

2007.6.20 DIASフォーラム
@東京大学 武田先端知ビル

DIASできり拓く ジャストインタイム農業

溝口勝¹・二宮正士²・鳥谷均³

- 1 東京大学大学院農学生命科学研究科(UT)
- 2 農業・食品産業技術総合研究機構(NARO)
- 3 農業環境技術研究所(NIAES)

ジャストインタイム農業

- ジャストインタイム生産システム(Just In Time:JIT)
 - 経済効率を高めるための技術体系(生産技術)
 - トヨタ自動車の生産方式(カンバン方式)
 - 必要な物を、必要な時に、必要なだけ適切に生産
- DIASによるジャストインタイム農業システム
 - 農業における新しい生産システム
 - 生産性・安全性・収益性に留意した農作物生産方式
 - 地上観測・気象予測・作物栽培データベースのリンク
- ボトムアップ方式で農業現場の問題を解決
 - 野菜の産地破棄を軽減
 - 食料への農薬混入を防止
 - 食料自給率を向上
 - 農地を効率的に利用



価格維持のため産地廃棄
YOMIURI ONLINE より



畑の農薬散布作業
千葉県ホームページ より

研究の進捗状況

- 研究の全体像
- H18年度の研究成果
- 成果のまとめと今後

データ統合・解析システムの生態系分野の応用例

データ統合・解析システムによる農作物管理への適用

国民の社会的ニーズへの対応

農水系研究機関と大学との共同研究

第1期H9-H12

増殖情報ベースによる生産支援システム開発のための基盤研究

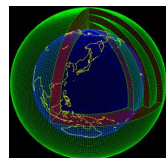
第2期H13-H17

データベース・モデル協調システムの開発

農業情報の統融合ツールの提供

多様な観測データ収集ツールの提供

農作物に関する多様な地球観測データ



モデルによる気候予測データ



地上観測による気温等の蓄積されたデータ



農地リアルタイム観測データ

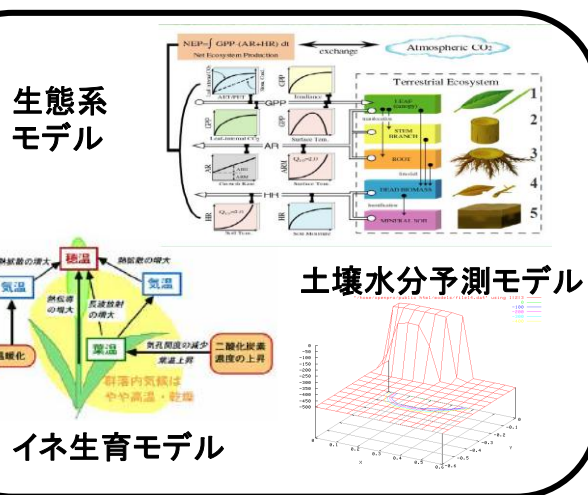


衛星観測による植生データ



農作物の過去の作付け時期、施肥時期、生産量などの蓄積されたデータ

投入



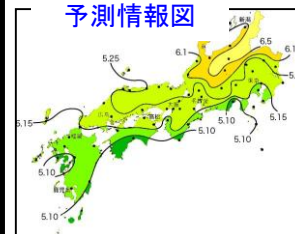
モデルとの結合

データ統合・解析システム

データ・モデル等を用いた統合・解析による科学的知見に基づいた情報を提供

低コスト・高品質・安全な農林水産物の安定供給

最適作付け日予測情報図



X年後のキャベツの作付け可能性



提供情報事例

種まき日の決定 移植日の決定

いつ農薬を散布するかどのくらいの量を散布すればよいか

最適な施肥時期

水分量管理

将来の応用システム例

・水稻冷害早期警戒システム

(冷害の予測により冷害に強い種の作付け、時期等の提案)

・適地適作判定支援システム

(気候変化に対応した地域に適した農作物の選択・提案)

国際的な食料・環境問題の解決

MetBroker

地上気象観測値について、世界の25データベース
22,000観測点に対応



フィールドサーバ

- フィールドに長期間設置して、環境の計測、動植物のモニタリング等を行うロボット
- Webサーバ
- 複数のセンサ(土壤水分センサ)
- ネットワークカメラ
- 無線LAN通信モジュール



