

# 気象衛星プロダクトの紹介

～ トゥルーカラー再現画像・高分解能雲情報 ～

気象ビジネス推進コンソーシアム  
平成31年1月30日



- 静止気象衛星ひまわり 8 号・9 号の観測データ
  - 概要
  - 主なデータのフォーマット
  - 主なデータのフォーマットとサンプルデータ等
  - 研究者向けデータ公開
- トゥルーカラー再現画像
  - 概要
  - データのフォーマット
  - 作成手順
  - カラー合成画像との比較
  - 事例
- 高分解能雲情報
  - 概要
  - データのフォーマット
  - 事例
  - 利用上の注意点

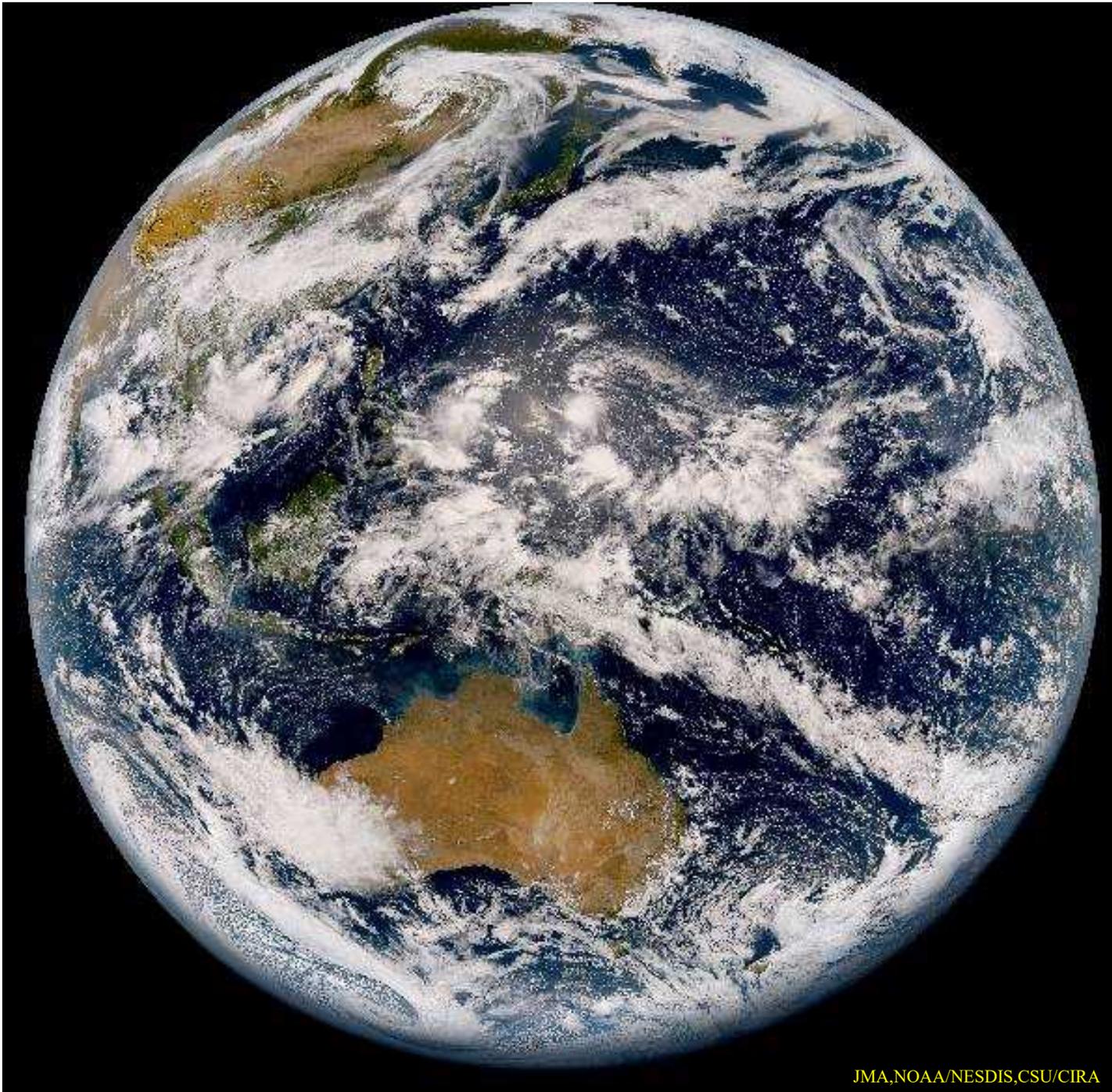
## 16種類のバンド

可視・近赤外・赤外の16種類の波長帯（バンド）で、観測を行います。  
波長帯ごとの特徴に応じて、観測結果が異なります。

	バンド番号	波長 [ $\mu\text{m}$ ]	想定される用途の一例
可視	B01	0.47	植生、エアロゾル、カラー合成画像
	B02	0.51	植生、エアロゾル、カラー合成画像
	B03	0.64	植生、下層雲・霧、カラー合成画像
近赤外	B04	0.86	植生、エアロゾル
	B05	1.6	雲相判別
	B06	2.3	雲粒有効半径
赤外	B07	3.9	下層雲・霧、自然火災
	B08	6.2	上層水蒸気
	B09	6.9	上中層水蒸気
	B10	7.3	中層水蒸気
	B11	8.6	雲相判別、 $\text{SO}_2$
	B12	9.6	オゾン
	B13	10.4	雲画像、雲頂情報
	B14	11.2	雲画像、海面水温
	B15	12.4	雲画像、海面水温
	B16	13.3	雲頂高度

## 3種類の観測

種別	観測域	観測頻度
フルディスク観測	衛星から見える地球全体	10分ごと
日本域観測	北東日本 約 2,000 km × 約 1,000 km 南西日本 約 2,000 km × 約 1,000 km 北東日本と南西日本とを合成	2.5分ごと
機動観測 (台風発生時)	観測域は可変 約 1,000 km × 約 1,000 km	2.5分ごと



