

ケニア国

ジョモ・ケニヤッタ農工大学

ケニア国
園芸農家の持続的営農に向けた
高付加価値果菜類の
施設園芸ノウハウ普及・実証事業
業務完了報告書

令和元年 7 月
(2019 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社和郷

民連
JR(P)
19-099

目次

目次.....	i
巻頭写真	iv
略語表	vii
地図.....	viii
図表リスト.....	ix
案件概要	xiii
要約.....	xiv
1. 事業の背景.....	1
(1) 事業実施国における開発課題の現状およびニーズの確認	1
① 事業実施国の政治・経済の概況.....	1
② 対象分野における開発課題	2
③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度	3
④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析および他ドナーの分析	4
(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要	5
2. 普及・実証事業の概要.....	8
(1) 事業の目的	8
(2) 期待される成果.....	9
(3) 事業の実施方法・作業工程.....	10
(4) 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他）・資機材リスト.....	16
(5) 事業実施体制	19
(6) 事業実施国政府機関の概要.....	19
3. 普及・実証事業の実績.....	20
(1) 活動項目毎の結果	20
① 活動 1-1: 商品開発および試験栽培の詳細計画策定	20
② 活動 1-2: 現地の市場および栽培環境の最新状況確認	20
③ 活動 1-3: イチゴ・トマト各 5 品種の輸入許可取得・現地への輸送活動.....	24
④ 活動 1-4: イチゴ・トマト各 5 品種を用いた初期試験栽培による 2 品種への絞り込み	25
⑤ 活動 1-5: 活動 1-2.の確認結果を踏まえたハウス設計、資機材調達・輸送、建設	33
⑥ 活動 1-6: 商品開発・栽培方法仮説構築	47
⑦ 活動 1-7. 本邦受入活動.....	49
⑧ 活動 1-8: 商品開発 1 作目（活動 1-4.によって選定された 2 品種）	52
⑨ 活動 1-9.: 活動 1-8.による収穫物の試験販売および市場受容性調査（活動 2-3.: 活	

動 2-2.による収穫物の試験販売および市場受容性調査)	57
⑩ 活動 1-10: 商品開発 2 作目 (1 作目から栽培管理方法を改良または別品種)	68
⑪ 活動 1-11: 活動 1-10.による収穫物の試験販売および市場受容性調査(活動 2-5: 活 動 2-4.による収穫物の試験販売および市場受容性調査)	73
⑫ 活動 1-12: 改善点の抽出・商品開発プロセスの文書化・更新	77
⑬ 活動 2-1: 現地農家向け栽培ノウハウ開発用ハウスでの試験栽培(課題抽出・実証 方針立案)	77
⑭ 活動 2-2: 現地農家向けの実証栽培 1 作目(活動 1-8.で開発された品種)	79
⑮ 活動 2-3: 活動 2-2.による収穫物の試験販売および市場受容性調査	85
⑯ 活動 2-4: 現地農家向けの実証栽培 2 作目(活動 1-10.で開発された品種)	86
⑰ 活動 2-5: 活動 2-4.による収穫物の試験販売および市場受容性調査	97
⑱ 活動 2-6: 栽培設備の企画・基本設計	97
⑲ 活動 2-7: 栽培設備に必要な資機材調達	103
⑳ 活動 2-8: 現地資材を用いた栽培設備の試作	103
㉑ 活動 2-9: 活動 2-8.で開発された現地資機材による栽培設備での実証栽培	105
㉒ 活動 2-10: 活動 2-9.による収穫物の試験販売および市場受容性調査	109
㉓ 活動 2-11: 改善点の抽出・栽培マニュアルの作成・更新	111
㉔ 活動 3-1: 販売先・販売ルート調査	111
㉕ 活動 3-2: パッケージ開発・プロモーション調査を含めたブランディング案の策定	114
㉖ 活動 3-3: 展示および普及研修の計画・諸調整	119
㉗ 活動 3-4: 現地農家向け栽培ノウハウの展示、セミナー開催	120
㉘ 活動 3-5: 近隣農家等関係者を対象とした普及研修	122
(2) 事業目的の達成状況	127
① 高付加価値果菜類(イチゴ・トマト)の商品開発プロセスの検証	127
② 園芸農家向け施設栽培ノウハウの検証	128
③ 現地市場関係者や現地農家グループに対する普及方法と課題の整理検討	128
(3) 開発課題解決の観点から見た貢献	129
(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献	130
(5) ジェンダー配慮	132
(6) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について	132
(7) 今後の課題と対応策	134
4. 本事業実施後のビジネス展開計画	135
(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定	135
① マーケット分析(競合製品および代替製品の分析を含む)	135
② ビジネス展開の仕組み	141

③ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュールエラー! ブックマークが定義されていません。	
④ ビジネス展開可能性の評価	145
(2) 想定されるリスクと対応	146
(3) 普及・実証において検討した事業化による開発効果	147
(4) 本事業から得られた教訓と提言	147
① 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓	147
② JICA や政府関係機関に向けた提言	148
参照文献	149
添付資料	149

巻頭写真



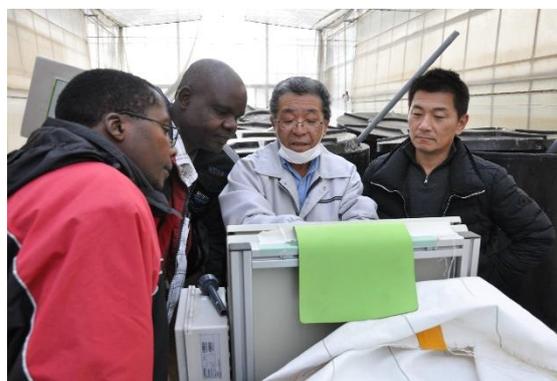
初期試験栽培を実施したハウス
(2017年6月撮影)



初期試験栽培に参加したインターン
(2017年7月撮影)



本邦受入活動で見学したミニトマト栽培の
現場 (2017年12月撮影)



本邦受入活動で見学した大規模ビニールハ
ウスの灌水装置 (2017年12月撮影)



ビニールハウス設置工事
(2018年2月撮影)



ビニールハウス工事でのビニール張り作業
(2018年2月撮影)



導入したミニトマト栽培用のプランター
(2018年3月撮影)



イチゴの定植
(2018年3月撮影)



ビニールハウスでのミニトマト栽培
(2018年5月撮影)



ビニールハウスでのイチゴ栽培
(2018年6月撮影)



収穫物の糖度や重さの測定
(2018年6月撮影)



ミニトマトの試験販売
(2018年5月撮影)



イチゴ栽培で導入した受粉用のミツバチ
(2018年9月撮影)



工事中の現地資材を用いたビニールハウス
(2018年10月撮影)



現地資材で作ったビニールハウスでのミニ
トマト栽培 (2018年12月撮影)



現地資材で作ったビニールハウスでのイチ
ゴ栽培 (2019年3月撮影)



農家向けの研修
(2019年1月撮影)



研修に参加した農家が自社農園に建設した
ビニールハウス (2019年3月撮影)

略語表

AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
ASCU	Agriculture Sector Coordination Unit	農業セクター調整ユニット
ASDS	Agricultural Sector Development Strategy	農業セクター開発戦略
ASDSP	Agricultural Sector Development Support Programme	農業セクター開発支援プログラム
ASTGS	Agriculture Sector Transformation and Growth Strategy	農業セクターの転換と成長の戦略
CAADP	Comprehensive African Agricultural Development Programme	包括的アフリカ農業総合開発プログラム
EAC	East African Community	東アフリカ共同体
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JKUAT	Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology	ジョモ・ケニヤッタ農工大学
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers	青年海外協力隊
KEPHIS	Kenya Plant Health Inspectorate Service	ケニア植物検疫所
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
SHEP	Smallholder Horticulture Empowerment Project	小規模園芸農民組織強化計画プロジェクト
SHEP PLUS	Smallholder Horticulture Empowerment and Promotion Project for Local and Up-scaling	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
TICAD	Tokyo International Conference on African Development	アフリカ開発会議
VAT	Value Added Tax	付加価値税

地図



© OpenStreetMap contributors.

このデータはCreative Commons Attribution-ShareAlike 2.0 licenceのもとに利用許諾。

図表リスト

図 1	実施体制図	19
図 2	調査結果から想定したマーケット概況の仮説	22
図 3	初期試験栽培でのイチゴの週ごとの平均収量	28
図 4	初期試験栽培でのイチゴの 1 株あたりの 2 か月収量	28
図 5	初期試験栽培でのイチゴの週ごとの平均果重	29
図 6	初期試験栽培でのトマトの週ごとの平均収量	31
図 7	初期試験栽培でのトマト各品種の 1 株あたりの収量 (2 か月)	32
図 8	トマトの品種ごとの果重	32
図 9	商品開発用ハウスの設計図	35
図 10	現地農家向け実証ハウスの設計図	36
図 11	JKUAT における当初のハウス配置案	40
図 12	変更後のハウス配置案	41
図 13	活動 1-8 の実施スケジュール	53
図 14	活動 1-10 の実施スケジュール	68
図 15	活動 2-1 の実施スケジュール	78
図 16	活動 2-2 の実施スケジュール	79
図 17	活動 2-4 の実施スケジュール	86
図 18	ミニトマト栽培の問題による収量と花数への影響	92
図 19	排水不良の原因	93
図 20	病気が蔓延したメカニズム	94
図 21	排水設備の構造の変更と変更によるメリット	94
図 22	現地資材を使ったハウスの設計図	99
図 23	現地資材を用いたミニトマト栽培プランターの仕様	101
図 24	現地資材を用いたイチゴ栽培設備の仕様	102
図 25	活動 2-9 の実施スケジュール	105
図 26	試作したイチゴ販売用のウェブサイト	119
図 27	普及研修とインターン派遣のモデル図	120
図 28	出展時に使用したポスター	121
図 29	試験販売の売り上げとコスト	133
図 30	栽培管理が適切に行われた場合の収支予測	133
図 31	和郷が想定するビジネス展開の仕組み	142
図 32	イチゴとミニトマトの買取価格と販売価格の想定	142

表 1	現地農家が直面している課題	3
表 2	期待される成果と目標値	10
表 3	JKUAT との業務分担内容	18
表 4	マーケット調査での訪問先	20
表 5	ケニアの市場のミニトマトとイチゴの特徴	22
表 6	栽培状況確認のために訪問した農家	23
表 7	委託先候補の検査機関と検査概要	25
表 8	各イチゴ品種の糖度と酸度	27
表 9	イチゴ 5 品種の検証項目ごとの評価と選定結果	30
表 10	初期試験栽培でのトマトの品種ごとの糖度測定値	31
表 11	トマト 5 品種の検証項目ごとの評価と選定結果	33
表 12	資機材輸送手続きの時系列表	38
表 13	ハウス組み立て工事の実施日程	42
表 14	プラント資材および灌水設備の据付工事の日程	44
表 15	本邦受入活動の参加者	49
表 16	本邦受入活動のプログラム	50
表 17	見学したトマト農場と特徴	51
表 18	見学したイチゴ農場と特徴	51
表 19	活動 1-8 でのミニトマトの栽培条件	54
表 20	活動 1-8 のミニトマトの栽培結果	54
表 21	活動 1-8 でのイチゴの栽培条件	55
表 22	活動 1-8 でのイチゴの栽培結果	56
表 23	試験販売の実施場所と詳細	58
表 24	試食販売の詳細	59
表 25	Jinya Foods での 2018 年 5~6 月の試験販売結果	60
表 26	JKUAT 内での 2018 年 5~6 月試験販売の実施結果	61
表 27	Karen Provision Store での 2018 年 5~6 月の試験販売結果	63
表 28	2018 年 5 月 30 日の試験販売の結果	64
表 29	ミニトマトの競合商品との比較	65
表 30	イチゴの競合商品との比較	66
表 31	活動 1-9 で実施した販売戦略と活動 1-11 以降で検証することにした課題 ...	66
表 32	活動 1-10 でのミニトマトの栽培条件	68
表 33	活動 1-10 でのミニトマトの栽培結果 (1~8 週)	69
表 34	活動 1-10 でのミニトマトの栽培結果 (9~16 週)	70
表 35	活動 1-10 でのミニトマトの栽培結果 (17~24 週)	70
表 36	活動 1-10 でのイチゴの栽培条件	71

表 37	活動 1-10 でのイチゴの栽培結果 (1~8 週)	72
表 38	活動 1-10 でのイチゴの栽培結果 (9~16 週)	72
表 39	活動 1-10 でのイチゴの栽培結果 (17~24 週)	73
表 40	活動 1-11 での販売先や販売戦略	74
表 41	大学生を対象に実施した受容性調査の概要	76
表 42	活動 2-1 で抽出した課題と実証方針案	78
表 43	活動 2-2 でのミニトマトの栽培条件	80
表 44	活動 2-2 でのミニトマトの栽培結果	81
表 45	活動 2-2 でのイチゴの栽培条件	82
表 46	活動 2-2 でのイチゴの栽培結果	82
表 47	活動 2-2 での栽培ノウハウの検証項目と次栽培への課題	84
表 48	活動 2-4 でのミニトマトの栽培条件	86
表 49	活動 2-4 でのミニトマトの栽培結果 (1~8 週)	87
表 50	活動 2-4 でのミニトマトの栽培結果 (9~16 週)	88
表 51	活動 2-4 でのミニトマトの栽培結果 (17~24 週)	88
表 52	活動 2-4 でのイチゴの栽培条件	89
表 53	活動 2-4 でのイチゴの栽培結果 (1~8 週)	90
表 54	活動 2-4 でのイチゴの栽培結果 (9~16 週)	90
表 55	活動 2-4 でのイチゴの栽培結果 (17~24 週)	91
表 56	活動 2-4 での栽培ノウハウの検証項目とその結果	96
表 57	現地資材を使ったハウスの主な仕様	98
表 58	現地調達可能なビニール資材の比較	100
表 59	現地で調達可能な防虫ネットの比較	100
表 60	活動 2-9 でのミニトマトの栽培条件	105
表 61	活動 2-9 でのミニトマトの栽培結果	106
表 62	活動 2-9 でのイチゴの栽培条件	107
表 63	活動 2-9 でのイチゴの栽培結果	108
表 64	イチゴ、ミニトマトの試験販売の売上、販売量、平均単価	110
表 65	調査した販売先・販売ルート	111
表 66	福居恭平氏へのヒアリング内容	115
表 67	Patriciah Kioi 氏へのヒアリング内容	116
表 68	Tim Chege 氏へのヒアリング内容	117
表 69	ヒアリング調査をもとにしたブランディング案	118
表 70	研修 1 日目のプログラム	122
表 71	研修 2 日目のプログラム	124
表 72	研修 3 日目のプログラム	125

表 73	研修参加者を対象に実施した習熟度チェックの質問内容	126
表 74	本事業で開発した商品と現地平均の比較.....	127
表 75	契約農家の収支モデル.....	129
表 76	ケニアのイチゴの生産量、単位収量、作付面積、輸出入量・額.....	135
表 77	ミニトマトの推定市場規模と今後の予測.....	136
表 78	UAE へのイチゴの年間輸入量と輸入金額.....	137
表 79	UAE へのミニトマトの年間輸入量と輸入金額	138
表 80	UAE のスーパーマーケットで販売されている輸入イチゴの価格帯.....	138
表 81	UAE のスーパーマーケットで販売されている輸入ミニトマト	139
表 82	イチゴのビジネス展開計画.....	144
表 83	ミニトマトのビジネス展開計画	145

ケニア国

園芸農家の持続的営農に向けた 高付加価値果菜類の施設園芸ノウハウ普及・実証事業 株式会社和郷(千葉県)

ケニア国の開発ニーズ

1. 消費者ニーズの高度化・多様化に対応する商品開発がなされていない
(研究所等の園芸セクター関係機関に、高付加価値果菜類などの商品開発を実施する経験およびノウハウが無い)
2. 現地園芸農家による施設栽培の技術・ノウハウが不足している
(現地園芸農家にもハウスが普及し始めているが、適切な栽培技術やノウハウを有していない。普及の仕組みも機能していない)

普及・実証事業の内容

- 高付加価値果菜類(イチゴ・トマト)の商品開発プロセスの検証
- 現地園芸農家向け施設栽培ノウハウの検証
- 現地市場関係者や現地農家グループに対する普及方法と課題の整理検討

提案企業の技術・製品



1. 高付加価値果菜類の商品開発ノウハウ
2. 適応範囲の広い施設栽培ノウハウ

事業概要

相手国実施機関・事業サイト:
ジョモ・ケニヤッタ農工大学

事業期間:
2017年2月~2019年7月

ケニア国側に見込まれる成果

- 現地園芸セクターに適用可能な高付加価値果菜類の商品開発プロセスと果菜類の施設栽培管理ノウハウが、市場関係者や現地農家グループに対し展示・普及できる状態になる
- ケニアの園芸セクター関係機関が、高付加価値果菜類の商品開発プロセスおよび果菜類の施設栽培における栽培管理ノウハウを、ケニアの環境変化に即して持続的に改良し普及できるようになる

日本企業側の成果

- 地元篤農家・農家グループとの連携による、高付加価値果菜類の生産・販売事業
- ODA事業を通じて商品開発された高付加価値果菜類(高糖度フルーツトマト、イチゴ等)の生産と販売(篤農家や農家グループとの提携による生産体制の確立)
- 収穫物の販売先となる大口顧客(スーパーマーケットや高級青果物販売店、カフェ・レストランチェーン、高級ホテル等)との直販ルート開拓
- 将来展開案:ケニア周辺国、EUおよび中東に対する輸出

要約

I. 提案事業の概要	
案件名	園芸農家の持続的営農に向けた高付加価値果菜類の施設園芸ノウハウ普及・実証事業 Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies on Greenhouse Horticulture for Local Farmers' Sustainable Farming
事業実施地	ケニア国（ナイロビ、近郊農村部）
相手国 政府関係機関	ジョモ・ケニヤッタ農工大学（Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology, JKUAT）
事業実施期間	2017年2月～2019年7月（2年6ヶ月）
契約金額	99,998,280円（税込）
事業の目的	ケニアの園芸農家の生計向上・雇用拡大に資するため、高付加価値果菜類の商品開発プロセスと園芸農家向け施設栽培ノウハウを検証し、当該国での普及方法と課題が整理検討される。
事業の実施方針	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 本事業の主眼は製品ではなくノウハウの実証であり、また、現地農家の現行スキル水準や投資余力、現地で入手可能な資機材等を踏まえた、ノウハウの現地化が目的である。事業実施にあたっては現地の人材と知見を最大限活用するべく、カウンターパート機関（以後、C/P 機関）からの実質的な参画を求め、現地園芸セクターの現状を熟知している官民関係者と緊密に連携する。 ✓ 高付加価値果菜類の施設栽培を成功させるために重要なのは園芸設備そのものだけではなく、設備が持つ強みを最大限に活用して成果を上げるための日々の栽培管理の徹底である。ケニア側関係者にこのことを十分に理解・体感してもらうため、日本での施設園芸の現場視察（本邦受入活動）を実施する。そこで得た理解と問題意識を、本事業後半の活動（商品開発プロセスや現地農家向け栽培管理マニュアルの整備）に活用していただく。 ✓ 現地で実施されている JICA プロジェクトの連携により相乗効果を生み出す。C/P 機関の JKUAT で実施されている AFRICA-ai-JAPAN Project と連携を模索する。

実績	<p>1. 実証・普及活動</p> <p>(1) 機材設置状況</p> <p>JKUAT の試験圃場に、商品開発用の強化型パイプハウス 210 m² を 2 棟、現地農家向け実証用に、パイプハウス 162 m² を 2 棟、設置した。それぞれ、1 棟ずつに、ミニトマトの栽培設備の人工培地プランターと、イチゴの栽培設備の高設ベンチを、計測器類などと合わせて据え付けた。2018 年 5 月に検収した。</p> <p>(2) 事業実施国政府機関との協議状況</p> <p>JKUAT とは、初期試験栽培、日本から輸入するハウスの仕様の決定、設置したハウスでの商品開発、現地農家向けノウハウの確立、収穫物の試験販売、栽培指導をもとにしたマニュアルの作成、現地資材を使ったハウスの設計、農家向けの研修など、一連の現地活動において、協議を通じて合意形成をしながら事業を実施した。導入したハウスは 2019 年 7 月に JKUAT に引き渡しを予定しており、JKUAT はハウスでのミニトマトとイチゴの栽培と収穫物の販売を今後も継続するとしており、持続的な運用が期待できる。</p> <p>(3) 高付加価値果菜類（イチゴ・トマト）の商品開発プロセスの検証と確立</p> <p>技術指導と栽培管理方法の確立により、収量および単価でケニアの平均を大幅に上回るイチゴとミニトマトの商品開発を達成した。当初の想定以上に JKUAT の担当教員らと緊密に定期的な情報共有を続けたことで、この経験は JKUAT 側に十分に共有された。</p> <p>(4) 園芸農家向け施設栽培ノウハウの検証と確立</p> <p>本事業で目指したケニアの環境における栽培管理ノウハウの最適化は十分に達成されたといえる。また、日本から持ち込んだ栽培設備を参考にした現地資材のハウスを開発、同等レベルの栽培管理が可能なハウスが、現地農家の手の届く価格帯で販売できるようになった。本事業で蓄積された栽培管理ノウハウの知見をもとに、JKUAT 側の要員による管理により、高品質のイチゴとミニトマトの収穫が実現。この栽培管理方法は、他の農家でも再現できるようにマニュアルに集約した。</p>
----	---

	<p>(5) 現地市場関係者や現地農家グループに対する普及方法と課題の整理検討</p> <p>本事業では、生産した高付加価値のミニトマトとイチゴの販売先を開拓した。現地農家向けのハウスでの栽培管理ノウハウを研修により普及する方法を確立した。合わせて、農家が現地資材ハウスを導入し、和郷が農家から収穫物を買取りするというビジネスモデルの実現可能性を検証した。研修に参加した農業会社の2社が、イチゴ栽培用のハウスを自社農園に導入し、2019年7月以降の栽培開始を予定している。</p> <p>2. ビジネス展開計画</p> <p>ビジネス展開としては、下図のような契約農家への栽培ノウハウの指導と、収穫物の買い取り、市場への販売を想定しており、本事業ではこのビジネスモデルの実現可能性について、一定程度の検証ができた。</p>
<p>課題</p>	<p>1. 実証・普及活動</p> <p>(1) 人材の流動性とノウハウの蓄積</p> <p>ケニアでの雇用状況の不安定さを背景にした、突然の人材の離脱とノウハウ散逸という課題がある。常に複数人へのノウハウ共有や技術指導を徹底するとともに、流動性の低い JKUAT の教授や技術者などの人材を指導プロセスに組み込むことで対応する。</p> <p>(2) 設備のメンテナンス体制</p> <p>導入したハウス・灌水設備の、ケニアの環境下での耐久性は十分に検証できておらず、メンテナンス体制の整備が課題となる。故障や不具合が生じたときには、ハウスの工事・開発を担った Vintage Greens 社がすぐに対処できる体制を整備することで対応する。</p>

	<p>(3) 経験のないトラブルへの対応</p> <p>JKUAT 担当教授や栽培管理ワーカーが過去に経験したことの無い栽培トラブルに直面し、十分な対応ができない場合、収穫物の品質低下を招くリスクがある。日本側の関係者が、ビジネス展開段階でも関与することで、トラブル対応のサポートと知見の蓄積を図ることで対応する。</p> <p>2. ビジネス展開計画</p> <p>本事業期間内では、現地ビジネス展開の可否を判断するための指標となる海外市場の調査が不十分だったという事情もあり、現時点では和郷単独での進出は難しいと評価している。そのため、今後、現地進出を目指す日本企業との連携を模索しつつ、当初契約農家の募集～関係構築や、輸出に向けた海外市場の調査を実施し、ビジネスモデルの検証を続ける。</p>
事業後の展開	<p>現地進出に向けた、提携候補の農家による実証栽培と栽培指導、農家共同事業パートナー選定と条件協議、当初契約農家の募集～関係構築、輸出に向けた海外市場の調査などを実施する予定</p>
II. 提案企業の概要	
企業名	株式会社和郷
企業所在地	千葉県香取市
設立年月日	1996年6月19日
業種	卸売業
主要事業・製品	農産物の生産加工・流通・販売・リサイクル
資本金	20,000 千円
売上高	約 50 億円 (2018 年総販売金額)
従業員数	約 200 名 (2019 年 6 月現在)

1. 事業の背景

(1) 事業実施国における開発課題の現状およびニーズの確認

① 事業実施国の政治・経済の概況

東アフリカの主要な経済拠点であるケニアは、2010年制定の新憲法のもとで政治改革を推進する一方、近年高い経済成長率を記録しており、今後も国全体の発展が見込まれている。2016年8月には第6回アフリカ開発会議（TICAD IV）の初のアフリカ大陸開催のホスト国を務めるなど、東アフリカ地域だけでなく、アフリカ大陸全体の発展のけん引役としても期待される存在となっている。

地方分権の推進を旗頭の一つに掲げた新憲法は、地方行政の区分を47の郡へと再編した。権限移譲を進める過程で、外国ドナーによるODAを含む公共事業や、民間投資促進等の経済運営において、郡政府の権限は大幅に拡大した。この改革により、効果的かつ効率的な行政サービスの実施が期待されている。また、死者約1,200人を出した2007年の大統領選挙後の「選挙後紛争（Post-Election Violence: PEV）」の反省から、公正な選挙運営を目指す新しい選挙管理委員会 IEBC が新たに発足した。2013年3月の総選挙（大統領選挙、地方議員選挙等）は大きな混乱もなくキバキ前大統領からケニヤッタ大統領への政権移譲は平和裏に実現した。しかしながら、2017年8月に総選では、ケニヤッタ大統領が54.27%の得票率で再選したことが発表されたが、最高裁はオディンガ候補の異議申立を受け、大統領選挙を無効と決定した。その後、10月26日に再選挙が行われ、10月30日にケニヤッタ大統領の再選が発表されたが、一連の選挙期間中の混乱で死者が出るなど、今後の政治的安定に不安を残す結果となった。

ケニアの治安情勢において、懸念となっているのが、東側に位置する隣国ソマリアのイスラム過激派組織アル・シャバーブ（AS）による武装活動およびテロ活動である。ASは、ソマリアにおける掃討作戦に対する報復として、ケニア国内を対象とした攻撃計画に関する警告を再三にわたり宣言した。2019年1月15日には首都ナイロビにあるホテルを含む複合施設がアル・シャバーブによるテロ攻撃の標的となり、ケニア政府の発表では、21名が死亡する惨事が発生した。

治安面でのマイナス要因にもかかわらず、ケニア経済は外国からの積極的な投資を呼び込みながら、着実な成長を続けている。2013年以降のGDP実質成長率は5~6%を維持している。国際通貨基金（International Monetary Fund, IMF）は、2019年を5.8%、2024年は6%と堅調な成長を予想しており、今後の経済状況の見通しも明るい。大型のインフラ整備や民間の不動産開発を背景に毎年10%前後の成長率を記録する建設業とともに、卸・小売業、運輸・通信業、金融業等に代表されるサービス産業が経済をけん引している。その大きな要

因となっているのは、経済成長に伴う中間所得層の増加と彼らの消費拡大である。アフリカ開発銀行（African Development Bank: AfDB）によると、2000年から2010年までの10年間、アフリカ大陸全体で中間層の人口が急増した。ケニアでも1日の支出が4-20ドル近くを占めるとされる中間層と、2-4ドルの流動層との合計が、2010年時点で44.9%と、半分近くを占めた。ケニア国家統計局によると、2017年（暫定）のフォーマルセクターの所得層別人口のデータでは、月収が30,000ケニアシリング（約39,000円）を超える層は全人口の53.7%とされている。各産業の平均給与も年々上昇を続けており、内需拡大の好循環を生んでいる。

ケニア政府は、2008年6月に公表した長期経済開発戦略「Kenya Vision 2030」で、現在の貧困国の段階から2030年までに中所得国入りを目指すと宣言した。2030年までに毎年平均経済成長率10%以上を達成することを目標に掲げている。また、ケニア政府は、ケニヤッタ大統領再選後の2017年末、今後5年間の重点経済政策として、（1）製造業、（2）食料及び栄養安全保障、（3）ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ、（4）手頃な価格の住宅供給の4つからなる「BIG4」を発表した。

今後のさらなる発展に向けて鍵となるのが、東アフリカ地域全体の経済活性化である。現在、ケニア、タンザニア、ウガンダ、ルワンダ、ブルンジ、南スーダンの6カ国が加盟する東アフリカ共同体（EAC）は域内人口約1億7千万人を抱える巨大な経済圏となっている。タンザニア、ウガンダ、ルワンダも経済成長を続ける中、EACは、ヒト・モノの自由な移動による共通市場化、域内関税の原則撤廃といった統合施策を打ち出してきた。EUをモデルとした通貨統一の構想も進んでおり、EAC統合の進展が地域経済の飛躍的な発展をもたらす可能性を秘めているといえる。

② 対象分野における開発課題

ケニアの農林水産業はGDPの約3割を占め、国家経済の重要な役割を果たしている。特に園芸作物分野は近年目覚ましい成長を遂げており、花卉や一部の野菜は欧州市場向けの輸出に成功しており重要な外貨獲得手段となっている。国内でも都市部人口の増加、所得水準の向上や消費嗜好の高度化・多様化に伴って、野菜・果物等の換金作物生産者の生計向上機会は拡大している。しかしながら、一部で大規模資本の投下により生産の高度化・効率化が進む一方で、その恩恵に与れる農家は極めて限定的で、大多数は低い生産性のために、依然として貧困状態から脱却できていない現状がある。さらに気候変動による影響もあり、これまでにない疫病や害虫の発生も散発しており、壊滅的な被害を受けた農家も数多く報告されている。農家の生計を直撃しかねないこうしたリスクの高まりと対応の遅れも大きな課題となっている。

「Kenya Vision 2030」で「経済繁栄の牽引役」として農業分野を位置付けたケニア政府も、農家支援を国家的な優先課題とし、生産性向上や農家の生計向上・雇用拡大の必要性を訴えている。特に園芸農家に対しては、施設園芸を含む付加価値向上技術の普及、市場アクセス改善、研究・技術普及や投資における民間連携等を重点施策として打ち出している。

また、和郷独自の事前調査および案件化調査ではケニアの現地園芸農家は大きく以下3点の課題に直面していることが判明した。

表 1 現地農家が直面している課題

	課題	詳細
①	<u>品質が不安定である</u>	(土壌管理、施肥管理等が不十分であるため品質にバラつきが大きい)
②	<u>商品の付加価値を上げる工夫に乏しい</u>	(生産側都合による品種選択、不揃いな形、収穫期集中等)
③	<u>供給量が不安定である</u>	(現地農家が個々に販売しているため少量・散発的な供給に留まる)

ケニアの消費市場では、中間層の拡大に伴って、新鮮で多様な野菜や付加価値の高い果菜類への需要は増大し続けている。また栽培環境としては、ケニアの首都ナイロビを市場としてアクセス可能な周辺農村地域における気温（特に寒暖差）や日照、湿度や雨量は、極めて高品質のトマトやイチゴを生産できるポテンシャルを秘めていることが確認された。恵まれた状況にも関わらず、生産サイドでの上記課題が根強いことから、現地園芸農家は所得向上機会を捉えることができていない。

生産者による栽培管理における具体的な課題としては、栽培に係る基本的な理解（植物体の成長の仕組み等）の不足、化成肥料や農薬への過度な依存（施設栽培の基本である物理的防除が徹底されていない、土壌その他の環境に対する科学的な分析が乏しく農薬や肥料に対する知識も曖昧、等）、きめ細かな栽培管理の実施やハウス内環境整備が不十分、栽培記録を残していないため収益性の厳密な把握や生産履歴の追跡が不可能、といった問題点が広く観察された。

生産者にとっての外部環境における課題としては、高付加価値の品目・品種がケニアではまだ流通していないこと、加えて日本のように商品開発を行うプレイヤー（研究機関、自治体、民間企業や生産者）が乏しく、競争が生まれていないことが挙げられる。加えて、世界規模でトマトの天敵として脅威となっている害虫「トマトキバガ」がここ数年ケニアにも上陸し、生息範囲が急速に拡大していることや、土壌由来の病害虫に苦しむ園芸農家も増えてきていることから、現地農家といえども露地栽培のみで生計を維持することは難しくなっている。

③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度

「Kenya Vison2030」で目指す経済成長率 10%の実現に向けて、最も重要な役割を担うと

される農業分野での行動計画をまとめたのが、ケニア政府が2010年に発表した「農業セクター開発戦略（ASDS）」である。2020年まで10年をターゲット期間としたASDSは「食料が確保された繁栄ある国家」をビジョンに据え、「Kenya Vision2030」が描いた「革新的、商業志向、近代的な農業」の実現をミッションとして掲げている。具体的には、生産性向上、小規模農民への支援、マーケットアクセス改善、民間企業との連携、農業に関する諸サービス（研究開発、普及活動、教育・訓練、規制に係る手続き等）の強化を通じて、農業分野において年平均7%のGDP成長率達成を目指すとしている。また、小規模農家が、農産物に対して付加価値をつけてアグリビジネスを展開することの重要性が明記されているほか、収入向上のために、付加価値を生み出す技術の普及やそのために必要な融資制度など、制度的な枠組みを構築することを目標としている。さらに、国外への輸出も推奨しており、国際基準に適合する品質を確保するための施策の必要性が述べられている。

ASDSは、その理念の実現に向けて、2005年に発足した農業セクター調整ユニット（Agriculture Sector Coordination Unit：ASCU）が中心となって、改革を促進すると明記した。ASCUは10の関連省庁や、民間企業や市民社会（CSO）との橋渡し役として各当事者間の調整をはかり、さらに連携を強化することで、地域単位から国家レベルまで様々な施策の実現を可能にする役割を担った。

ケニア政府は、2018年末、ASDSに代わる計画として、2019年から2029年まで農業セクターの開発戦略として、「農業セクターの転換と成長の戦略（Agriculture Sector Transformation and Growth Strategy, ASTGS）」を策定した。ASTGSでは、ASDSの基本路線を引き継ぎつつ、1) 小規模農家の収入向上と、2) 農業生産の増大／バリューチェーンの構築、3) 食糧不足へのレジリエンス向上の3つを重要課題として掲げている。

また気候変動対策として、ケニア政府は農業における水資源の無駄のない効率的な利用の促進にも取り組んでいる。2013年制定の気候変動対策国家計画は、持続可能な農業運営のため、環境に負荷をかけずに、気候変動にも対応できるとして、「点滴灌漑」を重点活用技術として指定した。同時に、小規模農家への普及の遅れを課題として挙げており、慣行農法より用水量の少ない栽培ノウハウの普及が国家課題となっている。

④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析および他ドナーの分析

上述したケニアの現状や政策を踏まえ、我が国援助方針も「重点分野（中目標）」に農業開発を掲げ、特に「現地農民の収入向上が必要」と強調した上で「園芸作物などの市場ニーズ対応型農業の開発などを支援する」としている。2013年の第5回アフリカ開発会議（TICAD V）で合意された「横浜宣言」を受けて、我が国がアフリカの成長と発展を支援するためのロードマップを示す「横浜行動計画 2013-2017」においても、農家が自給自足の農業から商業的農業へ移行することを支援するために、①小規模農家のための市場志向型農業の促進、②被援助国に広く裨益が期待される形で、民間セクターが関与することを通じたバリュー

チェーン整備などが重点分野として挙げられた。

その象徴的な事業として、JICA が 2006 年から 2009 年までケニアの 5 つの District で実施した「小規模園芸農民組織強化プロジェクト (SHEP)」と現在も後続フェーズが続いている一連の「SHEP」関連プロジェクトが挙げられる。

市場志向型農業は他ドナーもプロジェクトを展開している分野であり、米国国際開発庁の Kenya Horticulture Competitiveness Project (2010～2015)や Kenya Agricultural Value Chain Enterprises Project (2013～2018)、アフリカ開発銀行による Small-scale Horticulture Development Project (2008～2014)、国際農業開発基金 (IFAD) による Smallholder Horticulture Marketing Programme (2007～2014)などの実施例がある。

(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要

<普及・実証を図る技術・ノウハウ>

本事業で普及・実証を図ったのは、製品や資機材ではなく、和郷が持つ様々な農業経営技術・ノウハウのうち、「現地農家の持続的営農に向けた高付加価値果菜類の施設園芸ノウハウ」である。

和郷独自の事前調査および案件化調査を通じて、現在のケニアにおいて活用が見込まれる技術・ノウハウは、①品質管理の徹底、②付加価値の創出、③供給・販売体制の強化の 3 分野にあることが分かった。下表に整理するとおり、当該 3 分野で和郷グループが有している技術・ノウハウのうち、ケニアの現地園芸セクターの現状に即したものを抽出した。

＜和郷グループが有している強み＞		
① 品質管理の徹底 ～安全な商品をお届けする～	② 付加価値の創出 ～新たな農業の可能性追求～	③ 供給・販売体制の強化 ～産地直結の販路構築～
		
<p>▶分析試験: 土壌分析結果に基づき施肥設計、硝酸窒素測定、糖度測定等を行い、科学的・客観的な判断材料を提供</p> <p>▶品目別部会: 栽培品目毎に生産者との部会を定期的開催し、生産・販売の数量、栽培基準の確認を行う</p> <p>▶生産履歴: 農薬の使用履歴、施肥履歴をデータベースで管理</p> <p>▶JGAP: 生産者に対し認証取得を推進</p>	<p>▶商品開発: 特殊なフィルムと溶液を使用した高糖度トマト栽培など、市場環境や利用可能な技術にあわせた事業性ある商品と栽培方法の開発プロセス</p> <p>▶技術開発: 無農薬・365日安定生産を可能にする完全人工光型植物工場実用化への研究開発と運営管理</p> <p>▶加工事業: 惣菜が簡単にできるカット野菜キット、旬の野菜をおいしさそのままに加工・冷凍した冷凍野菜の製造・販売</p>	<p>▶産地直結の販路構築: 卸売市場には卸さず出荷先(小売・外食等)との契約販売、“産地リレー”による安定供給体制</p> <p>▶新鮮な農産物を消費者にいち早く届ける仕組み: 通販・宅配、直営スーパー・地域コミュニティショップ・直販所の運営</p> <p>▶サービス業: 滞在型農園リゾートやカフェの運営、農業体験ツアー、料理/食育イベントの開催</p>
<p>これら技術・ノウハウの国内外における実績・評価:</p> <ul style="list-style-type: none"> 品質管理と安定供給を確実に一貫して実施する和郷の姿勢が顧客の信頼を勝ち取り、生協、スーパーマーケットやレストランなどの大口チェーン、高付加価値・安全重視の食品ネット販売業国内大手など、有力顧客との契約栽培事業につながっている。 タイでは、マンゴー生産において現地事情に即した栽培管理技術の導入と年間を通じた供給体制を構築し、同国における事業の基盤となっている。 顧客の「安定・安心」ニーズを常に満たし、さらに高糖度トマトやカット野菜・冷凍野菜など消費者目線の商品企画・開発を継続することで、常に市場の変化を捉えた農業経営を実現してきた。 		



