地球物理量プロダクトの
バージョンアップについて

宇宙航空研究開発機構
地球観測研究センター

平成29年3月1日

概要

- 標準プロダクトについては、
  - 海面水温
  - 海上風速
  - 海氷密接度
  - 土壌水分

  をバージョン3に更新した。

- 研究プロダクトについては、
  - 10GHz 海面水温

  を更新した。

1.【標準】海面水温

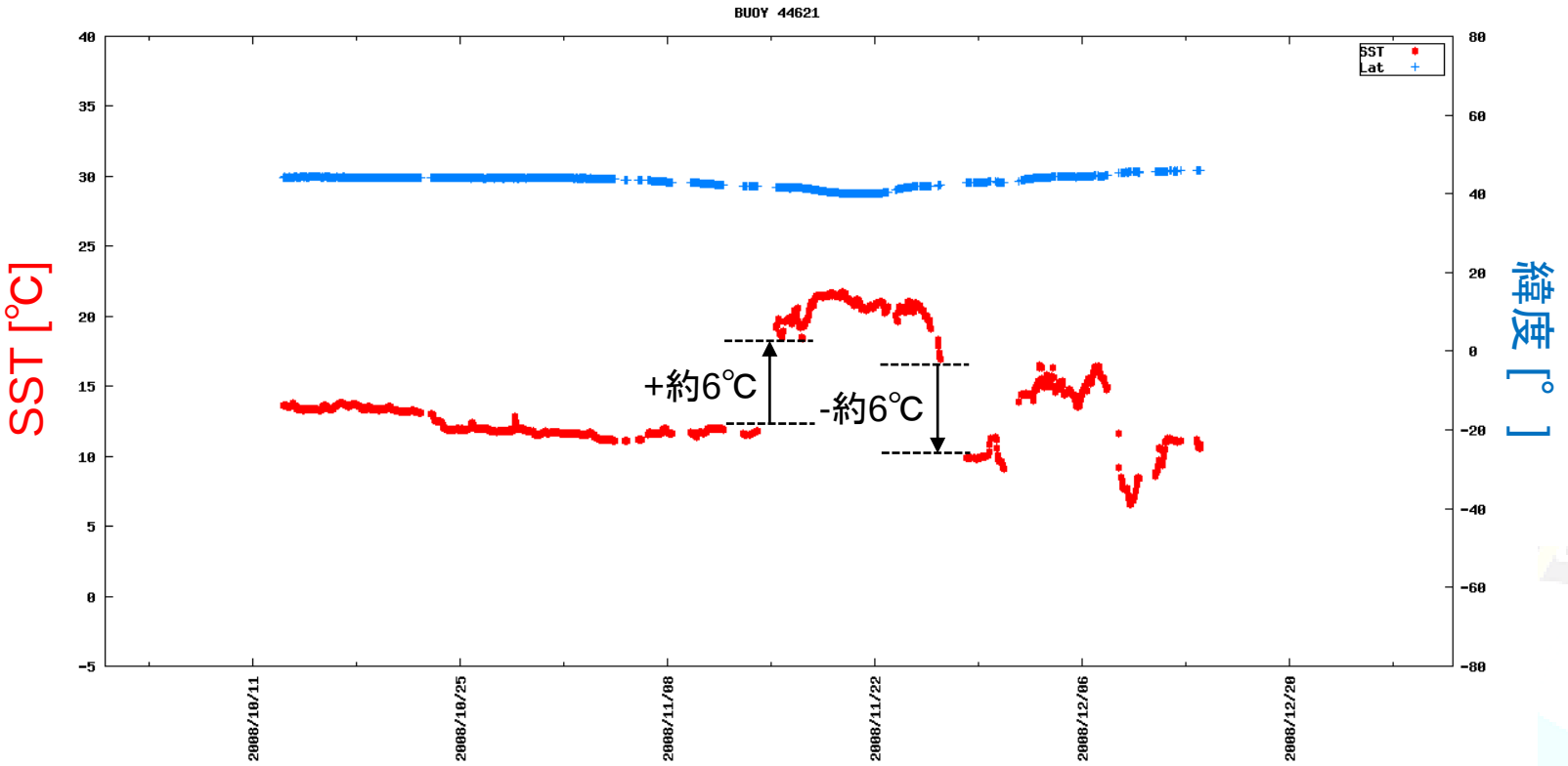
- アルゴリズム開発PI
  - 柴田 彰 (RESTEC)
- 主要変更点
  - 海上風補正手法の変更。
  - 検証不適ブイの除去を強化。
  - 日本付近のC帯輝度温度のRFI判定手法を変更。
  - 空間フィルターの作用を緩和。
  - 陸海判定をピクセル単位処理に変更。
- 主要改善点
  - 海上風補正手法の変更、検証不適ブイの除去の強化、RFI除去による精度の改善。
- 検証方法
  - NOAAが提供するiQuamデータセットに含まれるブイ海面水温とAMSR2海面水温の差のRMSEを全球1ヶ月平均で求める。

1.【標準】海面水温

- 検証データ・比較条件
  - 収集したブイ水温に対し、観測時刻差2時間以内、距離30km以内を観測したAMSR2データを収集して比較。
- 検証期間
  - 2012(平成24)年7月2日～2016 (平成28)年6月30日

