

②中南米における日本食・食材に係る消費者パネル調査等

日本の食品・食材の輸出促進に資する観点から、中南米の消費者を対象に、日本の食品・食材に対する嗜好性に係る情報収集、調査を行った。

調査は、上記①の調査対象国の内、他国に比べ日本食が普及しているブラジル、メキシコ、ペルーの3か国で実施した。調査結果の抜粋を以下に示す。

日本食品のパネル調査：現場の様子



6

日本食品全般の利用経験やシチュエーション

ブラジル

寿司、刺身のほかにラーメンや焼きそばが好まれている。食べ放題の寿司レストランを含む外食、デリバリーで家で食べるなどシチュエーションの幅も広い
“ラーメンや寿司を東洋人街のレストランでよく食べる”
“寿司の食べ放題のレストランによく行く”
“レストランでも家でも食べる。焼きそばが特に好き”

メキシコ

寿司に加えてラーメンが良く利用されている。またメキシコ料理とのフュージョンや現地チェーンでの利用シーンが挙げた。中華料理と日本食の区別は不明瞭なコメントも見受けられた。
“日本食かメキシコ風の日本食を週に1回は食べている。レストランで食べることもあれば持ち帰って家で食べることもある”
“子供の時から日本食のファーストフードが好きでよく食べている。Sushi Ito、Pf Chang'sやEl Japonésといったレストランなどに行く”

ペルー

巻きずし（スシロールという呼び方をするカリフォルニアロール的なものを含む）を中心に刺身やラーメンの利用経験が多い。家で料理する回答者もいたがレストランでの利用が中心。
“スシロールや刺身などを日本食レストランで食べたことがある”
“先日初めてラーメンをレストランで食べた”
“何度かスシロールを家で作ったことがあるし日本食レストランでも食べたことがある”

8

(6) スマート農業（農業 ICT）整備状況調査等

日本の農業 ICT の中南米への導入・活用に向け、中南米における農業 ICT の実態に係る情報収集、調査、分析等を行った。調査対象国は、中南米でも農業 ICT が進んでいるブラジル、アルゼンチン及びチリとした。各国で行った調査の内容は下記のとおり。調査結果の抜粋を下記に示す。

ブラジル	アルゼンチン	チリ
1) 市場規模	1) アルゼンチンの農畜産	1) チリ農業
2) スマート農業技術の使用状況 (IMEA のマットグロッソの大豆生産者調査)	2) 採用されているスマート農業技術	2) 導入されている主なスマート農業技術
3) スマート農業技術の使用状況	3) 生産者の精密農業の使用状況	3) AgTech 企業
4) スマート農業の技術分野	4) AgTech 企業	4) スマート農業技術が使われている分野
5) 分野別の AgTech 企業の数と割合	5) エコシステム	5) 生産者のスマート農業技術の利用状況
6) スマート農業普及に際しての課題	6) 政策・戦略	6) ブドウ栽培で用いられている主なスマート農業技術
7) ブラジル政府のスマート農業についての取組	7) 課題：農村部でのコネクティビティ	7) 企業、研究支援体制
8) スマート農業普及における課題と取組		

ブラジル

1) 市場規模

スマート農業関連の市場規模については断片的な数字しか発表・報道されておらず全体像は不明

MarketsandMarkets社推計の精密農業の市場規模（2019年）

世界（2020年見込み）		7,000.0
アメリカ大陸（2019年）		2,990.0
米国	44%	1,315.6
カナダ	25%	747.5
ブラジル	13%	388.7
その他	18%	538.2

単位：百万ドル

Brasscom（ブラジルICT協会）による農業分野のIoT分野への投資額の推計

2018年	2億1000万リアル
2019～2021年予測（総額）	13億リアル

Brasscom（ブラジルICT協会）による農業分野のIoT投資額の予想（2019～21年）

分野	内容	2019～21年の成長率	投資額 (百万リアル)	割合
畜産部門	センサー、個体認識、家畜の位置情報、頭数確認、盗難防止	37.2%	923.6	73.4%
商品のトレーサビリティ	収穫、加工から小売りまで	45.8%	204.3	16.2%
生産管理	データ統合、リアルタイムのオペレーション	41.4%	69.3	5.5%
モニタリング	土壌、害虫のモニタリング。精密灌漑など管理の自動化。	41.3%	60.6	4.8%

