都市におけるトウネズミモチ(*Ligustrum lucidum* Ait.)の
分布拡大の実態吉永知恵美¹・亀山 章²

摘要 : 近年, 都市において分布拡大しているトウネズミモチ (*Ligustrum lucidum*) について, 東京都内を中心に分布の実態調査を行い, 分布拡大の要因になると考えられる種の生活史の調査を行った。分布の実態調査では, トウネズミモチは1960年代から都市部の都市公園を中心として大量に植栽され, さらに都市近郊でも植栽されたことと, 1970年代以降, 実生による繁殖が著しくなり, 都市部から都市近郊の各地で分布拡大したことが明らかにされた。生活史の調査では, トウネズミモチの生活史の特性が, 都市環境に適応しやすいものであることが明らかにされた。以上のことから, トウネズミモチが都市において著しく分布を拡大させた主要な要因は, 種の生活史が都市環境に対して適応しやすいものであることと, そのような適応しやすい種であるトウネズミモチを東京都内に大量に植栽したことであると考察された。

キーワード : トウネズミモチ, 都市生態系, 外来種

Yoshinaga, Chiemi and Kameyama, Akira : Urban ecological study on expansion of glossy privet (*Ligustrum lucidum* Ait.)

Abstract: The distribution of the exotic species "glossy privet" (*Ligustrum lucidum*) has been expanding in Tokyo. We investigated the distribution and life history of this species, and found the following. The distribution has been expanding in both suburban and central Tokyo since the 1970s. It was mainly planted in city parks in central Tokyo from the 1960s and in suburban areas later. Since the 1970s, seedlings have propagated rapidly. Its easy adaptation to an urban environment and its original bulk planting, are the main reasons for its rapid expansion and present wide distribution in the city.

Key words : *Ligustrum lucidum*, urban ecology, exotic species

1. はじめに

トウネズミモチ (*Ligustrum lucidum* Ait.) は, モクセイ科イボタノキ属の常緑広葉樹であり, 中国原産で, 明治以降に日本に持ち込まれた種である。在来の近縁種としては, ネズミモチ (*L. japonicum* Thunb.) がある。トウネズミモチは大気汚染に強く, 移植が容易であり, 成長が良いことから, 汚染された都市環境のもとで, 道路緑化や都市公園の緑化樹として, 戦後に多く植栽されるようになった。トウネズミモチは人為的に持ち込まれた外来種であり, それが定着すると, 新たな供給源となって周辺地域への侵入の足がかりをつくることになる。近年, 都市近郊の二次林へのトウネズミモチの侵入が指摘されており³⁾, 都市生態系の歪みを生じることが危惧される種である。

そこで, 本研究では, 都市におけるトウネズミモチの分布拡大の現状を把握するとともに, その要因について考察し, トウネズミモチの緑化材料としての取り扱いについて提言することとした。

2. 調査地域および方法

2.1 分布の実態調査

調査対象地は東京都内とし, 特に都心部から近郊までの地

域を中心に調査を行うこととした。調査は, 文献資料調査と群落調査, 分布の現状調査の3つの調査を行った。

文献資料調査では, 東京都内の植生に関する調査報告書から, トウネズミモチの出現の有無を調査した。

群落調査では, 緑地研究会が1980年に行った群落調査³³⁾において調査場所が特定できた6ヶ所の社寺林で, 2000年に再度, 群落調査を行って, トウネズミモチの分布状態を把握した。2000年の群落調査は, 1980年に行われた調査地点とほぼ同一の場所で行っている。

分布の現状調査では, 都心から八王子市までの東西約40km, 南北約15kmを調査範囲とし, その中の都市公園や社寺の樹林地を調査地として, 2000年5月から2001年1月にかけて, 現地調査を行った。

現地調査では, 調査地の樹林に接した園路上を歩いて, 調査地内に出現するトウネズミモチの個体数, 植栽の有無について調査した。また, 各調査地で樹高と幹径が最も大きいと判断した個体の数本について, 樹高, 幹径(地上30cm部分)を計測し, 植栽か否かについても記録した。植栽については, 主に境栽の列植になっているものを植栽木として判断した。

2.2 生活史調査

生活史調査では, 生育状況, 開花・結実状況, 種子散布者などの繁殖に関わる生活史の調査を行った。

生育状況については, 個体の樹高と幹径, 結実の有無と結

¹東京農工大学大学院農学研究科, Grad. Sch. of Agric., Tokyo Univ. of Agric. and Tech. (現: 静岡県庁, Present address: Shizuoka Pref. Gov.)

