

Program 3

衛星利用高度化プログラム

Advanced application of satellite remote sensing

世界科学会議における1999年のブダペスト宣言による“**社会の中の科学、社会のための科学**”の実現は21世紀の科学者に課せられた使命である。今後の環境リモートセンシングでは、具体的な問題の発見・理解・解決、施策への反映を目指した多くの関連分野の協働体制の中におけるリモートセンシング技術の利用方法の確立を推進する必要がある。そこで、本プログラムでは日本および世界における解くべき重要な課題を設定し、リモートセンシングの成果を地上における情報と融合させ、**異分野協働による衛星利用方法の高度化**を達成することを目的とする。

Solution-oriented Science,
Transdisciplinarity **実現への道程**

川俣町山木屋地区、旧計画的避難区域の春

重点課題

問題に対峙し、解決を共有する枠組みの中でRSを活かす

- 衛星リモートセンシングによるアジアの
環境変動モニタリング ...粛々と進める課題
- UAVリモートセンシングの実用化 ...新しい方向性
- 環境問題におけるトランスディシプリナリティーの実現
...時代の要請
- 衛星データ活用型花粉飛散予報サービス ...社会実装
- 気候変動への適応策としての農業保険サービス
- その他



川俣町山木屋地区、空間線量率測定中

衛星リモートセンシングによる アジアの環境変動モニタリング (2013-2015)

リモートセンシング ⇄ 社会経済情報 ⇄ 現場

Not desktop RS!

- 黄沙発生 内モンゴル *
- 乾燥・半乾燥地域の食糧問題 新疆・内モンゴル *
- 閉鎖性水域の富栄養化問題 華北平原
- 流況変化とLUCC、気候変動 ベトナム
- アジアの農業 バングラディッシュ、インドネシア
- その他

* 日中科学技術交流協会中国人留学生研究奨励賞2件

世界は相互作用する多数
の地域からなる。地域が良
くなれば、世界が良くなる。

シリンドルの草方格

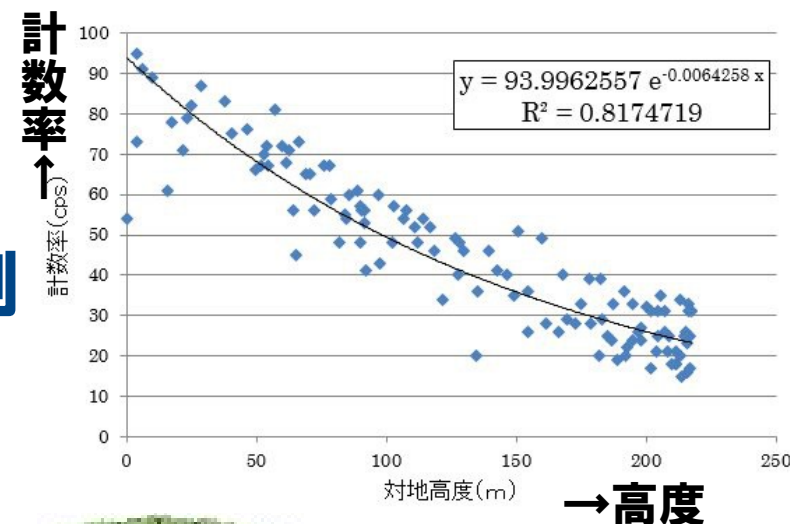
UAVリモートセンシングの実用化

- ① UAV測量
- ② 空間線量率計測
- ③ 外来生物調査
- ④ 作物の生育診断
- ⑤ ハイパースペクトル
- ⑥ 温湿度、地表面温度
- ⑦ その他

SfM-MVSの応用
原子力災害への取組
超学際研究
水稻への応用
作物、水域への応用
環境計測

②山林域における空間線量率計測の手順の確立

- ①DSMの作成ー飛行高度設定
- ②飛行ルート設定-衝突防止
- ③空間線量率の鉛直分布の計測
- ④オートパイロットによる飛行・計測
- ⑤1m高空間線量率へ変換



