

スーダン国

連邦農業自然資源省国際協力局

スーダン国
農産物乾燥加工技術導入を通じた
タマネギの付加価値創出に向けた
普及・実証事業
業務完了報告書

2024年1月

独立行政法人 国際協力機構(JICA)

大紀産業株式会社

民連

JR

24-003

目次

巻頭写真.....	i
略語表.....	iii
地図.....	vi
案件概要.....	x
要約.....	xi
1. 事業の背景.....	1
（1）実施国における開発課題の現状及びニーズの確認.....	1
（2）普及・実証を図る製品・技術の概要.....	4
2. 普及・実証事業の概要.....	11
（1）事業の目的.....	11
（2）期待される成果.....	11
（3）事業の実施方法・作業工程.....	12
（4）投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他）.....	14
（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.....	22
（1）活動項目毎の結果.....	22
（2）事業目的の達成状況.....	97
（3）開発課題解決の観点から見た貢献.....	100
（4）日本国内の地方経済・地域活性化への貢献.....	101
（5）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.....	103
（6）今後の課題と対応策.....	103
4. 本事業実施後のビジネス展開計画.....	105
（1）今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定.....	105

(2) 想定されるリスクと対応.....	120
(3) 普及・実証において検討した事業化による開発効果.....	121
(4) 本事業から得られた教訓と提言.....	122
参考文献.....	122
英文要約.....	123
添付資料.....	148

巻頭写真

	
<p>連邦農業自然資源省（当時・連邦農業森林省）（MoANR）でのミニッツ締結 （2019年1月）</p>	<p>リバーナイル州での広報セミナー （2019年1月）</p>
	
<p>セミナー会場での乾燥生産物展示 （2019年1月）</p>	<p>展示用にパッキングされた乾燥製品（2019年1月）</p>
	
<p>連邦農業自然資源省（MoANR）のCPとの協議（2019年2月）</p>	<p>設置された乾燥機（ソバ工場） （2019年3月）</p>

	
<p>業務従事者から NS 及び CP への技術指導 (2019 年 3 月)</p>	<p>乾燥前の野菜の秤量 (2019 年 3 月)</p>
	
<p>ハルツームでの展示会参加 (2019 年 11 月)</p>	<p>乾燥野菜の取り出し (2020 年 1 月)</p>
	
<p>タマネギ前処理風景 (2021 年 3 月)</p>	<p>リバーナイル州での機材移管式典 (2021 年 10 月)</p>

略語表

略称	英名	和名
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AU	African Union	アフリカ連合
CADEPIS	Capacity Development Project for Irrigation Scheme Management in River Nile State	リバーナイル州灌漑スキーム管理能力強化プロジェクト
CADEPIS2	Capacity Development Project for Promotion of Market-Oriented Agriculture and Improved Irrigation Scheme Management in River Nile State	リバーナイル州における市場志向型農業および灌漑スキームの組織とその運営能力強化プロジェクト
CP	Counterpart	カウンターパート
CTC	CTC Group	CTC 社
DAL	DAL Group	DAL 社
DFC	Declaration of Freedom and Change	自由と変化宣言勢力
DG	Director General	事務次官
EDFU-Unit	Electric Dryer Follow Up Unit	電気乾燥機フォローアップユニット
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食糧農業機関
FRC	Food Research Center	国立食品研究所
FVC	Food Value Chain	フードバリューチェーン
GH 組合	Goz Al Harag Cooperative	ゴーズアルハラグ組合
GIAD	Giad Industrial Group	GIAD 社
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point	危害分析重要管理点
Hanbnuhoo	Hanbnuhoo Productive Association	ハンブヌホー生産者組合

IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
KBS 女性組合	Kandakat Bohooth Soba Women's Productive Association	カンダーカ・ブフース・ソバ女性生産者組合
MAMA 社	Mohamed AYAH for Multi Activities Co.	Mohamed AYAH 社
MoAARF-KhS	Ministry of Agriculture, Animal Resources and Fishery, Khartoum State	ハルツーム州農業省
MoANR	Ministry of Agriculture and Natural Resources (Former Ministry of Agriculture and Forest)	連邦農業自然資源省 (旧連邦農業森林省)
MoPER-RNS	State Ministry of Production, Economic Resources, River Nile State (Former Ministry of Agriculture)	リバーナイル州生産省 (旧リバーナイル州農業省)
NISS	National Intelligence and Security Service	旧政権諜報機関
NS	National Staff	現地傭人
NOTA	National Organization for Technology Assimilation	農産技術開発機構
ODA	Official Development Aid	政府開発援助
OJT	On the Job Training	実地研修
O&M	Operation and Maintenance	維持・管理
RSF	Rapid Support Forces	急速支援部隊
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム
SDG	Sudanese Pound	スーダン・ポンド
SMB	Scheme Management Body	スキーム管理組織
TMC	Transitional Military Council	暫定軍事評議会
TTEA	Technology Transfer and Extension Administration	普及・技術移転局

UN	United Nations	国際連合
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNDSS	United Nations Department of Safety and Security	国連安全保安局
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees	国連難民高等弁務官事務所
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	国際連合工業開発機関
WAFRA 組合	WAFRA Productive Association	ワフラ生産者組合
WFP	World Food Programme	国連世界食糧計画

地図



図 0-1：普及・実証事業の調査対象地

出典：原図は UN

図表番号

番号	頁	名称
図 0-1	vi	普及・実証事業の調査対象地
図 2-1	12	事業の実施方法・作業工程
図 2-2	14	要員計画
図 2-3	19	事業実施体制
図 2-4	21	事業実施国政府機関の組織図
図 3-1	40	ソバ西灌漑スキーム敷地内のソバ工場
図 3-2	41	ソバ工場の機材配置図
図 3-3	42	ダーマル工場(赤粋)の位置
図 3-4	43	ダーマル工場の機材配置図
図 3-5	47	スライサー利用技術の工夫
図 3-6	63	ソバ工場内外で整理されている帳簿
図 3-7	64	ダーマル工場整理されている帳簿
図 3-8	65	ハルツーム州におけるタマネギ価格の変化(月平均値)
図 3-9	68	リバーナイル州での生鮮野菜価格調査
図 3-10	74	CP と加工作業を行う組合員(ハルツーム州)
図 3-11	76	ダーマル工場の宣伝や販売促進効果をあげるための活動
図 3-12	82	乾燥生産物の品質のモニタリング体制の二州間比較
図 3-13	85	Spice Exhibition in Khartoum で作られた広報資料
図 4-1	110	乾燥加工施設の類型別での「運用」と「購入」の実態
図 4-2	111	軍事衝突事案以降のビジネス対象地
表 1-1	5	電気乾燥機の概要
表 1-2	7	野菜用スライサーの概要
表 1-3	8	卓上型シーラーの概要
表 1-4	9	食品粉碎機の概要
表 2-1	18	資機材リスト
表 2-2	19	事業実施国政府機関側の投入
表 2-3	20	事業実施国政府機関の概要

表 3-1	22	期待される成果及び活動、指標／数値目標、進捗／現況
表 3-2	36	ハルツーム州における機材の設置場所の検討
表 3-3	37	リバーナイル州における機材の設置場所の検討
表 3-4	39	機材納入に関する検査と実施日
表 3-5	39	ハルツーム州、リバーナイル州の各乾燥加工施設に導入された主要機材
表 3-6	50	乾燥処理工程における技術力評価（NS による評価）
表 3-7	51	リバーナイル州における農家からの乾燥加工に対する要望
表 3-8	51	スーダンで導入された提案法人の乾燥機材の稼働状況（2023 年 7 月時点）
表 3-9	54	MAMA 社運用事項に関する連絡情報
表 3-10	56	ソバ工場での 2019～2021 年加工処理量
表 3-11	56	タマネギの乾燥加工処理の手順と収集データ
表 3-12	57	タマネギ加工処理技術と課題／対応策
表 3-13	59	ダーマル工場での 2020～2021 年の加工処理量（推計値）
表 3-14	59	ソバ工場での乾燥加工実績（2019～2021 年）
表 3-15	60	タマネギ以外の加工実績の品目と加工処理時の要点
表 3-16	61	ダーマル工場での乾燥加工実績（2019～2021 年）
表 3-17	64	記帳の事務能力評価（NS による評価）
表 3-18	66	乾燥加工処理に必要な労働時間（人・時間）
表 3-19	68	リバーナイル州における各郡市場タマネギ価格（2021 年）
表 3-20	69	スーダンの電力価格（2019 年）
表 3-21	69	提案企業の導入機材
表 3-22	70	収益勘定の設定条件
表 3-23	71	乾燥加工 1 回あたりの加工処理における生産コスト
表 3-24	71	乾燥加工 1 回あたりの加工処理における収益勘定
表 3-25	72	年間乾燥加工における収益勘定
表 3-26	72	2021 年以降の乾燥農産物生産にかかる経済的情報
表 3-27	74	ソバ工場における乾燥農産物の販売促進に向けた主な活動
表 3-28	76	2019～2021 年における GH 組合の加工処理の収益結果

表 3-29	76	2021 年の GH 組合の乾燥加工品の販売／生産量
表 3-30	77	GH 組合の販売実績
表 3-31	77	ダーマル工場における乾燥野菜の販売促進に向けた活動
表 3-32	83	乾燥加工時に収集していたデータ
表 3-33	84	2019 年／2021 年以降にソバ工場で実施したワークショップ形式の研修
表 3-34	84	ダーマル工場での外部研修受け入れ活動
表 3-35	85	リバーナイル州で行われた広報活動
表 3-36	86	2022-2023 年にリバーナイル州で行われたセミナー、研修
表 3-37	90	開発支援機関の活動状況
表 3-38	92	現地訪問企業のまとめ(非公開)
表 3-39	93	企業フォローアップ調査結果(非公開)
表 3-40	93	代理店候補としての資質(非公開)
表 3-41	101	新聞等の媒体で取りあげられた内容及び時期
表 4-1	106	スーダン国インフレ率とスーダン通貨 (SDG) 対ドル (USD) 換算レートの推移
表 4-2	107	タマネギ 1 袋 (約 90kg) の価格
表 4-3	109	乾燥加工施設の類型
表 4-4	110	組合モデルの評価結果
表 4-5	111	非組合モデルの評価結果
表 4-6	114	電気乾燥機と他の乾燥方式との比較
表 4-7	116	電気乾燥機の納入実績 (2016～2023 年までの直近 8 年間)
表 4-8	117	想定される事業 (ビジネス) 展開の計画・スケジュール (スーダン国内)
表 4-9	117	想定される事業 (ビジネス) 展開の計画・スケジュール (スーダンを除くアフリカ地域内)

案件概要

スーダン国

農産物乾燥加工技術導入を通じた タマネギの付加価値創出に向けた普及・実証事業 大紀産業株式会社(岡山県)

スーダン国の開発ニーズ

- 農業セクターの持続的成長、外貨収入獲得、自然資源の持続可能な管理に貢献させること
- 農業を自給自足なレベルから市場ニーズに呼応する近代的なセクターに転換させること
- 国内の社会的に弱く脆弱な人々にも裨益し、包括的な開発を導くこと

普及・実証事業の内容

- 案件化調査で確認された無添加で、かつ衛生管理された状態で乾燥加工品を製造できる電気乾燥機の導入により、スーダン国内でタマネギ乾燥加工技術を飛躍的に向上させ、ムラなく、素材の色をそのまま残す高品質なタマネギ乾燥生産物を日量1t処理の中規模施設で製造・販売するビジネスモデルを形成すること
- 同ビジネスモデルの優位性と有用性を実証し、将来の電気乾燥機の普及モデルを検討すること

提案企業の技術・製品



製品・技術名

- 電気乾燥機(型式 E-60-S)
- 野菜用スライサー(型式 VC-4)
- 卓上型シーラー(型式 FS-315)
- 食品粉碎機(型式 HM-100)

事業概要

相手国実施機関:
連邦農業自然資源省(旧農業森林省)国際協力局

事業期間:
2018年10月-2024年3月

事業サイト:
スーダン国ハルツーム州及びびりバーナイル州

スーダン国側に見込まれる成果

- タマネギ農家の出荷価格安定による所得向上
- 野菜・果物栽培農家の所得向上
- 農村女性の雇用促進・収入源創出・生計向上
- 農産物の加工拠点形成による高品質商品の開発
- 将来の農産物輸出による外貨獲得

日本企業側の成果

現状

- 案件化調査で電気乾燥機を1台試験導入
- 電気乾燥機の販売実績 23台
(外務省 経済社会開発計画)

今後

- スーダン国の電気乾燥機の販路開拓及び販売体制の確立
(販売対象者:農家グループ・州農業省・連邦政府・国際協力機関など)
- 日量1t処理の中規模乾燥工場の確立
(現地指導者育成とメンテナンス体制構築)

要約

I. 提案事業の概要	
案件名	<p>(和文) 農産物乾燥加工技術導入を通じたタマネギの付加価値創出に向けた普及・実証事業</p> <p>(英文) Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese technologies for Adding Value to Onion Products through Introducing Drying Technologies</p>
事業実施地	スーダン国ハルツーム州、及びリバーナイル州
相手国政府関係機関	連邦農業自然資源省 (MoANR、旧連邦農業森林省) 国際協力局
事業実施期間	2018年10月～2024年3月
契約金額	96,779,880円 (税込)
事業の目的	<p>タマネギ等野菜・果樹の市価の季節変動による小規模農家の不安定な収入に対する解決策として、電気乾燥機を活用したタマネギ等の乾燥加工による付加価値創出型ビジネスモデルの有用性と優位性を実証する。同時に、提案企業のスーダン国における電気乾燥機の普及モデルを検討する。</p>
事業の実施方針	<p>1. 検証するビジネスモデルの範囲</p> <p>本事業で検証するタマネギ等の乾燥加工では、①収支、②人材、③資金、④市場、⑤生産物の品質を含むものとし、それぞれの実効性を検証し、ビジネスモデルを構築することとする。</p> <p>2. 生産者組合（農村女性を含む）の選定</p> <p>施設の運用及び加工品の販売において、一定程度の経験、能力を有する生産者組合（農村住民が生産活動を目的に集結し、正式に組織化されたもの。以下、組合）を選定する。あるいは新規に組合を形成する場合、帳簿研修を含む技術指導、組織能力強化を図ることとする。</p> <p>3. 機材の管理運用と販売益の扱い</p> <p>カウンターパート（以下、CP）機関である連邦農業自然資源省（以下、MoANR）が、各州の農業／生産省を通じて組合に機械を貸与し、組合は農民が支払う加工料から得られる利益の一部を農業省に経費として支払う形態を想定する。</p>

実績	<p>【要約】</p> <p>2019年3～4月に、ハルツーム及びリバーナイル両州の州政府施設内において電気乾燥機等の資材一式の一部を設置し、現地備人（National Staff。以下、NS）、州農業／生産省職員（※）、並びに州農業／生産省認定の組合（農村女性を含む）を対象に、乾燥加工施設稼働にむけた技術研修を実施した。</p> <p>※ハルツーム州でのCPは州農業省、リバーナイル州でのCPは州生産省である。</p> <p>【機材設置の経緯に関する要約】</p> <p>当初計画では、機材設置場所（各州3機）として「州農業／生産省施設内」を想定していた。ハルツーム州では当初計画から変更はなかった。一方、リバーナイル州においては、初回渡航時（2018年10月）の段階では州生産省が機材設置用の新規建屋建設を同年12月までに完工する予定であったが、2019年1月になっても予算付けの見通しが立たなかったため早急に設置場所を見直し、ゴーズアルハラグ組合（以下、GH組合）の建屋への設置について州生産省より了承を得た。しかし2019年3月、同州政府において新建屋建設の予算執行が決定したことに伴い、同州生産省大臣から組合建屋への機材設置を見合わせる事が申し渡され、業務従事者間で検討の結果、組合敷地への3機の設置を一旦見送ることとし、GH組合の建屋には1機分（電気乾燥機を含む機材一式）のみを仮設置した。また、新建屋が期限内（2019年6月頃）に完工しない場合は、全ての電気乾燥機（3機）を組合建屋へ設置することも在り得る旨州生産省に伝えた。その後、2019年4月にクーデターが発生し業務従事者の現地渡航が見送られることとなったが、業務従事者不在期間中の2019年9月上旬に新建屋が完工し、電気乾燥機3機全てが新建屋に移設された。</p> <p>【リバーナイル州における活動要約】</p> <p>2019年4月のクーデター、同年6月のデモ隊の強制排除等が発生した影響で、業務従事者の渡航が一旦見送りとなったが、リバーナイル州では、NS、州生産省職員、並びに組合により州生産省新建屋への機材設置が進められ、組合による乾燥加工が始められた。その後、CP・NSによる組合への体系的な技術指導体制（OJT）が構築され、2019年7月以降は組合自身による乾燥生産物の製造・販売が軌</p>
----	--

道に乗った。タマネギの他、オクラ、ニンニク、モロヘイヤ、及びライムなどの野菜・果樹の市場の開拓（大口・小口）と、実践的な販売活動が行われてきたが、州生産省との契約が一旦終了したことから活動中止になった。その後、2022年に再契約となったが、この間もCP・NSによる試験データのモニタリング、記録・データ（乾燥生産物の品質鑑定を含む）の取りまとめが行われた。なお、2023年11月に同組合との契約は終了し、後任組合との契約が行われる予定である。

【ハルツーム州における活動要約】

ハルツーム州においては、2019年3～4月に機材設置が完了後（ただし機材の納品検収はリバーナイル州同様、渡航見送り措置が解除された後の2020年1月、業務従事者の再渡航時に実施）、州農業省CP、及びNSにより、3つの組合が候補として選定された。2020年1月、業務従事者とCP・NSにより、これら組合のうち最も意欲的なKBS女性組合との協議が実施され、NSの指導下でタマネギ加工が開始された。なお、2020年1月までの組合選定期間中は、CP・NS主導による生産が行われた。その後2組合が加工活動に参加し、タマネギ、オクラ、モロヘイヤ等の農産物を持ち込み、CP・NSによる乾燥加工サービスを受けた後、これら乾燥野菜をローカル市場で販売した。2021年11月に、NSから同工場へ転任したCPにより工場運営が行われてきたが、2023年4月の軍事衝突以降、ソバ工場は活動を停止している。

1. 普及・実証活動

【成果1】

ハルツーム州ソバ西地区とリバーナイル州ダーマル地区の各サイトに電気乾燥機×3台、野菜用スライサー×3台、卓上用シーラー×6台、食品粉碎機×1台を導入し、1日1t処理可能な小規模乾燥工場を設置した。現地傭人及び州農業／生産省職員を通じた技術指導により、組合が日常的な機材の運転を開始した。2021年10月に、両州で機材移管式典を実施し、連邦から州農業／生産省へ機材運営責任を移管した。

【成果2】

ハルツーム州では、2020年1月以降、カンダーカ・ブフース・ソバ女性組合（以下、KBS女性組合）やWAFRA組合による生産体制が整えられ、州農業／生産省職員との連携が開始された。その後、コロナ禍でも業務従事者による遠隔指示にもとづき、CP・NS・組合による乾燥加工が継続され、2021年10月にはようやく業務従事者の渡航が再開し、現地で状況を確認した。

ハルツーム州では、NSから転任したCPが中心になり、各参加組合の加工技術を指導しながら、全体の運用・資金管理・加工技術の蓄積を行う中、各参加組合は自分達の加工作業の中での資金管理を行う方式で業務を行ってきた。各組合は加工生産物を販売し、またCPは周辺農産物の加工を請け負い、国内外への販路開拓と販売を行ってきた。

リバーナイル州では、2019年7月以降、GH組合による乾燥生産物の製造が開始されており、タマネギの他、オクラ、ニンニク、モロヘイヤ、及びライムなどの野菜・果樹の市場の開拓（大口・小口）が行われ、実践的な販売活動が行われている。組合の資金管理も、CPによる帳簿研修後には、スマホ等を使った独自管理がなされるようになってきている。

両州の加工実績から、タマネギを中心とした各種加工農産物の乾燥加工工程に分けた作業手順や課題が整理された。課題についてはマニュアルの改修の中に取り込み、最終的なマニュアルを整備した。また2021年までの加工実績をもとにした収益性評価を行い、1機で年820万SDG（約18,000ドル、2021年10月の換算レートは\$1=450SDG）の収益が確保でき、作業配分から2台による1日1回加工が妥当な乾燥機運用との判断を行った。

【成果3】

NSとの協働で州農業／生産省職員が農産物乾燥試験を開始した。ハルツーム州では軍事衝突で活動が停止しているが、それまでは、NSから転任したCPにより、加工処理に係るデータは管理されてきた。リバーナイル州では、GH組合がCPから加工法や帳簿の研修を受けたのち、独自に工場を運営してきた。2023年11月以降GH組合は州との契約更新を行わないが、後任となる加工候補業者が出てきており、すでにGH組合から加工技術の指導を受けている。さらにリバーナイル州では、JICA技術協力プロジェクトCADEPIS2において、電気乾燥機を活用した乾燥加工による農家の収入向上を活動

に取り込んでいるため、ダーマル工場だけでなく日本外務省供与機材と一体的に、乾燥生産物の品質確保が行われることが期待される。

研修等の関連では、ハルツーム・リバーナイル両州とも、NS及び州農業／生産省職員との協働で、農家、農村女性、及び政府職員等を対象とした広報セミナー（2019年1月）を事業開始時に開催し、ワークショップ、工場見学、展示など各種の形式をとりながら行われた。ハルツーム州では2022年までに9回のワークショップ形式の研修を実施し、多数の組合や農村女性が参加した。2023年には、ハルツーム農業省職員研修で40名受け入れた。その後、大規模な研修を予定していたが、軍事衝突の影響で中止となった。リバーナイル州では、2022年までに8回の研修員受け入れ（約330人参加）、また7回の展示会・セミナー（57名の確認、参加者未確認もあり）を実施している。ハルツームでの展示会では、広報資料とバナーを用いて活動紹介・展示販売を行った。2022年以降も郡レベルでのセミナー6回、研修4回を行い、ダーマル工場見学では8組織を受け入れている。この間、2021年10月には両工場で移管セレモニーが行われ、提案法人の機材紹介や製品の陳列も行われた。

【成果4】

成果4の活動においては、2018年10月の事業開始以降、2019年4月のクーデター、2020年からのコロナ禍、2021年10月の騒擾事案、2023年4月の軍事衝突と、スーダンの状況が大きく変化したため、事業展開計画策定に向けての前提も大幅に変更されてきた。当初は生産者や組合向けの販売戦略を想定していたが、スーダン国内の経済情勢が悪化したことによりそれが困難となり、民間企業、投資家、ドナーや国連機関等の開発支援機関をターゲットにした戦略に切り替えることとした。

事業展開計画の形成にあたっては、CPである連邦及び州政府の他、開発支援機関、民間企業などのステークホルダーについて、軍事衝突以降の現況確認と期待される役割について整理した。また販売パートナー（代理店）の検討にあたっては、2023年1月～2月の現地調査で12の企業・投資家や組合と面談を行った。その後2023年10月～12月にかけて、軍事衝突以降の各企業・組合の状況を確認したうえで、販売パートナー候補の絞り込みを行い、4つの企業・組合について検討を行っている。事業展開に向けたリスクについては、送金、インフレ、税関、輸送、移動許可証、製品・技術の模倣リスク、治安

	<p>の 7 つが整理され、可能な対応策を検討した。また本事業の最終フェーズの締めくくりとして、ステークホルダーを招いてのファイナルセミナーが、CP 主催で 2023 年 12 月に開催された。ファイナルセミナーには、政府関係者の他、民間企業や銀行、生産者組合等 80 名の参加があり、本事業の成果報告のほか、参加者間の意見交換が行われ、それに基づいて今後の乾燥機活用・導入にむけた提言がまとめられた。</p> <p>2. ビジネス（事業）展開計画</p> <p>本事業において設置したハルツーム州、及びリバーナイル州の日量 0.7～1t の小規模乾燥加工施設をモデル工場として採算性を検討し、農家（農村女性を含む）の「組合」対象に提案企業の製品販売を行い、「組合モデル」としてビジネス拡大を図ることを目的とした。しかし、「クーデター（2019）」、「コロナ禍（2020-2021）」、「騒擾（2021）」、「軍事衝突（2023）」などの事案の発生、それらに関連した、インフレと物価上昇、スーダン・ポンド（SDG）の為替レートの悪化等が次々と起こった。このような、スーダン国における政治・社会的、及び経済的情勢の変動から、上述の組合モデルでの販売は困難になったと結論づけられた。しかし、その一方で、本事業の実施期間中に現地民間企業への提案企業の製品販売が行われた。今後のビジネス展開では、「民間企業」、「投資家」、「国際援助機関」、「ドナー」、「政府機関」等が販売ターゲット（「非組合モデル」）となることが想定され、ビジネス展開計画を軌道修正した。</p>
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業での乾燥加工施設の運営においては、正確なデータの記録と収集のために、乾燥加工施設のモニタリング方法（記録用紙の記入方法、データ蓄積等）の指導を継続して実施する必要がある。 ・政治・社会的、及び経済的な情勢が激変したため、従来想定していた組合型のビジネスモデルの見直しを迫られた。 ・2020 年 12 月にアメリカによる経済制裁は解除されたが、依然としてスーダン国外へのドル送金が極めて困難な状況である。ドバイなど第 3 国経由での送金ルートを確立する必要がある。 ・ビジネス展開においては、日本からコンテナ単位での出荷が必須となり、台数をまとめてから日本から輸出する形態となる。まとまった台数の受注戦略を検討する必要がある。

	<ul style="list-style-type: none"> ・関税において不確定部分があり、農業機械は「免税」、産業機械は「関税 50%」と大きく幅があり、提案企業の食品乾燥機が農業機械であるとの認識を政府側と共有する必要がある。 ・2019年に旧政権が崩壊し民主化に移行しつつあるなかで、2021年に軍部による騒擾が発生し、さらに2023年に軍事衝突事案が発生した。治安面についても引き続き注視が必要である。 ・軍事衝突事案の発生により、ハルツームは戦場となったため、提案企業のビジネス・パートナー候補が避難・退却した。現況について再度整理し、スーダン北東部（リバーナイル州・カッサラ州・紅海州）で可能なビジネス展開を模索する必要がある。
事業後の展開	<p>本事業を通してスーダンでの電気乾燥機の認知、導入の意義、ひいては需要の確認はなされた。実際の販売例（MAMA社）も生み出し、ビジネス展開の糸口はつかめた。しかし、送金、関税、輸送など商取引の難しさに加えて、2023年に勃発した軍事衝突をはじめ、スーダンでは政治・社会的、及び経済的に大きな情勢変化があり、現状では安定したビジネスは望めない。ただ、提案企業が、案件化調査（2015-2016）、日本外務省「経済社会開発計画」（2018）を含めて活動を展開してきた、カッサラ州、リバーナイル州は比較的平穏であり、ポートスーダン港（紅海州）も使用可能な環境であることから、内戦の終結と和平を待ち、復興支援に結びつけたい。</p>
今後のスケジュール	<p>上述のような大きな情勢変化から、事業後の展開について具体的なスケジュールが明確には描けないのが現状であるが、事業完了後の方針としては以下に示すとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組合以外の電気乾燥機の販売先（顧客）の開発（民間企業、投資家、政府機関、国際援助機関・ドナー等）→「非組合モデル」の展開 ・機材供与と人材育成（研修）をセットにした、本事業における乾燥工場での活動事例を活用し、アフリカの他国でのODAの案件化と実施→スーダンでの実績の他国展開
II. 提案企業の概要	
企業名	大紀産業株式会社
企業所在地	岡山県岡山市北区清心町3番3号
設立年月日	1948年1月15日
業種	製造業

主要事業・製品	食品加工用乾燥機及び各種特注乾燥機の製造販売
資本金	2,000 万円 (2020 年 12 月期)
売上高	5.8 億円 (2022 年 12 月期)
従業員数	28 名

1. 事業の背景

(1) 実施国における開発課題の現状及びニーズの確認

①事業実施国の政治・経済の概況

1) 政治情勢

バシール准将（当時）は1989年、クーデターにより政権を獲得し、1993年10月に大統領に就任して以来、政権を維持してきた。2005年1月の包括的和平合意（CPA）により南北内戦が終結した後、同合意にもとづいた国民統一政府が発足し、バシール大統領（当時。以下同じ）が統一政府大統領に就任。国内では、西部のダルフル地方で2003年頃から、南部2州（南コルドファン州・青ナイル州）では2011年から紛争が続いてきたが、その後は政府側とほとんどの反政府勢力がそれぞれ一方的敵対行為停止を継続中であり、現地の治安は改善傾向にある。スーダン国内では、経済情勢の悪化とインフレの昂進が契機となり、2018年12月以降、全国各地で政府に対する抗議デモが増加した。2019年3月、バシール大統領は非常事態宣言を発出し、治安機関を使ってデモ運動を抑制しようとしたが、事態の収束には繋がらなかった。その後も、国民の不満はデモの拡大というかたちで膨張を続け、同年4月、バシール大統領は国軍によって解任された。国軍は、新たに暫定軍事評議会（TMC）を設立すると、TMCが2年にわたりスーダンを暫定支配することを発表した。その一方で、TMCに対し、早期の民政移管を求める反政府デモが国内各地で継続的に行われた。同年6月、政府治安機関が反政府デモ隊に対して発砲する事件が発生し、100名以上犠牲になると、事態を重く見たアフリカ連合（AU）はスーダンのAUメンバー資格を停止する処分を決定した。民主化を目指す「自由と変化宣言」勢力（DFC）とTMCは、AUと政府間開発機構（IGAD）の仲介の下、将来の民政移管を念頭に置きつつ、暫定的な統治機構の設立に関する交渉を継続した。TMCとDFCは同年8月17日、暫定的な統治機構の設立に関する文書（「政治合意」と「憲法宣言」文書）に正式署名した（3年3か月の暫定期間の開始）。その後アブダッラー・ハムドックが新首相に任命され、同年9月5日に同首相を首班とする新暫定政府（文民政権）が設立された。これを受け、AU平和安全保障理事会はスーダンのAUメンバー資格停止措置の解除を決定した。暫定政府は、(1) 経済危機の克服及び(2) 内戦の完全終結 を暫定期間中の優先課題と位置づけ、問題の解決に努力してきた。(1) については国民経済会議の開催（2020年9月）、国際金融機関との関係改善、また(2) についてはスーダン革命戦線（SRF）との和平協定署名等、一定の成果もあげた。しかしながら、暫定政府の最高意思決定機関である主権評議会のトップが、軍から文民勢力へ交代する時期が近づいた頃、2021年10月25日に軍部主導の政変が勃発し、これにより暫定政府は解体され、軍部による実効支配が続いた。事態の打開に向け、関係各国・機関が両者の対話を仲介した結果、2022年12月5日に、軍民両勢力が暫定民主政権樹立のための「枠組み合意」に署名した。以降「最終合意」に向けた協議が進められていた

ものの、「治安部門の改革」、つまり国軍と準軍事組織である急速支援部隊（以下、RSF）の統合を巡って軍内部の対立が深まり、2023年4月15日に国軍とRSFの軍事衝突事案が首都ハルツームで発生した。軍事衝突は、ハルツームとダルフル地方を中心に国内各地で戦闘が継続しており、収束の兆しは見えていない。AUやIGADなどが停戦交渉を試みたが進展は見られず、本事案は長期化の様相を示している。

2) 経済情勢

2011年の南スーダン独立により、スーダンの石油関連製品輸出は約75%減少し、国家歳入は約120億SDG（同GDPの約9%）縮小した。対外収入は約64億ドル（同GDPの約13%）縮小し、外貨準備高は約5億ドル縮小した。スーダンは、原油（日産約12万バレル）、金、鉄等の鉱物資源、2つのナイル川からの水資源と肥沃な耕地に恵まれている一方で、石油代替収入源の確保、米「テロ支援国家」指定の解除、対外債務541億ドルの処理等が重要課題となっていた。前項で述べた2019年9月の民主化にむけた暫定政府樹立の動きを受けて、2020年12月には米国がスーダンのテロ支援国家リスト（SSTL）解除を決定した。SSTL解除の動きは、米国のみならず各国の対スーダンビジネスを刺激した。2021年5月にはスーダン民政移管パリ会合が開催され、主要各国がスーダンの債務救済への協力を表明した。このような一連の流れを受けて、スーダンへの投資・ビジネス機会の関心が高まる一方で、スーダン国内では依然、インフレ率の高騰や為替の悪化など厳しい経済状況が続いている。IMFによれば、2022年の実質GDP成長率は-2.5%、2021年は-0.5%、2020年は-3.6%とマイナス成長が続いている。また2022年のインフレ率は前年比で138%、2021年は359.1%、2020年は163.3%とインフレが進行している。このような状況に対して暫定政府は、2021年に為替の管理変動相場制の導入や、燃料補助金撤廃を行うなど、マクロ経済安定に向けた財政改革を推進した。しかしながらその矢先、2023年4月15日の軍事衝突により、首都ハルツームが戦闘の最前線となり、国際空港や主要施設などのインフラが破壊され、企業や市民の多くが州外・国外へ退避した。このため、スーダン経済への長期的な影響が懸念される事態となった。

② 対象分野における開発課題

農業はスーダン国のGDPの35~40%を占め、国民の約33%が従事するともいわれる主要産業である。同国の農業開発戦略では、「農業を自給自足なレベルから市場ニーズに対応できる近代的なセクターに転換させ、貧困削減、成長、外貨収入獲得、自然資源の持続可能な管理に貢献させること」とし、農業の産業振興とバリューチェーンの発展及び強化が柱として掲げられている。同国に対する我が国の国別開発協力方針（平成30年5月）の援助の基本方針（大目標）では、農業開発を中心に産業多角化、インフラ整備、人材育成を推進し、経済・社会の発展に貢献することが期待されている。また重点分野（中目標）

においても、スーダンにおける農業開発の高い潜在性にかんがみ、今後の同国の経済発展にあたり重要となる貿易投資促進のための支援を、農業分野を中心に実施することが示されている

スーダンでは農家レベルでの適正な農産加工施設が不足しており、市場への生鮮農産物の出荷変動が農産物の価格低迷、並びに生産農家の所得低減を招く大きな要因となっている。特に、園芸作物については貯蔵が困難なため、農産加工技術導入の重要性が指摘されている。タマネギについては、スーダンの園芸作物の中でもっとも産出額が高く、経済的な中心作物である。しかし露地栽培で1年1作であり出荷時期が短期に集中するため、市場価格の季節変動が激しく、農家の被る損失額の規模が大きい。他方で乾燥タマネギの価格は、年間を通して変動が小さく比較的安定しているため、本事業で推進する乾燥加工拠点が普及すれば、消費平準化による市場価格安定を通じて、農家不利益の改善と収入創出機会の拡大が期待できる。また、乾燥加工は他の多くの野菜・果物乾燥にも適応可能であるため、タマネギ以外の生産農家にも幅広く機会を提供し得るものと考えられる。さらに、乾燥加工の前後の作業工程で農村女性の就業機会を創出し収入向上を図ることで、農村女性に対するエンパワーメント、ひいては本事業の実施過程を通して市場志向型農業、農産加工業への農村女性の参画を促進することが期待された。しかしながら、2023年4月15日に発生した軍事衝突によりハルツームが戦場となり、そのため農産物を含む商品物流に大きな変更があり予断を許さない状況となった。

③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）及び法制度

国家農業投資5ヶ年計画（2016～2020）においては、農産加工及び輸出振興、フードバリューチェーン（以下、FVC）等の構築が農業投資分野における重要な柱として掲げられていた。また、2011年以降、組合法の整備が進み、一方で既存の Farmers' Union の解体が行われ、農家（農村女性を含む）の組合（Productive Association）の登録・形成が推進されている。農家レベルにおいて実質的な組合活動が定着するには時間を要するとみられるものの、本事業の当初の中心的課題である組合による乾燥加工を通じた農産物の付加価値創出は、スーダン国の政策及び法制度の方向性と合致するものとみられた。さらに、2020年8月の政治合意を経て民政移管政権で選出されたハムドック首相は、農学のバックグラウンドを有し、スーダンから一切の生鮮農産物の輸出を禁止し、農産加工の振興を主旨とする声明を発出・宣言した。しかしその後、2021年10月の軍部による騒擾事案、そして2023年4月には首都ハルツームを中心とする前代未聞の軍事衝突事案の発生により、同国の関連計画、政策（外交政策含む）及び法制度については先が見通せない状況になっている。

④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例及び他ドナーの分析

近年、スーダン国の農業分野では、灌漑農業、陸稲育種、雑草対策、小麦品種開発等を主要課題とする複数の技術協力プロジェクト、及び地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development。以下、SATREPS）案件が実施されてきた。上述の陸稲育種の技術協力プロジェクトでは、コメのバリューチェーンの一環として、収穫後処理・食品加工を対象としている。その他、「カッサラ州基本行政サービス向上による復興支援プロジェクト」（2011～2015）、「リバーナイル州灌漑スキーム管理能力強化プロジェクト（Capacity Development Project for Irrigation Scheme Management in River Nile State。以下、CADEPIS1）」（2015～2019）、「リバーナイル州における市場志向型農業および灌漑スキームの組織とその運営能力強化プロジェクト（Capacity Development Project for Promotion of Market-Oriented Agriculture and Improved Irrigation Scheme Management in River Nile State。以下、CADEPIS2）」（2021-）においては、農家（農村女性を含む）の組合を対象とした、ゴマ・ラッカセイ・コットン等の新規・夏期換金作物の導入、契約栽培、柑橘類の収穫後処理、タマネギの貯蔵、乾燥加工、及び油糧作物の搾油加工等の活動が実施され、スーダン国の当該州における農家（農村女性を含む）組合の形成の機運が高まりつつある。また、提案企業が受注した「スーダン国小規模組合方式によるタマネギ乾燥加工技術導入を通じた小農組合の収入向上案件化調査」（2015～2016）の後、外務省「経済社会開発計画」（旧ノンプロ無償）（2018）が続いて実施され、提案企業の電気乾燥機は計 23 機導入された。前述の案件化調査での 1 機、本事業での 6 機、現地民間企業の購入の 1 機を含めて、提案企業の電気乾燥機がスーダン国内の 13 ヶ所に計 31 機が導入されており、組合間の情報交換や共同生産体制の構築などのヨコの連携・ネットワーク化を模索している。スーダンにおける組合の活動は、具体的な活動実績に乏しく、実態としてはまだまだ低位な段階にあるが、電気乾燥機による乾燥事業の育成を通じて組合活動の活性化が進みつつある。提案企業の事業展開において、引き続き組合はユーザーとして重要な存在であり、さらなる巻きこみが期待される。他機関の支援に関して、農業分野においてはこれまで FAO、IFAD、WFP などの国連機関が中心となり、食糧安全保障や貧困削減の目的で、主に天水農業地域や牧畜民を対象としたプロジェクトが展開されてきた。二国間協力においては主に中東各国を中心とした支援が行われてきたが、2019 年の暫定政府の樹立、さらにテロ支援指定国家が解除されて以降は、世界銀行や欧米各国のドナーも農業開発に係る支援を打ち出した。しかしながら 2022 年 10 月の軍部による騒擾事案、さらに 2023 年 4 月の軍事衝突の影響を受けて、現在は再び人道援助に重きを置いた支援が中心に行われている。

（2）普及・実証を図る製品・技術の概要

① 電気乾燥機



表 1-1：電気乾燥機の概要

名称	電気乾燥機 E-60-S
スペック（仕様）	<p>電源：三相 200V(変換トランス必要)</p> <p>消費電力：37,040W</p> <p>外形寸法：W3,672×L1,278×H2,309mm</p> <p>重量：1,095kg</p> <p>熱源：シーズヒーター 1,500W×24 本</p> <p>送風機：ダクトファン 50cm 750W×1 台</p> <p>製品保証温度：Max70°C</p> <p>1 回の乾燥処理量：240kg(樹脂トレイ 600×1,200mm 60 枚収容可能)</p> <p>※樹脂トレイ 600×1,200mm 1 枚につき、乾燥前重量 4kg で算出</p>
特徴	<p>2018 年 12 月に製造された日本最大処理量の電気乾燥機 240kg タイプ。案件化調査で導入した乾燥機（E-30-S）の処理能力を 2 倍に大型化したものである。基本的な構造は E-30-S と同じで、乾燥ムラの少ない横吹タイプであり、操作・管理法も全く同じ仕様となっている。一つの建物に、今回の電気乾燥機 E-60-S を 3 台導入した場合、日量 240kg×3 台×1.5 回転≒1t 処理の中規模乾燥工場施設となる。</p>
競合他社製品と比べた比較優位性	<p>提案企業は食品乾燥機分野で、国内売上 30%以上を占めるトップメーカーである。提案企業以外の電気乾燥機の国産の参入メ</p>

	<p>メーカーは、現在1社だけであり、最大で20kgタイプ程度の小型乾燥機しか有していない。また競合他社は製品の差別化を図るため、ステンレス製に特化した製品で、提案企業の同等品で価格が3倍以上の開きがある。提案企業が電気乾燥機を業界に先駆けて発売し、全国的に採用が広がり、競合他社が参入しにくい構造になっている。最大の競合メーカーは韓国製電気乾燥機であるが、現行では最大処理量が60kgまでしかなく、100kgを超える処理量の電気乾燥機は日本国内では提案企業のみ開発・生産・販売を行っており、今回さらに日本初の240kgタイプを発売することで、製品ラインナップを拡充し、競合メーカーよりも、更なる技術力のアドバンテージを得る。今回の電気乾燥機は国内で提案企業が最も技術力を持っており、かつ日本でオンリーワンの製品であり、強みが活かせる機材である。</p>
国内外の販売実績	<ul style="list-style-type: none"> ・本製品は2019年1月発売の新製品である。2023年度の食品乾燥機の販売実績は下記の通り。 ・国内 売上比率 90% 主要取引先：全農・JA・クボタ・ヤンマー・井関農機・全国の和菓子・洋菓子店・乾物店 ・海外 売上比率 10% 主要取引先：海外展開する日系及び現地の食品加工会社 出荷先：米国・ASEAN 全域・アフリカなど <p>※海外ではコールドチェーンが未発達、且つ高温多湿な地域で、常温・長期間保管可能な乾燥品のニーズが高い。</p>
設置場所	ハルツーム州・リバーナイル州の農業/生産省の施設内
今回提案する機材の数量	電気乾燥機 E-60-S をハルツーム州・リバーナイル州の農業/生産省の施設内に各3台導入。
価格	<ul style="list-style-type: none"> ・1台当たりの製造原価 企業機密情報につき非公表 ・1台当たりの販売価格 3,415,000 円

② 野菜用スライサー



表 1-2：野菜用スライサーの概要

名称	野菜用スライサー（型式 VC-4）
スペック（仕様）	<ul style="list-style-type: none"> ・電源：単相 100V（変換トランス必要） ・消費電力：200W ・最大投入寸法：100×150 mm ・切断幅：輪切り（0-13mm） ・連続使用時間：制限なし ・外形寸法：360×645×465 mm ・本体重量：2kg
特徴	農産物のカット加工を行う場合に最適である。輪切りでカットを出し、厚みを1～13mmまで設定可能。学校給食にも採用されており、連続使用可能で信頼性も高い。案件化調査でも採用。
競合他社製品と比べた比較優位性	プレートを替えることでさまざまなカット方法が可能である。野菜等の投入は手動式のため故障が少ない。
国内外の販売実績	本製品は提案企業の OEM 製品になり、日本国内全域だけでなくアジア・アメリカなど幅広く採用されている。 (提案企業での販売実績は 2019 年度実績で 31 台)
設置場所	ハルツーム州・リバーナイル州の農業省の施設内
今回提案する機材の数量	野菜用スライサー VC-4 をハルツーム州・リバーナイル州の農業省の施設内に各 3 台導入。
価格	<ul style="list-style-type: none"> ・1 台当たりの製造原価 企業機密情報につき非公表 ・1 台当たりの販売価格 263,000 円

③ 卓上型シーラー



表 1-3：卓上型シーラーの概要

名称	卓上型シーラー（型式 FS-315）
スペック（仕様）	<ul style="list-style-type: none"> ・電源：単相 240V（スーダン現地電源に対応） ・消費電力：340W ・シール方式：片側加熱式 ・シール長さ：MAX300mm ・加熱時間：0.1～1.6sec. ・対応フィルム厚み：合計 0.2mm 以下 ・テーブルサイズ：幅 317×奥行 180mm ・外形寸法：363×376×198mm ・重量：5.8kg
特徴	プラスチックフィルム袋の開口部を密封する機械。フィルムの材質に問わず、シールが可能で信頼性が高い。スーダンの現地電源電圧に対応。
競合他社製品と比べた比較優位性	熱接着刃型の表面に熱源として装備されたりボン状ヒーターに瞬間的に大電流を流して熱接着可能な状態まで発熱させ、熱伝導により熱接着対象物を熱接着するシーラー（インパルス式）。OEM 先は日本のトップメーカー。海外実績もあり、現地電源に対応出来る。
国内外の販売実績	本製品は提案企業の OEM 製品になり、日本国内全域だけでなくアジア・アメリカなど幅広く採用されている。

	(提案企業での販売実績は 2019 年度実績で 23 台)
設置場所	ハルツーム州・リバーナイル州の農業/生産省の施設内
今回提案する機材の数量	卓上型シーラー FS-315 をハルツーム州・リバーナイル州の農業/生産省の施設内に各 6 台導入。
価格	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 台当たりの製造原価 企業機密情報につき非公表 ・ 1 台当たりの販売価格 100,000 円

④ 食品粉碎機の概要



表 1-4：食品粉碎機の概要

名称	食品粉碎機 (型式 HM-100)
スペック (仕様)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電源：単相 100V (変換トランス必要) ・ 消費電力：750W ・ 粉碎能力：5～10kg/h ・ 外形寸法：300×500×540mm ・ 重量：25kg
特徴	連続投入可能な大型粉碎機。6 種類のメッシュクリーンで粒度調整可能で、タマネギを 5～10kg/h で粉碎可能。案件化調査でも採用。
競合他社製品と比べた比較優位性	他メーカーとの違いは 6 種類のメッシュクリーンが標準で付属しており、粒度調整可能なことである。オールステンレス製で錆にも強く、価格も安価である。

国内外の販売実績	本製品も野菜用カッター同様、提案企業の OEM 製品である。日本国内全域だけでなく、アジアで幅広く採用されている。 (提案企業での販売実績は 2019 年度実績で 18 台)
設置場所	ハルツーム州・リバーナイル州の農業/生産省の施設内
今回提案する機材の数量	食品粉碎機 HM-100 をハルツーム州・リバーナイル州の農業省の施設内に各 1 台導入。
価格	・1 台当たりの製造原価 企業機密情報につき非公表 ・1 台当たりの販売価格 500,000 円

本事業での機材費総額（輸送費・関税等含む）は、22,678,531 円である。

2. 普及・実証事業の概要

(1) 事業の目的

タマネギ市価の季節変動による小規模農家の不安定な収入に対する解決策として、電気乾燥機を活用したタマネギ乾燥加工による付加価値創出型ビジネスモデルの有用性と優位性を実証する。同時に、提案企業のスーダン国における電気乾燥機の普及モデルを検討する。

同目的達成のために、タマネギ等の乾燥加工施設を設置し、適切な運転体制・運用体制を検討し、乾燥生産物の市場の確保や収支モデルを検討する。また乾燥試験結果のデータ等の情報が州農業／生産省によって整理され、農家（農村女性を含む）に広報・伝達される。上述の電気乾燥機の普及モデルをベースに提案企業の製品にかかる、スーダンにおける事業展開に向けたリスク及び課題を整理・検討し、事業展開計画を形成する。

(2) 期待される成果

- 成果1：州農業省／生産省・農家・農村女性の協働による、タマネギ等の乾燥加工設備の適切な運転体制が検討される
- 成果2：タマネギ等の乾燥加工設備の（資金管理を含む）適正な運用体制、及び乾燥生産物の市場の確保や収支モデルが検証される
- 成果3：タマネギ等の乾燥試験結果の情報が州農業省によって整理され、農家・農村女性に広報・伝達される体制が検討される
- 成果4：提案企業の製品にかかる事業展開計画が形成される

図 2-1 事業の実施方法・作業工程（1）

調査項目	2021年度												2022年度												2023年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1 乾燥加工設備の運転体制に係る実証活動																																				
1-1 ハルツーム・リバーナイルの2州への機材の設置																																				
1-2 州農業省職員への技術研修の実施																																				
1-3 州農業省職員と組合の連携の確立																																				
1-4 州農業省職員から組合への乾燥加工設備の指導																																				
2 乾燥加工設備の運用体制および乾燥生産物の市場確保・収支モデルに係る実証活動																																				
2-1 組合による乾燥生産物の製造																																				
2-2 タマネギ加工の作業手順、処理能力、課題の確認																																				
2-3 タマネギ加工以外の作業手順、処理能力、課題の確認																																				
2-4 州農業省・現地備人による組合への技術指導体制の確立																																				
2-5 州農業省・現地備人による組合への帳簿研修の実施																																				
2-6 州農業省・現地備人による組合の乾燥生産物の販売																																				
2-7 国内市場で乾燥生産物の大口取引先と組合との交渉																																				
2-8 上記2.7以外の乾燥生産物の販路の検討・開拓																																				
3 乾燥試験結果の情報整理および広報・伝達に係る普及・実証活動																																				
3-1 州農業省職員による農産物乾燥試験の実施																																				
3-2 州農業省による乾燥農産物の品質のモニタリング体制の検討・実証																																				
3-3 州農業省職員による乾燥試験結果のまとめ																																				
3-4 州農業省・現地備人による広報セミナーの開催																																				
4 提案企業の製品の事業展開計画に係る実証活動																																				
4-1 現地企業等のステークホルダー分析及び現地企業との融合・協業の可能性に係る分析の実施																																				
4-2 現地企業、銀行等の販売パートナー候補の検討																																				
4-3 連邦向けセミナーの開催																																				
4-4 スーダンにおける事業展開に向けたリスク・課題の整理・検討と事業展開計画の策定																																				
報告書等提出時期（△と報告書名により表示）																																				

2. 提案法人【国内業務】

提案番号	氏名	担当業務	格付	所属	分類	項目	渡航回数	2022年												2023年												日数合計	人月合計	備考	
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	安原宗一郎	業務主任者/製品管理1	3	大紀産業株式会社	Z	計画管理用(任意)	/																									31	1.55	COVID-19の感染拡大を受け、国内業務人月が増加。	
								計画管理用(任意)																									26		1.30
								実績																									31		1.55
2	川島孝義	乾燥技術1/製品管理2	3	大紀産業株式会社	Z	計画管理用(任意)	/																									20	1.00		
								計画管理用(任意)																											
								実績																											
3	石井大輔	乾燥技術2/製品管理3	5	大紀産業株式会社	Z	計画管理用(任意)	/																									24	1.18		
								計画管理用(任意)																											
								実績																											
																															75	3.73			
																															26	1.30			
																															31	1.55			

