

2018年11月26日 中島 孝最強チーム全体会合

地球科学サブグループの 研究活動と成果

中島映至

JAXA/EORC

(terry-nkj@nifty.com)

地球科学SGの課題

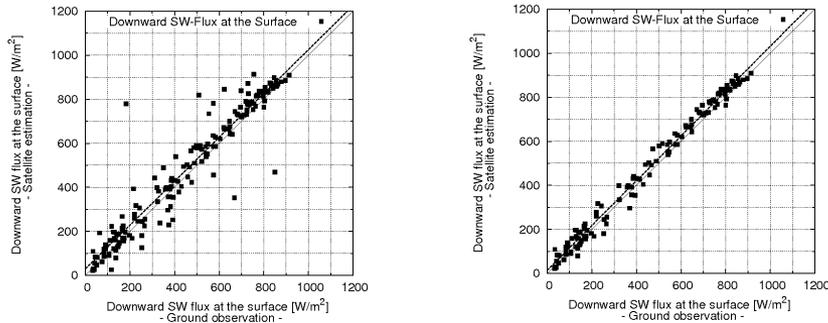
- ① 東海大G (中島 孝)
 - 衛星日射量推定手法の改善と気象変動量解析: 氷雲特性解析を高度化するために、ボロノイ粒子の散乱特性を使ったアルゴリズムを試験中
- ② JAXA-東大G (中島映至・竹中栄晶-鈴木健太郎・打田純也)
 - 衛星観測に基づく日射量推定システム高度化
 - 地球科学モデルによる雲場同化手法開発
 - シナリオデータ構築
- ③ 千葉大G (入江仁士・Alessandro Damiani)
 - 日射データ誤差評価地上システムの構築: 検証の実施と異常データ検出手法を開発した

研究項目	H26年度 (0ヶ月)	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度 (12ヶ月)	変更内容
1.地球科学データ ・衛星データ解析システム(東海大・JAXA-東大・千葉大) ・モデルによる地球物理量算定システム(JAXA-東大) ・品質保証とデータ異常検出(千葉大) ・気象データの変動解析(東海大) ・シナリオデータ作成(JAXA-東大)							・予定通り
							・予定通り
							・予定通り
							・予定通り
							・予定通り
							・延長

衛星観測に基づく日射量推定システム高度化

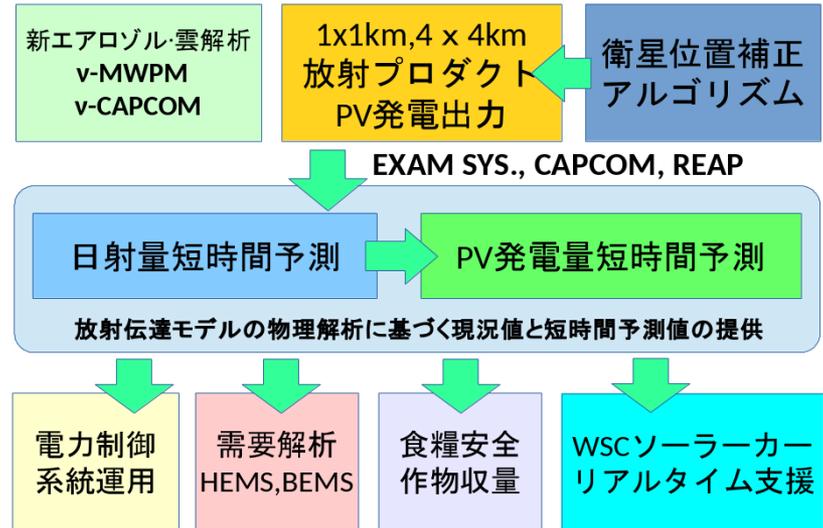
- 定常運転が実現した
- 並行して精度向上を図った:エアロゾル・雲・水蒸気 リモートセンシング
- 新しいNNN法を開発し、学習精度が画期的に向上した
- 他チームにデータを供給できた

Ground validation of SW flux



- NN法による世界最高速・高精度アルゴリズム
- 第1原理に基づいた高い応用性

AMATERASS



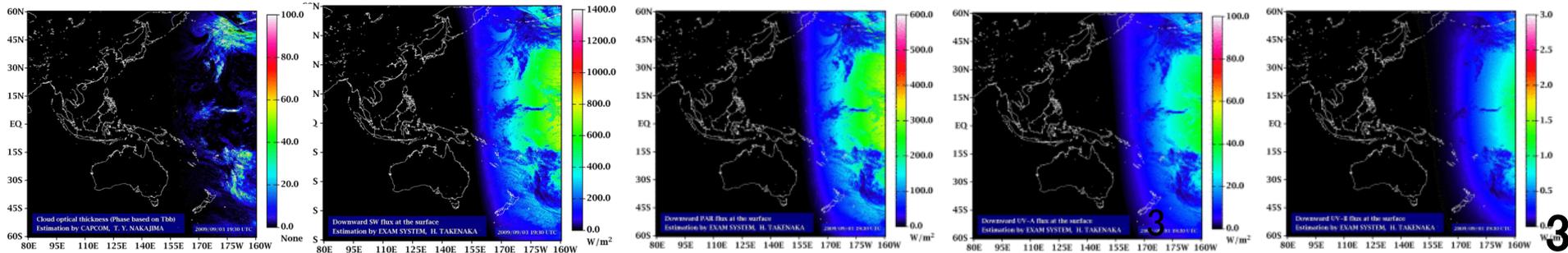
Cloud optical thickness

Downward SW flux at the TOA

Downward PAR flux at the sfc

Downward UVA flux at the sfc

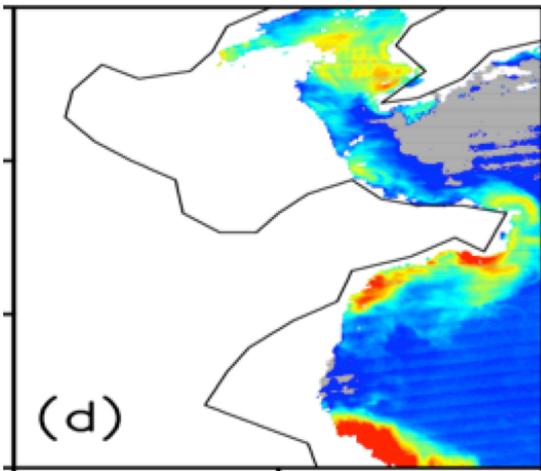
Downward UVB flux at the sfc



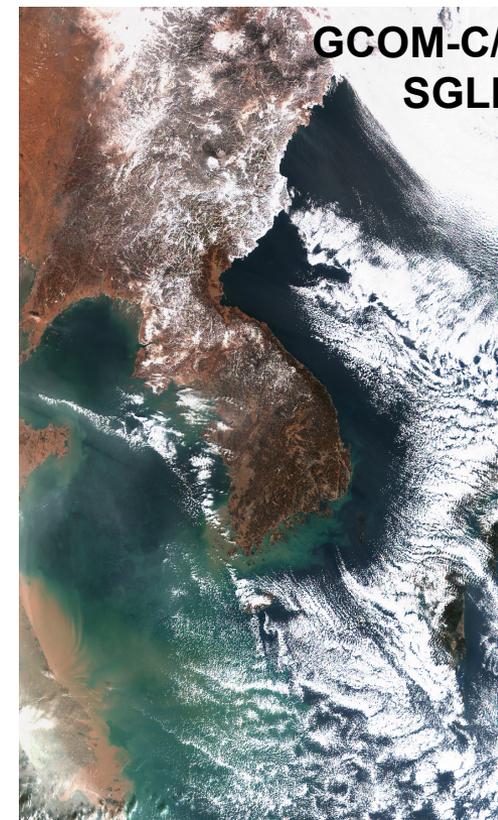
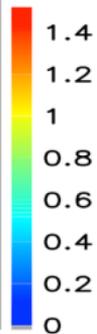
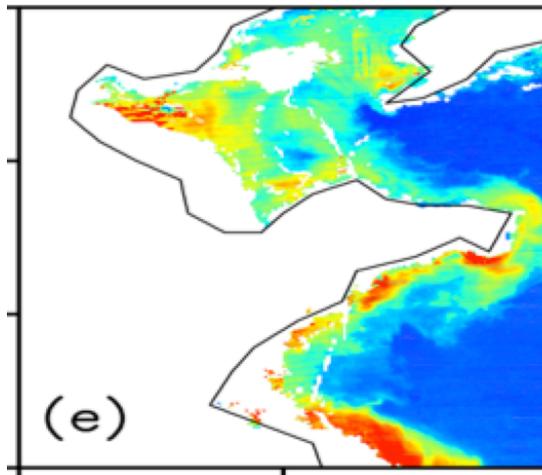
Simultaneous retrievals of AOT & nLw

