

助成年度：平成6年度

[所属] 筑波大学 地球科学系

[役職] 講師

[氏名] 代表者 甲斐 憲次 (他計5名)

[課題]

ライダーネットワークによる環八雲の形成機構に関する研究

[内容]

現在、都市気候の中でも注目される現象として、環八雲がある。この雲は、よく晴れた夏の日の午後、東京都部の西側を南北に走る環状八号線付近上空に出現する。環八雲はその奇妙な形から、マスコミにもしばしば報道される。また、一昨年、大気汚染との関わりから、東京都議会でも取り上げられ、その形成機構の解明が急がれている。

[都市気候資料の解析] 我々はまず南関東の地上気象データを収集し、典型的な環八雲が出現した1989年8月21日の事例解析を行った。この環八雲の発生条件として、①東京湾からの海風と相模湾からの海風の収束、②ヒートアイランドによる上昇気流、③エアロゾル(大気汚染物質)の増加等が考えられる。次に、過去10年間の気象資料を解析し、気候学的に環八雲の発生条件を調べた。その結果、関東地方が太平洋高気圧におおわれた晴天の日の昼間に環八雲の出現率が高いことがわかった。都市気候学的に考察すると、環八雲は東京のヒートアイランド循環と東京湾・相模湾の海陸風循環の相互作用によって形成される雲であると推定される。

[ライダーネットワーク観測] この考え方を証明するには、3次元の大気環境の観測が必要である。1994年および1995年の夏、筑波大学地球科学系、東京都立大学工学部、東京商船大学の研究者が共同して、ライダーネットワークを組み、環八雲の空間構造を観測し、その形成機構を明らかにしようとした。各大学の所有するライダーを東京都世田谷区(筑波大学担当)、江東区(東京商船大学担当)、八王子市(東京都立大学担当)に配置し、同時観測を行った。また、気象要素の高度分布を測定するために、世田谷区ではラジオゾンデ観測を行った。

[1994年8月の観測] 猛暑となった1994年の夏、環八雲が世田谷区上空にしばしば出現した。そのときのライダー・ラジオゾンデ同時観測より、世田谷区では厚さ約1000mの混合層に海風が吹き込み、その上空1200mに列状の雲が存在することがわかった。観測結果から環八雲の形成機構を次のように推論することができる。一夏の日中、高度900mまで都市域の混合層が発達し、その上空に気温逆転層が形成される。混合層内では、対流により、水蒸気とエアロゾル(大気汚染物質、海塩粒子など)が十分に混合される。日射により局所的に加熱された、強い対流が気象逆転層を突き抜け、初期の段階の積雲をつくる。雲ができはじめると、潜熱(気化熱)が大気に放出され、この熱により上昇気流が強化され、積雲列に成長する。今回、観測された雲の形状は、複数列で筋状であることが特徴である。風シアーのある熱対流という視点から、この特徴を説明することもできる。

[1995年8月の観測] 観測は1995年7月31日～8月4日、東京都の世田谷区、江東区、八王子市で実施した。環八雲は出現しなかったが、混合層の成長過程と海風の進入、8月2日の激しい夕立、8月4日に見られたダスト前線の都市通過など興味深い現象が観測された。環八雲の出現しなかった理由として、大気が乾燥し凝結高度が高かったことが上げられる。これは1995年の太平洋高気圧の性質かもしれない。第2に、前線が東北地方に停滞し、しばしば南下したことが考えられる。

[まとめ] 都市気候資料の解析により、環八雲の発生条件として、①東京湾からの海風と相模湾からの海風の収束、②ヒートアイランドによる上昇気流、③エアロゾルの増加等が明らかになった。1994年および1995

年のライダーネットワーク観測により、環八雲は混合層上部と自由大気との境目（高度約 1km）に出現することがわかった。この高度では、環八雲の凝結核となりうるエアロゾルと水蒸気が多く存在する。環八雲が発生する初期の段階では、環状八号線などの幹線道路がトリガーになる可能性がある。環八雲と環状八号線との関わりについては、将来、航空機観測により環八雲の凝結核を直接採取し、その組成を調べる必要がある。