

ヤマセ雲の衛星リモートセンシングおよび数値モデル化のための検証観測: 2006観測データ

[CEReS共同利用研究費助成金(07.02.28)]

ヤマセ雲の衛星リモートセンシングおよび数値モデル化のための検証観測: 2006観測データ

浅野 正二

東北大学 大学院理学研究科
大気海洋変動観測研究センター

(CEReS担当教員: 高村 民雄 教授)

謝辞: 本研究は、科学研究費補助金(基盤研究(A) #17204039)の支援のもとに実施されている。船舶観測は、東北大学大学院理学研究科と仙台管区気象台との間の「やませ共同観測」に関する協力申合せに基づき、函館海洋気象台・高風丸のご協力のもとに行われた。航空機観測は、気象研究所・内山グループが担当し、DASのMU2機を用いて実施された。雲レーダおよびマイクロ波放射計による観測には、千葉大学の鷹野助教および千葉大学・高村教授と気象研究所・青梨博士のご協力を得た。数値モデル実験の結果は、東北大学・大気力学グループより提供された。関係された皆様のご支援・ご助力に感謝します。

ヤマセ雲の研究計画(2)

◎ 野外観測

- 船舶観測: (「ヤマセ共同観測」, 函館海台・高風丸)
 - 海洋PBLの時間変化; GPSゾンデ(強化観測)
 - 雲底高度, 潜熱・顕熱フラックス
- 航空機観測: (担当: 気象研究所)
 - 船-航空機 衛星(同期)
 - 雲微物理特性, エアロゾル
 - 風測定
- 地上観測: (担当: 東北大)
 - 観測サイト: 仙台
 - 雲レーダー(千葉大)



◎ 衛星データ解析/リモートセンシング

- 海洋大気境界層の構造・変質 (→ 弘前大・児玉)
- NOAA/AVHRR (ch.3A → 1.85 μm) 検証
- ヤマセ雲の時空間変動(分布, 雲物理特性, 放射強制力)
- ヤマセ雲と非ヤマセ下層雲の特性, 航跡雲
- 高分解能・高精度化: 時間(ひまわり6)・空間(MODIS)
- 不均質雲のリモセン(3-D放射伝達)

ヤマセ雲の研究計画(3)

◎ 数値モデル化: (東北大学・大気力学グループ)

- ヤマセ事例のシミュレーション・検証 (メソ・モデル)
- 雲物理過程のモデル化, 放射スキーム改良
- ヤマセ雲の生成・変質・消滅の機構 (雲解像モデル)
- パラメタリゼーションの改良 (パラメータ最適化)
- 種々の下層雲・移流霧の再現・検証
- ヤマセの予報実験



◎ 目的:

- ① ヤマセ雲の形成・変質機構の理解
- ② ヤマセ雲の微物理・放射特性 (エアロゾル, 霧雨, 航跡雲, 3D-RTE)
- ③ 下層雲リモートセンシングの検証 (衛星, 雲レーダ, MWR)
- ④ ヤマセ雲の数値モデルの検証・改良
- ⑤ ヤマセ予報の改善 (メソモデルのパラメタリゼーション)
- ⑥ 海洋性境界層雲の理解とモデルの高度化

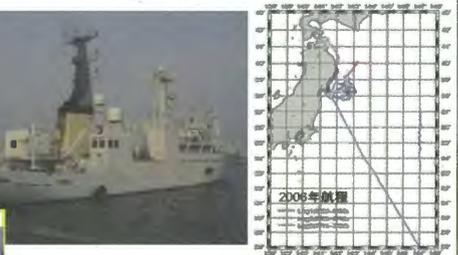
Koufuu-maru (高風丸)



◆ Ceilometer → $H_{cloud-base}$

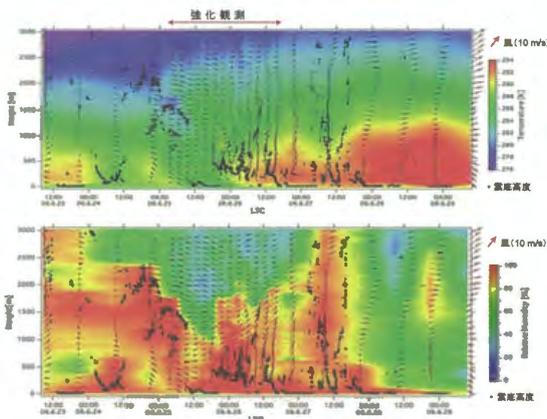


◆ Microwave Radiometer → LWP
◆ Infrared Thermometers → $T_{cloud-base}$, SST

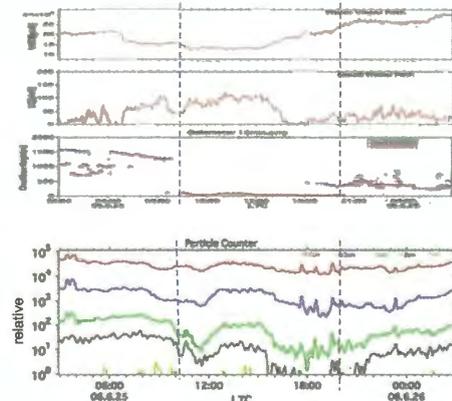


- ◆ Pyranometers
 - Solar Irradiances (0.3 – 2.9 μm; 0.71 – 2.9 μm)
- ◆ Pyrgeometer → Longwave Irradiance
- ◆ Optical Particle Counter
 - Aerosol Size Distribution
- ◆ GPS-sonde System
 - Profiles of T , RH , and Wind

