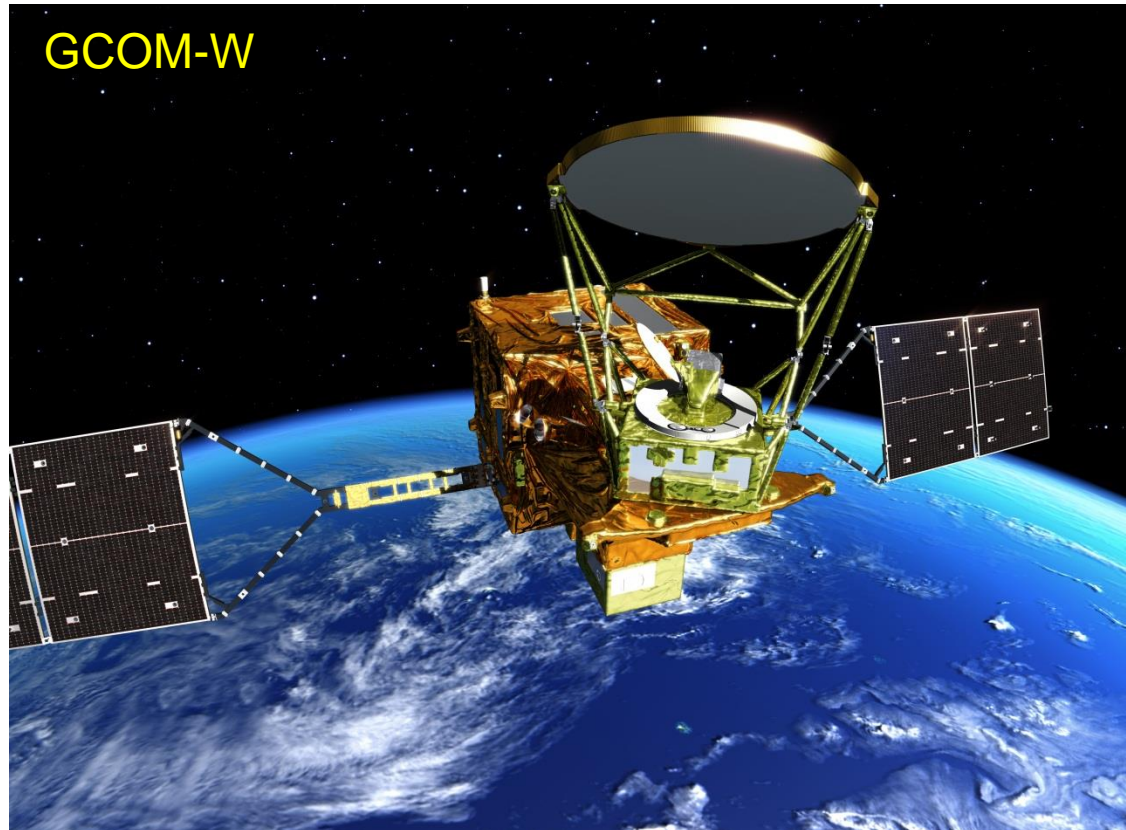


マイクロ波放射計 (AMSR2 後継機／AMSR3)



江淵 直人

北海道大学 低温科学研究所

ebuchi@lowtem.hokudai.ac.jp

GCOM-W(しずく)衛星搭載 マイクロ波放射計 AMSR2

- 2012年5月打ち上げ
- 現時点で世界最高性能のマイクロ波放射計
- 直径 2 m のアンテナを搭載(高地上分解能)
- 1450 km の広観測幅
- 高精度校正の実現
- 地球水循環に関するパラメータを観測
海水密接度, 海面水温, 海上風速, 降水量,
積算水蒸気量, 雲水量, 土壌水分, 積雪深など



GCOM-W1/AMSR2 characteristics	
Scan and rate	Conical scan at 40 rpm
Antenna	Offset parabola with 2.0m dia.
Swath width	1450km (effective > 1600km)
Incidence angle	Nominal 55 degrees
Digitization	12bits
Dynamic range	2.7-340K
Polarization	Vertical and horizontal

