

I o P (Internet of Plants)が導く、 「Society5.0型農業」への進化

地方大学・地域産業創生交付金
中間評価



1. 次世代型こうち新施設園芸システムからNext次世代へ（展開枠活用へ）



日本の農業

- 温度中心の管理
- 経験と勘がたより



オランダ・ウェストラントと友好園芸農業協定締結

オランダの農業

- 温度、湿度、CO2、光等を作物の樹勢に合わせて、トータルに最適な管理
- データがたより

Nacl/T	19.2	18.9	20.1	20.3	21.2	21.1	21.1
RU + r.m.	18.5	19.3	20.0	19.3	21.2	21.1	21.1
CO2 day	830	923	740	971	106	111	106
Gift L/H	0.97	0.73	1.06	1.11	1.06	1.06	1.06
Drain L/H	0.21	0.21	0.25	0.27	0.27	0.27	0.27
Drain C	4.14	4.14	4.65	3.27	3.27	3.27	3.27
SS T	2.10	4.25	4.65	3.27	3.27	3.27	3.27

● 研究開始（パブリカ等）
● 農技センターで環境制御技術



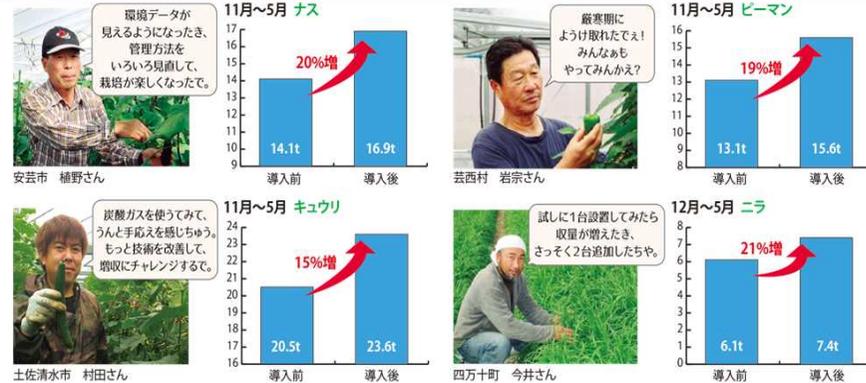
これまでに300名以上がオランダに学び、新技術実践へ

● 技術の実証開始（現場の農家園場で環境制御）

● 補助事業創設
● 支援を本格導入へ

次世代型こうち新施設園芸システムの確立・普及（次世代型ハウス&環境制御技術）

どの品目でも、収量（所得）が5～40%アップ！



● 内閣府の地方大学・地域産業創生交付金採択
● IoPプロジェクトが開始



IoPプロジェクト（Next次世代へ）

目的 産学官連携により

- 施設園芸農業の飛躍的発展
- 関連産業群の創出・集積

目指す姿 キラと光る地方大学 & 地域産業で若者が集まる

最先端の研究開発

- 作物の生理生態情報の可視化、使える化
- AIやIoT技術との融合
- 生産システム・省力化
- 高付加価値化...