写真 1 導入した栽培設備：トマト用（左）およびイチゴ用（右）

上記の資機材は、和郷が把握したケニアの現状を踏まえ、現地で持続的に活用・維持管理可能なレベルの資機材である。植物工場や大規模施設園芸システムのような高度なものではなく、プラスチックや発泡スチロール製のベーシックな材質による部材あるいはそれらで代替可能な部材のみで構成されており、また、特殊な技術も用いられていない。備品・消耗品類については同等品や代替可能品を現地調達できることを事前に確認した。当該製品および他社製の類似品は、日本国内では和郷グループほか、イチゴ・トマト生産者では広く一般的に導入されているが、その理由はシステムとしてパッケージ化されていることによる簡便性である。

本事業では、現地企業である **Vintage Greens** が同等の現地農家向けハウスおよび栽培システムを現地生産できるよう、和郷のノウハウを提供しつつ共同研究を行った。これにより本事業終了後のビジネス実施段階においては、コストダウンした現地産資機材による現地農家との契約栽培事業が可能となり、これにより、和郷が提供する施設園芸ノウハウの普及および和郷事業の展開が促進される狙いがあった。本事業で設置した場所はジョモ・ケニヤッタ農工大学（Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology, JKUAT）キャンパス内の試験圃場である。

2. 普及・実証事業の概要

（1）事業の目的

<事業の目的>

**スーパー
ゴール**

ケニアの園芸セクターにおいて、園芸作物の生産・流通・販売をトータルに見据えた持続的な農業経営を実践できる現地農家が増加し、もって“Kenya Vision2030”に掲げられた農業分野の到達目標である「革新的な商業指向の近代的農業」の実現に寄与する。

上位目標 ケニアの園芸セクター関係機関が、高付加価値果菜類の商品開発プロセスおよび果菜類の施設栽培管理ノウハウを、ケニアの環境変化に即して持続的に改良し普及できるようになる。

事業目標 高付加価値果菜類の商品開発プロセスと園芸農家向け施設栽培ノウハウを検証し、当該国での普及方法と課題が整理検討される。

<事業実施の基本方針>

本事業の主眼は製品ではなくノウハウの実証であり、また、現地農家の現行スキル水準や投資余力、現地で入手可能な資機材等を踏まえた、ノウハウの現地化が目的であった。そのため事業実施にあたっては現地の人材と知見を最大限活用するべく、カウンターパート機関からの実質的な参画を求め、現地園芸セクターの現状を熟知している官民関係者と緊密に連携することとした。

また、上述の課題解決を実現するために重要なのは園芸設備そのものだけではなく、設備が持つ強みを最大限に活用して成果を上げるための、日々の栽培管理の徹底であった。ケニア側関係者にこのことを十分に理解・体感してもらうため、日本での施設園芸の現場視察（本邦受け入れ）を実施した。そこで得た理解と問題意識は、本事業後半の活動（商品開発プロセスや現地農家向け栽培管理マニュアルの整備）に活用してもらうこととした。

現地で実施されている JICA プロジェクトとの連携により相乗効果を生み出すことを狙った。本事業のカウンターパート機関であるジョモ・ケニヤッタ農工大学（JKUAT）で実施されている AFRICA-ai-JAPAN Project に加え、和郷による事前調査～案件化調査を通じて情報交換等を継続してきた SHEP 現行フェーズ「SHEP PLUS」との連携も模索した。

（２）期待される成果

- ▶ 成果 1. 「高付加価値果菜類（イチゴ・トマト）の商品開発プロセスが検証される。」
- ▶ 成果 2. 「現地園芸農家向け施設栽培ノウハウが検証される。」
- ▶ 成果 3. 「現地市場関係者や現地農家グループに対する普及方法と課題が整理検討される。」

表 2 期待される成果と目標値

	指標	目標値
成果 1.	1) 新商品の市場受容性 2) 商品開発プロセスの文書化	1) 試験販売対象者の 80%が継続購入の意思表示 2) カウンターパート大学の学生向け教材として採用
成果 2.	3) 開発された商品の施設栽培の収支 4) 栽培マニュアルの作成 5) 栽培マニュアルによる研修の実施 6) 研修で習得した栽培技術の農家による適用	3) 試験販売において希望価格で完売 4)~6) 研修修了者の 80%以上が習得したノウハウを適用
成果 3.	7) 施設見学者の理解度・満足度 8) 研修参加者の理解度	7) 見学者アンケート：80%以上が理解、満足を表明 8) 参加者理解度テスト：参加者 90%以上がスコア 80%以上

(3) 事業の実施方法・作業工程

<事業内容>

#	調査項目	活動内容・方法
1. 高付加価値果菜類（イチゴ・トマト）の商品開発プロセスの検証		
1-1.	商品開発および試験栽培の詳細計画策定	・ 対象品種、栽培管理計画、栽培検証項目、資機材調達導入計画、試験販売先・手段・検証項目等を策定
1-2	現地の市場および栽培環境の最新状況確認	・ 現地農業関係者（JKUAT、案件化調査時の協力農家や農業普及員）等から最新のイチゴおよびトマト生産環境や営農慣行等の聞き取りおよび生産地の視察 ・ JKUAT における本事業対象区画の状況確認 ・ 農業資材店における必要資機材の品目・価格の確認 ・ スーパーや小売店舗の視察およびバイヤー聞き取り
1-3	イチゴ・トマト各 5 品種の輸入許可取得・現地への輸送	・ 現地植物防疫所に必要手続および書類の再確認 ・ 輸入許可および各種証明書の取得と輸送手配
1-4	イチゴ・トマト各 5 品種を用いた初期試験栽培による 2 品種への絞り込み	・ JKUAT の既設ハウスにおいて各 5 品種を栽培 ・ 国内団員からの技術指導を週次で実施（遠隔） ・ 生育・結果状況を踏まえて有望 2 品種を選択

1-5	活動 1-2.の確認結果を踏まえたハウス設計、資機材調達・輸送、建設	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地区画の状況確認を踏まえ導入ハウスの詳細設計 ・ 資機材調達と輸送手配（各種証明や免税申請の手配） ・ 建設工事实施に向けた JKUAT 関係者との調整 ・ 定植準備(土づくり・装置据付・育苗等)
1-6	商品開発・栽培方法仮説構築	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 1-4 の結果を踏まえ、対象候補品種の商品開発方法の仮説（目標とする収穫量や品質、およびその目標に向けた試行ポイントや検証項目）および栽培方法の仮説（量産に向けた栽培管理の最適化条件など）を構築
1-7	本邦受入れ活動（導入する施設栽培の類似事例の紹介）	<ul style="list-style-type: none"> ・ C/P 機関の関係者および共同研究の参画者から対象者を選定 ・ 本邦のトマト生産者（和郷園に所属している、あるいは協力関係にある生産者）施設およびイチゴ生産者（一苺一笑の栽培施設）施設の紹介、現地視察
1-8	商品開発 1 作目（活動 1-4.によって選定された 2 品種）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 1-5 で建設された商品開発用ハウスにおいて、対象 2 品種を試験栽培 ・ 国内団員からの技術指導を週次で実施（遠隔）
1-9	活動 1-8.による収穫物の試験販売および市場受容性調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大学構内および協力小売店における収穫物の試験販売と試食アンケート調査 ・ 結果を踏まえた販売戦略（案）の策定（価格帯、対象セグメント、販路、商品ブランディング方針等）
1-10	商品開発 2 作目（1 作目から栽培管理方法を改良または別品種）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 1-8 の結果を踏まえ、同品種の再試験（栽培管理方法を改良）か別品種とするかを判断し栽培実施 ・ 国内団員からの技術指導を週次で実施（遠隔）
1-11	活動 1-10.による収穫物の試験販売および市場受容性調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大学構内および協力小売店における収穫物の試験販売と試食アンケート調査 ・ 結果を踏まえた販売戦略（案）の修正
1-12	改善点の抽出・商品開発プロセスの文書化・更新	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 1-8～1-9 の結果から商品開発プロセスの改善点を抽出 ・ 商品開発プロセスの文書化を実施（第一案） ・ 活動 1-10～活動 1-11 の結果から商品開発プロセスを更新

2. 現地園芸農家向け施設栽培ノウハウの検証		
2-1	現地農家向け栽培ノウハウ開発用ハウスでの試験栽培（課題抽出・実証方針立案）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 1-5 で建設された現地園芸農家向け施設栽培ノウハウ検証用ハウスにおいて、活動 1-8 の商品開発と並行して先行試験栽培を実施 ・ 商品開発された品種による実証栽培に先駆けて、課題抽出と実証方針の立案を実施 ・ 活動 1-2 において把握した現地農家の生産環境や営農慣行を踏まえた栽培方針をあわせて検討 ・ 国内団員からの技術指導を週次で実施（遠隔）
2-2	現地農家向けの実証栽培 1 作目（活動 1-8.で開発された品種）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 1-5 で建設された現地園芸農家向け施設栽培ノウハウ検証用ハウスにおいて、活動 1-8 で開発された商品の実証栽培を実施 ・ 国内団員からの技術指導を週次で実施（遠隔）
2-3	活動 2-2.による収穫物の試験販売および市場受容性調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大学構内および協力小売店における収穫物の試験販売と試食アンケート調査 ・ 結果を踏まえた販売戦略（案）の修正
2-4	現地農家向けの実証栽培 2 作目（活動 1-10.で開発された品種）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 1-5 で建設された現地園芸農家向け施設栽培ノウハウ検証用ハウスにおいて、活動 1-10 で開発された商品の実証栽培を実施 ・ 国内団員からの技術指導を週次で実施（遠隔）
2-5	活動 2-4.による収穫物の試験販売および市場受容性調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大学構内および協力小売店における収穫物の試験販売と試食アンケート調査 ・ 結果を踏まえた販売戦略（案）の修正
2-6	栽培設備の企画・基本設計	<ul style="list-style-type: none"> ・ JKUAT および現地パートナー民間企業と共同で、本邦より導入したハウスを参照しながら現地生産化を企画、基本設計を実施 ・ 現地で調達・生産が可能な原材料を踏まえ、仕様の現地化を日本側から提案し、ケニア側から意見聴取
2-7	栽培設備に必要な資機材調達	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 2-6 の設計をもとに資機材を現地調達（JKUAT および現地パートナー民間企業がコスト負担）
2-8	現地資材を用いた栽培設備の試作	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 2-6 の設計をもとに試作（JKUAT および現地パートナー民間企業がコスト負担）
2-9	活動 2-8.で開発された現地資機材による栽培設備での実証栽培	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 2-8 で試作された現地資材を用いた栽培設備において、活動 2-4 と並行して実証栽培を実施 ・ 国内団員からの技術指導を週次で実施（遠隔）

2-10	活動 2-9による収穫物の試験販売および市場受容性調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大学構内および協力小売店における収穫物の試験販売と試食アンケート調査 ・ 結果を踏まえた販売戦略（案）の修正
2-11	改善点の抽出・栽培マニュアルの作成・更新	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 2-2～2-3 の結果から現地農家向け栽培方法の改善点を抽出 ・ 現地農家向け栽培マニュアルの文書化を実施（第一案） ・ 活動 2-4～2-5 および活動 2-9～2-10 の結果から現地農家向け栽培マニュアルを更新
3. 現地市場関係者や現地農家グループに対する普及方法と課題の整理検討		
3-1	販売先・販売ルート調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 顧客候補の小売チェーンや店舗、卸売業者、輸送業者等（案件化調査で特定済み）から最新の販売事情につき聞き取りおよび現地視察 ・ 開発中または実証栽培中の商品サンプルの紹介、販売方法の協議・交渉
3-2	パッケージ開発・プロモーション調査を含めたブランディング案の策定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地デザイン業者・広告代理店やケニア進出済み日系企業からの聞き取り調査（パッケージ事情、果菜類や富裕層向け新商品のプロモーション形態等） ・ 普及実証事業後のブランディング計画案を策定
3-3	展示および普及研修の計画・諸調整	<ul style="list-style-type: none"> ・ JKUAT 導入ハウスにおける成果の展示（来訪者向け説明パネル等）および現地農家向け栽培ノウハウの普及研修の計画立案 ・ JKUAT および対象カウンティ農業普及員等の関係者との調整（時期、場所、人数、招待告知方法、役割分担等） ・ SHEP-PLUS プロジェクト等、連携候補となる JICA 事業関係者とも情報共有および調整（出席者等）
3-4	現地農家向け栽培ノウハウの展示、セミナー開催	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 3-3 の計画調整結果にもとづき、JKUAT 導入ハウスにおける成果の展示を実施。展示開始時には JKUAT での紹介セミナーを開催
3-5	近隣農家等関係者を対象とした普及研修	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動 3-3 の計画調整結果にもとづき、近隣農家等の関係者を対象として現地農家向け栽培ノウハウの普及研修を実施
4. 報告書作成		

<事業の実施方法>

本事業では、初回の現地調査を通じて施設園芸資機材の詳細スペックを確定した後、本邦調達品（海上輸送）と現地調達品とを取り揃え、和郷要員による指導のもと建設・設置を行った。現地側での商品開発および栽培管理活動は、それらに知見の深い和郷要員および外部人材が、育苗、定植、栽培管理、収穫等の各プロセスの適切なタイミングで現地調査に赴き、各種現状把握と意思決定、および現地駐在者と JKUAT 関係者への助言・指導を行った。日々の栽培管理作業は現地超期滞在者と JKUAT 関係者が実施することとした。

<資機材リスト>

本邦調達し、ケニアに輸送した資機材一覧については、別添資料「ビニールハウス関連資機材一式」を参照のこと。

<事業実施国政府機関側の投入>

カウンターパート機関となる JKUAT とは、本事業の開始前に合意した下表の業務分担計画のもと、事業を実施した。

表 3 JKUAT との業務分担内容

項目	業務分担詳細
ハウス建設場所	• JKUAT の試験栽培圃場区画の一部を、本事業におけるビニールハウスの建設場所とした。
運営費の負担	• JKUAT 側がランニングコスト（灌漑用水・電気代等）を負担した。 • 肥料・農薬等の消耗品費用、外部から雇う圃場作業者の日当等は日本側が負担した。
在学生の活用	• JKUAT の大学生・大学院生、卒業生らがインターンとして本事業のハウス管理業務に参画した。
日本からの種苗輸入許可申請	• JKUAT を通じて、本事業で対象とする種苗の輸入申請をケニア植物防疫所に提出した。
試験販売の可否および収入の扱い	• 栽培した果菜類の市場調査（試食会・テスト販売等）を学内外で実施し、JKUAT が収益を管理した。
普及研修の実施支援	• 本事業での普及研修において、JKUAT は同大学の Research and Extension Unit が締結している郡政府に対して調整等の運営管理を支援することとした。
ハウス・栽培設備の現地化研究	• 日本から調達し導入するハウスおよび栽培システムの現地生産化に向けた共同研究を実施した。

(5) 事業実施体制

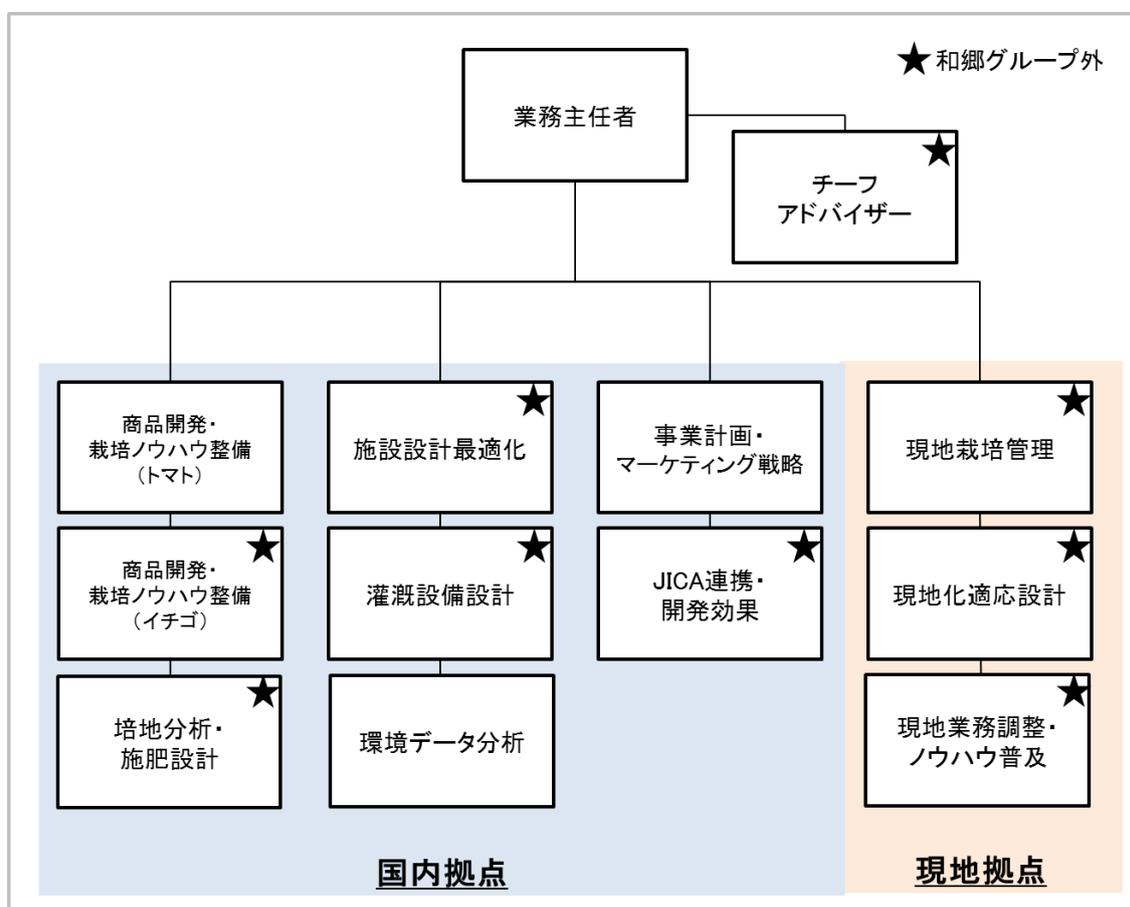


図 1 実施体制図

(6) 事業実施国政府機関の概要

- ▼ 正式名称 : Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology (JKUAT : ジョモ・ケニヤッタ農工大学)
- ▼ 所在地 : Juja, Kiambu County, Central Kenya, Kenya
- ▼ 設立年 : 1994 年 (前身の Jomo Kenyatta College of Agriculture and Technology (JKCAT)は 1981 年に設立)
- ▼ 組織の規模 : 全生徒数 : 約 32,000 人 (大学院生を含む)、教員数 : 約 700 名、職員数 : 約 1,200 名 (2019 年)
- ▼ 主な業務内容や組織について :
同大学は以下に示す農業・工学系 7 分野の学部で構成されている。
 - 1) College of Engineering and Technology (工学系)
 - 2) Faculty of Agriculture (農学系)

- 3) College of Pure and Applied Science (理学系)
- 4) College of Human Resource Development (人的資源開発系)
- 5) Institute of Computer Science and Information Technology (情報科学系)
- 6) School of Architecture and Building Science (建築系),
- 7) Collage of Health Science (保健科学系)

また同大学は、メインキャンパス以外に、関連 College、地方キャンパス（国外ではタンザニア、ウガンダ）、研究施設等を保有。国内他大学、企業・産業界、省庁とのネットワークを積極的に活用して、実践的な研究開発を行っている。

3. 普及・実証事業の実績

(1) 活動項目毎の結果

① 活動 1-1: 商品開発および試験栽培の詳細計画策定

以下の項目につき、詳細計画を策定した。

- ・対象品種の選定にいたるまでの方向性
- ・栽培管理の方針、注意点等
- ・栽培検証項目
- ・資機材調達導入計画
- ・試験販売先・手段・検証項目

② 活動 1-2: 現地の市場および栽培環境の最新状況確認

ケニアのナイロビ市内でトマト、イチゴのマーケット調査を実施した。またナイロビ近郊と近隣郡の複数の農家を訪問し栽培環境についてもヒアリングした。

(ア) マーケット調査

マーケット調査のために訪問した各施設は下表の通りである。

表 4 マーケット調査での訪問先

施設名	分類	客層	訪問店
Village Market	ショッピングモール	ケニア人・欧米人	Zucchini Nakumatt Tiramisu
City Hawkers Market	ローカルマーケット	ケニア人・中国人	露天の八百屋

Naivas	スーパー	ケニア人	Naivas
Norfolk Hotel	ホテル	ケニア人・欧米人	レストラン
Uchumi	スーパー	ケニア人	Uchumi
Yaya Centre	ショッピングモール	ケニア人・欧米人・アジア人	Food plus The corner shop
Garden City Mall	ショッピングモール	ケニア人・欧米人	Game Zucchini

<ミニトマト>

ミニトマトは庶民向けの販売店 (Uchumi, City Hawkers Market) では販売されておらず、主に富裕層向けのモールおよびスーパーで販売されていた。販売されているミニトマトは、1) ケニア産、2) 外国産、の2つに大別され、1) ケニア産は1パック (250g) あたり、160~180ksh (約 176~約 198 円)、2) 外国産 (オランダ産、スペイン産) は1パック (250g) あたり、399~549ksh (約 439~約 604 円) と販売価格に大きな開きがあった。こうした価格帯の違いにもかかわらず、富裕層向けのスーパーでは、高価格のミニトマトが購入されていたことから、Expatriate 層を中心にミニトマトの「美味しさ」を求める客が一定数存在し、こうした客層に向けて、日本品種のミニトマトは訴求すると考えた。

<イチゴ>

イチゴは高所得者向けスーパーから庶民向けの販売店まで広く売られていた。いずれの店舗でも販売されているのは VegPro 社のイチゴ一択で、販売価格は1パック (250g) あたり、215~225ksh (約 236~約 247 円) だった。果実の見た目は悪く、生食用より、スムージーなどケーキの加工用として購入する客が比較的多い。このことから日本品種を使い、さらに和郷による栽培技術に生産した、高品質でおいしいイチゴは、高付加価値で販売することが可能と判断した。

イチゴの特徴は下表の通りである。

表 5 ケニアの市場のミニトマトとイチゴの特徴

品種	産地	価格	小売価格		想定卸値 (小売の70%)	特徴
			250g パック	1kg 換算		
ミニ トマ ト	ケニア 産	低値	160ksh	640ksh	448ksh	・見た目にばらつきがあ る。 ・味は薄く、甘味はない。
		高値	180ksh	720ksh	504ksh	
	外国産	低値	399ksh	1,596ksh	1,117ksh	・色合い、見た目は美しい ・包装にデザイン性がある ・ケニア産よりも甘味はあ る
		高値	549ksh	2,196ksh	1,537ksh	
イチ ゴ	ケニア 産	低値	215ksh	860ksh	602ksh	・実は無造作に並んでいる ・皮は固い、酸味が強く、 甘味は少ない
		高値	225ksh	900ksh	630ksh	

またこれらのミニトマト、イチゴのマーケット調査での観察から、ミニトマトは、富裕層向けモールなど、高所得者をターゲットとしており、他方、イチゴは広く販売されており、ターゲットはミニトマトに比べて広いのではないかとの仮説を立てた。(下図) これについては、先々の試験販売などの活動で検証することにした。

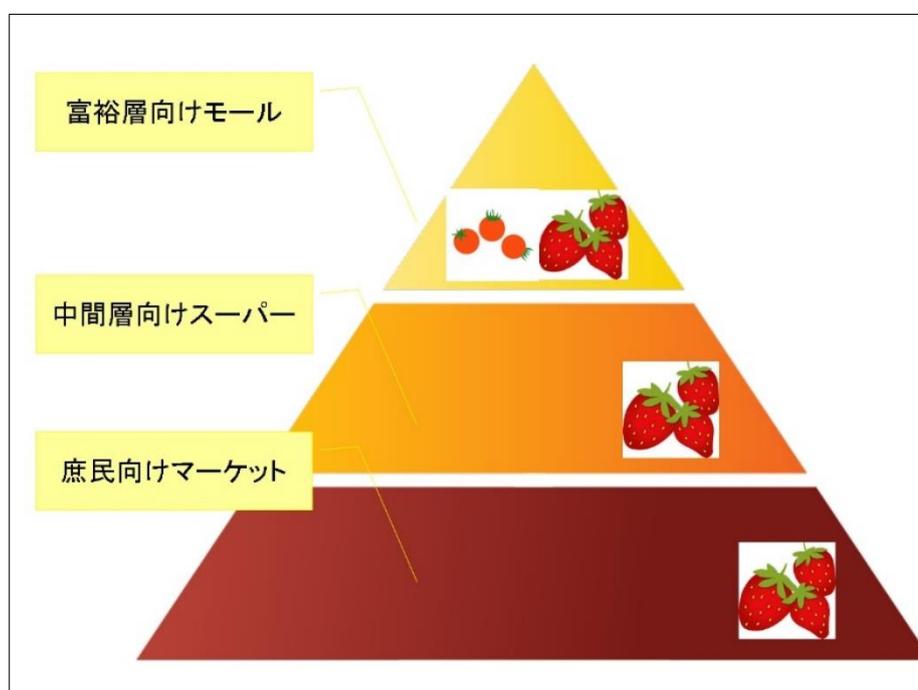


図 2 調査結果から想定したマーケット概況の仮説



ケニア産のミニトマト

オランダ産のミニトマト

ケニア産のイチゴ

ケニア産のイチゴの見た目

写真 2 ケニアで流通するイチゴとミニトマト

(イ) 農家での栽培状況の確認

農家の栽培状況を確認するため、ナイロビ近郊 (Ngong) のトマト等の園芸農家を訪れヒアリングを実施した。加えてケニアの小規模農家の状況について見識を広めるため、Meru 郡の、じゃがいも、キャベツ、タマネギなどの農家も訪問し、栽培管理の習慣や課題をヒアリングした。訪問先は以下の通りである。

表 6 栽培状況確認のために訪問した農家

地域	種別	概要
Ngong	園芸農家	トマト等の園芸作物を栽培
Meru	じゃがいも農家	耕地面積 19 エーカーを管理する農家。うち 2 エーカーでじゃがいもを植え付け
Meru	キャベツ農家	20,000 株のキャベツを植え付け。端境期の雨季の時期に合わせて収穫

Meru	タマネギ農家	一年中、定植して収穫をしている
Meru	農業法人	圃場面積は 70 エーカー。タマネギ、キャベツ、パプリカ、トマトなどを作付け。加えてタマネギの貯蔵倉庫を設置。スーパーマーケットとも契約

訪問先農家では、疫病対策に苦慮している状況や、品質管理が発展途上段階にある様子が確認できた。灌水装置の使い方や、施肥の仕方など、貯蔵の仕方など栽培環境を改善すれば、市場で販売価格の押し上げが可能になり売上額の増加も可能になるのではと考えられる。

③ 活動 1-3: イチゴ・トマト各 5 品種の輸入許可取得・現地への輸送活動

本事業では、初期試験栽培に先立ち、ミニトマトおよびイチゴの各 5 品種の輸入を予定していたが、輸入に向けて準備をしていた 2017 年 4 月にケニア政府機関の植物衛生検疫所（Kenya Plant Health Inspectorate Service: KEPHIS）による輸入条件が改定され、新条件への対応に時間を要することが予想されたため、輸入を見送ることを決めた。これに伴い、初期試験栽培には、本事業の開始前に和郷が自社事業のために輸入していた種苗を使用することにした。

初期試験栽培では輸入を見送ったものの、変更された輸入条件への対応策の整理は完了し、その後に発生した輸入の機会にこの知見を活かすこととなった。¹

(ア) 輸入条件と日本側での検査

ケニアは、我が国と同様、国際植物防疫条約（International Plant Protection Convention: IPPC）の加盟国である。植物の輸入については、品目・部位・原産国の組み合わせに対する輸入条件（指定された病害虫の不在を証明する等）を定めており、輸出国の植物検疫所がこの条件に適合しているかどうか検査し、合格したものについて「植物検疫証明書（Phytosanitary certificate）」を発行することになっている。

ケニア政府は、輸入されるトマト種子、イチゴ苗に対して、それぞれ指定病害虫の不在が、輸入元の検疫機関（NPPO）の検査により証明されていることを求めている。検査方法は、栽培地検査または現物検査（遺伝子検査などを含む精密検査）の 2 つが定められている。このうち、現物検査の場合は、我が国植物防疫所では実施が不可能なため、

¹ イチゴは、その後、JKUAT の圃場で確保した育苗スペースでの苗の増殖により、ビニールハウス設置後の本試験栽培に使う苗の確保を予定していたが、2017 年 11 月の病害虫の発生により、親株が被害を受けたことから、急遽日本から苗を輸入することとなった。トマトに関しては、イチゴと異なり、自家採種することができず（F1 品種）、種苗メーカーから調達する必要があったため、初期試験栽培で 2 品種を選定（後述）した後に、本試験栽培に向けて、種の輸入を実施した。

検査機関に委託する必要がある。栽培地検査は種苗の圃場に検査員が訪れるという手法で、栽培開始から終了までの間が検査対象期間となるため数カ月を要する制約がある。このため、本事業では、現物検査が実施可能な日本国内の検査機関をリストアップし、費用など詳細を調査した。こうした調査結果に基づき、本事業で実施したイチゴ苗、トマト種子の輸入においては、現物検査を委託した。委託先機関と検査の概要は下表の通りである。

表 7 委託先候補の検査機関と検査概要

品目	検査機関	検査対象	期間	費用
(非公開)				

④ 活動 1-4: イチゴ・トマト各 5 品種を用いた初期試験栽培による 2 品種への絞り込み

本事業では、JKUAT 敷地内のガラスハウス（幅 7m×奥行 10m×軒高 190cm）2 棟を借用し、イチゴとトマトの初期試験栽培を行った²。

(非公開)



² 和郷は本事業の契約日前から、ガラスハウスを借用して、自社による試験栽培を実施していた。本項目では、自社の試験栽培と、事業開始後の初期試験栽培の成果を合わせて記載している。

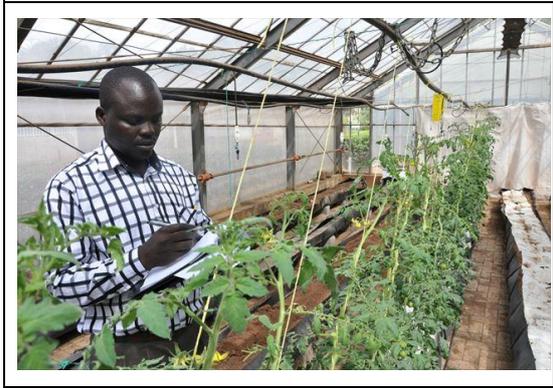
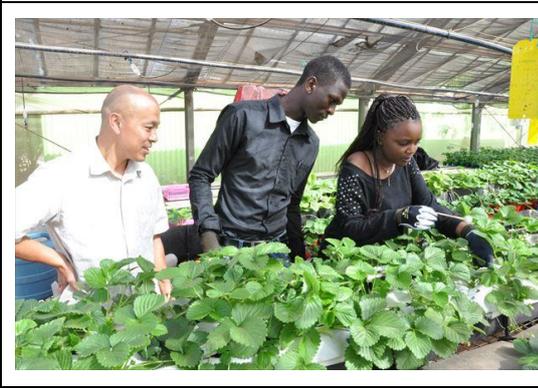
	
<p>初期試験栽培で収穫されたイチゴ</p>	<p>トマトに発生した生理障害</p>
	
<p>KALRO 専門家による病気の診断</p>	<p>初期試験栽培に参加した学生インターン</p>

写真 3 初期試験栽培の様子

以下に活動の詳細と 2 品種選定の経緯を示す。

(ア) イチゴ

(a) 初期試験栽培の対象とした 5 品種

(非公開)

(非公開)

(b) 一季成り品種の栽培・収穫の成果

甘みが強い一季成り品種は、ケニア市場ではほとんど流通していない。そのため、本事業が目指す高付加価値園芸作物の開発という点では、一季成り品種が最適と考えられる。初期試験栽培（およびそれに先立つ和郷独自の試験栽培）では、一季成り品種が現地環境で生育し、実をつけるのかが、重要な検証項目の一つであった。5品種に対して同じ条件で水やり・施肥を続けたところ、一季成り含め全品種で実をつけることを確認した。さらに栽培結果から、一季成りの品種が、日本とは異なり、ケニアでは年間を通じて収穫が可能であることが判明した。

(c) 糖度計測による甘みの判定

本事業で設置する日本製のビニールハウスでの本試験栽培の対象品種を選定するため、各品種の果実の糖度および酸度を測定した。結果は下表の通りである。

表 8 各イチゴ品種の糖度と酸度

分類	現地での 入手可否	品種	糖度 (Bx) *
(非公開)			

*： 期間中に複数回測定した数値の分布。数値が高いほど甘みが強い。

(非公開)

(d) 収量および果重データの記録

各品種の収量についても検証した。



図 3 初期試験栽培でのイチゴの週ごとの平均収量

3 品種の週ごとの収量の推移は、似たような傾向を示している。

また、イチゴが果実をつけはじめてから、初期試験栽培を終了するまでの 2 か月間の 1 株あたりの収量は下図の通りである。



図 4 初期試験栽培でのイチゴの 1 株あたりの 2 か月収量

³ (非公開)

(非公開)

実の大きさを比べるため、収量結果と果実の数から、平均果重（果実 1 つあたりの重量）を算出した。週ごとの平均果重の推移は下図の通りである。



図 5 初期試験栽培でのイチゴの週ごとの平均果重

(非公開)

(e) 本試験栽培の対象品種の選定

(非公開)

表 9 イチゴ 5 品種の検証項目ごとの評価と選定結果

品種	甘味・味	収量	実の大きさ	判定
(非公開)				

(f) 育苗の継続

初期試験栽培を通じた 2 品種の選定後、日本から持ち込んだハウスでの本試験栽培に使う苗を増殖するため、初期試験栽培で使用したガラスハウスで育苗を継続した。

(イ) トマト

(a) 初期試験栽培に使った 5 品種

(非公開)				
-------	--	--	--	--

(b) 糖度計測による甘み

初期試験栽培で、収穫されたトマトの各品種の糖度分析を行った。

(非公開)				
-------	--	--	--	--

表 10 初期試験栽培でのトマトの品種ごとの糖度測定値

品種	糖度 (Bx)
(非公開)	

(非公開)

(c) 収量および果重データの記録

本試験栽培に向けた参考データとして、初期試験栽培期間中の収量を記録した。各品種（15 株）の週ごとの収量は下図の通りである。

(非公開)

図 6 初期試験栽培でのトマトの週ごとの平均収量

各品種が果実をつけはじめてから、栽培終了までの 2 か月間における 1 株あたりの収量は以下の通りである。

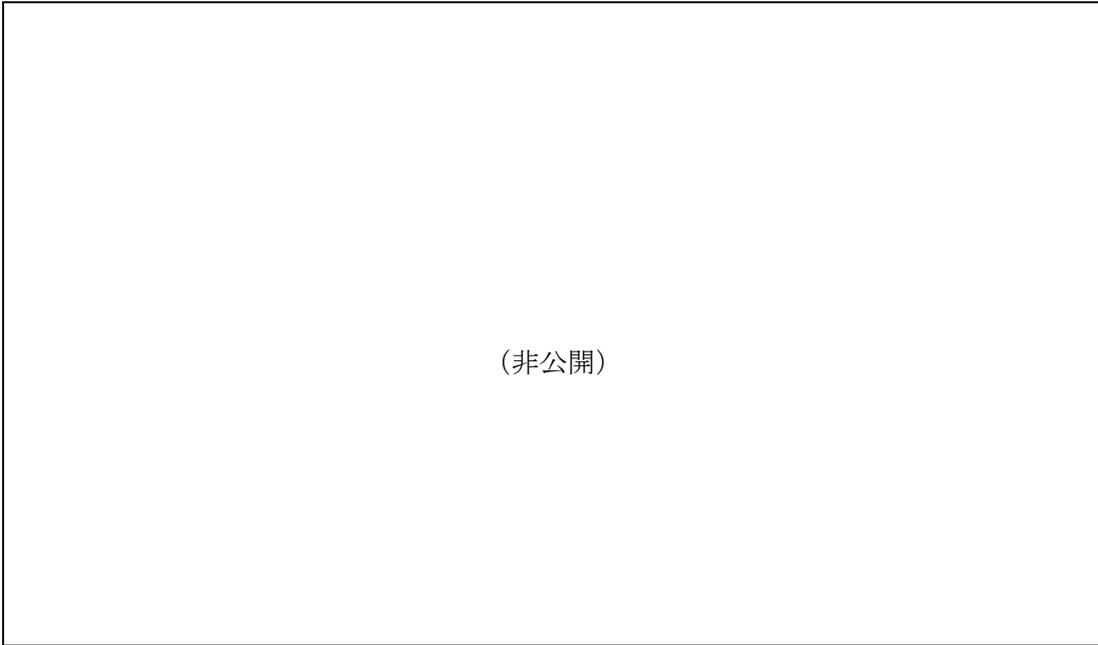
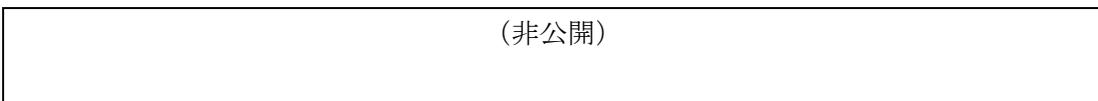