1.【標準】海面水温

- 検証不適ブイの例

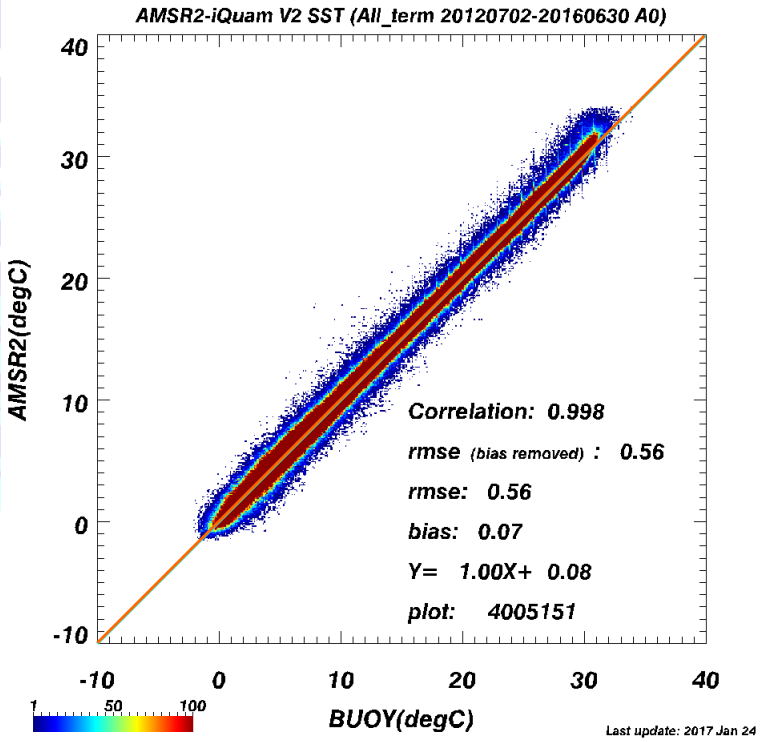


検証不適ブイの判定基準
・(隣接する2つの観測点での観測時間から求まる)移動速度が3m/s以上の場合
・SSTが5℃以上不連続に変化している場合

1.【標準】海面水温

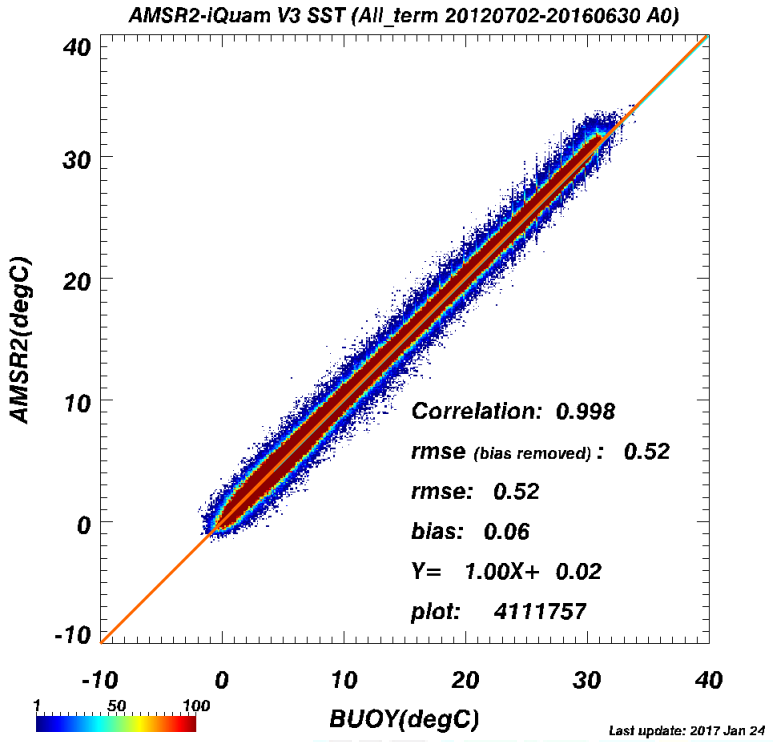
GCOM-W1
Global Change Observation Mission 1st-Water

V2 (昇交)



達成精度 V2 (昇交)	
RMSE	0.56 ℃
バイアス	0.07 ℃

V3 (昇交)

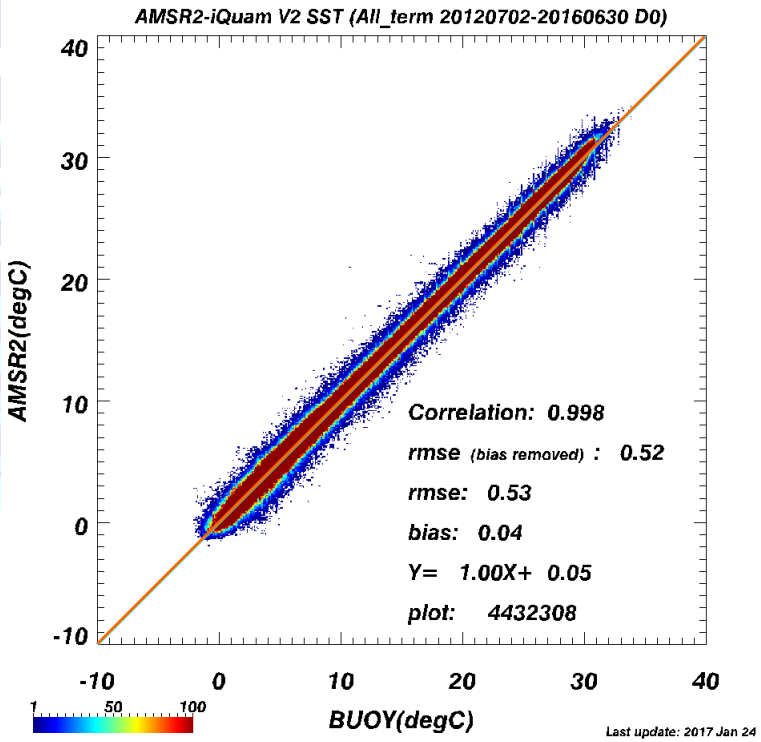


達成精度 V3 (昇交)	
RMSE	0.52 ℃
バイアス	0.06 ℃

精度が改善され、標準精度(丸め後0.5℃)を達成した。

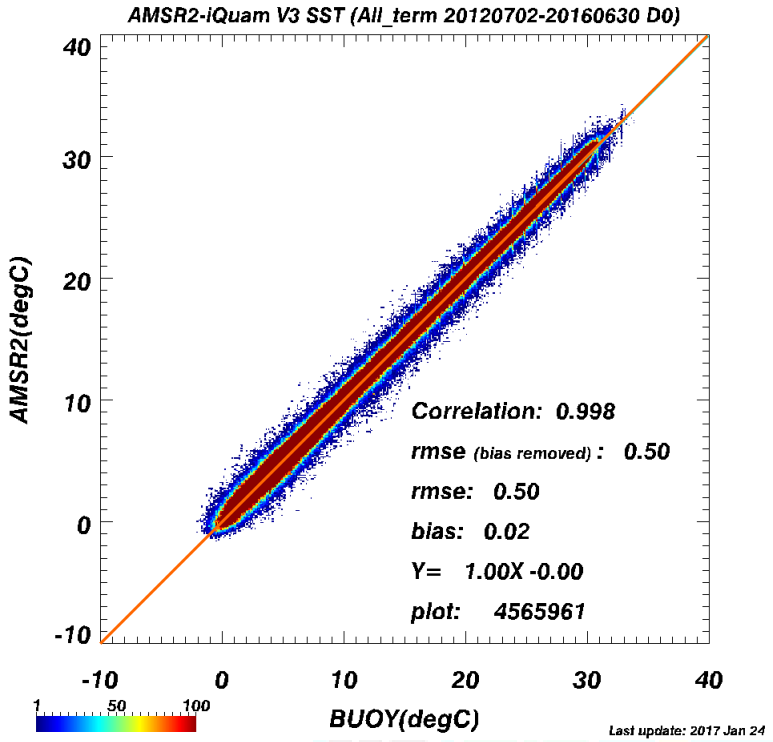
1.【標準】海面水温

V2 (降交)



達成精度 V2 (降交)	
RMSE	0.53 ℃
バイアス	0.04 ℃

V3 (降交)

