

学位論文要旨 Dissertation Abstract

氏名： 齋藤 正彦
Name

学位論文題目： 丹沢山地におけるオゾンの汚染メカニズムと樹木への
Title of 影響に関する研究
Dissertation

学位論文要旨：
Dissertation Abstract

神奈川県丹沢山地において、1980年頃からブナの立ち枯れが多く見られるようになり、ブナ衰退の原因を調査した結果、 O_3 （オゾン）が衰退原因の一つと考えられた。しかし、丹沢山地全域での O_3 の汚染メカニズムは未だ十分に解明されておらず、そのため山地全域での樹木への O_3 の影響についても明らかにされていない。そこで本研究では、数値モデルを活用して、丹沢山地の O_3 の汚染メカニズムを解明し、樹木への O_3 の影響を明らかにすることを目的とした。

「第1章 緒論」では、既存の調査研究のレビューを行った。その結果、①北関東などの森林で O_3 が影響していると考えられていること、②関東都市域で生成された高濃度 O_3 は、大規模海風により沿岸部から関東北部へ輸送されること、③数値モデルを用いた大気中の O_3 濃度の推定は都市域の研究に比べ山岳での研究は少ないこと、④樹木への O_3 の影響を評価する方法として O_3 曝露量や O_3 の取込み量が用いられていることをレビューした。これらレビューに基づき本研究の目的を述べた。

「第2章 解析方法」では、本研究で用いた気象モデルや大気質モデル、また気孔からの O_3 の取込み量について、その計算手順を述べた。

「第3章 地上・上層の気象」では、丹沢山地の地上と上層の気象場の特徴を解析した。丹沢山地（犬越路局）における O_3 高濃度日の地上の風向風速は、「早朝では風速は弱く、昼にかけて徐々に風速は増す。午後には南寄り4m/s程度に達するが、夜間には再び弱まる」という特徴があった。海老名局などでの地上風向風速の観測結果やゾンデ観測から得られた鉛直方向の温位、比湿、風向風速は、モデル結果と良く一致した。このことから、気象モデルを丹沢山地へ適用できると判断した。 O_3 高濃度日における丹沢山地での風ベクトルから、丹沢山地では平野で発生した大規模海風の影響は大きく受けていないことが明らかになった。しかし、丹沢山地の麓と相模湾との間で規模の小さな海風が発生し

ており、この海風は丹沢山地の斜面上昇流につながり、地上の汚染質が山頂方面へ輸送されていると考えられる。

「第4章 地上・上層の O_3 濃度の解析」では、丹沢山地とその周辺の地上と上層の O_3 濃度を解析した。 O_3 高濃度日における水平 O_3 濃度分布より、東京湾の西側に出現した高濃度 O_3 気塊は大規模海風により内陸へ輸送され、この高濃度 O_3 気塊の一部が丹沢山地へ影響していた。丹沢山地の麓で実施された O_3 ゾンデ観測より、丹沢山地の山頂付近の約1,500mでは、地上 O_3 濃度より高いことが明らかになった。地上 O_3 濃度測定結果や O_3 ゾンデ観測結果から、 O_3 濃度はモデル結果とほぼ一致した。このことから、大気質モデルを丹沢山地へ適用できると判断した。

「第5章 O_3 の濃度変化プロセスの解析」では、 O_3 濃度の時刻変化を移流、拡散、化学反応、乾燥沈着の変化量に分けて、 O_3 濃度の日変化の内訳を調べた。犬越路局では O_3 濃度の日変化が市街地に比べ小さい理由を解析した結果、①近くに O_3 を生成する発生源がなく、日中に化学反応による O_3 生成が小さいこと、②乾性沈着による O_3 濃度の減少が日中に大きいこと、③夜間では移流、拡散、化学反応、乾燥沈着ともに小さく、 O_3 濃度が変化する要素がなく夕方の O_3 濃度が継続したことが明らかになった。

「第6章 樹木に対する O_3 の影響評価」では、 O_3 曝露量や気孔からの O_3 の取込み量から、丹沢山地全域について樹木への O_3 の影響を調べた。丹沢山地全域について O_3 曝露量と O_3 の取込み量を求めた結果、両方ともに樹木へ影響する閾値であるクリティカルレベルを超えており、樹木への成長阻害の影響が大きいことが明らかになった。また、標高と O_3 の取込み量との関係を調べた結果、 O_3 の取込み量は直線的に増加し、標高約800m以上でほぼ一定の値(約28 mmol/m²)になった。標高が高いほど O_3 の取込み量が多いのは、標高が高いほどブナ林の衰退が深刻である傾向と一致した。

「第7章 総合考察」では、本研究の総合的な考察を述べた。本研究により、山岳の樹木への O_3 の影響を数値モデルにより解析できることを示した。この解析手法を O_3 の影響が懸念されている赤城山や奥日光白根山などへ展開していくことが望まれる。

以上