

気象情報はビッグデータ、IoT、AI のフロンランナー

気象ビジネス推進コンソーシアム

平成30年7月6日



株式会社ハレックス
前・代表取締役社長 越智正昭
現・NTTデータMCS ほか3社顧問
WXBC人材育成WGメンバー



1.気象情報ビジネスの今後

2.HalexDream!

～アメダスデータの活用～

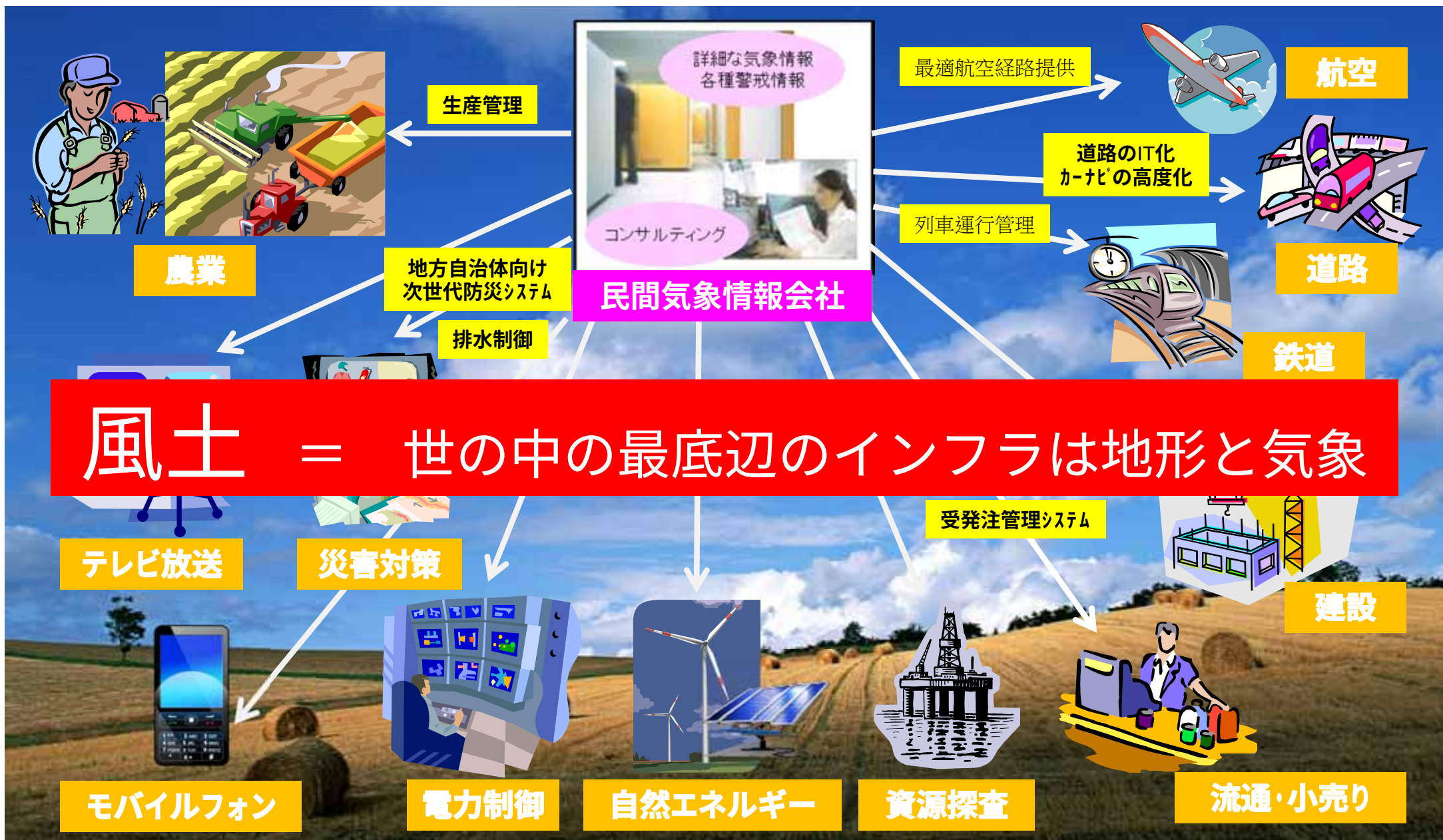
3.データの可視化から状態の可視化へ

4.過去データ提供サービス開始

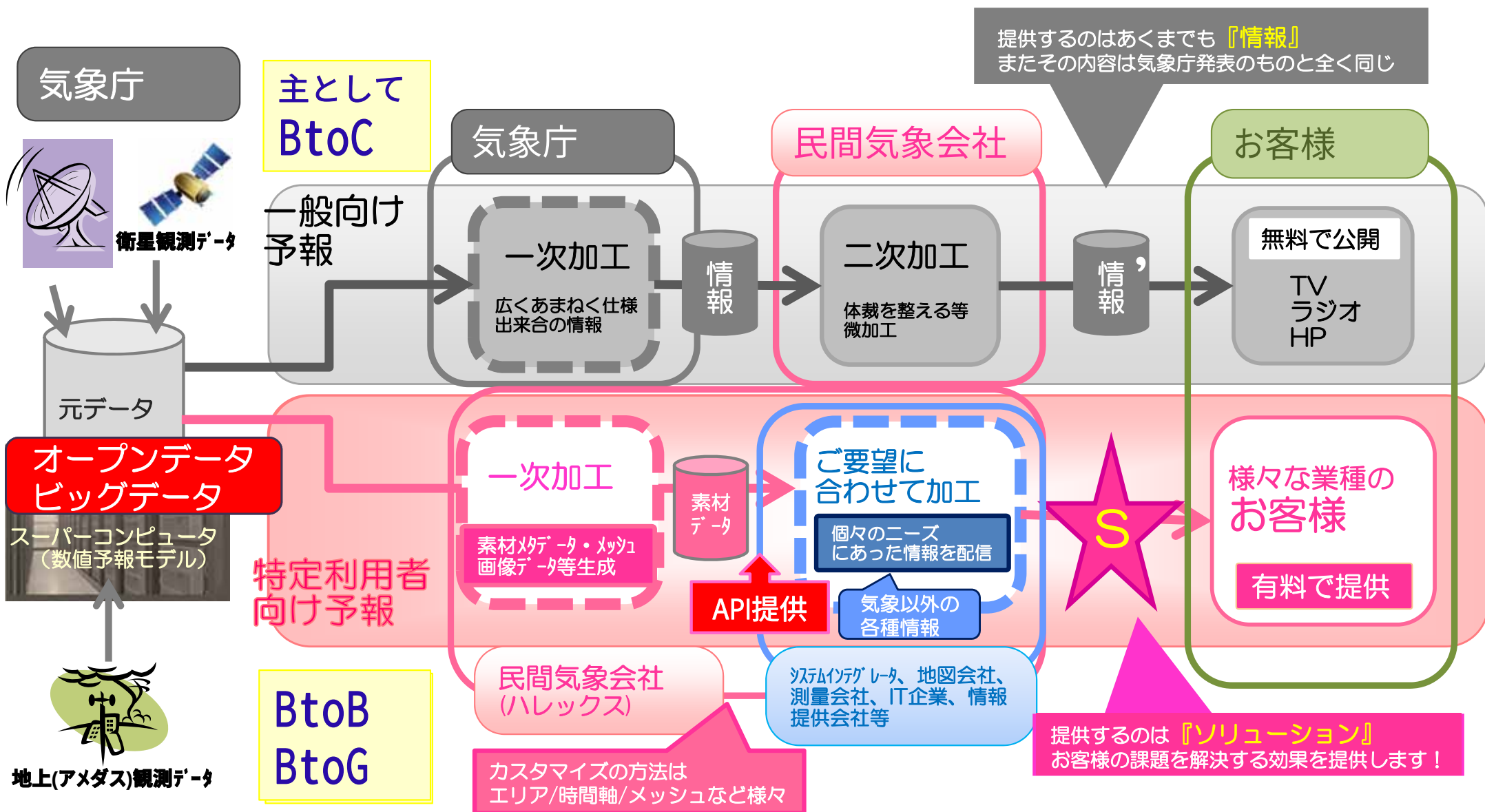
5.農業分野への適用

6.酪農分野への適用（霧プロジェクト）

～気象衛星データの活用～



民間気象会社の役割

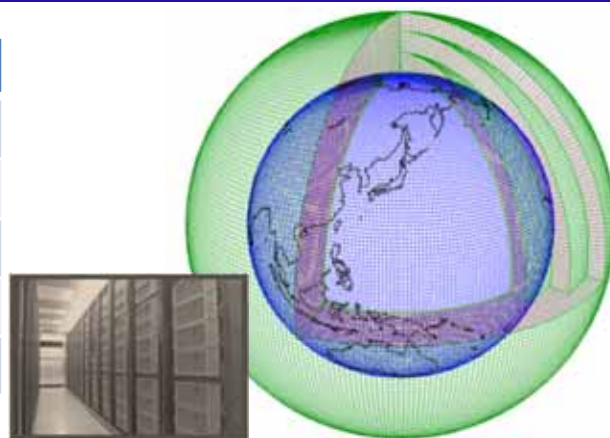


新しい市場価値の創出

『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

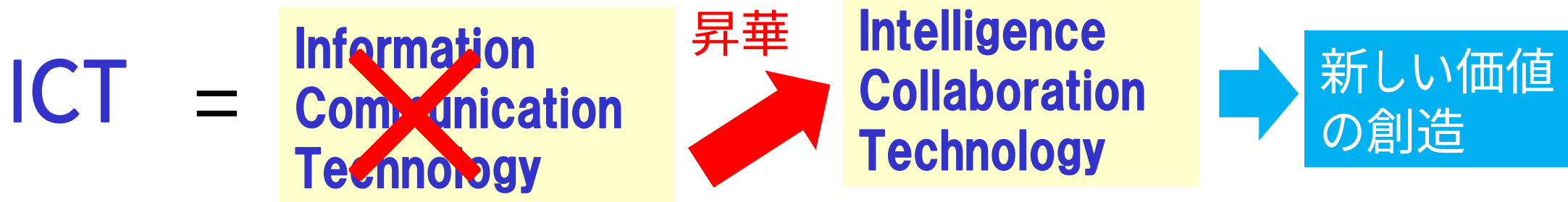
アメダスデータ	
観測データ	降水量、風向・風速、気温、日照時間
観測箇所	約840か所 (約21km間隔)
更新頻度	最短10分ごと



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



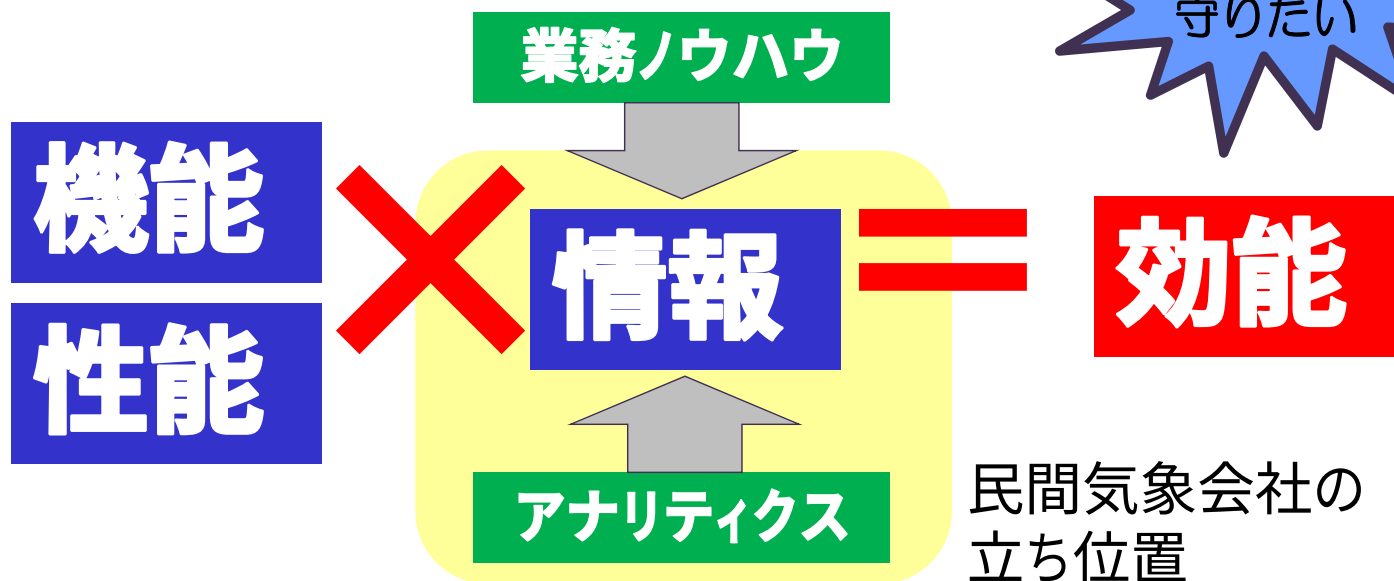
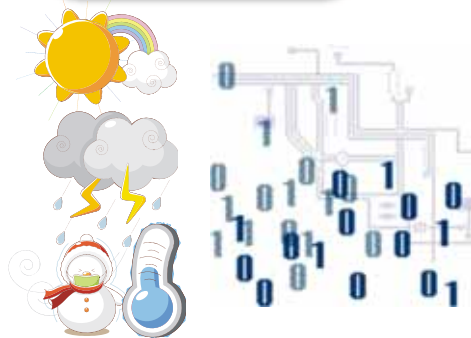


情報の活用ノウハウ = インテリジェンス

業務ノウハウ
アナリティクス



業務システム



IoTやビッグデータの活用によるパラダイムシフト

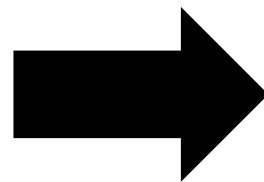
データのデジタル化とコンピュータ処理の高速化



コンピュータによる認識・理解・判断の高度化

過去・現状分析

これまで見えなかったものの「見える化」



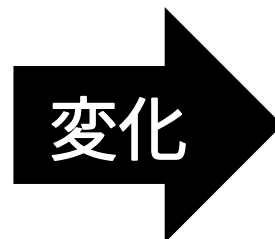
将来予測

近未来予測による課題解決



主たる
ニーズ

無駄を省きたい
(コスト削減)



しっかり守りたい
(リスク回避)
もっと儲けたい
(プロフィット増大)



新しい価値の創出

1.気象情報ビジネスの今後

2.HalexDream!

～アメダスデータの活用～

3.データの可視化から状態の可視化へ

4.過去データ提供サービス開始

5.農業分野への適用

6.酪農分野への適用（霧プロジェクト）

～気象衛星データの活用～



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!



