

平成30年度海外農業・貿易投資環境調査分析委託事業(豪州)
報告書

2019年3月

株式会社 野村総合研究所

目 次

1. 事業名	1
2. 背景・目的	1
3. 委託事業の履行期間	1
4. 委託事業の内容	1
(1) 日系企業や日本人農業者等向けの投資機会の促進調査	1
(2) 北部豪州を中心とした生産者の育成・確保	2
(3) 豪州市場における和食・日本食の普及	2
5. 委託事業の実施	4
(1) 日系企業や日本人農業者等向けの投資機会の促進調査	4
①大豆(北部準州、クイーンズランド州)	4
②カカオ(北部準州、クイーンズランド州)	5
③メロン、トマト、アスパラガス(クイーンズランド州)	8
④柿(ニューサウスウェールズ州、クイーンズランド州)	19
⑤ロボットの活用(北部準州、クイーンズランド州、ビクトリア州)	20
⑥事業用地の有効活用	23
⑦水素を活用した農業の推進	24
⑧豪州における水利権に関する調査	25
⑨豪州における土地利用権に関する調査	36
(2) 北部豪州を中心とした生産者の育成・確保	44
①農業職業訓練プログラムと我が国の高等学校学習指導要領解説 農業編	44
②邦人生産者による研修	56
③課題の整理	61
(3) 豪州市場における和食・日本食の普及	62
①豪州における資格制度	62
②これまでの検討の経緯	70
③提案の再考	70
④推進体制の素案	71
⑤RTO 認定コースに向けた手続き	72
⑥日本食に関わる TAFE ショートコース設置の可能性検討	76

1. 事業名

平成 30 年度海外農業・貿易投資環境調査分析委託事業(豪州)

2. 背景・目的

世界の食市場規模は 340 兆円(平成 21 年)から 680 兆円(平成 32 年)に倍増すると予測されており、急速に拡大する世界の食市場を取り込み、我が国食産業の海外展開を図っていくことが必要とされている。

このため、我が国の食品関連企業の「強み」を活かし、生産から加工・製造、流通、消費に至るフードバリューチェーン構築を各国と協力して進めていくための指針として取りまとめたグローバル・フードバリューチェーン戦略に基づき、食のインフラシステムの輸出による中小企業を含む食産業の海外展開を促進するための具体的な取組を進めていく必要がある。

特に、豪州は、経済成長著しいアセアン市場の将来の需要増を視野に入れ、未開発かつ広大な北部豪州を中心に、農業・食料分野での日本からの投資・協力を期待している。

また、本年の日豪首脳会談(1月 18 日、於:東京)の共同声明において、両首脳は農業及び北部豪州開発における二国間協力及び協働を確認している。

こうしたことから、豪州については、我が国との季節の正反対性を活用した農産物の生産・加工等を通じた第三国市場(具体的にはアセアンやインド及びそれらの周辺国を想定。以下同じ。)への農産物・食品の輸出などの分野において、我が国生産者及び食品企業の豪州への展開が期待される。

本委託事業では、我が国と豪州との間の二国間の事業展開や我が国との共同による第三国市場へ向けた事業展開を支援し、我が国生産者及び食品企業の豪州への展開の促進を図り、豪州におけるフードバリューチェーン構築を推進することを目的とする。

3. 委託事業の履行期間

平成 30 年 4 月 19 日から平成 31 年 3 月 22 日まで。

4. 委託事業の内容

農林水産省が保有する豪州関係の調査成果等の既存の情報を踏まえつつ、農林水産省が豪州及び第三国市場へ向けて実施する取組を支援した。具体的な項目は以下のとおり。

(1) 日系企業や日本人農業者等向けの投資機会の促進調査

北部準州、クイーンズランド州及び西オーストラリア州各政府と締結した農業等の分野における協力覚書¹に基づき、国際地域課の指示の下、北部豪州を中心に日本の技術を活用した農水産物の商業生産の可能性又は「事業化」を追求するため、次の取組を実施し、日系企業や日本人農業者等への情報提供を通じ、将来的な投資機会の増大を目指した。具体的には、次のとおり。

(イ) 北部準州

協力覚書に基づく具体的なマスタープラン(大豆、カカオ、養殖用餌料等の生産・加工に向けた取組)の実施を検討中であり、北部準州政府第一次産業省及び同農業研究機関と協議の上、個別品目の進捗状況に応じ、検討→計画作成→実施に移行できるよう、調査を実施。

¹参考 URL:北部準州「<http://www.maff.go.jp/j/press/kokusai/chiiki/170113.html>」、クイーンズランド州

「<http://www.maff.go.jp/j/press/kokusai/chiiki/170310.html>」、西オーストラリア州「http://www.maff.go.jp/j/press/kokusai/chiiki/170922_7.html」

(ロ) クイーンズランド州

クイーンズランド州農業省及び同農業研究機関と協議の上、亜熱帯地域に適応した大豆の品種開発調査や州政府試験場(エアー地区)におけるアスパラガス、トマト等の日本式での栽培調査の開始や他の農水産物の生産可能性の追求調査を実施。

(ハ) 西オーストラリア州

西オーストラリア州農業地域開発省及び同農業研究機関と協議の上、準天頂衛星を含む日本の先端技術を活用した機械化農業の事業化や日本の養殖技術等を活用した海面養殖の事業化に向けた調査等を実施。

(ニ) 現地日系企業への支援に係る調査

現地日系企業の進出が多い地域・州において、現地日系企業の要請に基づき、関係地域・州政府(ビクトリア州等)と連携した取組の実施に向けた調査を実施。

(ホ) 豪州における土地利用権及び水利権調査

豪州、特に北部豪州における土地利用権や水利権の設定の仕組みについて、クイーンズランド州及び西オーストラリア州各政府の土地利用権や水利権の担当部局や現地で農業を営む農業者等を通じ、制度面・運用面での現状や課題の調査、分析を行った上で、邦人生産者や日系企業の豪州での事業展開が円滑化・促進される仕組を検討。

なお、上記(イ)～(ホ)に関し、北部豪州の農業開発に向けた豪州の連邦若しくは州政府の基金(研究開発関係の基金を含む。)等の活用や豪州科学産業研究機構(CSIRO)及び大学等の研究機関等との連携も念頭に置いた。

(2) 北部豪州を中心とした生産者の育成・確保

邦人生産者による日本の技術を活用した形での北部豪州を中心とした地域における農産物・加工品等の生産体制を確立するため、豪州農業 TAFE(職業訓練プログラム)への日本式農業プログラムの組み込みを追求するとともに、課題の調査を実施。具体的には次のとおり。

(イ) 国際地域課と調整の上、各州政府(北部準州、クイーンズランド州及び西オーストラリア州)との覚書に基づく実施協議を通じ、若手の邦人生産者を対象とした研修計画の策定及び研修に参加する邦人生産者(以下「研修生」という)を選定。

(ロ) 研修生による農業の現地視察及び州政府試験場での研修を実施。

(ハ) 研修を通じ、豪州 TAFE への日本式農業プログラムの組み込みに必要な課題を整理。

(3) 豪州市場における和食・日本食の普及

「日本料理海外普及人材育成事業」(参考 URL:<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/gaisyoku/ikusei/>)の趣旨に沿って以下の取組を実施。

- (イ)連邦や州政府の関連予算の活用も念頭に置きつつ、TAFE の具体的な検討(TAFE における和食・日本食調理師養成のための方針、授業カリキュラム、調理講師の資格の設定・確保、調理師の認定方法、調理師資格の自体の普及・ブランド力向上等)を専門家の助言を得て実施。
- (ロ)緑茶等の手頃な日本食 TAFE プログラムの導入の可能性を追求するとともに、現地在住の邦人による自主的な和食・日本食の取組を促進するための調査(例えば、過去の取組の事例収集等)を実施。

