

令和2年度第2回WXBCセミナー

気象情報の活用で農業を元気に！

令和2年12月4日

気象ビジネス推進コンソーシアム

人材育成WG副座長

株式会社NTTデータMCS 顧問
(前・株式会社ハレックス代表取締役社長)

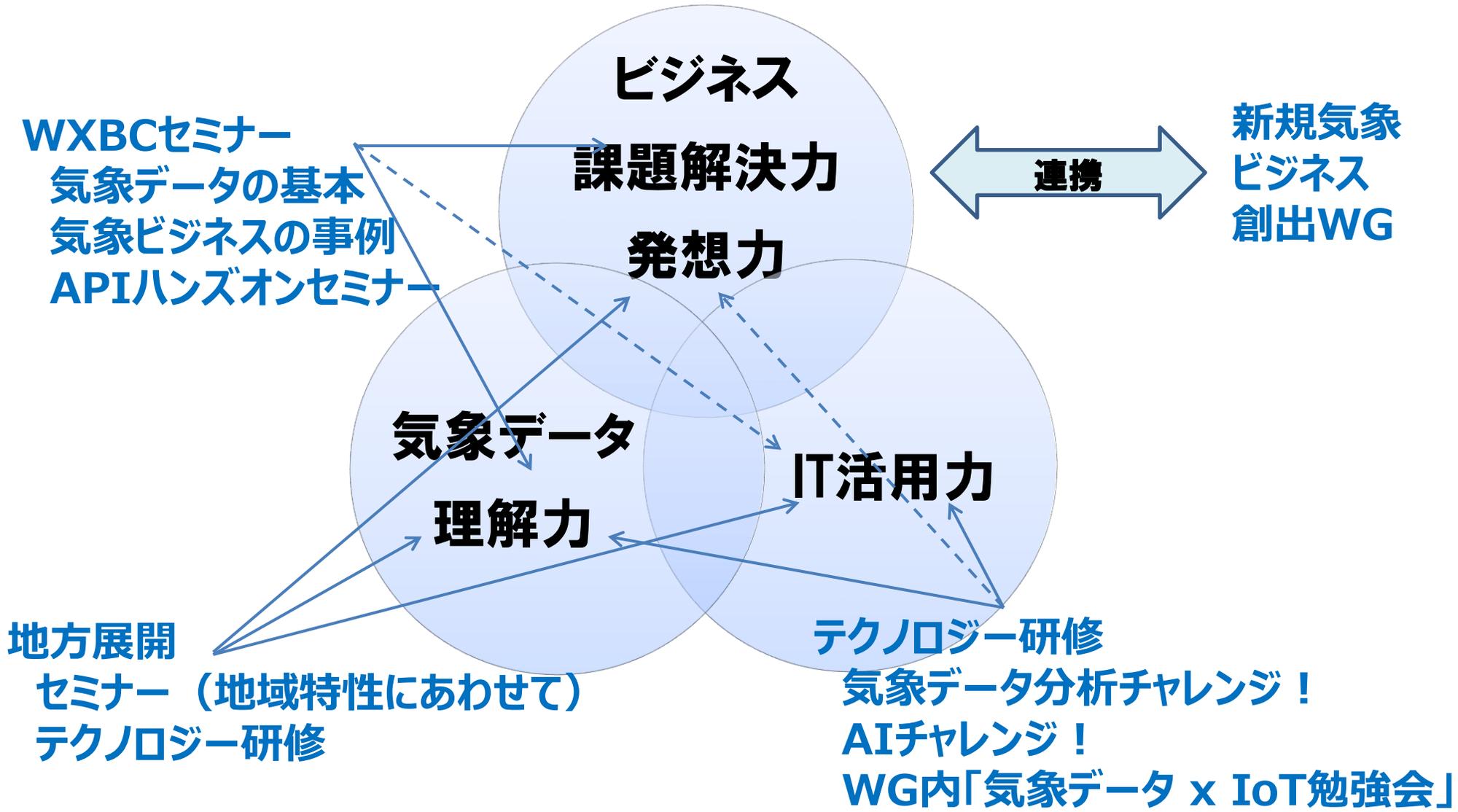
越智 正昭



NTT Data
Trusted Global Innovator

人材育成WG：スキルセット目標と主な活動

活動のスローガン：気象データを理解しよう！触ってみよう！使ってみよう！
(1年目) (2年目) (3年目)



4年目の活動スローガン：気象データを活かす！

命題：ビジネスに気象データを活用できる人材の育成
挑戦：ニーズ側とシーズ側の連携・協働の場作り

<新規の取り組み>

全体施策

中長期予報データに関する情報提供 & 研修

- ・WXBCセミナー
(ビジネスWGと連携企画)
- ・テクノロジー研修

<継続活動>

WXBCセミナー

ビジネス

課題解決力
発想力

<新規の取り組み>

WG内活動

グループ別勉強会

気象データアナリスト検討

気象データ
理解力

アメダス気象データ分析チャレンジ！
メッシュ気象データ分析チャレンジ！
AIチャレンジ！

IT活用力

グループ別勉強会

～参加メンバーによる自主的、自発的、主体的活動の場～

【概要】 活動方法： オンライン会議 + SNSやメール（日々の情報＆交換に利用）
対象期間： 2020年5月～2022年3月（予定）
活動報告、成果発表： 人材育成WG：月例報告＆活動報告会、WXBC主催「気象ビジネスフォーラム」

ビジネス視点からの提案

農業分野：多様な気象データの活用、高度利用で日本農業を元気に！

「気象/気候変動へ適応／緩和可能な農業を目指し、連携する仲間との共創の場（実践知・集合知コミュニティ：CoP）をつくり、地域毎に適応した環境と共生する営農への「デジアナ栽培暦」と「栽培知・経営知」の構築に取り組む」

再生エネルギー分野：再生可能エネルギーと気象ビジネス、教育に関する勉強会

「再生可能エネルギーと気象に関する実運用や調査研究、再エネ教育・啓発や生涯教育、それらの課題について共有、議論し、ニーズやシーズの付け合わせを進める」

気象ビジネスの価値考察の分野：気象情報利用サービスを多面的に捉え、その創出価値を考察する勉強会

「気象情報利用サービスを提供する当事者だけでなく、その利用者や協力者、競争者の観点も含めて考察し、今後の気象ビジネスの拡大への切り口となり、また、サービスの効果や納得性を高めるために重要となる要素を見いだしていく」

テクノロジー視点からの提案

新型コロナ x 気象データの相関関係：感染予防対策モデルの考察を目指す勉強会

「新型コロナウイルスと季節性要因の関係性が不明な現状（2020年5月現在）ではあるが、気象データと突合することで解析・分析できれば、感染予防対策の1つの参考事例になるかと考える。AIチャレンジ！やWXBCセミナーでの学習を踏まえて挑戦してみたい」

気象データ x IT：IT活用による気象データの高度利用を推進！

- ・テクノロジー研修のラインアップ検討、新研修パッケージの開発＆研修実施、資料の公開
- ・気象データアナリスト育成のためのスキルセット・カリキュラムおよび教材の検討に協力

