



# 気象ビッグデータの活用で農業を元気に！

2016年10月13日

**株式会社ハレックス**  
代表取締役社長 越智正昭

会社情報

## 株式会社 ハレックスの概要

**HALEX = Happy Life Expert の略**  
**企業コンセプト “生活達人” 応援企業**  
**気象を中心とした生活関連情報の提供**



商号	株式会社ハレックス (英文: HALEX CORPORATION)
本社所在地	東京都品川区東五反田
資本金	1億円 (資本準備金 4億6200万円)
設立	平成5年(1993年)4月1日
社員数	約60名 (うち35名は気象予報士資格保有者)
株主	(株)NTTデータ / (財)日本気象協会 / JR各社 / 民鉄各社 / 内航総連合会 / 建設各社 / 通信各社 / 電力各社 等 計56社

### 独自事業

- 民間企業向け気象情報提供サービス
- 緊急地震速報「なまずきん」
- 各種気象情報提供事業
  - 防災に直結する**情報**に特徴
  - ナウキャスト情報 (実況に基づく極短時間予報)**
  - 緊急地震速報、豪雨、雷、竜巻等**
- 内航船舶向け衛星FAXサービス
- 電話の「177」気象情報サービス
- 気象予報士通信講座
  - 気象予報士のうち4人に1人はハレックスの通信講座卒業生**



## 気象とは

**気象**(風、雨...等大気の状態)

**地象**(地震、火山活動等)

**海象**(波浪、海流等)

ハレックスは気象・地象・海象のすべてをカバーする『**総合気象情報会社**』

気象・波浪・地震動に関する全ての気象庁予報認可を取得



短期 **防災**

長期 **環境**

## 気象に関わる者の**主要ミッション**

人々の**生命**と**財産**を**自然の脅威**から守るための**警報**を出すこと  
**安心**と**安全**の提供

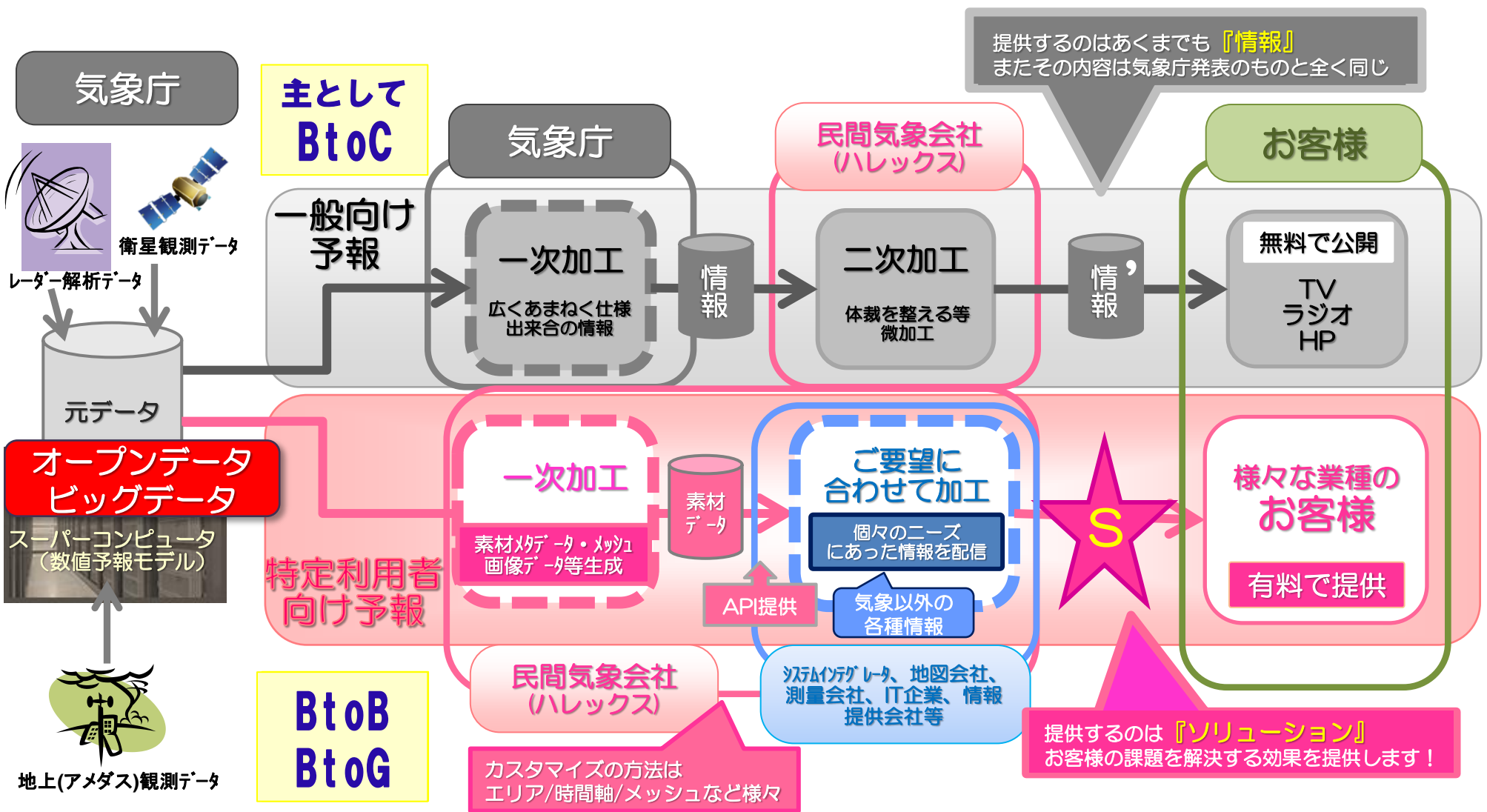


ハレックス社の裏コンセプト

『株式会社 **地球防衛軍**』

**気象**と**IT**の専門家の融合

- 1. 気象ビッグデータの活用**
- 2. 農業における気象情報の活用**
- 3. 地域特性の把握**
- 4. 病害虫予防への気象情報の活用**
- 5. 生育予測への活用**
- 6. 坂の上のクラウドコンソーシアムの取り組み**



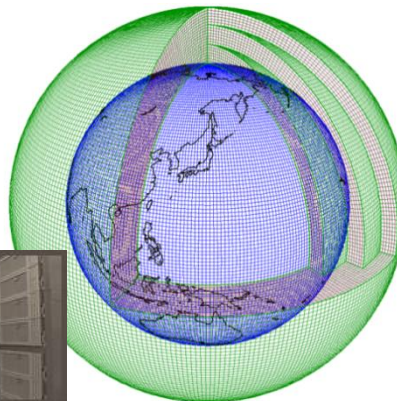
新しい市場価値  
の創出

## ウェザー・プラスワンメーション

『特定利用者向け(あなたのため)の気象情報提供』  
→気象庁ができないことを民間で！  
予報認可を持つ気象情報会社だから担うことので  
きる一番の役割がここにあります。

## スーパーコンピュータによる数値予報シミュレーションデータ

全球モデル(GSM)	計算領域:地球全体
格子の水平間隔	約20km
格子の垂直層数	100層
最上層の高さ	約80km
総格子数	約1億3,000万個
更新頻度	1日4回



局地モデル(LFM)	計算領域:日本とその近海
格子の水平間隔	約2km
格子の垂直層数	60層
最上層の高さ	約20km
総格子数	約1億2,000万個
更新頻度	毎時

**重要となるのは  
アナリティクス  
= 情報(データ)の読み方**

メソモデル(MSM)	計算領域:日本とその近海
格子の水平間隔	約5km
格子の垂直層数	50層
最上層の高さ	約22km
総格子数	約3,000万個
更新頻度	1日8回

降水短時間予報	
観測データ	6時間先までの各1時間降水量を予報
予報格子間隔	1km間隔
更新頻度	30分ごと

## 地域気象観測システムによる実測データ



アメダスデータ	
観測データ	降水量、風向・風速、気温、日照時間
観測箇所	約840か所(約21km間隔)
更新頻度	最短10分ごと

## 気象レーダー解析による降雨予測データ

降水ナウキャスト情報	
観測データ	1時間先までの5分毎の降水の強さを予報
予報格子間隔	1kmメッシュ ⇒ 250mメッシュ
更新頻度	5分ごと



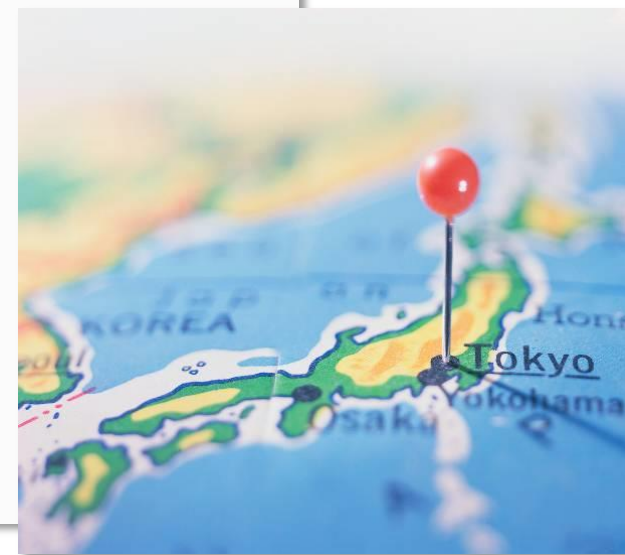
## HalexDream!

