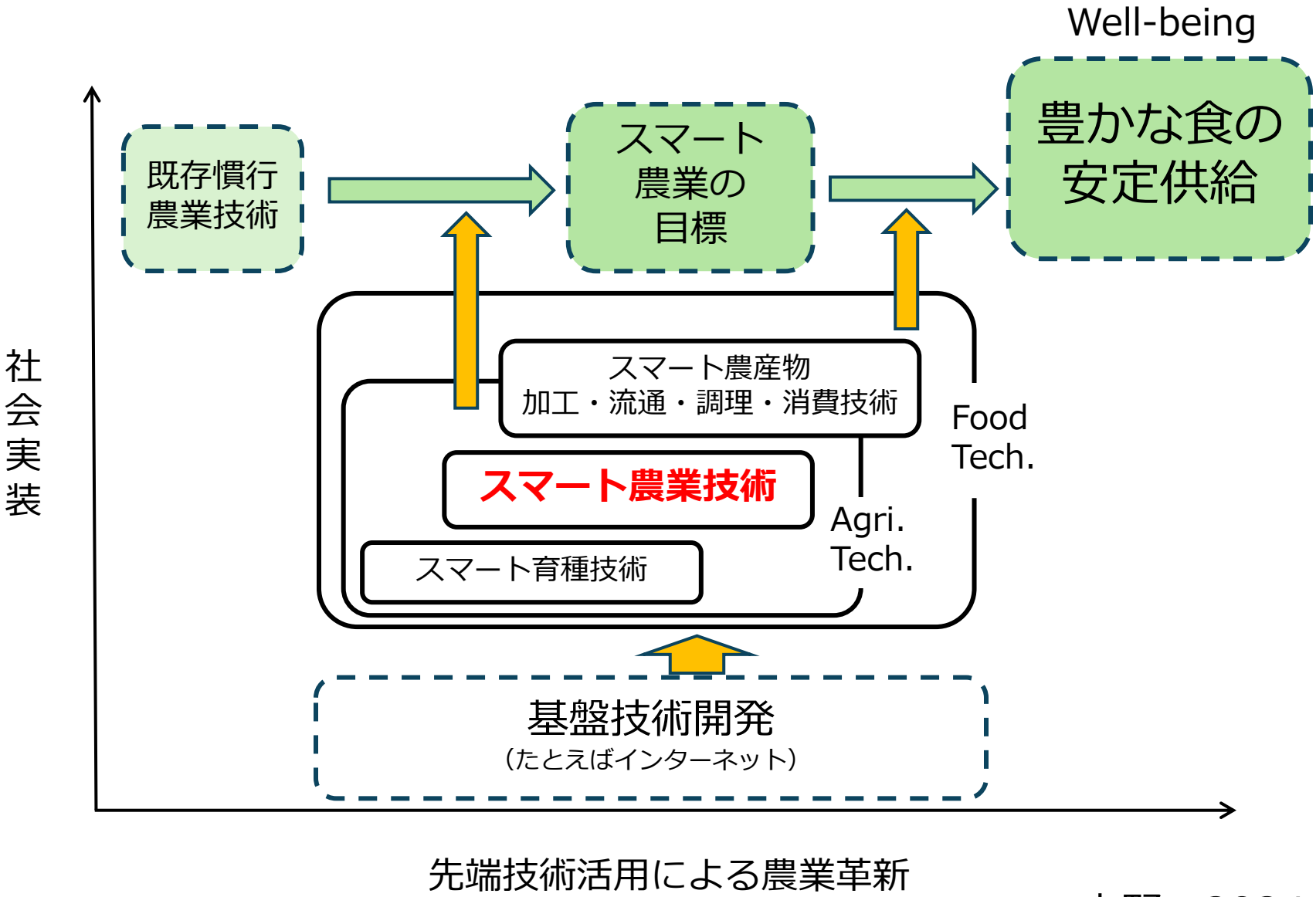
2025年11月18（火）
13:00-13:45
於　農研機構

「スマート農業の概要」
現状と展開方向

千葉大学
中野 明正

スマート農業の目標位置とアグリテック等の関係



中野，2024

ポイント

①「スマート農業」の位置づけ
→**持続的**な生産（“地方”の人材，資源・エネルギー）

②生産から**消費**，そして**生産（再生産可能＝持続性）**
→適用範囲の拡大と連携
生産／収穫・加工・パッケージング／輸送・流通／消費・廃棄／資源循環・リサイクル等

③**消費**の拡大
→野菜・果物・コメの消費拡大
→輸出に向けた**標準化**

④スマート農業のその社会実装と**最適化・強靭化**
→エコシステムの駆動
→優良事例の拡散とネットワーキング化

日本・世界の農業食産業の現状と展望

日本

	20年前	現在	2050年
人口	1億2,600万人（1995年）	1億2,671万人（2017年）	1億190万人（2050年）
高齢化率（65歳以上の割合）	14.5%（1995年）	27.7%（2017年）	
飲食料のマーケット規模	83兆円（1995年）	76兆円（2011年）	
農業総産出額	10.4兆円（1995年）	9.2兆円（2016年）	
林業産出額	0.8兆円（1995年）	0.5兆円（2016年）	
漁業産出額	2.2兆円（1995年）	1.6兆円（2016年）	
生産農業所得	4.6兆円（1995年）	3.8兆円（2016年）	
農業就業人口	414万人（1995年）	182万人（2017年）	
耕地面積	504万ha（1995年）	444万ha（2017年）	

▲20%

人口減少、高齢化に伴い、国内の市場規模は縮小

世界

人口	57億人（1995年）	74億人（2015年）	98億人（2050年）
飲食料のマーケット規模（主要国）	–	340兆円（2009年） → 680兆円（2020年）	
農産物貿易額	4,400億ドル（約42兆円）（1995年）	1兆4,000億ドル（約136兆円）（2013年）	

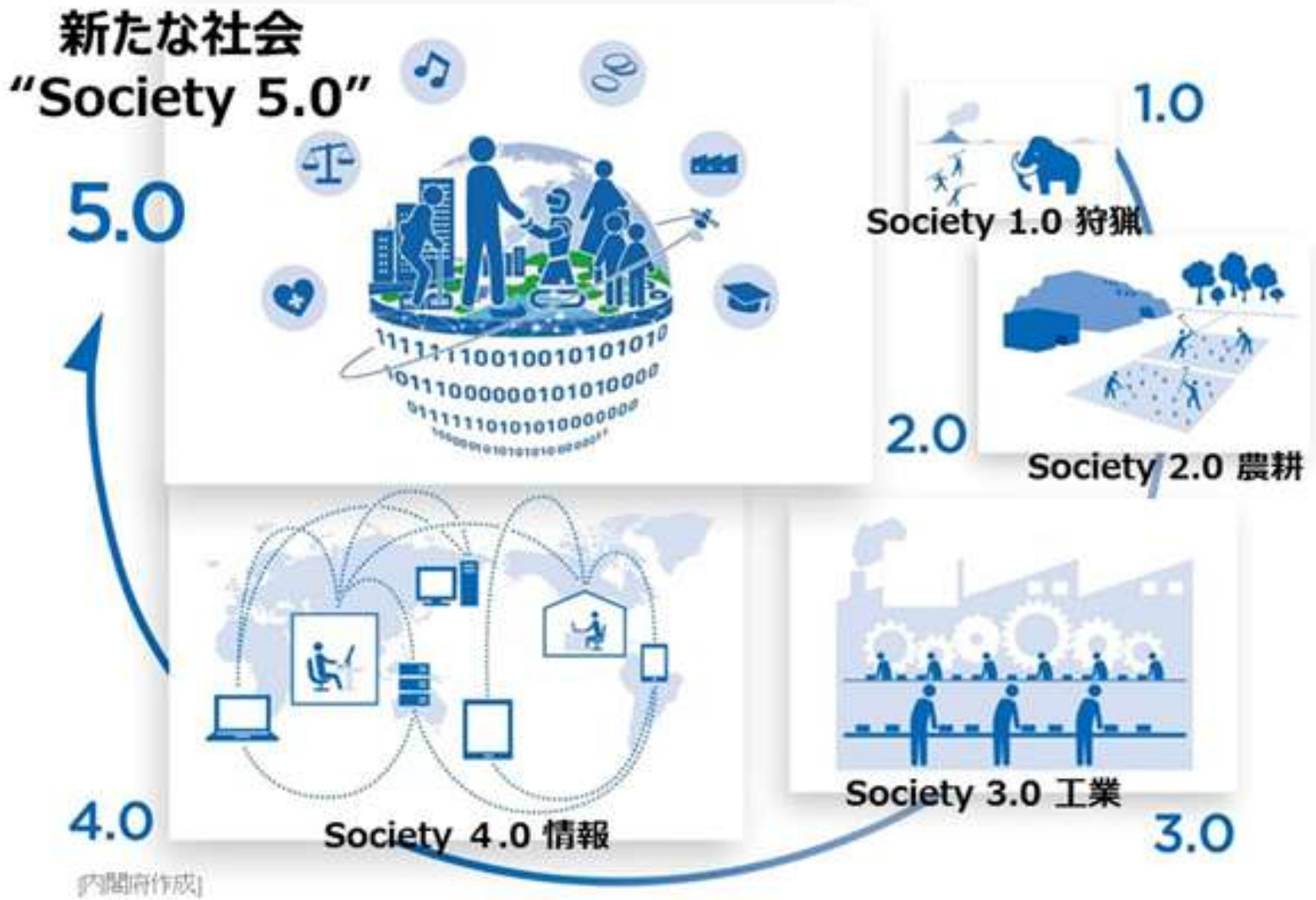
+32%

世界の農産物マーケットは拡大の可能性

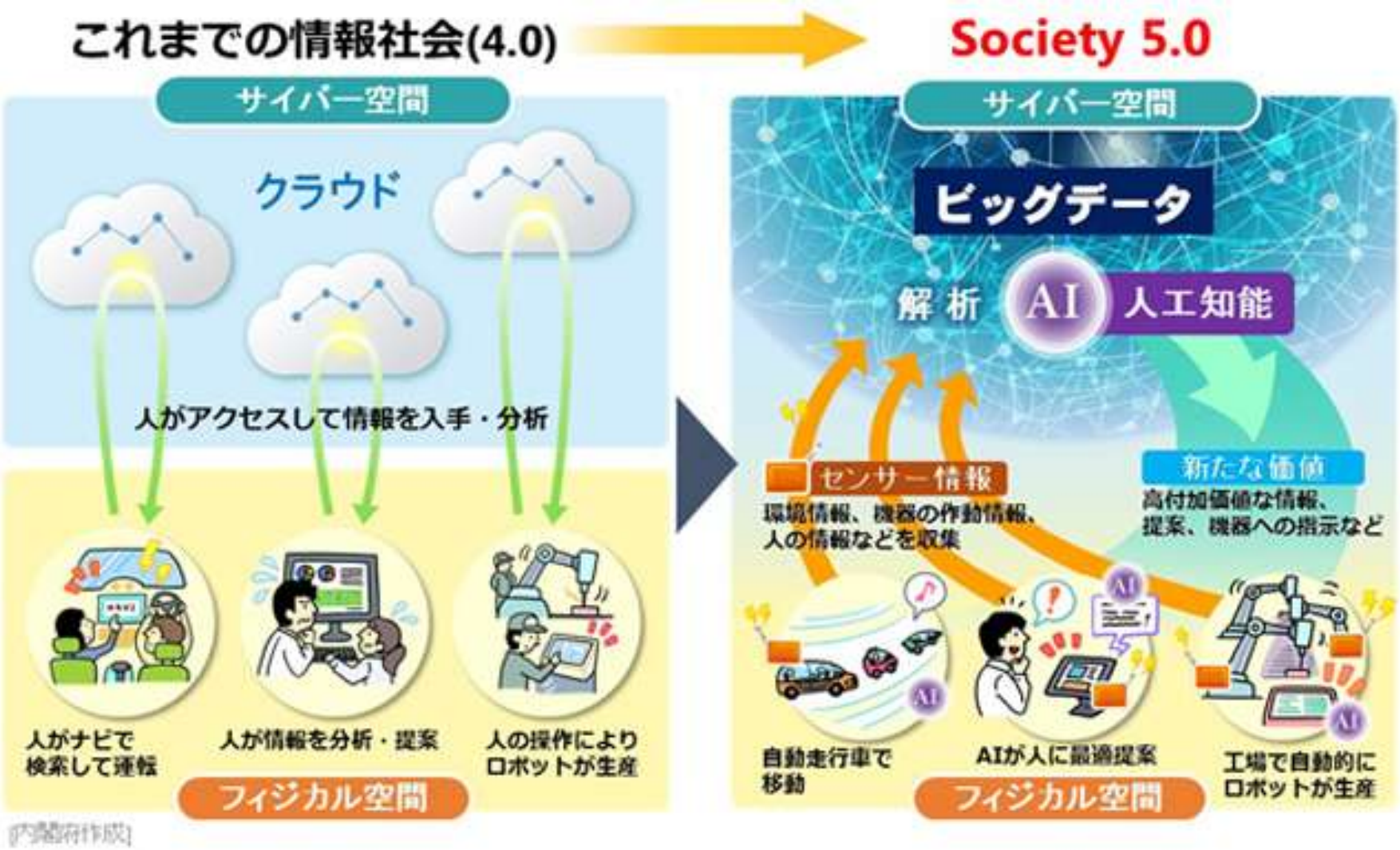
- 日本の農林水産業GDP（2015年）世界10位
- 日本の農産物輸出額（2013年）世界60位