WXBC人材育成WGの方針

命題：ビジネスに気象データを活用できる人材の育成
挑戦：ニーズ側とシーズ側の連携・協働の場作り



農業勉強会の目標

CoP : Community of Practice

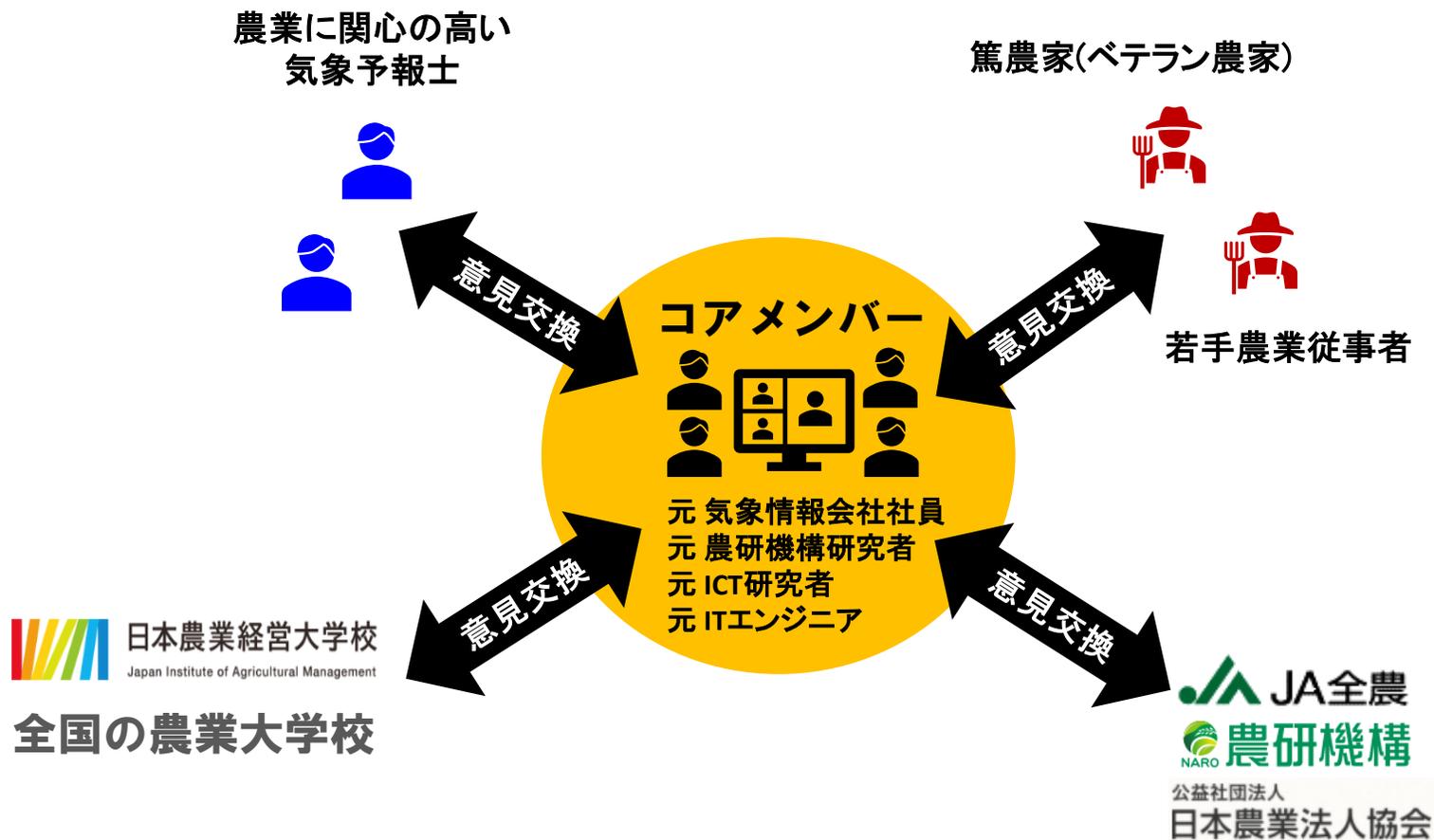
協働・共創の場(実践知・集合知コミュニティ)作り

気象/気候変動へ適応・緩和可能な農業を目指した実践コミュニティの場の提供

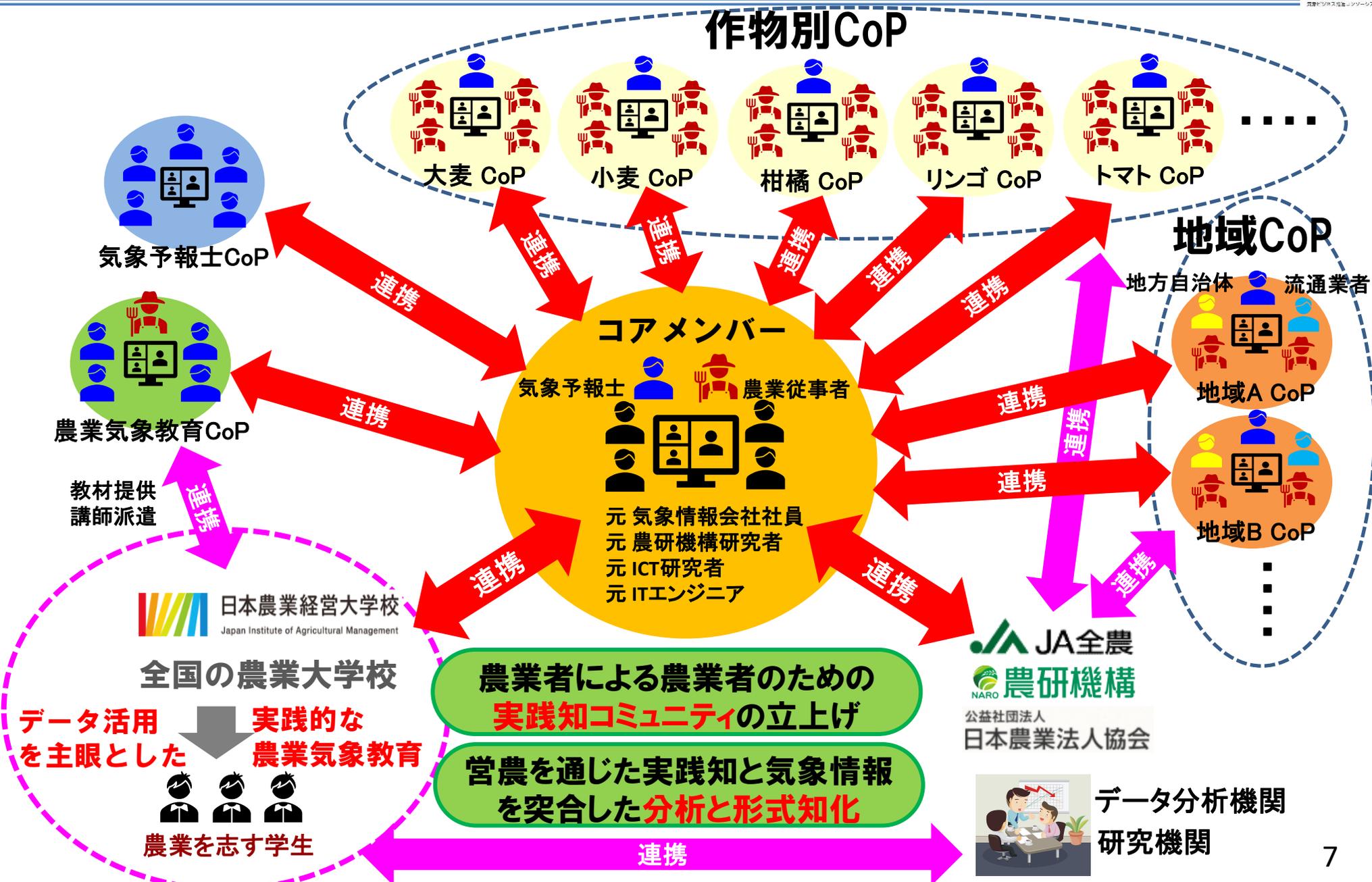
キーワード：Share Your Story

- ナラティブ(narrative)/ストーリー(story)を分かち合い、情報/アイデアを協働・共創する場の提供
- 地域毎に適応した「デジタル/アナログ栽培暦」と栽培知・経営知の構築の場の提供
.....各地域の『寺子屋』が必要。⇒各地域の農業大学校等との連携

農業勉強会の構成① 現在



農業勉強会の構成② 目指す姿



SDGs(Sustainable Development Goals) : 「持続可能な開発目標」

2015年9月の国連サミットで“2030年までの国際的な目標”として採択され、193の加盟国によって合意されました。このSDGs達成に向けて、各国政府だけでなく企業も貢献していくことが期待されています。





農業の役割と義務

1. 貧困をなくそう
2. 飢餓をゼロに
3. すべての人々に健康と福祉を
4. 質の高い教育をみんなに
5. ジェンダー平等を実現しよう
6. 安全な水とトイレを世界中に
7. エネルギーをみんなに、そしてクリーンに
8. 働きがいも経済成長も
9. 産業と技術革新の基盤をつくろう
10. 人や国の不平等をなくそう
11. 住み続けられるまちづくりを
12. つくる責任つかう責任
13. 気候変動に具体的な対策を
14. 海の豊かさを守ろう
15. 陸の豊かさを守ろう
16. 平和と公正をすべての人に
17. パートナーシップで目標を達成しよう

食料を供給する

人々が一年中安全かつ栄養のある食料を十分得られるようにすることは本質的かつ最重要な役割です。

環境を保持する

農業はそれそのもので自然環境を維持する側面があります。一方で、生産性を高めた時に悪影響として、また、食料廃棄物という形で、環境に負荷を与えてしまうことがあります。