山林域の放射能モニタ
リング手法の提案へ



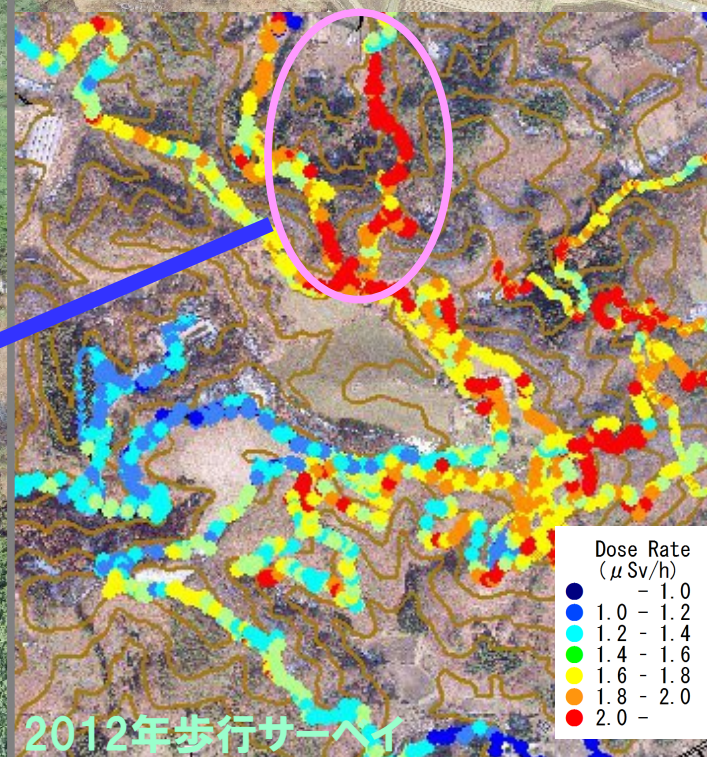
N

1m高空間線量率分布



川俣町山木屋地区除染等検証
委員会中間報告に山林の放射
能対策の必要性を記載

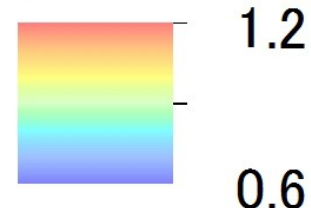
0 125 250 500 meters



凡例

UAV 1m高換算

$\mu\text{Sv/h}$



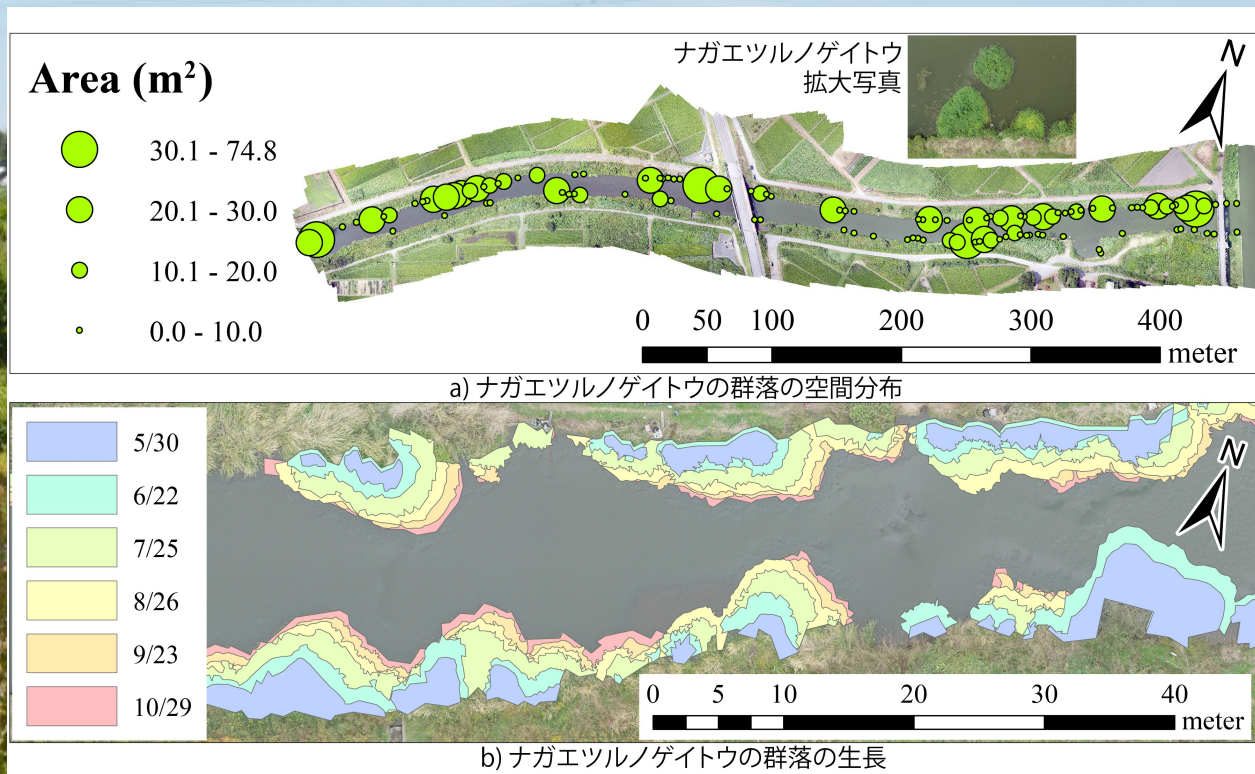
③環境問題におけるトランスディシプリナリティーの実現 ー桑納川のナガエツルノゲイトウ協働駆除作戦ー