²東京農工大学農学部, Fac. of Agric., Tokyo Univ. of Agric. and Tech.

実量、光環境を調査した。

開花・結実については、開花数、訪花昆虫、結実数、果実のサイズを調査した。開花数は、2000年7月14、15日に、花序ごとに測定した。2個体から13個の花序を抽出した。訪花昆虫は、2000年7月にトウネズミモチに訪花した昆虫を調査した。調査は、昆虫の活動時間が異なることを考慮して、早朝と午後に分けて行った。結実数は、開花数を調べた花序13個と、新たに9つの花序を加えて、計22個の花序について測定した。測定は、2000年10月から定期的に行った。また、5個体から採取した129個の果実のサイズを測定した。

種子散布者については、2000年12月から、トウネズミモチに飛来した鳥の種類と個体数、および果実の採食の有無を定点で観測した。その他、調査中などにトウネズミモチの果実を採食している鳥類を目撃した場合は、その種を記録した。

3. 結果

3.1 トウネズミモチの分布拡大

3.1.1 文献資料調査 収集した文献資料のうち、東京都内で群落調査が行われたものは25件であった。それらの25件の文献を調査年で4区分して、トウネズミモチの出現の有無を表1に示した。

1960年代は、調査資料5件の中の2件に出現した。出現した場所は、都心部の品川区と港区・大田区であった。1960年代半ばの港区や文京区では出現しておらず、また、都市近郊の多摩市や八王子市でも出現しなかった。

1970年代は、調査資料9件の中の4件に出現した。都心部を中心に出現しており、都市近郊ではほとんど出現しなかった。

1980年代は、調査資料7件の中の5件に出現した。都心だけでなく、日野市や国立市などでも出現したが、それらはともに、1980年代後半の調査であった。

1990年代は、調査資料5件の中の5件で出現した。多摩市や八王子市などの地域でも出現した。

年代が経つにつれて、トウネズミモチが出現する文献資料数は増えていき、都市近郊でも出現するようになった。

表1で用いた25件の資料の他に、毎木調査などの群落調査以外の方法で東京都内の植生を調査した6件の資料^{2,9-12,25)}を新たに加えて、トウネズミモチの分布を年代別に図1に示した。この図では、トウネズミモチは枯死することがほとんどないと推定されることから、新たな確認地を追加して年代順に示している。

トウネズミモチは、1960年代～1970年代は20箇所に出現し、1980年代になると、出現箇所は7箇所増え、1990年代になると、さらに19箇所増えた。トウネズミモチは、1960年代～1970年代においては都心部で集中的に出現したが、1980年代から1990年代にかけて、都市近郊にも出現し、分布を拡大していた。

3.1.2 群落調査による過去と現在の比較 1980年の調査結果では、トウネズミモチは杉並区の井草八幡宮のみで出現したが、2000年の調査では、井草八幡宮を含む5箇所の社寺林でトウネズミモチが出現した。このうち、井草八幡宮と品川区宝塔寺を除く日野市百草八幡神社、国立市谷保天満宮、八王子市連生寺は都市近郊の多摩地区にある。2000年の調査で、トウネズミモチが出現しなかったのは、八王子市白山神社のみであった。1980年に井草八幡宮では、トウネズミモチは亜高木層のみに出現したが、2000年には低木層や草本層でもみられるようになった。2000年に新しくトウネズミモチが出現した4箇所の社寺林では、草本層に出現していた。

