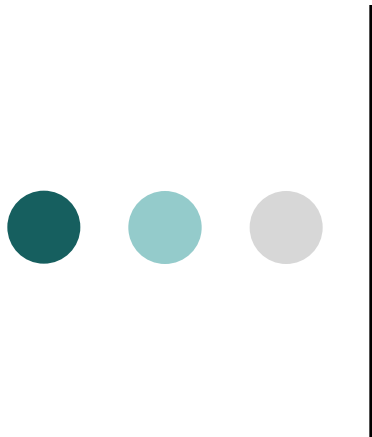




開催趣旨とJAXA報告

久保田拓志・沖理子

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

地球観測研究センター (EORC)

Joint-Simulator利用ワークショップ

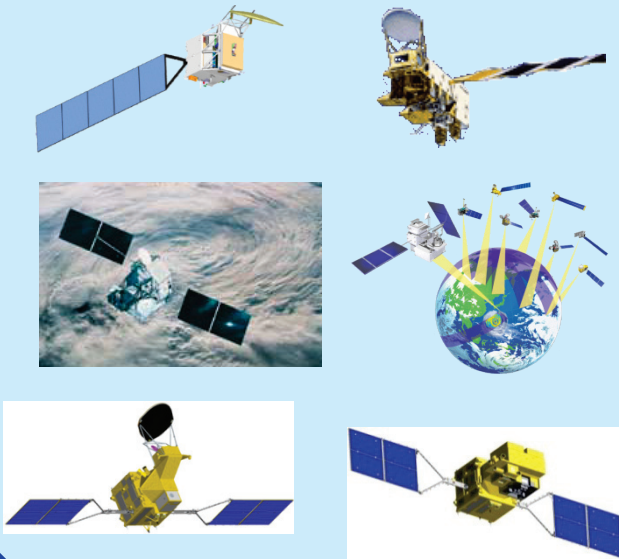
日時: 2013年1月21日(月) 13:30~17:00

場所: 東京大学 本郷キャンパス 理学部1号館小柴ホール

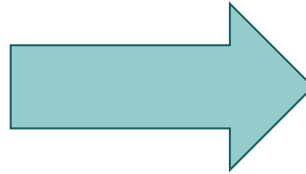
衛星データによる数値モデル評価

地球観測衛星

TRMM/PR, TMI, VIRS, Aqua/AMSR-E, MODIS, GOSAT/CAI, CloudSat, CALIPSO, 静止気象衛星,...
打ち上げ後は、GCOM-W, GCOM-C, GPM/DPR, EarthCARE ...

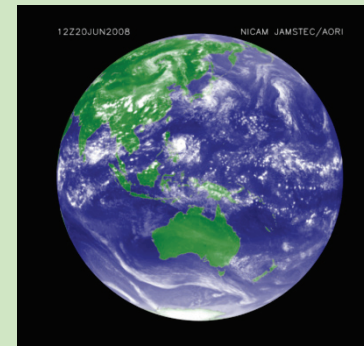


複数の衛星
データによる
多面的な評価

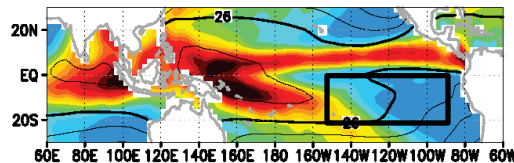


衛星高次プロダ
クトによる評価

数値気象・気候モデル

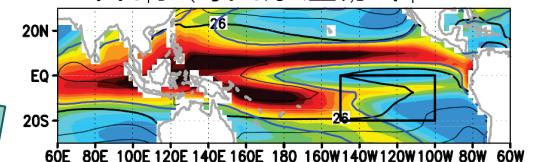


地球観測衛星 (TRMM等)
の降雨・海面水温観測

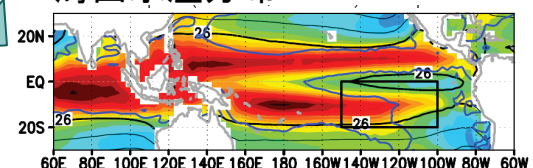


(Hirota et al. 2011, JMSJ)

