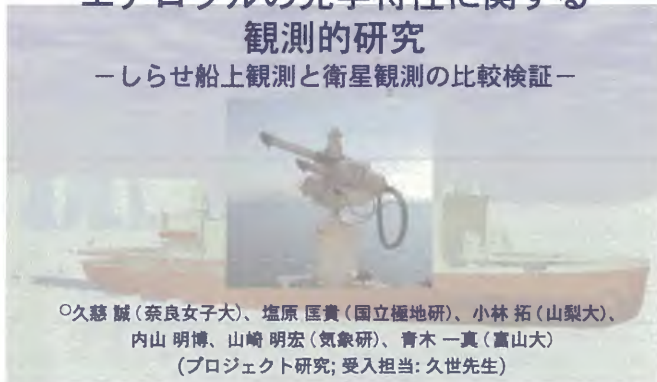


エアロゾルの光学特性に関する観測的研究

—しらせ船上観測と衛星観測の比較検証—



○久慈 誠(奈良女子大)、塩原 匡貴(国立極地研)、小林 拓(山梨大)、
内山 明博、山崎 明宏(気象研)、青木 一真(富山大)
(プロジェクト研究; 受入担当: 久世先生)

平成20年度千葉大学CEReS共同利用研究発表会, 2009.2.23

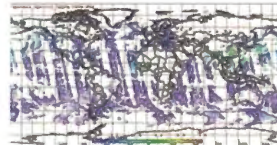
エアロゾルの地上観測網と衛星観測



<http://aeronet.gsfc.nasa.gov/>



<http://atmos.cr.chiba-u.ac.jp/>



<http://modis-atmos.gsfc.nasa.gov/>

- 地上観測
 - 陸域に偏在。
- 衛星観測
 - 中低緯度、海域・陸域。
- 比較検証
 - より均質な海域での船舶観測。

(南極観測研究計画) スカイラジオメータ観測による広域洋上エアロゾルの 光学特性の長期的モニタリング

研究目的

- エアロゾルの直接効果・間接効果による気候影響の定量的評価
- 広域のエアロゾルの光学特性の実態把握とその時空間変動特性
- 衛星による広域のエアロゾル・リモートセンシングの地上検証データ

研究方法

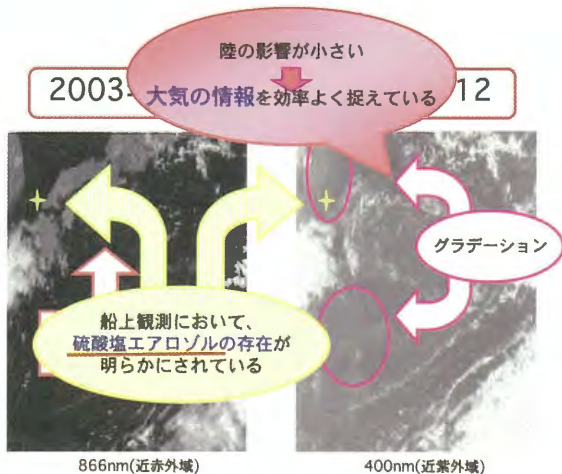
観測: 船舶搭載スカイラジオメータによる太陽直達光・天空分光観測
解析: SKYRAD.pack 解析スキーム使用

南極観測船「しらせ」による観測

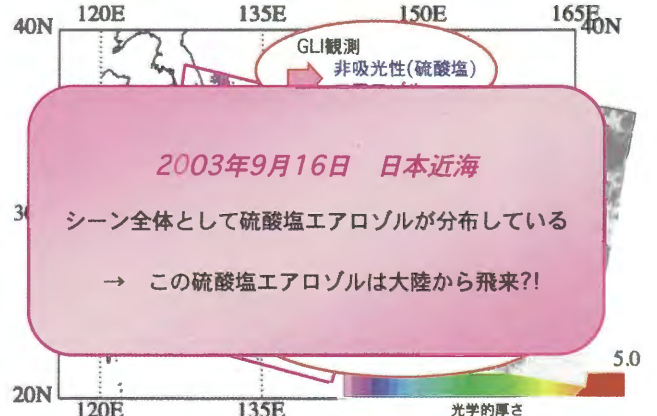
- 南極地域観測隊訓練航海において、日本周辺海域のエアロゾルを観測
 - 第45次訓練航海:
 - 2003年9月4日~10月4日
 - 光学観測
 - Skyradiometer / OPC / IN / PSAP;
 - サンプリング
 - 非水溶性粒子 / 化学成分;
- 日本近海(九州北部付近)において、船上目視観測で「ヘイズ」が観測された。
 - その特徴(粒径等)を定量的に調べる。



東アジアにおけるエアロゾルの大気環境インパクト
平成15年度研究成果報告書より

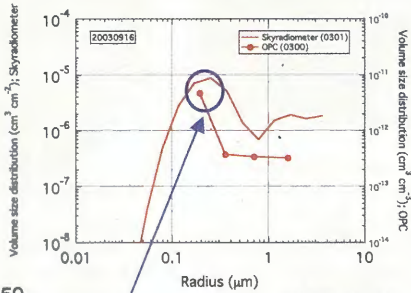


光学的厚さ推定結果マップ(硫酸塩, 2003/9/16)



粒径分布 (船上観測)

スカイラジオメータ
(カラム)



OPC (地表面付近)

