

ケヤキの樹木活力調査

大橋 毅 小山 功 古明地 哲人

ケガキの樹勢の回復は1975年頃から認められ、1980年の調査でもその傾向はかわらなかった。今回は新たに西部地域を加えた1987年の調査結果を報告する。

1 調査方法

(1) 調査地点

日比谷・清澄・代々木・砧・井の頭・神代・狭山・石神井・水元・萩中・青梅・五日市・桧原の13地点。各地点ごとに胸高周囲 70cm以上のケヤキを無作為に15~20本選定した。日比谷~狭山までの継続調査地点では原則として毎年同じ株を調査した。

(2) 調査項目

科学技術庁資源調査会の方法による目測観察による。この評価法は1から4までの4段階評価であるが、ここでは小数点第1位までを評価した。同一株を同時に複数の調査者が評価した場合、その相違は最大で0.2~0.3であった。従って、一株ごとの評価値には若干の差が出るが、その平均値については小数点第1位の数値を目安として用いることが出来ると思われる。

2 調査結果

(1) 観察評価値の地点代表性

各地点15~20本の平均値の地点代表性について検討するため、1974年9月5日に行った代々木公園 (n = 299), 神代植物園 (n = 155) の葉色観察結果を検討した。代々木では葉色の平均値は3.36, 標準偏差は0.393で、かなり葉色の悪化が進んでいる。299本の中から単純無作為抽出により20本を20回抽出して葉色評価値の平均を取ると、3.20~3.45の範囲にあった。やや標本数が少ないが平均値の分布は正規分布に近似できるので、葉色平均値の95%信頼区間を求めると 3.36 ± 0.17 であった。神代では同様に 3.28 ± 0.16 であった。経年調査は7

月下旬から8月中旬で、この時期のケヤキの葉色は9月に比べかなり良い。従って経年調査の葉色評価値のばらつきはここで検討した9月の観察結果よりかなり小さいと考えられる。また、一般に樹勢などの慢性的な評価項目は、落葉、葉色などに比べて評価値のばらつきが小さい。これらの点を考慮すると、樹勢・枝葉の密度などの慢性指数項目については、各地点20本の平均値をとれば評価値の ± 0.1 程度の精度で地点代表性があると考えられた。

(2) 評価値の度数分布

1987年のサンプル数は226本であった。図1のように各調査項目の評価値の度数分布 (評価値の区分幅は 0.2)

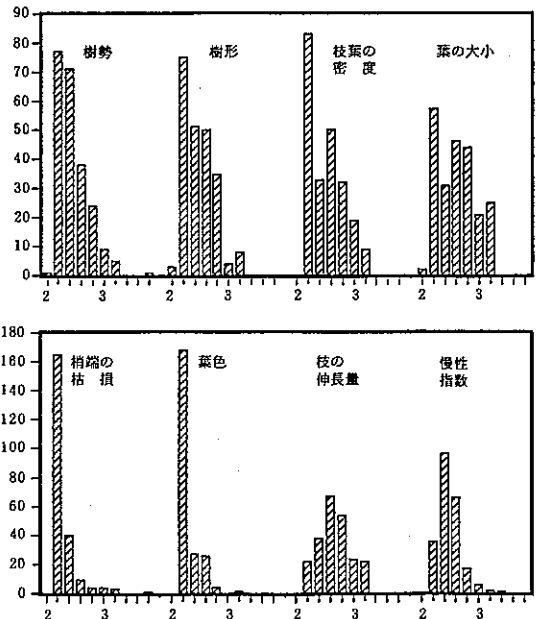


図1 各調査項目評価値の度数分布 (1987, 7~8月, n=226, 区分幅 0.2, 範囲 1.8~3.6)

は、大きく3つの形に分けられた。樹勢・樹形・枝葉の密度・葉の大きさはモード(最頻値)2.0-2.1で評価値が大きくなると徐々に度数が減少し、枝先の枯損・葉色は、大部分が評価値2.0-2.1に集中していた。枝の伸長量と慢性指数はモードが2.6-2.7, 2.4-2.5であった。

