

平成27年度
重要生態系監視地域モニタリング推進事業
(森林・草原調査)
調査報告書

平成28(2016)年3月
環境省自然環境局 生物多様性センター

目 次

要約

Summary

I	調査の概要	1
1.	目的	3
2.	調査項目及び調査頻度	3
3.	調査サイトの配置状況	4
II	コアサイト・準コアサイト調査実施状況及び調査結果	5
1.	調査サイトの配置状況	7
2.	毎木調査	13
(1)	調査方法	13
(2)	平成 27 (2015) 年度調査結果	13
(3)	集計・解析	14
1)	集計・解析方法	14
2)	樹木の多様性	16
3)	森林の炭素蓄積量とその変化	20
4)	森林動態	21
3.	落葉落枝・落下種子調査	24
(1)	調査方法	24
(2)	平成 27 (2015) 年度調査結果	24
(3)	集計・解析	25
1)	集計・解析方法	25
2)	落葉落枝量	25
3)	落下種子量	27
4.	地表徘徊性甲虫調査	28
(1)	調査方法	28
(2)	平成 27 (2015) 年度調査結果	28
(3)	集計・解析	30
1)	集計・解析方法	30
2)	地表徘徊性甲虫	30
3)	林床環境	40
5.	鳥類調査	47

(1) 調査方法	47
(2) 平成 27 (2015) 年度調査結果	48
(3) 集計・解析	49
1) 集計・解析方法	49
2) 越冬期群集構成	50
3) 繁殖期群集構成	55
6. 植生概況調査	59
(1) 調査方法	59
(2) 平成 27 (2015) 年度調査結果	59
(3) 集計・解析	60
III 一般サイト調査実施状況及び調査結果	63
1. 調査サイトの配置状況	65
2. 鳥類調査	67
(1) 調査方法	67
(2) 平成 27 (2015) 年度調査結果	67
(3) 集計・解析	67
1) 集計・解析方法	67
2) 記録鳥類	76
3) 植生の階層構造と鳥類の種多様度の関係	80
4) 外来種	83
5) 分布域の高緯度への移動	87
3. 植生概況調査	88
(1) 調査方法	88
(2) 平成 27 (2015) 年度調査結果	88
(3) 集計・解析	88
IV 調査マニュアル (平成 27 (2015) 年度調査版)	91

要 約

1. 本コアサイト 19 か所において、原則として毎木調査（樹種、幹の胸高周囲長）、落葉落枝・落下種子調査（落葉等の落下量）、地表徘徊性甲虫調査（地表徘徊性甲虫の種と個体数）、鳥類調査及び植生概況調査を実施した。準コアサイト 7 か所において、主に毎木調査及び鳥類調査を実施した。
2. 一般サイトでは、鳥類調査（繁殖期・越冬期で種と個体数）を実施した。繁殖期は森林 69 か所、草原 17 か所、計 86 か所で調査を実施し、越冬期については、森林 48 か所、草原 11 か所、計 59 か所で調査を実施した。
3. 本コアサイト及び準コアサイトにおける毎木調査の結果、調査開始時から 2015 年度の間で、調査区内の出現種に-4 ~+6 種の増減があったが、その種数と調査区の年平均気温との間に有意な関係は確認されなかった。地上部現存量は、多くの森林で調査開始から 2015 年度まで間に増加する傾向が見られた。愛知赤津では 2010 年度に発生したカシノナガキクイムシによってナラ枯れが生じ、2011 年度から 2014 年度まで地上部現存量は減少していたが、2015 年度は増加に転じた。森林動態については、全体として死亡率・加入率に大きな変動はなかった。
4. 本コアサイト及び一部の準コアサイトにおける落葉落枝・落下種子調査では、2014 年度までのデータを集計した結果、ほとんどの調査区で 2014 年度の年間落葉量・年間落下リター量に大きな変動は見られなかった。
5. 本コアサイト及び一部の準コアサイトにおける地表徘徊性甲虫調査の結果、8,212 個体の甲虫成虫が捕獲された。主要な分類群（オサムシ科、シデムシ科、ハネカクシ科の大型地表性種、センチコガネ科）の種数は 106 種、オサムシ科の種数は 64 種であった。オサムシ科、ハネカクシ科、センチコガネ科、シデムシ科が総捕獲個体数のそれぞれ 67%、15%、7.3%、6.6%を占めていた。総捕獲数は、過年度の平均と同等かそれ以上となったサイトが多かった。多くのサイトで *Synuchus* 属（ツヤヒラタゴミムシ類）の捕獲数が過年度より多かった一方、*Pterostichus* 属（ナガゴミムシ類）やオサムシ属の捕獲数は少なかった。全年度を通じた変化傾向としては、本州の高標高地（おたの申す平・カヤの平・秩父）・九州（綾・田野）での総捕獲数の減少傾向、苫小牧・愛知赤津・佐田山での増加傾向が引き続き認められた。温暖な地域を中心に、多くのサイトで *Synuchus* 属の捕獲数が増加傾向にある。過年度と同様に、林床植生被度は半数近いサイトで減少傾向を示した一方、地表徘徊性甲虫の種多様性、落葉堆積量、セル

ロース分解速度には多くのサイトで有意な増減傾向が認められなかった。

6. 本コアサイト及び準コアサイトにおける越冬期の鳥類相は、繁殖期と比べて個体数の年変動が大きく、ツグミ類やアトリ類など群れで越冬する冬鳥の渡来数のばらつきによる影響が示唆された。蓄積された6年間のデータを解析したところ、こうした年変動の大きい種の増減が同調していることが分かった。これには食物となる木の実の豊凶が影響している可能性がある。繁殖期調査における優占種やギルド別の構成比は、過年度の結果とほぼ一致しており、生息状況の安定性が確認された。
7. 一般サイトにおける鳥類調査では、2015年度の繁殖期には合計153種、2014年度の越冬期には118種の鳥類が記録された。森林サイトでは、植生の階層構造と鳥類の種多様度の関係について、過年度では有意な相関関係がみられたが、昨年度に続き本年度も傾向を検出できなかった。外来種は6種が記録された。そのうち、特定外来生物であるガビチョウ、ソウシチョウは、調査サイトの入れ替えがあっても毎年各地で確認されている。今後の分布域拡大と個体数増加、生息環境が類似した在来種への影響が懸念される。

Summary

1. A tree census (species and girth of trunk at breast height), litter and seed trap survey (amount of litterfall), ground-dwelling beetle census (species and abundance), and bird census with vegetation surveys were conducted at 19 core sites. Tree and bird censuses were also conducted at 7 sub-core sites.
2. In 2015 bird species and their respective populations were estimated at 86 satellite sites (69 forests and 17 grasslands) in the breeding season, and 59 sites (48 forests and 11 grasslands) in the wintering season.
3. In the tree census at the core and sub-core sites, the number of species in each plot has been slightly changed from the first census (from 4 species decrease to 6 species increase). The decreased or increased number of tree species did not show significant relationship with mean annual temperature across the sites. The aboveground biomass of trees increased from the start of survey at almost all sites. In Aichi-akazu, aboveground biomass of forest increased in 2015, although it had continued to decrease from 2011 to 2014 by the Japanese oak wilt disease in 2011. Regarding forest dynamics, the rates of recruitment and death of trees were within the normal range.
4. In the litter- and seed-fall trap survey conducted at the core and sub-core sites, the amount of annual leaf fall and that of annual litter fall in 2014 was within the normal range at almost all sites.
5. In the ground-dwelling beetle census at the core and sub-core sites, 8,212 adult beetles were captured, of which 106 species of major families (Carabidae, Silphidae, Geotrupidae, Staphylinidae), including 67 species of Carabidae, were identified. Carabidae, Staphylinidae, Geotrupidae and Silphidae accounted for 67%, 15%, 7.3%, and 6.6% of the total individuals, respectively. The total catch of ground-dwelling beetles in 2015 in each site was often similar to or larger than the average among previous years. The catches of *Synuchus* were significantly larger than in previous years in most sites, while those of *Pterostichus* and *Carabus* were often smaller. The total catch showed decreasing trends over the monitoring period in the sites at high altitudes in Honshu (Otanomosutaira, Kayanodaira and Chichibu) and the sites in

Kyushu (Aya and Tano), and increasing trends in Tomakomai, Aichi-akazu and Sadayama. The catch of *Synuchus* showed increasing trends in most of the sites mainly in warm-temperate region. As in previous years, forest floor vegetation cover has been decreasing in nearly half the sites, whereas species diversity of the beetles, mass of accumulated organic layer and decomposition rate of cellulose showed no significant trends in most of the sites.

6. The avifauna populations in wintering seasons, at the core and sub-core sites, had bigger fluctuations from year to year than the breeding season, suggesting that the fluctuation may due to variation of the number of the winter visitors (e.g. Naumann's Thrush, Brambling). When data from 2009 to 2014 were combined and analyzed a pattern emerged that showed fluctuation, sometimes increasing and sometimes decreasing. This phenomenon may be caused by the rich or poor seed production event of woody plants. Bird surveys from the 2009 to 2015 breeding seasons showed that the dominant species and proportions of species comprising each guild were largely the same as the survey in 2015. This suggests a stability in habitats.
7. A total of 153 species in the 2015 breeding season, and 118 species in the 2014-2015 wintering season, were recorded in the bird censuses performed at the satellite sites. Although the species diversity of breeding birds at forest sites correlated with foliage height diversity in the previous period, in this survey, it was not possible to detect such a correlation. In total, 6 alien species were recorded. Among them, Hwamei (*Garrulax canorus*) and Red-billed Leiothrix (*Leiothrix lutea*) are observed in various sites every year. The expansion in areas of distribution, increasing population of these species and influence on sympatric native species are of concern.

I 調査の概要

1. 目的

モニタリングサイト1000は、全国の様々なタイプの生態系について、合計約1000の調査サイトにおいて継続して調査を行い、生態系の指標となる生物種の個体数の変化等のデータを収集していく調査である。森林・草原生態系においては、樹木、昆虫（地表徘徊性甲虫）、鳥類を対象生物として、2004年度から調査を行っている。

なお、本年度より落葉落枝・落下種子の調査は「モニタリングサイト1000炭素循環動態調査」として、また、鳥類の調査は「モニタリングサイト1000 陸生鳥類調査」として行っているが、森林・草原生態系の他の対象生物と密接に関わるものであるため、本調査報告書であわせてとりまとめている。

2. 調査項目及び調査頻度

モニタリングサイト1000 の森林・草原生態系分野では、A. 毎木調査又は植生概況調査、B. 落葉落枝・落下種子調査（リター・シードトラップ調査）、C. 地表徘徊性甲虫調査（ピットフォールトラップ調査）、D. 鳥類調査を実施している。調査頻度は調査サイトによって異なり、調査項目及び調査頻度の違いにより、コアサイト、準コアサイト、一般サイトの3種類の調査サイトに区分している（表I-2-1）。

表I-2-1. モニタリングサイト1000の森林・草原生態系分野における調査項目及び調査頻度

	調査頻度	調査項目			
		毎木又は 植生概況	落葉落枝・ 落下種子	地表徘徊性 甲虫	鳥類
コアサイト	毎年	○	○	○	○
準コアサイト	おおむね 5年に1度	○			○
一般サイト	おおむね 5年に1度	○			○

なお、各調査項目の調査方法の概要は、「Ⅱ 2. ～ 5. の（1）調査方法」並びに「Ⅲ 2. 及び 3. の（1）調査方法」に、調査方法の詳細は、「Ⅳ 調査マニュアル（平成27（2015）年度調査版）」に示す。

3. 調査サイトの配置状況

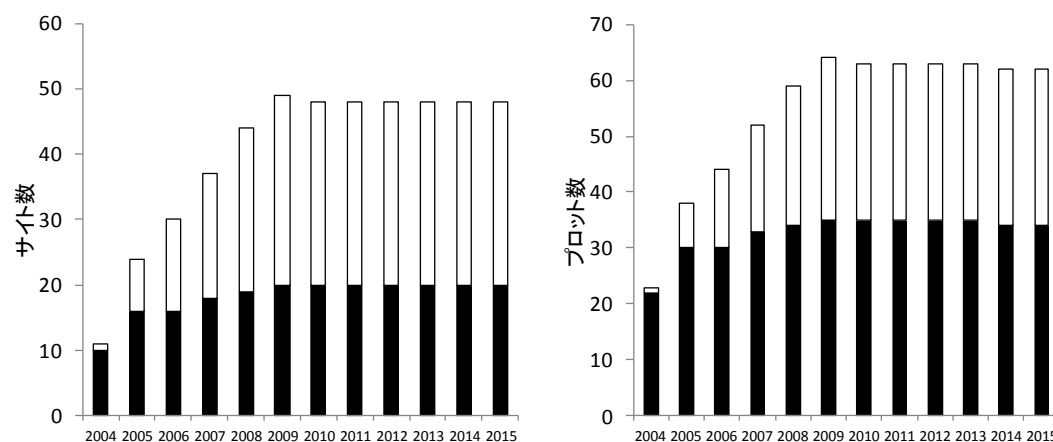
コアサイト及び準コアサイトの配置状況は、「Ⅱ 1. 調査サイトの配置状況」に、一般サイトの配置状況は、「Ⅲ 1. 調査サイトの配置状況」に示す。

II コアサイト・準コアサイト調査実施状況 及び調査結果

1. 調査サイトの配置状況

コアサイト・準コアサイトは、日本の代表的な森林タイプ（常緑針葉樹林、針広混交林、落葉広葉樹林、常緑広葉樹林等）¹や気候帯（亜高山帯・亜寒帯、冷温帯、暖温帯、亜熱帯）を網羅し、かつ生物多様性保全のための国土10区分のすべての区域に配置されている（48サイト、63調査区。表Ⅱ-1-1、表Ⅱ-1-2、図Ⅱ-1-1、図Ⅱ-1-2、図Ⅱ-1-3）。2015年度は、新たなサイトの配置はなく、すでに配置されているサイトで継続調査を行った。

2015年度に調査を実施した調査区は、毎木調査：26サイト30調査区、地表徘徊性甲虫調査（ピットフォールトラップ調査）：21サイト27調査区である（表Ⅱ-1-1）。



図Ⅱ-1-1. 2004～2015年度のコアサイト・準コアサイト数及び調査区数の推移

図中縦棒の黒塗り部分がコアサイト数、白抜き部分が準コアサイト数をそれぞれ示す。

¹ 本報告書では、針葉樹林とは、針葉樹の胸高断面積が全樹種の胸高断面積の60%以上の森林を指す。針広混交林とは、針葉樹の胸高断面積が全樹種の胸高断面積の40%以上、60%未満の森林を指す。落葉広葉樹林とは、針葉樹の胸高断面積が全樹種の胸高断面積の40%未満、かつ、落葉広葉樹の胸高断面積が広葉樹の胸高断面積60%以上の森林を指す。常緑広葉樹林とは、針葉樹の胸高断面積が全樹種の胸高断面積の40%未満、かつ、常緑広葉樹の胸高断面積が広葉樹の胸高断面積40%より大きい森林を指す。

表Ⅱ-1-1. コアサイト・準コアサイト一覧

サイトプロットID	サイト名	サイトタイプ	プロット名	プロットコード	森林タイプ*	経度†	緯度†	標高(m)	毎木調査間隔	面積(ha)	モニ1000開始年	2015年度調査実施状況			
												毎木	リタートラップ	ピットフオール	鳥類調査
200101	苦小牧	コア	苦小牧成熟林	TM-DB1	DB	42.71	141.57	80	毎年	1.00	2004	○	○	○	○
200102		コア	苦小牧二次林404林班	TM-DB2	DB	42.69	141.59	64	5年毎	1.20	2004	-	-	○	
200103		コア	苦小牧二次林308林班	TM-DB3	DB	42.67	141.63	33	5年毎	0.81	2004	-	-	○	
200104		コア	苦小牧二次林208林班	TM-DB4	DB	42.70	141.57	85	5年毎	0.45	2004	○	-	○	
200105		コア	苦小牧アカエゾマツ人工林	TM-AT1	AT	42.68	141.61	43	5年毎	0.20	2004	○	-	○	
200106		コア	苦小牧カラマツ人工林	TM-AT2	AT	42.67	141.59	36	5年毎	0.20	2004	-	-	○	
200107		コア	苦小牧トドマツ人工林	TM-AT3	AT	42.71	141.58	50	5年毎	0.23	2004	-	-	○	
200201	カヌマ沢	コア	カヌマ沢溪畔林	KM-DB1	DB	39.11	140.86	435	毎年	1.00	2004	○	○	○	○
200202		コア	カヌマ沢ブナ林	KM-DB2	DB	39.11	140.85	445	-	-	2004	-	-	-	
200301	大佐渡	コア	-	OS-EC1	EC	38.21	138.44	870	毎年	1.00	2004	○	○	○	○
200401		コア	小佐渡豊岡	KS-DB1	DB	37.98	138.52	125	毎年	0.25	2004	○	-	-	○
200402	小佐渡	コア	小佐渡キセン城	KS-DB2	DB	38.01	138.48	350	5年毎	0.25	2004	-	-	-	
200501	小川	コア	-	OG-DB1	DB	36.94	140.59	635	毎年	1.20	2004	○	○	○	○
200601	秩父	コア	秩父ブナ・イヌブナ林	CC-DB1	DB	35.94	138.80	1200	毎年	1.00	2004	○	○	○	○
200602		コア	秩父ウダイカンバ林	CC-DB2	DB	35.91	138.82	1090	5年毎	0.12	2004	-	-	-	
200603		コア	秩父18は1二次林	CC-DB3	DB	35.91	138.82	1090	5年毎	0.10	2004	-	-	-	
200604		コア	秩父矢竹沢	CC-AT1	AT	35.94	138.82	900	5年毎	計0.88	2004	-	-	-	
200701	富士	準コア	-	FJ-AT1	AT	35.41	138.87	1015	5年毎	0.25が2個	2004	-	-	-	-
200801	愛知赤津	コア	-	AI-BC1	BC	35.22	137.17	335	毎年	1.00	2004	○	○	○	○
200901	綾	コア	-	AY-EB1	EB	32.05	131.19	490	毎年	1.00	2004	○	○	○	○
201001	田野	コア	田野二次林	TN-EB1	EB	31.86	131.30	175	毎年	1.00	2004	○	○	○	○
201002		コア	田野海岸林	TN-EB2	EB	31.38	131.26	26	-	-	2004	-	-	-	
201101	与那	コア	-	YN-EB1	EB	26.74	128.23	250	毎年	1.00	2004	○	○	○	○
201201	雨龍	コア	-	UR-BC1	BC	44.37	142.28	335	毎年	1.05	2005	○	○	○	○
201301	足寄	コア	足寄拓北	AS-DB1	DB	43.32	143.51	360	毎年	1	2005	○	○	○	○
201302		コア	足寄美盛	AS-DB2	DB	43.26	143.51	340	5年毎	1	2005	○	○	-	
201303		コア	足寄花輪	AS-DB3	DB	43.29	143.50	380	5年毎	0.6	2005	○	○	-	
201401	カヤの平	コア	-	KY-DB1	DB	36.84	138.50	1495	毎年	1.00	2005	○	○	○	○
201501	おたの申す平	コア	-	OT-EC1	EC	36.70	138.50	1730	毎年	1.00	2005	○	○	○	○
201601	和歌山	コア	-	WK-EC1	EC	34.07	135.53	825	毎年	1.00	2005	○	○	○	○
201701	市ノ又	コア	-	IC-BC1	BC	33.15	132.92	560	毎年	0.95	2005	○	○	○	○
201801	野幌	準コア	-	NP-DB1	DB	43.06	141.53	42	5年毎	1.04	2005	○	-	-	○
201901	早池峰	準コア	-	HY-EC1	EC	39.54	141.50	1215	5年毎	1.00	2005	○	-	-	○
202001	金目川	準コア	-	KK-DB1	DB	38.15	139.84	543	5年毎	1.00	2005	○	-	-	○
202101	御岳濁河	準コア	-	NG-EC1	EC	35.93	137.46	1880	5年毎	1.00	2005	○	-	-	○
202201	函南	準コア	-	KN-EB1	EB	35.16	139.01	600	5年毎	1.00	2005	○	-	-	○
202301	奄美	準コア	-	AM-EB1	EB	28.33	129.45	330	5年毎	1.00	2005	○	○	-	○
202401	小笠原石門	準コア	-	OW-EB1	EB	26.68	142.16	290	5年毎	1.00	2005	-	-	-	○
202501	仁鮎水沢	準コア	-	NB-EC1	EC	40.08	140.25	190	-	1.00	2006	-	-	-	-
202601	青葉山	準コア	-	AO-BC1	BC	38.25	140.85	120	5年毎	1.00	2006	○	○	○	○
202701	大山文珠越	準コア	-	DI-DB1	DB	35.36	133.55	1110	5年毎	1.00	2006	-	-	-	-
202801	春日山	準コア	-	KA-EB1	EB	34.68	135.86	310	5年毎	1.00	2006	-	-	-	-
202901	糟屋	準コア	-	KJ-EB1	EB	33.65	130.55	450	5年毎	1.00	2006	-	-	-	-
203001	屋久島照葉樹林	準コア	-	YK-EB1	EB	30.37	130.39	150	5年毎	1.00	2006	-	-	-	-
203101	芦生	コア	芦生枅上谷	AU-EC1	EC	35.35	135.74	750	毎年	1.00	2007	○	○	○	-
203102		コア	芦生モンドリ谷	AU-DB1	DB	35.35	135.74	720	5年毎	1.00	2007	-	-	-	-
203201	上賀茂	コア	-	KG-EC1	EC	35.07	135.77	140	毎年	0.64	2007	○	○	○	-

表Ⅱ-1-1. (続き)

サイト プロット ID	サイト名	サイトタイプ	プロット名	プロットコード	森林タイプ*	経度†	緯度†	標高 (m)	毎木調査 間隔	面積 (ha)	モニ 1000 開 始年	2015 年度調査実施状況			
												毎木	リター ラップ	ピットフ ォール	鳥類調 査
203301	半田山	準コア	-	HD-DB1	DB	34.70	133.92	110	5年毎	1.00	2007	-	-	-	-
203401	三之公	準コア	-	SN-EC1	EC	34.26	136.07	560	5年毎	1.00	2007	-	-	-	-
203501	対馬龍良山	準コア	-	TT-EB1	EB	34.15	129.22	160	5年毎	1.00	2007	-	-	-	-
203601	佐田山	準コア	-	SD-EB1	EB	32.74	133.00	320	5年毎	0.98	2007	-	-	○‡	-
203701	屋久島スギ林	準コア	-	YS-EC1	EC	30.31	130.57	1200	5年毎	1.00	2007	-	-	-	-
203801	大山沢	コア	-	OY-DB1	DB	35.96	138.76	1425	毎年	1.00	2008	○	○	○	-
203901	大雪山	準コア	-	TA-EC1	EC	43.66	143.10	975	5年毎	1.00	2008	-	-	-	-
204001	大滝沢	準コア	-	OZ-DB1	DB	39.64	140.89	460	5年毎	1.00	2008	-	-	-	-
204101	高原山	準コア	-	TK-DB1	DB	36.88	139.80	925	5年毎	1.00	2008	-	-	-	-
204201	木曾赤沢	準コア	-	KI-EC1	EC	35.72	137.63	1175	5年毎	1.00	2008	-	-	-	-
204301	西丹沢	準コア	-	TZ-DB1	DB	35.47	138.99	1150	5年毎	1.00	2008	-	-	-	-
204401	臥龍山	準コア	-	GR-DB1	DB	34.69	132.19	1150	5年毎	1.00	2008	-	-	-	-
204501	那須高原	コア	-	NS-DB1	DB	37.12	140.01	900	5年毎	0.30	2009	-	-	-	○
204601	筑波山	準コア	-	TB-DB1	DB	36.23	140.10	780	5年毎	1.00	2009	-	-	-	-
204701	宮島	準コア	-	MY-EB1	EB	34.30	132.33	100	5年毎	1.00	2009	-	-	-	-
204801	西表	準コア	-	IR-EB1(仮)	EB(仮)	24.35	123.90	140	4年毎	1.00	2009	-	-	-	○
204901	椎葉	準コア	-	SI-DB1	DB	32.38	131.10	1190	5年毎	1.00	2009	-	-	-	-

