



水循環変動観測衛星「しずく」

Global Change Observation Mission-Water “SHIZUKU”



GCOM-W/AMSR2
標準プロダクト海面水温
研究プロダクト10GHz・3周波海面水温
Ver4.1への改訂について

JAXA/EORC

2022年7月27日

【標準】海面水温

- アルゴリズム開発PI
 - 柴田 彰 (RESTEC)
- 主要改善点：
 - 推定域の拡大に伴うQCフラグの変更
 - 北半球低緯度域に見られた下降トレンドの解消
(アルゴリズムの変更点の詳細は次ページ)
- 検証
 - 標準精度: NOAA iQuam Ver.2.1のバイデータと観測時間差2時間以内、距離差30km以内のAMSR2データ10点のうち、その最近傍の一点を使用する。
 - 目標精度: 南緯60度～北緯60度の範囲を、緯度を10度ずつ区切って、各月のバイに対するバイアス変動を算出
 - 期間: 2012年7月2日～2021年12月31日
- 再処理について
2020年にメジャーバージョンアップを行ったばかりのため、ユーザー便宜等も考慮して、今回はマイナーバージョンアップとし、今回は再処理は行わない。

【標準】海面水温

海面水温アルゴリズムの変更点の詳細

1. 強風域での海面水温算出：

海上風補正には6Vと6Hの関係を用いており、6Vの補正量が6K程度までは、両者はほぼ線形であるが、それ以上はやや非線形になる。今回、非線形項を加え補正量が12Kまで対応可能となった。

2. 大気補正の変更による弱い雨域での海面水温算出：

36V/23Vに加え、やや降雨に強い18V/23Vの補正方法を追加。

3. 輝度温度トレンドへの対応：

2021年6月まで対応。最近やや落ち着いてきていることから、これ以降変化なしと仮定。

4. 陸域放射影響の計算の精密化：

これまでの仰角0.2度刻み、方位方向の計算個数固定から、仰角0.05度、方位方向は地上のサンプリング間隔が1Km程度になるように、仰角によって計算個数を可変。また、海陸データを2分メッシュから1分メッシュに変更。

5. RFI判定の見直し：

今の判定は自然現象のものも多く除去しているので、判定をやや緩める。ただし、本物のRFIが紛れ込む可能性はある。

3.1.2 【標準】海面水温

Sea Surface Temperature (SST:6G)

Ver.4

Ver.4.1

No	Status	JAXA L2 V4.0 Pixel Data Quality	JAXA L2 V4.1 PixelData Quality
01	Normal	0	0
02	strong wind (13-27 m/s)	-	1
03	light rain (below several mm/h)	-	2
04	satellite attitude out (incident angle : below 54 or over 56 degrees) (roll angle : above 0.01 degrees)	16	16
05	land area (above 2 %)	32	32
06	sea ice	48	48
07	sun glitter (less than 25 degrees)	64	64
08	rain (above several mm/h)	80	80
09	abnormal SST (Sea Surface Temperature) or RFI (Radio Frequency Interference)	96	96
10	strong wind (above 27 m/s)	112	112
11	cold SST (Sea Surface Temperature) (below minus 2 degC)	128	128

Notice: The Accuracy of No.2, and No.3 is worse than No.1.

- ✓ 今回のアルゴリズムの変更により、強風域、弱い降雨域での海面水温算出が可能となったが、精度がやや低下するためフラグを立てる。(これらの領域での精度は補足資料1)
- ✓ レベル3プロダクトの格子化平均処理にはこれらの領域ピクセルも含まれるため、使用には注意が必要(フォーマット説明書に記載)。

3.1.2 【標準】海面水温

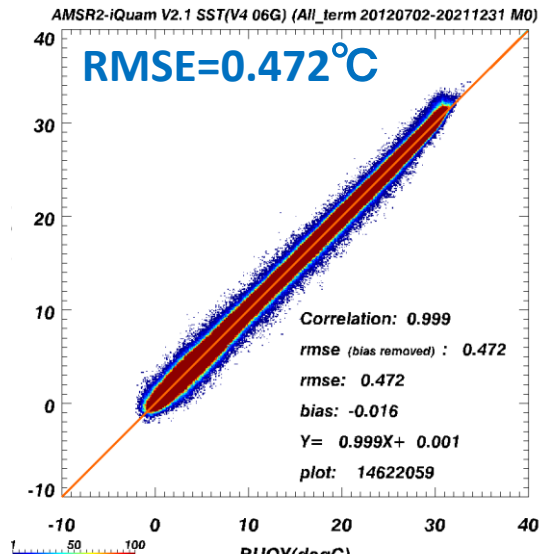
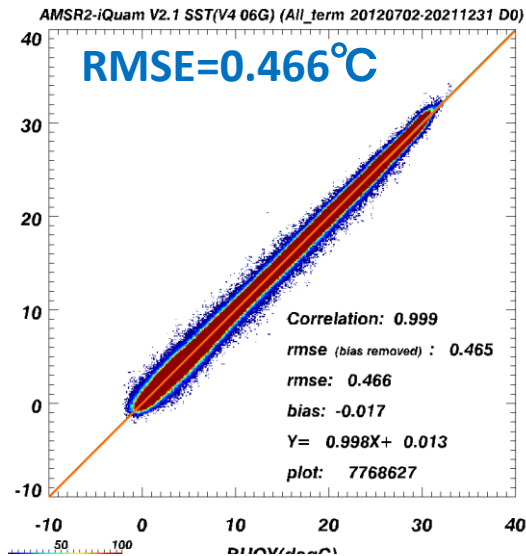
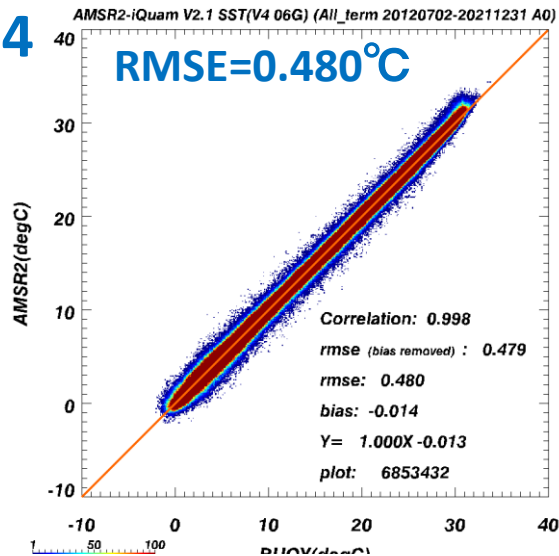
06G 散布図
(QC=0)

昇交軌道 (Asc)