5. 委託事業の実施

(1) 日系企業や日本人農業者等向けの投資機会の促進調査

本検討では、日系企業や日本人農業者と共に、現地での投資機会の探索が行われた。

①大豆(北部準州、クイーンズランド州)

大豆については、昨年度からの継続となる。大豆に係る昨年度報告の概要は次の通り。

図表 1 大豆に係る昨年度報告の概要

本検討については、北部準州、クイーンズランド州、西オーストラリア州の 3 つの州での栽培に向けた、豪州の検疫施設での日本の自治体が開発した種の栽培が完了している。

前章でも記述した通り、亜熱帯から熱帯に位置する北部豪州での高品質で生産性の高い種の育成に向けて、現地品種とのハイブリッド品種の開発が 2020 年 6 月の終了を目処に開始される予定となっている。

一般的には公開されていないが、右は豪州の検疫施設での日本の自治体が開発した種の栽培の風景である。豪州で開発される大豆は、日本で大豆を原料とした高付加価値な食品の製造販売を行っている企業での活用が検討されている。

豪州で生産される大豆は、豪州で輸送に適した形(粉末等)に加工され、原料として日本もしくは同社が生産拠点を確保しているタイ、インドネシアに輸送され、世界的に類を見ない加工製品に加工され、世界に向けて出荷される予定となっている。

同製品は、世界中で拡大している菜食主義者やさらに進んだ完全菜食主義者、また、グルテンが原因とされ、豪州国民の 8 割が潜在的な患者と言われているセリアック病疾患患者に対するグルテンフリー食材としての提供となる。

今回、豪州で開発を進める種は、大豆の中でもトップクラスの高いプロテイン含有量となることが期待されており、その生産が北豪の広大な農地で可能となった場合、高いコスト競争力となることも見込まれており、世界的に広がりを見せる菜食主義者用食材やグルテンフリー食材として、競争力を持った製品を開発している日本企業に対して更なる競争力の強化を可能とする取り組みとなっている。

豪州で開発・生産される大豆については、広く市場への流通を考えており、日本が歴史的培ってきた大豆を活用した健康に配慮した食品製造に大きな可能性をもたらすものと考えている。

出典 平成 29 年度海外農業・貿易投資環境調査分析委託事業(豪州及びインド)

本年度に入り、種の開発は露地に移行し、クイーンズランド州政府が管理する農業試験場において、日本から持ち込み、豪州の検疫機関で栽培されて得られた種の、露地での耐性について、現地の既存種との比較として確認されている。

当該農業試験場は、緯度として日本の沖縄と同程度にあり、亜熱帯である北部豪州に向けた準備として選ばれた試験場である。

この段階で、成熟期に入っても、日本から持ち込んだ種については、豪州の既存種と比較して茎が緑色のままであり、鞘が途中で割れてしまうなど、成熟度が低くなることが判明した。

この特性から、ハイブリッドとする現地種が 4 つに絞られ、来年度に向け、第 1 回の交配が行われることとなった。

本年度は、上記の種の開発と並行して、商業栽培の方法論について、州政府農業省との意見交換が継続された。

現在、北部地域における豆類の栽培は、主に、さとうきび栽培のローテーションクロープとして行われている。

これは、さとうきび栽培で失われた地力を豆類の栽培により戻すために行われている取り組みであり、5 年間の内、3 年、さとうきびの栽培を実施、2 年間、豆類の栽培を行う地域や、1 年の内、8 ヶ月、さとうきびを栽培し、4 ヶ月、豆類を育てる、といった具合に、地域によってローテーションの頻度は異なっている。

商業生産が開始され、数年の間に必要とされる生産量は、年間数千トンレベルであり、当初想定される年間 3 トン/ha 程度の収率の場合、数千 ha の農地が必要となるが、さとうきびの栽培は、北部クイーンズランド地域では、一農家当たり千 ha といった規模が一般的であることから、十二分に生産可能であることが明らかとなった。

来年度は、当該さとうきび農家との契約の内容、集荷や加工に必要な施設の設置及び運営主体、物流の方法について、検討が進められることとなった。

NT 準州における検討は、QLD 州における検討及び商業生産の開始を見据え、範囲の拡大として検討が継続されることとなっている。

②カカオ(北部準州、クイーンズランド州)

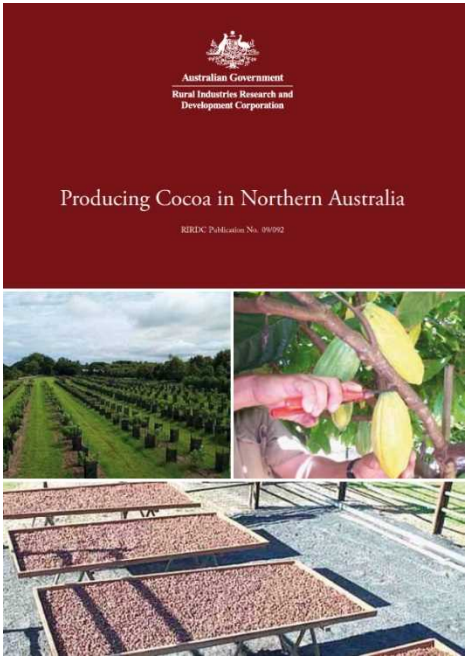
世界的なチョコレートの需要増に対してカカオの供給が逼迫しており、日本のチョコレート原料供給会社と共に、豪州でのカカオ生産の可能性について検討が開始された。

なお、日本のカカオの輸入量は、2016 年時点で、豆の状態で年 63,191 トン、粉の状態で年 48,128 トンとなっている

北部豪州におけるカカオの生産については、2001 年に Cadbury Schweppes 社のスポンサーに基づく報告書(Producing Cocoa in Northern Australia)が作成・公表されている。