- MWPM: Hashimoto & N (JGR'17)
- AOT& nLw : C.Shi & N (ACP'18)

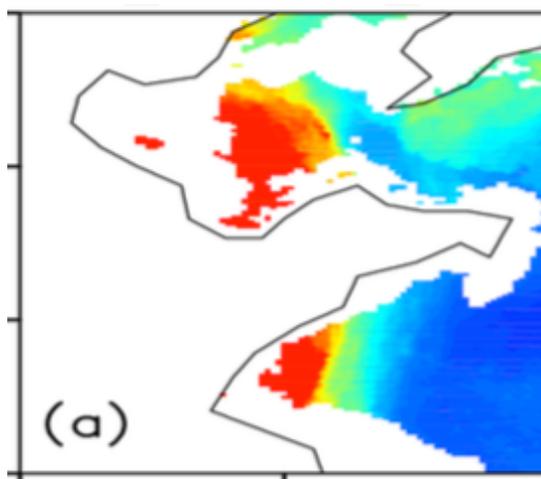
MODIS_OC nLw_{412}



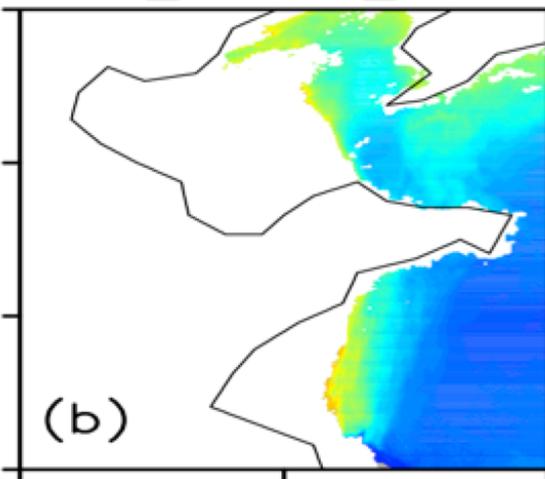
Simultaneous nLw_{412}



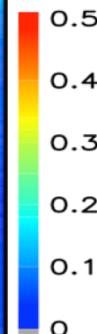
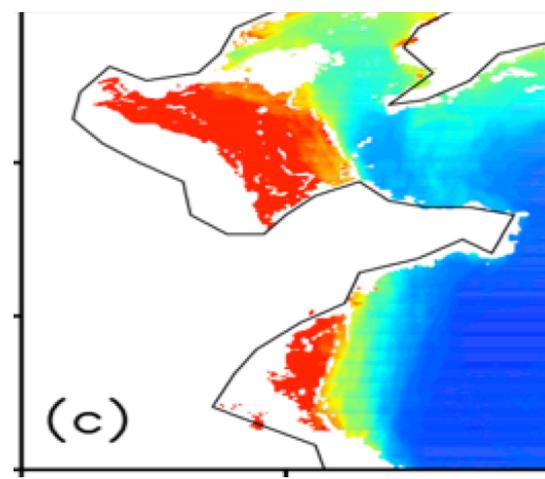
MODIS_Atmos AOT550



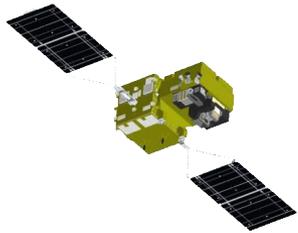
MODIS_OC AOT550



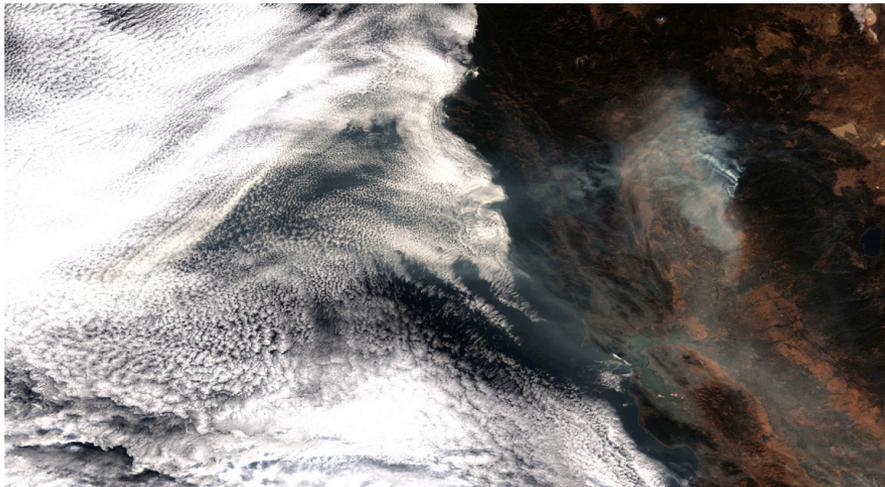
Simultaneous AOT550



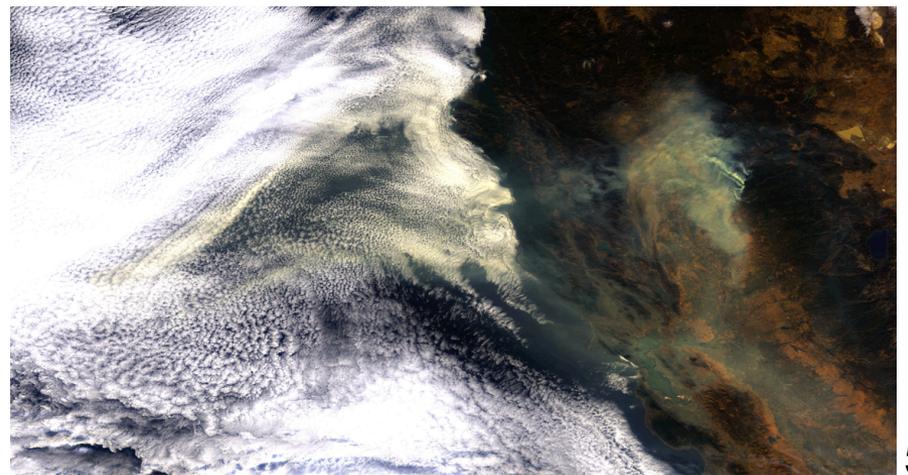
カリフォルニア
森林火災
2018.11.17の
GCOM-C/SGLI
@250m