オリジナル気象サービス「HalexDream!」の画面例

表示する情報選択

- ☐ 基本表示
天気/気温/降水量/雨アイコン
- ☒ 全情報表示
天気/気温/降水量/雨アイコン/
湿度/風向/風速

雨アイコン選択

- ☒ 傘マーク
(防災・標準用)
- ☐ 擬人化アイコン
(エンタテインメント用)

住所検索

住所・施設名入力で該当地図を表示

例) 東京都新宿区

日本全国俯瞰

雨雲を探す時はこれでCheck

元データの確認

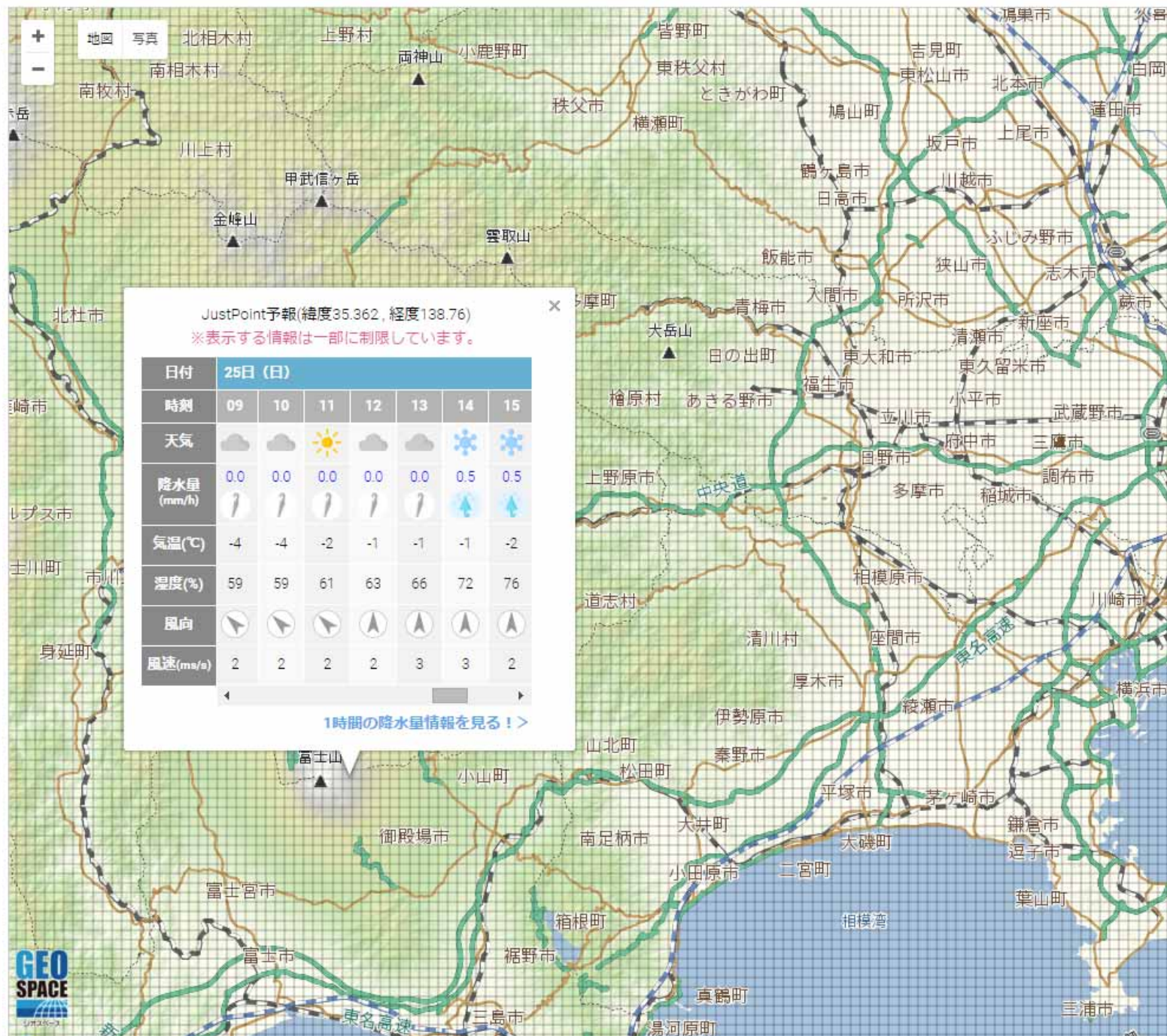
DreamAPIの元データが確認可能

コントロールパネル

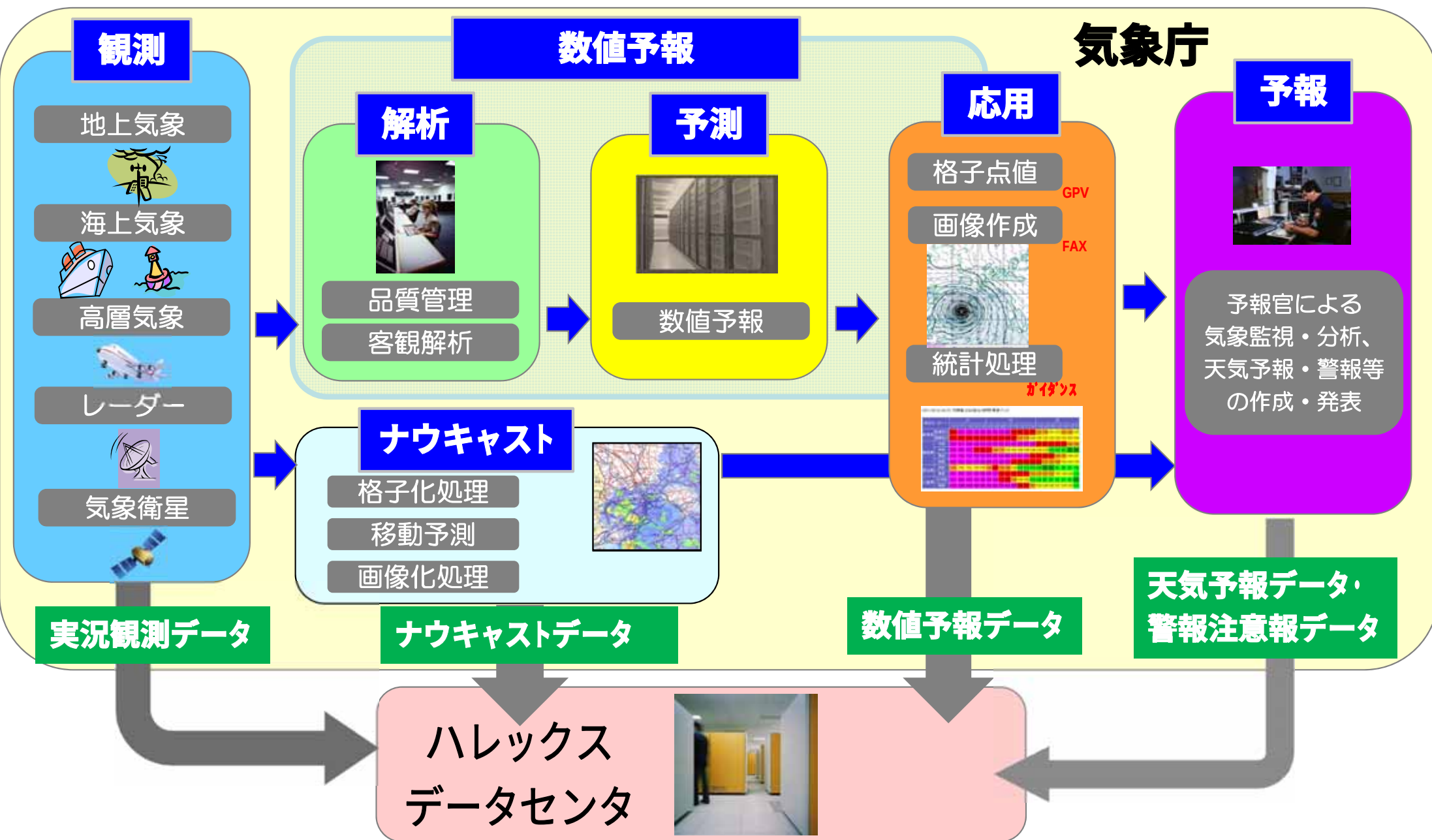
雨雲画像・1km網目の切替、雨雲スライダーが利用できます

開始地点登録

ページを表示した際のスタート地点を、現在のMAPの中心点で登録をします。



観測データの収集から天気予報の作成・発表まで



数値予報

物理学の方程式に基づき、現在までの観測を
基にして計算される将来の大気や海洋の状態

GSM: 格子間隔20kmメッシュ 1日4回

MSM: 格子間隔5kmメッシュ 1日8回

LFM: 格子間隔2kmメッシュ 1日24回

予報ガイダンス

卓越天気・降水量・降水確率・最高気温・最低気温・
大雨確率等

実況データ

地域気象観測報 (アメダス)

気温、降水量、風向風速、日照時間等

全国約1,300か所 (約17km間隔) 10分毎

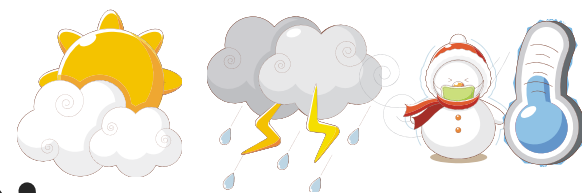
レーダー・ナウキャスト (降水・雷・竜巻)