その概要は次の通り。

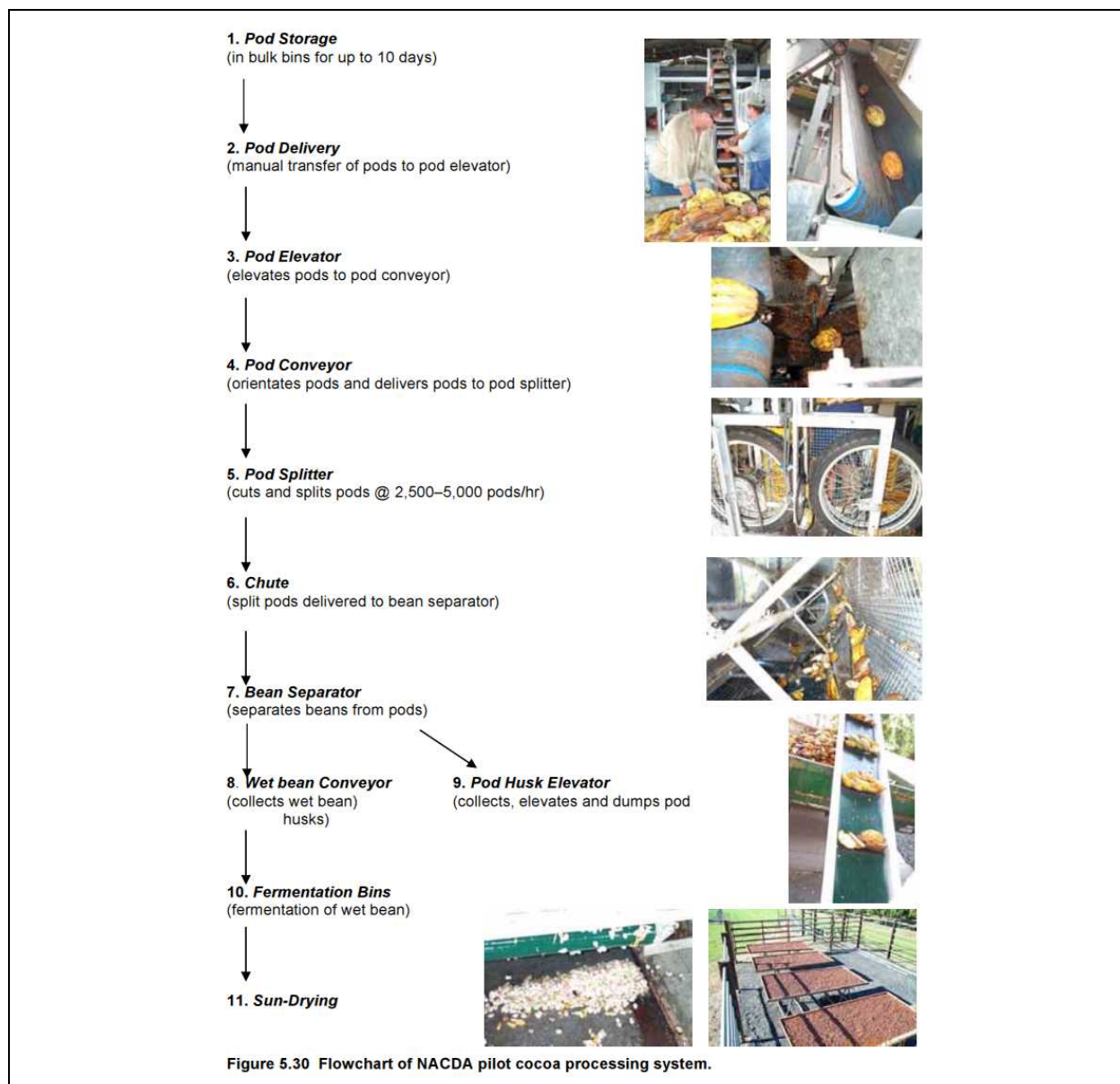
図表 2 「Producing Cocoa in Northern Australia」の概要

	Economic modelling: At projected future cocoa prices of up to \$8,650/t, the yield required to recover the variable production costs was 2 t/ha dry bean. On the other hand, if a yield of 3 t/ha dry bean could be achieved; there was a substantial gross margin available to cover fixed production costs and provide a return on investment(at a 10:1 ratio of whole pods to dry bean equivalent). Fermentation: It is concluded that it would be entirely possible to commercially produce good quality Australian grown cocoa for sale into the world market. This will depend on bedding down a reliable method for fermentation and drying, applying appropriate technology for post-drying processing and successful commercialisation of the mechanised pod splitting and bean separation technology.
---	---

出典 Producing Cocoa in Northern Australia, Australian Government, February, 2010

前頁報告書では、人件費の高い豪州で、カカオからココアを生産するプロセスの自動化・省力化に向け、次のような提案がなれている。

図表 3 カカオからココアを生産するプロセスの自動化・省力化に向けた提案



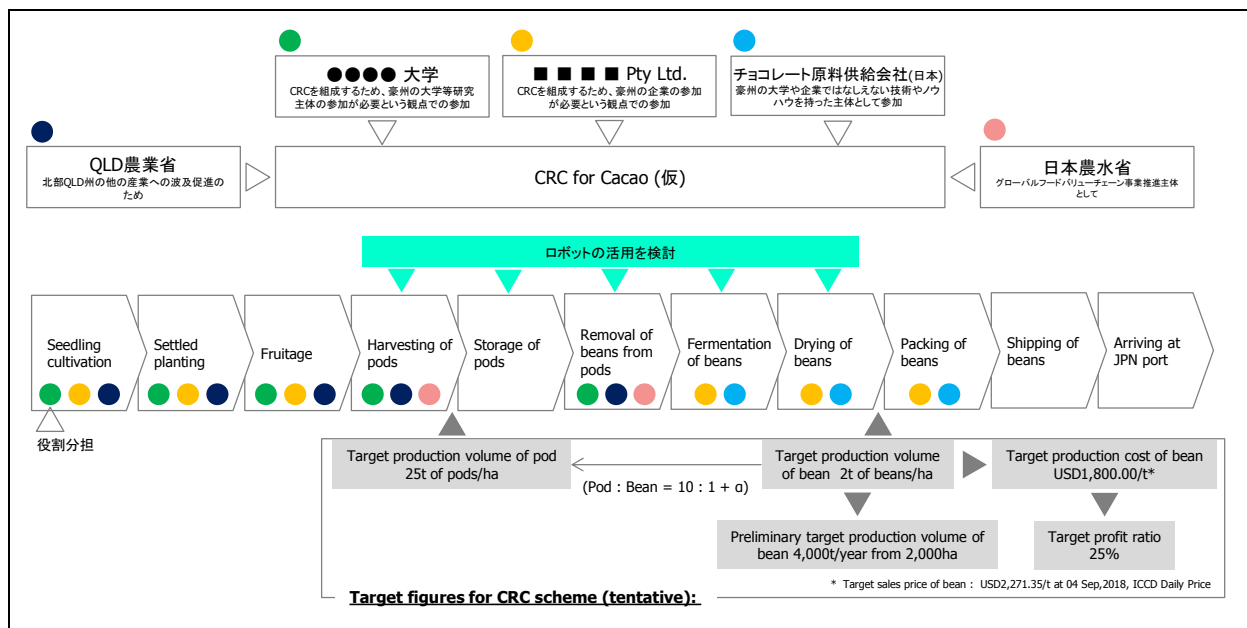
出典 Producing Cocoa in Northern Australia, Australian Government, February, 2010

上記の検討は当時の豪州のカカオ栽培農家、チョコレート生産業者、州政府の研究者等が参加して実施されたものであり、この経験を現代的に見直す方法として、豪州における、事業化を前提とした産官学の連携スキームの一つである CRC (Cooperative Research Centres) を用いた検討の推進について、州政府等と協議を進めた。

CRC スキームの体制及び役割分担の案については、次の通り。

すなわち、CRC の組成に必要となる豪州の研究機関(大学)と豪州の民間企業をコアとして、当該機関が有さない技術やノウハウを日本の企業から提供することで、現地の産業を育成する仕組みであり、カカオ栽培の目標を 1ha 当たり 25 ポッド換算トン、2,000ha からの豆の生産を年 4,000トンとするものである。

