

露地農業での取り組みと今後の目標



株式会社アイファーム

代表取締役 池谷伸二



✓	会社名	株式会社アイファーム
✓	代表者	池谷 伸二(43)
✓	設立年月日	平成28年5月20日
✓	資本金	3,000万円
✓	所在地	第1出荷場 静岡県浜松市南区御給町111 第2出荷場 静岡県浜松市南区河輪町413-2 研究所 静岡県沼津市西野317 (AOI-PARC内)
✓	事業内容	野菜の生産・販売・成分研究
✓	就農時期	2008年 農業経験12年
✓	栽培面積	年間延べ面積 125 ha (2021年10月～2022年9月) 秋冬ブロッコリー 10月～3月下旬 75 ha 春ブロッコリー 4月～6月下旬 50 ha





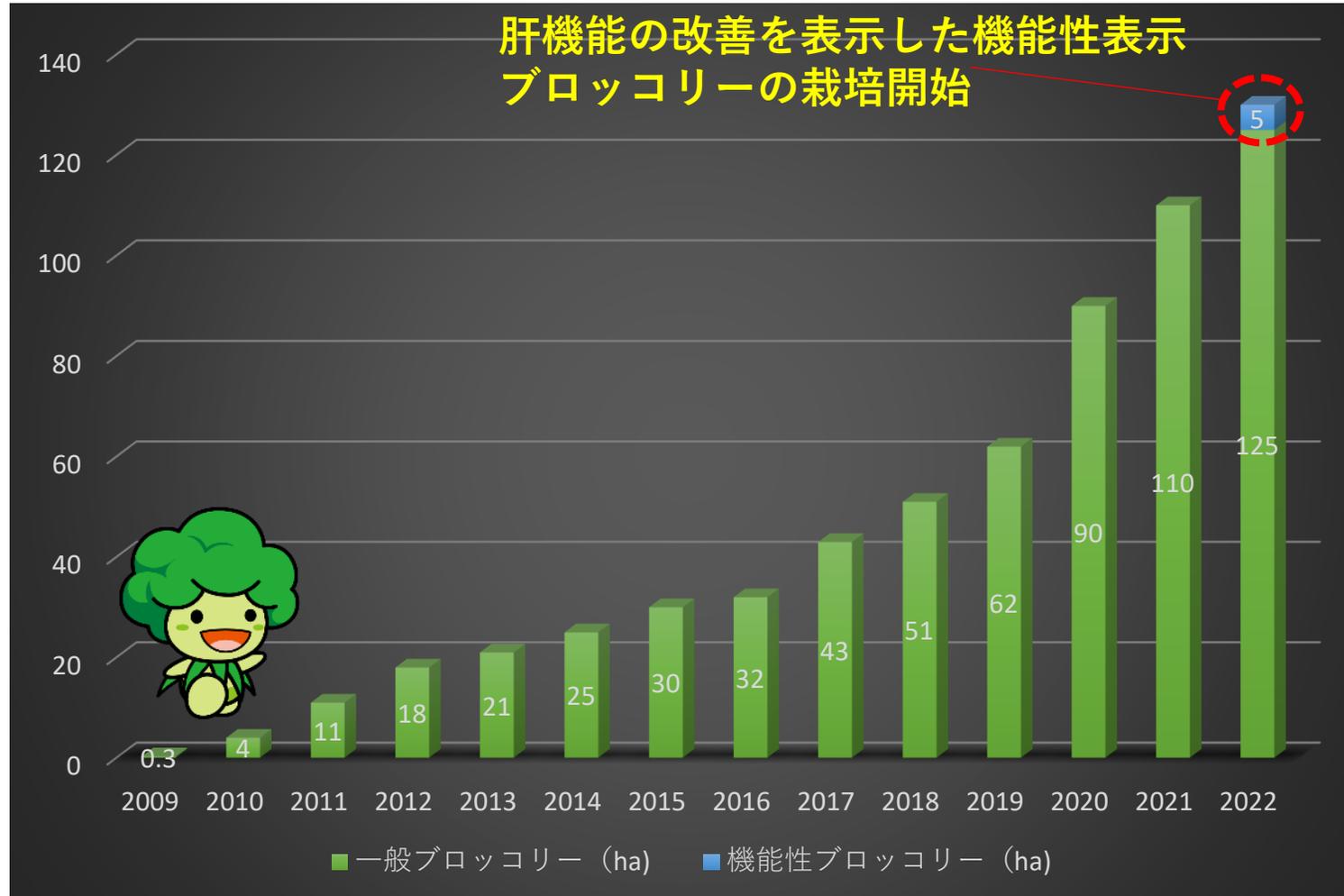


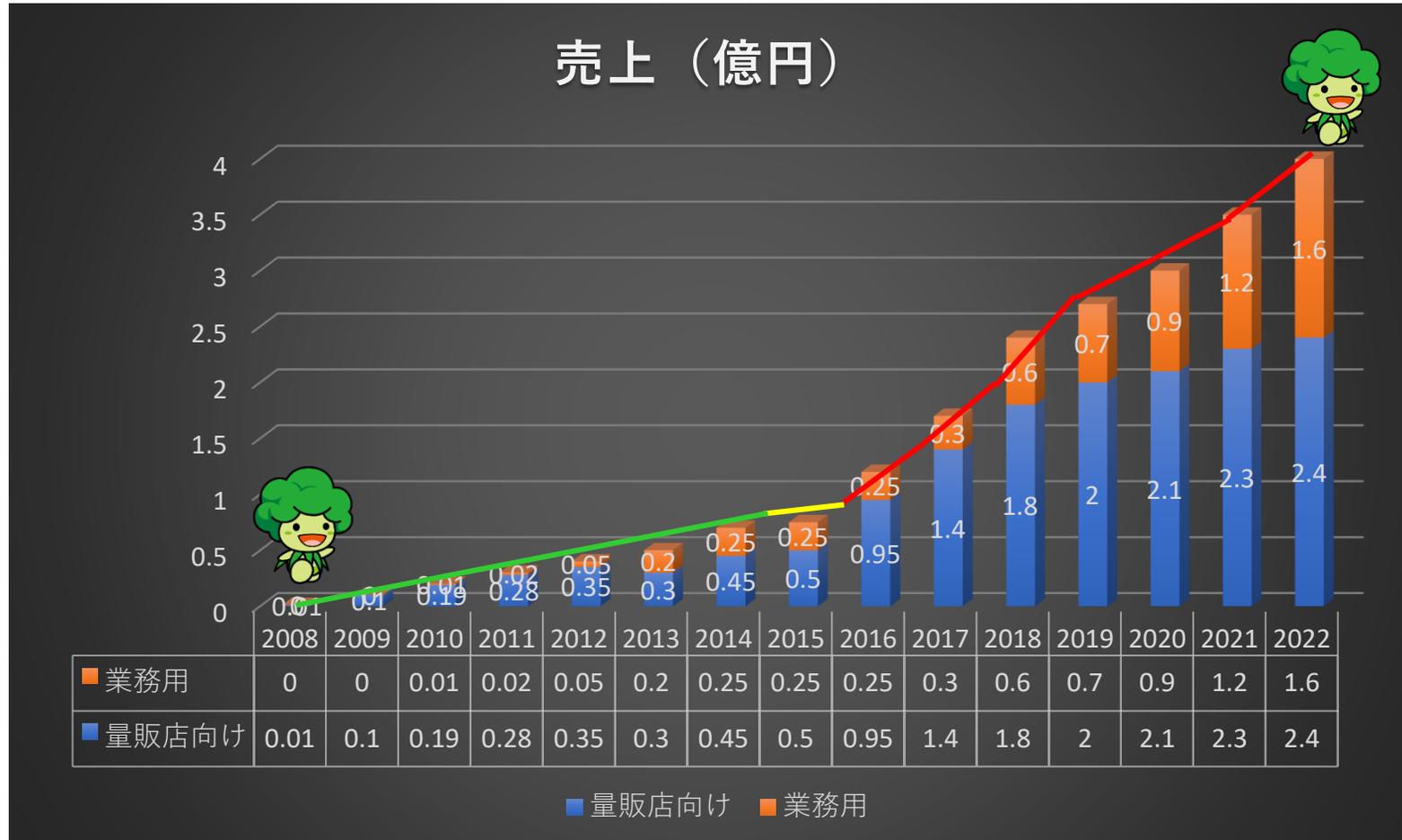
圃場個所数 450か所



農地と住宅が混住した地域

生産面積の推移







- ✓ 拡大できた理由
- ✓ 分業について
- ✓ スマート農業について
- ✓ 消費者庁機能性表示食品
- ✓ 今後の取り組みと目標



拡大できた理由



良い仲間信頼できる仲間に恵まれた



就農前から一緒に働いていたメンバー

現在ではパートアルバイト含め50名に

※技能実習生・特定技能・短期雇用者含む



素晴らしいお客様に巡り会えた

大手外食期間限定メニュー
自社ブロッコリー企画



全国惣菜会社

地元の仲卸さん
地元のスーパー

