



「しきさい」観測データ(プロダクト)について

平成30年12月20日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
第一宇宙技術部門 地球観測研究センター

村上 浩



「しきさい」の観測プロダクト



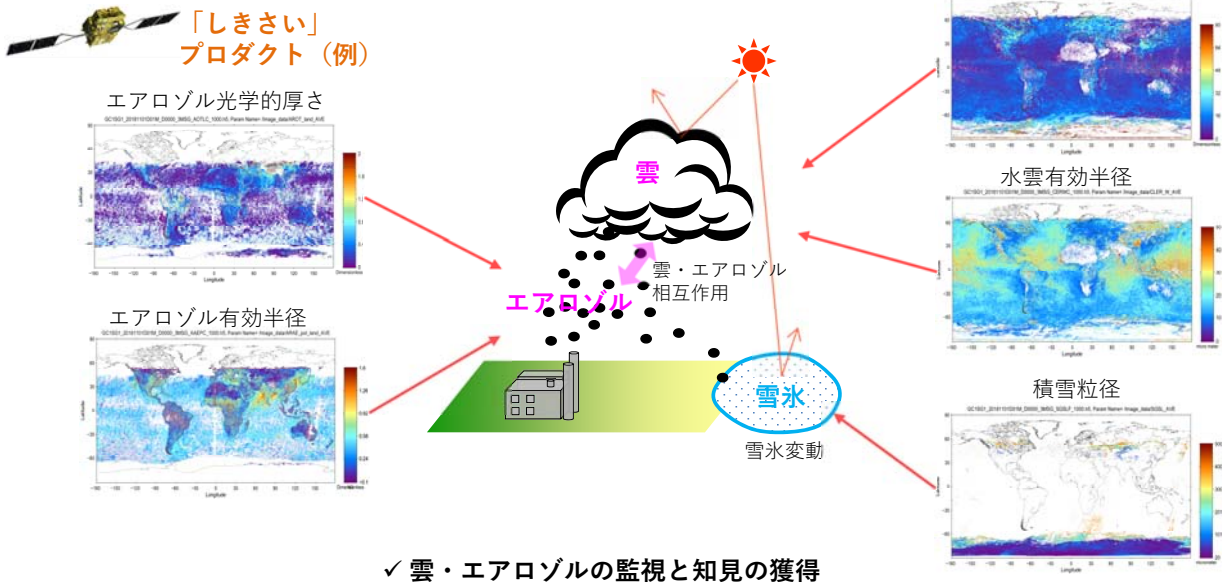
圏	分野	プロダクト
共通	物理量プロダクト作成の入力となる	衛星出力カウント値・衛星観測輝度
	陸域基礎： 陸プロダクト作成の入力となる	精密幾何補正済放射輝度 大気補正済陸域反射率
陸	植生・炭素循環： 植生の量や光合成に関わる	植生指数 (5)
		地上部バイオマス
		植生ラフネス指数
		カゲ指数
		光合成有効放射吸収率 葉面積指数
熱環境： 光合成や熱環境に関わる	地表面温度 (1)	
大気	雲特性： 雲の分布・量・種類に関わる	雲フラグ・タイプ
		雲種別雲量
		雲頂温度・高度
		水雲光学的厚さ・粒径 氷晶雲光学的厚さ
	エアロゾル特性： エアロゾルの分布・量・種類	海洋上エアロゾル
		陸上エアロゾル(近紫外手法) 陸上エアロゾル(偏光手法) (3)

圏	分野	プロダクト
海洋	海色基礎： 海色プロダクト作成の入力となる	正規化海水射出放射輝度
		大気補正パラメータ 光合成有効放射
		水中物質(海色)： 光合成や水中環境に関わる
	クロロフィルa濃度 (2-b) 懸濁物質濃度 有色溶存有機物吸光係数	
熱環境：	光合成や熱環境に関わる	海面水温 (2-a)
	面積分布： 積雪・海氷の分布	積雪・海氷分布 (雲検知含む) オホーツク海海氷分布 (4)
表面物理： 雪氷面の物理特性に関わる		雪氷面温度 浅層積雪粒径



しきさいの科学目的

(1) 放射収支 (雲・エアロゾル、雪氷)



