



第4章 海面温度, 海水分布, 台風, 水循環, 熱波, 集中豪雨, 降水量, 森林伐採, 地殻変動, 土地利用など

**マイクロ波リモート・センシング
による観測例と考察**

古濱 洋治
Yoji Furuhama

日本が開発した代表的なマイクロ波リモート・センサである高性能マイクロ波放射計(AMSR)および改良型高性能マイクロ波放射計(AMSR-E), 降雨レーダ(PR), LバンドSAR, フェーズド・アレイ方式のLバンド合成開口レーダ(PALSAR)による観測例などを紹介します。

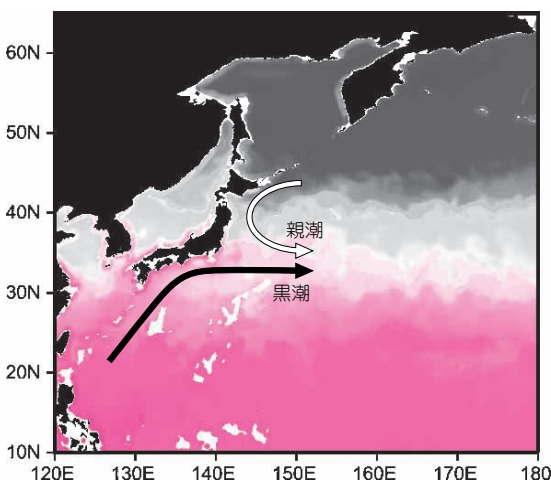
**マイクロ波放射計
(AMSR/AMSR-E)による観測**

■ 海面温度

● 日本付近の海面温度

図1は、改良型高性能マイクロ波放射計(AMSR-E)によって取得した6.9 GHz垂直偏波の初画像(疑似カラー)で、日本付近の海面温度です。

マイクロ波帯の雑音電波を受信することによって、夜間でも・雲がかかっている、海面水温の温度分布がわかるのです。大気補正と風の補正は23.3 GHz, 36.5 GHz帯などのチャンネルを利用しています。6 GHz帯を使うことによって、TRMM/TMIの10 GHz帯では困難だった低水温域の推定も可能となっています。



〈図1〉 AMSR-Eで観測した2002年6月2日～4日の平均海面水温 [資料提供: JAXA]

日本の東海上に伸びる黒潮域が帯状のオレンジ色(編注: 誌面ではピンク色)の領域としてはっきりと観測されています。

海面水温は、気象予報の基礎データを提供するのみならず、漁場を推定するための貴重な情報として使われています。

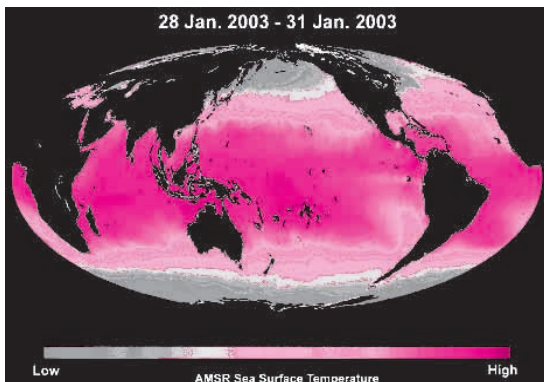
● 全球海面水温分布

図2は AMSRで取得した2003年1月28日から31日までの、4日平均の全球海面水温分布です。南米大陸西岸のチリからペルー沖を流れる冷たい海流(フンボルト海流)が、2002年に始まったエルニーニョのために、通常よりも弱まっています。

