

農業・農村DX スマートフードチェーン ～JICAの取り組み～



JICA経済開発部

2020年8月18日



はじめに～総括～

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した。

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)
- 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)
- 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

(参考)日本のスマートフードチェーン



農業・食品分野でのSociety5.0の実現

スマートフード チェーン

・AI技術+データ連携基盤：育種、生産、加工・流通、消費において、特に重要な約30課題を当面の重点AI研究課題に設定
 ・解析結果を各プロセスへフィードバックし、生産性向上、無駄の排除、トータルコスト削減、農作物・食品の高付加価値化、ニーズとシーズのマッチング等を実現

育種

生産

加工・流通

消費

スマート育種

スマート農業

スマート
加工・流通

競争力・市場拡大

【課題】
育種開発のスピードアップ

導入技術

- **スマート育種システム**
- ゲノム編集等新技术
- 生体内外情報のリアルタイム計測

【課題】
人手不足のなかでの生産性向上

導入技術

- **病害虫防除のスマートソリューション**
- **自動走行ロボットトラクタ**
- 自動収穫ロボット
- 光合成の最適条件解明
- 熟練生産者の技術の見える化

【課題】
供給量、価格の変動

導入技術

- 自動搬送・出荷体系
- 無人調整・出荷体系
- **市場動向や需要の予測**
- 高付加価値化
- **流通時品質確保のための鮮度の見える化**

【課題】
需要拡大／輸出促進

導入技術

- 高鮮度維持・長期保存技術
- 生産～消費の全情報を一元的に蓄積、分析

人工知能と農業データ連携基盤

各プロセスのデータが自動的に収集され人工知能で解析し、各プロセスへフィードバック

Agriculture4.0
IOTを中心とした変革
(= 農業者みなが儲かる農業)

Agriculture1.0
生物学と農業土木を
中心とした変革

Agriculture1.5
ヨーロッパの農業革命

Agriculture2.0
農業科学を
中心とした変革

Agriculture3.0
機械化を
中心とした変革

Agriculture3.5
ICTの部分的な活用

Agriculture4.0の進化の4ステップ

- 1.儲かる農業
- 2.誰でも参加できる農業
- 3.安心できる農業
- 4.ラストリゾートとしての農業・農村

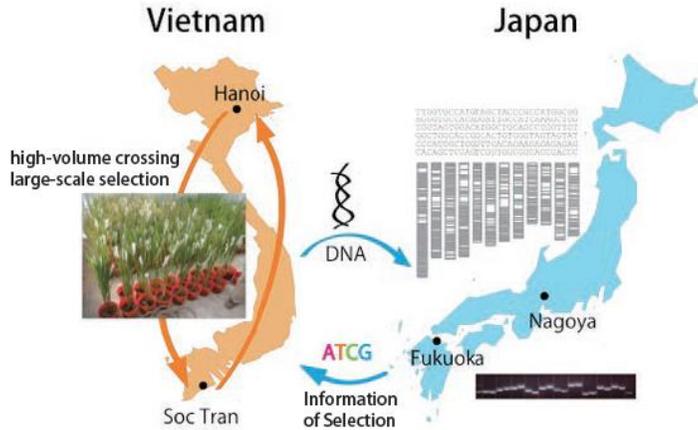
- 1: これまでのJICAの取り組み
- 2: 基礎調査の結果
- 3: JICAの取り組み方針と今後の展開にむけて

1:これまでの JICAの取り組み

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)

1-2 SFC構築支援に係るJICAのこれまでの取り組み②

【物流】

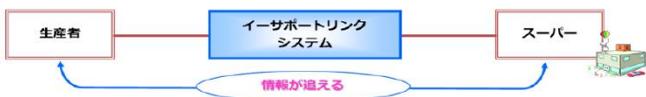
インドネシアにおける卸市場への農産物流通システムの導入

◆ 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】

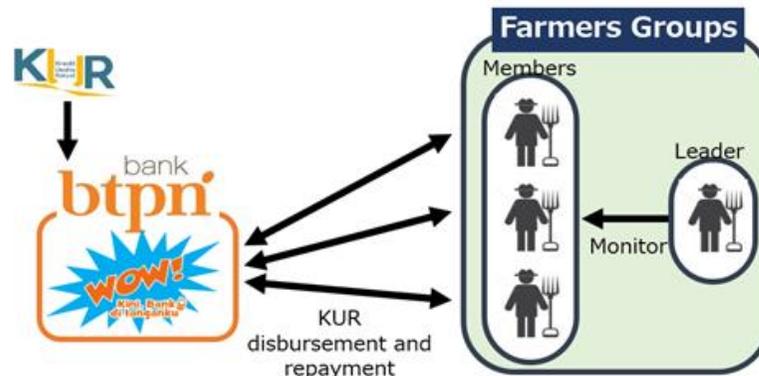
課題別研修「陸稲栽培・種子生産及び品種選定技術」において井関農機 夢ある農業総合研究所を訪問



出典: 井関農機(株)

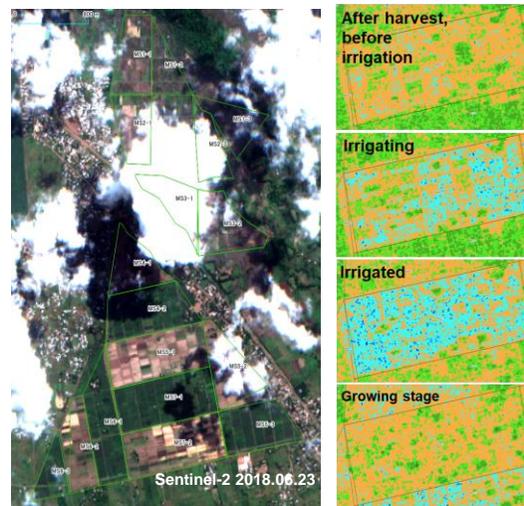
【Fintech】

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



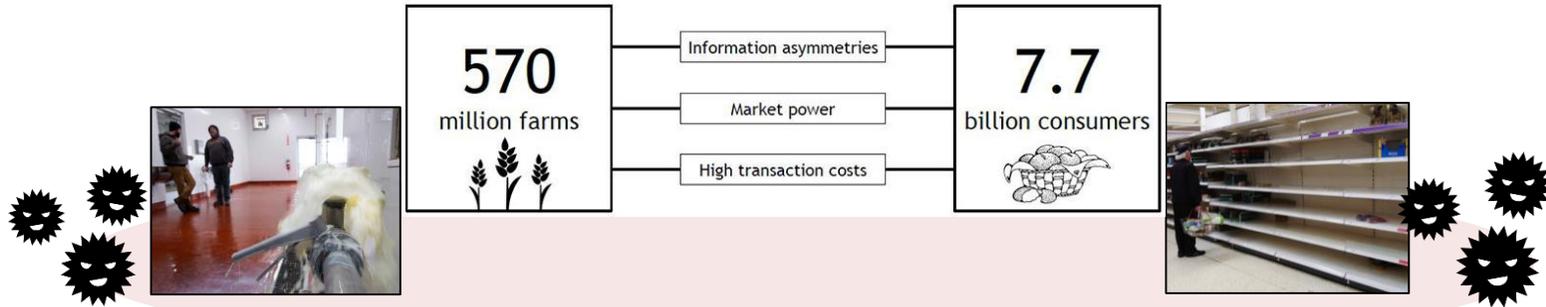
【衛星技術】

タンザニアにおける衛星画像を活用した水稻の生育モニタリング



<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>

COVID-19により可視化されたフードシステムの問題



情報の非対称性と取引費用問題を正し
 包括的で強靭性があり持続的なフードシステムモデルへの転換のための
デジタル革命に向けた3つの提案

De-concentrate markets
 and supply chains
 市場・サプライチェーンの
 非集中化

Decentralize traceability
 トレーサビリティの
 分権化

Disseminate open data
 オープンデータの
 普及

参考: 2020年8月6日世界銀行「[パンデミックを超えて: フードシステムをよりよい軌跡に導くためのデジタル革命 Beyond the Pandemic: Harnessing the Digital Revolution to Set Food Systems on a Better Course](#)」

