



気候変動観測衛星「しきさい」 (GCOM-C) の初画像 説明資料

JAXA第一宇宙技術部門
地球観測研究センター
村上 浩



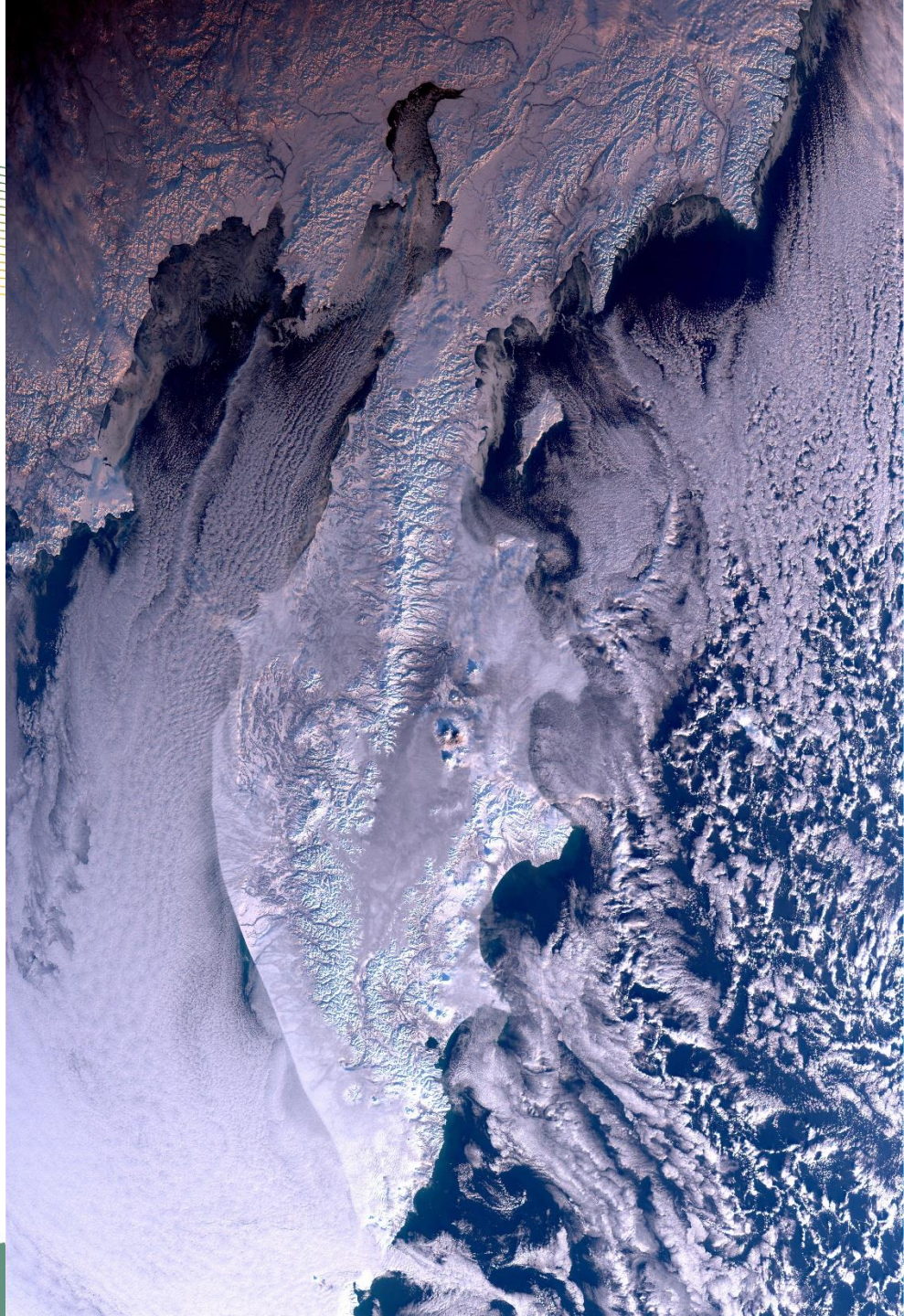
はじめに

- 「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。
- 雲・エアロゾル・植生等の温暖化予測精度の向上に向けたデータに加え、漁場予測・黄砂の飛来・赤潮の把握など、私たちの生活に関わるデータを取得する。
- 今回は、初期機能確認中に取得したデータの中から、上記観測センサの特徴を表す例を紹介する。