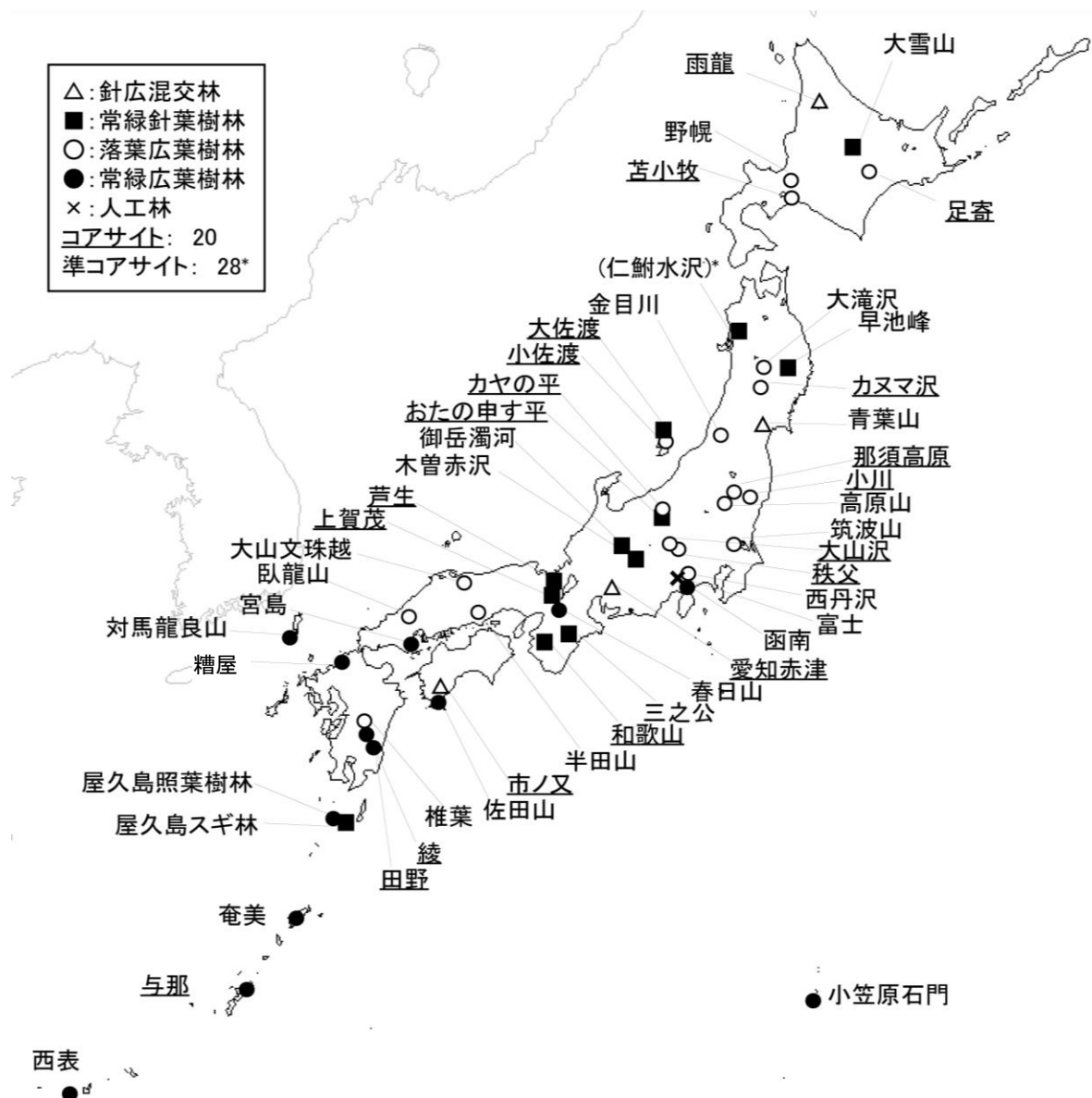
* DB: 落葉広葉樹林、EB: 常緑広葉樹林、BC: 針広混交林、EC: 常緑針葉樹林、AT: 人工林。

† 世界測地系(WGS84)。

‡ 仁鮎水沢は2010年度より調査を中止した。

\$ 小佐渡サイトの豊岡プロットの落葉落枝・落下種子調査、地表徘徊性甲虫調査、キセン城プロットの毎木調査(5年おきに実施)は2014年度より中止となった。

‡ サイトの自主的調査による。



図Ⅱ-1-2 第2期におけるモニタリングサイト 1000 森林・草原調査のコアサイト・準コアサイト

△: 針広混交林、■: 常緑針葉樹林、○: 落葉広葉樹林、●: 常緑広葉樹林。黒色下線はコアサイト、灰色は準コアサイト。複数調査区がある場合は毎年調査している調査区の森林タイプを表示している。

* 仁鮎水沢は 2010 年度で調査を終了した。

表Ⅱ-1-2. コアサイト・準コアサイトの生物多様性保全のための国土区分と気候帯別配置

生物多様性保全のための国土10区分	亜高山帯・亜寒帯	冷温帯	暖温帯	亜熱帯	二次林等*	人工林
(1)北海道東部区域	■大雪山	△雨龍 ○足寄	該当なし	該当なし	(○足寄)	
(2)北海道西部区域		○苫小牧 ○野幌	該当なし	該当なし	(○苫小牧)	(×苫小牧)
(3)本州中北部太平洋側区域	■御岳濁河	○小川 ○秩父 ○大山沢 ○高原山 ○那須高原 △青葉山 ■木曾赤沢		該当なし	(○秩父)	(×秩父) ×富士
(4)本州中北部日本海側区域	■おたの申す平 ■早池峰	○カヌマ沢 △大滝沢 ■仁鮎水沢** ○金目川 ○カヤの平	該当少ない	該当なし		
(5)北陸・山陰区域	該当少ない	■大佐渡 ○大山文殊越 ○臥龍山 ■芦生	■上賀茂	該当なし	○小佐渡	
(6)本州中部太平洋側区域		○西丹沢 ○筑波山	●函南 ●春日山	該当なし	△愛知赤津	
(7)瀬戸内海周辺区域	該当なし	該当少ない	●宮島	該当なし	○半田山	
(8)紀伊半島・四国・九州区域		○椎葉	■和歌山 △市ノ又 ■三之公 ●田野 ●綾 ●対馬龍良 ●佐田山 ●糟屋 ●屋久島照葉樹林 ■屋久島スギ林	該当なし		
(9)奄美・琉球諸島区域	該当なし	該当なし	該当少ない	●与那 ●奄美 ●西表		
(10)小笠原諸島区域	該当なし	該当なし	該当少ない	●小笠原石門		

表中の凡例は図Ⅱ-1-2と同じ。また、括弧書きはコアサイトの複数ある調査区のうち一部が該当する場合。

表中の「該当なし」又は「該当少ない」は、日本において、そこに該当する森林が「ない」又は「少ない」ことを表す。

* ここではコナラやカンバ類などの陽樹が優占するなど、種類組成が人為による影響を大きく受けた森林を指す。

** 仁鮎水沢は2010年度より調査を中止した。

2. 毎木調査

(1) 調査方法

各サイトにおいて1 ha(100m×100m)の調査区(プロット)を設けた。計測対象は調査区内に生育している樹木のうち、幹の胸高(高さ1.3m)周囲長が15cm 以上のものとした。幹の直径5 cm (つまり周囲長15.7cm) 以上ではなく、周囲長15cm以上を対象としているのは、直径が新たに5 cm以上となる新規加入幹を確実にとらえるためである。サイズの指標として胸高周囲長を計測し、樹種名を記録した。

長期にわたる調査のために、測定した幹には個体識別ができるようアルミタグ(樹木番号)を付した。一個体が複数の幹に分かれているものについては、各幹で計測を行った。

調査間隔は、コアサイトの一部の調査区では毎年、その他のコアサイトの調査区と準コアサイトの調査区ではおおむね5年ごととしている。

(2) 平成27(2015)年度調査結果

2015年度は、26 サイト 29 調査区で調査を行った(表Ⅱ-2-1)。雨龍と小川は春に、それ以外のサイトでは、秋から冬にかけて調査を行った。

表Ⅱ-2-1. 2015年度に毎木調査を実施したサイト及び調査区一覧

サイト名	サイトタイプ	調査区名	サイト名	サイトタイプ	調査区名
苦小牧	コア	苦小牧成熟林 苦小牧二次林 208 林班 苦小牧カラマツ人工林	野幌	準コア	-
カヌマ沢	コア	カヌマ沢溪畔林	早池峰	準コア	-
大佐渡	コア	-	金目川	準コア	-
小佐渡	コア	小佐渡豊岡	御岳濁河	準コア	-
小川	コア	-	函南	準コア	-
秩父	コア	秩父ブナ・イヌブナ林	奄美	準コア	-
愛知赤津	コア	-	青葉山	準コア	-
綾	コア	-			
田野	コア	田野二次林			
与那	コア	-			
雨龍	コア	-			
足寄	コア	足寄拓北 足寄美盛			
カヤの平	コア	-			
おたの申す平	コア	-			
和歌山	コア	-			
市ノ又	コア	-			
芦生	コア	芦生枡上谷			
上賀茂	コア	-			
大山沢	コア	-			

(3) 集計・解析

1) 集計・解析方法

毎木調査は、樹木の種多様性の変化や炭素蓄積・吸収などの森林機能の変化を捉えるために行っている。樹木は寿命が長いこと、種多様性の変化は短期的には現れにくい。しかし樹木は移動できないため、その場所の環境や生物間相互作用の変化が、樹木の成長量、生死を変化させると予想される。このために変化する森林の動態は、炭素蓄積・吸収量を左右し、森林の更新、そして樹木の種多様性を変化させる。そこで、下記に着目し、胸高周囲長 15.7cm 以上（胸高直径 5 cm 以上）の幹を対象に解析した。なお、集計・解析対象としたデータは 2016 年 2 月 28 日までにサイトから提出されたデータとした。

① 樹木の多様性

調査区ごとの出現種数を求めた。2 回以上調査している調査区については、調査開始時からの新たに加入した種及び調査区から消失した種の種数を求めた。

② 樹木の成長

樹木の成長による森林の炭素蓄積量を評価するため、樹木地上部の炭素現存量（以下、「地上部現存量」とする）を求めた。アロメトリー式（表 II-2-2）を用いて、幹の直径から推定した幹・枝・葉の乾燥重量の和に 0.5（乾燥重量中の炭素量の割合の概算値）を乗じたものを地上部現存量とした。また毎年調査を行っているコアサイトの調査区について、地上部現存量の 2004 年～2015 年度の年変化量を求めた。さらに、2 回以上調査を実施した調査区について、調査開始時からの地上部現存量の変化量を求めた。

③ 森林動態

各調査区の全幹における死亡率（前回の調査時から今回までに死亡した幹の割合）と、新規加入率（今回までに成長して調査対象木となった幹の割合）を以下の式で求めた。

$$\text{新規加入率 (\%・年}^{-1}\text{)} = \ln(N_f/N_s) \times 100 / t$$

$$\text{死亡率 (\%・年}^{-1}\text{)} = \ln(N_o/N_s) \times 100 / t$$

N_s : 今回調査時に生存していた幹数、 N_f : 今回調査時の幹数（生存した幹数と新しく胸高周囲長が 15.7cm 以上になった幹数の和）、 N_o : 前回の調査時の幹数、 t : 前回から今回までの経過年数。死亡率と新規加入率の平均である回転率を求めた。動態を示すこれら指標の経年変化を求めた。

全幹と同様に、各調査区の種ごとの新規加入率、死亡率を求めた。

表Ⅱ-2-2. 現存量推定にもちいた相対生長式 ($\ln W = a + b \ln DBH$, W : 絶乾重(kg), DBH : 胸高直径(cm))。

サイト	出典	地域	森林	サンブル木		樹種	幹			枝			葉									
				n	胸高直径(cm)		最小	最大	樹高(m)	a	b	R ²	a	b	R ²	a	b	R ²				
常緑広葉樹林(亜熱帯、暖温帯)																						
地上部は、式1～3の平均。根は、ツガは式4c、モミとその他針葉樹は式4a、4b、広葉樹は式6と式10aの平均。																						
ただし、函南、春日山、糟屋では、地上部は式1～4の平均。根は、ツガは式4c、モミとその他針葉樹は式4a、4b、広葉樹は式6と式10aの平均。																						
1 Kawanabe	1977	沖縄・与那	二次林	13	5.2	43.6	13.6	常緑広葉樹				-2.111	2.215			-4.269	2.490			-4.688	2.000	
2 Kimura	1960	鹿児島	成熟林	10	-	-	-	常緑広葉樹				-2.003	2.340***			幹枝				-3.638	1.890	
3 Kohyama	1989	鹿児島	二次林	16-19	-	-	-	常緑広葉樹				-2.129	2.390†	0.99		地上部				-3.747	1.930	0.96
針広混交林、針葉樹林(暖温帯や北海道以外の冷温帯、スギ林を除く)																						
地上部は、ツガは式4b、モミとその他針葉樹は式4a、4b、広葉樹は式4cを使用。根は、ツガは式4c、モミとその他針葉樹は式4a、4b、広葉樹は式6と式10aの平均。																						
4a Ando et al.	1977	高知	成熟林	3	10	30	-	モミ				-2.584	2.475			-4.729	2.531			-6.181	2.704	
4b				9	30	90	-	モミ				-0.119	1.807			-4.483	2.459			-2.726	1.708	
4c				7	4.5	50	-	ツガ				-1.665	2.185			-6.587	3.090			-6.332	2.406	
4d				29	10	80	-	広葉樹				-2.825	2.586			-4.270	2.656			-3.853	1.743	
落葉広葉林(北海道以外の冷温帯)																						
根は、ツガは式4c、モミとその他針葉樹は式4a、4b、広葉樹は式6と式10aの平均。																						
5 生島	1964	丹沢	成熟林	29	0.5	83.5	-	落葉広葉樹				-2.104	2.380***			幹枝				-3.497	1.720	
6 Ogino	1977	京都	成熟林	8	0.5≤	≤70		落葉広葉樹														
スギ林																						
地上部は、スギ・ヒバは式7、広葉樹は式5で求めた場合と、式4dで求めた場合の平均。根は、スギ・ヒバは式4a、4b、広葉樹は式6と式10aの平均。																						
7 斉藤	1981	新潟	成熟林	5	22	68	18.7	スギ				-1.324	1.858	0.92		-6.215	2.725	0.82		-2.339	1.674	0.76
針葉樹林、落葉広葉樹林、針広混交林(亜高山帯、北海道の冷温帯)																						
広葉樹は式8a、8b、針葉樹は式8a、8cを使用。																						
ただし、苫小牧二次林404林班では、落葉樹は式9、針葉樹は式10で求めた場合と、式8で求めた場合の平均。																						
8a 小塚ほか	2006**	北海道・天塩	成熟林	29	6.5	55	21.4	ミズナラ、ダケカンバ、トドマツ				-2.493	2.338	0.99		-4.374	2.681	0.98		-4.350	1.973	0.96
8b				14	6.5	55	20.8	ミズナラ、ダケカンバ												-3.487	2.147	0.99
8c				5	10.5	50.2	21.4	トドマツ												-6.288	2.500	0.89
9 Takahashi et al.	1999	北海道・苫小牧	二次林	23	3	25.8	16.7	落葉広葉樹				-2.505	2.424	0.99		-4.453	2.572	0.87		-4.642	2.356	
10 四大学合同調査班	1960	北海道	二次林	36	0.6	31.7	-	アカエゾマツ、エゾマツ、トドマツ				-3.068	2.550			-5.041	2.570					

備考: Takyu et al. (2005) を元に作成。*表のデータより算出; **提供データを元に算出; ***幹・枝現存量; †地上部現存量; ‡標準700mの相対成長式。

2) 樹木の多様性

調査開始時から 2015 年度までに記録された種は、総計で、73 科 173 属 390 種（変種、途中で消失した種も含む）であった（表Ⅱ-2-3）。うち 2015 年度に調査を行った調査区で記録された種は 56 科 119 属 244 種であった（表Ⅱ-2-4）。前年度までと同様に年平均気温が高い場所の森林は低い場所の森林に比べ種数が多い傾向が見られた（表Ⅱ-2-3）。また、調査開始時から最新調査年までに 0~4 種が新たに加入し、0~6 種が調査区から消失していた。

表Ⅱ-2-3. 2回以上調査した調査区での種数及び調査開始時から新たに加入した種と消失した種。

調査区	年平均 気温(℃)	調査開始年	最新調査年	最新調査年 での種数	加入種数	消失種数	加入した種	消失した種
大雪山	1.4	2008	2013	6	0	0		
御岳湯河	3.3	2005	2015	10	0	0		
おたの申す平	3.5	2006	2015	8	0	0		
雨龍	3.9	2005	2015	14	1	0	ノリウツギ	
足寄花輪	4.1	2007	2015	18	0	0		
早池峰	4.1	2005	2015	16	0	0		
足寄拓北	4.2	2006	2015	32	1	1	イヌエンジュ	ツルアジサイ
足寄美盛	4.4	2005	2015	17	0	1		チョウセンヤマナラシ
カヤの平	4.7	2005	2015	20	1	1	ヤマウルシ	タラノキ
大山沢	6.1	2008	2014	44	1	1	ホソエカエデ	サルナシ
苫小牧成熟林	6.9	2004	2015	35	2	2	エゾヤマザクラ* ツタウルシ*	ウダイカンバ ヤマブドウ
苫小牧二次林208林班	6.9	2005	2015	31	4	0	ナナカマド イタヤカエデ* ツルウメモドキ* ノリウツギ*	
野幌	7.0	2005	2015	31	0	2		ミヤマザクラ オオハボダイジュ
苫小牧二次林404林班	7.0	2006	2011	39	1	0	イタヤカエデ	
苫小牧アカエゾマツ人工林	7.1	2007	2012	19	0	0		
苫小牧トドマツ人工林	7.1	2008	2011	7	0	0		
苫小牧二次林308林班	7.2	2009	2014	33	0	1		マユミ
臥龍山	7.2	2007	2013	27	0	0		
苫小牧カラマツ人工林	7.2	2008	2015	22	3	1	ハンノキ バッコヤナギ ノリウツギ*	マユミ
大山文珠越	7.4	2006	2011	25	1	1	サワフタギ	ミズナラ
木曽赤沢	7.4	2008	2013	19	0	1		マンサク
秩父ブナ・イヌブナ林	7.6	2004	2015	51	1	4	ムラサキシキブ*	ベニドウダン マユミ サンショウ アオダモ
大滝沢	7.6	2008	2013	24	1	0	リョウブ	
高原山	8.1	2008	2013	53	1	0	モミ	
那須高原	8.3	2009	2014	35	0	0		
秩父ウダイカンバ林	8.3	2004	2014	28	0	4		ツガ キハダ ナツツバキ ハリギリ
秩父18は1二次林	8.3	2007	2012	36	0	0		
大佐渡	8.3	2004	2014	24	3	1	クロモジ ハリギリ ハウチワカエデ	エゾズリハ
西丹沢	8.3	2008	2013	57	3	0	ツリバナ チョウセンゴミシ イボタノキ	
金目川	8.4	2005	2015	28	4	0	ツノハシバミ ヤブデマリ ヤマブドウ* アオダモ*	
カヌマ沢溪畔林	8.5	2004	2015	28	4	3	ツノハシバミ オオヤマザクラ コシアブラ マンサク タニウツギ*	ウワミズザクラ テツカエデ* クロモジ*
富士	8.7	2004	2009	35	0	3		シラビソ ミヤマザクラ ツタウルシ
小川	8.7	2004	2015	46	2	1	オオウラジロノキ コシアブラ	クサギ
稚葉	8.9	2009	2014	41	0	1		イヌガヤ
秩父矢竹沢	9.3	2004	2009	1	0	0		
芦生耕上谷	9.5	2007	2015	29	0	3		ヤマウルシ クロモジ アズキナシ*
芦生モンドリ谷	9.8	2008	2013	42	1	1	ヒメシャラ	クロモジ
和歌山	10.2	2005	2015	38	1	0	ウリカエデ	
青葉山	11.4	2005	2015	48	1	2	ナナカマド*	リョウブ イタヤカエデ*
函南	11.9	2005	2015	39	0	2		シラカシ* ツクバネウツギ*
市ノ又	12.0	2005	2015	47	3	1	シイモチ シロダモ イヌマキ*	モチノキ
小佐渡豊岡	12.5	2005	2014	23	1	0	オオバクロモジ	
愛知赤津	12.6	2004	2015	37	0	0		
屋久島スギ林	12.8	2007	2012	27	3	2	イヌツゲ クサギ ヤブニッケイ	シラカシ アオガシ
春日山	12.9	2006	2011	42	1	0	ヤブニッケイ	
粕屋	12.9	2006	2011	46	0	3		ツツラフジ ヤマハゼ アカメガシワ
綾	13.3	2004	2015	30	3	1	クロキ テツカエデ アカメガシワ	モチノキ
半田山	14.1	2007	2011	34	3	0	クロガネモチ ヤマコウバシ センダン	
上賀茂	14.2	2007	2015	16	1	1	ヤブツバキ	アセビ
対馬龍良山	14.5	2007	2012	30	1	1	アオキ	ユズリハ
田野二次林	15.7	2004	2014	61	2	6	ミサオノキ バリバリノキ	クマノミズキ マテバシイ イヌガシ シキミ ネムノキ ミズキ
佐田山	15.9	2007	2012	41	0	0		
屋久島照葉樹林	18.7	2006	2013	44	0	1		シャシャンボ
奄美	19.2	2005	2015	55	1	3	シロダモ*	ギーマ ハマヒサカキ* テイカカズラ*
与那	20.6	2004	2014	63	3	0	ホソバムクイヌビワ シマイズセンリョウ カキ バカンコノキ	

