



AMSRシリーズが築いた大気科学研究と AMSR3が拓く新成果への期待

増永 浩彦

名古屋大学 宇宙地球環境研究所

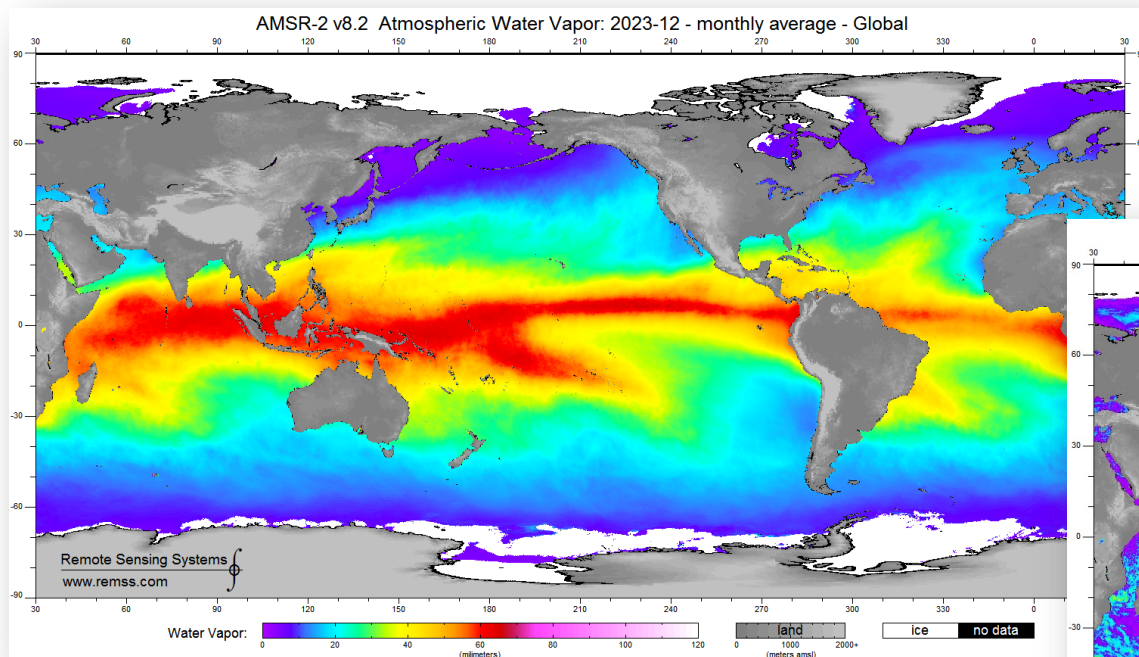
AMSRシリーズ

AMSR (Advanced Microwave Scanning Radiometer) series

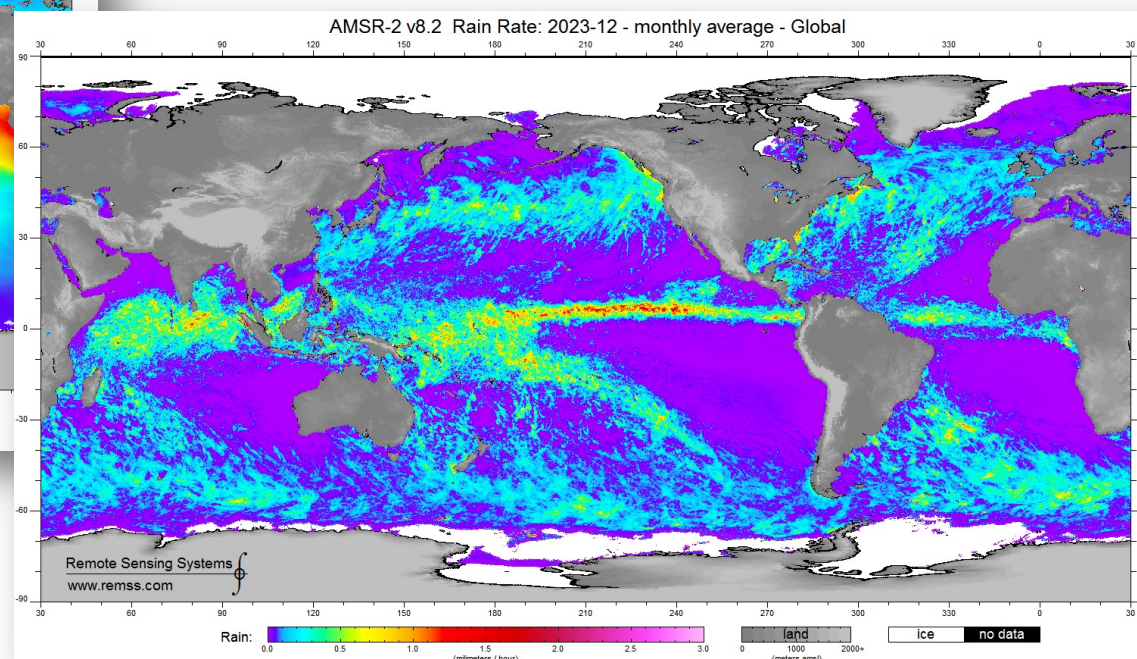


AMSРシリーズによる大気観測：水蒸気と降水