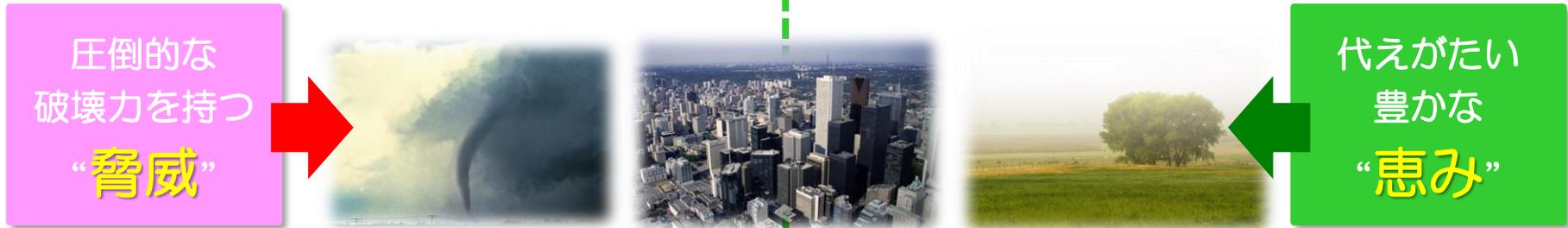
美しい日本の景観を守るのも農業

雇用を支える

農業には地方や途上国の「雇用を支える」重要な役割があります。

農作物は資源⇒加工・流通・販売・消費
農業は地方の基幹産業

風土 = 世の中の最底辺のインフラは地形と気象



日本人は自然と“調和”することにより繁栄を得てきた

リスク

いかに回避/軽減するか
(防災・危機管理・事業継続)

プロフィット

いかに増やすか
(農業・漁業等の第一次産業、
再生可能エネルギー、天候デリバティブ)

自然に対する畏敬の念が重要！

定式化（コンピュータで予測的中）できる部分は直近の、極わずかに限られる

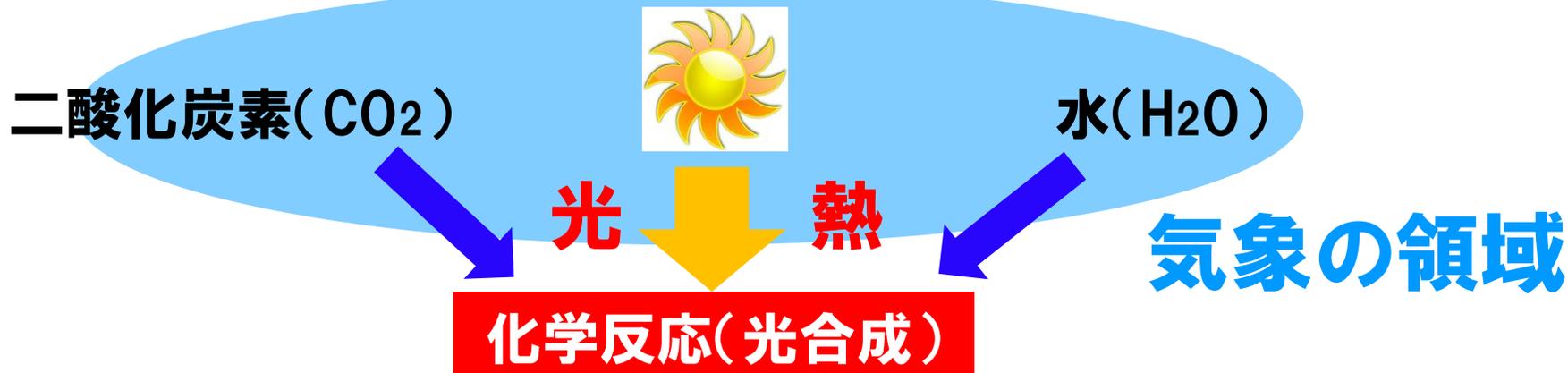
ほとんどは人間（気象の専門家）の叡智（インテリジェンス）との戦い

農業



気象： 地球の大気中で起こる様々な気象現象。数時間から数日が単位

気候： ある地域を特徴づける 気象によって作り出された自然環境。1年以上の長い時間スケールが単位



炭水化物 C_m(H₂O)_n



土壌の領域

カルシウム(Ca) カリウム(K) 硫黄(S)
マグネシウム(Mg) リン(P) ナトリウム(Na)

植物中の主要元素

元素	含有率
炭素 (C)	45.4%
酸素 (O)	41.0%
水素 (H)	5.5%
窒素 (N)	3.0%
カルシウム (Ca)	1.8%
カリウム (K)	1.4%
硫黄 (S)	0.34%
マグネシウム (Mg)	0.32%
リン (P)	0.23%
ナトリウム (Na)	0.12%

9割以上が
C、O、H

従来の3K

経験

+

観察

+

勘

観天望気

【夕焼けに鎌を研げ】

【稲光は豊年の兆し】

【日照りに不作なし】

【ナスの豊作はイネの豊作】

【夏の東風は凶作】

等々



指標植物

これからの3K

計画

+

計測

+

改善



デジタルデータの活用

【気象データ】

【生育データ】

【収穫量データ】

【市況データ】

等々

気象情報に求められる方向性

【従来】 作物の安定な生産 (守り)

生産性の向上

環境に優しい農業の実現

消費者への食の安全に関する情報の提供

農業の科学化
経験と勘の見える化

地球温暖化・気候変動

グローバル競争不可避

世界の人口増加
食物輸入量の減少

農地荒廃
農業従事者の高齢化・減少

危機管理 (エマージェンシーマネジメント) が重要

- ・ 事前に迫り来る危険や被害を想定するリスクマネジメント
- ・ 被害が発生した後の対策を想定するクライシスマネジメント

防災と同レベルの安心・安全の追求

ロスの削減

次工程(加工・流通)との連動

勘と経験の可視化
⇒次世代への伝承

戦略的農業経営

食糧生産工場

安定供給

【今後】 経営としての生産 (攻め)

競争力 (付加価値) を持つ農業への転換

定量的に管理する農業

生産管理 / 品質管理

- ・ 他の地域との差別化
- ・ 栽培品種の選定
- ・ 作付時期、出荷時期の調整等

耕地の環境コントロールの時代

- ・ 風のコントロール
- ・ 水のコントロール
- ・ 熱のコントロール
- ・ 光のコントロール
- ・ 防雹/防鳥/防害虫といった物理的コントロール

サービス形態

単なる**気象情報提供サービス**

農業経営に関わる**経営意思決定支援サービス**

気象データを活用した経済性・競争力の追求

主な野菜の原産地

【ヨーロッパ】

〔果菜類〕
コリアンダー、ネットメロン、ワイルドストロベリー
〔葉菜類〕
アスパラガス、イタリアンパセリ、ウインターサボリー、オレガノ、カモミール、カリフラワー、キャベツ、クレソン、ケール、サンチュ、シャロット、シュンギク、スペアミント、セージ、セロリ、タイム、チコリ、チシャ、パセリ、ブロッコリー、ペパーミント、マツシールーム、ラベンダー、レタス、レモンタイム、ローズマリー
〔根菜類〕
カブ、ゴボウ、ハツカダイコン

【中国&東アジア】

〔果菜類〕
アズキ、アブラナ、シロナス、ダイズ
〔葉菜類〕
カラシナ、キク、シソ、タカナ、チンゲンサイ、ネギ、ハクサイ
〔根菜類〕
クワイ、ナガイモ

【日本原産】

〔果菜類〕
ヒシ
〔葉菜類&キノコ類〕
アサツキ、アシタバ、ウド、エノキタケ、カンゾウ、キクラゲ、ギボウシ、ギョウジャニンニク、サンショウ、シイタケ、シュンサイ、セリ、ゼンマイ、タラノキ、ツクシ、ツワブキ、ナメコ、ニラ、ハツカ、ハツタケ、ヒラタケ、フキ、ホンシメジ、ミズナ、ミツバ、ミブナ、マツタケ、ミョウガ
〔根菜類〕
カタクリ、ハス、ヤマゴボウ、ワサビ

