

自然教育園におけるイロハモミジの増加と その要因に関する研究

大山亮平*・福嶋 司*

Study on the Increase of *Acer palmatum* and Analysis of the Causing Factor at
the Institute for Nature Study, National Science Museum in Minato-ku, Tokyo

Ryohei Oyama* and Tukasa Hukusima*

はじめに

イロハモミジは、自然教育園の1965年以來の継続調査の結果、園内での増加が報告された樹種の一つである。しかし、都市林では鳥類散布樹種の増加という傾向が報告されており、イロハモミジのような風散布と考えられる樹種の増加はまれである。また、増加した樹種のほとんどが常緑樹であるのに対して、この種は落葉広葉樹であり興味深い。

本研究では、園内のイロハモミジの過去からの個体数変化調査することで増加の歴史を現在の生育立地を調べることによって、その増加の原因を明らかにすることを目的に行ったものである。

調査にあたっては、国立科学博物館附属自然教育園の職員、研究員の方々に大変お世話になった。厚くお礼申し上げます。

1. 調査地概要

自然教育園は武蔵野台地の東南端、東京都港区と渋谷区と品川区の区界付近に位置し、地質学でいう淀橋の南側に突出した半島状の台地、すなわち恵比寿、三田、品川を結ぶ三角状の台地の中心にあたる。この台地を挟んで北方には西から東へ渋谷川が、南方には北西から南東に目黒川が流れている。園の面積は約20haで、周囲には北部から西部、南西部にかけて首都高速2号線が、南部には目黒通りが接している。

台地上は、標高は16~40mの起伏があり、入り組んだ地形になっている(図1)。園内には3ヶ所の湧泉がある。その流水はE字型を形成して集まり、北流して渋谷川に注ぎ込んでいる。土塁上ではスダジイを優占種とした常緑広葉樹林が、台地上とそこから低地へ向かう斜面および湿地の陸化した低地ではコナラ、エノキ、ムクノキ、ミズキなどを主とした落葉広葉樹林がそれぞれ優勢である。

*東京農工大学 農学部, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

2. 調査方法

1. 毎木調査

1999年の5月から12月にかけて、自然教育園内全域でイロハモミジの毎木調査を行った。調査対象木は樹高2.0m以上の個体とし、以下の項目を測定した。

(1) 胸高周囲 (cm)

対象木の根際から1.3mの部位で、幹の周囲長を測定した。幹別れや株立ちについても同様に測定した。その際、株立ち個体で2.0m以上のものは別個体として記録した。

(2) 生育位置

1997年の全域毎木調査の際に使用した、樹木個体番号の記入された1/200の地形図を使用し、前回調査で図面に記録されている個体の位置を確認した。

1997年に記録されている個体で、その該当する位置に今回の調査でも生存が確認されたものは生存木、個体が見あたらないものは枯死木とした。今回の調査で新たに対象として加わった個体を新出木とし、その位置を既存施設（水道、建物等）や確認済みの樹木から把握し記録した。

2. 解析

解析を行うにあたって、教育園全体を10m×10mのメッシュに区切ったものを利用した。

(1) 時間的变化

調査結果からイロハモミジの生育、分布状態を把握した。

1965年以来5回の全域毎木調査の結果を使って、個体数と分布域の変化を明らかにした。

(2) 地域的偏り

各メッシュを地形（等高線密度によるもの）と優占型（胸高断面積合計によるもの）に区分し、イロハモミジの個体分布の偏りを示した。

この二つの複合区分をし、全体的なイロハモミジの個体分布の偏りを検証した。

2. 結果と考察

1. 時間的变化

(1) 個体数の変化

今回の調査では、園内に樹高2.0m以上のイロハモミジ1580個体を記録した。各メッシュにおける個体数は、図2のようになっていた。また、その胸高直径階の分布を図3に示した。5-10cmの若い個体が大変多い一方で、5cm以下の個体は少なくなっていたが、これは高さ2.0m未満の個体が入っていないためと思われた。

図4には、胸高直径10cm以上のイロハモミジ個体（以下大きい個体と呼ぶ）について、1965年から1999年までの個体数変化とその内訳を示した。35年間で46個体から511個体まで、約10倍に増加している。5回の調査間で総個体数が減少することもなく、新出個体が多い一方で、枯死個体が非常に少なかった。

これらのことから想定すると、増加は今後も続くものと思われる。

(2) 分布面積の変化

過去5回の調査年度間のメッシュ数の推移を表1に示した。1965年から1999年の35年間で36メッシュから341メッシュ、約8倍に広がった。その変化は、直線的なものではなく指数関数的な増加と思われた。

(3) 分布域の変化

1999年現在の園内のイロハモミジの分布には、地域的な偏りが見られた。それは、1965年に個体の記録されているところを中心に周囲に広がっていた。そして、これはイロハモミジの種子の散布距離が短いことによるものと考えられた。池や沢などの周辺地域で増加していたが、中でも園内東部の湧水に発するサンショウウオの沢の両側斜面はその傾向が顕著に見られた。そこでは大きい個体の最も多いメッシュには9個体、全個体の最も多いメッシュには21個体が確認された。