### 気象情報の新しい市場価値創出のためのコア技術

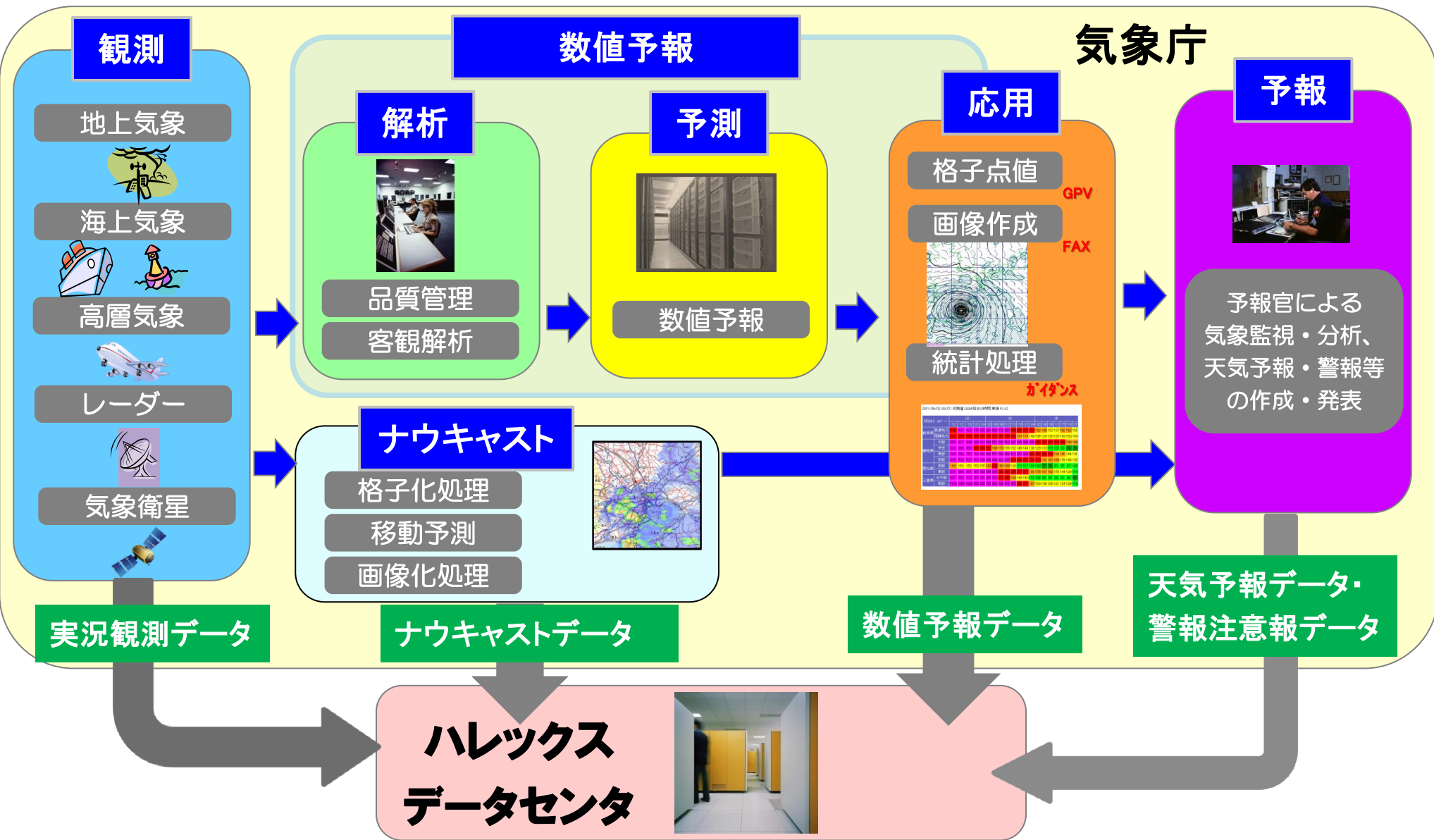


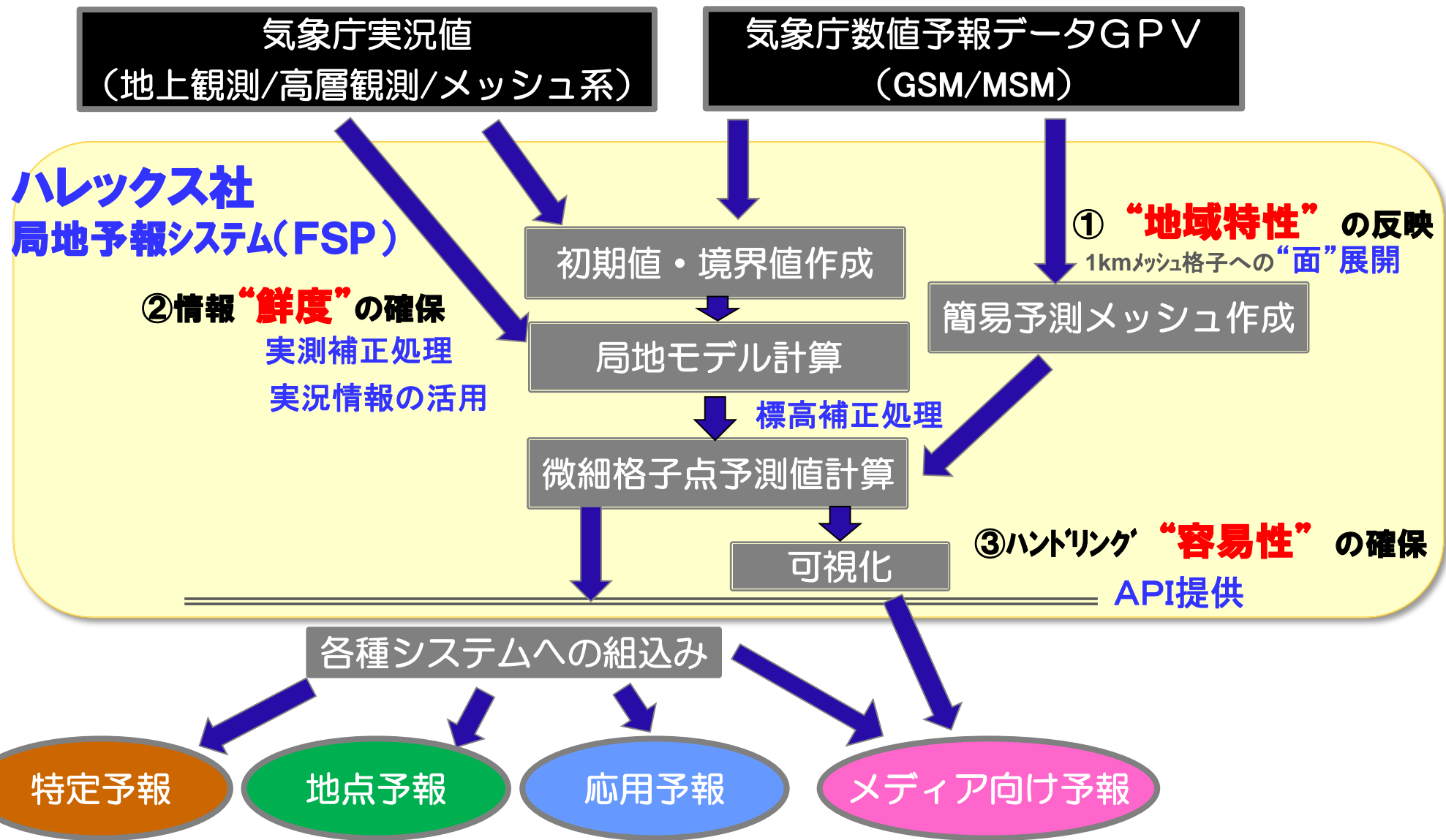
### HalexDream!の気象データ

- ♥ 納得のご当地天気 1km単位の細かさで!
- ♥ ピッチピチの鮮度保証 1日48回更新で!
- ♥ 驚きの扱いやすさ 地点指定を緯度経度で!