4) スマート農業の技術分野

分野	内容
農地でのネット接続	機材、システム開発、5G接続の農業利用
生物資材	生物資材の開発とドローンなどを用いた散布技術の開発
IoT	農機の効率的な運用、センサーによるデータ収集・モニタリング、GPSなどによる家畜の情報の収集、リアルタイムの情報による営農の効率化
リモートセンシング	衛星画像、気象測定データなどの収集、圃場のマッピング、病気、害虫、土壌水分、森林火災などのモニタリング
ドローン	圃場の生育状況のモニタリング、家畜の位置情報、微生物資材を含めて農薬などのピンポイントでの投入など。
精密農業	センシング、衛星、ドローン画像を用いて圃場をマッピング、農薬、肥料の可変散布
精密畜産	電子体重計、3D画像による体重測定、自動給餌システム、ドローンを用いた家畜の位置情報収集、体温センサーなど
気象データ	圃場に設置した観測機による気象情報の収集、クラウドで管理。気象マップの作成。気象情報プラットフォーム
販売	生産者とトレーダーを結ぶ穀物販売システム、小規模生産者の消費者への直接販売システムなどのプラットフォーム。資材売買のプラットフォーム
金融	オンラインでの生産物証券（CPR）の発行、融資審査など。

8) スマート農業普及における課題と取り組み

課題	状況	取り組み
導入コスト	- Embrapaの調査では67%が機器、機械、ソフトへの投資額障壁と見なしている。 - 全国の生産者の90%が100ヘクタール以下の規模である。	- 生産者が技術導入するための融資枠をPlano Safra（毎年発表されるMAPAの農業融資プログラム）内で確保、公的銀行を通じて融資。 - Embrapaを中心に無料で使えるソフト、プラットフォームの開発、公開（Inovagro）が行われている。
農地でのネット接続	- 全国の農地のうち23%しかインターネットの接続がなく、IoT、リモートセンサーのリアルタイムでの利用ができない。 - 農場本部までは衛星、無線その他の方法でインターネットに接続できても（2017年の農畜産センサスでは約30%）、農地には電波が届いていない。	- 大型生産者は自前で中継アンテナを建設して、接続を確保しようとしている。その需要に電話会社、機材、ソフト会社はコンソーシアムを組んで対応している（例えばConectarAgro）。 - 法令を改正して、電話会社の農村地域へのサービス拡大を促進させるための資金の確保（Fust - Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações）。 - 農地でのネット接続が進みIoTの利用が普及すれば、2025年までに年間500億～2000億ドルの経済効果を生み出すことができるという試算がある（BNDES）。
デジタルについての知識の不足	- 約70%の生産者が小学校までしか出ていないため、小規模な家族経営農家への浸透の妨げとなっている。 - 農場の労働者の文盲率が高い（2010年のセンサスでは農村部の文盲率は22.9%）。 - MAPAによる教育、技術指導プログラム（Ater - Assistência Técnica e Extensão Rural）が存在するが、アクセスできている生産者は18.2%に止まっている（2017年農畜産センサス）。	- オンラインによる教育、技術指導プログラムの開設（Programa Ater Digital）。 - Embrapaなどによるスマート農業についてのオンラインコースの運営。

2)採用されているスマート農業技術

生産現場

農作物保護、可変資材投入、収穫の効率化、作物フェノタイプ解析、生産性予測・解析、作物管理、遺伝学・植物学
穀物および油糧種子への灌漑、施肥
バイオマス資源管理、遺伝学、災害対策、森林管理・手入れ
家畜の成長効率、牧草・飼料管理、飼養効率、在庫管理、健康モニタリング
繁殖衛生、生体コンディション、妊娠・離乳効率化、遺伝子開発、酪農生産性向上
灌漑、受粉、気候制御、収穫、熟度・品質・単収管理、ポストハーベスト選別

目的

- 主要作業（収穫、灌漑、散布）の自動化
 - 一次データ情報フローの自動化
 - 気候変動、技術、効率、消費、コスト、在庫などの監視を自動化し、生産工程での意思決定を助け、警告を行う。
 - 投入資材や原材料の計画、変更、カスタマイズ。
 - データ収集の精度を向上させ、よりの確なアクションやその後の処理を行う。
 - 特定の主要な操作のパフォーマンスを向上させ、操作の精度と効率を高める（例：可変散布、可変播種、可変受粉）。
 - 品質管理の向上とポストハーベスト製品の細分化
 - 廃棄物の削減または再利用
- 多目的に開発されたハードとソフトの技術基盤（ドローン、スマートフォン、センサー、ブロックチェーン、人工知能など）がー通り共存し、それらを組み合わせながら、農畜生産物生産に特化したアプリケーションが開発されている。