3.1.3 分布の現状 94箇所の樹林地を対象としてトウネズミモチの分布の現状調査を行った。

1) トウネズミモチの密度 全調査地の中で、トウネズミモチが出現した調査地は91箇所であり、トウネズミモチが植

表1 東京都内の植生調査報告資料におけるトウネズミモチの出現の有無。●は出現を、○は出現しなかったことを示す。

調査年代	都心部				都市近郊			
	調査年	出現の有無	調査地	文献番号	調査年	出現の有無	調査地	文献番号
1960年代	1956～65	○	自然教育園（港区）	29	1967～68	○	多摩市・八王子市	17
	1967	○	小石川後楽園（文京区）	6				
	1968～69	●	品川区	26				
	1969～70	●	港区・大田区	27				
1970年代	1970	●	明治神宮（渋谷区）	19	1972	○	三多摩地区	5
	1974	●	品川区・中央区・大田区	20	1974	●	府中市	32
	1976	○	東京湾臨海部	31	1973～75	○	多摩市・八王子市	18
	1979	●	小石川後楽園（文京区）	6	1967～75	○	日野市	1
	1958～79	○	東京都全域	40	1958～79	○	東京都全域	40
1980年代	1963～80	○	自然教育園（港区）	28	1971～80	○	多摩市	37
	1980	●	東京都全域	33	1980	○	東京都全域	33
	1978～85	●	東京都全域	38	1978～85	●	東京都全域	30
	1981	●	旧芝離宮恩賜庭園（港区）	30	1974～90	●	日野市	35
1990年代	1993	●	東京都全域	23	1988～89	●	国立市	36
	1999	●	小石川後楽園（文京区）	42	1993	●	東京都全域	23
					1994	●	多摩市・八王子市	41
					1998	●	多摩市	34
					1998	●	北多摩、南多摩地区	16

注) 文献番号は、引用文献の番号を示す。

図1 年代別にみたトウネズミモチの分布

●はトウネズミモチの分布を示す。図中の東側部分が都心部（区部）を，西側部分が都市近郊（多摩地区）を示す。

栽されている調査地は全体の約3割の31箇所であった（図2）。トウネズミモチの出現したすべての調査地で，植栽されたものではないと推定される侵入個体が出現している。トウネズミモチが出現しなかった調査地は全部で3箇所であった。

各調査地のトウネズミモチの個体数を密度階級値で表した。密度階級値の0は個体数が0本を，1は1～5本を，2は6～10本

図2 調査地におけるトウネズミモチの出現の有無

●はトウネズミモチが出現したことを，○は出現しなかったことを示す。○は調査地に，植栽されたトウネズミモチが含まれていることを示す。

図3 都心からの距離別にみたトウネズミモチの密度階級構成比

を，3は11～20本を，4は21本～50本を，5は50本以上を示す。密度のうち，植栽木のみを植栽密度，植栽木と侵入個体をあわせた密度を全密度と呼ぶこととする。植栽されていない調査地の全密度は侵入個体のみの密度である。

都心からの距離別にみたトウネズミモチの密度階級構成比を図3に示す。密度階級が3以上である調査地は，都心から離れるにつれて，その割合は少なくなり，30km～40km圏内では存在しなかった。密度階級が1の調査地の割合は，都心から30km圏内までは，40～50%とほぼ同ような割合であった。これに対して，30km～40km圏の調査地では約70%と高い値であり，トウネズミモチの出現個体数は少なかった。また，トウネズミモチが出現しなかった密度階級が0である調査地は，30km～40km圏のみに存在した。

都市公園の開設年と都心からの距離による植栽密度の違いを図4に示した。植栽密度が2以上ある密度の高い都市公園は，1960年代に開設されたものがほとんどであり，都心から約25km圏内に存在している。1970年代以降には，植栽密度が

図4 公園の開設年と都心からの距離による植栽密度の違い

図5 都心からの距離とトウネズミモチの幹径の関係
都心からの距離は、東京駅からの距離を示す。

2以上の都市公園は存在しなかった。トウネズミモチの植栽されていない都市公園は、1980年代以降の、都心から25km以上離れた都市近郊に多かった。植栽されていない都市公園でもトウネズミモチは出現していた。