特許出願済み:特願2013-37440

## ハレックス

① 総合気象情報会社

② ナウキャスト情報

③ 任意のポイント予報

④ アラート機能

⑤ 予報士のインテリジェンス

⑥ 気象情報を扱うコア技術



クラウド技術  
(仕組みの提供)

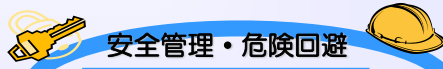


インテリジェンス  
(専門家の知恵)

これからは情報(事実)を判断&行動材料  
(インテリジェンス)に昇華させることが重要

### ソリューション提供

お客様の課題



安全管理・危険回避

しっかり★守りたい

もっと★儲けたい

利益拡大・チャンスロス防止

無駄を★減らしたい

損失減少・コストカット



## お客様

スマートフォン向け  
[情報提供サービス]

流通・小売業界向け  
[ポイント気象予報サービス]

建設業界向け  
[出荷判定支援サービス]

海運・港湾業界向け  
[運航・業務支援サービス]

鉄道・道路向け  
[運行・保守支援サービス]

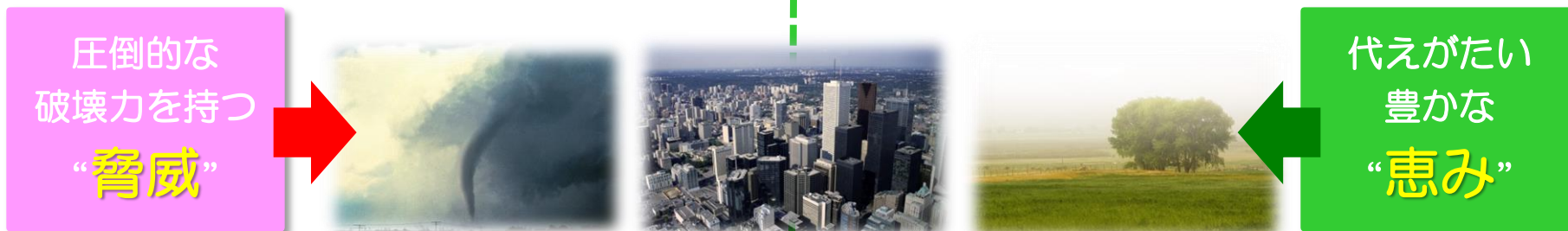
各企業災害対策室向け  
[BCP支援サービス]

各地方自治体(防災対策室)向け  
[防災支援サービス]

### ※ 当社特徴を活かしたソリューションのご提供

市民生活や企業活動のあらゆるシーンに、  
気象をはじめとした自然の現象は密接に関係しています。  
弊社ハレックスは総合気象情報会社として、  
上記の①や⑥を底力に！ ②③④⑤の強みを組み合わせて、  
お客様がお抱えの課題解決のため、  
お客様の業務に一步踏み込んだ形のソリューション(仕組み)を  
ご提供いたします！

## 気象情報の利用分野は無限大！



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)