2: 基礎調査の結果

2-1 調査概要

- **目的:** ①日本と開発途上国の農業・農村DX/SFC共創に向け、日本の技術の展開方法について検討・分析、②農業・農村DX/SFC構築による開発途上国の農業・農村開発へのJICAの貢献可能性を分析
- **調査対象国:** インドネシア、タイ、インド、コロンビア、ブラジル、ケニア、コートジボアール
- **調査団の構成:** JICA経済開発部(団長、協力企画)、JICA帯広、JICA筑波、外部コンサルタント(2名)、外部アドバイザー(東京農工大: 澁澤教授、帯広畜産大: 佐藤教授等)
- **調査期間:** 2019年12月～2020年5月
- **主要面談相手:** (国内)民間企業、研究機関、自治体・業界団体
(海外)政府、民間企業、研究機関、農家
- **調査の結果:** https://www.jica.go.jp/activities/issues/agricul/jipfa/ku57pq00002kzmox-att/information_gathering_01.pdf

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

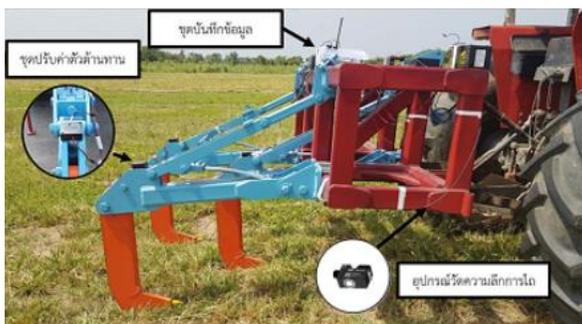
- 圃場への計測センサーの導入や、ロボットトラクターの試験を実施。
- ミニマトのハウス栽培では、灌水、液肥施肥などにスマート技術を活用。
- スマート技術の導入により、適切な播種、収穫時期が確認できることは収量増加につながっており、生産性も30%～40%向上した。
- 農薬散布は人体に影響があるのでできれば無人化したい。
- 日本製の農業関連機器は質が高く、エネルギー効率も良い。

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



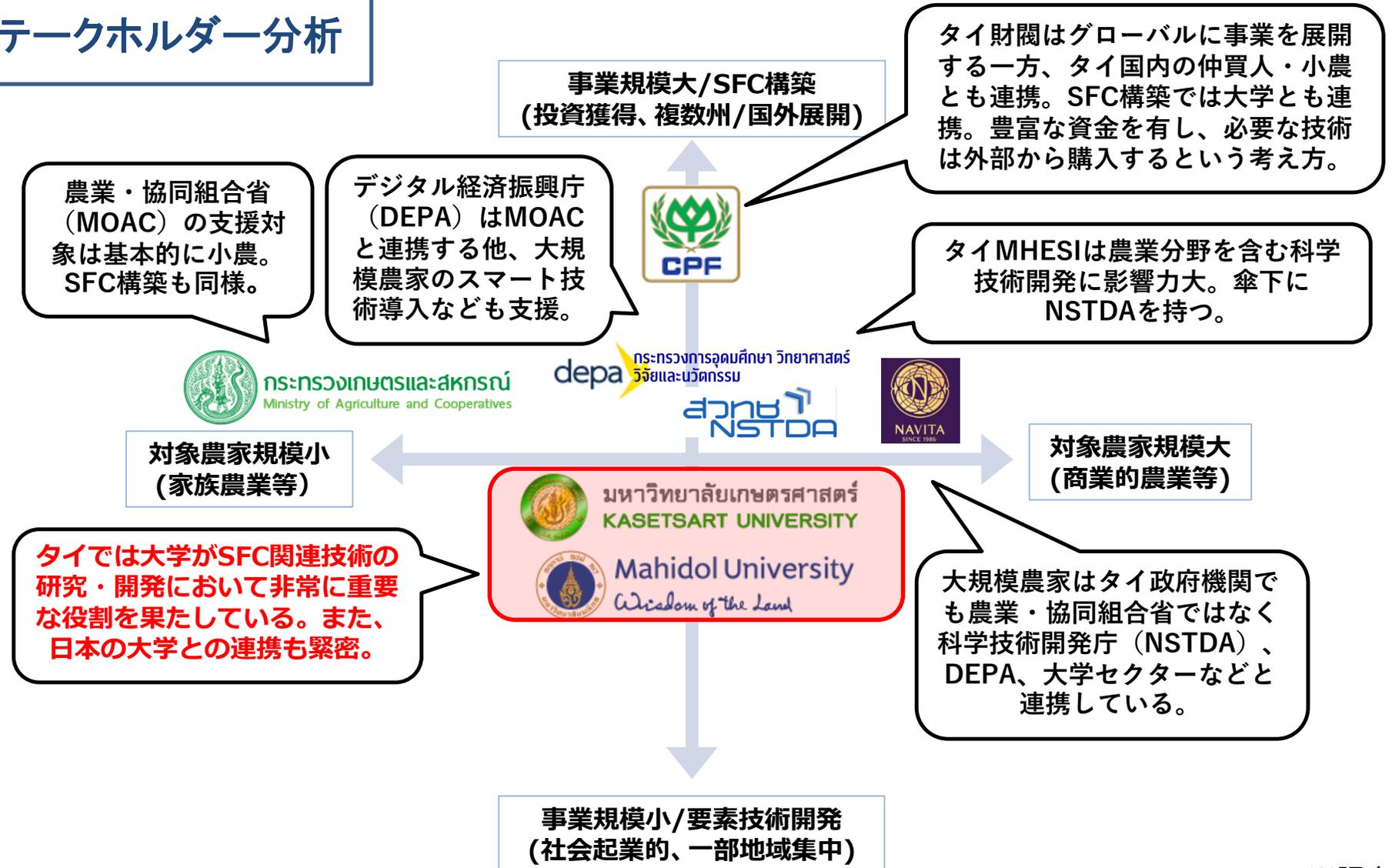
Mahidol University
Wisdom of the Land

○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



農家が抱える課題

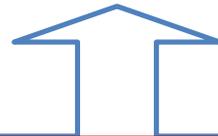


Main Challenge ;

- 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。



- 約2Haの水田で稲作を営む農家グループのメンバー
- 計測機器を農業・協同組合省の支援で導入
- 家族農家レベルでの農業・農村DX/先進事例

2-2 農家への導入事例(家族農家レベル)



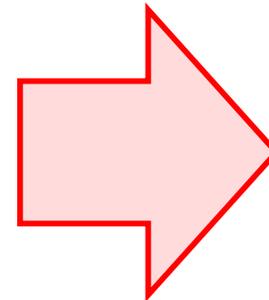
水田の映像



水位計



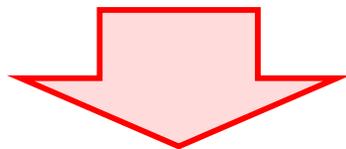
気象、温度、湿度、風速計



Data Driven Farmingによる効率的な営農の実践

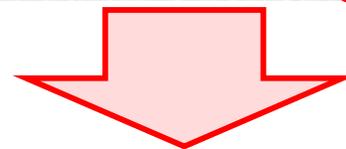
2-2 農家への導入事例(家族農家レベル)