*) 2015 年に加入、もしくは消失した種。

表 II-2-4. 2015 年度に集計した調査区の出現種ごとの幹本数

種名	愛知赤津	奄美	青葉山	足寄拓北	足寄美盛	足寄花輪	芦生枡上谷	綾	秩父ブナ・イヌブナ林	早池峰	市ノ又	上賀茂	金目川	カヌマ沢溪畔林	函南	カヤの平	御岳濁河	野幌	おたの申す平	苦小牧カラマツ人工林	苦小牧成熟林	苦小牧二次林208林班	雨龍	和歌山	合計
イヌガヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
ヒノキ	588	0	1	0	0	0	0	0	0	0	40	829	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1458	
スギ	0	0	136	0	0	0	645	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	781	
ネズミサシ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
モミ	0	0	164	0	0	0	0	0	18	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	493	
ウラジロモミ	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
オオシラビソ	0	0	0	0	0	0	0	0	496	0	0	0	0	0	0	304	0	253	0	0	0	0	0	1053	
トドマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	0	0	0	0	124	0	263	
シラビソ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121	0	0	0	0	0	0	0	121	
カラマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	69	
アカエゾマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	11	
エゾマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6	
トウヒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	13	0	0	0	0	0	67	
アカマツ	34	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	51	
キタゴヨウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
コメツガ	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0	0	72	0	275	0	0	0	0	0	416	
ツガ	0	0	0	0	0	0	0	35	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	195	273	
イヌマキ	0	396	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	399	
ナギ	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	
イチイ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
カヤ	0	0	15	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
シキミ	2	28	0	0	0	0	4	0	66	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	56	196	
シバニッケイ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
ヤブニッケイ	0	0	0	0	0	0	352	0	0	14	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	3	417	
カナクギノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
アブラチャン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	
シロモジ	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	
オオバクロモジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	
バリバリノキ	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	
カゴノキ	0	0	0	0	0	0	2	0	8	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
アオガシ	0	0	0	0	0	0	71	0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	
タブノキ	0	48	0	0	0	0	31	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	
イヌガシ	0	50	0	0	0	0	78	0	69	0	0	313	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	510	
シロダモ	0	1	46	0	0	0	17	0	0	1	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	
ホオノキ	4	0	7	17	6	5	14	0	0	2	0	64	13	0	0	0	16	0	34	16	14	1	213		
キタコブシ	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	3	15	43	0	82		
タムシバ	106	0	0	0	0	0	43	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	
ツゲ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
アワブキ	0	0	9	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	
ヤマビワ	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
ナンバンアワブキ	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
カツラ	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	77	0	0	0	37	0	0	19	0	0	0	150	
ユズリハ	0	0	5	0	0	0	1	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
エゾユズリハ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ヒメユズリハ	0	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	
イスノキ	0	170	0	0	0	0	410	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	599	
マンサク	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
マルバマンサク	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
ヒイラギズイナ	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
ヤマブドウ	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
キブシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
ミツバウツギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
アデク	0	263	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	
ツルウメモドキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
ツルマサキ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
ヒロハツリバナ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
ツリバナ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	1	0	0	4	0	0	1	0	0	0	13	
モクレイシ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
イヌエンジュ	0	0	0	2	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	21	
フジ	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
ケヤマハンノキ	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
ハンノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
ネコシデ	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	6	0	1	0	0	0	0	0	17	
ヤエガワカンバ	0	0	0	0	16	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	
ダケカンバ	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	5	9	0	65	0	1	23	0	0	129	
ミズメ	0	0	1	0	0	12	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	22	
ウダイカンバ	0	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	19	
シラカンバ	0	0	0	0	4	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	164	0	0	0	258	
オノオレカンバ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
サワシバ	0	0	0	1	0	0	0	157	0	0	0	0	0	0	0	3	0	57	5	0	0	0	0	223	
クマシデ	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	24	
アカシデ	15	0	91	0	0	0	3	30	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	232	
イヌシデ	0	0	7	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	25	
ツノハシバミ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	31	
アサダ	0	0	4	65	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	2	119	
クリ	0																								

表 II-2-4. (続き)

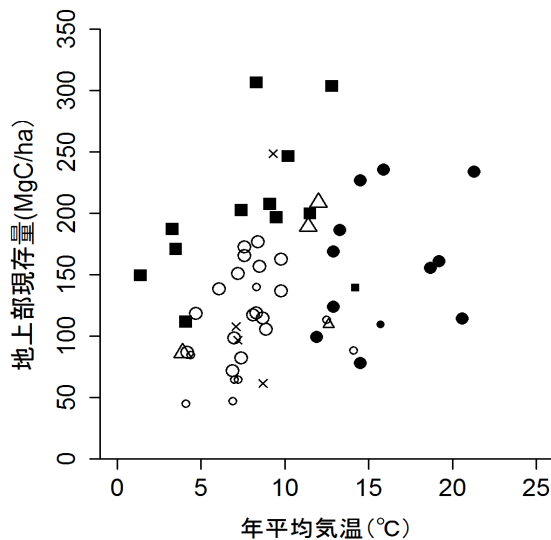
[illegible]

表 II-2-4. (続き)

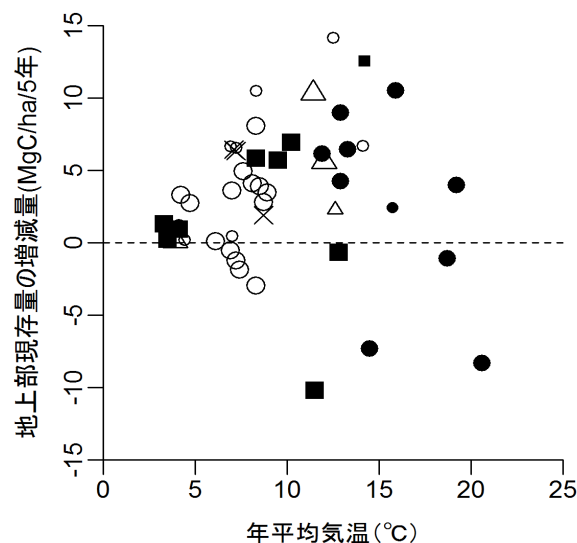
種名	愛知赤津	奄美	青葉山	足寄拓北	足寄美盛	足寄花輪	芦生柗上谷	綾	秩父ブナ・イヌブナ林	早池峰	市ノ又	上賀茂	金目川	カヌマ沢溪畔林	函南	カヤの平	御岳濁河	野幌	おたの申す平	苫小牧カラマツ人工林	苫小牧成熟林	苫小牧二次林208林班	雨龍	和歌山	合計
ミヤママタビ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
リョウブ	8	0	0	0	0	0	54	0	9	0	0	30	9	2	2	0	0	0	0	0	0	0	5	119	
リュウキュウマメガキ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
トキワガキ	0	67	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	
ベニドウダン	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ネジキ	48	0	3	0	0	0	16	0	0	0	3	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	93	
アセビ	59	0	0	0	0	0	41	0	124	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	268	558	
ミツハツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
サクラツツジ	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	
オンツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
シャヤンボ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
シシアクチ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
モクダチバナ	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	
タイミンダチバナ	0	270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	270	
サカキ	352	50	0	0	0	0	0	278	0	436	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	1177	
マメヒサカキ	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
ヒサカキ	204	19	9	0	0	0	2	85	0	132	7	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	88	557	
アマミヒサカキ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
モッコク	0	46	0	0	0	0	0	7	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	
エゴノキ	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
ハクウンボク	0	0	0	0	0	0	4	0	8	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	10	0	0	0	28	
サワフタギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
ミヤマシロバイ	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
タンナサワフタギ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
ミズバイ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
クロキ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
アマシバ	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
ハイノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	
クロバイ	0	38	0	0	0	0	0	0	0	167	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211	
カンザブドウノキ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ヤブツバキ	75	43	0	0	0	0	0	112	0	131	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	362	
ユキツバキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
サザンカ	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
ヒメツバキ	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	
ヒメシヤラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	70	104	
ナツツバキ	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
アオキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
オキナワテイカズラ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
シママサオノキ	0	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	
クチナン	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
ハナガサノキ	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
ボチョウジ	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
シロミズ	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	
アカミズキ	0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	
ムラサキシキブ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
クサギ	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
ハマクサギ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
ケアオダモ	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
アオダモ	0	0	0	36	0	2	6	0	5	0	0	2	3	0	0	19	0	5	84	13	0	1	176		
ヤチダモ	0	0	0	10	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	0	1	2	41	0	140		
シオジ	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
マルバアオダモ	23	0	11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	
ネズミモチ	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	
オキナワイボタ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
ミヤマイボタ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ヒイラギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
ハシドイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	32	0	0	44		
コシアブラ	0	0	3	0	0	0	17	0	3	3	0	1	134	1	0	23	0	1	0	41	9	0	6	243	
カクレミノ	0	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
タカノツメ	29	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	
ハリギリ	0	0	0	15	20	12	0	0	3	0	0	0	3	1	0	0	6	0	1	2	8	68	0	139	
フカノキ	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
トベラ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
シイモチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
イヌツゲ	1	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	
ツゲモチ	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
モチノキ	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
リュウキュウモチ	0	173	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173	
アオハダ	64	0	78	0	0	0	42	0	8	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	204	
ムツヤガラ	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
タマミズキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
ソヨゴ	56	0	0	0	0	0	17	0	0	1	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	149	
クロソヨゴ	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
オオカメノキ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	20	0	86	4	0	0	0	0	0	0	0	112	
ヤブデマリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
オオシマガマズミ	0	1	0	0	0	0	0																		

3) 森林の炭素蓄積量とその変化

全調査区の樹木の地上部現存量を図Ⅱ-2-1 に、2回以上調査を実施した調査区の調査開始時からの炭素蓄積の変化量を図Ⅱ-2-2 に示す。一部の調査区を除き、多くの調査区で炭素蓄積量は増加していた。また、過年度までと同様、常緑針葉樹林と落葉広葉樹林の地上部現存量の増加量は温かい場所の森林ほど大きく、常緑広葉樹林では地上部現存量の増加量は暖かい場所の森林ほど小さい傾向にあり、日本全体の傾向としては年平均気温が 15℃ 付近の森林で地上部現存量の増加のピークが見られた。愛知赤津サイトでは 2010 年度に発生したカシノナガキクイムシによってナラ枯れが生じ、2011 年度から 2014 年度まで地上部現存量は減少していたが、2015 年度は増加に転じた（図Ⅱ-2-3）。今後も調査を継続し、炭素蓄積の長期的な変動及び地理的な傾向を明らかにしていく必要がある。



図Ⅱ-2-1. 樹木の地上部現存量と年平均気温の関係
常緑針葉樹林 ■、針広混交林 △、落葉広葉樹林 ○、常緑広葉樹林 ●、人工林×。大きいシンボルは成熟林・老齢二次林、小さいシンボルは二次林・人工林。



図Ⅱ-2-2. 調査開始時からの地上部現存量の増減量と年平均気温の関係
増減量は 5 年あたりに換算した値。常緑針葉樹林 ■、針広混交林 △、落葉広葉樹林 ○、常緑広葉樹林 ●、人工林×。大きいシンボルは成熟林・老齢二次林、小さいシンボルは二次林。

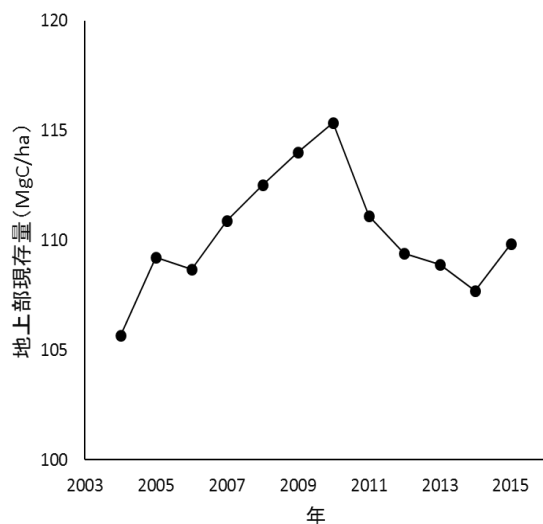


図 II-2-3. 愛知赤津における地上部現存量の調査開始時からの変化。

4) 森林動態

2015 年度は雨龍の新規加入率および加入率が例年より大きい傾向にあったが、国内全体としては、新規加入率は $0.2 \sim 6.1\% \cdot \text{年}^{-1}$ (図 II-2-4 上段)、死亡率は $0.0 \sim 6.6\% \cdot \text{年}^{-1}$ (図 II-2-4 中段)、回転率は $0.6 \sim 6.4\% \cdot \text{年}^{-1}$ (図 II-2-4 下段) であり、群集動態に大きな変動は確認されなかった。

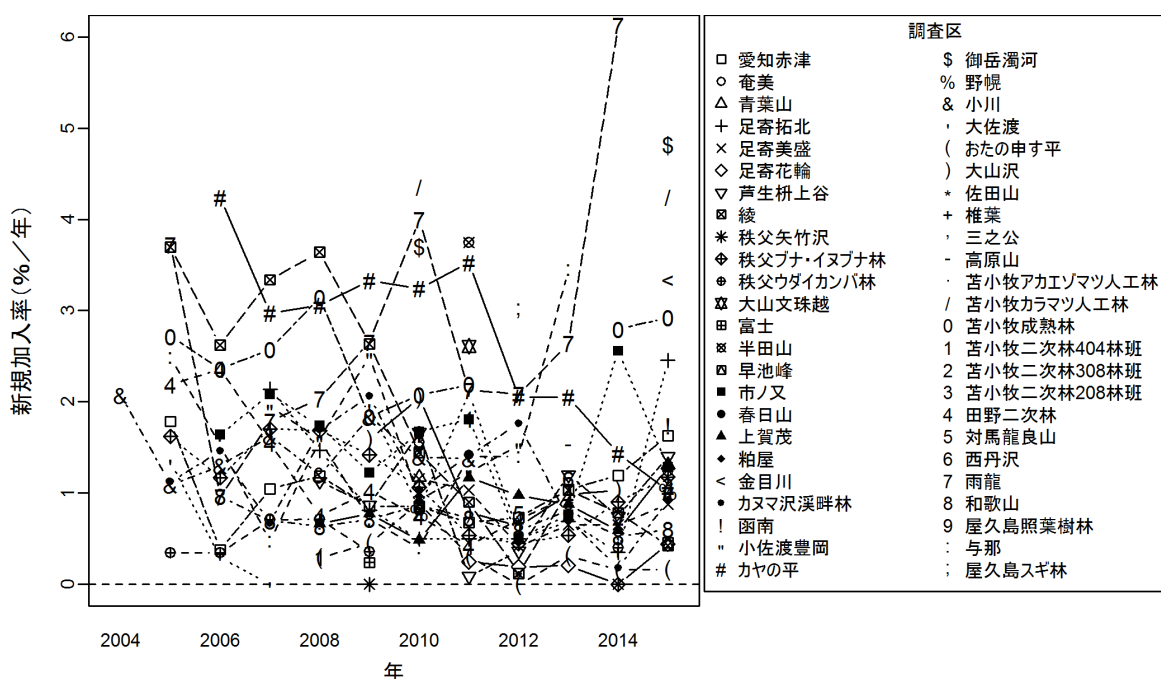


図 II-2-4. 2004～2015 年度の新規加入率、死亡率、回転率の変化

$t-1$ 年の調査から t 年の調査の間に、新規に調査対象となった幹の割合を t 年の新規加入率とし、またこの期間に死亡した幹の割合を t 年の死亡率として示している。ただし春先に調査を実施しているサイト(雨龍、小川)では、 $t-1$ 年の春の調査から t 年の春の調査までの新規加入率及び死亡率は、 t 年よりも $t-1$ 年の影響を強く受けているので $t-1$ 年の値として表示している。雨龍の 2005 年、小佐渡豊岡の 2006 年、大佐渡の 2007 年、足寄花輪の 2012 年の値は過大・過少評価の可能性があるので、表示していない。

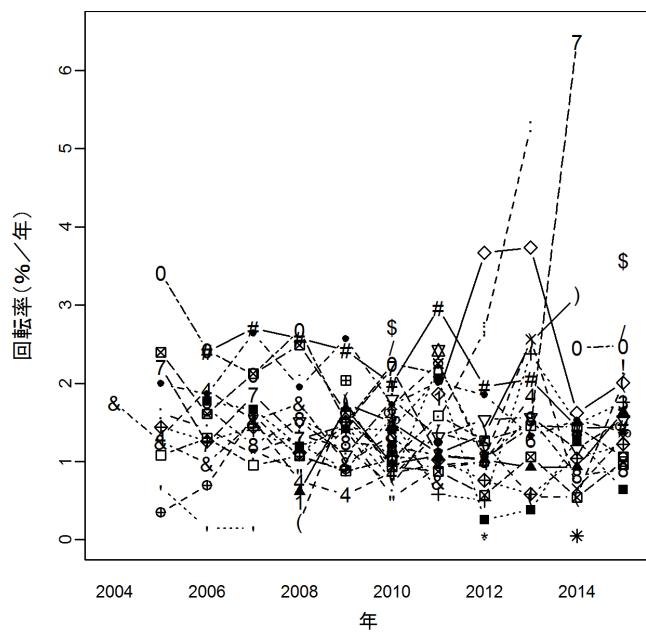
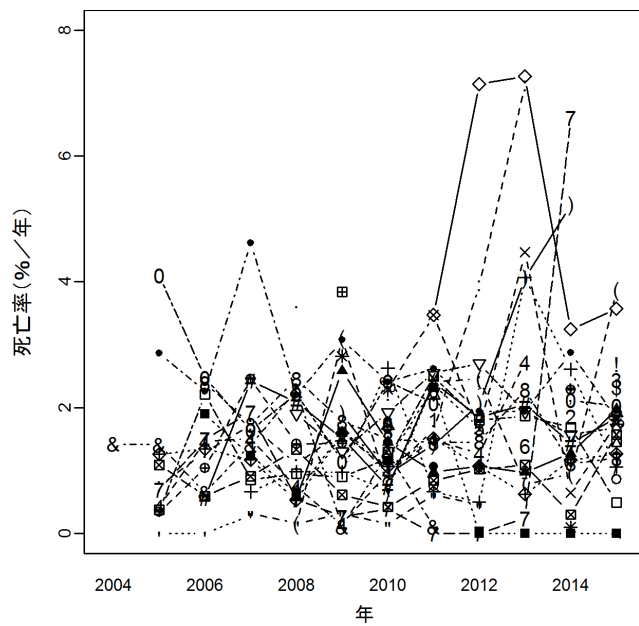
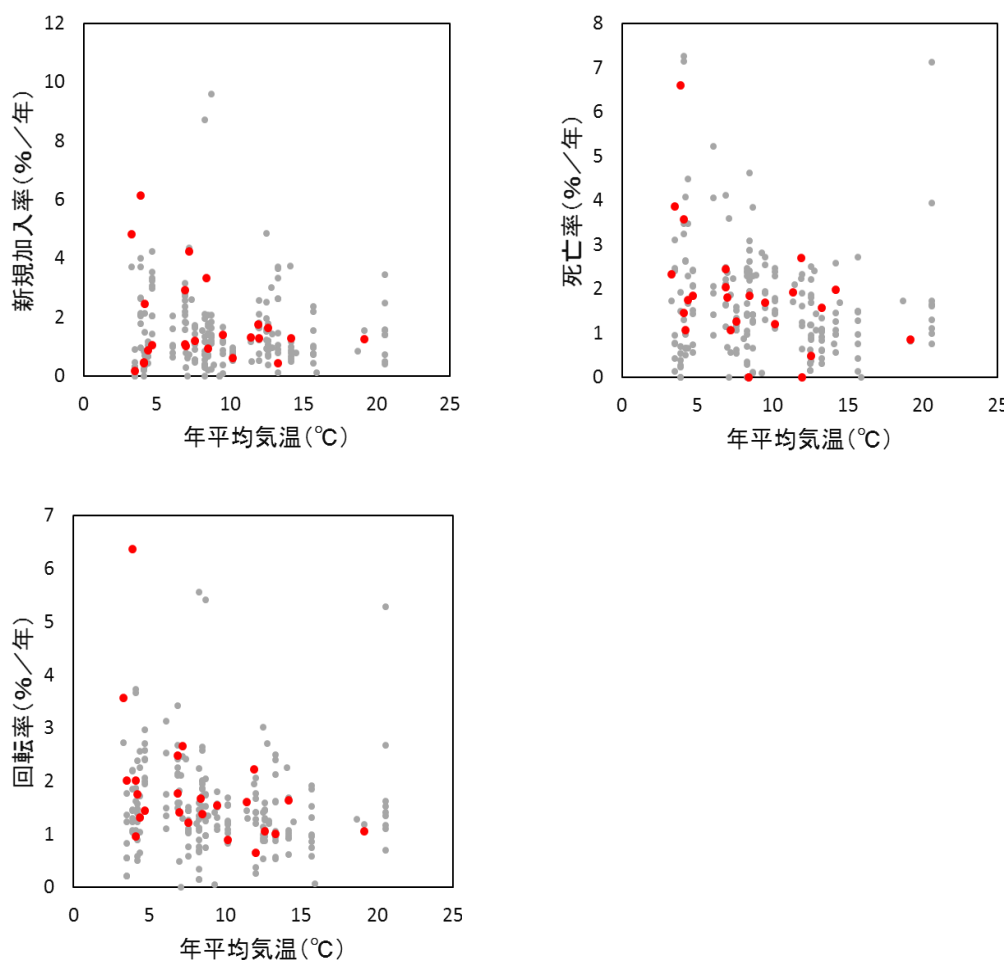


図 II-2-4. 2004～2015 年度の新規加入率、死亡率、回転率の変化（続き）

一方、2015 年の 10 月には台風 23 号および発達した低気圧の影響によって、北海道各地において倒木などの強風被害が生じたが、足寄では強風被害より前に毎木調査が実施されており、雨龍では例年雪解け後に毎木調査を実施するため、今年度のデータにはその影響は反映されていない。2015 年度までの各調査区の森林全体の群集動態と年平均気温の関係を見てみると、新規加入率（図Ⅱ-2-5 上段左）、死亡率（図Ⅱ-2-5 上段右）、回転率（図Ⅱ-2-5 下段）はそれぞれ気温との間に有意な関係は確認されていないが、年によっては冷涼な北海道の森林や亜熱帯の与那において強風の影響で死亡率が大きい時があり（図Ⅱ-2-5 上段右）、強風攪乱による森林群集への影響について今後も注視していく必要がある。



図Ⅱ-2-5. 2004～2014 年度(灰色)および 2015 年度(赤色)の新規加入率、死亡率、回転率と年平均気温の関係

引用文献

Takyu, M., Kubota, Y., Aiba, S., Seino, T. and Nishimura, T. 2005. Pattern of changes in species diversity, structure and dynamics of forest ecosystems along latitudinal gradients in East Asia. *Ecological Research* 20:287-296.

