

(2016/7/28, ALOS-2 WS)

陸域生態系機能評価研究にとっての 高空間分解能光学衛星の重要性

永井 信
奈佐原 顕郎
村岡 裕由
鈴木 力英

 **JAMSTEC** 国立研究開発法人
海洋研究開発機構
JAPAN AGENCY FOR MARINE-EARTH SCIENCE AND TECHNOLOGY

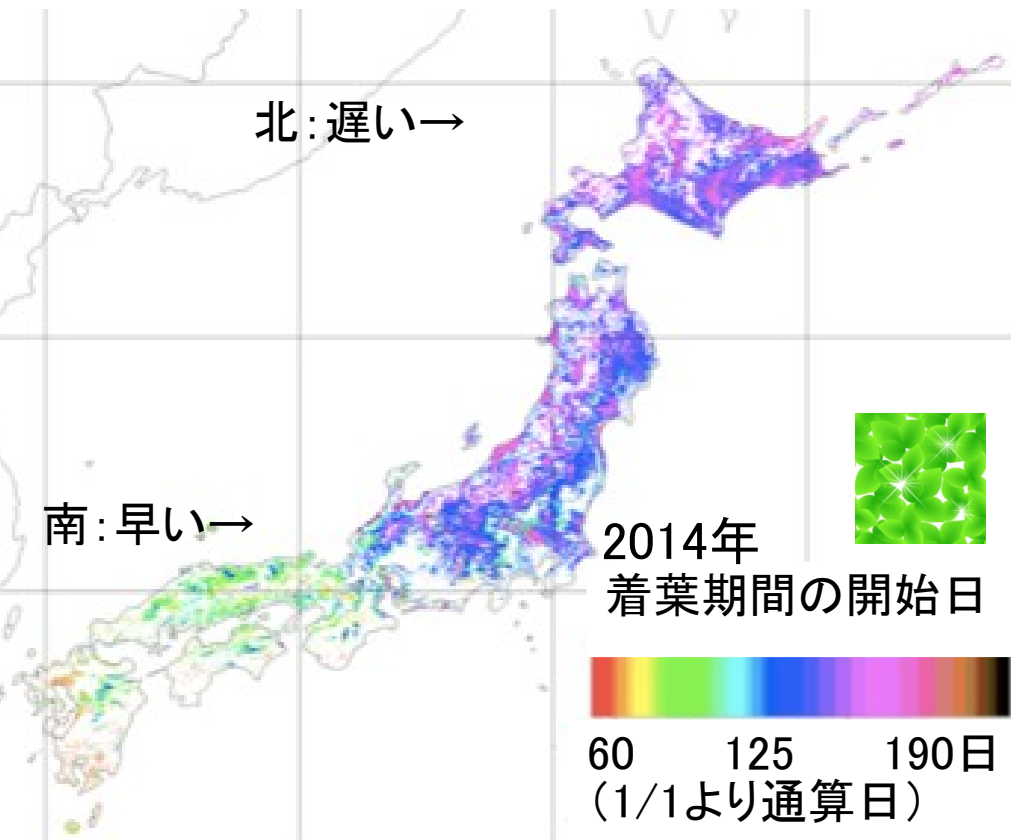
 **筑波大学**
University of Tsukuba

 国立大学法人
岐阜大学
GIFU UNIVERSITY

 **JAMSTEC** 国立研究開発法人
海洋研究開発機構
JAPAN AGENCY FOR MARINE-EARTH SCIENCE AND TECHNOLOGY

生態系機能・サービス・生物多様性の時空間分布の変動の評価に とって、リモセンによる植物季節や土地被覆変化の解析が必要

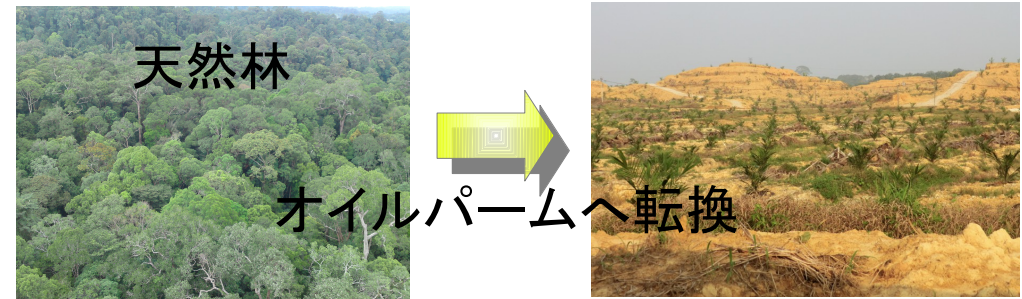
詳細な地上真値に基づいた
衛星データの解析による着葉期間
の時空間分布の変動のマッピング



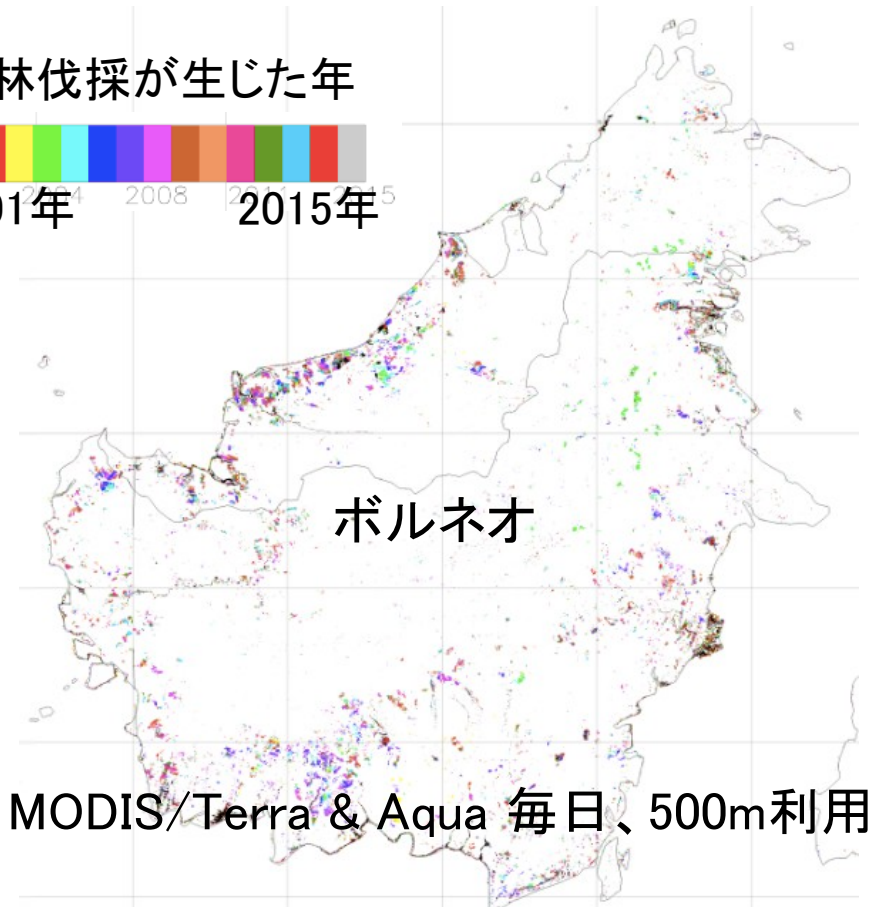
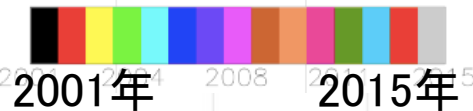
MODIS/Terra & Aqua 毎日、500m利用