【北アメリカ】

〔果菜類〕
インゲン豆、ズッキーニ

【熱帯アメリカ】

〔果菜類〕
シシトウガラシ、セイヨウカボチャ、トウガラシ、ニホンカボチャ、ハヤトウリ、ピーマン
〔根菜類〕
サツマイモ

【南アメリカ】

〔果菜類〕
イチゴ、トウモロコシ、トマト、ラッカセイ
〔根菜類〕
ジャガイモ

【アフリカ】

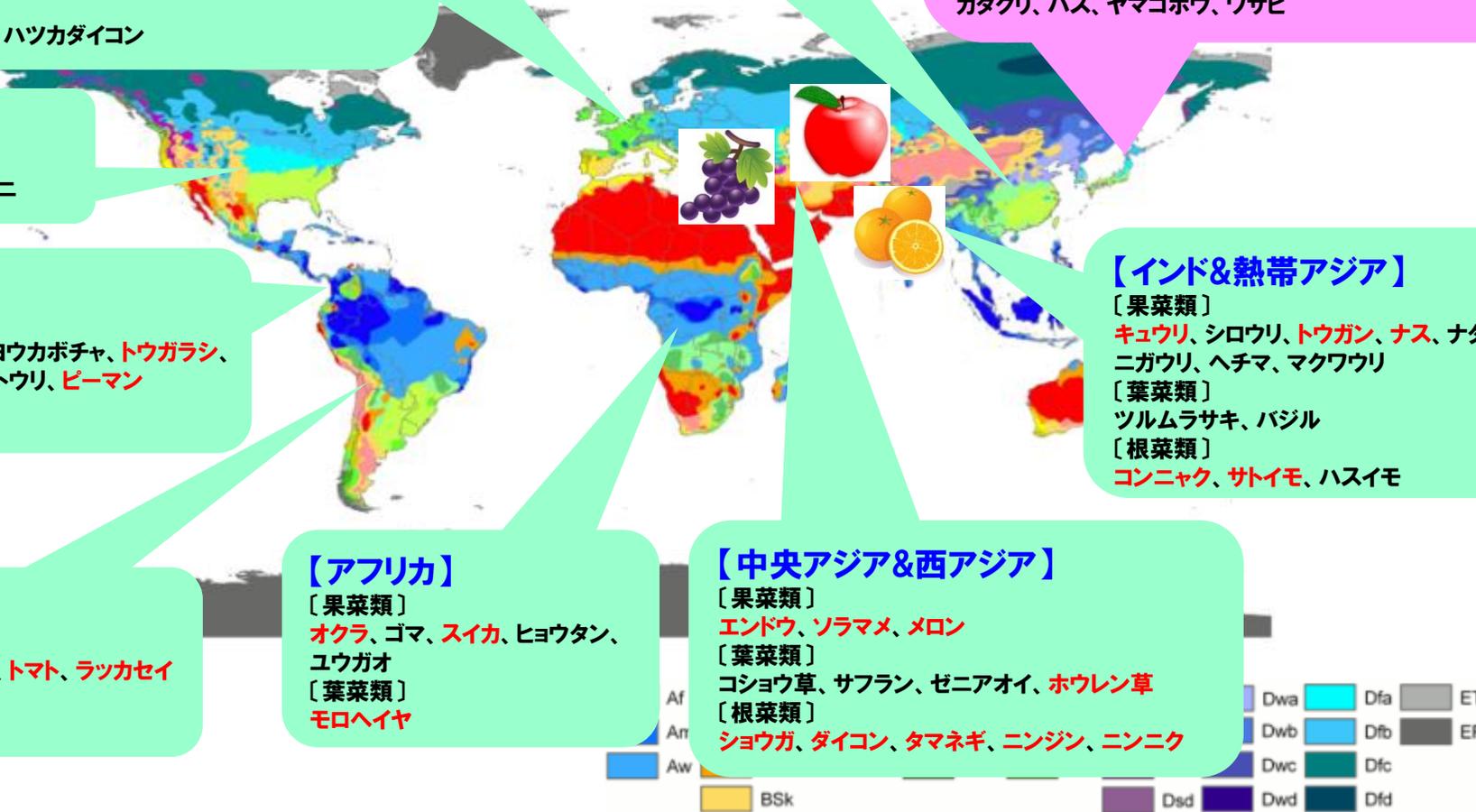
〔果菜類〕
オクラ、ゴマ、スイカ、ヒョウタン、ユウガオ
〔葉菜類〕
モロヘイヤ

【中央アジア&西アジア】

〔果菜類〕
エンドウ、ソラマメ、メロン
〔葉菜類〕
コショウ草、サフラン、ゼニアオイ、ハウレン草
〔根菜類〕
ショウガ、ダイコン、タマネギ、ニンジン、ニンニク

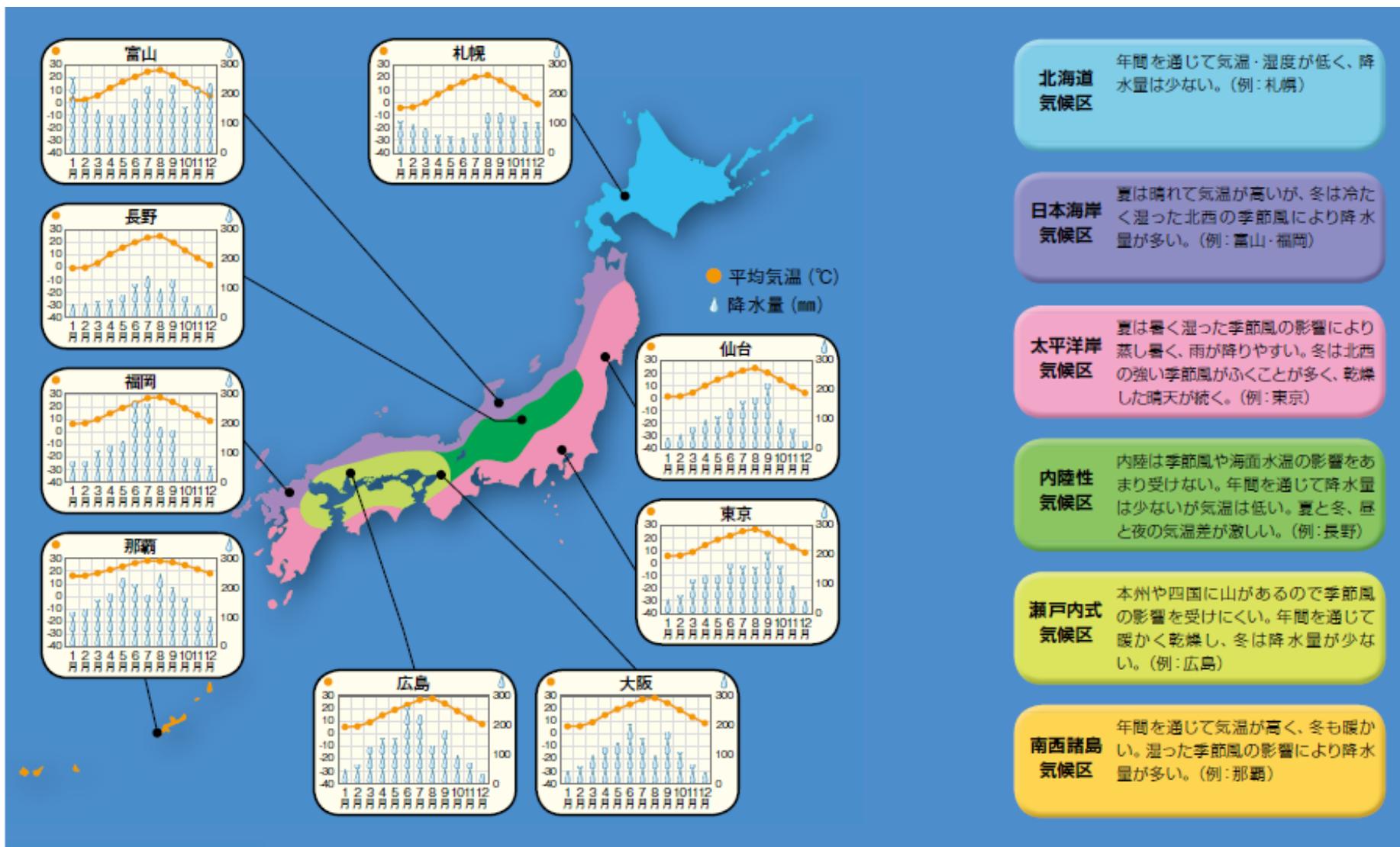
【インド&熱帯アジア】

〔果菜類〕
キュウリ、シロウリ、トウガン、ナス、ナタマメ、ニガウリ、ヘチマ、マクワウリ
〔葉菜類〕
ツルムラサキ、バジル
〔根菜類〕
コンニャク、サトイモ、ハスイモ

