セミの抜け殻しらべ

2019 年度報告書

セミの抜け殻しらべ市民ネット

NACS-J 自然観察指導員東京連絡会

ナコット 〈NACS-J 自然観察指導員 東京連絡会〉

はじめに

セミは地中で数年間幼虫時代を過ごします。また、成虫になっても長距離を移動することはないと考えられていることから、数年間の長い一生を通して生息場所からあまり移動せず、その土地の環境変化の影響を受けやすいと推測されます。このことから、その地域の自然環境を計るモノサシ、すなわち指標生物として期待されています。 セミの抜け殻は幼虫から成虫へ羽化する際の脱皮殻で、抜け殻の存在は、その場所で 1 匹のセミが羽化した証拠として、定量的な調査が可能となります。また、①セミはどこにでもそれなりの数が生息している。②種類が限られている。③抜け殻によるセミの種類の見分け方は、少しだけコツを覚えれば誰でも簡単にできる。④セミの抜け殻は逃げないため子どもでも簡単に採取できる。⑤生きているセミを採取する訳ではなく、セミの抜け殻を主な餌としている生き物もいないので、抜け殻を採取しても生態系に与える影響が小さい。などの理由から「セミの抜け殻による調査」はこれまでも全国各地の個人・団体によって実施されてきました。しかし、個々の調査で手法が統一されていないために調査結果を比較することが難しく、そのデータの信頼性にも大きな差がありました。

そこで「セミの抜け殻しらべ市民ネット」では、日本自然保護協会自然観察指導員の有志を中心とした市民ボランティアによって 2009 年から「セミの抜け殻しらべ」を統一した手法で継続的に実施することにしました。そして、この方法により信頼性の高い基礎的情報を収集すると共に、セミの生息状況の変化からその地域の環境変化に気付こうという試みを始めました。

2019 年の調査では多くの市民ボランティアの協力を得て、全国 25 調査地、46 のサイトで調査が行われ、25,165 個の抜け殻を採取、鑑別しました。当報告書は、集められたデータを集計、過去の調査結果とも比較・解析し、そこから見えてくることをダイジェストにまとめたものです。

調査に参加し貴重なデータをお送りいただいた全国の皆様に感謝申し上げると共に、今後も全国各地での継続的な調査を実施していくために、多くの皆様の参加をお願い申し上げます。

2020 年 9 月吉日

セミの抜け殻しらべ市民ネット　会長　　田邉貞幸
NACS-J 自然観察指導員東京連絡会　代表　　川上典子
報告書作成　小久保雅之

目次

はじめに 1

目次 2

１．調査方法 3

２．調査の概要 3

３．2019 年に調査した全抜け殻の種構成 6

４．各調査地・サイトの種構成とその経年変化 7

(1) 首都圏 7

(2) 阪神地区 17

(3) その他の調査地 18

５．アブラゼミの羽化時期

－首都圏と阪神地区の違い－ 22

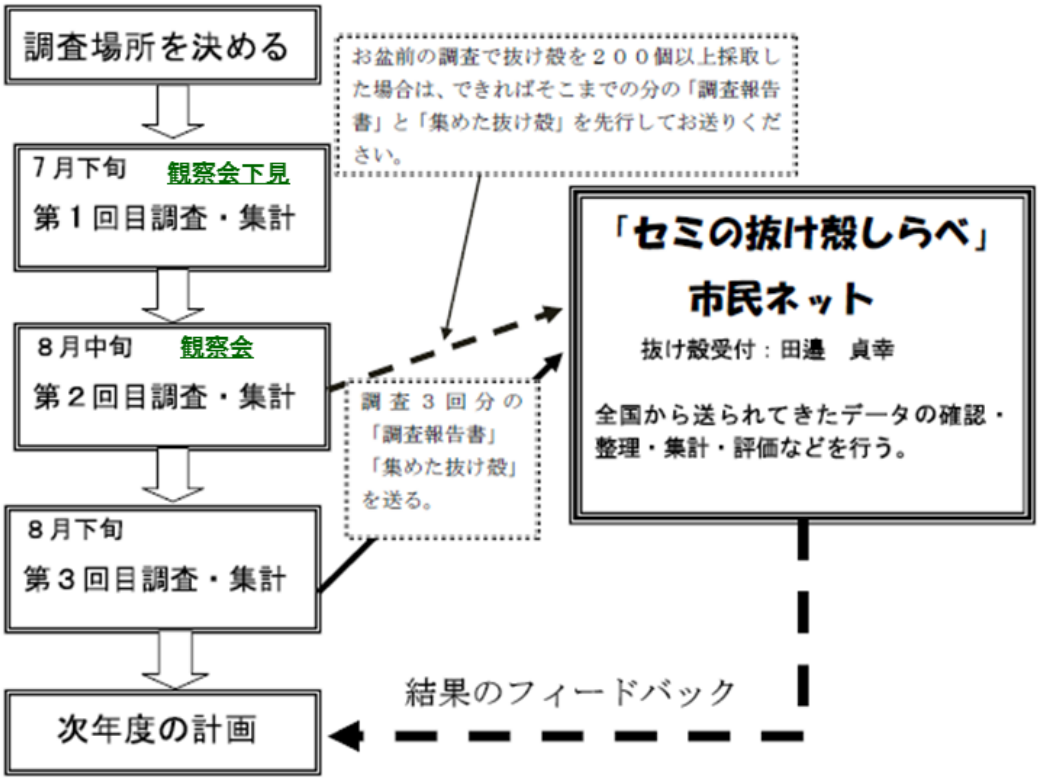
６．羽化中のセミのカウントによる調査 24

７．2019 年および 2009 年からの調査結果のまとめ 25

１．調査方法

調査は、2019 年 7～9 月に 3 回以上（一部のサイトでは２回）、調査者が任意に選定した調査地において、調査サイトを一箇所または複数設定し、そのサイト内において調査者の手の届く範囲にあるセミの抜け殻（地面に落ちている抜け殻も含む）を全て収集・鑑別・記録するという手法で実施した。 調査サイト面積は原則として 100m² 以上とした。また、調査サイトの周辺の環境（平地、里山・丘陵など）、調査地の様子（都市公園、自然公園・保存緑地など）、調査地の地面（一面に下草・落葉、下草・落葉がまばら、地面が露出）について記録した。 調査者は、定められた調査票に、収集結果や調査サイトの情報を記入した。 抜け殻の鑑別は昨年までの鑑別結果とその検証結果から一定レベルでの鑑別ができることが認められている調査者のデータはそのまま使用し、一定レベルでの鑑別ができることが確認されていない場合はデータと共に抜け殻を再検者へ送付した。 再検者は、種の同定、調査票のチェックなど、データの信頼性を高める作業を行った。

全体での集計の他、各調査地、調査サイトでの比較検討を行った。また 3 年以上継続して調査できたサイトについて、抜け殻数と種構成の推移を比較した。さらに、個々の調査地、サイトについても可能な範囲で、種構成の特徴や経年変化について考察を加えた。



セミの抜け殻しらべ市民ネット　セミの抜け殻調査手引書より

２．調査の概要

2019 年の調査地、調査結果を表 1、表 2 にまとめた。25 調査地、46 のサイトで調査が行われ、25,165 個の抜け殻を採取、鑑別した。

2010 年から 2019 年の 10 年間の調査地数、調査サイト数、収集した抜け殻数を表 3 に示した。 若干の増減はあるが、25～36 調査地　46～68 の調査サイトで調査が行われた。昨年まで調査していたが、今年調査を行わなかった調査地・サイトが多く、今年初めて調査した調査地・サイトもあったが、2019 年は調査地、調査サイト、抜け殻総数は 10 年間の中で最も少なかった。

表-1　セミの抜け殻しらべ2019　調査結果一覧（1）首都圏

都道府県	調査地名	サイト名	調査場所の地面	主担当者	ニイニイゼミ	ミンミンゼミ	アブラゼミ	ツクツクボウシ	ヒグラシ	クマゼミ	エゾゼミ	チッチゼミ	計
埼玉県	蕨市民公園（蕨市）	A	土が露出	堀内伸一郎	0	1	75	0	0	48	0	0	124
		B	土が露出		0	31	611	0	0	54	0	0	696
		C	土が露出		1	11	242	0	0	8	0	0	262
		計			1	43	928	0	0	110	0	0	1,082
神奈川県	横浜公園		土が露出	東佐知子	0	26	404	2	0	4	0	0	436
東京都	外堀公園(千代田区)	市ヶ谷～飯田橋	土が露出	田邉貞幸	2	84	114	0	0	0	0	0	200
		雑木林市ヶ谷寄りコアサイト	下草・落ち葉がまばら		4	263	211	0	0	0	0	0	478
		計			6	347	325	0	0	0	0	0	678
	小石川植物園（文京区	梅林内のWC横のエリア	下草・落ち葉がまばら	田邉貞幸	6	0	67	0	0	0	0	0	73
	代々木公園（渋谷区）	代ゼミ	下草・落ち葉がまばら	原田博雄	607	4	1,857	51	0	277	0	0	2,796
	日比谷公園(千代田区)	ハナミズキ林前	下草・落ち葉がまばら	小久保雅之	11	1	56	0	0	0	0	0	68
		首賭けイチョウ前	下草・落ち葉がまばら		27	17	405	0	0	0	0	0	449
		野外音楽堂東	下草・落ち葉がまばら		18	10	205	0	0	0	0	0	233
		ツツジ山東	一面に下草・落ち葉		2	15	68	0	0	0	0	0	85
		計			58	43	734	0	0	0	0	0	835
	深沢一丁目緑地（世田谷区）		土が露出	原口裕子	14	253	395	0	0	0	0	0	662
	光が丘公園（練馬区）	昆虫原っぱの森	下草・落ち葉がまばら	中村忠	2,484	172	1,755	28	0	0	0	0	4,439
	北の丸公園（千代田区）		一面に下草・落ち葉	山口勝彦	20	31	113	16	0	0	0	0	180
	石神井公園（練馬区）	さくら・くぬぎ広場	下草・落ち葉がまばら	中村忠	176	805	545	42	0	1	0	0	1,569
	大泉中央公園(練馬区)	四季の広場	一面に下草・落ち葉	森田章義	51	225	1,510	22	0	0	0	0	1,808
	野川公園(調布市・三鷹市・小金井市)	北地区	一面に下草・落ち葉	野本雅央	748	0	65	3	0	0	0	0	816
		南地区		小口治男	755	6	125	7	1	0	0	0	894
		計			1,503	6	190	10	1	0	0	0	1,710
	玉川上水緑道（杉並区久我山）	牟礼橋～浅間橋	その他	大塚惠子	20	49	249	31	0	0	0	0	349
	国分寺X山（国分寺市）	A	一面に下草・落ち葉	小久保雅之	0	68	610	6	20	0	0	0	704
		B	下草・落ち葉がまばら		2	0	799	7	41	0	0	0	849
		計			2	68	1,409	13	61	0	0	0	1,553
	都立小山田緑地（町田市）	A	一面に下草・落ち葉	志村京子	124	0	174	16	2	0	0	0	316
		B	下草・落ち葉がまばら		77	0	35	6	9	0	0	0	127
		C	一面に下草・落ち葉		280	2	98	17	2	0	0	0	399
		計			481	2	307	39	13	0	0	0	842
	大木島公園（日野市）	エノキ	土が露出	小久保雅之	0	0	1	0	0	0	0	0	1
		ユリノキ	土が露出		0	0	3	0	0	0	0	0	3
		サクラ	土が露出		1	3	12	0	0	0	0	0	16
		雑木林	一面に下草・落ち葉		0	4	6	0	0	0	0	0	10
		計			1	7	22	0	0	0	0	0	30
	大塚	上池袋東公園	土が露出	月原一浩	0	70	193	0	0	0	0	0	263
		西巣鴨公園	土が露出	月原一浩	1	44	307	0	0	0	0	0	352
		北大塚公園	土が露出	月原一浩	0	3	23	0	0	0	0	0	26
		計			1	117	523	0	0	0	0	0	641
首都圏　計					5,432	2,315	11,856	254	75	392	0	0	20,324
%					26.7%	11.4%	58.3%	1.2%	0.4%	1.9%	0.0%	0.0%	100.0%

