

DIASコミュニティフォーラム2017 「Society5.0におけるDIASの役割とビジネスへの展望」

XRAIN及びひまわり8号観測データを用いた 降雨システム解析と降雨予測手法開発に関する検討

金沢大学 理工研究域 環境デザイン学系 谷口健司

2017年2月28日 於 日経ホール&カンファレンス

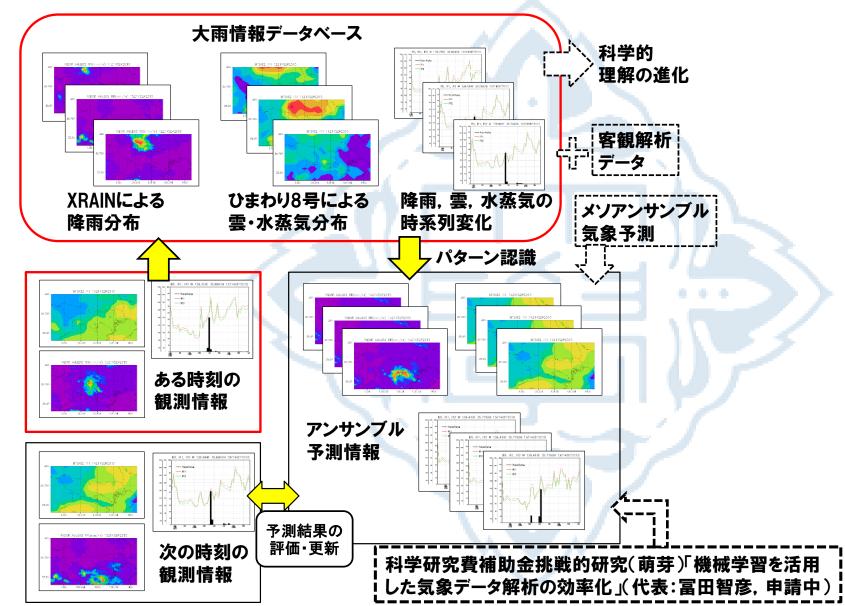


提案するアプリケーション

- XRAIN 合成雨量及びひまわり8 号による観測 データから「大雨のたまご」となるシグナル, 大雨として発達する降雨システム(降雨・水蒸 気量・雲頂高度)の時間変化・空間分布に関 するデータベースの構築
- XRAIN・ひまわり8号観測データに対し、大雨 データベースから類似の時間・空間パターン を有する事例を抽出し、高空間解像度の準リ アルタイム降雨予測情報を構築



提案するアプリケーションの概要





提案するアプリケーションの特徴

- 高時間・空間解像度の降雨予測情報
- ・アンサンブル予測情報の推定
- ・確率的評価を含む独自の予測情報の構築
- ・リアルタイム評価・学習と予測情報の更新

ディープラーニングの応用



アプリケーションの社会利用・ビジネス展開

- 本アプリケーションの特徴
 - 一比較的一般性の高い情報
 - →広く活用される可能性
 - 一高空間解像度
 - →きめ細かな情報提供
 - ーアンサンブル予測情報
 - →確率的評価への応用
 - →期待値(売り上げ等)やリスクの評価
 - 一短時間予測
 - →情報利用のリードタイムが期待できない



アプリケーションの社会利用・ビジネス展開

- ・ 想定される活用事例
 - 一河川管理・下水道管理への活用
 - 一運輸・物流サービスへの情報提供
 - •鉄道運行規制
 - •タクシーの最適配車
 - →タクシー利用アプリの広告配信
 - 一建設現場における施工管理
 - ・工事遅れの予測, 資材発注等への反映
 - ーサービス業(飲食店等)における来客予測
 - 一在庫管理(コンビニ・屋外イベント時)

既存の事業・サービスに加え、「**実現しつつある**」、「**実現するかもしれない**」サービスへの活用を.



アプリケーションの社会利用・ビジネス展開

今後実現される(かもしれない)サービスへ

- ドローンによる宅配サービス
- AI・IoTと連携した活用
 - ー自動運転における情報活用
 - →自動運転+タクシーサービス
 - →管理センター等における最適な配車
 - 一農地管理(Agri Drone)
 - 一IoTを活用した建設業務(情報化施工)
 - 一物流における最適な宅配ルート選定

新たなサービスを創出する事業者とDIASの連携 も利用拡大のポイントのひとつ



XRAIN及びひまわり8号を用いた降水システムの解析

使用データ

- -XRAIN合成雨量(観測間隔:1分,空間解像度:250m)
- ーひまわり8号
 - •WV:上層水蒸気量(観測間隔:2.5分,空間解像度:2km)
 - ·W2:上中層水蒸気量(観測間隔:2.5分,空間解像度:2km)
 - •W3:中層水蒸気量(観測間隔:2.5分,空間解像度:2km)
 - •CO: 雲頂高度(観測間隔: 2.5分, 空間解像度: 2km)

