



■キーワード

植物 乾燥耐性 生産性 ストレス

都市温暖化緩和のために樹木を活かす  
緑化樹木の都市環境ストレス評価

■研究の概要

緑化樹木は緑陰や蒸散による冷却効果によりヒートアイランドを緩和します。しかし夏の高温による乾燥化と大気汚染は「都市環境ストレス」を緑化樹木に与え、冷却効果を減損している可能性が高くなっています。都市環境ストレス耐性が高くヒートアイランド化を抑制する効果が高い緑化樹木を見だし、植栽計画の立案に活かすことが必要となっています。本研究では「炭素安定同位体比」というユニークな指標を用いて、緑化樹木の都市環境ストレス評価を行いました。

■研究・技術のプロセス/研究事例

(1) 郊外と市街地における都市環境ストレス比較  
—ソメイヨシノの例

京都市の中心部と郊外で、街路樹としてソメイヨシノが植栽されている調査地を5地点選び、交通量や気温、土壌水分率などの環境条件と、ソメイヨシノの葉の光合成能力、および葉の炭素安定同位体比の比較を行いました。その結果、次のことが明らかになりました。

- ・郊外の4.6倍の交通量がある市街地中心部の調査地は、8月～9月の平均気温が3.5℃高く、土壌水分は24%少なくなっていました。
- ・この調査地のソメイヨシノは、郊外よりも46%蒸散速度が低下していました。また、炭素安定同位体比は3.2パーミル高い値でした。

これらの結果から、京都市中心部は郊外と比べると夏期の高温・乾燥が著しく、そのことがソメイヨシノの機能低下(蒸散速度低下)をもたらしていること、またこの機能低下は炭素安定同位体比の値によって評価が可能であることが明らかになりました。

(2) 様々な緑化樹木の都市環境ストレス比較

代表的な緑化樹木8種について、郊外と市街地の間で葉の炭素安定同位体比の差(パーミル)を比較しました。この差が大きい緑化樹木ほど、都市環境ストレスを強く受けていると考えられます。その結果、日本国内で最も街路樹としてよく利用されているイチョウは都市環境ストレスを受けにくく、むしろ都市環境下で光合成が活発になる可能性があることが分かりました。またイチョウを除き、常緑樹(クスノキ、シラカシ)は落葉樹よりも都市環境ストレスを受けにくい傾向があることも示されました。

■セールスポイント

炭素安定同位体比は乾燥重量1mg程度で測定することができ、サンプルの採取・保存が容易で、分析費用も比較的安価です。測定もほぼ自動化されていることから、作物を含めたさまざまな植物種に拡張することができます。

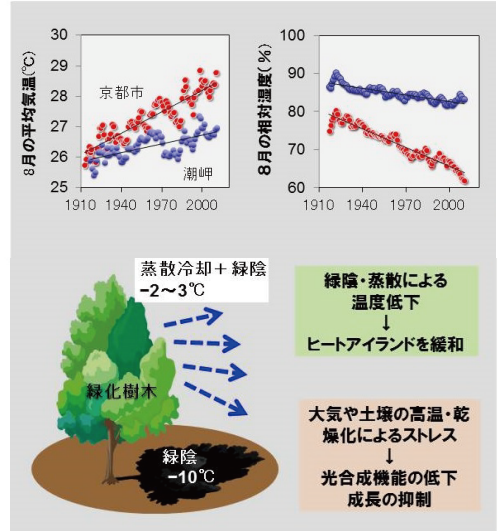


図1 京都市における夏の気象の年変化と緑化樹木の役割。都市化による高温・乾燥化により緑化樹木にストレスがかかり、緑陰・蒸散による冷却効果が損なわれている可能性が高い

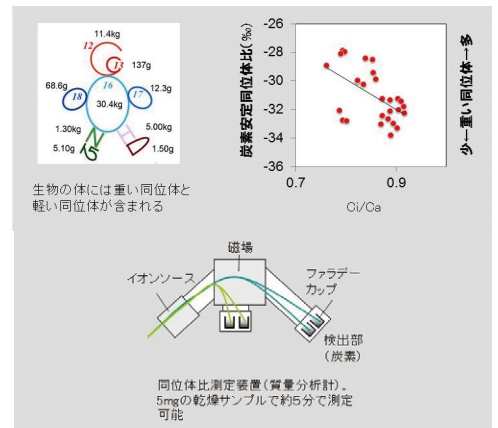


図2 ストレスと植物の同位体比。ストレスによって気孔が閉じ、葉内の二酸化炭素が不足すると重い同位体が多くなる

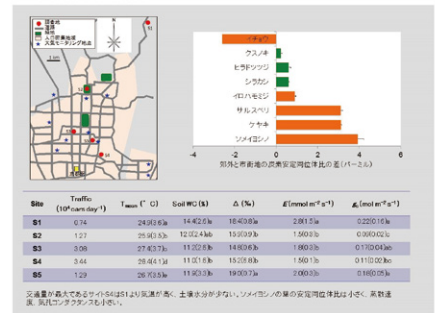


図3 京都市中心部と郊外の気象と葉の炭素安定同位体比