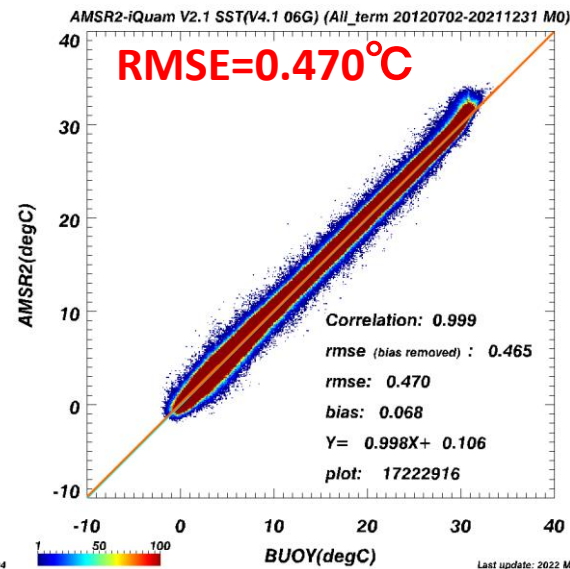
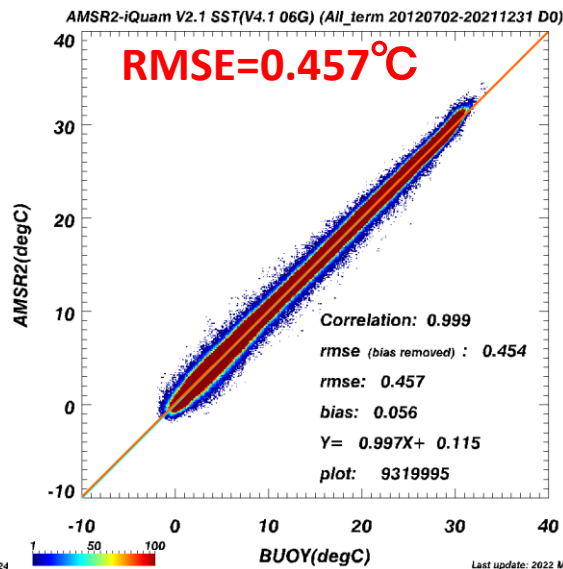
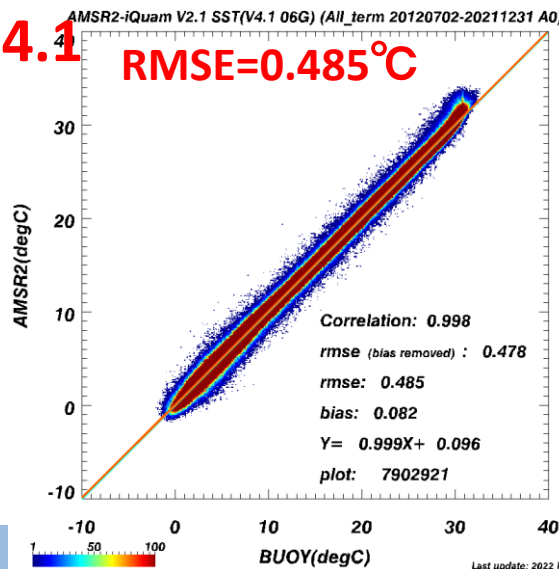
降交軌道 (Dsc)

全軌道 (A+D)

Ver.4



Ver.4.1



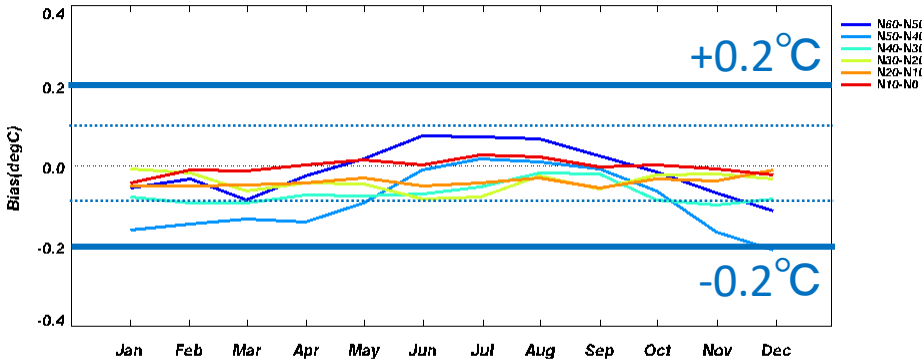
3.1.2 【標準】海面水温

- 目標精度は帯状平均で定義しているため、緯度を10度ずつ区切って、各月のバイに対するバイアス変動を算出して、 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ の範囲に収まっているかを評価
- Ver.4.1でもバイアス変動は $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ の範囲に収まっている。

Ver.4

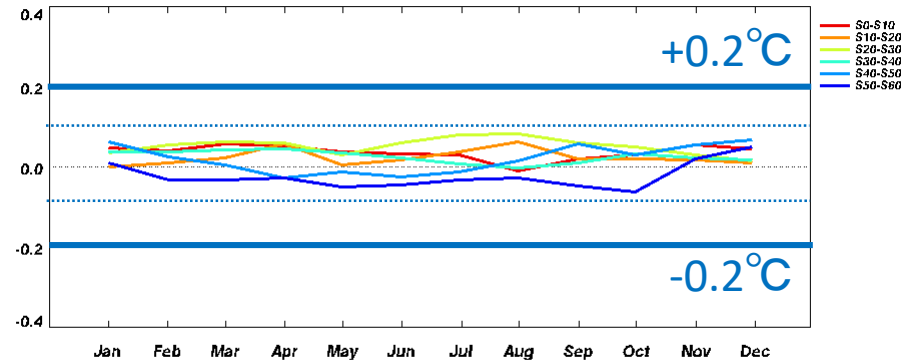
北半球・全軌道 (A+D)

AMSR2V4.0 -iQuamV2.1 SST Bias NHM (M)



南半球・全軌道 (A+D)

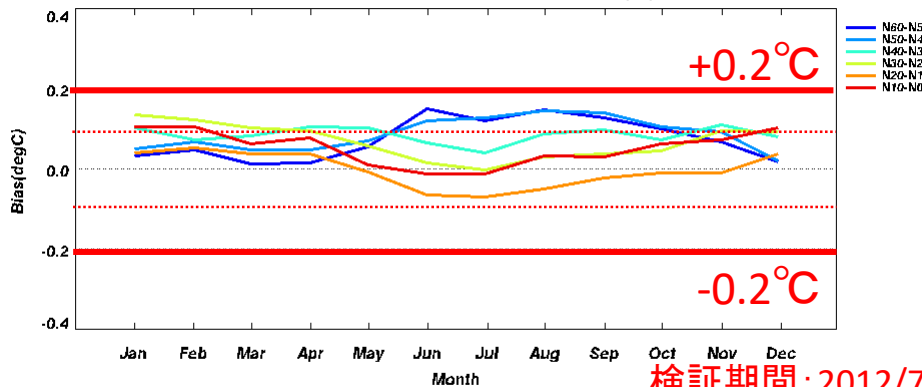
AMSR2V4.0 -iQuamV2.1 SST Bias SHM (M)