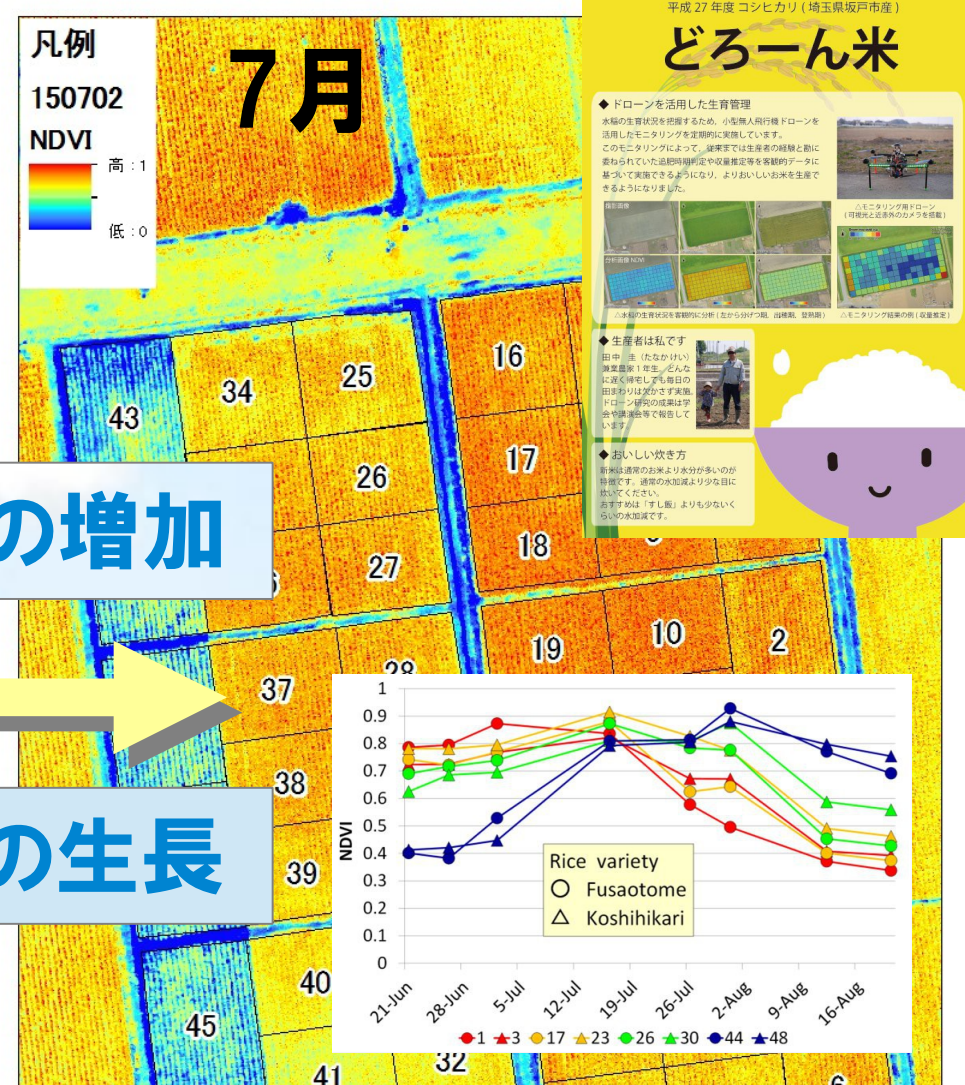
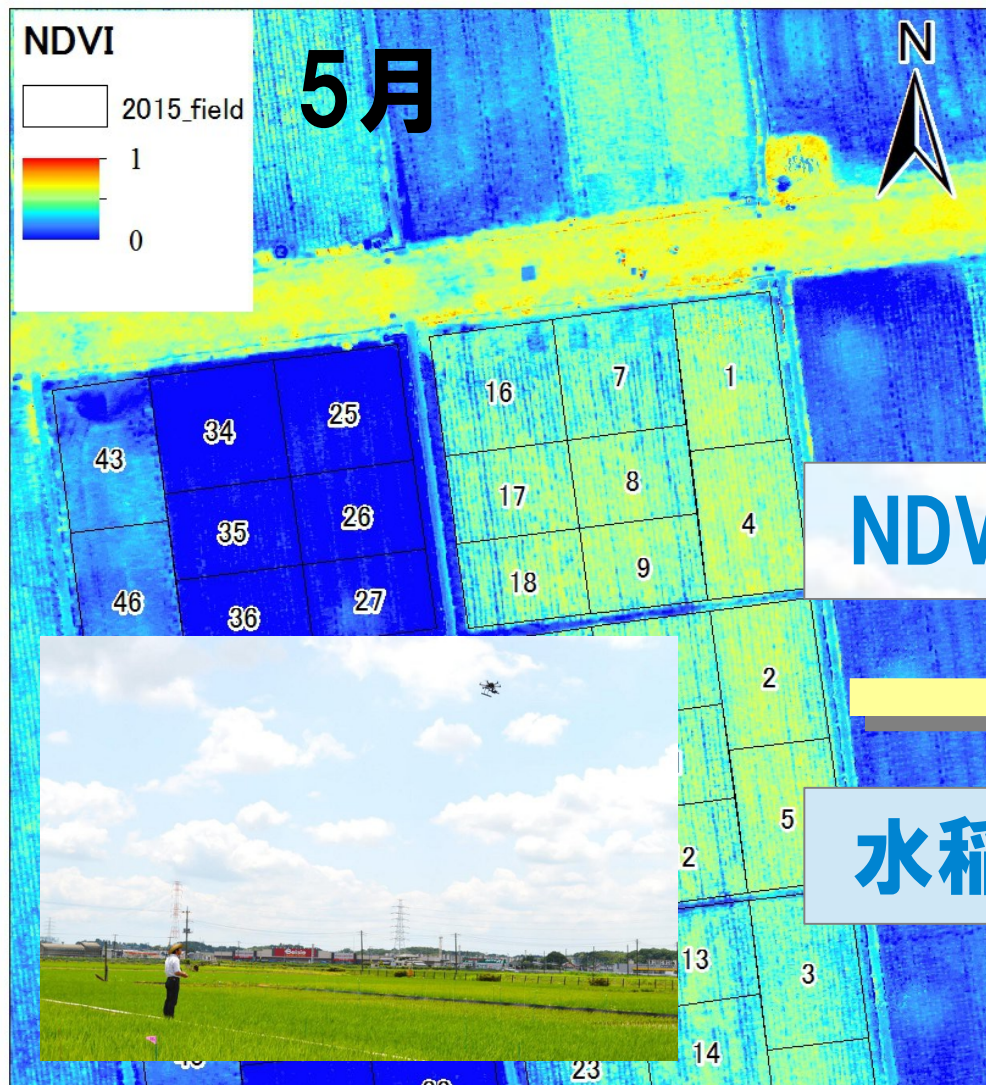
目的達成を共有した産官民学の協働の枠組みの中で、リモートセンシングを活かすトランスディシプリナリティー実現への過程