アプリケーション

クローブモニタリングと対策
品質モニタリング
マーケットプライス
金融リスクマネージメント
営農管理ツール
飼料モニタリング
センシングダッシュボード
センサーネットワーク
IoTネットワーク、IDトラッキング、土壌水分センサー
スマートマシン、ピッキングロボット、自動走行トラクター
遺伝子組換え作物品種・家畜品種
屋内農業
ラボミート、カスタム発酵

技術プラットフォーム

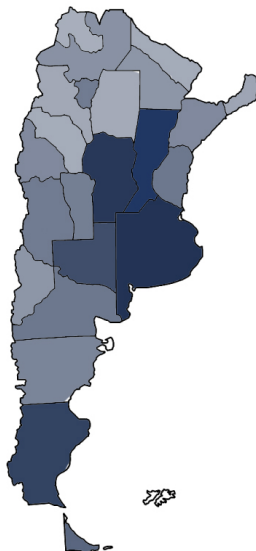
人工知能：予測アルゴリズム、機械学習、ディープラーニング、ニューラルネットワーク
ブロックチェーン
ビッグデータ型解析プラットフォームとアルゴリズム、クラウドサービス
スマートフォン、タブレット
画像：ドローン、航空機、衛星・小型衛星、ローカルカメラ、フィールドカメラ
ローカルセンサー&ネットワーク、IoT、RFID、気象ステーション
ロボット・自動化装置、農業機械
遺伝子編集：CRISPR cas-9、トランスジェネシス、バイオインフォマティクスツール
新しい分子とバイオプロセス

ハードウェア／デバイス

仮想マシン、クラウドサーバー
低コスト分散処理ハードウェア：CPU、GPU（ローカルボード、組み込みシステム）
通信機器：5G、BLE、SubGhz(802.15.4)
高性能コンピューター
大気制御、水耕栽培インフラ、マイクロリアクター

Ignacio Albornoz. Agtech. El nuevo paquete tecnológico del sector agropecuario. Papeles del Observatorio n° 13 febrero 2020

7)課題：農村部でのコネクティビティ



州	パソコン所有率	インターネット利用率
Santa Fe	67.5%	68.1%
Buenos Aires	64.0%	64.2%
Córdoba	61.4%	62.0%
Santa Cruz	60.2%	57.0%
La Pampa	52.0%	51.5%
Entre Ríos	45.2%	46.3%
Tierra del Fuego	41.2%	40.5%
Rio Negro	32.0%	31.7%
Tucumán	30.0%	30.0%
Mendoza	29.5%	29.9%
San Luis	28.1%	28.7%
Chubut	25.7%	25.7%
Corrientes	23.7%	23.4%
San Juan	22.6%	22.4%
Salta	19.2%	19.5%
Chaco	17.5%	17.6%
Neuquén	12.7%	12.2%
Misiones	10.3%	10.4%
La Rioja	8.5%	8.7%
Santiago Del Estero	8.1%	7.9%
Formosa	7.9%	7.8%
Catamarca	7.5%	7.1%
Jujuy	6.2%	5.6%

