

平成 28 年度大台ヶ原自然再生事業植生モニタリング等業務 訪花昆虫調査結果について

1. 目的

防鹿柵設置により防鹿柵内ではニホンジカによる摂食などの影響がなくなり、植物の種数や、開花個体が増加するなど、下層植生の回復が進んでいる。下層植生の回復により、動物相も含めた生物多様性の回復が期待されることから、今後、生物多様性の回復を把握するための指標として、開花植物と訪花昆虫の現時点での相互関係に着目した調査を実施した。

2. 調査手法

1) 調査対象地

調査対象地は、生物多様性保全を目的に設置した防鹿柵のうち、平成 27 年度に予備調査を実施した No.31 および No.32 防鹿柵の内外とした (図 1)。また、大台ヶ原ドライブウェイ沿いに群生しているニセツクシアザミ等の植物は大台ヶ原の訪花昆虫相を支えていると考えられることから、大台ヶ原ドライブウェイ沿いについても調査対象地とした。

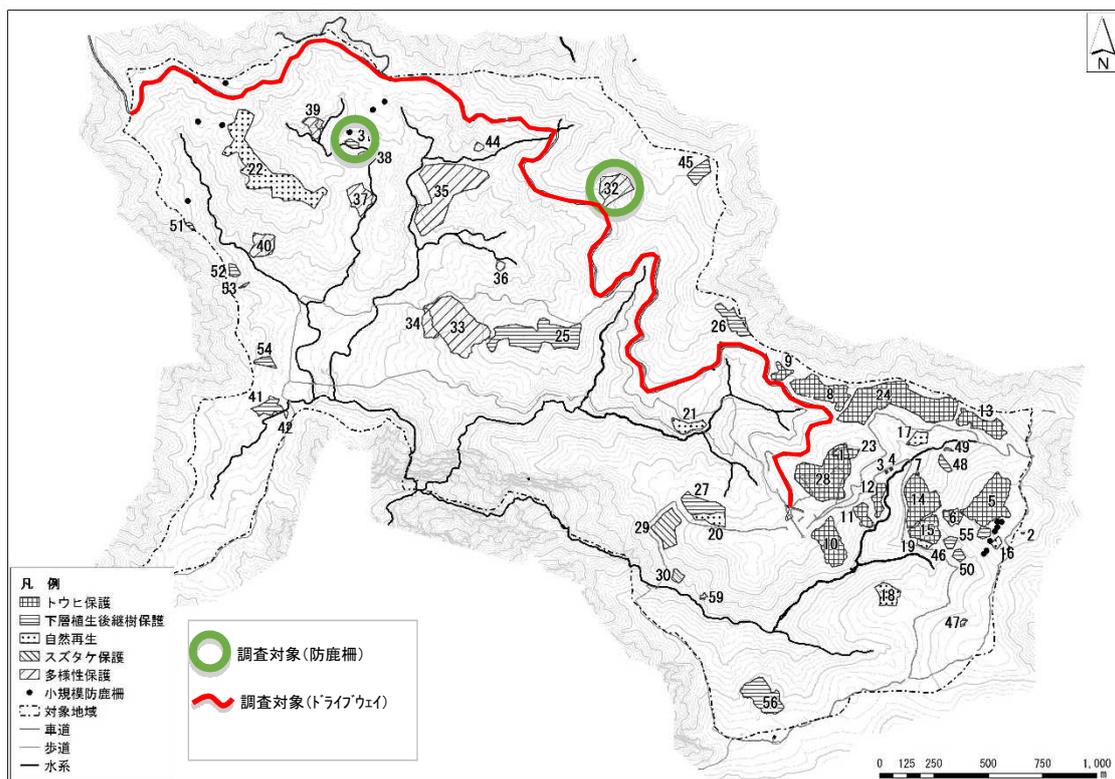


図 1 訪花昆虫調査対象地

2) 調査時期と調査時間

調査期間は、5月下旬から9月下旬までとし、大台ヶ原における下層植物の開花時期に合わせて、6回実施した (表 1)。

調査は原則として晴天の日の 10時から 15時を目安に昆虫調査を実施し、その後開花植物の開花量調査を実施した。

表1 調査時期

調査月	5月			6月			7月			8月			9月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
現地調査			■			■			■			■			■
■ 計画 ■ 実績			■	■		■		■	■			■		■	■
主な開花植物	・ツツジ類 ・ヤマジャクヤク						・バ イイソウ			・オヒナノスツボ ・バライチゴ ・テバコモジガサ ・シノヤマタイムガサ			・ノコンギク ・ニセツクシアザミ ・カリチブシ		

3) 調査方法

①調査ルートの設定

調査は、防鹿柵内、防鹿柵外、ドライブウェイ沿いともに、調査ルートを設定し調査を行った。定量的に調査を実施するために、調査ルートの長さは各防鹿柵で200~500m程度とした。

防鹿柵内外の調査ルートの設定は、神戸大学丑丸教授、奈良教育大学松井教授の立ち会いのもと、上層植生や地形といった環境が同様な場所を設定した。

なお、ドライブウェイ沿いの調査ルートについては、開花植物の分布にあわせて設定し、連続していなくてもよいが、合計の長さの目安を各防鹿柵に設置した調査ルートのうち長いものと同程度とした。

②昆虫調査

調査は、調査ルートを踏査し、開花植物の群落が確認されたら、都度、訪花昆虫の採集と数の記録を行った。

採集範囲は、ルートを中心に幅3m、高さ1.8m程度とし、確実に訪花した昆虫について行った。

訪花昆虫をどの開花植物種で採集したかがわかるようにした。また、小型の種についてはなるべく採集することとしたが、チョウ類やマルハナバチ類、ミツバチといった大型の種で多個体の確認が予想される種については、採集圧による影響を最小限にするために数サンプルを採集し、残りは個体数のカウントのみとした（この時ダブルカウントにならないよう注意した）。

なお、開花植物が確認された場合は1回の調査につき2回、調査ルートの踏査を行い、1回目の踏査による影響を最小限にするため、調査の間は十分な時間間隔を設けた。

③開花量調査

訪花昆虫の数は、開花植物の種の他にも、時期毎の植物の開花量にも依存するものと考えられる。同じ開花植物でも防鹿柵内外で開花量に違いがあれば、確認できる訪花昆虫の数にも違いが出るのが予想される。このため、開花量の調査を行った。

調査ルートに開花植物が確認された場合は、種ごとの開花量についておおよその花の数を記録した。花序の場合は1つ1つの花をカウントした*。

※花序の計測方法：1つの植物についている花序数を計測し、サンプルとして1つの花序につく花の数の平均値を計測しておき、花序数に掛けることで求めた。ただし、キク科や一部のセリ科などについては集合花や小さい花の集まりを1個としてカウントした。

④訪花昆虫の同定

採集した訪花昆虫はピンで留め、できるだけ種まで同定を行う。必要に応じて専門家の助言を得るようにする。

4) とりまとめについて

防鹿柵が大台ヶ原の生物多様性の回復に貢献しているかどうかを検証することを目的に、開花植物の量とそれに訪花する昆虫の種数や個体数の防鹿柵内外の比較を行い、訪花昆虫の防鹿柵内への季節変化を含めた依存度について分析を行う。また、大台ヶ原ドライブウェイ沿いについても同様に依存度の季節変化を含めた依存度について分析を行う。