図 7 初期試験栽培でのトマト各品種の1株あたりの収量(2か月)



図 8 トマトの品種ごとの果重



⁴ (非公開)

(非公開)

(d) 病気の被害と耐病性

初期試験栽培を実施していた 2017 年 7 月ごろから、生育中のトマトに病害虫被害と生育障害とみられる兆候が発生するようになった。

(非公開)

(e) 本試験栽培の対象品種の選定

上述した項目ごとの判定結果（下表）から、千果 99 と、CF ココの 2 品種を選定した。

表 11 トマト 5 品種の検証項目ごとの評価と選定結果

品種	糖度・味	収量	耐病性	判定
(非公開)				

⑤ 活動 1-5: 活動 1-2.の確認結果を踏まえたハウス設計、資機材調達・輸送、建設

活動 1-2 における現地農家の栽培環境の状況把握、ならびに JKUAT 実際の建設予定地の詳細を踏まえ、2017 年 6 月に本事業で設置するビニールハウスの仕様を確定した。これを受けて、9 月にハウス部材、プラント資材、灌水設備の部品、工具類など資機材一式の調達が完了した。11 月初旬に資機材を積んだ貨物船が横浜港を出発し、12 月初旬にモンバサ港に到着、輸入通関を経て 12 月下旬に JKUAT に到着した。資機材一式は、Wesonga 教授（本事業の C/P 側責任者）の協力のもと、キャンパス内で保管した。現地工事を担当する日本人監督の渡航スケジュール確保が難航した影響で、ハウス据付工事は 2018 年

2月に始まった。2月下旬には完成、引き続きプラント資材および灌水設備の据付工事を行い、3月初めに一通りの工事が完了した。

工事完了後の3月12日に、盗難・破壊事件が発生し、検収作業が延期された。補修完了後に検収を実施した。また再発防止のための対策を、JICA、JKUATと協議し、警備員の配置などの対策実施を決めた。

本活動の実績の詳細は以下の通りである。

<ハウス建設予定地の決定>

2017年3月、JKUATの敷地内の試験栽培圃場の一区画をハウス建設予定地とすることが決定した。JKUAT内には5区画(1区画4Ha)の試験栽培圃場があり、このうちWesonga教授の所属先であるDepartment of Horticultureの研究棟に最も近いBlock Aの敷地の一部(80m×20m)が割り当てられることになった。

<仕様の確定>

活動1-2での調査、ならびにハウス建設予定地の決定を受けて、2017年6月に、ハウス、プラント資材、灌水設備の仕様を確定した。仕様の検討にあたっては、JKUAT側の意見も取り入れつつ、疫病や害虫の予防のしやすさ、現地農家にとって複雑すぎない灌水・施肥方法の実現などを重視した。ハウス、プラント資材、灌水措置の各メーカーとの協議や、これらの資機材を使用する農家の視察などの実施に時間を要したため、確定が6月までずれ込むことになった。

本事業では、初期試験で選定された品種を栽培して、高付加価値果菜類として現地で販売可能な高品質の作物を生産し、そのノウハウをまとめる(商品開発)目的で、理想的な栽培環境を実現するための、高スペックの商品開発用ハウス(6m×35m)を導入することとした。さらに、上記プロセスにより商品開発した品種の生産を現地農家の所有するビニールハウスに近い環境下において実施し、現地農家向けに最適化された栽培ノウハウを確立するために、日本の中でも安価な素材を集めて設計した現地農家向け実証ハウス(5.4m×30m)を導入することとした。商品開発用ハウス、ならびに現地農家向け実証ハウスの設計図は下図の通りである。

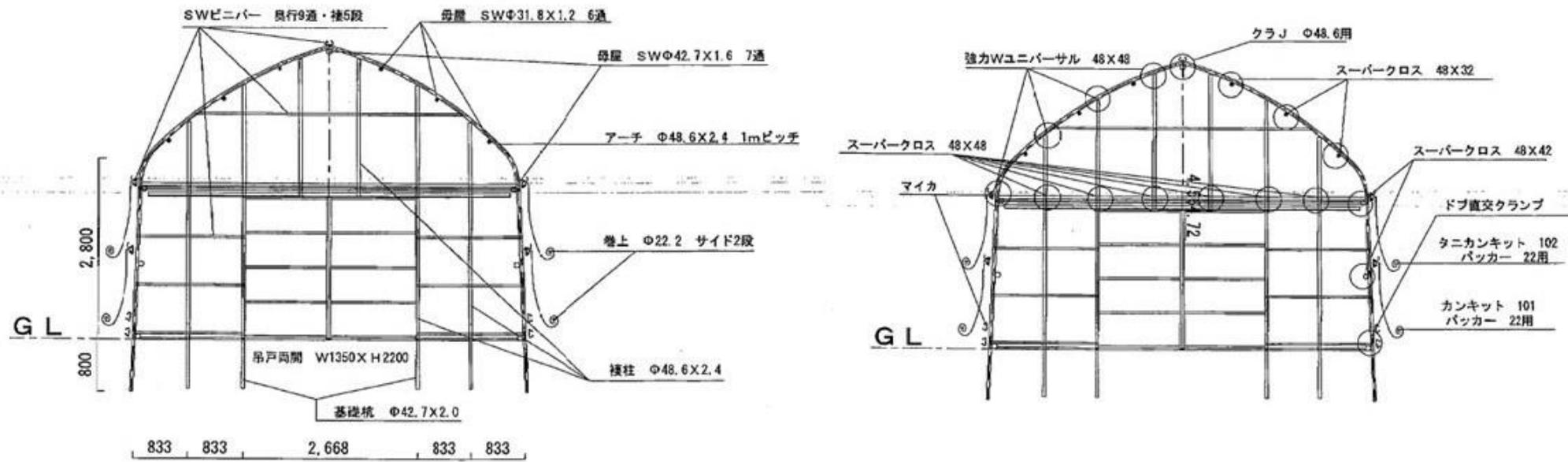


図 9 商品開発用ハウスの設計図

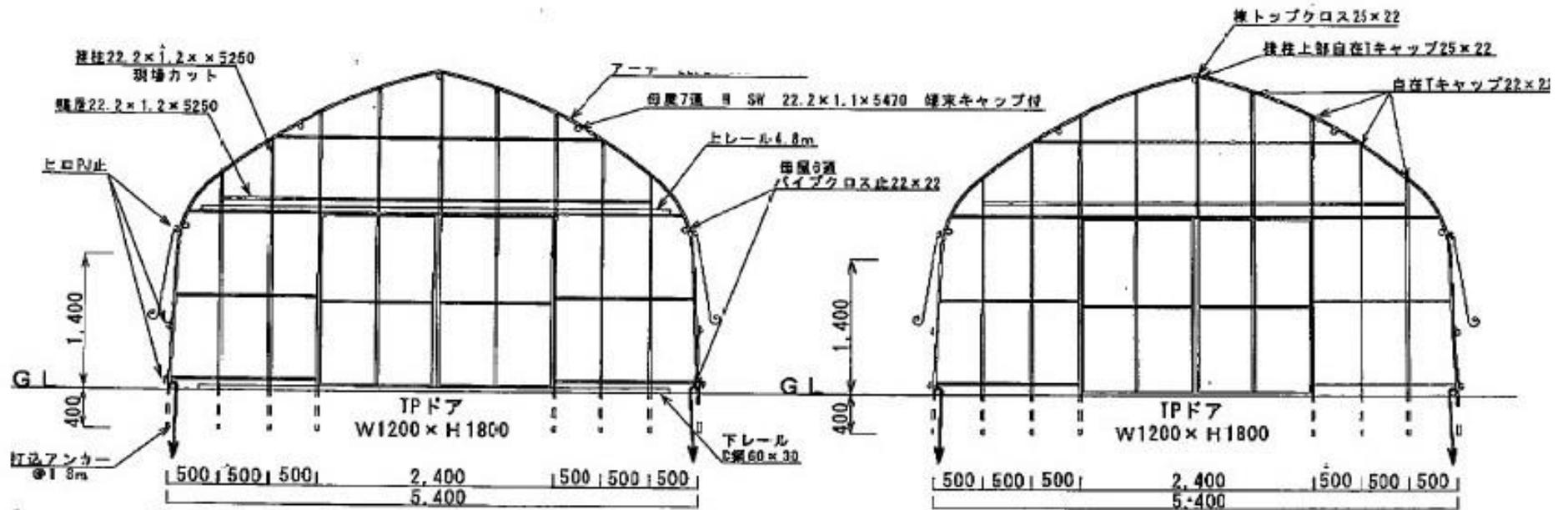


図 10 現地農家向け実証ハウスの設計図

<資機材一式の調達>

2017年7月、ハウス建設工事に使用する道具類を本邦調達して輸送する必要性が新たに判明し、調達する資機材に道具類を追加することになった。道具類のリストアップなどの作業に時間を要したことも影響し、資機材一式の調達は9月に完了した。調達した資機材一式のリストは別添資料の通りである。

<輸送にかかる書類準備と輸送の実施>

ハウスの仕様が確定した2017年6月より、輸送業者と輸送にかかる必要手続きの準備に着手した。ケニア向け輸出貨物については、ケニア標準局 (Kenya Bureau of Standards: KEBS) が定める輸出前標準適合検査 (Pre-Export Verification of Conformity: PVoC) を受けて、適合証明書 (Certificate of Conformity: CoC) を取得すること⁵が必須となっている。輸出前標準適合検査には書類審査が含まれており、この審査の通過のためには、各資機材の製品検査レポートや、品質管理証明書、製品カタログを入手し、英文に翻訳して検査機関に提出する必要がある。輸送対象となる資機材が約150種類に上ったことから、7月より、各資機材メーカーより該当書類を取り寄せて、英文翻訳する作業を開始し、9月までに必要書類作成を完了した。また、ケニア政府向けの輸入申請書 (Import Declaration Form: IDF) など輸送に必要なその他の書類も、輸送業者と連携をとりながら、取得の手配を進めた。

また、本事業は政府開発援助 (ODA) の一環であることから、輸入品にかかる関税・物品税・VAT等については、ケニア政府により免除されることとなった。ケニア政府への免税の申請手続きにあたっては、JICAケニア事務所の協力を得た。

上記の通り輸送に必要な手続きならびに書類準備が完了した後、2017年11月10日に資機材一式を積んだ貨物船が日本を出発し、12月29日にJKUATに到着した。なお、資機材輸送にかかる一連の手続きは、下表に示す日程で進められた。

⁵ ケニア標準局が指定する検査機関が輸出前標準適合検査を実施し、輸入品の技術・品質・安全要求事項を満たしていると確認されると、検査機関より、適合証明書が発行される。輸出前標準適合検査は、書類審査と、輸送品を検定員が目視でチェックする船積み前検査により構成される。当社では、検定機関の一つであるSGS (日本法人はSGSジャパン株式会社) に依頼した。

表 12 資機材輸送手続きの時系列表

10月14日	ケニア政府向けの輸入申請書の取得
11月1日	輸出通関の完了
11月7日	適合証明書の取得
11月10日	横浜出港
12月10日	ケニア・モンバサ港到着
12月20日	輸入通関の完了
12月27日	モンバサ港出発
12月29日	JKUAT 到着

JKUAT へ到着後、資機材一式は、建設予定地から約 100m の距離にある防犯フェンスに囲まれた実験農場で保管することとなった。実験農場は C/P 側責任者の Wesonga 教授が管理しているため、機械類の保管には倉庫を借用した。



日本から届いた資材搬入の様子

到着した資材の保管の様子

写真 4 資材の搬入と保管の様子

<建設予定地における、給水口・電気口の変更>

本邦機材調達の完了後の 2018 年 1 月、建設予定地の給水口を、当初の計画とは異なる位置に設置するよう JKUAT から要請された。具体的には、当初ハウス 4 棟の中央を予定していたのに対して、敷地の端へと変更された。Wesonga 教授によると、JKUAT 執行部が、敷地中央に設置するとその後の土地利用の障害となることを重大視したことから下された決定であった。給水口の位置の変更に伴い、電気口の位置も給水口と同様に敷地の端に設置されることになった。一方、建設予定地の敷地が当初の、20m×80m から、25m×90m へと拡大することが JKUAT 側から伝えられた。

<建設予定地における配置の変更>

給水口、電気口の位置変更、ならびに敷地面積の拡大を受けて、JKUAT 側と、建設予定

地における配置について再度協議した。当初は、4棟のハウスを敷地中央に設置する案で準備を進めていたが、これを変更し、4棟のハウスを敷地の片側に寄せて、余ったスペースには、JKUATが現地業者と開発予定の、現地資材を使った栽培設備を設置することになった。変更前後の配置案は下図の通りである。

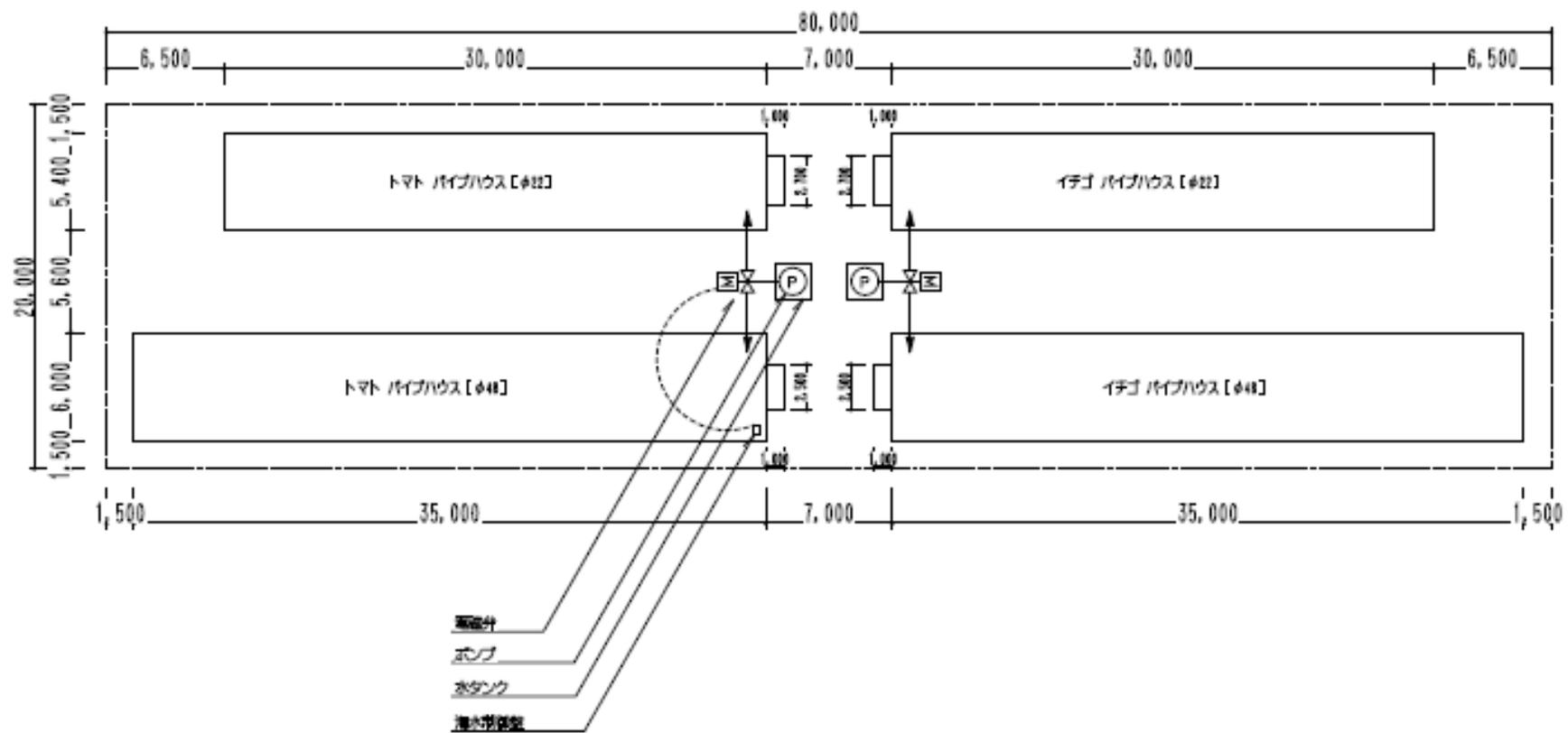


図 11 JKUAT における当初のハウス配置案

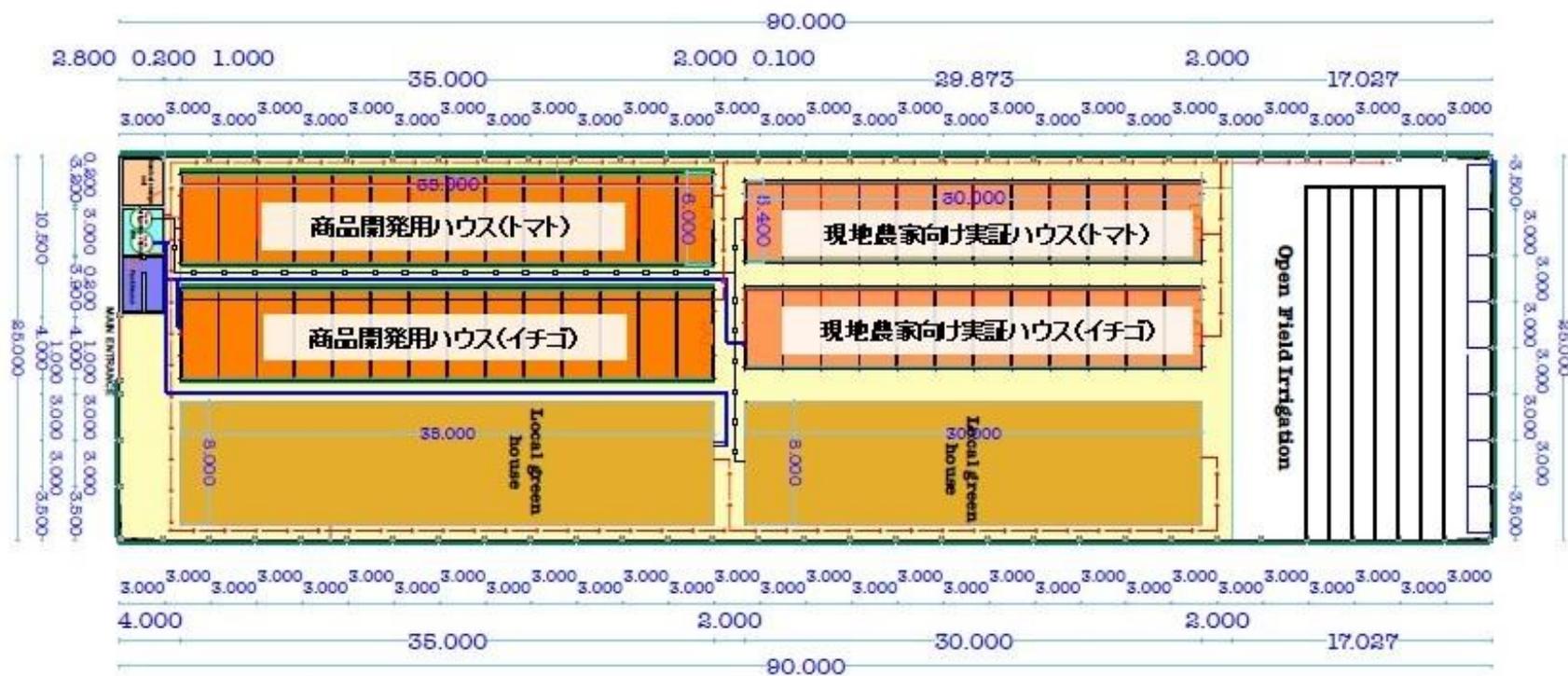


図 12 変更後のハウス配置案

＜ビニールハウスの建設：ハウス組み立て＞

2018年2月3～18日の日程で、鈴木日出男（補強：ビニール建設監督）による監督のもと、ハウス組み立て工事を実施した。

ハウスの据付工事にあたっては、本事業でJKUATとともに、現地資材を使った現地農家向け栽培設備の共同開発する予定のVintage Greensを現地業者として選定した。また一連の工事には、JKUATの授業の一環として、常時3~4人の学生が参加することとなった。いずれも、園芸工学（Horticultural Engineering）専攻で、中には、安価な現地資材を使った現地農家向けハウスの開発を研究テーマにしている学生もいた。

鈴木と、同行した佐藤雄一郎（一苺一笑：施設設計最適化）が、Vintage Greensの従業員、JKUATの教授陣、学生らを対象に、日本から持ち込んだハウス資材の仕様の解説と、設置にかかる技術指導を行いながら、工事の各工程は進められた。

また、日本から持ち込んだハウスの設置工と合わせて、現地農家向け栽培設備開発のため、Vintage Greensの社長、教授らと、JKUAT構内に設置された複数のビニールハウスを見学しながら、現地で調達可能な資材やハウスの仕様について意見交換の場を持った。

4棟のハウス組み立て工事は、下表の日程で実施された。

表 13 ハウス組み立て工事の実施日程

内容		日																		
		2 (水)	3 (木)	4 (金)	5 (土)	6 (日)	7 (月)	8 (火)	9 (水)	10 (木)	11 (金)	12 (土)	13 (日)	14 (月)	15 (火)	16 (水)	17 (木)	18 (金)	19 (土)	20 (日)
商品開発用ハウス (6m X 3.5m)	整地 & 丁張																			
	基礎																			
	パイプ組み立て																			
	ビニール張り																			
	内部整地 & 床シート設置																			
現地農家向け実証ハウス (5.4m X 3.0m)	整地 & 丁張																			
	杭																			
	パイプ組み立て																			
	ビニール張り																			
	内部整地 & 床シート設置																			



写真 5 工事の様子

<ビニールハウスの建設：プラント資材および灌水設備の据付>

2018年2月26日～3月2日の日程で、森貴之（補強：ビニールハウス建設監督―2）、太田博之（補強：ビニールハウス建設監督―3）の監督のもと、プラント資材および灌水設備の据付工事を実施した。

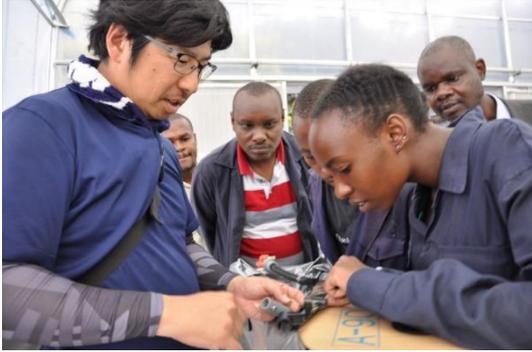
ハウスの据え付け工事と同様、Vintage Greens の従業員と、JKAUT の教授、学生らが工事に参加した。Vintage Greens と JKUAT は、本事業で、現地資材を使ったプランターの開発を担っており、日本人監督とともに、現地で入手可能な発泡スチロール、塩ビ管パイプなど

の灌水に使う部品のチェックと、仕様にかかる意見交換をした。

プラント資材と灌水設備の据付工事は、下表の作業手順により実施された。

表 14 プラント資材および灌水設備の据付工事の日程

内容		日にち						
		2 (日) 2 5	2 (月) 6	2 (火) 7	2 (水) 8	3 (木) / 1	2 (金)	3 (土)
ハイ ウチ スゴ	配管							
	パイプ組立							
	おけに回り組立							
ハト ウマ スト	配管							
	給水配管設置							
	樽設置							
共 通	配管							
	給水装置据付							
	試運転							

	
<p>灌水設備の据付工事の様子</p>	<p>灌水設備の仕組みを学生に解説する森団員</p>

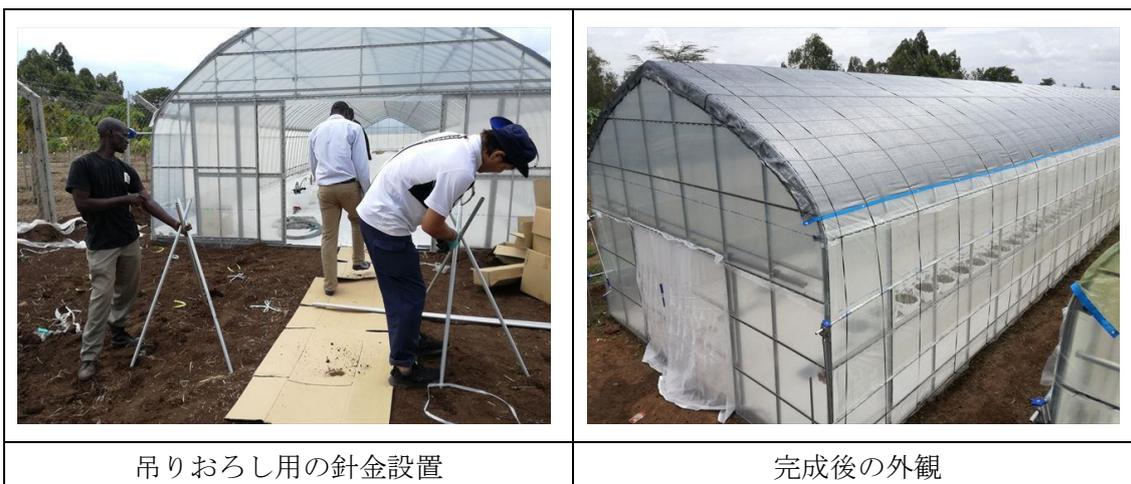


写真 6 プラント資材および灌水設備の据付工事の日程

<発生した問題とその対応：給水口変更による灌水設備据付の複雑化>

上述した JKUAT 側の決定による給水口の変更により、灌水設備の配管の長さがいずれも 2～3m 程度であったものが、最長 40m まで増えることになるなど、工事直前で設計の変更を余儀なくされることになった。これにより、灌水設備の据付業務には、配管資材の一部を現地調達品で補って本邦調達資材と組み合わせたり、適正な給水圧力を検討したりするなどの、複雑な調整作業が発生することになった。こうした事情から、灌水設備に関する高度な専門性を有する監督が必要であると判断し、当初の、ビニールハウス建設ならびに灌水設備の据付業務には、鈴木団員の代わりに、上述の森団員、太田団員の 2 名を監督として派遣することにした。

<発生した問題とその対応：8 カ月の遅れの発生>

本活動の完了時期が、当初計画に比べて、約 8 カ月遅れることになった。遅れの要因は以下の通りである。

① ハウスおよび栽培設備の仕様確定までに生じた 3 か月の遅れ

当初は 2017 年 3 月中に仕様を確定する予定であったが、現地の状況をもとに仕様を確定する過程で、栽培設備のメーカーとの協議や、同社の栽培設備を仕様する農家の視察などの実施に時間を要し、仕様確定が 6 月になった。

② 調達完了までに生じた 2 か月の遅れ

仕様の確定後、輸送業者と輸送にかかる必要手続きの確認や書類の準備を進めていた 2017 年 7 月に、ハウス建設工事に使用する道具類を本邦調達して輸送する必要性が判明した。このため、道具類の調達準備、ならびに輸出にかかる必要書類の更新と輸送業者との調整が追加で必要になった。余分な保管料の発生を避けるため、輸送手配を整えた後に資機材調達することを当初より予定していたため、資機材一式の調達完了は 9 月初めにずれ込んだ。

③ 資機材の輸送に生じた1ヶ月半の遅れ

資機材調達の目処が立った2017年8月時点では、資機材の日本出発を10月3日に予定して準備を進めていたが、輸送業者によるケニア政府向けの輸入申請書（IDF）取得が遅れたり、輸出前の検査の準備方法を輸送業者が間違えたりするなどの不備が重なる事態が生じたため、11月10日にずれ込んだ。

④ 機材の到着から工事実施までに生じた1ヶ月半の遅れ

2017年8月時点では、資機材の到着後（11月下旬）にすぐ工事を開始できるように、スケジュール調整をしていたが、上述した資機材出発の遅れにより、資機材のJKUATへの到着が年末になったため、繁忙期の2018年1月に工事監督要員の渡航スケジュールの確保ができず、工事開始が2月までずれ込んだ

<発生した問題とその対応：機材盗難の発生>

ハウスなど一連の栽培設備の据付工事が完了した後の3月12日朝、灌水装置の配管が破壊され、「ストレーナー」（水の異物を除去するろ過装置）が盗まれたことが発覚した。現場は防犯フェンスに囲まれた敷地の中であり、何者かが門を乗り越えて侵入したとみられる。この影響で灌水装置は稼働不能となり、稼働確認を含めた検収作業を延期せざる得なくなった。その後、被害が発生した配管の補修作業は、Vintage Greens社が、現地調達可能な部品により実施した。これを受けて、機材の検収を完了した。

再発防止のための警備態勢見直しに当たり、JICA ナイロビ事務所の警備担当である、Oscar Muriuki氏に現場のアセスメントを実施してもらい、複数の防犯対策の推奨を受けた。それに基づき、JKUAT側との協議の上、①ハウス専属の警備員の常駐、②警備員による入出場記録の徹底、③警備員用の小屋の設置、④タンク周辺を囲う小屋の設置、の対策を実施した。



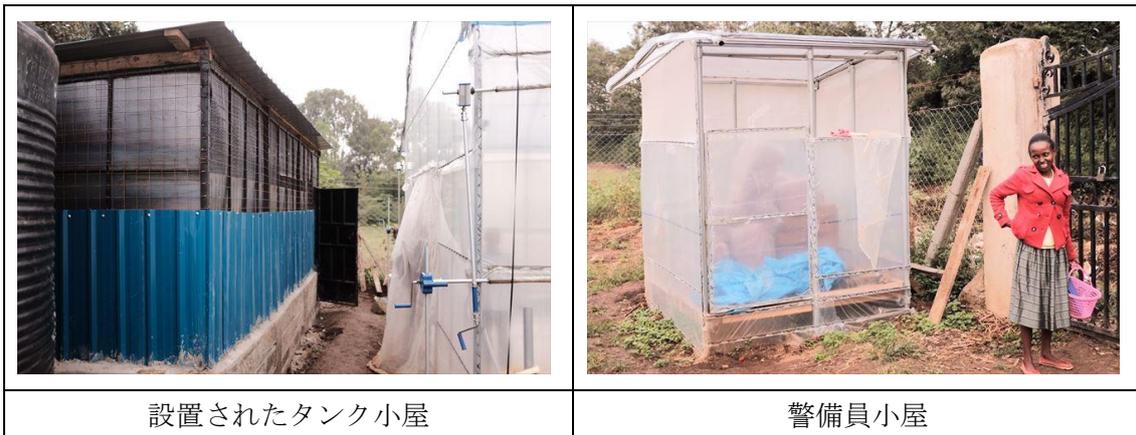


写真 7 盗難の状況

⑥ 活動 1-6: 商品開発・栽培方法仮説構築

活動 1-4.の初期試験栽培で得られた結果から、商品開発と栽培方法について以下のような仮説を構築した。

<イチゴ>

- ・日本の一季成り品種がケニアでも収穫可能

一年のうちの一部の時期にだけ収穫ができることされる日本の一季成り品種がケニアで実を作るのかという命題について、和郷の初期試験栽培では「可能」という見解を得た。

(非公開)

- ・ケニアの気象条件から、一年通じて日本の一季成りを育てることが可能

試験栽培の結果から、一季成り品種は、ケニアのナイロビの気候条件のもとで一年を通じて栽培できるとの見解を得た。年間を通じて気温の上下が激しい日本では、一季成り品種は一年の限られた期間にしか収穫できないが、年間を通じて気候条件に変化が少ないケニアでは時期を選ばずに栽培・収穫ができる。この事実は、高付加価値園芸作物としてのイチゴを一年中市場に提供できるだけでなく、市場での売上動向を見て需要が高くなる時期を狙って収穫が可能ということを意味し、本事業が目指す市場志向型農業への転換の達成に好

ましい条件といえる。

- ・イチゴの苗取作業も年中を通して可能

前述の通り、イチゴ苗の輸入手続きが遅れたため、本事業では本試験に向けた苗を JKUAT のガラスハウスで作ることが必要となった。そのため、活動 1-4. と合わせて、苗作りに取り組んだところ、苗取りに最適化された環境でないにもかかわらず成功した。実取り（収穫）と苗取り作業を同時期に並行して行うことができることになり、年間を通じた安定的な生産が可能とみられる。

<トマト>

- ・疫病の対策には、培地を一新する必要がある

トマト生産にとって、大きな脅威となりうる疫病対策について、現地の事情を勘案しながら検討した。和郷独自の試験栽培では、トマトに疫病(Late blight)が発生した際、農薬を使用して、疫病の鎮圧を図ったが、失敗に終わった。疫病は株の成長を阻害し、収量が大幅に減る原因となる。さらに培地に疫病の原因となる菌が蔓延するため、新しい株を植えても、再発する可能性があるとされている。

和郷では、疫病発生後に再度試験栽培を実施し、被害を受けた培地の再利用が可能か検証した。現地農家の場合、培地をすべて入れ替えるという作業には莫大なコストを要することから、培地を一新しなくても対応可能であるとわかればノウハウとして確立できると考えたためである。定植直後から、農薬を散布し予防を図ったが、花が咲いてから実が成るまでの間に、疫病の症状が観察され、防除は不可能との結論を得た。疫病が発生した後は、速やかに培地の入れ替えをする事後策しかないという教訓を、農家向けの栽培ノウハウを確立する中で盛り込む。さらに予防のためには、疫病に感染していないココピートと、苗が感染していないことを丁寧に確認することが必須であり、ココピートの使いまわしなどには十分に注意する必要がある。

<イチゴ、トマト共通>

- ・ミツバチ利用の必要性

初期試験栽培はハチが利用できない環境下で行われたことから、代わりに人力での受粉作業を実施したため、イチゴで受粉不良とみられる現象（花が咲いても実ができない、できた実の形がいびつ、実が小さい等）が観測された。このため高品質・高収量のイチゴの栽培の実現には、ハチの活用が必須と考えた。日本をはじめ世界的には、マルハナバチを利用することが主流となっているが、ケニアでは政府がマルハナバチの輸入を許可していないため入手は不可能である。農家や農業資材会社へのヒアリングから、一般的にはアフリカミツバチを利用していることが分かった。本試験ではミツバチを導入し、受粉環境を整えた状況で栽培する。ミニトマト栽培において、低気温ならびに高気温状態では、株が自家受粉しな

いリスクがあるために、日本では一般的にマルハナバチにより受粉補助を行っているが、ミニトマト栽培に理想的な気温条件となっているケニアでは、ハチによる受粉補助がなくても、自家受粉が十分に行われる可能性がある。

以上の各仮説を本試験で検証することとした。

⑦ 活動 1-7. 本邦受入活動

2017年12月3～10日（日本滞在は12月4～9日）⁶に、本邦受入活動を実施した。本事業のJKUAT側メンバー3名が参加し、日本側メンバー企業の施設や取引先等を見学した。

<活動の目的と見学項目>

本邦受入活動は、我が国におけるトマト・イチゴをはじめとした高付加価値果菜類の生産・流通現場の見学を通じて、園芸設備を活用した栽培管理方法や流通・販売方法について参加者の理解を促進し、本事業における商品開発プロセスや現地農家栽培管理マニュアルの整備、ならびに現地農家向け栽培設備の開発に生かしてもらうことを目的に実施した。

本活動の主な見学項目は以下の3点であった。

- トマト・イチゴ生産における具体的な栽培管理方法やビニールハウス活用方法
- 施設園芸の生産性向上につながる肥料・栽培培地の詳細およびその活用方法
- 高付加価値果菜類の流通および販売システム

<参加者>

本邦受入活動には、下表の通り JKUAT 所属の3名が参加した。

表 15 本邦受入活動の参加者

氏名	肩書
John Wesonga	教授（施設園芸）
Urbanus Mutwiwa	教授（施設園芸工学）
Bonface Muteshi	大学職員・施設園芸技術者

<見学先と活動内容>

本邦受入活動では下表に示すプログラムで実施した。

⁶当初は2017年10月22～29日の日程での実施を想定していたが、2017年9月中旬に、ケニア政府が政府職員の海外渡航を禁止する通達を出し、参加者予定の3人も対象となることが判明した。これを受けて、実施の延期を決定した。2017年11月初めに、渡航禁止措置が解除されたため、2017年12月3～10日の日程での実施が決まった。

表 16 本邦受入活動のプログラム

日付		受入活動内容	場所
12月4日	PM	成田空港到着	
12月5日	AM	和郷本社訪問 (和郷園の取り組み説明/施設見学)	千葉県香取市
	PM	直売所「風土村」	千葉県香取市
		トマト農場見学①「株式会社オーク香取ファーム」	
		トマト農場見学②「宮野農場」 トマト農場見学③「有限会社向後農場」	千葉県旭市
12月6日	AM	移動 (成田空港→仙台空港→宮城県山元町)	(移動)
	PM	イチゴ農場見学①「株式会社一莓一笑」 イチゴ農場見学②「株式会社GRA」	宮城県山元町
12月7日	AM	移動 (仙台駅→東京駅)	(移動)
	PM	マーケット見学「OTENTO 田園調布店」	東京都内
12月8日	AM	肥料メーカー訪問「片倉コープアグリ株式会社」	東京都内
	PM	和郷東京事務所	
12月9日	AM	ホームセンター見学 (農業関連資材のチェック)	千葉県内
	PM	成田空港出発	

<見学先の概要>

本邦受入活動における、見学先とその概要は以下の通りである。見学内容の詳細は本報告書の別添資料としてまとめた。

【1日目】

・和郷本社見学

千葉県香取市の和郷を見学した。本事業の業務主任者である向後武彦より、農業組合法人である和郷園、ならびに和郷の事業概要のほか、生産から販売までの段階における戦略や取り組みについて説明した。その後、和郷のカット野菜工場も見学してもらった。

・直売所「風土村」の見学

和郷園の関連施設の直売所「風土村」を見学した。直売所の仕組みや、近隣農家が産品にどのように付加価値をつけて販売しているか学んでもらうため、実際に直売所でミニトマトを販売している、木内克則（さかき農産・和郷園）が案内した。