県内有名ハンバーグチェーン



大手輸入商社



コンビニ
サラダメニュー契約





JAとぴあの支援

就農初期 営農指導

就農中期 資金面相談

現在 コラボ商品開発
営農指導
生産情報共有

行政からの支援

就農中期 現場課題の解決

現在 現場課題の解決
補助金事業の活用



作業を分業した理由



改善に取り組んだきっかけ

状況

規模拡大に対応する為、新規雇用増やし**生産人材育成が急務**だった

問題

以前の建設業では2~3年経験を積みれば程々に仕事ができるようになってくるが、
農業では**2~3年たっても素人同然**だった。

原因

露地栽培では、播種~収穫まで**1年に1回しか経験を積めない**為
技術習得に時間がかかる



【結果】

- ・作業人数を増やしても作業が予定通り進まない！
- ・生産計画がずれる
- ・正品率が下がる
- ・人件費率がどんどん上がっていく
- ・面積拡大で売上は少しずつ伸びているが、利益が伸びてこない

建設業の工程管理が応用出来るかも?!

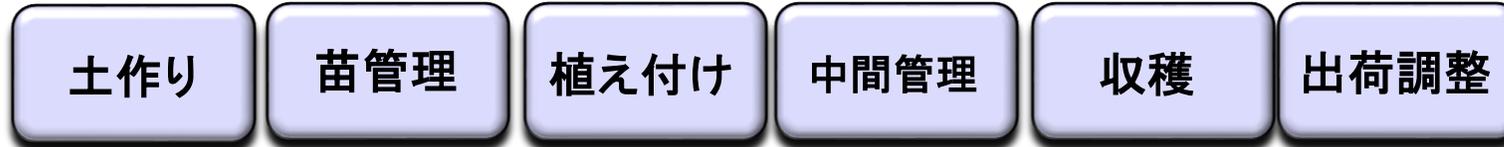
【従来】一人ですべてを行っている



すべてを**ひとり**で行っている

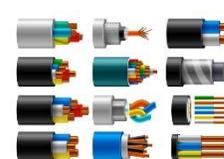
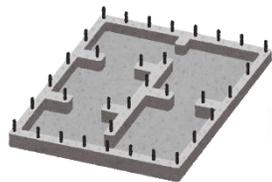
1品目年1回しか栽培経験ができない

技術習得しようとしても10年やっても10回の経験値しか...