表-2　セミの抜け殻しらべ 2019　調査結果一覧（2）阪神地区・その他

都道府県	調査地名	サイト名	調査場所の地面	主担当者	ニイニイゼミ	ミンミンゼミ	アブラゼミ	ツクツクボウシ	ヒグラシ	クマゼミ	エゾゼミ	チッチゼミ	計
兵庫県	赤塚山北公園(神戸市東灘区)		下草・落ち葉がまばら	久保紘一	15	1	163	0	0	5	0	0	184
	渦森台4丁目(神戸市東灘区)	渦森北公園（北西側の植え込み）	土が露出	竹内靖夫	6	0	10	0	0	252	0	0	268
		寒天橋周辺	一面に下草・落ち葉		11	2	40	4	219	0	0	0	276
		渦森展望台公園の東一角	一面に下草・落ち葉		9	2	97	5	1	0	0	0	114
		計			26	4	147	9	220	252	0	0	658
阪神地区　計					41	5	310	9	220	257	0	0	842
%					4.9%	0.6%	36.8%	1.1%	26.1%	30.5%	0.0%	0.0%	100.0%
群馬県	岡之郷緑地公園（藤岡市）	岡之郷緑地公園	下草・落ち葉がまばら	櫻井昭寛	261	3	581	22	0	0	0	0	867
山梨県	「ログハウスあがけら」周辺（北杜市）	A	下草・落ち葉がまばら	小久保雅之	0	0	0	0	7	0	5	0	12
		B	一面に下草・落ち葉		0	0	0	0	0	0	0	0	0
		C	一面に下草・落ち葉		0	0	0	0	1	0	0	0	1
		D	一面に下草・落ち葉		0	0	0	0	5	0	1	0	6
		E	一面に下草・落ち葉		0	0	0	0	0	0	0	0	0
		計			0	0	0	0	13	0	6	0	19
新潟県	粟島公園（五泉市）	粟島公園②	一面に下草・落ち葉	山口勝彦	5	0	1,742	1	0	0	0	0	1,748
		粟島公園③	一面に下草・落ち葉		0	0	1,114	0	0	0	0	0	1,114
		計			5	0	2,856	1	0	0	0	0	2,862
静岡県	駿河平自然公園（長泉町）	駐車場南	一面に下草・落ち葉	岡崎一夫	98	0	22	6	1	0	0	0	127
		野外ステージ東	一面に下草・落ち葉		2	0	12	2	0	0	0	0	16
		吊り橋	下草・落ち葉がまばら		8	0	19	0	3	0	0	0	30
		計			108	0	53	8	4	0	0	0	173
	アカデミー富士（富士研修所）	本館北桜	一面に下草・落ち葉	岡崎一夫	3	0	71	1	3	0	0	0	78
その他　計					377	3	3,561	32	20	0	6	0	3,999
%					9.4%	0.1%	89.0%	0.8%	0.5%	0.0%	0.2%	0.0%	124.9%
合計					5,850	2,323	15,727	295	315	649	6	0	25,165
%					23.2%	9.2%	62.5%	1.2%	1.3%	2.6%	0.0%	0.0%	100.0%

表-3　2010 年～2019 年 10 年間の調査地数、調査サイト数、収集した抜け殻数

年	調査地数	調査サイト数	抜け殻数
2010年	32	57	32,065
2011年	36	68	39,578
2012年	30	60	28,361
2013年	31	54	45,995
2014年	32	57	30,004
2015年	30	54	37,716
2016年	29	54	40,047
2017年	30	65	27,684
2018年	28	49	29,003
2019年	25	46	25,165

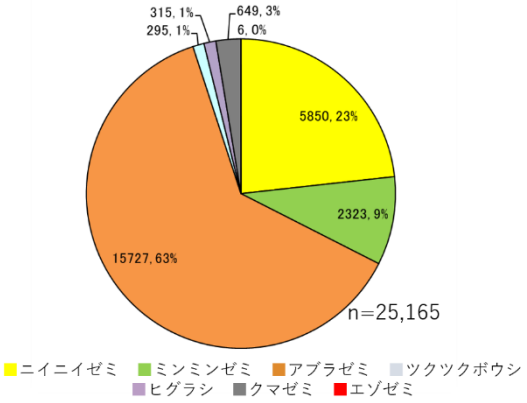


図-1　2019 年のセミの抜け殻しらべにおける全体の種構成

3．2019 年に調査した全抜け殻の種構成と 10 年間の比較

以前は首都圏、阪神地区、その他、に分けて集計していた。しかし、調査地やサイトは各調査者が任意で決めているため、必ずしもそれぞれの地域の様々な環境で万遍なく調査している訳ではないので、地域毎に集計したデータでその地域の特性を議論するのは難しいと考え、全体の種構成のみを図-1 に示した。表-4 には 10 年間のデータを示すが、毎年調査地が変わるので全体の集計の経年変化を比較しても得られるものは少ない。なお、2009 年から調査は開始していたが、集計は 2010 年以降となる。

表-4　全調査地の集計（10 年間の比較）

年	ニイニイゼミ	ミンミンゼミ	アブラゼミ	ツクツクボウシ	ヒグラシ	クマゼミ	エゾゼミ	チッチセミ	総計
2010年	2,269 (7.1%)	1,929 (6.0%)	22,589 (70.4%)	1,544 (4.8%)	222 (0.7%)	3,473 (10.8%)	39 (0.1%)	0 (0.0%)	32,065
2011年	1,956 (4.9%)	1,981 (5.0%)	29,932 (75.6%)	981 (2.5%)	341 (0.9%)	4,354 (11.0%)	33 (0.1%)	0 (0.0%)	39,578
2012年	3,892 (13.7%)	2,271 (8.0%)	18,480 (65.2%)	877 (3.1%)	525 (1.9%)	2,298 (8.1%)	18 (0.1%)	0 (0.0%)	28,361
2013年	2,894 (6.3%)	2,466 (5.4%)	36,805 (80.0%)	1,179 (2.6%)	425 (0.9%)	2,205 (4.8%)	21 (0.0%)	0 (0.0%)	45,995
2014年	2,190 (7.3%)	2,803 (9.3%)	22,192 (74.0%)	1,091 (3.8%)	554 (1.8%)	1,150 (3.8%)	24 (0.1%)	0 (0.0%)	30,004
2015年	1,585 (4.2%)	4,006 (10.6%)	29655 (78.6%)	1,053 (2.8%)	629 (1.7%)	726 (2.0%)	62 (0.2%)	0 (0.0%)	37,716
2016年	3,858 (9.6%)	3,958 (9.9%)	29,739 (74.3%)	413 (1.0%)	886 (2.2%)	1,151 (2.9%)	41 (0.1%)	1 (0.0%)	40,047
2017年	4,289 (15.5%)	3,681 (13.3%)	17,255 (62.3%)	297 (1.1%)	1,119 (4.0%)	1,027 (3.7%)	16 (0.1%)	0 (0.0%)	27,684
2018年	5,027 (17.3%)	2,920 (10.1%)	19,603 (67.6%)	234 (0.8%)	280 (1.0%)	907 (3.1%)	32 (0.1%)	0 (0.0%)	29,003
2019年	5,858 (23.2%)	2,323 (9.2%)	25,727 (62.5%)	295 (1.2%)	315 (1.3%)	649 (2.6%)	6 (0.0%)	0 (0.0%)	25,165

４．主な調査地・サイトの 2019 年の種構成と経年変化

(1) 首都圏

図-2 には首都圏の各調査地（17 調査地）における 2019 年の種構成を左上からアブラゼミの比率の大きい順に示した。首都圏 17 調査地のうち 12 の調査地でアブラゼミが 50%以上を示した。なお、調査地の全ての抜け殻を調査している訳ではないので、このデータがその調査地全体のデータを示すものではない。

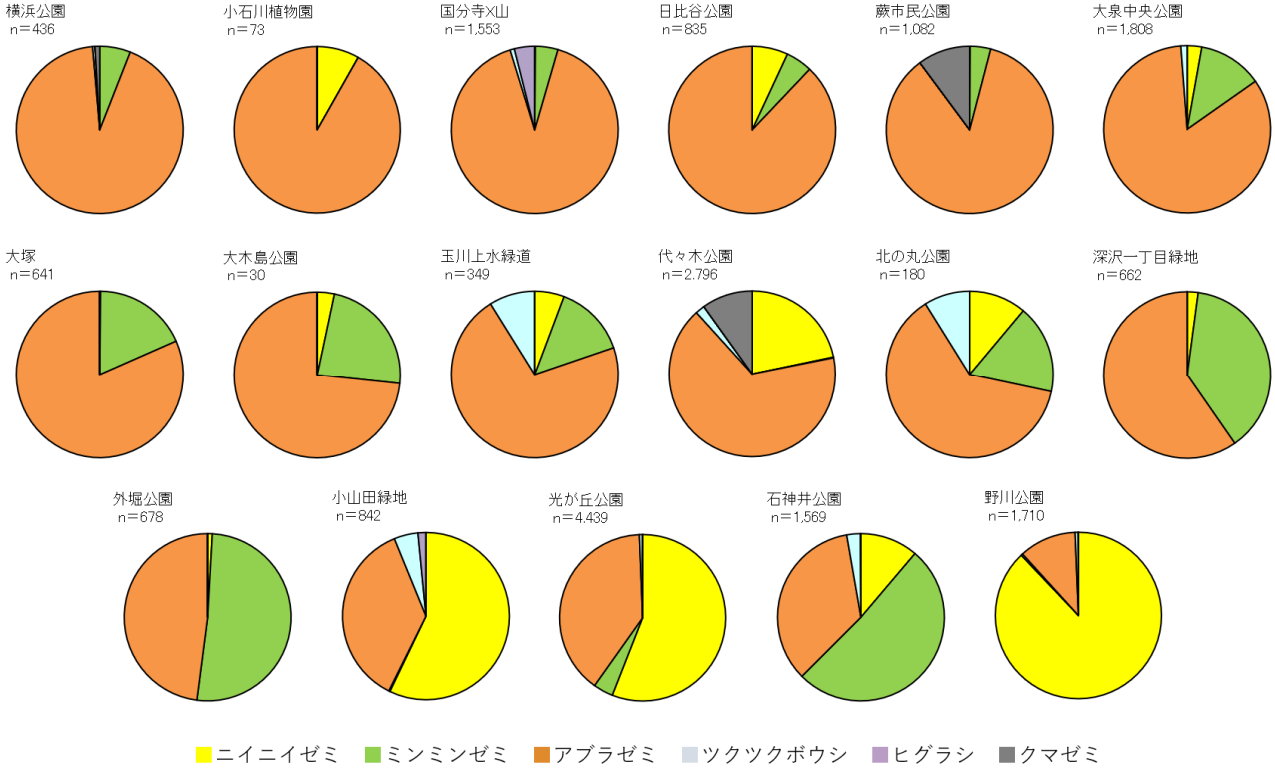


図-2　調査地別セミの種構成

（首都圏： 2019 年　アブラゼミ比率の高い順）

アブラゼミ以外の構成比はそれぞれの調査地で特徴があり、ミンミンゼミの比率が 10%以上は、石神井公園と外堀公園（51%）、深沢一丁目緑地（38%）、大木島公園（23%）、大塚（18%）、北の丸公園（17%）、玉川上水緑道（14%）、の 8 調査地、ニイニイゼミの比率が 10%以上は、野川公園（88%）、小山田緑地（57%）、光が丘公園（56%）、代々木公園（22%）、大泉中央公園（12%）、石神井公園と北の丸公園（11%）の 6 調査地、ツクツクボウシの比率が 1.0%以上の調査地は、玉川上水緑道と北の丸公園が（8.9%）小山田緑地（4.5%）、石神井公園（2.7%）、代々木公園（1.8%）、大泉中央公園（1.2%）の 6 調査地であった。ヒグラシが採取されたのは 3 調査地で、国分寺 X 山（3.9%）、小山田緑地（1.5%）、野川公園（0.1%）であった。また、クマゼミが採取された調査地は蕨市民公園（10.2%）、代々木公園（9.9%）、横浜公園（0.9%）、石神井公園（0.1%）であった。

図-3 には複数サイトで調査した調査地の各サイトの種構成を示した。

同じ調査地（公園など）の中での種構成の違いは、樹木の種類、地面の硬さ、下草や落ち葉の有無などの環境の違いが関係している可能性がある。一つのサイトの中でも、特定の種が多い場所や樹木があることに気が付いているケースもある。今後、さらにサイト内を樹種や地面の様子の違いで分割して調査し、比較することにより、新たな発見があるかもしれない。

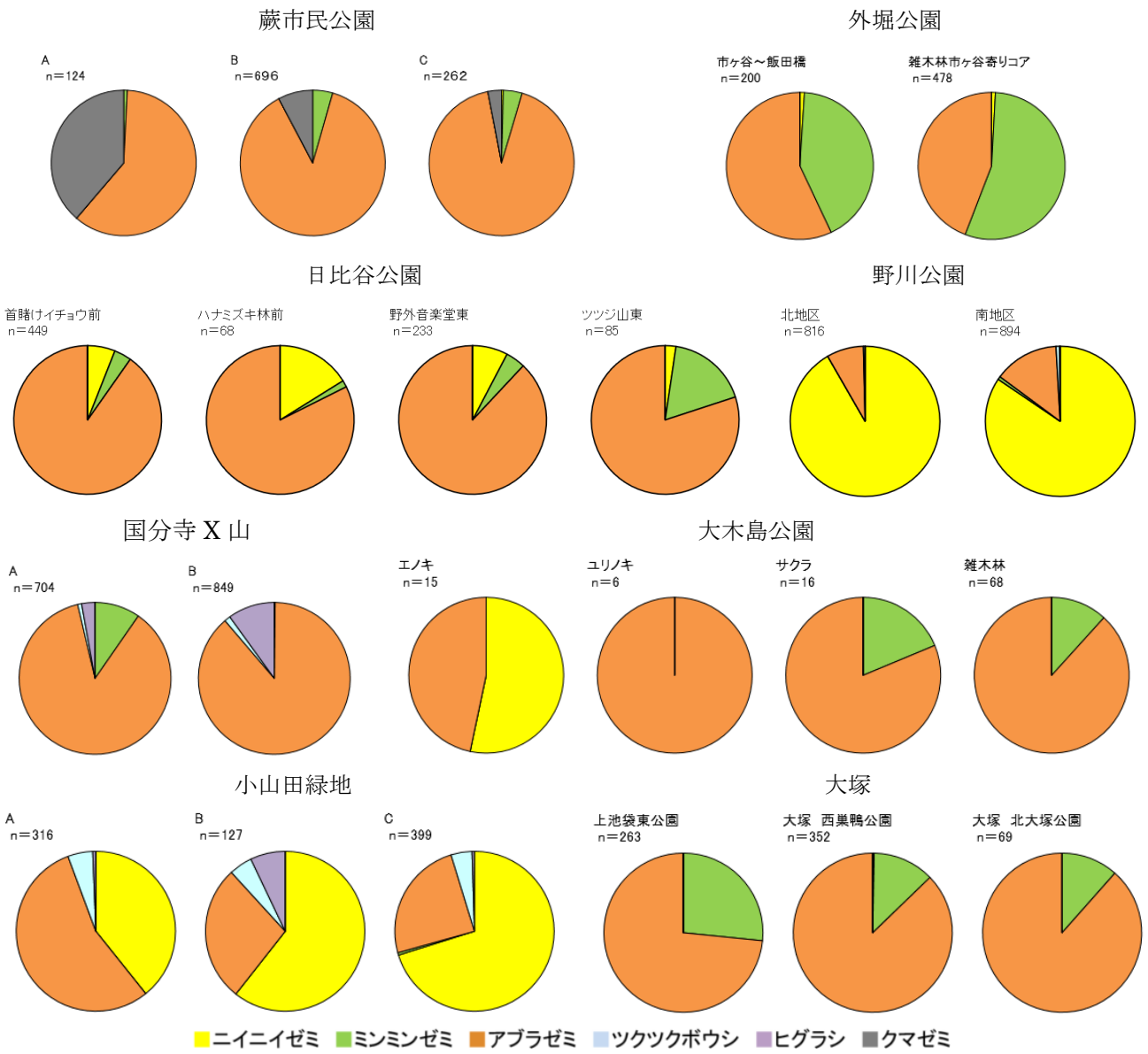


図-3　同じ調査地内での調査サイトによる種構成の違い

＜3 年以上継続調査できたサイトの抜け殻数、種構成の経年変化＞

図-4 に 3 年以上継続して調査ができた 27 サイトの抜け殻数と種構成の経年推移を示した。

2019 年は 2018 年に比べ、増加したサイトが 11 サイト、減少が 15 サイト、ほぼ同じが 1 サイトで、全体として一定した傾向は見られていない。2016 年まで年毎の変動が比較的小さかった小石川植物園や日比谷公園野外音楽堂東、大泉中央公園などで 2017 年から顕著な減少があり 2018 年 2019 年とさらに抜け殻数が減少した。

