

令和3年度

中南米日系農業者等との連携交流・ビジネス創出委託事業

スマート農業（農業ICT）整備状況調査報告書

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%

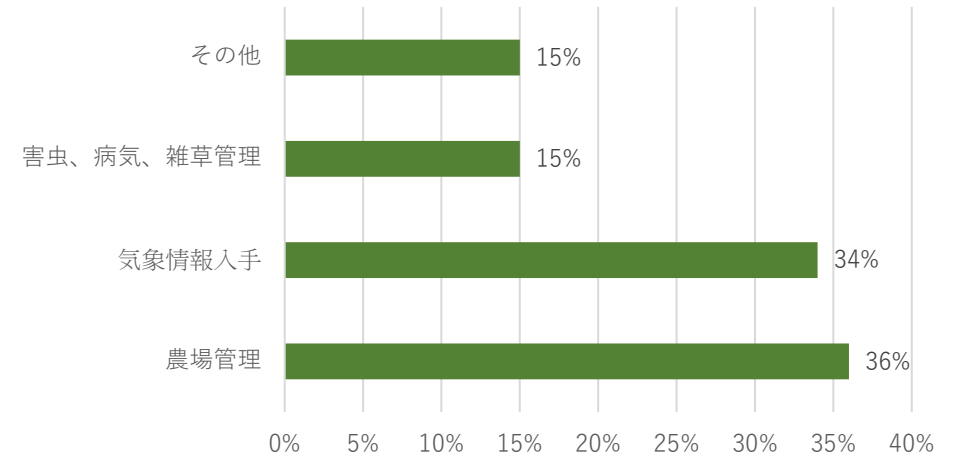
2)スマート農業技術の使用状況（IMEAのマットグロソンの大豆生産者調査）

IMEAのマットグロソンの大豆生産者調査

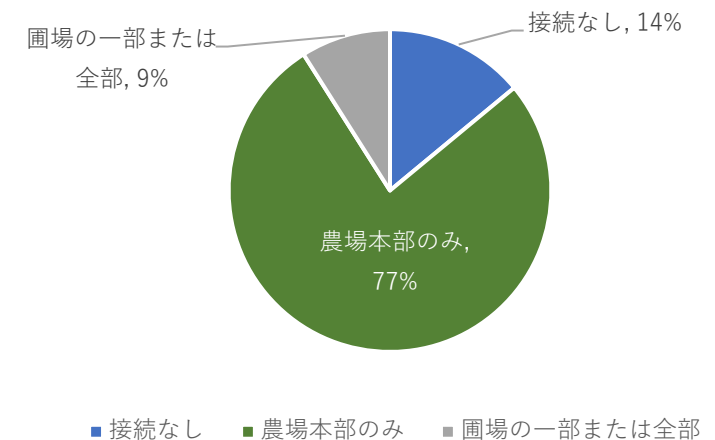
- インターネット接続：86%の農場、そのうち89%が農場本部のみ。農場全体は3%。
- 接続方法：無線61%、衛星14%、4G 5%、3G 5%、その他15%
- 気象観測機器の使用：20%。
- 農業用ソフトウェア、アプリケーションの使用：61%
- ソフトウェア使用の目的：農場管理36%、気象情報の入手34%、害虫、病気、雑草の管理15%、その他15%
- プラットフォーム経由での資材購入：35%
- プラットフォーム経由での生産物販売：23%

- マットグロソンは全国の大豆生産の27%を占める大生産州で、大規模な近代的な農場が多い。
- 農場全体に携帯電話の電波が届いておらず、リアルタイムの情報収集、制御が困難。そのため「害虫、病気、雑草の管理」のためのシステムの使用の割合が低いものと考えられる。
- プラットフォーム経由での生産物販売は、近年、サービスを提供するAgTech企業が増えており、主流になっていくものと思われる。

ソフトウェア・APPの使用目的



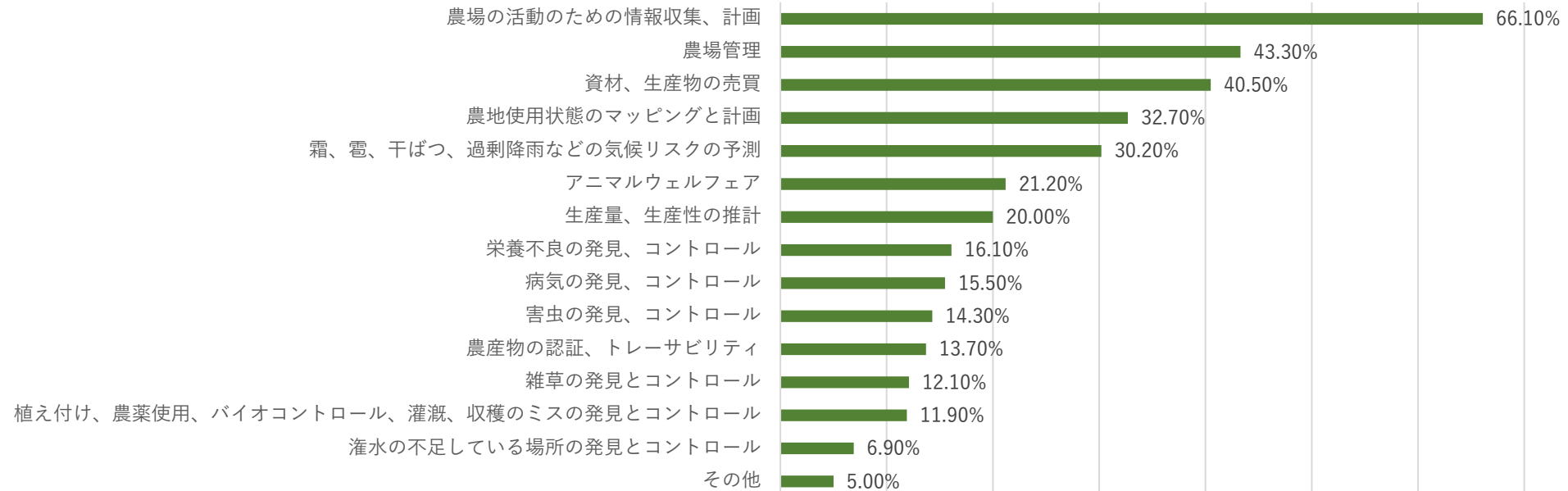
農場でのインターネット接続



3) スマート農業技術の使用状況

Embrapa全国調査

使用しているデジタル農業の技術（複数回答）



- 用途は情報収集、農場管理、気象、生産物・資材の売買が上位にきており、マツグロツソの調査と整合性がある。
- 栄養不良、病気、害虫のコントロールなどドローンや衛星のリモートセンサーを用いるものが下位にきているが、圃場でのネット接続が十分でないことが理由と考えられる。
- 「アニマルウェルフェア」と「農産物の認証、トレーサビリティ」は、生産者の間でマーケットに対する社会的責任についての意識が高まっていることがわかる。
- 灌漑は下位にきているのは、ブラジル全体で灌漑農業を行っている生産者の割合がまだ全体として少ないためだと思われる。
- 営農管理、情報整理の分野の分野はAgTechが集中しているが、データでも需要が大きいことがわかる。

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。

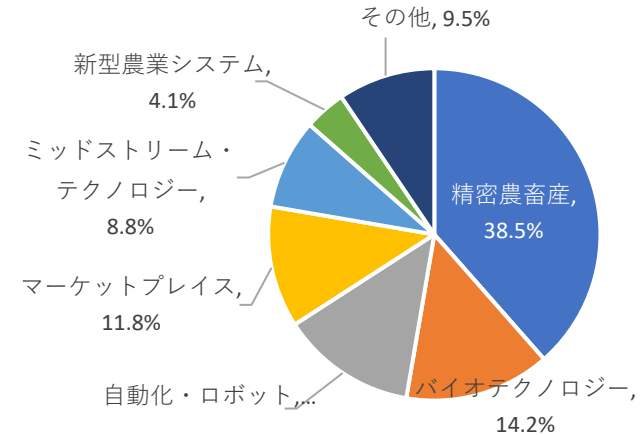
5)分野別のAgTech企業の数と割合

Distrito/KPMG調査（2021年）

分野	主なソリューション	企業数
精密農畜産	管理ソフト、IoT、リモートセンシングほか	114
バイオテクノロジー	バイオ資材、生物資材、遺伝子技術、バイオエネルギー	42
自動化・ロボット	ドローン、コンピューター・ビジョン、農業機械	39
マーケットプレイス	農機、資材、生産物販売	35
ミッドストリーム・テクノロジー	食品の安全性、トレーサビリティ技術、物流／輸送、加工	26
新型農業システム	屋内農場、水産養殖、昆虫、藻類の培養	12
その他	金融関係含む	28
合計		296