・トマト農場の見学

規模や栽培方法が異なる 3 軒のトマト農場を見学し、それぞれの栽培設備／栽培管理方法について学んでもらった。見学先は下表の通りである。

表 17 見学したトマト農場と特徴

見学先	見学先の特徴
株式会社オーク香取ファーム	大手ゼネコンの「大林組」が新規事業の一つとして設立した農場で、提携関係にある和郷園が栽培指導をしている。最新鋭の設備を備えた大規模ビニールハウスでロックウール水耕栽培という手法により高糖度のミニトマトを生産している
宮野農場	本事業の宮野秀平団員が経営する農場。中規模ビニールハウスにおいて、低コストの土耕栽培により高糖度のミニトマトを生産している。長年のトマト栽培経験をもとに考案した独自の栽培手法を実践している。
有限会社 向後農場	本事業の業務主任者である向後武彦が経営する農場。中規模ビニールハウスでフィルム農法という手法により高糖度のミニトマトを生産している。

【2 日目】

・イチゴ農場 2 軒の見学

宮城県亘理郡山元町の 2 軒のイチゴ農場を見学した、栽培設備／栽培管理方法やイチゴの販売経路について学んでもらった。見学先は下表の通りである。

表 18 見学したイチゴ農場と特徴

見学先	見学先の特徴
株式会社一苺一笑	本事業の佐藤拓実団員が経営する農園。大規模ビニールハウスで高設養液栽培の手法によりイチゴを生産している。イチゴ栽培への専門的な知見をもとに、日々計測している環境データに応じて作動する自動灌水装置を活用している。

株式会社 GRA	一苺一笑と同じ山元町で、大規模ビニールハウスで高設養液栽培の手法によりイチゴを生産している。復興庁と農水省による「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」の実証実験用ハウスを有しており、最新の栽培管理ノウハウ確立のため、種々の栽培管理方法の実証実験を実施している。また和郷同様、JICA 中小企業連携事業を活用し、インドでイチゴ生産設備を設立した経験を有する。
----------	---

【3 日目】

- ・スーパーマーケット「OTENTO 田園調布店」見学

和郷園グループの一つであるスーパーマーケット「OTENTO 田園調布店」を見学し、和郷園の農家が生産する青果品や、和郷工場で加工したカット野菜が、小売店でどのように販売されているか知ってもらうとともに、青果類に付加価値をつけて販売する工夫について学んでもらった。

【4 日目】

- ・肥料メーカー「片倉コープアグリ株式会社」訪問

施設園芸の生産性向上に重要な役割を果たす肥料（有機・無機）について知見を得るために、肥料メーカーの片倉コープアグリを訪問し、同社が製造販売する肥料や培地の詳細について学んでもらった。

- ・和郷東京事務所

和郷東京事務所にて、本邦受入活動を振り返り、活動を通じて学んだ内容の中で、現地での栽培管理方法や現地向け栽培設備開発に活かせることがないか議論の場を持った。

⑧ 活動 1-8: 商品開発 1 作目（活動 1-4.によって選定された 2 品種）

日本から持ち込んだビニールハウスの設置完了後、2018 年 3 月から 6 月までの間、商品開発用ハウス（6m×35m、以下「大ハウス」）の 2 棟で、ミニトマトとイチゴの商品開発 1 作目の栽培を実施した（下図）。

		2018年										2019年				
		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
商品開発用ハウス		1-8 商品開発①							1-10 商品開発②							
		1-8 商品開発①							1-10 商品開発②							
栽培ノウハウス開発用		2-1 試験栽培	2-2 実証①						2-4 実証②							
		2-1 試験栽培	2-2 実証①						2-4 実証②							
現地資材ハウス												2-9 実証②				
												2-9 実証②				

図 13 活動 1-8 の実施スケジュール



写真 8 イチゴ栽培のための培地の準備（左）とミニマトの栽培管理（右）

(ア) ミニトマト

(非公開)

本活動で適用した栽培条件は以下の通りである。

⁷ (非公開)

表 19 活動 1-8 でのミニトマトの栽培条件

項目	詳細
苗の準備	(非公開)
株間／培地量	
栽植密度	
施肥設計	
灌水量	
病虫害対策	
その他栽培管理	

上記栽培条件を適用して実施した、1 作目の栽培結果は下表の通り。

表 20 活動 1-8 のミニトマトの栽培結果

		1 週目	2 週目	3 週目	4 週目	5 週目	6 週目	7 週目	8 週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	397	5,175	15,316	16,104	37,562	27,589	56,462	17,918	176,523g	270,000g
		382	6,896	13,346	21,346	31,160	29,848	58,112	27,792	186,882g	270,000g

株あたり収量 (g)	(非公開)	2.2	28.8	85.1	89.5	208.7	153.3	313.7	99.5	981g	1,500g
		2.1	38.3	74.1	118.6	173.1	165.8	322.8	154.4	1,049g	1,500g
糖度 (Brix)		6.73	7.08	6.97	6.93	7.48	7.35	7.09	8.0		
		6.05	5.85	6.2	6	6.6	6.2	6.15	8.0		
平均果重(g)		19	17.31	22.81	25.41	24.27	22.3	21.85g	15~20g		
		20.34	20.77	25.21	25.9	22.37	23.43	23.00g	15~20g		

(非公開)

この「糖度の低さ」および「果重の超過」は、1株当たりの灌水量が過剰気味だったことにより、実が肥大化し、その分糖度が落ちたと考えられた。これらの改善のため、商品開発2作目では灌水計画の変更など、栽培方針を微調整しながら、最適化を図った。

(イ) イチゴ

(非公開)

本活動で適用した栽培条件は下表の通りである。

表 21 活動 1-8 でのイチゴの栽培条件

項目	詳細
苗の準備	(非公開)

⁸ (非公開)。

⁹ 初期試験栽培での2品種への絞り込み完了後の2017年8月以降、初期試験栽培を実施した既設ハウスで、本試験栽培に使用するイチゴの苗を準備するため、苗の増殖作業を実施していたが、害虫被害により苗が不足する事態が発生したため、増殖用の苗を一部輸入した。苗の増殖の遅れから、商品開発1作目は、章姫、とちおとめ、ともに想定していた各品種310株に満たない株数で実施することになった。

株間／培地量	(非公開)
栽植密度	
施肥設計	
灌水量	
病虫害対策	
その他栽培管理	

上記栽培条件を適用して実施した、1作目の栽培結果は下表の通り。

表 22 活動 1-8 でのイチゴの栽培結果

		1 週目	2 週目	3 週目	4 週目	5 週目	6 週目	7 週目	8 週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	146	1,790	1,670	2,157	3,324	7,578	6,792	5,160	28,617g	42,000g
		118	868	1,239	679	816	1,820	1,628	1,140	8,308g	20,000g
株あたり 収量(g)		0.7	8.5	8.0	10.3	15.8	36.1	32.3	24.6	136g	200g
		1.2	8.7	12.4	6.8	8.2	18.2	16.3	11.4	83g	200g
糖度 (Brix)		9.95	10.7	11.47	10.23	10.1	8.6	8.63	8.43	9.76	10.0
		8.95	10.47	10.47	11.5	9.37	8.83	9.4	9.47	9.8075	10.0
平均果 重 (g)	13.72	12.22	10.51	9.34	12.35	13.32	10.38	10.88	11.59g	15g	
	8.1	8.3	7	7.51	9.82	10.71	10.25	9.78	8.93g	15g	

(非公開)



写真 9 収穫されたミニトマト（上）とイチゴ（下）

(ウ) 発生した問題と対応：害虫の大量発生によるイチゴへの被害と緊急輸入

本活動に先立ち、初期試験栽培を実施した JKUAT 所有のガラスハウスでは、2017 年後半以降、イチゴの苗を増殖していた。ところが、2017 年 11 月、ハダニとみられる害虫が大量発生し、苗増殖用のイチゴの親株が枯れるといった被害が出た。ハウス内では、親株から切り離れた苗の生育もしており、この苗にもハダニとみられる被害が及んだ。これに伴い、本試験栽培に使用する苗の不足が確実となったため、日本でイチゴの苗を調達し、輸入する必要があると判断し苗増殖用の「親苗」¹⁰を追加で輸入することにした。

⑨ 活動 1-9.: 活動 1-8.による収穫物の試験販売および市場受容性調査（活動 2-3.: 活動 2-2.による収穫物の試験販売および市場受容性調査¹¹）

2018 年 5 月より 6 月末までの間、4 棟のハウスでの栽培により収穫されたミニトマトおよびイチゴの試験販売を実施した。主な実施場所は以下の通り。

¹⁰ 苗増殖用を「親苗」と呼び、果実を収穫するために使う「実取苗」と区別している。本事業では、初期試験栽培および本試験栽培用に「実取苗」2275 株を輸入する計画であった。前述した通り、イチゴ苗の輸入条件の突然の変更による影響で、実取苗の輸入は見送っていた。

¹¹ 本事業では活動 1-8 と、活動 2-2 の試験栽培は同時に実施しており、それぞれのハウスの収穫物の味に大きな違いはなかったことから、試験販売と市場受容性調査は、イチゴ、ミニトマトともに、2 種類のハウスの収穫物を区別することなく、まとめて使用した。

表 23 試験販売の実施場所と詳細

店名/場所	地区	客層	詳細
Jinya Foods (日本食材屋)	Hurlingham 地区 (Nairobi City County)	大半が日本人在住者。残りは、外国人在住者とケニア人	日本食材を扱う小売店で、客の大半は日本人在住者。毎週土曜日に、主に自社で生産している野菜を販売する「Vegetable Market」を実施しており、80~100組の客が訪れる。このMarketで試験販売を実施した。
JKUAT キャンパス内	Juja 地区 (Kiambu County)	JKUAT の学生、大学職員、教授ら	JKUAT のキャンパス内では、①広場にテントを設置して実施した試食販売、②学生による移動販売、の方法で、試験販売を実施した。
Karen Provision Store (スーパーマーケット)	Karen 地区 (Nairobi City County)	5~6割を外国人在住者が占める。残りは、高所得とみられるケニア人や、近隣のレストラン関係者	ナイロビ市内郊外で、外国人在住者や富裕層が多く住む Karen エリアで営業するスーパーマーケット。有機野菜をはじめ、高品質の青果の取扱いが充実しており、外国人在住者の客が多い。青果コーナーには1日100~200組が買い物に訪れる ¹² 。ミニトマト、イチゴについて試食などの販促活動とともに試験販売を実施させてもらった。

(ア) Jinya Foods での試験販売

日本食材販売店の「Jinya Foods」で、2018年5月より試験販売を実施した。Jinyaを経営する Wangari Wachira 氏と David Wachira 氏夫妻は、Niery 郡に農園を所有し、日本の野菜などを生産する農家で、本事業のミニトマト、イチゴの栽培にも強い関心を持って頂いたことから試験販売に協力してもらった。

(非公開)

¹² 同店内での観察および店員への聞き取り内容から概算した。5月31日(木)に実施した観察による計測では、午前9時半の開店から14時までに67組が訪れ、うち少なくとも38組は外国人在住者とみられる客だった。通常は18時半閉店する。

¹³ イチゴは形がいいものと悪いものなど品質に幅があったため、それぞれ Jinya 側で品質を見て値段設定

(非公開)



写真 10 Jinya Foods の店内 (上) とミニトマト (下左) とイチゴ (下右)

<店頭での顧客へのヒアリング調査>

2018年5月19日には、Jinya Foods の許可を得て、店頭での試食販売を実施した。

表 24 試食販売の詳細

<ミニトマト>

試食販売の対象：28人

性別：女性17人(61%)、男性11人(39%)

国籍：日本22人(79%)、他アジア国5人、ケニア出身1人

購入経験：5月12日に購入18人(64%)、購入経験なし10人(36%)

試食人数：試食応諾26人(93%)、試食拒否2人(7%)

対象28人のうち22人(79%)が購入した。大半が1パック以上を購入した。

味の評価；

- 「甘い」10人
- 「甘くてジューシー」5人
- 「おいしい」5人

顧客からの不満・要望；

- 「価格が高い」との不満 1人
- 「野菜市の日には必ず入手できるようにしてほしい」との要望 9人

をしてもらった。

- 「1 kgなどより大きなパックでの割引販売をしてほしい」との要望1人

<イチゴ>

当日は、4パックのみしか確保できず、開店直後に売り切れた。訪問客の多くイチゴの購入を希望しており、日本品種の質への高い期待感があることが分かった。

2018年5～6月に Jinya Foods で実施した試験販売の結果は下表の通りであった。

表 25 Jinya Foods での 2018 年 5～6 月の試験販売結果

日付	店頭価格と販売数	
	ミニトマト	イチゴ
5月12日	(非公開)	
5月19日		
5月27日		
6月2日		
6月9日		
6月16日		
6月30日		
合計		

(非公開)

(イ) JKUAT での試験販売と受容性調査

JKUAT 学内では、2018 年 5 月中旬より試験販売を実施した。キャンパスにテントを設置しての試食販売のほか、学生インターンによる移動販売も実施した。



写真 11 JKUAT でのテントでの試食販売の様子

JKUAT での 2018 年の 5～6 月の試験販売結果は以下の通りであった。

表 26 JKUAT 内での 2018 年 5～6 月試験販売の実施結果

日付	販売方法	販売価格と販売数	
		ミニトマト	イチゴ
5 月 18 日	テントでの試食販売	(非公開)	
5 月 22 日	移動販売		
5 月 23 日	移動販売		
5 月 24 日	移動販売		
5 月 25 日	移動販売		
5 月 29 日	テントでの試食販売		
5 月 31 日	移動販売		
6 月 4 日	移動販売		
6 月 6 日	移動販売		
6 月 7 日	移動販売		

6月8日	移動販売	(非公開)
6月11日	移動販売	
合計		

JKUATでの試験販売では、ケニア人消費者の中でも低・中所得者層のミニトマト、イチゴへの味の受容性や価格への反応を調べることを目的とした。

ミニトマトの試食では、多くの学生が、「ミニトマトをこれまで食べた経験がない」と話し、ケニアではミニトマトという商品、ならびにミニトマトを生食することが浸透していないことが判明した。試食した際には、90%以上が「甘い」「おいしい」と好意的な感想を述べたが、1パック250gあたり、250ksh～300ksh(約275～330円)という価格には、難色を示し、購買にはつながらなかった。一般的に流通しているトマトが、1kgあたり50ksh(約55円)という価格で販売されていることから、試験販売で設定したミニトマトの価格が、普通のトマトと比較して「高すぎる」との印象を与えたと考えた。活動1-2のマーケット調査でも、ミニトマトは高所得者スーパーでは販売されているものの、庶民向けスーパーでの取り扱いがなかったことから、ケニアではミニトマトの顧客層が高所得者やExpatriate層など一部に限定されると分析した。活動1-11以降の次の試験販売では、この仮説をもとに、販売先を選定した。

ミニトマトとは対照的に、イチゴについては試食の後に購入を希望する割合が非常に高かった。生産量が少ないうえに、試食を優先した結果、実際の販売数は少なかったが、ミニトマト以上に単位あたりの価格が高いにも関わらず、購入希望者が殺到し、JKUATでの試験販売開始後、イチゴは本事業終了まで、JKUAT内においても常に需要が供給を上回る状態が続いた。ケニアでは、本事業で開発した“甘くて、美味しいイチゴ”への潜在的な需要は高く、高所得者のみならず、低・中所得者にも広く訴求すると考えた。活動1-11以降の次の試験販売では、この仮説をもとに、販売先の多様化を図った。

(ウ) Karen Provision Store での試験販売と受容性調査

外国人居住者など高所得者の多い地域での市場受容性を調べるため、ナイロビ市郊外のKaren地域にあるKaren Provision Storeに試験販売の協力を依頼した。

(非公開)



写真 12 Karen Provision Store の青果売場（上）と当方収穫物が置かれた商品棚（下）

Karen Provision Store での 2018 年 5～6 月のミニトマト、イチゴの試験販売結果は下表の通りであった。

表 27 Karen Provision Store での 2018 年 5～6 月の試験販売結果

日付	店頭販売価格と販売数	
	ミニトマト	イチゴ
5月29日	(非公開)	
5月30日		
5月31日		
6月2日		
6月4日		
6月6日		
6月7日		
6月8日		
6月11日		
6月14日		
合計		

Karen Provision Store では、試食の実施や客への商品説明などの販促活動の許可を得た。5月29日以降、小栗団員が時折、同店を訪問し、店内で販促活動を担当した。17日間で、ミニトマトは250グラムのパック380個、イチゴは100～130グラムのパックを95個、販売した。顧客の反応が分かる一例として、5月30日の店内での販促活動の記録は下表の通りである。

表 28 2018 年 5 月 30 日の試験販売の結果

<実施日時>

5 月 30 日 午前 8 時半～午後 1 時

<実施方法>

青果コーナーにおいて、小栗が顧客に話しかける形で、ミニトマトの試食販売を実施。スマートフォンのカウンターアプリを使用し、接触人数など記録した。



<結果>

青果コーナーを訪れた顧客数：67 組

うち Expat 層（外国人顧客）：38 組（訪問客の 56%）

接触顧客数（説明もしくは試食）：48 組

ミニトマトの購入客数：20 組（接触したうちの 41%）

5 月 29 日に購入しリピートした客：2 組

<競合商品との比較>

（非公開）



写真 13 左から地元産、セネガル産の輸入品、本事業で収穫されたトマト

店員への聞き取りによると、同店では、地元産のミニトマトは週に 1 回、約 20 個が仕入れられ、輸入のミニトマトは随時販売状況に合わせて、卸販売店からの仕入れ数を決めている。

る。試験販売では、協力的な店員が、本事業で収穫されたミニトマトを積極的に客へ推奨してくれたため、本事業のトマトの購入する客が多かった。販促活動や店員による説明がない場合は、セネガル産の輸入品を選ぶ客の姿もたびたび観察された。競合商品との価格や販売数の比較は下表の通りである。

表 29 ミニトマトの競合商品との比較

商品	店頭価格	仕入れ価格	1週間の販売数
(非公開)			

また、Karen Provision Store では、もともと後述する VegPro 社製造の地元産イチゴ(180ksh(約198円)/250g)のみが販売されていた。本事業のイチゴは地元産の商品に比べて、単位あたりの値段設定は約2.7倍となるため、割高であるが、試食や詳細説明などの販促活動により、本事業で収穫されたイチゴを選んでもらうケースは多かった。(下写真)



写真 14 左から本事業収穫のイチゴ、VegPro 社の地元産のイチゴ

店員によると、同店では VegPro 社のイチゴは、毎日 20 個を仕入れて、完売している。本事業のイチゴも、仕入れたその日のうちに完売した。VegPro 社との価格や販売数の比較は下表の通りである。

表 30 イチゴの競合商品との比較

商品	店頭価格	仕入れ価格	1日の販売数
(非公開)			

(エ) 販売戦略策定

本活動を通じて実施した販売戦略と、活動 1-11 以降の試験販売で検証することとした課題は下表の通りである。

表 31 活動 1-9 で実施した販売戦略と活動 1-11 以降で検証することにした課題

項目	ミニトマト	イチゴ
販売先の展開方針	(非公開)	
価格帯		

パッケージ シ	
輸送方法	(非公開)

⑩ 活動 1-10: 商品開発 2 作目（1 作目から栽培管理方法を改良または別品種）

商品開発用のハウスでは、2018 年 6 月下旬から 2019 年 1 月までの間、ミニトマトとイチゴの商品開発 2 作目の栽培を実施した（下図）。

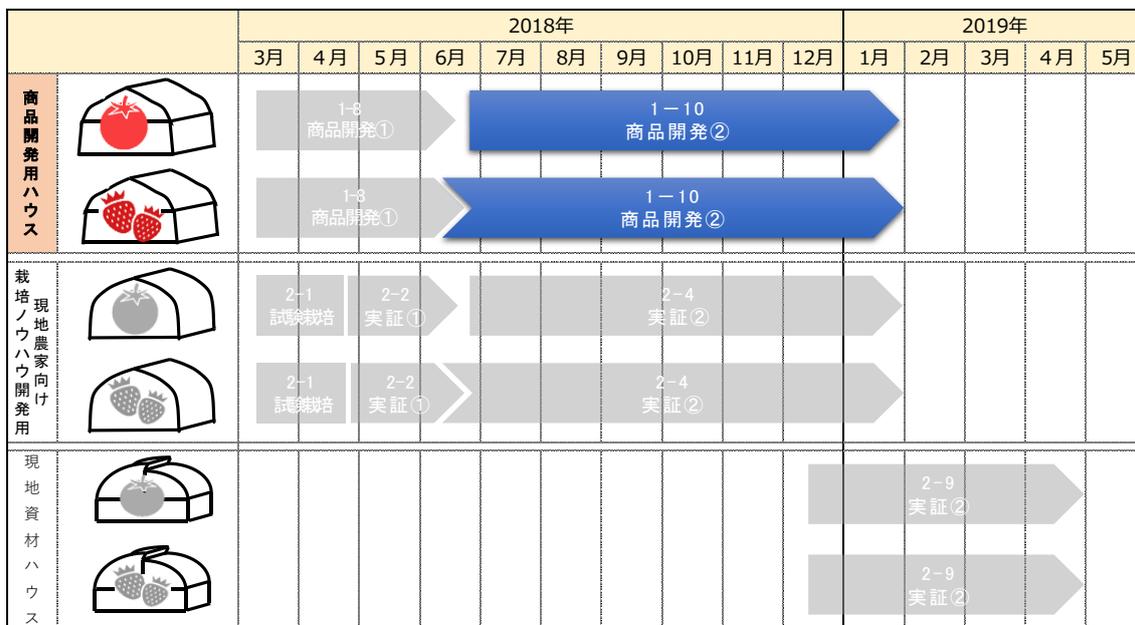


図 14 活動 1-10 の実施スケジュール

(ア) ミニトマト

活動 1-8 での栽培結果を受けて、本活動では、1) 栽植密度を減らす（プランターあたり株数を 4 株か 3 株に）、2) 施肥設計の変更（使用肥料と配合率の変更）、3) 灌水量の変更、4) 病気予防のために散布する農薬の変更、を実施した。これらの変更が反映された本活動での栽培条件は下表の通りである。

表 32 活動 1-10 でのミニトマトの栽培条件

項目	詳細
苗の準備	(非公開)
株間／培地量	

栽植密度	(非公開)
施肥設計	
灌水量	
病虫害対策	
その他栽培管理	

栽培結果は以下の通りであった。

表 33 活動 1-10 でのミニトマトの栽培結果（1～8 週）

		1 週目	2 週目	3 週目	4 週目	5 週目	6 週目	7 週目	8 週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	397	5,175	15,316	16,104	37,562	27,589	56,462	17,918	176,523g	202,500g
		382	6,896	13,346	21,346	31,160	29,848	58,112	24,792	185,882g	198,000g
株あたり 収量(g)	(非公開)	2.9	38.3	113.5	119.3	278.2	204.4	418.2	132.7	1,308g	1,500g
		2.9	52.2	101.1	161.7	236.1	226.1	440.2	187.8	1,408g	1,500g

糖度 (Brix)	(非公開)	6.7	7.09	6.97	6.93	7.48	7.35	6.5	6.39	6.9	8.0
		6.05	5.85	6.2	6	6.6	6.2	5.82	6.2	6.1	8.0
平均果 重 (g)	(非公開)	19	17.3	22.81	25.4	24.26	22.3	20.55	21.78	21.68g	15~20g
		20	20.77	25.2	25.9	22.37	23.43	16.2	19	21.61g	15~20g

表 34 活動 1-10 でのミニトマトの栽培結果 (9~16 週)

		9週目	10週目	11週目	12週目	13週目	14週目	15週目	16週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	4,540	13,397	15,493	20,369	14,947	17,909	30,755	22,923	140,333g	202,500g
		6,369	9,704	17,113	17,631	10,312	14,496	43,090	12,621	131,336g	198,000g
株あたり 収量 (g)	(非公開)	33.6	99.2	114.8	150.9	110.7	132.7	227.8	169.8	1,040g	1,500g
		48.3	73.5	129.6	133.6	78.1	109.8	326.4	95.6	995g	1,500g
糖度 (Brix)	(非公開)	7.2	7.2	6.7	7.1	6.42	6.4	7.2	6.8	6.9	8.0
		6.9	6.9	6.85	6.6	6.88	6.4	7.1	6.8	6.8	8.0
平均果 重(g)	(非公開)	16.27	14.19	16.2	14	12	12	11.8	11.14	13.45g	15~20g
		17.73	13.56	17.73	13	14	12	12.11	16	14.52g	15~20g

表 35 活動 1-10 でのミニトマトの栽培結果 (17~24 週)

		17週目	18週目	19週目	20週目	21週目	22週目	23週目	24週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	21,836	14,973	13,302	12,629	16,966	10,110	9,718	9,110	108,644g	202,500g
		18,694	20,257	22,410	10,028	10,292	9,762	9,790	8,878	110,111g	198,000g
株あたり 収量 (g)	(非公開)	161.7	110.9	98.5	93.5	125.7	74.9	72.0	67.5	805g	1,500g
		141.6	153.5	169.8	76.0	78.0	74.0	74.2	67.3	834g	1,500g
糖度 (Brix)	(非公開)	6.7	8.1	7.55	7.97	8.36	8.41	7.92	6.6	7.7	8.0
		6.9	8.2	7.45	7.23	7.9	7.18	7.18	6.62	7.3	8.0

平均果重(g)	(非公開)	12.61	11.75	11.13	10.71	8.77	10.8	9.29	8.61	10.46g	15~20g
		11.08	10.39	9.75	10.95	8.36	11.35	11.09	12.12	10.64g	15~20g

最初の8週間では、収穫量が目標値の85~93%を達成した上、果重も目標値に収まった。糖度は目標値に届かなかったものの、味は乗っており、収量・品質ともに評価できる栽培結果となり、この状態を維持することが理想と考えられた。しかしながら、次の9~16週、17~24週は、後述する栽培管理上の問題により、収量・果重ともに落ち込んだ。灌水管理ができておらず、水分不足状態が続いていたことが問題であったが、水分不足によるストレスでミニトマトの糖度は上昇した。後述するワーカーの離脱などの問題がなく、栽培管理のレベルが維持されていれば、いずれの項目においても目標値の達成が可能だった。

(イ) イチゴ

活動1-8での栽培結果を受けて、本活動では、下表の栽培条件を適用した。

表 36 活動1-10でのイチゴの栽培条件

項目	詳細
苗の準備	(非公開)
株間/培地量	
栽植密度	
施肥設計	
灌水量	

病虫害対策	(非公開)
その他栽培管理	

栽培結果は下表の通りであった。

表 37 活動 1-10 でのイチゴの栽培結果 (1~8 週)

		1 週目	2 週目	3 週目	4 週目	5 週目	6 週目	7 週目	8 週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	7,578	6,792	5,160	7,048	7,256	8,864	8,458	9,162	60,318g	61,600g
		1,820	1,628	1,140	2,076	5,838	4,678	6,014	5,372	28,566g	62,000g
株あたり収量 (g)		24.6	22.1	16.8	22.9	23.6	28.8	27.5	29.7	196g	200g
		5.9	5.3	3.7	6.7	18.8	15.1	19.4	17.3	92g	200g
糖度 (Brix)		9.95	10.7	11.47	10.23	10.1	8.6	8.63	8.43	9.8	10.0
		8.95	10.47	10.47	11.5	9.37	8.83	9.4	9.47	9.8	10.0
平均果重(g)		13.72	12.22	10.51	9.34	12.35	13.32	10.38	10.88	11.59g	15.00g
		8.1	8.3	7	7.51	9.82	10.71	10.25	9.78	8.93g	15.00g

表 38 活動 1-10 でのイチゴの栽培結果 (9~16 週)

		9 週目	10 週目	11 週目	12 週目	13 週目	14 週目	15 週目	16 週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	12,630	13,896	13,896	5,092	15,064	13,746	10,824	10,878	96,026g	61,600g
		7,178	10,330	10,330	4,635	9,384	9,254	8,728	10,564	70,403g	62,000g
株あたり収量 (g)		41.0	45.1	45.1	16.5	48.9	44.6	35.1	35.3	312g	200g
		23.2	33.3	33.3	15.0	30.3	29.9	28.2	34.1	227g	200g
糖度 (Brix)		8.67	8.97	8.43	8.15	9.47	9.43	9.1	9.9	9.0	10.0
		8.1	9.1	8.63	7.95	8.97	9.97	9.87	8.97	8.9	10.0

平均果重(g)	(非公開)	12.6	15.43	12.85	13.98	14.71	13.89	17.02	21.93	15.30g	15.00g
		12.28	13.59	12.76	17.15	18.54	19.05	18.11	24.4	16.99g	15.00g

表 39 活動 1-10 でのイチゴの栽培結果 (17~24 週)

		17週目	18週目	19週目	20週目	21週目	22週目	23週目	24週目	累計	目標値
収穫量(g)	(非公開)	5,611	7,997	6,534	4,662	6,028	8,172	7,429	5,537	51,970g	61,600g
		9,660	6,209	5,310	5,910	4,910	3,538	1,864	2,054	39,455g	62,000g
株あたり収量(g)	(非公開)	18.2	26.0	21.2	15.1	19.6	26.5	24.1	18.0	169g	200g
		31.2	20.0	17.1	19.1	15.8	11.4	6.0	6.6	127g	200g
糖度(Brix)	(非公開)	7.5	8.13	10.27		10.6	8.1	10.83	8.9	9.2	10.0
		8.2	8.3	10.07		8.77	8.2	8.1	8.4	8.6	10.0
平均果重(g)	(非公開)	19.53	15	16.44	17.22	15.22	13.33	12.56	14.78	15.51g	15.00g
		21.19	15.11	17.78	18.11	13.67	12.78	17.56	16.67	16.61g	15.00g

(非公開)

- ⑪ 活動 1-11: 活動 1-10.による収穫物の試験販売および市場受容性調査 (活動 2-5: 活動 2-4.による収穫物の試験販売および市場受容性調査¹⁴⁾)

(ア) 販売戦略の変更と試験販売先の拡大

活動 1-9 の振り返りをふまえて、販売先を下表のように拡大した。

¹⁴ 活動 1-10 と、活動 2-4 の栽培は、同時に実施していたが、収穫された収穫物の味・見た目に大きな違いがなかったため、ミニトマト・イチゴの収穫物は区別せず一緒に試験販売を実施した。

表 40 活動 1-11 での販売先や販売戦略

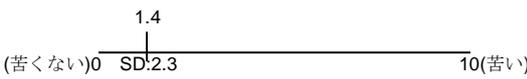
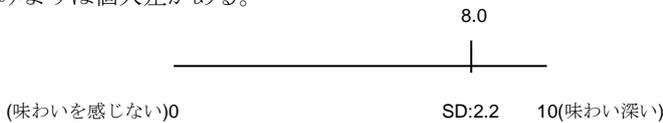
項目	ミニトマト	イチゴ
販売先の拡大		
価格帯	(非公開)	

パッケージ	
輸送方法	(非公開)
販促資料	

(イ) 大学生向けのミニトマトの試食調査の実施

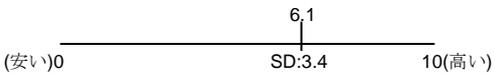
2作目の収穫となったミニトマトについては、その味や価格の受容性を調査するため、大学生を対象にした試食調査を実施した

表 41 大学生を対象に実施した受容性調査の概要

調査目的	ケニアの大学生におけるミニトマトの受容性を明らかにすることで、商品開発及びマーケット開拓に生かす。
調査実施	2018年10月19日
対象	大学生18人 (年齢：19～25歳、平均21.6歳 / 性別：男性14人、女性4人)
調査方法	本調査では、ミニトマトを試食してもらい、味について、甘み (sweet)、苦み (bitter)、味わい (tasty)、値段 (cost) ¹⁵ 、についてビジュアルアナログスケール (VAS: Visual Analogue Scale) ¹⁶ を用いて回答を得た。調査結果における「SD」は、標準偏差を示し、値が小さいほど回答結果のばらつきが少ないことを意味する。
調査結果	<p>■ 甘みを感じるか：平均 8.4 cm、相対的に甘みに関しては強く感じており、個人差も少ない。</p>  <p>■ 苦みを感じるか：平均 1.4 cm、相対的に苦みに関してはあまり感じていない。</p>  <p>■ 味わいを感じるか：平均 8.0 cm、相対的に味わいに関しては強く感じているが、甘みよりは個人差がある。</p> 

¹⁵ 値段設定は 250ksh/250g とし、この値段を高いと感じるか、低いと感じるかを測った。

¹⁶ VAS とは、10 cm の線の中で、その左を全く感じていない状態、その右をその感覚を最高に感じているとしたときに、現在感じる味の感覚について線を引いて示す方法である。対象者に線を引かせた後、測定者が定規を用いて、左から何mmの所に線を引いたのかを記録する方法である。

	<p>■ 値段(250ksh/250g)を高いと感じるか：平均 6.1 cm、値段の高い/安いと感じ方には、質問項目の中で個人差が一番強く表れている</p> 
分析結果	<p>味(甘みと味わい)については非常に高い評価を得た。一方、250ksh/250gについては概ね高いと回答しているため、味の評価が高くても実際の購買行動につながらない可能性がある（これはケニア人対象の過去のミニトマトの試験販売の傾向と矛盾しない）。ただし、「値段が安い」という回答もあり、ケニア人の一部のセグメントにも訴求できると考えらえる。ちなみに年齢とコスト感覚の間には、相関関係（相関係数,-0.72）が見られ、年齢が上がるにつれて値段を安いと感じている傾向があった。</p>

⑫ 活動 1-12: 改善点の抽出・商品開発プロセスの文書化・更新

栽培における改善点の抽出・商品開発プロセスは、ハウスの遅延などの事情により、難航したため、全体の文書化までできなかった。栽培候補となる品種の選定、選定した品種の試験栽培とその栽培結果の分析という商品開発プロセスについては、文書化ができていないものの、当初の想定以上に JKUAT の担当教員らと緊密に定期的な情報共有を続けたことで、この経験は JKUAT 側にほぼ共有された。

また、試験栽培については、ハウス内の環境データ、灌水量、施肥設計、糖度、平均果重、生育調査、病害虫のモニタリング、農薬散布履歴など、栽培結果を比較分析の材料となるデータは JKUAT 側との協力により、常に記録するように徹底した。栽培を担当した現地のワーカー（JKUAT の卒業生）が、栽培指導を担当した西村、宮崎からの指導内容をまとめて文書化した。これに基づき、ワーカーが日々の栽培管理業務の計画ならびにチェックリストを作成し、栽培管理のチェック体制を構築した。その後も、内容を更新し、活動 2-11 の実施段階でマニュアルとして集約した。

⑬ 活動 2-1: 現地農家向け栽培ノウハウ開発用ハウスでの試験栽培（課題抽出・実証方針立案）

2018 年 3 月から 4 月中旬までの間、現地農家向け栽培ノウハウ開発用ハウス（5.4m×35m、以下「小ハウス」）の 2 棟において、それぞれミニトマト、イチゴの試験栽培における課題抽出と後続の実証栽培における立証方針を確認するための試験栽培を実施した。

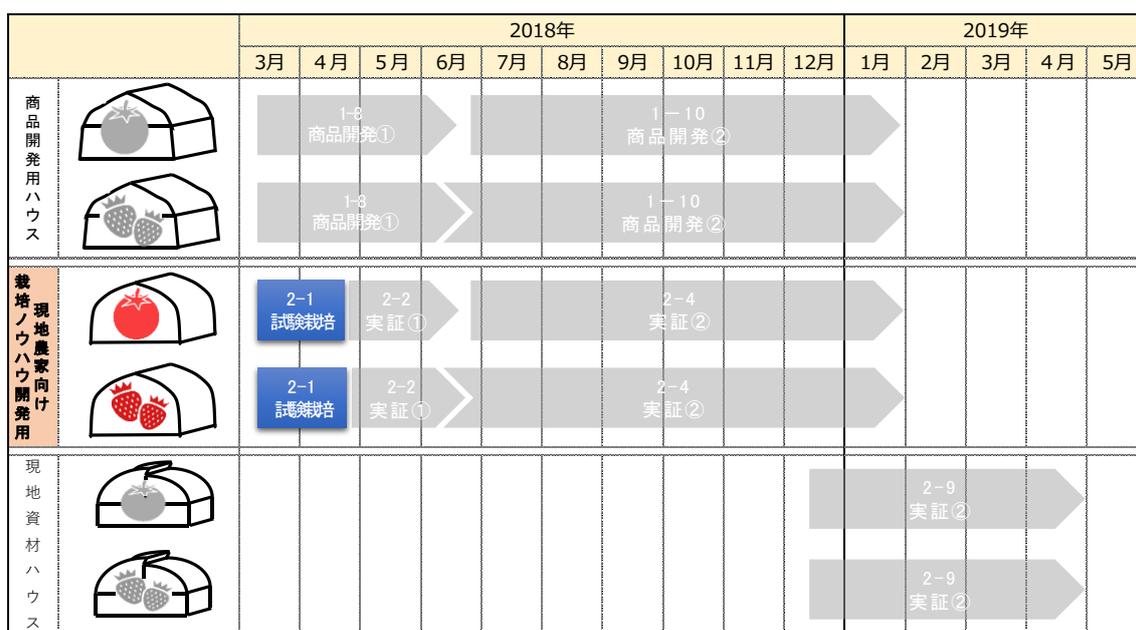


図 15 活動 2-1 の実施スケジュール

試験栽培を通じて、抽出した課題と、立案した実証方針は下表の通り。

表 42 活動 2-1 で抽出した課題と実証方針案

対象	課題	概要と実証方針案
ミニトマト イチゴ	最適な灌水量	ミニトマト、イチゴの灌水量の最適化やその指標づくりは現地農家へのノウハウ移転にとって重要である。各試験栽培において、自動灌水の記録と、栽培結果から、最適な灌水の実現方法を検討する。
ミニトマト イチゴ	最適な施肥設計	ミニトマト、イチゴの高品質化の実現と収量の最大化のため、最適な施肥設計の考案が必要である。施肥内容と栽培結果を通じて、現地調達可能な肥料の中から、最適な組み合わせと配合を検討する。
ミニトマト イチゴ	株間と栽植密度	ミニトマト、イチゴの栽培時の最適な株間の指標づくりは現地農家へのノウハウ移転において、施肥、栽培管理の点で重要となる。実証栽培を通じて、最適な株間や採食密度を検討する。これにより、現地農家が栽培する際の単位面積あたりの栽植密度と想定される収穫量の基準値が導き出される。(現地資材による栽培設備設計における指標となる)
ミニトマト イチゴ	病虫害対策	ケニアの気候下では、日本の栽培現場とは異なる様々な病虫害被害が発生する。各種の病気や害虫に対しての適切な防除方法（農薬の選定も含め）を検討する。