「しきさい」が2018年1月1日午前9時21分頃（日本時間）に観測を開始した時のトゥルーカラー合成画像。雪上に朝日があたってピンク色に見える。



※この図は、「しきさい」と地上局の通信確認のための試験電波により取得された観測画像です。



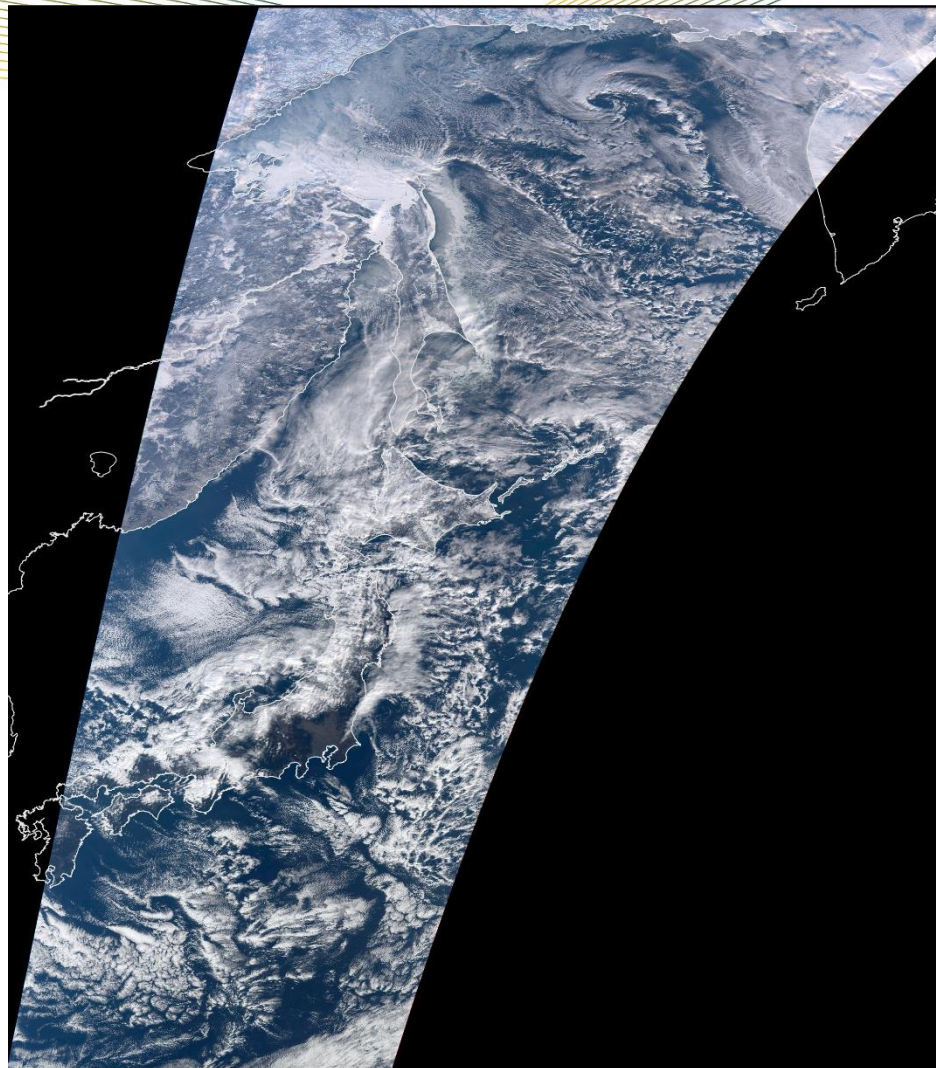


オホーツク海の海氷分布と日本列島（1）

「しきさい」が2018年1月6日午前10時20分頃（日本時間）にオホーツク海から日本列島上空で取得した250m分解能の観測データを用いて作成したトゥルーカラー合成画像※

