農機(株)】

- ジャガイモ収穫機等のトラクター後部に接続して使用する作業機を製造
- JICA民間連携事業でインド・バンジャブ州における自走式ジャガイモ収穫機普及のビジネス化を試行
- ジャガイモ収穫機を使用して収量マップを作成するためのデータ収集システムを開発中

自走式ジャガイモ収穫機

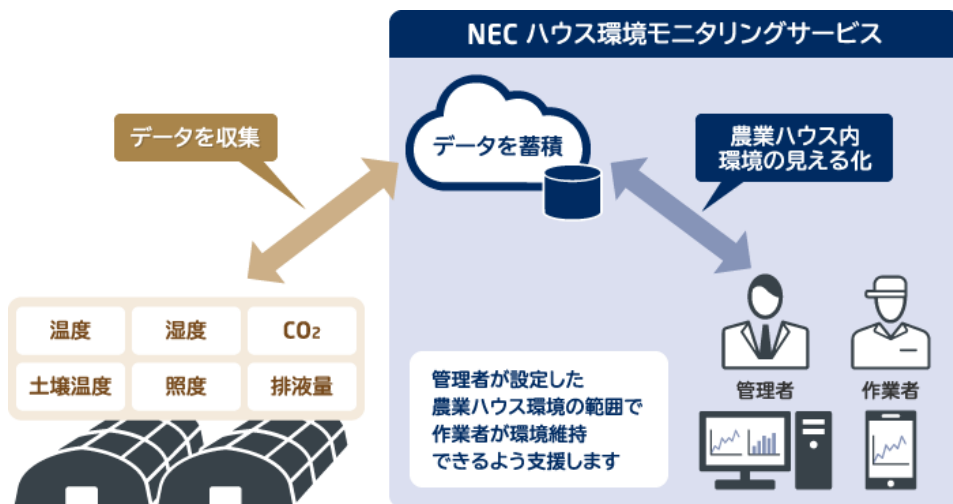


出典: 東洋農機(株)ウェブサイト

【No.3 NECソリューションイノベータ】

- ICTで日本の産地を強くすることを目的に、バリューチェーンのほぼすべての段階に製品、サービスを展開
- 栽培環境、生産原価、集出荷状況など各種データや栽培技術・ノウハウの見える化を通して、農家の栽培管理や販売・マーケティング、技術伝承等を支援

ハウス環境モニタリングサービスの概要



出典: NECソリューションイノベータウェブサイト

【No.4 ソフトバンク(株)】

- 圃場の環境情報や生育情報を定期的に計測し、AIを活用した計測データの分析により栽培判断をアシストする「e-kakashi」を提供
- SATREPSプロジェクトでコロンビアにおける稲作への実証試験を実施、現地でのビジネス化に向けて進展する見込み

試験圃場に設置されたe-kakashi

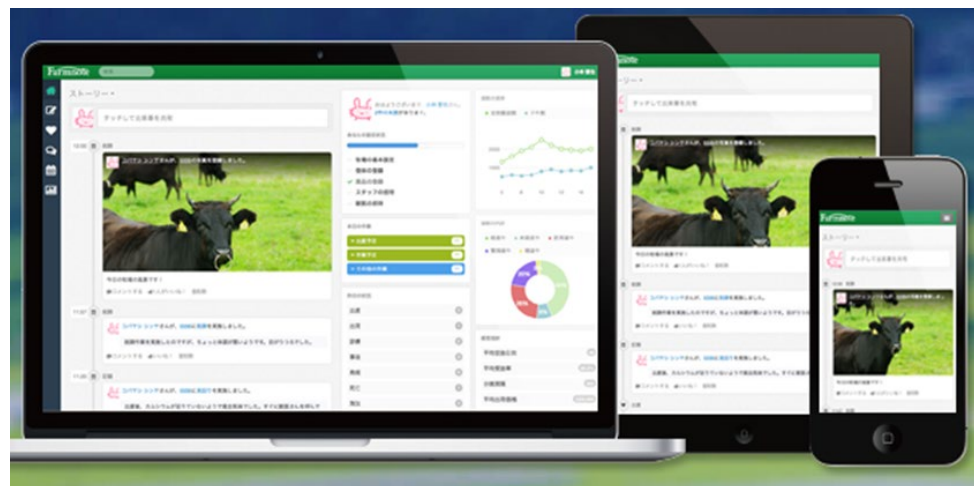


出典: 調査団撮影

【No.5 (株)ファームノートホールディングス】

- タブレットやスマートフォンを用いた簡単な情報入力を通じ、クラウド上で牛の個体情報を管理できる牛群管理システム「Farmnote」を提供
- 発情や種付・分娩、牛群移動、廃用、販売成績など牧場経営に関するデータを一元的に管理することが可能

牛群管理システム「Farmnote」

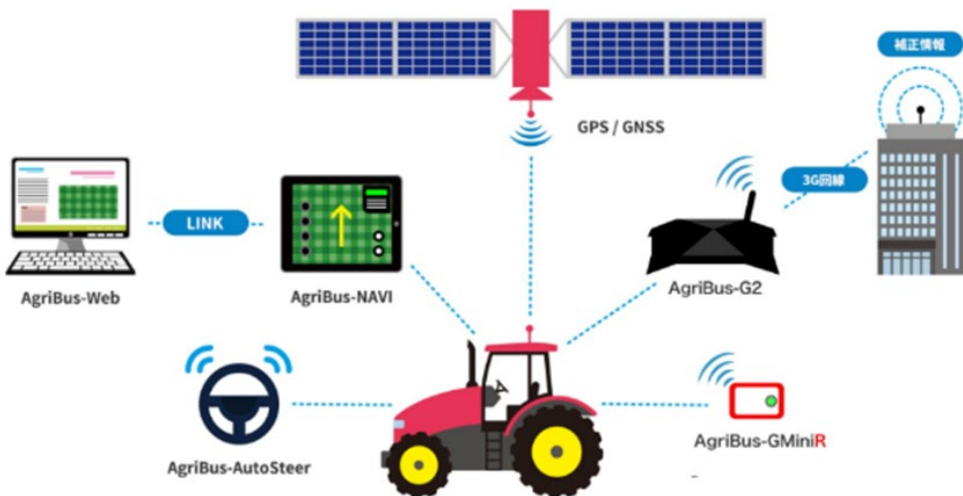


出典:(株)ファームノートホールディングスウェブサイト

【No.7 (株)農業情報設計社】

- GPS情報を利用し、トラクターの直進運転をサポートするスマートフォン用アプリ「AgriBus-Navi」をはじめとする自動操舵関連のサービスを提供
- 手持ちのトラクターに後付けできることや安価であることが特徴であり、ブラジルを中心に展開

AgriBusシリーズの連携イメージ

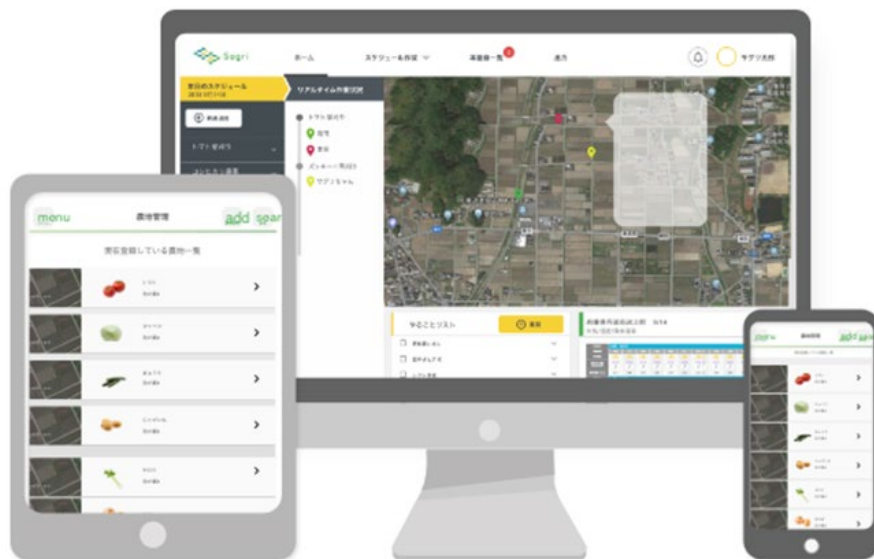


出典: (株)農業情報設計社ウェブサイト

【No.9 SAgrri (株)】

- 農地区画情報と衛星画像など実際の圃場画像を統合し、ディープラーニングによりどの農地が誰のものかを自動検出するなどリモートセンシング技術を農地管理に応用したサービスを提供
- 経済産業省がインドで推進する「日印スタートアップハブ」第1号として採択され、現在はインド全土の農村地域で実証試験を実施中

Sagri提供サービスのイメージ



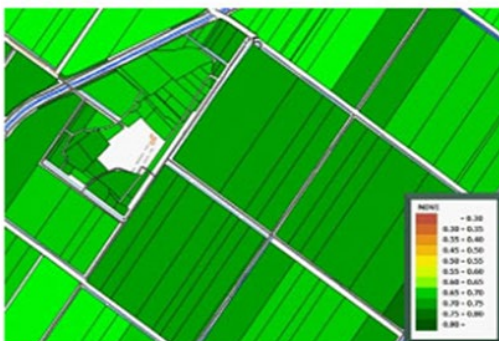
出典: SAgrri(株)ウェブサイト

【No.10 (株)ビジョンテック】

- 衛星データを活用したリモートセンシングにより生育状況マップや食味推定マップを作成する「AgriLook」を提供
- 過去の栽培履歴を閲覧することもでき、過去のデータと比較しながら現在の生育状況を確認することも可能
- その他、WAGRIを経由して水稲、小麦、大豆の生育予測、収穫適期等の情報を提供するサービスも実施

生育状況マップと食味推定マップの事例

生育状況マップ



食味推定マップ



出典: (株)ビジョンテック ウェブサイト

【No.12 (株)誠和】

- ハウス内の日射量、二酸化炭素濃度、気温、湿度といった環境要素を測定・記録する「プロファインダークラウド」を提供
- 葉の大きさなど作物の生育状況の測定結果と照らし合わせることでよりハウス内環境との相関を把握し、効率的なハウス内環境管理や収量予測が可能
- 作物の給排液成分の成分分析も行っており、作物の状態に合わせた給液管理のアドバイスを提供

プロファインダークラウドの観測装置とデータ確認画面



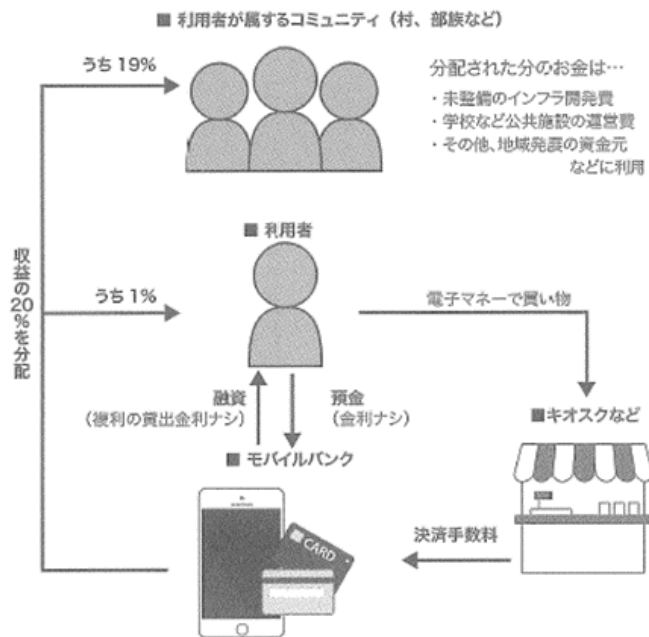
出典: (株)誠和 ウェブサイト

1-5 我が国のリソース(民間企業)

【No.17 日本植物燃料(株)】

- モザンビークにおいて電子マネーを活用した「収益分配型モバイルバンク」の導入を推進
- 電子マネーを用いた取引により農家の売買情報、収支の記録が可能
- モバイルバンクの得た収益の一部は利用者や利用者の属するコミュニティへ分配