ある数値気候モデルの
降雨・海面水温分布



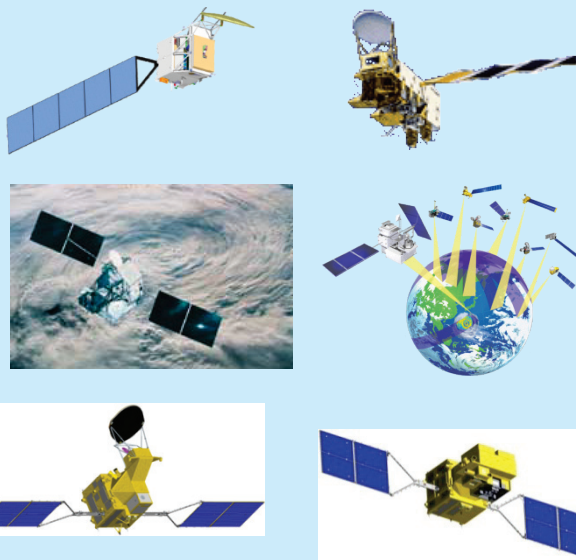
別の数値気候モデルの降雨・
海面水温分布



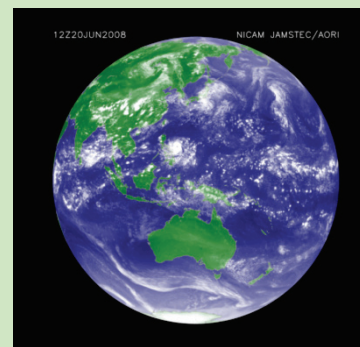
衛星データ・シミュレータの利用した 衛星データによる数値モデル評価

地球観測衛星

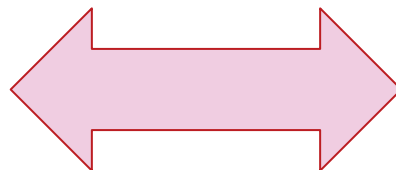
TRMM/PR, TMI, VIRS, Aqua/AMSR-E,
MODIS, GOSAT/CAI, CloudSat,
CALIPSO, 静止気象衛星,...
打ち上げ後は、GCOM-W, GCOM-C,
GPM/DPR, EarthCARE ...



数値気象・気候モデル



複数の衛星
データによる
多面的な評価

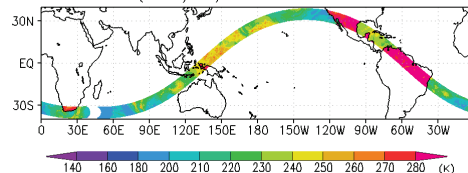


衛星データ・シミュレータ



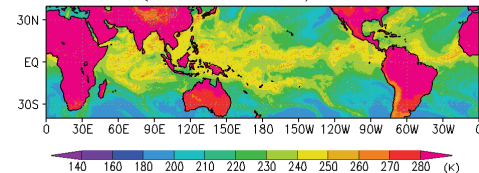
TRMM/TMI観測値
(21GHz(v)輝度温度)