2) 都心からの距離とトウネズミモチの幹径の関係 都心からの距離と調査地における最大幹径の関係を図5に示す。都心から離れるにつれて幹径は小さくなる傾向がみられた。都心部は植栽木が多く、それらが様々なサイズで存在していた。侵入木をみると、都心部では幹径の大きな個体もみられるが、都心から離れるにつれて、幹径が10cm以下の個体が多く存在した。

3.2 トウネズミモチの生活史

結実個体のうち、最低樹高は3mであり、最小幹径は6.6cmであった。個体の年輪を計測したところ、生育が良好な個体では、7年生の幹径が8.5cmであった。

光環境別にみた結実個体の出現頻度を表2に示す。光環境が良好な個体ほど結実個体の出現頻度が高く、結実値の高いものが多かった。

開花数と結実数、果実のサイズを表3に示す。1花序あたりの開花数は、 548.2 ± 204.6 であった。花序あたりの開花数はばらつきが大きく、最も多いもので747、最も少ないもので199であった。

トウネズミモチに訪花した昆虫は、ハエ類が7種、ハチ類が4種、テントウムシ類が3種、アリ類が2種、コガネムシ類、ハナノミ科sp.、ハムシ類、甲虫sp.が各1種であり、全部で20種が確認された。ハエ類が7種と多かったが、個体数では、アリ類とセイヨウミツバチが多く訪花した。

1果序あたりの果実数は 118.4 ± 59.6 であり、最も多い果実数は243であった。結実率は、 $23.3 \pm 8.0\%$ であった。結実率は、果実が完熟したと考えられる2000年12月13日の果実数の開花数に対する割合で算出した。完熟時には、トウネズミモチの果実は紫黒色、果序は赤く色づいていた。果実のサイズは全長 7.49 ± 0.38 mm、長径 5.47 ± 0.38 mm、短径 $5.23 \pm$

表2 光環境別にみた結実個体の出現頻度 (%)

	結実値				結実個体率 (%)	n
	4	3	2	1		
光環境4	27.4	11.0	11.6	4.1	54.1	146
光環境3	4.4	12.3	14.0	15.8	46.5	114
光環境2	0.0	3.1	9.3	10.3	22.7	97
光環境1	0.0	0.0	2.7	9.3	12.0	75

注) 光環境は、樹冠の受光量を25%ごとに4段階に区分して表した。数値が大きいほど、個体の受光量が大きいことを示す。

結実値の4は樹冠の50%以上に果序が存在することを、3は25%以上50%未満を、2は10%以上25%未満を、1は10%未満(ただし、0%は含まず)を示す。

各光環境ごとに、結実個体の出現頻度を算出した。結実個体率は、各光環境において、結実していた個体の割合を示す。

表3 開花・結実数と果実のサイズ

		平均±標準偏差	最大	最小
1花序あたりの開花数		548.2 ± 204.6	747	199
1果序あたりの果実数		118.4 ± 59.6	243	52
結実率 (%)		23.3 ± 8.0	12.3	36.2
果実のサイズ (mm)	全長	7.49 ± 0.38	8.40	6.49
	長径	5.47 ± 0.38	7.27	4.57
	短径	5.23 ± 0.34	6.55	4.39

注) 結実率は、開花数に対する完熟した果実数の割合である。

0.34mmであった。

種子散布者の鳥類調査において、トウネズミモチに飛来した鳥類はヒヨドリが最も多く、6回の調査のすべてに出現し、果実を採食した。その他には、シジュウカラ、スズメ、ムクドリが飛来したが、果実の採食は確認できなかった。

定点での観測以外に、調査の際にトウネズミモチの果実の採食が確認された鳥類は、ヒヨドリ、シジュウカラ、メジロ、キジバト、ムクドリ、コムクドリの6種であった。

4. 考察

4.1 トウネズミモチの分布拡大

文献資料調査から、トウネズミモチは1970年代以降、東京都内で分布を拡大していることが明らかにされた。また、群落調査で同一の調査地を追跡調査した結果、1980年と比較して2000年には、同一の林内でも分布の広がりをみせており、トウネズミモチが生育地において周辺に分布拡大していることが確かめられた。さらに、分布の現状調査を行った調査地の9割以上でトウネズミモチが出現しており、文献資料の結果以上に、広範囲に分布が拡大していることが明らかにされた。トウネズミモチは、都心部ほど高い密度の調査地が多く、都市近郊へ行くほどその割合は低くなった。また、調査地における最大幹径がそこにおけるトウネズミモチの定着の始まりと考えると、都心から離れるにつれて最大幹径が小さくな