抜け殻数の変動は、気象の変化など地域全体としての環境変化だけでなく、樹木の剪定や下草刈り、公園管理の為の工事（手すりやベンチの設置）など調査地やサイト特有の人為的環境の変化、あるいは調査担当者の交替、調査に関わった人数の変化に伴う調査範囲（手の届く範囲など）の変動、他者によって抜け殻が採取されてしまったための減少など、色々な要因が入っている可能性がある。2017 年はほとんどの調査地・サイトで抜け殻数が 2016 年に比べ減少した。これはアブラゼミ、ミンミンゼミの羽化時期である 7 月上旬か 8 月上旬に悪天候の日が多く、その影響が出ていた可能性がある。2018 年は 6 月中に梅雨が明け、7 月上旬から 8 月初旬まで気温が非常に高かった。2019 年は梅雨明けが遅く 7 月の中旬まで気温が低く雨の日が多かった。しかし、抜け殻数の変動は、調査地、サイトによって異なっており一定の傾向は見られていない。

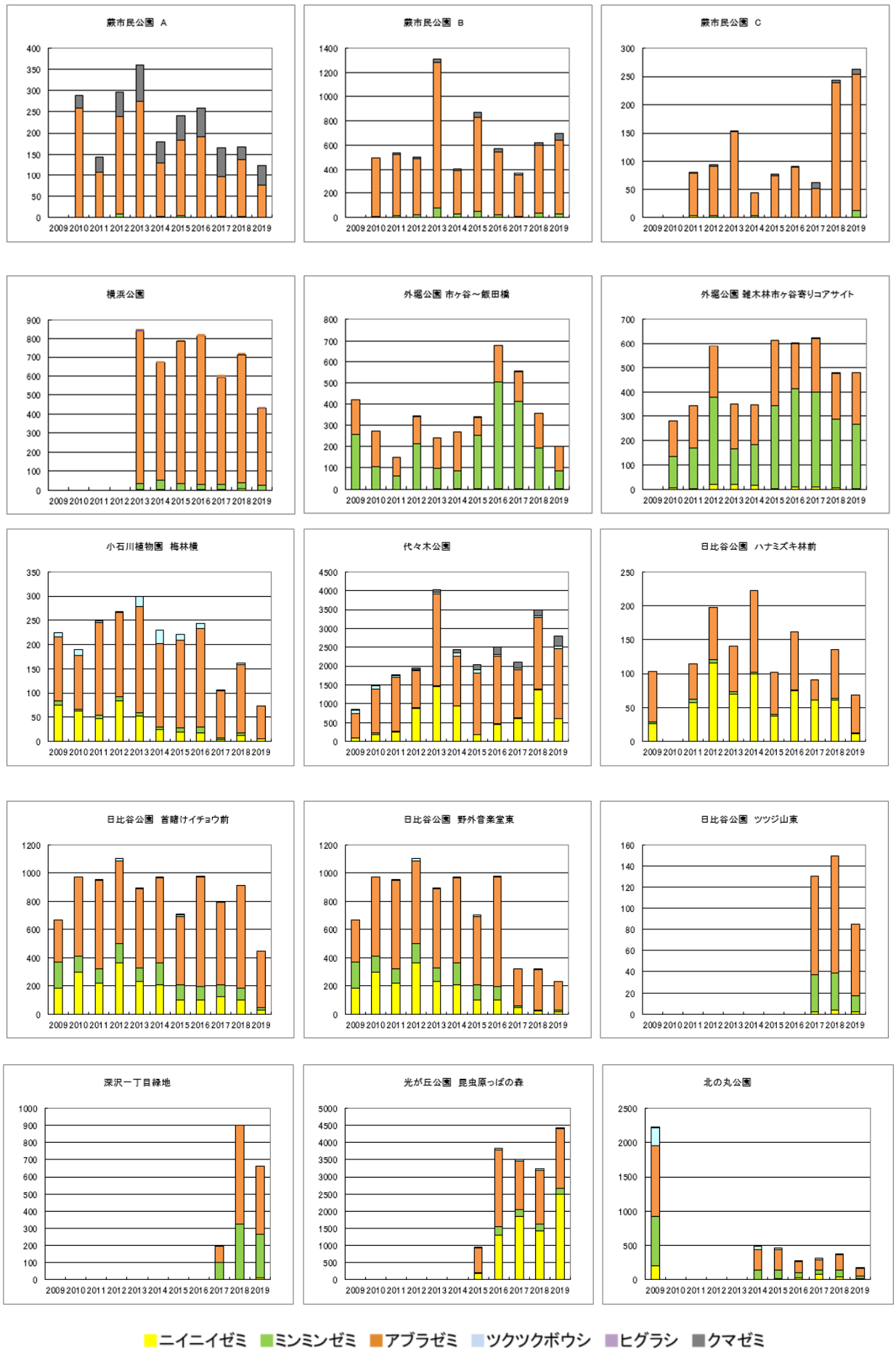


図-4　3 年以上連続調査した首都圏 29 サイトの年次推移（1）

図-4　3 年以上連続調査した首都圏 29 サイトの年次推移　(2)

抜け殻数の増減が一定期間のサイクルで繰り返している場合、産卵から羽化までの期間（年数）がそのサイクルに関係している可能性がある。例えば、ある種のセミが産卵から羽化まで 4 年かかるとすると、抜け殻の数（羽化数）が例年より多かった年は産卵数も多いと考えられ、その 4 年後に、再び、抜け殻が多く採集される可能性がある。また、抜け殻の数（羽化数）が例年より少なかった年の 4 年後に、再び、抜け殻の採集数（羽化数）が少ない年が来ると予測される。典型的なものとして米国の 13 年ゼミや 17 年ゼミなどの素数ゼミは有名である。日本のセミについては産卵から羽化までの期間については様々な説がある。一例としてアロエ等での飼育下では幼虫期間（孵化から羽化までの期間）はミンミンゼミ 2～4 年、ツクツクボウシ 1～2 年（主に２年）、アブラゼミ 2～4 年、クマゼミ 2～5 年、ニイニイゼミ 4～5 年（主に 4 年）とされている。

http://www003.upp.so-net.ne.jp/cicada/aroe00.htm（村山壮五：蝉雑記帳）

この情報によれば、それぞれのセミで幼虫期間の年数は一定ではないが、ミンミンゼミ、アブラゼミはどちらも幼虫期間が 3 年のケースが一番多く 4 年が次に多かった。つまり産卵から孵化までの約 1 年を加え、抜け殻数の多かった 4 年後又は 5 年後に再び羽化の多い年が来る可能性があると考えられる。また、ニイニイゼミは産卵の年の秋には孵化し、幼虫期間が主に 4 年であれば、4 年の周期で抜け殻の多い年少ない年が繰り返されることになる。ただし、アロエでの飼育は栄養豊富で成長が速い可能性があり、アブラゼミの幼虫期間が 4～6 年、クマゼミが 7 年との説もあり、自然状態では幼虫期間がアロエでの飼育下よりも長いのかもしれない。

セミの幼虫期間は数年の幅があり、何年で羽化するかは地中の温度などの条件や、栄養源となる樹木の種類によって変わる可能性も考えられ、様々な要因で変化するのかもしれない。なお、本調査のデータからは羽化した年の夏の天候にも影響を受けている可能性があるが、羽化直前の終齢幼虫が羽化を 1 年延ばす可能性があるかは不明である。

そういった点も考慮して、継続調査ができたサイトのデータを見てみることとする。

蕨市民公園は約 30 年前に工場移転跡地に開園した防災公園で、周囲は植栽された常緑樹に囲まれている。早くからクマゼミがスポット的に多く観察されることが知られていて、特に A サイトで顕著である。その A サイトの経年変化を見てみるとアブラゼミの少ない年が、2011 年、2014 年、2017 年と 3 年毎に現れていた。このパターンで行くと 2019 年は多くなると予想されたが、逆に減少し最少数を記録した。クマゼミの経年変化は明確ではないか、2014 年、2018 年が前後の年より相対的に少なく調査を開始した 2010 年も少なかった。4 年毎に少ない年が来ているようにも見えるが 2010 年と 2018 年が特に少なく、産卵から孵化までの 1 年と幼虫期間の 7 年を合わせた 8 年目に少ない年が来ている可能性も考えられる。2019 年はアブラゼミが前年に比べて減少したのに対して増加しており、4 年毎、8 年毎の少ない年の出現が 2022 年に認められる可能性を残している。

横浜公園はアブラゼミの比率が高く、ミンミンゼミ、クマゼミが毎年安定して採取されている。2019 年は採取した抜け殻数が少なかったが、調査者より仕事の関係で調査できた日が減少した影響がある可能性がコメントされている。横浜公園は今年限りの調査となるとのこと。

外堀公園の二つのサイトは、ミンミンゼミがアブラゼミよりも多いという特徴があるため、ミンミンゼミの経年変化を読み取ることができる。2009 年から 2015 年までのデータでは、3 年毎にミンミンゼミが多くなるパターンが見えていた。このことから産卵から孵化まで 1 年、幼虫期間 2 年の計 3 年、あるいは幼虫期間 5 年の計 6 年のサイクルがある可能性を示唆しており、2016 年、2017 年は 2015 年より減少し、2018 年に増加することを予想していた。しかし、予想に反して 2016 年 2017 年ともにミンミンゼミの抜け殻数は 2015 年に比べ多く 2018 年に減少という、全く逆のパターンとなり、2019 年はさらに減少した。なお、外堀公園では他の多くの調査地で見られた 2017 年のアブラゼミの著しい減少は見られず、他の多くの調査サイトと異なるパターンを示したが、その原因は不明である。2019 年の市ヶ谷~飯田橋サイトではミンミンゼミ、アブラゼミ共に、

前年とほぼ同じ水準であった。

小石川植物園では2012年以降ニイニイゼミの減少とツクツクボウシの増加傾向が見られていたが、2015年、2016年にはツクツクボウシが減少している。2015年頃から、調査サイト内の樹木の剪定がされるようになり、その影響もあると考えられる。2017年には2016年に比べアブラゼミが半減、ニイニイゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシが激減した。2018 年はニイニイゼミ、アブラゼミは抜け殻数が多少回復したが、ミンミンゼミ、ツクツクボウシは回復しなかった。2019年は抜け殻総数がさらに減少し2018年の半数以下になり、今まで少ないながら毎年採取できていたミンミンゼミ、ツクツクボウシが採取数ゼロとなってしまった。ミンミンゼミもツクツクボウシも声は聞こえているので来年以降の復活に期待したい。

代々木公園は2013年にアブラゼミ、ニイニイゼミがピークを示し、その後減少していた。2014年の調査終了後にデング熱のヒトスジシマカの媒介による感染が起き、殺虫剤の散布などの対策が講じられた。2015 年にはニイニイゼミの著しい減少があったが、その後は順調に回復して2018年は2013年並みとなったが、2019年は2018年の半数以下に減少した。デング熱騒動での殺虫剤散布との関係が示唆されるが、それを証明することは難しいかもしれない。一方でクマゼミは増加傾向にあり、2019 年も過去最高の採取数となった。生息範囲も広がっている可能性があり、今後の推移が注目される。