建物が完成するまでには**専門職**で分かれている

専門の職人が工程に沿って作業をしている





定例会
毎週水曜日 15:00~



短期間で作業技術向上と作業時間の安定を実現できた



(事例) トラクター作業教育風景

外部講師による安全講習と技術向上指導

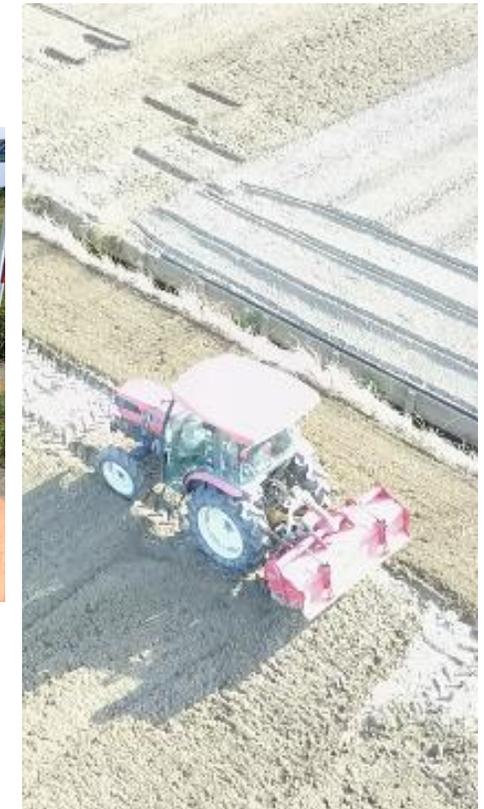


改善に対しての効果

- ① 事故率が低下 (2015~2021事故ゼロ)
- ② 作業時間と耕運の精度が安定した

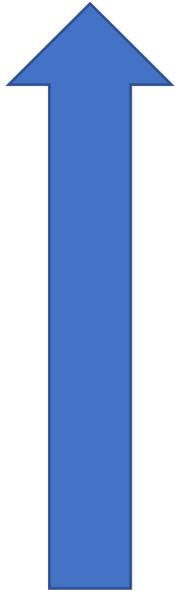
ドローン撮影による自分の**作業改善**

自分で気づき自分で改善





重要度
高



重要度
低

作業項目	実施日	4月5日	4月6日	4月7日	4月8日	4月9日	4月10日	4月11日	合計
		月	火	水	木	金	土	日	
定植	計画予定数量				80	70			150
	実施数量				87	55			142
	日別達成率				109%	79%			95%
	週間達成率	0%	0%	0%	58%	95%	95%	95%	
収穫	計画予定数量								0
	実施数量	17610	13374	15557	11325	7732	8038		73,636
	日別達成率								
	週間達成率	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
消毒	計画予定数量	187				236	150		573
	実施数量	107			373	189	76		745
	日別達成率	57%				80%	51%		130%
	週間達成率	19%	19%	19%	84%	117%	130%	130%	
抑制剤	計画予定数量		108				277		385
	実施数量		98				142		240
	日別達成率		91%				51%		62%
	週間達成率	0%	25%	25%	25%	25%	62%	62%	
追肥	計画予定数量	204			183				387
	実施数量	291	115						406
	日別達成率	143%			0%				105%
	週間達成率	75%	105%	105%	105%	105%	105%	105%	
土寄せ	計画予定数量				150				150
	実施数量						224		224
	日別達成率				0%				149%
	週間達成率	0%	0%	0%	0%	0%	149%	149%	
べた掛け	計画予定数量								0
	実施数量								0
	日別達成率								
	週間達成率	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	

達成率

- 80%以上 —— 各班長
- 66%~79% —— 生産リーダー
- 65%以下 —— 生産責任者

色によって瞬時に
状態が分かる



週間の実施面積

日々の計画面積

週間計画面積

作業項目	実施日	4月5日	4月6日	4月7日	4月8日	4月9日	4月10日	4月11日	合計
		月	火	水	木	金	土	日	
定植	計画予定数量	80	50	60	80	70			340
	実施数量	76	45	65	50	55			291
	日別達成率	95%	90%	108%	63%	79%			86%
	週間達成率	22%	36%	55%	69%	86%	86%	86%	
	計画予定数量								0

日々の実施面積

日々の目標達成率

色によって瞬時に
状態が分かる

作業の達成率を共有できる

- 80%以上 —— 各班長
- 66%~79% —— 生産リーダー
- 65%以下 —— 生産責任者

色によって
判断担当が変わる



スマート農業について



アイファームにおけるスマート農業の定義

作業者の作業負荷の軽減

or

作業効率を上げる

or

コストを削減



効果が数値化できる

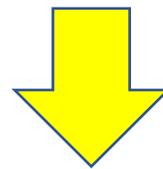
効果が数値化できない事はやらない



デジタルトランスフォーーム（DX）

現場の特性を知り尽くしすべての作業が
データ化されている事が前提

全てはデータ収集から始まる



スマート農業



生産におけるコスト削減による効果

肥料削減による効果

収穫タイミングの精度向上による効果

付加価値を高めることによる効果

大手業務用契約での欠品しない付加価値



✓ スマート農業の活用について

- 植物モニタリング技術による化成肥料使用量の削減の研究
- ドローンの画像解析技術を活用した作業軽減
- LoraWanを活用した自動灌水システム構築
- 収穫予測・貯蔵技術活用した大型業務契約の実現

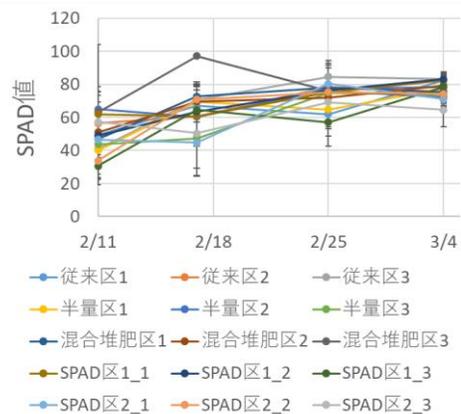
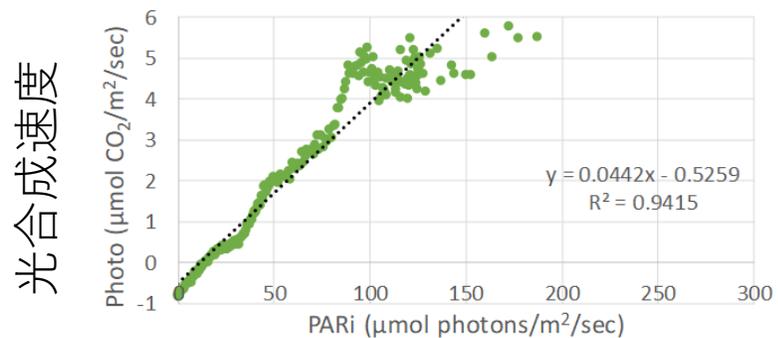