「収益分配型モバイルバンク」の事業モデル

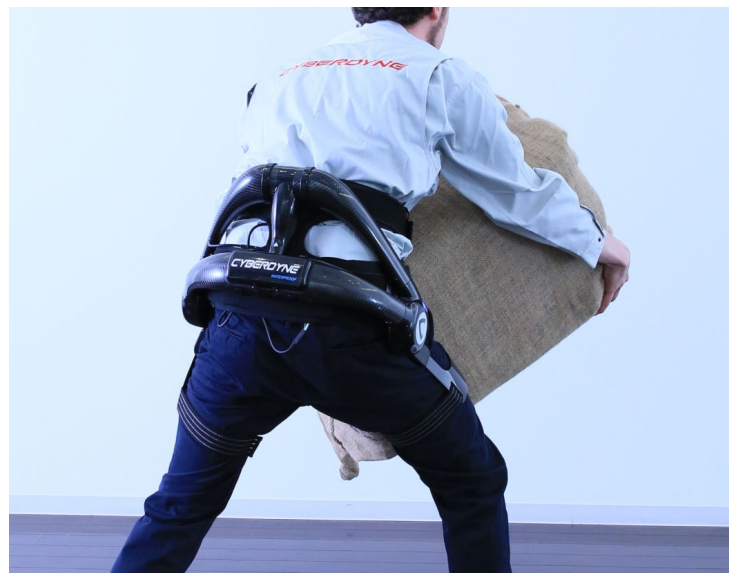


出典：日本植物燃料(株)社長である合田氏の著書「20億人の未来銀行」から抜粋
Japan International Cooperation Agency

【No.18 Cyberdyne(株)】

- 収穫作業、荷揚げ・搬送、集荷作業等における体への負荷軽減が可能となる装着型サイボーグHAL(ロボットスーツ)を提供
- 労働力に乏しい小規模農家が対象として想定されるが、需要が繁忙期に集中することなどから利用は限定的
- 通年で需要のある畜産分野への展開を検討

HAL腰タイプ作業支援用の装着イメージ



出典：Cyberdyne(株)ウェブサイト

1-5 我が国のリソース(民間企業)

【No.20 (株)スカイマティクス】

- ドローンで撮影した画像をクラウド上で解析し、圃場内の生育状況の把握や病害虫などの異常発生個所を抽出する葉色解析サービス「いろは」を提供
- 撮影した画像は位置情報と紐づけされているため、圃場内のどこを撮影した画像かわかるようになっており、関係者間で圃場情報を共有することで、効率的な圃場管理が可能

葉色解析サービス「いろは」のサービス概要

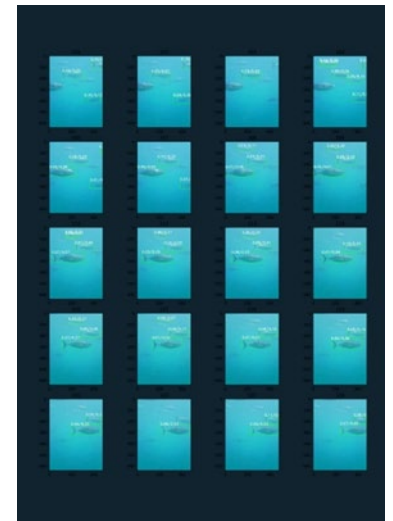
基本機能	自動処理・解析機能	
<p>画像を地図上に自動保存・管理</p>	<p>圃場高低差マップ</p>	<p>色ムラ情報の可視化</p>
<p>撮影画像にコメントし共有</p>	<p>雑草分布マップの作成</p>	<p>キャベツの収量計測</p>

出典: (株)スカイマティクス提供資料

【No.21 ウミトロン (株)】

- 生け簀の中での状況のモニタリング、スマートフォン等からの遠隔操作による給餌が可能なスマート給餌機「UMITRONCELL」、生け簀内のデータから魚群の食欲を解析する「UMITRONFAI」を提供
- 解析結果から最適なタイミングでの給餌ができ、給餌にかかるコストの削減や環境負荷の軽減が可能

「UMITRONCELL」と「UMITRONFAI」



出典: ウミトロン(株)ウェブサイト

2: 現地調査結果

(現時点でのSFC状況、ステークホルダー分析、
JICA事業としての展開可能性)

Interview: 政府機関



กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
Ministry of Agriculture and Cooperatives

農業・協同組合省(MOAC)
Ministry of Agriculture and Cooperatives

○タイ政府は2015年に経済社会のデジタル化を加速させた付加価値創造社会を目指す長期的なビジョンとして、「Thailand 4.0」を策定。

○タイの農業は「Thailand 4.0」に基づき「Agriculture 4.0」を展開。DEPAとも協力し、スマート技術の導入方法を検討。

○データプラットフォーム構築の必要性を感じており、WAGRIにも関心がある。

○MOACと各県にある大学が協力してAgritech and Innovation Centerを作りたいと考えている。



デジタル経済振興庁(DEPA)
Digital Economy Promotion Agency

○DEPAではタイ国内の74,000村に無料Wi-Fiが使えるFree Wi-Fi Hotspotを設置。

○農業分野の事業はMOACと共同で実施。

Interview: 民間セクター(1)

Smartfarm(Thailand)

マヒドン大学発のスタートアップ企業



提携圃場に設置されたセンサー類

○農家のソリューションとなる気象、土壌、水、作物のモニタリングシステムを開発。タイ全土にE-Farmを設置し、情報の収集・分析を支援。

○営農関連のデータを継続的に記録し、利用可能にすることが大きな目的。

○日本との協力に関心があり、日本のスタートアップ企業との連携も模索。

CPF (Charoen Pokphand Foods)

タイ国内における最大の食品企業



○Kasetsart大学とコンサルタント契約を締結。

○CPFでは多数の生産者と生産契約を結んでいるが、個々の生産者の生産技術等が異なることもあり、自社農場のような生産管理には至っていない。

○ロジスティックスの面では各輸送車両にGPSを搭載し、効率的な輸送ルートを選定を行うなど温室効果ガス抑制に取り組んでいる。

Interview: 民間セクター(2)

MOAC、Smartfarm提携圃場の生産者



MOAC提携圃場に設置された観測センサ



スマート技術を活用したハウス栽培

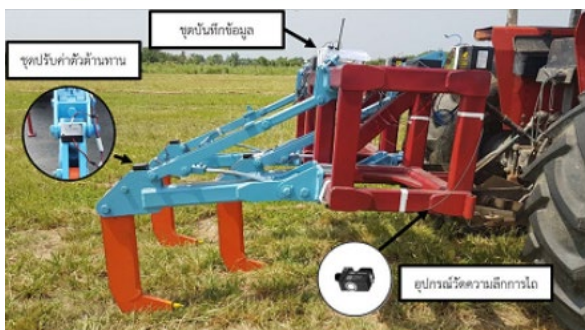
- 圃場への計測センサーの導入や、ロボットトラクターの試験を実施。
- ミニマトのハウス栽培では、灌水、液肥施肥などにスマート技術を活用。
- スマート技術の導入により、適切な播種、収穫時期が確認できることは収量増加につながっており、生産性も30%~40%向上した。
- 農薬散布は人体に影響があるのでできれば無人化したい。
- 日本製の農業関連機器は質が高く、エネルギー効率も良い。

Interview: 研究セクター

カセサート大学



มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
KASETSART UNIVERSITY



センサーを搭載したサトウキビの自動収穫機

○主なスマート農業関連の研究は以下の通り。

- ・自動運転トラクター、自動収穫機
- ・画像処理技術を活用した果実類の熟度の非破壊測定

○筑波大学、北海道大学とも連携。

○JICAの第三国研修の実施にも協力。

○近年は若者がバンコクから故郷に戻り、スマート技術を活用した農業経営やスタートアップ企業を創業するケースが増加傾向。

マヒドン大学



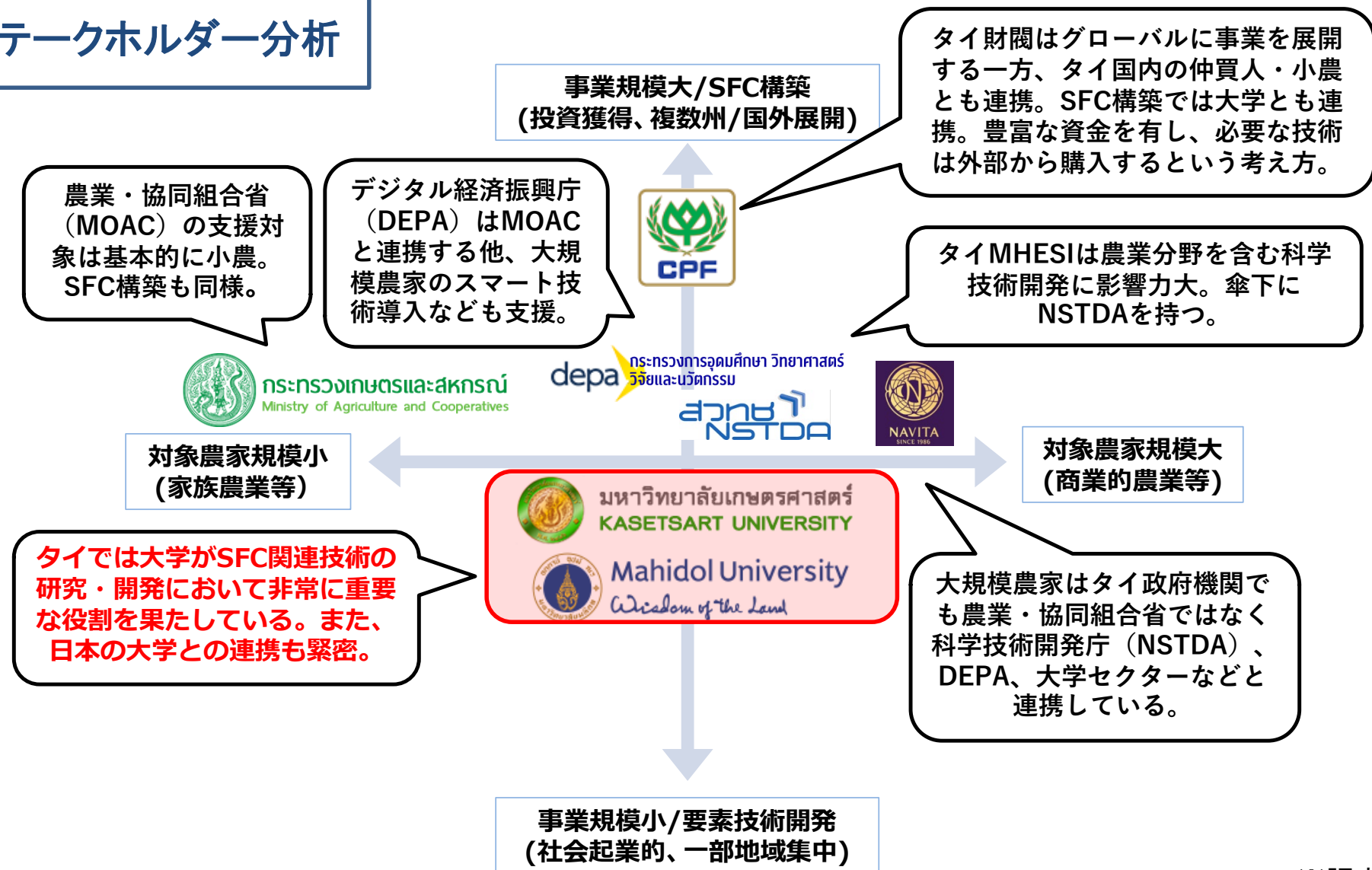
Mahidol University
Wisdom of the Land

○植物工場やバイオイノベーションに関する研究を実施。

○千葉大学、北海道大学、大阪大学等と学術協定を締結。

○民間企業やNSTDA(タイ国立科学技術開発庁)の研究者とも連携した国際プログラムを実施。

ステークホルダー分析



※調査団作成

農家が抱える課題

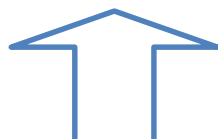


Main Challenge;

- 気候変動などによる降水量、気温などの変化による作付や生産量の変動
- サトウキビ刈取時の焼畑による大気汚染、農産物の流通改善(特に青果物、畜産、水産)

⇒農家全般の農産物生産安定に関するスマート技術(主に計測関連)の導入支援・協力が必要。

SFCの構築可能性



Solutions;

- タイでスマート農業技術の開発を担っているのは大学などの研究セクターが中心
- 研究セクターは生産者(小規模・大規模)、民間企業(大手・中小)、政府機関(MOAC)等とのネットワークを有し、現場のニーズを十分に把握している。日本の大学との学術交流も盛んである。
- 財閥寡占によってスタートアップ企業が少ないタイにおいて、大学発のスマート農業技術を活用したスタートアップ企業が出現しつつある。

⇒日タイ間のリソースを有効に活用し、タイの現状に適したスマート技術を活用したSFC共創が重要

JICA事業としての展開可能性

- タイ政府はAgriculture 4.0を掲げ、SFC構築に係る取り組みを開始。
- 農業・協同組合省は特にデータプラットフォームの構築の必要性を認識しており、WAGRIにも高い関心を寄せている。
- 大学間及び大学と民間企業間の連携も生まれてきているなど、SFCに関連する諸活動が開始されてきている状況。