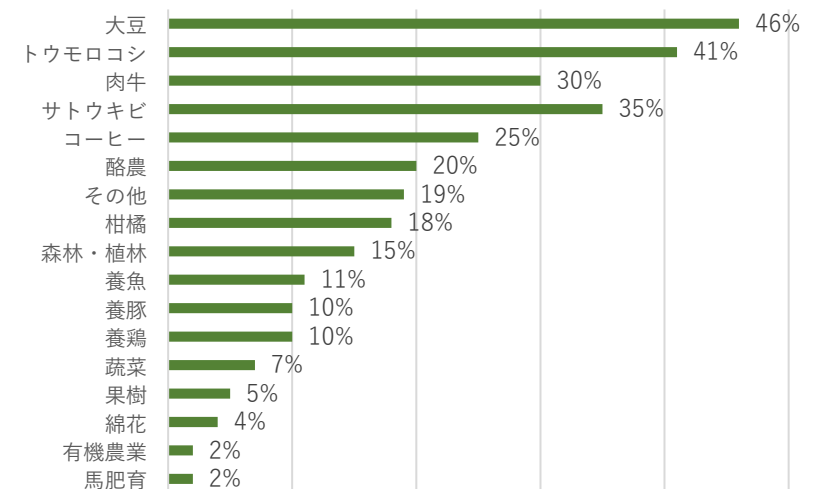
- 精密農畜産の分野の企業がもっとも多いが、この分野には幅広いソリューションが含まれることが理由と思われる。この分野でもっとも多いのは、農場管理やモニタリングのソフトを開発する企業である。
- バイオテクノロジー、自動化・ロボット、マーケットプレイスの割合はほぼ同じである。
- 同類の調査はいくつかあるが、Embrapaが調べた調査では、教育AgTech企業を幅広くカバーして1574社という数字をだしている。ブラジルスタートアップとアップ協会（Abstartups）では農業関係のスタートアップ企業は299社としている。
- Esalqが行った調査（2018年）では、AgTech企業が扱う生産物の割合は大豆とトウモロコシが多くなっている。

AgTech企業の分野別割合



Esalq/AgTech Garage調査（2018年）

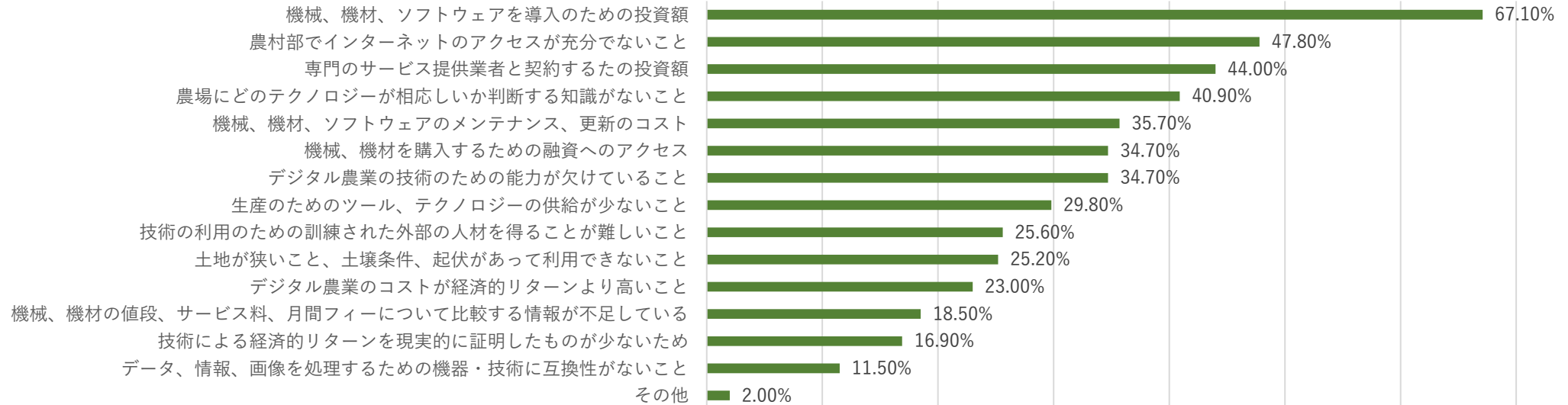
AgTech企業が扱う生産物



6)スマート農業普及に際しての課題

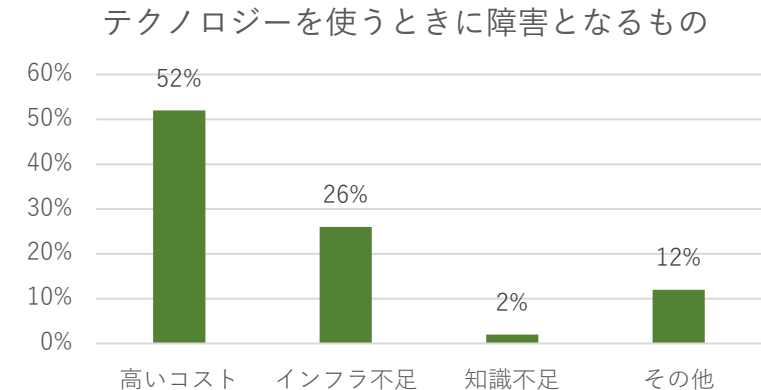
Embrapa全国調査

デジタル技術の導入に際しての課題（複数回答）



- 項目には分かれていても投資額、ネット接続の不足、知識があげられており、これらの解決が普及に不可欠だということがわかる。
- 病気、害虫のコントロール、作付や農薬散布など精密農業分野はま比較的割合が多くなく、ネット接続の不足が使用の障害になっていると考えられる。
- データ、機器の互換性の割合は低くて、まだ生産者に行きわたっていないことがうかがえる。
- McKinseyの調査では半数が導入コストをあげている。インフラはネット接続環境と考えられる。

McKinsey調査



7) ブラジル政府のスマート農業についての取り組み

分野	プログラム	内容
戦略策定	農業4.0評議会（Câmara Agro 4.0）	デジタル農業の開発・普及についての戦略を策定。省の枠を超えて戦略の統一を図っている。2021年4月に2021～2024年の基本戦略を発表。とくに技術開発、プロフェッショナルの育成、農地でのネット接続の拡大を目標としている。農務省、科学技術省、通信省、Embrapa、CNAほか
ネット接続	テレコミュニケーションサービス普及基金（Fust）	固定電話の普及を目的にした金だが、農地でのネット接続を拡大するために、対象を携帯電話に広げるために法令の改正した（2020年）。農務省、科学技術省、経済省、教育省ほか。
ネット接続	テレコミュニケーション政策（Políticas Públicas de Telecomunicações）	農村部、遠隔地など、サービスが行き届いていない地域でのブロードバンドインターネットアクセスの拡大を目指したテレコミュニケーションについての基本政策（2018年）。
免税・減税	全国ブロードバンドプログラム特別税制（REPNBL）	ブロードバンドのカバー地域の拡大を図るために、ネットワーク機器およびサービスに対する特別免税・減税措置（2012年）。
IoT技術開発	全国IoT計画（Plano Nacional de Internet das Coisas）	IoTソリューションの導入により、人々の生活の質を向上させ、サービスの効率化を促進するためのプログラム（2019年）。研究開発の環境の整備、人材育成など。
融資	Inovagro	生産者によるスマート農業技術の導入を促進するための融資システム。個人、組合、企業が対象。2021年からAgTech企業も対象となった。農務省の農業融資（Plano Safra）
スタートアップ支援	精密農業政策（Política Nacional de Incentivo à Agricultura de Precisão）	精密農業の技術開発、普及を目的とする。国会で審議中。
スタートアップ支援	AGRO 4.0	農務省と経済省が提携して行っているスタートアップ支援。プロジェクトの選抜を行って資金援助。
スタートアップ支援	Embrapaの各種プログラム	Embrapaではスタートアップ向けのワークショップ、技術コンクール、開発支援など多数のプログラムを実施している。
研究開発	農畜産イノベーションプログラム（Programa Pesquisa e Inovação Agropecuária）	農務省の2020～2031年戦略に含まれる。主にEmbrapaの研究・開発のためのプログラム。

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	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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）。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。

アルゼンチン

1)アルゼンチンの農畜産

- 農業生産が主要な活動の一つとなっている。生産物は国内市場に供給されるだけでなく、輸出され外貨獲得の重要な手段となっている。
- 世界の中でも生産規模は大きく、大豆が世界で3位、トウモロコシは5位、牛肉が6位となっている。
- 油糧種子（主に大豆）と穀物（主にトウモロコシ）は、最も大きな面積を占め、この2つを合わせると、総生産面積の68.9%を占めている。
- 耕地面積は3741万ヘクタール、そのうち油糧種子（主に大豆）が1439万ヘクタール（38.5%）、穀物が1139万ヘクタール（30.4%）、飼料用作物が794万ヘクタール（21.2%）（農畜産センサス2018年）。
- 油糧種子の作付面積の75.84%、穀物生産の72.7%がブエノスアイレス、コルドバ、サンタフェの3州に集中。
- アルゼンチンの穀物生産は土地所有者と生産組織の分離が進んできており、地主が農業オペレーション会社、資材会社ほかの企業のコンソーシアムに土地を貸し出すケースが多い（Pools de siembraと呼ばれる）。
- 輸出品目では大豆が圧倒的に多く148億6500万ドルで全体の27.1%を占める。上位10品目

生産量の世界ランキング（2021年）

単位：千トン

大豆		
	国	生産量
1	ブラジル	134,000
2	米国	120,707
3	アルゼンチン	45,000
4	中国	16,400
5	インド	11,900

トウモロコシ		
	国	生産量
1	米国	383,943
2	中国	272,552
3	ブラジル	114,000
4	EU	69,960
5	アルゼンチン	54,000