課題1 「適した灌水、施肥のタイミングや量がわからない」

SPAD値（葉緑素指数）の長期モニタリング

光合成速度の測定技術→施肥の指標に



葉緑素計
SPAD-502Plus





化成肥料年間削減 **-5,000袋**

※現状年間追肥 10,000袋

年間追肥代 **-7,500,000円**

年間追肥人件費 **-1,100,000円**

※ 1袋 = 10分 × 5000袋 × 1300円/時給

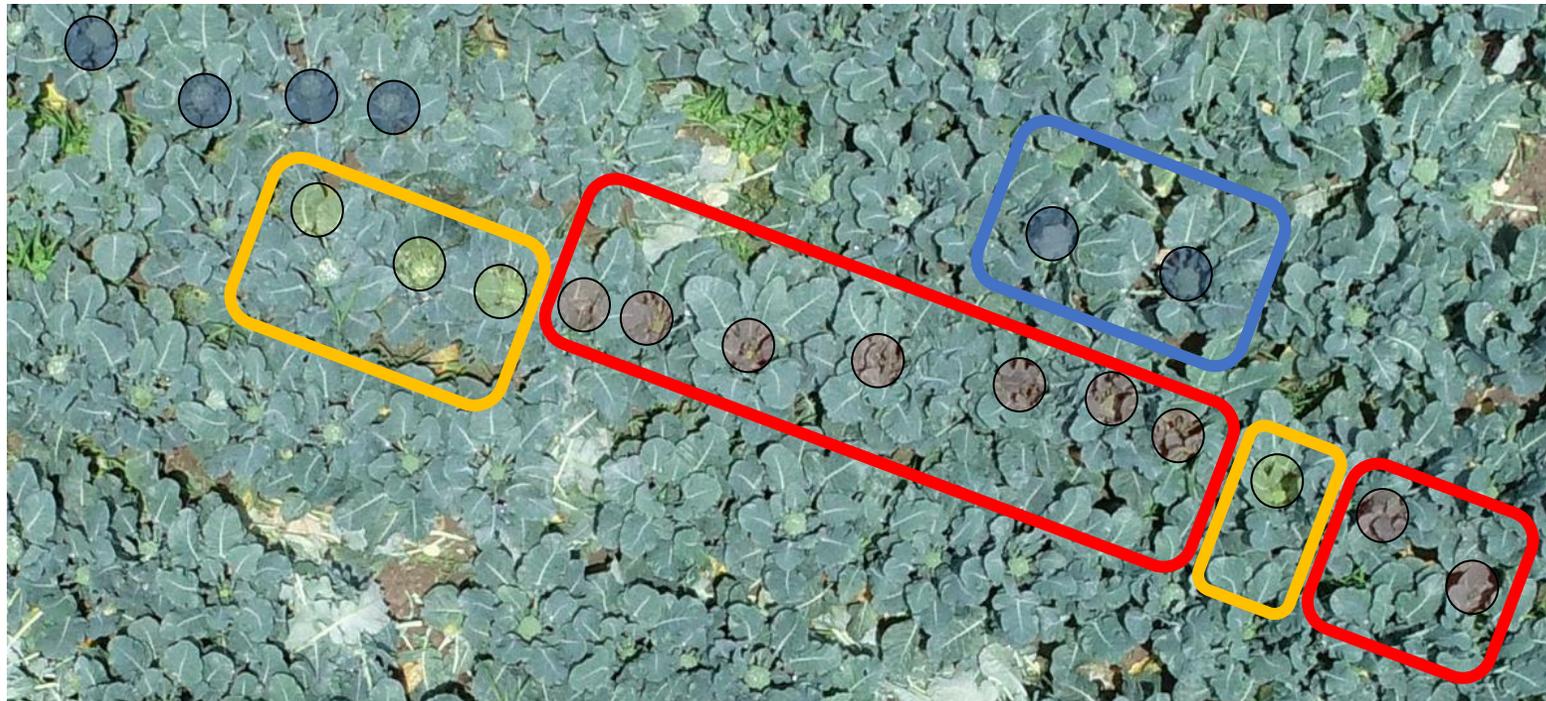
年間追肥に関わる削減効果 **-8,600,000円**



課題2 「適した**収穫**の**タイミング**がわからない」

課題3 「**収穫量**が**予測**できない」

当日収穫 3日後収穫 7日後～収穫



同一圃場内でも**適した収穫時期はバラバラ**



販売単位 = **1本**



2018年 冬作の収穫データの一例



圃場名	山口北	林L字大	中田◎	山下◎	竹下◎	20・42	四本松◎	大山◎	センター長	下江◎	29	73	43	44		
品種	おはよう	アーサー	アーサー	アーサー	アーサー	アーサー	アーサー	アーサー	アーサー	アーサー	アーサー	アーサー	アーサー	アーサー		
面積	0.62	4.22	3.05	2.17	1.16	1.81	1.04	0.14	0.91	1.18	0.98	0.52	1.52	0.93		
定植本数	2,640	17,930	12,980	9,240	4,950	7,700	4,400	605	3,850	5,005	4,180	2,200	6,460	3,900		
定植日	9.20	10.05	10.05	10.05	10.04	10.03	10.03	10.06	10.03	10.05	10.04	10.04	10.04	10.04		
収穫本数	1,876	16,184	12,421	9,464	4,473	7,438	3,516	568	2,692	3,350	2,603	1,799	5,134	2,900		
反収	217,412	1,476,588	1,068,941	760,941	407,647	634,118	362,353	49,824	239,534	2,066,428	1,585,955	1,208,395	571,128	949,709	448,935	72,524
残り本数	832	6,013	4,757	2,387	3,134	1,677	1,448	160	71.06%	90.26%	95.69%	102.42%	90.36%	96.60%	79.91%	93.88%
12.26	297		1	2168												
12.27		3706			1832	556	1704	937	134							
12.28																
12.29	698															
12.30																
12.31																
1.01																
1.02																
1.03																
1.04	472	2320	2	1674												
1.05							138									
1.06																
1.07																
1.08	223															
1.09																
1.10		3562	4	1869	2801	1260	2600									
1.11																
1.12																
1.13																
1.14	118															
1.15		2329	5	2394												
1.16																
1.17																
1.18							1432	69								
1.19																
1.20																
1.21																
1.22	68	1537	6	1136	932											
1.23								506								
1.24																
1.25																
1.26																
1.27																
1.28																
1.29							786	378								
1.30		2730														
1.31																
2.01																
2.02																

1圃場で約10回の収穫作業

生育状況がわからないので
収穫量が極端に少ない場合も





販売単位 = **1kg**



カットしてしまう為
サイズの制限が無い



一斉収穫が可能に





数値化して見ることによって収穫ロスを削減

画像からの重量推定技術→収穫の指標に

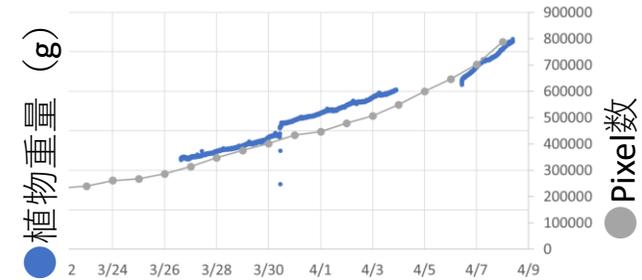
2020年10月～ 品種ごとの教師データ取得開始



SkymatiX
Remote Sensing as a Service

生育診断 総数 163個 平均サイズ 11.5cm

表示色	サイズ(cm)	個数	個数割合 (%)	平均サイズ (cm)	
<input checked="" type="checkbox"/> 3L	14.0 ~	999.0	16	9.8	14.5
<input checked="" type="checkbox"/> 2L	12.0 ~	14.0	59	36.2	13.2
<input checked="" type="checkbox"/> L	10.0 ~	12.0	50	30.7	11.0
<input checked="" type="checkbox"/> M	8.0 ~	10.0	21	12.9	9.2
<input checked="" type="checkbox"/> S	0.0 ~	8.0	17	10.4	6.6
<input checked="" type="checkbox"/> 未検出	~	~	207	0.0	0.0