H18年度の研究成果

安全な農作物生産管理技術とトレーサビリティシステムの開発 (H18年度研究報告)

溝口 勝・(農学生命科学研究科)・二宮正士(農業・食品産業技術総合研究機構)・鳥谷均(農業環境技術研究所)

1. コアシステム全球気象観測データベースの利用環境の構築

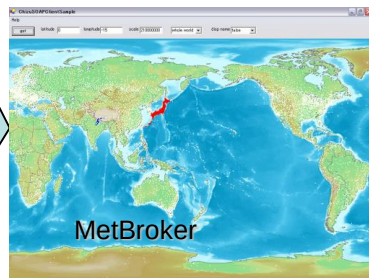
- ・MetBrokerによる地上気象観測データをコアシステムに構築
- ・平年値データベースの生成ツールを開発
- 作物栽培可能性(適地適作)の簡単な検証

3. 広域土壌水分モニタリング・評価システムのプロトタイプ稼働

- ・東北タイの水田における土壌水分モニタリングシステムを導入
- 現地画像と土壌水分データをリアルタイム取得
- 衛星による土壌水分推定のバリデーションサイト運用基盤の確立



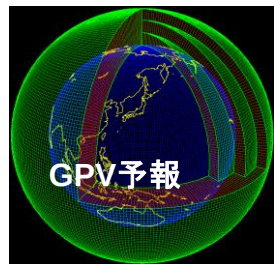
地上観測データ



平年値生成
プログラム

平年値気象DB

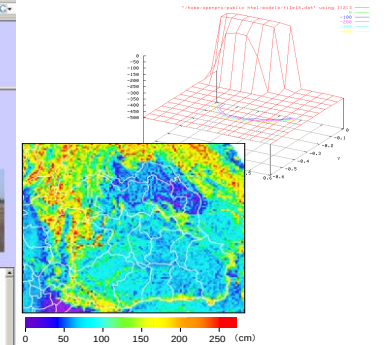
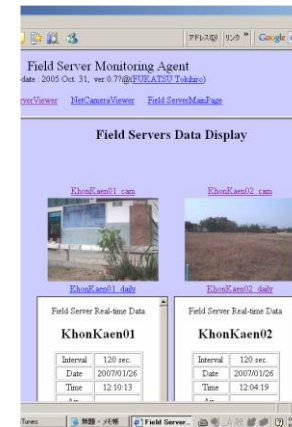
コアシステム



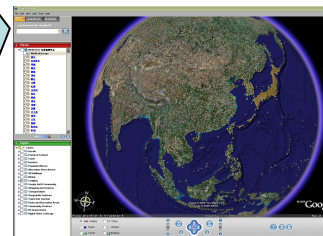
GPV予報

2. 気象観測データと気象予報データ、平年値データのシームレスな結合

- ・地上観測気象データベースとGVP短期気象予報データを統合
- ・MetBrokerインタフェースで短期予報をシームレスに結合
- モデルによる高精度
- 観測値と予報値の簡単比較
- ・作物栽培と気象のデータ連携ツールの開発
- 作物パラメータ推定