佐竹 義輔・亙理 俊次・原 寛・富成 忠夫, 1999. 日本の野生植物 木本(1)～(2). 平凡社

(1) 調査方法

調査区内にリター・シードラップを 25 個設置した。設置期間は、積雪量の少ない南方のサイトでは通年、積雪量の多いサイトでは晩秋もしくは初冬にリタートラップを撤去し、翌年の春先に設置した。

(2) 平成 27 (2015) 年度調査結果

表 II-3-1. 2015 年度の調査期間 点線は冬季に林床にトラップを置き続けたことを示す。

[illegible]

(3) 集計・解析

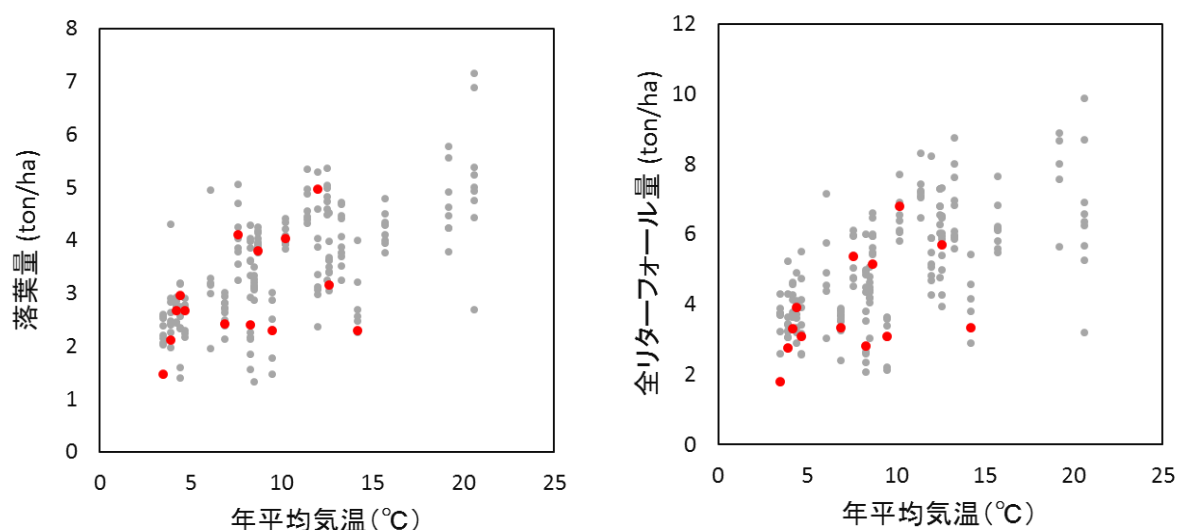
1) 集計・解析方法

集計・解析対象は、これまでに調査を行った調査区すべてについて、2016年2月28日までにサイトから提出されたデータとした。

各月の1日当たりのリターフォール量及び落葉量を求めた。これらの値をもとに4月から翌年3月末までの年間リターフォール量及び年間落葉量を求めた。また、各月の1日当たりの落下種子数・重量（果実を含む）を求め、4月から翌年3月末までに回収された種子数・重量を年間落下種子数・重量とした。

2) 落葉落枝量

2004年～2013年度の各調査区の年間リターフォール量(図Ⅱ-3-1 右)及び年間落葉量(図Ⅱ-3-1 左)は、ともに温かい場所の森林ほど大きく、2014年度も同様の傾向であった。また、2014年の年間落葉量および年間リターフォール量は例年並みの値であった。



図Ⅱ-3-1. 2004～2014年度(灰色)および2015年度(赤色)の年間落葉量およびリターフォール量と年平均気温の関係。

また、年間落葉量および年間リターフォール量の時系列変化を見てみると、2004 年度から 2014 年度までの 10 年間では増加や減少といった一定の傾向は確認されず、各年の変動が大きい（図 II-3-2）。今後も調査を継続し、温暖化などの気候変動によって、落葉量・リターフォール量の季節性と年変動がそれぞれの森林のタイプにおいてどのように変化するか、その長期的な変動と地理的な傾向を明らかにしていく必要がある。

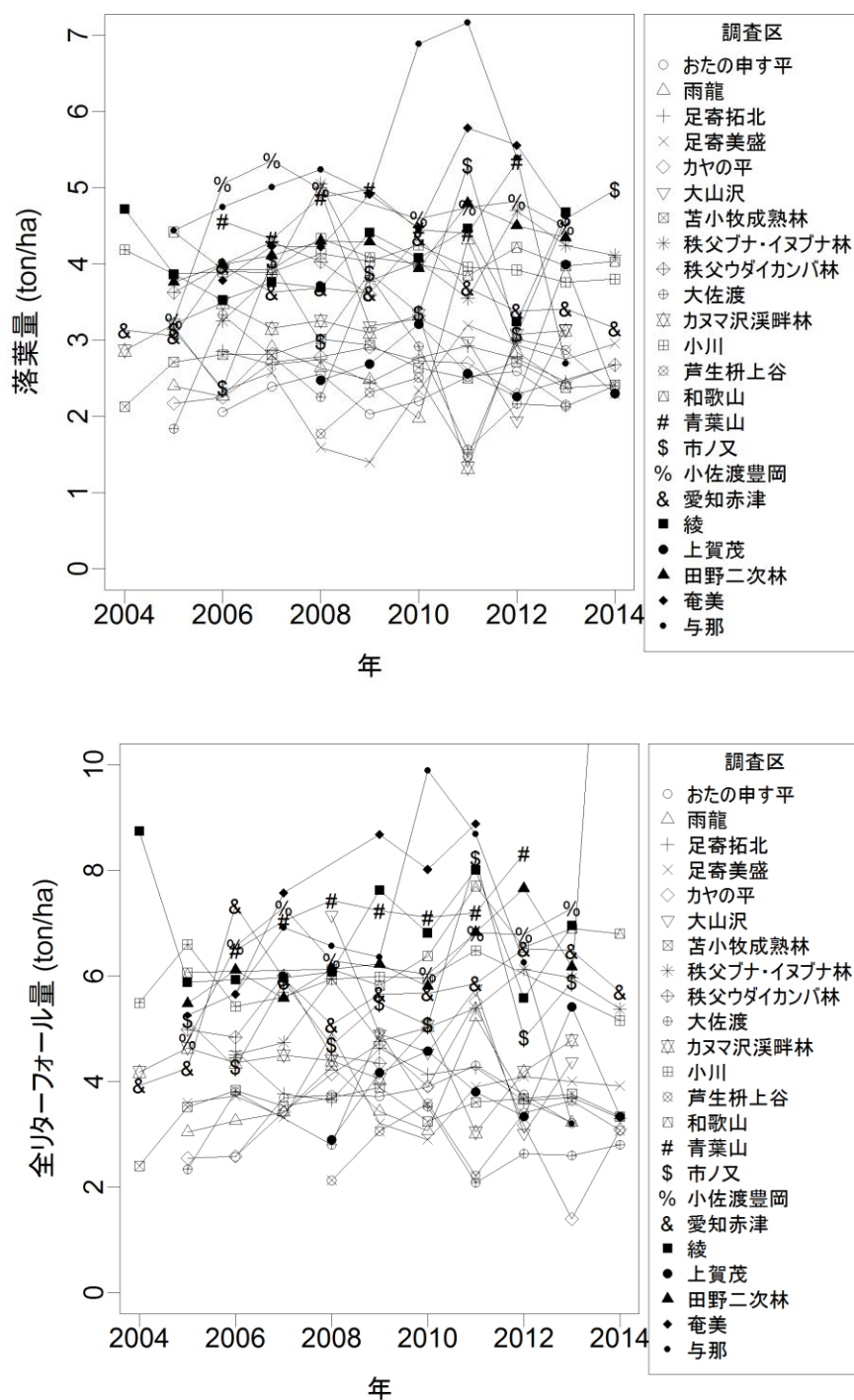
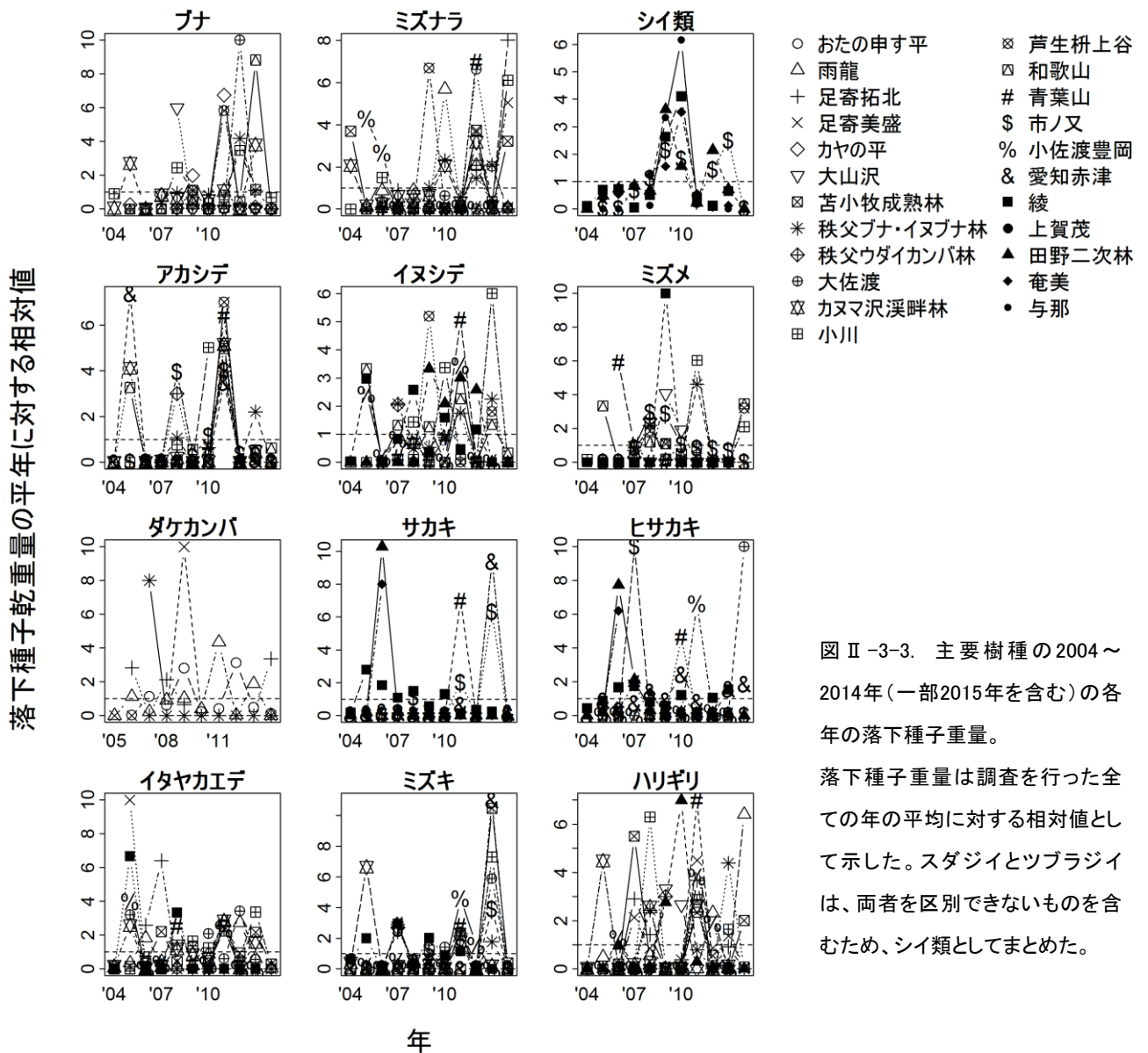


図 II-3-2. 年間リターフォール量(上)と年間落葉量(下)の年変動。

3) 落下種子量

複数のサイトで種子が多数回収された12種の落下種子乾重量の年次変動を図Ⅱ-3-3に示す。調査開始年から2013年までに、ブナ、ミズナラ、シイ類などのブナ科を始めとして、アカシデやイヌシデなどのクマシデ属、サカキ、ヒサカキ、イタヤカエデにおいて、その種子生産量の豊凶に調査区間で同調性が確認されている。2014年度はミズナラが北海道では豊作であった。一方、ブナやアカシデ・イヌシデは全国的に凶作であった。豊凶と気象因子の関係について知るために今後も継続的な調査が必要である。



図Ⅱ-3-3. 主要樹種の2004～2014年(一部2015年を含む)の各年の落下種子重量。

落下種子重量は調査を行った全ての年の平均に対する相対値として示した。スダジイとツブラジイは、両者を区別できないものを含むため、シイ類としてまとめた。

4. 地表徘徊性甲虫調査

(1) 調査方法

林床を徘徊し、飛翔能力を持たない又は乏しい甲虫類（昆虫綱甲虫目（鞘翅目））の生息状況を調査するために、ピットフォールトラップ法を用いた。ピットフォールトラップ法とは、林床に落とし穴状のトラップを設置し、そこに落ちた動物を採取する方法である。各サイトで定めた調査区内の5か所のサブプロットに、落とし穴状のトラップとして開口部直径90 mm、深さ120 mmの容器を各4個（1調査区当たり合計20個）設置した。

季節ごとの地表徘徊性甲虫類の群集構造を把握するため、4月下旬から11月中旬までの期間中に、およそ1か月～2か月の間隔で年4回の調査を実施した。毎回落とし穴状のトラップ容器の蓋を開放し、72時間後に、トラップ内に落下していた甲虫類を回収した。このとき、サブプロットごとに全4トラップ分の甲虫類をひとまとめにして回収した。調査は雨天をなるべく避け、トラップ開放期間中の天候、最高・最低気温、降水量、及び、サブプロットごとの調査実施時の林床植生の被度を記録した。

採取した甲虫類の全個体について、分類群の同定及び乾燥重量（バイオマス）の測定を行った。地表徘徊性甲虫類の主要分類群であるオサムシ科、シデムシ科、センチコガネ科と、ハネカクシ科の地表性大型種の成虫については、形態によって種まで同定した（以下、これらの分類群を総称して「地表徘徊性甲虫類」と呼ぶ）。その他の科の成虫については、科まで（可能な場合は種まで）同定を行った。

甲虫類の生息環境を評価するために、上記と同じ5か所のサブプロットにおいて、堆積落葉層の量と化学組成、林床におけるセルロースの分解速度を測定した。6～8月に林床の堆積落葉層を25cm四方の範囲から採取し、乾燥重量を測定した後、全炭素及び全窒素含有率を全窒素全炭素測定装置（SUMIGRAPH NC-900、住化分析センター）により測定した。各サブプロットにおいて、5cm四方のセルロース紙（ベンチコート2300-916、ワットマン）を堆積落葉層と土壌の間に水平に、及び土壌中（深さ0～5 cm）に垂直に設置した。5～6月に各層に6枚ずつを設置し、およそ1か月～2か月の間隔で3回、各層から2枚ずつを回収した。さらに、9～11月に各層に2枚ずつを設置し、2016年5～6月に回収する予定である。各セルロース紙について、設置前と回収後の重量を測定し、設置期間中の重量減少率（ $=1-W_t/W_0$ 。ただし、 W_0 は設置前の重量、 W_t は設置後 t 日目の重量を表す）を算出した。

(2) 平成27（2015）年度調査結果

前年度と同じ21サイト（コアサイト18、準コアサイト3）の27調査区において、ピットフォールトラップ法による地表徘徊性甲虫類の採取、堆積落葉層の採取、及びセルロース分解試験を実施した（表Ⅱ-4-1）。さらに、得られた試料の同定・測定を行った。

大山沢では、3回目のピットフォールトラップ調査中に台風被害が発生し、一時的に調査地への到達が困難となったため、サンプルの回収がトラップ開放の12日後となった。通常のトラップ開放期間（3日間）よりも大幅に長くなったため、この回の甲虫データは参考データとして扱うこととする。

表Ⅱ-4-1. 各調査区におけるピットフォールトラップ調査及び関連する調査の実施日

調査区名	プロットID	サイト プロット コード	ピットフォールトラップ調査				堆積層 採取	セルロースフィルター分解試験					
			1回目					1回目		2回目**			
			1回目	2回目	3回目	4回目		設置	回収 1回目	回収 2回目	回収 3回目	設置	
北海道	雨龍	201201	6/5	7/6	9/3	10/8	7/6	6/5	7/6	9/3	10/8	10/8	
	足寄拓北	201301	6/12	7/10	9/4	10/9	7/7	6/18	7/10	9/1	9/29	9/29	
	苫小牧成熟林	200101	6/8	7/9	9/10	10/8	7/24	6/5	7/6	9/7	10/5	10/5	
	苫小牧二次林404林班	200102	6/8	7/9	9/10	10/8	7/24	6/5	7/6	9/7	10/5	10/5	
	苫小牧二次林308林班	200103	6/8	7/9	9/10	10/8	7/24	6/5	7/6	9/7	10/5	10/5	
	苫小牧二次林208林班	200104	6/8	7/9	9/10	10/8	7/24	6/5	7/6	9/7	10/5	10/5	
	苫小牧アカエゾマツ人工林	200105	6/8	7/9	9/10	10/8	7/24	6/5	7/6	9/7	10/5	10/5	
佐渡	苫小牧カラマツ人工林	200106	6/8	7/9	9/10	10/8	7/24	6/5	7/6	9/7	10/5	10/5	
	苫小牧トドマツ人工林	200107	6/8	7/9	9/10	10/8	7/24	6/5	7/6	9/7	10/5	10/5	
	大佐渡	200301	6/22	8/3	9/17	10/16	8/22	6/22	7/31	9/14	10/16	10/16	
	カヌマ沢溪畔林	200201	5/30	7/1	9/5	10/3	7/1	5/27	7/1	9/2	9/30	9/30	
	青葉山	202601	5/22	6/25	9/17	10/19	6/25	5/22	6/25	9/14	10/16	10/16	
	小川	200501	5/29	6/28	9/18	10/16	6/25	5/27	6/25	9/18	10/16	10/16	
	秩父ブナ・イヌブナ林	200601	5/28	6/25	9/17	10/16	6/22	5/26	6/22	9/14	10/13	10/13	
本州	大山沢	203801	5/20	6/10	9/17***	10/23	6/11	6/11	7/15	9/15	10/23	10/23	
	カヤの平	201401	6/19	7/17	8/20	9/12	8/17	6/16	7/17	8/17	9/12	9/12	
	おたの申す平	201501	6/26	7/24	8/21	9/15	8/18	6/23	7/21	8/18	9/12	9/12	
	愛知赤津	200801	5/28	6/25	9/17	10/16	6/22	5/25	6/22	9/17	10/13	10/13	
	芦生研上谷	203101	5/21	6/25	9/18	10/19	8/21	5/18	6/25	9/18	10/19	10/19	
	上賀茂	203201	5/25	7/6	9/17	10/23	7/15	5/22	7/3	9/14	10/23	10/23	
	和歌山	201601	5/22	6/25	9/17	10/29	6/22	5/19	6/23	9/28	10/26	10/26	
四国	市ノ又	201701	5/22	6/26	10/1	10/29	6/23	5/19	6/23	9/28	10/29	10/29	
	佐田山*	203601	5/11	6/12	9/28	10/29	6/12	5/11	6/12	9/25	10/29	10/29	
九州	綾	200901	5/21	6/15	10/10	11/6	6/12	5/18	6/15	10/10	11/6	11/6	
	田野二次林	201001	5/22	6/22	10/8	11/13	6/22	5/19	6/22	9/28	11/10	11/10	
南西 諸島	奄美	202301	5/18	6/20	10/17	11/18	6/17	5/15	6/17	10/14	11/15	11/15	
	与那	201101	4/27	7/3	10/16	11/9	6/30	4/24	6/30	10/16	11/6	11/6	

* 佐田山は自主的調査による

** 2016年度に回収の予定

*** 台風被害によりトラップ開放期間が大幅に長くなったため、参考データとして扱う

(3) 集計・解析

1) 集計・解析方法

サブプロットごとに、採取した甲虫類の各分類群の個体数、バイオマスを集計した。さらに、これらの値の調査区ごとの合計値、平均値、標準誤差を求めた。また、調査区ごとに、地表徘徊性甲虫類及びオサムシ科について、種数と多様度指数 (Shannon-Wiener の多様度指数 (H')、Simpson の多様度指数 ($1/D$ 、 $1-D$)、Fisher の多様度指数 (α)、Pielou の均等度指数 (J')) を求めた。サブプロット・設置層位ごとに、セルロース紙の分解速度定数 (k) を求めた (指数関数的分解モデル ($M_t = e^{-kt}$) を仮定。ただし、 t は設置からの日数、 M_t は t 日目の重量残存率 ($= (W_t - R) / (W_0 - R)$)、 R はセルロース紙の片面を覆っている樹脂フィルム の重量 (W_0 の 22.65 ± 0.16 % (平均 $\pm$ 標準誤差) に相当) を表す)。林床植生被度、堆積落葉層の重量・炭素含有率・窒素含有率・炭素窒素比、及びセルロース紙の分解速度定数については、調査区ごとの平均値と標準誤差を求めた。

上述の各測定値について、調査区ごとの経年変化の傾向を、一般化線形混合モデル (GLMM) と尤度比検定を用いて解析した。まず、2015 年度の値が過去の年度の値と比べて有意に異なるかどうかを検証するために、年度・サブプロットごとの測定値を応答変数、2015 年度か他の年度かを表すダミー変数を説明変数、サブプロット名をランダム変数とする GLMM への当てはめを行い、尤度比検定によって説明変数の有意性を検定した。次に、各測定値が調査開始から単調増加・減少傾向にあるかどうかを検証するために、上記の説明変数を年度 (連続変数) に変えて、同様の解析を行った。

甲虫類のバイオマスと堆積落葉層の重量は対数値に、林床植生被度は逆正弦値に変換してから解析を行った。甲虫類の個体数はポアソン分布に、その他の応答変数は正規分布に従うと仮定した。種数と多様度指数は、サブプロットごとではなく調査区ごとに求めているため、これらを応答変数として解析する際は、上述のモデルからランダム変数 (サブプロット名) を除いたモデルを用いた。堆積落葉層の各測定値の経年変化傾向を解析する際は、2015 年度の値と、過年度の値の中で採取季節が 2015 年度とほぼ同じもののみを用いた。セルロース分解試験は、2011 年度のマニュアル改訂の前後で設置の時期・期間が異なるため、測定値を改定前の年度の値と比較する際には注意を要する。そこで経年変化傾向の解析にあたっては、改訂の前後で共通して行っている「5～6 月設置、約 1 か月後回収」(ただし、与那のみ「4～5 月設置、約 2 か月後回収」) のデータのみを用いて算出した分解速度定数を用いた。

なお、集計・解析対象としたデータは 2016 年 2 月 20 日までにサイトから提出されたデータとした。

2) 地表徘徊性甲虫

2015 年度の甲虫類の総捕獲個体数は 9,183 個体、成虫は 8,212 個体であった (表 II-4-2)。オサムシ科成虫の個体数は 5,480 個体で、成虫全体の 67% を占めていた。オサムシ科に次

いで多い順にハネカクシ科が 1231 個体、センチコガネ科が 598 個体、シデムシ科が 538 個体であり、それぞれ成虫全体の 15%、7.3%、6.6%を占めていた。上記の 4 科以外に 100 個体以上が捕獲された科はなかった。すべての調査区を通じた地表徘徊性甲虫類の種数は 106 種であり、その内でオサムシ科の種数は 64 種であった（表Ⅱ-4-3）。