B=410nm

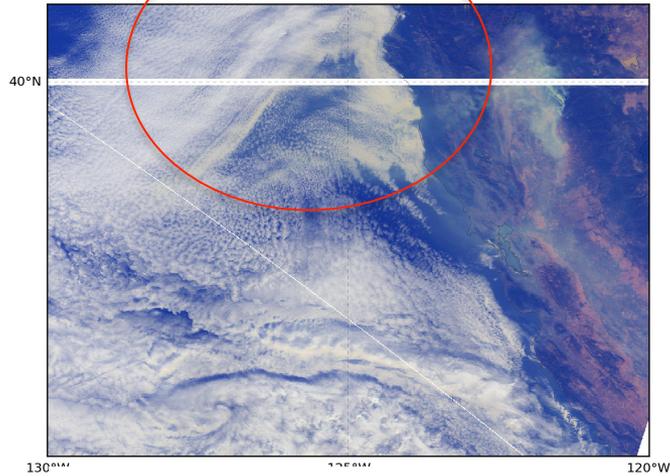


B=380nm

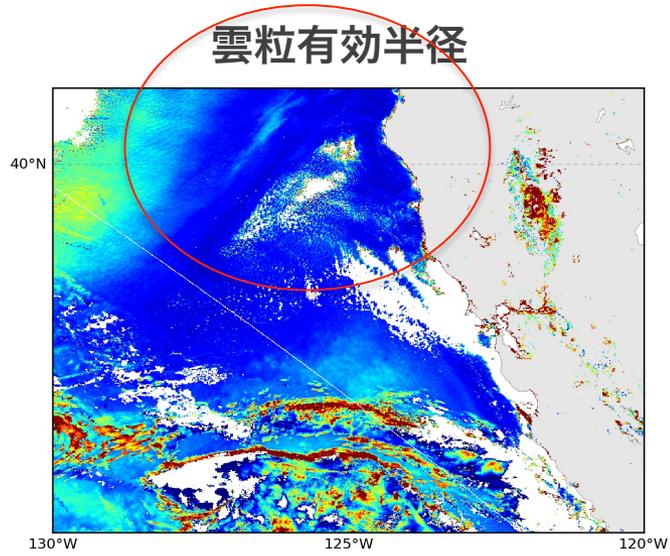


カリフォルニア森林火災 SGLI雲特性プロダクト

VN08 - VN05 - VN01
(865nm, 530nm, 380nm)

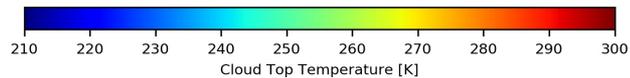
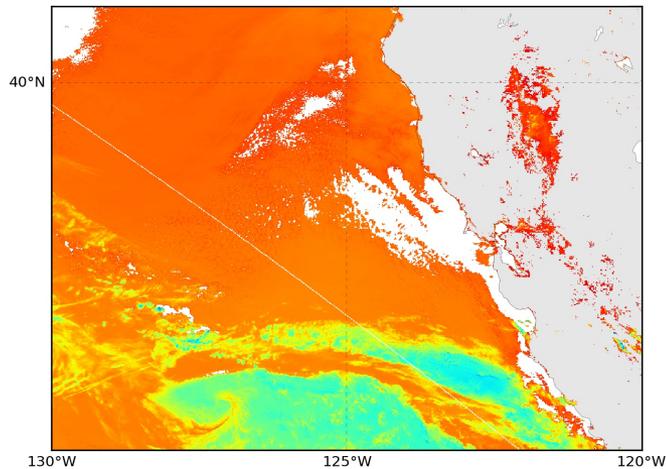
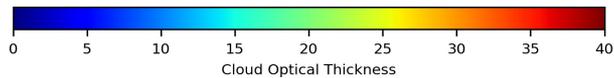
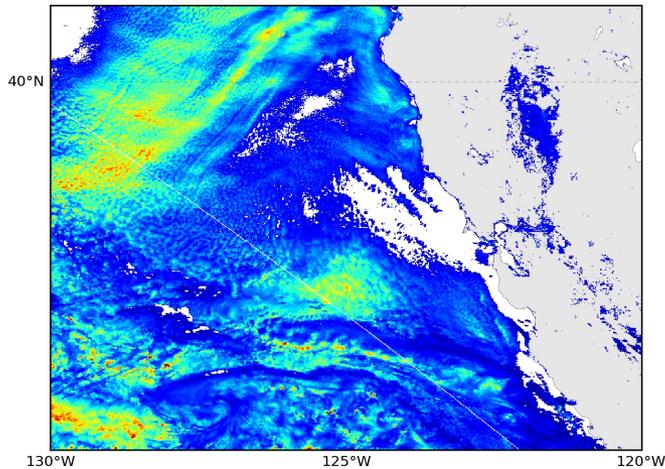


雲光学的厚さ



雲粒有効半径

雲頂高度

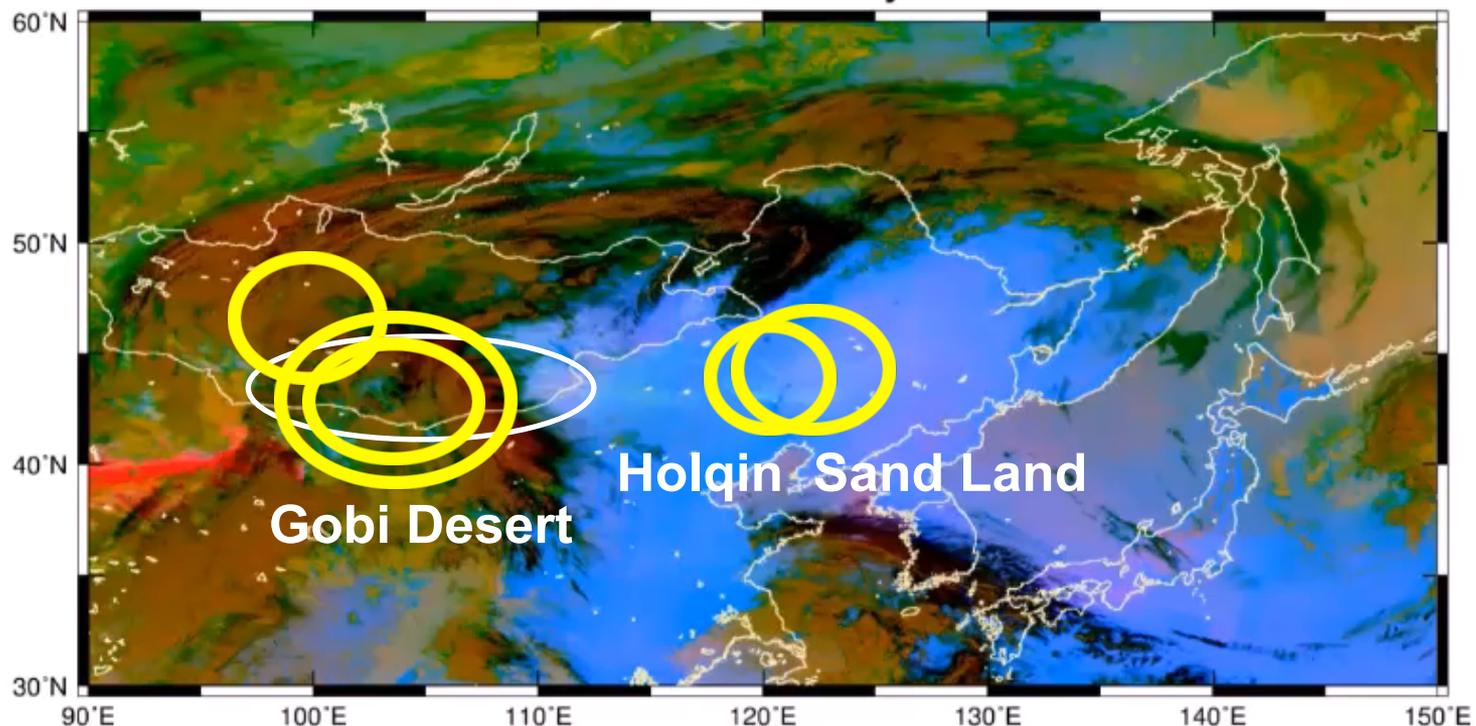


Dust transportation —Himawari-8 Dust RGB



00:00 UTC 02 May 2017

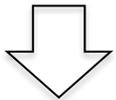
▪ **Dust**
▪ Clouds: **G**, **Y**, **Br**, **Bl**



- **Minamoto+ (SOLA'18)**
- **Events associated with three low pressure systems (L1, L2, L3)**

Shared Tools

Satellite users
Modellers
(MIROC, NICAM,
WRF etc)



Assimilation/
inversion/
forecasting of non-
met parameters



JAXA JSS2
Super



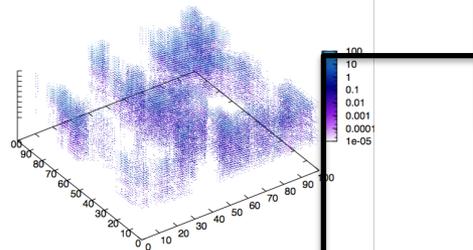
Joint Simulator for Satellite Sensors

Visible-IR-Microwve-BBR-CPR-Lidar simulator

Himawari simulation with NICAM

VIS radiance at 0.62 μm TOA LW flux (Wm^{-2})