高解像度降水ナウキャスト (250mメッシュ) 5分毎

三種
の
神器

Intelligence

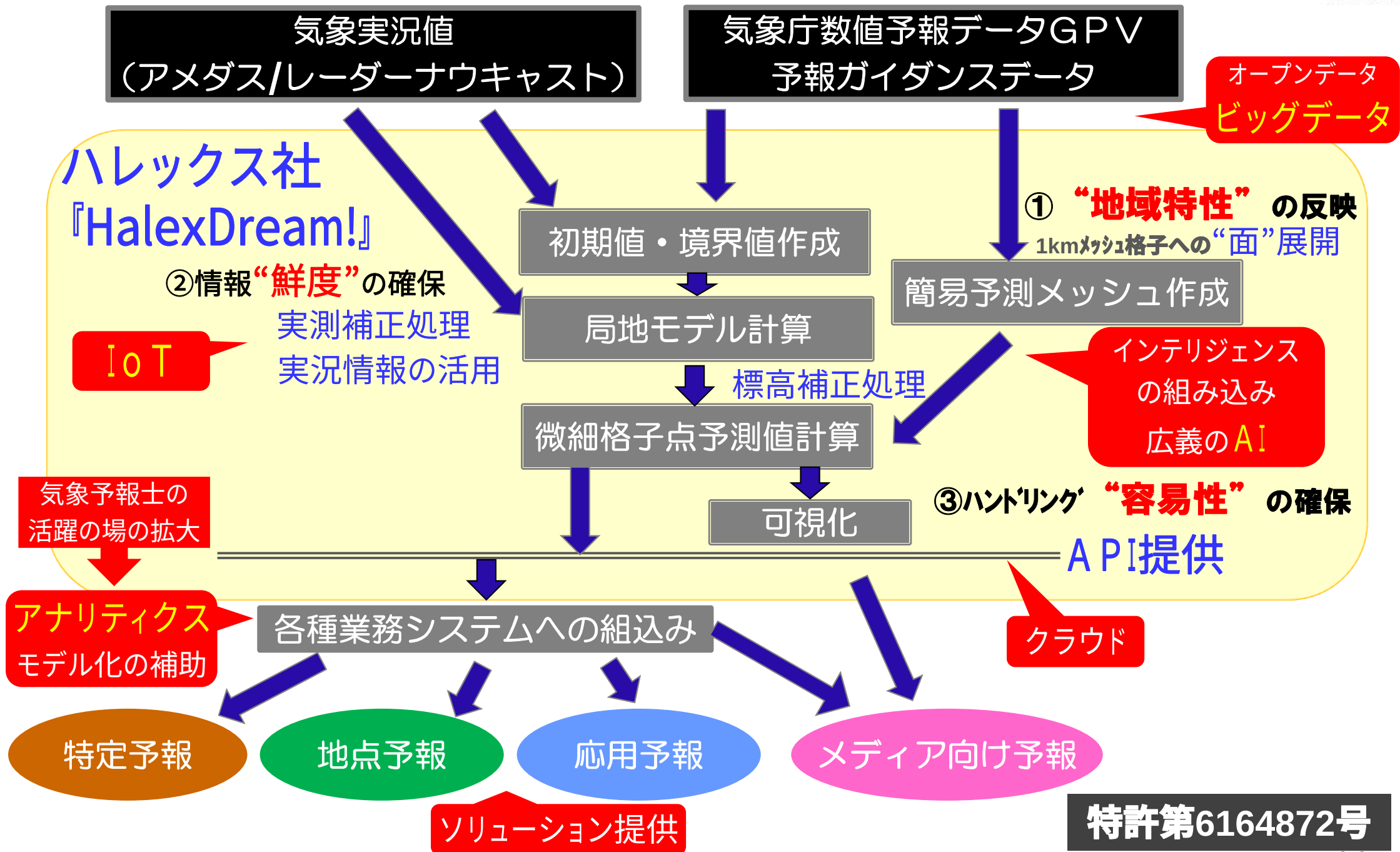
気象データの活用ノウハウ



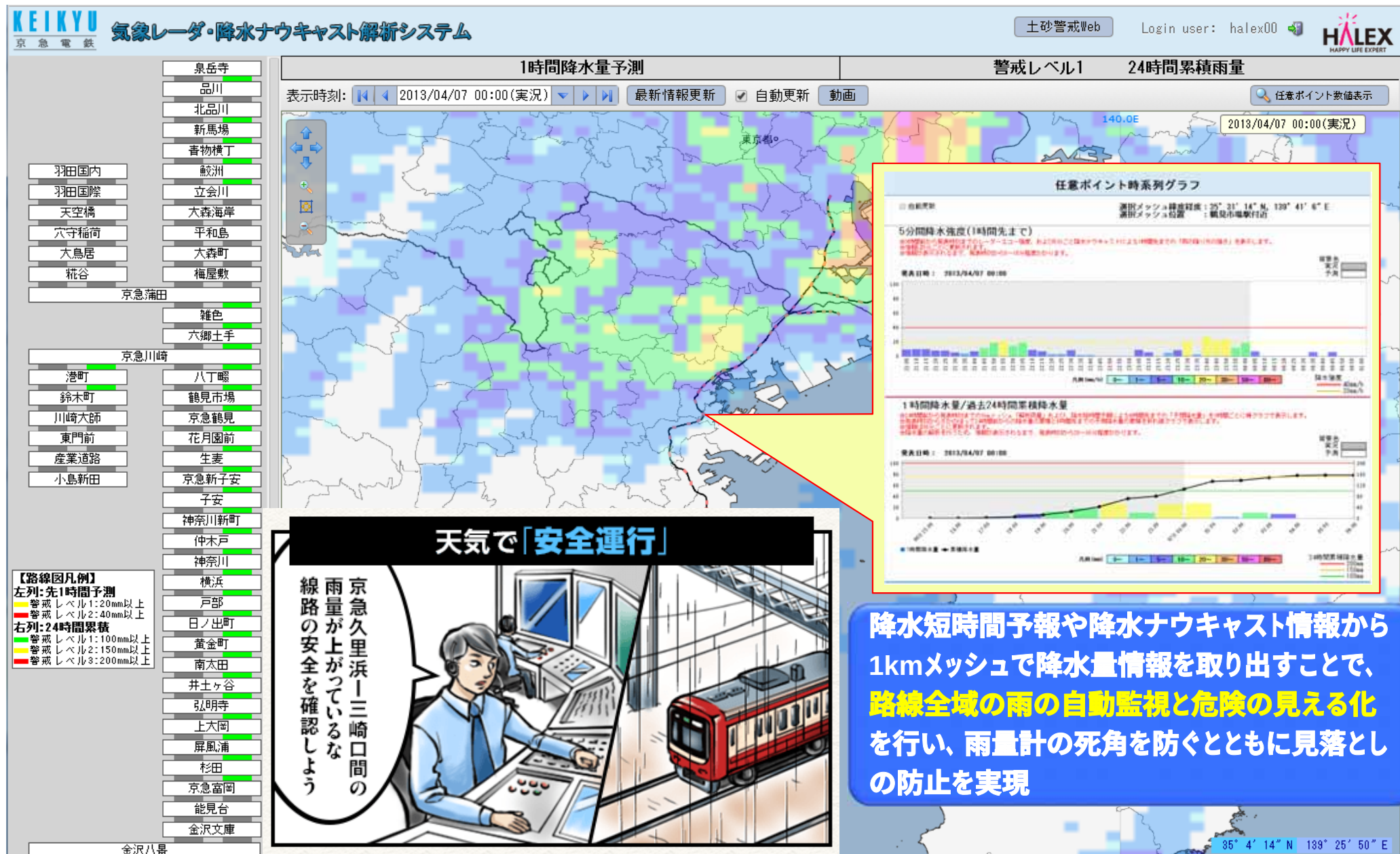
気象予報



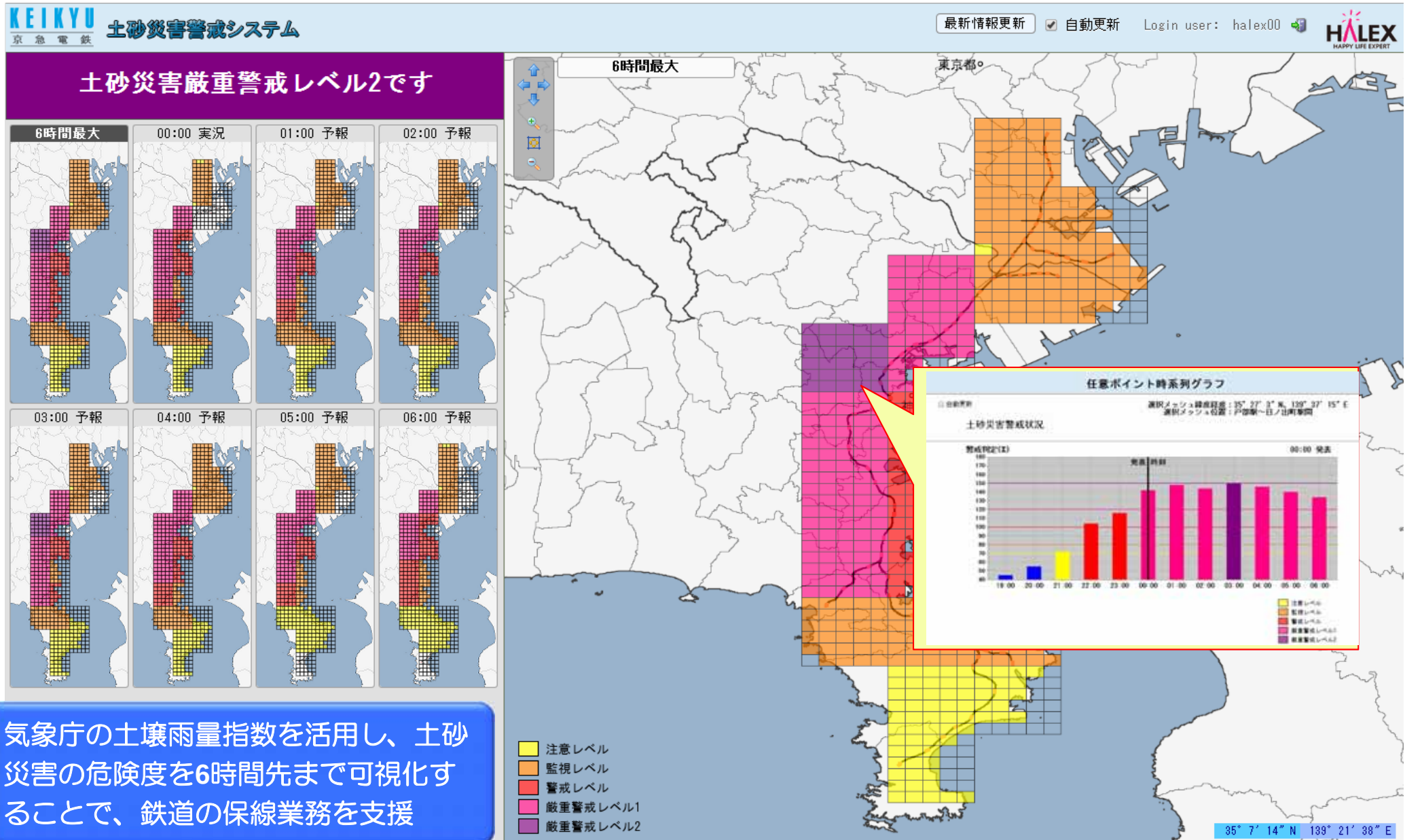
ハレックス社『HalexDream!』の概念図

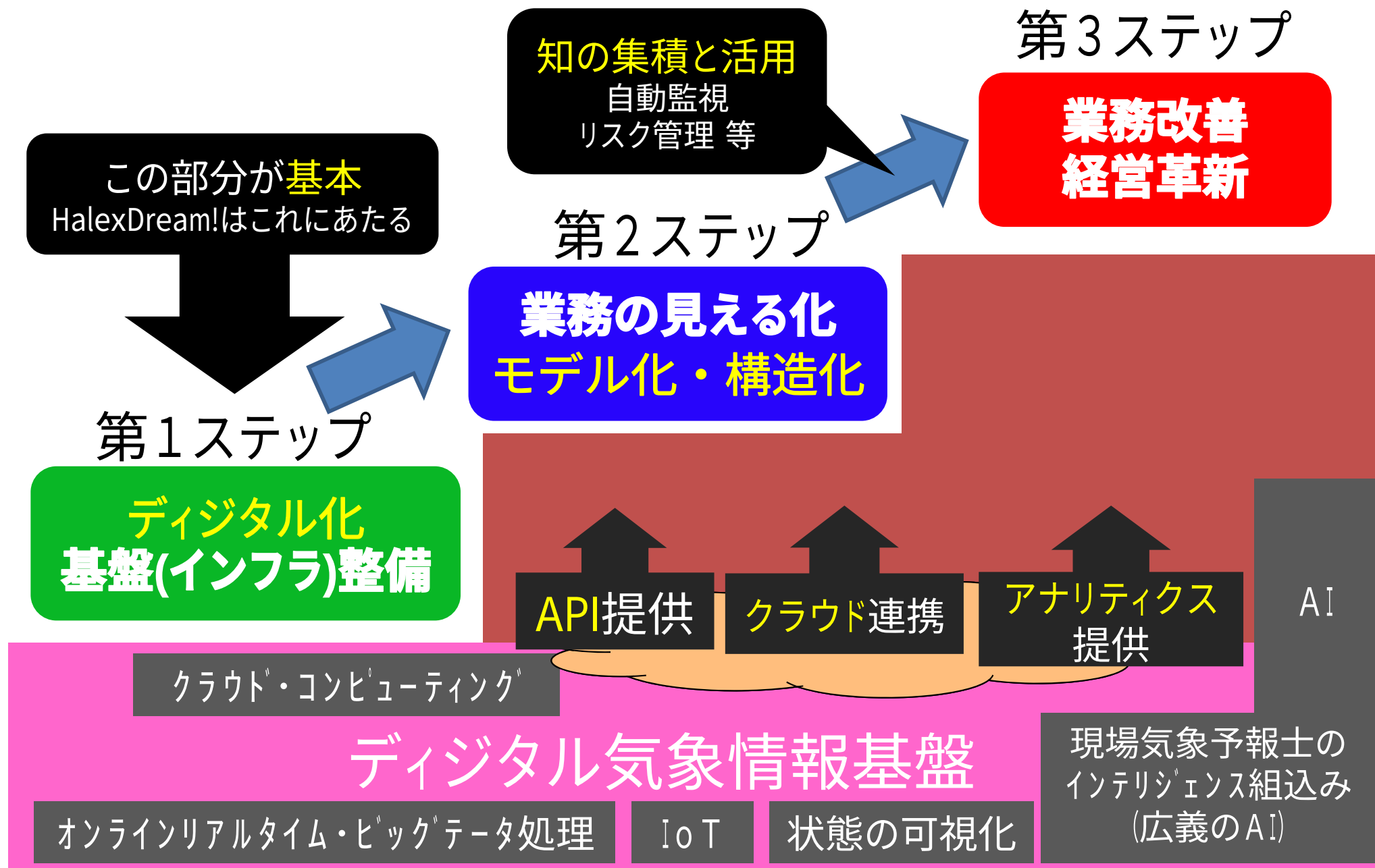


京浜急行電鉄様の事例 (降水量情報の活用)



京浜急行電鉄様の事例 (土砂災害警戒情報の活用)





1.気象情報ビジネスの今後

2.HalexDream!

～アメダスデータの活用～

3.データの可視化から状態の可視化へ

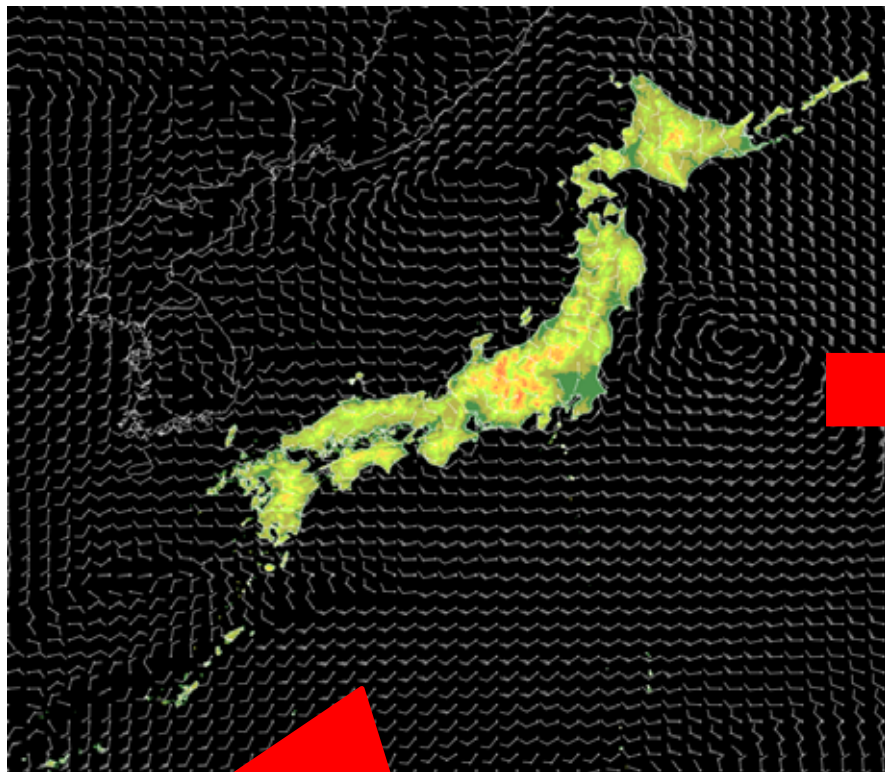
4.過去データ提供サービス開始

5.農業分野への適用

6.酪農分野への適用（霧プロジェクト）

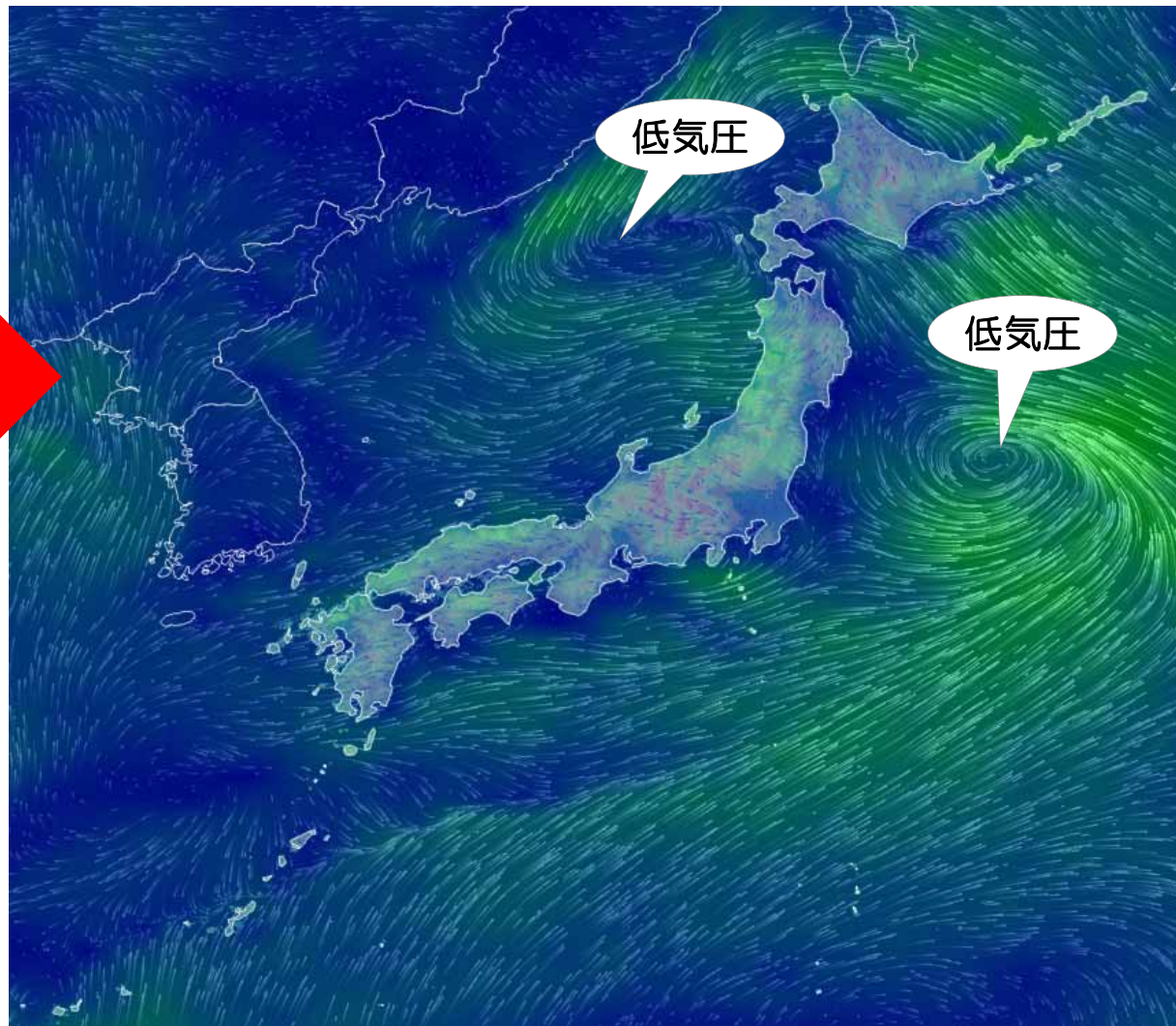
～気象衛星データの活用～

従来：紙媒体を基本とした表現方法 (静的表現方法)



矢羽根同士が重なって、情報が読取れません。
これでもかなり間引いた表現です。

これから：ITの特徴を活かした表現方法 (動的表現方法)



2016.06.17 15時

「ビッグデータの可視化」から「状態の可視化」へ (気象) ②

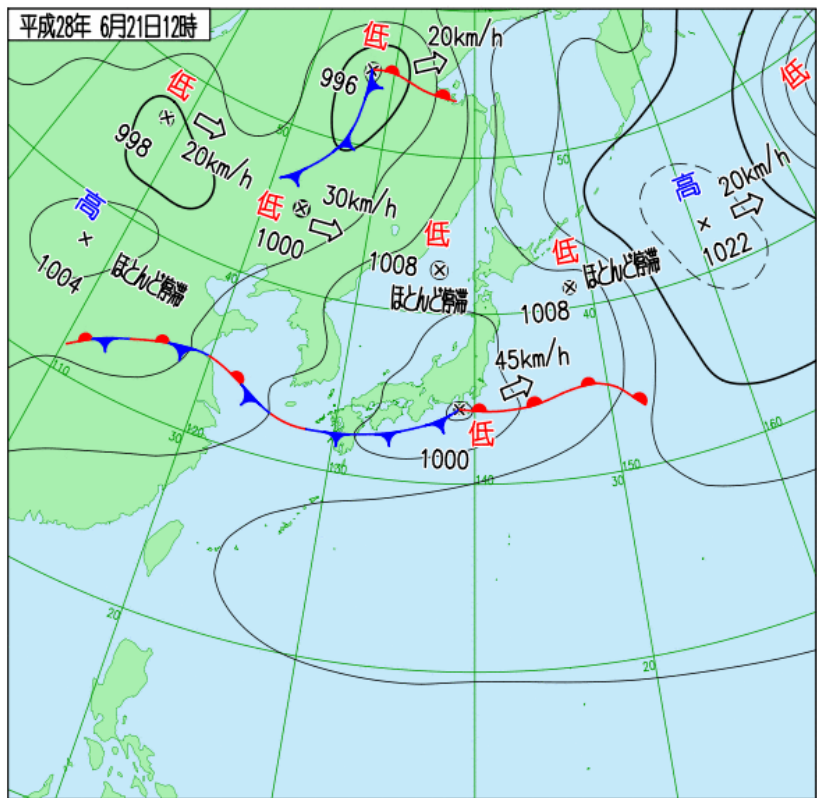
三国山脈を越えて上州 (群馬県) に大量の大気流れ込んでいます。
フェーン現象を起こすきっかけになるかも