流れでたどる
スマート農業の実装

Society 5.0とは
（2016年～，内閣府）

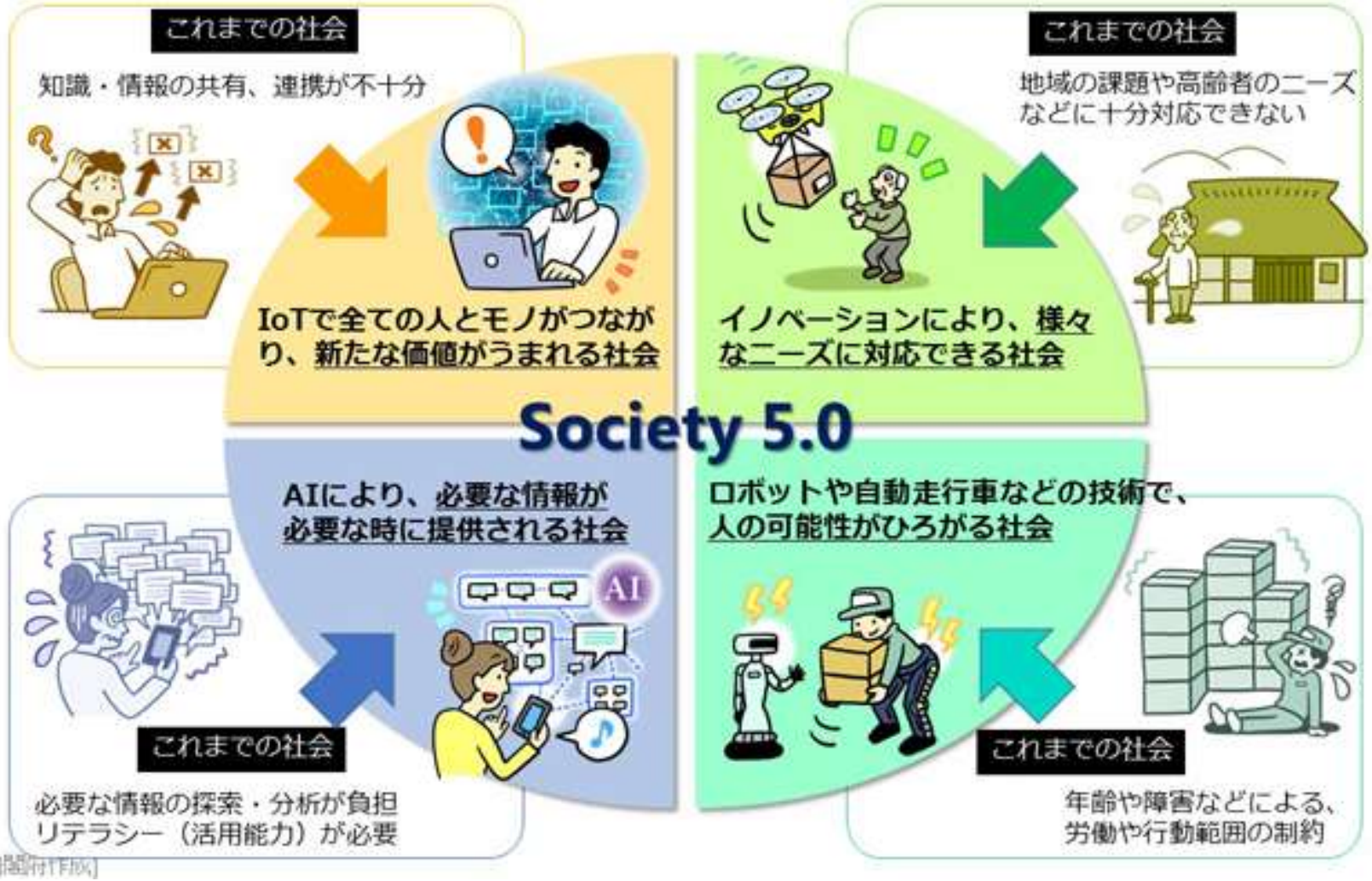


Society 5.0のしくみ



[内閣府作成]

Society 5.0で実現する社会



「スマート農業」が期待される背景

地球規模，地域で進行する４すくみ課題の同時並行解決をめざす

ロボット
（アクチュエータ）

①農業と食料
- 可耕地・農地減少
- 農業人口減少
（都市人口増大）
- フードマイレージ増大
（フードロス増大）

③環境と生態系
- 環境の質低下
（大気・水の汚染質増大）
- 異常気象・災害増大
（地球温暖化ガス）
- 生物多様性減少

IoT
（センサ）

スマート
農業

AI
（情報処理）

②社会と経済と生活
- 高齢化社会
- コミュニティー崩壊
- 就業機会
- 食の安全･安心

④資源消費とその不足と偏在
- 大量消費
- 用水（農業・生活）
- 化石系燃料
- 肥料（リンやカリウム）

エコシステム
（システム化）

計画期間　2021～2025年度

第6期科学技術・イノベーション基本計画（概要）

- コロナ禍が国内外の情勢変化 （米中対立、気候変動等の脅威、GAFA台頭の弊害　等）を加速
- 基本計画では、①イノベーション力の強化、②研究力の強化、③教育・人材育成　の３本を柱とする
- 5年間で、政府の研究開発投資の総額　約30兆円、官民の研究開発投資の総額　約120兆円　を目指す

科学技術・イノベーション政策の３本柱

イノベーション力の強化

- 社会のデジタル化、カーボンニュートラルの実現
- レジリエントで安全・安心な社会の構築
- 社会実装による課題解決

研究力の強化

- 博士課程学生や若手・女性研究者の支援強化
- 基礎研究・学術研究、人文・社会科学の振興
- 大学改革(経営体への転換)、10兆円規模の大学ファンド

教育・人材育成

- 初等中等教育段階からのSTEAM教育※やGIGAスクール構想の推進
- リカレント教育を促進する環境・文化の醸成

※理数及び創造的教育手法（Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics）

持続可能で強靭な社会への変革

「知」の創造

新たな社会への対応

目指す社会像

国民の安全・安心が確保された社会

一人ひとりの多様な幸せが実現できる社会

スマート農業をめぐる情勢

農林水産省2025年10月をもとに作成

スマート農業技術について：**ロボット，AI, IoT**などの情報通信技術を活用した「スマート農業技術」により，**農作業の効率化**，**農作業における身体の負担軽減**，**農業の経営管理の合理化**による農業の**生産性向上**の効果が期待される．

<table>
<tr><th>自動運転</th><th>作業軽減</th><th>センシング/モニタリング</th><th>環境制御</th><th>経営データ管理</th><th>生産データ管理</th></tr>
<tr><td colspan="2">ロボットトラクタ</td><td>収穫センサ付きコンバイン</td><td rowspan="3">ハウスの環境制御システム</td><td colspan="2">経営・生産管理システム</td></tr>
<tr><td>自動操舵システム</td><td colspan="2">水管理システム</td><td></td><td>家畜の生体管理システム</td></tr>
<tr><td></td><td>リモコン草刈り機</td><td>ドローン/人工衛星</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">技術実装→社会実装→社会変革</td></tr>
</table>

- 2013年「スマート農業実現に向けた研究会」設立
- 2017年「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」
- 2019年「WAGRI本格稼働」
- 2019年「スマート農業実証プロジェクト」
- 2024年「スマート農業技術活用促進法」

●スマート農業が
広がりを見せるステージ

スマート農業実証プロジェクトの系譜

- スマート農業技術の普及状況や時々の政策課題に合わせて実証プロジェクトは常に進化（これまでに**全国217地区**において実証を実施）
- 実証成果は各地区のアウトリーチ活動や農研機構による成果報告，実証参画者による生の声の動画配信などにより随時発信.

年	地区数	ポイント	政策等との整合性
2019	69	機械化の進んでいる**水稲**を中心に大規模実証	スマート農業を知ってもらう
2020	55	**園芸・畜産**などの水稲以外や棚田・被災地等を対象に実証	
	24	新型コロナ感染症拡大に伴う急速な**労働力不足**対応として緊急対策（単年度実証）を実施	
2021	34	**輸出促進**やリモートなど，導入メリットを向上させるための政策テーマに応じた実証	スマート農業の導入促進
2022	23	共同購入や**シェアリング**等導入コストを縮減するための産地ぐるみの導入実証	
2023	12	**海外依存度の高い資材や労働力の削減**，自給率の低い作物の生産性向上のための実証	**みどりの食料須ステム戦略**食料安保強化

食料・農業・農村基本法改正
（2024年6月5日施行）

【基本理念】

農業の持続的な発展（第５条）
・望ましい農業構造の確立
・将来の農業生産の目指す方向性として、

①生産性向上
②付加価値向上
③環境負荷低減

【基本的施策】

⑤ スマート農業技術等を活用した生産・加工・流通の方式の導入促進や新品種の開発などによる「**生産性の向上**」（第30条）
⑧ 人口減少下において経営体を支える「**サービス事業体**」の活動の促進（第37条）
⑨ 国・独立行政法人・都道府県等、大学、民間による産学官の連携強化、民間による**研究開発等**（第38条）

スマート農業推進法
（2024年10月1日施行）

※農業の**生産性の向上**のためのスマート農業技術の活用の促進に関する法律

農業者の減少等の農業を取り巻く環境の変化に対応して、農業の生産性の向上を図るため、

①スマート農業技術の活用及びこれと併せて行う**農産物の新たな生産の方式の導入**に関する計画（生産方式革新実施計画）

②スマート農業技術等の開発及びその成果の普及に関する計画（開発供給実施計画）の認定制度の創設等の措置を講ずる

スマート農業推進法のポイント

農業者の減少等の農業を取り巻く環境の変化に対応して、農業の生産性の向上を図るため、
①スマート農業技術の活用及びこれと併せて行う農産物の新たな生産の方式の導入に関する計画（**生産方式革新実施計画**）
②スマート農業技術等の開発及びその成果の普及に関する計画（**開発供給実施計画**）の認定制度の創設等の措置を講ずる