従来に比べ観測バンド数が 増えたひまわり8号 高時間・空間分解能データによる詳細な情報

実観測に基づく降水システムの発生・発達・衰退の新たな知見の獲得と理解

★ 数値気象 モデル

画像認識を応用した降水予測

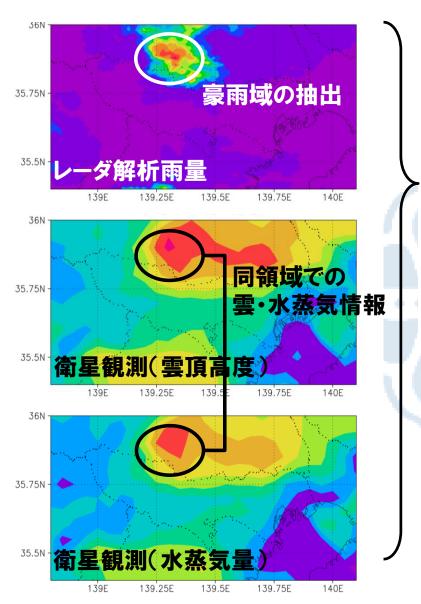


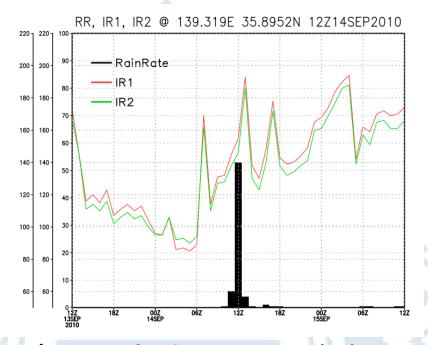
FS期間の実施内容

- ① XRAIN及びひまわり8号データを用いた予備解析 及び検討
- ② ベイズ統計を用いた空間パターン認識手法の降雨・雲・水蒸気分布への適用可能性の検討
 - -降雨・雲・水蒸気分布のクラス分類手法
 - ー各クラスの確率分布関数推定の可能性
 - 一移動する降雨システムの取り扱い
- ③ アンサンブル予測情報の構築手法の検討
 - ー類似度上位のクラスを用いたアンサンブル 予測情報構築の可能性
 - ーアンサンブルメンバーに基づく確率的評価 のあり方に関する検討



① XRAIN及びひまわり8号データを用いた予備解析及び検討





豪雨発生域における降水·雲· 水蒸気情報の時系列変化



「大雨のたまご」、大雨発生のシグナル検出



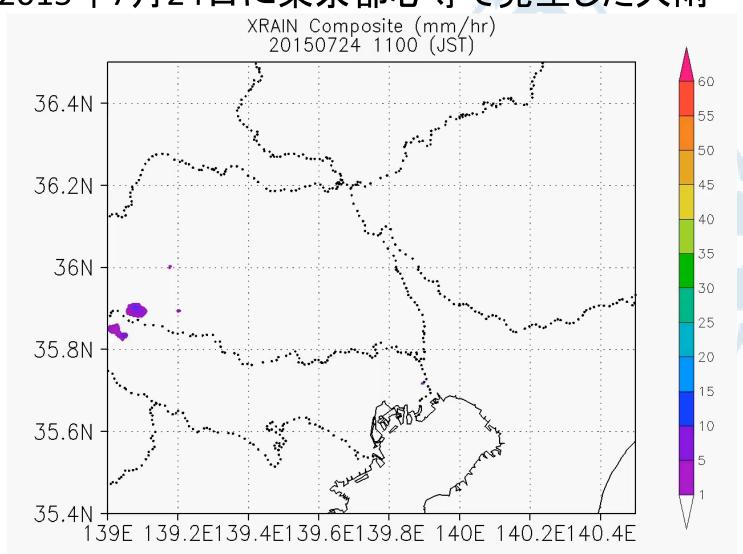
1 XRAIN及びひまわり8号データを用いた予備解析及び検討

- 対象事例(関東地方)
 - 一2015年7月24日(東京都心等)
 - -2015年9月4日(東京都心)
 - -2016年7月14日(練馬周辺)
 - -2016年8月2日(川崎)
 - -2016年8月10日(東京·神奈川西部)
 - ※対象事例: 気象庁観測等では補足できず. SNS等から事例を探す
- 利用データ
 - -XRAIN合成雨量
 - ーひまわり8号観測データ(7バンド)
 Band8(上層水蒸気量), Band9(上・中層水蒸気量),
 Band10(中層水蒸気量), Band13(雲頂高度),
 Band14(雲頂高度,下層水蒸気量),
 - Band15(下層水蒸気量), Band16(雲頂高度)



