

高速道路における樹木の二酸化炭素の固定量

日本道路公団 試験研究所 環境緑化センター 正会員 上村恵也
日本道路公団 試験研究所 環境緑化センター 正会員 宮下修一

1. はじめに

1997年12月京都で開催された、国連気候変動枠組み条約第3回締約国会議(COP3)において、地球温暖化防止のため、1990年を基準とし、2008年～2012年までの間に温室効果ガス(二酸化炭素・メタン・亜酸化窒素・HFC・PFC・SF6)を日・米・EU(欧州連合)がそれぞれ6%・7%・8%削減するという義務を定めた「京都議定書」が採択された。このため、わが国においては「地球温暖化対策推進法」が1998年(平成10年)に制定され、あらゆる面から地球温暖化防止に向けた取り組みが行われようとしている。特に、温室効果ガスの約9割(地球温暖化係数換算)が二酸化炭素であり、二酸化炭素の削減が大きな課題となっており、新たな植林等による二酸化炭素の固定量を増やすことも対応策の一つとなっている。

2. 調査の目的

地球温暖化対策に寄与するため、日本道路公団(以下「JH」とする)においても、二酸化炭素の吸収源として盛土のり面の全面樹林化を進めているところである。樹木の二酸化炭素固定量に関しては、これまでの建設省(現国土交通省)土木研究所(以下「土研」とする)の研究¹⁾、²⁾により、年胸高断面積成長量と非同化器官(幹、枝、根)の年二酸化炭素固定量との相関が非常に高いことが認められている。この関係からより簡易に二酸化炭素固定量を把握する方法として、調査対象木の胸高直径または目通り幹周りを測定することで、高い確率で非同化器官の累積二酸化炭素固定量が算出されることが分かった。

しかし、昭和61年から平成2年度の5ヶ年の間に収集された道路緑化樹木に関する基礎的データは、全国的な実測データによる検討を行ったもので信頼度が高いが、その中で最も詳細に調査された樹種はいずれも苗畑に植栽されていたもので、樹齢は若く、樹高も4～9mほどであり、大径木や実際の高速道路における植栽木と二酸化炭素の固定量には差がある可能性があったため、調査を実施し確認することとした。

3. 高速道路における樹木の累積二酸化炭素固定量

土研式の有効範囲の拡大を図るため圃場に植栽されていた大径木(胸高直径18cm～25cm)の調査を平成10年度に実施し、実際の高速道路に植栽されていた樹木の調査を平成11～12年度に実施した。調査方法は、その全重量を部位(幹・枝・根・葉)ごとに測定し、累積二酸化炭素固定量を推定した。調査した樹種は、土研で詳細に調査されたシラカシである。このうち、高速道路の植栽木を調査した平成11～12年度のデータを用いて、高速道路における累積二酸化炭素固定量と調査木の各種形状(胸高直径・胸高断面積・樹高・枝張)との相関を調べた。その結果は表-1のとおり、累積二酸化炭素固定量と胸高直径及び胸高断面積は高い相関あることが再確認された。

高速道路に植栽されている樹木についても、累積二酸化炭素固定量と胸高直径との間に高い相関があったことは、今後、胸高直径を測定することにより、非破壊調査によっておおよその累積二酸化炭素固定量の算出が可能となることを示唆している。

表-1 高速道路植栽木の累積二酸化炭素固定量との相関

	回帰式	相関係数(R ²)
胸高直径	$Y=0.6059X^{2.1225}$	0.9133
胸高断面積	$Y=1.1101X^{0.9850}$	0.9060
樹高	$Y=1.3170X^{2.1473}$	0.5051
枝張り	$Y=2.8463X^{2.6263}$	0.6456

(n=9)

キーワード: 二酸化炭素固定、のり面樹林化、地球温暖化防止対策

連絡先(〒520-3121 滋賀県甲賀郡石部町大字西寺字六反 115 TEL:0748-77-2124)