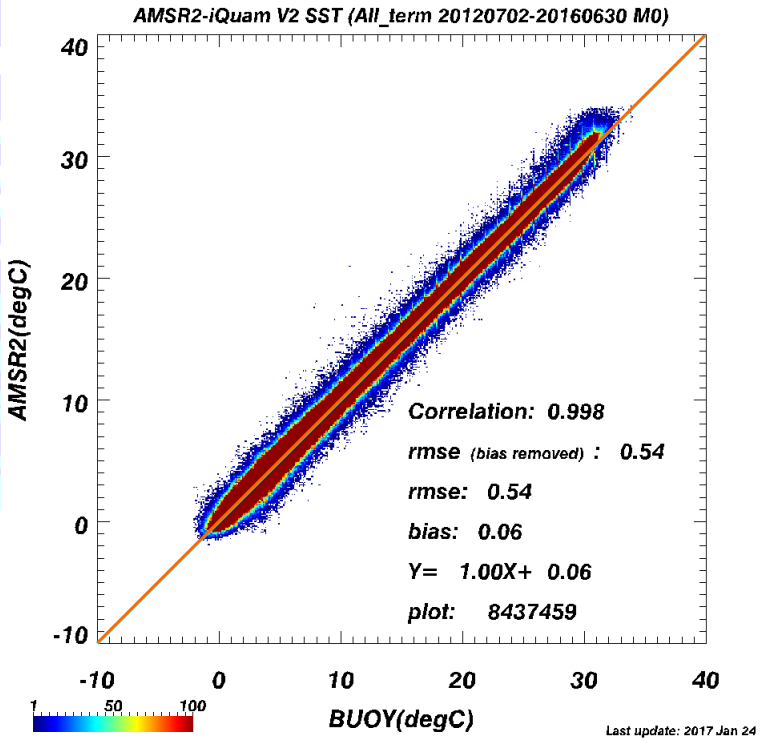


達成精度 V3 (降交)	
RMSE	**0.50 ℃**
バイアス	0.02℃

精度が改善され、標準精度(丸め後0.5℃)を達成した。

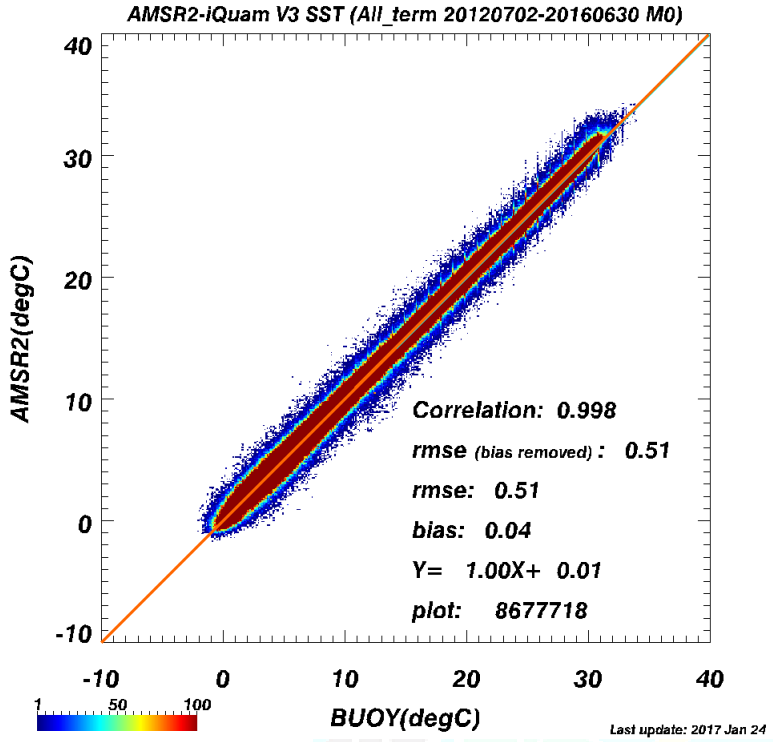
1.【標準】海面水温

V2 (昇交+降交)



達成精度 V2 (昇交+降交)	
RMSE	0.54 ℃
バイアス	0.06 ℃

V3 (昇交+降交)



達成精度 V3 (昇交+降交)	
RMSE	**0.51 ℃**
バイアス	0.04 ℃

精度が改善され、標準精度(丸め後0.5℃)を達成した。

2.【標準】海上風速

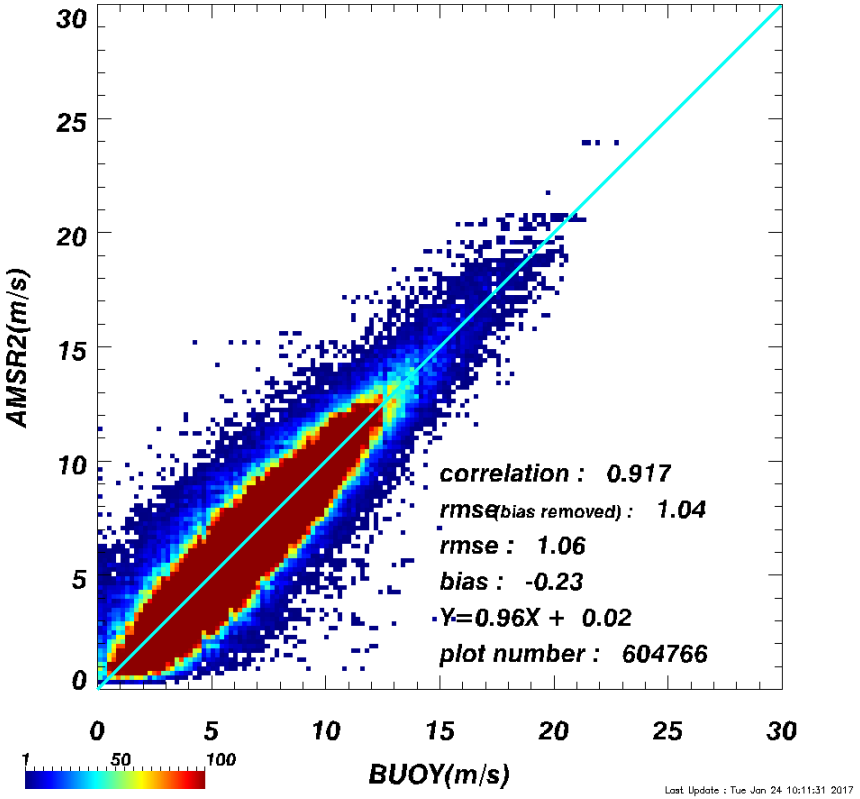
- アルゴリズム開発PI
  - 柴田 彰 (RESTEC)
- 主要変更点
  - 海面直上の気温を使った輝度温度補正手法の変更。
  - 検証不適ブイの除去を強化。
  - 陸海判定をピクセル単位処理に変更。
- 主要改善点
  - 海面直上の気温を使った輝度温度補正手法の変更、検証不適ブイの除去を強化による精度の改善。
- 検証方法
  - NOAA National Data Buoy Center (NDBC), Pacific Marine Environmental Laboratory (PMEL) が提供するブイ海上風速とAMSR2海上風速の差のRMSEを全球1ヶ月平均で求める。

2.【標準】海上風速

- 検証データ･比較条件
  - 収集したブイ風速に対して、観測時刻差2時間以内、距離30km以内を観測したAMSR2データを収集して比較。
- 検証期間
  - 2012(平成24)年7月2日～2016(平成28)年6月30日

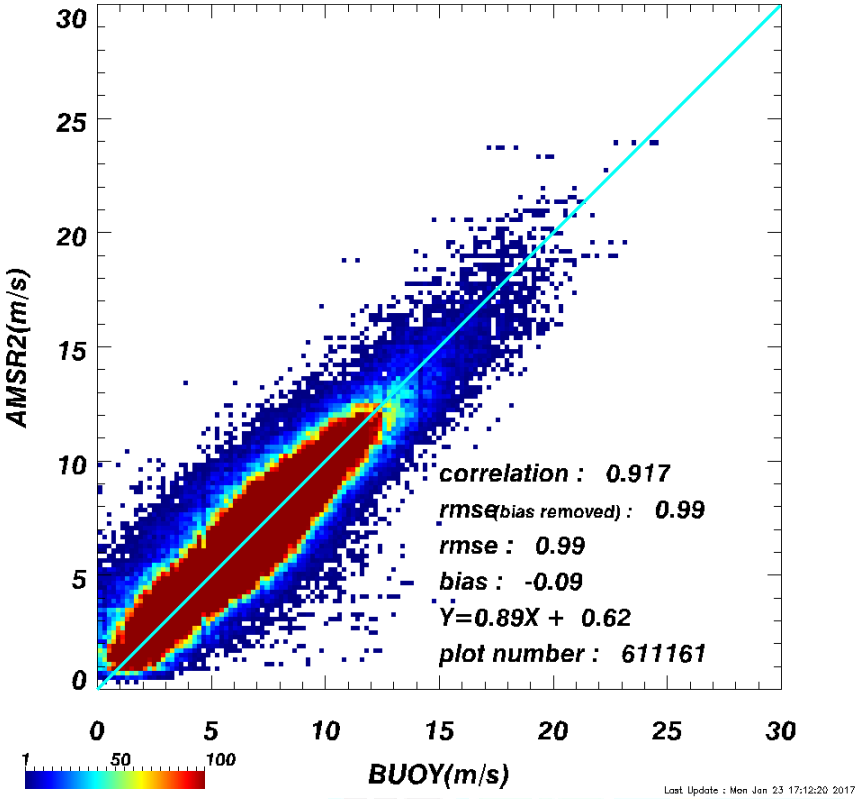
2.【標準】海上風速

V2 (昇交+降交)



