総務省

ビッグデータがもたらす
農業の高付加価値化・生産性向上

2015年4月14日

情報流通行政局
情報流通振興課
梶原　亮

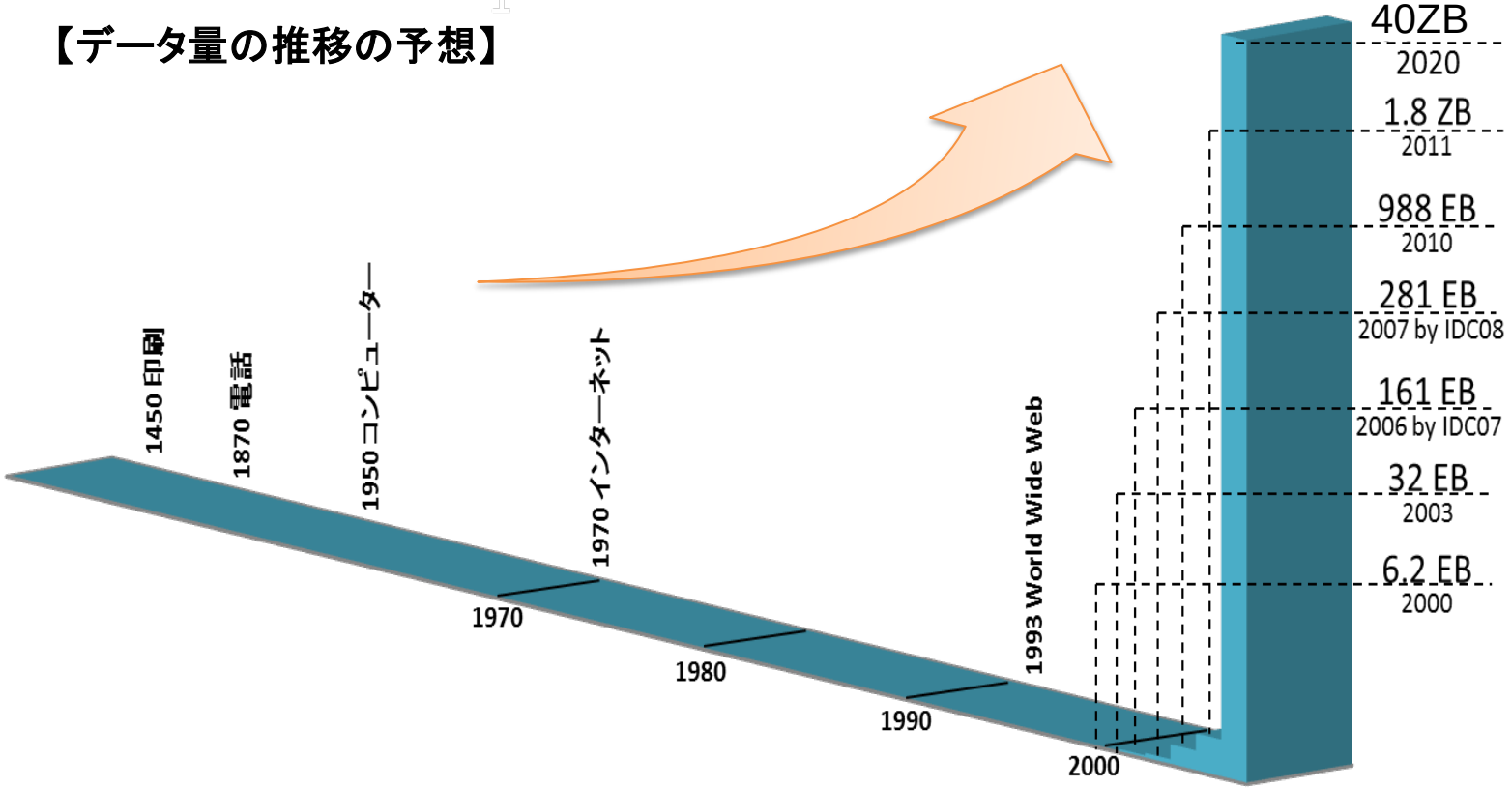
流通するデータ量の拡大

○全世界のデジタルデータ量は、2005年から2020年までの15年間で約300倍に増加する見込み。（130エクサ（1,300億ギガ）バイト → 40ゼタ（40兆ギガ）バイト）