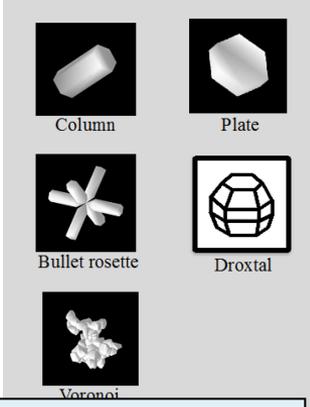
TC Fengsheng



3D scene generator

L2 algorithms

STAR
Rstar, Pstar, Fstar,
MCstar, Mstrn

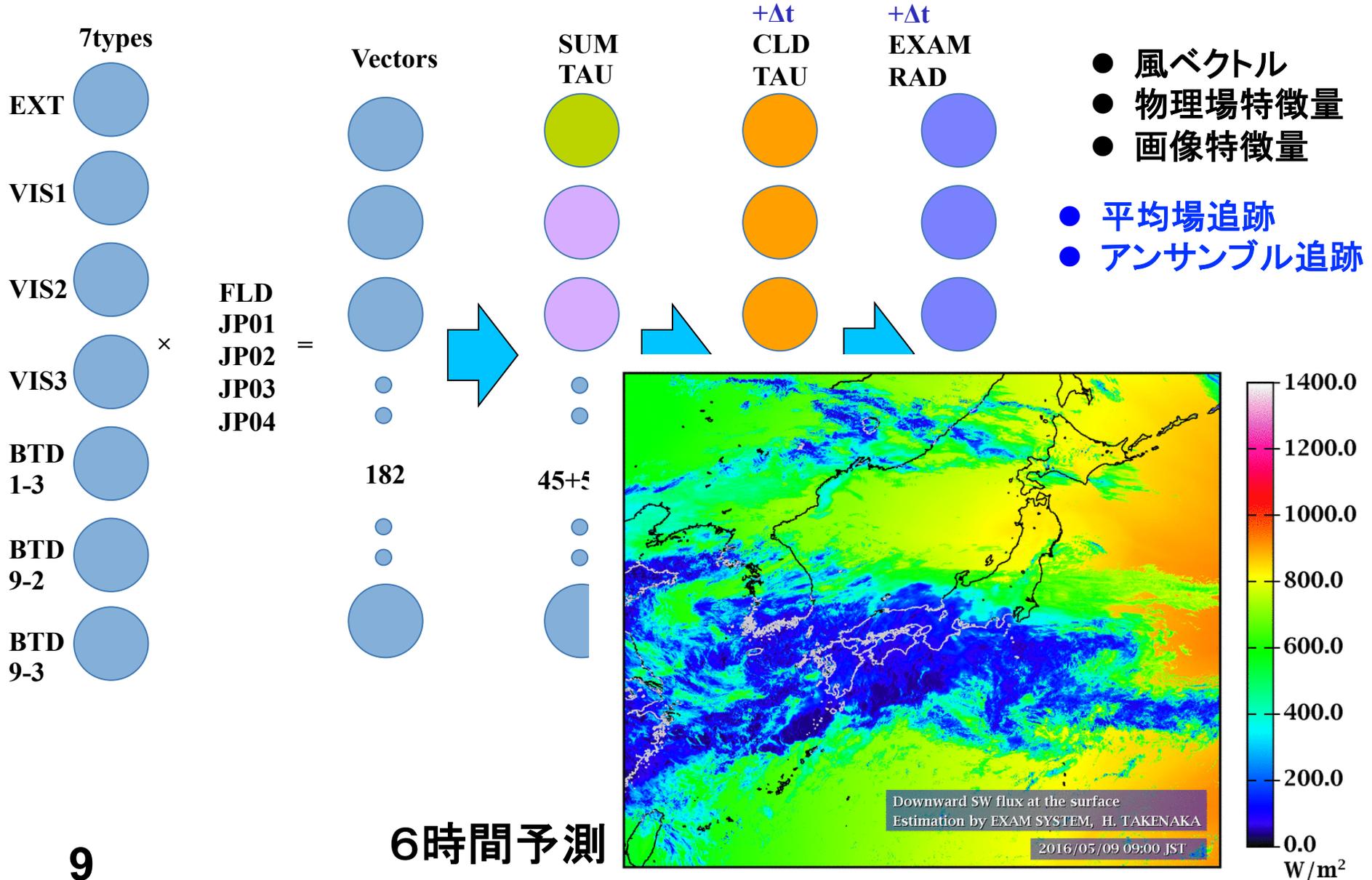


Nonspherical scattering kernel: Dubovik K (LOA), Pin-Yang K1&2(Texas A&M);TY. Nakajima, Ishimoto (MRI)

BRDF, (Neighbour Effects under work)

Coupled Ocean

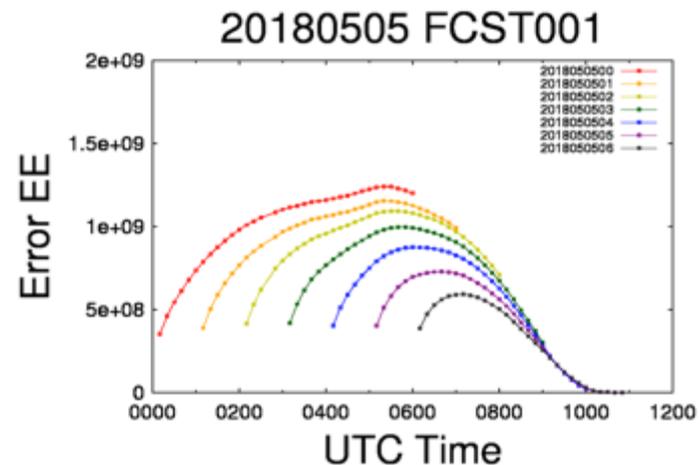
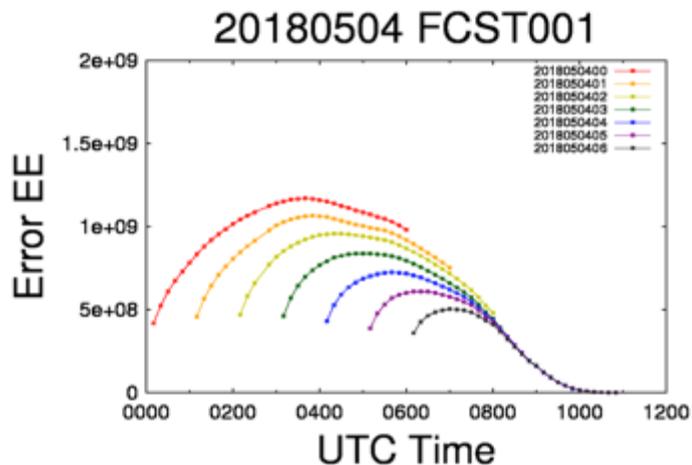
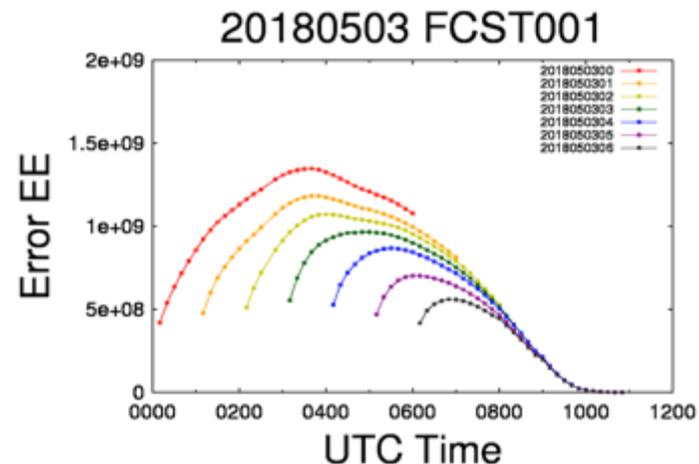
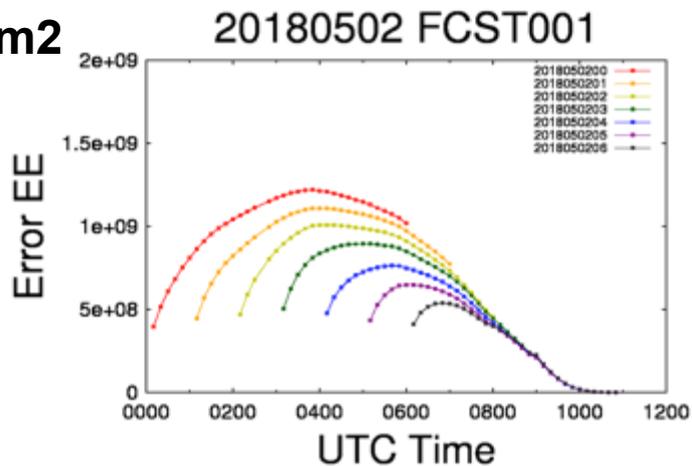
衛星画像追跡による短時間予測