達成精度 V2 (昇交+降交)	
RMSE	1.06 m/s
バイアス	-0.23 m/s

V3 (昇交+降交)



達成精度 V3 (昇交+降交)	
RMSE	**0.99 m/s**
バイアス	-0.09 m/s

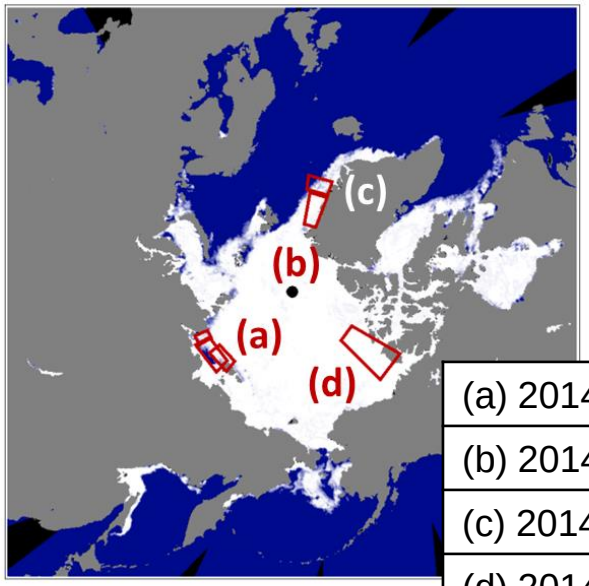
精度が改善され、目標精度(1.0 m/s)を達成した。

3.【標準】海氷密接度

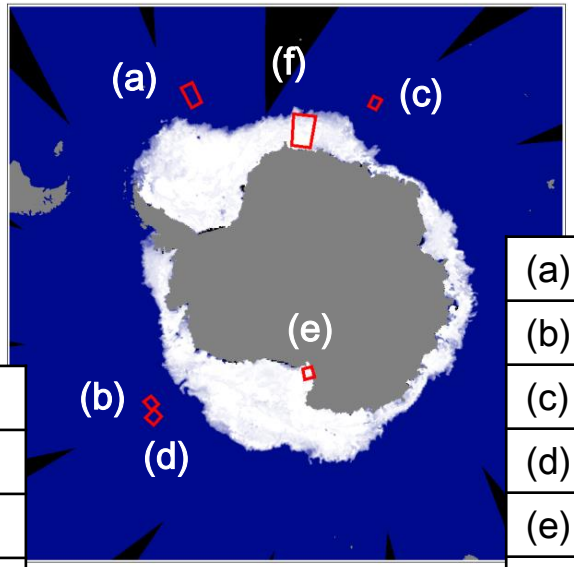
- アルゴリズム開発PI
  - Josefino Comiso (NASA/GSFC)
  - 長 幸平 (東海大学)
- 主要変更点
  - PIはNASAで海氷密接度アルゴリズムを実装しており、双方のアルゴリズムを統一させたいとのPIの意向で、JAXAの海氷密接度アルゴリズムに未適用だった事項：北極海について、海氷が全くないと定義された輝度温度（O点）を固定値から日々変更することとした。
- 主要改善点
  - O点の日々更新による精度の改善。

3.【標準】海氷密接度

- 検証方法
  - AMSR2に比べて空間分解能が10倍以上良い、A-Trainを構成しているAquaの光学センサMODISのBAND1(620nm-670nm), BAND3(459nm-479nm), BAND4(545nm-565nm)の反射率を用いて、検証領域のAMSR2の画素内における海氷密接度を算出し、比較した。
- 検証領域・検証日
  - MODIS雲プロダクト及び目視により以下の領域・日を晴天域として抽出し、検証を行った。



(a) 2014.5.22 - 24
(b) 2014.6.10
(c) 2014.6.14
(d) 2014.6.21



(a) 2013.8.6
(b) 2013.8.14
(c) 2013.8.15
(d) 2013.8.16
(e) 2013.111
(f) 2014.3.30