生育初期のナガエツルノゲイトウ



④ 水稲生育モニタリング・可視・近赤外リモートセンシング・SfM-MVS 環境解析の基礎手法



NDVIの増加

水稲の生長

- 水稲の生育期間における植生指標 (NDVI) の経時変化から、生育状況、施肥管理、食味、等に関する情報抽出
- コシヒカリの倒伏予測

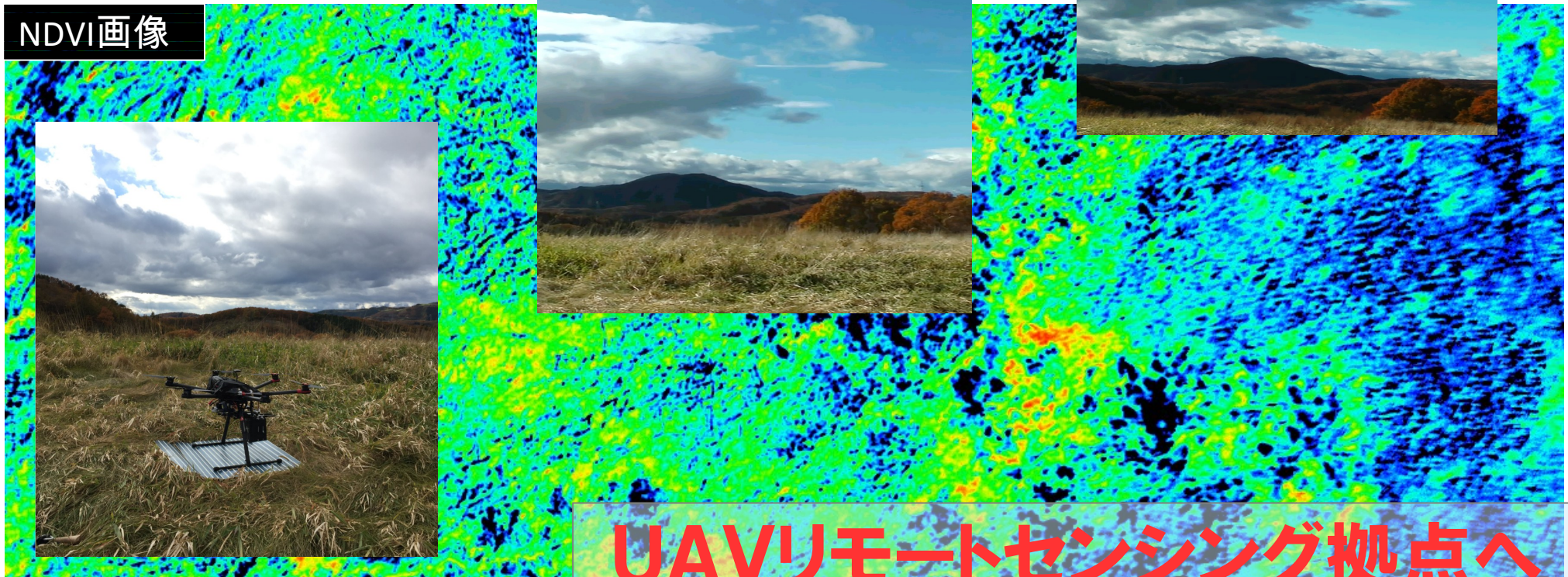
—UAVはいつでも計測可能—

RGB画像

⑤ Hyperspectral Remote Sensing



NDVI画像



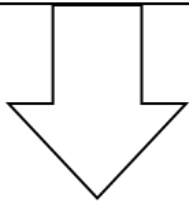
UAVリモートセンシング拠点へ

衛星データ活用型花粉飛散予報サービス

研究成果が社会実装された事例

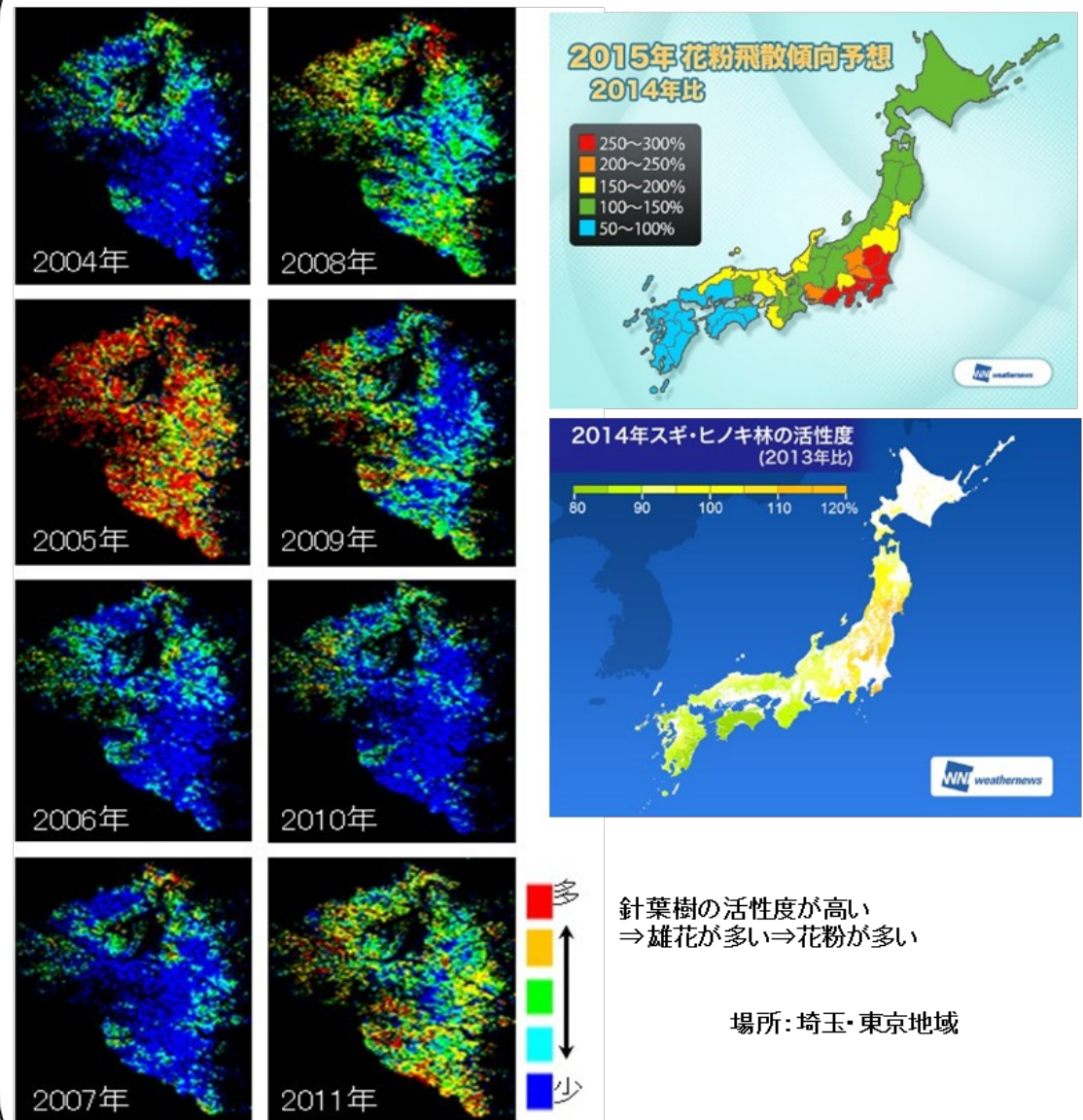