3. 調査結果

1) 調査実施時期

調査実施結果は表2に示すとおりである。調査時期別に各地点計6回ずつ調査を実施した。

表2 調査実施結果

調査地点	5月下	6月上	6月下～7月上	7月下～8月上	8月下～9月上	9月下
No.31 防鹿柵	H28.5.29	H28.6.10	H28.7.4	H28.7.23	H28.9.10	H28.9.27
No.32 防鹿柵	H28.5.29	H28.6.8	H28.6.27	H28.7.23	H28.9.10	H28.9.27
ドライブウェイ	H28.5.29 H28.5.30	H28.6.10	H28.6.27 H28.7.4	H28.7.25	H28.9.10	H28.9.27

2) 調査結果

訪花昆虫の科別採取個体数（目視によるカウント含む）を表3に、開花植物別の訪花昆虫の採取個体数（目視によるカウント含む）を表4に示した。

6回の調査で8目53科、1,367個体の訪花昆虫を採取した（目視によるカウント含む）。

採取個体数はドライブウェイで最も多く、次いでNo.32防鹿柵内、No.31防鹿柵内であった。開花植物の種数はドライブウェイが最も多く、次いでNo.32防鹿柵内、No.31防鹿柵内であった。

表3 訪花昆虫の科別採取個体数

ID	目名	科名	No.31柵		No.32柵		DW	ナゴヤ谷*
			内	外	内	外		
1	カワケラ	オナシカワケラ	2		3			
2		カワケラ目			2			
3	ハサミムシ	クキヌキハサミムシ		1			1	
4		ハサミムシ目	2	4		1	2	
5	カメムシ	カスミカメムシ	8		3		8	1
6		ツノカメムシ					1	
7		カメムシ	1				2	
8	コウチュウ	オサムシ	1		1			
9		ハネカクシ	1	8	2	2	13	
10		コガネムシ	24	4	30	24	17	
11		コメツキムシ	3	2	4	6		
12		ベニホトタル				1	1	
13		ジョウカイホーン		1	1	1	5	
14		ジョウカイモドキ				1		
15		テントウムシ					1	
16		ケンクスイ	2	3	8	2	2	
17		クビナガムシ					6	
18		ゴミムシダマシ				1		
19		ハムシダマシ	2			2	10	
20		ハムシ			6	1	220	4
21		カミキリムシ	19	2	5	5	33	
22		ゾウムシ	1	1	1		6	
23		コウチュウ			1		14	
24	ハチ	ハハチ	3					
25		アリ	15	51	16	13	7	
26		スズメハチ			6		1	
27		セナガアナハチ					1	
28		シガハチ					1	
29		キングチハチ					4	
30		コハナハチ	14		4		44	
31		ヒメハナハチ					29	
32		ハキリハチ						1
33		ミツハチ	13	1	23	1	59	3
34		ハチ目		1	1	2	1	
35	ハエ	ガガンボ			1			3
36		ブユ					2	
37		キノコハエ	1		1			
38		ケハエ			1			
39		クロハネキノコハエ	1	1				
40		コガシリアブ	1				4	
41		ムシヒキアブ	1				2	
42		オドリハエ			7	3	18	
43		アンナガハエ	1		1		2	1
44		ハナアブ	7	5	27	10	170	1
45		メハエ					3	
46		シマハエ	10	3	4	6	1	
47		ショウジョウハエ	7	6	7	16	3	
48		ハナハエ	1		2	3	13	3
49		イエハエ	12	4	4	5	7	
50		クロハエ	3	4		3	22	
51		ヤドリハエ	2				14	2
52		ハエ目					1	
53	トビケラ	トビケラ目					1	
54	チョウ	アゲハチョウ					3	
55		セセリチョウ	2		3		27	
56		シロチョウ	1		0		4	
57		タテハチョウ	2				5	
58		イカリモンガ	3	2	1			
59		チョウ目					2	
		計	166	104	176	109	793	19

8目53科 1,367個体

※個体数には目視によるカウントを含んでいる。ナゴヤ谷は9月下旬1回のみ調査を実施した。

表 4(1) 開花植物別の訪花昆虫の採取個体数 (No.31)

区分	種名	開花数						訪花昆虫		
		5下	6上	6下-7上	7下-8上	8下-9上	9下	合計	科数	個体数
木本	カマツカ		16,000					16,000	4	21
	ヒコサンヒメシヤラ			2				2	0	0
	リョウブ				100			100	1	1
草本	コチャルメルソウ	結実						0	2	2
	タニキキョウ		20					20	0	0
	ハイケイソウ			1,578				1,578	23	101
	ハライチゴ			199	22			221	12	34
	ミヤマタニヂ			288	215			503	0	0
	ヤマトウハナ			188	31			219	0	0
	サワオトギリ			5	1			6	0	0
	ショウキラン			2				2	0	0
	ミヤマタニソハ				29	4,016	2,480	6,525	4	6
	カワチブシ					14		14	1	1
	トウハナ					240	77	317	0	0
開花植物: 14種						訪花昆虫が確認された植物: 7種				

【No.31 防鹿柵内】

【No.31 防鹿柵外】

区分	種名	開花数						訪花昆虫		
		5下	6上	6下-7上	7下-8上	8下-9上	9下	合計	科数	個体数
草本	タニキキョウ			2				2	0	0
	ハイケイソウ			1,599	4,200			5,799	16	103
	ミヤマタニヂ			124				124	0	0
	ヤマトウハナ			255				255	0	0
	アカショウマ			68				68	0	0
	カワチブシ						10	10	1	1
開花植物: 6種						訪花昆虫が確認された植物: 2種				

表 4(2) 開花植物別の訪花昆虫の採取個体数 (No.32)

【No.32 防鹿柵内】

区分	種名	開花数							訪花昆虫		
		5下	6上	6下-7上	7下-8上	8下-9上	9下	合計	科数	個体数	
木本	ヒコサンヒメシャラ			19				19	1	2	
	ツルアジサイ			3,100				3,100	7	43	
	タンナサタギ			94				94	0	0	
	イホタキ			55				55	0	0	
草本	ヤマシャクヤク	1						1	1	1	
	イワセントウソウ	25						25	0	0	
	ナガハモミジイチゴ	20						20	0	0	
	クマイチゴ		80					80	5	21	
	ヒメレンゲ	600	6,400	2,650				9,650	9	26	
	オククルムムグサ	8,300	7,360	93	80			15,833	5	5	
	ミヤマアブニンジン	140	220	結実				360	0	0	
	ハスノハイチゴ		10					10	0	0	
	タニギキョウ			2				2	0	0	
	ヒナノウスツボ			13	796			809	3	24	
	ハイケイソウ			11	4,840			4,851	10	19	
	ヤマトウハナ			160			4	164	0	0	
	ハライチゴ			39	126	4	4	173	9	21	
	ニシノヤマタインガサ				175			175	0	0	
	テハコモミジガサ				5,260			5,260	0	0	
	トチハニンジン				10			10	2	2	
	イタドリ				520			520	1	1	
	カワチブシ						24	1	25	2	2
	ミヤマタニソバ						50	84	134	0	0
	クサノオウハノギク						133	183	316	5	9
トウバナ						14	37	51	0	0	
開花植物:25種					訪花昆虫が確認された植物:13種						