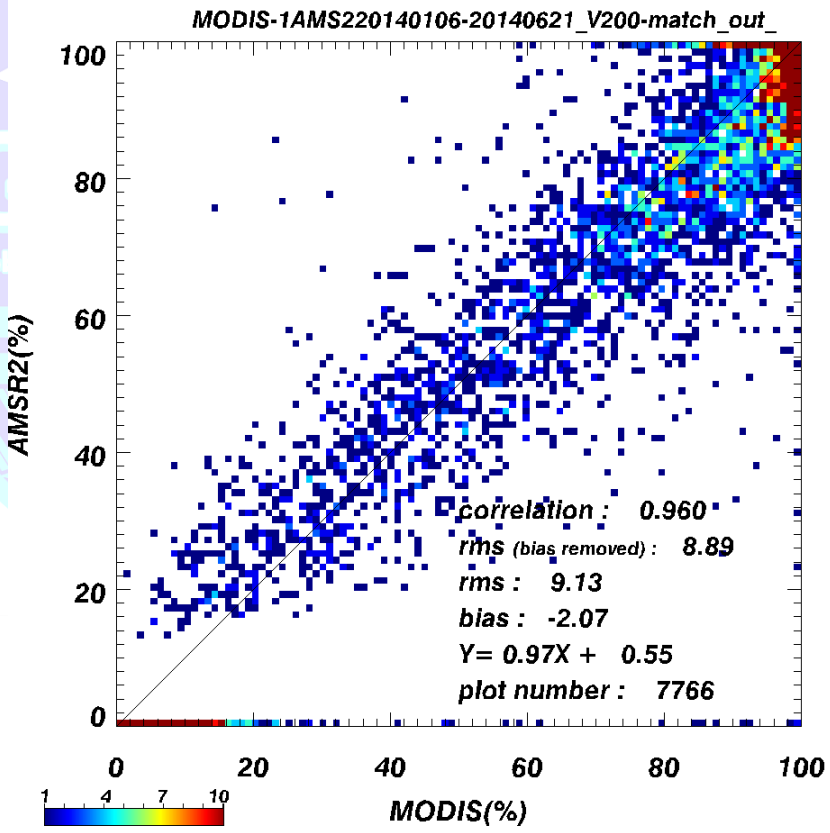
JAXA EORC

JAXA EORC

3.【標準】海氷密接度

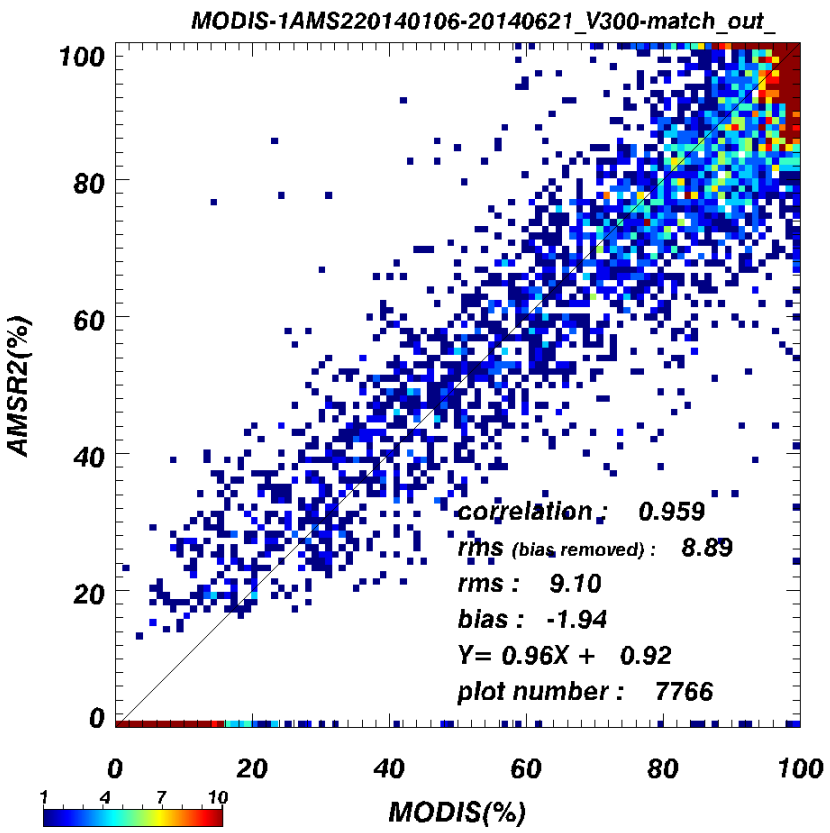
※晴天率80%以上のピクセル、海氷密接度0%含む。

V2



達成精度 V2	
RMSE	9.13 %

V3



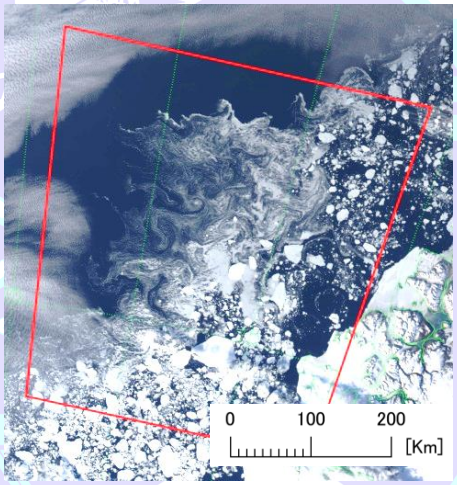
達成精度 V3	
RMSE	9.10 %

精度が改善され、標準精度(10 %)を達成した。

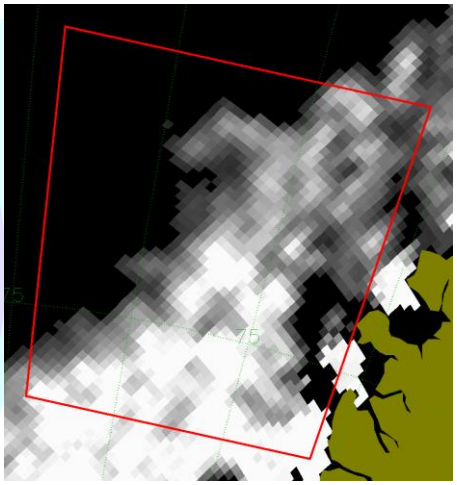
3.【標準】海氷密接度

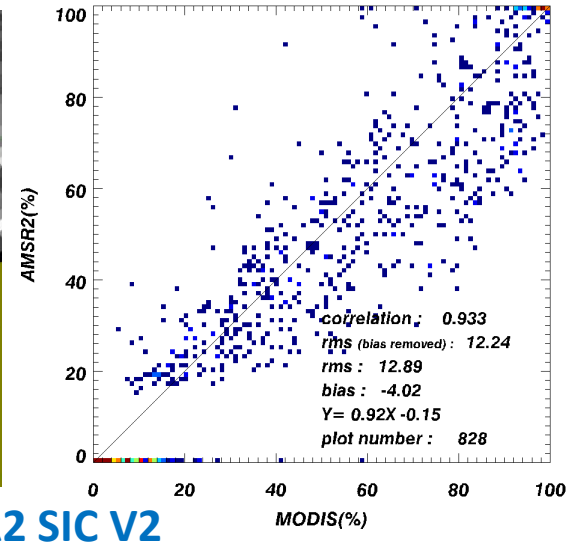
GCOM-W1
Global Change Observation Mission 1st-Water