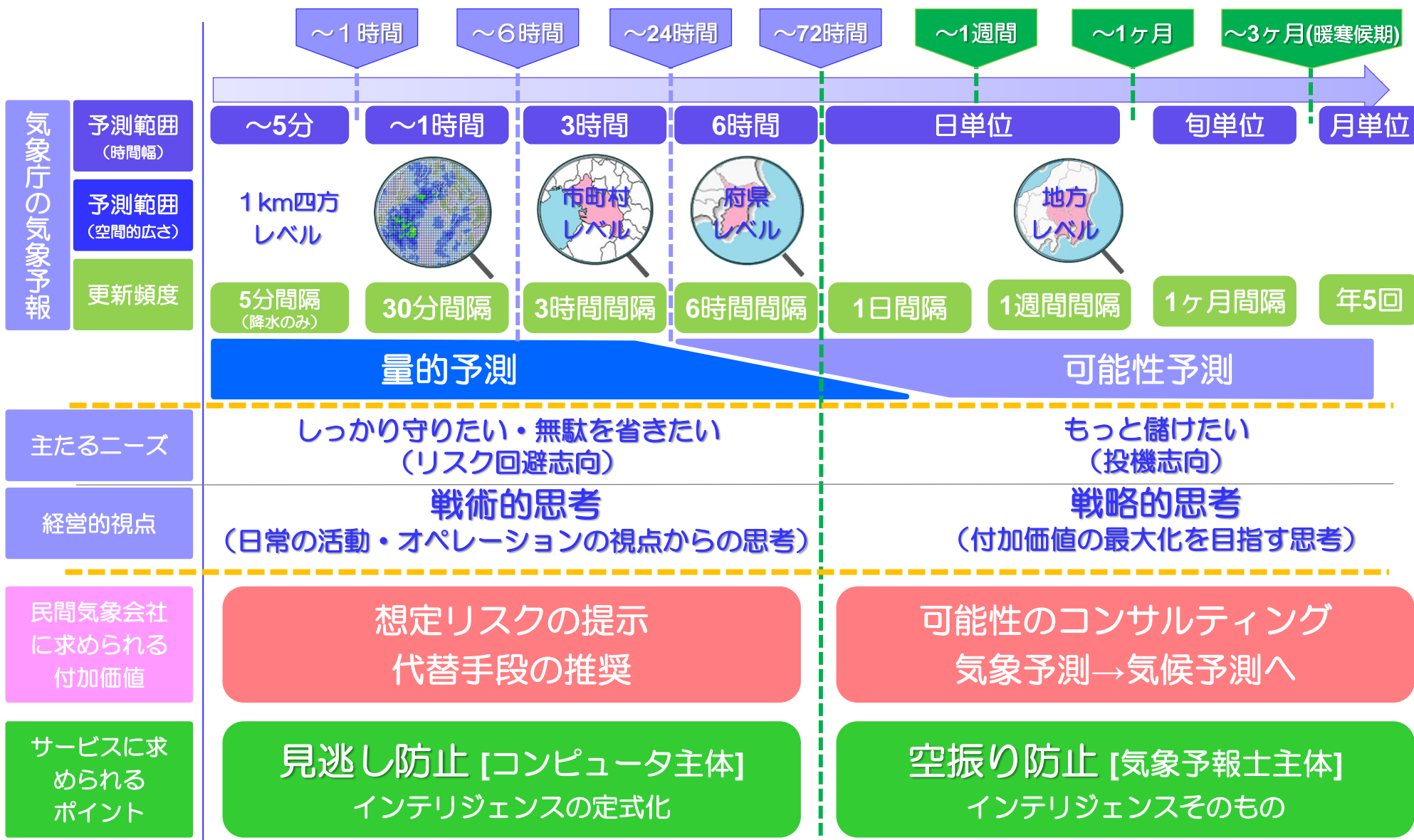
## プロフィット

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！

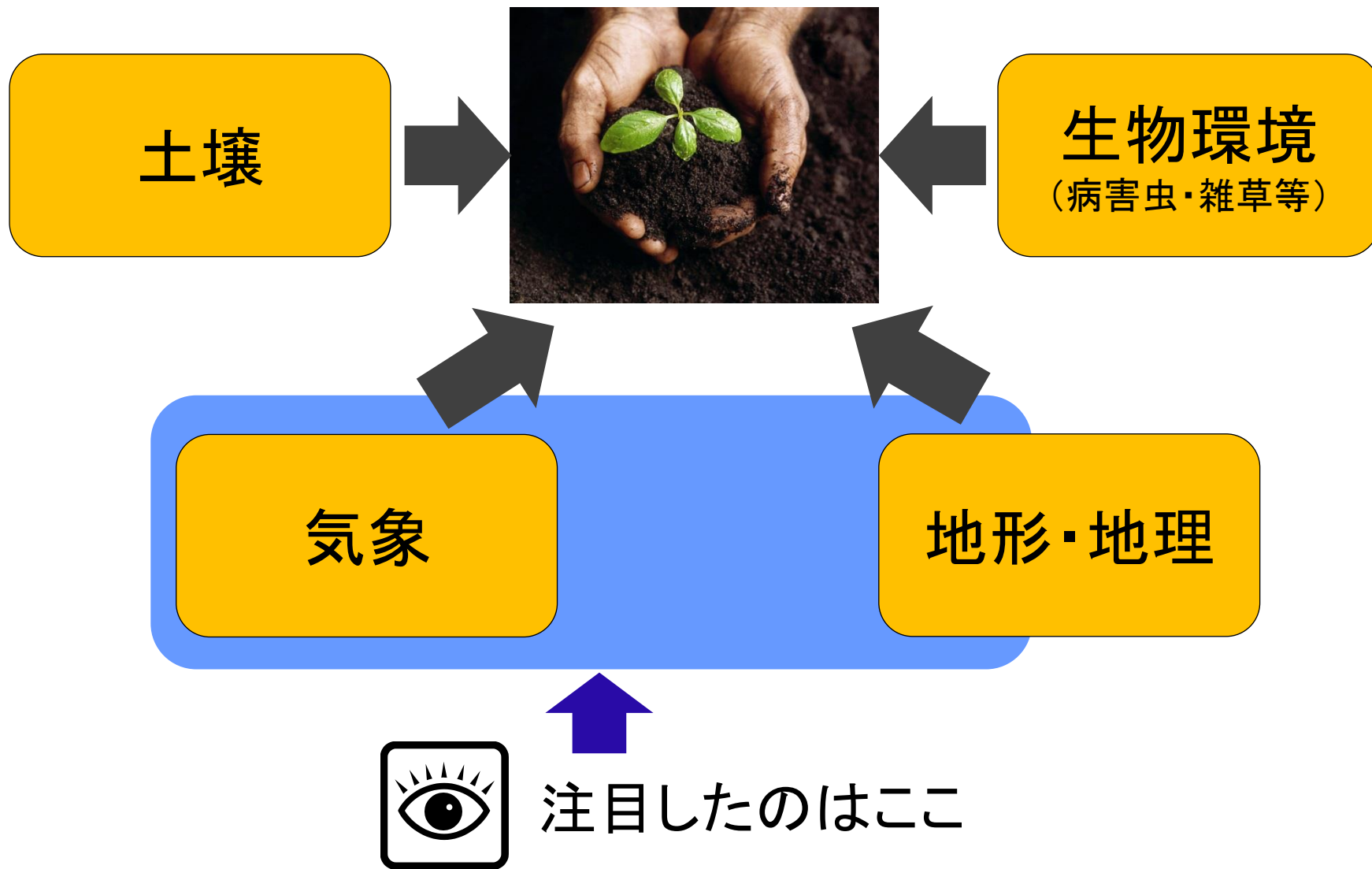
定式化（コンピュータで予測的中）できる部分は直近の、極わずかに限られる

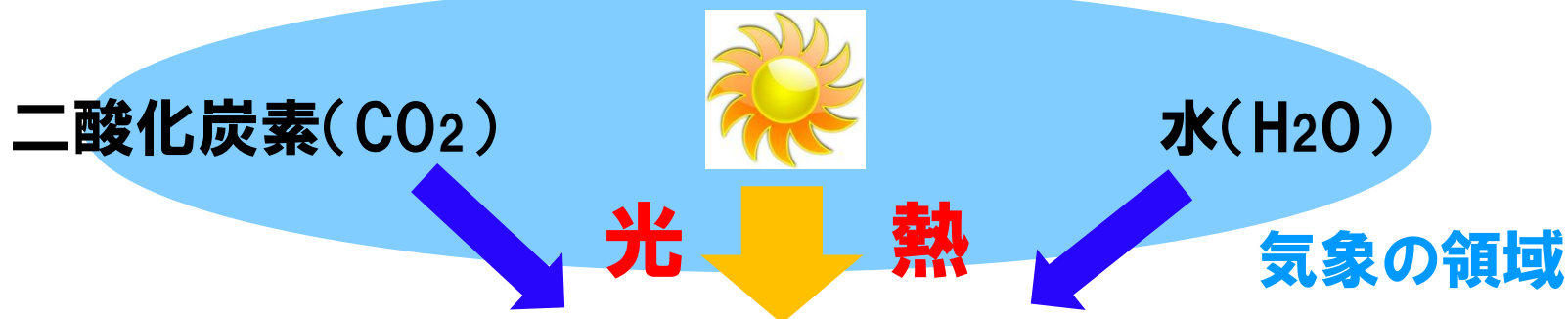
ほとんどは人間（気象の専門家）の叡智（インテリジェンス）との戦い



1. 気象ビッグデータの活用
2. 農業における気象情報の活用
3. 地域特性の把握
4. 病害虫予防への気象情報の活用
5. 生育予測への活用
6. 坂の上のクラウドコンソーシアムの取り組み

## 農業





**化学反応(光合成)**

炭水化物 C<sub>m</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>



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





①気象情報の**第一次的活用**による、強風害・水害・干害等の**気象災害回避の支援**

②情報を**二次的に加工**することにより、

- ・霜害の予防
- ・病虫害の予防
- ・農作物生育管理のデータ化
- ・農作業計画の支援
- ・省力化
- ・品質の予測
- ・市況情報

等による**競争力向上の支援**

地形や標高(起伏)等、地域特性を加味した、より小さなメッシュでの気象情報提供

①自分の畑がどうなっているのかという現在の状態把握 **【現状把握】**

②周りの地域の気象の状態に関する情報 **【短時間の予想】**

③衛星写真や気圧配置図のような日本を取り巻く極東一帯の視点での情報 **【短日間の予想】**

リモートセンシングの活用

## 気象情報会社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

地球温暖化・気候変動

環境に優しい農業の実現

TPP交渉参加不可避  
(グローバル競争下へ)

消費者への食の安全に関する情報の提供

世界の人口増加  
食物輸入量の減少

農業の科学化  
経験と勘の見える化

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

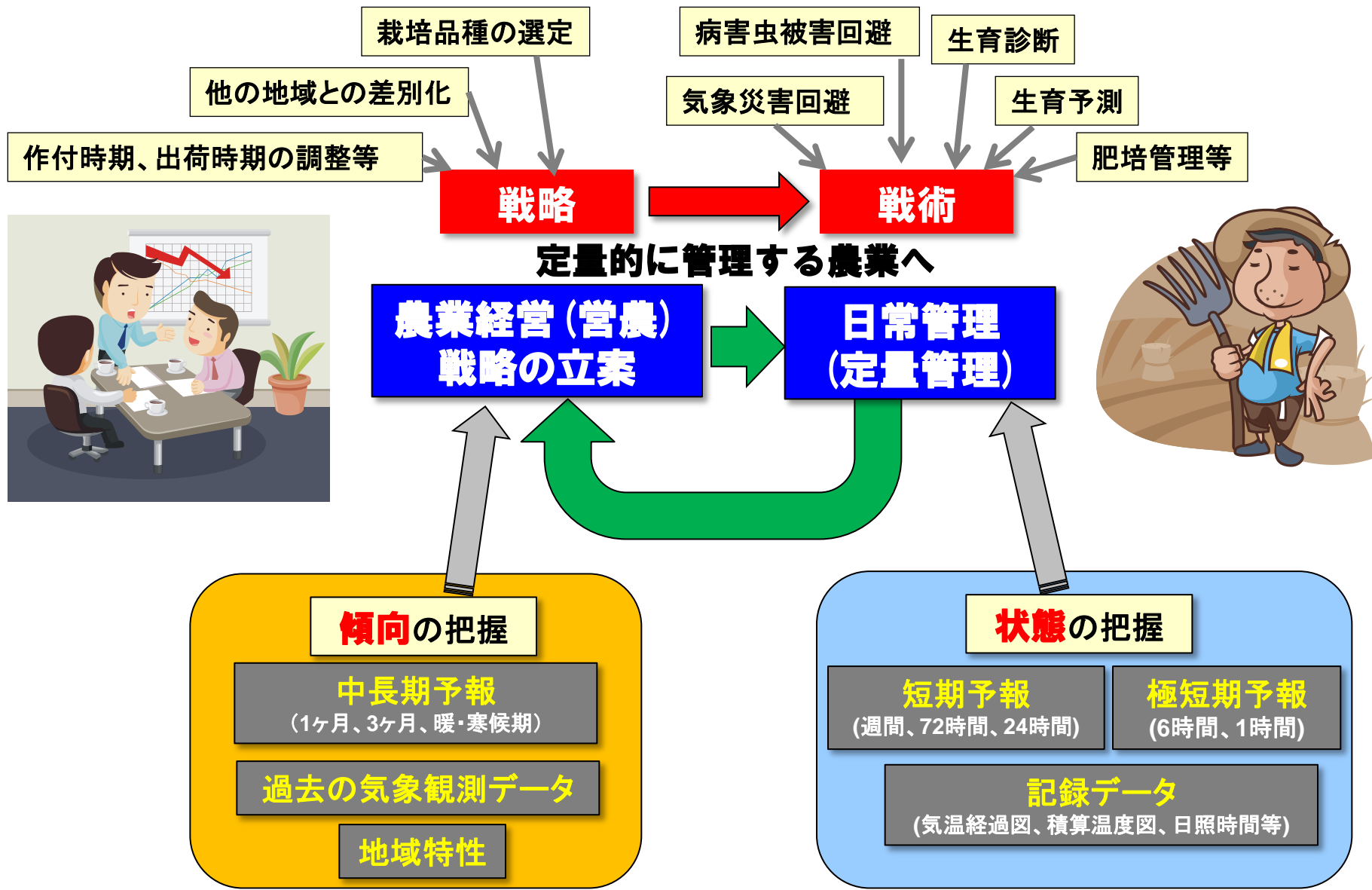
- ・風のコントロール
- ・水のコントロール
- ・熱のコントロール
- ・光のコントロール
- ・防雹/防鳥/防害虫といった物理的コントロール