衛星から見える  
地球全体を観測

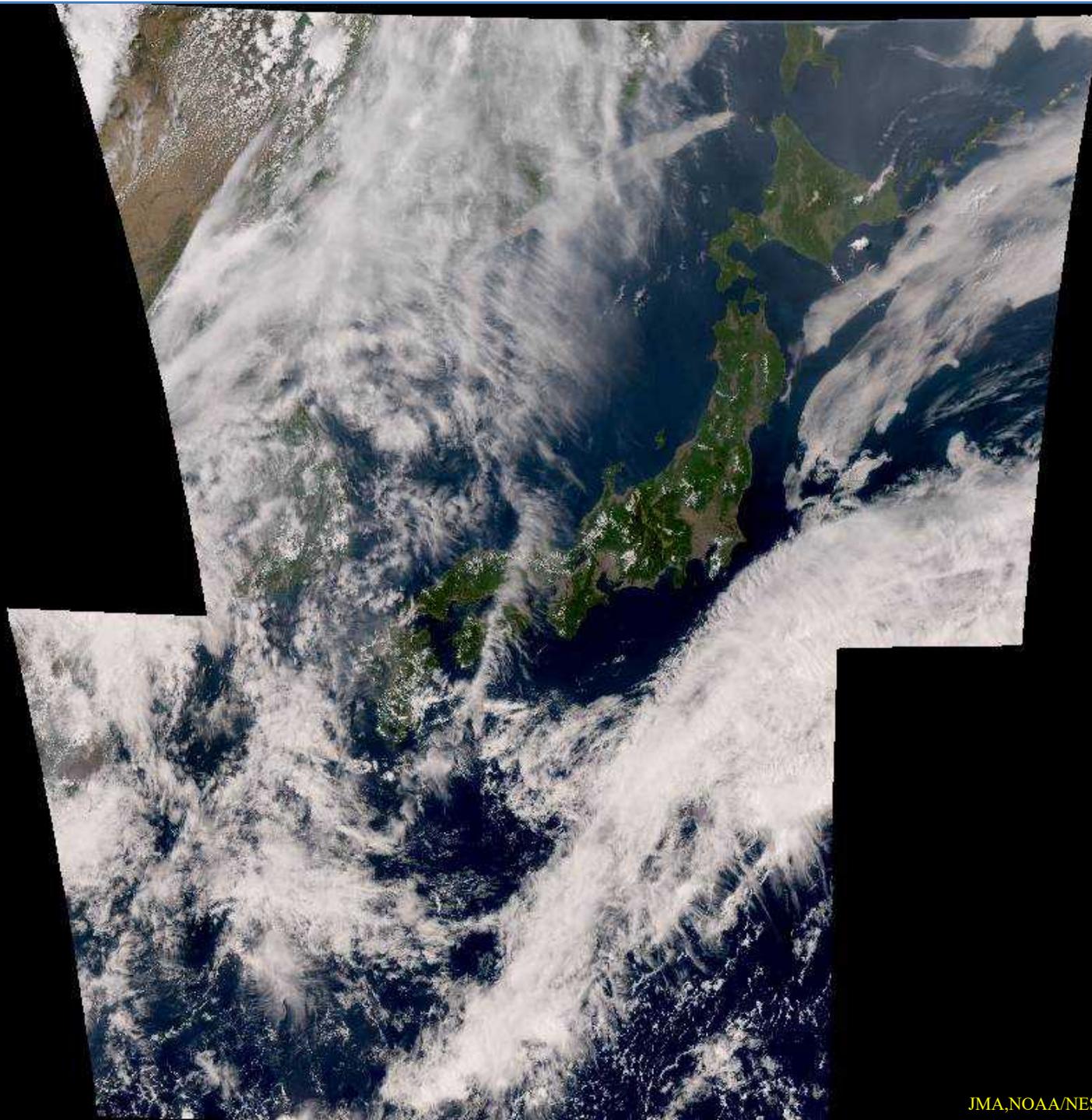
10分ごとに観測

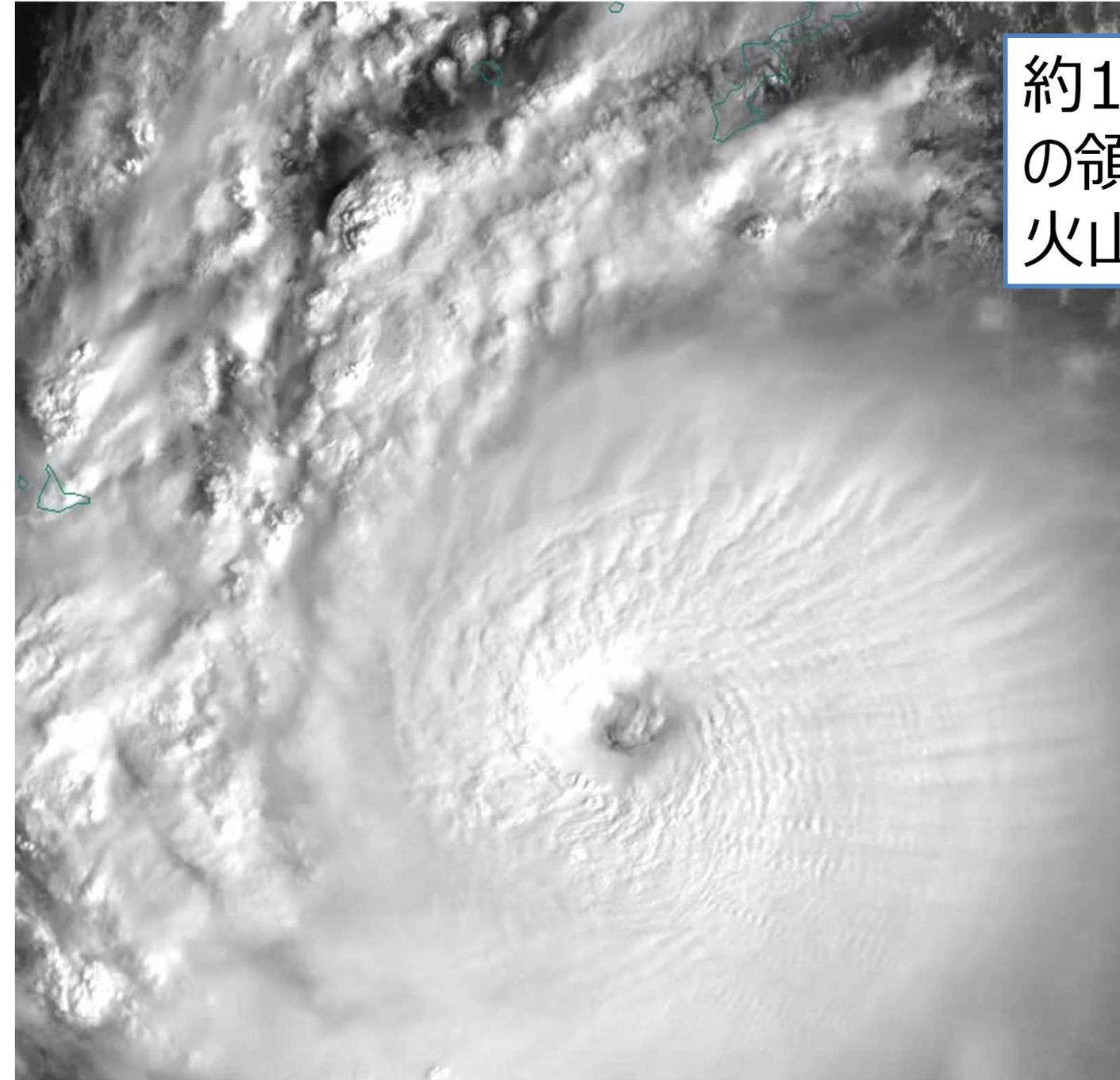
西端は、  
インドやスリランカ

東端は、  
ハワイ

日本周辺を  
高頻度に観測

2.5分ごとに観測





約1,000 km×1,000 km  
の領域を高頻度に  
火山・台風などを観測

2.5分ごとに観測

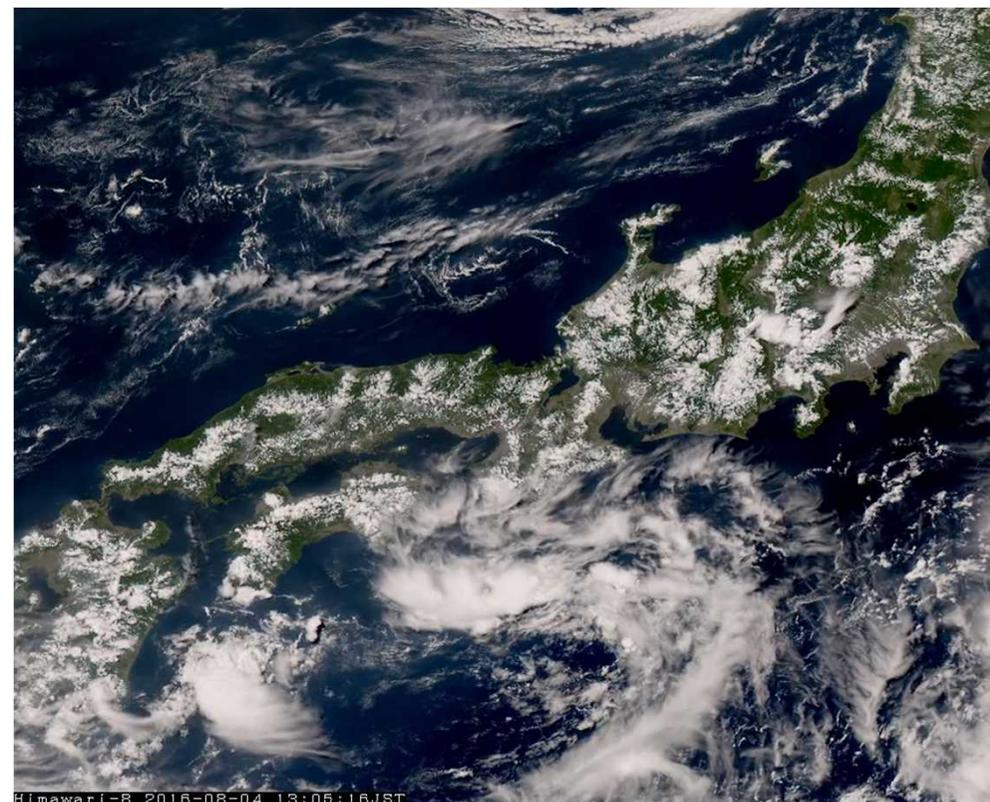
台風の観測に重要な役  
割を持ちます

2016/10/3  
台風第18号

- 広い範囲を観測



- 短い間隔で観測



- 海上、山岳、砂漠など定常観測が難しい場所でも、均質に観測が可能。

種類	フォーマット	概要説明
ひまわり標準データ	ひまわり標準フォーマット	衛星観測データのうち、最も源泉に近く情報量の多いデータ。16バンド毎の全てのデータを収録。
NetCDFデータ	NetCDF	米国・大気研究大学共同体（UCAR）が開発したNetCDF（Network Common Data Form）と呼ばれる形式で保存したデータ。日本域と機動観測域のデータのみ（フルディスク観測のデータはありません）。
カラー画像データ	PNG	可視3バンドのデータを合成したカラー画像データ。
JPEG画像	JPEG	可視1バンドと3つの赤外バンドをJPEG画像化したデータ。
高分解能雲情報	GRIB2※	ひまわりの観測データや数値予報データから、雲の有無、雪氷の有無、雲頂高度、雲型等を推定値として算出したデータ。（1時間毎）

※国際気象通報式 FM92 GRIB 二進形式格子点資料気象通報式（第2版）

GRIB2の詳細については国際気象通報式・別冊に詳しく記述されています。

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsuhoshiki/tsuhoshiki.html>

## 気象庁で作成するデータの名称と形式

## データフォーマットの説明・サンプルデータ・サンプルプログラム

[https://www.data.jma.go.jp/mscweb/ja/info/sample\\_data.html](https://www.data.jma.go.jp/mscweb/ja/info/sample_data.html)

データの名称 (データの形式)	観測範囲	配信方法		
		気象業務 支援センター経由	ひまわり クラウド経由	ひまわり キャスト経由
ひまわり標準データ (ひまわり標準フォーマット)	フルディスク	○	○	-
	日本域	○	○	-
	機動観測域	○	○	-
HRITファイルデータ (HRITファイルフォーマット)	フルディスク	○	-	○
LRITファイルデータ (LRITファイルフォーマット)	フルディスク	-	-	○
NetCDFデータ (NetCDFフォーマット)	フルディスク	-	-	-
	日本域	○	○	-
	機動観測域	○	○	-
カラー画像データ (PNG 24bitフォーマット)	フルディスク	○	○	-
	日本域	○	○	-
	機動観測域	○	○	-
JPEG画像データ (JPEGフォーマット)	フルディスク	○	-	-

データのフォーマットの説明や  
サンプルデータ と  
サンプルプログラム を  
気象衛星センターの  
ホームページで提供

ホーム > 知識・解説 > 気象観測・気象衛星 > 気象衛星

## 協力機関からの研究者向けデータ公開

ひまわり8号は新世代の静止気象衛星として世の時間・空間分解能の向上及び多バンド化等、観測機能が大幅に強化されています。このため

その観測データからは気象分野に限らずこれまいます。気象庁では、ひまわり8号の機能の十

ひまわりの観測データを即時的にかつ過去にさかのぼって入手できる環境を整備し、オールジャパンでデータ利用技術の開発を広く促進することが必要であると考え、いくつかの研究機関の協

力を得て、研究者向けのひまわり8号データの即時的公開を行う新たなとしました。この取り組みに協力していただいているのは、以下の4機

- ▶ [情報通信研究機構\(NICT\)](#)
- ▶ [千葉大学環境リモートセンシング研究センター\(CEReS\)](#)
- ▶ [東京大学地球観測データ統融合連携研究機構\(EDITORIA\)](#)
- ▶ [宇宙航空研究開発機構\(JAXA\)地球観測研究センター\(EORC\)](#)

入手方法

# 研究者向けデータ公開

(商業利用に向けたデータ利用技術の開発含む)

<https://www.jma-net.go.jp/sat/himawari/organization.html>

情報通信研究機構 (NICT)

千葉大学

東京大学

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)



NICTサイエンスクラウド ひまわり衛星プロジェクト

NICTサイエンスクラウドのひまわり衛星プロジェクトは、気象庁との覚書に基づき、気象衛星による大容量データの分散アーカイブおよび公開等を通じた情報通信技術の開発及び実証実験を行うことを目的としています。

NICTサイエンスクラウドでは、静止気象衛星ひまわりデータにクラウド技術を活用することで、次世代型の気象衛星観測データ技術開発を行っています。特にひまわり8号は年間150TB（非圧縮時）のデータが出力されるため、データ伝送技術、データ管理技術、データ公開技術、データ処理技術、データ可視化技術などが求められています。

\*本プロジェクトのデータおよびアプリケーションの利用は、非営利目的に限ります。データ取得については、各アプリケーション（ひまわり8号リアルタイムWeb、ひまわり衛星データアーカイブ、ひまわり8号リアルタイムデータおよび過去データ）の取り扱い説明をご覧ください。

すぐにダウンロード可能

- 静止気象衛星ひまわり8号・9号の観測データ
  - 概要
  - 主なデータのフォーマット
  - 主なデータのフォーマットとサンプルデータ等
  - 研究者向けデータ公開
- トゥルーカラー再現画像
  - 概要
  - データのフォーマット
  - 作成手順
  - カラー合成画像との比較
  - 事例
- 高分解能雲情報
  - 概要
  - データのフォーマット
  - 事例
  - 利用上の注意点