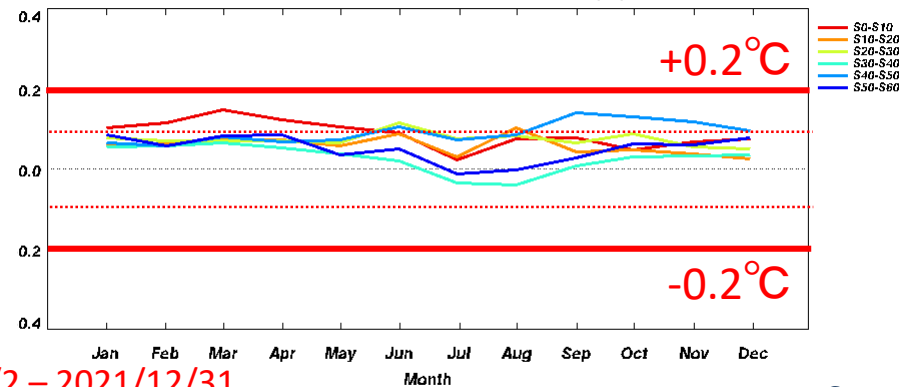
検証期間: 2012/7/2 - 2021/12/31

Ver.4.1

AMSR2V4.1 -iQuamV2.1 SST Bias NHM (M)

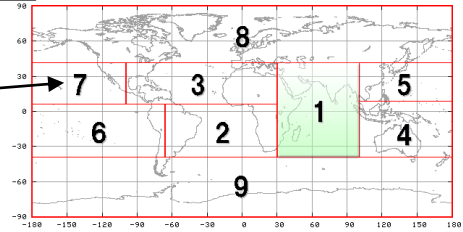


AMSR2V4.1 -iQuamV2.1 SST Bias SHM (M)



検証期間: 2012/7/2 - 2021/12/31

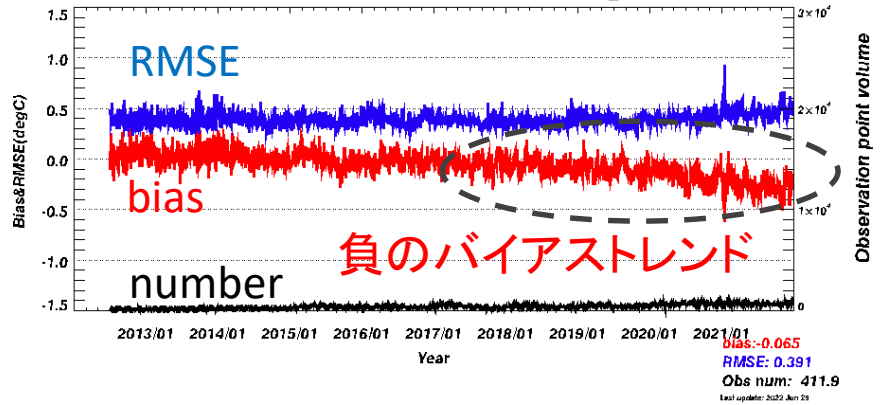
3.1.2 【標準】海面水温



Ver.4 A+D

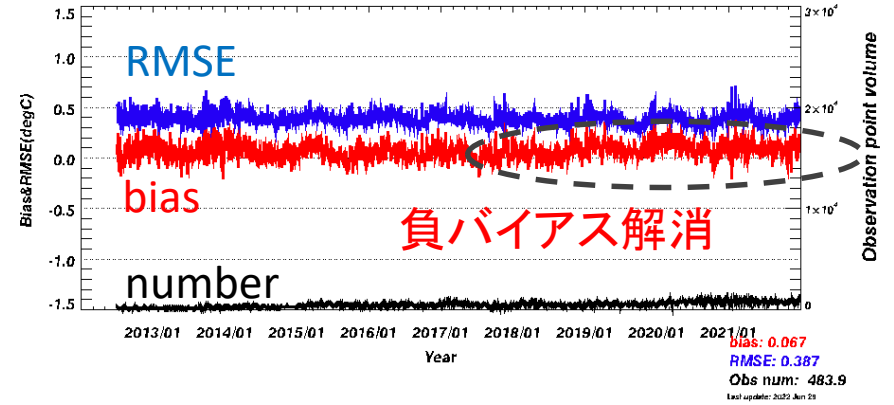
領域7の例(負バイアスが大きかった領域)

AMSR2-iQuam V2.1 SST(V4 06G) Bias & RMSE(All_term M7)



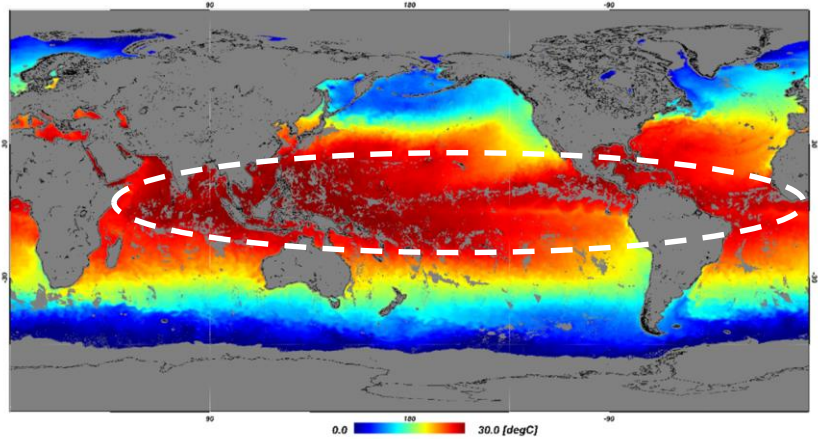
Ver.4.1 A+D

AMSR2-iQuam V2.1 SST(V4.1 06G) Bias & RMSE(All_term M7)



Ver.4 A+D 2日平均

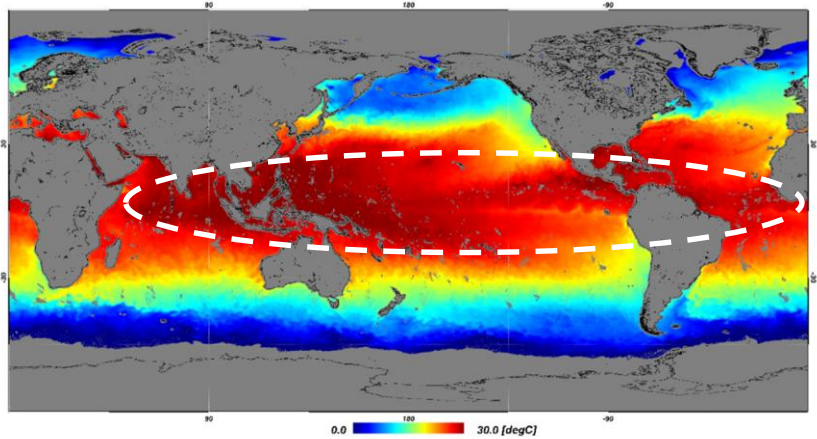
AMSR2 SST (2021/07/01 A+D) QC:all 2day 0.1deg v4.0