ミニトマト	収量を最適化する栽培期間	本事業で採用したミニトマトは、無限成長種（Indeterminate Variety）であり、環境が整えば、無限的に成長を続け、開花・結実を繰り返す品種のため、収量とコストのバランス ¹⁷ を最適化する段数を、栽培結果を通じて検討する。
ミニトマトイチゴ	ミツバチ導入の有効性と適切な管理方法	ミツバチ導入による効果の確認することに加え、ミツバチの適切な管理方法を考案する。ミニトマトについては、ケニアの環境下ではミツバチは不要であるとの仮説を実証栽培で検証する。一方、イチゴについてはミツバチの必要性は明らかであるため、ミツバチの要否にかかる検証はしない。その代わりに、ミツバチの活動状況（訪花数）の目安を本事業内で検証する。

⑭ 活動 2-2: 現地農家向けの実証栽培 1 作目（活動 1-8.で開発された品種）

現地農家向け栽培ノウハウ開発用ハウスでは、活動 2-1 の試験栽培での課題抽出を完了後、そのまま、実証栽培 1 作目として栽培を継続することにした（下図）。

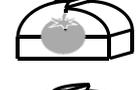
c	2018年												2019年				
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月		
商品開発用ハウス		1-8 商品開発①						1-10 商品開発②									
		1-3 商品開発①						1-10 商品開発②									
栽培ノウハウ開発用 現地農家向け		2-1 試験栽培	2-2 実証①					2-4 実証②									
		2-1 試験栽培	2-2 実証①					2-4 実証②									
現地資材ハウス												2-9 実証②					
												2-9 実証②					

図 16 活動 2-2 の実施スケジュール

¹⁷ 成長が続き、段数（花房の数）が増えるほど、栽培管理の難易度は高まる。そのため、場合によっては、段数を増やして 1 株あたりの収穫量を増やすよりも、少ない段数で摘芯して、栽培を繰り返す方が、コストパフォーマンスがいい時もある。最適解の検討のためには、何作も繰り返す必要があるため本事業期間内で結論づけることはできないが、本事業後も、継続的に検証を続けるための仮説構築を目指すことにした。

(ア) ミニトマト

(非公開)

栽培条件は下図の通りである。

表 43 活動 2-2 でのミニトマトの栽培条件

項目	詳細
苗の準備	(非公開)
株間／培地量	
栽植密度	
施肥設計	
灌水量	
病虫害対策	
その他栽培管理	

活動 1-8 とほぼ同様の条件を適用したが、受粉補助用のミツバチは導入しなかった。ケ

ニアでは、ミニトマトの生育にとって理想的な環境が整っていることから、日本で実施しているようなハチによる受粉補助がなくとも、自家受粉が可能と考えられたためである。栽培結果によって、この仮説を検証しようと考えた。

活動 2-2 でのミニトマトの収穫結果は、下表の通りである。

表 44 活動 2-2 でのミニトマトの栽培結果

		1 週目	2 週目	3 週目	4 週目	5 週目	6 週目	7 週目	8 週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	150	4,756	7,149	9,346	24,746	22,132	41,160	19,718	129,157g	222,000g
		665	6,171	8,573	16,304	29,040	19,702	49,612	18,974	149,041g	222,000g
株あたり 収量(g)		1.0	32.1	48.3	63.1	167.2	149.5	278.1	133.2	873g	1,500g
		3.7	41.7	57.9	110.2	196.2	133.1	335.2	128.2	1,006g	1,500g
糖度 (Brix)				6.42	6.95	7.22	7.25	7.37	7.18	7.07	8.0
				5.87	6.17	6.23	6.48	6.65	5.8	6.20	8.0
平均果 重(g)				19.71	18.35	23.19	25.64	23.08	18.91	21.48g	15~20g
				21.68	18.01	21.47	25.02	20.01	16.63	20.47g	15~20g

(非公開)

(イ) イチゴ

(非公開)

表 45 活動 2-2 でのイチゴの栽培条件

項目	詳細
苗の準備	(非公開)
株間／培地量	
栽植密度	
施肥設計	
灌水量	
病虫害対策	
その他栽培管理	

栽培結果は以下の通りであった。

表 46 活動 2-2 でのイチゴの栽培結果

		1 週目	2 週目	3 週目	4 週目	5 週目	6 週目	7 週目	8 週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	295	1,771	2,147	2,326	2,834	4,006	4,524	4,492	22,395g	35,400g
		127	1,326	1,797	1,376	1,016	1,510	1,478	1,202	9,832g	20,000g
株あたり収量 (g)	(非公開)	1.7	10.0	12.1	13.1	16.0	22.6	25.6	25.4	127g	200g
		1.3	13.3	18.0	13.8	10.2	15.1	14.8	12.0	98g	200g

糖度 (Brix)	(非公開)	9.85	10.2	10.03	10.67	9.73	7.73	8.57	9.3	9.51	10.0
		9.4	10.33	10.33	11.33	10.2	8.97	8.73	9.2	9.81	10.0
10.46		14.67	12.47	13.2	11.91	12.37	13.19	11.52	12.47g	15g	
8.44		11.21	9.7	8.31	9.22	10.75	10.68	12.15	10.06g	15g	

(非公開)

(ウ) 発生した問題

裂果現象 (ミニトマト)

この実証栽培では、収穫前のミニトマトの表面に裂け目が入ってしまう裂果現象が観察された。灌水量のバランスや施肥設計に問題が生じていたと分析し、次の栽培では、上記項目を変更し、改善をはかることにした。

疫病の発生 (ミニトマト)

本栽培では、ミニトマトでの病気の発生を警戒し、予防措置として月に 1 回の頻度で、Ortiva という農薬を散布していた。しかしながら、2 週目から、疫病 (Late Bright) とみられる症状が発生しその後、複数の株に広がった。Ortiva では疫病を予防できないことがこれにより判明したため、次の栽培サイクルからは、別の薬剤を予防散布することにした。

奇形果の発生 (イチゴ)

イチゴの栽培で複数の奇形果が観察された。受粉不良または、窒素過多な施肥設計のなどの原因が考えられることから、次の栽培サイクルでは、栽培条件を変化させながら、改善をはかることにした。

(エ) 実証栽培の評価と課題抽出

表 47 活動 2-2 での栽培ノウハウの検証項目と次栽培への課題

検証項目	ミニトマト	イチゴ
灌水量	(非公開)	
施肥設計		
株間と栽植密度		

<p>病害虫対策</p>	
<p>ミツバチ導入の有効性と管理方法</p>	<p>(非公開)</p>
<p>環境</p>	

⑮ 活動 2-3: 活動 2-2.による収穫物の試験販売および市場受容性調査

(活動 1-9 は本活動を兼ねて実施したため説明は割愛する)

⑩ 活動 2-4: 現地農家向けの実証栽培 2 作目（活動 1-10. で開発された品種）

現地農家向け栽培ノウハウ開発用ハウスでは、2018 年 6 月下旬から 2019 年 1 月までの間、それぞれミニトマト、イチゴの 2 作目の試験栽培を実施した（下図）。

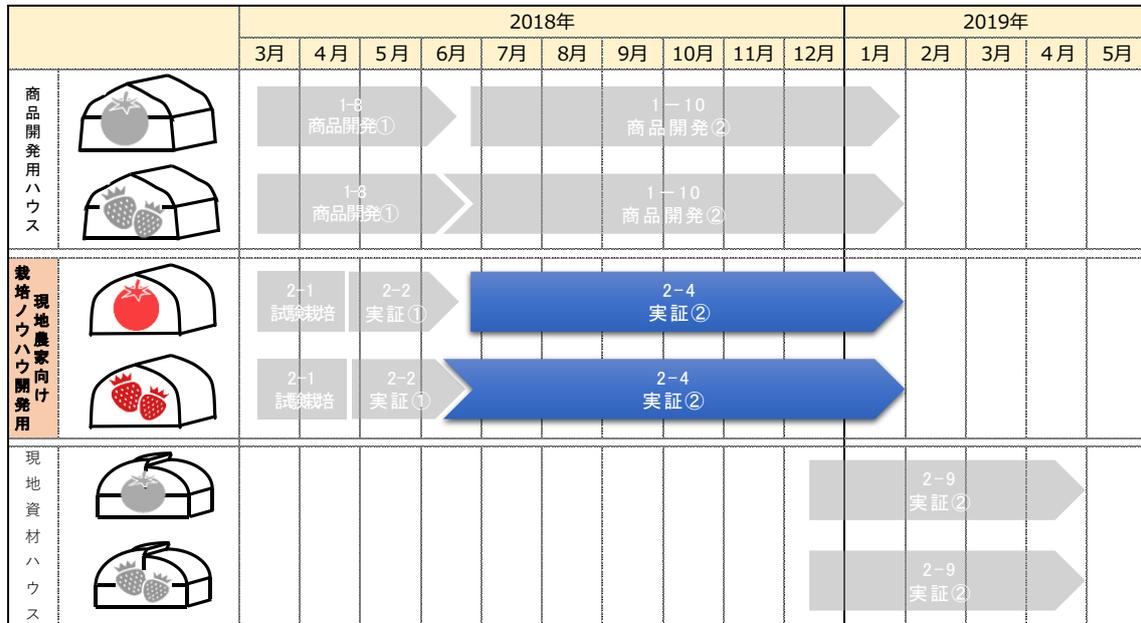


図 17 活動 2-4 の実施スケジュール

(ア) ミニトマト

表 48 活動 2-4 でのミニトマトの栽培条件

項目	詳細
苗の準備	(非公開)
株間／培地量	
栽植密度	

施肥設計	(非公開)
灌水量	
病虫害対策	
その他栽培管理	

栽培結果は以下の通りである。

表 49 活動 2-4 でのミニトマトの栽培結果 (1~8 週)

		1 週目	2 週目	3 週目	4 週目	5 週目	6 週目	7 週目	8 週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	150	4,756	7,149	9,346	24,746	22,132	41,160	19,718	129,157g	165,000g
		665	6,171	8,573	16,304	29,040	19,702	49,612	18,974	149,041g	165,000g
株あたり 収穫量 (g)		1.4	42.8	64.4	84.2	222.9	199.4	370.8	177.6	1,164g	1,500g
6.0		55.6	77.2	146.9	261.6	177.5	447.0	170.9	1,343g	1,500g	
糖度 (Brix)	6.42	6.95	7.22	7.25	7.37	7.18	6.88	7.08	7.0	8.0	
	5.87	6.17	6.23	6.48	6.65	5.8	5.68	6.41	6.2	8.0	

平均果重(g)	19.71	18.35	23.19	25.64	23.08	18.91	17.63	18.37	20.61g	15~20g
重(g)	21.68	18.01	21.47	25.02	20.01	16.63	10.6	20.52	19.24g	15~20g

表 50 活動 2-4 でのミニトマトの栽培結果 (9~16 週)

		9週目	10週目	11週目	12週目	13週目	14週目	15週目	16週目	累計	目標値
収穫量(g)	(非公開)	4,431	9,336	23,256	16,197	15,082	19,560	33,492	10,044	131,398g	165,000g
		5,098	11,108	22,872	18,951	17,641	10,009	16,264	15,371	117,314g	165,000g
株あたり収量(g)		39.9	84.1	209.5	145.9	135.9	176.2	301.7	90.5	1,184g	1,500g
		45.9	100.1	206.1	170.7	158.9	90.2	146.5	138.5	1,057g	1,500g
糖度(Brix)		7.51	7.18	6.96	7.18	6.54	7.06	7.03	6.91	7.0	8.0
		7.38	7.18	6.81	7.32	6.7	7.09	7.66	6.83	7.1	8.0
平均果重(g)		21	18.93	15.22	14.67	10.78	11.33	10.67	11.3	14.24g	15~20g
		19.67	18.34	17.13	12.04	12.33	11.63	10.61	11.15	14.11g	15~20g

表 51 活動 2-4 でのミニトマトの栽培結果 (17~24 週)

		17週目	18週目	19週目	20週目	21週目	22週目	23週目	24週目	累計	目標値
収穫量(g)	(非公開)	8,860	6,172	8,554	9,992	9,389	4,286	14,462	11,574	73,289g	165,000g
		9,990	5,830	8,452	10,282	8,831	2,975	10,092	8,754	65,206g	165,000g
株あたり収量(g)		79.8	55.6	77.1	90.0	84.6	38.6	130.3	104.3	660g	1,500g
		90.0	52.5	76.1	92.6	79.6	26.8	90.9	78.9	587g	1,500g
糖度(Brix)		7.69	6.6	8.17	7.29	7.29	7.23	7.39	8.2	7.5	8.0
		8.7	7.37	6.23	6.42	6.42	7.09	7.86	7.18	7.2	8.0
平均果重(g)		11.85	11.06	9.9	9.46	9.46	9.95	8.02	9.59	9.91g	15~20g
		12.74	12	11.32	9.57	9.57	10	9.72	8.8	10.47g	15~20g

活動 1-10 と同様に、栽培管理ワーカーの突然の離脱と交代により、栽培管理に問題が生じたことから、収量、果重は低水準で推移した。栽培管理の問題と改善方法を整理した。

(イ) イチゴ

表 52 活動 2-4 でのイチゴの栽培条件

項目	詳細
苗の準備	(非公開)
株間／培地量	
栽植密度	
施肥設計	
灌水量	
病虫害対策	
その他栽培管理	

栽培結果は以下の通りであった。

表 53 活動 2-4 でのイチゴの栽培結果 (1~8 週)

		1 週目	2 週目	3 週目	4 週目	5 週目	6 週目	7 週目	8 週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	6,598	7,306	8,298	8,164	8,238	9,496	11,752	10,760	70,612g	50,400g
		2,212	3,966	4,144	5,796	5,530	7,722	9,810	10,180	49,360g	55,600g
株あたり収量 (g)		26.2	29.0	32.9	32.4	32.7	37.7	46.6	42.7	280g	200g
		8.0	14.3	14.9	20.8	19.9	27.8	35.3	36.6	178g	200g
糖度 (Brix)		9.3	8.67	9.43	8.63	8.4	8.33	9.67	9.37	9.0	10.0
		9.2	8.27	9.17	9.07	8.45	9.1	10.6	9.07	9.1	10.0
平均果重(g)		11.52	12.56	15.06	13.17	14.15	13.57	15.46	18.78	14.28g	15.00g
		12.15	11.25	12.37	13.41	15.54	17.96	16.61	20.63	14.99g	15.00g

表 54 活動 2-4 でのイチゴの栽培結果 (9~16 週)

		9 週目	10 週目	11 週目	12 週目	13 週目	14 週目	15 週目	16 週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	13,740	12,069	12,546	8,005	6,257	5,474	5,592	5,706	69,389g	50,400g
		8,576	9,490	6,064	8,547	4,958	9,713	12,462	10,751	70,561g	55,600g
株あたり収量 (g)		54.5	47.9	49.8	31.8	24.8	21.7	22.2	22.6	275g	200g
		30.8	34.1	21.8	30.7	17.8	34.9	44.8	38.7	254g	200g
糖度 (Brix)		9.4	7.43	8.4	7.8	9.23	9.1	9.4	8.17	8.6	10.0
		9.17	7.6	7.73	7.5	8.1	8.53	8.1	9.43	8.3	10.0
平均果重(g)		19.72	18.56	16.44	11.67	20	12	13.33	16.44	16.02g	15.00g
		21.33	15.78	17.78	17.33	16.44	15.22	17	17.78	17.33g	15.00g

表 55 活動 2-4 でのイチゴの栽培結果 (17~24 週)

		17週目	18週目	19週目	20週目	21週目	22週目	23週目	24週目	累計	目標値	
収穫量 (g)	(非公開)	6,065	2,490	8,112	1,769	1,247	1,184	1,198	2,348	24,413g	50,400g	
		5,983	5,402	2,786	1,679	4,405	978	725	2,112	24,070g	55,600g	
株あたり収量 (g)		24.1	9.9	32.2	7.0	4.9	4.7	4.8	9.3	97g	200g	
		21.5	19.4	10.0	6.0	15.8	3.5	2.6	7.6	87g	200g	
糖度 (Brix)		8.63	10.57	8.87	8.77	9.23					9.2	10.0
		10.4	9.8	9.2	8.73	8.17					9.3	10.0
平均果重(g)		18.22	16.67	12.44	20.56						16.97g	15.00g
		15.33	16.83	16.33	18.44						16.73g	15.00g

(ウ) 栽培中に発生した問題と対策

栽培ワーカーの離脱とノウハウの引き継ぎにおける障害

本事業で建設した 4 棟のハウスでの試験栽培活動 (1-8,1-10,2-1,2-2,2-4) を担っていた栽培管理ワーカー (JKUAT 卒業生) が、2018 年 8 月下旬に、急遽栽培を離脱した。2019 年 4 月より、西村が栽培管理ノウハウをマンツーマンで指導を続け、栽培管理ワーカー単独でも栽培が継続できそうな見込が立ったため、西村は 2018 年 8 月下旬に帰国したが、その直後に栽培管理ワーカーが一方的な離脱を宣言し、急遽別のワーカーを採用せざるを得なくなった。代わりに別の JKUAT の卒業生に栽培管理ワーカーとして参加してもらうことになったが、文書化されたマニュアルができていたとはいえ、新しいワーカーは日本人専門家からの直接指導を受けることができず、前任のワーカーからの引き継ぎ期間も 2~3 日と短かったことから、栽培管理ノウハウの引き継ぎが十分にされないまま、本活動の栽培管理を継続することになった。現地に滞在していた小栗を通じて、和郷および一苺一笑の業務従事者から遠隔で栽培の指導を試みたが、基本的な栽培管理や、その他業務管理が徹底されず、後述するように、栽培管理上、様々な問題が発生した。

ミニトマトの栽培管理の問題

栽培管理ワーカーの突然の離脱と、それによる栽培管理ノウハウの引き継ぎ不足から、ミニトマトの栽培管理では、以下のような問題が発生した。

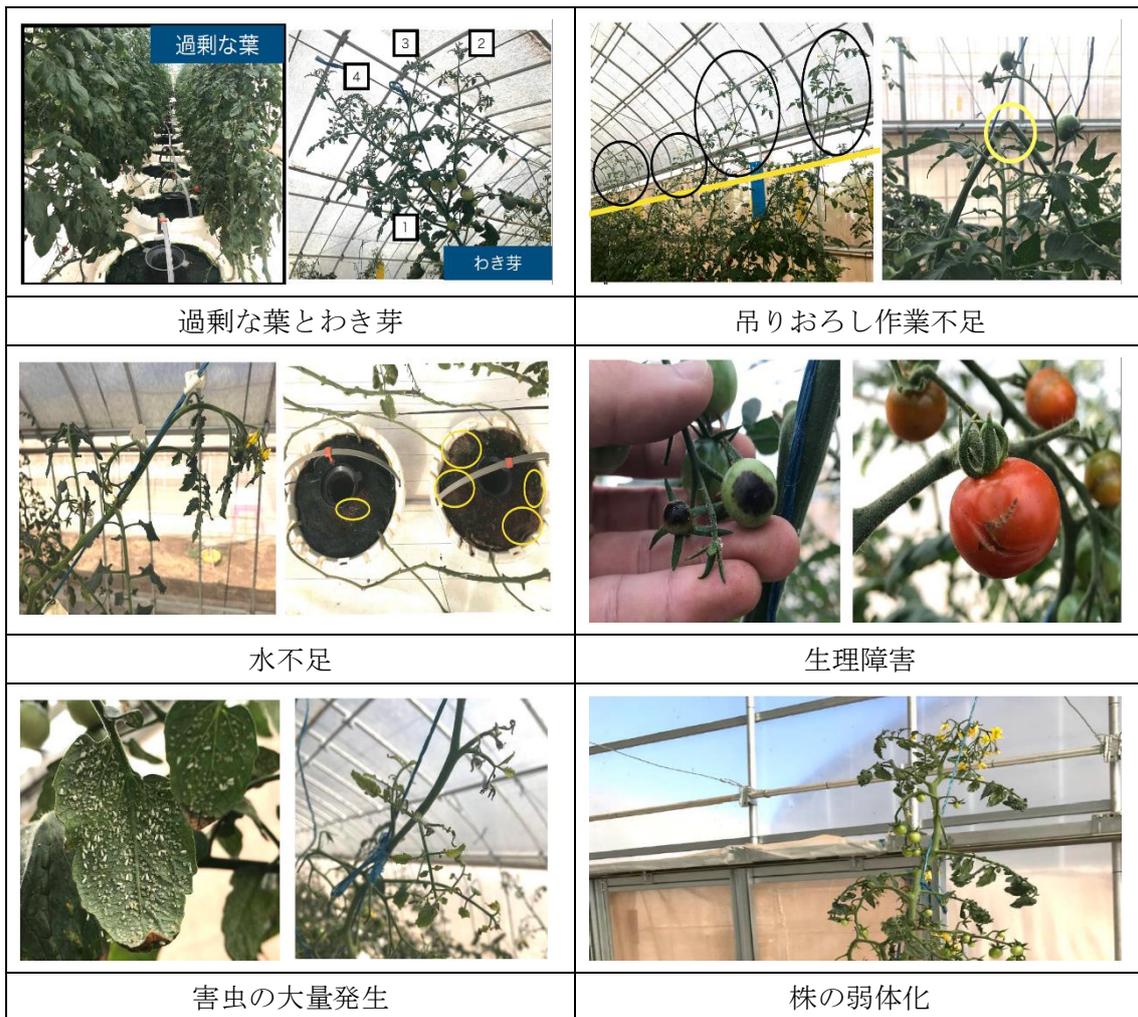


写真 15 ミニトマト栽培で発生した問題

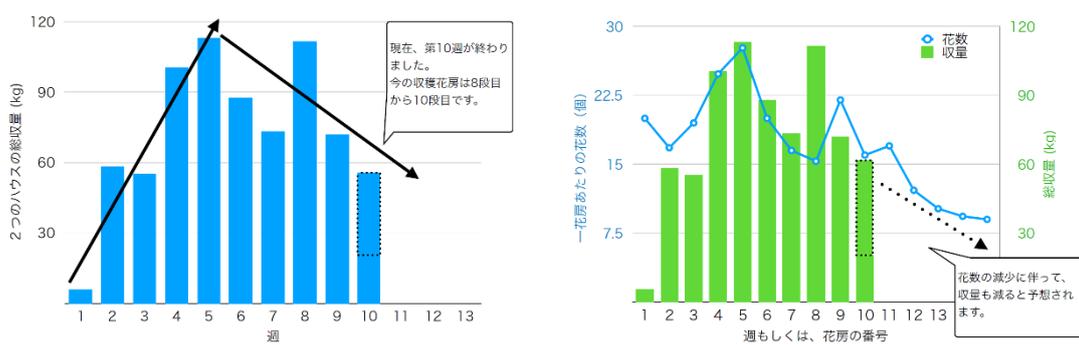


図 18 ミニトマト栽培の問題による収量と花数への影響

上記問題への対策のため、2018年10月から渡航した宮崎が後任の栽培管理ワーカー、ならびに JKUAT 側のスタッフへの技術指導を実施した。ノウハウ蓄積の一助として、一連の指導の様子をビデオ撮影し、その内容を他の人材にも伝えられるようにした。またこの指導内容についても、マニュアル化した。

イチゴに発生した問題

ミニトマトでは栽培管理上の問題が人的要因により発生したが、イチゴでは、さらに、栽培設備の構造に端を発する病気の発生という問題が生じた。

1) 排水構造によって蔓延した病気

2018年8月下旬から、イチゴの株が枯れる症状が発生し、急速に拡大した。JKUATの専門家や日本側の専門家を交えて議論から、病気であるとの分析はできても、その原因の特定はおろか拡大を阻止する対策をとれず、2018年10月までに約30%の株が枯れた。



写真 16 イチゴに蔓延した病気

(非公開)

(非公開)

図 19 排水不良の原因



図 20 病気が蔓延したメカニズム



図 21 排水設備の構造の変更と変更によるメリット

この排水構造の変更により、病気の拡大は沈静化した。導入された排水構造は、活動 2-6 の現地資材によるハウス設計に反映されることになった。

2) 害虫の蔓延

また、栽培管理ワーカーの経験不足から、害虫の早期発見が遅れ、対策が遅れるという事象も発生した。特に、ホコリダニは、体長が 0.2mm と肉眼では見えず、葉がしおれるという症状から判断するしかなく、これにかかる知識不足から殺ダニ剤の散布が遅れ、被害が拡大した。

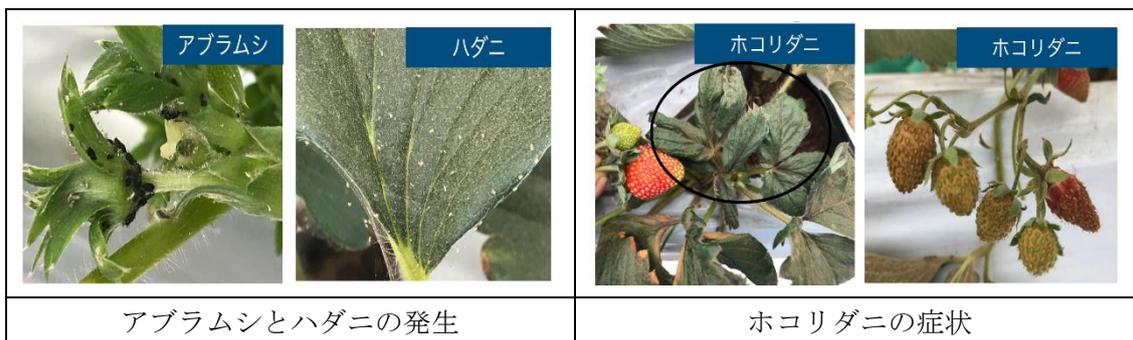


写真 17 イチゴで観察された害虫被害

現場での宮崎の指導のもと、各害虫に対応する農薬散布を実施したことで、害虫被害は一旦収束した。また、今後同様の事態が生じないように、宮崎が現地栽培ワーカーに、早期発見と対策実施の重要性を伝えるとともに、病害虫のスкауティング (観察) 方法を指導した。

3) 奇形果の発生とミツバチの過剰訪花

(非公開)

(非公開)

写真 18 奇形果の症状と対策

(非公開)

(エ) 実証栽培の評価と課題抽出

本活動より、栽培管理ノウハウとして検証した各項目と、栽培を通じて得た知見を下表のように整理した。

表 56 活動 2-4 での栽培ノウハウの検証項目とその結果

検証項目	ミニトマト	イチゴ
灌水量	(非公開)	
施肥設計		
株間と栽植密度		

<p>病害虫対策</p>	<p>(非公開)</p>
<p>ミツバチ導入の有効性と管理方法</p>	

⑩ 活動 2-5: 活動 2-4.による収穫物の試験販売および市場受容性調査

(活動 1-11 と一緒に実施したために、ここでは割愛する)

⑩ 活動 2-6: 栽培設備の企画・基本設計

活動 1-5 でハウス設置工事に参加した Vintage Greens 社と JKUAT が、本事業で導入されたビニールハウスおよび栽培設備の仕様を参考にしながら、現地調達資材を使ったハウスと栽培設備の企画・基本設計した。日本のように四季があり、気候の変化が激しい上、台風や地震といった天災の発生が前提となっている環境下では、ビニールハウスに使用する鉄パイプの間隔を狭めて構造強化をはかる仕様が一般的であるが、ケニアの園芸農作地の多くは、年間を通じて気候が安定しており、強風や地震の発生も稀なことから、ハウスの構造の強度は日本水準に比べて低いものがケニアでは一般的である。JKUAT、Vintage Greens、和郷の 3 社で、現地で一般的な鉄パイプの太さ、パイプの間隔を参考にしつつ、必要最低限の強度が確保できるパイプの本数を確認した。鉄パイプの太さと使用する本数を最適化する

ることで、コストダウンをはかった。また、JKUAT 敷地内をはじめ、多くの農地では、年中を通じて風向きが一定であるという Vintage Greens の知見をもとに、ハウス天井部には、風向きに合わせた換気口を設置する仕様にした。これにより、ハウス内の通気性を高め、湿度と温度の上昇を抑制することを可能にした。その他、基本設計における主な特長と詳細は下表の通りである。

表 57 現地資材を使ったハウスの主な仕様

項目	詳細
面積	(非公開)
軒高	
出入口	
換気	
灌水	
プランター	

Vintage Greens 社が作成した、ハウスの設計図は下図の通りである。

(非公開)

図 22 現地資材を使ったハウスの設計図

また、ハウスに使用するビニールシート、防虫ネットについては、現地調達可能な資材を複数リストアップし、日本とケニア側で仕様を確認の上、選定した。候補となった資材の詳細は下表の通りである。

表 58 現地調達可能なビニール資材の比較

	日本から輸入した資材	Option 1 (JKUAT)	Option 2 (JKUAT)	Option 3 (VG社)	Option 4 (VG社)	Option 5 (VC社)
商品名	(非公開)					
メーカー						
原産国						
UVカット						
UV透過						
UV安定						
日射透過率						
曇り止め						
拡散(光の散乱)						
熱性						
結露防止						
汚れ防止						
厚さ						

表 59 現地で調達可能な防虫ネットの比較

	日本の資材	Option 1 (JKUAT)	Option 2 (VG社)
商品名	(非公開)		
メーカー			
原産国			
色			
素材			
目合い メッシュ サイズ			
透過率			
開口率			

特徴	
メッシュ構造	(非公開)

<プランターの設計と政策>

ケニアでは発泡スチロール素材の栽培用プランターはまったく流通していないことから、本事業では、和郷、JKUAT、Vintage Greens 社の3者により、ミニトマトとイチゴの栽培用のプランターを共同開発した。

ケニア国内で発泡スチロールを製造している会社は、2~3社程度であり約7割のシェアを占めるASL社の発泡スチロール箱で、プランターを開発した。入手可能なサイズの発泡スチロール箱の中から、ミニトマトとイチゴのそれぞれの栽培に適した容積の箱を選定した。

(非公開)

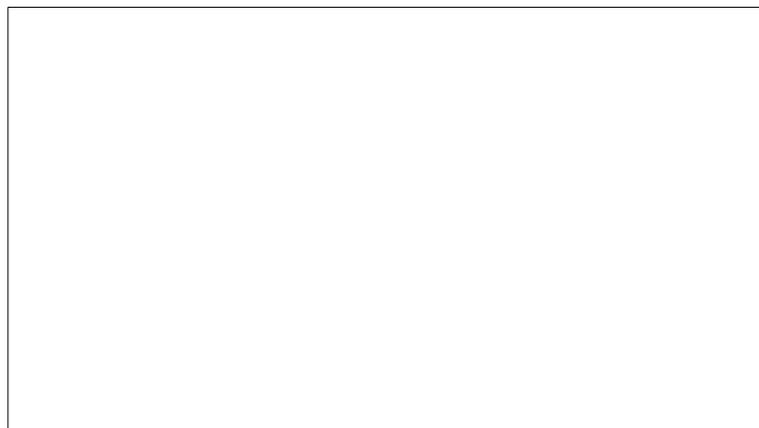


図 23 現地資材を用いたミニトマト栽培プランターの仕様

(非公開)



図 24 現地資材を用いたイチゴ栽培設備の仕様



	
<p>サイズの異なる発泡スチロール箱を調達し、プランターに最適なサイズを選択</p>	<p>プロトタイプ作成の動画をケニアと日本側で共有し、設計の微調整を実施</p>
	
<p>ココピートの充填実験</p>	<p>底面給水プランターに使った不織布</p>

写真 19 栽培設備の設計と試作のプロセス

⑱ 活動 2-7: 栽培設備に必要な資機材調達

活動 2-6 で確定した仕様に基づき、Vintage Greens 社と共に必要な資材調達を実施した。

<p>プランターに使用した発泡スチロール箱</p>	<p>灌水用の 1,000 リットルタンク</p>

写真 20 調達した一部の資機材

⑳ 活動 2-8: 現地資材を用いた栽培設備の試作

現地資材を用いた栽培設備の試作は 2018 年 10～11 月にかけて実施した。建設工事は、これまで同様、Vintage Greens 社が担った。

<p>杭打準備</p>	<p>杭の基礎</p>	<p>パイプ組み</p>

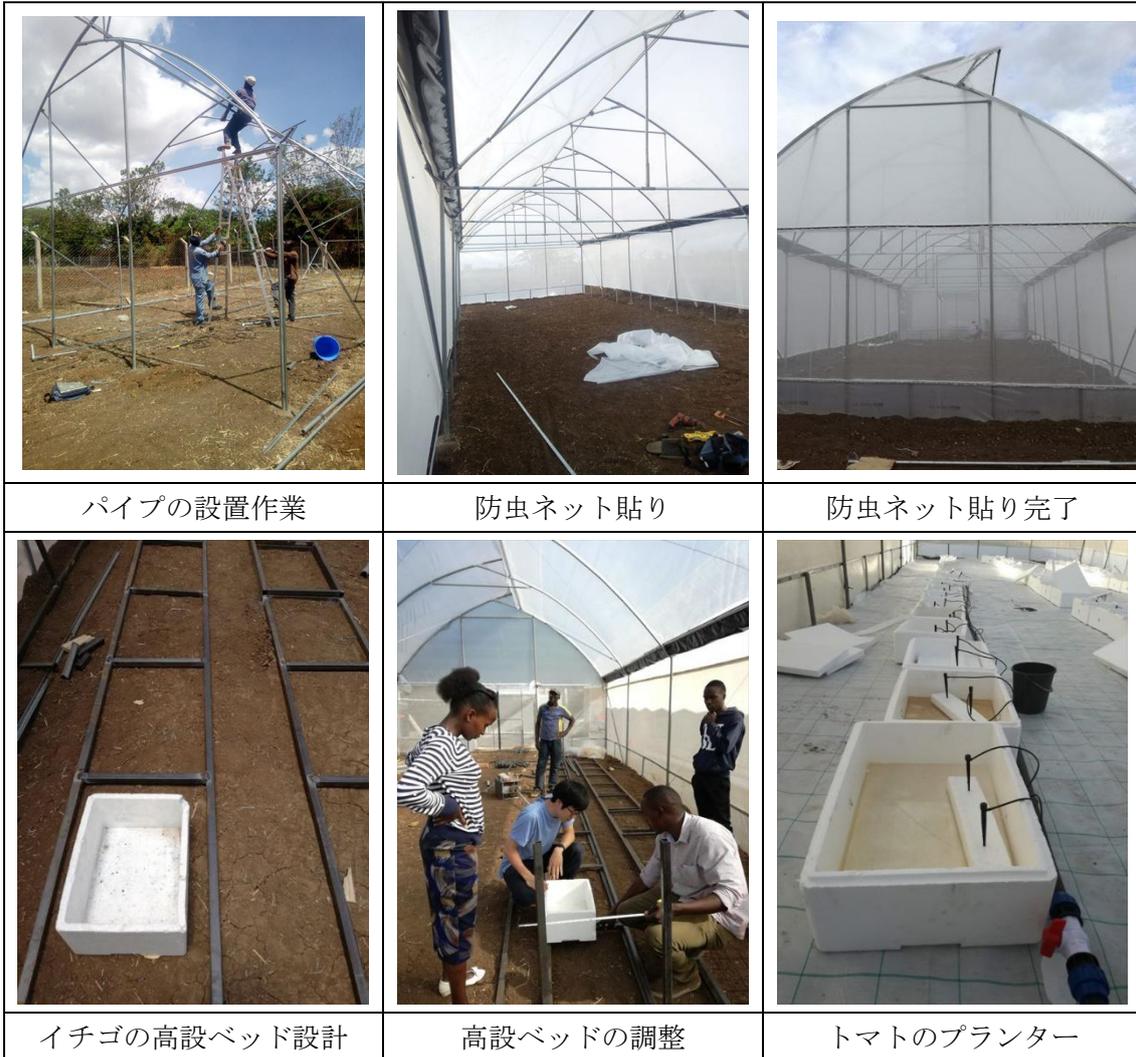


写真 21 現地資材を使ったビニールハウス工事の様子

㊦ 活動 2-9: 活動 2-8.で開発された現地資機材による栽培設備での実証栽培

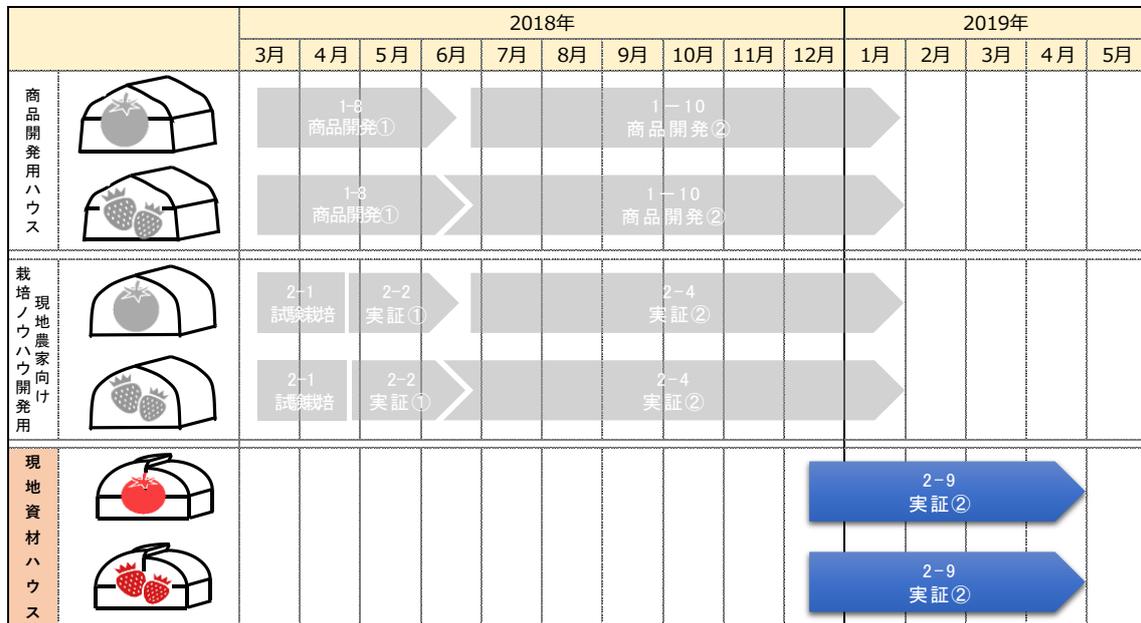


図 25 活動 2-9 の実施スケジュール

(ア) ミニトマト

現地資材ハウスでの実証栽培では、これまでの日本から持ち込んだハウスでの実証栽培の結果をふまえ、下表のような栽培条件で実施した。

表 60 活動 2-9 でのミニトマトの栽培条件

項目	詳細
苗の準備	(非公開)
株間／培地量	
栽植密度	

施肥設計	(非公開)
灌水量	
病虫害対策	
その他栽培管理	

栽培結果は下表の通りである。

表 61 活動 2-9 でのミニトマトの栽培結果

		1週目	2週目	3週目	4週目	5週目	6週目	7週目	8週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	14,894	27,790	18,084	37,564	34,038	30,892	37,912	23,274	224,448g	148,500g
		14,608	27,209	17,740	37,296	35,550	30,088	40,378	19,750	222,619g	148,500g
株あたり 収量(g)	(非公開)	150.4	280.7	182.7	379.4	343.8	312.0	382.9	235.1	2,267g	1,500g
		147.6	274.8	179.2	376.7	359.1	303.9	407.9	199.5	2,249g	1,500g