風は谷筋を通ります

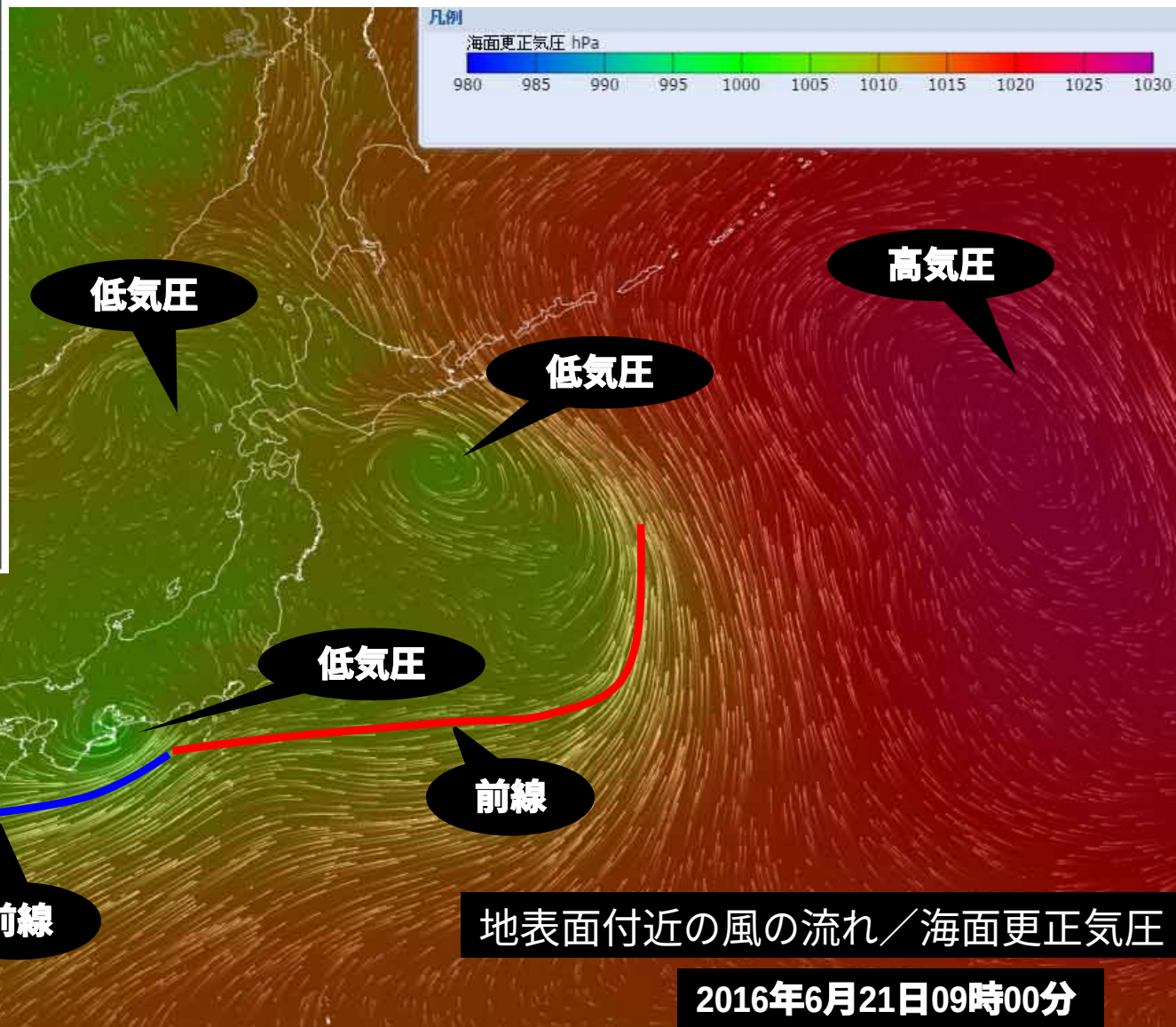
三国山脈を越えてきた大気は埼玉県・東京都の上空を経て、
神奈川県、静岡県の方​​向に流れていきます

高い独立峰の富士山のあたりでは
風の流れは二手に分かれます

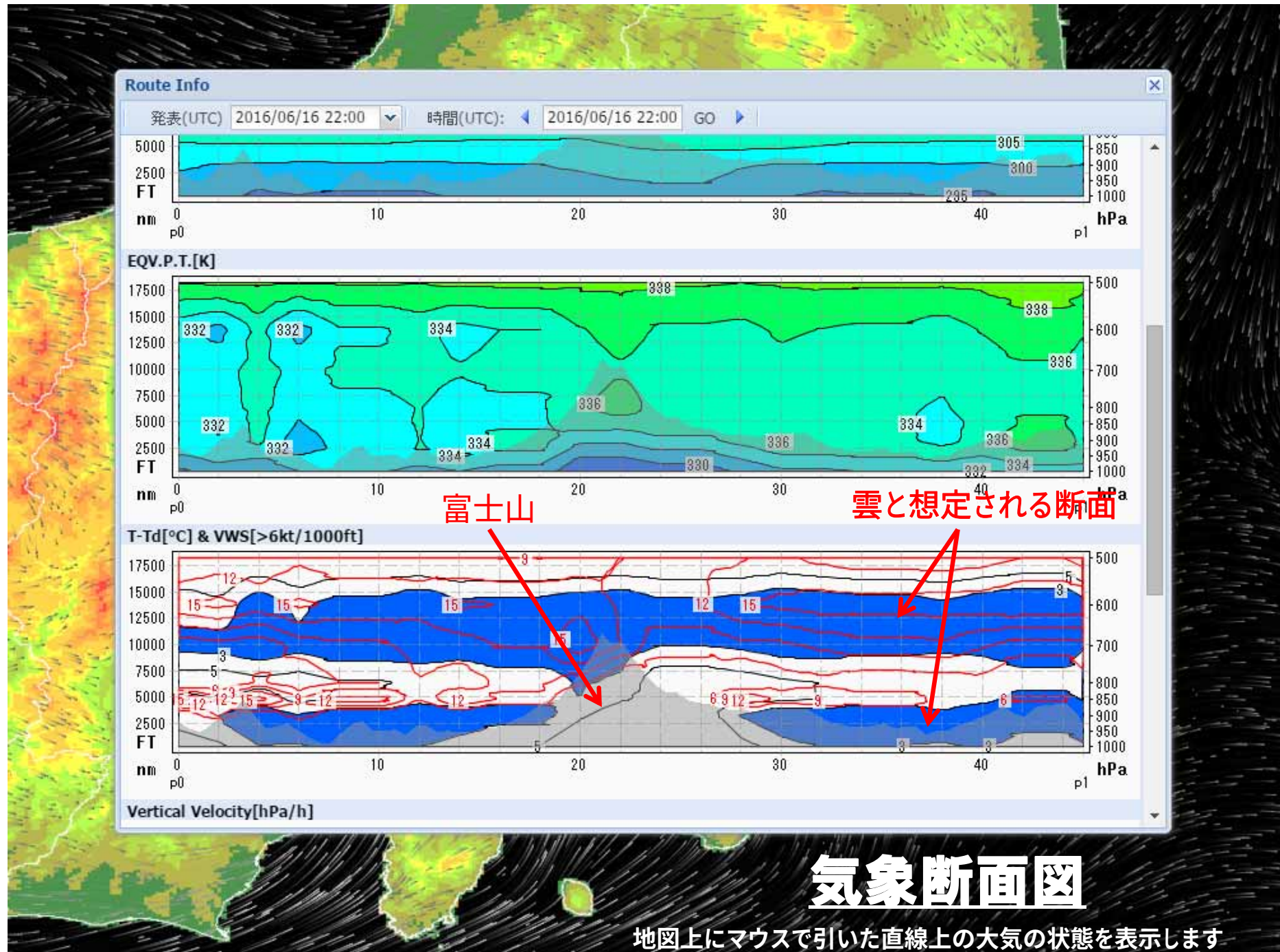
2015.08.07 午前9時 800hPa面 (高度約1,500m付近) での風の流れ



答えは風の中にある



「ビッグデータの可視化」から「状態の可視化」へ (気象) ④



1. 気象情報ビジネスの今後
2. HalexDream!
～アメダスデータの活用～
3. データの可視化から状態の可視化へ
4. 過去データ提供サービス開始
5. 農業分野への適用
6. 酪農分野への適用（霧プロジェクト）
～気象衛星データの活用～

過去の気象データ提供サービス

予測データをよりの確に活かすため過去から学びたい…

お客様が求めるものは過去データを紐解くことで導かれる 『自分達の法則』

過去の状態を紐解きこの先の状態を知る



将来を見据え
予め出来ること・対策を考える



お客様の目的・ご要望の実現

防ぐ

・

備える

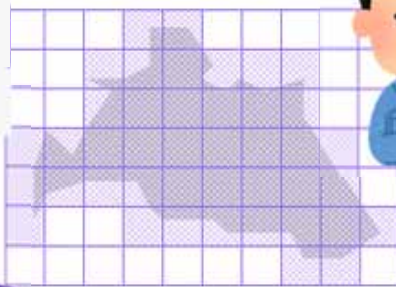
・

恵みを増やす

「HalexDream!」 過去の気象データ提供サービス②

HalexDream! 過去データの強み①

メッシュ形式で網羅的なデータ提供が可能!!



過去のデータを活用し、**品川エリア**の事故と気象条件の相関関係を調べたい！
でも、過去の気象データを“面”的に提供してくれる会社がなかなか見つからない...

ハレックスでは“点”のみならず、メッシュ形式にて“面”的な過去データの提供が可能です。
マップとの親和性が良く、
GISを活用して分析されるお客さまから好評をいただいています！

“面”的なデータ提供が可能！

HalexDream! 過去データの強み②

過去データも任意地点で提供可能に!!

提供範囲	地点（メッシュ）数	提供可能期間	提供形式
DreamFiles 全国市区町村役場の地点データ	およそ1900地点	2013年8月～現在	CSV形式
DreamFiles 関東日本全駅の地点データ	およそ1700駅	2014年3月～現在	
DreamAll			

現在の定点提供から...



適正な在庫管理のために、各店舗ごとの売上分析を実施したい！
店舗のある地点の過去データと自社のPOSデータを突合、分析したいんだけどなあ...

現在ご用意のある過去データは、全国の市区町村、及び鉄道の主要駅。
ハレックスでは近くこの“定点”という縛りをとっぱらい、
お客さまが必要とされる**任意地点**の過去データを提供、**Justな突合・分析**を可能にします!!

あなたのための過去データを提供可能に！

『HalexDream!』 過去データ提供情報

提供範囲	地点（メッシュ）数	提供可能期間	提供形式
全国 1 キロメッシュ	およそ40万メッシュ	2012年1月以降 ～現在	①オフライン提供
			②API提供

<オフライン提供>

概要：指定の地点、要素、期間をもとに生成したファイルをCSV形式で提供します。

<API提供>

概要：緯度経度による地点指定および要素、期間などのパラメータによるAPIリクエストに対してデータをレスポンスします。

1時間ごとの気温、降水量のほか、

年や、旬、月、日等で平均した気温、積算降水量の提供が可能です。

<提供要素>

天気、気温、降水量、風向、風速、(湿度)

※気温については、平均値、極値（最高/最低）、積算値の3つも提供可能です。

過去データ活用目的①



小売・アパレル

『もっと売れる仕組み作り』の構築に

過去データ活用目的②

ルートナビ

『メッシュ形式』のデータを活用
過去の事故事例と突合
→事故防止を支援!



事故の発生原因分析
その時の『天気』で実施!

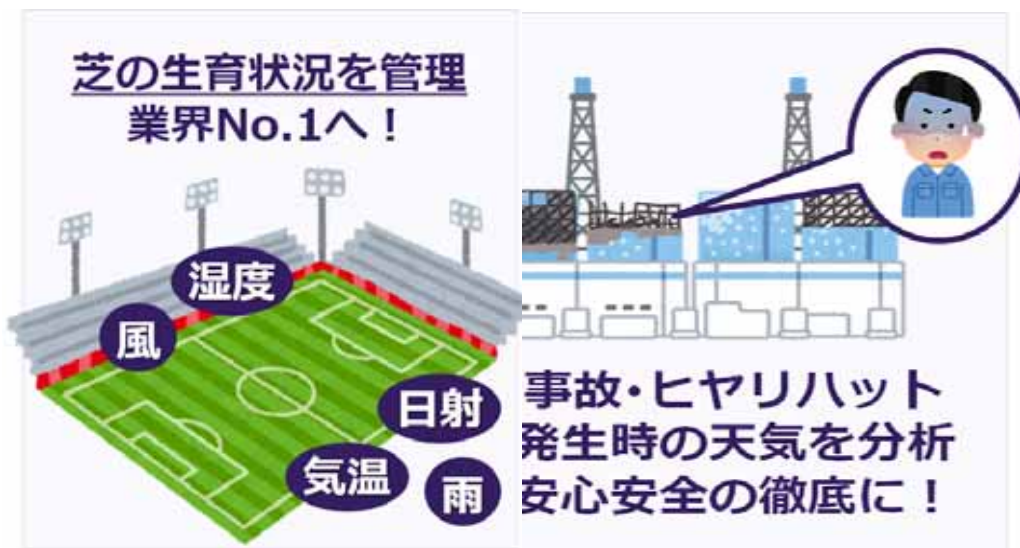
予測活用時、天気によるリスクを考慮
最適なナビゲーションを実施!

「気象条件と安全」
優先したルートの新設

過去データ活用目的③

建設現場

自社の強み確立のため
気象との因果関係を徹底分析



過去データ活用目的④

デジタルマーケティング

気象データをトリガーに活用
広告の訴求力を底上げ！



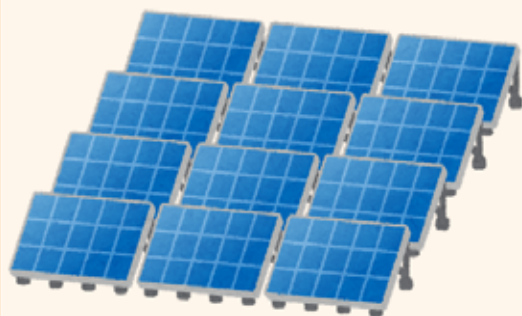
デジタルサイネージで



商品の特性×過去の気象データ

過去データ活用目的⑤

太陽光発電にかかる
日射量予測モデルの構築



自然エネルギー

その土地のポテンシャルを測る
低コストでの初段調査として活用

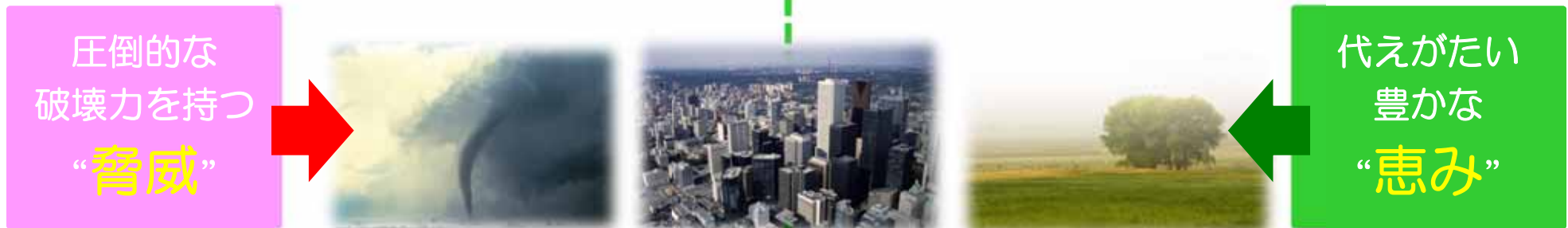
過去データ活用目的⑥

IoT

1km格子以上の細かさを求めて
地理的特性を最大限加味して目指す
目的ありきのオリジナル予測モデル構築



1. 気象情報ビジネスの今後
2. HalexDream!
～アメダスデータの活用～
3. データの可視化から状態の可視化へ
4. 過去データ提供サービス開始
5. 農業分野への適用
6. 酪農分野への適用（霧プロジェクト）
～気象衛星データの活用～



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)

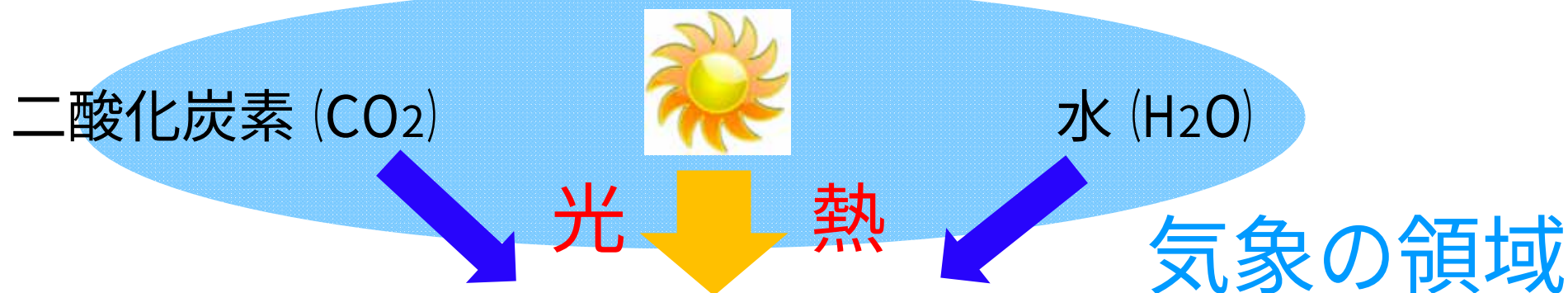
プロフィット

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



炭水化物 $\text{C}_m(\text{H}_2\text{O})_n$



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

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

グローバル競争不可避

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

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、マッシュルーム、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、ハッカ、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)

シントウガラシ、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、ホウレン草

(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)

