

甲州街道街路樹につくコケの生育と環境要因について (第1報)

—コケの生育状況と主要な環境条件の把握—

菅 邦子 大橋 毅 青木 幸 栗田 恵子

要 旨

都市化による水分条件の悪化が植物に与える影響を明らかにすることを目的として、水分を全面的に雨や霧等に頼っている樹幹着生植物の生育実態を調べた。高尾から新宿までの甲州街道において44地点、全480本の街路樹を調べ樹幹に着生する蘚苔類、地衣類、気生藻類等について種ごとの着生方位、被度、頻度を記録した。主な11地点については、温度、湿度、二酸化硫黄 (SO₂)、二酸化窒素濃度 (NO₂) を1年間測定した。これらの調査結果から、①蘚苔類にとって光および水分条件は、現時点の大気汚染より大きな要因である。②幹線道路の二酸化硫黄は、今まで言われてきている着生植物の閾値からみて、主要な阻害要因とは言い切れない。③湿度、温度は蘚苔類の生育状況と良い対応関係にある、などが確認された。この結果は、都市化が引き起こしている様々な植物生育環境の変化のなかで、大気の乾燥化がコケ生育を阻害する主要な要因の一つであることを示唆している。

キーワード：着生植物、蘚苔類、地衣類、大気汚染、SO₂、NO₂、温度、相対湿度、甲州街道、街路樹、イチョウ、ケヤキ、都市化、乾燥化

The Flora of Epiphytes on the Trunks of Street Trees along Kousyu Avenue in Tokyo

Tsuyoshi Ohhashi and Kuniko Suga

Summary

The flora of epiphytes (bryophytes, lichens and air algae) was surveyed on the trunks of 480 street trees, at 44 sites along Kousyu Avenue (from Takao to Shinjuku) in Tokyo. The frequency and coverage of each species on the trunks below the height of 2.5 m were recorded. Air temperature, relative humidity, concentrations of SO₂ and NO₂ at a trunk height of 2.5 m were recorded using data-loggers and diffusion samplers at the selected 11 sites among these 44 sites. Due to the low concentration of air pollutants, light and water condition are now considered more important than air pollutants concentration to epiphytes growth, even on the road side of main avenue such as Kousyu Avenue. Meanwhile temperature and relative humidity correlated highly with the frequency of epiphytes, suggesting that dry air condition among other urban conditions was a main factor preventing growing epiphytes.

Keywords : epiphytes, bryophytes, lichens, air pollution, SO₂, NO₂, air temperature, relative humidity, Kousyu avenue, road side trees, Gingko biloba, zelkova serrata, urabanization, air drying

1 目 的

我々は都内植物の生育状況を把握し、それが都市特有の様々な環境条件、特に大気汚染とどのように関わって

いるかを検討してきた。今回は、都市化が引き起こしている様々な植物生育環境の変化のなかで、最も影響が大きいのは水分条件の悪化であると考え、水分を全面的

に雨や霧等に頼っている蘚苔類等の着生植物²⁾の生育状況からこれを明らかにすることを目的とした。本報告ではコケ生育実態および温湿度など主な環境要因の測定結果を中心に述べる。なお、本報告では藻類、地衣類、シダ類等の着生植物全体を便宜的にコケと表記した。

2 調査方法

(1) 調査対象

甲州街道の街路樹につくコケを調査対象とした。各調査地点毎に胸高直径30cm以上のイチヨウを5～15本調査樹として選定し、イチヨウのない区間ではケヤキを用いた。なお、高尾の上り車線と下り車線を比較したところ、両車線ともコケは直射日光が当たらない北側に多く、着生の種及び量には相違が認められなかった。そこで調べやすさと安全性を考慮して、歩道側に着生が多い上り車線の街路樹を調査対象とした。

(2) 調査地点

コケ生育調査地点の位置を図1に示した。このうち11地点で温度、湿度、二氧化硫黄（以下SO₂と記す）および二氧化窒素（以下NO₂と記す）の濃度を測定した。ただし、八王子では温度、湿度だけを測定した。11地点の周辺環境の特徴は表1のとおりである。これとは別に、道路端からの距離が温度、湿度及び大気汚染物質に与える影響の大きさを確認するため調布の畑地において調査

表1 調査地点の特徴（温湿度とSO₂、NO₂測定地点）

地点名	調査地点の特徴	距離km	標高m
高尾	周辺には高尾山や浅川があり木が多い、住宅地	0	160
西八王子	西八王子駅前のにぎやかな商店街	2.6	135
八王子	八王子駅そばの大きなビル街	5.3	108
南多摩高校	北は校庭で木が大きい、南はビル街	5.6	105
日枝神社	小さな神社で多少の木がある、住宅地	6.6	105
日野泉塚	日野台地、道路比較的新しい、住宅地	9.5	101
府中	府中駅そば、北は校庭、南はビル街、道路幅狭い	17.8	57
調布	北は飛行場跡地の広い野原、南はビル1-2棟	22.1	42
鳥山	北は奥行き約30mの畑、ケヤキ、商業地、田地	29.3	46
松原	台地上、中央高速が上に走る、風通しは良	34.1	49
新宿	青梅街道沿い、寺の縁多少あり、高層ビル群近い	38.5	36