図表 4 カカオの栽培からココアの生産に至る CRC スキームの体制及び役割分担の案



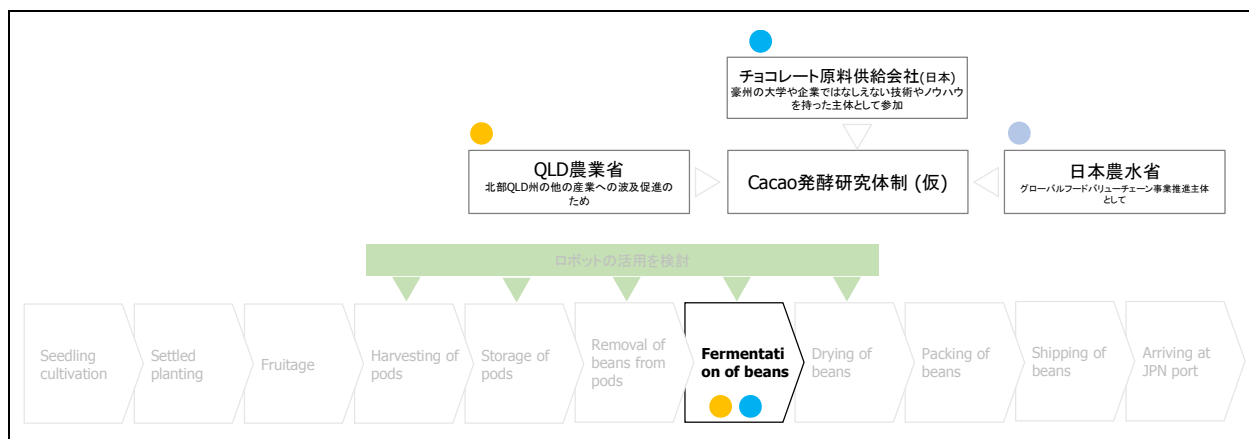
出典 NRI 作成

これに係る議論を進める上で、日本のチョコレート原料供給会社から、まずは豪州産カカオの特性を出す発酵プロセスの開発を行い、その開発の状況を見つつ、効率的なカカオの栽培や、収穫したポッドの最適処理に係る研究開発を進める案が提示された。

上記を踏まえ、来年度に向けて、まずは以下の体制で検討を進めて行くことが提案された。

すなわち、まず、前回報告書の作成に関わった QLD 州農業省研究者と日本のチョコレート原料供給会社との協力により、豪州産カカオの特性を活かした発酵プロセスの開発を進め、必要に応じて、豪州の研究機関や企業等の参画を依頼する方法が提案され、これについて QLD 州農業省から賛同を得た。

図表 5 豪州産カカオの特性を活かした発酵プロセスの開発に係る体制素案



出典 NRI 作成

③メロン、トマト、アスパラガス(クイーンズランド州)

昨年度の検討を踏まえ、今年度、QLD 州農業省が管理するエアリサーチステーション(農業試験場)にて、メロン、トマト、アスパラガスの日本人農家による実証を実施することが決定した。

QLD 州農業省は、天候に左右されず、また、農業生産性を向上させるため、施設園芸の推進について、州内農家に対する啓発に係る取り組みを進めているが、初期投資に係る課題や、施設園芸自体の効果が示されていないことから、伝統的に慎重な農家の取り組みには結びついていない。

北部豪州では、農業省研究者が先進的な農家と組み、施設園芸による高級メロンの栽培を進め、テスト的に海外の市場に出荷するなど、ショーケース的な取り組みを進めており、今回、日本との協働により、北欧や日本で普及している完全なグリーンハウスではなく、雨や風、強烈な直射日光を避け、グリーンハウスと比較して初期投資額が安価となるシェードハウスを用いた実証を進める事となった。

豪州の広大な農地からコモディティを大量に生産する技術と、日本の小規模な農地を徹底して管理し、高い生産性で付加価値のある農産物を生産する技術をハイブリッド化し、広大な農地でシェードハウスを活用し、管理型の農業を試みるという取り組みである。

図表 6 エアリサーチステーションの概要とシェードハウスのイメージ



Research Facility Name Ayr Research Facility : 42.7ha
Research Facility Manager Reg Andison
Address 343 Old Clare Road, Ayr QLD 4807
Coordinates /GPS at office 19°37'01" S 147°22'44" E
Climate (Temperature max & min, Annual Rainfall) The climate is a sub humid, tropical climate, with 80% of rainfall falling in the in the warmer half of the year and a high degree of rainfall variability. Average rainfall: 950mm Temperature: 23-32° (January); 12-25° (June)
Topography (Brief description) Generally level and easy undulating alluvial forest, all cleared, with ¼ developed for agricultural research use. Intersected by watercourse. Within a developed farming (cane growing) district.

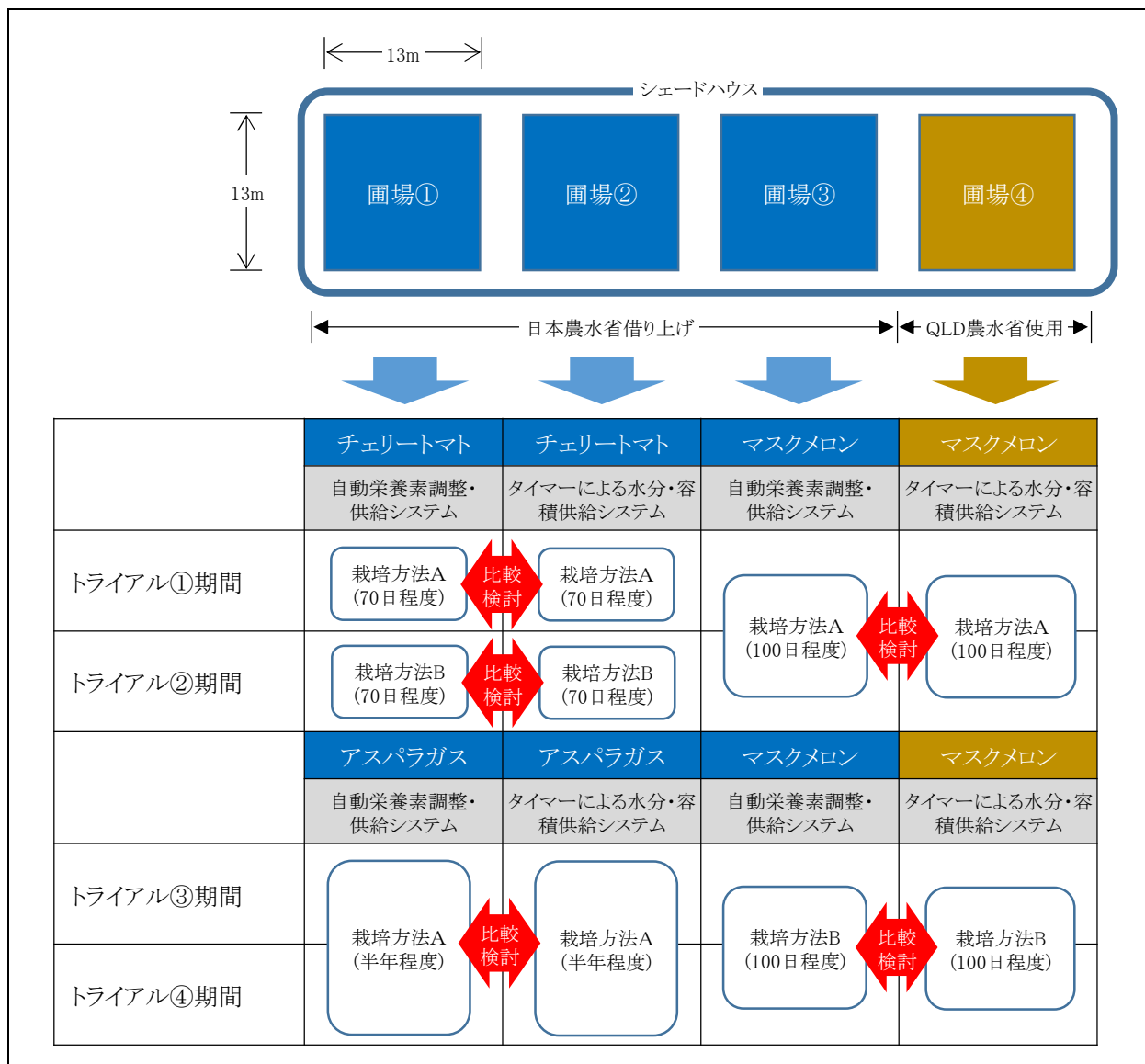
出典 QLD 州農業省 <https://www.daf.qld.gov.au/research/stations-facilities/ayr-research-facility>