4. 外部人材【国内業務】

提案番号	氏名	担当業務	格付	所属	分類	項目	渡航回数	2022年												2023年												日数合計	人月合計	備考	
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
4	古賀直樹	チーフアドバイザー/ビジネス設計	3	国際特種株式会社	A-1	計画管理用(任意)	/																									15	0.75	現地業務(3号機) 2.1MM(63日) を国内業務2.1MM(42日) に振替(2020年10月16日付打合簿参照)	
								計画管理用(任意)	(5日)	(5日)	(2日)	(2日)	(2日)	(2日)	(2日)	(5日)	(5日)													65.6	3.28				
								実績	1/29 (1日)	2/28 (1日)	3/24 (1日)													9/12-13 (2日)	10/24-26 (3日)	(3.6日)	62	3.10							
5	財津吉壽	農産物管理/農機・女性支援1	4	個人	C-1	計画管理用(任意)	/																									5	0.25	現地業務(3号機) 0.43MM(13日) を国内業務0.43MM(8.6日) に振替(2023年9月)	
								計画管理用(任意)																									17		0.85
								実績																									(2日)		10/11 (7日)
9	長野志重子	農産物管理/農機・女性支援0	4	国際特種株式会社	A-1	計画管理用(任意)	/																											長野の現地業務(4号機) 0.6MM(18日) を国内業務0.6MM(12日) に振替(2023年10月23日付打合簿)	
								計画管理用(任意)																									12		0.60
								実績																									(6日)		10/26-31 (6日)
10	古賀直樹	農産物管理/農機・女性支援1	4	国際特種株式会社	A-1	計画管理用(任意)	/																											長野の現地業務(4号機) 0.4MM(12日) を国内業務0.4MM(8日) に振替(2023年10月23日付打合簿)	
								計画管理用(任意)																									8		0.40
								実績																									(4日)		10/28-31 (4日)
																															20	1.00			
																															95	4.73	現地業務合計3.13MMを国内業務に振替		
																															78	3.90			

外部人材人月(現地+国内)	305	10.50
合計	286	11.10
	239	9.27

図 2-2：要員計画（４）（国内業務実績（後半）：2022年1月~2023年11月）

・資機材リスト

本事業で投入した資機材リストは以下のとおりである。

表 2-1：資機材リスト

No	機材名	型番	数量	納入年月	設置先
1	電気乾燥機	E-60-S	3	2020年1月	ハルツーム州
2	電気乾燥機	E-60-S	3	2020年1月	リバーナイル州
3	野菜用スライサー	VC-4	3	2020年1月	ハルツーム州
4	野菜用スライサー	VC-4	3	2020年1月	リバーナイル州
5	卓上シーラー	FS-315	6	2020年1月	ハルツーム州
6	卓上シーラー	FS-315	6	2020年1月	リバーナイル州
7	食品粉碎機	HM-100	1	2020年1月	ハルツーム州
8	食品粉碎機	HM-100	1	2020年1月	リバーナイル州
9	変換トランス	50KVA 415/200V	3	2020年1月	ハルツーム州
10	変換トランス	50KVA 415/200V	3	2020年1月	リバーナイル州
11	変換トランス	2KVA 240/100V	4	2020年1月	ハルツーム州
12	変換トランス	2KVA 240/100V	4	2020年1月	リバーナイル州
13	工具セット		1	2020年1月	ハルツーム州
14	工具セット		1	2020年1月	リバーナイル州
15	クランプメーター		1	2020年1月	ハルツーム州
16	クランプメーター		1	2020年1月	リバーナイル州
17	電源ケーブル	600V	1	2020年1月	ハルツーム州
18	電源ケーブル	600V	1	2020年1月	リバーナイル州

・事業実施国政府機関側の投入

事業実施国政府機関側による投入は以下のとおりである。

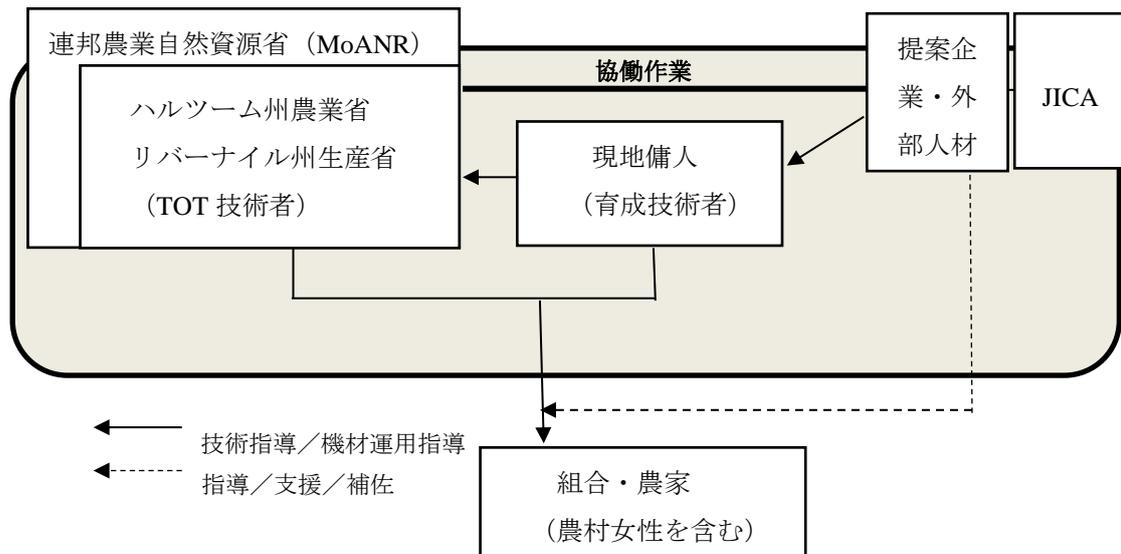
表 2-2：事業実施国政府機関側の投入

州	実施機関	投入
ハルツーム州	州農業省 (SMoAARF-KhS)	<ul style="list-style-type: none"> ・ CP の配置 (3 名) ・ 建屋の改修 (床・水道・水槽等) ・ 電気工事 (3 相電源からの電線の接続)
リバーナイル州	州生産省 (SMoPER-RNS)	<ul style="list-style-type: none"> ・ CP の配置 (3 名) ・ 建屋の新規建設 (床・水道・便所等) ・ 電気工事 (3 相電源からの電線の接続)

出典：提案企業作成

(5) 事業実施体制

本事業での事業実施体制は下図のとおりである。



出典：提案企業作成

図 2-3：事業実施体制

(6) 事業実施国政府機関の概要

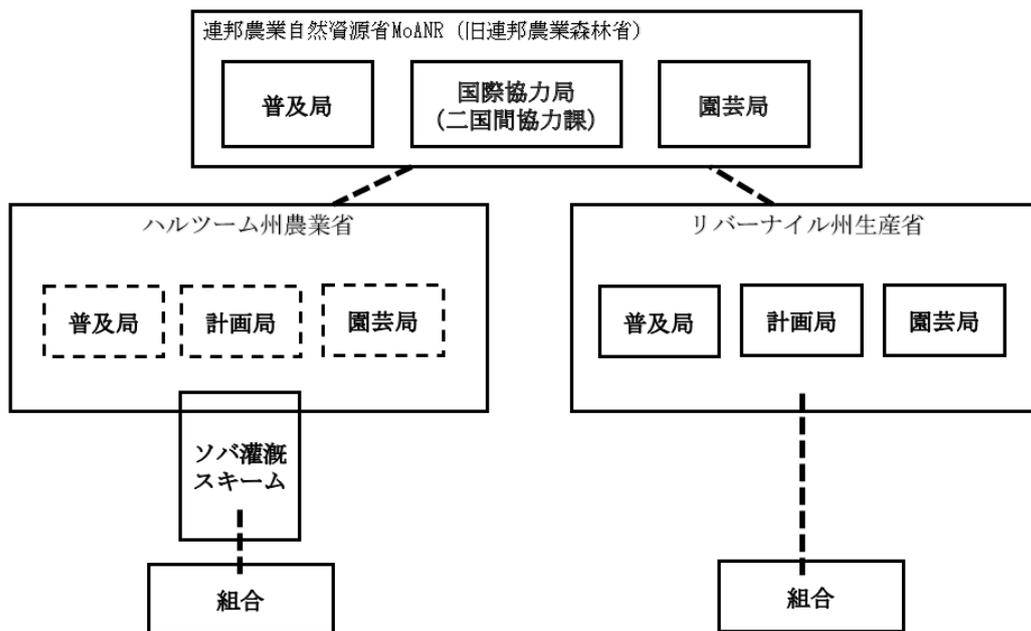
事業実施国政府機関の概要については下表のとおりである。

表 2-3：事業実施国政府機関の概要

2. 政府機関名 ()内は対象地域での協力主体	連邦農業自然資源省 (MoANR、旧連邦農業森林省) (ハルツーム州農業省 (MoAARF-KhS)・リバーナイル州生産省 (MoPER-RNS))
2. 所在地	スーダン国ハルツーム(協力主体はハルツーム州ソバ西及びリバーナイル州ダーマル)
3. 設立年	1915年
4. 組織の規模	約2,500人 (MoANR)
5. 組織の目的	1. 農業・森林分野の行政・政策立案 2. 中央から実施機関である各州農業省への連絡・意思伝達・窓口機関としての機能
6. カウンターパート機関に期待する役割・負担事項	タマネギ乾燥加工ビジネスを統括し、本事業における州政府への建屋建設・電気工事など適正な予算配置にかかる支援や、各種セミナー等の開催・広報が期待される。事業完了後の機材の維持・管理体制については、州政府の予算措置にもとづき、CP機関の監督の下で州農業/生産省が構築する。

出典：提案企業作成

※政権交代(2019年4月)とそれ以降の混乱があったため、MoANR、及び州農業/生産省予算の出所・規模等については正確な情報の裏付けがとれていない。通常であれば、連邦財務省から支出されるプロジェクト用のローカルコンポーネント予算があり、申請をベースにCP機関であるMoANRを通して州農業/生産省に一定の予算配置がされる。今回の電気乾燥機など機材設置にあたって、このような正規の資金ルートでローカルコンポーネント予算の支援がなされ、建屋の改修・新設が進められたのかどうかは定かではない。ただし、リバーナイル州においては、州生産省事務次官(当時)から州財務省への直接折衝が行われた模様であり、当初計画の2018年12月から大幅に9か月ほど遅れたものの、2019年9月にスーダン側の自助の資金調達により新規建屋が完成した。



出典：提案企業作成

図 2-4：事業実施国政府機関の組織図

ハルツーム州では、州営のソバ灌漑スキームの CP が組合と協働するのに対して、リバーナイル州では、州生産省の普及局・計画局・園芸局の 3 局の CP が組合を指導する体制である。

3. 普及・実証事業の実績

(1) 活動項目毎の結果

各成果における活動の指標、及び進捗は以下表のとおりである。

表 3-1：期待される成果及び活動、指標／数値目標、進捗／現況

活動	指標/数値目標	進捗／現況
成果 1：州農業省・農家・農村女性の協働による、タマネギ等の乾燥加工設備の適切な運転体制が検討される		
1-1：乾燥加工施設がハルツーム州及びリバーナイル州の計 2 ヶ所で適切に設置される	乾燥加工施設数：計 2 ヶ所 - ハルツーム州 1 ヶ所 - リバーナイル州 1 ヶ所 （1 ヶ所当たり 3 台導入）	<ul style="list-style-type: none"> ・ クーデター及び強制排除事案の影響による業務従事者の渡航停止期間（2019 年 6～8 月）があったが、ハルツーム州及びリバーナイル州の計 2 ヶ所の乾燥加工施設に各 3 式の乾燥機等の機材が設置された。 -ハルツーム州：ソバ西地区 -リバーナイル州：ダーマル地区 ・ 2021 年 10 月には、電気乾燥機等機材一式の移管式典（Delegation Ceremony）を開催した。（ハルツーム州：2021 年 10 月 12 日、リバーナイル州：2021 年 10 月 17 日） ・ 本移管式典により、JICA から連邦農業自然資源省（MoANR）、そして MoANR からハルツーム州農業省（MoAARF-KhS）、及びリバーナイル州生産省（MoPER-RNS）への移管（delegation）が完了し、実質的に州政府による機材運用が実施されていくことになった。 ・ 2023 年 4 月以降、ダーマル工場は継続的に操業しているが、ソバ工場は活動を停止している。

<p>1-2: 州農業省職員に対する技術研修を実施する</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・州農業／生産省職員に対する技術研修（乾燥技術、運用・管理等）の開催（各州 2～3 名、OJT、週 2～3 回） ・技術研修記録 <ul style="list-style-type: none"> - 項目：乾燥時間・品質・色合等 - 期間：2019 年 2 月～2020 年 12 月 - 実施箇所：各乾燥加工施設（2 ヶ所） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2019 年 3～4 月、2020 年 1 月の 2 回にわたり、2 州の各乾燥加工施設において、業務従事者から州農業／生産省職員（2 州各 3 名）に対する技術研修（乾燥技術、運用・管理等）が実施された。なお、NS の 1 名がソバ工場の CP に自主的に転職し、この間の活動を継続していた。 ・ カッサラ州及びリバーナイル州での技術協力プロジェクト及び提案企業が過去に受注した案件化調査、及び外務省「経済社会開発計画」で育成された NS により、調査時点（2020 年 1 月）までに CP（ハルツーム州 3 名、リバーナイル州 7 名）（※）への OJT が週 2～3 回程度実施された。その後、リバーナイル州では NS により 2 名の新 CP へ研修が行われた。 ・ リバーナイル州では、GH 組合による工場の委託運営という形で活動が継続された。CP は、州生産省の複数局から構成された ASU（Agriculture Scheme Unit）から派遣され、NS により指導を受けた。 ・ GH 組合契約解除後に生産省は、新たに電気乾燥機フォローアップユニット（EDFU-Unit）を設立し、日本外務省スキームで導入された機材とダーマル工場の一体的モニタリング体制の下で、CP による OJT の強化が図られている。 <p>※機材設置後、両州 CP（各 3 名）に対する機材運用・安全管理・乾燥生産物・品質管理等にかかる技術移転は予定どおり図られたものの、CP の妊娠、結婚、病気、及び政権交代による異動があり 4 名が離脱した。その後、数名が追加で配置された。</p>
---------------------------------	--	---

<p>1-3: 州農業省職員と生産者組合（農村女性を含む）との連携体制が確立される（各乾燥加工施設あたり生産者組合（農村女性を含む）1団体）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・生産者組合（農村女性を含む。以下、組合）：計3組合 <ul style="list-style-type: none"> - ハルツーム州：2組合 - リバーナイル州：1組合 ・州農業省担当職員の配置（各州2～3名） ・組合に対する技術研修（各州、乾燥技術、運用・管理のOJT、週2～3回） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ハルツーム州、及びリバーナイル州において、組合への技術研修（各州、乾燥技術、運用・管理）を実施し、州農業／生産省との連携を進めた。 ・リバーナイル州のGH組合は、ダーマルに拠点をおく組合であり、多角経営による販売経験が豊富であるため、組織運営が安定していた。また、州生産省の職員もJICA技術協力プロジェクト等の経験・蓄積があり、組合への指導体制がスムーズに構築された。 ・ハルツーム州においては、3組合が乾燥加工に関心を示し、活動に参加してきたが、いずれも経営体としては弱体であり、州灌漑スキーム組織（州営灌漑施設の管理組織）が運営する乾燥施設に農産物を持ち込む形態での生産が2023年4月まで継続されてきた。
<p>1-4: 州農業省職員が生産者組合（農村女性を含む）にタマネギ等の乾燥加工設備の運転を指導する</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング、試験等の項目の整理 ・農家研修（各州、乾燥技術、運用・管理のOJT、週2-3回） ・運転記録 <ul style="list-style-type: none"> - 項目：乾燥時間・品質・色合等 - 期間：2019年2月～2021年10月 - 実施箇所：各乾燥加工施設（2ヶ所） 	<ul style="list-style-type: none"> ・業務従事者・NSから州農業／生産省職員への技術移転をへて、州農業／生産省職員から組合への乾燥加工施設の運転にかかる指導体制は確立したものと考えられる。 ・リバーナイル州では、総計で9名のCPが技術を習得した。他方、ハルツーム州では、CPの産前休暇、2019年4月のクーデターの影響によるリストラ等での離脱があり、調査時点で1名が参加組合の指導や周辺農家からの加工処理サービス提供にあっていた。 ・CP・NSの協働により、農家研修（OJT）は予定どおり複数回にわたって2州で実施された。

成果 2：タマネギ等の乾燥加工設備の（資金管理を含む）適正な運用体制及び、乾燥生産物の市場の確保や収支モデルが検証される		
<p>2-1：生産者組合（農村女性を含む）がタマネギ等の乾燥生産物を製造する</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農産物乾燥製造記録 <ul style="list-style-type: none"> - 項目：乾燥時間・品質・色合等 - 期間：2019年2月～2021年10月 - 実施箇所：各乾燥加工施設（2ヶ所） ・ 処理する生タマネギ（目標）： <ul style="list-style-type: none"> 1ヶ所の加工処理 1t/日、年間処理約 150t：(240kg/台×1.5回/日×150日)×3台 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 両州での各種加工農産物の乾燥加工工程記録（購入量、洗浄処理、乾燥温度や時間、乾燥後処理など）は NS を中心にデータ取得が行われた。 ・ リバーナイル州の GH 組合は活動当初から参加している組織で、タマネギ（2019-2021 で 44.8t 処理）を中心にオクラ、トマト、ニンニクなど加工生産／販売してきた。しかし、同組合と州生産省との契約解除により 2021 年 4 月から一時乾燥加工施設で稼働する組合が不在となった。2023 年に、同組合は活動復帰したものの、同年 11 月の契約終了に伴い、後任組合の参入を進めている。リバーナイル州では新たな加工参加組合の発掘が安定的な運営継続の上で重要である。 ・ ハルツーム州では参加 2 組合（最初に KBS 女性組合、後に WAFRA 組合も参加）が乾燥加工活動を継続し、自主的活動ができるように技術の蓄積を行ってきたが、現在は活動停止の状態である。しかし復帰時には CP の指導の下で事業の継続は可能と判断している。 ・ 各組合の技術能力調査を行い、リバーナイル州での参加組織は概ね自力で活動できるようになっていたが、ハルツーム州では更なる能力向上が必要であった。特に作業後の工場管理（機材や工場内の清掃）が課題であった。
<p>2-2：タマネギ乾燥加工の各工程（洗浄／スライ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ モニタリング記録 <ul style="list-style-type: none"> - 項目：乾燥時間・品質・ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 両工場において、乾燥のモニタリング記録は NS が現地で整理・加工して使用開始から集積してきた。

<p>ス／乾燥／粉碎／梱包)における作業手順、品質等の処理能力及び課題を確認する</p>	<p>色合等 - 期間：2019年2月～2021年10月 - 実施箇所：各乾燥加工施設(2ヶ所)</p>	<ul style="list-style-type: none"> リバーナイル州では組合主導で乾燥加工作物が決められ、タマネギ、オクラを中心に加工がなされてきた。参加組合であるGH組合は、独自にスマホで生産管理を行っていた。ハルツーム州ではNSが中心に加工と集計がなされてきた。加工は、①組合活動と②近隣農家からの乾燥加工依頼の受け入れ、で行われ、タマネギ、オクラ中心に記録を取ってきた。 タマネギに関する乾燥加工実績は、加工品の中で最も多く、加工各手順に沿った各種データを入手している。その中で作業手順と課題をCP・NS情報から整理した。またこれらの情報を乾燥加工指導に活用しているほか、マニュアル改修にも活用した。
<p>2-3: タマネギ以外の農産物の乾燥加工の各工程(洗浄／スライス／乾燥／粉碎／梱包)における作業手順、品質等の処理能力及び課題を確認する</p>	<p>同上</p>	<ul style="list-style-type: none"> 両工場でもタマネギ以外でも多くの作物(リバーナイル州8種、ハルツーム州9種)で乾燥加工作業が行われた。 オクラ、タマネギは一定の加工実績から各手順・調整法を整理し、課題を確認した。それ以外の農産物の加工品についても、実績から見いだせる加工手順や課題を整理した。ただ、加工数が少ないこともあり、あくまでも実績として情報を整理した。
<p>2-4: 州農業省が現地傭人と連携して、乾燥加工施設を導入した生産者組合(農村女性を含む)への技術指導体制を確立する</p>	<ul style="list-style-type: none"> 組合(農村女性を含む)に対する技術研修の開催(各州、乾燥技術、運用・管理のOJT、週2～3回) 技術研修記録 - 項目: 乾燥時間・品質・ 	<ul style="list-style-type: none"> NS計5名が両州工場のCPと連携して、組合への技術研修が日常的に行われてきた。両州ともNSは、少なくとも1名は工場に常駐するようにし、組合への加工技術指導をOJTで行ってきた。このように活動期間中のNSから参加組合への指導は定期的な研修ではなく、日常的な研修形態をとった。

	<p>色合等</p> <p>- 期間：2019年2月～ 2021年10月</p> <p>- 実施箇所：各乾燥加工 施設（2ヶ 所）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハルツーム州では、CP への乾燥加工研修を行いつつ、同時に参加希望組織へのデモ加工研修から始め、組合参加時には NS と CP が協働しながら指導を行っていた。同時に周辺農家からの持ち込み農産物の乾燥加工も行い、それらの帳簿管理は主に CP により行われてきた。 ・ リバーナイル州の GH 組合は組織としての経験も長く、CP・NS による乾燥活動指導は順調で、順次組合主導で行われるようになった。 ・ スーダンでの政府職員の異動は行政上恒例で、CP の交代も一定程度想定に入れておく必要があった。両州とも、多くの研修を受けた CP が結婚、病気、政権交代の影響と思われる異動となり、そのたびに新しい CP への研修が必要となった。今後の工場の安定的運用に関して、経験ある CP と後任 CP との引継ぎの重要性を現地側に提案するとともに、リバーナイル州では必要に応じて JICA 技術協力プロジェクト CADEPIS の協力を得ていく。
<p>2-5：州農業省が現地備人と連携して、生産者組合（農村女性を含む）に帳簿研修を実施する</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 組合（農村女性を含む）に対する帳簿研修の開催（各州、計4回予定） ・ 研修記録 <ul style="list-style-type: none"> - 項目：支出・売上・損益分岐点等 - 期間：2019年2月～ 2021年10月 - 実施箇所：各乾燥加工 施設（2ヶ所） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ リバーナイル州では生産省計画局所属の CP が GH 組合へ記帳法指導を行い、その後に組合では独自にスマートフォン利用の記帳に変更していた。このような技術の応用は歓迎すべきことであった。GH 組合では電子帳簿管理を継続している。 ・ ハルツーム州では、当初、リバーナイル州から CP・NS を派遣して座学での帳簿研修を行ったが、参加組合が NS からの支援を随時受けながら乾燥加工を帳簿

		<p>での管理を行った。またソバ西灌溉スキームでは、農家からの加工依頼を受け入れてきており、その加工実績管理は CP が行ってきた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 両工場で活動している組合の記帳内容の習熟度（表記載、収支、計算機利用、コストバランス）は、リバーナイル州では概ね自力にできるようになってきていたが、ハルツーム州では継続した OJT で能力向上を図っていく必要があるとみられた。 ・ 収益性評価を行う帳簿研修に関連し、提案企業の導入機材の最大利用による収益性を検討する収益勘定を行った。比較的安価な時期に購入したタマネギとオクラを年 350 日稼働で乾燥加工するという設計で推計し、1 機で年間約 820 万 SDG（約 18,000 ドル、2021 年 10 月の換算レートは \$1=450SDG）の収益が予想された。加工量、収益は稼働機数に委ねられるが、労働条件の配分から、概ね 2 台が 1 回転加工/日で乾燥稼働が作業工程管理上、妥当ではないかとか判断された。なお、収益勘定には導入機材費/内国輸送/設置関連費用については除外して行った。スーダン国内の戦時下情勢を考えると、現状を反映した更なる経済計算は困難であることから、現状の乾燥農産物生産にかかる経済的状況を提示した。
<p>2-6: 州農業省が現地傭人と連携して生産者組合（農村女性を含む）を支援し、生産者組合がタ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ モニタリング記録 ・ 販売するタマネギ乾燥製品：約 13.5 万袋 /1ヶ所 /年 ※電気乾燥機(E-60) 1 台 	<ul style="list-style-type: none"> ・ リバーナイル州ではコロナ対策、看板作成、梱包などを工夫し販売促進に当たった。GH 組合の販売実績は 2019 年～2021 年までの 3 年間で 35 万 SDG（約 6,360 ドル、2021 年 2 月公定レート切り下げ前の換算レート \$1=55SDG で計算）を超え

<p>マネギ等の乾燥生産物を販売する</p>	<p>当り約 4.5 万袋(1 袋 200g)/年の見込み (案件化調査の稼働実績にもとづく)</p>	<p>た。また、NS が整理した乾燥製品販売量によると、タマネギで 155kg、オクラで 290kg であった。2022 年以降もタマネギ、ニンニク、オクラなどを販売し、約 70 万 SDG (約 1,866 ドル、2021 年 3 月公定換算レート \$1=375SDG で計算) の収益を上げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ハルツーム州では、地域市場/輸出業者への販売を行い、KBS 女性組合は 2020 年にタマネギ加工で 52,000SDG (約 945 ドル、2021 年 2 月公定レート切り下げ前の換算レート \$1=55SDG で計算) の売上を得た。また、WAFRA 組合では広報利用による販売促進を試みた。2020 年夏には州農業省と NS が参加組合の協力を得て、ローカル市場、サウジアラビア・クウェートの輸出業者に対して約 65,000SDG (約 1,181 ドル、2021 年 2 月公定レート切り下げ前の換算レート \$1=55SDG で計算) のタマネギ加工品の販売も行った。
<p>2-7: 国内市場で乾燥生産物の大口取引先と生産者組合 (農村女性を含む) との交渉がなされる</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ モニタリング記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・ リバーナイル州では、CP・NS が GH 組合を仲介し、北部アブーハマド郡の金鉾山労働者に対する販売プロモーションの実施、州内の Crown 農場や ARC (農業研究機構) から試験依頼を受けた。また、ハルツーム市場へは、ラマダン特需で各種乾燥野菜を販売してきた。GH 組合後任の運営委託先候補はすでに加工実績を持ち、サウジアラビアへサンプル輸出も行った。 ・ ハルツーム州では、CP・NS が協働し、パッキング会社 2 社との契約を模索してきた。独自で乾燥機を導入した民間企業の MAMA 社と連携を強め、米国のラマ

		<p>ダン・バスケットの商談においても連携しようとしてきた。また、国内業者や輸出向けトマト乾燥加工業者と輸出を目指した同意がなされた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 両州とも、製品認知度を高めるため、レストラン・病院等への試供品キャンペーンの活動を行ってきた。今後の取引拡大においては、外務省導入機材と両工場のネットワーク化により、取引先需要に答えることが重要である。
2-8: 大口取引先以外での乾燥生産物の販路が検討、開拓される	同上	<ul style="list-style-type: none"> ハルツーム州では、組合の力量不足から基本的に CP・NS を中心に販路開拓が行われた。組合員も工場に委託乾燥 (CP・NS が乾燥加工を実施) したのち、相対取引での販売を行った。 リバーナイル州では、CP・NS が GH 組合をサポートし、ローカル市場での販売を開始した。その後 GH 組合は、独自にローカル市場、相対取引等での乾燥農産物の販路開拓を検討してきた。GH 組合の後任候補事業者は、ポートスーダン港からの輸出も検討している。 両州ともラマダン期間中の販路拡大は重要で、主婦の家事労働の省力・負担軽減にも貢献できる大きなビジネスチャンスであった。
成果 3: タマネギ等の乾燥試験結果の情報が州農業省によって整理され、農家・農村女性に広報・伝達される体制が検討される		
3-1: 州農業省職員が農産物乾燥試験を実施する	<ul style="list-style-type: none"> 農産物乾燥試験記録 	<ul style="list-style-type: none"> 両州で機材の初期運用時には業務従事者から NS へ操作法の直接指導を行った。また CP は、NS の指導・協力で組合の乾燥加工に係る試験の実施やその情報 (生重量、乾物重量、乾物率など) を共有してきた。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ ハルツーム州では、2019年4月のクーデターの影響で CP 不在となったのち旧 NS が CP として参加し、加工活動の指導、試験してきた。一方、別の NS はカッサラ州農業省に復帰し、同州の乾燥機の運用（技術指導、機材点検）を行っている。ソバ工場では軍事衝突終息後、CP 復帰による活動継続が望まれる。 ・ 他方リバーナイル州生産省では、現在新たな委託運営事業者の選定作業を行っている。後任候補事業者は、GH 組合や NS の加工指導を受けており、また監督機関である生産省内の NS/CP が身近にいることから技術サポートをうけることは可能である。
<p>3-2: 州農業省による、乾燥農産物の品質のモニタリング体制が検討、実証される</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 品質試験等の項目の整理 ・ モニタリング記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・ これまでの加工技術の蓄積で、主要加工物の乾燥条件（乾燥投入量、乾燥温度・乾燥時間）について確認できてきた。経験を必要とする品質管理（色、乾燥度、粉末可能性の判断）なども重要であり、これらを含むモニタリング体制を整備・継続し、乾燥加工製品の品質向上を図ってきた。 ・ これまでの加工技術の蓄積で、タマネギ、オクラなど主要加工物の乾燥条件（乾燥投入量、乾燥温度・乾燥時間）については確認できた。他の加工品については継続した加工処理を通じた情報収集が望まれる。 ・ ハルツーム州では、CP が中心になって、基本的にはこれらの整理された試験項目とその課題を確認しながら加工活動を継続してきた。CP は軍事衝突以後もソバ工場への復帰を望んでおり、早期の

		<p>事業再開が望まれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> リバーナイル州では、JICA プロジェクト CADEPIS2 が実施されており、プロジェクトの活動目的の一つとして乾燥加工による農家の収入向上を目指している。ダーマル工場の CP・NS の支援を受けながら乾燥生産物の品質確保が行われることが期待されるが、委託運営方式のマネジメント面では EDFU-Unit（電気乾燥機フォローアップユニット）によるモニタリング体制が強化されていくものと考えられる。 活動において CP 不在／不安定な定着が大きな課題であった。そのために、両工場での連携と、各工場でのこれまでの実績を配慮した支援体制を提案した。また監督組織である州政府内の、これまで加工事業に携わった経験を持つ人的資源の活用と製造管理マニュアルの利用は、CP の配置転換や不測の交代が発生した場合においても、技術継承を図る上で重要であると考えられる。
<p>3-3：州農業省職員が農産物乾燥試験結果をまとめる</p>	<ul style="list-style-type: none"> 農産物試験記録 モニタリング記録 	<ul style="list-style-type: none"> 各種作物の乾燥加工工程の品質確保の指標（加工物情報、加工条件、機械関連）を整理し、CP が NS と協力してデータ収集整理を行ってきた。ソバ工場からは CP が、ダーマル工場からは GH 組合からの試験結果（加工実績）が出された。 しかし 2023 年 11 月現在、ダーマル工場では経験を積んできた CP が現場を離れていることから、新たな CP の配置とそれら職員への技術指導が要求される。ソバ工場の NS から CP に転籍した技術者やダーマル工場の NS や CP など、試験

		結果をまとめる能力がある人材の継続的確保が必要である。
3-4: 州農業省及び現地傭人が農家・農村女性向け広報セミナーを開催する	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハルツーム州・リバーナイル州の農家・農村女性対象 ・ 広報セミナー： 各州 4 回ずつ計 8 回開催 ・ 開催記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 活動開始時には両州でキックオフセミナーを実施した。また 2021 年 10 月に機材移管式典を実施し、連邦政府／州政府活動組合/周辺農家などの参加のもと、CP からの報告や加工品展示がなされた。 ・ リバーナイル州では CP・NS が主導し州内各郡（3 会場）でのセミナーが 2021 年に行なわれ、香辛料展示会や畜産研究サークルセミナーなどにも出展した。その後も、展示品紹介を含めた州でのセミナー、関係省庁への活動紹介、農民組織や関係省庁職員への研修などを行った。ダーマル工場では多くの訪問者を受け入れ、工場説明や野菜加工紹介を実施した。 ・ ハルツーム州では 2019 年に、近隣組合の訪問を受け入れ 6 回ほどの講習会を行ってきた。外部からの見学者来訪は日常的であり、随時、加工処理見学や CP・NS による活動紹介を行ってきた。2022 年以降では、ハルツーム州農業省各部局（園芸局、女性組織、普及員）の職員約 40 名への研修や大学生対象のセミナーも行われた。
成果 4：提案企業の製品にかかる事業展開計画が形成される		
4-1: 現地企業を含めたステークホルダー分析、及び現地企業との競合と協業の可能性に係る分析を実施する	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・ MoANR、ハルツーム州農業省、リバーナイル州生産省、カッサラ州生産省などの政府機関について、2023 年 4 月の軍事衝突以降の現況を関係者に聞き取りした。その内容を踏まえて、事業展開において各組織に求められる役割を整理した。 ・ ドナーや国連等の開発支援機関は、今後

		<p>乾燥機の取引先候補として検討している。そこで農業系の開発支援機関へ質問票を送付し、スーダンでの支援活動の現況や提案企業との協働の可能性についての確認を行った。協働に関心を示した組織には引き続きフォローを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 民間企業については、2021年1月にMAMA社がビジネスとして乾燥機を購入。乾燥機の販売先及び代理店候補企業開拓のため、2023年1月～2月の現地渡航の際に、13の民間企業・投資家・組合との面談を行った。 ・ 現地で面談を行った企業等に対しては、2023年10月から11月にかけてフォローアップ調査を行い、軍事衝突以降のビジネスの状況を確認した。すべての企業がハルツーム州外あるいは・国外へと退避している。
4-2：現地企業、銀行等の販売パートナー候補が検討される	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査記録 ・ 販売パートナー数：1～2社 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地調査で面談した企業については、首都ハルツームでの軍事衝突以降、州外や国外に退避しており、著しいビジネス環境の変化にさらされている。そのため、訪問企業フォローアップ調査の結果を踏まえて、販売パートナーの再検討を行った。 ・ 2023年11月現在、販売パートナー候補として4つの企業および組合が想定される。それらの企業・組合とは個別面談を実施し、現況の詳細を確認した。またそれらの情報をもとに、代理店としての各企業・組合の資質を評価した。
4-3：連邦農業森林省向けセミナーを開催する	<ul style="list-style-type: none"> ・ 連邦向けセミナー開催数： 	<ul style="list-style-type: none"> ・ CP・NSとの協働で、2019年1月に本事業のキックオフとしてのMoANR向けセミナーを開催した。セミナーには、連邦

	<p>2回</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開催記録 	<p>及び州農業／生産省職員、民間業者など約60名が参加した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・連邦向けキックオフセミナーに続いて、ハルツーム州とリバーナイル州でも、それぞれ関係者向けの広報セミナーが開催された。 ・本事業の最終のセミナーは、2023年7月に実施予定であったが、ハルツームでの軍事衝突の事案を受けて計画を中止した。 ・CP側からの提案で、MoANR とリバーナイル州生産省との共催で、2023年12月にファイナルセミナーが実施された。本セミナーは、本事業の成果の周知とともに、今後の提案法人の機材の活用と導入にむけて様々な関係者との意見交換を行う目的で実施された。セミナーには、政府関係者ほか民間企業や銀行から約80名の参加があり、本事業の成果共有の他、意見交換が実施され、最終的には乾燥事業や乾燥製品のプロモーション強化、民間企業との連携などの提言がまとめられた。
<p>4.4: スーダンにおける事業展開に向けたリスク、課題が整理検討され、事業展開計画が策定される</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・事業展開計画 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業展開に向けたリスク（軍事衝突前）としては1) 日本への送金、2) インフレ、3) 関税、4) 輸送、5) 移動許可証、6) 製品・技術の模倣リスク、7) 治安 の7つが整理され、これらに対する対応策等も検討された。 ・2023年1月～2月には提案企業が現地渡航し、取引先や販売代理店の開拓を行ったが、その後の軍事衝突により情勢が大きく変化してしまった。 ・2023年11月現在、ハルツーム州では電

		気乾燥機が停止しており停戦も見通せない一方で、リバーナイル州やカッサラ州では比較的治安も安定しており乾燥加工は継続されている。これらの最新の状況を踏まえて、事業展開計画を検討した。
--	--	--

活動項目毎の結果を以下に示す。

成果 1：州農業省・農家・農村女性の協働による、タマネギ等の乾燥加工設備の適切な運転体制が検討される

1-1:乾燥加工施設がハルツーム州及びリバーナイル州の計 2 ヶ所で適切に設置される。

ハルツーム州では、以下のとおり、5 ヶ所が機材設置候補地としてあがり、ハルツーム州農業省との協働で電気乾燥機等の機材一式の設置場所の検討を行った。その結果、ソバ地区が選定され、電気乾燥機を含む機材一式が 2019 年 3 月に 2 機、同年 5 月に 1 機設置された。

表 3-2：ハルツーム州における機材の設置場所の検討

場所	立地	建屋	電気工事	組合	農産物の収集	評価
サララップ	オムドルマン北、ハルツーム中心部から約 1 時間半	元病院の敷地、良好、スペースは十分、政府所有	電柱から遠い、3 相電源なし、要工事	乾燥工場運営に強い意欲あり	タマネギ生産量大	組合は意欲があり、既存建屋があったが、3 相電源がなく、設置は困難と判断した。さらに、2018 年 12 月以降、オムドルマン地区は民衆デモが頻発しアクセスが困難になった。
ファキ・ハシム	バハリ北、ハルツーム中心部から約 1 時間半	元タマネギ乾燥工場（スチーム式）、スペースあり、民間所有	3 相電源なし、要工事	乾燥工場運営に強い欲あり	タマネギの一大産地、生産量大	組合には意欲と乾燥加工の経験があり、立地もリバーナイル州への道路沿いの村で好適であった。既存建屋

						もあったが、3相電源がなく、電気工事の見通しが立たなかったため設置を見送った。
ワドラムリ	バハリ北、ハルツーム中心部から約1時間半	スペースは十分であるが、所有権が不明確	3相電源なし、要工事	2農家グループで組合としての纏まりがない	タマネギの一大産地、生産量大	タマネギの大産地であり、ファッキ・ハシム同様、立地は好適であったが、既存建屋の所有者が不明確なことから、農家グループのまとまりがないため断念した。
ソバ東	ハルツーム南東、ハルツーム中心部から約1時間	良好、スペースは十分、民間所有	3相電源あり	NGO 法人 Enable Youth Program による運用、補助予算あり	タマネギをはじめ野菜生産に乏しい	連邦政府職員 の推薦があり、検討を行った。建屋、3相電源はあったものの、野菜生産に乏しいため却下とした。
ソバ	ハルツーム南、ハルツーム中心部から約1時間	良好、スペースは十分、政府所有	3相電源あり	有力な組合候補あり	タマネギの他の野菜生産あり	建屋、3相電源があり、新興の野菜生産地であるが、組合候補もあり、アクセスも悪くないため当地に決定し、3機を設置した。

出典：提案企業作成

他方、リバーナイル州では州生産省の Director General（事務次官。以下、DG）より、同州管轄の新規建屋への設置を強く要望されたが、同建屋の建設スケジュールが遅延していたため、2019年3月に生産者組合（以下、組合）の建屋に電気乾燥機（1機）を含む機材一式の仮設置を行い、CP・NSへの技術移転、及び研修を開始した。同年9月に州政府による新規建屋が完成し、電気乾燥機3機すべてを新規建屋に移設した。

表3-3：リバーナイル州における機材の設置場所の検討

場所	立地	建屋	電気工事	組合の 機材使用权	農産物の 収集	評価
ダーマル 新市場ヨ コの政府 建屋	ダーマ ル市内 中心部 から車 で5分	2019年9 月上旬に 完成。州 生産省が 建屋建設 費を負担 した。	近隣に3 相電源あ り。州生産 省と費用 分担する。	州生産省に よりGH組 合の機材使 用権は認め られた。	野菜・果 樹等の生 産地では ないが集 散地であ る。	州政府の意欲 は評価された が、建設スケ ジュールの 遅れが懸念材 料であった。 2019年9月 に建屋が完成し 3機が設置さ れた。
GH 組合 用地	ダーマ ル市内 中心部 から車 で3分	組合から 州政府へ の家賃の 要求あり、 州生産省 が負担した。	3相電源 あり。本 事業費に よる電気工 事を行った。	州生産省に よりGH組 合の機材使 用権は認め られた。	野菜・果 樹等の生 産地では ないが集 散地であ る。	政府建屋の建 設完了時期が 不透明であ ったため、第2 の選択肢とし て組合私有地 への設置を 検討した。

出典：提案企業作成

当初、ハルツーム州では、ファッキ・ハシム地区の組合による3相電源の設置が検討されたものの、工事が遅々として進まず、2019年2月、州農業省はソバ地区に予定地を変更した。ソバ地区は、十分なスペースの既存の建屋と3相電源があったことから、州政府が工事費を全額負担し建屋の改修は順調に進み、同年3月、機材設置が完了した（うち1機は変圧器に未接続のため故障。同年4月下旬に通電した）。

リバーナイル州においては、当初計画では州生産省（旧州農業省）の施設内に機材を設置する予定であり、州生産省DGが同州管轄の新規建屋の建設方針を打ち出した。しかし同州政府内の予算措置が遅れ設置工事が進まなかったため、本事業では2019年3～4月の業務従事者による研修時期が迫る中対応に苦慮し、代替的な設置場所を模索することとなった。電気乾燥機を契約使用する組合としてはGH組合が選定されており、当組合建屋への設置について州生産省より了承された。しかし、2019年3月、同州政府において新建屋建設に関する予算執行が決定したこととともない、同州生産省大臣から、組合建屋への機材設置を見合わせることを申し渡され、業務従事者間で検討の結果、組合敷地への3機の設置を一旦見送ることとし、組合建屋に電気乾燥機を含む機材一式（1機分）のみを仮設置した。その際、新建屋が期限内（2019年6月頃）に完工しない場合は、全ての電気乾燥機（3機）を組合建屋へ設置することもありえる旨州生産省に伝えた。（事前にJICAに報告していた組合建屋への設置方針を変更していなかったもののクーデター発生があったため、JICAへの詳細報告は緊急帰国後となった）。その後、2019年4月のクーデターにより業務従事者の現地渡航が一旦見送られることとなり、同渡航見送りに伴う業務従事者不在期間中の2019年9月上旬に州政府側の努力により新建屋が完工し、電気乾燥機3機全てが新建屋に移設され

た。移設にかかる費用は、基本的に州生産省が負担した。設置に関しては両州とも、業務従事者不在期間が長引いたことで、結果として、業務従事者への依存心がうすれ両州による主体的な自力での設置が行われた。

なお、2019年9月に渡航見送り措置が解除され、2020年1月に業務従事者が再渡航した際に、電気乾燥機を含む機材一式の納入結果検査（検収）を実施した。電気乾燥機の納入（提案企業工場における検査～機材設置場所における納入検査）については、主に次の6段階の手順で行った。

表 3-4：機材納入に関する検査と実施日

納入検査	実施日	
	ハルツーム州	リバーナイル州
①大紀産業の本社工場にて、2018年11月26日に完成品を通電し、出荷時検査を実施	-	-
②現地において、乾燥機の設置工事が問題ないか施工検査を実施	2019年3月18日	2019年3月30日
③現地での乾燥機を通電し、問題なく稼働するかの稼働確認検査を実施	2019年3月18日	2019年4月4日
④現地でのカウンターパート立ち合いによる試運転検査を実施	2019年3月20日	2019年4月6日
⑤JICA スーダン事務所職員立ち合いによる納入検査を実施	2020年1月19日	2020年1月22日
⑥電気乾燥機等機材一式の移管式典	2019年10月17日	2021年10月12日

出典：提案企業作成

2020年2月以降、新型コロナウイルス感染拡大の影響で、業務従事者の渡航が制限されたが、業務従事者の指導により、ハルツーム州、リバーナイル州ともCP・NS、組合の協働による乾燥加工施設の遠隔での運用が継続された。JICAからの指示にもとづき、2021年10月には、電気乾燥機等機材一式の移管式典（Delegation Ceremony）を開催した（ハルツーム州は2019年10月17日、リバーナイル州は2021年10月12日に実施）。本移管式典により、連邦農業自然資源省（MoANR）からハルツーム州農業省（MoAARF-KhS）、及びリバーナイル州生産省（MoPER-RNS）への移管（delegation）が完了し、実質的に州政府による機材運用が実施されていくことになった。

なお、本事業の業務で導入された、提案法人製の主要機材（OEMを含む）は、ハルツーム州、リバーナイル州とも同様の機材／数量である（表 3-5）。また、作業用資材として、バケツ、スタンド、タイヤ、梱包資材、バランス、その他の資材を適時導入しながら、機材運用・指導にあたった。

表 3-5：ハルツーム州、リバーナイル州の各乾燥加工施設に導入された主要機材

機材	型番	仕様	数量
乾燥機	E-60-S 変圧器付	トレイ 60 枚、240kg 処理容量	3 台
野菜スライサー	VC-4 変圧器付	カット幅 1-13mm	3 台
粉碎機	HM-100 変圧器付	粉碎能力：5-10kg/h	1 台
シーラー	FS-315	シール幅 Max300mm	6 台
工具セット	一式	-	1 式
その他の資材	バケツ、スタンド、タライ、梱包資材等		一式

注：仕様の詳細については 1. 参照

出典：提案企業作成

以下、ハルツーム州、リバーナイル州の各乾燥加工施設における機材設置、工場仕様等の概況を示す。

◆ ハルツーム州の乾燥加工施設（ハルツーム州ソバ西灌漑スキーム敷地内）

ハルツームの乾燥加工施設（以下、ソバ工場）は、ハルツーム南部のソバ西地区の灌漑スキームを管理する、ソバ西灌漑スキーム内の倉庫内に設置された。配電、床タイル張、水道などは設置済みであった。倉庫を改造して設置されたため、十分な空間が確保された。工場以外にプロジェクト事務所が灌漑スキーム内の 1 室が提供されている。

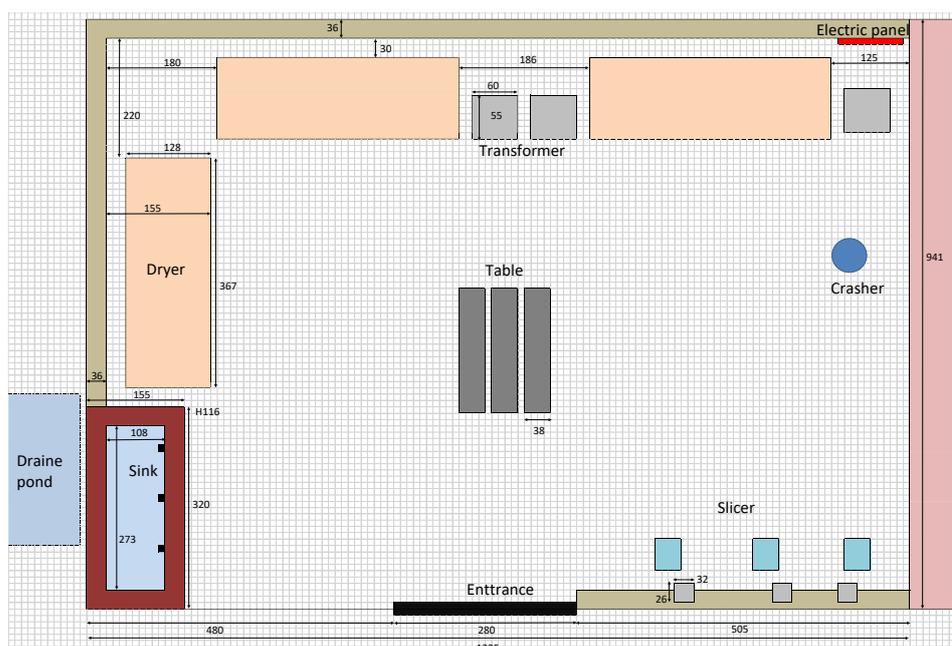
この事務所は、設置当初には正面に配置されていた野菜加工工場（民間）内の倉庫的場所に設置されたが、すべての機材の運用が開始した後において、ソバ西灌漑スキーム敷地内の一事務所があてがわれた。また、工具や予備品の保管庫として、普及所内の倉庫の一部も使用できるように普及所長から手配が行われた。（下図参照）



図 3-1：ソバ西灌漑スキーム敷地内のソバ工場
赤枠：工場、緑枠：初期の事務所、黄枠：灌漑スキーム事務所

出典:提案企業作成

ソバ工場内には、野菜の前処理を行うに十分な空間と水道／流しも設置され、工場内で前処理、加工、乾燥、保管が可能となっている。稼働にあたっては、ソバ西灌漑スキームから多くの協力を得ながら行うことができた。以下に、ソバ工場内の図面を示した。



出典：提案企業作成

図 3-2：ソバ工場の機材配置図

なお、2023年4月初旬までソバ工場は通常に稼働していたが、4月15日のハルツームにおける軍事衝突事案の発生により、以降生産活動は完全に停止した。現地のソバ西灌漑スキーム周辺は、RSF（急速支援部隊）の活動拠点の1つになっていたという情報もあり、周辺の事業所も含めて灌漑スキームの活動は、完全に停止している。また州農業省から配属されていたCPに関する情報は皆無であるが、2023年11月現在、旧NSは国内ではカッサラ州、海外ではカイロ、カタール等へ避難しているとの情報を得ている。

◆ リバーナイル州の乾燥加工施設（リバーナイル州ダーマル市内）

2019年3月、野菜乾燥加工処理の参加組織であるGH組合所有の倉庫に、1台を仮設し、運転／技術指導を始めた。同年9月に、州政府が用意した敷地（ダーマル市郊外の警察事務所ヨコで比較的治安のよい場所である。また、ガードマンの小屋が工場近傍に設置された）

に建設された専用建屋に機材を移転・設置し、乾燥加工施設（以下、ダーマル工場）として運用を開始した。

ダーマル工場の敷地は、 440m^2 ($20\text{m}\times 22\text{m}$) で、周囲を塀で囲まれ、安全は確保されていた。建屋は長方形でその中を二分し、工場、及び事務所として利用した。うち工場面積は、 75m^2 ($12.7\text{m}\times 5.9\text{m}$)、事務所スペースは、 27.5m^2 ($4.6\text{m}\times 5.9\text{m}$) となっている。中庭には、ピックアップ自動車 1 台が入れるスペースがあり、JICA 技術協力プロジェクト CADEPIS で導入した冷蔵保管庫も建屋のヨコに設置されている。