を行った。

(3) コケ生育調査項目

選定した調査樹の幹全周（高さ0m～2.5mの範囲）に着生している藻類、地衣類、蘚苔類、シダ類をすべて調べ、種ごとに被度（着生面積/樹幹面積、%）および着生方位、胞子体の有無、などを記録した。

(4) 温度、湿度及び大気汚染濃度測定

温度はサーミスター、湿度は高分子ポリマーの静電容量計測方式で測定した。温度、湿度は10分ごとに測定し測定期間（約1か月）の平均値を計算した。SO₂及びNO₂の測定にはディフュージョンサンプラーを用い、約1か月間の測定期間平均値として濃度を算出した。これらの機器は樹幹北側の2.5mの高さに日陰を選んで設置した。なお、温度計、湿度計の設置に際しては2重管の通風カバーを用いた。調布畑地では、道路端から0m、2.5m、5m、10m、20m、50mの5地点に2.5mの高さ

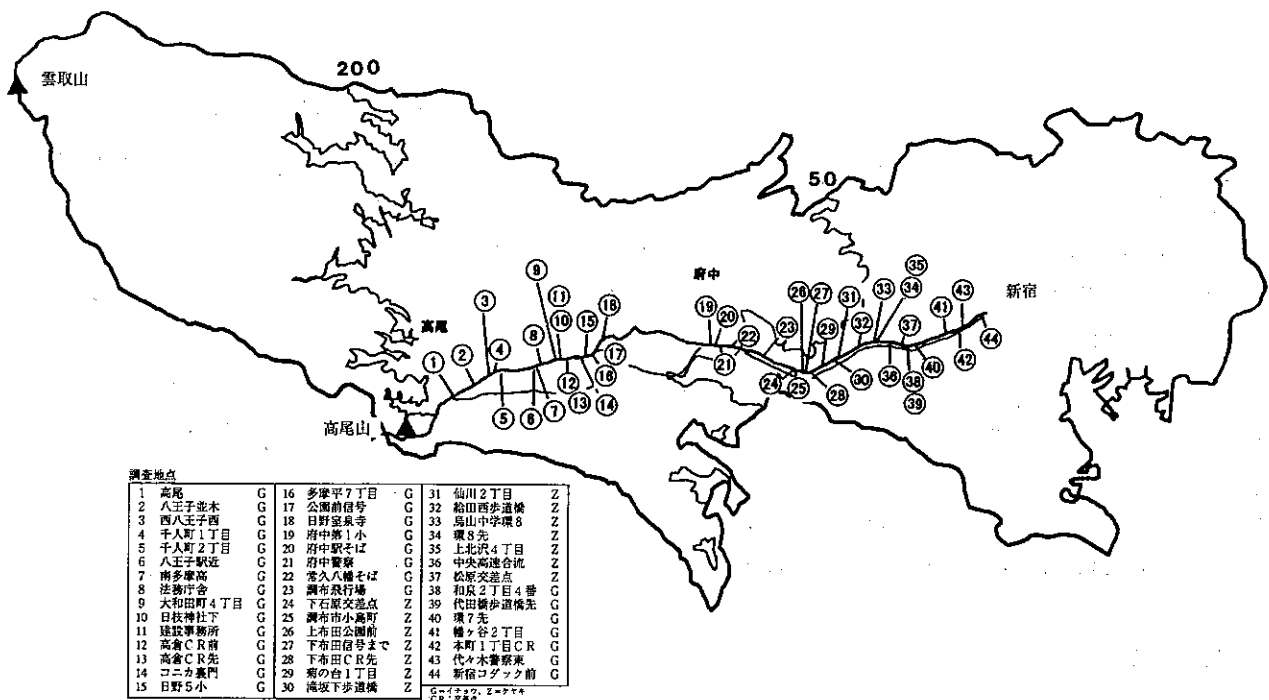


図1 コケ生育調査地点（甲州街道、1998～1999）

に温湿度計を設置し、1か月間、年3回測定した。設置に際しては、直射日光の影響を避ける目的で、前に述べた温湿度計の2重カバーの10cm上にアルミニウム製のシートを貼った合板(30cm×40cm×50cm)を取り付け、温湿度計のカバーに直射日光があたらないよう配慮した。

(5) 温度及び湿度計の校正

本調査では相対的な温度及び湿度の校正を行った。すなわち、平均的な値を示す一つの測定器の指示値に対して、その他の10個の測定値のずれを直線回帰式で補正した。温度計についてはインキュベータ内を5, 15, 25, 35℃に設定して測定し補正を行った。なお、庫内の温度計は極力位置効果が小さくなるように配置した。温度計の誤差は±0.1℃であった。湿度計は調査時と同じ2重のカバーを付けて屋外に置き、20%~90%以上の相対湿度条件下で計測し、温度と同様に補正した。誤差範囲は最大で±5%であった。