AMSР2 鉛直積算水蒸気量（2023年12月）



AMSР2 降水量（2023年12月）



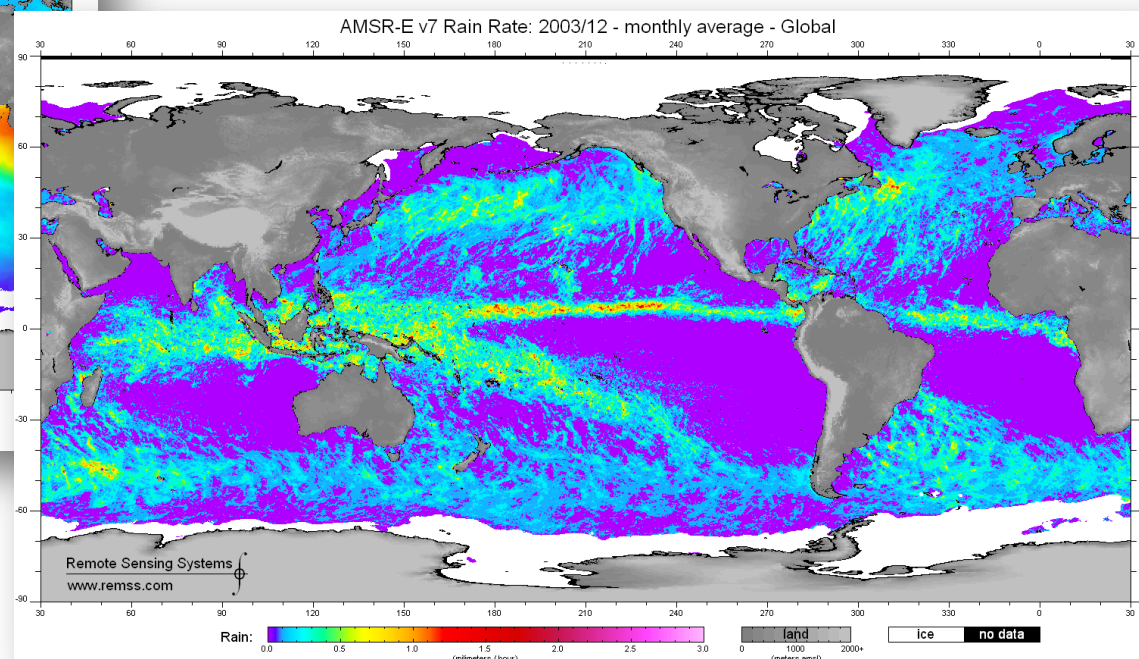
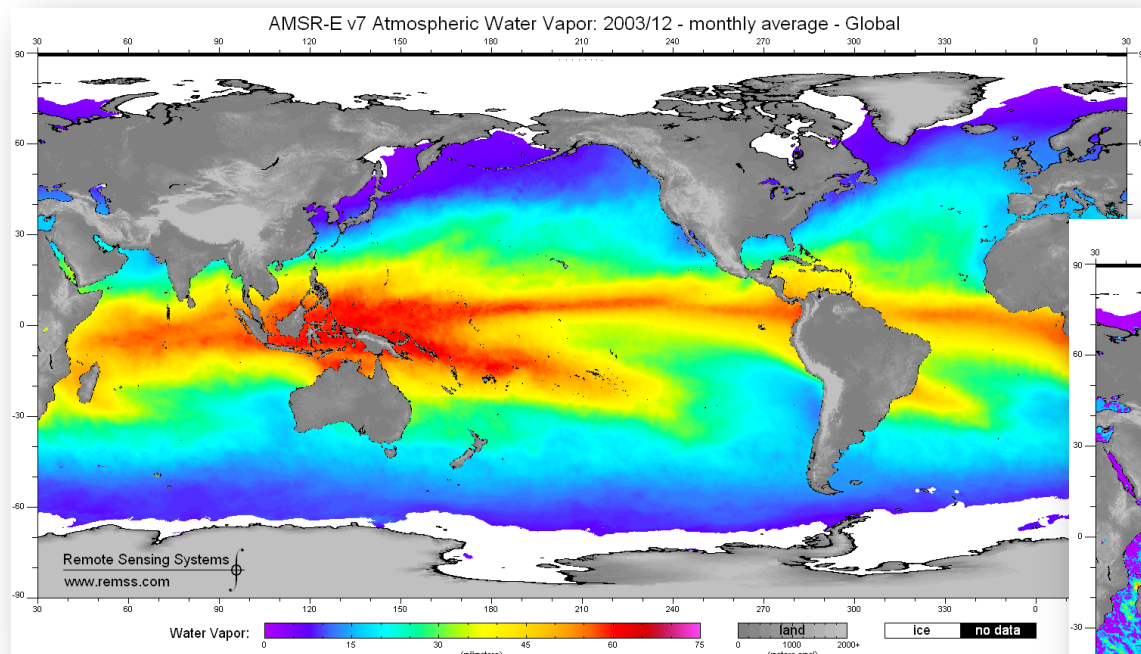
図： Remote Sensing Systems
<https://www.remss.com/missions/amr/>
AMSРデータが国際的に活用されている一例