①金融上の特別措置や②税制上の特別措置，③その他の特例・支援措置が受けられる．

- 生産方式革新実施計画 →63件
- 開発供給実施計画 →47件

（R7年9月30日時点）

生産方式革新実施計画（例）

しかりべつ高原野菜出荷組合加工キャベツ部会の事例（北海道鹿追町）

スマート農業技術：精密出荷予測システム
新たな生産方式：上記システムで取得される栽培履歴データ等を作業受託
や集出荷を行うJAと共有し、品質・収量の最適化を実現

株）Farmers Villa Umeの事例
（鹿児島県志布志市）

スマート農業技術：複合環境制御装置
新たな生産方式：データに基づく肥培管理が可能な上記装置と、その効
果を高める培地や耐候性ハウスの導入で収益性を向上

開発供給実施計画（例）

（株）NTT e-Drone Technologyの事例

開発・供給を行うスマート農業技術：傾斜地の柑橘防除等に活用可能な
国産大型ドローン

三井金属計測機工（株）の事例

開発・供給を行うスマート農業技術：自動でイチゴを重量別に仕分け、向きを揃えてパック詰めを行う選別装置

技術導入に際してのポイント

①スマート農業技術には，**多様な**機械，装置，システムそして用途がある

②**大規模でなくても導入**できるものがある

③農家自身でスマート農機を保有する必要はなく、**サービス事業**の活用もある

これまでの取り組みを踏まえて
あらためて

スマート農業の効率化戦略のポイント

↓

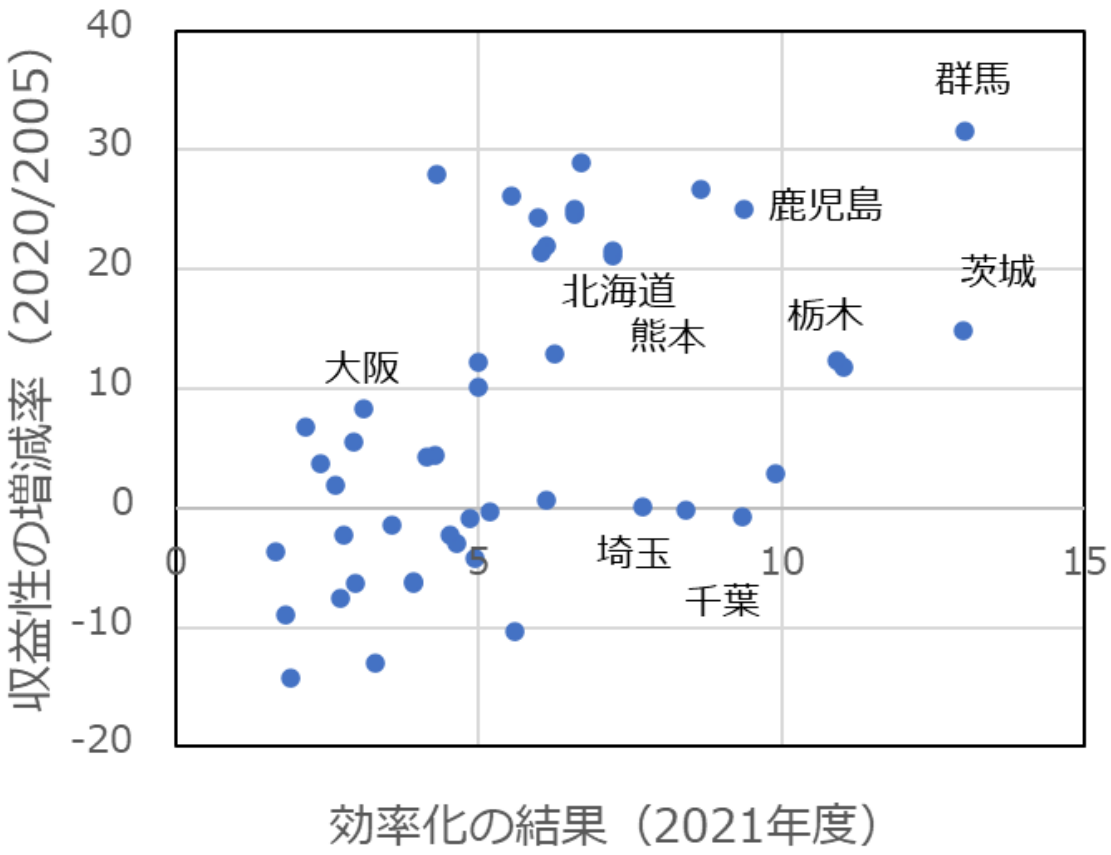
効率化＝生産性

1円の農業予算が生む農業産出額（2021年度）

	都道府県名	農業産出額/農業予算		都道府県名	農業産出額/農業予算		都道府県名	農業産出額/農業予算
1	群馬県	13.02	17	高知県	6.12	33	奈良県	3.93
2	茨城県	12.99	18	愛媛県	6.11	34	岐阜県	3.92
3	栃木県	11.02	19	長崎県	6.03	35	大分県	3.55
4	宮崎県	10.91	20	岡山県	5.97	36	新潟県	3.3
5	青森県	9.91	21	静岡県	5.58	37	大阪府	3.1
6	鹿児島県	9.38	22	山形県	5.53	38	福島県	2.96
7	埼玉県	9.36	23	福岡県	5.18	39	秋田県	2.92
8	長野県	8.67	24	鳥取県	4.98	40	滋賀県	2.77
9	千葉県	8.43	25	香川県	4.98	41	山口県	2.72
10	神奈川県	7.7	26	三重県	4.92	42	東京都	2.64
11	熊本県	7.2	27	徳島県	4.84	43	島根県	2.38
12	北海道	7.2	28	京都府	4.63	44	沖縄県	2.14
13	山梨県	6.68	29	佐賀県	4.52	45	富山県	1.89
14	和歌山県	6.59	30	愛知県	4.29	46	福井県	1.81
15	広島県	6.58	31	宮城県	4.28	47	石川県	1.65
16	岩手県	6.24	32	兵庫県	4.15		全国	5.71

山口亮子，2024，「日本一の農業県はどこか」，新潮社.
緑：関東・東山地域

転作や品種切替で効率化が進む



効率化が，**今の稼げる力**を生んでいる

【効率化の視点】

農業における技術進歩農業におけるBC技術とM技術

●経済成長の87.5%が技術進歩により説明できる．→研究開発への投資

$$\frac{Y}{L} = \underbrace{\frac{Y}{A}}_{\text{BC}} \times \underbrace{\frac{A}{L}}_{\text{M}}$$

土地生産性

面積当たり
どれだけ生産できるか？

土地整備率

一人でどれだの面積を
カバーできるか？

BC：Biological and Chemical
M　：Mechanical

「農業と人間」生源寺真一，2013

【効率化の視点】

農業の生産性と展開方向

$$生産性 = \frac{生産量 \times 品質}{労働時間 \times 資源エネルギー}$$

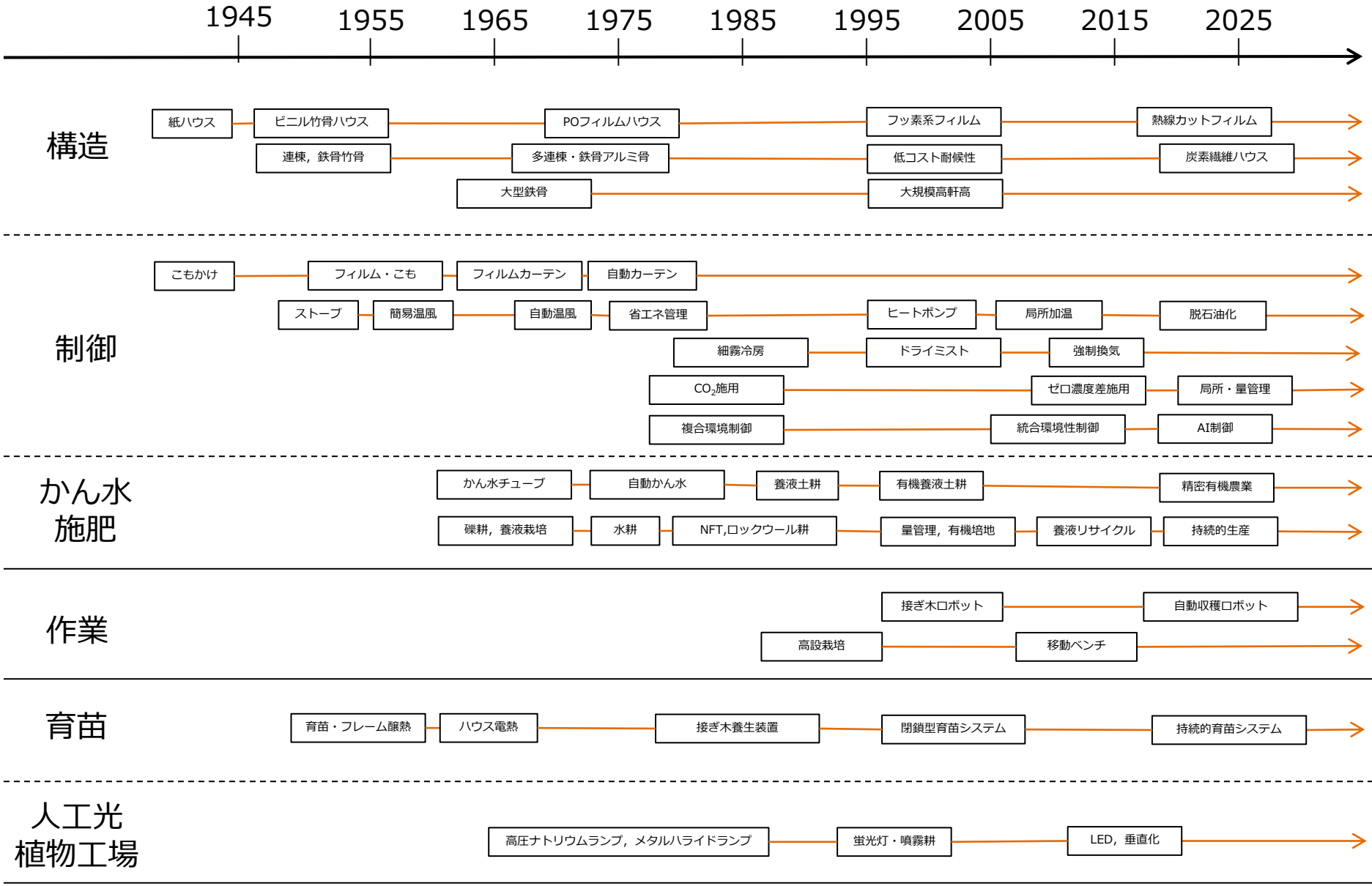
労働時間↓，資源エネルギー↓

「トマトの生産技術」中野明正，2020

実例でたどる
スマート農業の実装

先端農業の柱としての
施設園芸

多様な技術を駆使し，施設園芸と植物工場は発展



中野，2021，施設園芸のきほん

次世代施設園芸拠点

○　南北に長い日本の自然条件等に適した次世代施設園芸を確立するため、全国10箇所にモデル拠点を整備。
○　モデル拠点における環境・**生育や作業計画等のデータを収集してPDCAサイクルを回し**、10a当たり収量や化石燃料の削減率、従事者１人当たりの生産性を評価し、次世代施設園芸の要素技術を検証。
○　我が国の施設園芸の課題解決と収益性向上に資するエビデンスを蓄積。