## 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

気象を活用した経済性・競争力の追求



## リスクとは

「将来何が起きるかわからないこと

= 不確実性における選択の結果としての損失発生の可能性(不利な結果)」

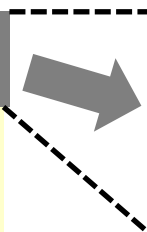
「目的に対して影響をもたらす何かが発生する可能性」

農業の場合、自然環境に関するリスクの割合が、他の企業経営と比べ圧倒的に高い

## 主たる経営リスクの種類

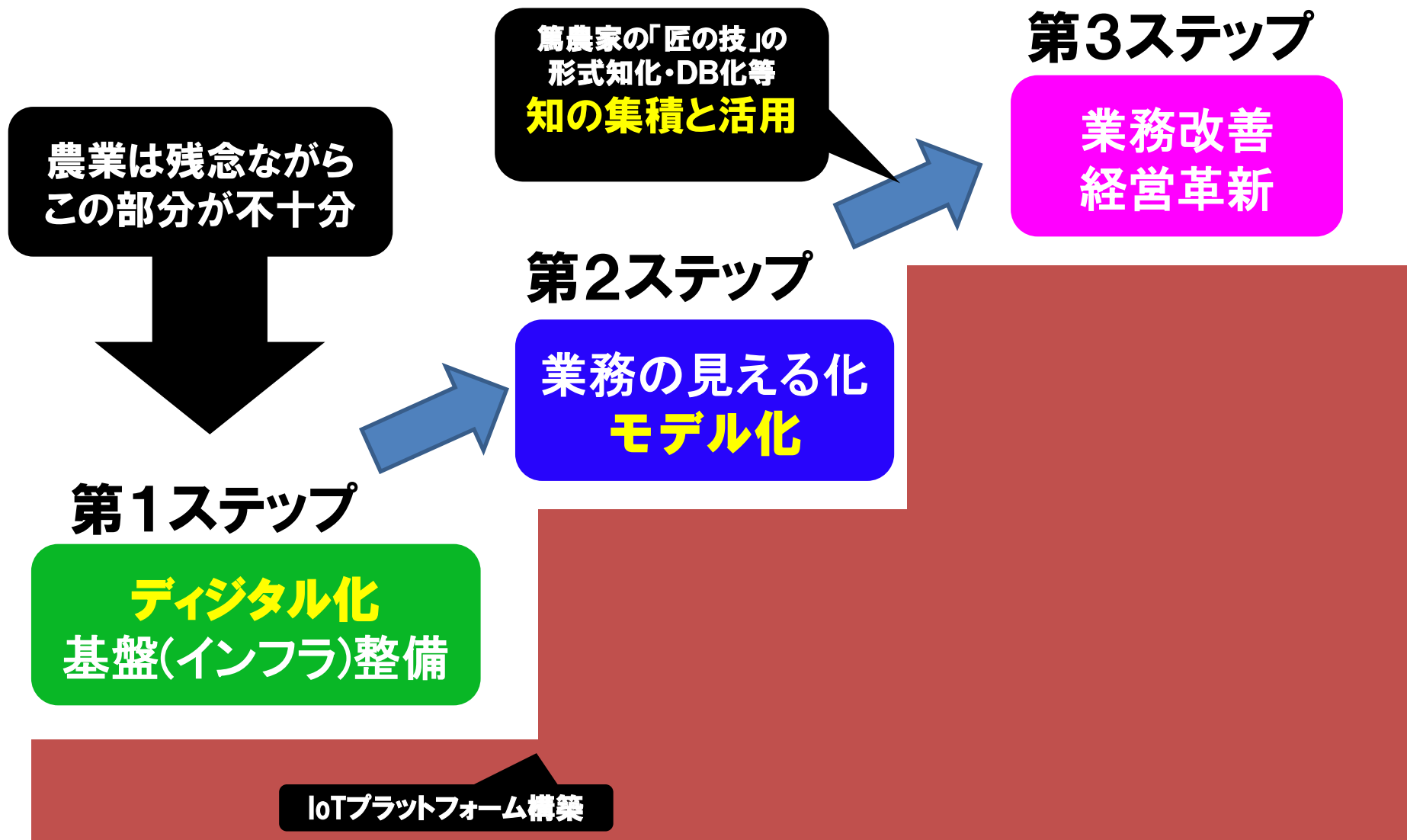
### 【農業経営の場合】

- ・自然災害リスク(地震・火事・津波・洪水など)
- ・カントリーリスク(投資対象国の政治・法律・環境の変化)
- ・情報リスク(情報漏えい・不正アクセスなど)
- ・財務リスク(為替レートと金利の変化・資金繰り悪化など)
- ・製品リスク(品質の低下・材料、燃料等の調達先確保など)
- ・経営リスク(敵対的買収・事業承継など)
- ・社内リスク(雇用差別・セクハラ・パワハラなど)
- ・法務リスク(訴訟・関連法令等の改廃など)



- ・自然災害リスク(地震・火事・津波・洪水 など)
- ・カントリーリスク(投資等対象国の政治・法律・環境の変化)
- ・情報リスク(情報漏えい・不正アクセスなど)
- ・財務リスク(為替レートと金利の変化・資金繰り悪化など)
- ・製品リスク(品質の低下・材料、燃料等の調達先確保など)
- ・経営リスク(敵対的買収・事業承継など)
- ・社内リスク(雇用差別・セクハラ・パワハラなど)
- ・法務リスク(訴訟・関連法令等の改廃など)

リスク管理は経営の基本に立ち返ること



■気象情報を活用し、リスク管理の考え方を農業に組み込む

認識

リスクを認識する

評価

リスクを評価する

対応

リスクに対応する

従来の3K

経験

+

観察

+

勘

これからの3K

計画

+

計測

+

改善

【目標】

農業経営の安定化  
&  
地域経済の活性化

農業においては自然と真っ正面から向き合わないといけないため、季節を読み解く指針となる“暦”というものが極めて重要



地球規模で起きている気候変動の影響

従来からの季節感や気象に関する昔からの言い伝えというものが微妙に狂ってきている

感覚的なものも含まれるため、次の世代への経験と勘の伝承が困難

## 新しい農業用“暦”の必要性

最新のICT(情報処理・情報通信技術)の活用

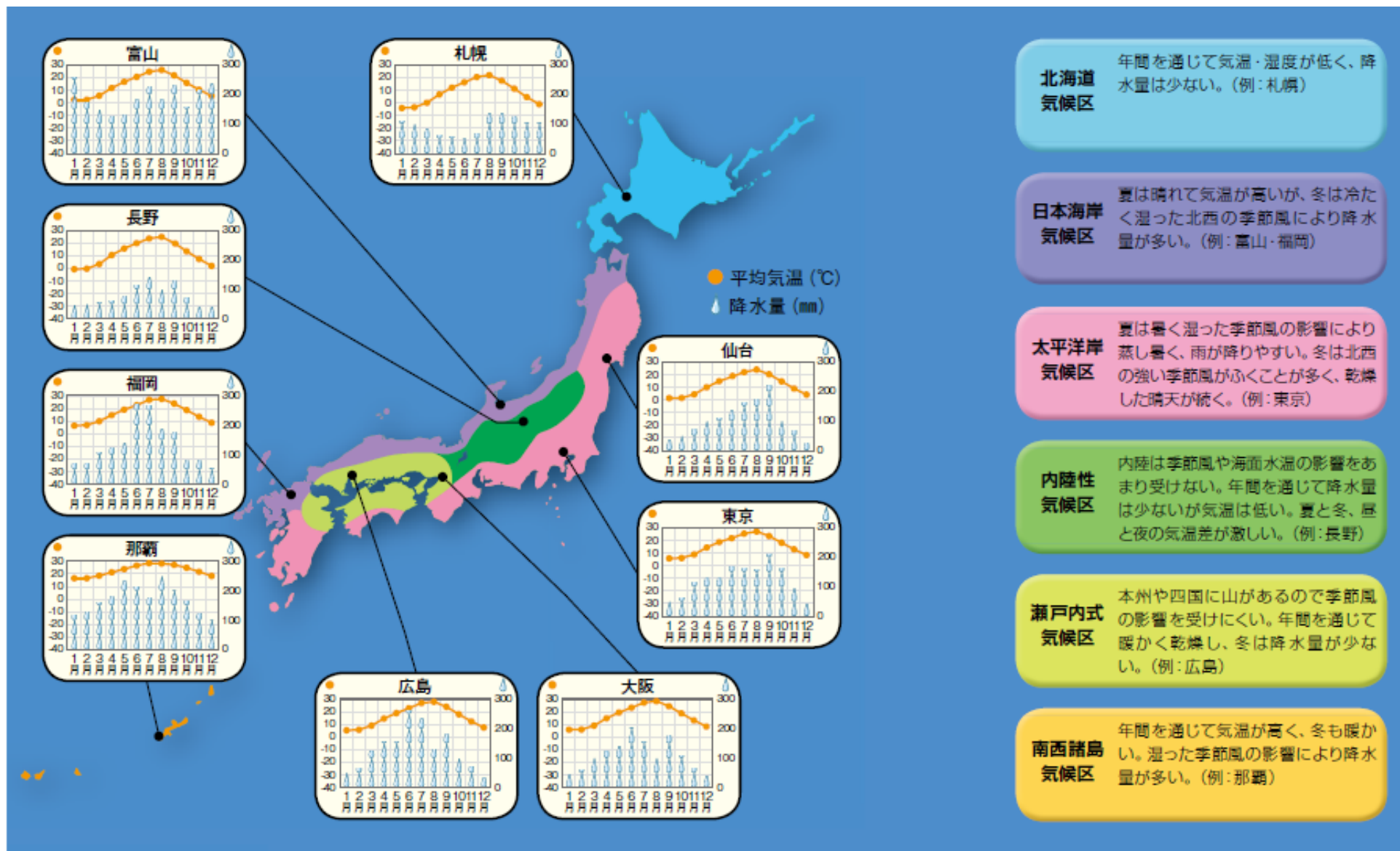
地域特性(地形等)の反映

## 実践知のインテリジェンス化

1. 気象ビッグデータの活用
2. 農業における気象情報の活用
3. 地域特性の把握
4. 病害虫予防への気象情報の活用
5. 生育予測への活用
6. 坂の上のクラウドコンソーシアムの取り組み