トゥルーカラー画像では、人の目と同様に、積雪、海氷や雲は白色に、海は紺色に、陸域は濃緑～茶色に見える。

※赤，緑，青にSGLIのVN8, VN5, VN3の各チャンネル反射率を割り当てたRGB合成画像

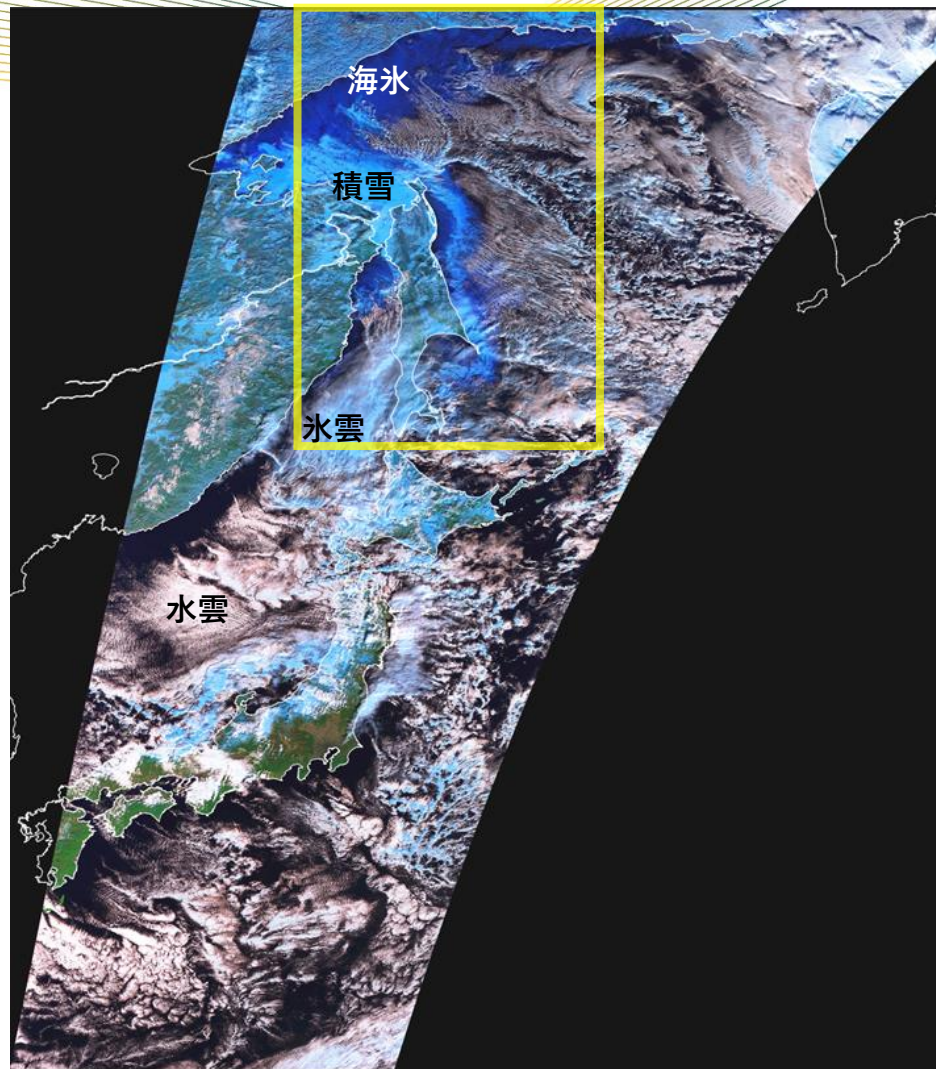




オホーツク海の海氷分布と日本列島（2）

前のページと同じ範囲の疑似カラー合成画像※。

人の目には見えない短波長赤外（ $1.6\mu\text{m}$ 波長）を用いることで、積雪や海氷は濃い水色に表現され、水雲（白色）や氷雲（積雪よりやや明るめの水色）と識別できる。



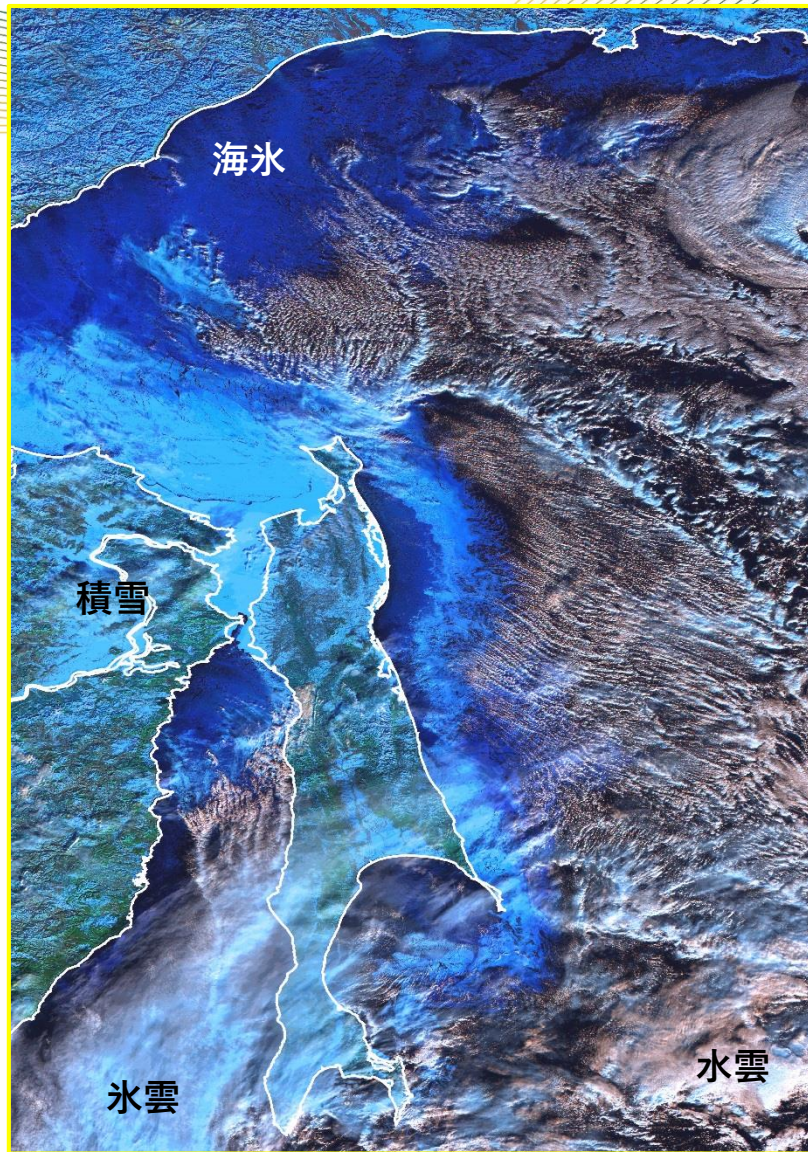
※赤，緑，青にSGLIのSW3, VN11, VN8の各チャンネル反射率を割り当てたRGB合成画像