- JICAとしては特にタイ政府が重視する格差是正への貢献も含め、Agriculture 4.0にアラインする協力活動の展開を検討。
- 具体的には、
 - ・技術協カスキームを通じた官民によるSFC構築に係るエコシステムの共創
 - ・SATREPS及び民間連携事業を通じた要素技術の開発・導入支援
 - ・既往案件(技術協力個別案件「地元産品の収穫後管理及び地域開発」等)におけるデジタル技術の導入
- 財閥系企業やスタートアップ企業の資金ニーズに対応するような投融資事業についても検討。

Interview: 政府機関

農業省

Ministry of Agriculture



MINISTRY OF AGRICULTURE
REPUBLIC INDONESIA

- インドネシア政府は「Industry 4.0」政策を掲げ、農業省の研究開発局も自動運転トラクター、リモートセンシング、ドローンによる農薬・肥料散布等の開発に取り組んでいる。
- 生産・物流・加工などでトレーサビリティの確立を目指しており、各地方の農産物の生産地の情報などの統合を行っている。
- インドネシアの課題はセンサー。関連アプリも不足。

デジタル経済振興庁(DEPA)

Digital Economy Promotion Agency



KEMENTERIAN KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
REPUBLIK INDONESIA
Menyeju Masyarakat Informasi Indonesia

- デジタル経済・精密農業の部署を今年から正式に立ち上げ。現在、農産物と水産物を対象にしているが、家畜についてはまだ対象としていない。
- 農業分野でのIoT関連スタートアップ企業数社を支援。

研究・技術・高等教育省

RISTEKDIKTI, Ministry of Research,
Technology, and Higher Education
General Directorate of Strengthening
for Innovation

- 補助金を研究機関、大学等に支給。
- 中小企業のモデリング、技術導入、最終製品までの指導に協力。
- 重点項目としているのは食品、医療、薬などの5分野。

Interview: 民間セクター(1)

MSMB

(計測分野のスタートアップ企業)



- 主要技術は農業の圃場のセンシング技術(ドローン、センサ、モバイルアプリ)。
- 弊社のシステムはインドネシア全体の気候変動に対応したスマート農業(Climote Smart Agriculture)に貢献。
- 農業以外に水産と畜産の技術開発も行なっている。



Interview: 民間セクター(2)

Sayurbox

(農民融資、農産物流通、Eコマースなど)



- 農家と消費者をEコマースでつなげることが目的。
- 消費者のニーズを把握し、農家に需要を知らせることで安定供給と価格維持を実現。
- 協同・組合・中小企業省、環境・林業省、Bank BRIなどとも連携。

HARA

(農民融資、農産物流通、Eコマースなど)



- 金融機関と協業し、農民融資支援を実施。
- 衛星画像のポリゴン検出による農地区画の確定に関して日本企業とも協業。
- QRコードとブロックチェーンを使った鶏肉のハラール認証追跡システムも開発。

MicroAid

(農民支援のNGOが出自)



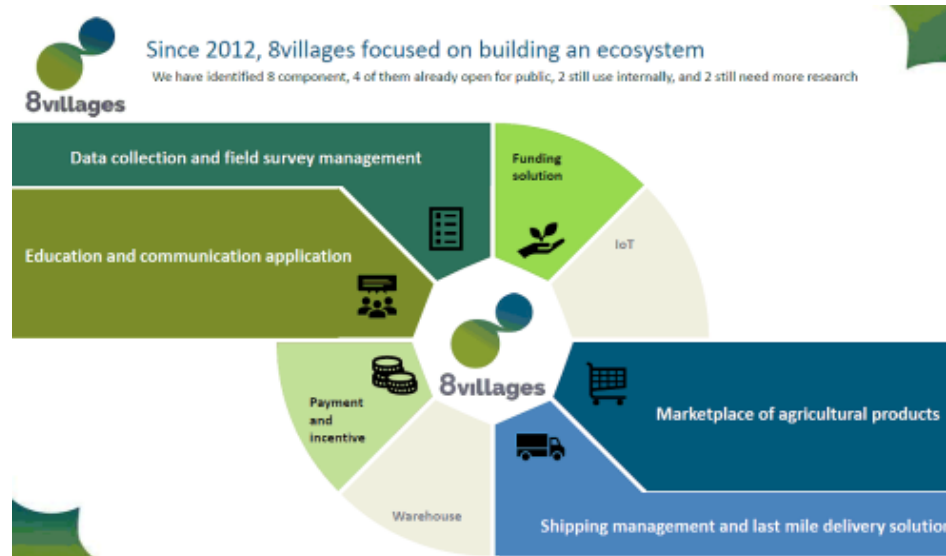
- アプリやWebinarを使用した農民の連携支援、営農技術向上支援を中心に展開。
- 他のスタートアップ企業との連携を重視しており、流通・販売は8 Villagesと、農業技術(圃場管理など)はMSMBと連携している。”

Interview: 民間セクター(3)

8villages
(農民融資、農産物流通、Eコマースなど)



- インドネシア全土で農業生産・流通のプラットフォームを提供。複雑な農産物物流をスマート技術で簡素化し、農民所得向上を目指している。
- 競合他社と比べて包括的ソリューションを持つのが強み。農産物ECサイトと連携したり、農村の灌漑施設の遠隔管理システムのプラットフォームも持つ。
- 政府機関では農業省、商業省などと連携。



Interview: 研究セクター

ガジャマダ大学



- Smart Agriculture Research Centerを新たに立ち上げ、主に計測系の研究を実施。
- JIRCAS、農研機構、日本のヤンマー本社とも共同研究。
- インドネシアは国土が広大で、東西の自然環境の違いが存在する。農業のマネジメントと技術要素に大きな影響を与えるため、地域ごとに適切な技術モデルを構築する必要がある。

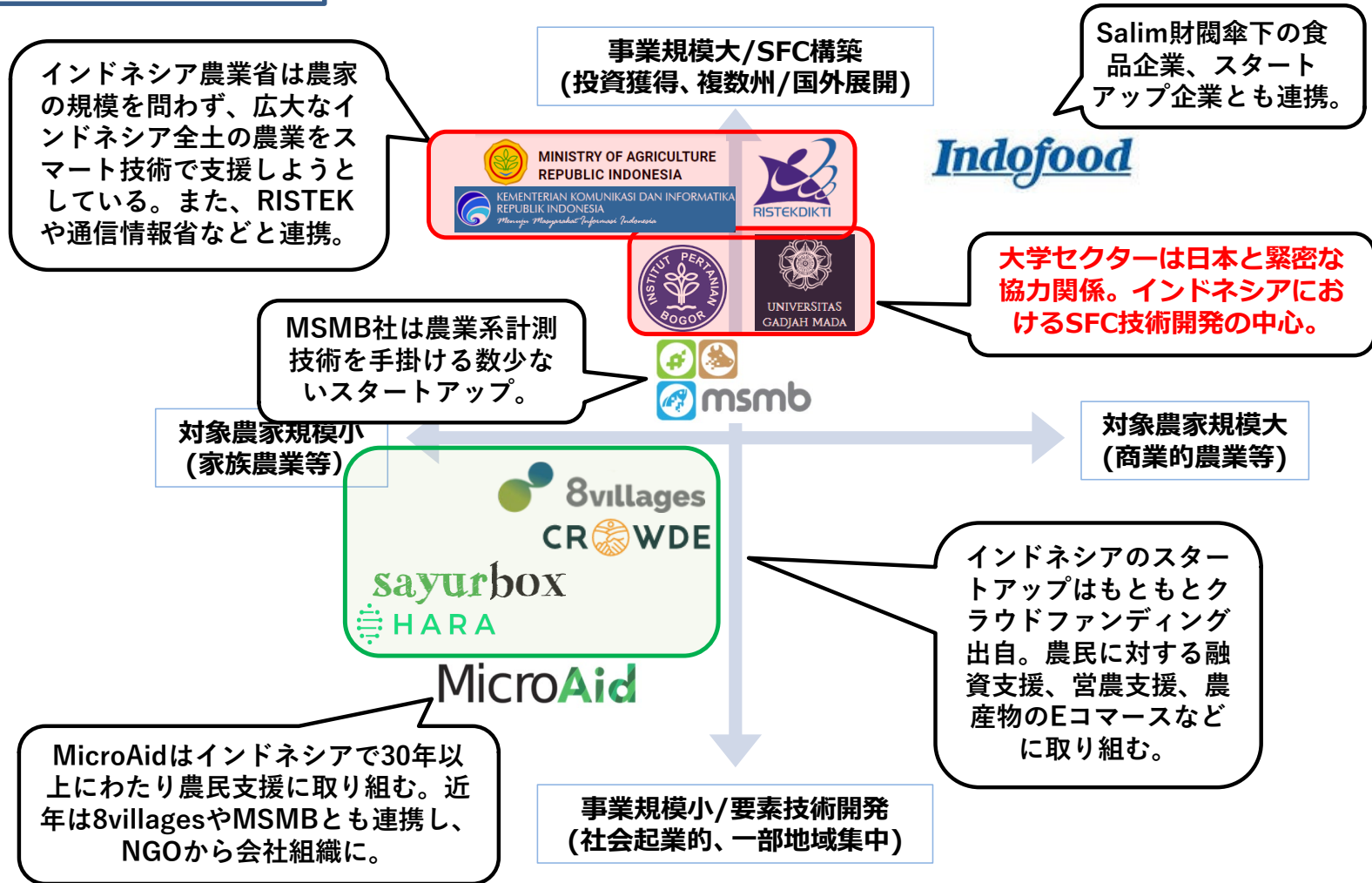
ボゴール農科大学



- 学長自らがスマート・精密農業を推進。
- スマート農業関連では主に以下の研究を実施。
 - ・ 植物工場
 - ・ リモートセンシング技術利用による施肥の最適化、
 - ・ 自動施肥農機の開発(ヤンマーと共同開発)
- 他国同様、多くのスマート技術は付加価値の高い商業的農業向けで、家族農業向けの技術は遅れている。特に高齢の農家にはなかなか難しい。ただし、同学で学んだ学生が農業に従事することで今後スマート技術の展開は加速度的に進んでいくだろう。”

2-1 東南アジア(インドネシア)

ステークホルダー分析



2-1 東南アジア(インドネシア)

農家が抱える課題

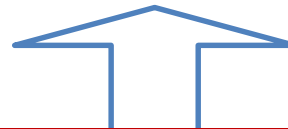


Main Challenge;

- 広大な国土における農産物の生産時期の調整による生産量・価格の安定化。
- 仲買人が多数介在する農産物流通の効率化と農民の所得向上。

⇒インドネシアでは農協組織が十分に機能せず、スタートアップ企業は農民金融・流通改善に取り組むところが多い。
既存のJICAの農産物流通改善プロジェクトや農業保険プロジェクトとスマート技術のリソース(日本・インドネシア)が連携することにより、さらなる相乗効果が期待できる。

SFCの構築可能性



Solutions;

- インドネシアは研究セクターが日本と緊密な関係にあり、共同研究を実施。
- 農業計測分野のスタートアップ企業MSMB社も日本の農研機構やJIRCASとの関係を有している。
- その他のスタートアップ企業の多くは農村金融、農産物流通などに取り組むも、日本との接点は薄い。

⇒JICAの既存のプロジェクトとインドネシア側リソースを連携させることにより、スマート技術導入による発現効果が高いと考えられる。

JICA事業としての展開可能性

- インドネシアは広大な国土を持ち、熱帯農業において多様な農業パターンを有する。
- ガジャマダ大学、ボゴール農科大学、MSMBはそれぞれ日本の大学、研究セクターと太いパイプを有し、スタートアップ企業は現地の農業者とのネットワークを有するところが多い。
- 台頭する有力なスタートアップ企業の資金ニーズ。



- インドネシア現地のニーズを見極めながら日本のスマート技術を導入し、現地リソースと連携。
- 政策面において日本の技術・経験を共有するような取り組みを検討。
- 具体的には
 - ・SATREPSプロジェクトとの連携
 - ・今後インドネシアで展開する農業インデックス保険事業
 - ・次期フェーズに入る「官民協力による農産物流通システム改善プロジェクト」
 など、既存の農業・食品関係のプロジェクトに、スマート技術関連の要素を導入。
- その他、インドネシアにおける農業・農村DXに資する政策的助言を与えるような支援、従来より小口の海外投融資スキームの展開を検討。