関連論文:Nagai et al. 2015, Nagai et al. 2016ほか2編

衛星データの解析による島嶼アジア
の森林伐採の年々変動のマッピング



森林伐採が生じた年



MODIS/Terra & Aqua 毎日、500m利用

関連論文:Nagai et al. 2014, Nagai et al. 投稿予定

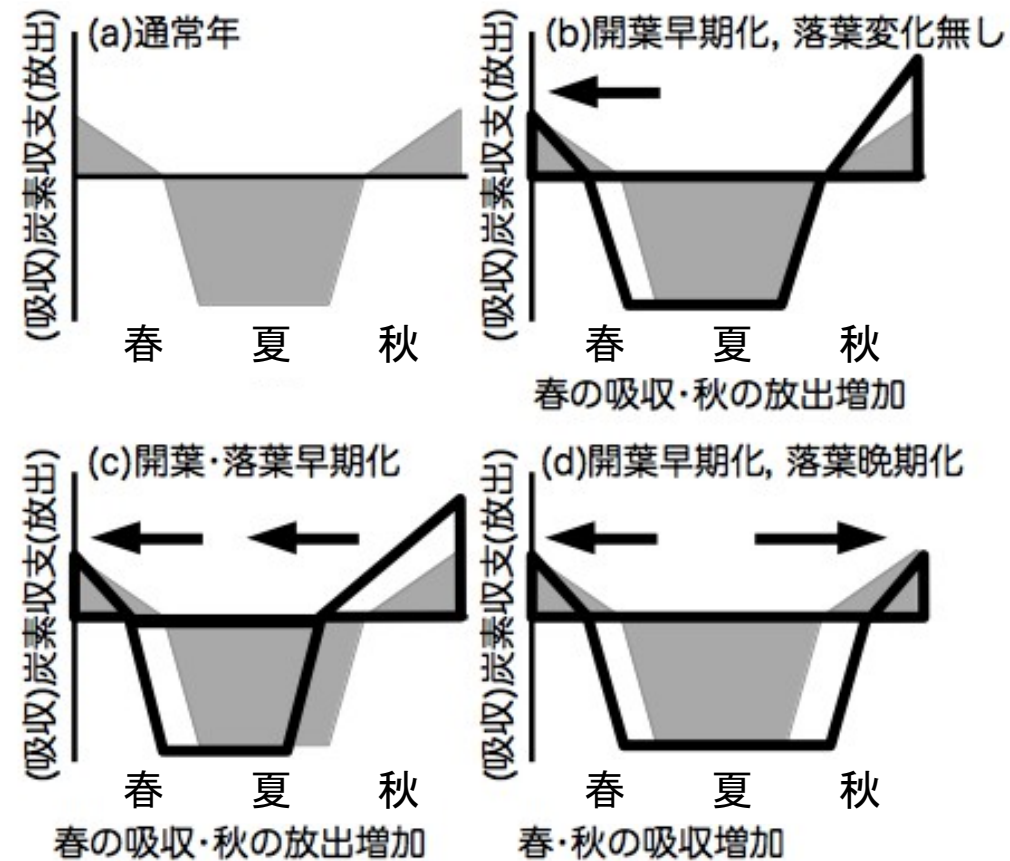
年々の天候や気象変化を反映し、炭素循環を支配する 植物季節(フェノロジー)の時空間分布の変動の解明は重要

↓ 落葉広葉樹林(高山サイト)で観測した
開葉日の年々変動



光合成期間の変化により
年間の炭素収支に影響

↓ 炭素収支と開葉日と落葉日の変化
の対応関係



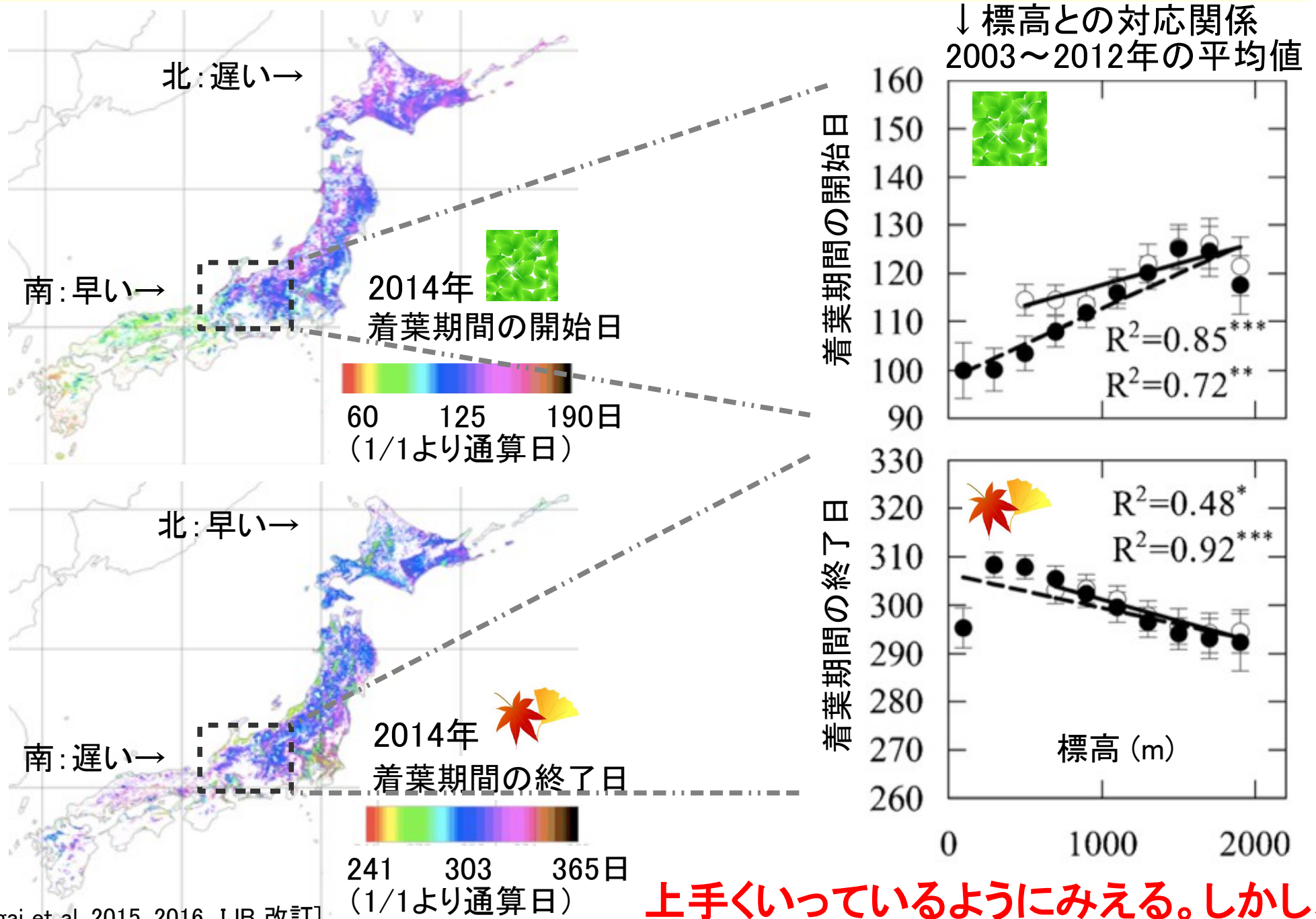
葉の寿命（着葉期間）は、光合成のタイプと関連した、
葉の形質（大きさ・厚さ・窒素含有量など）や
環境要因（気温・降水量）と相関関係がある