モデル拠点において収集するデータ

【日常の取組】

- ハウス内の環境、作物の生育、燃料使用量等
- 作業計画と実績

→ **課題の把握と改善（PDCAサイクル）**

【ベンチマーク】

- 10a当たりの収量
- 化石燃料の削減率
- 従事者１人当たりの収量

→ **経営収支の改善（PDCAサイクル）**

1．北海道（苫小牧市）【2016年10月完成】

品目 ： イチゴ（4ha）
目標単収 ： 7.5t/10a
地域エネルギー ： 木質バイオマス

2．宮城県（石巻市）【2016年8月完成】

品目 ： トマト（1.1ha）、パプリカ（1.3ha）
目標単収 ： 34t/10a（トマト）、
20t/10a（パプリカ）
地域エネルギー ： 木質バイオマス、地中熱

3．埼玉県（久喜市）【2017年1月完成】

品目 ： トマト（3.3ha）
目標単収 ： 30t/10a
地域エネルギー ： 木質バイオマス

4．静岡県（小山町）【2016年1月完成】

品目 ： 高糖度トマト（3.2ha）、高糖度ミニトマト（0.8ha）
目標単収 ： 7.0t/10a（高糖度トマト）
3.0t/10a（高糖度ミニトマト）
地域エネルギー ： 木質バイオマス

5．富山県（富山市）【2015年6月完成】

品目 ： 高糖度トマト（2.9ha）
トルコギキョウ等花き（1.2ha）
目標単収：17.7t/10a（高糖度トマト）
12万本/10a（トルコギキョウ等花き）
地域エネルギー ： 廃棄物由来燃料

6．愛知県（豊橋市）【2017年3月完成】

品目 ： ミニトマト（3.6ha）
目標単収 ： 21t/10a
地域エネルギー ： 下水処理場放流水熱

7．兵庫県（加西市）【2015年8月完成】

品目 ： トマト（1.8ha）、ミニトマト（1.8ha）
目標単収 ： 35t/10a（トマト）
20t/10a（ミニトマト）
地域エネルギー ： 木質バイオマス

8．高知県（四万十町）【2016年3月完成】

品目 ： トマト（4.3ha）
目標単収 ： 38.4t/10a
地域エネルギー ： 木質バイオマス

9．大分県（九重町）【2016年3月完成】

品目 ： パプリカ（2.4ha）
目標単収 ： 16.3t/10a
地域エネルギー ： 温泉熱

10．宮崎県（国富町）【2015年7月完成】

品目 ： ピーマン（2.3ha）、きゅうり（1.8ha）
目標単収 ： 15t/10a（ピーマン）
25t/10a（きゅうり）
地域エネルギー ： 木質バイオマス

スマート農業実証プロジェクト　事例　（令和5年まで217地区）

スマート農業技術について

ロボット，AI,IoTなどの情報通信技術を活用した「スマート農業技術」により，**農作業の効率化**，**農作業における身体の負担軽減**，**農業の経営管理の合理化**による農業の**生産性向上**の効果が期待される．

㈱クボタ：アグリロボトラクタMR1000A

Agri Robo FarmPilot （100馬力）（有人仕様・無人仕様）

作業能率の向上や、軽労化を可能にする自動運転機能。人員の確保、農業技術の継承といった担い手が抱える経営課題の解決に貢献します。

■自動運転機能
高度なGPSと自動運転技術による精度の高い作業を実現し、初心者の方でも簡単に効率的な作業が可能

■自動運転が可能な作業
耕うん・代かき・肥料散布・畑耕起の作業に対応
※自動運転対応インプルは製品HPでご確認ください

■直進オートステアリング機能
直進時でのハンドル操作が不要な自動操縦機能を装備し、肥料散布や播種作業などで高精度な直進作業が可能

■その他
・別売オプションとしてRTK基地局キットを採用
・基地局の設置が不要となるVRS方式にも対応

障害物を検知するレーザーソナーを装備し、障害物等に近づくと自動運転を停止。また自律がマッピングした場所や作業経路から逸脱した場合は自動運転を停止。
（写真の装置は有人仕様に搭載）

For Earth, For Life
Kubota

【対象営農類型】
水稲 畑作

☞連絡先
株式会社クボタ
TEL：06-6648-3938
・製品HP　・関連動画
無人仕様　有人仕様　「MR1000A」で検索

ヤンマーアグリジャパン㈱：ロボットトラクター

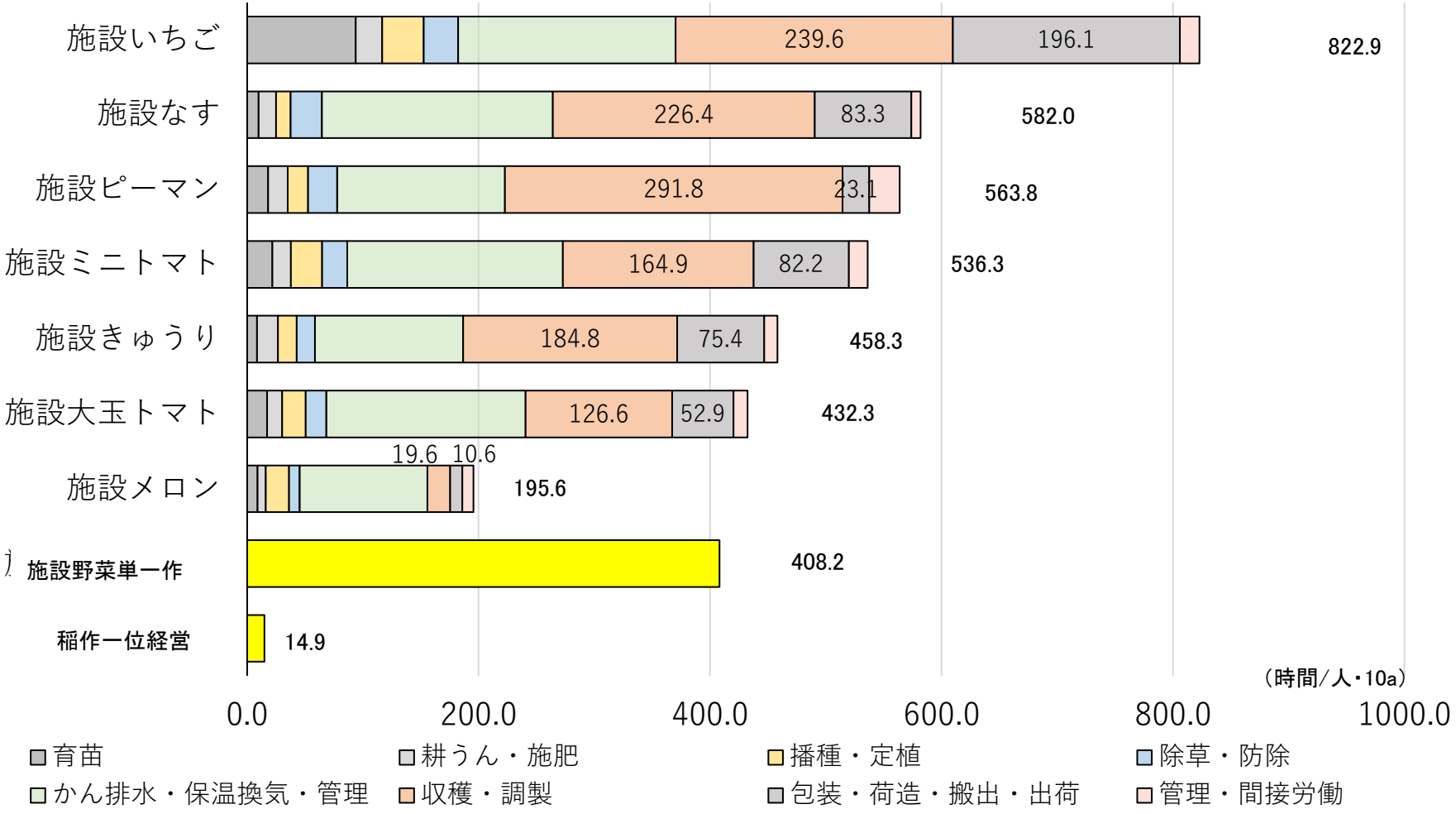
SMARTPILOT

【対象営農類型】
水稲 畑作 畑作 野菜

- YT488A（88PS）～YT5113A（113PS）に仕様設定。
- 標準装備のタブレットにより圃場や作業機の登録が行える。その情報をもとに作業経路が自動で作成され、オペレータのタッチ操作のみで設定された経路を近距離監視のもと、無人自動作業が可能（直進・旋回・作業機昇降・PTO入切）。
- 衛星（GNSS）からの電波と基地局からの補正情報により数センチ単位の高精度測位が行え、誰でも同じ品質の作業が可能。
- タブレットで作業速度や作業機高さを微調整可能。
- 安全センサーにより障害物を感知すると自動停止。
- 無人自動運転＋随伴トラクターによる2台協調作業が可能で大幅な省力化・効率アップを図ることができる。