品種ごとのサイズに対する重量データ
過去の収穫重量データの平均値を指標に
10cm=235g 12cm=365g 14cm=425g



収穫前から売上の目安わかる

1231kg × **350円/kg** = **430,850円**



収穫時の歩行距離

労働負担の軽減と人件費の削減

年間延べ圃場数 = 1100か所

1圃場あたりの収穫回数 = 10回

収穫1回あたりの歩行距離 0.7km

※ 収穫1回あたりの歩行距離 50m × 14列 = 0.7km

収穫に要する延べ歩行距離 = 7,700km

※ 秋冬作650か所 春作450か所

$7,700\text{km} = 7,700,000\text{m} \div 0.9\text{m} = 8,555,555\text{秒} = 142,592\text{分} = \mathbf{2376\text{時間}}$

$2,376\text{時間} \times \mathbf{40\%減} = \mathbf{-950\text{時間}}$

$7,700\text{km} \times \mathbf{40\%減} = \mathbf{-3,080\text{km}}$



収穫時の圃場間移動距離

移動時間の人件費削減

圃場数 = 450か所

1圃場あたりの収穫回数 10回

収穫稼働人数 = 15名

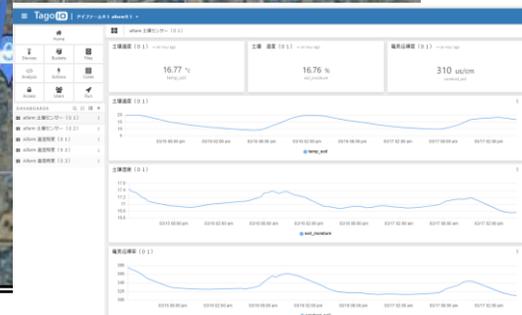
圃場間移動・積み降ろし準備 = 10分

$450\text{か所} \times 10\text{回} \times 15\text{名} \times 10\text{分} = 675,000\text{分} (11,250\text{時間})$

$11,250\text{時間} \times 1,300\text{円}(\text{時給}) = 14,625,000\text{円}$

業務用契約比率が生産面積の**40%になり**
一斉収穫出来れば移動コストが**約5,800,000円**削減可能に！

最適な土壌水分量を把握し正品率を高める

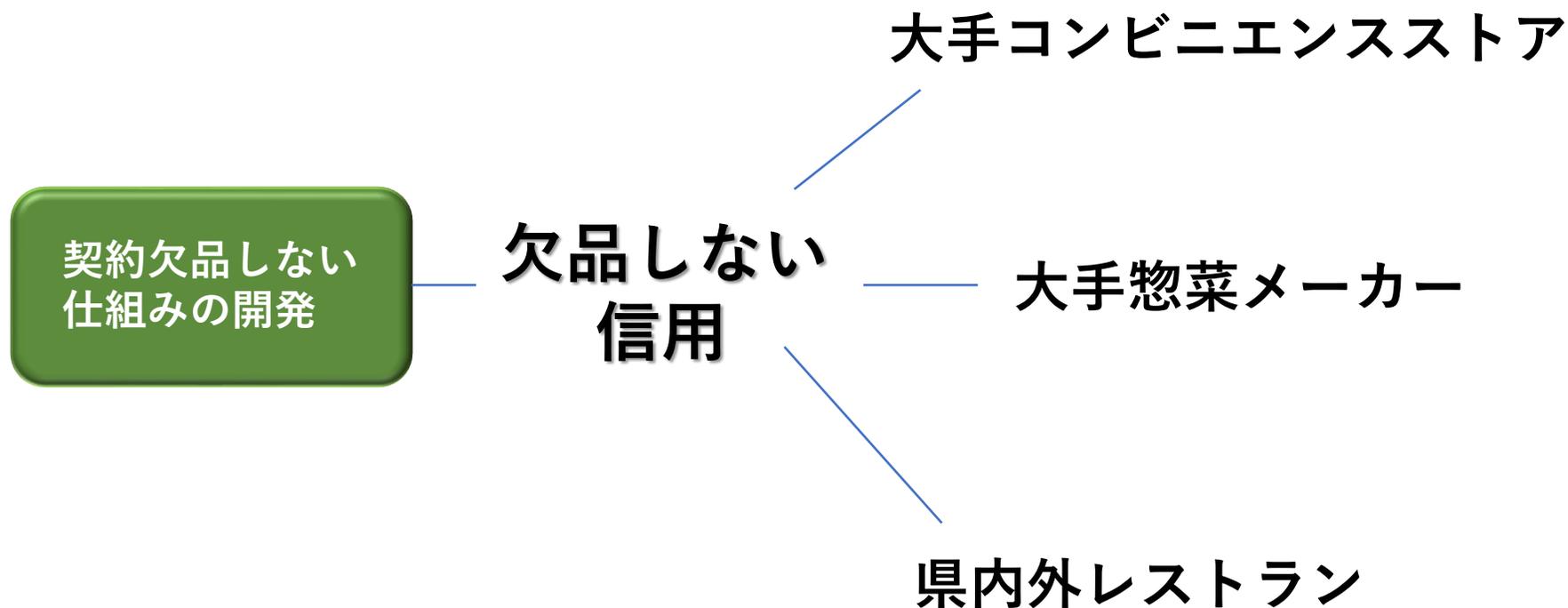


土壌水分
土壌温度
土壌EC

名称 (圍場は二重線で囲っている)
受信感度 (dBm)
LoRa LoRaWAN LoRaWAN + アンテナ
● すべてで計測可能
▲ 2つで計測不能
✕ すべてで計測不能