オホーツク海の海氷分布と 日本列島（3）

前ページの疑似カラー合成画像※の黄
枠内の拡大図。

大陸からの冷たい季節風の吹き出しに
よって形成された海氷が、樺太の東岸
に沿った海流に乗って南下している様
子が捉えられている。



※赤，緑，青にSGLIのSW3, VN11, VN8の各チャンネル
反射率を割り当てたRGB合成画像

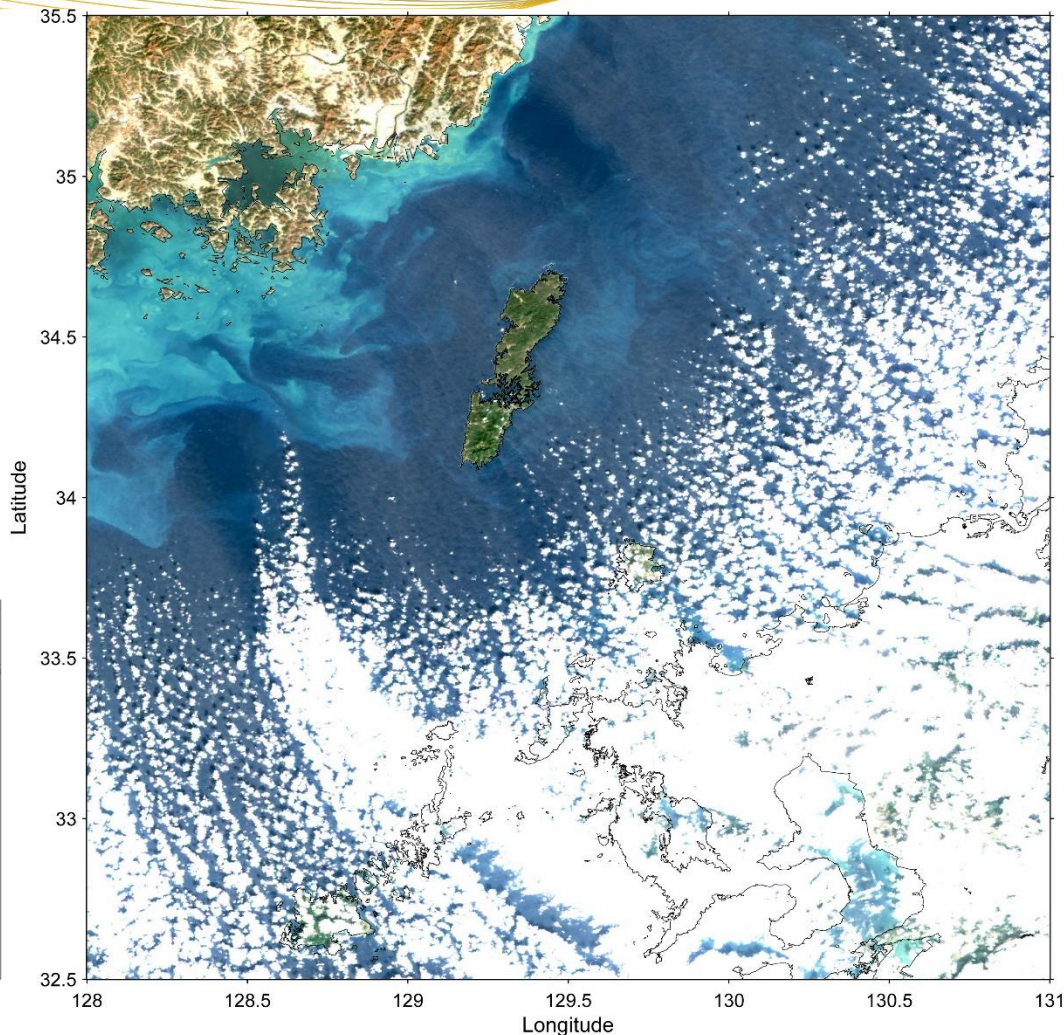


日本近海の海の色（1）

「しきさい」が250m分解能で観測した2018年1月1日午前11時10分頃（日本時間）の対馬海峡周辺域のトゥルーカラー合成画像*（切り出し位置は下図の黄色枠）。

SGLIは暗い海面を高感度に観測可能な海洋観測用チャンネルを備えており、水中の懸濁物質やプランクトンの濃度差によって生じる僅かな色の違いを捉えることができる。

*赤，緑，青にSGLIの高感度チャンネルであるVN7, VN6, VN4を割り当てたRGB合成画像