✓ 雲・エアロゾルの監視と知見の獲得

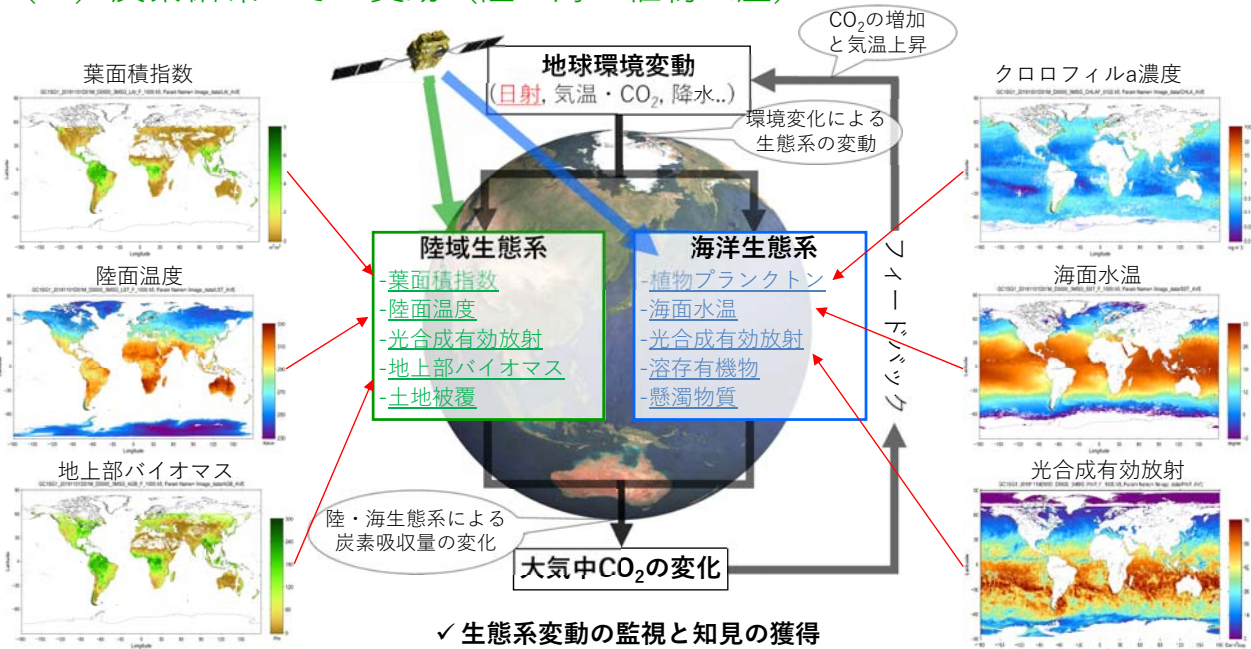
東大大気海洋研との共同研究

モデル出力の検証や改善

温暖化予測精度の改善

しきさいの科学目的

(2) 炭素循環とその変動 (陸と海の植物生産)