シェードハウスの設置に係る取り組みと並行して、メロン、トマト、アスパラガスを対象とした調査計画が検討され、2019 年 1 月から実施されることとなった。

トライアルでは、シェードハウス下に設置される 4 つの圃場(13m×13m)の内、当面、3 つを使用させて頂く事となっており、豪州で一般的なタイマーによる水分・容積供給システムと、日本のエンジニア会社等が開発を進める、センサー等の情報に基づき最適な溶液の構成を分析、それに基づく溶液供給を行うシステムとの比較を実施する。

アスパラガスについては、豪州は露地栽培が一般的であり、出来る限り密度を高めた生産が行われている。日本のアスパラガス農家の現地訪問により、高すぎる密度により、収穫されるアスパラガスの茎が細かったり、質が安定しない等を指摘しており、13m×13m の圃場を 3 つに分割し、①豪州のアスパラガス農家が採用している高密度による栽培の方法、②①で密度を下げた栽培の方法、③日本で採用されることが多い栽培の方法(マザーツリー伐採後に生えた茎の内、太い 3 つのみを残す栽培)を実施する予定としている。

図表 7 トライアルの計画(素案)



出典 NRI 作成

a. トライアル計画の立案

まず、豪州側と日本側の意識のすりあわせを行うため、参加予定の日本農家と共にトライアル計画を策定し、QLD 州農業省との断続的な打ち合わせを実施した。

トライアルは、QLD 州農業省にとっても、現地農家に対して、安定的な営農を可能とするシェードハウスの普及に係る重要な取り組みとなることから、州政府の研究職員と共に、現地視察を繰り返し、打ち合わせが進められた。

当初、日本の農家と作成したトライアル計画は次の通り。

図表 8 トライアル計画の素案

Draft for Discussion	Draft for Discussion
豪州における日本式生産方式を活用したミニトマト、メロン、アスパラガスの実証について Trial project for Cherry Tomato, Melon and Asparagus combining technology and technique of AUS/JPN	
2018 年 6 月 11 日 11th of June, 2018	
[対象農産物][Target products] ミニトマト、メロン、アスパラガス Cherry tomato, Rock Melon, Asparagus	
[対象市場][Target Markets] アジア及び中東の中高所得者層 High/middle income person in the Middle East and Asia	
[目的][Purpose] 実証の成果を豪州生産者と共有し、日豪生産者が協力して豪州にて生産体制を確立し、事業を展開させる Based on this trial program, Australian famer in cooperation with Japanese farmer will establish high quality and high yield production system in Australia.	
[QLD 州農業省の役割][Role of QLD DAF] ・ 州政府運営農業試験場にシェードハウスを自らの資金により設置し、日本政府が進める実証に対して有償にて貸し付ける ・ Establish shade house by own finance at research station, and rent its facility to trial programs financed by JPN MAFF with charge. ・ 将来的に日本の生産者と共同で生産体制を構築する可能性のある豪州生産者を動機づける ・ Motivate AUS farmers to establish collaborative farming scheme with JPN farmers in the future. ・ 実証に係る資材等を安価な調達で協力する ・ Support to procure agricultural materials for trial program with appropriate price.	
[農林水産省の役割][Role of JPN MAFF] ・ 豪州で日本式生産方法を活用した営農に興味のある、付加価値型農産物の生産能力を有する農家の実証への参加を動機づける ・ Motivate JPN farmers who look for opportunity to farm in Australia using their techniques to participate in trial programs for producing added value product ・ アジア及び中東の中高所得者層を市場に有する商社等との関係構築を進め、サプライチェーンの確立を進める ・ Establish supply chain to high/middle income person in the Middle East and Asia in cooperation with trading company and so on. ・ 実証に係る直接費を負担する ・ Share direct cost for trial programs	
Draft for Discussion	Draft for Discussion

[実施場所][Place]

エアリサーチステーション内の土地に、壁面高さ 4.3m のシェードハウスを設置、13m×13m の区画を 4 つ設置、その内、3 区画を日本が使用

Farmland of 800m² at Ayr research station with shade house (13m×13m×4.3m), JPN MAFF will use 3 sections of 4 sections.

[実証参加農家][Participating farmers]

ミニトマト：専門家（■■■■■■■■■）

Cherry Tomato: Person from ■■■■■■■■■■

メロン：専門家（■■■■■■■■■）

Rock Melon: Person from ■■■■■■■■■■

アスパラガス：専門家（■■■■■■■■■）

Asparagus: Person from ■■■■■■■■■■

[手順][Procedure]

(1)	日本政府とクイーンズランド州政府に係る契約締結 Make agreements between QLD DAF and JPN MAFF
(2)	■■■■■■■■■社の専門家による栽培方法及び設置システムの検討 Professionals from ■■■■■■■■■■ consider production system and production method for trial programs
(3)	■■■■■■■■■社の専門家による QLD 州農水省の専門家及び農業資材の販売を行っているローカルスタッフとの意見交換のための現地訪問、及び、現地で販売されている農業資材に係る知見を得るための農業資材販売店舗の訪問 Professionals from ■■■■■■■■■■ visit Ayr Research Station to make discussions with professionals from QLD DAF and local staffs who sells agricultural material, and visit local agriculture material shops for getting knowledge of local production materials.
(4)	シェードハウス建設 Establish shade house
(5)	メロンの実証スタート（約 2 年） Start trial program of rock melon (for about 2 years)
(6)	ミニトマト及びアスパラガスの実証スタート（約 2 年） Start trial programs of cherry tomato and asparagus

[ミニトマト実証計画][Trial program for Cherry Tomato]

- ポットやベッドでの栽培について About cultivation method using pot
 - ・ 味など考えると、ベストは土耕栽培
 - ・ From view point of taste and texture, ■■■■■■■■ recommends to employ soil culture method.
 - ・ 各地に展開する際に土壌条件を考えないといけないことを考えるとポットやベッドでも十分可能
 - ・ On the other hand, pot culture method will be better for expansion of production system independent of soil condition.
 - ・ 株の間隔は 40cm
 - ・ 40cm distance between root stumps
- 培土量 Volume of culture soil
 - ・ 1 株当たり 10～20L
 - ・ 10～20 liters per root stump
- 培土の組成 Contents of culture soil
 - ・ パーライト、ヤシ殻以外で、火山性の軽石やボラ土が良い
 - ・ Better for using floatstone based on volcanic and Hyuga soil but perlite and coconut husk
 - ・ 豪州で揃えられる培土の材料をピックアップしてそこから決める
 - ・ Professional from ■■■■■■■■ will check Australian culture soil.
- 肥料 Fertilizer
 - ・ 原則として上記の培土の組成によって変化
 - ・ Depends on culture soil
 - ・ 元肥にロング肥料
 - ・ Base fertilizer will be “long fertilizer (e.g. N:P:K=14:11:13)”
 - ・ JFC(ジャット溶液土耕用の肥料)のような肥料。溶かして流す。JFC1 号 16-8-17 Mg1.2 Mn0.2 B0.2 Fe0.1 Ca0.4、JFC2 号 15-8-25 Mg1.2 Mn0.2 B0.2 Fe0.1 Ca0.4、これに加えて、アミノ酸含有の多い肥料 (N 型、P 型)
 - ・ Others are [16:8:17, Mg1.2, Mn0.2, B0.2, Fe0.1, Ca0.4], [15:8:25, Mg 1.2, Mn 0.2, B0.2, Fe0.1, Ca0.4] and/or fertilizer contained much of amino acid(N type, P type)
- 灌水設備 Irrigation system
 - ・ 点滴灌水装置
 - ・ Drip irrigation system
 - ・ 頭上灌水装置：農薬も一緒にまく意味で。
 - ・ Irrigation system from top side to supply both of water and pesticide
 - ・ 液肥混入器
 - ・ Blending machine of liquid fertilizer