糖度 (Brix)	(非公開)	6.23	7.21	8.07	7.4	7.63	7.6	7.52	5.9	7.195	8.0
		6.3	6.02	6.82	6.61	6.48	8.1	8.38	7.2	6.98875	8.0
平均果 重 (g)	(非公開)	21.77	19.66	12.72	16.92	12.9	12.31	10.64	10.3	14.65g	15~20g
		25.46	18.59	12.1	16.52	12.49	13.69	11.05	10.29	15.02g	15~20g

(非公開)

(イ) イチゴ

現地資材ハウスでのイチゴ栽培においても、これまでの日本から持ち込んだハウスでの実証栽培の結果から、下表のような栽培条件で実施した。

表 62 活動 2-9 でのイチゴの栽培条件

項目	詳細
苗の準備	(非公開)
株間/培地量	
栽植密度	
施肥設計	

灌水量	(非公開)
病虫害対策	
その他栽培管理	

イチゴの栽培結果は下表の通りである。

表 63 活動 2-9 でのイチゴの栽培結果

		1 週目	2 週目	3 週目	4 週目	5 週目	6 週目	7 週目	8 週目	累計	目標値
収穫量 (g)	(非公開)	6,340	5,966	6,934	7,846	5,048	3,172	2,510	2,236	40,052g	58,800g
		5,224	6,332	7,768	7,254	5,810	3,390	4,980	1,770	42,528g	58,800g
株あたり 収量(g)		21.6	20.3	23.6	26.7	17.2	10.8	8.5	7.6	136g	200g
		17.8	21.5	26.4	24.7	19.8	11.5	16.9	6.0	145g	200g
糖度 (Brix)		6.7	8.78	6.93	7.57	8.72	7.5	7.25	8.31	7.72	10.0
		7.38	8.3	6.4	7.01	8.38	8.13	7.87	7.67	7.64	10.0
平均果 重 (g)		12.5	12.81	11.58	12.22	10.64	9.94	9.39	8.31	10.92g	15g
		17.31	14.94	11.28	11.83	11.06	9.11	9.89	8.19	11.70g	15g

(非公開)

(ウ) 発生した問題

ミニトマトプランターでの根の想定外の伸長

(非公開)

(非公開)

イチゴでの施肥設計のミス

イチゴ栽培では、肥料の配合量のミスが生じた。栽培管理ワーカーによる勘違いによるものであったが、長らく誤った配合量での養液灌水が続いたため、イチゴの糖度が著しく低下する事態が生じた。JKUAT の販売担当者がイチゴの味の異変に気付いたことから発覚した。配合量を適正に戻したことで、その後イチゴの糖度と味は回復したが、後述のとおり、収穫物の販売を一時的に差し止めるなど影響が生じた。

⑫ 活動 2-10: 活動 2-9.による収穫物の試験販売および市場受容性調査

活動 2-9 の収穫物については、活動 1-11、2-5 での販売先の関係者や、JKUAT 関係者による試食により、ミニトマトについては、それまでの収穫物との味・品質に遜色はないとのフィードバックを得た。一方、イチゴについては、上述した通り、施肥設計のミスにより、糖度が落ちる症状が発生したため、販売を休止した。その後、糖度と味の改善を確認し、過去の試験栽培と遜色ない品質であることを確認してから販売を再開した。本活動では、活動 1-11、2-5 における販売先への継続的な商品供給と、活動 3-1 の販売先ルート拡大のためのサンプル提供用として活用した。

本事業で 2018 年 5 月から実施した収穫物の試験販売の実績は下表の通りである。

表 64 イチゴ、ミニトマトの試験販売の売上、販売量、平均単価

(非公開)

㉓ 活動 2-11: 改善点の抽出・栽培マニュアルの作成・更新

本事業で実施した現地農家向け実証栽培（活動 2-1、2-2、2-4、2-9）での栽培結果と栽培管理ノウハウをもとに、随時に栽培マニュアルを更新した。マニュアルの作成と更新にあたっては、日本人専門家（西村、宮崎）の指導内容に基づき、JKUAT 側の栽培管理ワーカー、ならびに JKUAT 側の教授・技師が文書化し、和郷ならびに外部人材の一蓐一笑が内容の精査・修正を加えていくという作業手順をとった。これにより、現場での指導内容に加えて、さらに日本から専門家による理論的な補足ができることを狙った。結果として、現地農家が現場でのトレーニングを受けたあと、その内容を振り返り、学んだ栽培ノウハウを実践することをサポートするようなマニュアルができたと考えられる。

作成したマニュアルは別添資料「ミニトマトの栽培マニュアル」と「イチゴの栽培マニュアル」の通り。

㉔ 活動 3-1: 販売先・販売ルート調査

本活動では、小売店、レストラン／カフェ、ホテルなど、ビジネス展開時に想定される有力な販売先を調査した。すでに試験販売で協力してもらっている展開先のほか、直接訪問してヒアリングした販売先を下表にまとめた。

表 65 調査した販売先・販売ルート

カテゴリ	店名	対象商品	調整状況
(非公開)			

(非公開)

(非公開)



②⑤ 活動 3-2: パッケージ開発・プロモーション調査を含めたブランディング案の策定

本活動では、ケニア市場での効果的なパッケージ開発やプロモーションの展開戦略を構築できるように、複数の業者への聞き取り調査を実施した。

表 66 福居恭平氏へのヒアリング内容

名前	福居恭平
プロフィール	<p>KAI GLOBAL Limited CEO</p> <p>2016年から、スーパーマーケットでパック入りの握り寿司の販売を開始。ナイロビ市内のスーパーにブースを設置して店頭販売を行うほか、大手デリバリーサイトを通じた販売も実施している。</p>
ヒアリング概要	<p><ターゲット></p> <ul style="list-style-type: none"> 顧客はハイエンド層で、顧客の内訳はケニア人が約4割、その他 Expat 層で、西洋とアジアが3割ずつ 1人前、750ksh~1,200ksh (約825~1,320円) という価格設定。 <p><販売アプローチ></p> <ul style="list-style-type: none"> スーパーマーケットに社員を配置し、店頭調理と試食を活用した販売がプロモーションとしては効果的で、社員を配置していない店舗に比べて売上は約3倍にのぼる。 店頭調理の良さは、寿司という料理を知ってもらえることと、鮮度の良さと安心をアピールできること。 試食の狙いとしては、低中所得者にも寿司の美味しさを知ってもらって、将来的な顧客獲得につなげたいという点も重視している。 <p><プロモーション></p> <ul style="list-style-type: none"> 雑誌への広告なども過去に検討したが、店頭での試食販売が最もコストパフォーマンスが高いと考えている SNSも活用して注文を受けられるようにはしている。 デリバリーサイトを通じてフードブロガーに記事を書いてもらうといったプロモーションは実施した。 <p><パッケージ></p> <ul style="list-style-type: none"> 中身が見えるプラスチックのパッケージを活用している。 ケニアでは、製造業者が少なくパッケージの選択肢が限られてしまうため、ラベルなどのデザインで差別化を図っている 消費者にブランドを覚えてもらうようにロゴを前面に出している <p><イチゴやミニトマトの販売アドバイス></p> <ul style="list-style-type: none"> 商品を知ってもらうという観点から試食販売のインパクトは大きい 特にミニトマトは、消費者にとっては食べ方が分からなだろうから、パッケージにレシピを付録としてつけたりして、調理イメージを伝えることも効果的と考えられる。 ネット上で影響力のあるフードブロガーへ商品を提供して、記事を書いてもらうことも宣伝としては効果的である

表 67 Patriciah Kioi 氏へのヒアリング内容

相手名	Patriciah Kioi
プロフィール	元イベント・プロモーション会社経営。現在は別のプロモーション会社で勤務。美容業界で働いた経験を活かして、ファッションイベントなどを手掛けるイベント・プロモーション会社を 2012 年から約 5 年経営。その後、デザイン性の高いヘッドホンの製造・販売のスタートアップ「Pace」社を経て、現在は E-sports のプロモーション事業を手掛ける。
概要	<p><ハイエンド層の顧客の嗜好></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ケニアのハイエンド層など、意識の高い消費者にとって、「Healthy」がキーワードとなっている。 ・特に食べ物は、Healthy さに結び付けた強いメッセージがあるといい。 <p><プロモーション方法></p> <ul style="list-style-type: none"> ・イチゴやミニトマトのような商品を消費者に認知してもらうのは、「経験してもらう」のが一番。和郷のイチゴやミニトマトはとにかく、多くの人に試食をしてもらう方法が効果的だろう。 ・家族連れなど様々な属性の人間が訪れるモールでの試食プロモーションの継続実施が効果的である。 ・重要なのは、ハイエンド層だけを意識せず、低中所得者層へも試食対象を広げること。彼らは週に 1 回という頻度で購入はできないかもしれないが、3 か月に 1 回の特別な日に買うといった購買行動もあり得る。 <p><ネット連携></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ネットでの発信力に所得の差はないため、試食と SNS プロモーションを連携させ、口コミ効果を狙うことが重要。そのためには試食への集客に SNS を活用し、感想を積極的に投稿してもらうことで拡散を狙う。 <p><Japan のアピール></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ケニアの一般的な消費者にとっては、日本にはネガティブなイメージがないため、「日本品種」をアピールすることは問題ない。 ・しかしながら、「日本品種」であること自体の伝達よりも、「健康にいい」とか「安全な商品である」といった強いメッセージを組み込み、確実に消費者に理解してもらうことの方が重要である。 <p><恒常的な試食の実施></p> <ul style="list-style-type: none"> ・どのようなメッセージが有効かは、試食の機会を通じた客とのコミュニケーションとフィードバックが一番参考になる。 ・試食プロモーションの継続が、現在の一番の有効策と考えられる。

表 68 Tim Chege 氏へのヒアリング内容

相手名	Tim Chege
プロフィール	フリーランスのデザイナー。英国、豪州の大学、大学院でプロダクトデザインや工業デザインを専攻した後、2015年から2018年まで、豪州のデザイン会社 Hone Product Design 社でデザイナーとして勤務。エコフレンドリーなコーヒーカップのトレイ「Stay Tray」などのヒット商品を手掛けた。2018年末に独立し、現在は出身地であるケニアを拠点にフリーランスのデザイナーとして活動している。
ヒアリング概要	<p><ターゲット層の嗜好></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ケニアのハイエンド層は、世界各地のハイエンド層と嗜好や考え方はほとんど変わらず、「環境にやさしい」、「有機」、「健康」への関心が高く、価格より品質を重視する。 ・ハイエンド層をターゲットとするといっても、顧客イメージをより具体化して、どのようなことに意識が高いのかといった、ペルソナを思い描くことが重要である。 <p><パッケージデザイン></p> <ul style="list-style-type: none"> ・パッケージの選定も上述した顧客イメージから落とし込む方がいいだろう。年齢層が高い場合は保守的なデザインがフィットする。若い世代を狙うならあえて斬新なデザインの採用も可能だ。 ・こうした顧客イメージを確立した上で、プラスチックの容器がいいのか、より環境に配慮した紙の容器がいいかという選択をした方がいい。 <p><生産者の顔が見えるデザイン></p> <ul style="list-style-type: none"> ・世界各国の意識の高い消費者に共通しているが、農作物の生産者がだれかといった情報を開示して、安心を売ることは効果的だ。 ・豪州では、他国で生産された農作物のパッケージに生産者の写真が掲載されているが、これはトレーサビリティの担保以外に、この作物を買うことで、その国の生産者や生産団体にどのような利益が生まれるか、といった情報を消費者へ伝えるという狙いもあった。野菜や果物でも、その背景にあるストーリーの伝達は効果的な手法だと考えている。

上記のようなヒアリング調査および、試験販売を通じた顧客からのフィードバックをもとに、ビジネス展開に向けたブランディング方法を検討した。ブランディング検討にあたっては、本事業で生産したイチゴとミニトマトを購入してくれるだろう、モデルユーザーを想定する、ペルソナマーケティングという手法を用いた。イチゴ、ミニトマトは高所得の顧客に訴求するというこれはこれまで試験販売を通じて確認しており、さらに、顧客イメージを具体化・鮮明化することとした。試験販売における試食販売や店頭での販促活動から、一般のスーパーマーケットや青果店、JKUAT 内など、様々な販売チャンネルにおいて、顧客の

中で主婦層が多くを占めているという共通した傾向が観察できたことから、メインの顧客となるモデルユーザー（ペルソナ）は、「主婦層」に設定した。加えて、試験販売での顧客とのコミュニケーションから、多くの顧客が、味などの品質に加えて、農薬使用の有無やその安全性にかかる情報や、どこで生産されたのかという生産地情報を重視していることが分かった。販売先・販売ルート調査においても、各販売チャンネルにおいて、顧客へのヒアリング調査を重ねた結果、ケニアのハイエンドの消費者にとって、食品の安全性への高い意識を確認することができた。こうした調査結果をもとに、ブランディング戦略を立案した。下表はイチゴのブランディング案である。

表 69 ヒアリング調査をもとにしたブランディング案

コンセプト	(非公開)
顧客イメージ	
ブランディングイメージ	
ブランディングイメージを体現するラベル案	

また、プロモーションについては、スーパーマーケットやショッピングモールでの試食販

売とウェブサイトや SNS を利用したウェブプロモーションを組み合わせ、体験の創出、ウェブ上での口コミによる認知向上を図る必要があると考えた。ウェブサイトでは、実際にイチゴやミニトマトを生産している現場や作業員の顔が見える写真を掲載するとともに、ミツバチを使った栽培管理方法を示し、「安全性」を強調する。これによって、顧客の信頼醸成をはかる。本事業内では、下図のデザインのウェブサイトを試作した。



図 26 試作したイチゴ販売用のウェブサイト

②⑥ 活動 3-3: 展示および普及研修の計画・諸調整

「活動 3-4: 現地農家向け栽培ノウハウの展示、セミナー開催」と「活動 3-5: 近隣農家等関係者を対象とした普及研修」の活動実施について、JKUAT の Wesonga 教授と 2018 年 7 月から協議を重ね、下記の通り実施方針を立案した。

活動 3-4: 現地農家向け栽培ノウハウの展示、セミナー開催にかかる協議結果

JKUAT が参加する 3 つの大きな農業展示会にブース出展して、ハウス栽培の取り組みを紹介するとともに、収穫物の試食販売を行う。出展ブース用に、ポスターを作成し、本事業で試験栽培と試験販売に従事している JKUAT 側のスタッフが、展示会の出席者に対して、収穫物と事業の説明をする。

このうち、JKUAT Open Day は JKUAT 構内で実施されることから、参加者を対象に農場見学を実施する。農場では、栽培責任者が参加者に対して栽培設備ならびに栽培ノウハウについて説明をする。

活動 3-5: 近隣農家等関係者を対象とした普及研修にかかる協議結果

栽培設備を見学した複数の農家から、「栽培に興味を持っている」「種苗を分けてほしい」という依頼が、Wesonga 教授に寄せられている。今後のビジネス展開や事業の継続性を鑑みて、研修を受けた農家がすぐに、自らの農地で、研修で学んだ栽培ノウハウを実践する機会があることが重要である。そのためには、自身で初期投資をして、ハウスを建設でき、商品の販売が単独でも可能な篤農家を選定し、彼らのハウス建設に先立つ形で、JKUAT の農場での研修を実施することとする。

農家の選定にあたっては、栽培状況の確認や、資金力、市場ネットワークの有無、栽培を始める意図など、IMG 小栗が直接農家を訪れて、インタビューを実施。その内容をもとに、JKUAT・Wesonga 教授と普及研修の対象者を決定する。

普及研修の内容は、日本側と JKUAT 側で共同作成した栽培マニュアルをもとに考案する。JKUAT のスタッフならびに、栽培管理ワーカーが研修での主な講師を担い、日本人専門家が適宜フォローする。

研修には、JKUAT 卒業生のインターンを参加させ、農家と研修を受講してもらう。研修の後もインターンは、JKUAT で数週間トレーニングを受けた後、農家のもとへ派遣され、農家が新たに建設したビニールハウスにて、実際に栽培に従事する。これにより、農家が研修で得た知識をインターンが補完し、適切な栽培管理が行われるようにする。加えて、インターンは栽培データを収集し、これを JKUAT 側の研究のための元データとする。(右図)

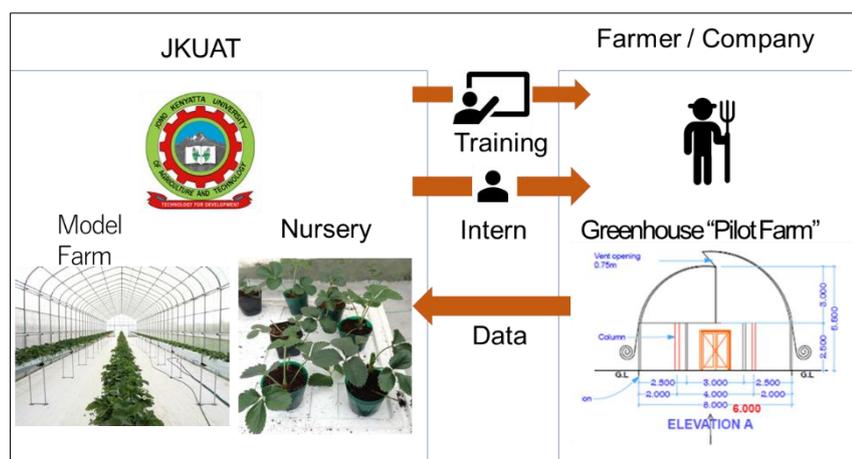


図 27 普及研修とインターン派遣のモデル図

⑦ 活動 3-4: 現地農家向け栽培ノウハウの展示、セミナー開催

JKUAT 側との協議をふまえ、以下の 3 つの展示会に出展した。

- JKUAT Open Day (2018 年 9 月 7 日)
- NYERI NATIONAL SHOWS (2018 年 9 月 9~15 日)
- Nairobi International Trade Fair (2018 年 9 月 23~29 日)

出展時には下図のようなポスターを掲示するとともに、試験販売で使用している販促資料を配布。合わせて試食販売も実施した。JKUAT が展示会となった会場では、農場見学も

実施した。



写真 22 本事業の取り組みを紹介した各展示会の様子



図 28 出展時に使用したポスター

㊸ 活動 3-5: 近隣農家等関係者を対象とした普及研修

現地農家向けの普及研修を、2019年1月23～25日の3日間、JKUATで実施した。研修には、イチゴ栽培のためのハウス建設を決めた Kenya Nut と GreenInk の2社と、今後ハウス導入を予定している2農家の計4農家から9名と、農家に派遣される予定のインターン4名、が参加した。JKUATからは、担当の Wesonga 教授ら3人と、栽培管理を担当しているワーカー3人、和郷側からは、宮崎、小栗が参加した。



写真 23 研修参加者の集合写真

1日目の研修プログラムは下表の通りである。

表 70 研修1日目のプログラム

時間	テーマ	場所	内容
8:30	開会式	会議室	JKUAT 代表挨拶 (Wesonga 教授)
9:30	イチゴ市場の概況	会議室	ケニアにおけるイチゴの市場規模 競合他社の価格 ターゲットとなる顧客
10:00	日本の品種	会議室	日本のイチゴの特徴
10:30	ビニールハウス栽培の利点	ビニールハウス	イチゴ栽培でビニールハウス、高設ベッド、灌漑システムを使用する利点
11:00	ココピートの準備	ビニールハウス	栽培培地としてのココピートの特長、ココピートの準備実習
13:00	休憩		
14:30	苗の定植、マルチング	ビニールハウス	イチゴの苗の定植方法説明と実践、マルチ仕様の利点、マルチの設置実習

16:30	データロガー	ビニールハウス	データロガー（温湿度・照度計）の使用 方法、データ取得の方法
17:00	レビューセッション	会議室	1日目の振り返り

	
イチゴの各部分の説明	ハウスでの説明
	
ココピート洗浄	ココピート充填
	
定植	マルチ設置

写真 24 研修 1 日目の様子

2 日目のプログラムは下表の通りである。

表 71 研修 2 日目のプログラム

時間	テーマ	場所	内容
8:30	レビューセッション	会議室	1 日目の復習
9:30	養液灌水について	会議室	灌水についての説明
10:00	灌水のデモ、液肥づくり	ビニールハウス	液体肥料の作り方、灌水タイマーの設定方法
11:00	排水量チェックのデモ、灌水と排水のチェック	ビニールハウス	灌水量の調整の考え方と管理方法、灌水量・排水量の確認方法、チェックシートの使い方
12:00	栽培管理 (葉かき、芽かき)	ビニールハウス	クラウンや、ランナーを取り除く理由、葉かき・芽かき・ランナー除去の方法
13:00	休憩		
14:00	摘花	ビニールハウス	花を摘む理由、花を摘む方法
15:00	蜂の観察、巣箱の移動	ビニールハウス	イチゴ栽培に蜂を使う理由、農薬散布時の巣箱の移動方法
15:30	生育調査	ビニールハウス	成長調査の方法と実践、生育調査のデータの使い方
17:00	レビューセッション	会議室	2 日目の振り返り



灌水にかかる説明



養液準備の実習



写真 25 研修 2 日目の様子

3 日目のプログラムは下表の通りである。

表 72 研修 3 日目のプログラム

時間	テーマ	場所	内容
8:30	レビューセッション	会議室	2 日目の復習
9:30	収穫	ビニールハウス	収穫方法
10:30	測定	ビニールハウス HORTINLEA	収穫量、糖度、果重の測定方法と実習
11:30	包装	ビニールハウス	包装方法と実習、輸送方法
12:00	病虫害対策	会議室	病虫害と各種対策についての説明
13:00	休憩		
14:00	病虫害対策	ビニールハウス	病虫害のチェック仕方と実習
15:00	農薬散布	ビニールハウス	農薬散布方法の説明と実習
16:00	閉会式	会議室	3 日間の振り返り、クロージング





写真 26 研修 3 日目の様子

<習熟度チェック>

3 日間の研修終了後には、毎日、研修参加者向けに習熟度チェックを実施した。参加者には下表の質問を提示し、正答率が 90%以上になるまで、振り返りのセッションを実施した。

表 73 研修参加者を対象に実施した習熟度チェックの質問内容

作業区分	質問
定植準備	ココピートを準備のために洗う際に、EC はどこまで下げるか (数値)
定植準備	イチゴの苗が定植可能かどうか判断するときはどこをチェックすればいいか
定植準備	イチゴ苗の水やりの目安は
定植	定植時、イチゴ苗 1 株につき、どのくらいの容量のココピートが必要か
定植	イチゴの苗を植えるときの向きは、何を目安にどのように決めるか
定植	定植後のイチゴの液肥はどれくらいの EC 濃度にするか
定植	定食後にイチゴの液肥の EC を 700 に上げるときの基準は?
定植	イチゴ苗を定植するときの適正な深さは
栽培管理	イチゴの葉かき、葉をとる/とらないの基準は
栽培管理	イチゴの脇芽は何個まで残すか
収穫	イチゴの収穫の際に注意すべきことは

灌水	イチゴの灌水量の決定の目安は
ハウス内環境	イチゴの生育に最適な温度は
生育状況確認	イチゴの生育状態をチェックするために何をチェックするか
生育状況確認	イチゴの理想的な葉の枚数は
生育状況確認	枚数が多い場合は
生育状況確認	枚数が少ない場合は？
植物体の基礎情報	イチゴは一つ芽からどれくらいの頻度で花が出るか
廃液	イチゴの排液 EC が灌水 EC より高い場合はどうすべきか
農薬散布	農薬散布のまきかたで気を付けることは何か
農薬散布	農薬散布時のミツバチの管理の仕方は
農薬散布	使用する農薬の決め方は
植物体の基礎情報	根っこの色が正常なのは
植物体の基礎情報	葉っぱの色が正常なのは
植物体の基礎情報	葉が黄緑色のときはどんな理由が考えられるか
植物体の基礎情報	葉が濃い緑色のときはどんな理由が考えられるか

<映像の保存>

3日間の研修内容については、その大半をビデオ撮影し、録画した映像は、研修参加者がいつでも復習できるように、参加者のみが閲覧できるようにネット上で共有した。

(2) 事業目的の達成状況

本事業で設定した3つの期待される成果について、それぞれの達成状況を考察した。

① 高付加価値果菜類（イチゴ・トマト）の商品開発プロセスの検証

本事業で実施したミニトマトとイチゴの商品開発によって、高付加価値果菜類の開発は、下表に示す、比較の通り、達成することができた。

表 74 本事業で開発した商品と現地平均の比較

項目	イチゴ		トマト	
	本事業での栽培	ケニアでの平均	本事業での栽培	ケニアでの平均
収量 (kg/ha)	52,800	13,442	104,000	20,492
単価 (ksh/kg)	1,456	200-480	741	50 (トマト) 320 (ミニトマト)

本事業での試験栽培・試験販売の実績と FAOSTAT のデータから作成

上記のように、和郷の移転した栽培管理方法と技術指導により、収量および単価でケニアの平均を大幅に上回るイチゴとミニトマトの商品開発を達成した。

商品開発プロセスの検証と普及という点では、一連のプロセス（栽培候補となる品種の選定、選定した品種の試験栽培とその栽培結果の分析など）の文書化は十分ではないものの、当初の想定以上に JKUAT の担当教員らと緊密に定期的な情報共有を続けたことで、この経験は JKUAT 側にほぼ共有された。JKUAT 側からは、検証した商品開発プロセスの知見を使い、メロンやキャベツといったほかの高付加価値果菜類における商品開発における連携の提案も出ており、その際には文書化にも取り組みたいと考えている。

② 園芸農家向け施設栽培ノウハウの検証

本事業で実施した現地農家向け栽培ノウハウ開発のための実証栽培によって、ケニアの環境における栽培管理ノウハウの最適化を図ったがこれは十分に達成されたといえる。栽培設備の観点では、日本から持ち込んだビニールハウスを参考にした現地資材のハウスが完成し、ほぼ同レベルの栽培管理が可能なハウスが現地農家にとっても手の届く価格帯で販売される状況が実現した。さらにこのハウスでは、それまでに蓄積された栽培管理ノウハウの知見をもとに、JKUAT 側の要員による管理によって、市場において高値で販売される高付加価値のイチゴとミニトマトの収穫が実現した。この栽培管理方法は再現可能な形でマニュアルに集約された。このような観点から、本事業では、園芸農家向け施設栽培ノウハウの検証は十分に達成されたといえる。

③ 現地市場関係者や現地農家グループに対する普及方法と課題の整理検討

本事業では、生産した高付加価値果菜類の販売先を開拓するとともに、現地農家向けのハウスでの栽培管理ノウハウをトレーニングにより普及する方法を確立することに成功したといえる。ミニトマト、イチゴでそれぞれ、農家が現地資材ハウスを導入し、和郷が農家から収穫物を買取りした際の収支モデルを下表のように設計した。

表 75 契約農家の収支モデル

	ミニトマト	イチゴ
	400m ²	400m ²
初期投資額 (ksh)	2,530,000	2,530,000
年間売上 (ksh)	2,496,000	2,112,000
販管費 (ksh)	615,040	273,969
生産原価 (ksh)	1,158,051	1,122,535
営業利益 (ksh)	722,909	715,495
利益率 (%)	29%	34%
初期投資回収期間 (年)	3.50	3.54

本事業における JKUAT での栽培結果から、上記モデルで示したように、ハウスへの初期投資と収穫物の販売における農家にとってビジネスモデルの実現可能性の検証は達成できた。期待される成果として、当初想定していた「普及方法と課題の整理検討」は達成できたが、さらに、普及のための活動として、農家が実際に建設したハウスでの栽培管理の実践とその検証を実施したいと考えている。本事業で研修に参加した、農業会社の 2 社 (Kenya Nut 社と GreenInk 社) では、すでにイチゴ栽培用のハウスが建設され、2019 年 8 月頃には栽培が始まる予定である。JKUAT 外の 2 社での栽培管理がうまくいけば、その後の普及・拡大の速度と対象の拡大に確実につなげることが見込まれる。

(3) 開発課題解決の観点から見た貢献

本事業では、ケニアの園芸農家が直面する、①品質が不安定である、②商品の付加価値を上げる工夫に乏しい、③供給量が不安定といった開発課題解決への貢献のため、事業目標に「高付加価値果菜類の商品開発プロセスと園芸農家向け施設栽培ノウハウを検証し、当該国での普及方法と課題が整理検討される」を掲げた。これについては、前項で考察した、期待される成果①～③の達成により、概ね達成できたと評価できる。

これに加え、C/P 機関の JKUAT では、本事業で導入した栽培設備の技術を参考にした栽培方法の研究事業 (発泡スチロール素材のプランターによる他の果菜類の栽培実験、栽培を終了したココピートの再利用方法の検証、電気を使わない灌水ドリップ装置を使ったビニールハウスでの栽培実験) が、本事業実施と並行して、担当教授のもとで複数立ち上がり検証が進められているほか、ハウス建設と現地資材ハウス開発を担当した Vintage Greens 社が、本事業の工事で得た知見をもとに地元農家向けの自動灌水装置を他にも数種類開発するなど、当初想定した以上の波及効果が生まれている。

こうした JKUAT や Vintage Greens 社の取り組みは、「日本の民間企業との連携により、得た技術と知見を、改良しながら、さらに普及していき、経済的な持続可能性も実現する」という成功体験となっており、今後、ODA 等の公的補助や日本側の支援がなくても、この

改良と普及のサイクルが継続することが見込まれる。これは本事業の上位目標として掲げた「ケニアの園芸セクター関係機関が、高付加価値果菜類の商品開発プロセスおよび果菜類の施設栽培管理ノウハウを、ケニアの環境変化に即して持続的に改良し普及できるようになる」への貢献につながる波及効果であると評価できる。

さらに、本事業はそのスーパーゴールとして、「ケニアの園芸セクターにおいて、園芸作物の生産・流通・販売をトータルに見据えた持続的な農業経営を实践できる現地農家が増加し、もって“Kenya Vision2030”に掲げられた農業分野の到達目標である「革新的な商業指向の近代的農業」の実現に寄与する」を設定していたが、これは本事業で実現した GreenInk 社との連携によってモデルを確立したことで貢献したと評価できる。JKUAT が出展した展示会を機会に知り合った GreenInk 社は、当初より本事業で実施しているイチゴとミニトマト栽培を高く評価し、彼らの販売ネットワークでの本事業の収穫物の販売を通じてその市場受容性とポテンシャルを確認した後に、ハウス設備建設への投資を決めた。また、本事業でイチゴとミニトマトの栽培に携わった JKUAT 卒業生をインターンとして採用し、そのノウハウの移転を図りつつ、自社でのイチゴとミニトマトの商業生産開始と自社ネットワークでの販売に向けて準備を進めている。

GreenInk 社は、すでに複数の品目の果菜類の生産から販売までのバリューチェーン構築に取り組んでおり、小規模ではあるものの、農場での農業体験サービスを顧客向けに提供しているほか、ナイロビ市内の販売チャネルでは、顧客が収穫物を使った料理を楽しむこともできる。GreenInk の描くビジョンは、和郷が長年にわたり日本で取り組んできたバリューチェーン構築における高付加価値創造プロセスに通じており、GreenInk 社のバリューチェーンの各段階での和郷との連携により、ケニア園芸セクターにおいて他の農家のロールモデルとなるような農業経営モデルの確立が期待できる。これは本事業がスーパーゴールの中で、思い描いた農家像と合致しており、まだ 1 例目ではあるとはいえ、スーパーゴール達成に向けた大きな 1 歩であると評価できる。

(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

和郷はこれまでも、本拠地である千葉県を中心に、グループ内企業が活動する東北、北陸、近畿、九州などを含む各地の地域経済に対して、特に農業の 6 次産業化を具体的に進展させる様々な事業を展開する形で貢献してきたと自負している。ケニアを含む海外進出によってその貢献はさらに幅広く、また深化することが期待される。本事業を通じた、日本国内の地方経済・地域活性化への貢献は下表の通り。

雇用創出・ 新規事業開拓	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 和郷は、本事業の実施期間中、JOCV や、ABE イニシアティブ卒業生の事務局との積極的な情報交換や、現地見学の受け入れを実施してきた。これによって生まれた人的ネットワークをもとに、今後立ち上げを予定している現地法人では、JOCV 出身者や ABE イニシアティブ卒業生など多様な経験を有する若手グローバル人材の活用を予定している。こうした人材活用を通じて、グループ全体としてダイバーシティ経営を強化する。 ▶ 本事業での、ミニトマト、イチゴといった高付加価値果菜類の商品開発の経験や農業セクターへの情報収集から、ケニアでは、メロンなどの別の高付加価値果物の導入や、日本の技術を生かしたビニールハウスやハウス資材の販売といった事業にも高いポテンシャルがあると和郷では認識している。将来的には、地元企業や自治体との連携などを通じて、新規事業開拓を目指す。
地域の同業他社や 協力企業など 他企業への 波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 世界的な日本食ブームを背景に、本事業前から、ケニアおよび周辺国での現地生産を基軸にした当該クラスターの形成の契機となることが見込まれていたが、本事業実施中にも、日本企業による日本食や日本食材を紹介するキャンペーンがケニアで展開されるなどの取り組みが進められており、和郷による「Made by Japan」の果菜類の販売は、軌を一にするものである。 ▶ 本事業中、和郷は事業実施地において、農業資材を取り扱う日系商社や、すでに現地に展開している日系企業、将来的な農業セクターでのアフリカ進出を目指す日本企業、JICA、JETRO などの政府機関、外務省高官ら政府関係者など、多数の関係者の見学受け入れや情報交換を積極的に実施してきた。和郷による実績や、課題認識の紹介から、複数の日系企業が関連する分野（施設園芸関連資機材、土壌・作物の検査キット、コールドチェーン等の物流、種苗会社等）での事業の検討に着手した、という報告も複数受けており、本事業は、他の企業のアフリカ進出の呼び水としての機能を果たしてきた。 ▶ 本事業の外部人材である一苺一笑とのケニアにおける協業は、同社本拠地（宮城県山元町）の地域ブランド向上、同地域の同業他社を巻き込むことによる国際化、雇用創出など、震災復興・地域活性化への大きな波及効果が期待されている。本邦受け入れ事業では、一苺一笑のみならず、他のイチゴ生産者の見学や情報交換も実施し、今後の連携の礎を築いた。

<p>地方自治体や 大学との連携 強化の可能性や 地域振興策との 関連</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 和郷は千葉県や県下自治体による農商工連携や農業の海外進出を支援する取り組みにおいて、事例紹介・講演・委員会等、数多く協力してきた。本事業での取り組みも、様々な機会が発信してきたが、今後のビジネス展開でも自治体と連携して地元でのさらなる波及効果を追求する。 ▶ JKUAT に事務局がある JICA の Africa-ai-Japan プロジェクトとは、同プロジェクトが助成する研究事業での協力など、多岐にわたる連携を実施してきた。同プロジェクトは、帯広畜産大をはじめ多くの日本の大学とケニアとの橋渡しを担っているが、こうした取り組みにかかる協議に、和郷も積極的に参加してきた。これは今後の産学官連携の実現に寄与するものである。
---	--

(5) ジェンダー配慮

本事業において、農家に対するヒアリングを行う際は、男女双方から意見を聞き、現状把握に努めるとともに、男女双方のニーズを踏まえた実態を確認した。活動 1-2.における栽培環境確認のために農家を訪問した際も、ジェンダーバランスを念頭に、女性の農家にヒアリングを実施した。また、本事業では、試験栽培期間中、約 20 名の JKUAT の大学生および卒業生をインターンとして、受け入れてきたが、インターンの選定においては、ジェンダーバランスへの配慮を JKUAT 側に依頼、参加したインターンの男女比がほぼ同じになるなど、ジェンダーバランスを十分配慮した事情運営を実現した。

(6) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について

施設および設備の維持管理と活用ノウハウは本事業を通じて、JKUAT 教員らに移転された。加えて、本事業の担当候補教員からは、移転後もイチゴ、ミニトマトの生産と販売を継続する意向が示された。収穫物の販売収益を維持管理費に充当するとしている。

ちなみに、2018 年 2 月から 2019 年 1 月までの、当該ハウス農場における、生産準備段階からのコストと試験販売後の売り上げ、ならびにキャッシュフローの実績は下図の通りである。