スマート技術適用農家



- 生育が均一となり収穫期がそろえられ(適期収穫が可能となり)、作業効率向上や収穫後処理管理の改善に寄与できる

スマート技術非適用農家



- 生育ムラがある
- 雑草の繁茂も確認される

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。

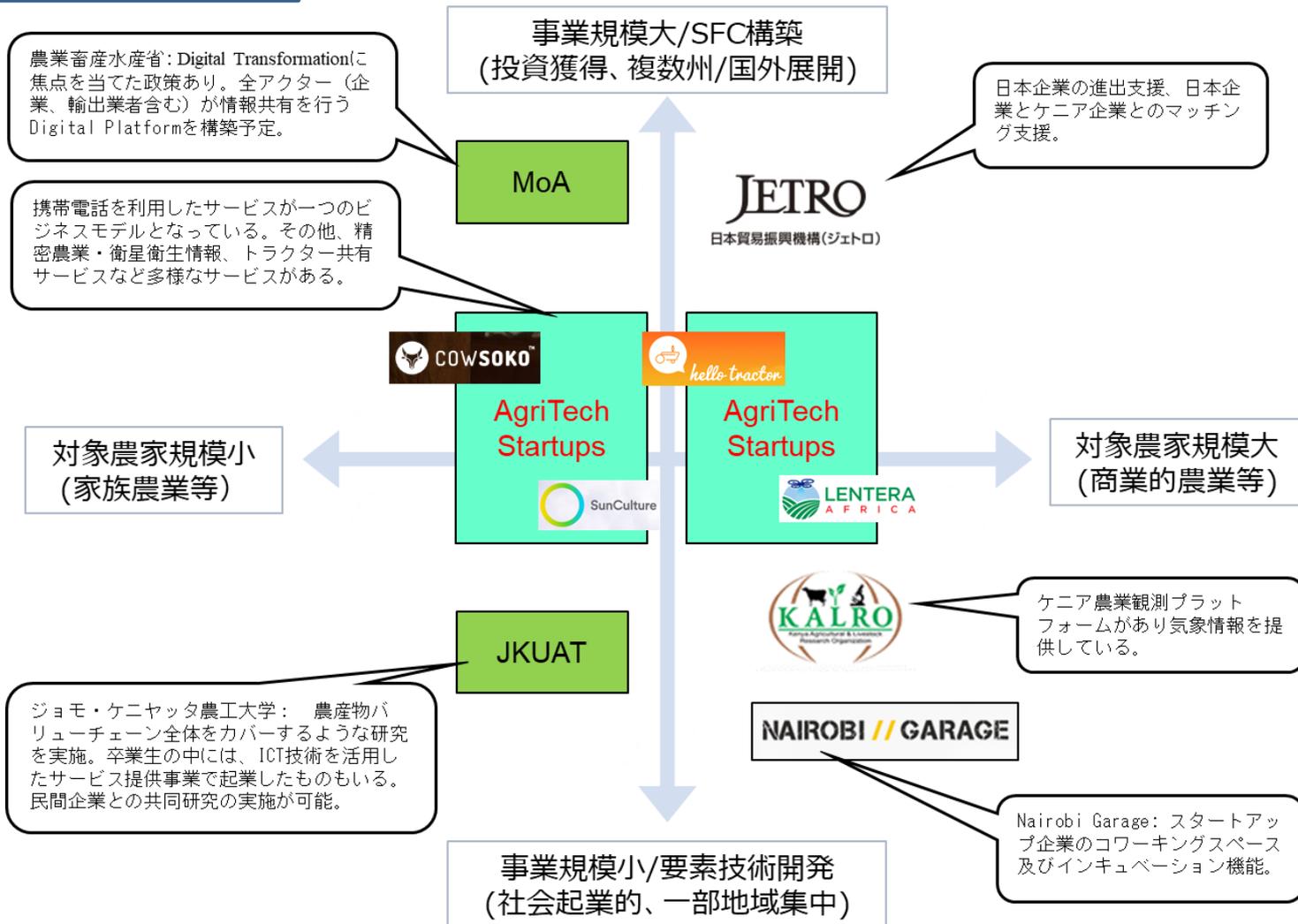
Interview: 研究セクター

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

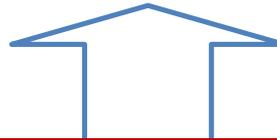


農家が抱える課題



- ・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

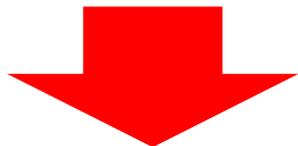
SFCの構築可能性



- 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。
- 政策やスタートアップ企業で農業・農村DX/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、農業・農村DX/SFC構築に向けた大きなポテンシャルを有する。



- 「アフリカ農業デジタル化基盤構築に係る情報収集・確認調査」を開始済み。同調査の中で展開可能性を詳細に検討する。その中で今後状況が許せば以下の点について検討を行う。
 - 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

jica 2-4 農業・農村DX/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

(参考) 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>

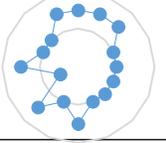
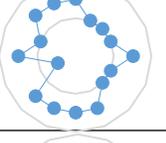
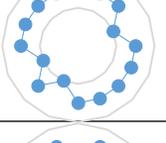
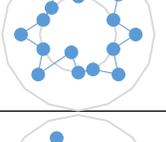
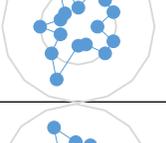
- (1) ①～⑬までの技術導入のための環境条件について、調査結果を基に3点満点でスコアリング。
- (2) 各要素技術に必要と想定される環境条件スコアの平均値を基準とし、◎～×の4段階で評価。

