

都市公園ケヤキの樹勢の経年変化について

大橋 毅

1 はじめに

都市およびその周辺地域の樹木衰退現象は、1960年代なかばから注目されはじめた。当研究所では1970年から各種樹木につき活力調査を実施してきた。その結果、ケヤキ、イチョウ、シイなどに激しい被害が生じていることが明らかとなった^{1),2)}。1960年～1970年頃の東京における主要な大気汚染物質は、SO₂、ばいじん等の一次汚染物質であり、これらが樹木衰退の主要因と考えられた。

1970年には東京で光化学スモッグが顕在化し、葉菜類の激しい被害とともに、ケヤキの早期異常落葉、葉色の悪化などが観察された。このようなケヤキの症状については、その後の観察結果の検討により、主原因物質は光化学オキシダントであると推定されている^{3),4)}。

本報告は1971年～1980年の調査結果をもとに、ケヤキの樹木活力の経年変化についてまとめたものである。

2 調査方法

- (1) 調査期間：1971年～1980年（7月～8月）
- (2) 対象樹種：ケヤキ、各地点15～20株で原則として同一株を調査した。
- (3) 調査地点：日比谷、清澄、代々木、砧、神代、井の頭、狭山の7公園、図1にその分布を示した。
- (4) 調査項目：目測観察により樹勢、樹形、枝葉の密度、梢端の枯損、枝の伸長量、葉色、落葉率、ネクロシス、葉の大小の9項目を評価した。
- (5) 評価基準：科学技術庁資源調査所の簡易調査法を準用した。評価値1……正常、良好；2……普通、影響はあるが正常に近いもの；3……悪化がかなり進んでいるもの；4……顕著な悪化。

なお目測観察評価値は小数点第1位までとった。同一株を同時に複数の調査者が評価した場合、その相違は最大中で0.2～0.3程度であった。従って、個々の

株ごとの評価値には若干の差がでるが、その平均値については小数第1位の数値を目安として用いることができると思われる。

- | | |
|---------|-----------|
| 1 日比谷公園 | 5 神代植物園 |
| 2 清澄庭園 | 6 井の頭恩賜公園 |
| 3 代々木公園 | 7 狭山公園 |
| 4 砧公園 | |

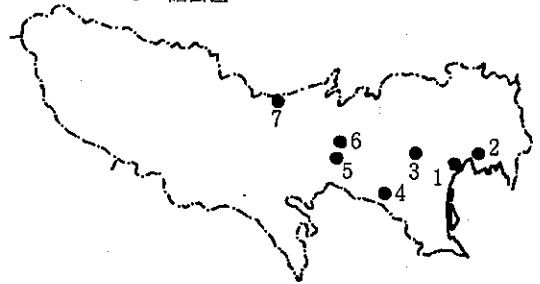


図1 調査地点の分布

3 調査結果

(1) 慢性被害指数について

大気汚染による樹木衰退の進行は概略次のパターンをとるものと考えられる。

- 第1段階 汚染物質による急性被害症状（葉色の悪化、早期異状落葉、ネクロシス）の発現およびこれにともなう、物質生産の減少、貯蔵物質の消費。
- 第2段階 第1段階の繰返しによる出葉数、出枝数、葉面積等の減少、梢端の枯損。
- 第3段階 枝葉密度の減少、大枝の枯損、樹形の崩壊。

第1段階の被害は急性的なもので1年単位の症状である。第2段階の症状は、前年以前の被害（影響）の蓄積の結果といえよう。第3段階では、さらに長い年月の影響の結果と考えられる。

そこで観察項目のうち樹勢、樹形、枝葉の密度、梢端の枯損の4項目評価値の平均値を慢性被害指数とし、葉色の悪化などの急性被害症状とは区別して経年的変化を検討した。またケヤキは一般に隔年に種子を多くつけるようであり、着果株の方が非着果株にくらべ、明らかに枝の伸長量が悪く、葉の大きさも小さかった。従って枝の伸長量、葉の大小については、経年的な比