【No.32 防鹿柵外】

区分	種名	開花数							訪花昆虫	
		5下	6上	6下-7上	7下-8上	8下-9上	9下	合計	科数	個体数
木本	カマツカ		1,100					1,100	3	6
	ツルアジサイ			蕾				0	0	0
	タンナサタギ			1,310				1,310	9	42
草本	ヒメレンゲ	10	10	7				27	0	0
	キンリョウソウ		3					3	0	0
	ヤマトウハナ			1				1	0	0
	ハイケイソウ				8,800			8,800	12	57
カワチブシ						14	14	2	4	
開花植物:8種					訪花昆虫が確認された植物:4種					

表 4(3) 開花植物別の訪花昆虫の採取個体数（ドライブウェイ）

区分	種名	開花数							訪花昆虫	
		5下	6上	6下-7上	7下-8上	8下-9上	9下	合計	科数	個体数
木本	ゴヨウツツジ	6,400						6,400	5	19
	アスキナシ	60,000						60,000	10	24
	カマツカ	128	17,500					17,628	10	15
	ミヤマガマスミ		875					875	0	0
	ヤブデマリ		30,000					30,000	8	10
	サラサドウダン		320					320	2	3
	ナツハキ			※任意で昆虫採集のみ実施					5	7
	アサガラ			10,000				10,000	13	28
	キハダ			500				500	12	42
	ウツキ			4,963				4,963	15	101
	モリイハラ			2,259				2,259	6	23
	ノリウツキ			2,259	28,005			30,264	16	75
リョウブ				3,578			3,578	12	39	
草本	ナガハモジイチゴ	1						1	0	0
	クマイチゴ	185						185	4	17
	ハスノハイチゴ	50						50	2	9
	ヤマハタサオ	760						760	1	3
	シシハリ	124	422	64	19			629	2	4
	コナスビ	25	20	97	28			170	0	0
	セヨウタンホホ	1			2			3	0	0
	オニビラコ	18						18	0	0
	オランダミミナグサ	89			276			365	1	4
	ホソハテンナンショウ	3						3	2	5
	シロツメクサ	2		10	14			26	0	0
	ニガナ	6		52	14			72	1	1
	ハライチゴ			200	104			304	3	23
	ハコベ			6				6	0	0
	ヤマトウハナ			97				97	0	0
	ハイケイソウ				320			320	0	0
	サワオトキリ				127			127	0	0
	トウハナ				245			245	0	0
	ヘビイチゴ				1			1	0	0
	ネジハナ				3			3	0	0
	ヒメジョオン				46			46	1	1
	ムラサキニガナ				2			2	0	0
ホソハヤマハハコ					6,517		6,517	10	106	
ニセツクシアサミ					310		310	4	80	
ノコンキク					5,396	16,330	21,726	12	153	
開花植物:38種					訪花昆虫が確認された植物:24種					

①地点別の傾向

訪花昆虫のアリ科を除く目別採取個体数の割合（目視によるカウント含む）を図2に、ハチ目のうち、アリ科を除く科別採取個体数の割合（目視によるカウント含む）を図3に示した。

また、訪花昆虫が確認された開花植物の割合を図4に示した。

採取された訪花昆虫はコウチュウ目、ハエ目が占める割合が多かった。また、アリ科を除くと防鹿柵外ではハチ目はほとんど採取されておらず、ハチ目の占める割合は非常に少なかった。

ハチ目を科別にみると、ミツバチ科、コハナバチ科が占める割合が多かった。ヒメハナバチ科はドライブウェイでのみ採取された。

訪花昆虫が確認された開花植物の割合はドライブウェイが最も多く、約60%であった。No.31では柵内で約50%、柵外で約30%であり、No.32では柵内外ともに約50%であった。