- ハウス設備 Shade house

- ・ 必要条件是開口部分がなるべく多いこと：ハウスの上の部分が暑くなるので、上も開口部がなければならない
- ・ Due to hot temperature at top area of shade house, a lot of windows are needed.
- ・ ただし、開口部分には防虫ネットをとりつける。ウイルス病の発生源になる。
- ・ On the other hands, flyscreen will be important for protection of virus disease

- 目標収量 Targeting productivity

8t/10a(annual)

- 栽培計画 Cultivation plan

(1)	栽培開始（そのための準備等）、現地滞在 5 日程度（第 1 期） Prepare and start to cultivate (first season) for 5 days stay.
(2)	現地スタッフとの端末等でのやりとり Exchange information between local staff and farmers using mobile
(3)	定植のための現地訪問、現地滞在 3 日程度（第 1 期） Stay for planting for 3 days stay.
(4)	収穫のための現地訪問、現地滞在 5 日程度（第 1 期） Stay for harvesting for 5 days stay
(5)	現地スタッフとの端末等でのやりとり Exchange information between local staff and farmers using mobile
(6)	第 2 期スタート Start second season

[メロン実証計画][Trial program for Rock Melon]

- ポットやベッドでの栽培について About cultivation method using pot
 - ・ 味など考えると、ベストは土耕栽培
 - ・ From view point of taste and texture, ■■■■■■■■ recommends to employ soil culture method.
 - ・ 各地に展開する際に土壌条件を考えないといけないことを考えるとポットやベッドでも十分可能
 - ・ On the other hand, pot culture method will be better for expansion of production system independent of soil condition.
 - ・ 発芽をそろえるために発芽器を使用
 - ・ Using germinate machine to uniform sprout
 - ・ 育苗のポットは直径 7cm 以上の鉢を使用
 - ・ Using over 7cm in diameter pot
 - ・ 株の間隔は 40cm
 - ・ 40cm distance between root stumps
- 培土量 Volume of culture soil
 - ・ 1 株当たり 10~20L
 - ・ 10~20 liters per root stump
- 培土の組成 Contents of culture soil
 - ・ パーライト、ヤシ殻以外で、火山性の軽石やボラ土が良い
 - ・ Better for using floatstone based on volcanic and Hyuga soil but perlite and coconut husk
 - ・ 豪州で揃えられる培土の材料をピックアップしてそこから決める
 - ・ Professional from ■■■■■■■■ will check Australian culture soil.
- 肥料 Fertilizer
 - ・ 原則として上記の培土の組成によって変化
 - ・ Depends on culture soil
 - ・ 元肥にロング肥料
 - ・ Base fertilizer will be "long fertilizer (e.g. N:P:K=14:11:13)"
 - ・ JFC(ジャット溶液土耕用の肥料)のような肥料。溶かして流す。JFC1 号 16-8-17 Mg1.2 Mn0.2 B0.2 Fe0.1 Ca0.4、JFC2 号 15-8-25 Mg1.2 Mn0.2 B0.2 Fe0.1 Ca0.4、これに加えて、アミノ酸含有の多い肥料 (N 型、P 型)
 - ・ Others are [16:8:17, Mg1.2, Mn0.2, B0.2, Fe0.1, Ca0.4], [15:8:25,Mg 1.2,Mn 0.2, B0.2, Fe0.1, Ca0.4] and/or fertilizer contained much of amino acid(N type, P type)
- 灌水設備 Irrigation system
 - ・ 点滴灌水装置
 - ・ Drip irrigation system
 - ・ 頭上灌水装置：農薬も一緒にまく意味で。

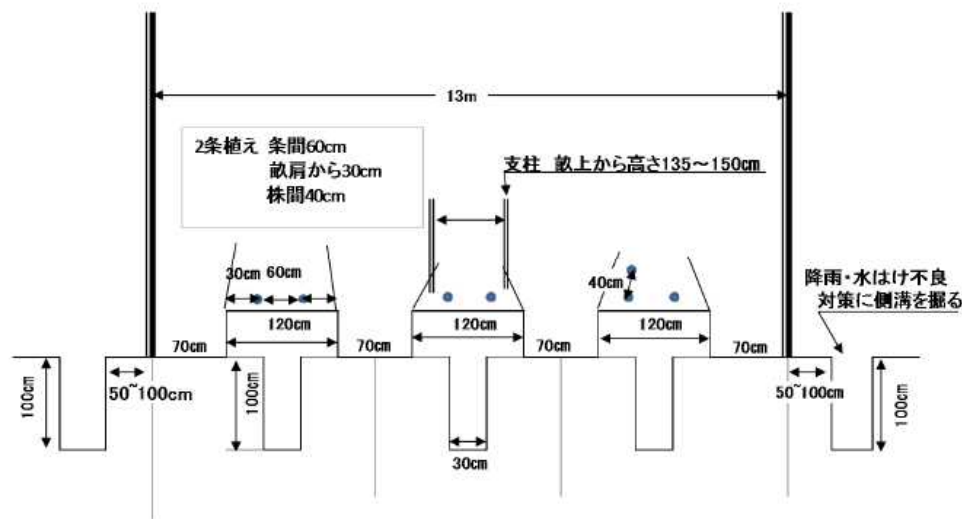
- ・ Irrigation system from top side to supply both of water and pesticide
- ・ 液肥混入器
- ・ Blending machine of liquid fertilizer
- ハウス設備 Shade house
 - ・ 必要条件是開口部分がなるべく多いこと：ハウスの上の部分が暑くなるので、上も開口部がなければならない
 - ・ Due to hot temperature at top area of shade house, a lot of windows are needed.
 - ・ ただし、開口部分には防虫ネットをとりつける。ウイルス病の発生源になる。
 - ・ On the other hands, flyscreen will be important for protection of virus disease
- 目標収量 Targeting productivity
*t/10a(annual)
- 栽培計画 Cultivation plan

(1)	栽培開始（そのための準備等）、現地滞在 5 日程度（第 1 期） Prepare and start to cultivate (first season) for 5days stay.
(2)	播種 25 日後程度で定植作業、現地滞在 2 日程度(第 1 期) Stay for planting (25days after seeding) for 2 days stay.
(3)	播種 50 日後程度で交配作業、現地滞在 2 日程度(第 1 期) Stay for pollination (50days after seeding) for 2 days stay.
(4)	現地スタッフと連絡を取り合いながら栽培 Exchange information between local staff and farmers using mobile
(5)	播種 100 日後程度で収穫作業、現地滞在 2 日程度(第 1 期) Stay for harvesting (100days after seeding) for 2 days stay.
(6)	第 2 期スタート Start second season

[アスパラガス実証計画][Trial program for Asparagus]

● 定植について Settled planting

- ・ 畝幅 120cm, 通路 80cm, 株間 40cm, 2 条植え 条間, 60cm
- ・ 120cm between ridges, 80cm of pathway, 40cm distance between root stumps, 2 lines on one ridge and 60cm of distance between lines
- ・ 畝の高さは排水性が悪い土壌で 10cm、良ければ 0~5cm
- ・ 10cm of height if ridge for poor drainage, 0~5cm for excellent drainage
- ・ 13m×13m で、畝が 6 畝で 1 畝当たり 60 株植え計 360 株植える予定
- ・ Plant 360 root stumps = 60 root stumps X 6 rods