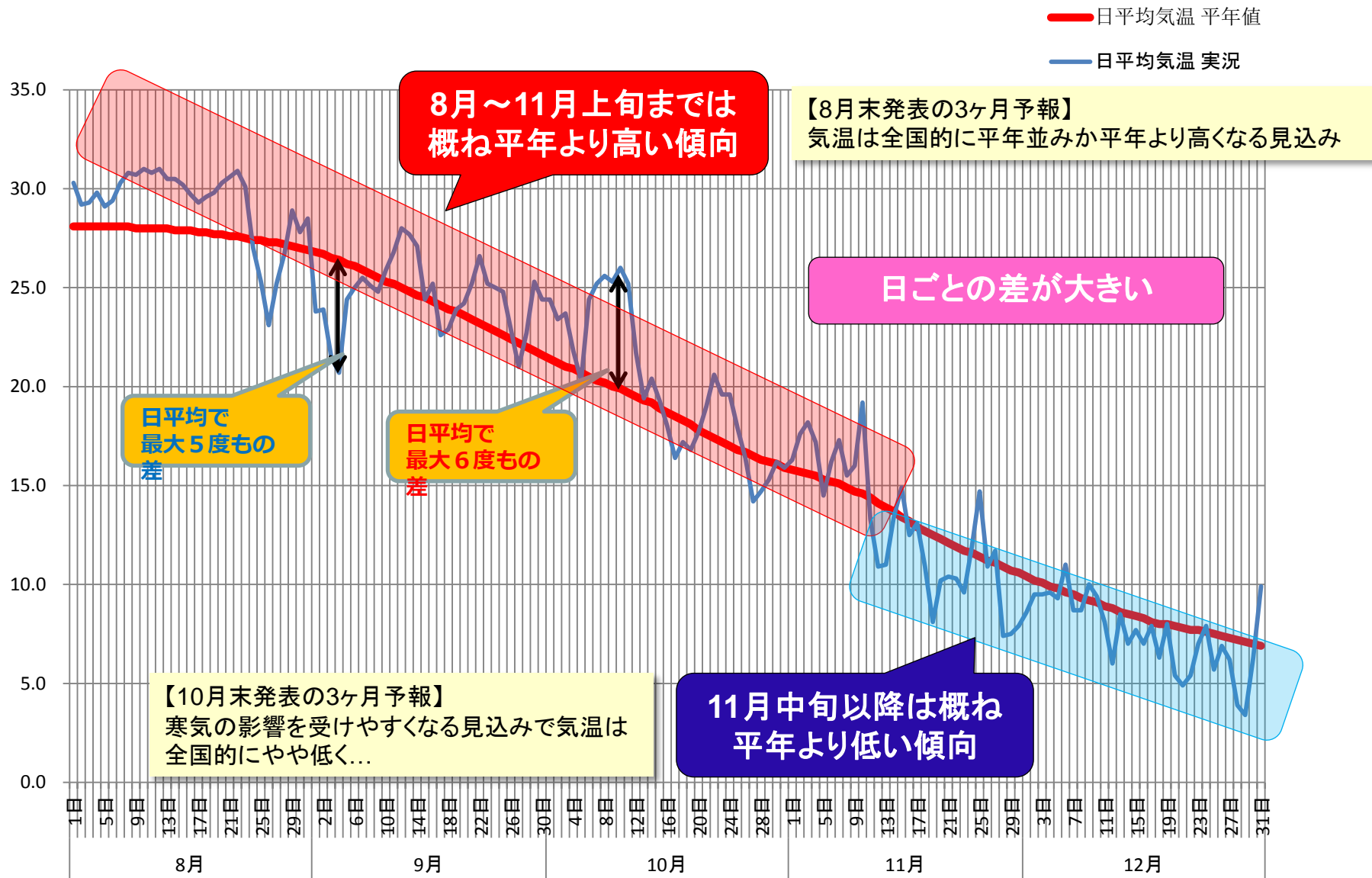


## 全国の気候



出典:理科年表

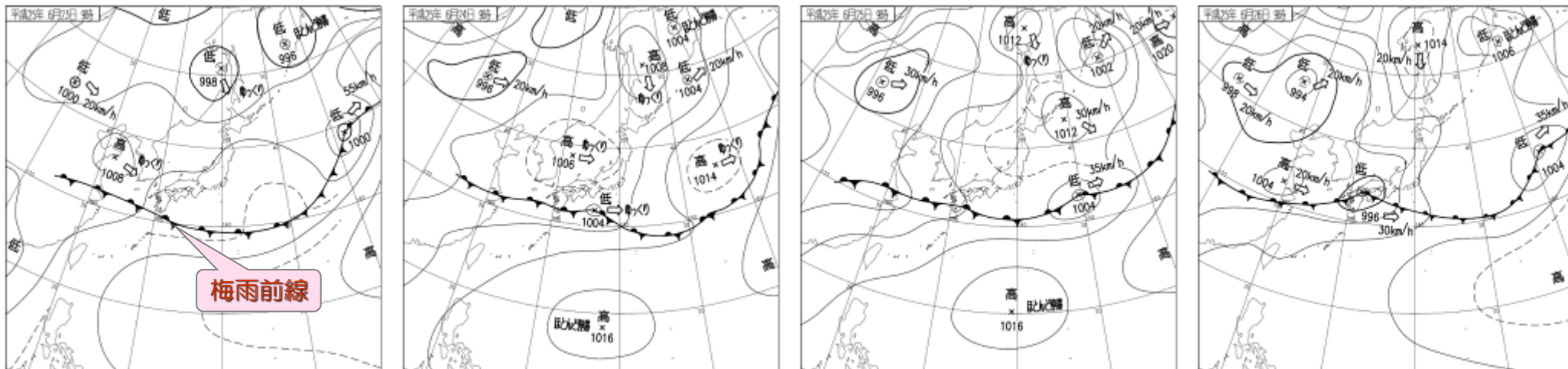
## 【愛媛県松山市】 H25年8月～12月の日平均気温と同平年値(30年平均値)の推移



