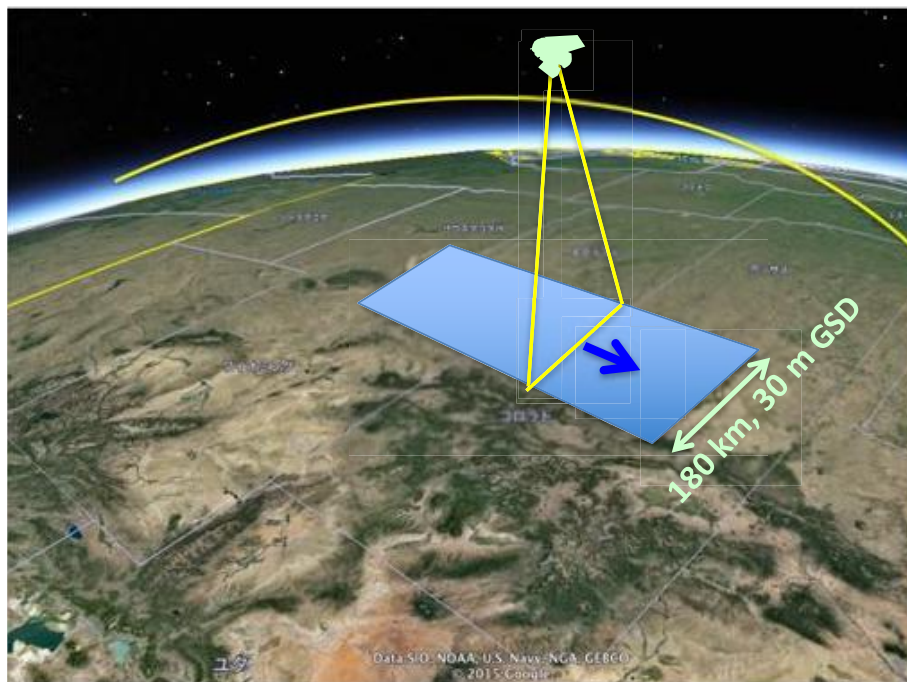


# 超小型衛星の災害監視への貢献

--- 近い将来のスコープ---

日本地球惑星科学連合  
環境災害対応委員会及びグローバル戦略委員会  
高橋幸弘

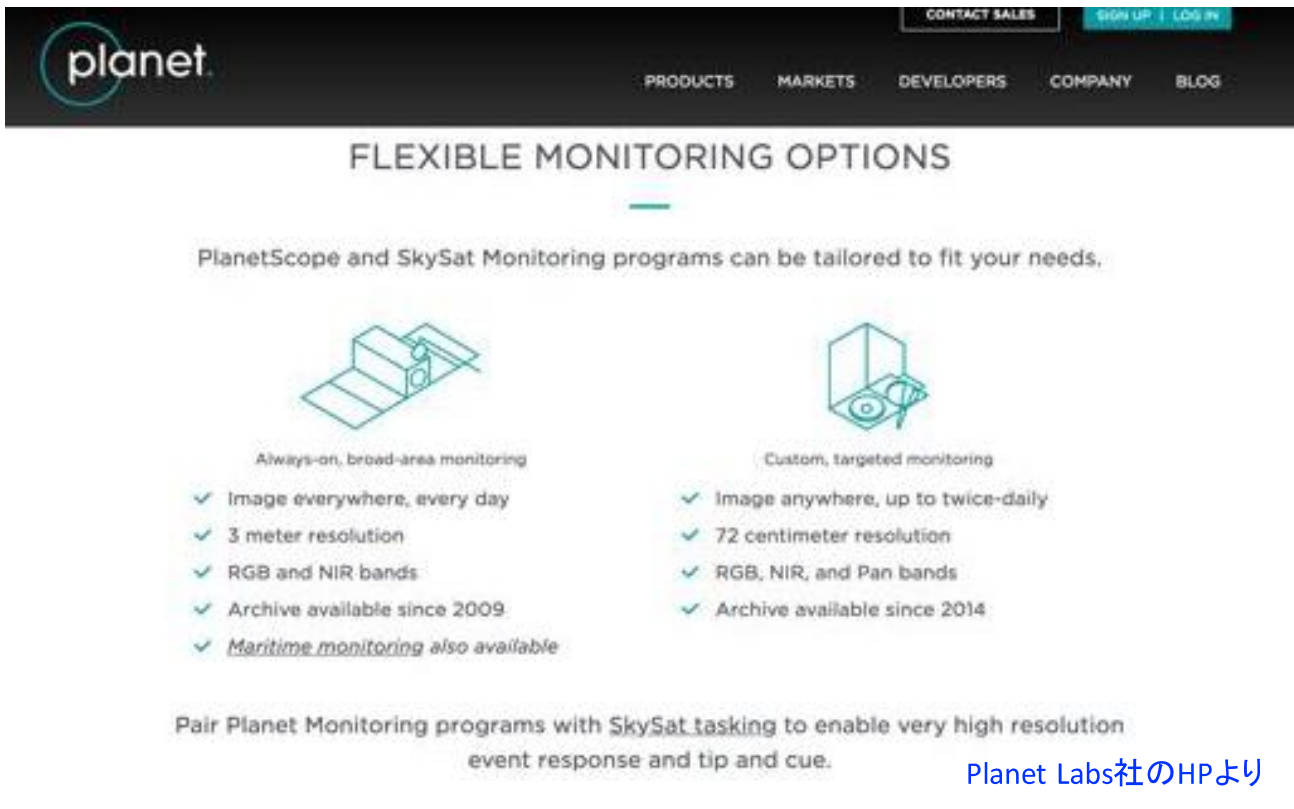
## これまでの衛星撮像観測 – 掃引型が主流 例えばLANDSAT-8



衛星直下しか観測しないので、16日に1回しか観測できない<sup>2</sup>

## 米PlanetLabs社のサービス

152機の衛星を使い、3-5m解像度で全球を毎日撮像

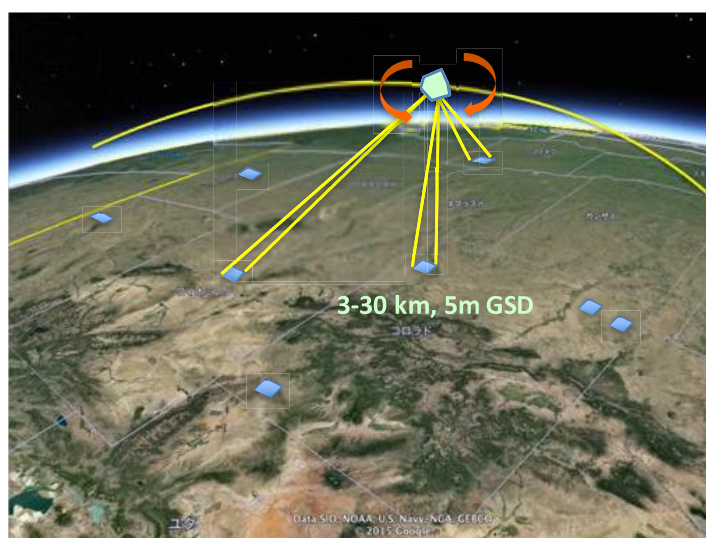


The screenshot shows the Planet Labs website with the following content:

- planet logo
- CONTACT SALES | SIGN UP | LOG IN
- PRODUCTS | MARKETS | DEVELOPERS | COMPANY | BLOG
- FLEXIBLE MONITORING OPTIONS
- PlanetScope and SkySat Monitoring programs can be tailored to fit your needs.
- Two monitoring options are presented:
  - Always-on, broad-area monitoring:**
    - Image everywhere, every day
    - 3 meter resolution
    - RGB and NIR bands
    - Archive available since 2009
    - Maritime monitoring also available
  - Custom, targeted monitoring:**
    - Image anywhere, up to twice-daily
    - 72 centimeter resolution
    - RGB, NIR, and Pan bands
    - Archive available since 2014
- Pair Planet Monitoring programs with SkySat tasking to enable very high resolution event response and tip and cue.
- Planet Labs社のHPより

