

東京の都心部に生息するセミのぬけがら調査

吉野 勲 田園生物研究所

1. はじめに

徳川家康によって武蔵野台地の東端に江戸城は造られ、城の東側の低地と西側の武蔵野台地上に町が築かれました。このときの都市計画はおそらく大坂、京都を手本とし計画されたと思われます。これが現在の東京の街の原型となっているようです。

江戸幕府開府から 400 年以上経過した今現在、江戸の手本であった大阪市、京都市では温暖化との関連が疑われているクマゼミの動向が話題になっています。この周知のとおり大都市の公園では土壌の乾燥化などにより小動物の分布に変化が起きており、地球温暖化との関連が疑われる現象が目撃されているとの新聞報道などがある(読売新聞 2008.5.29)。

この小動物の分布を変化させ個体数を変動させる原因としては、ヒートアイランド現象、都市の気候変化、都市の構造的な問題点などの非生物の環境要因の他に、都市林の遷移・生息環境の消失・規模の縮小・拡大など生物の生息環境の変遷もあると推測されるが、小動物の生息種の変動など、身近な自然の変化については忙しい毎日を送っていると気づきにくいものです。

そこで、都市の小動物の変動を探るためにも、生物の基礎的情報である土地利用に対応した生物の生息や分布といった生態的な知見の蓄積や解明が必要と思われます。それには、日頃身近な生物の分布や数に関心を持ち、身近な自然の変化を知る必要があると考えました。

本研究では、都市の小動物の分布を変化させ個体数の動態の原因の解明のために、昆虫類に興味の無い方でも鳴き声で識別の出来る都市のセミ類を対象種として選定しました。

東京都内に生息するセミ類はアブラゼミ *Graptopsaltria nigrofuscata* (Matschulsky,1866)、ミンミンゼミ *Oncotympana maculaticpllis* (Motschulsky,1866)、ヒグラシ *Tanna japonensis* (Distant,1892)、ツクツクボウシ *Meimuna opalifera* (Walker,1850)、ニイニイゼミ *Platypleura kaempferi* (Fabricius,1794)、クマゼミ *Cryptotympana facialis* (Walker,1858)などの6種のセミが生息していることが報告されています(吉野 2008)。

これら6種のセミの内ニイニイゼミ、ヒグラシは都市で減少している種(板橋区 2005)との指摘や、最近では声を聞かないが昔はたくさんいた、近年東京では、そのニイニイゼミがめっきり数を減らしている(佐々木 1995)などの指摘があります。

ヒグラシは、「東京都の保護上重要な野生動物種 1998 年版」によれば、23 区内では保護上重要な昆虫とされ絶滅が危惧されています。ニイニイゼミについては生息数など具体的な動静が調査されているわけではないので、減少傾向のセミなのかは改めて検証の必要性があると判断されます。

一方、クマゼミについては最近北上傾向を示しているセミとの指摘があり（沼田・初宿 2007）、23 区内でも渋谷区、大田区、世田谷区、江戸川区（大田区 2002）（吉野 2008）、で生息が確認されているのでさらに生息数を増やし、大阪市のように分布を広げていくのか、その動向が注目されているようです。

また、セミ類の生息環境としては、武蔵野台地上の地域では公園緑地などが主要な生息地として利用されていた（吉野 2008）ということですが、長年かけて都市化された武蔵野台地上から低地にかけての生息種、発生環境の環境選択についてはほとんど情報がありませんでした。

本研究ではこのセミ類を対象とし、東京のなかでもより都市化の進んだ地域のセミ類の分布域や生息場所を明らかにし、生息数などの具体的な生息情報の収集を目的としました。

今回の調査結果が、以前より増えた、減ったなどのセミ類の生息情報の検討資料となることを期待しています。

また、現地調査結果から現状の自然状況や都市化の影響などを把握し、都市の自然の回復などのよりよい都市環境の目標作りに寄与することをねらいとしました。

2. 研究の方法

（1）調査地の選定

セミ類の生態と都市環境をどのように利用しているのかなどの質的・量的な解明を目的とした調査を行うための調査対象地として、江戸幕府開府から現在に至るまで約 400 年間都市として活用されて来た地域を選定することにしました。

特に低地部を含んだ皇居の周辺は、室町時代後期太田道灌による江戸城築城以後から都市としての利用が開始された場所と考えられています。

ア 調査対象地域の選定

セミの調査対象とした地域は、「大都市江戸の遺跡 編集；東京都教育庁社会教育部計画課」を参照して作成された江戸時代文政元年（1818 年頃）の「江戸朱引図」と呼ばれる図 1 を参考にし、概ね 1818 年当時の江戸の範囲を調査対象地としました。

これらの地域を現代に置き換えると、図 2 に示す範囲と想定され、行政区でいうと大田区、品川区、目黒区、港区、渋谷区、千代田区、新宿区、豊島区、荒川区、台東区、北区、墨田区、江東区、中央区にかけての範囲が該当すると推定できます。

特に早くから市街化が進行した場所として、JR 山手線の内側の地域がおそらくこれに相当すると考えられるので、今回は山手線内を調査対象の中心域としました。

また、埋め立て地が連続しているなど地形的な特色や近年植樹された地域が多いことから、大田区、品川区の埋め立て地に着目して調査地域として選定しました。

なお、参考記録として世田谷区内で同時期に調査を行いました。

イ 緑によって特徴図けられる生息空間の抽出

上記の調査対象地域内において、セミ類の性質から考えて樹林が広く分布する緑地からある程度まとまりのある樹林などの多様な環境が含まれる地区として、環境省の自然環境基礎調査の植生図や国土地理院発行の 1/25,000, 1/50,000 の地形図から図 3 に示す主要な公園、緑地を抽出し、航空写真などで樹林環境などを精査して調査地点を決定しました。

調査地点としては図 4 に示す地点の調査範囲で行い生息空間の現況を把握し生息種、抜け殻の採集個体数、抜け殻の採集場所、羽化樹種を記録し、樹林構造などを簡便な方法で判定し記録を行いました。

図 1 江戸の範囲



図 2 江戸の範囲と東京 23 区を合成

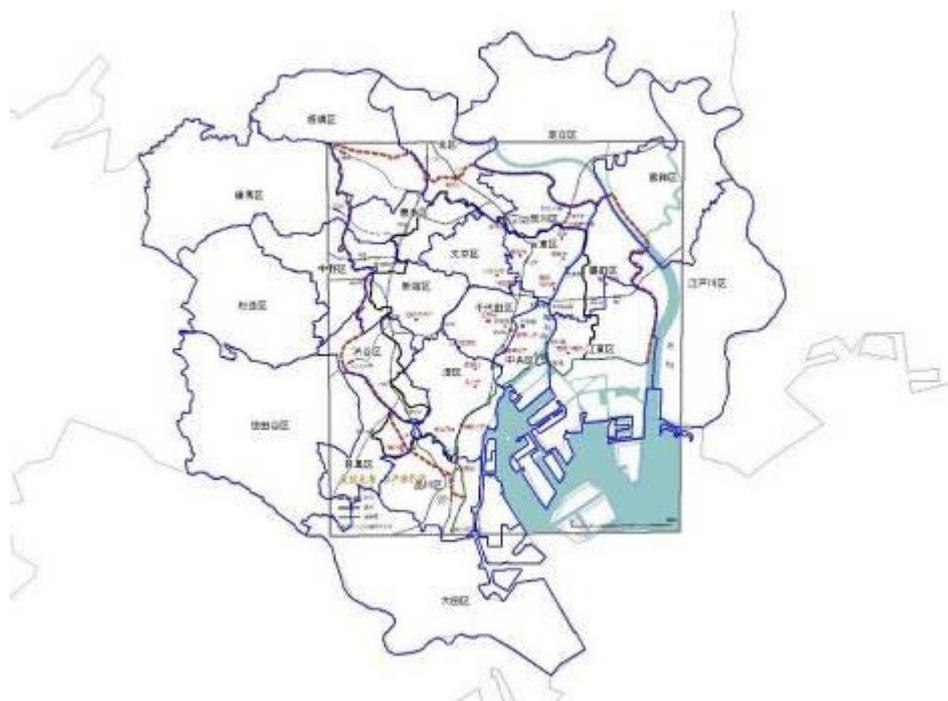


図3 緑地の分布図

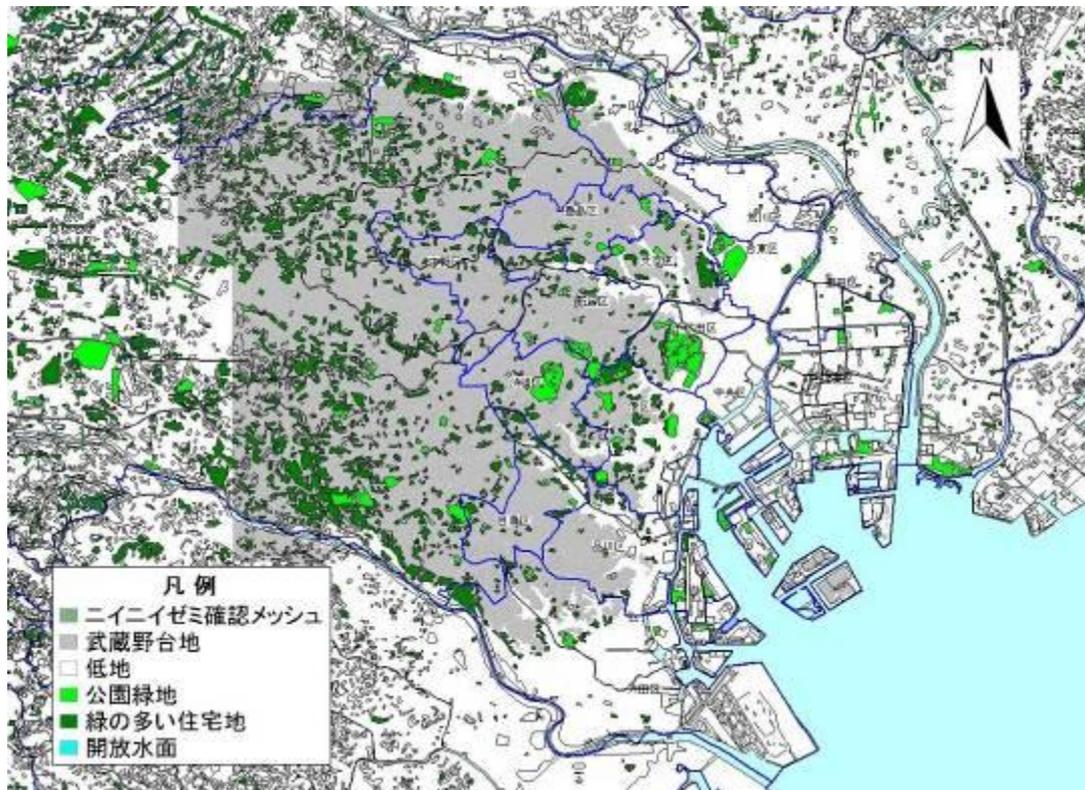


図4 調査対象範囲



(2) 調査の方法

セミ類は種類によって発生時期が異なることが知られています。今回のセミ類の調査は発生時期によっておよそ二つに分けて行いました。一つは他のセミより早くかから鳴き声の聞かれるニイニイゼミの調査で、東京では一般的に6月の下旬から鳴き声が聞かれます。他方はアブラゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシ、ヒグラシ、クマゼミなど気温の上がる7月中旬以降からの発生が知られているセミ類の調査です。

また、後者の調査は前者と同じ地域で行うが、前者の調査結果などを参考にし、調査対象地内に分布するセミ類について、より特色のある場所を適時選び出し詳細に調査しました。

ア ニイニイゼミの分布調査

ニイニイゼミに関しては動向を調べるために、主要な緑地や公園で生息の実態調査を行ないました。

ニイニイゼミの生息が期待される公園緑地を任意に踏査し、ニイニイゼミの鳴き声の確認地点を記録し、抜け殻が採集できた場合は、抜け殻の採集地、個数の記録を行いました。

イ 調査地内で生息するセミ類の調査

市販の地形図や植生図を用いて樹林地を含む多様な環境がみられる場所を抽出し調査地点を選定しました。さらに、セミ類の生息条件を検討するために、発生環境を類型化し発生環境の特性を明らかにし、生息種の抜け殻を採集して数量や採集場所、環境などを記録し生息環境を把握しました。

なお、抽出された主要な調査対象緑地を表1に示します。この表から調査地点の面積は約700㎡の小規模な緑地もあれば、70haの大きな緑地があるなど規模がまちまちなので、調査地内すべての抜け殻を調べることは不可能なので、抜け殻の調査方法を小規模な緑地にあわせて行うことにした。サンプリングする時間は、調査地内で抜け殻を探して種の同定を行い記録する時間を含めて1地点の調査時間を30分とし、規模の大きな緑地、または連続した緑地においては調査地内の樹林規模や構成種などから判断して場所を変えて複数回行いました。

調査時間を30分とした理由は、小規模な緑地の場合30分で調査地内のセミ類の抜け殻の種類同定、採集個体数のカウントや発生環境を観察しながらほぼ1周見て回ることに出来る時間でした。このことから、30分を一ヶ所の調査時間の1単位とし、セミ類の生息環境と生息数を量的に明らかにしようとするものです。

表 1 主要な調査地点

主要な調査対象緑地	土地利用形態	区	面積	
有栖川宮記念公園	区立公園	港区	3.63ha	
京橋公園		中央区	2193.68m ²	
隅田公園		台東区	19ha	
江戸川公園		文京区	1.32ha	
渋沢庭園		北区	1850m ²	
水谷橋公園		中央区	712.93m ²	
清水谷公園		千代田区	1ha	
占春園(教育の森)		文京区	16ha	
池袋の森		豊島区	1510.27m ²	
南池袋公園		豊島区	7800m ²	
白金台どんぐり児童公園		港区	61,03.48m ²	
飛鳥山公園		北区	7.2ha	
猿江公園		都立公園	江東区	14.1ha
旧古河庭園			北区	3.07ha
戸山公園	新宿区		12.3ha	
芝公園	港区		12.3ha	
芝公園赤羽橋	港区		12.3ha	
小石川後楽園	文京区		7.08ha	
上野公園	台東区		53.2ha	
清澄庭園	江東区		8.1ha	
青山公園	港区		3.84ha	
代々木公園原宿門	渋谷区		54.05ha	
代々木公園噴水近く	渋谷区		54.05ha	
東海緑道公園	大田区		4.38ha	
東京港野鳥公園	大田区		26.6ha	
日比谷公園	千代田区		16.16ha	
浜離宮恩賜庭園	中央区		32.4ha	
平和島公園	大田区		74,467m ²	
木場公園	江東区		22.1ha	
六義園	文京区		8.78ha	
雑司ヶ谷霊園	都立霊園		豊島区	11.54ha
青山霊園			港区	26ha
皇居東御苑二の丸雑木林	その他	千代田区	21ha	
国立科学博物館附属自然教育園北門付近		港区	20ha	
国立科学博物館附属自然教育園水鳥の沼付近		港区	20ha	
国立科学博物館附属自然教育園中央飛び地		港区	20ha	
国立科学博物館附属自然教育園南飛び地		港区	20ha	
小石川植物園		文京区	16.1ha	
新宿御苑		新宿区	58.3ha	
新宿御苑北遊歩道		新宿区	58.3ha	
北の丸公園		千代田区	19.32ha	
豊島区南池袋		豊島区	19ha	
鬼子母神	神社	豊島区		
亀戸天神		江東区		
七社神社		北区	1138m ²	
富岡八幡		江東区		
明治神宮西参道		渋谷区	70ha	
明治神宮内苑		渋谷区	8000m ²	
明治神宮南参道		渋谷区	70ha	
護国寺	寺	文京区		
普門院		江東区		