当初は、工場内に水道施設がなく、原材料の洗浄などができなかった。このため、水道が通っている外部の工場ヨコに簡単な流し受けを配置し、そこからホースを利用しながら、屋外のシェード下に仮設のシート場を設置し、前処理場として利用した。

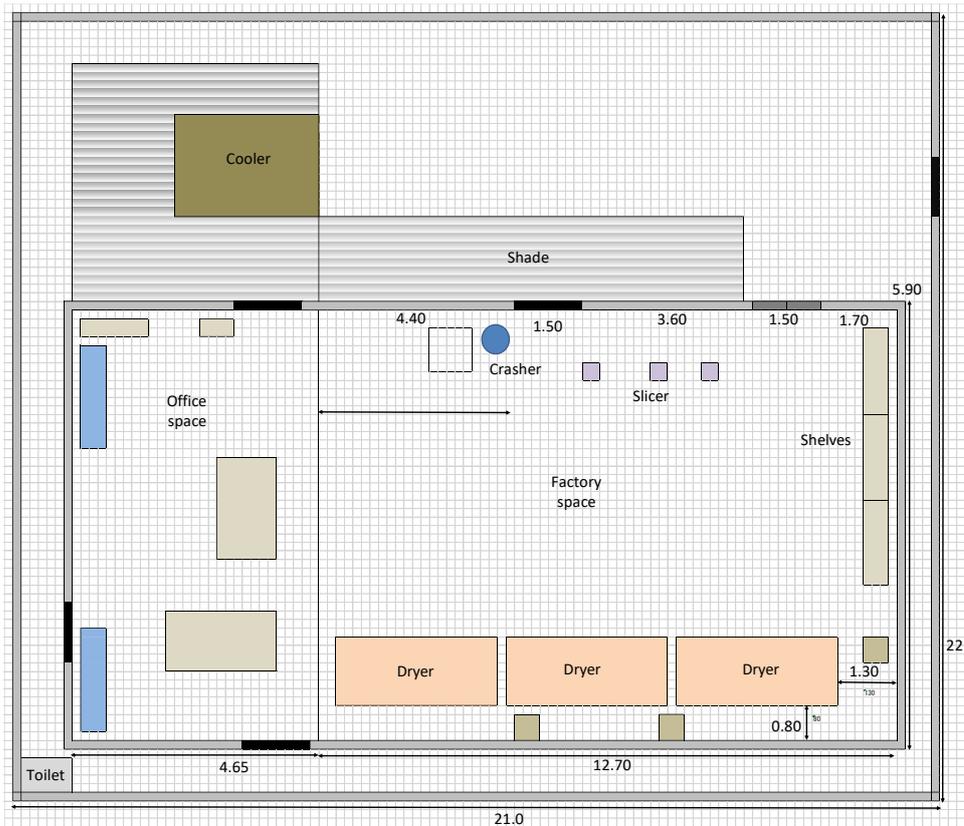
工場内には、乾燥機 (240kg 処理) 3 台を設置・固定した。他の機材は稼働できる状態で適時移動しながら作業を行った。また、側面には保管棚を設置し、工具、乾燥後の製品の一時保管などに利用した。事務所には、机、棚、パソコン、インターネット設備を設置した。

通常は、CP・NS はこの事務所に常駐し、活動を継続してきた。以下の工場の図面を添付する。



図 3-3 : ダーマル工場(赤枠)の位置

工場の南が警察事務所、工場の門番も配置
出展: 提案企業作成



出典：提案企業作成

図 3-4：ダーマル工場の機材配置図

2023年4月中旬のスーダン軍事衝突事案の発生以降、2023年11月現在のところ、リバーナイル州内は特段の被害を受けることはない状況で、平穏である。ダーマル工場も、稼働可能な状態にあり、軍事衝突による直接的な影響はない。ただし、電気事情の不安定さや生産物の需要の中心地であるハルツームへの出荷がほとんど困難であり、このような状況から、これまで州生産省との委託契約により乾燥農産物の生産を担ってきた、後述のGH組合の継続がままならず、同組合は生産を中断した。

※なお、2021年10月12日、および同10月17日に、リバーナイル州、及びハルツーム州では、CP機関のMoANRから州農業／生産省への機材管理の移管（delegation）を旨とした、機材移管式典を開催した。その準備の過程で、卓上シーラー（1台）の紛失が確認された。この紛失にかかる対処法、ならびに責任所在について、MoANRと協議を進めると同時に、JICAにも状況を随時伝えてきたが、卓上シーラーの機材亡失の件については、提案法人の責任は問わない旨の正式なレターがMoANRからJICAスーダン事務所宛に発出され、2022年10月、機材一式の移管手続きの署名が行われた。

1-2：州農業省職員に対する技術研修を実施する。

ハルツーム州、リバーナイル州の各乾燥加工施設の設置開始時期より、各3名のCPが選定・配置された。ハルツーム州では、乾燥加工施設へのアクセスの便宜から州営のソバ西灌漑スキーム職員（主に農業系職員、及び普及員）からの選定となった。これらのCPに対する技術移転のためのOJT研修は、2019年3月に外部人材、及びNSにより開始された。NS5名のうち4名は、すでに提案企業が受注した案件化調査(2015～2016)、技術協力プロジェクト CADEPIS1（2015～2019）、日本外務省「経済社会開発計画」（2018）で電気乾燥機の扱いにある程度習熟しており、CPへの技術移転は順調に行われた。本事業では、3ヵ月間（2019年4月～6月）を研修期間と位置づけて、CPに対する機材運用、安全管理、乾燥生産物、及び品質管理等にかかる監督・指導（週3回程）を実施し、CP自身による組合への監督・指導、機材の運転等が行われるようになった。

さらに外部人材による技術指導は2020年1月に実施されたが、その後も2021年9-10月の現地渡航時、及び日本からの遠隔作業として、NSを通して随時アドバイス・技術指導を行ってきた。機材設置後、両州CP（各3名）に対する機材運用、安全管理、乾燥生産物、及び品質管理等にかかる技術移転は予定どおり図られたものの、CPの妊娠、結婚、病気、政権交代による異動等による人員交代が頻繁に行われた。これは、基本的にソバ工場、ダーマル工場でも同様であった。両工場とも数名の異動があり、2022年の時点で、ハルツーム州1名、リバーナイル州2名のCPが実働していた。本事業での技術移転は、CPの配置は固定されない現実を前提に、なるべく多くのCPに対する実習を行った。ただ、導入機材は、その特徴でもある簡便な操作性もあり、またNSの技術習熟度が高かったため、NSからCPへの技術移転は比較的スムーズに行われた。ただ、本事業に関与する行政機関から、CPに対する手当・交通費が支給される見込みはないため、CPの継続的な意欲を確保し、乾燥加工施設の就労に定着させるための何らかのインセンティブや工夫が必要と思われる。

ハルツーム州のソバ工場では、NSとして機材稼働当初より働いていた女性が、休職していたMoANR園芸局に職員として復帰したが、本人の意思で2021年12月に州政府職員に転籍した。その後、ソバ工場への派遣となり、同工場の運営責任者となった。同職員は多数の農村女性を雇用し、周辺農家や事業者へ乾燥加工サービスを提供し、後進の育成など活躍を続けたが、2023年4月中旬の軍事衝突事案により、家族とともに海外への退避を余儀なくされた。

2023年11月現在、ハルツームにある乾燥機材は、ソバ工場設置分以外の日本国外務省スキームでの供与分を含めて、9台すべてが軍事衝突事案による影響で稼働を停止しているという情報である。

一方、ダーマル工場では、州生産省からGH組合への委託というかたちで活動が継続してきた。こちらは、州生産省CPとともに組合メンバーへの技術移転が並行してなされ、CP・組合が協働する「委託運営方式」としてスタートした。州、及び郡庁レベルのCPは、計画局、園芸局、普及局、及びAgriculture Scheme Unit（州内の灌漑スキームの統括。以下、ASU）、

ダーマル郡庁等の複数部局から選出され、配置された。しかし、2021年6月にGH組合の委託契約が切れたのを機に、州生産省DG（当時）の方針変更により、委託運営方式が廃止され、園芸局による単独管理体制となった。しかし、園芸局からは適切な人員配置がなされず、かつマネジメント能力の不足から、1年あまりの期間、ダーマル工場の生産が停滞することになった。その後、同年10月にMoANRから州政府への機材の移管がなされ、MoANRのCPによるモニタリングが強化された結果、園芸局単独の管理体制の限界が指摘された。MoANRと州生産省との協議（外部人材も参加）から、2022年6月、委託運営方式が再評価され、GH組合が公募により再度選定された。さらに、州生産省は、電気乾燥機フォローアップユニット（以下、EDFU-Unit）を設立し、ダーマル工場のみならず、日本外務省スキームで導入された電気乾燥機11台に対してのモニタリング体制を構築し、複数部局の主要CPによる支援活動をOJTで強化しようとしている。

両州ともCPの交代はあったものの、CP複数名が乾燥加工施設に配置されており、連携体制は今後も継続すると考えられる。ただし、ソバ工場については2023年4月の軍事衝突、及びその長期化による機材状況の悪化が懸念されている。

1-3：州農業省職員と組合（農村女性を含む）との連携体制が確立される（各乾燥加工施設あたり生産者組合もしくは農村女性組合1団体）。

業務従事者、CP・NSとの協働で、組合（農村女性を含む）の検索、選定、及び組織化を行った。

ハルツーム州では、スーダンの情勢悪化に伴う同国への渡航見送りによる業務従事者の不在期間に、CP及びNSにより3つの生産者組合の乾燥野菜の生産及び販売活動の実施意思が面談及びインタビューにより確認され、候補として選定された。その後、2020年1月に、業務従事者、NS及びCPとの協議に基づき、これら組合のうち、リーダーを有し、十分な経営能力のあるとみられたKBS女性組合が最終的に選定され、同年1月、NSとの協働によりCPによる運転指導が開始された。その後、Hanbnuhoo組合、WAFRA組合等が、新規で活動に参加し、加工技術をCP・NSとの共同で習得し販売を行ってきた。2022年後半からは、NSから復職しCPへ移行したMoANR園芸局職員と、元CPらにより、8-12人の農村女性を雇用／指導した活動が2023年4月の軍事衝突まで継続されてきた。特にラマダン特需（ラマダン時には多くの乾燥野菜の需要が拡大し、価格も比較的高価になる）を利用した収益確保のため、タマネギ、オクラなどを中心にニンニク、トマト、マンゴー、バナナなど試験を含めて戦略的な乾燥加工が行われてきた。

2023年4月の軍事衝突事案の発生以降、CPとの接触が困難になっており、詳細な現地情報の収集ができない状況となっている。ただ、軍事衝突が発生する直前まで、周辺農家、業者等との関係を持ちながら、継続して乾燥加工サービスを行ってきたことが確認されている。

他方、リバーナイル州では、2019年3月に、強い生産意欲があり、グループ活動の運営実績から経営能力を有すると判断されたGH組合が、州生産省との協議に基づき選定された。前述の通り、機材が同組合の建屋から州政府管轄の新建屋へ移設された後も、州政府と同組合との契約により、同組合の電気乾燥機の使用権が認められており、乾燥物生産（タマネギ、オクラ、ニンニク、及びライム等）をCPの監督・モニタリングの下で継続してきた。いったん、州生産省によりGH組合の契約は解除されたが、1-2で前述の通り、委託運営方式が再評価され、同組合が再任され活動が再開された。

リバーナイル州のGH組合の生産は、電気容量の関係から電気乾燥機1機の活用に限定されることもあったが、乾燥加工により継続的に利益を生み出しており、組合による活動は持続的、かつ安定的に実施されてきた。リバーナイル州の委託運営方式では、組合が経営主体として乾燥加工事業にコミットするため、現場の経営能力が高められる利点がある。

州農業／生産省職員と組合（農村女性を含む）との連携体制という観点から両工場の運営方法を見ていくと、ソバ工場では、州農業省、灌漑スキームのCPらが参加希望してきた女性組合や周辺農家（農村女性を含む）への乾燥加工サービスの提供による生産活動を行う形態（政府直営の組合支援方式）で実施され、一方、ダーマル工場では、農家をサポートする州生産省CPの育成を行いつつも地域の組合、ないし民間の運営組織に工場運営を委託する方式（委託運営方式）というかたちで工場が運営されてきたことに、運営的特徴の違いを見出される。

1-4：州農業省職員が生産者組合（農村女性を含む）にタマネギ等の乾燥加工設備の運転を指導する。

ハルツーム州では、開始当初の2019年3～4月時点では、組合が乾燥加工施設の運転を実施する体制とはならず、CP・NS中心の工場運営であった。2020年1月、前述の通りKBS女性組合が活動に参画することとなったため、CP・NSとの協働による技術指導が開始され、その後、Hanbnuhoo組合、WAFRA組合などの組合が順次活動に参加した。これらの組合や周辺農家（農村女性を含む）と、州農業省、及び灌漑スキームとの協働による活動が2023年4月中旬の軍事衝突事案まで安定して継続された。ソバ工場に参加した組合は、政府職員による工場運営にアルバイト労働者としてかかわるかたちであり、ダーマル工場のGH組合のような自律した経営者として工場運営ではないが、農産物を継続的に持ち込みつつ、乾燥加工設備の運転に習熟した。

一方、リバーナイル州では、NS（2名）とCP（5名）の協働で、ダーマル工場の活動当初より日常的にGH組合への運転指導が行われた。活動初期には機材の使用方法やメンテナンスについての問題点が提案法人から指摘され、技術改善のアドバイスがなされた。その後は大きな問題はなく、ダーマル工場はGH組合を中心に順調に稼働していた。さらにOJTを通じて、機材運用・安全管理に対するCPの技能も向上し、CPから継続的にGH組合への技術指導が行われた。これら一連の技術指導の結果、GH組合による乾燥加工施設

にかかる運転能力が向上した。また、GH 組合では、加工に加わる女性に対して、より簡便な方法で作業出来るように指導を行った。写真は、これまでタマネギのスライスを手で入れていたが、バケツにスライスがたまりすぎ、排出されたスライス状のタマネギが機械内に滞留し、スライサーの歯が破損する事例があった。これを避けるため、スライサーとバケツをビニールシートでつなぎ、より安全かつ機械に負担がかからないような手法に切り替えて活動を行っている。GH 組合は、これまでの CP・NS などから得た加工技術を生かして、運営を行う能力を獲得したものとおもわれる。



図 3-5 スライサー利用技術の工夫
(ダーマル工場で、2023 年 3 月)

ただし、残念ながら、2023 年 4 月中旬に発生した軍事衝突の影響により、ハルツーム州のソバ工場は閉鎖された。他方、リバーナイル州のダーマル工場については、活発に生産活動を行ってきた GH 組合が、ハルツーム市場への出荷困難による業績不振から、乾燥加工事業から撤退することとなった。したが、リバーナイル州生産省では、ダーマル工場に従事する後任の組合を募集することになったが、軍事衝突のなかハルツームからダーマルに避難（移住）し、食品加工会社（ゼーニア社）を起業した女性経営者が有力とされている。この女性の会社は、国内市場ではなく、ポートスーダン港からサウジアラビア等の湾岸諸国への乾燥農産物の輸出を志向している。今後、前任の GH 組合の技術者や州生産省で訓練された CP から技術指導の引き継ぎが行われることが期待される。また、リバーナイル州において現在進行中の JICA 技術協力プロジェクトの CADEPIS2 においても、提案法人の電気乾燥機利用による付加価値化による収益向上の活動がコンポーネントとして取り込まれており、CP・NS を通した技術指導・アドバイスの促進や協働も可能であり、今後、必要に応じて組合や新規参入者に対する技術指導、ないし育成を行っていく予定である。

他方、ソバ工場の活動に休職参加していた NS についても、連邦園芸局に復帰した後すぐに州農業省に出向し、同工場に希望通り配属となり、CP として後進の技術指導にあたっていることは前述の通りである。連邦園芸局には日本外務省スキームにより導入された乾燥機材 2 機が配置されており、同女性職員は、当局の技術職員への乾燥加工手法の試験運用にかかる技術移転を行っている。連邦園芸局の乾燥機利用による各種加工製品は、園芸局内に展示してあり、見学者や外部技術者への紹介などを行っていたが、軍事衝突以降の状況については確認できていない。

また、ハルツーム空港ヨコの工場（日本外務省スキームにより電気乾燥機（120kg 処理）2 機が配置）についても、2019 年 4 月のクーデター以降、新たな活動グループが選定され、先行して 2 機の電気乾燥機が導入（日本外務省）された食品研究所（以下、FRC）の職員による技術移転が実施された。

このように、ハルツーム州にある日本外務省導入の機材 6 機は、本事業で育成された現地技術者から同僚者への技術移転が行われ、有効利用されてきたと言える。また、スーダン国政府職員の乾燥加工技術者の質的かつ量的な向上に大きく貢献してきたが、軍事衝突以降の機材等の状況については不明であり詳細が把握できていない。

成果 2：タマネギ等の乾燥加工設備の（資金管理を含む）適正な運用体制及び、乾燥生産物の市場の確保や収支モデルが検証される。

2-1：生産者組合（農村女性を含む）がタマネギ等の乾燥生産物を製造する。

◆ 普及・実証事業での導入機材運用における活動

ハルツーム州、リバーナイル州の組合は、CP・NS の指導を受けながら工場開設以来、タマネギの乾燥加工を中心に生産活動を継続してきた。

ハルツーム州では、2019 年 3 月に 1 機、そして 5 月に 2 機の乾燥機をソバ西灌漑スキーム内の倉庫に設置したのち、ソバ工場として活動を始めたが、組合が主体となり乾燥加工設備の運転を実施する体制に至っていなかった。しかし、2020 年 1 月より KBS 女性組合が主体的に活動に参加するようになった。また、2020 年 10 月より Hanbnuhoo 組合が参加してきた。Hanbnuhoo 組合は、その後の組織改革により、Hanbnuhoo 組合傘下に WAFRA 組合という野菜乾燥加工活動を中心的に行う別組織を設立し、その中で活動を継続してきた。KBS 女性組合の

WAFRA 組合

当組合は、小農支援、破棄農産物の有効利用と付加価値化の活動を行う

Hanbnuhoo 組合の傘下にあり、農産物乾燥加工（主にオクラ）を通して上記目標を達成しようとする組織である。組合員は 30 名、これまでオクラの加工を行ってきた。資金は農業銀行や貿易省傘下の資金支援組織から得ながら、乾燥製品輸出に必要な資金調達を目指している。

タマネギ加工品生産は、概ねほぼすべての加工作業工程を実施しながら必要に応じて CP・NS の指導を仰いできた。一方 WAFRA 組合も CP・NS の支援を得ながら加工作業を実施できるようになりつつあった。KBS 女性組合は、活動開始から 2020 年末までにタマネギで約 9,925kg、オクラで 1,375kg、ニンニクで 33kg の加工処理実績を積んだ（NS の記録データ参考）。WAFRA 組合は経験が少ないこと、またコロナ禍の影響もあり、1 回の加工処理訓練と数回のタマネギ加工を行った程度で、加工実績はまだ少なく、2020 年に 210kg のタマネギ加工を行っている。

2021年12月以降、農産物管理/農民・女性支援としての業務従事者は、現地入りできない状況であったが、CPにより周辺農家、業者等への乾燥加工サービスは継続されてきた。この間、ラマダン特需に向けたタマネギ加工と販売が行われてきたことが報告されている。2023年11月現在、現地事情は収集できない状況であるが、それ以前は、ソバ工場では多くの組合や農村女性を雇用した活動が実施されてきた。その中で、乾燥野菜を提供できる業者が5社に増えるなど、販売先確保の努力が行われてきた。その一方で、機材修繕用の費用捻出のために、売上金の一部を積み立てている処理も行い始めていた（2022年4月以降）。

GH 組合

GH 組合は、ゴーズアルハラグ地域農民有志による組合組織である。組合はダーマル市内に事務所を持ち、理事長、役員会、会計職も存在する。事務所は、販売店も兼ねており、農業資材（肥料、農薬、種子など）や乾物食品（コメ、豆など）の販売を行っている。ダーマル工場では技術責任者の下に2名の女性技術補佐がおり、この2名が実質的な加工を行っていた。加工材料は組織内農家や市場から購入し加工処理していた。収益は組合で管理されていた。

リバーナイル州では、2019年3月にGH組合の倉庫に1機の乾燥機を設置し仮操業で開始し、NSから州政府職員であるCPへ研修を兼ねた乾燥加工活動を始めた。同年9月に、州政府が新設した工場に3機を設置し、ダーマル工場として活動を継続した。リバーナイル州では、機材設置後、乾燥加工作業はGH組合との連携のもと一貫して活動が行われてきた。リバーナイル州のGH組合は、組合の帳簿管理でスマホを使って管理しており、そのデータによると2019年の活動開始以来、タマネギで747袋（計44.8トン）の加工処理を2021年まで行ってきた。また、オクラ、トマト、ニンニク、トウガラシなどの加工処理も行ってきた。その後、2021年5月30日に契約期間の終了に伴い、州政府園芸局が主体で工場を運営することとなり、組合主体の生産活動は一時停止していた。2023年1月にGH組合が請負組織として再度活動に参加することになった。

なお、2023年4月以降の状況においてもダーマル工場では、GH組合による乾燥加工が継続されてきた。しかし大口販売先であるハルツーム市場出荷が困難な状況が継続したことから、GH組合の乾燥タマネギの販路が縮小し、それにもなって生産も停滞してきた。そのため、GH組合はダーマル工場での生産継続をあきらめ、州からの委託運営から撤退することになった。

両州における組合の加工処理能力の獲得状況を判断するため、NSによる組合の評価調査を2021年5月に行った。その結果が以下のとおりである。リバーナイル州の「委託運営方式」のGH組合では多くの作業を自主管理できると判断されているが、ハルツーム州の組合では一連の作業を任せるまでには至っていない。両州とも乾燥機やその他の機材の衛生管理（清掃）は改良していく必要があると報告している。ハルツーム州の生産形態である「組合支援方式」では、州ソバ灌漑スキームの職員（旧NS）の継続的な活動を中心的柱として、

加工技術の指導ばかりでなく販売経路の拡大を支援しながら、周辺の組合や農村女性を取り込むかたちで実施されてきている。

表 3-6：乾燥処理工程における技術力評価（NS による評価）

作業工程別課題		リバーナイル州	ハルツーム州	
		GH 生産者 組合	KBS 女性組合	WAFRA 組合
前処理 技術	秤を使い、秤量できる	1	2	2
	材料を洗浄し乾燥できる	2	1	2
	スライサーを操作できる	1	2	1
	スライサーの厚さ調整ができる	1	2	1
	乾燥材料をトレイに設置できる	1	2	2
乾燥 工程	温度、時間の調整ができる	1	3	1
	乾燥前後の秤量ができる	1	-	2
	品質を判断できる	1	2	2
	電気消費量を確認できる	-	2	1
後処理	定量を包装できる	2	2	2
	保管管理ができる	1	-	2
	シーラーを使える	1	2	2
その他	室内掃除ができる	2	2	2
	機材内部の掃除ができる	2	-	2
	附属品の掃除ができる	2	2	2
	活動について相互に協議できる	2	2	2

1:できる 2:だいたいできる 3:不十分 4:できない -記述なし

出典：提案企業作成

◆ 日本国外務省導入機材との乾燥加工機材運用に関する連携による運用体制強化

本事業で導入された、ソバ工場とダーマル工場の計 6 機の電気乾燥機（240kg 処理）を運用し、実証を行ってきたが、他方、日本外務省スキームにより導入された電気乾燥機（120 kg 処理）が調査対象州を含めて 24 機、さらに現地企業である Mohamed AYA H for Multi Activities Co.（以下、MAMA 社）が独自に導入した電気乾燥機（240kg 処理）がハルツーム市内に 1 機設置され、稼働してきた。

日本外務省スキームによる導入機材の設置後の運用サポートについては、ハルツーム州では本事業プロジェクト関連のCP・NSが技術的側面から支援し、またリバーナイル州では、同州で活動中のCADEPIS2に配置されているNSを中心に同プロジェクトのCPを巻きこむかたちで行われた。CADEPIS2における農家収入向上を目指す活動には、本事業だけでなく日本外務省スキーム導入乾燥機材の運用もあわせて行っていく必要がある。このこと

電気乾燥機フォローアップユニット

リバーナイル州の計画総局長らと意見交換を実施し、園芸局だけでなく、州生産省内の複数部局の代表委員からなる「電気乾燥機フォローアップユニット(EDFU-Unit)」が設置された(2022年9月)。州内に設置されている11台の電気乾燥機一式(日本外務省「経済社会開発計画」設置分も含む)のすべての機材を対象、全機の運用を図るため、一部機材の移設も検討される。

は、州生産省も理解しており、さらに、MoANRのCPとの話し合いの結果、地域農産物の乾燥加工に対する農家から要望(下表参照)にも対応できるために、「電気乾燥機フォローアップユニット(EDFU-Unit)」を設置し、州内に設置されているすべての電気乾燥機を対象に現況調査を実施し、全機をフル稼働させることを目標にしている。また、機材一部については電気容量の関係から移設を含めた建設工事が行われる予定もある。

表 3-7: リバーナイル州における農家からの乾燥加工に対する要望

地域	具体的な要望
バルバル郡	ニンニク農家組合による乾燥機を活用した活動に対しての強い意向
ハサの農家グループ	ニンニクの乾燥加工を計画しておりダーマル工場への持ち込み準備
アリアブ	ダーマル工場への加工要望をアリアブ灌漑スキーム工場乾燥サービスを受ける
ダーマル郡	ゼイダブ灌漑スキームのオクラ生産グループ野菜生産グループなど電気乾燥機使用の要望
アトバラ郡	スーラ灌漑スキームの野菜生産グループなど電気乾燥機使用の要望

出典：提案企業作成

以下、日本国外務省スキームによる導入機材を含むすべての乾燥機材について現在の稼働状況を示す。

表 3-8: スーダンで導入された提案法人の乾燥機材の稼働状況(2023年7月現在)

州	工場名	型・台数	機材導入の経緯	監督機関	類型	現況	備考
Khartou	ソバ	大型3機	JICA 普及・実証事業	ハルツーム州農業省	組合支援	休止	軍事衝突事案までのハルツーム機材はすべて稼

	連 邦 園 芸局	中型2機	日本外務省	MoANR (連邦)	研究・普 及	休止	働していた。そ の後は稼働停止 状態にある。
	FRC	中型2 機	日本外務省	FRC (連 邦)	研究・普 及	休止	
	Al Anwar society	中型2 機	日本外務省	MoANR (連邦)	委託運営	休止	
	MAMA 社	大型1 機	自主購入	民間企業 い*	商用	休止	軍事衝突事案以 降、稼働停止状 態にある。
River Nile	ダーマ ル	大型3 機	JICA 普 及・実証事 業	リ州生産 省	委託運営	稼働	国内の通電で課 題があり。GH 組 合がハルツーム 市場への出荷停 止により乾燥加 工を停止。 ゼーニヤ社（食 品加工）が参入 予定。
	アリア ブ	中型2 機	日本外務省	アリアブ 灌漑スキ ーム（州 生産省）	組合支援	稼働	スキーム管理組 織の職員による 運用。軍事衝突 以降も生産を継 続。
	サヤル	中型3 機	日本外務省	リ州生産 省	委託運営	稼働	2023年5月中は 電力低下で休 止。農家とその 家族による運 用。6月327袋、 7月158袋、8月 120袋のタマネギ 処理、別にこの 間に約32,000個 のマンゴーを乾 燥処理した。
	カボシ ヤ	中型3 機	日本外務省	リ州生産 省	委託運営	休止	タラジマ村内に設 置も住民から乾燥 悪臭の苦情があ り、カボシヤ灌漑ス キームのポンプ小 屋ヨコに移設を検 討中。移設費は、 カボシヤ郡庁との コストシェアとし、 CADEPIS2 で一 部負担予定。

Kassala*	ガッシュ 東 ナーサリー	中型 3 機	日本外務省	カ州生産 省園芸局	組合支援	2 休止 /1 稼働	供給電力が不安定。州園芸局が女性組合（10名）に乾燥サービスを提供。主要な乾燥農産物はタマネギ、オクラであり、下処理は組合が分担。組合は生産省内に会計口座を設け、資金運用を行うが、乾燥経費を州園芸局に支払う。休止中の機材はモーターに問題か（2023年10月現地情報）
	ガッシュ 西	中型 3 機	日本外務省	カ州生産 省	委託運営	2 休止 /1 稼働	供給電力が不安定。NOTA（農産技術開発機構）による運用。7名のメンバーで活動。
	ガッシュ 西ナー サリー	中型 1 機	JICA 案件 化調査	カ州生産 省園芸局	組合支援	休止	供給電力が不安定。案件化調査で導入。NOTAで運用していたが機材故障のため生産停止。
	北サワギ	中型 1 機	日本外務省	カ州生産 省	委託運営	稼働	NOTAによる運用。稼働中7名で活動。
	ニュー ハルファ	中型 2 機	日本外務省	ニューハ ルファ灌 漑スキ ーム（カ 州生産 省普及 局）	組合支援	1 休止 /1 稼働	供給電力が不安定。カ州生産省普及局の管轄であるが、立地が悪いため移設し委託運営先を模索。

注) リ州＝リバーナイル州、カ州＝カッサラ州

出典：提案企業作成

*カッサラに関しては、本事業での対象ではなかったが、2023年1月の現地調査時に各工場の担当者とオンラインでつなぎ、現地の乾燥機材の状況について提案法人が遠隔での検査を実施した。まず①配線確認を行い、②外部からの供給電力電圧・電流の確認、③送風機の動作確認と順でチェックを依頼した。当初、カッサラ州納入の10台中5台が故障し

ているとの情報もあったが、検査の結果、機械自体の故障ではなく、主な原因として外部からの供給電力が問題と考えられた。

本事業で導入された乾燥機材に関し、ソバ、ダーマル両工場において、CP・NS から政府職員、農家（農村女性を含む）、組合、学生等へ技術の提供研修を行いつつ、加工に関する各種情報を収集してきた。一方、日本外務省スキームで導入された機材については、農村／組合／政府機関等の新たなユーザーによって実用的に運用されてきた。このように、提案法人の乾燥機材は、本事業のみならず、さまざまな実用面の双方から検証ができてきたと考えられる。

MAMA 社の状況

提案企業より乾燥機（普及実証導入機と同型機、240kg 処理能力）を購入して運営していた MAMA 社からの機材導入に関する各種情報の提供を受けたので、以下にまとめた。

表 3-9：MAMA 社運用事項に関する連絡情報

確認事項	回答
搬入時の課題	2021 年 1 月現場到着予定が、港湾での課税問題で搬出が遅れ、現場到着が 9 月にずれ込む。また、設置時に、電力容量不足問題が発生し、設置が 3 ヶ月ほど遅れた。
機材運用機関と運用中の課題	設置自体は 2 日ほどで終わる。電気配線に時間がとられ、完全設置は 2022 年 1 月で、設置後にすぐ稼働させている。全体的に配線作業には時間を取られた。
有用要員の教育と課題、稼働状況	要員の訓練は順調であった。乾燥加工は 2022 年 1 月から 10 月まで行われた。それ以降は、機材の設置場所移動で、一旦作業を中止している。
稼働要員／稼働状況	監督者 1 名（ソバ工場の旧 CP）と、作業員 2-4 名で操作。通常は週 5 日で稼働、雨季の間は加工を中断した。
加工野菜事情／収益性	加工品は、タマネギ（90%）、ニンニク（3%）、マンゴー（5%）、他（オクラ、デーツ、モロヘア）（2%）。収益性が良い加工品はタマネギであった。
市場開拓	出荷の一部は南スーダンへ出荷、またサンプル商品としてトルコにも出したが、多くはハルツームで出荷されていた。加工品の海外輸出収益は加工費の関係からあまり期待できない。むしろ、新鮮野菜の輸出の方が収益性は良い。

乾燥事業の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的に電気代である。通貨の切り下げ、金鉱景気などが人件費を大幅に押し上げている。また、高額な課税や通関手数料も課題である。 ・乾燥活動は非常に魅力的と考えるが、上記の制約が乾燥産業の足かせで、また多くの中小企業が国内で稼働している。言い換えれば、条件が揃えば収益性のある産業である。 ・製品は高品質、機械の操作が簡単であることが利点だが、欠点は、初期コスト（機材や輸送／通関）が高いこと。
---------	--

出典：提案企業作成

提案企業の乾燥機材は、容易な操作性でかつ少人数で稼働が可能であり、製品も高品質な産品が生産できることをあげている。各種の加工では、やはり乾燥タマネギの収益が良いことを指摘している。一方、機材が海外製品に比較して高価で輸送経費もあることが指摘されている。さらに国内事情もあるが、最近の人件費の状況や高い電気料金で、生産コストが収益を圧迫する要因となっていることや、国内での不安定な電力供給、国内の中小乾燥企業との競合なども別の要因としての課題として指摘している。現状では輸出も視野に市場開拓が行われているが、国内市場中心の販売で収益確保がなされていたようだ。提案企業からは、事業終了後も情報収集を継続していく予定である。

2-2: タマネギ乾燥加工の各工程（洗浄／スライス／乾燥／粉碎／梱包）における作業手順、品質等の処理能力及び課題を確認する。

ハルツーム州のソバ工場では、乾燥機の設置後、2019年3月から作業を継続し、ほぼすべての加工処理データが蓄積されてきた。これは組合が十分な加工能力を持っていなかったため、周辺農家からの加工依頼をCP・NSが直接的に管理していたためと考えられる。このため、各作業工程の情報も主にNSに集積された。この間、州政府職員もCPや研修などで複数参加してきたが、ハルツームでは新型コロナウイルス感染症の影響により、2020年4月18日から6月29日まで都市封鎖となり、概ね3ヶ月間操業がほぼ不可能になっていた。また、2021年に入り第3波の感染拡大となり、さらにソバ灌漑スキームへの組合員立ち入りの入場制限なども発生し、順調な技術移転ができる状況になかった。その中で、可能な範囲での活動が継続されてきた。

ソバ工場ではリバーナイル州のダーマル工場と違い、前記したように当初参加した組合は加工処理の経験をほとんど持っていなかったため、加工処理はCP・NSの指示に沿って技術指導が行われた。乾燥加工品の一部は周辺農家から持ち込まれた野菜・果樹であり、州政府直営のソバ工場が主体となり、これらの乾燥サービスを行いつつ、組合に対して加工処理の指導を実施した。また、活動初期については、資金的支援のためKBS女性組合の活動に本事業から貸し付けを行った（すでに全額返金済み）。さらに、複数組合からの参

加者を活動内容別にいくつかの作業班にわけて、指導効率を高めるような工夫も取り入れてきた。このような活動を通して、ソバ工場では2019年から2021年4月までに以下のような加工処理が行われた。

表 3-10：ソバ工場での2019～2021年加工処理量

年	タマネギ	オクラ	ニンニク	ジャガイモ	マンゴー	ナス	バナナ	モロヘイヤ
2019	10,591	2,081	239	-	-	-	-	-
2020	32,007	4,635	55	30	41	43	17	24
2021	4,090	2,978	28	30	38	62	50	50
合計	46,688	9,694	332	60	79	105	67	74

注：2021年実績は4月までのデータ 単位：Kg

出典：提案企業作成

州政府直営のソバ工場での乾燥加工サービスは、前述の組合のほかソバ西灌漑スキームの周辺農家からの依頼されたタマネギ等の加工も行っており、乾燥加工サービスの対価として、処理後、電気代や加工賃を徴収するかたちで行われた。なお、ソバ工場については、新型コロナウイルス感染症の影響により、度重なるハルツームの都市封鎖や工場への入場制限、さらには停電など多くの困難がある中でCP・NSの作業が実施され、その中でタマネギなどの乾燥加工データを収集した。このようにCP・NSから送られてくる間接情報、提案法人や外部人材による現地作業や組合からの聞き取りをもとに、以下のとおり、ソバ工場のタマネギの乾燥加工処理における作業手順や課題／対応策などをまとめた。

ソバ工場のタマネギの乾燥加工処理の作業手順

ソバ工場では、CP・NSが中心にOJTで参加組合を指導しながら、下記の表のように、乾燥処理工程の手順を整備した。

表 3-11：タマネギの乾燥加工処理の手順と収集データ

処理	作業	測定項目
1) 搬入・洗浄	<ul style="list-style-type: none"> 市場での品質確認、購入、工場への輸送 重量測定（購入後、処理後） 皮むき、ダメージ箇所除去、水洗い、乾燥 	重量測定、ロス率
2) 前処理	<ul style="list-style-type: none"> スライス厚の調整 乾燥トレイへの均一は材料配置 	糖度
3) 乾燥	<ul style="list-style-type: none"> 乾燥処理：機材操作、メーター確認 	温度、時間、通風条件、電気料、乾物率

4) 乾燥機からの搬出	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥機からの搬出 ・乾燥状態の目視確認 ・パッキング（袋詰め、ポリ缶詰め） ・粉碎作業 	重量測定、パッキング条件、保管時の変質
5) 梱包	<ul style="list-style-type: none"> ・パッキング ・ラベリング ・保管、顧客発掘 	適正パッキング量、便益計算
6) その他	<ul style="list-style-type: none"> ・機材の摩耗や破損確認 ・施設、機材、付属品等の洗浄 	破損

出典：提案企業作成

このように、すでに各工程で作業手順については、組合での参加者にもよく理解されたが、機材の破損や故障を避けるため、なるべく組合単独での利用は行わないようにし、CP・NSが作業中の操作段階で確認・指導を行った。また、本事業では、技術研修の実施や品質向上のためデータ収集を行ってきた。2021年10月の機材の移管後についても、CPが適切な作業手順で組合に対して技術移転や乾燥加工サービス行うことを想定して、マニュアルの整備を行った。

タマネギ加工の処理工程における加工技術と課題／対応策

これまでのタマネギ加工実績から得られた各工程の知見、および課題／対応策について、ソバ工場のNSから聞き取りを行った。その結果は以下のとおりである。

表 3-12：タマネギ加工処理技術と課題／対応策

搬入・洗浄	<ul style="list-style-type: none"> ・タマネギは比較的貯蔵しやすい作物なので、シェードを有効利用することで一定期間貯蔵できる。 ・外皮除去後に水洗いするが、できるだけ早くスライスした方がよい。 ・購入したタマネギから外皮除去後の残存割合は約75%であった（2019年の計測結果から）。このことから乾燥機1機で加工できるタマネギ量は、概ね購入した4袋分に相当する量であった。 ・処理後で出てくる残渣の処理法を検討する必要がある。現在のところ、破棄しているが、家畜飼料にするなどの検討ができる。
前処理 (スライス)	<ul style="list-style-type: none"> ・タマネギ加工のスライス厚は3mmが適切であった。厚いと乾燥に時間がかかり、薄いと果汁が多く出てシートに張り付くようになる。初期段階では、厚さ調整はメジャーを使って行うが、経験回数を増やしていくことで容易にできるようになる。 ・スライサーのハンドルに過剰な力を掛けスライスすると、その圧力でスライサーの歯が圧迫破損することがわかった。操作者には注意しながら適当な操作を経験から学ばせる必要がある。 ・トレイ操作上、乾燥機に搬入／搬出するときにドアのクッションを破損する可能性がある。作業スペースを取る、搬入時に確認するなどの注意を払いながら作業する必要がある。 ・スライスの歯は鋭敏なので安全管理が必要である。

	<ul style="list-style-type: none"> ・スライサーのカバーにビニールをはって作業を行っている。これは、タマネギスライスの荷重を和らげスライサーの歯の保護につながる（ダーマル工場事例）。
乾燥	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥後の乾物率は 15.6%（2019 年結果から）であった。 ・乾燥処理量が 240kg 程度までは、65℃で概ね 12 時間以内で乾燥できる。処理量が多くなると、250～280kg 程度で 13～14 時間、300kg 程度だと 15～17 時間の乾燥時間を必要とデータから推測された。 ・乾燥温度を 70℃で処理すると乾燥時間は短くなるが、乾燥物の色が茶色に濃くなったり、一部焦げ付いたりする可能性もある。 ・乾燥度合いの確認には、外気の気温・湿度により若干調整が必要である。目視や接触による確認は必要で、加工者の判断能力を向上させていく指導が重要である。 ・提案企業の導入機材は乾燥ムラがでにくい機材ではあるが、あまり多く乾燥材料を乗せるとムラが出て、製品の品質悪化につながる。1 トレイ当り 4kg 以下を見定め、かつ均等にトレイ上に広げようとするのが重要である。 ・乾燥状態の目視による色の確認作業が品質向上に重要である。
パッキング	<ul style="list-style-type: none"> ・袋詰めパッキングを密閉にするため、開放部がないか目視確認する必要がある。 ・秤量およびシーラーの操作法については大きな課題はない。 ・パッキングのデザインについては、サンプル事例の紹介などで改善していく。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・コロナ禍対策（作業前消毒、マスク着用、十分な作業員間隔） ・安全管理：切り傷、熱射病、粉末の吸い込みなどへの配慮が必要である。 ・機材の洗浄、加工場の衛生管理が重要。標語や注意書を張り付けて指導する。

出典：提案企業作成

一方、リバーナイル州のダーマル工場では、2019 年 3 月の乾燥加工作業を開始して以来、CP・NS が乾燥加工の技術指導を行ってきたが、州直営のソバ工場とは異なり、GH 組合は、リバーナイル州生産省と委託運営契約を結び、CP・NS からの OJT での技術指導を受けつつも、加工作物の選定については GH 組合の販売戦略に沿って、同組合の自主性に委ねられてきた。GH 組合は、2021～2022 年にかけて、州生産省の都合により、一時的にソバ工場を離れたが、2022 年 11 月以降、再度州政府と委託契約を結び、さらに一段と自主的な生産体制を構築した。2019 年に機材が組合倉庫から政府施設に移設してからも、上の中断期間をのぞいて、GH 組合による比較的安定した活動が行われてきたといえるが、最終的に GH 組合は、CP・NS の支援にたよらずに原料調達から加工、梱包まで自主管理で運営するに至った。

さて、GH 組合による加工品の多くはタマネギであったが、組合の帳簿記録によると、2019 年 60 袋、2020 年 514 袋、2021 年 173 袋で合計 747 袋（約 44.8 トン）の加工を行ってきたとある。一方、下表は CP・NS が集計したものであるが、タマネギ 36 トン、オクラ

8 トンなどである。GH 組合の集計データと異なるのは、GH 組合の加工処理の一部を集計に含めていない、また本事業の経費で行った加工などが含まれていたのが要因と考えられる。

表 3-13：ダーマル工場での 2020～2021 年の加工処理量（推計値）

年	タマネギ	オクラ	ニンニク	トマト	トウガラシ	ニンジン	レモン※
2020	24,464	4,633	134	-	-	-	31,500
2021	6,626	3,493	42	360	449	7	0
合計	36,097	8,126	175	360	449	7	31,500

注：2021 年実績は 4 月までのデータ 単位：Kg

※レモンは個数

出典：提案企業作成

GH 組合の説明では、乾燥生産物の一部は保管されていたが、その理由として、今後の市場の状況を勘案しつつ、価格高騰時での販売や資金調達のタイミングを考慮するためとされた。

2-3：タマネギ以外の農産物の乾燥加工の各工程（洗浄／スライス／乾燥／粉碎／梱包）における作業手順、品質等の処理能力及び課題を確認する。

ソバ工場、およびダーマル工場でのタマネギの乾燥加工実績は、他の農産物との比較で前項の 2-2 に示したとおりである。両工場とも、タマネギが主要な乾燥加工品であったことは間違いないが、試験的加工も含め、タマネギ以外の多様な農産物の加工が行われた。

ソバ工場で試験的に行われた農産物の乾燥加工実績を以下に示した。

表 3-14：ソバ工場での乾燥加工実績（2019～2021 年）

タマネギ	オクラ	ニンニク	ジャガイモ
マンゴー	ナス	バナナ	モロヘイヤ
トウガラシ	ニンジン	ズッキーニ	オレンジ
レモン	グワバ		

出典：提案企業作成

タマネギ以外の作物の作業手順と課題については、加工実績のある作物の処理結果から、以下のとおり要点をまとめた。なお、オクラ、ニンニクは比較的、加工頻度が高かったが、他の作物については頻度が低かったため、これまでの実績から参考程度の情報として要点を記載した。

表 3-15：タマネギ以外の加工実績の品目と加工処理時の要点

オクラ	<ul style="list-style-type: none"> ・ オクラは基本的にスライス、粉碎（パウダー化）されたものが市販品として多く出回っている。 ・ 乾物率は15%で、60℃、12時間程度で乾燥できる。 ・ 現物原型とスライスの両方での乾燥加工が可能であるが、スライスしたほうが乾燥も早い。かつ、粉末処理を行うので、乾燥時の形状にはあまり重要性はない。 ・ オクラは成長しすぎると特に根本（がくの近く）が硬くなるので、スライス時にスライサーの歯の破損を起こすことが考えられる。また、作業処理時間もかかるので、生産者が持ち込むときに事前にこれら加工不適切材料の除去を通知すると加工作業が容易である。 ・ 粘着性があるのでスライサーの洗浄は十分行う。
ニンニク	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾燥は55℃で9時間程度であった。乾物率は38%であった。 ・ スライスの厚さは1mmで実施。 ・ 通常、粉末製品が好まれる。 ・ 他の加工品と一緒に乾燥する場合は、なおいに気を付ける。
モロヘイヤ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾物率は25%で、乾燥は60℃、約6時間程度でできる。 ・ 葉を茎から離す作業に多くの労働力を要する。ただし、乾燥は容易である。 ・ 粉末製品が好まれる。
マンゴー	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾燥に60～65℃で16時間かかった。 ・ 熟すと果汁が多くなる。 ・ 黄色い果汁が出て乾燥するとシートにこびりつくので、シートをきれいに洗浄する。
バナナ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾燥は60℃で乾燥を行った。完熟度により乾燥時間に差異がある。 ・ 乾燥時に変色があり、あまり乾燥加工に適していなかった。
トウガラシ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾物率は14%で、乾燥に60℃で6時間を要した。 ・ 粉碎物が多く市販されている。 ・ 粉末作業は目やのどの刺激があるので注意する。換気に気を付ける。
レモン	<ul style="list-style-type: none"> ・ 変色を少なくするため、やや低温での乾燥が良い。 ・ スライスなしで丸い原型のまでの乾燥が好まれる。
トマト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾物率は4～6%で、60℃で乾燥を行った。 ・ 果汁が多く出て乾燥するとシートにこびりつくので、できるだけ果汁は乾燥前に除去する。 ・ 他の加工品と一緒に乾燥する場合は、果汁が移らないように下段に配置する。

出典：提案企業作成

ソバ工場での直近（2022年2月）の活動報告でも、ニンニク、オクラ、トマト、マンゴー、バナナなどの作物を対象に試験的な乾燥加工が継続されてきたことが報告されている。

一方、ダーマル工場のGH組合では、以下の野菜・果物9品目について、試作サンプルを含めて加工・販売した実績が蓄積されてきた。ちなみに、ダーマル工場では、2019年から

2021年までにオクラ 239 袋（約 17～20kg/袋）の乾燥加工を行ったことが記録から読み取れる。

表 3-16：ダーマル工場での乾燥加工実績（2019～2021 年）

タマネギ	オクラ	ニンニク
レモン	トウガラシ	トマト
ハイビスカス	薬用植物	ニンジン

出典：提案企業作成

2-4：州農業省が現地傭人と連携して、乾燥加工施設を導入した組合（農村女性を含む）への技術指導体制を確立する。

ハルツーム州のソバ工場では、2019年3月以降、ソバ西灌漑スキーム、及び州生産省の職員から3名のCPが任命された。当初CPは、KBS女性組合、WAFRA組合やHanbnuhoo組合等のメンバーに対して、作業班の区分を行い、デモ加工研修を実施した。各組合は、現場でのOJTによる乾燥加工技術の習得のみでなく、データ記載、秤量法などについて前もって訓練されたNSから指導を受けた。州政府直営型のソバ工場では、組合の参加機会を得て、州政府から組合への支援による乾燥加工と同時に、記述のとおり、周辺一般農家からの持ち込み農産物の加工依頼に応じるかたちでも作業を行ってきた。したがって、持ち込み農産物の加工もCPが指導参加しながら行われてきた。しかし、2名のCP（契約職員）が退職し、1名は普及部署への配置異動になった。

その後、ソバ工場では、新たに2名のCPが2021年9月まで活動に参加して、乾燥加工技術の指導支援、組合や灌漑スキーム内事務所での依頼加工帳簿の管理などを行ってきたが、2021年10月25日に発生した騒擾の影響から、政府の大幅な内部人事異動と職員削減があったものと推察され、1名が解雇され、もう1名は長期休暇中になり、CP不在状況になった。また、2019年4月のクーデター、その後のコロナ禍、2021年10月の騒擾等から、乾燥施設のあるソバ西灌漑スキーム内の普及所長についても人事異動（活動期間中に2回）があり、州農業省から組合への体系的な技術指導が不十分な状態が継続した。

しかし、このようなCP不在のもとにおいても、ソバ工場のNSの3名は、豊富な乾燥加工経験と機材操作能力を有していたため、技術指導の加速化は可能であった。コロナ禍、停電などによる不安定な電力事情にもとづく大きな制約の期間はあったものの、このNS3名による組合に対する適切な技術指導は随時行われてきた。2021年10月の本事業によるNSの雇用終了後、これまで務めてきたNSの1名が、連邦園芸局に復職したが、本人の強い希望により、同年11月から州農業省職員として、ソバ西灌漑スキームに配属されたことから、実力のあるCPとして、技術指導の中心的存在として新たな活動体制が構築された。2023年4月中旬の軍事衝突事案の発生までは、このような活動体制で活発な乾燥加工がソバ工場では実施された。

他方、リバーナイル州のダーマル工場では GH 組合と活動を行ってきた。本事業では、2 名の NS を配置した。2 名の NS は、ほぼ毎日、州生産省 CP や GH 組合からの相談に応じた技術指導を行った。さらに NS は、州生産省以外の他省職員や学生・農家ら外部関係者にも、CP や GH 組合らと協働で各郡での講習会やセミナーを開催し、電気乾燥機事業の広報・宣伝を行った。

州生産省からは、当初 3 名の CP が配置されたが妊娠、病気、政権交代による人事異動等での入れ替わりがあった。また、2021 年 6 月に GH 組合の契約が切れた際には、州生産省 DG の方針変更により、これまで活動に参加していた、州の計画局、普及局、ダーマル郡庁等の CP4 名が異動となり、州園芸局による単独直営の運営管理体制となった。2021 年 9 月時点の CP は州園芸局から配置の 1 名のみであった。そのうち 2021 年 10 月に州園芸局 1 名が追加で配置されたが、研修を受けた経験はあるものの乾燥加工経験は未熟であった。なお、前任が新任の CP に対して技術指導を行ったが、先に配置された CP についても、タマネギとオクラの加工経験は豊富であったのが、加工・管理技術は十分とは言えない状況であった。このように頻繁な CP の交代は技術の安定継続と蓄積に大きな課題をもたらした。