<研究内容>

気象データ、スギ雄花数、MODIS/fPARデータから花粉飛散量を予測する手法を構築しました。このfPAR画像は、森林の活性度を示す指標に読み替えが可能であり、この値が高いほどスギの雄花の着花量が多くなる傾向があります。



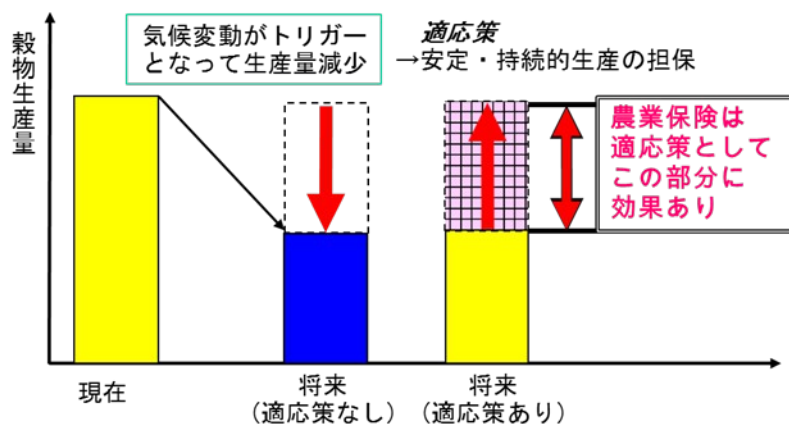
<成果の社会実装>

(株)ウェザーニューズが衛星データを活用した新しい花粉予測手法を採用し、花粉飛散予報情報の提供を開始しました。
国民病とも言われる花粉症患者や花粉症に関わる製品を製造する事業者にとって欠かせないサービスとなっています。



気候変動への適応策としての農業保険サービス

<背景>



<課題>

保険金の算定には

圃場一筆単位のリアルタイムでの**被害調査**が必須

→ 労力とコストがかかる

(例：2003年の冷害調査には人件費だけで11億円)