地表徘徊性甲虫類全体及び主要な分類群の捕獲個体数、バイオマスの年変化の傾向を、表Ⅱ-4-4、図Ⅱ-4-1、表Ⅱ-4-5、図Ⅱ-4-2 に示す。総個体数、総バイオマスが過去の年度の平均より有意に多かったのはそれぞれ 10、5 調査区、少なかったのはそれぞれ 4、2 調査区であった。昨年度は北海道で捕獲数が多く、本州以南では少なかったが、今年度は地域的傾向はなく、例年並みかそれ以上の調査区が多かった。多くの調査区で *Synuchus* 属（ツヤヒラタゴミムシ類）の捕獲数が過年度の平均より有意に多かった一方、*Pterostichus* 属（ナガゴミムシ類）やオサムシ属の捕獲数は少なかった。

総個体数、総バイオマスが全年度を通じて増加傾向にあるのはそれぞれ 12、10 調査区、減少傾向にあるのはそれぞれ 8、4 調査区であった。本州の高標高地（おたの申す平・カヤの平・秩父）、九州（綾・田野）での減少傾向、苫小牧・愛知赤津・佐田山での増加傾向が引き続き認められた。温暖な地域を中心に *Synuchus* 属の捕獲数が増加傾向にある。2012 年まで地表徘徊性甲虫類の総捕獲数が毎年 1 個体程度と極端に少なかった与那では、スジアオゴミムシの捕獲数が 2014 年に 2 個体、2015 年に 4 個体と増加傾向にある。2012 年秋の台風攪乱による林床環境の変化が影響している可能性も考えられる。

地表徘徊性甲虫類の種多様性は、過年度と同様に大半の調査区で有意な年変化傾向を示さず、以下の 6 サイトでのみ有意な上昇・低下傾向が認められた（表Ⅱ-4-6）。昨年度と同様に、雨龍・苫小牧・青葉山での多様性の上昇、小川・綾での多様性の低下の傾向が認められた。カヤの平での種数の低下傾向は認められなくなった一方、愛知赤津で種数の増加傾向が認められた。

表Ⅱ-4-2. 各調査区で捕獲された甲虫類の科ごとの個体数(4季節・5サブプロットの合計)

科名	北海道								本州								四国	九州	南西諸島	合計																
	北海道								佐渡																											
	雨龍	足寄拓北	苫小牧成幾林	苫小牧二次林404林班	苫小牧二次林308林班	苫小牧二次林208林班	苫小牧アカエゾイハツ人工林	苫小牧カラマツ人工林	苫小牧トマツ人工林	大佐渡	カヌマ沢溪畔林	青葉山	小川	秩父シナ・スズナ林	大山沢*	カヤの平					わたの申す平	愛知赤津	芦生柳上谷	上賀茂	和歌山	市ノ又	佐田山	磯	田野二次林	奄美	与那					
55	121	697	225	655	584	92	483	186	174	239	230	154	65	788	64	29	88	25	311	54	12	19	63	61	6	5480										
Carabidae			6			1																					8									
Hydrophilidae									1																		87									
Histeridae			3	17	66					1																	4									
Ptilidae			2			1																					8									
Aegytidae																											8									
Leiodidae			1	7	4	2	3	1	2	4	1	1	25										3	3	1	1	59									
Scydmaenidae			1	1		3	3	15	3		8		1							3				3		5	46									
Siphidae			2	3	132	39	152	67	2	38	5	79	1	16								1					538									
Staphylinidae			5	40	234	336	184	134	19	59	16	22	17	17	16	1	30	24	4	1	2	2	4	13	41	10	1231									
Lucanidae						1						2															6									
Geotrupidae			30	81	68	47	121	93	25	21	19	42	3	1	39		1	1		1	1	2		2			598									
Scarabaeidae						9	1	6	6	3	2		10	7		2			4	1	1	2	6	1			61									
Elateridae						1		1	1	1			1	1													6									
Sphindidae												1															1									
Nitidulidae												2					1					1		5			9									
Cryptophagidae																											19									
Biphylidae						1						16	1										1				3									
Corylophidae												1													2		6									
Tetratomidae												2	4														1									
Melandryidae															1												1									
Tenebrionidae						1		1	1	1							1			1							5									
Anthicidae																											1									
Chrysomelidae																											5									
Curculionidae						1		2	1	1							2		1	2			1		6		16									
Scolytidae																						1	8				10									
Unknown			1												1												3									
幼虫																																				
Carabidae																							1					1								
Siphidae																											448									
不明			3	1	48	278	23	80	7	4	7	7	2	8	4		2	19	1		5	1	1	2	15	4		522								
合計		96	256	1408	949	1428	1000	151	625	239	329	289	299	181	66	906	109	36	96	26	315	70	14	34	79	146	2	34	9183							

* 参考データ

表Ⅱ-4-3. 各調査区で捕獲された地表徘徊性甲虫類の種ごとの個体数(4季節・5サブプロットの合計)

属名	種名	北海道										佐渡		本州										四国		九州		南西諸島		合計	
		雨龍	足寄拓北	苫小牧成熱林	苫小牧二次林404林班	苫小牧二次林308林班	苫小牧二次林208林班	苫小牧アカエゾマツ人工林	苫小牧カラマツ人工林	苫小牧トドマツ人工林	大佐渡	カヌマ沢暖畔林	青葉山	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	大山沢*	カヤの平	おたの旨す平	愛知赤津	芦生橋上谷	上賀茂	和歌山	市ノ又	佐田山	綾	田野二次林	奄美	与那			
オサムシ科 Carabidae																															
<i>Nebria</i>	ヒメマルクビゴミムシ											1																		1	
	サドマルクビゴミムシ															7	1													8	
<i>Notiophilus</i>	ミヤマメダカゴミムシ																			1										1	
<i>Cylindela</i>	マガタハンミョウ										12		6																	18	
<i>Cychrus</i>	セダカオサムシ			20	3		1		4	4																				32	
<i>Calosoma</i>	アオカタビロオサムシ			8	22	10	47																							87	
	クロカタビロオサムシ			2		8																								10	
<i>Carabus</i>	アカガネオサムシ				2	9			23																					34	
	コブスジアカガネオサムシ	1	1			15	1		20																					38	
	ホソアカガネオサムシ									40	4																			44	
	ヤマトオサムシ																		18											18	
	クロオサムシ			102	7	167	8	3	46	2	68	56	29	19	15	28														550	
	ヒメオサムシ																						3	4	8	26				41	
	アキオサムシ																			2										2	
	シコクオサムシ																						3	1						4	
	イワウキオサムシ																					4								4	
	ミカワオサムシ																		7											7	
	マヤサンオサムシ																			2	1									3	
	クロナガオサムシ													2		9	2													13	
	キュウシュウクロナガオサムシ																													1	
	キタクロナガオサムシ		3	34	11	33	21	5	15	28		7	6	20		33	10								1					226	
	ホソヒメクロオサムシ															6	3													9	
	ヒメクロオサムシ	30	63	101	8	22	74	23	51	66																				438	
	マイマイカブリ	6	1	1	1	2			2	2			1	1			1	1												19	
	オオルリオサムシ	8																												8	
<i>Brachinus</i>	オオホソクビゴミムシ																									7				7	
<i>Trechus</i>	オンタケチビゴミムシ																2													2	
<i>Chlaenius</i>	スジアオゴミムシ																											4		4	
	ムナビロアトボシアオゴミムシ																							3	1	2				6	
<i>Anisodactylus</i>	ヒメゴミムシ						3																							3	
<i>Harpalus</i>	アイヌゴモクムシ			1																										1	
<i>Nipponoharpalus</i>	ハコダテゴモクムシ			1		1							17																	19	
<i>Oxycentrus</i>	クビナガゴモクムシ												2																	2	
<i>Trichotichnus</i>	ヒメツヤゴモクムシ															1														1	
	オオクワツヤゴモクムシ															1														1	
	リュウキュウツヤゴモクムシ																										2			2	
	オクタマツヤゴモクムシ															3														3	
<i>Stenolophus</i>	カラサワメゴモクムシ													1																1	
<i>Diplocheila</i>	オオスナハラゴミムシ																								1					1	
<i>Negreum</i>	ベントンモリヒラタゴミムシ															8														8	
<i>Platymus</i>	ヤマトクロヒラタゴミムシ															1	11													12	
<i>Xestagonum</i>	ツヤモリヒラタゴミムシ											1					1													2	
<i>Myas</i>	キンイロオゴミムシ											12			2	6	2	2												24	
	アカガネオゴミムシ										17		1	3						2	1									24	
<i>Poecilus</i>	オオキンナガゴミムシ			1																	2	1								1	
<i>Pterostichus</i>	マルガタナゴミムシ			39	33	99	52	5	104	2		1				5														340	
	エゾマルガタナゴミムシ		14		1	17	2	3	18																					55	
	ミヤマクロナガゴミムシ															1	1													2	
	アトマルナガゴミムシ		6	2		1	1		4																					14	
	ヤノナガゴミムシ																	5												5	
	ツンベルグナガゴミムシ	10	33	80	60	154	133	26	151	67																				714	
	ヤツオオナガゴミムシ															7														7	
	ヨリトモナガゴミムシ										16	17	4	1	1						2									41	
	ベーツナガゴミムシ													1																1	
	カタシナナガゴミムシ															7														7	
	ミトウナガゴミムシ															8														8	
	オクタマナガゴミムシ															4														4	
	ミヤマナガゴミムシ															12														12	
	トケジナガゴミムシ															38														38	
	クロホソナガゴミムシ																31													31	
	コガシラナガゴミムシ			2	2		1	8	23																					36	
	ニッコウヒメナガゴミムシ												8																	8	
	ムナビロヒメナガゴミムシ																						1	7	13	1				22	
	タカオヒメナガゴミムシ										4	6	2																	12	
	<i>Rhagadus</i> 亜属の一種																		8			8								16	
	クロオオナガゴミムシ			4																										4	
	<i>Pterostichus</i> 属の一種																				1									1	

* 参考データ

表Ⅱ-4-3. (続き)

属名	種名	北海道								佐渡	本州							四国		九州		南西諸島	合計							
		南龍	足寄北	吉小牧成森林	吉小牧二交林404林班	吉小牧二交林308林班	吉小牧二交林208林班	吉小牧アカエマツ人工林	吉小牧カドマツ人工林	吉小牧トドマツ人工林	大佐渡	カヌマ沢畔林	青葉山	小川	秋又ブナ・イヌブナ林	大山沢*	カヤの平	おたの申す平	愛知赤津	芦生掛上谷	上賀茂	和歌山		市ノ又	佐田山	霧	田野二交林	奄美	与那	
Stomis	キバナガゴミムシ										1	1			1													3		
Trigonotoma	ルイスオオゴミムシ																							1	3			4		
Pristosia	ホソヒラタゴミムシ												3		4													7		
Parabrosicus	フクチヒゲヒラタゴミムシ											5			1									1				7		
Synuchus	ニッポンツヤヒラタゴミムシ														67													67		
	マルガタツヤヒラタゴミムシ									3	1	43						2		18		1						68		
	ホソツヤヒラタゴミムシ														1			1										2		
	ヒメクロツヤヒラタゴミムシ									1																		1		
	シラハタクロツヤヒラタゴミムシ			4								2		1	4	7									3			21		
	クロツヤヒラタゴミムシ			16	8	2	16	9	6	1	10	61	84	85	36	50	4	1	39	14	268	32	1	3	23	1		770		
	ヒメツヤヒラタゴミムシ												4												11		15			
	コクロツヤヒラタゴミムシ			47	6	15	30	2			4	37	6	12	4	455	8		3								629			
	オオクロツヤヒラタゴミムシ			232	58	70	185	7	11	14	2	17	10	2	2	11		10		21	8	1	1	9	5		676			
	ナガツヤヒラタゴミムシ																				1						1			
	タケウチツヤヒラタゴミムシ													1		1	6				1						9			
	タンザワツヤヒラタゴミムシ														6												6			
	ヤスマツツヤヒラタゴミムシ																					2		5	2		9			
	Synuchus属の一種											6	3							2							11			
Trephionus	Trephionus属の一種																	1									1			
Amara	マルガタゴミムシ属の一種												1														1			
不明	オサムシ科の一種			2	1	38	1	1	5			6															54			
シデムシ科 Silphidae																														
Nicrophorus	ヨツボシモンシデムシ					1	1				1	1	1		10						1						16			
	ヒメモンシデムシ										12																12			
	ヒロオビモンシデムシ														6												6			
	Nicrophorus属の一種	1																									1			
Silpha	ホソヒラタシデムシ											60															60			
	ヒラタシデムシ	1	3	10	11	59	30	2	34	2																	152			
Eusilpha	オオヒラタシデムシ			122	26	81	36		4	3	6																278			
Dendroxena	ヨツボシヒラタシデムシ				2	11																					13			
ハネカクシ科 Staphylinidae (大型地表性種)																														
Anisolinus	ツヤケシブチヒゲハネカクシ				1																1						2			
Amichrotus	ズマルハネカクシ										3																3			
Agelosus	オオアカバハネカクシ										6	1	2							2							11			
	オオクロバネハネカクシ																							4			4			
Aulacocypus	チビドウガネハネカクシ													1													1			
Ontholestes	サビハネカクシ					1																					1			
Platydacus	アカバハネカクシ			9	5	17	1																				32			
	カラカネハネカクシ			31	10	26	14		6				3														90			
	Platydacus属の一種												10														10			
Protocypus	Protocypus属の一種														6		1										7			
Staphylinus	ダイミョウハネカクシ			1	1	22			11																		35			
Algon	ムネビロハネカクシ			10	17	7	2					2	3														41			
Creophilus	オオハネカクシ				1																						1			
センチコガネ科 Geotrupidae																														
Phelotrupes	センチコガネ	30	81	68	47	121	93	25	21	19	42		3	1		39		1	1			1	1	2		2		598		
	合計		87	205	948	346	1001	761	119	559	210	304	243	240	167	65	850	64	31	89	25	311	57	13	23	67	63	0	6	685

* 参考データ

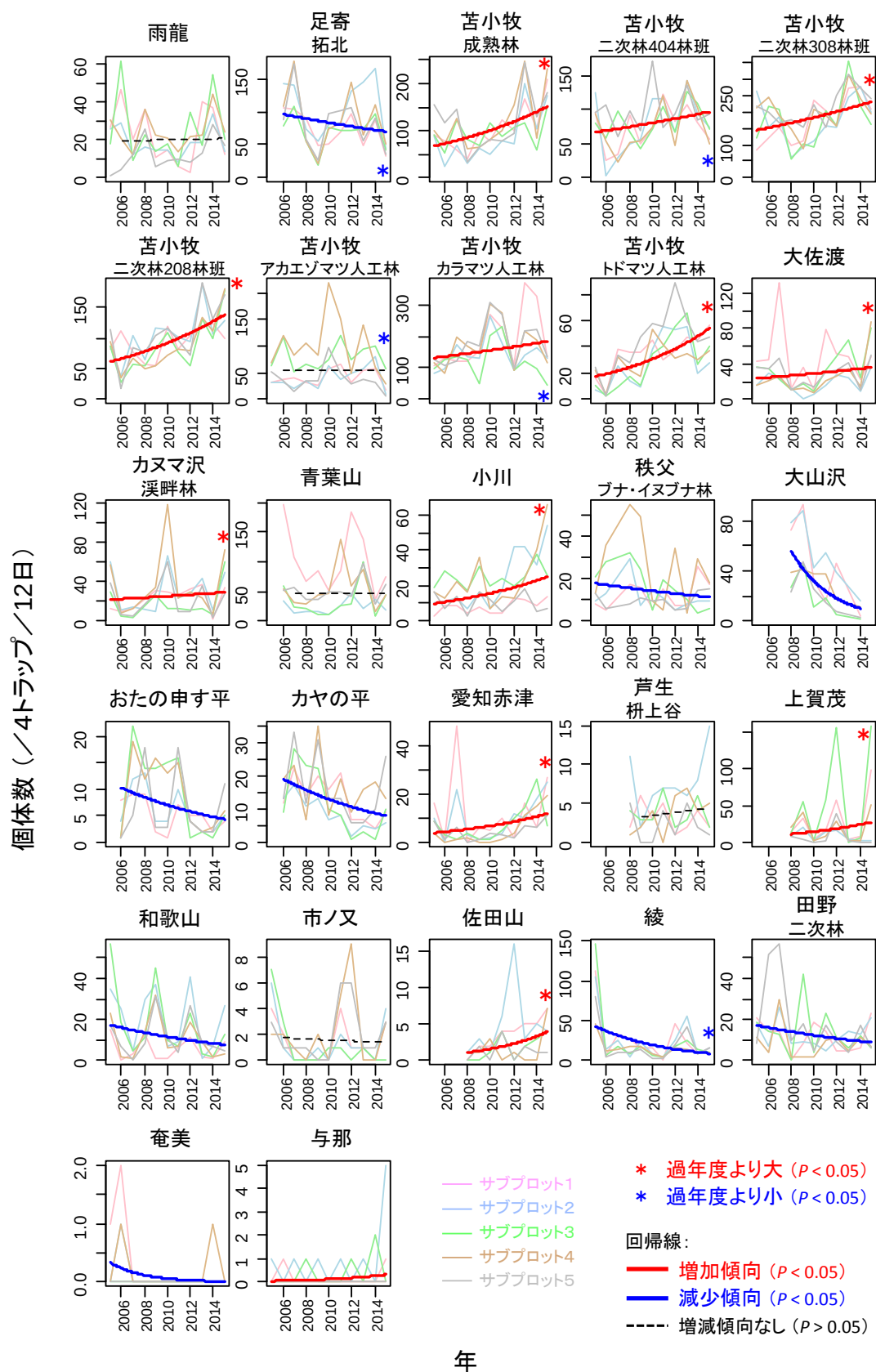
表Ⅱ-4-4. 各調査区における地表徘徊性甲虫類の捕獲個体数の年変化の傾向

調査区名		2015 vs 2005～2014*																			2005～2015の変化傾向**																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		全種	オサムシ科	オオオサムシ属	クロオサムシ	ヒメオサムシ	クロナガオサムシ亜属	キタクロナガオサムシ	クロナガオサムシ	Pterostichus属	ヨリトモナガコミシ	Rhagadus 亜属	Synuchus 属	クロツヤヒトラコミシ	コクツヤヒトラコミシ	オオクロツヤヒトラコミシ	シナムシ科	ハナカクシ科(大型地表性種)	センチコガネ科	Phelotrupes 属	センチコガネ	全種	オサムシ科	オオオサムシ属	クロオサムシ	ヒメオサムシ	クロナガオサムシ亜属	キタクロナガオサムシ	クロナガオサムシ	Pterostichus 属	ヨリトモナガコミシ	Rhagadus 亜属	Synuchus 属	クロツヤヒトラコミシ	コクツヤヒトラコミシ	オオクロツヤヒトラコミシ	シナムシ科	ハナカクシ科(大型地表性種)	センチコガネ科	Phelotrupes 属	センチコガネ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
北海道	雨龍	ns	▽	ns	▲	ns	▲	▲	▲	▲	ns	▲	▲	▲	▲	▲	ns	▲	▲	▲	▲	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲

地表徘徊性甲虫類全体、及び20個体以上採取されているサイトが4サイト以上ある科・属・亜属・種の傾向を示す。

* 2015年度か否かを説明変数とする一般化線形混合モデルによる解析の結果。▲: 2015年度の値>2014年度の値、▽: 2015年度の値<2005~2014年度の値($P<0.05$)、ns: 有意差なし($P>0.05$)。** 年を説明変数とする一般化線形混合モデルによる解析の結果。▲: 増加傾向($P<0.05$)、▽: 減少傾向($P<0.05$)、ns: 傾向なし($P>0.05$)。

- 20個体未満。



図Ⅱ-4-1. 各調査区における地表徘徊性甲虫類の年総捕獲個体数の年変動

表Ⅱ-4-5. 各調査区における地表徘徊性甲虫類の捕獲バイオオマスの年変化の傾向

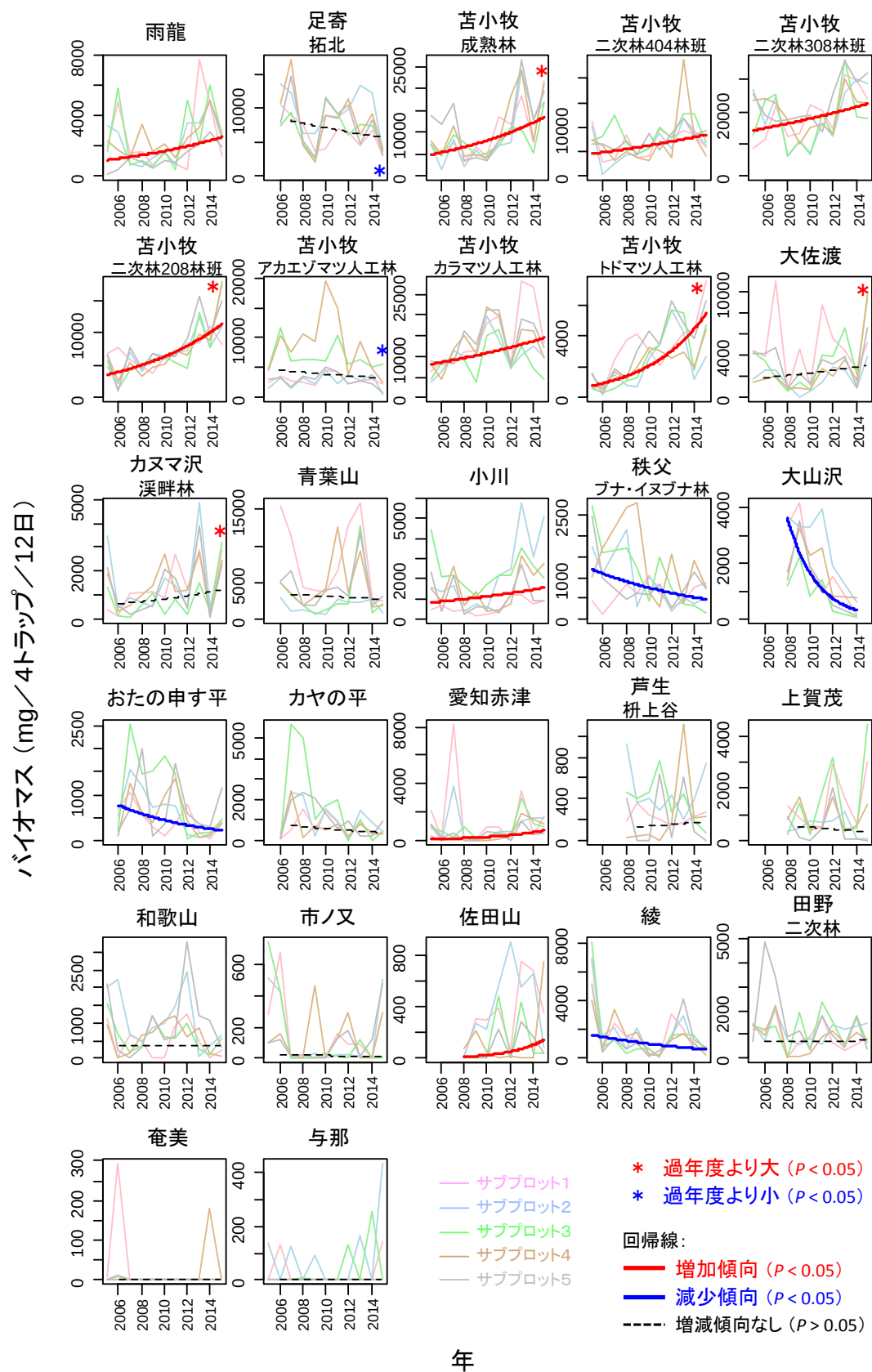
		2015 vs 2005~2014*														2005~2015の変化傾向**													
調査区名		2015 vs 2005~2014*														2005~2015の変化傾向**													
調査区名	種名	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科
		オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科	オサムシ科
北海道	雨龍	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	足寄拓北	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	苫小牧成熟林	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	苫小牧二次林404林班	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	苫小牧二次林308林班	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	苫小牧二次林208林班	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	苫小牧アカエゾマツ人工林	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	苫小牧カラマツ人工林	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
佐渡	苫小牧トドマツ人工林	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	大佐渡	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
本州	カヌマ沢溪畔林	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	青葉山	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	小川	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	秩父ブナ・イヌブナ林	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	カヤの平	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	おたの申す平	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	愛知赤津	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	芦生枡上谷	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	上賀茂	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	和歌山	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
四国	市ノ又	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	佐田山	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
九州	綾	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	田野二次林	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
南西 諸島	奄美	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	与那	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