AMSARシリーズによる大気観測：水蒸気と降水

AMSAR-E 鉛直積算水蒸気量（2003年12月）

20年超にわたり地球環境監視を継続

AMSAR-E 降水量（2003年12月）



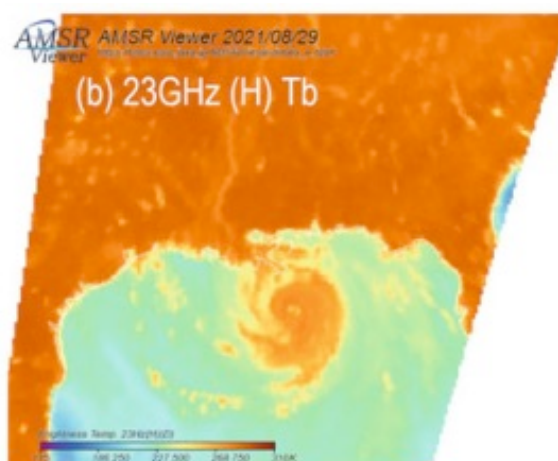
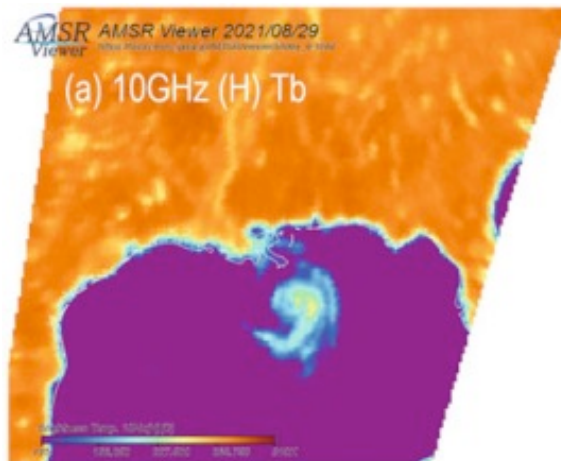
図： Remote Sensing Systems
<https://www.remss.com/missions/amr/>
AMSARデータが国際的に活用されている一例

AMSR2観測例-1 (Hurricane Ida, 2021年8月29日)

10 GHz輝度温度



海上の強雨域 ○



23GHz輝度温度

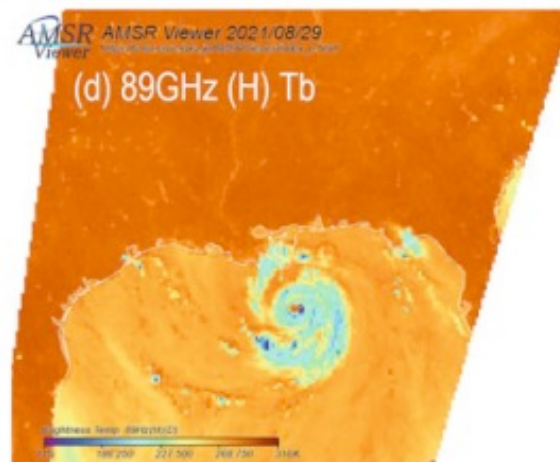
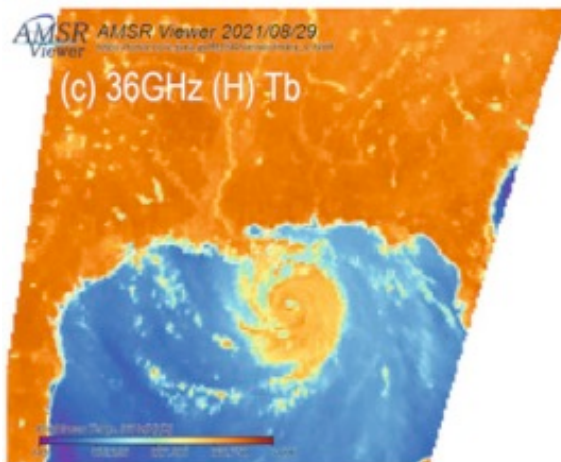


海上の水蒸気 ○

36 GHz輝度温度



海上の雲水・雨 ○



89 GHz輝度温度



上空に雪や霰を伴う強降水域 ○

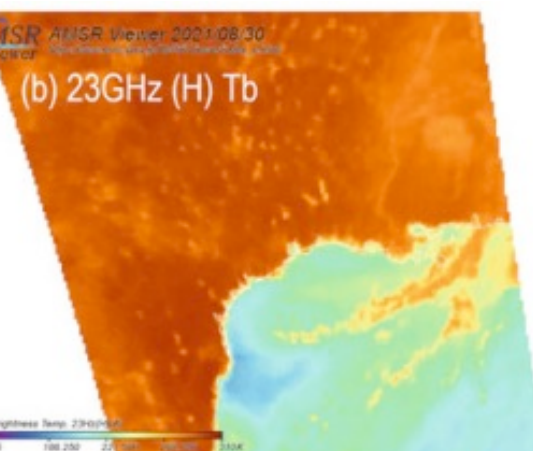
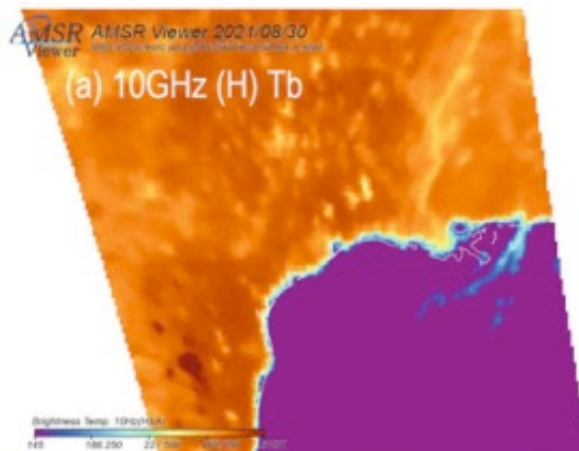
JAXA AMSR Viewer images adapted by Satellite Measurements of Clouds and Precipitation: Theoretical Basis (Masunaga 2022, Springer)

AMSR2観測例-2 (Hurricane Ida, 2021年8月30日)