(3) 調査時期

ニイニイゼミの調査は2008年の7月上旬に開始し、8月の下旬で終了しました。その他のセミ類の調査は7月中旬から9月上旬まで行いました。

3. 調査結果

(1) ニイニイゼミの分布調査

ア 現地調査結果

ニイニイゼミの鳴き声調査は図5に示す84地点で行ないました。調査結果は表2に示す。今回の調査では68地点（世田谷区内の9地点を含む）で鳴き声が確認されたので以下に報告を行います。

図5 ニイニイゼミ調査地点

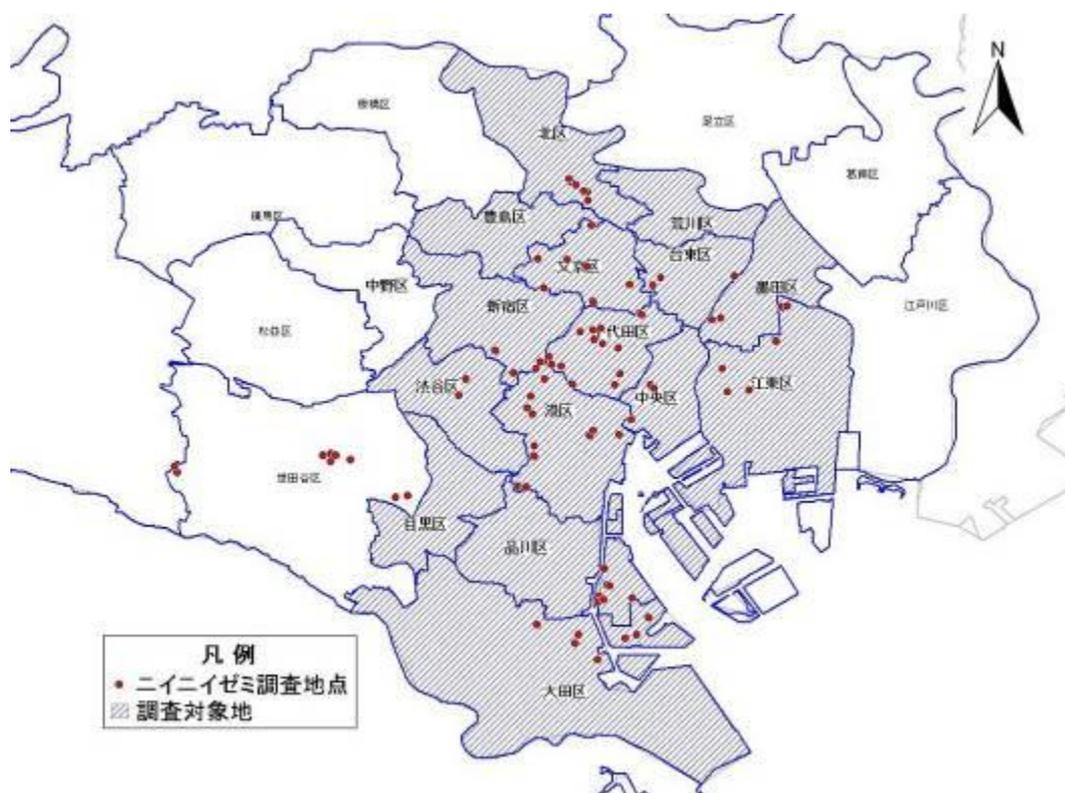


表2 ニイニイゼミの調査結果 (その1)

ID	備考	日付	場所	抜け殻 確認数	鳴き声
1	平塚神社	2008/7/21	北区上中里1-47-1		○
2	東京大学三四郎池	2008/7/21	文京区本郷7-3-1		○
3	小石川後樂園	2008/8/22	文京区後楽1-6-6	1	○
4	浜離宮恩賜庭園	2008/8/3	中央区浜離宮庭園1-1	57	○
5	北の丸公園	2008/8/20	千代田区北の丸公園1-1	217	○
6	乾塚小公園	2008/7/21	千代田区北の丸公園1-1		○
7	皇居東御苑二の丸雑木林	2008/7/21	千代田区千代田1	2	○
8	皇居外苑	2008/7/21	千代田区皇居外苑1-1	1	○
9	九段坂公園	2008/7/21	千代田区九段南2-2-18		○
10	清水谷公園	2008/7/17	千代田区紀尾井町2-1	1	○
11	日枝神社	2008/7/21	千代田区永田町2-10-5		○
12	神宮外苑	2008/7/17	新宿区霞ヶ丘町1-1		○
13	若葉東公園	2008/7/17	新宿区四谷1-12		○
14	東京都庭園美術館	2008/7/20	港区白金台5-21-9		○
15	旧芝離宮恩賜庭園	2008/7/18	港区海岸1-4-1		○
16	赤坂御所	2008/7/17	港区元赤坂2		○
17	有栖川宮記念公園	2008/7/29	港区南麻布5-7-29	9	○
18	フランス大使館	2008/7/29	港区南麻布4-11-44		○
19	青山霊園	2008/7/17	港区南青山2		○
20	青葉公園	2008/7/17	港区南青山1-5		○
21	自然教育園	2008/7/25	港区白金台5-21-5		○
22	白金台どんぐり児童公園	2008/7/20	港区白金台5-19-1		○
23	芝公園	2008/7/18	港区芝公園4-8	17	○
24	増上寺	2008/7/18	港区芝公園4-7-35		○
25	お茶の水公園	2008/7/18	文京区湯島1-4-25		○
26	湯島聖堂	2008/7/18	文京区湯島1-4		○
27	小石川植物園	2008/8/12	文京区白山3-7-1	3	○
28	護国寺	2008/8/22	文京区大塚5-40-1	1	○
29	九段下	2008/7/21	千代田区九段南1-6-1		○
30	日比谷公園	2008/8/13	千代田区日比谷公園1-6	114	○
31	ビル街	2008/7/17	千代田区麴町6-5		○
32	靖国神社	2008/7/21	千代田区九段北3-1-1		○
33	ビル街	2008/7/17	千代田区紀尾井町5-1		○
34	上野公園	2008/8/16	台東区上野公園5-20	3	○
35	不忍池	2008/7/28	台東区池之端3		○
36	若葉東公園	2008/7/17	新宿区四谷1-12		○
37	みなみもと町公園	2008/7/17	新宿区南元町20		○
38	新宿御苑	2008/7/26	新宿区内藤町11	78	○
39	代々木公園	2008/8/28	渋谷区代々木神園町1-1	27	○
40	明治神宮	2008/7/28	渋谷区代々木神園町1-1		○
41	しおじ公園	2008/7/24	品川八潮5-8-1		○
42	八潮公園	2008/7/24	品川区八潮5-11-16		○
43	なぎさの森公園	2008/7/24	品川区八潮4-2-1	3	○
44	大井ふ頭中央海浜公園	2008/7/24	品川区八潮4-1-19		○
45	大井ふ頭緑道公園	2008/7/24	品川区八潮4		○
46	運河緑道公園	2008/7/24	品川区八潮1~5		○
47	清澄庭園	2008/8/15	江東区清澄3-3-9	2	○
48	滝野川公園	2008/7/21	北区西ヶ原2-1-8	9	○
49	旧古河庭園	2008/8/3	北区西ヶ原1-27-39		○
50	渋沢庭園	2008/8/14	北区西ヶ原2-16-1	1	○
51	七社神社	2008/8/14	北区西ヶ原2-11-1		○
52	飛鳥山公園	2008/8/14	北区王子1-1		○

(その2)

ID	備考	日付	場所	抜け殻 確認数	鳴き声
53	平和の森公園	2008/7/24	大田区平和の森公園2-1	1	○
54	平和島公園	2008/7/24	大田区平和島4-2-2	1	○
55	昭和島北緑道公園	2008/7/24	大田区平和島2	1	○
56	大田市場	2008/7/24	大田区東海3-2-1		○
57	東京港野鳥公園	2008/8/20	大田区東海3-1	2	○
58	都堀公園	2008/7/24	大田区大森1-30	2	○
59	みなとが丘埠頭公園	2008/7/24	大田区大井南	3	○
60	住宅地	2008/8/9	世田谷区喜多見9-25		○
61	豪徳寺	2008/7/27	世田谷区豪徳寺2-10		○
62	城址公園	2008/7/27	世田谷区豪徳寺2-14		○
63	住宅地	2008/7/27	世田谷区豪徳寺2-25		○
64	下馬中央公園	2008/7/29	世田谷区下馬4-1		○
65	野川緑地公園	2008/8/9	世田谷区成城4-29		○
66	野沢龍雲寺	2008/7/29	世田谷区野沢3-38		○
67	世田谷八幡	2008/7/27	世田谷区宮の坂1-26		○
68	若林公園	2008/7/27	世田谷区若林4-34		○
69	六義園	2008/8/14	文京区本駒込6-16-3		×
70	占春園	2008/8/12	文京区大塚3-29		×
71	水谷橋公園	2008/8/13	中央区銀座1-12-6		×
72	京橋公園	2008/8/13	中央区銀座1-25-2		×
73	七社神社	2008/8/14	北区西ヶ原2-11-1		×
74	富岡八幡	2008/8/15	江東区富岡1-20-3		×
75	木場公園	2008/8/15	江東区平野4-6-1		×
76	猿江公園	2008/8/15	江東区毛利2-13-7		×
77	亀戸天神	2008/8/15	江東区亀戸3-6-1		×
78	普門院	2008/8/15	江東区亀戸3-43-3		×
79	隅田公園	2008/8/16	台東区花川戸1-1		×
80	東海緑道公園	2008/8/20	大田区東海1~3		×
81	青山公園	2008/8/31	港区六本木七丁目		×
82	旧安田庭園	2008/7/28	墨田区横網1-12		×
83	横網町公園	2008/7/28	墨田区横網2-3-25		×
84	江戸川公園	2008/8/22	文京区関口2-1		×

注)鳴き声の○:確認 ×:未確認 抜け殻の確認個数は定量調査時に確認したのものも含む

①ニイニイゼミの鳴き声の確認地点

ニイニイゼミの鳴き声確認地点は図6に示す通りです。小石川後樂園、靖国神社、日枝神社、皇居東御苑、北の丸公園、赤坂御所、新宿御苑、自然教育園、増上寺などの59地点で確認できました。今回の調査時の確認地点は公園や寺社が多く、区別にみると文京区、千代田区、港区での記録数が多かったのが特徴的です

一方、ニイニイゼミの鳴き声の未確認の地点は17地点あり、場所は木場公園、猿江公園、亀戸天神、隅田公園、旧安田庭園などで、調査対象地の東部に多く分布している傾向が見られました。

図6 ニイニイゼミ確認地点



②ニイニイゼミの抜け殻の採集地点

今回の調査時にニイニイゼミの抜け殻を24地点で採集しました。

ニイニイゼミの抜け殻を調査地点別に集計してみると図7に示すような傾向になります。

北の丸公園で217個、日比谷公園で114個、新宿御苑で78個、芝公園で17個、代々木公園で27個です。北の丸公園、日比谷公園など皇居周辺で抜け殻の個体数が他の調査地に比較して多いのが特徴的で、最も個体数が多かった場所は北の丸公園でした。

次に、ニイニイゼミの抜け殻の採集地点と個体数の割合をプロットしたものが図8であり、調査対象地の中心部で抜け殻が多くみられる傾向がありました。

図7 ニイニイゼミの抜け殻の個体数

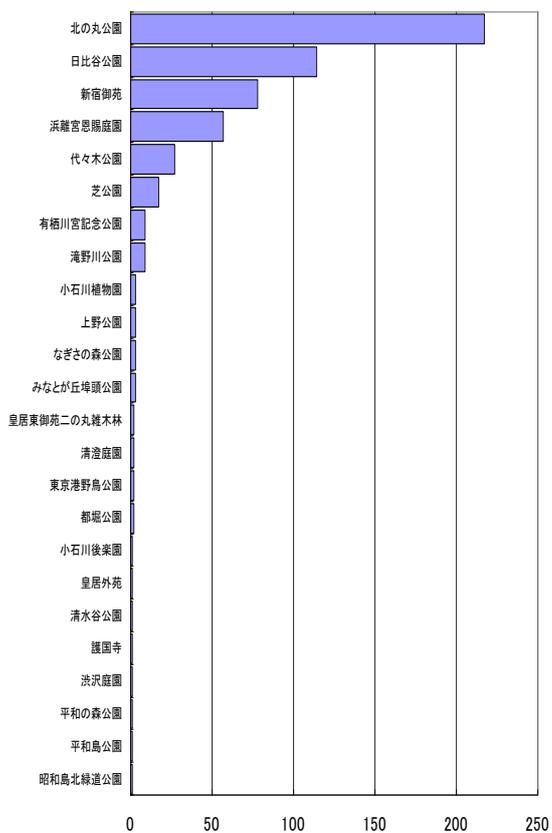
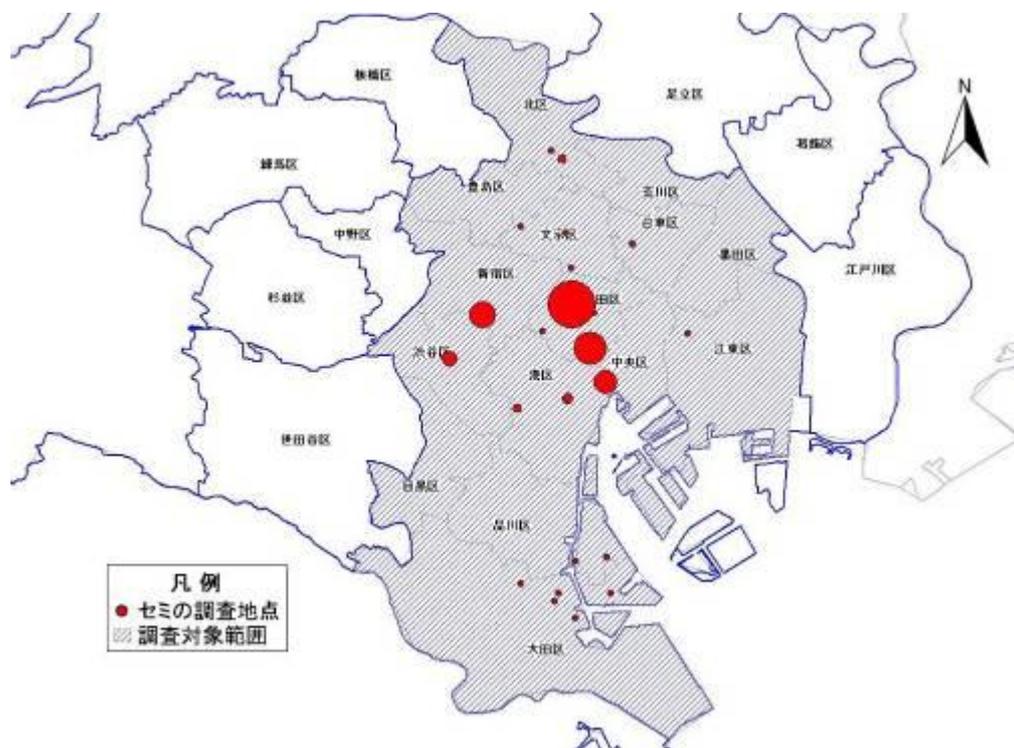