↓ 地球上の多数の地点で採取した葉の厚さ
と平均気温や降水量との対応関係

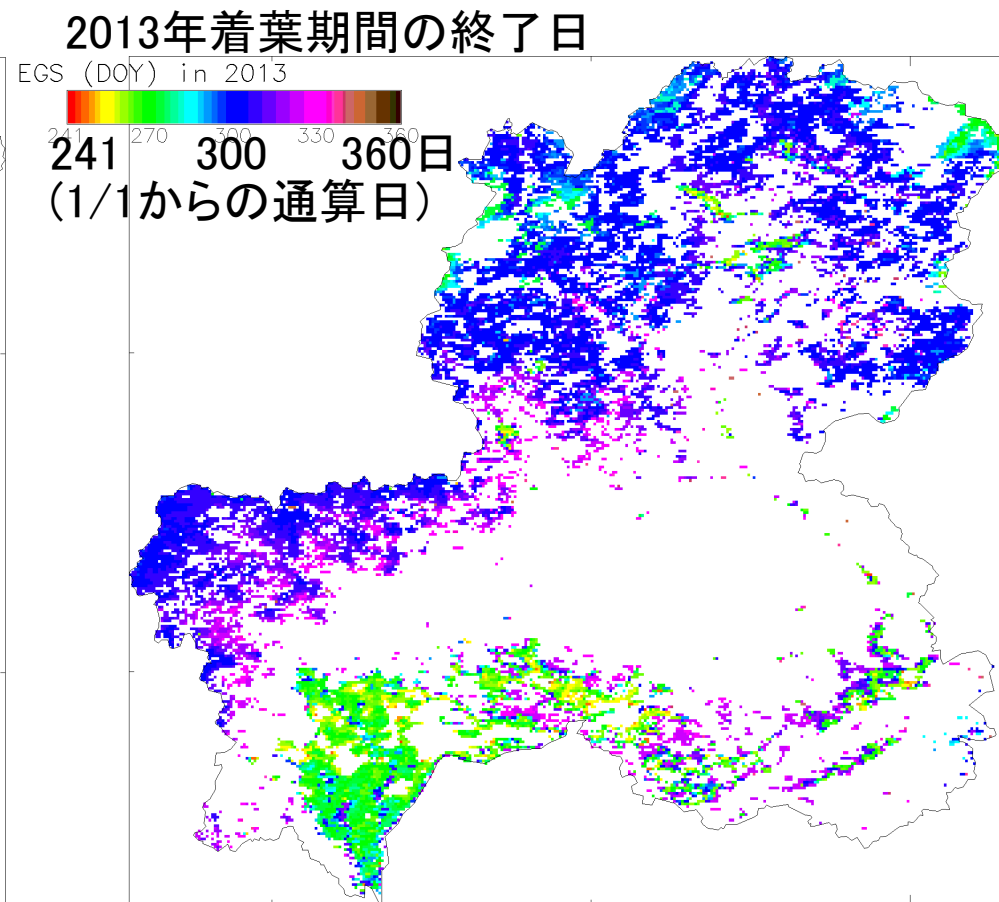
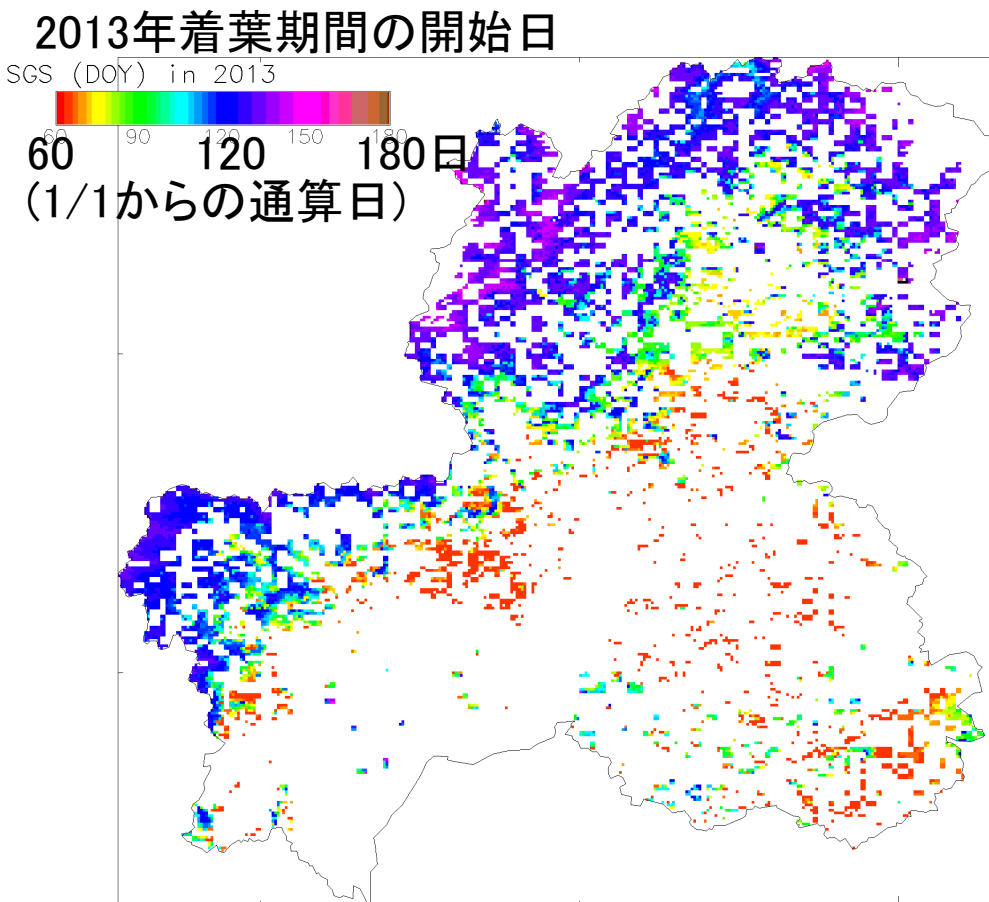
↓ 同じく葉の厚さと着葉期間（葉の寿命）
や降水量との対応関係