✓ 生態系変動の監視と知見の獲得

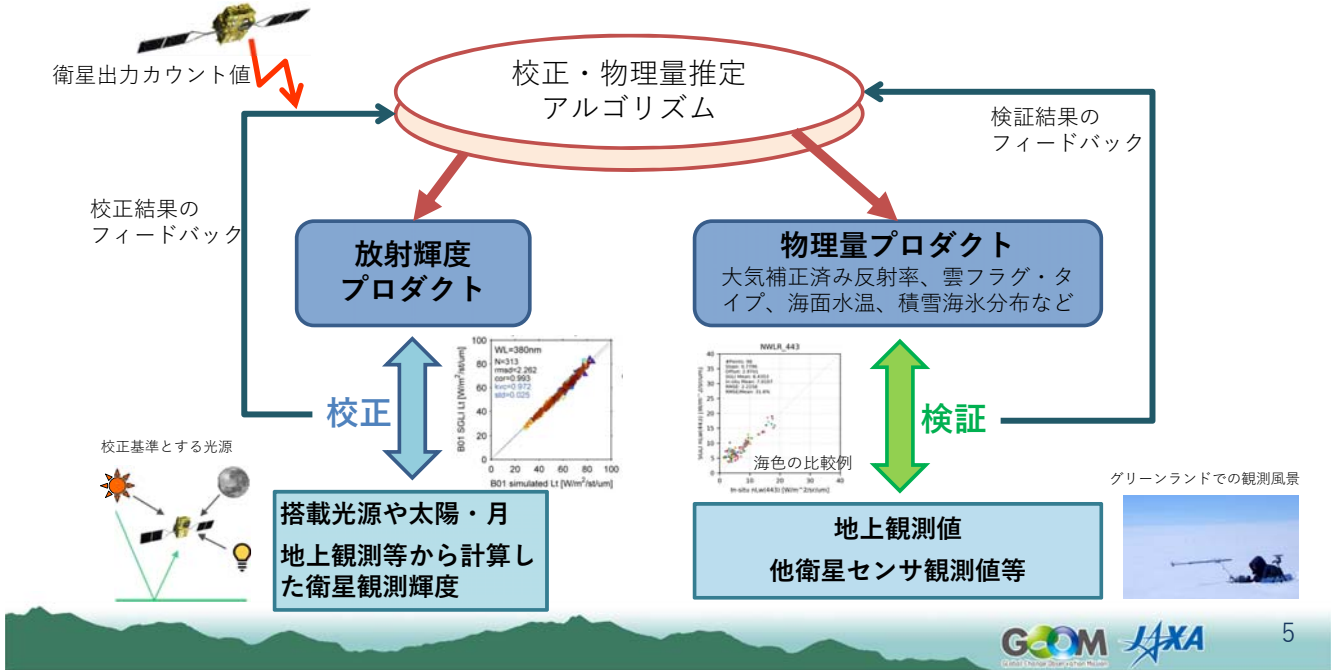
JAMSTECとの共同研究

モデル出力の検証や改善

温暖化・環境変動予測精度の改善

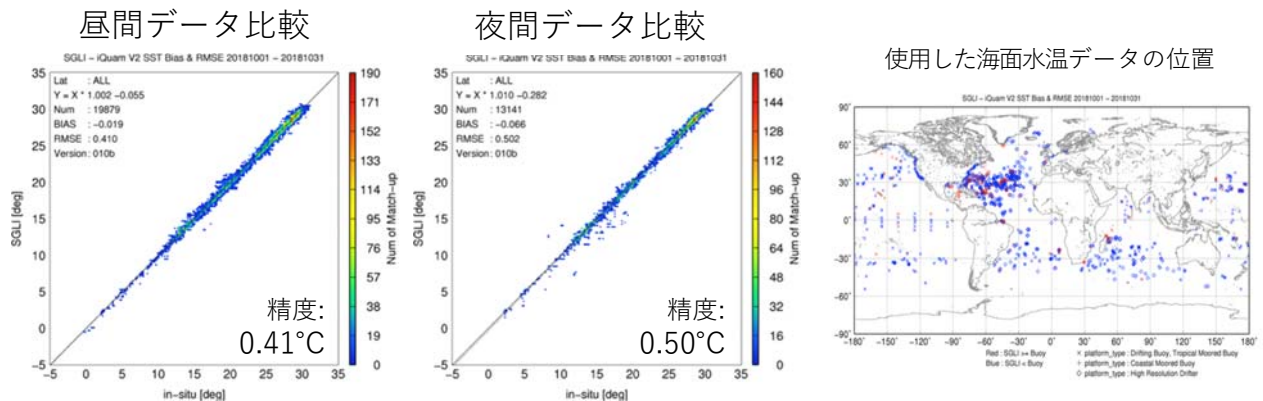
プロダクトの校正・検証

- ✓ 地球環境変動の検出のためには高精度のプロダクトが必要
- ✓ 「しきさい」搭載の校正機能と、共同研究機関（大学、気象研、JAMSTEC、NOAA等）や観測ネットワーク（Skynet、AERONET、AsiaFlux等）の協力で取得した地上観測データを用いて校正・検証を実施
- ✓ 全プロダクトで利用開始に必要な精度（リリース基準精度）を満たしていることを確認



「しきさい」プロダクトの検証例

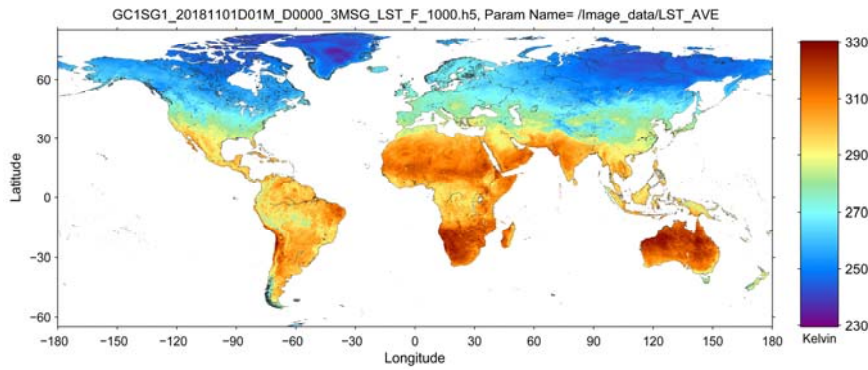
- ✓ 全球通信システム（GTS）で配信されるブイや船舶観測による海面水温観測値をNOAAが編集したデータセット（iQuam）と、「しきさい」から推定した海面水温値を比較
- ✓ 目標とする精度を十分満たすことを確認



検証結果	リリース基準精度 (打上1年後)	標準精度 (打上5年後)	目標精度
0.4°C (日中) 0.5°C (夜間)	0.8°C (日中)	0.8°C	0.6°C

(1) 地表面温度

2018年11月平均の地表面温度

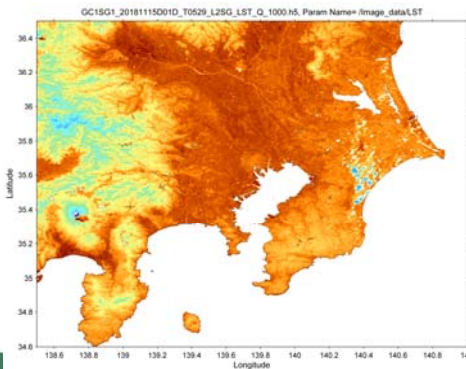


「しきさい」の250m解像度高感度の熱赤外チャンネルで全球～領域の地表面温度を推定

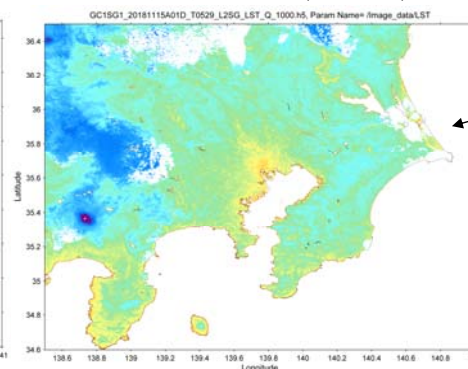


- 全球～領域の熱環境や生態系変動
- 広域農業等への応用

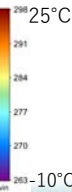
2018/11/15日中 (10:10頃)