一方、園内西部の武蔵野植物園周辺には、1965年に大きい個体が記録されていない。しかし、それでも増加が見られた。これは1965年の時点で、胸高周囲30cm弱のものが多かったことによる個体が生育していなかったことによると考えられる。

2. 分布域の偏り

(1) イロハモミジの生育・分布状況

1999年の各メッシュにおけるイロハモミジの個体数(全個体)は、0本から21本までばらつきがある。しかしその分布は明らかに偏っていて、いくつかの密度の高いところのまわりに、同心円上に分布する傾向にある。

(2) 地形別区分

メッシュの地形区分の概要(表2)とその配置(図5)を示した。全体的に斜面が多い地形となっていた。

この区分で全個体について個体数分布を見ると、有意な偏りが見られ(χ^2 -test, $p < 0.01$)特に緩斜面に多く出現していた(表3)。各地形について、胸高直径階毎の密度を図6にまとめた。メッシュ毎の密度(/100m²)をみると、急斜面と緩斜面の順序が逆転し、急斜面が最も高くなっていた。

また、過去の調査では調査対象とされなかった胸高直径10cm未満の個体(若い個体と呼ぶ)のみにて同様に比較すると、ここでも有意な偏りがみられた(χ^2 -test, $p < 0.01$)。急斜面について緩斜面で密度が高いという調査対象木と同様の結果を得た。

これらのことから、イロハモミジが平地よりも斜面を好むこと、また、斜面でも、より急な斜面を好むものと考えられた。

(3) 優占型別区分

メッシュ内の胸高断面積合計(TBA)が最大の樹種を優占種として、各メッシュの優占型を決定した。この区分でメッシュ数の多い上位6種、ミズキ、コナラ、スダジイ、マツ、イイギリ、ムクノキの間でイロハモミジの個体数分布を比較した(ただし、マツはクロマツとアカマツをあわせてマツとした)(表4)。各優占型の配置は図7のようになっている。それぞれ、ミズキ、コナラ、イイギリ、ムクノキが落葉広葉樹、スダジイが常緑広葉樹、マツが常緑針葉樹を代表し、これは相対的な光環境の違いを表していると考えられる。

分布には有意な偏りが見られた(χ^2 -test, $p < 0.01$)。各優占型について、胸高直径階毎を図8にまとめた。大きい個体の個体数分布では、特にミズキ型メッシュに多く出現していた。密度(/100m²)では、ミズキ型、マツ型、イイギリ型、ムクノキ型、コナラ型、スダジイ型の順に高かった。

全個体について個体数分布を見ると、やはり有意な偏りが見られる (χ^2 -test, $p < 0.01$)。特にミズキ型メッシュに多く出現していた。密度 (/100m²) では、ムクノキ型とイイギリ型の順序が逆になった。一方スダジイ型メッシュではほとんど出現していなかった。

大きい個体、若い個体、全個体のいずれについても、ミズキ型に次いでマツ型が多い。しかし密度の比 (ミズキ型/マツ型) をとると、若い個体 (1.27)、全個体 (1.19)、大きい個体 (1.02) の順となった。このことから、ミズキ型メッシュはマツ型メッシュよりも若い個体の生育に適していると考えられ、全体的にもイロハモミジはミズキと相性がいいように思われた。逆にスダジイとはよくないようである。

また、これまでの研究 (明田川ら 1965) で、ミズキは増加傾向にあり、マツは衰退傾向にあることが報告されている。このことよりイロハモミジは、ミズキ型メッシュではミズキと共に増加し、マツ型メッシュではマツの衰退したところに侵入したのではないかと考えられる。

(4) 複合区分

地形と優占型についてクロス集計を行い (表5, 6, 7)、全個体の個体数分布を見た。ここでも有意な偏りが見られ (χ^2 -test, $p < 0.01$)、ミズキ型メッシュの急斜面に最も多く出現していた。