## 今後の挑戦

私たちの目指すオンデマンド観測  
ターゲットポインティングによる多地点連続撮像

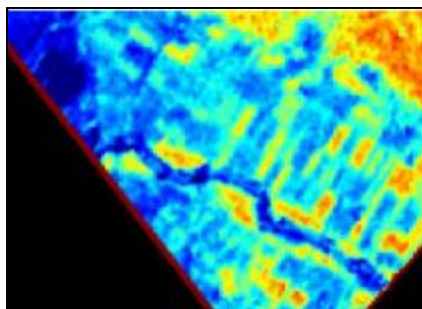


- 衛星1機でもターゲット領域を平均で毎日1回以上撮像可能。
- 国際連携で衛星25機を適切に配置すれば中断のない監視も。

## 今後の挑戦

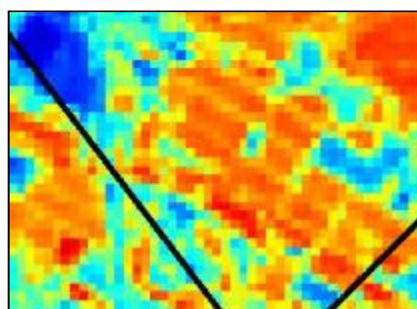
RISING-2が任意の波長(400バンド)での撮像を**世界最高解像度で**

### 植生指数(NDVI)の計測例(通常時)



**RISING-2**

5 m/画素



**LANDSAT-8**

30 m/画素



- RISING-2では耕作区画毎に状態が分かるが、**LANDSAT-8では全く判別できない**。
- EnMAPやHISUIもLANDSAT-8と同等の解像度。

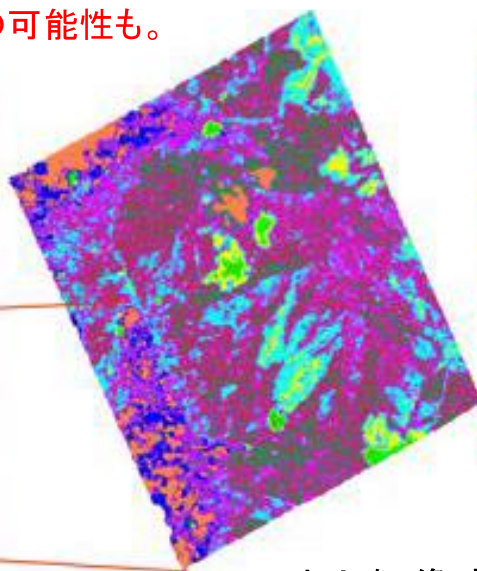
5

## 今後の挑戦

世界最高クラスの土地利用および植生分類(雷神2)(通常時)