GH 組合は、タマネギ加工活動に参加する以前から、ダーマル市内に店舗を持って農産品・農業資材の販売を行ってきており、組織運営の経験は長く、体制もしっかりしていた。また組織内での組合長、副組合長、会計系の役割分担も明確であり、これらの人材や加工業務を行う現場の組合員に対して、CP・NS の指導による技術研修を行った。ダーマル工場でのこれまでの乾燥加工の活動に対しても、工場長（管理者）、会計、外部からの農村女性の雇用を含む作業員等を配置しており、CP・NS を通した指導、及び両者の協力関係も良好であった。この環境下で加工技術や帳簿記載、そして製品販売から販路拡大などの活動が行われてきた。2019 年 3 月のダーマル工場への乾燥機材の設置以降、OJT で多くの乾燥加工の生産活動が GH 組合の手で行われてきた。さらに、2020 年になると、ほぼ彼らの自主管理で生産が行われており、随所 NS からの技術指導もあり、州生産省 CP と同等の技術的経験が蓄積されるに至った。

さて、GH 組合との一時的な契約解除が行われたのち、州園芸局による直営的な機材運用が迷走し、ダーマル工場の乾燥加工生産は 1 年あまり停滞した。しかし、2022 年 6 月に MoANR 国際協力局の CP2 名が、州政府へ移管（2021 年 10 月）された乾燥機材の状況について、同州への視察・モニタリングを実施し、州生産省に対して指導と助言を行った。その結果、ダーマル工場の運営について、州生産省が元々掲げていた委託運営方式による乾燥機材の運用が見直されることになった。こうして運営組織の公募が行われ、2023 年 1 月に、GH 組合が再度委託先として選定された。しかしながら、2-2 項で上述のとおり、委託運営方式で十分な技量と経験を身につけた GH 組合であったが、2023 年 4 月以降の軍事衝突でハルツーム市場の閉鎖などが大きく経営に響くことになり、ダーマル工場の運営から撤退することになった。

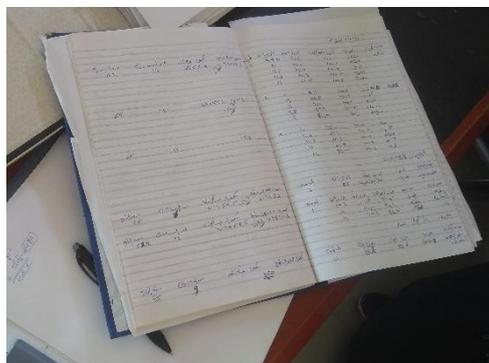
2-5：州農業省が現地傭人と連携して、組合（農村女性を含む）に帳簿研修を実施する。

本項では、1) 組合に対する帳簿研修の進捗状況と、2) 乾燥野菜加工実績データをベースにして算出される収益勘定と乾燥機材の導入の可能性にわけて記載する。

1) 組合に対する帳簿研修の進捗状況

ソバ工場では、2019年10月末に、KBS 女性組合と WAFRA 組合の2つの組合を対象に、座学方式での帳簿研修を実施した。WAFRA 組合については、若いメンバーから構成されており、知識習得も比較的早かった。ただし、一回の研修だけでは、理想とする帳簿処理レベルには到達しなかった。しかし、まがりなりに、同工場で乾燥加工に参加する2つの組合は、帳簿記録をしていたことから、NSの判断もあり、一定レベル以上の基礎的な処理能力はあるという前提に立ち、その後、CP・NSの補助でOJTでの技術指導に切り替えられた。組合の帳簿処理は、日常的な継続で能力向上したと考えられる。

ソバ西灌漑スキームでは、周辺農家（農村女性を含む）からの農産物の受付、及び乾燥加工の依頼についての帳簿管理をCPが中心となって行っていた。これには、図3-6のとおりに、所定の書式が用意され、乾燥加工品、活動主体（参加組合なのか周辺農家・農村女性かなど）、費用（消費電力量と労賃）、収入などの乾燥加工の情報が整理され、保管・管理されていた。



KBS 組合の帳簿



CP 管理の帳簿（労賃と消費電力量）

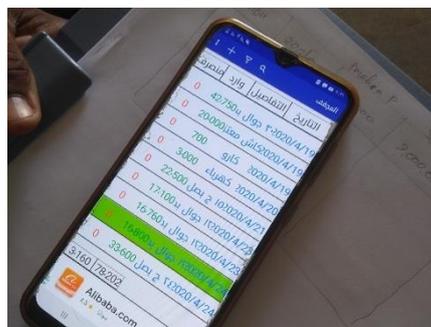
図3-6：ソバ工場内外で整理されている帳簿

他方、リバーナイル州では、2019年4月以降、同州で並行実施されていた技術協力プロジェクト CADEPIS2 に参加した職員が、同時に当該プロジェクトのCPとしても参加し、彼らの能力向上が図られた。この間、州生産省計画局のCPがGH 組合に対してマンツーマン方式での帳簿研修、ないしコーチングを実施しており、組合は帳簿作成を実践してきた。GH 組合は、セメント・化成肥料等の国内物流等の事業経験があり、帳簿作成も既知であった。2020年2月に会計担当を新たに雇用している。帳簿作成の開始時期は不明であるが、記帳の方法は、3人の簿記担当者がスマートフォンを利用して記帳を行っていた。

現地での帳簿研修では、帳簿の管理、記帳、作表、計算機使用などの研修を行っていたが、すべての資材・加工野菜・出荷などのデータがスマートフォンを使って管理が行われていた。なお、2021-2022年にGH組合と州生産省の契約終了に伴い、同組合は一時的に活動から離れることになったが、再度の契約締結後は、組合自身での帳簿作成は継続されている。



CPによるGH組合員へ帳簿指導
(2020年1月)



スマートフォンで電子帳簿管理
(2021年9月)

図3-7：ダーマル工場で整理されている帳簿

両州における記帳の事務能力に関する評価調査を2021年5月に行い、その結果を以下に示した。調査方法はNSによる評価である。

表3-17：記帳の事務能力評価（NSによる評価）

項目	リバーナイル州	ハルツーム州	
	GH 組合	KBS 女性 組合	WAFRA 組合
記帳簿を持っている	1	2	-
既存の表に記載できる	1	2	1
収支の記載ができる	1	2	2
計算機を操作できる	1	2	2
コストバランスを計算できる	3	2	2
記帳簿を適正管理できる	1	2	2

1:できる 2:だいたいできる 3:不十分 4:できない

出典：提案企業作成

GH 組合が州生産省から再度委託契約先として選定されたことにより、同組合がこれまでに培った活動経験、能力がさらにダーマル工場の活動で生かされることになった。そして幅広いネットワークからの販路の拡大も期待された。残念ながら、既述のとおり、軍事衝突による経営悪化によるメンバーの生産意欲の低下から、ダーマル工場の運営からは離

れることになった。しかし、州生産省の委託運営方式では、輸出を志向する後任の法人が近々選定されるとの情報であり、GH 組合については、講師のかたちで、これまでの活動実績を後任事業者に対して技術移転してもらえよう工夫が望まれる。特にスマートフォン利用によるデータ管理は GH 組合で独自に行われたものであり、今後の簿記管理の一つの方向として共有化が図られることが期待される。

2) 乾燥野菜加工実績データをベースにして算出される収益勘定と乾燥機材の導入の可能性

◆ 本事業での調査結果実績にもとづく解析 (2019～2021 年までの実績)

収益勘定の検討を行った。この検討は、2019 年 3 月に乾燥機材が設置され、途中、クーデター (2019 年 4 月) やコロナ禍 (2020-2021 年) により現地渡航ができなくなり、遠隔での作業管理を継続し、2021 年 9～10 月に業務従事者 (外部人材) が現地活動に参加した時点までのデータ解析をベースに行われた。これは乾燥機材を導入して、現地での労働投入や加工処理時間など反映させ、その中で最適な運転効率から得られる収益性を評価するためである。

昨今のスーダンの政治・社会情勢の変化から、急激なインフレやそれにもともなう公定価格の変動、電力不足による停電など、乾燥加工処理に関する条件も大きく変わってきた。スーダン・ポンドの公定レートが 2021 年 2 月に 55SDG/\$ から 375SDG/\$ に大幅に切り下げられ、2021 年 10 月現在、450 SDG/\$ となっている。生鮮タマネギの価格も、図のように変動しており、2021 年 10 月には 15,000SDG/袋まで上昇した。日常的な活動に関連して、スーダンでは電力不足から停電が常態化し、計画停電も両州で発生している。このような状況から、乾燥加工をめぐる諸条件、労働環境、さらに各種価格については再度見直し、現地で実施可能な乾燥加工環境でどれくらいの収益が得られるかについての収益勘定を行った。今回の試算は直近の調査データ (2021 年 10 月での現地調査、および 2021 年のタマネギ価格変動) を前提に試算しなおしたものである。以下に収益勘定の設定条件を示す。

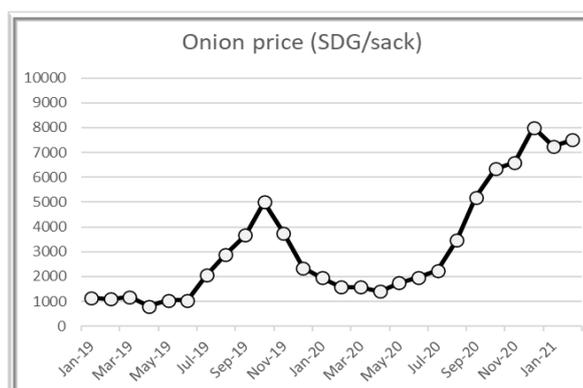


図 3-8 : ハルツーム州におけるタマネギ価格の変化 (月平均値)
出典 : 提案企業作成

① 想定した乾燥加工品の選定

これまでのリバーナイル州、ハルツーム州の本事業の加工実績や、市販されている乾燥加工物の量から判断すると、スーダンにおける乾燥農産物はタマネギ、オクラが主流を占めている。乾燥タマネギについてはスライス製品、オクラについては粉末製品が市場で多く見受けられたので、これを基本とした。他の作物の乾燥野菜の加工品は、市中でも各種見受けられるが量的にタマネギ、オクラと比較して非常に少ないと考えられる。ニンニクについては粉末製品が見受けられるが量的には少ない。本事業での加工実績としても、タマネギ、オクラに比較し非常に少ない。このような状況から判断し、収益性の代表事例として、タマネギとオクラを組み合わせた加工を採用し、収益勘定として試算した。

② 労働時間／日当たり加工回数／稼働日数

タマネギ、オクラの処理に必要な労働投入量は、NS の経験と実績の聞き取りをベースに、提案企業の加工実績からの情報を加味して推定した（下表以下参照）。

表 3-18：乾燥加工処理に必要な労働時間（人・時間）

処理法／作物	タマネギ	オクラ	備考
前処理	6	6	搬入後、タマネギは外皮除去、洗浄、スライス、オクラは洗浄、不適正除去、スライスする。その後、トレイに均一に配置し、乾燥機に搬入。
乾燥	0	0	乾燥機による乾燥の間は、機械が自動制御で乾燥を行うので労働力の投入は不要とした。
搬出	2	2	乾燥機からの搬出、一旦大きな袋や容器に保管したのち、後処理を行う。
後処理	4	6	タマネギはそのままの形状で包装を行う。オクラは搬出後に粉末処理を行った後に包装する。

出典：提案企業作成

加工処理回数について、これまでプロジェクトの想定では1日に1.5回の加工ができると判断していた。しかし、スーダンにおける諸条件を考慮すると1.5回/日処理を行うには以下のような理由から困難であることがわかってきた。

- ・現在導入している乾燥機はタマネギ換算で約240kg以下を想定している。この乾燥時間に12時間程度は必要と設定しているが、停電などが頻発するスーダン事情や、追加乾燥の想定を考慮すると、一定の時間的余裕を持った乾燥時間が必要であること。
- ・多くの場合、男性は夕方以降の労働には問題ないが、タマネギの前処理（皮むき、洗浄等）や水仕事を取り扱うことが難しいこと。一方で、前処理や洗浄などを主体で担当す

る女性の労働時間は、家庭事情（子供の世話、食事準備等）から 16 時ごろには終わらせる必要があること。

- ・ 1 台から 3 台の機材運用による労働配分を試算したところ、1.5 回/日の乾燥処理では、同日に 2 回目の仕込みが必要であり、女性労働が夕方（18 時から 21 時）まで入り込み、場合によっては労働時間が長いときで 16 時間（3 台稼働）にもなることから現実的ではないと判断されること。

以上の理由から、現地事情に照らしても 1 日に 1 回の加工処理が妥当であると判断した。また、オクラについても 12 時間程度の乾燥時間が見積もられることから、1 日に 1 回の乾燥処理を行うものとして試算した。

稼働日数は年間 350 日とした。これは複数組合が加工に参加できる場合（例えばハルツーム州のソバ工場では 2 組合が加工に参加している）、このような複数の組合の間で乾燥機稼働日の調整が行える（稼働率を最大限に生かす）ことも十分考えられる運営体制と判断したためである。ただ、スーダンで通常多くの人が休暇を取るイスラムの休日（ラマダン明け、犠牲祭など）を 15 日程度とし、この間は機械の稼働はないと仮定した。

③ 加工処理量／乾燥条件・時間

ソバ工場では 2019 年の加工開始以来、多くの乾燥データ処理を行っている。タマネギの乾燥温度は 2019 年には 70°C で行っていたが、着色や焦げなどがあり、2020 年からはほぼすべてのタマネギ乾燥を 65°C で行っている。65°C で 12 時間以内での乾燥時間で平均 238kg のタマネギ処理量であったことから、タマネギ 1 回の処理量を 240kg と想定した。

オクラも 60°C で乾燥する場合、12 時間程度で乾燥できる平均量が約 212kg であったことから、1 回の処理量を 220kg の処理を想定した。

④ 原料購入単価（新鮮野菜）

リバーナイル州南部は、スーダンを代表するタマネギ生産地である。タマネギの価格は、収穫時期により大きく市場価格が変動する。下図は過去に調べた新鮮野菜の価格調査結果である。提示した価格は 2019 年のデータであり価格は現在と大きく違っているが、年間の価格変動の傾向を見るために示した。

タマネギは 1 月から収穫が始まるため、新鮮タマネギが大量に出回るようになる 2 月、3 月ごろより価格が下落し始める。ハルツーム州では、タマネギの生鮮価格が 2 月から 3 月ごろより値下がりが始まる。このようなことから、タマネギの低価格時期は、概ね 2 月からタマネギ在庫が少なくなる 7 月頃までである。この低価格時期にタマネギを購入・保管して、乾燥加工に回すことを想定した。タマネギは比較的保管性がよく、風通しの良いシェードの下などで保存できる。

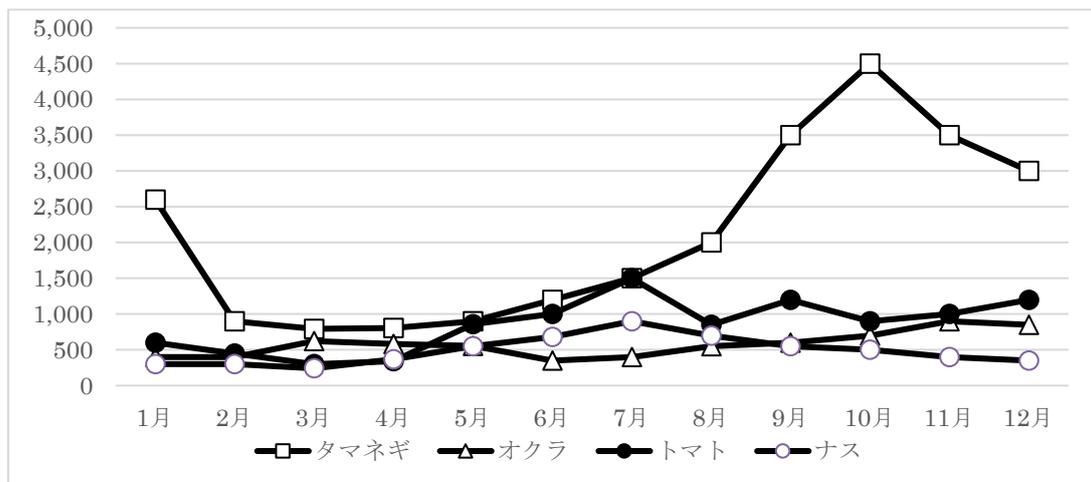


図 3-9：リバーナイル州での生鮮野菜価格調査（単位：SDG/袋）

袋当たり重量（タマネギ 80-90kg、オクラ約 30kg、トマト約 25kg、ナス約 35kg）
（市場価格、2019 年 1 月～2020 年 12 月）

出典：提案企業作成

そして、リバーナイル州における 2021 年時点のタマネギ価格を以下に示す。

表 3-19：リバーナイル州における各郡市場タマネギ価格（2021 年）

単位：SDG/袋（袋当たり重量：80-90kg）

市場	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
ダーマル郡	8,000	9,500	8,000	3,500	7,000	12,000	14,000
バルバル郡	7,000	7,000	7,000	4,000	4,000	6,000	20,000
シャンディ郡	7,333	5,666	5,333	3,833	-	-	-

出典：提案企業作成

比較的価格が安価になる 2～6 月ごろの価格の平均値は約 6,500SDG/袋であった。通常では農家庭先価格は市場価格の 3～4 割程度であることから、タマネギ 1 袋の価格は市場価格の 3 割で 4,542SDG/kg と見積り、試算に適用した。

オクラの価格は、年間を通してそれほど大きくはなかった。オクラに関しては、主にハルツーム周辺の各種農家から聞きとった安価な時期の庭先価格の平均値からその価格（143SDG/kg）を適用した。

⑤ 乾燥加工製品の価格

乾燥製品価格の単価の想定のため、主に大消費地であるハルツーム市内で2021年9～10月に市場調査を行った。規模の大きなスーパーマーケットから町中にある市中市場などから価格調査を行ったが、できるだけ一般消費者が購入する商店／市場の価格の平均値をもとに乾燥製品の価格を見積もった。調査の結果、乾燥加工製品の価格をタマネギで1,383SDG/kg、オクラで2,048SDG/kgと想定し、試算に適用した。

⑥ その他の価格設定

電力消費量：スーダンの電力料金（右表）について、産業・公共利用については定額、家庭用電気については従量制がとられている。乾燥工場の電気料金は、産業・公共の料金体系に入り、これまで0.7SDG/kwhであった。しかし、2021年の調査時点では1.6SDG/kwhと高騰しており、この価格を試算に適用した。

表 3-20：スーダンの電力価格（2019年）

電気料金	電気料 SDG/kwh	条件	備考
家庭用	0.16	200kwh 以下	従量制
	0.32	200～400 kwh	
	0.48	400～600 kwh	
	0.9	600kwh 以上	
産業・公共	0.7	-	一律

出典：提案企業作成

包装：現地の包装工場（プラスチック包装紙、ラベル印刷可能）の聞き取りにより、キロ単価から包装紙1枚の価格を推計し、約20SDG/枚とした。

諸経費：諸経費については乾物当たり50SDG/kgとみなして計算した。これには、各加工段階で必要になる水道料金、諸雑費とみなした。

⑦ 乾燥機等購入機材

加工に必要な機材は、提案法人から調達している。以下にそのリストと、日本円単価、現地通貨換算値を示した。なお、電動秤は現地で調達されているため、類似品の国内価格で試算にあてた。価格換算のためのレートは、SDGについては2021年10月の現地での銀行交換価格、ドルは出国前の国内換算率で行った。

表 3-21：提案企業の導入機材

機材	型番	単価	現地通貨 (SDG)	備考
		(円)		
乾燥機	E-60-S	3,415,000	13,983,167	
粉碎機	HM-100	500,000	2,047,316	
スライサー	VC-4	263,000	1,076,888	
シーラー	FS-315	100,000	409,463	

電動秤	EW-i-K シリーズ	25,000	102,366	現地購入機材
輸送費	-	1,000,000	4,094,631	*1

換算レート：\$1=109.9 円=450SDG 100SDG=22.4 円（2021 年 10 月）電動秤は提案企業の機材ではない。国内製品から費用を試算した。

*1 輸送費は直近の輸送費（8,416 ドル、約 924,918 円）から概算額として 100 万円とした。

出典：提案企業作成

なお本試算は、当初の機材運用案として検討してきた住民や組合への委託や参加事業での運営をベースに検討した。つまり、提案法人の機材が現地に設置され、活動を行う組合が機材を運用することで、どれほど経済的収益が得られるかを試算するために行っている。このため、経済性試算には、以下の項目を除外して行った。

- ・ 購入機材の調達費用、および本邦から現地までの輸送費用
- ・ スーダン国内での輸送費用、および設置費用
- ・ 機材を設置する施設の建設費用

⑧ 乾燥機導入の経済性試算

以上の設定のもとで、2020 年 2 月の進捗報告書で示した収益勘定を、再度見直した。これまで示した設定条件を以下のようにまとめた。

表 3-22：収益勘定の設定条件

加工処理	加工作物	・ タマネギ／オクラ
	乾燥機処理容量	・ タマネギ：240kg オクラ：220kg
	加工回数	・ 1 日 1 回処理
	加工日数	・ タマネギ：170 日 オクラ：180 日
	乾燥温度／時間	・ タマネギ：65℃／12 時間 オクラ：60℃／12 時間
	乾物率	・ タマネギ：15.6% オクラ：15.5%
	加工処理	・ タマネギ：乾物そのまま オクラ：粉末処理
価格設定	原料単価	・ 市場価格調査から、タマネギは安価な時期の市場価格の 7 割、オクラは生産農家からの情報をベース ・ タマネギ：75.7SDG/kg オクラ：143SDG/kg
	労働力／費用	・ 作業中は 1 名の熟練工を配置し、あとは一般工とする ・ 熟練工：350SDG/時間 一般工：300SDG/時間
	加工作業時間	・ タマネギ：前処理 6 時間、搬出 2 時間、後処理 4 時間 ・ オクラ：前処理 6 時間、搬出 2 時間、後処理 6 時間
	消費電力	・ 過去の実績を基礎に、消費電力量×単価（1.6SDG/時間）
	包装・諸経費	・ 500g 包装（20SDG/枚）

		・ 諸経費として製品 1kg 当たり 100SDG を概算想定
	製品単価	・ 市場価格調査から、一般市場の平均価格を想定 ・ タマネギ：1,385SDG/kg オクラ：2,048SDG/kg

出典：提案企業作成

上記の条件から乾燥機 1 機、2 機、3 機で稼働した場合を仮定した収益計算を行った。
なお、2 機と 3 機の場合は、前処理に 2 台のスライサーが必要として算出した。以下にその結果を示す。

表 3-23：乾燥加工 1 回あたりの加工処理における生産コスト 単位：SDG

乾燥機	作物	材料費	電力費	人件費	包装	諸経費	経費計
乾燥機 1 機	タマネギ	18,169	368	3,750	1,498	3,744	27,528
	オクラ	31,350	336	4,350	1,364	3,410	40,810
	小計	49,519	704	8,100	2,862	7,154	68,338
乾燥機 2 機	タマネギ	36,337	736	7,450	2,995	7,488	55,006
	オクラ	62,700	672	8,650	2,728	6,820	81,570
	小計	99,037	1,408	16,100	5,723	14,308	136,576
乾燥機 3 機	タマネギ	54,506	1,104	11,150	4,493	11,232	82,485
	オクラ	94,050	1,008	12,950	4,092	10,230	122,330
	小計	148,556	2,112	24,100	8,585	21,462	204,815

出典：提案企業作成

表 3-24：乾燥加工 1 回あたりの加工処理における収益勘定 (単位：SDG)

乾燥機	作物	経費計	売上 ^{注1}	収益
乾燥機 1 機	タマネギ	27,528	49,202	21,674
	オクラ	40,810	66,345	25,535
	小計	68,338	115,547	47,209
乾燥機 2 機	タマネギ	55,006	98,405	43,398
	オクラ	81,570	132,690	51,120
	小計	136,576	231,095	94,518
乾燥機 3 機	タマネギ	82,485	147,607	65,122
	オクラ	122,330	199,035	76,705
	小計	204,815	346,642	141,827

注：売上設定は表 3-22 で示した条件のもとで積算した金額である。

出典：提案企業作成

表 3-25：年間乾燥加工における収益勘定 (単位：SDG)

乾燥機	作物	経費計	売上	収益
乾燥機 1 機	タマネギ	4,679,801	8,364,408	3,684,607
	オクラ	7,345,800	11,942,093	4,596,293
	小計	12,025,601	20,306,501	8,280,900
乾燥機 2 機	タマネギ	9,351,102	16,728,816	7,377,714
	オクラ	14,682,600	23,884,186	9,201,586
	小計	24,033,702	40,613,002	16,579,300
乾燥機 3 機	タマネギ	14,022,402	25,093,224	11,070,822
	オクラ	22,019,400	35,826,278	13,806,878
	小計	36,041,802	60,919,502	24,877,700

出典：提案企業作成

概ねであるが、乾燥機 1 機の稼働で、年間 800 万 SDG の収益が上がり、これはドル換算で 18,700 ドル (月平均 1,550 ドル) ほどの収益になると推測される。1 日 1 加工処理であるため、概算では 2 機で約 2 倍、3 機で 3 倍の収益があがるとも積まれる。

乾燥機 3 機の場合は 1 日あたりの労働時間が 8 時間程度とやや長くなり、想定している女性労働者が働く環境にスーダンではややなじみにくい労働環境になると考えられる。逆に 1 機では日能動時間が 3 時間程度と短く、2 機の乾燥機稼働では、6 時間程度の労働時間になる。

ここでは収益勘定に反映させなかったが、提案企業の乾燥機の価格はドルベースではあまり変化がないが、スーダン通貨ベースにすると最近のインフレーションの影響で、2 年ほどで大まかに 10 倍になっていることがわかった。

◆ 2022 年以降の状況にかかる電気乾燥機導入の経済性評価

2021 年 9-10 月の現地調査以降の政治・社会情勢について見ると、スーダン国内では、2021 年 10 月 25 日の騒擾事案や 2023 年 4 月の軍事衝突事案などが、立て続けに起こってきた。このような状況で、電気料金の値上げ、及び電力供給の不安定さに拍車がかかり、通電によるロスの想定、加工原料の単価を含む物価の高騰や必要資材の入手困難、さらには洪水被害など、想定外での大きな経済変動があり、逐次の状況を反映した電気乾燥機の収支の再計算は困難を極める。

仮に試算してみると、タマネギ価格が 10,000SDG/袋を超えると、他のコストを同額とみても赤字となり、その分が価格に反映されなければならなくなる。一方、電気代は、2021 年試算で用いた単価 (1.6SDG/kwh) から、6.0SDG/kwh に増加しても、5%程度の減収になる結果となった。つまり電力使用量は、生産コストに占める割合が、加工野菜の原料単価に比較して、低いことに起因する。このことは、提案企業の電気乾燥機の優位性は大きく変化するものではないと判断できる。しかし、一方で、ドル換算による収入は、現在の SDG の対ドル下落で、ドル換算で 1/10 程度 (2021 年公定レート 1 US=55SDG から、2023 年現

在の市場価格 600SDG) 程度となり、スーダンにおいて提案法人の製品を輸入することは、何らかの検討が必要と考えられる。その他、生産物の市場価格、輸送コスト、電気代の変動、通電状況、加工野菜の価格にかかる肥料代などの生産コストについては、短期間での変動が大きく推定が困難と考えられる。

2021 年以降の乾燥農産物生産にかかる経済的情報について次表に整理した。

表 3-26：2021 年以降の乾燥農産物生産にかかる経済的情報

時期	経済的情報																								
2021 年 2 月	・ 公定レート 1US=55SDG から 375SDG に切り下げ																								
2021 年 8-10 月	・ 原料のタマネギ価格が 1 袋 10,000SDG を超えるようになる、11 月では最高値 60,000SDG になった (ハルツーム州情報)																								
2022 年 1 月	・ 原料のタマネギ価格が落ち着き、1 袋 8,000-12,000SDG であった (ハルツーム州情報)																								
2022 年 4 月頃	・ 電気代が 0.11SDG/kwh から 5-6 SDG/kwh と 50 倍程度に急上昇。数年前の安定期に比べて 200 倍になっている																								
2022 年 4 月頃	・ 1US=565-570SDG 前後で推移																								
2023 年 4 月	・ ————軍事衝突事案発生———																								
2023 年 10 月	・ 原料のタマネギ価格が 1 袋 15,000-20,000SDG、良い品では 30,000-40,000SDG (リバーナイル州情報)																								
2023 年 10 月	・ 1US=600SDG 前後で推移 (インターネット情報)																								
2023 年 10 月 (情報源：リバーナイル州)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガソリン価格 1,170SDG/L、同年 9 月は 800SDG/L でこの間急激上昇 ・ 加工原料の野菜価格は多くが急上昇している (下表参照) <table border="1" data-bbox="496 1473 1353 1709"> <thead> <tr> <th>野菜</th> <th>単位</th> <th>2022 年 (10 月)</th> <th>軍事衝突前</th> <th>2023 年 10 月</th> <th>2023 年 11 月 現在</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>たまねぎ</td> <td>袋</td> <td>8,000</td> <td>9,800</td> <td>22,250</td> <td>45,000</td> </tr> <tr> <td>トマト</td> <td>箱</td> <td>4,600</td> <td>5,900</td> <td>17,000</td> <td>20,200</td> </tr> <tr> <td>ジャガイモ</td> <td>袋</td> <td>15,400</td> <td>13,800</td> <td>19,800</td> <td>13,400</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・ これまでの大量出荷先であるハルツーム市場が閉鎖状態、生産しても出荷先がなく、乾燥農産物の販売価格が低下している。現在の市場はダーマル周辺のみ。 ・ 輸送コストが急激に上昇。 ・ 生産資材 (種子、肥料等) は今期の作付けには対応可能、しかし次 	野菜	単位	2022 年 (10 月)	軍事衝突前	2023 年 10 月	2023 年 11 月 現在	たまねぎ	袋	8,000	9,800	22,250	45,000	トマト	箱	4,600	5,900	17,000	20,200	ジャガイモ	袋	15,400	13,800	19,800	13,400
野菜	単位	2022 年 (10 月)	軍事衝突前	2023 年 10 月	2023 年 11 月 現在																				
たまねぎ	袋	8,000	9,800	22,250	45,000																				
トマト	箱	4,600	5,900	17,000	20,200																				
ジャガイモ	袋	15,400	13,800	19,800	13,400																				

	<p>期作については全く予想判断できない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 生産地での乾燥加工品が大消費地へ搬出できないという要素もあり、加工処理は作業工賃を得るだけで、組合員が近隣地域で販売・消費されるのみの量である。 ・ 大雨によるタマネギ生産に大きな被害が出ている。
--	---

出典：提案企業作成

2-6：州農業省が現地傭人と連携して組合（農村女性を含む）を支援し、組合がタマネギ等の乾燥生産物を販売する。

ハルツーム州で活動している KBS 女性組合、及び WAFRA 組合へは継続して加工技術指導が行われているが、ソバ工場の加工活動としては、組合以外のソバ西灌漑スキームの周辺農家から持ち込まれる生産物の加工依頼が多く行われている。よってこうした周辺農家からの持ち込み加工は CP・NS 主体で行われてきた。一方、組合への支援においては品質向上に向けた組合メンバーの加工技術の向上に向けた OJT 研修に中心がおか



図 3-10：CP と加工作業を行う組合員（ハルツーム州）

れてきた。このような流れのなか、販売促進活動のため、NS がパッキング会社等のマーケット調査を実施し、州農業省との協働で組合の乾燥生産物の販売サポートをしていく努力も行われた。2020 年夏にはローカル市場、サウジアラビア・クウェートの輸出業者に対して約 65,000SDG のタマネギ加工品の売り上げを計上した。また、ソバ西灌漑スキーム内の普及所長から別途、オクラ栽培用の土地が提供され、組合メンバーはオクラ栽培とその加工作業、そして収益確保を行った。WAFRA 組合はラジオやテレビの広報機関も利用し、組合が本普及実証事業において乾燥処理技術を受けている活動を広報しており、また彼らが作った乾燥農産物の製品を民間事業者に対して紹介する活動も行っている。

なお、KBS 女性組合は、活動初期に提案法人から 30,000SDG の資金を借り入れていたが、2020 年 7 月に収益から返金しており、返金後の収益額は 22,000SDG となっている。

2021 年 10 月の州農業省への機材移管以降、2023 年 4 月中旬に軍事衝突の影響でソバ工場の稼働が完全停止するまでの、ソバ工場での乾燥農産物の販売促進に向けた活動を以下にまとめた。

表 3-27：ソバ工場における乾燥農産物の販売促進に向けた主な活動

時期	活動内容
2021 年 10 月	・ 移管式典(計 36 名参加)にて、工場での乾燥加工に実際に関わってきた

	2 組合による現場報告。TV 取材も加わり、盛況な移管式典となる。
2021 年 12 月	<ul style="list-style-type: none"> マンゴー、オレンジ、バナナ、グアバ、リンゴなどの果樹類の加工試験 サブドビア (Sabdovia) 社主催のワークショップに CP・NS 各 1 名参加。開催目的は、スーダン国内の乾燥加工ビジネスのネットワークの促進を図ること。同社は、ハルツーム、ワドメダニ (ジャジーラ州) に工場を所有 (乾燥機材・手法・規模等は不明)。NS によると、ワークショップを通じて、ソバ工場は、同社との連携で、カタール、南スーダンへの輸出を目標とすることが合意された。
2022 年 3 月	<ul style="list-style-type: none"> 4 月からのラマダン特需に向けて、タマネギを中心とした活動が行われる。
2022 年 4 月	<ul style="list-style-type: none"> 輸出向けトマト生産者との乾燥加工契約が成立し、定期的に乾燥サービスの提供を開始。 ソバ工場の乾燥サービス活用で乾燥野菜を提供する業者が 5 つに増加。 売上金から、機材修繕のための費用積立 (ソバ西灌漑スキーム会計処理) を実施。
2022 年 7 月	<ul style="list-style-type: none"> ハルツーム州農業省出向中の連邦園芸局職員が工場運営に 8-12 名の農村女性雇用。周辺農家、業者等へのタマネギ、オクラを中心とした乾燥加工サービス提供を継続・実施 (2023 年 4 月上旬まで継続)。
その他情報	<ul style="list-style-type: none"> ラマダン時期は需要拡大時期で、この時期を目指した販売は収益向上に大いに貢献する。

出典：提案企業作成

他方、リバーナイル州では、2019 年 7 月以降、自立的に GH 組合による乾燥性産物の販路開拓、販売・宣伝等が継続された。このような中、組合による自主的生産が継続されている一方で、ダーマル工場ではこれまで以下のような活動を工場自主的活動として行ってきた。

- ・新型コロナウイルス感染症対策として、自前のポスターを作り、工場や関係者への感染防止に努力し、顧客が購入しやすい環境を作っている (2020 年 8 月下左写真)。
- ・工場の宣伝や販売促進効果をあげるため、看板を設置している (2021 年 1 月下中写真)。
- ・販売促進のため、ハルツームの展示会にポリ缶入り粉末製品を持ち込み、販売促進活動を行っている (2020 年 7 月下右写真)。
- ・「女性の日」イベントに乾燥農産物の展示・紹介を行った。リバーナイル州中南部 3 か所で広報セミナーを実施し、販売促進を行った (2021 年 1 月・2 月)。
- ・販売促進にむけ各種加工に取り組んでいる。レモン加工も当初スライスしたものを加工したが、消費者嗜好にあわせるようにスライスなしの原型乾燥などの試みも行われている。



図 3-11：ダーマル工場の宣伝や販売促進効果をあげるための活動

州生産省の CP2 名は、同州北部のアブーハマド郡の金鉱山労働者集落への乾燥生産物商品の紹介・宣伝・実売等の販売促進（プロモーション）やマーケティングを代行し、積極的な組合側面支援を実施した。またダーマル工場の販売実績については、CP による記録が継続されてきた。報告にあがっている 2019～2021 年の乾燥加工品処理の収益結果、及び 2021 年 1-4 月までの販売／生産量を次表に示した。

表 3-28：2019～2021 年における GH 組合の加工処理の収益結果

年	作物	数量	単位	仕入額 (SDG)	労働 (人)	労賃計 (SDG)	電気代 (SDG)	支出 (SDG)	収入 (SDG)	利益 (SDG)
2019	タマネギ	60	袋	10,630	25	9000	355.5	19,985	36,000	16,015
	オクラ	19	袋	4,750	19	950	150	5,850	10,000	4,150
	トマト	13	箱	2,581	13	650	250	3,481	6,000	2,519
	ニンニク	7	袋	12,796	7	3500	270	16,566	35,000	18,434
2020	タマネギ	514	袋	210,226	514	102,800	8,773	321,799	500,000	178,201
	オクラ	149	袋	18,625	149	11,175	4000	33,800	60,000	26,200
	トマト	23	箱	6,900	23	1,725	3000	11,625	20,000	8,375
	ニンニク	9	袋	34,200	9	13,500	1500	49,200	60,300	11,100
2021	タマネギ	173	袋	1,038,000	173	51,900	136,342	1,226,242	1,270,526	44,284
	オクラ	71	袋	85,200	71	10,650	55,955	151,805	179,255	27,450
	トマト	19	箱	32,300	19	2,850	14,973	50,123	80,700	30,577
	ニンニク	2	袋	18,000	2	4,000	1,576	23,576	50,705	27,129
	唐辛子	4	袋	5,000	4	2,000	3,152	10,152	12,000	1,848
	合計									396,282

出典：提案企業作成

表 3-29：2021 年の GH 組合の乾燥加工品の販売／生産量

	タマネギ	オクラ	ニンニク	唐辛子	レモン
2021 年 1 月	22.40	10.30	-	-	-
2021 年 2 月*	4.80	20.81	-	-	-
2021 年 3 月*	93.80	33.00	4.480	-	1.52
2021 年 4 月	33.60	137.62	6.180	2.60	1.95

注：*印の月は生産量（販売量は不明） 単位：kg

出典：提案企業作成

2022 年、2023 年の GH 組合の販売実績を以下に示した。

表 3-30 : GH 組合の販売実績

年	販売実績
2022-2023	<ul style="list-style-type: none"> ニンニク 300 kg加工で収益 400,000SDG タマネギ 3,200 kg加工で収益 120,000SDG オクラ 70kg 加工で収益 210,000SDG
2023 年軍事衝突前 5 ヶ月間	<ul style="list-style-type: none"> 軍事衝突以前 5 か月の間、月額約 146,000SDG の収益を上げていた。 軍事衝突以後の収益はゼロになっている。

出典：提案企業作成

軍事衝突以前、GH 組合は継続的な乾燥加工事業中で収益を継続してきた。また、2021 年 10 月以降の、リバーナイル州での乾燥野菜の販売促進に向けた活動を以下にまとめた。この間も、国内外での新たな市場開拓を行ってきた。

2021 年 10 月の州生産省への機材移管以降、ダーマル工場での乾燥野菜の販売促進に向けた活動を以下にまとめた。

表 3-31 : ダーマル工場における乾燥野菜の販売促進に向けた活動

時期	活動内容
2021 年 12 月	<ul style="list-style-type: none"> ハルツーム大学の 55 人の学生の見学の受け入れ、生産工程を紹介した。
2022 年 1 月	<ul style="list-style-type: none"> カボチャ、マンゴーなど乾燥半加工製品の納品にかかる食品加工メーカーであるサイド社(ハルツーム)とのオンライン上での意見交換を実施した。サイド社は、輸入農産物への依存脱却から、国産農産物の安定入荷を課題としており、乾燥半加工による貯蔵・納品の可能性について焦点をあて意見交換を行った。 CADEPIS2 を通して、乾燥加工に従事する農家組合（農村女性を含む）の候補を選定にむけた活動を行う。
2022 年 2 月	<ul style="list-style-type: none"> 民間の食品加工メーカーからの乾燥半加工製品の受注の打診がある。
2022 年 3-4 月	<ul style="list-style-type: none"> ラマダン特需に向けた農家からの乾燥依頼の打診を受ける。
2022 年 11 月	<ul style="list-style-type: none"> 農家グループがニンニクの乾燥加工を計画しておりダーマル工場への持ち込みの準備を進めている。
その他情報	<ul style="list-style-type: none"> ラマダン時期は需要拡大時期であり、この時期を目指した販売は収益向上に大いに貢献する。 商品価値の向上にパッキングの仕方が大きく影響している。高品質、デザイン性での貢献度が大きい。 輸出商品に関しては、乾燥ニンニクに対する需要が大きい。 政治的不安定、電気代高騰により、太陽光を活用した乾燥技術応用へ

	<p>の期待がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スーダン国内企業による他国への輸出展開の可能性が検討されている。
--	---

出典：提案企業作成

2-7：国内市場で乾燥生産物の大口取引先と組合（農村女性を含む）との交渉がなされる。

リバーナイル州、ハルツーム州とも、組合に先行するかたちで、CP・NSによる大口取引先の情報収集、及びハルツームのパッキング業者等との交渉が行われた。

ハルツーム州のソバ工場では、NSによりパッキング業者とのコンタクトがとられてきた。先述のとおり、2020年1月以降、CP・NSの補助のもとKBS女性組合による乾燥加工生産が開始され、安定的な生産・出荷体制が整ったため、NSによる省庁、軍隊など大口取引先との交渉が行われた。その後、Hanbnuhoo 組合、WAFRA 組合などが順次ソバ工場での生産活動に参加し、NSによる国内・海外の大口取引先が検討された。特に、民間企業として提案法人の電気乾燥機を購入し、2020年12月以降稼働を開始した、MAMA社（2.1項目に上述）とソバ工場の連携・交流が進められた。同社が構想する、米国へのラマダン・バスケット（イスラムの貧者への施しのプレゼント）の商談が入り、ソバ工場としての協力可能性について協議がなされた。結果的にこの話は実現しなかったものの、2021年10月の州への機材移管の後も、主要CPにより大口取引先の模索がつつけられ、軍事衝突事案が発生する直前の2023年2月には大手企業であるDAL社、GIAD社との提携可能性が協議された。

他方、リバーナイル州のダーマル工場では、活動2-6に上述のとおり、CP2名によるアブーハマド郡へのGH組合の製品の紹介、宣伝、及び実売等の販売促進（プロモーション）の活動が展開された。2019年9月、組合員、CP・NSによる、WhatsApp、並びにFacebook等のSNS上での発信が元で、サウジアラビア業者からの乾燥ライムの大量注文（16t）が入った。しかし、当時のGH組合の電気乾燥機の運用能力、及び労働力の関係から加工作業では1機のみ稼働となり、かつローカル市場向けのニンニク生産に忙しかつたため、組合の生産能力体制の関係上、上述のライム注文に対応することが困難であった。また、次の機会として、2020年1月、再度サウジアラビアの別業者からオクラの大量注文（50kg）が入り、発送を行った。その後、パキスタン・サウジアラビア合弁のCrown農場（リバーナイル州・シャンディ地区）やARCリバーナイル州ホデイバ支所からのトウガラシの試作などの試験依頼があった。

このように、ダーマル工場では、GH組合によるOJTでの電気乾燥機の運用がなされるなか、同組合の経験とスキルが高められ、国内外からの乾燥生産物の商品化に関する問い合わせ、及び注文に対する対応力、ひいては実績が蓄積された。2021年6月～2022年6月にかけて、当時の州生産省の方針により、GH組合の委託運営方式が廃止となり、州園芸局の直営方式に切り替えられた。この時期については、少数のCPによる細々とした運営

となり、大口取引先との商用での交渉は行われず、ハルツーム、ダーマル等での政府系展示会での出品にとどまった。しかし、2022年11月以降、州生産省から組合への運営委託が復活し、GH組合との新契約が成立すると、同組合は、2019年以来の経験から州のCPに依存することなく、以前に増して積極的な乾燥加工ビジネスを開始した。主な販売・取引先はハルツーム等の国内業者であり、2023年4月までのラマダン需要では、タマネギ、オクラ、ニンニクなどの販売が行われた。ただし、同年同月の軍事衝突の影響でハルツーム市場への出荷が困難となり、GH組合は乾燥加工にかかるビジネス継続に対しての意欲を低下させたため、州生産省との契約が終了した。

後任の運営委託先（法人）としては、ゼーニヤ社が有力候補となっており、州生産省との最終の契約手続きが進められている。ゼーニヤ社は、2023年9月以降、GH組合運営のダーマル工場に出入りしており、モロヘイヤ（粉末）、タマネギ（スライス）、ニンニク（粉末）などの試作品を製造し、パッキング・ラベリングをしてサウジアラビアへサンプルを輸出した。また、ダーマル近隣のスーラ灌漑スキームの **Scheme Management Body**（スキーム管理組織。以下、SMB）やスーラ普及ユニットとの協働で、同スキーム内の農家との輸出用モロヘイヤの契約栽培の話も進行中である。軍事衝突のきびしい状況下ではあるが、リバーナイル州から紅海州・ポートスーダンの輸出ルートは機能しており、ゼーニヤ社によるダーマル工場の電気乾燥機を使用した乾燥加工ビジネスの独自展開が期待される。

ハルツーム・リバーナイル両州とも製品の認知度を高める目的で、レストラン・病院等への試供品キャンペーンの活動を行い、大口取引先の開拓が継続的に行われてきた。その一方、乾燥加工施設における組合の労働力確保が未だ不十分であるなど大量生産に向けた生産体制構築や安定稼働等の課題が残されてきた。しかしながら、提案企業の電気乾燥機は、案件化調査での試験持ち込み（1台）、日本外務省の経済社会開発計画（23台）、普及・実証事業（6台）、民間企業への販売実績（1台）をあわせると、合計31台（120kg処理機：24台、240kg処理機：7台）がカッサラ州、ハルツーム州、リバーナイル州の各工場に分散配置されている。一部の機材については、2023年4月中旬以降の軍事衝突のあおりで使用ができなくなっている可能性（正確な状況は把握されていない）があるが、分散した機材のネットワーク化と工場間連携は本事業のスーダン人関係者（CPや元NS）によって模索されてきた。したがって、今後は各工場の機材の個別での稼働率、生産性を高めるとともに、統一の乾燥生産物の生産体制の構築を図るなど工場間の連携・ネットワーク構築を促し、輸出業者など大口取引先の需要に応えていくことが重要な発展の方向性と考えられる。

2-8：上記大口取引先以外での乾燥生産物の販路が検討、開拓される。

ハルツーム州のソバ工場では、2020年1月以降、KBS女性組合、Hanbnuhoo組合、WAFRA組合による、一応は主体的な経営体としての生産・販売活動が開始された。しかし、これ

らの組合は、あくまで州農業省 CP や NS の補助のもとでソバ工場での生産活動に参加する形態（組合支援方式）にとどまり、ソバ工場の運営責任は、CP・NS にあった。ただ、いずれにせよ、州農業省と組合の共同企業体による工場運営は続けられ、タマネギ、オクラ、モロヘイヤ、ニンニクなどローカル市場での相対取引での販売、個人商店への卸販売が継続的に実践されてきた。特にラマダン期間中は、主婦の家事労働の省力・負担軽減のため特に乾燥タマネギの需要が高まり、大きなビジネスチャンスとなった。2021年10月の州への機材移管以降についても、基本的には、州農業省と組合の共同企業体での工場運営であり、ローカル市場への出荷が続けられたが、2023年4月の軍事衝突により活動を停止した。

他方、リバーナイル州のダーマル工場では、2019年7月にGH組合による自主生産が開始されて以降、組合自身によるタマネギ、オクラ、ニンニク、及びライム等の乾燥生産物のローカル市場での販売を開始した。GH組合は、上述のソバ工場に参画している、KBS女性組合、Hanbnuhoo組合、WAFRA組合と比べ、経営体としてはより独立性がある（委託運営方式）。活動開始当初は、ソバ工場同様に、CP・NSの補助のもとで乾燥加工を行い、取引の基本は、組合員のコネクションにもとづく個人商店に対する地道な相対取引であった。販売のモニタリングは、NSとの協働により州生産省計画局のCPが記録を行った。

しかし、その後、GH組合は次第に独立色を強め、ローカル市場、相対取引等での乾燥農産物の販路開拓について自助努力での検討がなされ、独自の帳簿管理も自らの電子帳簿を考案し行われた。特に、2022年11月以降の再契約ののちは、GH組合は州生産省CPの指導抜きで、一経営体として乾燥農産物の販売を継続した。しかしながら、2023年4月の軍事衝突以降、主要なハルツーム市場の販路がせばまったこともあり経営不振に陥り活動を停止した。後任の委託運営先（候補）のゼーニヤ社は、主力はポートスーダン港からの輸出商品と考えているようであるが、大口取引先以外の具体的な販路については不明である。

大口取引先以外の販路については、ハルツーム州のソバ工場、リバーナイル州のダーマル工場、また両州内外の全組合において、ラマダン期間中の乾燥農産物販売が好調である。一般的に、乾燥農産物の提供は、主婦の家事労働の省力・負担軽減になることから、ラマダン特需で乾燥タマネギ等の生産性が高まり、大きなビジネスチャンスにつながった。

成果3：タマネギ等の乾燥試験結果の情報が州農業省によって整理され、農家・農村女性に広報・伝達される体制が検討される。

3-1：州農業省職員が農産物乾燥試験を実施する。

ハルツーム州、リバーナイル州とも、電気乾燥機を含む機材の建屋への設置以降、2019年3月～4月及び2020年1月の2回の渡航期間において、提案企業、外部人材の指導のもと

と、CP・NS に対する農産物乾燥試験の実施にかかる直接指導が開始された。また、その後も提案法人・外部人材の渡航にかかわらず、両州において組合への農産物の生重量、乾物重量、乾物率等の記録が CP・NS、及び組合により行われてきた。

ハルツーム州のソバ工場では、ときおり CP 不在期間もあったが、NS が組合とともに乾燥試験を継続した。2021 年 10 月の MoANR から州農業省への機材移管以降については、NS1 名が休職中であった連邦園芸局に復帰し、さらにハルツーム州農業省へと出向し、リーダーとして、CP 組合の記録指導にあたった。また、別の NS1 名も、休職中であったカッサラ州農業省 Technology Transfer and Extension Administration（普及・技術移転総局。以下、TTEA）に復帰し、カッサラ州の TTEA 職員や組合に対する技術指導、機材の点検を随時行っている。このように、本事業で雇用した、元 NS によるスーダン各所での電気乾燥機の技術移転にかかる人材として期待されていたが、残念ながら、連邦園芸局の CP 職員は、2023 年 4 月以降の軍事衝突の影響により、カタールへと海外退避した。