較が困難であり、今回の検討からは除外した。

(2) 慢性被害指数からみたケヤキの経年変化

各公園ケヤキの慢性被害指数の経年変化を図2に示した。1971年当時は慢性被害指数の地域差が明瞭にみられ、清澄がもっとも悪く次いで日比谷、砧、神代が続き、井の頭、狭山は比較的良好であった。

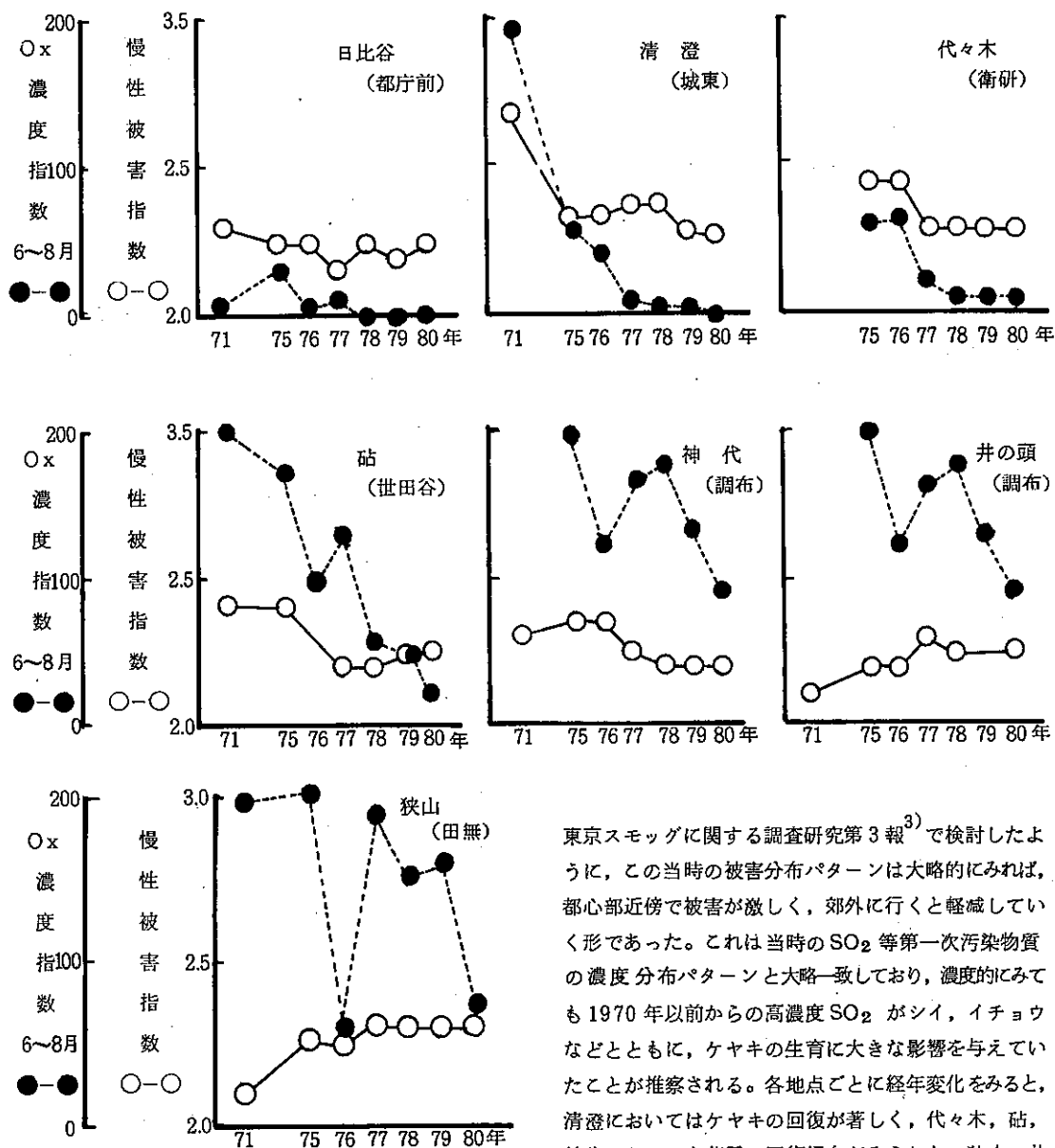


図2 慢性被害指数とオキシダント濃度の経年変化

東京スモッグに関する調査研究第3報³⁾で検討したように、この当時の被害分布パターンは大略的にみれば、都心部近傍で被害が激しく、郊外に行くとき軽減していく形であった。これは当時のSO₂等第一次汚染物質の濃度分布パターンと大略一致しており、濃度的にみても1970年以前からの高濃度SO₂がシイ、イチヨウなどとともに、ケヤキの生育に大きな影響を与えていたことが推察される。各地点ごとに経年変化をみると、清澄においてはケヤキの回復が著しく、代々木、砧、神代においても若干の回復傾向がみられた。狭山、井の頭では逆にやや悪化する傾向にあった。なお、これ

らの変化は主として1971年～1977年の間に明瞭となっており、1978～1980年の最近の3ケ年ではこの地点でもほぼ同一の評価値となっていた。

各調査地点に比較的近い大気汚染測定室のオキシダント濃度の変化を図2に示した。オキシダント濃度は各年6月～8月の7時～18時について、次の式により算出した指数を用いた。これは樹木に対するオキシダント濃度の影響力を考慮したもので、関東地方公害対策推進本部大気汚染部会（一都六県）の方法⁷⁾を準用したものである。

オキシダント濃度（指数）= 010～015 ppmの発生時間数 + (016～020 ppmの発生時間数)×2 + (021 ppm以上の発生時間数)×3
 なお1978年からはオキシダント濃度の測定法の変更にともない濃度の分級を次のように変更した。