## ウンカの飛来をもたらす下層風の流れ（平成25年6月23日～26日）

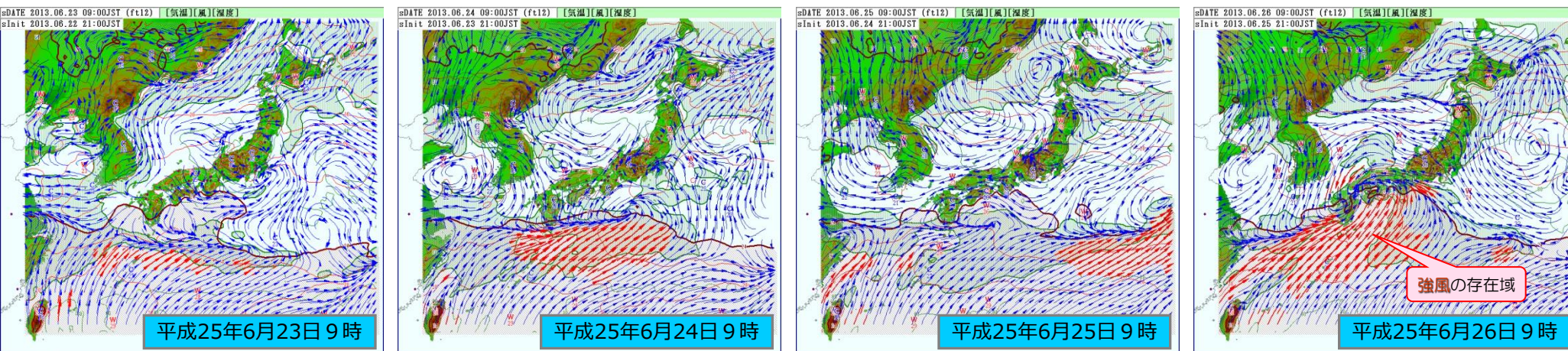
### 天気図

出典：「9時の天気図」（気象庁 HPより）



### 下層風の流れ

出典：気象庁数値気象予測（GPV\_MSM）

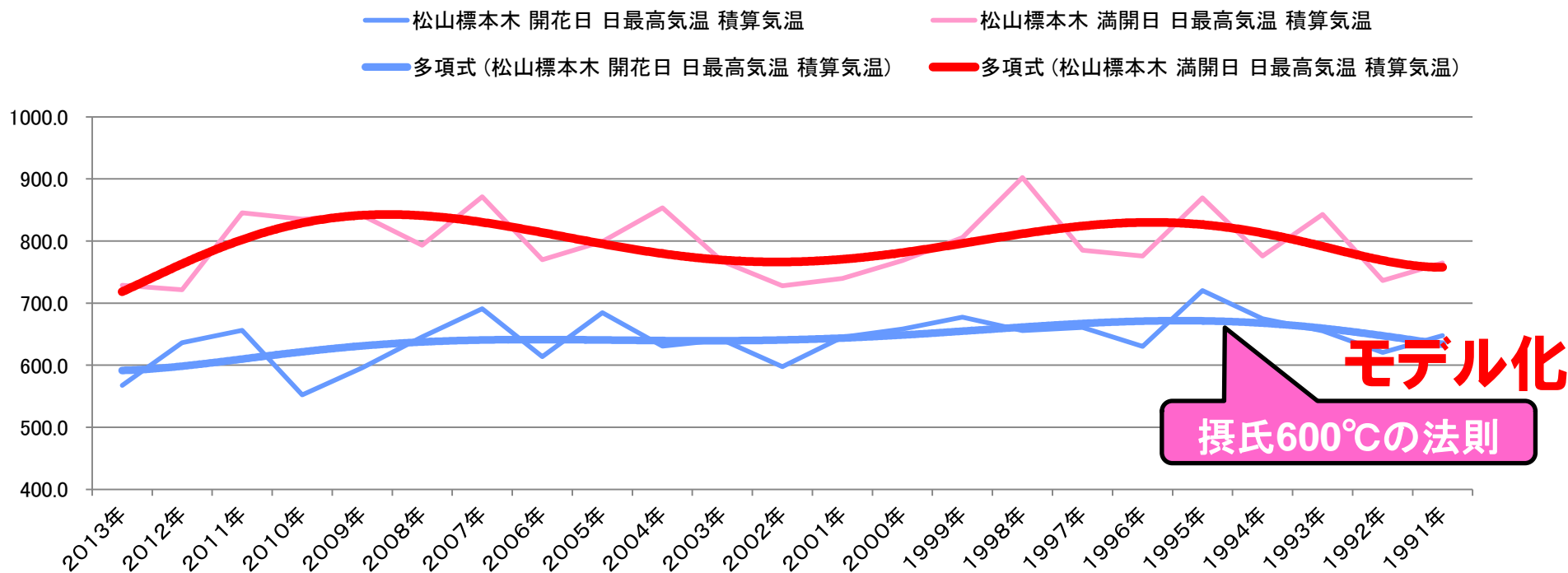


#### 数値気象モデルによる下層風の予測例

日本の米作に影響するウンカ被害は、梅雨時に上空の強風（下層ジェット）に乗って中国大陸から飛来するウンカに起因することが知られている。上図でも、梅雨前線に沿って九州地方へウンカ飛来をもたらすと考えられる強風（赤矢印）の存在が見て取れる。

＜図の説明＞：・矢印は、下層風の流れを示し、赤矢印は風速10m/s以上の強風域の存在を示す。  
 ・茶色線は、地上気温を示し、太い線とハッチは気温24℃以上の領域を示す。  
 ・緑色線は、相対湿度を示し、太い線とハッチは湿度90%以上の領域を示す。

## 桜の開花日/満開日



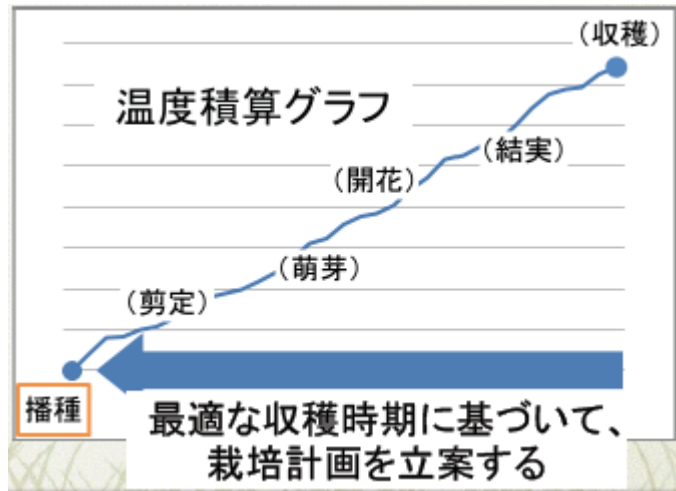
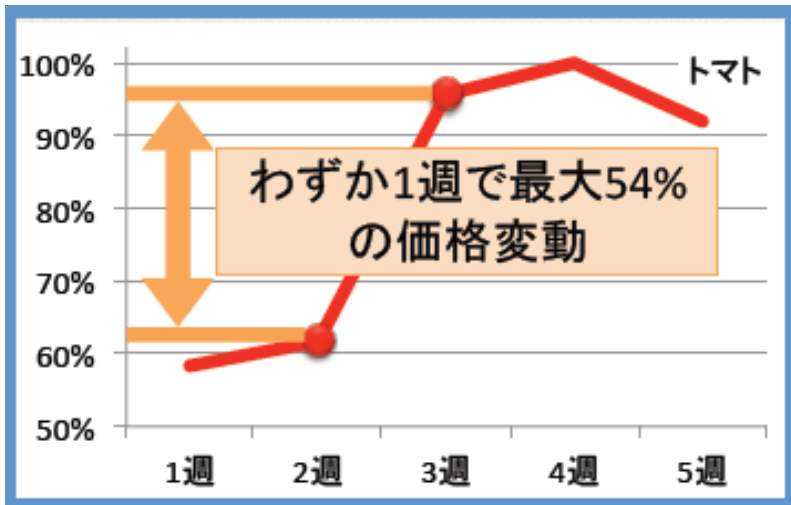
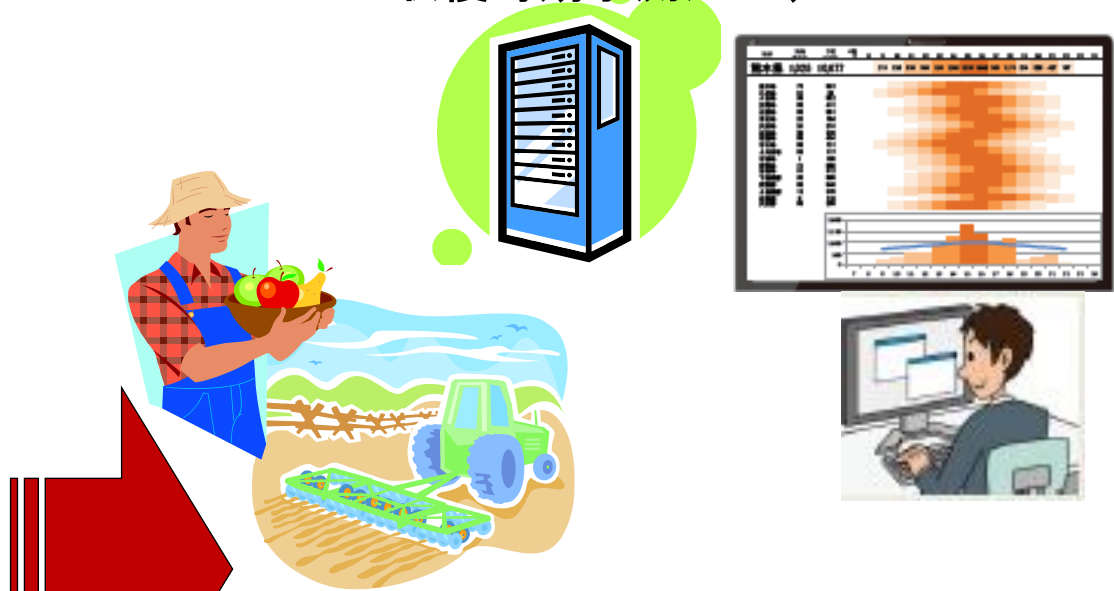
- ①開花日/満開日とも近似線は年ごとで比較をした場合、日最高気温の積算にほぼ忠実です。
- ②特に開花日の積算気温誤差は小さいです。

⇒ **植生は基本的に自然に忠実**であるということはい切れると思います。

## 収穫時期の予測・管理ソリューション

### 収穫時期予測アルゴリズム

流通事業者にとって、収穫時期の管理は最も重要かつ大変な仕事



1. 気象ビッグデータの活用
2. 農業における気象情報の活用
3. 地域特性の把握
4. 病虫害予防への気象情報の活用
5. 生育予測への活用
6. 坂の上のクラウドコンソーシアムの取り組み



## 農業用「72時間先の気象予報システム」を活用した 「コストダウン」及び「品質向上・被害防止」の実証実験

農林水産省経営局「農業界と経済界の連携による先端モデル農業確立実証事業」(平成26年度新規事業)

### 【目的】

気象ビッグデータ解析による農業用高精度気象予報（1kmメッシュ、最大72時間先まで）を活用した世界初の農業用気象システムを構築し、精度の向上と露地栽培におけるリスク回避と生産コストのダウンの手法、並びに農業者が安価で利用しやすいシステム等を検討する。







## 坂の上のクラウドコンソーシアム

農業気象コンサルティング

各種条件検索

### 季節予報(長期)

**戦略情報** 経営戦略の立案

暖・寒候期予報 …… 統計手法(ガイダンス)  
数値予報(格子点データ:アンサンブル)

### 季節予報(中期)

**戦略情報** 営農戦略の立案

3ヶ月予報 …… 数値予報(格子点データ:アンサンブル)  
統計手法(ガイダンス) 統計資料  
1ヶ月予報 …… 数値予報(格子点データ:アンサンブル)

### 短期予報

**戦術情報** 管理計画の立案

異常天候早期警戒情報 …… 確率予報(気温)  
週間予報 …… 3日から向こう1週間の天気予測  
府県予報 …… 当日から翌日の天気予測

### 短時間予報

**戦術情報** リスク回避

GPV予測情報 …… 数値予測(天気、気温、湿度、風、雲量)  
降水短時間予測 …… 6時間以内の降水予測  
ナウキャスト予報 …… 1時間以内の降水予測

グラフによる可視化

容易な操作性

API化

Webサーバ

DBサーバ

ビッグデータ(テラバイト)検索

マスターDB

月気象統計  
データ

過去の気象統計  
データ

地上気象観測の統計値

月平均現地気圧、月平均海面気圧、月平均気温、  
日平均気温の標準偏差、日最高気温の月平均値、  
日最低気温の月平均値、月平均蒸気圧、  
月降水量、降水量階級区分、  
日降水量1mm以上の日数、  
月間日照時間、月間日照時間の年比並びに  
各要素毎の資料なし日数及び年値