図8 抜け殻の採集地点と個体数の割合



③ニイニイゼミの分布

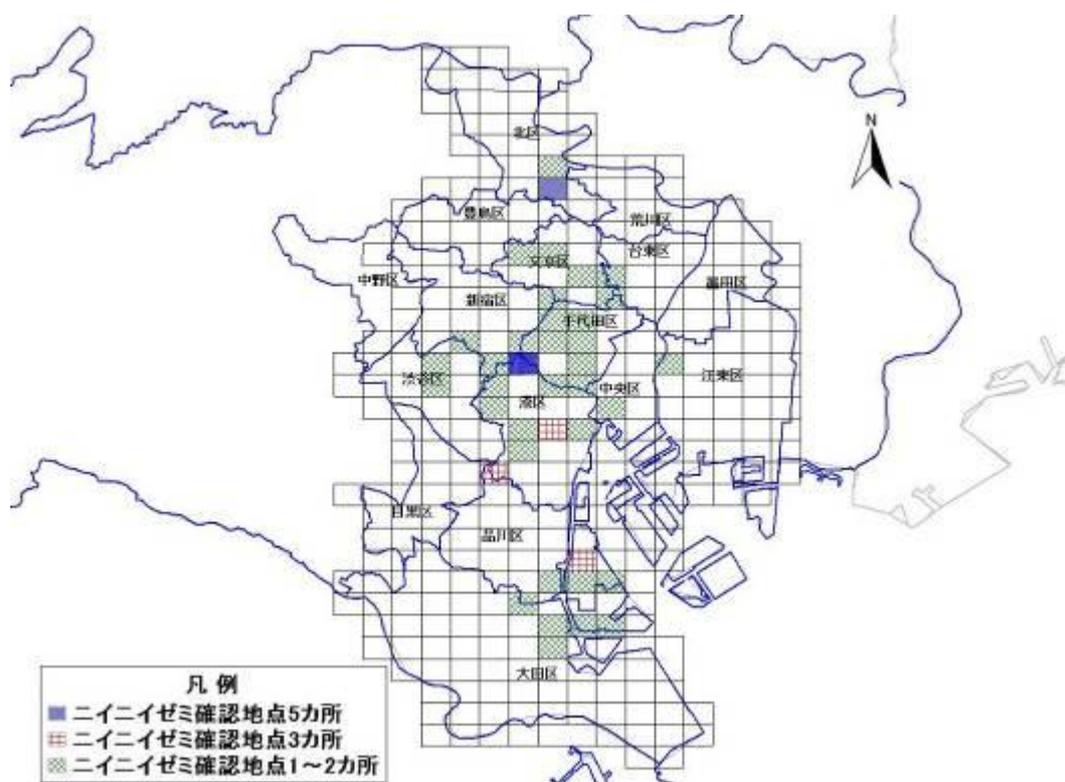
調査対象地域を約 1km 四方の網目状(メッシュ)に区切り、今回の調査で記録したニイニイゼミの情報をプロットした結果を図9に示します。調査は調査対象地全域のメッシュで行われたものではないが、分布の特徴としては、新宿区、渋谷区、北区、文京区、千代田区、港区などに分布しており、調査対象地の中心部から北部にニイニイゼミが分布している傾向がみられるようです。

また、南部の品川区、大田区では埋め立て地に分布していました。

ところで、台東区、江東区、墨田区、荒川区といった調査地の東側のメッシュでは、ニイニイゼミの分布は少ないようです。

今回の調査から区別に見ると、千代田区と港区でニイニイゼミの分布が多いという傾向がみられました。

図9 ニイニイゼミの分布



④調査対象地の地形

このメッシュ図に標高データを重ね合わせたものが図10であり、調査対象地内の地形を表しています。この地形図から調査対象地は台地と低地に分かれていることが明らかになりました。この図10の全体を眺めてみると、調査対象地の中央部から西側が武蔵野台地に属しており、この図の低地との境は標高10~15mの国分寺崖線が続いている崖地と

なっています。

武蔵野台地は、関東平野西部の荒川と多摩川に挟まれた地域に広がる台地であり、その範囲は東京都区部の西半分から西多摩地域に広がっています。この崖線の東部と、南部は起伏のほとんど無い低地となっています。低地に属する江東区の一部では海拔が0 mとなっている場所もあります。

この武蔵野台地に神田川、目黒川、古河などの河川が東京湾に向かって流れ、この河川に浸食されて大きな谷が形成されています。皇居から西側の武蔵野台地上を一般に山の手としており、ニイニイゼミの分布図を重ね合わせて全体を眺めてみると、調査対象地の中央部においてニイニイゼミが武蔵野台地に沿って分布する傾向がみられ、武蔵野台地上（山の手）に多く分布しているということが明らかになりました。

さらに、詳しくみるためにニイニイゼミの確認地点と標高データを重ね合わせたものを図 11 に示す。この図からニイニイゼミはこの山の手谷沿いや崖線沿いに分布しているということが認められます。

また、低地にニイニイゼミの未確認地点が多く分布しているということが明らかになりました。

図 10 調査対象地の地形とニイニイゼミの確認メッシュの重ね合わせ

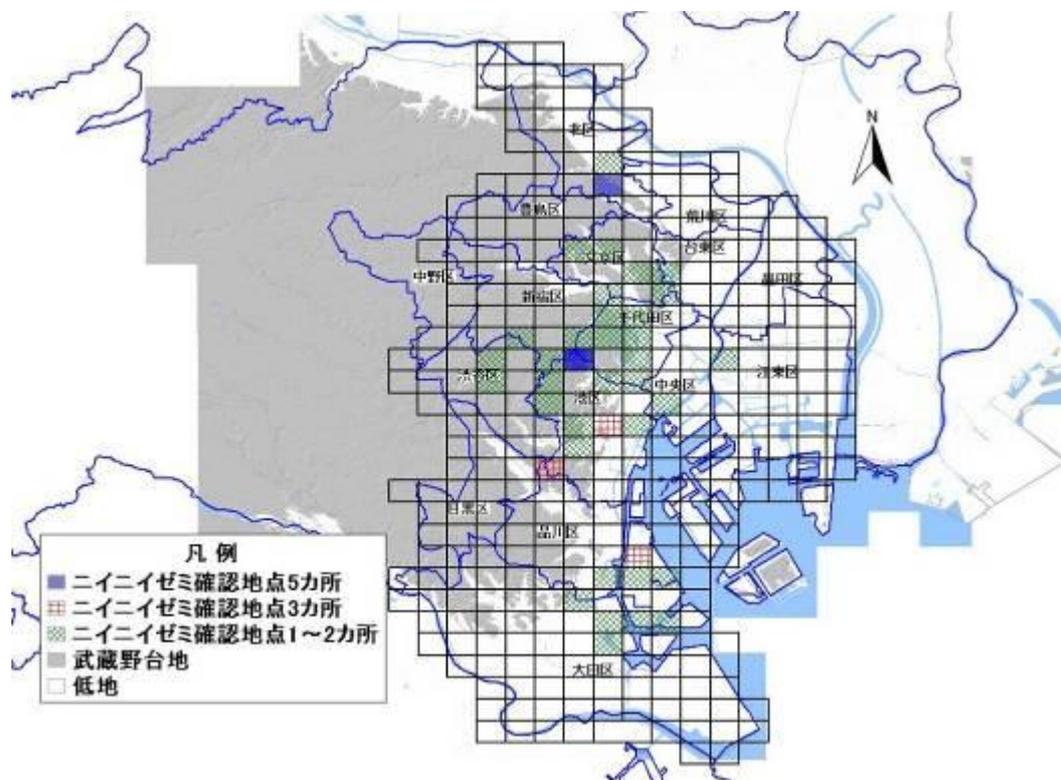


図 11 ニイニイゼミの確認地点



⑤ニイニイゼミ確認地点と緑地の分布

ニイニイゼミの分布図に自然環境保全基礎調査結果（第 2 回から第 5 回までの植生調査の結果を重ね合わせた植生図：昭和 53 年から平成 10 年）の東京都の植生図から緑地を抽出したものが図 3 です。この図を詳細に検討すると、調査対象地中央部武蔵野台地上に東部では上野公園、谷中の墓地、中央部では皇居、赤坂御所、新宿御苑、明治神宮、西部には青山霊園、自然教育園、代々木公園、南部には芝公園といった規模の大きい公園緑地や緑の多い住宅地が広く分布している。特に調査対象地の中央部には大規模な緑地が集まっていることが明らかになりました。

一方、東部の低地部では緑地は点状に分布しているが、緑の多い住宅地が殆ど見られない地域となっていることが認められます。

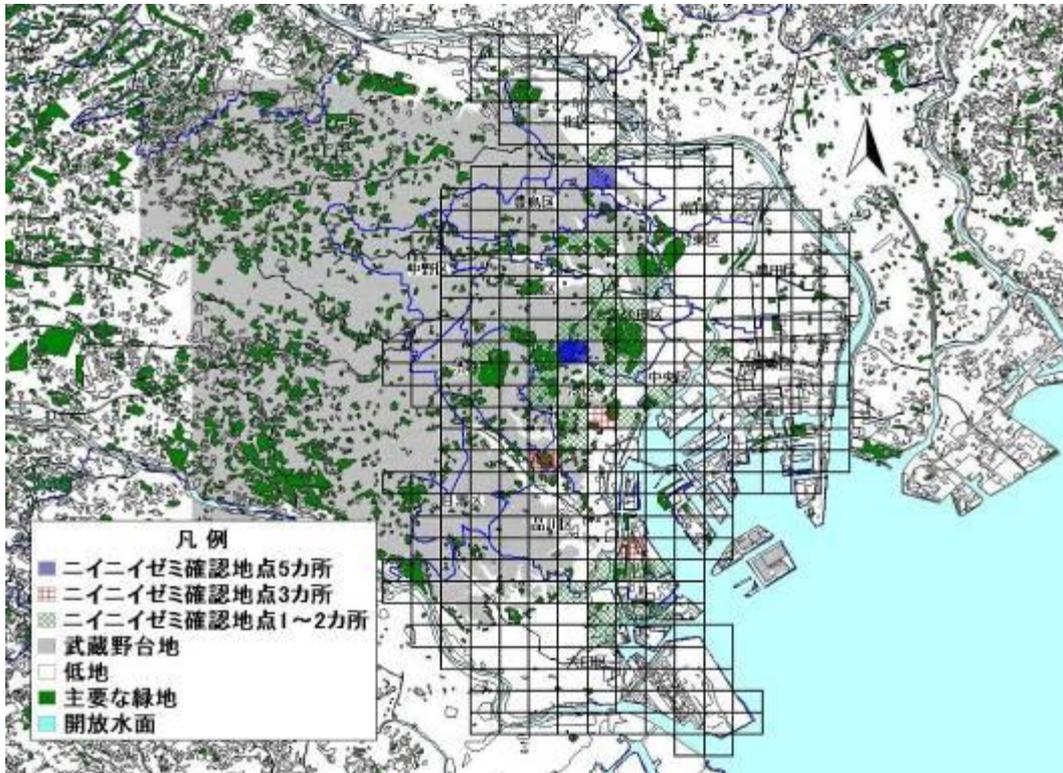
この図に調査結果を重ね合わせたのが図 12 であり、この図を詳細に検討した結果、ニイニイゼミの分布しているメッシュが緑地や緑の多い住宅地と重なっていると判定できます。

特にニイニイゼミの分布は、規模の大きな緑地が見られる調査対象地の中央部に集まっているような分布傾向を示しています。

また、調査対象地の東部の低地では規模の大きな緑地はないが、清澄庭園のような中規模の緑地が点状に分布しており、ニイニイゼミが見られる地域と重なることが判明しました。

一方、南部では運河沿いに分布する連続した緑地がニイニイゼミの分布と重なっていることが明らかになりました。

図 12 緑地の分布とニイニイゼミの確認メッシュとの重ね合わせ



イ 考察

ニイニイゼミの調査は文政元年（1818年頃）の「江戸朱引図」を参考にし、1818年当時の江戸の範囲を調査対象地とし、調査対象地内の主要な緑地を回って59ヶ所でニイニイゼミの鳴き声を確認しました。この調査結果を図にしてみると、ニイニイゼミはこの山の手の谷沿いや崖線沿いに分布している傾向がみられました。

これらの場所は上野公園、谷中の墓地、皇居、赤坂御所、新宿御苑、明治神宮、青山霊園、自然教育園、代々木公園、芝公園といった規模の大きい公園緑地が分布しており、ニイニイゼミの分布がこの緑地や緑の多い住宅地と重なることが明らかになりました。

特に北の丸公園や日比谷公園など皇居周辺で抜け殻の個体数が他の調査地に比較して多いので、これらの場所がニイニイゼミの生息に適した環境だと推測されるようです。

一方、東側のメッシュでは、ニイニイゼミの記録が清澄庭園1カ所と少なかったようです。

しかも、富岡八幡、木場公園、猿江公園、亀戸天神、旧安田庭園、横綱町公園、隅田公園などではニイニイゼミが未確認のため、この地域はニイニイゼミの生息は少ないと推測されます。

この理由として考えられることは、台東区、江東区、墨田区、荒川区などには緑地の分布図から規模の大きい緑地が分布しない、緑の多い住宅地が少ないなど、ニイニゼミが生息できるような緑地が少ないのが原因であろうと考察されました。

以上のことから、北の丸公園、日比谷公園、新宿御苑、浜離宮恩賜庭園などこれらの公園では多数のニイニゼミが発生しており、鳴き声も多数聞くことが出来る重要な地域であることが明らかになりました。これらの公園内でのニイニゼミの確認環境が、ニイニゼミの生息適地として示唆されていると考えられます。

今回の調査では鳴き声と抜け殻の記録からニイニゼミは確実に都心部で発生していることが明らかになり、武蔵野台地上の規模の大きな公園に 7 月上旬から中旬に行けば、必ずその声を聞くことが出来るとセミと結論づけられます。

ところで、生き物の調査では生息種の生息確認だけでは情報としては不十分なことが多いが、環境変化の早い都市環境では今現在「いる、いない」だけのこのような定性的な情報も重要と考えられます。

一方、最近では声を聞かないが昔はたくさんいたなどの話をよく聞く理由としては、ニイニゼミは梅雨の終わりから鳴き始めるため、あまり鳴き声に注目されず、鳴き声も他のセミと比較して単調で地味であることから、その存在が認知されにくいと(1995 佐々木)指摘のあるとおり、多くの人はニイニゼミにあまり注目していないためにその存在に気がつかないのではないかと考えられ、発生環境は全体的に見れば生息地は大規模の公園緑地に偏っている、緑地が少ないところにはニイニゼミは分布しないなどから、都内ではニイニゼミが減少してきたと判断されてきたのではないかと推測されます。