○2015年のスマートフォンが生み出すデータ量は188ペタバイトと推定されており、これは2011年の約5倍となっている。

○SNSによるデータ量も増加。例えば、Facebookの1日当たりのデータ処理量は500テラバイトとなっている。

【データ量の推移の予想】



出典：総務省調査（「ICTコトづくり検討会議」（第6回）会議資料（2013年5月））

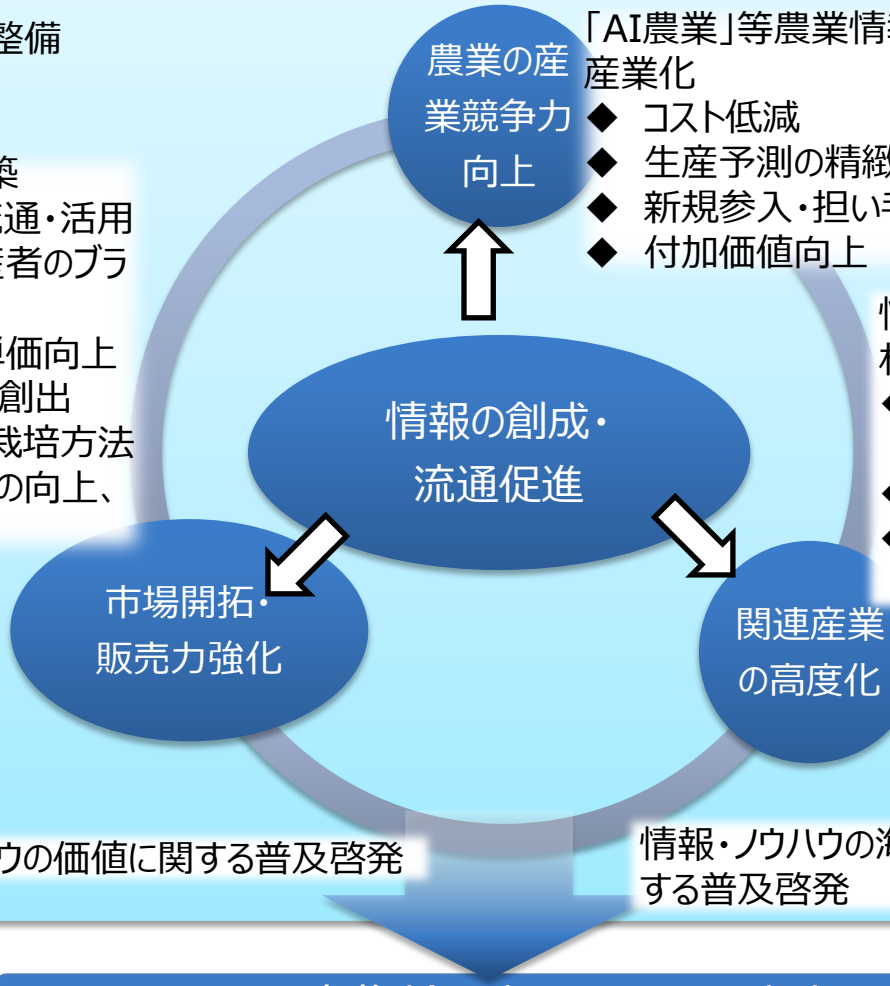
農業情報の流通促進に関する政府の取組

農業情報創成・流通促進戦略の概要

農業情報の多面的な利活用により、農業の産業競争力強化を加速化

1st Stage（～2013）：「情報収集」　→　2nd Stage（2014～）：「情報の創成・流通促進」

- 農業情報の相互運用性・可搬性の確保に資する標準化や情報の取扱いに関する本戦略に基づくガイドライン等の策定
- 農地情報の整備と活用
- 本戦略推進のための体制整備



「AI農業」等農業情報を活用したビジネスモデル構築・知識産業化

- ◆ コスト低減
- ◆ 生産予測の精緻化・安定出荷の実現
- ◆ 新規参入・担い手農家の早期育成
- ◆ 付加価値向上（高品質化/収穫量up等）

情報流通によるバリューチェーンの構築

- ◆ 生産者の出荷実績等の情報流通・活用
  - ・ 出荷実績に基づく、優れた生産者のブランド化
  - ・ 評価に基づく販売先の拡大・単価向上
  - ・ 評価を利活用した新ビジネスの創出
- ◆ 付加価値情報(特別な品質や栽培方法等)の流通による農産物の評価の向上、海外市場拡大

情報・ノウハウ等を活用した複合的な資材・サービスの展開

- ◆ 流通した情報・ノウハウの利活用による農業機械や施設のソリューション展開
- ◆ モノ創りノウハウの利活用
- ◆ 多様な資材・サービスの新たな連携・組合せ

情報・ノウハウの価値に関する普及啓発

情報・ノウハウの海外流出防止のための留意事項に関する普及啓発

農林水産物輸出額　1兆円の達成

IT総合戦略本部におけるスマート農業の推進体制

高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT総合戦略本部）

本部長　　内閣総理大臣
副本部長　情報通信技術（IT）政策担当大臣、内閣官房長官、総務大臣、経済産業大臣
本部員　　他の全ての国務大臣、内閣情報通信政策監及び有識者

新戦略推進専門調査会（親会）

会長：内閣情報通信政策監（政府CIO）
委員：高度情報通信ネットワーク社会の形成に関し優れた見識を有する者のうちから、内閣総理大臣が任命する者

（9つの分科会）

農業

新戦略推進専門調査会農業分科会

＜構成員＞
◎澁澤　栄　　東京農工大学大学院教授
　生越　由美　東京理科大学専門職大学院（MIP）教授
　酒井　純　　一般社団法人　職員需給研究センター調査研究部主任研究員
　高市　益行　（独）農業・食品産業技術研究機構野菜業研究所野菜生産技術研究領域長
　田中　進　　農業生産法人　株式会社サラダボウル代表取締役
　古田　秘馬　（株）umari代表
◎は座長

＜オブザーバ＞
　総務省情報流通行政局情報流通振興課
　農林水産省大臣官房統計部管理課情報室
　経済産業省商務情報政策局情報処理振興課

＜事務局＞
　内閣官房情報通信技術（IT）総合戦略室

農業情報創成・流通促進戦略関係府省連絡会議

＜概要＞
農業情報創成・流通促進戦略に基づき、今後戦略に示した方針の具体化（個別ガイドラインの策定等）に向け、関係府省が連携して取り組む

＜構成員＞（局長・審議官級）
　内閣官房　　内閣審議官（政府副CIO）
　総務省　　政策統括官（情報通信担当）
　農林水産省　大臣官房技術総括審議官
　経済産業省　商務情報政策局長
　　（もしくは経済産業政策局地域経済産業グループ地域経済産業審議官との２名）（仮）

幹事会（課長級）

WG（担当者級）

農業ITシステムで用いる環境情報のデータ項目に関する個別ガイドライン

○　内閣官房IT総合戦略本部「新戦略推進専門調査会」に設置されている農業分科会においては、農業ICTシステムが取り扱う環境情報のデータ項目を定めた「個別ガイドライン」を平成27年3月に策定。