強風域
弱い雨域
の推定が
可能

Ver.4.1 A+D 2日平均

AMSR2 SST (2021/07/01 A+D) QC:all 2day 0.1deg v4.1



3.1.3 【研究】10GHz海面水温

- アルゴリズム開発PI
 - 柴田 彰 (RESTEC)
- 主要改善点：
(6GHzと同じ、ただし大気補正は改善していない)
- 検証
 - 標準精度：NOAA iQuam Ver.2.1のバイデータと観測時間差2時間以内、距離差30km以内のAMSR2データ10点のうち、その最近傍の一点を使用する。
 - 期間：2012年7月2日～2021年12月31日

3.1.3 【研究】10GHz海面水温

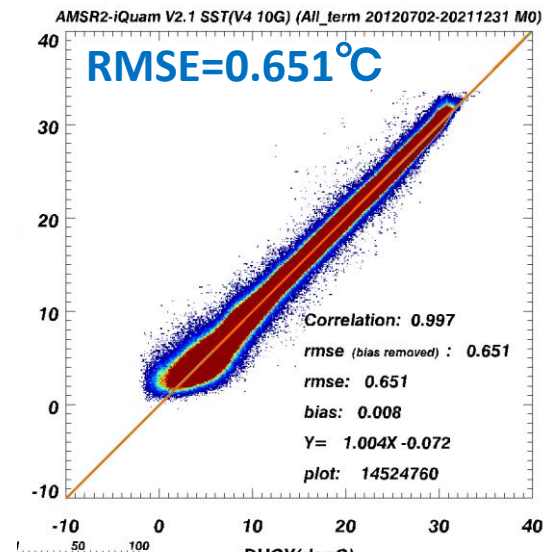
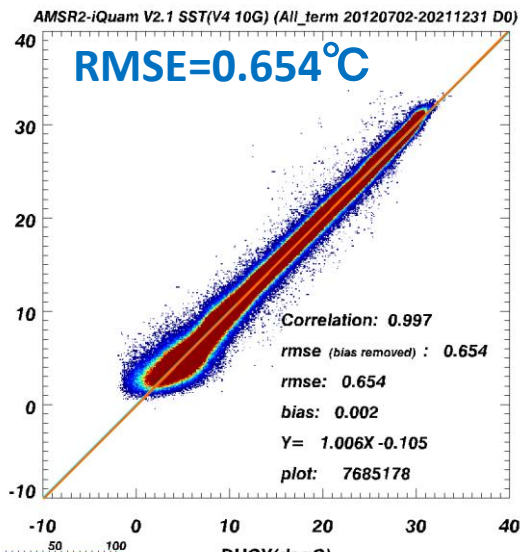
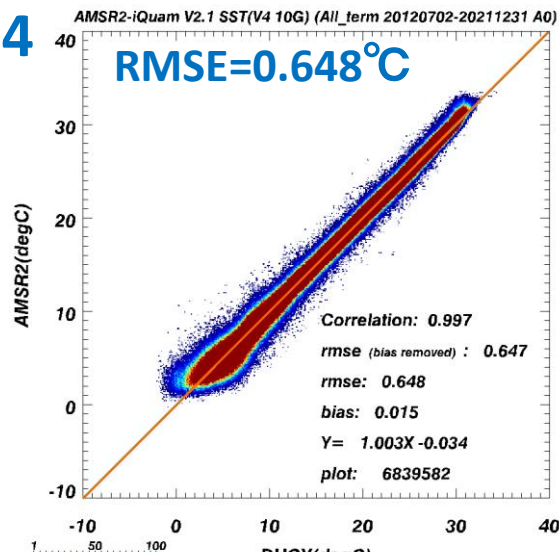
10G 散布図
(全温度帯)

昇交軌道 (Asc)

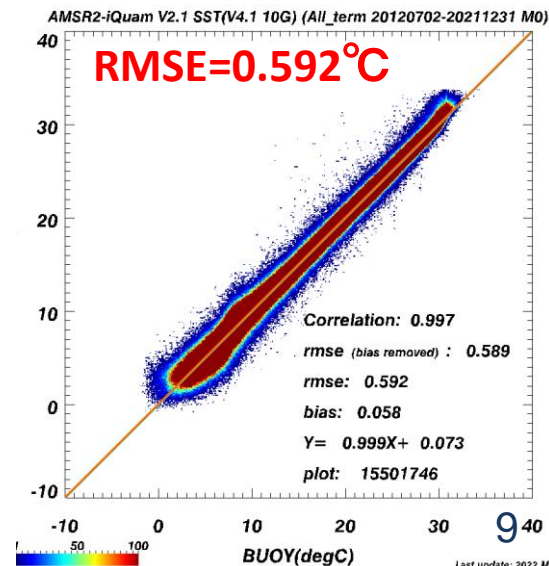
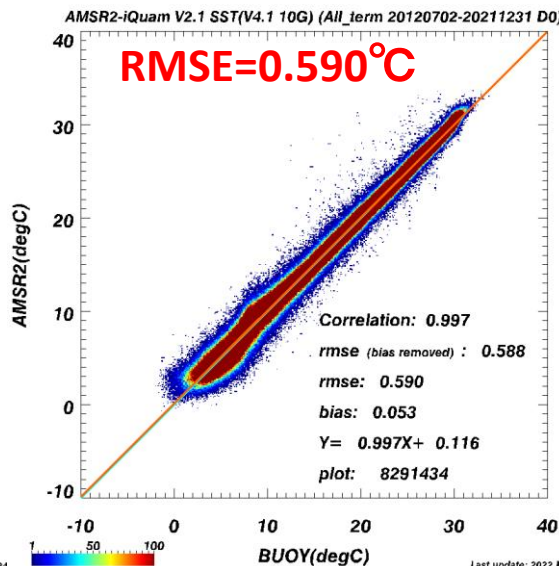
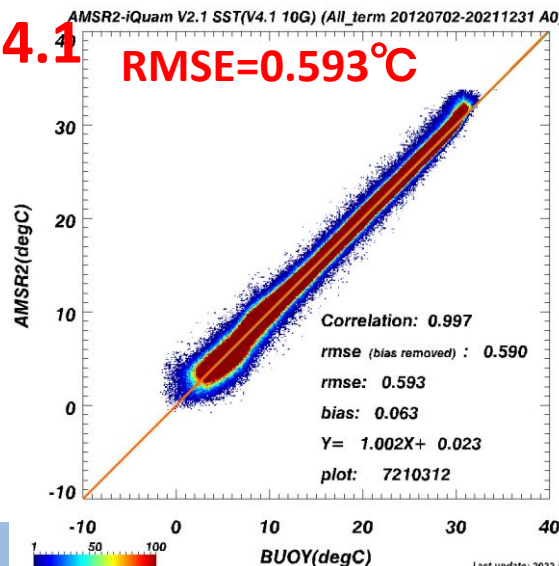
降交軌道 (Dsc)