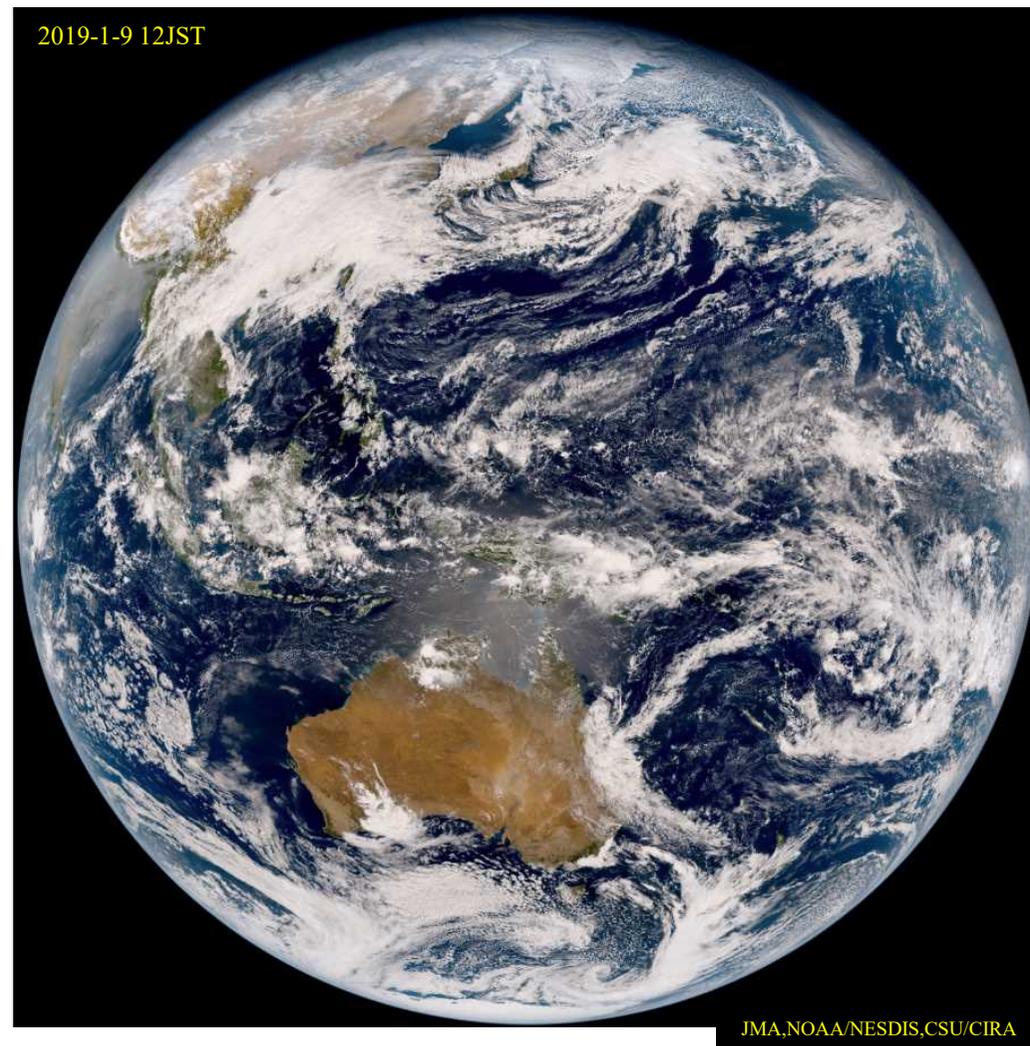
- 衛星によって観測された画像を人間の目で見たような色彩に再現した画像です。
- フォーマットは PNG形式（24ビット）です。

観測範囲	解像度	画素数 (横×縦)	配信データ量
			1ファイル (1観測分)
フルディスク	1km (衛星直下点)	11,000×11,000	359KB~200MB
日本域	0.01度	3,301×2,701	26KB~12MB
機動観測域	0.01度	1,501×1,501	6.6KB~4MB

- 詳細については以下の資料をご参照ください。

配信資料に関する技術情報第504号

<https://www.data.jma.go.jp/add/suishin/jyouhou/pdf/504.pdf>



※気象庁気象衛星センターと米国海洋大気庁衛星部門GOES-Rアルゴリズムワーキンググループ画像チーム（NOAA/NESDIS/STAR GOES-R Algorithm Working Group imagery team）との協力により開発されました。  
また、大気による散乱の影響を除去するためのソフトウェアは、NOAA/NESDISとコロラド州立大学との共同研究施設（Cooperative Institute for Research in the Atmosphere: CIRA）から気象庁気象衛星センターに提供されました。

地表付近で見た色に近くなるよう、大気による散乱の影響を除去（CIRA）

赤、緑、青の組み合わせが、人間の目で見たような色彩を再現するのに最適となるよう、緑色を補正（気象庁）

ひまわりの赤、緑、青の観測値を、ディスプレイの赤、緑、青の信号値に変換して、人間の目で見たような色彩を再現（気象庁）

観測された明るさの強弱が、人間が感知する明るさの強弱に近くなるよう、画像を強調（CIRA）

これらの処理を経たトゥルーカラー再現画像を出力

START

大気補正

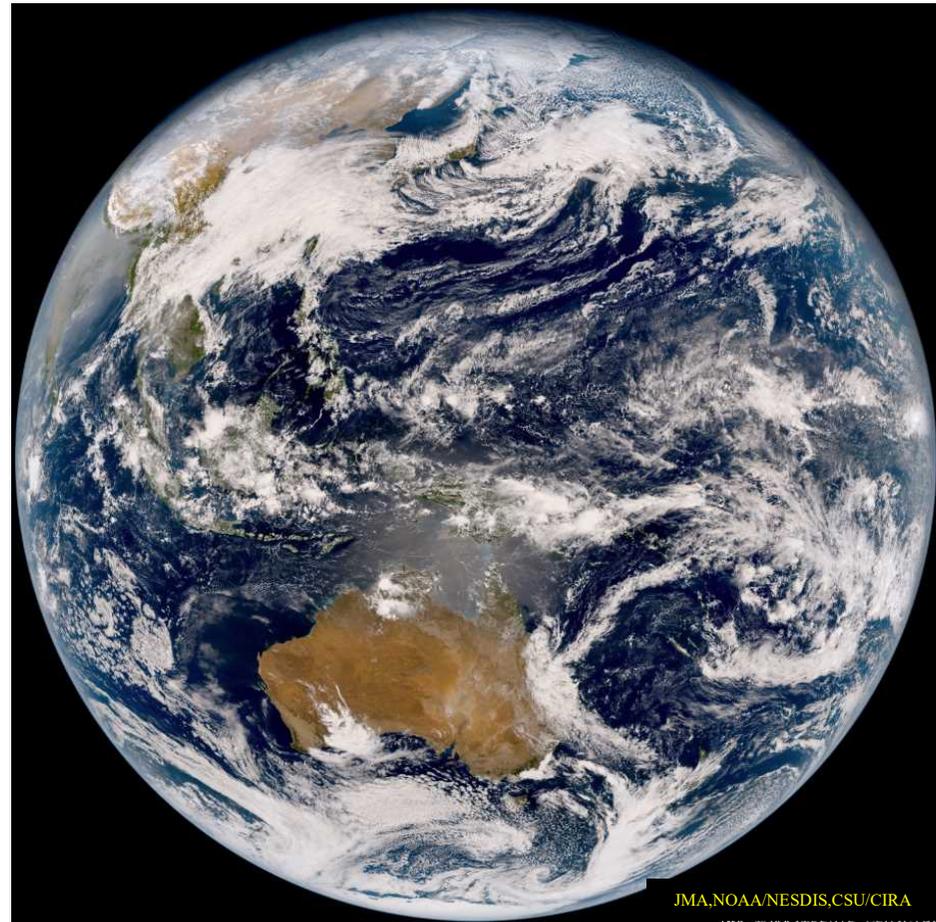
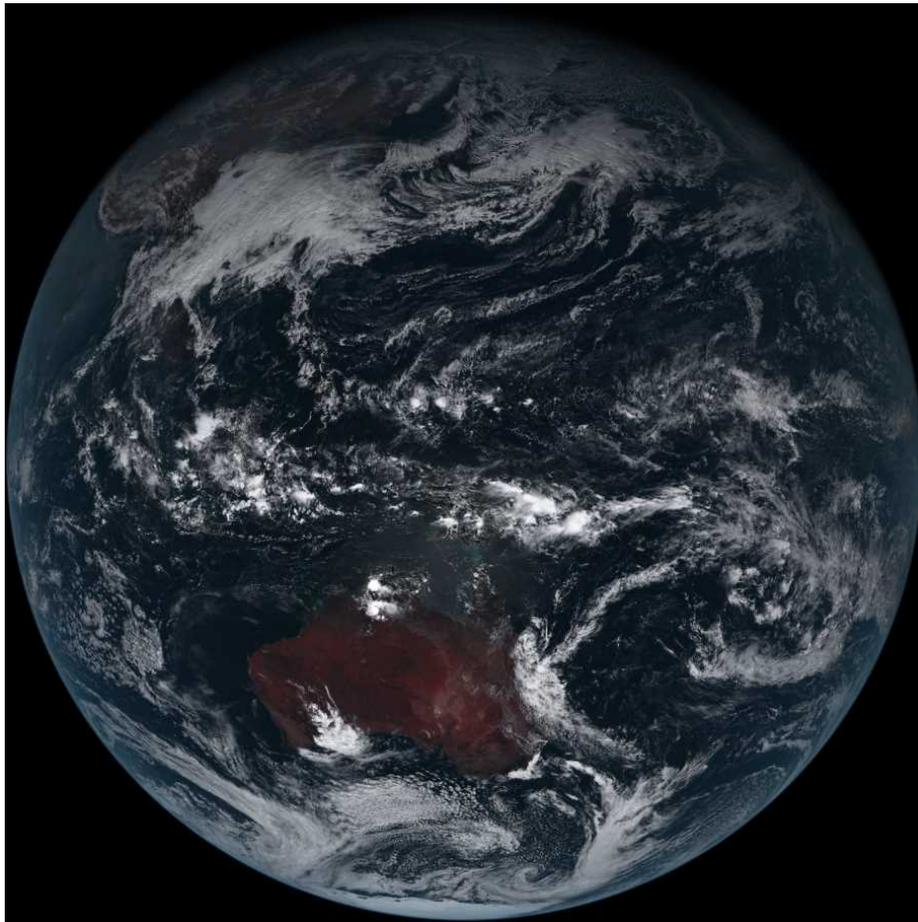
緑色の補正