なお、環境に問題があるとの指摘もあるようで、ニイニゼミの都市での減少に関してはヒートアイランド現象が影響しているとの指摘があります。ヒートアイランド現象は土の乾燥化をもたらすニイニゼミを駆逐していたのである。事実、東京 23 区で調べた結果集中してこのセミがいたのは、東京・葛飾区の水元公園だけだった(柘植 1994)、としています。だが、これに対しては 2007 年の自然観察指導員東京連絡会のセミの抜け殻調査では水元公園よりも大井ふ頭中央海浜公園でのニイニゼミの出現率が高いと報告していることが明らかになりました。

今回の調査でもニイニゼミは大田区、品川区の比較的新しい小規模な緑地でも確認されています。これらの緑地は、海底の土砂を浚渫して埋め立てた土地に立地する比較的乾燥化が進んでいると考えられる場所に建設されており、このような緑地でもニイニゼミは発生しているのが確認されました。

しかし、同じような低地にある中央区、江東区など、東部の緑地にはニイニゼミはほとんど分布していないので、今回の結果からは土の乾燥化が影響しているというよりは緑地の規模や樹林構成種の違い、緑地の孤立化、緑地の規模、樹林の質なども影響していることを示唆していると判断できるようです。

今回のニイニゼミの調査時においては確認環境についての詳細な調査を行っていない

が、生息確認地と未確認地の環境条件や生息する他のセミの種類などの違いを調べる必要性もあると考え、調査地内で生息するセミ類の調査ではさらに詳細に調査を行うこととしました。

(2) 調査地内でみられるセミの種類調査

ア 現調査結果

今回の調査では図 13 に示す 48 地点で抜け殻の調査を行ないました。調査地点において抜け殻を採集して数量や採集位置、採集場所、採集環境などを記録し生息環境を把握することに努め、生息環境を類型化するための樹林の構成種の調査も行いました。

この樹林環境調査は、セミ類の生息条件を検討するために、生息環境を類型化し生息環境の特性を明らかにするためです。

生息環境の樹林調査結果は調査地点で環境は異なるが、調査結果を整理し類型化すると、各調査地点は大きく分けてスダジイなどの常緑樹を主体とした A タイプとケヤキ、サクラ類などの落葉樹を主体とした B タイプの樹林に分けることが出来ようです。

さらに、各調査地点それぞれの樹林構造を考慮すると樹林タイプはさらに 6 タイプに区分でき、この区分で各調査地点の樹林を区分し、表 3 に概要を示します。

現地調査は各調査地点で約 30 分間踏査を行い採集したセミの抜け殻の種類、個体数を記録しました。

現地踏査結果を集計したものを表 4 に示します。

図 13 調査地点位置図



(B タイプ落葉樹)

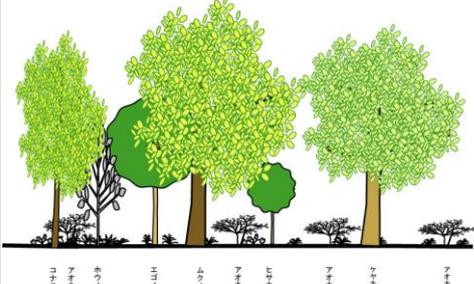
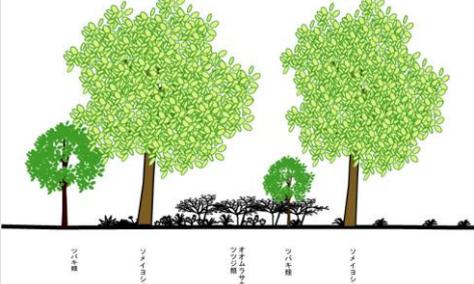
環境タイプ	環境特性	写真
<p>タイプB-1</p>  <p>アオキ シロダモ シユロカキ ムクノキ アオキ シロダモ ヒサカキ アオキ シユロ コナラ ヒサカキ シロダモ</p>	<p>落葉樹が優占しているが高木が多いため夏場は暗い樹林。ムクノキ、コナラ、エノキなどの大茎木も出現する。亜高木層にはシロダモ、ヤブツバキ、ヒサカキなどの常緑樹が進入している場合もある。シュロ、ミズキ、ヤマグワなどが見られることもある。低木層にはアオキまたは、アズマネザサが優占している場合もある。林床は暗いので、林縁にチヂミザサ、ジャノヒゲなどの草本がみられる。</p>	
<p>タイプB-2</p>  <p>コナラ アオキ ホウノキ コナラ ムクノキ アオキ ヒサカキ アオキ ケヤキ アオキ</p>	<p>落葉樹が優占した樹林で冬場は明るい樹林となる。ケヤキ、ムクノキ、コナラ、ホウノキ、ミズキなどがみられる樹林である。亜高木層にエゴノキ、イロハモミジなども出現するが密度は低い。ヤマツツジ、アオキ、ヤツデなどの低木も見られるが、これらも密度が低いいため明るく見通しがよいが、人の出入りが多いなどのため、林床の草本類はジャノヒゲなどで少ない。</p>	
<p>タイプB-3</p>  <p>ツバキ類 ソメイヨシノ ツバキ類 ツバキ類 ツバキ類</p>	<p>ケヤキ、ソメイヨシノ、サトザクラ類、クヌギ、コナラ、ムクノキエノキなどが優占した明るい落葉樹林であるが、まばらな植栽のため、明るい環境である。ツバキ類、ネズミモチ、シロダモなどの亜高木、低木はツツジ類が植栽されているが密度は低い。人の利用が多いので、林床はほとんどが裸地であるが、一部チヂミザサ、オオバコ、オヒシバ、カゼクサなどの草地となっているところもある。</p>	

表4 各調査地点の調査結果

ID	調査場所	クマゼミ属	ミンミンゼミ属	ツクツク属	アブラゼミ属	ニイニイゼミ属	ヒグラシ属	抜け殻確認 個数合計	環境区分
		クマゼミ	ミンミンゼミ	ツクツクボウシ	アブラゼミ	ニイニイゼミ	ヒグラシ		
1	渋沢庭園		54	6	37	1		98	A-1
2	六義園		4		4			8	A-1
3	小石川後楽園		6	1	63	1		71	A-1
4	清水谷公園		25	2	29			56	A-1
5	有栖川宮記念公園図書館周辺		1		4	7		12	A-1
6	国立科学博物館附属自然教育園中央飛び地		4	1				5	A-1
7	国立科学博物館附属自然教育園南飛び地		94	4	2		1	101	A-1
8	上野公園		18	8	77	2		105	A-1
9	清澄庭園		4		56	2		62	A-1
10	明治神宮西参道		7	7	10		1	25	A-1
11	青山公園		40	8	50			98	A-1
12	国立科学博物館附属自然教育園水鳥の沼付近		7		8		5	20	A-1
13	明治神宮内苑		1	1	2		2	6	A-1
14	旧古河庭園		14	1	8			23	A-2
15	新宿御苑日本庭園		13	46	7	10		76	A-2
16	新宿御苑玉藻池		2	4	17	2		25	A-2
17	青山霊園		1		7			8	A-2
18	芝公園赤羽橋		38	3	172	3		216	A-2
19	雑司ヶ谷霊園		8	4	26			38	A-2
20	護国寺		11	2	11	1		25	A-2
21	江戸川公園		17	1	63			81	A-2
22	南池袋公園		46	1	59			106	A-3
23	鬼子母神		1		15			16	A-3
24	隅田公園		7		257			264	A-3
25	亀戸天神		5		205			210	A-3
26	新宿御苑北遊歩道		18	14	36	19		87	A-3
27	水谷橋公園		6		17			23	A-3
28	京橋公園				9			9	A-3
29	木場公園		5		151			156	A-3
30	富岡八幡		4		170			174	A-3
31	代々木公園原宿門		2		69	6		77	A-3
32	平和島公園	14	36		154			204	A-3
33	芝公園		31	1	78			110	A-3
34	小石川植物園		39	11	113	3		166	B-1
35	戸山公園		17	16	34			67	B-1
36	新宿御苑母と子の森		5	11	26	3		45	B-1
37	有栖川宮記念公園池周辺		53	12	47	2		114	B-1
38	国立科学博物館附属自然教育園北門付近		3	1	4		5	13	B-1
39	東京港野鳥公園	1	13		64	2		80	B-2
40	北の丸公園		5	8	24	213		250	B-2
41	皇居東御苑二の丸雑木林		11	2	52	1		66	B-2
42	日比谷公園		5	7	123	113		248	B-2
43	浜離宮恩賜庭園			1	6	57		64	B-2
44	新宿御苑		3	1	24	24		52	B-3
45	池袋の森				21			21	B-3
46	猿江公園		33		67			100	B-3
47	代々木公園噴水近く		5	20	113	16		154	B-3
48	普門院		7		27			34	C-1
	合計	15	729	205	2618	488	14	4069	

① 抜け殻の個体数

調査地点別に集計したものを図 14 に示します。結果を集計すると抜け殻の総個体数は 4069 個であり、隅田公園、北の丸公園、日比谷公園、芝公園赤羽橋、亀戸天神、平和島公園、富岡八幡などで多く採集されました。全体の集計結果から個体数の構成は図 15 のようにアブラゼミがもっとも多数を占めており、全体の 64% で、次いで多かったのはミンミンゼミ、以下ニイニイゼミ、ツクツクボウシ、クマゼミ、ヒグラシの順でした。

調査地点別の個体数の分布を図 16 に示します。調査地点別に見ると調査対象地の東部では隅田公園 264 個、富岡八幡 174 個、亀戸天神 210 個、木場公園 156 個、中央部では日比谷公園 248 個、北の丸公園 250 個、南部では平和島公園 204 個、芝公園赤羽橋 216 個、有栖川宮記念公園池周辺 114 個で個体数が東部で多い傾向がみられました。

調査結果を種類別に個体数を集計した分布図に、自然環境保全基礎調査結果（第 2 回から第 5 回までの植生調査の重ね合わせ植生図：昭和 53 年から平成 10 年）の東京都の植生図から緑地を抽出したこの図を重ね合わせたのが図 17～22 であり、各ゼミの個体数の分布概要を以下に示します。

- クマゼミは調査対象地の南部の平和島公園と東京港野鳥公園で抜け殻を採集した。クマゼミの抜け殻が多く採集されたのは平和島公園でありました。今回の調査でクマゼミが採集された場所はどちらも埋め立て地に造成された緑地という共通点があります。
- ミンミンゼミは調査対象地に広く分布しているが京橋公園、浜離宮恩賜庭園、池袋の森では採集できなかった。個体数は低地では少ないが、武蔵野台地上の北部で渋沢庭園、南池袋公園、南部の自然教育園、有栖川宮記念公園、芝公園、平和島公園などでは多く見られました。大規模緑地よりも比較的小規模な緑地において個体数が多い傾向がみられるようです。
- ツクツクボウシは調査対象地の中心に分布しており、調査対象地の西部に多く分布する傾向を示しています。特に新宿御苑、代々木公園など武蔵野台地上の緑地で多く見られる傾向でした。低地では浜離宮恩賜庭園で採集されただけでありました。
- アブラゼミも広く分布しており、調査対象地の東部隅田公園、亀戸展示、富岡八幡などの低地で個体数が多い傾向が見られるようでした。それに対して武蔵野台地上の北部では個体数少ない傾向を示し、ミンミンゼミとは逆の傾向がみられました。アブラゼミの特色としては、東部の低地において、緑地の分布の少ない地域で個体数が多い傾向を示していることでした。
- ニイニイゼミは調査対象地の中心部、北の丸公園、日比谷公園ではニイニイゼミの抜け殻がそれぞれ 218 個、113 個と他の地点に比較して多く確認されたのが特徴的でありました。ニイニイゼミは武蔵野台地の縁に沿って分布する傾向であるが、低地においては 2 カ所、清澄庭園、東京港野鳥公園で採集されただけでありました。
- ヒグラシは武蔵野台地上の規模の大きな緑地である明治神宮、自然教育園において確