Tb21v (TRMM/TMI): 11:13Z-12:45Z19JUN2008



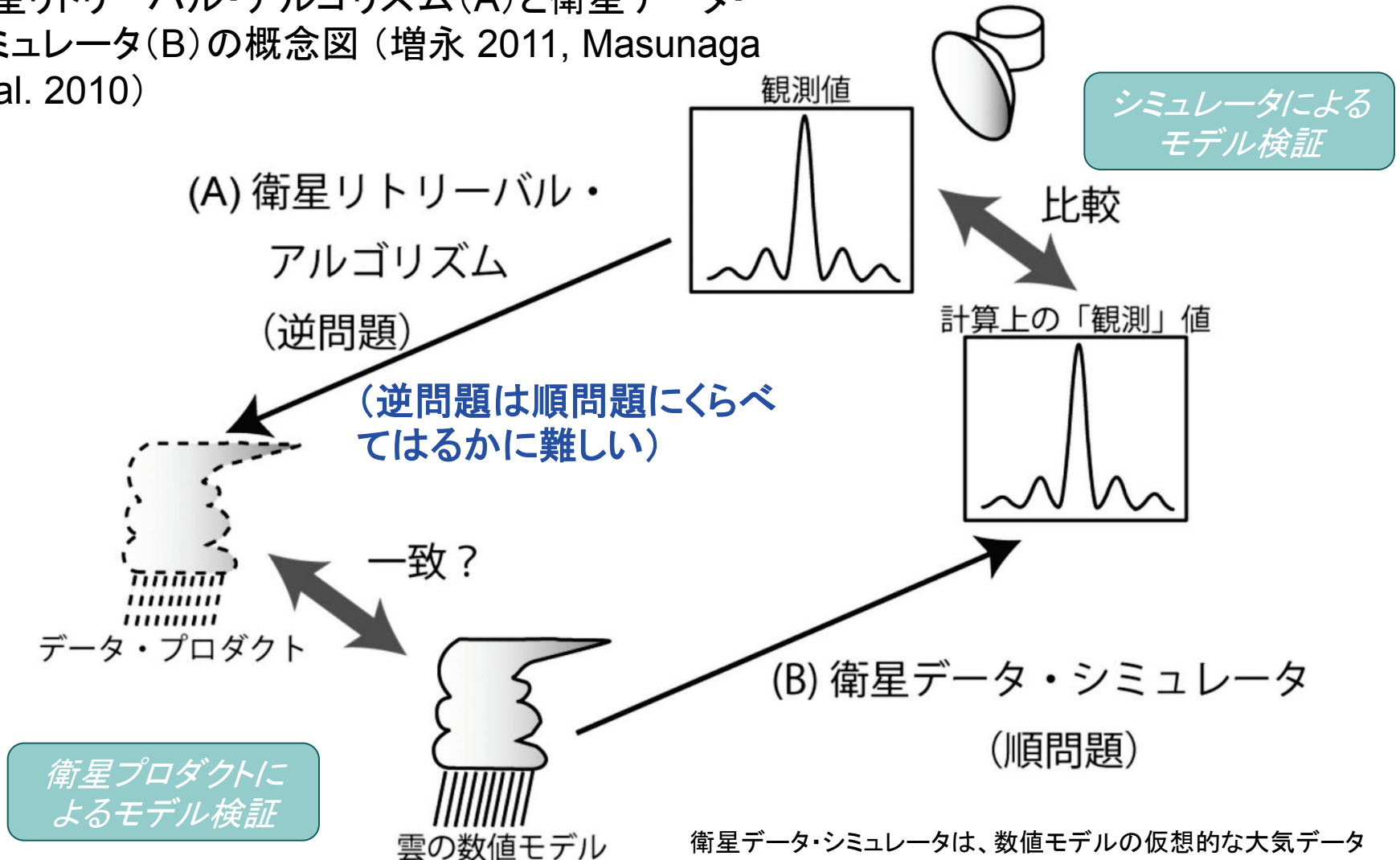
衛星データ・シミュレータによる疑似
TRMM/TMI値 (21GHz(v)輝度温度)

Tb21v (NICAM & J-simulator): 12Z19JUN2008



衛星データ・シミュレータとは？（1/2）

衛星リトリバル・アルゴリズム(A)と衛星データ・シミュレータ(B)の概念図（増永 2011, Masunaga et al. 2010）



衛星データ・シミュレータは、数値モデルの仮想的な大気データから、衛星センサの疑似観測データを出力し、疑似観測データと実際の観測データを比較・検証することで、数値モデルの問題点をより明確にすることが可能。