衛星画像の追跡法による日射量予測誤差

2018年5月2日からの一週間

W/m²

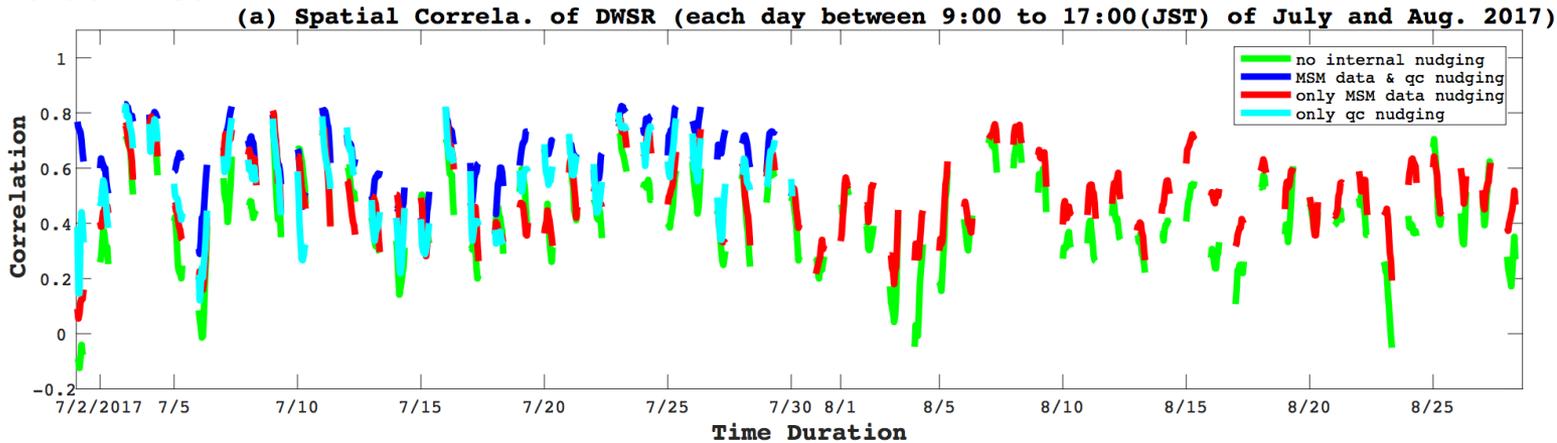


1時間毎に予測を行ったときの日内誤差の時間変化を示す。 $EE = \sum |F_{fcst} - F_{obs}|$ の実際にリアルタイムにて処理された予測結果をサンプルとして示した。