* 発表者を含まない論文中的図の
引用のため不掲載

MODIS(Terra・Aqua)で毎日観測した植生指数(GRVI)の 解析による着葉期間の時空間分布の変動のマッピング

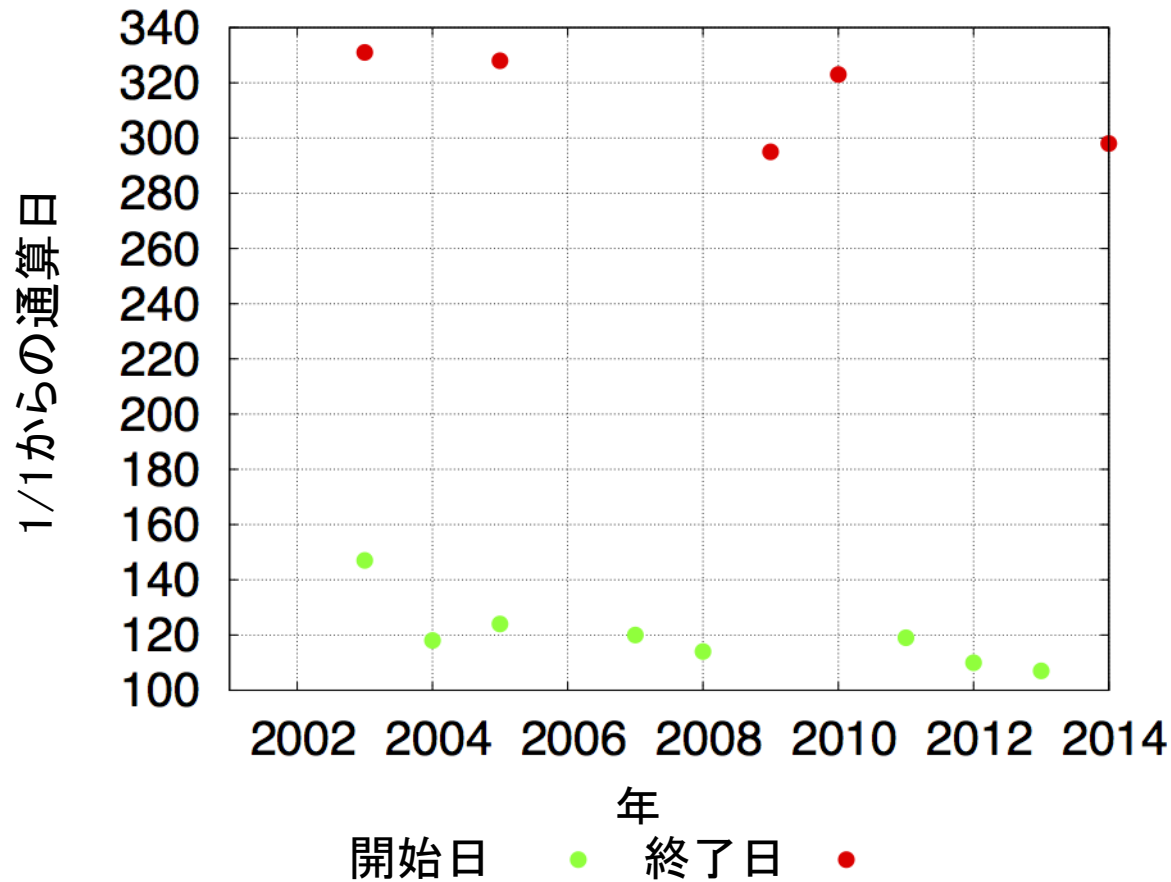


岐阜県を拡大してみると、、、

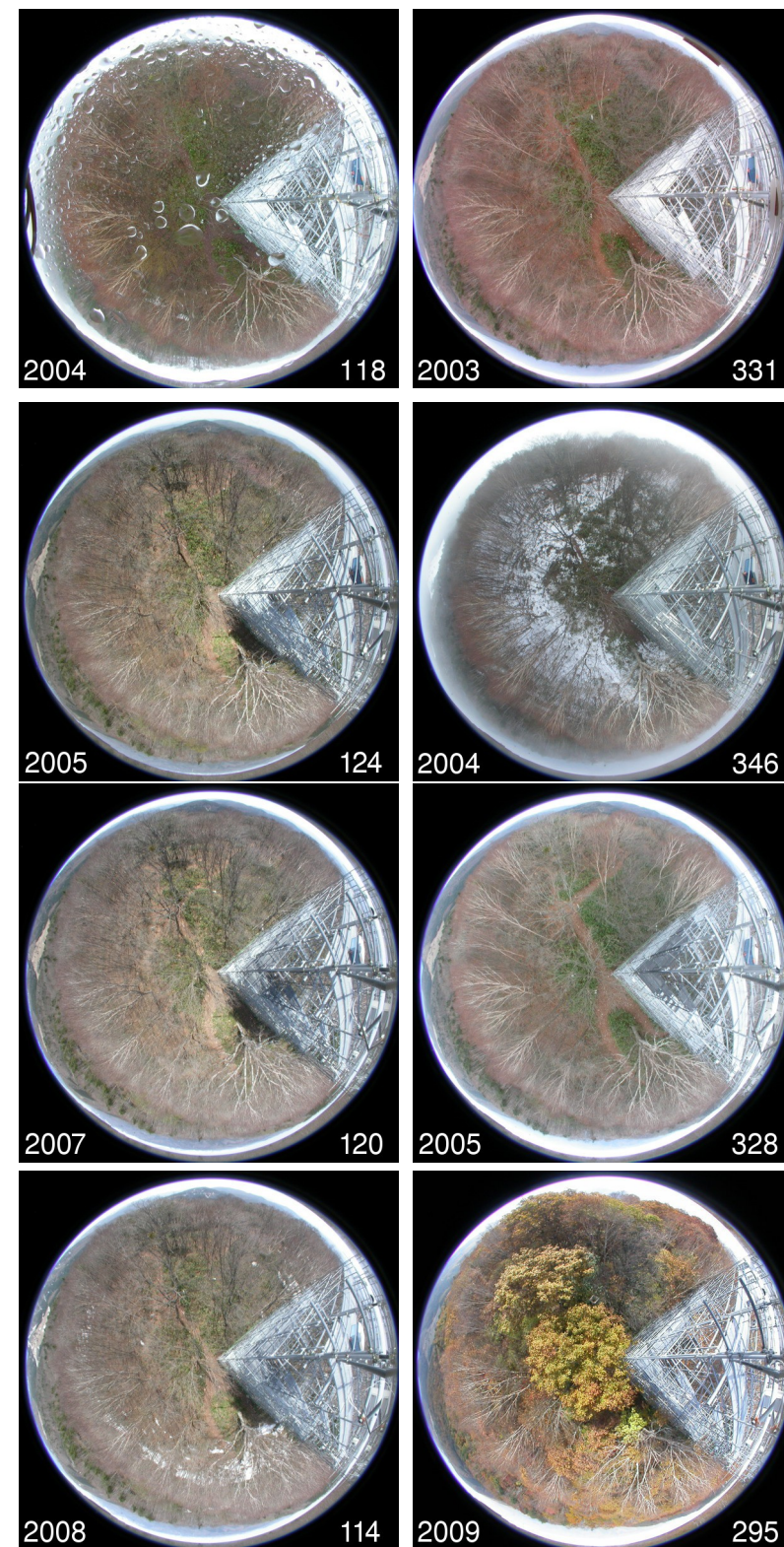


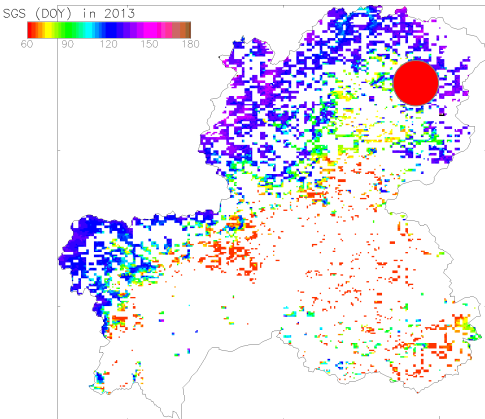
ズームアップすると不確実性がみえてくる

高山サイトにおいて衛星解析により 検出した着葉期間の開始日と終了日 の年々変動とその日に撮影した 植物季節画像との対応関係



**実際の開葉日よりも早く、落葉日よりも遅く
衛星解析は検出している**



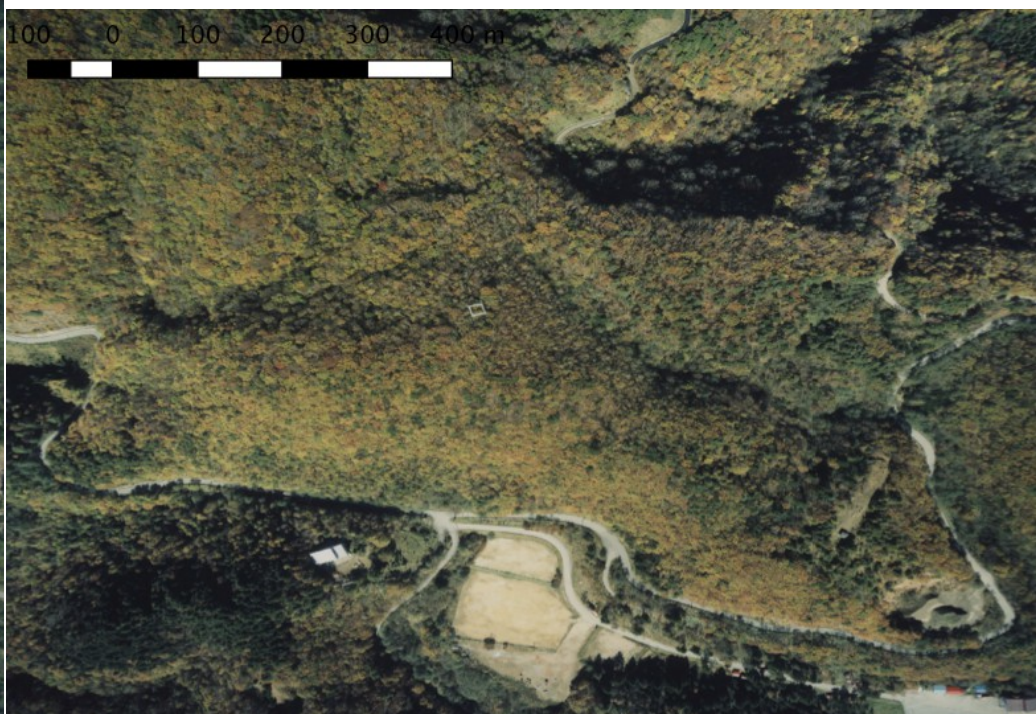


高山(たかやま)サイト 落葉広葉樹林



↓ 空中写真(2005年5月23日)

↓ 空中写真(2005年11月1日)