なお、今回高速道路において調査したシラカシは、樹齢 9～13 年の9本であり、データの精度を高めるためには、樹高10m以上や胸高直径が40cm以上の樹木データを収集することにより、回帰式の有効範囲も広がり累積二酸化炭素固定量の算定が可能になるものと考えられる。

4. 土研データとの比較

今回の JH の調査データ(平成 10 年～12 年度)と過年度の土研データによるシラカシの累積二酸化炭素固定量と胸高直径の関係の比較を行った。

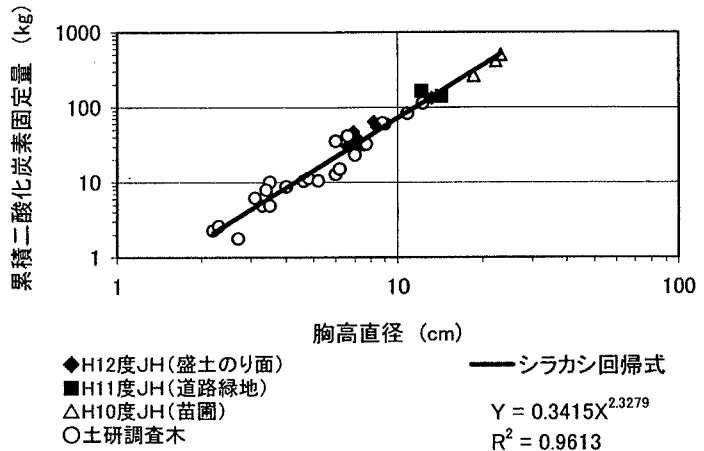
その結果、図-1 に示すとおり、高速道路の植栽木の方が同じ胸高直径でも若干累積二酸化炭素固定量が高い傾向にあるものの、全体としての回帰式の方がより高い相関で累積二酸化炭素固定量が表せ

ることから、生育環境は異なっている、同一の回帰式で説明できるものと判断した。

土研データ及び JH データを総合した、シラカシの累積二酸化炭素固定量は、下記の回帰式で表された。

$$Y = 0.3415X^{2.3279} \quad [X: \text{胸高直径 (cm)}, Y: \text{累積二酸化炭素固定量 (kg)}] \quad (R^2=0.9613)$$

図-1 全シラカシ調査木データによる
累積二酸化炭素固定量と胸高直径の相関



5. 他樹種への展開の検討

他樹種でも非同化器官の材積が測定できれば、その累積二酸化炭素固定量は、シラカシの比重と各樹種の比重との比率を係数として比例関係にあるものと予測される。土研のデータでは、他樹種でも胸高直径と相関が高いことから、シラカシを基準式として、シラカシの比重と他の樹種の比重との比率を係数としてすることにより他樹種への展開も可能性がある。今後比重の比率を係数として作成した理論式と、実際に重量を測定し算出した累計二酸化炭素固定量を比較することにより、他樹種への展開を検討して行きたい。

6. おわりに

樹木による二酸化炭素の固定を積極的に進めていくためには、樹木の成長を良好にすることが必要である。本文では触れていないが、同じ高速道路に植栽されている木でも成長に大きな差があることがわかった。このため、植栽時には土壌改良を行うとともに、従来行われていなかった肥培管理等についても検討していく必要があるものと思われる。また、樹木の生長量は S 字曲線を描くといわれており、ある段階で更新が必要になると考えられる。その際には、二酸化炭素の固定結果である木材等の生産物の有効利用を図る必要があり、この点についても検討していきたい。

(引用・参考文献)

1. 半田真理子、小澤徹三:道路緑化樹木の二酸化炭素固定:高速道路と自動車 Vol.36,No.1:(財)高速道路調査会、1993
2. 土木研究所資料:道路緑化樹木の二酸化炭素固定に関する研究 ,1992
3. 小澤徹三、倉井達夫、石黒整、藤田豊:のり面樹林化による二酸化炭素固定効果に関する基礎的研究:土木学会第 54 回年次学術講演会、1999