全軌道 (A+D)

Ver.4



Ver.4.1



3.1.3 【研究】10GHz海面水温

10G 散布図

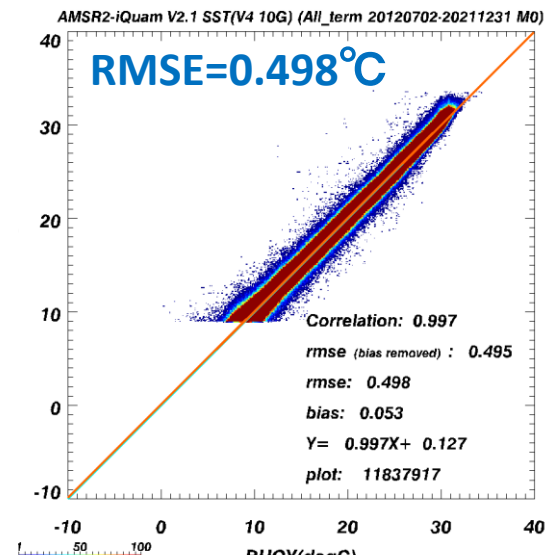
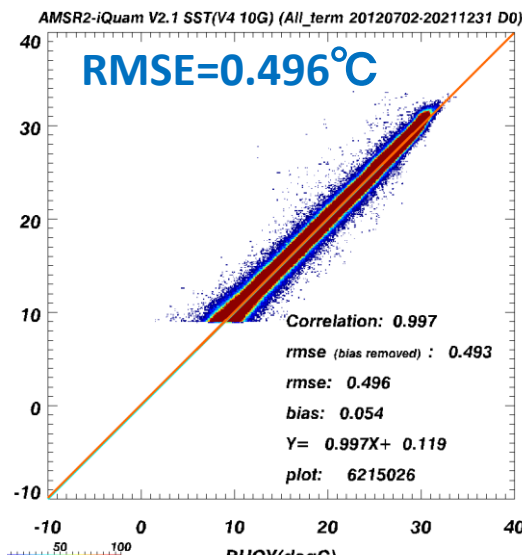
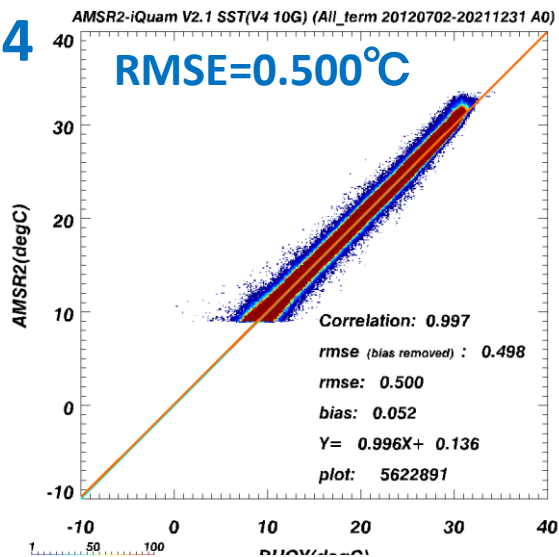
(9°C以上)

昇交軌道 (Asc)

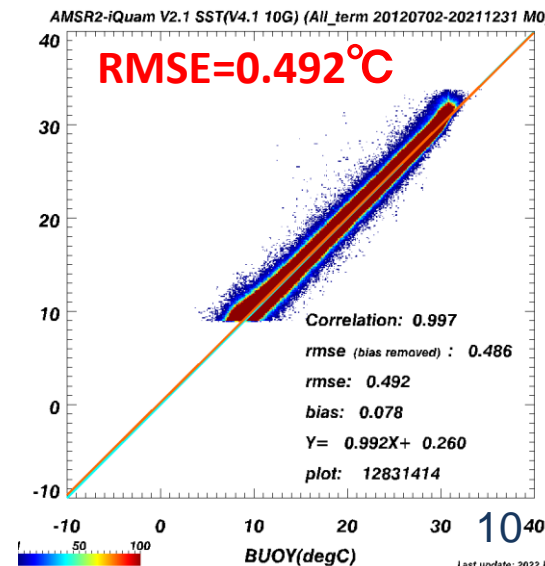
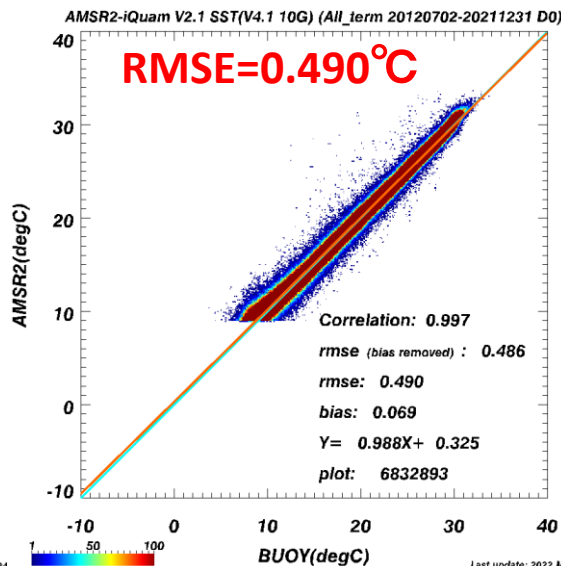
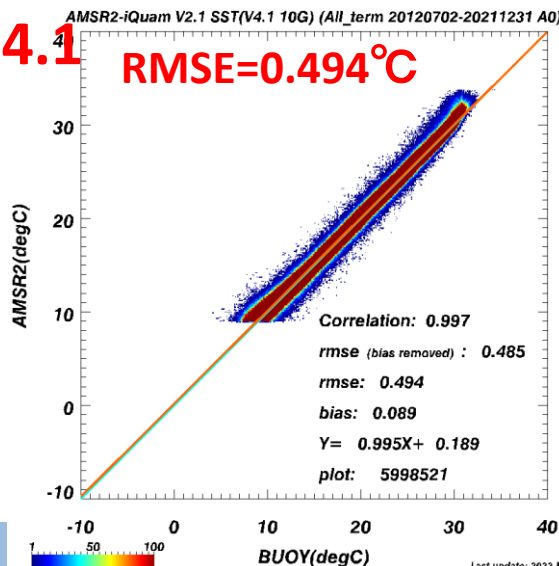
降交軌道 (Dsc)