☞連絡先
ヤンマーアグリジャパン㈱
TEL:06-6376-6264
https://www.yanmar.com

主要施設野菜の作業別部門労働時間（人・10a当たり）



出典：農林水産省「営農類型別経営統計」（作業別部門労働時間は平成24年調査、その他（黄色）は平成27年調査）

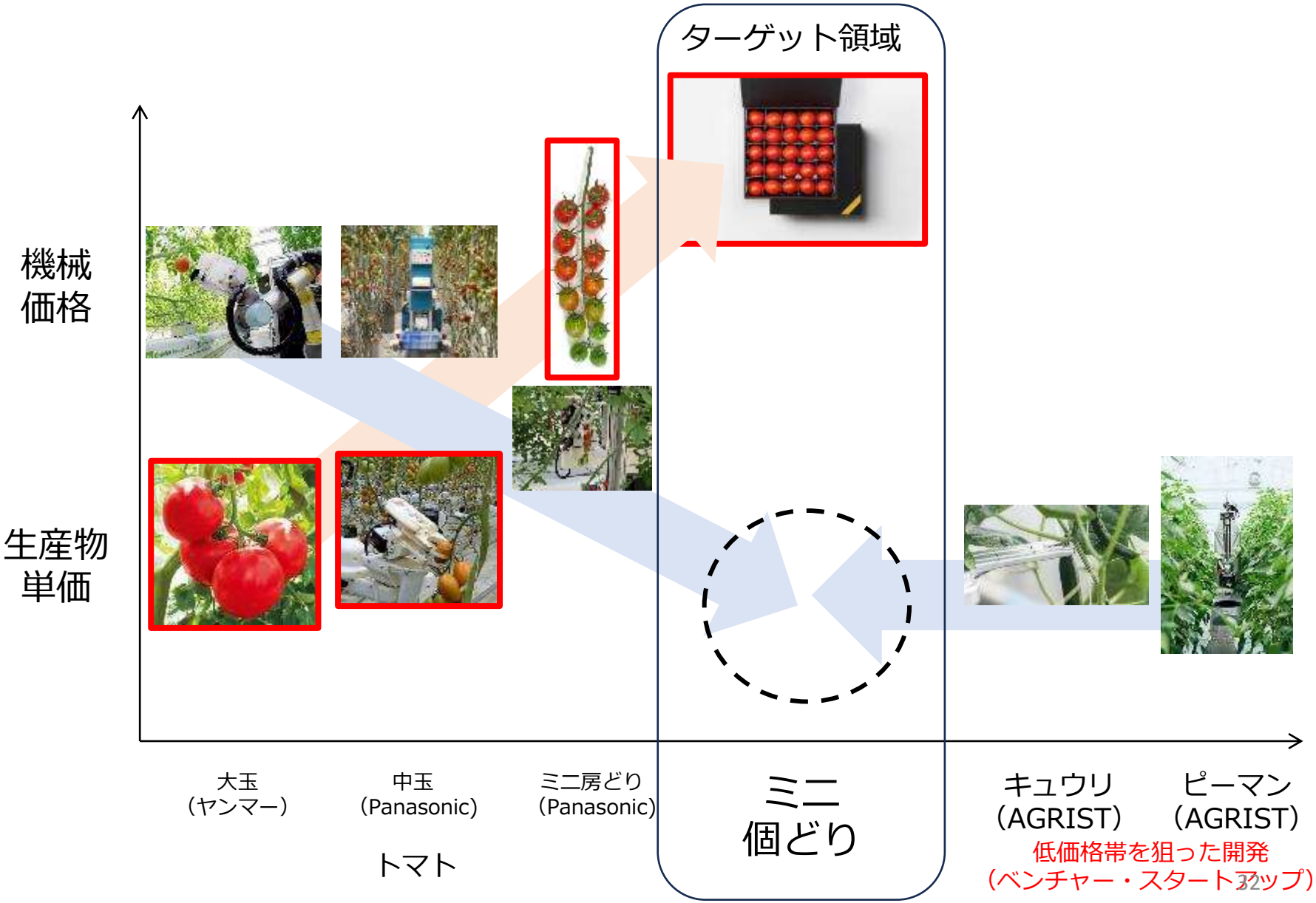
トマトの自動収穫ロボット
（パナソニック株式会社）

ブロッコリーの自動収穫ロボット（マイコム株式会）

アスパラガス収穫ロボット（Inaho株式会社）

リンゴ収穫運搬ロボット
（株式会社デンソー等）

収穫ロボット開発状況と生産物の価格

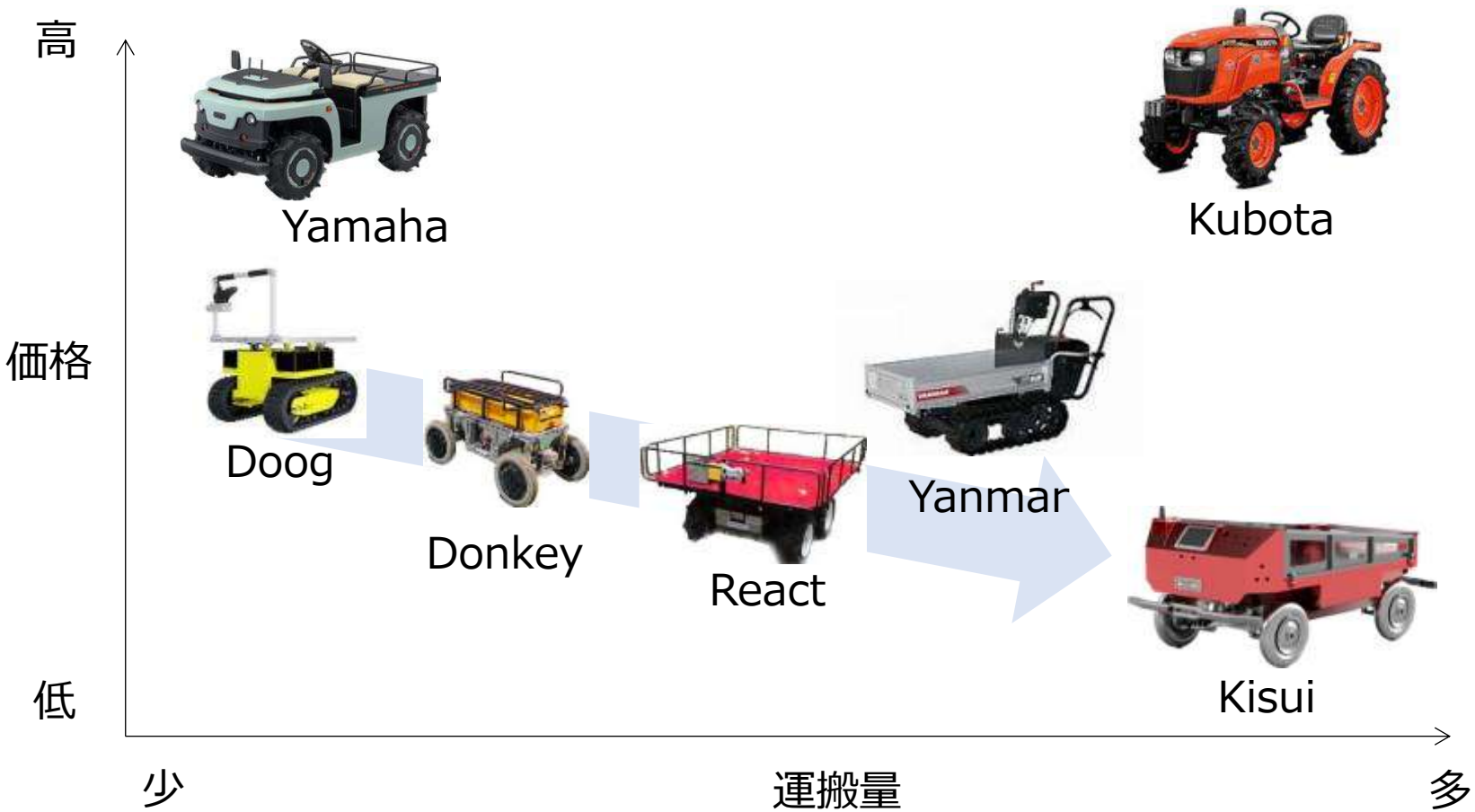


リンゴ運搬ロボット
（輝翠株式会社）

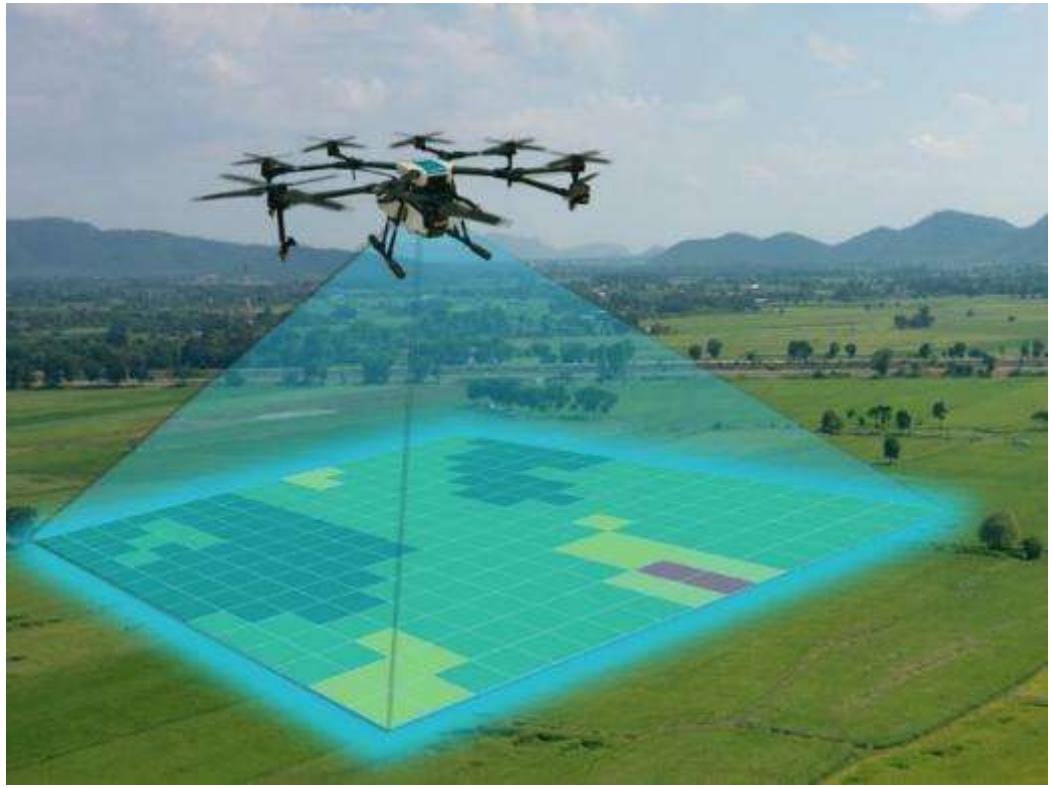
東洋経済「2025年すごいベンチャー100」選出

農産物運搬の自動化に向けた取り組み

比較的低価格帯を狙ったベンチャー・スタートアップ企業



ドローンによる圃場の生育むらの検出イメージ
ドローンの活用は一般的になった



生産管理支援システム導入による管理作業時間削減効果

項目	管理作業にかかる時間（年間の時間）		
	導入前	導入後	削減効果
計画立案	862	140	722(84%減)
現場管理	106	65	41（39%減）
販売管理	944	612	322（34%減）
情報管理	100	0	100（100%減）
合計	2012	817	1195（59%減）

スマートフォンの活用が急速に進む

情報通信環境の飛躍的な発展→ツールとしての活用が進む

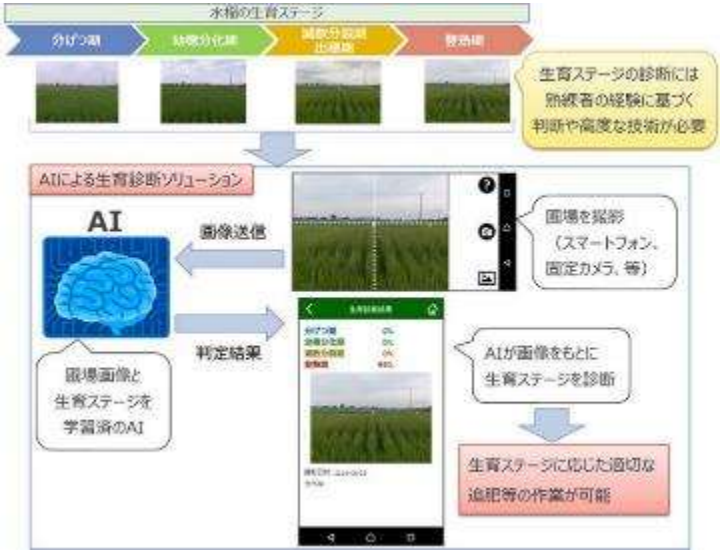
1980年代	1990年代	2000年代	2010年代	2020年代

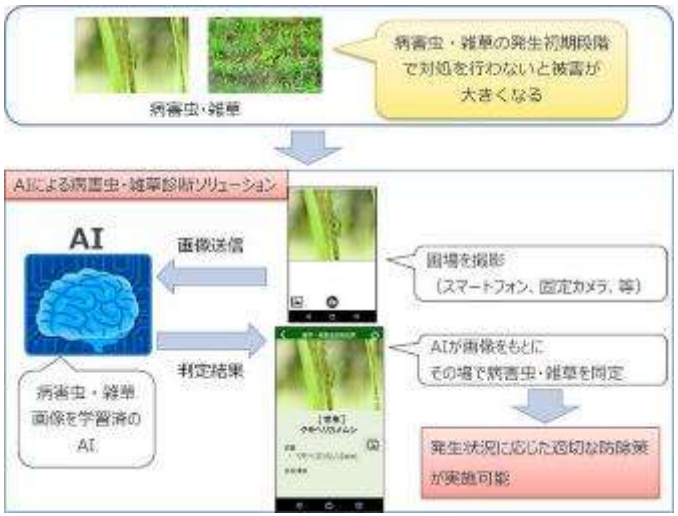
1G：1979年には日本電信電話公社が世界に先駆けて，セルラー方式により自動車電話サービスを開始