<ソリューション>

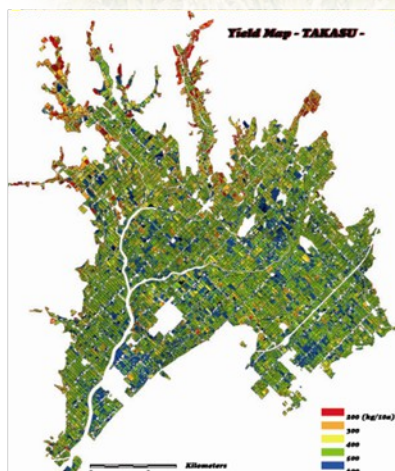
被害調査にRS・GISデータを社会実装

<事例>

研究成果が社会実装された事例（国内）

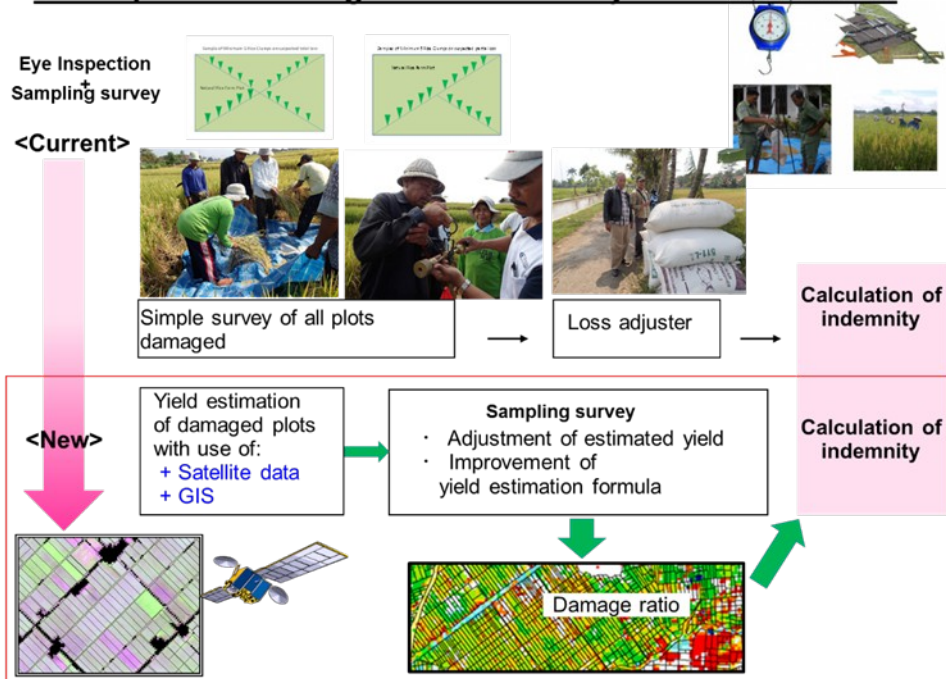
H25年度から：北海道農業共済組合連合会

「衛星画像を活用した損害評価方法」を導入



研究成果の海外への社会実装（取組中）

Concept: New Damage Assessment System in Indonesia



主要成果(2013年～2015年)

【アジアの環境変動】

- シャオケーティー アジ・近藤昭彦(2016)：新疆における食糧生産と人間活動及び自然条件との関連性、水文・水資源学会誌、(受理)
- 孫 玫・艾 麗坤・開発一郎・藤井秀幸・近藤昭彦(2016)：中国の山西省におけるAMSR-E土壌水分の時空間変動に関する研究、水文・水資源学会誌、(受理)
- 尤 欽・近藤昭彦(2015)：中国東北地方、三江平原における農業に関わる水害リスクに関する研究、水文・水資源学会誌、28(1)、24-33.
- 迪麗努尔阿吉・近藤昭彦・肖開提阿吉・古麗吉米麗艾尼・曼孜然吐尔遜(2014)：博河流域气候变化及其与径流量的關係研究、資源科学、36(10)、2123-2130.
- 崔斐斐・近藤昭彦(2014)：東アジアにおける黄沙の発生と地表面状態の關係、沙漠研究、23(3)、85-92.
- 布和宝音・近藤昭彦・崔斐斐・孫バイ・沈彦俊(2014)：統計年鑑から見た中国内モンゴル自治区の2000年以降の土地利用状況、沙漠研究、23(3)、101-108.
- Hiroaki Abe, Changyuan Tang, Akihiko Kondoh(2014)：Effect of Urban Aquifer Exploitation on Subsurface Temperature and Water Quality. Groundwater, DOI: 10.1111/gwat.12154.
- シャオケーティー アジ・近藤昭彦(2013)：1949年～2008年における新疆の食糧生産の時空間的な変化とその要因解析、沙漠研究、23(2)、51-57.