認められました。低地では抜け殻が確認されませんでした。

図 14 調査地点別の個体数

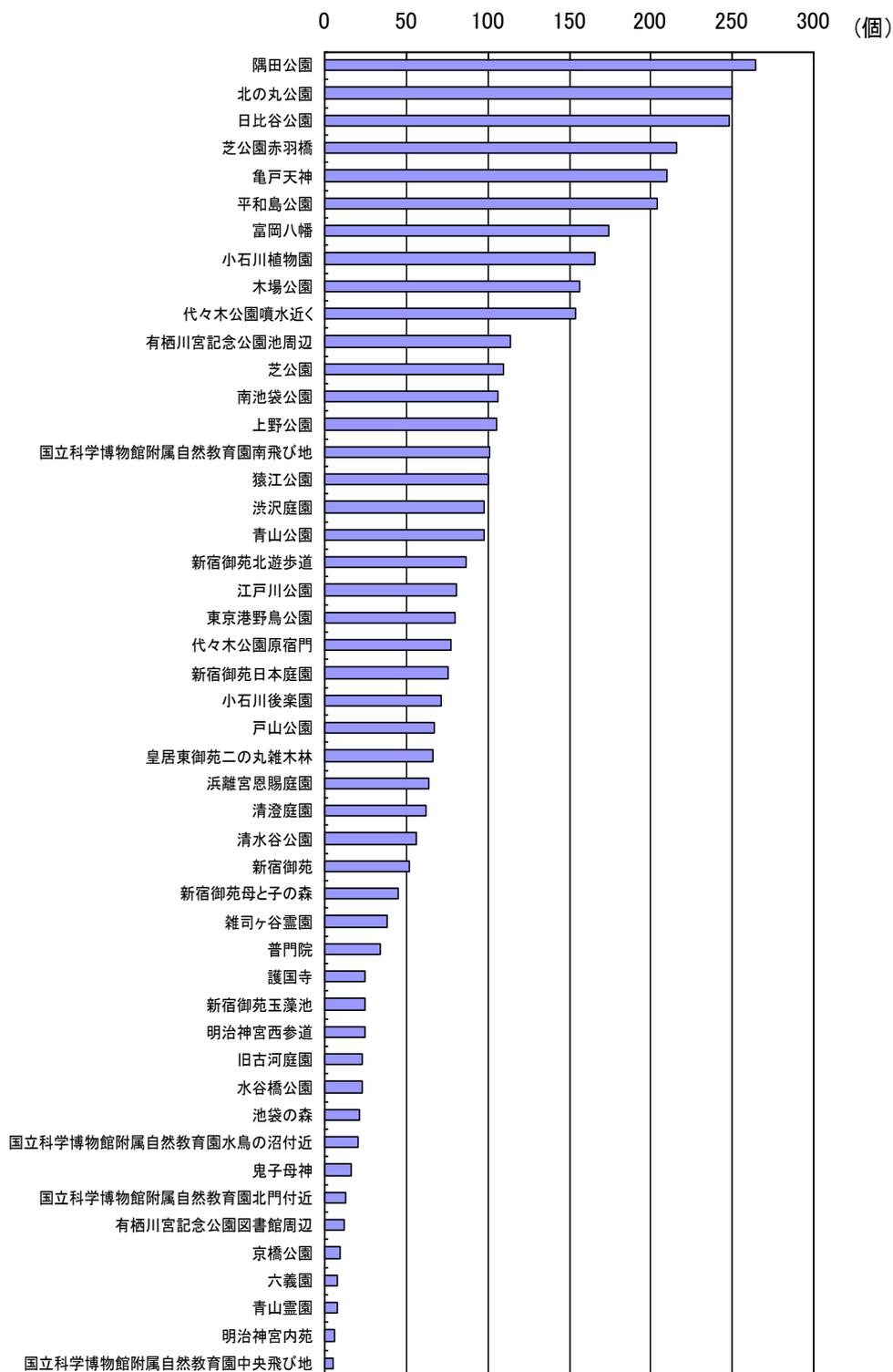


図 15 個体数構成

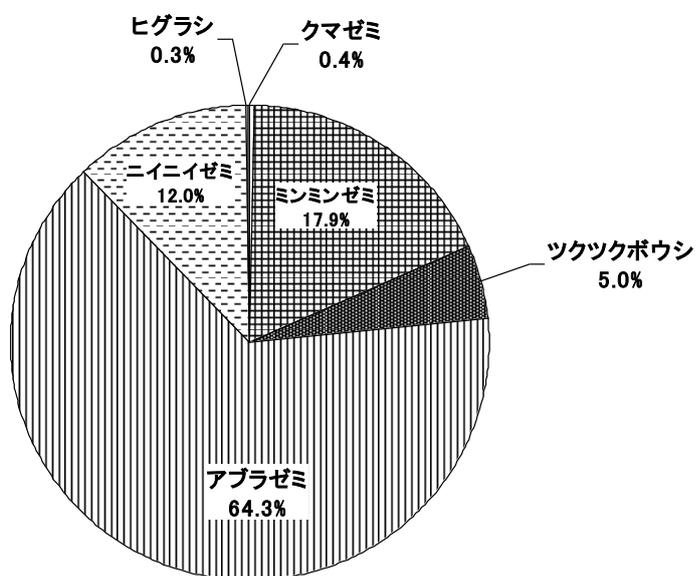


図 16 総個体数の分布

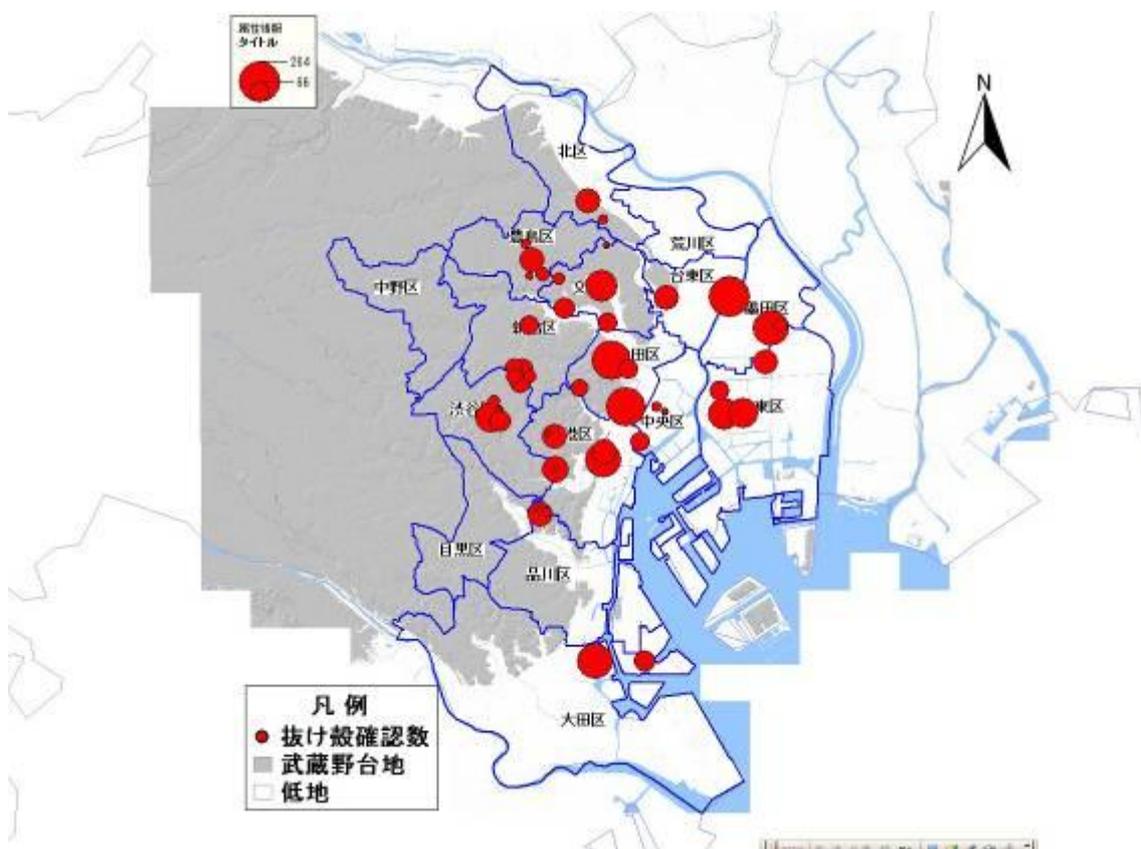


図 19 ツクツクボウシの分布

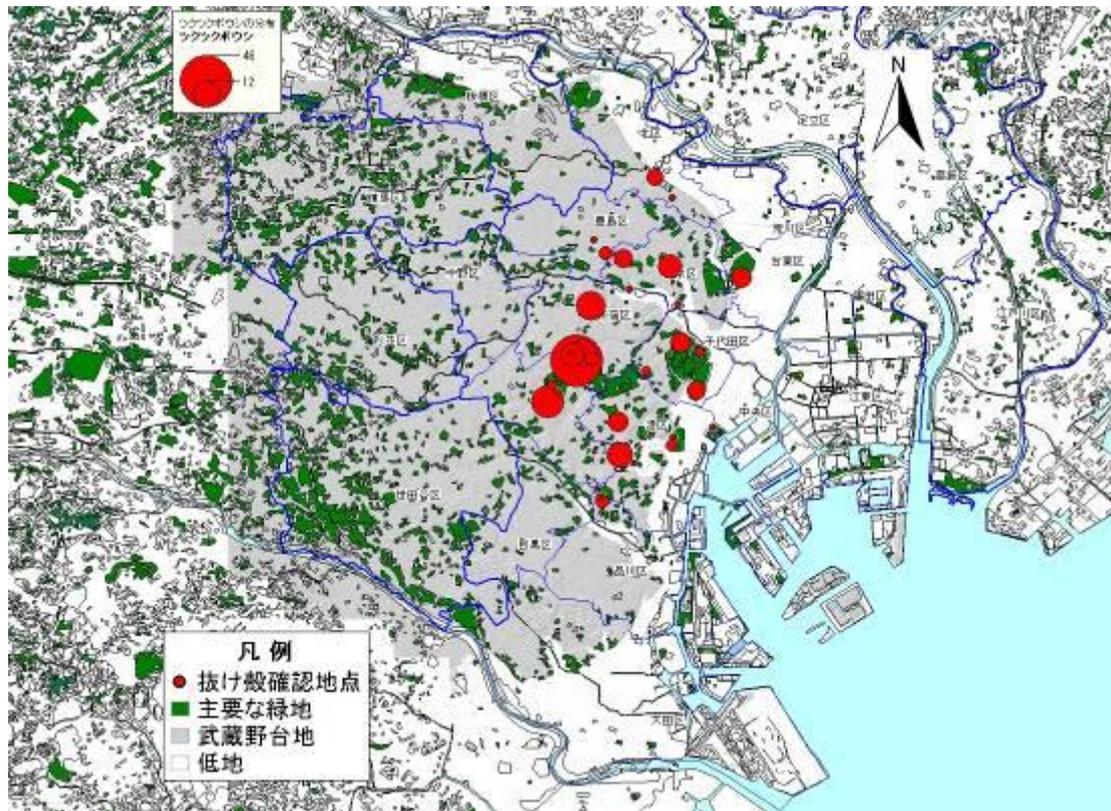


図 20 アブラゼミの分布

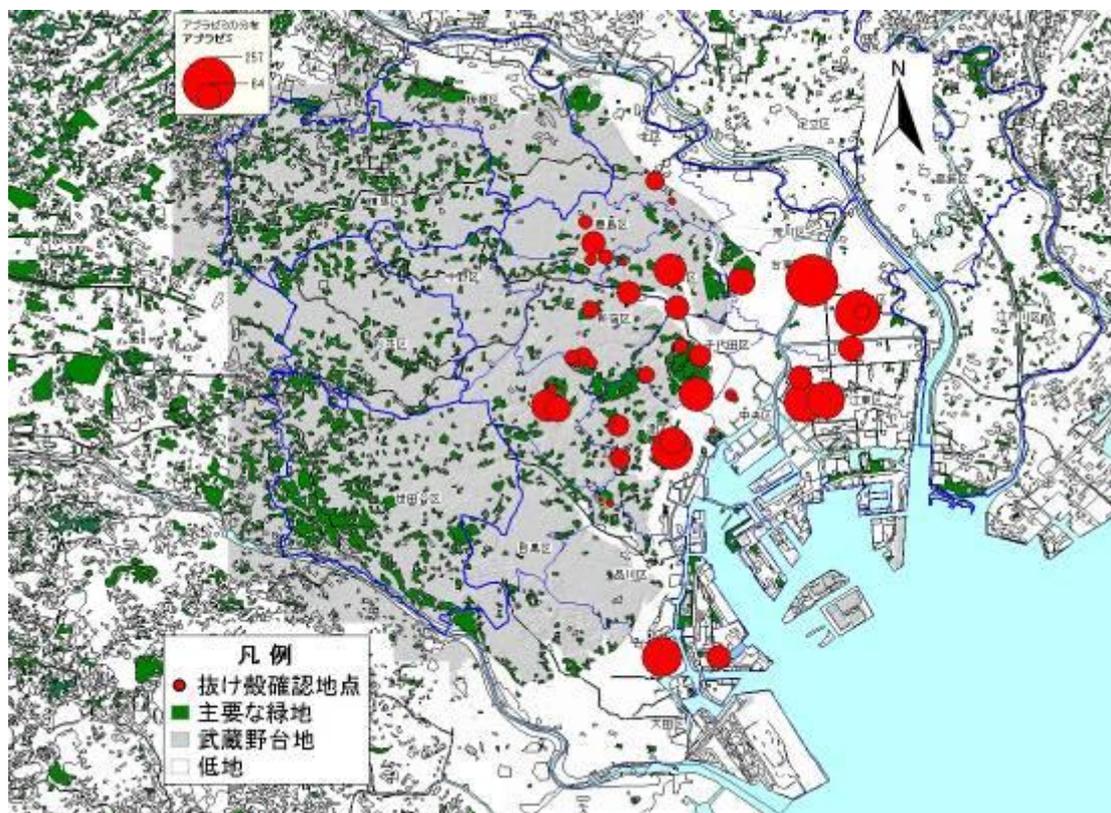


図 21 ニイニイゼミの分布

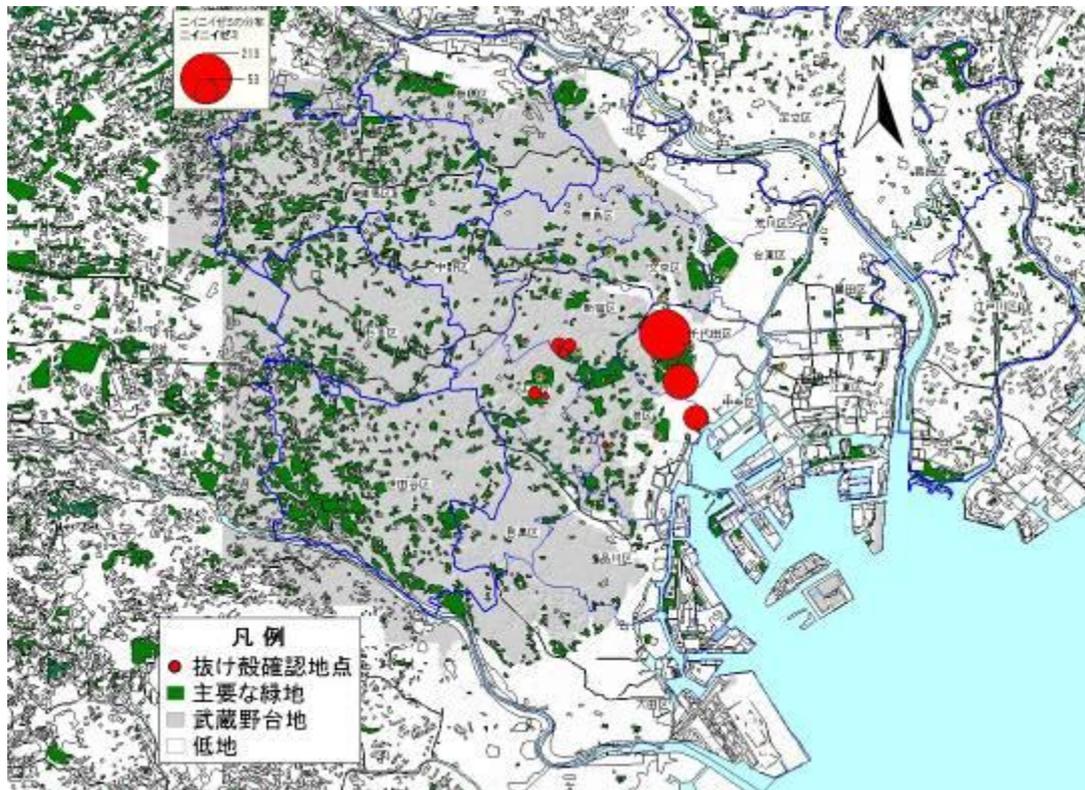
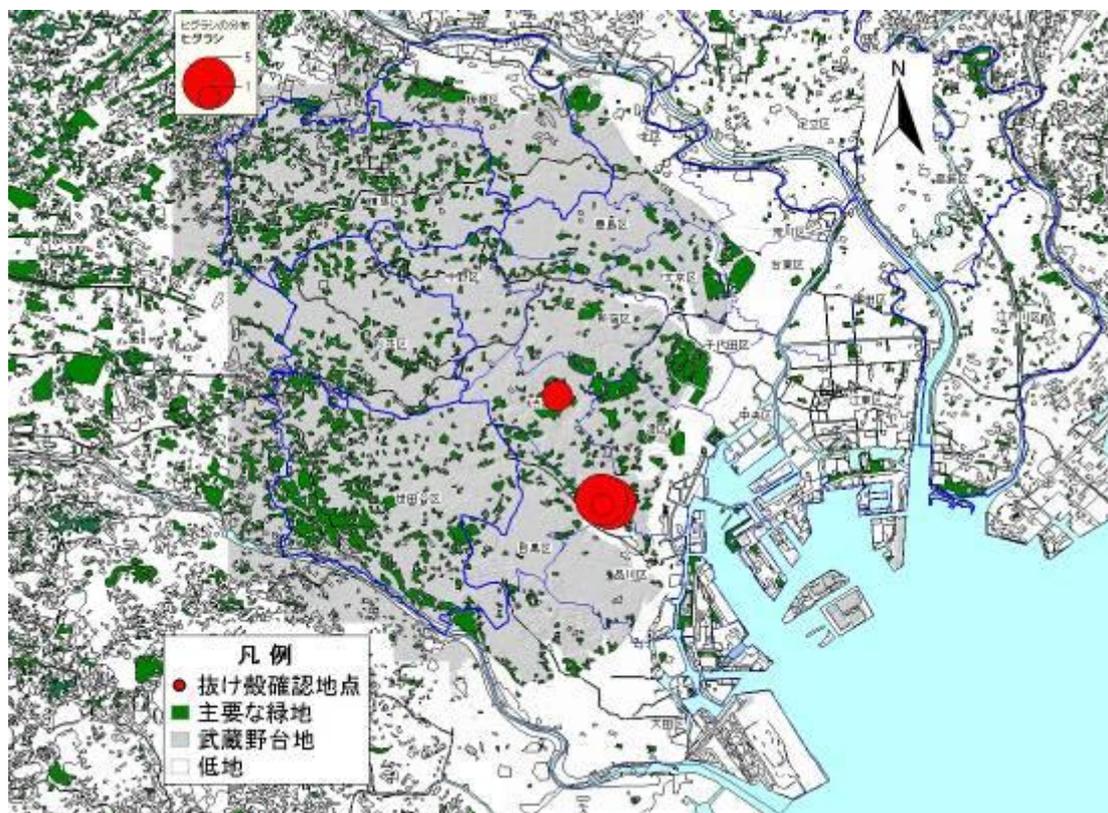