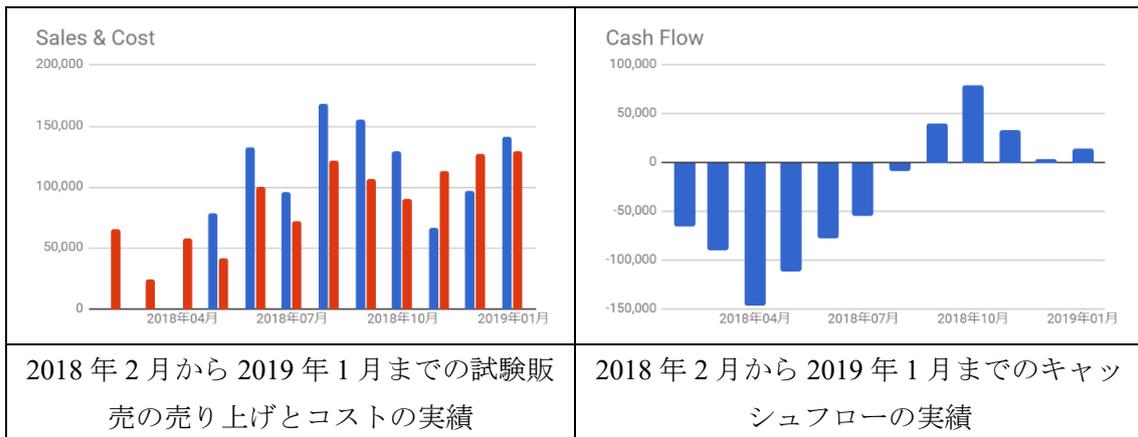


図 29 試験販売の売り上げとコスト

本事業では前述したとおり、病虫害が大量に発生したり、栽培管理が想定の水準以下の時期があったり、といった様々な要因から生産量が大きく停滞していたが、それにも関わらず、事業としては、プラスに転じた。生産から販売のオペレーションについては、JKUAT 側の要員が担ってきたという事情も含めて、所有権移転後に JKUAT が自立的にハウスでの生産と販売を継続することは可能といえる。参考までに、栽培管理ノウハウが定着してきた現状のまま、高い水準で生産が継続したと想定した場合の、1年間の売り上げとコスト、ならびにキャッシュフローの予測は下図の通りである。

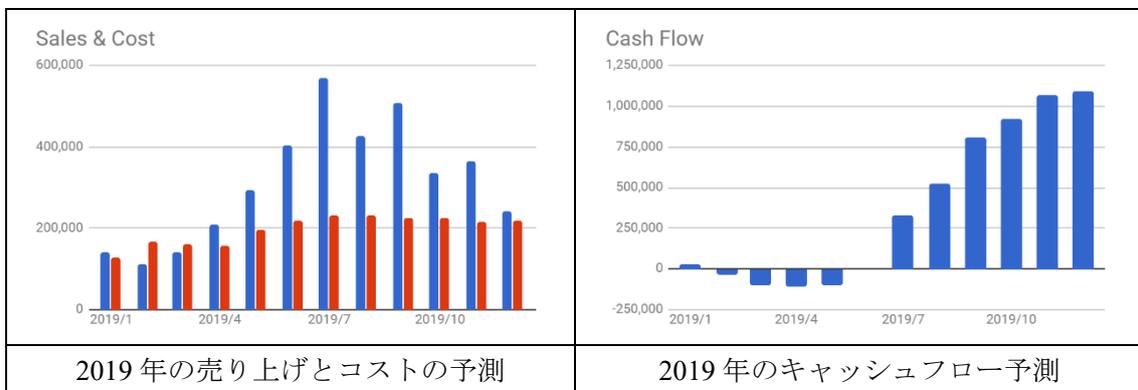


図 30 栽培管理が適切に行われた場合の収支予測

和郷は、譲渡後も、施設園芸ノウハウの普及拠点として、また協業候補（農家や民間企業）との接点として、1 ユーザーという立場から活用する想定をしている。JKUAT 側からは育苗や組織培養技術などのその他の技術指導について和郷に依頼が寄せられており、和郷は事業終了後も、技術的なフォローアップ等で、JKUAT の農場での生産に関与を継続することについて、JKUAT と交渉を続けている。

(7) 今後の課題と対応策

本事業がもたらした開発効果持続のためには、1) 人材の流動性とノウハウの蓄積、2) 設備のメンテナンス体制、3) 経験のないトラブルへの対応といった3つの課題があるといえる。

1) 人材の流動性とノウハウの蓄積

本事業の途中でも生じた、栽培担当者の突然の離脱は、ケニアにおける雇用状況の不安定さや人材の高い流動性を示す一端であった。今後もこうした事態の発生は避けられないと想定されることから、人材の交代にも対応できるようにノウハウを蓄積するような体制構築が重要と考えている。具体的には、常に複数人へのノウハウ共有や技術指導ができる状況にするとともに、人材の流動性の低いJKUATの教授や技術者をこの指導プロセスに組み込む仕組みを整備する。

2) 設備のメンテナンス体制

本事業で導入したハウス・灌水設備については、ケニアでの環境下での耐久性は未検証であり、必要となるメンテナンス作業については、未知数な部分が残っている。対策としては、工事・開発に参画したVintage Greens社とJKUATの間でメンテナンスの保証にかかる合意をとりつけ、故障や不具合が生じたときには、Vintage Greens社がすぐに対応できる体制を整備する。

3) 経験のないトラブルへの対応

本事業では、JKUAT担当教授や栽培管理ワーカーが過去に経験したことのないトラブルに直面し、そのトラブル対応に日本側の専門家が追われるといった事態が何度か生じた。栽培現場での豊富な経験や、植物体にかかる体系的理解をもとに、日本人専門家が、原因について仮説構築や、原因分析のための検証を提示することで、トラブルへ対応し、栽培管理の品質を維持することができた。今後、こうしたトラブルの発生に見舞われた際に、最適な対応ができないリスクはあり、その場合は、収穫物の品質低下といった事態が予想される、

本事業で実現したようなレベルで品質を維持するには、日本側の関係者がビジネス展開でもう少し長く関与することが現在考えられる唯一の選択肢である。高付加価値果菜類を日本の水準で作れるほどの栽培ノウハウの定着と維持ともなると、普及・実証事業スキームの年限のような短期間(2~3年)だけで、C/P機関が独り立ちするのは困難であるといえる。実際には、事業後の現地進出によって中長期サポートが可能となり、徐々に現地側に上述したようなトラブル対応も可能となる知見が蓄積されることが考えられる。本事業では、当初よりC/P機関のJKUATとこうした中長期的な関係性に発展することを視野に入れて案件形成がされており、後述の通り、この方針を維持した状態で、ビジネス展開と、栽培ノウハウ

における中長期的なサポートの実現が可能となることを見込まれる。

4. 本事業実施後のビジネス展開計画

(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

① マーケット分析（競合製品および代替製品の分析を含む）

<イチゴの市場規模の検討>

イチゴのケニア国内における生産量は2011年の年間約214トンから、2017年の942トンに至るまで近年は大きく推移している。（下表）

表 76 ケニアのイチゴの生産量、単位収量、作付面積、輸出入量・額

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
生産量	(t)	214	477	410	3,940	2,492	841	942
単位収量	(kg/ha)	5,350	10,600	7,736	26,986	17,621	12,643	13,442
作付面積	(ha)	40	45	53	146	141	66	70
輸入量	(t)	9	9	3	1	0	0	
輸入額	(1,000USD)	9	9	3	1	0	0	
輸出量	(t)	6	13	0	7	189	2	
輸出額	(1,000USD)	28	99	0	40	227	9	

出所：FAOSTAT のデータをもとに JICA 調査団作成

上記統計情報や本事業でのマーケット調査や試験販売をもとに、2019年時点のケニアのイチゴの生産量は約1,000トンと推定した。一部の大手青果物生産・輸出会社が自社農園での栽培と契約農家から買い取り、国内市場で販売を行っている他は、地元農家による小規模生産が中心となっている。僅かに輸出用にも回されているが、現時点ではナイロビ在住の外国人や一部の富裕層・中間所得層による消費やローカル市場での小規模販売が中心である。

和郷では、イチゴの市場は今後も年間5%程度の成長を続けていくと見込んでいる。

<イチゴ市場における競合相手の状況>

大規模にイチゴの商業生産を行っている事業者は、大手青果物生産・輸出会社である Veg Pro 社に限られ、同社のブランドが市場を寡占している。同社が生産するイチゴの品質については、地元農家が生産しローカル市場で流通されている商品に比べると、外見・味ともに勝っているものの、糖度や味覚の部分でのインパクトは小さい。本事業で開発された日本品種のイチゴは、VegPro 社の商品に比べて、糖度、味、見た目、勝り、2倍以上の価格を設

定しても、消費者に選んでもらえることは、試験販売で確認できた。

<ミニトマトの市場規模>

ケニアではミニトマトのみの生産量などの統計情報はなく、すべて大玉トマトに含められるという事情から、その市場規模については、本事業でのマーケット調査や試験販売を通じた観察結果から推測した。具体的には、スーパーマーケットや小売店での割り当てられた棚の大きさ、陳列されている商品数、商品の更新頻度からの考察¹⁸と、所得に応じたミニトマトの潜在顧客数と、想定される購入頻度からの考察¹⁹、という2つの推測値から、2019年時点の市場規模は、約300トンと想定した。

近年、ケニアでは富裕層・中間所得層人口の増大により、特に首都ナイロビにおいて付加価値の高い商品（青果物）への需要が高まっている。こうした顧客をターゲットとした、高級青果物販売店におけるオーガニック野菜や野菜サラダを販売するサラダバーの導入も始まっている。また特に都市部在住の若年層を中心に、健康・美容への意識が高まっている。このような事情から、ミニトマトの市場は毎年約10%の成長を続けていくと算定した。（下表）

表 77 ミニトマトの推定市場規模と今後の予測

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
推定生産量 (t)	300	330	363	399	439	483
市場成長率 (%)	10%	10%	10%	10%	10%	10%

出所：本事業での調査結果から JICA 調査団作成

<ミニトマト市場における競合相手の状況>

ケニア国内で栽培され市場に流通しているミニトマトについては、上述した消費者層の嗜好を満足させる品質・味には至っていない。一部のスーパーで販売されている輸入品のミニトマトは、外見や味は一定以上の品質を保っているものの、1パックあたり、399~549ksh（約439~604円）と高価であり、品揃えも十分ではなく広く市場に流通する段階には至っていない。

本事業で開発された日本品種のミニトマトは、輸入品と比べても、糖度・味の点で、同等もしくはそれ以上の品質であり、輸入品に比べて安い値段設定のため、消費者から選ばれることは試験販売により確認できた。

<将来的な競合>

¹⁸ 現地市場関係者へのヒアリングから、ケニアでミニトマトを扱う、スーパーマーケットを200店舗、小規模青果店を100店舗とし、週2~3回の納品頻度で、スーパーマーケットには40パック、青果店には20パックが納品されて、販売されると想定した。これによると、年間のミニトマトの出荷量は、260~360トンと推定される。

¹⁹ ケニア政府「Statistics Abstract 2018」によれば、月収10万ksh（約11万円）以上の人口は、約7万7千人、月収5~10万（約5万5千~11万円）kshの人口は、約60万人。月収10万kshのグループの20%が2週間に1度の頻度で、月収5~10万kshのグループの5%が同じく2週間に1回の頻度でミニトマトを購入すると想定した場合、年間の出荷量は約300トンとなる。

将来的には、日本品種のイチゴとミニトマトの種苗を持ち込んで、同様のビジネスモデルを展開する競合相手が出てくる可能性はあるが、和郷がこの事業を通じて確立した現地農家向けのハウス・設備での栽培ノウハウの知見と、開拓した販売網は、他社が簡単に模倣できるものではないと考えている。日本でもトップレベルの専門家を常に1~2人現地駐在させても、ノウハウの確立には2~3年を要するからである。また現地で共同開発したハウスや栽培設備の設計も、栽培ノウハウと一体となっているポイントがいくつもあり、他社が見よう見まねで製造しても、同様の栽培成果を得ることは不可能と自負している。

<海外市場>

ケニアの市場規模を日本と比べると、イチゴは0.6%²⁰、ミニトマトは0.2%²¹と非常に小さい。この市場規模を前提にするだけでは当ビジネスの展開に至れない可能性が濃厚であることは案件化調査の段階から想定していた。すなわち、中東と欧州を生鮮での輸出先として狙えるケニアの地の利を活かした海外販路を開拓していく必要がある。

本事業では、制度上の制約および運用の諸事情により、ビジネス展開に必要な海外市場調査を十分に実施することができなかったが、団員の現地渡航における途中降機の機会を利用して、中東市場のうち、アラブ首長国連邦(UAE)の都市ドバイ、アブダビでの市場調査を実施した。具体的には、スーパーマーケットなどでの店頭調査と、現地バイヤーを対象にしたケニアから持ち込んだ商品の試食と現地商品の食べ比べとヒアリング調査を実施した。

i) イチゴ、ミニトマトの市場規模

UAEでは、販売されているミニトマト、イチゴの大半²²は世界各国から輸入されており、それぞれの品目のUAEの年間輸入量は下表の通りである。

表 78 UAE へのイチゴの年間輸入量と輸入金額

	2013	2014	2015	2016	2017
輸入量 (t)	7,671	8,428	9,116	10,326	10,165
輸入額 (1,000USD)	30,347	33,558	37,147	39,920	37,091

出所：UAE 政府連邦競争力および統計局のデータから JICA 調査団作成

²⁰ 農林水産省の作物統計によると、日本のイチゴの2017年の年間出荷量は163,700トン。ケニアの市場規模は先に述べたように、生産量から年間1,000トンと推定。

²¹ 独立行政法人農畜産業振興機構の資料 (https://vegetan.alic.go.jp/topix/290724_topic.pdf) によると、2016年の日本国内でのミニトマトの年間出荷量は、126,600トン。ケニアの市場規模は先に述べたように年間300トンとして推定

²² 地元スーパーマーケットでは、UAE産のミニトマトやイチゴも少量であるが販売されており、厳密には、輸入量にこのUAEの生産量を加えた数値が、UAEの市場規模となるが、ヒアリング調査から輸入量に比して生産量は少ないと考えられることから、市場規模を示す指標として輸入量を採用した。

表 79 UAE へのミニトマトの年間輸入量と輸入金額

	2013	2014	2015	2016	2017
輸入量 (t)	56,505	60,487	60,912	61,000	60,468
輸入額 (1,000USD)	47,698	60,655	60,547	53,424	50,940

出所：UAE 政府連邦競争力および統計局のデータから JICA 調査団作成

ii) イチゴ、ミニトマトの価格帯

現地のスーパーマーケットで販売されているイチゴ、ミニトマトの価格帯は下表の通りである。

表 80 UAE のスーパーマーケットで販売されている輸入イチゴの価格帯

店舗	写真	原産地	重さ	価格 (AED)	kgあたりの価格		
					AED	JPY ²³	KSH ²⁴
1004Mart		日本	270g	AED 65.00	AED 240.74	¥7,222	Ksh6,500
Spinneys		米国	250g	AED 32.00	AED 128.00	¥3,840	Ksh3,456
Marks & Spencer		エジプト	250g	AED 32.00	AED 128.00	¥3,840	Ksh3,456
Lulu		米国	250g	AED 24.50	AED 98.00	¥2,940	Ksh2,646
Waitrose		オランダ	400g	AED 30.00	AED 75.00	¥2,250	Ksh2,025

²³ 調査時 (2018年12月、2019年1月) のレートから、1AED(UAEディルハム) =30JPY(円)とした

²⁴ 調査時 (2018年12月、2019年1月) のレートから、1AED(UAEディルハム) =27KSH(ケニアシリング)とした

Lulu		UAE	244g	AED 17.90	AED 73.36	¥2,201	Ksh1,981
Lulu		米国	454g	AED 27.50	AED 60.57	¥1,817	Ksh1,635
SAFA		米国	250g	AED 12.35	AED 49.40	¥1,482	Ksh1,334
Waitrose		モロッコ	1000g	AED 35.00	AED 35.00	¥1,050	Ksh945

表 81 UAE のスーパーマーケットで販売されている輸入ミニトマト

店舗	写真	原産地	重さ	価格 (AED)	kgあたりの価格(小売)		
					AED	JPY	KSH
Lulu		メキシコ	250g	AED 28.50	AED 114.00	¥3,420	Ksh3,078
Marks & Spencer		英国	250g	AED 27.00	AED 108.00	¥3,240	Ksh2,916
Lulu		メキシコ	250g	AED 26.50	AED 106.00	¥3,180	Ksh2,862

Lulu		メキシコ	250g	AED 26.50	AED 106.00	¥3,180	Ksh2,862
Lulu		メキシコ	300g	AED 31.50	AED 105.00	¥3,150	Ksh2,835
Waitrose		オランダ	200g	AED 19.75	AED 98.75	¥2,963	Ksh2,666
Waitrose		フランス	250g	AED 21.75	AED 87.00	¥2,610	Ksh2,349
Waitrose		オランダ	250g	AED 19.25	AED 77.00	¥2,310	Ksh2,079

(非公開)

(非公開)

iii) 今後の課題

このように、現地調査から、イチゴ、ミニトマトともに、UAE の市場規模の大きさと取引価格から、UAE は、マーケットとして非常にポテンシャルがあることが分かった。大手スーパーマーケットでは、ケニア産のハーブ類や葉物野菜などの輸入品も確認でき、ワールドチェーンも整備されているとの感触を得た。

しかしながら、本事業での調査では、実際の輸出オペレーションの調査、物流コストの算定や、主要スーパーマーケットの取引条件、といったイチゴ、ミニトマトの卸値の決定に直結する調査までは、実施することができなかつたため、実際に輸出が可能なのか、ビジネスとして成立するのか、という確証を得られるまでには至っていない。

中東では、UAE のみならずサウジアラビア、カタールといった市場もあり、これらの国々も有力な販売先となり得る。また、案件化調査で訪れた欧州市場も、ケニアとの間で、他の生鮮野菜の輸出が盛んになっており、ワールドチェーンも整備されていることから、有力な市場になり得ると考えている。同調査では、欧州でも日本品種は日本からの空輸品に限られることを確認しており、中東市場と同様にチャンスはあると認識している。一方ミニトマトは、欧州域内やモロッコ等の周辺国の産地から競合品があるため、ケニア国内や中東市場以上に、競争は激しいことが予想される。とはいえ、欧州でも地域ごとに、供給量が落ちる季節が必ずあるため、年間を通じて、安定的に収穫ができるケニア産のミニトマトの参入のチャンスはあると考えている。

本事業では企画段階から、こうした海外市場の調査や試験輸出の実施といった調査は必要であるとの認識を強く持っていたが、当制度上の制約および運用の諸事情により十分に実施できなかった。これが、本事業期間内に、現地ビジネス展開の可否について意思決定できない一因となったといえる。もし仮に海外販路が見えていれば、本ビジネスの契約農家となって投資をしたいという意向を示す生産者も少なからず居たと考えられる。そのため、海外市場についての調査を本事業の早い段階からしっかりと実施できていれば、ビジネス展開のための意思決定を確実にする材料を揃えることができたと考えられる。

② ビジネス展開の仕組み

(非公開)

(非公開)

(非公開)

(非公開)

表 82 イチゴのビジネス展開計画

(非公開)

表 83 ミニトマートのビジネス展開計画

(非公開)

③ ビジネス展開可能性の評価

(非公開)

(非公開)

(2) 想定されるリスクと対応

(非公開)

(非公開)

(3) 普及・実証において検討した事業化による開発効果

(非公開)

(4) 本事業から得られた教訓と提言

① 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓

遠隔バックアップ支援の可能性

農業セクターで活動する多くの企業にとって、海外展開の上で障害となるのが、国内での自社農場における事業運営のために、日本を長期的に離れることができないという点で、これが足かせになっていると考えられる。しかしながら、日本のトップレベルの生産者が持つ、

豊富な経験、体系的理解・理論蓄積、分析力などは、途上国における農業運営には大きなインパクトを生むことができるため、日本を離れることなく、こうした強みを活かせる有効な方法が必要である。

こうしたギャップを埋めるべく、本事業での体制のように、専門的知見と高い理解力・現場対応力を備えた若手～中堅の農業経験者を現地派遣し、彼らを日本からの遠隔コミュニケーションでバックアップする、という仕組みは一つの有効なモデルではないかと考える。日本の農業経験者が現地人材へ直接技術指導する機会や、現地パートナー機関と栽培方法について協議する局面で、日本から遠隔でトップレベルの生産者から助言を受けられるメリットは本事業で確認することができた。

しかしその一方で、途上国への長期派遣にも対応できる人材の希少性も、多方面から指摘されており、農業分野での進出を企図する企業が、本事業のように現地に優秀な農業経験者を派遣しようとする場合には、人材確保が課題になると考えられる。

パートナー機関側の体制構築

農業分野におけるノウハウの現地人材への伝授は、一朝一夕に実現できるものではなく、実践と振り返りを繰り返す必要があり、時間と労力を要する作業である。そのようにリソースを投下しても、ノウハウを伝授した相手が一人の場合は、この人材の突然の離脱によって、相手機関のノウハウは断絶され、それまでにかけて時間とコストが一瞬にして無駄になるリスクがある。このような状況を回避するためには、ノウハウの伝授相手は、責任者と現場担当者の両方を対象とし、さらに、それぞれの立場の複数の人間を対象とすることが重要である。これにより、ノウハウや知見を蓄積した人材が、少なくとも一人は残る体制を確保し、ノウハウが持続可能な形で引き継がれるようにする体制の実現が可能となると考えている。

②JICA や政府関係機関に向けた提言

海外市場調査の重要性

アフリカでの農業ビジネスの展開において、開発インパクトの発現およびビジネス展開の両方の確度をあげるためには、海外市場調査や輸出方法の検証は重要度が高いと考えられる。他のドナーの援助では、Whole Value-chain Approach が念頭に置かれ、試験輸出まで実施して販路を開拓し、事業終了後の持続性の担保を図るケースは少なくない印象がある。これに対して、もし、我が国 ODA が「国内マーケットを対象とすることが基本」という姿勢を打ち出すとしたら、相手国政府ならびに C/P 機関に納得してもらいそれなりの理由説明が必要となると考えられるが、合理的な説明をするのは難しいと考える。

貴機構からは、「説明がつけば第3国調査も可能」という見解も聞かれたが、本調査の場合、契約交渉時に「まず国内の生産の目処が先。うまくいったら契約変更など含めて検討する」との説明を受けた。しかしながら、生産の目処がたったのちに再度交渉したところ、「計画時点から含められていれば、可能性はあった」との回答を受けて、結果的には

第3国調査は不十分な形でしか実施できなかった。どのタイミングでどのような条件を満たせば可能であるのか、運用ルールを定めて、事前に周知していただきたい。

参照文献

- African Development Bank. (2018). *African Economic Outlook 2018*. Retrieved from https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/African_Economic_Outlook_2018_-_EN.pdf
- Government of Kenya. (2010). AGRICULTURAL SECTOR DEVELOPMENT STRATEGY 2010-2020.
- Government of Kenya. (2019). AGRICULTURAL SECTOR TRANSFORMATION and GROWTH STRATEGY 2019-2029.
- Kenya National Bureau of Statistics. (2018). *STATISTICAL ABSTRACT 2018*. Retrieved from <https://www.knbs.or.ke/download/statistics-abstract-2018/>
- The International Monetary Fund (IMF). (2019). *World Economic Outlook, April 2019*. Retrieved from <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2019/03/28/world-economic-outlook-april-2019>
- 外務省. (2019年6月5日). ケニア共和国 (Republic of Kenya) 基礎データ. 参照先: <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/kenya/data.html>

添付資料

- 別添資料 1 ビニールハウス関連資機材一式
- 別添資料 2 本邦受入活動の見学内容詳細
- 別添資料 3 イチゴの栽培マニュアル (非公開)
- 別添資料 4 ミニトマトの栽培マニュアル (非公開)

商品開発用ハウス（間口6m×奥行35m×2棟）

商品名	英名	数量（1棟あたり）	単位
<パイプ関連>			
パイプ基礎杭	Foundation piles	160	本
アーチ間口6m	Arched Pipe	72	組
母屋パイプ	Steel Pipe A	94	本
母屋パイプ	Steel Pipe B	80	本
棲柱	Steel Pipe C	12	本
棲柱	Steel Pipe D	8	本
鴨居	Steel Pipe E	4	本
タイバー	Steel Pipe F	26	本
巻上	Steel Pipe G	92	本
S Wビニバーα	Film Fastener A	180	本
隙間防止 L型テイペット	Film Fastener B	4	本
<金具・扉関連>			
スーパークロス	Cross Pipe Joint A	300	個
ドブメッキ直交クランプ	Steel Clamp	150	個
スーパークロス	Cross Pipe Joint B	440	個
端末キャップ	End cap A	28	個
端末キャップ	End cap B	24	個
強力Wユニバーサル	Universal Pipe Joint	88	個
スーパークロス	Cross Pipe Joint C	30	個
継手	Cross Pipe Joint D	30	個
妻金具外-48用（P C J）	Cross Pipe Joint E	40	個
ステンテックスビス	Screw	4,000	個
ニューカンキット101	Ventilation Apparatus A	4	台
ニュータニカンキット102	Ventilation Apparatus B	8	台
マイカ	Bracket A	400	個
マイカー線	Polyvinyl Chloride Wire (500m)	4	巻
パッカー	Plastic Case	600	個
吊戸両開口32	Steel Frame	4	組
被覆スプリング（佐藤）	Coated Spring	700	本
ユニクロボルト・ナット	Nut and Bolt	60	個
上レール止金具 小	Bracket B	12	個
下レール止金具 小	Bracket C	8	個
上記箱	Tool Box	52	箱
<フィルム関連>			
ソフトソーラー	Greenhouse Film A	2	枚
ソフトソーラー	Greenhouse Film B	8	枚
ソフトソーラー	Greenhouse Film C	4	枚
ソフトソーラー	Greenhouse Film D	8	枚
ソフトソーラー	Greenhouse Film E	4	枚

現地農家向け栽培ノウハウ開発用ハウス（間口5.4m×奥行30m×2棟）

商品名	英名	数量（1棟あたり）	単位
<パイプ関連>			
アーチ	Arched Pipe	134	組
ストレートパイプSW・M	Steel Pipe A	120	本
巻上	Steel Pipe B	26	本
鴨居パイプ・棲柱	Steel Pipe C	28	本
SWビニバーα	Film Fastener	120	本
<金具・扉関連>			
トップクロス	Cross Pipe Joint A	146	個
パイプクロス	Cross Pipe Joint B	972	個
端末キャップ	End cap	28	個
打ち込みアンカー	Ground Anchor	64	個
自在Tキャップ	Universal Pipe Joint A	4	個
自在Tキャップ	Universal Pipe Joint B	32	個
ヒロパイプジョイント	Cross Pipe Joint C	840	個
ステンテックスビス	Screw	2000	個
パイプコーナーJ	Cross Pipe Joint D	24	個
被覆スプリング	Coated Spring	600	本
カンキット101	Ventilation Apparatus A	4	台
パッカー	Plastic Case	200	個
マイカ	Bracket A	400	個
マイカー線	Polyvinyl Chloride Wire (500m)	2	個
22用 への字ジョイント	Cross Pipe Joint E	4	個
扉金具 上-6・下-4・着脱金具	Bracket B	2	個
出入り口 TPドア 両開	Steel Frame	4	組
上記箱	Tool Box	34	箱
<フィルム関連>			
ソフトソーラー	Greenhouse Film A	2	枚
ソフトソーラー	Greenhouse Film B	4	枚
ソフトソーラー	Greenhouse Film C	4	枚
ソフトソーラー	Greenhouse Film D	2	枚
ソフトソーラー	Greenhouse Film E	2	枚

栽培プラント資材（トマト・いちご）輸送品詳細

商品名	英名	数量（1棟あたり）	単位
新ナイアガラ用端末キット K	Fertilizer Injector System	6	個
葎用S Sシートおけに用8 4 0	Silver Mulch Sheet	63	個
ルートンおけに用1 0 0 m	Permeable Root Protect Sheet (100m)	2	本
おけに	Planter A	165	個
おけにA	Planter B	6	個
おけにB	Planter C	6	個
給液ホース	Drip Irrigation Tube	2	巻
S Hパッカー	Plastic Case	100	個
サポート（支柱支え用）	Support / Prop+C12	117	個
リフトジョイント2 2 m m	Lift Joint Hinge	234	個
V Pパイプ	PVC Pipe A	14	本
V Pパイプ	PVC Pipe B	4	本
パイプ2 2 m m	Steel Pipe A	102	本
パイプ2 2 m m	Steel Pipe B	228	本
パイプ2 2 m m	Steel Pipe C	117	本
エルボ	Elbow Pipe	6	個
ソケット	Socket A	6	個
チーズ	Tees Pipe	4	個
T Sキャップ	TS joint	6	個
補強パイプセット	Pipe Supporter	36	組
ヘックス	Screw	2	個
ウェイト	Weight	6	個
クロスワン	Cross Pipe Joint A	24	個
樽セット B	Planter D	165	個
パイプ	Steel Pipe D	50	本
ソケット	Socket B	45	個
パッチン	Pipe Fastener A	84	個
パッチンキャップ	Pipe Fastener B	3	個
ドリル	Drill	2	個
貯水タンク配管キット	Water Distribution Kit A	2	個
親配管キット	Water Distribution Kit B	2	個
V Uパイプ	PVC Pipe C	10	本
ソケット	Socket	6	個
枝配管キット（片側用）	Water Distribution Kit C	6	個
マイクロフィルター	Microfiltraion Equipment	2	個
ナイアガラ育苗	Nursery Kit	2	個

その他備品類

商 品 名	英 名	数量 (1棟あ たり)	単位
ECメーター	EC meter	1	個
PHメーター	PH meter	1	個
計測器	Data Logger	3	個
培地水分センサー	Refractometer	2	個
ディスクフィルター	Disk Filter	1	個
白ピカ 2m×100m	Weed Control Fabric	4	巻
白ピカ 3m×100m	Weed Control Fabric	2	巻
メガクール 700cm×35m	Shade Net	1	巻
メガクール 800cm×40m	Shade Net	1	巻
ダイオネット 700cm×35m	Shade Net	1	巻
ダイオネット 800cm×40m	Shade Net	1	巻
ダイオサンシャイン	Anti Insect Net	2	巻
VPパイプ	VP Pipe	10	本
エルボ	Elbow Pipe	10	個
ソケット	Socket	10	個

日時	2017年12月5日(火) 10:00~13:30
見学先	1) 株式会社和郷本社 2) 農産物直販所「風土村」
目的	・当社の事業展開の内容やその強みについて理解してもらう ・直販所で農家がどのように作物を販売しているか理解してもらう
説明担当者	向後武彦(和郷) 木内克則(農事組合法人和郷園 部会長、有限会社さかき)
見学内容	<p>1) <u>和郷本社</u></p> <p><基礎情報></p> <ul style="list-style-type: none"> ・和郷は平成8年に設立された。 ・和郷園は農家がグループを形成して、和郷は主に野菜の加工販売を担っている。和郷園には約90の農家が参加している。 ・カット野菜工場、冷凍・ドライ野菜工場、リサイクルセンターを有している。 ・和郷本社のある千葉県香取市には、和郷が出資する農産物直売所「風土村」がある。近隣農家が生産した作物を持ち込み、自ら価格を決めて販売している。 ・東京都大田区では、スーパーマーケット「OTENTO 田園調布」を展開している。 <p><野菜の加工販売></p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本では、野菜を買ってきて家で調理をする家庭が減っているのが現状である。生産した野菜にいかに付加価値をつけて売ることが重要になる。そのためにカット野菜や、冷凍・ドライ野菜などの加工工場を設置し、生産された作物をできる限り消費者の口に運ぶ努力をしてきた ・和郷園の農家から、和郷が野菜を買って売ったり、買って加工して売ったりしている。和郷に販売するかどうかは、農家の判断による。直接販売した方が売れると判断した場合は売ればいい。 ・発生した野菜の切りくずは、自社のリサイクルセンターで回収し、たい肥やバイオガスを生産するなどして、100%再利用している。 ・カット野菜はスーパーマーケットなどに販売し、店内で調理する惣菜の材料となる。レシピに合わせた野菜の組み合わせをパッケージにして販売している。日本のスーパーマーケットなどの小売店に農家側から野菜を販売しようとしても、作物のサイズや形状に対しての注文が厳しい。要求に見合わない野菜でも付加価値をつけて販売するためにカット野菜の加工を始めた。 <p><市場のニーズ把握と生産への反映></p> <ul style="list-style-type: none"> ・和郷からは和郷園の農家には、販売サイドの消費者ニーズ情報を伝えている。気温の変化と作物の価格の関係や、季節ごとに価格変化、消費者の嗜好のトレンドなど、随時アップデートしている。日本では地域によって温度も大きく異なるので、ニーズが大きく変わってくる。このニーズ情報から、播種のタイミングを決めてもらうなど、生産計画に反映してもらうようにしている ・また必要に応じて残留農薬の分析もしている。作物や農家への信頼度を高めるためである。

<土壌分析>

- 土壌分析センターも有しており、農家が適切な施肥設計により作物を生産できるように活用してもらっている。(約30年前は、農家が肥料を過剰に使用する傾向があった。このため、作物の味が落ちるといふ弊害や、環境への影響が問題となっていた。こうした事情から、適切な肥料を適量使うことが大事だと考えて、土壌分析センターを設立した)



当社のカット野菜工場の見学

2) 農産物直販所「風土村」

<基礎情報>

- 2003年3月にオープン。和郷も出資をしている有限会社風土村が運営している。
- 農産物の直売所には、レストランも併設している。



直売所での野菜販売の見学

<農家と直売所の関係>

- 直売所では近隣の農家が、生産した野菜、果物などの農産物を持ち込み販売している。約150件の農家が農産物を販売しており、和郷園の農家も参加している。
- 併設するレストランでも近隣農家の農産物を食材に使っている。
- 直売所は販売場所を提供する形である。価格の決定権は農家にある。また販売量も農家自身が決めている。

- 売れ残ったら農家自身が持ち帰ることになっている。店側にとっては廃棄がないというメリットがある。
- 有限会社さかきの木内氏は、高糖度のミニトマトを販売。1袋（約150g）を200円に設定して販売している。人気商品となっており、週末になると、100袋が午前中で売り切れるほどである。たいてい売り切れるため、作物のロスはない。
- 販売作物のラベルには、生産農家の名前も記入されている。
- 直販所には、農家が出店料を払う形をとっている。

日時	2017年12月5日(火) 14:00~17:30
見学先	1) 株式会社オーク香取ファーム 2) 宮野農場 3) 有限会社向後農場
目的	規模や栽培管理方法が異なる農家を見学し、トマト生産における品質向上の工夫やビニールハウスなど効果的な栽培設備の活用方法について学ぶ
説明担当者	塩田竜洋氏(オーク香取ファーム) 宮野秀平(宮野農園) 植草宏行(向後農園)
見学内容	
<p>1) <u>株式会社オーク香取ファーム</u></p> <p><基礎情報></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ オーク香取ファームは、大手ゼネコンの大林組が新規事業として設立した農場。和郷園と提携しており、和郷園から栽培指導を受けている。大規模なビニールハウスにて、最新鋭の設備を活用して、ミニトマトの生産をしている。生産したミニトマトは和郷園の販売ルートを活用して、流通させている。 ・ ハウス面積の合計は約10,000㎡。そのうち、8,000㎡のハウスでは、「ロックウール」という培地を使った栽培を実施している、また、1,500㎡のハウスでは、フィルム農法を実施している。実証実験用の小規模ハウスも備えており、現在はミスト灌水の栽培実験を実施中である。 <p><灌水設備の工夫></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 灌水には、井戸水を使用しているが、灌水に使われた排水を紫外線により殺菌・消毒して、リサイクルするという手法をとっている。これを可能にしているのが、海外から輸入した高機能の消毒設備である。 ・ 灌水における目標のECは3.5、PHは5.5である。 ・ 配合肥料ではなく、単肥を混ぜる方法をとっている。 ・ 灌水装置には計測機能が備わっており、EC、PH、浸透圧をモニターで管理している。 	
	
<p>オーク香取ファームの灌水装置の一部</p>	

<ハウス設備>

- 温度・湿度、CO2濃度を常時モニタリングしている。室内の温度が目標温度になるように設定したり、目標温度を下回った場合は、ヒーターが自動で稼働する。
- 夏の間の冷却に、側面のシートを巻き上げて通気性をよくしたり、遮光ネットを活用したりしている。
- 冬の間の寒さ対策としては保温カーテンを使っている。
- 自動の農薬散布機を備え、通路を散布機が動き散布している。

<品種と栽培管理>

- 甘みの強いスペイン産の品種「ネブラ」を栽培している。一般的なミニトマトの積算温度は800~900℃だが、この品種は1,100℃という特徴がある。このため、実が赤くなって収穫可能になるまでの期間が延び、その分果実の甘みが増える。
- 1作（約10カ月）の収量は、17kg/1㎡である。
- 定植本数は、3,000本/10a
- 茎の葉かきは、他の農家よりも多くしている。株の呼吸を押さえるとともに、株全体への日射量を増やす効果がある。葉を減らし、通気性を高めることで、病害虫予防にも役立っている。
- 茎が強い品種のため、根本で2つに分岐させている。それぞれ42段の花房をつけることができる。
- 甘味を強くする工夫として、EC濃度を高くしている。肥料成分のうち、塩化カリウムの割合を増やしている。そのほか、ストレスを与えるために灌水の感覚を開けるといった工夫もしている。
- 果実の糖度は平均8.5度である。
- 受粉のためにはミツバチを利用している。



ミニトマトの栽培の様子

<病害虫対策>

- コナジラミやアザミウマといった害虫が発生するため、農薬を使っている。それとは別に殺菌効果のあるバチルス菌という微生物も害虫対策に使っている。しかしながら、一番の害虫や病気の対策は、葉っぱを減らすことであると考えている。
- 農薬散布には自動散布車を使っている。