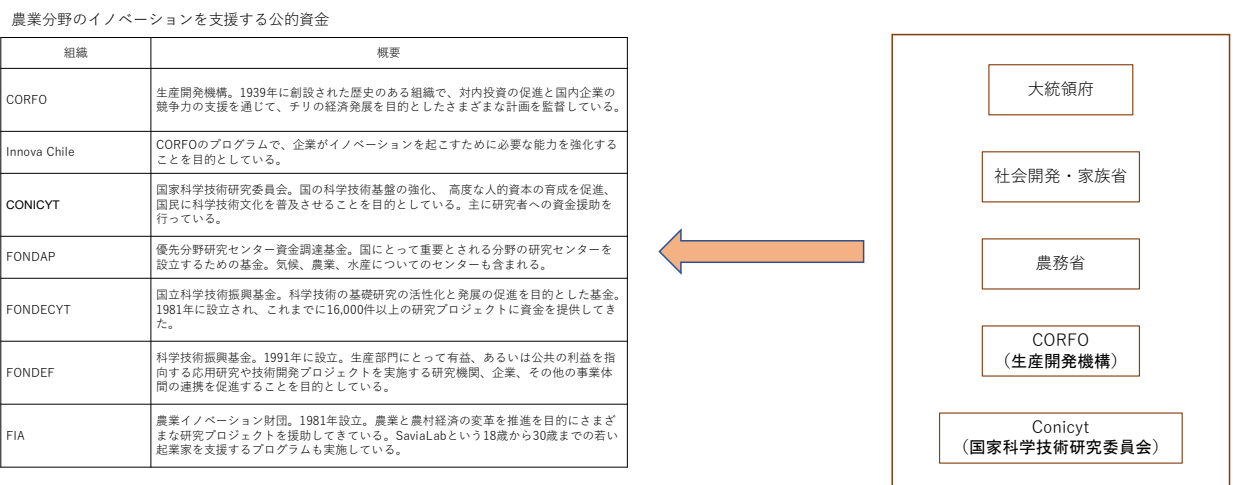
Censo Agropecuario de 2018

- 地図と表は2018年に実施された農畜産センサスで生産者のパソコン所有とインターネット利用率をみたものである。
- 全国の平均では、わずか34%がパソコンをもち、35%がインターネットを利用しているという結果がでており、非常に浸透率が悪いことがわかる。
- しかし、州別に見るとサンタフェ、ブエノスアイレス、コルドバという農業州のインターネット利用率は57.0%～68.1%となっている。一方、最低のプロフィ州は5.6%であり、州ごとの格差がきわめて大きいことがわかる。
- パソコン、インターネットの利用はスマート農業技術の利用のベースとなるものであり、この分野の解決はアルゼンチンにとって大きな課題となっているといえる。
- 普及の遅れは携帯電話のカバーが農村地域にまで広がっていないというインフラ要因、そしてデジタルリテラシーの不足という教育・社会格差という2つの理由がある。
- 通信インフラの整備については、国家電気通信計画（El Plan Nacional de Telecomunicaciones "Argentina Conectada"）が策定されている。
- デジタル教育の面ではUNICEFとのパートナーシップで中等教育をICTを用いて行う「ICTを駆使した農村部の中等教育プログラム」（Escuelas Secundarias Rurales Mediadas por TIC）、デジタルデバイスの解消を目的に全国の350万人の生徒にパソコンを配布した「アクセス平等プログラム」（El Programa "Conectar Igualdad"）といったプログラムが実施されている。

2)導入されている主なスマート農業技術

農業分野で採用されている技術		畜産分野で採用されている技術	
技術	概要	技術	概要
ジオロケーション	全地球測位衛星システム（GPSまたはGNSS）、リアルタイム衛星キネマティクス（RTK）、事前精度点測位（PPP）など。農業機械・機器や家畜の正確な位置を知ることができる。土壤マップなどを作成し経営判断のためのデータを作成する。	電子個体識別タグ（RFID）	家畜に装着したタグによってIDデータを収集することによって個体管理を行う。首輪、口輪、耳タグに取り付けられたセンサーによって、動物の生体データ（体温や体重など）の監視と記録を行い、動物の体調を最適化し生産性を向上させる。
圃場モニター	収穫機に搭載されたセンサーとGPSを組み合わせて収穫量を測定、土壤マップを作成して収量のばらつきを把握、作物の水分や穀物重量など生産者にとって重要な情報を収集する。	自動搾乳・給餌システム	ロボットシステムを用いて搾乳や給餌作業を自動的に行う。家畜の基本的な生体データを収集するセンサーと組み合わせることで、管理を容易に労働要件を改善する。
精密土壤サンプリング	特定のエリアから土壤抽出ができる高空間分解能の機器を用いて土壤サンプルを取得することで、圃場の肥沃度パターンを検出し管理する。	横断的な技術	
ドローン	特定の場所または農場全体をカメラで撮影し、作物の生育状況、作付ミス、家畜の位置情報などをモニタリング。資材の投入も行う。	技術	概要
近・遠隔分光反射率センシング	人工衛星、無人航空機、ドローンあるいは圃場設備に取り付けたセンサーを用いて農場の反射率を測定することで、土壤パターン、作物、栄養問題や害虫についての情報を収集する。	意思決定・分析ツール	ビッグデータを解析、人工知能、機械学習などを用いて営農判断のために提示する。
自律走行車	圃場での農業機械の自律走行技術により、労働や疲労を軽減し、作物投入物の高精度な配置や管理も可能にする。	クラウドコンピューティング	農場管理を支援するためのデータを、自社のサーバー以外の場所に効率的かつ費用対効果の高い形で一元的に保管、体系化、伝達する手段を提供する。
可変散布技術	事前にインプットしたデータによって区画ごとに種、肥料・農薬の量を変えながら散布、灌漑や散水の量の調整できる機器を用いる。	センサー	リモートあるいは固定式のセンサーによって圃場、家畜の情報を収集して営農判断のためのデータを蓄積する。NDVIデータによって植生、害虫、土壤の状態の分析も行う。