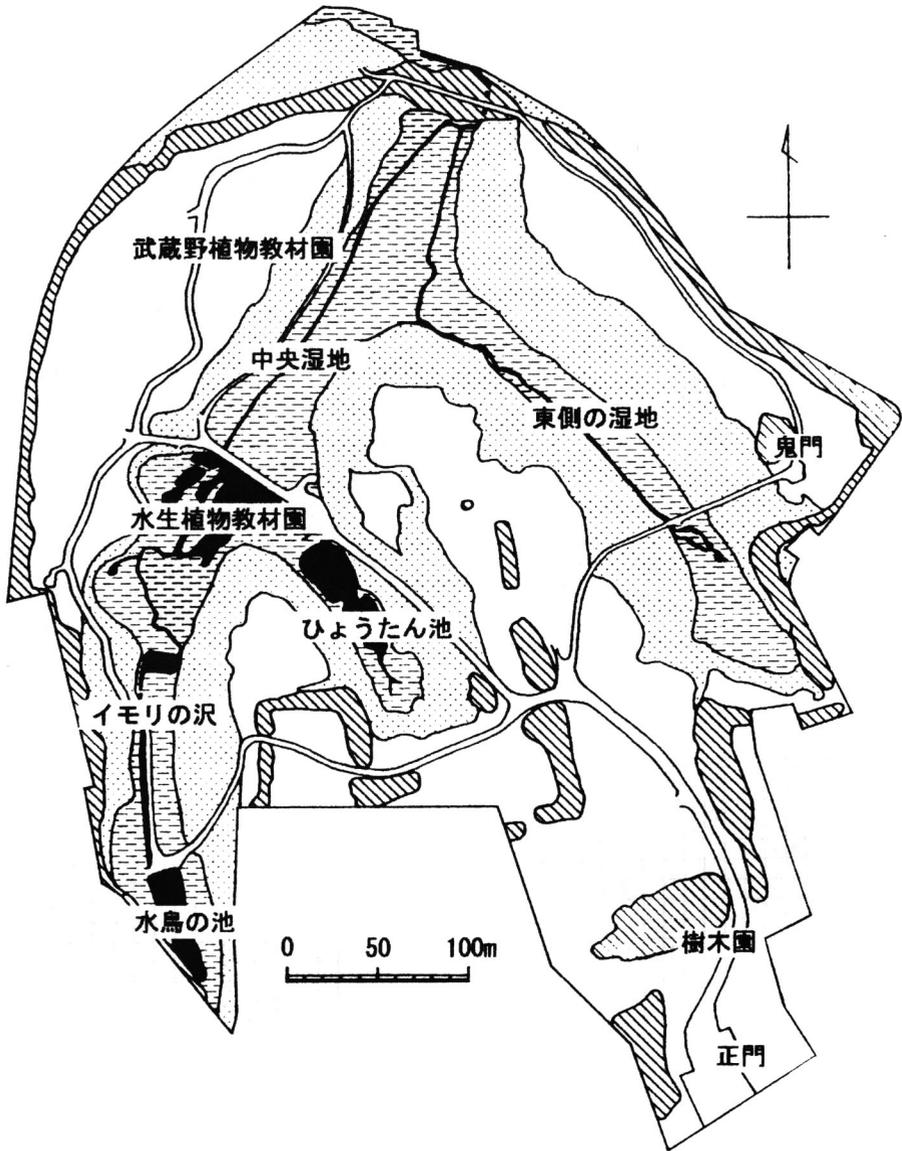
コナラ型を除くすべての優占型において、急斜面の密度が最も高かった。これに対して、コナラ型では緩斜面で最も密度が高かった。急斜面ではミズキ型、ムクノキ型、イイギリ型の順に大きく、ムクノキ型では他の二つに比べて急斜面と緩斜面の密度の差が大きかった。反対にスダジイ型では、他に比べて出現していなかった。

地形による密度の差は、スダジイ型とマツ型で比較的小さかった。これはスダジイ型では地形のちがいに関係なく全体的に低く、マツ型ではそうでなかったことは相対的な光環境によるものかと考えられた。

