

## 審査の結果の要旨

氏名：マイ ヴァン ヒム

本論文は「日本の関東地方における気象条件が夏季のオゾン濃度へ与える影響に関する数値解析」と題して、関東地方において気象条件が夏季のオゾン濃度の増加とオゾン形成のメカニズムへ与える影響について統計分析と数値シミュレーションを用いて明らかにしている。

本論文の構成は以下の通りである。

第1章では、近年の日本の光化学大気汚染問題、既往研究の全体的な説明及び目的について説明している。

第2章では、地表付近や対流圏におけるオゾンの化学反応、有機化合物、窒素酸化物、気象影響のような関連する要素に関する文献調査を行っている。

第3章では、気象モデル(MM5)と化学輸送モデル(CMAQ)について簡潔に説明している。この章では、シミュレーションのための地域の選択、気象モデルへ初期値を与えるための気象データの入力、大気質モデルに必要な排出データの算出、気象モデルと大気質モデルの連成などについて説明している。

第4章では、MM5/CMAQモデルは関東地方のオゾン濃度のシミュレーションへ適用される。大気汚染における初期条件と境界条件の影響を、(1) 温暖な天候、(2) 暑熱な天候の夏季の2期間で調査した。また、関東地方へ適用されたMM5/CMAQモデルの性能を評価した。さらに、オゾン濃度のシミュレーションへの気象条件の影響も考慮されている。シミュレーション結果は実測データと比較し、大部分の観測された特性を正確に再現できることを示している。初期条件と境界条件はシミュレーションのオゾン濃度にかなり影響を与えることも示している。

第5章では、関東地方における夏の気象要素（気温、風速）と地表付近のオゾン濃度の関係を調査している。まず、実測に基づいた気象条件の変化がオゾン濃度の変動へ与える影響を評価し、これらの関係は連成したMM5/CMAQモデルのシミュレーションに考慮されている。関東地表の中央部における気象条件の変化とオゾン濃度の変動は親密な関係あることを示している。また、関東地方のオゾン形成はいくつかの気象要素と現象の影響を受け

ており、風速場と都市のヒートアイランド現象が高オゾン濃度となる重要な役割を果たしている知見を得た。

第 6 章では、典型的な夏の 8 月における異なった気象状況でのオゾン形成における大気の化学的プロセスや物理的プロセスの影響について MM5/CMAQ モデルを用いて分析している。天候のパターンを明確にするために簡単な方法を開発し、高オゾン濃度との関係を見出している。そして、オゾン形成のプロセスは、CMAQ モデルの分析ツールを用いて定量的に分析する。また、関東地方の一般的な天候パターンとオゾン濃度は密接な関係があることを示している。さらに、関東地方の二つの地域の過程分析を行い、オゾン形成を移流、鉛直拡散、乾性沈着、化学反応の過程で主に抑制できることを示している。

最後に第 7 章では、本論文の結論をまとめ、今後の課題を示している。

以上を総括するに、本論文は数値シミュレーションによる局所オゾン濃度解析手法を全体的に明確に説明しており、オゾン濃度への気象条件の影響について役立つ知見を得ている。都市化は地域や地方の気象状況を変化させ、その結果、環境問題を起こしている。この研究では、大気汚染濃度と気象要素や現象が、特に関東地方の都市温暖化に密接な関係があることを示唆している。また、気象条件の変化はこの地域のオゾン濃度上昇に影響を与える可能性がある。研究成果は関東地方の光化学オキシダント濃度を抑制する対策の評価に利用できると思われる。

よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。