2018/11/15夜間 (22:00頃)

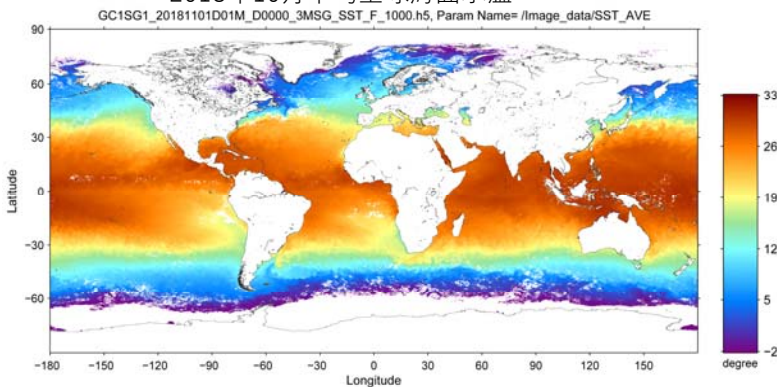


夜間に都心部と沿岸部で冷えにくい様子が捉えられている



(2-a) 海面水温

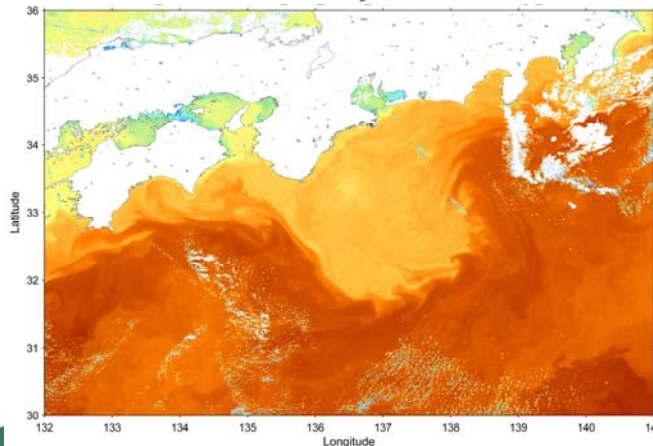
2018年10月平均全球海面水温



「しきさい」の250m解像度高感度の熱赤外チャンネルで全球～沿岸の海面水温を推定



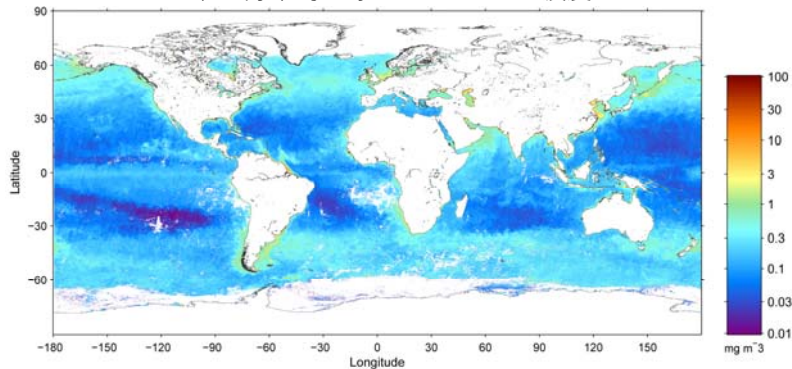
- 全球～沿岸の様々なスケールの熱環境変動の知見の向上
- 水産等への応用



2018年11月30日
250m解像度日本
南岸の海面水温

(2-b) 海洋クロロフィルa濃度