色変換

強調

画像出力

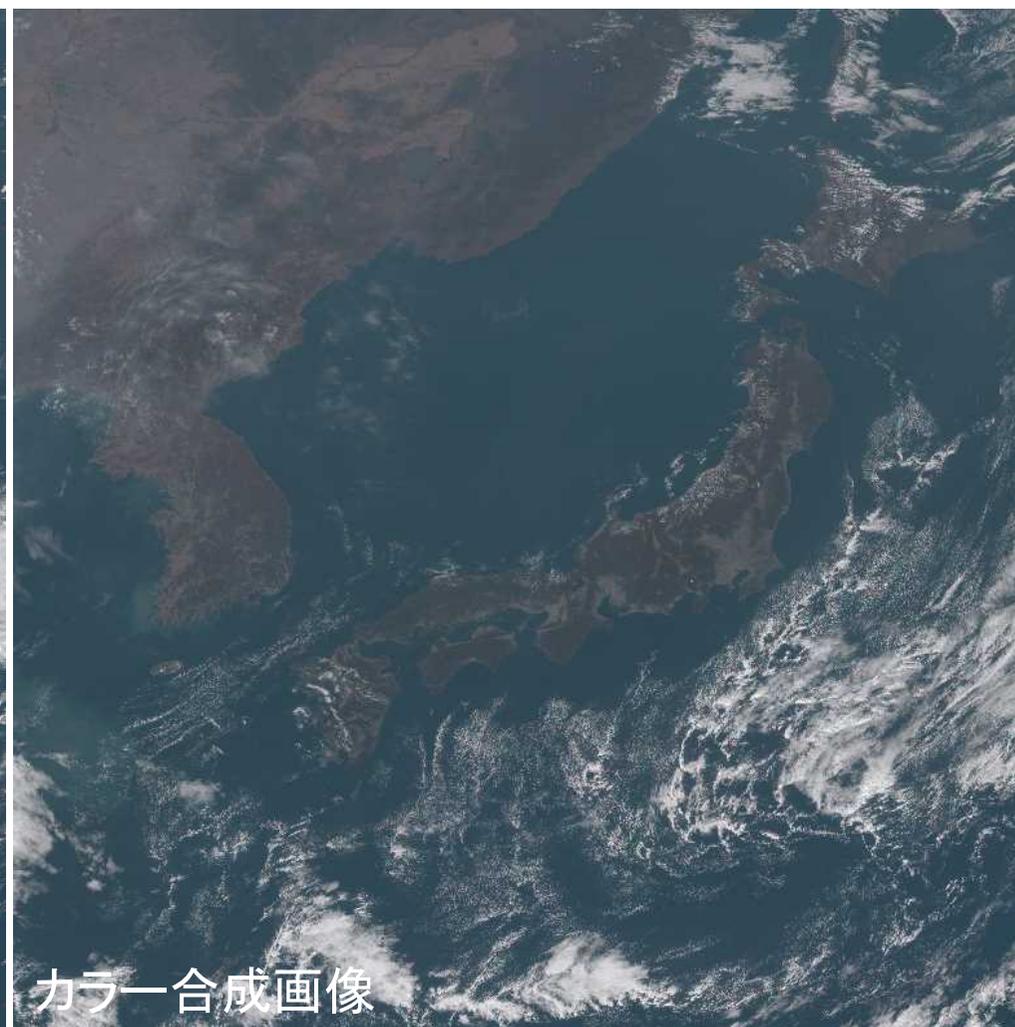
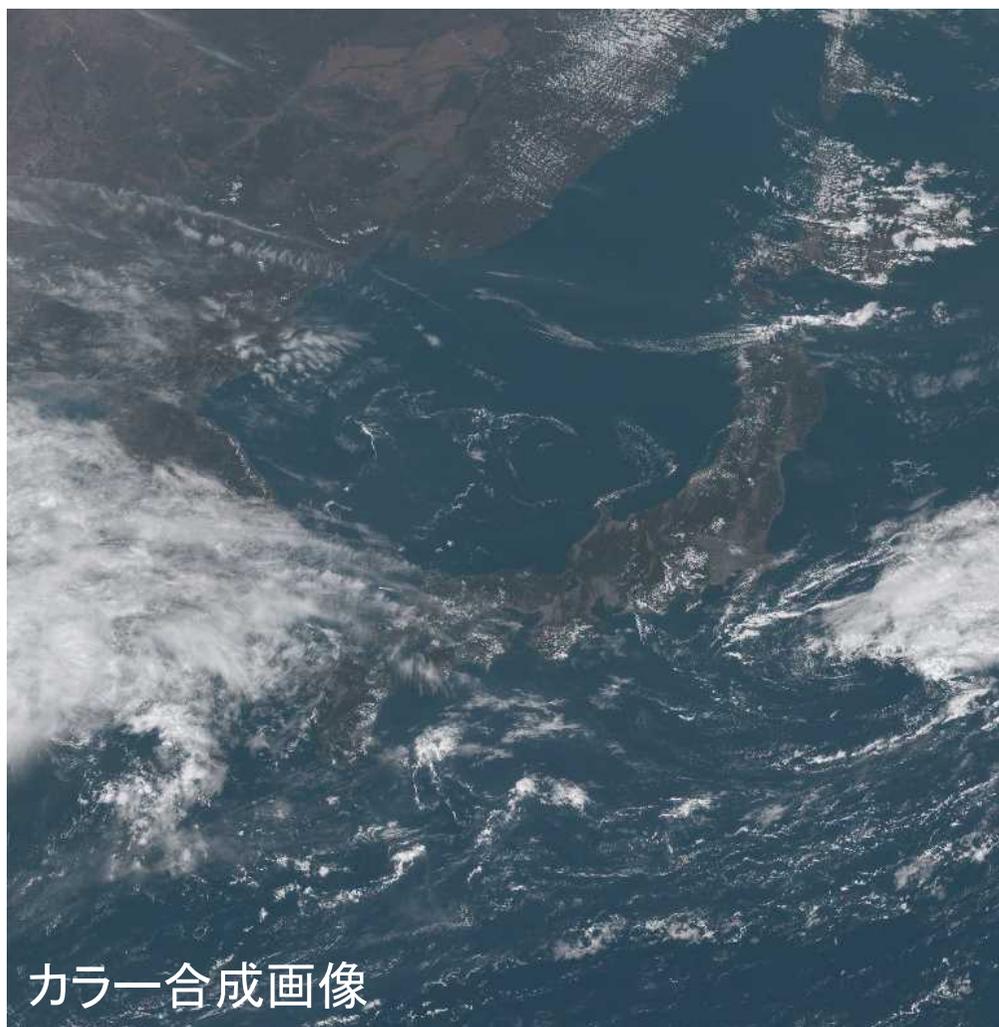
END



2019年1月9日12:00（日本時間）のフルディスク画像  
左：カラー合成画像 右：トゥルーカラー再現画像

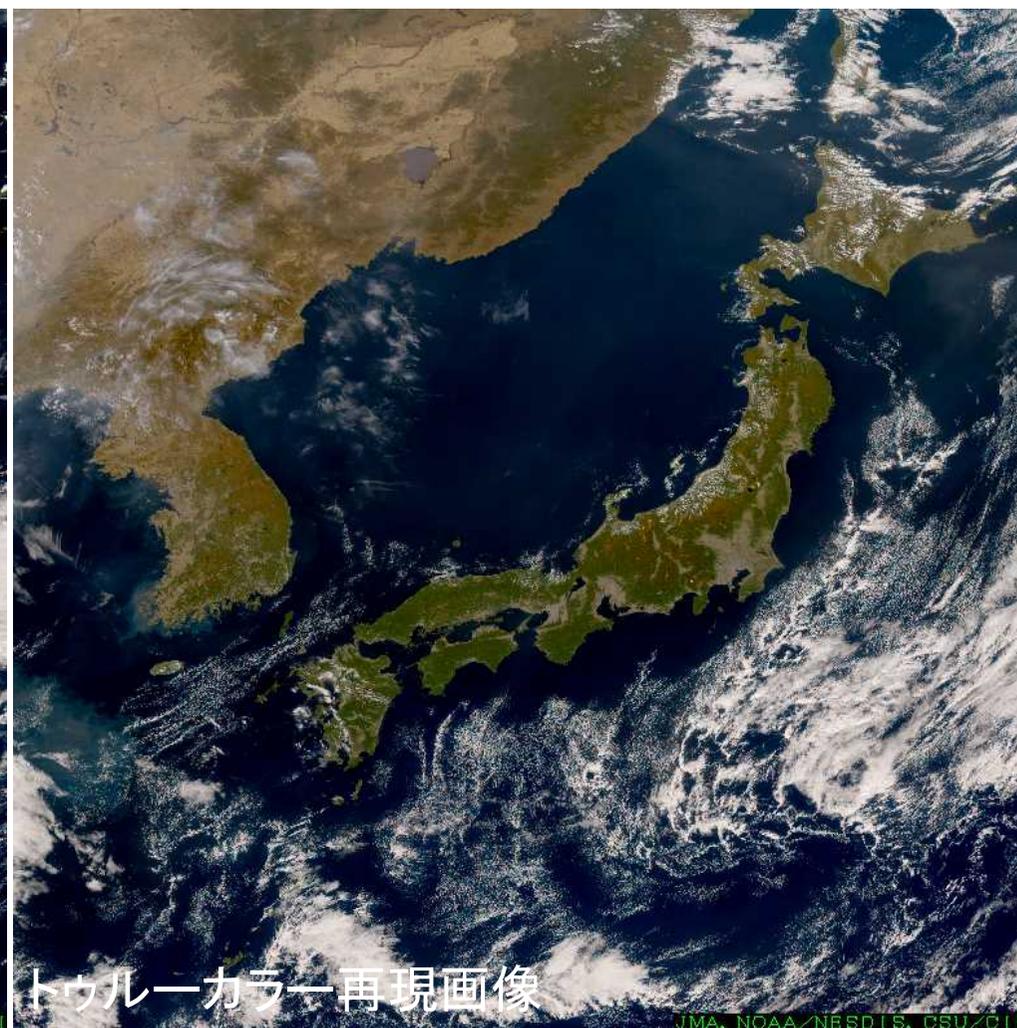
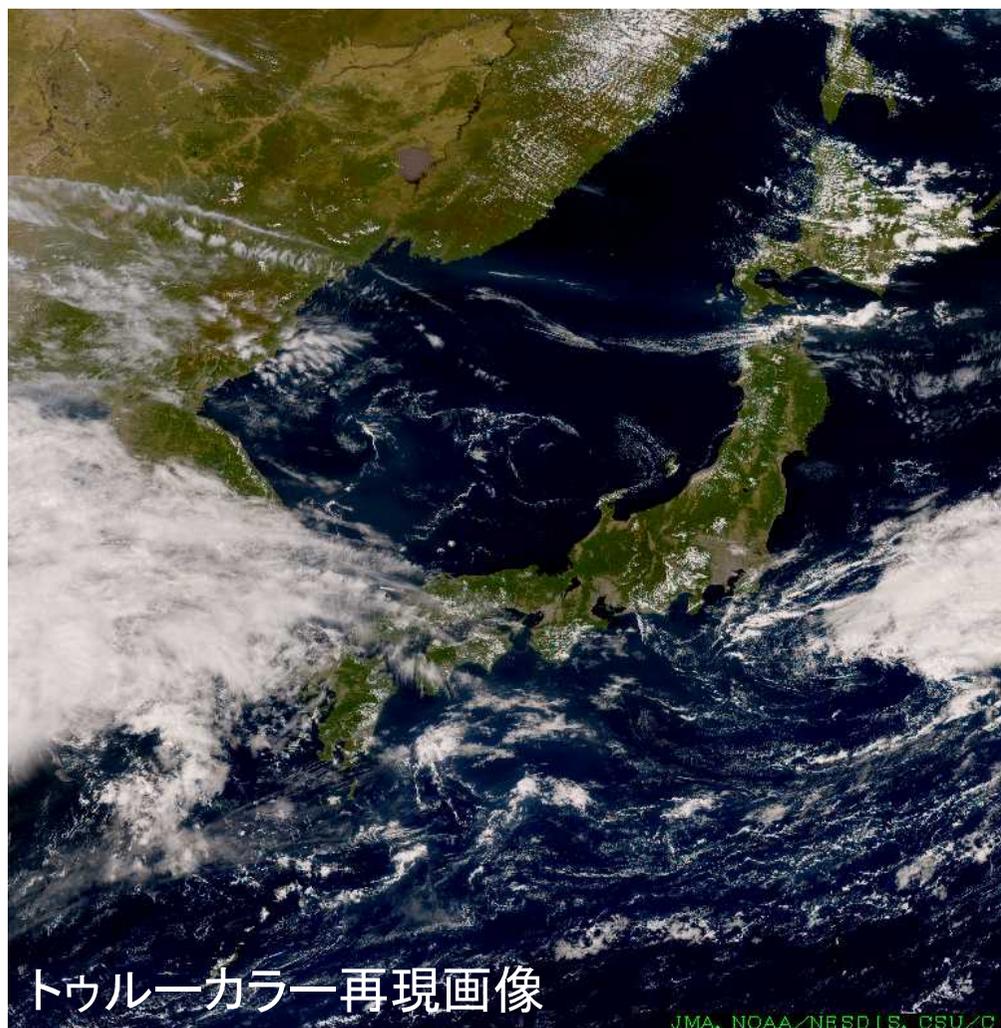
大気補正により、地表面や海面、雲などがよりクリアに、色補正により、植生の緑や砂地の色が人の感じる色に近くなっています。

