

Title	植生が形成する微気象解析のための数値モデリングとその3次元大気環境予測への応用
Author(s)	金, 裕奉
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44975
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	金 裕 奉
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 18737 号
学位授与年月日	平成 16 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科地球総合工学専攻
学位論文名	植生が形成する微気象解析のための数値モデリングとその 3 次元大気環境予測への応用
論文審査委員	(主査) 教授 山口 克人 (副査) 教授 鈴木 敏夫 教授 加賀 昭和 助教授 町村 尚

論文内容の要旨

本論文は、数値シミュレーションによる植生の都市温熱環境緩和効果の予測精度を向上させるため、微気象における大気・植生間の運動量、熱及び水蒸気の輸送過程を解析する植生モデルの重要性に注目し、その輸送過程を 1 次元で解析できる 1 次元植物キャノピーモデルを開発し、それを 3 次元大気環境モデルの境界条件に適用して、大気環境への植生の影響をより正確に解析できる手法を提案することを目的としており、以下の 6 章から構成されている。

第 1 章では、植生の役割をより正確に解析するための植物キャノピーモデルの必要性を述べ、都市大気環境解析のための地域大気環境シミュレータ (OASIS) の中で本論文の研究の位置づけと目的を明らかにしている。

第 2 章では、植物キャノピーモデルにおける基礎方程式と乱流モデル、放射伝達モデル及び熱収支等、本論文で提案するモデルの数学理論を記述している。

第 3 章では、既存の植物群落における 3 つの微気象観測データと、本論文で提案したモデルを含む 4 種類の乱流モデルを用いた計算結果との比較を行い、乱流モデルにおいて、キャノピー内の乱流の生成と消滅に関する特有の現象である「植生による乱れのショートサーキット過程」導入の必要性を明らかにしている。

第 4 章では、1 次元植物キャノピーモデルを 3 次元大気環境モデルの境界条件に適用し、キャノピーモデルの適用性や特性検討を行い、植生内部における特有の微気象現象を再現できることなどきわめて有効であることを明らかにしている。

第 5 章では、第 4 章で検討されたモデルを神戸地域を対象としたシミュレーションに適用し、計算結果をアメダスの観測値と比較してモデルの妥当性を検討することによって、本論文で提案した 1 次元植物キャノピーモデルが実用面でも有効であることを明らかにしている。

第 6 章では以上の各章の結果を取りまとめ、本論文で得られた成果及び今後の課題を提示している。

論文審査の結果の要旨

都市に集中する人口や経済活動により多くの建物の建設や道路整備等、大規模な地表面改変が行われた結果、深刻

な都市温熱環境問題が引き起こされている。この問題への対策の一つとして現在都市の緑化推進があげられているが、都市温熱環境問題解決に対する植生の役割を明らかにするには、その効果や影響を事前に予測・評価する必要がある。

本論文は、大気環境への植生の影響をより正確に解析できる手法を提案し、その精度を明らかにしたものであり、主な成果は以下のとおりである。

- (1) 微気象における大気-植生間の運動量、熱及び水蒸気の輸送過程を正確に解析するための1次元で解析できる1次元植物キャノピーモデルを開発し、そのモデルの精度を、観測結果との比較により検証し、モデルの有効性を明らかにしている。
- (2) 植物キャノピーに対する乱流モデルにおいて、キャノピー内の乱流の生成と消滅に関する特有の現象である「植生による乱れのショートサーキット過程」導入の必要性を明らかにし、その効果を含めた乱流モデルにより予測精度が向上することを明らかにしている。
- (3) 1次元植物キャノピーモデルの応用として、そのモデルを3次元大気環境モデルの境界条件に適用し、3次元大気環境モデルにおける境界条件へのキャノピーモデルの適用性や特性検討を行い、植生内部における特有の微気象現象を再現できることなど、モデルがきわめて有効であることを明らかにしている。
- (4) 神戸地域を対象としたシミュレーションに適用し、アメダスの観測値との比較を行い、1次元植物キャノピーモデルが実用面でも有効であることを明らかにしている。

以上のように、本論文は大気への植生の影響をより正確に解析できる手法を提案し、大気-植生間の輸送関係を明らかにしており、植生の都市温熱環境緩和効果を評価するための有用なツールを開発しており、地球総合工学に大きく寄与するものである。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。