2) 宮野農場

<基礎情報>

- 和郷園の理事の宮野秀平が経営する農場である。宮野の長年にわたり蓄積されたトマト栽培の経験と知識をもとに、独自の栽培理論によりトマト栽培を実施している。
- 栽培しているミニトマトは「千果」。栽培に使用しているハウスの総面積は約15,000 m²である。見学したハウスの面積は約1,000 m²。



宮野農場の見学

<栽培管理方法にかかる工夫>

- 培地などでの栽培ではなく、土に培地を配合し土耕栽培を行っている。
- 収穫の後も同じ土を使い続ける。その際は、線虫などの拡散を防ぐために、栽培前に土を攪拌しないという独自の方法をとっている。（※一般的な農法では、通常収穫後は土を攪拌する）
- 収穫量は1年間で15kg/1 m²程度である。

<施肥>

- 定植前には、あえて土に肥料は入れていないという独自の手法をとっている。苗から少し離れた地中に穴を掘って、高濃度の肥料を入れる。すると、トマトの株は、肥料がある方に根を伸ばすようになる。高濃度だと段階では根から吸収できないが、肥料が溶け出して、濃度が薄くなっていくと、根から肥料成分を吸収するようになるという。これにより、トマトの根が必要とする肥料を与えることができる。
- 使用しているのは遅効性の肥料である。

<受粉について>

- 日本では自然着果はしないため、必ず受粉させる必要がある。受粉には1) ミツバチ、2) 振動、3) ホルモン投入の3種類の方法がある。宮野農場ではミツバチを使用している。ミツバチの活動を活性化させるために、ヒーターを使って室内を温めるなどの工夫をしている。高品質の花粉ができなければと着果不良の原因となるため、栽培環境を整えることが重要である。
- 気温が高くなると、いい花が咲かずに受粉不良が起きる。35℃より高いといい花粉ができないと言われている。（※30℃前後は許容範囲である）

<農薬>

- 3週間に1度の頻度で農薬を散布している。
- 見学先とは別のハウスでは、「特別栽培」という農薬を極端に減らし、安全性を高めて消費者に売る方法をとっている。病害虫対策として化学農薬でなく、微生物農薬を使用するというものである。化学農薬と違って耐性が出にくい
- 無農薬ではないが、減農薬であるといえる。日本は高温多湿の地帯のため、虫や病気が発生しやすい。そのため、無農薬栽培は難しい。特にトマトの場合は、初期投資が大きく、無農薬栽培をするには、リスクが大きいくい。

<栽培設備の特徴>

- トマトの誘引は垂直方向ではなく、水平方向に行っている。これにより、誘引作業が1週間かかることを半日に短縮することが可能となる。

2) 有限会社向後農場

<基礎情報>

- 「アイメックフィルム」という特殊なフィルム（ハイドロゲルの薄膜）を使ったフィルム農法により、高糖度ミニトマトを生産している。
- 栽培しているトマトは「フルティカ」。栽培しているハウスの総面積は約24,000㎡。見学したハウスは約4,000㎡。



向後農場でのトマト栽培方法の見学

<栽培管理方法の工夫>

- 使われている特殊なフィルムは余分な水や細菌を通さないため、トマトが必要とするだけの養液を供給できる。また根がフィルムに吸収された養液を吸い上げようとするため、適度なストレスを与えることができる。これが糖度の上昇につながる。
- フィルムと一緒にピートモスを使用しているが、フィルムを使わないときに比べて、培地の厚みは薄くなる。また株と株の間の距離を通常の半分程度に縮めることで、面積当たりの定植数を通常の2倍程度まで増やしている。こうした工夫もストレスをかけて甘みを強くするために取り入れている。
- ストレスがかかっている結果、茎は細めに育つ。
- 収量は、9kg/1㎡ほどである。他の農法に比べて収量は少ないが、果実の糖度は8~12度と高い。甘みが強いいため、単価を上げて販売することができる。

- 茎が細いため、誘引に使う機材は頑丈なものではなく、低価格で入手可能な資材を使っている。
- またこの農法では、排液がほとんど出ないため、環境への影響も少ない。
- ECの目標値は、1.5-1.7とし、単肥配合をして、灌水をしている。

日時	2017年12月6日(水) 14:00~17:30
見学先	1) 株式会社一莓一笑 2) 株式会社 GRA
目的	イチゴ農家を見学し、生産における品質向上の工夫やビニールハウスなど効果的な栽培設備の活用方法、付加価値をつけて高価で売る工夫などを学ぶ
説明担当者	佐藤拓実(一莓一笑) 橋元洋平氏(GRA 取締役副社長)
見学内容	<p>1) <u>株式会社一莓一笑</u></p> <p><基礎情報></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 一莓一笑では、一季成りの「とちおとめ」、「もういっこ」を生産している ・ イチゴを栽培しているハウス総面積は 11,000 m²。  <p style="text-align: center;">一莓一笑の見学</p> <p><培地について></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 培地にはココピートを使用し、6月に1作(1年の収穫)が終わったら、新しいココピートを混ぜ込んで使う。古い方が新しいものに比べて保水性が高く、新しいココピートは品質が安定しないためである。次の栽培準備として、約1ヶ月間を消毒期間としている。消毒にはクロロピクリンを使用する。 <p><イチゴ栽培の特徴></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 9月に定植し、6月まで栽培。一つの枝から5回、6回の収穫で終了する。 ・ 見学したハウスの作付面積は2,000 m²で、ミツバチは使っている。トマトに比べて少ない数でいい。 ・ イチゴは最大で50gの果重になり、小さいものになると5g程度。生産段階の最初には大きな実がなるので贈答用として出荷する。だんだんサイズが小さくなっていくので、ケーキ用になる。 ・ 糖度は平均10度 ・ 温度が上昇し日射量が増える3月、4月に収穫量が増える。 ・ 一株あたりの収量は、1作で700gと想定している。

- ・ 実際とれる量は、イチゴについて変わらない。宮城は北限。温度が違うが、暖かいほど収穫期間の終わりが前倒しになる。収量は結果一緒になっているという事情がある。期間が違うが、収益性は一緒になっている
- ・ 一季成りと四季成りの違いとしては、1年のうち短縮された期間に実をつけるのか、平均的に実をつけるので、1年間の総収量はあまり変わらない。

<病害虫対策>

- ・ 病害虫被害としては、ハダニ、うどんこ病の対策に気をつけている。通常農薬を使っているが、使用回数を減らすために、葉に展着剤を使用して、ハダニを駆除するなどの工夫をしている。

<ハウス設備における温度湿度管理>

- ・ トマト栽培と違い、イチゴ栽培では、湿度の管理が重要となってくる。トマトは、植物が伸長することもあり、葉っぱからの蒸散作用により、湿度コントロールができる。しかし、イチゴでは人工的に、湿度を高めないといけない。ミストで湿度を追加するといった対応をしている。
- ・ 温度管理は、32℃になったら、天窓を開けて換気する。最低気温は8℃で、それ以上下がらないようにしている。
- ・ 一日の平均気温は、16～20℃に保つようにしている。20℃を超えると、生育が抑制されてしまうため、それ以上にならないように管理をしている。
- ・ 冬の期間、11～2月。保温のために遮光カーテンを使っている。4～6月は日差しが強すぎるので、遮光して抑制するようにしている。
- ・ 寒暖差の違いがあるほど、甘みが増す
- ・ 夜間に冷やされていた果実を朝に収穫すると、実もしまっていて傷がつきづらいことから流通にはいい
- ・ 培地の温度の目安は、15℃を切るとだめだと言われている。それより下がらないように温湯管を備え付けている。逆に暑いときは、地中温度が22～23℃以上まで高くないように気をつけている。

<ハウス設備の工夫>

- ・ 日照不足を補う部分、LEDライトをつけることはある。曇りの時には1～2時間ほどライトを点灯する。
- ・ LEDが開発されてから、日本でも日照時間の追加という手法への影響がまだ確立されていない。LEDライトと植物体の生育の関係性については、まだ十分に分かっていない

<日々のデータ記録>

- ・ ハウス内では、温度、湿度、CO2濃度、日射量を計測している。
- ・ また、これとは別に苗の高さをセンサーで計測している。計測器に備え付けられたカメラで、モーションキャプチャーにより、苗の高さを常時計測している。葉っぱの面積も日々計測している。まだ実証段階で、仮説構築のためのデータを集めているところである。葉かきの適切なタイミング、葉が不要になるポイントを探るために、今はデータを集めている。

<環境データと制御装置の連動>

- ・ 制御装置で、一苺一笑にある4棟のビニールハウスのデータ環境を常にモニタリングしている。風の強さ、日射、積算日照、温度、夜温、内外の温度、10分ごとに計測し、記録を続けている。

- 日本は日射量や温度変化が異なるので、施肥量や肥料濃度の設定をこまめに変えている、外気温も冬と夏で30℃近く変わるため。
- 灌水する時刻、灌水する時間、水量、EC濃度、すべて環境データに応じて調整している。
- 灌水、水のコントロール、①時刻灌水、②日差しの強さに応じて調整。③積算日射量が基準を上回ったら、灌水するという3通りに集約される。これを時期ごとに、①定植直後、②花が咲いているとき、③今の時期、と運用している、

<灌水と施肥について>

- 肥料は単肥を混ぜる方法ではなく、配合された肥料を使っている。配合比率が決まっている。カルシウムが欠乏しないように配合設計になっている。
- 灌水用の水には、井戸水（2～3割）と上水道（7～8割）を使っている。
- 単肥調合をしないから、リサイクルをしていない。従業員が配合を間違えないように、わかりやすい。NPKばらばらに単肥配合をしたいけど、単肥配合には専門知識と労働時間を求められるため、間違いがないように決まった肥料の投下をしている。



灌水設備の説明を受ける

2) 株式会社 GRA

<基礎情報>

- イチゴを栽培するハウスの総面積は約20,000㎡。そのうちの一部のハウスでは、復興庁・農林水産省プロジェクト研究「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」のもとで、最先端の栽培技術の実証実験を実施している。

<ハウス設備の特徴>

- オランダ式の、テンロー型ハウスを使っている。
- もともとはトマト用に設計されたハウスをイチゴ用栽培に使用している。
- 光をより多く取り入れるように、ハウスに使うサポートを減らしている。また透過率がいい硬質プラスチックシートを使っている
- 部屋全体の温度管理をするには効率がよくないため、居所的な温度管理として、チューブを株の根本に触れるように、20℃温水を流し直接株を温めるようにしている。
- 室温が5℃以下になる場合は、ヒーターが作動するようになっている。

- 部屋の環境は、モニタリングセンサーが設置されている。温度と湿度、CO2、日射量。すべてのデータはクラウド保存され、どこでもデータが分かるようになっている。また遠隔でも天窓を開ける温度の設定の変更ができるようになっている。

<実証実験>

- 紫外線を照射するシステムで、うどんこ病を防除するという実証実験も実施中である。直接カビを駆除するのではなく、免疫力を活性化させるという仕組みである。そこまで強い光線ではないので、イチゴの味には影響しない。うどんこ病が発生する他の農産物にも使えるため、汎用性が高いと考えている。
- LED ライトを使うことで収量が増えるかどうかを検証する実証実験も実施している。

<生産・流通>

- 毎日 200~300kg のイチゴを出荷している。7つのビニールハウスの収穫時期をずらすことで毎日イチゴを出荷できるようにしている。
- 11月~6月にイチゴを収穫して販売。収穫がない時期は、スパークリングワインなど6次産品を販売している。
- 流通先は、30%は百貨店や直販店に、40%が通販サイトやゆうパックなどの通販、20%は輸出、10%は卸売市場に販売している。
- 輸送体制を整備して、収穫日の翌日には消費者の手に届くことにしている。
- 輸送時の果実へのダメージを防ぐために、パッケージの設計にも注意を払っている。
- 国内では1パック(275g)で500~600円で販売している。
- 輸出先は、9割が香港。台湾、香港、タイ。海外でも収穫の翌日に輸出先に到着するようになっている。原価は125~140%に上がるが、売値は250~300%に設定して販売している。香港では、1パック 2500~3000円で販売している。



GRA の出荷工場の見学

日時	2017年12月7日(水) 14:30~16:30
見学先	スーパーマーケット「OTENTO 田園調布店」
目的	和郷園の農家が生産する青果品や当社工場で加工したカット野菜がどのように販売されているか、また青果類に付加価値をつけて販売するためにどのような工夫をしているか学ぶ、
説明担当者	穂積正子氏(株式会社 OTENTO)
見学内容	
<p><基礎情報></p> <ul style="list-style-type: none"> 2006年3月に開店。和郷園のグループの一つである株式会社 OTENTO が運営している。 和郷園の農家が生産した青果をはじめ、地場野菜や海外から輸入した青果類を多く販売している。 	
	
OTENTO 田園調布店の見学	
<p><野菜販売></p> <ul style="list-style-type: none"> OTENTO は青果販売に力を入れており、販売コーナーを入口近くに設置し、売り場面積も他の商品に比べて広くとっている。青果販売部門は同店で一番売上が多い。消費者にも「新鮮な青果が買える店」とであると認識してもらっており、野菜を目当ての客は多い。 和郷園の農家が生産した農産物は、「和郷便」として、トラックで千葉県香取市から直送している。また、農協を通さない地場野菜/果物(個人農家の生産品)を多く仕入れている。 地場野菜/果物は、農協経由ではないため、形やサイズが不ぞろいであるという特徴がある。そのため、形やサイズが整った農協経由の産品に比べて、値段は低くとどまる。しかしながら、農薬使用量が少ないだけでなく、味もいいという特徴がある。さらに直接取引をしているために、朝にとれたものが店に届くため新鮮でさる。 OTENTO では、野菜販売スペースの中央に、地場野菜/果物のコーナーを特設している。地場野菜/果物の良さを消費者に向けて、アピールして販売している。来店する消費者もそれを理解してもらっている。値段も農協経由のものに比べ、50~100円安く設定されているため、形を気にしなければ、消費者にとってみれば、お買い得な商品となっている。 OTENTO の野菜販売の中で地場野菜/果物が占める割合は3割に上る。 	

- 地場野菜／果物は安く仕入れることができる。仕入れ値は一般的に流通している野菜の相場の半分程度である。その結果、売価が、相場の原価と同程度となっている。地場野菜／果物の販売は利益が大きく、歩留まり率は30%を超える。（OTENTOでは青果全体の歩留まり率は27%）
- 売れ残り野菜のロスをなくすため、仕入れから時間が経過した野菜は、再度カット加工したり、店内で販売する総菜に使うなどしたりして販売している。これにより、売れ残り野菜の量を極限まで抑えるようにしている。

<総菜販売>

- 和郷の野菜カット工場でパッケージされたカット野菜が、OTNETOにも届き、店内で調理されて販売されている。（野菜天ぷらなど）
- 野菜天ぷらの場合、仕入れ原価は20～30円に対して売値約80円で販売している。

日時	2017年12月8日(水) 10:30~12:00
見学先	片倉コープアグリ株式会社
目的	施設園芸の生産性向上に重要な役割を果たす肥料(有機・無機)の詳細について学ぶ
説明担当者	一條龍男氏、藤澤拓司氏、小田圭吾氏、高須栄一氏、菅原英之氏(片倉コープアグリ)

見学内容

<基礎情報>

- ・ 片倉コープアグリは、片倉チッカリンとコープケミカルという2社が合併して、2016年4月に設立された。(従業員数600人、年間売上400億円)
- ・ 肥料事業以外にも多角的に事業展開があり、飼料や化粧品、といった分野にも取り組んでいる。
- ・ 海外では、アジア地域を中心に土壌分析、施肥設計、微生物による土壌改良といった事業を展開している。
- ・ 肥料の販売量は年間40万トン。有機肥料(100%有機肥料ではない有機入り肥料を含む)と無機肥料では、ほぼ半々である。有機入り肥料に特化していた片倉チッカリンと、化学(無機)肥料に特化していたコープケミカルが合併したためである。



片倉コープアグリで研修の様子

<有機肥料と緩効性肥料について>

- ・ 有機肥料の主な原材料は以下の通りである。
 - ① 魚かす粉末
いわし、ニシンなどを煮てから、圧搾器で油分と水分を除き乾燥、粉末にしたもの。
 - ② 甲殻類質肥料粉末
かに殻、えび殻などを粉末にしたもの。
 - ③ 蒸製毛粉
動物の毛又は羽毛を加圧蒸製して粉碎したもの。
 - ④ 大豆油かす
大豆を搾油したかす。
 - ⑤ なたね油かす
なたねの種子から油をとったかす。
 - ⑥ ひまし油かす
ひましの種子よりひまし油を搾油したかす。

- 有機肥料の品質の鍵になるのは、原料の品質。品質を一定にするため、原料の成分分析、色目の確認を行うようにしている。また、有機原料は同じところから購入し、品質のバラつきを最小限にするためできる限り大きなロットで購入するようにしている。
- 緩効性肥料も製造しており、被覆尿素や化学的緩効性肥料の1つであるCDUなどを使用した製品を取り扱っている。

<肥料の節水効果や環境への影響の配慮>

- 日本では、年間降水量が多いため、肥培管理で節水という意識が低い。そのため、肥料には節水効果はない。しかしながら、硝酸性窒素の流亡を防ぎ、無駄なく効率的に肥料を利用するため、化学的緩効性肥料（CDU、ウレアホルム等）、被覆肥料（樹脂コーティング肥料）、硝化抑制材入り肥料（ジシアンジアミ等）を利用している。また、地下水の汚染対策としては、適正施肥（施肥量、施肥時期）を徹底することが重要と考えており、土壌分析をして過剰な施肥をしないようしている。
- 肥料の効果を高め、作物の安定生産を図るためには、土壌診断と適正施肥が重要だと考えている。土壌診断の結果に基づき、過剰な養分を減らし、必要な養分を補うという考え方である。土壌診断では、主に土壌の化学性を分析し、土壌中の養分の過不足やバランスを調べる。土壌診断の処方箋に基づいて適正施肥を行うことで、結果的には施肥コストの低減にもつながる。

<施肥設計>

- 日本では、都道府県ごと、作物ごとに施肥基準が設定されている。施肥基準では、作物、作型（栽培体系）、三成分（窒素、りん酸、カリ）の施肥量、基肥・追肥の区分、作業体系等が定められている。新しい肥料を設計する際には、都道府県の施肥区順を踏まえ、目的（品質重視＝有機、省力＝緩効性など）や要望に対応して設計している。また、肥料の効果を確認するために、現地での栽培試験を実施している。

<培土・培地>

- 培土製造では化学性（肥料成分）だけでなく物理性にも気をつけて、原料の組み合わせを工夫している。具体的には、ピートモスやパーミキュライトなどを使用し、適度な透水性や保水性を保つようにしている。また、土以外の原料は、できるだけ粒度の揃ったものを使用し、余分な混入物の除去も行っている。

<海外展開について>

- 海外展開という点では、日本で製造した肥料や培土など実際の商品を売るのではなく、肥料製造における技術ノウハウを販売する事業が中心となっている。中国で、被覆資材を作るプラントづくりのサポート事業を受託して、工場を立ち上げた。アジアのある国で、肥料工場を立ち上げるサポートをしている。中国で問題になっている稲わらの野焼きの対策として、微生物資材を作って、稲わらを地中で分解できるようにするために、中国企業と協働で微生物資材を作って販売することも予定している。

Jomo Kenyatta University of Agriculture and
Technology

Summary Report

The Republic of Kenya

Verification Survey with the Private
Sector for Disseminating Japanese
Technologies
on Greenhouse Horticulture
for Local Farmers' Sustainable Farming

July 2019

Japan International Cooperation Agency

Wago Co., Ltd.

1. BACKGROUND

In Kenya's agriculture, one of the mainstay of the country's economy, support to the horticulture subsector is vital and thus the Kenya's Agricultural Sector Development Strategy (2010-2020) aims to promote constant growth of the subsector by the improvement in productivity, application of technologies for value addition including greenhouse farming, market access and partnership with the private sector.

According to a past feasibility study conducted by Wago, demand for high-value-added fruits and vegetables has increased and diversified in recent years because of the rise in upper- and middle-income population in Kenya. In addition, the study revealed that the suburbs of Nairobi had a great potential for the production of very high-quality tomatoes and strawberries due to the favorable climatic conditions including temperature, rainfall, humidity and solar radiation. However, it was also found that local farmers had failed to seize this market opportunity due to instability in quality and supply, and limited available options for adding value to the produce. Wago formulated this project to 1) demonstrate and localize Wago's proposed technologies, consisting of techniques for complete quality management and value addition to the produce, and 2) develop dissemination approach of the demonstrated technologies to local farmers and other market players.

2. OUTLINE OF THE SURVEY

(1) Title

Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies on Greenhouse Horticulture for Local Farmers' Sustainable Farming

(2) Purpose

The Survey aims to 1) demonstrate product development process of high-value-added fruits and vegetables, and greenhouse farming techniques adaptable to local farmers, and 2) develop dissemination approach of the process and the techniques, and identify challenges of the approach. The expected impact of the Survey is to contribute to income improvement of and job growth for local farmers in Kenya.

(3) Activities

<Output 1: The product development process of high-value-added fruits and vegetables is verified>

Activity 1-1: Formulate a detailed work plan of product development.

Activity 1-2: Research the latest market information and climatic conditions.

- Activity 1-3: Select each five varieties of tomatoes and strawberries, the Japanese seeds/seedlings among which are imported to Kenya after obtaining the permission from KEPHIS.
- Activity 1-4: Conduct a preliminary test growing with each of the five varieties of tomatoes and strawberries and identify two of each for the main test growing in the greenhouses to be installed.
- Activity 1-5: Based on the findings from Activity 1-2, design two types of demonstration greenhouses: 1) for the product development process (hereinafter referred to as the “Greenhouse for Product Development”); and 2) for the localized farming techniques (hereinafter referred to as the “Greenhouse for Technique Localization”), and install them in the campus of JKUAT.
- Activity 1-6: Formulate hypotheses about the product development process and growing operation.
- Activity 1-7: Conduct the activities in Japan and show JKUAT nominees the reference cases for the greenhouse farming.
- Activity 1-8: Conduct the first trial of growing with the selected varieties of tomatoes and strawberries (two of each identified through Activity 1-3) in the Greenhouse for Product Development.
- Activity 1-9: Conduct trial sale of the harvest from Activity 1-8 to research its consumer acceptance.
- Activity 1-10: Based on the results of 1-8 and 1-9, conduct the second trial of growing with a fine-tuned operation or with different varieties.
- Activity 1-11: Conduct trial sale of the harvest from Activity 1-10 to research its consumer acceptance.
- Activity 1-12: Based on the results of Activity 1-8 to 1-11, fine-tune the product development process and compile it into a document.

<Output 2: The greenhouse farming techniques adaptable to local farmers are verified.>

- Activity 2-1: Conduct a test growing of tomatoes and strawberries in the Greenhouse for Technique Localization and, based on the findings from it, formulate a verification policy.
- Activity 2-2: Conduct a verification growing with selected varieties of tomatoes and strawberries (each developed through Activity 1-8) in the Greenhouse for Technique Localization.

- Activity 2-3: Conduct trial sale of the harvest from Activity 2-2 to research its consumer acceptance.
- Activity 2-4: Conduct a verification growing with selected varieties of tomatoes and strawberries (each developed through Activity 1-10) in the Greenhouse for Technique Localization.
- Activity 2-5: Conduct trial sale of the harvest from Activity 2-4 to research its consumer acceptance.
- Activity 2-6: Plan and design a greenhouse including other farming facilities composed of locally procured materials (hereinafter referred to as the “Greenhouse from Local Materials”).
- Activity 2-7: Procure materials according to the planning and design developed through Activity 2-6.
- Activity 2-8: Prototype the Greenhouse from Local Materials based on the design developed through Activity 2-6.
- Activity 2-9: Conduct a verification growing in the Greenhouse from Local Materials.
- Activity 2-10: Conduct trial sale of the harvest from Activity 2-9 to research its consumer acceptance.
- Activity 2-11: Based on the results of Activity 2-2 to 2-10, fine-tune the localized farming techniques and compile it into a greenhouse farming manual for local farmers.

<Output 3: The dissemination approach of the product development process and the greenhouse farming techniques to local farmers and other market players is developed, and challenges of the approach are identified.>

- Activity 3-1: Explore potential customers and sales channels.
- Activity 3-2: Formulate an action plan for brand building including package design development and sales promotion survey.
- Activity 3-3: Plan and arrange exhibits and a dissemination/training seminar on the product development process and the localized farming techniques.
- Activity 3-4: Exhibit the localized farming techniques at the installed greenhouses and conduct an introductory seminar.
- Activity 3-5: Conduct a dissemination/training seminar for local farmers and other market players.

(4) Product/Technology to be provided

<**The greenhouse horticulture technologies for high-value-added fruits and vegetables**>

(1) The techniques for complete quality management

- The optimal fertilization based on the composition analysis of soilless media and the reduced-chemical farming through proper environmental control
- The methods for keeping records of growing process including fertilizer and pesticide application for ensuring traceability

(2) Techniques for value addition to the produce

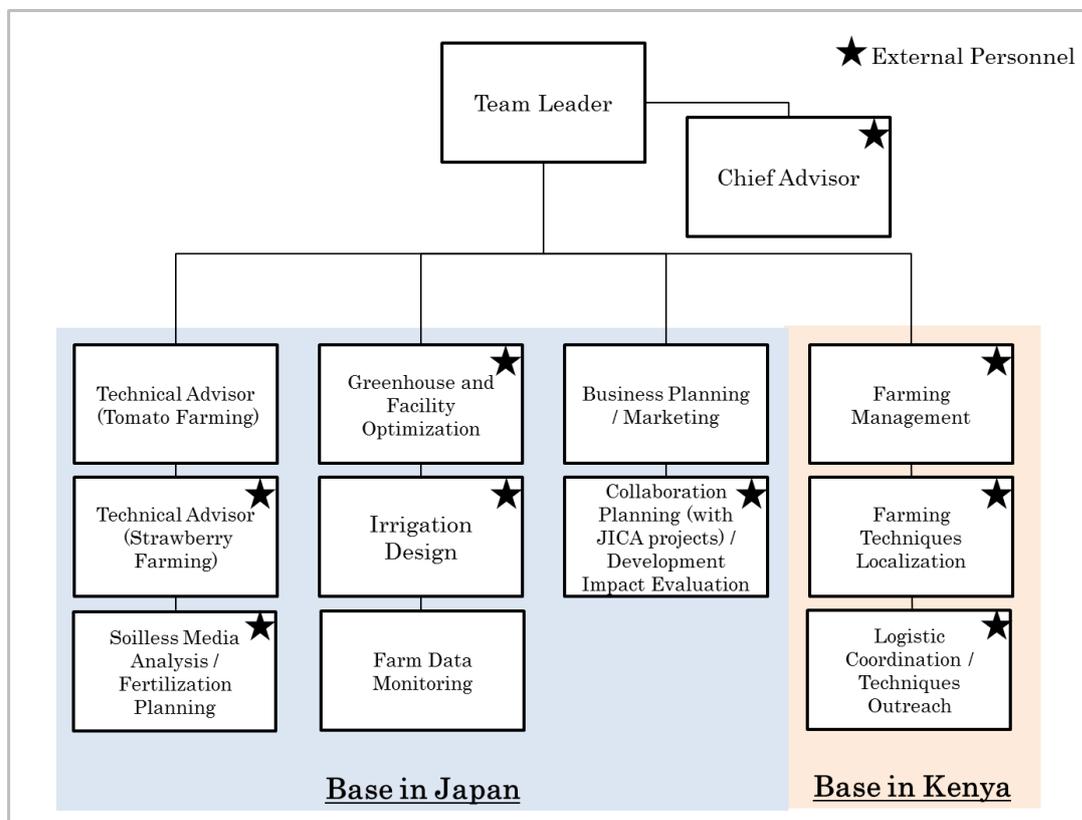
- The product development process of high-value-added fruits and vegetables
- The greenhouse farming techniques for quality improvement in taste and appearance

(5) Implementing Organizations

Japanese Side: Wago Co., Ltd.

Kenyan Side: Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology

<Implementation Structure>



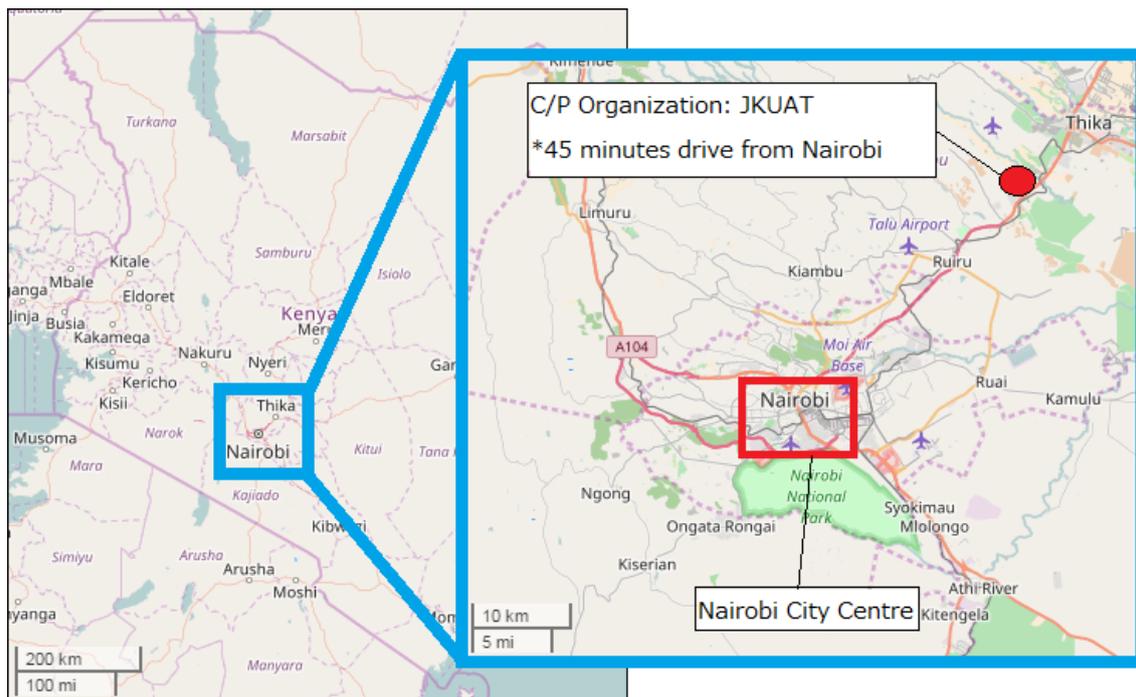
(6) Target Area and Beneficiaries

Target Area: Nairobi and its suburbs

Target Beneficiaries:

- Researchers and students of JKUAT
- Local farmers and other market players in the Target Area

<Target Area Map>



© OpenStreetMap contributors, copyright information viewable at <http://www.openstreetmap.org/copyright>

(7) Duration

22nd February 2017 – 31st July 2019

3. ACHIEVEMENT OF THE SURVEY

(1) Demonstrate product development process of high-value-added fruits and vegetables

The process of product development of high-value-added fruits and vegetables was demonstrated. As indicated in the table below, transferred cultivation management methods and technical guidance enabled the project to achieve the development of strawberry and cherry tomato products that far surpassed the Kenyan average in terms of yield and price.

Table 1 Comparison of products developed in this project with local averages

Item	Strawberry		Cherry Tomato	
	Estimation based on the pilot cultivation	Average in Kenya	Estimation based on the pilot cultivation	Average in Kenya
Yield (kg/ha)	52,800	13,442	104,000	20,492
Price (ksh/kg)	1,456	200-480	741	50(Tomato) 320(Cherry Tomato)

Based on the results of trial cultivation and trial sales in this project and the data of FAOSTAT

In terms of verification and dissemination of these processes, documentation of the series of these processes (such as selection of varieties serving as cultivation candidates, test cultivation of selected varieties and analysis of their cultivation results, etc.) is not sufficient. However, there has been more continuous communication between JKUAT members and WAGO than the initial expectation, therefore the experience of the process was fully shared with JKUAT. JKUAT has also proposed collaborations in product development for other high-value-added fruits such as melons and cabbages, using knowledge of the verified product development process, and WAGO and JKUAT will work on documentation for the next opportunity.

(2) Establish greenhouse farming techniques adaptable to local farmers

Optimization of the cultivation management know-how in Kenya's environment was sufficiently achieved. Greenhouse from local materials has been developed with reference to Greenhouses brought in from Japan. With the newly developed greenhouses, almost the same level of cultivation control is possible, and it will be sold at a price range that is affordable for local farmers. Furthermore, based on the knowledge of cultivation management know-how accumulated in the project, production of high value-added strawberries and cherry tomatoes was realized under the management of personnel of JKUAT, and those products were sold at high prices in the market. This cultivation management method was integrated into the manual. From this point of view, it can be concluded that the verification of the cultivation know-how for farmers has been sufficiently achieved.

- (3) Develop the dissemination approach of the product development process and the greenhouse farming techniques to local farmers and other market players, and identify challenges of the approach

Market development for high value-added fruits and vegetables was achieved and a method to spread the cultivation management know-how in a house for local farmers through training was established. A revenue model for those farmers who invest in the developed greenhouse for cherry tomato or strawberry and sell products to WAGO, was designed as shown in the table below.

Table 2 Revenue model for farmers

	Cherry Tomato	Strawberry
	400m ²	400m ²
Initial Investment (ksh)	2,530,000	2,530,000
Net Sales (ksh)	2,496,000	2,112,000
Cost of Sales (ksh)	615,040	273,969
Operational Expense (ksh)	1,158,051	1,122,535
Profit (ksh)	722,909	715,495
Profit Rate (%)	29%	34%
Payback Period (year)	3.50	3.54

Although the feasibility of the business model for the farmers is examined as shown in the model above, as an activity for extension, verification of the practice and management of cultivation in the greenhouses constructed by the actual farmers is essential. Two agricultural companies that participated in the training in this project have already built a house for strawberry cultivation, and cultivation is scheduled to begin in 2019. If cultivation management at the two companies outside JKUAT is successful, it is expected to drive and facilitate the dissemination and the expansion of the good practice among farmers.

4. FUTURE PROSPECTS

- (1) Impact and Effect on the Concerned Development Issues through Business Development of the Product/ Technology in the Surveyed Country

By Wago's future business development, JKUAT and Vintage Greens will disseminate technology and know-how optimized for the local farmers based on the knowledge gained through cooperation in business development as well as in this project. It is expected that the movement will become more certain and that the speed of its dissemination will increase and the target range will be expanded. As JKUAT and

Vintage Greens deepen their experience of collaboration with more local farmers, they will continue to devise and improve their technologies and know-how, and the local agricultural sector personnel will accumulate their experiences of devising and improving themselves. Once a considerable increase in the number of experienced people has been realized, an impact on the overall goal of this project, which is to contribute to income improvement of and job growth for local farmers in Kenya, will be achieved.

(2) Lessons Learned and Recommendation through the Survey

(a) Possibility of remote backup support

For many companies operating in the agricultural sector, one of the obstacles to expanding overseas is the fact that they cannot be away from Japan for a long period because of the operations of their own farms in Japan. However, the wealth of experience, systematic understanding, theoretical accumulation, and analytical power possessed by the top producers in Japan can have a major impact on agricultural management in developing countries. Therefore, an effective way to make use of these strengths, without having to leave Japan, is necessary.

In order to fill such gaps, this project dispatches Japanese young farmers with specialized knowledge and high understanding to the sites, and experts in Japan back them up by remote communication. The benefits of being able to receive advice from top-level producers remotely from Japan was confirmed through this project, as Japanese agricultural experts can directly provide technical guidance to local human resources and discuss with local partner organizations about cultivation methods.

(b) Building a sustainable system of know-how transfer to the counterpart organization

The transfer of know-how in the field of agriculture to local human resources is not something that can be achieved in a short period of time, but it is a task that requires time and effort because it is necessary to repeat the practices and review. If there is only one person from the counterpart organization who is trained at a time and the person withdraws unexpectedly, the know-how of the counterpart organization is cut off, and there is a risk that the time and the money spent will go to waste in an instant. In order to avoid such a situation, the transfer of know-how should target both the person in charge and the person in the field, and further, It is important to target multiple people in each position. As a result, it will be possible to realize a system in which at least one person who has accumulated know-how and knowledge remains, and the know-how will be carried over in a sustainable manner.

Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies on Greenhouse Horticulture for Local Farmers' Sustainable Farming Wago Co., Ltd.

Concerned Development Issues in Kenya

1. Products developed do not satisfy the sophistication and diversification needs of the consumer

(The horticultural sector has limited experience and know-how to carry out product development of high-value-added fruits and vegetables)

2. Local farmers lack the technology and knowledge of greenhouse farming

(In spite of the expansion in the use of greenhouses by local farmers, proper cultivation technology and know-how are not established. Dissemination mechanisms are not functional)

Implemented Activities in the Survey

- Verification of product development process of high-value-added fruits and vegetables (Strawberry and Cherry tomatoes)
- Verification of greenhouse farming techniques adaptable to local farmers
- Development of dissemination approach of the process and the techniques, and identification of the challenges

Proposed Products/Technologies



- 1. Product development know-how of high-value-added fruits and vegetables**
- 2. Greenhouse farming techniques adaptable to a wide range of environment**

Survey Overview

Counterpart

**Jomo Kenyatta University of
Agriculture and Technology
(JKAUT)**

Duration

February 2017– July 2019

Output and Outcomes in Kenya

- Product development process and cultivation know-how of high value-added fruits and vegetables that can be applied to the local horticultural sector are established, and can be displayed and disseminated to marketers and local farmers groups
- Kenyan horticultural sector will be able to continuously improve and disseminate the product development process and cultivation know-how of high value-added fruits and vegetables according to the environmental change in Kenya

Output and Outcomes in Japan

Production and sales of high value-added fruits and vegetables with local farmers

- Production and sale of high-value-added fruits and vegetables developed through ODA projects (establishment of production system through cooperation with progressive farmers, farmers' groups or farmers' cooperatives)
- Direct sales channel development with large customers (supermarkets and high-end fruit and fruit shops, cafe / restaurant chains, high-end hotels, etc.)
- Export to neighboring countries of Kenya, EU and the Middle East