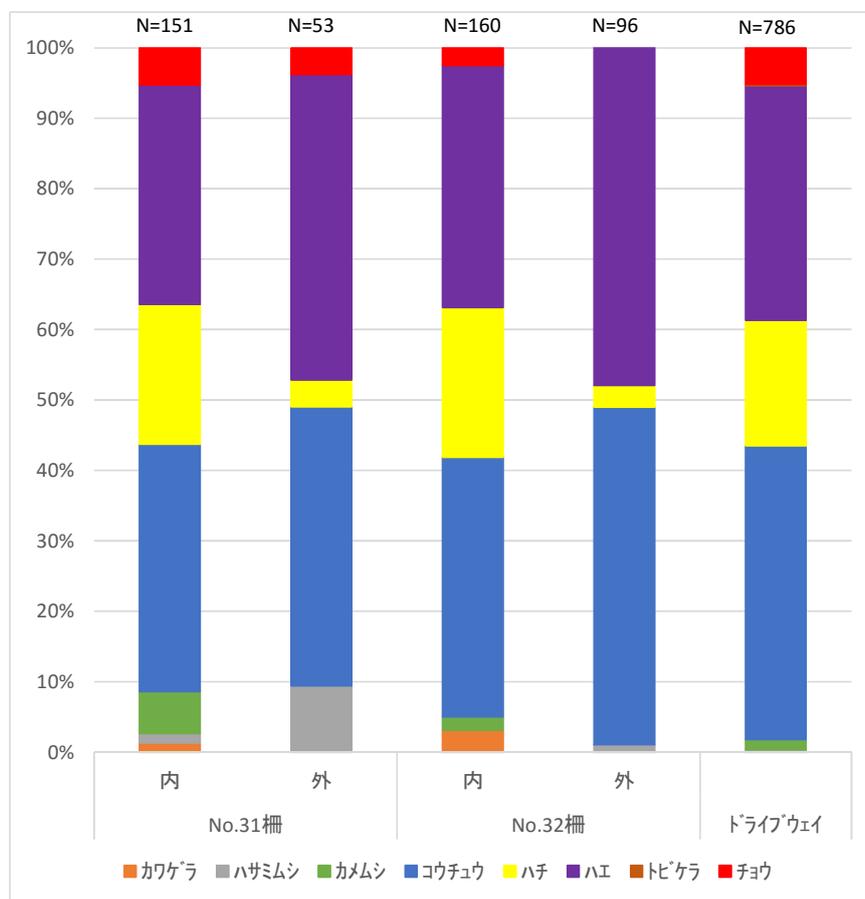


図2 訪花昆虫の目別採取個体数の割合（アリ科を除く）

※個体数には目視によるカウントを含んでいる

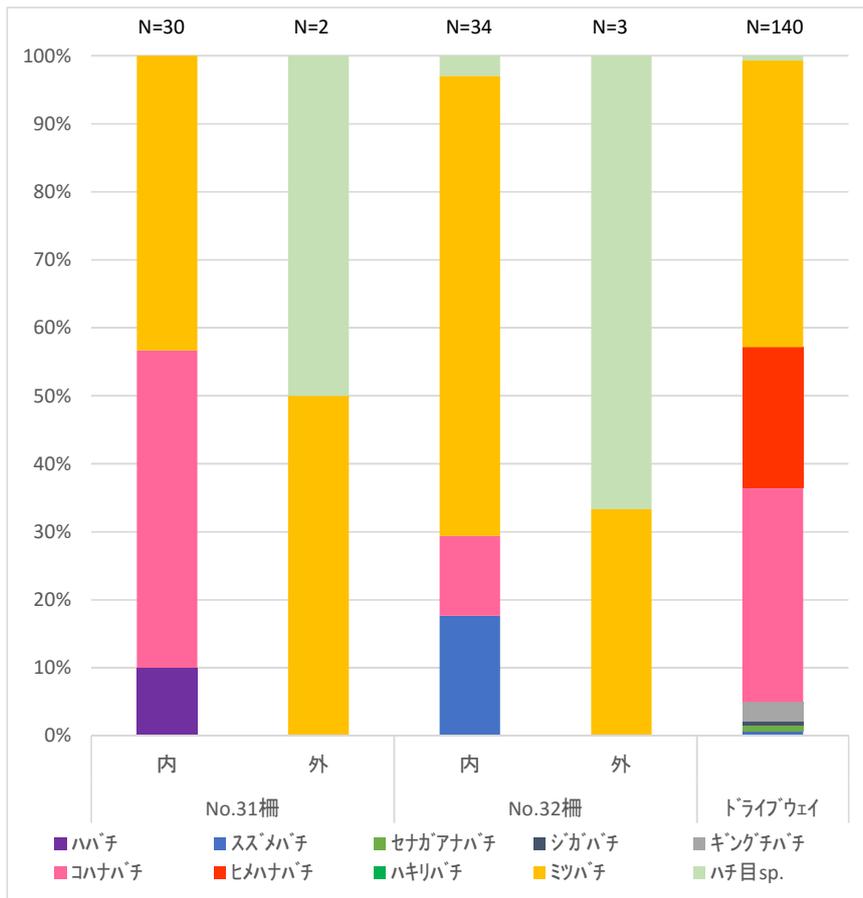


図3 ハチ目の科別採取個体数の割合（アリ科を除く）

※個体数には目視によるカウントを含んでいる

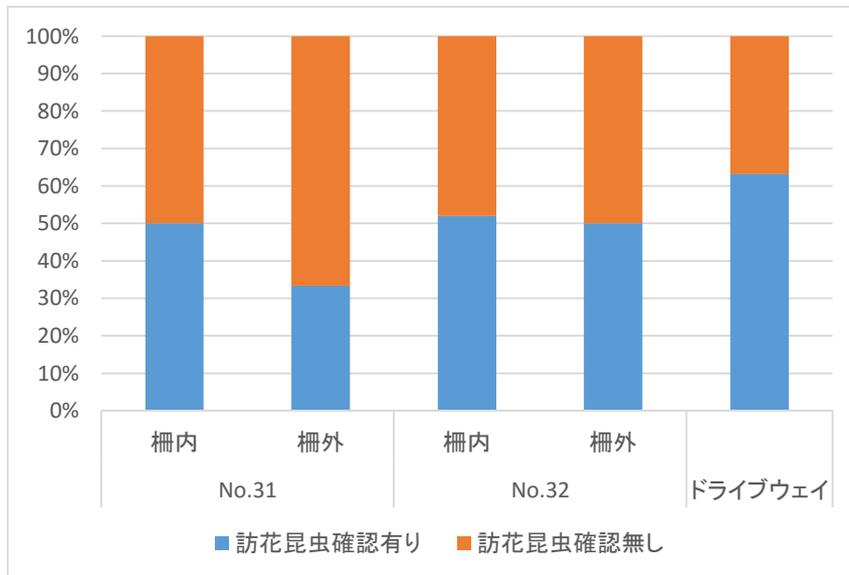


図4 訪花昆虫が確認された開花植物の割合

調査期別の訪花昆虫の全個体数（アリ科を除く）、ハチ目個体数（アリ科を除く）、ハエ目個体数と植物の開花数を図5に示した。

地点別の開花植物と訪花昆虫の相互関係の傾向を以下に示す。

- 防鹿柵外では全季節を通して開花植物が少なく、草本植物は6月下旬～8月上旬までにバイケイソウ、カワチブシが見られる程度であった。木本植物もNo.32防鹿柵外で6月上旬～7月上旬にカマツカ、タンナサワフタギがわずかに見られる程度であった。訪花昆虫については、ハチ目、チョウ目はほとんど見られず、木本植物に集まるコウチュウ目や、バイケイソウに集まるハエ目が見られる程度であった。
- No.31防鹿柵内では6月上旬までは開花植物はカマツカなどの木本植物のみであったが、6月下旬以降はバライチゴ、バイケイソウ、ミヤマタニソバ、カワチブシなどの草本植物が開花し、6月下旬～7月上旬のバライチゴの開花時期にはミツバチ科、コハナバチ科のハナバチ類が多く見られた。
- No.32防鹿柵内では5月下旬～8月上旬まで草本植物が多く開花していた。これら草本植物の開花時期を通してハナアブ科が見られた。また、7月下旬～8月上旬のバライチゴ、ヒナノウスツボの開花時期にはミツバチ科が多く見られた。
- ドライブウェイでは5月下旬～8月上旬まで木本植物が次々と開花し、花の量も多かった。6月下旬～7月上旬にミツバチ科、コハナバチ科、ハナアブ科などの訪花昆虫がウツギやキハダに多く集まった。7月下旬～8月上旬のノリウツギ、リョウブの開花時期にはヒメハナバチ科がピークとなった。木本植物の開花時期が終わった8月下旬以降はノコンギク、ホソバヤマハハコ、ニセツクシアザミなどのキク科植物の開花がピークを迎え、この時期にはハムシ類を主とするコウチュウ類、ミツバチ科、コハナバチ科、ハナアブ科などが多く見られた。

ミツバチ科に着目すると、ドライブウェイでは6月下旬～7月上旬と8月下旬～9月上旬に個体数のピークがあり、7月下旬～8月上旬は個体数が減少する。一方、ドライブウェイに近いNo.32防鹿柵内では7月下旬～8月上旬に個体数が多くなっている。この時期の開花植物についてみると、ドライブウェイでは木本植物の開花量が減少し、No.32防鹿柵内ではヒナノウスツボ、バライチゴなどの草本植物の開花量が多くなっている。

8月下旬以降、No.32防鹿柵内では植物の開花量が減少するが、その頃にはドライブウェイでノコンギク、ホソバヤマハハコ、ニセツクシアザミなどのキク科植物の開花量がピークを迎え、ミツバチ科の個体数もドライブウェイで再び多くなる。

このことから、ミツバチ科は餌資源の植物の開花ピークに合わせて吸蜜場所を選択していることが伺える。

大台ヶ原ではシカの影響により下層植生が減少し、森林内での草本植物の開花量が減少している。一方、明るいドライブウェイ沿いでは春から夏にかけてシカの影響を受けていない木本植物が多数開花し、秋以降はシカの忌避植物と考えられるキク科植物が多数開花する。ドライブウェイは訪花昆虫の餌資源の提供の場として寄与してきたものと考えられる。