Interview: 民間セクター

Stellapps

(家畜データ情報管理、コールドチェーン等)



Stellappsが開発した測定機器類

- 自社開発した測定機器でデータ管理し、保管庫での鮮度維持、コールドチェーンに活用するなど、酪農SFCを構築。
- インド農業の課題は、FVCが途切れること。これを解決するのがデジタルイゼーション。
- インドは各州が独立していることもあり、技術のローカライゼーションは重要。
- 自社の酪農VCシステムを他国へ展開することも検討。

S4S Technologies

(乾燥機、マイクロファイナンス等を提供)



- 乾燥機の提供、契約農家の営農状況等を蓄積しそのデータを活用して銀行とつなぐマイクロファイナンス等を実施。
- 乾燥された作物をホテル、レストランへ卸しており、ネスレ等の大手企業も顧客になっている。

Access Livelihood Consultants India

(貧困農業者支援を行うNPO団体)



- 貧困農家・乳業家を対象にCreoyoというブランドを立ち上げ、農産物、乳製品の流通を支援。
- 近年はスマート技術によるアプローチを開始しており、Creoyoでは顧客の注文用アプリ(ECコマース)を活用。

Interview: 研究セクター(1)

ICRISAT

(国際半乾燥熱帯作物研究所)



- 農業分野ではスタートアップを含む20社以上を支援。
- スタートアップの最大の課題はビジネスモデルの形成。支援するスタートアップの選定基準は明確。
 - ①Real Problemを解決できる技術か
 - ②Founding Teamは誰か
 - ③Sense of Businessがあるか。
- 日本のリモートセンシングや灌漑管理、ロボット技術は高いレベル。コストとローカライゼーションが課題。

テランガナ州立大学



東京大学との共同研究で圃場に設置している観測センサー

- 東京大学とも連携し、無線技術を使用した土壌の水分センサーや光学センシング技術、作物の生育モデル等を開発。
- インド農業の解決すべき課題は農家の情報へのアクセス、フードロス、価格変動、トレーサビリティ、コールドチェーン。
- 研究のデザイン段階から農家と対話を繰り返し、農家ニーズに合わせたテーマを設定。研究結果は農家にSMS等を通してフィードバックし、圃場への実装に繋げている。
- 政策提言も実行。

Interview: 研究セクター(2)

インド工科大学 ハイデラバード校



東京大学、テランガナ州立大学と共同開発している
農業用ドローン

- ドローンによるセンシング技術、圃場のIoTセンシング(気温、土壌水分など)、データ収集・AI分析などの研究を実施。
- 東京大学、テランガナ州立大学とも連携。
- 大規模農家には、ドローン散布のような労働力減のための技術が求められる。
- 小規模農家はまずグループ化することが重要。
- 政府が農家グループの詳細(地域、栽培暦、種子品種等)を把握することで、どの農家に何の技術が適するか見極めることが出来る。
- 新しい技術が農家のこれまでのやり方にシームレスに融けこむことが重要。

JICA 2-2 南アジア(インド)

ステークホルダー分析

事業規模大/SFC構築
(投資獲得、複数州/国外展開)

Stellapps社は酪農分野でのデータ情報管理等からコールドチェーン整備まで、SFCを構築している好事例。

国際援助機関などとも連携して、インド国外も含めた大規模事業を展開するグループ。海外からの投資額も大きい。



対象農家規模小
(家族農業等)

対象農家規模大
(商業的農業等)

テランガナ州立農業大学 (PJ TSAU) では育種、栽培技術開発研究の他、GIS教育なども実施。

ICRISATではSFC関連のスタートアップ企業を複数支援してきている。

スマート技術を使って現在インドの農業分野の課題を解決しようとするグループ。小規模農家への裨益を重視。

事業規模小/要素技術開発
(社会起業的、一部地域集中)



2-2 南アジア(インド)

農家が抱える課題

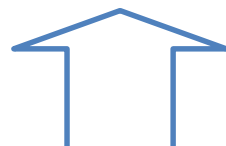


Main Challenge;

価格の変動、農家とマーケットのコネクションがないこと、農家のデータへのアクセスが良くないこと、ポストハーベストロスの発生、コールドチェーンの未発達、トレーサビリティ

⇒小規模農家の所得向上に資するFVC川下の改善が必要。また貧困層では特に女性農家が多数を占めるため、裨益対象者として注視する必要あり。

SFCの構築可能性



Solutions;

- すでに民間セクターと学術機関における要素技術およびSFC構築が発達
- 州を跨いだ横展開は特にスタートアップにおいて困難(環境、宗教、民族、言語等の違い)

⇒横展開に関して日本企業と共創するメリットがある。

また、コールドチェーンやロボット、センサー等日本に優位性のある技術もあり、インド企業と連携し技術を農村へローカライズ・導入することが考えられる。

JICA事業としての展開可能性

- 民間企業によるSFCの取り組みが他国と比較しても進んでいる。特にFVC各工程におけるスマート化技術を生み出し、さらにSFC構築まで行っている企業が複数社ある。
- 限定的ではあるが、日本の民間企業の参画、研究機関の学術交流も見られる。
- 全国的にSFC構築や各技術への便益をもたらすにはまだ至っていない。



- インド側は日本企業、研究機関との技術共創、協同展開に高い関心。
- かかる状況下でJICA事業として以下の協力を検討。
 - ・円借款事業、技術協力事業におけるSFC構築支援ないし要素技術の導入
 - ・民間連携事業
 - ・SFC先進国としてのインドの技術・ノウハウを活用した三角協力
 - ・ビジョンを明確に持つスタートアップへのJICAの海外投融資スキーム活用

Interview: 政府機関

農務省 (MAPA)

Ministério da Agricultura, Pecuária e
Abastecimento

- データベースを結合し、データセンターのようなものの整備を検討。透明性を確保し、世界に発信できるものにするこ
とで世界の食料安全保障に貢献したい。
- 遺伝資源バンクについても州政府、地方自治体、民間企
業のデータを統合し、全国で利用できるよう強化することを
検討。
- 精密農業については、既存の技術、研究開発中の技術を
勘案しつつ、特に小農を対象に普及していきたい。

科学技術省 (MCTIC)

Ministério da Ciência, Tecnologia e
Inovação

- すべての段階で農業生産を最適化できるような、最先端
のデジタルテクノロジーの導入を通じた生産の転換を目指
し、「農業4.0委員会」を設置。
民間企業とともにアグリビジネス分野のデジタル化を推進。
- 農村地帯のConnectivity改善を重要視しており、経済面の
観点から通信用アンテナ設置等の優先地区の選定調査を
行っている。北部地域、北東部地域、中西部地域に対す
る投資が優先される見込み。

Interview: 民間セクター

AgriHub

(スタートアップインキュベーター)



- AgriHubではどのような問題を農家が抱えているか調査し、デジタル技術を用いた解決策を提供することを考え、それをハッカソン手法を用いて促進しようとしている。
- スタートアップ企業選定に際しては、技術面の成熟度、アフターサービス、コスト面、connectivityなどを勘案し、ソリューションを提供できるかどうか判断。
- スタートアップ分野にはニッチもあるので、スタートアップ企業と農業生産者のマッチングも行っている。

Agrosmart

(農業関連情報の提供サービス)



- ブラジル国内3万か所の気象観測ステーションの観測データ、衛星画像、土壌水分、地中温度等の営農の意思決定に必要なデータを提供。
- サービス提供先は中農が70%を占める。

Tropico

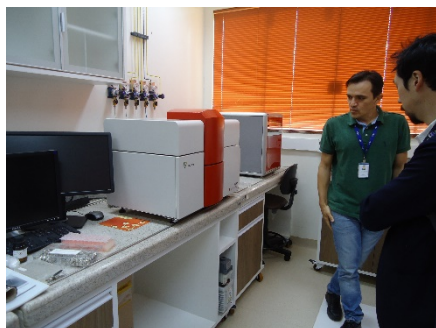
(通信ネットワーク企業)



- 農機メーカーJohn Deere社と連携し、トラクターと通信設備を組み合わせ、広大な農地でも精密農業を可能とするサービスを提供。
- セラード地域へのIoTソリューション導入を検討。

Interview: 研究セクター

Embrapa (ブラジル農牧研究公社)



Embrapaのラボ

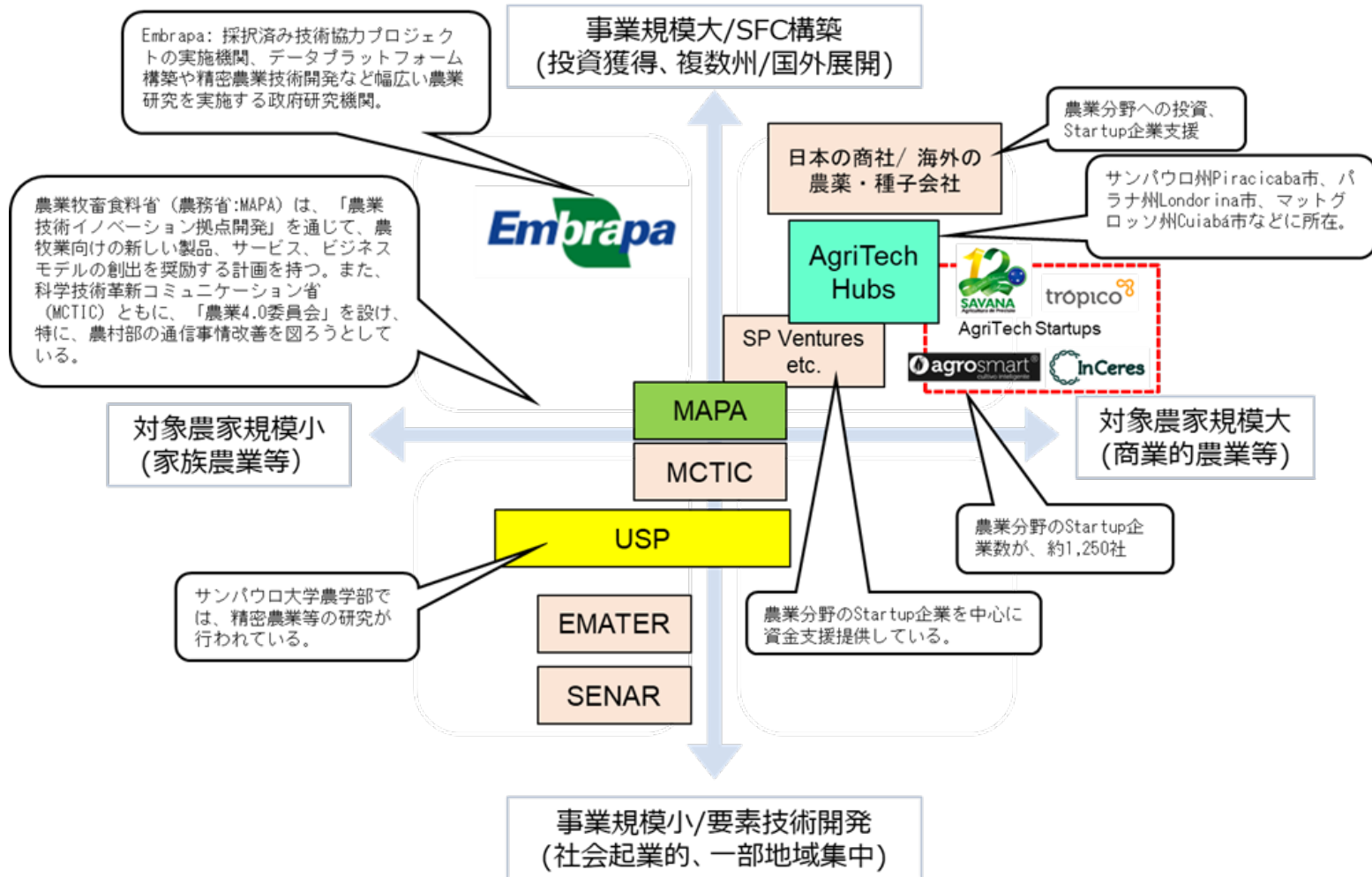
- ODXやIoTを利用した研究・技術開発を実施。
- Embrapaが所有する科学データ、研究データを整理、メタデータとしてカタログ化するデータセンターの構築を検討中。このデータは世界中で利用可能なオープンなものを想定。
- スマート農業の推進のためには人材育成・研修が必要。特に、システム、ソフト開発、AIについてはほとんど知られておらず、技術ワークショップ等で学び始めている段階。