高山サイトにおいて同日に撮影した様々なフェノロジー画像

2005/05/23

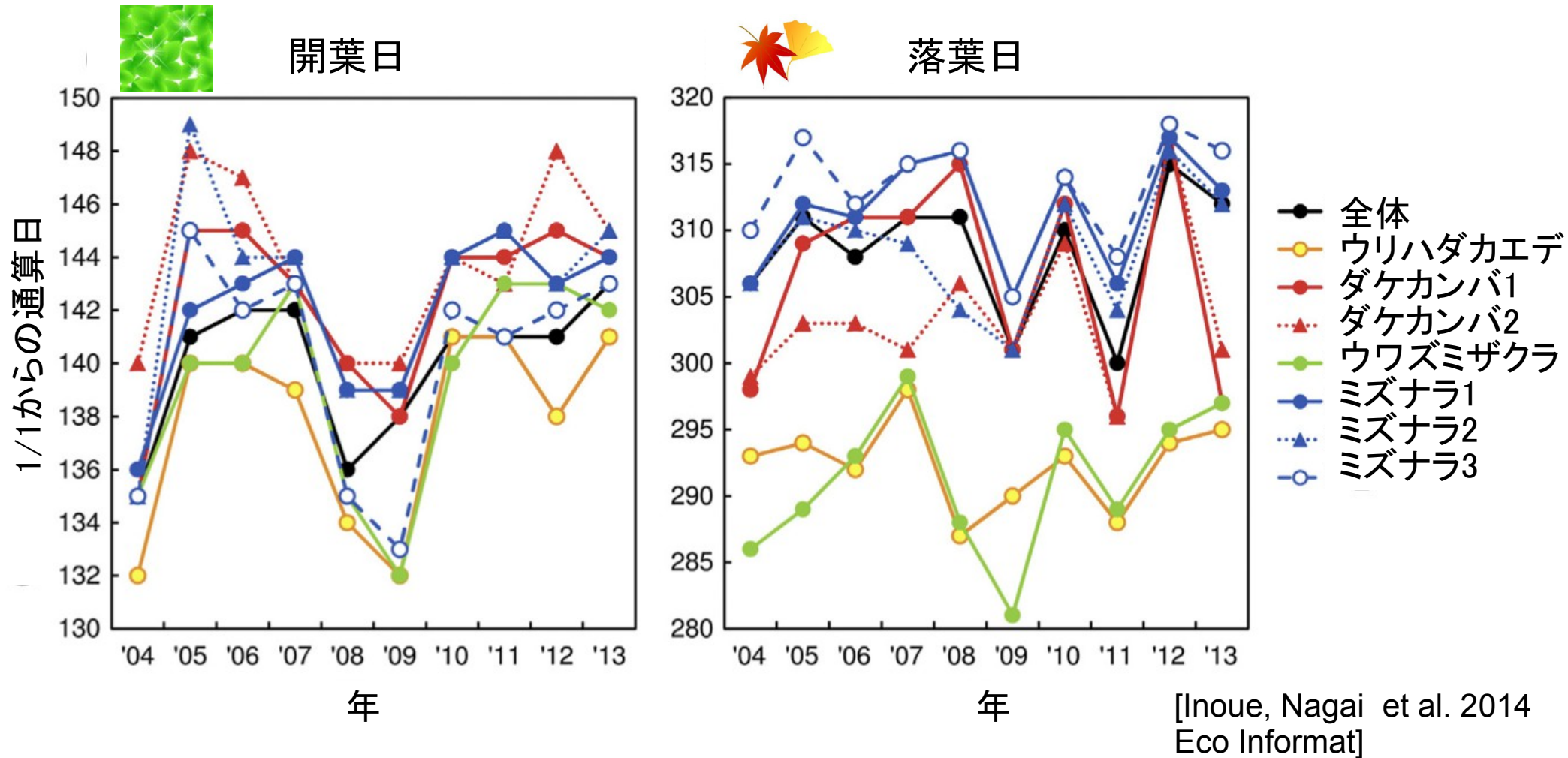


すでに開葉している樹種、まだ開葉していない樹種がある



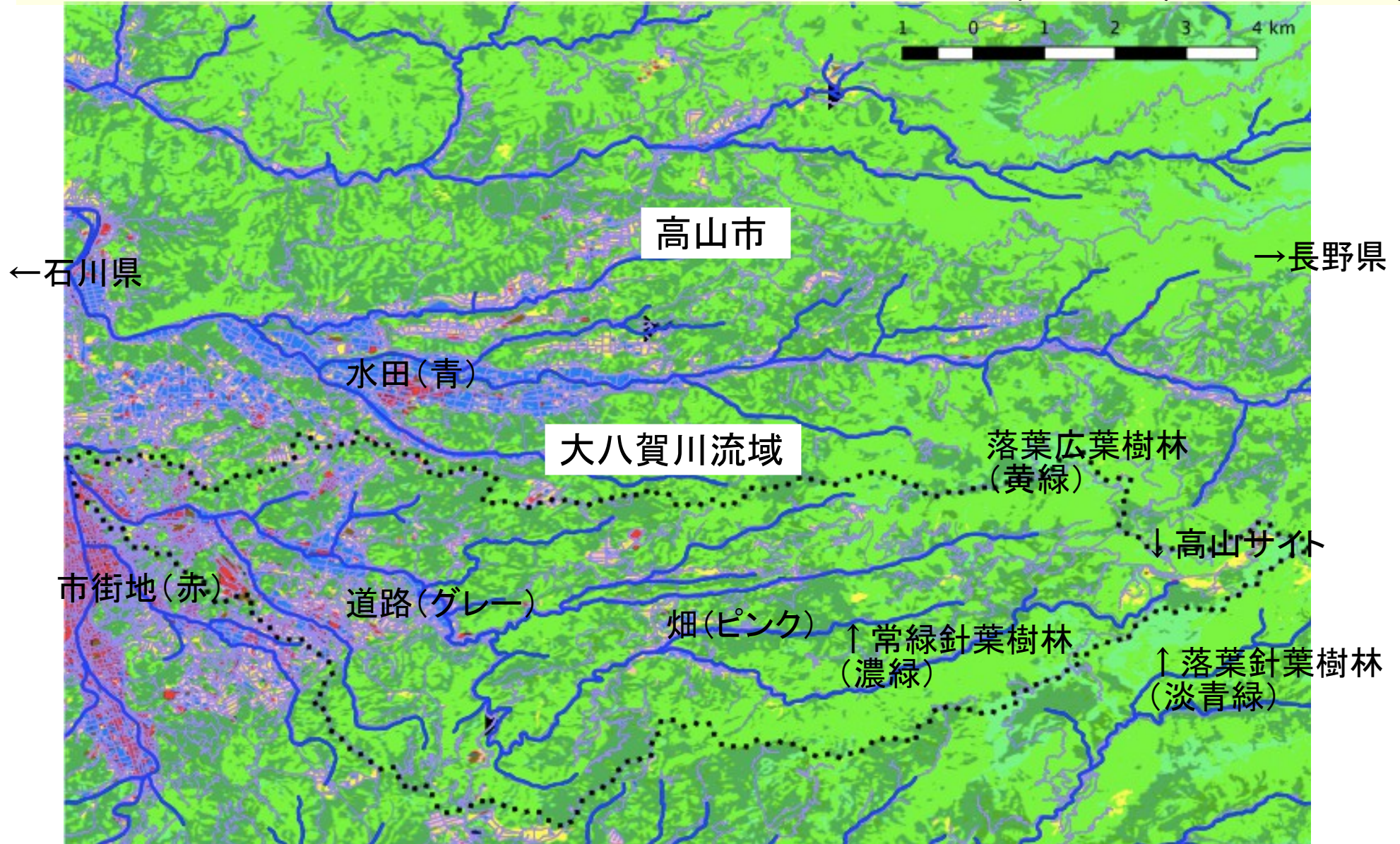
開葉と比べて落葉は、様式や期日の樹種間の特徴が大きい

↓ 落葉広葉樹林(高山サイト)で観測した開葉日と落葉日の年々変動



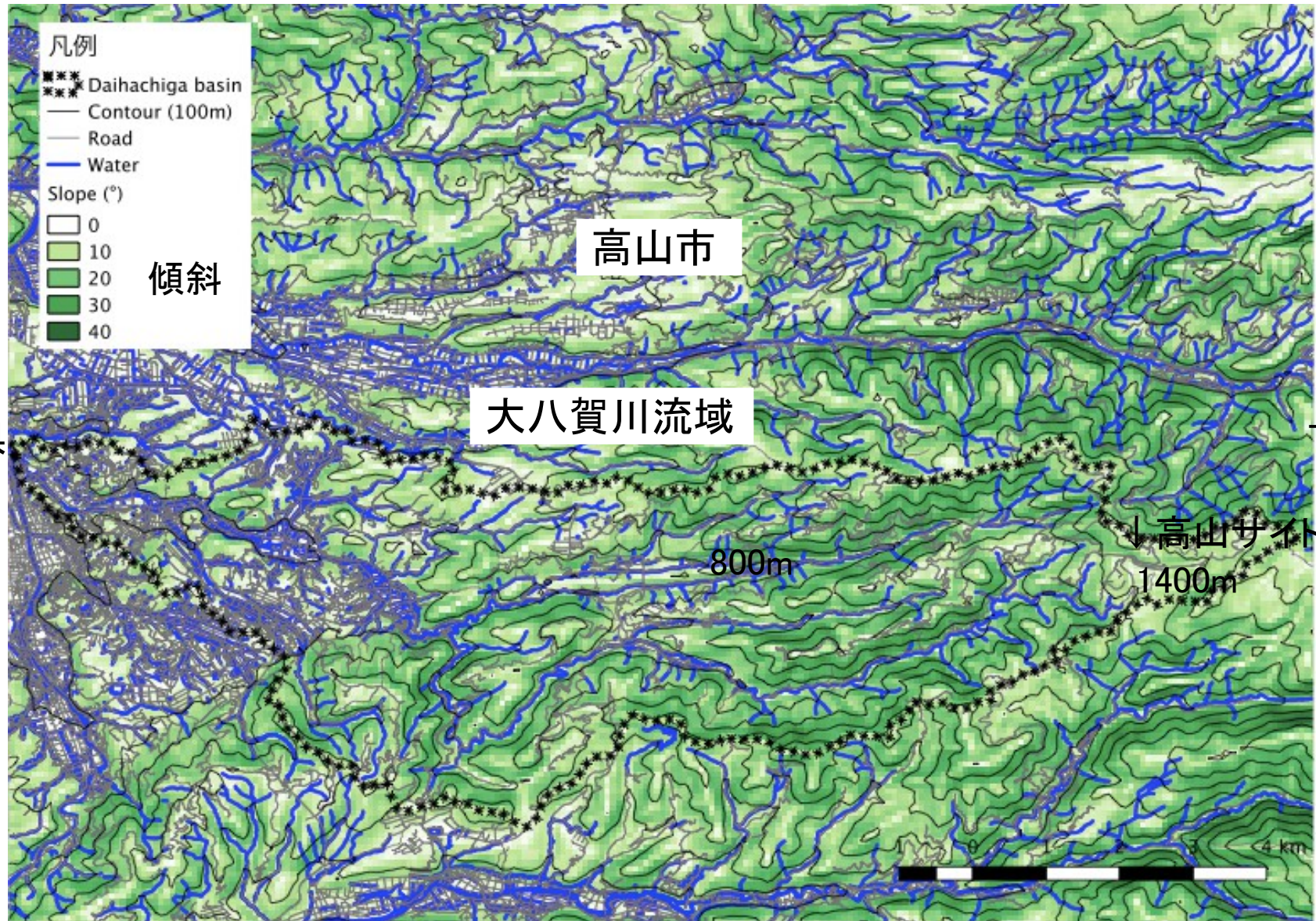
多様性が高い森林では、衛星フェノロジー観測の不確実性は大きくなる(とくに着葉期間の終了日)

高山サイトを含む大八賀川流域の土地利用図(ALOS/AVNIR-2)



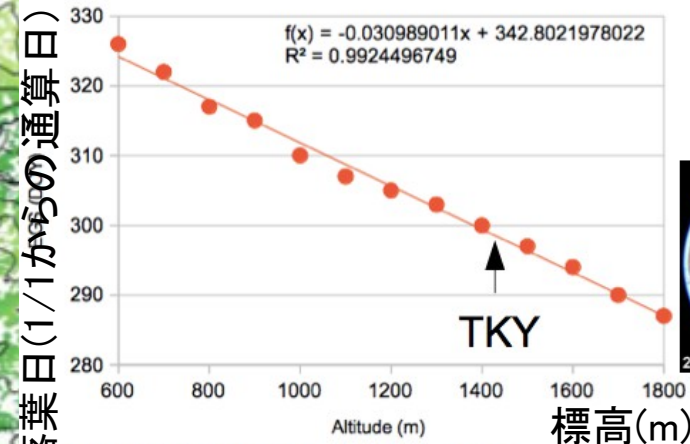