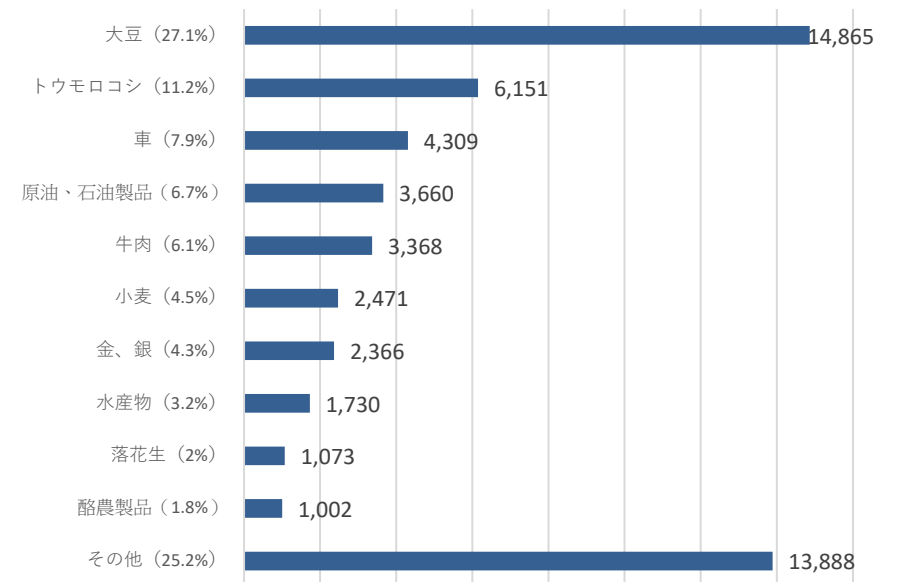
牛肉		
	国	生産量
1	米国	12,736
2	ブラジル	9,325
3	EU	6,835
4	中国	6,830
5	インド	4,100
6	アルゼンチン	3,000

USDA



品目別輸出額

単位：百万ドル



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、作物フェノタイピング、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）が一通り共存し、それらを組み合わせながら、農畜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

クロープ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

3)生産者の精密農業の使用状況

生産者に知られている精密農業のツールと技術

	2013	2018
GPS	97%	96%
収量モニター	87%	85%
播種モニター	84%	83%
オートパイロット	72%	83%
衛星ビーコン	85%	85%
可変用量用コンピュータ	54%	64%
噴霧制御システム	60%	71%
播種制御システム	33%	52%
詳細土壌マップ	58%	72%
土壌の電気伝導率マップ	42%	47%
窒素・雑草用センサー	30%	46%
衛星画像	79%	89%
ドローン	0%	69%
その他	5%	7%

精密農業導入時の困難

	2013	2018
技術コストが高い	39%	50%
機械オペレーターのトレーニング不足	42%	27%
機械操作の講習会の不足	49%	27%
使用の専門化の欠如	60%	38%
サービスの契約コストが高い	21%	21%
経済的・農的的利益は実証されていない	23%	12%
融資の不足	23%	21%
サービス提供会社が少ないこと	25%	30%
その他	24%	24%

生産者に使用されている精密農業のツールと技術

	2013	2018
GPS	95%	94%
収量モニター	73%	69%
播種モニター	70%	69%
オートパイロット	40%	61%
衛星ビーコン	74%	66%
可変用量用コンピュータ	31%	38%
噴霧制御システム	38%	48%
播種制御システム	7%	21%
播種の自動切断	36%	43%
土壌の電気伝導率マップ	18%	25%
窒素センサー	4%	14%
雑草センサー	0%	11%
衛星画像	60%	79%
航空写真(飛行機)	0%	17%
空撮(ドローン)	0%	40%
位置情報に基づいた土壌のサンプリング	48%	51%
可変播種	27%	36%
可変受精	29%	41%
ウェブベースのデータ・情報管理プラットフォーム	0%	34%
その他	5%	3%

国立農業技術研究所 (INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) の2013年と2018年の調査。INTA、その他の農業団体のリストを使用。回答数は2013年が488人 (ブエノスアイレス24%、サンタフェ20%、アントレ・リオス20%、コルドバ18%、ラバンバ7%、サルタ4%)。2018年が306人 (ブエノスアイレス32%、コルドバ28%、アントレ・リオス16%、サンタフェ10%、コルドバ14%、その他)。インターネット調査。

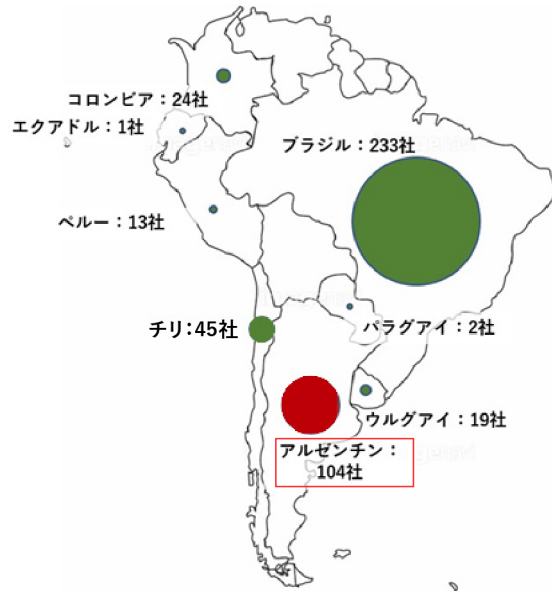
A Kemerer, Información Agronómica para la Agricultura de Precisión generada en la EEA Paraná del INTA, 2018/03
https://www.researchgate.net/publication/340087479_Informacion_Agronomica_para_la_Agricultura_de_Precision_generada_en_la_EEA_Parana_del_INTA

- この調査で生産者に認知されている精密農業のツールと技術で、2013年と18年と比べて違いが顕著なのはドローンである。2013年にはゼロだったのが18年には約70%の生産者に知られるようになっており、急速にドローンが普及していったことがわかる。またセンサー関係の認知が広がっていることもあらわれている。
- 使用されている精密農業のツール、技術では、位置情報はすべてのデータの基本になるのでGPSがもっとも多くなっており、2013年から広く使われている。区画によって投入量を制御するシステム、センサーの利用が増えている。精密農業用の機器が供給が充実してきたことによる。またやはりドローンがゼロから40%に増えているのが注目される。価格の低下、高性能化に起因するものと考えられる。
- 精密農業導入時の困難では2013年に続いて、18年でもコストの高さが困難な点として上位にきている。オペレーターのトレーニングや講習会の不足の割合が下がってきているのは、それなりに技術が普及してユーザーが増えたことによると考えられる。因みにINTAの精密農業プロジェクトでは、トレーニングに重点を置いた活動をさかんに展開している。ブラジルでは圃場でのコンネクティビティが障壁としてあげられることが多いが、この調査ではあらわれていない。

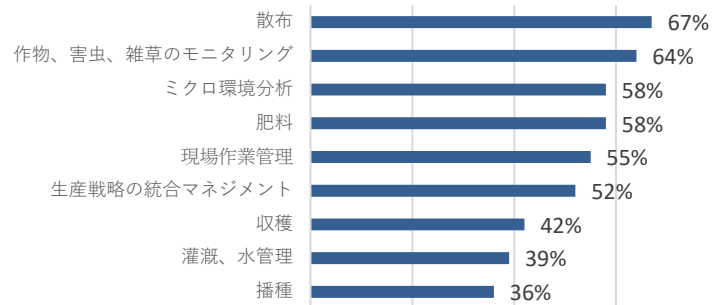
回答生産者のプロフィールが明らかにされていないため、全体の普及率という理解はできない。2013年と2018年との比較主に変化を理解するため用いた。

4)AgTech企業(1)