欠品しない信用での付加価値

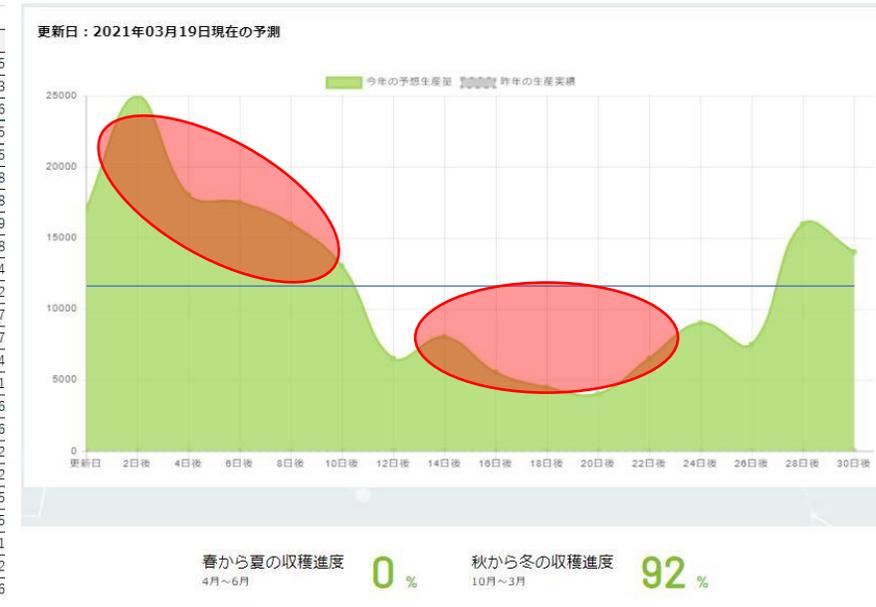




収穫日予測

圃場名	面積	品種	定植本数	収穫本数	歩留り	定植日	収穫日	生育日数	実データ	
									SE-生育日数	予測結果
伊平②	15	おほよう	6270	3045	0.485646	2012/9/10	2012/11/8	59	59.775918	1036.9285
関北	8	おほよう	2530	1866	0.737549	2012/9/10	2012/11/10	61	62.156042	1067.9073
1	8	おほよう	2310	1642	0.710823	2013/9/10	2013/11/13	64	63.391807	1083.576
伊②	5	おほよう	1430	1115	0.77972	2013/9/9	2013/11/16	68	67.329749	1143.3215
36	5	おほよう	1650	1180	0.715152	2013/9/11	2013/11/16	66	65.34479	1093.4725
中田①	7	おほよう	2530	2140	0.84585	2013/9/11	2013/11/18	68	67.561111	1119.1258
52・E6	15	おほよう	5720	1648	0.288112	2013/9/10	2013/11/21	72	72.264386	1144.4038
K2	10	おほよう	4070	3311	0.813514	2013/9/20	2013/12/5	76	76.748128	1049.6389
21	10	おほよう	4180	3851	0.921292	2013/9/23	2013/12/18	86	85.09403	1009.85858
31・E2	15	おほよう	6050	4424	0.73124	2014/8/28	2014/10/23	56	54.850426	1188.1834
K2	10	おほよう	4070	3581	0.879853	2014/8/28	2014/10/24	57	56.279993	1205.6852
50・68	10	おほよう	3960	2710	0.684343	2014/8/28	2014/10/25	58	57.587455	1223.9817
たくさん	10	おほよう	3850	3086	0.801558	2014/8/28	2014/10/27	60	59.625217	1261.5397
E8	10	おほよう	3740	1511	0.404011	2014/8/28	2014/10/28	61	60.806837	1276.5764
E4	5	おほよう	2035	1592	0.78231	2014/8/29	2014/10/29	61	61.253763	1268.1971
佐原城	10	おほよう	3960	3769	0.951768	2014/9/5	2014/10/30	55	54.220172	1119.6726
村瀬①	12	おほよう	5005	2316	0.462737	2014/9/5	2014/10/30	55	54.220172	1119.6726
SAHARA	7	おほよう	2750	1620	0.589091	2014/9/5	2014/11/1	57	56.024798	1155.5172
玉葱南	10	おほよう	3300	2423	0.734242	2014/9/5	2014/11/3	59	58.287515	1190.7372
佐原種	5	おほよう	2090	1358	0.649761	2014/9/6	2014/11/4	59	59.683408	1205.8305
佐原5	5	おほよう	2090	1358	0.649761	2014/9/6	2014/11/4	59	59.683408	1205.8305
7	3	おほよう	1760	760	0.431818	2014/9/5	2014/11/5	61	60.41457	1222.1461
伊藤②	10	おほよう	4180	3450	0.825359	2014/9/6	2014/11/6	61	61.634247	1241.3552
大塚南	5	おほよう	2035	1747	0.858477	2014/9/6	2014/11/7	62	62.836044	1259.3476

収穫量予測グラフ



全圃場の収穫日予測が可能になる為、30日先までの収穫量を予測し
業務契約の欠品リスクを軽減また、販売先と共有することでスムーズな販売を実現



長期貯蔵技術の確立



収穫日3月16日



5月16日 貯蔵 61日後



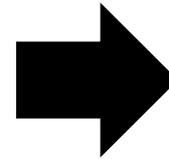


過去データの解析（改善例）

	A	B	C	D	E
1	圃場名		長谷川3	21西	30
2	品種		SK9-099	SK9-099	SK9-099
3	面積		2.59	2.12	1.64
4	定植本数		11,000	9,020	6,985
5	定植日		8.28	8.28	8.26
6	収穫本数		10,125	8,316	3,333
7	トレイ数		100	82	63.5
8			905,882	742,824	575,235
9	反収		0	0	0
10	残り本数		875	704	4,230
11			92.05%	92.20%	47.72%
12					
13	10.24				578
14	10.25		2220	384	
15	10.26				346
16	10.27				
17	10.28		1028		
18	10.29			3978	659

収穫日

収穫本数



位置情報
を追加

	A	B	C	D	E
1	圃場名		長谷川3	21西	30
2	圃場ID		AF00022	AF00023	AF00136
3	品種		SK9-099	SK9-099	SK9-099
4	面積		2.59	2.12	1.64
5	定植本数		11,000	9,020	6,985
6	定植日		2018/8/28	2018/8/28	2018/8/26
7	収穫本数		10,125	8,316	3,333
8	トレイ数		100	82	63.5
9			905,882	742,824	575,235
10	反収		0	0	0
11	残り本数		875	704	4,230
12			92.05%	92.20%	47.72%
13	緯度(Latitude)		34.685205	34.685646	34.660534
14	経度(Longitude)		137.76118	137.76116	137.78471
15	北緯インデック		322	322	319
16	東経インデック		220	220	222
17					
18	2018/10/24				578
19	2018/10/25		2220	384	
20	2018/10/26				346

