

アフリカ地域

アフリカ地域
アフリカにおける
農業デジタル化基盤構築に係る
情報収集・確認調査（QCBS）

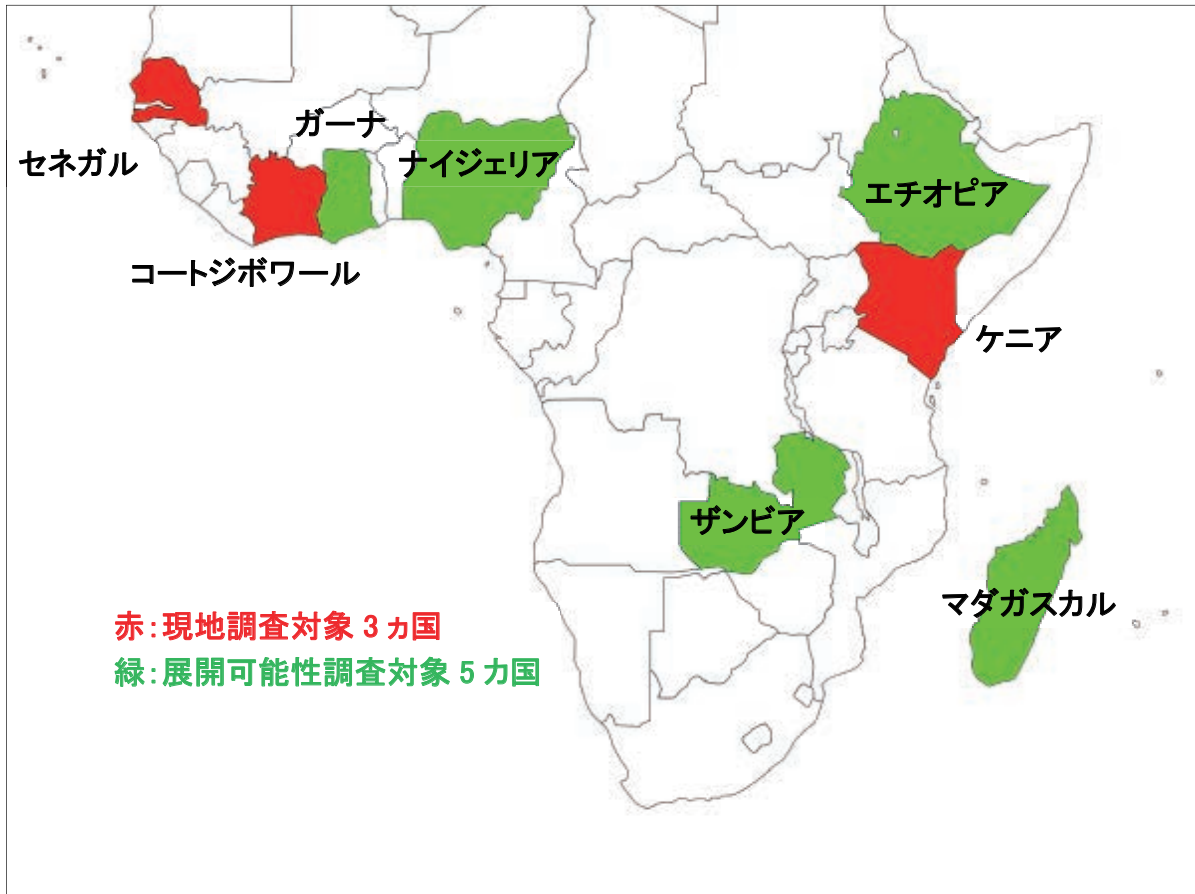
最終報告書

2021年9月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

NTCインターナショナル株式会社
株式会社ワールド・ビジネス・アソシエイツ

経開
JR
21-041



調査対象地域位置図

アフリカ地域アフリカにおける農業デジタル化基盤構築に係る
情報収集・確認調査 (QCBS)
最終報告書
目次

調査対象地域位置図

目次

略語一覧

第 1 章	調査の概要	1-1
1.1	本調査の背景と目的	1-1
1.2	本報告書の構成	1-2
1.3	調査団の構成	1-2
1.4	調査対象国と調査方法および内容	1-3
1.4.1	調査対象国	1-3
1.4.2	調査方法および内容	1-4
第 2 章	アフリカにおける農業デジタル化基盤の現状	2-1
2.1	アフリカ農業デジタル化基盤の概要	2-1
2.1.1	発展の背景	2-1
2.1.2	農民組織の活性化への貢献	2-1
2.1.3	デジタル化基盤サービスの類型	2-3
2.2	アフリカにおけるデジタル化に向けた取り組み	2-5
2.2.1	アフリカ地域におけるデジタル化に向けた取り組み	2-5
2.2.2	アフリカ地域におけるデジタル化基盤のトレンド	2-7
2.2.3	調査対象国におけるデジタル化基盤の概観	2-8
第 3 章	アフリカ農村部における ICT 利活用の現状	3-1
3.1	コートジボワール農村部における ICT 利活用の現状および先行事例	3-1
3.1.1	ICT 推進政策及び電子農協運営に際しての規制対応	3-1
3.1.2	農業 ICT 利活用の特徴および先行事例	3-1
3.2	セネガル農村部における ICT 利活用の現状および先行事例	3-2
3.2.1	ICT 推進政策及び電子農協運営に際しての規制対応	3-2
3.2.2	農業 ICT 利活用の特徴および先行事例	3-3
3.3	ケニア農村部における ICT 利活用の現状および先行事例	3-5
3.3.1	ICT 推進政策及び電子農協運営に際しての規制対応	3-5
3.3.2	農業 ICT 利活用の特徴および先行事例	3-6
3.4	その他ポテンシャル国における農村部 ICT 利活用の現状および先行事例	3-8
3.4.1	ナイジェリア	3-8
3.4.2	ガーナ	3-10
3.4.3	エチオピア	3-11
3.4.4	ザンビア	3-13

3.4.5	マダガスカル	3-14
3.5	COVID-19 のパンデミック下でのデジタル化基盤の展開	3-15
第 4 章	農業デジタル化基盤構築のインパクトと展開可能性	4-1
4.1	対象 3 か国における農業・農家組織の現状と課題および農業デジタル化基盤の効果	4-1
4.1.1	コートジボワール	4-1
4.1.2	セネガル	4-6
4.1.3	ケニア	4-11
4.2	対象 3 か国における農業デジタル化基盤が及ぼすダウンサイドリスク	4-16
4.3	既存 JICA スキームと連携したデジタル化基盤の展開可能性	4-16
4.3.1	コートジボワール	4-16
4.3.2	セネガル	4-20
4.3.3	ケニア	4-21
第 5 章	電子農協への参入機会	5-1
5.1	電子農協の基本コンセプト	5-1
5.1.1	デジタル化基盤の実態からの示唆	5-1
5.1.2	電子農協の提供する価値	5-3
5.1.3	電子農協の基本コンセプト	5-6
5.2	コートジボワールにおける事業コンセプト案	5-9
5.2.1	電子農協のポジショニング	5-9
5.2.2	電子農協の事業コンセプト	5-10
5.2.3	電子農協の採算性	5-13
5.3	セネガルにおける事業コンセプト案	5-14
5.3.1	電子農協のポジショニング	5-14
5.3.2	電子農協の事業コンセプト	5-15
5.3.3	電子農協の採算性	5-17
5.4	ケニアにおける事業コンセプト案	5-18
5.4.1	電子農協のポジショニング	5-18
5.4.2	電子農協の事業コンセプト	5-19
5.4.3	電子農協の採算性	5-22
第 6 章	本邦官民による戦略的基盤構築の展望	6-1
6.1	本邦企業の参入意向	6-1
6.1.1	本邦企業参入の SWOT 分析	6-1
6.1.2	本邦企業の参入シナリオ	6-3
6.1.3	本邦企業の参入意向	6-3
6.1.4	調査結果のフィードバック結果	6-4
6.2	電子農協の課題に対応する協調領域検討	6-5
6.2.1	電子農協の課題	6-5
6.2.2	ホールセール・プラットフォームの事業コンセプト	6-6
6.3	オープンディスカッションでの主な議論	6-9

6.4 現地政府やドナーへ期待される役割	6-10
6.4.1 電子農協の発展支援	6-10
6.4.2 ホールセール・プラットフォームのための制度インフラ	6-10

<図の一覧>

図 1-1 アフリカ農業イノベーション・プラットフォーム構想における取り組み課題および優先アクション	1-1
図 1-2 農業デジタル化基盤構築のポテンシャル図	1-3
図 2-1 取扱データとハードウェアおよびソフトウェア	2-1
図 2-2 アフリカの小規模農家を対象とするデジタル化基盤サービスとアクター	2-7
図 3-1 パンデミックの農業バリューチェーンへの影響	3-15
図 3-2 デジタル化基盤で蓄積されるデータからみた感染拡大の影響	3-16
図 5-1 アフリカの農業デジタル化基盤の典型的なサービス	5-1
図 5-2 電子農協のコンセプト案（コートジボワール）	5-13
図 5-3 電子農協のコンセプト案（セネガル）	5-17
図 5-4 電子農家が対象とするバリューチェーン（ケニア）	5-19
図 5-5 電子農協のコンセプト案（ケニア）	5-22
図 6-1 農業データ連携基盤の構造	6-2
図 6-2 アフリカにおけるデジタル農業基盤構築に向けた SWOT 分析	6-2
図 6-3 本邦企業によるデジタル農業基盤構築参入のイメージ	6-3
図 6-4 電子農協の課題	6-5
図 6-5 ホールセール・プラットフォーム構想の概要	6-6

<表の一覧>

表 1-1 業務の目的と内容	1-2
表 1-2 調査団の構成	1-2
表 1-3 調査対象国の概況	1-3
表 1-4 サプライチェーン調査における調査件数(件)	1-5
表 1-5 サプライチェーン調査の調査内容	1-5
表 1-6 リモートインタビュー対象先の選定に係る視点	1-6
表 1-7 リモートインタビューにおける調査件数（件）	1-6
表 1-8 リモートインタビュー対象先および質問項目(コートジボワール)	1-7
表 1-9 リモートインタビュー対象先および質問項目(セネガル)	1-8
表 1-10 リモートインタビュー対象先および質問項目(ケニア)	1-9
表 1-11 農村部調査における調査件数（件）	1-9
表 1-12 農村部調査の調査対象および調査項目概要	1-10
表 1-13 アクター別ユースケース(農家リーダー／農家)	1-12
表 1-14 アクター別ユースケース(仲介者／二次仲介者)	1-12
表 1-15 アクター別ユースケース(精米業者)	1-13

表 1-16	オープンディカッションにおけるプレゼンテーション内容	1-14
表 2-1	ICT の効用と農民組織の課題解決	2-2
表 2-2	農業デジタル化基盤サービスの類型とソリューション例	2-4
表 2-3	文献調査で確認したデジタル化基盤サービスの類型別件数	2-5
表 2-4	調査対象 8 か国で展開されるデジタル化基盤サービスの類型別件数	2-9
表 3-1	ICT 利活用の先行事例（コートジボワール）	3-2
表 3-2	ICT 利活用の先行事例（セネガル）	3-4
表 3-3	ICT 利活用の先行事例（ナイジェリア）	3-9
表 3-4	ICT 利活用の先行事例（ガーナ）	3-11
表 3-5	ICT 利活用の先行事例（エチオピア）	3-12
表 3-6	ICT 利活用の先行事例（ザンビア）	3-13
表 3-7	ICT 利活用の先行事例（マダガスカル）	3-14
表 3-8	パンデミック下でのデジタル化基盤の活用、評価	3-16
表 4-1	コートジボワールの農業面における政策	4-1
表 4-2	JICA 国産米振興プロジェクト関係者からの聞き取り結果（コートジボワール）	4-3
表 4-3	バリューチェーンに関する具体的な問題意識（コートジボワール）	4-4
表 4-4	セネガルの農業面における政策	4-7
表 4-5	JICA SHEP プロジェクト関係者からの聞き取り結果（セネガル）	4-8
表 4-6	バリューチェーンに関する具体的な問題意識（セネガル）	4-9
表 4-7	ケニアの農業面における政策	4-12
表 4-8	ナイロビ近郊における聞き取り結果（ケニア）	4-13
表 4-9	バリューチェーンに関する具体的な問題意識（ケニア）	4-14
表 4-10	連携可能性のある JICA プロジェクト概要（コートジボワール）	4-16
表 4-11	連携可能性のある JICA プロジェクト概要（セネガル）	4-20
表 4-12	連携可能性のある JICA プロジェクト概要（ケニア）	4-21
表 5-1	他国に広く展開する事例	5-2
表 5-2	情報を活用した金融サービスを提供する事例	5-2
表 5-3	電子農協の収入源	5-4
表 5-4	電子農協の機能（各国共通）	5-10
表 5-5	サードパーティ・サービス（コートジボワール）	5-11
表 5-6	参加事業者（コートジボワール）	5-11
表 5-7	政府機関との連携（コートジボワール）	5-12
表 5-8	電子農協のコストの試算（コートジボワール）	5-13
表 5-9	電子農協の採算性（コートジボワール）	5-14
表 5-10	サードパーティ・サービス（セネガル）	5-15
表 5-11	参加事業者（セネガル）	5-16
表 5-12	政府機関との連携（セネガル）	5-16
表 5-13	電子農協のコストの試算（セネガル）	5-17
表 5-14	電子農協の採算性（セネガル）	5-18

表 5-15 サードパーティ・サービス（ケニア）	5-19
表 5-16 参加事業者（ケニア）	5-20
表 5-17 資材販売・機械サービスの連携候補のインタビュー結果概要（ケニア）	5-21
表 5-18 電子農協のコストの試算（ケニア）	5-22
表 5-19 電子農協の採算性（ケニア）	5-23
表 6-1 本邦企業の参入意向の概要	6-3
表 6-2 調査結果のフィードバック結果	6-4

<写真の一覧>

写真 1-1 オープンディスカッションの様子	1-14
------------------------------	------

略語一覧

略語	英語/仏語/独語	日本語
ADERIZ	L'Agence pour le Développement de la filière RIZ	国家コメセクター開発機構 (コートジボワール)
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AIPA	Agriculture Innovation Platform in Africa	アフリカ農業イノベーション・プラットフォーム構想
ANSUT	Universal Service National Agency	国家ユニバーサルサービス庁 (コートジボワール)
API	Application Programming Interface	アプリケーション・プログラミング・ インターフェース
ASDS	Agriculture Sector Development Strategy	農業分野戦略(ケニア)
ASTGS	Agricultural Sector Transformation and Growth Strategy	農業分野変革成長戦略(ケニア)
CDP	La Commission de Protection des Données Personnelles	個人データ保護委員会 (セネガル)
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research	国際農業研究協議グループ
CTA	Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation ACP-EU (African, Caribbean and Pacific - European Union)	農業農村協力技術センター (ア フリカ・カリブ・太平洋諸国 - 欧 州連合)
DFC	U.S. International Development Finance Corporation	アメリカ合衆国国際開発金融公 社
DFS	Digital Financial Services	デジタル金融サービス
ERP	Enterprise resource planning	企業資源計画/経営資源管理
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国連食糧農業機関
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
GDPR	General Data Protection Regulation	一般データ保護規則(EU)
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JiPFA	JICA Platform for Food and Agriculture	JICA 食と農の協働プラットフォーム
KARLO	Kenya Agricultural and Livestock Research Organization	ケニア農業畜産研究機構
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
MALFI	Ministry of Agriculture, Livestock, Fishery and Irrigation	農業畜産水産灌漑省 (ケニア)
MICENUP	Ministry of Communication and Digital Economy and Post	通信・デジタル経済・郵便省 (コートジボワール)
MINADER	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural	農業・農村開発省 (コートジボワール)
MNO	Mobile Network Operator	移動体通信事業者
MOALF	Ministry of Agriculture, Livestock, and Fishery	農業畜産水産省(ケニア)
MoFA	Ministry of Food and Agriculture	食糧農業省(ガーナ)
MTP	Mid-Term Plan	中期計画(ケニア)
NAIP	National Agriculture Investment Plan	国家農業投資計画(ケニア)
NBE	National Bank of Ethiopia	エチオピア国立銀行
NIB	National Irrigation Board	国家灌漑庁(ケニア)
PAP	Plan d'Actions Prioritaires	優先活動計画 (セネガル)

略語	英語/仏語/独語	日本語
PND	Plan National de Développement	国家開発計画 (コートジボワール)
PNIA	Plan National d'Investissement Agricole	国家農業投資計画 (コートジボワール)
PRACAS	Programme de Relance et d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise	セネガル農業開発加速化プログラム
PRORIL	Projet de promotion du riz local en République de Côte d'Ivoire	コートジボワール国 国産米振興プロジェクト
PSE	Plan Sénégal Émergent	セネガル新興計画
SAED	Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du fleuve Sénégal et des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé	セネガル川デルタ・セネガル川フアレメ流域整備開発公社
SHEP	Smallholder Horticulture Empowerment & Promotion	市場志向型農業振興
UNACOOPEC-CI	L'Union Nationale des Coopératives d'Epargne et de Crédit de Côte d'Ivoire	コートジボワール国家貯蓄信用組合
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁
WB	World Bank	世界銀行
WFP	United Nations World Food Programme	国際連合世界食糧計画
ZIAMIS	Zambia Integrated Agricultural Management Information System	ザンビア統合農業管理情報システム

第1章 調査の概要

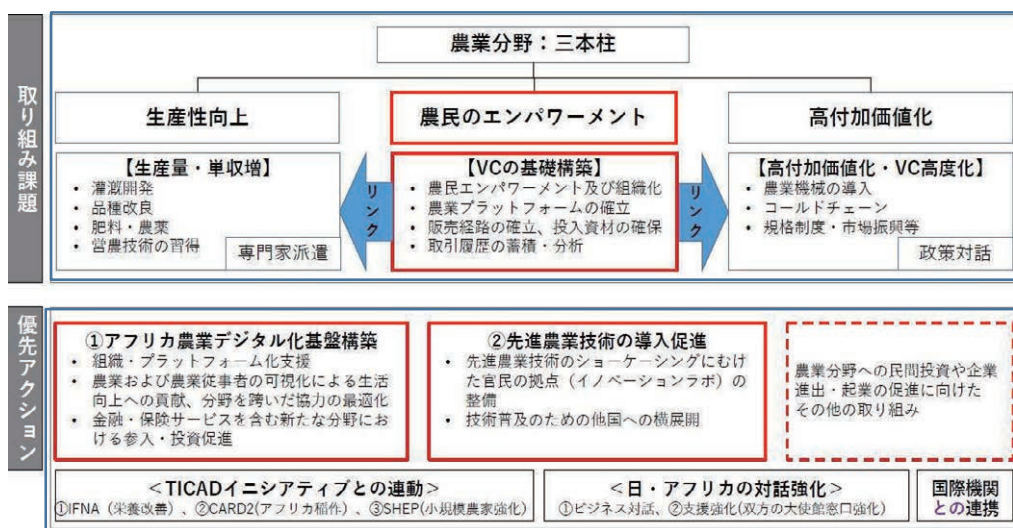
1.1 本調査の背景と目的

アフリカにおいて、農家は農産物の市場価格や需給に関する情報を得にくいことが多く、また、一農家当たりの生産量が少ないことにより、生産物を販売する際に価格交渉力を発揮することができない現状がある。すなわち、生産物の販売に関する情報の非対称性や弱い価格交渉力が原因となり、農家は、買い取り業者の言い値で生産物を販売することが多く、これが農家の所得向上を妨げている。

この問題を解決する方法の一つとしては、複数の農家が生産物を持ち寄り、ある程度の規模の販売量を確保することによって、買い取り業者に対する農家の価格交渉力を高めることが考えられるが、そのためには農民を組織化することが重要である。

アフリカにおけるモバイル関連サービスの市場拡大は目覚ましく、近年、市場情報提供や各種取引の農家向けのサービスが各国で展開され始めており、情報の非対称性の緩和に一役買っている地域もあるが、他方で、農民の組織化に関しては、農業協同組合等の農家組織の運営は脆弱でその機能が十分発揮されていない。

こうした中、我が国においては、2019年8月に第7回アフリカ開発会議(TICAD7)全体会合3「官民ビジネス対話」の中で、アフリカビジネス協議会農業ワーキンググループより「アフリカ農業イノベーション・プラットフォーム構想(Agriculture Innovation Platform in Africa:AIPA)」が発表された。同構想は、フードバリューチェーンの構築・強化のための「農民のエンパワーメント」「生産性向上」「農作物の高付加価値化」という三本柱の強化・連携促進を目指すものであり、これを本邦の官民連携によって実現するための優先アクションとして、①「農業デジタル化基盤構築」及び②「先進農業技術の導入促進」の推進を位置づけた。



出典：アフリカビジネス協議会アフリカ農業WG、TICAD7官民ビジネス対話発表資料

図 1-1 アフリカ農業イノベーション・プラットフォーム構想における取り組み課題および優先アクション

本調査では、①「農業デジタル化基盤構築」の具体化に向け、ICT（情報通信技術）ツールを用いた農家の組織化及び組織強化の可能性・事業性を検証するため、以下の調査・検討を行った。

表 1-1 業務の目的と内容

目的	内容
アフリカにおける農業デジタル化基盤構築事業に関し、事業の形成に必要な情報を収集し、本邦企業の参入を前提とした事業案を現地にて確認するとともに、民間連携スキーム等を含む JICA による支援の方向性を検討する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 関連する法規制やインフラ環境、農家・農家組織の実態整理 ・ 期待される具体的なインパクトと金融・流通等の関連サービスとの連携可能性、本邦民間企業の参入条件及び留意点の整理 ・ 農業デジタル化基盤構築にかかる事業コンセプト案の検討 ・ 事業コンセプト案を踏まえた本邦民間企業からの事業提案の募集・選定・事業化検証

出典：調査団作成

1.2 本報告書の構成

本報告書は、本章を含め 6 章から構成される。

第 1 章では、本調査の概要を記述するとともに、調査対象国、調査方法、及び、調査内容について記述する。

第 2 章では、アフリカにおける農業デジタル化基盤の概要について記述するとともに、アフリカにおけるデジタル化に向けた取り組みと調査対象国におけるデジタル化の現状について整理する。

第 3 章では、現地調査対象 3 か国（ケニア、コートジボワール、セネガル）、及び、ポテンシャルのある国としてデスクトップ調査のみを実施した 5 か国（ナイジェリア、ガーナ、エチオピア、ザンビア、マダガスカル）について、ICT 利活用の現状、及び、先行事例について記述する。

第 4 章では、調査結果に基づき、現地調査対象 3 か国について、農業・農家組織の現状と課題、農業デジタル化基盤の効果、ダウンサイドリスク、及び、既存 ODA 案件との連携可能性について整理する。

第 5 章では、第 4 章において整理した調査結果をもとに、現地調査対象 3 か国について電子農協の事業コンセプト案を示す。

第 6 章では、電子農協の事業コンセプトに対する本邦企業の参入シナリオ、また、電子農協の課題に対応する協調領域の検討について記述する。

なお、当初は、電子農協の事業コンセプト案、及び、本邦企業の参入シナリオを整理したのちに、公募により本邦企業を選定し、共に現地調査を行う予定であったが、本邦企業の意向・関心の聞き取りの結果、今年度の実施への応募が期待できないことから取りやめた。

1.3 調査団の構成

本調査団の団員構成は以下の通りである。

表 1-2 調査団の構成

団員氏名	担当業務	所属
鶴谷 学	業務主任者／事業計画	NTC インターナショナル株式会社
星 誠	副業務主任者／金融・流通 1	NTC インターナショナル株式会社
桑原 恒夫	農業／農家組織	NTC インターナショナル株式会社

団員氏名	担当業務	所属
高鹿 初子	ICT 利活用に係る調査	株式会社ワールド・ビジネス・アソシエイツ (補強)
名取 雅彦	ICT 分野の開発戦略	NTC インターナショナル株式会社 (補強)
安井 哲雄(前任)	金融・流通 2	株式会社ワールド・ビジネス・アソシエイツ
居合 禮(後任)	金融・流通 2	株式会社ワールド・ビジネス・アソシエイツ
荒井 直人	サプライチェーン(ダイバーシティ株)	NTC インターナショナル株式会社
樫田 佳純	サプライチェーン(ダイバーシティ株)	NTC インターナショナル株式会社

出典：調査団作成

1.4 調査対象国と調査方法および内容

1.4.1 調査対象国

調査対象国として予定されていた全 8 ケ国について、本調査の検討対象としての妥当を確認すべく、デジタル化の前提となるモバイル・インターネット接続の程度を示す MCI (Mobile Connectivity Index) 及び農業ビジネス環境を示す EBA (Enabling the Business of Agriculture) Index¹を用いて検証を行った。その結果、調査対象国 8 ケ国は、それぞれのスコアが 30 を上回っており²、本邦企業の参入を想定した農業デジタル化基盤構築を進める上での前提条件はクリアしていると判断した。その上で、各国の 1) JICA 案件との連携可能性、2) 本邦企業の関心度、3) ICT 利活用ポテンシャルについて下表に整理した。このうち、第 6 章で述べるように本邦企業が関心を持つ国として、コートジボワール、セネガル、ケニアが挙げられ、また、特にコメや野菜のバリューチェーンへの参画意向が示されたことや、ケニアとセネガルでは SHEP に係る技術協力を実施中であり、コートジボワールでは市場志向型の国産米振興プロジェクトのフェーズ 2 が実施されていることから、これら 3 か国を現地調査対象国とした。

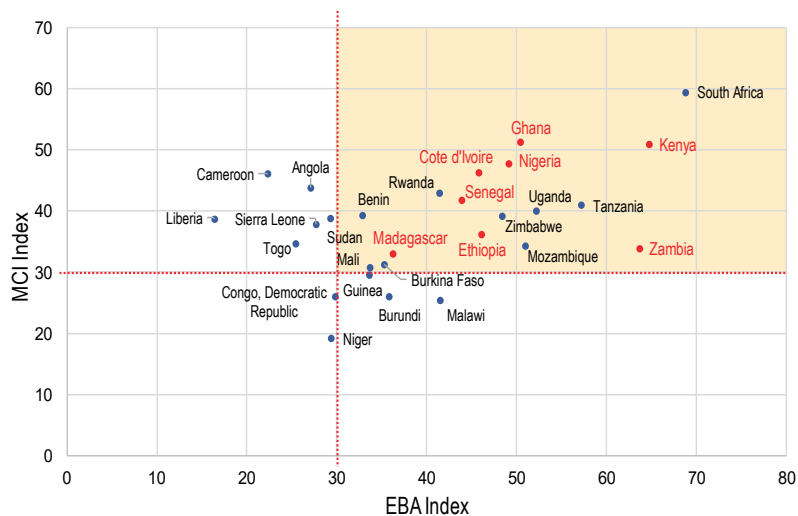


図 1-2 農業デジタル化基盤構築のポテンシャル図

表 1-3 調査対象国の概況

地域	国名	JICA 案件との連携			本邦企業の関心		ICT 利活用ポテンシャル				
		JICA 調査実績	農業技プロ	SHEP	本邦企業数	GDP (百万\$)	100 人あたりモバイル保有数	3G カバー率	4G カバー率	若者識字率	電子取引利用率
西	コートジボワール	3	1		10	43,000	135	94.4	52.4	58.4	38.3
	セネガル	2	3	◎	11	24,100	104	92.2	62.0	69.5	39.5

¹

- ・ Global System for Mobile Communications Association (GSMA) (2019) Mobile Connectivity Index (MCI)
- ・ The World Bank (2019) Enabling the Business of Agriculture Index (EBA index)。EBA Index は農業変革のポテンシャルと高い相関があると指摘されている。

² 両指標とも、30 を上回れば関連ビジネスを実施する上で最低限の条件を満たしていると考えられる。

地域	国名	JICA 案件との連携			本邦企業の関心		ICT 利活用ポテンシャル				
		JICA 調査実績	農業技 プロ	SHEP	本邦企 業数	GDP (百万\$)	100人あた りモバイル 保有数	3Gカ バー率	4Gカ バー率	若者 識字率	電子取引 利用率
東	ナイジェリア	4	2	○	34	397,300	88	76.0	41.0	75.0	29.7
	ガーナ	0	2	○	26	65,600	138	85.0	61.2	92.5	49.5
	ケニア	4	4	◎	76	87,900	96	88.0	60.9	87.8	79.0
	エチオピア	1	2	◎	12	84,400	36	85.0	10.0	72.8	11.9
	マダガスカル	1	3	○	3	13,900	41	66.4	43.8	81.2	15.0
南	ザンビア	1	2		9	26,700	89	40.0	40.0	92.1	38.7

出典：The World Bank、アフリカビジネスパートナーズ、GSMA (Global System for Mobile communications Association) 等より調査団作成

以上の検討を踏まえて、本調査では、現地調査対象国をコートジボワール、セネガル、ケニアの3か国とし、将来的に農業デジタル化基盤の展開可能性がある国をナイジェリア、ガーナ、エチオピア、ザンビア、マダガスカルの5か国と分類した上で、これら8か国についてまず文献調査を行い、各国の農業とICTの利活用の実態について現状の整理を行った。

次に、COVID-19の感染拡大に伴うサプライチェーンの断絶・停滞や、これに対するデジタル技術の活用実態、及び、今後の農業デジタル化の方向性に対する影響などの論点は、本調査における事業コンセプトや本邦企業の関心・参入機会に影響するものであると判断し、感染拡大の下での農業サプライチェーンの状況とデジタル化基盤の活用実態に関して、対象8か国で現地のコンサルタント企業への委託によるインタビュー調査を実施した。

また、こうした現状の整理及び感染拡大による新たな展開を踏まえて、現地調査対象3か国(コートジボワール、セネガル、ケニア)に対して調査団による現地調査の実施を計画していた。しかしCOVID-19の感染拡大の影響により現地渡航が困難となったため、ウェブ会議によるリモートインタビュー、及び、現地のコンサルタント企業への委託による農村部調査へ切り替えて調査を実施した。

なお、現地での開催を予定していたセミナーについても、コートジボワール及びセネガルのリモートインタビュー先³と本邦企業の参加によるウェビナー形式でのオープンディスカッションに変更し、本調査結果の報告とデジタル化基盤についての日本の経験の紹介を行うとともに、農業デジタル化基盤に関するニーズについて議論を行った。

1.4.2 調査方法および内容

(1) サプライチェーン調査

サプライチェーン調査は、COVID-19の感染拡大という直近の環境変化をふまえ、既存情報による文献調査を補完する意図で行った。特に、①農業サプライチェーンの一時的な目詰まりがどのような影響をもたらし、②そうした経験から政府機関や企業などが、デジタル化への取組みに関してどのような示唆を得たのか、といったことを把握することを目的とした。そして、サプライチェーン調査の結果は、本邦企業のデジタル化基盤への参入可能性と参入方法を考察する際の知見として活用した。

³ ケニアについては、政府機関へのインタビューの調整がつかず、また、ケニアとコートジボワール/セネガルではデジタル・プラットフォームを取り巻く状況が異なるため、オープンディスカッションへの参加対象に含めなかった。

1) 調査方法

サプライチェーン調査の実施に際し、文献調査を行う中で得た公的機関や民間企業の情報から①農業・食品所管行政機関、②通信・デジタル所管行政機関、③農業団体、④国際ドナー、⑤ICT・農業デジタル・プラットフォーム企業の6つのカテゴリーに分けて調査対象を抽出した。

調査対象8か国における調査対象組織の数は次の通りである。

表 1-4 サプライチェーン調査における調査件数 (件)

調査対象先	コートジボワール	セネガル	ケニア	ナイジェリア	ガーナ	エチオピア	ザンビア	マダガスカル
農業・食品所管行政機関	3	2	2	2	1	2	2	2
通信・デジタル所管行政機関	1	1	1	1	1	1	1	1
農業団体	2	2	2	2	2	2	2	2
国際ドナー	2	2	3	2	3	2	3	2
ICT・農業デジタル・プラットフォーム企業	2	3	2	3	3	3	2	3
計	10	10	10	10	10	10	10	10

出典：調査団作成

2020年8月から11月にかけて、現地のコンサルタント企業を通して情報収集を行った。具体的には、現地コンサルタント企業の調査員が調査対象組織に対し、対面もしくは電話でのインタビューを実施した。

2) 調査内容

サプライチェーン調査では、①農業バリューチェーン上の生産者（農家）、仲介者、卸売市場、オフテーカー（持続的な農産品の調達企業）において生じた影響や、市場価格の変化、新たな市場やビジネスモデルの探索や勃興などの事象の把握、②こうした変化に対して、どのような国の政策や事業者の対応が行われたのか、③特に農業デジタル化に向けた政策や、既存の農業デジタル化基盤事業がどのような効果を発揮し、今後はどのような期待やニーズが高まっているのか、などについて調査した。具体的な調査内容は、以下の表の通りである。

表 1-5 サプライチェーン調査の調査内容

調査内容
<ul style="list-style-type: none"> COVID-19により農業・食品関連の業界、事業者に対して実施された規制 農業・食品サプライチェーンへの影響として認識している事象(選択肢から選択)と特に重要な事象について デジタル・プラットフォームを通じて取得される情報を通じて、どのような影響があったか(ICT・農業デジタル・プラットフォーム企業向け) COVID-19による食糧安全保障の観点で認識している影響 検討すべき短期的、中期的な対応策・政策 どのような農業デジタルソリューションがサプライチェーンの復元のために重要か 本件調査で検討する農業デジタル化基盤構想への期待について 通信事業への影響(通信量の増大など)とそれに対するICT活用・政策、With CoronaにおけるICT政策、特に農業・農村の課題への対応(通信・デジタル所管行政機関向け)

出典：調査団作成

(2) リモートインタビュー

リモートインタビュー、並びに、次節で述べる農村部調査は、文献調査及び本邦企業との意見交換をふまえ、本邦企業がデジタル化基盤に参入するに際して必要とする情報の把握や、現地パートナー候補に対して本邦企業との連携意向や連携条件を把握することを目的として調査を行った。以下では、まずリモートインタビューの調査方法及び調査内容について記載する。

1) 調査方法

リモートインタビューの実施に際し、文献調査を行う中で得た公的機関や民間企業の情報から、それぞれ以下の視点に沿ってインタビュー対象先の選定を行った。

表 1-6 リモートインタビュー対象先の選定に係る視点

インタビュー対象先	選定に係る視点
政府機関(中央官庁、関連機関)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農業分野の政策を実施し、かつ、デジタル技術を活用している、もしくは活用を計画している機関 ・ 農業協同組合を管轄している機関 ・ 主要作物に係る基本情報を所有している機関 ・ 農業分野における流通を管轄している機関 ・ 電気通信分野における規制機関
金融機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農業協同組合を対象に金融商品を提供している機関
農業関連団体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農業協同組合の取りまとめを行っている組織
移動体通信事業者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存のデジタル・プラットフォームにおける決済手段として電子マネーのサービスを提供している企業
農業デジタル・プラットフォーム企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農業分野においてデジタル・プラットフォームを展開している企業 ・ デジタル・プラットフォームのビジネスモデルとして参考になりえる企業 ・ デジタル・プラットフォームを運営する際に、ライセンスの提供やサードパーティとしてサービスを提供できる企業
スーパーマーケット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 野菜やコメを取り扱う大手企業
国際ドナー	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農業分野において、デジタル技術を活用している機関

出典：調査団作成

また、2021年1月から3月にかけて、上記の選定に係る視点に沿って選んだインタビュー対象組織に対し、調査団がウェブ会議を実施し情報を収集した（一部の対象組織については、現地コンサルタントに業務を委託し、インタビューを実施）。現地調査対象3か国における調査対象組織の数は次の通りである。

表 1-7 リモートインタビューにおける調査件数（件）

インタビュー対象先	コートジボワール	セネガル	ケニア
政府機関(中央官庁、関連機関)	4	4	1
金融機関	2	1	1
農業関連団体	0	1	1
移動体通信事業者	2	1	1
農業デジタル・プラットフォーム企業	3	3	11
スーパーマーケット	2	0	0
国際ドナー	0	1	0
計	13	11	15

出典：調査団作成

2) 調査内容

リモートインタビューでは、文献調査や本邦民間企業との意見交換を踏まえて作成した電子農協及びホールセール・プラットフォームの仮説案を示しながら、インタビュー対象先の種類に応じて事前に準備した質問に沿って実施した。

i) コートジボワール

コートジボワールについては、政府機関(中央官庁、関連機関)、金融機関、移動体通信事業者、農業デジタル・プラットフォーム企業、及び、スーパーマーケットに対し、リモートインタビューを行った。具体的なインタビュー先と質問項目は、以下の表の通りである。

表 1-8 リモートインタビュー対象先および質問項目 (コートジボワール)

インタビュー対象先	質問項目
政府機関(中央官庁、関連機関)	
農村開発支援庁 The National Agency for Support to Rural Development (ANADER)	<ul style="list-style-type: none"> 国家農業投資プログラム(PNIA II、2017-2025)のデジタル関連の投資プログラムとの連携可能性に係る意見交換 組合法の簡易組合(SCOOPS)、理事会設置協同組合(SCOOP-CA)等のグループ数やデジタルの活用実績 主要作物に係る基本情報の確認(農地当り収穫量の地域平均、全国平均、政策目標値)
稲作振興省 Ministry of Promotion on Rice (MPR)	<ul style="list-style-type: none"> 投入資材と作物の規格認証の現状と、デジタル化基盤の機能としてのニーズおよびデジタル化基盤への組み込み可能性と留意点 農業に係る流通の課題 その他の政府施策と農業デジタル化基盤構想の連携可能性
商業省 Ministere Du Commerce, Direction Generale du Commerce Exterieur	<ul style="list-style-type: none"> ECOWAS 域内での野菜やコメ、食品の流通の手順に関する聞き取り 電子農協/ホールセール・プラットフォームとの連携可能性に係る意見交換
コートジボワール電気通信規制機関 ARTCI	<ul style="list-style-type: none"> 地域のカバレッジ状況、基地局数、代理店数などの実態 代理店、モバイルマネーと金融サービス面の現状と課題 電子農協/ホールセール・プラットフォームとの連携可能性に係る意見交換
金融機関	
UNACOOPEC-CI	<ul style="list-style-type: none"> 組合法の簡易組合(SCOOPS)、理事会設置協同組合(SCOOP-CA)等のグループ数やデジタルの活用実績 対象地域での金融サービスの展開の現状 電子農協との連携可能性
ADVANS Cote d'Ivoire	<ul style="list-style-type: none"> 対象地域での金融サービス展開の現状 電子農協との連携可能性
移動体通信事業者	
Orange, MTN	<ul style="list-style-type: none"> 地域のカバレッジ状況、基地局数、代理店数などの実態 代理店、モバイルマネーと金融サービス面の現状と課題 電子農協/ホールセール・プラットフォームとの連携可能性に係る意見交換
農業デジタル・プラットフォーム企業	
ICT4DEV, Kamtar, 2Y MULTI SERVICE	<ul style="list-style-type: none"> 事業の現状と課題、データ連携・加工及びセキュリティー規制のトレンド等 電子農協/ホールセール・プラットフォームに係る連携可能性
スーパーマーケット	
CASINO, Carrefour	<ul style="list-style-type: none"> 野菜やコメの調達方法、主要作物の調達価格のレンジ、課題認識 電子農協/ホールセール・プラットフォームに係る連携可能性

出典：調査団作成

ii) セネガル

セネガルについては、政府機関(中央官庁、関連機関)、農業関連団体、金融機関、移動体通信事業者、農業デジタル・プラットフォーム企業、及び、国際ドナーに対し、リモートインタビューを行った。具体的なインタビュー先と質問の概要は、以下の表の通りである。

表 1-9 リモートインタビュー対象先および質問項目 (セネガル)

インタビュー対象先	質問項目
政府機関(中央官庁、関連機関)	
農業・農村施設省 Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural	<ul style="list-style-type: none"> 農業開発加速化プログラム 2(PPRACAS II)の現状と、同プログラムとの連携可能性に係る意見交換 主要作物に係る基本情報の確認(農地当たり収穫量の地域平均、全国平均、政策目標値) 投入資材と作物の規格認証の現状と、デジタル化基盤の機能としてのニーズおよびデジタル化基盤への組み込み可能性と留意点 農業に係る流通の課題 その他の政府施策と農業デジタル化基盤構想の連携可能性
農村農業指導国家機構 Agence Nationale du Conseil Agricole et Rural	<ul style="list-style-type: none"> 対象農村地域での普及サービスとプラットフォーム案との連携可能性
デジタル経済・通信省 The Ministry of Digital Economy and Telecommunications	<ul style="list-style-type: none"> 「デジタルセネガル 2025」による土壌、気象、最新の営農情報への農家アクセス促進の現状 デジタル・プラットフォームの情報保護・第三者提供のルール等に係る聞き取り
通信郵政規制局 ARTP	<ul style="list-style-type: none"> 農家(個人)情報の収集、利用、共有に関するルール・規制の聞き取り
農業関連団体	
農業組合連合 Union Nationale des Coopératives Agricoles du Sénégal (UNCAS)	<ul style="list-style-type: none"> 経済利益集団(GIE)やその他農村組織(SV)のグループ数やデジタルツールの活用実績、課題等の聞き取り 対象地域での金融サービス展開の現状 電子農協との連携可能性
金融機関	
農業銀行 La Banque Agricole	<ul style="list-style-type: none"> 対象別のサービス展開の現状 電子農協との連携可能性に係る意見交換
移動体通信事業者	
Orange	<ul style="list-style-type: none"> 地域のカバレッジ状況、基地局数、代理店数などの実態 代理店、モバイルマネーと金融サービス面の現状と課題
農業デジタル・プラットフォーム企業	
MyAGro, Manobi, Mlouma	<ul style="list-style-type: none"> 事業の現状と課題、データ連携・加工及びセキュリティー規制のトレンド等 電子農協/ホールセール・プラットフォームに係る連携可能性
国際ドナー	
USAID	<ul style="list-style-type: none"> 「Feed the Future Senegal Naatal Mbay Project」の現状及び課題の聞き取り デジタル・プラットフォーム間のデータ連携に関する課題等の聞き取り