◎...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

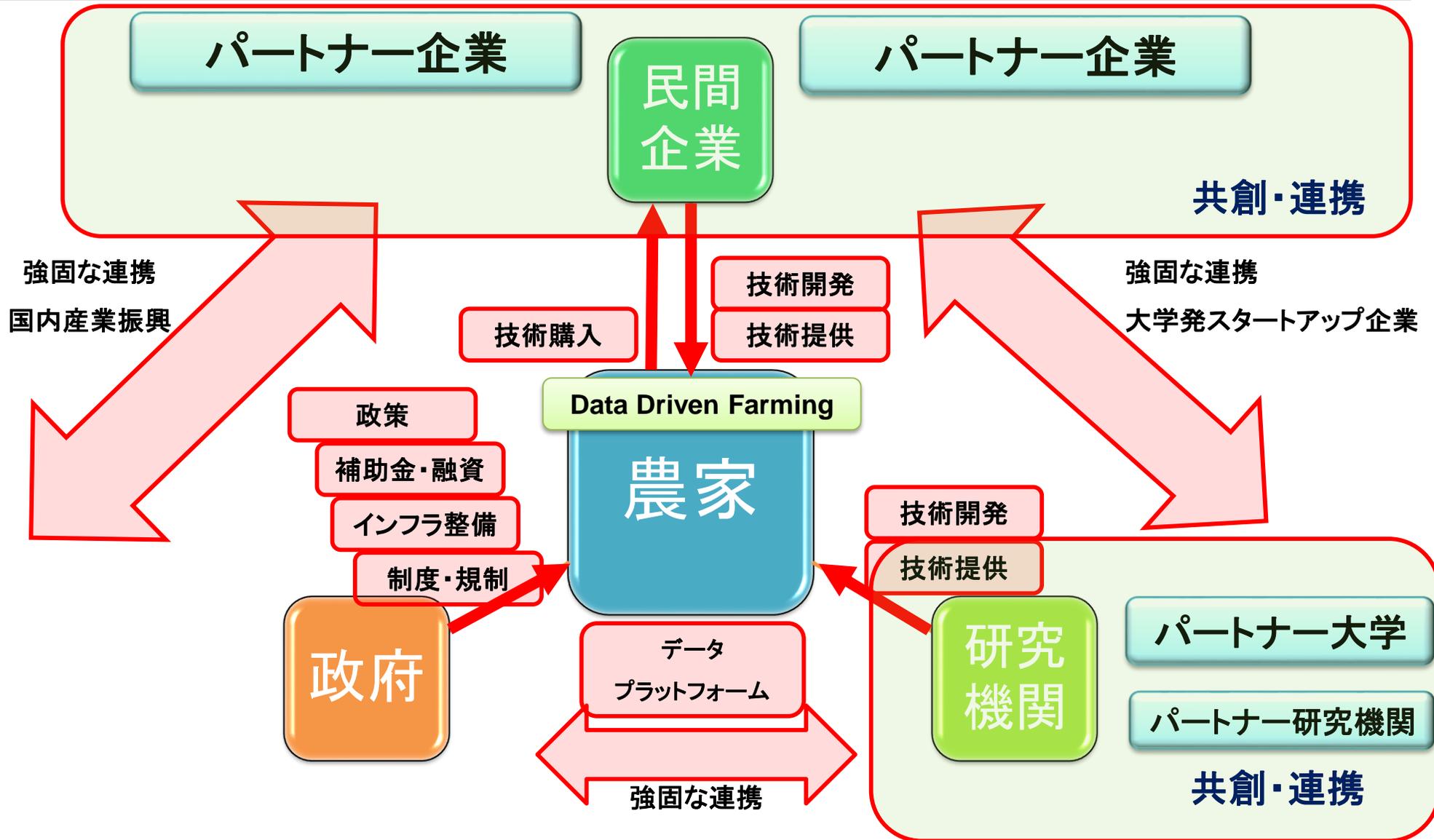
※自動数式のセルはグレー

		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	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		○	△	○	×	○		○	△	△	△	△	×		△	△	△		

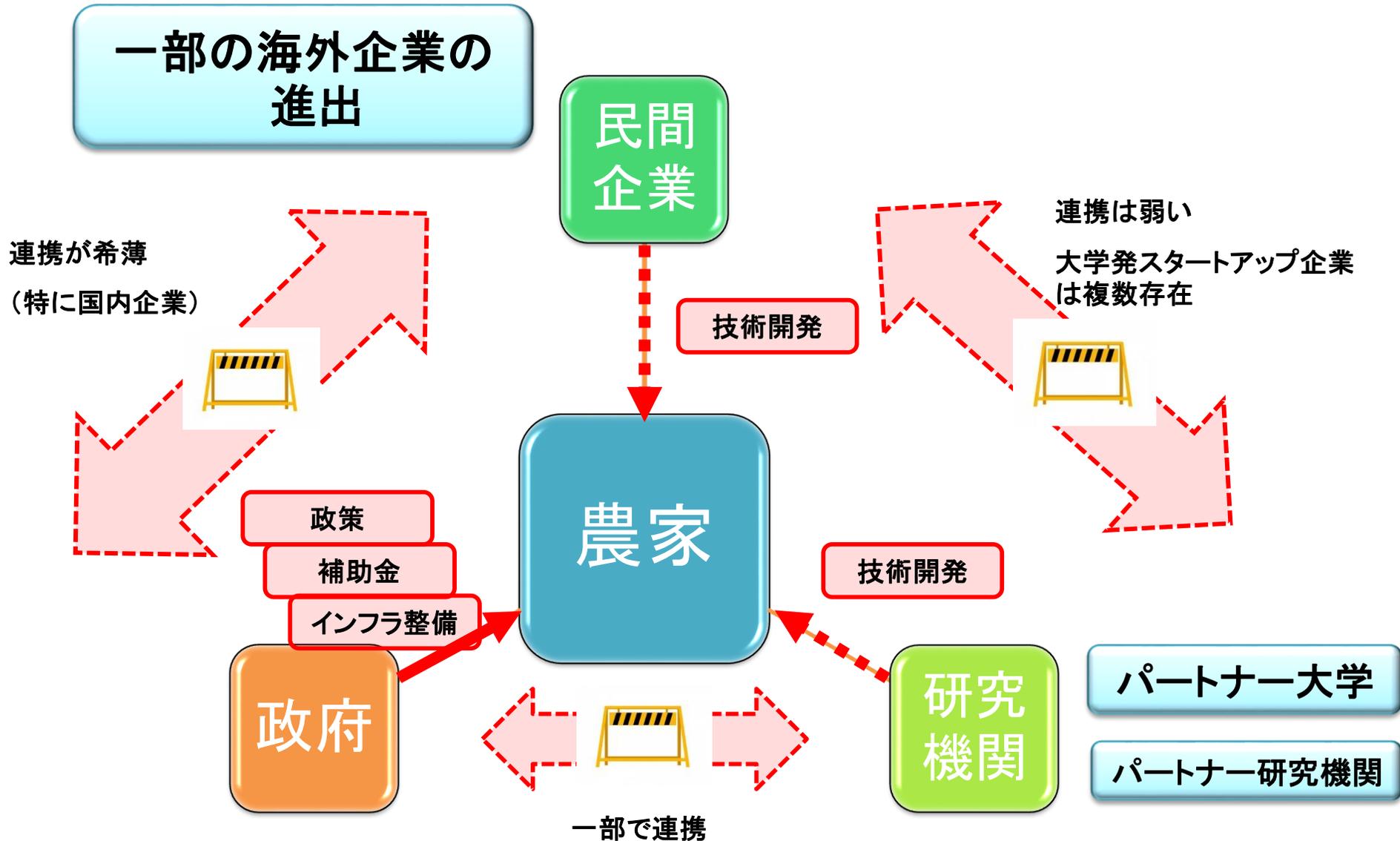
(参考) SFC関連技術の適用可能性 判断項目のスコア

	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

2-5 農業・農村DX/SFC共創エコシステム(理想形)



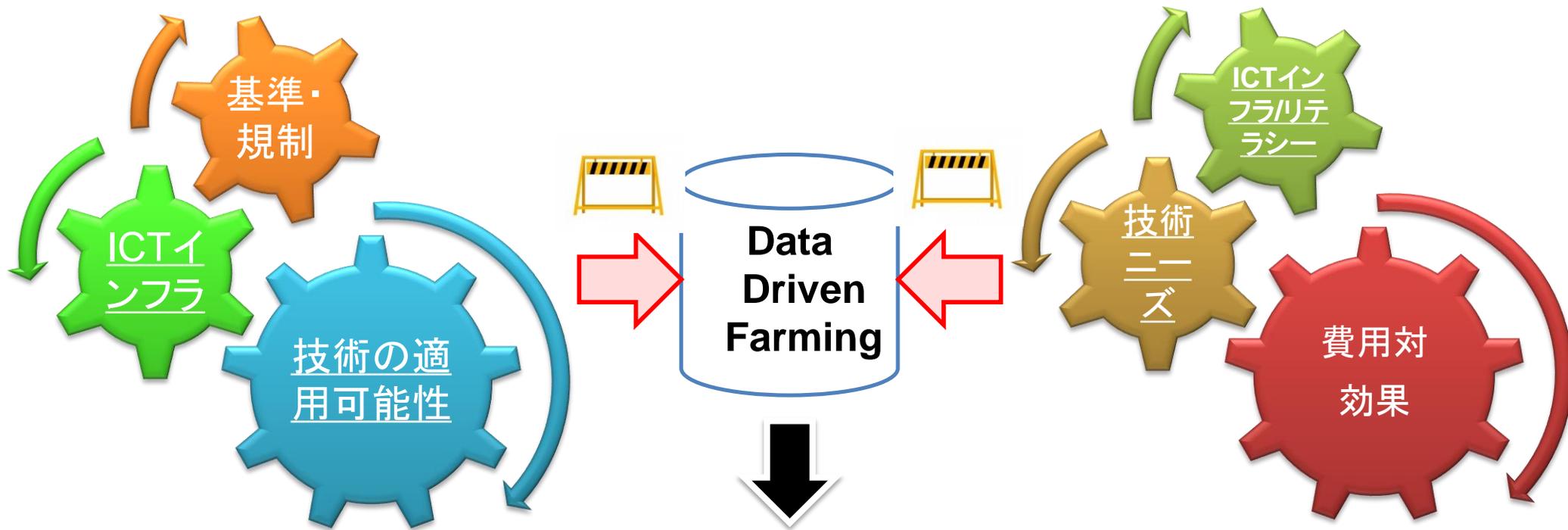
2-5 農業・農村DX/SFC共創エコシステム(現状)