10 GHz輝度温度



陸上の強雨域 ×



23GHz輝度温度

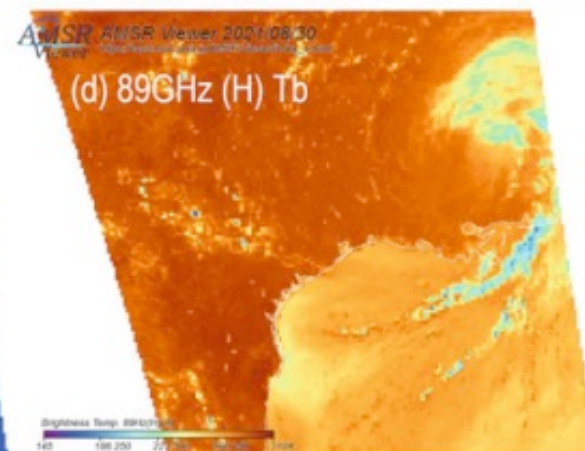
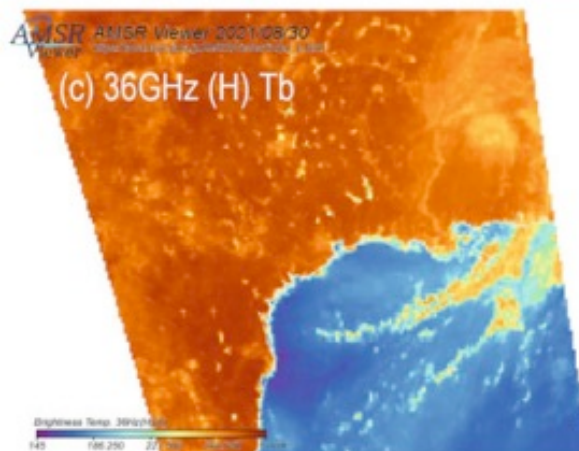


陸上の水蒸気 ×

36 GHz輝度温度



陸上の雲水・雨 ×



89 GHz輝度温度



上空に雪や霰を伴う強降水域 ○

JAXA AMSR Viewer images adapted by Satellite Measurements of Clouds and Precipitation: Theoretical Basis (Masunaga 2022, Springer)

雨雲とマイクロ波放射計輝度温度

低周波数チャンネル (10-37 GHz)

- 雲水・雨水からのマイクロ波熱放射
- 暗い背景（海洋）上で浮き立つ

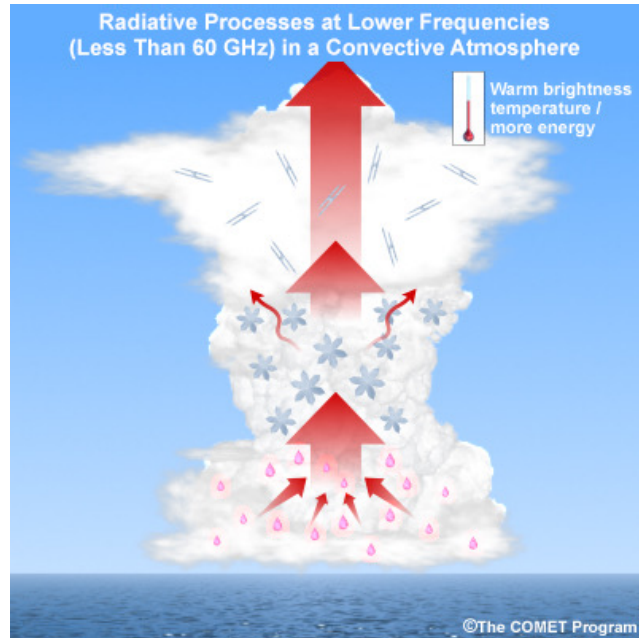
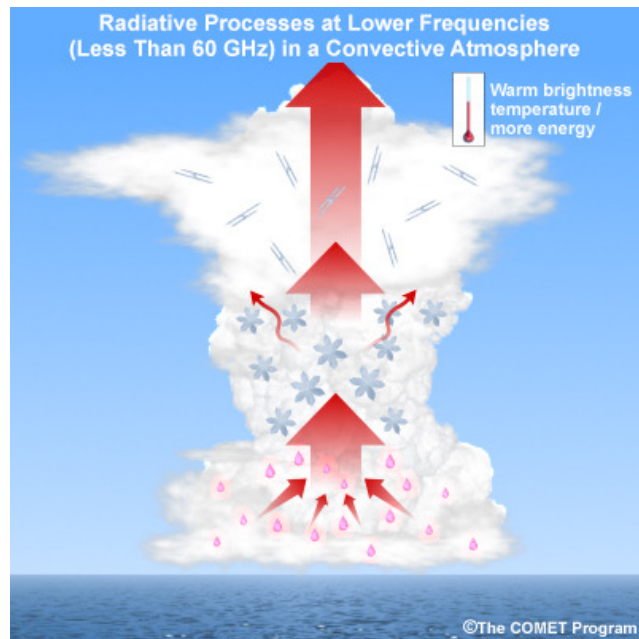


図 : UCAR COMET[®] <https://meted.ucar.edu/>

雨雲とマイクロ波放射計輝度温度

低周波数チャンネル (10-37 GHz)

- 雲水・雨水からのマイクロ波熱放射
- 暗い背景（海洋）上で浮き立つ



高周波数チャンネル (89 GHz)