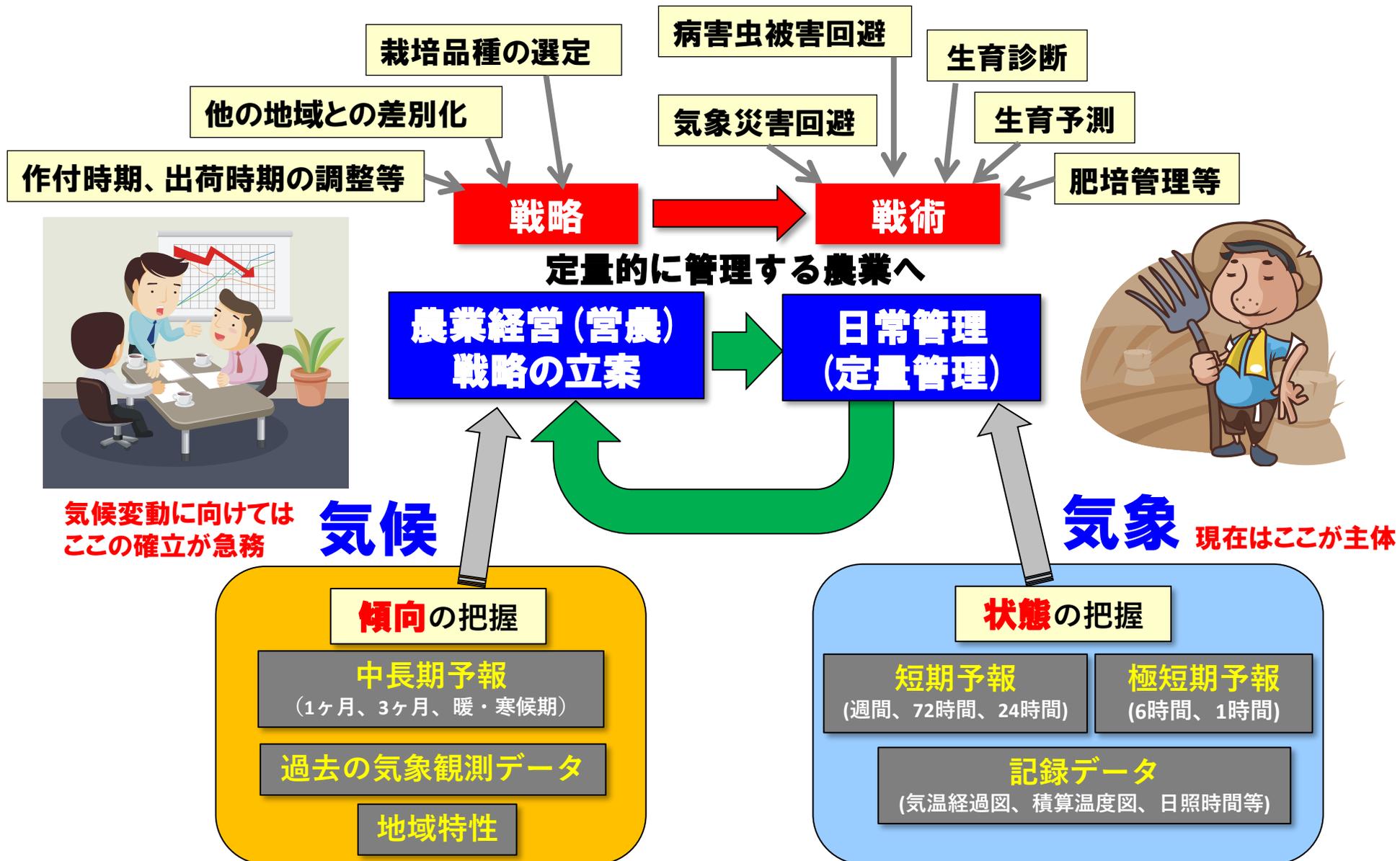


Af	Dwa	Dfa	ET
Am	Dwb	Dfb	EF
Aw	Dwc	Dfc	
BSk	Dsd	Dwd	Dfd

全国の気候



農業における気象情報の活用イメージ





JAグループの会員制総合営農情報サービス

営農を支援する情報が満載！

会員制営農情報サービス「アビネス/アグリインフォ」は、タブレット端末、スマートフォン向けに最適な画面表示ができるようになり、生まれ変わりました。アビネスでは、新しい農業登録情報の入手、営農技術情報の収集、営農に関する相談が簡単に、現場でも利用できます。



農業登録情報

最新の農薬登録や農薬変更をタイムリーに反映した、農薬登録情報を様々な切り口から検索できます。また、項目の組み合わせ検索もできます。
(1987年以前の登録農薬は、失効期間も含め収録しています。)

1kmメッシュ気象情報

1kmメッシュ単位で全国の天気、気温、湿度、降水、日照量、風速、風向の発生や予報をピンポイントで確認。自宅や圃場等を10分所まで地点登録し、簡単に確認できます。

要素障害データベース

重要作物の要素欠乏症、過剰症の特徴や対応方法を画像付きで検索できます。

青果物市況

全国の主要な青果物市況情報が当日の午後に確認できます。

APPINES / AgriInfo

インターネットの検索サイトで「アビネス」と入力
アビネス 検索

営農技術相談

営農技術に関する相談がシステム上ででき、専門家が回答いたします。また、過去の相談や回答も検索できます。

病害虫雑草図鑑

主な病害虫・雑草の特徴を調べられます。また、過去の相談や回答も検索できます。

技術・営農

グリーンレポートをはじめ、栽培技術、施設技術、産地情報、農材情報など、さまざまな営農に関する文庫情報を簡単に検索できます。

その1 【あなたの圃場天気を瞬時に表示】

- ・My圃場の気象変化をピンポイントに確認
- ・地図上から知りたい場所を自由に選んで天気予報を確認

全国どこでも
頭上の天気予測
を確認

その2 【天気の見える化】

- ・気温、湿度、降雨などグラフ化

【情報分析】

- ・過去気象データの利用
- ・収穫時期分析
- ・病害虫など発生リスク

過去の予測結果を
視覚化し直感

経験則を
分析して
形式知化

その3 【自動監視／アラート通知】

- ・気象リスクが予知されたら、メール等でお知らせ

気象リスクを
システムが自動で
監視

アラート通知
メール送信機能

JA全農耕種総合対策部 (<https://www.agri.zennoh.or.jp>)

【あなたの圃場天気を瞬時に表示】

- ・My圃場の気象変化をピンポイントに確認
- ・地図上から知りたい場所を自由に選んで天気予報を確認

その1
ソリューション
全国どこでも頭上の
天気予測確認機能

● 圃場の毎時天気予報

日時	天気	気温	湿度	降水量	風向/風速	暑さ指数
1日(木) 0h	☀	27℃	88%	0mm	北東 1 m/s	☀
1h	☀	26℃	90%	0mm	北東 1 m/s	☀
2h	☀	26℃	91%	0mm	北東 1 m/s	☀
3h	☀	25℃	94%	0mm	北東 1 m/s	☀
4h	☀	24℃	93%	0mm	北東 2 m/s	☀
5h	☀	24℃	93%	0mm	北東 2 m/s	☀
6h	☀	24℃	92%	0mm	北東 2 m/s	☀
7h	☀	26℃	89%	0mm	北東 1 m/s	☀
8h	☀	28℃	85%	0mm	北東 1 m/s	☀
9h	☀	30℃	82%	0mm	北東 1 m/s	☀
10h	☀	31℃	78%	0mm	北東 2 m/s	☀
11h	☀	33℃	77%	0mm	北東 3 m/s	☀
12h	☀	33℃	77%	0mm	北東 3 m/s	☀
13h	☀	33℃	78%	0mm	北東 3 m/s	☀
14h	☀	33℃	79%	0mm	北東 3 m/s	☀
15h	☀	32℃	79%	0mm	北東 3 m/s	☀

My圃場を選べば、最新の天気予測を時間単位に最大72時間確認できる。

● 雨の状況



● 周辺の状態(拡大)