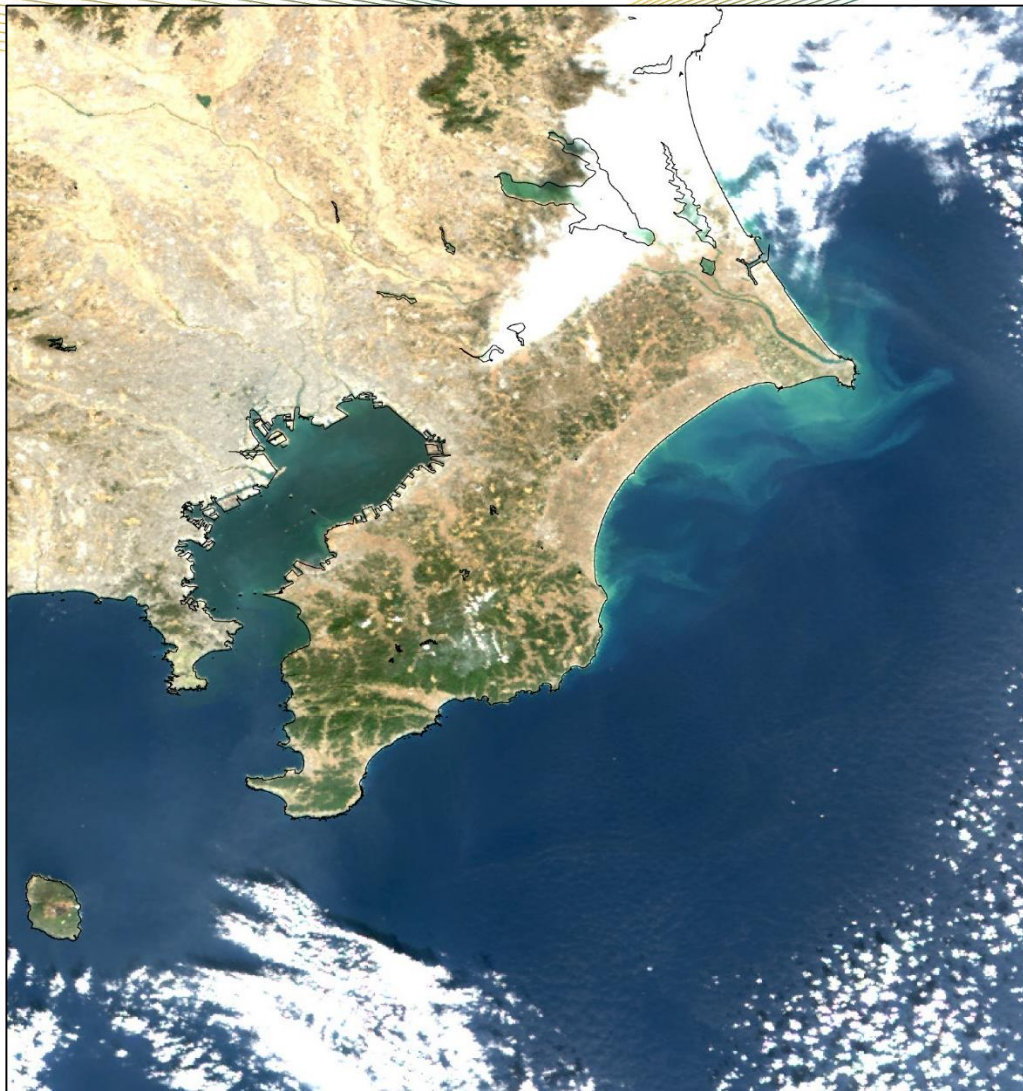


日本近海の海の色（2）

「しきさい」が250m分解能で観測した2018年1月6日午前10時28分頃（日本時間）の関東沿岸・沖合いのトゥルーカラー合成画像*。

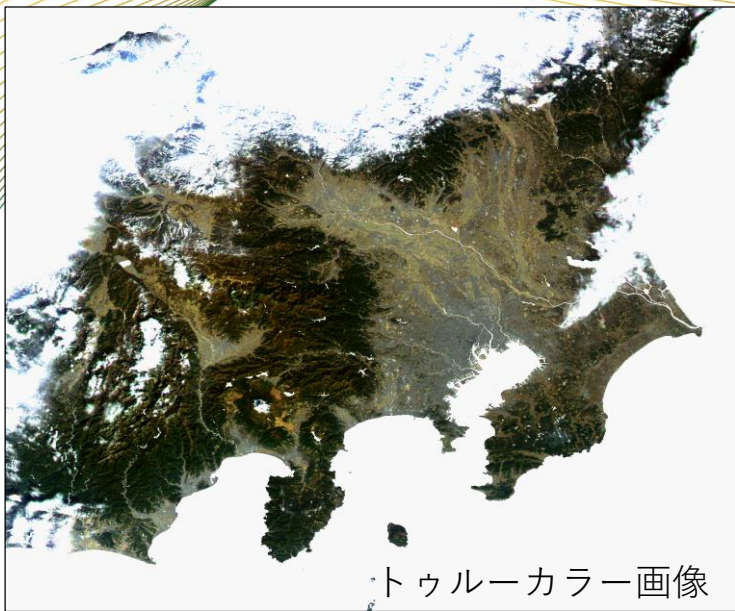
沿岸海域の海色の様子を詳細に観測することで、漁場予測や赤潮発生状況の把握に役立てられると期待されます。

*赤、緑、青にSGLIの高感度チャンネルであるVN7, VN6, VN4を割り当てたRGB合成画像

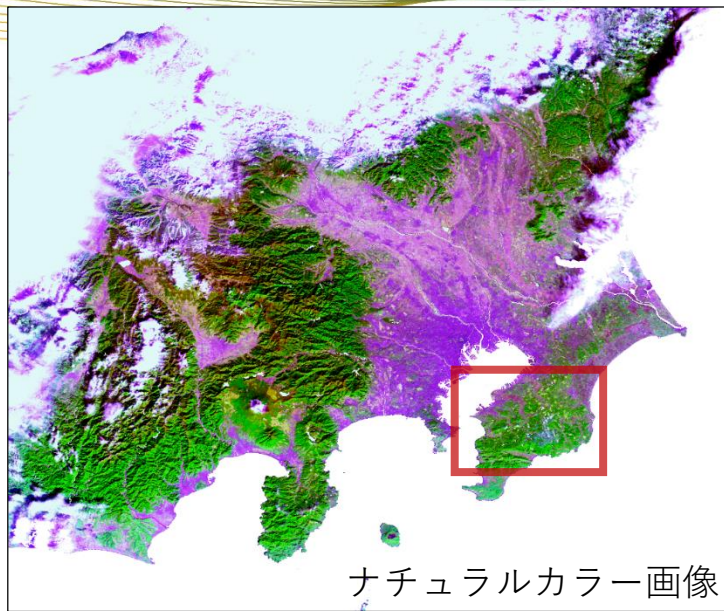




SGLIによる関東・中部地方の植生（1）



トゥルーカラー画像



ナチュラルカラー画像

「しきさい」が2018年1月6日午前10時30分頃（日本時間）に関東上空で取得した250m分解能の観測画像。左図は人間の肉眼での見た目に近い色で合成したトゥルーカラー画像*、右図は近赤外域の波長を使用して合成したナチュラルカラー画像**。