● ● ● | 衛星データシミュレータとは？(2/2)

○ 従来

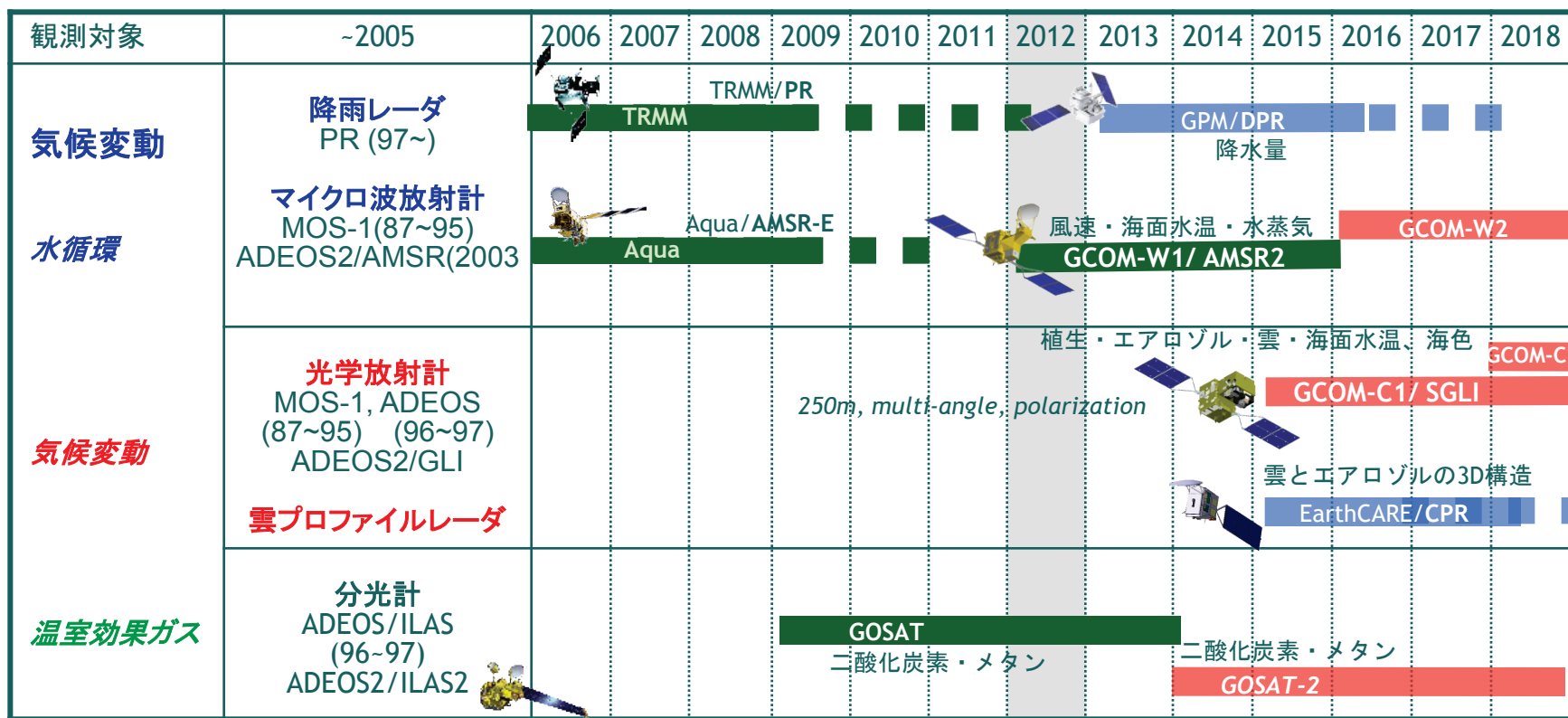
- さまざまな放射伝達モデル(RTM)が、開発者により提供
- インターフェースや動作方法は、RTMごとに異なるため、一つ一つ対応しないといけない。

○ 衛星データシミュレータ

- 1つのインターフェースで、パッケージにインストールされている、いろいろなRTMの計算が可能。
- 加えて、粒径分布のような内部拘束条件をRTM間で共通化できる。
- →複数のセンサでの利用が容易

JAXA地球観測の長期計画

- TRMM, Aqua, GCOM-W1, GOSAT, 今後は,
GPM, GCOM-C1, EarthCARE, GOSAT2...