MODIS RGB



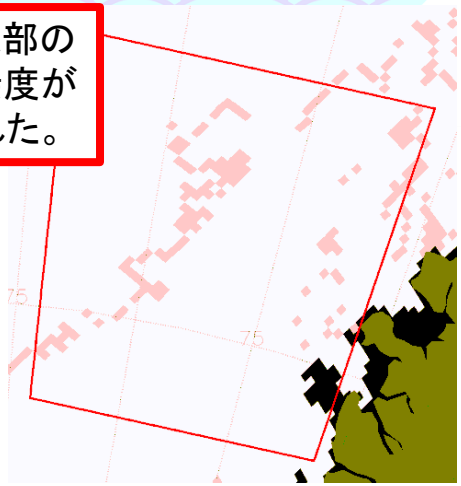
AMSR2 SIC V3

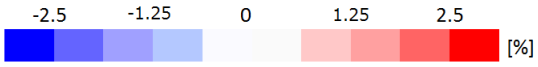




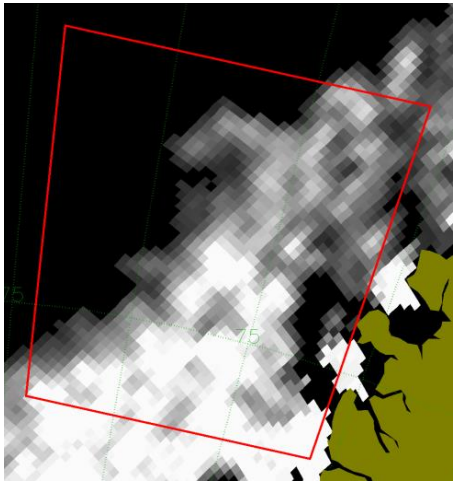
V3 - V2

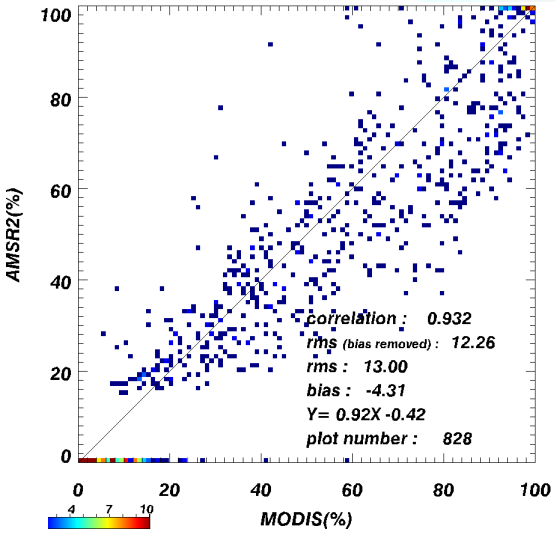
主に氷縁部の海氷密接度が改善された。

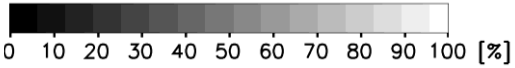




AMSR2 SIC V2







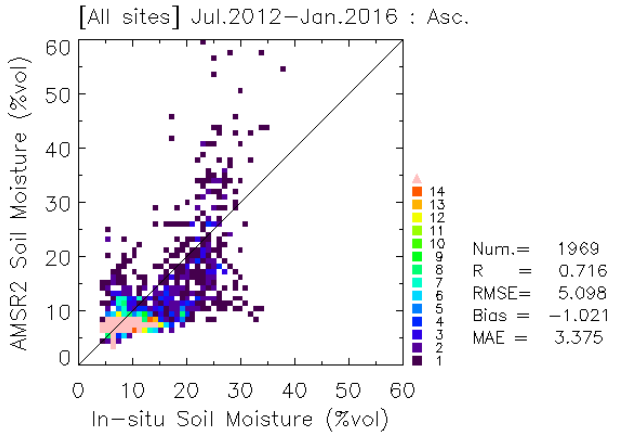
4.【標準】土壌水分量

- アルゴリズム開発PI
  - 小池俊雄 (東京大学)
- 主要変更点
  - 土壌(特に乾燥土壌)の誘電率モデルの改良とそれに基づいたLUTの更新。
- 主要改善点
  - 砂漠域での土壌水分の過大評価の改善。
- 検証方法
  - 衛星フットプリント内の不均一性の問題を軽減するため、地形が単調でアクセスが容易な数10km程度の検証領域をモンゴル、オーストラリア、タイに設定し、領域内に複数配置した土壌水分観測装置等のデータと比較した。
  - AMSR2観測値は地上観測データを平均した上で比較される。平均される地上観測データはAMSR2観測点に対して空間的に7km以内の最近隣データ、時間的には1時間（モンゴルは2時間）以内のデータとした。
  - 誤差は平均絶対誤差(Mean Absolute Error; MAE)で評価した。
- 検証期間
  - 検証データの期間は、データ回収や補正処理の都合等でサイトによって異なり、モンゴル(2012年7月～2016年8月)、オーストラリア(2012年7月～2016年2月)、タイ(2012年7月～2012年10月) となっている。

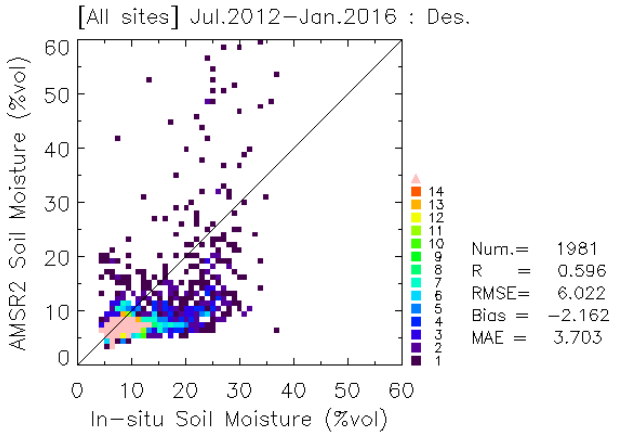
4.【標準】土壌水分量

検証結果 (V2) ※降水時の地上観測データを含む。

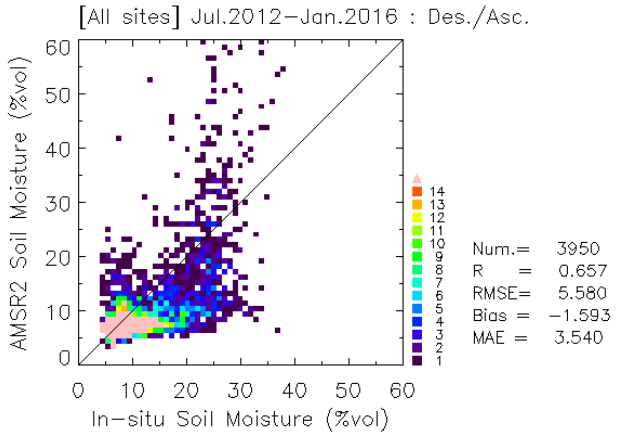
(昇交)



(降交)



(昇交+降交)



Validation Results

[All sites] Jul.2012-Jan.2016

	Num.	R	RMSE [%]	Bias [%]	MAE [%]
Des.	1981	0.596	6.022	-2.162	3.703
Asc.	1969	0.716	5.098	-1.021	3.375
Des./Asc.	3950	0.657	5.580	-1.593	3.540

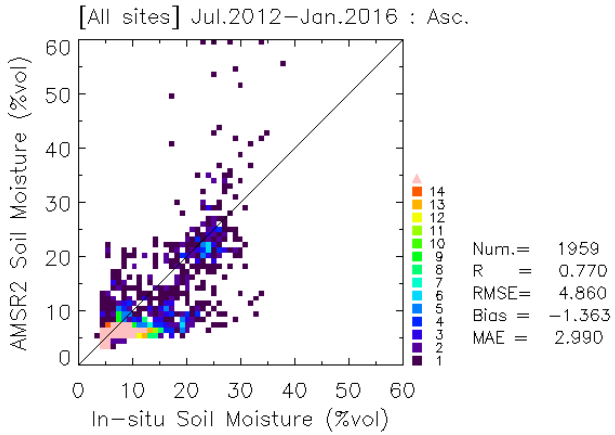
達成精度 V2 (昇交+降交)	
MAE	3.54 %

4.【標準】土壌水分量

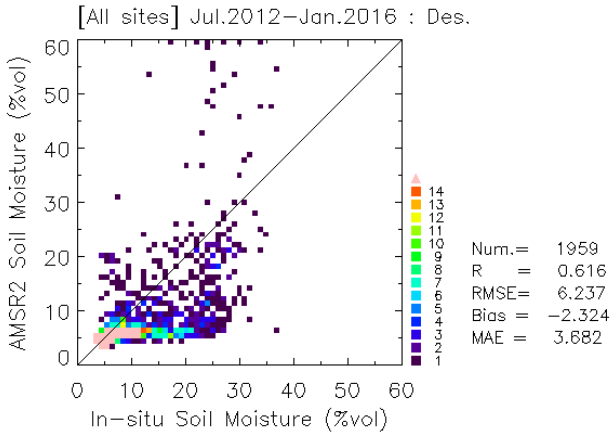
GCOM-W1
Global Change Observation Mission 1st-Water

検証結果 (V3) ※降水時の地上観測データを含む。

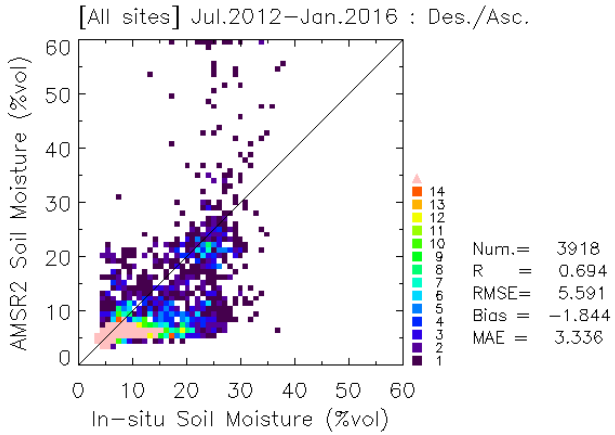
(昇交)