広域土壌水分の日変動予測モデル



イネ生育予測モデル
病害発生モデル

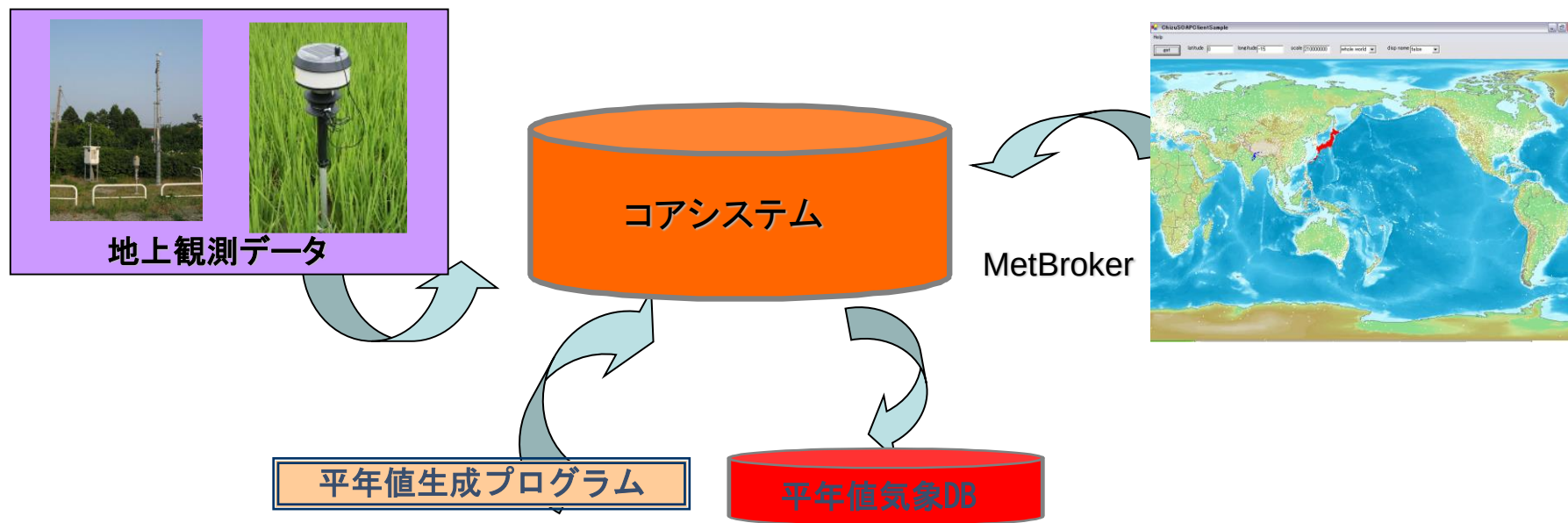
4. 農業現場で活用できるGoogle Earth データ統合環境プロトタイプ化

- ・Google Earth上でデータを表示
- ・農業モデルとのインタフェースを開発
- 病害発生モデル・土壌水分等の日変動予測

(喜連川研との連携) NARO

1. コアシステム全球気象観測データベースの利用環境の構築

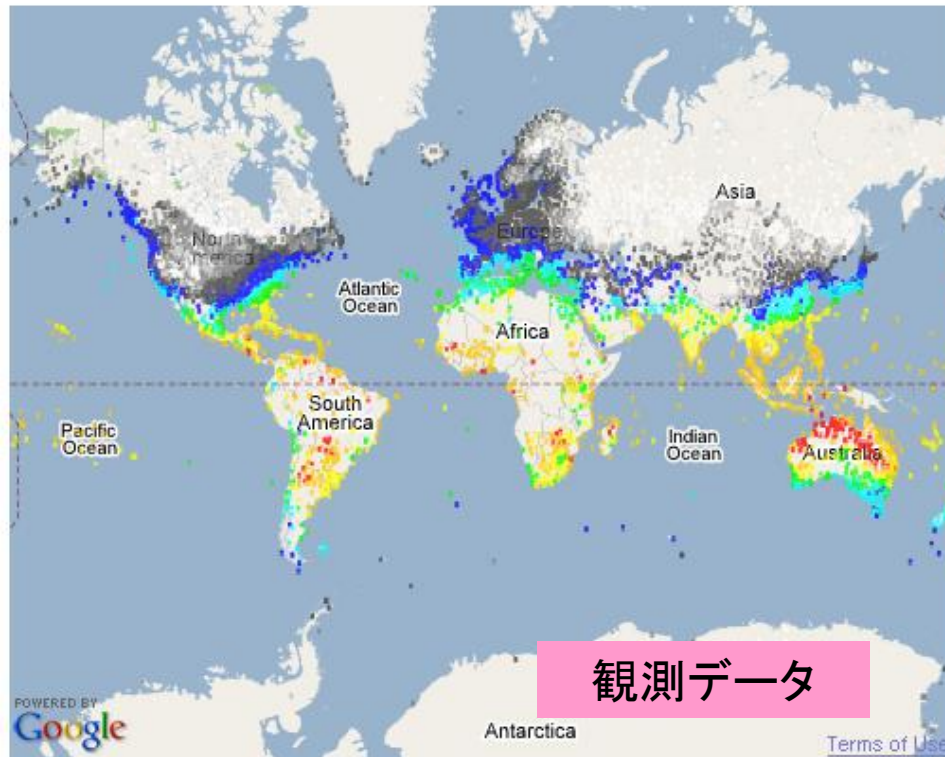
- ・MetBrokerによる地上気象観測データをコアシステムに構築
- ・平年値データベースの生成ツールを開発(全球2,2000点对応)
→ 作物栽培可能性(適地適作)等の簡単な検証