1G	自動車電話，ショルダーフォン
2G	携帯電話，PHS，MOVA
3G	ガラケー i-mode
4G	スマートフォン
5G	スマートフォン

農業情報スマートフォンアプリ

栽培に役立つさまざまな**スマートフォンアプリ**が開発された





都市農業開発株式会社

データはプラットフォーム化
入力情報としてのセンサーが課題

※研究としてはセンシングディバイスとその応用

アグリ・フードセンシング技術の現状と課題

対象	測定項目	現状のポイント	課題
地上部 環境	気温	・小規模施設：サーモスタット利用で側窓換気 ・大規模施設：温度センサ利用で加温や換気 ・露地圃場：気温や地温で収穫期予測	・測定法がまちまち（標準的な測定法はあるが，規格化されていない） ・多様で安価なセンサーが普及しているが，温度測定とそれに基づく制御は，生産現場に合わせた制御が必要. ・露地圃場にも対応した堅牢なセンサーも普及し始めているが，気象災害に対応するなど，さらなる活用が望まれる.
	湿度	・半閉鎖型ハウスでは湿度を高めることが効果的であるため注目されつつある. ・閉鎖環境の植物生産ではさらに重要性が増す.	・高湿度領域の精度に問題があり. ・高湿度や農薬の成分で電子基盤が壊れる場合もあり，堅牢で安価なセンサーが普及する必要がある.
	CO_2 他のガス	・CO_2は近年低価格センサが発売されている. ・他のガスは生産現場での適用事例は少ない.	・安価かつ精度が十分な連続計測可能なセンサーが望まれている. ・CO_2以外でも，多様なガス（たとえばエチレンなど）を安価に連続的に測定するニーズがある.
	燃油・電力 使用量	・暖房機に燃油の流量計が装備されているもの，HPに電力使用量を記録可能なものがある.	・リアルタイムでの燃油使用量，HPの電気使用量についいてもについてはその情報利用が不十分．さらに効率的な加温システムの開発に結びつける必要がある.
	日射	・灌水制御，遮光カーテン制御に利用 ・収量予測などの基礎データとして活用	・日射センサーは一般的に高価. ・太陽電池を利用した測定などもあるが，標準化はされてない.
	風向， 降雨状況	・換気窓の開閉に使用 ・局地的な降雨の情報の取得が可能.	・より安価で堅牢，メンテナンスフリーのセンサーが求められている. ・防災などの情報と連動したシステムが普及する必要がある.
地下部 環境	土壌水分含量 水田水位制御	・点滴灌漑など灌水制御に利用 ・水位センサーと給水ゲートで水田の水管理が可能	・畑状態では，土壌水分センサ自体の精度が不十分である．得られた数値の解釈は土壌や設置場所に依存するため一般化が困難. ・水位と水温の情報を活用して，安定生産に結びつける必要がある.
	電気伝導度，pH， イオンセンサー	・施肥量の制御 ・養分濃度の制御，培養液の管理	・土壌設置型のセンサーは精度や安定性が不十分である. ・各種イオンセンサーについては，堅牢で，連続運転が可能な製品は普及していない.
生産物	糖度や 品質成分	・果実の糖度や酸度の測定が可能. ・糖度は選果場や売り場でも活用されるレベル. ・金属探知機による遺物検知が普及.	・糖度・酸度について非接触のものは高価である. ・機能性成分などの非破壊分析のニーズは高い. ・含まれる有害金属や有害化学成分の非破壊分析は適用されいない.
植物	植物 生体情報	光合成速度，蒸散速度，葉温，画像情報などの，植物の生体情報を利用	・多くの場合高価なセンサが必要であり，センサ開発やその組み合わせ利用，得られた情報の利用法についてさらなる開発が必要である. ・根については未開発.
加工施設	微生物	・パーティクルカウンターによる粉塵のモニタリング. ・清掃による除菌や加工場の菌数の測定.	・より実効が容易で，メンテナンスフリーの衛生管理手法の開発. ・ATPなど測定時間が短縮できる衛生管理指標の加発.
人	生体情報	・心拍や血圧等が測定可能.	・WBGTなど熱中症予防の警報はあるが，実際の生体情報に基づく安全対策は普及していない. ・より安価で装着しやすいディバイスの開発，管理システムの開発が必要.

生産がコミットし
伸ばす領域

流通，加工，消費，リサイクル

海外などの長距離輸送に最適！イチゴ輸送用容器

本発明概略図

中空のプラスチック容器の中心から放射状に仕切りを設置し、この上にストッキング素材のネットを張る。イチゴのヘタを外側にして配置することによって、最も傷みやすい先端部分が容器に衝突する事を防ぐことが可能.

【特許番号】　特許第6599488号

大豆ミートプロセッサーの例

菱熱工業（株）提供

世界が求める品質

- 安定供給←『スマート農業』

- おいしい
- 健康

スマート育種
Food　Tech.

野菜トレンドリサーチ

人気の品目	期待の品種・人気の理由	産地への要望	
サツマイモ	べにはるか，シルクスイート，栗かぐや，あまはづき，鳴門金時	糖度	甘味が強い商品
		品質の安定	新規参入産地の貯蔵施設の充実
			産地間の味や品質のばらつきが縮小
トマト	麗月，かれん，千果，アイコ，アンジェレ，アメーラ	安定供給	対暑性品種（一定の食味が前提）
		食味	棚持ち重視の品種に偏りがち
タマネギ	淡路島たまねぎ，北もみじ	安定供給	加工向けで硬くて日持ちの良い品種
			府県産の中晩生（6～8月）品種
			サラダ系タマネギの周年供給
ブロッコリー	栄養面が評価された	安定供給	夏場の品質向上
			出荷時期の分散で需給バランス向上
		規格	産地間の出荷規格の統一
			冷蔵等の加工に向く規格
ニンジン	アロマレッド	食味	高糖度で生でもおいしい品種
			独特の匂いが少ない品種
		安定供給	輸入品割高で国産志向上昇

安定生産，無駄がない，おいしい．という視点

日本農業新聞　2024年1月9日

Oishii　“おいしい”は日本の強み

Oishii Farm（オイシイファーム）のビジネスモデル

「Omakase Berry」は1パック8個で50ドル（約5300円）という高価でありながら、その味のよさからマンハッタン中のミシュランレストランから注文が殺到していた（写真：Oishii Farm）

古賀大貴氏「経費をギリギリ削減するより高く売る．優先順位を意識する」

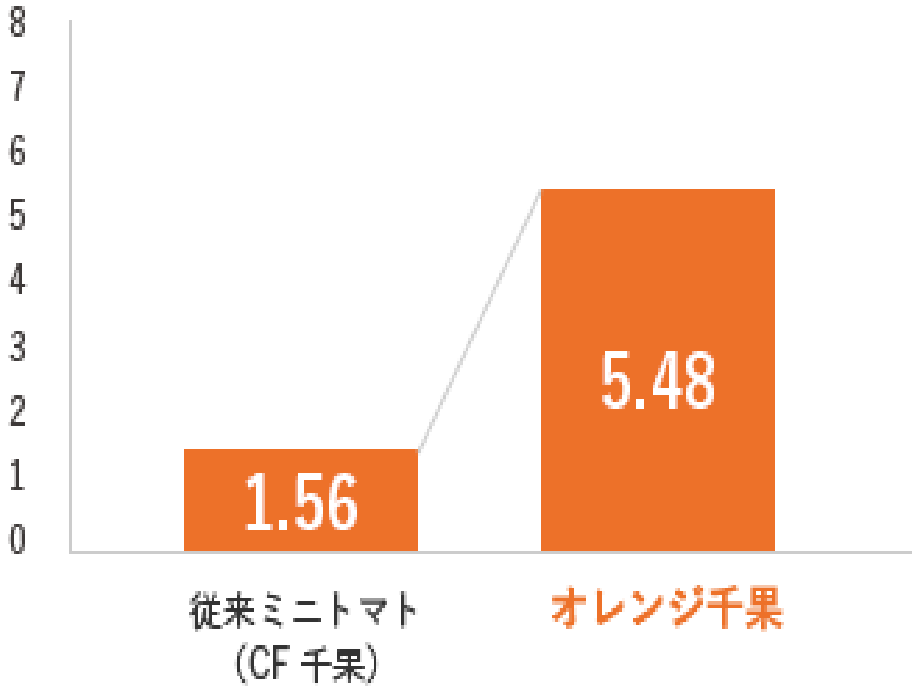
機能性　“Functional food”は日本発

農研機構で公開している機能性表示届出用研究レビュー（エビデンス）の例

品目	機能性 関与成分	1日摂取 目安量(mg)	機能性表示
大豆	大豆イソフラボン	23.3	骨の成分の維持に役立つ機能
紫さつまいも	アントシアニン	400.6	やや高めの肝機能に関連する酵素を低下させる機能
野菜，果実， キノコ，コメ等	GABA （γ-アミノ酪酸）	20	血圧が高めの方の血圧を低下させる機能
トマト等	リコピン	27.8	LDLコレステロールを低下させる機能
ホウレンソウ， ケール， カボチャ等	ルテイン	10	光による刺激から目を保護するとされる網膜（黄斑部）の色素量増加
ブロッコリー	スルフォラファング ルコシノレート	24	健康な中年世代の方のやや高めの肝機能に関連する酵素（ALT）値の低下に役立つ機能
みかん	β－クリプト キサンチン	3	骨代謝の働きを助けることによる骨の健康維持
リンゴ	リンゴ プロシアニジン	110	体脂肪（内臓脂肪）を減らす機能
緑茶	メチル化カテキン	34	ハウスダストや花粉などによる目や鼻の不快感の軽減
鶏，魚等	イミダゾール ジペプチド	400	一時的な疲労感を軽減する機能
魚，貝類	DHA	880	認知機能の一部である記憶力を維持する機能