(降交)



(昇交+降交)



Validation Results

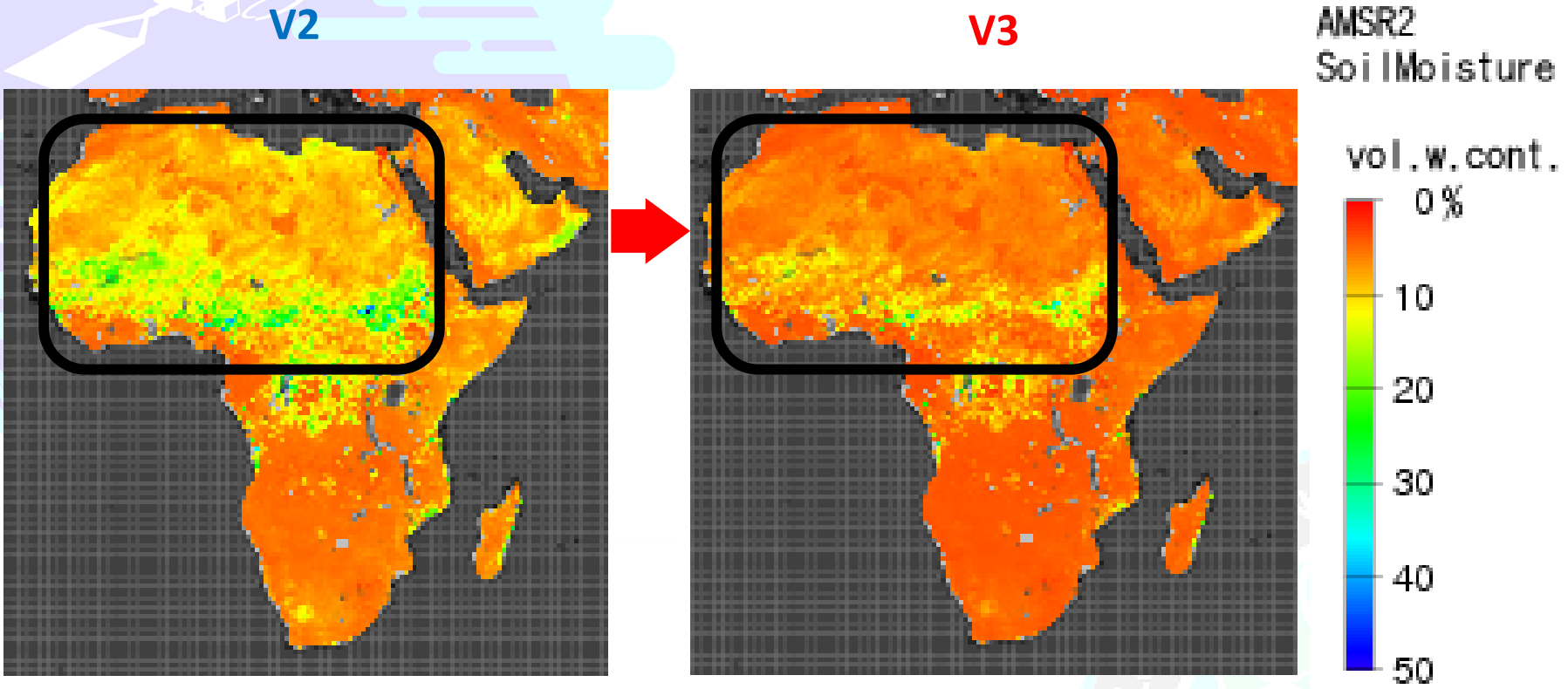
[All sites] Jul.2012-Jan.2016

	Num.	R	RMSE [%]	Bias [%]	MAE [%]
Des.	1959	0.616	6.237	-2.324	3.682
Asc.	1959	0.770	4.860	-1.363	2.990
Des./Asc.	3918	0.694	5.591	-1.844	3.336

達成精度 V3 (昇交+降交)	
MAE	3.34 %

精度が改善され、
目標精度(5 %)を達成した。

4.【標準】土壌水分量



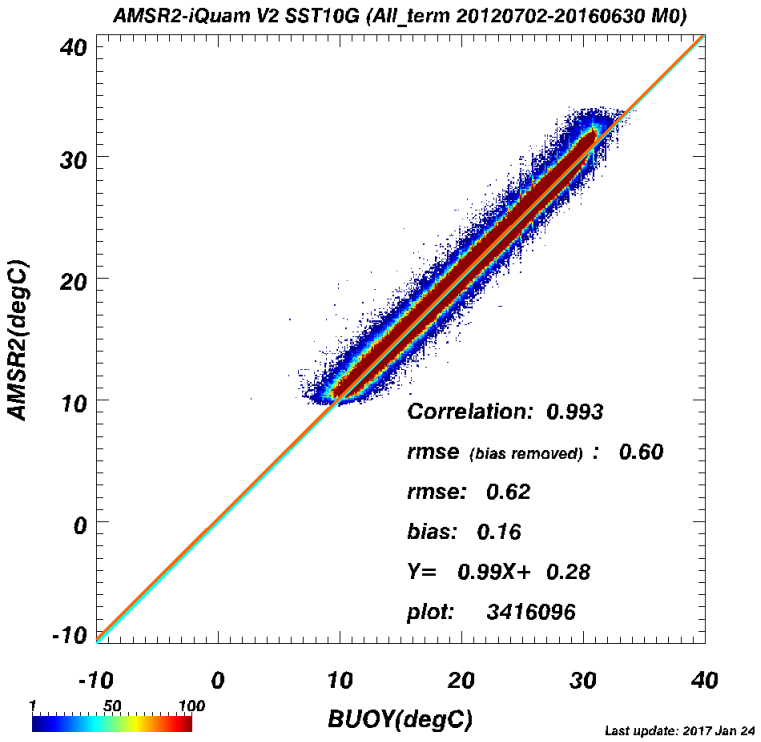
砂漠域で土壌水分の過大評価が改善された。

5.【研究】10GHz 海面水温

- アルゴリズム開発PI
  - 柴田 彰 (RESTEC)
- 主要変更点
  - 検証不適ブイ水温の除去を強化。
  - バイアスの年変動を除去。
  - 陸海判定をピクセル単位処理に変更。
- 主要改善点
  - 検証不適ブイの除去の強化、バイアスの年変動の除去による精度の改善。
- 検証方法
  - NOAAが提供するiQuamデータセットに含まれるブイ水温とAMSR2海面水温の差のRMSEを全球1ヶ月平均で求める。
- 検証データ・比較条件
  - 収集したブイ水温に対し、観測時刻差2時間以内、距離30km以内を観測したAMSR2データを収集して比較。
- 検証期間
  - 2012(平成24)年7月2日～2016(平成28)年6月30日