3 調査結果及び考察

(1) コケ生育実態

ア イチョウとケヤキのコケ着生傾向と樹皮特性

着生しやすさの一つの目安となる樹皮のpHやEC、水分保持特性などに関し数種の樹皮について実験的確認を行った。表2に街路樹の樹皮のpHとECの測定例を示した。イチョウ、ケヤキとも樹皮のpHは7以上であり、ECは100μS/cm以上であった。水保持能力は図2に示したとおりイチョウはケヤキやサクラsp、より高いことがわかった。イチョウの樹皮は他の2種よりコルク質が発達しているためと思われる。しかし、ケヤキの樹皮では比較的若い木の薄いものと、厚みのある大きな木のものでは明確な差があり、後者ではイチョウとの差が小さいことが確認された。92年に行った公園社寺林のコケ調査^{3), 4), 5)}(以後92年公園調査と記す)では、イチョウと

表2 街路樹の樹皮pHとEC

	pH	EC
イチョウ	7.55	163
ケヤキ	7.26	207
クスノキ	6.00	86

EC: μS/cm²

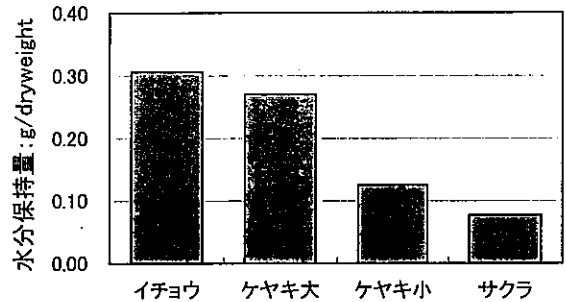


図2 樹皮の水分保持量 (g/乾物重)

ケヤキのコケのつきやすさには大差がないことがわかっていいる。これらのことから、調布のケヤキについてもイチョウとあわせて結果の検討を行った。

イ コケ生育の概要

甲州街道街路樹で見られた主な着生種を表3に示した。表4には着生種の種数、平均被度および着生頻度等を地点ごとに示した。

蘚苔類	地衣類	気生藻類
ヒナノハイゴケ	Physciella melanchnra	球状
サヤゴケ	レブラゴケ	糸状1
ギンゴケ	ロウソクゴケ	糸状2
コモチイトゴケ	コフキジリナリア	
コゴメゴケ	チャシブゴケ	
コクサリゴケ	Phaeophyscia hispidula	
ハリガネゴケsp	ハクテングケ	
カラヤステゴケ		

表3 甲州街道街路樹に生育する着生植物 (1998)

全体的に見て、都心部から離れるに従って着生種や着生量が増加する傾向にあった。しかし、都市化が進んだ府中の中心部及び八王子の市街地ではコケはほとんど生育せず、飛行場跡の草地に隣接する調布の生育は明らかに府中より多かった。府中と八王子の間にある日野は日野台地上にあり交通量は比較的少ない。しかし蘚苔類は見られず、地衣類、藻類の生育も少なかった。この地点は従来の甲州街道ではなく多摩地区まで伸びる予定のバイパスにあたる。そのため、周辺の街や街路樹も比較的新しい地点であった。西八王子では駅前であるにもかかわらず着生量は増加し、さらに西の高尾では量、種類とも最も豊富であった。

ウ 種ごとの生育特性

エ 種ごとの平均被度、平均頻度

表4 着生植物の種類、平均被度および着生率(甲州街道高尾～新宿,1997-1998)

区 画 番 号	種数		平均被度%				種ごとの平均被度%				種ごとの着生頻度%																
	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	種数	
1 高尾	54	14	4	5	15	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 八王子並木	40	8	3	11	1	3	1	1	6	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 西八王子西	47	9	2	3	2	19	6	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 千人町1	48	5	3	20	11	8	1	9	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 千人町2	46	8	2	18	4	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 八王子駅近	33	4	2	2	0	8	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 南多摩高	31	3	2	2	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 法務庁舎	47	4	0	2	2	10	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 大和田町4	43	5	2	1	2	19	9	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 日枝神社下	32	5	0	3	2	10	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 建設事務所	48	4	0	2	2	36	5	30	1	18	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 高富CR前	38	7	2	1	3	32	5	27	0	1	3	25	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 高富CR先	29	2	1	1	0	4	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 二ッ木門	36	6	2	3	1	44	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 日野5小	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 多摩平7	26	1	0	1	0	19	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 公園前信号	21	3	2	1	0	30	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 日野宝泉寺	36	1	1	0	0	11	11	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 府中須小	33	1	1	0	0	3	3	3	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 府中裏家	35	4	1	3	0	18	14	4	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 津久八幡そば	35	6	1	3	2	18	13	5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 関市飛行場	33	7	1	3	3	29	12	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 下石原交差点	43	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 下石原交差点	36	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25 調布市小島町	37	5	1	3	1	9	1	9	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26 上布田公園前	42	5	1	3	1	21	8	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27 下布田信号所	39	5	2	1	3	20	4	15	0	4	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28 下布田CR先	45	2	1	1	0	4	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29 南の谷1丁目	44	3	2	1	0	12	3	10	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30 渡坂下歩道橋	43	5	2	2	1	11	1	10	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31 仙川2丁目	48	3	1	2	0	16	8	8	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32 給田西歩道橋	40	5	2	2	1	11	6	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33 長山中幸薬師	59	7	2	2	3	33	7	26	0	6	1	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34 環8先	51	3	2	1	0	16	9	7	0	9	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35 上北沢4丁目	48	2	1	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36 中央高速合流	30	2	2	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37 松原交差点	36	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38 和歌2-AIHO	39	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39 松田橋歩道橋先	32	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40 環7先	28	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41 神ヶ谷2丁目	31	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42 本町1丁目CR	30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43 代々木警察署	32	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44 新宿20分前	32	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