全軌道 (A+D)

Ver.4



Ver.4.1



3.1.4 【研究】3周波海面水温

- アルゴリズム開発PI
 - 柴田 彰 (RESTEC)
- 主要改善点 : (6GHzと同じ)
- 検証
 - 標準精度 : NOAA iQuam Ver.2.1のバイデータと観測時間差2時間以内、距離差30km以内のAMSR2データ10点のうち、その最近傍の一点を使用する。
 - 期間 : 2012年7月2日～2021年12月31日

標準精度は±0.8 °C



3周波
散布図
(QC=0)

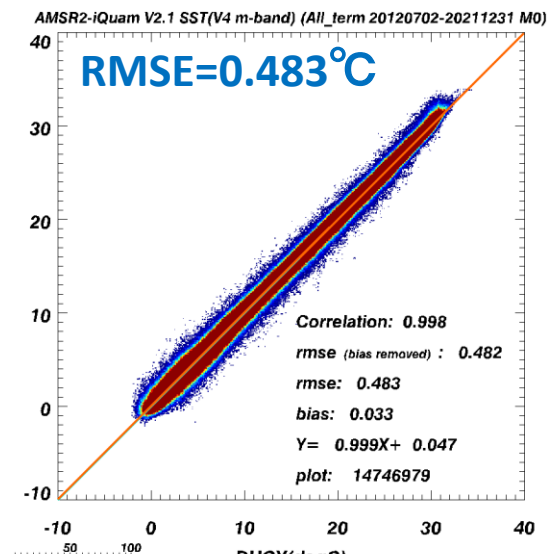
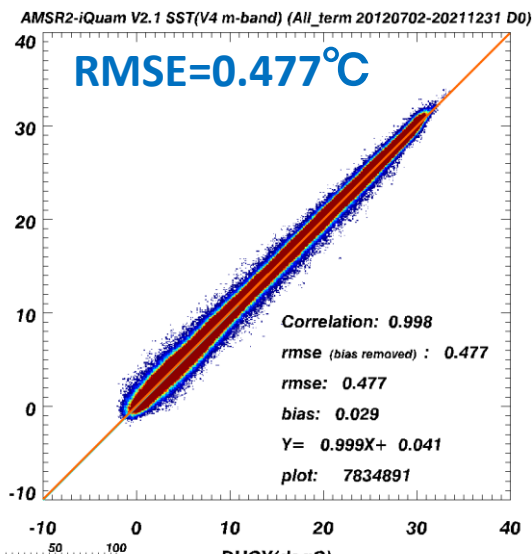
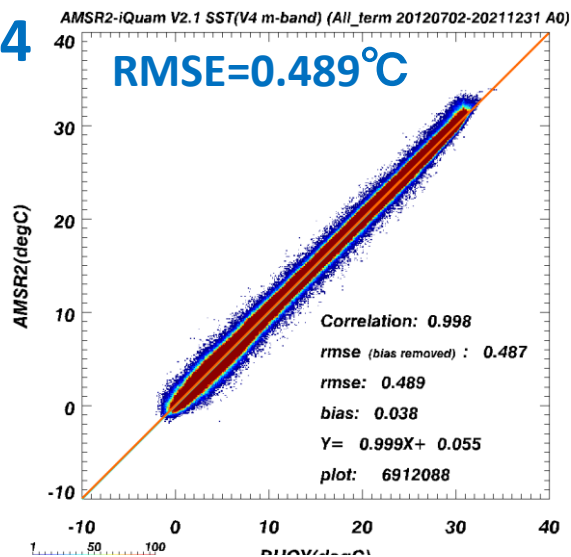
3.1.4 【研究】3周波海面水温

昇交軌道 (Asc)

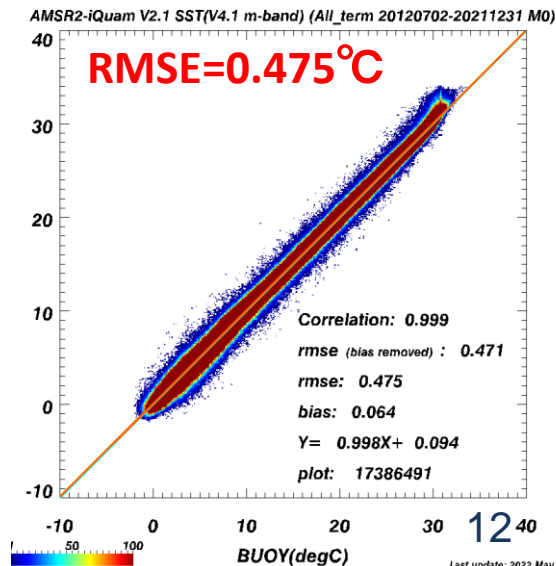
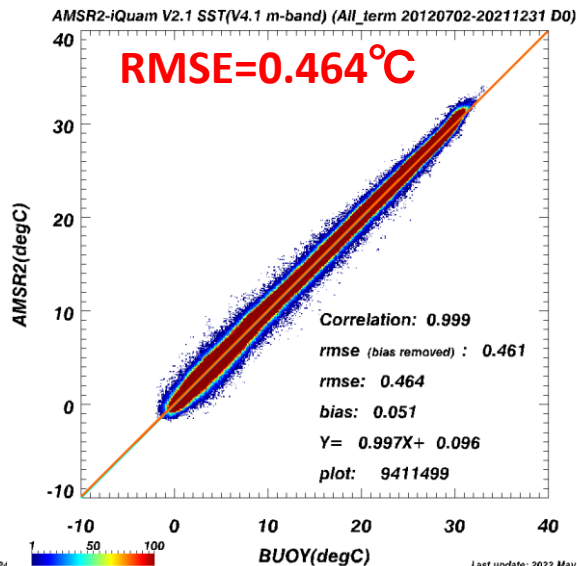
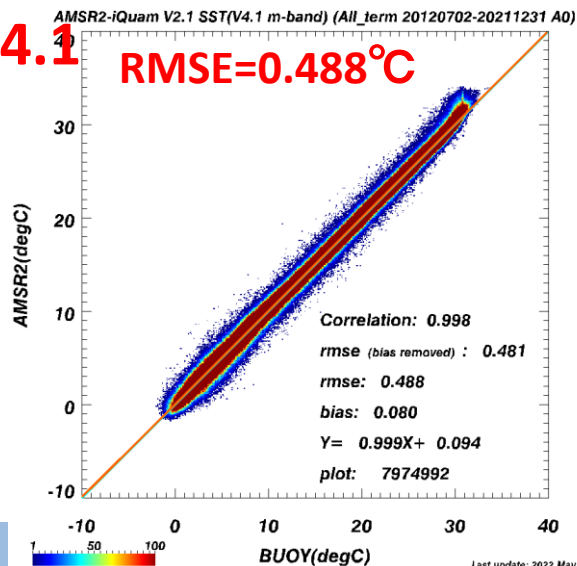
降交軌道 (Dsc)