- 雪・霰の粒子散乱によるマイクロ波遮蔽
- 明るい背景（水蒸気・陸域）上で映える

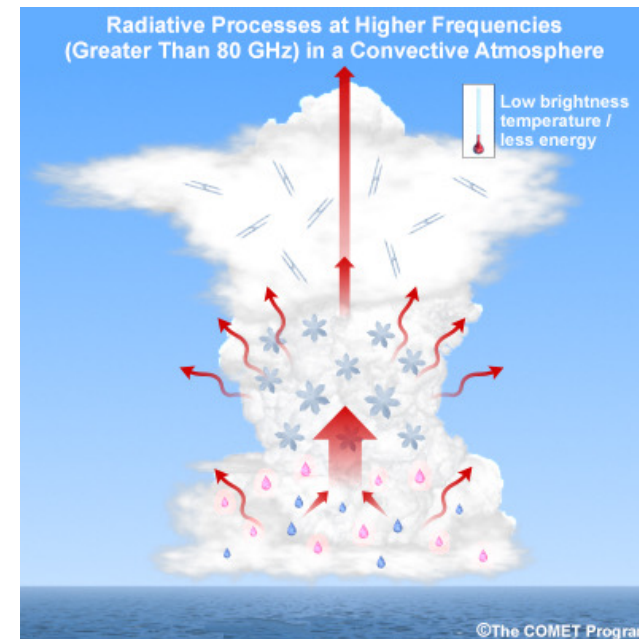
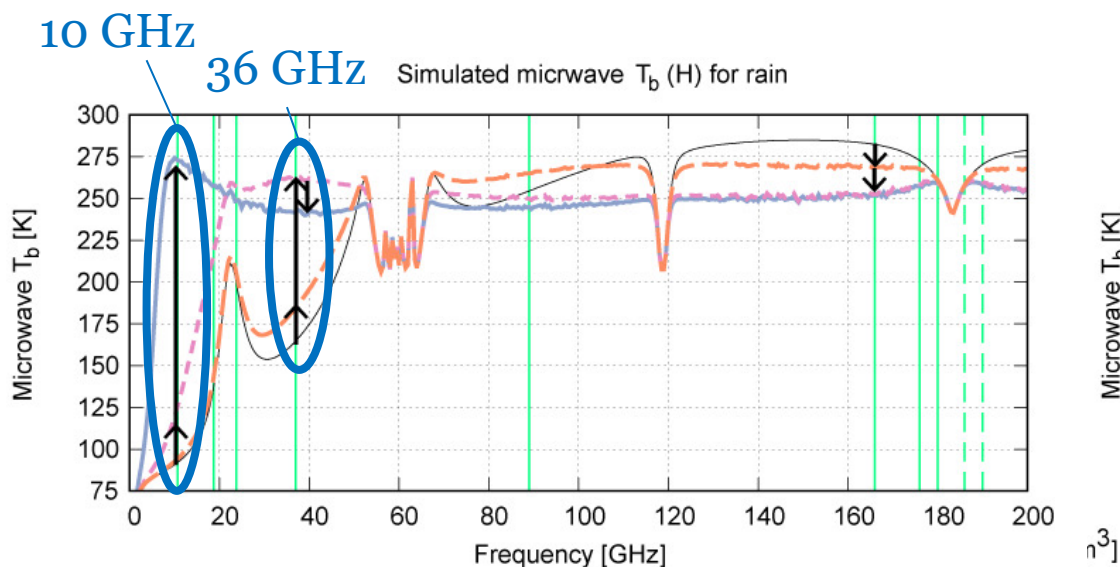


図 : UCAR COMET® <https://meted.ucar.edu/>

雨雲とマイクロ波放射計輝度温度

低周波数チャンネル (10-37 GHz)

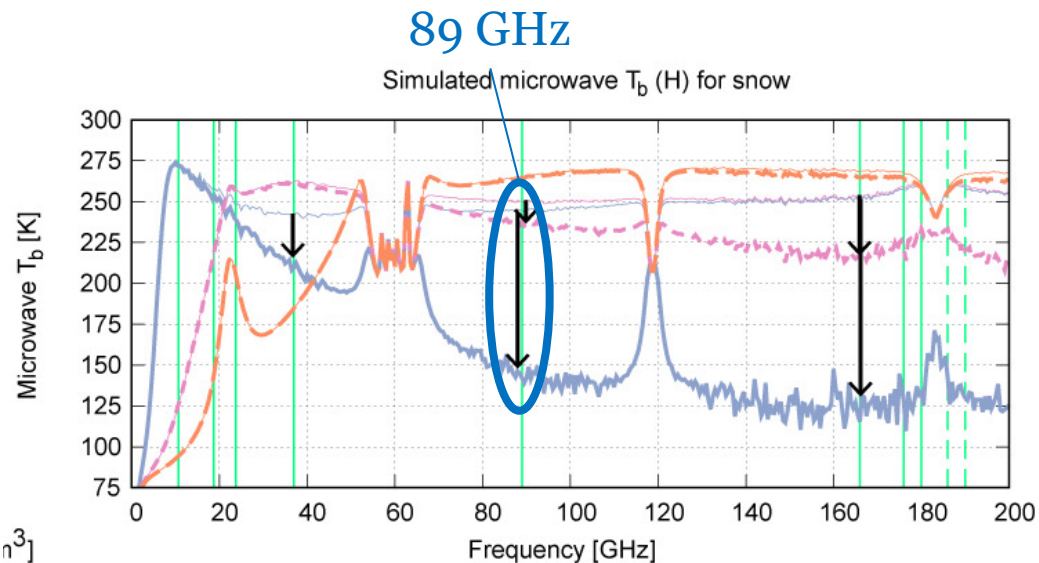
- 雲水・雨水からのマイクロ波熱放射
- 暗い背景（海洋）上で浮き立つ



降雨のマイクロ波輝度温度スペクトル

高周波数チャンネル (89 GHz)