っていることから、トウネズミモチの分布拡大が都心部から近郊へ広がっていったと考えることができる。これらのことから、都心部ほど早くに分布の拡大が起こり、次いで近郊においても分布が拡大していったと考えられる。

4.2 トウネズミモチの生活史の特徴

成熟個体齢に達する個体のサイズは、幹径がおおよそ7cm以上であった。年輪を計測した結果、7年生の幹径が8.5cmであったことから、結実が可能な成熟個体の樹齢は早ければ5, 6年、一般に7, 8年と考えられる。

開花数と訪花昆虫については、トウネズミモチは、1花序あたりの開花数が多く、それらの花序を樹冠全体につけ、一面に開花する。一面に花を咲かせると訪花昆虫を引き寄せる効果が高いと考えられ、実際、多くの昆虫が飛来していた。それらの訪花昆虫のうち、小型のハチ類やアリ類は体の全体に花粉をつけており、有効な花粉媒介者であると考えられる。多くの昆虫が訪花して、花粉を媒介しており、トウネズミモチは特定な花粉媒介者に依存するスペシャリストではなく、多くの花粉媒介者を持つジェネラリストと言える。

結実については、1果序あたりの果実数は 118.4 ± 59.6 であり、これらの果序が樹冠全面につくことから、結実は多いと言える。トウネズミモチは、ほぼ毎年、非常によく結実することが報告されている^{13,43)}。また、光環境と結実量の関係を見ると、光環境が良いと結実量は大きくなる結果が得られている。成長においても、光環境が良いほど成長が良い特性を有しており⁷⁾、これらのことから、トウネズミモチは好陽性の種であると言える。

トウネズミモチの果実は紫黒色であり、鳥に好まれる黒系統の果実であるとともに、果序が赤く色づき、鳥の誘因効果が高いと言われる二色効果²²⁾の特性を有している。その効果を持った果序が大量につくことから、鳥への誘因効果が高いと考えられる。また、果実の短径は、都市の主要な果実食鳥が好んで食べるサイズ¹⁴⁾であった。

トウネズミモチの果実を採食することが確認された鳥類はヒヨドリ、シジュウカラ、メジロ、キジバト、ムクドリ、コムクドリの6種であった。このうち、キジバトは強力な砂嚢を持ち、種子を破壊してしまう²⁴⁾ため、キジバトを除く計5種の鳥類が種子散布者と言える。これらの鳥類は、都市内において個体数が多い典型的な都市鳥であり¹⁴⁾、大量に種子が散布される可能性が明らかにされた。

4.3 分布拡大の要因に関する考察

4.3.1 植栽されたトウネズミモチ トウネズミモチが1960年代以降に急激に分布を拡大した要因としては、各地で大量に植栽されたことがあげられる。分布の現状調査においても、植栽されていた調査地は全体の約3割を占める。東京都建設局の緑化に関する調査報告³⁹⁾によると、昭和43(1968)年以降、公園造成に使われた植栽樹木の常緑樹(高木)として、トウネズミモチは最上位を占めており、都市公園において最も多く植栽されてきた樹木であることがわかる。1960年代以降に都市公園などを中心にしてトウネズミモチが大量に植栽されたのは、公害などの環境問題が重視される時代に、トウ

ネズミモチが汚染された環境に強い耐性を持っていた^{4,39)}ことによるものと考えられる。

4.3.2 生活史の特徴と都市環境との関係 都市内の樹林地は、大気汚染や土壌汚染などを受けた環境にあり、孤立化・分断化されている。トウネズミモチは大気汚染に強い耐性があり^{4,39)}、また、都市環境のもとで昆虫相が単純化しているが、花粉媒介者を特定しないジェネラリストであるために、結実についての問題は少ないと考えられる。

