

情報通信研究機構(NICT)の 気候変動適応に関する取組

令和2年3月27日

国立研究開発法人情報通信研究機構

細川 瑞彦

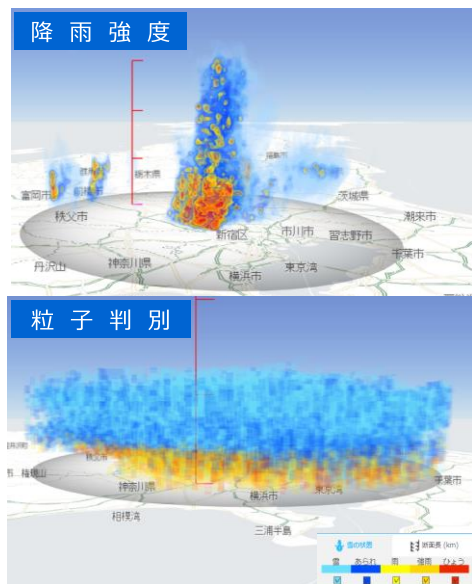
情報通信研究機構では、環境測定を行う技術や環境情報の高度処理技術など、気候変動の適応に貢献する技術の研究開発を行っている。

＜過去の取り組み例(参考)＞

- 熱帯降雨観測衛星TRMM【1997-2015】

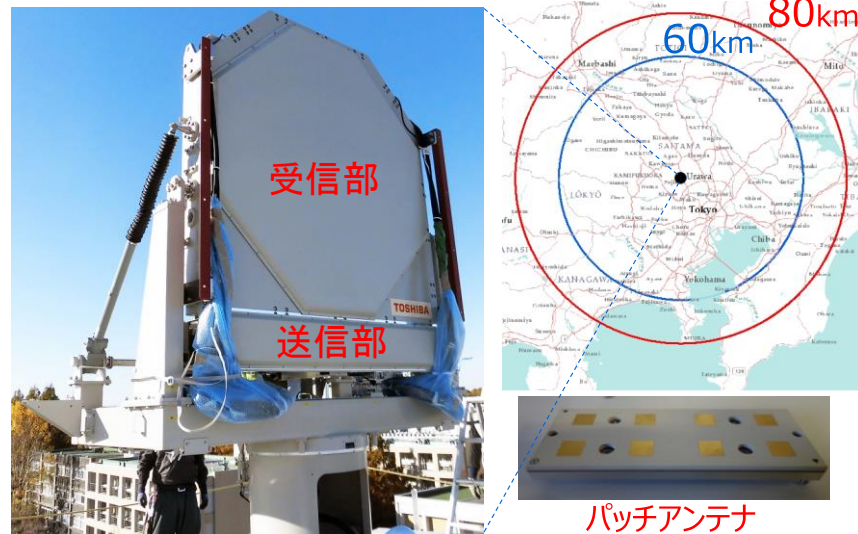
＜現在の主要な取り組み＞

- フェーズドアレイ気象レーダによる3次元降雨観測【2012-】
- 地上デジタル放送波を用いた水蒸気量推定【2017-】
- キレイな空気インデックス【2019-】
- 温室効果ガス・大気汚染物質等の衛星観測データICT解析(GOSAT等)【2009-】
- ひまわり衛星プロジェクト【2015-】



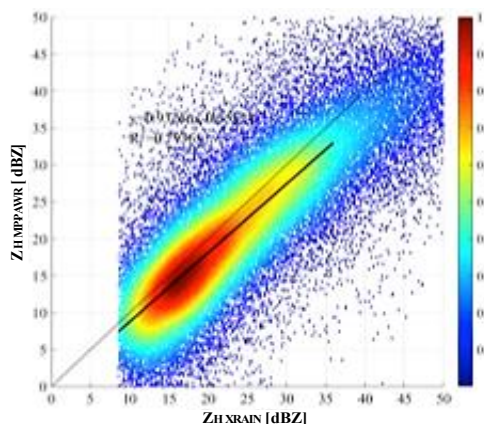
降雨レーダのフェーズドアレイ化と、マルチパラメータ化により、従来の降雨レーダの高速化と高精度化を実現

関東域で運用を開始しており、ゲリラ豪雨予測等の実証実験実施中



▲ MP-PAWRのアンテナ (左図) と観測域 (右図)

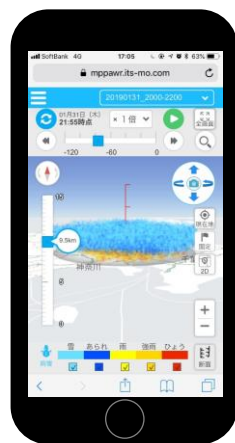
MP-PAWRの3次元的な観測結果
(上: 雨、下: 雨雪)