- 雪・霰の粒子散乱によるマイクロ波遮蔽
- 明るい背景（水蒸気・陸域）上で映える

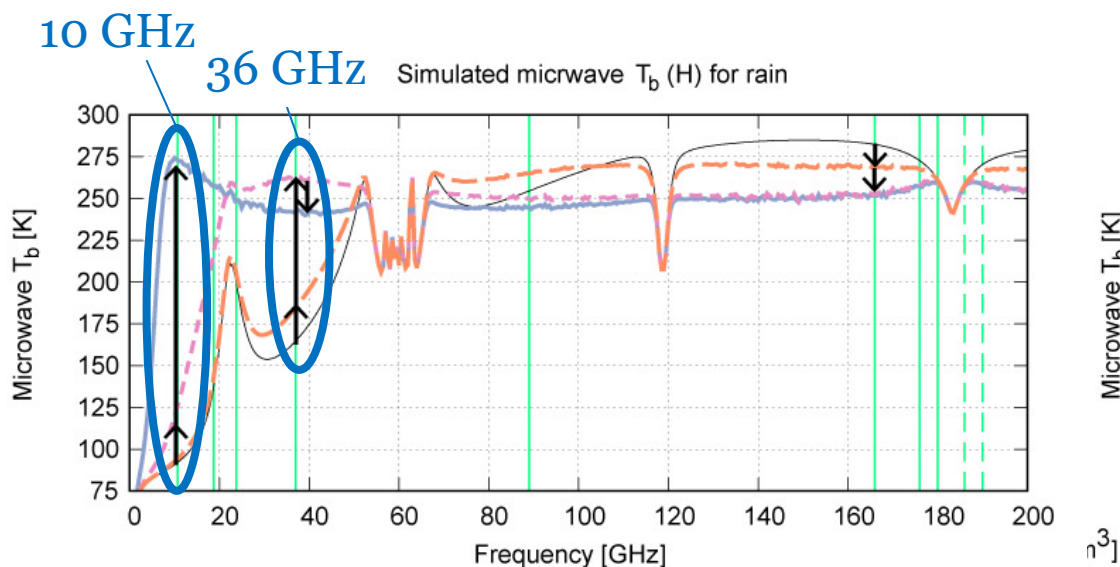


降雪のマイクロ波輝度温度スペクトル

雨雲とマイクロ波放射計輝度温度

低周波数チャンネル (10-37 GHz)

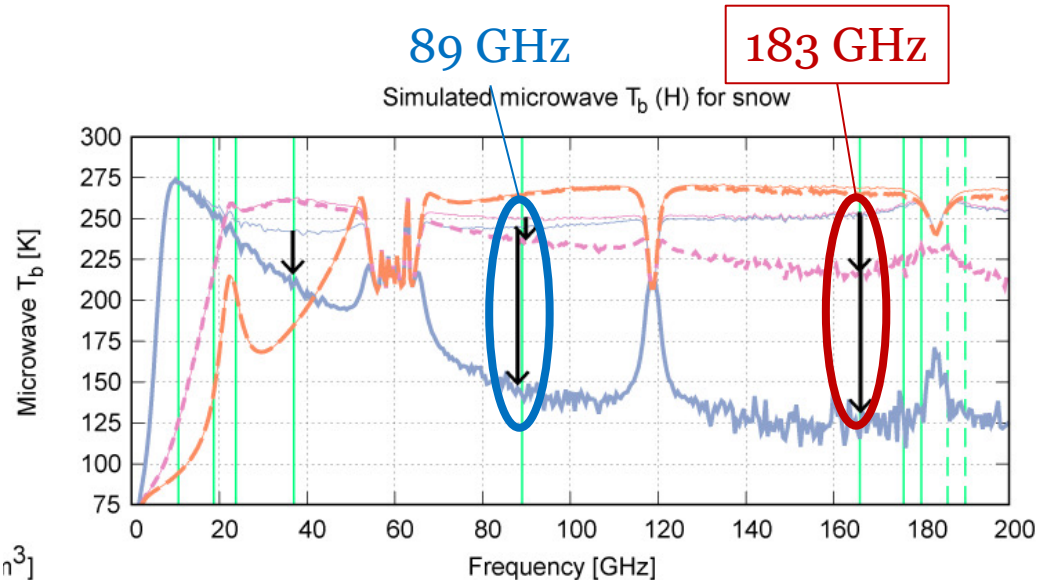
- 雲水・雨水からのマイクロ波熱放射
- 暗い背景（海洋）上で浮き立つ



降雨のマイクロ波輝度温度スペクトル

高周波数チャンネル (89 GHz+183 GHz)