日比谷公園のツツジ山東サイトを除く3サイトでは、いずれもアブラゼミが 2012 年から変動幅は小さいものの偶数年に多く奇数年が少ないというパターンを繰り返している。ハナミズキ林前サイトのニイニイゼミも同様の変動を示している。首賭けイチョウ前サイトと野外音楽堂東サイトは2015年以降ニイニイゼミとミンミンゼミが減少した。2019 年は首賭けイチョウ前のニイニイゼミとミンミンゼミ、ハナミズキ林前のニイニイゼミが2018年の比べても激減し、過去最少数となった。野外音楽堂東のニイニイゼミ、ミンミンゼミは激減した2017年以降低水準のままである。ツクツクボウシは首賭けイチョウ前サイトと野外音楽堂東サイトで2017年までは少数ではあったが毎年採取されていたが、2018年、2019年2年連続で採取数ゼロとなってしまった。野外音楽堂東サイトは、2012年をピークに抜け殻数が減少している。2011年以降、下草刈りや樹木の剪定が頻繁に行われるようになった印象があり、公園の管理との関係が示唆される。2008 年のリーマンショックによる景気低迷と2011年以降の景気の回復が公園管理と関連しているかもしれない。下草刈りや樹木の剪定作業がしっかりされるようになると、結果として、産卵できる枯れ枝が減り、地面が乾燥化するなど、セミにとって厳しい環境への変化が起こる可能性がある。ただし、2016年から2018年にかけてはサイト内の樹木や下草の様子に目立った変化はなく、抜け殻減少の原因はわからない。ツツジ山東サイトはミンミンゼミの抜け殻が多いことに気が付いて2017年より調査を開始している。2019年は抜け殻総数が減少したが、ミンミンゼミの比率に大きな変化は見られなかった。

深沢1丁目緑地は2017年より調査を開始し、2017年はシーズン3回の調査で、2018年からは連日調査に変更されている。ミンミンゼミの比率が高いことが特徴といえる。抜け殻総数が2018年から2017年の3倍以上に増加しているが、連日調査に変更したために抜け殻総数が増えている可能性もあり、シーズン3回の調査では、その年に羽化した数を必ずしも反映していないのかもしれない。

光が丘公園は2015年から調査を開始しているが、2016年から抜け殻総数が増加している。これは2016年の調査者のコメントから、調査への参加人数が増え、調査範囲も広がったとのこと。データの変動にはそのような原因で起きることもあるので、データの分析をする際には注意が必要である。

北の丸公園は2009年に一度調査した後、4年間のブランクがあり2014年から調査が再開されている。特にエリアや調査方法を変更したわけではないとのことだが、2009年に比べ、2014年以降は激減していてその原因は不明である。2014 年以降は、多少の変動はあるものの、ニイニイゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシがバランスよく採取されている。2019 年は抜け殻総数が 2018 年に比べ半減し、特にミンミンゼミが激減した。

石神井公園はミンミンゼミの比率がアブラゼミより高いという特徴がある。2015 年以降ニイニイゼミが急激に増加していたが、2019 年は頭打ちとなった。ツクツクボウシが 2019 年に増加し、クマゼミが初めて 1 個採取された、今後のニイニイゼミ、ツクツクボウシ、クマゼミの動向が注目される。

大泉中央公園は 2016 年まではアブラゼミ、ミンミンゼミが増加傾向で、2017 年、2018 年とニイニイゼミとツクツクボウシは減少したが、2019 年は下げ止まったものの、2016 年以前の様には回復していない。アブラゼミは 2010 年以降、2015 年まで、奇数年が多いパターンで毎年増減を繰り返していたが、2016 年には減少せず 2017 年に大幅な減少、それ以降の減少が止まらず、2019 年は過去最少となった。クマゼミは毎年抜け殻を採取していたが、2019 年は 8 月上旬から盛んに鳴いていたものの、抜け殻は一つも採取できなかった。

野川公園では北側、南側の 2 か所で調査を行っている。どちらもニイニイゼミの構成比が高いのが特徴であり、その数が毎年増加しているのが注目される。北側では 2014 から調査を実施しているが、 2016 年以降、担当者が変わり、エリアも変更している為、2014 年、2015 年と現在の調査結果を比較検討することはできない。南地区のアブラゼミは 2016 年以降の 4 年間、偶数年に多く奇数年に少ないパターンを示した。ヒグラシの鳴き声が毎年隣接するＩＣＵの森より聞こえていて、2017 年、北地区においてセミヤドリガに寄生されたヒグラシ（成体）のメスを観察し、南地区では 2019 年に初めてメスの抜け殻 1 個が採取された。

多摩川上水緑道は牟礼橋（三鷹市）から浅間橋（世田谷区）の間を 2017 年から調査を開始した。ニイニイゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシがバランスよく採取されていて、毎年増加がみられていて特にニイニイゼミ、ツクツクボウシの増加が著しく、今後の動向が注目される。

町田市の小山田緑地では、A、B、C、3 つのサイトで調査を行っている。どのサイトもニイニイゼミ、ツクツクボウシが多く、特に B、C サイトは半数以上がニイニイゼミであった。年ごとの変動はサイトによって違っていて、2019 年は A、B サイトではアブラゼミの減少が見られたが、C サイトは逆にアブラゼミが増加し、ニイニイゼミの増加が顕著であった。

国分寺 X 山は、武蔵野の雑木林の植生を残す保存緑地で、ヒグラシが多くニイニイゼミの抜け殻がほとんどないことを特徴とする。人が入ることはほとんどなく下草で覆われている A サイトと、ベンチやテーブルが設置され地面が踏み固められている B サイトで調査を行っている。どちらのサイトも、2016 年まではアブラゼミが増加傾向にあったが、A サイトでは 2017 年以降減少した。B サイトは 2018 年に若干減少したが 2019 年は増加し、過去最多となった。A サイトは 2012 年まではツクツクボウシの抜け殻数、比率が高かった。当時ツクツクボウシはウワミズザクラの古木の周りで多く採取されていたが、その樹が伐採されてしまってからツクツクボウシが減少している。ツクツクボウシが特定の樹木の下に多かった調査サイトで、その木が伐採された後に減少することは、調査を終了している日比谷公園、日比谷パレス裏サイトでも経験しており、2016 年の報告書で考察している。ヒグラシは A、B 両サイトで採取されているが、B サイトで、増加傾向にあり、下草の多さや地面の硬さはヒグラシの羽化数に影響していないようである。B サイトではアブラゼミの顕著な減少は起きていない。

大木島公園は日野市、浅川ふれあい橋近くにある公園で、管理された雑木林や子供が走り回れる広場、桜の木陰にベンチがあるなど多目的に利用されている。抜け殻数は少ないが、それぞれのエリアで特徴的な種構成が見られている。もともと、数が少ない上に年ごとに変動が激しいのは、場所によっては子供たちに採取されてしまった結果の可能性もある。

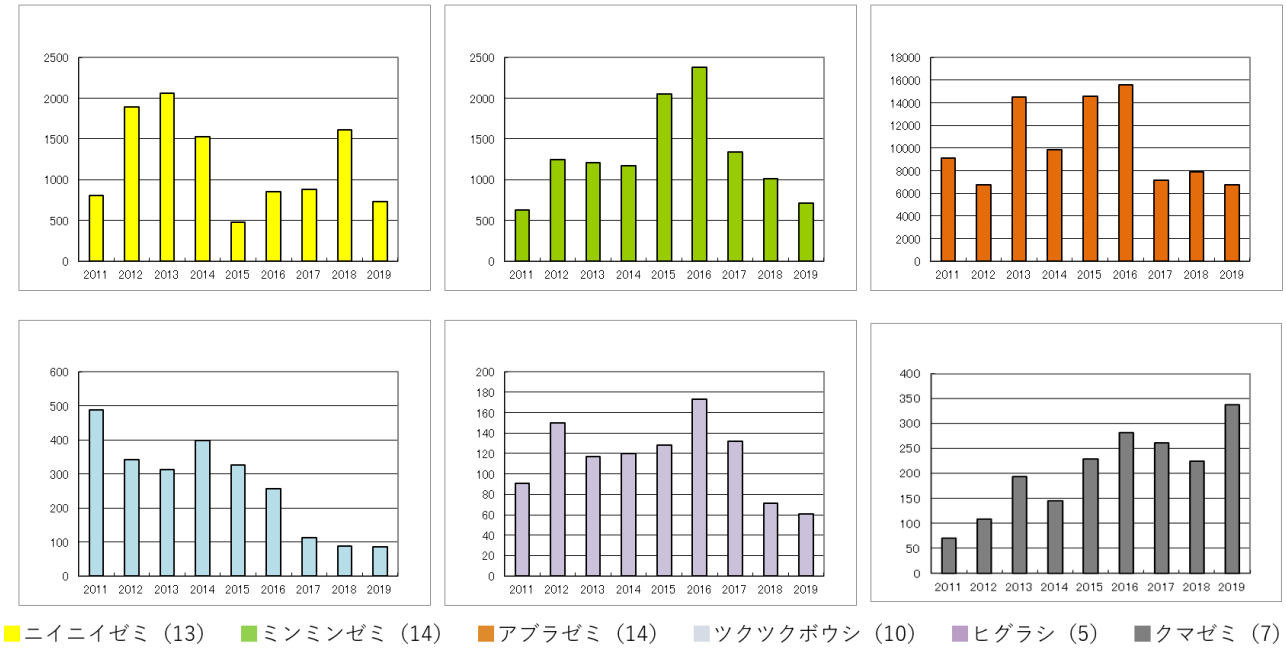


図-5　9 年以上連続調査した首都圏１４サイトの種別合計数の年次推移

図-5 には、9 年連続で調査できた 14 サイトの種別の総数の経年推移を示した。種名の後ろのカッコ書きの数は 14 サイトのうち、9 年間に 1 個でもその種の抜け殻が採取されたサイトの数である。ニイニイゼミは 2012 年から 2014 年までの 3 年間高い水準であったが、2015 年に激減した。その後徐々に回復し 2018 年には 2014 年とほぼ同じ数になったが 2019 年は再び減少した。2011 年、2015 年、2019 年に抜け殻が少ないことから、4 年毎に少ない年が来ていることになる。ニイニイゼミは秋には孵化し、幼虫期間が主に 4 年というデータと整合性がとれることになる。ただし、ニイニイゼミの羽化時期は 7 月で、7 月の天候や梅雨明けの時期の影響を受ける可能性があり、このことについては後述する。ミンミンゼミは 2015 年 2016 年の 2 年間数が多かったが、その後減少している。特に多い年、少ない年が一定間隔で再来する傾向はみられていない。アブラゼミは 2011 年から 2015 年までの 5 年間は多い年少ない年が繰り返されるパターンがみられたが、少なくなることを予想していた 2016 年は前年より数が上回り、過去最多となった。2016 年はアブラゼミだけでなくミンミンゼミ、ヒグラシでも 9 年間で一番数が多い年となっている。翌年の 2017 年は減少し、その後少ない状態のまま増加傾向はみられていない。ツクツクボウシは 14 サイトのうち 10 サイトで採取されている。経年的に減少傾向にあり、2014 年に一旦増加したが 2015 年以降の減少が著しい。2017 年以降は大泉中央公園における減少の影響が大きく、日比谷公園、国分寺 X 山でも減少している。ヒグラシが採取されているのは 14 サイト中 5 サイトであるが、実際には国分寺 X 山以外のサイトでは、採取されたとしても 9 年間で 1・2 個であり、このグラフは国分寺 X 山での経年推移とほぼ同じである。したがって首都圏全体の傾向とは言えない。クマゼミは 14 サイト中 7 サイトで採取されていて、特に代々木公園での増加が著しく 2019 年はトータルで過去最多となった。石神井公園では 2019 年に初めてクマゼミの抜け殻が採取された。抜け殻が記録されていなくても鳴き声が確認されているサイトは多く、今後新たにクマゼミの抜け殻が採取されるサイトが増える可能性は高い。

＜セミの羽化と天候＞

日比谷公園では週に 5 日程度調査しているので、羽化数の日毎のおおよその変動が把握できる。

この中で「首賭けイチョウ前」サイトでの 2016 年から 2019 年の 4 年間の羽化の推移と天候の関係を表-5 及び図-6、図-7 に示した。

表-5　日比谷公園　首賭けイチョウ前サイトにおける異なる二つの期間の天候と羽化数（4 年間の比較）

期間	年	最高気温30℃未満の日数	夜間雨の降った日数	ニイニイゼミ		アブラゼミ	
				シーズン合計	期間中羽化数	シーズン合計	期間中羽化数
7/8～7/27	2019年	15	15	27	14（51.9%）	402	0（0%）
	2018年	1	3	103	94（91.2%）	724	288（39.8%）
	2017年	3	3	122	108（88.5%）	583	106（18.2%）
	2016年	12	9	102	69（67.6%）	774	63（8.1%）
7/28～8/16	2019年	0	1	27	13（48.1%）	402	317（78.9%）
	2018年	3	8	103	4（4.9%）	724	433（59.8%）
	2017年	10	14	122	9（7.3%）	583	384（65.9）
	2016年	2	6	102	32（31.4%）	774	634（81.9）