図 22 ヒグラシの分布



②調査地点別種数と個体数の割合

調査対象地内で採集したセミの抜け殻は、クマゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシ、アブラゼミ、ニイニイゼミ、ヒグラシの 6 種で採集したセミの抜け殻の個体数の割合と種数を図 23 に示し、種数の分布を図 24 に示します。

今回の調査では合計 6 種のセミが確認されているが、各調査地点別にみると 1 地点 4 種が最大でありました。抜け殻 4 種を確認したのは、皇居東御苑二の丸雑木林、北の丸公園、日比谷公園で、北部では小石川植物園、小石川後楽園、護国寺、渋谷庭園、東部では上野公園、西部では代々木公園噴水、新宿御苑、南部では自然教育園北門、有栖川宮記念公園池周辺、芝公園赤羽橋での確認となっています。調査対象地の中央部に 4 種の確認地点が分布している傾向がみられました。北の丸公園、日比谷公園は個体数の割合も多い地点でした。

一方、種数の最小は 1 種のみで、池袋の森 1 地点だけでありました。調査対象地の東部では 2 種だけの地点が広く分布している傾向がみられます。たとえば、隅田公園、富岡八幡、亀戸天神、木場公園などでありました。これらの地点は種数は少ないが、個体数の割合は多くなっている傾向がみられます。

図 23 調査対象地内で確認したセミの種数と個体数の割合

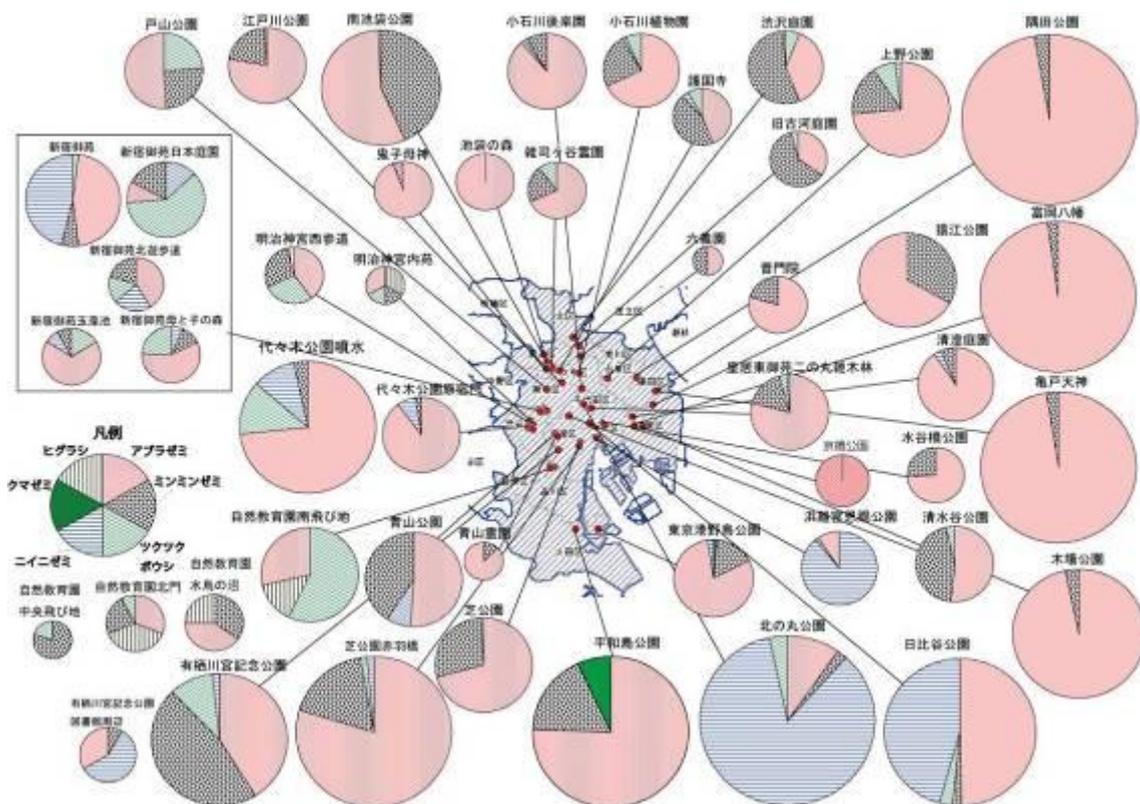


表5 各調査地点別セミの出現率

ID	調査場所	出現率(%)						種数	抜け殻確認 個数合計	環境区分
		クマゼミ	ミンミンゼミ	ツクツクボウシ	アブラゼミ	ニイニイゼミ	ヒグラシ			
1	渋沢庭園	0.0	55.1	6.1	37.8	1.0	0.0	4	98	A-1
2	六義園	0.0	50.0	0.0	50.0	0.0	0.0	2	8	A-1
3	小石川後楽園	0.0	8.5	1.4	88.7	1.4	0.0	4	71	A-1
4	清水谷公園	0.0	44.6	3.6	51.8	0.0	0.0	3	56	A-1
5	有栖川宮記念公園図書館周辺	0.0	8.3	0.0	33.3	58.3	0.0	3	12	A-1
6	国立科学博物館附属自然教育園中央飛び地	0.0	80.0	20.0	0.0	0.0	0.0	2	5	A-1
7	国立科学博物館附属自然教育園南飛び地	0.0	93.1	4.0	2.0	0.0	1.0	4	101	A-1
8	上野公園	0.0	17.1	7.6	73.3	1.9	0.0	4	105	A-1
9	清澄庭園	0.0	6.5	0.0	90.3	3.2	0.0	3	62	A-1
10	明治神宮西参道	0.0	28.0	28.0	40.0	0.0	4.0	4	25	A-1
11	青山公園	0.0	40.8	8.2	51.0	0.0	0.0	3	98	A-1
12	国立科学博物館附属自然教育園水鳥の沼付近	0.0	35.0	0.0	40.0	0.0	25.0	3	20	A-1
13	明治神宮内苑	0.0	16.7	16.7	33.3	0.0	33.3	4	6	A-1
14	旧古河庭園	0.0	60.9	4.3	34.8	0.0	0.0	3	23	A-2
15	新宿御苑日本庭園	0.0	17.1	60.5	9.2	13.2	0.0	4	76	A-2
16	新宿御苑玉藻池	0.0	8.0	16.0	68.0	8.0	0.0	4	25	A-2
17	青山霊園	0.0	12.5	0.0	87.5	0.0	0.0	2	8	A-2
18	芝公園赤羽橋	0.0	17.6	1.4	79.6	1.4	0.0	4	216	A-2
19	雑司ヶ谷霊園	0.0	21.1	10.5	68.4	0.0	0.0	3	38	A-2
20	護国寺	0.0	44.0	8.0	44.0	4.0	0.0	4	25	A-2
21	江戸川公園	0.0	21.0	1.2	77.8	0.0	0.0	3	81	A-2
22	南池袋公園	0.0	43.4	0.9	55.7	0.0	0.0	3	106	A-3
23	鬼子母神	0.0	6.3	0.0	93.8	0.0	0.0	2	16	A-3
24	隅田公園	0.0	2.7	0.0	97.3	0.0	0.0	2	264	A-3
25	亀戸天神	0.0	2.4	0.0	97.6	0.0	0.0	2	210	A-3
26	新宿御苑北遊歩道	0.0	20.7	16.1	41.4	21.8	0.0	4	87	A-3
27	水谷橋公園	0.0	26.1	0.0	73.9	0.0	0.0	2	23	A-3
28	京橋公園	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	1	9	A-3
29	木場公園	0.0	3.2	0.0	96.8	0.0	0.0	2	156	A-3
30	富岡八幡	0.0	2.3	0.0	97.7	0.0	0.0	2	174	A-3
31	代々木公園原宿門	0.0	2.6	0.0	89.6	7.8	0.0	3	77	A-3
32	平和島公園	6.9	17.6	0.0	75.5	0.0	0.0	3	204	A-3
33	芝公園	0.0	28.2	0.9	70.9	0.0	0.0	3	110	A-3
34	小石川植物園	0.0	23.5	6.6	68.1	1.8	0.0	4	166	B-1
35	戸山公園	0.0	25.4	23.9	50.7	0.0	0.0	3	67	B-1
36	新宿御苑母と子の森	0.0	11.1	24.4	57.8	6.7	0.0	4	45	B-1
37	有栖川宮記念公園池周辺	0.0	46.5	10.5	41.2	1.8	0.0	4	114	B-1
38	国立科学博物館附属自然教育園北門付近	0.0	23.1	7.7	30.8	0.0	38.5	4	13	B-1
39	東京港野鳥公園	1.3	16.3	0.0	80.0	2.5	0.0	4	80	B-2
40	北の丸公園	0.0	2.0	3.2	9.6	85.2	0.0	4	250	B-2
41	皇居東御苑二の丸雑木林	0.0	16.7	3.0	78.8	1.5	0.0	4	66	B-2
42	日比谷公園	0.0	2.0	2.8	49.6	45.6	0.0	4	248	B-2
43	浜離宮恩賜庭園	0.0	0.0	1.6	9.4	89.1	0.0	3	64	B-2
44	新宿御苑	0.0	5.8	1.9	46.2	46.2	0.0	4	52	B-3
45	池袋の森	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	1	21	B-3
46	猿江公園	0.0	33.0	0.0	67.0	0.0	0.0	2	100	B-3
47	代々木公園噴水近く	0.0	3.2	13.0	73.4	10.4	0.0	4	154	B-3
48	普門院	0.0	20.6	0.0	79.4	0.0	0.0	2	34	C-1
	合計	0.4	17.9	5.0	64.3	12.0	0.3	6	4069	

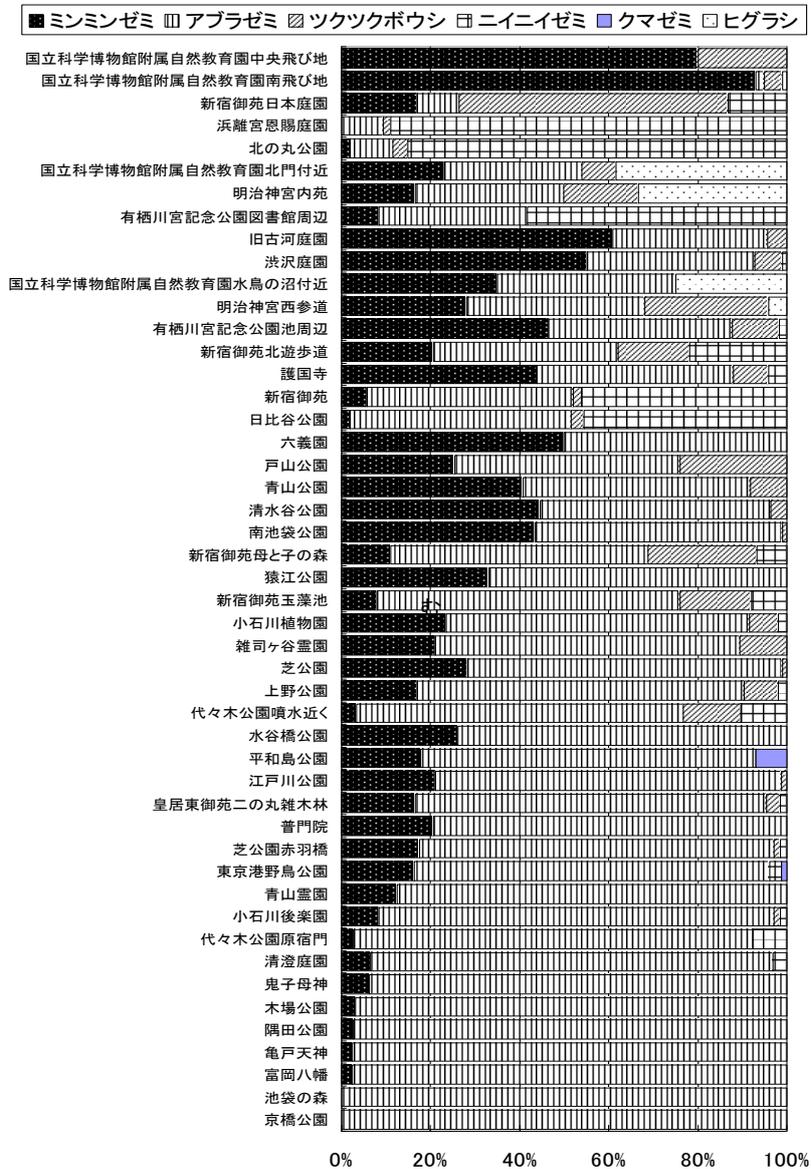
④調査地点別の種類構成

調査地点別の種類構成を集計したものが図 25 に示す通りとなります。各地点別に見ると京橋公園、池袋の森ではアブラゼミの構成比が 100%でありました。富岡八幡、亀戸天神、隅田公園、木場公園、清澄庭園など調査対象地域東部の低地ではアブラゼミの割合が高く、武蔵野台地上では北上して行くほどアブラゼミの割合が減少して行く傾向がみられました。

アブラゼミ以外では、新宿御苑日本庭園ではツクツクボウシの割合が著しく高く、自然教育園南飛び地、中央飛び地ではミンミンゼミの割合が高かい傾向がみられました。

全体的な種類構成はニイニゼミとミンミンゼミが増加すると、アブラゼミが減少しているという傾向がみられました。

図 25 調査地点別の種類構成



⑤樹林環境タイプ別による種類構成

各調査地点では多少環境は異なるので、環境による種類構成を比較検討するために緑地の環境を整理して、樹林を6タイプに類型化し集計しました。種類構成を図26に示し、以下に概要を示します。