日付表記を変更（演算が可能に）



整理後の解析（各要素の比較）

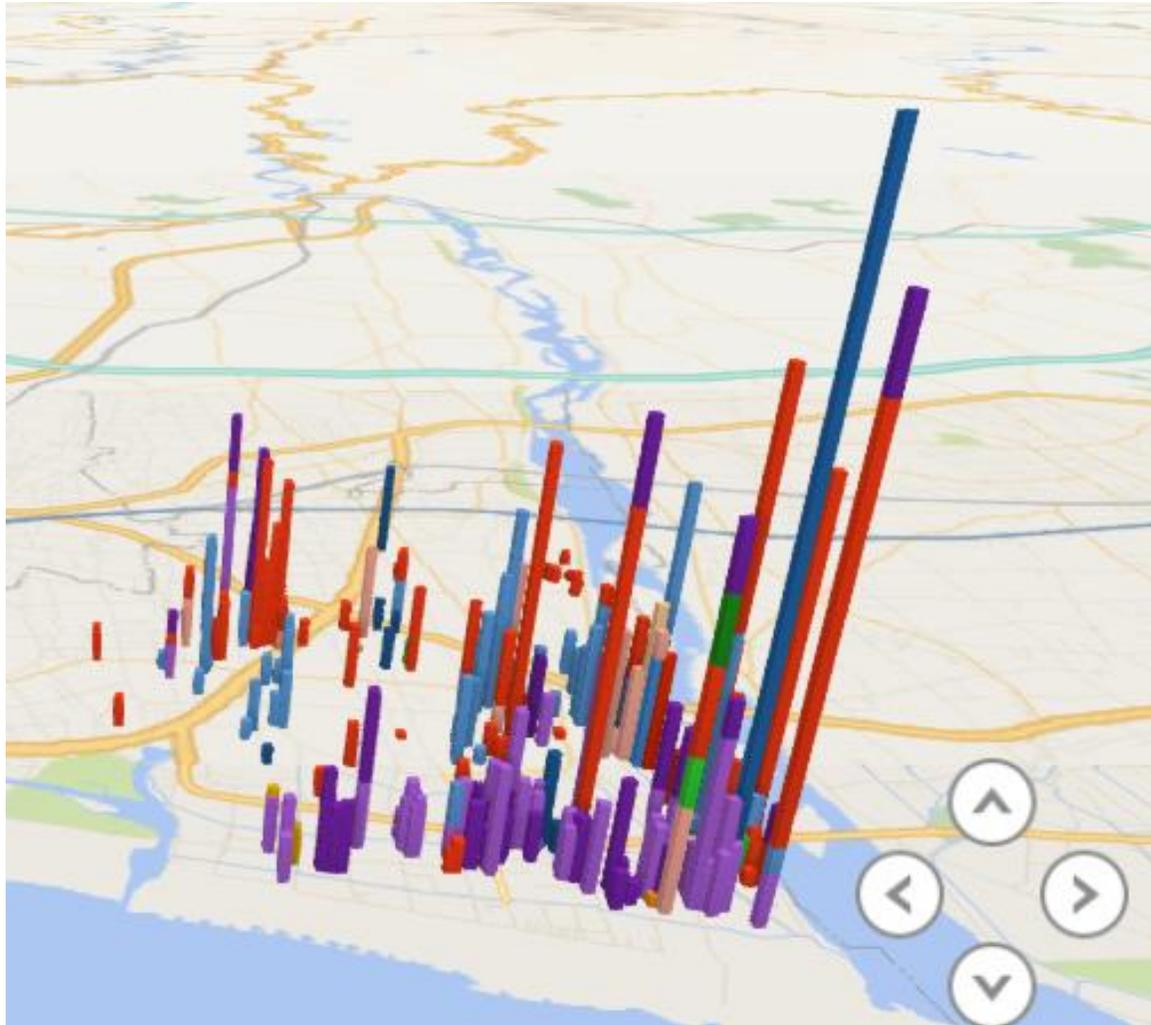
収穫率 収穫回数

収穫日数
平均 偏差

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	No.	圃場名	圃場ID	品種	面積	定植本数	定植日	収穫本数	トレイ数	残り本数	収穫率	緯度(La)	経度(Lon)	北緯	東経	収穫	平均収穫	収穫日
2	1	長谷川3	AF00022	SK9-099	2.6	11000	2018/8/28	10125	100	875	92%	34.69	137.76	322	220	7	64.7	5.7
3	2	21西	AF00023	SK9-099	2.1	9020	2018/8/28	8316	82	704	92%	34.69	137.76	322	220	8	64.9	4.7
4	3	30	AF00136	SK9-099	1.6	6985	2018/8/26	3333	64	4230	48%	34.66	137.78	319	222	10	65.2	4.3
5	4	24	AF00013	SK9-099	1.5	6490	2018/8/28	5788	59	702	89%	34.69	137.76	322	220	8	63.5	4.9
6	5	村井6	AF00238	おはよう	0.8	3520	2018/8/16	820	32	2700	23%	34.66	137.78	319	222	5	79.8	4.5
7	6	牧野南	AF00125	おはよう	1.0	4400	2018/8/29	2012	40	2388	46%	34.66	137.78	319	222	6	67.1	4.2
8	7	K2	AF00148	恵麟・グシ	5.9	25029	2018/8/29	21264	228	3765	85%	34.66	137.79	319	222	18	80.0	12.6
9	8	アスティ	AF00218	SK9-099	1.0	4290	2018/9/6	3299	39	991	77%	34.66	137.76	319	220	10	74.7	11.2
10	9	神村西	AF00217	SK9-099	0.9	3740	2018/9/6	2715	34	1287	73%	34.66	137.76	319	220	11	76.6	15.0
11	10	中村4	AF00188	SK9-099	0.9	3850	2018/9/6	3695	35	155	96%	34.66	137.77	319	221	10	75.2	9.0
12	11	中村5	AF00189	SK9-099	1.0	4070	2018/9/6	3679	37	391	90%	34.66	137.77	319	221	10	75.1	9.4
13	12	関三新	AF00115	おかわり	1.9	7920	2018/9/7	3679	72	4241	46%	34.66	137.79	319	222	8	66.6	6.4
14	13	関三新北	AF00115	おかわり	0.5	2310	2018/9/7	2211	21	99	96%	34.66	137.79	319	222	8	72.9	15.3
15	14	西1	AF00296	SK9-099	1.7	7150	2018/9/2	7056	65	94	99%	34.71	137.63	325	210	8	77.3	9.5
16	15	西2	AF00297	SK9-099	1.8	7480	2018/9/4	7022	68	458	94%	34.72	137.63	325	210	8	74.3	8.8
17	16	西9	AF00302	SK9-099	3.5	14740	2018/9/3	13288	134	2719	90%	34.72	137.63	326	210	10	80.9	12.6
18	17	西26	AF00309	おはよう	0.5	1925	2018/9/2	1570	18	355	82%	34.71	137.62	325	209	8	74.4	10.1