ミッション状況

■ 運用中

■ Phase B~

■ Phase A

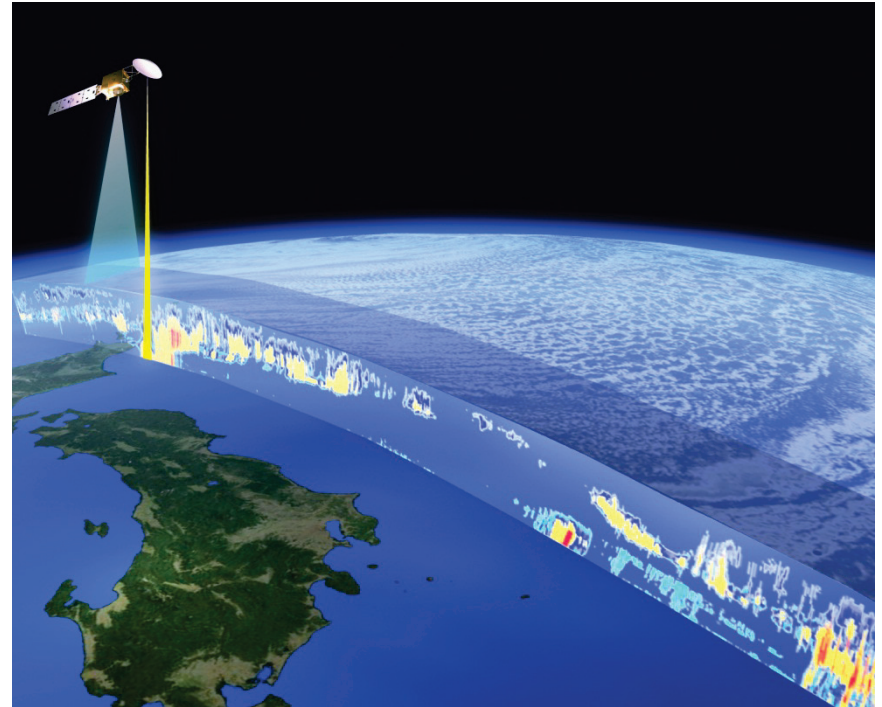
EarthCARE: Earth Cloud, Aerosol and Radiation Explorer

➤ 雲エアロゾル放射ミッション (EarthCARE: Earth Cloud, Aerosol and Radiation Explorer)

- ✓ 日本と欧州宇宙機関(ESA: European Space Agency)共同のミッション
- ✓ 気候変動予測における大きな不確定要素である雲とエアロゾルの放射強制力の評価、及び雲とエアロゾルの相互作用の解明を目的

➤ ミッション概要

- ✓ Launch in 2015
- ✓ 3 years lifetime
- ✓ 400 km altitude
- ✓ Sun-synchronous orbit (Local time: 14:00)