地球科学モデルによる雲場同化手法開発

2017年7月から8月（2ヶ月間）

空間相関係数



同化なし
風同化
雲水同化
風と雲水同化

回帰直線傾き

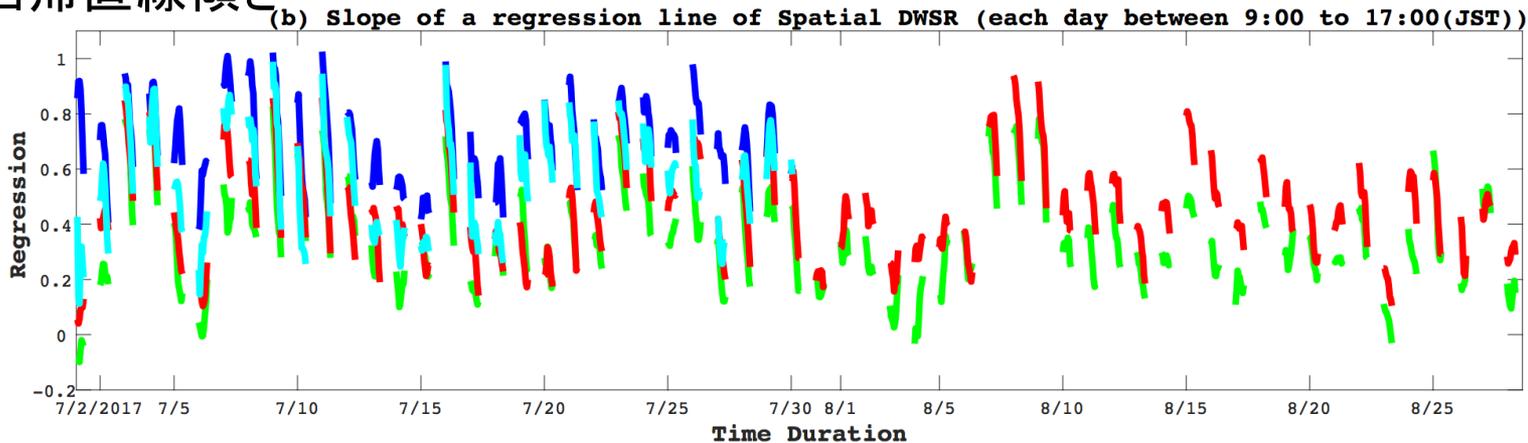


図1. モデルと衛星から算出した地表面日射量 (a)空間相関係数と(b)回帰直線 傾き

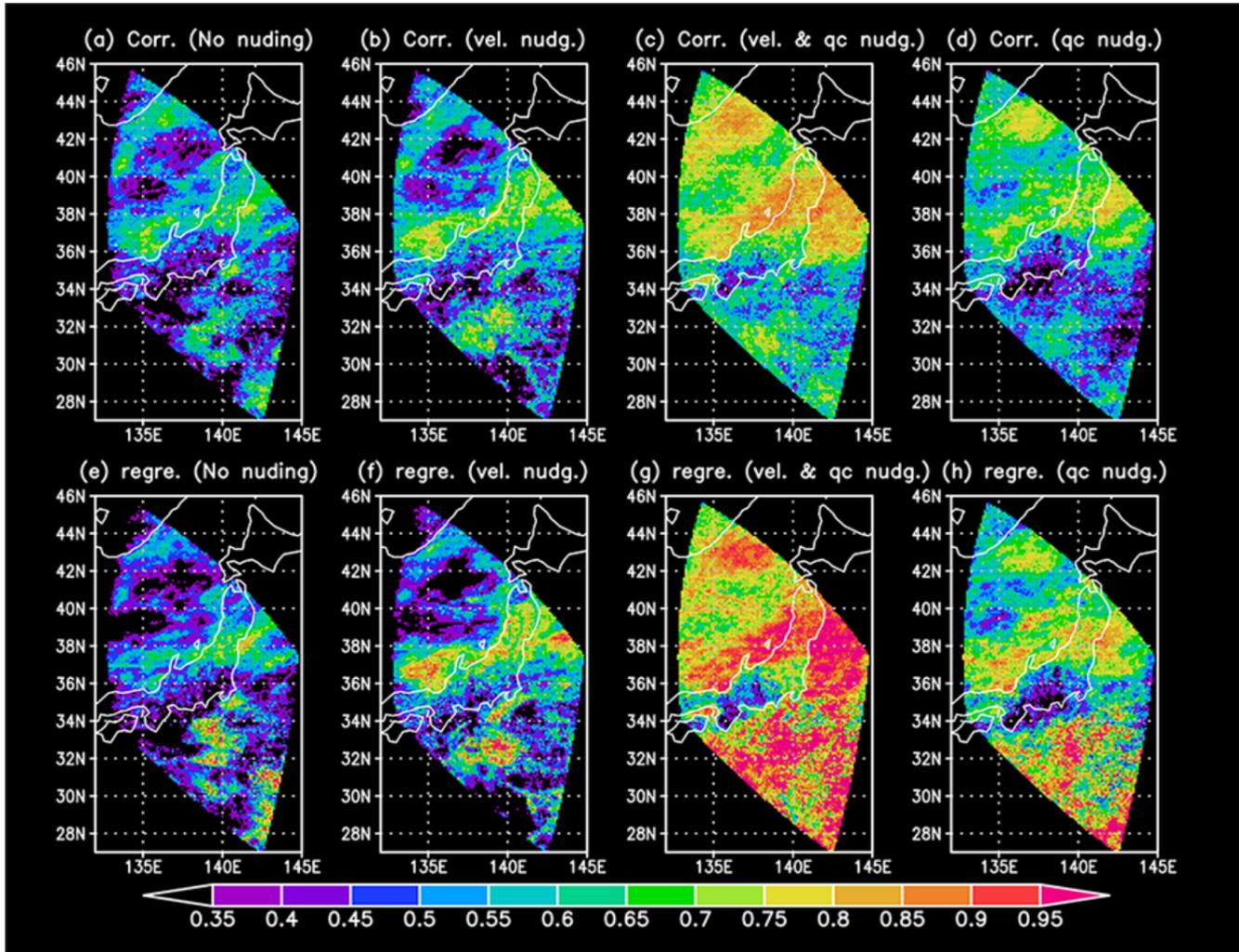
地球科学モデルによる雲場同化手法開発

同化なし

風同化

風と雲水同化

雲水同化



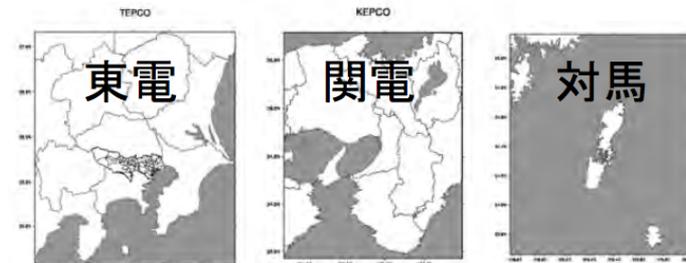
風同化: 全体的に地表面日射量再現性が少々高まる

風と雲水同化: 再現性がどの地点でも大幅に改善

雲水同化: 日本海上で改善

図2. 図 1 実験においてモデルと衛星による地表面日射量 領域内 それぞれ 地点で 時間相関(a-d)と回帰直線 傾き(e-h)。朝 9 時から 夕刻 17 時まで

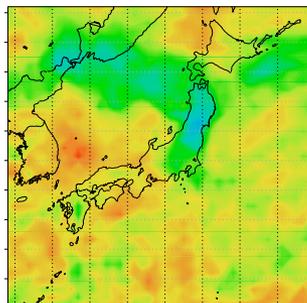
- 対象領域は東京電力管内、関西電力管内、対馬
- 気象庁気象官署地上観測データの統計から、猛暑日と真冬日が集中した年月をピックアップ
 - 猛暑日 2013年8月
 - 真冬日 2012年2月、2014年2月



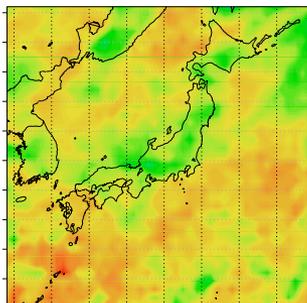
- 将来シナリオでは2030年をターゲットとし、疑似温暖化実験(S-NICAM)の解析結果をベースとしてシナリオデータを構築
⇒ SALSAS疑似温暖化実験の解析結果提供を受け
2031~2033年のシナリオデータを準備した

IPCC-AR5, CMIP5

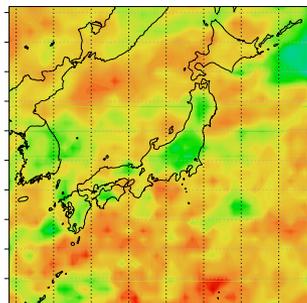
1970s



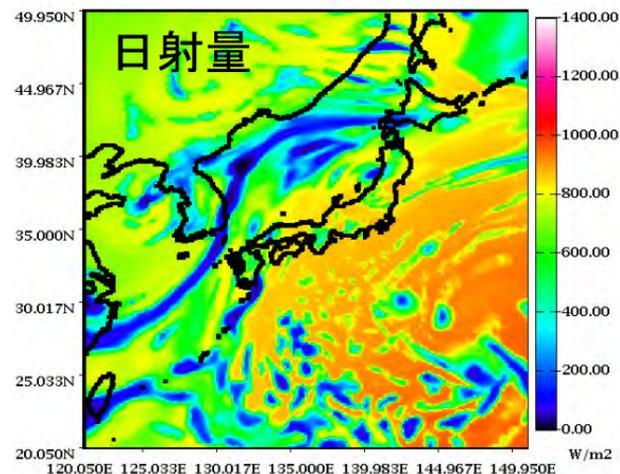
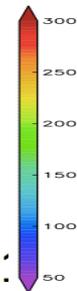
2000s



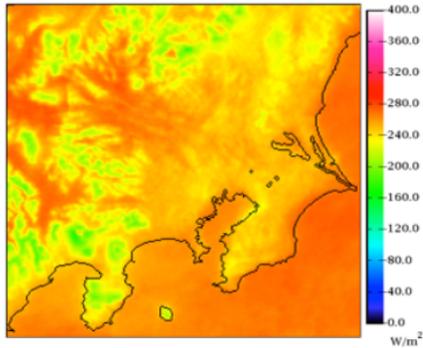
2030s



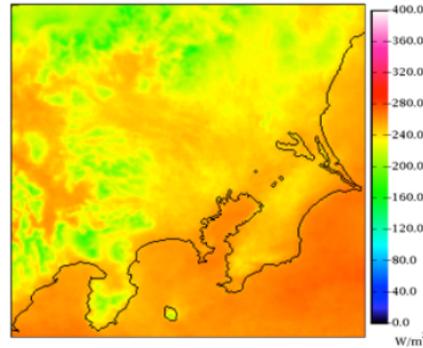
(Wm⁻²)



201208 真冬シナリオ

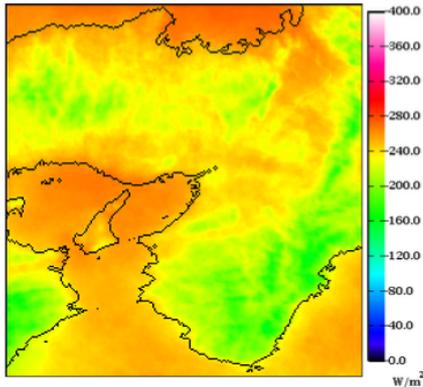


201308 猛暑シナリオ



- 過去の観測データから猛暑シナリオ及び真冬シナリオの作成が終了し一年間への拡張が完了
- 2030年の数値モデル予測実験に基づく将来シナリオの作成も既に完了
- これらはいくつかのチームによって既に利用が進行している

201208



201308

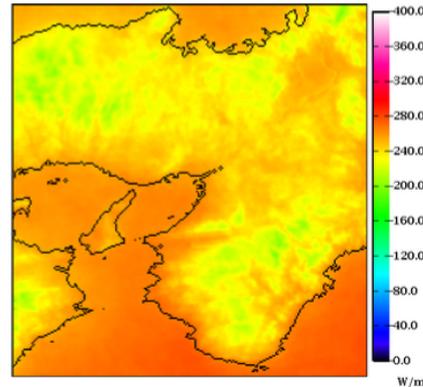
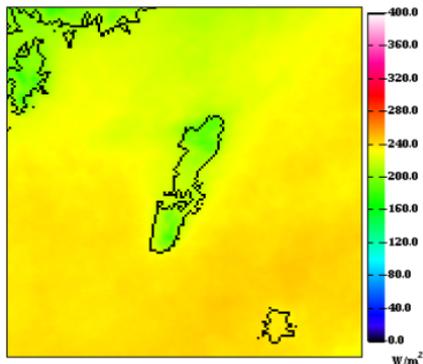