● 土作りについて Soil

1. 幅 30cm、深さ 100cm の溝を掘り、暗渠を入れる（特に排水性が悪ければ必須）
1. Dig ditch of 30cm of width, 1m of depth and make tunnel especially for poor drainage
2. その溝に広葉樹の腐葉土、牛糞、過りん酸石灰を投入
2. Leaf soil of broad-leaf tree, cattle dung and per-phosphoric acid lime into ditch
3. 軽く鎮圧後、鶏糞以外の堆肥を施用し 30~50cm 全層耕耘する。
3. After repression, put in compost other than poultry manure and do cultivating and mixing for 30~50cm
4. 畝を作る際にアミノ醇肥、V ガード、カルエッグ、カニ炭（ジャット資材）などを表層施用する。
4. Put amino acid fertilizer, v guard*, egg shell* and crab shell* into surface when ridges create,

*V ガード：成分 5-5-2 バチルス菌資材

* v guard : 5:5:2 material of bacillus bacteria

*カルエッグ：卵殻を原料とする資材 100%有機カルシウム肥料

- * egg shell : material based on egg shell, 100% of organic calcium fertilizer
 - * カニ炭 : カニ殻、ゼオライト等配合の土壌改良剤
 - * crab shell : soil improvement material of egg shell, zeolite and so on.
 - ・何をどの位投入するかは、溝を掘った後に土壌分析後に決める。
 - ・ To be decided which items will be put in after soil analysis which commence after digging ditch.
- 灌水チューブについて Irrigation tube
 - ・水の浸透する範囲が広いほうが良く、畝の肩に設置し横方向に飛散できるものを使用する。
 - ・ Use tube put in shoulder of ridge to spread water for cross direction in order to splay for wide area
 - ・畝の肩に置く理由としては出芽の邪魔になるため
 - ・ Reason why irrigation tube put in shoulder of ridge is to lie in the way of budding.
 - ハウス環境について Shade house
 - ・ハウスの外横側 50~100cm の所に幅 30cm 深さ 1m の側溝を掘る。
 - ・ Dig side ditch of 30cm of width and 1m of depth beside 50~100cm of outside shade house
 - ・可能なら天井が開けば良いが、できない場合はハウス横の部分をできる限り開けることが出来るようにする。
 - ・ Open ceiling or open side of shade house are better.
 - 必要資材について（以下の類似品） Materials
 - ・元肥、追肥として as basic fertilizer and additional fertilizer
 - ・アミノ酸肥 : 成分 6-4-0 有機由来窒素 100% 魚タンパク質由来 ペレット状
 - ・ amino acid fertilizer : 6:4:0, 100% of organic nitrogen and/or organic fish protein material as pellet
 - ・ミネビタ 7 号 : 成分 7-7-4 Mg0.5 普通の有機配合肥料
 - ・ Minebita 7th, 7:7:4 & Mg 0.5, conventional organic mixed fertilizer
 - ・液肥 : 6-6-6
 - ・ Liquid fertilizer : 6:6:6
 - ・その他資材 other material
 - ・支柱 Support rod
 - ・フラワーネット（30cm 目）を 2 段←倒伏防止のため
 - ・ 2 rungs of Flower net (30cm×30cm of knitted stitch) for lodge protection
 - 目標収量について Targeted productivity
 - ・初年度 : 1.5t/10a、2 年目 2.5t/10a、3 年目 3.5t/10a
 - ・ 1.5t/10a for first year, 2.5t/10a for second year, 3.5t/10a for third year

Ends

b. 農地貸借契約書の締結

トライアル計画の策定と並行して、同計画で必要とされるリサーチステーション内の農地の貸借に係る契約が QLD 州農業省と受託者の間で締結された。

契約では、使用予定の場所と面積、期間、実施事項、月極でのライセンスフィー、州政府から受けることのできるサービス、使用する側に求められる遵守事項等が規定され、さらに、Public Liability (第三者損害賠償責任保険)として一千万豪ドルの加入と従事する職員の労働保険の加入が義務づけられた。

c. ショッピングリストの作成

実証計画の策定とその根拠となる農地貸借契約書の締結を踏まえ、トライアル計画で使用される農資材等のショッピングリストの作成が進められた。

ショッピングリストは、まず日本側で必要となる資材等の洗い出しを行い、ドラフトとして作成、州政府担当者及びリサーチステーションスタッフと断続的な話し合いを行い、現地で調達できる資材等のリストとしてまとめ上げた。リストの作成と並行して単価 (Unit Price) の確認も実施され、参加頂いた日本の農家からは、資材等の価格は日本と同水準であることが確認された。但し、容量やサイズが豪州の農場事情に合致したものであり、日本と比べて大きいことが指摘された。

作成されたショッピングリストは次の通り。

図表 9 ショッピングリストのイメージ (単価等は全て参考値であり実際の購入価格とは異なる)

ITEM			Quantity						Unit price	Cost
Irrigation system								1 set	4,000 AUD/set	4,000
Water/nutrient controller			60,000 ¥/month	x	4 months			1 set	706 AUD/set	2,824
Drainage pipe			13 m		10 pipes		x	1 block	5 AUD/set	650
Weed protection sheet			800 m2	x	1 /	4	=	200 m2	2.5 AUD/m2	500
Nursery Pots			300 pods	x	1.2 x	1 blocks	=	360 pots	1 AUD/pot	360
Nursery soil			0.2 L/pot	x	360 pots		=	72 L		
	Peat moss				30 % /		=	22 L	2 AUD/L	43
	Coconut peat(under 2mm)				10 % /		=	7 L	0.5 AUD/L	4
	Vermiculite(Fine particle)	72	x		30 % /	100	=	22 L	2 AUD/L	43
	Zeolite(Fine particle)				5 % /		=	4 L	2 AUD/L	7
	Sterilized soil				25 % /		=	18 L	2 AUD/L	36
Wire			15 m	x	10 lines x	1 blocks	=	150 m	0.3 AUD/m	45
Cord			2 m	x	30 lines x	1 blocks	=	60 m	0.02 AUD/m	1
Seed			300 pots	x	1.2 x	1 blocks	=	360 pots	10 AUD/pot	3,600
Soil			15 L/pod	x	360 pods		=	5,400 L		
	Floatstone or Piatomaceous				20 % /		=	1,080 L	2 AUD/L	2,160
	Vermiculite				20 % /		=	1,080 L	2 AUD/L	2,160
	Coconut husk	5,400 L	x		40 % /	100	=	2,160 L	0.5 AUD/L	1,080
	Peat moss				20 % /		=	1,080 L	2 AUD/L	2,160
Fertilizer	Base fertilizer	N-P-K=14-11-13						20 kg	2 AUD/kg	40
	Additional fertilizer	Type1: N-P-K=16-8-17						20 L	10 AUD/L	200
		Type2: N-P-K=15-8-25						20 L	10 AUD/L	200
		Mg						5 L	8 AUD/L	40
		Mn						5 L	8 AUD/L	40
		B						5 L	8 AUD/L	40
		Fe						5 L	8 AUD/L	40
		Ca						5 L	8 AUD/L	40
		Liquid Fertilizer in amino acid Type1 (N-P-K=6-3-1)						5 L	10 AUD/L	50
		Liquid Fertilizer in amino acid Type2 (N-P-K=3-7-2)						5 L	10 AUD/L	50
Pesticide							1	500 AUD	500	
Total										20,913

出典 NRI 作成

d. 実施計画のとりまとめ

トライアル計画、農地貸借契約書、ショッピングリストの 3 つの書類を、実施計画としてとりまとめ、州政府とシェアされた。

④柿(ニューサウスウェールズ州、クイーンズランド州)

