

リモートセンシングデータを活用した地球環境予測研究の"可能性"

小槻峻司・入江仁士・市井和仁・服部克己
千葉大学・環境リモートセンシング研究センター

独自の計測技術・データにより 社会的課題解決に貢献

STEP: 1. 計測技術開発・衛星計画への基礎 (Sensor/Measurement Development) → 2. 観測を基盤に地球・地域診断研究 (Observation-based Earth/Regional Diagnosis) → 3. 診断に基づく地球環境予測研究 (Prediction-based Earth Environment Prediction)

環境リモートセンシングシンポジウム (2022年2月17日)

背景: 気候変動/災害予測

環境リモートセンシング研究センター
Center for Environmental Remote Sensing

- 社会的背景
 - 気象・豪雨災害の激化
 - 世界的な大規模森林火災
 - 気候変動への対策要請
 - 社会実装型研究の拡充
 - 内閣府・SIP, JST・未来社会など
- リモートセンシングを活用した環境予測研究へ
 - 数値モデル
 - 深層学習・AI
 - データ同化
 - 数理モデル

研究例①: 陸域モデルへ活用

環境リモートセンシング研究センター
Center for Environmental Remote Sensing

静止衛星による陸面プロダクト・陸面データ統合システムなど独自の基盤データ・モデルを開発し、研究成果を輩出していく。

静止衛星観測網による陸面データ構築

地上訓練データ (SKYNET) (協力者 入江・樋口・齋藤・橋)

地上観測-衛星観測の相乗効果

入力衛星データ

地上表面温度 葉面積指数 光合成量

基盤データセットとして公開

応用: 環境変動把握, モデル強化, 予測

陸面データ同化システム

衛星データ同化

例: 温室効果ガス収支モニタリング

光合成増減傾向 [%/16年]

研究例②: 衛星統合AI

環境リモートセンシング研究センター
Center for Environmental Remote Sensing

台風発見, 洪水予測, 非観測域補充など、衛星データから独自の付加価値を創出。先端AI研究で地球観測衛星分野におけるAIデータサイエンスを推進。

ひまわり静止衛星画像分類

衛星データの付加価値Up! (防災情報)

AIはどこを見ている? (GradCAM)

AIを使って現象の理解を深める (台風発生機構など)

台風を当てたとき vs 台風と誤認したとき

深層画像補充

衛星観測降水量

AI降水量予測や数値モデル融合へ

本質的特徴はスパース!

入力 AI欠損補充

研究例③: 地震予測

環境リモートセンシング研究センター
Center for Environmental Remote Sensing

地震準備過程の理解および地震予測(地象天気)

実現への取り組み(国内外の機関と協働)

必要とする人に最適な地震・気象情報の提供とその利活用、社会実装

衛星Big Data解析 (衛星から災害の種を検出)

精密水蒸気観測 (豪雨の鍵となる下層の独自観測)

独自の国際観測網を運用

数値気象予測 (スパコン)

深層学習予測 (GPU)

気象予測 (衛星・独自観測で予測を実現化)

WEB可視化・配信

豪雨災害監視 (予測を活かして先手を打つ「機動的監視」)

点過程による余震発生予測

応用できる? 森林火災 斜面崩壊

重点課題: 豪雨災害予測

環境リモートセンシング研究センター
Center for Environmental Remote Sensing

衛星Big Data解析 (衛星から災害の種を検出)

精密水蒸気観測 (豪雨の鍵となる下層の独自観測)

独自の国際観測網を運用

数値気象予測 (スパコン)

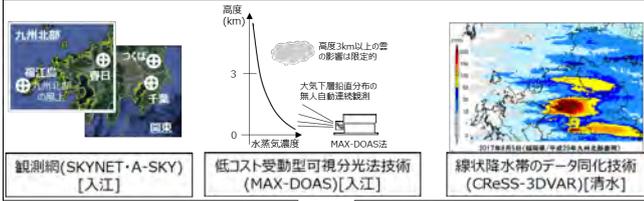
深層学習予測 (GPU)

気象予測 (衛星・独自観測で予測を実現化)

WEB可視化・配信

豪雨災害監視 (予測を活かして先手を打つ「機動的監視」)

新しい地上RS観測網の活用



低コストの受動型可視分光法による大気下層水蒸気観測技術の線状降水帯研究への新展開

まとめ

- ▶ リモートセンシングを活かした地球環境予測研究へ
 - ▶ 現象：降水、陸域生態、地震動、洪水、大気汚染、and more
 - ▶ 方法：データ同化、数値計算、AI&機械学習、数理モデル
- ▶ 共同研究公募への応募を是非ご検討願います
 - ▶ こんなデータがあるのだが、予測に使えないか？
 - ▶ こんな現象を予測したいが、良い計測データは無いか？
 - ▶ こんな問題があるのだが、良い数理/情報技術は無いか？
- ▶ CReSとして学習教材も徐々に充実中



スキル

- Python
- QGIS
- Google Earth Engine

発展

- 地球環境データ演習
- データ同化

<https://ceres.chiba-u.jp/edu-materials/>