状況図を拡大して気になる場所は、すぐに天気予報を確認できる。

【天気の見える化】

- ・気温、湿度、降雨などグラフ化

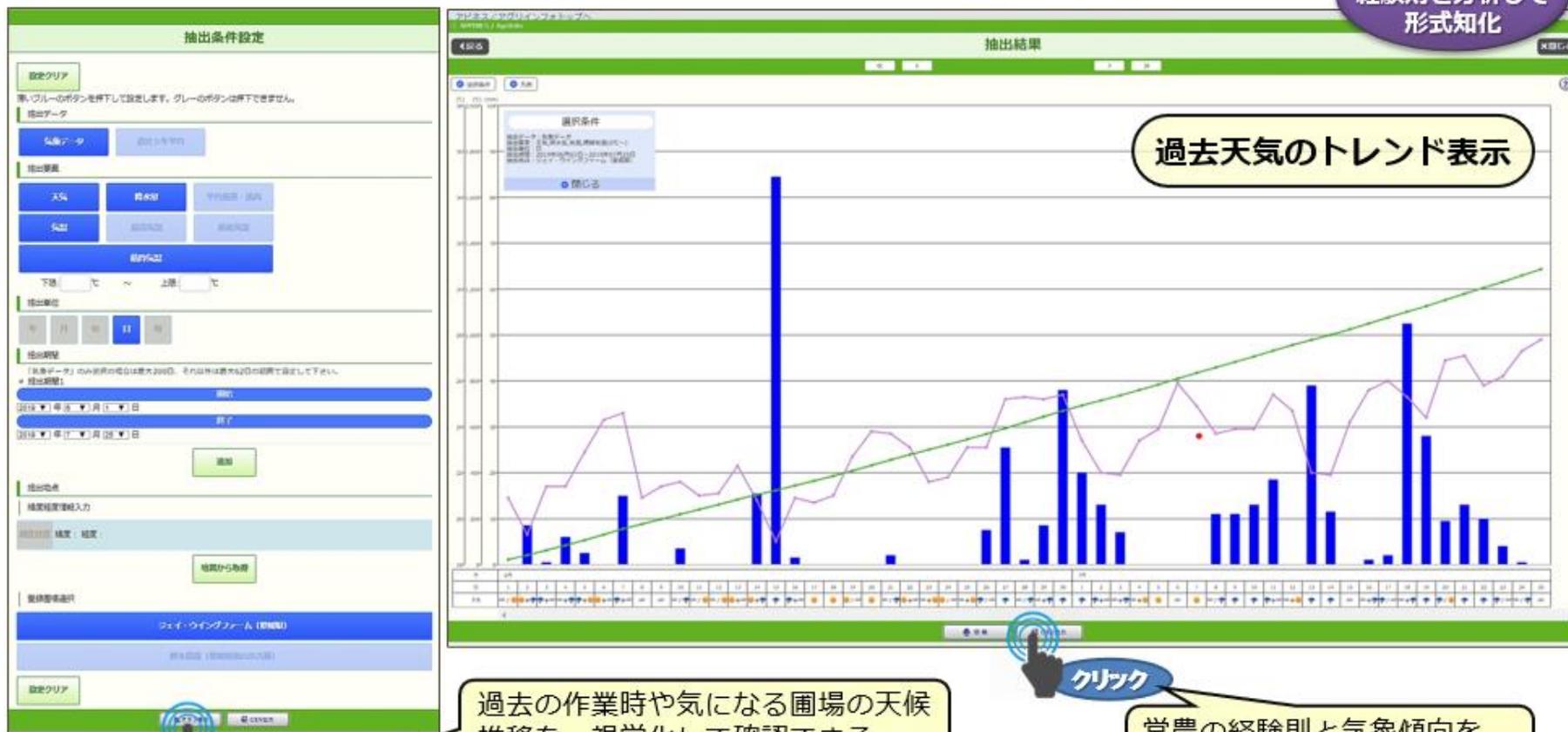
【情報分析】

- ・過去気象データの利用
- ・収穫時期分析
- ・病害虫など発生リスク

ソリューション
気象グラフ
かんたん作成機能

その2

経験則を分析して
形式知化



過去天気トレンド表示

過去の作業時や気になる圃場の天候推移を、視覚化して確認できる

営農の経験則と気象傾向を分析するためのデータを出力

クリック

クリック

【自動監視／アラート通知】

・気象リスク予知されたら、メール等でお知らせ

ソリューション

その3
アラート通知
メール送信機能



気象リスクを
システムが自動で
監視／通知



気象にまつわる営農リスク

- 気温
- 風速
- 降水量
- 霜
- 降雪量
- 積算気温
- 病害虫速報

確認

プッシュ通知

アラート

シェイ・ウイングファーム (愛媛県)

日時	天気	気温	湿度	降水量	風向/風速	露点指数
1日(木) 0h	☀	27℃	88%	0 mm	北東 1 m/s	☹
1h	☀	26℃	90%	0 mm	北東 1 m/s	☹
2h	☀	26℃	90%	0 mm	北東 1 m/s	☹
3h	☀	26℃	90%	0 mm	北東 1 m/s	☹
4h	☀	26℃	90%	0 mm	北東 1 m/s	☹
5h	☀	26℃	90%	0 mm	北東 1 m/s	☹
6h	☀	24℃	92%	0 mm	北東 2 m/s	☹
7h	☀	26℃	89%	0 mm	北東 1 m/s	☹
8h	☀	28℃	85%	0 mm	北東 1 m/s	☹
9h	☀	30℃	82%	0 mm	北東 1 m/s	☹
10h	☀	31℃	78%	0 mm	北東 2 m/s	☹
11h	☀	33℃	77%	0 mm	北東 3 m/s	☹
12h	☀	33℃	77%	0 mm	北東 3 m/s	☹
13h	☀	33℃	78%	0 mm	北東 3 m/s	☹
14h	☀	33℃	79%	0 mm	北東 3 m/s	☹
15h	☀	32℃	79%	0 mm	北東 3 m/s	☹
16h	☀	32℃	79%	0 mm	北東 2 m/s	☹
17h	☀	31℃	80%	0 mm	北東 2 m/s	☹
18h	☀	30℃	81%	0 mm	北東 1 m/s	☹