XRAINとの比較による性能評価



3次元的な降雨強度



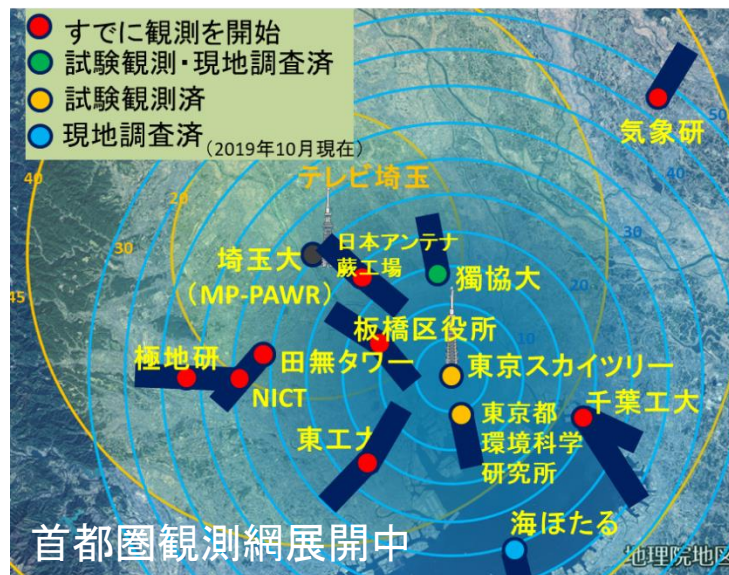
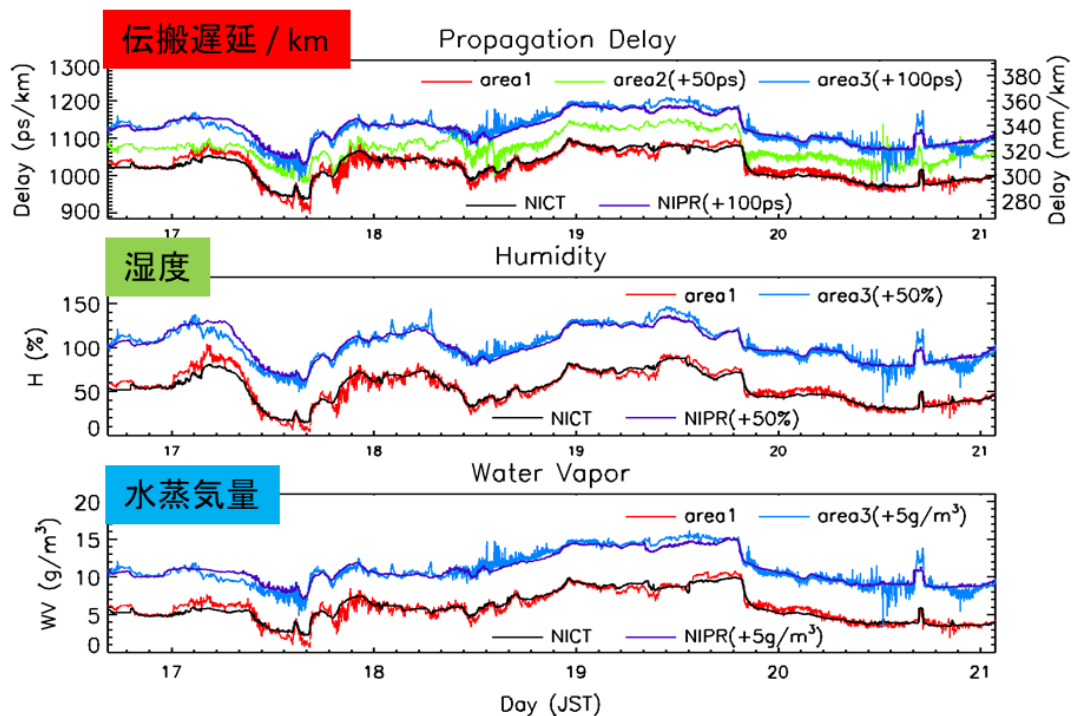
3次元的な粒子判別

MP-PAWR viewer

MP-PAWRの一般的な仕様

アンテナ要素	パッチアンテナ
周波数	9425 MHz (X帯)
AZ解像度	1.2 deg.
EL解像度	0.5 - 1.0 deg.
アンテナサイズ	2 m x 2 m
アンテナ重量	約2800 kg
観測データ	反射強度Z, ドップラー速度V, 反射因子差ZDR, 偏波間位相差PHIDP, 偏波間相関係数RHOHV, 伝搬位相差変化率KDP, など

