

常緑広葉樹と落葉広葉樹の気孔コンダクタンスモデルに関する研究

STUDY ON A MODEL OF STOMATAL CONDUCTANCE ON AN EVERGREEN BROAD LEAVES TREE AND A DECIDUOUS BROAD LEAVES TREE

花平 愛*, 吉田 治典**
Ai KADAIRA and Harunori YOSHIDA

The purpose of this study is to examine a useful stomatal conductance model on an evergreen broad leaves tree and a deciduous broad leaves tree. We used a Jarvis-type model, which is a function of the incident photon flux density of PAR, vapor pressure deficit and air temperature. Five parameters of the model were determined by porometric measurements of stomatal conductance. The results show that the determined parameters are applicable within four months from July to October.

Keywords: *Stomatal conductance, Jarvis-type model, Evergreen broad leaves tree, Deciduous broad leaves tree*
気孔コンダクタンス, Jarvis 型モデル, 常緑広葉樹, 落葉広葉樹

1 研究の背景と目的

既報¹⁾では、樹木の気候緩和効果を定量的に評価するためには、植物生理を考慮した樹木のモデル化が不可欠であることを述べた。植物生理を表すJarvis型モデルは、気象要素による気孔の開閉の度合いをモデル化したものである。このモデルは光合成有効放射、気温、飽差を環境因子とする独立した関数の積で表され、この関数には5つのパラメータが含まれている。このパラメータがわかれば、様々な気象条件における植栽の違いによる気候緩和効果を予測できる。

農学分野や水文学分野においては、気孔コンダクタンスのモデル化に関する研究が多く報告されている^{1)~4)}。しかし、大気-植物間における水蒸気フラックスの予測には、森林(群落とよぶ)を一枚の葉とみなしたビッグリーフモデルや光の減衰のみを考慮した多層モデルが用いられ、樹冠上で測定したフラックスから求めた群落コンダクタンスを扱う研究が多くみられる。近年、CO₂とH₂O交換のメカニズムの解明と気象変動に対する応答の予測が重要となり、植生の影響について精度の高い予測が不可欠となっている⁴⁾。そこで、気象要素の影響を精密にモデル化した個葉レベルの気孔コンダクタンスモデルと群落内における環境因子の鉛直分布モデルを組み合わせたモデルへと進展し^{4), 5)}、個葉レベルの気孔コンダクタンス

に関する研究も多くなりつつある^{2), 3)}。

生育地への適応の実体については、生育地の環境を構成している諸因子の生理的影響とその時間的・空間的変動の観点から解析されねばならないとある⁶⁾。市街地に生育する植物は劣悪な環境条件に適応して成長しており、農学分野や水文学分野で対象としている森林は、建築分野で扱う樹木の生育環境とは大きな差異があると考えられる。また、森林ではブナやスギ、ヒノキ、コナラなどが対象となるが、庭木ではモッコクやモチノキ、モミジバフウ、サザンカといった低木など、対象とする樹種についても異なり、集合住宅周辺の緑化に適用できるとはいえない。個葉レベルの気孔コンダクタンスモデルに関するデータの蓄積は十分とはいえない。

建築分野では、様々な樹種を用いて植栽を行っているが、全ての樹種についてパラメータを決定することは事実上不可能である。そこで、本研究では緑化に用いられる落葉広葉樹と常緑広葉樹に着目し、この2種に関するパラメータを求めることとする。

水文学分野では、正確に水循環予測を行うためには、葉の特性を表すパラメータが季節によって変化することを考慮する必要があると報告されており、1年間を季節毎に分けてパラメータを求める研究もある²⁾。しかし、本研究では、窓を開放して樹木の気候緩和効果を楽しむ夏期と中間期(7~10月)の気候緩和効果予測を

本研究の一部は、2005年度日本建築学会近畿支部⁷⁾および2005年度日本建築学会大会(近畿)⁸⁾において発表した。

* 京都大学大学院工学研究科環境地球工学専攻
博士課程・工修
(旧姓 佐藤)

Graduate Student, Dept. of Global Environment Eng., Faculty of Eng., Kyoto University, M. Eng.

** 京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻 教授・工博

Prof., Dept. of Urban and Environmental Eng., Faculty of Eng., Kyoto University, Dr. Eng.