出典：調査団作成

iii) ケニア

ケニアについては、政府機関(中央官庁、関連機関)、金融機関、農業関連団体、移動体通信事業者、及び、農業デジタル・プラットフォーム企業に対し、リモートインタビューを行った。具体的なインタビュー先と質問の概要は、以下の表の通りである。

表 1-10 リモートインタビュー対象先および質問項目 (ケニア)

インタビュー対象先	質問項目
政府機関(中央官庁、関連機関)	
The ICT Authority	<ul style="list-style-type: none"> ケニア・オープン・データ・ポータル of 農業・農家に関するデータベースの内容、運用状況、プラットフォームの情報保護・第三者提供のルール等に係る聞き取り 電子農協/ホールセール・プラットフォームとの連携可能性に係る意見交換
金融機関	
農業金融公社 Agricultural Finance Corporation	<ul style="list-style-type: none"> 地域別の金融サービス展開の現状 電子農協との連携可能性に係る意見交換
農業関連団体	
SASRA (Sacco Societies Regulatory Authority)	<ul style="list-style-type: none"> 対象別のサービス展開の現状 電子農協との連携可能性に係る意見交換
移動体通信事業者	
Safaricom PLC	<ul style="list-style-type: none"> 地域のカバレッジ状況、基地局数、代理店数などの実態 代理店、モバイルマネーと金融サービス面の現状と課題 電子農協/ホールセール・プラットフォームとの連携可能性に係る意見交換
農業デジタル・プラットフォーム企業	
aWhere, Agrics, Arifu, Wefarm, Farmers Pride, One acre fund, E-Tinga, eProd Solutions Ltd., FarmForce, 2Kuze (MasterCard), Mobigrow (Kenya Commercial Bank)	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスモデルや収益性、採算が確保できる条件や規模感 サードパーティ・サービスとしての連携可能性、ライセンス等による利用可能性

出典：調査団作成

(3) 農村部調査

1) 調査方法

現地のコンサルタント企業の調査員が、2021年3月にJICAが技術協力プロジェクトを実施している地域、もしくは、首都近郊の地域に赴き、本調査団が提示するコンタクト先から紹介を受けた上で、農民、仲介者、農業資材販売業者、精米業者、近隣キオスク等にインタビューを行った。3か国における調査対象組織の数は次の通りである。

表 1-11 農村部調査における調査件数 (件)

調査対象先	コートジボワール	セネガル	ケニア
農家リーダー・農家	4	4	0
仲介者(農家から買い取る)	2	2	3
二次仲介者(卸売市場の仲介者等)	0	1	4
精米業者	1	0	0
農業資材販売業者	2	2	3
キオスク	1	1	3
計	10	10	13

出典：調査団作成

- 調査対象地域、もしくは、調査対象 JICA プロジェクト
 - コートジボワール：国産米振興プロジェクトフェーズ2 (JICA プロジェクト)
 - セネガル：小規模園芸農家能力強化プロジェクト (JICA プロジェクト)

➤ ケニア：首都近郊

2) 調査内容

農村部調査では、対象先の種類に応じて準備した質問によって実態に関する聞き取りをするとともに、文献調査や本邦民間企業との意見交換を踏まえて作成したデジタル化基盤にかかる仮説のアクター別ユースケース（調査対象別想定活用事例）を質問に落とし込んで、潜在的なニーズに関する聞き取りを行った。なお、質問項目は、3か国における調査結果を比較できるように各国共通の内容とした。インタビュー対象先と質問項目の概要を以下の表に示す。

表 1-12 農村部調査の調査対象および調査項目概要

項目	内容
インタビュー対象先	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農家リーダー／農家 ・ 仲介者（農家から農産物を買取る） ・ 二次仲介者（卸売市場の仲介者等） ・ 精米業者 ・ 農業資材販売業者 ・ キオスク
質問項目	<p><農家リーダー／農家></p> <p>【農家グループについて】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 代表者、メンバー数、主な作物と収穫時期、農家の収入や家族数等 ・ グループ約款の有無。ある場合、約款の内容。 ・ グループリーダーの役割 ・ 共同購入の実績。ある場合、購入農業資材、参加農家数、支払方法、クレジットや建て替えの場合の資金提供者、及び、共同購入に占める割合 ・ 共同出荷の実績。ある場合、作物、量、価格の決め方、運搬方法、売上金の回収方法 ・ 共同出荷が契約栽培の場合の売り先、最終的な買い手 ・ 農家の課題（営農資金調達、資材調達、資材品質、栽培指導等） <p>【農村と商習慣】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 資材と購入先の選び方、支払い方法、出荷先の決め方と決済方法、回収した資金の保管方法 ・ 携帯電話の保有割合、電波状況 ・ 生活圏にある施設、商店（KIOSK、携帯電話代理店の店舗数） <p>【主な作物について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 作物の種類と1年の中での収穫と出荷時期 ・ 最近1年間の出荷価格と量。複数ある場合、季節ごとの出荷価格と量。 ・ 出荷時期ごとの廃棄の割合 ・ 作物の販売市場の場所 <p>【デジタル・プラットフォームについて】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ デジタルソリューションを使用した経験がある場合、利用したサービスとその評価 ・ ユースケースの機能で役に立つもの ・ ユースケースについて、慣習などに反するもの ・ 参加希望有無、及び、条件、理由 <p><仲介者／二次仲介者></p> <p>【農家から買取る仲介業者について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業者の業務内容（本業／兼業）。兼業の場合、併営している業務／事業。 ・ 年間取り扱い規模、金額 ・ 輸送手段 ・ 農家からの買取価格、買い取り量の決め方 ・ 集荷の方法や集荷場所、農家への支払い方法 ・ 仲介業者が販売する相手、場所 <p>【主な作物について】</p>

項目	内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作物の種類、1年間の中での買い取り時期・回数、1シーズン(回)で買い取る量と各シーズンの買い取り価格 ・ 買取シーズン(回)ごとの廃棄の割合 【流通構造について】 ・ 流通構造の確認 【デジタル・プラットフォームについて】 ・ デジタルソリューションを使用した経験がある場合、利用したサービスとその評価 ・ ユースケースの機能で役に立つもの ・ ユースケースについて、慣習などに反するもの ・ 参加希望有無、及び、条件、理由 <p><精米業者></p> <ul style="list-style-type: none"> 【精米事業について】 ・ 事業者の業務内容(本業/兼業)。兼業の場合、併営している業務/事業。 ・ 年間取り扱い規模・金額 ・ 輸送手段 ・ 精米手数料の決め方 ・ 精米機の投資とファイナンス ・ 農家の販売への関与 【流通構造について】 ・ 流通構造の確認 【デジタル・プラットフォームについて】 ・ デジタルソリューションを使用した経験がある場合、利用したサービスとその評価 ・ ユースケースの機能で役に立つもの ・ ユースケースについて、慣習などに反するもの ・ 参加希望有無、及び、条件、理由 <p><農業資材販売業者></p> <ul style="list-style-type: none"> 【事業内容について】 ・ 事業者の業務内容(本業/兼業)。兼業の場合、併営している業務/事業。 ・ 主な取り扱い商品 ・ 年間取り扱い規模・金額 ・ 農家への販売価格、量の決め方 ・ 農家への配送や決済 ・ 調達先 ・ 代表的な商品 【デジタル・プラットフォームについて】 ・ デジタルソリューションを使用した経験がある場合、利用したサービスとその評価 ・ ユースケースの機能で役に立つもの ・ ユースケースについて、慣習などに反するもの ・ 参加希望有無、及び、条件、理由 <p><キオスク></p> <ul style="list-style-type: none"> 【事業内容について】 ・ 取り扱いサービス ・ 来客数 ・ デジタル・プラットフォームのエージェントとなることへの興味

出典：調査団作成

デジタル化基盤にかかる仮説のアクター別ユースケース（調査対象別想定活用事例）のうち、農家リーダー/農家、および、仲介者/二次仲介者についてのユースケースを以下に示す。

表 1-13 アクター別ユースケース（農家リーダー／農家）

区分	フィーチャーフォンからの操作、活動
資材購入	<ul style="list-style-type: none"> 品質保証された種子、肥料、農薬などを選択肢から注文する。耕作地(事前に PF のエージェントによって登録されている)に応じた適量のアドバイスが表示される。
決済	<ul style="list-style-type: none"> 購入の決済画面で、提携金融機関のクレジットを選択できる。クレジットの残債や条件はいつでも確認できる。 あるいは、決済画面でモバイルマネーでの支払いも選択できる。
農作業	<ul style="list-style-type: none"> 日次で農作業の進捗を確認し、作業が完了したら、次のステップを選択して作業内容を確認する。
アラートや気象情報	<ul style="list-style-type: none"> 追加的作業(害虫駆除等)を勧めるアラート、気象の変化に対応した作業などのメッセージを受け取る場合がある。 また決められた番号を SMS にて送信し、気象情報を受け取ることができる。
収穫時期	<ul style="list-style-type: none"> 収穫予想時期に関する情報が送られてくる(グループリーダーから、あるいは AI による自動送信など)。
販売先の選択	<ul style="list-style-type: none"> 作物と出荷時期を選択すると、対象となる買い取り業者、価格帯(品質に応じた幅)が表示される。 買い取り業者を選択すると、集荷日時が表示される。
品質レベルの確認	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じて普及サービス員またはグループリーダーに、予想品質区分を尋ねることができる。
出荷、販売金の入金	<ul style="list-style-type: none"> 出荷時期に合わせて収穫を行い、集荷場へ運ぶ。 エージェントまたはグループリーダーは、出荷物を確認し、出荷完了と販売額をタブレットから登録し、この情報が農家のフィーチャーフォンへ自動送信される。 同時に、販売額相当のモバイルマネーが、クレジットがある場合は元利返済額を差し引いて、入金される。
モバイルマネーの管理、換金	<ul style="list-style-type: none"> 入金は、農家のモバイルマネーアカウントに記録され、残高はいつでも確認することができる。 モバイルマネー残高は、エージェントのショップで現金へ換金できる。
貯蓄	<ul style="list-style-type: none"> モバイルマネー残高は、次の季節の資材購入やその他の消費計画にあわせて、期間を6か月、1年などとする貯蓄口座へ移すことができる。

出典：調査団作成

表 1-14 アクター別ユースケース（仲介者／二次仲介者）

区分	フィーチャーフォンまたはスマートフォンからの操作、活動
市場価格	<ul style="list-style-type: none"> 作物別に、最近プラットフォームで取引された価格をチェックすることができる。
買い取り意向の表示	<ul style="list-style-type: none"> 購入したい作物を選択し、希望する集荷日時、購入量、価格帯を入力する。 価格は品質区分により異なる。品質区分は事前にプラットフォームと流通業者の間で合意した基準に基づく。 この基準に基づき、集荷場での現物確認によって、プラットフォームのエージェントが品質区分を決定する。
販売意向の確認	<ul style="list-style-type: none"> 農家や農家グループが流通業者の買い取り意向に対して販売意向を示した場合、その情報が送られ、確認を選択して、買い取り予約が成立する。
集荷	<ul style="list-style-type: none"> 決められた日時に、集荷場で集荷を行う。
品質基準の保証	<ul style="list-style-type: none"> プラットフォームは、作物の品質の基本的な基準、最低品質基準を満たすことを確約する。最低品質基準は、使用する種や肥料、農薬の基準を含み、流通業者は、収穫までの作業の履歴を確認することができる。
販売	<ul style="list-style-type: none"> 集荷した作物は、取引経験のある顧客や伝統的な市場で販売することができる。 一方、プラットフォーム上で別の買い手を探すことができる。作物を選択すると買い手のリストが表示され、選択して表示される連絡先に連絡して交渉をすることができる。
参加者の認証と標準契約	<ul style="list-style-type: none"> プラットフォームに参加するすべての業者は、本邦企業が運営するプラットフォームによって事前に審査され、また、買い、売りの意思表示と確認、プラットフォーム上の取引等に係る共通契約書に同意している。

出典：調査団作成

表 1-15 アクター別ユースケース (精米業者)

区分	フィーチャーフォンまたはスマートフォンからの操作、活動
収穫見込みの確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作物の選択肢から粳を選択し、粳の生育状況を確認できる。 ・ さらに農家グループ別に収穫時期と収穫量の見込みを確認できる。
作業依頼の受領	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農家グループから精米依頼(日程、収穫量、支払い条件を含む)を受領し、日程を確認の上、依頼を受けることを確認する(農家グループへ確認の連絡が送られる)。 ・ (粳の買い取りの場合は、仲介者の機能も参照)
入荷確認と販売予約	<ul style="list-style-type: none"> ・ 粳米の搬入を確認し、取引条件に従って請求書の発行を行う。 ・ (精米業者が粳米を預かって(購入して)白米を出荷する場合は)白米の販売先に対して出荷予定をコンファームする。
請求・支払い受領	<ul style="list-style-type: none"> ・ 請求書の発行後、支払い条件に従って、金融機関口座への入金やモバイルマネー等で支払いを受ける。

出典：調査団作成

(4) オープンディスカッション

1) 調査方法

コートジボワール及びセネガルにおいてリモートインタビューを行った組織と本調査団が面談を行った本邦企業に参加を呼びかけ、2021年7月16日に「農業デジタル化基盤の発展に向けて～アフリカ農業デジタル化基盤に係る調査結果と日本の経験の紹介～」と題したオープンディスカッションをウェビナー形式にて開催した。

開催当日は、30名(コートジボワール：9名、セネガル：5名、本邦：16名)の参加者のもと、①コートジボワールを中心とした本調査結果の報告、及び、デジタル化基盤についての日本の経験を紹介するプレゼンテーションを行い、②参加者からのコメントやディスカッションを通じて、日本の官民の協力に対する現地ニーズの把握と、本邦企業関係者による農業デジタル化基盤ビジネスの実現に向けた検討の方向性の深堀を目的として実施した。

2) 調査内容

オープンディスカッションでは、まず、「アフリカ農業デジタル化基盤の実態」と題して、調査団よりアフリカ農業デジタル化基盤調査結果の概要とホールセール・プラットフォームの展開可能性についてプレゼンテーションを行った。また、コートジボワールにおいて農業デジタル・プラットフォームを運営する民間企業 ICT4DEV より、コートジボワールでの事例紹介として、ICT4DEV の業務内容、及び、ビジネスモデルについてプレゼンテーションを実施した。具体的には、ICT4DEV が開発した GELICO (営農管理アプリ)、Virtual Market (マーケット・リンケージアプリ)、Farm Book (営農アドバイスアプリ)、E-Variety (種子購入アプリ) 等について説明をおこない、農業分野において ICT4DEV が提供できる解決策について発表を行った。

次に、「日本の事例の紹介」と題して、慶應義塾大学よりスマートフードチェーンプラットフォームの紹介、農業データ連携基盤 (WAGRI) の紹介、及び、日本の経験がアフリカ農業セクターの発展に寄与する可能性についてプレゼンテーションを行った。

その後、これらの説明を踏まえた上で、コートジボワールの商業省、及び、セネガルの USAID より農業デジタル化基盤についてコメントをもらい、最後に参加者によるディスカッションを行った。

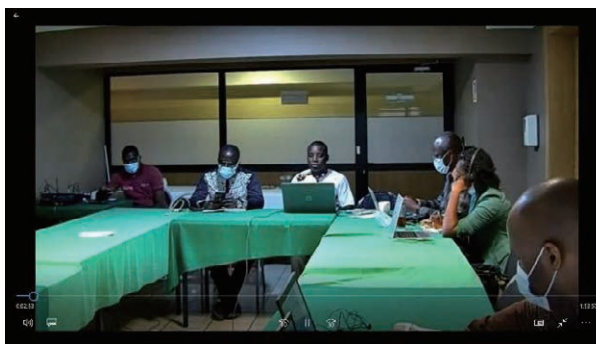
以下に、オープンディスカッションでのプレゼンテーション内容を示す。

表 1-16 オープンディカッションにおけるプレゼンテーション内容

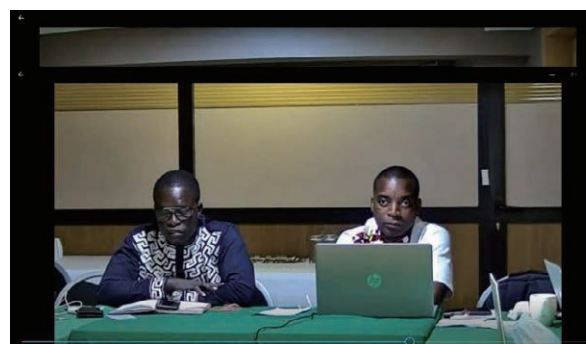
発表者	プレゼンテーション内容
調査団	<ul style="list-style-type: none"> ・ アフリカにおける電子農協の概観 ・ 電子農協がもたらす価値 ・ コートジボワールにおける電子農協の分析 ・ コートジボワールにおける電子農協のビジネスコンセプト ・ 電子農協が抱える課題 ・ ホールセール・プラットフォームの可能性
ICT4DEV	<ul style="list-style-type: none"> ・ コートジボワールにおける農業の課題 ・ 当社が展開するプラットフォーム・システムの紹介 ・ 当社のビジネスモデル ・ 農家の課題に対する当社サービス活用の効果 ・ 当社が求める連携や支援(戦略的パートナーシップ、デジタル分野における研修、資金的な支援等)
慶應義塾大学	<ul style="list-style-type: none"> ・ スマートフードチェーンプラットフォームのコンセプト ・ 農業生産データ連携基盤(WAGRI) ・ スマートフードチェーンプラットフォームの具体的な活用事例 ・ データ連携における情報保護・管理の仕組み(API や利用者向けガイドライン)

出典:調査団作成

なお、参加者によるディスカッションでは、データの機密保持の重要性や成功事例の拡大が鍵となることなどが議論された。また、コメンテーターとして参加した商業省（コートジボワール）と USAID（セネガル）からは、電子農協や Smart Food Chain Platform/WAGRI のコンセプトはアフリカへの支援として重要であり、アフリカにおける既存のデジタル・プラットフォームについてデジタル化のプロセスを深める上で役にたつことが指摘された。



コートジボワール側会場の様子



コートジボワール商業省(左側)とICT4DEV(右側)からの出席者

写真 1-1 オープンディスカッションの様子

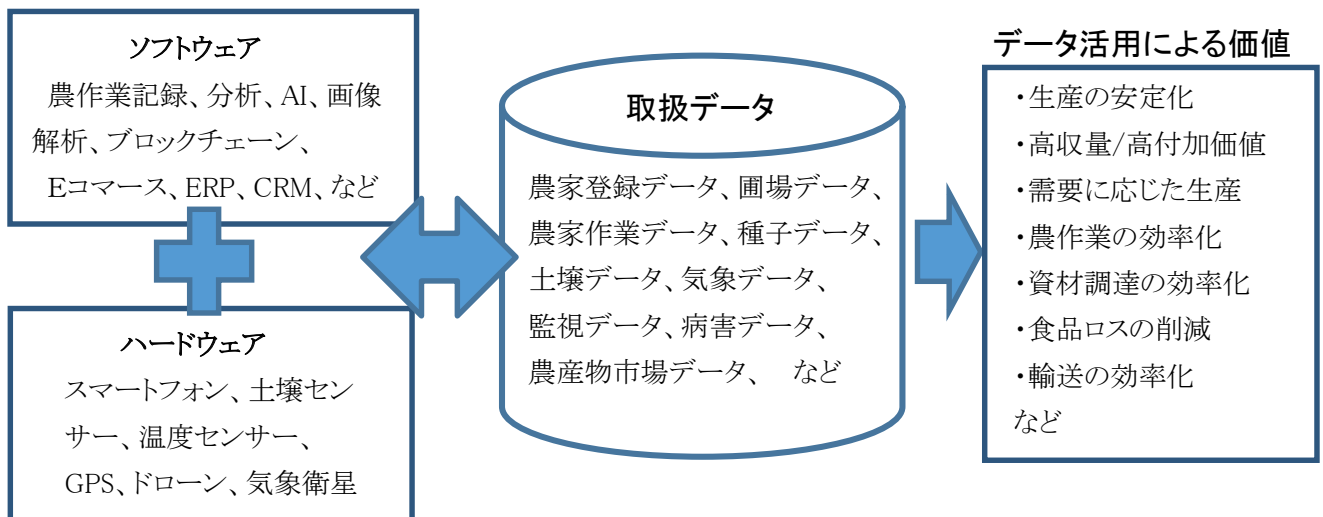
第2章 アフリカにおける農業デジタル化基盤の現状

2.1 アフリカ農業デジタル化基盤の概要

2.1.1 発展の背景

アフリカにおける情報化は、急速に浸透しつつある。特に携帯電話、スマートフォン等の加入者数は2003年から増加スピードが加速し、2003年の約35百万から2019年には約859百万に達した⁴。こうした中、多くの小規模農家を含む農家の課題である農業の生産性や付加価値の向上させるに向けた新しい解決策として農業分野のICTソリューションが増加しつつある。農場で利用されるセンサーなど安価で高品質なハードウェアにより、取り扱われるデータの量・質とも向上しており、新しいサービスの提供も進んできている。また、個々の農場を特定した正確なデータを集めて分析、活用することが可能になってきている。こうしたことから、新しい技術を活用したスタートアップ企業に代表される農業起業家も育成されつつある。

こうした中、2019年1月には、国連食糧農業機関（FAO）が世界銀行（WB）、アフリカ開発銀行（AfDB）、国際農業開発基金（IFAD）、国際連合世界食糧計画（WFP）等のコンサルテーションに基づき国際的な食と農のデジタル化協議会設立に向けたコンセプトノートの作成を開始しており、農業セクターにおけるデジタル技術の活用への期待は国際的にも高まっている。デジタル農業プラットフォームの提供者もアフリカ以外の大手ICTベンダーからアフリカ諸国の現地スタートアップ企業まで、多様な企業が参入している。



出典：調査団作成

図 2-1 取扱データとハードウェアおよびソフトウェア

2.1.2 農民組織の活性化への貢献

本調査は主に小規模農家を対象とするデジタル化基盤（デジタル・プラットフォーム）を調査対象としているが、農業者組織の体制強化。特に農民活動全般においてICTを活用することによ

⁴ International Telecommunication Union (ITU) World Telecommunication/ICT Indicators Database

って、農民組織の営農事業を改善するのみならず、組織運営や農民組織と農家及び農家間のコミュニケーションも改善され、このことがさらに営農事業の効率化を促すといった効果が期待されると共に、この結果、伝統的な組合組織が達成しうるレベルをはるかに上回る効果をもたらすとの指摘がされている⁵。

すなわち、携帯電話やGPS、各種アプリといった情報通信技術及びサービスがもたらしうる効用は、①農家の情報アクセスの改善、②農民組織の会計や記録の改善、③農家参加型のマスコミュニケーションの促進、といった3つのタイプに分類される。こうした効用が、農家と農民組織にとっての典型的な課題である、①市場情報等へのアクセスの欠如、②農民組織のガバナンスの欠如、③求められる品質基準や消費者等の販売先のニーズへの理解不足、④普及サービスや最新の研究成果へのアクセスの欠如、といった問題に対して全般的な改善をもたらしつつあるとの指摘である。

表 2-1 ICT の効用と農民組織の課題解決

情報通信技術・サービスのタイプ		農家と農民組織（協同組合等）にとっての課題			
		市場情報等へのアクセス	組織のガバナンス	品質基準、消費者ニーズの理解	普及サービス・研究成果へのアクセス
農家の情報アクセス改善	携帯電話等情報デバイス	農家とトレーダーの間の公正な情報共有	使用される認定インプットの正確な情報	必要な基準を理解した営農	音声、文字情報、ラジオによる周知
	映像、情報の類型化			必要な基準を容易に理解	ベストプラクティスの記録と共有
	GPS、ドローン、リモートセンシング		営農の正確な記録	消費者満足の向上、トレーサビリティ	
	携帯アプリ	農家とトレーサーの公正な情報共有	農家間の情報共有	流通市場、消費者への情報共有	農家の双方向のノウハウ共有
会計・記録の改善	記帳・会計ソフト		効率的で透明な会計記録	明瞭な組合情報の開示・共有	
	測定機器、IOT	組合と農家の公正な取り分	インプット配布の迅速化と信頼感		
農家参加型マスコミュニケーション	地元ラジオ局	簡易な市場価格と販路情報へのアクセス	携帯電話との相乗効果による農家と組合の連携強化	必要な基準を容易に理解	最新ノウハウ共有、電話参加での課題相談
	TV の地元農家向け番組	同上	同上	同上	農家参加の普及セミナー番組
	組合のウェブсайт、フォーラム	より広範囲な販路へのアクセス	組合情報の公開による透明性向上	同上	同上 いつでも情報にアクセスできる

出典: The World Bank (2017) ICT IN AGRICULTURE: Connecting Smallholders to Knowledge, Networks, and Institutions, Updated Edition から抜粋

例えば、ICT の活用による情報アクセスの改善によって、農民組織とメンバー農家との間の情報連携が強化され、共同出荷・調達に必要な生産方法や農業資材の投入に関するアドバイスが周知されることで、販路にマッチした品質の作物を必要なタイミングで生産することが可能になる。また、会計などの財務的な記録や営農に際しての記録が改善することによって、組織の透明性や

⁵ The World Bank (2017) ICT IN AGRICULTURE

公正性が向上し、メンバー農家の組織参加のインセンティブが強まる。さらに、農家参加型のマスコミュニケーションは、近年普及したウェブの活用に加えて、伝統的なラジオやテレビにローカル性や双方向性を導入することによって、農家の啓発や組織運営への参加意識の高まりを促す。

前述のように、アフリカにおいても近年携帯電話が急速に普及してきたこと、特に安価で維持費用も小さいフィーチャーフォンの音声とテキスト (SMS) を活用したサービスの普及は、農家個人レベルの情報アクセスと双方向の対話を可能にした。これにより、農業に影響を与える天気や気候情報も入手可能である。また、リアルタイムで農作物の市場価格や種の値段などを知ることによって、仲買業者に法外な価格を支払うのではなく適正価格で取引ができるようになる。

2.1.3 デジタル化基盤サービスの類型

既存文献によれば、小規模農家を対象とするデジタル化基盤が提供する・サービスは、大きく5つのパターンに類型化することができる⁶。

① 農業支援アドバイス・情報サービス：

農業のベストプラクティス、害虫や病害、天候、市場価格、その他の情報を、デジタル技術を活用して配信するほか、双方向で農家からの照会にも対応する。小規模農家は自己の圃場での生産性の向上、農産品の品質向上、生産コストの削減、市場の理解の向上といった改善を通して、農業収入を増加させることができる。

② マーケット・リンケージ：

農家が流通業者、卸売業者、小売業者、加工業者、最終消費者などに生産物を販売することを支援する。また、農家が高品質の農業投入物資材(種子、肥料、除草剤/殺虫剤)を購入したり、生産および収穫後の機械や機械化サービス(灌漑、トラクター、冷蔵)を利用したりすることも支援する。小規模農家の共同調達、共同販売を支援する機能を有する場合もある。小規模農家が買い手を見つけて取引するコストとリスクを減らし、小規模農家の収入や販売機会を増加させる。

③ サプライチェーン/ERP (Enterprise Resource Planning)：

協同組合、大手中核農場、農産物資材販売業者、加工業者など、バリューチェーンの農業ビジネスの事業者が、小規模農家との関係構築を行うことを支援するサービスである。農家の生産活動のモニタリングや集荷時の品質評価などの機能を有し、トレーサビリティの確保や品質の等級設定、バリューチェーンの効率化などを通じて、廃棄ロスの削減や小規模農家の付加価値の向上などに寄与する。

④ 金融・決済：

小規模事業者向けにデジタルでの決済、貯蓄、クレジット、農業保険などへのアクセスを可能にし、小規模農家の生産サイクルの持続性確保や自然リスクの管理、長期的な成長に資する投資などを支援する。金融機関向けや保険会社にとっても、デジタル化されたデータの活用に

⁶ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

よって、従来は取引コストの大きさから顧客対象ではなかった小規模農家に対して、コストとリスクを管理しながらサービスを提供できるようになる。

⑤ 総合的な農業・食品インテリジェンス：

上記のようなデジタル化基盤サービスは、その実施過程で様々なデータを生成し蓄積する。こうしたデータを統合して包括的に活用することによって、マクロ的な農業政策や農業ビジネスの展開、農業分野への投資を促進することを目指した機能が展開されつつある。

それぞれの類型とソリューション例を以下の表に示す。

表 2-2 農業デジタル化基盤サービスの類型とソリューション例

サービスの類型	機能	ソリューションの例
①農家支援アドバイス・情報サービス	<ul style="list-style-type: none"> 農業のベストプラクティスや、害虫・病気への対応、天候、市場価格等の情報をデジタルで配信する。 	<ul style="list-style-type: none"> 営農・家畜管理のベストプラクティス情報 投入資材や販路の市場情報 農業/家畜管理の優良事例 気象/天候、害虫/疫病のための警戒情報 特定の圃場レベルの助言サービス 参加型プラットフォーム(農家相互の助言、有用なビデオの紹介など) 農場管理ソフト
②マーケット・リンケージ	<ul style="list-style-type: none"> 高品質の農業投入資材(種子、肥料、除草剤/殺虫剤)、生産および収穫後の機械・機械化サービス(灌漑、トラクター、冷蔵)、買い手(流通業者、卸売業者、小売業者、最終消費者)の取引を、農家にデジタルで提供する。 	<ul style="list-style-type: none"> 農業投入資材の配布やマーケット・プレイスによるマッチング 機械のシェアやレンタル(使用量に応じて灌漑の利用料を支払う) 流通業者や卸売業者へのリンケージ バリューチェーン全体をカバーするリンケージ 幅広い農業事業者が参加するEコマースや取引所
③サプライチェーン/ERP	<ul style="list-style-type: none"> 多くは B2B のサービスであり、バリューチェーンに参加する大手農業事業者や農業資材の販売業者、協同組合、大手中核農家等が、小規模農家との連携を効率的に行うためのソフトウェア。 自社の品質基準やトレーサビリティの機能を備えており、契約栽培での活用が多くみられる。 	<ul style="list-style-type: none"> トレーサビリティの管理ソフトウェア(持続可能な農業やオーガニックの認証等) 協同組合や大手中核農家が小規模農家との取引を管理するための ERP ソフトウェア 農業投入資材や収穫物の品質保証を管理するソフトウェア 収穫後の保管、コールドチェーン、輸送を管理するソフトウェア
④金融・決済	<ul style="list-style-type: none"> デジタル決済、貯蓄、クレジット(マイクロファイナンス)、農業保険等のサービスを小規模農家が利用できるように提供するサービス 金融・決済サービスを提供する金融・保険会社に対しては、デジタル情報を用いてコストとリスクの最小化・最適化を可能にする。 	<ul style="list-style-type: none"> モバイルマネーや電子マネー等の小規模農家向けの支払いソリューション 電子財布や自動貯蓄(積み立て)商品 小規模農家向けのクレジット(デジタル化された審査、融資実行、返済の回収) 小規模農家向け農業保険(天候や降雨量に応じて保険金が支払われるインデックス保険、病害損失を補填する保険) 小規模農家を支援するクラウドファンディング データ分析の橋渡しをする B2B のフィンテックサービス(農家プロフィールをデータ化して金融機関へ提供する等)
⑤総合的な農業・食品インテリジェンス	<ul style="list-style-type: none"> 政府、普及サービス担当者、農業ビジネス企業、投資家などが、総合的な意思決定を行うた 	<ul style="list-style-type: none"> データに基づいて農業部門の実態を追跡し、意思決定を支援するダッシュボード 農業普及サービスを管理するツール

サービスの 類型	機能	ソリューションの例
	め、上記のデジタルサービスを通じて流通するデータを統合し、加工する機能	<ul style="list-style-type: none"> 農業ビジネス企業や投資家向けに国別、地域別の傾向を分析して提供するサービス 農学・研究開発の課題を明確化するツール 農業向けの気象観測の分析ツール

出典：CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

以下、本調査では、上記 5 つの類型のうち、直接小規模農家を対象とする①～④の機能・サービスを中心に、実態把握を進めた。

2.2 アフリカにおけるデジタル化に向けた取り組み

2.2.1 アフリカ地域におけるデジタル化に向けた取り組み

文献調査で確認したデジタル化基盤サービスの件数を、主な 4 類型別に示すと下表の通りである。農家支援アドバイス・情報サービスが最も多く、次いでマーケット・リンケージ、金融・決済、サプライチェーン/ERP の順である。また、その他サービスには、ドローンやトラクター、ホーム・ソーラー（携帯電話や小規模な電動収穫後処理機器などとセット）、輸送サービス等の利用を提供するサービスが含まれる。

表 2-3 文献調査で確認したデジタル化基盤サービスの類型別件数

	農家支援 アドバイス・ 情報 サービス	マーケ ット・リン ケージ	サプ ライチ ェーン/ ERP	金融・ 決 済	その他サ ー ビス	計
アフリカ全体 (件)	71	53	38	50	30	242
構成比	29%	22%	16%	21%	12%	100%

注：1 社が複数の類型のサービスを提供する場合、複数でカウントしている。

出典：既存文献、各社 HP 等より調査団作成

さらに、アフリカで展開されている農業デジタル化基盤、特に小規模農家を対象としているサービスをどのようなアクターが提供しているかという視点を含めて、アフリカにおける提供の実態を図示した（図 2-2 参照）。

デジタル化基盤の運営主体は、スタートアップ、移動体通信事業者 (MNO)、財団、社会的企業、NGO、政府など様々な主体が含まれる。スタートアップの場合は国際ドナーや財団などから出資や融資、一部費用負担などの支援を受けている場合が多い。CTA のレポート⁷によれば、ソリューション全体の収入の約 6 割はドナーからの収入・支援に依存している。また、デジタル化基盤のシステム開発は、IT 企業やデジタル化基盤の運営主体自らがやっている。

こうした運営主体が、前節で述べたような機能・サービスを提供しているが、複数の機能・サービスを組み合わせ提供したり、これらサービスを提供する別の事業者と API 連携して提供したりする場合が少なくない。

⁷ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019。CTA はアフリカ、カリブ、太平洋諸国と EU 加盟国の通商および経済支援に関するロメ協定に基づき 1983 年に設立された国際機関であり、当該諸国の農業・農村開発に係る政策・制度・プログラム策定・情報管理等の能力強化に係る支援活動を行っている。

① 農業支援アドバイス・情報サービス

ICT サービスのうち最も件数が多いものは、農家支援アドバイス・情報サービスであり、気象、害虫・病害などの情報提供や、土壌、農学・農法などに関するヒントなどを提供するものが主流である。このうち特に各圃場の GPS 情報と紐づいたセンサーや衛星から得られる情報によって、各農家にカスタマイズされたアドバイスを提供するサービスもある。情報提供の方法は、フィーチャーフォンを介して文字（テキスト）や音声で、サービス提供者と農家との間で双方向のやりとりを可能にしている場合が多い。またアドバイスの内容は機械学習を活用して精度と効率性を高めている場合もある。こうした農作業に直接関係するアドバイスに加えて、栄養や教育などの生計に関する情報提供や、オフグリッドの発電と携帯電話の利用をセットにしたサービスなど、農家にとって必要性の高い各種サービス・コンテンツを提供するプロバイダーが関わっている。

なお、こうしたコンテンツプロバイダーの提供するサービスのうち、特に農家支援アドバイスは、初期投資や運用コストに比較して農家が支払える手数料はごくわずかであることから、国際的な財団や社会的企業、政府機関などのドナーが参画・援助を行っている場合が多い。

② マーケット・リンケージ

次いで多く普及しているのは、マーケット・リンケージである。多くは、①農家が流通業者（ディーラー）や加工業者、小売などのアグリゲーターに販売することを支援するとともに、②農家が農業資材サプライヤーから種苗や肥料、農薬・除草剤などを購入することを支援し、特に政府が公認した質の良い製品・サプライヤーへのアクセスを確保している。価格情報は、前節の類型では、農家支援アドバイス・情報サービスに分類されているが、実際には単独で提供されるよりも、マーケット・リンケージと一体として提供される場合が多い。情報源は、政府が公表する情報や、商品取引所の情報を収集している場合のほか、デジタル化基盤を利用する農家の一部をエージェントとして育成し、近隣の卸売市場で価格調査を毎日行う事例もある。

③ サプライチェーン/ERP

サプライチェーン/ERP のサービスは、主に大口の買い手や加工業者（アグリゲーター）、大手農業資材メーカーなどが既存の ERP ソフトウェアを利用して提供している。具体的には、農家の資材購入や出荷を共同化したり、大手のアグリゲーターの必要とする品質や量を管理したりする機能を活用して、小規模農家の生産性や品質を向上させている。このサービスを提供する企業は、サプライチェーン管理の一環として、農機のシェアードサービスや輸送・保管に関するサービスを提供、ないしは利用して農家へ提供する場合もある。

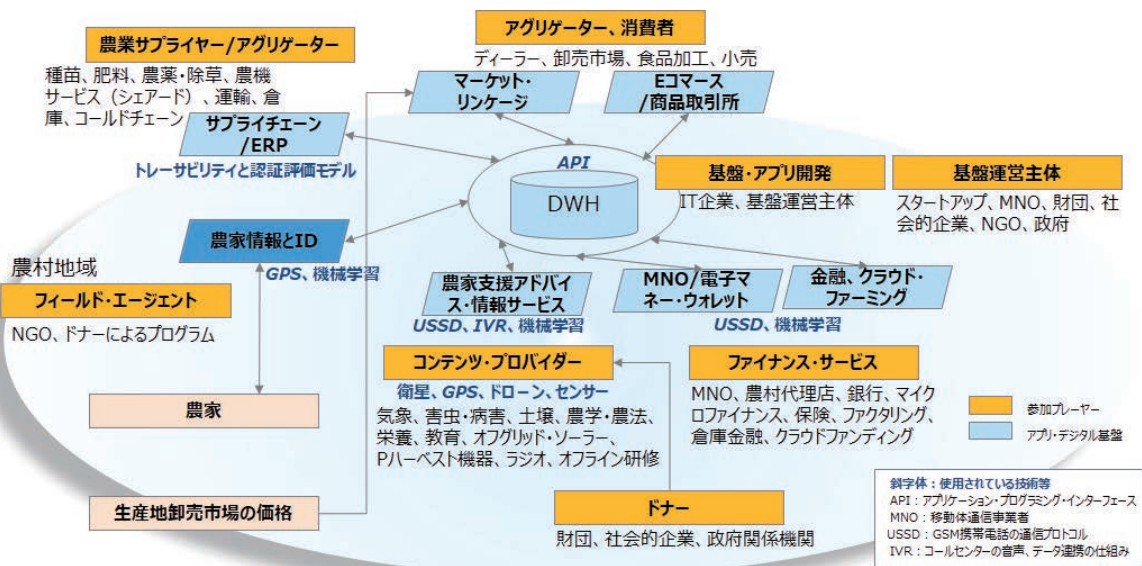
④ 金融・決済

農家の関わる上記のような商取引や、農家支援アドバイス・情報提供サービスに対する課金などは、多くの場合 MNO が提供するモバイルマネーを活用している。これは、先進国だけではなくアジア諸国等と比較しても、銀行口座の利用や現金流通のインフラ（ATM 等）が乏しい一方で、急速に普及してきた携帯電話のネットワークを活用するメリットが大きいためである。モバイルマネーの利用増加に伴って、農家の情報と携帯電話の利用情報を活用し、機械学習等の人工知能による審査を行うマイクロファイナンスや保険などの金融サービスを、電子マネーを介して提供するサービスが台頭してきた。特に、農家が農業資材を購入する際に、クレジットで購入できるよ

うにインターフェースを設定し、収穫時の資金回収と連動して自動的に返済する仕組みを構築している事例もあり、農家にとっては大きなメリットとなっている。なお、金融支援という面では、まだ少数ではあるが、農業生産者に消費者が直接資金提供するクラウド・ファーミングと呼ばれるサービスも展開され始めている。

⑤農家情報とIDの設定

農家支援アドバイスやマーケット・リンケージなどの典型的な農家向けサービスは、農家情報や農家のID、圃場や農作業の情報などを収集、活用することで、効率性と農家の受けるサービスの効果を高めることができる。また参加する事業者にとっても、提供するサービスの付加価値を高めたり、適切なタイミングで購入、販売を計画したりできるなどの恩恵がある。ただし、農家情報の収集・活用には、初期情報（基本情報や圃場情報など）の入力支援や、携帯電話等のデバイスを持っていない農家に代行して情報の送受信を行う支援など、農村部での対面での対応も少なくない。このためデジタル化基盤の事業者は、農村部にフィールドエージェントを配置して、これらの対応を行っている場合が多い。



出典：各サービスのホームページ等の情報から調査団作成

図 2-2 アフリカの小規模農家を対象とするデジタル化基盤サービスとアクター

2.2.2 アフリカ地域におけるデジタル化基盤のトレンド

(1) 統合的なサービス提供のトレンド

農家情報の継続的なメンテナンスには費用がかかることから、農家や営農の情報を複数のサービスで活用する方向に向かっており、情報が適切に管理される限りは、各種サービス間での情報の共同利用は農家にとっても恩恵がある。既存のサービス同士が相乗りしてサービスを展開する場合、相互に API で接続することで、農家を含むユーザーからはあたかも一体のサービスとして利用することができ、こうした相互連携のトレンドは、複数の事例で確認されている。また、こ