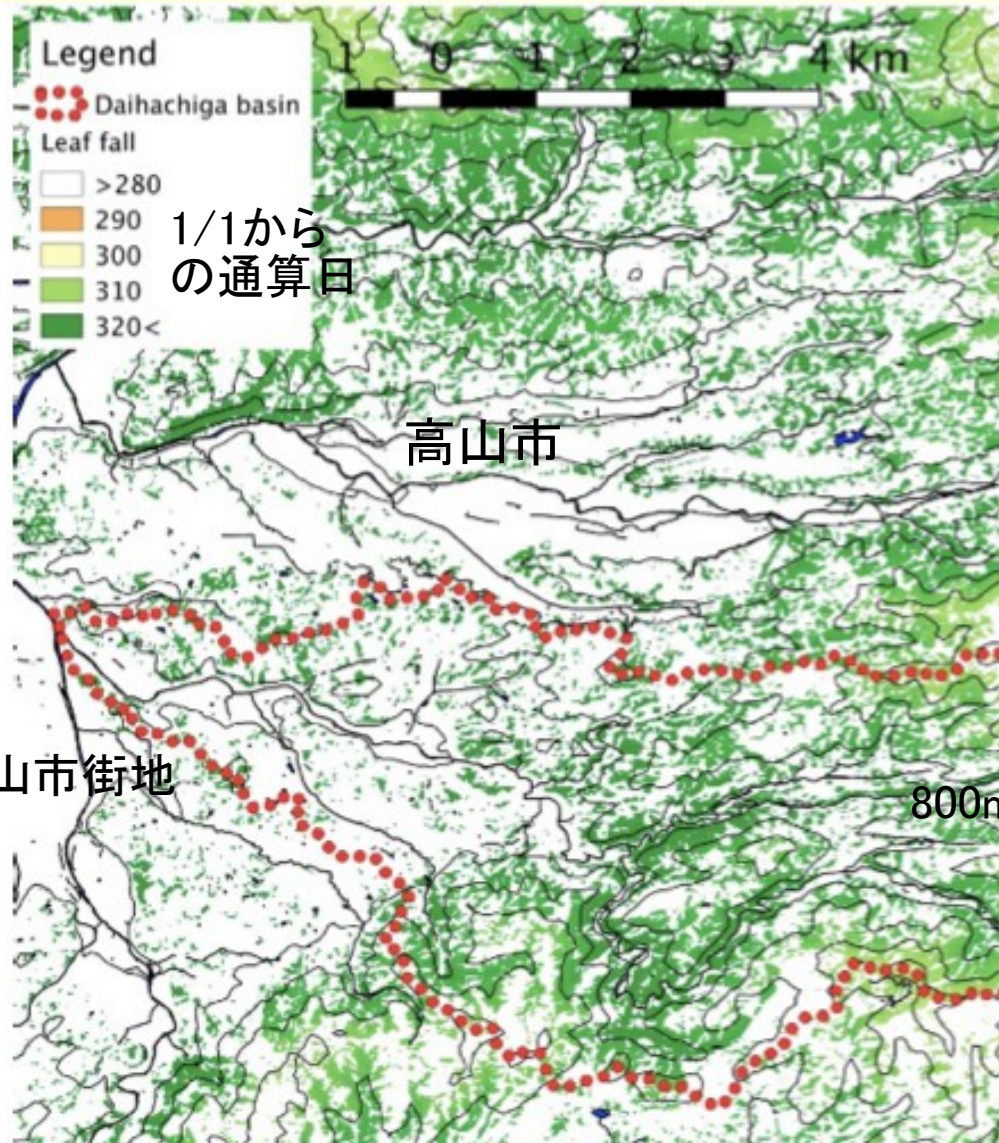
MODISレベル(500-1000m)では、1ピクセルは生態系機能や構造の異なる複数の生態系の平均的なフェノロジーや土地被覆をとらえている

高山サイトを含む大八賀川流域の標高と傾斜(SRTM-3)

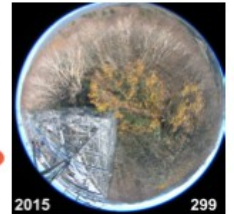


MODISレベル(500-1000m)では、1ピクセルは複雑地形に起因した植生フェノロジーの空間分布の特徴を正確にとらえることは困難

高山サイトにおける地上真値(落葉季節モデル)に基づいた 大八賀川流域の落葉広葉樹林の落葉日のマッピング



有効積算温度: -375.1°C
起算日: 1/8, 閾値: 18°C (Nagai et al. 2013)
気温逡減率: 0.0046°C/m (COE報告書)