○　本ガイドラインは、農業ICTシステムから得られる気温、湿度等の農業生産に関する情報の相互運用性・可搬性の確保に資するもの。

農業ITシステムで用いる環境情報のデータ項目に関する個別ガイドライン「データ項目」一覧

日本語	英語	単位	日本語	英語	単位
温度	Temperature	℃	風向	Wind Direction	(16方位)
気温	Air Temperature	℃	風速	Wind Speed	m/s
土壌温度	Soil Temperature	℃	日射強度(日射の瞬時値)	Solar Radiation Intensity	W/m^2
葉面温度	Leaf Temperature	℃	日射量(日射の時間積算値)	Amount of Solar Radiation	J/m^2
露点温度	Dew Point	℃	照度	Illuminance	lx
積算温度	Cumulative Temperature	℃日	光合成有効放射量 (PAR)	Photosynthetically Active Radiation	W/m^2
相対湿度	Relative Humidity	%	光合成光量子束密度 (PPFD)	Photosynthetic Photon Flux Density	$\mu mol/m^2/s$
飽差 (HD)	Humidity Deficit	g/m^3	CO2濃度	CO2	ppm
飽差 (VPD)	Vapor Pressure Deficit	hPa	電気伝導度（EC）	Electrical Conductivity	dS/m
降水量	Precipitation	mm	土壌EC	Soil EC	dS/m
降雨量	Rainfall	mm	pH	Potential Hydrogen	-
土壌水分量	Soil Moisture Content	%VWC	土壌pH	Soil pH	-

スマート農業実証プロジェクト

① 農業生産指導システム（香川県、タイ　等）

② 低廉な植物工場モデル（新潟県新潟市　等）

③ 成果物流通情報システム（東京都中央卸売市場）

1　超省力・大規模生産を実現

GPSの自動走行システムの導入による
農業機械の夜間走行・複数走行・
自動走行等で、作業能力の限界を打破

2　作物の能力を最大限に発揮

センシング技術や過去のデータに基づく
きめ細やかな栽培により(**精密農業**)、
作物のポテンシャルを最大限に引き出し
多収・高品質を実現

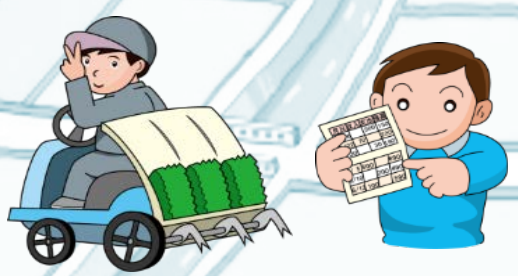
スマート農業

ロボット技術、ICTを活用して、超省力・高品質生産
を実現する新たな農業

3　きつい作業、危険な作業から解放

収穫物の積み下ろしなどの重労働を
アシストスーツで軽労化するほか、
除草ロボットなどにより作業を自動化

4　誰もが取り組みやすい農業を実現



農業機械のアシスト装置により経験の浅い
オペレーターでも高精度の作業が可能となる
ほか、**ノウハウをデータ化**することで若者等が
農業に続々とトライ

5　消費者・実需者に安心と信頼を提供

クラウドシステムにより、生産の詳しい情報
を実需者や消費者にダイレクトにつなげ、
安心と信頼を届ける

出所：農林水産省「スマート農業の実現に向けた研究会」中間取りまとめ

農業の生産性向上　①「匠の技」とも言える熟練農家のノウハウの継承

日本再興戦略（平成25年6月14日閣議決定）（抜粋）
- 高い生産技術を持つ篤農家の知恵を人材育成や収益向上等、多面的に利活用する新たな生産方式の構築を2016年までに達成。

1　現状と課題

各国の経営規模の比較

	日本	オランダ	イギリス	アメリカ	オーストラリア
農地面積	456万ha	190万ha	1,733万ha	40,345万ha	40,903万ha
平均経営面積	2.27ha	25.9ha	78.6ha	169.6ha	2970.4ha

出典：農林水産省「農業構造動態調査」、「耕地及び作付面積統計」、USDA/NASS資料、EU 農業センサス2010（速報値）、Australian Commodity Statistics、FAOSTAT

規模の小ささが課題

各国の生産比較（トマト）（2011年）

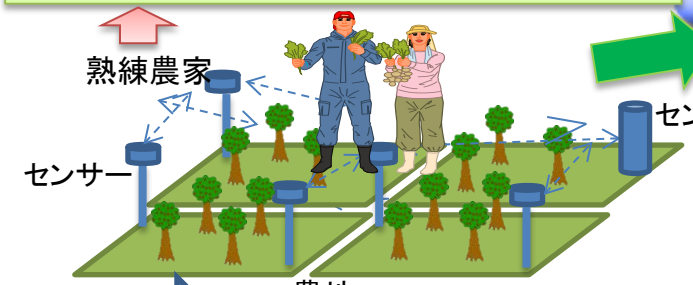
	日本（38位）	オランダ（1位）	ベルギー（2位）	イギリス（3位）	アイルランド（4位）
農地面積	12,000ha	1,702ha	474ha	216ha	32ha
収穫量	703,100t	815,000t	218,435t	89,800t	13,221t
農地面積当たり収穫量	59t/ha	479t/ha	461t/ha	416t/ha	413t/ha