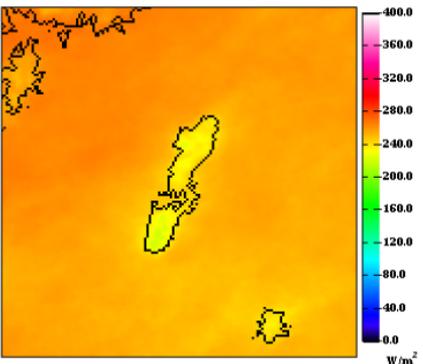
図 1：猛暑日及び真冬日シナリオにおける 8 月 日射量月平均値。関東み 2012 年と 2013 年 傾向が逆転して見られる。

しかしながら東京電力 管区 逆 傾向を持っている。もっとも過酷であった 2013 年 8 月 11 日に着目するなら 三地域において傾向 同様であり関東 一部を除いて日射量 高い値を示している。従ってこれら 平均値 が示す傾向 実際 電力需要 状態を表現して おらず統計によって重要な情報が失われていることが分かる。

201208



201308



全球戦略と第3世代気象衛星の運用開始

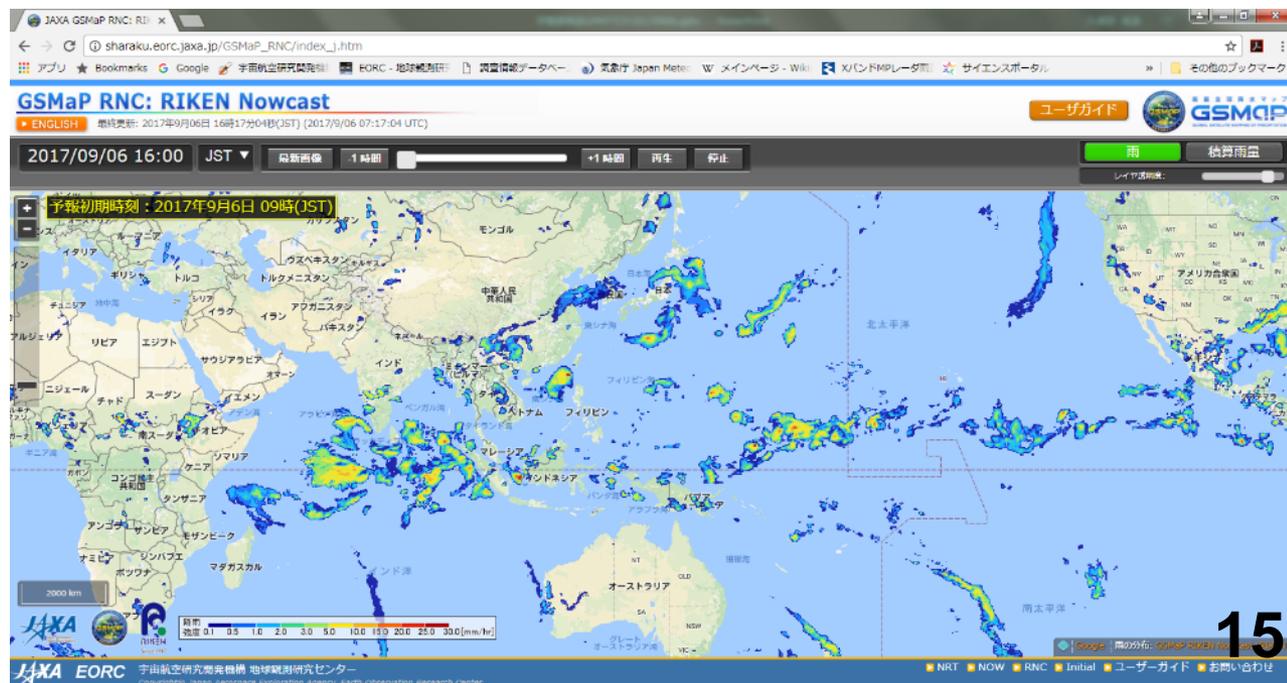
- 理研ではJAXAとの共同研究 (PMM RA) で、GSMaPを用いた短時間降雨予報手法を開発 (Otsuka et al. 2016)、さらに気象庁から予報業務許可も取得、2017年8月から12時間降雨予測データをGSMaPナウキャストデータ (GSMaP_RNC) として公開開始
- JAXAの状況: GSMaP_NOWの全球化に向け、EUMETSATとの協定のもと、**定常解析が始まった。米国GOES-Rは、千葉大からデータ入手を試みたがレイテンシが遅く、このままでは導入困難。GCOM-NOAA協定やINPEからの入手可能性について検討中。**
- ひまわりSSTプロダクトを公開中。**ユーザ登録数は1887名 ('18.11/19)。**

GSMaP短期降雨予報データの開発

(理化学研究所との共同研究)

EMS-PVエネルギーも公開中

注) 気象業務法により、日本周辺(北緯0度から60度、東経100度から180度)は、理研の予報士がデータを確認しないと、欠損値となる。



特定非営利活動法人太陽放射コンソーシアム：会員

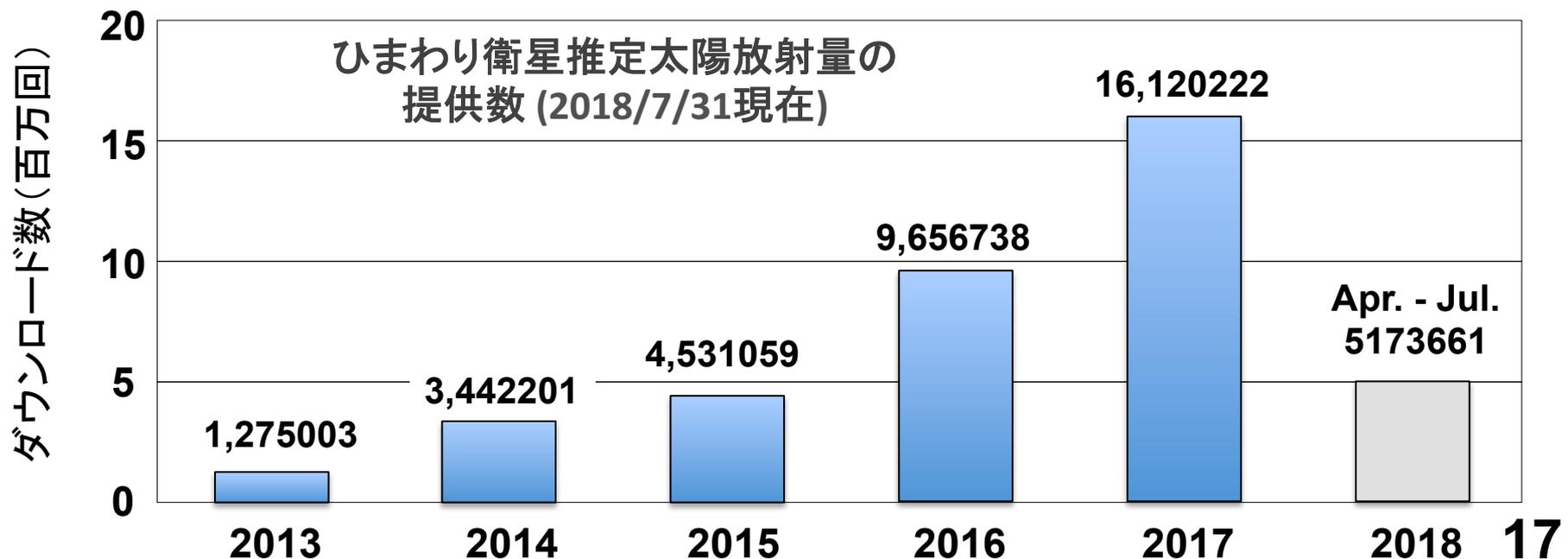
利用会員実績(平成30年5月31日現在)