2-6 SFC構築/Data Driven Farming実現に向けた課題

サプライヤー
(企業・研究機関)

ユーザー
(農家)



ODAとしての貢献
まずは現地への技術適応性を確認するためのPoCとインフラ整備

3: JICAの取り組み方針と 今後の展開にむけて

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。

企業的農業向けアプローチと家族農業向けアプローチ

- DX技術の多くは企業的農業にて研究・実証・導入が開始されている。一方で企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、企業的農業向けの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

- 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、初期導入段階においては政府補助金なども含め、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も検討が可能。

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・PoC

人材育成

- 課題別研修「農業・農村DX/スマートフードチェーン」(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

資金協力

- 農村通信インフラ整備
- デジタル技術の面的拡大
- AgTecプラットフォームづくり

3-3 モデル事業: ブラジルにおけるSFC共創

アマゾン熱帯雨林保全プログラム

<背景>

- 2050年には90億人を突破すると予想される世界人口。
- 米国等の農業大国の農地拡大余地に限界が見える中、ブラジル国は農牧林業地が国土（約850万ha）の約22%、非保護区未開拓地が19%と農地拡大の余地あり。
- 農牧業地の拡大による熱帯雨林への開発圧力上昇の懸念。



自然環境保全プログラム

<これまで>

- ◆ アマゾン森林保全・違法伐採防止のためのALOS衛星画像の利用プロジェクト（2009-14年）
- ◆ フィールドミュージアム構想によるアマゾンの生物多様性保全（2014-19年）

<これから>

- 先進的SAR及びAI技術を用いたブラジルアマゾンにおける違法森林伐採管理改善プロジェクト
- ◆ 2020年開始予定
 - ◆ ブラジル環境・再生可能天然資源院 (IBAMA)
 - ◆ JAXA「だいち2号」、産業総合研究所「AI技術」を活用した違法伐採対策・管理能力強化

持続可能なアグリビジネス開発プログラム

<これから>

持続的・革新的なアグリビジネス協力

第四次産業革命、ICT技術の発展を踏まえ、粗放な農牧業の効率化による既存農地の持続的利用、環境負荷軽減をとおして、アマゾン熱帯雨林への影響軽減に寄与する。

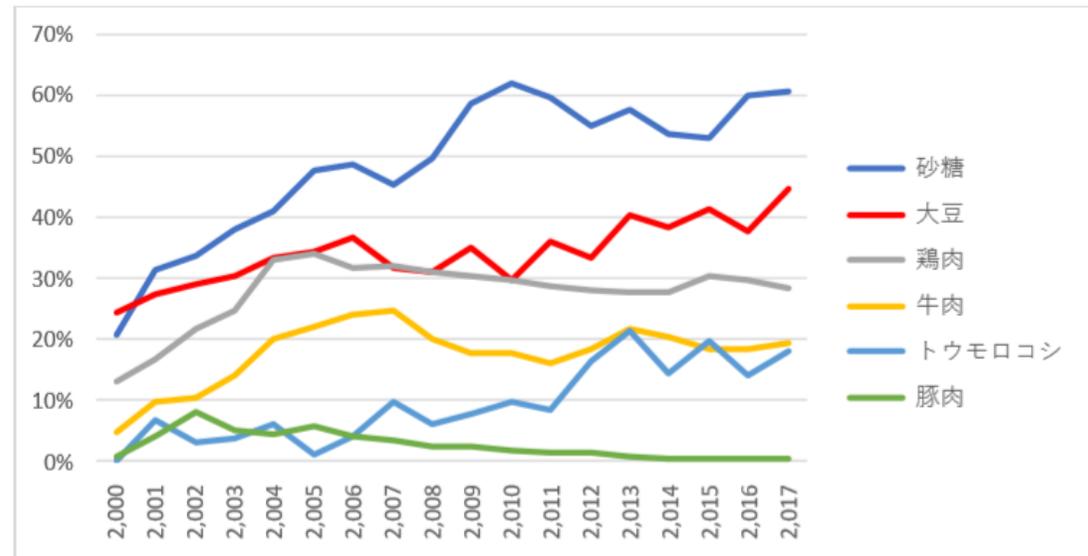
(参考)モデル事業:ブラジルにおけるSFC共創

Region	Population (millions)			
	2019	2030	2050	2100
World	7 713	8 548	9 735	10 875
Sub-Saharan Africa	1 066	1 400	2 118	3 775
Northern Africa and Western Asia	517	609	754	924
Central and Southern Asia	1 991	2 227	2 496	2 334
Eastern and South-Eastern Asia	2 335	2 427	2 411	1 967
Latin America and the Caribbean	648	706	762	680
Australia/New Zealand	30	33	38	49
Oceania*	12	15	19	26
Europe and Northern America	1 114	1 132	1 136	1 120

国連:「World Population Prospects 2019 Highlights」(2019)

世界人口は2019年の77億人から、2030年に85億人(10%増)、2050年には97億人(26%)、2100年には109億人(42%)に達すると予測されている。サブサハラ・アフリカの人口は2050年までに倍増(99%)する。

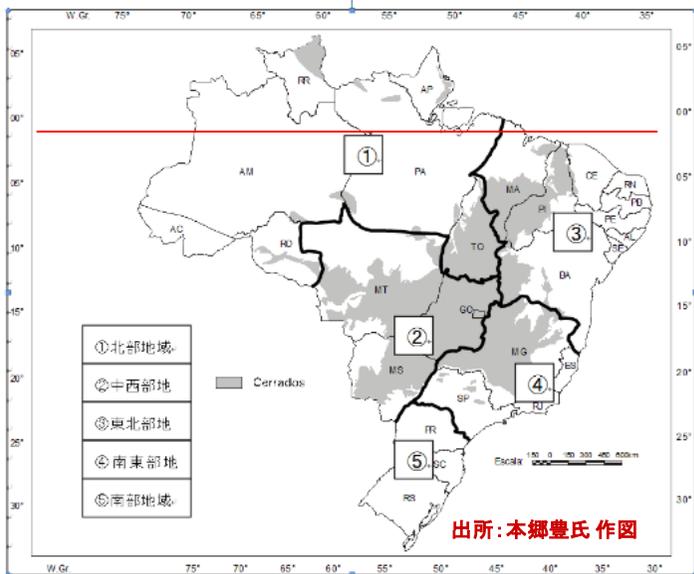
ブラジル輸出の世界貿易量に占める割合の推移



出典; FAOSTAT より抽出

(参考)モデル事業:ブラジルにおけるSFC共創

ブラジルの行政区分とセラード地帯の分布(灰色部分)