被度=樹幹面積に対し着生植物が被る割合%(0-2.5m) 着生頻度=着生本数/調査本数% 空欄は0を示し、数値の0は0を越え1未満であることを示す

種ごとの全地点平均頻度（着生本数／調査本数％）および平均被度を図3に示した。全地点で着生頻度が高い

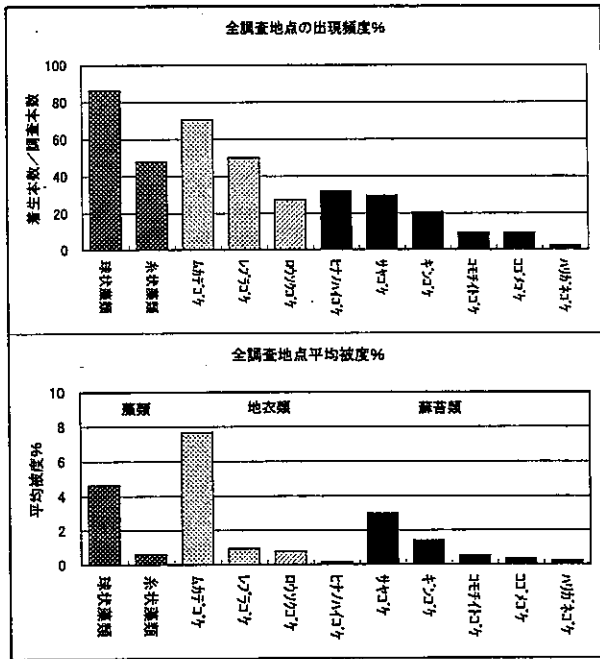


図3 種ごとの全地点平均頻度と平均被度

のは藻類>地衣類>蘚苔類>>苔類の順であった。種ごとにみた着生頻度は、球状藻類>Pysciella melanchra>レブラゴケ>糸状藻類>サヤゴケ>ヒナノハイゴケ>ロウソクゴケ>ギンゴケ等の順となった。一方、全地点の平均被度では Pysciella melanchra >球状藻類>サヤゴケ>ギンゴケの順であった。

(イ) 地域分布の特徴

各調査地点にどの種が多く生育しているかを比較するため、全480本の調査樹について種ごとの被度を図4に示した。藻類では球状藻類の仲間と糸状藻類の仲間が高尾から新宿まで生育していた。特に、球状藻類の生育が多く、蘚苔類、地衣類より明らかに分布範囲が広がった。次に広い分布を示したのは地衣類で、特に小さな葉状体をもつムカデゴケ属のPysciella melanchraの生育が目立った。Pysciella melanchraが調布～松原間で多かったのに比べ、92年の公園調査^{3), 4)}で最も多かった地衣類のレブラゴケは高尾から府中間で多い特徴を示した。一方、蘚苔類は比較的環境の良い高尾～西八王子間に多く生育していた。このように藻類、地衣類、蘚苔類の生育には明らかな地域特性が認められた。

蘚苔類の被度はサヤゴケが最も多く、分布は高尾から

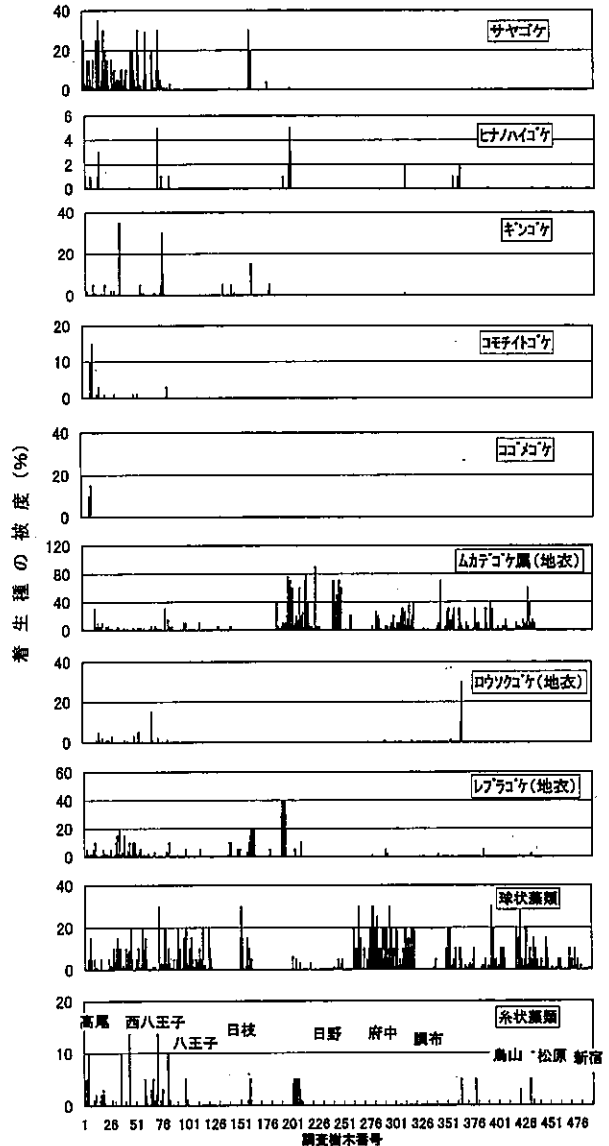


図4 主な着生種の街路樹ごとの被度% (高尾～新宿,1997-1998)