【UAVリモートセンシング】

- 濱 侃・早崎有香・望月 篤・鶴岡康夫・田中 圭・近藤昭彦(2016)：小型UAVとSfM-MVSを使用した近接画像からの水稻生育モニタリング、水文・水資源学会誌、(受理)

【トランスディシプリナリティーの実現】

- 近藤昭彦(2014)：放射能汚染の実態評価と生活再建の課題 - 川俣町山木屋地区の場合 - 、農村計画学会誌、32(4)、459-461.
- 近藤昭彦(2014)：地域における「人と自然の関係性の再構築」、千葉学ブックレット「クレイティブ・コミュニティ創成拠点・千葉大学」、82-85.
- 近藤昭彦(2014)：広域放射能汚染の圧倒的な現実を前に地理学はどう動くか、月刊地理、59-1、42-49.
- 近藤昭彦・小林達明・松岡延浩・栗原伸一・丸山敦史・石田貴士・鈴木弘行・山口英俊・早川敏雄・高良洋平・千葉大学山木屋後方支援チーム(2013)：「計画的避難区域における暮らしの復興を目指した住民参加・異分野協働の試み」、東日本大震災復興特別委員会報告
- 近藤昭彦(2013)：「広域放射能汚染に対する地理学者の役割」、月刊地理2012年9月号「地理学から提言する新しい国土」、66-73.
- 近藤昭彦(2013)：「地球人間圏科学における問題の理解と解決 - 福島からの報告 -」、日本地球惑星科学連合ニュースレターJGL 2013、No. 3、8-10.

主要成果（2013年～2015年）

（審査付き論文）

Tarulata Shapla, Jonggeol Park, Chiharu Hongo, Hiroaki Kuze, Change Detection of Rice Cultivation in Bangladesh Based on the Phenological Analysis of MODIS Data, Advances in Remote Sensing, 2015(in press)

Chiharu Hongo, Tomonobu Tsuzawa, Kazuhisa Tokui, Eisaku Tamura: Development of damage assessment method of rice crop for agricultural insurance using satellite data, Journal of Agricultural Science, Vol. 7, No. 12, 59-71, November 2015

Tarulata Shapla, Jonggeol Park, Chiharu Hongo, Hiroaki Kuze, Agricultural Land Cover Change in Gazipur, Bangladesh, in Relation to Local Economy Studied Using Landsat Images, Advances in Remote Sensing, 2015, 4, 214-223, Published Online September 2015 in SciRes. <http://www.scirp.org/journal/ars>, <http://dx.doi.org/10.4236/ars.2015.43017>

丹羽勝久・永田修・若林勝史・本郷千春、北海道十勝地域における黒ボク土地帯の耕地化による土壌炭素変化の要因解析、日本土壌肥料科学雑誌、第86巻第5号、2015（掲載決定）

Chiharu Hongo, Gunardi Sigit, Ryohei Shikata, Eisaku Tamura, Estimation of water requirement for rice cultivation using satellite data, DOI:10.1109/IGARSS.2015.7326868, Publisher: IEEE, p4660-4663, 2015

Chiharu Hongo, Gunardi Sigit, Ryohei Shikata, Katsuhisa Niwa and Eisaku Tamura, The Use of Remotely Sensed Data for Estimating of Rice Yield Considering Soil Characteristics, Journal of Agricultural Science; Vol. 6, No. 7, 172-184, 2014

丹羽勝久・永田修・米山晶・横堀潤・本郷千春：北海道十勝地域のテンサイ収量の土壌間差とその将来予測、生物と気象, 14:1-9(2014)

Koshi Yoshida, Issaku Azechi, Ryunosuke Hariya, Kenji Tanaka, Keigo Noda, Kazuo Oki, Chiharu Hongo, Koki Honma, Masayasu Maki and Hiroaki Shirakawa, Future Water Availability in the Asian Monsoon Region: A Case Study in Indonesia, Journal of Developments in Sustainable Agriculture 8: 25-31, 2013

（新聞）

インドネシア・Bali Post、Rektor Unud Resmikan “2nd CFASI International Workshop” Jajaki Penyempurnaan Sistem Asuransi Pertanian, 2015. 3. 13（農業保険システムの完成を探る）

読売新聞、〔駆ける〕衛星で作物収穫量予測、2014. 5. 29

日経サイエンス、フロンランナー挑む 第36回、宇宙からアジアの農地を見つめる、2014. 1. 25

東京新聞、衛星使って効率的な農業、2013. 9. 17

日経産業新聞、テクノトレンド（IT駆使、誰にでも経験知）、2013. 5. 17

インドネシア・バンドン新聞、Kesuburan lahan diteliti and dipetakan（土壌肥沃度のマッピングに関する研究）2013. 3. 5

インドネシア・Bali Post、Rektor Unud Resmikan “Center on Food Availability for Sustainable Improvement”, 2014. 3. 4