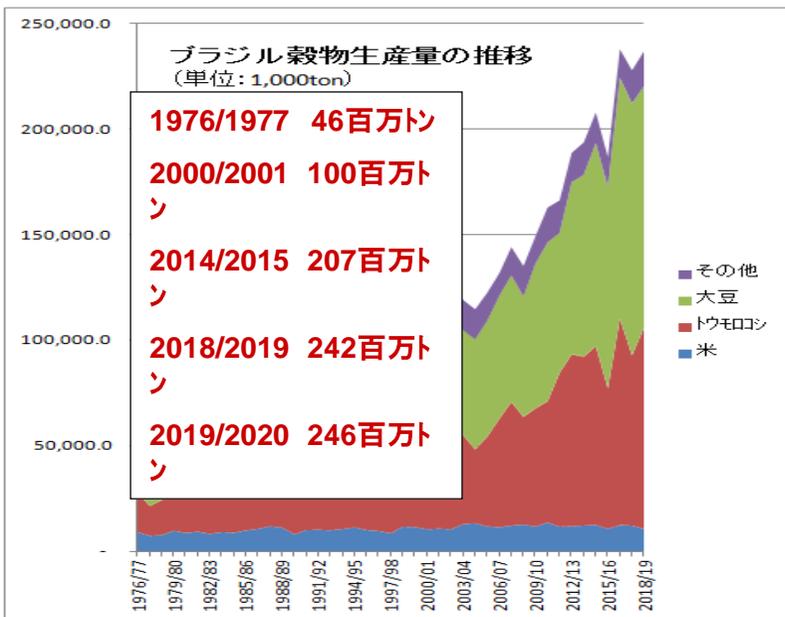


アマゾン法定域における植生区分

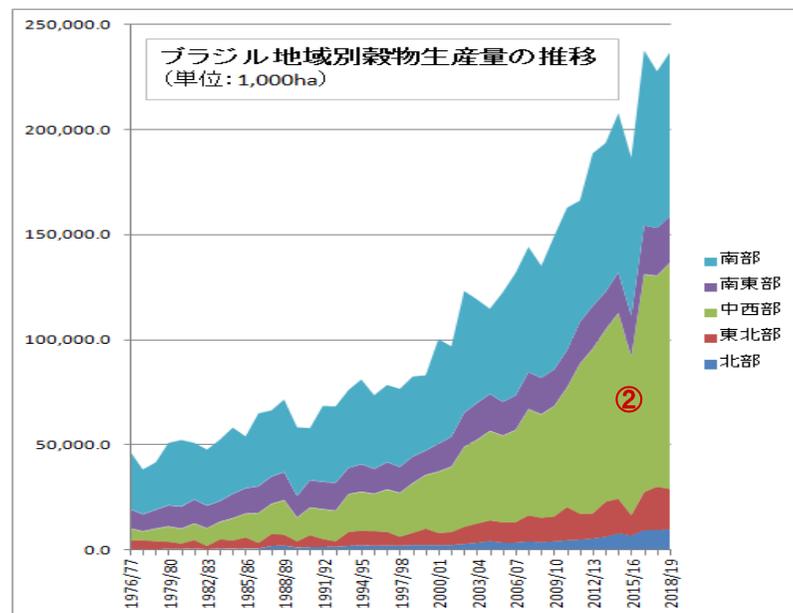


出典: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63372_cap2.pdf

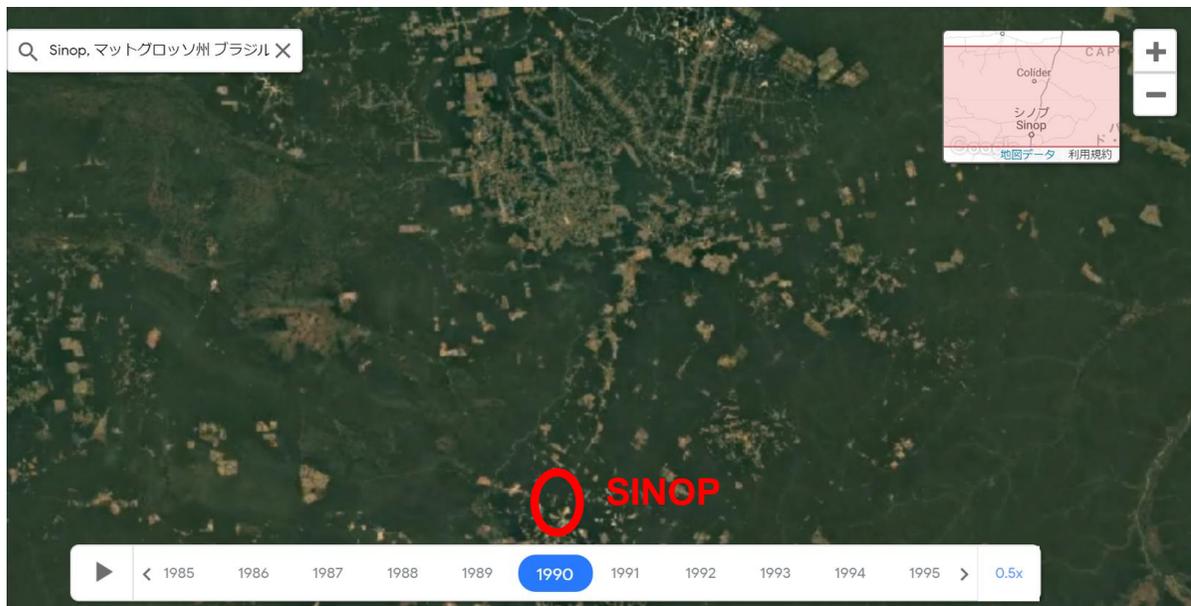
注: ■:アマゾン植生域、■:セラード植生域、■:農用地



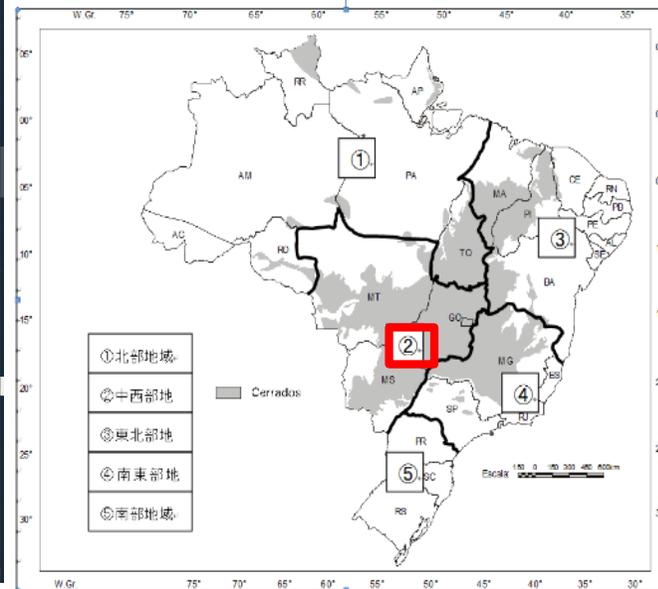
出所:本郷豊氏 作図



(参考)モデル事業:ブラジルにおけるSFC共創



ブラジルの行政区分とセラード地帯の分布(灰色部分)



(参考)モデル事業:ブラジルにおけるSFC共創

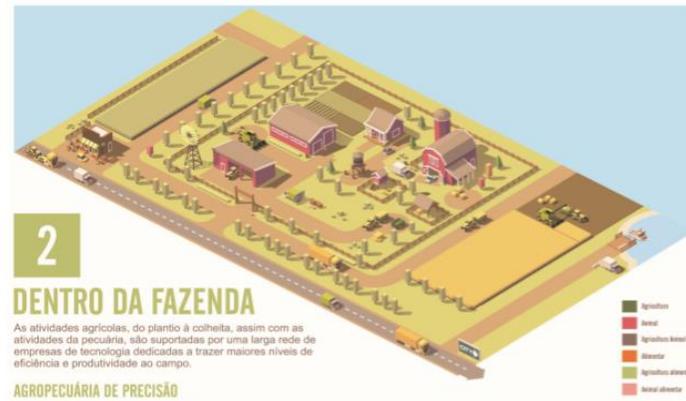
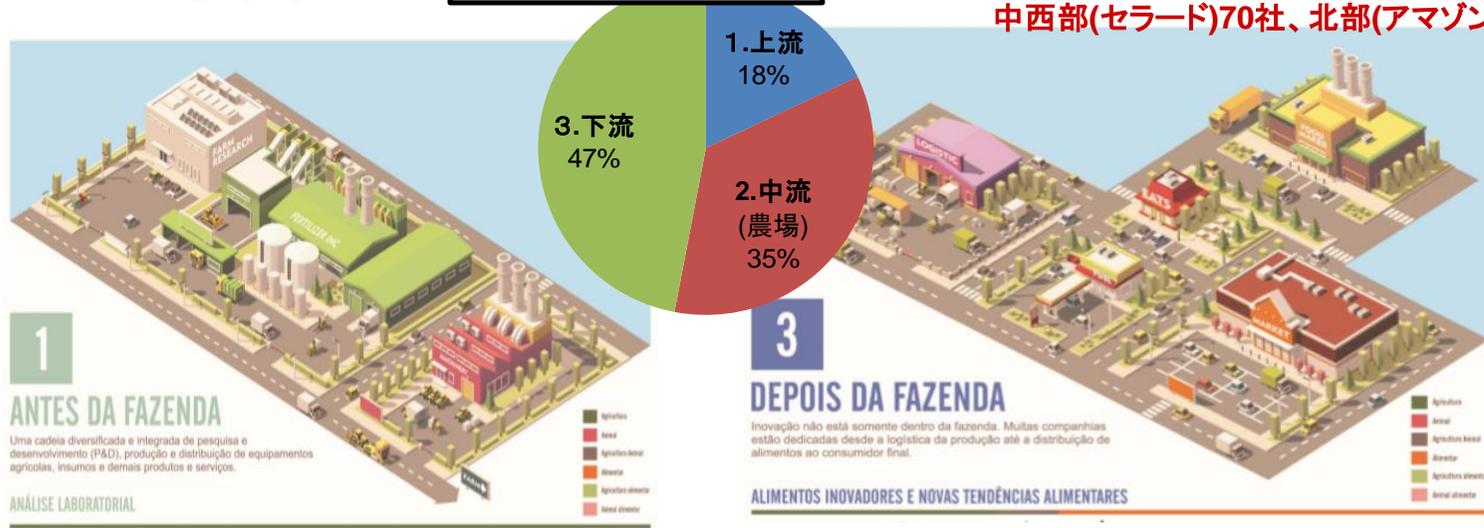