一般に、都市内の孤立化・分断化した樹林地は林縁部が多くなると考えられ、そのため、光環境が良い場所が多くなると考えられる。トウネズミモチが植栽される場所は、公園の外周や道路脇などであり、そこは光環境が良い場所であることが多い。そのような環境は、林縁性の性質を持ち、光環境が良いほど成長が早く、大量に開花・結実することの出来るトウネズミモチにとっては、分布拡大の拠点として有利であると考えられる。さらに、近年、公園や社寺林などが管理不足で除草作業が行われていないことも、トウネズミモチの侵入と定着を促すものと考えられる。

また、樹林地が孤立化・分断化された都市においては、鳥散布種は他の散布種と比べて影響を受けることが少ない⁸⁾。トウネズミモチは鳥への誘因効果が高く、多くの都市鳥が種子散布者になっていることは、分布拡大に有利になっているものと考えられる。

5. まとめ

トウネズミモチは、1960年代から今日までの約40年間で、都心部から郊外に、分布を拡大していることが確認された。分布拡大の主要な要因は、人間の手によって植栽されたことであり、さらにトウネズミモチの生活史の特性が都市内の環境に対して適応しやすかったことが大きく働いていると考えられる。周辺への分布拡大の速さは、都市環境での果実食鳥の散布距離である約100~300m^{14,21)}であったと考えられる。

6. 提言

トウネズミモチは都市環境に対して適応能力が高く、分布拡大が容易な種であり、そのため、都市生態系に歪みを生じる危険性が大きい。また、外来種であり、近縁の在来種であるネズミモチへの遺伝的攪乱の影響についても不明な点が多く、今後の調査が必要である。そのため、生物多様性保全の観点から、この種の使用は避けるべきであると考えられる。

今回の研究事例で明らかにされたように、今後、緑化材料として植物種を導入する際には、種の生活史や生育環境の特性について十分に把握することが必要である。

本研究は(財)都市緑化技術開発機構より研究助成を受けて行った。とりまとめに際し、御助言を頂いた東京農工大学農学部岸洋一教授と同星野義延助教授、調査にあたり便宜をはかって頂いた環境省皇居外苑管理事務所東海林克彦次長、東京都立神代植物公園の仲辻周平氏、資料を提供して頂いた