3. まとめ

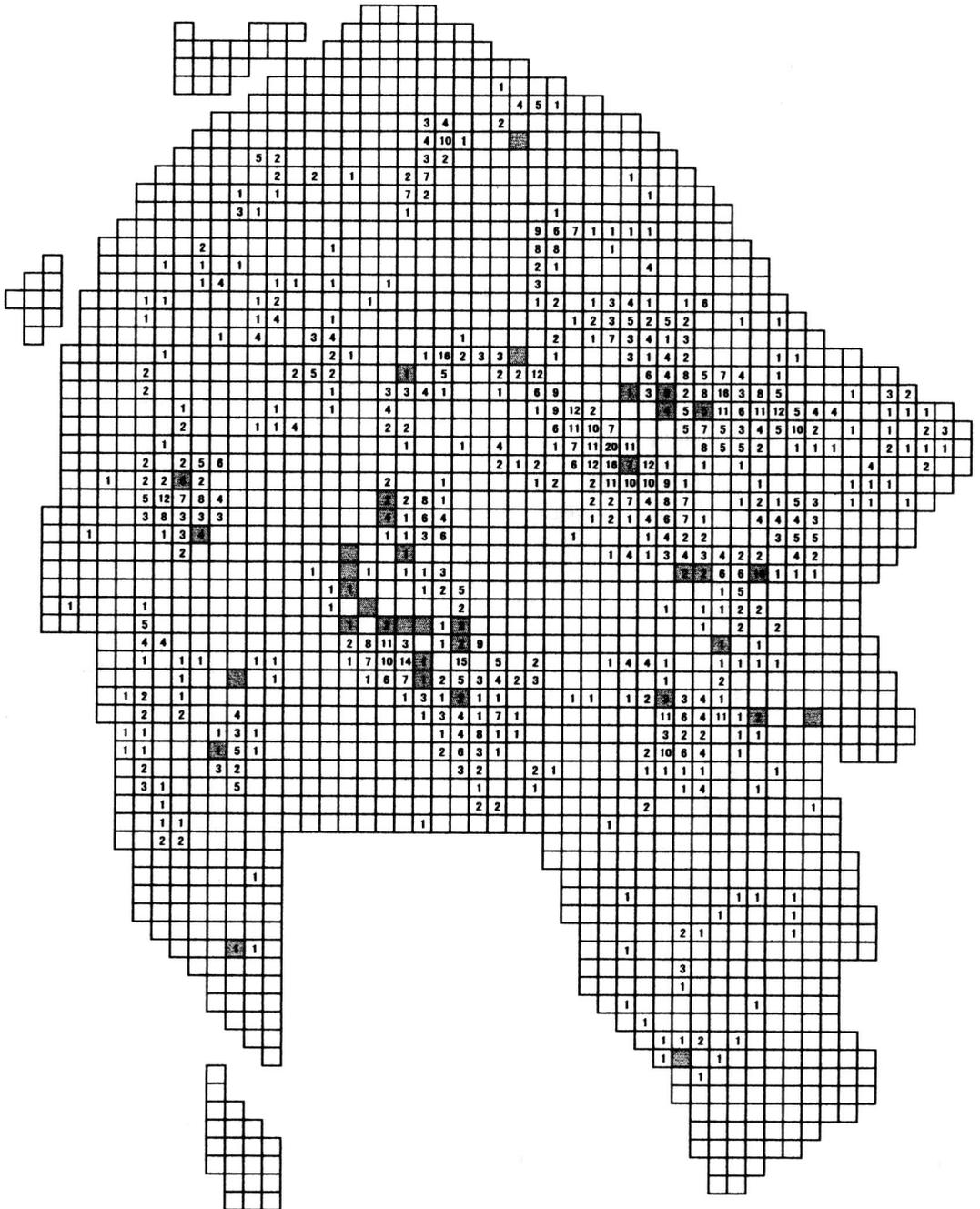
園内のイロハモミジは、35年間で個体数で約10倍、分布面積で約8倍にまで増加した。枯死個体はほとんどなく、若い個体が多いことから、増加は今後も続くものと考えられた。また、古い個体を中心に広がっているのは、種子の散布距離が短いことを表していると考えられた。

沢や池の周りの斜面、特に急斜面で多いこと、ミズキをはじめとする落葉広葉樹の優占するところに多いことから、イロハモミジは土壌が動くことで裸地ができやすく、水分条件と、相対的に光条件の適した場所が生育しやすいところであると考えられた。



(a : 土塁, b : 台地, c : 斜面, d : 湿地, e : 池沼)

図1 園内の地形



(メッシュ内の数字は個体数を表す, 灰色のメッシュは1965年に個体が確認されていた場所)

図2 1999年のイロハモミジの分布状況

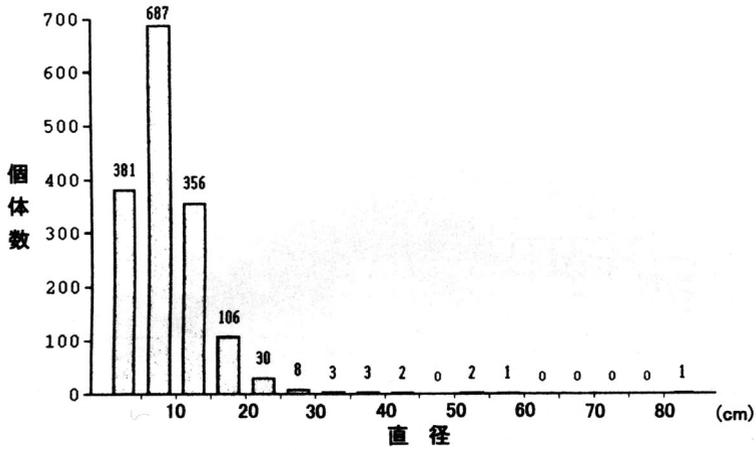


図3 イロハモミジの直径階分布

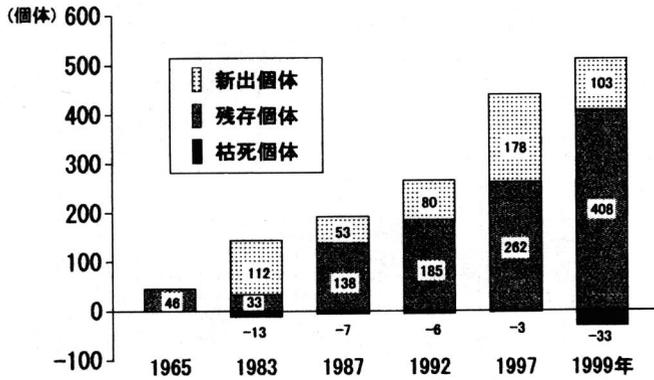


図4 調査年度別イロハモミジの個体数の変化 (DBH \geq 10cm)