- A-1タイプの樹林では合計5種のセミを確認した。アブラゼミ、ミンミンゼミが多数を占めているが、ヒグラシが確認されるなどの特色がありました。ヒグラシが確認されたのは明治神宮内苑、自然教育園であり、常緑樹が優占した樹林のため、林内は比較的暗い林でした。
- A-2タイプの樹林では合計4種のセミを確認した。アブラゼミが多数を占め、A-1タイプの樹林と比較してミンミンゼミが減り、ツクツクボウシが微増しています。
- A-3タイプの樹林は合計5種を確認したが、アブラゼミが優占している。A-2タイプの樹林と比較してツクツクボウシの割合が激減し、ミンミンゼミも減少しています。特徴的なのは、クマゼミが出現したことです。鬼子母神、隅田公園、富岡八幡、亀戸天神、木場公園はこのタイプの樹林であるが、今回の調査において、多くの地点で確認したのはアブラゼミとミンミンゼミの2種だけであり、京橋公園ではアブラゼミ1種だけでした。各地点別に見ると出現種の少ない多様性の低い樹林タイプと言えます。
- B-1タイプの樹林は5種確認したが、種類構成はA-1タイプによく似ています。ミンミンゼミが少なく、アブラゼミ、ツクツクボウシが多くなる傾向を示していました。自然教育園北門ではヒグラシが確認されています。
- B-2タイプの樹林は合計4種確認されているが、ニイニイゼミが多数を占めているという特色があります。次いでアブラゼミの構成費が高くみられました。ミンミンゼミ、ツクツクボウシが少ない傾向を示しています。ニイニイゼミの抜け殻の個数が多かったのは日比谷公園、北の丸公園、浜路離宮恩賜庭園、新宿御苑などで、落葉樹が優占する明るい樹林です。
- B-3タイプの樹林は合計4種確認されているが、アブラゼミが多数を占めています。この樹林の環境はサクラ類、ケヤキなどが優占する落葉樹林であるが、林床が裸地化しているというA-3タイプの樹林と共通した特徴があります。どちらの樹林環境も低木層などの発達は悪く、林床は裸地かあるいは草本類がまばらに生育する環境でした。
- C-1タイプの樹林は、今回の調査では1ヶ所だけでの確認であり、針葉樹が優占した環境となっており、アブラゼミが多数を占めていました。

確認環境のタイプ別で集計した樹林タイプ別個体数は図27に示すとおりとなり、A-3タイプの樹林で確認個体数が特に多くなっている。次いでB-2タイプ、A-1タイプ、A-2タイプ、B-1タイプの順になっています。

また、樹林タイプの分布図に自然環境保全基礎調査結果（第2回から第5回までの植生調査の重ね合わせ植生図：昭和53年から平成10年）の東京都の植生図から緑地を抽出し

たデータを重ね合わせたのが図 28 であります。この図から規模の大きな緑地には A-1 タイプ B-2 タイプ、A-2 タイプの樹林が分布しており、A-3 タイプの樹林は隅田公園、亀戸天神、芝公園赤羽橋、富岡八幡、平和島公園などの比較的中、小規模の緑地に分布していることが明らかになります。

図 26 環境タイプ別の種類構成

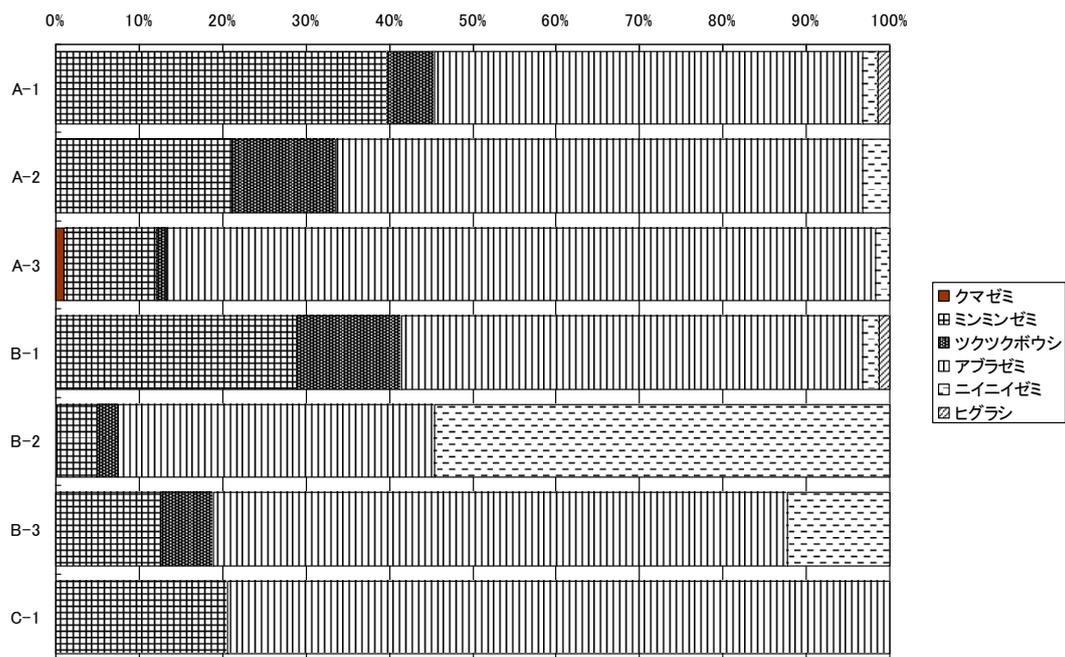


図 27 環境タイプ別個体数

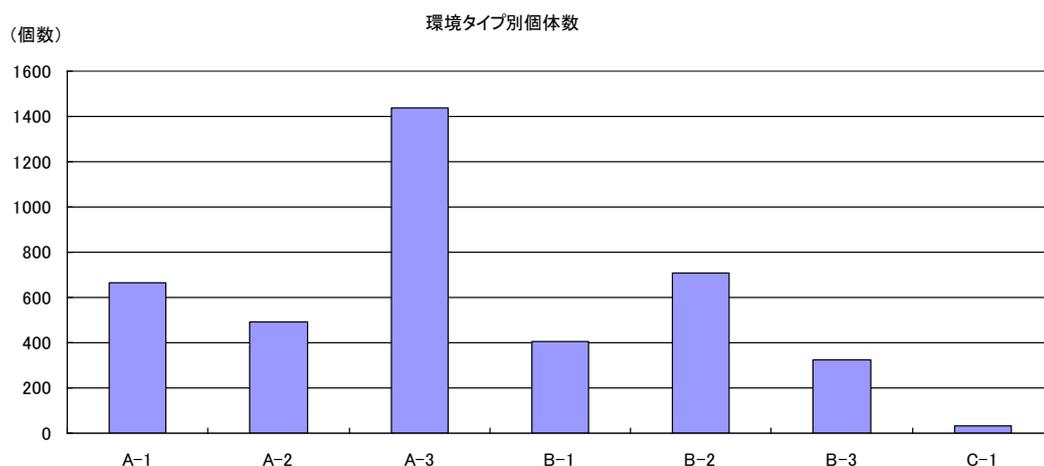
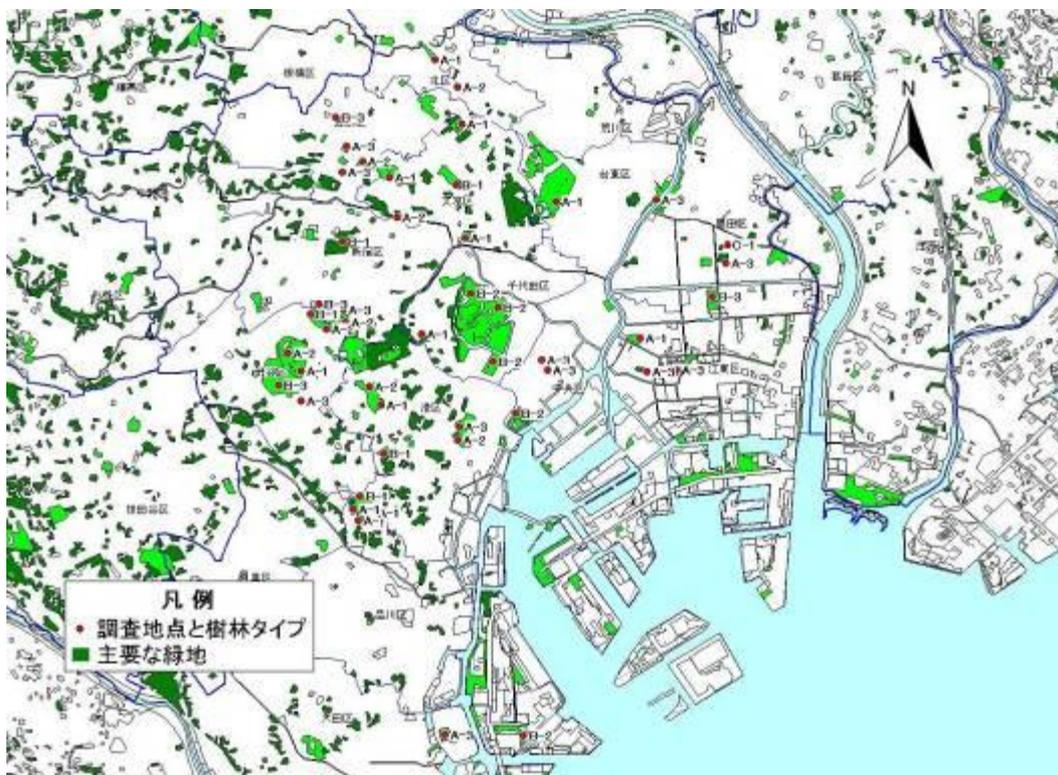


図 28 樹林タイプの分布と緑地



イ 考察

① 種類組成

調査対象地内 48 地点の緑地で調査をおこない、合計 4069 個体のセミの抜け殻が発見されました。このうち 64%がアブラゼミの抜け殻で、アブラゼミが優占種となっていると判明しました。次いで多かったのはミンミンゼミ 18%、以下ニイニイゼミ 12%、ツクツクボウシ 5%、クマゼミ 0.4%、ヒグラシ 0.3%の順となっています。都市化が進むほどアブラゼミが増加すると言われていますが、アブラゼミ 60%台の環境は平塚市の調査結果では丘陵地での出現割合(浜口 2004)に近い傾向を示しているのが認められます。

地点別構成種は調査対象地域東部の低地ではアブラゼミの割合が高く、武蔵野台地上では北上して行くほどアブラゼミの割合が減少して行くという傾向を示しています。

全体的な種類構成はニイニイゼミとミンミンゼミが増加すると、アブラゼミが減少しているという傾向がみられました。

その他の種では新宿御苑日本庭園では、ツクツクボウシの割合が著しく高く、自然教育園南飛び地、中央飛び地でミンミンゼミの割合が高いという特徴がありました。

なお、平塚市の調査では、アブラゼミとミンミンゼミの比に注目してみると、樹林地・緑の多住宅地・大規模団地・住宅地の順でアブラゼミの割合が高いことが示されており、より都市化の進んだ環境にはアブラゼミが優占する傾向があるとされているので(浜口

2006)、このことから調査対象地東部の隅田公園、亀戸天神、富岡八幡、平和島公園、木場公園、水谷橋公園、京橋公園ではアブラゼミの出現率が高いので、これらの緑地は都市化の影響を強く受けていると示唆されました。

② 環境別の種類構成

各調査地点別に出現種類数をみると1地点で4種の抜け殻が最大となっており、抜け殻4種の出現地点は皇居東御苑、北の丸公園、日比谷公園で樹林はB-2タイプ、北部では小石川植物園B-2タイプ、小石川後樂園、渋沢庭園はA-1タイプ、護国寺A-2タイプ、東部では上野公園A-1タイプ、西部では代々木公園噴水、新宿御苑はB-2タイプ、芝公園赤羽橋A-2タイプであります。このように、4種が出現した樹林タイプはA-1,A-2、B-1,B-2タイプで、これらの樹林タイプがセミの多様性が高いことが明らかになりました。

③ 環境別の個体数

樹林タイプ別に抜け殻の個体数を見ると、東部のA-3タイプの樹林で個体数が多い傾向を示しています。A-3タイプの常緑樹林は高木層にスタジイなどが優占し、低木層がなく林床が裸地化している。この、A-3タイプの樹林は大規模な緑地では見られないという特徴があります。

この、A-3タイプの樹林は種類構成を見るとアブラゼミの比率が高い樹林であることから、この樹林タイプをアブラゼミが好むと推定されています。低地のA-3タイプの樹林で個体数が多いということから、低地のA-3タイプの樹林ではアブラゼミが高密度に発生しているということが判明しました。

④ 種類別の個体数と確認環境

アブラゼミの個体数の分布を詳しく見ると、調査対象地全域で個体数が多いわけではなく、調査対象地の東部の低地で個体数が多く、調査対象地の武蔵野台地上の西部から北部にかけて個体数が少ない傾向を示していることが明らかになりました。

また、アブラゼミは樹木の点在する開けた環境で高密度に発生することがあり、そのことが市街地で優占する原因との推定(浜口 1994)があるようです。今回の結果でも同様な傾向がみられ、大規模な緑地、連続した緑地ではなく、低地に点状に分布する低木層の発達が悪いか、林床は裸地かあるいは草本類がまばらに生育する比較的乾燥した環境を好む傾向があるということが判明しました。

このようなことから、アブラゼミは樹林がA-3タイプの隅田公園、亀戸天神、富岡八幡、平和島公園、木場公園、水谷橋公園、京橋公園などやB-3タイプの池袋の森、猿江公園などの中、小規模な緑地を主な生息地としていると結論づけられます。

ミンミンゼミは西日本では山地性のセミとされていますが、東京では平地でも生息が知られています。

しかし、板橋の昆虫調査結果から1986年頃より、森林の減少、環境悪化とともに、まずはヒグラシ次にミンミンゼミという順で消滅していくと考えられており(板橋区 1986)、北区の昆虫調査報告書(北区 1988)でもこの説は支持されています。

一方、海野和男氏によると都心では 1980 年代よりミンミンゼミが増加している(海野 2005)との指摘もあります。今回の調査から、低地よりも武蔵野台地上で個体数が多く見られ、調査対象地の南部の南池袋公園、渋谷公園、旧古河庭園、護国寺ではミンミンゼミの個体数が多い傾向がみられました。発生環境は A-1 と A-2 タイプの常緑樹が優占した樹林と B-1 タイプの落葉樹が優占した緑地となります。このように、A-1 タイプ、A-2 タイプ、B-1 タイプの樹林に出現し、高木層の発達した樹林を好む傾向が見られる点がアブラゼミとの違いであると判明しました。

ミンミンゼミの分布を見ると、大規模緑地よりも比較的小規模な緑地において個体数が多い傾向がみられることから、ミンミンゼミの主要な生息地は常緑樹か落葉樹が優占した武蔵野台地上の比較的小規模な緑地かあるいは緑の多い住宅地と推測されます。

ニイニゼミは武蔵野台地上の北の丸公園、日比谷公園と低地の浜離宮恩賜庭園で個体数多く確認されたのが特色となるようです。調査対象地東部の低地にはニイニゼミがほとんど見られないとの結果を得ましたので、ニイニゼミの生息環境の適地は、北の丸公園、日比谷公園、浜離宮恩賜庭園は B-2 タイプの樹林であり、落葉樹が優占した樹林で低木が少なく、明るい樹林ということが明らかになりました。このように、ニイニゼミの主要な生息地は落葉樹が優占した緑地と判断される理由としては、発生は落葉樹林に限られているとの報告(増山 1998)があることによります。しかし、明治神宮、自然教育園、有栖川宮記念公園のように常緑樹の多い緑地では確認個体が少ないという結果から、今回のニイニゼミの発生環境が常緑樹の多い緑地へ遷移していくとニイニゼミの発生は減少していくと示唆されていると考察されます。