カラー合成画像では、植生の変化が把握しづらい



左：2018年9月19日12時      右：2018年10月21日12時  
(共に日本時間)

トゥルーカラー再現画像では、植生の変化が把握しやすい



左：2018年9月19日12時      右：2018年10月21日12時  
(共に日本時間)

- 初夏（6月3日）



- 秋（11月3日）



トゥルーカラー再現画像では、  
植物の生育状況にあわせて見え方が変化することから、  
紅葉の進み具合が把握できます

2018年1月23日～25日

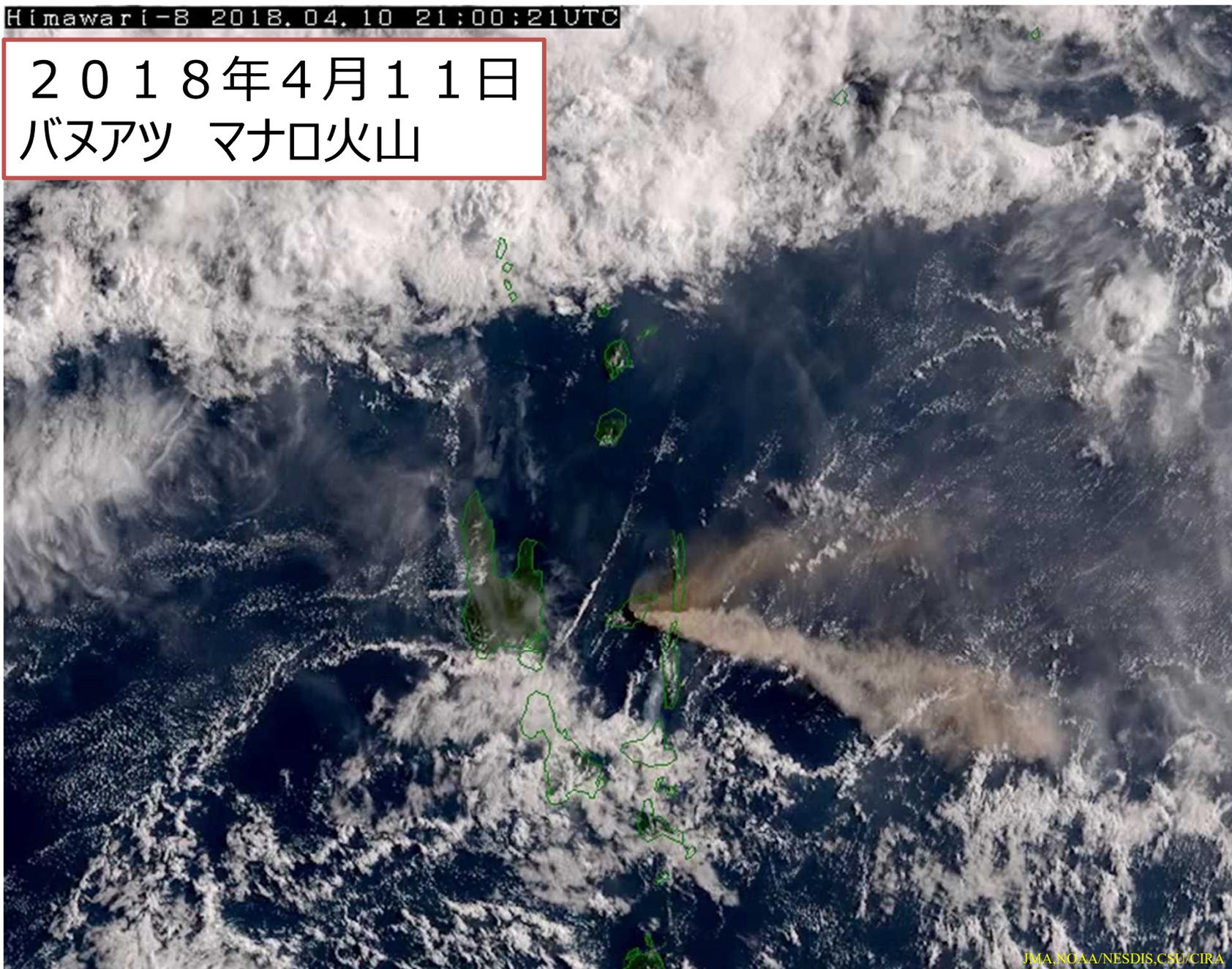
## 関東地方の積雪

平野部の積雪  
(白い領域) が  
次第にとけていく  
様子が見られます

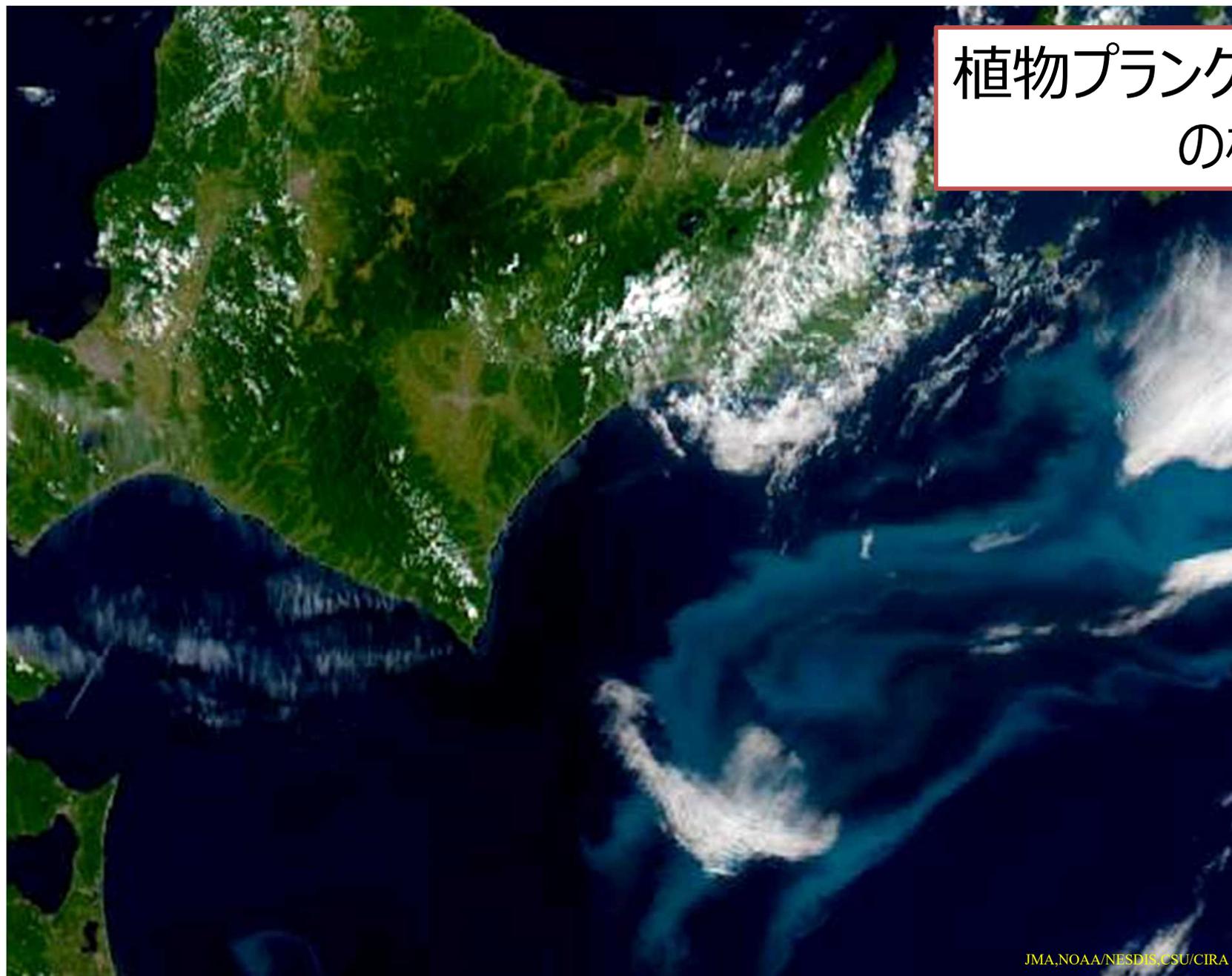
Himawari-8 2018.04.10 21:00:21UTC

2018年4月11日  
バヌアツ マナロ火山

火山の噴煙  
の検知



JMA, NOAA/NESDIS, CSU, CIRA



植物プランクトン（推定）  
の検知

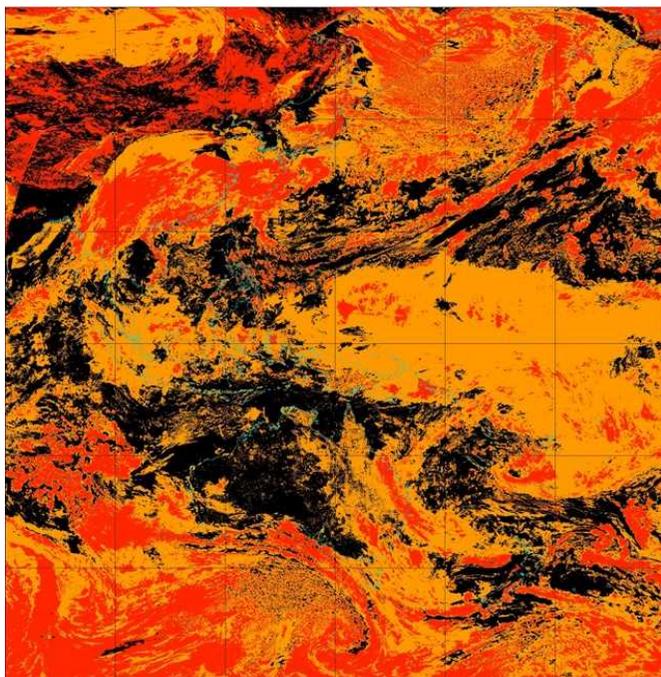
JMA,NOAA/NESDIS/CSU/CIRA

低輝度を強調しています。

- 静止気象衛星ひまわり8号・9号の観測データ
  - 概要
  - 主なデータのフォーマット
  - 主なデータのフォーマットとサンプルデータ等
  - 研究者向けデータ公開
- トゥルーカラー再現画像
  - 概要
  - データのフォーマット
  - 作成手順
  - カラー合成画像との比較
  - 事例
- 高分解能雲情報
  - 概要
  - データのフォーマット
  - 事例
  - 利用上の注意点