西八王子の間に集中していた。コモチイトゴケは92年の公園調査で最も多く生育していた蘚苔類であるが、街路樹には高尾近辺だけに生育していた。一方、ヒナノハイゴケは量的には多くなかったが、高尾から環状8号線と交差する地点まで、広い範囲に分布が確認された。このように、蘚苔類の種間でも種分布の明確な地域特性が認められた。蘚苔類のうち苔類については、カラヤスデゴケとコクサリゴケが高尾等でわずかに確認されただけであった。ヤマトヨウジョウゴケとヒメミノリゴケは92年公園調査で比較的よく見られた苔類であるが、甲州街道では条件の良い高尾でも生育していなかった。1列植栽の街路樹ではいわゆる気候緩和効果が小さく、水分条件が乾燥に傾くことがこれらの苔類が見られなかった主な

原因である。一方、大きな公園では植栽量、密度とも大きいいため、湿度が高く保たれ、多くの苔類が生育できるものと思われる。なお、SO₂指標植物として世界的に利用されてきた大型の葉状地衣類であるウメノキゴケおよびその仲間⁶⁾は、本調査ではハクテングケが調布で1個体(2cm×3cm)見られただけであった。

(2) 環境要因とコケの生育

ア SO₂及びNO₂濃度測定結果

図5に10地点のSO₂、NO₂年平均濃度の地域的傾向を示した。全体的には高尾から新宿へ向かってSO₂、NO₂濃度とも上昇傾向にあった。しかし濃度は年間を通じて低く、SO₂では最も高い松原でも年平均で3.2ppb、月平均4.5ppb(松原6月)であった。NO₂では最も高い府中、松原で年平均47ppb、月平均65ppb(松原6月)であった。なお、北側に飛行場跡地の野原が広がっている調布ではSO₂、NO₂とも隣の調査地点の府中や烏山に較べ、明らかに濃度が低かった。SO₂については年平均値20ppbがウメノキゴケ類及び蘚苔類の生育阻害閾値と言われている⁶⁾。またNO₂の植物毒性はSO₂に較べてごく小さく、甲州街道全地点について道路脇のSO₂およびNO₂濃度はコケ生育を阻害するレベルでは無いと推察した。

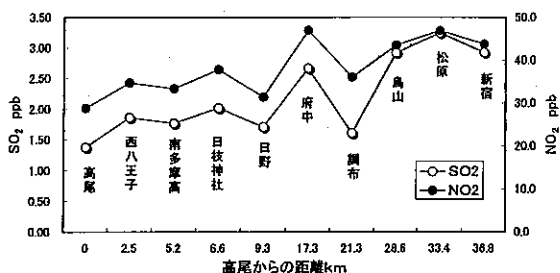


図5 SO₂、NO₂の年平均濃度 (高さ2.5mH,ディフージョンサンプラー,1998.4-1999.3)

イ 温度及び湿度とコケの生育

ア) 温度及び湿度の測定結果

図6に示すように、高尾から新宿へ向かって温度が上昇し、湿度が低下する傾向が認められた。しかしこの傾向は直線的ではなく、中核都市の八王子駅や府中駅の近隣地点では周辺の調査地点より温度が高く、湿度が低かった。反対に、山に近い高尾や北側に飛行場跡の広大な草地がある調布では隣接地点より温度が低く湿度も高い傾向にあった。相対湿度月平均値の地域的傾向を図7に示した。この図から、全体に湿度が低下する12月～1月

に、八王子や府中の湿度の低下が大きいことがわかった。

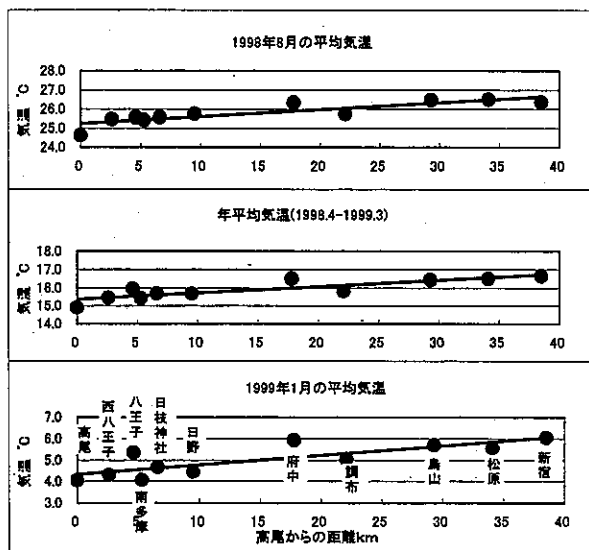


図6 月平均気温の最高、最低値と年平均気温 (甲州街道,1998.4-1999.3) 街路樹約2.5m北面で測定

温度と標高との関係についてみると、一般的に温度は標高が100m高くなると約0.6℃低下する。本調査地点の標高は最高で高尾の160m、最低は新宿で40mであった。したがって標高による温度差は0.7℃程度である。甲州街道街路樹2.5mの高さで測定した本調査結果では、高尾から新宿間の温度差は年平均値で1.7℃であった。従って、高尾から新宿までの人間活動による影響は全体の温度差の約60%と見積もられた。