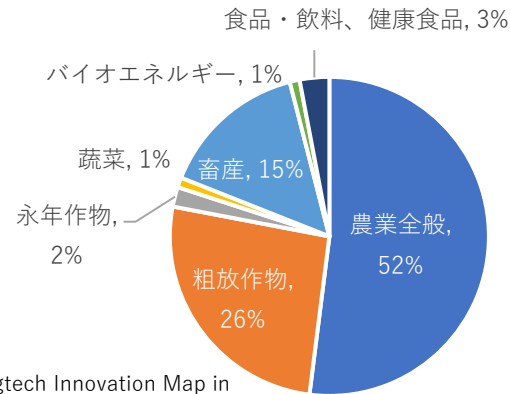
各国のAgTech企業の数



農業分野の扱い分野

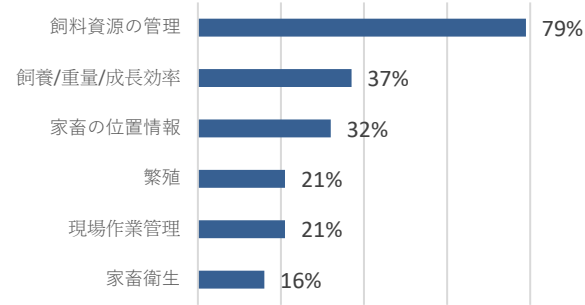


AgTech企業の活動領域の割合

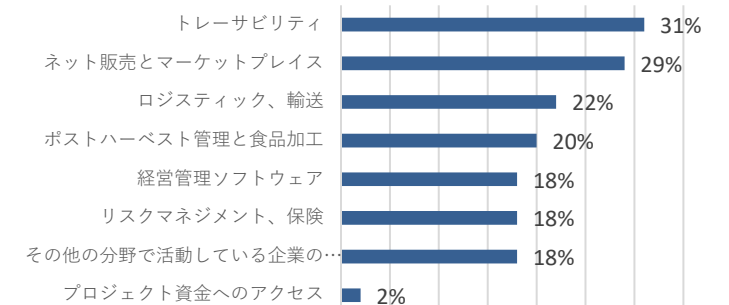


IBD -Agtech Innovation Map in Latin America and the Caribbean

畜産分野の扱い分野



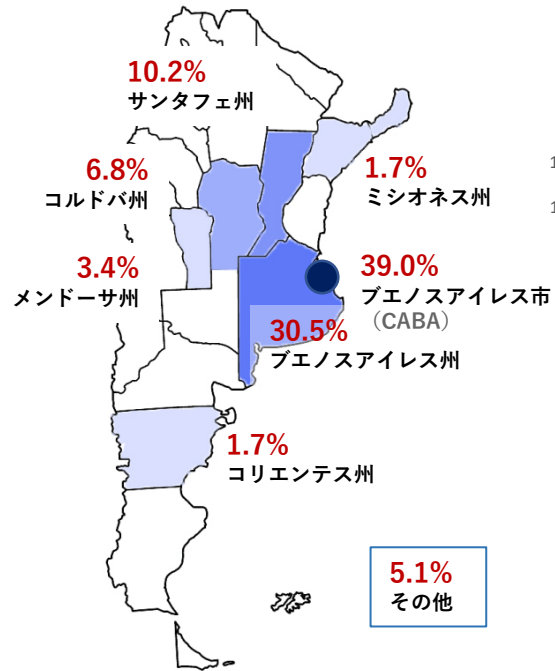
その他の扱い分野



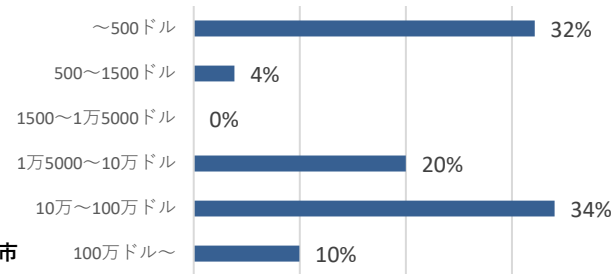
- 南米地域ではブラジルに次いでAgTech企業の数が多く、企業数はその国の農業生産の規模と関連していることがわかる。
- AgTech企業の活動領域は穀物と畜産が多く、チリと比べて永年作物の割合は少なく、国内の生産の特徴が反映されている。
- 農業分野の提供製品・サービスの多くが、穀物の精密農業向けとみられるが、穀物に特化して活動している企業は22%に過ぎないという。あらゆる作物に使用できる汎用性のあるものとなっている。チリと比べて灌漑が少ない。
- 畜産分野では資料資源の管理（牧草管理）の製品・サービスに重点がおかれている。
- その他の分野では国内外の市場の目が厳しくなっているため、トレーサビリティシステムが多く、さらに「ネット販売とマーケットプレイス」では生産物、資材売買のデジタル化が進んでいることがわかる。

4) AgTech企業(2)

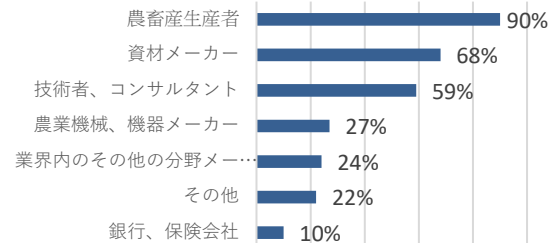
AgTech企業の所在地



AgTech企業の2018年の売上



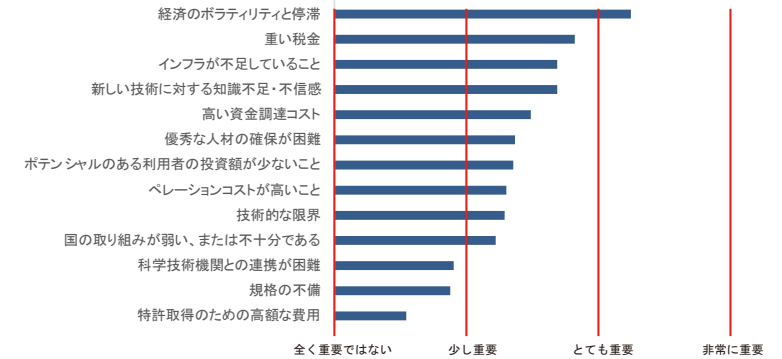
サービス・製品の利用者



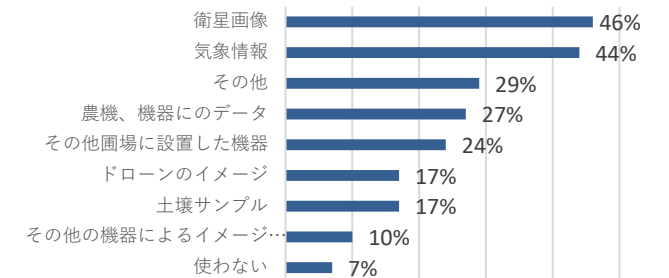
国外への進出

輸出先	企業数	割合
ウルグアイ	12	14%
ブラジル	10	11%
パラグアイ	8	9%
コロンビア	7	8%
チリ	6	7%
エクアドル	4	5%
米国	4	5%
メキシコ	4	5%
ポリビア	3	3%
スペイン	3	3%
ペルー	3	3%
その他	24	27%
合計	88	100%

AgTech企業が感じている困難な点



利用するデータのソース

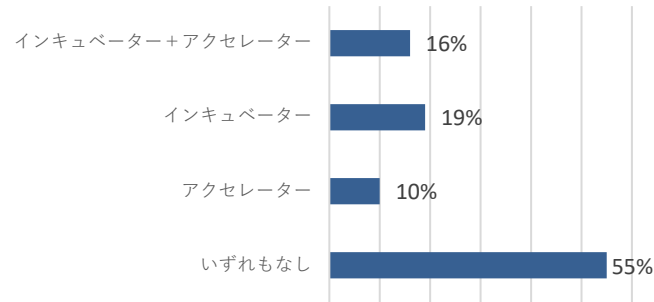


- AgTech企業の約3分の1が首都であり金融、情報その他の面で条件がそろっているブエノスアイレス市に所在している。それ以外では多くが農業生産地に分布している。
- AgTech企業の2018年の年間の売上は、平均が37万4000ドルだったが、10社で全体の81%を占め、その47%が大手3社の売上であり格差は大きい。
- 調査対象企業の9割が、自社サービスの主な利用者として農畜産業生産者を挙げている。次いで、種子や植物保護剤などの投入物を供給する企業 (68%)、サービス契約者、技術者、コンサルタント (59%) となっている。農業機械や器具のメーカーや、穀物製粉や販売活動などのチェーンに属する他の企業は、最初の3つの顧客グループと比較して、相対的に重要性が低い。

- 国外への進出については距離的な理由ウルグアイ (12件、14%) とブラジル (10件、11%) が多い。その他の国の大部分も南米諸国である。件数から見て国外への進出に積極的であることがわかる。
- AgTech企業が困難に感じている項目に「経済のボラティリティと停滞」と「重い税金」が挙げられており、インフレの高進で経済が停滞しているアルゼンチンの状況があらわれている。上位にきているインフラ、知識不足は、政府の政策の実施状況と直接つながるものである。
- データソースについては他国と比べての違いは見られない。

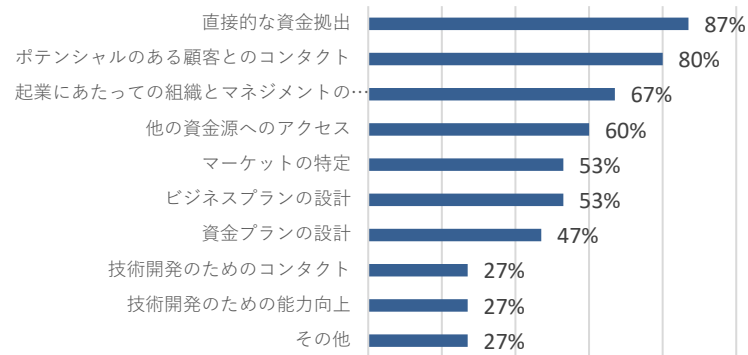
5) エコシステム(1)

AgTech企業が起業のために受けた支援

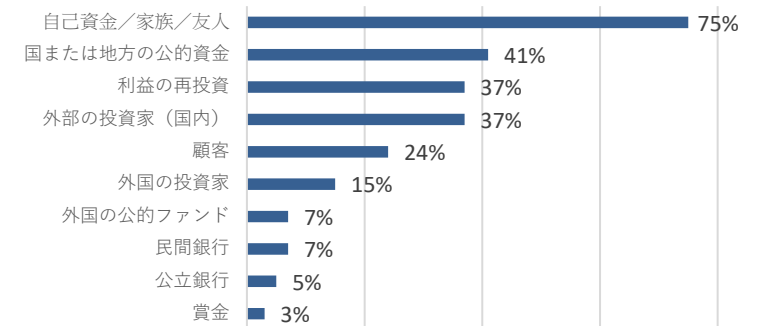


IIEP. Las Agtech en Argentina: desarrollo reciente, situación actual y perspectivas. 2021

アクセレーターから受けた支援の種類



AgTech企業の資金調達先



各支援の貢献度

項目	1位	2位	3位	合計
直接的な資金拠出	11	0	1	12
ポテンシャルのある顧客とのコンタクト	0	4	6	10
ビジネスプランの設計	1	3	2	6
他の資金源へのアクセス	0	3	0	3
起業にあたっての組織とマネジメントの改善	0	0	3	3
技術開発のためのコンタクト	1	1	1	3
資金プランの設計	1	1	0	2