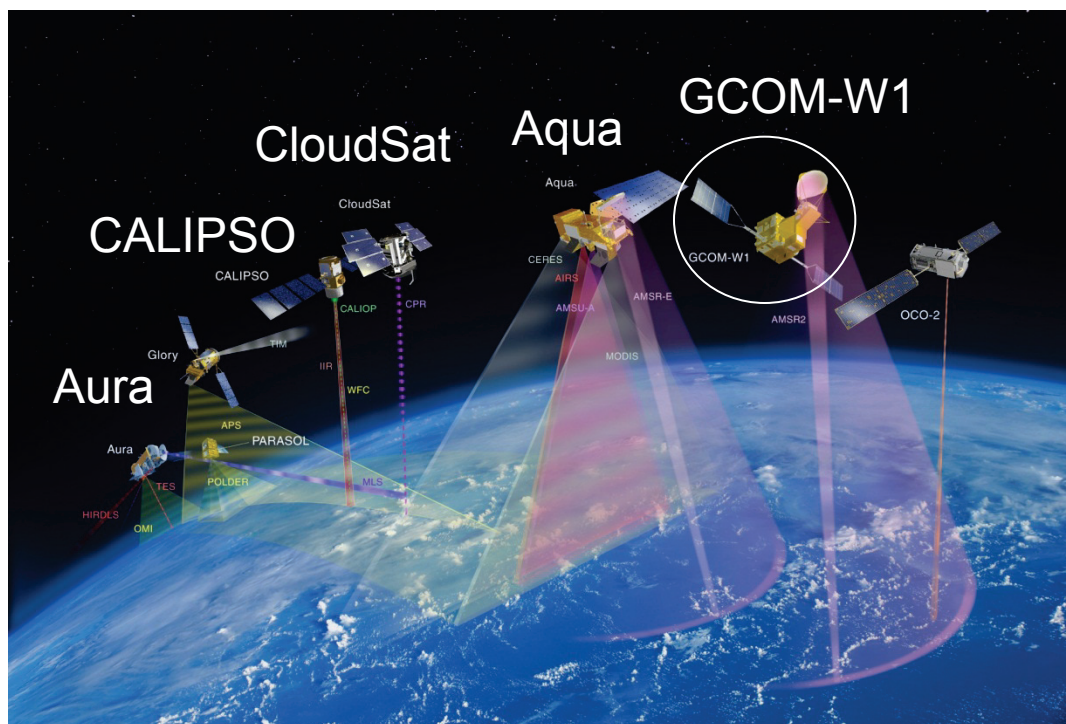


- ✓ EarthCAREのミッション機器
 - 雲プロファイリングレーダ[CPR](JAXA/NICT)
(94GHzドップラー計測機能付レーダ)
 - 大気ライダ[ATLID] (ESA)
 - 多波長イメージャ[MSI] (ESA)
 - 広帯域放射収支計[BBR] (ESA)

(ESA = European Space Agency)

A-Train: The Afternoon Constellation

- A-train: 複数の衛星で地球の同一地点をほぼ同じ時刻に観測するNASA主導のコンステレーション(衛星群)
 - 高度約700km、昇交点通過地方平均太陽時13時30分付近を観測軌道とする複数衛星から構成
 - 複数の衛星がほぼ同一軌道に隊列を成して飛行→同一地点をほぼ同じ時刻(約10分以内)に観測



《A-Train(衛星コンステレーション)参加衛星》

- **しずく(GCOM-W1) 2012年5月18日 打上げ**
- Aura NASA(米国) 2004年7月15日 打上げ
- CALIPSO NASA/CNES (米国／フランス)2006年4月28日 打上げ
- CloudSat NASA (米国)2006年4月28日 打上げ
- Aqua NASA (米国)2002年5月4日 打上げ

○ 衛星データ・シミュレータ「Joint-Simulator」

- JAXA/EarthCAREミッションで、大学・研究所の研究者の方々と共同で開発中
- Satellite Data Simulator Unit (SDSU) (Masunaga et al. 2010)、特に、NASA Goddard-SDSUをもとに開発が進められている
- EarthCAREのセンサのみならず、マイクロ波放射計や降水レーダでの利用も可能
- JAXA/EORC/横軸研究で、Joint-Simulator用の数値モデル評価データの整備も進めている