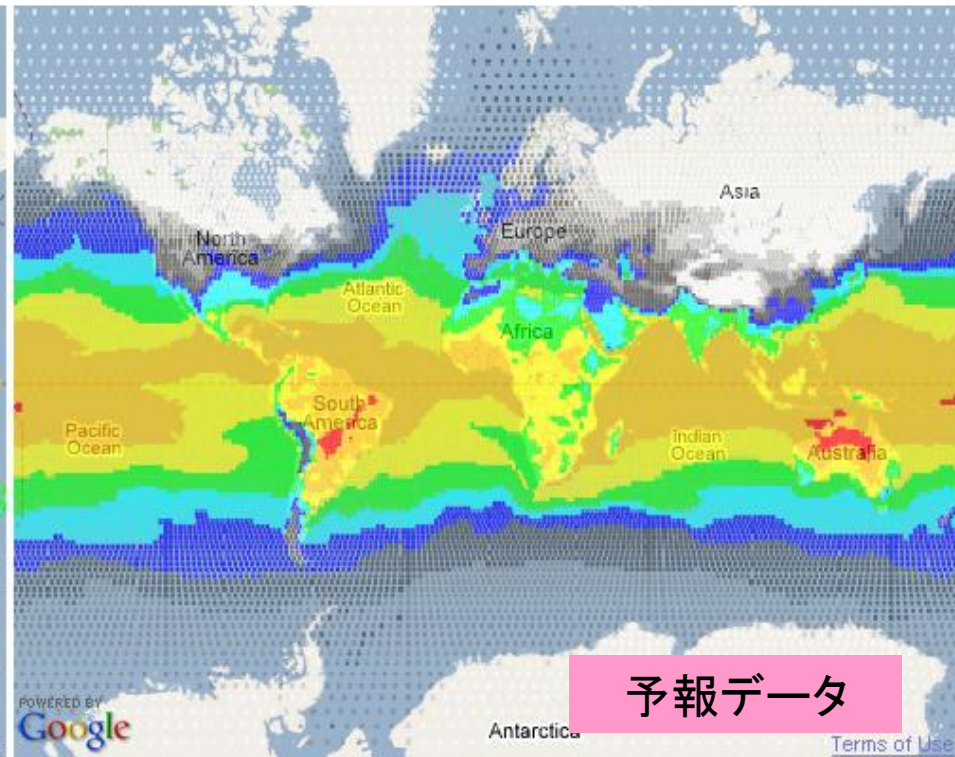
2. 気象観測データと気象予報データをシームレスに結合

- ・コアシステムにある地上観測気象DBとGPV短期気象予報DBを時間軸上で統合
 - ・MetBrokerの機能を利用
- 高精度な農業意思決定支援(病害予測、水管理計画、出荷計画)
- 全球レベルで過去の観測値と予報値が簡単に比較できる(予報精度の検証)