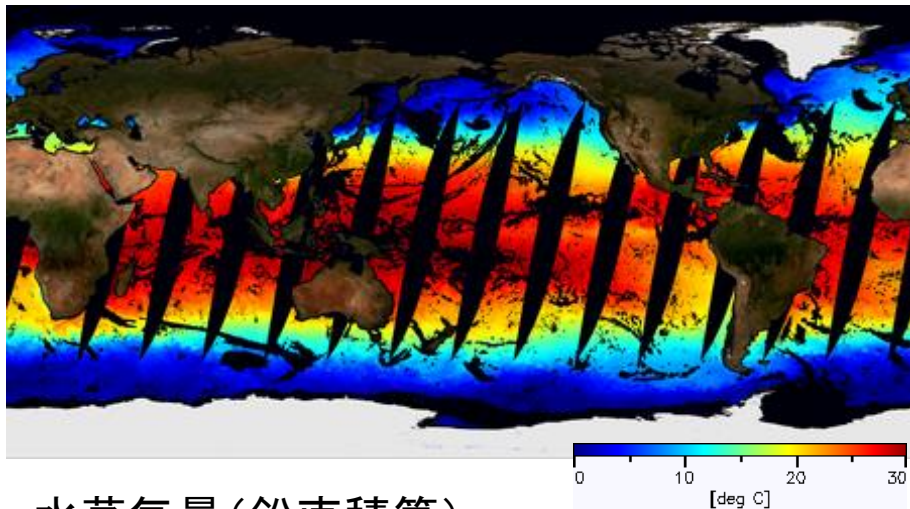
AMSR2 Channel Set				
Center Freq. [GHz]	Band width [MHz]	Pol.	Beam width [deg] (Ground res. [km])	Sampling interval [km]
6.925/7.3	350	V and H	1.8 (35 x 62)	10
10.65	100		1.2 (24 x 42)	
18.7	200		0.65 (14 x 22)	
23.8	400		0.75 (15 x 26)	
36.5	1000		0.35 (7 x 12)	
89.0	3000		0.15 (3 x 5)	5

AMSR2 による地球観測

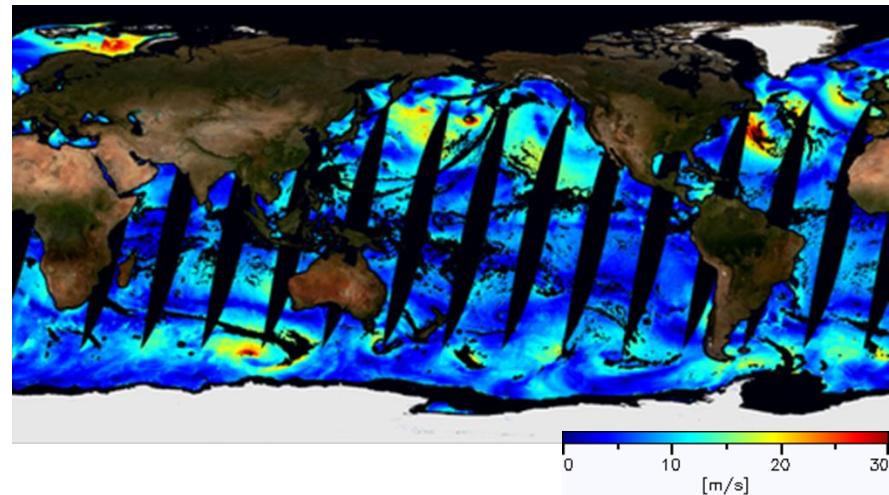
- マイクロ波放射計のメリット／デメリット
 - + 昼夜・天候(雲・霧・雨など)の影響を受けにくい
 - + 広範囲 (~ 1400 km) を繰り返し (2回／日) 観測可能
 - 可視・赤外に比べて空間分解能が低い
 - 標準データプロダクト
 - 海上風速, 海面水温, 鉛直積算水蒸気量, 雲水量, 降水量,
 - 土壌水分, 積雪深, 海氷密接度
- データは <https://gcom-w1.jaxa.jp/auth.html> から取得可能