うしたトレンドが続いて、将来的には、多くのサービスを一体的に提供するデジタル化基盤が増えると予想されている⁸。こうしたトレンドも踏まえて、直接小規模農家を対象とする①～④の機能・サービスを総合的に提供する事業モデルについては、金融や保険を含めてバリューチェーン全体をカバーする日本の農協になぞらえて、以降、これを電子農協と呼ぶこととする。

また、集積される情報の活用範囲をさらに拡大して、デジタル化基盤の枠を超えて産業政策や農村政策に活用するトレンド（前節の類型⑤の総合的な農業・食品インテリジェンス）も見られる。

(2) 国際展開のトレンド

一方、農業デジタル化基盤の中には、欧米企業により実施されているものやアフリカ域内の企業が複数国に展開しているものなど多様な形態が存在している。例えば、ケニアのアボカド小規模農家協会（ASAK: Avocado Smallholder Association of Kenya）の創設メンバーである Selina Wamucii は、アフリカの協同組合、農民グループ、農産物加工業者、および家族農家と直接協力するその他の組織からの食品および農産物を扱うプラットフォームを実現しており、アフリカの 58 か国で、デジタル・コマースを通じてアフリカの食品・農畜産物の事業者（農民組織、加工業者等）と世界の買い手とをつないでいる。また、FAO、WB、USAID、GIZ、IFAD が関係して設立された Esoko もアフリカ 15 カ国に展開しており、市況情報（3,500 人のエージェント農家が市場情報を収集）、農法、栄養情報、気象予測、金融サービス等の提供や、農作物取引の売り買いを登録して売買を仲介するとともに、取引結果をもとにクリアリング（決済情報の確認）の代行や、提携先のモバイルマネーでの決済を実現している。

2.2.3 調査対象国におけるデジタル化基盤の概観

調査対象 8 か国について、文献調査で確認したデジタル化基盤サービスの件数を、主な 4 類型別に示すと下表の通りである。

国別で件数が最も多いのはケニアである。この背景としては、市場規模が相対的に大きいこと、英語圏であるためアメリカ、イギリスのドナーからの支援が多いこと、ナイロビに多くのスタートアップが集積していることなどが挙げられる。一方機能・サービスの類型別にみると、アフリカ全体の構成比と比較してマーケット・リンケージが多くを占めている。この背景としては以下のように解釈できる。

すなわち、調査対象国は、ICT 利活用ポテンシャルが高く本邦企業の関心も相対的に高い 8 か国を選定しているため、これらの各国は一定程度の産業又は農業のポテンシャルと ICT の発展度合いを兼ね備えている。このため、農業デジタル化基盤の面でもアフリカ全体の中では相対的に先進的であると考えられる。第 5 章で詳述するように、デジタル化基盤の事業としての自律性の観点からは、マーケット・リンケージを含むことが有効であり、一方小規模農家支援から求めら

⁸ “There is an emerging D4Ag use case of ‘super platforms’, solutions that bundle multiple D4Ag services and deliver a fully integrated digital value proposition to smallholder farmers and other agricultural value chain intermediaries.” CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

れるニーズとしても、支援・補助からバリューチェーンへの自律的参加へと徐々に軸足を移すことが自然な流れと考えられる。

表 2-4 調査対象 8 か国で展開されるデジタル化基盤サービスの類型別件数

	農家支援ア ドバイス・情報 サービス	マーケッ ト・リン ケージ	サプライ チェーン /ERP	金融・決済	その他サ ービス	計
ケニア	20	22	11	16	11	80
ナイジェリア	8	9	5	5	5	32
ガーナ	8	6	2	5	7	28
セネガル	1	6	5	3	2	17
コートジボワール	4	3	2	2	5	16
ザンビア	5	5	1	3	0	14
エチオピア	8	4	0	1	0	13
マダガスカル	1	2	1	0	0	4
計	55	57	27	35	30	204

注：1 社が複数の種類のサービスを提供する場合、複数のサービスでカウントしている

出典：既存文献、各社 HP 等より調査団作成

第3章 アフリカ農村部におけるICT利活用の現状

3.1 コートジボワール農村部におけるICT利活用の現状および先行事例

3.1.1 ICT推進政策及び電子農協運営に際しての規制対応

コートジボワールの ICT 分野の政策⁹は複数の政府機関が担っている。農業省と通信・デジタル経済・郵便省 (The Ministry of Communication and Digital Economy and Post : MICENUP) は、ICT の普及・推進、事業環境の改善などを担当している。国家ユニバーサルサービス庁 (The Universal Service National Agency : ANSUT) が ICT への公平なアクセス、デジタル化の推進、行政手続きの電子化 (e-Administration) を推進する役割を担っており、IT リテラシーの向上や、地方のコンテンツの開発等を通してデジタル経済の実現を推進している。

MICENUP 及び ANSUT は、2015 年から「ワン・シチズン、ワン・コンピューター、ワン・インターネットコネクション (One Citizen, One Computer, One Internet Connection)」プログラムを実施し、2020 年までに 50 万世帯へ高品質な ICT のアクセスを提供することを目指している。

一方規制官庁としては、通信規制庁 (The Telecommunications Regulatory Authority of Côte d' Ivoire : : ARTCI) が、電気通信の事業・市場を規制・監督している。また、通信事業者やサービスプロバイダーの規制遵守の監視、消費者通信事業者の便益の保護、持続的な ICT 発展のための環境整備などを行っている。

ARTCI へのインタビューによれば、電子農協を実現しようとする場合、利用者情報を携帯電話番号と紐付けて管理するのであれば、これらの情報の収集・取り扱いは ARTCI の事前の許可が必要となる。個人情報、収集の目的、目的に沿った最小限の情報収集とし、情報をどのように使用するかなどを確認する必要がある。情報を海外のサーバーに持ち出す場合は許可が必要である。また、文字の読めない人や理解能力の低い人に対しては、情報の収集と利用に関して理解を支援する要員を配置すべきであるとコメントした。

3.1.2 農業ICT利活用の特徴および先行事例

コートジボワールでは、近年、ICT 分野の政策推進もあり、ドローンなどの最新技術を駆使した農作業の効率化を図るサービスを提供するスタートアップが増えている¹⁰が、農村からの流通が複層的、かつ細分化されており、さらに農家の規模も小さいことから、大規模農家向けのプラットフォームは少数にとどまっている。

本調査では、規模がある程度大きく、典型的な電子農協を展開する ICT4DEV にインタビューを行った。ICT4DEV は、農家情報や農作物の生産状況を管理する GELICO、農作物の栽培方法を提供する FarmBook、農作物の販売を行う Virtual Market、種子情報を提供する Virtual Market の 4 つのモジュールを提供している。インタビューでは、同社のビジネスモデルの実態、利用者数、手数料情報などを聞き取るとともに、電子農協ソフトウェアのライセンス提供の可能性を確認し

⁹ Malabo Montpellier Panel (2019) Byte by Byte: Policy Innovation for Transforming Africa's Food System with Digital Technologies. 総務省(2018) アフリカにおける情報通信・郵便分野の情報収集・調査事業 (ケニア)

¹⁰ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

た。同社の手数料に関しては、他社でも多く確認された流通業者や資材販売業者から受け取るコミッションのほかに、連携先のモバイルマネー企業の手数料収入（加盟店手数料）の一部をキックバックされている点が、ユニークである。

また、Kamtar はコートジボワールとセネガルで計 6 千車両相当の輸送事業者と提携し、顧客（大手を含む企業）からの輸送の注文に応じてマッチング・配車を行うサービスであり、電子農協にとっても重要なパートナー候補である。

表 3-1 ICT 利活用の先行事例（コートジボワール）

組織名	先行事例
Investiv 情報サービス	2017 年設立の農業向けのデジタルサービスに特化した企業である。ドローンを駆使して、農作業の効率化を図り、生産性と収入向上に向けた技術的なソリューションを提供している ¹¹ 。顧客は、公社、個人の農家、農産品加工企業、種苗・肥料取扱企業、農業分野の NGO などで、現在の顧客・団体数は約 60 であり、以下の 4 つの分野に焦点を当ててサービスを提供している。 ① 土地環境の精査と農業区画の測定サービス:ドローンを農業区画予定地の上空に飛ばし、一定の間隔で高解像度の画像を撮影、それらを地図作成ソフトウェアに取り込んでデータ処理を実施。 ② 植物検疫診断サービス:病害に効果的に対処するソフトウェアを搭載したドローンを設計し、植物検疫診断サービスを実施。 ③ ドローンによる肥料の噴霧サービス:検疫を実施した農地に、作物の育成に不可欠な栄養素を噴霧。 ④ 生育環境の可視化サービス:ドローンによって収集した農地区画のデータを専用のオンラインで PF にアップロードし、生育環境の変遷や作物の成長度合いを PF にアクセスして確認することが可能。
ICT4DEV 電子農協	2016 年設立の電子農協システムを開発し、運用している企業である。電子農協に関する営農管理と農業資材、流通業者とのマーケット・プレイス機能やサービスを提供している。対象は、生産者組合で 170 組織、計 7 万農家(耕作地は 7 万 ha 以上)。買い取り業者は常時 25 社が参加し、主要作物の年間取扱量は 4 万トン程度である。資材業者は 8 社が参加しており、運送業者は PF 経由ではなく注文ベースで手配している。PF は、資材販売額、または、農作物販売額の 5%~10%を手数料として受け取っており、資材の共同調達を電子マネーにより決済する場合は、MNO が受け取る手数料の一部(決済額の 0.5%)を PF へ提供してもらう。フィールドワーカーとして 15 名の協力者を雇用しており(月 300 ドル)、システム自体は自社が開発したものである。
小規模流通業者 A 農家から買い取り自ら売買する仲介業	2012 年設立の農家と最終バイヤーとの間に立って売買を行う企業である。売買は電話やメッセージによる。公開されている農法をローカル言語に翻訳して農家に音声で提供する。生産の調整は関与せず買い手の注文をトリガーとして農家の余剰分を買い取り、数日後に直接届ける。調達できない場合は他の業者から仕入れる。トレーサビリティと新鮮さが買い手にとっての価値。マージンはトウガラシで 6 割、トマトは 10 割で、伝統的の仲介業者と同程度。年商 6 千ユーロ強。

出典：CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019、及び、リモートインタビューの結果より調査団作成

3.2 セネガル農村部におけるICT利活用の現状および先行事例

3.2.1 ICT推進政策及び電子農協運営に際しての規制対応

セネガルでの ICT 化推進は、デジタル経済・通信省 (The Ministry of Digital Economy and Telecommunications) が各分野の ICT 化推進を担当し、その担当部署は情報通信技術局 (the Directorate of Information and Communication Technologies : DTIC) である。2007 年に the

¹¹ インベスティブ (Investiv) ウェブサイト <https://www.investivgroup.com/> (2021 年 2 月 19 日)

Universal Telecommunication Service Development Fund (FDSUT) が設立され、政府部門の ICT 事業、農村地域を含む電話とインターネットの普及事業、農村地域の ICT 事業を行う起業家などの支援を行ってきている¹²。

2016 年に開始された政策である「デジタルセネガル 2025」は、農業分野に関して、モバイル端末やインターネットを通じて価格や土壌、気象、最新の農法などの情報へのアクセスを促進している。この政策により、モバイル端末、GIS、衛星画像によるアプリケーションの利用を促進して生産プロセスでの予測可能性の向上やアラートの送信により、必要な未然回避策や家畜の適切な移動などに貢献している¹³。

国をあげてデジタル化に積極的に取り組んでおり、光ファイバーやデータセンターなど ICT インフラが整いつつある¹⁴。農業分野に関しても、モバイル端末やインターネットを通じて価格や土壌、気象、最新の農法などの情報へのアクセスを促進している。

一方規制監督機関は、通信郵政規制局 (ARTP) である。ARTP への聞き取りによれば、個人情報の取得・利用等については La Commission de Protection des Données Personnelles (CDP) の許可を必要とする。また農家向けデジタル・プラットフォームが、SMS、USSD を使用するのであれば、Value-Added Services (VAS) と想定され、ARTP での登録が必要とのことである。

3.2.2 農業ICT利活用の特徴および先行事例

農業協同組合はよく組織されており、地域社会と深い関係を持っているため、農業デジタル化基盤の導入を検討する際には、農家からの信頼を得ながら展開するための仲介者としての連携が望ましい。ただし、早くからドナーの支援により無償でデジタル農業のアプリケーションが提供されてきたため、たとえ農家はその価値を認識していたとしても、農家の支払い意欲は低くなっている可能性も考えられる。

The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA) の評価によれば、セネガルは、仏語圏であることやスタートアップを支援する投資家が限られるため、既存のデジタル・プラットフォームは規模の拡大を進めることができていない。また個人情報保護の法令整備も不十分だと指摘している。その一方で、やはり協同組合は他国と比較しても相対的に根付いているので、協同組合を媒介者としてデジタル・プラットフォームを導入することが有効であるとしている¹⁵。

文献調査でリストアップした企業の中から、特に電子農協のビジネスモデルとして参考になり、プラットフォームを運営する上でのパートナー候補となりうる企業にリモートインタビューを行った。リモートインタビューでは、デジタル・プラットフォームによるサービスを提供している企業・NGO 等から情報を得た。

事例概要は表 3-2 の通りであるが、農家向けデジタル・プラットフォーム A は洗練された電子農協のシステムを多くの国のパートナー企業に提供しており、電子農協運営に関するノウハウも

¹² Malabo Montpellier Panel (2019) Byte by Byte: Policy Innovation for Transforming Africa's Food System with Digital Technologies.

¹³ Malabo Montpellier Panel (2019) Byte by Byte: Policy Innovation for Transforming Africa's Food System with Digital Technologies.

¹⁴ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

¹⁵ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

蓄積しているとみられる。農家向けデジタル・プラットフォーム B は電子農協を運営しているが、独自に開発した気象情報サービスの事業モデルからも収入を得ている点が注目される。小農生産支援 NGO A は米国 NGO が運営するプラットフォームであるが、農村で活動する普及員を多く配置しており、普及員の確保と育成に関するノウハウを有する。

また USAID へのインタビューによれば、USAID は「Feed the Future Senegal Naatal Mbay Project」において前述の Mlouma 及び Jokalante という民間の農家向けプラットフォームを支援した。USAID は農民組織のリーダーをデータベースマネージャーに任命し、デジタル端末を供与して情報収集を担当させた。現在は支援を行っておらず、自律的に運営されているとのことである。

後述の農村部調査によれば、セネガルは農家・農家組織の規模が比較的大きく、また前述の CTA レポートの指摘にあるように協同組合が比較的根付いていることも、ある程度の規模を有するプラットフォームが自律的に運営されていることの背景と考えられる。

表 3-2 ICT 利活用の先行事例（セネガル）

組織名	先行事例
農家向けデジタル・プラットフォーム A 電子農協	2003 年設立で PF のシステム提供と農家支援アドバイスを行う企業である。同社のサービスは 14 か国で使用されている。コメや野菜などを対象とし、金融を含む農業バリューチェーン全体をカバーする。各参加アクターが使用料を支払い、農家・農地の情報はエージェントが収集する。政府機関から衛星データの提供を受け農地の状態の確認に使用している。また、地理空間マッピングとリモートセンシング技術を大規模に組み合わせたサービス「agCelerant」を通じて、農業関連情報（価格動向、天気予報など）や農作物モニタリングサービスを提供している ¹⁶ 。 具体的には、農家、農業関連団体、代理店などから収集したデータによりデータベースを作成し、それらを分析してさまざまなサービスに適用している。例えば、肥料情報、植えた作物量、収穫量、価格などを入力し農産物のマーケティング、仕入れ先との関係構築、生産管理を効率的に行うことを可能としている。銀行なども各種データを参照することによって、作物、収穫量、気候条件などに関するリアルタイムの情報を入手することが可能である。
農家向けデジタル・プラットフォーム B 電子農協	2012 年に設立され、以下の 4 つの PF を運営しているが、気象情報を提供する PF が最も人気がある。 ① 気象情報を提供する PF (8 州の 3 万農家が利用、リアルタイムで天気予報、雨量情報などを提供) ② マーケット・プレイスを提供する PF (個人でなく正式に登録した組織が対象、現在 50 ~ 60 組織が加盟。配送はスタートアップに依頼、決済は電子マネー (Orange Money) を使用。取り扱う作物は、フルーツ、野菜、穀物、油糧作物、マメ) ③ 農業にかかわる学習機会を提供する PF (コンテンツ作成中。農地管理、生産物管理、ファイナンスなどの数分のビデオで、農家を含む農業関係者向け。これからの農家にはファイナンスも重要と認識) ④ 農業従事者が情報交換を行う PF (関係者を集めエコシステムを形成する。11 の州で 4 万人の農家が参加) 収入に関しては、マーケット・プレイスでは同社が 5% の仲介手数料を取る仕組みで、60 の農業生産者組織が登録し、買い手は仲卸 15 グループと個人が参加している。また気象情報は気象庁との協働サービスで課金収入を政府とシェアする。
小農生産支援 NGO A NGO による普及サービス	2011 年に設立され、小規模農家の資金調達から教育までを支援。米国の NGO が運営する組織で約 90 人の研究開発チームが外部の普及員を用いて活動。約 6 万の農家 (マリでは 10 万農家) に対してインプットの購入支援と営農指導を行う。コールセンターのほか約 900 人の村落起業家 (普及員) が農家の指導、貯蓄振興を行う。 村落起業家は各村でネットワークを持つ人物をリクルートして研修で育成、受け持つ農家数に応じたコミッションを支払う。対象農家は収入 2 ドル/日程度で女性が半数で自活を支援する。モバイルマネーの活用は 10% にとどまる。デジタル化は今後の課題。

¹⁶ Manobi ウェブサイト <https://www.manobi.com/> (2021 年 2 月 19 日)

組織名	先行事例
USAID ドナーとして PF を支援	「Feed the Future Senegal Naatal Mbay Project」において Mlouma 及び Jokalante という PF を支援した。USAID は、両 PF の活動費のうちの一部を負担していたが、現在は研修以外には介入せず、両 PF は、ほぼ自律的に運営されている。 支援においては、農民組織のリーダーをデータベースマネージャーに任命し情報収集を担当させた。運営コストは1農家当たり年間 1,500 円程度で、販売時の手数料、農家の参加費用(利益が出た場合のみ、年間 200 円程度)で賄っている。

出典：CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019、及び、リモートインタビューの結果より調査団作成

3.3 ケニア農村部におけるICT利活用の現状および先行事例

3.3.1 ICT推進政策及び電子農協運営に際しての規制対応

ケニアの ICT 分野の政策は、情報通信技術省 (Ministry of Information, Communications and Technology (ICT)) の中にある ICT イノベーション局(State Department of ICT and Innovation) が ICT 政策、ソフトウェア産業の育成、電子農業サービスを含む電子行政サービスの推進、通信インフラの開発、光ファイバーの基盤の整備などを行っている。電子農業サービスは、土壌や作物、作付の情報の提供や、農家の適切な判断のためのデータの提供、これらを通じた農村開発などを担っている。情報通信技術省傘下の情報通信庁 (The ICT Authority) は、電子行政サービスを推進するため、その実施を監督する。情報通信庁は、ケニア・オープン・データ・ポータルを運営し、この一環として、農業・農家に関するデータベースを運用する。また、ケニア通信委員会 (The Communications Commission of Kenya) は通信業界の規制監督を行っている。

一方、農業・畜産・水産省 (Ministry of Agriculture, Livestock, and Fisheries) は、ケニア農業畜産研究機構 (Kenya Agricultural and Livestock Research Organization (KALRO)) を設置し、研究の成果を使いやすくする革新的な政策を実施している。KALRO は、例えば、作物や家畜別にマーケット情報へのアクセス、生産方法や知識を提供するグーグル・アプリを提供している¹⁷。

ケニア政府は FAO と連携し、地方農村部の小規模農家でもアクセスが容易かつ補助金に係る汚職の防止にも繋がる Kenya E-Subsidy Input Management System (KESIMS) の構築を進めており、KESIMS の本格運用は 2020 年からとされている¹⁸。

個人情報およびデータ共有に係る規制は 2019 年に成立した新データ保護法により規定されている。また、法令の内容は、15 の項目からなり、個人データの取扱いの条件や個人データのケニア国外への移転などについて定められている。

ケニアでは e-citizen と呼ばれる政府のオンラインプラットフォーム上のアカウントに個人が紐づけられているため、ここに農家情報や栽培・販売状況、種・肥料の購入状況、トレーニングの参加状況などを連携させ、一括管理できる仕組みも考えられる¹⁹。

ケニアでは、EU の一般データ保護規則 (General Data Protection Regulation : GDPR) に対応したデータ保護法 (The Data Protection Act) が 2019 年に制定された。情報通信規制機関であ

¹⁷ KALRO ウェブサイト <https://www.kalro.org/Mobile-Applications> (2021 年 2 月 19 日)

¹⁸ JICA 「サブサハラ・アフリカにおける食糧安全保障・栄養改善のためのフードバリューチェーン開発に係る情報収集・確認調査」

¹⁹ 農林水産省(2020) 令和元年度アフリカ地域におけるアグリビジネス展開可能性調査委託事業調査報告書

る The ICT Authority へのインタビューによれば、個人情報には The Data Protection Act, The Kenya Information and Communications Act の定める取り扱い規制に従う必要があり、本調査で検討したような電子農協の場合、農家や流通業者等の個人情報に関してデータ影響評価 (data impact assessment) を行う必要がある。また外国企業の場合は、Kenya Investment Authority (KenInvest) で必要な手続き等を確認することを勧めている。

3.3.2 農業ICT利活用の特徴および先行事例

ケニアはアフリカで最多となる 100 以上の農業関連デジタルサービスが展開されており、農家の 2 割～3 割は少なくとも一つのデジタルサービスを利用しているとされる。モバイル通信環境が良好なこと、サファリコム (Safaricom) の M-PESA が普及したことでデジタルサービスが一般の農家にも身近になったこと、ナイロビに多くの起業家が集積したことなどが背景として指摘されている。複数のサービスをバンドルするビジネスモデルが普及し、このことが事業採算やユーザーのコストの面でよい結果をもたらしている²⁰。また、特定のサービスのレベルを向上させて専門化し、他のプラットフォーム経由でサービスを提供する企業の数も多い。例えば気象情報サービスの aWhere は、グローバルに展開し規模の経済を働かせて、多くのプラットフォーム企業や政府機関を顧客としている。なお、全般的な事業環境に関しては、EBA Score (64.8/100)、EBA ICT (6/10)、Doing Business Strength of legal rights index (11/12) など、アフリカの中でも良好な評価が得られている。

こうした市場環境から、多くの既存サービスやプレーヤーの間の連携 (パートナーシップ) が重要であると言える。

大規模で急速に成長しているデジタルソリューションとしては、「WeFarm」 (140 万ユーザー)、「iCow」 (80 万ユーザー)、「Pula」 (60 万ユーザー)、「KCB/Mobigrow」 (40 万ユーザー) および「PAD」 (40 万ユーザー) が挙げられる。

しかし、これまでに取り組まれていた農業に関するデジタルソリューションの中には、自立化するのに十分な利用料徴収などが進まず外部資金の提供打ち切りによりサービスを停止したものもでてきている。また、電力不足、地方における通信環境整備の遅れ、現地語対応の遅れなども農業のデジタル化が継続的に進まない理由としてあげられている²¹。また、デジタルサービスの市場が拡大に伴い情報保護・顧客保護に関する政策の改善を急がないと問題が生じるリスクがあるとの指摘もある²²。

文献調査でリストアップした企業の中から、電子農協のビジネスモデルの検討に資する事例や、電子農協のパートナー候補となる企業 11 社にリモートインタビューを行った。多種多様なサービス、事業モデルの事業者が存在しており、そのアクターもスタートアップ、ドナー、財団、NGO など様々である。

²⁰ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

²¹ Ezinne M. Emeana, Liz Trenchard and Katharina Dehnen-Schmut (2020) The Revolution of Mobile Phone-Enabled Services for Agricultural Development (m-Agri Services) in Africa: The Challenges for Sustainability

²² CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

その中で自律的に運営が行われているのは、営農管理と取引市場（マッチング）含む電子農協ビジネスを行うことで、取引市場からの手数料収入を得て、営農管理や農家支援サービスのコストをねん出する場合が典型的である。

他方、特定の情報サービスに専門化し、農家から手数料を取るのではなく、B2B として電子農協から手数料を得るビジネスモデルも見られる。eProd は調達管理システムの機能を高度化し、多くの国のアクター、契約栽培向けなどに提供している。また Twiga Foods のように自ら売買する流通業を、デジタルを活用して情報の透明性を高めることで、農家やパートナーからの信頼を高め、規模拡大とともにブランドを確立するモデルもある。本邦企業が電子農協の立ち上げや参画を検討する場合も、特定の機能に特化したシステムやサービス、事業者は、相互補完の目的も含めて、連携相手の候補になると思われる。

表 3-3 ICT 利活用の先行事例（ケニア）

組織名	先行事例
Twiga Foods 流通業者	2013 年設立の農業物流スタートアップである。IFC (International Finance Corporation)、DFC (US International Development Finance Corporation)、KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau)などのドナー機関のほか大手企業が出資している。 農家と都市の販売者を直接つなぐPFを開発し、農産物のサプライチェーンの効率化を図る事業を展開している。モバイルベースの B2B 食品サプライ PF において野菜と果物を対象としており、農民参加の仕組み、共同調達、集荷と運送(25 集配拠点、50 の輸送車)、倉庫を自前で備える。また、農村と首都の小規模店舗や量販店、キオスクでの販売を仲介し、農家、小売店との間の支払いはフィーチャーフォンとモバイルマネーで完結させている。
農家向けデジタル・プラットフォーム C 電子農協	2015 年設立で小規模農家のためのマーケット・プレイスとネットワークサイトを提供している。ケニア、ウガンダ、タンザニアで活動しており、250 万人の農家がこのPFに参加し、種子や肥料などの農業資材や農具を扱う業者と農家を結びつけている。 農家は SMS により農法、販路、生計などに関するアドバイス、質問への回答を得ることができる。AI によりコンテンツの内容やレスポンスを向上させる一方、事業者を登録して農家への高品質なインプットの提供を支援している。また、農業製品の製造会社、農業資材販売会社、農業従事者とも提携をしている。
FtMA (Farm to Market Alliance) 農家支援PF	2015 年に設立された官民コンソーシアムである。ノルウェー開発協力局(Norad)、USAID、The Rockefeller Foundation、ドイツ連邦経済協力開発省(BMZ)、WFP、UKAID、Mercy Corp などのドナー機関の支援を受けている。金融機関、インプットの供給会社、バイヤー、及び、フィールドパートナー(NGO)が、それぞれ価値とコストを役割分担し、デジタル化により蓄積されるデータを共有して活用する。サービス名称は「PATH」(Predictable markets, Affordable finance, Technologies and quality inputs, Handling and storage solutions)であり、72,500 の農家が利用している。
農家向けデジタル・プラットフォーム D 営農管理システム	2012 年に設立された営農管理システムを開発・提供している企業である。農家から輸出業者まで利用している。3 つのサービスがあり、①Basic: 農家の生産活動のみの扱い、②Advanced: トレーサビリティ、インプット、ローン、支払その他を総合的に扱っており、93% の顧客がこのサービスを選んでいる。③Compliance: クライアントが証書を必要とするもので、生産管理がスタンダードに適合しているかというところまで確認できる。どれを選ぶかは顧客のニーズにより、カスタマイズも可能である。API で ERP システムに接続でき、圃場からスーパーまでの全データを顧客の管理システムに接続できる。また、ユーザーであるアグリゲーターがフィールドエージェントを雇用して農村での活動を支援し、40 以上の作物の農作業工程を設定している。マーケット・リンケージの機能はないが、営農管理の機能はハイレベルとみられる。
農業サプライチェーンプラットフォーム A 調達管理	2015 年に設立され調達管理システムを開発・提供している企業である。14 か国、100 のクライアントが使用し、25 万の農家をカバーしている。また、20 のセクター(作物)に対応する。 気象予報、アドバイス・サービスは、API 接続で、aWhere, Africa's talking と連携している。クライアントは、民間企業、農家組合、食品流通、食品加工、NGO であり、ライセンスフィーは 4 タイプがある。さらに Umbrella platform というビッグデータPFを計画している。

組織名	先行事例
気象データプラットフォーム A 気象情報サービス	1999 年に設立され、気象情報データを政府機関、銀行、KARLO 等の研究機関に提供している。また西アフリカを含め内外の民間企業(農業資材企業や Esoko など)に加え、最近 Bloomberg とも契約を結んだ。世界で 190 万か所の観測ポイントを持ち(気象衛星データと連携)、ケニアでは 9 km 間隔で観測ポイントがある。商用アプリ、API、地形データファイルなどの形態で情報連携がされており、収穫予想モデルも提供している。データを見て分析を行う予報士の研修サービスも行い、サービス料は公開 ²³ されている。
農家向けデジタル・プラットフォーム E 情報サービス	2013 年に設立され農家向けに情報提供を行う企業である。ケニア、タンザニア、ザンビア、ルワンダ、ウガンダ、ナイジェリアにおいて、提携先を通じて B2B ビジネスを展開。直近の売上高は 150 万米ドル。マメ類、ジャガイモ、コメなどの換金作物についてのベストプラクティスをバリューチェーンアプローチに基づき情報提供している。他方、地方部で重要な役割を果たす小規模商店への財務管理などの研修も実施し、また、気象情報も提供している。今後は、デジタルバウチャーを提供する計画も持っており、提携先は銀行(KCB)や Digifarm など多数。
農家向けデジタル・プラットフォーム F 農家向けアドバイス	2014 年に設立され、農家への適切な農業インプットへのアクセスとアドバイザーサービスの提供を主に行っている。他方、農家の 9 割が依存しているアグロディーラーは多くが小規模・インフォーマルで課題が多いことから、それらの改善も図っている。肥料、種子等のインプットは農家の生産性を向上させ、営農情報も提供し、農家のラストマイルギャップを埋める。18,000 農家が利用。インターフェースとして、フィーチャーフォンとスマートフォンの双方を活用している。①フィーチャーフォンによる USSD では、特定の番号を入力するだけで、営農のヒントや気象情報の利用、オンラインでの農業資材購入などが可能であり、インターネット接続は不要である。②一方スマートフォンを通じたモバイルアプリケーション「小農支援アプリケーション A」では、USSD と同じサービスが利用できるほか、アクセス内容などを記録でき、在庫管理、売上管理などもデジタル化できる。
農家向けデジタル・プラットフォーム G 資材提供サービス等(廃業済み)	2011 年に設立された農家向けデジタル・プラットフォーム G の営業は終了しているが、次の 4 つのサービスを提供していた。①農業資材クレジット:クレジットで買いたい農業資材を耕作面積に応じてリスト化し、農家向けデジタル・プラットフォーム G に提出。農家向けデジタル・プラットフォーム G は、栽培する作物と圃場面積に応じて、必要な農業資材をパッケージとして提案する。農民は、受け取った資材をもとに農作物を栽培し、その販売で得たお金から、資材代金の残りの 50%を 9 月かけて農家向けデジタル・プラットフォーム G へ返済する。②営農技術の普及:生産の仕方と農業資材代の返済方法を教える。返済を行うときは、モバイルマネー(M-PESA)を使う。③ソーラー・エネルギー・プロダクト:農家向けデジタル・プラットフォーム G は、ソーラーパネルをクレジットで農民に提供し、農民は、生産物の販売額等から返済する。④養鶏:農家向けデジタル・プラットフォーム G が養鶏資材を農民へ提供し、農民は 9 月で資材代金を返済する。

出典:CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019、及び、リモートインタビューの結果より調査団作成

3.4 その他ポテンシャル国における農村部ICT利活用の現状および先行事例

3.4.1 ナイジェリア²⁴

ナイジェリアの ICT 分野の政策²⁵は、連邦通信技術省 (Federal Ministry of Communications Technology : FMCT) が ICT のインフラや規制を行う。また、同省の ICT 局 (ICT department) は国家 ICT 政策の立案、官民による ICT インフラの開発を行う。通信郵便サービス局 (Telecommunication and Postal Services (TPS) Department) は、農村地域の通信開発を主導

²³ aWhere ウェブサイト <https://www.awhere.com/pricing/> (2021年2月19日)

²⁴ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

²⁵

・ Malabo Montpellier Panel (2019) Byte by Byte: Policy Innovation for Transforming Africa's Food System with Digital Technologies.
・ 総務省ウェブサイト資料 <https://www.soumu.go.jp/g-ict/country/kenya/pdf/africa-research.pdf>

しており、ブロードバンド通信の普及等を行う。電子政府局 (e-Government Department) は、農業の電子化を含む電子行政プロジェクトの実施を担当する。

一方ナイジェリア通信委員会 (the Nigerian Communications Commission : NCC) は独立した規制機関として、通信業界の競争促進や、品質の高い通信サービスを全土に普及させる役割を担う。また、技術サービス局 (The Technical Services departments) が新たな技術や情報セキュリティーを所管し、関係者調整局 (Stakeholder Management Department) が、法や規制の順守、ライセンス、コンプライアンスを担当する。

このほか FMCT の関連機関として、ナイジェリア通信衛星会社 (Nigerian Communications Satellite Ltd : NIGCOMSAT)、国家情報通信開発庁 (the National Information Technology Development Agency : NITDA) がある。NIGCOMSAT は衛星通信システム (the Nigerian Communications Satellite systems) を所有・運営しており、RFID を活用した偽造防止システム (Olubuster) の運用による食品分野を含む偽造品の監視も行っている。NITDA は、国家 ICT 政策の実施に関する規制や監視、評価、目標進捗の検証を担当し、具体的には、ICT 関連製品の国内での生産の促進や食品生産・安全保障などに関与している。

以上のような ICT 政策実施機関と連携し、連邦農業農村開発省 (Federal Ministry of Agriculture and Rural Development : FMARD) が農業セクターにおける ICT の活用を担当する。特に農業振興政策 (the Agriculture Promotion Policy (APP) 2016-2020) : 通称 “The Green Alternative”) が農業デジタル化を推進している。APP は、知識共有システム、気象・コスト・価格に関するデータセンターを開発し、SMS などの電子的な手段を活用した効果的かつ効率的な普及活動への転換を図るなど、農業のデジタル化を推進し、先進的な農業関連のデジタルサービスが展開する背景となっている²⁶。

ただ、CTA の評価によれば、ナイジェリアは灌漑や通信網といった基本的なインフラを含めて相対的に政府や大手財団の関与が少ないため、デジタル化の進展は比較的規模の大きな農家や都市近郊の農家を対象にした民間事業が中心であり、地方の小規模農家参加は遅れているとされる²⁷。

表 3-3 ICT 利活用の先行事例 (ナイジェリア)

組織名	先行事例
AFEX (AFEX Commodities Exchange Limited)	ナイジェリア中のトラクタサービスの需要を集約するとともに、ナイジェリア全土に穀物の保管施設を設置し、Binkabi 社のブロックチェーン技術を利用して、農家に電子的な倉庫証券を提供することでクレジットを利用できるようにしている。農家はナイジェリア全土にある AFEX の倉庫の 1 つに作物を預け、作物の所有権を示す倉庫証券が発行される。倉庫証券はトークンに変換され、ブロックチェーン PF で取引され、ナイジェリアのスターリング銀行が資金を調達するための担保として使用して融資を行う。資金の支払い、パフォーマンスの監視、返済の管理を含むプロセス全体は、Binkabi の PF を通じて自動化されている。
Kitov 高度な営農管理のシステム	農家向けに、Fertilizer Recommendation (GPS 情報に基づき最適な肥料を推奨)、Farm Swap (クレジットによるインプット購入)、Farm Pack (最適な肥料や種のアドバイス。1ha 単位)、Plant Health Analysis といったアドバイスを提供する機能を持つ。Outgrower Management Service により農家経営アドバイスも提供する。加工業者等に対しては eProcure により、高品質な農産物の調達を媒介して支援する

²⁶ Malabo Montpellier Panel (2019) Byte by Byte: Policy Innovation for Transforming Africa's Food System with Digital Technologies.

²⁷ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

Cellulant 電子財布	政府が e-wallet バウチャーを配布して、インプットの購入の半額を負担することによって普及させた。 その後、政府の農家向け補助金の支払いや農家へのローンに活用されている。 さらに政府は Nigeria Agriculture Payment Initiative (NAPI)により Cellulant とマイクロファイナンス、銀行による金融包摂を推進している。
-------------------	--

出典：各社のウェブサイト (<https://afexnigeria.com/> (2021年2月19日)) (<https://kitovu.com.ng/> (2021年7月)) (<https://www.cellulant.com/agrikore/> (2021年7月))や既存文献より調査団作成

3.4.2 ガーナ²⁸

ガーナの ICT 分野の政策²⁹は、通信省 (Ministry of Communication : MoC) が ICT 分野の制度・規制を担当し、農業分野を含む ICT の活用、気象データと予測の情報提供の促進も所管する。国家情報技術庁 (National Information Technology Agency : NITA) は通信省の実施機関として、ICT 利活用による経済成長に寄与すべく、官民連携による新技術の研究開発や普及を促進する。

一方、国家通信省 (National Communications Authority : NCA) は通信や放送に関する規制機関であり、ライセンス、競争の公正性、サービス品質の確保、消費者の教育と保護、各種基準の策定や認証、周波数の管理調整などを行う。

食糧農業省 (Ministry of Food and Agriculture : MoFA) の統計調査情報局 (Statistics, Research and Information Directorate : SRID) は、農業分野での ICT 技術の活用を推進するほか、作物価格の統計調査を含め、農業関連の統計を提供する。また食糧農業省の ICT ユニットの農業のデジタル化に関する原則として、①ICT 政策と規制改革、②ICT アクセス (特にこれまでアクセスが十分でない対象層)、③ICT の活用能力の開発、④農家が利用できる ICT アプリケーションの普及を掲げている。

ガーナ政府は開発促進のための ICT 政策 (ICT for Accelerated Development Policy : ICT4AD) により、ICT を活用した経済開発を進めており、現状では、その第 5 フェーズ (2019 年～2022 年) が進められている。MoFA は、ICT ユニットを実施機関として電子農業プラットフォーム (e-Agriculture platforms) を立ち上げ、農法のベストプラクティスへの ICT デバイスによる農家アクセスや、コールセンターによるサポートなどを行う。また普及員が電子デバイスを用いて農家情報の登録、農地のマッピングなどを行う (e-Field-extension)。

また、インパクト投資企業/財団であるオミダイア・ネットワーク (Omidyar Network) の支援により政府はドローンを使った地籍の判定の実証を行っているほか、Omidyar Network が支援するソーシャルベンチャーである Meridia はデジタルによる土地の登記を進めている。これらは農地を担保とした信用のリスクを引き下げ、より低金利の農家向けファイナンスに貢献すると期待されている。一方、デジタル化は農村の多くの女性が従事している小売業の雇用を減少させるリスクがある。これに対して、Esoko Ghana は、コールセンターにおいて女性を雇用するといった施策を実施している³⁰。

²⁸ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

²⁹

・ Malabo Montpellier Panel (2019) Byte by Byte: Policy Innovation for Transforming Africa's Food System with Digital Technologies.