リバーナイル州のダーマル工場では、これまで活動に参加してきた CP が総計で数名おり、本事業の NS とともに乾燥試験を交代で、ある一定程度の経験を積み、スキルを向上させてきた。しかし、州生産省内での人事異動がたびたびあったため、ソバ工場のように乾燥試験にかかる専門性のある CP は育成されていない状況である。他方、ダーマル工場では、委託運営方式により参入した GH 組合が主体性のある経営体として、比較的長期間にわたり工場運営にかかわった経験から、同組合が乾燥試験のノウハウを最も有しているといえる。実際に、2023 年の軍事衝突以降、GH 組合の後任として有力候補であるゼーニヤ社の希望においてダーマル工場で実施された乾燥試験では、GH 組合からの技術指導が行われた。リバーナイル州では、州生産省 CP が工場周辺の部局に配属されており、必要に応じて、委託運営方式の組合・法人をサポートする体制で乾燥試験が実施されるのが実際的な方法と考えられる。

3-2：州農業省による、乾燥農産物の品質のモニタリング体制が検討、実証される。

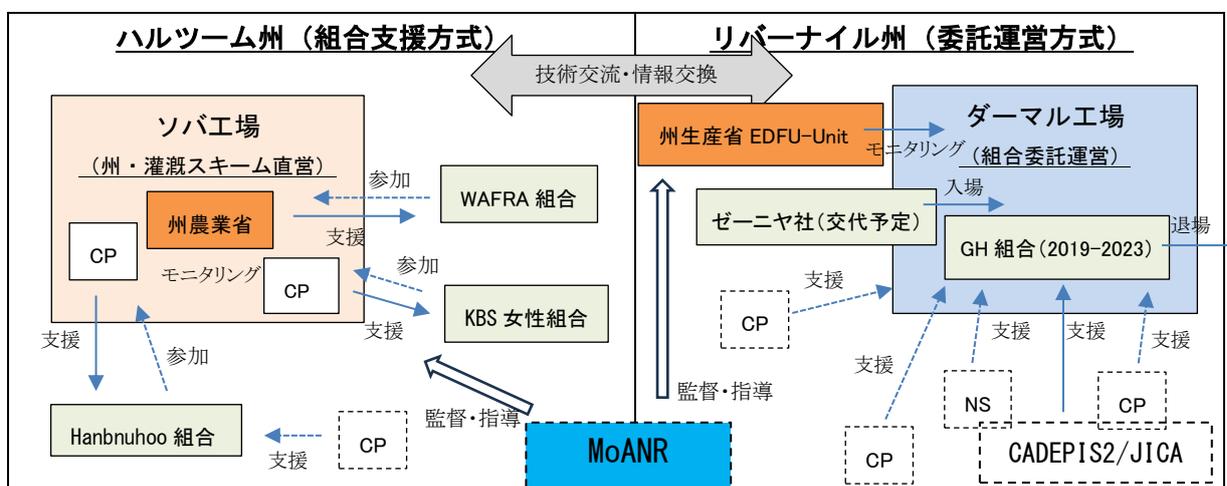
乾燥農産物の品質に関して、主要な加工品目の乾燥条件（乾燥投入量、乾燥温度・乾燥時間）については、概ねこれまでの運用実績でほぼ確定しているが、気候条件や停電時の状態によっては一定の追加乾燥が必要な場合もある。このような実地での品質管理は、データの取得、目視（色の変化、乾燥度）、手による接触（乾燥度、粉末可能性）を品質のモニタリングしていくことで実施することとした。これらの情報は、品質確保において重要であり、OJT で育成された CP・NS らの人材を活用しながら、モニタリング体制を整備・継続し、乾燥加工製品の品質向上を図った。

ハルツーム州のソバ工場は、これまで本事業で従事してきた NS2 名が、3.1 で上述のとおり、2021 年 10 月の機材移管（JICA→MoANR→州農業省/生産省）以降、ハルツーム州、カッサラ州の CP として配属され、ソバ工場やその他の工場で技術指導、機材の新規申請

のための予算獲得等にかかわるとともに、工場運営のモニタリングを行ってきた（2023年4月の軍事衝突事案の発生でうち1名は現在、海外退避中）。

他方、リバーナイル州では、これまで本事業でCPとして参加していた州生産省職員の複数名、及びNS2名が、実施中のJICA技術協力プロジェクトCADEPIS2のCPとして継続的に参加している。CADEPIS2では、市場志向型の営農活動の一環とし、本事業等で導入した電気乾燥機を活用した、乾燥加工による農家収入の向上を目指している。ダーマル工場の乾燥加工については、組合・法人の委託運営方式であり、GH組合やゼーニヤ社（予定）が生産の中心であるが、リバーナイル州周辺や州生産省内外において、機材運用のモニタリングにあたる、一定のサポート人材が育成されつつある状況である。さらに、ダーマル工場ではCADEPIS2との連携において、MoANRからの指導もあり、州生産省がより深くコミットメントし、2.1の項で前述の、州生産省の一部局としてEDFU-Unitを創設した。今後乾燥加工の実地面では、CP・NSの支援を受けながら乾燥生産物の品質確保が行われることが期待されるが、委託運営方式のマネジメント面ではEDFU-Unitによるモニタリング体制が強化されていくものと考えられる。

ハルツーム州のソバ工場、リバーナイル州のダーマル工場でのそれぞれの品質管理の確保に向けた実践的な方法として、これまで本事業での実地の取り組みをとおしてモニタリング体制の構築を試みたほか、州農業／生産省の関係者やより現場レベルで技術移転したCP・NSらとの関係の確保、強化・継続について検討してきた（下図）



出典：提案企業作成

図 3-12：乾燥生産物の品質のモニタリング体制の二州間比較

現在、ハルツーム州のソバ工場は、2023年4月中旬に発生した軍事衝突事案の影響で閉鎖している。他方リバーナイル州は平穏であり、ダーマル工場の運営は継続されている。しかし、ハルツームが軍事衝突で戦場となり首都市場への出荷が困難になったことから、

国内市場志向の GH 組合が退場し、ポートスーダン港からの湾岸諸国向け輸出志向のゼーニヤ社が新規参入し、委託運営方式での乾燥農産物の生産・販売が継続される予定である。

その他、一定の品質管理のモニタリングを行う上で、CP や組合にとっての製造管理マニュアル（手順書）を CADEPIS1 との協働で本事業の中でも独自に整備してきた。マニュアルは、各工場での乾燥加工業務の技術蓄積を図るもので、CP の配置転換や不測の交代が発生した場合においても、技術継承を図る上で重要であると考えられる。

3-3：州農業省職員が農産物乾燥試験結果をまとめる。

上項 3-1 との関連性が高い課題である。これまで各種作物を乾燥加工する過程で品質確保の指標として、以下に示したデータを収集してきた。

表 3-32：乾燥加工時に収集していたデータ

加工物情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作物種 ・ 搬入日 ・ 加工依頼人
乾燥加工条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 搬入生重量 ・ 前処理（処理後重量／前処理除去割合） ・ 乾物（乾物重量／乾物割合） ・ スライス厚 ・ 乾燥状況／色（目視・接触）
機械関連	<ul style="list-style-type: none"> ・ 使用乾燥機械番号、使用乾燥チャンバー番号 ・ 乾燥時間・乾燥追加時間 ・ 乾燥温度 ・ 電気消費量（乾燥開始／終了）

出典：提案企業作成

これまで配置・訓練された CP の総計は、ハルツーム州のソバ工場で 5 人、リバーナイル州のダーマル工場で 7 人であった。CP は、当初 NS より乾燥試験の指導を受けて OJT として組合への技術指導を行った。農産物乾燥試験の結果に関しては、CP・NS が上述の基本的な項目についてのデータを収集・整理し、提案法人・外部人材に対して NS を通して報告されてきた。2021 年 10 月の機材移管（JICA→MoANR→州農業／生産省）以降において、特に、ソバ工場においては、NS 抜きで CP らの主導により機材が運用され、農産物乾燥試験の基本的なデータ収集・管理がなされていたといえる。他方、ダーマル工場においては、委託運営方式で組合中心のオペレーションとなったことから、CP による直接のデータの収集・整理は行われていない。しかし、本事業や CADEPIS2 の活動を通じて、基礎的なスキルは習得済みであり、組合によるデータ収集に対して、補助的な支援は実施できるくらいには能力強化されていると考えられる。

3-4： 州農業省及び現地傭人が農家・農村女性向け広報セミナーを開催する。

2019年1月、ハルツーム州及びリバーナイル州において、電気乾燥機を使用する利点、及び本事業の活動概要の広報を目的に、農家、農村女性、及び政府職員等を対象としたキックオフセミナー（各州1回ずつ）を開催した。ハルツーム州では70～80名、リバーナイル州では約40名が参加し、今後の乾燥加工施設の設置と技術指導等の本事業での活動へのスーダン側の大きな期待感がうかがわれた。

その後、2019年3～4月になって、ハルツーム州のソバ工場、リバーナイル州のダーマル工場において、実際に電気乾燥機を含む乾燥機材の導入が開始され、CP・NS及び組合を通じた乾燥生産物の製造・販売活動が蓄積されてきた。

以下、両週の各工場で開催した研修について整理した。

ハルツーム州のソバ工場では、CP・NSが組合に対する日常的な技術移転（OJT）とは別に、ワークショップ形式の研修を実施した。

表 3-33：2019年／2021年以降にソバ工場で開催したワークショップ形式の研修

年	実施月	参加人数	参加者／所属先	内容
2019	3月	10	カウンターパート JIMMA 組合	乾燥加工処理
	4月	3	外来者	乾燥加工処理
	5月	3	加工労働者	乾燥加工処理
	8月	12	加工労働者	乾燥加工処理
	10月	9	KBS 女性組合、Nsa Soba 組合	乾燥加工処理、会計処理
	12月	6	KBS 女性組合	乾燥加工処理
この間、コロナ禍で研修は行われず。				
2022	-	-	園芸局	乾燥加工処理
	10月		空港横の所税グループ運用機材	乾燥加工処理
	常時	8-12	ソバ工場周辺農村女性	乾燥加工処理

※2020～2021年についてはコロナ禍の影響でワークショップ形式の研修はほぼ未実施

出典：提案企業作成

2022年以降も、ハルツーム州農業省各部局（園芸局、女性組織、普及員）の職員約40名の参加で研修会を開催、また大学生対象のセミナーも開催している。2023年には大規模なセミナー開催の準備中であったが、軍事衝突事案を受けて中断された。

リバーナイル州のダーマル工場では多くの見学・研修を受け入れて、乾燥機の優位性や加工の手法などの講義と実演を行ってきた（右表）。また、各種広報・販売セミナー、出前講義と関係者との意見交換などを、NS・CPとの協働でGH組合が行ってきている。コロナ禍の影響もあり、十分な広報活動ができなかったとみられるが、以下のような広報活動、実践販売を行ってきた（下表）。

表 3-34：ダーマル工場での外部研修受け入れ活動

Company	NO of courses	No of trainees
MoP\$ER	5	80
MoSA	2	40
Enabling Youth program	4	63
Universities	2	70
Local community	3	55
M o Education	1	18
Women association	1	20
Total	18	336

出典：提案企業作成

表 3-35：リバーナイル州で行われた広報活動

日時	活動	目的	参加者数
2020年10月10～13日	香辛料展示会（ハルツーム）	広報	不明
2020年12月20日	SHEP セミナー関係者	広報	17
2021年1月26日	ダーマル郡広報セミナー	広報、関係者意見交換	不明
2021年2月8日	家畜研究サークルセミナー	広報、試験販売	不明
2021年2月24日	バルバル郡広報セミナー	広報、関係者意見交換	不明
2021年3月30日	マタマ郡広報セミナー	広報、関係者意見交換	40
2022年以降	CADEPIS プロジェクト支援で4地区（Shandi, Mattamma, Damar, Barber）でセミナー	広報、実演、関係者意見交換	不明

出典：提案企業作成

また、ハルツーム開催されたスパイス類の展示会にダーマル工場の乾燥生産物を出品した際に、GH組合がCP・NSと作成した広報資料のパンフレットを下に示した。



図 3-13 : Spice Exhibition in Khartoum で作られた広報資料

出典：提案企業作成

また、リバーナイル州においては、シャンディー、ムタンマ、ダーマル、バルバルの4郡庁、及び教育省を対象に、開発産業銀行主催のセミナーが開催された。この中でスーダンにおける乾燥加工品に関する講演が GH 組合・CP・NS の協働で行われた。



図：3-14 リバーナイル州で行われたセミナーと展示製品

出典：提案企業作成

さらに2021年10月、ハルツームとリバーナイルの両工場で移管セレモニーが開催され、ハルツーム州では36名、リバーナイル州では53名が参加した。移管セレモニーの中で、機材のJICAから連邦政府への移管と、その管理下で機材が各州政府組織へ委嘱されるための確認がなされた。セレモニーには、CPや州農業／生産省の代表が出席し、提案法人の製品紹介、本事業での活動経過報告、CPからのプロジェクト業務の有用性などが報告された。さらに、それぞれのセミナー会場には、ソバ・ダーマル各工場からの製品が陳列され、パッキング会社との連携での新包装の試みなどが紹介された。

リバーナイル州では、その後も各種セミナーや研修を継続して行ってきた(下表参照)。

表 3-36 : 2022-2023 年にリバーナイル州で行われたセミナー、研修

活動	開催地／参加者	
セミナー	シャンディー郡	マタンマ郡
	バルバル郡／生産・経済研修省	教育省
	社会教育省	産業発展銀行
研修	生産省職員 68 名	若者グループ 11 人

	社会教育省 17 名	アドマール郡女性グループ 13 人
ダーマール工場 見学	クラウン社・社長及び技術者 生産・経済研究省 ARC ホビバ支局技術者 アダマール郡若者グループ	産業開発銀行アトバラ支店 農業生産・経済研究局長 Vale Nile 大学教授陣 州内の農家・業者多数

出典：提案企業作成

成果 4：提案企業の製品にかかる事業展開計画が形成される。

4-1: 現地企業を含めたステークホルダー分析及び現地企業との競合と協業の可能性に係る分析を実施する。

以下、提案法人の事業展開計画の形成に向けて、現地政府、開発支援機関などのステークホルダーや現地企業について、現況を分析した。

(1) 連邦農業自然資源省 (MoANR)

本事業の CP 機関は連邦農業自然資源省 (MoANR) 国際協力局であり、その役割は事業にかかる方針決定と実施におけるフォローアップである。2021 年 10 月には電気乾燥機機材一式が連邦政府からハルツーム州農業省、及びリバーナイル州生産省へと移管されており、州政府との連携を通じた事業運営のモニタリングが、MoANR の主な業務となっている。

MoANR では、2023 年 4 月に勃発した軍事衝突の 3~4 か月後に業務を再開した。省内の技術系部局では、スーダン国内に拠点となる事務所を設置して業務を行っているが、国際協力局は開発支援機関や省内他部局との調整が主な業務であるため、職員同士はメールや電話、SNS で連絡を取りながら、各自の退避場所で業務を継続している。2023 年 11 月現在、MoANR の大臣および次官はセンナール州に、国際協力局局长はアラブ首長国連邦のドバイに退避している。外務省「経済社会開発計画」のスキームでは、同省園芸局と FRC に 2 台ずつ、提案法人の電気乾燥機が導入され、研究・普及の目的で積極的な運用が行われてきたが、軍事衝突後それらの運用は停止し、関係者もスーダン国内外に退避中である。なお本事業の活動地であるリバーナイル州には、FRC 所長と、国際協力局二国間協力課課長が退避している。またリバーナイル州に隣接する北部州には国際協力局二国間協力課課長補佐が退避している。このような中で、二国間協力課課長とリバーナイル州生産省 DG が対面で電気乾燥機の稼働状況や今後対応すべき課題に関する協議の実施や、乾燥機普及のためのセミナー開催を企画するなど、本事業の遂行にあたっては、連邦と州政府の連携が緊密に取れる状況となっている。国際協力局の通常業務においては、局長と担当者が随時連絡をとりながら進めているが、省内の管理部門は、紅海州ポートスーダンに設置され

た MoANR の事務所で業務が執り行われている。なおポートスーダンには、ほとんどの連邦政府の省庁機能が移転されている。このように、軍事衝突下の異常事態ではあるが、国際協力局二国間協力課における業務への影響は限定的なものであり、事業全体統括の役割として継続的な関与が期待される。

(2) ハルツーム州農業省 (MoAARF-KhS)

ハルツーム州農業省及び州営ソバ灌漑スキームは、本事業において活動の実施機関となる CP である。2021 年 10 月以降は、先述のとおり、連邦から乾燥機機材の維持管理の権限が州政府に移管されている。ハルツーム州では、州営ソバ灌漑スキームが直営で乾燥工場の運営を行い、主に KBS 女性組合と WAFRA 組合などが乾燥設備を利用する形で事業運営が進められてきた。2023 年 4 月の軍事衝突以降、ハルツームの状況は深刻化しており、これまでに約 300 万人以上のハルツーム住民が州外または国外へ避難したとされる。市内では、空港、政府機関、主要な商業施設の建物破壊の他、企業や商店、民家などの占拠や略奪行為が起こっている。また生活に必要な電気や水などのライフラインの供給にも制約が生じており、燃料や食糧調達も困難な状況となっている。本事業のサイトであるソバ西地区は、現状は準軍事組織 RSF の支配下にあるとのことだが、詳細の状況は不明である。軍事衝突以降ソバ工場の稼働は停止しており、CP や関係者の多くが州外や国外へと退避している。ただハルツーム州政府は完全に業務を停止しておらず、比較的衝突の影響が少ないハルツーム州北部のオムドルマン地区(Karari locality) に事務所機能を移転し、必要な業務を継続している。ただし、軍事衝突から 7 カ月がたった 2023 年 11 月現在においても事態が収束する兆しは全く見えず、関係者も離散している中で、短期的にはハルツーム州での事業再開は期待できない状況である。

(3) リバーナイル州生産省 (MoPER-RNS)

リバーナイル州では、州生産省 (主に、園芸局、普及局、計画局) が CP として事業を実施している。ダーマルにある乾燥工場は委託契約で運営されており、2019 年から 2023 年までは、GH 組合が委託運営管理を担ってきた。リバーナイル州では、軍事衝突以降も比較的治安状況が落ち着いており、ハルツーム州から退避してくる市民や企業の移転も多く見受けられる。農業生産においては、軍事衝突の影響で、ハルツームからの農業資材 (種子、肥料、農薬、機械) の供給が止まったことなどにより資機材の価格が上がっており、さらに燃料価格も高騰していることから、生産コスト、及び運搬コストの上昇が著しい。また軍事衝突の影響で、ハルツーム市場への出荷がストップしてしまったため、農産物の国内出荷はリバーナイル州内と近隣州の市場に限定されている。ダーマル工場の状況としては、軍事衝突以降も稼働を継続してきたが、2023 年 6 月のラマダン以降は州内での需要が落ち込み、11 月時点で、州生産省と委託契約している GH 組合は常時稼働を行っていない。この他、外務省「経済社会開発計画」のスキームで州内 3 カ所に導入された乾燥機が

8 機あり、いずれも州生産省に管理権限があるが、電気供給等の問題からすべてが稼働できている状況ではない。

リバーナイル州生産省は、軍事衝突以降も大きな体制変化等はなく通常業務を継続している。2022 年 11 月には、州内 11 機の乾燥機の全数稼働を目指して、生産省内に電気乾燥機フォローアップユニットが設置され、職員 1 名が配置された。ただし、現状は予算の制約等からあまり活動は行われていないようである。またリバーナイル州では、同じく州生産省が CP となっている JICA 技術協力プロジェクト CADEPIS2 が継続して実施されている。今後同プロジェクトでの活動を通じて、電気乾燥機のさらなる活用が期待される。また軍事衝突以降、ハルツームから各州へ企業や投資活動が移転する中で、治安が安定しており、国際港のあるポートスーダンへのアクセスが比較的よいリバーナイル州の立地条件は、さらに重要となってきていると考えられる。このような産業構造の変化の流れをとらえて、州生産省としてもより積極的な普及広報活動を通して、企業をはじめとする様々なアクターとの連携を模索していくことが期待される。

(4) カッサラ州生産省

カッサラ州は、本事業の活動対象地ではないが、案件化調査、及び日本外務省事業を通して州生産省に、提案法人の電気乾燥機を 10 機納入している。10 台の電気乾燥機は、州内 5 カ所に設置されており、州生産省、NOTA（農産技術開発機構）、灌漑スキーム組織農家グループ、農村女性グループ等により電気乾燥機が運用されている。軍事衝突以降も、カッサラ州は比較的治安が落ち着いているため、ハルツームからの退避者が多く集まっている。電気や水道などの生活インフラ供給は安定しているものの、物価の上昇が著しく、インフレが進行している。また他州同様、資機材の供給が限られており、農業生産コストが増加している。一方で、軍事衝突以降はハルツーム以外の各州での投資活動が活発化している側面もあり、カッサラ州においても投資機会を求める企業や投資家の動きが見受けられる。このような状況に対して、州政府が乾燥機活用のニーズを拾い上げてさらなる活用へつなげられるよう促していくことが望ましい。

(5) 開発支援の国際機関

本事業は、組合による乾燥加工ビジネスモデルの形成を目標としスタートした。しかしながら、その後のスーダンの経済情勢の急激な悪化等により、農家や生産者組合が SDG 建てで電気乾燥機を購入することが困難になったと判断し、彼らを直接の販売対象とするのではなく、国際機関や NGO などの開発支援機関及び企業や投資家をターゲットとした販売戦略に切り替えることとした。スーダン支援において、農業分野では従来、FAO、WFP、IFAD、UNIDO などの国連機関が中心的な支援を行ってきたが、2019 年の暫定新政権の樹立以降は、世界銀行や、米国などのドナーをはじめとする各国が経済開発支援に乗り出し、農業支援を打ち出した。しかしながら、2021 年 10 月の騒擾事案により軍が主権評議会を

率いる政権運営となったのちは、世界銀行やアフリカ開発銀行（AfDB）からの資金提供も中断し、農業開発支援の動きが停滞した。国連機関は活動を継続してきたものの、二国間ドナーの中には、人道援助にかかる活動は継続するも、農業セクター含む経済開発分野では NGO を介した支援に限定するなどの動きが一部見られた。

軍事衝突以降のスーダンにおける各機関の活動状況について把握するため、2023 年 11 月下旬に、外部人材が質問票を各機関へ送付し確認を行った。質問項目は、①現在の活動状況（選択式）②現在の拠点 ③その拠点を選んだ理由 ④現在の主な活動 ⑤活動の実施場所 ⑥活動実施にあたっての主な課題 ⑦課題への対応方法 ⑧普及・実証事業との協力について（選択式）⑨その他コメント である。以下の表は、回答のあった 6 機関からの情報をまとめたものである。

表 3-37：開発支援機関の活動状況

機関名	①Arab Organization for Agricultural Development (AOAD)
拠点と活動状況	現在、地域事務所があるエジプトにスーダン事業の拠点を据え、スーダン国内にはジャジーラ州メダニにメンタリング事務所を設置している。スーダン事業についてはほぼすべて継続できている。
主な活動と課題	現在の主な活動は、ジャジーラ州メダニ及びリバーナイル州ダーマルでの、農業作期と農家の能力強化に係る支援である。現状下での課題としては、海外からスーダン国内への活動資金の送金、及びカウンターパートとの連絡の難しさがあげられる。
提案法人との協力	提案法人との協力に関心あり。産業セクターが弱体化した現況下においてこそ、生産者自身が生産物に付加価値をつけていく取り組みを増やしていくことが重要であると考えている。

機関名	②Ministry of Agriculture & Forests, Central Coordination Unit for IFAD Funded Projects (CCU-IFAD)
拠点と活動状況	センナール州シンジャにプロジェクトの拠点があり、CCU（Central Coordination Unit）はリバーナイル州ダーマルに設置されている。
主な活動と課題	開発と生計向上に係る活動を、7 州（リバーナイル、ジャジーラ、ガダレフ、センナール、青ナイル、白ナイル）で実施している。コルドファン地域での活動は治安の問題上、停止中である。活動においては、ハイパーインフレーションや中央銀行の為替レート、治安の問題が主な課題である。
提案法人との協力	検討のためのさらなる情報が必要。小規模農家を支援するために協働できることを期待している。

機関名	③WFP
拠点と活動状況	治安面とロジスティックの観点から、ポートスーダンに拠点を設置。活動は部分的に継続できている。
主な活動と課題	主な活動は、軍事衝突の影響を最も受けているハルツームとダルフル地域での緊急食糧支援である。さらに、国内避難民の主な退避先であるジャジーラ州、ゲダレフ州、センナール州、リバーナイル州での緊急食糧支援も行っている。加えて、治安状況が落ち着いているリバーナイル州、北部州、白ナイル州、センナール州においては、小規模農家支援のための小規模の開発活動を実施中。活動実施においての課題は、治安とアクセスの問題、政府の官僚主義、ロジスティクスなどである。
提案法人との協力	検討のための情報が必要。現状化において、農家に生産の継続を促すためにはこのようなプロジェクトは非常に重要。野菜の価格が安いために農家が生産を躊躇している。

機関名	④UNIDO
拠点と活動状況	2018年からフィールドオフィスを設置しプログラムを実施していたカッサラに、現在は本部機能を移している。事業はほぼすべて継続中である。
主な活動と課題	現在実施中の主なプロジェクトは、バリューチェーンプロジェクトと、スタートアップ支援のプロジェクトである。スタートアップ支援プロジェクトはハルツーム州で実施していたものをカッサラへとサイトを変更した。活動状の主な課題は、軍事衝突とインフレーションである。
提案法人との協力	検討のためのさらなる情報が必要。

機関名	⑤FAO
拠点と活動状況	現在は治安上の面からポートスーダンに事務所を設置し、活動は部分的に継続できている。
主な活動と課題	食糧安全保障ならびにレジリアンスの形成に係る活動を、カッサラとガダレフで実施中。主な課題は治安面のリスクである。
提案企業との協力	検討のためのさらなる情報が必要。

機関名	⑥AfDB
拠点と活動状況	現在進行中のプロジェクトは、WFPが実施する緊急プロジェクトである。WFPはポートスーダンに事務所を設置。AfDBの方針では、現スーダン政

	府（De Facto Government）に対する方針として、国連機関等の第三者が銀行に代わり緊急支援業務を実施することが規定されてり、これに WFP が競争選定された。
主な活動と課題	スーダンでの小麦の自給と将来的な輸出を目指して、小麦の生産拡大・生産性向上・採算性向上のプロジェクトを実施中。具体的には、気候変動に強い品種の認証種子と肥料を小規模農家に配布している。活動地は、ニューハルファ、北部州、リバーナイル州、白ナイル州である。軍事衝突の影響で、農家へのアクセスが遮断され、予定通りに供給資材が配布できなかった。また治安の悪化がプロジェクトの実施全体に影響を及ぼした。このような状況に対して、作付けに間に合うよう地元で入手可能な肥料や種子などの資材を調達、国連の情報をもとに安全なアクセスルートを特定し場合によっては警護をつける、人の移動を極力減らすために郡レベルでの活動には地元 NGO の協力を得る、あるいは農民にリーチするためにデジタルツールを活用するなどして対応を行ってきた。
提案法人との協力	検討のための情報が必要。プロジェクトのスコープについて詳細な情報提供を求める。

出典：提案企業作成

軍事衝突以降、ハルツームを拠点としていた国際機関のほとんどが、ポートスーダンをはじめとする州外、国外へ国事務所の機能を移しているものの、スーダン国内で治安が安定している地域での活動は概ね継続されていることが確認できた。また当事業の活動地であるリバーナイル州では IFAD、AOAD、WFP (AfDB) が、そしてカッサラ州では UNIDO と FAO が活動を実施していることが分かった。コンタクトを取った機関のいくつかは本事業への関心を示しているため、今後はそのような機関への事業の情報提供を行っていく。また CP 機関により、本事業の認知度を上げる広報活動をさらに強化する必要がある。

（6）民間企業・投資家

1) パートナー企業の開拓

本事業では、先述の通り、当初組合をターゲットにしたビジネス展開を計画していたものの、その後のスーダンの経済情勢悪化の状況を踏まえ、開発支援機関や民間企業あるいは投資家を販売対象とした戦略へと切り替えることとした。提案企業の電気乾燥機に関しては、これまでにスーダン最大手の DAL 社や民間製薬会社当からの問い合わせがあった。そして 2021 年 1 月には、民間企業である MAMA 社からビジネスとして初の注文があり、2021 年 10 月に 240kg 処理の電気乾燥機 1 台が納品された。他方、提案法人製品と競合する他社製品（中国、イラン、トルコ）や、太陽光発電を用いた乾燥機についての情報が入っており、2023 年 6 月の渡航の際に現地調査を行う予定であったが、軍事衝突が勃発し、

以降は調査の実施がかなわなかった。スーダンでのビジネス展開に当たっては、現地で代理店業務を行うパートナー企業を開拓する必要がある。そのため、2023年1月～2月にかけての現地渡航で、パートナーとなりうる企業を訪問するなどして情報収集を行った。また訪問企業は、これまで事業に関わりのあった企業その他、NS、日本大使館、JETRO などから得られた情報も参考に選定した。

以下に、現地で訪問した10社との面談内容をまとめた。

表 3-38：訪問企業のまとめ
(企業機密情報につき非公表)

2) 訪問企業のフォローアップ

2023年1月～2月の現地調査で面会した民間企業等とは、4月中旬の軍事衝突以降連絡が途絶えていたが、10月から11月にかけて連絡を試みた。取引先及び代理店候補として検討していた9社に対して、現地傭人を通して電話やSNSでコンタクトをとり、関係者の安否とともに企業活動の現況と今後の方針について確認を行った。以下の表は、回答の得られた7社について状況をまとめたものである。

現在ハルツームを拠点とする企業はすべて州外あるいは国外へと移っており、それぞれ既存のビジネスをベースに、この軍事衝突下での新たなビジネスモデル構築を模索しているステージであった。そのため提案企業との協業については、前向きな考えでありつつも、停戦が実現し状況が改善されたのちに考えたいという回答が多くを占めた。

表 3-39：企業フォローアップ調査結果
(企業機密情報につき非公表)

4-2：現地企業、銀行等の販売パートナー候補が検討される。

企業機密情報につき非公表

4-3：連邦農業森林省向けセミナーを開催する。

(1) キックオフセミナーの開催

本事業の開始にあたり、2019年1月19日、連邦政府、ハルツーム州、リバーナイル州の関係者を対象とした本事業の広報セミナーを各地で開催した。まず連邦向けのセミナーでは、事業のキックオフとして連邦政府関係者のほかハルツーム州及びリバーナイル州の政府関係者、民間業者、組合（農村女性を含む）から約60名の参加があり、本事業の内容とスケジュールについての紹介を行った。また外務省案件で導入された電気乾燥機を使用した、女性組合及び連邦園芸局の製造による乾燥物のサンプル展示が行われた。セミナー参加者からは、各州への乾燥加工施設の設置と本格的な小規模加工施設の導入に対する期

待の声が聞かれた。続いて1月20日には、ハルツーム州広報セミナーが開催された。あいにくその日がデモの日と重なり、安全管理上日本人は自宅待機となったため、NSに必要な業務を依頼しセミナーを実施した。セミナーには地元農家中心に約80名が集まり、農家主体による直売・マーケティング手法についての議論が行われた。さらに、1月22日には、リバーナイル州で広報セミナーが開催され、約40名が参加した。セミナーでは、リバーナイル州の好立地を生かした農産加工振興と輸出促進の議論が展開された。また機材設置後の運用にかかる技術移転の重要性について、全体での認識の共有をはかった。

(2) ファイナルセミナーの開催

事業の最終フェーズを迎えるにあたり、2023年7月にハルツームで関係者を招いて、JICA（提案企業）主催のファイナルセミナーを実施する予定であったが、軍事衝突のため計画が中断してしまった。その後11月に、リバーナイル州と北部州に退避中のMoANR国際協力局二国間協力課職員2名から、リバーナイル州生産省との協働でファイナルセミナーを開催したい旨の提案があった。本セミナーは、MoANRと州生産省との共催で実施することをJICA本部とも確認し、リバーナイル州で開催してもらうよう現地側と調整を行った。以下、2023年12月にCP主催で開催されたファイナルセミナーの報告である。

1) ファイナルセミナーの概要

日時：2023年12月13日 16時～19時

場所：リバーナイル州生産省会議場

参加者：州政府関係者、灌漑スキーム関係者、民間企業、生産者組合、国際機関等
計80名

目的：本事業の成果の周知とともに、今後の提案法人の乾燥機の活用と導入にむけて様々な関係者との意見交換を行なう。

2) セミナーの内容

まず主催者である、MoANR国際協力局二国間協力課課長、およびリバーナイル州生産省大臣（生産省総局長が代理）からの挨拶があり、本セミナーの目的が共有された。日本側からは、提案企業からの挨拶とともに、本事業の概要および活動成果についての発表を行なった。発表では、対象2州で展開された「組合モデル」の紹介、スーダン情勢の変化を受けて乾燥機の販売ターゲットを組合から民間企業等へ変更すること、治安や輸出可能性を鑑みてリバーナイル州およびカッサラ州をビジネス対象地域として検討していくことなどが説明された。続いてスーダン側から、本セミナーにむけて製作された州内における乾燥機利用のPR映像が披露された。あわせて州生産省関係者から、ダーマル工場の概要や電気乾燥機の利点のほか、乾燥製品の製造に係る経済分析の実施、乾燥機の利用に係る各種研修実施、乾燥製品のPR実施などの取組みが紹介された。さらにゲストからの発

表として、乾燥事業に関わってきた GH 組合等から乾燥事業の意義や今後の期待が示され、農業系銀行 2 社からは、今後の金融サポートの意思が示された。

セミナー後半は、参加者による意見交換であった。企業、銀行、灌漑スキーム関係者、州政府の各部局から活発に意見が挙げられた。主な論点としては、乾燥事業の取組みがまだまだ対外的に周知されておらず、乾燥製品マーケティングのためのプロモーションも十分ではないという指摘、また電気代高騰による乾燥機のランニングコストが上がっておりその分析が必要であるという点、製造コストおよび廃棄野菜削減のためにはより規模の大きい工場が必要であり、民間企業や生産者組合との協働が必要との点が挙げられた。

3) 今後に向けての提言

セミナーの締めくくりとして、全体意見交換の内容を踏まえ、今後に向けての提言が生産省により取りまとめられた。その内容は以下のとおりである。

- ①特にタマネギにおいて、民間セクターとのパートナーシップを構築する
- ②銀行は生産者を支援し、また製造業から利益を受けるために手を携える必要がある
- ③乾燥機と乾燥製品の重要性を宣伝するための啓発とメディアの強化
- ④民間セクターが参入できるよう事業のレビューを行う
- ⑤州の農業生産に見合う大型の工場誘致を検討する
- ⑥製品の販売方法を開拓する
- ⑦民間セクターが本事業のアイデアを採用できるよう支援する



リバーナイル州生産省で行われたファイナルセミナーの様子

今回、幸いにもリバーナイルの治安状況が落ち着いており、CP 主催という形でファイナルセミナーが実施できたことは、関係者にとって、本事業の活動の総括として非常によい機会であった。軍事衝突以降、国内の経済社会情勢が大きく変化する中で、ハルツームに代わる乾燥製品の販売先市場の模索や、乾燥工場運営の経営面での困難がある一方で、リバーナイル州に退避した連邦 CP と州生産省との協働や、ハルツームからリバーナイルへ拠点を移す民間企業の動向を踏まえての民間企業とのパートナーシップ強化など、新たな

状況に対応していく CP の状況も確認できた。今回のファイナルセミナーで提言された取組みの実施については、州生産省内に設置された電気乾燥機フォローアップユニットの活動のさらなる活性化とともに期待しつつ、MoANR によるモニタリング・フォローアップの体制も活用しながら、日本側としても状況を確認していきたい。

4-4: スーダンにおける事業展開に向けたリスク、課題が整理検討され、事業展開計画が策定される。

業務従事者が NS と協働して、スーダンにおける事業展開に向けた情報収集・リスク分析を行い、調査の課題整理を実施してきた。2023 年 4 月 15 日発生の軍事衝突事案以前の段階において、スーダンにおけるビジネス上の根本リスクとしては、1) 送金（スーダンから日本への直接送金ができない）、2) インフレ、3) 関税（通常の工業品の関税率が 50%である）、4) 輸送（コンテナ規格が 20 フィートである）、5) 移動許可証（外国人の許可証なしの州間移動が認められていない）、6) 製品・技術の模倣リスク、7) 治安、の 7 つが整理された。スーダンにおけるビジネス上 7 つの根本リスクのうち、「送金」については、米国によりスーダンのテロ国家支援の段階的指定解除の方針が出されて以降も劇的な金融緩和とはなっていないのが現状であった。送金方法は、第三国経由（たとえば、湾岸諸国）が検討された。「関税」については、食品加工業においては 50%とされているが、トラクタや肥料等の農業資機材では減税対象となる。2019 年の「クーデター」以降に確立された暫定新政権では、農産物の付加価値化は外貨獲得の重要政策と位置づけられたため、電気乾燥機の関税の取り扱いについて、連邦政府関係者との折衝を実施していく予定であった。「輸送」については、販売パートナーが確定されたのち、バルクでの購入の工夫などが対処策としてあげられる。「移動許可証」については、2019 年 4 月 11 日の「クーデター」、2020 年以降の「コロナ禍」、2021 年 10 月 25 日の「騒擾」以降も、特段の変化・改正はなかった。外国人の国内移動にあたっては、基本的に同じ煩雑な認可システムが継続してきている。

このような状況において、2023 年 4 月 15 日に、軍事衝突事案が発生した。軍事衝突直前の 2023 年 1-2 月には、提案企業が 2020 年以來の 3 年ぶりの渡航を果たし、外部人材との協働で最終的な事業展開計画の策定に向け、パートナー企業や取引可能性についてのしぼりこみを始めた矢先ことであった。上記で整理された、スーダンとのビジネス上 7 つの根本リスクに加えて、軍事衝突による非常に大きな情勢変化があった。特に、今回の軍事衝突事案では、首都が主要な戦場となってしまうっており、ハルツームを中心に情報収集し、これまで構想してきた事業展開計画の前提をくつがえす事態となった。ただし、幸いなことに、ハルツーム以外の各州の情勢は、2023 年 11 月現在のところ、軍事衝突の直接的な影響を受けておらず平穏無事であり、比較的通常の暮らしが維持されている。本事業で、かかわりの深いリバーナイル州、カッサラ州においても、各工場における電気乾燥機の活用による乾燥加工事業は継続されている。したがって、事態は流動的ながら 2023 年 11 月

時点での情勢判断から、提案企業の事業展開の方針をさだめ事業展開計画を見直した（4章）。

（2）事業目的の達成状況

2018年10月の本事業開始以降、連邦政府、ハルツーム州及びリバーナイル州との折衝の結果、州政府用地の適地選定がなされた。2019年1月には中央での連邦農業森林省（MoANR）向けセミナー、各州での広報セミナーを開催し、本事業の周知・広報を図った。2019年3～4月までには電気乾燥機を含む機材（ハルツーム州：3機1式、リバーナイル州：1機1式）を設置し、CP・NS、及び組合（農村女性を含む）に対する技術研修が開始した。しかし、その直後にクーデター（2019年4月11日）が発生し、さらに軍隊一部による市民デモ隊の強制排除事案（同年6月3日）により、日本人の安全管理上の理由から業務従事者の渡航は数ヶ月間停止された。しかし、その混乱の間も、スーダン側（特に州農業／生産省）の予算措置の努力で、建屋整備・電気工事等は粛々と続けられ、機材（6機6式）すべての設置が完了した。

電気乾燥機を活用した乾燥加工の実施主体と目された、組合については、ハルツーム州では、3つの組合候補から、2020年1月の業務従事者の渡航時に州農業省と協議し、KBS女性組合が選定された（その後、Hanbnuhoo 組合、WAFRA 組合も参加）。リバーナイル州ではGH組合が選定され、2019年7月以降、乾燥加工施設において組合による自立的な生産を開始した（その後、正式に州生産省との「委託運営」契約を締結）。その後のコロナ禍による渡航制限（2020年3月以降）があり、事業は再び遠隔による運営を余儀なくされたが、日本人業務従事者の遠隔での指示にもとづき、ハルツーム州、リバーナイル州ともCP・NS、及び組合（農村女性を含む）により、感染対策に配慮しながら各工場での生産活動が継続された。2021年9～10月に外部人材2名が渡航し、ハルツーム州のソバ工場、リバーナイル州のダーマル工場の生産活動について、確認・点検を行った。また、コロナ禍におけるJICA本部（民間連携事業部）からの要請により、ソバ工場とダーマル工場の乾燥加工設備については、2021年10月をもってMoANRに移管することになった（機材の実際の運用については、州農業／生産省に移管）。その直後には、騒擾事案の発生（2021年10月25日）があり、再び業務従事者の渡航は提示され、遠隔での対応となったが、MoANR国際協力局二国間協力課の連邦CPとの協働で、ハルツーム・リバーナイル・カッサラの3州の各工場の電気乾燥機の運用実態にかかる調査、またリバーナイル州生産省への働きかけにより、同州生産省は電気乾燥機のフォローアップを管轄する、EDFU-Unitを創設した。3州の工場によっては、電気事情等の問題から、適正運転ができていない事例もあったが、各州農業／生産省の方針により、組合（農家・農村女性グループを含む）による運用形態は定着し、乾燥加工の生産活動が継続して行われてきている。しかし、残念

ながら、2023年4月15日の軍事衝突事案が発生したことにより、ハルツームの4か所の乾燥加工施設にまたがる9機の電気乾燥機はすべての稼働を停止した。

このような概況において、本事業における各成果の達成状況については以下の通りである。

成果1「州農業省・農家・農村女性の協働による、タマネギ等の乾燥加工設備の適切な運転体制が検討される」

乾燥加工施設（ハルツーム州・リバーナイル州の2つの乾燥加工設備（工場）に乾燥機材（6機6式）の設置（検収済）が完了し、業務従事者・NSをとおして州農業／生産省職員（CP）に対する技術研修（OJTを含む）が実施され、技術移転が行われた。州農業／生産省職員（CP）については、政治情勢や省内方針の変化、またCPの個人的事情（出産・育児等）もあり、人事異動がたびたび行われたが、両州の州農業／生産省内に一定数の「乾燥加工技術者」が育成・蓄積されたといえる。州農業／生産省と組合との関係については、2021年10月の移管式（JICA→MoANR→州農業／生産省）以降、ハルツームのソバ工場では、組合支援方式、リバーナイル州のダーマル工場では、委託運営方式と、州農業／生産省の運営の方法論が異なるが、各州で組合との連携体制が確立した。また、州農業／生産省職員（CP）から組合への指導も、実施されるようになった。ただし、リバーナイル州・ダーマル工場の委託運営方式では、組合の自律性が強く、独立した経営体として運営がなされるのに対して、他方のハルツーム・ソバ工場では、州農業省直営の乾燥加工設備となるため、組合に対するより密接した技術指導が求められる運営がなされてきた。しかし、残念ながら、2023年4月中旬の軍事衝突事案の発生以降、ソバ工場については戦乱のため稼働を停止した。

成果2「タマネギ等の乾燥加工設備の（資金管理を含む）適正な運用体制及び、乾燥生産物の市場の確保や収支モデルが検証される」

2019年7月以降、組合による主体的な生産活動（ハルツーム州・ソバ工場では2020年1月から）が開始された。2020年1月の渡航時には業務従事者により、乾燥加工施設としての収益性分析、作業手順や活動の直接の確認が行われ、技術指導が行われた。電気乾燥機の稼働率の向上、乾燥生産物の品質管理には経験やスキルが必要で、適宜、工場の運営主体として適正な判断が求められるが、業務従事者は、遠隔管理を含めて、工場の運営主体に対しての技術指導を行った。ちなみに、ここでいう工場の「運営主体」とは、ハルツーム州のソバ工場では、組合支援方式の州農業省（もしくは、ソバ西灌漑スキーム）であり、リバーナイル州のダーマル工場では、委託運営方式の組合（GH組合、もしくは後任のゼーニヤ社）である。業務従事者の2021年9～10月の渡航時の現地調査における経済性分析にかかる検証では、組合は、組合支援、ないし委託運営方式のいずれの「組合モデル」でも運用の収益をあげ得る見込みである。州農業／生産省と組合との連携・協働での

乾燥加工施設（工場）の組合モデルでの電気乾燥機の適正な運用体制は十分に構築されたものと考えられる。また、組合の乾燥生産物の販路についても、大口取引先（主にハルツーム市場）と大口取引先以外（主にローカル市場、相対取引）での交渉・開拓が実施され、実際に組合による販売活動が実現した。

成果3「タマネギ等の乾燥試験結果の情報が州農業省によって整理され、農家・農村女性に広報・伝達される体制が検討される」

2019年7月以降、NSとの協働で州農業／生産省職員（CP）による記録用紙へのデータは継続的に記録された。当初、欠損値が目立ち、かつデータ解析手法に課題があったが、徐々に改善され、記録・データが蓄積・整理された。2020年以降についても、コロナ禍、騒擾、軍事衝突と、政治・社会情勢の変動があり、業務従事者の渡航もたびたび停止し、遠隔作業での技術指導を強いられたが、NSを通した州農業／生産省職員への技術移転は行われた。ハルツーム州のソバ工場では、組合支援方式であり、乾燥試験の実施、及び取りまとめは、州生産省、及びソバ西灌漑スキームのCP主導で行われた。他方、リバーナイル州のダーマル工場では、委託運営方式であり、CPとともに組合が力量をつけて、乾燥試験の実施、及び取りまとめが行われた。

広報・伝達体制については、ハルツーム・リバーナイル両州において、農家・農村女性に対してのみならず、州・郡の政府系職員、研究者、学生、組合、企業、他ドナーなどに対して、研修・セミナーが実施された。また、2021年10月に両州で開催された、移管式典（JICA→MoANR→州農業／生産省）の機会においても、乾燥加工の結果が広く伝達された。リバーナイル州では、MoANRからの助言もあり、州生産省内にEDFU-Unitの新規部署が設置され、ダーマル工場の3機、日本外務省スキームで導入された8機の合計11機（4か所に分散）のフォローアップ体制が構築された。EDFU-Unitは、機材の維持・管理（O&M）のみならず、農家・農村女性への広報・伝達を担う役割が期待されている。

成果4「提案企業の製品にかかる事業展開計画が形成される」

成果4の活動については、本事業の開始（2018年10月）以来、クーデター（2019年4月11日）、コロナ禍（2020年～）、騒擾（2021年10月）、軍事衝突（2023年4月15日）等の事案が次々に発生し、その度に提案企業の事業展開計画の策定に向けての前提が大きく変更された。また、米国によるテロ支援国家解除やSDGの通貨切り下げもあり、提案企業の事業展開計画は、スーダンの社会・経済情勢の影響を強く受けてきた。事案発生毎にビジネスの前提が大きく振り出しにもどされるだけでなく、残念ながら業務従事者の渡航が中断され、遠隔での運営を強られるなかで有効な情報が効率よく収集できなかった。

しかしその一方で、ハルツーム州・リバーナイル州での乾燥加工施設（工場）での地道な生産や展示、カッサラ州の案件化調査、及び外務省「経済社会開発計画」以来の機材設置とデモ活動の実績から、スーダンにおける提案企業の電気乾燥機の認知度は高まりつつ

ある。この間、DAL 社、民間薬草会社、UNIDO、一般農家等からの関心表明、及び問い合わせがあり、特筆すべきは、2021 年 1 月にスーダンの企業（MAMA 社）から第一号の民間ビジネス成立となる、電気乾燥機 E-60-S (1 機) を受注することに成功した。今後、MAMA 社購入の 1 台を加えた、既存の電気乾燥機（合計 31 台）との連携・ネットワークによる乾燥農産物の生産体制構築を図るとともに、さらなる販売方向性にかかる将来展望を探りたいと考えている。

さて、本事業での調査を通して、提案企業が認識するスーダンにおける事業展開上の根本リスクとして、1) アメリカの経済対象国、2) インフレ率、3) 関税、4) 輸送、5) 移動許可証、6) 製品・技術の模倣リスク、7) 治安などがあげられ、民間のビジネス環境としては、決して容易な国ではなく、さまざまな困難性があるといえる。

本事業での検証を試みてきた組合モデルについては、物価の上昇、為替レートの暴落等の経済情勢の悪化により、農家（あるいは組合）自身による初期投資を期待することが難しくなると判断している。このような基本的な現状認識を踏まえ、組合モデルによる運用を再検討するとともに、将来の電気乾燥機の販売先、乾燥加工施設の面的展開の方法として、各ドナー、投資家、民間セクターとの連携・協働を検討している。さらに、2023 年 4 月 15 日以降の軍事衝突事案を受けて、現時点（2023 年 11 月）における提案企業の事業展開計画を見直した。（4 章に詳述）。

※本事業は、2018 年 10 月に開始された。ところが、2019 年 4 月のクーデター発生、新型コロナウイルス感染拡大によるたびたびの渡航制限・延期が加わったことから、JICA との変更契約が締結され、当初計画では、2020 年 12 月までの履行期限であったが、2022 年 10 月までに延長された。さらに、2021 年 10 月の騒擾、2023 年 4 月の軍事衝突等の事案を受けて、履行期限の再々延期が行われ、最終的に 2024 年 3 月末までの履行期限となった。

（3）開発課題解決の観点から見た貢献

2019 年 4 月のクーデター発生以前において、スーダン国の農業分野の中長期的な開発課題については、老朽化した灌漑・農業施設の近代化、農産加工施設への投資の促進、市場のシグナルに応答する農家の育成等が重点課題としてあげられていた。クーデター後の民主化過程の暫定政権においても、農産物の加工による付加価値化による輸出振興は重要政策と位置づけられていた。その後、2021 年 10 月の騒擾、2023 年 4 月の軍事衝突が発生し、スーダンの政治情勢は混乱を極めているが、基本的な農業分野の課題は変わっていないものと考えられる。電気乾燥機による乾燥生産物は、天日乾燥と比べ、乾燥度・色合・品質等の製品力、乾燥時間の短縮等作業効率性に利点があり、高付加価値・高品質な輸出商品を生み出すことが可能となる。提案企業では、引き続き、スーダンにおける電気乾燥機の普及を通して、農業・農産加工分野の開発課題である、高付加価値・高品質商品の開発、

及び輸出振興に貢献することを目指す。特に、軍事衝突以降のハルツーム州の現況を鑑みて、同州でのビジネス展開は困難であるが、提案企業の乾燥機材が販売ターゲットとするリバーナイル・カッサラの両州については、紅海州のポートスーダン港と隣接しており、製品の輸出入の可能性が十分に残されているとみることができる。開発支援のみならず、将来の復興支援に向けても電気乾燥機販売を通じた貢献ができるものとする。