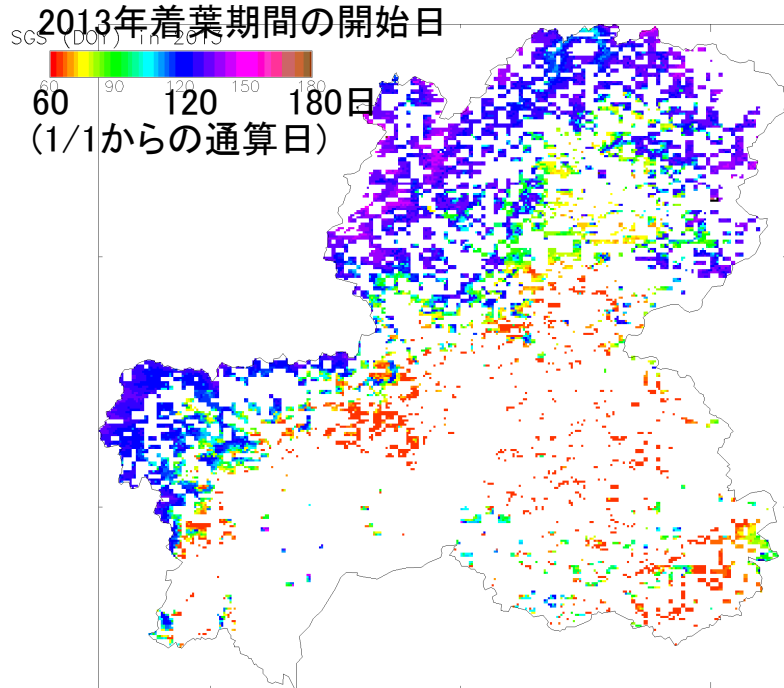


乗鞍岳→

← 高山市街地

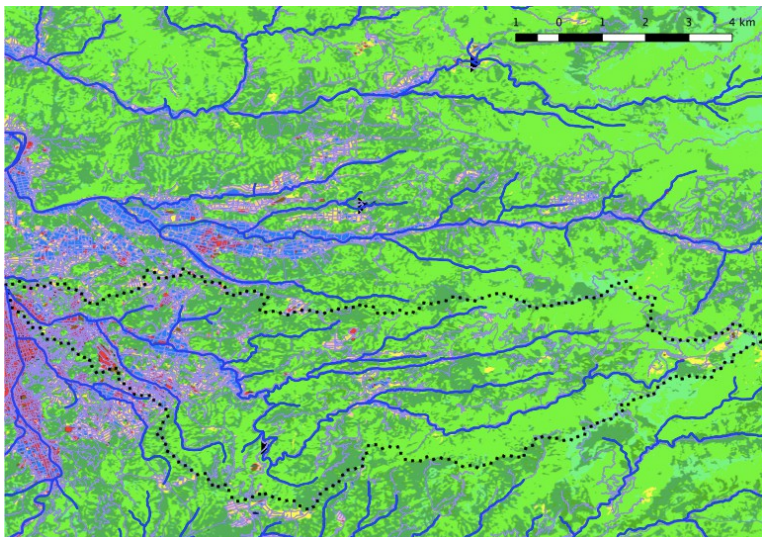
**MODISレベル(500-1000m)では、複雑地形に起因したフェノロジーの
時空間分布の特徴の検出は困難**