NOAA



GPV



同時時間の観測データと予報データの比較

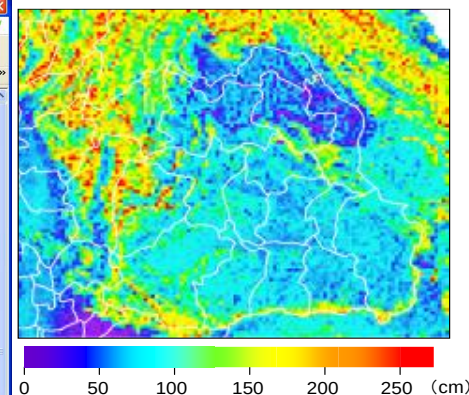
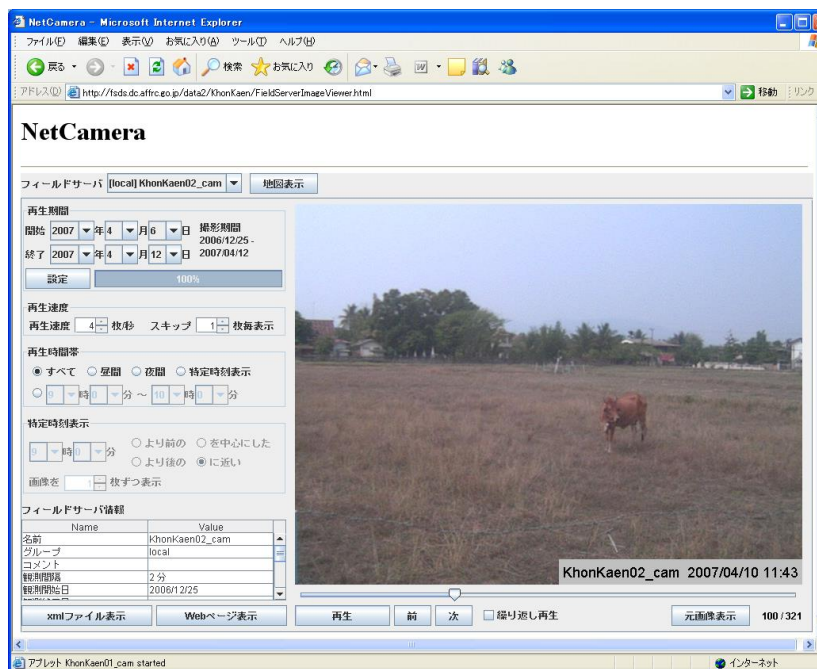
(小池研&沖研との連携) UT & NIAES & NARO

3. 広域土壌水分モニタリング・評価システムのプロトタイプ稼働

・東北タイの水田における土壌水分モニタリングシステムを導入

→ 現地画像と土壌水分データをリアルタイム取得

→ 衛星による土壌水分推定のバリデーションサイト運用基盤の確立



モデルから推定した地下水
面分布(2000年6月30日)