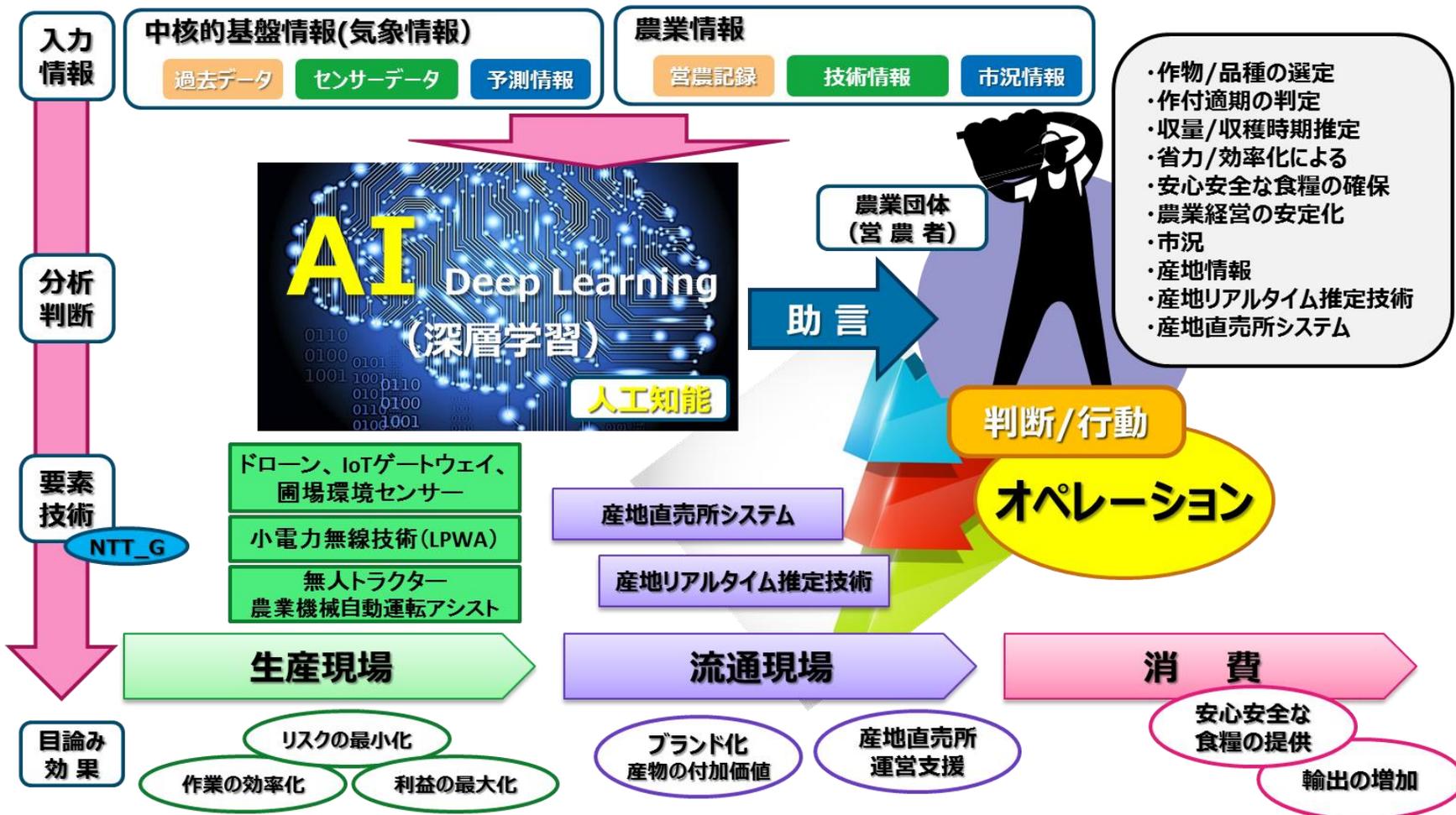
My圃場で検出されたアラート
※クリックで詳細表示

クリック

My圃場ごとの気象リスクを、営農者に代わって
常時自動監視し見逃し無くお知らせ！

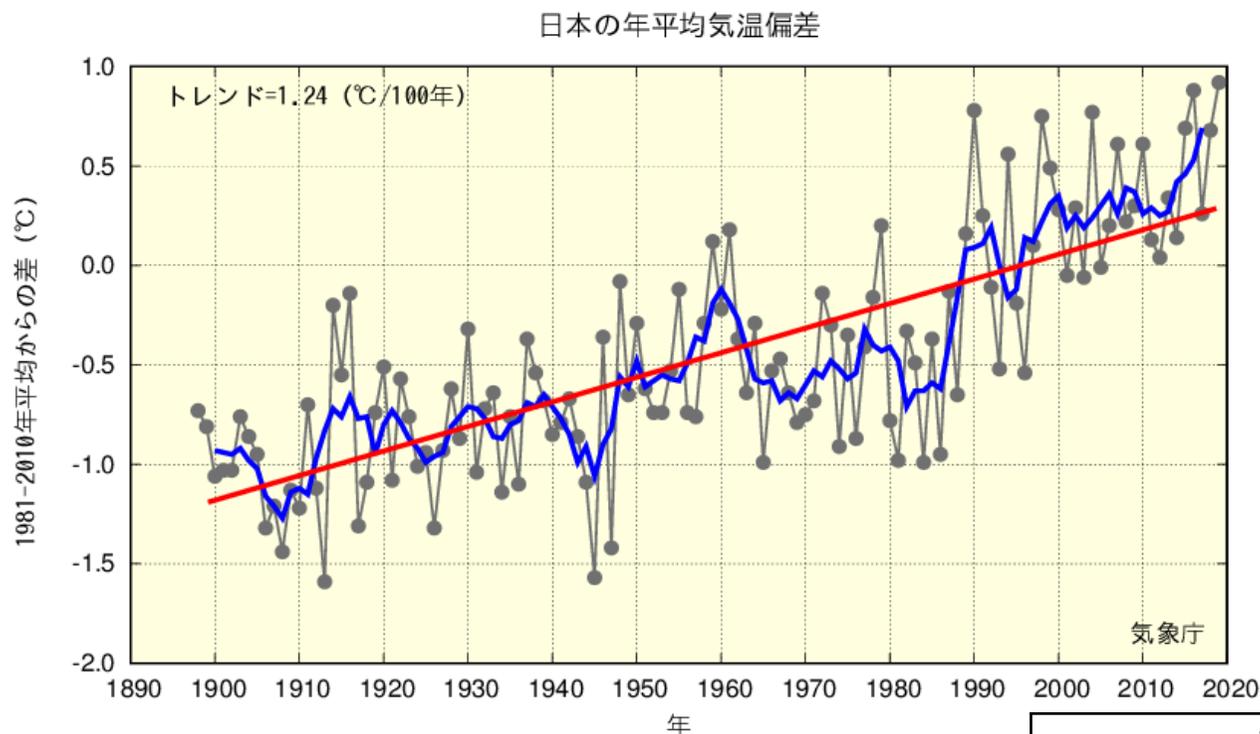
【将来構想】人工知能未来農業創造プロジェクト(案)

農業を単なる1次産業とせず生産から流通・消費まで通観した事業と捉え、気象情報をプロジェクトの中核的基盤情報と位置付け、過去の農業情報や営農知見を抛りどころに、農業にまつわる実用可能な要素技術を人工知能によってオペレーションする営農システムを創造する。



地球規模の気候変動：日本の気温の変化

- 日本の年平均気温は、様々な変動を繰り返しながら、上昇しています。
- 上昇率は100年あたり1.24°Cです。
- 2019年の日本の年平均気温は、統計を開始した1898年以降で最も高い値となりました。