全軌道 (A+D)

Ver.4



Ver.4.1



3.1.5 まとめ

標準プロダクト一覧

更新実施

地球物理プロダクト (バージョン)	リリース精度	標準精度	目標精度	検証結果 (最新)
積算水蒸気量 (V2.2)	±3.5 kg/m ²	±3.5 kg/m ²	±2.0 kg/m ²	RAOB: ±2.5 kg/m ² GPS: ±1.5 kg/m ²
積算雲水量 (V2.2)	±0.10 kg/m ²	±0.05 kg/m ²	±0.02 kg/m ²	±0.04 kg/m ²
降水強度 (V3)	海洋 ±50 % 陸域 ±120 %	海洋 ±50 % 陸域 ±120 %	海洋 ±20 % 陸域 ±80 %	海洋 ±37 % 陸域 ±62 %
海面水温 (V4.1)	±0.8 °C	±0.5 °C	±0.2 °C (帯状平均)	±0.47 °C (RMSE) ±0.2 °C (帯状平均)
海上風速 (V4)	±1.5 m/s	±1.0 m/s	±1.0 m/s	±0.96 m/s
海水密接度 (V3)	±10 %	±10 %	±5%	±9 %
土壌水分量 (V3)	±10 %	±10 %	±5 %	±4 %
積雪深 (V2)	±20 cm	±20 cm	±10 cm	±18 cm

標準精度 達成

目標精度 達成

3.1.5 まとめ

研究プロダクト一覧

更新実施

公開中	未公開
-----	-----

地球物理プロダクト	目標(リリース)精度	検証結果	状況
全天候海上風速 (V3)	±7 m/s (強風域)	±3.95 m/s (16 m/s以上)	公開中
10GHz 海面水温 (V4.1)	±0.8 °C	±0.49°C (9°C以上) ±0.59°C (全水温)	公開中
地表面温度 (V1)	森林: ±3 °C 疎な植生域: ±4 °C	森林: ±3 °C 疎な植生域: ±4 °C	公開中
植生水分量	±1 kg/m ²		検証中
高分解能海氷密接度(V1)	±15 %	±15 %	公開中
薄氷域検出 (V1)	80 % (正答率として)	88 %以上 (オホーツク海・ベーリング海・ハドソン湾)	公開中
海氷移動ベクトル(V1)	±6 cm/s (南北・東西成分)	SIM(Y): 東西3.16, 南北2.91 cm/s SIM(R): 東西4.09, 南北3.64 cm/s	北半球を公開中
陸面同化モデルによる 土壌水分量・植生水分量	土壌水分量: ±8% 植生水分量: ±1 kg/m ²		開発中
陸上積算水蒸気量 (V1)	±6.5 kg/m ² (植生・雪氷域を除く)	RAOB: ±3.5 kg/m ² GPS: ±2.6 kg/m ²	公開中
海氷厚 (20cm未満)	薄氷: ±10 cm 晶氷: ±3 cm		開発中
海氷厚 (20cm以上)	±20 cm		開発中
3周波海面水温 (V4.1)	±0.8 °C	±0.48°C	公開中

補足資料

- 海面水温精度(強風・弱雨域)
- 海面水温緯度重みづけ平均時系列の差

海面水温精度 (強風・弱雨域)

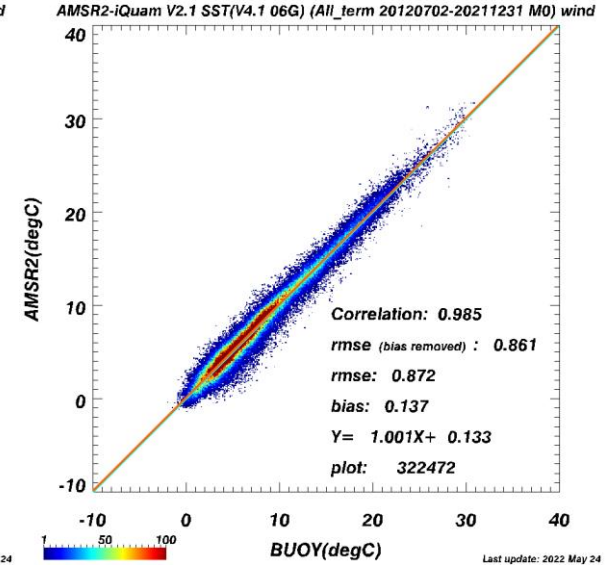
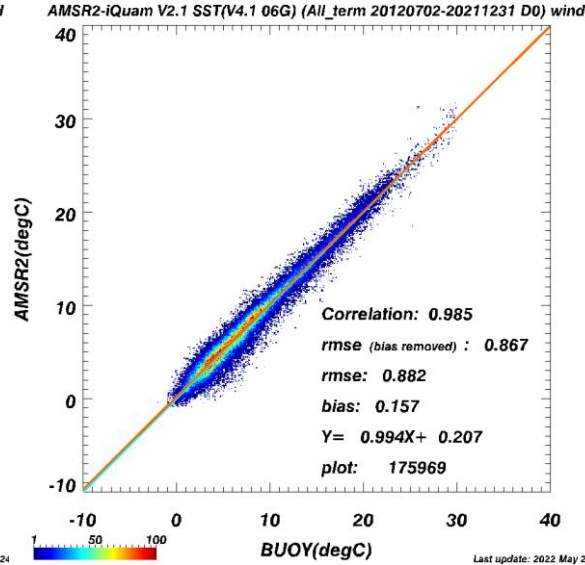
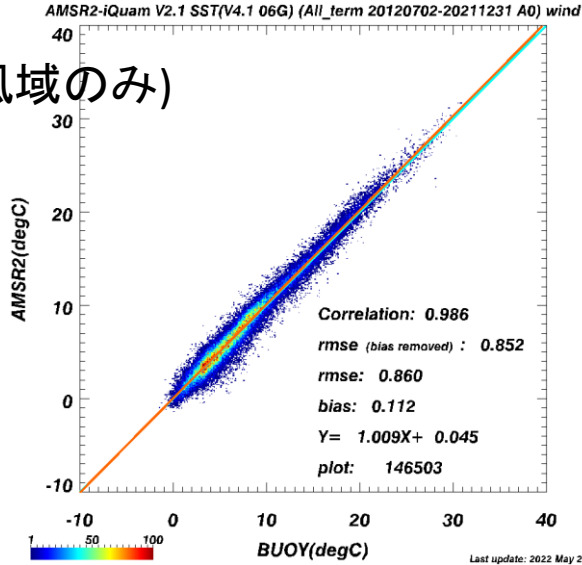
06G 散布図