地表徘徊性甲虫類全体、及び20個体以上採取されているサイトが4サイト以上ある科・属・亜属・種の傾向を示す。

* 2015年度か否かを説明変数とする一般化線形混合モデルによる解析の結果。▲: 2015年度の値>2014年度の値 (P<0.05)、▽: 2015年度の値<2005~2014年度の値 (P<0.05)、ns: 有意差なし (P>0.05)。

** 年を説明変数とする一般化線形混合モデルによる解析の結果。▲: 増加傾向 (P<0.05)、▽: 減少傾向 (P<0.05)、ns: 傾向なし (P>0.05)。

- 20個体未満。



図Ⅱ-4-2. 各調査区における地表徘徊性甲虫類の年総捕獲バイオマスの年変動

3) 林床環境

林床植生被度の測定結果及び年変化の傾向を、表Ⅱ-4-7、図Ⅱ-4-3 に示す。全体の半数近い 12 調査区で、林床植生被度の年平均値または年最大値が減少傾向を示した。とくに市ノ又、綾、奄美等の温暖な調査区で強い減少傾向が見られている。一方で、2012 年まで被度が 10%程度と低かった与那では、2012 年秋の台風攪乱後に増加に転じ、2015 年には平均で 47.8%にまで増加していた。台風攪乱によって林床が明るくなり、林床植生が増加したためと考えられる。

堆積落葉層の測定結果及び年変化の傾向を、表Ⅱ-4-8、図Ⅱ-4-4 に示す。2015 年度の堆積量は、7 調査区で過年度の平均より有意に小さく、過年度の平均より有意に大きかったのは 1 調査区のみであった。堆積落葉量が全年度を通じて増加・減少傾向を示したのは、それぞれ 4 調査区であった。増加傾向を示した調査区の中の 3 調査区（苫小牧二次林 208 林班、愛知赤津、上賀茂）は、比較的若い二次林であった。

セルロース分解試験の測定結果及び年変化の傾向を、表Ⅱ-4-9、図Ⅱ-4-5 に示す。堆積落葉層または土壌層での分解速度が低下傾向を示したのは 7 調査区で、上昇傾向は 1 調査区のみで見られた。

表Ⅱ-4-7. 各調査区における林床植生被度の測定値(5サブプロットの平均±標準誤差)及び年変化の傾向

調査区名		2014年度(平均±標準誤差)				2015 vs 2005~2014*		2005~2015の変化傾向**	
		1回目 (%)	2回目 (%)	3回目 (%)	4回目 (%)	年平均 (%)	年最大	年平均	年最大
北海道	雨龍	52±2	64±2	68±2	58±2	61±1	68±2	▲	▲
	足寄拓北	50±3	63±5	60±5	52±4	56±3	68±5	▽	▽
	苫小牧成熟林	24±2	28±3	30±4	30±4	28±3	30±4	ns	▽
	苫小牧二次林404林班	33±2	37±2	37±2	37±2	36±2	37±2	▲	▲
	苫小牧二次林308林班	24±4	29±4	29±4	29±4	28±4	29±4	▽	▽
	苫小牧二次林208林班	17±3	22±3	26±4	26±4	23±3	26±4	ns	ns
	苫小牧アカエゾマツ人工林	15±4	19±5	21±5	21±5	19±5	21±5	▲	▲
	苫小牧カラマツ人工林	40±5	44±5	36±3	36±3	39±3	46±4	▲	▲
	苫小牧トドマツ人工林	13±1	13±1	15±2	13±3	14±2	15±2	▲	▲
	カヌマ沢溪畔林	68±6	78±3	76±4	73±5	74±4	79±3	▲	ns
本州	青葉山	24±13	25±14	24±13	23±13	24±13	26±14	▽	▽
	小川	11±3	11±3	11±3	8±3	10±3	13±3	▽	▽
	秩父ブナ・イヌブナ林	0±0	1±1	1±1	1±1	1±1	1±1	ns	▽
	カヤの平	38±4	62±4	69±2	70±3	60±2	70±3	ns	ns
	おたの申す平	24±12	31±13	31±13	32±13	30±13	32±13	▲	▲
	愛知赤津	4±1	4±1	4±1	4±1	4±1	4±1	ns	ns
	声生枌上谷	5±0	14±4	19±5	19±5	14±3	19±5	ns	ns
	上賀茂	39±13	37±16	35±14	34±14	36±14	42±14	ns	ns
	和歌山	10±2	10±2	10±2	10±2	10±2	10±2	▽	▽
	市ノ又	8±3	9±3	9±3	9±3	9±3	9±3	▽	▽
四国	佐田山	13±2	15±3	15±3	14±3	14±3	15±3	ns	▽
九州	綾	4±2	4±2	4±2	4±2	4±2	4±2	▽	▽
南西	奄美	14±1	15±2	18±2	18±2	16±2	18±2	▽	▽
諸島	与那	47±11	46±11	50±10	48±11	48±11	51±10	▲	▲

* 2015年度か否かを説明変数とする線形混合モデルによる解析の結果。▲:2015年度の値>2005~2014年度の値($P < 0.05$)、▽:2015年度の値<2005~2014年度の値($P < 0.05$)、ns:有意差なし($P > 0.05$)。

** 年を説明変数とする線形混合モデルによる解析の結果。▲:増加傾向($P < 0.05$)、▽:減少傾向($P < 0.05$)、ns:傾向なし($P > 0.05$)。

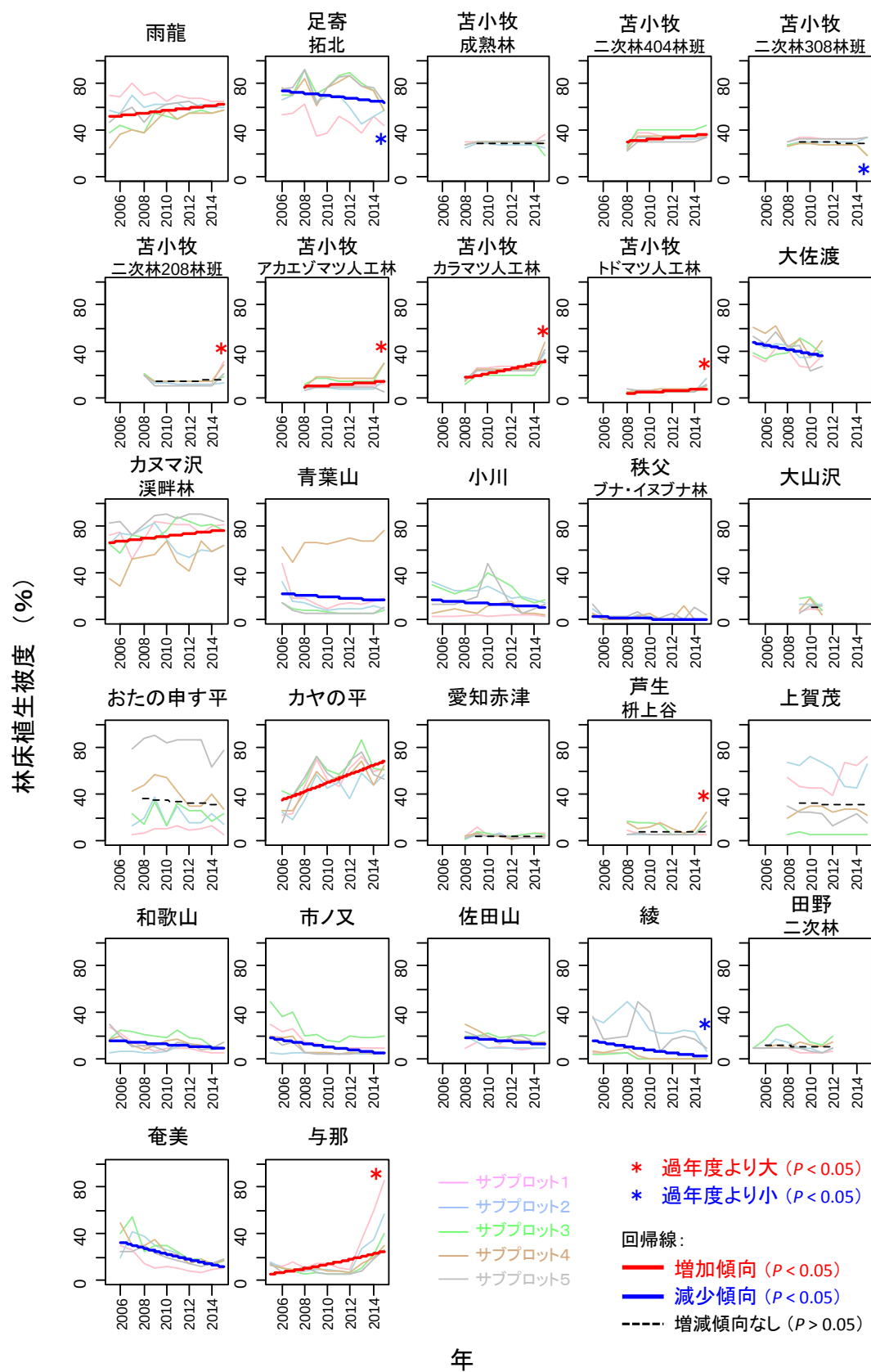


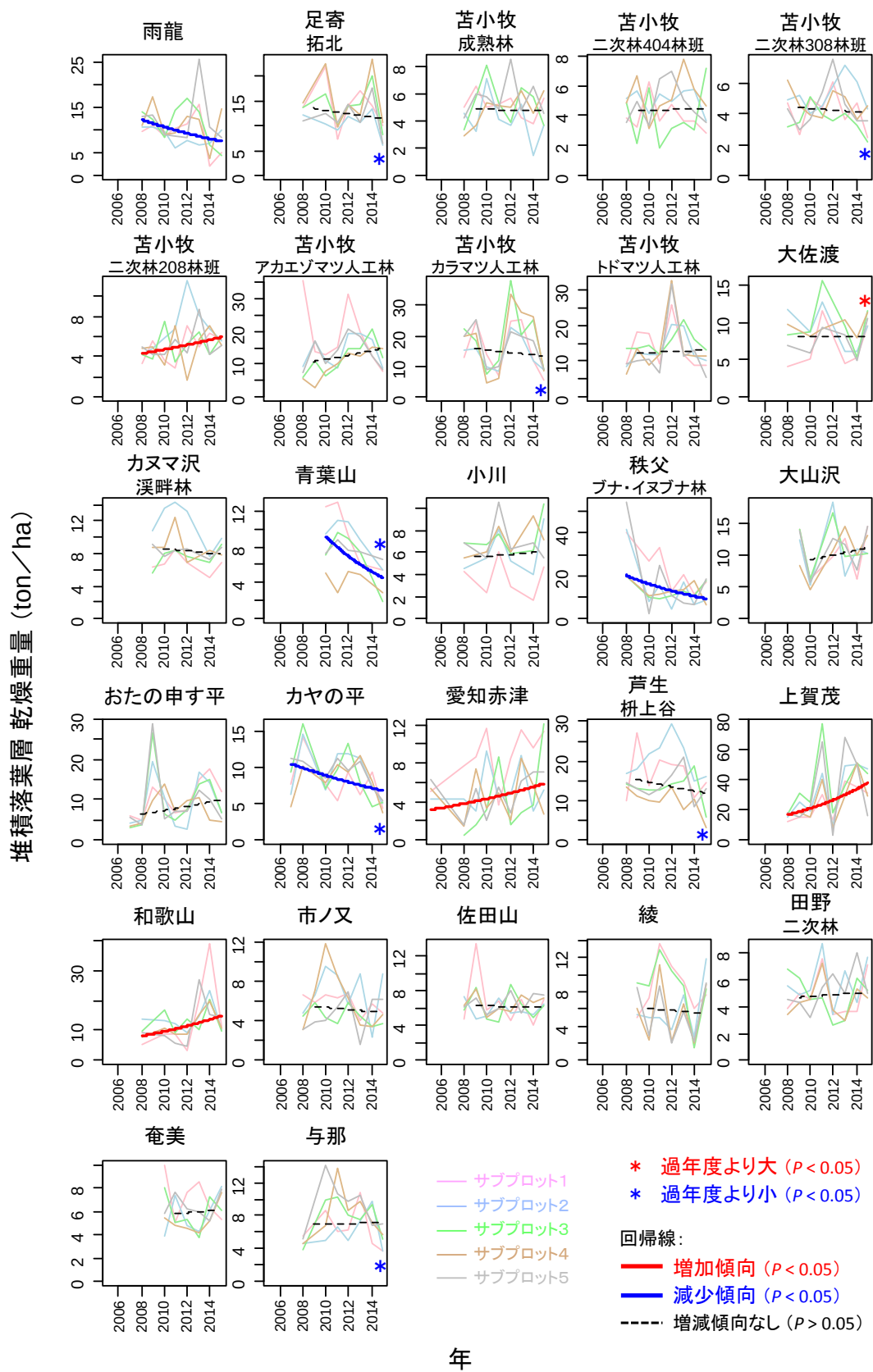
図 II-4-3. 各調査区における林床植生被度の年平均値の年変動

表Ⅱ-4-8. 各調査区における堆積落葉層の測定値(5サブプロットの平均±標準誤差)及び年変化の傾向

	調査区名	2015年度(平均±標準誤差)				2015 vs 2005~2014*			2005~2015の変化傾向**		
		乾重 (ton ha ⁻¹)	C含有率 (%)	N含有率 (%)	C/N	乾重	C含有率	N含有率	乾重	C含有率	N含有率
北海道	雨龍	8.5±1.8	52.3±3.5	2.01±0.12	26.0±0.7	ns	ns	▲	▽	ns	▲
	足寄拓北	8.3±0.9	51.6±2.4	2.27±0.09	22.8±0.6	▽	▲	▲	ns	ns	ns
	苫小牧成熱林	4.8±0.5	44.1±1.1	1.57±0.07	28.2±1.0	ns	▽	▽	ns	ns	ns
	苫小牧二次林404林班	4.4±0.8	45.4±1.1	1.63±0.06	28.0±1.2	ns	▽	ns	ns	ns	▽
	苫小牧二次林308林班	3.4±0.5	44.7±0.7	1.64±0.02	27.2±0.6	▽	ns	ns	ns	ns	▽
	苫小牧二次林208林班	5.5±0.2	48.2±1.1	1.88±0.03	25.6±0.3	ns	ns	ns	▲	ns	▽
	苫小牧アカエゾマツ人工林	10.4±1.3	53.6±0.7	1.25±0.04	43.0±1.3	ns	▲	▽	ns	▲	▲
	苫小牧カラマツ人工林	8.1±0.7	49.1±0.8	1.44±0.06	34.2±1.2	▽	ns	▽	ns	▲	▲
	苫小牧トドマツ人工林	9.9±1.3	52.0±1.2	1.66±0.07	31.4±0.9	ns	ns	ns	ns	▲	ns
	大佐渡	10.5±0.4	46.2±0.4	1.14±0.04	40.8±1.8	▲	ns	ns	ns	▽	ns
本州	カヌマ沢溪畔林	8.5±0.5	48.4±0.7	1.62±0.08	30.1±1.5	ns	ns	▽	ns	ns	ns
	青葉山	4.4±0.9	68.9±1.9	2.03±0.20	35.3±3.8	▽	▲	▲	▽	▲	ns
	小川	7.4±1.1	63.5±1.1	2.01±0.10	31.8±1.6	ns	▲	▲	ns	▲	ns
	秩父ブナ・イヌブナ林	13.5±2.5	49.5±0.4	1.39±0.15	37.0±3.1	ns	ns	ns	▽	▲	▲
	大山沢	12.5±1.0	53.7±0.6	2.05±0.05	26.3±0.6	ns	▲	ns	ns	▲	ns
	カヤの平	4.8±0.3	43.8±0.4	1.61±0.04	27.3±0.8	▽	▽	ns	▽	ns	▽
	おたの申す平	7.1±1.3	45.9±0.2	1.55±0.06	29.8±1.2	ns	▽	ns	ns	ns	ns
	愛知赤津	7.7±1.8	41.0±5.8	1.00±0.07	41.1±4.5	ns	▽	ns	▲	ns	ns
	芦生桁上谷	10.5±2.6	46.3±0.3	1.03±0.04	45.0±1.9	▽	ns	ns	ns	▽	ns
	上賀茂	33.6±5.6	37.4±3.3	1.13±0.11	33.3±2.1	ns	▽	ns	▲	ns	▽
四国	和歌山	11.2±0.8	34.9±1.5	0.83±0.05	42.7±2.4	ns	ns	ns	▲	▽	ns
	市ノ又	5.6±0.9	40.0±2.5	0.95±0.03	42.1±2.1	ns	▽	ns	ns	▽	ns
九州	佐田山	6.8±0.2	40.3±1.0	1.20±0.03	33.6±0.8	ns	▽	ns	ns	▽	ns
	綾	9.1±0.7	51.1±1.5	1.42±0.05	36.1±1.5	ns	▲	▲	ns	▲	ns
南西諸島	田野二次林	5.9±0.6	49.4±1.6	1.33±0.05	37.2±1.8	ns	▲	▲	ns	ns	ns
	奄美	7.0±0.6	55.1±0.8	1.69±0.10	33.1±2.2	ns	▲	▲	ns	ns	ns
	与那	5.1±0.6	41.8±2.4	1.26±0.08	33.1±0.5	▽	ns	ns	ns	ns	▽

* 2015年度か否かを説明変数とする線形混合モデルによる解析の結果。▲: 2015年度の値>2005~2014年度の値($P<0.05$)、▽: 2015年度の値<2005~2014年度の値($P<0.05$)、ns: 有意差なし($P>0.05$)。

** 年を説明変数とする線形混合モデルによる解析の結果。▲: 増加傾向($P<0.05$)、▽: 減少傾向($P<0.05$)、ns: 傾向なし($P>0.05$)。



図Ⅱ-4-4. 各調査区における落葉堆積量の年変動

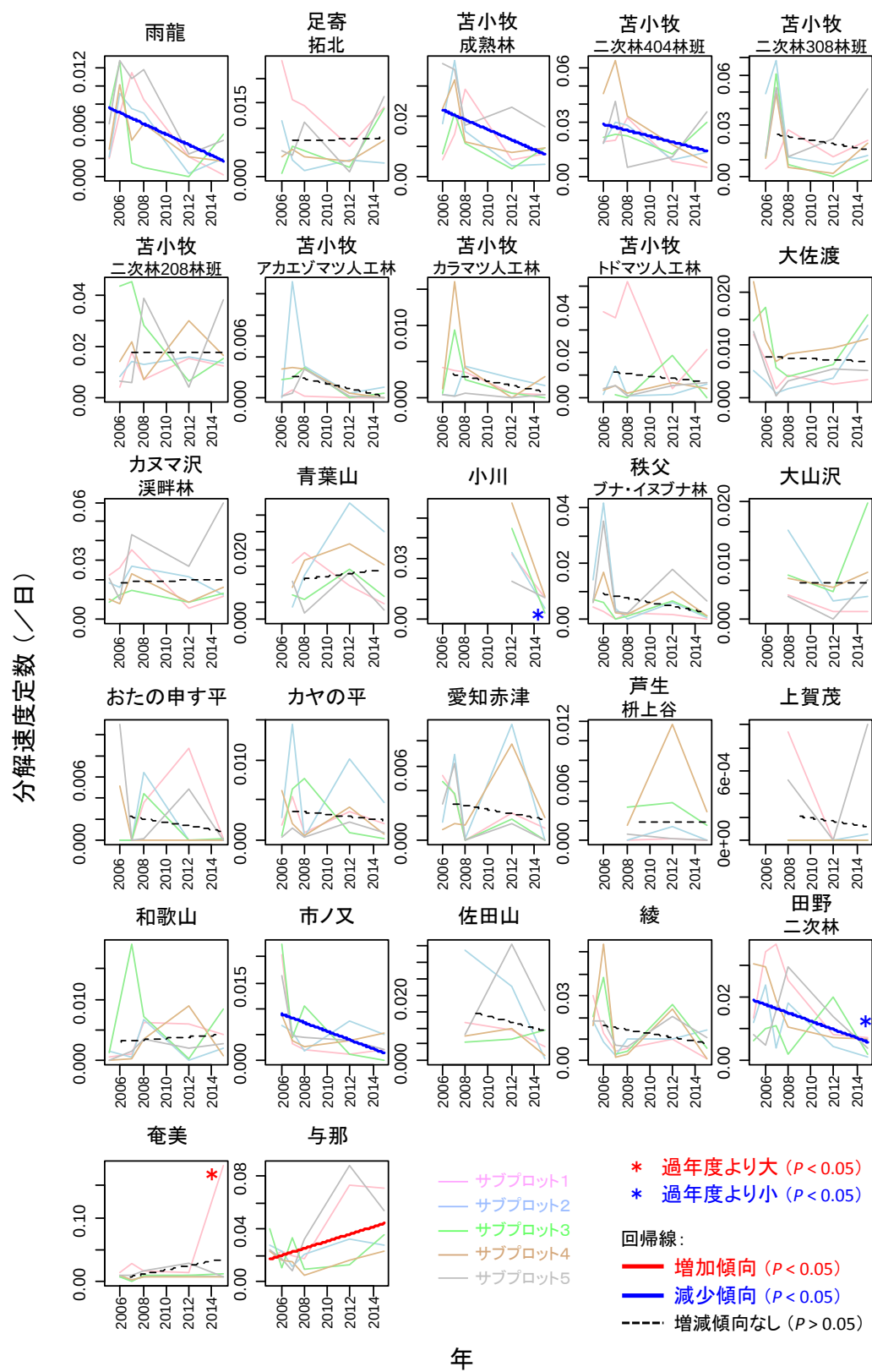
表Ⅱ-4-9. 各調査区におけるセルロース分解試験の測定値(5サブプロットの平均±標準誤差)及び年変化の傾向