- 約半数が起業に際してインキュベーター、アクセレーターありはその両方から支援を受けている。概ねインキュベーターからは起業後すぐの段階、アクセレーターからはすでにサービスないし製品が形になっている段階に支援を受けることが多い。
- インキュベーター：生まれたばかりで、時には現実にもなっていないようなアイデアや会社に焦点を当てて支援する。若い起業家のプロジェクトやアイデアは、高い可能性を持っていても、多くの場合、企業組織の確立や明確なビジネスプランといった基本的なものが不足しているため、それが成り立つようにトレーニング、レクチャー、コンサルティングを行う。アルゼンチンではやくから行っているのは、国立コルドバ大学、国立サンマルティン大学、国立リトラル大学のプログラムである。
- アクセレーター：インキュベーターより進んだステージにあるベンチャー企業を対象としている。よりしっかりしたビジネスモデルやプラン、開発された（または開発途中の）製品、確立されたチームなどをすでに持っている企業を支援するプログラムである。提供するサービス内容は、ワーキングスペース、チームのトレーニング、メンタリング（起業経験者が、技術面や商業面、事業計画の設計、プロジェクトの発展・拡大のための投資誘致戦略などに関するアドバイスを提供する）まで多岐に渡る。また必要な資金を提供したり、投資家と結ぶネットワーク作りのサポートも行うことがある。
- ベンチャーキャピタル（VC）：スタートアップ企業にとって成長を支える資金の調達先として主要なものとなっている。AgTechに特化したVCとしてGLOCAL、Pampa Start VC、Oikos VC、The、Yield Lab、Xperimentなどがあり、AgTechを投資先に含むVCにはAceleradora Litoral、Alaya Capital Partners、Axia Ventures、CITES、Draper Cygnus、Eklos、Globant Ventures、GRIDX、J-Ventures、Kamay Ventures、Kaszek Venturesがある。

5) エコシステム(2)

主なアクセレーター

組織名	概要	提供サービス	対象分野	URL
NXTPLabs	メンターが指導するアクセラレーションプログラム。出資比率（5～10%）と引き換えにベンチャー企業に資金を提供。	ワーキングスペース、メンタリング、資金調達。	消費者、インターネット、モバイルアプリケーション、ソーシャル、新しいインターネットサービス、ソフトウェア、メディア & エンタテインメント	nxtplabs.com/
itBAF		ビジネスモデルを確立させるためのコンサルティング、資金調達 プロセス設計、戦略的サプライヤーの特定、プロジェクトの開発・実施など。	技術開発、主にウェブ、インターネット	itbaf.com
Njambre	社会的・環境的インパクトのあるベンチャー企業を支援	ワークスペース、起業に必要なサービス（メンタリング、法律や会計に関するアドバイスなど）、財政支援。	社会・環境関連プロジェクト	njambre.org
Socialab	米州開発銀行（IDB）の多国間投資基金やMovistar-Chile社などから支援を受けている。		貧困と不平等に関連する人類の主要な問題に対する革新的で持続可能な解決策	ar.socialab.com
Vrainz	インターネットとモバイル技術のプロジェクトに特化したアクセラレータ。中南米地域のモバイルおよびインターネットサービスプロバイダーと密接な関係を築いている。	ファイナンス、マーケティング、テクノロジー、セールス、コミュニケーション、リーガルサポート、ビジネス開発などに関するアドバイスやリソースを提供。	インターネットプロジェクトと モバイルテクノロジー	vrainz.com
Incutex	年間3件のプロジェクトを選定し、投資を行っている。	年間3プロジェクトでUS\$25,000をファイナンス。特定の分野に集中して支援。	イノベーション価値の高いプロジェクト	incutex.com.ar

主なインキュベーター

組織名	概要	提供サービス	対象分野	URL
EmpreAR	非営利団体。起業家を育成・訓練し、新規事業の創出を促進し、その発展のために有利な状況を提供すること。	起業経験のある人材で構成される学際的なチームのサポート。	特定の領域はない。	emprear.org.ar
Fide	1997年にコルドバ市、コルドバ国立大学、コルドバ地方工科大学によって設立されたアルゼンチン初のビジネスインキュベーター。テクノロジーベース、応用デザイン、再生可能エネルギーの分野で進行中のプロジェクトを持つ地域の起業家チームを発掘、支援することが目的。	ワーキングスペース、トレーニング、国内外の起業家同士のマッチング、メンタリング、利用可能な公的・民間の資金調達プログラムに関するアドバイス。	テクノロジーとイノベーション全般	incubadoracordoba.org.ar
Incubatec	技術系スタートアップ企業の創業、成長期を生き残り成長するための支援を行っている。	公的資金源へのアクセスのサポート、利用可能な公的および民間のツールや申請要件に関する情報を提供、技術サービス、専門家によるアドバイスとトレーニング。	テクノロジーとイノベーション全般	incubatec.ar/index.php

5) エコシステム(3)

主なインキュベーター

組織名	概要	提供サービス	対象分野	URL
Incubacen	ブエノスアイレス大学精密・自然科学部の技術系企業向けインキュベーター。		技術的内容の高い事業	incubacen.exactas.uba.ar
CEDEX	パレルモ大学の起業センター。アカデミアとビジネス界の交流スペース。企業家や起業家の成長戦略の立案・精緻化を支援、障害に対応するための実践的なツールを提供して競争力のある人材の育成を促進する。	ビジネスプランの作成、企業の戦略立案に関する助言・支援。		palermo.edu/economicas/cedex
CICE	ブエノスアイレス国立大学（UNCPBA）のイノベーション・事業創出センター。既存企業におけるビジネス創造プロセスや新規プロジェクトの創出を刺激し、大学から地域へのイノベーションの普及を促進することが目的。	資金調達アドバイス、販売サポート、		cice.unicen.edu.ar
IDEAR	国立リトラル大学とEsperanza市の共同イニシアチブによって設立された地域ビジネスインキュベーター。サンタフェ州エスペランサ市と国立リトラル大学間の協定。アイデアをプロジェクトに転換できる起業家を育成、イノベーション、知識・技術の創出を目的とする。	ワーキングスペース、専門アドバイザー、ビジネスプランの作成支援、会計アドバイス、トレーニング、プロモーションスペース、資金調達支援。		incubadora-idear.org.ar
UNCUYO	国立クヨ大学のインキュベーター。2005年以来、16回のプロジェクト募集を行い、1172人以上の起業家が参加し、457のプロジェクトが応募され、約100のプロジェクトがインキュベートされた。	起業家のための包括的な支援。ワーキングスペース、技術支援やアドバイス、ネットワーク、資金調達支援、起業経験交流のためのフォーラムへの参加など。	持続可能な開発に貢献する革新的・技術的な企業	uncuyo.edu.ar/desarrollo/incubadora-uncuyo
FUNINTEC	サンマルチン国立大学のインキュベーションプログラム。科学技術をベースとした企業の設立過程を通じて、起業家を支援するプログラムです。	サプライヤーや顧客の開拓、商品化ルートの開発、資金調達、生産規模の拡大などについて支援。	新しい科学技術系企業	.unsam.edu.ar/funintec

参考：IDB - La revolución Agrotech en Argentina

6)政策・戦略

計画・プログラム

計画・プログラム	内容
アルゼンチン・イノヴァドーラ2030年計画（2016年）	Plan 2030 “Argentina Innovadora” (2016) 「アルゼンチン・イノバドーラ2020」を引き継いだ戦略ガイドラインである。主な目的は、生産的で包括的かつ持続可能なイノベーションの促進、科学技術力の拡大と強化、雇用の増加と質の向上、生産の連邦化、持続可能な成長の実現、世界への参入の促進など。技術分野としてナノテクノロジー、バイオテクノロジー、ICTを優先分野としている。
アルゼンチン起業プラン（2016年）	Plan Argentina Emprende 起業家資本支援法（Ley de Apoyo al Capital Emprendedor）により、FONDECEファンドを創設。スタートアップを支援する環境を整備することを目的に、インキュベーター、アクセラレーター、起業家団体の設置が奨励され、市場価格よりも安くインフラや資本へのアクセスできる仕組みが策定されている。
科学・技術・イノベーション資金調達プログラム	Programas de Financiamiento destinados a Ciencia, Tecnología e Innovación 国立科学技術振興庁（ANPCyT）の支援基金の再開のためのプログラム。アルゼンチン技術基金（FONTAR）、ソフトウェア産業振興基金、アルゼンチン・セクター・ファンド（FONARSEC）。
起業家向け資金調達プログラム	Fondo Fiduciario Para el Desarrollo de Capital Emprendedor 法律第27349号を元にした起業家向けプログラムで、スタートアップ企業の成長段階に応じて、返金不要の寄付（ANR - Aportes no Reembolsables）、ベンチャー企業や起業家支援機関への出資、創業期のベンチャー企業を対象としたシードファンド・プログラム、PACアントレプレナー・プログラム、エクспанション・ファンドなどがある。
国家電気通信計画	Argentina Conectada 国全体の通信へのアクセス環境を改善するための戦略で、主な目的は政府部門と民間部門の連携のためのインフラとサービスのデジタルプラットフォームを生成することである。コネクティビティのためのインフラ整備と機器開発、デジタルインクルージョンなどの技術開発が中心となっている。