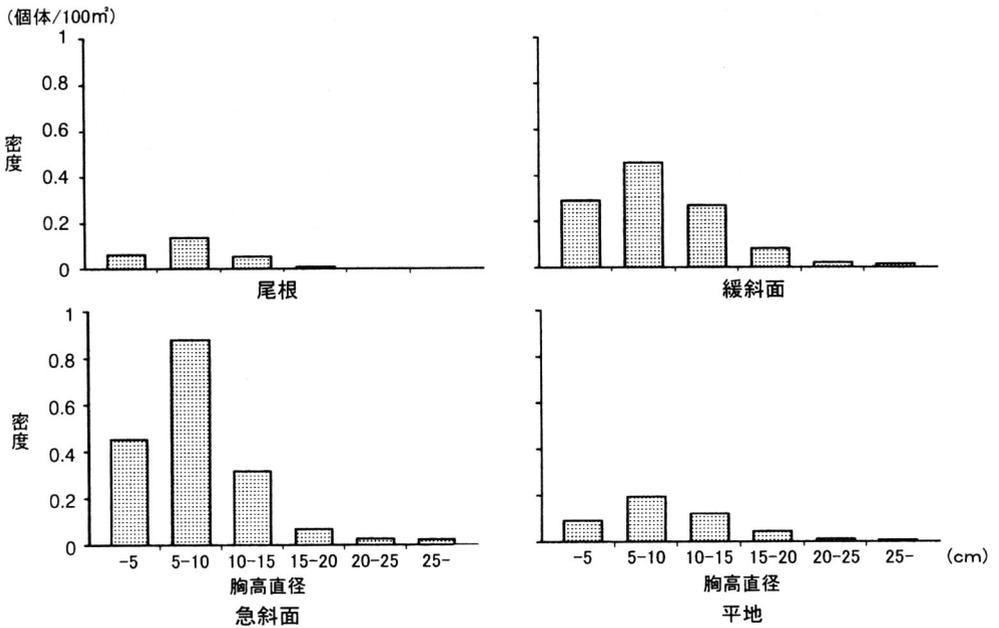


図6 各地形でのイロハモミジの胸高階別密度

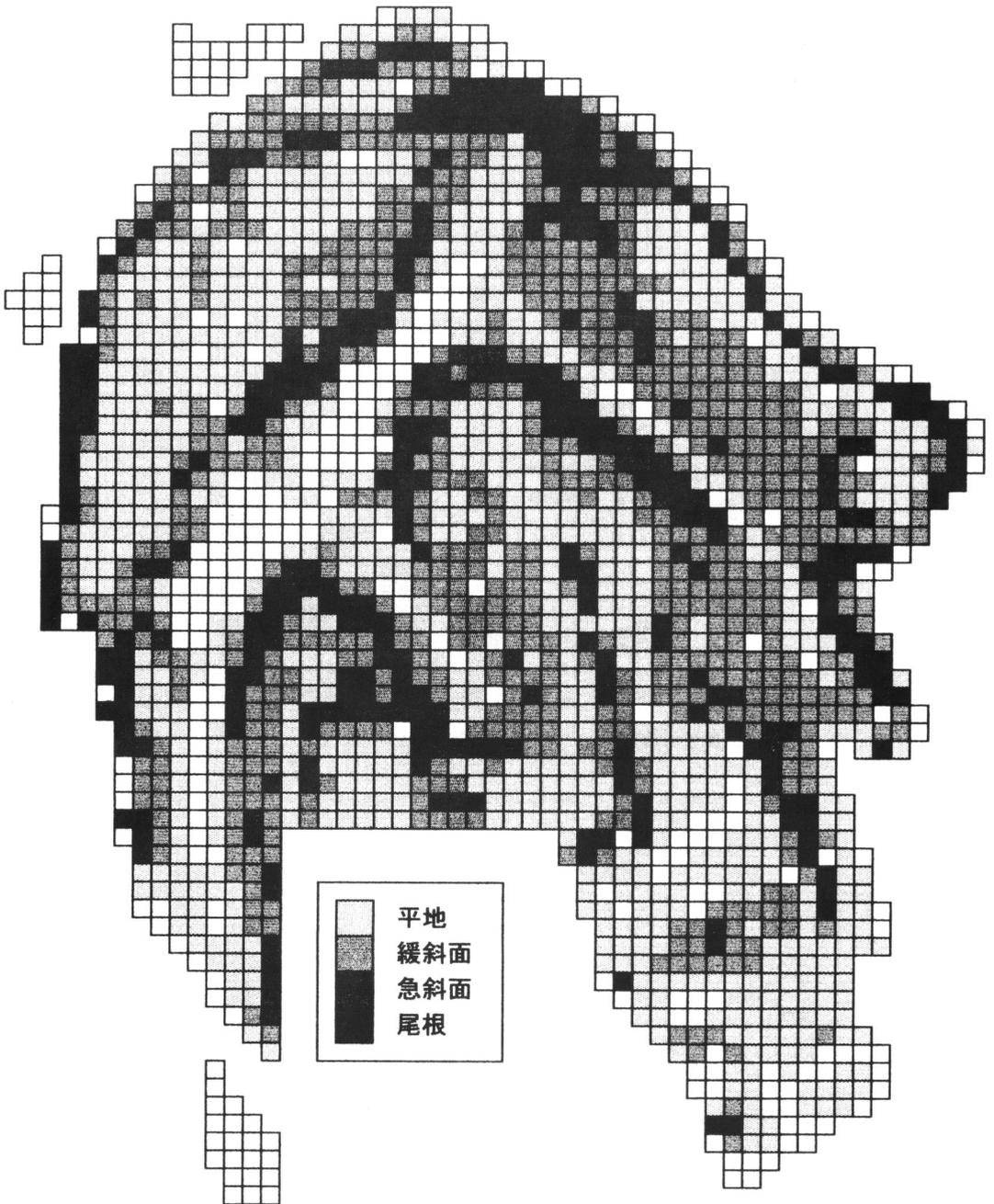


図5 園内の地形分布

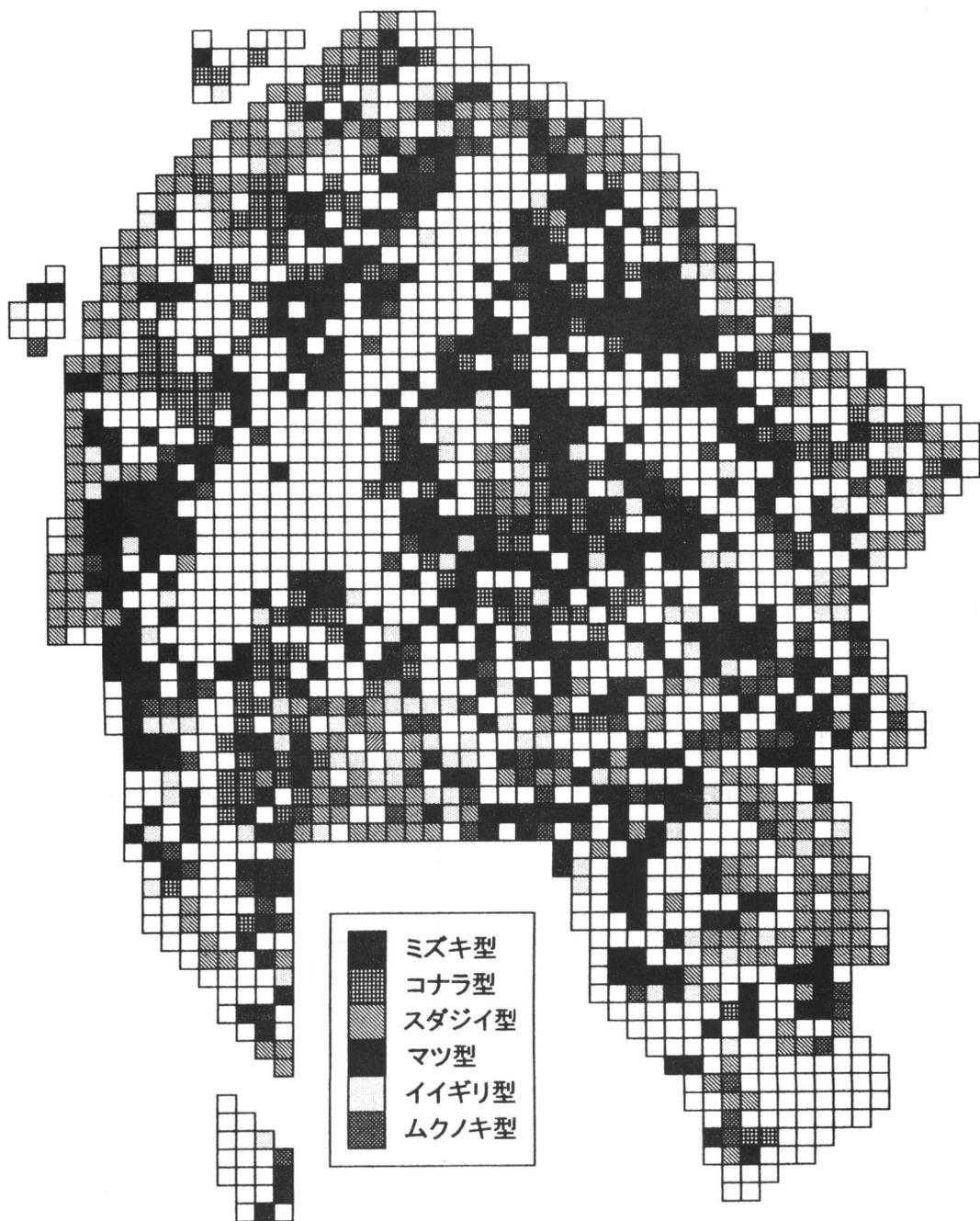


図7 園内の優占型分布

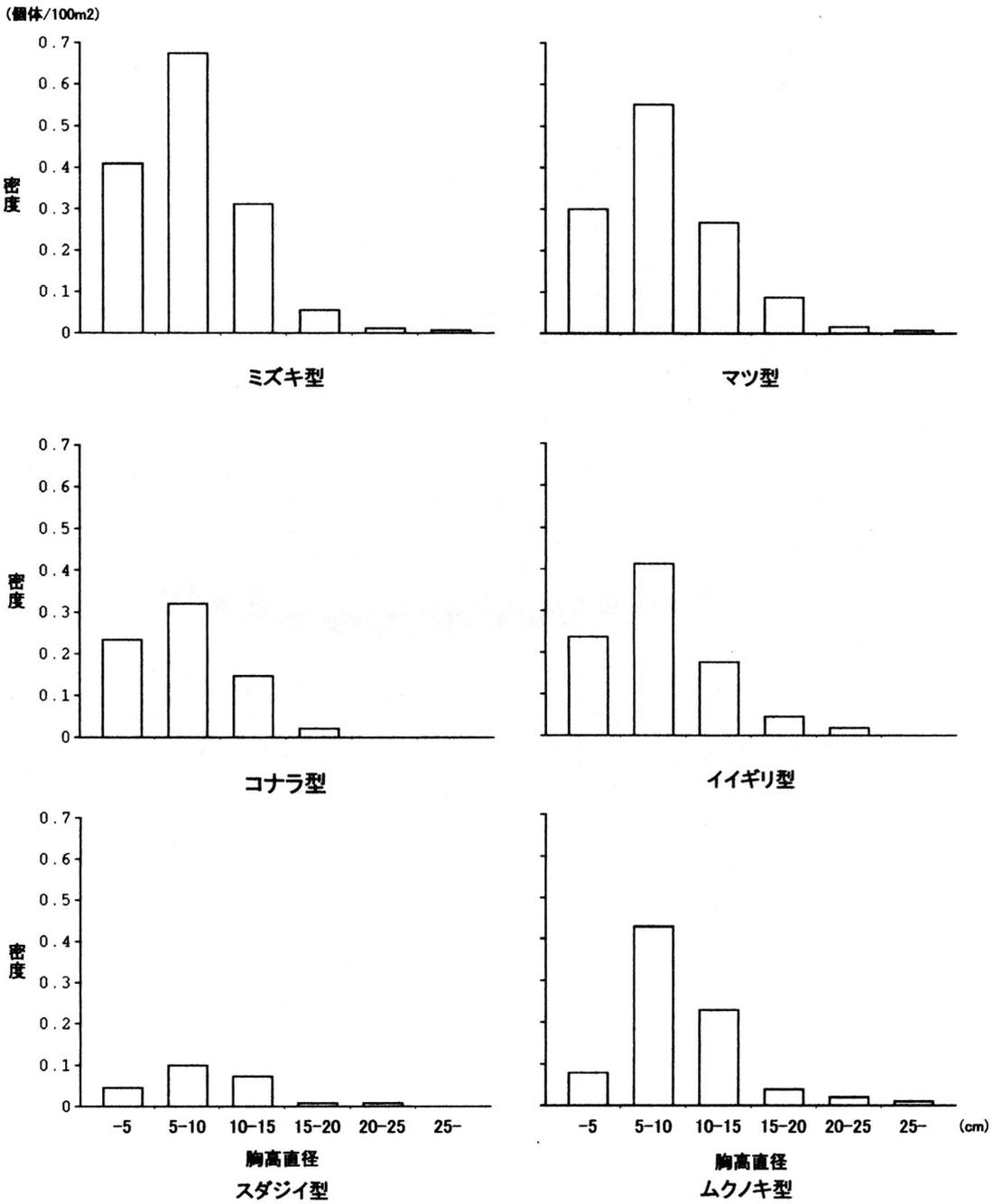


図8 各優占でのイロハモミジの胸高階別密度

表1 イロハモミジの出現するメッシュ数の推移

調査年度	1965	1983	1987	1992	1997	1999
メッシュ数	36	109	142	188	282	341

表2 地形分布とその概要

地形	基準	メッシュ数
平地	等高線が0~1本	744
緩斜面	等高線が2~3本	665
急斜面	等高線が4本以上	256
尾根	輪を描いている等高線が2本	110
その他	建物など	273

表3 各地形区分におけるイロハモミジの分布状況

地形分類	平地	緩斜面	急斜面	尾根	その他	
メッシュ数	744	665	256	110	273	
全個体	個体数	347	751	452	29	1
	期待値	574	513	198	85	211
	密度(/100m ²)	0	1	2	0	0
若い個体 (DBH<10cm)	個体数	212	494	341	22	0
	期待値	388	347	134	57	142
	密度(/100m ²)	0	1	1	0	0