サンパウロ大学



- 精密農業に関する研究・技術開発を実施。
- ブラジルにはAgritech分野のスタートアップ企業が1,200社程度あるが、スタートアップ企業と大学をどう繋ぐかが検討課題。
- 革新的な基礎研究の成果をスタートアップ企業等に引き渡し、それを農業生産者に普及させることを通じて、アマゾン地域の環境保全・持続的開発に資することにもチャレンジしたい。

ステークホルダー分析



※調査団作成

2-3 中南米(ブラジル)

農家が抱える課題



Main Challenge;

- ・SFC構築に向けた取り組みが進展。
- ・一方で、通信、流通インフラの未整備、生産性向上と環境負荷軽減の両立、スタートアップ企業以外でスマート技術を提供する企業は欧米系企業が多く、自国産業としての技術の蓄積が不十分等の課題が存在。

SFCの構築可能性

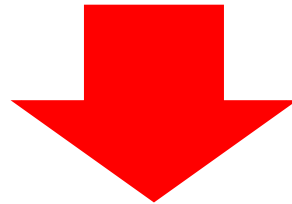


Solutions;

- ・SFCを効果的に機能させるような通信、流通インフラ整備への支援
- ・持続可能なSFC構築
- ・日本企業の有する技術の現地適正化

JICA事業としての展開可能性

- 「熱帯雨林資源の保全」と「世界の食糧安全保障」を同時に満たすという命題
- 通信インフラ、流通インフラの整備の必要性
- 産業としてのスマート農業技術の蓄積



- 既に採択された技術協カプロジェクトによる持続可能なSFCの共創
- 円借款や海外投融資といった有償資金協力による通信Connectivity改善、流通改善のためのインフラ整備への支援
- 民間連携事業の枠組みにより、日本企業とブラジルのスタートアップ企業をマッチングさせ、技術の共創・改善・実証を推進

Interview: 政府機関

農業農村開発省 (MADR)

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

- 花卉栽培はコロンビアの大きな産業の一つであり、輸出量は世界第2位。
- 花卉栽培に関して、栽培の自動化、花卉の選定・検査方法、パッキング、ロジスティクス、トレーサビリティなどの面で技術開発が必要。
- 農村部では通信インフラに課題があり、気象データの入手も難しい。多くのシンプルな課題を改善するためには①技術、②インフラ、③能力強化・研修の3つが必要。

Colombia Productiva

(商業・産業・観光省傘下の政府機関)



- 企業の生産性向上、品質向上、高付加価値化、ICT利用の推進を支援。
- 生産性向上のためのDXに関連した企業からの提案に資金を提供する補助金制度を実施。
- コロンビアにおいては灌漑整備がまだ不足しており、気候変動に対応する必要がある。
- 農産物市場情報を提供するスタートアップ企業はあるものの、センサー関連の技術を持つ会社は少ない。

Interview: 民間セクター

コロンビア産業連盟 (ANDI)



- コロンビアの食品産業分野における生産性向上などの課題への対処として、ロボット技術の利用、データ分析、その他の技術などの活用があるが、まだまだこれからの段階。
- 政府プログラムにより、あらかじめ販売先を決めた上で生産する契約栽培に関するパイロット事業を実施。

稲生産者連合会 (FEDEARROZ)



- e-kakashiをFEDEARROZの稲作試験場で利用開始した後、現在4県50箇所を利用中。現在効果を評価している段階。e-kakashi利用拡大の課題は通信網。
- 情報を収集・分析し、分析に基づき栽培管理に関する助言を農家に行うことが必要で、それに関連した機器のニーズが高い。
- 作物収量の把握に関しての衛星画像の分析技術へのニーズもある。

Interview: 研究セクター

CIAT (国際熱帯農業センター)

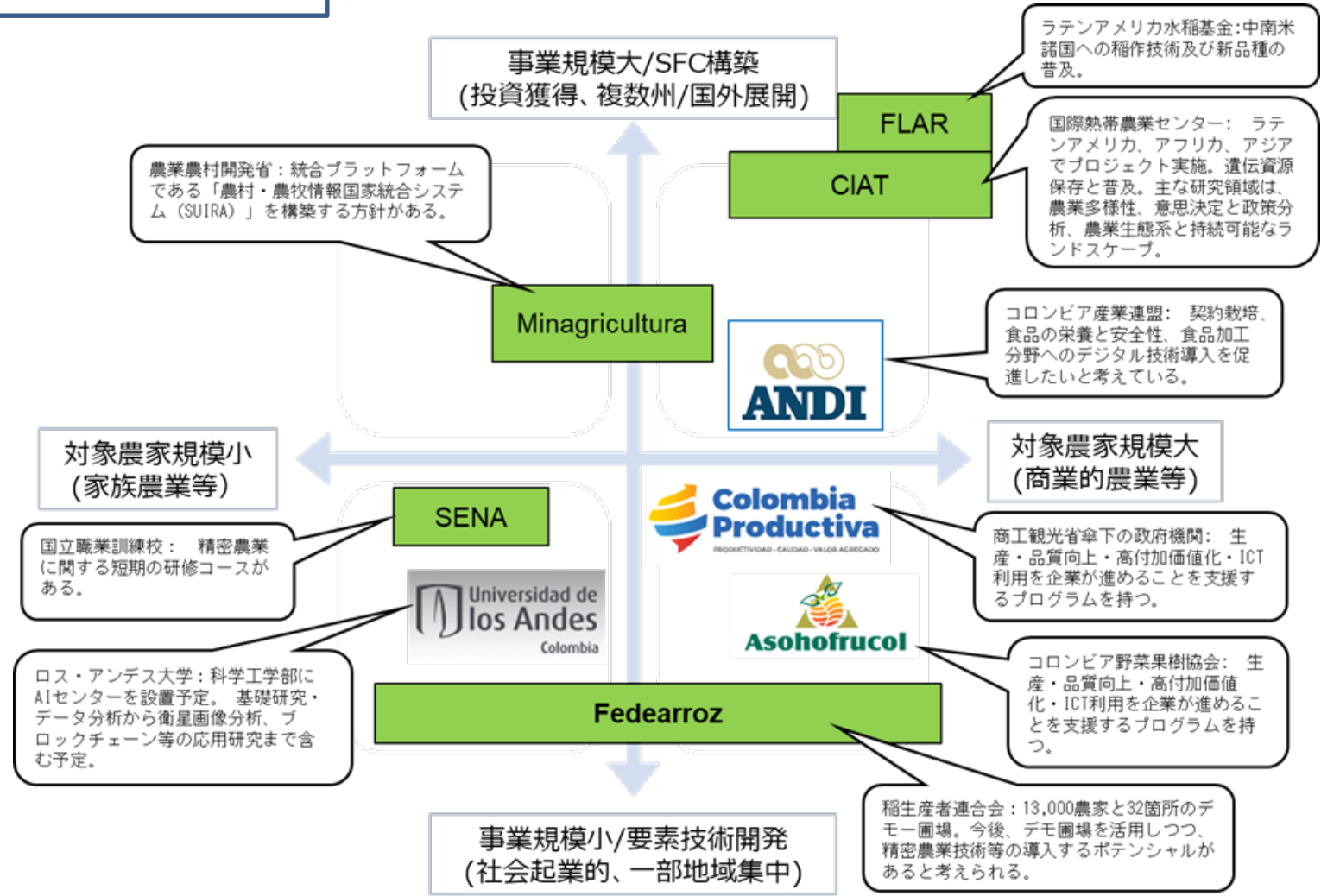


CIATの遺伝子バンク(種子保管施設)

- SFRC関連の研究について、以下のようなアイデアを構想中。
 - ・デモ圃場を設け、デジタル技術、衛星技術、ドローン技術、ロボット技術などの展示ハブとして活用
 - ・農村部のコミュニティにある種子(遺伝資源)を収集・保管するデータベースの構築、種子情報のデジタル化を進め、公開することによる遺伝資源の活用
 - ・スタートアップ企業への支援
- 日本の民間企業や公的研究機関の技術を取り入れることにも関心がある。日本とコロンビアの民間企業の参加により、技術開発を推進したい。

2-3 中南米(コロンビア)

ステークホルダー分析



※調査団作成

2-3 中南米(コロンビア)

農家が抱える課題



- ・花卉栽培の一部で技術活用が行われているものの、一般的には精密農業技術の導入は限定的
- ・農村部においては通信インフラが技術普及の課題

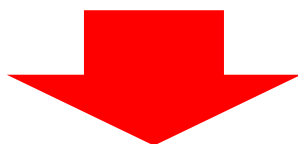
SFCの構築可能性



- CIATは日本の民間企業、公的研究機関の技術に高い関心
 - コロンビア政府やCIAT等がSFC構築に関するプログラムを推進
- ⇒ JICAの参画可能性

JICA事業としての展開可能性

- コロンビアは中進国であり、JICA事業は限定的な規模
- コロンビア政府やCIAT等が進める事業に対して一定の投入を行い、各施策・事業に付加価値を付けつつ、トータルでSFC構築を支援していくようなアプローチを検討



- CIATが構想中のスマート技術のデモ圃場、遺伝子情報データベース構築などへの支援
- 政府プログラムによる契約栽培に関する事業において、トレーサビリティ技術や農産物取引システム構築などの支援
- Colombia ProductivaにおけるDX技術への補助金制度への支援

Interview: 政府機関

農村開発支援機構 (ANADER)



- 農村開発活動として農家に対するコンサルテーションを実施しているが、その効率化や気候変動への対策としてスマート技術・機器を導入し、農作物栽培日の適正化を検討。
- 電子農業普及プログラム「E-普及」として取り組みを実施。
 - ①農家の営農上の質問に回答するコールセンター
 - ②フィールドスタッフ支援のためのデジタルプラットフォーム
 - ③病虫害などの情報提供のための音声サーバー

コートジボワール中小企業機構 (CI-PME)



- 中小企業の資金アクセス、ビジネス環境の改善、技術・経営能力の向上、イノベーション振興を支援。
- 公的インキュベーターである「Dream Factory」を管轄。スタートアップ企業や中小企業に対して戦略的、運営的、金融的な支援を実施。
- 統計作成、分析、加工、データ管理に関する中小企業のためのビジネス・インテリジェンス・センターの能力強化などへの支援を日本にお願いしたい。

Interview: 民間セクター

LASSIRE

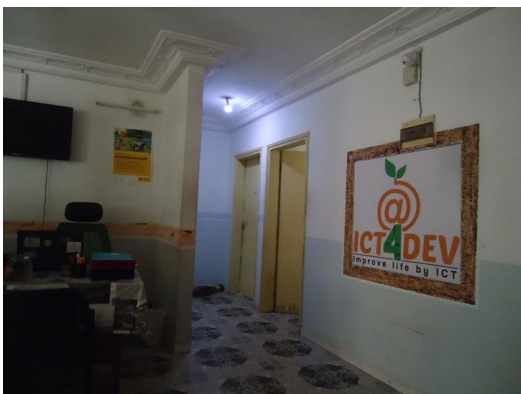
(農業機械販売代理店及び輸送機器製造)



- 農業機械(主にトラクター)にはGPS機能や精密農業技術を用いたものがあるものの、まだあまり普及していない。
- 日本のクボタともコメの収穫機や耕耘機でビジネス関係がある。クボタの製品は非常に品質が良いが、価格が高い。
- インド製や中国製の品質も改善してきており、これらの製品により関心が集まっている。

ICT4DEV

(農家情報プラットフォームを提供)



- 農家情報プラットフォームである「GELICO」を提供。
- 農家の家族構成等の情報や、圃場面積、栽培作物、生産情報等のデータをプラットフォームに蓄積。
- 取引履歴に基づき組合から農家への支払い、肥料の利用実績や管理実績に基づく栽培指導などに活用。
- 蓄積されたデータから保険会社や肥料会社が農家・組合にサービスを提供しやすくなるという効果がある。