政府の研究関連機関

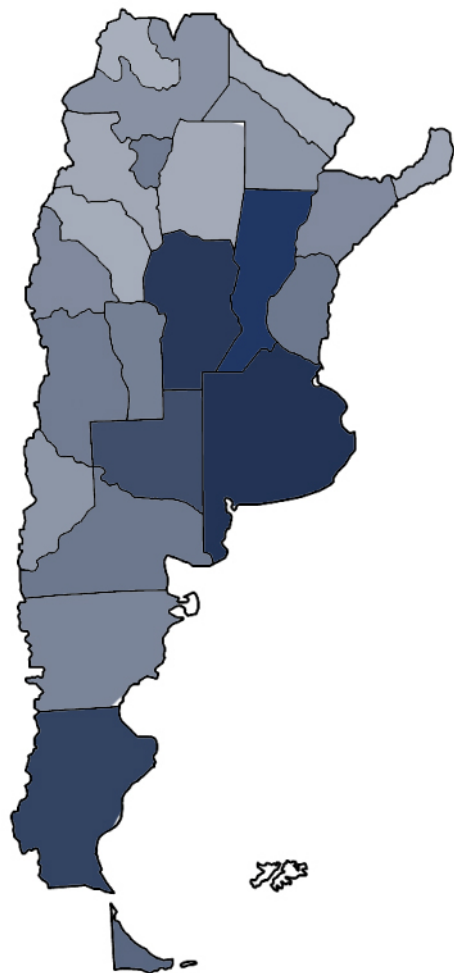
国立科学技術研究評議会（CONICET）	Consejo Nacional de Investigación Científica y Técnicas 教育・文化・科学技術省が管轄。国内の科学技術研究を組織化することを目的に1958年に設立。科学技術研究者や研究支援者のキャリアアップ、博士号取得やポストドクのための奨学金、研究実施ユニットへのプロジェクト融資、国外の政府・非政府組織との連携などを行っている。さまざまなレベルの約2万5000人の研究者が支援を受けている。独自の研究センターの他に外部の大学、研究所と提携。
国立農業技術研究所（INTA）	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria 1956年に設立された、農務省が管轄するアルゼンチンを代表する農畜産分野の研究機関。農畜産分野のイノベーションを国の発展の原動力することが目的。7500人の職員を抱えている。

関連法令

目的	内容
技術革新の推進と奨励	法律第23.877号（1992年） 研究開発、技術移転、技術支援の促進を通じて、生産部門の競争力を高めることが目的。政府内に技術連携部（UVT）を設けて研究者と民間企業の共同プロジェクトを管理。イノベーションの促進・奨励のための最初の公的基金の設立が奨励されている。この法律は枠組みを提示したもので、具体的な内容は法律25.467号で制定された。
中小企業奨励	法律第24.467号（1995年） 中小企業の戦略的役割が認識され、現在まで有効な振興と保護の枠組みを提示している。主に税金の軽減、国家金融システムの融資能力の拡大、優遇金利の特別信用枠の創設、輸出企業を中心とした行政手続きの簡素化、投資に対する新たなインセンティブの創設など。生産省（現生産性開発省）内に中小企業事務局（SEPYME）が設置されている。
科学、技術、イノベーション振興	法律第25.467号（2001年） 国の科学技術政策の目的を導くための一般的な枠組みを確立することを目的として公布。国の具体的な責任として地域の一体的な発展のための戦略的分野と地域の優先順位の設定に責任を負うとされている。政府機関、大学、研究機関と民間部門の関係者を結ぶ仕組みも創設されている。この法律により、科学、技術、イノベーションの発展の促進、奨励、資金調達方法の確立、管理することを目的として、国立科学技術振興庁が設立されている。
ソフトウェアおよびコンピュータ・サービスの促進	法律 25.922号（2004年） ソフトウェア産業を国の発展のための戦略的セクターと位置づけ、国力の強化のための基盤を確立することが目的。企業に対する恩典としては税制の安定性、国税の支払いに適用される税額控除証書の取得、所得税の軽減などがある。またICT分野の近代化・技術革新プロジェクトの開発を促進する目的で、ソフトウェア産業振興信託基金（FONSOFTE）が設立されている。
起業家支援	法律第27.349号（2017年） 国内における起業活動やその国際展開を支援するための法律。会社設立手続きの簡素化、資金調達手段へのアクセスの保証、税制優遇措置、スタートアップ企業の資金へのアクセスを容易にするための起業家資本開発信託基金（FONDCE）の設立など。
知識経済促進	法律第27.506号 高度な知識人材の育成を通して知識経済への移行を促進するための法律。法律第25.922号の適用範囲を、ソフトウェア産業に関連するその他の経済活動にも拡大しており、農畜産、バイオテクノロジーなども含まれる。対象は主に知識経済活動を行っている企業で創業から3年未満の企業となっている。VATや所得税などの税金を相殺、税負担の軽減、輸出に対する減税措置などが振興策としてあげられている。

参考：Universidad Austral - Análisis, diagnóstico y recomendaciones para la aceleración del Ecosistema Agtech en rosario y su región

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%
Río 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%

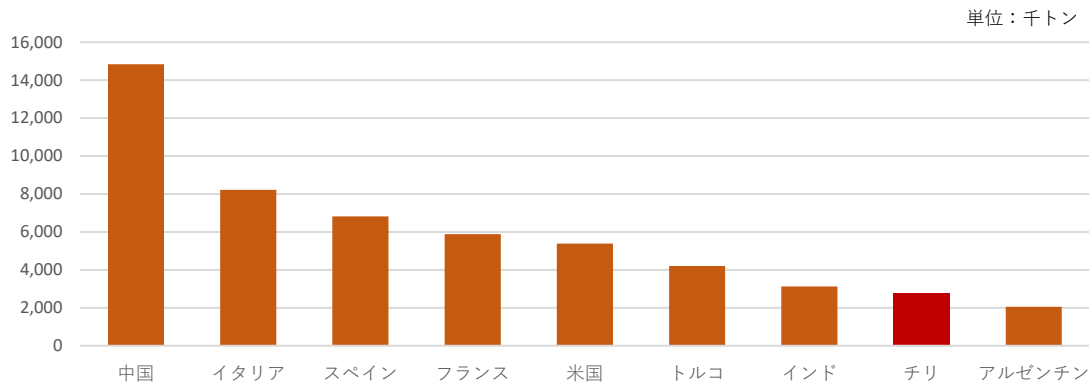
- 地図と表は2018年に実施された農畜産センサスで生産者のパソコン所有とインターネット利用率をみたものである。
- 全国の平均では、わずか34%がパソコンをもち、35%がインターネットを利用しているという結果がでており、非常に浸透率が悪いことがわかる。
- しかし、州別に見るとサンタフェ、ブエノスアイレス、コルドバという農業州のインターネット利用率は57.0%~68.1%となっている。一方、最低のフイ州は5.6%であり、州ごとの格差がきわめて大きいことがわかる。
- パソコン、インターネットの利用はスマート農業技術の利用のベースとなるものであり、この分野の解決はアルゼンチンにとって大きな課題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。

チリ

1)チリ農業

- 果実生産がさかんで、その中でも中部地域での地中海気候を利用した高品質のブドウの生産量が多い。FAOのデータ（2020年）では、チリは世界で7番目の生産国になっている。
- 農産物は輸出品目として重要で23.7%のシェアがある（2018年）。
- 生果は農産物輸出の約25%を占め、重要な産物となっている。その中でもブドウ（6.9%）、チェリー（6.1%）、リンゴ（4.1%）が多い。
- ブドウはワイン用が中心で生産量の約70%はワイン用となっている。ワインの輸出量では世界4位であり、世界市場で存在感がある。
- 近年の気候変動の影響を受けており、中部地域は干ばつが繰り返しおこり、気候変動に対する緩和策と適応策が政策的に行われている。
- 農地の約半分で灌漑農業が行われている。
- 採用されているスマート農業技術も灌漑、果樹生産向けのものが多い。

世界の中でのチリのブドウ生産（2020年）



FAO

農産物別輸出額（2018年）

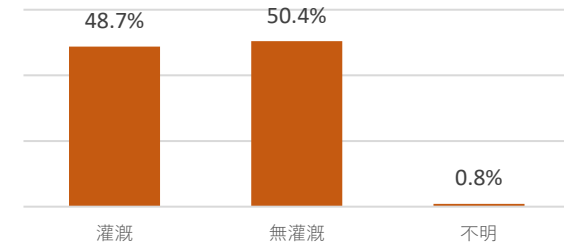
単位：千ドル（FOB）

農産物	輸出額	割合
木材関係	6,238,618	34.9%
ワイン	1,990,433	11.1%
生果	4,447,433	24.9%
果実・野菜調製品	1,259,424	7.1%
種子	373,638	2.1%
食肉	840,184	4.7%
その他	2,707,673	15.2%
合計	17,857,403	

ブドウ	1,224,428	6.9%
チェリー	1,092,899	6.1%
リンゴ	734,865	4.1%

Panorama de la agricultura chilena 2019

灌漑農業の割合（2020/21年）



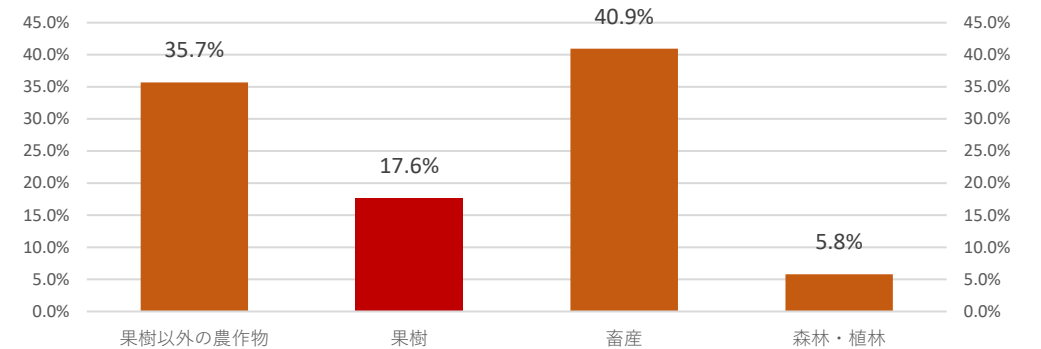
Panorama de la agricultura chilena 2019

農産物別輸出額と全体に占める割合（2018年）

輸出全体	75,452
農畜産物	17,857
	23.7%

Panorama de la agricultura chilena 2019

分野ごとの生産者数（2020年）



VIII Censo Nacional Agropecuario y Forestal

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

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可能にする。土壌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。
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、土壌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。
精密土壌サンプリング	特定のエリアから土壌抽出ができる高空間分解能の機器を用いて土壌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。
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。
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、土壌パターン、作物、栄養問題や害虫についての情報を収集する。
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。
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。