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO



NIAES

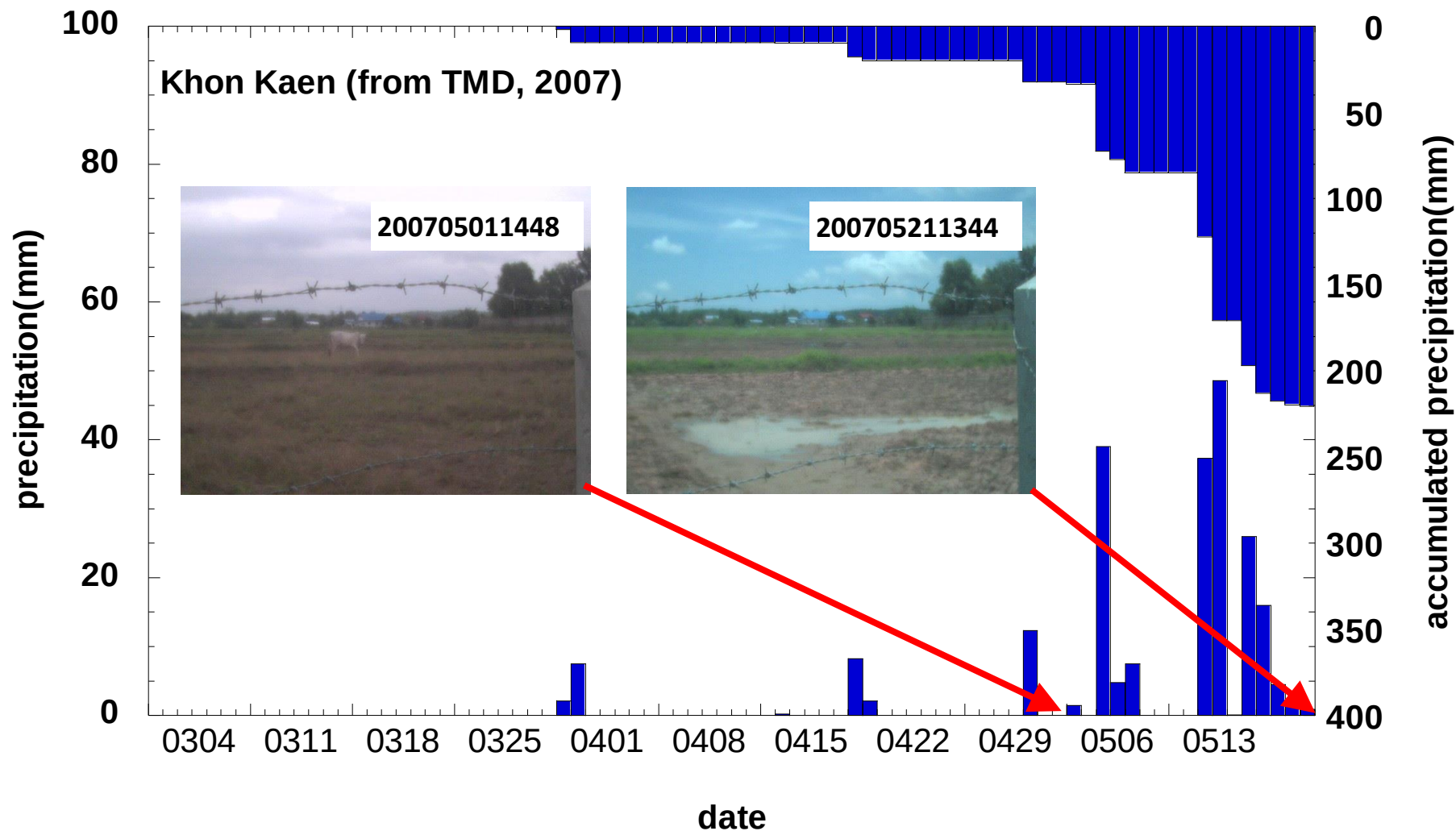
フィールドサーバーを用いたモニタリング手法の開発



- ・日本から画像も含めた常時モニタリングが可能
- ・継続的にコアシステムにデータを投入
- ・MetBrokerより気象データにシームレスにアクセス.



タイ天水田の乾季から雨季の変化

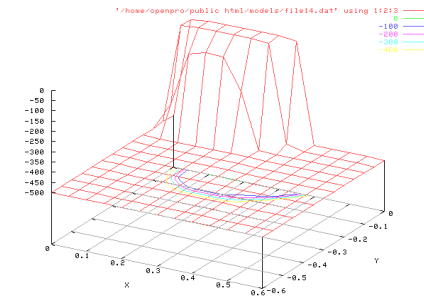


UT & NIAES & NARO & (AIT)

4. 農業現場で活用できるデータ統合環境をプロトタイプ化

- ・Google Map上でデータを表示
- ・農業モデルとのインタフェースを開発

→ (例) 水稻・小麦生育予測モデル



土壌水分予測モデル

水稻・小麦生育予測モデル

Google Map 上で位置指定

予測サイト(実験サイト)

水稻生育予測【近畿中国四国版】 - Windows Internet Explorer

http://pc25.cgk.affrc.go.jp/ricediag/main.aspx

水稻生育予測【近畿中国四国地域版】

【更新情報2007】
05/16: 水稻3品種の調整を終え公開、さらに小麦3品種を追加しました。
04/19: 2007年水稻作に向け更新しました。過年度(2000～2006年)にも対応しています(確認用)。

以下の各項目を入力・選択して、最後に「判定実行」ボタンを押してください。

府県名:

品種名: (一つ選択)

田植日: 年 月 日

葉数: (田植え時の葉数を 3.5 のように不完全葉も含めた少数点形式で指定)

検討地点: 緯度 ・ 経度 <<<
(地点入力 は 半角数字で、34.81 135.18 のように度単位、度未満は小数指定)

判定処理に約5秒かかります。判定実行ボタンを押したら、結果が表示されるまで、そのままお待ちください。
判定結果はここに表示されます...