全国の気象台など15観測地点での年平均気温偏差の経年変化

黒線： 全国15観測地点での各年の年平均気温の基準値(1981~2010年平均)からの偏差を平均した値。

折れ線(青)： 年平均気温の偏差の5年移動平均値

直線(赤)： 長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)、信頼度水準99%で統計的に有意。

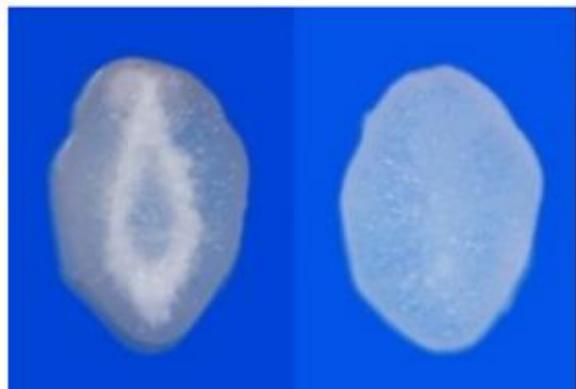
観測地点

網走、根室、寿都、山形、石巻、伏木、飯田、
銚子、境、浜田、彦根、多度津、宮崎、名瀬、
石垣島

都市化の影響が比較的少なく、長期間の観測が行われている地点から、地域的に偏りなく分布するように選出しています。

図の出典：気象庁

水 稻



白未熟粒(左)と正常粒(右)の断面

野 菜

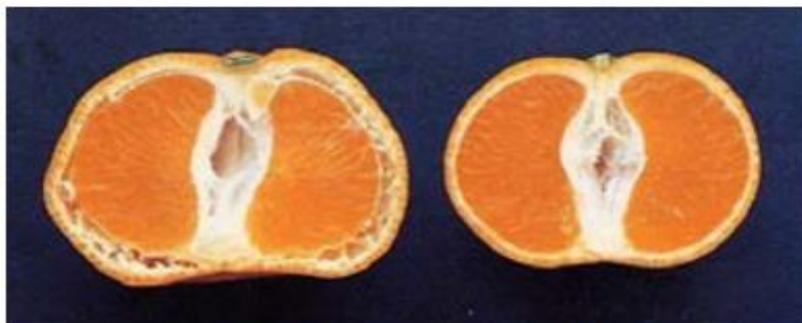


着色不良果



正常果

果 樹



浮皮果

正常果



着色不良果

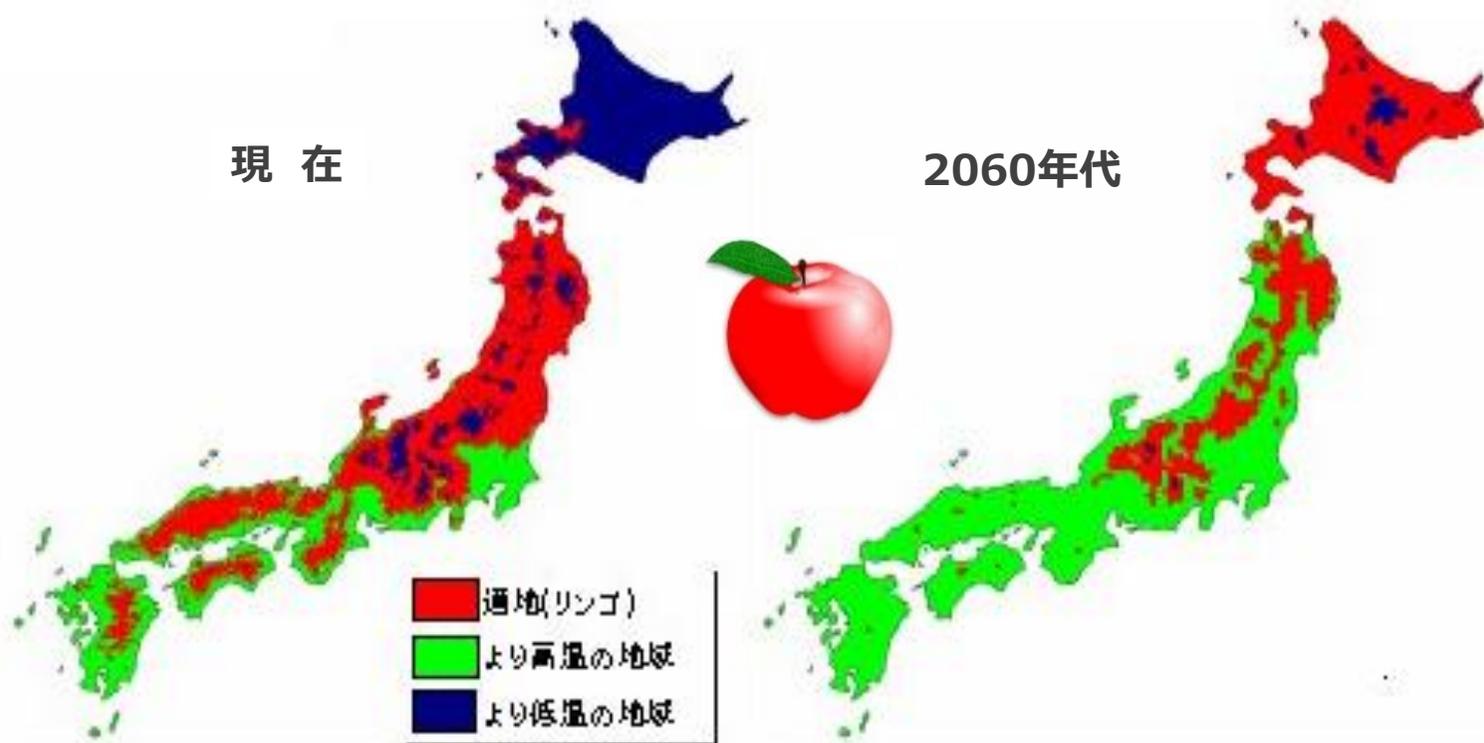


正常果

農業分野における気候変動・地球温暖化対策について(令和元年8月:農林水産省生産局農業環境対策課)より



気候変動に対する具体的な対策

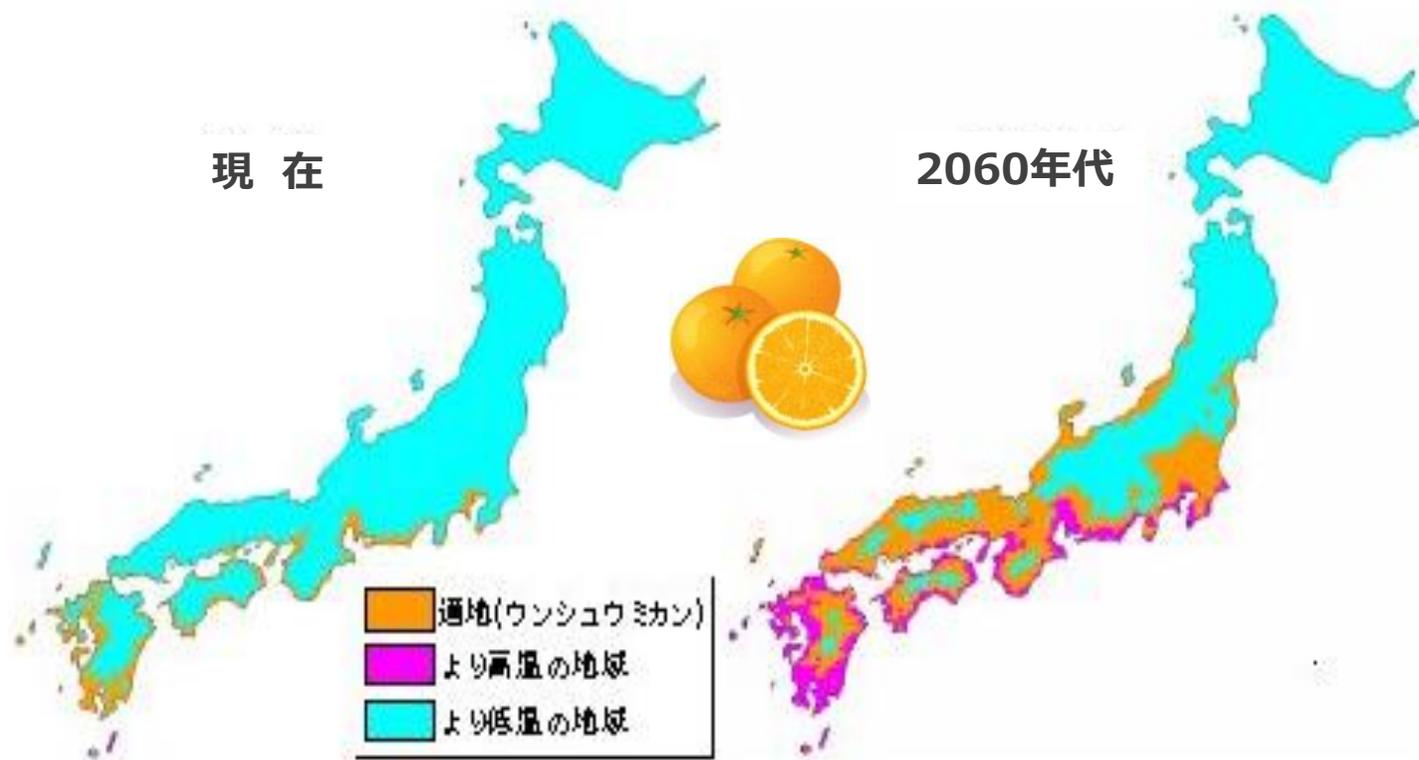


地球温暖化によるリンゴ栽培に適する年平均気温(7℃～13℃)の分布の移動。
現在の値は1971年～2000年の30年平均値。

出展：国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）



気候変動に対する具体的な対策



地球温暖化による温州ミカン栽培に適する年平均気温(15°C~18°C)の分布の移動。
現在の値は1971年~2000年の30年平均値。

出展：国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）

生物季節観測

代替方法

気象データ



植物34種類

動物23種類

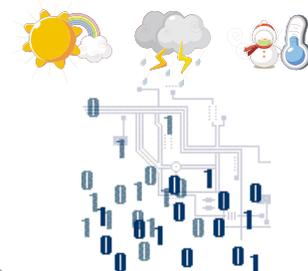
植物6種類9現象



令和3年1月

- あじさいの開花
- いちょうの黄葉・落葉
- うめの開花
- かえでの紅葉・落葉
- さくらの開花・満開
- すずきの開花

膨大に蓄積された過去の観測データ
スーパーコンピュータによる
近未来予測シミュレーションデータ



営農を通じた実践知と気象情報
を突合した分析と形式知化

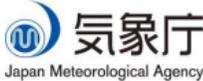


生育データ

収穫量データ

デジタルデータ化





お 知 ら せ

令和2年11月10日
大 気 海 洋 部

生物季節観測の種目・現象の変更について

令和3年1月より生物季節観測を植物の6種目9現象を対象とした観測に変更します。

気象庁では、生物季節観測を昭和28年（1953年）から全国で統一した観測方法で開始し、令和2年1月現在、全国の気象台・測候所58地点で植物34種目、動物23種目を対象に、開花や初鳴き等を観測しています。

本観測は、季節の遅れ進み、気候の違い・変化を的確に捉えることを目的としておりますが、近年は気象台・測候所周辺の生物の生態環境が変化しており、植物季節観測においては適切な場所に標本木を確保することが難しくなっています。また、動物季節観測においては対象を見つけることが困難となっています。

このため、気候の長期変化（地球温暖化等）及び一年を通じた季節変化やその

Weather Driven社会はいまそこに！

詳しくはWebで

<https://www.wxbc.jp/>



気象ビジネス推進コンソーシアム
Weather Business Consortium

ご清聴、ありがとうございました