樹木の状態のこれまでにない詳細な監視が可能に。

土壌や地下水の状況把握の可能性も。



地上解像度11 m

こうした技術を

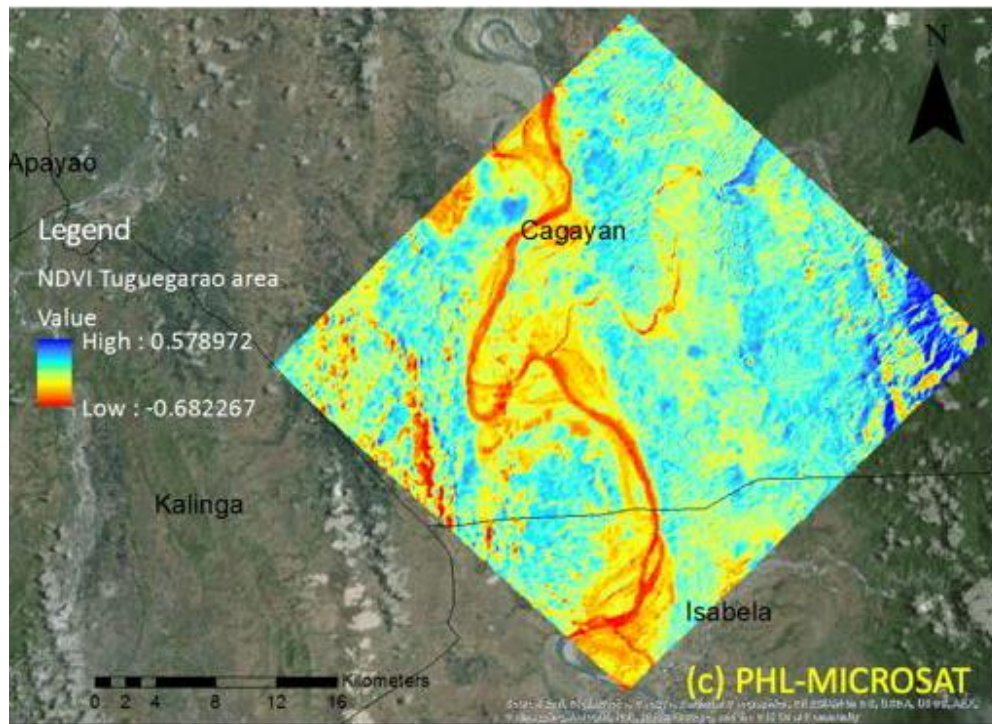
- 今後復興の監視に利用する
- 二次的な災害予測に活かす

6



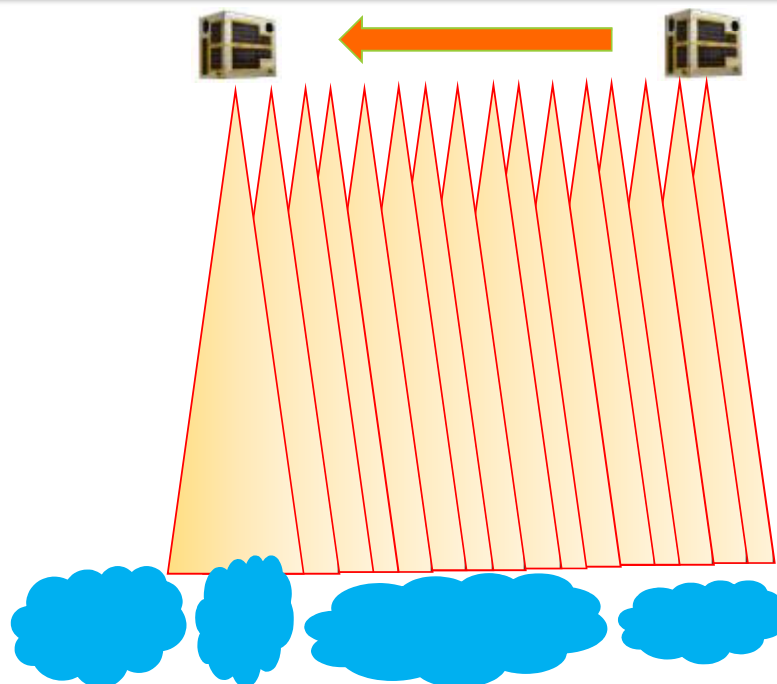
## 今後の挑戦

フィリピン衛星DIWATA-1から求めた植生指数分布の例(通常時)  
世界最多の590バンドLCTFカメラ



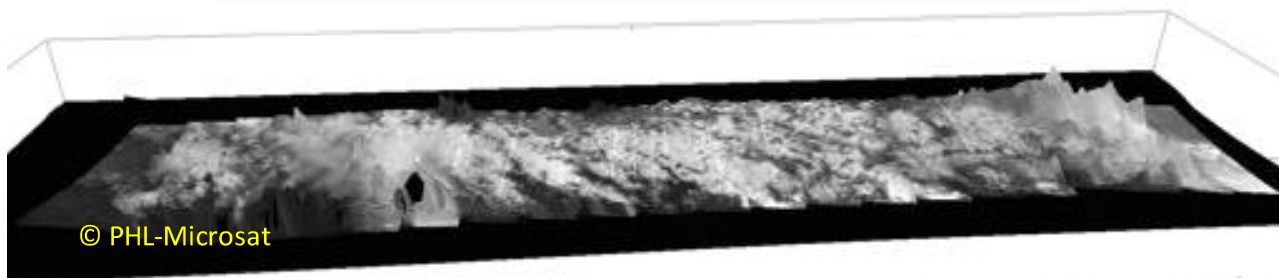
## 今後の挑戦

### 連続撮影による立体観測の原理



## 今後の挑戦

### DIWATA-1による雲の立体構造

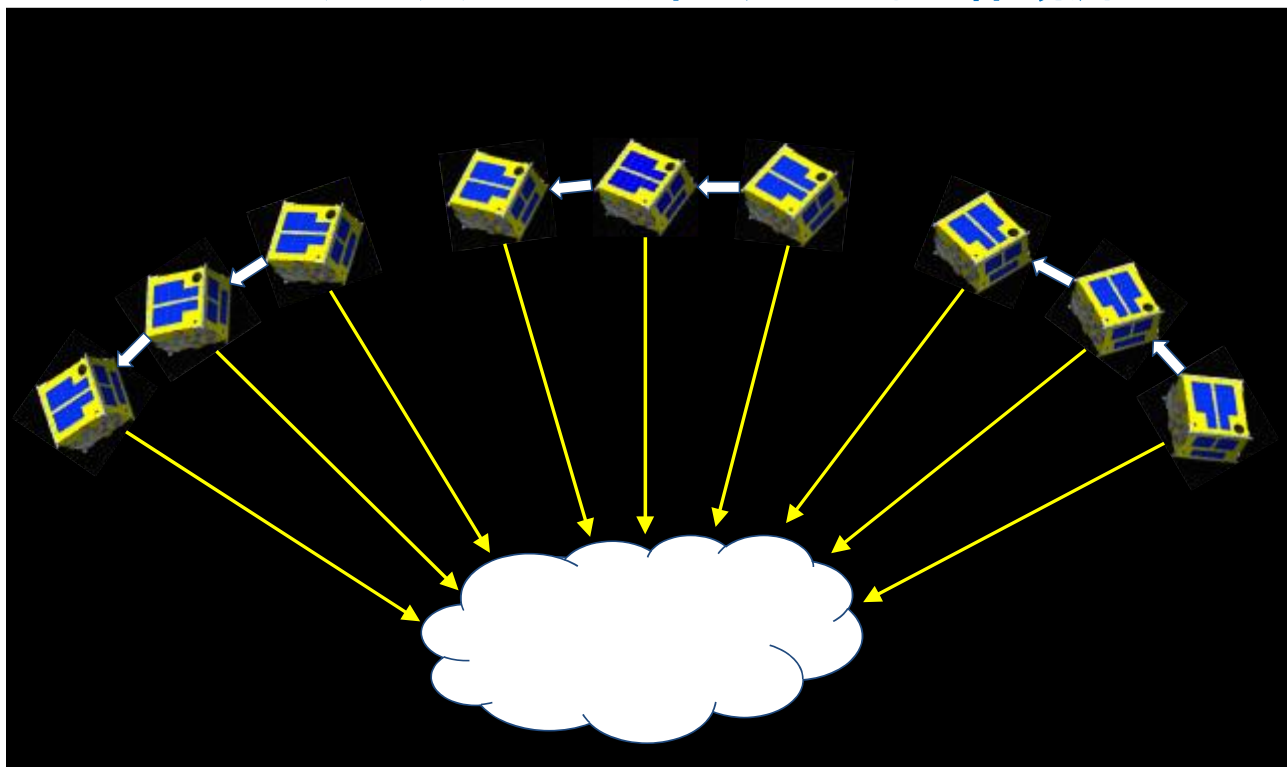


The world's first detailed 3-D cloud top structures  
observed by satellite

この技術を積乱雲発達の監視に利用する

## 今後の挑戦

### ターゲットポンティングによる立体観測



## 今後の挑戦

### オンデマンド運用可能な超小型衛星

SPRITE-SAT (2009) : 科研費

RISING-2 (2014) : 文科省事業

UNIFORM-1 (2014) : 文科省事業

DIWATA-1 (2016) : フィリピン科技省

RISESAT (2018) : JSPS(FIRST)

MicroDragon (2018) Vietnam: ODA

DIWATA-2 (2018) フィリピン科技省

LAPAN A-4 (2020) Indonesia: JST e-ASIA

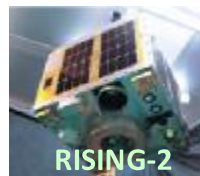
Malaysia: (2019)

以上青ハッチの衛星はいずれも  
世界最高のスペクトル撮像が可能

必要性に応じて国際的に撮像リクエストを出せる仕組みを構築中...  
計測の要望があればお知らせください!



SPRITE-SAT



RISING-2



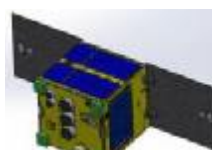
UNIFORM-1



DIWATA-1



RISESAT



MicroDragon



DIWATA-2