ブラジルのAgTech分野Startups企業数(2019.09): 1,125社

地域分布 > 南東部738社(内SP州591社)、南部261社、
中西部(セラード)70社、北部(アマゾン)17社

FIGURA 6. Painel com as AgTechs por segmento.

Starups企業のセクター分布



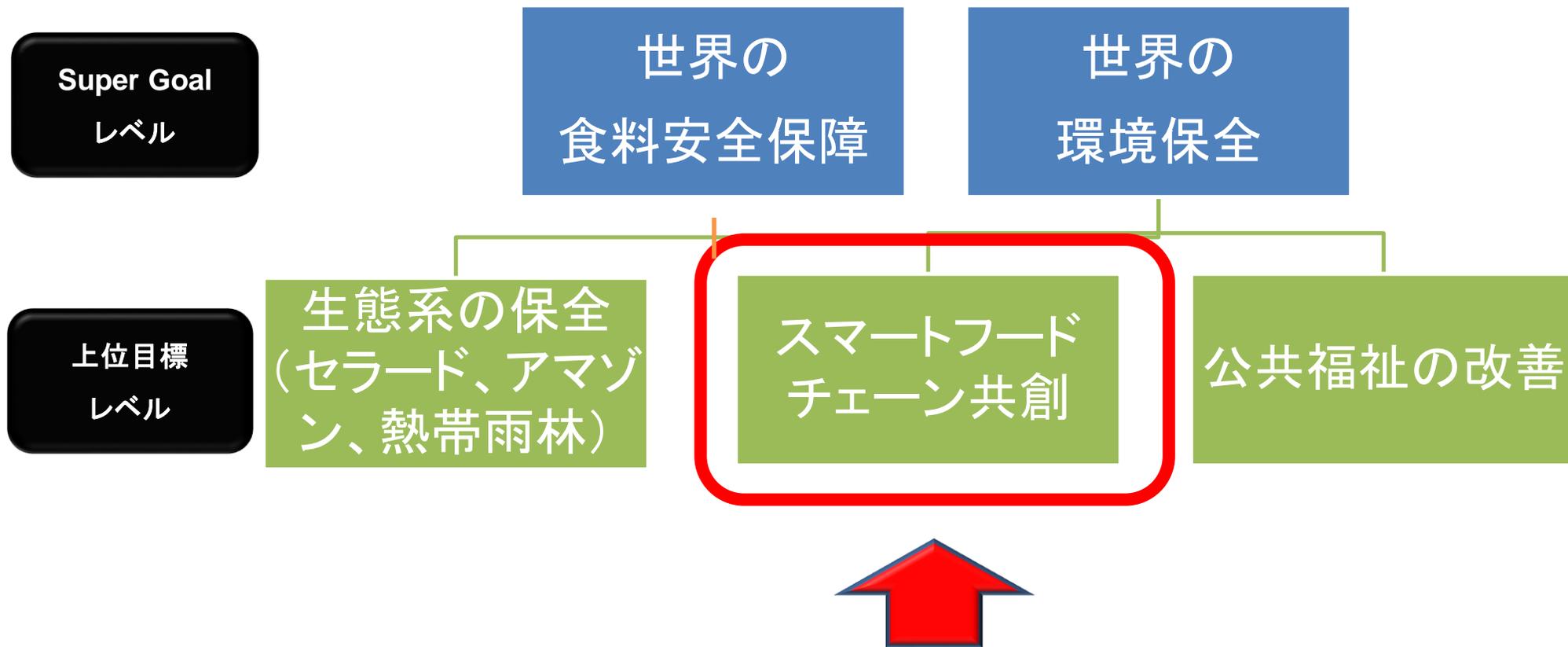
出所:「Radar Agtech Brasil 2019」 2019.09

「Agtechセンター(Polo)」として近年顕著な発展が認められる地区

- ① Agtech Valley de Piracicaba(SP州)サンパウロ州ピラシカーバ市
- ② Polo de Londorina(PR州)パラナ州ロンドリーナ市
- ③ Agrihub de Cuiaba(MT州)マトグロソ州クヤバ市