- 010～015 ppm → 008～012 ppm
- 016～020 ppm → 013～015 ppm
- 021 ppm以上 → 016 ppm以上

また高濃度SO₂地域であった都庁前および城東における0.10 ppm以上の発生日数（5月～9月）の変化を図3に示した。

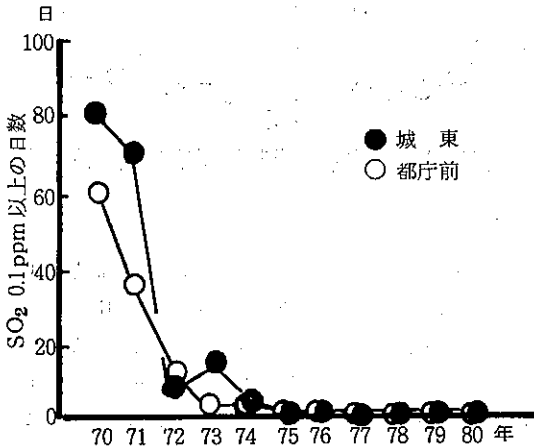


図3 SO₂ 0.1 ppm以上の発生日数の変化（5月～9月）

慢性被害指数とオキシダントおよびSO₂の経年変化とを比較検討してみると、清澄におけるゲヤキの回復は、主としてSO₂濃度の軽減によるものと思われる。

またオキシダント濃度が低く推移していたことも回復にあずかっているといえよう。また狭山、井の頭の若干の悪化傾向については、オキシダント濃度が例年比較的高いことがその一因であると推定される。後に述べるように、この2地点では落葉率が他地点にくらべ相対的に高く、例年早期異常落葉が繰り返えされたが、これが慢性被害指数を悪化させたものと考えられる。

なお、各地点の慢性被害指数は1978年～1980年にかけて2.2～2.3に収束しており、10年前の明瞭な地域差はほぼ解消した。

(2) 急性被害症状の経年変化

ア 落葉率の変化

7月および8月における落葉率の経年変化を図4に示した。1971年には7月の時点で日比谷の落葉率がすでに50%以上に達していた。他地点でも20%前後で、かなりの落葉が全般的にみられていた。1975年以降では、日比谷の落葉率は著しく減少し、代々木、砧、神代でも減少して、8月中旬でも数%程度の落葉率であった。狭山、井の頭では他地点にくらべ明確な落葉率の減少はみられず、相対的に高い落葉率となっていた。なお1980年には若干落葉現象が目立ち、1976年と同程度の落葉率を示した。特に狭山、井の頭では8月に約20%程度の落葉となった。