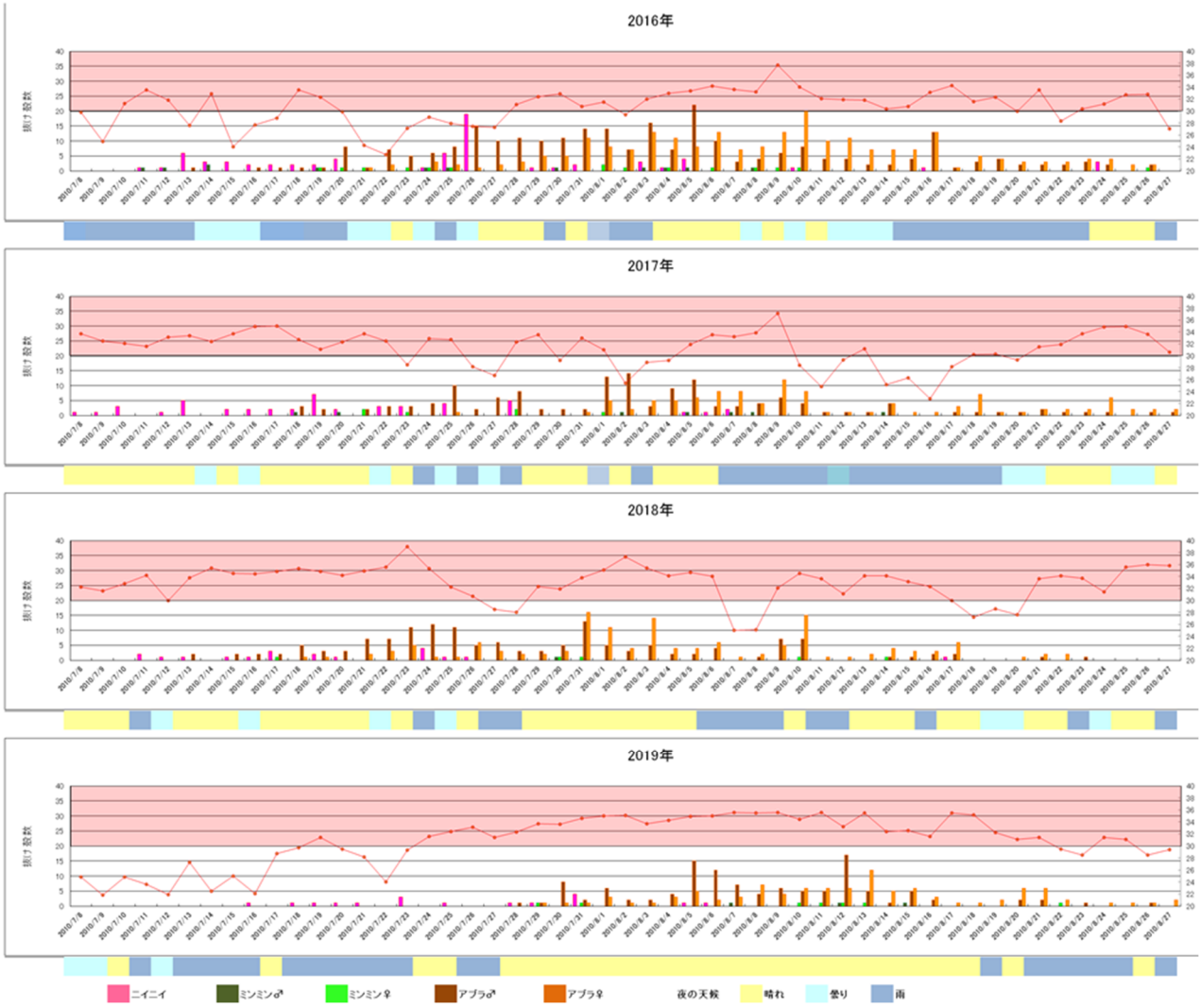


図-6　日比谷公園　首賭けイチョウ前サイトにおけるセミの羽化状況と天候の関係
（2016 年～2019 年比較）

表-5 では、ニイニイゼミの羽化のピーク時期でもある 7 月 8 日から 7 月 27 日までの 20 日間と、アブラゼミの羽化のピーク時期である 7 月 28 日から 8 月 16 日までの 20 日間でニイニイゼミとアブラゼミの羽化数を集計し、最高気温が 30℃を下回った日数、夜間に雨の降った日数と共に 4 年間の比較をした。各年の関東甲信地方の梅雨明けは気象庁のデータによると 2016 年が 7 月 29 日頃、2017 年が 7 月 6 日頃、2018 年が 6 月 29 日頃、2019 年が 7 月 24 日頃であり、2019 年は 2016 年に次いで遅く、7 月 8 日から 7 月 27 日までの最

高気温が 30℃を下回った日数、夜間に雨の降った日数が多かったことと整合していた。この期間に羽化したニイニイゼミは 2016 年が 69 個、シーズン合計の 67.6%であったのに対し、2017 年が 106 個 88.5%、2018 年が 94 個 91.2%、2019 年が 15 個 51.5%であった。つまり、梅雨が早くから明けて気温の高い日が多く、夜間に雨の降った日数が少なかった年に 7 月 27 日までのニイニイゼミの羽化が多かった。アブラゼミは 2016 年が 63 個 8.1%、2017 年が 106 個 18.2%、2018 年が 288 個 39.8%、2019 年は 0 個と、気温の高い日の日数、夜間雨の降らなかった日の日数と相関する結果が得られた。

一方、アブラゼミの羽化のピーク時期である 7 月 28 日から 8 月 16 日までの 20 日間では、最高気温が 30℃を下回った日は 2019 年が 0 日、2016 年は 2 日、2018 年は 3 日であったのに対し、2017 年は 10 日と多く、夜間に雨の降った日は、2019 年が 1 日、2016 年が 6 日、2018 年が 8 日に対し 2017 年は 14 日であった。つまり、この期間では 2017 年が 2016 年、2018 年、2019 年に比べ最高気温の低い日、夜間に雨の降った日が多かった。この期間に羽化したニイニイゼミは 2016 年が 32 個 31.4%、2017 年が 9 個 7.3%、2018 年が 4 個 4.9%、2019 年が 13 個 48.1%であった。2019 年は梅雨明けの遅れと低い気温でニイニイゼミの羽化が遅れ、7 月 28 日以降総数に対する比率は高いものの、シーズン合計数は例年に比べ少ない数で終わってしまった。2016 年も 2019 年と同様、梅雨明けが遅く 7 月 28 日以降の羽化数の比率が高かったが、2017 年、2018 年と比べシーズン合計数に大きな差はなく、梅雨明けの遅れに伴って羽化時期が後ろにズレたものと考えられる。アブラゼミは 2016 年が 634 個 81.9%、2017 年が 384 個 65.9%、2018 年が 433 個 59.8%、2019 年が 317 個 78.9%と 2016 年、2019 年の比率が高かった。2016 年、2019 年は梅雨明けが遅く、7 月中の羽化が少なかったが、8 月に入ってからは天候が良く気温も上がったことからアブラゼミの羽化数が多くなったと考えられる。2017 年は梅雨明けが早かったが、8 月に入って気温の低い日、夜間に雨の降った日が多かった。7 月 28 日以降の期間中の羽化数が少なく、シーズン中の抜け殻総数が少なくなった。2018 年は 7 月 27 日までに羽化した数が多かったために、7 月 28 日以降の羽化数が少なかった。つまり羽化の時期が早まっていたことと関連しているかもしれない。一定期間の羽化の数は天候に左右されることがこれらのデータから推察される。なお、2017 年に 8 月中旬までのアブラゼミの羽化数が例年に比べて少なかったことから、さらに遅い時期に羽化するセミが増えるのではないかと考え、調査期間を延長してみたサイトもあったが、8 月下旬から 9 月に羽化数が増えることはなかったようだ。これは 2019 年のニイニイゼミが 7 月 27 日までが少なかった分 28 日以降、梅雨明けして天候が回復しても、羽化が例年以上に増えることがなかったことと似た現象と考えられる。

図-6 のグラフは、上記の表-5 の説明を視覚的に理解するのに役立つかもしれない。赤い折れ線はその日の最高気温、グラフ下の色は夜の天気を示し、青が夜に雨が降った日、水色が曇り、クリーム色が晴れていたことを意味する。梅雨明けが遅かった 2016 年と 2019 年の 7 月の気温は、ピンクのエリア（30℃以上）より下回っている日が多く、夜間に雨の降った日が多かった。2016 年のニイニイゼミの羽化は 2017 年、2018 年と比べて特に少ないということはなく、その後、8 月 3 日から 5 日のニイニイゼミとしては比較的遅い時期に抜け殻が増えている。一方、7 月中旬までの気温がさらに低かった 2019 年は、7 月中のニイニイゼミの羽化は例年に比べ少なかった。2016 年のアブラゼミは天候が回復しつつある 7 月 20 日頃から抜け殻が多く採取されており、羽化が始まっていることがわかる。気温が上昇した 7 月 28 日以降はさらに多くの抜け殻が採取され、8 月中旬以降の遅い時期に採取された抜け殻数も多かった。2017 年は 7 月 21 日頃までは天気が安定し、気温が高かったが、それ以降 8 月 20 日頃まで天気は不安定だった。ちょうどその時期はアブラゼミの羽化のピーク時期であり、この年にアブラゼミが少なかったことと関係している可能性がある。2018 年は 2017 年と同様梅雨明けが早く、7 月 23 日頃までは天気が安定し気温も高かった。特に 14 日以降は最高気温が 35 度前後の日が続き、アブラゼミは例年より早く羽化が進んでいた。8 月に入ってからは、2017 年と同様、気温の低い日、夜間雨に降る日も多かったが、2017 年に比べアブラゼミの羽化は少なくなっていた。2019 年の 7 月前半は天候が悪く気温も低くニイニイゼミの羽化が少なく、7 月下旬より天候が回復し、遅れていたニイニイゼミ

の羽化が増加することを期待したが、少ないままで終わった。ミンミンゼミ、アブラゼミの羽化は 7 月中にはほとんど見られず、気温が高く天候も回復した 7 月 28 日以降に増加したが、総数は少ないまま終わった。

図- 7 には日比谷公園、首賭けイチョウ前サイトのアブラゼミ、ミンミンゼミ、ニイニイゼミ、ハナミズキ林前サイトのニイニイゼミの 2013 年から 2019 年の羽化の推移を 10 日毎の累計羽化数でグラフに示した。2018 年は例年に比べ、アブラゼミもミンミンゼミもニイニイゼミもカーブの立ち上がりが早く、羽化が早くから進んだことを示している。一方 2019 年は羽化の時期が例年に比べて遅れ、ミンミンゼミ、ニイニイゼミの羽化数は例年に比べ著しく少なかったことがこのグラフからも明確である。

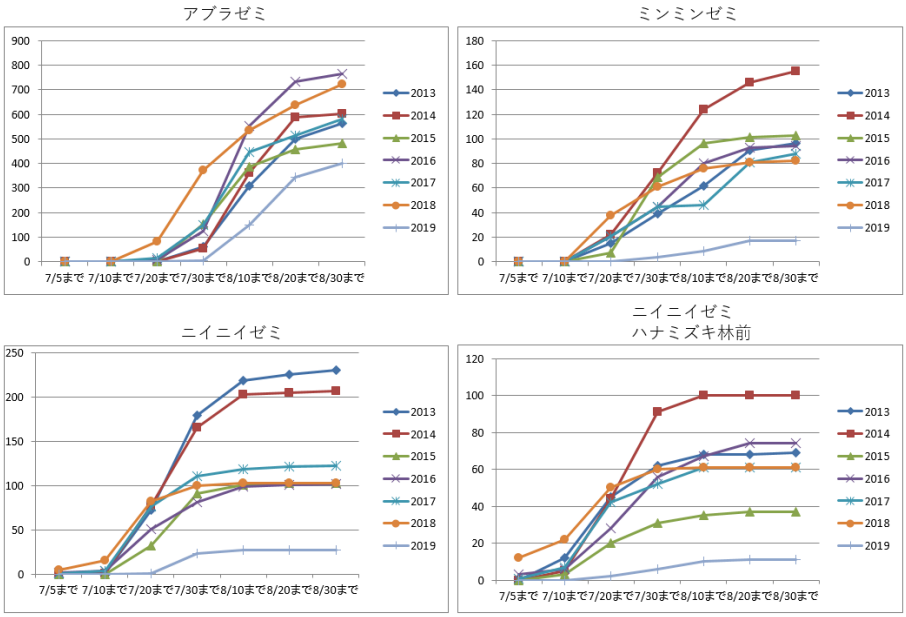


図-7　日比谷公園首賭けイチョウ前サイト（アブラゼミ、ミンミンゼミ、ニイニイゼミ）、ハナミズキ林前サイト（ニイニイゼミ）の羽化推移比較（2013 年～2019 年）

(2) 阪神地区

図-8 には神戸市東灘区の 4 つのサイトの種構成を示した。阪神地区の都市部の公園はクマゼミが多いことは良く知られているが、調査対象とされる調査地、サイトには都市部の公園だけでなく、渦森台 4 丁目の寒天橋周辺サイトのように自然度が高くヒグラシの数が多い場所も含まれている。その点を考慮して調査結果を見る必要がある。