調査区名	2015年度(平均±標準誤差)						2015 vs 2005~2014**†						2005~2015の変化傾向**†					
	堆積落葉層			土壌層			堆積落葉層			土壌層			堆積落葉層			土壌層		
	分解率(%)			分解速度定数			分解率(%)			分解速度定数			分解速度定数			分解速度定数		
	1回目回収	2回目回収	3回目回収	1回目回収	2回目回収	3回目回収	1回目回収	2回目回収	3回目回収	1回目回収	2回目回収	3回目回収	1回目回収	2回目回収	3回目回収	1回目回収	2回目回収	3回目回収
北海道	12.6±3.2	76.3±4.4	80.0±5.5	0.016±0.002	1.3±0.8	80.2±5.7	82.0±6.3	0.019±0.002	ns	▽	ns	▽	ns	▽	ns	▽	ns	▽
	28.0±3.7	86.1±2.9	87.7±1.8	0.024±0.002	12.7±3.3	55.9±7.1	58.0±8.1	0.011±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	32.2±4.3	97.0±1.1	98.6±1.2	0.047±0.003	16.1±3.4	89.0±4.0	94.9±1.8	0.032±0.007	ns	ns	ns	▽	ns	▽	ns	ns	ns	ns
	52.2±9.4	99.1±0.3	99.8±0.2	0.052±0.003	15.0±3.5	93.9±1.2	94.1±4.2	0.034±0.004	ns	▽	ns	ns	ns	ns	ns	▽	ns	▽
	60.2±7.5	99.6±0.2	99.6±0.2	0.054±0.001	17.5±4.3	78.2±10.2	84.1±9.7	0.029±0.010	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	48.0±7.5	99.5±0.4	98.5±0.4	0.049±0.004	31.3±4.9	91.9±2.8	92.3±2.0	0.030±0.006	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	1.8±1.3	44.8±10.2	70.8±5.5	0.010±0.001	0.0±0.0	29.2±11.6	40.8±7.2	0.006±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	5.4±2.8	80.6±6.8	92.6±2.4	0.024±0.003	1.0±0.9	57.1±7.6	75.6±6.0	0.013±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	24.0±4.7	86.3±2.7	86.7±3.6	0.020±0.003	13.8±7.1	56.9±8.6	76.8±8.2	0.015±0.004	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	33.1±5.6	75.0±7.7	89.2±3.6	0.024±0.005	26.5±5.9	74.1±9.7	83.4±6.6	0.022±0.005	ns	▲	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns
本州	44.4±7.4	86.6±3.4	93.3±2.3	0.025±0.003	50.2±6.9	92.6±1.9	95.4±1.4	0.030±0.004	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	39.9±7.5	99.0±0.5	99.7±0.2	0.044±0.002	11.9±4.6	67.8±9.8	75.9±9.8	0.024±0.009	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	28.8±3.9	95.9±2.0	97.9±0.0	0.037±0.006	10.3±2.9	58.7±9.7	74.7±0.0	0.016±0.007	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	3.4±1.1	81.3±6.1	83.3±5.2	0.020±0.006	4.7±4.3	61.2±10.2	58.8±7.6	0.012±0.004	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	28.7±7.3	99.0±0.4	98.4±0.6	0.042±0.005	10.9±3.4	91.1±3.1	92.8±2.4	0.028±0.005	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	9.5±3.0	49.6±5.6	80.1±5.0	0.020±0.005	0.3±0.2	10.2±2.9	33.1±5.9	0.004±0.001	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	0.3±0.2	27.1±8.6	51.5±6.5	0.008±0.003	0.0±0.0	13.6±4.5	46.4±8.3	0.007±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	0.4±0.3	67.8±6.2	59.9±8.4	0.010±0.003	2.5±1.7	53.2±8.9	58.0±11.1	0.011±0.003	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	3.1±1.8	70.9±6.5	92.4±2.5	0.019±0.003	3.0±2.2	66.6±7.7	89.8±4.7	0.020±0.007	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	1.6±1.1	20.5±7.9	23.3±9.6	0.003±0.002	0.1±0.1	16.6±7.1	9.3±5.2	0.001±0.001	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
四国	19.9±5.1	96.8±1.0	96.7±1.5	0.029±0.002	1.2±0.8	72.3±10.6	86.2±9.9	0.022±0.003	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	4.5±2.7	69.9±10.2	79.8±8.4	0.015±0.004	13.9±3.7	87.5±4.3	88.4±4.1	0.020±0.005	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
九州	22.4±6.7	94.1±2.4	97.7±1.0	0.027±0.004	8.0±3.5	91.6±4.2	93.4±2.6	0.026±0.005	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	19.0±4.5	97.9±0.8	95.2±1.2	0.025±0.003	12.1±4.8	98.7±0.6	97.7±0.8	0.030±0.003	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
南西諸島	13.7±3.5	92.1±2.4	91.5±2.6	0.019±0.002	11.9±3.5	85.5±6.4	88.7±4.8	0.018±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	42.0±10.2	94.7±1.5	98.5±0.8	0.028±0.002	33.3±11.5	94.4±3.1	99.5±0.3	0.031±0.005	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
佐賀	83.2±3.5	99.1±0.4	99.7±0.2	0.031±0.002	89.4±4.7	99.0±0.5	99.7±0.2	0.032±0.001	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	83.2±3.5	99.1±0.4	99.7±0.2	0.031±0.002	89.4±4.7	99.0±0.5	99.7±0.2	0.032±0.001	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* 2015年度か否かを説明変数とする線形混合モデルによる解析の結果。▲: 2015年度の値>2005~2014年度の値($P<0.05$)、▽: 2015年度の値<2005~2014年度の値($P<0.05$)、ns: 有意差なし($P>0.05$)。

** 年を説明変数とする線形混合モデルによる解析の結果。▲: 増加傾向($P<0.05$)、▽: 減少傾向($P<0.05$)、ns: 傾向なし($P>0.05$)。

† 年変化傾向の解析に用いた分解速度定数は、5~6月に設置し約1か月後に回収したセルロース紙のデータのみを用いて算出した。



図Ⅱ-4-5. 各調査区におけるセルロース分解速度定数(堆積落葉層と土壌の平均値)の年変動

5. 鳥類調査

(1) 調査方法

本調査では、調査区内またはその周辺に5か所の定点を設置し、目視観察により鳥類の種及び種別個体数の記録を行なった。また、定点周囲の植生状況の簡単な記録を行なった。

鳥類の調査方法は、定点とその周辺にいる鳥をすべて記録していくスポットセンサス法（以下、「スポットセンサス」という）を採用した。この調査方法は、従来のラインセンサス法よりも鳥類を記録できる率が高く、環境との対比や調査地点間の比較がしやすい利点がある。以下に、調査方法の概略を示す。

調査方法の概要（スポットセンサス）	
調査間隔	コアサイト：毎年 準コアサイト：毎年もしくは5年に一度
調査頻度	繁殖期と越冬期に、5か所の定点で各4回（定点1か所につき原則1日に2回。各期2日間実施）、10分間の定点調査を実施した。ただし、多雪地域での越冬期調査は行わないこととした。
調査時期	繁殖期：繁殖期の前半に1日と繁殖期の最盛期に1日の合計2日間 越冬期：12月から2月の間で2週間以上の間隔をあけた2日間
調査時間	繁殖期は早朝から9:00まで、越冬期は8:00～11:00の間に設定している。雨天と強風の時には、調査を行わなかった。
調査定点	定点は、調査区内またはその周辺に200m程度の間隔をあけた上で極力、調査区と類似した（同一の）環境にA～Eの5つの定点を設置した。調査順はA→B→C→D→E→E→D→C→B→Aのように、折り返すようにして調査した。往路の調査終了後、復路の調査開始までには15分以上の間隔をあけた。
調査範囲	各定点において、半径50mの範囲。
記録内容	調査中に目視あるいは鳴き声を確認した鳥類の種名、個体数、行動等を記録した。対象地域付近の生息種をより多く記録するために、調査範囲外も同様に記録した。記録は各定点につき10分間の調査を2分ごとの5回に分けて行なった。
調査地点の写真	周辺環境の記録、調査地点の再現性の確保を目的に、各定点で写真を撮影した。

(2) 平成 27 (2015) 年度調査結果

本年度は、コアサイト 20 か所、準コアサイト 7 か所で調査を計画し、実施した。また、越冬期の調査は積雪のために調査地へのアクセスが困難な場所や、狩猟のために調査者の安全が確保できない場所では調査を行わなかった。その結果、調査サイト数は繁殖期にコアサイト 20 か所、準コアサイト 7 か所、越冬期にコアサイト 14 か所、準コアサイト 5 か所となった (表Ⅱ-5-1)。

表Ⅱ-5-1. 平成 27 (2015) 年度に調査を実施したコアサイト・準コアサイト

ID	サイト名	サイトタイプ	調査間隔	調査を実施した時期	
				繁殖期	越冬期
1	苫小牧	コア	毎年	○	○
2	カヌマ沢	コア	毎年	○	
3	大佐渡	コア	毎年	○	
4	小佐渡	コア	毎年	○	○
5	小川	コア	毎年	○	○
6	秩父	コア	毎年	○	○
8	愛知赤津	コア	毎年	○	○
9	綾	コア	毎年	○	○
10	田野	コア	毎年	○	○
11	与那	コア	毎年	○	○
12	雨龍	コア	毎年	○	○
13	足寄	コア	毎年	○	
14	カヤの平	コア	毎年	○	
15	おたの申す平	コア	毎年	○	
16	和歌山	コア	毎年	○	○
17	市ノ又	コア	毎年	○	○
31	芦生	コア	毎年	○	
32	上賀茂	コア	毎年	○	○
38	大山沢	コア	毎年	○	○
45	那須高原	コア	毎年	○	○
23	奄美	準コア	毎年	○	○
18	野幌	準コア	毎年	○	○
26	青葉山	準コア	毎年	○	○
19	早池峰	準コア	5年に一度	○	
20	金目川	準コア	5年に一度	○	
21	御岳濁河	準コア	5年に一度	○	
22	函南	準コア	5年に一度	○	○
48	西表	準コア	5年に一度		○

*西表の繁殖期調査は次年度に実施

(3) 集計・解析

1) 集計・解析方法

鳥類調査については、各調査サイトで確認された種数及び個体数を繁殖期、越冬期別に集計し、それを基に出現率、優占度、バイオマスを計算した。

種数は、調査範囲外を含めた全種数とした。大型キツツキ類、大型ツグミ類のように種まで同定できなかった記録については、例えば同じサイトでそれとは別にアカゲラやアオゲラ等の大型キツツキ類が記録されている場合は、「大型キツツキ類」の記録があっても種数に含めなかったが、記録されていない場合は1種として数えた。

個体数は、調査範囲内で記録されたものを対象とした。A～Eまでの各定点で行なった4回の調査のうち、各定点における種ごとの最大個体数を求め、それをA～Eの5地点分合計した値を各サイトにおける個体数とした。

出現率は、ある種の記録されたサイト数の総サイト数に対する割合とした。優占度は、各サイトで記録された全種の個体数に対するその種の個体数の割合(%)を算出し、それを全サイトで平均した値をその種の優占度とした。

バイオマスは各種鳥類の個体数にその種の平均体重を掛けて算出した。

これらの値について、食物別、採食場所(ギルド)別に集計を行ない、サイト間での比較を行なった。解析には、繁殖期については2009年度から2015年度調査までのデータ、越冬期については2009年度から2014年度調査までのデータを用いた。

2) 越冬期群集構成

a) 種数及びバイオマス

2009-2014 年度の越冬期調査における鳥類の種数及びバイオマスを示した（表Ⅱ-5-2）。
2014 年度の越冬期は、18 か所で調査を行なった。

コアサイトのこれまでの結果をみると、年による変動が大きいのがわかる。繁殖期の鳥類相が比較的安定しているのと比べ、越冬期はカラ類なども群れで活動しているので、こうした群れが記録できるかどうかという確率的なばらつきとともに、群れで越冬するツグミ類、アトリ類などの渡来数の多少といった年変動による影響が大きいと考えられる。

表Ⅱ-5-2. 2009-2014 年度越冬期の鳥類の記録状況

サイト名	越冬期種数						越冬期バイオマス(kg/10ha)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2009	2010	2011	2012	2013	2014
雨龍	8	12	8	8	19	8	2.83	6.66	0.63	1.02	5.42	2.38
野幌		20				22		21.44				29.51
苫小牧	15	16	14	12	16	17	5.98	25.83	22.38	22.97	22.98	27.66
青葉山		28				28		79.10				35.52
小佐渡	24	21	22	20	25	18	11.97	14.09	18.88	10.47	38.07	8.88
那須高原	22	18	19	19	23	18	5.14	2.31	12.70	3.58	4.78	2.65
小川	25	27	15	23	24	19	10.57	22.68	10.84	7.41	24.16	12.46
高原山	14				19		5.01				4.12	
筑波山	23				27		11.12				28.19	
大山沢	14	16	15	12	11	12	3.78	2.37	4.36	3.24	1.23	2.27
秩父	19	17	18	20	18	18	3.55	3.26	10.39	5.84	8.16	18.25
西丹沢	15				15		6.43				4.68	
富士			22						15.88			
函南		21						8.35				
愛知赤津	14	12	11	12	12	13	9.02	10.85	12.53	7.24	8.24	9.06
上賀茂	19	22	16	21	20	19	23.79	15.61	33.13	23.41	24.68	30.16
春日山			23						32.26			
和歌山	17	9	14	13	17	12	7.52	1.05	6.05	1.84	8.63	3.04
半田山			14						1.74			
宮島	18					22	115.42					39.52
市ノ又	12	14	13	15	10	13	3.16	5.42	4.64	2.73	2.81	8.92
佐田山				18						13.41		
対馬龍良山				14						6.31		
粕屋			17						15.43			
椎葉	21					19	7.46					12.43
綾		20	18	13	15	16		4.99	3.92	4.32	6.99	6.22
田野	18	21	16	19	21	17	12.63	13.55	5.61	9.71	8.37	15.83
屋久島照葉樹林		13						22.51				
屋久島スギ林				11						2.73		
奄美	16	20	15	13	15	14	30.62	35.48	10.21	14.27	14.31	23.35
与那	17	17	13	18	17	16	38.98	30.44	23.33	20.04	21.93	22.49
西表	15						18.13					
小笠原石門			5						3.35			

b) 優占種

出現率と優占度の上位種について、2009 年度からの結果を示した(表Ⅱ-5-3)。出現率は、ヒヨドリ、ヤマガラ、コゲラ、シジュウカラが上位を占めるのは例年と変わらなかった。優占度は、2013 年度はマヒワ、アトリが 2 位、3 位に入った点が特徴的だったが、2014 年度は例年通りヒヨドリ、エナガ、シジュウカラ、メジロ、ヤマガラが上位を占めた。2013 年度の冬は木の実が豊作で、食物の豊富な山地にこれらの鳥の群れが定着していたために、その影響が現れたと考えられる。

表Ⅱ-5-3. 2009-2014 年度越冬期の鳥類の出現率および優占度の上位 10 種*

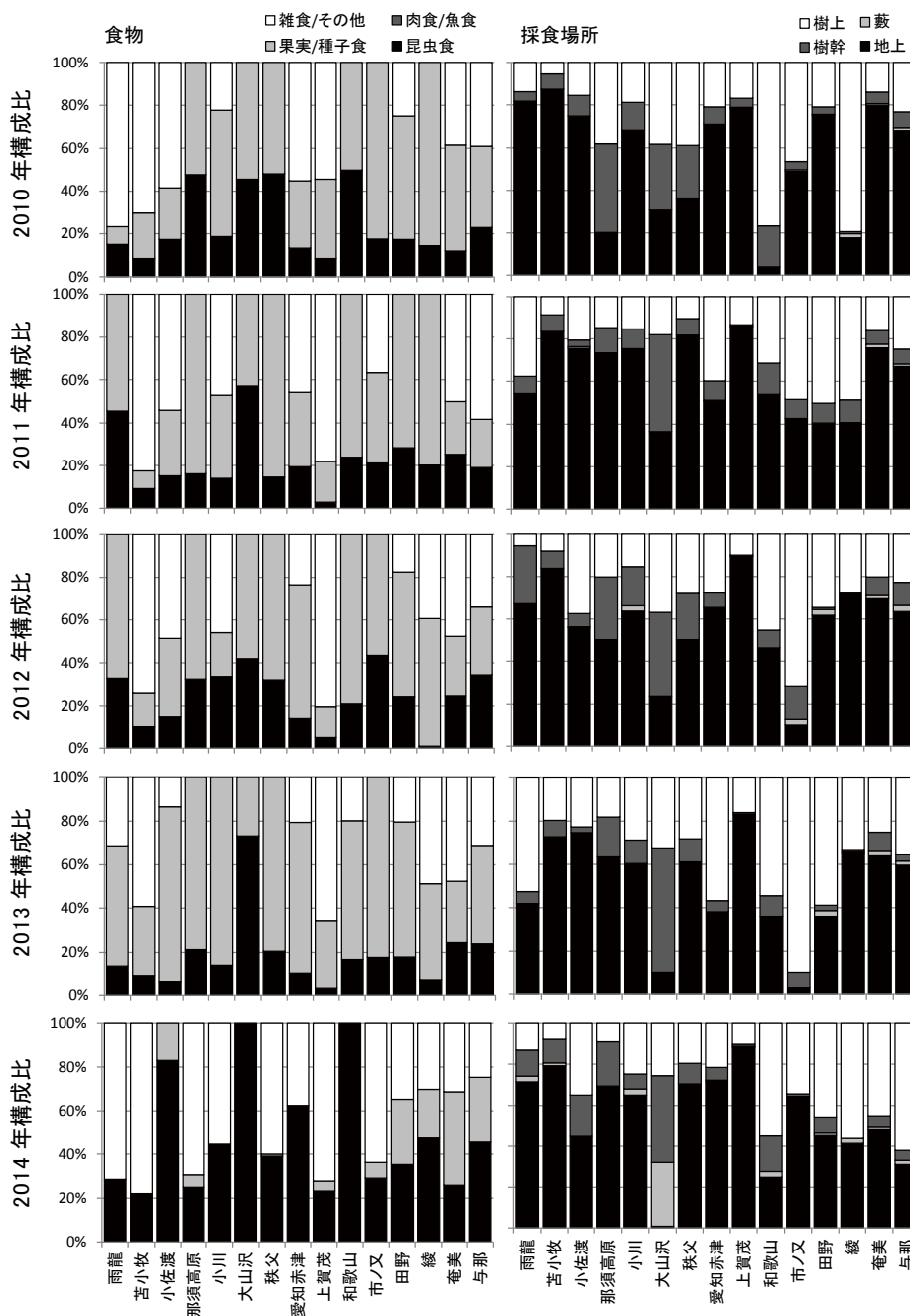
2014年度		2013年度		2012年度	
出現率					
1 シジュウカラ	90.0	ヤマガラ	94.4	ヒヨドリ	94.4
2 ヒヨドリ	80.0	コゲラ	88.9	ヤマガラ	88.9
ヤマガラ	80.0	ヒヨドリ	83.3	コゲラ	83.3
4 コゲラ	70.0	シジュウカラ	83.3	カケス	72.2
エナガ	70.0	メジロ	61.1	シジュウカラ	72.2
6 ハシブトガラス	65.0	エナガ	61.1	メジロ	72.2
7 メジロ	55.0	ハシブトガラス	61.1	エナガ	61.1
8 シロハラ	50.0	ヒガラ	55.6	シロハラ	61.1
ヒガラ	50.0	アトリ	44.4	ハシブトガラス	55.6
ゴジュウカラ	50.0	ツグミ	44.4	ゴジュウカラ	44.4
優占度					
1 ヒヨドリ	9.4±7.3	ヒヨドリ	12.1±11.2	ヒヨドリ	9.9±6.8
2 エナガ	9.0±10.6	マヒワ	9.8±19.5	メジロ	9.8±9.5
3 シジュウカラ	7.5±4.5	アトリ	8.9±7.2	ヤマガラ	9.3±9.0
4 メジロ	6.3±8.4	メジロ	7.2±9.8	エナガ	7.4±8.9
5 ヤマガラ	5.3±4.7	ヤマガラ	6.1±4.9	コゲラ	5.4±4.5
6 コゲラ	5.1±5.4	シジュウカラ	4.8±4.0	シジュウカラ	5.2±5.5
7 ヒガラ	5.1±8.6	コゲラ	4.6±4.2	カケス	5.0±7.1
8 アトリ	5.0±14.7	エナガ	4.5±6.6	コガラ	3.6±7.5
9 ハシブトガラス	4.8±5.4	ヒガラ	4.1±6.1	キクイタダキ	3.4±8.7
10 ゴジュウカラ	4.0±7.3	ツグミ	4.1±8.4	ゴジュウカラ	3.3±4.9

2011年度		2010年度		2009年度	
ヤマガラ	90.0	コゲラ	94.7	ヤマガラ	90.0
コゲラ	85.0	ヒヨドリ	94.7	コゲラ	85.0
ヒヨドリ	85.0	ヤマガラ	94.7	ヒヨドリ	85.0
シジュウカラ	85.0	ハシブトガラス	94.7	エナガ	65.0
ハシブトガラス	80.0	シジュウカラ	84.2	ハシブトガラス	65.0
メジロ	70.0	エナガ	73.7	シジュウカラ	60.0
キジバト	55.0	ゴジュウカラ	63.2	メジロ	55.0
アオゲラ	55.0	メジロ	63.2	シロハラ	55.0
シロハラ	55.0	シロハラ	57.9	ミソサザイ	50.0
ヒガラ	55.0	カケス	57.9	カケス	45.0
エナガ	8.3±15.7	エナガ	8.8±8.4	ヒヨドリ	11.8±8.7
ヒヨドリ	8.3±8.7	アトリ	7.0±21.2	エナガ	8.5±9.5
ヒガラ	6.9±13.6	ヤマガラ	6.7±5.8	メジロ	7.5±8.1
アトリ	6.1±15.6	ヒヨドリ	6.2±5.7	ヤマガラ	7.5±7.7
ヤマガラ	5.9±6.6	シジュウカラ	5.7±5.3	コゲラ	5.2±4.2
メジロ	5.6±7.3	ヒガラ	5.4±10.8	ヒガラ	4.2±6.5
ハシブトガラス	4.5±8.3	メジロ	5.3±5.9	ハシブトガラス	4.2±7.0
シジュウカラ	4.2±5.3	コゲラ	4.4±4.4	ハシブトガラ	4.2±13.5
コゲラ	3.9±4.6	マヒワ	3.7±8.1	シジュウカラ	4.0±4.7
ツグミ	2.8±8.4	ゴジュウカラ	2.8±4.1	ゴジュウカラ	4.0±5.4

* 順位は 2014 年度による。

c) 食物別及び採食場所（ギルド）別の生息状況

2014 年度まで5年間調査が行なわれたサイトの食物別、採食場所別のバイオマスの割合を示した（図Ⅱ-5-1）。これまで、多少の変動はあるものの各調査地のギルドの構成比はおおむね一致していたが、今年は小佐渡、大山沢、和歌山の昆虫食の鳥の割合が高かったり、奄美、与那の地上採食性の鳥の割合が低かったりするなど、例年と違う傾向がみられた。次年度はこの傾向が続くのかどうかについて、注目したい。