[トップページに戻る](#)

水稻生育予測【近畿中国四国地域版】

【更新情報2007】

05/16: 水稻3品種の調整を終え公開、さらに小麦3品種を追加しました。
04/19: 2007年水稻作に向け更新しました。過年度(2000～2006年)にも対応しています(確認用)。

以下の各項目を入力・選択して、最後に「判定実行」ボタンを押してください。

府県名:

品種名: (一つ選択)

田植日: 年 月 日

葉数: (田植え時の葉数を 3.5 のように不完全葉も含めた少数点形式で指定)

検討地点: 緯度 ・ 経度

(地点入力 は 半角数字で、34.81 135.18 のように度単位、度未満は小数指定)

判定処理に約5秒かかります。判定実行ボタンを押したら、結果が表示されるまで、そのままお待ちください。

出穂日は 7月 28日、成

ピンポイントで、
条件を指定し……

営農上重要

出穂・成熟日を得る

<http://pc25.cgk.affrc.go.jp/>

パラメータ作成で対応拡大へ

府県名: 兵庫

品種名: 滋賀
京都
大阪
兵庫

田植日: 年 5 月 1

葉数: 3.5

検討地点: 岡山
広島
山口
徳島
香川
愛媛
高知

実行

最新結果参照

近畿中国四国エリアから
全国へ！

府県名: 兵庫

品種名: コシヒカリ (一つ選択)

田植日: 月 1 日

葉数: 3.5

検討地点: コシヒカリ(京都)
日本晴(京都)
ひとめぼれ
おまちかね
あわみのり
ハナエチゼン
チクゴイズミ
イワイノダイチ
農林61号

実行

判定処理に約

判定結果表示されま

水稲11品種, 小麦3品種
さらに拡大へ！

さらに東アジア～世界へ？

H18年度の成果のまとめと今後

(1)科学的理解の深化における成果

- 観測値、平年値、GPVがシームレスに連結した
 - 共通インタフェースを提供
- 農業に重要な各種の将来予測が簡便になった
 - 病害発生予察, 出荷予測, 作業予定など
 - 桜前線、花粉発生量等、生態系分野の科学的理解に貢献
- 土壌水分リアルタイムモニタリングサイトを設置できた
 - 衛星画像による土壌水分推定
 - 土壌の乾燥湿潤の影響を受ける陸域の水循環メカニズムの理解に貢献

(2)社会的利益の創出における成果

- 全球気象観測データベースの利用環境が整備された
 - アクセスできる世界の25カ所の気象データベース
 - 全球総計22,000箇所の地上気象観測データ
- 観測点に対応するGVP短期気象予報データも利用可能に
 - コアシステムに構築
 - 高速かつ安定的に利用可能
 - 全てのデータが仲介ソフトMetBrokerで利用可能
- 作物の栽培可能性や収穫日などを予測するツールが整い始めた
 - すでに国内の相当数の品種についてイネ・小麦のデータベースを整備
 - 各地域にあった予測が可能
 - パラメータ推定ツールにより簡単に世界の品種に対応可能

(3)データ統合の枠組みの有効性

- 農業系応用機能開発Gと他Gの連携により、現在更なるプロジェクトの成果をアクセル中！
 - 喜連川研
 - コアシステムに蓄積されたデータの再解析ツールの開発
 - 小池研
 - 衛星による土壌水分推定アルゴリズムの開発
 - 木本研
 - 中長期気象予報値に対する農作物生育予測ツールの開発

DIAS農の将来展望

- ジャストインタイム農業システムの構築
 - 生産性・安全性・収益性に留意した新しい農作物生産方式
- GSBUA農業に役立つ情報創出の基盤
(グローバル・スケール・ボトムアップ・アプローチ)
 - 個人レベルの農家が自ら意志決定
 - 農業現場に直結した適地適作や農薬の適正散布等
 - グローバルスケールでの適地適作、最適化分業などへ展開



Thank you