出典：国連食料農業機関統計（2011 年実績）から総務省作成

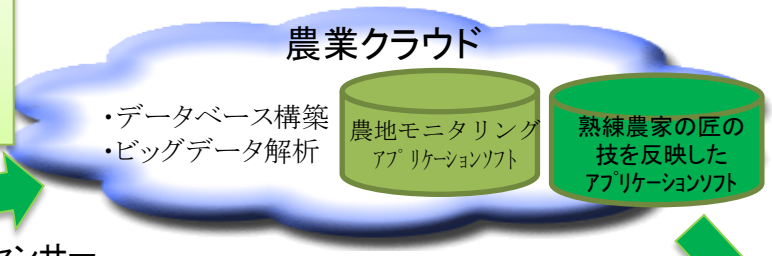
農地面積当たりの生産性の低さが課題

2　総務省の取組

「匠の技」
① 温度、湿度、CO2濃度等の自動管理
② 時期ごとの農作業の工程管理
③ これらにモバイル技術も活用



センサーによるモニタリング
（例：照度、気温、湿度、土壌水分等）



農林水産省と連携

「匠の技」の活用

「匠の技」を広く普及させることで、日本再興戦略の目標達成に貢献。

① ICTを活用した農業生産指導システムの実証

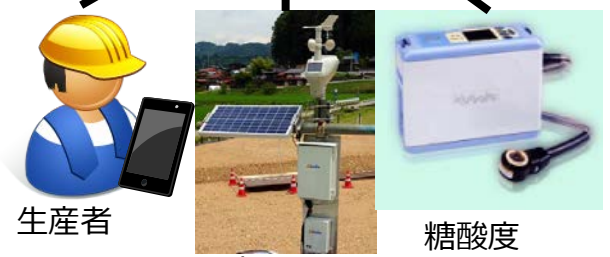
○ 地域経済・社会の活性化、日本農業技術の海外展開のために、高い生産技術を持つ篤農家の技術・ノウハウをデータ化し、一般の農家が活用可能とすることで、農業生産性を向上する。

○ 「AI（アグリインフォマティクス）農業」の取り組みを活用することで、農業技術・ノウハウをデータ化し、多数の生産者に対して必要な時に必要な指導の提供（コーチング・オン・デマンド）を実現するシステムの構築と実証を行う。

1 目標設定
どの品質(高中低)を目指すか選択

目標設定支援システム

2 データ記録
気温、雨量や、糖度、酸度、サイズを記録



3 作業記録
農作業を記録

SNS
メッセージや写真のやりとり

作業記録・指導記録登録システム

4 生産指導
各園地の状況を一覧して指導予定を立てる

生産現場情報収集システム

生産指導システム

自習

5 学習
作業記録(写真)から作成された教材で学習

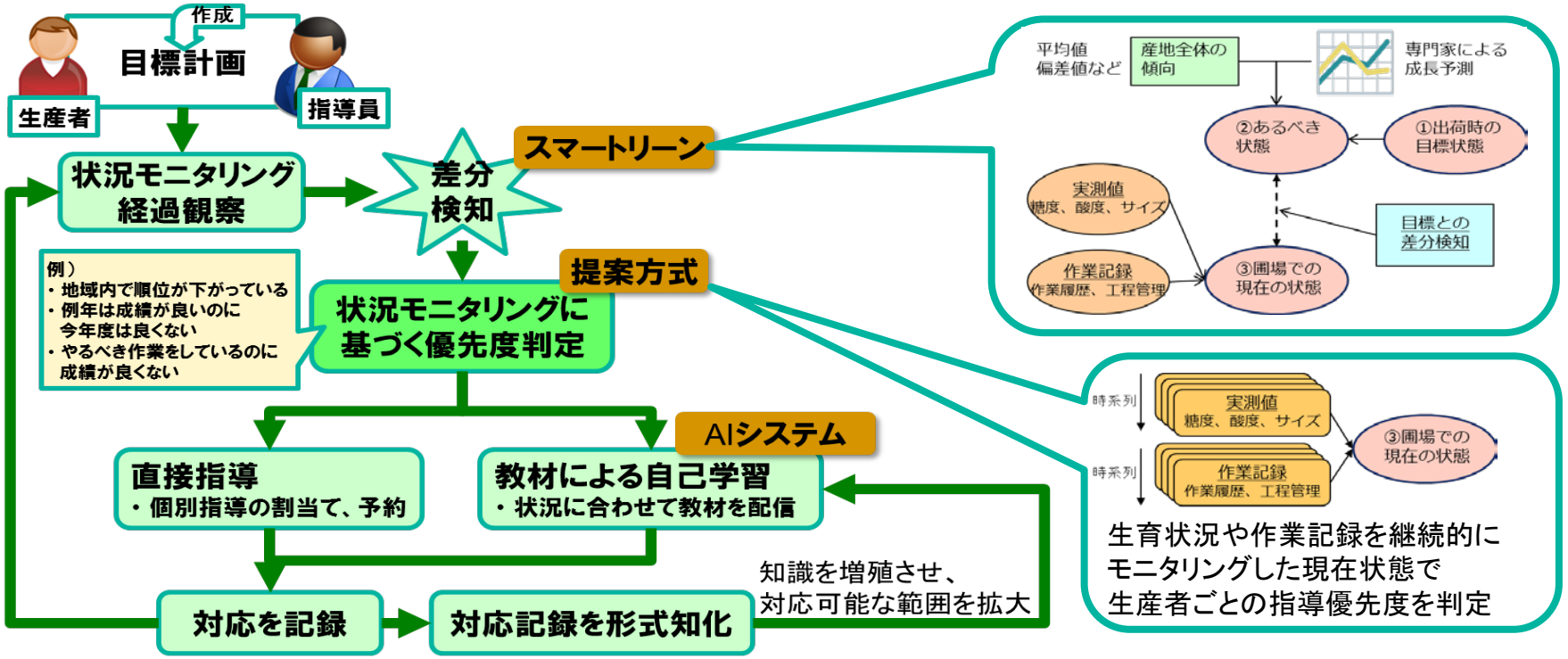
知識抽出支援システム

【実施地域】
香川県
山梨県
タイ王国

【農産物】
みかん等

基本アイデア：　コーチング・オン・デマンド　（ＣｏＤ）

- スマートリーンシステムにて指導中の生産者の中で、目標と乖離しつつある生産者を自動的に発見し、生産者ごとに指導の緊急優先度を判定（状況モニタリングに基づく優先度判定アルゴリズム）
  - （例）　長期間にわたって成績が下がりつつある、あるいは例年より地域内の成績順位が極端に低い、あるいはやるべき作業をしているのに成績が上がらない状態が続く、などの生産者に対しては指導員による直接指導を提言する
- 緊急度が中程度の生産者に対しては、AI実証のシステムを用いて作成した指導教材を配信し、経過を観察していく