地デジ放送波の伝搬遅延を精密測定して空間の水蒸気量を測定

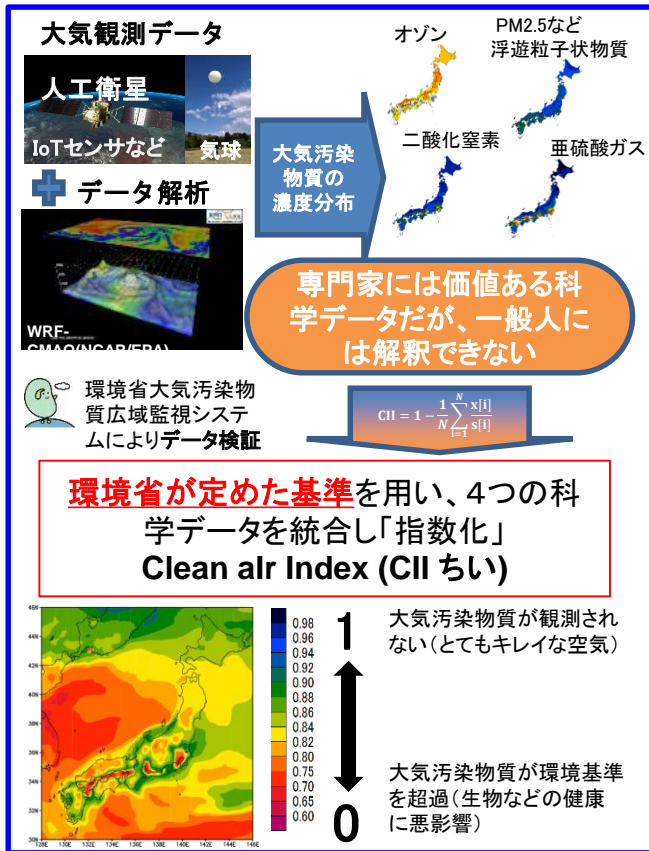


- 地上気象観測値からの計算値と良く一致
- エリア毎の伝播遅延の測定に成功
- データ同化により気象予測精度向上を確認



- 大気汚染は地球規模で深刻化. 大気汚染による死者数は(約370万人/世界/年)交通事故の約3倍。
- キレイな空気への需要が拡大中. **”Clear Water”「水」と同様に、”Clean Air”「空気」に高い価値**
- 環境省基準を用いグローバルに通用する「キレイな空気インデックス(CII)」を開発(世界初)。

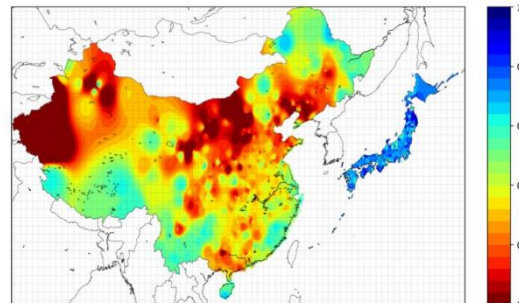
人工衛星等による大気汚染観測データの誰にでも分かる化「キレイな空気インデックス(CII)」



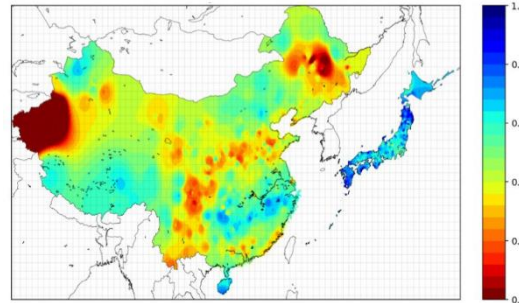
[Sato et al., GCD, 2019]

使用例2: 新型コロナ流行に伴う中国大気汚染の低下

CII 2020年1月1日



CII 2020年3月1日



- ・ 湖北省（武漢），浙江省（上海），河北省（北京）の空気がキレイに（～0.6 → ～0.8）。
- ・ 特に湖北省は東京並みのキレイさ（～0.85）。

参考

Marshall Burke(2020), G-Feed
中国の4都市の大気中のPM2.5の濃度の推移を分析。その結果、2カ月間にわたり大気汚染レベルが低下したことで、中国では5歳以下の子供1400人と、70歳以上の高齢者5万1700人以上の命が救われたと試算。