専門人材の育成

- キラと光る地方大学（高知大、工科大、高知県立大へ）
- 大学改革・連携

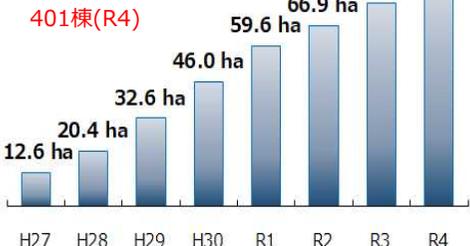
関連産業の創出 持続的発展

- AI, IoT, クラウド技術 + ものづくり
- 関連産業も最先端へ

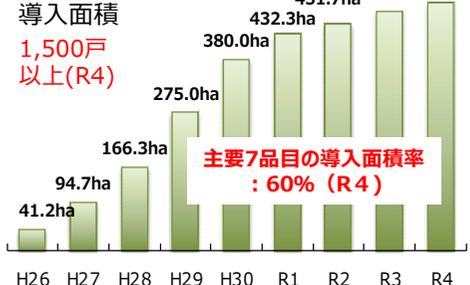
成果の社会実装 普及

- 経験と勘 → データ駆動型農業へ
- 日本一の生産性をさらに揺るぎないものに

● 次世代型ハウス 整備面積の推移

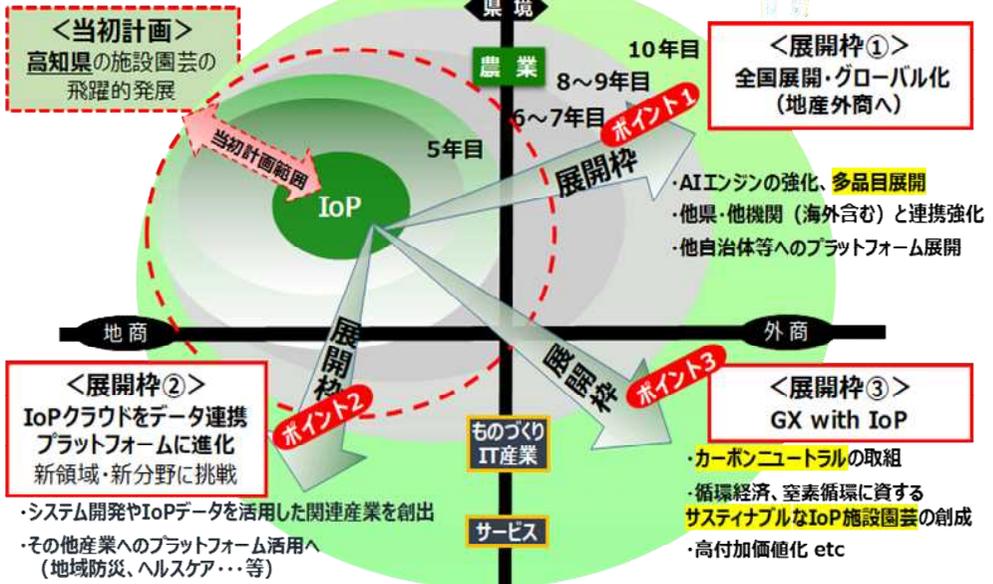


● 環境制御技術 導入面積



● SAWACHI本稼稼働開始 (R4・9月)

【展開枠で拡充するポイント】





2. H30~R4 (5カ年)の成果 ① IoPクラウド (SAWACHI) の構築状況

SAWACHI トップ画面

トップ画面

Welcome to SAWACHI
素に、楽しく、儲かる
高知県の農業を目指します

現在状況 圃場1

温度 20.3 °C
湿度 81.6 %
CO2濃度 1,028 ppm
日射量 93.2 W/m2

グラフ 圃場1

最高 最低 単位
温度 22.9 12.2 °C
湿度 82.8 74.3 %

カメラ 圃場1

2021/12/27 09:20の画像

出荷量 (直近)

236.5 Kg

A品率 78% → 85%

機器稼働状況

重油使用量 5 L
灯油使用量 1 L

ポイント 1. どこからでもハウス内の状況を確認

環境データ機能では、SAWACHIに接続された環境測定装置の現在の測定値や推移グラフの確認、警報の通知設定を行うことができます。

グラフ

現在値

警報設定

圃場カメラ 対応カメラを設置した圃場では、現在・過去のカメラ画像で、圃場の状況を遠隔から確認することができます。

03/02 11:00 03/02 11:10 03/02 11:20 03/02 11:30

ポイント 2. 毎日の出荷実績をスマホで確認

JA集出荷場への出荷量をグラフで分かりやすく表示。県下や地域の状況と自分を比較することもできます。

高知はた地区 出荷者番号: 99900002

ししどろ

全出荷量 (直近: 2021-06-28)

8 kg

A品率 62% → 69%

等級別出荷量 (kg)

等級 (%)

出荷量推移 (kg)

過年度との比較 (kg)

ポイント 3. 営農に必要な様々な有益情報が満載

営農気象情報

気象庁配信のデータによる
営農に特化した気象情報

営農気象情報画面

気温・湿度

短期間の温湿度実況値と予測値を表示

指定した期間の積算気温・降水量を表示

市況情報

県産主要野菜の主要都市における市況情報を提供

市況情報画面

月間・産地別入荷量

日別市況

にら(豊洲)