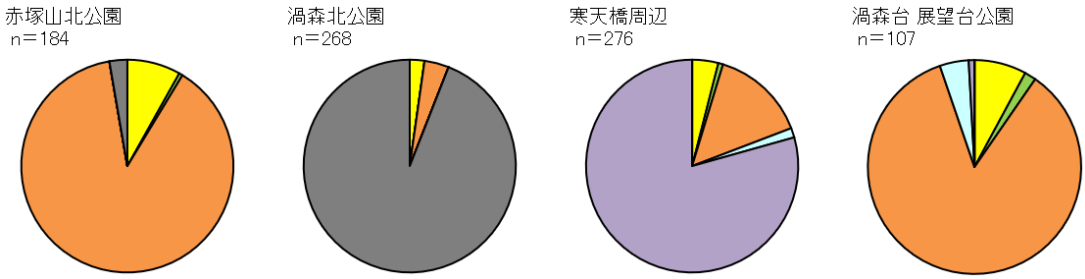


図-8　サイト別セミの種構成　（阪神地区： 2019 年）

図-9 に神戸市東灘区の 4 つのサイト（渦森展望台公園、寒天橋周辺、渦森北公園、赤塚山北公園）の位置関係を航空写真で示し、抜け殻数と種構成の経年変化を示した。

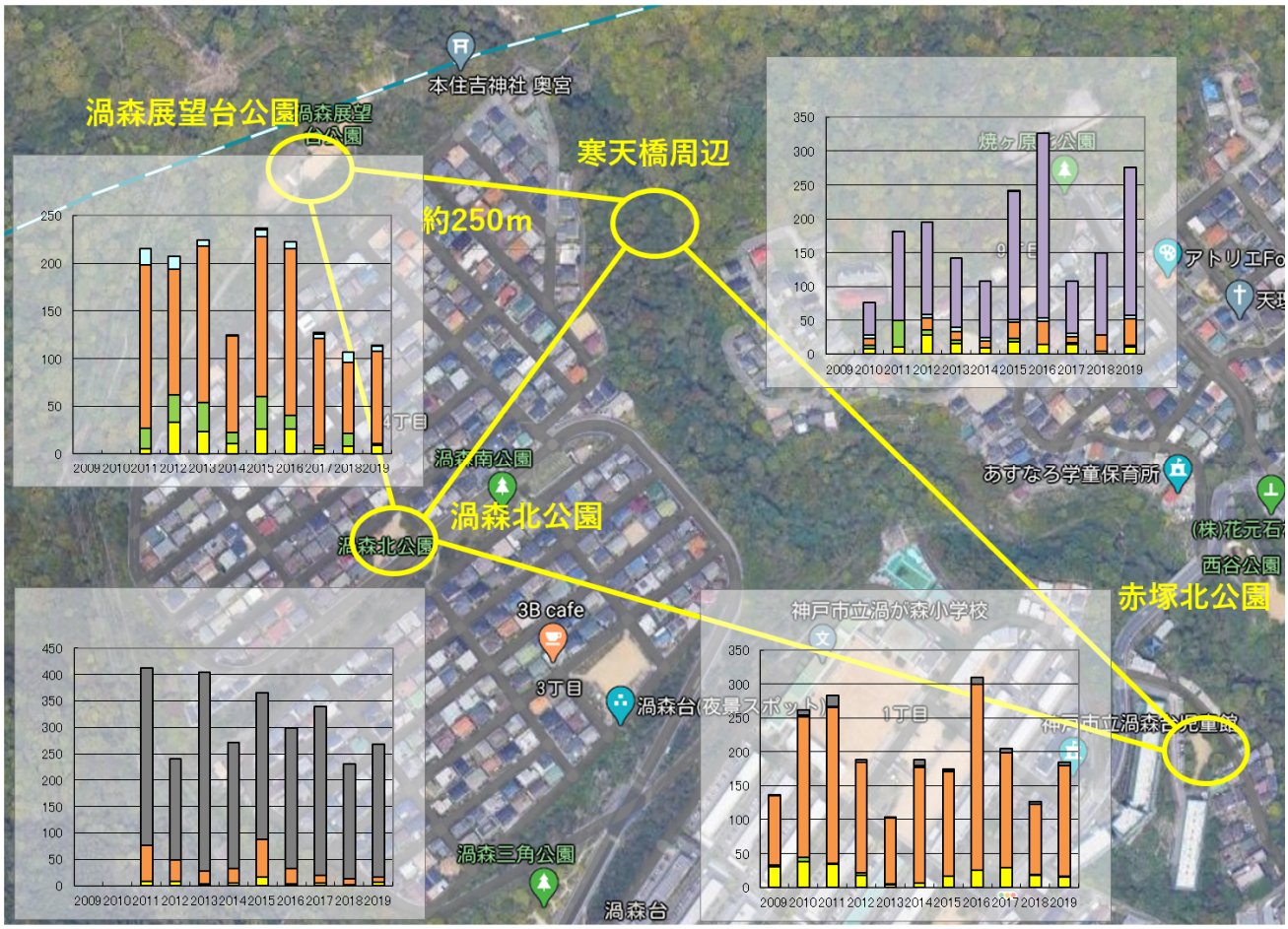


図-9 兵庫県神戸市渦森台の航空写真（google より）と抜け殻の推移

今までの報告書でも記述したが、渦森台は 1961 年から 1969 年にかけて、旧・住吉村域内（住吉地区）にある渦ヶ森（うずがもり）と呼ばれる標高 362.2m の山を神戸市が造成した住宅地である。渦森展望台公園は住宅地の最上部に作られた公園、寒天橋周辺は造成された住宅地からはずれた、元々の自然が残された川沿いの場所、渦森北公園は造成された住宅地のほぼ中央に新たに作られ、植栽も外部から持ち込まれたと考えられる。赤塚北公園は渦森北公園や寒天橋から南東方向 750m程の距離に位置している。これら 4 つのサイトの種構成の違いは、人為的な環境への介入がセミの種構成に大きく影響することを示唆していると思われる。それぞれのサイトは 250～750m 程度しか距離が離れていないにも関わらず、種構成は全く異なっている。この程度の距離はセミでも移動可能と考えられるが、少なくとも調査した 2019 年までの 9 年の間に、渦森北公園から展望台公園、寒天橋周辺への明らかなクマゼミの侵出や赤塚北公園でのクマゼミの増加、あるいはミンミンゼミ、ツクツクボウシの展望台公園から寒天橋周辺への進出、ヒグラシの寒天橋周辺から他のサイトへの侵出は見受けられなかった。

(3) その他の調査地

図-10 には首都圏と阪神地区以外の調査地の各サイト（「ログハウスあかげら周辺」は調査地全体）の 2019 年の種構成を円グラフで示し、図-11 には 7 年以上継続調査ができた各サイトの経年変化を示した。

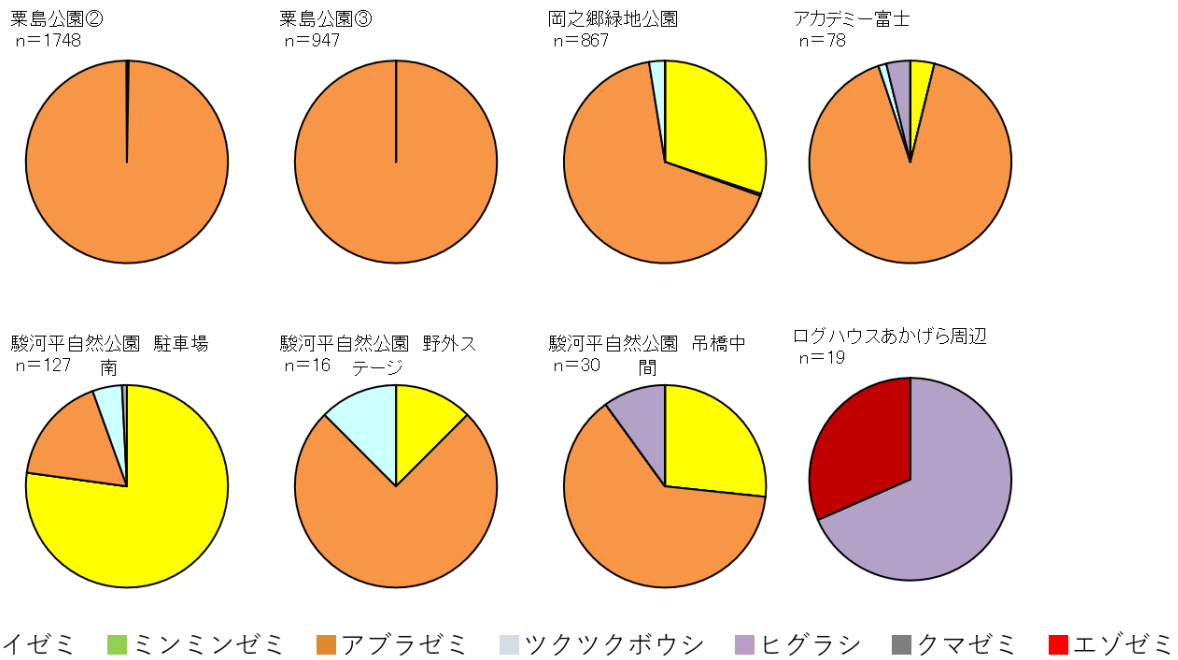


図-10　調査地別セミの種構成　（首都圏・阪神地区以外： 2019 年　）

栗島公園（新潟県五泉市）は二つのサイトで調査を行っているが、過去に数回ニイニイゼミ、ツクツクボウシが採取されていて、2019 年は②サイトでニイニイゼミが 5 個、ツクツクボウシが 1 個採取されたものの、それ以外はアブラゼミであった。アブラゼミの年毎の変動は 2015 年までは毎年増減を繰り返していたが、2016 年以降は大きな変動はなくなっている。

岡之郷緑地公園（群馬県藤岡市）ではニイニイゼミの比率が高くツクツクボウシ、ミンミンゼミも少数だが毎年採取できている。抜け殻総数に年ごとの変動はあるが、種構成に大きな変動は見られていない。2019 年は 2018 年に比べニイニイゼミが増加した。

アカデミー富士（静岡県裾野市）は抜け殻の採取数も種構成も変動が大きく、年によってニイニイゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシが採れたり、採れなかったりしている。2018 年はアブラゼミが減少し、ヒグラシが採取できなかったが 2019 年はアブラゼミが 2017 年とほぼ同じにまで回復し、ヒグラシも 3 個採取できた。

駿河平自然公園はニイニイゼミの構成比が高い調査地である。3 つのサイトいずれもニイニイゼミの構成比が高いが、特に駐車場南サイトはニイニイゼミの比率が 2019 年は 77%を占めた。野川公園などニイニイゼミの構成比の高いサイトに共通する環境や条件があるか今後の課題である。野外ステージ東サイトでは、2017 年以降、抜け殻総数が少ない状態が続いている。吊り橋中間サイトは抜け殻総数が 2016 年以降 30 前後と少な目で推移している。2019 年は 2018 年に比べアブラゼミとヒグラシが増加してニイニイゼミが減少した。

山梨県北杜市「ログハウスあかげら周辺」（標高約 820m）の A～D サイトは別荘地で、別荘地の道に沿ったラインセンサス的な調査をしている。周囲はアカマツ、コナラなどの雑木林で、調査を始めた 2009 年頃は雑木林に囲まれたサイトではヒグラシとエゾゼミ以外はほとんど採取されなかった。しかし、毎年のように部分的あるいは大規模な森林の伐採が行われ、伐採で陽が当たるようになると、アブラゼミの抜け殻が増える傾向が見られている。ただし、大規模な伐採が行われると数年で抜け殻数は激減している。2017 年の B、C、2015 年の D サイトがその例である。別荘地の林から出た集落の桜並木である E サイトではニイニイゼミが多く採取されている。2019 年も 2018 年と同様、A サイト、D サイト以外ではほとんど抜け殻が採取できなかった。

図-11　7 年以上継続調査ができた調査地・サイトの経年変化（首都圏・阪神地区以外）

＜長野県の調査結果＞

長野県では 8 月上旬に 1 回だけの調査であるが、県内各地の市街地に近い公園（図-12）でセミの抜け殻しらべを行っている。調査方法が異なるので他の調査地、サイトとは別に表-6、図-13 に 2019 年の調査結果を、図-14 に 2013 年から 7 年間の推移を示した。標高の高い伊那市鳩吹公園（標高 945m）、松本市アルプス公園（764m）、大町市市立大町山岳博物館（766m）ではエゾゼミが採取されていて、山梨県北杜市の「ログハウスあかげら周辺」（約 820m）でエゾゼミが採取されていることと一致する。経年変化では年ごとに採取した抜け殻数のバラツキが大きく、採取された種は大きな変化はないものの、その比率は年ごとに大きく変動しているケースも見受けられる。シーズン 1 回だけの調査で、調査日も必ずしも同じ日でないこと、その年の気象条件によって羽化の時期がずれることが日比谷公園などの調査で実証されていることを考えると、シーズン 1 回だけの調査の限界もあるのかもしれない。なお、6 年間の間に、他の調査地では採取されていないハルゼミ、エゾハルゼミ（伊那市、松本市、大町市）コエゾゼミ（大町市、上田市）、アカエゾゼミ（大町市）が採取されており、長野県では市街地に近い公園でもセミの種類が多いことが示されている。