AMSR2 で得られたスナップショット

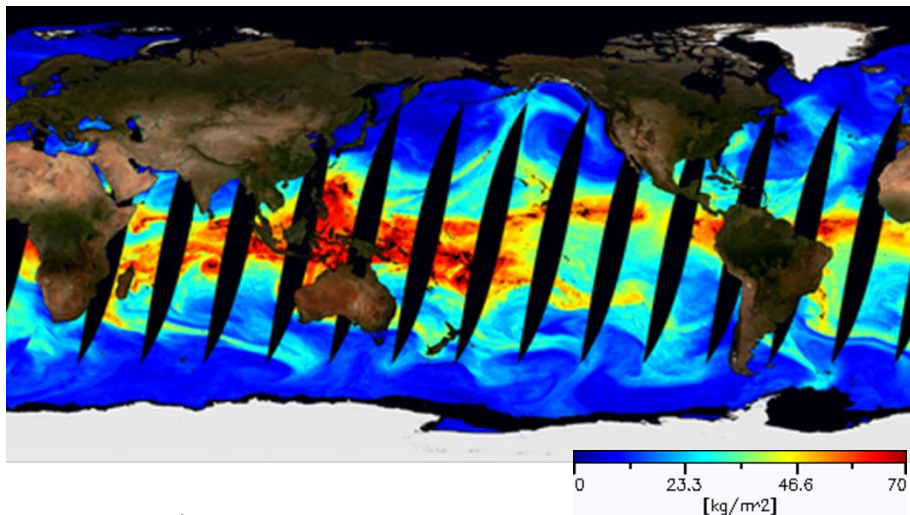
海面水温



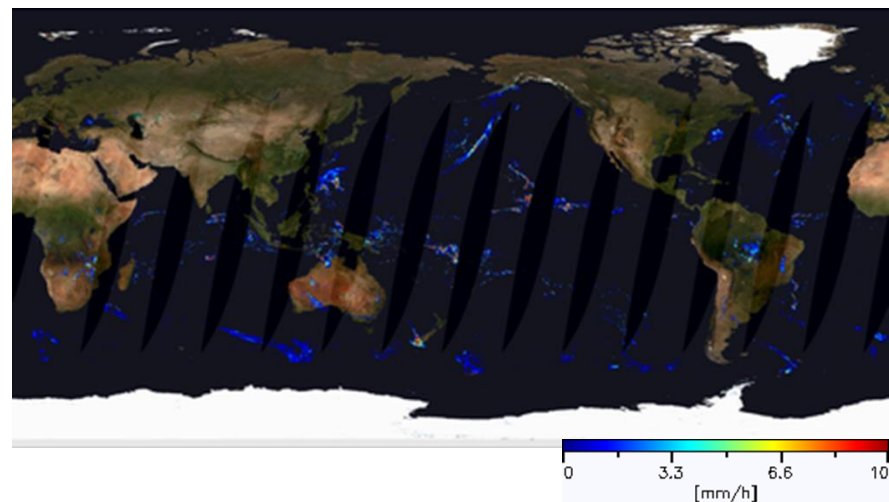
海上風速



水蒸気量(鉛直積算)



降水量

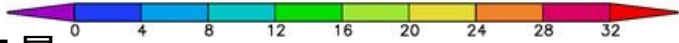
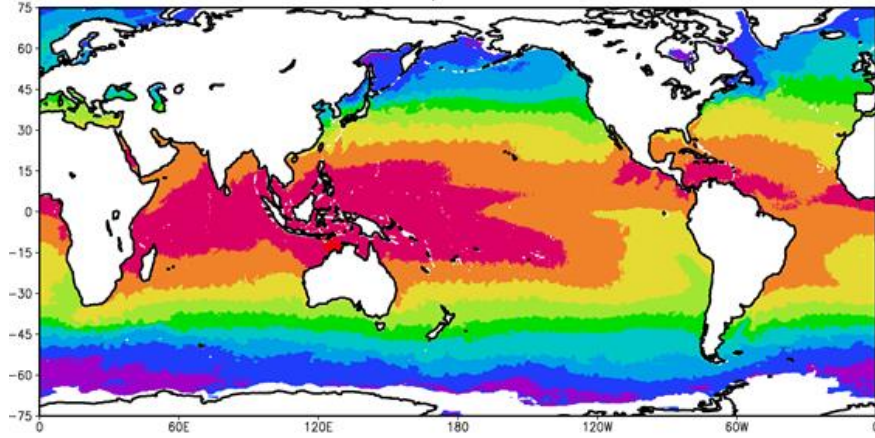