木本植物からキク科植物への移行期間のドライブウェイで開花植物が少なくなる時期に、No.32防鹿柵内で草本植物の開花量が多くなり、この時期にミツバチ科が多く集まっていることがわかった。このことから防鹿柵の設置により下層植生が回復したことが、訪花昆虫の餌資源の確保に貢献しているものと考えられる。

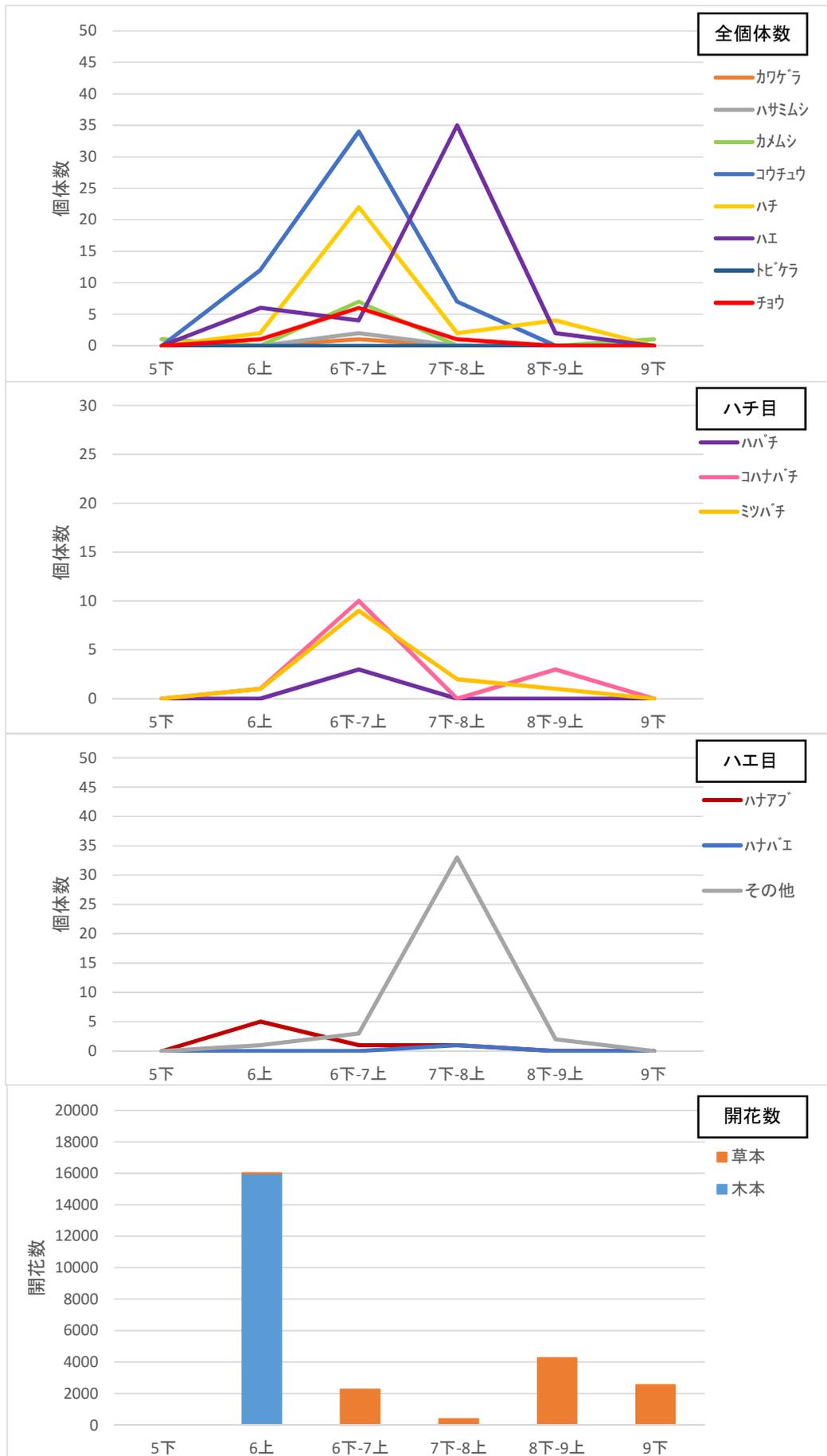


図 5(1) 調査期別の訪花昆虫の全個体数、ハチ目個体数、ハエ目個体数と植物の開花数
(防鹿柵 No.31 柵内)