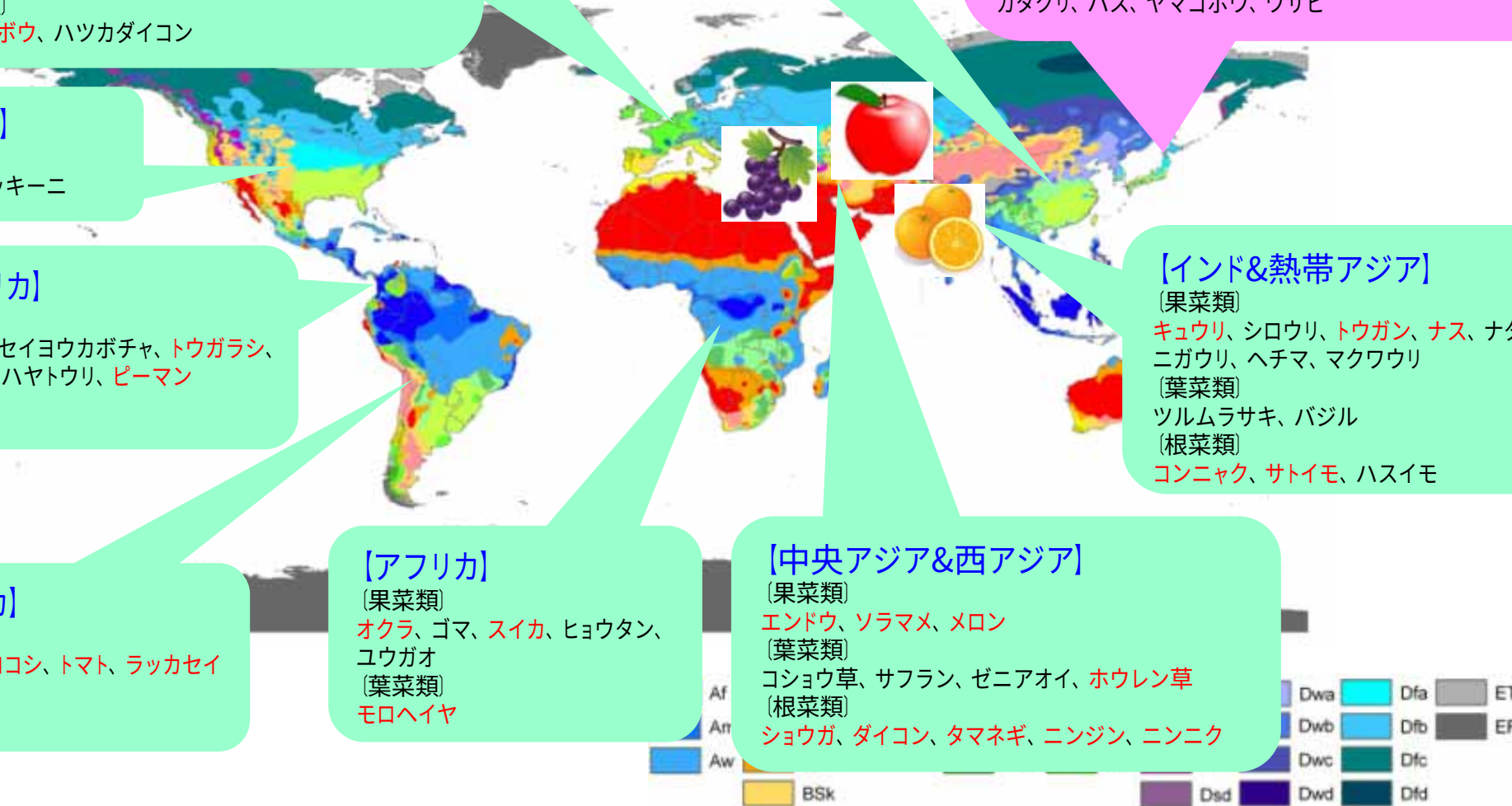
キュウリ、シロウリ、トウガン、ナス、ナタマメ、ニガウリ、ヘチマ、マクワウリ

(葉菜類)

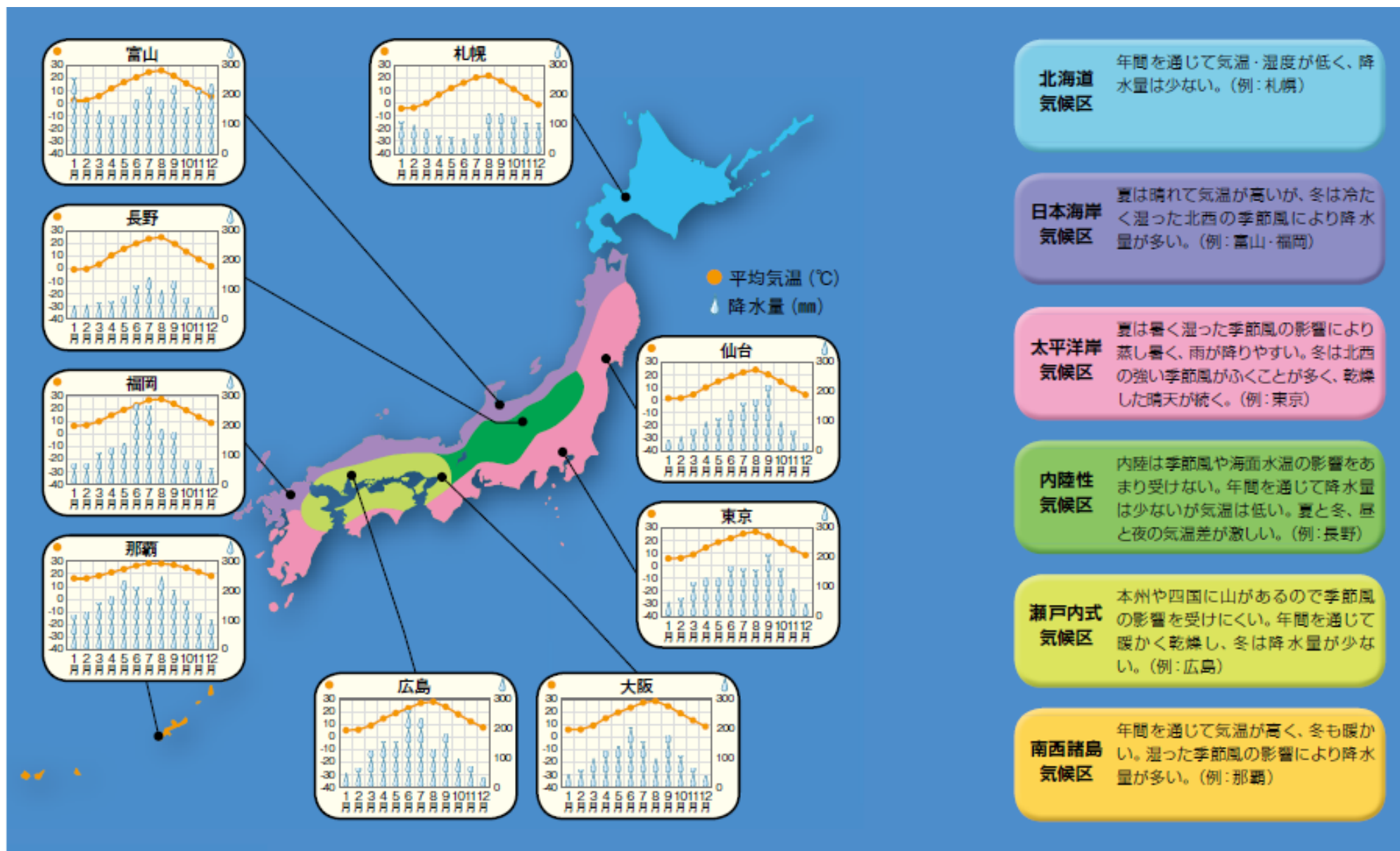
ツルムラサキ、バジル

(根菜類)

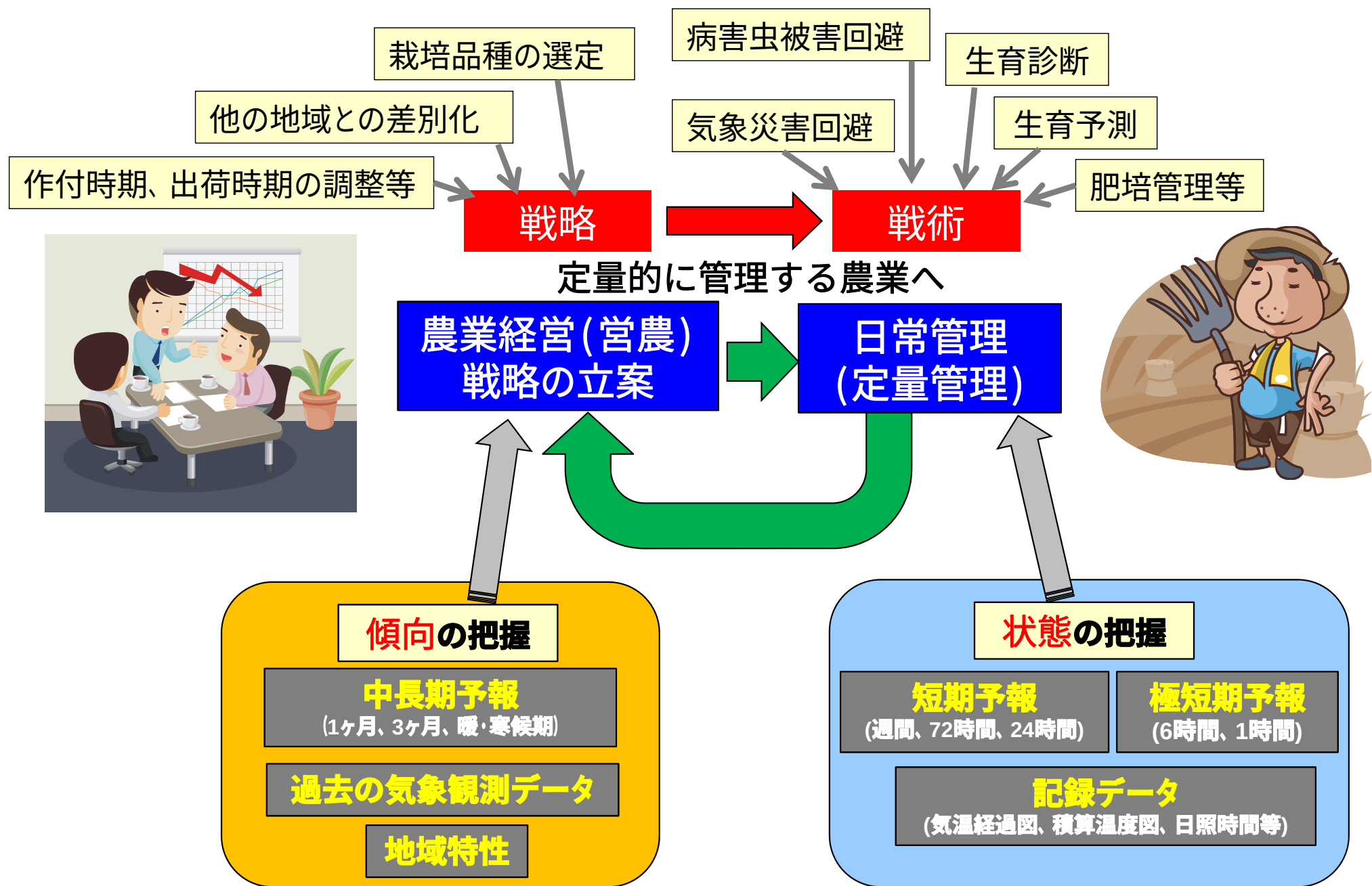
コンニャク、サトイモ、ハスイモ



全国の気候



農業における気象情報の活用イメージ



農業分野への活用事例



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



JA全農様「アビネス/アグリインフォ」と連携



クボタスマートアグリシステム



圃場(ほじょう)レベルのピンポイント性の確保

農業分野への活用事例 (過去データの活用①)

