

全球エアロゾル輸送モデルによる海洋上清浄大気におけるエアロゾル-雲の相関の再現性

Simulation of correlation between aerosols and clouds in pristine airs over oceans using a global aerosol transport model

五藤 大輔 [1]; 竹村 俊彦 [2]; 中島 映至 [3]

Daisuke Goto[1]; Toshihiko Takemura[2]; Teruyuki Nakajima[3]

[1] 東大・気候システム; [2] 九大・応力研; [3] 東大気候センター

[1] CCSR; [2] RIAM, Kyushu Univ.; [3] CCSR, U. Tokyo

不確定性が特に高いエアロゾルの間接効果の放射強制力を見積もる際には、人為/自然起源のエアロゾルの評価が同様な理解レベルでなされていないならば、確からしいエアロゾルの間接効果の見積もりをすることができない。そこで本研究では、産業革命以前の清浄大気におけるエアロゾルと雲の相関を考察するために、現在気候において人為起源の影響の少ない場所に注目し、この領域におけるエアロゾルと雲の相関について追究した。

清浄海洋領域において主要なエアロゾルは、海塩粒子と DMS 由来で生成される硫酸塩であると考えられ、どちらも CCN としての役割を果たすことができ、清浄海洋領域において主要な CCN となっていると考えられている (e.g., Andreae et al., 1999)。そして、これらの領域では低層雲が卓越しているため、CCN と低層雲の光学特性に強い相関があるとされている (e.g., Boers et al., 1994)。この場合、季節変動をする DMS の発生が、CCN の季節変動を支配し、雲の光学的厚み (COD) 及び雲粒有効半径 (Re) の季節変動も支配していると考えられている (Boers et al., 1994; Andreae et al., 1999)。

本実験で使用したエアロゾルモデルは、CCSR/NIES/FRCGC - MIROC AGCM と結合した 3次元エアロゾル輸送放射モデル SPRINTARS (Takemura et al., 2005) であり、取り扱っているエアロゾルには海塩粒子及び DMS 由来の硫酸塩も含まれている。またエアロゾルと雲粒の関係は、エアロゾル数濃度、エアロゾルのサイズ分布、エアロゾルの化学特性 (吸湿性)、上昇流を用いたパラメタリゼーションで計算している (Ghan et al., 1997; Abdul-Razzak and Ghan, 1998, 2000, 2002)。

このモデルを用いた計算結果によると、清浄海洋領域で CCN と COD 及び CCN と Re が良い相関を得るためには、DMS 由来の硫酸塩をうまく再現するだけでなく、CCN としての海塩粒子がどれだけあり、どのサイズを有するか、ということが非常に重要であることがわかった。これは、海塩粒子が比較的サイズが大きく、こうした CCN が卓越する状況では、DMS 由来の硫酸塩よりも CCN 活性しやすくなり、環境場の過飽和度が下がり、DMS 由来の硫酸塩が活性化しなくなるという、競合効果が起こるためであると考えられる。