・ 総務省ウェブサイト資料 <https://www.soumu.go.jp/g-ict/country/kenya/pdf/africa-research.pdf>

³⁰ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

2015年までにガーナは国内のモバイルマネーの利用拡大を目的とした一連の規制改革を導入し、関連するサービスの採用が急速に増加した。また、Farmerline と Esoko は現在、現地の言語でサービスを提供することで、言語の多様性に対応する IVR (音声自動応答) サービスを提供している。

表 3-4 ICT 利活用の先行事例 (ガーナ)

組織名	先行事例
Farmerline 農家向けPF	2012年に設立され、小規模農家には NFC カードを提供し、ID 管理と取引記録に活用する。また企業や政府機関向けに「Mergdata」というサプライチェーン管理ソフトウェアを開発・提供している。 農家ユーザーは、気象情報や価格情報へのアクセス、資材購入クレジット、輸送ネットワーク等のサービスを受けられる。 企業ユーザーは、高品質の情報サービスと対面トレーニングにより小規模農家の生産性を向上させ、農場のマッピングと分析、トレーサビリティと農産物識別ツールによる食料品の供給源の追跡および識別、モバイルマネー・サービスの利用等のメリットを享受できる。また企業・政府ユーザーは、独自の調査や情報提供に対応して「Mergdata」をカスタマイズすることができ、任意の言語による音声および SMS メッセージを利用した音声調査やトレーニングなどに活用できる。 ヤム芋、コメ、メイズ、ソルガム、カシューナッツ、グランナッツ等多様な作物のバリューチェーンに対応する。 250人のスタッフで140,000名の農民を直接の支援対象としている。本邦企業との連携には高い関心を持つ
Esoko 農家向けPF	アフリカ15カ国に展開をしており、2008年から農村コミュニティの管理を支援してきた。ドナー支援者としては、WB, USAID, GIZ, DFID, FAO が挙げられる。農家へのコンテンツサービスとして SMS で現地の言語を利用したガーナの50以上の商品の現在の市場価格、気象警報、作物に関するアドバイスの提供、金融サービスの提供、さらに買い手と売り手を結びつけるPFを提供している。 さらに、従来は農家向けであったサービスを、フィールドサポートの専門家を活用して政府や企業向けのフィールド調査分野での活用も開始している。また、PFやスマホやタブレットでの現場データの収集ツールとデータ分析などのシステムを顧客からの要求によりカスタマイズして提供している。

出典：Mergata (<https://mergdata.com/> (2021年2月19日))、及び、Esoko (<https://esoko.com/> (2021年2月19日)) のウェブサイトより調査団作成

3.4.3 エチオピア

エチオピアの ICT 分野の政策は、通信情報技術省 (Ministry of Communication and Information Technology) が所管する一方、電気通信庁 (Ethiopian Telecommunications Agency : ETA) は電気通信産業を規制し、電気通信法の遵守を担保する規制機関である。現行の国家計画である第二次5ヵ年開発計画 (GTP2) の下で、国家主導の政策 (通信会社は国営の Ethio Telecom 独占など) から、民間セクターの参画を見据えて市場規制の整備を進める方向にある³¹。2019年2月、政府は Ethio Telecom の民営化や一部民間資本の企業の SIM カード発行を認めることを明らかにした³²。

通信情報技術省は e Government Strategy 2020 にて、「国家電子決済プラットフォーム」 (National e Payment Platform) を設立するとしており、公務員への給与の支払い、年金の支払い、公的サービスの支払いなどを、デジタル化するという目標を掲げている。

³¹ 総務省 (2018) アフリカにおける情報通信・郵便分野の情報収集・調査事業 (エチオピア)

³² CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

エチオピアでは、携帯電話やエージェントを用いた金融サービスについてエチオピア国立銀行 (National Bank of Ethiopia : NBE) の許可を受ければ提供可能であるものの、許可を受けられる企業を金融機関に限定している。このためエチオピアにおいて唯一のMNOであるEthio Telecomは、法律上モバイルおよびエージェント金融サービスを提供できない。NBEは、デジタル金融サービスの発展を加速させるために、ICTサービス、ICT通信、エージェントバンキングにかかる法規制の改定・立案は優先的に取り組むべき活動であるとしている³³。

エチオピア商品取引所 (Ethiopia Commodity Exchange : ECX) は2008年に開設された。所有は政府及び民間 (取引会員は所有できない) で、エチオピア商品取引庁 (Ethiopia Commodity Exchange Authority : ECEA) が規制・監督するとともに、取引所は自主規制ルールを作成して監視に当たる。取引所の仕組みは取引システム、貯蔵・流通センター、クリアリング銀行、紛争調停、市場情報システム、リモート取引センター (遠隔の取引者が接続する)、バックアップセンターなどの機能などによって構成される。取扱商品は農業コモディティのほか金属、エネルギーなどの商品に加え、通貨も含まれる³⁴。CTAのレポートによれば、農家は、フィーチャーフォンのSMS/IVR機能によって市場価格の情報を入手できる³⁵。

エチオピア商品取引所の元代表取締役エレニ・ガブレ・マディン氏が創立したブルームーンは、民間インキュベーション企業であり、現在まで、スタートアップ30社を支援している³⁶。

表 3-5 ICT 利活用の先行事例 (エチオピア)

組織名	先行事例
ATA(Agriculture Transformation Agency)	2011年に、農業が抱える問題の解決を専門とした機関として設立された。衛生情報と土壌のサンプリングを行うことによって全国の土壌図をデジタル化しどの肥料が適しているか把握し農家に使用する肥料のアドバイスできるようになった。農家のための無料ホットラインを設立するなど、国主導でデジタル化が推進されている。農家のための無料ホットラインは、2014年に開始され、農家はATAの農業専門家グループに農業に関する様々な質問をすることができる。ATAの農業専門家グループは土壌の整備、収穫、肥料等についての質問に対応するだけでなく、作物、地理、人口分布のデータを用いて、干ばつ、害虫、病気の情報を提供しており、現地言語であるオモロ語、アムハラ語、ティムリーニャ語でも対応している。
EDACaP(Ethiopian Digital AgroClimate Advisory Platform)	信頼できる天気と気候の予測情報が不足しているという農業における課題を受け、2019年にエチオピア農業研究所 (EIAR : Ethiopian Institute of Agricultural Research) が設立した農業の気候アドバイスPFである。PFは、農業気候データベース、気候モデリング、作物モデリング、普及PFという4つの補完的な要素で構成されている。EDACaPのパイロットプログラムではエチオピア全土で82,000人の小規模農家に利用されており、農業省と国の60,000を超える農業普及員を通じて拡大した後は1,670万人の農家で利用されると予想されている。

出典 : CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019 より調査団作成

³³ JICA (2019) アフリカ地域途上国での農業金融における Fin Tech の活用に関する基礎情報収集・確認調査報告書

³⁴ ECX ウェブサイト <http://www.ecx.com.et/?AspxAutoDetectCookieSupport=1>

³⁵ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

³⁶ 農林水産省(2020) 令和元年度アフリカ地域におけるアグリビジネス展開可能性調査委託事業調査報告書

3.4.4 ザンビア³⁷

ザンビアの ICT 政策で、ICT 分野の規制を所管する規制機関は運輸・労使・調達・通信省 (Ministry of Transport, Works, Supply and Communications) 傘下のザンビア情報通信技術局 (Zambia Information and Communication Technology Authority : ZICTA) である。

国家中期計画 (2017 年～2021 年) では、ICT は社会経済開発において成長を促進させるものであると位置づけられている。また、ICT インフラや人材育成のための投資を増加させ、法的枠組みを整備することで広範な国民による ICT へのアクセスを実現させ、ビジネス (電子商取引) における ICT の利用を促進させることに焦点を当てている³⁸。

一方、農業省は、国家農業情報サービス (The National Agricultural Information Services : NAIS) を設置している。NAIS は、ラジオやテレビなどのマスメディアを活用した農業技術の小規模農家への普及や広報を行い、さらにメディアのデジタル化に伴う多様化に対応していく計画である。また、農業省は WFP の支援を受け、ザンビア統合農業管理情報システム (ZIAMIS: The Zambia Integrated Agricultural Management Information System) という農家情報サービスのプラットフォームを運用している (下表参照)。さらに、Farmer Input Management Voucher System (FIVMS) を導入しており、農家はフィーチャーフォンを使用してオンラインでインプット (種苗、農薬、除草剤、施設利用、クレジット、インデックス保険、輸送、農機利用) を選択する仕組みである。政府の補助金政策 (Farmer Input Support Programme : FISP) も利用できる³⁹。

表 3-6 ICT 利活用の先行事例 (ザンビア)

プログラム名	先行事例
ザンビア統合農業管理情報システム (ZIAMIS: Zambia Integrated Agricultural Management Information System)	2017 年に、政府が導入した独自の包括的なシステム。国内の 150 万名の登録農業者、90 のサプライヤー、1,500 の農業ディーラー、および多数の銀行とモバイル決済会社による農業取引のリアルタイム管理とモニタリングのための PF であったが、小規模農業経営者のための一括 SMS サービスとして使用されることが増えてきている。ZIAMIS は、農民登録簿や農業投入物カタログなどのデータの収集および管理を行い、農家やその他の利害関係者へ定期的に全国の市場情報の提供などを行っている。また、820 人を超える農業普及サービススタッフにより、ザンビア国内に展開されている。
AgriPredict 情報サービス	AI を組み合わせて、害虫と天候リスクおよび災害管理を支援するアプリケーション。病気の疑いのある植物/動物の写真を撮影することで、植物の病気だけでなく、必要に応じて最も可能性のある治療方法を知ることができる。また、AI により、害虫や病気の発生の予測や、天気パターンの予測をすることもできる。2017 年、オランダ開発機関 (SNV) からの資金提供を受け、「AgriPredict PF」の開発が進められた。パイロットプログラムは 2019 年 10 月に開始され、ザンビア東部州の 22,000 人の農家が参加した。

出典 : FAO ウェブサイト <http://www.fao.org/partnerships/resource-partners/stories/story/en/c/1184600/> (2021 年 2 月 19 日)、及び、AgriPredict のウェブサイト (<https://spore.cta.int/en/innovation/all/article/agripredict-informed-farming-for-zambia-s-smallholders-sid00167a628-bbb9-473d-b168-1b66b53771f4> (2021 年 2 月 19 日)) より調査団作成

³⁷ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

³⁸ 総務省 (2018) アフリカにおける情報通信・郵便分野の情報収集・調査事業 (ザンビア)

³⁹ ・CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

・FAO (<http://www.fao.org/3/a-ax936e.pdf>)

3.4.5 マダガスカル⁴⁰

マダガスカルの ICT 政策の規制当局はマダガスカル通信技術規制局 (Autorité de Régulation des Technologies de Communication; ARTEC) であり、ライセンスや規制、監視、調整などの役割を担っている⁴¹が、各経済セクターの ICT 活用の促進といった政策立案や実施は必ずしも明文化されていない模様である。

マダガスカルでは、都市部と農村部のデジタル格差の是正に向けて、学校でのデジタル教育に力を入れ ICT 人材育成に力を入れている。また、電子マネー、モバイル取引の普及により、銀行サービスへのアクセスを拡大し、包摂的な経済発展を実現させるために関連法の整備を行っている。一人当たりの国民所得が低いにもかかわらず、都市部では携帯電話の普及は着実に進んでいるが、特に農村部などの過疎地へのネットワーク網の拡大はコストが高いこともあり、整備が進んでいない。

フランス外務省が資金提供した InfoRiZ プロジェクト(米市場に関するマーケティング研修プログラム)と、欧州連合が資金提供した ASA (Agro-Sylviculture autour d'Antananarivo) プロジェクト(アンタナナボリ地区での野菜市場に関するマーケティング調査プロジェクト)の成果⁴²として 2017 年に学会に提出された論文の中で、米と野菜の価格情報を発信するために携帯電話を導入して SMS での情報を受け取ったほとんどの農民は、SMS で最新の価格を入手することにより、市場価格が高いときに販売することができることに興味を持ったとの報告がある。そのうえで、将来的には技術的支援やクレジット、保管施設の利用、共同販売等を含む総合的なデジタル農業の活用に取り組む必要があるとしている。

マダガスカルはバニラ、クローブをはじめとして果物、カカオ、サトウキビ、コーヒー等の輸出農産物の生産が主要産業であるため、主として小規模農家の契約栽培管理のためにサプライチェーン/ERP のデジタル化基盤が使用されているが、文献調査で確認できたものは他国発のシステムである。

表 3-7 ICT 利活用の先行事例 (マダガスカル)

プログラム名	先行事例
Metajua サプライチェーン管理(ウガンダ企業)	ウガンダの企業が提供するサプライチェーン管理のシステムであり、マダガスカルでは約 3,000 農家を対象として展開されている。以下のような機能を有する。 ①組織マッピング:組織や資産を登録してモニタリングする ②農家のプロフィールを登録し ID カードを発行するほか、訪問などによる確認プロセスが定式化されている。 ③農家への前渡しやインプットクレジットの実施と管理 ④サプライチェーン・在庫管理:登録農家からの購入・支払い管理、作物と資金の追跡管理。顧客(販売先)向けに共有するために必要なデータを自動的に切り出す。 ⑤システム管理 ⑥モニタリング・評価:小規模農家を支援する NGO やパートナー向けのレポート作成 ⑦携帯電話による農家やパートナーとのコミュニケーション

出典: Metajua 社ホームページ (<https://metajua.com/>) (2021 年 7 月)

⁴⁰

・CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019

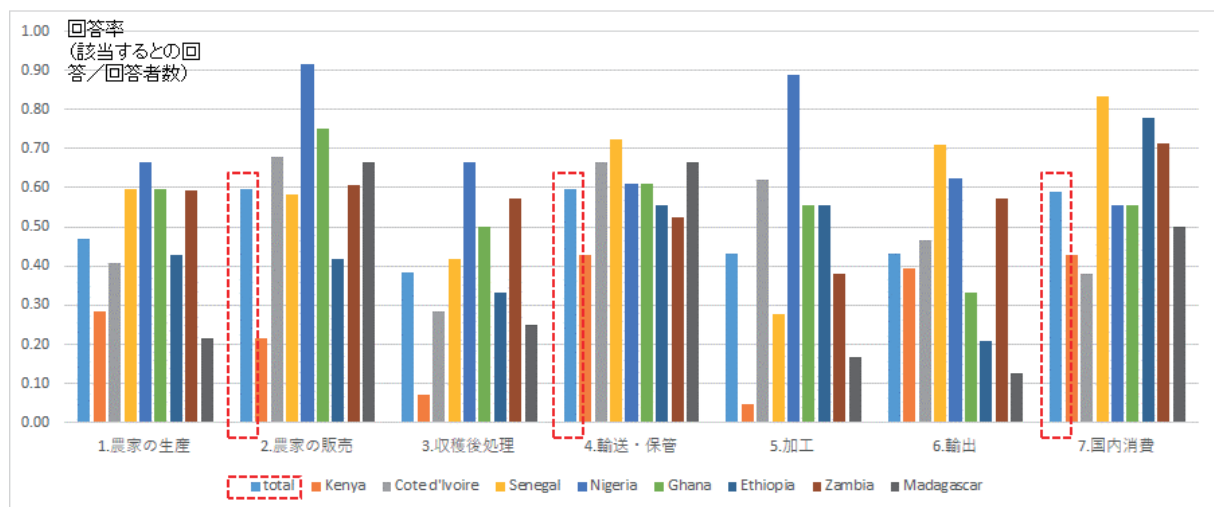
・総務省 (2019) アフリカにおける情報通信・郵便分野の情報収集・調査事業 (マダガスカル)

⁴¹ 総務省 (2018) アフリカにおける情報通信・郵便分野の情報収集・調査事業 (マダガスカル)

⁴² Norontsoa ANDRIANDRALAMBO, Hélène DAVID-BENZ and Noro RAHELIZATOVO (2017) Providing market information to small farmers in Madagascar. Challenging ICTs suitability

3.5 COVID-19のパンデミック下でのデジタル化基盤の展開

本調査では、新型コロナウイルスの感染拡大の影響による農業サプライチェーンの状況やデジタル化基盤の活用実態に関して、対象8か国で現地コンサルタントによるインタビュー調査を実施した⁴³。その結果を見ると、各国ともパンデミック、特にロックダウンの影響によって、農業のバリューチェーンの各段階で目詰まりが生じた。特に農家の販売、輸送・保管、国内消費について、8か国全体として幅広く影響が指摘された。回答率は、国による違いも小さくないが、この違いは、主にロックダウン措置の厳しさや農業食品関連の活動を移動制限から除外する措置があったか否かによって生じたものとみられる。次いで、陸路での農業資材の輸入に依存している割合も国ごとの違いに作用したものと考えられる。このほか、流通構造の違い、具体的には中間取引の多さやデジタル化の進展度合いなどの差異による影響もあったものとみられる。



注：影響の有無を聞いた設問項目を各バリューチェーン段階で合計した回答率。1か国あたり回答者数は10名以下のため、回答率はあくまでも参考としての数字。

出典：現地での調査結果より調査団が作成

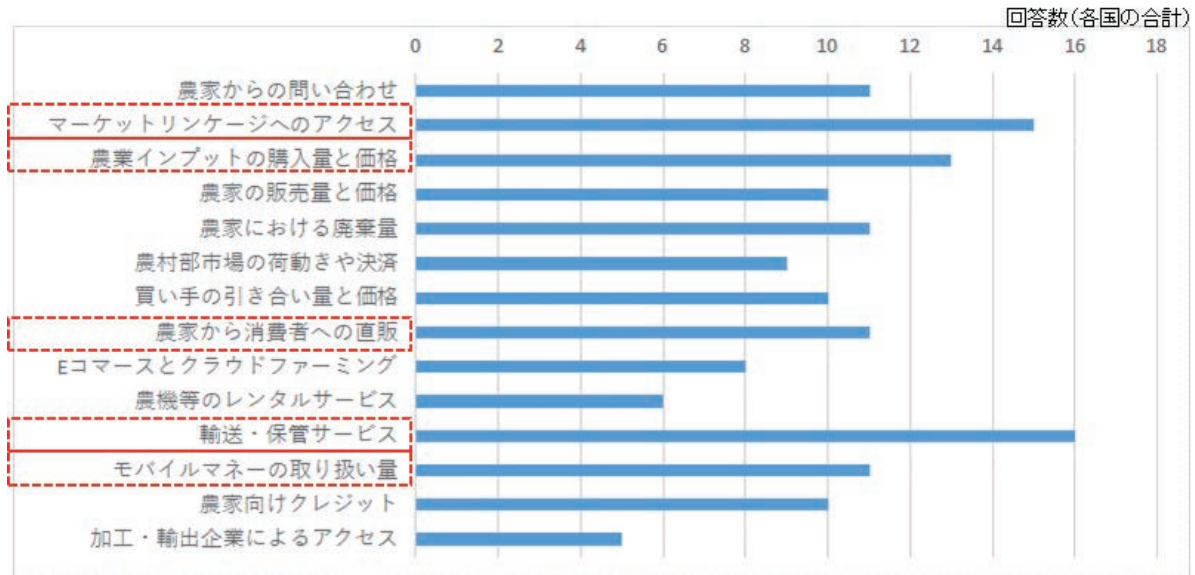
図 3-1 パンデミックの農業バリューチェーンへの影響

このようにバリューチェーンの広範囲にわたって問題が生じる中、デジタル化基盤を運営している企業に対しては、感染拡大の影響が業務運営を通じて収集されたどのようなデータ・情報に表れていたのかについて、選択肢を示して回答してもらった。その結果、輸送・保管サービス、マーケット・リンケージへのアクセスが上位を占め、次いで、農業インプットの購入量や価格、農家から消費者への直販、モバイルマネーの取扱量などが多く挙げられた。

サプライチェーンの断絶や停滞により、農家は、インプットの調達や収穫物の販売、輸送手段の確保等で困難に直面したことから、一部の農家はデジタル化基盤を通じて代替的な調達先や販売先等を確保しようとアクセスを増やすとともに、消費地への直接販売やデジタルによる決済を試みるなどの工夫をしたものと理解される。インタビュー中のコメントにおいても、移動制限を経て、農家のデジタルツールへの関心が高まったといった指摘が多く見られた。

⁴³ 文献調査を基に抽出した農業政府機関、情報通信政府機関、農業事業・組合の中央機関等、デジタル化基盤企業に対してインタビューを実施した。

また、デジタル化基盤への今後の期待に関するコメントの中でも、政府機関やドナーの声として、農家の販売・調達支援や輸送手段確保等のマーケット・リンケージに対するニーズ・期待が多く指摘されているが、こうした指摘は、デジタル化基盤でみられたデータの傾向とも整合的であると考えられる。



出典：現地での調査結果より調査団が作成

図 3-2 デジタル化基盤で蓄積されるデータからみた感染拡大の影響

また、パンデミック下におけるデジタル化基盤の活用と評価について、各インタビュー先からコメントをしてもらった。全般的な傾向として、まず農家支援・指導の分野では、電子バウチャーによる助成金の支給、遠隔での普及サービスの提供、Eラーニングといった方法を実践し一定の効果を認めたとする見解が多く示された。次に販売・流通の分野では、プラットフォームを通じた取引量が増えたとする指摘や、農家の間でも電子的なコミュニケーションの有用性への認識が高まったとする見解がみられた。こうしたパンデミックの経験もあり、今後のデジタル化基盤への期待としては、農家の販売や物流などを含むバリューチェーンの情報連携を可能とするデジタル化基盤と、その利用を促進するため農家への持続的な指導・支援を強調する見解が多く見られた。次表では、既存デジタル化基盤の活用・評価と、本調査で検討しているデジタル化基盤に対する意見及び連携・協力への期待に関するコメントを整理した。

表 3-8 パンデミック下でのデジタル化基盤の活用、評価

質問項目	回答、コメントの内容
PF の農家指導面の活用・評価	<ul style="list-style-type: none"> 政府によるデジタル助成金「e バウチャー」により、適切なタイミングでの肥料購入を支援(ケニア政府機関)。 電子普及システム(E-station)の利用者が増加。栽培技術、検疫、農業研修、助言と推奨事項で構成。20の使用言語で展開(コートジボワール政府機関) 栽培技術に対するEラーニングサービスを提供した(セネガル民間企業)
PF の販売・流通面の活用・評価	<ul style="list-style-type: none"> 需要が落ち込む中、顧客につながる方法としてPFが認識されたことにより取引量が増加(ケニア民間企業) 宅配サービスを通じた売り上げの増加(コートジボワール国際機関、民間企業) 影響を受けた伝統的流通手段の代替としてのオンライン販売、アプリ利用者

質問項目	回答、コメントの内容
	が増加(セネガル民間企業)
本調査 PF に対する意見・助言	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農業の生産段階からサプライチェーン全体およびファイナンスまでの一連の流れのプレーヤーらがつながるようなプラットフォームやエコシステムがあれば、生産性向上に貢献する(ケニア農業団体) ・ 生産者の販売を支援し、既存の国家のスキームと連携して輸出をサポートする PF(コートジボワール政府機関) ・ 生産者が農作物の価格を追跡できることによる販売支援機能の実装(コートジボワール政府機関、農業団体) ・ 悪徳なミドルマンを排除して信頼できるアクターと農家をつなげる PF(コートジボワール農業団体) ・ 作物の種類、値段、地域、面積等の情報の記録、また、商品の供給から販売まで網羅し、ネット上での売買や宅配までできる機能(セネガル政府機関、民間企業)
本調査 PF との連携や協力への期待	<ul style="list-style-type: none"> ・ Agricultural Transformation Office (ATO) と各種開発援助団体や民間 PF 企業が一堂に会する会議体を設置して、統一的なプラットフォームを作るようにすべきだ(ケニア国際ドナー) ・ 農業デジタルサービスとフィンテックサービスを統合したサービスなど、共同でのサービス開発(ケニア政府機関) ・ 民間主導によるプラットフォームの構築とドナーによる支援の PPP(ケニア国際ドナー) ・ 肥料会社の Yara は土壌チェックや天気予報の入手ができるアプリを自社で開発しており、当社の出資先の小規模農家に使用してもらった。こういったコラボレーションは歓迎だ(ケニア国際ドナー) ・ 名目だけの PF ではなく現場の農家の活動や販売を支援する PF に期待(コートジボワール政府機関)

出典：現地での調査結果より調査団が作成

一方国際機関等の調査報告でも同様の分析結果と展望が示されている。パンデミック下のアフリカ農業へのデジタル化の有効性を検討した文書として 2020 年に発表された CTA のレポート⁴⁴がある。このレポートでは、コロナ禍のアフリカ農業の課題として、食料安全保障の不安定化、貧困の増加、市場・農業インプット・普及サービスへのアクセス、労働力の不足、食料需要の低下と値段の変動、女性と若者の脆弱性の増大が挙げられており、農業のデジタル化がそれらの課題に対する対応策を提供できるとしている。対応策の検討の中では、CGIAR が示した 3 つのフェーズ（短期対応（1 年以内）、中期回復（1.5 年以内）、長期的レジリエンス（2 年以降含む））に沿った形で整理されており、短期対応としては、国際機関の具体的な取組みを例示しながら財政支援へのデジタル技術の有効性と、コロナ以前からアフリカで顕著となってきた各種デジタル技術の発展を示している。また、中期回復のためとしては、E コマースの活用、ビッグデータの活用を挙げている。長期的レジリエンスのためとしては、包括的・将来的な対応策を示すための政策策定、脆弱性軽減のための研究の強化及びデジタル化推進（サプライチェーンの強靱化、普及サービスの提供、データの蓄積と活用、デジタルリテラシー・スキルの改善、関係者の連携促進）が重要としている。

このほか、パンデミック下を奇貨として、アフリカで台頭してきたデジタル技術を活用し、農業のデジタル化を促進することで、フードバリューチェーンの脆弱性の改善、情報活用による生産性・効率性の向上、農家のマーケティングの改善、市場の公平性・透明性の向上などを図るべきとする論調も多数みられる。

⁴⁴ CTA (2020) COVID-19 and Agriculture in Africa: implications for Digitalisation

第4章 農業デジタル化基盤構築のインパクトと展開可能性

4.1 対象3か国における農業・農家組織の現状と課題および農業デジタル化基盤の効果

4.1.1 コートジボワール

(1) 農業・農家組織の概要

コートジボワールの基幹産業は農業であり、農業に従事する人口は全体の約 2/3、農業部門の GDP は全体の約 30%を占めている。輸出主要農産品は、世界第一位の生産量を誇るカカオのほか、コーヒー、ゴム、パーム油、料理用バナナ（プランテン）、パイナップル、ココナッツ、コラノキ等があり⁴⁵、輸出収入の7割を賄っている⁴⁶。

多くの農家が 5 ha 以下で耕作しており、10 ha を超える農家はごく僅か（1割程度）である一方、大規模農家が所有する農地が作付面積の約半分を占める⁴⁶。

コートジボワールの協同組合は、OHADA (Organization for the Harmonization of Business Law in Africa) の 17 のメンバー国（西アフリカ仏語圏国が中心、コートジボワール含む）が 2010 年に可決した Uniform Act on the Law of Cooperatives により規定されている。2017 年時点で 3,867 の農業組合が農業・農村開発省に登録されており、組合数で最大はコーヒー・カカオセクターで 2,984 (77%)、次がカシューナッツ 305 (8%)、綿花 190 (5%)、その他ゴム、オイルパーム、コメ等の組合が続く⁴⁷。後述する農村部調査ではコメの生産組合に聞き取りをしたが、平均メンバー数は 40 人と小規模であった。

(2) 政策・戦略

コートジボワールの農業関連政策は以下の通りである。本調査と特に関連があるのは国家農業投資プログラム (Programme National d' Investissement Agricole de deuxième génération (PNIA II) 2017-2025) で、6 つの投資プログラムが実施されている。中でも、プログラム 1：農林畜産水産業の生産性向上、プログラム 2：付加価値向上及びマーケットパフォーマンス改善、プログラム 5：金融サービスへのアクセス及び民間投資チャンネルの拡大では、農家向けの農法や各種情報提供へのリンケージ、ファイナンスと農家 ID などに関して、デジタル化基盤による連携が有効なものが含まれていると考えられる。

表 4-1 コートジボワールの農業面における政策

レベル	名称	概要
国家長期戦略	Cote d'ivoire 2040 ⁴⁸	①産業化、②文化多様性の包摂、③民主国家、④世界への開放を 4 つの柱として掲げ、柱ごとの目標と達成のための施策を示している。農業セクターに関連する柱は①産業化で、「目標 1. 2040 年までに教育に基づく産業大国になる」、「サブ目標 5. 農業大国を目指す」として位置づけられている。施策としては、OR1.5.1: 産業と

⁴⁵ 農林水産省 (2014) 日本食・食産業の海外市場の新規開拓支援検討調査事業成果報告書

⁴⁶ JETRO (2014) コートジボワール農業の現状と機械化の可能性

⁴⁷ Ministère de l' Agriculture et du Développement Rural (2017) Liste des sociétés coopératives

⁴⁸ Ministère Du Plan Et Du Développement (2016) Etude Nationale Prospective Côte d' Ivoire 2040 Rapport Final

レベル	名称	概要
		して近代的、効率的かつ競争力のある農業の構築、OR1.5.2: 食品の安全性の確保、OR1.5.3: 輸出可能な余剰農産物による外貨獲得、を示している。
国家中期計画	PND 2016-20 ⁴⁹	PND は Cote d'Ivoire 2040 達成のための実行計画として位置づけられ、「2020 年までにコートジボワールの産業立国への転換」を目標としている。5 つの戦略軸、1) 優れた制度とガバナンスの強化、2) 人的資本と社会的な幸福のさらなる発展、3) 産業化の推進による経済構造転換の加速、4) 国全体に調和するインフラ開発及び環境保全、5) 地域との調和と国際協力の強化を掲げる。また、目指す成果として 4 つのインパクト、1) ビジネス環境整備、2) 農業競争力向上、3) 鉱工業開発、4) 観光等サービス業開発を掲げる。 農業セクターの概要: 3 つ目の軸が該当。「Doing Business」を掲げる。食料及び栄養の安全保障への取組みにより、食料確保と人々の生活の回復を目指す(対象品目: カカオ、コーヒー、落花生、パームオイル、砂糖、ゴム、Cola (紙タバコの原料)、綿花、果樹、木材)。インパクト 1 の中には、気象・市場情報、小農向け ICT 研修、地方でのサイバーセンター設置などを含む。インパクト 2 には、土地利用の改善、小農支援、農業インフラ整備、農家組織支援などを含む。
農業分野計画	PNIA 2 2017-25 ⁵⁰	PNIA2 は、2017 年から 8 年間の農業セクター投資計画である。農業、畜産、水産(養殖)、環境のサブセクターをカバーする。各セクターの成長を刺激することで貧困を削減し、2025 年までに「飢餓ゼロ」レベルに到達することを目標としている。3 つの戦略目標(付加価値向上、生産システム強化、包括的成長)と 5 つの主要原則(ガバナンス強化、民間導入、垂直統合、水平統合、国土統合)を掲げている。施策としては、6 つのプログラム、1) 生産性向上、2) 付加価値向上、3) 環境資源の持続的管理及び気候変動への強靱性、4) 生活環境改善、5) 金融サービスアクセス改善及び民間投資促進、6) ビジネス環境改善)の下に、多数のサブプログラム>コンポーネント>アクション>アクティビティと階層分けをしたうえで、具体的な取組みを示している。

出典: Cote d'Ivoire 2040、PND 2016-20、PNIA 2 2017-25 より調査団作成

農業分野の政府機関による ICT 関連の取組みとしては、農村開発支援庁(The National Agency for Support to Rural Development (ANADER)) は、2017 年にデジタル普及システム (the e-extension system) を創設している。このデジタル普及システムは、農家が技術的な問い合わせを行うことができるコールセンターである。

農業省と通信・デジタル経済・郵便省 (Ministry of Communication and Digital Economy and Post (MICENUP)) が共同で、電子農業戦略 (national e-agriculture strategy) を 2012 年から実施している。この政策は、農業セクターの近代化を図り、これにより生産性の向上、特にカカオ、コーヒー、その他の作物の輸出促進と食品輸入代替を目指している。

また商業省への聞き取りによれば、同省としては、ホールセール・プラットフォームが、作物ごとに標準価格が形成される商品取引所のような役割を果たせると非常に良いと考えるとともに、最終的には西アフリカ経済通貨同盟各国を一体とした仕組みを、日本の協力を得て検討したいとの意向を示した。

(3) 農家組織・農業関係者の現状と課題

コメのバリューチェーンやデジタル・プラットフォームの可能性検討のため、JICA が実施している国産米振興プロジェクトの対象エリアを中心に、現地のコンサルタント企業への委託により 2021 年 3 月に農村部調査を実施し、コメの農家組織、仲介業者、精米業者、資材店、小売店からその実態について聞き取りを行った。

⁴⁹ Le Plan National de Développement (2016-2020)

⁵⁰ Le Programme National d' Investissement Agricole de deuxième génération (PNIA II) (2017 - 2025)

調査対象の概要としては、コメ生産農家組合は、組織のメンバー数、一人当たり作付面積、コメによる世帯当たり年間収入は、平均で各々40人、1.3ha/人、14万円程度。規約を有し、会費も徴収している。農業資材の共同購入、共同販売、契約栽培の実績もある。農業資材購入資金は現金またはクレジットで調達し、売上金は UNACOOPEC-CI の口座を中心に、一部モバイルマネーで管理している。携帯電話の所有率はフィーチャーフォンとスマートフォン合わせて15%~100%まで組合ごとに様々で、接続は地域によっては不安定である。バイヤー探しなどが可能なデジタル・プラットフォームがあれば活用したいと考えている。コメの仲介業者は、年商15~30百万円、近郊の農家から買い付け、自前もしくはレンタルのトラックで運搬し、卸売、小売業者や顧客に販売している。モバイルマネーも活用しており、プラットフォームへの参加はメリット次第だが積極的である。精米業者は、顧客が持参した籾を精米・販売しており、収穫期当たりの、精米量が200~300トン、収入が百万円超である。デジタル・プラットフォームには参加したいと考えている。資材店はメーカーが形成しているサプライチェーンに従って、指示された価格で農業資機材を販売している。モバイルマネーを使いこなしており、プラットフォームへの参加も積極的である。小売業者は、月商30万円程度、ビジネス拡大に意欲的で、プラットフォームの代理業にも興味がある。調査結果を下表に示す。

表 4-2 JICA 国産米振興プロジェクト関係者からの聞き取り結果（コートジボワール）

関係者	項目	内容
農家 組織	業務概要	コメの他野菜なども生産しており、組織のメンバー数、一人当たり作付面積、コメによる世帯当たり年間収入は、平均で各々40人、1.3ha/人、14万円程度。規約を有し、会費も徴収している。農業資材の共同購入、共同販売、契約栽培の実績もある。
	資金調達・ 管理	資材購入は現金または資材業者のクレジットによる。売上金の管理は、協同組織金融機関である UNACOOPEC-CI の口座やモバイルマネーにより行っている。
	販売価格	籾米:175~200 CFA/kg、ヤムイモ:200~250 CFA/kg、キャサバ:150 CFA/kg、トマト:200 CFA/kg 程度で販売する。
	廃棄	廃棄率は籾米10%~20%、キャサバやトマトは20%~30%。
	デジタルの 活用	携帯電話の所有率はフィーチャーフォンとスマートフォン合わせて15%~100%まで様々で、接続は不安定な地域もある。農村部でも携帯電話代理店があり、モバイルマネーは各種支払いに活用されている。
	課題	<ul style="list-style-type: none"> - 灌漑設備や農業機械、貯蔵庫などの設備が不足している。 - 農業資材の価格が高い。 - 収穫後の廃棄の割合が大きい。
	デジタル化 基盤への ニーズ	バイヤーの選択肢の提供や農業資材の購入支援に関心が高い。
仲介 業者	業務概要	コメの仲介業の他にもビジネスを兼業している。コメの年間扱い量は150~300トン、年商は15~30百万円。農家から購入し、卸売、小売、家庭に販売している。
	運搬	5トントラック+レンタルを活用、車両を持たない業者はレンタルする。
	値段	コメの農家からの買取り価格は、需給バランスによるが350~425 CFA/kg。農家から現金で購入する。
	デジタルの 活用	モバイルマネーは Orange、Wave などを活用し、情報交換には WhatsApp を活用、Email も使っている。デジタル・プラットフォームには参加したい。
	デジタル化 基盤への ニーズ	購入のための取引条件提示を匿名で行えることや、買い取り商品の品質を事前に確認できる(これによって廃棄を削減できる)ことへの関心が高い。一方、利用料が高くないことを条件として挙げている。
精米 業者	業務概要	精米量は200~300トン/収穫期、収入は百万円超/収穫期。顧客が持参した籾を精米・販売する。

関係者	項目	内容
	デジタルの活用	モバイルマネーは使っておらず、情報交換には WhatsApp を活用。
	課題	粳米の質が悪い(農家レベルにおける貯蔵、乾燥が不十分)。
	デジタル化基盤へのニーズ	参加意向があり、粳米の品質や生育・乾燥状況を把握できることに関心がある。
資材店	業務概要	来店する農家に農業用資機材を現金もしくはクレジットで販売している。年商は3.6~5百万円。
	値段	大都市の卸売商の決めた値段に利益を乗せて販売。
	デジタルの活用	モバイルマネーを各種支払いに活用。これにより、支払いのための移動が減少。デジタル・プラットフォームには参加したい。
	デジタル化基盤へのニーズ	デジタル・プラットフォームへの参加意向はあり、農家への販売の効率化、卸売商からの調達条件の改善などに潜在的なニーズがある。
小売店	業務概要	日用品、食料品、携帯電話のクレジット等を販売しており、来客数は百人/日、月商30万円程度。
	代理業の可能性	ビジネスの発展を望んでおり、代理業にも興味がある。プラットフォームのエージェント業には、研修、資金、デバイスなどが必要。
	課題	・ 金融機関から融資を受けられない。

出典：農村部調査の結果より調査団作成

(4) 農業デジタル化基盤の効果

国内消費のコメは零細取引が主要チャネルであり、地場の伝統的な流通ルート（小規模農民→小規模仲買人→小規模マーケット）の流れが形成されている。また、運送や精米など中間課程においても数多くの仲介ルートが存在するため一口あたりの取引規模が小さい。その結果として、コメの集積が起こらず、規模の経済が働かないためコストも低減せず、それゆえ取引チャネルが育たずに生産農家の収入増にもつながらないという悪循環が起きている。

上記の課題を踏まえたうえで、デジタル化基盤が改善に資するような課題・ニーズについて、農村部調査、及び、COVID-19によるサプライチェーンの影響調査⁵¹の結果から整理すると、以下のような効果が期待される。

表 4-3 バリューチェーンに関する具体的な問題意識（コートジボワール）

問題意識	概要
農産物の販売支援	(a) バイヤーとのマッチング (b) 資材購入の透明化・コストの低減 (c) 農作物の市場価格の把握 (d) 廃棄率の低減
仲介業者・精米業者	(e) 購入・受託する商品の情報入手
資材店	(f) 販売の効率化、マーケティング

出典：農村部調査、及び、COVID-19によるサプライチェーンの影響調査の結果より調査団作成

上記の問題意識に対する農業デジタル化基盤の効果としては、以下の通りである。

⁵¹ COVID-19の感染拡大の影響による農業サプライチェーンの状況に関して、本調査の一環として行った調査対象8か国での現地コンサルタント企業への委託によるインタビュー調査

(a) バイヤーとのマッチング

生産者は卸売業者や消費者が望む買い取り量や買い取り金額についての情報を得る手段がないために、仲買人への販売に依存するしかなく、したがって、仲買人の言い値で作物を販売しているのが実態である。

これに対し、農業デジタル化基盤は、条件の良い仲買人・流通業者を選択して出荷前に販売を約定したり、生産準備の段階から農家グループの共同販売に参加したりするなど、販売の不透明性を減らすことができる。

また、農業デジタル化基盤では、参加するアクターが事前にデジタル化基盤と基本ルールを締結することを通じて、支払の遅延や詐欺行為などの被害を減らすことができ、合わせて、参加アクターの取引実績を可視化することによって、被害を回避しやすくなる。

(b) 資材購入の透明化・コストの低減

現状では、資材業者の選択が限定的であり購入価格面での交渉力が弱い。またクレジットで購入する場合の実質的な金利条件は不透明であり、農家は正しく認識していない。

農業デジタル化基盤では、参加する資材業者は事前にスクリーニングを行うと同時に取引ルールを締結する。また、第5章で述べるように、データの活用によって、資材業者と金融機関が連携した少額のクレジットを提供することが可能であり、農家の実質的な金利負担は大幅に軽減されうる。

(c) 農作物の市場価格の把握

現状では、農家は特定の仲買人・流通業者にマーケット情報を依存しており、言い値で販売する傾向がある。

農業デジタル化基盤では、生産者からの買い取り、卸売り、小売りの各段階での個別取引価格を記録することができ、これを基にして統計値としての価格情報を参加者に提供することによって、価格情報の透明性を高めることができる。

(d) 廃棄率の低減

農村部調査の結果によると、収穫量に比べて粳米では10~20%、キャサバやトマトでは20~30%が廃棄されており、それが生産者の所得が伸び悩む一因となっている。その原因としては、生産物の買い手を見つけられない、もしくは、運搬する手段を確保できない等の理由が考えられる。

これに対して、農業デジタル化基盤では、生産者は収穫予定時期に合わせて、買い手や買い取り価格・条件を事前に知ることができるため、廃棄率の大幅な低減が可能と考えられる。

(e) 購入・受託する商品の情報入手

仲買人・流通業者は、農家の生産過程や、その影響を受ける品質に関する情報を事前に知ることはできず、出荷された現物を見て購入を行っている。このため、次の販売先に事前営業する余地も少ないことから、結果として廃棄も発生する。仲買人・流通業者はこうしたリスクを農家からの購入価格に反映せざるを得ないため、低めの買い取り価格になる。

これに対して、農業デジタル化基盤では、事前に生育状況や営農過程の情報を得て、想定される出荷の量、品質、時期をふまえて、出荷前に購入契約を締結することも可能になることから、

販売先に対する営業活動の積極化による売り上げの増大や、廃棄の削減が可能になる。こうした効果は精米業者にとっても期待される。

(f) 販売の効率化、マーケティング

現状では、資材店は、都市部にある卸売商から一定の商品を決められた条件で仕入れ、農家が来店した時に販売するといった事業を行っており、販売店としての付加価値の発揮や事業拡大の余地が小さい。

これに対して農業デジタル化基盤では、販売がデジタル処理されて効率化できることに加えて、栽培作物と紐づいた農家の購入履歴情報を活用することにより、販売予想を立てやすくなる。これによって、農家のニーズに基づいた仕入れや卸売商との条件交渉、新商品のマーケティングなどを実施しやすくなる。

4.1.2 セネガル

(1) 農業・農家組織の概要

農業分野のGDPに占める割合は17.5%と低いものの、全労働人口の69%が農業に従事しており、農業はいまだ基幹産業である。農民はサトウキビ、ピーナッツ、綿花を換金作物として栽培し、自給用の作物としてコメ、ミレット、ソルガム、トウモロコシなどの穀類を生産している⁵²。商業的な農業は耕作面積の1割程度に限られ、9割では自給のための小規模な家族農業が天水で営まれている。コメが主食であるものの、7割は輸入に頼っており、政府も増産に力を入れている⁵³。

ピーナッツの栽培は、フランスが植民地時代に搾油産業への原料供給のために導入し、1960年には関連製品は輸出総額の8割を占めたが、近年は経済全体における重要性は大きく低下している。しかし、農村部では重要な現金収入源の1つである⁵⁴。

セネガルにおける農民組織は、一般的に、第一層(「グループ」等の名称で、個人が加盟、数十～数百人)、第二層(「組合」等の名称で、第一層のグループ等が加盟、数百～数千人)、第三層(「協会」等の名称で、第二層の組合等が加盟、数千～数万人)に分類される。名称は必ずしも統一されておらず、また、同一の第二層組織が複数の第三層組織に所属することもある。組織の主な活動には、組合員の能力強化やマーケティング促進が含まれている。組織として政府や管轄省庁と公的支援策や園芸作物価格(例えばじゃがいもや玉ねぎ)について協議を行う組織もある。農民組織に加盟する条件は、当該地に所在/在住し、会費納入が可能である等の基本的項目のみであることが一般的である。こうした背景もあってか、農民組織や加盟メンバーの所有・耕作土地面積等、収入等を含む社会経済状況は様々なようである⁵⁵。後述する農村部調査では、第一層、第三層に相当する各組織から聞き取りを行った。第一層の組織の平均メンバー数は約100人で、コートジボワールのコメ生産組合(メンバー数40人)よりも規模が大きい。