高分解能雲情報とは、客観的な手法を用いて、雲や大気中のダスト、地上の積雪や海氷などに関する情報を提供するプロダクトです。

2019年1月8日12時（日本時間）の例

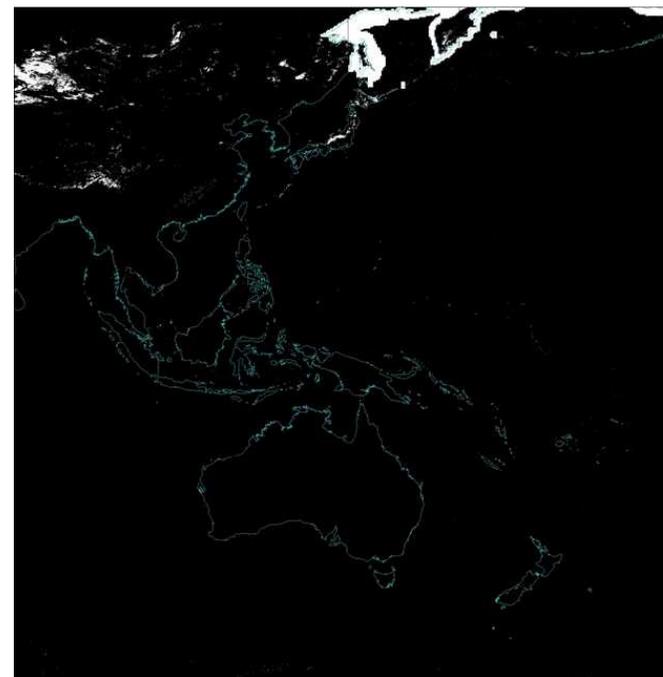


晴天 雲まじり 曇天

雲の有無・ダストの有無

晴天 ……雲が全くない格子  
雲まじり ……一部雲がある格子  
曇天 ……雲に完全に覆われている格子

※1つの格子のサイズは、0.02度 × 0.02度

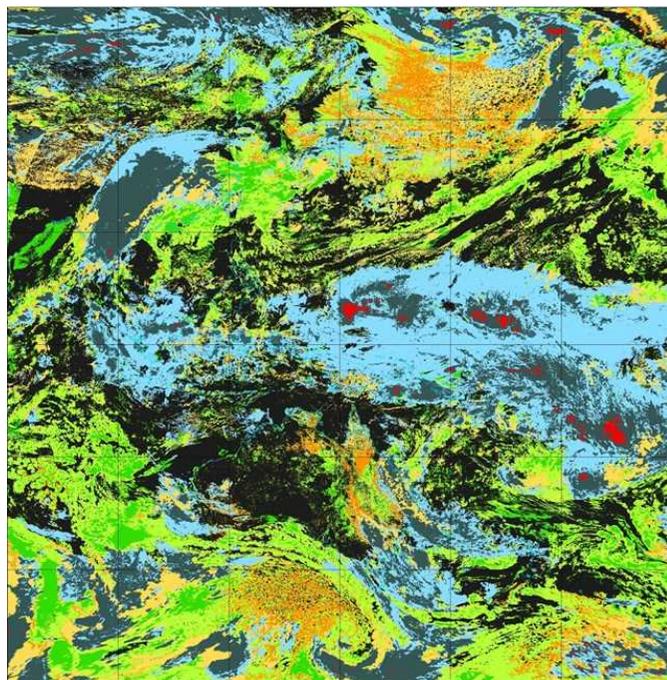


雪・氷

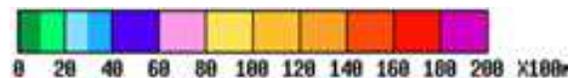
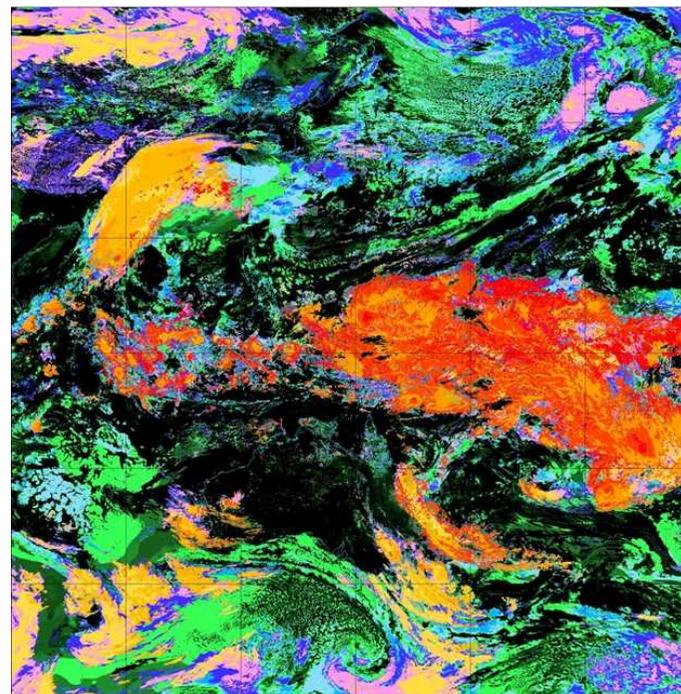
雪氷の有無

高分解能雲情報とは、客観的な手法を用いて、雲や大気中のダスト、地上の積雪や海氷などに関する情報を提供するプロダクトです。

2019年1月8日12時（日本時間）の例



雲型

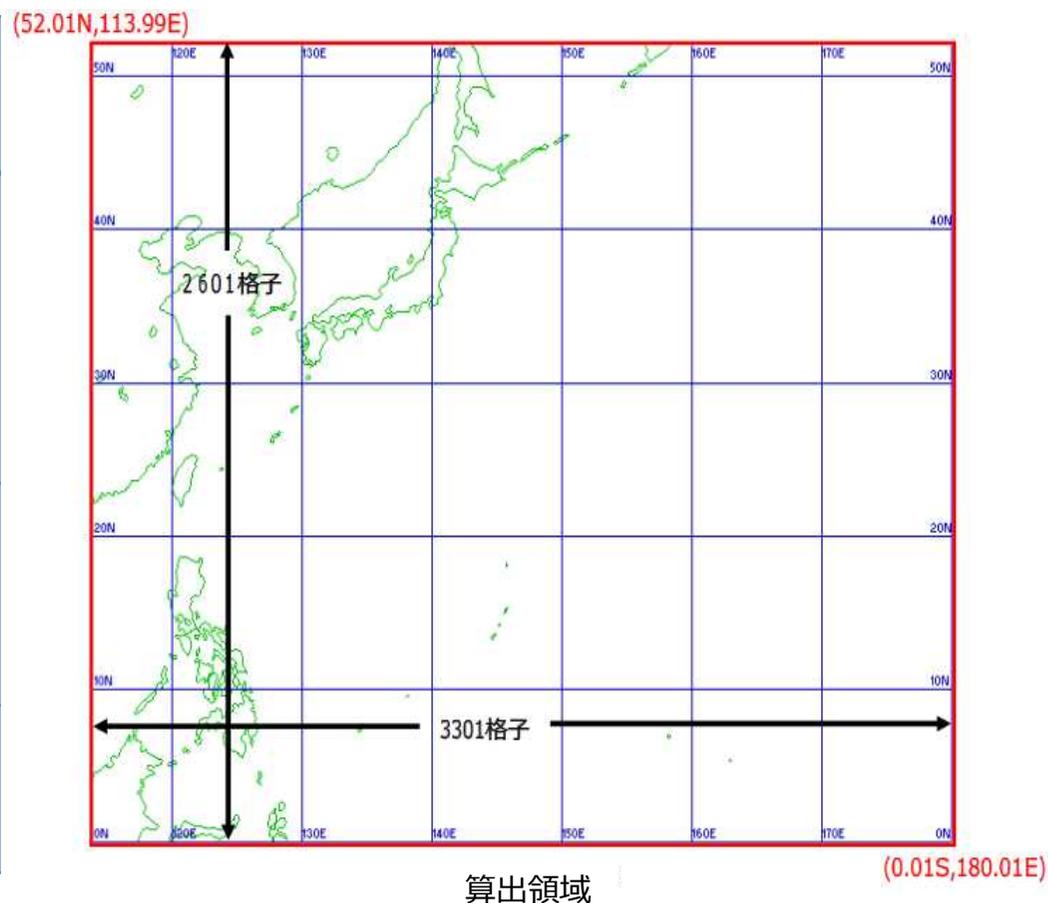


雲頂高度

ひまわりの観測データと数値予報データから、以下の5種類の高分解能雲情報を提供しています。

- 約0.05~5MB×5種類（約10MB）×24回=約240MB/日
- 現在は1時間ごとに提供していますが、2019年3月より10分ごとに提供する予定です。
- **雲の有無・ダストの有無**
  - 晴天（ダスト有無）、雲まじり（ダスト有無）、曇天（ダスト有無）
- **雪氷の有無**
  - 地上の積雪や海氷などの有無
- **雲型**（雲の種類など）
  - 晴天域、積乱雲、上層雲、中層雲、積雲、層積雲、層雲又は霧、曇天域
- **雲頂高度**（雲の高さ）
  - 100m単位で0~25,500mまで
- **品質情報**（迷光の影響や雲の有無の品質など）
  - 太陽の影響・月の影響（可能性有無）、太陽校正運用・食運用（実施有無）、雲の有無・雲型の品質・雲頂高度の品質（品質高低）

データ形式	GRIB2
領域	北緯52.01～赤道 東経113.99～180.01度 (右図参照)
空間分解能	(東西×南北) 0.02×0.02度 3301×2601格子
時間	1時間毎 (2019年3月より10分毎)

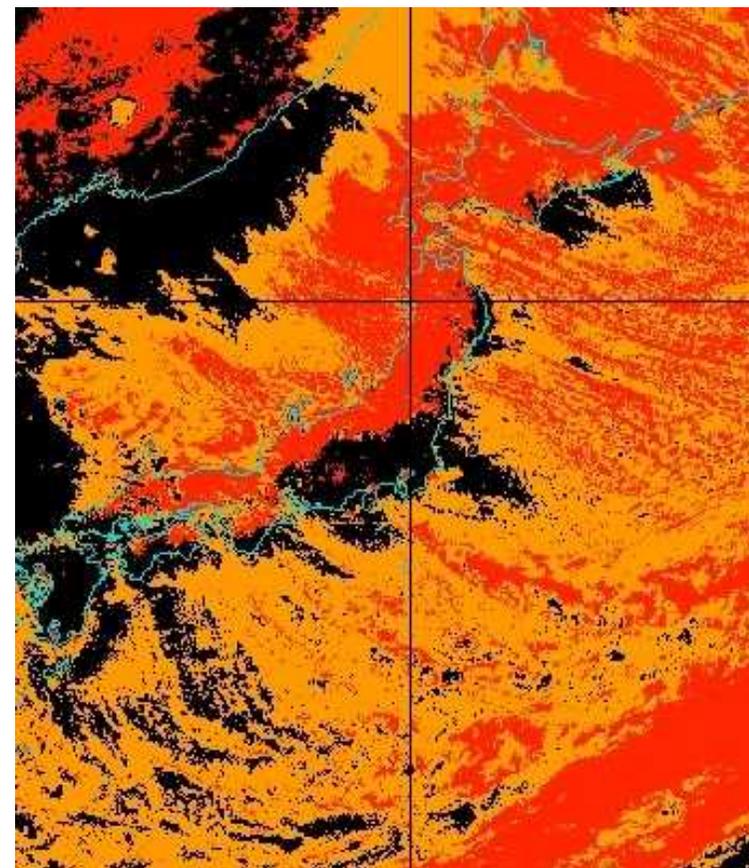
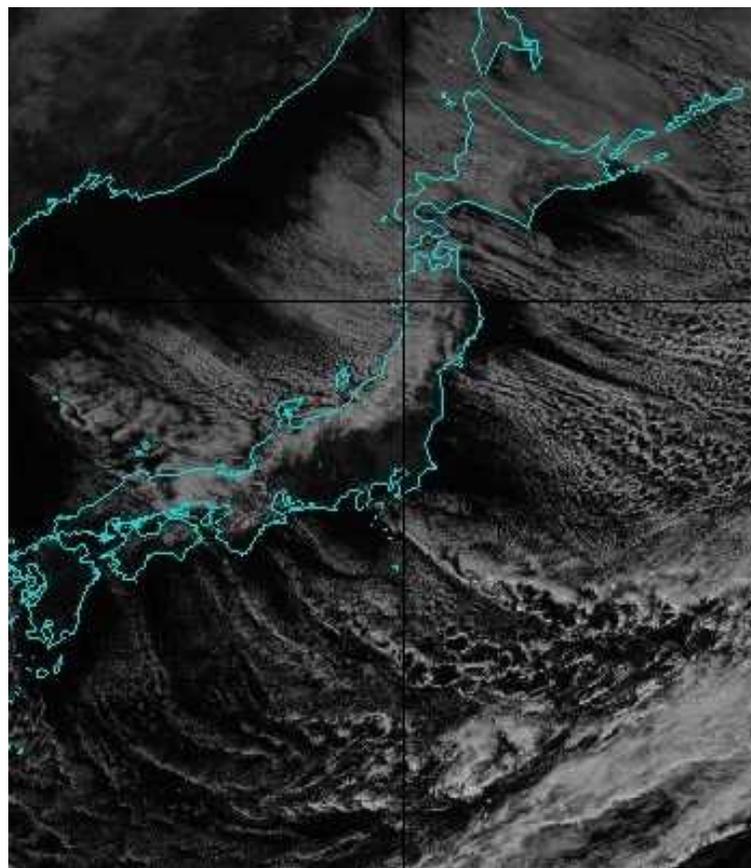