7)企業、研究支援体制



農業分野のイノベーションを支援する公的資金				
プログラム	FIA (農業イノベーション財団)	INIA (農畜産省総合研究所)	INDAP (国立農業開発研究所)	Fomento riego (灌漑普及)
年間予算	350億ペソ	110億ペソ	2800億ペソ	530億ペソ
プログラムのタイプ	イノベーション 技術移転 技術普及	イノベーション 技術移転	技術普及 社会政策	技術移転

(7) 穀物の輸送インフラの整備状況調査等

我が国の食料の安定供給の確保の観点から、中南米における穀物の輸送のインフラの整備状況や政府の戦略等に係る情報収集、調査、分析を、ブラジルを対象に行った。行った調査の内容は下記のとおり。調査結果の抜粋を下記に示す。

- 1)大豆とトウモロコシの生産量と輸出量の推移
- 2)マツグロソ州の穀物生産
- 3)マトピバ地域での穀物生産
- 4)穀物輸出の北部ルート
- 5)北部地域での穀物輸出ルート（マデイラ河ルート）
- 6)北部地域での穀物輸出ルート（タパジヨス河ルート）
- 7)北部地域での穀物輸出ルート（東北部ルート）
- 8)北部地域からの穀物輸出
- 9)各穀物輸出ルートの運賃
- 10)インフラ計画
- 11)政策
- 12)課題

8) 北部地域からの穀物輸出

大豆、トウモロコシのみ（輸出統計から）

北部地域からの輸出量と割合

	2019		2020		2021	
	輸出量	割合	輸出量	割合	輸出量	割合
北部地域（Arco Norte）	38,449	29.5%	42,044	32.1%	38,335	31.9%
その他	91,669	70.5%	89,117	67.9%	81,999	68.1%
全国	130,117		131,161		120,334	

北部地域の各港からの輸出量と割合

サンルイス/イタキ	11,302	8.7%	12,651	9.7%	13,035	10.9%
ベレン/バルカレーナ/ヴィラデコンデ	11,234	8.6%	13,281	10.1%	12,138	10.1%
サルバドール	4,152	3.2%	4,328	3.3%	3,963	3.3%
マナウス/イタコアチアラ	5,339	4.1%	4,327	3.3%	4,349	3.6%
サンタレン	6,130	4.7%	7,030	5.4%	4,593	3.8%
サンタナ	291	0.2%	427	0.3%	257	0.2%

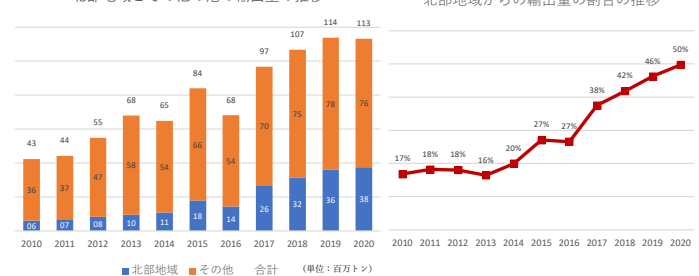
その他の港からの輸出量と割合

サントス	40,968	31.5%	41,326	31.5%	37,531	31.2%
リオグランデ	16,042	12.3%	12,029	9.2%	15,269	12.7%
パラナグア	21,371	16.4%	21,666	16.5%	17,787	14.8%
サンフランシスコ・ド・スール	5,850	4.5%	6,578	5.0%	5,466	4.6%
ヴィトリア	5,433	4.2%	5,562	4.2%	4,566	3.8%
イビトゥーバ	1,635	1.3%	1,421	1.1%	821	0.7%
その他	370	0.3%	443	0.3%	349	0.3%
合計	130,117		131,069		120,124	

Comex Stat

農産物ドライバルク全体（港湾統計から。輸出統計と一致しない）

北部地域とその他の港の輸出量の推移



EPL, Anuário Estatístico de Transportes 2010 2020

- 港別は貿易統計（トウモロコシ、大豆のみ）、全体を見るために港湾のデータ（農産物ドライバルク全体）を用いた。
- 2021年の実績では港ではサンルイスとベレンが最大でほぼ同じ割合となっている。
- トウモロコシと大豆のみで見た場合、北部の各港のシェアは約30%。
- 全国で最大は約30%を占めるのはサントス港で、南部のパラナグア、リオグランデが続く。過去3年ではシェアはほぼ変わっていない。
- 農産物ドライバルク全体で見た場合、年々、北部各港のシェアは上がっており、2020年では約半分を占めるようになり、重要性が増していることがわかる。