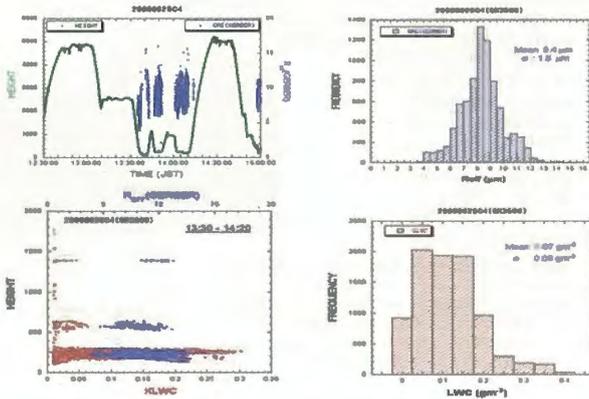
第1航程(6/23~6/29): GPSゾンデ観測



船上観測: 雲とエアロゾル (2006.06.25)



航空機観測:三陸沖 (2006.06.26)



雲レーダー・ライダー集中観測:東北大 6/22~7/02

- ◎ FMCW雲レーダー (千葉大・鷹野グループ)
- ◎ 二波長偏光ライダー (協力:環境研・杉本グループ)



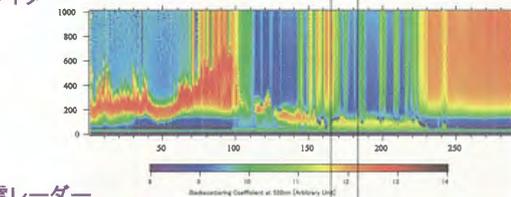
雲レーダー (千葉大)



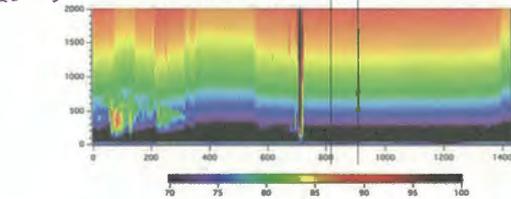
Lidar(東北大)

2006.06.27のデータ

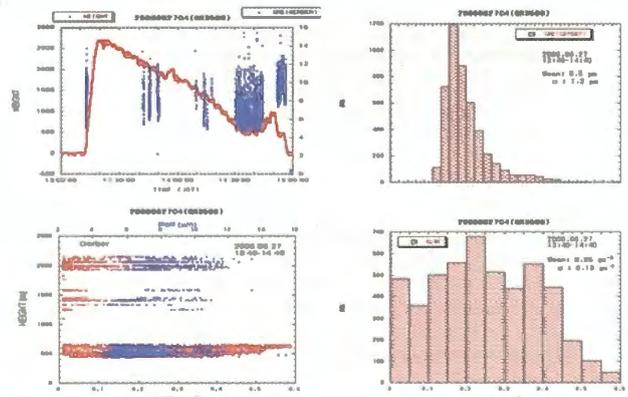
ライダー



雲レーダー



航空機観測:仙台上空 (2006.06.27)



2006ヤマセ観測データ

- 高風丸第1航程期間【6/22(函館)~6/30(塩釜)】
 - GPSゾンデ強化観測 6/25 03JST~6/26 15JST 3時間毎
 - 船舶-航空機同期観測 6/26 12:30~15:00 (40N, 143E)付近
 - 千葉大・雲レーダ観測 6/22~7/4 仙台市東北大学
 - 雲レーダ-航空機検証観測 6/27 13:15~14:50 仙台市東北大学
- 高風丸第2航程期間【7/3(塩釜)~7/12(塩釜)】
 - GPSゾンデ強化観測 7/8 12JST~7/9 21JST 3時間毎
 - 船舶-航空機同期観測 7/9 11:10~14:00 (38.7N, 142.6E)付近
- 高風丸第3航程期間【7/15(塩釜)~7/26(塩釜)】
 - 高風丸海洋観測
 - 自動(無人)雲観測

観測データ:

<http://caos-geophys.tohoku.ac.jp/housha/project/yamase/index.html>

まとめ

- 2006年「ヤマセ共同観測」の期間中にヤマセ現象の発現はなかった。ただし、第1航程および第2航程において短時間であるがヤマセ模様の気象場に遭遇し、強化観測を実施した。
- 観測期間中に測器は概ね良好に作動した。測定データは物理量に変換された。これらは、HP上に公開され、利用者に供される。
- 航空機観測:雲レーダー, 衛星リモセンの検証データ
- 観測と数値シミュレーション
 - 観測データ → メソスケール数値モデルと雲パラメタリゼーションの検証, 雲形成・変質メカニズムの理解
 - ・非静力学モデル (MRI/NPD-NHM): 現在の東北大モデルは、ヤマセ雲をほぼ再現。
 - ・現在の雲パラメタリゼーション: LWPの過大評価, 混合層の発達過小 → 乱流パラメタリゼーション等の改良中