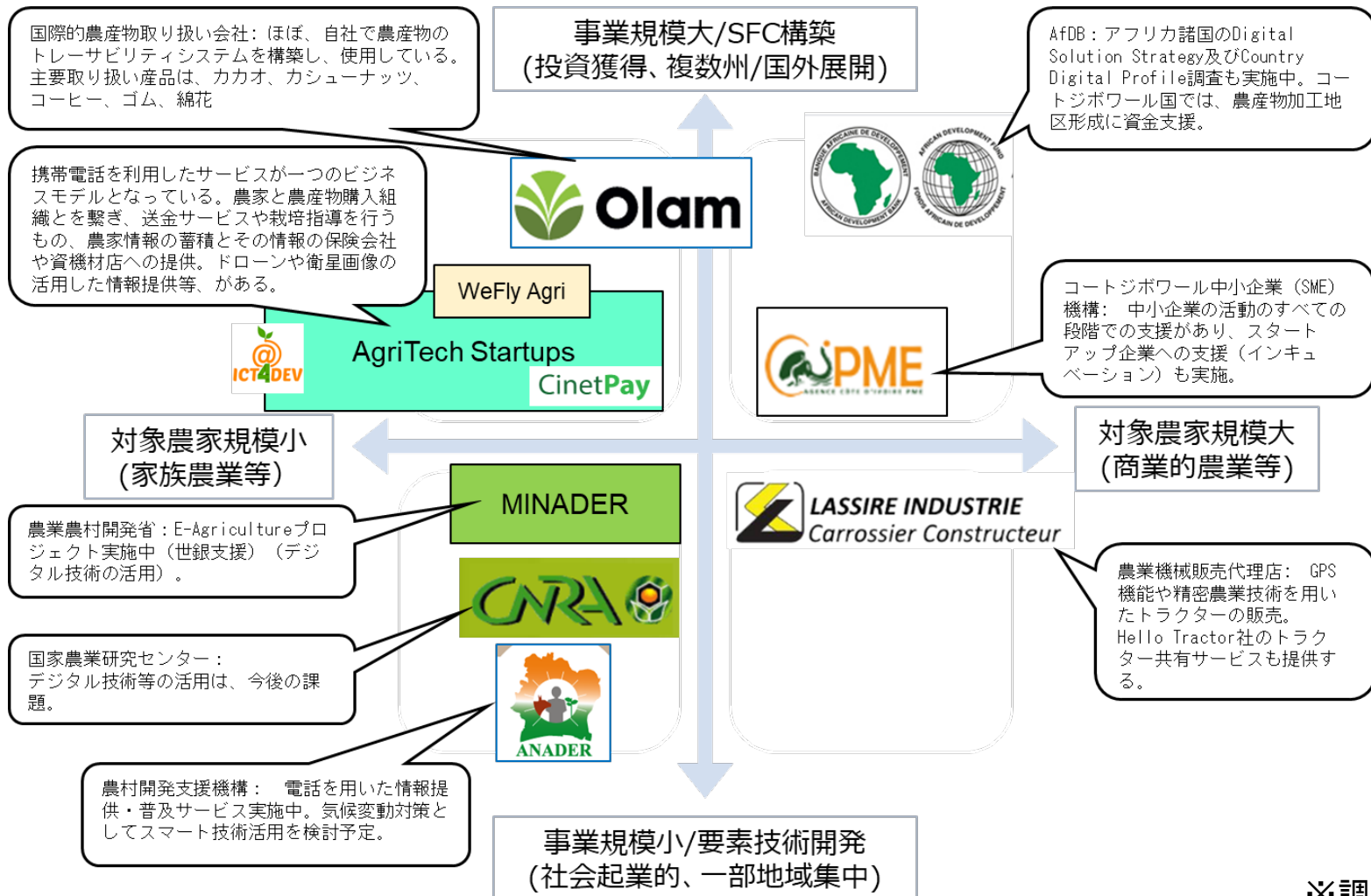
Interview: 研究セクター

国際農業研究センター(CNRA)
(高等教育科学研究省傘下の研究機関)



- デジタル技術活用の必要性は大きいですが、現在の活用水準は極めて低い。
- 研究センターでは品質分析等も行っているが、対象作物も限定的で分析水準も高くなく、まだまだ初期段階。
- デジタル技術を育種から消費までのバリューチェーン全体で取り入れていく必要がある。
- 研究センターとしてSFC関連技術の導入に大いに関心があるが、そのためにはまず研究センターのスタッフの能力強化や研究センターが有する技術のスマート化を図ることが必要であり、その点でも多くのニーズがある。

ステークホルダー分析



2-4 アフリカ(コートジボワール)

農家が抱える課題



- ・農家の70%が学歴・識字率が低く、簡易なスマートフォンを利用することも困難な状況
- ・多くの農家が銀行口座を持っておらず、現金取引
- ・カカオ栽培に関して、栽培に関する技術・知識が不十分なため、生産性が低い

SFCの構築可能性



- 既にスマート技術が導入されている分野での要素技術に係る実証試験
- 携帯電話等を利用した金融システムの導入
- 農家向けの技術研修

JICA事業としての展開可能性

- 一般の家族農家においてデータを利活用した営農を展開していく意義・価値は見いだせるものの、ビジネスベースで展開していくのは時期尚早。
- 既にスマート技術が導入されている分野での連携可能性を検討。



- ビジネス・インテリジェンスセンターの能力強化など、コートジボワール中小企業機構から日本側へ要望のあった事項への支援
- 農村開発支援機構で実施している農業普及サービスの技術・情報提供改善に向けた支援
- スマートフォンを利用した栽培管理に関する情報提供など農家向け研修システムの構築

Interview: 政府機関

農業畜産水産省(MoA)

- 重点経済政策である「Big 4 Agenda」などの国家戦略に基づき、生産性向上・所得向上のためにDXを推進。
- 特に普及分野におけるデジタル技術の導入を重視。
- 小規模農家を登録し、効率的なサービスを提供するためのデジタルプラットフォームの構築を検討。

Interview: 民間セクター

Nairobi Garage

(スタートアップ企業のコワーキングスペース)



- オフィススペースの提供等によりスタートアップ企業を支援。
- 投資家や他の起業家とのネットワークの構築支援も実施している。
- 登録企業は全分野で約270社あるが、農業セクターのスタートアップ企業は極めて限定的(1桁台)。

Lentera Africa

(衛星・気象観測データによる収量予測等)



Lentera Africaの気象観測装置

- 衛星技術とドローンの包括的な活用を検討中。
現在、ケニアではドローンの使用が禁止されているが、使用が承認されればドローンを用いたデータ収集、農薬・肥料散布等を実施したい。
- 技術開発では、政府研究機関と連携するよりも、民間企業間での連携の方が技術の進展が早い。
- 衛星技術の活用に関連して、JAXAとも連携したい。

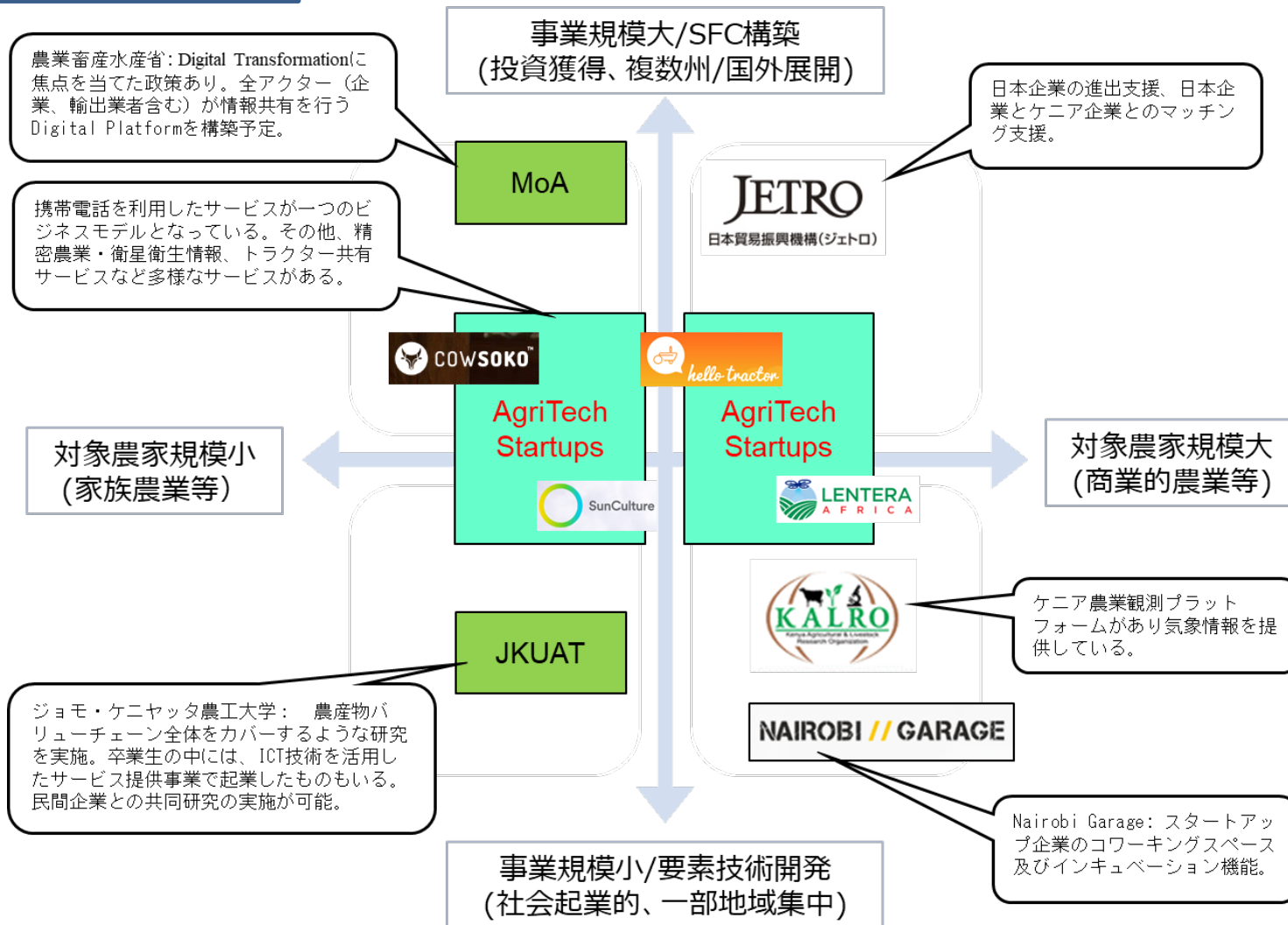
Interview: 研究セクター

ジョモ・ケニヤッタ農工大学 (JKUAT)



- 現在、4つのパイロット事業(穀物・豆類、果樹・野菜、酪農品、肉類)を実施中で、収量増加と付加価値向上、どう市場に繋げるかという点の研究に取り組んでいる。
- SFC関連の主な研究活動は以下の通り。
 - ・School of Computing and Information Technology(SCIT)を設置し、学生がコンピュータ、ソフトウェアの技術を習得。JKUATの卒業生が作成した農産物価格情報などを共有するモバイルアプリは多くの企業と連携。
 - ・センサーを搭載したドローンによる作物、気象、水利用状況のモニタリングによる農家への栽培指導・助言。
 - ・気象観測機器を用いたデータ収集・活用による作付け適期や収穫適期の予想。
- JKUATではスマート技術の活用が推進されており、育種、営農、貯蔵、機械化、食品化学、バリューチェーンに関わる専門家が協力し、市場に適した付加価値のある農産物が生産できるようにしようとしている。

ステークホルダー分析



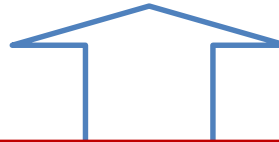
2-4 アフリカ(ケニア)

農家が抱える課題



- ・小規模農家の大半で主要投入材を十分には購入できないこと、機械化が進んでいないこと、新技術の導入不足などが課題
- ・灌漑等の投入材や農業機械への投資が限定的であることが農業生産性が低い要因
- ・ICTリテラシーの低さも課題

SFCの構築可能性



- 農家の所得向上に繋がる農業生産性の向上や高付加価値農産物の生産に向けたアプローチ
- 農家がサービス料を支払わずとも利益を受けられるSFC構築

JICA事業としての展開可能性

- 農家のICTリテラシーの低さなどの課題から、ビジネスベースでの展開は時期尚早。
- 政策内やスタートアップ企業でSFC構築が目指され、ハブとなるインキュベーションセンター等が多く誕生しており、SFC構築に向けた大きなポテンシャルを有する。



- 農業畜産水産省が構築しようとしているデジタルプラットフォームへの支援
- デジタル技術を用いた普及プログラムへの支援可能性の検討
- ケニア・日本両国の民間企業による現地のニーズに沿った既存技術の改良、新規開発などの共創