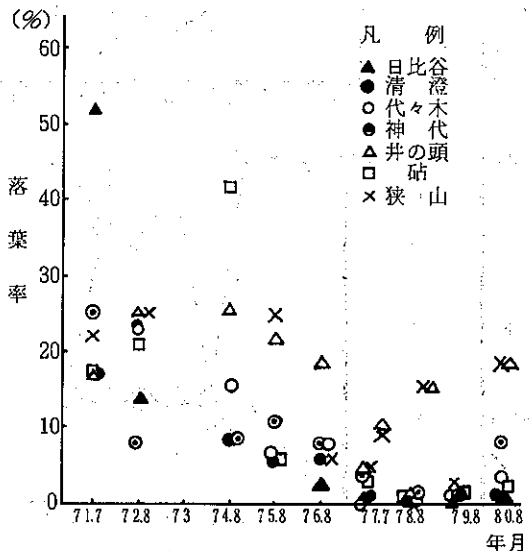


図4 落葉率の経年変化

なお、オキシダント濃度と落葉率との間には、経年的には明らかな相関はみられないが、オキシダントが早期異常落葉の「ひきがね」として関与することはほぼ明らかとなっている。落葉の量を左右する要因として気温、日照などの気象条件について更に検討を要する。また、狭山、井の頭では、他地点とくらべて葉内Mnが特異的に高いが^{8),9)}Mn濃度との関係についても、実験的な確認が必要である。

イ 葉色の変化について

図5に葉色の経年変化を示した。1971年には7月下旬ですでに葉色の悪化が目立ち、評価値で2.5~3.0であった。これに対し1979年、1980年には、8月中~下旬でも2.2~2.5程度であって、ケヤキの葉色は徐々に回復傾向にあるといえる。このことも、慢性被害指数の回復に寄与しているものと考えられる。

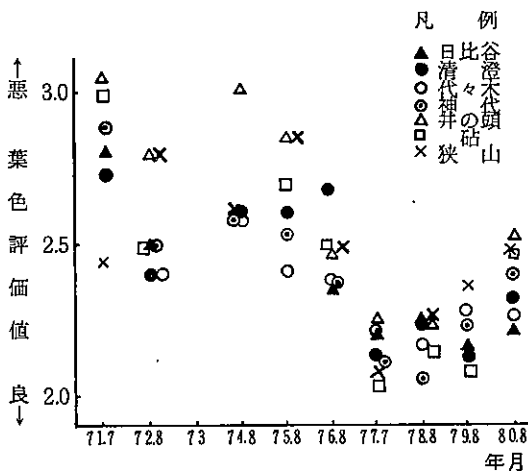


図5 葉色の経年変化

なお、落葉率と同様に葉色についても、井の頭、狭

山の悪化が相対的に高い傾向にあった。

4 ま と め

- ① ケヤキの樹木活力はこの10年間でかなり回復した。しかし狭山など一部郊外地域では若干の悪化傾向を示している。これらの経年変化の推移には都心地域のSO₂汚染の軽減と郊外地域における高濃度オキシダントの発生傾向が深く寄与しているものとみられる。
- ② 葉色の悪化、早期異常落葉等の急性的被害症常についても、この10年間では大略的に回復傾向にあった。特に、早期異常落葉が1974年~1979年にかけて著しく減少したが、これがケヤキの樹木活力の回復に寄与しているものと推察される。

参 考 文 献

- 1) 東京都公害研究所：東京光化学スモッグに関する調査研究，(第1報)，(昭和46年)。
- 2) 同上，(第2報)，(昭和47年)。
- 3) 同上，(第3報)，(昭和49年)。
- 4) 東京都公害研究所：公害研究報告所(大気編)，(昭和51年)。
- 5) 科学技術庁資源調査会：都市生活環境の保全と森林との関連に関する調査報告書(1968年)。
- 6) 同上，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(1972年)。
- 7) 関東地方公害対策推進本部 大気汚染部会，一都三県公害防止協議会：光化学スモッグによる植物影響調査報告書(昭和54年)。
- 8) 東京都公害研究所，浮遊粒子状物質等調査報告書，(昭和54年)。
- 9) 東京都公害研究所：東京都公害研究所年報(1980)。