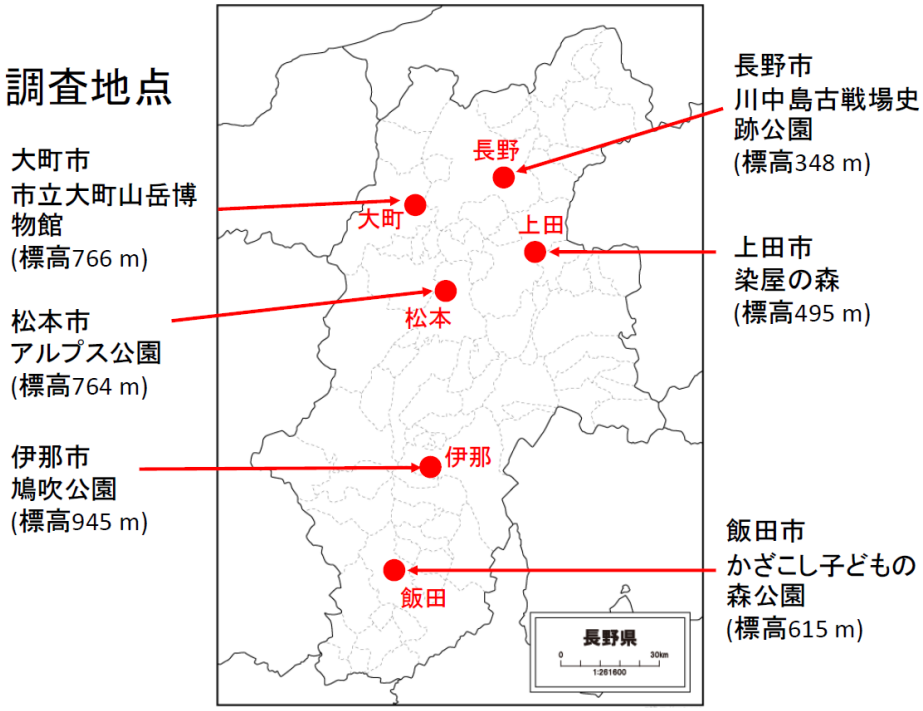


図-12　長野県の調査地点

表-6　長野県各調査地の調査結果（2019 年）

調査地名	サイト名	ニイニイゼミ	ミンミンゼミ	アブラゼミ	ツクツクボウシ	ヒグラシ	クマゼミ	エゾゼミ	ハルゼミ	エゾハルゼミ	コエゾゼミ	アカエゾゼミ	不明	計
伊那市	鳩吹公園	0	0	39	0	550	0	47	16	7	0	0	16	675
松本市	アルプス公園	19	125	281	37	8	0	25	0	0	0	0	4	499
大町市	市立大町山岳博物館	3	12	281	0	19	0	22	0	1	1	0	4	343
長野市	川中島古戦場史跡公園	187	178	902	2	0	0	0	0	0	0	0	31	1300
上田市	染屋の森	3	44	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
飯田市	かざこし子どもの森	7	0	630	2	1	0	0	0	0	0	0	9	640
長野県計		219	359	2151	41	578	0	94	16	8	1	0	64	3522

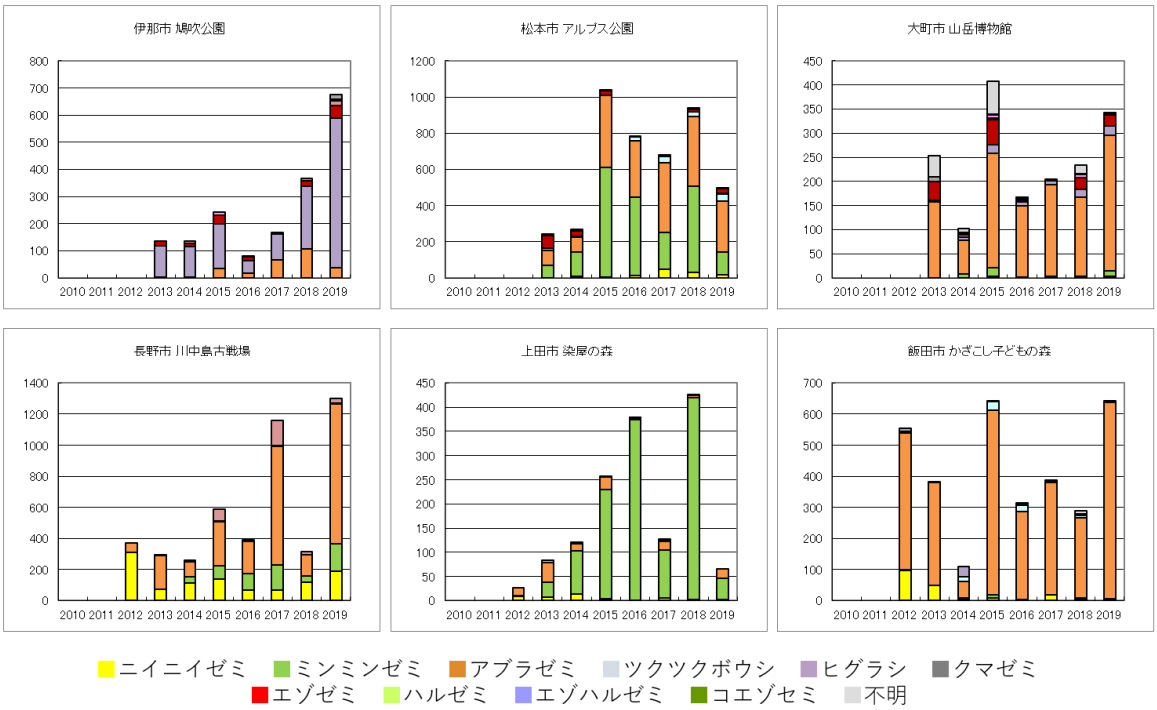


図-13　長野県各調査地の年次推移

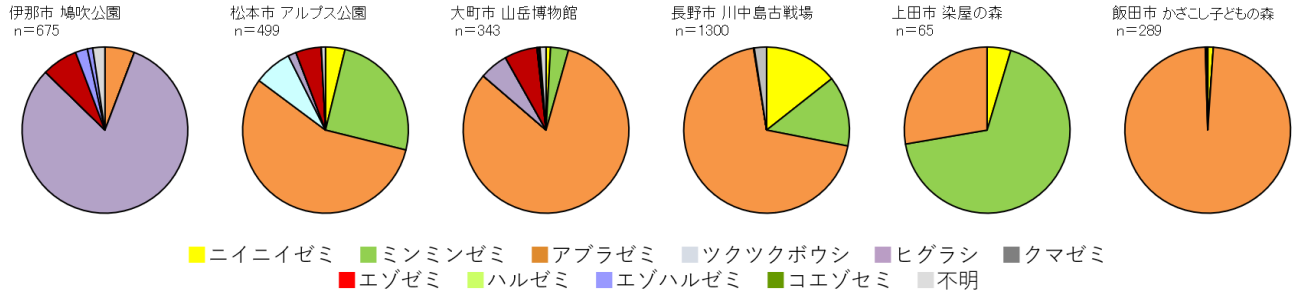


図-14　長野県各調査地の種構成（2019）

5．アブラゼミの羽化時期　－首都圏と阪神地区の違い－

過去の報告書にも掲載しているが、2011 年の調査で神戸市東灘区の赤塚山北公園と東京の日比谷公園、野外音楽堂東サイト（東京）のアブラゼミの羽化時期に差があることに気が付いた。図-15 に 2011 年の両サイトのデータを示す。どちらのサイトも 7 月中旬から 8 月上旬の間、週に 5 日程度調査を行っている。羽化時期を比較するためにオス・メスそれぞれの累積抜け殻数が、総数（最終の累計採取数）の 50%を超えた日を比較してみた。赤塚山北公園ではオスが 7 月 25 日、メスが 8 月 2 日であったのに対し、日比谷公園、野外音楽堂東サイトではオスが 8 月 10 日、メスが 8 月 15 日であり、2 週間程度の違いが認められた。

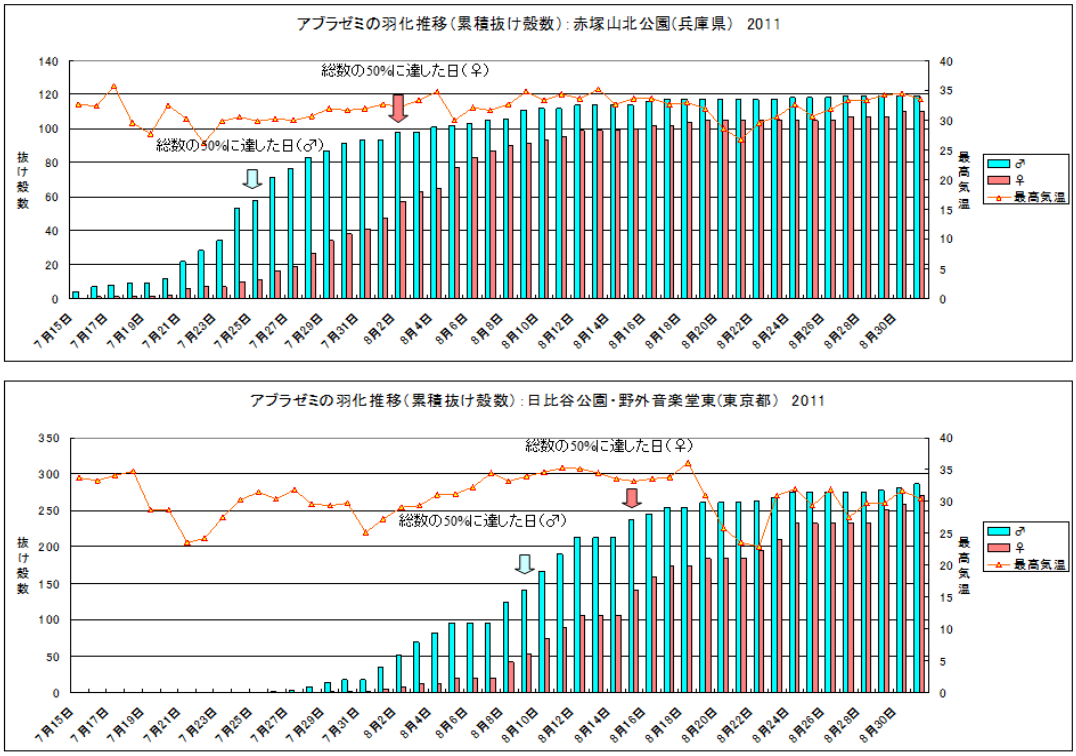


図-15 アブラゼミの羽化の推移　赤塚山北公園（兵庫県）と日比谷公園（東京）の比較（2011 年）

その違いの原因が、気象条件の違いによるものかを検討するために、アブラゼミの雄について、抜け殻総数の 50%を超えた日と気象庁のデータから関西、および関東甲信越の梅雨明けの日、積算温度プログラム（http://komefuji.s101.xrea.com/sekisan.html）を用いて 1 月 1 日から 6 月 31 日までの神戸、および東京の積算温度を比較し、表-7 に示した。

赤塚山北公園でアブラゼミの 50%超えの日が早かったのは、2016 年と 2018 年の 7 月 19 日と 2019 年の 7 月 20 日で、それ以外の年は 7 月 23 日から 27 日の間であった。梅雨明けが 7 月 10 日より早かった年は 2011

年、2013 年、2018 年であり、必ずしも梅雨明けが早かった年に 50%超えの日が早かった訳ではなかった。一方 1 月から 6 月までの積算温度は 2016 年が最も高く、2019 年、2015 年、2018 年と続く。これらの上位 4 つの年のうち 2015 年を除く 3 つの年で羽化の時期が早かったことになる。

東京の日比谷公園野外音楽堂東で 7 月中にアブラゼミの 50%超えの日が来たのは、2017 年の 7 月 25 日、2018 年の 7 月 27 日、2015 年の 7 月 29 日、2014 年の 7 月 30 日で、それ以外の年は 8 月に入ってからであった。梅雨明けが 7 月 10 日より早かった年は 2011 年、2013 年、2017 年、2018 年であり、2016 年以降は梅雨明けの時期とアブラゼミの羽化との相関があるようにも見える。東京の 1 月から 6 月までの積算温度は 2017 年が最も高く、2013 年、2016 年、2014 年、2018 年と続いた。2017 年はアブラゼミの 50%超えの日も 9 年間で最も早く、2013 年を除いて、7 月中にアブラゼミの 50%超えの日が来たことになる。

表-7　赤塚山北公園と日比谷公園野外音楽堂東サイトの比較

年	関西		関東甲信越		梅雨明けの日の差	50%超えの日の差	積算温度1月～6月		
	梅雨明け	アブラゼミ♂ 50%超え	梅雨明け	アブラゼミ♂ 50%超え			神戸	東京	差
2011年	7月 8日ごろ	7月26日	7月 9日ごろ	8月10日	1	15	2311.3	2296.3	15.0
2012年	7月16日ごろ	7月23日	7月25日ごろ	8月9日	9	17	2354.6	2262.3	92.3
2013年	7月 8日ごろ	7月27日	7月 6日ごろ	8月5日	-21	9	2411.7	2473.6	-61.9
2014年	7月20日ごろ	7月25日	7月21日ごろ	7月30日	1	5	2432.5	2464.9	-32.4
2015年	7月24日ごろ	7月24日	7月10日ごろ	7月29日	-14	5	2519.5	2409.7	109.8
2016年	7月18日ごろ	7月19日	7月29日ごろ	8月2日	11	14	2616.1	2471.5	144.6
2017年	7月13日ごろ	7月24日	7月 6日ごろ	7月25日	-7	1	2444.2	2538.2	-94.0
2018年	7月 9日ごろ	7月19日	6月29日ごろ	7月27日	-10	8	2472.3	2445.0	27.3
2019年	7月24日ごろ	7月20日	7月24日ごろ	8月7日	0	18	2540.7	2384.4	156.3

図-16 にアブラゼミの 50%超えの日と積算温度の相関図を、図-17 にアブラゼミ♂の 50%超えの日 と 7 月 1 日から梅雨明けまでの日数の相関図を、赤塚山北公園、日比谷公園野外音楽堂東それぞれのサイトについて示した。括弧内の相関係数は Excel のデータ分析機能を利用して計算した。相関係数は絶対値が 1.0 に近いほど強い相関が認められ、一般的に 0.6 以上で相関性が認められるとされる。今回のデータからは羽化の時期と 1 月から 6 月までの積算温度には負の相関が認められるが、梅雨明けの時期との間には明確な相関は認められなかった。つまり 1 月から 6 月までの積算温度が高いとアブラゼミの羽化時期が早まる可能性を示している。

そこで、赤塚山北公園と日比谷公園野外音楽堂東のアブラゼミの羽化時期の差について検討するために、各年の二つのサイトのアブラゼミ♂の 50%超えの日の差と、1 月から 6 月までの積算温度の差について相関図を作り、相関係数を計算して、図-18 に示した。相関係数が 0.631 で、弱いながら正の相関が認められた。