SAWACHIニュース

病害虫の発生予察や対策、時期毎の栽培管理のポイント等々、営農に役立つ情報をタイムリーに配信

SAWACHIニュース

見たいタイトルをタップし、詳細表示

トップ画面にニュースタイトルを新着表示

最先端の研究開発

世界初！生理生態AIエンジンを開発



- 光合成速度
- 蒸散速度
- 葉温
- 葉面積指数
- 開花数
- 着果数

栽培管理において重要な指標となる光合成や蒸散量等の生理生態情報の数値化・見える化が実現（R4:ナス、ニラ R5:キュウリ、ピーマン）



営農支援AI

生理生態情報などを基に生育予測、収穫量・時期などを予測するAIのプロトタイプを開発



R5～使える化・多品目化

収益改善

展開中(R5～8)



専門人材の育成

●IoP共創センター設立(R3.10・・・IoP研究開発の拠点機関)

- ・初代センター長 北野雅治教授 (IoPの提唱者、九大から招聘)
- ・富士通から、AI開発者、農業DXプロジェクトリーダーら3名が移籍
- ・農業技術センター (R4)、九大および北大 (R5) にサテライト拠点設置へ

●農林海洋科学部改組

- ・地域枠新設(教育委員会と連携、専門高校から5名、一般高校から10名の地域推薦枠を創設)
- ・高度なデータサイエンス(DS)教育、高知工科大との連携プログラム実施
- ・一次産業全体のDX推進に寄与する人材育成
- ・先進的な農業法人や、農業技術センター、県内IoP関連IT企業等へのインターンシップ体制確立

IoPに出会う

- ①IoP塾の高校授業での積極活用
- ②高校の実習ハウスをIoPクラウド(SAWACHI)に接続
- ③教員がIoP共創センターに産業教育内地留学(R4～6)し、IoPデジタル教材を作成・活用



IoPでつながる！人材育成へ

R3にIoP受講し、R4に入学した学生ら

左:将来、普及指導員になってIoPを広げたい
右:将来、農業高校で後継者育成したい

高知大学へ

- 地域枠創設 (R5年度～)
- 地域志向枠創設(R6予定)
- キャリア教育強化
- ・トップレベルのIoP先進農家へ

次世代人材増へ

- 研究者への道・大学院進学増へ
- 指導者への道・県農業職、JA等へ
- 就農への道→雇的就農へのれん分け・独立就農へ
- 関連企業への道・IoP連携企業へ

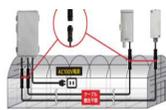
施設園芸関連産業の創出・集積



IoPクラウド

SAWACHI

★すでに13社の様々な機器類が、メーカーの壁を越えて接続・連携 (R5.7末)



機器・システム開発

- ・「SAWACHI専用情報通信BOX」・宮地電機(株)
- ・「防犯機能付き環境測定装置」・(株)SUN電装
- ・「SAWACHI通信用ボード」・(株)丸昇農材
- ・「SAWACHIとのクラウド連携」・(株)ニッポ-
- ・「クラウド対応型計測ユニット」・(有)イチカワ
- ・「クラウド型防除支援システム」・BISHINKEN(株)
- ・出荷予測システム、IoPデジタル教材
- ・花数・実数自動カウントAI、
- ・労働等記帳システムなど

拡

アプリケーション・サービス開発

- ・IoPプロジェクト参加企業 : 75社
- ・IoP技術者コミュニティ参加企業 : 38社
- ・データ連携基盤の活用に向けた実証 : 3事業者(R4)



★Pronpt-K高知支社開設記者会見実施 (R5.4.10)

地域産業の持続的発展へ

成果の社会実装・普及

●IoPクラウド(SAWACHI)(R3～実証開始、R4.9本格稼働)

利用者拡大中 (データ駆動型農業普及率：全国1)



・SAWACHI利用農家数：1,025戸 (R5.7末)