2013年1月1日

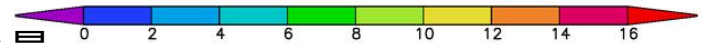
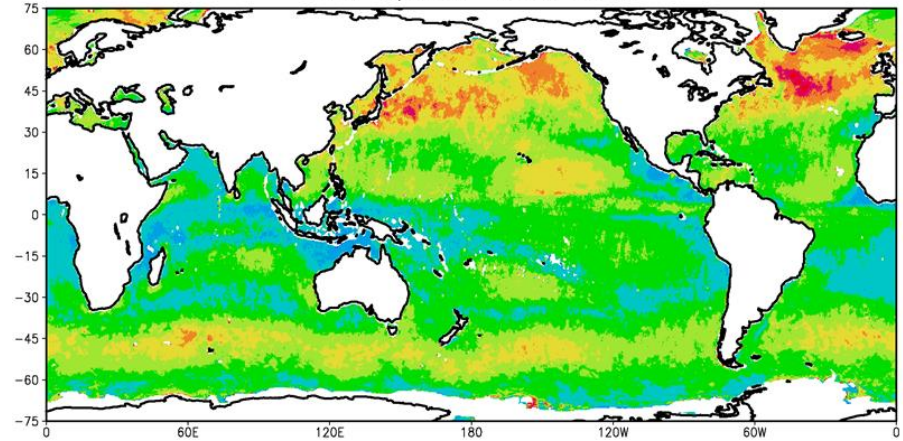
Downloaded from http://suzaku.eorc.jaxa.jp/GCOM_W/JASMES_daily/index_j.html

月平均場 (2012年12月)

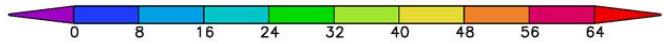
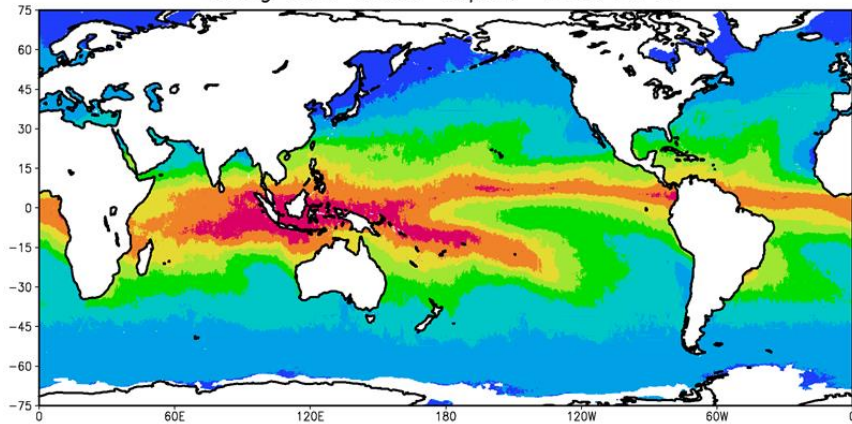
海面水温 Sea Surface Temperature, Dec. 2012



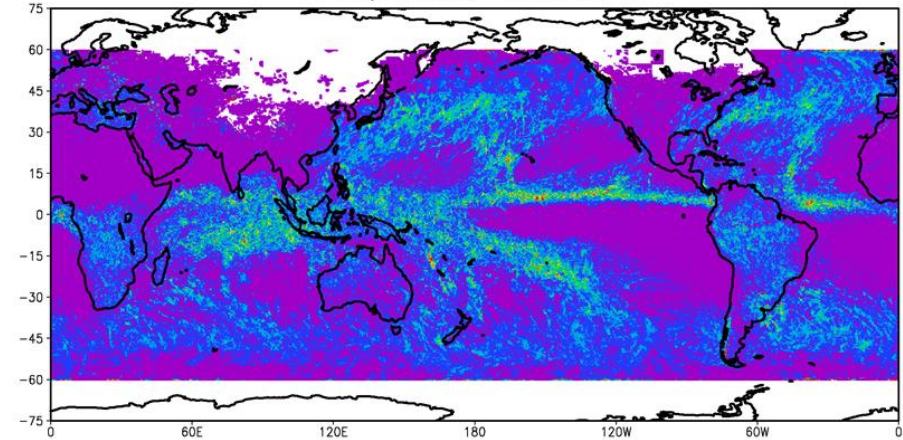
海上風速 Wind Speed, Dec. 2012



水蒸気量 Integrated Water Vapor, Dec. 2012



降水量 Precipitation, Dec. 2012



2012年12月

Downloaded from "GCOM-W1 Data Providing Service" site (<https://gcom-w1.jaxa.jp/auth.html>)