実証内容

農業生産指導システムの開発

- 指導員が生産者の状況を判断し、必要なときに必要な指導を提供可能にする
- 地域ごとの農業ノウハウを指導員・生産者自らが蓄積 ・活用可能にする

農業生産指導システムの国内及び国外での実証

- 農業生産指導システムにて情報蓄積し、オープンデータ化を検討
- 香川県（カンキツ露地栽培）：9月～
- タイ（カンキツ露地栽培）：11月～。国外での実証
- 山梨県（トマト施設栽培）：12月～。カンキツ以外での実証

農業生産に関する情報のデータ規格構築及びオープンデータ化

- システムに記録される環境情報（気温、降水量等）、生育情報（サイズ、重さ等）、作業情報等のデータ規格を定義、オープンデータ化のためのAPI構築
- 蓄積された情報の重要性や秘匿化の必要性の検討（知財、個人情報）

サマリー

国内実証（香川県）

- 目標とのズレを検出することにより、従来は６割以上を見逃していた指導優先度の高い生産者を発見可能なことを確認。
- 学習教材作成に関して、操作説明も含めた２時間で、指導員自身が合計１３問の教材を作成。（指導員１名が5～10分で1問作成のペース）
- 参加者ヒアリングでは、生産者と指導員の3/4以上が「ミカン品質の向上、作業効率の向上、指導効率の向上」に効果を感じている。

国外実証（タイ）

- システムを使うことで農作業のやり方が変化。
- 農場長は、農場の状況に早く気づくようになり、作業の判断がしやすくなったため、農場に行く回数増。
- 部下への指示や部下からの質問、経営ユニットへの報告が具体的になり、部下からの質問・報告回数自体は減少。

国内実証（香川県）：体制及び実証圃場

NECソリューション
イノベータ

システム運用

香川県
農政水産部農業経営課
農業試験場
東讃農業改良普及センター
JA香川

実証実施、
生産指導

生産者

クラウドシステム

市町名	園地名	区画名	地域名	品種	樹齢(年)	区画面積（a）
高松市	佐料	1(後藤の畑)	鬼無町	小原紅早生	接木 4、台木25	6
高松市	是竹	2(岡)	鬼無町	小原紅早生	10	10
高松市	勝賀	1(勝賀)	中山町	小原紅早生	5	15
高松市	是竹	1(高見)	鬼無町	小原紅早生	10	7
高松市	是竹	2(垣根)	鬼無町	小原紅早生	12	10
高松市	是竹	3(垣根の下)	鬼無町	小原紅早生	12	10
坂出市	雄山	1(雄山)	大屋冨町	小原紅早生	10	10

国内実証（香川県）：指導対象ランキング

目的：目標とのズレを検出することにより、優先して指導すべき生産者を効率的に発見可能なことを検証

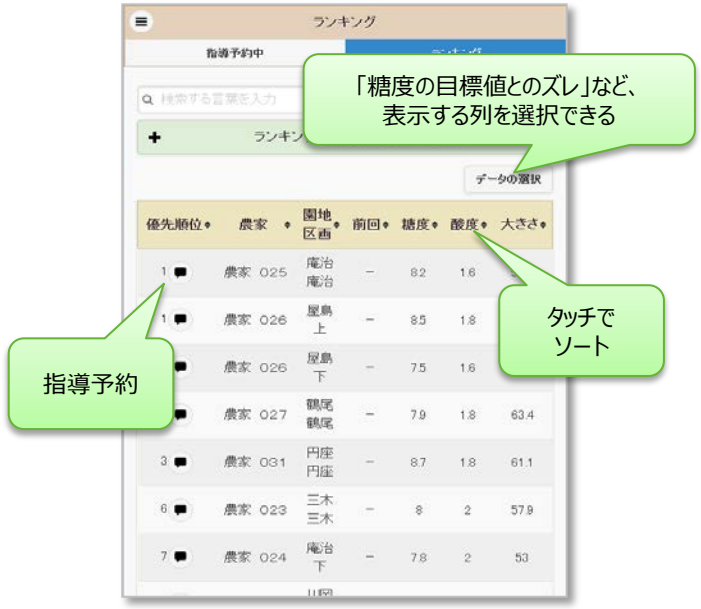
方法：

- 指導員9名が被験者。匿名化した生産者109名の糖度、酸度、横経データ（2013年8月、2014年8月）を使用。
- 従来方式：糖度、酸度、横経のそれぞれでソートした結果から、指導優先度の高い10名を選択。
- 開発方式：従来方式に加え、糖度、酸度、横経のそれぞれの目標値との差でソートした結果から、指導優先度の高い10名を選択。

農地面積や生産量、園地の良さ等も重要な要素。今回は、農地面積や生産量が大きい、園地が良い等の農家は目標値が高いものとして、目標値との差にそれらの要素を含めた

結果：

- 選択された10名中、平均して6.7名が入れ替わり。
- 農家の農地面積や生産量について詳しくない経験の浅い指導員の場合は、従来は**６割以上を見逃していた優先度の高い生産者を発見可能。**



色付き部分が入れ替わり

2013年

No.	指導員1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	95	1	26	6	9	9	20	9	6
2	104	3	42	35	74	74	29	74	35
3	8	20	49	107	1	1	46	1	107
4	107	26	71	96	10	10	24	10	96
5	73	27	9	9	57	57	80	26	95
6	35	29	70	74	8	8	6	42	9
7	34	40	30	1	70	70	107	27	74
8	26	41	58	26	92	92	95	20	8
9	42	42	57	42	64	64	82	25	26
10	6	57	92	27	6	5	90	85	42
分.秒	—	6.10	6.20	7.35	5.10	7.16	6.45	6.25	7.00