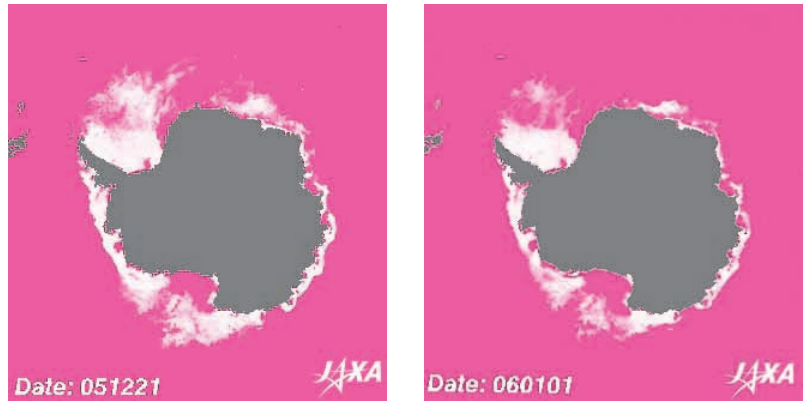
マイクロ波観測の特徴は、雲の有無にかかわらず海面水温を測定可能なことにあり、この利点を生かして頻度の高い観測を行うことができます。なお、海面の平均温度が27℃を越えると、台風が発生するといわれています。

■ 南極大陸周辺の海水分布

図3は AMSR-Eの18.7 GHzで観測した2005年12月21日と2006年1月1日の南極大陸周辺の海水分布です。大気補正のため36.5 GHzと23.3 GHzが使われています。南極大陸が上下3400 km, 左右4000 kmの大きさであることを考慮すると、約10日間で場所によっては、数百 km から千 km のオーダで氷の大きさ



〈図2〉 AMSRで観測した全球海面水温分布 [資料提供: JAXA]



〈図3〉
AMSR-Eで観測した南極大陸周辺の海水分布変化 [資料提供：JAXA]

(a) 2005年12月21日の分布

(b) 2006年1月1日の分布



〈図4〉
AMSR/AMSR-Eで観測した鎖状に並んだインド洋上のサイクロン群 [資料提供：JAXA]

が変動していることがわかります。

氷河や両極の海水の変動は、地球温暖化の指標の一つとして、最近注目を集めています。衛星からのマイクロ波放射測定が威力を発揮する分野の一つです。

■ インド洋上のサイクロン群

図4は鎖状に並んだインド洋上のサイクロン群です。これはAMSR(みどりII)とAMSR-E(Aqua)で取得した画像の合成画像であり、インド洋上に東西に並んだ四つのサイクロン(南半球の台風)を捉えています。データは2003年2月13日に取得されたもので、約4時間半離れたAMSRとAMSR-Eデータを合わせることによってすべてのサイクロンが観測されました。

36.5 GHz 垂直偏波, 89.0 GHz 水平・垂直偏波における電波の強さをカラー合成しており、肉眼での見え方とは異なります。画像左に白く見えている島はマダガスカルで、右上に見えているのはスマトラ島とジャワ島です。サイクロンは左からGARY, HAPE, ISHA, FIONAの順に並んでいます。強い雨が降っている領域が赤く表されており、それぞれのサイクロンの腕がまるで鎖のようにつながっているかのようです。背景には静止気象衛星の赤外雲画像が重ねてあります。赤外データは日本気象協会から提供されたものです。

静止気象衛星は、間断なく雲画像をとらえることができる点で優れている一方、マイクロ波センサのAMSRやAMSR-Eは、雲中の水の量や降水強度などを定量的に計測できるため、お互いに補い合う役割を果たします。

■ 水循環関連諸量の全球月平均分布

図5はAMSRにより観測した、2003年4月の水循環関連諸量の全球月平均分布です。図(a)は大気中の気柱の水蒸気量で、1平方メートル当たりのkgで示しています。主要観測周波数23.3 GHz, 雲水の影響等を除くため18.7 GHz, 36.5 GHzが使われています。図(b)は雲に含まれる水の量です。主要観測周波数は36.5 GHzで、補正のため18.7 GHz, 23.3 GHzが使われています。図(c)は海上風速で、主要観測周波数は36.5 GHz, 風速依存性の補正のために6.9 GHz帯が使われています。図(d)は降水量を示しています。主要観測周波数は18.7 GHzおよび89.0 GHzです。

フンボルト海流によって冷水海が南米を北上し、貿易風で西に流れています。冷たいのでその地域は雨が少なくなることが、よくわかります。

陸上の水蒸気や雲水量の観測は、大地からの熱輻射の変動が大きいため、精度の良い観測は無理です。しかし海上では、マイクロ波放射計を使うことによって、