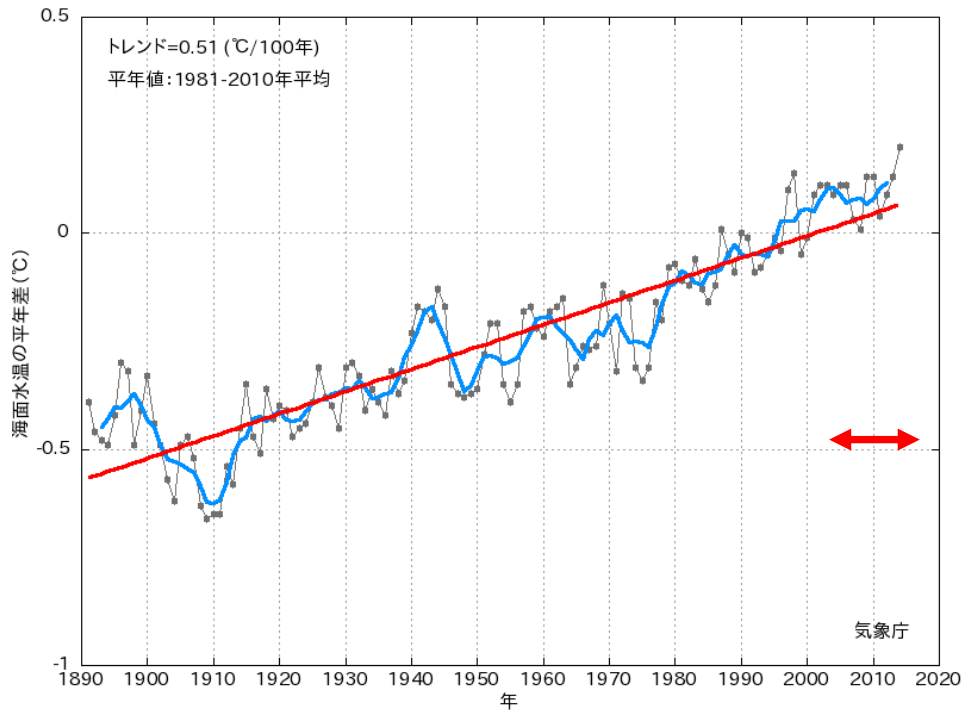
気候変動モニタリングと ECVs

GCOS Essential Climate Variables (ECVs)

Domain	GCOS Essential Climate Variables
Atmospheric (over land, sea and ice)	<p>Surface:^[1] Air temperature, Wind speed and direction, Water vapour, Pressure, Precipitation, Surface radiation budget.</p> <p>Upper-air:^[2] Temperature, Wind speed and direction, Water vapour, Cloud properties, Earth radiation budget (including solar irradiance).</p> <p>Composition: Carbon dioxide, Methane, and other long-lived greenhouse gases^[3], Ozone and Aerosol, supported by their precursors^[4].</p>
Oceanic	<p>Surface:^[5] Sea-surface temperature, Sea-surface salinity, Sea level, Sea state, Sea ice, Surface current, Ocean colour, Carbon dioxide partial pressure, Ocean acidity, Phytoplankton.</p> <p>Sub-surface: Temperature, Salinity, Current, Nutrients, Carbon dioxide partial pressure, Ocean acidity, Oxygen, Tracers.</p>
Terrestrial	River discharge, Water use, Groundwater, Lakes, Snow cover, Glaciers and ice caps, Ice sheets, Permafrost, Albedo, Land cover (including vegetation type), Fraction of absorbed photosynthetically active radiation (FAPAR), Leaf area index (LAI), Above-ground biomass, Soil carbon, Fire disturbance, Soil moisture.