(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

スーダンで実施した本事業により、テレビ・新聞等の露出機会が増え、提案企業のブランド向上に大いに貢献した。人材難の中、新卒も2019年から3年間で各1名採用できた。2020年4月の渡航では、NHKによるスーダン現地取材も予定されていたが、新型コロナウイルス感染拡大により中止となった。また2023年夏の最終渡航に、地元の山陽放送も現地取材を計画していたが、スーダンでの軍事衝突により残念ながら中止となった。

提案企業が所在する岡山県はSDGs活動に積極的に取り組む先進県となっており、フードロス削減に対する解決手段として、電気乾燥機の問い合わせが増えている。

また、提案企業は2021年12月に「おかやまSDGsアワード2021」において、スーダンでの活動が「特に優良な取り組み」として選ばれた。弊社が岡山県内のSDGs活動に取り組む代表企業として、注目されている。「おかやまSDGsアワード2021」受賞もあり、SDGsを学ぶ、岡山県内の中学生・高校生の会社見学や公民館の講演依頼が年々増えており、毎回スーダンの活動事例を説明している。これらの活動が弊社の電気乾燥機のブランド向上に大いに貢献している。

表 3-41：新聞等の媒体で取りあげられた内容及び時期

PR 媒体	内容	時期
新聞	山陽新聞 経済面 『スーダンで事業本格化』	2018年10月25日
新聞	日本経済新聞 全国版 『地域発世界へ』	2018年4月16日
新聞	山陽新聞 経済面 『未来への貢献 地元企業とSDGs』	2019年3月27日
雑誌	月刊アフリカニュース インタビュー	2018年7月17日
雑誌	日経ビジネス 『TICAD7 特集』	2019年7月29日
雑誌	国際開発ジャーナル 5月号 『民間企業の海外展開支援』	2021年5月12日
テレビ	NHK 中国地方 『中小企業の海外展開』	2019年12月12日
テレビ	瀬戸内海放送 『高校生と見つける、私たちのSDGs』	2019年11月14日
テレビ	NHK中国地方 『もぎたて!』	2019年12月12日
テレビ	山陽放送 『イブニングニュース』	2020年10月12日
テレビ	岡山放送 『ビズワン!』	2021年12月11日

テレビ	山陽放送『イブニングニュース』	2023年4月26日
テレビ	テレビせとうち『プライド』	2023年9月10日
ラジオ	AMDA 命を救うラジオ『スーダンでの活動紹介』	2019年5月29日
ラジオ	岡山シティエフエム『Do it now!～今からできる SDGs～』	2021年7月3日
講演	JICA 中国セミナー『岡山からアフリカへ!』	2019年6月22日
講演	岡山経済同友会 SDGs 研究会議『SDGs の取り組み』	2019年10月24日
講演	岡山商工会議所 国際委員会『スーダンでの取組』	2017年10月10日
講演	東広島・呉ローター『未来へつなごう SDGs とローター』	2020年2月1日
講演	岡山県中小企業診断士会設立 60 周年記念式典 『基調講演：～当社の経営革新と海外での SDGs 活動について～』	2020年11月10日
講演	JICA 中国セミナー『「食」をテーマに考える～国際協力イベント～』 基調講演	2021年2月27日
講演	JICA 中国 教師国内研修フィールドワーク 講義	2021年8月16日
講演	岡山県国際交流協会セミナー『「食」にまつわる SDGs～』 基調講演	2021年12月4日
講演	おかやま SDGs フォーラム 2021 活動取組発表	2021年12月4日
講演	海外農業開発コンサルタンツ協会 『JICA 中小企業海外展開支援事業勉強会』 活動取組発表	2021年12月13日
講演	岡山大学 ボランティアプロフェッサー 活動取組発表	2022年6月22日
講演	岡山・香川経済同友会幹部交流懇談会 活動取組発表	2023年1月24日
講演	岡山商科大学ボランティアプロフェッサー活動取組発表	2023年5月8日
講演	岡山大学 ボランティアプロフェッサー 活動取組発表	2023年5月10日
講演	JICA 中国 長期研修員対象企業ツアー	2023年9月14日

出典：提案企業作成

・表彰

- ・ 中小企業庁 はばたく中小企業・小規模事業者 300 社 受賞 2018年3月26日
- ・ 岡山県 経営革新アワード 優秀賞 2018年1月17日
- ・ 岡山県 おかやま SDGs アワード 2021 受賞 2021年12月4日
- ・ 全国中小企業団体中央会
新ものづくり・新サービス展 SDGs アワード受賞 2023年12月6日

(5) 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

本事業のカウンターパート（CP）は、連邦農業自然資源省（MoANR）であるが、実質的な乾燥加工施設の運用については、ハルツーム州農業省とリバーナイル州生産省の管理下となる。本事業で導入された機材一式は、両州の建屋に設置され、州と合意した組合が利用してきた。また、2021年10月に両州で機材移管式典が開催され、機材の使用責任が連邦から州農業／生産省に完全に移管された。全機材の維持管理責任は州農業／生産省にあり、両州とも政変の影響等により、CPの頻繁な交代などの問題はあるものの、日常的には、乾燥加工施設に配置されたCPの技術的指導・監督により組合員（農家・農村女性を含む）が運用する「組合モデル」が構築された（成果2、及び成果3）と判断される。州と契約下にある組合は、乾燥加工施設の活動を通して、収益をあげるしくみが確立された（成果2）と考えられ、州農業／生産省は、組合から機材使用料をコミッションとして徴収することができる。厳密には、ハルツーム州・ソバ工場の「組合支援型」とリバーナイル州・ダーマル工場の「委託運営型」と、「組合モデル」は二通りある。今後とも、両州やカッサラ州を含めた他の工場での詳細な検証が続けられることになるが、州農業／生産省と組合とが共同運営する形態であり、州レベルの政府機関として、維持・管理の費用を含めて、本組合モデルでの乾燥加工施設の運用は十分に可能であると考えられる。したがって、事業後も、事業実施国政府機関の自立的な活動継続は継続されることが考えられる。しかし、残念ながら、「組合支援」型の組合モデルの原型として構築されたハルツーム州のソバ工場は、2023年4月以降の軍事衝突による戦乱のため稼働を停止した。

(6) 今後の課題と対応策

本事業では、電気乾燥機等の機材を導入した乾燥加工施設を運営する組合をエンドユーザーとして育成し、将来的に組合自身による「購入」と「運用」を目指した。当初は、組合が、提案企業の乾燥機材の「購入」と「運用」の2つを同時並行的に進める仮説である。究極の「組合モデル」にもとづき、ハルツーム州のソバ工場とリバーナイル州のダーマル工場での「組合モデル」の検証活動を開始した。しかし、提案企業の乾燥機材の「購入」においては、スーダンにおける近年の物価上昇、為替レートの暴落（約40分の1）等の経済情勢の劇的な悪化から、組合による機材の機材購入、格納建屋の準備（改修・新設）、電気工事等を農家（農村女性を含む）主体の組合のみで行うことは客観的にみて高価で困難になったと判断するに至った。したがって、本事業では、当初の「組合モデル」仮説を軌道修正し、提案企業の電気乾燥機導入と将来の面的拡大にあたって、民間事業者による投資行動やUNIDOやAfDBなどの国際援助機関、NGO等の支援可能性、政府からの補助金・助成金等の注入等に着眼し、「購入」については、そのような組合以外のアクターとのタグによる販路開拓に途中から舵を切り、検討を進めてきた経緯がある。

その一方で、州農業／生産省と組合の共同運営ともいえる、乾燥加工施設（工場）の組合の「運用」面については、本事業での検証から、組合自身が生産・販売の活動を通じて利益を生みだすしくみの見通しが立ったと考えられる（成果 2）。したがって、上述の組合以外のアクター（たとえば、投資家やドナー）による面的な追加導入を組合による「運用」に結びつけることが重要であるが、この「運用」面での「組合モデル」は機能することが明らかになった。ただし、さらに「運用」面から言うと、乾燥生産物の客観性のある品質鑑定や品質管理・衛生管理等についてはまだまだ検討・向上の余地がある。また、乾燥加工施設の生産能力については電気設備や供給電力の問題もあり、まだフル稼働にはいたっていない。さらに乾燥製品の付加価値化、パッキング改良なども「運用」上の課題である。今後、乾燥生産物商品としてのさらなる洗練化を図るとともに、乾燥生産物製品の認知度を高めるためのプロモーション（販売促進）が必要となる。

本事業の電気乾燥機導入促進のための「組合モデル」仮説の結論としては、「購入」面ではスーダンの政治・経済情勢の変化もあり機能しないことが判明したが、「運用」面ではいくらかの課題は残すものの、まずまずの可能性が示せたのではないかとおもわれる。この本事業での「組合モデル」と提案企業の今後の販売戦略の関係については、4章の「本事業実施後のビジネス展開計画」で詳述することとする。

さて、最後に、スーダンにおける電気乾燥機導入を提案法人の販売面の課題について整理する。

今後の課題としては、現地での販売代理店の開拓・選定が第一条件であり、販売代理店の条件は下記の通りとなる。

- ① 現時点（2023年11月）ではスーダンから日本へ直接送金が出来ないため、第3国経由で日本に送金可能な体制が確立できていること
- ② スーダンの国際港であるポーツーダン港での輸入手続きを始め、港湾部から現地までの国内輸送業務、乾燥機の納品作業・操作説明・メンテナンス指導ができること
(乾燥機の納品作業・操作説明・メンテナンス指導については、提案企業が雇用してきた現地傭人、一緒に活動している州農業／生産省担当職員や組合関係者など、これらの人材を活用することを想定している。)

また提案企業製品の現地での生産委託については、出荷量が年間数台程度と少ない現状では実施するメリットがなく、生産委託先は引き続き調査するものの、数量的に年間百台レベルに達しないとその実現化は難しいと考えている。

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) スーダン国における乾燥加工事業をとりまくさまざまな情勢変化について

今後の対象国における提案企業のビジネス展開の方針・予定について言及する前に、本事業の前身である、「スーダン国小規模組合方式によるタマネギ乾燥加工技術導入を通じた小農組合の収入向上案件化調査」（2015～2016）の段階を含めて、事業開始以来8年間のスーダン国における乾燥加工事業をとりまく政治・社会的、及び経済的な情勢変化について整理した。

◆ 政治・社会的情勢の変化について

2016年3月に、提案法人の自助により導入された、案件化調査の電気乾燥機の機材一式がカッサラ州生産省（当時は農業省）園芸局内の倉庫に設置され、NOTAの協力で試験運転を始めた。この時期は、バシール政権下で、アメリカの制裁対象国になっていたものの、タマネギ生産、乾燥機運営に関する政治的状況は比較的安定しており、農家や乾燥タマネギを生産する事業者・企業からは一定の情報をえることができていた。

カッサラ地域は、周辺に多くのタマネギ生産農家が存在し、タマネギの生産にかかる特性（1年1作の作付体系で収穫期は短期間に集中し、安価な原材料が一時期に出回る余剰処理ニーズが発生する）から、適性価格で購入可能なタマネギをターゲットにした加工処理を検討した。また、生産者組合や女性グループのエンパワーメントを生かした加工参加を期待し、実際にも加工に携わってもらいながら調査、検証を行った。これには、参加組織の資金的確保の一つとなるマイクロファイナンス関連実施機関の検索も行い、①融資対象、②グループ融資や抵当、③融資額・年率等の情報を収集した。また、これは当初予定していた乾燥機の販売戦略において、対象候補に企業・行政機関はもちろん、より農家現場に近い層の生産者、農家も含む女性グループも乾燥機器の販売ターゲットに含めて検討を進めていたことによるものである。さらに、案件化調査として導入した機材の運用試験も兼ねた生産活動には、機材を設置した州園芸局の協力もあり、加工に関する情報収集やタマネギ生産環境に関する情報も収集できた。

案件化調査が終了（2016年）したのち、本事業が2018年10月に開始され、機材の稼働が始まる2019年3月までは、ハルツーム州・ソバ工場、リバーナイル州・ダーマル工場とも大きな社会的影響をうけることなく活動が行われた。しかし、その後、2019年4月のクーデターの発生、2020年以降のコロナ禍等で業務従事者の現地派遣が制限されることとなった。ただし、CP・NSの現場での活躍もあり、本事業で提示した各成果別の活動を継続して、遠隔作業で実地の乾燥加工や情報収集を行うことが可能であった。

2021年10月の騒擾による再度の業務従事者の渡航中断を経て、さらに2023年4月以降の政府軍とRSFの軍事衝突によるハルツームの内戦状態への突入により、ソバ工場の機能は完全に停止した。一方、リバーナイル州は比較的平穏が保たれており、ダーマル工場については、乾燥生産物製品の販路が制限されている状態が続いているが、工場は稼働可能な状態にある。

◆ 経済的情勢の経緯について

経済的情勢に着目すると、案件化調査（2015-2016）から本事業（2018-）までの実施期間において、スーダン国内の経済状況は大きく変わってきている。次表は、スーダン通貨（SDG）の対USD換算レートである。案件化調査の実施時期の2016年から2023年まで、対ドルSDG価値が約1/100に下落してきている。特に2021年11月に大幅な切り下げが行われていた。当然のこととして、この間のスーダンでは非常に厳しいインフレを経験している。その後、継続的なSDG安の傾向が続いてきており、軍事衝突の前後での大きな変化は見られない。

表 4-1：スーダン国インフレ率とスーダン通貨（SDG）対ドル（USD）換算レートの推移

時期	インフレ率 ¹ (単位：%)	SDG/USD ² (単位：SDG)	主な事案・備考
2016年7月	17.8 (2016年)	公定レート： 6 市場レート： 13	案件化事業の実施 ディーゼル：3.11SDG/L
2018年1月	63.3 (2018年)	公定レート： 7 市場レート： 18	
2018年2月		公定レート： 30	
2018年10月		公定レート： 47.5	普及・実証事業の開始
2019年2月	51.0 (2019年)	市場レート： 47.5	バシール大統領が非常事態 宣言を発出

¹ 世界銀行グループ (2023年) スーダン国消費者物価指数(年次：対前年度比インフレ率)

<https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG?end=2022&locations=SD&start=2012>
(Accessed 21st Nov, 2023)

² SDG/USDのレートについては、現地での聞き取り、インターネット情報をもとに作成

2020年12月	163.3 (2020年)	市場レート： 54.95	テロ支援国家リスト指定解除
2021年2月	359.1 (2021年)	公定レート： 55	管理変動相場制に移行
2021年3月		公定レート： 375 市場レート： 445	6月の対前年度比インフレ率は413%、食品・飲料を除く商品の価格は644%
2022年11月	138.8 (2022年)	市場レート： 約570	
2023年4月	データなし	市場レート： 約600	軍事衝突
2023年10月		市場レート： 約600	現在

出典：提案企業作成 各種情報を基に作成

代表的な乾燥加工対象の原材料であるタマネギの価格を次表に示した。地域的な情報の違いはあるが、2011年から2015年前に緩やかな価格高騰はあるが、比較的安定しており1,000SDG/袋以下の価格であった。2021年ごろから急激に高騰はじめ、それ以降は10,000SDG/袋を超え、ハルツームでは60,000SDGまで上昇している。戦乱のハルツーム市場の現在（2023年）の価格は不明であるが、ダーマル市場では45,000SDG/袋と2015年当時より100倍近くに高騰している。今年度については、洪水被害もタマネギ生産に影響しているという情報をCPから受けているが、いずれにせよ、タマネギ価格の高騰が継続している状況には変わらない。

表4-2：タマネギ1袋（約90kg）の価格

時期	価格 (SDG)	備考
2011年	240	カッサラ、年平均価格
2013年	373	カッサラ、年平均価格
2015年	485	カッサラ、年平均価格
2016年7月	-	案件化事業実施中
2019年1月	1,000	ハルツーム情報
2019年4月	900	ソバ工場購入価格
2021年1月	4,000-8,000	ダーマル情報
2021年	14,000-20,000	ダーマル情報（7月）
	17,000-18,000	ハルツーム情報（9月）
	60,000	ハルツーム情報（11月）、最高価格
2022年	8,000-9,800	ダーマル情報
2023年10月	45,000	現在、ダーマル情報

出典：提案企業作成

電力価格については、2016年の案件化調査の実施時には0.15SDG/Kwhと非常に安価な農業用価格が設定されていた。しかし、2022年1月に値上げがあり、5-6 SDG/Kwhに跳ね上がっている。

また、タマネギの乾燥加工の前処理作業で雇用していた傭人費では、案件化調査のカッサラでの活動実績記録から、2016年には約40SDG/人・半日（作業内容にもよるが概ね半日程度で3-4時間の作業）の支出をしていた。2019年の本事業においては、ダーマルで100-150SDG/人・半日、ハルツームで80SDG/人・半日程度であった。ところが、2021年の収益計算で使用した傭人費は、聞き取り情報から300-350SDG/人・半日で想定している。これらの傭人費は、CPからの一般的情報にもとづき想定した値であるが、案件化調査から本事業までの乾燥加工事業にたずさわった雇用者（主に農村女性）の労賃は、2016年から2021年の間に目安として約10倍の上昇がある。

一方、この間の提案企業の機材価格には大きな変動はないものの、公定レート的大幅な切り下げや加工の主原料であるタマネギ価格、電気代の急激な高騰により、これまで想定してきた諸経費にかかる各単価の予想ができない状況になっている。また、特に急激なSDGの為替下落による輸入機材価格の相対的な高騰により、農村に近い生産グループでの機材購入は、かなり困難になったと考えられるようになった。

2) スーダン国におけるさまざまな情勢変化を受けてのビジネス対処方針

上述のとおり、案件化調査（2015-2016）から本事業（2018-）の実施期間は8年間と長期間におよぶため、スーダンにおける政治・社会的、及び経済的な情勢は激変といえるほど大きく変化した。このような状況において、提案企業が、当初、乾燥機材ないし製品の販売対象としていた生産者組合に対するビジネスモデル（以下、組合モデル）の戦略変更を余儀なくされた。

本事業、案件化調査、日本外務省スキーム、民間企業で導入された、電気乾燥機は計31台あり、3章の2-1項の表3-8で示したとおり、ハルツーム、リバーナイル、カッサラの3州の14か所に乾燥加工施設として分散して設置された。これらの31台の電気乾燥機を実地に運用していくなかで、運営主体面から4つの類型が抽出された。14か所の乾燥加工施設を運営主体別に4つの類型として整理したのが次表である。

表 4-3：乾燥加工施設の類型

No.	類型	運営主体	特徴	乾燥加工施設数	代表例
1.	組合支援型 (組合)	州農業／生産省	州農業／生産省等が施設の管理主体であると同時に運用主体であるが、州政府系職員の監督・指導のもと参加・参入した組合が乾燥加工作業を実施する。州農業／生産省等は、組合から乾燥加工の実費やサポート手数料を徴収する。	5	・ソバ工場 (ハルツーム) ・ガッシュ東ナ ーサリー (カッサラ)
2.	委託運営型 (組合)	組合	州農業／生産省等が機材を管理するが、州政府により経営能力の高い組合が選定され、委託契約により組合に運営がまかされる。州政府は組合から施設使用料を徴収する。	6	・ダーマル工場、カボシヤ (リバーナイ ル) ・北サワギ (カッサラ)
3.	民間・商用 型 (非組 合)	民間 企 業	民間企業が、機材を購入し、乾燥加工施設設置から運用までを一貫してすべての運営を実施する。	1	Mohamed AYAH for Multi Activities Co. (ハルツーム)
4.	研究・普及 型 (非組 合)	連 邦 政 府	連邦の政府機関が試験研究、及び普及・広報目的で運用する。管理・運用は連邦系政府職員である。	2	FRC、連邦園芸 局 (ハルツーム)

出典：提案企業作成

提案企業は、スーダンにおける電気乾燥機等の乾燥資材の販売の拡大を目的としているが、案件化調査を企画した時点においては、農家（農村女性を含む）グループによる共同購入の「組合モデル」による販売促進を仮説において調査をスタートさせた。本事業における乾燥機材の実地運用の経験を通して、ハルツーム州・ソバ工場の「組合支援型」とリバーナイ州・ダーマル工場の「委託運営型」が2大類型となり、「運用」面から、組合は2種類のタイプに分類されることがあきらかとなった。

さらに、上の4つの類型について、提案企業の機材の「運用」の側面のみならず、「購入」の側面について考慮して分類・整理すると次図に示すとおりとなる。

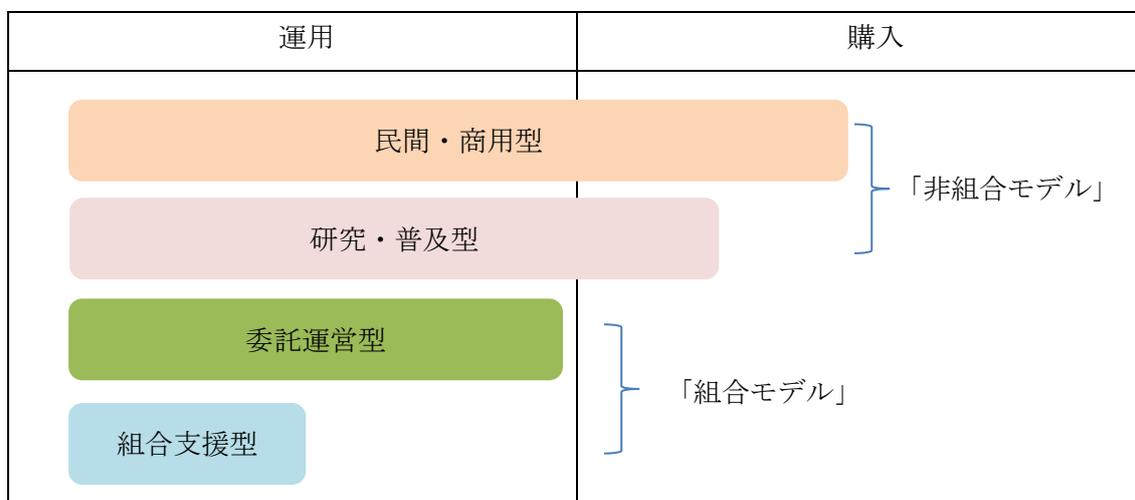


図 4-1：乾燥加工施設の類型別での「運用」と「購入」の実態

出典：提案企業作成

上図のとおり、提案企業の電気乾燥機等の乾燥資材を「購入」する可能性があるのは、「組合モデル」である委託運営型と組合支援型ではなく、「非組合モデル」として分類される、民間・商用型と研究・普及型となる。

組合モデルについて、運用と購入の両側面から検証し、評価結果を示したのが表 4-4 である。

表 4-4：組合モデルの評価結果

	運用	購入
委託運営型	○	X
組合支援型	△	X

出典：提案企業作成

組合は、委託運営型、組合支援型とも、提案企業の機材を使って収益をあげることは可能であるが、自らの力で機材を輸入し設置することは不可能である。したがって、現状では、組合モデルは提案企業の顧客とはなりえないというのが、本事業での結論である。

次に非組合モデルについて、運用と購入の両側面から検証し、評価結果を示したのが表 4-5 である。

表 4-5：非組合モデルの評価結果

	運用	購入
民間・商用型	○	◎
研究・普及型	○	△

出典：提案企業作成

組合は、委託運営型、組合支援型とも、提案企業の機材を使って収益をあげることは可能であるが、自らの力で機材を輸入し設置することは不可能である。したがって、現状では、組合モデルは提案企業の顧客とはなりえないというのが、本事業での結論である。

本事業(2018-)では、3章(6)今後の課題と対応策でも先述したとおり、案件化調査(2015-2016)の時点からの作業仮説により、農家(農村女性)グループ(共同)による、機材の「購入」と「運用」が両立する組合を究極の「組合モデル」と仮想し、提案企業のビジネス販売の対象として検証してきた。ハルツーム州・ソバ工場、及びリバーナイル州・ダーマル工場での実績から、委託運営型と組合支援型の組合についても、機材の「運用」面では十分に実績を積み、収益をあげることが実証されたといえる。しかし、この間のスーダンにおける政治・社会的、及び経済的な情勢変化もあり、提案企業の製品を組合が「購入」することはほぼ困難な状況になったと考えられる。したがって、今後は、提案企業のビジネス顧客としては「非組合モデル」の対象として分類・規定される、「政府機関」、「国際援助機関」、「ドナー」、「投資家」、「民間企業」等のキーワードに焦点をあてて、提案企業のビジネス展開を検討していくこととする。

3) 2023年4月15日以降の軍事衝突事案を受けてのビジネス対処方針

スーダン国でのさまざまな情勢変化を受けての提案企業のビジネス対処方針は、いったん上述のように整理され、2023年1月～2月の業務従事者(提案企業+外部人材)の現地渡航時には、ビジネス・パートナーの特定に向けた候補者選びが進められた。しかし、2023年4月15日にいたって突然、軍事衝突が発生し、ハルツームが戦乱に巻き込まれたことにより、提案企業のビジネス計画は再度の変更をせまられた。しかし、2023年11月現在の状況として、ハルツーム以外の各州・地域(ダルフル地方を除く)は、比較的平穏であり、3章の成果4の4.1項でみたとおり、ハルツームの主だった企業が本社機能を、ポートスーダンを含め、港湾に近いリバーナイル州、カッサラ州などに移転させつつある。提案企業が、案件化調査(2015-2016)



図 4-2：軍事衝突事案以降のビジネス対象地

から本事業まで、主要な活動サイトとしてきた、カッサラ州、リバーナイル州では、電気乾燥機を活用した乾燥加工工場での経済活動が、出荷や流通の問題などさまざまな問題をかかえつつ、まがりなりに継続されてきている。

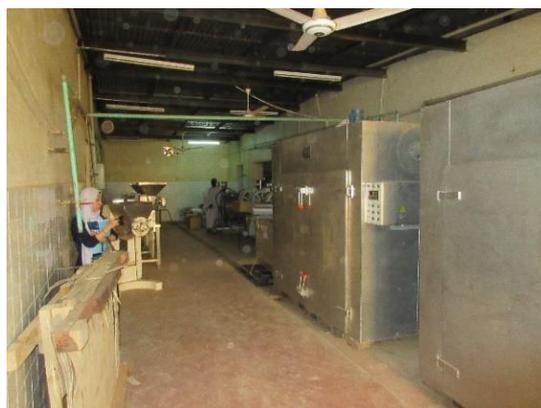
したがって、今後のビジネス展開の方針・予定としては、このような状況から、図4-2のとおり、リバーナイルとカッサラの両州を主な販売ターゲットにすえ、ポートスーダン港（紅海州）を結んで、同港からの輸出入の可能性を追求することとする。

4) 提案企業のビジネス展開の方針・予定

以下、提案企業が、2023年4月の軍事衝突以前の段階で情報収集し、スーダンでのビジネス展開にかかる検討をした結果であるが、上述のとおり、軍事衝突によりビジネス対象地がスーダン北部に限定されるものの、基本的には、ほぼ情報収集の結果が適用できるため、現時点（2023年11月）での課題としてそのまま提示する。

①マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む）

中国製等一部の地域で乾燥機を見かけるが、乾燥機の導入はほとんどなく、基本は天日乾燥である。



中国製乾燥機（熱源は電気乾燥機であるが故障していた）

※ハルツーム州にある国立食品研究所（FRC）で撮影

但し、スーダンの一部地域で電気代が高騰している為、ビニールハウス式乾燥機とソーラー式乾燥機が見受けられた。



スーダン製ビニールハウス式乾燥機（熱源は太陽光のみで側面にある換気扇で排気）
※ハルツーム州バハリ東で撮影



スーダン製ソーラー式乾燥機（熱源は太陽光のみで中央部の天井にある換気扇で排気）
※ハルツーム州 GIAD 社にて撮影

乾燥地域のスーダンで行う、天日乾燥と比較した、電気乾燥機のメリットとして下記の点
があげられる。

- ・ 乾燥日数の大幅な短縮化：タマネギの場合、天日乾燥で4日、電気乾燥機で半日程度。
- ・ 乾燥品の品質向上：天日乾燥は強い紫外線による色味の劣化（茶色や黒く変色）と虫や砂埃等による異物混入がある。電気乾燥機では素材の色を保持したまま乾燥し、かつ室内で乾燥するので、衛生環境が良く異物混入の恐れがない。



リバーナイル州での乾燥風景



乾燥タマネギの商品

上述の理由により、天日乾燥よりも電気乾燥機を使用したメリットが大きい。

また、電気乾燥機・ビニールハウス式乾燥機・ソーラー式乾燥機・天日乾燥のメリット・デメリットは下記の通り。特に、電気乾燥機は乾燥品質・乾燥時間の点で他の乾燥方式の乾燥機と比べて優位性があり、品質を重視する輸出用乾燥物に適する。

表 4-6：電気乾燥機と他の乾燥方式との比較

乾燥方式/特長	品質	時間	処理量	ランニングコスト	設備コスト
電気乾燥機	◎	◎	○	×	×
ビニールハウス式乾燥機	△	△	◎	○	○
ソーラー式乾燥機	△	△	△	◎	○
天日乾燥	×	×	×	◎	◎

◎：とても優れている ○：優れている △：劣っている ×：かなり劣っている

出典：提案企業作成

②ビジネス展開の仕組み

ア) 提案企業の事業経営全体における本事業実施後のビジネス展開の位置づけや目的

(a) 海外進出の目的

- ・日本国内の農業人口減少や高齢化による農業機械の需要縮小に伴う、新たな販路開拓
- ・農産物の規格外品やロス品の農産物の有効活用による、フードロス削減
- ・提案企業が技術的に得意としている、電気乾燥機の売り上げの拡大

(b) 自社の経営戦略における海外事業の位置づけ

2018 年実績では海外輸出比率 5%。2025 年には輸出割合を 20%に拡大することを中期経営計画に掲げている。

(c) 海外展開を検討中の国・地域・都市

すでに日系企業を中心に、中国・東南アジア諸国など世界 20 か国以上で輸出実績がある。特に乾燥物は常温で長期保存が可能なことから冷蔵技術が発達していない地域でニーズがあり、東南アジア・アフリカ等発展途上国を中心に販売を実施中である。今後はアフリカ・中南米などの未開拓地域にも販路拡大を行う計画である。また、日系企業だけでなく、現地販売店のネットワークを構築し、現地企業へ電気乾燥機をいかに導入させていくかが課題である。

表 4-7：電気乾燥機の納入実績（2016～2023年までの直近8年間）

2016年	プチミニⅡ	1台	フィリピン	農業生産組合	バナナ	ホームページから問い合わせ
2017年	E-60H-S	1台	ラオス	現地日本法人	薬草	日本国内販売代理店
2017年	プチミニⅡ	1台	ベトナム	農業生産法人	マンゴー	ベトナム現地代理店
2017年	E-7H	1台	ベトナム	農業生産法人	イチゴ	ベトナム現地代理店
2018年	E-60H-S	23台	スーダン	州農業省	タマネギ	外務省ODA
2018年	E-60H-ADP	2台	アメリカ	食品メーカー	魚ジャーキー	東京ビッグサイト展示会
2018年	E-30H-S	1台	ミャンマー	現地日本法人	シルク	JICAからの紹介
2018年	E-30H-S	2台	カンボジア	現地日本法人	パイナップル	東京ビッグサイト展示会
2018年	E-3H	1台	スリランカ	現地大学	マンゴー	外務省ODA
2018年	プチミニⅡ	2台	ベトナム	食品メーカー	マンゴー	ベトナム現地代理店
2019年	プチミニⅡ	1台	アメリカ	食品メーカー	魚ジャーキー	追加導入
2019年	プチミニⅡ	1台	カンボジア	現地日本法人	パイナップル	東京ビッグサイト展示会
2019年	E-60H-ADP	2台	アメリカ	食品メーカー	魚ジャーキー	追加導入
2019年	E-30H-ADP	1台	ベトナム	食品メーカー	マンゴー	ベトナム現地代理店
2019年	プチミニⅡ	1台	ベトナム	食品メーカー	マンゴー	ベトナム現地代理店
2019年	プチミニⅡ	2台	タイ	食品メーカー	マンゴー	タイ現地代理店
2019年	プチミニⅡ	3台	インドネシア	食品メーカー	魚ジャーキー	客先紹介
2019年	E-7H	1台	インド	農業生産法人	椎茸	日本国内販売代理店
2019年	E-3H	1台	ミャンマー	職業訓練場	果物	外務省ODA
2020年	プチミニⅡ	1台	バングラデッシュ	食品メーカー	果物	日本国内販売代理店
2021年	E-60H-ADP	1台	マレーシア	食品メーカー	薬草	東京ビッグサイト展示会
2020年	プチミニⅡ	1台	マラウイ	現地大学	果物	外務省ODA
2021年	E-120H-S	1台	スーダン	食品メーカー	野菜	スーダン現地代理店
2021年	プチミニⅡ	2台	アメリカ	食品メーカー	和菓子	ホームページから問い合わせ
2021年	プチミニⅡ	1台	ネパール	現地日本人	果物	ホームページから問い合わせ
2022年	E-7H	1台	カンボジア	現地日本法人	果物	販売代理店担当者の独立
2022年	E-30H-S	2台	カンボジア	現地日本法人	昆虫食	追加導入
2023年	E-120H-S	5台	ボツワナ	現地政府	野菜	外務省ODA
2023年	E-30H-S	1台	ベトナム	現地学校	果物	日本大使館支援事業
2023年	プチミニⅡ	1台	ネパール	食品メーカー	果物	客先紹介
2023年	E-7H	2台	ネパール	食品メーカー	果物	追加導入
2023年	E-120H-ADP	2台	アメリカ	食品メーカー	魚ジャーキー	追加導入

出典：提案企業作成

③想定される事業（ビジネス）展開の計画・スケジュール

想定される事業展開（ビジネス展開）の計画・スケジュールは以下のとおりである。但し、スーダンでのビジネス展開は軍事衝突が終了し、正常な生活レベルに戻ったと仮定する。またアフリカでの他地域での展開もあることから、アフリカ全体でもビジネス展開を記載する。

表 4-8 想定される事業（ビジネス）展開の計画・スケジュール
（スーダン国内）

1. 対象顧客層	<ul style="list-style-type: none"> ・民間企業 ・民間投資家 ・ドナー・国際機関・NGO 等の援助機関
2. 製品価格目標	<p>1 台（1 式）当たりの製造原価 企業機密情報につき非公表</p> <p>1 台（1 式）当たりの販売価格 3,600,000 円</p>
3. 流通・販売計画	<ul style="list-style-type: none"> ・電気乾燥機一式は、日本からの輸送を基本とする。 ・普及・実証事業を通じて販売パートナーを確定する。 ・将来的には一部のパーツの現地委託生産を検討する。
4. 売り上げ規模	<p>150 億円市場（タマネギ作付面積の 1 割が乾燥加工にまわり電気乾燥機需要が発生すると仮定）</p> <p>事業実施後の販売計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 年後 電気乾燥機 E-60×3 台×2 ケ所 売上高 24,000,000 円 ・ 3 年後 電気乾燥機 E-60×3 台×5 ケ所 売上高 60,000,000 円 ・ 5 年後 電気乾燥機 E-60×3 台×10 ケ所 売上高 120,000,000 円

出典：提案企業作成

表 4-9 想定される事業（ビジネス）展開の計画・スケジュール
（スーダンを除くアフリカ地域内）

1. 対象顧客層	<ul style="list-style-type: none"> ・民間企業 ・民間投資家 ・ドナー・国際機関・NGO/NPO 等の援助機関 ・日本政府支援（外務省 ODA など）
2. 製品価格目標	<p>1 台（1 式）当たりの製造原価 企業機密情報につき非公表</p> <p>1 台（1 式）当たりの販売価格 3,600,000 円</p>
3. 流通・販売計画	<ul style="list-style-type: none"> ・電気乾燥機一式は、日本からの輸送を基本とする。 ・1 カ国で 1 つの販売パートナーを確定する。 ・将来的には一部のパーツの現地委託生産を検討する。
4. 売り上げ規模	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 年後 電気乾燥機 E-60×5 台 売上高 20,000,000 円 ・ 3 年後 電気乾燥機 E-60×10 台 売上高 40,000,000 円 ・ 5 年後 電気乾燥機 E-60×20 台 売上高 80,000,000 円

出典：提案企業作成

今後は、現地側のパートナーとして、技術指導パートナーと販売パートナーとの連携体制を確立したい。技術指導パートナーは、FRC、連邦農業省園芸局、州農業省等を想定してい

る。販売パートナーは、民間企業を現地販売代理店とすることを想定しており、販売代理店を通して、顧客から電気乾燥機の注文を受けつける。販売代理店は1社に限定するものではない。普及・実証事業終了後、今のところ現地拠点として支店を設ける考えはない。また現地備人との協働により、マイクロファイナンスや一般金融機関による生産者組合への融資を促進する。

2021年1月にスーダンの企業（MAMA社）から初めての民間ビジネスとなる、電気乾燥機 E-60-S を1台受注した。受注した電気乾燥機は、同年4月に日本から輸出、8月にスーダンに到着した。在日スーダン大使館や現地の技術指導パートナーの支援を得て無事に納品が完了した。

機材の維持管理(O&M)に係る体制については、基本的な故障発生時等の対応の流れ（現地ユーザーから提案企業までの連絡経路）を別添15にてまとめている。故障などのトラブル発生時には、一義的には現地の技術指導パートナーやオペレーター等により現場で対応してもらう必要があるため、その際に参考となるマニュアルを整備した。また修理のために部品交換が必要となった場合、現地にある予備部品で対応不可能な場合は、日本からの輸送（空輸）となる。しかしながら現状は、軍事衝突の影響で空輸便が完全にストップしているため、現実的には現地への供給が困難な状況となっている。

④ ビジネス展開可能性の評価

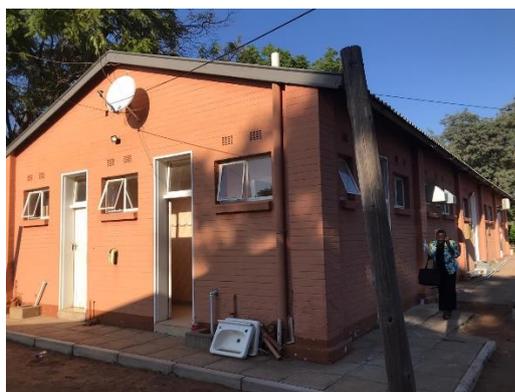
現在の提案企業における電気乾燥機の海外輸出はアジア中心の販売であるが、スーダンでのビジネスは10年先を見据えたアフリカ輸出拡大の足掛かりとなる。また乾燥加工品についても、アフリカ各国で巨大な需要があり、かつヨーロッパ・湾岸諸国に近いこと、自国内消費だけでなく、外貨を獲得出来る輸出振興が期待できる。さらに案件化調査で電気乾燥機の競合メーカーが非常に少なく、かつ日本製品に対する信頼性も非常に高いことが判明した。すでにタマネギ農家・企業家を中心に提案企業製品に関する問い合わせが幾つか来ており、本事業の機会を利用して、タマネギ農家に幅広く広報が実施されれば電気乾燥機のビジネス拡大のチャンスも大いに期待できる。海外での採用が広がれば日本国内販売においてもプラス要因となる。

ただし、スーダンは2020年12月にアメリカの経済制裁対象国を解除されたばかりであり、直接現地から日本への送金が困難な状況にあり、ビジネス環境が極めて難しい。そのため、現地販売代理店としては納品やメンテナンス能力及び支払能力はもちろん、ドバイなど第三国に口座があり、日本に送金可能な企業を検討している。現地で作った乾燥野菜の市場は、日本やヨーロッパはHACCPなどの品質基準が厳しいため、まずは品質基準の緩やかな、中東への輸出を視野に入れて販売を目指している。

また、スーダンでの実績がアフリカの他の国にも展開される好事例も出始めている。2023年4月にボツワナで、スーダンで導入した電気乾燥機240kg処理の同モデルを5台納入した（外務省 ODA 経済社会開発計画）。ボツワナ政府 連邦農業省向けに首都ハボローネを

始め、他 4 都市に各 1 台ずつ導入され、現地の乾燥加工技術向上の為の教育訓練で使用される計画である。今後も他のアフリカ諸国でも問い合わせが来ており、スーダンでの納入実績は非常に大きなビジネスアピールとなっている。

【ボツワナでの納入写真】



ボツワナ連邦農業省 作物生産部 訓練センター 乾燥機を設置している建物外観



電気乾燥機など設置風景



電気乾燥機の操作説明風景



トレーニング風景 (スライサー)



トレーニング風景 (乾燥機)

(2) 想定されるリスクと対応

① スーダンから日本への送金不可

スーダンはアメリカの経済制裁対象国を解除されたばかりである。そのため、スーダンと日本との直接の送金は未だ出来ない状況である。2020年12月14日に大統領令により、アメリカの経済制裁解除が発表されたが、金融への影響については変化が全く見られない。スーダンから日本への送金が出来ない状況であるため、ドバイ等第三国経由からの送金が必要である。ただし、近年は邦銀のマネーロンダリングの規制が厳しく、スーダン人と交わした契約書を見せると日本へ着金があっても邦銀によってスーダン側に返却されるリスクが残る。また、スーダン国内でUSDを現金受け取りする場合でも、空港で外貨持ち出し規制(最大3,000USD)があり、どのような形であれ、ビジネスが困難な状況である。これらをクリアするためには、現実的には海外の途上国支援機関(UNIDOやAfDBなど)と一緒にビジネスを行うことを検討する必要がある。

② 世界3位と言われるインフレ国

スーダンは世界3位と言われる、スーパーインフレ国になっている。案件化調査時の2016年7月調査では、銀行レート:1USD=6SDG 市場レート:1USD=13SDGであったが、2020年1月調査では、銀行レート:1USD=47SDG 市場レート:1USD=95SDG、2021年9月調査では、銀行レート:1USD=375SDG 市場レート:1USD=450SDG、2023年4月調査では、銀行レート:1USD=575SDG 市場レート:1USD=590SDGと7年あまりで対ドルの銀行レートが1/100近くに切り下げられており、依然にも増して現地市民の生活が困窮している。生活に必要な軽油代646SDG/l、電気代 工業用40~80SDG/KW・業務用80SDG/KWとなっており、日本とほぼ同水準となっている(2023年4月調査時点)。仮に金融制裁が解け、スーダンから日本への送金が出来たとしても、現地通貨のインフレーションが大きく、ビジネス環境は非常に厳しい状況である。

③ 関税

スーダンの関税は農業分野では優遇されている。通常は農業機械であれば関税はゼロとなるが、食品機械であれば50%もの関税が発生する。税関担当者によって見解が異なっているため、農家所得向上のための電気乾燥機は「農業機械」であるとの認識を政府関係内で情報共有する必要がある。

④ 輸送

日本から東南アジアまでの輸送はコンテナの混載便が活用できるため、乾燥機1台からでも対応可能であるが、アフリカ、スーダンでは日本からの物量がなく、出荷はコンテナ単位となる。最低20フィートコンテナ(E-60-Sであれば1台、E-30-Sであれば2台)単位と

なり、小農家向けに小型電気乾燥機のニーズがあるが、数量がまとまらなると輸送コストが非常に大きくなる傾向にある。2023年11月時点で、日本からポートスーダンまでの船便での出荷が可能であるが、正常ルートでのポートスーダンからスーダン国内輸送は出来ない。またハルツーム国際空港が閉鎖されている影響もあり、EMSやFedEXなどの飛行機便が一切利用できない状況である。

⑤ 移動許可書

スーダンでのビジネス展開の上で、制約となっているのは、外国人の移動許可証（Travel Permit）の取得の問題である。通行許可証は、首都であるハルツームから地方州への移動に際して、原則取得が義務づけられている。その取得にあたっては所管官庁である HAC（Humanitarian Aid Commission）の審査が必要であったが、政権が変わり、HACの審査が不要となり、通行許可証は最短で翌日に取得できるようになった。ただ依然として移動許可書は必要であり、ビジネス上の制約となっている。

⑥ 製品・技術の模倣リスク

現段階では、中国などからの乾燥機の輸入実績はほとんどないが、将来的にリスクは存在する。提案企業の電気乾燥機は制御部分を基板化しており、模倣が困難なこと、また有力な販売パートナーといち早く締結することで早めの対抗策を構築したい。

⑦ 治安

2019年4月に旧政権が打倒され、民主化に移行しつつあったが、2021年10月25日、軍主導による政変が発生した。この結果、暫定評議会が崩壊して軍部が全権を掌握、2022年の選挙実施を目指した民政復帰プロセスの見通しが不透明となった。市民の抗議デモは断続的に発生し、予断を許さない状況である。加えて、2023年4月15日からスーダン国軍（SAF）と即応支援部隊（RSF）との軍事衝突が発生し、外務省危険情報レベル3「渡航中止勧告」が発令され、渡航も出来ない状況である。

（3）普及・実証において検討した事業化による開発効果

電気乾燥機導入によるタマネギ乾燥加工業の再建・再興は、タマネギ価格安定化、国内需要の活性化、農村女性の雇用創出、輸出振興等のスーダンの課題解決に対してインパクトを与えることが期待されている。生タマネギの低価格化により農家が被る年間の経済損失額は、電気乾燥機（240kg処理）で乾燥加工した場合と比較して、2011年～2015年の5か年平均でカッサラ州では1億3千万円にのぼることが推計された（提案企業推計）。全国では12億円の損失との試算となる。

(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

スーダンはアメリカの経済制裁対象国から解除されたものの、未だ金融システムが正常化せず、日本とスーダンでの銀行間での送金が出来ない現状がある。また現地では年率200~300%もの激しいインフレや為替変動もあり、ビジネス環境は非常に厳しい状況である。現実的にスーダンでビジネス展開を行うのであれば、内戦終了後、UNIDO、及びアフリカ開発銀行などの海外からの支援機関の協力が望ましい。

② JICA や政府関係機関に向けた提言

日本政府へはスーダン政府へ一刻も早い軍事衝突収束への働きかけと生活の正常化に期待する。また、現地ではJETROの事務所がないので、JICA スーダン事務所やJETROカイロ事務所と連携し、スーダン政府に農家の収入向上で公益性の高い電気乾燥機の免税を働きかけていきたい。

参考文献

国際協力機構，大紀産業 『スーダン国 小規模組合方式によるタマネギ乾燥加工技術導入を通じた小農生産者組合の収入向上案件化調査業務完了報告書』 2016年

**Federal Ministry of Agriculture and Natural
Resources, The Republic of Sudan**

**Verification Survey with the Private
Sector for Disseminating Japanese
Technologies for Adding Value to Onion
Products through Introducing Drying
Technologies**

Summary Report

January 2024

Japan International Cooperation Agency (JICA)

Taiki Sangyo Co., Ltd.

Table of Contents

1. Background.....	130
2. Outline of the Verification Survey	131
(1)Basic Information of the Verification Survey.....	131
(2)Company Profile	134
(3)Technology Data.....	134
3. Achievements of the Verification Survey	137
(1)Summary of the Process of Equipment Installation.....	137
(2)Summary of Activities in River Nile State	137
(3)Summary of Activities in Khartoum State.....	138
(4)Outputs of the Activities	138
4. Business Development and Future Prospects.....	142
(1)Summary of the Changes in Business Development Plan.....	142
(2)Classification of the Dryers in Sudan	142
(3)Post-Verification Survey Project	145
(4)Risks and Challenges	146
(5) Future Prospects.....	146

Tables and Figures

Table 1 Proposed company’s basic information.....	134
Table 2 Overview of the electric dryer.....	134
Table 3 Main equipment installed at each of Damar factory and Soba factory ...	136
Table 4 Types of drying processing facilities.....	142
Table 5 Assumed plans and schedules for business development.....	147
Figure 1 Target areas of the Verification Survey	126
Figure 2 Outline of the Verification Survey	127
Figure 3 Overall Implementation Structure.....	133
Figure 4 Implementation Structure of the CP.....	133
Figure 5 Major types of Association Model.....	144
Figure 6 Status of “Operation” and “Purchase” of drying processing facilities...	144
Figure 7 Business Target Area	145

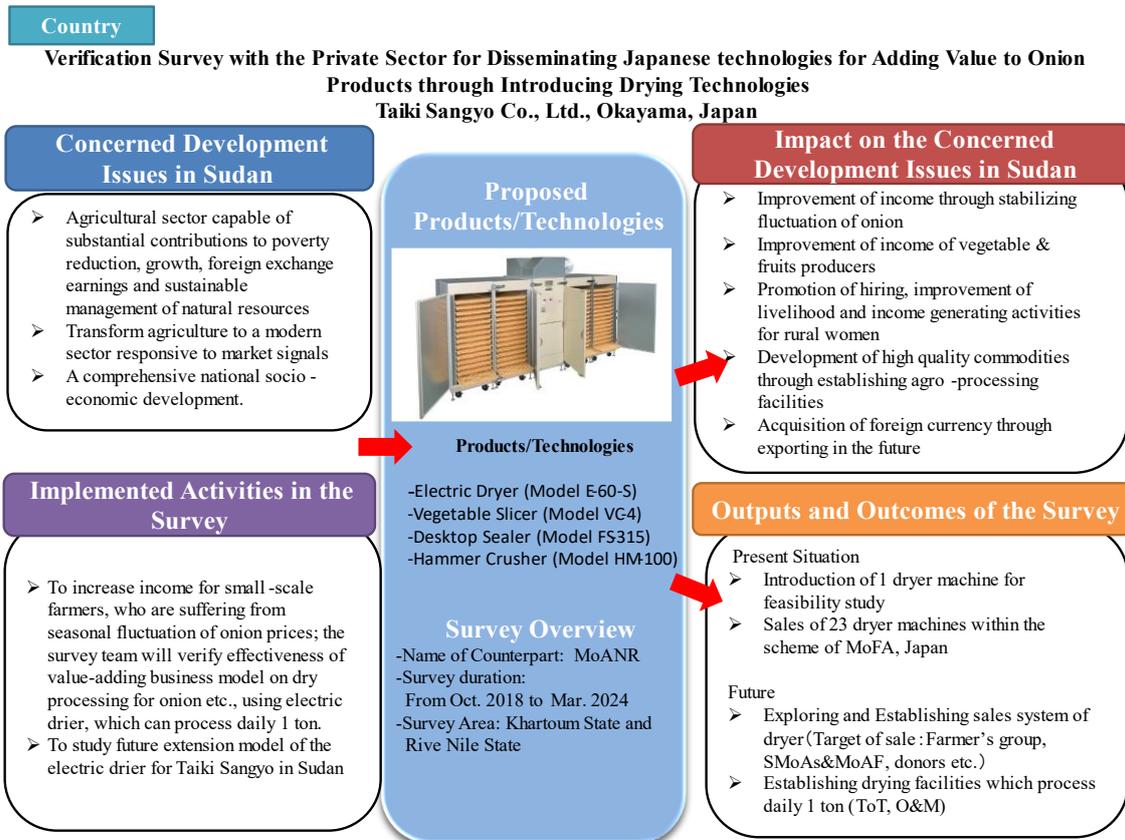
Map



Source: Original Map from UN

Figure 1 Target areas of the Verification Survey

Survey Overview



Source: Proposed Company

Figure 2 Outline of the Verification Survey

Photos



Minutes concluded at the Federal Ministry of Agriculture and Natural Resources (MoANR)
(January 2019)



Public Relations Seminar in River Nile State
(January 2019)



Exhibition of dried products at the seminar venue (January 2019)



Packed dried products for displaying
(January 2019)



Discussion with CP of the MoANR
(February 2019)



Installed dryers at Soba factory
(March 2019)

	
<p>Technical guidance to NS and CP from Japanese members of the survey (March 2019)</p>	<p>Weighting vegetables before drying (March 2019)</p>
	
<p>Participation at an exhibition in Khartoum (November 2019)</p>	<p>Dried vegetable (January 2020)</p>
	
<p>Onion pretreatment (March 2021)</p>	<p>Equipment transfer ceremony in River Nile State (October 2021)</p>

1. Background

Agriculture is a major industry in Sudan, accounting for 35-40% of the country's GDP, and is said to be the main source of employment for about 33% of the population. The country's agricultural development strategy calls for "transforming agriculture from a subsistence level to a modern sector that can respond to market needs and contribute to poverty reduction, economic growth, earning foreign revenue, and sustainable management of natural resources" and sets the development and strengthening of agricultural industries and value chains as its main pillars.