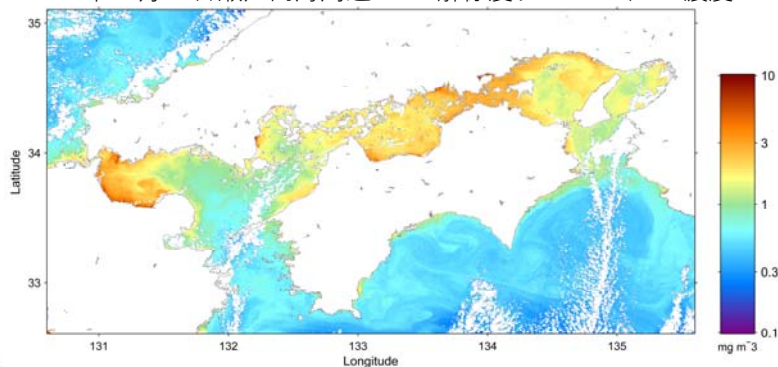
2018年10月平均全球クロロフィルa濃度



「しきさい」の250m解像度高感度の可視波長チャンネルで海洋の植物プランクトン光合成色素（クロロフィルa）濃度を推定



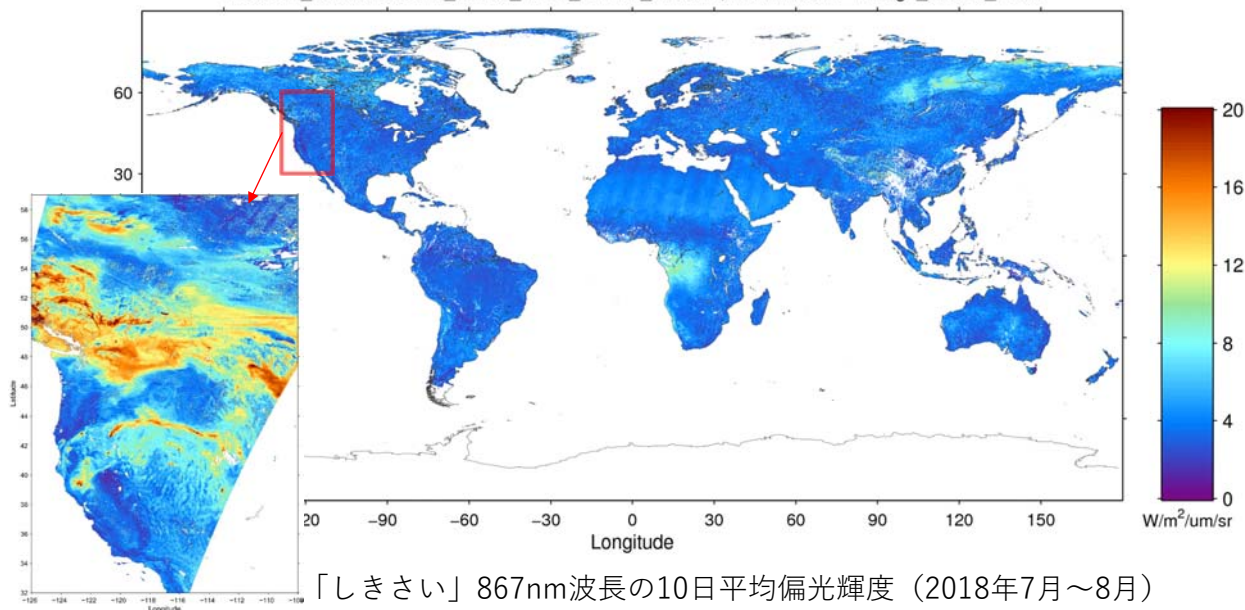
2018年11月15日瀬戸内海周辺250m解像度クロロフィルa濃度



全球～沿岸の様々なスケールの海洋生態系の知見の向上
沿岸環境、水産等の実利用にも貢献

(3) エアロゾル

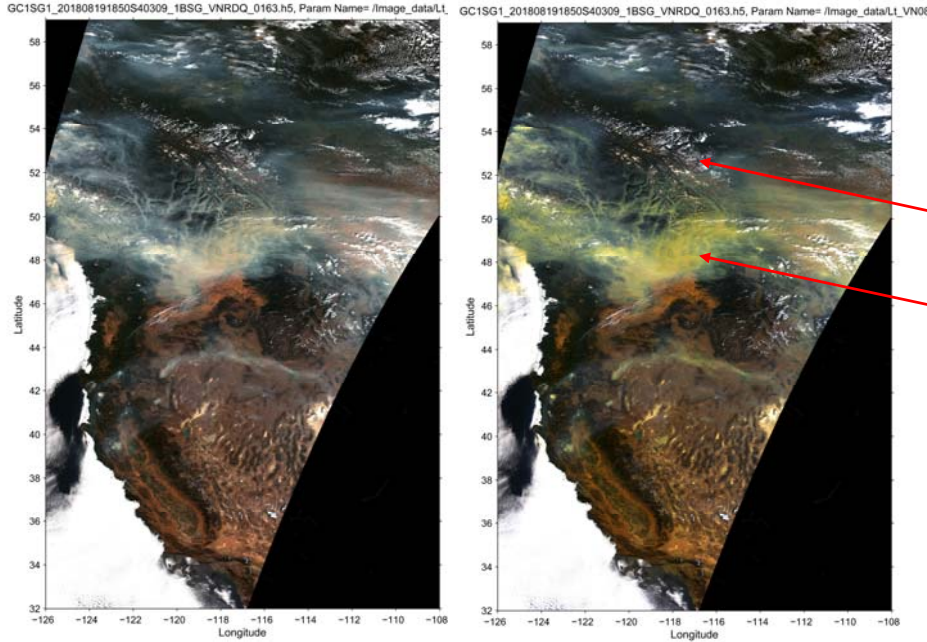
GC1SG1_20180701D01D_A0000_L2SG_LTOAF_0100.h5, Param Name= /Image_data/Lt_PQ02