計測値のみ

No.	指導員1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	71	13	52	42	9	52	42	8	6
2	103	15	40	52	74	71	41	9	35
3	45	26	27	48	1	72	26	74	107
4	92	45	41	13	10	103	27	107	96
5	93	48	42	26	57	92	40	26	99
6	53	52	39	27	70	65	52	42	55
7	67	57	49	41	92	93	49	27	95
8	37	65	64	71	64	53	71	41	62
9	39	71	32	72	65	15	15	75	26
10	26	92	78	49	26	42	65	85	42
分.秒	—	6.10	6.10	5.50	5.50	6.06	4.40	4.13	6.10

＋目標との差

2014年

No.	指導員1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	14	11	90	19	19	59	105	19	19
2	38	18	39	48	48	19	108	48	48
3	45	19	80	29	29	48	66	9	14
4	53	24	91	92	14	92	15	20	9
5	61	29	93	93	39	11	40	53	92
6	62	33	100	14	11	106	11	32	90
7	69	45	29	11	9	96	59	43	39
8	48	48	34	39	69	81	107	24	80
9	90	69	47	80	20	102	13	74	93
10	106	41	43	9	80	107	106	28	29
分.秒	—	9.40	8.35	10.05	7.49	14.04	11.26	7.49	8.35

計測値のみ

No.	指導員1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	19	69	19	3	100	43	19	19
2	31	23	30	48	5	104	33	48	48
3	69	29	100	100	69	82	47	9	14
4	24	30	39	29	80	31	34	7	9
5	32	31	87	34	34	69	29	53	29
6	53	33	31	43	93	87	30	32	92
7	41	48	26	47	7	30	87	43	107
8	45	69	104	14	67	44	100	24	59
9	49	87	82	23	100	29	18		11
10	43	100	71	49	2	34	41	68	40
分.秒	—	7.40	9.30	11.20	11.25	9.10	9.10	5.30	7.40

＋目標との差

国内実証（香川県）：学習教材作成

- **目的：**指導員自身で、農作業ノウハウに関する知識（学習教材）を作成可能なことを検証。
- **方法：**指導員５名に対して、タブレット２台、操作説明時間１時間、作成練習時間１時間で教材を作成。
- **結果：**操作説明も含めた２時間で、**指導員自身が合計１３問の教材を作成（指導員１名が5～10分で1問作成のペース）。**

教材１：
春枝、夏枝、秋枝など実がなる枝の判定

教材２：
次シーズンに多く花や実がなる木の判定

国内実証（香川県）：参加者ヒアリング結果

実証参加者へのヒアリング方法

- 参加者中の8人（農家4人、指導員4人）に対しヒアリング実施

実証参加者へのヒアリング結果

- 生産者と指導員の3/4以上が「**ミカン品質の向上、作業効率の向上、指導効率の向上**」に効果を感じている。
- 「**作業記録、グラフ可視化、指導対象ランキング**」といった機能に期待が大きい
  - 生産者の3/4以上が「作業記録が残るので、来年以後に役に立つ」「ほかの人の作業を参考する」「気象データのグラフを見て、作業判断しやすくなった」「品質と気象データグラフの関連を見る」と回答。
  - 指導員の3/4以上が「農家の異常を検知して指導を行うことで、ミカン品質よくできそう」と回答。
- 生産者全員が作業記録の時「農薬名と肥料名リストが欲しい」
  → **農薬名、肥料名の標準化（マスターデータ）とその共有が望まれている。**

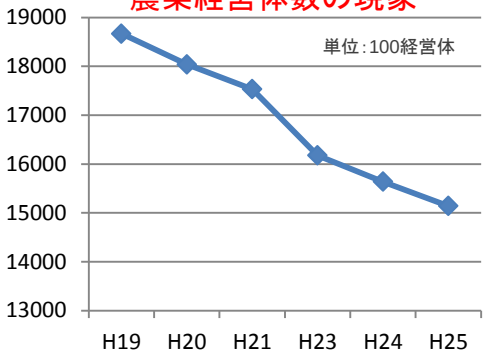
農業の生産性向上・高付加価値化　②植物工場モデルの展開

日本再興戦略（平成25年6月14日閣議決定）（抜粋）

- IT・ロボット技術等を活用した農林水産物の生産・流通システムの高度化（大規模・省力・軽労化栽培・生産体系の開発等）、微生物やバイオマスによるエネルギー資源生産技術の開発・普及を目指して、研究開発や大規模実証を推進する。

