

専攻	総合 エネルギー工学	学籍番号	853618	指導教官氏名	本間 宏 教授
					北尾高嶺 教授
申請者氏名	国井 克彦				北田敏廣 助教授

## 論 文 要 旨

論文題目	地域規模の大気環境予測モデルに関する基礎的研究 — 急斜面を含む地形変化に伴う大気流れ・熱環境変化の予測を中心に —
------	---

(要旨 1,200 字以内)

地域内の土地利用は、変化が大規模に生ずれば気候や気象および大気の質を局地的にはもちろん地域的にも変える可能性がある。これまでの大気環境の研究は、都市自身の環境に焦点をあてるが多かったが、沿岸域の都市化はまた遠隔地の大気環境(気候等)にも影響を与える可能性があり、大気環境の保全をより広い範囲でとらえる必要があると考える。従って、都市化が周辺域に与える影響も考慮する総合的な大気環境予測モデルの開発と、それに基づいて地域規模の土地利用の分布に対する提言を行うような研究が必要であると考えます。

本研究では、地域規模の大気環境予測モデルの基礎的研究を行い、以下のような結果を得た。

(1) 実地域の濃尾平野を対象に、1975年と1985年の10年を隔てた土地利用変化に伴う大気環境変化を実測データ(土地利用および気象・大気汚染濃度のデータ)を用いて解析した。その結果、地域内での部分的な土地利用変化(都市化)が、最高気温域を移動させたという形で広域的に大気の熱環境を変えたことがわかった。これは、本研究における大気流れ・熱環境予測のためのモデル構築の必要性を実データの解析から示唆したという意味をもつ。

(2) 地域規模に対するサブスケールである小規模領域(メソ-γスケール: 水平方向に数km以下)において大気流れ・

熱環境予測のために、境界適合曲線座標変換法を用いた非静力学気象モデルを構築した。小規模(都市中心部の規模)と地域規模との間での熱や運動量の交換は、地域規模大気環境の予測にとって大きな影響をもつものであるが、従来の気象モデルでは、この小規模スケールの輸送現象を陽に流れ方程式を解く形ではあまり扱わなかった。本研究のモデルは、空間勾配の変化が大きい境界形状の場合に有効であり、都市空間などの複雑な領域にふさわしいと考える。本研究では、まず、このモデルの数値的安定性を、台地-急斜面-平地の複合地形を流下する冷気重力流を対象としてテストし、安定な数値解を得るための目安を得た。

(3) このモデルを用い、斜面角および台地高さを変化させて、それらが台地-斜面-平地の複合地形を流下する冷気重力流に及ぼす効果を解析した。すなわち、重力流ヘッドの進行速度( $V_h$ )やヘッド領域のもつ運動エネルギー( $K$ )およびそれに対する圧力勾配力、負の浮力、渦粘性によるエネルギー生成の寄与を調べ、ヘッドの動的特性を明らかにした。主な結果としては、同じ台地高さにおいて斜面角( $\phi$ )の違いは、ヘッドが平地上に到達した後の $K$ の極大値に影響を与え、 $\phi$ がほぼ $45^\circ$ の場合にこの極値が最大になることがわかった。このことは、 $\phi$ が $45^\circ$ のときに、初期の位置エネルギーがより効率よく平地上での運動エネルギーに変換されることを意味する。また、 $\phi$ を同じにして台地高さ( $H_p$ )を変えた場合、平地上に到達した重力流ヘッドの進行速度 $V_h$ は、 $H_p$ を考慮した平地上の仮想的な厚みをもつ重力流として、簡単な半経験式により予測できることを示した。