※個体数には目視によるカウントを含んでいる 全個体数、ハチ目個体数にはアリ科は含まれていない

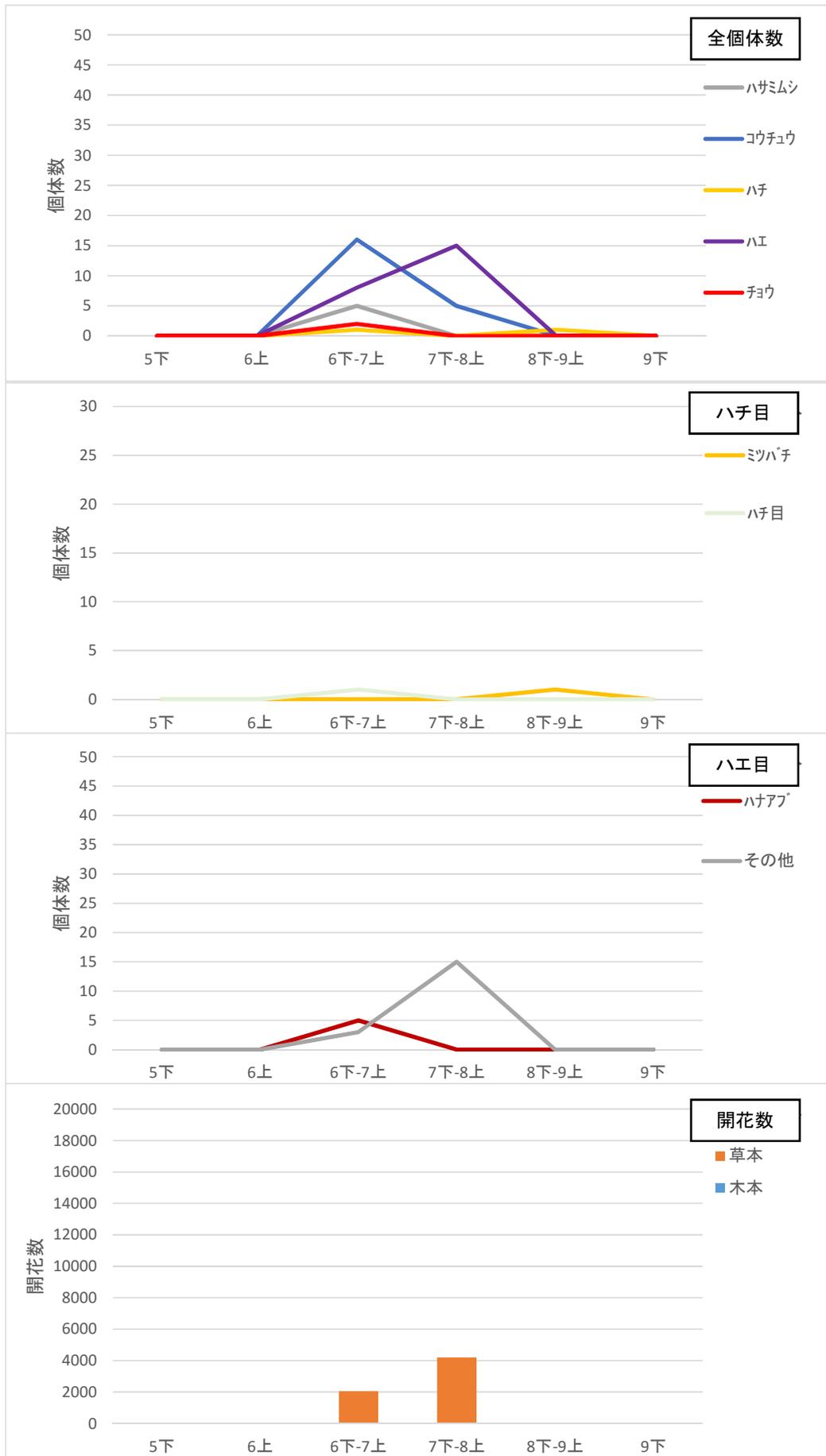


図 5(2) 調査期別の訪花昆虫の全個体数、ハチ目個体数、ハエ目個体数と植物の開花数
(防鹿柵 No.31 柵外)

※個体数には目視によるカウントを含んでいる 全個体数、ハチ目個体数にはアリ科は含まれていない

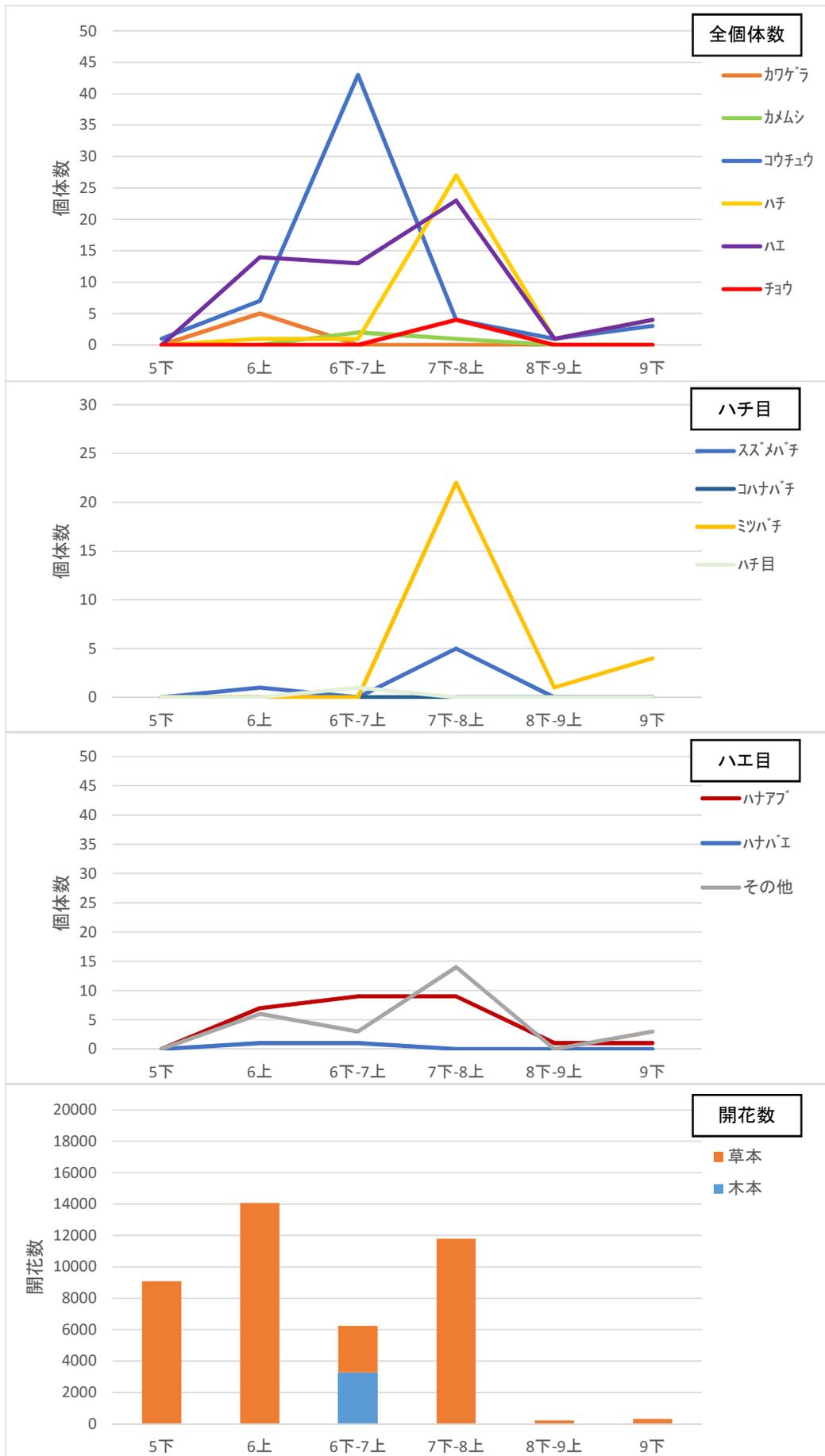


図 5(3) 調査期別の訪花昆虫の全個体数、ハチ目個体数、ハエ目個体数と植物の開花数
(防鹿柵 No.32 柵内)