品種の力　トマト

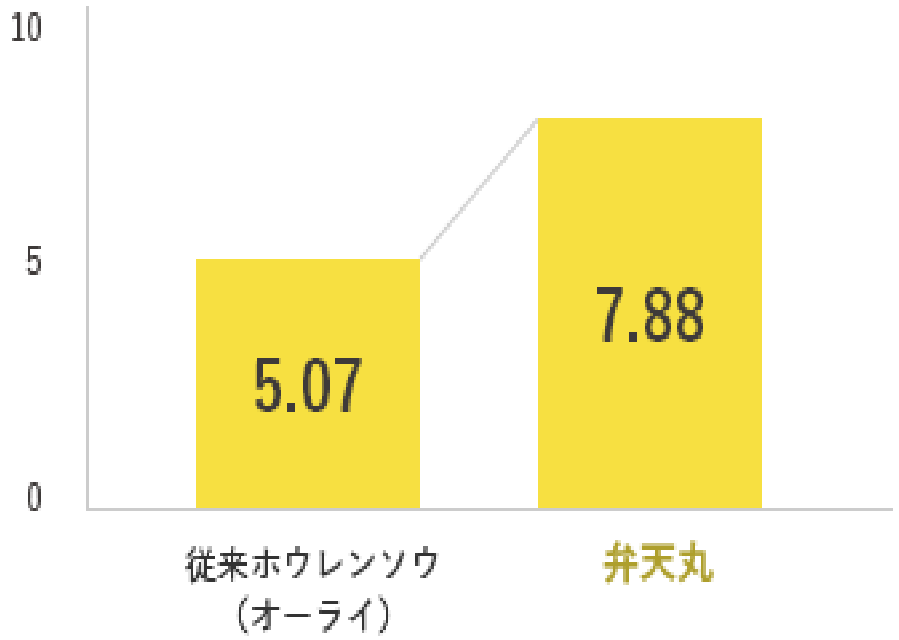
【カロテン含量の比較（ mg/100g F.W. ）】



提供：タキイ種苗

品種の力　ホウレンソウ

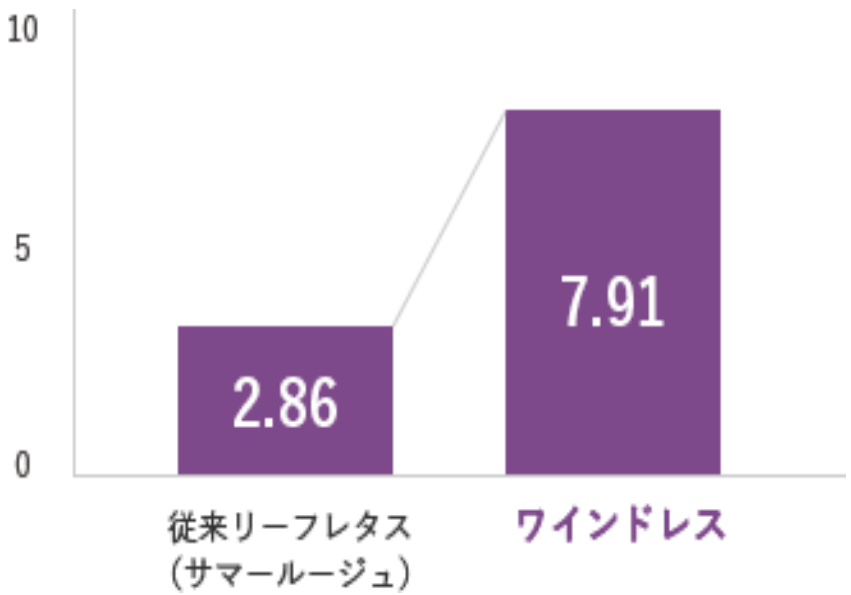
【ルテイン含量の比較（ mg/100g F.W. ）】



提供：タキイ種苗

品種の力　レタス

【アントシアニン含量の比較（ mg/100g F.W. ）】

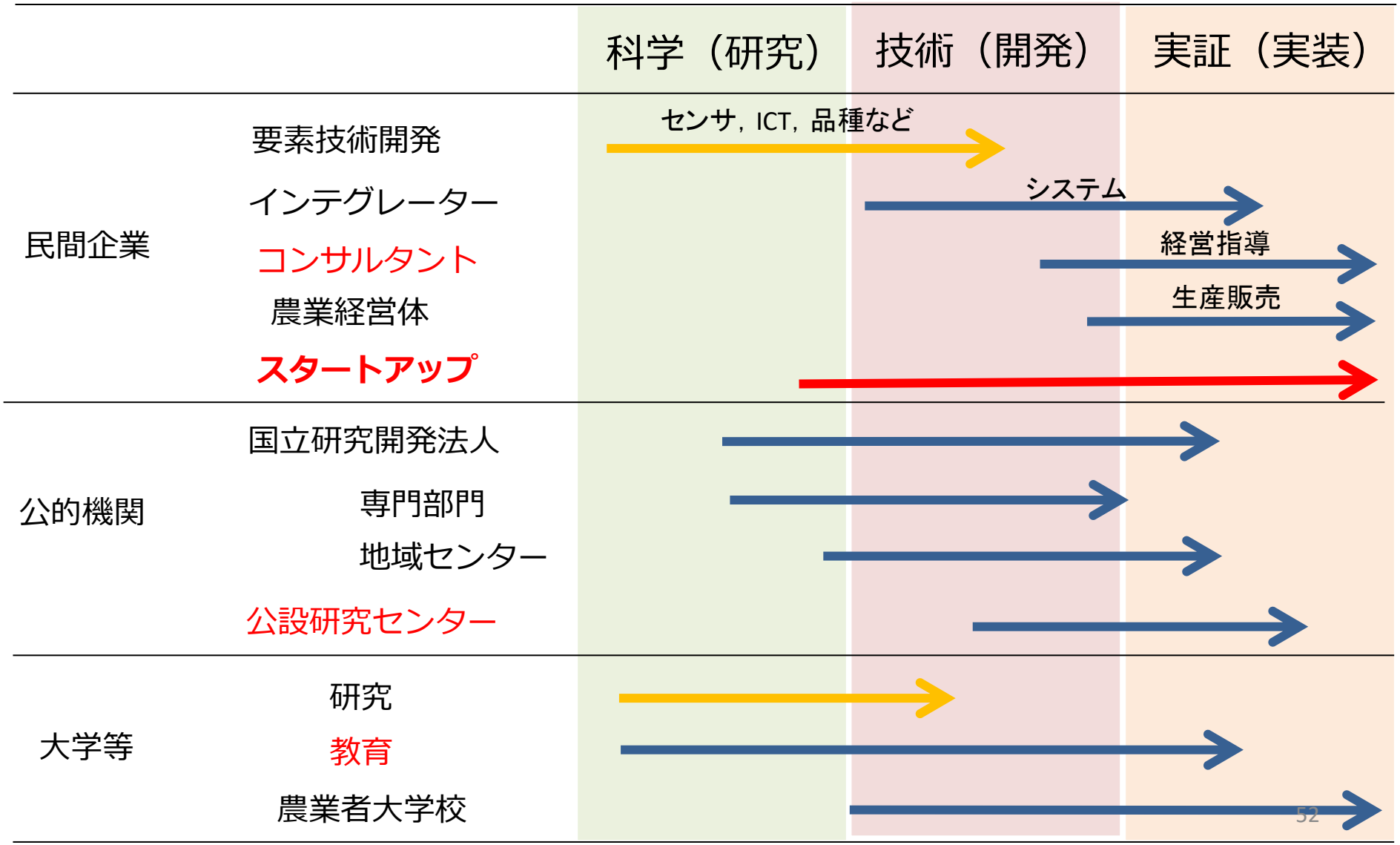


提供：タキイ種苗

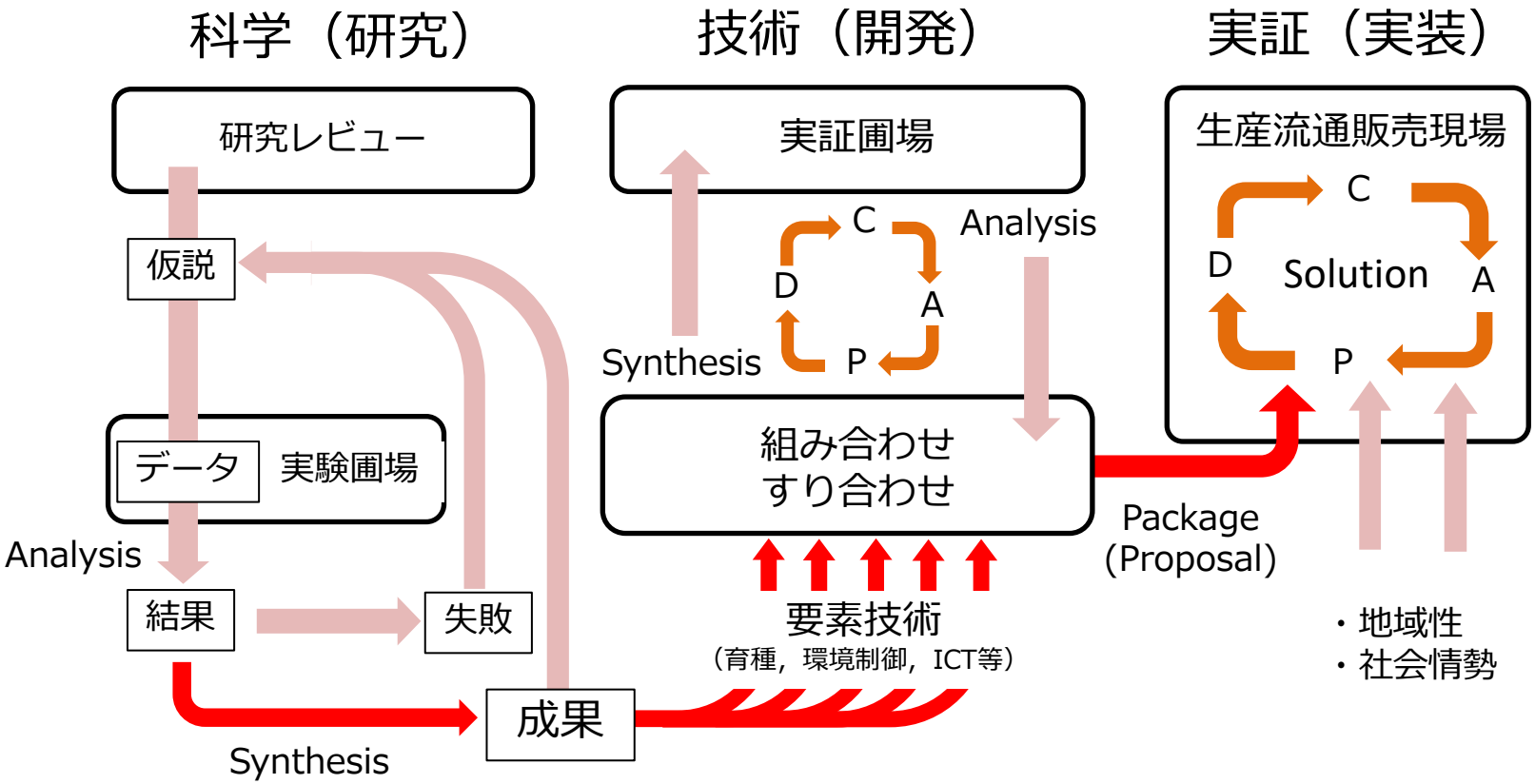
イノベーションエコシステムを不断に見直し高度化する

社会が変わるイノベーション

システムの技術実証に向けたチーム組成



農業における技術開発スキーム　例



中野，2016

スマート農業実証事業（2021-2022年度）
『房どりミニトマトを核としたポストコロナ型生産流通体系の実証』

一連の流れで課題解決をめざす！

品種 → 栽培管理 → 自動収穫 → 品質評価

房どり適性新品種
・作業の効率化が行える，良食味の房どりに適した新品種を提示

安定生産技術
・房どりに適した草姿制御が可能で，裂果を防止できる養液栽培技術

ロボット収穫
・房どりに適合した品種と栽培法において効率化を実証

総合的品質評価
・糖度，酸度などの基本的品質に加え，一般微生物，産地認証などをデータ化して提示

『創造的破壊の力』

フィリップ・アギヨン※

シュンペーターの**「創造的破壊」理論**を現代に適用，資本主義を持続的かつ公平な成長へ導く新パラダイムを提示.

①創造的破壊とは：新技術やイノベーションが古い産業や市場を破壊し，新産業を生み出すプロセス．これが経済成長の原動力であり過去200年の繁栄を支えた.

②成長のメカニズム

・**イノベーションの蓄積**が成長の最大要因.

・超過利潤の期待がイノベーションの動機づけ.

・イノベーションは古い利潤を破壊.

③制度の役割

・**知的財産権や競争政策**がイノベーションを促進

・国家は「投資家兼保険者」として，失業や格差の痛みを緩和.

④新しい理論「共創的破壊」

・市場・政府・市民社会が協力し，**社会的目的を追求**しながら成長を促進.

⑤結論

・資本主義の放棄ではなく，**創造的破壊を制度的に舵取り**することがポイント.