- 雪・霰の粒子散乱によるマイクロ波遮蔽
- 明るい背景（水蒸気・陸域）上で映える



降雪のマイクロ波輝度温度スペクトル

AMSR2からAMSR3へ

AMSR2

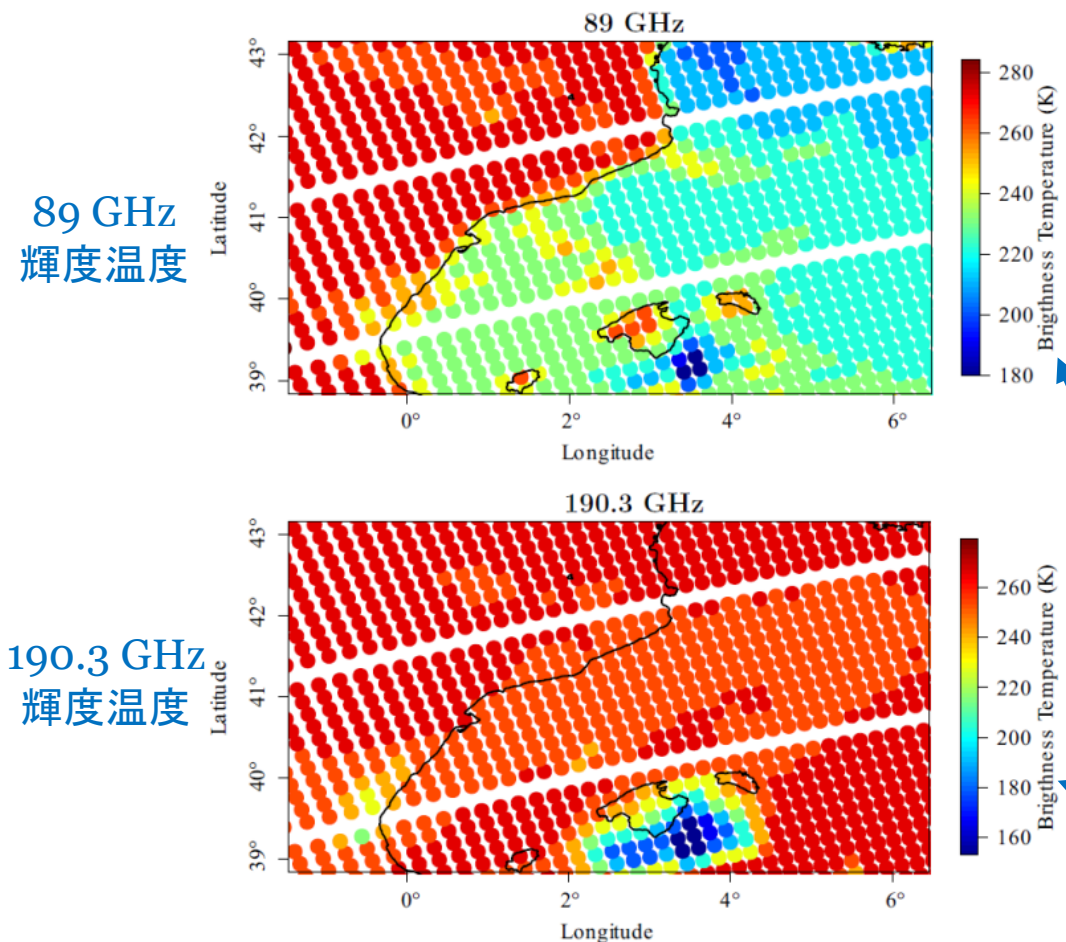
中心周波数	偏波	分解能
6.925/7.3 GHz	H, V	35x60 km
10.65 GHz	H, V	24x42 km
18.7 GHz	H, V	14x22 km
23.8 GHz	H, V	15x26 km
36.5 GHz	H, V	7x12 km
89.0 GHz (A/B)	H, V	3x5 km

AMSR3

中心周波数	偏波	分解能
6.925/7.3 GHz	H, V	34x58 km
10.25 GHz	H, V	22x39 km
10.65 GHz	H, V	22x39 km
18.7 GHz	H, V	12x21 km
23.8 GHz	H, V	14x24 km
36.42GHz	H, V	7x11 km
89.0 GHz (A/B)	H, V	3x5 km
165.5 GHz	V	4x9 km
183.31±7 GHz	V	4x8 km
183.31±3 GHz	V	4x8 km

高周波
水蒸気
サウンディング
チャンネル

高周波チャンネル観測例：MHS (NOAA18) 89 & 190 GHz



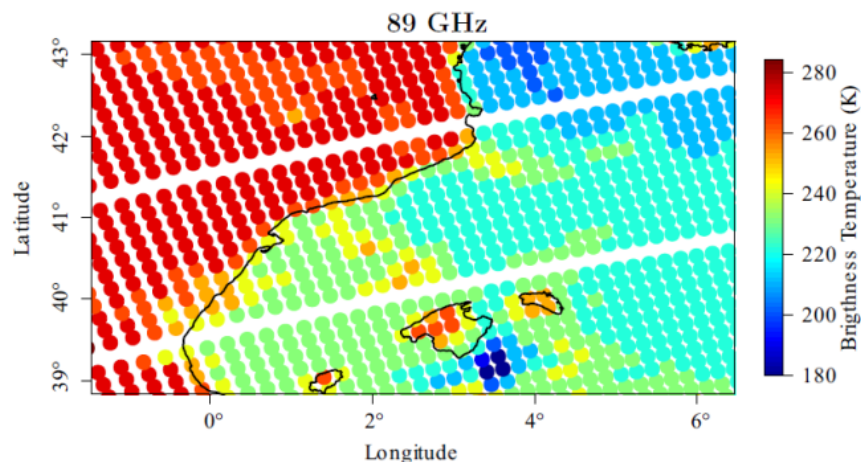
AMSR3

中心周波数	偏波	分解能
6.925/7.3 GHz	H, V	34x58 km
10.25 GHz	H, V	22x39 km
10.65 GHz	H, V	22x39 km
18.7 GHz	H, V	12x21 km
23.8 GHz	H, V	14x24 km
36.42GHz	H, V	7x11 km
89.0 GHz (A/B)	H, V	3x5 km
165.5 GHz	V	4x9 km
183.31±7 GHz	V	4x8 km
183.31±3 GHz	V	4x8 km

図：Rysman et al., *Clim. Dyn.*, (2016)