2-5 他ドナー、国際研究機関の取り組み

<p>世界銀行(WB)</p>	<p>①ブロードバンド等のデジタルインフラストラクチャー、②デジタル金融サービス・デジタル認証、③デジタル関連起業、④電子商取引・電子政府、⑤デジタル関連人材の5つの要素に焦点を当て、投融資、技術支援を展開。</p>
<p>国際連合食糧農業機関(FAO)</p>	<p>2019年9月、デジタルイノベーションを促進することを目的とした「食料と農業に関する国際デジタル理事会」を設立。主に①農業のデジタル化に関する政策アドバイザー、②農業のデジタル化に関する情報、知識の普及のためのハブとしての役割を担い、各国を支援。</p>
<p>国際農業開発基金(IFAD)</p>	<p>ICTを戦略的フレームワーク(2016-2025)の柱のひとつとしており、ICTを活用した①金融包摂、②情報・市場アクセスへの支援、③地理空間データの活用、④イノベーションアイデア募集の各プロジェクトに取り組む。</p>
<p>国際連合世界食糧計画(WFP)</p>	<p>2016年から独ミュンヘンにWFPイノベーションアクセレレーターを開設。WFPスタッフ、民間企業、NGO、学术界等から幅広くアイデアを募り、世界の飢餓問題解決のために必要とされる新たな支援方法の開発支援を行う。</p>
<p>国際農業研究協議グループ(CGIAR)</p>	<p>農業に関するビッグデータの公開と共有に焦点を当てたプラットフォームを開設。CGIARがビッグデータの仲介者としてデータの信頼性を保証し、公共財としてデータを提供することにより農業開発の推進を目指す。</p>

2-6 SFC関連技術とその適用可能性

(1) 技術が既に導入されており、今後の拡大が見込まれるグループ

- 国内外のアグリビジネスの市場規模が大きい
- 農業分野以外でもDXが進んでいる
- スタートアップ企業が続々と生まれるようなエコシステムが存在している

➡ ブラジル、インド

(2) SFC構築や技術の導入・適用ポテンシャルがあるグループ

- 一定程度のフードバリューチェーンが構築されている
- DX/SFC関連政策や研究機関のDX技術開発・導入に向けた取組みが生まれている

➡ インドネシア、タイ、コロンビア

(3) 要素技術レベルでのDX取組みから検討していくグループ

- DX/SFC関連政策は未整備または途上
- フードバリューチェーン構築にはまだ課題が多く残っている
- FinTech等一部の技術において民間企業等の取組みが見られる

➡ ケニア、コートジボワール

各国におけるSFC関連 技術の適用可能性

<環境条件の評価方法>

(1)①～⑬までの技術導入のための環境条件について、調査結果を基に3点満点でスコアリング。

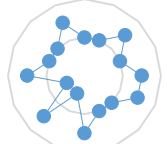
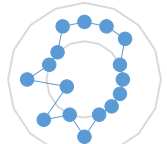
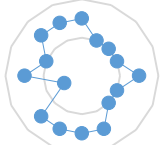
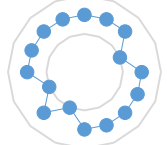
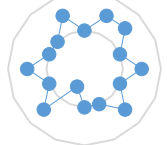

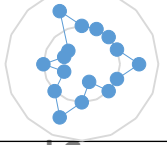
(2)各要素技術に必要と想定される環境条件スコアの平均値を基準とし、◎～×の4段階で評価。

◎...スコア平均2.5以上、○...スコア平均2以上、△...スコア平均1.5以上、×...スコア平均1.5未満

※自動数式のセルはグレー

		スマート育種		スマート農業												スマート物流		マーケティ ング		
		ゲノム編集		ロボット農機		農業IoTセンサー		AIを活用した農業シ ステム		衛星データ/リモートセ ンシング		ドローン活用/リモート センシング		先端技術を導入した施 設園芸		アプリ(水管理、病虫害 等)		ブロッ クチェ ーン	物流(コ ールド チェー ン等)	FINTECH
		環境条件	活用見込	環境条件	活用見込	環境条件	活用見込	環境条件	活用見込	環境条件	活用見込	環境条件	活用見込	環境条件	活用見込	環境条件	環境条件	環境条件		
タイ	商業的農業	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	○	○	◎	○	○	◎	◎	○	○	○	◎	
	家族農業		○	○	△	○	◎	◎	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	◎	
インドネシア	商業的農業	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	○	◎	○	○	○	◎	○	○	◎	◎	◎	
	家族農業		○	○	△	○	○	◎	○	◎	○	○	○	○	△	○	○	○	◎	
インド	商業的農業	○	○	◎	○	◎	○	◎	○	◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	
	家族農業		○	○	△	○	○	◎	○	◎	○	○	○	○	△	○	◎	○	◎	
ブラジル	商業的農業	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	△	◎	◎	
	家族農業		○	◎	○	◎	◎	◎	△	◎	△	◎	◎	◎	△	◎	△	◎	◎	
コロンビア	商業的農業	◎	○	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	○	○	◎	○	◎	△	○	○	◎	
	家族農業		○	○	○	○	○	◎	○	◎	△	○	△	◎	△	◎	△	○	◎	
コートジボワール	商業的農業	△	○	△	○	△	△	◎	○	△	○	○	○	△	△	○	△	△	◎	
	家族農業		○	△	△	×	△	◎	○	△	△	△	△	△	×	◎	△	△	◎	
ケニア	商業的農業	○	○	○	○	△	○	◎	○	△	○	○	○	○	△	○	△	○	◎	
	家族農業		○	△	○	×	○	◎	○	△	△	△	△	△	×	◎	△	△	◎	

【参考】SFC関連技術の適用可能性 判断項目のスコア

	レーダーチャート	合計スコア	① デジタルトランスフォーメーション関連政策	② 農業セクター開発政策	③ 食産業振興に係る政策	④ 物流に係る政策	⑤ 農業研究機関のデジタル技術開発・導入に向けた取り組み	⑥ 物流インフラ	⑦ 通信インフラ	⑧ フードバリューチェーンの構築状況	⑨ アグリビジネス規模	⑩ スタートアップ企業の数、取り組み	⑪ 農家の収益性(商業的農業)	⑪' 農家の収益性(家族農業)	⑫ 営農技術(商業的農業)	⑫' 営農技術(家族農業)	⑬ 農家のICTリテラシー	⑭ スマートフォン、携帯電話普及率
タイ		37	2	2	3	2	3	3	2	2	3	1	3	1	3	2	2	3
インドネシア		38	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	1	3	2	2	3
インド		40	3	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	1	3	2	3	3
ブラジル		45	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3
コロンビア		38	2	3	3	2	3	2	3	2	2	1	3	2	3	2	2	3
コートジボワール		27	1	2	2	2	1	2	2	1	1	3	2	1	2	1	1	3
ケニア		31	2	2	2	2	3	2	2	1	2	3	2	1	2	1	1	3

3 : JICAの取り組み方針

共創アプローチ

- 日々技術革新が進む中、また、日本の技術の優位性や独自性が限定的な中、「優れた技術を持ち込む」のではなく、「技術・資金を持ち寄り現地でパートナーと共創する」アプローチが必須である。

商業的農業向けアプローチと家族農業向けアプローチ

- DX技術の多くは商業的農業にて研究・実証・導入が開始されている。一方で商業的農業向けのソリューションは家族農業向けの技術とはマッチしないことが多い。
- 係る状況で、商業的農業向けのDXと家族農業向けのDXについては分けて考える必要がある。

ODAが関与するSFCビジネス形態・ビジネスモデル

- ODA事業については、B to B、B to Cのビジネス形態のみならず、各国の農業政策の中にDXが取り込まれていることから、政府補助金なども含め他G to B、G to B to Cのビジネス形態も検討することが有効。（特に環境保全型農業や家族農業に対して）
- 物流に関しても、環境保全等の観点からもスマート物流技術の推進が有効であることから、政府の関与も含めた支援を検討すべき。

技術協力

- ブラジル+1か国でのSFCエコシステム共創・実証プロジェクト
- DXによるFVCアクセラター型技術協力(フィリピン、インドネシア等)
- 実施中プロジェクトにおける要素技術採用

人材育成

- 課題別研修(筑波、帯広)を通じた人材育成/オープンイノベーション
- SFC分野留学事業の推進

民間連携事業

- 民間提案型調査事業の継続的实施・迅速化(特に基礎調査、案件化調査)
- スタートアップも含む企業への海外投融資(※チャレンジ枠の検討)

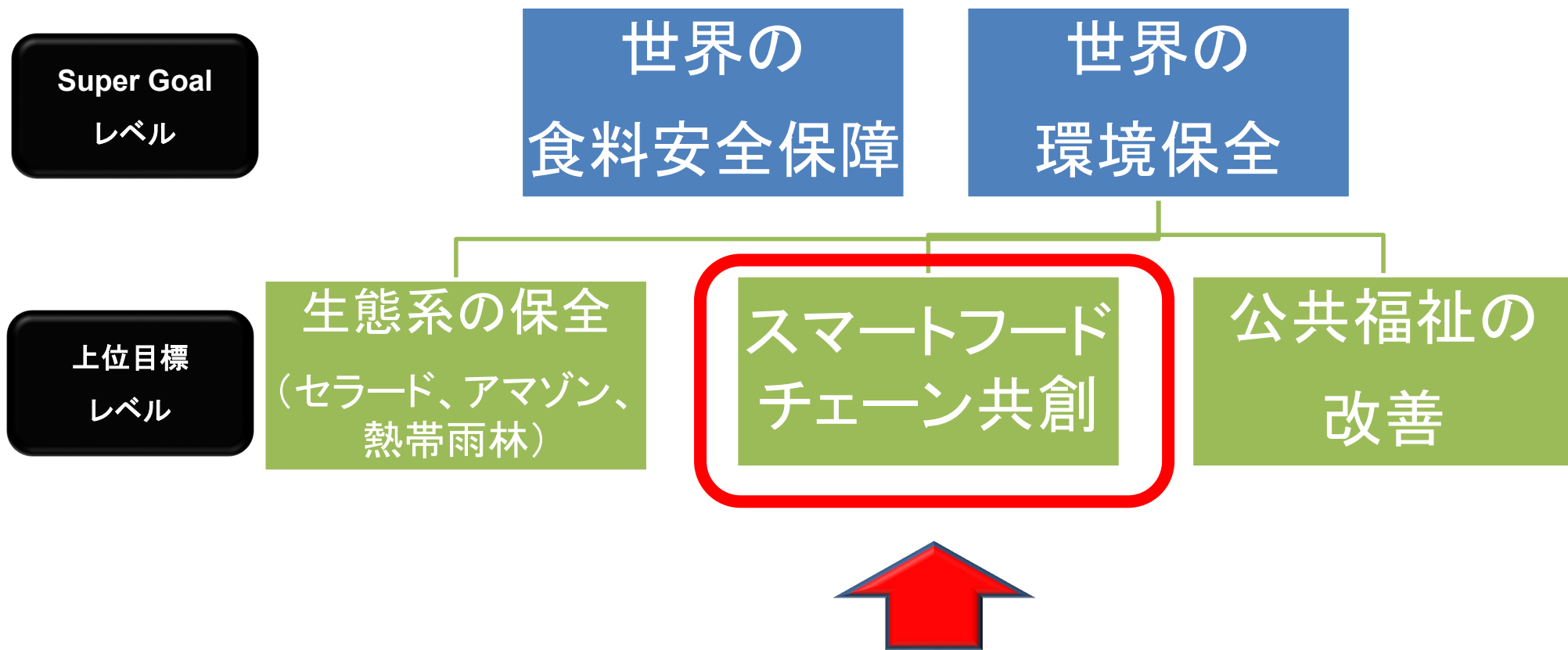
資金協力

- 資金協力によるデジタル技術の面的拡大
- 資金協力のコンポーネントとしてのAgTecプラットフォームづくり

➤ 留意事項

- 「フードバリューチェーン」の構築状況の確認
- スキームの迅速性の担保
- 費用対効果の見極め
- ICTインフラ基盤の有無
- 基準・規制の有無、阻害要因になっていないか
- 日本企業の関心・技術の親和性
- 要素技術の導入から如何にSFCを構築するか