条件設定により国内何処でも、過去の気象状況を表示可能

抽出条件設定

抽出データ

気象データ

直近5年平均

抽出要素

天気

降水量

平均風速・風向

気温

最高気温

最低気温

積算気温

下限: 0 °C

~

上限: 0 °C

抽出単位

年

月

旬

日

時

抽出期間

5年前の1月1日~本日より7日後まで、「気象データ」のみ選択の場合は最大200日まで、以外は62日までの範囲で設定できます。

☒ 抽出期間1

開始

2017 年 6 月 1 日

終了

2017 年 7 月 12 日

追加

抽出地点

緯度経度情報入力

緯度経度 緯度: 33.42 経度: 130.74

地図から取得

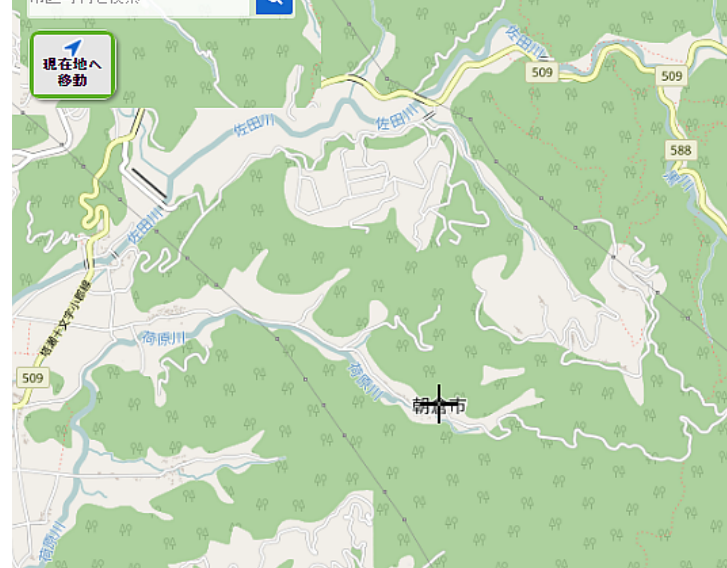
緯度経度取得

緯度経度確定

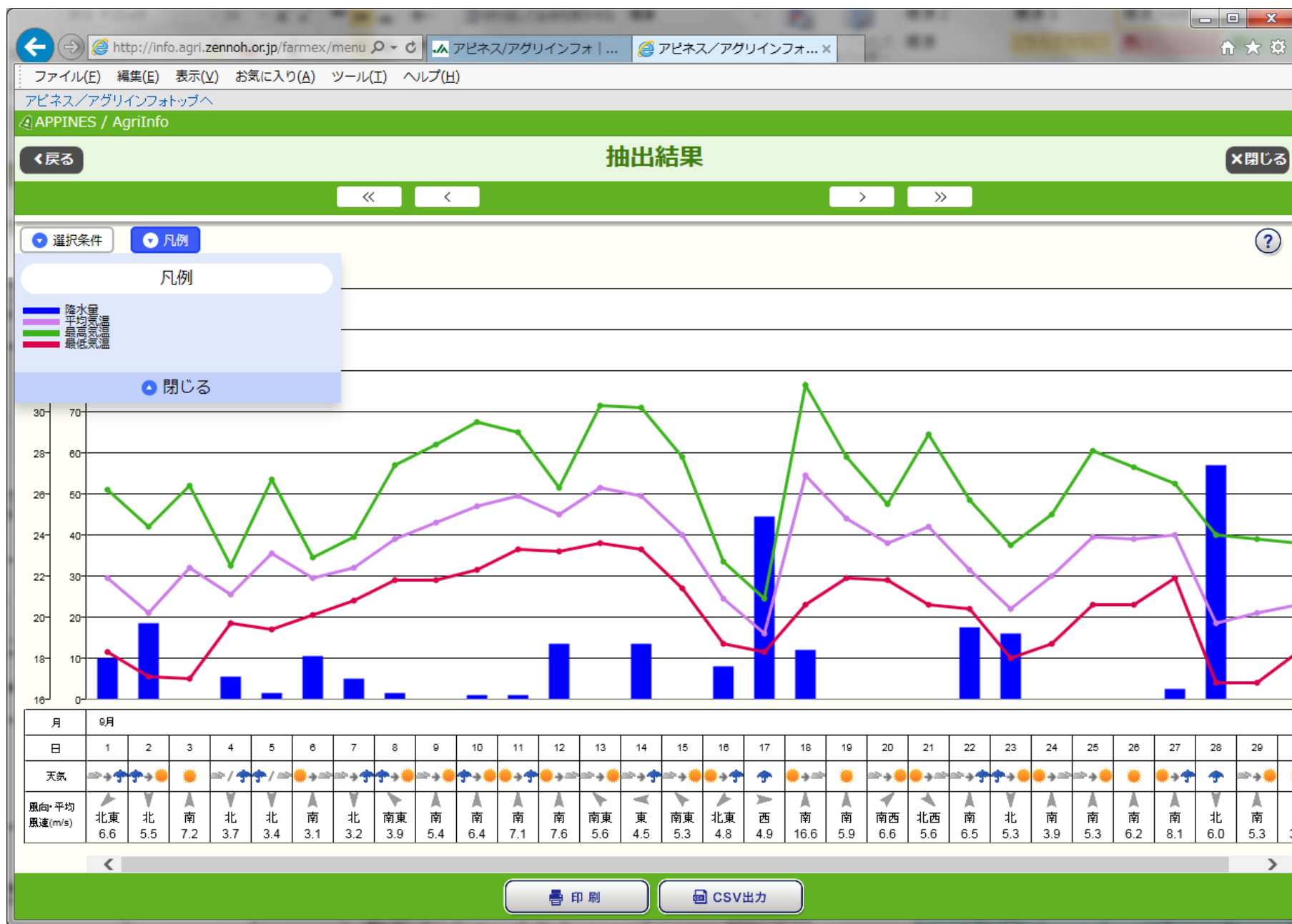
市区町村を検索



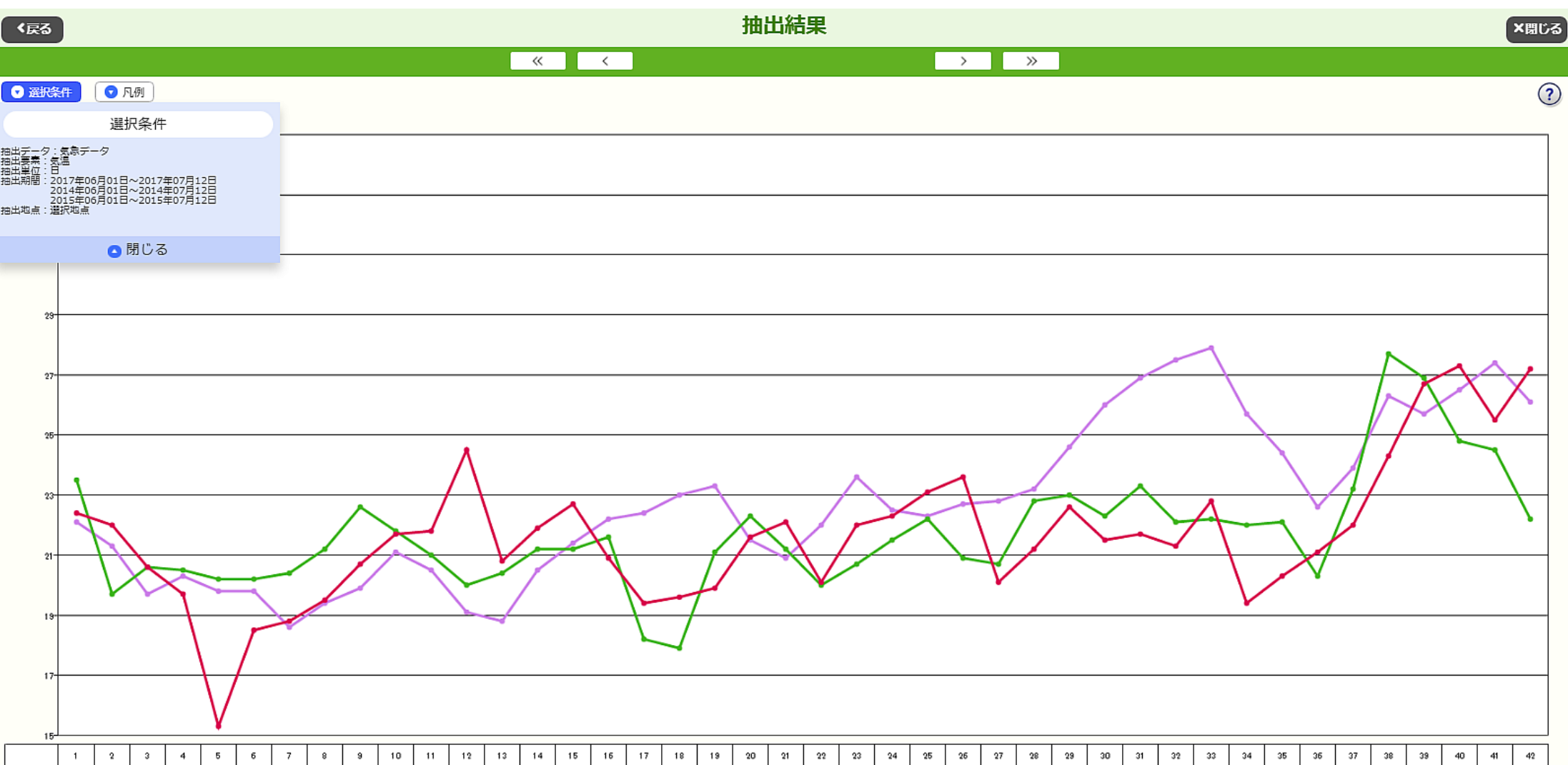
現在地へ
移動



過去の気象状況のトレンド表示例



年別同期間の気温比較例



1. 気象情報ビジネスの今後
2. HalexDream!
～アメダスデータの活用～
3. データの可視化から状態の可視化へ
4. 過去データ提供サービス開始
5. 農業分野への適用
6. 酪農分野への適用（霧プロジェクト）
～気象衛星データの活用～

酪農への活用事例



浜頓別エバーグリーンTMRセンター様
JAひがし宗谷様



牧草の生育管理や刈り取り作業の実施判断用
に気象情報を活用する実証実験を展開中

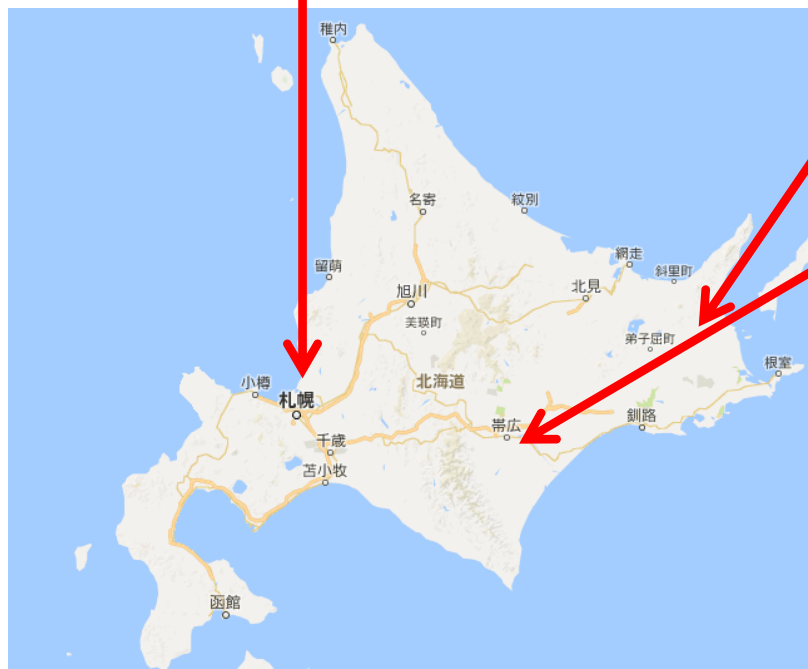
酪農分野におけるニーズの高まり

北海道TMRセンター
連絡協議会
(札幌:2016.10.31)

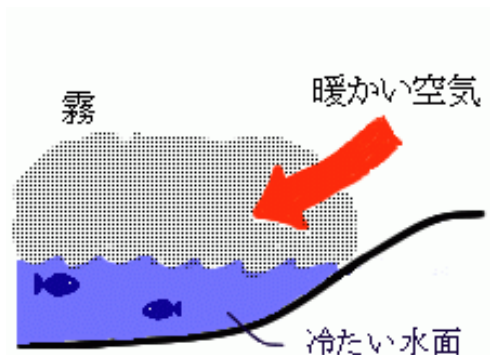


ねむろ農業法人ネットワーク
(中標津:2017.2.16)

北海道中小企業家同友会
とかち支部農業経営部会
(帯広:2017.3.16)



発生メカニズムの違いにより幾つもの種類がある

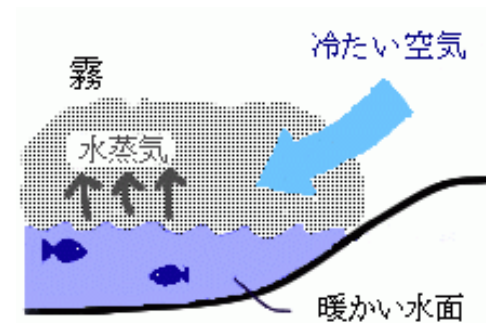


移流霧

混合霧

蒸発霧

冷却霧



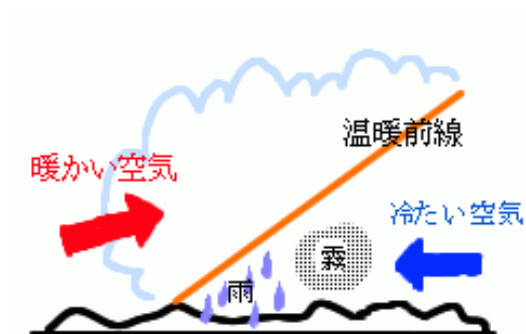
逆転霧

蒸気霧



放射霧

前線霧



滑昇霧

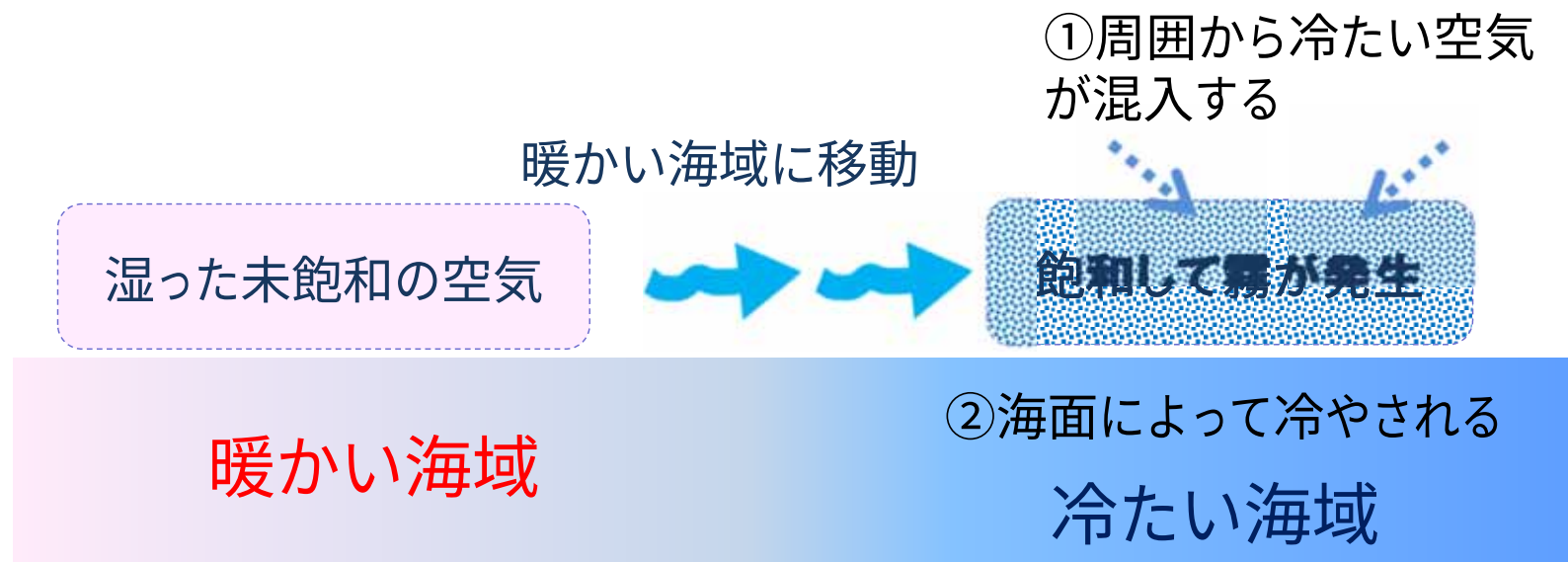
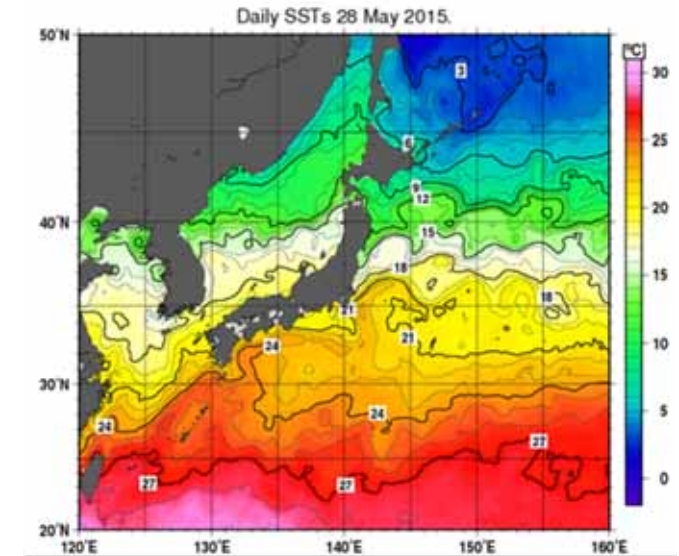


海霧 (じり)

北海道や、千島列島を含む北部北太平洋では、夏になると海霧 (じり) が発生しやすくなります。この海霧は北太平洋高気圧から吹き出す比較的温暖湿潤な空気が、寒冷な親潮の影響を受けた冷たい海面に接することで生じる霧で、移流霧として陸上に達することがある非常に濃い濃霧です。



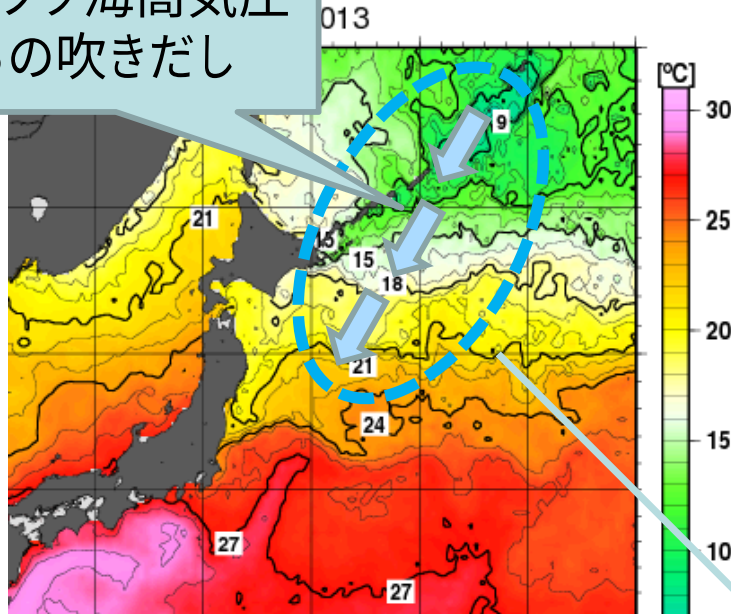
(移流霧) 混合冷却霧発生要因



(移流霧)