地域特性に関  
するデータ

1kmメッシュ年値図

降水量、気温、最深積雪、  
日照時間、全天日射

あしたの農業は、いい天気

愛媛発！  
世界初！

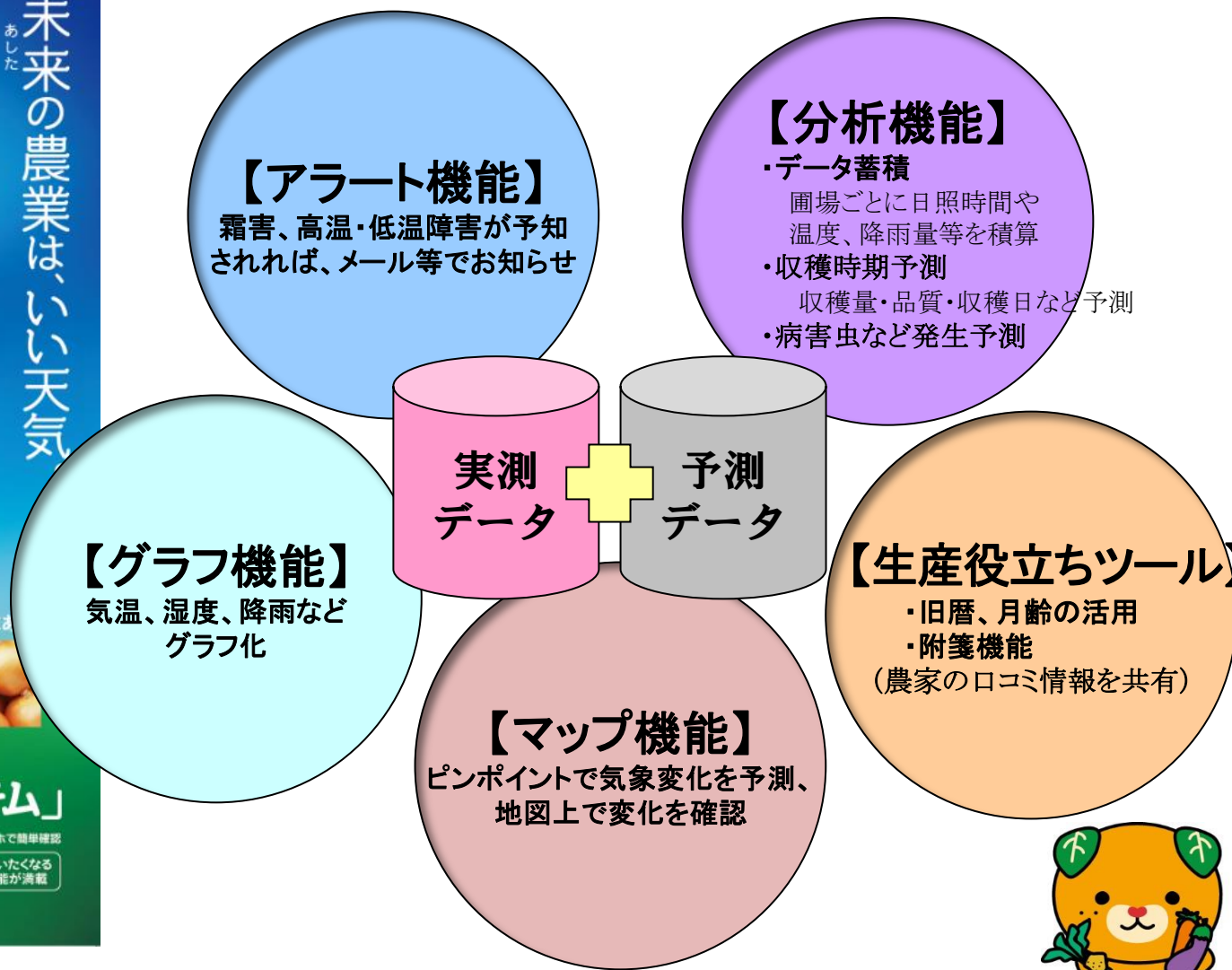
**農業用  
気象クラウド**  
Agricultural The weather Cloud

農業の未来は、このサービスからさらに進化。求めていた情報はここにあり

【農業×IT×気象情報】  
世界初の「**農業用気象予報システム**」

- ☀️ 72時間先(3日先まで) | 1週間先(7日先まで)のほ場毎に詳細な気象情報をスマホで簡単確認
- ☁️ 気象リスクをアラートメールで発信
- 📊 ほ場毎積算降水量や気温をグラフ表示
- 📅 旧暦や月齢など様々な情報を参考に営農活動が可能

農家が使いたくなる  
便利な機能が満載



## 守りの農業

## 攻めの農業



コストダウン  
リスク回避

26  
年度

27  
年度

### 72時間先気象予報

#### ◆コスト削減

- ・収穫に係る人件費
- ・農薬費
- ・灌水費用

#### ◆品質向上・被害防止

- ・霜害
- ・低温障害
- ・高温障害

計画経営  
リスク予防

28  
年度

### 1か月先気象予報 3か月先気象予報 病虫害アラート

#### ◆コスト削減

- ・適正な人員配置
- ・計画的なアルバイト採用

#### ◆計画的農家経営

- ・作物の育成
- ・計画的な収穫
- ・計画的な資材調達

戦略経営

29  
年度

### 収穫予測システム

- ・長期予測
- ・積算温度等から出荷時期予測

### 過去データ活用

#### ◆戦略的農家経営

- ・出荷時期からの作物選定
- ・他地域の気候を見ながら作物を選定
- ・市場価格を予想しての出荷調整
- ・大手スーパーとの連携

## ビジネス化/全国展開



日本農業新聞 (3月12日) 1面

愛媛新聞 (3月12日) 朝刊



IT活用  
**気象予測で生産費減**  
愛媛県の農業者ら 研究会立ち上げ

ITを利用して、農業 P O 法人の研究を立ち上げた。スマートフォンの必要気象情報を四方単位の高精度で提供しようと、愛媛県農業者らが11日、特定非営利活動法人(NPO)として、輸入品に負ける

研究会によると、72時間先までの1時間ごとの天気、降水量、風向き、風速などの予報を提供する。エリアが四方当たり細分化されているのも特長。利用者はスマートフォン

「農家のための気象予報ができた」と新システムを説明する牧秀宣理事長(左)＝11日午後、松山市南堀端町

産省の補助事業採択を受け、システム開発を進めていた。研究会は県内農作物の気象関連被補額は過去20年の平均で約13億円になると指摘。「農家が入手できる天気予報はマスコミヤインターネットで得られる情報の域を出ていない」と開発の経緯を説明する。

設立総会は約30人が出席。理事長に就任したシェイ・ウィングファーム(東温市)の牧秀宣代表は「農家の農家による農家のための気象予報システムができた。情報やアイデアを持ち寄り、より良いものにしていく」と普及を呼び掛けた。(和泉太)

研究会によると、72時間先までの1時間ごとの天気、降水量、風向き、風速などの予報を提供する。エリアが四方当たり細分化されているのも特長。利用者はスマートフォン

研究会によると、72時間先までの1時間ごとの天気、降水量、風向き、風速などの予報を提供する。エリアが四方当たり細分化されているのも特長。利用者はスマートフォン

2016年(平成28年)3月12日 土曜日 経 済 (18)

**農業者らNPO設立**

**農家向け詳細気象情報**

来月から 経営安定化狙う

最新でインターネットの気象予報を提供し、農業経営の安定化を図ろうと、県内農業者やIT事業者らでつくるNPO法人「坂の上のクラウド利用研究会」の設立総会が11日、松山市南堀端町のJA愛媛であった。4月から天気や降水量などの情報提供サービスが始める予定。



「農家のための気象予報ができた」と新システムを説明する牧秀宣理事長(左)＝11日午後、松山市南堀端町

研究会によると、72時間先までの1時間ごとの天気、降水量、風向き、風速などの予報を提供する。エリアが四方当たり細分化されているのも特長。利用者はスマートフォン

研究会によると、72時間先までの1時間ごとの天気、降水量、風向き、風速などの予報を提供する。エリアが四方当たり細分化されているのも特長。利用者はスマートフォン

研究会によると、72時間先までの1時間ごとの天気、降水量、風向き、風速などの予報を提供する。エリアが四方当たり細分化されているのも特長。利用者はスマートフォン

地域経済 Line

弊社のHalexDream!を活用した1kmメッシュ気象情報は、2016年5月よりJA全農様の  
 会員制営農情報サービス「アピネス/アグリインフォ」にご採用いただいております。



全国の降水予測を1kmメッシュで確認



最大10ヶ所のMy圃場登録が可能

【今後の拡充計画】

気象アラート機能

1か月先気象予報  
 3か月先気象予報  
 病害虫アラート

収穫予測

過去データ活用

ご清聴、ありがとうございました  
さらに詳しくは……

『坂の上のクラウド利用研究会』の連絡先

電話: 080-3542-5488 (事務局)

E-mail: [sakakumo@sakakumo.jp](mailto:sakakumo@sakakumo.jp)

HP: <https://www.sakakumo.jp/>



気象情報提供に関しては  
<http://halex.co.jp/>