## 【参考】

配信資料に関する技術情報 第504号

「ひまわり8号・9号」による衛星関連プロダクトについて

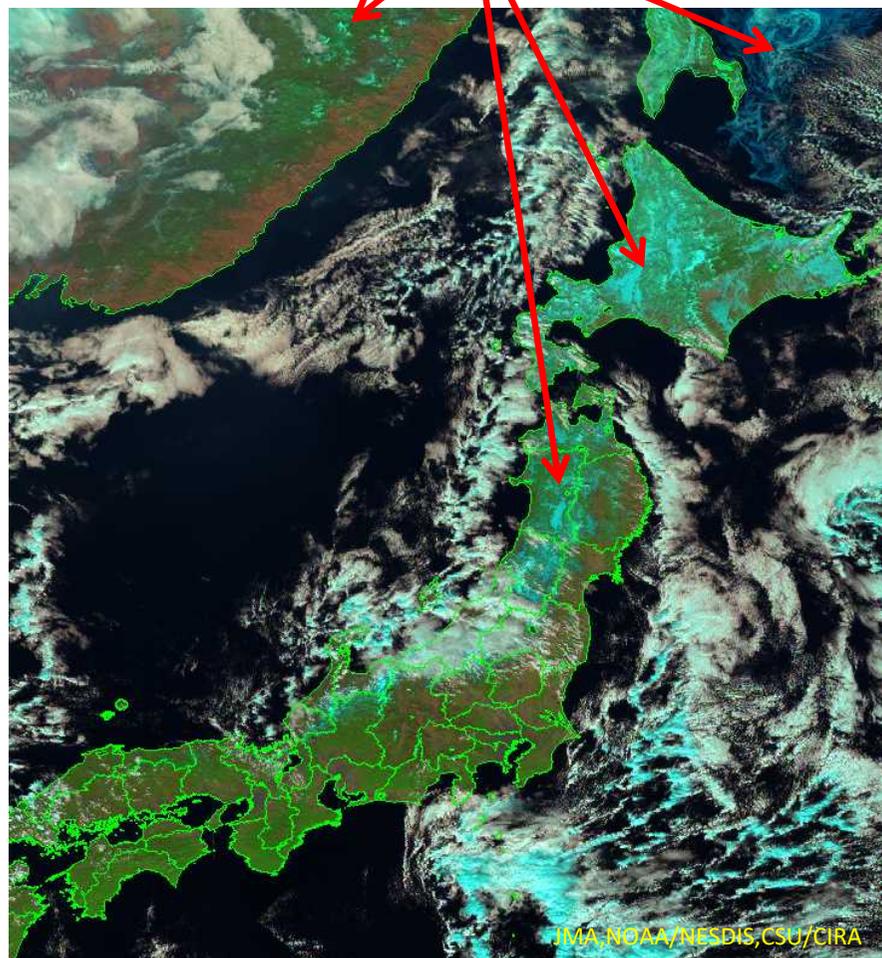
<https://www.data.jma.go.jp/add/suishin/jyouhou/pdf/504.pdf>



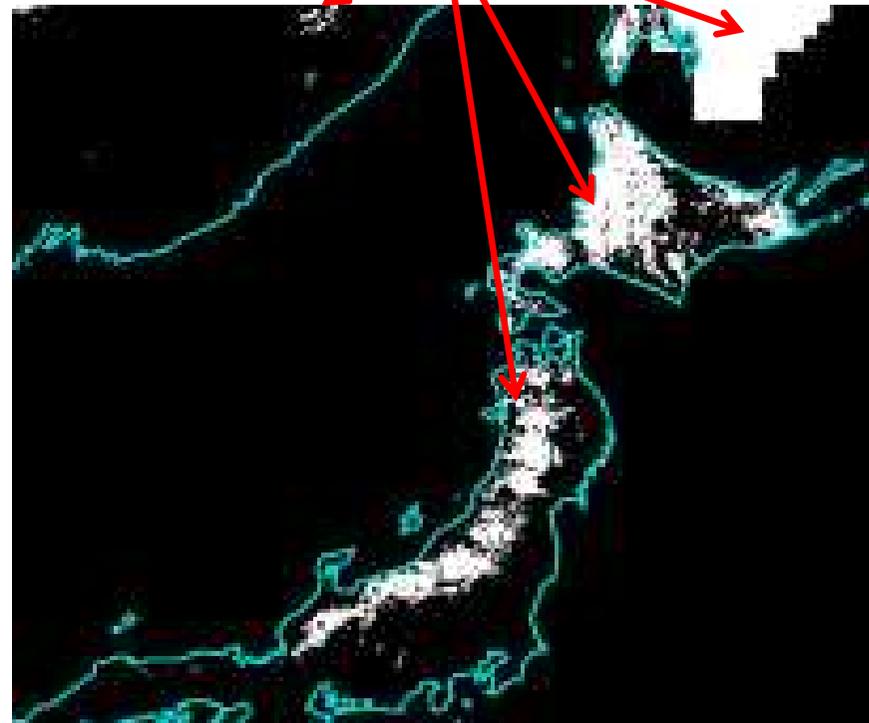
晴天 雲まじり 曇天

2019年1月18日12時（日本時間）の  
可視（バンド3）画像（左）と高分解能雲情報の雲の有無（右）  
雲のあるところで「雲まじり」または「曇天」となっているのがわかります。