「しきさい」867nm波長の10日平均偏光輝度（2018年7月～8月）

- ✓ 火災エアロゾルが北アメリカ、アフリカ中南部、シベリア東部で分布している様子が捉えられている

(3) エアロゾル



2018年8月19日の北アメリカ西部のRGB画像

雲

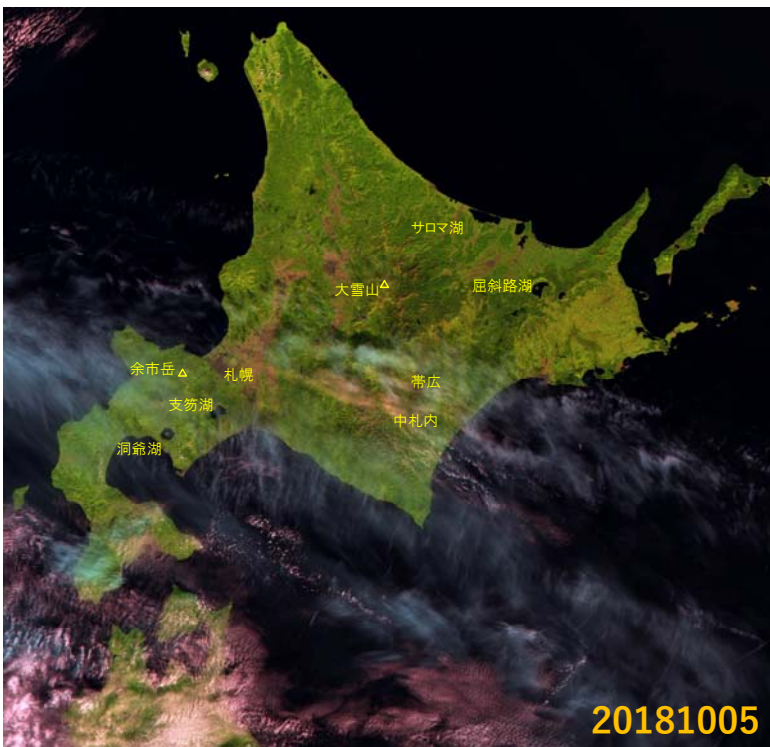
森林火災のエアロゾル

✓ 近紫外 (380nm) を用いることで、森林火災のエアロゾルと雲を明確に識別できる

「しきさい」の670nm、530nm、443nmチャンネルで作成したRGB画像

「しきさい」の670nm、530nm、380nmチャンネルで作成したRGB画像

(4) 植生・積雪分布の季節変化



「しきさい」による2018年10月5日～11月23日の北海道の画像

10/5：10月はまだ全体的に緑が濃い。

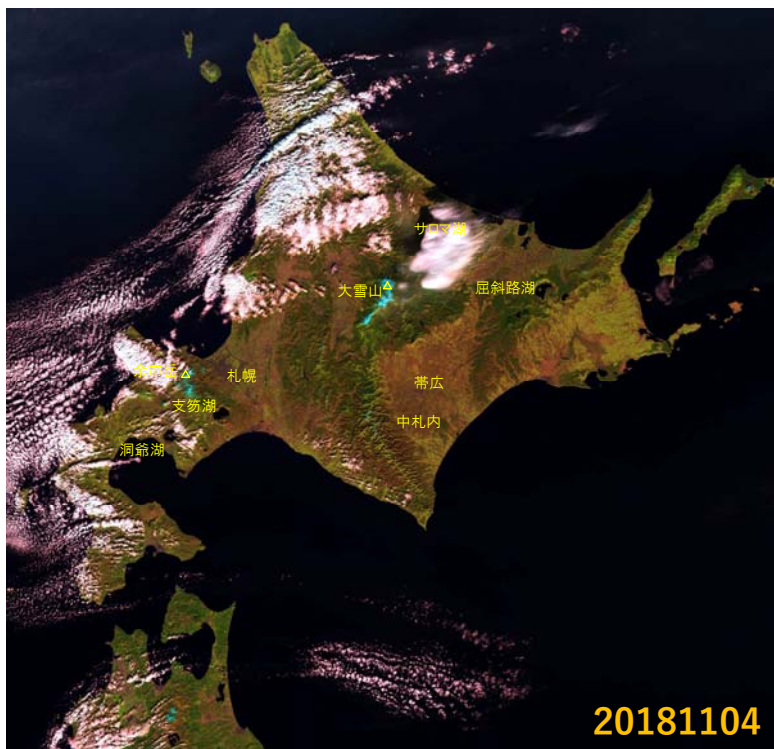
11/4：11月に入り紅葉・落葉し、茶色に変化している。また大雪山や余市岳のあたりが積雪で覆われはじめています。

11/20：大雪山から屈斜路湖にかけて積雪で覆われた。

11/23：西高東低の冬型の気圧配置により、筋状の水雲が多数発達している様子が分かる。陸上の平地にも積雪域が広がってきており、帯広の周囲も積雪で覆われ始めた。

赤、緑、青にSGLIのSW3 (波長1630 nm)、VN11 (868.5 nm)、VN8 (673.5 nm) を使用したRGB合成画像。氷雲、積雪が水色、植生が緑、裸地が茶色、海面が黒色に写っている。