・JA出荷データ共有農家数：2,472戸(〃)

ナス・・・608戸/672戸 (90.5%が共有)
キュウリ・・・489戸/534戸 (90.3%が共有)
ヨウガ・・・317戸/402戸 (78.9%が共有)
ピーマンやシシトウでもハウス農家は80%以上が共有

・ハウス内環境データ等接続農家数：486戸(〃)

データ駆動型の営農指導体制の強化

<指導者の育成> 53人 (JA営農指導員+県普及指導員)
<営農支援者数> R4目標1,000戸(1,255戸(R5.3月))
→ R5目標：2,000戸

いつでも、どこからでも、必要な情報をゲット！

データで改善のポイントがよくわかるね！





3. 事業全体の進捗状況 <KPI達成状況>

KPI	上段：目標 下段：実績	H29	H30	R1	R2	R3	R4	達成率	自己評価	R9
		[計画開始前]	[1年目]	[2年目]	[3年目]	[4年目]	[5年目]			[10年目]
1	野菜の産出額の増加額	621億円 707億円	628億円 715億円	651億円 749億円	663億円 711億円	674億円 709億円	677億円 未確定	105% (R3実績)	農家戸数が減少する中、産出額は毎年700億円以上をキープ。 (※R4年度実績はR5年12月に確定予定)	761億円
2	第1次産業(農業分野)の新規雇用就農者数の増加数(累計)	77人 77人	80人 85人	160人 172人	250人 256人	340人 339人	430人 421人	98%	農業担い手育成センターや農業高等学校で雇用就農希望者に対応する講義等を実施するとともに、就農相談会や個別相談で雇用就農に関する情報を提供し、県内の法人農家への雇用就農を誘導した結果、毎年80名以上の増加を達成。引き続き雇用就農希望者に対する取り組みを継続。	1,000人
3	専門人材育成プログラム受講生の地元就職・起業数(累計)	- -	0人 0人	4人 5人	16人 20人	28人 30人	42人 40人	95%	R4年度は、高校時代からIoP塾で学んだが学生が、地域入学で高知大学に5名入学(3年次編入を含む)するなど、入口での地元定着に貢献。今後、こうした学生に学部改組と連動した人材育成プログラムを提供することで、地元就職・起業数の増加が期待できる。	126人
4	大学改革の実現(高知大学)	IoP研究を担う専門部会として、IoPプロジェクト研究推進部会体制で研究開発の自走について議論			高知大学DX戦略本部、データサイエンスセンター、地域DX共創部門を設立			-	・R4年10月にIoP共創センターを設立。IoP提唱者の北野雅治氏が初代センター長を務め、大手IT企業からAI開発責任者ら3名をヘッドハンティング。 ・農林海洋科学部の改組手続きが完了(R5年開始)。データサイエンス教育を強化し、一次産業のDX推進に対応できる次世代農業人材を育成。 ・IoPプロジェクトが大学全体のDS教育や各分野のDX化を牽引→データサイエンスセンター、地域DX共創部門、高知大学DX戦略本部設立(R4年)	
5	施設野菜の労働生産性の向上(H29比)	- -	1% 16%	2% 22%	3% 19%	4% 25%	5% 35%	700%	IoPによる環境制御技術の基礎的な付帯設備であるハウスの自動換気システムや、日射比例による自動灌水システム等の導入、さらに生産量の増加や規模拡大などにより、労働生産性が向上。 (※展開枠(R5)から目標をH29比→R2比に変更)	10%
6	次世代・Next次世代ハウスの整備面積(累計)	32.6ha 32.6ha	53.0ha 46.0ha	74.0ha 59.6ha	95.0ha 66.9ha	116ha 75.5ha	137ha 84.2ha	61%	新型コロナウイルス拡大や、農業資材、燃油高騰等の厳しい経済状況の中、次世代型ハウス建設への投資を控える傾向。 →ハウス整備に要する経費低減等の対策に取り組む。	233ha
7	売り上げ3,000万円以上の販売農家数倍増	243戸 243戸	250戸 253戸	270戸 264戸	290戸 267戸	310戸 271戸	330戸 279戸	85%	規模拡大意欲のある若手の経営農家や、法人農家は増加しているものの長引くコロナ禍の影響や農業資材、燃油高騰等の厳しい経済状況の中、投資を控える傾向。 →ハウス整備に要する経費低減等の対策に取り組む。	500戸
8	施設園芸関連産業の機器の販売額の増加額	- -	2.0億円 12.4億円	4.5億円 21.8億円	7.5億円 24.6億円	11.5億円 26.2億円	16.5億円 27.6億円	167%	IoPの普及につながる環境制御機器類に加えIoPクラウド関連機器の販売額が増加。	100億円
9	IoP研究に関する学術論文数(H30からの累計)	2編 2編	0編 0編	5編 19編	15編 40編	30編 70編	90編 98編	109%	[IoP研究会の全研究課題] 学術論文数122編(IN PRESS含む)、学会発表359件(国内315、海外44)、特許出願21件	140編
10	大学院(修士課程)への社会人及び留学生受け入れ人数(H30からの累計)	5名 5名	7名 16名	15名 22名	24名 25名	35名 28名	48名 32名	67%	新型コロナウイルス拡大の影響等により留学生数低迷。 →国際シンポジウムやJICA事業等を通じ、海外協定校等に対する本学の先端的研究等を継続して発信。また、ハウスのIoP化やスマート農業の講義担当などで連携を強化している「日越大学」から、IoPを学びたい留学生を積極的に呼び込む。	113名
11	キラッと光る地方大学としての広報	1.1億円 1.1億円	1.3億円 1.7億円	1.5億円 2.6億円	1.8億円 2.7億円	2.1億円 2.0億円	2.5億円 2.2億円	120% (累計)	R5年度には、大学でのIoPの取組をテレビ・ラジオCM放映や、専用HP(Kochi SDGs Action)で紹介。宣伝効果の高い広告を行うことで広く魅力をPR。	4.5億円