畜産分野で採用されている技術

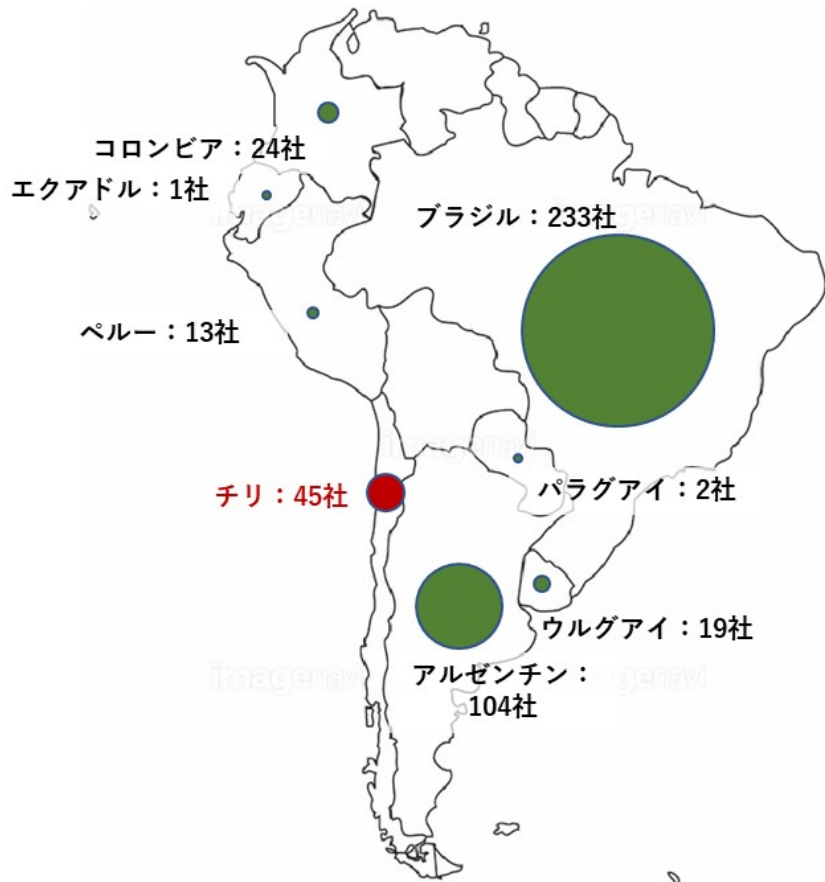
技術	概要
電子個体識別タグ（RFID）	家畜に装着したタグによってIDデータを収集することによって個体管理を行う。首輪、口輪、耳タグに取り付けられたセンサーによって、動物の生体データ（体温や体重など）の監視と記録を行い、動物の体調を最適化し生産性を向上させる。
自動搾乳・給餌システム	ロボットシステムを用いて搾乳や給餌作業を自動的に行う。家畜の基本的な生体データを収集するセンサーと組み合わせることで、管理を容易に労働要件を改善する。

横断的な技術

技術	概要
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。
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。
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、土壌の状態の分析も行う。

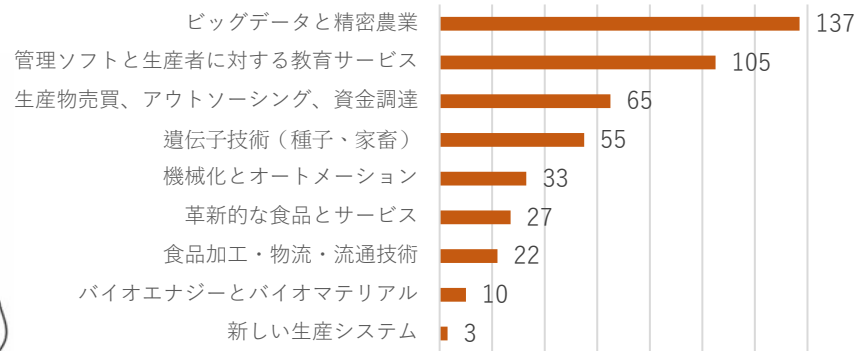
3)AgTech企業

南米のAgTech企業の数

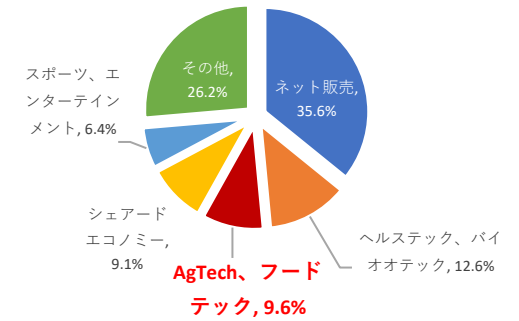


IBD -Agtech Innovation Map in Latin America and the Caribbean

南米のAgTech企業のカテゴリ別企業数

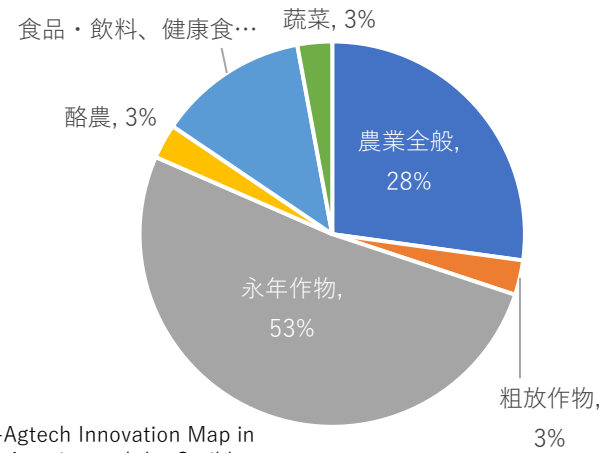


分野別スタートアップ企業への投資額の割合（2012～19年）



Asociación Chilena de Venture Capital

AgTech企業の活動領域



IBD -Agtech Innovation Map in Latin America and the Caribbean

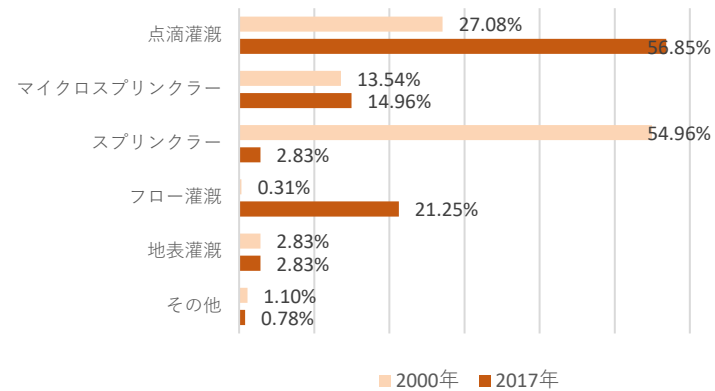
- 南米全体で見ると、国土、耕地面積の広さ、生産量がAgTech企業の数に影響している。
- 最大はブラジルで約半数の企業が所在している。2番目はアルゼンチンの24%。
- チリは45社で10%となっている。
- チリのAgTech企業の活動領域でもっとも多いのは永年作物（53%）だが、これは果樹生産の多さに起因すると考えられる。
- 粗放作物（Extensive crops）は穀物と理解できるが、穀物生産が多くないため、それに応じて企業数が少なくなっているものと思われる。
- 同じ調査では、ブラジルとアルゼンチンの「農業全般」はそれぞれ63%、52%になっているのとは比べるとチリは28%と低く、比較的専門的にサービスを提供していることがうかがえる。
- 2012年から19年までのスタートアップ企業への投資の約10%がAgTechに向けられており、分野として有望視されていることがうかがえる。

4) スマート農業技術が使われている分野

- アルゼンチン、ブラジル、ウルグアイといった国では穀物生産に広く使われているが、チリの場合は規模が小さいことなどから一部に止まっている。畜産への導入も少ない。
- 灌漑の分野で利用されることが多い。
 - ◆ センサーで作物の保水状況を測定し、それをもとに植物が要求する時間と量をプログラミングして自動的に灌水量を調整する。スマートフォンから遠隔操作することが可能。
 - ◆ バルパライソ州では、果実栽培面積に占める技術的灌漑（点滴およびマイクロスプリンクラー）の割合が、2002年の52.8%から2020年には90.4%に増加。
- ブドウ生産への利用が多い。
 - ◆ 労働力の不足と高コストが主な原因で、中部地方では機械収穫が大幅に増加し、収穫量の50%を超えていると推測されている（ワイン用ブドウ）。
 - ◆ 規模が大きい農場ほどデジタル技術の導入が容易。
 - ◆ 機械化、自動化は労働力の確保と連動しており、潤沢に労働力を確保できる場合は、収穫の質の問題から機械化・自動化は遅れることになる。
 - ◆ マルチスペクトル写真や植生指標マップなどさまざまな技術が提供されている。
- 輸出のためにトレーサビリティに対応
 - ◆ 輸出先のUE、米国の基準に対応するために取り入れられている。
 - ◆ 全国漁業水産養殖局（Sernapesca）、農業畜産局（SAG）など機関がガイドラインや要件を採用し、国内の生産者がこれらの基準で実施している。