静岡県や関東山地東側に広がる常緑針葉樹はトゥルーカラーでは暗く写り落葉性樹木との区別がはっきりしないが、植生に感度が高い近赤外域を用いるナチュラルカラーでは鮮やかな緑色で表されている。

*赤、緑、青にSGLIのVN8, VN5, VN3の各チャンネル反射率を割り当てたRGB合成画像

**赤、緑、青にSGLIのVN8, VN11, VN3の各チャンネル反射率を割り当てたRGB合成画像



SGLIによる関東・中部地方の植生（2）

前ページのナチュラルカラー画像**赤枠部分の拡大図。

房総半島等に点在するゴルフ場は、芝生が色褪せる時季のため、緑色ではなく薄黄色の斑点状に見えている。

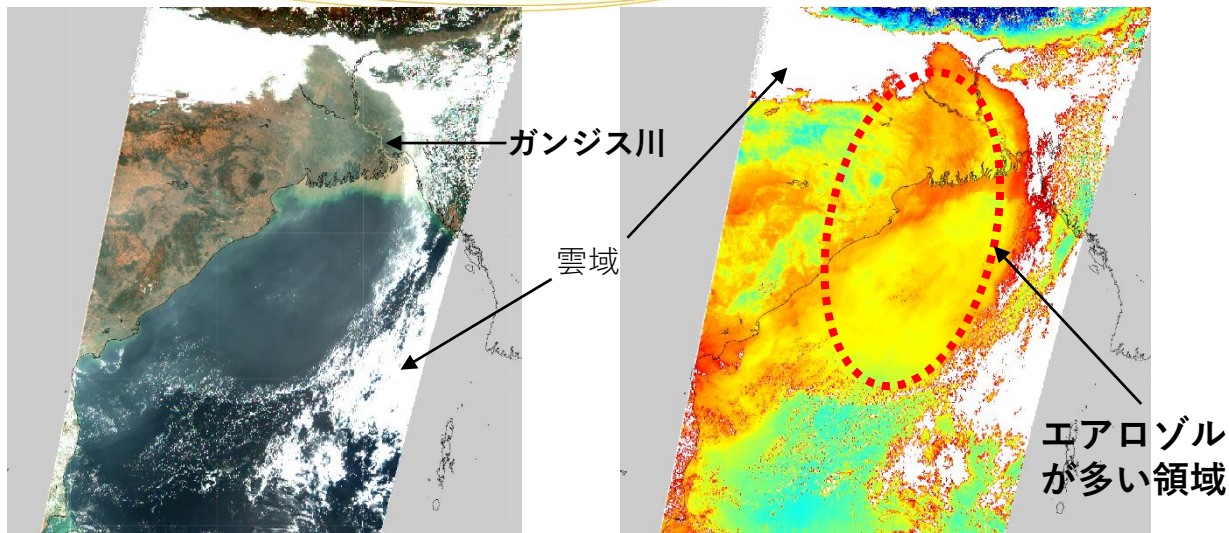
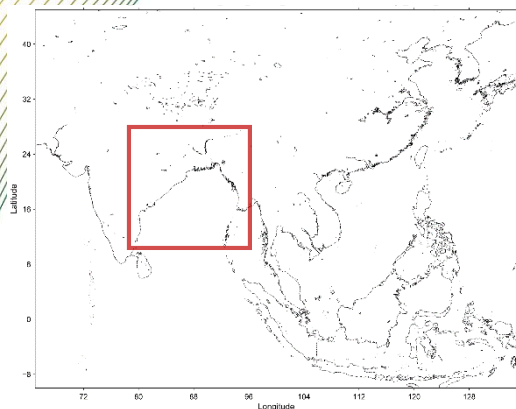
「しきさい」は、250m分解能と植生に感度が高い波長のチャンネルによって、全球でこのようなサイズの被覆状態の違いや変化を捉えることができる。



**赤、緑、青にSGLIのVN8, VN11, VN3の各チャンネル反射率を割り当てたRGB合成画像



SGLIによるガンジス川付近のエアロゾル



トゥルーカラー合成画像

近紫外域チャンネル画像
(大気分子の散乱光を補正)

「しきさい」が2018年1月3日午前11時40分頃（日本時間）にインド～バングラデシュ上空で取得した観測データによるトゥルーカラー合成画像*（中）と近紫外チャンネル画像（右）（切り出し位置は左図の赤枠）。