(4) 植生・積雪分布の季節変化



赤、緑、青にSGLIのSW3 (波長1630 nm)、VN11 (868.5 nm)、VN8 (673.5 nm) を使用したRGB合成画像。氷雲、積雪が水色、植生が緑、裸地が茶色、海面が黒色に写っている。

「しきさい」による2018年10月5日～11月23日の北海道の画像

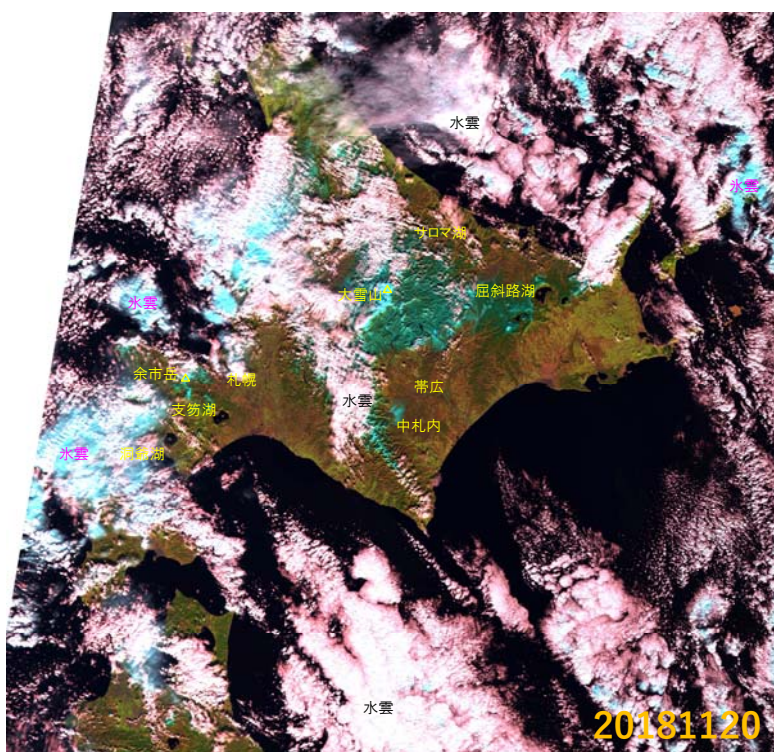
10/5：10月はまだ全体的に緑が濃い。

11/4：11月に入り紅葉・落葉し、茶色に変化している。また大雪山や余市岳のあたりが積雪で覆われはじめている。

11/20：大雪山から屈斜路湖にかけて積雪で覆われた。

11/23：西高東低の冬型の気圧配置により、筋状の氷雲が多数発達している様子が分かる。陸上の平地にも積雪域が広がってきており、帯広の周囲も積雪で覆われ始めた。

(4) 植生・積雪分布の季節変化



赤、緑、青にSGLIのSW3 (波長1630 nm)、VN11 (868.5 nm)、VN8 (673.5 nm) を使用したRGB合成画像。氷雲、積雪が水色、植生が緑、裸地が茶色、海面が黒色に写っている。