したがって、神戸市東灘区の赤塚山北公園と東京の日比谷公園野外音楽堂のアブラゼミの羽化時期に差が出る原因の一つとして 1 月から 6 月までの積算温度の差が考えられる。

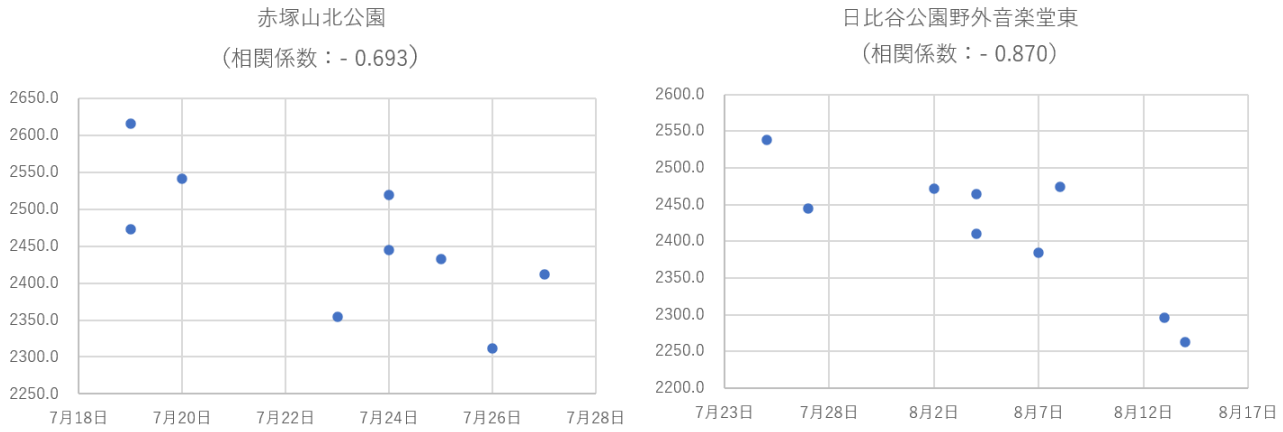


図-16　アブラゼミ♂の 50%超えの日 vs 積算温度(1 月 1 日から 6 月 30 日)

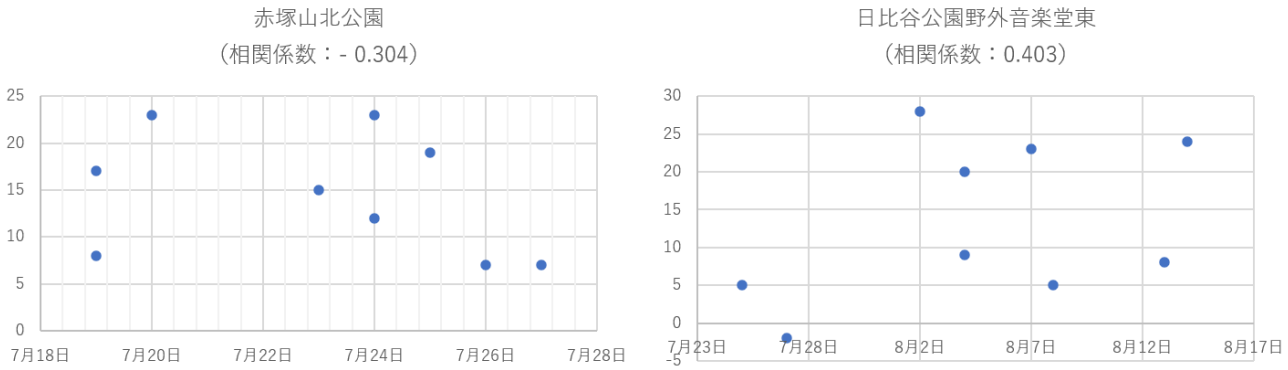


図-17　アブラゼミ♂の 50%超えの日 vs 7 月 1 日から梅雨明けまでの日数

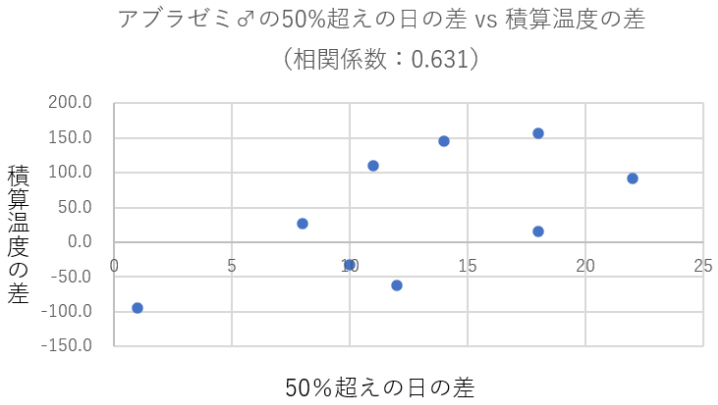


図-18　赤塚山北公園と日比谷公園野外音楽堂東のアブラゼミ♂の 50%超えの日の差 vs 積算温度の差

6．羽化中のセミのカウントによる調査

東京都杉並区の蚕糸の森公園で調査を行った小沢映子さんは、調査予定の場所で早朝に子供たちが抜け殻を集めているのを目撃した。抜け殻の調査を断念し、毎日夜から深夜に公園内を通って帰宅することから、羽化中のセミの種と数をカウントする調査を試みた。その結果を図-19 に示した。この調査方法は羽化中のセミをカウントするため、何日分かをまとめてカウントすることはできないので、毎日の調査が必要であり、調査できなかった日のデータは欠落すること、調査時点を過ぎてから羽化を開始したものはカウントできない

など、いくつかの課題がある。しかし、毎日、なるべく遅い決められた時間に調査が可能であれば、定量性に優れた調査方法の一つとなる可能性がある。2019 年は 8 月 1 日から開始しているが、ニイニイゼミは 7 月上旬には羽化が始まるので、7 月上旬からの調査開始が望まれる。

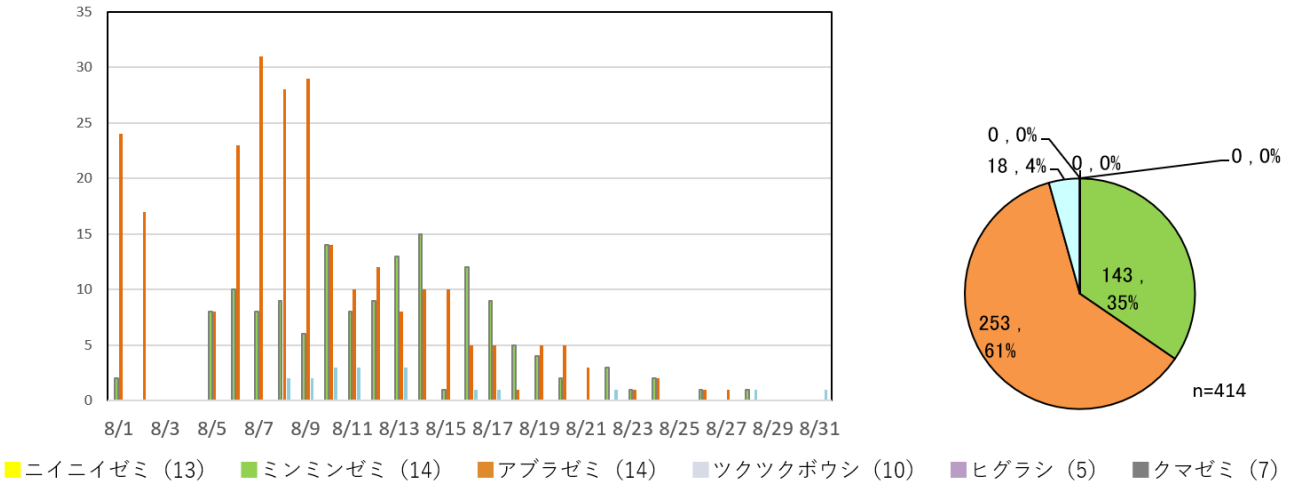


図-19　蚕糸の森公園における羽化中のセミのカウント結果

7．2019 年および 2009 年からの調査結果のまとめ

（1）2019 年は 25 調査地、46 サイトで 25,165 個の抜け殻を採取、鑑別した。

2010 年から 2019 年の 10 年間の調査地数、調査サイト数、収集した抜け殻数は、 若干の増減はあるが、25～36 調査地　46～68 の調査サイトで調査が行われている。2019 年は今までで調査地数、サイト数ともに最も少なかった。

（2）各調査地・サイトの種構成は、同じ公園内や距離的に近い場合でも異なっていた。

2019 年の首都圏では 17 のうち 12 の調査地でアブラゼミが 50%以上を示し、アブラゼミ以外の種構成はそれぞれの調査地で特徴があった。一つの公園で複数のサイトで調査した場合、同じ公園内でも、サイトにより種構成が異なることも多かった。

阪神地区では神戸市東灘区の 2 調査地 4 サイトで調査が行われた。渦森台 4 丁目の 3 サイトは 300m ほどしか離れていないが、それぞれの種構成が全く異なった。寒天橋付近のように自然環境の豊かな調査地、サイトではヒグラシ主体でクマゼミがいないなど、調査サイトの環境の違いにより、種構成が異なっていた。

一つのサイトの中でも、特定の種が多い場所や樹木があることに気が付いているケースもあり、今後、さらにサイト内を分割して調査することや、それぞれの樹木の枝が広がる範囲などで調査して比較することにより、新たな知見が得られるかもしれない。

（3）抜け殻の数は年毎に大きく変動することが多く、種構成は徐々に変動するケースが多い。

毎年継続して調査している調査地、サイトの抜け殻数は毎年変動し、一番少ない年と一番多い年で 10 倍程度の差があるサイトもあった。一方で、種の構成比の変動は小さいが、ニイニイゼミが経年的に減少傾向を示したり、ミンミンゼミが経年的に増加傾向を示すサイトもあった。

（4）抜け殻数や種構成を変動させる要因は様々。

ある年の羽化数と産卵数は相関すると予想される。もし、産卵から羽化までの期間が種毎に一定であれば、増減が一定のサイクルで繰り返されることが予測される。一定の期間でその傾向がみられたサイトもあったが、そうでない場合も多かった。

日比谷公園での 2016 年から 2019 年の羽化数と気温や天候との関係を調べることで、一定期間の羽化の数は梅雨明けの時期、気温、天候などに左右されることが確認された。

樹木の剪定や下草刈り、公園管理の為の工事（手すりやベンチの設置）など、調査地やサイト特有の環境の変化、あるいは調査担当者の交替、調査に関わった人数の変化に伴う調査範囲（手の届く範囲など）の変動、他者によって抜け殻が採取されてしまったための減少など、色々な要因が入ってくる可能性が考えられた。

（5）首都圏でクマゼミの増加傾向があり、抜け殻が採集されない調査地でも声が確認されている。

首都圏のクマゼミは 2019 年には蕨市民公園、代々木公園、横浜公園、石神井公園で採取された。クマゼミが今までに採取された多くの調査地で増加傾向があり、特に代々木公園での増加が顕著であった。また日比谷公園を始め、都心の多くの公園では抜け殻の採取はなくてもクマゼミの声が確認されており、首都圏全体としても増加し生息範囲を広げていることが予想される。

（6）アブラゼミの羽化時期は首都圏と阪神地区で差がある。

2011 年の神戸市東灘区、赤塚山北公園と東京の日比谷公園野外音楽堂東サイトのアブラゼミの羽化時期の比較から、羽化時期の違いが確認された。その後、日比谷公園では羽化時期が早まる傾向があり、差が縮まってきていたが、2019 年は日比谷公園のアブラゼミの羽化時期が遅く、赤塚山北公園では例年と大きな差はなかったため 2011 年同様の差となった。差ができる要因として梅雨明けの時期または 1 月から 6 月までの積算温度との関連を検討し、羽化時期（抜け殻総数の 50%を超えた日）と積算温度が相関すること、赤塚山北公園と日比谷公園野外音楽堂東の羽化時期の差も、積算温度の差が要因の一つである可能性が確認できた。

（7）抜け殻しらべで注意すべき点・今後の課題

① 調査範囲（面積・高さなど）・調査方法をできるだけ固定することで調査の精度が上がる。
② 抜け殻数や種構成に大きな変化や経年的変化があった場合、その原因をサイト毎に検討する必要がある。
③ 全体的な環境変化の影響か、調査地、サイト個別の人為的な環境変化の影響かの見極めが重要。
④ 産卵・孵化・幼虫期・羽化、成虫期のどの時点の環境変化が抜け殻数に影響するかの検討が必要。
⑤ 調査地の歴史的背景（新しく作られた公園か、自然林や武家屋敷跡、古墳などか）とセミの種構成の関係にも注目する必要がある。

以上、2009 年から 2019 年まで 11 年間の調査結果から、調査サイトの環境とセミの種構成との関連が少しずつではあるが分かってきているものの、よく分からないことは多い。今後ともできる限り調査を継続することで、新たな発見を期待したい。そのためには、できるだけ統一した手法での調査を継続すること、セミ以外の環境変化の記録も重要と考えられた。また、より多くの地域、環境の異なる調査地のデータを取得し、調査地、サイト内での抜け殻の種毎の偏りなどを検討することにより、新たな発見、考察が期待できると考えている。

セミの抜け殻しらべ市民ネット

〒336-0026　埼玉県さいたま市南区辻 2-9-27　田邉方

ホームページ：http://semigara.org/

NACS-J 自然観察指導員東京連絡会

2020 年 9 月発行