※個体数には目視によるカウントを含んでいる 全個体数、ハチ目個体数にはアリ科は含まれていない

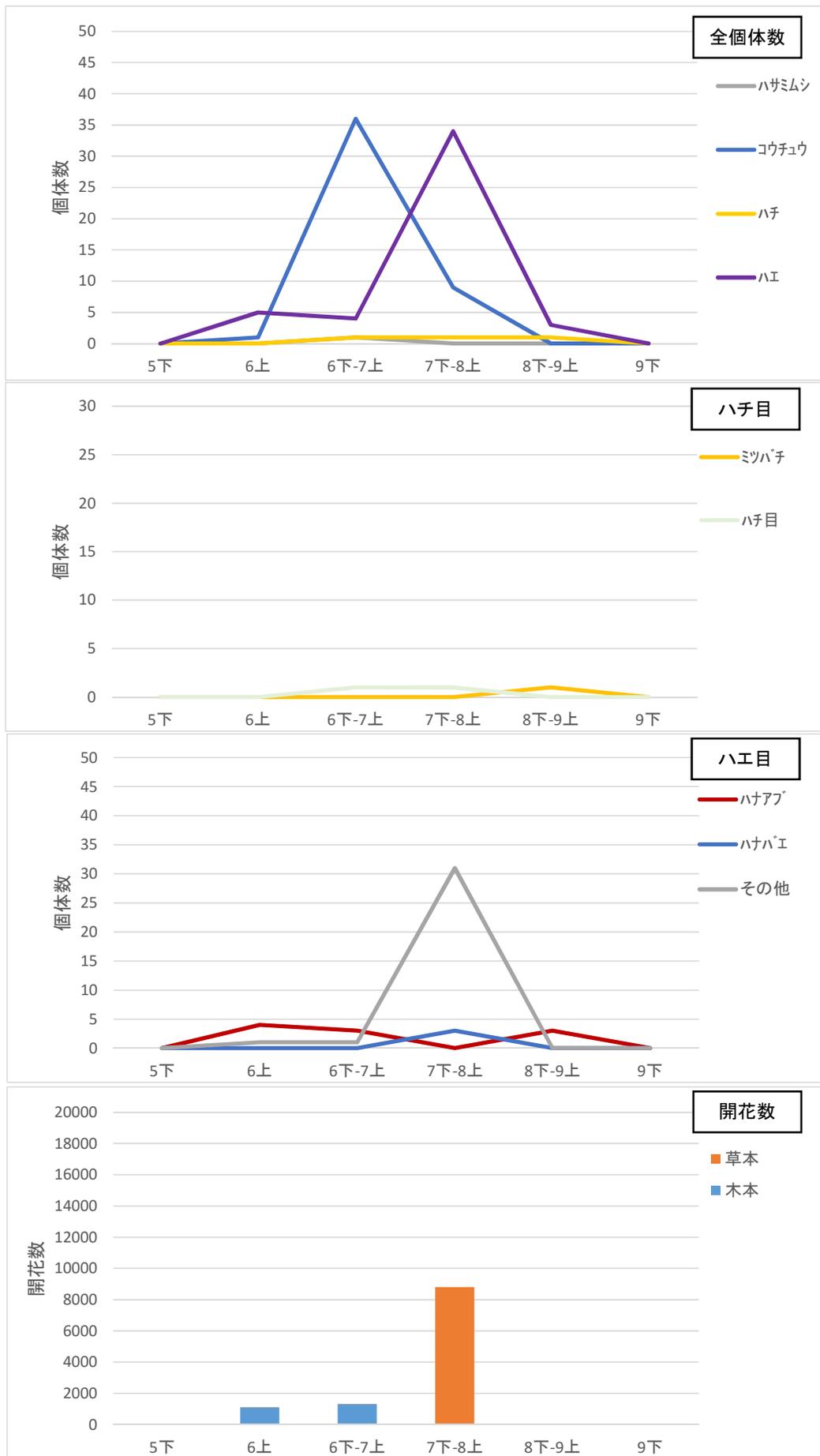


図 5(4) 調査期別の訪花昆虫の全個体数、ハチ目個体数、ハエ目個体数と植物の開花数
(防鹿柵 No.32 柵外)

※個体数には目視によるカウントを含んでいる 全個体数、ハチ目個体数にはアリ科は含まれていない

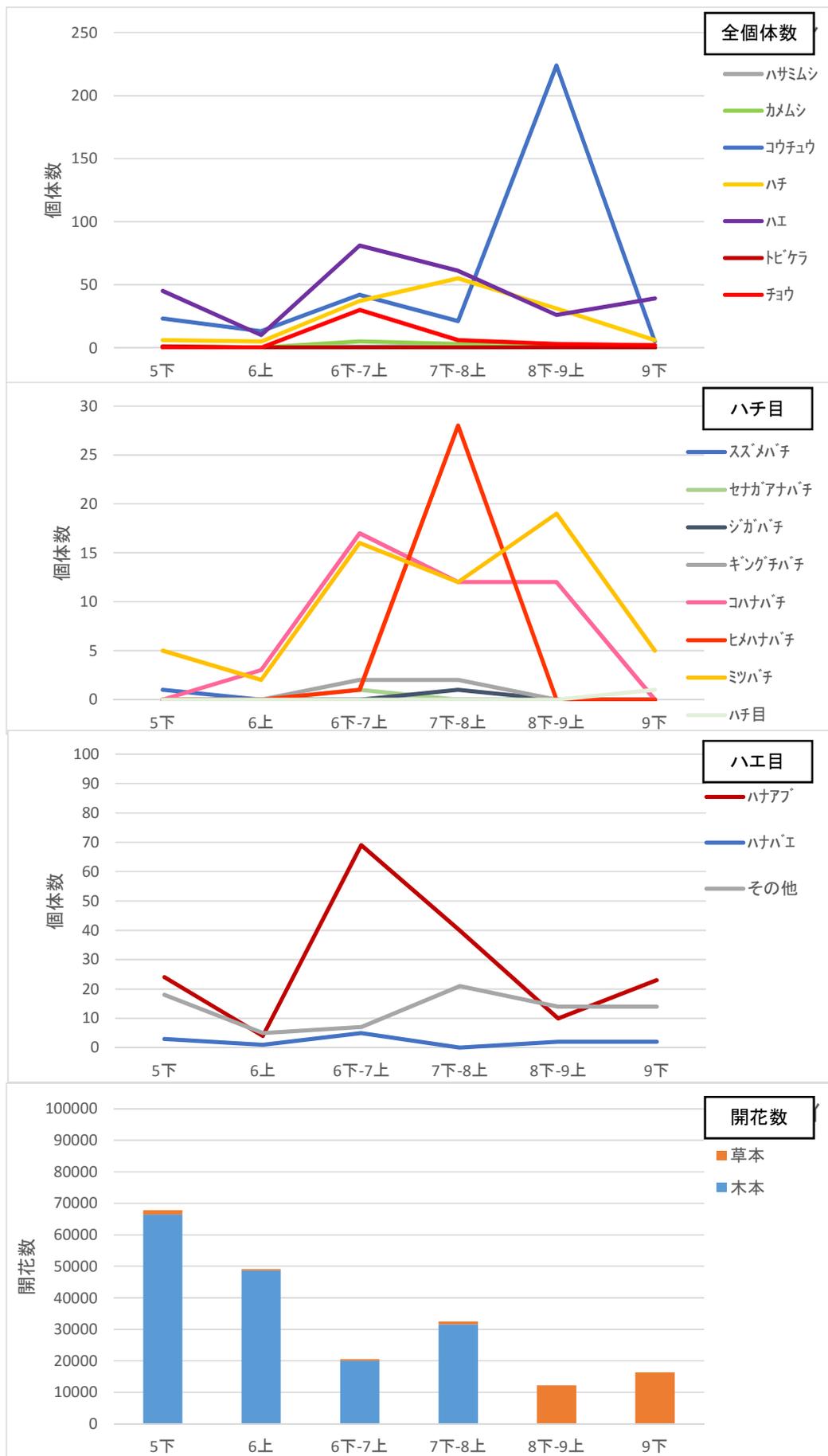


図 5(5) 調査期別の訪花昆虫の全個体数、ハチ目個体数、ハエ目個体数と植物の開花数 (ドライブウェイ)