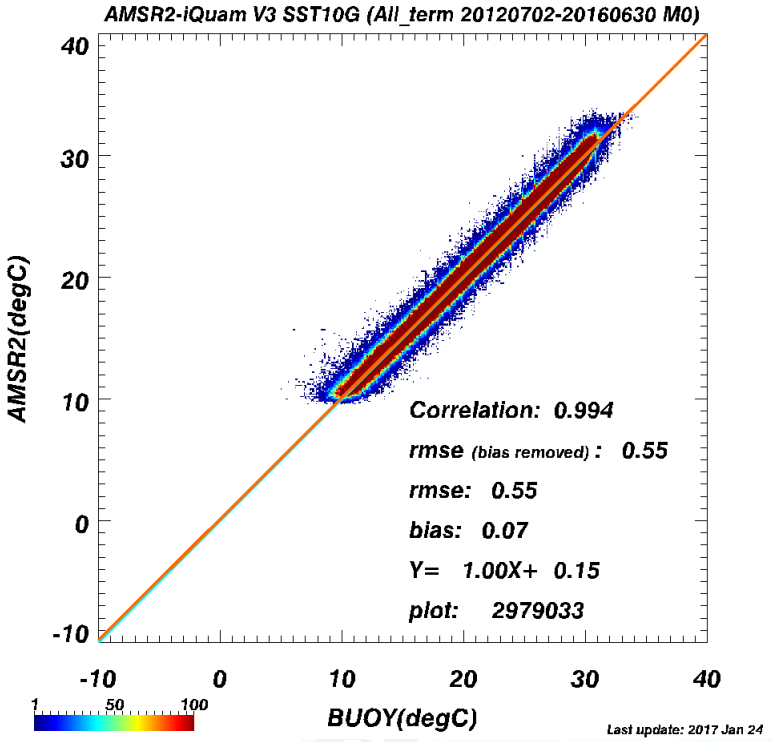
5.【研究】10GHz 海面水温

V2(昇交+降交)



達成精度 V2 (昇交+降交)	
RMSE	0.62 ℃
Bias	0.16 ℃

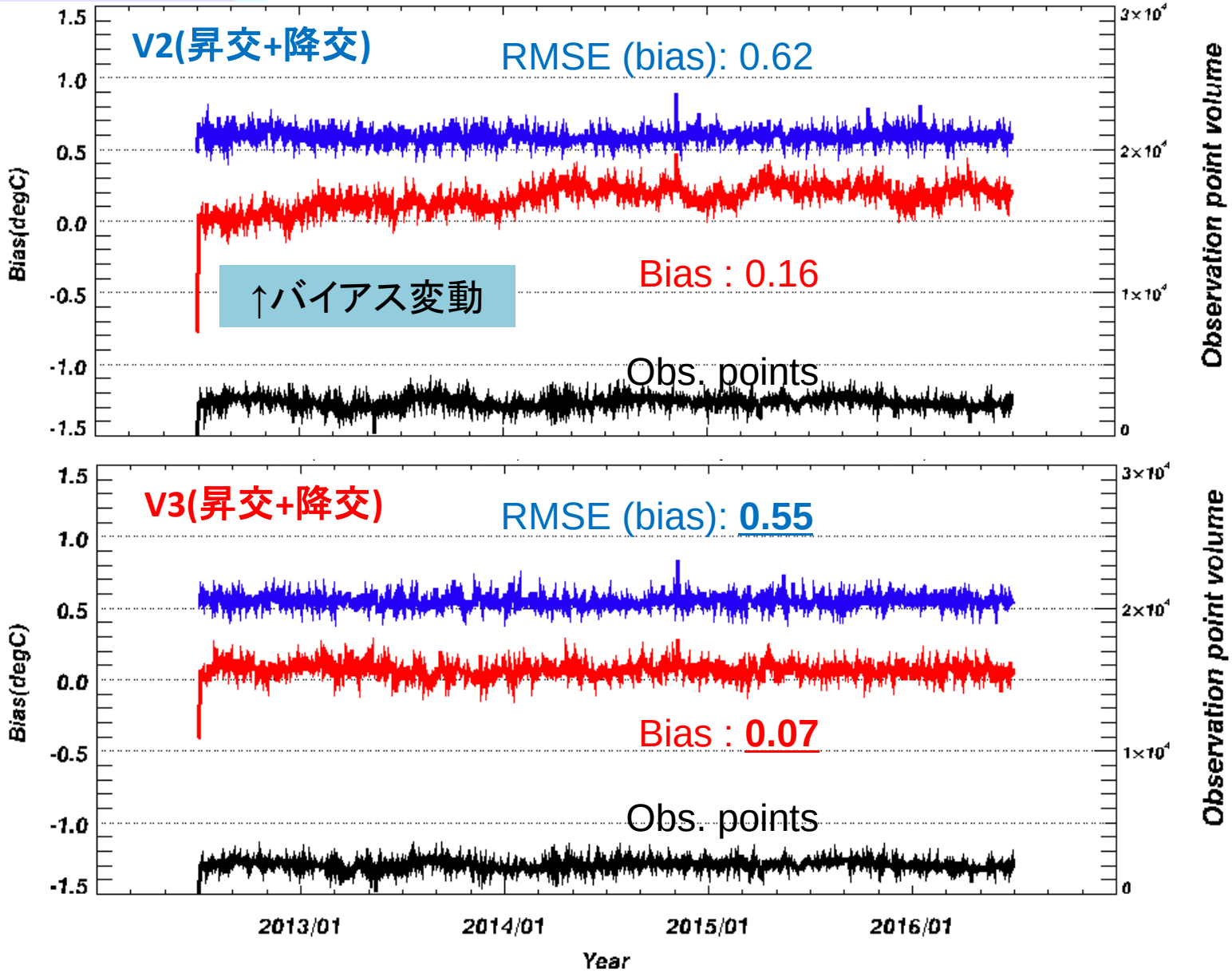
V3(昇交+降交)



達成精度 V3 (昇交+降交)	
RMSE ℃	**0.55 ℃**
Bias ℃	0.07 ℃

精度が改善され、目標精度(0.8℃)を達成した。

5.【研究】10GHz 海面水温



標準プロダクト 精度一覧

GCOM-W1
Global Change Observation Mission 1st-Water

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	達成精度
積算水蒸気量 (V2)	±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)	±0.10 kg/m^2	±0.05 kg/m^2	±0.02 kg/m^2	**±0.04 kg/m^2**
降水強度 (V2)	海洋 ±50 % 陸域 ±120 %	海洋 ±50 % 陸域 ±120 %	海洋 ±20 % 陸域 ±80 %	**海洋 ±48 % 陸域 ±86 %**
海面水温 (V3)	±0.8 ºC	±0.5 ºC	±0.2 ºC (as zonal mean)	**昇交±0.5ºC 降交±0.5 ºC**
海上風速 (V3)	±1.5 m/s	±1.0 m/s	±1.0 m/s	**±1.0 m/s**
海氷密接度 (V3)	±10 %	±10 %	±5%	**±9.07 %**
土壌水分 (V3)	±10 %	±10 %	±5 %	**±3.3 %**
積雪深 (V2)	±20 cm	±20 cm	±10 cm	**±17.7 cm**

更新実施

標準精度 未達	標準精度 達成	目標精度 達成

研究プロダクト 精度一覧

更新実施

地球物理プロダクト	目標精度	範囲	達成精度
全天候海上風速	±7 m/s	0 - 70 m/s	**±4.18 m/s**
10GHz 海面水温	±0.8 ℃	9 - 35 ℃	**0.55 ℃**
地表面温度	森林：±3 ℃ 疎な植生域：±4 ℃	0 - 50 ℃	
植生水分量	±1 kg/m^2	0 - 4 kg/m^2	
高分解能海氷密接度	±15 %	0 - 100 %	
薄氷域検出	80 % (正答率として)	N/A	
海氷移動ベクトル	±3 cm/s (南北・東西成分)	0 - 40 cm/s	
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	0 - 100 % 0 - 2 kg/m^2	