

巨大雲粒核が雲底付近の雲粒に及ぼす影響について

*山脇沢人・石坂隆・D.Aryal・民田晴也・M.Adhikari（名大地球水循環研究センター）,

鈴木和司（名大理）, Pitoyo S.Sarwono (BPPT,Indonesia), APEX-E3 観測グループ

1. はじめに

巨大雲粒核(GCCN、 $d > 2 \mu\text{m}$)は凝結して巨大雲粒を生成し、併合過程の引き金として作用したり、霧雨(drizzle)の生成に関与することが、観測や数値計算などにより報告されている。しかし実際の観測による検証はあまり行われていない。巨大雲粒核が巨大雲粒の生成にどれくらい寄与しているかを観測により知することは降水過程を知るうえでたいへん重要である。

本研究では、2003年春季に行われたAPEX-E3 航空機観測において、雲底付近の巨大粒子が雲の微物理要素に与える影響、即ち巨大雲粒($d > 20 \mu\text{m}$)の数濃度に及ぼす影響に着目し、調査、解析を行った。

2. 航空機観測の概要

APEX-E3 航空機観測は2003年3月15日～4月14日の期間に、鹿児島空港を起点として九州の西部～南部の海域上で、中日本航空 C-404 航空機を使用し、エアロゾルや雲物理量の測定を計13回行った。

搭載観測測器は、エアロゾルの測定として、巨大粒子採集装置、エアロゾルカウンター($d > 0.3 \mu\text{m}$)と、凝縮核測定器 TSI 社 3025 型($0.2 > d > 0.003 \mu\text{m}$)や、雲物理量の測定として、雲粒核測定装置である PMS 社 FSSP-100($47 > d > 2 \mu\text{m}$)や、雲水量計 Gerber 社 PVM-100A などである。

3. 観測結果と考察

観測結果の一例として4月12日の事例について述べる。10:15JST に鹿児島空港を離陸し西進、11:14JST から甑島の西約 50kmの東シナ海上で、東経129.3度上の北緯31.6～31.9度の南北約34kmを、異なる高度でおよそ8分おきに往復し、層積雲の雲底付近を中心に観測した。この日は雲底が明瞭ではなく雲底下にも弱い雲が見られた。

結果、雲粒の解析からは粒径分布のピークが複数ある事例や、併合過程を引き起こす能力を持つ半径 $20 \mu\text{m}$ に近い雲粒の存在が高度 480mの雲内の領域で確認された。次に、巨大粒子採集装置により採集された巨大粒子を海塩粒子と仮定し、顕微鏡観察により計測を行い、巨大雲粒核の濃度を測定した(図1)。また、巨大雲粒数濃度の高度変化と巨大粒子の濃度との関係を調べた(表1)。

表1から雲底付近並びに雲底下の雲粒数濃度と雲

底付近で観測された巨大粒子の数濃度が比較的良好一致を示すことが見出された。これらの雲底付近に存在する巨大雲粒は巨大雲粒核の凝結成長に由来すると考えられる。一方、雲内の雲粒数濃度は測定された巨大粒子濃度の約2倍であり、巨大粒子と、雲内の過飽和度により巨大粒子より小さな粒子が凝結成長したためと考えられる。

発表では他の日の事例について巨大雲粒核と巨大雲核との関係や、drizzle 形成における巨大雲粒核の役割についても述べる予定である。

4. まとめ

航空機観測により、層積雲の雲底付近の雲粒や巨大雲粒核を計測した。結果、 $2 \mu\text{m}$ 以上の巨大粒子と $20 \mu\text{m}$ 以上の巨大雲粒の数濃度の間にはしばしば、よい相関関係が見出された。

謝辞: 観測にご尽力された中日本航空のみなさま並びに観測に携わったすべての方々へ深くお礼申し上げます。

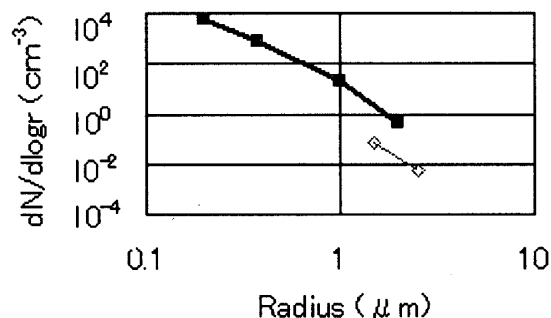


図1:エアロゾル粒子の粒径分布(1149JST)

太線:すべてのエアロゾル、
細線:巨大雲粒核(吸湿性の粒子)

表1:高度別の巨大粒子と雲粒数の濃度
濃度の単位は cm^{-3}

	高度 (m)	雲外	雲内	
		巨大粒子 $d > 2 \mu\text{m}$	雲粒 $d > 5 \mu\text{m}$	雲粒 $d > 20 \mu\text{m}$
雲内	480		243	0.11
雲底付近	440	0.055	208	0.048
雲底下	410		63.2	0.042