今後望ましい植生フェノロジー観測・評価

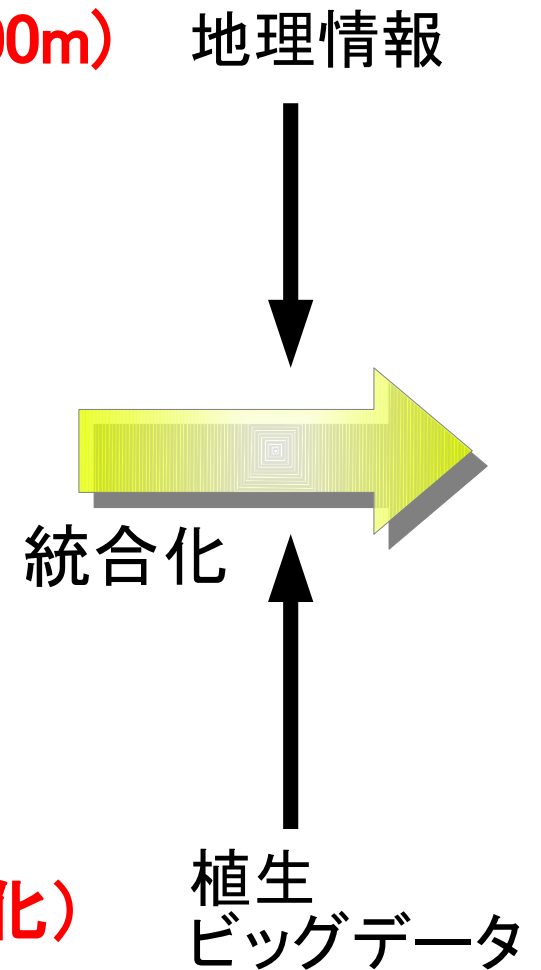


**MODISレベル(500-1000m)
植生フェノロジーの
時空間分布の検出**

大八賀川流域の土地被覆図

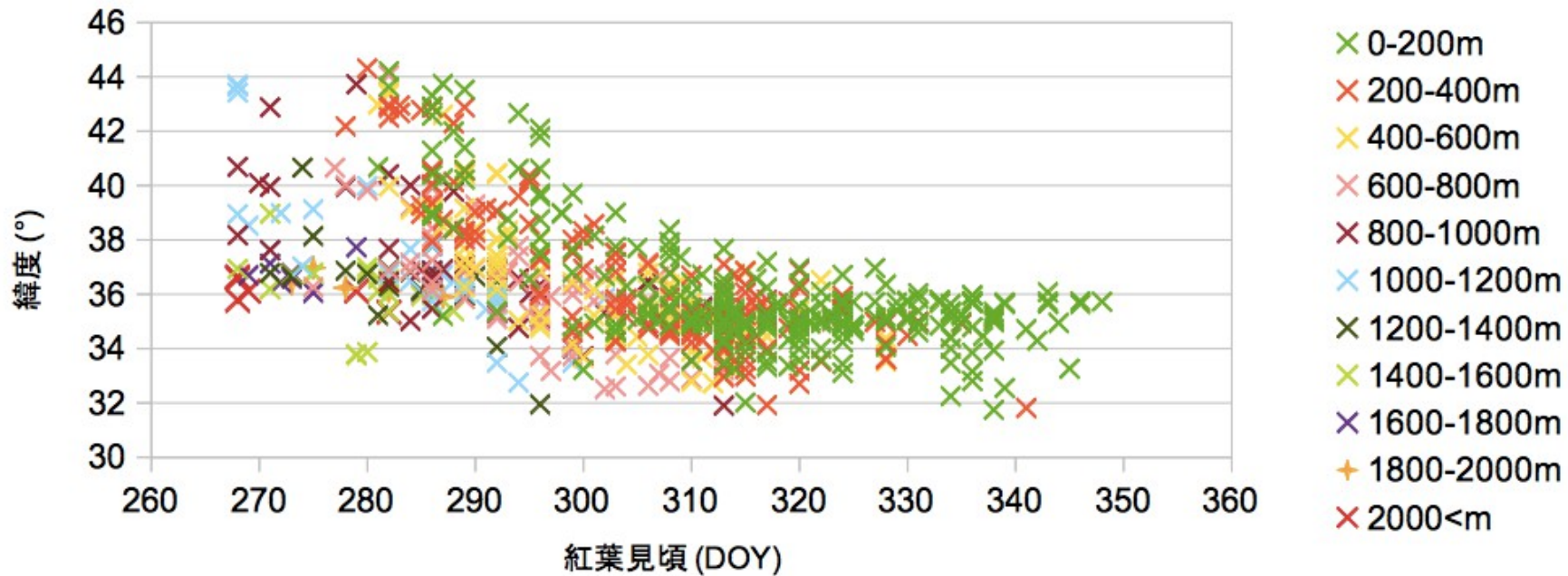


**ALOSレベル(10m)
生態系機能タイプに
着目した土地被覆(変化)**

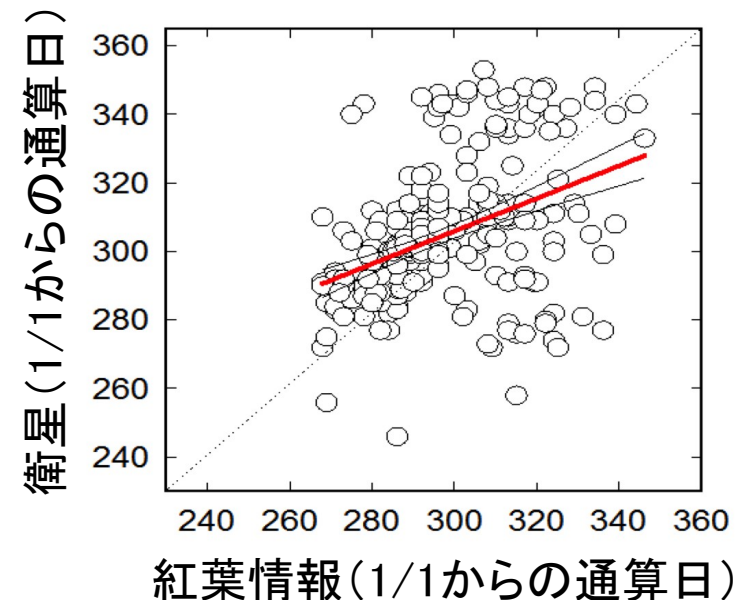


植生ビッグデータとリモセン観測値の統合的解析・評価

↓ tenki.jpで公開された紅葉情報に基づいた
2015年の紅葉の見頃の初日のまとめ



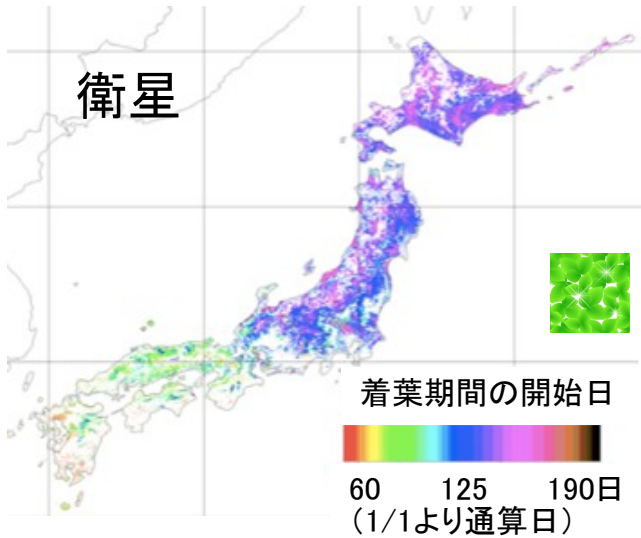
植生ビッグデータ
(紅葉情報)と
衛星フェノロジーの
対応関係→



リモートセンシング観測による生態系サービス・生物多様性評価のための先進的な技術開発

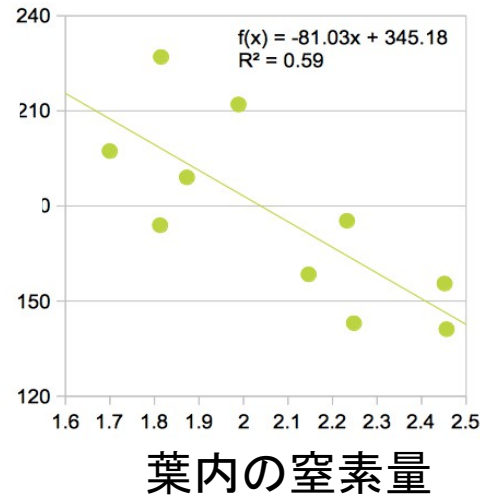
衛星と地上データの解析による葉の形質のマッピング

衛星

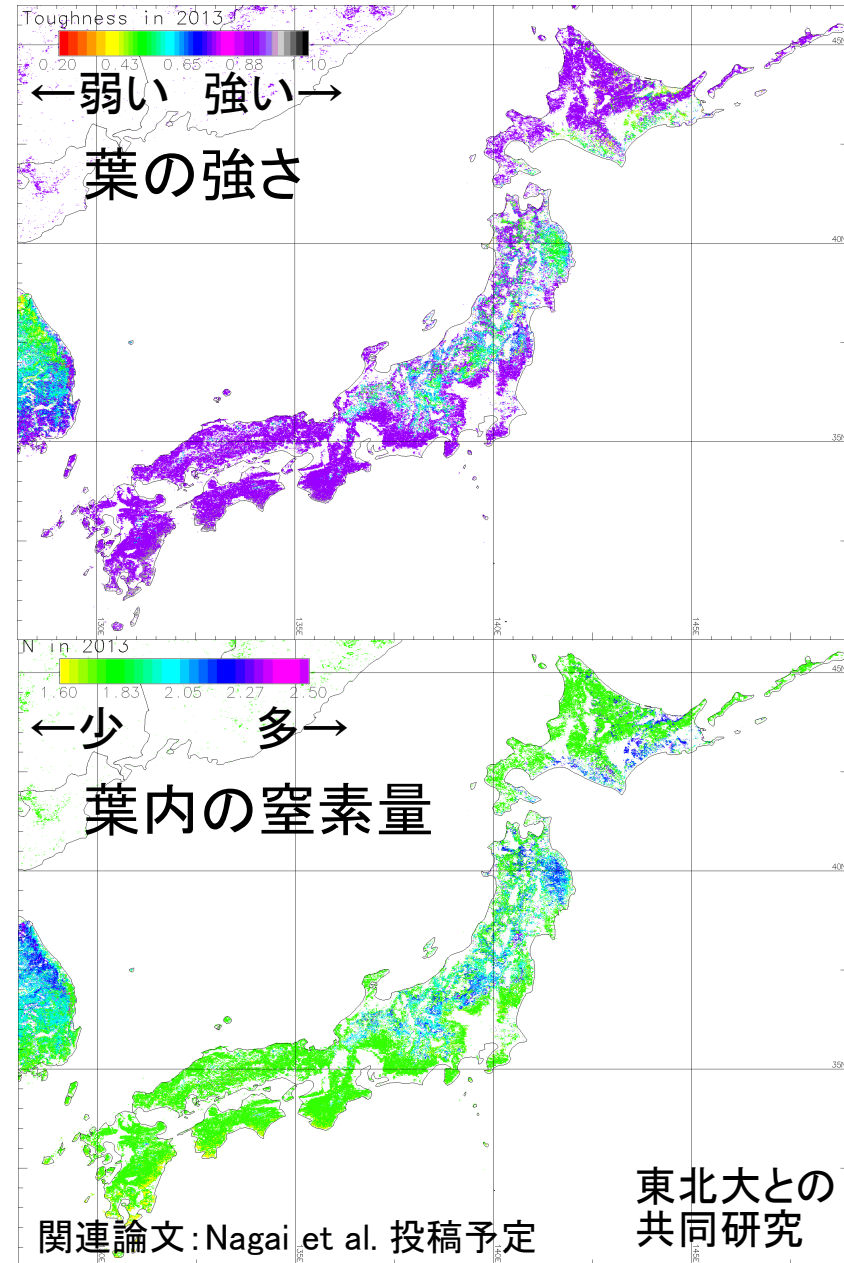


着葉期間

地上



広域化



ご清聴・ご支援どうもありがとうございました。

- 
- JAMSTEC
 - University of Zurich
 - NEON (PhenoCam)
 - HyARC, Nagoya University
 - KAKENHI (JSPS)
 - Hawaii University
 - ArCS
 - GRENE
 - Environment Research and Technology Development Fund (S- 9) of the Ministry of the All PEN members
 - Environment of Japan Global Environment Research Fund (S-1) of the Ministry of Environment of Japan
 - Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) 21st Century COE Program (Satellite Ecology, Gifu University)
 - JSPS/NRF/NSFC A3 Foresight Program
 - Global Change Observation Mission (GCOM; PI#102&117) of the JAXA
 - JAMSTEC-IARC collaboration (JICS project)
 - JSPS Funding Program for Next Generation World-Leading Researchers (NEXT Program)
 - CEReS, Chiba University
 - UK-Japan collaboration (UK embassy)
 - and all PEN members.

ボルネオ
ランビルヒルズサイトにて