⁵² Socio-economic context and role of agriculture, Country Fact Sheet on Food and Agriculture Policy Trends, FAO, 2015

⁵³ Agriculture in Senegal, Syngeta Foundation

⁵⁴ 平成17年度外務省第三者評価 セネガル国別評価報告書、2006

⁵⁵ セネガル共和国「小規模園芸農家能力強化プロジェクト」詳細計画策定調査報告書、JICA、2016

(2) 政策・戦略

セネガルの農業関連政策を階層ごとに下表に示す。本調査と特に関連があるのは農業開発加速化プログラム Programme de Relance et d' Accélération de la Cadence de l' Agriculture Sénégalaise (PRACAS) 2014-2017) であり、優先プログラムとして、1) 専門性、資金、設備の向上による家族農業の近代化、2) 環境・気候変動に対応し、バリューチェーンアプローチに基づく起業家精神の創出、3) サプライチェーンの整備、4) 若者・女性含む雇用の創出などを掲げており、デジタル化基盤の導入によりこれらに貢献できると考えられる。

表 4-4 セネガルの農業面における政策

レベル	名称	概要
国家長期戦略	PSE 2014-35 ⁵⁶	セネガル新興計画 Plan Sénégal Émergent。力強い経済成長を実現することを目的として 2014 年開始。GDP 年平均成長率 7~8%の目標達成に向け、20 年間の国の経済社会開発全般に係る戦略と 27 の優先プロジェクトを示す。 3つの基本戦略として、①経済と成長の構造改革、②人的資源、社会的保護と持続的開発、③ガバナンス、行政、平和と安全を立てている。①の中で農業セクターを経済成長の原動力として位置付けており、i) 食料安全保障の改善、ii) 競争力の向上と高付加価値化、iii) 社会経済的平等の維持と地方経済の活性化を掲げている。
国家中期計画	PAP 2014-18 ⁵⁷	中期の優先アクション計画 Plan d' Actions Prioritaires。セクター別のプログラム/プロジェクトの予算執行状況、ギャップについて記載されている。
農業分野計画	PRACAS 2014-17 ⁵⁸	農業開発加速化プログラム Programme de Relance et d' Accélération de la Cadence de l' Agriculture Sénégalaise。「競争力があり、多様化し、持続可能な農業を構築する」とのビジョンを掲げ、1) 自給率の改善、2) 国際貿易活用、3) 農村収入向上、4) 雇用の拡充、5) 天然資源の適切な管理、6) 栄養改善を目指す。設定している目標は、PSE の①の基本戦略中における農業セクターの目標 i)~iii)と同様。 他方、課題克服の方策として、1) 市場・品質改善を通じた家族農業の促進、2) アグリビジネス等による農業や起業の創出、3) 民間参入による雇用創出、女性・若者の農業セクターへの取り込み、4) 脆弱層のレジリエンス向上を挙げている。 また、優先プログラムとして、1) 専門性、資金、設備の向上による家族農業の近代化、2) 環境・気候変動に対応し、バリューチェーンアプローチに基づく起業家精神の創出、3) サプライチェーンの整備、4) 若者・女性含む雇用の創出、5) 栄養改善を掲げる。対象作物はコメ、タマネギ、落花生、乾期の果物・野菜。 日本に期待される支援内容は、民間部門振興(工芸品等)、農村経済の改善(稲作、土壌劣化対策等)、持続可能な漁業の推進、乳幼児の栄養改善。対象作物ごとのアクションプランが策定されている。支援策として規制緩和(土地利用)、補助金改革、農業保険、人材育成、マッチング(契約生産支援)等が示されている。 PRACAS 2(2019-27)の情報は得られず。

出典：PSE 2014-35、PAP 2014-18、PRACAS 2014-17 より調査団作成

農村農業指導国家機構 (Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural、ANCAR) は、SHEP プロジェクトで JICA と連携しており、FAO の技術・資金支援で立ち上げたデジタル・プラットフォームも運営しているが作物の売れ残りが課題となっており、販路拡大すべく他のプラットフォームとの協業を積極的に模索している。

⁵⁶ セネガル川流域感が稲作事業準備調査準備調査報告書 (和文) (先行公開版)、JICA、2019

⁵⁷ Plan d' Actions Prioritaires 2014-2018, Ministère de l' Economie et des Finances, 2014

⁵⁸ Programme d' Accélération de la Cadence de l' Agriculture Sénégalaise, Ministre de l' Agriculture Et de l' Equipement Rural du Sénégal, 2014

(3) 農業・農家組織の現状と課題

野菜のバリューチェーンやデジタル・プラットフォームの可能性等について検討すべく、JICAが実施する SHEP プロジェクトの対象エリアであるニヤイ地区内の Mboro を中心に、現地のコンサルタント企業への委託により 2021 年 3 月に農村部調査を行った。農家組織、仲介業者、精米業者、資材店、小売店からその実態について聞き取りを行った。

調査対象の概要としては、野菜生産農家組織は、組織のメンバー数、一人当たり作付面積、野菜による世帯当たり年間収入は、平均で各々 100 人、4 ha/人、百万円程度とコートジボワールのコメ農家より規模は大きい。規約を有し、会費も徴収している。農業資材の共同購入、共同販売、契約栽培の実績もある。モバイルマネーも活用しつつ、利率 2~15%のクレジットで投入材を調達して営農している。携帯電話の所有率はフィーチャーフォンとスマートフォンの割合は 7:3、接続は悪くない。デジタル・プラットフォームがあれば情報収集・分析、販売機会の拡大、決済等に活用したいと考えている。野菜の仲介業者は、年間扱い量は 100~1,000 トン、近郊の農家から買い付け、トラックや小型車で運搬し、卸売や小売業者に販売している。モバイルマネーも活用しており、プラットフォームへの参加はメリット次第だが興味がある。資材店はメーカーが形成しているサプライチェーンに従って、指示された価格で農業資機材を販売している。モバイルマネーを活用しており、プラットフォームへの参加も興味がある。小売業者は、月商 10 万円程度、ビジネス拡大に意欲的で、プラットフォームの代理業にも興味を持っている。調査結果を下表に示す。

表 4-5 JICA SHEP プロジェクト関係者からの聞き取り結果（セネガル）

関係者	項目	内容
農家組織	業務概要	ジャガイモ、タマネギ等の野菜を主に生産しており、組織のメンバー数、一人当たり作付面積、野菜による世帯当たり年間収入は、平均で各々 100 人、4 ha/人、百万円程度。規約を有し、会費も徴収している。農業資材の共同購入、共同販売、契約栽培の実績もある。
	資金調達・管理	資材購入のクレジットは月利 2~15%。 売上は現金、銀行送金、モバイルマネーで入金され、銀行口座で管理。
	販売	マーケットリサーチ後、業者と協議して栽培前に時期と値段を決めておく。上部組織やトレーダーが輸送する。買手は卸売業者、食品会社等。
	デジタルの活用	携帯電話のフィーチャーフォンとスマートフォンの割合は 7:3、接続は悪くない。農村部でも携帯電話代理店はある。モバイルマネー (Orange と Wave) を活用している。
	課題	<ul style="list-style-type: none"> - 生産物のロス (5~12%程度) - マーケティング - 農業投入財の質 - 資金の調達遅れ・利子の高さ - デジタル・プラットフォームの参加料は安くあるべきで、電子マネーでの支払いができると良い。 - 若者の巻き込みも重要。
	デジタル化基盤へのニーズ	情報収集・分析、販売機会の拡大、種子の品質改善、決済等に活用したい。
仲介業者	業務概要	様々な野菜を通年扱っており、年間扱い量は 100~1,000 トン。農家から購入し、卸売、小売業者に販売している。
	運搬	トラックや小型車を活用。運搬料を取るケース (例: 250 CFA/バッグ)、農家が持ち込み、買手に運搬させるケースもある。
	デジタルの活用	モバイルマネーは Orange と Wave を使っている。後者の方が手数料が安く、好まれる傾向あり。
	課題	生産物のロスは大きな課題で 3 割程度にのぼる可能性もある。
	デジタル化基盤へのニーズ	流通の近代化 (不公正な取引の要請)、保冷庫など保管手段へのアクセスに関心がある。

関係者	項目	内容
		運転資金の調達などが可能であれば参加メリットが大きいとの意見もある。
資材店	業務概要	来店する農家に農業用資機材を現金、モバイルマネーもしくはクレジットで販売している。年商 2 千万円程度の業者もいる。仕入れはダカールのメーカーや大規模サプライヤーが主。
	値段	概ねメーカー、サプライヤーの決めた値段で販売。
	デジタルの活用	モバイルマネーは活用。若者は Youtube から情報を得ている。デジタル・プラットフォームには興味がある。
	課題	・ パンデミックの影響で農家は融資を受けられずビジネスは不調。 ・ 農業投入材については、最近では周辺国から認可外のものも流入している。
	デジタル化基盤へのニーズ	良質な商品を農家に届けることに興味がある。 他方参加することで縛られることは好まないとの意見あり。
小売店	業務概要	携帯電話と周辺機器の販売の他、農家のデジタル支援も行っている。来客数は 40 人/日、平均月商 10 万円。
	代理業の可能性	ビジネスの発展を望んでおり、代理業にも興味がある。
	課題	代理業を行う場合、月給として 5 万円欲しい。

出典：農村部調査の結果より調査団作成

(4) 農業デジタル化基盤の効果

多くの農家は輸送手段をもたず、農業者組織も共同販売や共同配送などのサービスを提供するに至っていないため、個々の農家がトレーダーを探して販売する状況にある。また、農産物を収穫できるタイミングを逃すと販売できなくなるため、農家側に販売に係る交渉力はほとんどなく、トレーダーが価格決定力を持っている。なお、価格交渉力は、輸送手段の有無にも大きく左右され、輸送手段を持つ農家や都市部に近く直接消費者市場にアクセスできる農家は比較的強い価格交渉力を持つ一方、都市部から遠く離れた農家は輸送手段もないため、輸送手段や販売先のネットワークを持つトレーダーの価格決定に従わざるを得ない。

上記の課題を踏まえたうえで、より具体的な現場での問題意識を農村部調査、及び、COVID-19 によるサプライチェーンの影響調査の結果から整理すると、農産物の販売促進についての問題意識が確認されている。

表 4-6 バリューチェーンに関する具体的な問題意識（セネガル）

問題意識	概要
農産物の販売促進	(a) 販売機会の増加 (b) 営農(作物の種類、地域、面積等)及び販売情報(値段等)の記録 (c) 生産物販売価格の適正化 (d) 廃棄率の低減
農業資材購入	(e) 農業資材購入の品質向上と金利負担の適正化
農産物の質の確保	(f) 質の良い生産物の確保

出典：農村部調査、及び、COVID-19 によるサプライチェーンの影響調査の結果より調査団作成

上記の問題意識に対する農業デジタル化基盤の効果としては、以下の通りである。

(a) 販売機会の増加

生産者は、バイヤーの情報を有していないために、既取引のあるバイヤーへの販売のみに機会を限定され、他のバイヤーを探す手段をもっていないことが現状である。

これに対して、農業デジタル化基盤では、バイヤーの情報を1か所に集めることができ、また、その情報には今までの取引情報や評判なども紐づけることができるため、生産者にとっては、自分の希望に沿ったバイヤーを探すことができ、かつ、農産物の販売機会を増加させることができる。

(b) 営農（作物の種類、地域、面積等）及び販売情報（値段等）の記録

営農及び販売情報については、ノートや台帳などに記録され、保管されている場合が多いが、この場合、記入漏れ、記入ミスや異常値などの記入を防ぐことが困難であり、また、記録したノートや台帳そのものを紛失する可能性もあるため好ましい状態とは考えられない。また、前月とのデータの比較や今後の収入予測の分析等を行うことも困難と思われる。

これに対して、農業デジタル化基盤では、記録用のフォームを適切に作成することにより、記入漏れ、記入ミスや異常値などが入力された際はエラーメッセージを表示するなどして回避することが可能であり、正確かつ必要な情報を漏れなく記録することができる。また、一度記録した情報は基本的に紛失することなく、必要な時に参照することが可能であり、データの比較や分析なども容易にできるため、生産管理や販売管理なども適切に行うことができる。

(c) 生産物販売価格の適正化

生産物の販売価格については、トレーダーの価格交渉力が強く、実質的に農家はトレーダーの提示価格で販売している現状がある。また、各卸市場ではブローカーが不透明な手数料を農家やトレーダーから取っていることも確認されており、これらが生産物の販売価格を押し下げる要因となっていることが考えられる。

これに対して、農業デジタル化基盤では、生産者が複数のトレーダーと買い取り条件から選択することができ、かつ、最近の取引価格を参照することができるため、適正な価格で販売しやすくなる。また、卸売市場での売買について、販売量、販売金額、手数料等を記録として残すことにより、ブローカーが課す手数料の妥当性について検証することができるため、不透明な手数料の適用を避けることができる。

(d) 廃棄率の低減

農村部調査の結果によると、野菜に関して、収穫量のうち5~12%が廃棄されており、それが生産者の所得が伸び悩む一因となっている。また、その原因としては、生産物の買い手を見つけられない、もしくは、運搬する手段を確保できない等の理由が考えられる。

これに対して、農業デジタル化基盤では、生産者は収穫予定時期に合わせて、買い手や買い取り価格・条件を事前に知ることができるため、廃棄率の大幅な低減が可能と考えられる。

(e) 農業資材購入の品質向上と金利負担の適正化

農村部調査の結果から、種子の品質については課題が大きく、また、資材購入のクレジットについては月利が12%と非常に高いことがわかっている。

これに対して、農業デジタル化基盤は、参加する農業資材サプライヤーの属性や種子の販売内容をデータ化して管理することで、農家が適正な種子にアクセスすることを保証することができる。また、蓄積されたデータを効率的なクレジットの審査に活用することができるため、農家の

金利負担を引き下げることができる。

(f) 質の良い生産物の確保

農村部調査の結果では、流通業者により、生産者から生産物を買取っても、そのうちの3割程度は売り物にならず廃棄せざるを得ない事例が指摘されている。

これに対して、農業デジタル化基盤では、最低限の品質が確保されるような営農管理を行うとともに、営農履歴を流通業者に提供して透明性を確保することができる。また、過去の取引や品質の情報が蓄積されているため、流通業者はより優良な生産者を選択することもできる。

4.1.3 ケニア

(1) 農業・農家組織の概要

農業はGDPの22%（2013～2017年平均）、総輸出量の65%（2017年）、就労人口の56%を占める主要産業である⁵⁹。主な農産物は、国内消費用のサトウキビ、トウモロコシ、ジャガイモ⁶⁰、輸出用には伝統的なもの（紅茶、コーヒー）と非伝統的なもの（花き、果物、野菜などの園芸作物）に分けられ、園芸部門は近年急速に成長している⁶¹。

耕作適地は国土の48%で、中でも中央部、西部の高地、大地溝帯が一大栽培地域となっている。世帯当たりの土地面積は、統計上は1～2.5ヘクタールとされているが、高地など人口が密集している農業地帯では、世帯当たりの平均土地面積は1ヘクタール未満である⁶²。

協同組合は協同組合法（2012年更新）によって規定されており、2017年時点で22,883の組織が政府に登録され、作物別の農業協同組合が6,774（30%）、非農業の組合が16,109（70%）となっている。最も多いのが非農業のSACCO（Savings and Credit Co-operative）で13,088（57%）を占める⁶³。メンバー数は、農業協同組合全体で約180万人、非農業の組合全体で約835万人（各々平均320人/農業組合、650人/非農業組合）⁶⁴。農業協同組合の規模は、コーヒーなど商業的製品の組合ではメンバー数は千人を超し大規模だが、本調査で農業デジタル化基盤の利用者として想定される、野菜農家などが所属すると思われる地域ベースの多目的組合は、平均で100人にも満たず小規模である。

(2) 政策・戦略

ケニアの農業政策を階層ごとに下表に示す。本調査と特に関連があるのは農業投資計画（2019～2024年）（Kenya's National Agriculture Investment Plan (NAIP) for 2019-2024）で、9つのFlagshipと呼ばれる戦略プロジェクトを設定している。中でもSME支援、Eバウチャーによる投入材の提供、食料備蓄のデジタル管理、若手指導員へのデジタルの研修、多数の農家を対象

⁵⁹ World Bank (2019) Kenya Economic Update: Transforming Agricultural Productivity to Achieve Food Security for All.

⁶⁰ 農林水産省（2018）. ケニアの農林水産業概況

⁶¹ 駐日ケニア共和国大使館

⁶² JETRO (2013). 農林畜産業 ケニア BOP 実態調査レポート

⁶³ Cooperative Alliance of Kenya (2019) The Role of Cooperatives in Social and Economic Development of Kenya and Actions Required to Accelerate Growth and Development of the Sector in Africa.

⁶⁴ International Cooperative Research Group (2018) Context Study Kenya

としたオープン・データ・プラットフォームの構築などを連動させ、デジタル技術の活用による小規模農家の所得や食糧安全保障の向上などに資する取り組みが行われている。

表 4-7 ケニアの農業面における政策

レベル	名称	概要										
国家長期戦略	Kenya Vision 2030 (2008年策定) ⁶⁵	戦略の3本柱「経済」「社会」「政治」を掲げ、2030年までに生活の質を高めつつ、国先的な競争力を持つ中所得国入りすることを目標としている。「経済」の柱では、観光、農業、卸・小売、製造業、ビジネスプロセスアウトソーシング、金融サービスの6セクターを重点セクターとして特定。農業セクターのVisionは、「革新的で商業的かつ近代的な農業及び畜産セクター」を目指している。										
国家中期計画	MTP 3 (2018-22) ⁶⁶	第3次中期計画(5か年)ではBig 4イニシアチブとして、1) 製造業のシェア拡大、2) 食糧生産の供給と拡大、3) ユニバーサルヘルスケア、4) 住宅提供を掲げている。農業セクターにおける成長戦略として、大規模灌漑開発(商業的農業)による食料生産力の強化、小規模農家に対する普及サービス提供及び助成金の支給、農業保険制度(家畜・作物)の導入、海洋資源・漁業開発、付加価値向上による国際市場における輸出促進のための施策の実施を挙げ、21の旗艦事業を掲げている(肥料補助、農業機械化、バリューチェーンサポート、気象スマート農業、市場アクセス・生産開発等含む)										
農業分野戦略	ASDS (2010-20) ⁶⁷	Kenya Vision 2030に合わせて2008年に策定された農業セクター開発戦略。目標: 「革新的、商業思考を持った競争力のある近代的農業」。政策目標: 生産性の向上、輸出競争力の強化、国営企業の民営化、諸サービスの効率化。重点分野毎(農業、畜産、水産、協同組合、民間活用)に戦略を示した。										
	ASTGS (2019-29) ⁶⁸	ASDSの5年の経過をレビューして策定された農業セクター変革成長戦略。3つのAnchorと1つのEnabler毎にFlagship projectを挙げ、具体的な取り組みを示している。概要は以下のとおり。										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>Flagship Project</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anchor 1 小規模農家支援</td> <td>1) SMEs 支援、2) 農業インプットへのアクセス改善</td> </tr> <tr> <td>Anchor 2 大規模農業促進</td> <td>3) PPPによる大規模農業及び食品加工ハブの設立(民間投資)、4) インフラ整備(政府)</td> </tr> <tr> <td>Anchor 3 フードレジリエンスの向上</td> <td>5) 食糧備蓄システム改善、6) コミュニティ主導の介入による乾燥-半乾燥地域住民(農家、牧民)への食料レジリエンスの強化(ドナー、民間)</td> </tr> <tr> <td>Enabler</td> <td>7) Knowledge and skills programmes、8) デジタル技術に係る研究・革新の強化、9) 環境・リスク管理</td> </tr> </tbody> </table>	項目	Flagship Project	Anchor 1 小規模農家支援	1) SMEs 支援、2) 農業インプットへのアクセス改善	Anchor 2 大規模農業促進	3) PPPによる大規模農業及び食品加工ハブの設立(民間投資)、4) インフラ整備(政府)	Anchor 3 フードレジリエンスの向上	5) 食糧備蓄システム改善、6) コミュニティ主導の介入による乾燥-半乾燥地域住民(農家、牧民)への食料レジリエンスの強化(ドナー、民間)	Enabler	7) Knowledge and skills programmes、8) デジタル技術に係る研究・革新の強化、9) 環境・リスク管理
項目	Flagship Project											
Anchor 1 小規模農家支援	1) SMEs 支援、2) 農業インプットへのアクセス改善											
Anchor 2 大規模農業促進	3) PPPによる大規模農業及び食品加工ハブの設立(民間投資)、4) インフラ整備(政府)											
Anchor 3 フードレジリエンスの向上	5) 食糧備蓄システム改善、6) コミュニティ主導の介入による乾燥-半乾燥地域住民(農家、牧民)への食料レジリエンスの強化(ドナー、民間)											
Enabler	7) Knowledge and skills programmes、8) デジタル技術に係る研究・革新の強化、9) 環境・リスク管理											
農業分野計画	NAIP (2019-24) ⁶⁹	ASTGSの実施促進のための前半5か年についての投資計画。MTP 3にも対応している。9つの旗艦事業を戦略プロジェクトとして設定している。このうち、いくつかのプロジェクト(特に下表のようなもの)が連動して、農業デジタル化を通じた小規模農家の所得や食糧安全保障の向上などに資する取り組みが行われている。										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>旗艦事業</th> <th>対象</th> <th>実施概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flagship 1</td> <td>40の地域(Zones)の100万の農家(畜産、漁業を含む)とそこにサービスを提供するSME1,000社。</td> <td>若手・女性経営者によるSMEを中心に厳選されたインプット、灌漑その他の設備、収穫後アグリゲーション等の農家へのサービスの提供を実証し、ベストプラクティスを地域間で共有する。</td> </tr> <tr> <td>Flagship 2</td> <td>全国140万の農家。デジタルサービスによるインプ</td> <td>モバイルを使って農家のID、農地面積、作物、年収を登録し適格農家を選定する。農家はEバウチャーで補助金</td> </tr> </tbody> </table>	旗艦事業	対象	実施概要	Flagship 1	40の地域(Zones)の100万の農家(畜産、漁業を含む)とそこにサービスを提供するSME1,000社。	若手・女性経営者によるSMEを中心に厳選されたインプット、灌漑その他の設備、収穫後アグリゲーション等の農家へのサービスの提供を実証し、ベストプラクティスを地域間で共有する。	Flagship 2	全国140万の農家。デジタルサービスによるインプ	モバイルを使って農家のID、農地面積、作物、年収を登録し適格農家を選定する。農家はEバウチャーで補助金	
旗艦事業	対象	実施概要										
Flagship 1	40の地域(Zones)の100万の農家(畜産、漁業を含む)とそこにサービスを提供するSME1,000社。	若手・女性経営者によるSMEを中心に厳選されたインプット、灌漑その他の設備、収穫後アグリゲーション等の農家へのサービスの提供を実証し、ベストプラクティスを地域間で共有する。										
Flagship 2	全国140万の農家。デジタルサービスによるインプ	モバイルを使って農家のID、農地面積、作物、年収を登録し適格農家を選定する。農家はEバウチャーで補助金										

⁶⁵ Government of the Republic of Kenya (2008). Kenya Vision 2030

⁶⁶ Government of the Republic of Kenya (2018). Third Medium Term Plan 2018 - 2022

⁶⁷ Government of the Republic of Kenya (2010). Agricultural Sector Development Strategy 2010 - 2020

⁶⁸ Ministry of Agriculture, Livestock, Fisheries and Irrigation in the Republic of Kenya (2019).

Agricultural Sector Transformation and Growth Strategy

⁶⁹ Ministry of Agriculture, Livestock, Fisheries and Irrigation (2019). National Agriculture Investment Plan (NAIP) 2019 - 2024

レベル	名称	概要	
			を受け取り、インプットを購入する。農家への普及サービスを連動させる。
	Flagship 5	食糧危機に脆弱な 400 万の国民。	戦略食糧備蓄に関してバーコードを使ったデジタル管理を導入するとともに、透明性の高い調達・放出ルールを設定し、放出に関し競争入札を導入する。
	Flagship 7	普及関係者(政府部門のリーダー 100 名、SME1,000 社、ITに精通した若手指導員 3,000 名)	デジタルに精通した若手指導員が地域別の農業、栄養のベストプラクティスを伝えることができる体制を構築するために必要な研修プログラムを実施する。
	Flagship 8	研究とイノベーション(デジタル化とデータの活用による意思決定と効果測定の向上)	Fkagship1、2、5を実施促進する実証テストを通じて、オープン・データ・プラットフォーム(2024 年までに 330 万の小規模農家や 1,000 の農家サービス提供事業者が参加)の構築を目指す。

出典：Kenya Vision 2030 (2008 年策定)、MTP 3 (2018-22)、ASDS (2010-20)、ASTGS (2019-29)、NAIP (2019-24) より調査団作成

(3) 農業関係者の現状と課題

ケニアでは、2021 年 3 月時点で、農業・畜産・水産・協同組合省と JICA の間で、AIPA に係る協議が続けられており、政府関係者、地方自治体、農家及び農家組織からの聞き取りは認められなかった。そのため、現地のコンサルタント企業への委託によりナイロビ近郊の農村部にて、野菜の仲介・卸売業者、資材店、小売店等民間のみから聞き取りを行った。

調査対象の概要としては、仲介業者は個人レベルで、年商 100 万円以下、少数の特定作物を扱い、近郊の農家から毎日買い付け、小売業者や大口顧客に販売している。繁忙期は大型車、閑散期は小型車を手配して運搬するが、地方政府による課税などが負担となっている。現物主義でデジタル活用には消極的だが、プラットフォームへの参加はメリット次第と考えている。資材店はメーカーが形成しているサプライチェーンに従って、指示された価格で農業資機材を販売している。デジタル活用には慣れており、プラットフォームへの参加も積極的で、農家への更なる情報提供が重要と考えている。小売業者は、月商 1 万円程度と小規模、ビジネス拡大に意欲的で、プラットフォームの代理業にも興味がある。調査結果を下表に示す。

表 4-8 ナイロビ近郊における聞き取り結果 (ケニア)

関係者	項目	内容
仲介・卸売業者	業務概要	ナイロビ近郊の個人レベルの業者が中心。年商 100 万円以下。キャベツ、ニンジン、タマネギなど少数の特定の作物をメインで扱う。主に近郊の農家や業者から 1 日 2 回買い付けて、小売業者、ホテル、学校などの顧客に販売。
	運搬	季節によって小型車か大型車を手配して運搬する。地方政府による課税が負担で、警察の検問対応も手間。
	販売価格	例えばキャベツの場合、仕入れ値が 5 Ksh/kg なら売値は 7~15 Ksh/kg、30~40 Ksh/kg なら 50~60 Ksh/kg、時には 70 Ksh/kg で売れることもある。決済は現金と M-pesa の両方を使用。
	デジタルの活用	M-pesa しか使っておらず、現物を見ながらの直取引が主流で、多忙であることからデジタルの活用には消極的。
	課題	<ul style="list-style-type: none"> - 物資の移動については、地方政府による課税(3,000~4,200 Ksh/日)や警察による検問への対応が課題。 - コロナ禍で、遠方に行けなくなり、失業者が自家用車で仲介業を始め、競争が激化。

関係者	項目	内容
		<ul style="list-style-type: none"> - マイクロファイナンスは利子が高くつきメリットはなかった。 - 様々な要因で廃棄する場合もあるが割合は正確にはわからない。 - 農家組織がどれだけ機能しているか不明。 - プラットフォームを活用するには研修が必要。
	デジタル化基盤へのニーズ	バイヤー間のリンケージ、ロジ・倉庫サービスとの連携に対してニーズが表明された。一方、買い取る作物は写真では判断できず現物を見ないと購入できないとの意見がある(既存のEコマースは写真と値段を掲載しているパターンが多いためと思われる)。
資材店	業務概要	店で種子、肥料、農薬、家畜用の飼料、薬などを来店した農家に販売。メーカーがサプライチェーンを形成しており、注文に応じて配送する。
	値段	メーカーが示す希望小売価格に従って販売。メーカーによってはオンラインシステムを有しており、登録していれば割安で注文できる。決済は現金とM-pesa両方を活用。
	デジタルの活用	取引にはM-PESAを利用している。
	課題	- 農家はニーズや課題についての情報を持っていないため、殺虫剤の適切な使用方法などが不足している。
	デジタル化基盤へのニーズ	農家に対する殺虫剤の使用法などの情報提供、インプットサービスの選択肢を広げる、より多様な製品を入手できる、といった肯定的な意見である。
小売店	業務概要	野菜、果物の小売商。客数は月250人程度で月商1万円弱。
	代理業の可能性	現在代理業は行っておらず、プラットフォームのエージェント業には興味があるが、研修、資金、デバイスなどが必要。
	課題	<ul style="list-style-type: none"> - 野菜は足が速いので迅速に売る必要がある。 - スモールビジネスなので、家賃が負担となっており、売値に影響する。 - ビジネスを拡大したい。月収は5万円ほどで雑貨も扱う。店を増やす、店を大きくするなどを行い、より多くの顧客を得たい。そのためには融資が必要。 - 運搬手段の効率化ができれば市場での買い付け回数を減らせる。 - プラットフォームのエージェント業には、研修、資金、デバイスなどが必要。

出典：農村部調査の結果より調査団作成

(4) 農業デジタル化基盤の効果

バリューチェーンの課題としては、農産物の流通構造が複雑かつ非効率であり、流通コストが高い点が挙げられ、青果物の消費者価格は生産原価の150%に上る。また、農家は信頼のおけるバイヤーに対してのみ農作物を販売し、ほとんどの場合は、バイヤーが提示した値段で販売していることが実情である。なお、生鮮品や冷凍品まで扱うことのできる物流センターは少なく、これらの品目では、直接メーカーや卸売業者が各店舗へ配送するケースが多い。

上記の課題を踏まえたうえで、より具体的な現場での問題意識を農村部調査の結果から整理すると、アクターの多様化、手間の簡素化、情報共有の促進、農業投入財へのアクセスの促進など、幅広い面での問題意識が確認されている。

表 4-9 バリューチェーンに関する具体的な問題意識（ケニア）

問題意識	概要
アクターの多様化	(a) 運搬手段や顧客の多様化
手間の簡素化	(b) 運搬手段などを採る手間の簡素化
情報共有の促進	(c) 市場のバイヤー、卸売市場、ロジ、倉庫、農協間における情報共有 (d) 生産者への市場のニーズや課題についての情報提供
農業投入財へのアクセスの促進	(e) 様々な農業資材業者が参加することによる農業投入財の選択の幅の拡張

出典：農村部調査の結果より調査団作成

上記の問題意識に対する農業デジタル化基盤の効果としては、以下の通りである。

(a) 運搬手段や顧客の多様化

生産者やバイヤーにとって、農産物の運搬手段や顧客の多様化は、農産物の販売機会を拡大し、バリューチェーンの固定化を避けることで販売機会を失うことが無いようにリスクヘッジを行うことができる。

これについて、農業デジタル化基盤では、運搬業者、バイヤー、卸売業者等があらかじめ複数登録していることが前提ではあるが、各アクターは、自分が望む条件に合った取引相手を自由に探すことができるため、その多様化を図ることができる。また、通常は、紹介や口コミなどそのアクターの近傍での取引相手しか探すことができないが、農業デジタル化基盤を活用すれば、今までにアクセスをしたことが無い取引相手とも接触ができるため、迅速かつ広範囲にわたって多様化を深めることができる。

(b) 運搬手段などを探す手間の簡素化

通常、運搬手段を探す際は、既存の取引相手や紹介、口コミによる場合が多いが、もし、そのアクターの近辺で適当な情報を持つ他のアクターが存在しなければ、運搬手段を確保することができず、農産物の販売などに影響で出ること考えられる。

そういった中で、農業デジタル化基盤では、運送業者などの情報は1か所にまとめて記録されるため、その情報にアクセスすれば、瞬時に必要な条件に沿った業者を見つけることができるため、手間の簡素化につながる。

(c) 市場のバイヤー、卸売市場、ロジ、倉庫、農協間における情報共有

バイヤー、卸売市場、ロジ、倉庫、農協間において共有される情報としては、販売価格、需給状況、在庫状況等が想定される。通常は、それぞれのアクターが別々のフォーマットで情報を管理しているため、その共有や相互参照を行うことは困難であり、必要な時に必要な情報を得ることが難しい状況にある。

しかし、農業デジタル化基盤では、共通のフォーマットによるデータ管理、もしくは、各アクターが使用するデータフォーマットを共通フォーマットへ変換して管理することができるため、それぞれのアクターが必要な情報を必要な時に参照することができ、それによりバリューチェーン上での農産物の流れをスムーズにすることができる。

(d) 生産者への市場のニーズや課題についての情報提供

生産者にとって、市場のニーズや課題をつかむことは、生産する作物の選択や生産量の決定などに必要であるが、そういった情報がまとまった形で記録されていることは稀であり、通常は、バイヤーや組合などを通じて、その情報の一部をつかむに留まる。

こうした状況の中で、農業デジタル化基盤では、取引される農産物の量や価格などを逐次記録し共有することができるため、そういった情報を例えばSMS等でスマートフォンやフィーチャーフォンに定期的に流すようにすれば、生産者は常に市場のニーズや課題を把握することができ、営農計画や販売計画にも反映することが可能となる。

(e) 様々な農業資材業者が参加することによる農業投入財の選択の幅の拡張

固定されたバリューチェーンにおいて、生産者がアクセスできる農業資材業者は限定的であり、したがって、入手できる農業投入財も限定的となる。この場合、例えば、肥料の質に不満があってもそれを使い続けるしかなかったり、また、新規作物のニーズが市場にあることがわかって、その種子や苗を手に入れることが困難であったりすることが考えられる。

これに対して、農業デジタル化基盤において、ある程度の規模の生産者がデジタル化基盤上で農業資材の買い付けを行う状況が生まれれば、様々な農業資材業者が顧客を求めて、そのデジタル化基盤に集まることが考えられる。また、これにより、生産者にとっては農業資材業者の選択の幅が広がり、ひいては、農業投入財の選択の幅の拡張につながる。

4.2 対象3か国における農業デジタル化基盤が及ぼすダウンサイドリスク

農村部調査の結果によると、農業デジタル化基盤の整備によって起こり得るダウンサイドリスクとして、買い取り業者や販売業者の個別情報や取引情報がデジタル・プラットフォーム上で開示されてしまう可能性が指摘されている。これについては、デジタル・プラットフォーム上で取引が成立するまでは、買取業者や販売業者の情報を秘匿し、取引成立後に当該関係者のみに開示することにより、情報の漏洩を防ぐことができる。

また、別のダウンサイドリスクとしては、デジタル・プラットフォームを介して、生産者と消費者が直接つながることによる中間業者の排除や小売業の雇用の減少といったことが想定される。デジタルの活用によって流通の透明化、効率化という効果が実現できれば、農村部調査でも確認されたような売れ残り・廃棄を減らすことにつながり、こうした効率化の果実を、中間業者にもシェアすることで、中間業者を排除するのではなくプラットフォームのアクターとして共存共栄を図ることが重要と考えられる。このほか、デジタル・プラットフォーム企業の中には、自社が展開するデジタル・プラットフォームのコールセンターにおいて雇用するなどの対応を取っているところもあり (Esoko Ghana)、また農村部のフィールドワーカーなどデジタル・プラットフォームの運営に付随する新たな職種への転換なども検討される。

4.3 既存JICAスキームと連携したデジタル化基盤の展開可能性

4.3.1 コートジボワール

(1) 既存技術協力プロジェクトとの連携可能性

行政職員に加えて農家組織まで支援し、農産物バリューチェーンに日本企業の技術・製品を導入する可能性があり、最近まで実施していたもしくは現在も実施中の、本調査と連携可能性のある JICA プロジェクトの概要を下表に示す。

表 4-10 連携可能性のある JICA プロジェクト概要 (コートジボワール)

No	プロジェクト名	期間	進行状況	実施主体	対象者 (裨益者)	対象州
1	国産米振興プロジェクト	2014/2 ～ 2020/3	終了	農業・農村開発省 (MINADER)、コメセクター 開発 機構 (ADERIZ)	コメ生産者・生産者組織、精米業者・流通業者・販売業者、普及員	ベケ、ベリエ

2	国産米振興プロジェクトフェーズ2	2020/4 ～ 2025/3	実施中	コートジボワール政府	対象農家、精米業者・流通業者・販売業者、普及員	全国
---	------------------	-----------------------	-----	------------	-------------------------	----

出典：JICA ODA 見える化サイト等より調査団作成

コートジボワールでは、かつては農業分野での支援も数多く行われていたものの、2002～2010年の内戦の間、JICAによる支援は行われず、その後も復興支援、インフラ整備、保健衛生などが中心で、農業農村開発分野の支援はこれらのプロジェクトに限られている。1. では首都ヤムスクロ近郊の計 33 サイト、2,200 人超のコメ農家のほか、米バリューチェーンに関わる精米、流通、販売業者への能力強化も行われた。2. はその後継案件で、2021 年 6 月現在、活動は緒に就いたところであるが、全国を対象に、稲作における金融サービスの充実、農業機械サービスの提供、良質種子の拡大、収穫後処理・品質管理技術の向上を通じて、国産米のサプライチェーンを強化する計画である。これらの案件は、先方政府機関、農家、関係業者らとの関係構築を目指しているため、連携をすれば、日本企業が進出する際にも現地での円滑な活動が期待できる。

(2) デジタル化基盤の展開可能性

現地企業や日本企業との意見交換の中では、国産米の流通に関心が示された。国産米は輸入米よりも高いにも関わらず現地の人々に人気がある。現地の大手小売業者は、2 社から国産米を仕入れているが、情報不足でいつどれだけの量を仕入れられるか見通しを立てることができていない。そのような状況の中、国産米のデジタル・プラットフォームが形成されれば既存バリューチェーンをより効率化し、コメ農家の所得向上、流通業者の業務効率化、小売業者の仕入れの安定化などに寄与することが期待される。

コートジボワールの国産米は、小農から小規模仲買人、小規模マーケットの流れで市場へ出されていることが多く、地場の伝統的な流通ルートが形成されている。一口あたりの取引規模が小さいため、コメの集積が起こらず、規模の経済が働かないためコストも低減せず、生産農家の収入増にもつながらないという悪循環が起きている。

農村部調査の結果によれば、農民組合のメンバー数は 15 人～62 人、農地面積は一農家当り 1.3ha と小規模である。非効率な流通も反映して、廃棄率は粳米 10%～20%、キャッサバやトマトは 20%～30%と決して無視できないレベルである。また、農家は資材購入の際に資材販売業者のクレジットで買う場合が多いが、その際の金利は購入価格が高く設定されることで農家が負担しているにも関わらず、農家はそのコストを認識していない。これらの点はデジタル化基盤の導入によって情報の非対称性が緩和されることにより、農家と流通事業者、金融機関などにそれぞれメリットをもたらす余地があることを示唆している。またパンデミック下のデジタル化基盤の活用実態は、総じて期待通りには機能しなかったとの声が多く、バリューチェーンや流通全体をカバーするような電子農協を促進するべきとの意見が多かった。

現状は拡大するコメ需要に国内生産に応じることができず、多くを輸入に頼らざるをえなくなっている。稲作振興省へのインタビューによれば、コートジボワールのコメの需要 200 万トンに対して国内生産は 120 万トンであり、政府は稲作振興戦略 (SNDR) の下、2025 年に自給、2030 年に輸出を目指している。

言い換えれば、国産米市場は潜在的な成長分野である。後述するようにオープンディスカッションにおいて ANADER からは、デジタル化基盤は成長性のある作物を対象とすることが重要であるとの指摘もあった。本邦企業の関心分野という点からは、デジタル化基盤のプラットフォームに軸足を置いた展開だけではなく、大手スーパー等のアグリゲーター、肥料等の農業関連資材や農機の事業に軸足を置いて小規模農家の組織化を進めるためのデジタル化基盤の活用という観点での可能性も大きいと考えられる。

(3) JICAによる支援の可能性

本邦企業のインタビューでは、特に電子農協のプラットフォームとして展開する際の課題としては、①現地パートナーの情報や事業としてのフィージビリティ、②対象農家へのアクセス、③農村で活動する人材の確保、④政府機関や民間企業との対話・交渉、などが挙げられた。このうち①に関しては、本調査結果を後述する事業コンセプト案として整理し、連携候補やフィージビリティのフィードバックを行った。一方②～③に関して、JICAによる支援の可能性を以下で整理する。

1) 国産米振興プロジェクトフェーズ2 (PRORIL2)への専門家の配置

2020年より JICA プロジェクトである「国産米振興プロジェクトフェーズ2 (PRORIL2)」が実施されており、対象地域や対象組織などが既に特定されているため、当該プロジェクトと連携することにより、最初から利用者を確保した状態で電子農協の運用を開始することができる。また、PRORIL2の責任機関である MINADER や実施機関である ADERIZ からの協力も受けやすいと考えられ、公的機関の支援を受けて開始することが可能と思われる。

一方、PRORILの関係者にとっては、デジタル化基盤のメリットの認識が現実感として醸成されていないなかで、ビジネスとしての参入を企図する本邦民間企業といきなり連携することは難しさがある。こうしたこともあり、本調査でも、本邦企業にとって魅力的で具体的な連携方法を提示することは困難であった。