地表面からの反射の影響が少ない近紫外域チャンネルを用いると、ガンジス川下流の河口付近から海上にかけてエアロゾルが多く分布している様子が確認できる。



偏光観測事例

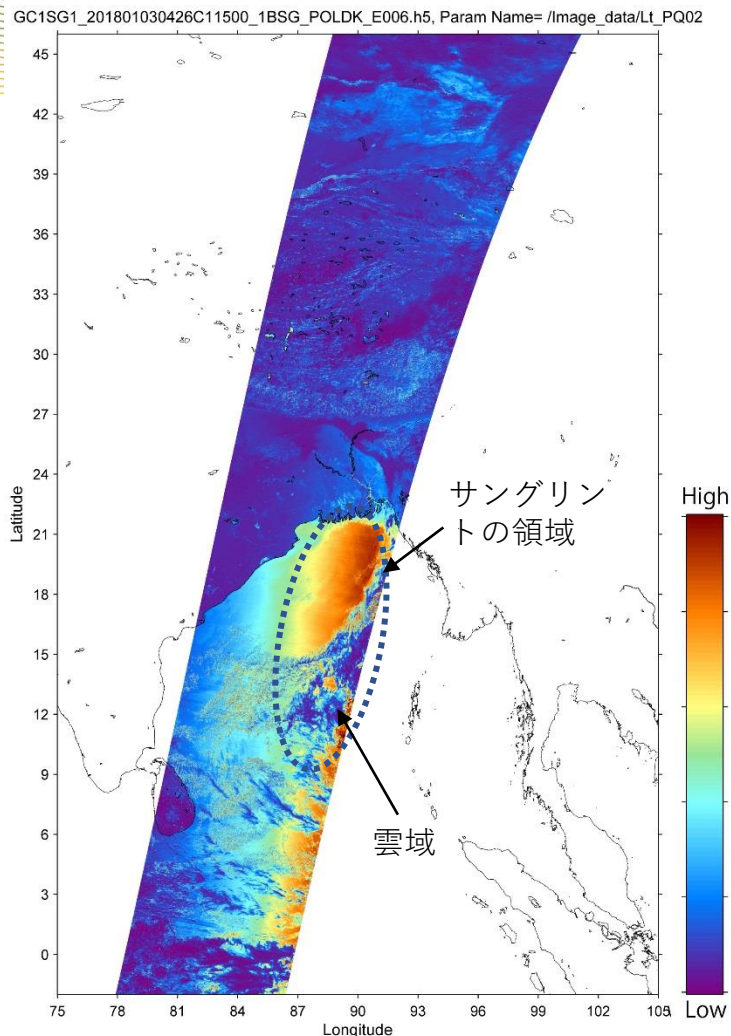
「しきさい」は、他のセンサには無い赤や近赤外波長の偏光を計測するチャンネルを持つ。

近紫外域チャンネルに加え、偏光チャンネルから得られる大気中の粒子による散乱の情報を利用することにより、陸上のエアロゾルの情報を従来よりも高精度に抽出することができる。

現在、偏光観測機能の健全性、性能を確認中で、今後、エアロゾル観測に適した斜め45度方向に鏡筒を傾け、偏光チャンネルによるエアロゾル観測を行っていく計画。

右の偏光度*画像では、想定通りに、太陽光が海面で反射した光（サングリント）の領域で強く偏光している様子を確認できる。

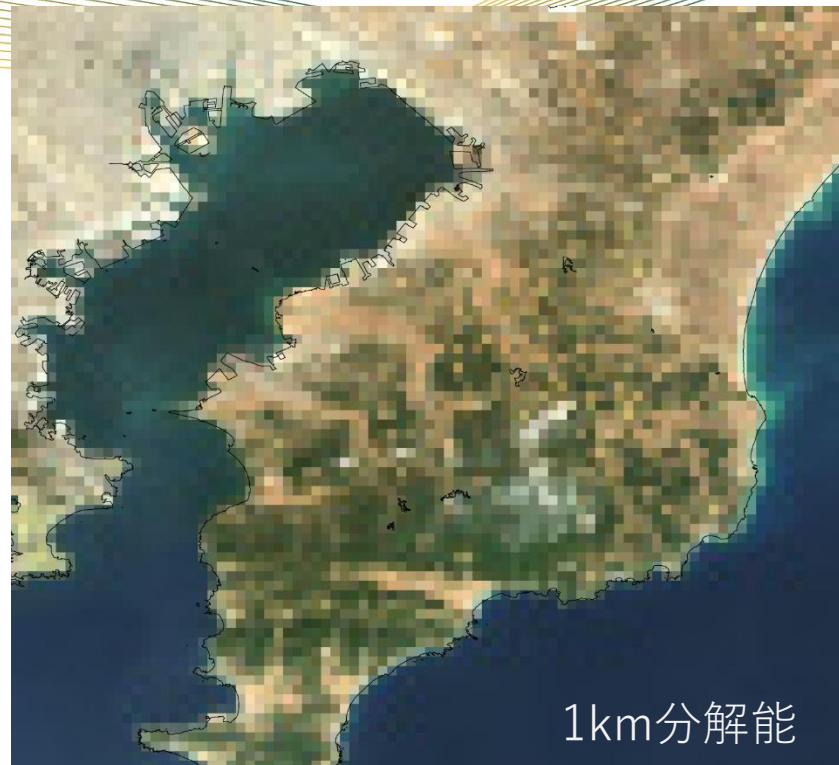
*観測光全体の中で、偏光した（光の振動方向に偏りが生じた）成分を、偏光していない成分を含めた観測光全体の強度で割ったもの