出所:「AgTechGarage」 2019.03

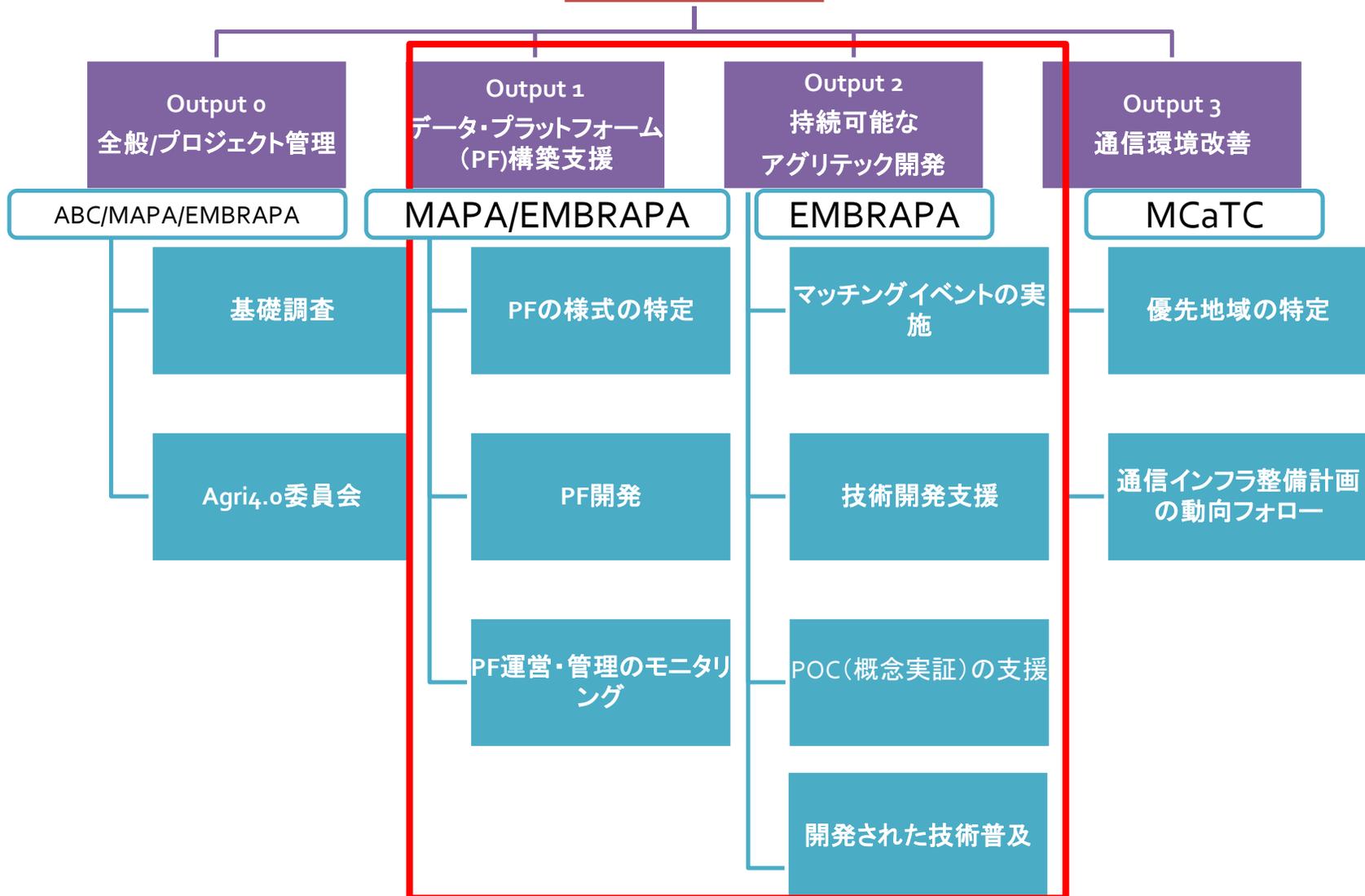
全体コンセプト



3-3 モデル事業: ブラジルにおけるSFC共創

新規事業の概要図(案)

SFC共創のためのエコシステム開発



3-3 モデル事業:ブラジルにおけるSFC共創



「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」

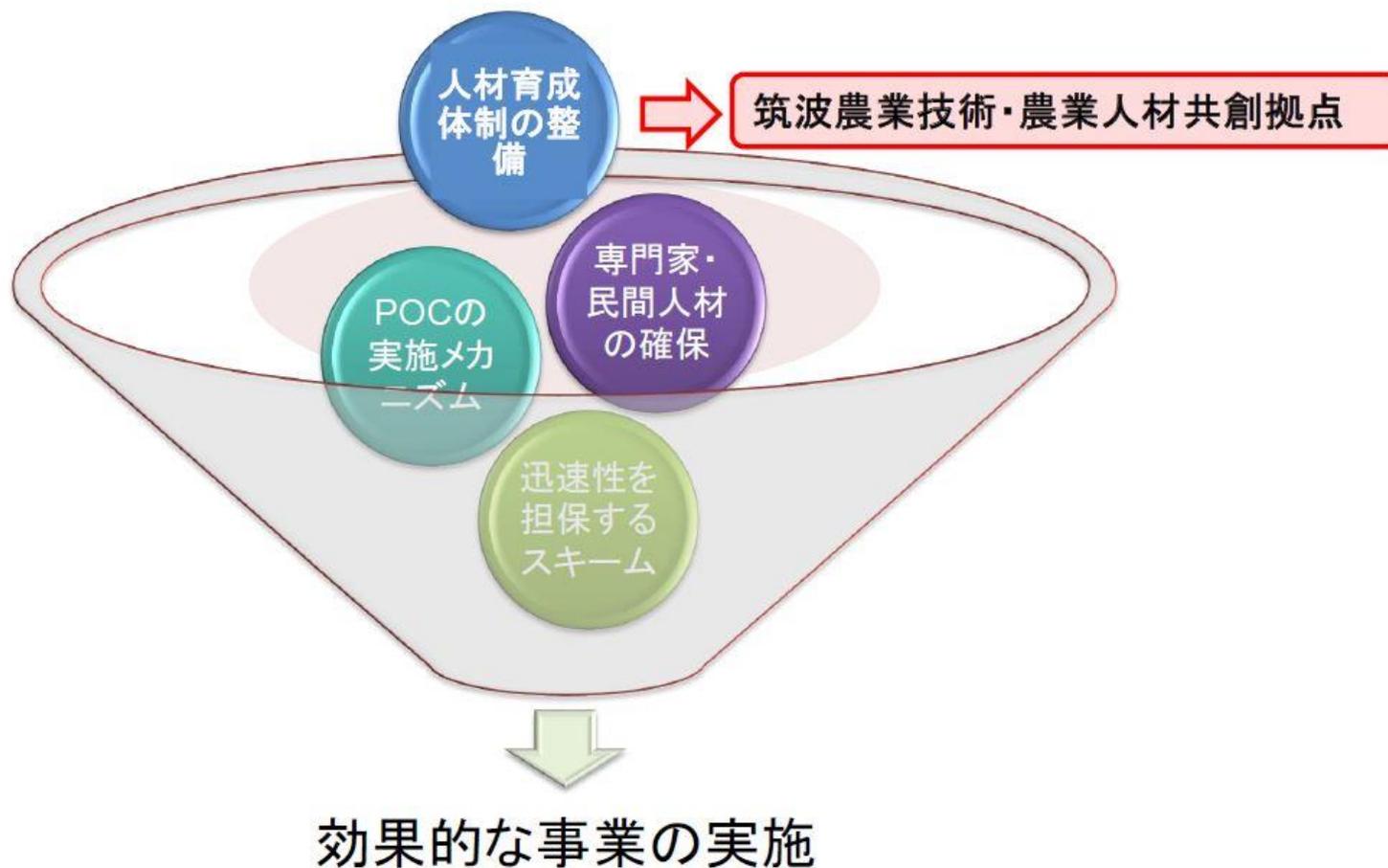
SFC	上流(生産資機材)	中流(農場内)	下流(加工)	下流(流通)	豊かな農村社会
課題	熱帯適性品種の開発	スマート農業技術の確立	環境保全・長期保存技術	アマゾン河流通経路の活用	犯罪防止と環境保全

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

3-4. 農業・農村DX/SFC構築支援を実施する上での課題



With/Post COVID-19社会における展開

- ・ **【全体】**フードバリューチェーンの再確認・再構築。これまで人が担っていた工程をスマート/DX技術で代替⇒関連調査の実施
- ・ **【全体】**遠隔での技術移転システム・アプリの利用促進（AIを使った匠の技継承型学習アプリなど）
- ・ **【生産】**Cyber Physical Farming、Data Driven Farmingの導入促進⇒実証事業の展開
- ・ **【流通・消費】**E-Commerceの拡大⇒実証事業の展開

迅速性の担保

- 技術協カプロジェクトを活用した迅速なPoCの実施
- よりスピード感のある協カモダリティの検討

専門人材・民間人材の確保・育成

- 筑波共創拠点による専門家人材育成
- 民間企業との協業の更なる促進⇒技プロや課題別研修におけるオープンイノベーションの推進

(参考)技術協力の中で実施するPoC事例

アサヒHD-JICA連携によるビール酵母細胞壁農業資材海外展開事業



⇒ 農業資材を活用し、途上国におけるフードバリューチェーンの構築を支援し課題解決に貢献！

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



3-6. 今後の予定

2020年度

- アフリカ・ビジネス協議会アフリカデジタルプラットフォーム調査実施
- 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)
- With/post COVID-19禍下のFVC調査実施
- 技術協力プロジェクトにおけるPoCの実施

2021年度

- 課題別研修「農業・農村DX/スマートフードチェーン共創」(筑波・帯広)
- 「農業・農村DX/スマートフードチェーン共創」分野招聘事業
- 第三回JiPFA農業・農村DX/スマートフードチェーン分科会

ご清聴ありがとうございました

**問合せ窓口：
edga1@jica.go.jp**