こうした実態を踏まえると、本邦企業が参画する準備段階として、PRORIL2関係者がデジタル化の実体験をする仕掛けを試行することが有効と考えられる。具体的には、PRORIL2にデジタル化基盤の活用を推進する専門家(チーム)を配置するとともに、カウンターパートにおいては試行に参加する自国のデジタル化基盤事業者を選定してもらい、当該事業者の協力を得て、PRORIL2参加アクターの参加実証を行う。また、その際には、次項で述べる人材育成に必要な要件の検証を含める。

上記実証結果をとりまとめ、本邦企業の参入条件(対象農家数や農地面積、必要な農家向け支援等)を明示し、プラットフォームとして参入しうる本邦企業に対して、改めて公募を行うことが考えられる。この場合、後述する事業コンセプト案で示した連携候補について、本実証に参加したデジタル化基盤事業者を含めて、ないしはベンチマークとして、より現実感をもって検討することも可能になる。

2) 農業デジタル化人材の育成支援

農業デジタル化基盤は、一定の規模拡大が必要であり、規模が十分に拡大できないまま資金の返済を迫られ廃業するケースもある。規模拡大のボトルネックのひとつは農村部でのリーダーとなりうる農業デジタル化人材の持続的な育成と確保である。本調査ではセネガルにおいて USAID が民間プラットフォームの支援の一環としてフィールドワーカーの研修と必要な機器の配布等を行ったケースが確認されている。フィールドワーカーのすそ野が広がれば、多くのデジタル化基盤を通じた標準的な情報収集がインフラにもなり、流通全体の効率化と廃棄の縮減、トレーサビリティの普及などのマクロ的な効果も期待できる。

ANADER は E-agriculture というシステムを通じてオンラインで農家に農業普及に関する情報を提供している。JICA 支援の具体案としては、ANDER を支援して、農業デジタル化人材（フィールドワーカー）を持続的に育成する研修プログラムを立ち上げるとともに、認定・資格制度を導入することが考えられる。

5章で述べるように、デジタル化基盤の成功事例からは、農村部で参加農家を指導するフィールドワーカーの活動が必要であることが示唆されている。フィールドワーカーの役割としては、1名あたり 100～200 農家を担当し、正しいデータの入力・収集を支援するとともに、デジタル化基盤から提供される営農支援情報の活用、例えば気象条件等に応じた必要な作業活動のモニタリングや支援を行うことである。したがって、フィールドワーカーの資質、要件としては、①農村地域に人脈を有する比較的若い世代の人材であり、同時に、②デジタル化基盤のユーザーを適切に支援できる基本的な知識や技能を習得していることである。②に関して具体的には、以下のような点が想定される。

- 個人情報保護や情報セキュリティの理解及びデジタルを通じたコンプライアンス確保の方法
- フィーチャーフォンやスマートフォン等のデバイスのに関する基本知識とユーザーへのアドバイス能力
- データベースの基礎知識（収集したデータがどのようにデータベースを通じて連携されるのかといった構造の理解が必要）
- 気象データの基礎知識（事業コンセプト案で述べるように、既存の気象情報プラットフォームから得られる情報に基づいて農家に作業のアドバイスを求める能力が求められる）

本調査でヒアリングを実施した本邦関係者の中には、現地の IT 人材育成を行っているスタートアップや、各国から留学生を受け入れて IT 教育を行っている大学が含まれる。こうしたスタートアップや、大学卒業後に各国で活動している IT に詳しい現地国の人材などは、電子農協の現場を担うフィールドワーカー育成にも貢献できると考えられる。一方カリキュラムの参考としては、わが国の類似の研修や資格制度の科目の一部を参照することも考えられる⁷⁰。

JICA の支援スキームとしては、必要な機材の導入に対する無償資金協力や、指導員の育成に係る技術協力などが想定される。前述の大学では、これまでにアフリカからは 33 カ国から 170 名の

⁷⁰ たとえば、IT パスポート（「情報処理の促進に関する法律」に基づく国家試験）、IT 食農先導士養成プログラム（文部科学省）などが想定される。

留学生を受け入れ、修了生の7割は母国へ帰国して活躍しているとのことであり、こうしたネットワークの活用は日本の支援の強みを生かすことになると考えられる。

4.3.2 セネガル

(1) 既存技術協力プロジェクトとの連携可能性

セネガルではこれまで農業農村開発分野の中でも、食料安全保障、SHEP、稲作等の案件が実施されてきている。その中で行政職員に加えて農家組織まで支援し、農産物バリューチェーンに日本企業の技術・製品を導入する可能性があり、現在実施中の、本調査と連携可能性のある JICA プロジェクトの概要を下表に示す。

表 4-11 連携可能性のある JICA プロジェクト概要 (セネガル)

No	プロジェクト名	期間	進行状況	実施主体	対象者 (裨益者)	対象州
1	小規模園芸農家能力強化プロジェクト	2017/1 ～ 2022/1	実施中	園芸局との協力をに基づき農村農業指導国家機構 (ANCAR)	農家グループ、農業・農村施設省園芸局職員、農村農業指導国家機構(ANCAR)ニャイ支局技官、普及員	サンルイ、ルーガ、ダカール、ティエス
2	セネガル川流域灌漑稲作生産性向上プロジェクト	2016/5 ～ 2021/9	実施中	農業・農村施設省(MAER)	直接受益者: 農業・農村施設省職員、セネガル川デルタ・セネガル川ファレメ流域整備開発公社(SAED)職員・普及員、対象地域のコメ生産者・生産者組合、精米・流通・販売業者、農業機械サービス業者・技術者 最終受益者: セネガル川流域のコメ生産者・生産者組合、精米・流通・販売業者、農業機械サービス業者・技術者	サンルイ

出典: JICA ODA 見える化サイト等より調査団作成

1. では SHEP 案件として、首都ダカールから北のサンルイまでの、沿岸サヘル地域一帯のニャイ地区において、48 組織、約 1, 140 世帯を支援対象とする計画である。2. では、セネガル川流域でも特に稲作が盛んなダガナ県、ポドル県において、コメ生産者、関係業者、行政関係者などへの支援を行っている。両県の GIE 総数は 4, 300 弱、コメ農家数は 12. 5 万人とされている。これらの案件は、先方政府機関、農家、関係業者らとの関係を構築しているため、連携をすることにより、日本企業が進出する際の現地での円滑な活動が期待できる。

(2) デジタル化基盤の展開可能性

日本企業との意見交換の中では、野菜の生産・流通に関心が示された。1. の SHEP 事業は野菜等園芸作物を対象としており、プロジェクトでは農家から既存の流通業者への働きかけを支援しているが、デジタル・プラットフォームが形成されれば既存バリューチェーンをより効率化し、農家の所得向上、生産物ロス改善、流通業者の業務効率化、加工業者の仕入れ安定化等に寄与することが期待される。

セネガルの流通市場では、バナバナ (Banabana) と呼ばれるトレーダーとコクサ (Coxeur) と呼ばれるブローカーが介在している。トレーダーの価格交渉力は強く、実質的には農家はトレーダーの提示価格で販売している。また各卸市場ではブローカーが不透明な手数料を農家やトレーダーから取っている。

さらに、農村部調査の結果によれば、農家は資材購入をクレジットで行う場合が多いが、月利12%程度と非常に大きな金利負担を強いられている。また流通業者は、タマネギ、キャベツ、トマト、ニンジン、ジャガイモ等の多様な野菜を農家から買い取り、小売や卸売に販売するほか直接消費者に販売しているが、3割程度は販売できずに廃棄されているとの声もあった。

このような現状に鑑みれば、デジタル化基盤は、特に営農支援やマーケット・リンケージ、金融・決済のサービスを組み合わせて展開するような電子農協の展開可能性があると考えられる。すなわち、既存の中間業者も巻き込んで、中間業者にも情報活用や廃棄ロスの縮減等のメリットを享受する代わりにマージンの圧縮や取引に係る透明性の確保を促すことで、バリューチェーンの参加者が Win-Win のメリットを享受することが期待される。

また、農村部調査によれば、農家グループのメンバー数は70人～125人、組合の連合であるユニオンは22,000人、農地面積は一農家当たり4haと比較的規模が多い。こうした点に着目すれば、農業食品加工業者やスーパーなどがサプライチェーン/ERPのシステムを活用して契約栽培に軸足を置いてデジタル化基盤を展開するメリットも大きいとみられる。

(3) 農林水産省実証事業への連携

セネガルでは、農林水産省によりアフリカ農業イノベーション・プラットフォーム構想の下での実証事業が進められており、パイロット事業を実施中の本邦企業に対して、ヒアリングした他の企業と同様に調査結果のフィードバックを行った。

4.3.3 ケニア

(1) 既存技術協力プロジェクトとの連携可能性

本調査と連携可能性のある JICA プロジェクトとしては、行政職員のみならず多くの農家組織も支援し、農産物バリューチェーンに日本企業の技術・製品を導入する可能性があり、かつ、最近まで実施していたもしくは現在も実施中のプロジェクトが適当である。該当するプロジェクトの概要を下表に示す。

表 4-12 連携可能性のある JICA プロジェクト概要 (ケニア)

No	プロジェクト名	期間	進行状況	実施主体	対象者 (裨益者)	対象カウンティ
1	灌漑地区におけるコメ生産強化のための能力開発プロジェクト	2019/3 ～ 2023/3	実施中	実施機関: 農業畜産水産灌漑省 (MALFI)、協力機関: 国家灌漑公社 (NIB)、地方政府、研究所	関係機関スタッフ、稲作農家	ムランガ、キスム
2	地方分権下における小規模園芸農民組織強化・振興プロジェクト (SHEP PLUS)	2015/3 ～ 2020/3	終了	農業・畜産・水産省 (MOALF 作物資源・アグリビジネス・市場開発局)、農・漁・食料公	MOALF 内 SHEP ユニット、活動実施カウンティ及び活動実施県農業普及関係者、活動	全国の18カウンティ

No	プロジェクト名	期間	進行状況	実施主体	対象者（裨益者）	対象カウんティ
				社傘下園芸作物開発局及びカウんティ政府	実施県県のモデル農家グループ	
3	小規模農民組織強化・アグリビジネス振興プロジェクト	2020/12～ 2025/12	実施中	農業・畜産・水産・協同組合省(作物庁作物資源・アグリビジネス・市場開発局)及びカウんティ政府	省内調整ユニット、農業関連教育機関、農家、カウんティ政府、アグリビジネス起業	北部回廊 ⁷¹ 沿いのカウんティ(20程度)

出典：JICA ODA 見える化サイト等より調査団作成

1. ではケニア No.1 の米どころとして有名なムエア灌漑地区と、西部の米どころであるアヘロ、ウェストカノ両灌漑地区のコメ農家計約9千人を支援している。2. ではSHEP 案件として、園芸作物を生産する全国18のカウんティで計188グループ、4,353の農家を支援した。3. はその後継案件で、北部回廊沿いの20カウんティ程度への支援を予定しており、2021年3月時点で第1バッチの10カウんティが選定されている。これらの案件は、中央・地方政府、農家、関係業者らとの関係を構築しているため、連携すれば日本企業が現地で活動する際にも円滑な活動が期待される。

(2) デジタル化基盤の展開可能性

日本企業との意見交換の中では、コメや野菜の流通に関心が示された。1. はコメの生産性向上が主眼であることから、バリューチェーンの川下を支援する取り組みとして本調査の成果の活用が期待される。また、2.、3. のSHEP 事業は野菜等園芸作物を対象としており、プロジェクトでは農家から既存の流通業者への働きかけを支援しているが、デジタル・プラットフォームが形成されれば既存バリューチェーンをより効率化し、農家の所得向上、生産物ロスの改善、流通業者の業務効率化等に寄与する可能性がある。

農村部調査によれば、流通業者は、バイヤー間のリンケージ、ロジスティクス・倉庫サービスとの連携などのデジタル化基盤への期待が大きかった。また、買い取る作物は写真では判断できず現物を見ないと購入できないとの意見があった。既存のEコマースは写真と値段を掲載しているパターンが多く、より広範囲に売り手と買い手をマッチングさせる機能としては不十分であるという課題があると考えられる。このような期待、課題を踏まえると、ケニアにおいては、特にバイヤー間、すなわちプロ同士の取引を促進するようなマッチング機能が求められている。コメや野菜を生産する農家を対象とした電子農協を想定する場合は、金融証券市場で用いられているようなオファー（売り）・ビッド（買い）を条件に従ってマッチングさせるような高度な機能を提供することが有効と考えられる。同時に6章で述べるようなホールセール・プラットフォームのような機能に対して期待する意見も多く聞かれており、展開可能性があると考えられる。

一方、既述したように、ケニアはデジタル化基盤サービスの先進国であり、様々なスタートアップが競争して新たなサービスを生み出しているため、展開されているサービスの件数は多い。こうした中で注目されるのは、B2Bのデジタル化基盤の市場が拡大している点である。すなわち、ある機能に専門化して、多くのデジタル化基盤に対してサードパーティとしてサービスを提供す

⁷¹ ケニアからウガンダ、ルワンダ、ブルンジ、コンゴ民主共和国をつなぐ重要幹線

ることで規模の利益を享受するビジネスモデルが多くみられる。この文脈においては、本邦からのデジタル化基盤参入の可能性としては、農機サービスの提供や農業資材の販売に特化して多くのデジタル化基盤と連携する事業が考えられる。またインタビューでは、日本に対してフィンテックなどの先端的な ICT サービスを期待する声も聞かれた。

(3) JICAによる支援の可能性

2020 年から実施されている JICA プロジェクト「小規模農民組織強化・アグリビジネス振興プロジェクト」では、成果 4 として「課題を克服するための支援策が実施され、検証される」という成果が掲げられている。本成果と連動する形で、コートジボワールに関する「JICA 支援の可能性」で述べた位置づけと同様に、専門家（チーム）を配置することが考えられる。

第5章 電子農協への参入機会

4章で述べた展開可能性を踏まえて、本邦からの農業デジタル化基盤への参入方法について、整理する。

5.1 電子農協の基本コンセプト

5.1.1 デジタル化基盤の実態からの示唆

プラットフォームの中核的機能・サービスとして多く展開されているものは、農家向けの情報・アドバイスの提供をおこなうサービス、農家の調達や販売のマーケット・リンケージを行うサービス、あるいは双方を含むサービスである。

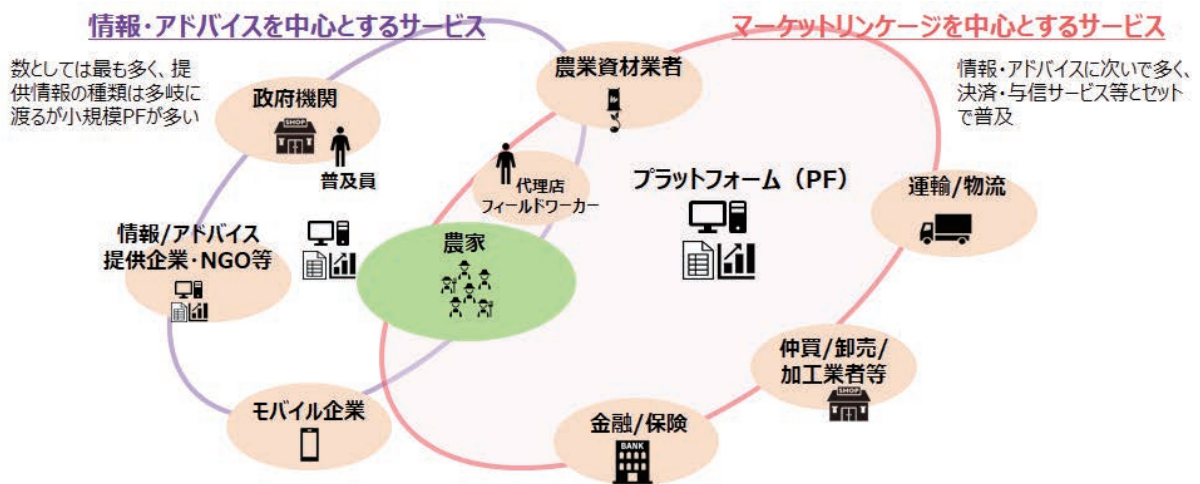


図 5-1 アフリカの農業デジタル化基盤の典型的なサービス

前者については、利用料を支払うのは主に農家であるため、コストを賄うのに十分な収入を得ることは容易ではない。このため多くの運営主体は、現地や欧州などのスタートアップが、国際ドナーや財団などと連携して支援を受けている場合が多い。

他方、後者のマーケット・リンケージ型は、農家に加えて農業資材サプライヤー、バイヤー（仲介者や大手のオフテーカー等）、金融機関なども参加し、農家情報の活用対価も含めた付加価値に対して利用料を得られる可能性は相対的に高い。しかし、農家の生産に一定の責任を負っているため、農村部において何らかの営農指導や、プラットフォーム参加のための機器（デバイス）利用のサポートを行う必要があり、このコスト負担が課題である（一部のプラットフォーム企業のインタビューでは変動費の9割以上が農村部での支援費用であるとのこと）。一部のプラットフォームは、農村部の小規模小売店（KIOSK）や農業資材販売店、MNO代理店などに作業を委託している模様である。

こうした中、総じて言えば、データ活用による範囲の経済を志向する「データ経済圏型」事業モデル（複数のステークホルダーによるデータ利活用）への展開が進んでいると考えられる。こ

うしたトレンドは、各種のデジタル化基盤サービスを農家に対して総合的に提供する電子農協への集約ととらえることができる。

同時に、パートナー企業に対するライセンス供与、フランチャイズ化を含む国際展開を行って規模の経済を進める動きもある。

表 5-1 他国に広く展開する事例

サービス	提供者	展開国	概要
Esoko	Esoko (Ghana)	ガーナ、コートジボワール、ナイジェリア、エチオピア、ケニア、ザンビア、マダガスカルを含む10か国以上	各国にフランチャイズで展開し、相手企業は主にIT系の会社、農業関連企業。マーケット情報と Farmers' Platform (電子農協) を中核としたプラットフォーム。金融決済に関しては e-wallet の仕組みを持つ。
Agrifin	MercyCorps (US)	ナイジェリア、ウガンダ、ザンビア、ジンバブエ、エチオピア、ケニア、タンザニア、インドネシア等	各国で、Core Platform Partners (金融や通信会社) を決めて、展開している。各国のプラットフォームには、農業組織、金融、サプライヤー、政府、テクノロジー、衛星ビジネスなどのプロバイダー (既存のプラットフォームとの連携を含む) が参加する。
One Acre Fund	One Acre Fund (Kenya)	ケニア、ルワンダ、ブルンジ、タンザニア、マラウイ等	Safaricom と協力し M-PESA を活用したインプット・ローン (ABL ⁷²)、農業投入財の農家への配布、トレーニング、作物の販売 (価格の高いときに売る) というサイクルを実践し、ケニア以外へ横展開する。

出典：インターネットにて収集した情報より調査団作成

範囲の経済を追求する事例としては、マーケット・リンケージ型のプラットフォームは、そもそも、農家の集団作業や品質向上のために収集した情報を、プラットフォーム参加者が、資材の販売や収穫物の買い取りに活用するという点において、情報の付加価値を共有することでコスト負担をシェアしている。ここからさらに、情報の共同利用を進めて範囲の経済の効果を高める方向性として進んできたのが金融サービスへの活用である。特に農家にとってメリットが大きいものとして、種子や肥料などの資材購入に際してクレジットでの決済を選択でき、出荷・販売時に元利金を差し引いてモバイルマネーで入金されるといったサービスである。また流通業者向けには、サプライチェーンのデジタル情報を活用して在庫となっている商品を担保とした倉庫金融サービスも提供され始めている。

表 5-2 情報を活用した金融サービスを提供する事例

サービス	提供者	概要
Eprod	eProd Solutions Ltd. (Kenya)	輸出向けのチリ生産に関して多くの小規模農家からの調達を管理するソフトから出発し、18種類のバリューチェーンに対応する仕組みに発展した。多くの金融機関と API で接続、3者契約 (金融機関、アグリゲーター、バイヤー) 管理の仕組み、倉荷証券によるローンなどの仕組みを含む。
Farmers Pride	Farmers Pride (Kenya)	モバイルアプリの Digishop プラットフォーム上で、農家の登録、インプットの販売、農家のセルフラーニング、気象情報、農法、獣医、土壌検査、インプット販売に付随した保険などが提供される。
Kitovu	Kitovu, Nigeria	農家向けに、Fertilizer Recommendation (GPS により最適な肥料を推奨)、Farm Swap (クレジットによるインプット購入)、

⁷² Asset Based Lending : 企業の商品や在庫、農家が保有する農畜産物、運送業者のトラックなど、動産や売掛債権を担保に資金を貸し出す仕組み

サービス	提供者	概要
		Farm Pack (最適な肥料や種のアドバイス。1ha 単位)、Plant Health Analysis といったサービスを提供。Outgrower Management Service により農家経営アドバイスも提供。他方、加工業者等に対しては、連携先の eProcure により、高品質な農産物の調達を媒介して支援する。

出典：インターネットにて収集した情報より調査団作成

以上の調査結果から、本邦企業によるデジタル化基盤での参入への示唆は以下の通りである。

- ・ 民間主導で自律的なデジタル化基盤を展開するためには、農家支援アドバイス・情報サービス、営農管理、マーケット・リンケージ、金融・決済の機能を含む電子農協を展開し、ここで得られるデータを、連携する他の事業者（B2B の事業者）も活用するといった、範囲の経済を志向すべきである。
- ・ その際には、農村部での営農指導や農家の ICT 利用サポートを行う人員が必要である。
- ・ デジタル化基盤事業者の中には、ICT システムを横展開して、パートナー企業に対するライセンス供与、フランチャイズ化を進める企業もあり、こうした既存のシステムの活用も視野に入れるべきである。

5.1.2 電子農協の提供する価値

(1) デジタル・プラットフォームの収入形態

ケニア、コートジボワール、セネガルの農家向けデジタル・プラットフォーム、特にマーケット・リンケージを含むサービスを提供する企業（電子農協）へのインタビューによれば、プラットフォームは様々な形態で収入を得ている。

第一に、最も一般的かつ主要な収入形態は、プラットフォームに参加する農業資材業者や流通業者（バイヤー）が、プラットフォーム上の取引金額の一定割合（5%～10%程度）を手数料（コミッション）として支払うものである。

第二に、農家がプラットフォームに対して支払うもので、例えば農家向けアドバイス・サービスの利用料を支払うケースである。農家はフィーチャーフォン経由で情報を取得し、対価の支払いは事前にバウチャーを購入したり、モバイル料金の支払いに上乗せして課金したりする場合などがある。一方、プラットフォームが提供するサービス全般の対価として手数料を支払う形態では、年間の作物販売を通じて一定額以上の利益が出た場合だけ課金するといったケースもある。

第三に、プラットフォームの提携先が手数料（キックバック）を支払う形態である。プラットフォーム企業は、多くの場合モバイルマネーを提供する MNO と提携し、農家がモバイルマネーを利用できるようにしている。この場合、農家は農業資材を購入する際などにモバイルマネーで支払いを行う。MNO は小売店など、販売代金をモバイルマネーで決済する事業者から販売額の一定割合（1%～3%程度）を手数料として受領しているが、このような加盟店手数料の一部をプラットフォーム企業に還元している場合がある。

第四に、プラットフォーム自身がブローカー（仲介）業務を行い、売り手と買い手を能動的にマッチングすることによって仲介手数料を得る形態がある。

第五に、プラットフォーム自身がディーラー業務（流通業者の機能）を行い、売買の差額を収入として得る形態である。この場合は、プラットフォームが価格変動リスクや廃棄ロスリスクを負っているため、売買価格差（マージン）は、買い取り価格の60%~100%とかなり大きい。

以上が典型的な収入形態であるが、これらは、電子農協というビジネス固有の収入形態ではなく、他のサービスや金融などでも行われているビジネスモデルの応用編であるとも言える。

このほかにも、独自に開発されたユニークな収入形態もある。例えばセネガルで確認されたケースでは、プラットフォーム企業が農家向けに気象情報を配信するにあたって、気象庁の持つ観測ポイントよりも微細なメッシュで農家が実際に観測した情報をフィードバックし、これによって得られる追加的な情報料をサービスプロバイダーや気象庁との間で按分して収益源の一部としている。ここから得られる着眼点としては、農家の支払い能力は極めて限定的であるため、その代わりに多数の農家を活用、動員することによって市場価値のある情報をデータ化して商業化するという点である。同じようなケースとして、農家に毎日近隣の市場で卸売価格を調べてもらい、この情報を基に広範囲の市場価格データとして活用・販売するというプラットフォームは複数確認されている。

表 5-3 電子農協の収入源

収入の形態	事例
資材業者、流通業者による手数料支払い	プラットフォーム上で行った取引額の5%~10%をコミッションとして支払う。
農家による手数料支払い	情報サービスのバウチャーにより農家はUSSDからコードを入力し、1回のアクセスで5円程度を支払う。(セネガルの事例)
提携先モバイル会社による手数料支払い	農家のモバイルマネーによる共同調達の0.5%を受け取る。(コートジボワールの事例)
仲介手数料	買い取り価格から5%差し引いて農協へ払う(セネガルの事例)(例: 買い手からPFが100を受領し、組合に95を渡す。PFは価格変動リスクを負わない)
プラットフォーム企業自らが売買	60%~100%のマージン(コートジボワールの事例)(例: 農家から100で買い取り、160で販売するが、PFは価格変動リスクを負っている)
その他、個別に開発・交渉する事業モデル	気象庁の情報を農民が現場で確認し、その結果を提供することで一般への情報提供に課金し、この収入を政府との間でシェアするサービス。(セネガルの事例)

出所：リモートインタビュー調査の結果より調査団作成

(2) 電子農協が提供する価値

以上のような収入をプラットフォーム企業が得ているということは、手数料を支払う側に相応のメリットがあることを意味している。

現地調査対象3か国の農村部調査でのインタビューでは、電子農協で想定されるサービスによって改善される課題について聞き取りを行った。この回答結果を踏まえると、流通業者は、前もって農家の出荷量等の情報を得られれば、計画的に買い取りを進められ集荷を効率化できることや、次の販売先にも事前に営業でき、売れ残りや廃棄を含む不確実性を減らすことが可能になる。一方資材業者にとっても、計画的に販売できるため効率的な仕入れが可能になるほか、農家のニーズを把握しやすくなるため、取扱商品の多様化を図ることもできる。

また農村部の流通業者の販売先でもある大手スーパー（コートジボワール）は、現状では限られた流通業者から国産米を調達しており調達量の拡大が難しいほか、調達スケジュールの見通し

を得ることもできないため、電子農協のようなサービスには大きなメリットがあると指摘している。

このようなメリットが電子農協によってもたらされる、あるいはそうしたメリットが期待されているということは、流通に関する課題を反映していると考えられる。調査対象 8 か国のいずれにおいても、コメや野菜のバリューチェーンは伝統的、複層的な流通が多くを占める⁷³。すなわち、小規模な流通業者が、自家消費と販売が混在した生産者から随時買い取りを行い、さらに中間業者や仲介を経て、露店省や零細な小売業者 (KIOSK) などで消費者へ販売されるといった流通経路が多数分散して存在している。このため、価格や生産量などの情報は、それぞれの流通経路における中間業者の主観的な口伝え情報に依存する 경우가多く、情報の非対称性が大きいと言える。さらに、細い流通経路が分断されて存在するため、COVID-19 のパンデミックによるロックダウン、移動制限が生じた際には、サプライチェーンの各段階で機能停止がみられ、都市部の大消費地で供給不足と価格上昇が生じる反面、農村近郊の市場では値崩れが起きるといった事例も散見された。

このように、伝統的、複層的な流通構造は、市場価格や流通量の調整といった市場機能が働きにくいいため、需給ミスマッチによる廃棄ロスが発生しやすいというえ、各段階のアクターの事業リスクを大きくする要因でもある。たとえば生産者は計画的に生産量を増やすといった意思決定をしにくく、流通業者にとっても、取扱い量は自己資金の範囲内に収めざるを得ない場合が多い。

こうした不確実性は、生産者や流通業者の金融アクセスの機会も制約する。特に零細な生産者農家は、金融機関が与信の都度審査していたのではコストがかかり過ぎるため、与信の対象外であるか、与信を受けることができたとしても相当な高金利となる。本調査の農家への聞き取り調査でも、月利 10%以上といったケースが少なくない。他方、本調査でインタビューした金融機関は、いずれも農業分野を重視しており、政府の政策も踏まえて小規模農家に与信できるサービスを開発、検討している。また実際に既存の電子農協と提携した与信サービスを提供する金融機関の事例も、まだ少数であるが確認されている。このため、インタビュー対象の金融機関の多くは、電子農協のコンセプトに対しては、農家や営農情報、販売実績などの情報に基づいて与信判断が可能になり、しかもデジタル化された情報を使用することで審査コストも最小化できることから、提携に前向きな意見が多く聞かれた。

(3) 小規模農家支援の視点

電子農協は、小規模農家に対しては、共同購入・共同販売の実現、モバイルマネーや金融サービス、気象情報などへのアクセスを提供することができる。電子農協の収入形態で述べたように、小規模農家が手数料支払いなどでコストを負担できる余地は限られており、小規模農家に対する営農支援に重点を置いた、普及サービス提供型のプラットフォームは、経済的にドナーや NGO の支援に依存しているため、持続性の課題がある。

この点、流通業者や資材販売業者、金融サービスなど様々なアクターが参加し、それぞれは享受するメリットに応じて手数料を支払うという仕組みは、全体として農家支援のコスト負担を広

⁷³ 近代的な小売店で買い物をする人口割合は、南アフリカは 60%、ケニアは 30%で、他のアフリカ諸国では、ガーナでは 4%、カメルーンやナイジェリア等では 2%との調査結果がある (プロマーコンサルティング (2016) アフリカにおける二国間事業展開支援事業 - ケニア、平成 27 年度フードバリューチェーン構築推進事業)。

く薄くシェアしていると考えることもできる。こうしたメリットはドナー機関も注目しており、例えば USAID は、プラットフォームの持続性のため、農家情報をはじめとするプラットフォーム内の情報は、多くの用途・関係者に使ってもらうことが有効であるとし、さらに一歩進んで、今後は農家自身が情報を管理し、マネタイズするようになるかもしれないとの見解を示している⁷⁴。本調査のインタビューにおいても、セネガルで「Feed the Future Senegal Naatal Mbay Project」を推進する担当者は、「農家リーダーは情報が価値を持つということに気づいており、今後集めたデータの所有権（オーナーシップ）が課題になってくる」とコメントしている。

5.1.3 電子農協の基本コンセプト

以上述べてきたデジタル化基盤の実態からの示唆を踏まえて、本邦企業は以下のような要件を満たす電子農協を展開することが推奨される。

(1) 農家向けプラットフォームの基本機能

基本機能は、対象農家の共同調達・共同販売を支援する機能と、マーケット・リンケージを中核とする「電子農協」である。利用料は主にマーケット・リンケージの参加者である農業資材サプライヤーとバイヤーから徴収する。参加者の利用料は、バリューチェーン全体を通して、廃棄ロスの削減を含めて仲介マージンの縮減を図ることからねん出できるように検討する。すなわち、廃棄ロスや低品質・予定収量からの乖離に対するリスクヘッジとして膨らんでいるマージン部分を縮減することが可能になる。また、より計画的に消費地まで届けることによる付加価値（鮮度、需給ミスマッチの縮減）の向上も期待される。

1) 電子農協の目的（対処すべき課題）

電子農協は、デジタルを活用して、農家グループや協同組合が計画的な生産と共同調達・共同販売を行えるよう支援し、これによって小規模農家が生産性向上や生産能力の増大により収入の増加を実現し、生計の改善を図ることを目的とするものである。

2) 提供するサービスと機能

前述の電子農協の価値や、自律的な運営を可能とする収入源の観点から、電子農協は、農家情報や農地・圃場の登録、農作業の入力と管理といった一連の営農管理の機能や、農家が資材の共同調達と収穫物の共同販売を行うことができるマーケット・リンケージ機能を本体の中核事業として提供する必要がある。

農作業の入力と管理については、デジタル機能に加えて、農村部で日々農家を指導、モニタリングを行うフィールドワーカーを雇用、配置し、電子デバイスを持たない・利用できない農家に対する情報収集・アクセス支援も行う。

マーケット・リンケージは、匿名での条件提示を掲載し、マッチング後に取引契約を行うものとする。

⁷⁴ DATA-DRIVEN AGRICULTURE: THE FUTURE OF SMALLHOLDER FARMER DATA MANAGEMENT

上記のような電子農協の本体機能に加えて、MNO が提供するモバイルマネー、農家が資材をクレジットで購入するためのインプット金融サービス、気象情報サービスについて、サードパーティのデジタルサービスを利用する（後述）。モバイルマネーの現金化、マイクロファイナンスや保険の手続き等で有人対応が必要な業務は、農村小売店等の代理店に委託する。

電子農協にアクセスするためのデバイスは、農家向けにはフィーチャーフォンを利用可能とし、他のアクター（参加者）は、スマートフォンやタブレット、PCによるアクセスを可能とする。

電子農協は、事業者の参加者から、取引額に応じた手数料を徴収する。

3) 参加事業者

事業者は電子農協に参加することにより、顧客基盤の拡充や事業活動の効率化といった利点を享受することを想定する。

農業資材（種子、苗、肥料、農薬等）のサプライヤーは、プラットフォーム上で商品・サービスを掲載し、農家からの注文の受付や支払・決済を行うことができる。また、農家情報を活用して農家の信用評価をすることができるため、金融サービス提供者と連携してインプットクレジット（農家がインプットを購入する際にクレジットで購入し、収穫物の売上金回収時に返済と金利分を差し引いて受領する）の商品を開発・提供する。

流通業者（収穫物の購入者）は、電子農協で作物の生育状況や収穫予定時期を確認し、購買のオファーを提示するとともに、農家からの販売意向を確認して契約を締結し、モバイルマネーを使用して支払いを完了することができる。

物流業者（輸送、保管サービスの提供者）は、農家グループや他の事業者（流通業者や農業資材のサプライヤー）に対してサービスと価格を提示し、注文の受付と確認を行うとともに、支払いの受領を完了することができる。また、プラットフォームのデータから物通の予測を行って運用管理を効率化・最適化することができる。

(2) 電子農協のソフトウェアとサードパーティ・サービス

電子農協のアプリ（ソフトウェア）は、既存のソフトウェアのライセンス供与や、既存のソフトウェアをベースにした共同開発を行うことが早道である。または、現地に進出している日系のIT企業やそのパートナーによる新規開発も選択肢のひとつと考えられる。

農業関連分野を手掛ける本邦IT企業へのインタビューによれば、本邦で展開されている農業関連ITサービスは、農家の人手不足に対応してスマート農機やセンサー等を組み込んで生産性向上に資するサービスや、青果の流通において鮮度を重視しつつも廃棄ロスを最小化するためのデータ活用など、アフリカの農村・農業の諸課題とは異なる課題に対するソリューションである場合が多い。このため「ソリューションありき」で進出しても成果を上げられないのではないかと、との意見が多い。

また技術的にもアフリカの農村では、携帯電話の普及は急速に進展したものの、スマートフォンではなくフィーチャーフォンが大部分を占めている一方、日本のIT技術者や基盤ソフトは、既にフィーチャーフォンに対応できなくなっている。一方アフリカの既存の電子農協においては、農家向けのインターフェースに関してはフィーチャーフォンによるデータ通信（USSD）やテキストメッセージ、音声応答（IVR）を活用することで十分機能しているようである。また仮にスマー

トフォンが価格的に購入できたとしても、農家にとっては、搭載されたアプリが常時交信するための利用料の負担は受け入れにくいとの指摘が、現地 IT 企業や農村部調査のインタビューで聞かれた⁷⁵。

電子農協の中核機能としての営農管理とマーケット・リンケージ（取引市場）に加えて、以下で述べる 3 つのサービスを、第三者との連携によるサードパーティ・サービスとして提供する。

まず既存のデジタル・プラットフォームの実態・インタビューで明らかなように、モバイルマネー（または電子マネー）による決済サービスは必須のサービスである。農村部の事業者へのインタビューでも、すべての流通業者、資材業者は日常的にモバイルマネーを使用しているとのことである。また農家においてもフィーチャーフォンの利用者は多く、また、保有していない農家も家族や知人などのフィーチャーフォンを借りて送金などを行うことも一般的である。これを踏まえ、調査対象 3 か国で市場占有上位の MNO の提供するモバイルマネーのサービスと API 連携を行ってサードパーティ・サービスとして、モバイルマネー・サービスを提供する。

次に金融サービスである。モバイルマネーのサービスは、農家や参加事業者にとって金融アクセスを容易にする。すでに共通のインフラとみなされている携帯電話のインフラに載せることで、資金の移動や関係者の把握・確認の手間が省けることや、農業関連の取引に関しては、電子農協のサービスと組み合わせると、現金を介在させなくても一連の取引が完了するメリットもあり、金融機関にとっては事務コストの大幅な削減が可能になる。また前述のように、金融機関の与信判断に関しては、電子農協の生み出す情報が情報の非対称性の緩和に抜本的な効果があるため、金融機関側も、農家向けデジタル・プラットフォームとの API 連携を想定した商品開発に積極的である。何より、小規模農家にとっては、資材購入をフィーチャーフォンから簡単に手持ちモバイルマネーで決済できるだけでなく、クレジットでも購入できることは、農家の課題解決の大きな手段である。以上から、調査対象各国において農業向けのクレジットを行っている金融機関と提携し、特に農家向けのインプットクレジット（資材購入資金のクレジット）を API 連携によるサードパーティ・サービスとして組み込む。

最後に気象情報サービスである。農家向けプラットフォームが提供する情報サービスは数多く存在するが、気象情報は一番基本的なものである。農家グループが共同販売を行うことによって、流通業者やさらに川下のアクターがメリットを享受するためには、生産段階での共同歩調や、出荷時期の見通しに関する情報を事業者アクターへ提供する必要がある。インタビューを行った農家向けプラットフォームの中には、政府の公開情報などをもとに独自にサービスを展開するケースもあるが、多くは気象情報専門のデジタルサービスを活用している。気象情報サービスは、衛星情報に地上センサーを補完的に活用する装置産業的な要素もあり、規模の経済が働きやすい。次節以降で述べる、各国別の電子農協コンセプトでは、サブサハラ・アフリカで広く活用されている気象データプラットフォーム A（ケニア）を活用するものとする。

⁷⁵ フィーチャーフォンの USSD では通信利用料を消費せずにアクセスが可能である。またスマートフォンのアプリでも、海外では、特定のアプリ（Facebook など）の交信についてデータ利用料を無料とするプロモーション・サービスは頻繁に行われているので、電子農協がこうした無料サービスを設定することは考えられる。しかし、現金収入に限られる小規模農家が、電子農協アプリだけのためにスマートフォンを所有するインセンティブを感じるかは疑問である。

(3) 農村部の業務

既存の農家向けプラットフォームは、デバイスを利用できない農家への支援と農作業の指導などの農村部での業務を行う要員を配置している。政府の普及員が手薄なこともあるが⁷⁶、PF の付加価値の重要な要素のひとつが農作業の正確なモニタリング（特に流通業者やオフテーカーから見た価値）であるため、各社とも注力している。

方法としては、自前で確保・育成する場合と、既存のサービスプロバイダー（農業資材店その他の農家向けサービスを行う事業者）と連携する場合がある。

自前で確保する場合、デバイスを利用できない農家への支援は、モバイルマネーの代理店や農村小売店と連携することが考えられる。ただ多くのプラットフォームは簡単な営農指導や、日々の農作業のモニタリングまで含めて行う自前の専門要員を配置している。費用の目安として、インタビューした電子農協を運営する企業の1社は、月300米ドルで「農村協力者」を雇用しているとのことであった。一方要員のリクルートは、農家グループのリーダー、仏語のできる若者、人脈が広い若者などを面接や村長の紹介などで選定している。USAID（セネガル）は民間のプラットフォーム企業を支援する際に農家グループのリーダーをデータベースマネージャーに任命してラップトップを提供し、情報収集を担当させていたが、現在は研修以外の介入を停止し自律的に運営されているとのことである。またセネガルのMyAgroは、社員のR&Dチームが各村落の普及員を育成して、対応農家数に応じたコミッションを支払う方式である。ケニアのOne Acre Fund（米国NPO）は、社員2,500人が普及員として一人200農家を担当している。毎週集会を行い、また自前の移動式の農業資材店を運営するなど、リアルな運用を中心に行っている。

フィールドワーカーは電子農協の付加価値と持続性にとって重要であり、USAID や米国 NGO のノウハウも吸収しながら、自前で展開するのが望ましいと考えられる。

5.2 コートジボワールにおける事業コンセプト案

5.2.1 電子農協のポジショニング

本調査では、JICA 国産米振興プロジェクト（PRORIL2）の対象農家が参加することを想定し、前述の通り対象地域での農村部調査を行い、電子農協への潜在的なニーズが確認された。この結果を受けて、コメを中心に、一部野菜も生産する農家グループを対象とする。

また、文献調査によれば、国内消費のコメは零細取引が主要チャネルである。小農から小規模仲買人、小規模マーケットの流れで市場へ出されていることが多く、地場の伝統的な流通ルートが形成されている。運送や精米など中間課程においても数多くの仲介ルートが存在するため、一口あたりの取引規模が小さい。結果として、コメの集積が起こらず、規模の経済が働かないためコストも低減せず、取引チャネルが育たず生産農家の収入増にもつながらないという悪循環が起きている。そのため拡大するコメ需要に国内生産に応じることができず、コメのほとんどを輸入に頼らざるをえなくなっている。