(イ) 温度及び湿度とコケの生育との関係

温度、湿度の地域的傾向とコケの生育について検討した。図8に年平均温度および年平均湿度と種数との関係を示した。高尾から新宿に向かって温度が上昇し、湿度が低下するとそれに対応してコケ種数が減少した。頻度及び被度についても同様な結果が得られた。また、湿度の月平均値毎にコケ生育との関係を確認した結果、図9に示したように、4月の湿度とコケ種数との関係が最も高い相関を示した。

ウ 道路から直角方向へのSO₂、NO₂濃度及び温度、湿度の変化

道路の影響がどの程度及んでいるかを確認するため、温度、湿度の道路からの距離による変化を調べた。結果は図10に示したとおりであり、距離減衰はわずかなものであった。またSO₂、NO₂の濃度は低く、距離減衰にも顕著な傾向は見られなかった。

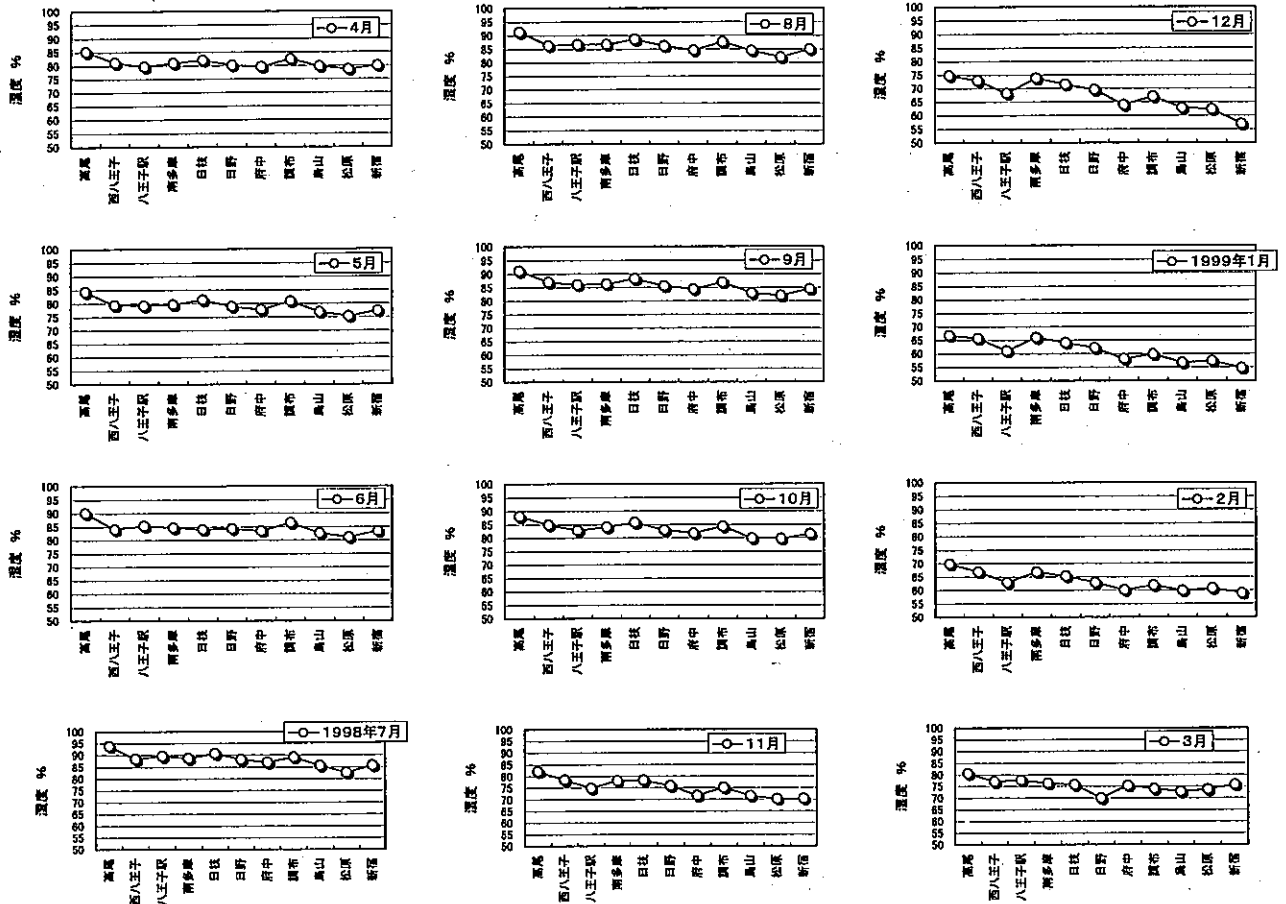


図7 相対湿度月平均値の地域的傾向 (1998年4月～1999年3月)