Japan's Basic Policy of the Assistance (major goals) from the "Country Assistance Policy to the Republic of Sudan (May 2018)" states that it is expected to contribute to promote industrial diversification, infrastructure development, and human resource development, with a focus on agricultural development, and to contribute to economic and social development. In addition, the Priority Areas of Assistance (sub goals) in the Country Assistance Policy also indicates the support for the promotion of trade and investment for the country's future economic development, mainly through the agriculture sector, considering the high potential of agriculture development in Sudan.

In Sudan, there is a lack of appropriate agro-processing facilities at the farmers level, and the seasonal fluctuation in the delivery of fresh produce to the market is a major cause of low prices for agricultural products and thus reduced income for the farmers. In particular, the importance of introducing agro-processing technology for horticultural crops has been pointed out due to the difficulty of storing these crops.

Onion has the highest production value among horticultural crops and it is the main economic crop in Sudan. However, because it is cultivated outdoors one time in a year, shipping period to the market is concentrated in a short period of time. This seasonal fluctuation of market prices is severe, and the scale of losses incurred by the farmers is large. On the other hand, the price of dried onions is relatively stable with little fluctuation throughout a year. If the dried agro-processing facilities promoted in this verification survey become widespread in Sudan, it is expected to improve farmers' disadvantage and expand income generation opportunities by stabilizing market price through consumption equalization throughout a year. In addition, since the drying processing can be applied to many other vegetables and fruits, it can provide a wide range of opportunities for various farmers other than onion producers.

This verification survey is also expected to empower rural women by creating employment opportunities and increase their income in the pre- and post-drying processes. Furthermore, the verification survey is expected to promote participation of rural women in market-oriented agriculture and agro-processing through its implementation process.

2. Outline of the Verification Survey

(1) Basic Information of the Verification Survey

1) Target Area

Khartoum State and River Nile State in the Republic of Sudan

2) Implementation Period

October 2018 to March 2024

The original contract was to complete the survey by December 2020. However, frequent travel restrictions occurred due to the political turmoil since April 2019 and spread of COVID-19 after March 2020. A revised contract was made with JICA for the survey period to be extended until October 2022. Furthermore, in response to the incident such as political turnover in October 2021 and the military conflict in April 2023, the survey period was further extended to be the end of March 2024.

3) Counterpart Organization

- Federal Ministry of Agriculture and Natural Resources (MoANR, formerly Federal Ministry of Agriculture and Forestry), Directorate of International Cooperation
- Khartoum State Ministry of Agriculture (MoAARF-KhS)
- River Nile State Ministry of Production and Economic Resources (MoPER-RNS)

4) Purpose of the Survey

As a solution to the unstable income of small-scale farmers due to seasonal fluctuations in the market prices of onions and other vegetables and fruit trees, the survey will verify the usefulness and superiority of a value-added business model that utilizes electric dryers to dry and process onions and other agriculture products. The survey will also examine the proposed company's electric dryer dissemination model in Sudan.

5) Expected Outputs

Output 1: An appropriate operating system for drying processing facilities for onions etc. through collaboration among the State Ministry of Agriculture/Production, farmers and rural women is examined.

Output 2: Proper operating system (including financial management) for drying processing facilities for onions etc., securing a market for dried products, and income and expenditure model is verified.

Output 3: A system for information on drying test results of onions etc. to be organized by the State Ministry of Agriculture/Production, and to be publicized and transferred to the farmers and rural women is considered.

Output 4: A business development plan for the proposed company's products is formed.

6) Basic Implementation Policy

• Scope of business model to be verified

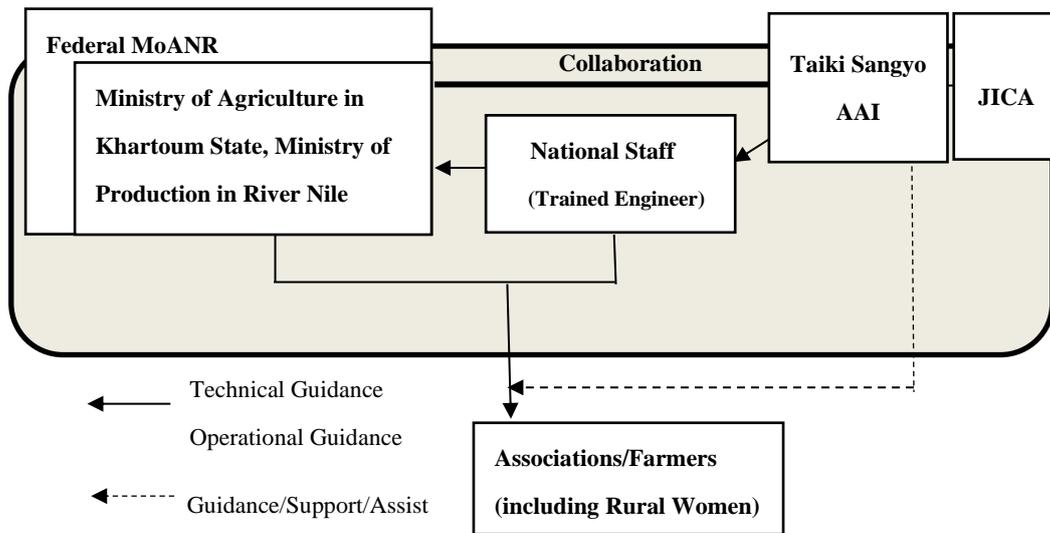
This survey project that aims to verify dried processing of onions, etc. shall include (1) income and expenditure, (2) human resources, (3) funds, (4) markets, and (5) quality of products. The survey will examine the effectiveness of each component in order to establish a business model.

• Selection of producer associations (including rural women)

Production associations (officially organized by rural residents for the purpose of production activities, hereinafter referred to as association) that have a certain level of experience and ability in operating facilities and selling processed products shall be selected. When a new association is formed, technical guidance including bookkeeping training and organizational capacity strengthening will be provided.

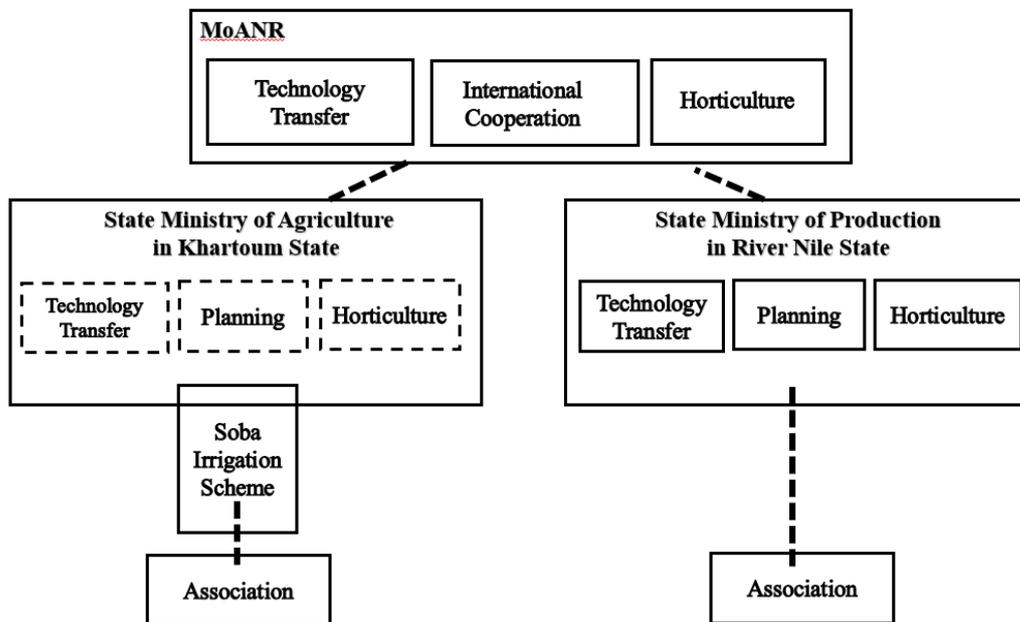
• Management and operation of equipment and handling of sales profits

The Federal MoANR, a counterpart agency (hereinafter referred to as CP), lends electric dryers to the associations through the Ministries of Agriculture/Production in each State. It is expected for the associations that a portion of the profits earned from processing fees paid by farmers will be paid to the Ministry as expenses.



Source: Proposed Company

Figure 3 Overall Implementation Structure



Source: Proposed Company

Figure 4 Implementation Structure of the CP

(2) Company Profile

Table 1 Proposed company's basic information

Company name	TAIKI SANGYO CO., LTD.
Address	3-3 Seishin-cho, Kita-ku, Okayama-shi, Okayama,700-0027 Japan
Date of foundation	15 January 1948
Type of business	Manufacturing
Main business	Manufacturing and sales of electric food dryers and various custom-made dryers
Capital	20 million yen (as of December 2020)
Sales	580 million yen (as of December 2022)

Source: Proposed Company

(3) Technology Data



Table 2 Overview of the electric dryer

Electric dryer E-60H-S type	
Specifications	Power source: Three-phase 200V (conversion transformer required) Power consumption: 37,040W External dimensions: W3,672 x L1,278 x H2,309mm Body weight: 1,095kg Heat source: Sheathed heater 1,500W x 24 pieces Air blower: Duct fan 50cm 750W x 1 Product guaranteed temperature: Max70°C

	<p>Drying processing volume per time: 240kg (can accommodate 60 sheets of resin tray of 600 x 1,200mm)</p> <p>Calculated is based on the weight before drying of 4 kg per resin tray of 600 x 1,200 mm</p>
Features	<p>New product manufactured in December 2018. This is a 240kg type electric dryer with Japan's largest processing capacity. E-60-S has doubled its processing capacity compared to the dryer introduced by the feasibility study in Kassara State which is E-30-S. The basic structure of E-60-S is same as E-30-S. It is a side-blowing type with less unevenness in drying, and the specifications for operation and maintenance are exactly the same. If 3 E-60-S electric dryers are installed in one location, it will be a medium-sized drying factory facility with a daily capacity of 240 kg x 3 units x 1.5 rotations \div 1 ton.</p>
Comparative advantage	<p>The proposed company is a top manufacturer in the food dryer sector, accounting for over 30% of domestic sales. Currently there is only one other Japanese manufacturer producing electric dryers, but they have only small dryers around 20 kg type. In addition, the competitor specializes in stainless steel products in order to differentiate their products, which are more than three times expensive as proposed company's comparable products. The proposed company was the first company in the industry to develop an electric dryer, and its adoption has spread nationwide, creating a structure that makes it difficult for competitors to enter the market. The biggest competing manufacturer is an electric dryer made in Korea, but currently the maximum processing capacity is up to 60 kg. Only the proposed company has been producing electric dryers with a processing capacity of over 100 kg in Japan. By launching Japan's first 240kg type, the company will expand product lineup and gain an even greater technological advantage over competing manufacturers. The proposed electric dryer in the verification survey is the most technologically advanced and the only one of its kind in Japan, and it is an equipment in which the proposing company can take advantage of its strengths.</p>
Domestic and international sales	<ul style="list-style-type: none"> • This new product was released in January 2019. The sales results of food dryers in 2023 are as follows. • Domestic sales ratio 90%. Main clients are the National Federation of Agricultural Cooperative Associations (Zen-Noh), Japan Agriculture

	<p>Cooperatives (JA), Kubota, Yanmar, Iseki, Japanese and Western confectionery shops, and dry food stores nationwide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overseas sales ratio 10%. Main clients are the Japanese and local food processing companies expanding overseas. Shipping destinations are United States, ASEAN region, Africa, etc. <p>Area where the cold chain is not yet developed and where it is hot and humid, there is a high need for dried products that can be stored at room temperature for long periods of time.</p>
Installation location	Inside the facilities of the Ministry of Agriculture / Production in Khartoum and River Nile states
Quantity of equipment	3 electric dryers E-60H-S were installed in each facility of Ministry of Agriculture/Production in Khartoum State and River Nile State.
Price	• Sales price per unit: 3,415,000 yen

Table 3 Main equipment installed at each of Damar factory and Soba factory

Equipment	Model Number	Specification	Quantity
Electric Dryer	E-60H-S with transformer	60 trays, 240kg processing capacity	3 units
Vegetable and Fruit Slicer	VC-4 with transformer	Cut width 1-13mm	3 units
Food Crusher	HM-100 with transformer	Grinding capacity: 5-10kg/h	1 unit
Desktop Sealer	FS-315	Seal width Max300mm	6 units
Tool set	complete set	-	1 set
Other materials	Buckets, stands, poles, packaging materials, etc.		Necessary units

Source: Proposed company

3. Achievements of the Verification Survey

(1) Summary of the Process of Equipment Installation

The initial plan envisaged that the equipment would be installed (3 dryers for each State) within the facilities of the State Ministry of Agriculture/Production. In Khartoum State, there were no changes to the original plan. In River Nile State, State Ministry of Production was scheduled to complete the construction of a new building for the equipment installation by December 2018 when at the proposed company's first visit to Sudan. However, because there was no prospect of budgeting as of January 2019, we reconsidered the location and obtained approval from the State Ministry to install it in the building of the Goz Al Harag Cooperative (hereinafter referred to as the GH Cooperative). In March 2019, the State Ministry of Production fixed the allocation of budget for the construction of a new building. Then the Minister announced that the installation of equipment in the cooperative's building would be postponed. We decided to postpone the installation of 3 machines at the cooperative's premises, and temporarily installed only one machine (a complete set of equipment including an electric dryer) in the GH Cooperative building. Additionally, we informed the State Ministry of Production that if the new building is not completed within the deadline (around June 2019), all 3 electric dryers may be installed in the cooperative building. After that, a coup d'état occurred in April 2019, and Japanese members of the survey's traveling to Sudan were postponed. However, construction of a new building was completed in early September 2019 during the absence of Japanese members of the survey, and 3 electric dryers were installed in a new building.

(2) Summary of Activities in River Nile State

With an effect from the coup d'état in April 2019 and the forced evacuation of civilian demonstrators in June 2019, traveling of Japanese members of the survey to Sudan was temporarily postponed. Meanwhile, in River Nile States, National Staff (NS), Counterpart (CP) officials of the State Ministry of Production and the GH cooperative proceeded installing equipment to the new building, and the cooperative commenced drying and processing at the new facility. After a while, a systematic technical training system (OJT) was established for the cooperative by the CP and NS. After July 2019, the cooperative's own production and sales of dried products were on track. The GH cooperative explored new markets (both large and small) and carried out practical sales activities not only for onion but other vegetables and fruit such as okra, garlic, molokheiya, and lime. They stopped operation when the contract with the State Ministry terminated in 2021, until subsequently renewed in 2022. During this period, CP and NS continued to monitor test data and compile records and data (including quality appraisal of dried

products). The contract with the cooperative ends in November 2023, and a contract with a successor has been planned.

(3) Summary of Activities in Khartoum State

In Khartoum State, equipment installation was completed during March to April 2019 (however, as in River Nile State, equipment inspection was conducted in January 2020 after travel suspension measures have been lifted for Japanese members of the survey. Three cooperatives were selected as candidates together by Ministry of Agriculture, CP and NS. In January 2020, Japanese members of the survey, CP and NS held discussions with the most ambitious of these cooperatives, the Kandakat Bohooth Soba Women's Productive Association (KBS Women's Association), and the association has initiated processing onion under the guidance of NS. Until the user association to be fixed in January 2020, drying processing was led by CP and NS. Two other associations participated in processing activities later on, bringing in agricultural products such as onions, okra, and molokheiya, which were dried and processed by the CP and NS, and then sold at the local market. The Soba factory has been managed by a CP who was transferred from NS to CP in November 2021; however, the factory has been inactive since the military conflict in April 2023.

(4) Outputs of the Activities

[Output1]

3 electric dryers, 3 vegetable and fruits slicers, 6 desktop sealers, and 1 food crusher were installed at each site in Soba West District of Khartoum State and Damar District of River Nile State to establish small-scale drying factory capable of processing around 1 ton per day. With technical guidance provided through NS and CP from the State Ministry of Agriculture/Production, the cooperative began operating the equipment on a daily basis. In October 2021, equipment transfer ceremonies were held in both States to transfer responsibility of equipment operation and management from Federal Ministry to the State Ministry of Agriculture/Production.

[Output2]

In Khartoum State, since January 2020, the production operation system by the KBS Women's Association and WAFRA Productive Association have been developed, and started working with the CP of the State Ministry of Agriculture. Afterwards, drying processing by the associations, CP and NS continued even during the COVID-19 based on remote instructions provided by the

Japanese members of the survey. In October 2021, the Japanese members of the survey finally resumed their travel to Sudan and checked the situation on site.

In Khartoum State, the CP who was transferred from NS, took central role in guiding the processing techniques to each cooperative while managing the overall operation, financial management, and accumulation of processing techniques. Each cooperative has been managing funds for its own processing operations, and marketed its processed products. CP of the Soba factory has also undertaken processing of surrounding neighbor's agricultural products to market them domestically and internationally.

In River Nile State, the production of dried products by GH cooperative has been underway since July 2019. In addition to onions, markets (large and small) for vegetables and fruit trees such as okra, garlic, molokheiya, and limes have been developed and practical marketing activities have been underway. After the bookkeeping training by the CP, GH cooperative's funds are managed independently using smartphones and other devices.

Based on the processing results from both States, work procedures and issues were identified for each drying processing process for onions and other agricultural products. Those issues were incorporated at the manual revision and the final version of guide manual was developed. In addition, a profitability analysis based on actual processing results up to 2021 was conducted, and it was determined that 1 machine could generate 8.2 million SDG per year (approximately \$18,000; the conversion rate in October 2021 was \$1=450 SDG). We determined that processing by 2 machines per day is a reasonable dryer operation based on the work distribution.

[Output3]

CP of State Ministry of Agriculture/Production in collaboration with NS initiated an agro-processing drying trial. In Khartoum State, drying activities have been suspended due to military conflicts, but until then, data related to processing and handling has been collected and managed by the CP. In River Nile State, the GH cooperative has been operating the Damar factory after receiving training from the CP on processing methods and bookkeeping. Although the GH cooperative will not renew its contract with the State Ministry after November 2023, a potential processing contractor has been identified and is already receiving guidance on processing techniques from the GH cooperative.

Furthermore, in River Nile State, the JICA technical cooperation project CADEPIS2(Capacity Development Project for Promotion of Market-Oriented Agriculture and Improved Irrigation Scheme Management in River Nile State) is incorporating into activities to increase farmers' income through drying processing using electric dryers. Thus, it is expected that the quality of dried products will be ensured not only at the Damar factory, but also in an integrated manner with other dryers that are provided by the Japanese Ministry of Foreign Affairs.

In terms of the training and other related activities, at the start of the verification survey (January 2019), both Khartoum and River Nile State held a kick off seminar in collaboration with NS and CP, targeting farmers, rural women, and government officials. The seminar took various formats, including workshops, factory tours, and exhibitions.

In Khartoum, total of 9 workshop-style trainings were conducted by 2022 with the participation of a large number of associations and rural women. In 2023, 40 officials of the Ministry of Agriculture in Khartoum State were accepted for the training. Subsequently, a large-scale training program was planned, but it was cancelled due to the military conflict that broke out in April 2023. In River Nile State, we conducted 8 trainings accepting approximately 330 participants in total, in addition to the 7 exhibitions/seminars (57 people plus unconfirmed participants). At the exhibition in Khartoum, our drying activities were introduced and sales activities were conducted through utilizing publicity materials and banners. In 2022 and beyond, 6 seminars and 4 training sessions were held at the locality level, as well as accepting 8 organizations for their training at Damar factory in River Nile State. During this period, a transfer ceremony was held at both factory in River Nile State and Khartoum State in October 2021, where the equipment of the proposed company was introduced and products were displayed at the ceremony.

[Output4]

The assumptions for the development of business development plan have changed significantly since the start of the verification survey in October 2018. The situation in Sudan has changed dramatically with the political turnover in April 2019, the COVID-19 after 2020, the political turmoil in October 2021, and the military conflict since April 2023. Initially, the proposed company envisioned a sales strategy targeting farmers and production associations, but the worsening economic situation in Sudan made this difficult, and the company decided to switch to a sales strategy targeting private companies, investors, and development partners such as donors and UN agencies.

In forming the business development plan, we reviewed the current status and expected roles of stakeholders, including the CP of Federal and State Ministries, development assistance agencies and private companies, following the situation after military conflict.

In reviewing sales partners (local agents), we interviewed 12 companies, investors, and associations during the field survey conducted in January to February 2023. From October to December 2023, we confirmed the status of each company and association after the military conflict, and narrowed down the list of potential sales partners for 4 companies and association. In addition, 7 risks for business development were identified; remittances, inflation, customs, transportation, travel permits, risk of imitation of products and technology, and security, then possible countermeasures for those were discussed.

To conclude the final phase of the verification survey project, a final seminar was held in December 2023, hosted by the CP of Federal MoANR and State Ministry of Production in River Nile State. The final seminar was attended by 80 participants, including government officials, associations, private companies, banks and international organization. In addition to reporting on the results of the verification survey, proposals for the future utilization and introduction of dryers were compiled based on the exchange of opinions among the participants.

4. Business Development and Future Prospects

(1) Summary of the Changes in Business Development Plan

The objective of the verification survey was to use the small-scale drying processing facilities established in Khartoum and River Nile States with a daily production capacity of 0.7 to 1 ton, as model factories to examine their profitability, and to expand proposed company's business as an "Association Model" by marketing the electric dryers to the production associations of the farmers (including rural women).

However, outbreak of events such as the coup (2019), the COVID-19 (2020-2021), the political disturbances (2021), and the military conflict (2023), as well as associated inflation, price increases and the deterioration of the exchange rate of the Sudanese Pound (SDG), have occurred in rapid succession. It was concluded that these drastic changes in the political, social, and economic climate in Sudan made it difficult to market under the "Association Model" described above. On the other hand, the proposed company's products were purchased by a private company based in Khartoum during the implementation of the verification survey.

In future business development, "private companies," "investors," "international aid organizations," "donors," and "government agencies" are expected to be the sales targets ("Non-Association Model"), and the business development plan was revised accordingly.

(2) Classification of the Dryers in Sudan

A total of 31 electric dryers were installed under the verification survey, the feasibility study, the Japanese Ministry of Foreign Affairs' scheme, and Sudanese private company. They were distributed in 14 drying processing facilities in Khartoum, River Nile, and Kassala. In the course of field operation of these 31 electric dryers, 4 typologies were extracted in terms of classifying operating entities. The table below shows 4 categories of 14 drying processing facilities classified by the operating entity.

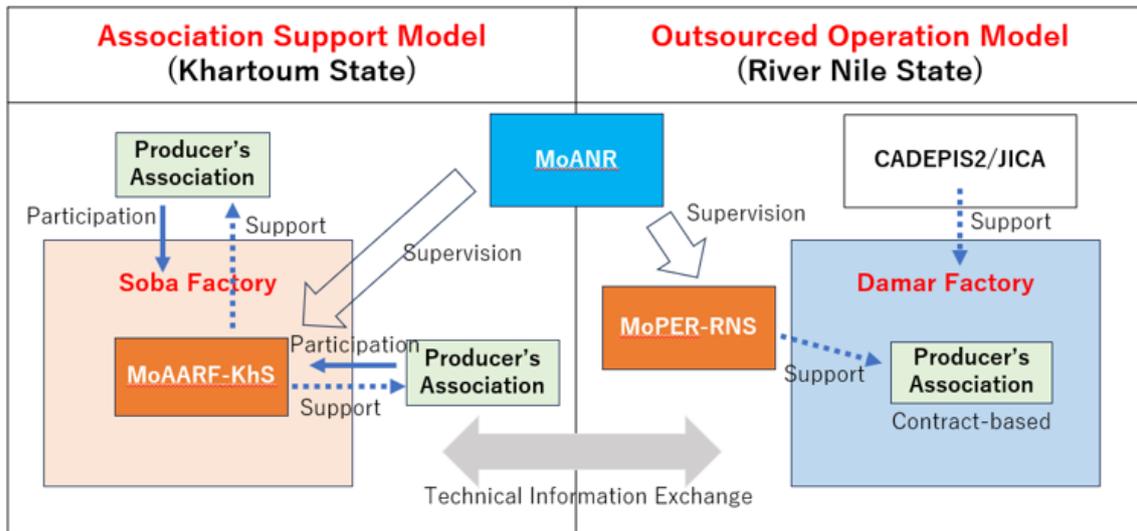
Table 4 Types of drying processing facilities

No.	Model	Entity	Characteristics	Numbers of facilities	Example
1.	Association Support Model (Association	State Ministry of Agriculture/ Production	State Ministry is the managing and operating entity of the facility. Under the supervision and	5	•Soba factory (Khartoum) •Gash East Nursery

	Model)		guidance of Ministry staffs, the participating associations conduct the drying processing operations. The State Ministry collects the actual cost of drying and support - fees from the associations.		(Kassara)
2.	Outsourced Operation Model (Association Model)	Production Association	State Ministry manages the equipment. State Ministry selects an association with high management capacity and entrusts the management to the association under a contract. State Ministry collects facility rental fees from the associations.	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Damal factory, Kabosha (River Nile) ▪ North Sawagi (Kassara)
3.	Private/ Commercial (Non- Association Model)	Private Company	Private companies purchase the equipment and carry out all operations from installation to operation of the drying processing facility.	1	Mohamed AYAH for Multi Activities Co. (Khartoum)
4.	Research/ Extension Model (Non- Association Model)	Federal Ministry	Management and operation are conducted by the Federal Ministry entities for testing and research, as well as for promotion and public relations purposes.	2	FRC, MoANR (Horticulture Directorate) (Khartoum)

Source : Proposed Company

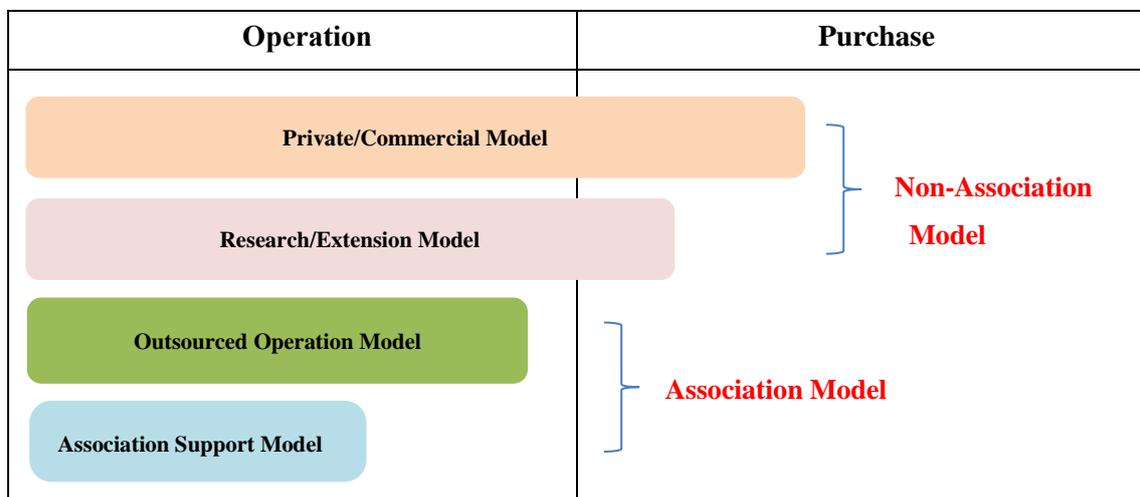
Through the experience of the actual operation of drying factories in the verification survey, it became clear that there are 2 major types within Association Model in terms of "Operation". Those are "Association Support Model" implemented at the Soba factory in Khartoum State and the "Outsourced Operation Model" implemented at the Damar factory in River Nile State.



Source: Proposed Company

Figure 5 Major types of Association Model

The following figure shows the classification and organization of the above 4 types, taking into consideration not only the "Operation" aspect of the proposed company's equipment, but also the "Purchase" aspect.



Source: Proposed Company

Figure 6 Status of "Operation" and "Purchase" of drying processing facilities

As shown in the above figure, the proposed company's electric dryers may be "Purchased" by the Private/Commercial Model and Research/Extension Model, which are classified as "Non-

Association Model," rather than the "Association Model" which include Outsourced Operation Model and Association Support Model.

In this verification survey (2018-), since the time of the feasibility study (2015-2016) we have hypothesized the ultimate "Association Model" in which associations of farmers (including rural women) can both "purchase" and "operate" equipment, and verify this as a business sales target for the proposed company.

The results of the Soba factory in Khartoum State and the Damar factory in River Nile State have demonstrated that both "Outsourced Operation Model" and "Association Support Model" can achieve satisfactory results in terms of equipment "operation". However, the political, social, and economic changes in Sudan during this period have also made it almost impossible for the association to "purchase" the products of the proposed company.

Therefore, in the future, we will focus on targeting "government agencies," "international aid organizations," "donors," "investors," and "private companies" which are classified and defined as " Non-Association Model" as business target of the proposed company.

(3) Post-Verification Survey Project

Through this verification survey project, awareness of electric dryers in Sudan, the significance of their introduction, and the demand for them were confirmed. We also created an actual sales example (MAMA), and found a clue to our business development in Sudan. However, in addition to the difficulties of commercial transactions such as remittances, customs duty and transportation, there are major political, social, and economic changes in Sudan, including the military conflict that broke out in April 2023, and stable business cannot be expected under the current circumstances.

However, Kassala and River Nile States, where the proposed company has been carrying out its activities including the feasibility study (2015-2016) and the Ministry of Foreign Affairs of Japan's "Economic and Social Development Plan" (2018), are relatively calm as of November 2023. The Sudanese port in Red Sea State is also usable. Therefore, as a policy and plan for future business development, we will set both River Nile and Kassala States as our main sales target, and pursue the possibility of export from Port Sudan (Red Sea State) by connecting to the port.



Figure 7 Business Target Area

(4) Risks and Challenges

- 1) In the operation of dry processing facilities in this verification survey, it was necessary to continuously provide guidance on monitoring methods (how to fill in record forms, data accumulation, etc.) in order to record and collect accurate data.
- 2) The drastic changes in the political, social, and economic climate have forced us to rethink our previously envisioned “Association Model”.
- 3) Although economic sanctions to Sudan by the United States were lifted in December 2020, it remains extremely difficult to remit dollars outside of Sudan. It is necessary to establish a remittance route via a third country such as Dubai.
- 4) For business development, it will be essential to ship through containers from Japan, and the number of units will be combined before being exported from Japan. It is necessary to consider a strategy for receiving orders for a large number of units.
- 5) There are uncertainties in tariffs, from "duty free" for agricultural machinery to "50% tariff" for industrial machinery. It is necessary to share the understanding with the government side that the proposed company's electric dryers are considered agricultural machinery.
- 6) While the former regime collapsed in 2019 and the country is transitioning to democracy, a disturbance by the military occurred in 2021, followed by a military conflict in 2023. The security situation continues to require close monitoring.
- 7) Khartoum has become a battle field due to the outbreak of the military conflict incident, and potential business partners of the proposed company have all evacuated from Khartoum. It is necessary to review the current situation and explore possible business development in Northeastern Sudan (River Nile State, Kassala State, and Red Sea State).

(5) Future Prospects

Due to the major changes in the situation mentioned above, it is currently not possible to clearly draw up a concrete schedule for post-survey development, but the policy after verification survey project completion is as shown below.

- Development of non-association type of customers for electric dryers (targeting private companies, investors, government agencies, international aid agencies/donors, etc.) →

development of a “Non-Association Model”

- Development and implementation of ODA projects in other African countries by utilizing features of the verification survey, which is the combination of equipment provision and human resource development (training) → Deployment of the Sudan’s experience to other countries

Table 5 Assumed plans and schedules for business development

Target Customer	<ul style="list-style-type: none"> • Private Company, Investor • Donors, International Organizations, NGOs
Price	Sales price per unit (1 set): 3,600,000 yen
Distribution/Sales plan	<ul style="list-style-type: none"> • The electric dryers will basically be transported from Japan. • Sales partners(local agents)explored through the verification survey. • In the future, we may consider outsourcing production of some parts locally.
Sales Target	<p>15 billion yen market (assumption under 10% of onion planted area is demanded for the electric dryers)</p> <p>【Sales plan after project implementation】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 year later: Electric dryer E-60 x 3 units x 2 locations Sales: 24,000,000 yen • 3 years later: Electric dryer E-60 x 3 units x 5 locations Sales: 60,000,000 yen • 5 years later: Electric dryer E-60 x 3 units x 10 locations Sales: 120,000,000 yen

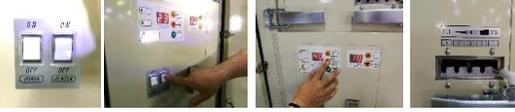
Source : Proposed Company

End

添付資料

- 別添 1 : Procedure Manual Sheets for Managers_Onion_ver1.0 (英語)
- 別添 2 : Procedure Manual Sheets for Managers_Okra_ver1.0 (英語)
- 別添 3 : Procedure Manual Sheets for Managers_Garlic_ver1.0 (英語)
- 別添 4 : Procedure Manual for Wokers_Onion_ver1.0 (英語)
- 別添 5 : Procedure Manual for Wokers_Okra_ver1.0 (英語)
- 別添 6 : Procedure Manual for Wokers_Garlic_ver1.0 (英語)
- 別添 7 : Delegation Ceremony for dryer in KhS (英語)
- 別添 8 : Delegation ceremony for dryer in RNS (英語)
- 別添 9 : Manual for Drying Technologies_Arabic (英語)
- 別添 10 : Dryer_Spare Parts Maintenance Guide (英語)
- 別添 11 : Instructions_Sudan(Arabic) (アラビア語)
- 別添 12 : Instructions_Sudan (英語)
- 別添 13 : Table of the Drying Temperature_SUDAN (英語)
- 別添 14 : Materials for the Dry Onion Project 販促・研修資料一覧 (英語)
- 別添 15 : コンタクトリスト (問題発生時) (英語) (企業機密情報につき非公表)
- 別添 16 : Minutes of the final seminar (英語)

Operational Procedure Manual of Drying Process of Slice Onion

		Procedure	Checking Points
Before the Dry Processings	1	 <ul style="list-style-type: none"> - Before starting the work, decide the number of labors (1 Sack / Labor) - Select suitable size (100mm diameter) of the onion - After Peeling, wash the onion and keep it dry slightly 	<ul style="list-style-type: none"> - If the product is exported, the workers must wear the gloves and masks - Wash black spots because it is caused by mold - Select suitable size (100mm diameter) of the onion - Put a sheet on ground of working place - When the peeling is done, slice and dry processings must be completed in same place and same day.
		 <ul style="list-style-type: none"> - Cut lengthwise in half (But not need to cut lengthwise for small size of onion) - The case of big size of the onion, just cut the onion in half 	
During Slicing Processing	2	 <ul style="list-style-type: none"> -Adjust width of slice (3 ~5mm) -Turn on the Slicer 	<ul style="list-style-type: none"> - Check width of slice (3 ~5mm) - If thickness is enough, it will take long drying time while if thickness is thin, stuck to the sheet. - Check cleanliness of dish for sliced onions - Check thickness size of the slice onion - Put a sheet on ground of working place to catch some sliced onions - 4kg / per tray is a rough indication
		 <ul style="list-style-type: none"> - Put a half onion or 2 pieces of the midium size of onion in the input port properly 	
		 <ul style="list-style-type: none"> - Put sliced onion evenly on the tray, and insert trays to the dryer - After starting the drying processing (No.3), clean the slicer 	
During Drying Processing	3	 <ul style="list-style-type: none"> - Close and lock the door - Turn on the main circuit breaker - Turn on the breaker on the dryer 	<ul style="list-style-type: none"> - Onion : 65°C for 12hours - Check the Ampere (The Ampere appropriate range from 70 till 55) - Check the Volt (The Volt appropriate range from 220 till 180)
		 <ul style="list-style-type: none"> - Turn on the power, heater switch, Set the temperature, time and damper "3" 	
		 <ul style="list-style-type: none"> - Turn on the dryer and Press start button and keep your finger for 3 seconds 	
After Processing	4	 <ul style="list-style-type: none"> - After finishing the drying, check the dryness - Take tray out and keep it some minutes 	<ul style="list-style-type: none"> - Keep the trays out dust and the sun - If the product is exported, the workers must wear the gloves and masks
		 <ul style="list-style-type: none"> - Put the pack on the table of sealer and push down - Laveling 	

Operational Procedure Manual of Drying Process of Slice Okra

		Procedure	Checking Points
Before the Dry Processings	1	 <ul style="list-style-type: none"> - Clean and select suitable size of the okras (no big or woody one) 	<ul style="list-style-type: none"> - If the product is exported, the workers must wear the gloves and masks - Inform supplier of okra if find unsuitable size or shape of okras for processing - Put a sheet on ground of working place - Remove okras if cannot be folded by hand
	During Slicing Processing	2	 <ul style="list-style-type: none"> - Adjust width of slice - Turn on the Slicer
During Drying Processing		3	 <ul style="list-style-type: none"> - Close and lock the door - Turn on the main circuit breaker - Turn on the breaker on the dryer
	 <ul style="list-style-type: none"> - Turn on the power, heater switch, Set the temperature, time and damper "3" 		<ul style="list-style-type: none"> - Okra : 60°C for 12hours
	 <ul style="list-style-type: none"> - Turn on the dryer and Press start button and keep your finger for 3 seconds 	<ul style="list-style-type: none"> - Check the Ampere (The Ampere appropriate range from 70 till 55) - Check the Volt (The Volt appropriate range from 220 till 180) 	
After Processing	4	 <ul style="list-style-type: none"> - After finishing the drying, check the dryness - Take tray out and keep it some minutes 	<ul style="list-style-type: none"> - Keep the trays out dust and the sun
		 <ul style="list-style-type: none"> - Put the pack on the table of sealer and push down - Leveling 	<ul style="list-style-type: none"> - If the product is exported, the workers must wear the gloves and masks

Operational Procedure Manual of Drying Process of Slice Garlics

		Procedure	Checking Points
Before the Dry Processings	1	 <ul style="list-style-type: none"> - Select suitable size of the garlics - Remove garlics that are damaged - Peel off the skin of garlics 	<ul style="list-style-type: none"> - If the product is exported, the workers must wear the gloves and masks - Select suitable size (Chinese garlics are more suitable than Sudan ones) of the garlics - Put a sheet on ground of working place - When the peeling is done, slice and dry processings must be completed in same place and same day.
		 <ul style="list-style-type: none"> - Adjust width of slice (1mm) - Turn on the Slicer 	<ul style="list-style-type: none"> - Check width of slice (1mm)
During Slicing Processing	2	 <ul style="list-style-type: none"> - Put sliced garlics on the tray, and insert trays to the dryer 	<ul style="list-style-type: none"> - Check cleanness of dish for sliced garlics - Check thickness size of the slice garlics - Put a sheet on ground of working place to catch some sliced garlics
		 <ul style="list-style-type: none"> - Close and lock the door - Turn on the main circuit breaker - Turn on the breaker on the dryer 	
During Drying Processing	3	 <ul style="list-style-type: none"> - Turn on the power, heater switch, Set the temperature, time and damper "3" 	<ul style="list-style-type: none"> - Garlics : 55°C for 9hours
		 <ul style="list-style-type: none"> - Turn on the dryer and Press start button and keep your finger for 3 seconds 	<ul style="list-style-type: none"> - Check the Ampere (The Ampere appropriate range from 70 till 55) - Check the Volt (The Volt appropriate range from 220 till 180)
After Processing	4	 <ul style="list-style-type: none"> - After finishing the drying, check the dryness - Take tray out and keep it some minutes 	<ul style="list-style-type: none"> - Keep the trays out dust and the sun
		 <ul style="list-style-type: none"> - Put the pack on the table of sealer and push down - Laveling 	<ul style="list-style-type: none"> - If the product is exported, the workers must wear the gloves and masks

Procedure



- Select suitable size of the onions
- Peel the onions



- After peeling, wash the onions and keep it dry slightly



- Cut lengthwise in half (Not need to cut lengthwise for small size of onions)

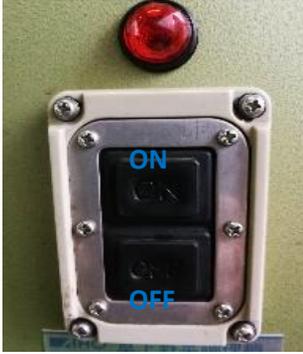


- The case of big size of the onion, just cut the onion in half.

2 During Slicing Processing

別添4(2)

Procedure



- Adjust width of slice (3-5mm)
- Turn on the slicer



- Put a half onion or 2 pieces of the medium size of onion in the input port properly



- Put sliced onion evenly on the tray, and insert trays to the dryer

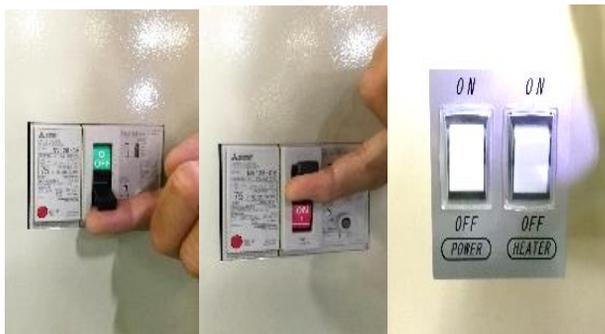


3 During Drying Processing

Procedure



- Close and lock the door
- Turn on the main circuit breaker
- Turn on the breaker on the dryer



- Turn on the power,
- Turn on the heater switch



- Set the temperature and damper "3"



- Turn on the dryer and Press start button and keep your finger for 3 seconds



- Check the Ampere (70 till 55)
- Check the Volt (220 till 180)

Procedure



- After finishing the drying,
check the dryness



- Take tray out and keep it
some minutes
- Packing



- Plug the sealer in
- Put the pack on the table of
sealer and push down



1 Before the Dry Processing

別添5(1)

Procedure



- Wash the okras and keep it dry slightly



- Select suitable size of the Okra (no big or woody one)

2 During Slicing Processing

別添5(2)

Procedure



- Adjust the width of slice
- Turn on the slicer



- Put okras in the input port properly
- Put sliced okra on the tray, and insert trays to the dryer



- Put sliced okras evenly on the tray, and insert trays to the dryer

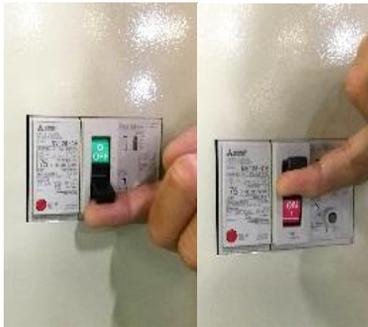
3 During Drying Processing

別添5(3)

Procedure



- Close and lock the door
- Turn on the main circuit breaker
- Turn on the breaker on the dryer



- Turn on the power,
- Turn on the heater switch



- Set the temperature (60°C
12hours) and damper "3"



- Turn on the dryer and Press start button and keep your finger for 3 seconds



- Check the Ampere (70 till 55)
- Check the Volt (220 till 180)

4 After Processing

別添5(4)

Procedure



- After finishing the drying, check the dryness



- Take tray out and keep it some minutes
- Packing



- Plug the sealer in
- Put the pack on the table of sealer and push down

1 Before the Dry Processing

別添6(1)

Procedure



- Select suitable size of the garlics



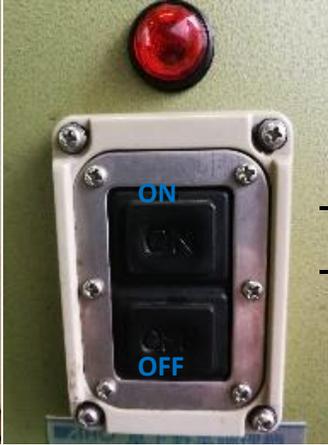
- Remove garlics that are damaged
- Peel off the skin of garlics



2 During Slicing Processing

別添6(2)

Procedure



- Adjust width of slice (1mm)
- Turn on the slicer



- Slice the garlics



- Put sliced garlics evenly on the tray, and insert trays to the dryer

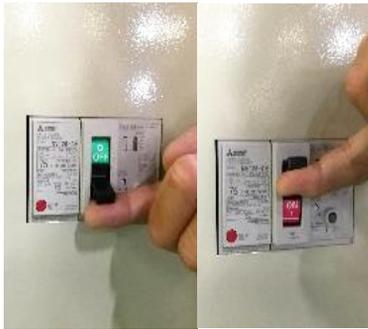
3 During Drying Processing

別添6(3)

Procedure



- Close and lock the door
- Turn on the main circuit breaker
- Turn on the breaker on the dryer



- Turn on the power,
- Turn on the heater switch



- Set the temperature (55°C) and damper “3”



- Turn on the dryer and Press start button and keep your finger for 3 seconds



- Check the Ampere (70 till 55)
- Check the Volt (220 till 180)

Procedure



- After finishing the drying, check the dryness



- Take tray out and keep it some minutes
- Packing



- Plug the sealer in
- Put the pack on the table of sealer and push down

17 October 2021

**Delegation Ceremony for
“Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies
for Adding Value to Onion Products Through Introducing Drying Technologies”**

1. Date and Time: 17 October 2021 (Sunday) 11:30 – 12:30

2. Venue: Soba Dryer Factory, Soba West Project State Ministry of Agriculture Khartoum State

3. Objectives

- 1) To confirm hand over from JICA to Federal Ministry of Agriculture & Natural Resources (FMoANR)
- 2) To confirm delegation of equipment from FMoANR to Khartoum state ministry of Agriculture (KSMA)
- 3) To confirm each role of FMoANR, KSMA and Expert Team up to the end of the JICA project

4. Participants (tentative)

a. Representatives of Federal Ministry of Agriculture & Natural Resources (FMoANR)

- Director of Bilateral Cooperation Directorate
- Coordinator of JICA Program

b. Representatives of Khartoum State Ministry of Agriculture (KSMA)

- Director General of KSMA
- Director(s) of General Directorate
- Director of Soba West Project

c. Representatives of other organization

- Representative(s) of Agricultural Bank of Sudan
- Representative(s) of Food Centre
- Representative(s) of Producers associations like KBS
- Representatives (s) of export companies
- Representative(s) of Working Women Group

d. Representatives from Japanese side

- Representative(s) of JICA Sudan Office
- JICA Expert Team of VAPIS

5. Time Table (tentative)

Exhibition

11:30 - 11:45 Inspection and Demonstration of Dryers

Opening

11:45 - 11:50 Holy Quran

Speech

11:50 - 11:55 Representative of Producers associations

11:55 - 12:00 Soba Project Manager

12:00 - 12:05 Representative of JICA Team of VAPIS

12:05 - 12:15 Representative of JICA Sudan Office

12:15 - 12:25 Director General of KSMA

12:25 - 12:35 Director of Bilateral Cooperation Directorate

12 October 2021

**Delegation Ceremony for
“Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies
for Adding Value to Onion Products Through Introducing Drying Technologies”**

1. Date and Time: 12 October 2021 (Tue) 11:00 – 12:00

2. Venue: Damar Dryer Factory, Ministry of Production and Economic Resources-RNS
(MoPER-RNS)

3. Objectives

- 1) To confirm hand over from JICA to Federal Ministry of Agriculture & Natural Resources (FMoANR)
- 2) To confirm delegation of equipment from FMoANR to MoPER-RNS
- 3) To confirm each role of FMoANR, MoPER-RNS and Expert Team up to the end of the JICA project

4. Participants (tentative)

a. Representatives of Federal Ministry of Agriculture & Natural Resources (FMoANR)

- Director of Bilateral Cooperation Directorate
- Coordinator of JICA Program

b. Representatives of Ministry of Production & Economic Resources in RNS (MoPER-RNS)

- Minister of MoPER-RNS
- Director General of MoPER-RNS
- Director(s) of General Directorate
- Director of Horticulture Department

c. Representatives of other organization

- Governor of River Nile State
- Representative(s) of Industrial Bank of Sudan
- Representative(s) of ARC
- Representative(s) of Crown Company
- Representative(s) of Goz al Halag Cooperative
- Representative(s) of Working Women Group

d. Representatives from Japanese side

- Representative(s) of JICA Sudan Office
- JICA Expert Team of VAPIS
- JICA Expert Team of CADEPIS2

5. Time Table (tentative)

Exhibition

11:00 - 11:15 Inspection and Demonstration of Dryers

Opening

11:15 - 11:20 Holy Quran

Speech

11:20 - 11:25 Representative of CPs
 11:25 - 11:30 Representative of JICA Team of VAPIS (1)
 11:30 - 11:35 Representative of JICA Team of VAPIS (2)
 11:35 - 11:40 Representative of JICA Sudan Office
 11:40 - 11:45 Director General of MoPER-RNS
 11:45 - 11:50 Director of Bilateral Cooperation Directorate, FMoANR
 11:50 - 11:55 Minister of MoPER-RNS
 11:55 - 12:00 Governor of River Nile State



المحتويات

الصفحة	
1- مقدمة	4
ضرورة إدخال تقانات صناعة التجفيف.....	4
2- مكاسب المزارعين	7
(1) ضبط الأسعار.....	7
(2) إضافة القيمة.....	9
(3) حفظ المنتجات قبل عرضها في الأسواق.....	11



المحتويات

الصفحة	
3- تفاصيل التقانات	12
(1) الماكينات اليابانية التي تم إدخالها بغرض التصنيع المجفف.....	12
(2) خطوات عملية التجفيف.....	16
(3) الشروط المطلوبة للتصنيع المجفف.....	24
(4) تجربة التخزين الجاف.....	25
(5) صندوق التجفيف.....	31



2- مكاسب المزارعين
(1) ضبط الأسعار

(1) تقلب أسعار البصل في الأسواق

هناك تقلبات كبيرة في أسعار البصل في الأسواق تؤدي إلى خسائر فادحة في أوساط المزارعين.
المتوسط الشهري لأسعار البصل للجوال زنة 90 كيلو

7

2- مكاسب المزارعين
(2) إضافة القيمة

(2) المكاسب المباشرة لصغار المزارعين

لتحقيق مكاسب مباشرة لصغار المزارعين فإنه من الأهمية بمكان إضافة قيمة للمحاصيل التي ينتجونها وقد يكون ذلك بإقامة مصانع صغيرة في القرى التي يقيمون بها.