(3) 慢性指数と急性指数

調査項目のうち樹勢、樹形、枝葉の密度、梢端の枯損の4項目の平均値を慢性指数とし、葉色、落葉、ネクロシスの3項目の平均値を急性指数として区分して検討を加えた。

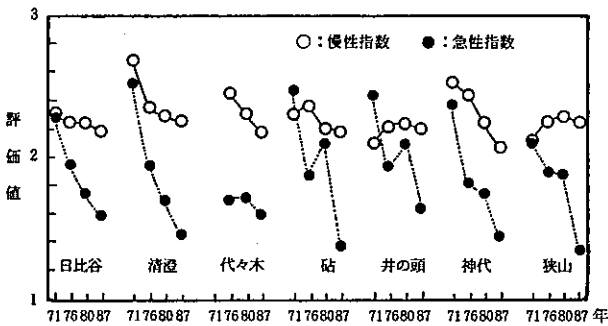


図2 慢性及び急性指数の経年変化

ア 慢性指数及び急性指数からみた経年変化

各公園のケヤキの慢性指数・急性指数の経年変化は図2のとおりである。

各地点とも急性指数の低下が明確であった。これは主に落葉率の減少によるものである。慢性指数の変化を各地点ごとに見ると清澄では、回復が著しく、砧、代々木、神代でも回復傾向が見られた。しかし、狭山、井の頭では一時やや悪化する傾向が見られた。こうした樹木活力の回復は、1971年から1976年・1977年の間で顕著であった。その後現在までは大きな変化がなく、1971年に見られた地域差はほぼ解消された。

イ 慢性指数の地域特性

過去の調査地点は、都心部～区部、市部に限られており、多摩地域でのデータがなかった。本調査では青梅、五日市、桧原の3地域を加えケヤキ活力の全般的な現況を調査した。図3及び図4に1971年と1987年の慢性指数の地域分布を示した。1987年では、各地点の慢性指数は2.06-2.36の間にあり、1971年と比較して地域差は小さくなった。相対的には、砧が最も良く、ついで山間部の

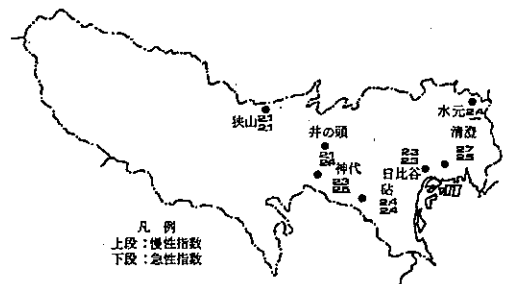


図3 1971年のケヤキ活力指数(7~8月)

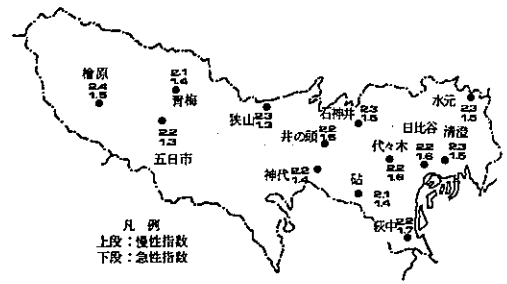


図4 1987年のケヤキ活力指数(7~8月)

青梅、五日市であった。同じ山間部でも桧原のケヤキは13地点中最も悪い値を示した。調査地点の一部は溪谷沿いで、日射などの環境条件が良くないが、原因は明確ではない。

ウ 急性指数の地域特性

1987年の急性指数は各地点とも1.34-1.71の間にあり、慢性指数と同様に1971年と比べて地点間差は減少した。相対的には萩中、井の頭の急性指数が高かったが、これらの地点で早期異常落葉が大きかったことがその理由である。

(4) 観察項目間の内部相関

表1に1971年と1987年の項目間相関マトリックスを示す。1971年に比べ相関係数の値は低下していた。これは樹木活力の回復によって評価値のばらつきが小さくなったためと考えられる。またこれは、樹木活力に対する支配的なストレス(SO₂など)の低下によって、オキシダント・土壌・踏圧・地下水・公園規模などの地域的諸条件が樹木活力を規定する相対的に大きな因子となったことを示唆している。なお、1987年の継続7地点サンプル(n=135)による相関マトリックスで最も相関が高い組合せは樹勢-枝葉の密度(r=0.712)であった(図5)。

表1 項目間の相関マトリックス (地点平均値)