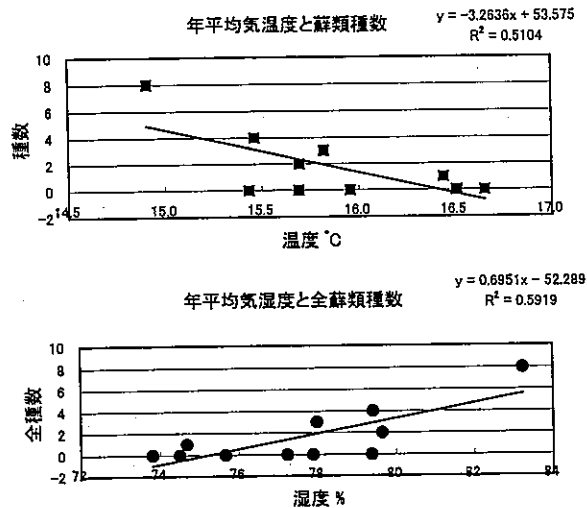


図8 年平均気温および湿度と藓類種数 (98.4-99.3)

街路樹の葉が日陰を作ることや、葉からの水の蒸散効果により温度を下げる一方、道路からの熱の影響が小さくなる50m離れた畑地ではこのような街路樹による温度低下効果がない。これが相殺されて両地点による温度差

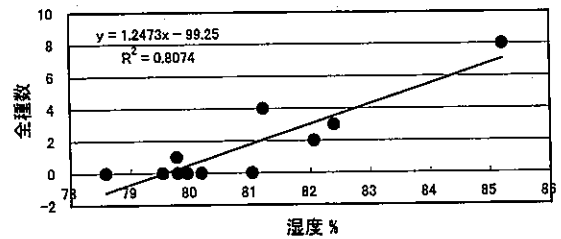


図9 1998年4月の月平均湿度と藓類種数

が少なかった可能性があるが、明確な結論を出すには、地点の風向を考慮しなければならない。いずれにしてもこれは畑地の結果であり、樹木が多い公園では1列の街路樹による効果以上の明確な温度低下が期待できる。

エ 甲州街道の交通量

交通量は温度、湿度、大気汚染などに影響を与える大きな要因の一つである。東京都建設局の甲州街道の交通量データでは⁷⁾、日中12時間値と24時間値は府中を除き比較的良い相関を示した。府中では日中12時間/24時間が約0.5となり夜間の交通量が他よりかなり多かった。

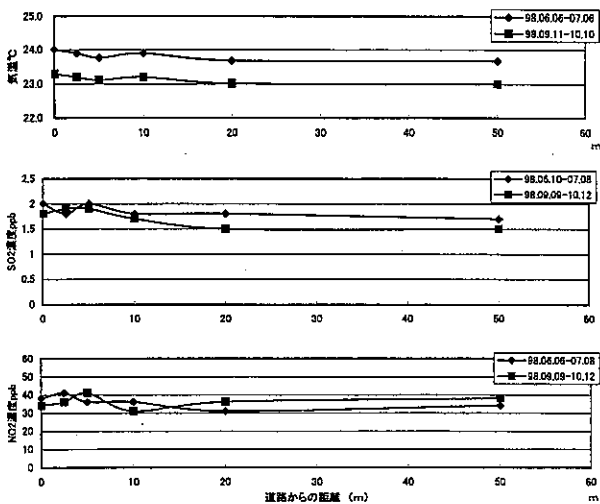


図10 道路からの距離と気温及びSO₂,NO₂濃度の変化 (調布畑地,2.5mH,1998)

図11に調査地点が多い日中12時間の交通量を示した。

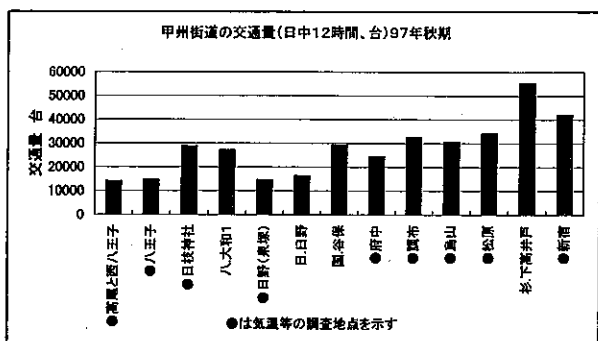


図11 甲州街道の交通量 (日中12時間,1997年秋期)

なお、→の前にコケ調査地点名、後ろに対応する近隣の交通量調査地点を記した。
 (高尾、西八王子→八王子並木町、八王子→八王子八日町、日枝神社→同、大和町
 日野→日野多摩平、府中→府中美好町、調布→府中白糸台、松原→杉並、上高井戸
 新宿→渋谷区初台)

オ 明るさおよび周辺建築物とコケの生育

予備的な検討では、全調査地点の明るさの指数はコケの生育量と良い関係を示さなかった。一方、建築物の大きさはコケ生育と多少関係が見られ、ビルが多くなると生育は少なくなっていた。また、高尾での上り線・下り線の調査の結果では、両車線ともサヤゴケは直射日光が当たらない北側に多かった。このことから光条件がサヤゴケの生育にとって大きな要因となっており、光要因に較べて自動車からの二酸化硫黄等の大気汚染の影響は小さいことが確認された。