- 正利用会員：(株)ウェザニューズ
- 準利用会員：国際航業(株), 財)リモート・センシング技術センター, 三井物産プラントシステム(株); White Box Technologies, Inc.(入会順)
- 非営利利用会員(19団体): 筑波大学新エネルギーシステム研究室、東京理科大学電気工学科植田研究室、東京農工大学池上研究室、国立研究開発法人情報通信研究機構、東海大学情報科学科中島研究室、東海大学数学科山本ゼミ、北海道再生可能エネルギー振興機構、JST CREST EMS 領域(略称 HARPS)、池田成貴(京都大学大学院農業研究科)、山梨大学大学院附属 国際流域環境研究センター、名古屋大学未来材料・システム研究所加藤・舟橋研究室 山梨大学大学院総合研究部相馬研究室、東京大学大学院新領域創成科学研究科浅野・坂東研究室、東京工業大学環境・社会理工学院日高研究室、台湾国家災害防救科技中心、千葉大学環境リモートセンシング研究センター、国立研究開発法人国立環境研究所、JST CREST EMS 領域内田チーム、横浜国立大学都市イノベーション学府

会員種別	年会費 (万円/税別)	利用範囲	データ取得 の優先順位	ひまわり8号解析 による太陽放射データ の更新頻度	研究発表会 の参加資格
正利用会員	100	商用利用可	優先	最短2.5分毎	有
利用準会員	30	商用利用可	普通	最短30分毎	有
非営利利用 会員	無償	教育・研究 目的に限定	普通	別途目的に 応じ決定	有

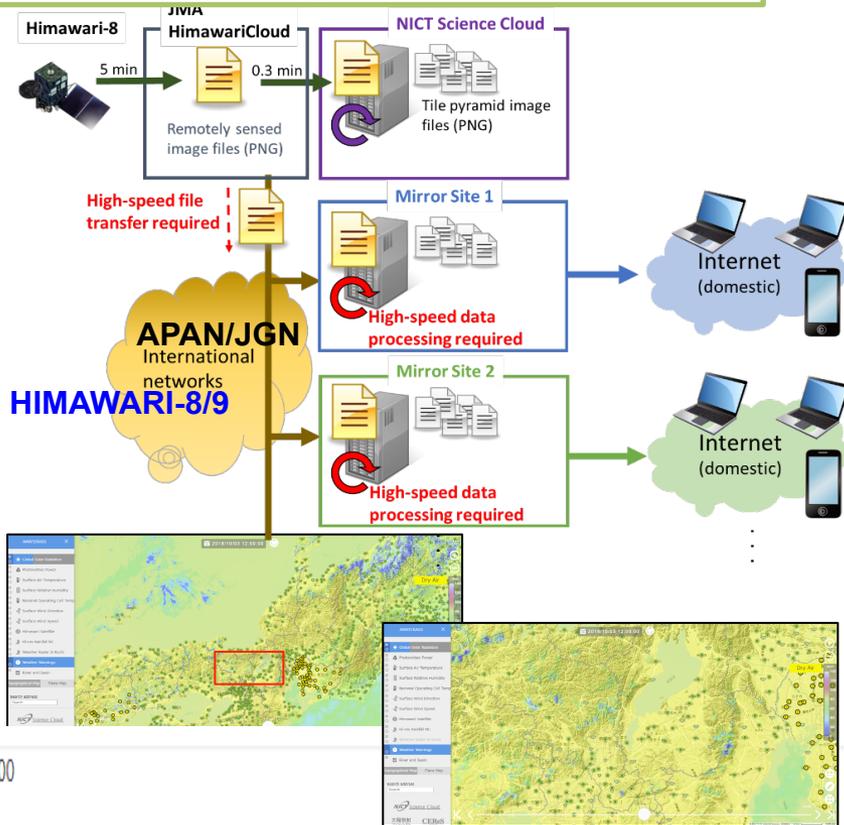
特定非営利活動法人 太陽放射コンソーシアム:活動

- 学術資産の実利用
- 現況値と予測値の公開
- 様々なユーザの利用法に関する意見交換
- 新たなデータセットの構築
- 世界展開: Himawari8, GOES-R; 2020年 MTG



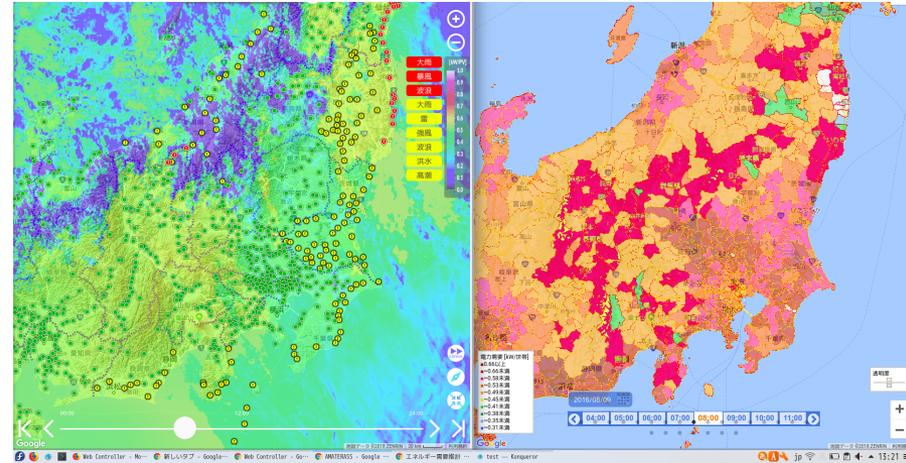
太陽放射コンソーシアム: ウェブ会員向け利用システムの開発

NICT mirroring to Asian countries



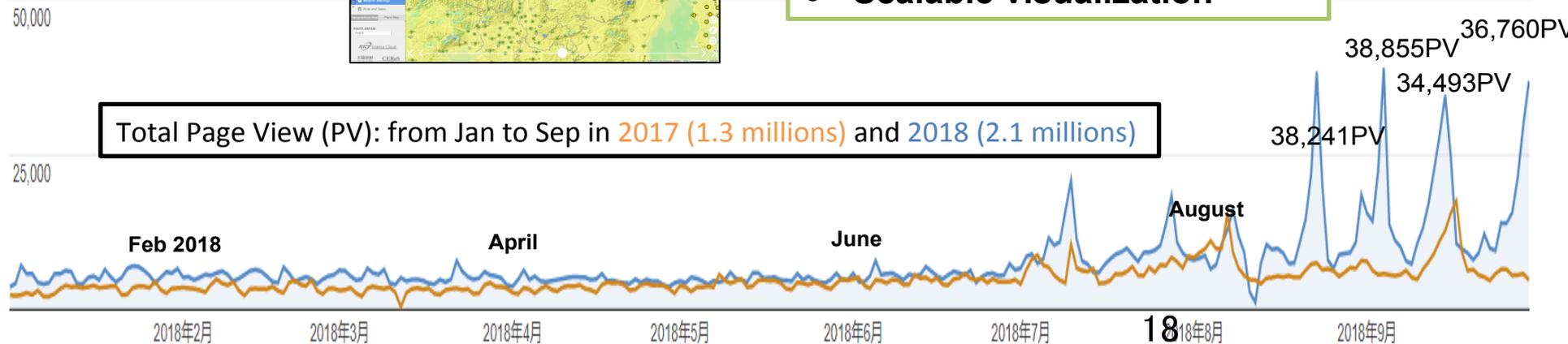
● NICT村田健史博士と共同

Photovoltaic power [kW] (per capacity) Himawari8
Electric demand [kW] (per household)



- Multidisciplinary data view
- Scalable visualization

Total Page View (PV): from Jan to Sep in 2017 (1.3 millions) and 2018 (2.1 millions)



Courtesy: K. Murata@NICT, H. Takenaka@JAXAs