「大気汚染の軽減によって救われた人命の数は、新型コロナウイルスの感染により亡くなった人命の約20倍にも達している」

<https://weathernews.jp/s/topics/202003/030125/>

使用例1:自治体キレイな空気百選を選出

→ 数値化により、観光誘致やリモートワークに対し**根拠あるアピール材料**に

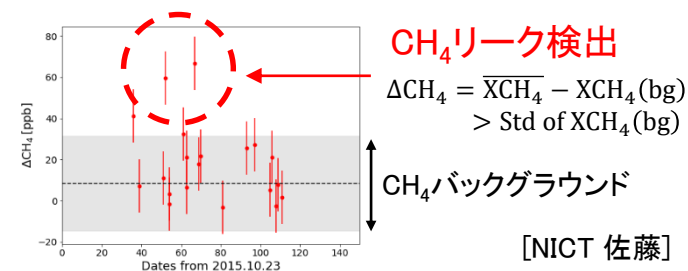
- パイプライン事故による経済損失は、1件あたり数千万～数億円（2010年米国カリフォルニア州サンブルーノ市のリーク事故の経済損失は8億円 [Propublica, 2012]）。
- フランススタートアップ企業Kayrros SAS社と協力し、GOSAT衛星データ等を「ビジネス目的に最適化」したプラントCH4ガスリークの自動探知アルゴリズム研究開発などを実施。
- **パイプライン初期リークのAI自動検出を可能に。研究からビジネスまで一気通貫で実施。**

例：GOSATデータ等によるパイプラインガスリーク自動探知



CH₄リーク検出可能性の検討

テストケース：アライソ溪谷事故（2015年）



独自CH₄リーク検出
アルゴリズム研究開発

NICT: アルゴリズム検討

Kayrros: 実装・検証 (AI等)

機械学習を用いた自動探知とビジネス化

NICT: 論文
知見を公知に新たな
ビジネスを牽引

Kayrros: ビジネス展開



[Kayrros HP]

オイル情報
の売買等

(NICT-Kayrros SAS社間MOU 2020年1月締結)

- 研究目的の段階から企業と連携することで、初めから目的に最適化した研究開発が可能。これにより、研究成果の迅速なビジネス展開を実現。
- 宇宙データを用いた国研・企業間連携の一つのモデルケース。

- 気象衛星による大容量データの分散アーカイブおよび公開
- 特にひまわり8号は、年間150TB（非圧縮時）のデータが出力されるため、データ伝送技術、データ管理技術、データ公開技術、データ処理技術、データ可視化技術などが必要



ひまわり

- リアルタイム(最短で10分以内)にすべての情報(全16バンド画像+可視画像)を処理
- 全画像を最高解像度(最高で500m)で処理
- Webアプリ/スマホアプリによるインタラクティブな情報提供
- アジア圏を中心に12言語化

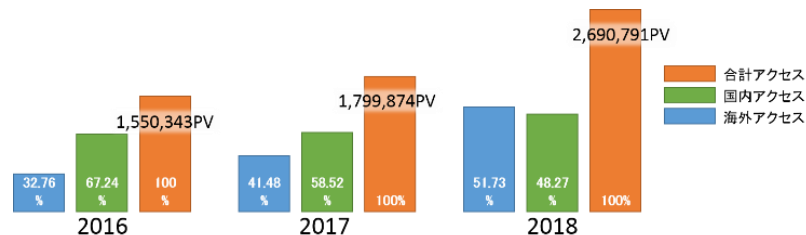
NICTの貢献

- 超高速データ通信(HpFP)技術(リアルタイム性向上)
- 並列分散処理による可視化技術(大量タイル画像のリアルタイム生成)



NICTサイエンスクラウドのひまわり衛星プロジェクトは、気象庁との連携に基づき、気象衛星による大容量データの分散アーカイブおよび公開等を通じた情報通信技術の開発及び実証実験を行うことを目的としています。

NICTサイエンスクラウドでは、静止気象衛星ひまわりデータにクラウド技術を活用することで、次世代型の気象衛星観測データ技術開発を行っています。特にひまわり8号は年間150TB（非圧縮時）のデータが出力されるため、データ伝送技術、データ管理技術、データ公開技術、データ処理技術、データ可視化技術などが求められています。



利用者数は年々増加(海外利用比率増加)し、2019年10月(台風19号時)は50万アクセスが集中

参考資料

- 熱帯降雨観測衛星 (TRMM)
 - 米NASA、日NASDA、通信総研 (現NICT)の共同ミッション
1997.11打上
 - 降水レーダーの搭載
 - 日本が世界に先駆けて開発した搭載型降雨観測レーダー
 - 通信総研とNASDA(現JAXA)が開発
 - 13.8GHz付近の2周波電波を送受信、降雨からの散乱強度から降雨強度を推定(観測幅220km、距離分解能250m、水平分解能は4.3km)
- 全球降水観測計画/二周波降水レーダー (GPM/DPR)
 - 主衛星 2014.2.28打上 H-IIA
 - 日本が開発した二周波降水レーダー(DPR)とNASAが開発したマイクロ波放射計(GMI)を搭載



GPM主衛星と
コンステレーション衛星