カ 検討すべきその他の要因

樹皮pHの地域的傾向については是非確認しておく必要がある。ヒナノハイゴケやコゴメゴケには塵埃やアルカリを好む性質があると言われるからである。さらに、

公園では最も普遍的なコモチイトゴケがあまり見られず、サヤゴケが多かった理由の一つにも樹皮pHの地域的特性があげられる。

また、時間的な要素もコケ着生の大きな要因として考えられる。つまり都市化の時期、都市化の進行速度、再都市化などを考慮することが必要と考える。言い換えれば「街の落ち着き度」(成熟度)とコケの生育には関係があると推測された。「街の落ち着き度」はおそらく植物種の多様性、在来種の生育などにも関係しているはずである。今後、植物生育と環境との関係を論ずるに当たって、「街の落ち着き度」の指数化を検討する必要がある。

4 樹幹着生種から見た環境の評価

今まで見てきたように甲州街道では気生藻類>地衣類>蘚類>苔類>シダ類の順に広い生育地域を持つが、広い分布を示すのはそれらの中のごく一部であり、種レベルでの地域特性が非常に大きい。ここでは、今まで知られている種の環境に対する特性と本調査の結果明らかになった種ごとの地域的な被度、頻度等の特徴から道路環境の評価を試みた。

1 なにも生育していない

上部の高速道路等のため非常に暗い地点、もしくは、新設道路や街路樹が更新された新しい街

2 藻類だけ生育している

都心部及び副都心部、または大きな街路樹があるが道路環境の大幅な改変が頻繁に行われる地域

3 小葉状地衣類 (*Pysciella melanchnra*) およびレブラゴケ (地衣類) が多い

都市化が進んだやや明るい地域で、周辺環境の大きな改変は頻繁でない地域

4 ヒナノハイゴケがしばしば見られる

都市化され大気汚染はあるが、多少の緑が周辺にあり、落ち着きのある明るい街、(都心部の国会議事堂周辺等も該当する)

5 サヤゴケやウメノキゴケが出てくる

周辺環境が保存されており、近くで再開発が行われていない街

または、開発後30年程度経ちその間にほとんど人手が入っていない地域

5 まとめ

1 山裾の地域には蘚苔類の量が多く、特にサヤゴケが多かった。平地に行くに従ってヒナノハイゴケが良く見られるようになった。地域的には、八王子や府中のように都市化の進んだ地点は蘚苔類が少なく、反対に周りに緑が多い調布では蘚苔類が多かった。都内の公園で最も多かったコモチイトゴケは街路樹ではわずかであった。

2 地衣類では、小さな葉状地衣が多く、次いで粉状のレブラゴケであった。大型の葉状地衣であるウメノキゴケの仲間は調布の1コロニーを除き認められなかった。

3 着生する位置は、登り、下り車線とも樹幹の北側に多く、日射条件に比べ大気汚染の要因が小さいことが明らかとなった。

4 高尾から新宿へ向かって温度の上昇傾向、湿度の低下傾向が認められた。しかし中核都市の八王子駅や府中駅の近隣地点では周辺の調査地点より温度が高く、湿度が低かった。反対に、北側に飛行場の広大な草地がある調布では隣接地点より温度が低く湿度も高かった。

5 高尾から新宿に向かってSO₂、NO₂濃度とも上昇傾向にあった。しかし両者とも年間を通じてコケの生育を阻害することはないとみられた。

6 高尾から新宿に向かって温度が上昇し、湿度が低下するとそれに対応してコケ種数が減少した。頻度及び被度についても同様な結果が得られた。

7 「街の落ち着き度」で表現される時間的要素と樹皮の化学性の地域による相違などは、今後の検討に考慮すべき環境指数であると考えられた。

おわりにあたり、小型葉状地衣を同定して下さった国立科学博物館の柏谷博之氏、快く畑地を使用させて下さった調布市の小川義久氏、街路樹への機器取り付けに際しお世話になった相武国道工事事務所のみなさんに厚く感謝いたします。

引用文献

- 1) 荒川秀俊ら：日本の大都市における温度と湿度の経年変化, 天気, 17, p.112-117 (1970)
- 2) 埴田宏ら：天津市の着生植物群落と大気汚染, 天津市の植生と鳥類, 天津市 (1981)
- 3) 菅邦子, 大橋毅：東京都における樹幹着生蘚苔類の分布状況, 日本蘚苔類学会会報, 5 (11), pp173-179 (1992)

4) 大橋毅, 菅邦子：東京都のコケの生育状況—樹木着生蘚苔類種数の増加傾向と大気汚染—, 全公害研究誌, 17 (1), pp15-22 (1992)

5) Taoda H : Mapping of atmospheric pollution in Tokyo based upon epiphytic bryophytes. Jap. J. Ecol., 22 (3), p.125-133 (1972)

6) 杉山 恵一, 岡田 巖太郎：地位類—大気汚染指標植物として—, 静岡大学教育学部生物学教室, (1976)

7) 交通量調査報告書, 平成9年度 全国道路交通情勢調査 (道路交通センサス), 東京都建設局道路建設部 平成10年12月

8) Tokyo 街路樹マップ1998 東京都建設局.