1987	樹勢	樹形	伸長	枯損	密度
樹勢	1				
樹形	0.613	1			
伸長	0.555	0.022	1		
枯損	0.434	0.565	0.085	1	
密度	0.689	0.307	0.610	0.371	1

都内公園, 青梅, 五日市, 桧原 n=13

1971	樹勢	樹形	伸長	枯損	密度
樹勢	1				
樹形	0.915	1			
伸長	0.971	0.862	1		
枯損	0.725	0.667	0.746	1	
密度	0.917	0.802	0.921	0.728	1

科学技術庁 主調査地点: 東京, 神奈川 n=24

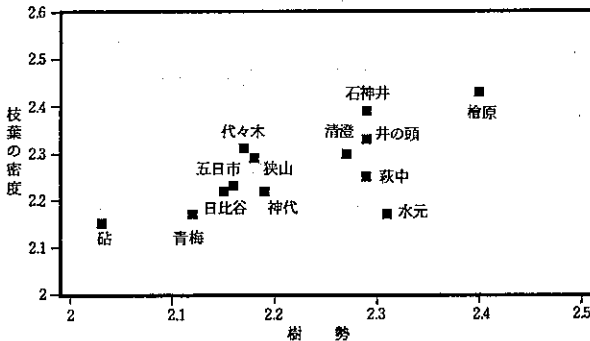


図5 樹勢と枝葉の密度との関係 (地点平均値)
(1987・7~8月, n=13)

3 調査方法の問題点

1971年当時のように大気汚染が激しいときは、多くの樹木に様々な被害が認められた。現在利用している調査法は、本来1-4の4段階評価で行うもので、当時はこの区分で十分であった。しかし現在のケヤキのように活力が回復してくると、調査樹のほとんどが評価2となり一部が評価3となる。前述のように0.1まで評価することも可能だが、十分な経験が必要とされる。また、樹種ごとの本来の理想的な姿というものが絶対的に決まっているわけではないので、評価1と評価2の間を区別するのが難しい。観察項目によっては2未満の評価がためらわれ、本来2未満の値が評価2とされることがあったかもしれない。このように評価1と2及び、評価2と3と

の間は等間隔ではないと思われる。また、独立木のみを調査対象とすると、地点によっては調査樹の選定が困難となる。最近特に公園樹の本数が増え過植栽と思える所もある。数本の樹木群を全体として一本の木に見立てて、評価することも考えなくてはならない。また、枯死した調査樹の扱い方にも問題がある。枯死したものを評価5として平均値の算出に残しておく方法もあるが現実的ではない。しかし、枯死株を除いて平均すればその地点の樹木の活力は良くなったと評価される。我々の経験では台風の潮風害が直接の原因で調査樹が枯死した事例があったが、このときは、樹齢が大きく異ならず、各調査項目が平均値付近に評価される株を加えた。長期にわたる調査では調査樹の加齢による評価値の変化も考慮する必要がある。現在までの知見をもとに簡便で精度の高い調査方法を開発することが今後の課題である。

4 長期環境指標としての樹木の目測観察

葉色評価など部分的にはより客観的な評価法が開発されてきたが、樹木を全体としてとらえ、客観的に診断する総合的な技術を開発するにはまだ時間がかかると思われる。目測観察による調査は現在まで一定の役割を果たしてきた。また、目測観察がかなり正確なデータを提供してきたことも確かである。新しい技術の発達のための基礎データとしてこれからも毎木調査による診断技術が必要とされる。

参考文献

- 1) 古明地 哲人, 沢田 正, 野内 勇, 大平 俊男: 大気汚染による都市樹木の衰退に関する調査, 東京スモッグ生成機序・植物被害に関する調査研究報告, 東京都公害研究所, 昭和49年3月
- 2) 科学技術庁資源調査会: 高密度地域における資源利用と環境保全の調和に関する勧告, 昭和47年5月
- 3) 大橋 毅, 鈴木 三郎他: 大気汚染と公園樹木の衰退, 昭和51年度公害研究報告書(大気編), 東京都公害研究所, 昭和52年3月
- 4) 大橋 毅, 鈴木 三郎: ケヤキの葉分析結果と樹勢との関係について, 東京都公害研究所年報, 84-90 (1980)
- 5) 大橋 毅: 都市公園ケヤキの樹勢の経年変化について, 東京都公害研究所年報1981, p.120~123.