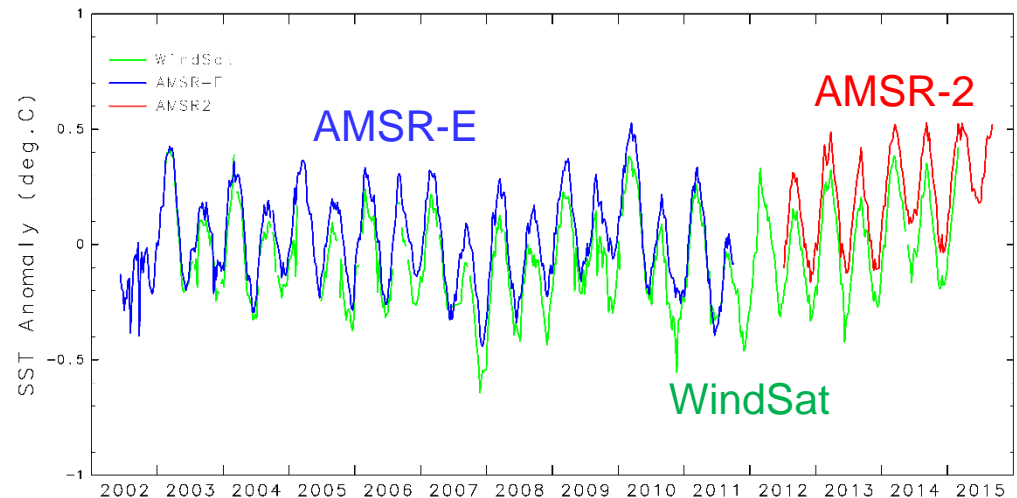
○ AMSR2 で観測可能もしくは推定可能

全球海面水温の上昇

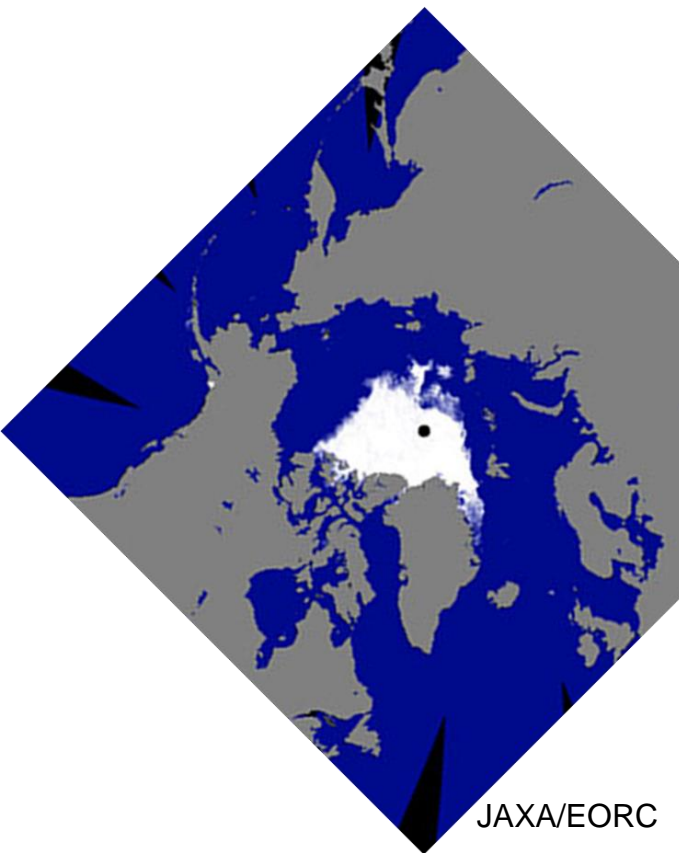


3基のマイクロ波放射計による
全球海面水温偏差の時系列
(60°S-60°N)