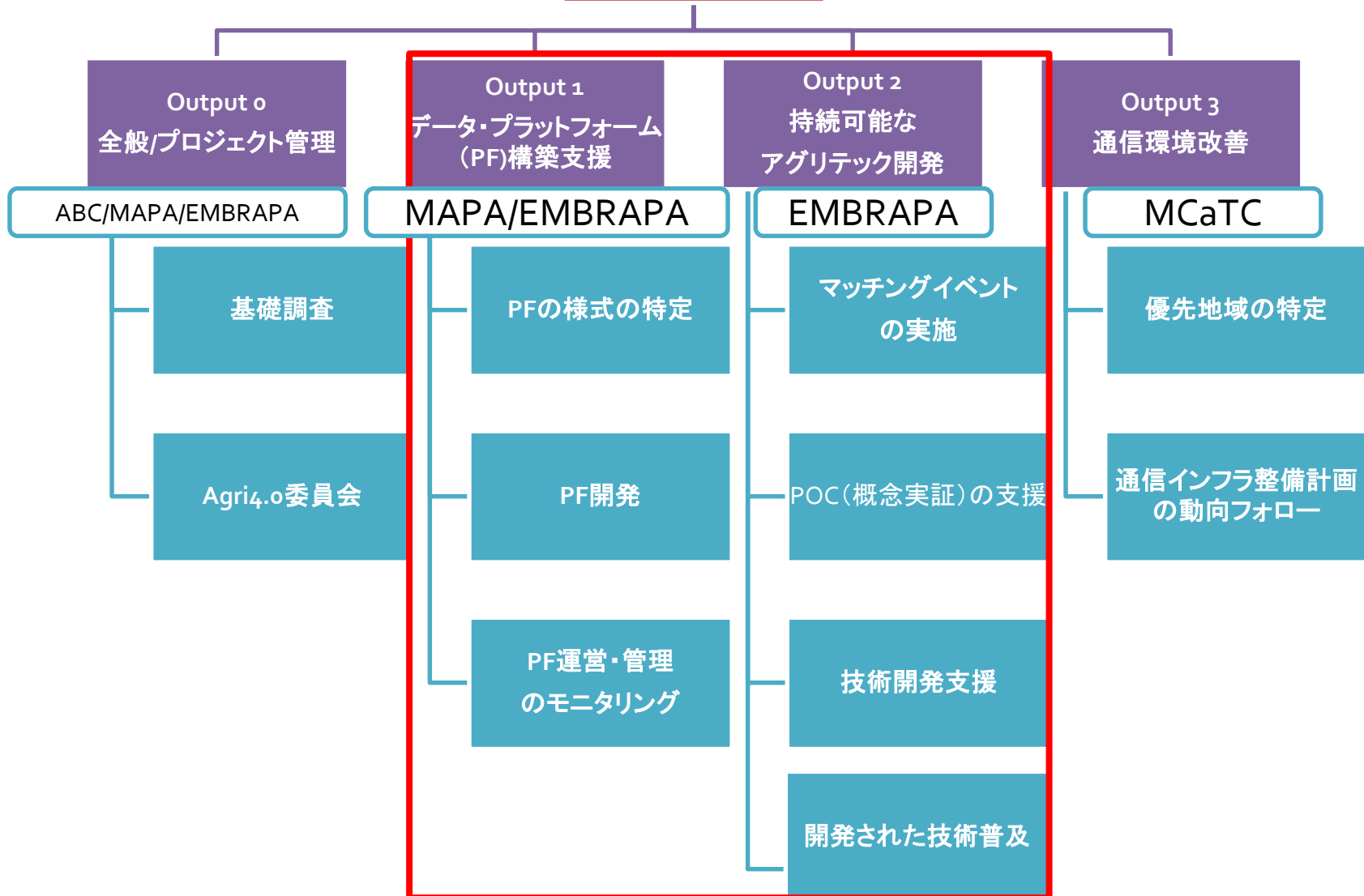
全体コンセプト



3-2 ブラジルSFC共創に向けた取り組み紹介

新規事業の概要図(案)

SFC共創のためのエコシステム開発



3-2 スマートフードチェーン: ブラジルにおける取組



「スマートフードチェーン(SFC)導入によるブラジル熱帯圏の環境保全」完成イメージ



目的「豊かな熱帯資源」と「アマゾン河流通資源」の保全

手段: 「Biotech, Infotech, Braintechを用いたSFCの構築」

SFC	上流(生産資機材)	中流(農場内)	下流(加工)	下流(流通)	豊かな農村社会
課題	熱帯適性品種の開発	スマート農業技術の確立	環境保全・長期保存技術	アマゾン河流通経路の活用	犯罪防止と環境保全

導入

技術	<ul style="list-style-type: none"> ・スマート育種システム ・ゲノム編集等新技术 	<ul style="list-style-type: none"> ・農場内Connectivity ・自動運転農機とIoT技術 ・農畜産廃棄物利用エネルギー 	<ul style="list-style-type: none"> ・残渣物利用技術 ・長期冷凍冷蔵技術 ・生産履歴の蓄積・分析 	<ul style="list-style-type: none"> ・湾港施設の自動化 ・自動運航システム ・河川交通制御システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・違法行為監視技術 ・農村環境データ蓄積 ・熱帯圏スマート農村
----	---	---	--	---	---

熱帯圏農業・流通・環境データ基盤整備と人工知能
各プロセスのデータが自動的に収集・蓄積され、人工知能で解析し、各プロセスへフィードバック

- 民間企業の動員に係るLimitation
- 他政府系機構との協働・デマケ(スタートアップ支援、
現地パートナー企業とのネットワークづくり等)
- データプラットフォームの立ち上げへの関与(WAGRI
の海外展開の方向性)、データ互換性について

課題別研修

- 2021年度よりJICA筑波(英語)及びJICA帯広(西語)でコースを立ち上げ
- 15名/コース程度、産官学それぞれのセクターの代表者を対象
- 座学、視察のほか、本邦企業、研究機関との共創型オープンイノベーションイベントを開催

招聘

- 技プロ、調査の関連で政策人材(ハイレベル)やスタートアップ企業を含む民間企業等を対象にして実施することが可能。
- 各国のニーズに合った形で実施する形と、課題別研修のショートプログラムとして複数の国を併せて実施する形が想定される。

留学

- FVC分野の留学事業(10年間で250人を見込む)の一環として農業・農村DX/SFCに関連する留学事業を今後強化していく方向。
- 具体的なリソース:筑波大学、帯広畜産大学、九州大学、茨城大学、東京大学、東京農工大、東京農大等。

3-5 民間連携事業の可能性・留意事項

➤ とにかくスピード！

- 技プロの中で技術開発・POCを実施するのが最速

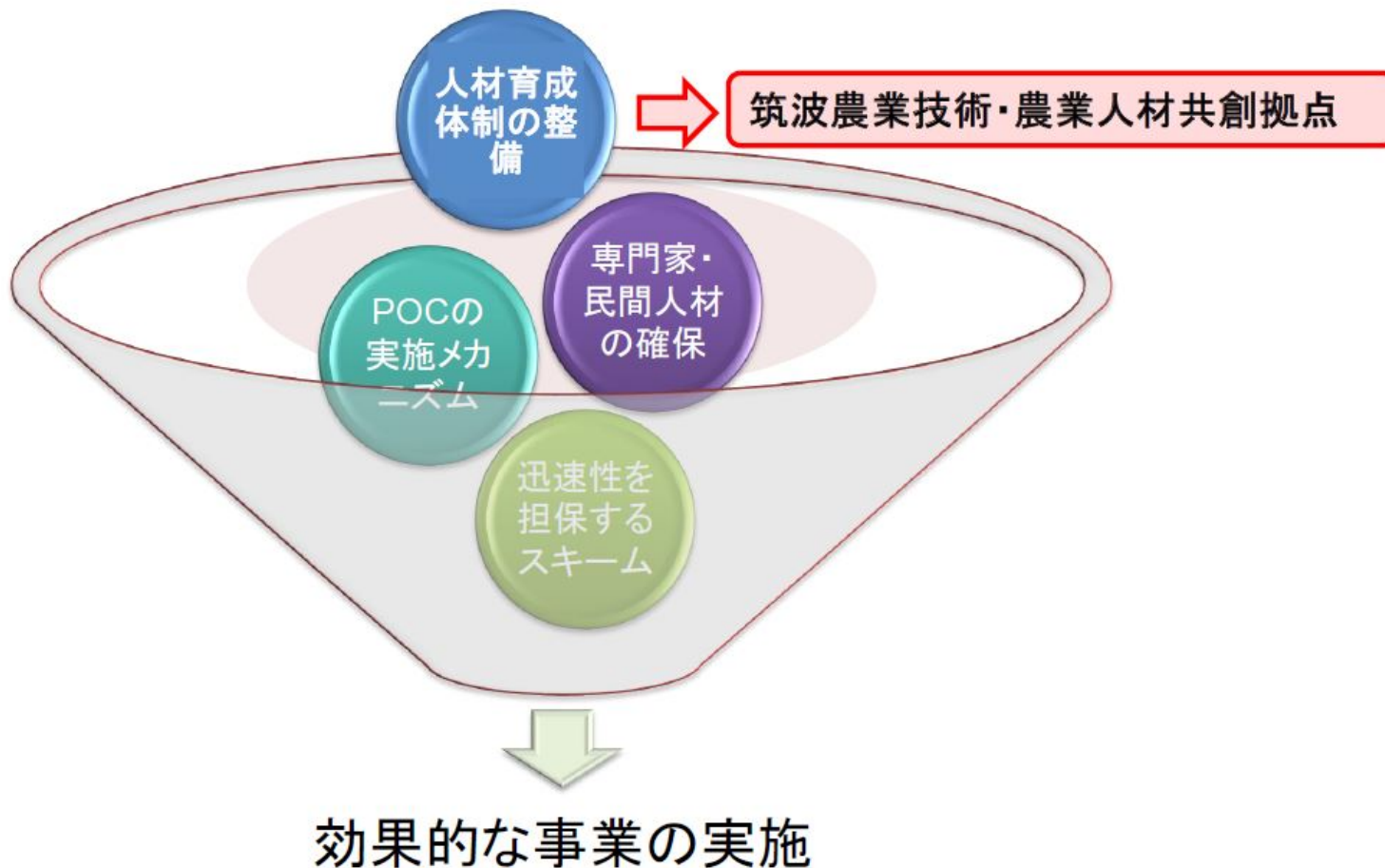
➤ 既存スキーム実施の考え方

- **SDGs調査**: 比較的足の速い基礎調査、案件化調査に軸足を置く。また基礎調査(HOP)、案件化調査(STEP)、普及実証事業(JUMP)→ビジネスという形ではなく、案件化調査後のビジネス化を追求する
- **海外投融資**: 大きなストーリーの中のスマート技術の導入(例: ブラジル環境配慮型コールドチェーン物流等)、現地スタートアップ企業向けチャレンジ枠の立ち上げへの期待

➤ 新規スキームの可能性

- 技術協カスキームの中でPOCを実施することを制度化・予算要求

4: 提言及び留意事項



Tsukuba Agritech & HR Co-creation Hub構想



1. 農業技術に係るビジネスマッチング

- 1) 研修員と農業企業の意見交換会実施
 - 2) 製品や技術の展示紹介
 - 3) 関連企業間の意見交換会の実施
 - 4) 他事業実施者による取組紹介
- ⇒民間企業との結節点

2. 新規農業技術の研修事業への導入と外国人材受入支援

研修員、外国人材のための新規農業技術の研修の場

⇒日本の技術と途上国のニーズとの結節点

2019年度実施実績・予定

- アサヒバイオサイクル
- トヨタ・モビリティ基金
- クボタ、ヤンマー、井関農機等の農業機械メーカー
- JiPFAを通じた連携の模索
- アイ・シー・ネット
- 株式会社フジケン
- 株式会社ワイオーエアフリカ
- カンリウ工業株式会社
- 株式会社ケツト科学研究所
- 国土防災技術株式会社
- 株式会社スカイマティクス
- JAXA
- 富士通 など

3. 開発協力人材育成

JICA専門家・協力隊員のためのスマート農業等
新規農業技術研修の場
⇒途上国の課題への対応

2019年度整備予定

- スマート農業に係る課題別研修企画
- GPSガイダンスモニター付トラクタ
- ドローン(圃場センシング機能)
- データロガーおんどとり
- farmo(クラウド農業サービス機器)
- 圃場水管理システム(E-kakashi等)
- 農研機構、筑波大学との協議

2019年度実施実績・予定

- 若手コンサルタント育成のための農業実践研修(計3回)
- 開発コンサルタント会社による社内向け人材育成



With/Post COVID-19社会におけるSFCの展開

- ・ フードバリューチェーンの再構築
- ・ Cyber Physical Farming、Data Driven Farmingの導入促進
- ・ E-Commerceの拡大

新スキームの開発・検討

- ・ スピード感のある協力モダリティの検討
- ・ 農業・農村DX関連企業向け海外投融資の検討

匠の技の継承型学習システムの導入

- ・ ミャンマー及びタイにおけるユースケース

政府関係機関との協業

- ・ 農林水産省との連携(2020年度よりASEANでモデル事業を開始予定)
- ・ JETROとの連携
- ・ 民間企業との協業

2020年

- **JiPFA SFC分科会** (8月18日(火)15:00~16:30)
- **企業面談・訪問**
- **アフリカ・ビジネス協議会 調査団派遣** (ケニア、コートジボワール)

2021年

- **スマートフードチェーン共創エコシステム開発支援プロジェクト
立ち上げ・準備** (ブラジル・タイ)
- **課題別研修** (つくば・帯広) オープンイノベーション等
- **招聘事業**

ありがとうございました