χ^2 -test, p<0.01

表4 各優占型におけるイロハモミジの分布状況

優占型	ミズキ型	コナラ型	スダジイ型	マツ型	イイギリ型	ムクノキ型	
メッシュ数	391	150	260	127	114	100	
全個体	個体数	576	108	61	156	101	81
	期待値	207	79	137	67	60	53
	密度(/100m ²)	1.5	0.7	0.2	1.2	0.9	0.8
大きい個体 (DBH≥10cm)	個体数	152	25	23	48	27	23
	期待値	57	22	38	18	17	15
	密度(/100m ²)	0.4	0.2	0.1	0.4	0.2	0.2

χ^2 -test, p<0.01

表5 複合区分-メッシュ数

地形	ミズキ型	コナラ型	スダジイ型	マツ型	イイギリ型	ムクノキ型
平地	105	75	100	67	42	36
緩斜面	178	45	78	41	47	37
急斜面	82	26	27	14	17	19
尾根	14	1	52	4	5	5
その他	5	3	1	0	3	2

表6 複合区分-個体数

地形	ミズキ型	コナラ型	スダジイ型	マツ型	イイギリ型	ムクノキ型
平地	64	23	30	76	13	12
緩斜面	262	68	17	53	52	26
急斜面	236	17	9	21	36	44
尾根	1	0	5	1	0	0
その他	0	0	0	0	0	0

表7 複合区分-密度 (/100m²)

地形	ミズキ型	コナラ型	スダジイ型	マツ型	イイギリ型	ムクノキ型
平地	0.6	0.3	0.3	1.1	0.3	0.3
緩斜面	1.5	1.5	0.2	1.3	1.1	0.7
急斜面	2.9	0.7	0.3	1.5	2.1	2.3
尾根	0.1	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

引用文献

- 明田川晋・萩原信介・高橋啓二. 1985. 自然教育園における樹木および森林群落の最近18年間の変化. 自然教育園報告, 16:1-38.
- 大井次三郎・有瀧龍雄・中村恒夫. 1968. モミジとカエデ. 誠文堂新光社.
- 大賀宣彦. 1980. 自然教育園内の植物群落の組成と構造. 自然教育園報告, 11:29-44.
- 奥田重俊. 1980. 自然教育園の植物群落 -最近15年間(1965~1980)の植生変化-. 自然教育園報告, 11:5-28.
- 亀井裕幸・奥富清. 1987. 自然教育園におけるシュロの生育に対するアオキの影響. 中西哲博士追悼植物生態・分類論文集. 神戸群落生態研究会:291-302.
- 亀井裕幸・奥富清. 1992. 自然教育園におけるシュロ個体群の形成過程とその生態学的背景(I). 自然教育園報告, 23:21-36.
- 鶴田総一郎・坂元正典. 1978. 自然教育園沿革史. 自然教育園報告, 8:1-19.
- 萩原信介. 1977. 都市林におけるシュロとトウジュロの異常繁殖 I 種子の散布と定着. 自然教育園報告, 7:19-31.
- 萩原信介. 1979. 都市林におけるシュロとトウジュロの異常繁殖 II 自然教育園における分布の拡大と分布型について. 自然教育園報告, 9:1-11.

Summary

It has been reported that the forest succession at the Institute for Nature Study, National Science Museum in Minato-ku, Tokyo, differed from that of natural forests in the same Tokyo region, that is, the increase of *Aucuba japonica* (Yano, 1979), *Trachycarpus fortunei* (Kamei & Okutomi, 1987, 1992; Hagiwara, 1977, 1979, 1980, 1983), *Neolitsea sericea* (Kato, 1989, Igarashi, 1995), and *Idesia polycarpa* (Shimada, 1988) at the Institute.

Acer palmatum is one of such a species which was reported increased its individuals in the Institute; however, their seed dispersal agent is different from others, i.e., wind. This different character in seed dispersal for *A. palmatum* may differ its invasion pattern in the Institute.

The number individuals of *A. palmatum* taller than 2.0m was 1580. Within the 1580 individuals, 512 individuals were more than 30cm in dbh (diameter at the breast height). The number of individuals in 1999 was 11 times more than that in 1965, and the area in which *A. palmatum* grows was eight times larger. It was suggested that the number of *A. palmatum* increases further as the number of young trees was much more than that of dead trees.

Slope topography, especially steep slope, seemed to be a suitable site for *A. palmatum*. *Cornus controversa*, *Pinus densiflora* and *P. thunbergii* trees codominate with *A. palmatum*. However, *A. palmatum* seemed to grow well with *Cornus controversa*, as both *A. palmatum* and *C. controversa* were increasing but *Pinus* spp. were decreasing. The highest density of *A. palmatum* was on the steep slope where *Cornus controversa* dominated. Only a few individual of *A. palmatum* grew in *Shiia sieboldii* forests. It was suggested that *A. palmatum* best grew on steep slopes, and the increase of *A. palmatum* at the Institute was mainly due to the location of the Institute where many slopes existed.