ツクツクボウシは今回の調査では武蔵野台地上でしか確認できませんでした。確認環境は、新宿御苑、代々木公園、戸山公園、有栖川宮記念公園、小石川植物園などの A-2 タイプ、B-3 タイプ、B-1 タイプ、A-3 タイプなどの明るい環境か落葉樹林で比較的大きな緑地に分布しているということが判明しました。とくに、新宿御苑日本庭園で 46 個体が採集されているので、この結果からクロマツ、アカマツなどの針葉樹、スダジイ、ネズミモチなどの常緑樹の混交林を好むのではないかと示唆されているようです。

なお、今回の調査において低地では確認されなかったため、ツクツクボウシは連続した緑地がある台地上を好むのではないかと推測されます。

ヒグラシは調査対象地内では、個体数・確認地ともに少ない、「東京都の保護上重要な野生動物種 1998 年版」では 23 区内において保護上重要な昆虫とされているので、現状では貴重な種類と考えられます。

しかし、「日本産物志武蔵の部 1873 年」では明治時代は東京に多いとの記録があり、その後樹林が変化したのが減少した理由としている(長谷川 1988)。「東京の生物史」では皇居、自然教育園、新宿御苑、東大植物園、六義園、学習院、明治神宮などが代表的な生息地(沼田ら 1982)としています。

また、2008 年の 23 区内のニイニゼミ、ヒグラシの調査(吉野 2008)から新宿御苑、清

水谷公園、小石川植物園、六義園、学習院ではヒグラシの生息が確認されています。

ところで、横浜市緑区の調査では、都市公園でも樹木が多く山林的な環境が残されている所ではヒグラシの発生が確認されているとしている(榎戸 1992) という報告があります。

このようなことから、武蔵野台地上の緑地には山林的な環境の A-1 タイプ、B-1 タイプの樹林が残されており、ここでは過去において発生が確認されています。今回の調査でも確認されたので、このような環境ではヒグラシの発生が継続的に見られると判断出来ます。

一方、樹林タイプから考えても、山林的な環境要素の少ない低地の隅田公園、亀戸天神、富岡八幡、平和島公園、木場公園、水谷橋公園、京橋公園においては近年ヒグラシの確実な発生情報がないなどから、低地でのヒグラシの生息はないと判断されます。

クマゼミは近年分布に変化を見せている種とされており、本来は南方系の種で大阪市では市内 88%、大阪市以外 66%と大阪府の調査結果(大阪府 2008)があり、このように大発生しているとの報告が知られている(沼田ら 2007)。このクマゼミが最近東京へ北上していると注目されています。都内でのクマゼミの動向を知るには抜け殻の発見が役に立つと思われませんが、今回は調査対象地の南部で 2 カ所確認されたただけでした。個体数も他の種に比べ少ないという結果となりました。

大田区の報告では平和島公園ではクマゼミが毎年発生しているとされています(大田区 2002)。今回の調査では大田区の報告と同じ公園である平和島公園と東京港野鳥公園で確認されました。

この東京港野鳥公園と平和島公園はどちらも埋め立て地に作られた公園であり、大田区の臨海部に東京港野鳥公園は 1978 年開園、平和島公園は 1970 年開園しています。平和島公園は東京港野鳥公園から直線距離で 2km ほどの距離です。大田区の調査によると(大田区 1997 年) 臨海部でクマゼミが確認されたのは 1990 年代とされており、平和島公園はクマゼミの発生地とされています。

ところで、東京へクマゼミの進入あるいは生息の報告は、古くは「武江産物誌 1824 年」にさかのぼり、本所(墨田区)で記録があり、明治以降も東京のセミとして記録され続けてきたようです。加藤正世氏が 1922 年に西巢鴨宮仲付近で鳴き声を聞いていると報告し、その後 1936 年から 1953 年まで毎年石神井で声を聞いていると報告している。1988 年には北区で鳴き声が 5 例確認されているが、抜け殻が発見されていないのでクマゼミの発生は疑問視されている(北区 1988)。

このように東京のクマゼミは湘南地方から漂行してきたオスだけで、メスや抜け殻が発見されたことはないと言われていたため、東京での発生は疑問視されていましたが、1979 年橋本洽二氏により代々木公園で抜け殻が見つかり発生が確認された(沼田ら 1982)。

また、あまり知られていませんが、1955 年には市ヶ谷で抜け殻が採集されている(加藤 1981)との記録があつた。なお、確実な抜け殻の採集年としてはこの記録が一番古いこと

になります。

このように、クマゼミは東京のセミとして記録されているが、発生の確認については 1955 年と 1979 年 2 例だけであり、市ヶ谷の例は詳細が不明で、代々木公園の場合は植栽された樹木にクマゼミの幼虫が付いてきたとされている。

今回の調査では、このクマゼミが他の緑地と離れた臨海部で抜け殻が確認されたのが特徴的であります。この 2 公園でクマゼミが発生している理由としては明治時代から生息していた(自然分布説)とは考えられないので、産業道路沿いに川崎方向からの雌の飛来の可能性(自力説、温暖化説)と植栽された樹木の根に幼虫が付着してきた可能性(人為説)が上げられるが、いずれも 1990 年代以降の出来事と推測されます。

内田らの報告によると 1990 年代から 2000 年代には都内の公園で植栽木の本数種類が急激に増えた(内田ら 2004)とされる時期で、開園年度別の 1 公園あたりの植栽樹木数は 1977 年以前 254 種 503 本、1990 年は 352 種 2,857 本、1995 年は 514 種 2,567 本、2000 年は 381 種 4,508 本と樹種本数ともに増加しているようです。この時期にクマゼミの幼虫も樹木とともに持ち込まれた可能性があるかと推測されます。

今回の結果から考えてみると、発生が 1990 年代であるので何世代かにわたって発生していることが判明しました。このことから、クマゼミは東京の臨海部に確実に生息しているということが明らかになりましたが、東京港野鳥公園以外の周辺の緑地にはほとんど生息域を広げてはいないと推測されますので、現状ではクマゼミは増加傾向ではないと結論づけられるようです。

都市というと、画一的な空間であろうとの先入観がありますが、東京と大阪ではそこで生息するセミには違いがあるということが把握できました。都市化の進んだ地域ではアブラゼミが多く、ミンミンゼミやヒグラシ、ニイニゼミは自然豊かな地域に多い傾向がある(上田ら 2003)という指摘、都市化が進むとアブラゼミだけが発生し、緑地が次第に増えていくと、ニイニゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシが見られるようになること、丘陵地や山地などの自然が豊かな地域になると 5 種以上の発生が見られ、アブラゼミの占める割合が 50%前後になるとされているなど(槐 1997)の報告もあるようです。このような報告を参考として考えると、東京の都心ではセミの多様性が高い自然豊かな緑地が多いということが認められます。

東京は 400 年間都市として活用されてきた場所であり、近年特に開発が急激に進行している環境でありながら、このように都心ではセミの多様性が高い自然豊かな緑地が多いことが解明されました。これらの緑地で、セミの多様性が高い理由としては次の様なことと推測されます。

江戸時代から都市に生息しているセミ類(沼田ら 1982)は 400 年以上継続した攪乱が行われている都市に生息してきたわけであるが、これら都市の生物は人為的攪乱に対して影響を受けにくい生物たち、あるいは人為的な攪乱がある方が生活上有利な生物たちが生活してきたと考えるのが妥当である(遊磨 1993)とすいそくされます。このことから、セミ類

はある程度人為的な攪乱に対して耐性があるのではないか、あるいは周辺からすぐに移入することが出来るようなセミ類の好適な生息環境が担保されていることによると推測されます。

セミ類の生息環境となるのは、武蔵野台地上の明治神宮、新宿御苑、代々木公園といった緑地であり、江戸期の大名屋敷の跡地を神社あるいは公園に変換することにより(田端ら1984)形成された大規模な緑地でした。そして、これらは連続した緑地として分布しています。この東京の緑地の樹林はもともと植栽に起源を持つものが多いが、樹林の保護育成により、または放置により自然林に近い樹林へと遷移してきているようです。

さらに、最近では鳥散布が起源と思われる植物が進入してきてより自然林に近づいているとされています(沼田ら 1982)。このことから、これら緑地の林が放置されてあるいは遷移が進行し自然林に近い緑地がセミ類の生息環境として確保されていることにより、都心に生息するセミ類の多様性が保たれていると考察されます。

(3) まとめ

気温といった非生物的要因で比較すれば東京は大阪市と似た都市環境なのであろうが、セミで比較すると大阪市内では平均種数が 2 種ということであり、特にクマゼミが優占しているということなどの違いが見られます。東京では都心にセミの多様性が高い自然豊かな緑地が多く、6 種のセミが生息しており、この中には安定した樹林環境に生息するヒグラシが生息しています。全体的に見れば、東京ではクマゼミは少なく、個体数ではアブラゼミが優占しているということが判明しました。さらに詳細に地形を低地と台地に分けてみると、低地ではアブラゼミが優占しており、台地上では若干であるがミンミンゼミが優占している状況が認められました。

最近北上傾向を示しているセミとの指摘があるクマゼミは、大阪市内では 9 割(大阪府2008)の出現率で話題になっているが、東京では生息数が少ないという違いが明らかになりました。

また、大阪市、京都市内では少なくなったといわれたニイニイゼミも都心では北の丸公園、日比谷公園といった台地上の緑地ばかりではなく、低地でも浜離宮恩賜庭園ではニイニイゼミがたくさん生息していることが明らかになりました。

しかし、問題もないわけではない、緑地がシラカシ、スダジイなどが優占した常緑樹へ遷移していくとニイニイゼミのように明るい樹林を好む種は減少して行く可能性があり、都内の緑地の管理のあり方にシラカシ・ネズミモチ・タブノキ・シロダモなどの常緑樹を減らし、クヌギ・コナラ・エゴノキ・ケヤキ・イロハモミジ・コブシなどが主要種となる武蔵野の雑木林を再現・維持していくという方向性も必要なのではないかと考察されます。

また、東京でもクマゼミが臨海部に生息できるということが判明しましたので、地球温暖化との関連が疑われ話題になっているセミということで、周辺の緑地に生息域を広げて行くのか注目が必要であらうと思われまます。

ところで、今回確認されたセミ 6 種はいずれも南方系の種であり、このため調査対象地内は南方系の種で占められているということになります。夏場の気温が周りに比べて高くなるヒートアイランド化した都市部では、気温の上昇に伴って南方系の種の割合が増えると言われている(上田ら 2003)ので、東京の場合では個体数の多いのはアブラゼミで、このセミがヒートアイランドの影響を受けているということになるのであるが、アブラゼミが個体数の多いのは、はたして、ヒートアイランドの影響なのかはさらに検討の余地もあるし、この状態がいつまで継続されるかにも注目していく必要性もあるだろうと考えられます。

また、今回の結果などからアブラゼミは緑地の少ない地域ほど出現割合が高く、緑地の割合が増えるとアブラゼミの出現割合が減少する傾向が明らかであるので、今回の結果と平塚市の調査結果(浜口 1982)を参考にしてセミを指標とした次のような自然度のランクを考えてみました。今回の調査対象地に当てはめてみると、調査対象地東部の緑地では自然度Ⅰのランクが当てはまり、台地上の緑地では自然度Ⅲ～Ⅴが当てはまるようであります。

Ⅰ：アブラゼミのみが見られる。

Ⅱ：アブラゼミ、ミンミンゼミが生息し、アブラゼミの占める割合が 90%以上。

Ⅲ：アブラゼミ、ニイニイゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシが生息し、アブラゼミが 70%～90%。

Ⅳ：アブラゼミ、ニイニイゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシが生息し、アブラゼミが 40%～70%。

Ⅴ：アブラゼミ、ニイニイゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシ、ヒグラシが生息し、アブラゼミが 40%未満。

文献リスト

板橋区(1986)「半翅類」、『板橋区昆虫類等実態調査』、p.17

板橋区(2001)「セミ類」、『板橋区昆虫類実態調査(Ⅲ)』、pp.70-83

上田正昭監修(2003)『身近な森の歩き方』、pp.135-138

内田均・久保田和美(2004)「東京都内の公園における植栽樹木の推移について」、『ランドスケープ研究』、67(5)pp.457-460

海野和男・武田晋一(2005)『都会にすみついていたセミたち』、pp.32-35

榎戸良祐(1992)「横浜市緑区川和町を中心としたセミの抜け殻調査結果(1992 年)」、『神奈川虫報』、105、pp.1-6

大田区(2001)「平成 13 年度および 3 年間のまとめ」、『身近な生き物しらべセミ報告書』、pp.44-53
pp.10-14

- 槐真史・菊池久登・岸一弘・浜口哲一(1997)「神奈川県湘南・県央地域におけるセミのぬけがら調査」、『文化資料館調査報告』、pp.1-18
- 加藤正世(1981)『蟬の生物学』、pp.151-205
- 北区(1988)『北区昆虫調査報告書』、pp.48-59
- 佐々木洋(1995)『都市動物たちの事件簿』、pp.64-77
- 島田勇(2006-2008)「ニイニゼミの生態」、『京都府北部地方に生きるセミ』生態的研究第1巻、pp.59-98、「クマゼミの生態」、『京都府北部地方に生きるセミ』生態的研究第2巻 pp.148-237
- 田端貞寿・五十嵐政郎・白子由紀子(1984)「緑被地からみた江戸と東京の都市構造に関する研究」、『造園雑誌』、p.302
- 柘植達雄(1994)『カラスがハトを黒くする?』、pp.26-30
- 東京都(1999)「東京都の保護上重要な野生生物種」、『東京都レッドデータブック普及版』
- 中尾舜一(1990)『セミの自然誌 鳴き声に聞く種分化のドラマ』、pp.29-36,158-160
- 日本自然保護協会 自然観察指導員東京連絡会 田邊貞幸 (2008)、『セミの抜け殻調査資料』
- 沼田真・小原秀雄『東京の生物史』、pp.48-57,84-86
- 沼田英治・初宿成彦(2007)『都会に住むセミたち温暖化の影響?』、pp.60-62
- 浜口哲一(1982)「平塚市内におけるセミ類の分布」、『自然と文化』no.5、p.89
- 浜口哲一(1994)「平塚博物館資料 41 セミのぬけがら調べ」、『平塚博物館』p.38、p.74
- 浜口哲一(2004)「平塚におけるセミの抜け殻調査(2003年の調査結果)」、『自然と文化』、pp.1-18
- 浜口哲一(2006)「平塚市山城中学校区におけるセミのぬけがら調査」、『自然と文化』、pp.27-33
- 長谷川仁(1988)『都市の昆虫誌』、pp.84-85
- 橋本治二(1975)『セミの生態と観察』、『グリーンブックス 16』p.54
- 増山貴一・藤崎健一郎・勝野武彦(1998)「神奈川県高麗山における植生の違いによるセミ類種類構成の差異」、『ランドスケープ研究』、61(5)pp.538-540
- 遊磨正秀(1993)『ホタルの水、人の水』、p.183
- 吉野 勲(2008)「東京の市街地に生息するセミ類の生息環境の解明」、『里山研究』、pp.42-85
- ビバ!江戸「江戸の範囲」、http://www.viva-edo.com/edo_hanni.html
- 大阪府 (2008)「おおさか身近な生き物調査 セミの分布調査」、<http://www.pref.osaka.jp/midori/ikimono/03chosakekka.html>
- (よしの いさお 〒154-0023 東京都世田谷区若林 3-8-7 nekomachi@mac.com)