混合蒸発霧発生要因

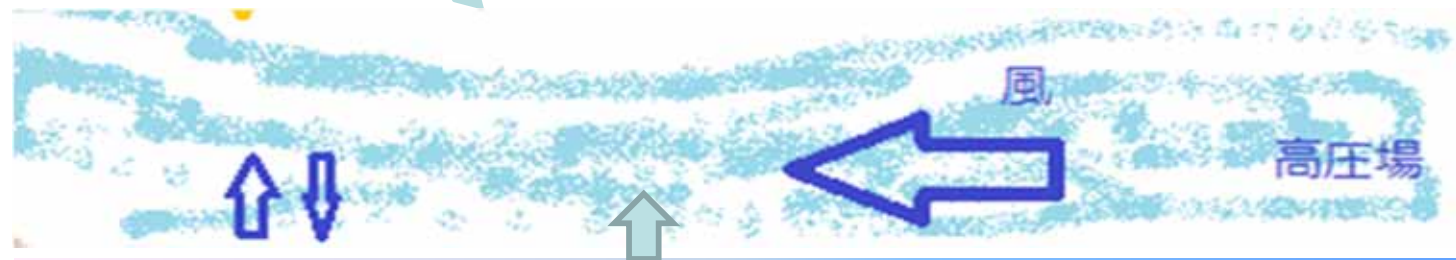
オホーツク海高気圧
からの吹きだし



気温より海水温が高い→水面の蒸気圧が大気中より高い→蒸発が盛んになる

南下した気塊は水蒸気の供給を受けて気団変質する

海水温と気温の温度差が数°CになるとSc,Cu系の雲が発生する可能性が高くなる

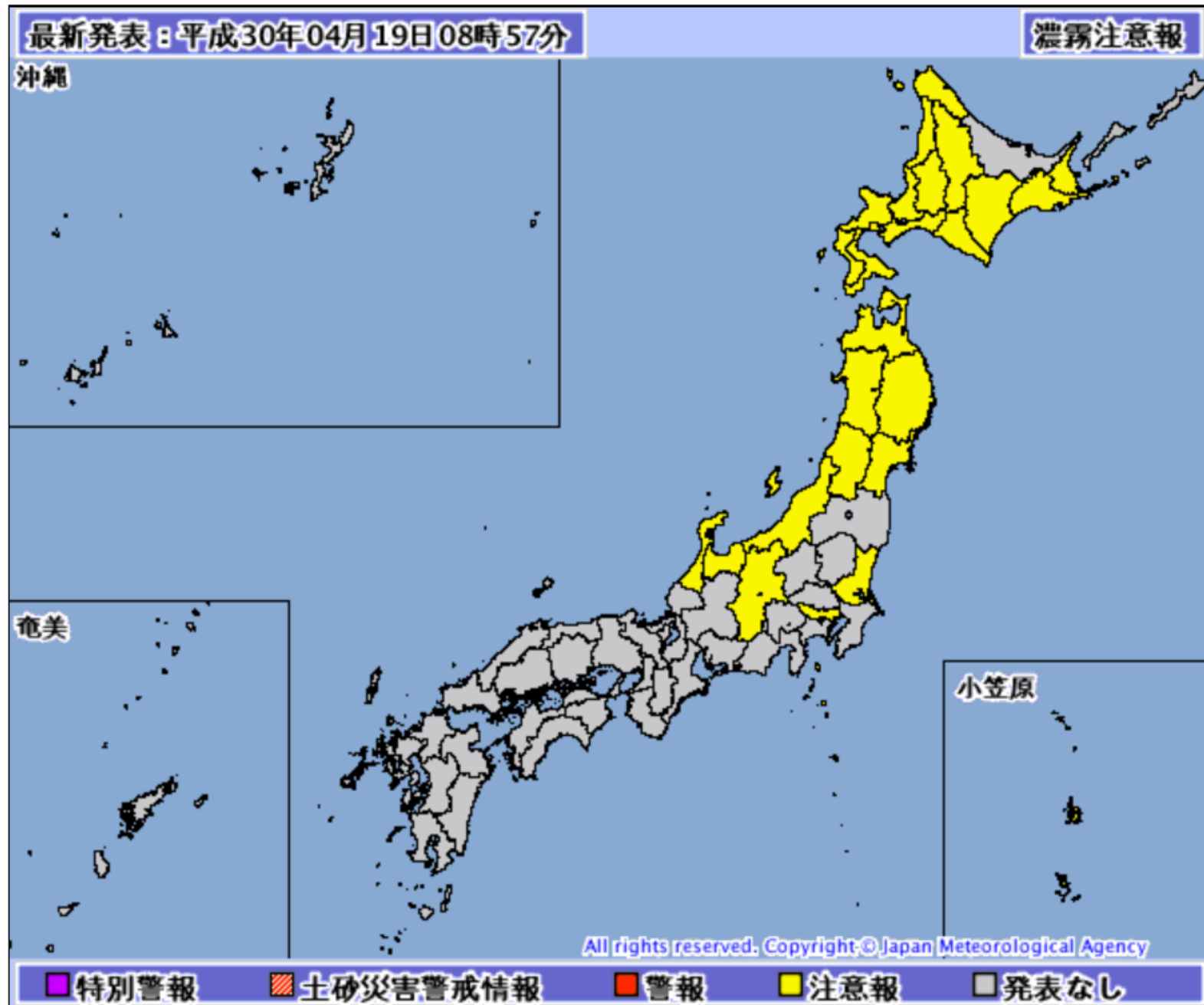


潜熱、顕熱の
やり取り
暖かい海域

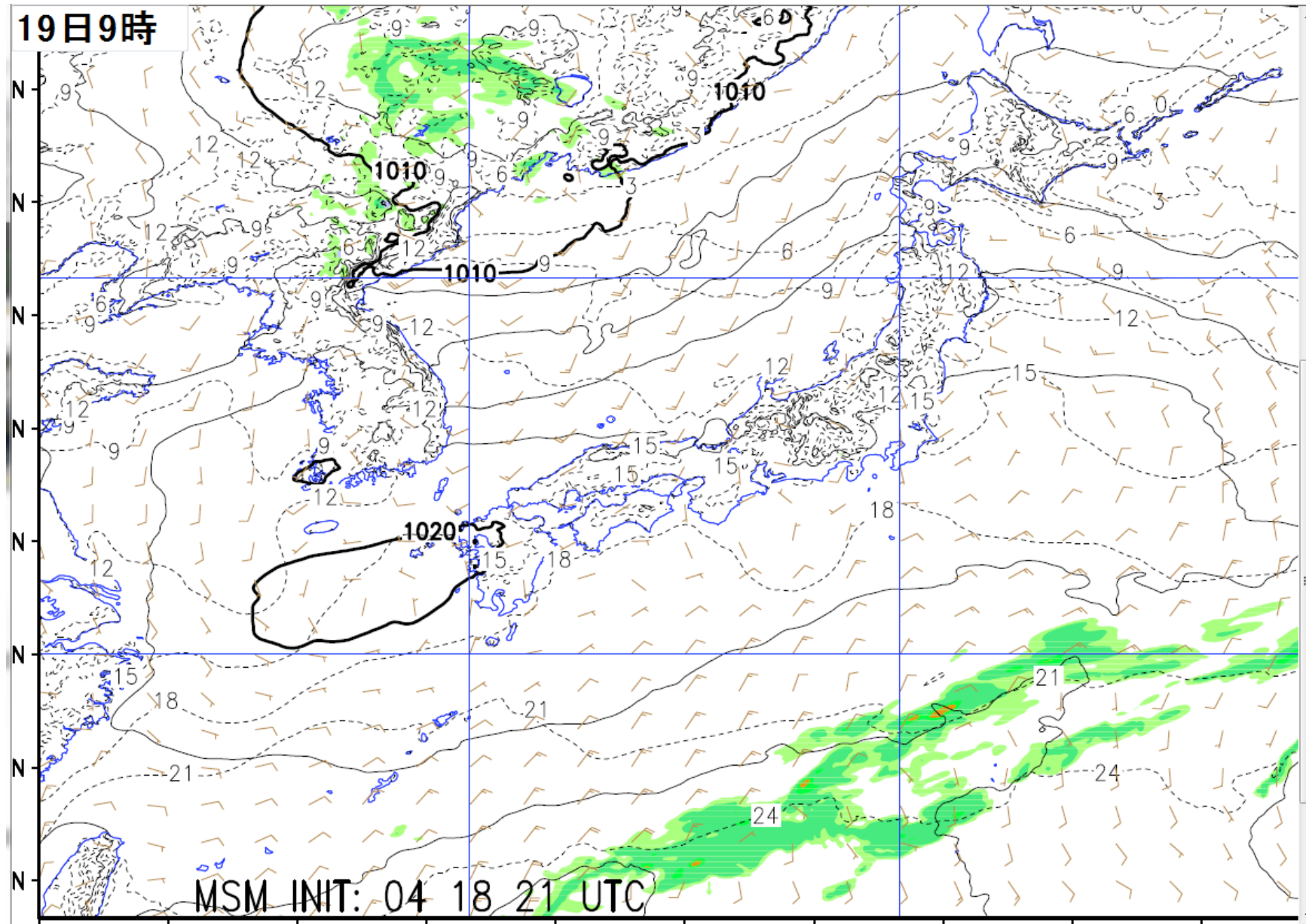
水蒸気の補給

冷たい海域

移流霧の発生要因③



移流霧の発生要因④



移流霧の発生要因⑤

Time 00:00 UTC 19 April 2018 ▼

Prev

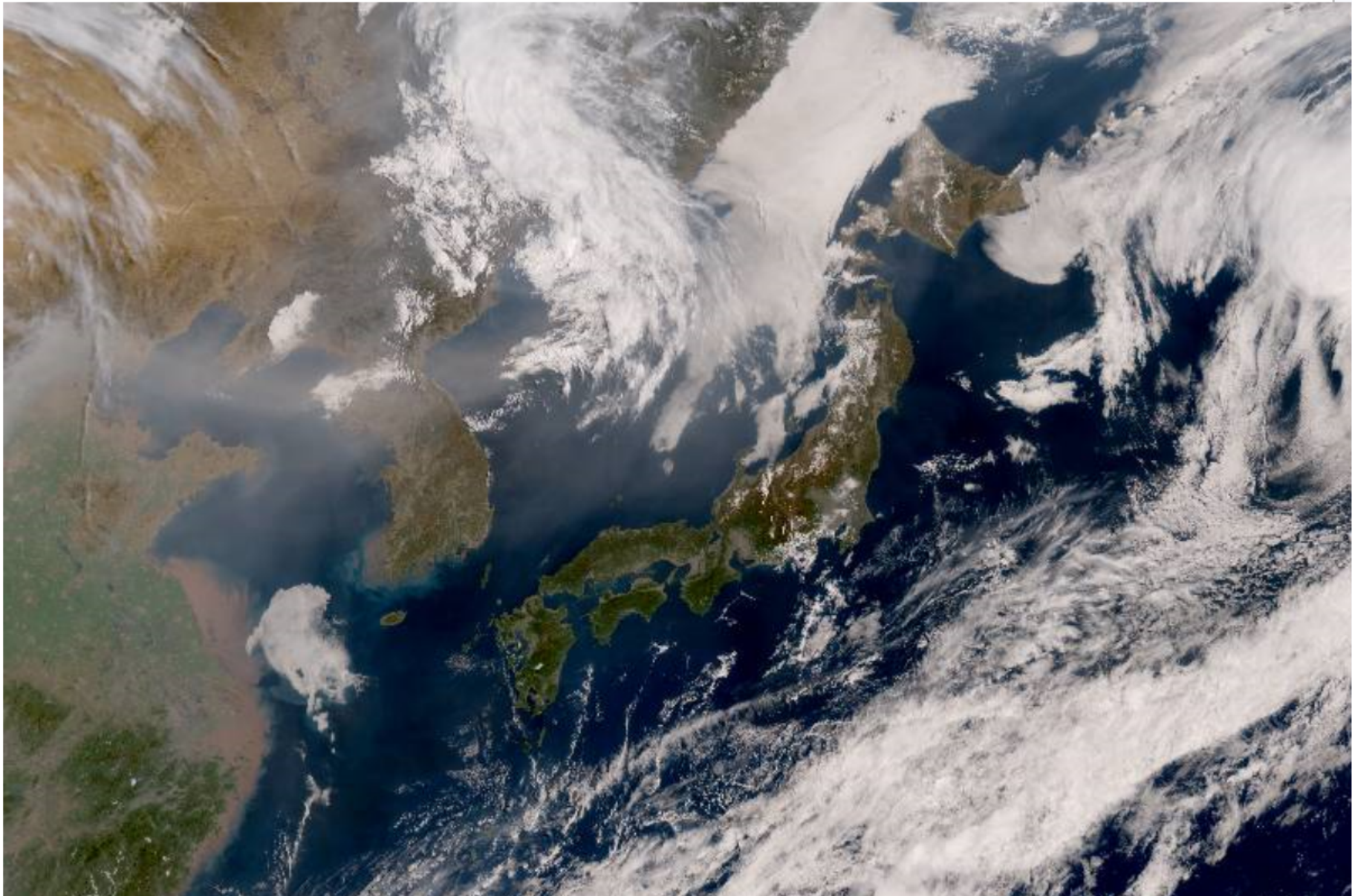
Next

Animation

Last 1 Hour ▼

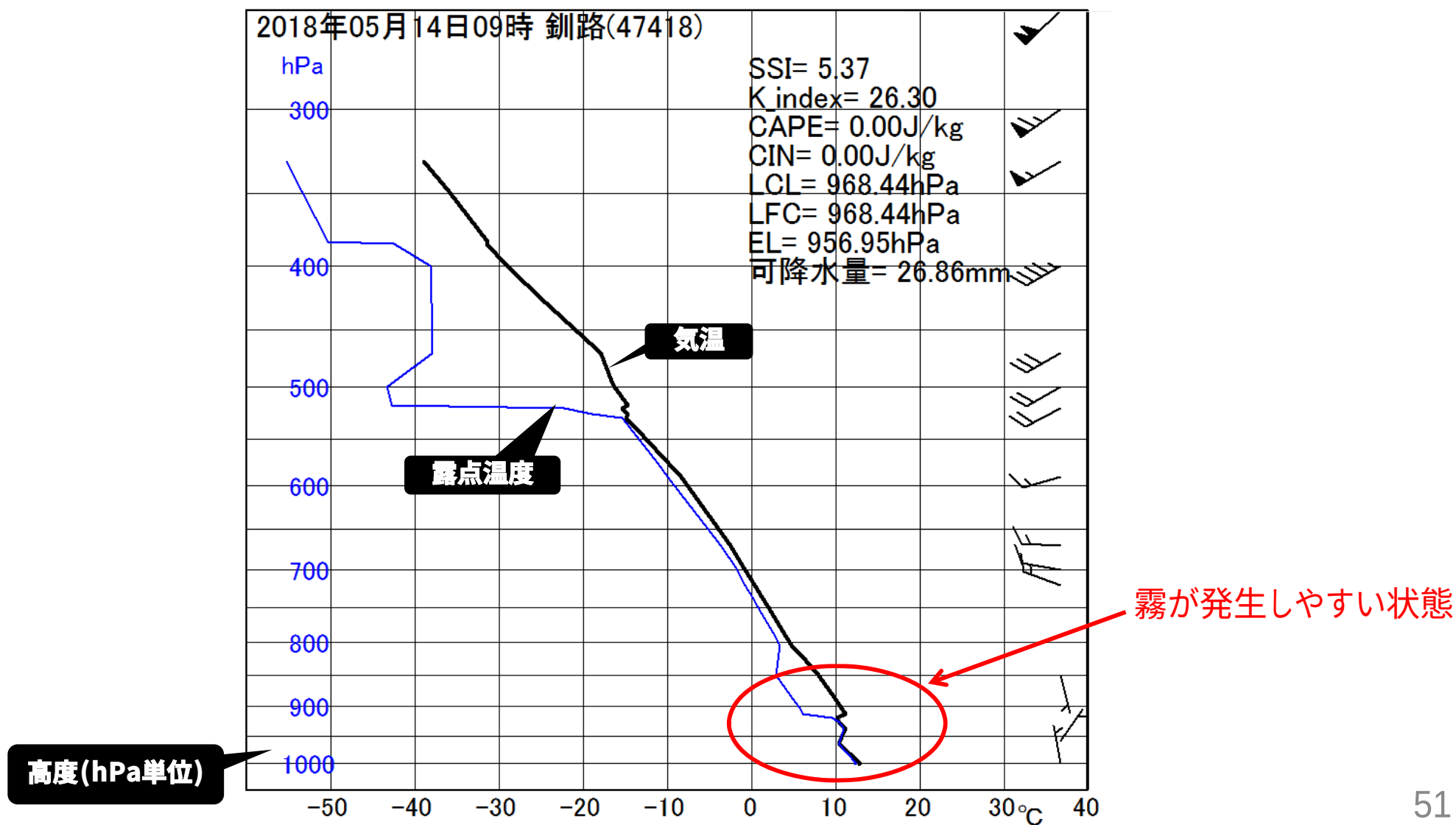
Play

Stop

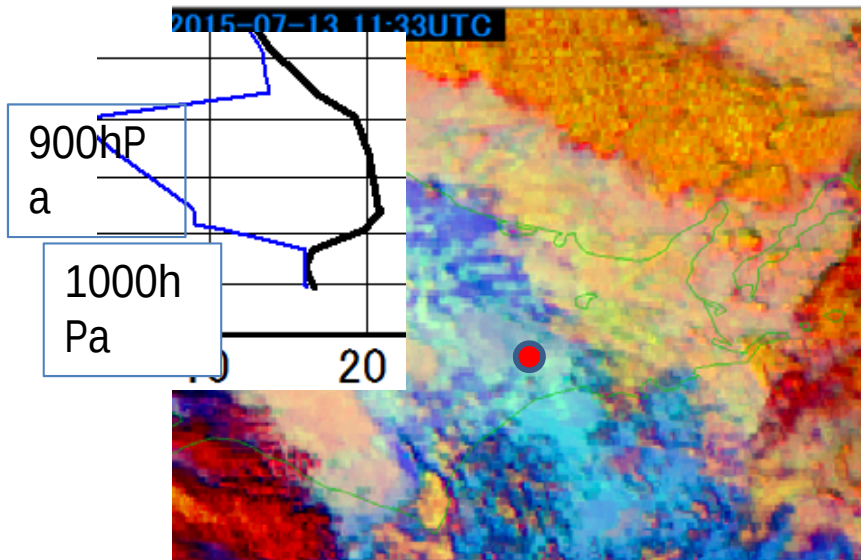
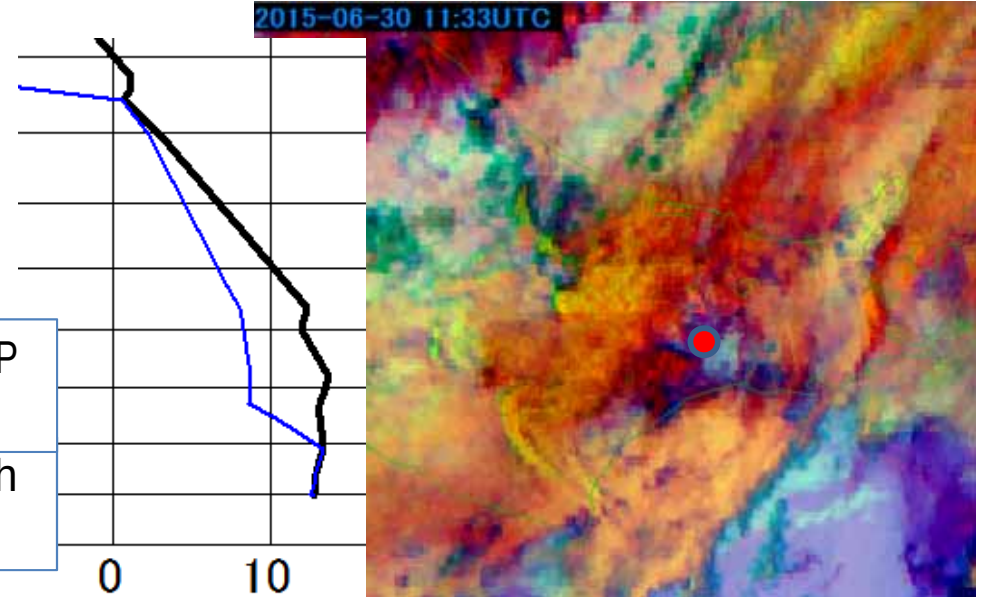
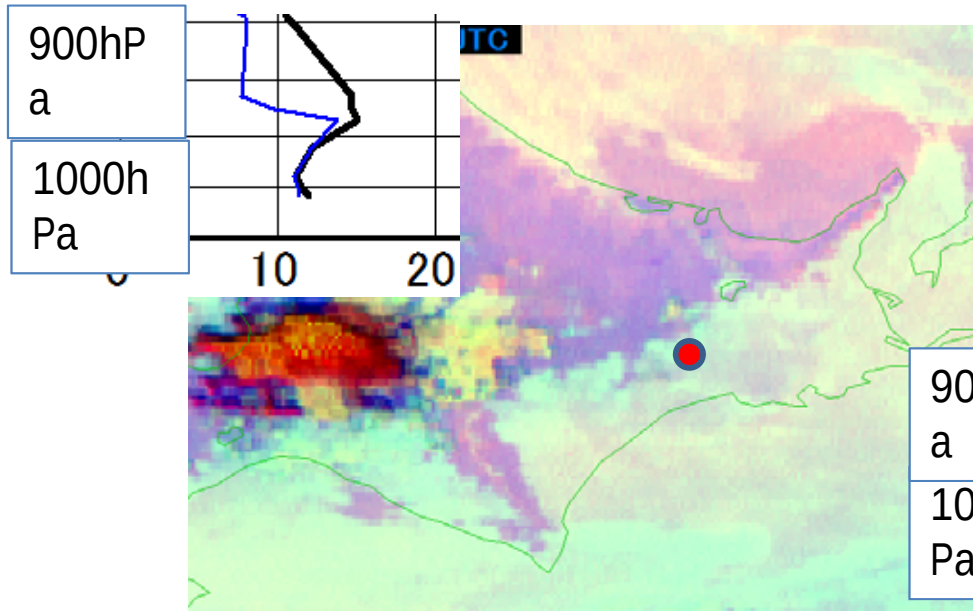


エマグラム

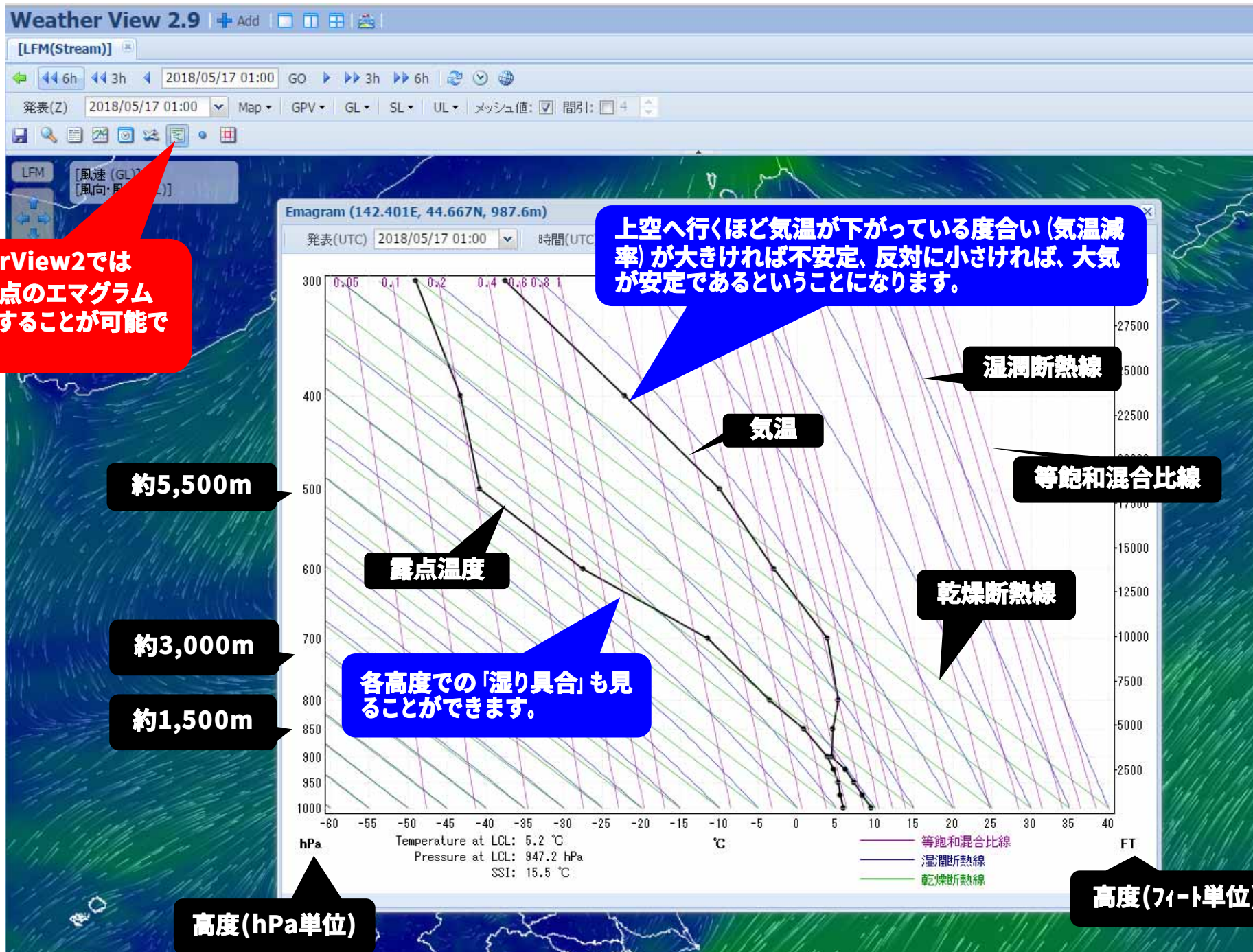
水蒸気と空気の混合気体が、大気中で上昇したり下降したときに、水蒸気がどんな挙動を示すのか、気温はどのように変化するのかなどが、熱力学に関わる複雑な計算をしなくても、グラフ上で直感的に考えることが出来る便利なツール



霧の発生予測②



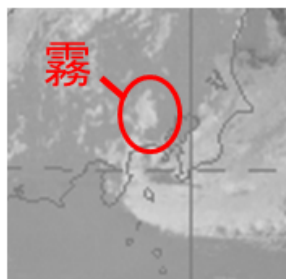
霧の発生予測③



気象衛星観測データ

気象衛星画像

台風、雲の急発達、火山灰、夜間の霧や低い雲等を捉える。最新の衛星で、気象等の監視能力が劇的に向上。

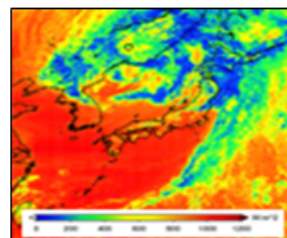


2015年7月7日より、気象衛星ひまわり8号の運用を開始。（30分毎から10分毎へ、5チャンネルから16バンドへ。430GB/日のビッグデータ）

日射予測データ

日射量

電力分野における太陽光発電量や、農業分野における作物の育成・生産量等に影響する重要要素。霧の消滅に影響。



2017年12月5日より、新たに日射量予測データの提供を開始。

シーズとなる技術・データやビジネス事例についての

WXBC
セミナー