※個体数には目視によるカウントを含んでいる 全個体数、ハチ目個体数にはアリ科は含まれていない

②大台ヶ原の訪花昆虫相

今年度調査で採取された訪花昆虫の主要4目（ハチ目、ハエ目、コウチュウ目、チョウ目）の個体数が占める割合を図6に示した。なお、アリ科は除いて集計した。

また、他の地域における訪花昆虫の主要4目（ハチ目、ハエ目、コウチュウ目、チョウ目）の個体数が全体に占める割合を図7に示した。

他地域のうち、冷温帯の森林植生である富山県・美女平（図7:20）、暖温帯の森林植生である京都府・芦生（図7:25）、京都府・貴船（図7:26）と比較すると大台ヶ原はハチ目の割合がかなり低い。反対にコウチュウ目の割合は高い。ハエ目、チョウ目の割合には大きな差はなかった。

大台ヶ原ではシカの影響により下層植生が衰退し、草本植物を好んで訪花するハナバチ類が減少している可能性がある。また、シカの影響を大きく受けていない木本植物を好んで訪花するコウチュウ類はそれほど影響を受けていないものと考えられる。

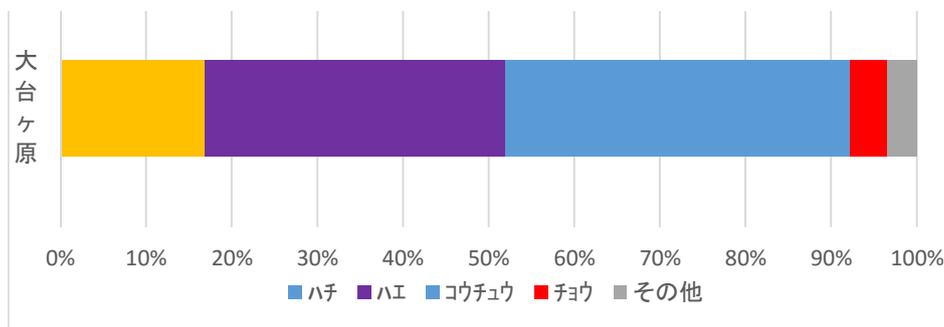


図6 大台ヶ原の訪花昆虫の主要4目（ハチ目、ハエ目、コウチュウ目、チョウ目）の個体数が占める割合
※個体数には目視によるカウントを含んでいる アリ科は除いて集計している

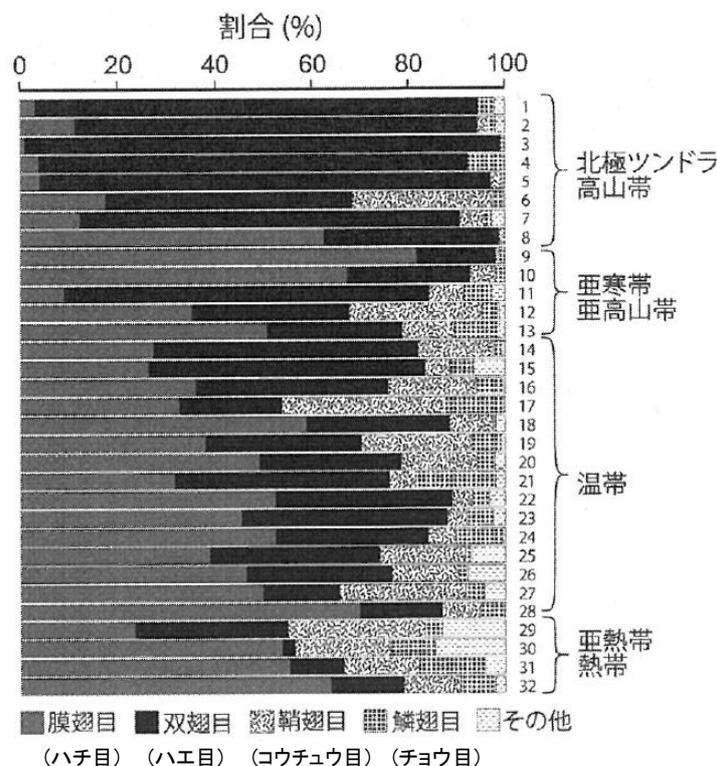


図7 他地域の訪花昆虫の主要4目（ハチ目、ハエ目、コウチュウ目、チョウ目）の個体数が占める割合
※「訪花動物群集と生息環境の現状と課題」(新庄ほか、日本生態学会誌 64 : 7-15、2014)より
※20:富山県・美女平 (2005) 冷温帯、25:京都府・芦生 (1990) 暖温帯、26:京都府・貴船 (1990) 暖温帯

No	地域	気候帯	植生	文献
1	カナダ：エレスメア島	北極ツンドラ	草地	Kevan (1972)
2	スウェーデン北部	高山帯	草地	Elberling and Olesen (1999)
3	ノルウェー南西部	高山帯	草地	Totland (1993)
4	ノルウェー南西部	高山帯	草地	Lázaro et al. (2008)
5	ニュージーランド：南島	高山帯	草地	Ishii HS, Kubota M and Kudo G (未発表)
6	日本：北海道	高山帯	草地	Shinjo K, Ishii HS and Kudo G (未発表)
7	日本：富山県	高山帯	草地	Shinjo K, Tsujimoto S and Ishii HS (未発表)
8	中国西南部雲南省	高山帯	草地	Gong and Huang (2011)
9	ノルウェー南西部	亜寒帯	草地	Lázaro et al. (2008)
10	ノルウェー南西部	亜寒帯	草地	Lázaro et al. (2008)
11	日本：北海道	亜寒帯	草地	Nakano and Washitani (2003)
12	日本：山梨県	亜高山帯	草地	Kato et al. (1993)
13	日本：富山県	亜高山帯	湿地	根来 (2004)
14	日本：岩手県	冷温帯	湿地	鈴木ほか (2008)
15	日本：福井県	暖温帯	湿地	Kato and Miura (1996)
16	日本：京都府	暖温帯	湿地	Suzuki K, Osawa T and Ushimaru A (未発表)
17	スペイン南西部	温帯 (地中海性)	草地	Herrera (1988)
18	アルゼンチン南西部	暖温帯	森林	Vazquez (2002)
19	日本：大分県	冷温帯	草地	Yamazaki and Kato (2003)
20	日本：富山県	冷温帯	森林	根来 (2005)
21	日本：富山県	暖温帯	草地	根来 (2008a)
22	日本：富山県	暖温帯	草地	根来 (2008b)
23	日本：富山県	暖温帯	森林	根来 (2009)
24	日本：兵庫県	暖温帯	草地	Suzuki K, Osawa T and Ushimaru A (未発表)
25	日本：京都府	暖温帯	森林	Kato et al. (1990)
26	日本：京都府	暖温帯	森林	Inoue et al. (1990)
27	日本：京都府	暖温帯	市街地	Kakutani et al. (1990)
28	日本：奈良県	暖温帯	市街地	横井ほか (2008)
29	日本：奄美群島	亜熱帯	森林	Kato (2000)
30	ニューカレドニア：グランデ・テッレ島	熱帯	森林	Kato and Kawakita (2004)
31	ラオス：ヴィエンティアネ	熱帯	森林	Kato et al. (2008)
32	マレーシア：サラワク州	熱帯	森林 (林床)	Kato (1996)