

氏 名	こ ざわ てつ ぞう 小 澤 徹 三
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	論 農 博 第 2641 号
学位授与の日付	平 成 19 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	道路緑化分野における樹液温度を用いた樹木活力度評価に関する研究

論文調査委員	(主 査) 教 授 森 本 幸 裕	教 授 谷 誠	教 授 大 澤 晃
--------	----------------------	---------	-----------

論 文 内 容 の 要 旨

1994年に国連気候変動枠組条約が発効し、地球温暖化対策として森林による炭酸ガス吸収機能の保全及び強化が求められ、単に緑化だけでなく、緑化の機能を適切に維持・継続するための品質管理が必要とされている。わが国の道路行政においては高速道路のり面の樹林化をはじめとした緑化施策が展開されており、健全な緑地の育成が課題となっている。本研究は、道路緑化において、炭酸ガス固定を含む緑化の機能を効果的に維持・継続できるように、道路緑化地の現況に適した樹木生育状況評価(樹木活力度評価)手法を開発するための基礎的な研究を行うことを目的とし、既存の簡便だが主観的かつ再現性に難のある評価法に加えて、新たに樹液温度に着目した評価法の開発を行った。その内容は、以下のように要約される。

第1章では、既往文献より樹木活力度評価手法の特徴について整理し、道路緑化分野で求められる要件を加味したところ、温度及び樹液流計測を中心とする生物物理的手法が有効であることが考えられた。そこで、つぎのような手順で新しい活力度評価方法の妥当性を検証しようとしている。すなわち「①道路緑化分野では生育阻害要因のほとんどが土壌要因であることを確認し、ランク活力度で評価できることを示す。②また、樹液が無い枯死した樹木の樹幹(液)温度は樹幹上下に関わらず気温と平衡に達するが、生きている樹木では、その生理活性を反映する樹液流に応じて、樹幹下部の樹液温度と気温等との間に較差が生じる。そこで、樹幹上部の樹液温度と気温等との温度較差または樹幹上部と樹幹下部の樹液温度較差が、予想される最大の樹液温度変化量である樹幹下部の樹液温度と気温等の較差の中で、どのような位置を占めているかにより(以下、「樹液温変化率」という)樹液流を把握し、ランク活力度との相関を求める。」という方法論である。また、道路緑化樹木の生育阻害の評価に際して、この樹液温変化率から推定されるランク活力度を新しい樹木活力度とすることを論述している。

第2章では、旧・科学技術庁によるランク活力度評価法(以下、「標準活力度」という)と樹木生育阻害要因との関連を整理し、標準活力度の平均値は、道路緑化地の主要な生育阻害要因である土壌物理性要因と関連しており、地下部環境要因を総合的に地上部に反映する指標値として評価できることが判明した。また、土壌物理性要因では透水性・土壌硬度が大きな意味を持ち、調査地ではこれらの土壌条件が不良なため、根系の生育が阻害され、土壌中の水分吸収等に悪影響を与えるために、結果的に連年肥大成長量に影響を与えていることが確認された。つまり第1章の仮説①が成立することを論じている。

第3章では、樹液温変化率の具体的な測定条件等を規定するための現地計測を高速道路緑化地で行い、樹液温変化率の重要な測定条件として、以下のように取りまとめている。すなわち①日射量と蒸散量が大きくなって気温の高くなる夏季の晴天日に行う、②気温等の影響を評価するための気温等代替物質(樹液が流れないために樹液流以外の気温等の影響を受ける物質)としてコルク板を選定する、③樹液温度測定個所は地上高40 cm 付近及び地上高0 cm 付近で且つ北～北東側の樹幹の深さ0.5～1.0 cm 付近(樹種により検討)の樹液流の影響の大きいところを計測する、という3点に留意すれば評価可能であると論じている。

第4章では、標準活力度を指標とした樹木生育状況と樹液温変化率との強い相関が認められたことを論じている。また、室内実験から導いた熱収支式（簡便式）が樹幹温変化率算定式と同じになったため、樹幹における熱収支の現地測定を行ったところ、樹液輸送熱量が樹幹での熱収支に最も大きな役割を占めていることが判明した。そこで、簡便式（樹液温変化率算定式）から算出した樹液流量と本来の熱収支式から算出した樹液流量とを比較したところ両者には強い相関が認められたため、簡便式でも実用的に十分であり、第1章②で示した仮説が成立することを確認している。

第5章では、第4章までの結果から、樹液温変化率から推定される標準活力度を新しい樹木活力度として考え、現地での測定に当たっての測定条件を整理し、機器や測定条件の高度化・広域化等の課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

地球温暖化対策推進大綱に示されているように、植林等の炭酸ガス吸収源対策の推進の一環として都市緑化等の推進がとりあげられている。道路緑化の育成管理においても、樹木が有する二酸化炭素固定機能をはじめとする各種機能を効率的に発揮させるための、現場に適した、機能を反映する客観的な衰退木評価が必要とされる。しかし衰退木評価研究はこれまで、目視による事例研究が多く、体系的研究に乏しい。本研究は、道路緑化地を対象として全国的に緑化樹木の生育状況を把握するとともに、その主要な生育阻害要因を明らかにし、生育阻害状況を効率的・客観的に把握する新たな手法について検討を行ったもので、評価できる主な成果は以下のとおりである。

1. 道路緑化地における樹木生育阻害要因の全国調査をはじめて実施し、その原因のほとんどが土壌にあることを明らかにした。また詳細調査により、なかでも土壌水分状況に関連する土壌物理性に問題があることが判明し、国土交通省の道路緑化技術基準をはじめ、関連機関の要領・基準等の改定に貢献した。

2. 既存の目視による地上部の生育状況評価であるランク評価法による標準活力度調査により、地下部の生育阻害が十分把握できることを確認したものの、その方法では個人差が生じる可能性が高く、専門技術者の全国配置等の実用面での課題があるため、生育状況評価手法の客観化が必要であることを指摘した。

3. 「根系の水分吸収→樹液流→蒸散」という樹体内の水分移動が、光合成と蒸散という樹木活力の主要な構成要素であることに着目し、温度の変化しにくい地下部から気温の影響を受けやすい地上部への樹液流動過程における樹液温変化率を活力指標として提案し、標準活力度との強い相関を確認した。これにより、標準活力度を基本とした新しい客観的な樹木活力度の提案が行われた。

4. ファイトトロンによる室内実験により導き出された熱収支式（簡便式）が、提案された樹液温変化率と全く同じ式であることが示され、樹液流量の関数であることが明確にされた。

5. 屋外での現地測定により導き出された熱収支式が簡便式とほとんど同じであることが判明し、屋外の熱収支式と簡便式とは樹液流量において非常に高い相関が認められた。すなわち、樹液温変化率を樹液流量の指標とする考え方は、熱収支的に裏付けられた。

以上のように、本論文は、道路緑化地の主たる樹木生育阻害要因が根圏における土壌水分に関連するストレスに大きな影響を与える土壌物理性要因であることを明らかにし、生育阻害状況を既存のランク評価法である標準活力度で評価するとともに、新たな方法として、樹液流量と関連のある樹液温変化率で客観的な評価を行うことが可能であることを実測と理論によって示したものであり、緑化学、造園学、樹木生態生理学の発展のみならず、環境緑化の実務に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成19年2月9日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。