積雪・海氷



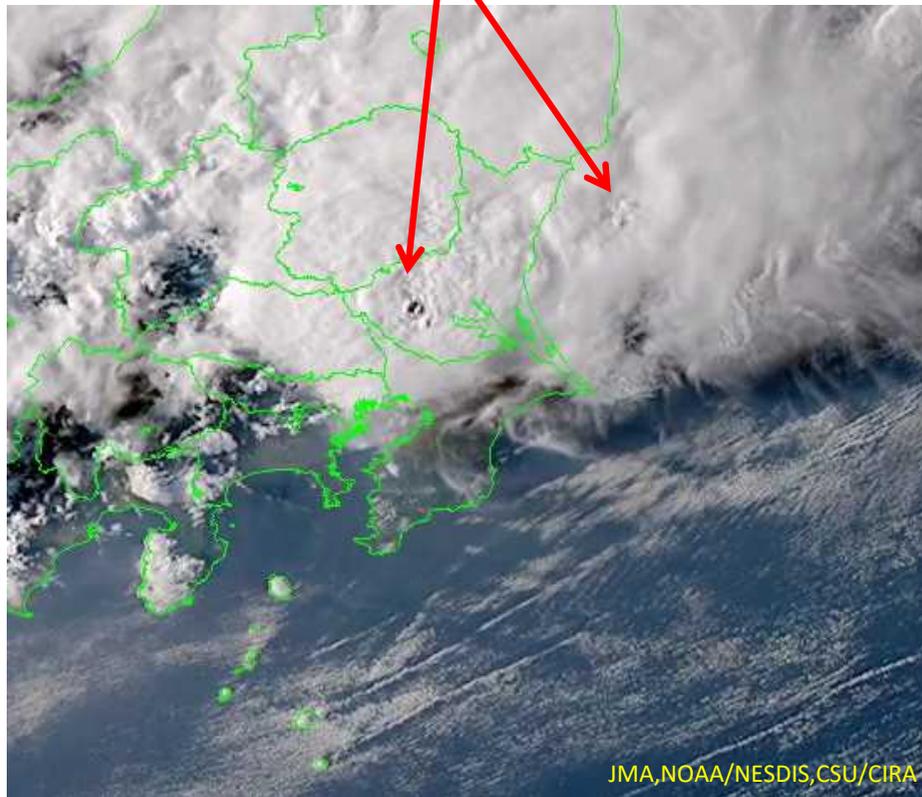
積雪・海氷を検出



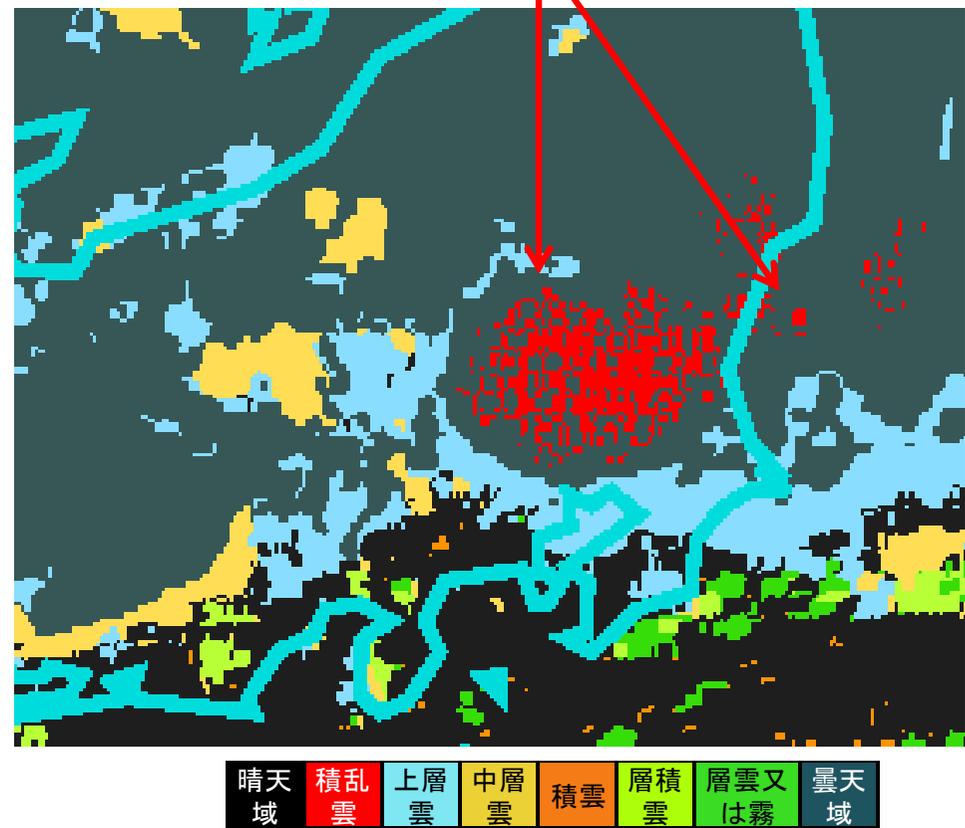
2019年1月14日12時（日本時間）

雪や氷が水色に見えるように調整した画像（左）と高分解能雲情報の雪氷の有無（右）  
北海道・日本海側などの積雪やオホーツク海の家氷が確認できます。

積乱雲

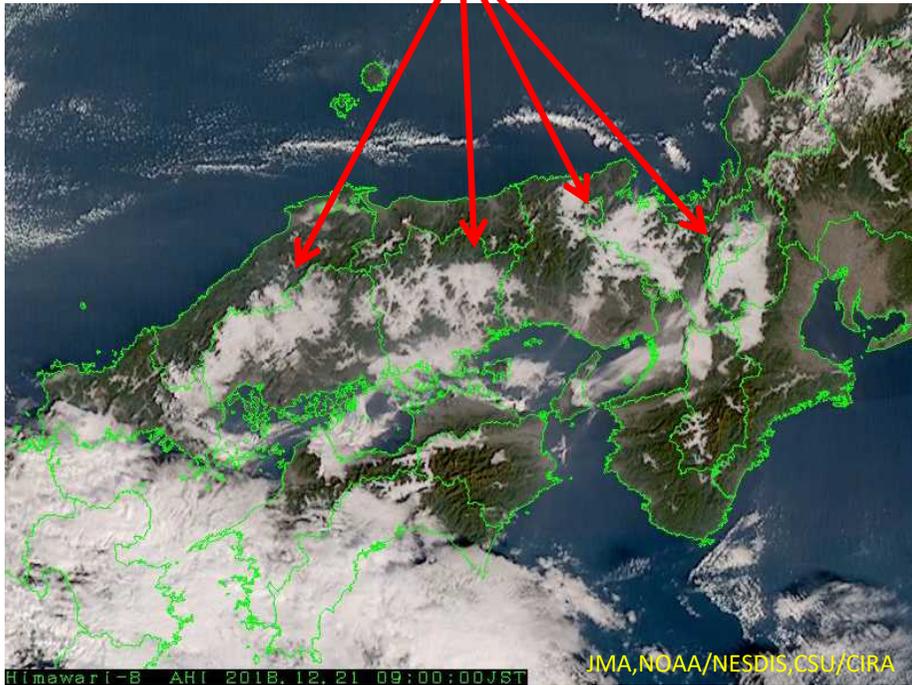


積乱雲を検出

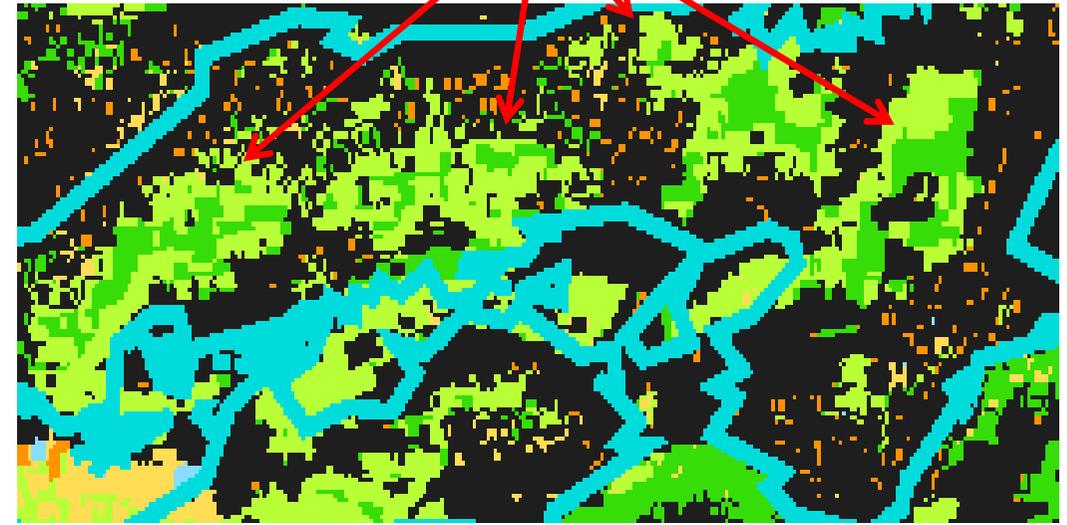


2018年8月31日17時（日本時間）の  
トゥルーカラー再現画像（左）と高分解能雲情報の雲型（右）  
この日昼過ぎ頃から関東南部で積乱雲が発生し雷や突風による被害が発生しました。

霧・層雲



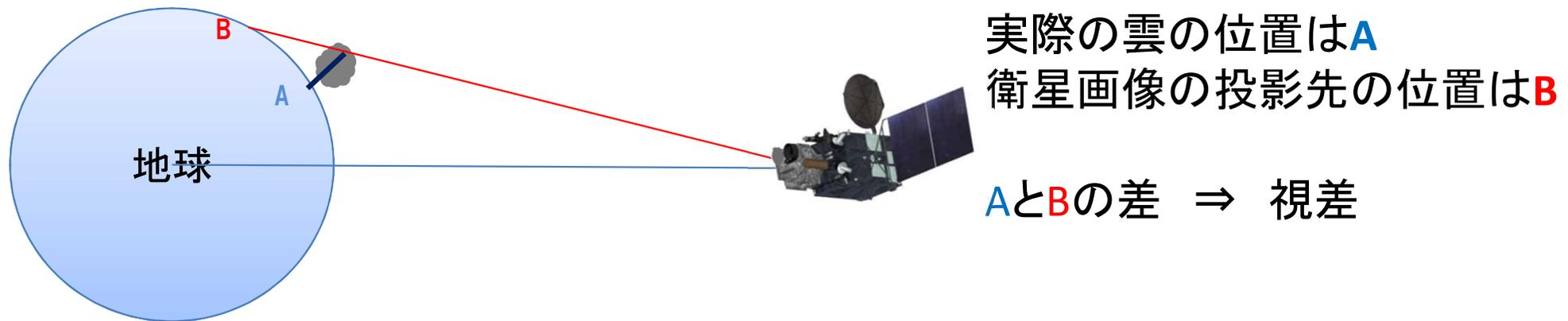
霧・層雲を検出



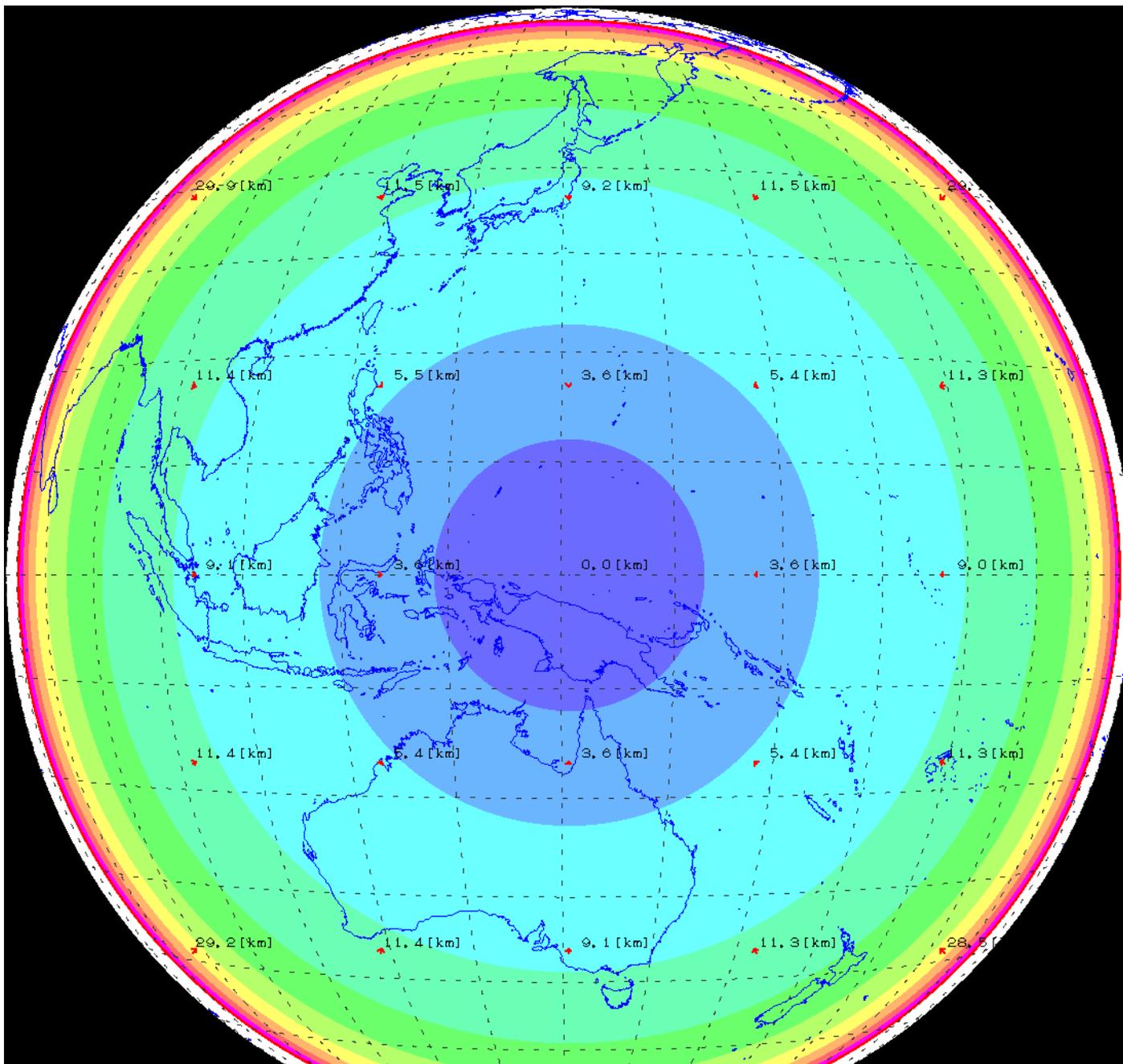
晴天 域	積乱 雲	上層 雲	中層 雲	積雲	層積 雲	層雲又 は霧	曇天 域
---------	---------	---------	---------	----	---------	-----------	---------

2018年12月21日9時（日本時間）の  
 トゥルーカラー再現画像（左）と高分解能雲情報の雲型（右）  
 この日近畿から中国地方の広い範囲で霧が発生し交通機関に影響がありました。

- 高分解能雲情報はあくまでも推定値であることを考慮のうえでご利用ください。
- 衛星は上空から観測するため、雲の上面を見ています。厚い雲の下は見ることはできません。（例えば、かなとこ巻雲の下に活発な積乱雲があったとしても検出できないことがあります。）
- 雲頂高度の高い雲は視差（下図参照）の影響が大きくなります。



衛星直下点から離れるほど、雲頂高度が高いほど視差は大きくなります。



雲頂高度を10kmと仮定しています。

ご静聴ありがとうございました

ご質問はWXBC事務局まで  
[info@wxbc.jp](mailto:info@wxbc.jp)