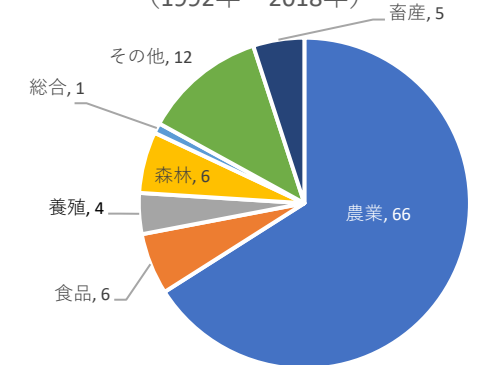
Cepal - Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina

使用されている灌漑方式の変化



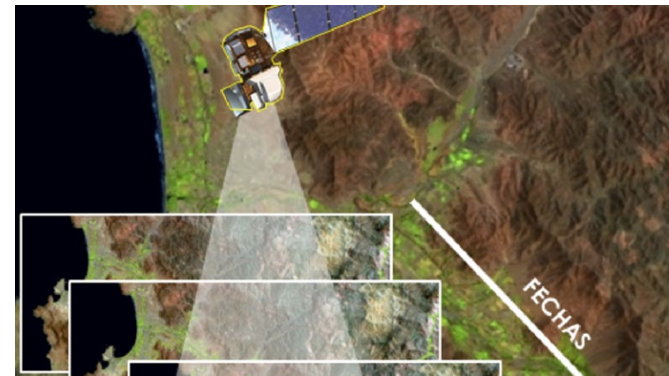
Cieplan -Productividad frutícola en ChileEvolución y factores relevantes

FIAに登録された研究・開発の件数
(1992年～2018年)



FIA : Fundación para la Innovación Agraria. 農務省管轄の研究機関
Cepal - Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina

PLAS (衛星農業プラットフォーム)



写真：FIAサイトから

チリ大学、タルカ大学、コンセプション大学、カトリカ大学の気候学、灌漑、水資源の専門家が、Consejo全国イノベーション開発評議会（CNID）の支援と農業イノベーション財団（FIA）の共同資金で行っている衛星データの分析プラットフォーム。主に水資源の有効活用と気候変動への適応を目的としており、衛星画像を利用して、作物の発育状況や灌漑の必要性などの情報をリアルタイムに入手できるオンラインシステムである。

<http://www.fia.cl/innovacion/plataforma-agricola-satelital-plas/>

5)生産者のスマート農業技術の利用状況

被調査生産者のプロフィール

Talca総合大学の研究所であり、中小生産者への技術普及活動を行っている技術普及センター（ThinkAgro）が、指導先の236の生産者を対象に行った調査（2020年発表）。
Serviços Digitais para Agricultura 4.0: Estudo de Caso ThinkAgro Extension Center, Chile

経営規模	果樹生産	蔬菜	短期作物	苗生産	食品加工	合計
大規模	5	0	0	1	5	11
中規模	60	0	0	2	15	77
小規模	89	0	2	5	4	100
零細	25	11	0	1	11	48
合計	179	11	2	9	35	236

スマート農業普及率

チリの農業生産におけるスマート農業技術の普及率についてのデータはないようだが、研究者によって精密農業は約5%の生産者に導入されているに過ぎないという見方がされている。

Gonzalo Eduardo Arellano Manriquez, Modelo de negocio para un sistema de agricultura de precisión e inteligencia de negocios en la agroindustria de la zona central de Chile, Universidad de Chile

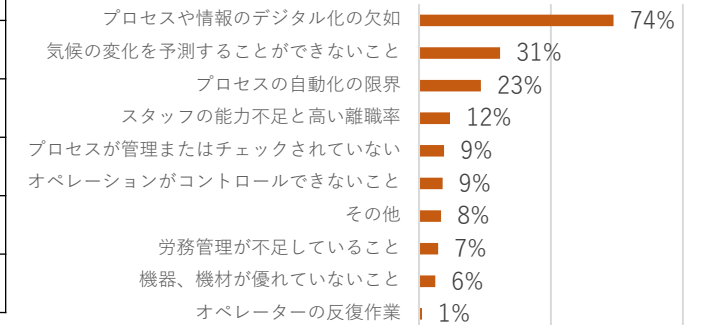
使用している機器・機材

	果樹生産	蔬菜	短期作物	苗生産	食品加工
パソコン、ノートブック	92%	54%	100%	89%	74%
スマホ、タブレット	90%	91%	100%	89%	74%
灌漑機器	73%	36%	50%	33%	20%
気象観測機器	17%			11%	3%
HMI制御パネル	2%				26%
センサー、アクチュエーター	15%	9%			14%
周波数インバータ					5%

営農管理ソフトの利用

経営規模	果樹生産	蔬菜	短期作物	苗生産	食品加工
大規模	60%	—	—	100%	40%
中規模	30%	—	—	100%	47%
小規模	19%	—	0%	20%	0%
零細	4%	0%	—	0%	0%
合計	22%	0%	0%	44%	26%

果樹生産における問題点



- 果樹と短期作物（穀物）の生産者の間で灌漑機器の使用が高くなっている（73%、50%）のは、生産にあたりより水資源の確保、効率的な利用が求められている状況にあると理解できる。
- 果樹生産者による気象観測機器、センサーの利用が他の分野に比べて多いことは、資本力を有することとそれだけ技術に対する需要が高いことが現れていると思われる。

- 全体で見ると利用者の割合は低い。果樹生産者でも22%に止まっている。苗生産者は44%と高くなっているが、サンプル数が低いため全体には反映できない。
- 規模が大きくなるほど使用率は上がる傾向にある。

- プロセスのデジタル化、気象情報、プロセスの自動化についての問題が多く指摘されており、スマート農業技術の潜在的なニーズが読み取れる。

6) ブドウ栽培で用いられている主なスマート農業技術

【気候変動への対応】

- データ統合：センサー、バルブ制御、土壌水分プローブ、気象観測機などさまざまなデータをクラウド上で統合し、ウェブページやモバイルアプリから情報を確認する。
- 灌漑オペレーションの自動化
- 点滴灌漑
- 可変速灌漑（VRI）：灌水時間、灌水量をデータに基いて制御。

【労働力不足への対応】

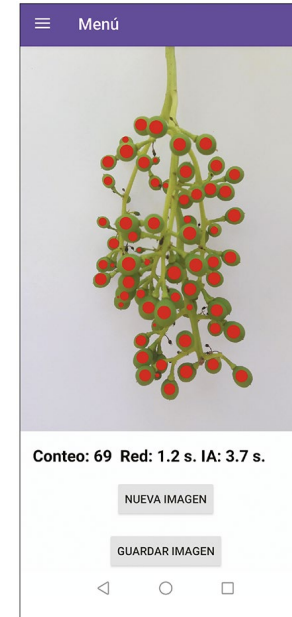
- 自律走行車：収穫現場から工場までブドウを運搬する電気運搬車。労働者が収穫作業に集中。
- 収穫量推計：トラクターに取り付けたカメラでブドウの木を撮影して芽の数から収穫量を推計。写真とアルゴリズムで房の実の数をカウントするシステムも存在する。終了の予想はバックギング、出荷などの効率的なオペレーションに貢献する。

【生産管理】

- モニタリング：衛星画像、航空写真と地上のセンサーのデータを組み合わせて生産者は温度、土壌水分、窒素含有量などのデータにアクセス。
- 微細気候観測：遠隔操作によりリアルタイムで温度、周囲の湿度、大気圧などの環境データにアクセス。
- 圃場マップによる肥料、農薬の投入量の調整。

【品質管理】

- ブロックチェーン技術を用いたトレーサビリティシステム。生産者、販売業者、消費者を結ぶ。輸出国の市場の要求にもなって発展。



写真：Redagricolaサイトから

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

組織	概要
CORFO	生産開発機構。1939年に創設された歴史のある組織で、対内投資の促進と国内企業の競争力の支援を通じて、チリの経済発展を目的としたさまざまな計画を監督している。
Innova Chile	CORFOのプログラムで、企業がイノベーションを起こすために必要な能力を強化することを目的としている。
CONICYT	国家科学技術研究委員会。国の科学技術基盤の強化、高度な人的資本の育成を促進、国民に科学技術文化を普及させることを目的としている。主に研究者への資金援助を行っている。
FONDAP	優先分野研究センター資金調達基金。国にとって重要とされる分野の研究センターを設立するための基金。気候、農業、水産についてのセンターも含まれる。
FONDECYT	国立科学技術振興基金。科学技術の基礎研究の活性化と発展の促進を目的とした基金。1981年に設立され、これまでに16,000件以上の研究プロジェクトに資金を提供してきた。
FONDEF	科学技術振興基金。1991年に設立。生産部門にとって有益、あるいは公共の利益を指向する応用研究や技術開発プロジェクトを実施する研究機関、企業、その他の事業体間の連携を促進することを目的としている。
FIA	農業イノベーション財団。1981年設立。農業と農村経済の変革を推進を目的にさまざまな研究プロジェクトを援助してきている。SaviaLabという18歳から30歳までの若い起業家を支援するプログラムも実施している。



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