10

2- مكاسب المزارعين
(1) ضبط الأسعار

(2) ميزة نشر واستخدام تقنيات صناعة التجفيف

➤ الاستقرار النسبي لسعر البصل على مدار العام.
➤ يتوقع أن يؤدي انتشار منشآت صناعة التجفيف إلى تخفيف المساوئ الاقتصادية على المزارعين ويوفر فرص لضخ موارد لزيادة دخلهم وذلك عبر استقرار الأسعار بالأسواق بسبب تحديد الاستهلاك.

8

2- مكاسب المزارعين
(3) حفظ المنتجات قبل عرضها في الأسواق

تحسين أنظمة تخزين البصل

بصل أصابته أضرار بسبب التخزين التقليدي
نموذج للتخزين المحسن

11

2- مكاسب المزارعين
(2) إضافة القيمة

(1) التصنيع من المستوي الصغير لصغار المزارعين

- ركز مشروع كاديبس على أهمية تأسيس صناعة صغيرة كأحد أنشطة ما بعد الحصاد ليستفيد منها صغار المزارعين.

التخزين المبرد للموالج
استخراج زيوت الطعام

9

3- تفاصيل التقانات
(1) ماكينات بابانية تم إدخالها لتعمل في مجال التصنيع المجفف

(1) آلة التجفيف

السمات	ماكينة التجفيف الأكبر سعة من حيث القوة الكهربائية
المواصفات	- يبلغ استهلاكها من المواد الخام 240 كيلو جرام ويمكنها معالجتها في سعة تحويلية واحدة. - كفاءتها من الطاقة الكهربائية : ثلاثة خطوط 200 فولت. - طاقة استهلاكها 18 كيلوات.
السعر	2,100,000 بين باباني (زائد الضريبة)
مقارنة ونقوى	- تشكيلة منتجات غنية ومتنوعة - أكبر أنواع القوى الكهربائية في العالم. - تقنية عالية التطور.

12

3- تفاصيل التقانات
(1) ماكينات يابانية تم إدخالها لتعمل في مجال التصنيع المجفف

(2) آلة التقطيع




السمات	- مناسبة لتقطيع المنتجات الزراعية. - يمكن معالجة طريقة تقطيعها لتقوم بالقطع إلى شرائح دائرية من 1 ملم إلى 13 ملم. - لديها قدرة على العمل المستمر والاستعمال الدائم.
المواصفات	- مصدر القوة الكهربائية والمخرج: تيار أحادي 100 فولت و 200 واط. - الحجم الأقصى للمادة: 150*100 ملم - سعة التقطيع: شرائح دائرية (3-0 ملم) - الزمن الأقصى للاستعمال المستمر: غير محدد - الوزن: 29 كيلو جرام - السعر: 263,000 بين ياباني (زائدا الضريبية)
المقارنة والتفوق	- تعدد أشكال القطع: وذلك بتغيير القطاعات. - غير قابلة للتلف بسبب الوضع اليدوي للمنتجات الزراعية.

3- تفاصيل التقانات
(2) خطوات عملية التجفيف

الخطوة رقم (1) التحضير

أعمال تحضيرية للخضروات والفاكهة تقوم بها النساء



تقطيع البصل



تنظيف الثوم

3- تفاصيل التقانات
(1) ماكينات يابانية تم إدخالها لتعمل في مجال التصنيع المجفف

(3) السحانة المطرقة




السمات	- مدق كبير أثبت كفاءته في الاستعمال المستمر. - حجم حبيبات مناسب وقابل للتعديل بتغيير 7 أنواع من شبكة المصافي.
المواصفات	- مصدر القوة الكهربائية والمخرج: تيار أحادي 100 فولت، 750 واط - سعة السحق: 5 - 10كجم/ ساعة - الحجم: 500*300*540 ملم - الوزن 25 كيلو جرام
السعر	500,000 بين ياباني (زائدا الضريبية)
المقارنة والتفوق	- سبعة أنواع من شبكة المصافي ملحقة - قابلة للتحويل إلى حجم الحبيبات للمنتج المراد التعامل معه. - مصنوعة من حديد غير قابل للصدأ. - رخصة السعر.

3- تفاصيل التقانات
(2) خطوات عملية التجفيف

الخطوة رقم (2) التقطيع

تقطيع البصل إلى شرائح يتراوح عرضها ما بين 3 - 5 ملم بواسطة آلة التقطيع



تقطيع البصل بواسطة آلة التقطيع



بصل مقطع

3- تفاصيل التقانات
(1) ماكينات يابانية تم إدخالها لتعمل في مجال التصنيع المجفف

(3) ماكينة التغليف




السمات	هذه الماكينة مخصصة لتغليف باكيس البلاستيك، وهي موثوق بقدرتها على العلق بإحكام ووضع خاتم تأميني على كل عبوة ويناسب هذا الجهاز التيار الكهربائي بالسودان.
المواصفات	- مصدر القوة: تيار أحادي 240 فولت. - استهلاك التيار: 340 واط. - طريقة التغليف: جانب واحد بطريقة التسخين. - طول التغليف: 300 ملم (على الأكثر) - مدة التسخين: ما بين 0.1 - 1.6 ثواني. - سمك الفيلم المقفل: في الإجمالي أقل من 0.2 ملم. - حجم الطاوله: 317 ملم في نفس الاتجاه * 180 ملم في العمق - الأبعاد الخارجية: 198*376*363 ملم - الوزن: 55.8 كجم
السعر	100,000 بين ياباني (زائدا الضريبية)
المقارنة والتفوق	تعد الماكينة التي تستخدم في تغليف وحتم الأكياس هي إحدى منتجات شركة مصنعة رائدة تستخدم في إنتاج تيار كهربائي قوي بسرعة فائقة إلى التبريد الرقيق للتسخين والذي يقوم بالضغط على الفيلم لتسخينه بعرض أقل وحتم الأكياس، الشركة أيضا هي الأكثر خبرة في أعمال ما وراء البحار (خبرة نوبله) باليابان.

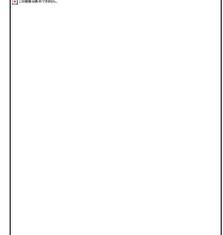
3- تفاصيل التقانات
(2) خطوات عملية التجفيف

الخطوة رقم (3) التجفيف

وضع المواد المقطعة داخل آلة التجفيف



تجفيف البصل على درجة حرارة 65° لمدة 10 ساعات



تجفيف الثوم على درجة حرارة 55° لمدة 7 ساعات

3- تفاصيل التقانات
(2) خطوات عملية التجفيف

الخطوة رقم (4) القياس والتغليف

الوزن والتغليف بواسطة عمالة نسائية




تعبئة المنتجات المجففة داخل أكياس بلاستيك بعد وزنها وتغليفها

وزن المنتجات المجففة

19

3- تفاصيل التقانات
(2) خطوات عملية التجفيف

الخطوة رقم (7) التسويق والترويج للمنتجات في الأسواق المحلية

يتم الترويج في الاسواق للخضروات المجففة مثل البصل، الطماطم، البامية، الثوم.

22

3- تفاصيل التقانات
(2) خطوات عملية التجفيف

الخطوة رقم (5) التخزين

حفظ المنتجات في غرفة التخزين




تخزين المنتجات

غرفة التخزين

20

3- تفاصيل التقانات
(2) خطوات عملية التجفيف

الخطوة رقم (8) تسويق السلع المجففة خارج ولاية نهر النيل

يتم التسويق خارج الولاية عند بيع بعض السلع لبعض الناس الذين يقومون بإرسالها إلى أسرهم في ولايات أخرى (الخرطوم، دارفور على سبيل المثال).
أو عن طريق تلقي اتصالات مباشرة من زبائن راغبين في الحصول على هذه السلع ويحصل الزبائن على أرقام الاتصال من الديباجة الملحقة بالكتيب المغلف فيه المنتج.
أما التسويق خارج السودان فيتم عن طريق ارسال بعض الناس لنماذج من هذه المنتجات المجففة إلى أقربائهم بالسعودية أو بقية دول الخليج فيساهمون بذلك في الترويج لها.

23

3- تفاصيل التقانات
(2) خطوات عملية التجفيف

الخطوة رقم (6) وضع الأسعار

يتم تحديد أسعار المنتجات المجففة بالأخذ في الاعتبار تكاليف الإنتاج كما يتم تقدير هامش ربح جيد.



21

3- تفاصيل التقانات
(3) الشروط المطلوبة للتصنيع المجفف

درجة الحرارة والزمن اللازم لكل محصول

المحصول	درجة الحرارة (درجة مئوية)	الزمن (ساعة)
بصل	65	9
ثوم	55	7
طماطم	65	7
بامية	70	5
ليمون	70	50
مانجو	70	7

24

3- تفاصيل التقانات
(4) تجربة التخزين الجاف

مقدمة

➤ ظلت مشكلة الفاقد من البصل وما تكبده المزارعون من خسائر تشكل هاجسا لهم حتى إن بعضهم قد اعتبرها بمثابة كارثة حقيقية.

➤ قام مشروع كاديبس بتشبيد مخزن للبصل في مشروع العالباي الزراعي بمواصفات فنية عالية بغرض المساهمة في حل هذه المشكلة.

➤ درج منتج البصل بولاية نهر النيل على تسويق محصولهم مباشرة بعد الحصاد خوفا من ما قد يصيبه من خسائر بسبب التخزين التقليدي.



25

3- تفاصيل التقانات
(4) تجربة التخزين الجاف

المواد والوسائل

➤ تم وزن 10 كيلو جرام من البصل في بداية فترة التخزين في وقت مبكر من شهر يوليو وذلك لتحديد الفاقد في الوزن من كل عينة وتعتبر تلك بمثابة تجربة أولى.

➤ أما التجربة الثانية فقد تم أخذ خمس بصلات كمثال وتم وزنهما وتسجيل الوزن ثم توزن مرة أخرى على فترات دورية بغرض تحديد حجم الفاقد في الوزن من كل موقع من مواقع التخزين.

➤ المخزن مظلل بشرائح معدنية بها عازل مسنودة بأسطوانات حديدية ومحاط بالأطراف بحائط من الإسمنت بطول 1.3متر.



26

3- تفاصيل التقانات
(4) تجربة التخزين الجاف

مقدمة

يمكن تلخيص أسباب الفاقد في محصول البصل في الآتي:

1. فقدان المياه.
2. تحلل مكونات بصليات النبات نتيجة للتنفس ويؤدي ذلك إلى فقدان الوزن.
3. التعفن.
4. العدوى.
5. نمو الجذور.



26

3- تفاصيل التقانات
(4) تجربة التخزين الجاف

النتائج

➤ كانت نسبة الفاقد في الوزن من البصل المعبا في جوال الخيش بدرجة أقل بكل من البصل كبير الحجم وصغير الحجم.

➤ تلاه في قلة الفاقد من الوزن البصل المخزن في الشبكة البلاستيكية، ثم البصل المخزن بدون وعاء، بينما سجل البصل المخزن في كيس البلاستيك أعلى نسبة من فقدان الوزن.

المواد المحفوظة	جولات الخيش	الشبكة البلاستيكية	صندوق البلاستيك	السلة	بدون وعاء
بصل من الحجم الكبير	28.0	33.3	62.7	50.3	32.7
بصل من الحجم الصغير	19.3	33.3	63.3	44	37.3
المتوسط	23.7	33.3	63	47.2	35

نسبة الفاقد في الوزن



27

3- تفاصيل التقانات
(4) تجربة التخزين الجاف

المواد والطرق

➤ تم جمع عينات من مواقع الزراعة بالعالباي في يونيو 2018.

➤ تم الحصول على البصيلات بعد معالجة استمرت لمدة أسبوعين وكانت البصيلات ذات أحجام مختلفة.

➤ تمت معالجة البصيلات تحت ظل نباتات وأشجار في بيئة شبيهة بالحقول التي يزرعها المزارعون.

➤ تم فرز البصل الناتج على فئتين، صغير ويتراوح وزن الواحدة ما بين 50 - 100 جرام، حجم كبير يتراوح وزن الواحدة ما بين 100- 280 جرام، وتم تخزينه في ثلاثة مواقع من المخزن: الشمال الشرقي، الوسط والجنوب الغربي.

➤ تم استخدام خمس وسائل للتخزين هي جولات من الخيش، صناديق من البلاستيك، شبكات بلاستيكية، سلال من السعف، تخزين البصل بدون وعاء.



27

3- تفاصيل التقانات
(4) تجربة التخزين الجاف

النتائج

➤ فيما يتعلق بالتغيرات التي حدثت في البصلة الواحدة من خلال التجربة فقد لوحظ أن البصلة الموضوعة في جوال الخيش كانت الأقل عرضة للتغيرات سواء من حيث الوزن أو التدهور المعام في الحالة أو التعفن.

➤ أما بالنسبة لباقى البصل المخزن في الأوعية الأخرى فقد شهد فاقد أكبر وإن كان بطريقة غير منتظمة.

➤ أما بالنسبة للبصل المخزن بدون وعاء فقد كشفت الملاحظات أن فقدان الماء والذبول فيه أكبر.

➤ أما البصل المخزن في صناديق من البلاستيك فهو الأكثر إصابة بالتعفن.

➤ أثبتت التجربة أيضا أن موقع البصل من المخزن لا أثر له في التقييم النهائي لنسبة الفاقد.

➤ شهد الشهر الأخير من التخزين انحدار حاد في اتجاه الخسائر.



30

3- تفاصيل التقانات (5) صندوق التجفيف

إدخال صندوق التجفيف للمجموعة السنوية بالكتياب

قام مشروع كادييس بالتعاون مع الدكتور مهندس عماد - من جامعة وادي النيل - بتصميم وحدة تجفيف بواسطة الشمس وتم تسليمها إلى الجمعية السنوية بمشروع الكتياب.



31

3- تفاصيل التقانات (5) صندوق التجفيف

نقاط لتحسين عمل صندوق التجفيف في المستقبل

يحتاج صندوق التجفيف إلى بعض التعديلات لتحسين أدائه نجملها فيما يلي:

1. نقتراح أن يصنع من البلاستيك بدلا من الحديد.
2. يفضل أن يوضع المحصول المراد تجفيفه على الصينية على قطعة قماش أو شريحة.
3. كفاءته منخفضة للغاية (5 كجم في المرة الواحدة).
4. يستغرق وقتا طويلا لإكمال عملية التجفيف (48 ساعة)
5. يستحسن تغييره ليعمل على خلية شمسية بدلا من صندوق زجاجي.

34

3- تفاصيل التقانات (5) صندوق التجفيف

خصائص صندوق التجفيف مقارنة بالمجفف الكهربائي

صندوق التجفيف	<ol style="list-style-type: none"> (1) سعر شراء رخيص. (2) سعة تصنيع صغيرة (5 كجم في الدورة الواحدة). (3) قلة تكلفة التشغيل بسبب الطاقة الشمسية الرخيصة. (4) سرعة تجفيف بطيئة. (5) لا حاجة إلى مصدر للكهرباء.
المجفف الكهربائي	<ol style="list-style-type: none"> (1) سعر شراء مرتفع. (2) سعة تشغيلية عالية. (3) يتأثر بانقطاع التيار الكهربائي. (4) سرعة عالية في عملية التجفيف. (5) يحتاج إلى مده بمصدر للكهرباء (تيار ثلاثي).

32

3- تفاصيل التقانات (5) صندوق التجفيف

تجربة على صندوق التجفيف

تم في يوم 9/10/2019 إجراء تجربة لصندوق التجفيف على محصول البصل وكانت النتائج على النحو التالي:

زمن التجفيف	48 ساعة
السماكة(الكثافة)	5 ملم
الوزن قبل التجفيف	5 كيلو جرام
الوزن بعد التجفيف	0.82 كيلو جرام

33

Maintenance of Electric Dryer (Operation board)

NOTICE: You can check the voltage and ampere on the Power Meter (as shown on the right side of this instruction sheet). You should open the Operation board based on this instruction sheet, only after checking all other surrounding conditions first (cables, plug, socket, voltage etc.) apart from the Dryer Machine itself. Make sure to turn off the main circuit breaker off, when you maintain the Dryer machine.

There are spare parts: boards, switches and electricity control unit, provided with the Dryer machines at the initial installation.



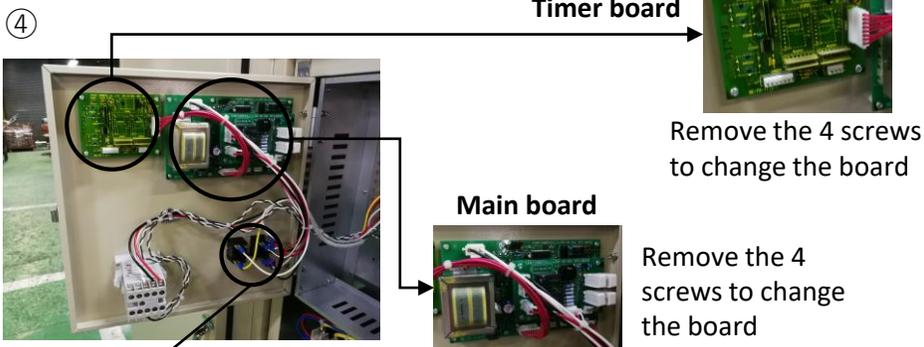
① Remove the 3 screws at the bottom of the Operation board



② Slide up to take the cover off



③ Unlock the hook and open the door



Timer board

Remove the 4 screws to change the board

Main board

Remove the 4 screws to change the board



Switches



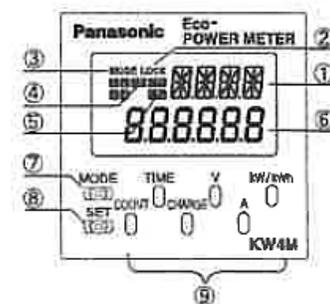
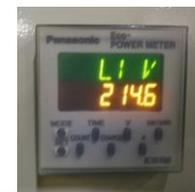
Pinch a switch box and push forward



Change the switch

Parts names and functions of Power Meter

- ① Mode name display (16-segment)
- ② Lock indicator
- ③ Mode indicator : Light is ON when the mode is being set.
- ④ Output indicator
- ⑤ CT direction notification :
Light is ON when CT is connected correctly and current flows.
- ⑥ Display for value selected (7-segment) :
instantaneous electric power, integrated electrical energy, current, voltage, electricity charges, hour meter and counter
- ⑦ MODE key : Use to select mode
- ⑧ SET key : Use to set each value entered
- ⑨ Select keys : a) Change which value is displayed,
b) Make settings in a particular mode



You should refer to ⑨ **Select keys** to check the Voltage (V), Ampere (A) and Integrated electrical energy (kW/kWh).

Keys	Keys' functions (Power measurements)
<A>	L1 phase current ⇒ L2 phase current
<V>	Voltage between 1 & 2 ⇒ Voltage between 2 & 3
<kW/kWh>	Instantaneous electric power ⇒ Integrated electrical energy

*When you would like to reset the Integrated electrical energy, please press both ⑦ **MODE key** and ⑧ **SET key** at the same time.



Electric power controller should be set at 100. You can increase/decrease the output of electric heater.

طريقة تجفيف شرائح البصل

別添11(1)



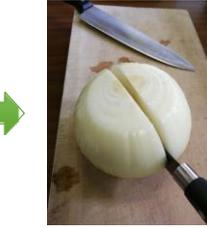
بصلة



① اقطع اعلا واسفل البصلة



② ازل القشرة



③ اقطع البصلة طوليا الي نصفين



④ قم بتجهيز آلة تقطيع الشرائح



⑤ صغ الاطباق لثقله



⑥ صغ شرائح البصل علي الطبق. (السعة المثالية للطبق 4 كيلو)



⑦ ادفع البصلة بواسطة الرفاعة (للضبط المثالي اقطع الي ثلاثة اجزاء)



Put onion so that it could be cut along the fibers



⑧ ضع نصف البصلة في بوابة الادخال بصورة سليمة



⑨ وضع الآلة في وضع التشغيل



ON OFF

تجفيف



⑩ اقلق الباب



⑪ ضع الكسارة علي جهاز التجفيف في وضع التشغيل



⑫ قم بتشغيل مفتاح الكهرباء والسخان.



⑬ اضبط درجة الحرارة والزمن (الضبط المثالي 65 درجة/12 ساعة)



⑭ اضبط الصمام المنظم رقم (3)



⑮ قم بتشغيل جهاز التجفيف



اكتمال العملية



⑯ ضع الكيس علي طاولة الجهاز وادفع به الي اسفل.



⑰ ضع جهاز ضبط المعايير في حالة استعداد.



⑱ التغليف



⑲ قم بمراجعة مستوي التجفيف واخرج الطبق من الجهاز.



انتهاء التجفيف



اضغط علي زر بدء التشغيل وابق اصبعك عليه لحوالي ثلاثة ثواني

اعداد الة تقطيع الشرائح



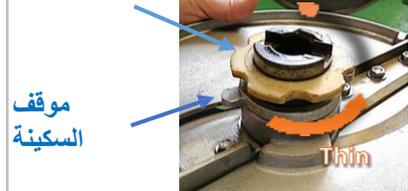
اللة تقطيع الشرائح (VC-4)

① قم بإلغاء قفل الالة

② افتح الغطاء

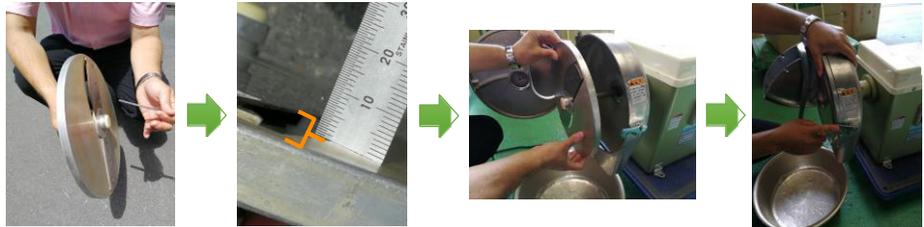
③ قم بإزالة السكينة

جهاز تعديل عرض الشريحة



موقف السكينة

④ قم بتعديل عرض الشريحة



⑥ ادخل السكينة



① افتح الغطاء

② قم بإزالة السكينة

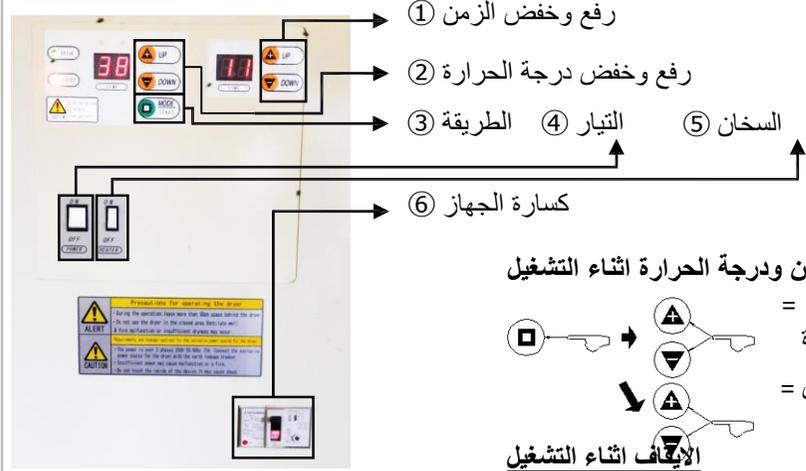
③ اغسل السكينة بالماء



تحذير: احترس عند تنظيف السكينة.
قم بإزالة بقايا قطع شرائح البصل .

لوحة التشغيل

別添11(2)



تغيير الزمن ودرجة الحرارة اثناء التشغيل

ضبط تغيير درجة الحرارة =
ضبط الزمن =

الإيقاف اثناء التشغيل

البدا والضبط

- 1) اضغط على الكسارة للتشغيل
- 2) ضع كسارة الجهاز (6) في وضع التشغيل
- 3) ضع التيار (4) في وضع التشغيل
- 4) ضع السخان (5) في وضع التشغيل
- 5) اضغط على (3) لاختيار الطريقة ومن ثم الارقام المعلقة على اللوحة.
- 6) اضبط درجة الحرارة في (2) وزمن التشغيل في (1).

ابق ضاغطا على ومن ثم يبدأ تشغيل الماكينة الطريقة في (3) لحوالي ثلاثة ثواني

تغيير ضبط القيمة

- 1) يوضع مفتاح الة الكسر في وضع تشغيل
- 2) تظل المفاتيح الثلاثة الخاصة بدرجة الحرارة الاعلى والاسفل والطريقة في حالة تشغيل
- 3) ضع التيار في حالة تشغيل
- 4) قم بتعليق الارقام على اللوحة
- 5) اضبط درجة الحرارة، التشغيل، الزمن (بالساعة) في اعلا واسفل واضغط على الطريقة للتحديد.

- 1) عند الضغط على زر (الطريقة) مرة واحدة يظهر ما تبقى من زمن عند عرض الزمن.
- 2) اضبط الزمن الباقي المضح على لوحة العرض في صفر وذلك بالضغط على اسفل في زر الزمن.
- 3) يصدر تيار هوائي من السخان بغرض التبريد ويتوقف تلقائي
- 4) ايقاف التيار
- 5) ايقاف كاسر الماكينة
- 6) ايقاف تشغيل الكاسر

1) ايقاف تشغيل السخان لتبريده

2) انتظر حتي تتوقف المروحة تلقائيا (حوالي 7 دقائق)

3) ايقاف التيار

4) وضع كاسر الجهاز في وضع الايقاف

5) اوقف الكاسر

كيفية تركيب وتفكيك الطحانة الدقاقة

تفكيك

تركيب 11(3) 別添

- ① ازل الغطاء وافتح الطبقة الأعلى
طحانة دقاقة من طراز (HM-100)
- ② حرك الطبقة الأعلى بفك المسمارين
- ③ ازل المسمارين الأربعة من مفك السلامة



- ④ ثبت سكينه الطحانة بعضا خشبية وحرك مسمار القولوز عكس حركة عقارب الساعة مستخدما مفك مقاس 14 ملم لحلته وازالة الهزاز المستخدم في تثبيته.



- ④ ادخل سكينه الطحن وثبت الهزاز ثم احكم الربط بالمفتاح
- ⑤ اربط الاربعة مسمارين الخاصة بمفتاح السلامة
- ⑥ اربط مسمارين للطبق الأعلى
- ⑦ اقل الغطاء واغلق الطبقة الأعلى

- ⑦ قم بإزالة وعاء



- ⑥ قم بإزالة ثلاثة مسمارين من وعاء



- ⑤ اربط الاربعة مسمارين الخاصة بمفتاح مقاس 13ملم ومفك



- ① ضع وعاء الطحن وقم بربط الثلاثة مسمارين التي تثبت الوعاء

- ② انصب جدارا للوعاء واحكم ربطه بمسمارين مستخدما مفك ومفك

- ③ لتكثيف اتجاه الجدار يتم توجيه جانب من الزاوية الي اسفل



تنبيه

- ❑ هذا المنتج ليس بمواصفات الاجهزة المقاومة لاثار الماء يرجى الغسل بعد التفكيك.
- ❑ يتم تنظيف الجسم الرئيسي للجهاز عن طريق المسح بعد تفكيك اجزائه
- ❑ الرجاء التأكد من فصل الكهرباء عن الجهاز قبل تركيبه.



(.ادوات مفاتيح، مسمارين)

Drying process of slice Onion

別添12(1)



Onion



① Cut off the top and bottom of onions



② Remove the skin



③ Cut lengthwise in half



④ Prepare the Slicer



⑨ Insert trays to the dryer



⑧ Put sliced onion on the tray (Standard: 4kg/tray)



⑦ Push in the onion by the lever (Standard setting: Cut into 3mm)



Put onion so that it could be cut along the fibers



⑥ Put a half onion in the input port properly



⑤ Turn on the Slicer



⑩ Close and lock the door



⑪ Turn on the breaker on the dryer



⑫ Turn on the power and heater switch



⑬ Set the temperature and time (Standard setting: 65°C, 12h)



⑭ Set the damper "1"



⑮ Turn on the dryer



Complete!



⑲ Put the pack on the table of sealer and push down



⑱ Plug the sealer in



⑰ Packing



⑯ Check the dryness and take tray out



Finish of drying



Press start button and keep your finger for 3 seconds

Preparation of Slicer



Slicer (VC-4)



① Unlock the cover



② Open the cover



③ Remove the blade

Adjuster of width of slice

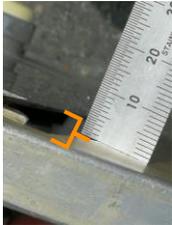
Blade stopper



④ Adjust width of slice



⑤ Scale and check the width



⑥ Insert the blade



⑦ Close and lock the cover

Clean up slicer



① Unlock the cover



② Remove the blade



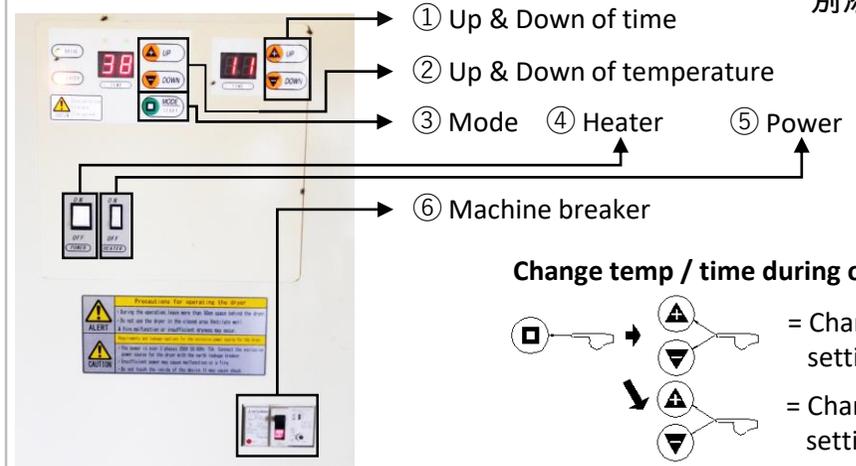
③ Wash the blade with water



CAUTION: Be careful when you wash the blade. Please remove the scrap of onion neatly.

Operation board

別添12(2)



Start and Adjustment

- (1) Switch on Breaker
- (2) Switch on ⑥ **Machine Breaker**
- (3) Switch on ④ **POWER**
- (4) Switch on ⑤ **HEATER**
- (5) Press ③ **MODE**, then flashing numbers on board
- (6) Adjust ② **temperature** and operation ① **time** (hour)
- (7) Keep press ③ **MODE** for 3 seconds, (4) **POWER** turn off then machine start

Change setting value

- (1) Only Machine Breaker switch on
- (2) Keep three switches of **Temp UP, Temp DOWN & MODE**
- (3) And **POWER** switch on
- (4) Then flashing numbers on board.
- (5) Adjust temperature and operation time (hour) by UP & DOWN. Press **MODE** for fixing

Stop during the operation

- (1) When pressing **MODE** once, show the drive remaining time on Time display.
- (2) Set drive remaining time on the Time display at 00 by pressing **DOWN** of time.
- (3) It becomes air blast of the heater cooling to automatically stops.
- (5) **Machine Breaker** turn off
- (6) Breaker turn off

Close / Stop

- (1) Turn off the **HEATER** to cool down the heater.
- (2) Wait until the fun stop automatically (approx. 7 minutes).
- (3) **POWER** turn off
- (4) **Machine Breaker** turn off
- (5) Breaker turn off

How to assemble and disassemble the hammer mill

Disassemble

Assemble 別添12(3)

Hammer Mill (HM-100)



Complete

① Open the lid and unlock the upper tray



② Remove the upper tray by removing the two screws



③ Remove the 4 screws from the safety switch



④ Fix the milling blade with a wooden stick, etc., and turn the bolt counter clockwise with a 14mm spanner to remove. Take off the fixing jig



⑦ Close the lid, lock the upper tray

⑥ Fasten 2 screws for the upper tray

⑤ Fasten the 4 screws for the safety switch

④ Insert the milling blade, and insert the fixing jig, then tighten it with a spanner

⑦ Take off the milling container



⑥ Remove the 3 screws from the milling container



⑤ Remove the milling wall. Turn the outer bolts counterclockwise with a 13mm spanner and a screwdriver to remove.



① Put on the milling container and fasten the 3 screws for the container

② Install the wall for the container. Insert the screws from the outside and tighten them with a spanner and a screwdriver.

③ For orientation of the wall, the portion angle is downward.



Caution:

- ❑ This is not of a water-proof specification. Wash with water after disassembly
- ❑ If you would like to clean the main body, you should just wipe up.
- ❑ Make sure to pull the power cable off before it is assembled

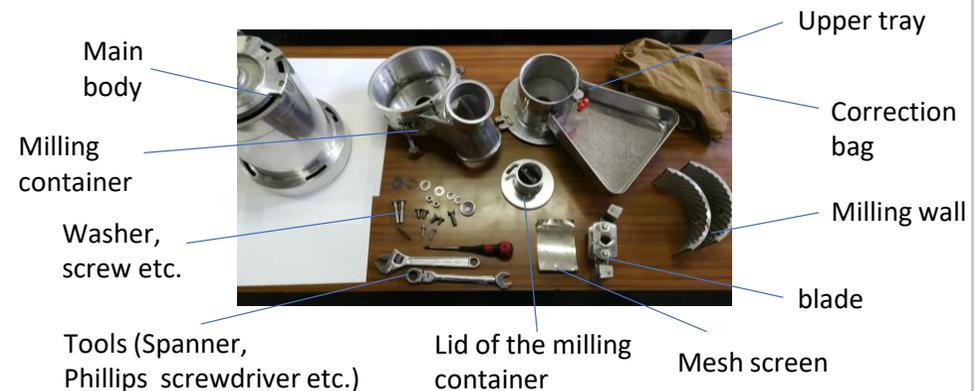


Table of the Drying Temperature

The following temperature is just an example/standard
 Drying time changes by the quantity on the tray and thickness of the goods.
 Please record the real data, and create your own table.

(Vegetable)

Mashroom (Whole)



Total 24 hours

Process	SET
Temperature	50°C
Hour	24hours
Damper (Automatic)	Full Open(1)

※ Quantity about 7kg per tray

Mashroom (Sliced)



Total 12 hours

Process	SET
Temperature	50°C
Hour	12hours
Damper (Automatic)	Full Open(1)

※ Quantity about 4kg per tray

Onion



Total 12 hours

Process	SET
Temperature	70 °C
Hour	10hours
Damper (Automatic)	1/2 Oen(3)

※ Quantity about 4kg per tray

Sweet Potato



Total 20 hours

Process	SET
Temperature	40°C
Hour	20hours
Damper (Automatic)	1/4 Open(4)

Steamed Potato, peeled and cut into 1/2 inches.

Quantity is about 2kg per tray

Mulukhiya



Total 20 hours

Process	SET
Temperature	40°C
Hour	20hours
Damper (Automatic)	1/2 Open

※ Cut into 1/2 inches , 4kg per tray

Tomato



Total 24 hours

Process	SET
Temperature	45°C
Hour	24hours
Damper (Automatic)	1/2 Open

※Sliced into 1/4 inches

(FRUITS)

Mango



Total 24 hours

Process	SET
Temperature	45°C
Hour	24hours
Damper (Automatic)	1/2 Open

※ 100 pieces per tray

Grape (Raisins)



Total 24 hours

Process	SET
Temperature	65°C
Hour	24hours
Damper (Automatic)	1/4 Open

Fig



Total 24 hours

Process	SET
Temperature	45°C
Hour	24hours
Damper (Automatic)	1/4 Open

※Cut in 4 pieces

Apple



Total 20 hours

Process	SET
Temperature	40°C
Hour	20hours
Damper (Automatic)	1/4 Open

※Cut into 1/4 inches

Material used in the Project

No.	Purpose	User	Language	File Name	Contents	Volume
	O&M	Operator	English	Electric Dryer E-60-S Instruction manual	Instructions for Electric Dryer E-60 Model S	19
	O&M	Operator	English	Vegetable slicer VC-4 Instruction manual	Instructions for Vegetable slicer VC-4	10
	O&M	Operator	English	Food Crusher HM-100 Instruction manual	Instructions for Food Crusher HM-100	8
	O&M	Operator	English	Deaktop Sealer FS-315 Instruction manual	Instructions for Deaktop Sealer FS-315	30
	O&M	Operator	English	Dryer_Spare Parts Maintenance Guide(English)	Maintenance of Electric Dryer (Operation board)	1
	O&M	Operator	English	Electric Dryer E-60 Dimensional Drawing	Dimensional Drawing of the Electric Dryer E-60	1
	O&M	Operator	English	Table of the Drying Temperature_Sudan	Table of the Drying Temperature	1
	O&M	Operator	English	Electrical Specifications_Vegetable Dryer Project	Details of the Electrical Specifications for the machines	1
	O&M	Operator	Arabic	Instructions_Sudan(Arabic)	Drying process of slice onion, Preparation of slicer, How to assemble and disassemble the hammer mill	3
	O&M	Operator	English	Instructions_Sudan	Drying process of slice onion, Preparation of slicer, How to assemble and disassemble the hammer mill	3
	O&M	Operator	Arabic	Quick User Guides_De air (vacum) sealer (Arabic)	How to use the sealer	1
	O&M	Operator	English	Procedure Manual Sheets_Garlic (Managers) ver1.0	Operational Procedure Manual of Drying Process of Slice Garlics	1
	O&M	Operator	English	Procedure Manual Sheets_Okra (Managers) ver1.0	Operational Procedure Manual of Drying Process of Slice Okra	1
	O&M	Operator	English	Procedure Manual Sheets_Onion (Managers) ver1.0	Operational Procedure Manual of Drying Process of Slice Onion	4
	O&M	Worker	English	Procedure Manual for Workers (Garlic) ver1.0	Operational Procedure Manual of Drying Process of Slice Garlics	4
	O&M	Worker	English	Procedure Manual for Workers(Okra) ver1.0	Operational Procedure Manual of Drying Process of Slice Okra	4
	O&M	Worker	English	Procedure Manual for Workers (Onion) ver1.0	Operational Procedure Manual of Drying Process of Slice Onion	1
	Planning	Taiki Sangyo	English	Sudan_Draft Installation layout for E-60	Design for Middle Scale Dried Onion Facility	1
	Planning	Taiki Sangyo	Japanese	外務省ODA事業納品場所 (まとめ)	外務省ODA事業における乾燥機の納品場所 (3州)	1
	Sales	Taiki Sangyo/Agent	English	食品乾燥機カタログ(2023年4月英語版)	Product Catalog(April 2023 Version) in English	3
	Sales	Taiki Sangyo	Japanese	食品乾燥機カタログ(2023年4月)	食品乾燥機カタログ(2023年4月)	3
	Sales	Taiki Sangyo/Agent	English/Japanese	EXW_PL_WSP_2023_Origin	Food Dryer Unit Price List/Application for April 2023	1
	Sales	Taiki Sangyo	Japanese/English	大紀産業プレゼン資料 (日本語・英語併記)	Taiki's Action for the Overseas Business Expansion	13
	PR	Taiki Sangyo/Agent	English	http://www.unido.or.jp/en/technology_db/6690/	Introduction Taiki Sangyo by UNIDO ITPO Tokyo	
	PR	Taiki Sangyo/Agent	Japanese/English	https://youtu.be/Ve9f2akJBWM	Introduction Video of Taiki Sangyo by UNIDO ITPO Tokyo	
	PR	Taiki Sangyo/Agent	English	https://www.taikisangyo.co.jp/english/	Cooperate Website	
	PR	Taiki Sangyo/Agent	Japanese/English	https://www.youtube.com/watch?v=QNL3CjKhnQY	Cooperate YouTube	

Minutes of the final seminar on the electric drying experience in Sudan

The seminar began with the honor of the head of the Agriculture Department and the presence of some department directors and some local agricultural directors

M. rose. Youssef Dafa Allah recited from the Holy Quran

Speech by Mr. Yasara, representative of Taiko Sanjo Company

After welcoming the attendees, I introduce myself: I am the president of the dryers company in Japan. We thank you for organizing the final seminar on electric drying in Sudan, despite the circumstances that the country has recently gone through. Thanks to the Federal and State Ministry of Agriculture and the staffs concerned with organizing this event. I present to you the report on dryers. I came to Sudan 8 years ago when the previous JICA feasibility survey started, and began installing one dryer in Kassara, and from the results we obtained, we found the importance and necessity of introducing these dryers to the country

In 2018, we installed 23 dryers to Khartoum, Kassala, and the Nile River as support provided by the Embassy of Japan. In 2019, when the verification survey began, we installed 3 dryers with a capacity of 240 units in each Soba in Khartoum and Al-Damir in the Nile River, treating one ton in each location

In 2021, a private company has installed our dryers in Sudan. So far, a total of 31 dryers have been installed in Sudan. This has spread into other African country such as in Botswana. I think you use dryers not only for onions, which is the first target crop, but now you have introduced other products (okra, garlic, tomatoes, etc.) and now you have chance to export to the rest of the countries, which will give you foreign currency. Unfortunately, this project will end in the March 2024, and I regret that I did not meet you, and I hope that the drying business will be prosperous, which will enable your program to continue with our readiness to support you. We thank you for listening

Speech by the representative of the Federal Ministry of Agriculture: Asmaa Ali

After greeting and welcoming the attendees, we consider this project to be one of the good deeds and we thank you, the government of the River Nile State, for their unlimited support, the Japanese government, and the dryer manufacturer (Taiki Sangyo). In selecting projects, this is done according to the relative advantage of adding interest from the state and close follow-up from the ministry. Greetings to the producing brothers, because they have been with since the start of operation. The first is the success of this idea. This seminar is to present the experience of electric drying to the private sector, and we hope that it will return good results

Speech by the Head of the Department of Agriculture/Salah al-Din al-Maamoun

After greeting and welcoming the attendees, I thank you for your efforts because they provide a real addition to the farmers. Dryers came a while ago, but we did not make the most of them due to the spread of dryer technology and the purpose of that

The goal is for every farmer or group of farmers to own these technologies so that they can benefit from them. We also thank the Federal Ministry of Agriculture, the JICA organization, and all those working with dryers. The importance of this seminar is that it reflects the benefits of dryers for the private sector. We will adopt all of the seminar's outcomes and recommendations

Ngano spoke about the results of the Survey in Sudan

Thank you for being part of this seminar. I work side by side with Taiki Sangyo Company. A year after a feasibility study in Kassala, this verification survey was started to achieve added value to the crops, and verify our business model. In order to develop electric dryers in Sudan, two sites were chosen and these dryers were tested with local products. As we mentioned previously, we installed 3 dryers in Soba and Al-Damer in each to examine the profitability of our model. The factory has a capacity of up to one ton per day, and our target was agricultural associations and women's groups, in which we call Association Model. There are two types in the Association Model. In Khartoum the State Ministry operated the dryers factory, and in the River Nile State, the contracted association operated the factory under the supervision of the Ministry of Production

,Since the beginning of the project in October 2020, we have faced many obstacles, including Corona the military coup, and military conflict, which greatly affected our work plan. Initially, We had strategy for disseminating dryers to the farmers associations. But due to the drastic change of the country, it has become difficult to promote sales to the associations. As part of our new business plan, we target private companies, investors, and international organizations. Now we are planning .to find a local agent in Sudan for us to enable delivering the equipment to Sudan

For the risks and challenges, it is necessary to communicate with the concerned Ministry to make sure the dryers are exempted at the customs, and it is necessary to understand the current situation after the military conflict. We expect the northeast part of Sudan for our business target area. From our analysis, the targeted states are the River Nile State and Kassala State, and there are possibility .of exporting through Port Sudan

Through this project, we confirmed the importance of introducing electric dryers, and we developed a case of private company installing our dryer. Although the country is facing difficulties, River Nile and Kassala State are somewhat stable to operate our business. After the military conflict ends .we hope to contribute in rebuilding the country through our dryers

A documentary film was presented about bilateral cooperation and the introduction of dryers to 'Sudan and the States where the dryers were introduced. The dryers, dried products, and farmers ,experiences in how to add value to agricultural products, the most important of which are onions .were reviewed

A paper on the drying experience in Sudan / Abdul Majid Abdullah

Greetings and welcoming the attendees. The importance of drying since ancient times is a process that adds value to agricultural products and helps reduce storage risks. Drying increases the shelf :life of agricultural products and has many advantages. There are also advantages to Japanese dryers

.It does not require high technology to operate it (easy to operate) (1

.Ease of cleaning dryers and accessories (2

Automatic control of time and temperature (3

Dryers are sealed (4

The product is high quality (5

.The abbreviated name for electric dryers project is VAPIS

The value addition project using electric dryers in Sudan is an extension of Japanese Aid, and it consists of 2 factories. The targets are the local community and small farmers. It dries all types .of vegetables and fruits, especially onions

Federal Ministry of Agriculture - JICA - Taiki Sangyo - Khartoum and River Nile states

:Factory components

Slicer 2 (1

Dryers (oven)(2

Packaging machine (3

Target products: Onions, some vegetables and fruits

,An economic analysis of some dried crops was also conducted, including product costs .drying costs, packing and grinding tools, as well as yields and profitability calculations ,Training courses were also conducted on how to operate dryers for various parts of society and the products were also displayed in markets, exhibitions, ministries, government institutions, and for export, but in a simple manner. One of the most important marketing .problems is packaging tools

Intervention by the Director of the Farmer's Commercial Bank

We are keen to attend such valuable experiments, and this seminar is consistent with our ,goals in the bank and the manufacturing industries. This experience is beneficial to society and we, God willing, will volunteer to adopt these experiments, especially the onion ,experiment, because it is susceptible to spoilage, and this experiment is lacking in the media internally and externally, because the Sudanese product is valuable, and we want to know .these products. After drying, agricultural crops lose part of their nutritional value

Intervention by Ahmed Al-Dhaw from Al-Sial Association

.Our association is an agricultural association that takes care of agriculture and animal husbandry This association received a Japanese grant, which is an electric dryer for vegetables and fruits. The .most important products are onions, garlic, okra, and fruits such as oranges, mangoes, and bananas

It also dried beef. There are advantages of drying. Among the most important benefits of drying is .the guaranteed profitable return. It also provides job opportunities for young people .We participated in many exhibitions and production workshops

Intervention by the Goz El Halq Association - Abdel Moneim Abdel Rahman

Greeting and welcoming the attendees, the Goz El Halq Association works in the agricultural field as well as the commercial field. The idea of adopting drying came due to the abundance of agricultural product in certain seasons and to avoid the problem of marketing. It also added a packing and packaging unit, and we thank the Japanese agency, the Ministry of .Agriculture, and all those working with the dryers

Intervention by the Director of the Industrial Development Bank - Abdul Rahman Ali

,Greeting and welcoming the attendees, we are ready to finance all associations, companies individuals, and marketing companies. After attending this seminar, we learned what the problems are (marketing, finance, and media). We want a successful business in every way

Discussion: Moderated by Inshirah Al-Jazouli, Director of the General Department of Agriculture

Abdul Rahim Al-Rasheed - Ezzak Coordination (1

Ezzak coordination consists of managing the Aliyab, Al-Zaydab and Al-Katiab projects. Greetings and welcoming the attendees in the private and public sectors, we own large areas of crops (fruit and onions). We hope that there will be an expansion of this work and develop partnerships with .them to develop our products to avoid wasting them and reduce the price

Anwar Abdel Hafeez - Director of Agricultural Projects Department (2

Greeting and welcoming the attendees, we thank the Japanese government for this work. There is a great recession of products, the lands of the state are fertile, and dryers must be followed by organic .fertilizers, and this project lacks media, promotion and marketing

Abdul Wahab Suleiman - Director of Irrigation Department (3

We thank the Japanese International Cooperation Agency and CADEPIS2. The public sector must be included and involved in this program, and there must be a direction toward local manufacturing .and the expansion of the process of advertising, promotion, and publicity

Ali Gamar - Director of the General Department of Planning (4

.We are talking about onion production, which is one million tons, and the state's need for dryers Among the most important products are tomatoes and onions, and the Japanese agency's sensitivity to this problem from an economic standpoint is subject to high costs. The experience and idea are good. Costs and production need to be reviewed. I hope that there will be a feasibility study on the .extent to which adding value and reducing the value of electricity can be achieved

Hassan Al-Mahi (5

Products must be dried in a scientific and practical manner

Ali Satti - New Manager (6

,The idea of drying is an old idea in Sudan, and for the first time I know about electric dryers large factories must be brought in to accommodate all agricultural products, and the pillar of .this work is the farmer

Rania (Aziz Company) (7

These dryers must be attached to a warehouse with high specifications due to the presence of .humidity in the fall season

Yahya Al-Kitab Project (8

Greeting and welcoming the attendees, there are many agricultural products, and this experience is .important. We want clarification of how to obtain these machines and their costs

Al-Baili Mahmoud Al-Baili - Director of the Orchards Department (9

Some dried products were marketed to some other states and were slightly modified and sold outside the country. The Sudanese government does not undertake such work, but the private sector and associations undertake it. Large associations and groups such as Ezzak and financing through banks .must move to enter such large factories

Tamadur Khursani - Planning Department (10

One of the most important problems of the dryer is marketing. Representatives must be appointed .in all ministries and government institutions, and a means of transportation must be available

Tahani - Director of Agriculture in Al-Mattama Locality(11

Lack of information and promotion. I suggest making a sign explaining the existence of a dryer and
.how individuals can own small dryers

Jamal/Ezzak Coordination(12

In the Al Aliab project, there are small dryers, but the drying cost is high, and large factories must
.be built to reduce the drying cost

CTC - Mustafa Ahmed Al-Hassan(13

.One of the most important problems of drying is marketing the small dryer as a rural development
.However, if the goal is not to waste products, large dryers must be brought in

M . Moataz Abdel Safi - JICA national staff

Greetings and welcoming the attendees, Yes, large factories reduce costs, but these dryers came as a
combination. In order to import large factories, partnerships must be made with some companies
.ko kale CTC such as

:Recommendations

.Creating smart partnerships with the private sector, especially in onions (1

Banks must support producers and take their hands to benefit from production and (2
.manufacturing industries

.Intensifying awareness and media to promote the importance of dryers and the dried product (3

.Conduct reviews of projects so that the private sector can adopt them (4

.Importing large factories to accommodate the state's production (5

.Creating ways to market products (6

.Helping the private sector adopt this idea (7

END