展開枠から追加したKPI

KPI	内容	R5	R6	R7	R8	R9					
		[6年目]	[7年目]	[8年目]	[9年目]	[10年目]					
12	IoPプロジェクト参画農家の拡大	IoPクラウドを利用し、データ駆動型農業に取り組んでいる生産者数の拡大を評価の指標とする。		上段：環境データ、画像データ利用農家数 中段：出荷データ、気象データ利用農家数 下段：出荷データ等提供同意農家数	1,000戸 2,000戸 5,500戸	1,500戸 2,500戸 5,500戸	2,000戸 3,000戸 5,500戸	3,000戸 3,500戸 5,500戸	4,000戸 4,000戸 5,500戸		
13	IoPクラウド利用農家の販売金額(域外)	域外において、IoPクラウドのシステムを導入した生産者を対象に、販売金額の増加額をIoPクラウドの全国展開の評価の指標とする。					10億円	15億円	20億円	25億円	30億円
14	クラウド周辺機器・システム・アプリ・サービスの拡大(累計)	IoPクラウドに接続できる周辺機器、システムの開発やアプリ、新サービスによるビジネスモデル展開の拡大等を評価の指標とする。技術者コミュニティの設立によりデジタルに特化した人材育成を支援し、クラウド周辺機器・システム・アプリ・サービスの拡大を加速化する。					17件	20件	23件	25件	30件
15	連携自治体数の拡大(累計)	高知県が中心となり、全国の自治体とIoPネットワークを組織し、プラットフォームや様々なデータの活用ノウハウなどを共有する。IoPの取り組みの全国への普及効果を評価の指標とする。					6件	9件	11件	13件	15件
16	GX技術導入農家の拡大(累計)	R5年度までに施肥由来の窒素や施設園芸での重油、灯油などの使用量の削減に活用できるシステム、ソフトを開発し、その技術を導入し削減に取り組む農家数を評価の指標とする。					350戸	390戸	430戸	470戸	500戸
17	農林海洋科学部学生の高知県内就職者数(2021年からの累計)	高知大学の農林海洋科学部の県内就職者数を、地域課題解決の人材育成面からの貢献として評価の指標とする。					59名	77名	95名	128名	173名