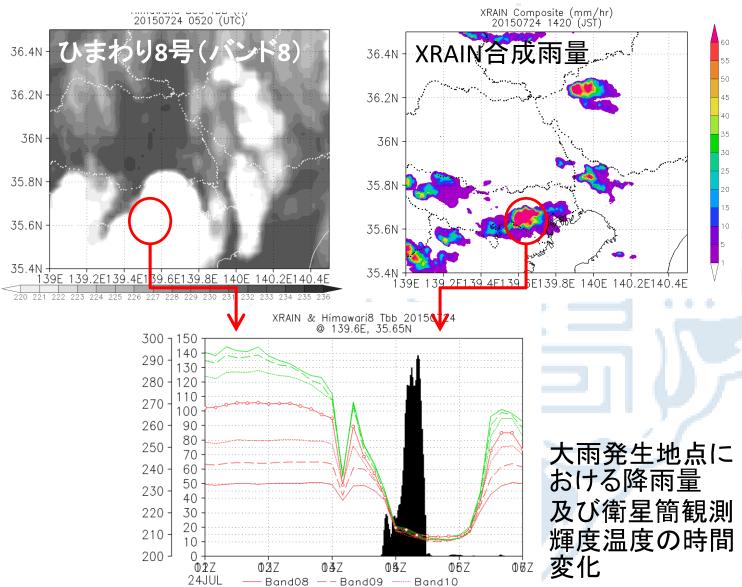
1 XRAIN及びひまわり8号データを用いた予備解析及び検討

2015年7月24日に東京都心等で発生した大雨





1 XRAIN及びひまわり8号データを用いた予備解析及び検討



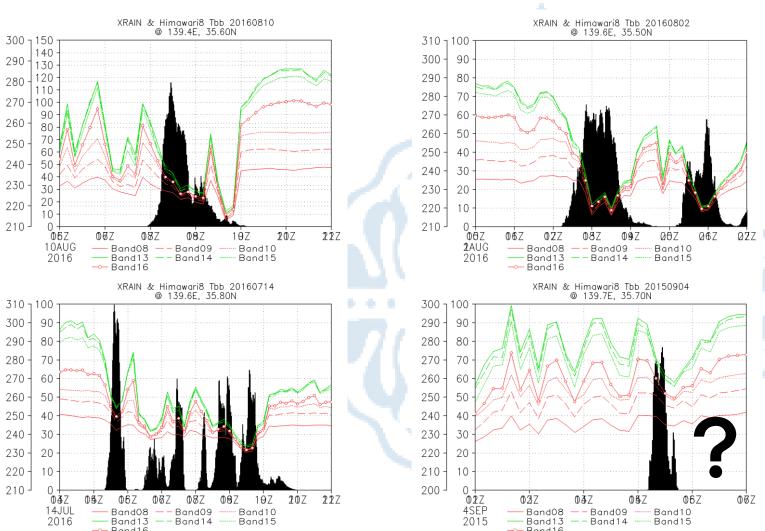
-Band13 — -Band14 -----

→ Band16

2015



① XRAIN及びひまわり8号データを用いた予備解析及び検討



衛星によるシグナルが不明確なケースも→科学的には 興味深い事例



②ベイズ統計を用いた空間パターン認識手法の降雨・雲・水蒸気分布への適用可能性の検討

「大雨のたまご」判別プログラムを開発中

- 入力: XRAIN 合成雨量データ
- 出力:たまごであるかどうか(発達可能性)
- 手法:ベイズ判別分析ならびに CNN(畳み込みNN)
 - ーベイズ識別・分類プログラム
 - > 入力: 1時点の空間雨量データの「たまご」候補領域
 - > 特徴量抽出と一般化線形モデルによる判別分析
 - > これを発展させ、パターン分類とアンサンブル予測情報の構築プログラムとすることを検討(課題3関係)
 - -CNN (Convolutional Neural Network)
 - > 入力: 1時点の空間雨量データの「たまご」候補領域, 時空間化も想定



②ベイズ統計を用いた空間パターン認識手法の降雨・ 雲・水蒸気分布への適用可能性の検討

試験的な解析の予定

- ・ 事例データの作成と大雨のたまごの学習・判別
 - -8月のデータを使用
 - 時間スケール(10分・30分・1時間)と領域範囲を変えながら、どの程度であればたまごであるかを判別できるか、あるいは難しいかについて検討
- アンサンブル予測の検討
 - 大雨のたまごの分類と、分類間の重みづけによる「どのパターンであるか?」の予測が可能であるかを検討



まとめ:今後の検討課題等

- 大雨に発達しなかった降水システムに関する特 徴抽出・整理
- 対象とする降水システムの空間スケールの検討
- 移動する降水システムの取り扱い
 - →個別システムの発達と移動の学習
- 季節ごと・地域ごとの特徴の考慮
 - →複数の学習器の開発
- アンサンブル予測情報の評価手法
 - → 気象庁メソアンサンブル予測(試験運用中) への応用
 - →再構築した独自の予測情報を配信



ご清聴ありがとうございます