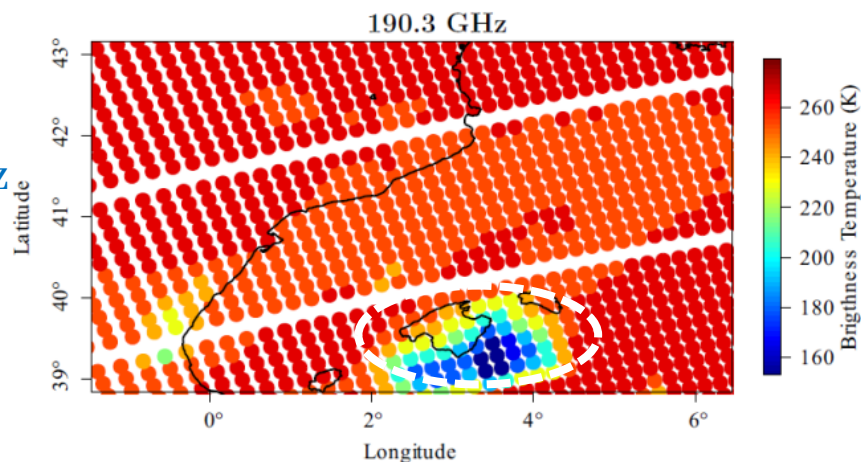
高周波チャンネル観測例：MHS (NOAA18) 89 & 190 GHz

89 GHz
輝度温度



- 89 GHzに比べ、190GHzでは水蒸気からの放射が卓越し、陸面と海面の輝度温度差が覆い隠される
- 高周波チャンネル導入により、固体降水域（雪・霰）がより鮮明に浮かび上がる

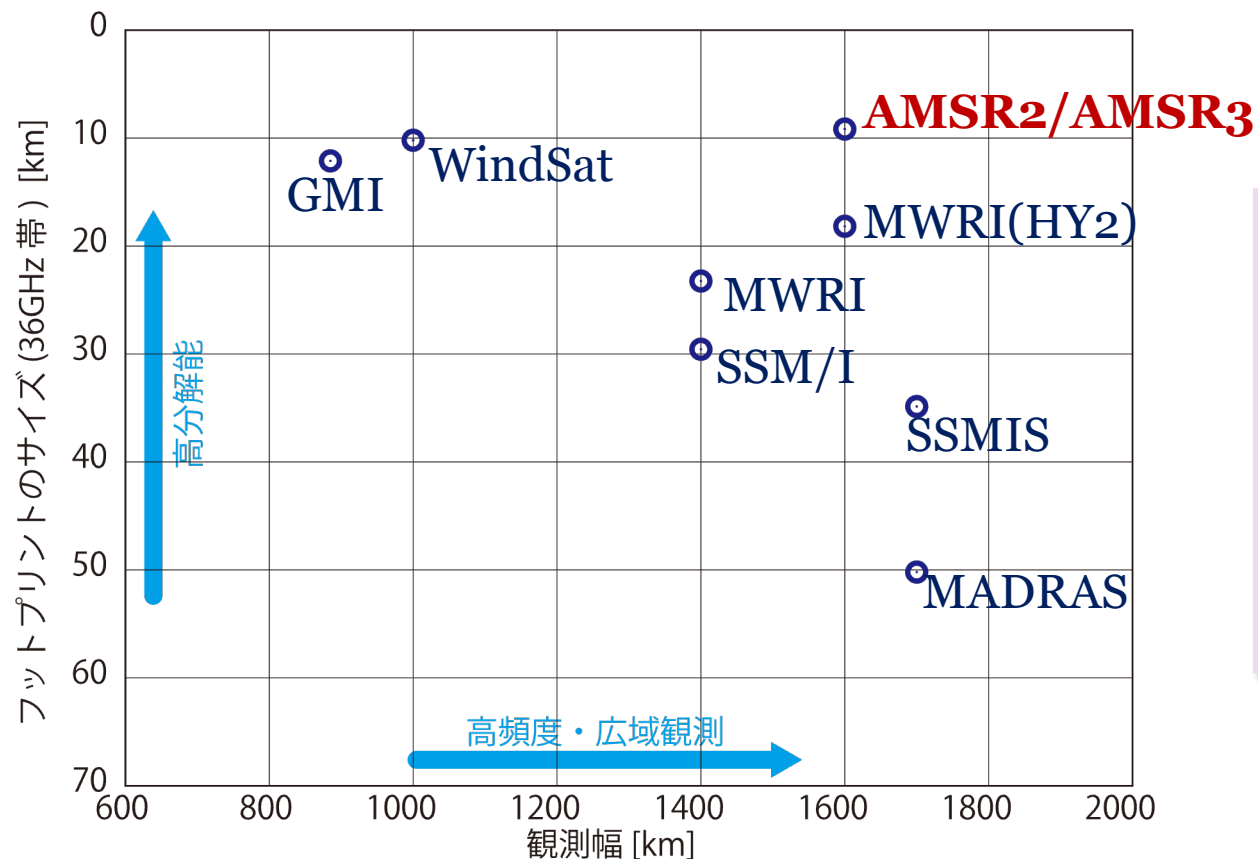
190.3 GHz
輝度温度



- 大気中上層の水蒸気解析精度向上
- 雪や霰の降水検出能力の向上
 - 高緯度の凍結降水
 - 陸上の「冷たい雨」

図：Rysman et al., *Clim. Dyn.*, (2016)

観測幅と分解能



AMSRシリーズは各国のマイクロ波放射計と比べ、観測幅・空間解像度ともに最高水準にある



降水を高頻度・高精度で捉える上で優れた観測装置

JAXA AMSRサイトより引用・加筆

https://www.eorc.jaxa.jp/AMSR/learning/index_ja.html#mworld

まとめ：AMSR3大気観測への期待

- 20年以上にわたるAMSRシリーズの実績を発展的に継続し、広域・高精度で水蒸気や降水量などの大気観測を担う
- 新たに追加された高周波チャンネルを生かし、雪・霰の検出能力や陸上降水推定精度の向上が期待される