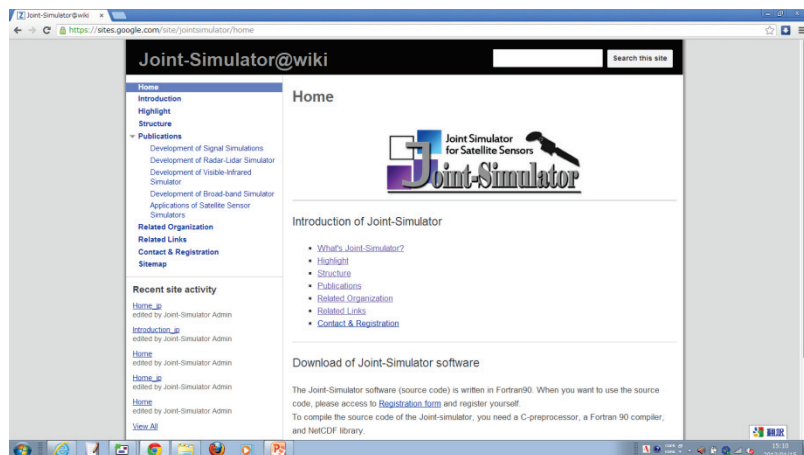
○ (参考) 他の衛星データ・シミュレータ

- SDSU, G-SDSU
- ESA EarthCare SIMulator (ECSIM) (Donovan et al. 2008)
- CFMIP Observation Simulator Package (COSP) (Bodas-Salcedo et al. 2011)
- Instrument Simulator Suite for Atmospheric Remote Sensing (ISSARS) (Tanelli et al. 2012)
- 等々

Joint-Simulator関連ホームページ

Joint-Simulator Wiki

https://sites.google.com/site/jointsimulator/home_jp



○ 各種ホームページも
整備している

Joint-Simulator用の数値モデル評価
データ&ツール置き場
(現在、作成中...)

Joint-Simulator ユーザ登録ページ

http://www.eorc.jaxa.jp/theme/Joint-Simulator/userform/js_userform_j.html



Joint-Simulatorの利用

- 数値モデル評価の利用加えて、**将来センサの検討への利用**
 - 新センサの観測シミュレーションによる利用手法の検討
 - 例) 次世代ひまわり by 気象衛星センター 高橋さんの発表
 - 新センサの観測シミュレーションによる気象予測の精度向上を調査することで、新センサの有効性を定量化 (OSSE: Observing System Simulation Experiment)
 - → 将来ミッションにおける新センサの設計検討に衛星データ・シミュレータが有効
 - JAXA-気象研究所で共同研究実施中

講演プログラム

Chair: 沖理子(JAXA/EORC)	
13:30-13:45	久保田拓志・沖理子(JAXA/EORC): 開催趣旨とJAXA報告
13:45-14:15	佐藤正樹(東大AORI): Joint-Simulatorの概要とNICAMへの利用
14:15-14:30	端野典平(東大AORI): Joint-Simulatorの紹介
14:30-15:00	弓本桂也(気象庁気象研究所): WRF-ChemモデルへのJoint-simulatorの利用
(休憩15分)	
Chair: 佐藤正樹(東大AORI)	
15:15-15:45	鈴木健太郎(NASA/JPL): 衛星シミュレータを用いた雲物理パラメタリゼーションの評価
15:45-16:15	篠田太郎(名大HyARC): 衛星データと衛星シミュレータSDSUを用いた雲解像モデルCReSSの雲微物理過程の問題点の抽出
16:15-16:30	高橋昌也(気象庁・気象衛星センター): 静止気象衛星「ひまわり8・9号」シミュレーション画像の作成に向けて
16:30-17:00	総合討論

Joint-Simulator
の紹介・数値モデル
への利用例

衛星データ・シミュ
レータの数値モデル
への利用例

Joint-Simulator
の次世代ひまわ
りの利用例

ワークショップをひとつの足がかりとして衛星データ・シミュレータの
利用をさらに活性化させることを期待