過去データの解析例（地域別収穫本数）



高さが収穫本数
品種別に色分け



- ✓ **消費者庁 機能性表示食品届出
ブロッコリー開発**



関係機関との連携

静岡県農林技術研究所

成分分析の実施
機能性表示食品届出に関する助言



AOI-PARC

各機関との調整
成分安定の為の試験



静岡県立大学

システマティックレビューの実施



フーズ・ヘルスケア オープンイノベーションセンター

消費者庁機能性表示届出書類に関する指導





- ✓
2018年12月～開発開始
AOIPARC研究室入居
- ✓
2018年12月
AOIPARC 検体分析開始
- ✓
2019年9月～3月
静岡県立大学 システムティックレビュー委託
- ✓
2019年9月～2020年3月
静岡農技研及び機能性植物研究所へ検体分析委託
- ✓
2020年6月
消費者庁届け出に向けて合同会議開催
フーズサイエンスセンター・静岡県立大学・AOI機構
- ✓
2020年8月
消費者庁機能性表示申請
- ✓
2021年2月
消費者庁機能性表示受理【F745】
- ✓
2021年3月
機能性表示食品ブロッコリー【ファイトベジブロッコリー】販売開始
- 2022年4月
消費者庁機能性表示受理【G1318】
- 2022年11月
機能性表示食品ブロッコリー【肌うるる】2022年11月～販売開始予定





今後の取り組みと目標



量販店向け商品開発





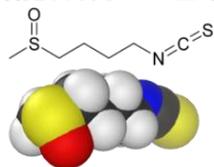
今後続く商品展開

03 04 05 . . .

機能成分の追求

機能性表示食品

機能成分の追求

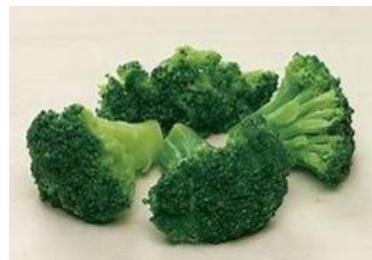


C6H11NOS2

健康の維持、増進に役立つ



食べやすさの追求



カット不要、ひとくちサイズ



手軽さの追求



レンジでそのまま調理



オフィスの変革



事務処理のオフィスから**生産の司令塔**のようなオフィスへ

今後の事務所には、【農業技術者】 【工程管理者】
【気象予報士】 【デザイナー】 【AIエンジニア】 が存在するように



長期的安定雇用を目指す



より多くの農業経験社員が
若手を育成することで
持続可能な農業経営を実現



持続可能な
安定経営



生産物の
品質向上

農家にとって一番大切な
生産体制



安心して働ける
環境づくり

長期安定雇用



加工事業による
売上利益増

商品開発・加工事業



労働環境整備



生産現場の労働環境を改善最適化
作業現場の負荷軽減

安心して働ける
環境づくり

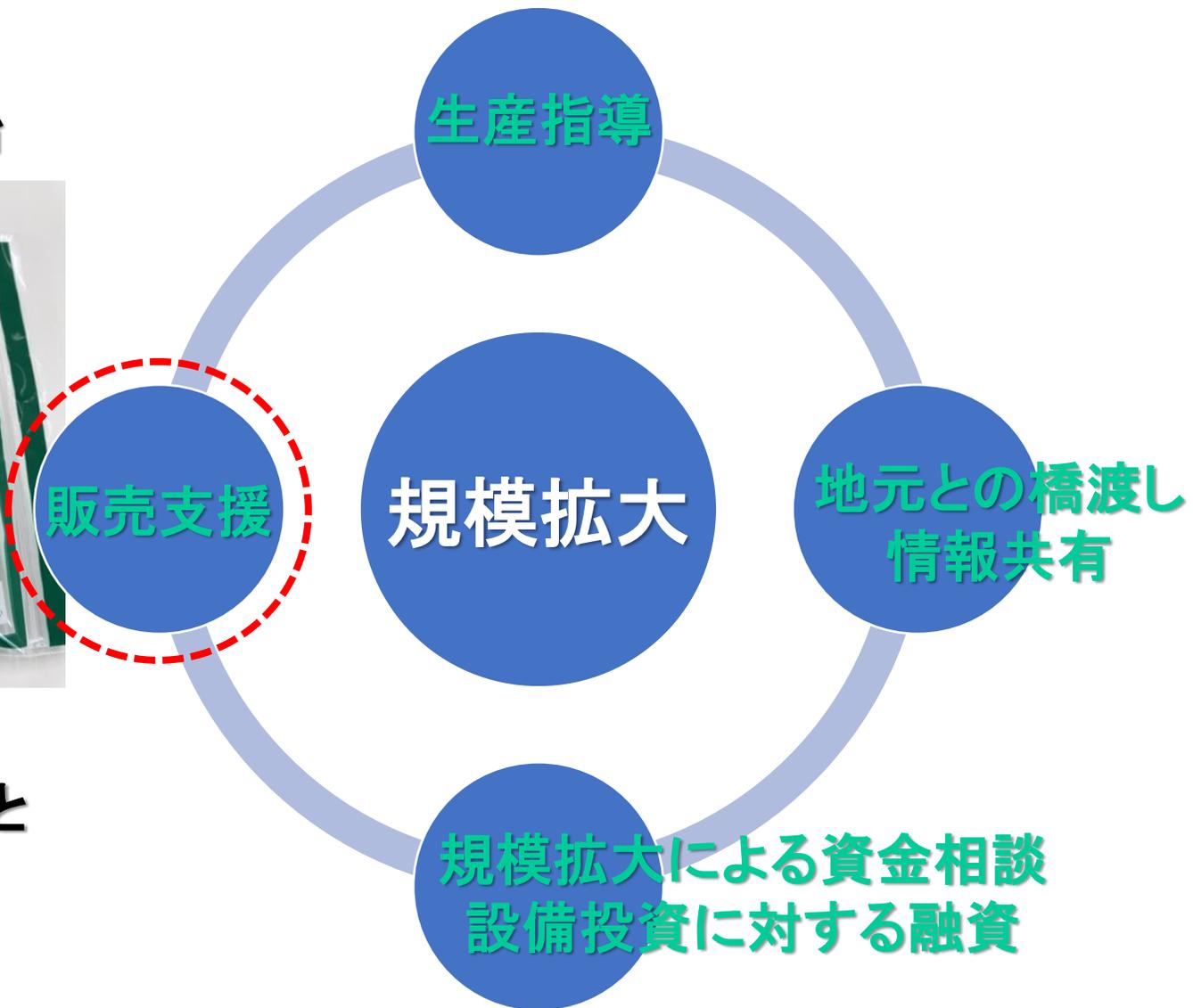




令和3年10月～販売開始



新たな商品企画(規格)と
販路の開発に期待





ご清聴ありがとうございました