⁷⁶ 本調査のコートジボワール、セネガル、ケニアでのリモートインタビューによれば、政府の普及員は1名あたり千～3千の農家を担当している。

こうした中、稲作振興省へのインタビューによれば、コートジボワールのコメの需要 200 万トンに対して国内生産は 120 万トンであり、政府は稲作振興戦略 (SNDR) の下、2025 年に自給、2030 年に輸出を目指している。

また、大手スーパーへのインタビューによれば、コメや野菜、果物は消費市場の約 85%が伝統的な (青空) 市場で購入されている。店頭でのコメ販売は輸入米 (ベトナム、タイ) が 95%~98%を占める。国産米は、ダナネ、マローシという 2 品種だけを 2 つの信頼できる仲介業者から買っている。仲介業者は生産地で農協との直接取引や市場での買取りで調達するが、農家が多く作れないことや安定的に物通にのせられないため少量の扱いにとどまる。これら国産米品種は輸入米より 10%割高だが、健康に良いため購入されている。買取り可能な国産米の量やその変動要因は仲介業者の言葉に依存しており、電子農協のようなサービスがあれば、数か月先までの調達計画にも役立つ、との期待感がある。

5.2.2 電子農協の事業コンセプト

ソフトウェアの連携候補としては、電子農協の機能を備え、自律的な運営実績がある ICT4DEV (コートジボワール)、農家向けデジタル・プラットフォーム A (セネガル) が挙げられる。また、前述の基本コンセプトをふまて、下表のような要件を設定する。

表 5-4 電子農協の機能 (各国共通)

機能	要件概要
営農管理	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 農家、農地・圃場、生産作物、農作業、農作業の実施内容、資材購入、出荷・販売、借入・返済等のデータを扱う。各農家は、農作業の記録をフィーチャーフォンから入力するが、後述のフィールドワーカーが日次でサポート・モニタリングする。 ▪ 既存のソフトウェアのデータ項目 (詳細は本邦企業との NDA 等が必要) は、JICA 支援プロジェクトの知見や各種スタンダード (下記) を参照してレビューを行い必要なカスタマイズをする。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ WAGRI の共通データ API ➢ 農業 IT システムで用いる農作業の名称に関する個別ガイドライン ➢ SHEP PLUS で作成した教材等 JICA 支援プロジェクトの成果物 ➢ Farm database サンプル (USAID) など
取引市場	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 農家・農家グループ、資材販売業者、流通業者、輸送業者が参加し、取引を行う。 ▪ 既存ソフトウェアの詳細を確認の後、以下の機能が提供されるように必要に応じてカスタマイズする。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 農家グループのリーダーは、複数の流通業者や資材販売業者の提示条件 (匿名を可とする) を比較して比較してみることができ、好条件の共同購入、共同販売を選択できる。 ➢ 各農家はフィーチャーフォンから資材購入のメニューにアクセスし、登録された作物と圃場規模から適正な量を確認して購入する。また共同販売外の販売先を選択できる。 ▪ 資材業者、流通業者、輸送業者は、農家グループの生産能力、作物ごとの農作業・生育の進捗状況を見ることができる。
フィールドワーカー	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 名あたり 100 農家~200 農家 (農家グループ単位で) を担当する。 ▪ タブレット端末により、基盤全体のデータおよびダッシュボード機能にアクセスでき、出荷予定や気象条件などから農家に指導を行い、農家の農作業情報の入力をサポートする。また端末を持たない農家に代わってデータの入力や農家への情報の共有を行う。 ▪ 農地の状態、生育の情報や写真を収集、入力し、基盤のサーバーへ同期する。
研究開発担当	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 研究開発担当はフィールドワーカーに対する研修、指導を行う。 ▪ 電子農協ソフトウェアには集計・分析機能があると想定するが、研究開発担当は、生データを使用して、営農指導、マーケティングなどに関する分析を行う。数年の基礎

機能	要件概要
	研究の後、品質向上のための農作業ノウハウの抽出、参加事業者拡大のためのマーケティング戦略などを実施できるようにする。

出典：調査団作成

表 5-5 サードパーティ・サービス（コートジボワール）

サービス	要件概要
モバイルマネー	Orange、MTN が候補であるが、利便性に関して大きな差異はないため、金融に関する要件のほか、以下の要件の API 経由での実装とその条件の優劣で選定する。 <ul style="list-style-type: none"> 農家はフィーチャーフォンによりモバイルマネーを使用して送金と受け取りをする。その際手数料を支払う。 農家は対象農村地域のモバイルマネー代理店において現金とモバイルマネーの間で資金移動をする。代理店は手数料を得る。 対象農村地域で電波が不十分な場合基地局の新設を検討してもらう。 農家リーダー又はフィールドワーカーは、端末のない農家に代行して、送金等のサービスを利用する。 モバイルマネー会社は、電子農協上のモバイルマネーによる販売取引による加盟店手数料の一部を電子農協へキックバックする。
金融サービス	マイクロファイナンス機関 A、貯蓄信用組合 A が連携候補。API で接続して以下のような農家の機能の利便性を基準に選定する。 <ul style="list-style-type: none"> 農家はフィーチャーフォンから資材購入メニュー＞登録情報から適正な量を確認＞共同調達か単独調達かを選択して購入確定の後、支払い方法メニューに移動、クレジットかモバイルマネーを選択できる。クレジットの場合、モバイルマネーのアプリと API で連携するとともに、電子農協ソフトウェアと連携し販売時の入金額から返済元利を控除して、モバイルマネーで農家に入金する。 農家はモバイルマネー口座と貯蓄預金口座との間の資金移動ができる。 農家は、融資口座の開設に当たっては、近隣の支店や代理店を利用することができる。 金融機関は、電子農協の農家情報、農作業情報にアクセスして自動審査を行い、融資（当面は資材購入クレジットのみ）を提供する。 金融機関は電子農協上で行われた農家（グループ）向け融資の金利収入の一定割合を電子農協へ支払う。
気象情報サービス	気象データプラットフォーム A が候補。API で以下のような利用を想定する。 <ul style="list-style-type: none"> 農家はフィーチャーフォンで天気、風、水害や害虫危険等の情報にアクセスする。 電子農協は、一定の閾値によるアラームを aWhere から受け取り、該当地域等の対象農家へアラームメッセージを送信、農家はフィールドワーカーに電話して詳細を相談することができる。 フィールドワーカーは、気象データプラットフォーム A の研修を受講して、農家へアドバイスができるようにする。 電子農協は、気象データプラットフォーム A と交渉して個別契約を締結し、サービス利用料、研修受講料を支払う。

出典：調査団作成

表 5-6 参加事業者（コートジボワール）

事業者	要件概要
代理店	対象農村地域の KIOSK 等販売業者及びモバイルマネー代理店、周辺地域のガソリンスタンド (TOTAL) 等を候補として交渉する。 <ul style="list-style-type: none"> 農村地域の代理店は、モバイルマネー会社と代理店契約を締結し、換金、SIM カード販売・残高追加や、農家の端末操作の相談に応じる。また日系企業の商品、市場開拓目的のサンプル商品の取り扱いや利用者意見のフィードバックを行う。 周辺地域の代理店は、農家による電子農協提携金融機関での口座開設等の書面が必要な受付や文字が読めない顧客の受付を行う。
資材販売業者	対象農村地域の既存の業者、ANADER による認定業者の参加を想定する (JICA 支援対象地域の資材業者は年商 5 百万円程度で、農業資材のほか簡易な器具や自転車部品なども扱っている)。 <ul style="list-style-type: none"> 資材販売業者は、電子農協及び連携するデジタルサービスを通じて農家に販売し、販売額の一定割合を電子農協へ支払う。

事業者	要件概要
	<ul style="list-style-type: none"> 資材販売業者は、モバイルマネー会社と加盟店契約をする。 日系企業の商品、市場開拓目的のサンプル商品の取扱いを行う。 資材販売業者は電子農協の集計情報にアクセスし、販売実績の分析や販売計画に活用する。
輸送業者	<ul style="list-style-type: none"> 現状、対象農村地域では、流通業者が自前で運送手段を調達している。 電子農協は、加えて輸送サービス・プラットフォーム A (数千台相当の契約業者をマッチングアプリで配車する) との連携を交渉する。 輸送サービス・プラットフォーム A は電子農協の集計情報にアクセスして、需要予測等に活用する代わりに、電子農協に参加する資材業者や流通業者の配車サービス利用に対して優遇条件を提供する。
流通業者	<ul style="list-style-type: none"> JICA 支援対象農村地域の流通業者 (年間取扱高は 150～300 トンで、年商 30 万円～15 百万程度) が参加する。 また電子農協参加農家数の拡充とともに、小売り大手 A の調達先等の中堅・大手についても参加を促す。 流通業者はモバイルマネー会社と加盟店契約を締結する。 流通業者は、電子農協及び連携するデジタルサービスを通じて農家からの買い取りを行い、買い取り額の一定割合を電子農協へ支払う。 流通業者は、電子農協の集計情報にアクセスし、購入実績の分析や購入計画に活用する。
大手小売	<ul style="list-style-type: none"> コメ・生鮮野菜の調達は特定の大手流通業者に依存しており、今後国産米の調達量拡大、農家の生産量の予測情報、トレーサビリティ情報などを望んでいる。 大手小売が取引している中堅・大手流通業者が参加する場合、大手小売は流通業者と同様に電子農協の集計情報にアクセスし、購入実績の分析や調達計画に活用する。 電子農協は、大手小売から、店頭での販売情報の提供を受け、農家の営農やマーケティングに活用する。

出典：リモートインタビューの結果より調査団作成

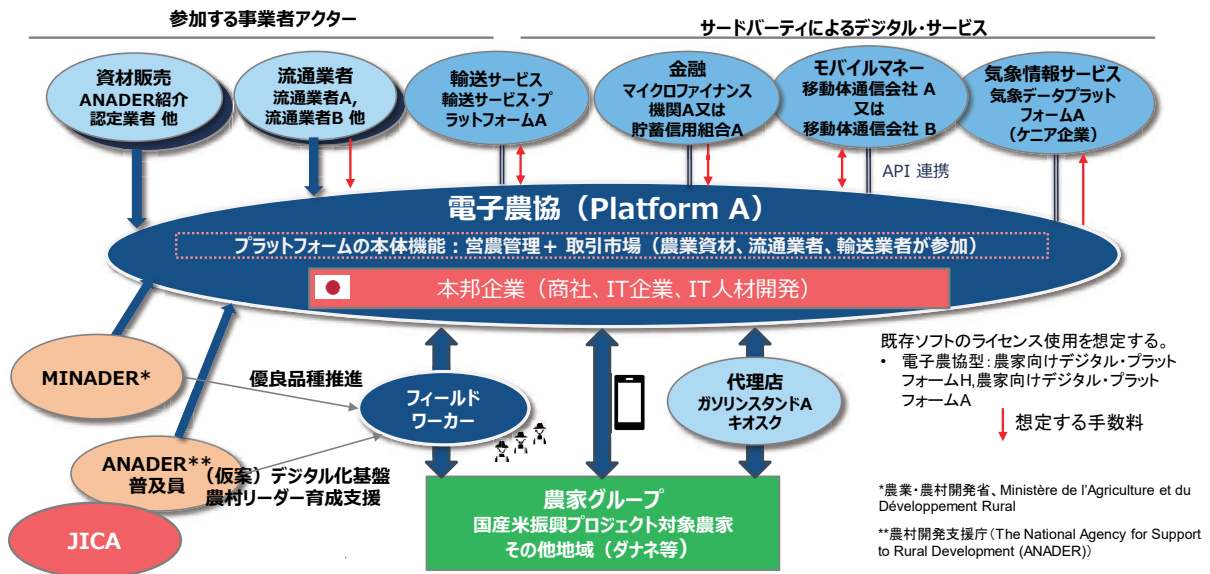
また、政府機関との連携に関して、農村開発支援庁 (ANADER) とは、農業資材の認可事業者との連携での協力を得ることが望ましい。

表 5-7 政府機関との連携 (コートジボワール)

連携候補	インタビュー結果概要
ANADER	農村レベルで農家支援をしている。デジタル化の相乗効果は大きいので当調査の電子農協との連携に期待する。良質な資材を扱うには認可事業者を対象にすればよい。金融サービスは COOPEC と呼ばれる MF 機関との連携を推奨する。

注：稲作振興省は、本報告書作成時点では、他の省への統合等の組織改編が想定されている。

出典：リモートインタビューの結果より調査団作成



出典：リモートインタビューの結果より調査団作成

図 5-2 電子農協のコンセプト案 (コートジボワール)

5.2.3 電子農協の採算性

以上述べてきた事業コンセプトを前提に、電子農協の採算性について試算し、自律的な運営が可能となる規模感を検証する。収入については、参加事業者が支払う手数料を見込む一方、コストは、人件費及びシステム関連の固定費に加えて、雇用するフィールドワーカーの変動費を勘案した。他方、事務所経費やハードウェア、人工知能等の分析ツールは、参入する企業本体からの現物出資を想定してコストの対象外とした。

まずコストを試算すると、持続的に黒字となるためには、年間1億円以上の収入が必要と考えられる。

表 5-8 電子農協のコストの試算 (コートジボワール)

収支	想定
主な収入	<ul style="list-style-type: none"> 資材取引額、収穫物取引額の10%をPFが得る。 金融機関金利収入の2割を電子農協が得る(資材購入額の70%がクレジットで購入され、当該クレジットの年利は10%で、年10か月間の平均残高と仮定)。
主なコスト	<ul style="list-style-type: none"> 固定費(人件費): 経営者、研究開発担当数名の人件費~4千万円 固定費(システム): 電子農協ソフトウェアの減価償却(ないしはライセンス費用)及び毎期の維持コスト(購入金額の20%程度か)~ソフトウェア購入費・カスタマイズ費用1億円、5年償却の場合で4千万円 変動費: フィールドワーカーの人件費(1名あたり月500ドル程度、1名が100農家を担当すると想定)~1千2百万円

出典：リモートインタビューの結果より調査団作成

参加事業者が支払う手数料は、主に農家の生産物の取引額や資材調達額に依存するため、農村部調査で得られた標準的な農家の生産実態や販売価格を前提として試算した。

その結果、自律的な規模感は、参加農家グループ数が50、総作付面積が3,800ha、籾米の取扱量が22,800トン程度となった。

表 5-9 電子農協の採算性 (コートジボワール)

標準的な農家グループ		採算点の目安の試算	
参加農家数	40	参加農家グループ数	50
農家当り作付面積(ha)	1.9	総作付面積(ha)	3,800
農家グループ作付面積(ha)	76	収穫物取扱量(トン)	22,800
Ha 当り収穫量(トン)	3	収穫物取扱額(百万円換算)	912
販売価格(円換算/kg)	40	電子農協の収入(百万円換算)	112

出典：農村部調査の結果より調査団作成

なお、PRORIL2 において、支援対象候補として提案されているグループ (5 生産者組合、3 精米業者、3 流通業者兼小売業者、3 小売業者) に対する目標値は以下の通りであり、上記採算規模は、対象グループの 2 倍程度の農家及び関連業者を開拓する必要性を示唆する結果である。

- ・ 白米販売量 (籾から白米にいたる精米過程で重量は籾の 60%程度に減少する)

420 トン/年 (2019 年) → 7,386 トン/年 (2025 年)

- ・ コメ栽培面積

70ha (2019 年) → 1,231ha (2025 年)

5.3 セネガルにおける事業コンセプト案

5.3.1 電子農協のポジショニング

本調査では、JICA 小規模園芸農家能力強化プロジェクト (ニヤイ地区) の対象農家が参加することを想定し、前述の通り対象地域での農村部調査を行い、電子農協への潜在的なニーズが確認された。

農村部調査の対象農家は、タマネギ、キャベツ、トマト、ニンジン、ジャガイモ等を生産している。また、販路、金融、種子の品質等の課題が大きいため、電子農協の効用への期待がある。また廃棄は農家段階で 5%~10%、流通業者で 3 割程度発生している模様である。

文献調査によれば、セネガルの野菜等の流通には各種の中間業者が混在している。バリューチェーンにはバナバナ (Banabana) と呼ばれるトレーダーとコクサ (Coxeur) と呼ばれるブローカーが存在しそれぞれ以下の様な役割を演じている⁷⁷。

トレーダー (バナバナ) は、生産者から農作物を買い付け、卸市場に輸送、販売する。また、卸市場内での農作物の販売価格を把握したうえで、農家⁷⁸と交渉して購入価格を決定する。多くの農家は 1~3 社のレーダーの連絡先を把握しており、収穫期には自らトレーダーへ電話などで連絡し販売交渉をするものの、農家の物流へのアクセスが悪くなればなるほどトレーダーの価格交渉力が高まり、実質的には農家はトレーダーの提示価格で販売している⁷⁹。

各卸市場ではブローカー (コクサ) が、トレーダーや農家の出入りや納品された農作物と価格などを記録している。一般的には、ブローカーは常設市場で農家が持ちこんだ農産物を、次の買

⁷⁷ 令和元年度アフリカ地域におけるアグリビジネス展開可能性調査委託事業調査報告書

⁷⁸ 農家が集まる農業者組織は、ユニオン (Union)、アソシエーション (Assosiation)、農業者グループなどに分類される。農業者グループは、数十人の農業者により構成される。複数の農業者グループが集まりアソシエーションとなり、複数のアソシエーションが集まりユニオンとなる。

⁷⁹ 卸市場や都市部に近い農家の中には、自身でトラックを借り、トレーダーを介さず卸市場や消費市場に直接販売する場合もあるが、いまだ少数である。

い手（トレーダーや小売業者）につなぐ（商品を買わず口利きだけを行う）手数料商売をしている。手数料は1件当たりで設定する場合や、取引量当たり数パーセントを手数料とするなど市場によってルールは異なるが、概して透明性を欠いているとの指摘がある。

また、卸市場は、①農村に近い一次集荷場の役割を担う生産者市場と、②都市部に近く各生産地域から買い付けを行い消費市場に卸している消費者市場の2種類に分けられる。なお、消費市場としては、スーパーやレストランなどがあり、卸市場から商品を仕入れ最終消費者に販売する。

電子農協としては、既存の中間業者も巻き込んで、中間業者にも情報活用や廃棄ロスの縮減等のメリットを享受する代わりにマージン等の圧縮や取引に係る透明性の確保に同意してもらう必要がある。

5.3.2 電子農協の事業コンセプト

ソフトウェアの連携候補としては、コートジボワールで述べた農家向けデジタル・プラットフォーム A（セネガル）が候補である。また契約栽培を主目的とする場合は、農家向けデジタル・プラットフォーム D、農業サプライチェーンプラットフォーム A なども候補である。

なお、電子農協の機能は、コートジボワールの事業コンセプト案で述べたものと同一であり、サードパーティ・サービスに関しても基本的な要件は変わらないが、パートナー候補は異なる。

表 5-10 サードパーティ・サービス（セネガル）

サービス	要件概要
モバイルマネー	<p>移動体通信会社 C と連携する。API 経由での以下のような要件を実装することを想定して交渉する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 農家はフィーチャーフォンによりモバイルマネーを使用して送金と受け取りをする。その際手数料を支払う。 農家は対象農村地域のモバイルマネー代理店において現金とモバイルマネーの間で資金移動をする。代理店は手数料を得る。 対象農村地域で電波が不十分な場合基地局の新設を検討してもらう。 農家リーダー又はフィールドワーカーは、端末のない農家に代行して、送金等のサービスを利用する。 モバイルマネー会社は、電子農協上のモバイルマネーによる販売取引による加盟店手数料の一部を電子農協へキックバックする。
金融サービス	<p>農業系銀行 A が連携候補。API で接続して以下のような機能を想定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 農家はフィーチャーフォンから資材購入メニュー＞登録情報から適正な量を確認＞共同調達か単独調達かを選択して購入確定の後、支払い方法メニューに移動、クレジットかモバイルマネーを選択できる。クレジットの場合、モバイルマネーのアプリと API で連携するとともに、電子農協ソフトウェアと連携し販売時の入金額から返済元利を控除して、モバイルマネーで農家に入金する。 農家はモバイルマネー口座と貯蓄預金口座との間の資金移動ができる。 金融機関は、電子農協の農家情報、農作業情報にアクセスして自動審査を行い、融資（当面は資材購入クレジットのみ）を提供する。 金融機関は電子農協上で行われた農家（グループ）向け融資の金利収入の一定割合を電子農協へ支払う。
気象情報サービス	<p>気象データプラットフォーム A が候補。API で以下のような利用を想定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 農家はフィーチャーフォンで天気、風、水害や害虫危険等の情報にアクセスする。 電子農協は、一定の閾値によるアラームを気象データプラットフォーム A から受け取り、該当地域等の対象農家へアラームメッセージを送信、農家はフィールドワーカーに電話して詳細を相談することができる。 フィールドワーカーは、気象データプラットフォーム A の研修を受講して、農家へアドバイスができるようにする。

サービス	要件概要
	<ul style="list-style-type: none"> 電子農協は、気象データプラットフォーム A と交渉して個別契約を締結し、サービス利用料、研修受講料を支払う。

出典：リモートインタビューの結果より調査団作成

表 5-11 参加事業者（セネガル）

事業者	要件概要
代理店	<p>対象農村地域の KIOSK 等販売業者及び移動体通信会社 C 代理店等を候補として交渉する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 農村地域の代理店は、モバイルマネー会社と代理店契約を締結し、換金、SIM カード販売・残高追加や、農家の端末操作の相談に応じる。 また日系企業の商品、市場開拓目的のサンプル商品の取り扱いや利用者意見のフィードバックを行う。
資材販売業者	<p>対象農村地域の既存の業者、小農生産支援 NGO A(米国 NGO)の協力先の取引先業者の参加を想定する(農村部調査の資材業者は年商 2 千万円以上)。</p> <ul style="list-style-type: none"> 資材販売業者は、電子農協及び連携するデジタルサービスを通じて農家に販売し、販売額の一定割合を電子農協へ支払う。 資材販売業者は、モバイルマネー会社と加盟店契約をする。 日系企業の商品、市場開拓目的のサンプル商品の取扱いを行う。 資材販売業者は電子農協の集計情報にアクセスし、販売実績の分析や販売計画に活用する。
流通業者	<ul style="list-style-type: none"> JICA 支援対象農村地域の流通業者(農村部調査対象先は年間買取り額 5 千万円程度)が参加する。 電子農協参加農家数の拡充とともに、大手スーパーやその流通業者についても参加を促す。 流通業者はモバイルマネー会社と加盟店契約を締結する。 流通業者は、電子農協及び連携するデジタルサービスを通じて農家からの買い取りを行い、買い取り額の一定割合を電子農協へ支払う。 流通業者は、電子農協の集計情報にアクセスし、購入実績の分析や購入計画に活用する。
輸送サービス	<ul style="list-style-type: none"> 現状、対象農村地域では、流通業者が自前で運送手段を調達する場合、農家が運搬する場合、バナバナと呼ばれる流通業者が運搬する場合などがある。 電子農協は、加えて輸送サービス・プラットフォーム A(数千台相当の契約業者をマッチングアプリで配車する)との連携を交渉する。 輸送サービス・プラットフォーム A は電子農協の集計情報にアクセスして、需要予測等に活用する代わりに、電子農協に参加する資材業者や流通業者の配車サービス利用に対して優遇条件を提供する。

出典：リモートインタビューの結果より調査団作成

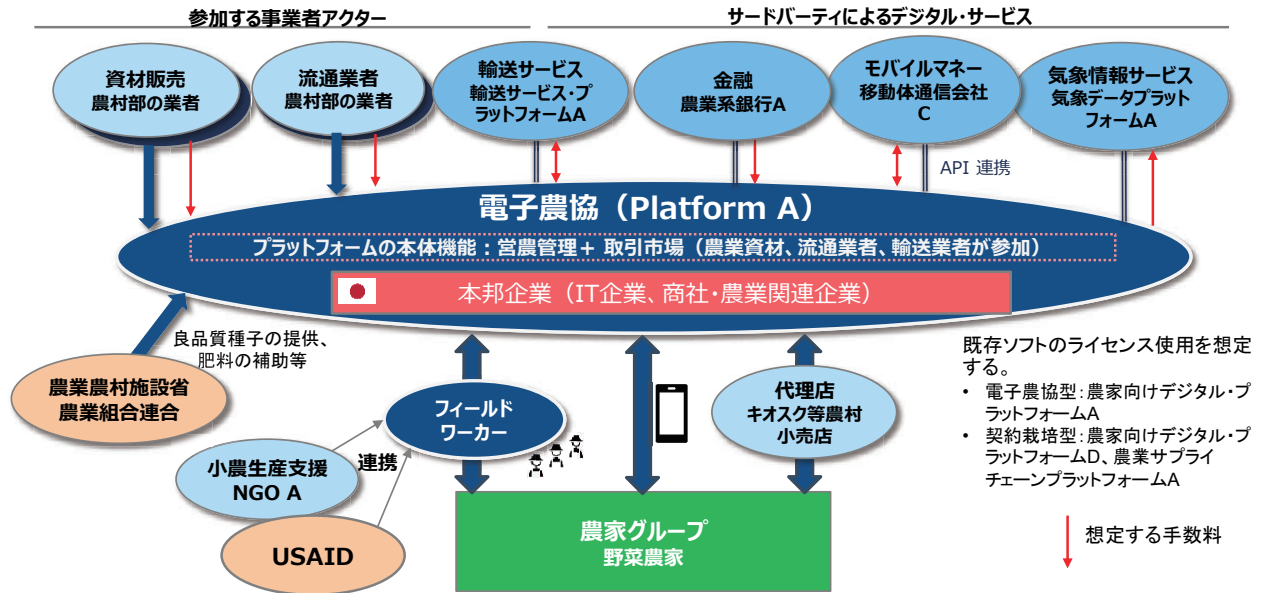
また、普及サービスや農家支援、資材販売等に関しては、下表のような政府機関やドナー (USAID Senegal)、NGO (小農生産支援 NGO A) との連携を想定する。

表 5-12 政府機関との連携（セネガル）

連携候補	インタビュー結果概要
農業組合連 合 A 農業組合連 合	デジタル化基盤の構想は当ユニオンの施策とマッチしており評価できる。種子や肥料の補助に加え、緑の革命プロジェクト、カナダの銀行の支援を受けたソーラーシステムの設置などを実施している。
ANCAR/ 農村農業指 導国家機構	全国を7地区に分けて農家の支援活動を行う。ニヤイ地区では SHEP プロジェクトで JICA と連携している。ニヤイ地区を担当する指導員は 15 名程度で、各指導員が約 1 千農家を担当する。FAO の技術・資金支援で立ち上げたデジタル PF を運営しており、ニヤイ地区の利用者数は 190 の農家リーダー(傘下に 8,400 農家)。作物の売れ残りが課題であり、販路へつなぐプラットフォームとの協業を歓迎する。
農業農村施 設省	コメの VC 開発に取り組んでおり、デジタルの活用は重要と認識している。農家への種子配布を農家からの SMS で確認する E-semence(種)という PF を運用していたが、変更され

連携候補	インタビュー結果概要
	ることがある電話番号ではなく ID で追跡する必要性を認識したところで、資金難から数年前に停止となった。本調査のプラットフォームとの連携は大いに関心がある。

出典：リモートインタビューの結果より調査団作成



出典：リモートインタビューの結果より調査団作成

図 5-3 電子農協のコンセプト案 (セネガル)

5.3.3 電子農協の採算性

以上述べてきた事業コンセプトを前提に、電子農協の採算性について試算し、自律的な運営が可能となる規模感を検証する。収入、コストの前提はコートジボワールのケースと同様であり、持続的に黒字となるためには、年間1億円以上の収入が必要と考えられる。

表 5-13 電子農協のコストの試算 (セネガル)

収支	想定
主な収入	<ul style="list-style-type: none"> 資材取引額、収穫物取引額の10%をPFが得る。 金融機関金利収入の2割をPFが得る(資材購入額の20%がクレジットで購入され、当該クレジットの年利は24%で、年6か月間の平均残高と仮定)
主なコスト	<ul style="list-style-type: none"> 固定費(人件費): 経営者、研究開発担当数名の人件費~4千万円 固定費(システム): 電子農協ソフトウェアの減価償却(ないしはライセンス費用)及び毎期の維持コスト(購入金額の20%程度か)~ソフトウェア購入費・カスタマイズ費用1億円、5年償却の場合で4千万円 変動費: フィールドワーカーの人件費(1名あたり月500ドル程度、1名が100農家を担当すると想定)~2百万円

出典：リモートインタビューの結果より調査団作成

参加事業者が支払う手数料は、主に農家の生産物の取引額や資材調達額に依存するため、農村部調査で得られた標準的な農家の生産実態や販売価格を前提として試算した。その結果、自律的な規模感は、参加農家グループ数が3、総作付面積が600ha、収穫野菜等の取扱量が18,000トン程度となった。

表 5-14 電子農協の採算性（セネガル）

標準的な農家グループ		採算点の目安の試算	
参加農家数	100	参加農家グループ数	30
農家当り作付面積(ha)	2	総作付面積(ha)	600
農家グループ作付面積(ha)	200	収穫物取扱量(トン)	18,000
Ha 当り収穫量(トン)	30	収穫物取扱額(百万円換算)	990
販売価格(円換算/kg)	55	電子農協の収入(百万円換算)	119

出典：農村部調査の結果より調査団作成

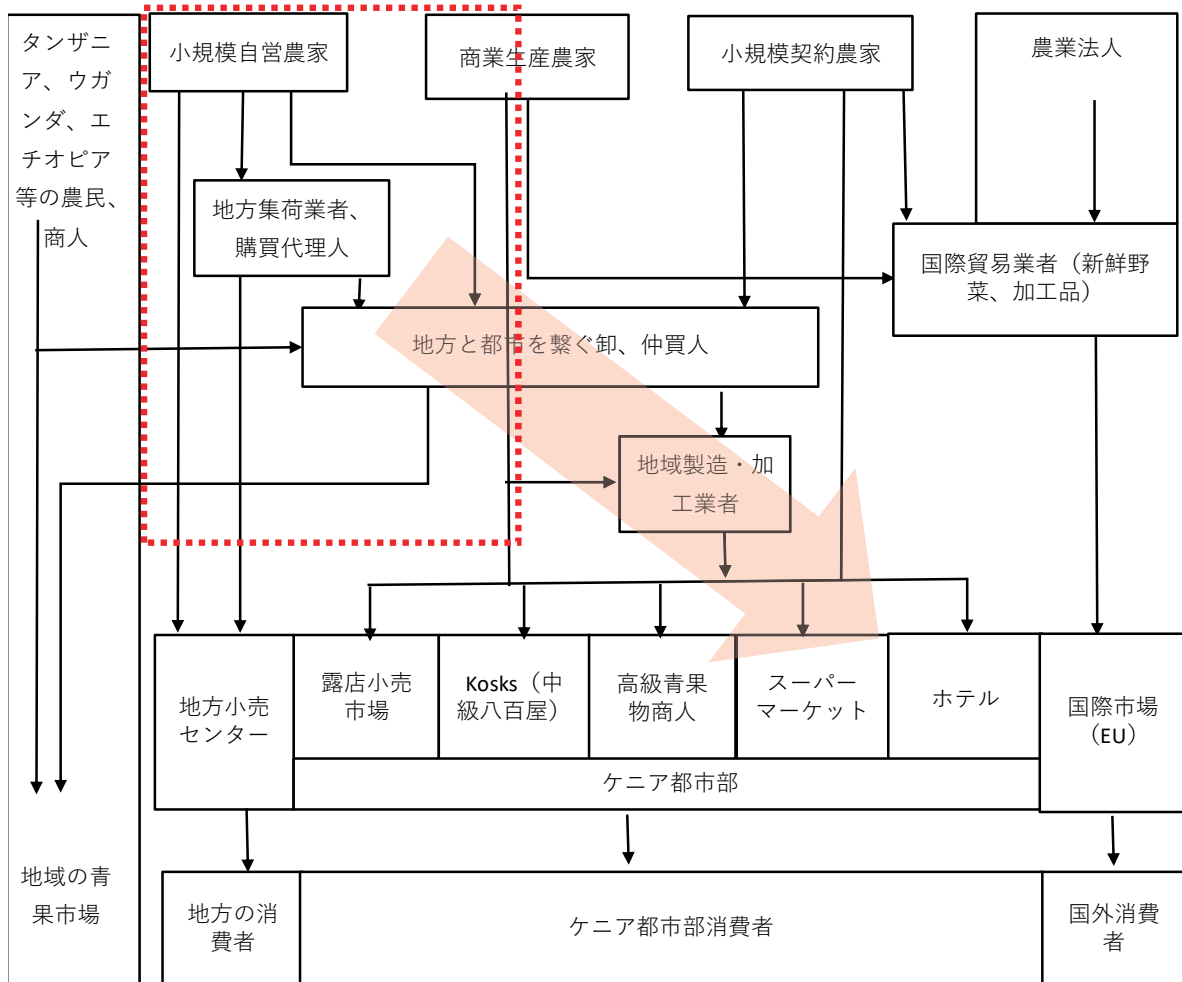
5.4 ケニアにおける事業コンセプト案

5.4.1 電子農協のポジショニング

ケニアの農村部調査は、既述の通り、当初 JICA 支援対象農家の農村を想定していたが、現地政府との調整が遅れたことから、ナイロビ近郊の農村の野菜の流通業者等への聞き取りに変更して調査を行った。

文献調査によれば、青果物のナイロビへの供給源としては、国内の 45 以上の地域に加えタンザニアやウガンダからの入荷もある。また、ナイロビへの入荷は主としてナイロビから 150 キロ圏内にある東北部の Narok から西北部の Kirinyaga にかけての地区からなされる。この地域にある 5 地区から供給される青果物がナイロビ市場での売買の 84% を占める。ナイロビに入荷される主な青果物は、馬鈴薯、キャベツ、トマト、ニンジン、バナナである。農家によって生産された野菜の 52% は国内市場で販売され、36% は農家自身による消費、また、12% が輸出される。価格は、国内市場において生産原価の 150%、国際市場では 300% に上るため、高い流通コストと非効率な収穫後処理や市場調整が課題となっている。

農村部の聞き取り、文献調査を踏まえ、電子農協の対象とするバリューチェーンは、小規模農家及び商業生産農家（農家組合）→農村部の仲介業者（流通業者）、地方と都市をつなぐ卸・仲買人と想定する。また規模拡大とともにスーパーマーケット、ホテル等の参加を想定する。



出典：“Vegetable chains in Kenya Production and consumption of vegetables in the Nairobi metropolis (Wageningen UR)”より調査団作成

図 5-4 電子農家が対象とするバリューチェーン（ケニア）

5.4.2 電子農協の事業コンセプト

ソフトウェアの連携候補としては、既にセネガルで述べた農家向けデジタル・プラットフォーム A（セネガル）、農家向けデジタル・プラットフォーム D（ケニア）、農業サプライチェーンプラットフォーム A（ケニア）のほか、農家向けデジタル・プラットフォーム I（ガーナ）が挙げられる。

また、電子農協の機能は、コートジボワールの事業コンセプト案で述べたものと同一であり、サードパーティ・サービス、参加事業者については下表のとおりである。

表 5-15 サードパーティ・サービス（ケニア）

サービス	要件概要
モバイルマネー	Safaricom の M-PESA と連携する。API 経由での以下のような要件を実装することを想定して交渉する。 <ul style="list-style-type: none"> 農家はフィーチャーフォンによりモバイルマネーを使用して送金と受け取りをする。その際手数料を支払う。 農家は対象農村地域のモバイルマネー代理店において現金とモバイルマネーの間で資金移動をする。代理店は手数料を得る。

サービス	要件概要
	<ul style="list-style-type: none"> 対象農村地域で電波が不十分な場合基地局の新設を検討してもらう。 農家リーダー又はフィールドワーカーは、端末のない農家に代行して、送金等のサービスを利用する。 モバイルマネー会社は、電子農協上のモバイルマネーによる販売取引による加盟店手数料の一部を電子農協へキックバックする。
金融サービス	<p>商業銀行 A の小農向けデジタル金融サービス A が連携候補。API で接続して以下のような機能想定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 農家はフィーチャーフォンから資材購入メニュー＞登録情報から適正な量を確認＞共同調達か単独調達かを選択して購入確定の後、支払い方法メニューに移動、クレジットかモバイルマネーを選択できる。クレジットの場合、モバイルマネーのアプリと API で連携するとともに、電子農協ソフトウェアと連携し販売時の入金額から返済元利を控除して、モバイルマネーで農家に入金する。 農家はモバイルマネー口座と貯蓄預金口座との間の資金移動ができる。 金融機関は、電子農協の農家情報、農作業情報にアクセスして自動審査を行い、融資(当面は資材購入クレジットのみ)を提供する。 金融機関は電子農協上で行われた農家(グループ)向け融資の金利収入の一定割合を電子農協へ支払う。
気象情報サービス	<p>気象データプラットフォーム A が候補。API で以下のような利用を想定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 農家はフィーチャーフォンで天気、風、水害や害虫危険等の情報にアクセスする。 電子農協は、一定の閾値によるアラームを気象データプラットフォーム A から受け取り、該当地域等の対象農家へアラームメッセージを送信、農家はフィールドワーカーに電話して詳細を相談することができる。 フィールドワーカーは、気象データプラットフォーム A の研修を受講して、農家へアドバイスができるようにする。 電子農協は、気象データプラットフォーム A と交渉して個別契約を締結し、サービス利用料、研修受講料を支払う。

出典：リモートインタビューの結果より調査団作成

表 5-16 参加事業者（ケニア）

事業者	要件概要
代理店	<p>対象農村地域の KIOSK 等販売業者及び Safaricom 代理店等を候補として交渉する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 農村地域の代理店は、モバイルマネー会社と代理店契約を締結し、換金、SIM カード販売・残高追加や、農家の端末操作の相談に応じる。 また日系企業の商品、市場開拓目的のサンプル商品の取り扱いや利用者意見のフィードバックを行う。
資材販売業者	<p>対象農村地域の既存の業者、農家向けデジタル・プラットフォーム J の販売店舗、農家向けデジタル・プラットフォーム F の取引先業者の参加を想定する(農村部調査の資材業者は年商 6 百万円程度)。</p> <ul style="list-style-type: none"> 資材販売業者は、電子農協及び連携するデジタルサービスを通じて農家に販売し、販売額の一定割合を電子農協へ支払う。 資材販売業者は、モバイルマネー会社と加盟店契約をする。 日系企業の商品、市場開拓目的のサンプル商品の取扱いを行う。 資材販売業者は電子農協の集計情報にアクセスし、販売実績の分析や販売計画に活用する。
流通業者	<ul style="list-style-type: none"> 対象農村地域の流通業者(農村部調査対象先は年商 150 万円以下と小規模)が参加する。 また電子農協参加農家数の拡充とともに、大手スーパーやその流通業者についても参加を促す。 流通業者はモバイルマネー会社と加盟店契約を締結する。 流通業者は、電子農協及び連携するデジタルサービスを通じて農家からの買い取りを行い、買い取り額の一定割合を電子農協へ支払う。 流通業者は、電子農協の集計情報にアクセスし、購入実績の分析や購入計画に活用する。

事業者	要件概要
機械サービス、 輸送サービス	<ul style="list-style-type: none"> 農機サービス・プラットフォーム A との API 連携を想定するが、当初は農家リーダー等が農機サービス・プラットフォーム A のアプリを利用するだけという方法も検討する。 農家リーダーとフィールドワーカーが農機サービス・プラットフォーム A のサービスにアクセスして、機械サービスにアクセスする。 また輸送サービスは、農家リーダーのほか、参加する他の事業者アクターも利用する。 農機サービス・プラットフォーム A は電子農協の集計情報にアクセスして、需要予測等に活用する代わりに、電子農協に参加する農家グループや資材業者、流通業者のサービス利用に対して優遇条件を提供する。

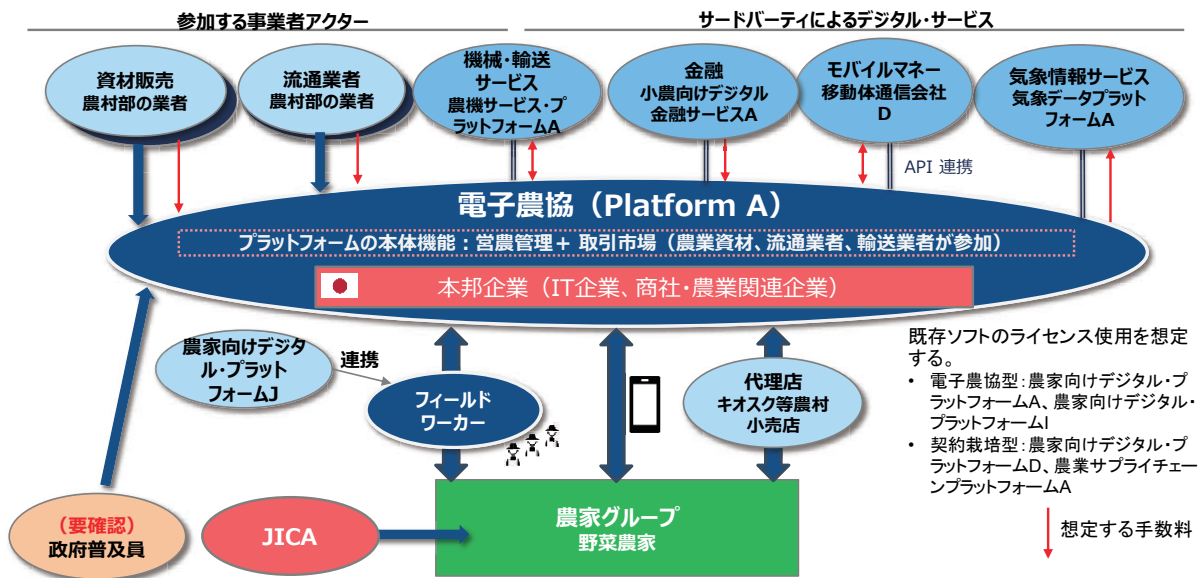
出典：リモートインタビューの結果より調査団作成

上記のように、資材販売業者は、農家向けデジタル・プラットフォーム J、農家向けデジタル・プラットフォーム F への紹介・協力依頼、機械サービス・輸送サービスは農機サービス・プラットフォーム A との連携を想定する。農機サービス・プラットフォーム A 及び農家向けデジタル・プラットフォーム J への聞き取り結果の概要は下表のとおりである。