日本のいくつかの柿産地からの要望に基づき、豪州における柿の生産等の概要をとりまとめるべく調査を行ったが、豪州における柿の栽培に関して公表されている情報は少なく、QLD 州農業省の担当者からいくつかの情報提供を頂いた。

豪州における柿の生産量は 2016 年に 2,660 トンであり、90%が国内向けとなっている。2016 年に 7%に相当する 195 トンが輸出された。

豪州で栽培されている品種は主に、富有柿及び次郎柿で、収穫は 4 月から 6 月となっている。

栽培されている地域は次の通り。

図表 10 豪州における柿の栽培地域



出典 Development of the Australian Persimmon Industry with Japanese Genetics/18 January, 2018/Queensland Government

豪州では、産業振興のため、業界毎に課徴金 (Levy) を徴収、それを運用している組織が存在しており、園芸については、Horticulture Innovation Australia Limited がその役割を担っている。

同機関は、園芸農家から徴収した課徴金及び連邦政府の支援に基づき、柿に関する調査研究を進めている。公表されている 2015 年度の年次報告書には 2016 年 2 月にビクトリア州で開催された、柿農家による製品品質の向上、疫病及び病気による影響の最小化、収穫後の栽培棚の長命化に関する会合の開催や、コナカイガラムシやスカシバガ科の蛾などに起因する病気排除のための技術及び管理方策に係る研究などが実施されたと記載されている。

柿の栽培に関する日本が保有する技術として、宮崎大学農学部植物生産環境科学科の鉄村琢哉教授が進めるわい性台木を用いた繁殖に係る研究などがある(森林遺伝育種第 5 巻(2016)、難発根性果樹カキのさし木 鉄村琢哉)。この研究は、低木化による収穫性向上と果樹の安定した品質の確保が期待されるものであり、来年度以降、豪州産地との協働研究に係る取り組みの推進が期待される。

⑤ロボットの活用(北部準州、クイーンズランド州、ビクトリア州)

豪州は広大であること、人件費が高いこと、場所によっては適切な量の労働力の確保が難しいことなどから、農業におけるロボットの活用が様々な場面で検討されている。

最も労働力が必要な場面は収穫であり、収穫期には、数十人から数百人単位で、季節労働者やバックパッカーを雇用している。

季節労働者やバックパッカーの雇用は豪州の東海岸では容易とされるが、人口密度が低い豪州北部地域で、さらに西側になると、そういった雇用が難しいことから、大型機械による収穫が進められている。

図表 11 大型機械による収穫の例



出典 NRI 撮影

この他、画像診断技術等を用いて自動で土壌及び栽培物の状況を判断し、施肥や病虫害防除の作業を自動で行う装置の開発も進められている。

図表 12 自動化装置の例



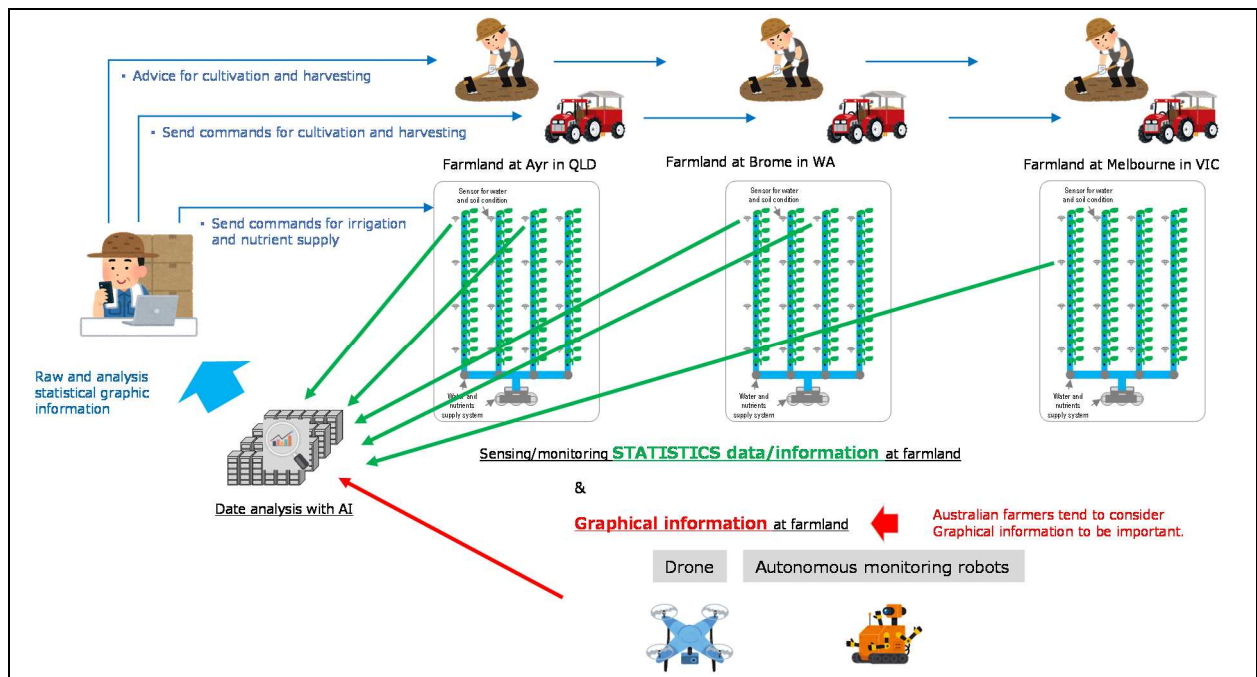
出典 左:クイーンズランド工科大学ホームページ <https://www.qut.edu.au/research/partner-with-us/case-study-agbot-ii>
右:シドニー大学ホームページ

<https://sydney.edu.au/engineering/our-research/robotics-and-intelligent-systems/australian-centre-for-field-robotics.html>

ロボットは単体で活用することも効率化に寄与するが、豪州の場合、気候等のリスクを分散させるため、広大な農地を複数、離れた地域で運営することも珍しくない。

本調査では、州政府や農業関係者との意見交換を進め、広大な農地で安定的な農業を営むためのロボットやITの活用、それらを統合したシステムに係る検討を実施、次のようなシステムのデザインを行った。このデザインは、統合型のシステムを示すことで、豪州で分散している農業に活用するロボットやIT技術及び日本のベンチャー企業等が有する優れた技術の活用の機会をイメージして頂くために作成したものであり、本調査にてプレ・トライアルを実施しているエアリサーチステーション等での試験的なシステム構築とショーケース化を模索するものである。

図表 13 ロボットやIT技術を活用した統合型システムのイメージ



出典 NRI 作成

すなわち、センサーや遠隔映像収集ロボット等を活用し、離れた農場の情報を収集、生データ及び加工した情報を農場経営者に送信、農場経営者は、得られた情報に基づき、現地で農作業を行う従事者に農作業を指示、もしくは、ロボットに信号を送信することで農作業を実施させるシステムである。

豪州では既に多くの農家が自動溶液/散水システムを導入していることから、それらシステムとの連携も不可欠である。

この他、ロボットやIT技術と順天頂衛星を組み合わせた取り組みとして、農薬等の使用量を低減させる取り組みが検討された。

すなわち、現状では、広大な農地の状況を農業者が徒歩で確認、いくつかの地点で障害を発見したとしても、位置情報が曖昧となり、結果としてトラクター等で全体をスプレーするなどの作業が一般であるが、障害の場所をピンポイントで把握、自動作業ロボットでスポットスプレー等を実施する、という提案である。