• $\tau_{a,500} : 0.59$
• $\alpha : 1.5$

• 光学的厚さ: 太陽直達光
• 粒径分布: 天空光

0.2μm付近のカラムのピークは、地表面付近でも確認されている。

(千葉大学CEReS共同利用研究)

プロジェクト研究P-3: 衛星データと地上観測ネットワークによる放射収支の評価と大気パラメータの長期変動

エアロゾルの光学特性に関する観測的研究

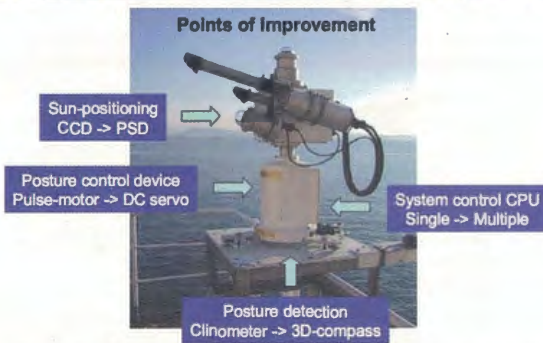
研究目的

エアロゾルの光学的厚さを含む光学特性の広域分布について、船上スカイラジオメータ観測に基づく解析を中心に行い、衛星観測による海上のエアロゾル光学特性との相互比較を通して、衛星データ解析アルゴリズムの高精度化に資するための地上検証データを提供する

本年度の研究計画

- 改良した擬似動揺装置を用いた、新スカイラジオメータの追尾性能評価
- しらせ級船舶での洋上観測を可能にするため、動揺角±5度、動揺周期10秒のもとでの太陽直達光観測および天空光観測を達成する。

Development of a new ship-board sky-radiometer POM-01 MK III



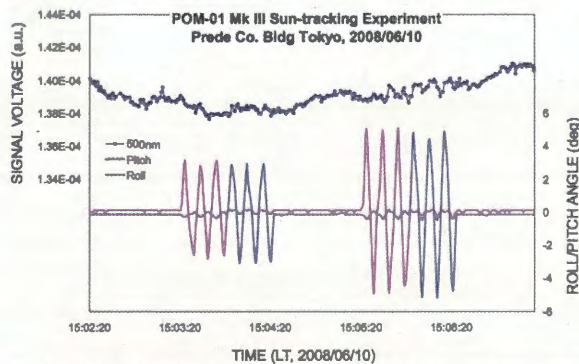
The first priority for improvement is given to the perfect sun-tracking in order for accurate AOT_λ from on-board direct solar irradiance measurements against large rolling/pitching conditions.

POM-01 MK III Sun-tracking Examination



Experiment for rolling/pitching with 5-degree amplitude and 10-sec cycle simulating the actual conditions based on the characteristics of the former Antarctic R/V Shirase

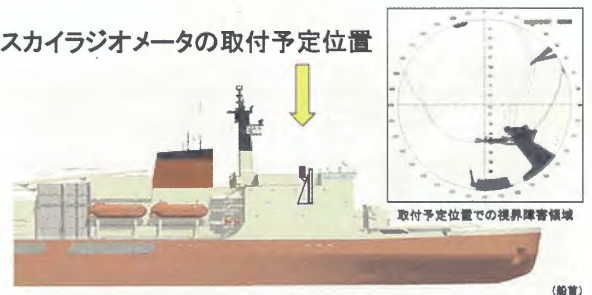
Result from the sun-tracking experiment for POM-01 MK III



Output signal voltage from the direct solar irradiance measurement is not affected by swinging the instrument for the conditions of 10-sec cycle waves with 3 and 5-degree amplitudes

新南極観測船“しらせ”

スカイラジオメータの取付予定位置



2009年就航→南極航海での実観測に期待



・南極航海
西太平洋～インド洋～南極海

- ・貴重なデータセット
 - ・地上観測網の欠測を補う。
 - ・長期観測。
 - ・衛星観測の比較検証。

しらせ南極航海航路上の観測データ取得状況

まとめ

- ・ 新南極観測船(しらせ)による広域の洋上エアロゾルの光学特性観測のために、新型の船舶搭載スカイラジオメータ(POM-01 MK III)を開発製作した。
- ・ 開発にあたり、旧型スカイラジオメータ(POM-01 MK II)では不十分だった太陽追尾性能の向上のため、パルスモーターからDCサーボモーターへの変更および単一CPUによる制御から複合CPUによる制御への変更改良を施した。また、太陽周辺光の観測精度の向上のため、狭視野センサーをCCDカメラ方式からPSD2次元センサー方式に変更し、視野角を約2倍に広げた。そして、測定高度角制御のため応答の速いジャイロ方式の姿勢センサーを採用した。
- ・ 改良した擬似動揺装置を用いた地上試験では、ピッチ角、ロール角が±3～5度程度の船体動揺に対しては、良好に太陽追尾を行い、安定した太陽直達光の観測が可能であることが確認された。これにより、エアロゾル光学的厚さの推定精度の向上が期待される。

今後の課題と目標

- ・ 改良した擬似動揺装置により、新スカイラジオメータの追尾性能評価を行う。
 - ・ しらせ船での洋上観測を可能にするため、動揺角±5度、動揺周期10秒のもとでの天空光観測を達成する。天空散乱光測定では測器高度角を制御することにより、等太陽高度スキャンを達成する。これにより、エアロゾル粒径分布の推定精度の向上が期待される。
- ・ 西太平洋～インド洋～南極海にいたる南極航海において、エアロゾルの広域分布特性と光学特性およびその経年変化の実態把握に資する。