東京都建設局公園緑地部の大塚正治氏、(財)日本緑化センターの瀧邦夫氏に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 富士堯・曾根伸典 (1976) , 日野市の植生, 日野市
- 2) 本多侔 (1980) 明治神宮境内総合調査報告書 (明治神宮境内総合調査委員会編集), 明治神宮社務所, pp.335-419
- 3) 星野義延 (1999) 生物多様性保全と持続群落, 植生情報 3 : 33-35
- 4) 飯島亮・安藤俊比古 (1974) 庭木と緑化樹 1 針葉樹・常緑高木, 成分堂新光社
- 5) 亀谷行雄 (1973) 多摩地域における社寺林の研究, 東京農工大学卒業論文
- 6) 亀山章 (1981) 小石川後樂園の植生, 応用植物社会学研究, 10 : 19-38
- 7) 亀山章 (1986) 小石川後樂園の樹木の生育特性について, 応用植物社会学研究, 15 : 25-32
- 8) 亀山章 (1997) 地球環境時代の公園緑地, 都市問題研究会, 558 : 15-26
- 9) 環境庁自然保護局皇居外苑管理事務所 (1996) 平成8年度楠公地区測量業務成果簿, 環境庁
- 10) 環境庁自然保護局皇居外苑管理事務所 (1997) 平成9年度馬場先地区測量業務成果簿, 環境庁
- 11) 環境庁自然保護局皇居外苑管理事務所 (1998) 平成10年度馬場先地区等測量業務成果簿, 環境庁
- 12) 環境庁資料 (1963, 1980) (皇居外苑の毎木調査に関する資料)
- 13) 関西地区林業試験研究機関連絡協議会育苗部会編 (1980) 樹木のふやし方・タネ・ホとりから苗木まで, 農林出版, 227pp.
- 14) 唐沢孝一 (1978) 都市における果実食鳥の植生と種子散布に関する研究, 鳥, 27 : 1-20
- 15) 川内博 (1983) 都市鳥への道—緑島の散在する東京の場合—, 遺伝, 37 (8) : 12-16
- 16) マクグラトン祥子 (1999) 多摩地域の社寺林の変遷, 東京農工大学卒業論文
- 17) 宮脇昭 (1969) 多摩ニュータウン開発地域の植生および景觀管理の基礎的研究, 日本住宅公団, pp.1-94
- 18) 宮脇昭編 (1975) 多摩ニュータウン西部地区環境保全生態調査報告, 東京
- 19) 宮脇昭・奥田重俊・井上香世子 (1980) 明治神宮宮域林の植物社会学的研究, 明治神宮境内総合調査報告書, pp.269-333
- 20) 宮脇昭・奥田重俊・鈴木邦雄 (1975) 東京湾臨海部の植生, (財)運輸経済研究センター
- 21) Nakanishi Hiroki (1991) Annual, monthly and daily variation of avian seed dispersal in an urban area, Hikobia, 11 : 73-83.
- 22) Nakanishi Hiroki (1996) Fruit color and fruit size of bird-disseminated plants in Japan, Vegetatio, 123 : 207-218.
- 23) 根本惇・養父志乃夫 (1997) 武蔵野台地におけるコナラ二次林の林床植生と土壌硬度の関係, ランドスケープ研究, 60 : 531-534
- 24) 野間直彦 (1997) 鳥類生態学入門 — 観察と研究のしかた (山岸哲編著), 築地書館, pp.128-142
- 25) 大賀彦彦 (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
- 26) 奥田重俊 (1969) 東京都の現存植生1., 自然教育園報告, 1 : 19-24
- 27) 奥田重俊 (1970) 自然教育園を中心とする東京西南部の植生—東京都の現存植生2—, 自然教育園報告, 2 : 9-15
- 28) 奥田重俊 (1980) 自然教育園の植物群落—最近15年間 (1966~1980) の植生の変化, 自然教育園報告, 11 : 5-28
- 29) 奥田重俊・宮脇昭 (1966) 自然教育園の植生と現存植生図, 自然教育園の生物群集に関する調査報告, 第1集 : 1-14
- 30) 奥富清・奥田重俊・辻誠治・星野義延 (1987) 東京都の植生, 東京
- 31) 奥富清・菅谷行博・高木健一 (1978) 東京湾埋立地の植生 I—とくに15号埋立地 (その2 南半部) の植物群落について—, S52年度東京港湾臨海部緑化のための土壌および植生調査報告書, 東京都港湾局, pp.77-104
- 32) 奥富清・辻誠治・吉川順三・曾根伸典 (1975) 府中市の植生—自然保護のための基礎的研究—, 府中市
- 33) 緑地研究会 (1981), 社寺林の研究・11 (東京) 森林第11号, 財団法人土井林学振興会
- 34) 崔愛軍 (1999) 多摩ニュータウンにおける法面植生の可能性, 東京農工大学修士論文
- 35) 曾根伸典 (1989) 日野市の植生II, 日野市
- 36) 曾根伸典 (1990) 国立市現存植生図基礎データ (添付資料), 国立市
- 37) 曾根伸典・畔上能力・宮下太郎 (1981) 多摩市の植生, 多摩市
- 38) 東京瓦斯株式会社 (1982) 旧芝離宮恩賜庭園環境調査 生物調査 (I) 報告書, 東京瓦斯株式会社
- 39) 東京都建設局公園緑地部 (1996) 緑化に関する調査報告 (その1~25) 合冊保存版, 東京都
- 40) 東京都公害局自然環境保護部編 (1978) 特定植物群落調査報告書, 東京都
- 41) 戸澤哲也 (1995) 多摩ニュータウン内の残存孤立林の群落特性都市公園, 130 : 94-102
- 42) 八色宏昌 (2000) 都市内の植生と樹木の生育特性, 東京農工大学卒業論文
- 43) 横山利治 (1979) 広葉樹の育苗試験, 徳島県林業総合技術センター研報, 17 : 2-10

(2001.6.30 受理)