・**教育・研究開発・社会保障を組み合わせ，**イノベーションの恩恵を広く共有

※2025年ノーベル経済学賞

スマート技術の普及『**普及技術カタログ**年鑑（2022）』より

技術タイトル	企業名	価格※	技術のポイント
施設園芸の省力化を実現する統合環境制御システム「温調みつばち」	Ｉｔｂｏｏｋテクノロジー株式会社	導入費：250万円 維持費：8万円/年	・溶液の供給制御にも対応 ・クラウド対応の環境制御 ・働き方改革にも寄与
自動換気の8段変温機能を使用した低コスト環境制御装置による増収技術	東都興行株式会社	導入費：40万円/10a 維持費100円/月	・換気機能に絞った環境制御 ・導入コストが低い
施設内環境データの集計分析を支援する営農指導サポートツール	ネポン株式会社	ライセンス使用料：11万円/年	・データの集計と解析の実施 ・帳票の形で出力し指導に活用
施設園芸における環境モニタリングシステムを活用した低コストで効率的なハウス管理	株式会社farmo	導入費：4～10万円 維持費：1万円/年	・手元でハウス内環境を確認 ・データに基づき技術継承が容易 ・技術説明に対応

※価格はおおよその数値である.

種苗会社も動く！
サカタのタネは株式会社ワビット社の低コスト環境制御システム「アルスプラウト」の新**ソフトウェア**『Arsprout Pi（パイ）』を共同開発.
2021 年から本格提供開始.
「アルスプラウト」は**中小規模の生産者**でも導入しやすい低コストの環境制御システム.
扱いやすい新ソフトウェアによって環境制御システムを導入する生産者が増え，生産現場の省力化につながることを期待.

品種と生産技術＝日本園芸の強みに！　**約2,000件の契約**へ

厳しい生産環境の中でも着実にレベルアップ

野菜生産で進む環境制御の成果

品目	収量※ （2025年現在）		収量 （2010年頃）
トマト	50kg/m^2	←	20kg/m^2
イチゴ	10kg/m^2	←	3kg/m^2
キュウリ	45kg/m^2	←	20kg/m^2

良品多収＝高生産性の時代へ

※トップ集団の平均イメージ

スマート農業技術活用サービスの事例紹介

①専門作業受注型，②機械設備供給型，③人材供給型，④データ分析型

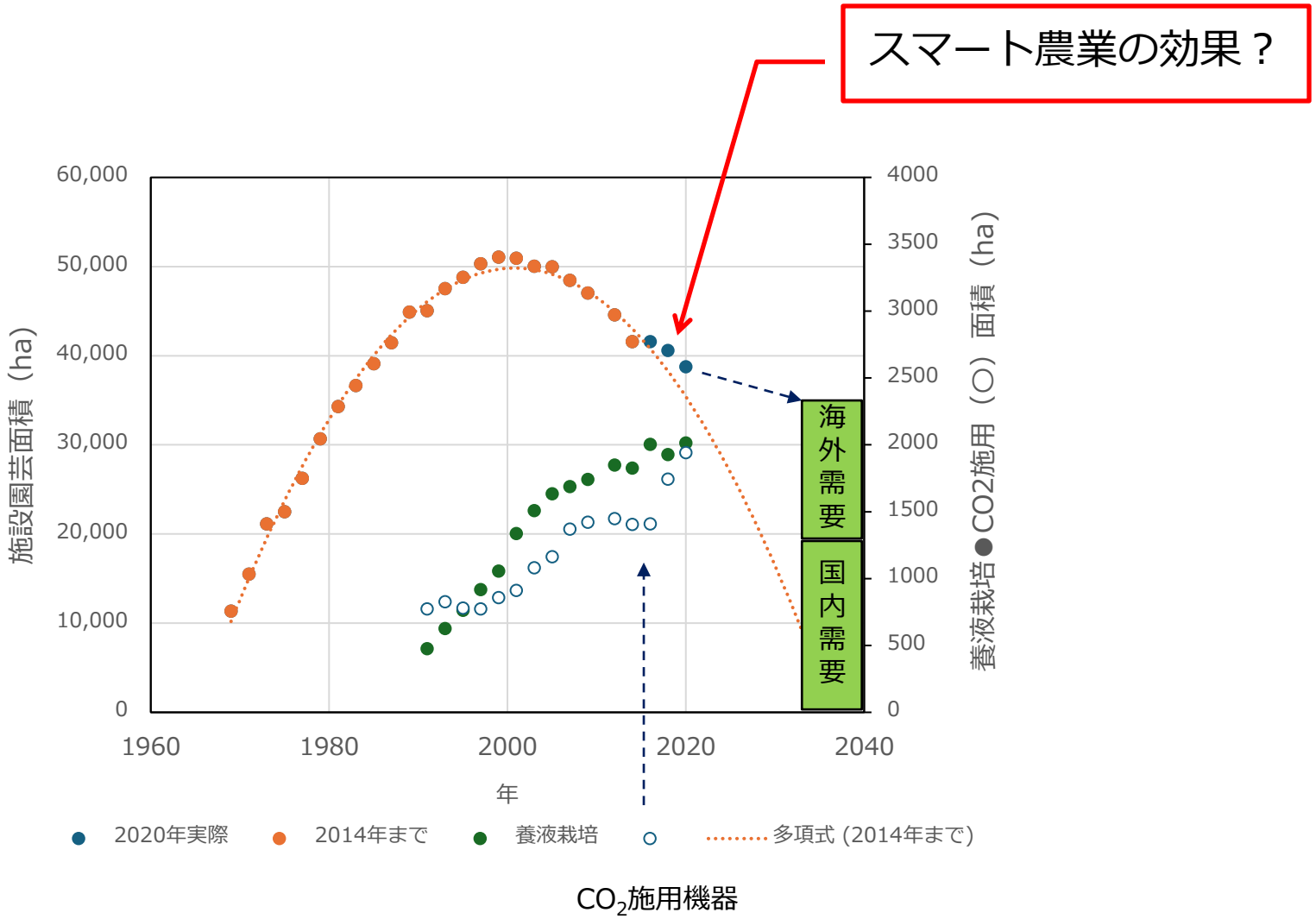
カテゴリー	企業名	概要	内容
① 専門作業受注型	（株）レグミン	自らが開発した自立走行型農薬散布ロボットを用い、R4年度から**ねぎ等の露地野菜**を対象に農薬散布の作業受託サービスを実施。 現在は、埼玉県深谷市やその近郊を中心に活動。	○自社開発の露地用農薬散布ロボットを用いたねぎの農薬散布サービスを提供 ○作業料金（基準価格）:**2,200円/10a**
	(株)ジェイエイフーズみやざき	冷凍野菜の加工・業務用需要の拡大に着目し、農地での栽培から工場での加工まで、**一連の工程管理を実施**。ホウレンソウやさといも等の冷凍加工工場を、JA宮崎経済連の出資により建設。	○種まきや防除作業は大型機械を所有する産地の農業法人へ委託。 ○令和5年度は、**52名の農業者**（112.8ha）が活用。
	（株）オヤマ・アグリサービス	**精米事業者**が、ロボットトラクタ、収量コンバインによる耕起、収穫の作業受託を実施。青森県弘前市を中心にサービス事業を展開。	サービスの利用料金は、 ・耕起：5,250円/10a。 ・代掻：6,300円/10a。 ・刈取：16,830円/10a。 ○**令和6年度の作業受託実績（延べ）は約68ha。**
② 機械設備供給型	（株） クボタ	主に新規就農者を対象に、利用登録をした農業者が**１時間単位で農業機械をレンタル**して使用できるサービス。令和3年4月から開始。	○貸出機械は、小型トラクター（21馬力）、中型トラクター（45馬力）、リモコン草刈機、ロータリー、小畝用マルチロータリー等 **○機械のメンテナンスはクボタ**
	JA三井リース（株）	リース契約した農業機械を地域内で共同利用するサービスを提供。 地域特性に合わせた**ローカル版の農機シェアリース**。稼働率を高め、低コスト化を図ることで、利用者の所得向上に資する取り組み。	リース契約により最新の農業機械を低コストで導入できるほか、最新の農業機械の導入により農繁期の機械トラブルを低減できる。
	inaho（株）	自社で開発した**自動収穫ロボットのレンタル**サービス事業を展開。平成29年１月設立。	大規模な農業法人（目安は環境制御できる温室ハウスが1ha以上）向けにアスパラガス収穫ロボットやマルチ台車**ロボットを1年単位でレンタル**するサービスを実施。

スマート農業技術活用サービスの事例紹介

①専門作業受注型，②機械設備供給型，**③人材供給型，④データ分析型**

カテゴリー	企業名	概要	内容
③ 人材供給型	ＹＵＩＭＥ （株）	沖縄でのサトウキビ短期派遣を契機に、産地間連携により**全国的に農業人材を確保するサービス**を展開。OJTによるスタッフ育成も組み込んだチーム編成により、質の高い人材派遣サービスを展開。	令和４年５月に富山県における農業支援サービスの利用拡大と県内サービス事業体の育成を目的に、県内15JA、県JA中央会、全農県本部、農林中央金庫、サービス事業体（YUIME(株)）を構成員として「富山県農業支援サービス活用協議会」を設立し、タマネギ、キャベツ、トマトなどの生産について、県内での利活用の拡大に向けた実証を開始。**R5年には富山モデルを基にした佐賀、宮崎等の自治体との取組も開始**。
	(株)アルプスアグリキャリア	アルプス技研グループにおけるアグリ事業に特化した会社として設立。農業の専門的な知識を持ち、スマート農業機械も扱える人材を育成し、**農業分野への技術者派遣サービス**を展開。	R元年度のスマート農業実証プロジェクトでは、JA西三河きゅうり部会生産者（愛知県）による実証へアグリテック人材を派遣し、環境制御システムで取得したデータを活用した作業等を実施し、単収の向上、労働時間削減等を達成。 R6年7月現在、**約230名のアグリテック人材が在籍**（内７割は外国人材）。
④ データ分析型	テラスマイル （株）	デジタルマーケティングを農業経営に応用し、データのスムーズな可視化・予測・試算が可能な**経営分析サービス**を提供。九州地域から全国に 活動の幅を拡大中。	利用料金は、 ・農業法人・生産者グループ向け： 36万円～／年 ・**自治体・JA向け：110万円～／年(RightARM for EX)**
	国際航業（株）	人工衛星やドローンで撮影した画像を解析し、農作物の生育状況を診断する**データ分析型の営農支援サービス**「天晴れ」を提供。	解析診断料金 【人工衛星からの診断】※該当面積は撮影範囲によって変動 穀類…50,000円/1,000ha （ 追加作業は+5,000円/100ha） 牧草…80,000円/1,000ha （ 追加作業は+8,000円/100ha） 〇JAや農業法人などの**累計利用件数20,000軒以上**。

施設面積の推移と高度技術の発展



CO_2施用機器

まとめ

1．食料生産と消費の現状と課題

●国内と世界の農と食→人口とエネルギーに着目，量と質の問題（肥満と飢餓）

2．スマート農業・アグリテックの定義と政策

●デジタル化→「スマート農業」→「みどりの食料システム戦略」を実現する技術へ

3．先端技術の活用による農業技術革新

4．先端技術の活用した食の技術革新

●消費を意識して，デジタルでつなげる．

5．これからの農と食のあるべき姿

①戦略に合致した技術トピックス，（肥料，農薬，ロボット）

●国内外への課題に対応，来るべき世界にバックキャストで対応

②健康長寿への対応

●認知症やQOLへ食と農で対応

③未来技術と未来の視点

●スマート育種，ダイバシティー，有用物質生産，持続的生産，宇宙産業

④イノベーションのしくみと技術融合

●新たなしくみを活用　新たな市場を開拓するアイデア