表 5-17 資材販売・機械サービスの連携候補のインタビュー結果概要（ケニア）

連携候補	インタビュー結果概要
農機サービス・プラットフォーム A	小規模農家の集団活動を支援するプラットフォームで、フィールドオフィサーが、機械化サービスを用いて、啓発や指導を行う。まずグループリーダーと会って登録する。次に政府と連携して研修を行う。また資材業者を紹介し必要な指導を行う。必要な登録は事務所のほかアプリ (google play)、USSD を介して行える。8 つのカウンティで 15 千農家をカバーする。タンザニア、ウガンダ、ルワンダに広げる構想である。主な収入源は農家が支払う機械サービス手数料、また少額だが輸送サービスである。主なコストは機械の維持費用。資材関係のほか金融機関とも提携している。本調査プラットフォームとの連携については具体的に提案してほしい。
農家向けデジタル・プラットフォーム J	米国の NPO が資本を拠出する NPO であり各国で NGO や企業が登録している。ケニアでは全国 47 郡のうち、天水農業が可能な 24 郡 (主に西部と中央部) をカバーしている。社員 3,000 名のうち 2,500 名がフィールドエージェント (普及員) で、1 名当たり 200 農家を担当する。毎週集会を行ってアグリリサーチチームが教育を行うが、内容は単純な農作業程度。農家データは本部 (西部のカカメガ) で一括管理しているが、営農状況まではデジタル化されていない。提携先の農業資材業者からインプットを購入して前渡しするインプット・ファイナンスを農家グループ (連帯保証による) に提供している。モバイルコンテナという移動可能なインプットの簡易販売施設を展開する。作物はメイズ中心だが今後コメ等も検討。収穫後ロスは約 4 割程度。本調査のプラットフォームとは補完関係が想定される。

出典：リモートインタビューの結果より調査団作成



出典：リモートインタビューの結果より調査団作成

図 5-5 電子農協のコンセプト案（ケニア）

5.4.3 電子農協の採算性

以上述べてきた事業コンセプトを前提に、電子農協の採算性について試算し、自律的な運営が可能となる規模感を検証する。収入、コストの前提はコートジボワール、セネガルと同様であり、持続的に黒字となるためには、年間1億円以上の収入が必要と考えられる。

表 5-18 電子農協のコストの試算（ケニア）

収支	想定
主な収入	<ul style="list-style-type: none"> 資材取引額、収穫物取引額の10%をPFが得る。 金融機関金利収入の2割をPFが得る(資材購入額の70%がクレジットで購入され、当該クレジットの年利は12.5%で、年6か月間の平均残高と仮定)
主なコスト	<ul style="list-style-type: none"> 固定費(人件費): 経営者、研究開発担当数名の人件費~4千万円 固定費(システム): 電子農協ソフトウェアの減価償却(ないしはライセンス費用)及び毎期の維持コスト(購入金額の20%程度か)~ソフトウェア購入費・カスタマイズ費用1億円、5年償却の場合で4千万円 変動費: フィールドワーカーの人件費(1名あたり月500ドル程度、1名が200農家を担当すると想定)~1千4百万円

出典：リモートインタビューの結果より調査団作成

参加事業者が支払う手数料は、主に農家の生産物の取引額や資材調達額に依存するため、農村部調査で得られた標準的な農家の生産実態や販売価格を前提として試算した。

その結果、自律的な規模感は、参加農家グループ数が100、総作付面積が2,300ha、収穫野菜等の取扱量が28,750トン程度となった。

表 5-19 電子農協の採算性（ケニア）

標準的な農家グループ		採算点の目安の試算	
参加農家数	23	参加農家グループ数	100
農家当り作付面積(ha)	1	総作付面積(ha)	2,300
農家グループ作付面積(ha)	23	収穫物取扱量(トン)	28,750
Ha 当り収穫量(トン)	12.5	収穫物取扱額(百万円換算)	862
販売価格(円換算/kg)	30	電子農協の収入(百万円換算)	105

出典：リモートインタビューの結果より調査団作成

第6章 本邦官民による戦略的基盤構築の展望

6.1 本邦企業の参入意向

本調査は、アフリカにおける農業デジタル化基盤構築事業に関し、事業形成に必要な情報を収集し、本邦企業参入を前提とした事業案を現地確認するとともに、民間連携スキーム等を含む JICA による支援の方向性を検討することを目的として実施した。

本調査に対する本邦企業のニーズを把握し、できるだけ多くの本邦企業が事業参画のメリットや具体的な事業展開をイメージできるような事業案を構想するため、文献調査や事業仮説案に基づく本邦企業との意見交換を実施した。意見交換に当たっては、対象地域におけるデジタル農業基盤構築を取り巻く環境について、文献調査等をもとに SWOT 分析や、これを踏まえた事業仮説を示したうえで、①対象企業の関連事業の状況、②事業仮説に対する意見や参入意向、③本邦企業のコンソーシアム形成に向けた公募等に対する要望等について把握した。

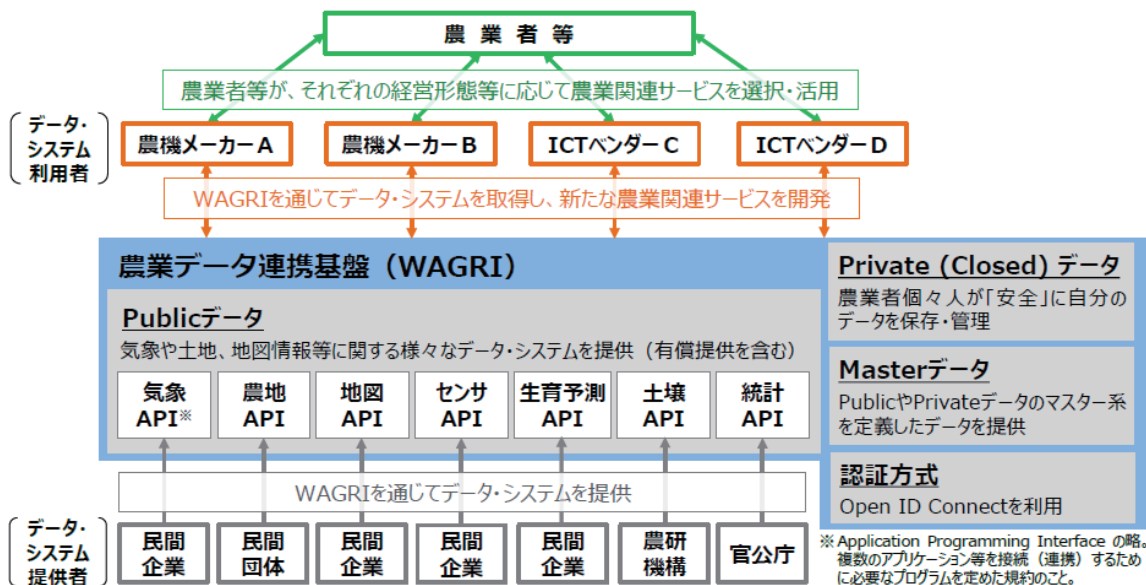
6.1.1 本邦企業参入のSWOT分析

アフリカでは、2018年時点で390件のサービスが展開され、延べ3,310万戸の小規模農家が利用しているなど⁸⁰、様々な農家向け ICT ソリューションが存在しているが、自律的な採算確保が難しくドナーや財団の支援に依存する場合が散見されるなど、一層の事業モデルの改善の余地がある。こうした中 COVID-19 の感染拡大に伴い、フードチェーンの分断、栄養状態、食料ロスの悪化などの影響が生じる中で、ICT 活用によるこうした問題の解決に向けて現地政府を含めた取組の機運が高まっている。

一方我が国の強みとしては、政府の戦略イノベーションプログラム (SIP) によって、農業データ連携基盤 (WAGRI) が商用化され、現在スマートフードチェーン・プラットフォーム (SFP) の検討が進められている等、スマート農業や、生産から流通にいたるフードバリューチェーンにおける一貫した情報連携基盤の構築についての知見を有している。さらに、アフリカには JICA が支援する SHEP (市場志向型農業振興) が展開されていること、アフリカビジネス協議会等の官民連携の体制が整備されていることから、農業デジタル化基盤の構築を通じて、アフリカ農業が抱える課題に貢献することが可能だと考えられる。

WAGRI は、データをフル活用することにより、これまで達成できなかった生産性の飛躍的向上、高品質な農産物の安定生産などを実現することを目的とした官民による取り組みであり、データ連携・共有機能を有するデータプラットフォームである。また、スマートフードチェーン・プラットフォームでは、WAGRI の機能を拡張し、生産から流通、消費に至るバリューチェーン全体におけるデータ活用を推進している。WAGRI 及び SFP においては、Public データと Private (Closed) データの連携を可能とするために、前者を協調領域、後者を競争領域として位置づけてデータの秘匿性が保持できるシステム設計を行っており、生産から流通、消費に至るバリューチェーン全体におけるデータ活用の推進に寄与している。

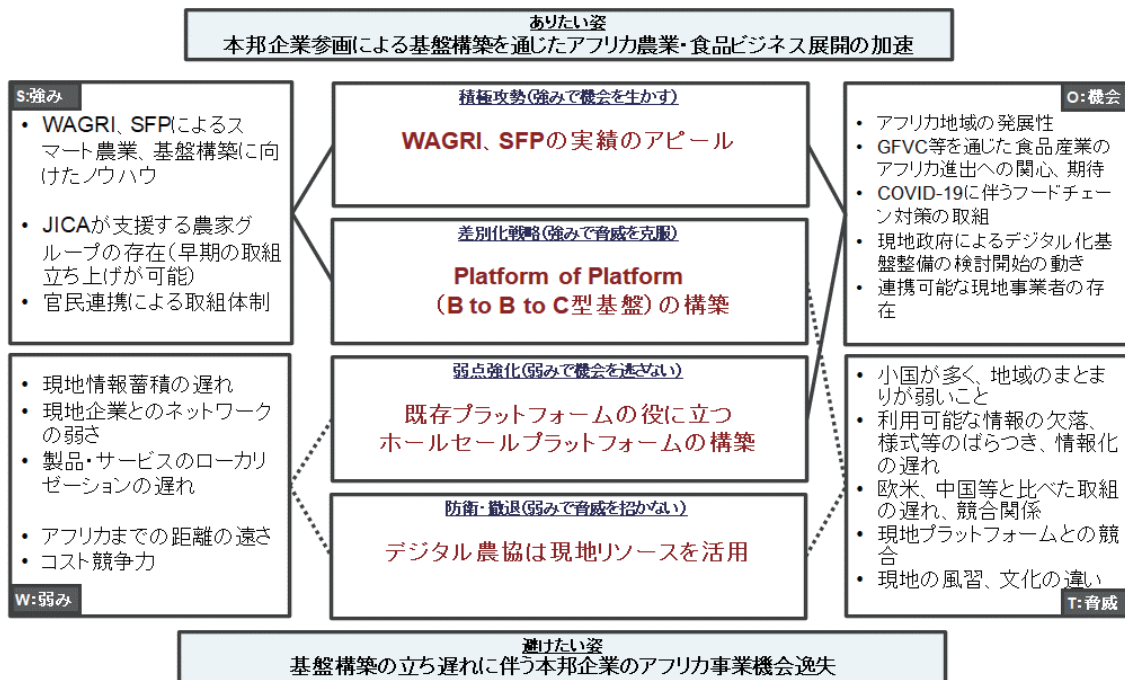
⁸⁰ CTA (2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019



出典：「農業データ連携基盤の構築について」平成30年8月 農林水産省技術政策室

図 6-1 農業データ連携基盤の構造

しかし、本邦企業が参入する場合、日本国内の先行する取組はあるものの、現地における多数のソリューションが存在する中で、ローカリゼーションの蓄積やコスト競争力の面では強みを発揮しにくい。他方、既存ソリューションの連携による高度化については寄与できる可能性があると考えられる。よって、本邦企業の参入に際しては、現地機関との連携や既存の現地リソースの活用を行うとともに、差別化ポイントとしては既存のプラットフォームの役に立つような Platform of Platform を提案することが有効と考えられる。

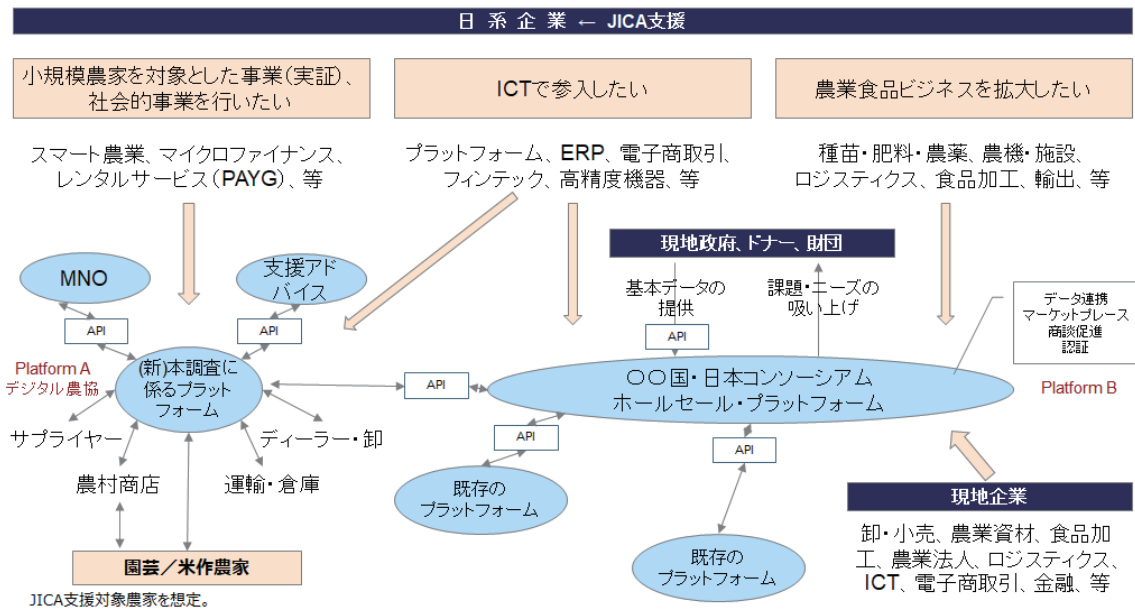


出典：調査団作成

図 6-2 アフリカにおけるデジタル農業基盤構築に向けた SWOT 分析

6.1.2 本邦企業の参入シナリオ

本邦企業の参入方法については、①JICA 支援対象農家向けのデジタル農協でスマート農業等の実証事業を推進する電子農協、②現地政府と日本官民コンソーシアムによる Platform of Platform を立ち上げるホールセール・プラットフォームという2つのステージが想定される。当面は前者の取組が課題であるが、後者の取組への展開を通じて、現地政府とも連携し、アフリカにおける食品ビジネスの拡大が見込まれる。こうした取組に対して、社会貢献、農業ビジネスの拡大、ICT 基盤構築等の観点から、企業の問題意識に応じて参画が可能である。



出典：調査団作成

図 6-3 本邦企業によるデジタル農業基盤構築参入のイメージ

6.1.3 本邦企業の参入意向

上記の説明を踏まえて、以下の観点から対象企業の状況にあわせてヒアリング、意見交換を実施した。

- ①対象企業の関連事業の状況
- ②事業仮説に対する意見や参入意向
- ③コンソーシアム形成に向けた公募等に対する要望

ヒアリングの対象企業は、プラットフォームの確立に当たって特に重要な基盤 (ICT 系企業)、及び、プラットフォーム運営を担いする企業や、プラットフォームに参加して本業の事業機会を得る可能性があるユーザー企業の3つのタイプに区分される。3つのタイプ別に参入意向を下表で整理した。

表 6-1 本邦企業の参入意向の概要

タイプ (先数)	参入意向のまとめ
基盤(7)	・ 現地に何らかの形で進出している事業者や日本国内で農業・フードチェーンのデジタルサービスに関与している事業者から関心が示された。

タイプ (先数)	参入意向のまとめ
	<ul style="list-style-type: none"> ・ ただ、日本では人手不足対応や生鮮品流通の最適化など、アフリカとは異なる問題解決を目指して ICT を活用していることや、アフリカで利用されるフィーチャーフォンの基盤技術がないことなどから、手持ちのソリューションありきではなく、現地ニーズに則した開発が必要との意見が聞かれた。 ・ また単独での進出は難しく、大手企業との連携(コンソーシアム)が条件であるとの意見があった。
運営(5)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 何らかの形で進出している国において、現地ビジネスの拡大に貢献する、現地リソースを活用するという視点での関心が示され、具体的にはコートジボワール、セネガル、ケニアにおけるコメと野菜のバリューチェーンに集約された。必ずしもプラットフォーム運営そのものを目的とする趣旨ではない企業も含まれる。 ・ どのような JICA 支援・連携が受けられるのかや、事業モデルに関する情報次第とした条件付きの意向であった。 ・ また、感染拡大による行動制限が長期化する中で現地への調査が困難であることもあり、公募への対応は困難との見方も示された。
ユーザー(5)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自社製品・サービスの市場調査や販促の手段としての関心が示された。 ・ ただ、当面はプラットフォーム参加者の多くは小規模農家であると想定されることから、規模が拡大して事業者の参加が増えるなどの展開を見据えた将来的な参画意向という側面もある。

出典：調査団作成

上記のような本邦企業との意見交換の結果を踏まえて、運営に参画する可能性がある企業が示した関心対象国や分野を中核として、必要な基盤の開発や運用で強みがある基盤企業が参画することを想定した座組仮説に整理した。そのうえで、現地リモート調査の結果を踏まえた事業コンセプト案や現地連携候補、事業モデルと採算条件などのフィードバックを行うこととした。

6.1.4 調査結果のフィードバック結果

前述の本邦企業の参入シナリオを踏まえて、参入の入り口としての電子農協の事業コンセプト案をとりまとめ、その結果を、調査対象3か国ごとの座組仮説の中核となり得ると想定した企業に対し、フィードバックを行い、改めて関心・参入の意向を確認した。

その結果、調査対象3か国いずれにおいても、すぐに電子農協の事業化に着手する意向は確認できなかった。一方、中長期的には自社の戦略の重要な実施手段のひとつであるとの見解が示され、事業コンセプト案の元になった調査結果の連携などについての要望があった。

表 6-2 調査結果のフィードバック結果

対象国・分野	フィードバックに対するコメント、取り組み意向
コートジボワール	<ul style="list-style-type: none"> ・ JICA の技術協力プロジェクトとの連携方法など、さらに実態把握を進めたい。 ・ 複数の企業によるコンソーシアムも検討。 ・ 一定の準備・検討期間が必要。
セネガル	<ul style="list-style-type: none"> ・ JICA の技術協力プロジェクトとの連携方法など、さらに実態把握を進めたい。 ・ 農家の生産及び農村部の流通の実態や、実現可能なデジタル化サービスの内容については関心がある。 ・ 日系企業のまとまりとしてセネガルの農業振興に貢献できることがあれば、長期的な視点で参画したい。 ・ 現地のニーズを重視して検討したい。
ケニア	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地から見て本邦企業が参画する意味、現地政府の関心や受け止め方が不明確なのが気になる。
IT 関連	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地の既存のプラットフォームがある程度十分な機能を有しているとすれば、ICT 企業としては、日本から参入する意義が大きくないのではないかと。さしあたり連携候補プラットフォームのデモを見てみたい。 ・ アフリカでの ICT 事業には関心がある。

対象国・分野	フィードバックに対するコメント、取り組み意向
	<ul style="list-style-type: none"> 日本の農業データ連携基盤の知見を現地に紹介することには関心がある。 農業データ連携基盤やスマートフードチェーンプラットフォームの知見がどのように生かせるのかについては、さらに検討が必要。

出典：調査団作成

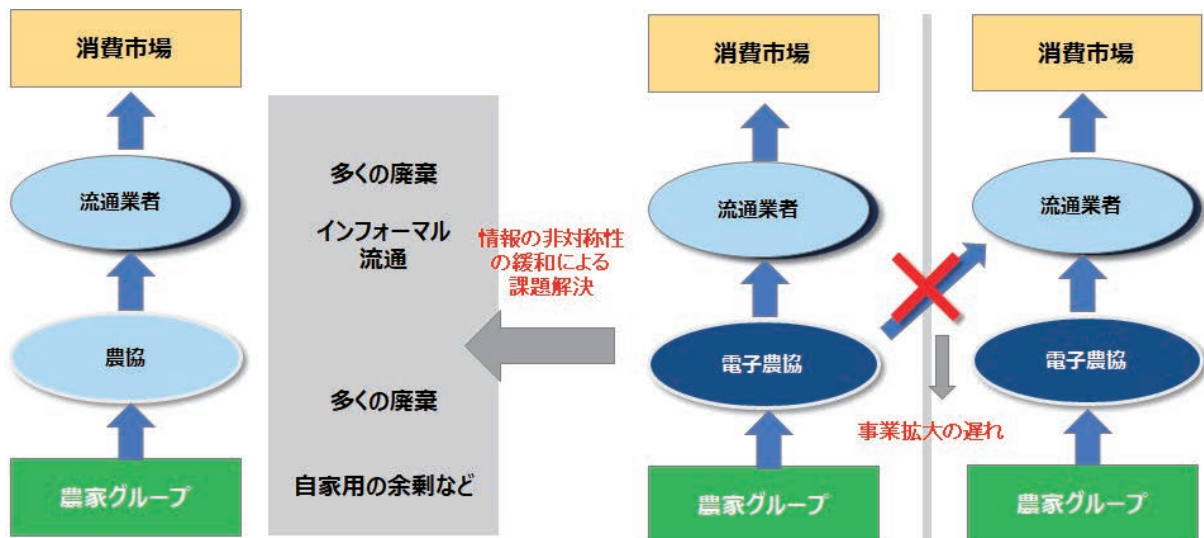
6.2 電子農協の課題に対応する協調領域検討

6.2.1 電子農協の課題

電子農協の提供する価値に関して述べたように、電子農協は、生産から流通における情報の非対称性を緩和することで、バリューチェーンに参加する農家や流通業者等の付加価値を向上させるとともに、現在バリューチェーンの各段階で生じている廃棄を減らす効果が期待できる（下図左側）。

他方、既存の電子農協への聞き取りによれば、農村において電子農協の根幹である農家や圃場、農業生産に係る管理とデータ収集を行うためには、当該農村とデジタル・デバイスの扱いに精通したフィールドワーカーを育成し配置することが必要である。また対象となる農家を増やすには、各農村への営業活動や、個々の農村や農家グループ、流通業者などのニーズへの対応が求められる。したがって、各電子農協が事業拡大を行うのには相応の時間が必要となる。

こうしたことから、電子農協の取り組みは、全体としては一部にとどまっており、各電子農協の規模は小規模にとどまっている。このため、各バリューチェーンは依然として細く、また相互に分断されているという課題が残る（下図右側）。例えばパンデミックによって、電子農協を含む各バリューチェーンで需給ミスマッチが生じたが、十分調整ができず流通の目詰まりを生じた⁸¹。このようなリスクがあるため想定していた事業拡大の投資ができず、投資家が見切りをつけるケースもある⁸²。



出典：本調査の聞き取りから調査団作成

図 6-4 電子農協の課題

⁸¹ 本調査における「COVID-19 によるサプライチェーンの影響調査」より。

⁸² リモートインタビューのうち廃業した企業の関係者への聞き取りによれば「運転資金が不足し、サプライヤーや借入先への返済・資金繰りが困難となり、スタッフの数を減らしたためさらに運営が困難となり、最終的に廃業した」とのことであった。

6.2.2 ホールセール・プラットフォームの事業コンセプト

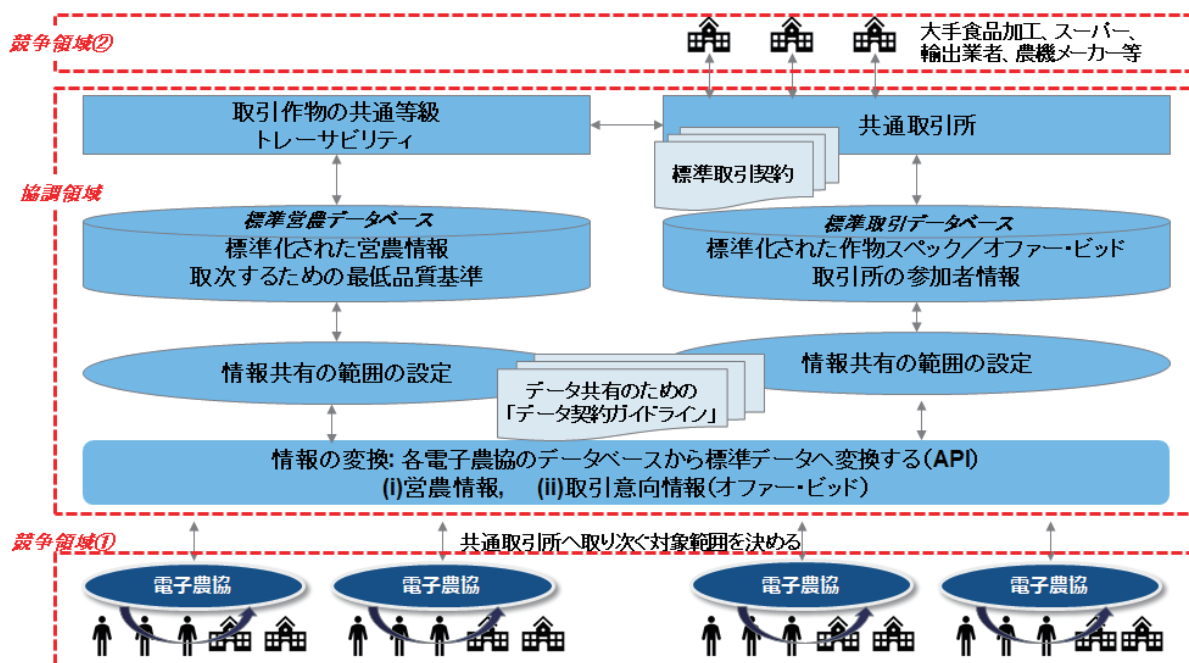
(1) ホールセール・プラットフォームの可能性

前節で述べたように、電子農協の課題は、各バリューチェーンが依然として細く、また相互に分断されていることである。先進国では、卸売市場において流通業者などの事業者同士が取引をする場を提供し、価格機能が需給のミスマッチを最小化するような仕組みが機能している。日本では卸売市場法に基づいて、各地に民間の卸売市場が一定の公的なインフラとして設置されている。

一方アフリカでは、2章で述べたように、ICTの活用によって農民組織の強化が期待されている状況であり、デジタル活用のメリットを生かしながら、卸売市場の機能を提供していくことが求められていると考えられる。特にパンデミックを経験したこともあり、COVID-19によるサプライチェーンの影響調査では、現地政府機関や国際ドナー、既存の電子農協を含む企業などから、既存の民間電子農協による統一的なプラットフォームの構築や、現在は定義が異なり散逸しているデータの一元的活用による全国ベースの卸売・取引市場の創設などに対する関心と潜在的ニーズが聞かれた。

本邦企業の参入機会という観点からは、前述のSWOT分析で述べたように、本邦におけるWAGRIの取り組みを参考として、様々な企業がデータ連携基盤を通じて参加するようなホールセール・プラットフォームの展開は、一定の優位性があるものと考えられる。

以上を踏まえて、わが国のWAGRIにおける協調領域と競争領域によるデータ活用の経験とノウハウを踏まえた、ホールセール・プラットフォームを提案する。



出典：調査団作成

図 6-5 ホールセール・プラットフォーム構想の概要

上図において、下段の競争領域①は、各電子農協である。各電子農協は、対象とする農家や作物の種類などに応じて最適なサービスを提供するものであり、競争原理が働く場である。したがって、各電子農協の保有するデータは、必ずしも同じものとはならない。

中段の協調領域は、ホールセール・プラットフォームであり、各電子農協の課題や制約に対して協調して対処する機能を提供する。具体的には、異なる電子農協の参加者同士が取引できる共通取引所の機能を提供するとともに、共通取引所での取引が可能となるよう、一定範囲のデータを標準データへ変換して、共同で利活用するための基盤を提供する。この基盤に関して、わが国の WAGRI におけるデータ標準化 API やデータ共有ガイドラインの経験や知見が活用できる可能性がある。ただし留意点として、WAGRI においては生産性の向上と高品質な農産物の安定生産を主眼として競争領域のアクターが参加するのに対して、アフリカにおいては、流通の近代化や共通取引所といったインフラを提供することによって、各電子農協の生産量増大や付加価値の向上、食糧安全保障に資するものと位置付けられる。

上段の競争領域②は、電子農協とそこに参加する中小規模のアクター以外の企業（ホールセール・プラットフォームに直接参加する事業者）が参加する場であり、現地大手企業や金融機関、本邦企業など外国企業が、創意工夫して事業の拡大や新たなサービスを展開する。

(2) ホールセール・プラットフォームの事業コンセプト

1) ホールセール・プラットフォームの目的（対処すべき課題）

農家にサービスを提供する各参加電子農協が、事業機会を拡大することを通じて、各参加電子農協に所属する農家自身の機会創出に貢献することを目的とする。

例えば、各参加電子農協において、収穫物その他の物品やサービスの供給と需要がミスマッチを生じるような場合（カバーする市場規模の制約などによる）、参加するアクターは、電子農協の境界を越えて買い手や売り手を探すことができる。ホールセール・プラットフォームには、全国規模の事業展開を行う事業者が参加して取引することが想定されるので、随時のミスマッチ解消のみならず、参加プラットフォーム及びその参加者が長期的に成長する機会を拡大することにも貢献しうると考えられる。

2) ホールセール・プラットフォーム（協調領域）のサービスと機能

ホールセール・プラットフォームは、本邦の IT 企業や事業会社を中心となって設立・運営するが、現地の既存民間企業の参加を仰ぐことも考えられる。また、ホールセール・プラットフォームは以下のような機能を提供する。

第一に、参加電子農協の各アクターは、自分が参加する電子農協（ホーム電子農協）を通じて、ホールセール・プラットフォームの共通取引所において、取引の照会（ソフトな取引意向）や気配（量と価格の提示）を提示することができる。

第二に、異なるホーム電子農協の参加者同士が、情報の授受や取引をデータによって行う場合、データの形式が異なるため困難を伴う。このため、信頼性の確保や効率性を損なわないようにするため、ホールセール・プラットフォームは、一定の品質基準の設定・運用と、異なるデータ形式を共通の用語（標準データ）へ変換して、互いにデータを共有する機能を提供する。

この認証においては、共通取引所に掲載する場合の最低品質基準（収穫からの日数や最低取引単位等）の設定と、グレード（共通等級）の基準（参加電子農協が自身のグレードを設定している場合）を設定し運用する。加えてホールセール・プラットフォームは標準取引契約を定め、当該共通取引所での取引に関しては標準取引契約を用いるよう参加者に要請する。

またデータの標準データへの変換は、異なるホーム電子農協の参加者同士がデータ上で交信し、取引を約定するためのものであり、それぞれの参加電子農協上で生成・蓄積されるデータ項目を、ホールセール・プラットフォーム上でやりとりされる標準データの定義へ変換する機能を開発して運用する。

ホールセール・プラットフォームは、電子農協の一元化を目的とするものではなく、各参加電子農協で使用するデータや用語はそのまま使用されることをまず優先する。そのうえで、各参加電子農協の参加者が相互に意思疎通を行ったうえで具体的な取引の商談に入るために必要十分な範囲で、共通の定義への変換を行うものとする。

ホールセール・プラットフォームは、各参加電子農協や直接参加する大手の事業者等から、実際の取引額に応じた手数料（可変）を得る。加えて、各参加電子農協のアクターのうち、ホールセール・プラットフォームでの取引を希望し登録した事業者の営業規模の総和に応じた年会費、ならびに、直接参加する大手事業者の事業規模に応じた年会費を求めるものとする。

3) 参加電子農協（競争領域①）

各参加電子農協は、APIによりホールセール・プラットフォームへ接続するが、各参加電子農協を利用するアクターは、各電子農協をホーム電子農協として、従来通りの方法で利用する。

各参加電子農協は、ホールセール・プラットフォームの共通取引所へ取り次ぐ対象範囲を決める（自社の電子農協の積み残し分、あるいは、小分けの出荷をひとまとめにして、など）。例えば「農家グループYとZが生産する作物X」などのように範囲を決める。そして、定義された範囲に係る農家情報と農作業情報は標準用語・データへ変換されてホールセール・プラットフォームへ共有される。

各参加電子農協とその利用者は、より広範囲の市場機会を得て、バリューチェーンへの参加、ドナー等の支援に依存しない自律的な経営の機会を得ることが期待される。

4) ホールセール・プラットフォームに直接参加する事業者（競争領域②）

流通業者、小売、農業資材サプライヤー、運輸・倉庫、ICT、金融などの現地の事業者、特に全国規模で展開する大手事業者が直接参加することを想定する。

大手流通、卸・小売の事業者は、作物の価格、等級、収穫時期と量の見込み、といった情報に基づいて、スポット取引の購入意向、あるいは契約栽培の打診などをホールセール・プラットフォーム上で発信する。これらの情報は各参加電子農協で収集、蓄積されたのち、標準用語・データに変換及び掲示され、直接参加する事業者が参照する。

その他の業態の事業者（運輸、金融、ICTなど）は、食品・農業バリューチェーンに参加する他社と連携して、倉荷証券金融、輸送シェアサービスなどのサービスを開発、展開することが想定される。

以上のようにホールセール・プラットフォームに直接参加する事業者は、顧客基盤の拡充、新サービスの開発、業務活動の効率化などの機会を得ることが期待される。

また、食品・農業関連の大手日系企業は、ホールセール・プラットフォームへ参加することを通じて、現地への投資や事業範囲の拡大によって現地国経済に貢献するものと期待される。

5) 政府機関・ドナー・NGO等の公的機関

協調領域であるホールセール・プラットフォームは、標準データへの変換機能に公的機関がアクセスすることを通じて、政策・介入の実施や効果測定といった間接的な貢献をすることが可能である。

すなわち、公的機関は、ホールセール・プラットフォームの用語・データ変換と共有のサービスを利用する。サービスの利用範囲は、農家や農作業情報の収集と利用について所管政府機関が行う権能を有していることを前提とする。すなわち、ホールセール・プラットフォームは、政府の政策や規制及び利用する公的機関との間の取り決めに基づいて、標準用語・データに変換された農家や農作業情報を公的機関に共有する。

公的機関は、農作業の実態把握、農家が直面する課題把握などの機会をリアルタイムに近い頻度で得ることが可能になる。加えて、農家に対するサーベイの効率的な実施や、補助金等の支援を、最も必要としている農家グループを対象を絞って迅速に実施するといった効用が期待される。

6.3 オープンディスカッションでの主な議論

本報告書第1章の「調査方法及び内容」で記載した通り、2021年7月に、コートジボワール、セネガル、本邦企業関係者の参加を得て、ウェビナー形式でオープンディスカッションを開催した。オープンディスカッションの構成は、本調査の結果概要の報告（調査団）、コートジボワールにおける電子農協タイプのデジタル化基盤の紹介（ICT4DEV）、日本の農業データ連携基盤（WAGRI）・スマートフードチェーンプラットフォームの紹介（慶應義塾大学）の各プレゼンの後、コメンテーターや一般参加者を含めた意見交換を行い、以下のような意見が出された。

まずコートジボワール商業省は、農業の発展のためには卸売機能が重要と考え、ブアケに卸売市場を設置したものの期待した成果を上げられなかったとの経験を紹介した。そのうえで、失敗の要因はインフォーマル流通が未だ支配的な流通構造にあり、流通構造の改善に向けたデジタルの活用が重要であると指摘し、日本からの協力が期待を示した。

USAID（セネガル）は、農業バリューチェーンのアクターを結び付けるデジタル化基盤はセネガルにおいても成果を上げており、農家の生産性と収入を増大させることに貢献していることを紹介した。そして、JICAの各種取組みに加え、WAGRIやスマートフードチェーンプラットフォームの経験を活用することができれば、農家の組織化やデジタル活用を加速することにつながると指摘した。さらにICT4DEVは、WAGRIチームとの協力、連携に対する関心を示した。

ANADERからの参加者は、デジタル化基盤はパイロット・フェーズの後の成長性が大きなセクターを選択することが重要であるとの視点を提示し、その観点からは、国として自給を目指していると同時にJICAが支援を行っているコメを対象とするのが良い選択であると述べた。ARTCIからの参加者は、農業デジタル化基盤は農家情報や携帯電話の情報を扱うのであれば、個人情報保護への対応は必須であり、データを第三者へシェアする場合の同意は、特に文字を読めない農家を

含めては形式的であってはならないなど、農家を対象としたデジタル活用特有の配慮が重要である視点を指摘した。

6.4 現地政府やドナーへ期待される役割

これまで述べてきた電子農協やホールセール・プラットフォームは、新たに発展しつつある事業分野であり、安定的に発展してその効果を十分実現するためには、現地政府や現地政府を支援する国際ドナーが一定の役割を果たすことが必要と考えられる。

6.4.1 電子農協の発展支援

2章で述べたように、電子農協は自律的な事業モデルとしての方向性が見えてきているが、ブレイクアップの規模を早期に達成し、さらに投資家の観点からは、リスクを管理しながら一定の持続的成長が展望されなければならない。その際にボトルネックとなっているのは、フィールドワーカーを育成して必要な人員を確保することである。現状では、リクルートと育成のノウハウを確立して対象とする農家を順調に拡大している NGO 主導のプラットフォームがある一方で、多くのスタートアップは、フィールドワーカーの育成と維持にかかるコストや時間が課題であると指摘している。この課題は業界全体の問題であり、電子農協のフィールドワーカーという職種を農村の若者に魅力的なものとして提供するような政府の政策が求められていると考えられる。例えば、一定の資格要件を規定して人材育成のプログラムを設定し、幅広い人材のプールを実現することが有効と考えられる。

また、農家や営農情報を様々な事業者アクターと共有することによって、電子農協のコストを広く薄く負担してもらおうと同時に、データ活用の効果をバリューチェーン全体に広げる展開が進展する中で、情報保護の強化の必要性が指摘されている。リモートインタビューによればデジタル化基盤に起因する個人情報保護については具体的に規定されているが、各事業者の運用は必ずしもモニタリングされてはいない。本調査の一環として2021年7月に開催したオープンディスカッションでも、各事業者の意識向上や実質的な運用が一層重要になるとの指摘があった。政策としては、例えば業界団体の設置や一定の自主規制ガイドラインの策定を求めるといった方向が考えられる。また、自主規制ガイドラインは、次に述べるホールセール・プラットフォームの参加資格という形で求めるという方法も考えられる。

6.4.2 ホールセール・プラットフォームのための制度インフラ

ホールセール・プラットフォームは、卸売市場や商品取引所のように公的なインフラの役割を担う協調領域として位置づけられる。したがって、何らかの法令や政策に基づいて設置することが望ましい。一方、ホールセール・プラットフォームは新しい事業であり、前進しながら機動的にルールを更新していく必要があることから、類似の組織の例としては、自主規制機関として位置づけられる証券取引所または私設取引市場 (proprietary trading system: PTS) が参考にな

る⁸³。自主規制機関は、一定の法令に基づいて設置されるが、民間によって自律的に運営される組織であることにより、参加者や一般からの信頼感を確保しつつ、事業としての発展性を持たせることができる。JICA や他の国際ドナーは、資本市場育成の観点から、証券取引所の支援や自主規制ルールの策定支援なども行っており、同様のスキームによって、ホールセール・プラットフォームの制度インフラを整備することが期待される。

現地政府としては、デジタル化を想定した卸売市場法の制定や政令を策定することが考えられる。法律の内容としては、組織の規定や運営者の資格要件、中央卸売市場と地方卸売市場の規定、自主規制ルールの制定と監視義務、取引の公平性や安定性確保の規定、罰則、といった内容を含むことが想定される。加えて、デジタル化への対応として、データ連携のルール、情報セキュリティ、API 連携などの規定が必要である。これらの制度策定への JICA 支援としては、日本の農業データ連携基盤関係者をリソースとして活用した技術協力が想定される。

こうした制度インフラに基づいて、本邦企業は、卸売市場（ホールセール・プラットフォーム）の運営主体、トレーサビリティや等級の設定と運用によるブランド価値向上を図る事業、といった、協調領域そのものを担う事業へ参入することが期待される。さらに、協調領域が整備されることによって広がる事業機会への参入も期待される。具体的には、農機投入による B2B の機械化サービス、効率的な農業資材販売、農業資材の流通近代化のメリットを生かす大手スーパーといった事業は、規模による採算性の確保がしやすくなると考えられる。

⁸³ 日本では、金融商品取引法に基づき、日本取引所グループ（東京証券取引所を含む）が証券取引所であるとともに自主規制機関の機能を伴っている。自主規制機関は、公的なインフラとしての役割を担いつつも、収益を旨とするビジネスとして行われることが適当である事業が行うものであるとされる。私設取引所も、金融商品取引法に基づいており、一部の証券会社が、証券取引所のうちの限定的な取引範囲を行うことを認められているものであり、一定の自主ルールに基づく監視を義務付けられている。