868nm波長の偏光度*画像



(参考) 250mと1kmの分解能の違い

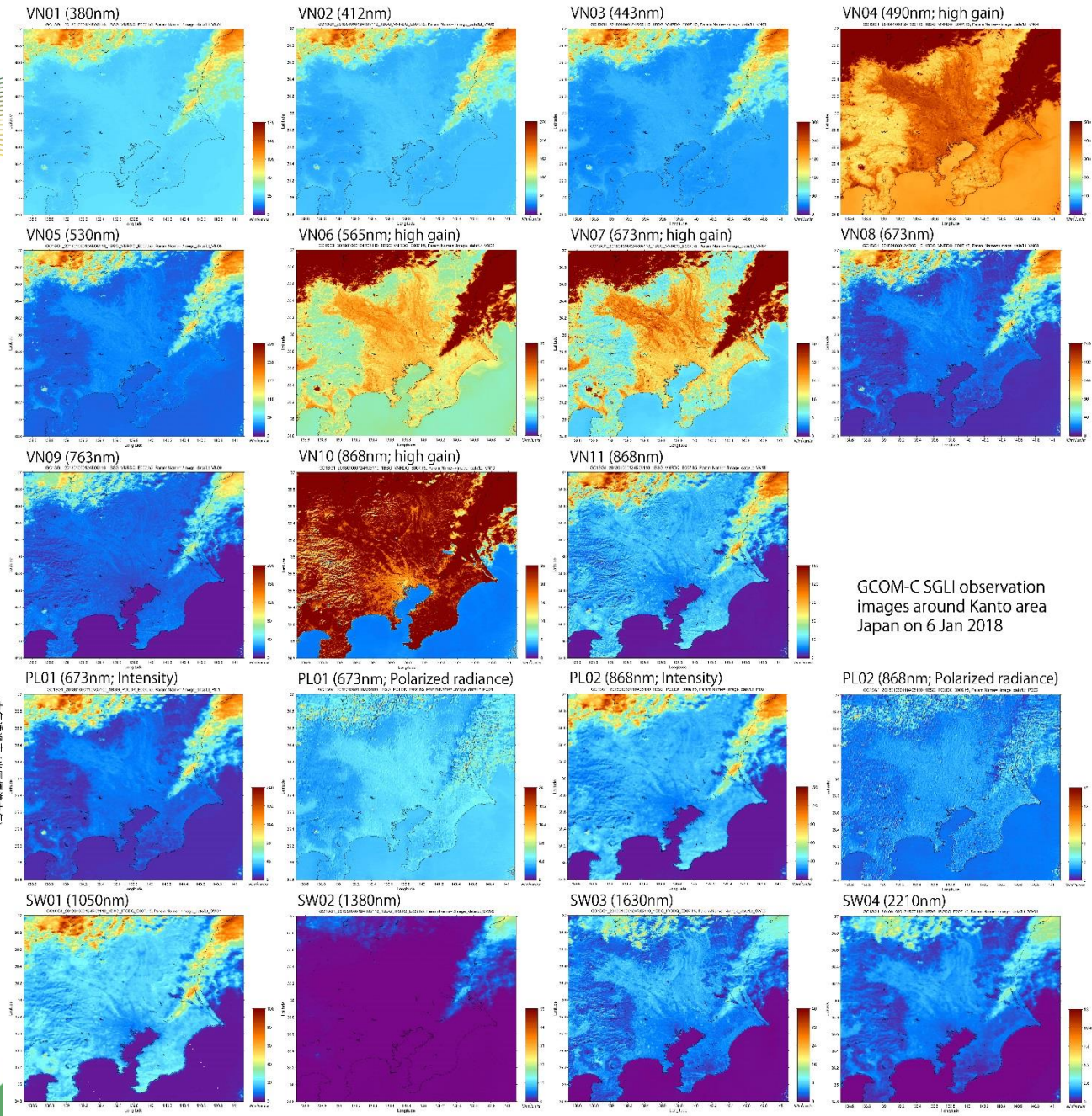


「しきさい」による250m空間分解能と従来の光学センサで一般的であった1km分解能の観測画像の比較（左が250m、右が1kmの東京湾～房総半島周辺のトゥルーカラー合成画像）。

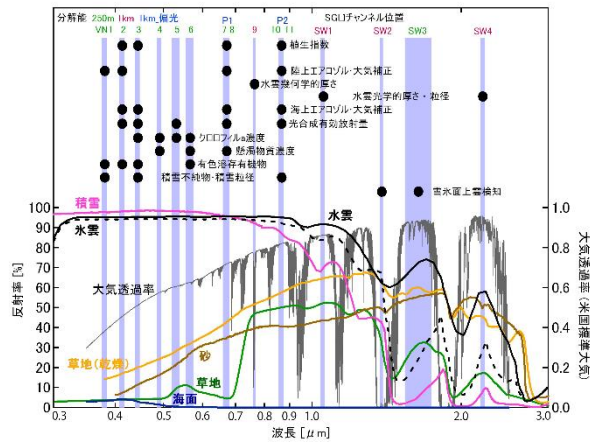
「しきさい」は250m分解能の観測画像を全球の陸域や沿岸海域で取得し、高精度の土地被覆分類や海色（植物プランクトンや懸濁物質の濃度）の監視を行う計画である。



(参考) SGLI可視～短波長赤外 各チャンネルの画像例



SGLIの観測波長と主な観測ターゲット



GCOM-C SGLI observation images around Kanto area Japan on 6 Jan 2018

右図は、「しきさい」(GCOM-C)と地上局の通信確認のための試験電波により、平成30年1月6日(日本時間)に取得された観測画像です。