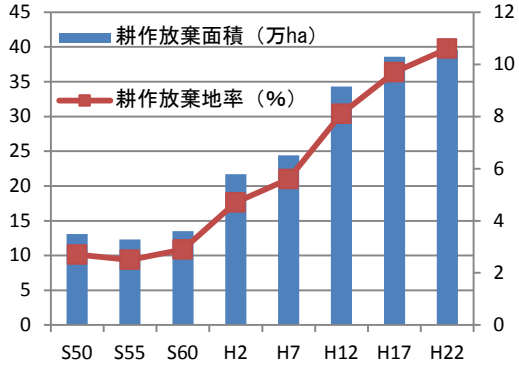
1　現状と課題

農業経営体数の現象



出典：「農業構造動態調査」　※平成22年データなし
（平成19～25年　農林水産省）

耕作放棄地の増加



出典：「耕作放棄地の現状について」
（平成23年3月、農林水産省）

農業の活性化を図るために、

- 農作物の栽培条件の最適化を図る
- 低コストで収益性の高い新たな農作物生産システムの構築が必要

2　総務省の取組

情報流通による有効データの集積と実活用モデル生成

【試験フィールド】

・植物周辺の栽培環境情報
・植物のできばえ情報
・植物毎の育成判断情報

照合

過去の栽培ノウハウ情報

統計処理

抽出

最適栽培条件

DB化

遠隔制御

温度、湿度、風速、
二酸化炭素など調整

【実証フィールド】

（例）
廃校等の既存設備を小規模改修で活用

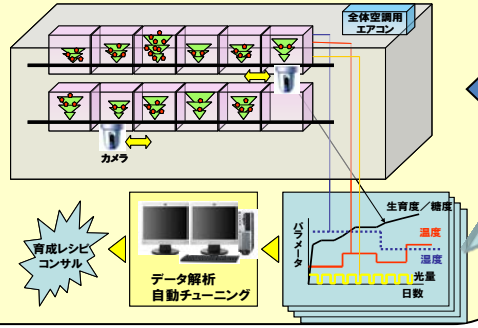
低廉な植物工場モデルの実証

② ICTを活用した農作物生産システムの実証
（家電のモノ創り技術を活用した低廉な植物工場モデルの実証）

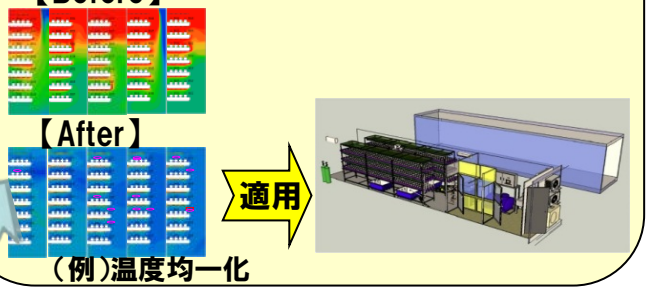
○ 低カリウムレタス※等の高付加価値作物の栽培については、植物工場等を活用して、家電メーカー等の参入が活発化。
○ 他方、現時点では、例えば、低カリウムレタスの小売価格が通常のレタスに比較して、3倍以上となっている等、生産コストが高止まりしている状況。
○ 本実証事業において、局所空調等の高度な我が国の家電のモノ創り技術を活用することで、コンテナや廃校等の空きスペースを有効活用した低廉な植物工場モデルを構築し、広く国内外に展開することを目指すもの。
※ 低カリウムレタス：尿でカリウム排出が困難な腎臓病患者等向けに生産されているもの。養液栽培が一般的。

【データの生成・蓄積】

人工栽培環境による栽培ノウハウの短期抽出（数理統計処理活用）



高度環境制御技術の農地適用（空調・人工光ノウハウの活用・展開）



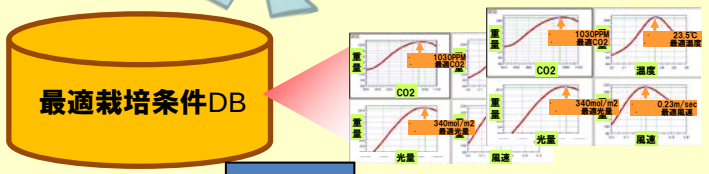
（例）温度均一化

【実施地域】
大阪府門真市
新潟県新潟市

【農産物】
レタス等

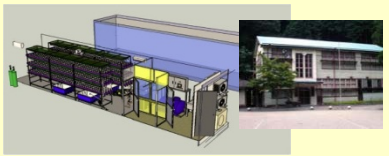
【低廉な植物工場モデルの実証】

【情報流通による有効データの集積と実活用モデル生成】



クラウド上に栽培ノウハウを効率的に集積

【幅広いクラウド活用で実用化展開加速】



（例）
廃校等の既存設備を小規模改修で活用：
地域振興、新規就農支援としての期待

（例）
大規模栽培システムへの普及展開

遠隔から、栽培条件制御、栽培指導、管理を実施。

【本実証で扱うデータ（例）】

●栽培条件
・温度　・湿度　・光量
・CO2濃度

●栽培植物の品質データ
・重量　・色　・糖度
・硬さ　・栄養価

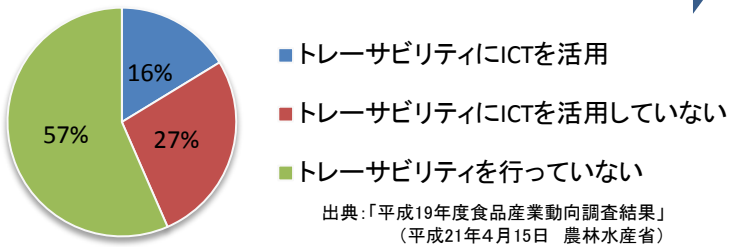
農業の生産性向上・高付加価値化　③農産物の生産から流通までのトレーサビリティシステム

日本再興戦略（平成25年6月14日閣議決定）（抜粋）
- 農場から食卓までをデータでつなぐトレーサビリティ・システムの普及によるバリューチェーンの構築に取り組む。