& 研修

今回は農業、
次回はXX
について！



支援

農業分野の生産性向上に
一層有効な対策が可能に！！

新たな
ビッグデータの
提供

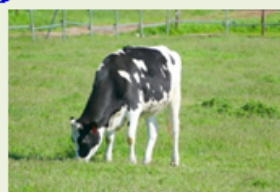
ニーズの把握

ビジネスマッチング&支援

酪農

【農業分野において立ち上がりつつある新規ビジネスの一例】

- 気象衛星観測データや数値予報データ（日射予測を含む）を活用した霧の予測による牧草の収穫時期の決定に向け、今夏、北海道浜頓別での実証を計画中等



天気予報は晴れだが、明日の霧はどうか？？
レーダーには映らないし。

霧の把握が難しい。
最新技術で霧はどう把握できるのかな？

湿った牧草は刈り取りたくない。
明日、大型コンバインハーベスターをどこへ？

農業関係
WXBC
会員企業

支援

気象庁

（気象デジタル推進コンソーシアム
（WXBC）事務局）



数値予報

物理学の方程式に基づき、現在までの観測を
基にして計算される将来の大気や海洋の状態

GSM: 格子間隔20kmメッシュ 1日4回

MSM: 格子間隔5kmメッシュ 1日8回

LFM: 格子間隔2kmメッシュ 1日24回

予報ガイダンス

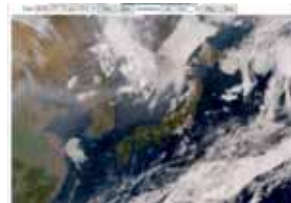
霧のガイダンスに関しては現状なし

WeatherView2「エマグラム」
の活用

霧ガイダンスもどきの開発

実況データ

監視カメラ画像



静止気象衛星ひまわり8号・9号観測データ
霧を含む低い雲域



霧予報

Intelligence

気象データの活用ノウハウ

将来構想

画像認識技術

AI Deep Learning
(深層学習)

【WXBC会員企業】

NTT（コミュニケーション科学基礎研究所）

富士通

日立製作所

M-SAKUネットワークス

ハレックス

【準検討メンバー】

JA全農

日本農業法人協会

【現地協力企業等】

エバーグリーンTMRセンター

JAひがし宗谷（東宗谷農業協同組合）

ホクレン浜頓別

オーレンス（北海道TMRセンター連絡協議会事務局）

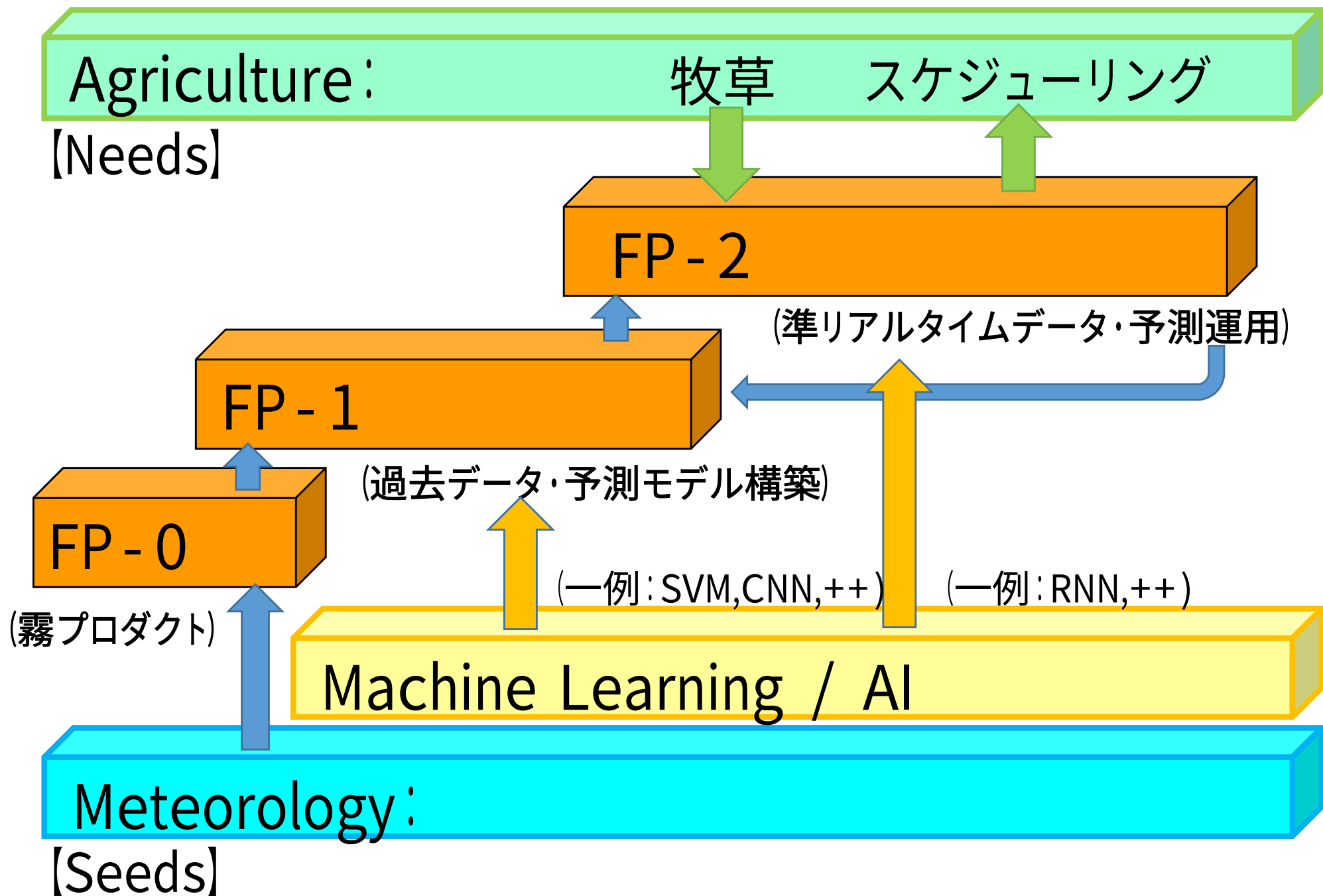
道北・浜頓別町及び道東・別海町で

追加の実証実験協力企業（TMRセンター）と交渉中

【協力】

気象庁情報利用推進課（WXBC事務局）

気象庁観測部



気象会社の役割は、気象予報士が天気の予報をすることだけではありません
わたくし達の仕事はこんなに広いです

詳しくはWebで <http://www.halex.co.jp/>

ご清聴、ありがとうございました