気象庁 ウェブサイトより

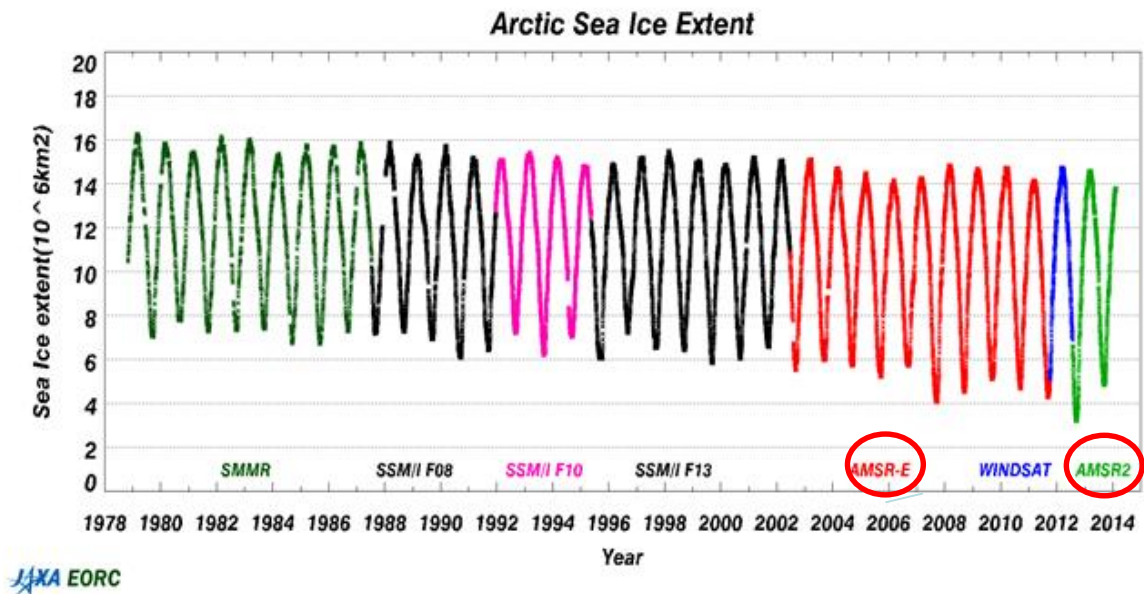


北極海の海水域面積のモニタリング



観測史上最小を記録した 2012
年9月16日のAMSR2による海
氷分布

JAXA/EORC のウェブサイトより



北極海の海水域面積の経年変動

日本のマイクロ波放射計は極域監視や
気候変動モニタリングに貢献大

国際的優位性

- 2 mの大口径アンテナと高精度校正
- 7 GHz チャンネルによる海面水温・土壌水分観測

後継機の付加機能

- 高周波チャンネル (166, 190 GHz) による固体降水(降雪)の観測
- 超解像技術の導入による低周波チャンネルの高分解能化(20 km 海面水温)
- 校正精度の向上

後継機の現状

- H29年度改訂の宇宙基本計画工程表 「高性能マイクロ波放射計 2 (AMSR2) の後継センサである次期マイクロ波放射計について、GOSAT-3への相乗りを前提とした開発研究を実施する。(平成30年度以降の取組)」

緊急性・タイムリーさ

- 2012年打ち上げの AMSR2 は設計寿命の5年を超え、後期運用に突入.
- 観測データの継続性が重要. AMSR2 と後継機の相互校正期間が必要.

後継機に対する国際的要請

- NOAA、WMO、CGMS、OOPC、SOOS等の国際機関・枠組みからのAMSR2後継ミッションへの要望
- 低周波チャンネルを持つマイクロ波放射計は日本の独壇場

たとえば、2015年4月の日米首脳会議の際の「より繁栄し安定した世界のための日米協力に関するファクトシート」には、「我々の未来のための科学、技術及びイノベーションの活用」の「宇宙」の項には、「グローバルな気象予測のために必要なデータの利用に空白が生じることを回避するため、地球環境変動観測ミッションの後継ミッションにおいて協力」との記述がなされた。

観測データを使った科学研究

- 温暖化が気候システムに与える影響の評価
 - 全球水循環システムの解明と温暖化の影響
 - 大気－海洋相互作用の長周期変動メカニズム
 - 海水変動と海洋深層循環
 - 水循環と炭素循環の相互作用, 植生の応答
-
- 気候データレコード (CDR) の作成
 - 数値モデルとの連携 (入力 / 同化 / 検証)

観測データを使った社会貢献

- 気象予報, 防災・減災
- 気候変動監視と予測精度向上
- 沿岸・沖合海況監視, 越境汚染
- 海上交通の安全性・経済性の確保
- 北極航路の運用支援
- 漁場環境のモニタリングと水産資源管理
- 洪水・干ばつの監視と水資源管理