1　現状と課題

トレーサビリティ・システム＝生産、加工、物流等情報を消費者にわかりやすく提供するシステム

トレーサビリティ・システムの現状（小売業）



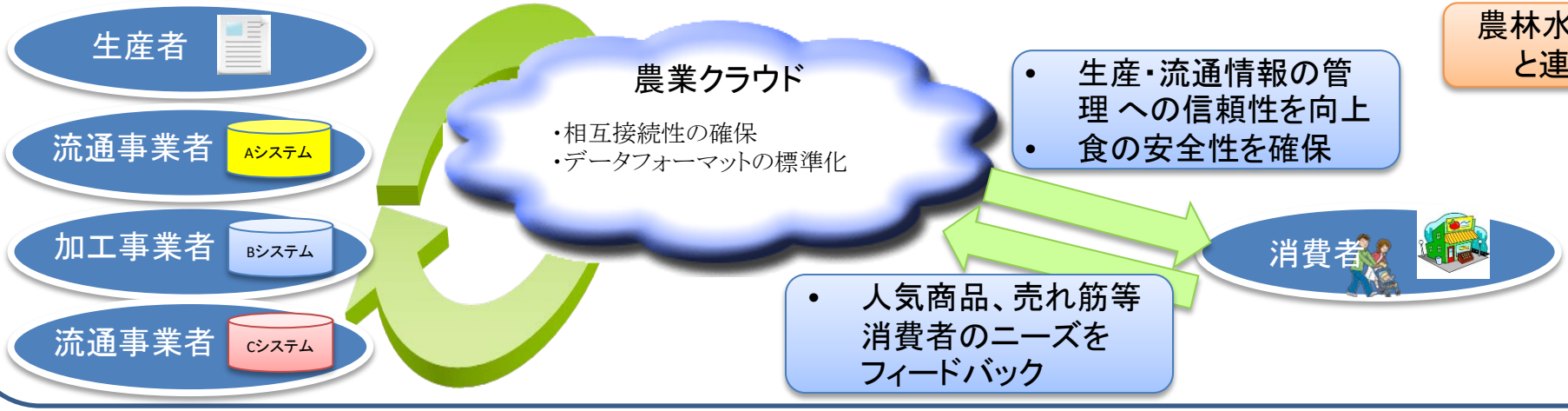
出典：「平成19年度食品産業動向調査結果」（平成21年4月15日　農林水産省）

- トレーサビリティ・システムを導入していない小売事業者：57%
- うち、未導入の理由として、
  導入・運用のコストが高い：約41%
  導入する方法がわからない：約39%
  仕入れ先、取引先や消費者からの要請がないこと:約38%
  相互接続性やデータフォーマットが標準化されていないこと：約20%

と回答（複数回答）。　出典：「平成19年度食品産業動向調査結果」（平成21年4月15日　農林水産省）

トレーサビリティ・システムの標準化を推進することで、標準化による導入・運用の簡易化、コストの削減を図り、システム導入を促進

2　総務省の取組

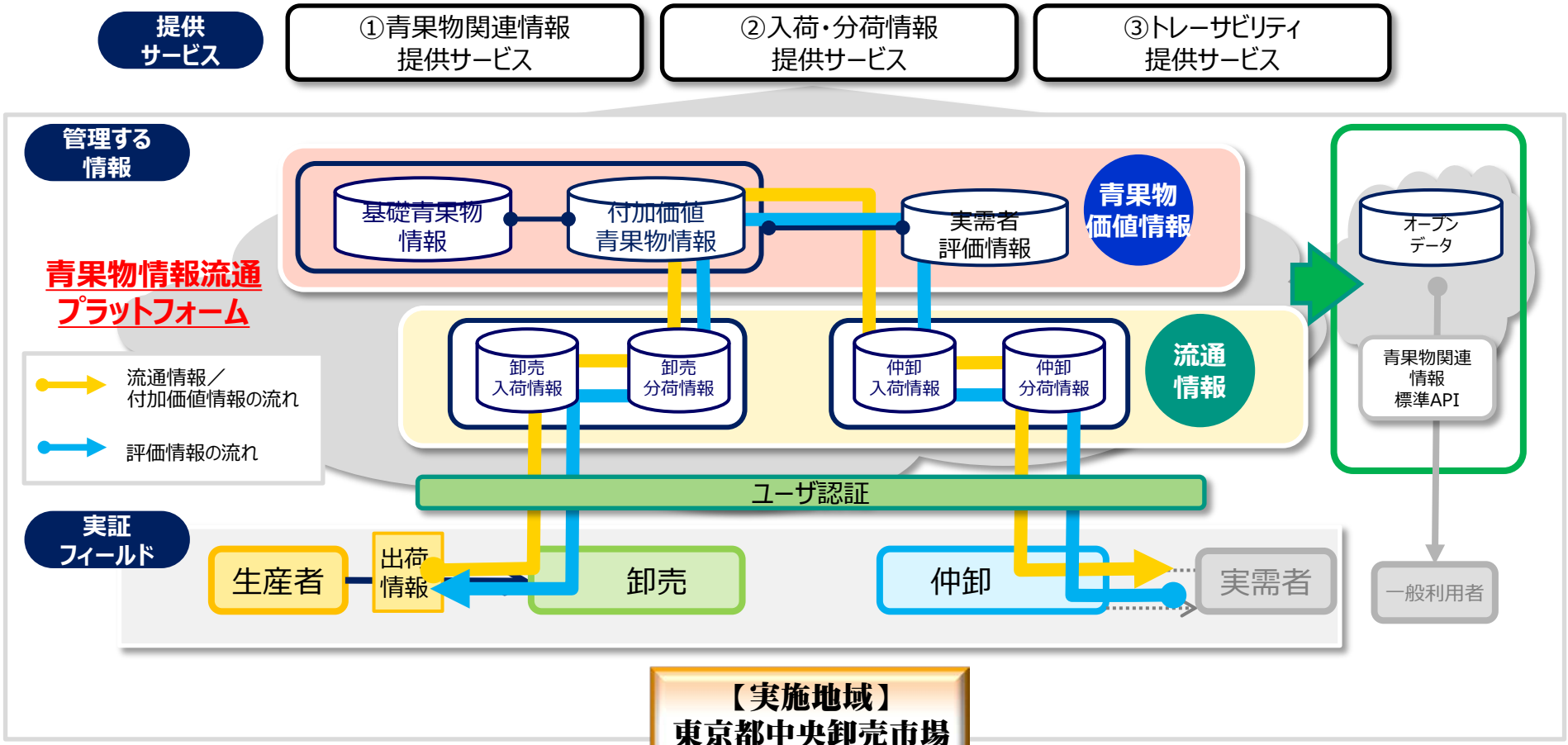


- 生産・流通情報の管理 への信頼性を向上
- 食の安全性を確保

- 人気商品、売れ筋等消費者のニーズをフィードバック

農林水産省と連携

③ ICTを活用した青果物流通情報システムの実証

○ 国産青果物の付加価値向上を図るため、ICTを活用して市場関係者をつなぐ情報流通プラットフォームを構築し、国産青果物の付加価値を消費者へ適切に伝達するとともに、事業者間の非効率な情報伝達を解消することを目指す。

○ また、青果物情報のデータ規格を定義し、市場流通のみならず青果流通に関わる生産から消費までの関係者が広く連携して情報を共有・活用できる環境を整え、国産青果物の付加価値向上を目指す。