昇交軌道 (Asc)

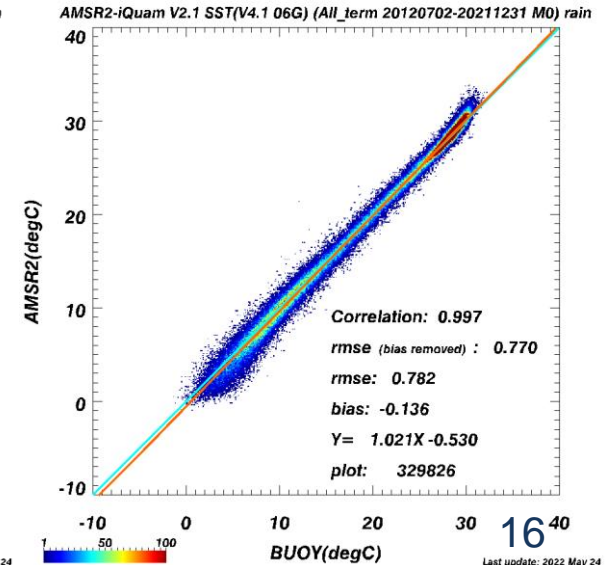
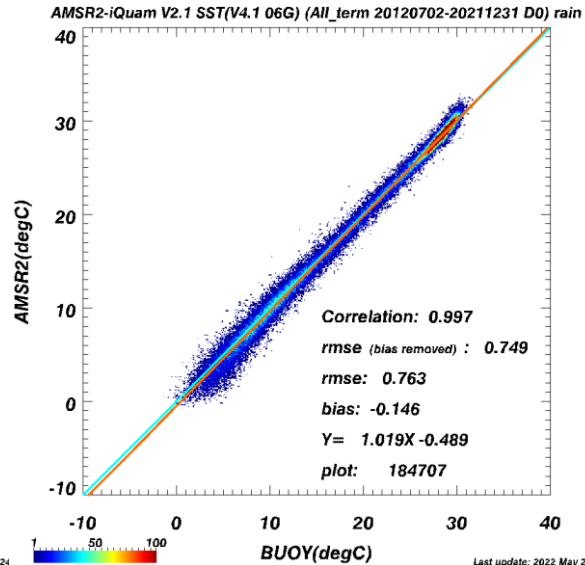
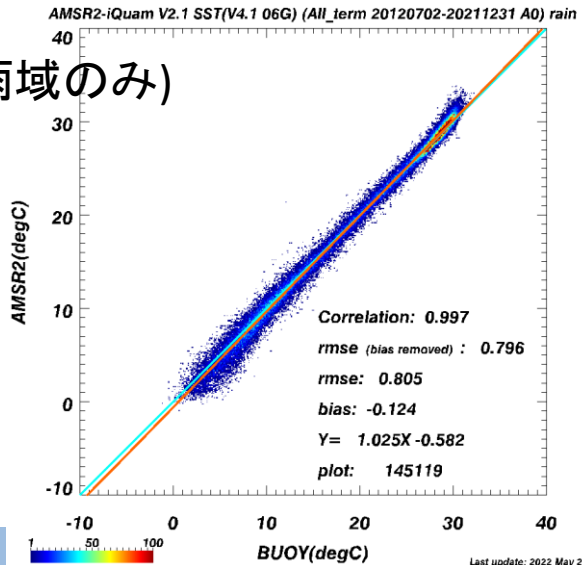
降交軌道 (Dsc)

全軌道 (A+D)

V4.1
(強風域のみ)



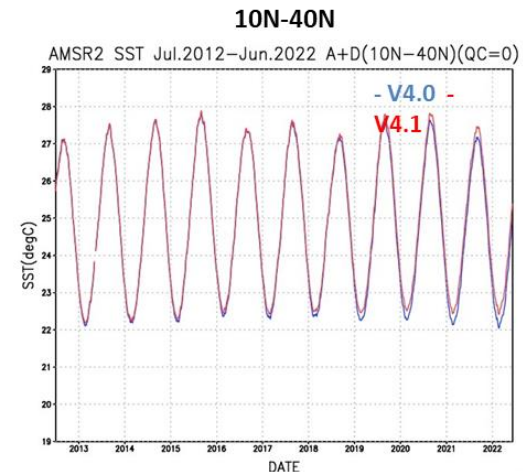
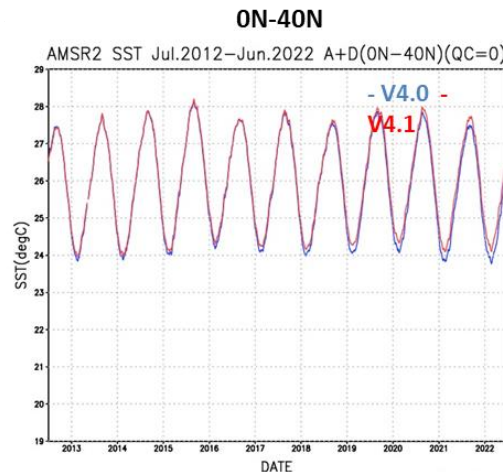
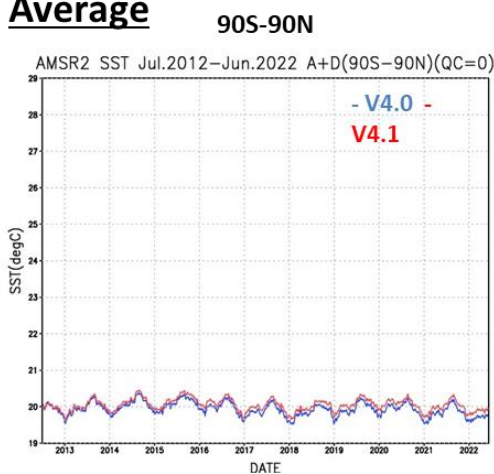
V4.1
(弱雨域のみ)



海面水温緯度重みづけ平均時系列の差

- マイナーバージョンアップのため、再処理は行わない予定である。そのため、全球平均時系列に生じるギャップの影響について調査を行った。
- このマイナーバージョンアップにより全球で 0.15°C 、下降トレンドの顕著だった海域で 0.4°C 程度のギャップが生じると予想されるが、再処理は次回のメジャーバージョンアップのタイミングで行う予定である。

Average



Difference(V4.0-V4.1)