「しきさい」による2018年10月5日～11月23日の北海道の画像

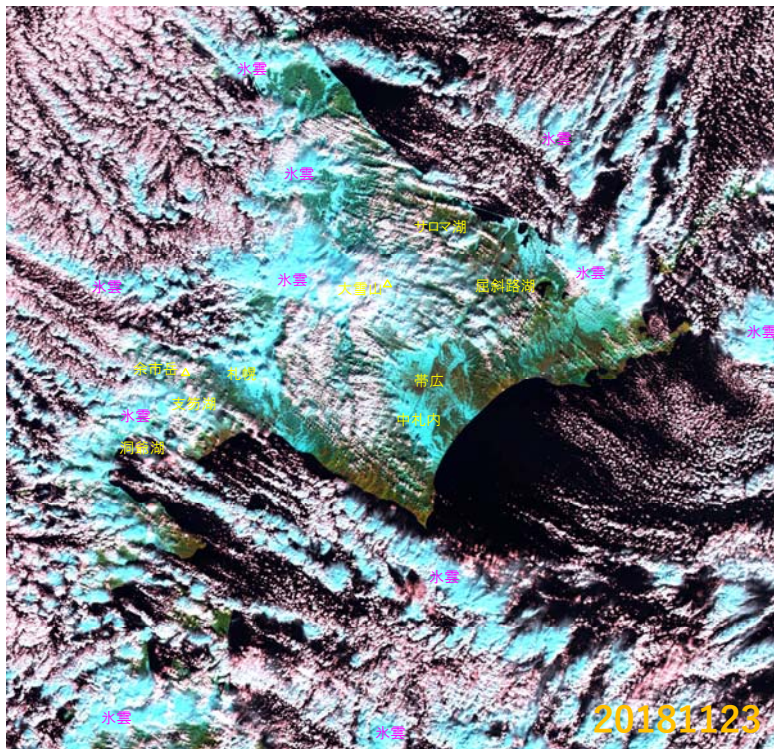
10/5：10月はまだ全体的に緑が濃い。

11/4：11月に入り紅葉・落葉し、茶色に変化している。また大雪山や余市岳のあたりが積雪で覆われはじめている。

11/20：大雪山から屈斜路湖にかけて積雪で覆われた。

11/23：西高東低の冬型の気圧配置により、筋状の氷雲が多数発達している様子が分かる。陸上の平地にも積雪域が広がってきており、帯広の周囲も積雪で覆われ始めた。

(4) 植生・積雪分布の季節変化



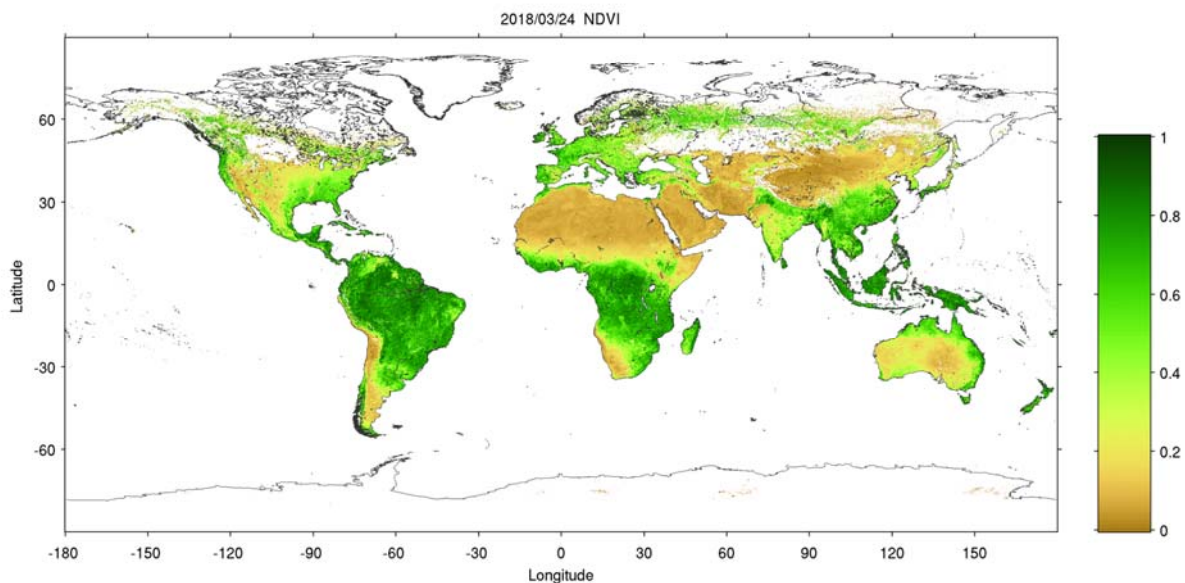
「しきさい」による2018年10月5日～11月23日の北海道の画像

- 10/5：10月はまだ全体的に緑が濃い。
- 11/4：11月に入り紅葉・落葉し、茶色に変化している。また大雪山や余市岳のあたりが積雪で覆われはじめています。
- 11/20：大雪山から屈斜路湖にかけて積雪で覆われた。
- 11/23：西高東低の冬型の気圧配置により、筋状の水雲が多数発達している様子が分かる。陸上の平地にも積雪域が広がってきており、帯広の周囲も積雪で覆われ始めた。

赤、緑、青にSGLIのSW3 (波長1630 nm)、VN11 (868.5 nm)、VN8 (673.5 nm) を使用したRGB合成画像。氷雲、積雪が水色、植生が緑、裸地が茶色、海面が黒色に写っている。

(5) 季節変動

- ✓ 「しきさい」は広い観測幅による高頻度の観測で全球～領域スケールの多様な変動をとらえる



2018年3月末～12月初めまでの8日毎の「しきさい」による全球の植生指数（正規化植生指数NDVI）のアニメーション

まとめ

- 気候変動観測衛星「しきさい」(GCOM-C)は2017年12月23日に種子島宇宙センターから打ち上げられた
- 「しきさい」搭載の多波長光学放射計(SGLI)は、近紫外から熱赤外までの19の観測波長帯(色)を持ち、偏光・多方向、近紫外波長、250mの空間分解能、かつ1000km以上の観測幅(全球を約2日間で観測)といった特徴的な機能を有する
- 打ち上げ直後からの衛星・観測センサの機能確認、その後の初期校正検証活動の結果、「しきさい」の陸域、大気、海洋、雪氷に関わる29種類のプロダクト全てについて、利用開始に必要な精度を達成していることを確認した
- 計画通り打ち上げ約一年後になる2018年12月20日から観測データ(プロダクト)の提供を開始する
- 「しきさい」の多彩な機能を用いて作成される雲・エアロゾル・植生等のデータプロダクトは、温暖化予測精度の向上に向けた研究に加え、漁場予測・赤潮の把握・黄砂の飛来など、私たちの生活に関わる情報発信に役立てられる