図Ⅱ-5-1. 2010-2014 年度越冬期に記録された鳥類の食物別、採食場所別のバイオマス割合

d) 越冬期鳥類の特徴的な変化

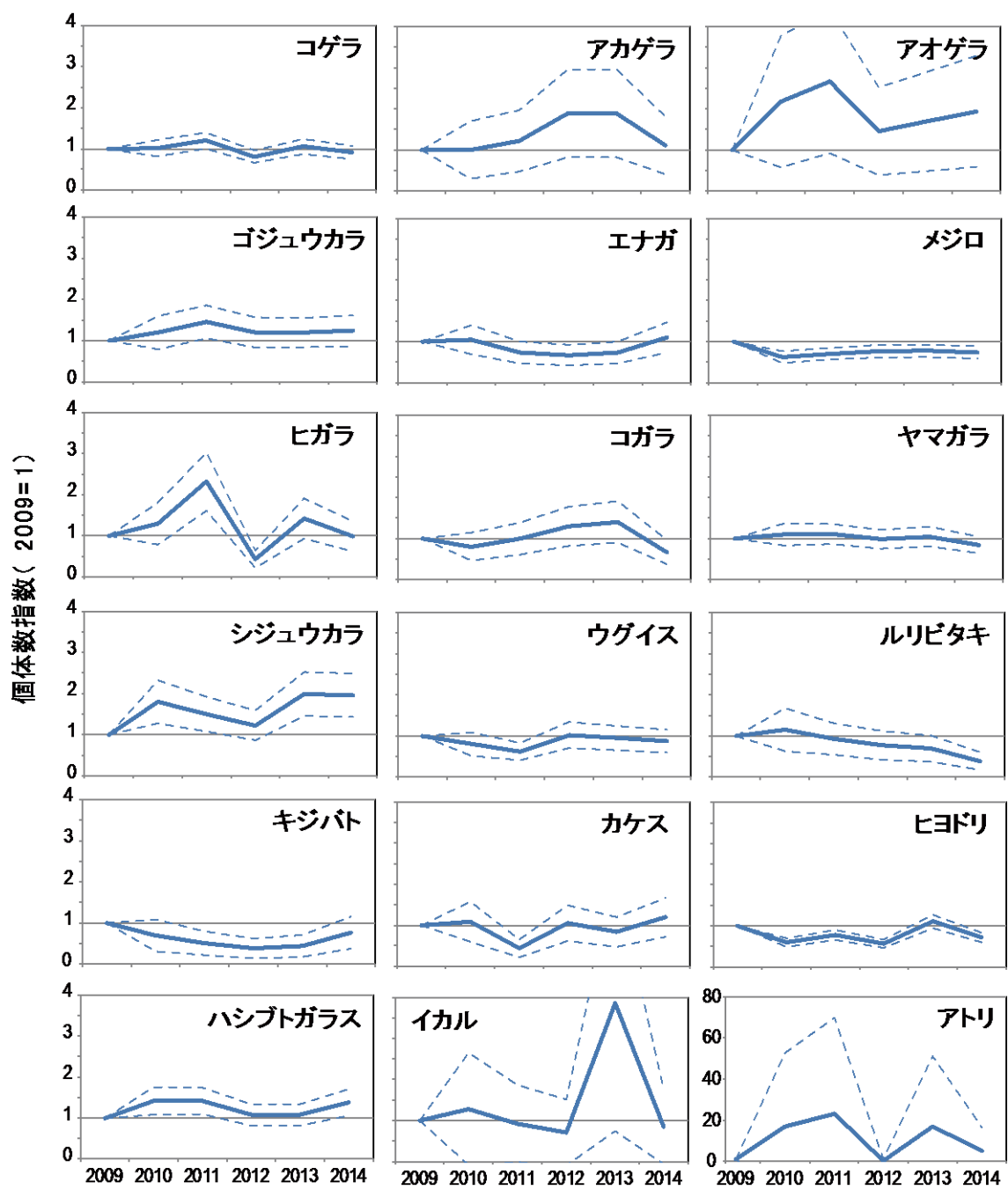
越冬期の調査データは、2009 年から 6 年間のデータの蓄積ができた。そこで、この期間の個体数の変化について、ほぼ毎年調査を行なっているコアサイト（+準コアサイトの奄美）の調査結果を使って解析した。

TRIM という、Statistics Netherlands がモニタリングデータ解析のために開発したソフトを用いて変化を解析すると、いくつかのことが見えてきた（図Ⅱ-2-2）。

1 つ目は、ルリビタキが有意に減少していたことである。それ以外の種は安定しているか、年変動が大きくて、増加減少について明確な傾向が見出せなかった。ルリビタキが繁殖しているのは亜高山帯で、モニタリングサイト 1000 のデータが少ない地域であり、繁殖期の情報からは増減について現時点では分かっていない。今後の変化を注視し、またモニタリングサイト 1000 以外の情報も収集することで、減少しているのかどうか、そして日本の繁殖個体群が減っているのか、それとも越冬群が減っているのかについて判断していきたい。

2 つ目は、冬の鳥の個体数動向がしっかり把握できそうだということである。種数やバイオマスの変動が繁殖期より大きいことから、冬の調査は、混群と出会うかどうかで記録数が大きく違ってしまうなど、個体数の動向の把握が難しいと考えられてきた。しかし、図Ⅱ-2-2 の通り、信頼区間の幅は多くの鳥で狭く、個体数が変化した場合に十分それを検出できそうである。ただし、アカゲラ、アオゲラは信頼区間の幅が広く、把握が難しそうだった。これらの種は大型で行動圏が広く、また個体数が少ないために、データがばらついてしまうのかもしれない。

3 つ目、は個体数の年変動の大きい鳥の増減のタイミングが同調していたことである。ヒガラ、アトリとここには示していないがツグミがそれに該当した。これらの種は 2011 年と 2013 年に多く、2012 年が少なかった。イカルも 2011 年は該当しなかったが、2012 年と 2013 年は一致していた。このような 2011 年と 2013 年は山の実の豊作だといわれていた年であり、このような木の実の豊凶が影響した可能性がある。今後もモニタリングを続けることにより、木の実と鳥の関係が明らかになると考えられる。



図Ⅱ-5-2. 2009 年を 1 とした個体数指数で示した各種鳥類の越冬期の個体数の増減

3) 繁殖期群集構成

a) 種数及びバイオマス

2009-2015 年度の繁殖期調査における鳥類の種数及びバイオマスを示した（表Ⅱ-5-4）。種数は年による変動はあるものの比較的安定していたが、バイオマスは変動が大きかった。ただし、越冬期ほど変動は大きくなく、繁殖期の鳥類相の方が安定していた。これは、繁殖期の鳥類はなわばりをもつ鳥が多く、それらの鳥が一定の密度で生息するのに対して、越冬期の鳥類は群れで移動する鳥が多く、食物の多寡によって分布が大きく変化することに由来しているものと考えられる。

表Ⅱ-5-4. 2009-2015 年度繁殖期の鳥類の記録状況

サイト名	種数							バイオマス(kg/10ha)						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
足寄	27	33	30	30	34	28	28	5.3	5.7	5.5	7.7	7.9	13.7	6.4
雨龍	33	27	36	32	29	25	29	10.8	6.3	10.0	3.4	5.0	4.9	13.3
苫小牧	26	28	24	25	29	24	23	26.4	21.7	25.9	15.2	23.6	11.6	17.2
カヌマ沢	20	21	24	19	22	24	23	6.2	5.8	4.8	7.7	2.1	5.2	7.1
大佐渡	25	32	27	31	27	32	25	8.2	10.1	11.8	13.4	13.5	12.5	8.3
小佐渡	30	33	28	27	32	29	29	9.9	17.2	17.0	10.5	15.9	6.7	12.2
小川	22	24	25	26	33	30	28	14.7	13.9	15.5	13.4	25.3	11.6	14.7
那須高原	30	36	32	32	28	31	27	6.4	11.7	7.9	11.1	7.6	10.3	6.1
大山沢	27	36	29	27	30	29	30	4.7	9.3	5.6	4.4	4.0	7.8	3.7
秩父	33	38	28	29	31	31	28	8.4	8.5	5.8	3.2	4.0	6.9	3.5
カヤの平	22	23	25	29	27	27	30	4.2	4.5	5.2	6.9	7.9	7.8	9.0
おたの申す平	19	20	14	17	22	23	20	3.0	2.8	1.3	1.9	1.5	1.0	1.7
愛知赤津	23	19	22	18	22	22	19	8.8	8.1	13.6	9.7	8.9	7.9	8.3
芦生	25	25	20	22	17	25	17	15.7	25.8	8.4	24.4	6.0	11.1	8.6
上賀茂	23	22	16	21	21	23	26	25.8	26.9	27.9	23.3	25.0	27.2	24.9
和歌山	24	19	19	23	21	20	20	7.4	5.9	5.2	14.0	8.5	11.5	10.1
市ノ又	20	21	18	22	23	19	18	5.6	7.7	5.8	7.8	8.4	5.2	5.0
綾	22		24	23	25	25	18	3.9		5.4	4.0	6.5	8.1	1.6
田野	22		25	20	24	22	24	7.6		18.3	5.5	5.6	5.6	11.6
与那	16	17	16	17	17	16	20	17.5	22.1	19.8	19.6	14.9	18.7	21.4
奄美		19	18	16	17	16	18		24.1	22.5	21.5	14.2	20.6	19.1
大雪山				32								1.8		
野幌		31				31	23		27.4				3.3	20.7
大滝沢	23				24			8.1				6.0		
早池峰		22					25		5.1					2.6
青葉山		26				24	24		20.0				33.4	41.3
金目川		35					31		15.7					24.9
高原山	27				34			5.7				4.8		
筑波山	28				28			8.7				11.0		
西丹沢	24				32			5.6				4.1		
富士			30							12.5				
函南		27					27		12.6					10.9
御岳濁河		22					23		3.8					3.3
木曾赤沢	20				16			1.4				1.0		
三之公						24							6.0	
春日山			25							16.4				
大山文珠越			23							10.8				
半田山				15							2.8			
臥龍山			23							16.1				
宮島	21					23		27.4					23.6	
佐田山				16							13.0			
対馬龍良山				14							6.6			
粕屋			20							8.3				
椎葉		26				22			11.4				7.9	
屋久島スギ林				15							7.2			
屋久島照葉樹林		14							11.6					
西表	15							21.7						
小笠原石門			4							3.1				

b) 優占種

出現率と優占度の上位種について、2009 年度からの結果を示した（表Ⅱ-5-5）。出現率はキビタキ、ウグイス、ヒガラ、シジュウカラ、ハシブトガラス、コゲラが上位を占め、優占度はヒヨドリ、ヒガラ、シジュウカラ、ヤマガラが上位を占めることが多かった。年による順位の入替わりはあるものの、上位種は安定していた。この安定性は越冬期よりも高く、繁殖期の鳥類相が安定していることがうかがえる。

ただし、2015 年度はキビタキの優占度が 2 位となり、2009 年度からみるとヒガラの優占度が低くなり、キビタキの優占度が高くなってきている。今後の変化に注意が必要である。

表Ⅱ-5-5. 2009-2015 年度の繁殖期の出現率および優占度の上位 10 種 *

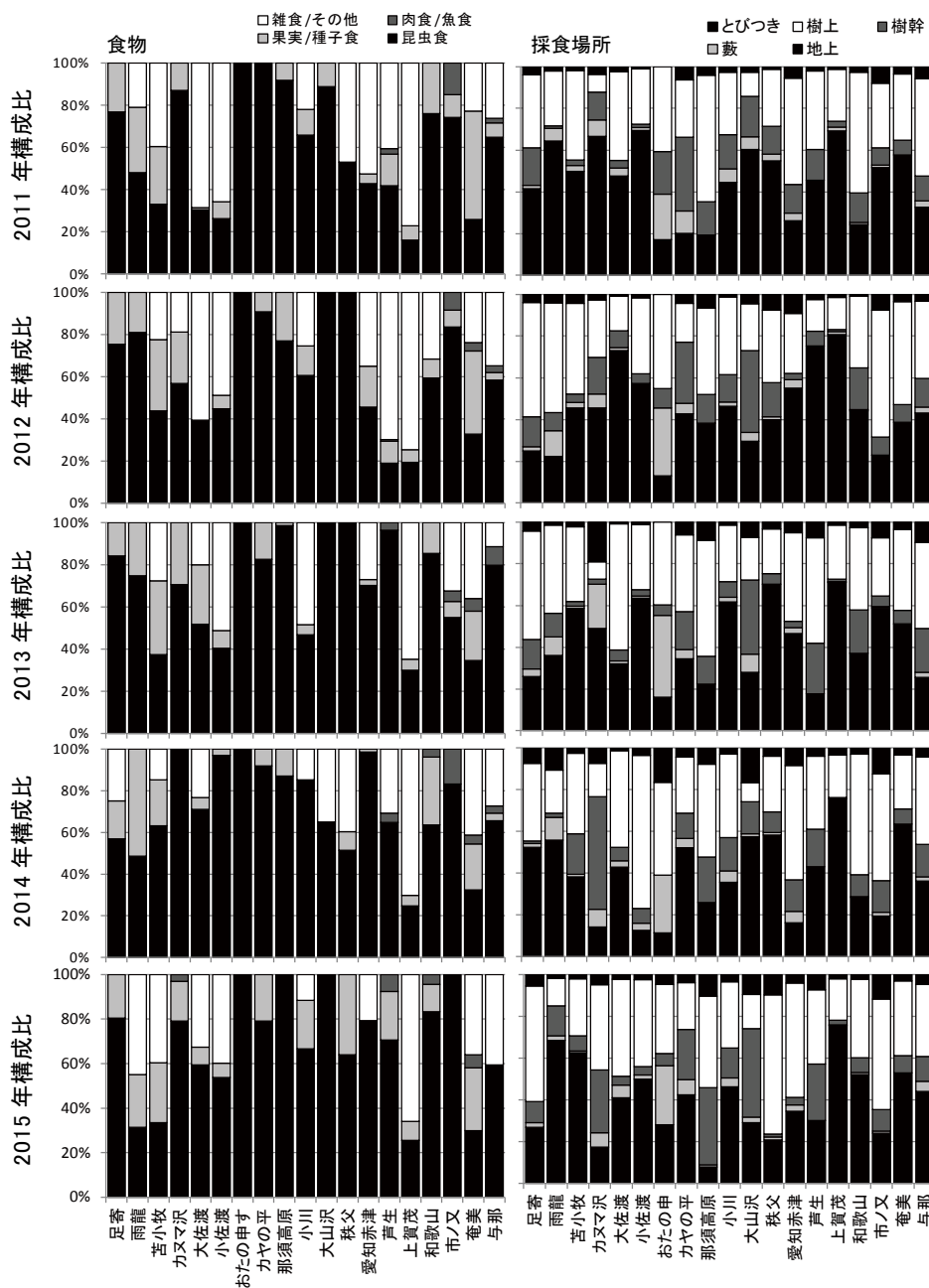
2015年		2014年		2013年		2012年	
出現率							
1 キビタキ	92.6	キビタキ	100	シジュウカラ	88.9	ウグイス	92.0
2 ウグイス	88.9	シジュウカラ	96.3	キビタキ	85.2	シジュウカラ	92.0
ヒガラ	88.9	ウグイス	85.2	ヤマガラ	77.8	ハシブトガラス	88.0
4 シジュウカラ	85.2	コゲラ	81.5	ヒガラ	74.1	コゲラ	84.0
5 ヤマガラ	81.5	アオバト	77.8	カケス	74.1	キビタキ	84.0
6 コゲラ	77.8	ヒヨドリ	77.8	コゲラ	70.4	ヤマガラ	84.0
ヒヨドリ	77.8	ヤマガラ	77.8	ヒヨドリ	66.7	ヒヨドリ	72.0
オオルリ	77.8	キジバト	74.1	ウグイス	63.0	ヒガラ	72.0
ハシブトガラス	77.8	ハシブトガラス	74.1	メジロ	55.6	キジバト	64.0
10 ツツドリ	74.1	ヒガラ他3種	70.4	エナガ	51.9	ツツドリ	64.0
優占度							
1 ヒヨドリ	7.9±5.9	ヒヨドリ	7.5±7.2	ヤマガラ	7.6±6.3	ヒヨドリ	9.0±7.1
2 キビタキ	7.0±3.9	シジュウカラ	6.0±3.6	ヒガラ	6.7±6.3	ヤマガラ	7.5±6.6
3 ヤマガラ	6.6±5.7	ヤマガラ	5.9±5.5	ヒヨドリ	6.6±6.6	シジュウカラ	7.0±4.4
ヒガラ	6.6±6.0	キビタキ	5.7±4.3	シジュウカラ	6.4±3.3	エナガ	6.2±9.9
5 シジュウカラ	6.0±4.2	ヒガラ	5.5±7.3	キビタキ	5.8±4.7	ヒガラ	5.3±5.9
6 ウグイス	4.1±3.8	エナガ	3.9±6.8	エナガ	3.5±6.1	キビタキ	5.3±4.0
7 コゲラ	3.3±2.9	メジロ	3.6±4.6	ウグイス	3.4±3.9	メジロ	5.0±6.1
メジロ	3.3±5.4	ウグイス	3.3±3.3	カケス	3.3±3.7	ウグイス	4.5±4.3
9 オオルリ	2.6±2.8	コゲラ	3.0±2.8	コゲラ	3.2±2.7	コゲラ	4.5±3.2
ミソサザイ	2.6±4.5	センダイムシクイ	3.0±5.1	メジロ	3.1±4.4	ミソサザイ	2.5±4.6
エナガ	2.6±4.5						

2011年		2010年		2009年	
出現率					
ウグイス	96.4	ウグイス	92.6	シジュウカラ	92.6
キビタキ	89.3	シジュウカラ	88.9	キビタキ	85.2
シジュウカラ	89.3	キビタキ	85.2	コゲラ	85.2
ハシブトガラス	82.1	コゲラ	81.5	ヒヨドリ	74.1
ヒガラ	78.6	ハシブトガラス	81.5	ヤマガラ	74.1
ヒヨドリ	75.0	ヒヨドリ	77.8	ウグイス	74.1
ヤマガラ	75.0	ヒガラ	77.8	カケス	74.1
コゲラ	71.4	ヤマガラ	77.8	ヒガラ	66.7
カケス	71.4	カケス	74.1	エナガ	66.7
エナガ	64.3	ツツドリ	70.4	イカル	59.3
優占度					
ヒガラ	6.2±7.5	ヒヨドリ	8.6±8.1	ヒヨドリ	8.5±7.5
ヤマガラ	5.2±5.3	ヒガラ	7.2±6.0	ヒガラ	6.8±7.2
ヒヨドリ	5.1±6.1	シジュウカラ	5.6±3.6	シジュウカラ	6.5±3.6
シジュウカラ	4.8±4.1	ヤマガラ	5.4±4.5	ヤマガラ	6.4±5.6
キビタキ	4.4±4.5	ウグイス	5.1±4.0	ウグイス	5.7±5.2
ウグイス	3.7±3.9	キビタキ	4.9±3.4	キビタキ	5.1±3.9
エナガ	3.0±5.2	メジロ	4.4±5.7	メジロ	4.4±6.6
メジロ	3.0±4.3	コゲラ	3.4±3.0	エナガ	4.2±5.2
ミソサザイ	2.8±4.4	エナガ	3.0±3.8	コゲラ	3.7±2.4
カケス	2.7±3.0	ミソサザイ	2.9±3.9	カケス	2.9±2.7

* 順位は 2015 年度による。

c) 食物別及び採食場所（ギルド）別の生息状況

2015 年度まで5年間調査が行なわれたサイトの食物別、採食場所別のバイオマスの割合を示した（図Ⅱ-5-3）。ギルド構成の地理的な傾向は明確でなかった。しかし、特定の調査地のギルド構成の年による変化は小さく、ギルドの構成の年変動は小さいものと考えられた。

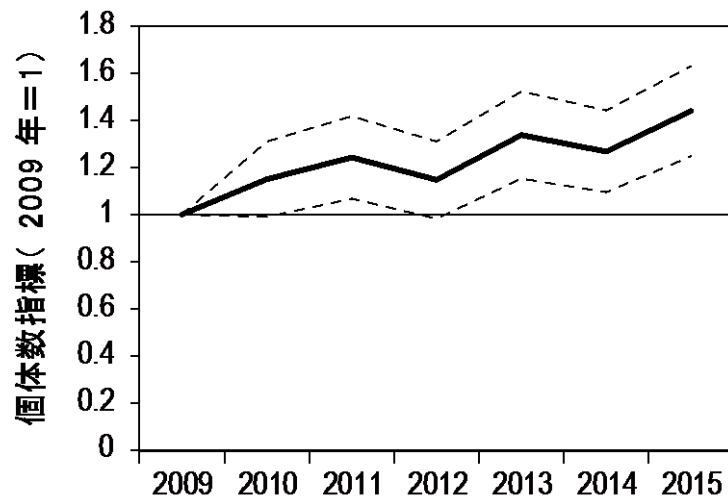


図Ⅱ-5-3. 2011-2015 年度繁殖期に記録された鳥類の食物別、採食場所別のバイオマス割合
(左ほど寒冷な調査地となる)

d) 繁殖期鳥類の特徴的な変化

出現率、優占度共にキビタキが高くなっていたため、コアサイト及び毎年調査を行なっている準コアサイト（野幌、青葉山、奄美）のデータを基に、TRIM を用いて個体数変動の解析を行なった。

その結果、年による多少の変動はあるものの、キビタキは一貫して増加しており、有意な増加傾向が示された（図Ⅱ-5-4）。1974-78 年と 1997-2002 年に調査が行なわれた鳥類繁殖分布調査のキビタキのデータを見てみると、595 メッシュから 757 メッシュに増えていた。特に標高の低い平地部への分布拡大が顕著で、キビタキの増加は 1970 年代から継続している現象の可能性がある。



図Ⅱ-5-4. 2009 年を 1 とした個体数指数で示したキビタキの繁殖期の個体数の変化

6. 植生概況調査

(1) 調査方法

植生と鳥類の関係では、面積が大きな森ほど（村井・樋口 1988）、また、林内の植生の階層構造が発達した林ほど（Hino 1985 など）鳥類の多様性は高くなることが知られている。樹冠部の状況は、衛星写真や空中写真などで把握することができるが、階層構造まで把握することは困難である。そこで、簡便であり、植物に詳しい調査者でなくとも実施可能な方法により、繁殖期に植生概況調査を実施した（調査方法の詳細は、「V 資料3」を参照）。

森林サイトの植生階層構造の調査では、鳥類のスポットセンサス（詳細は、「II 5. 鳥類調査（1）調査方法」を参照）を行なった各定点で約 25m 四方の調査区を設定し、階層別に植物の被度を記録した。階層は、林床（へそ高以下）、低木層（身長1.5mの倍程度まで）、亜高木層（10m 程度まで）、高木層（林冠）、高高木層（突出木）の5層に分けた。各層の植物の被度は、6階級（0＝植生なし、1＝1～10%、2＝10～25%、3＝25～50%、4＝50～75%、5＝75%以上）に分けて記録した。

草原サイトの植生概況調査では、鳥類のスポットセンサスを行った各定点で約 50m 四方の調査区を設定し、水平方向の環境構造の把握を目的として、草本は丈によって、ひざ下の草、へそ下の草、背丈程度、背丈以上の4区分、また他の要素については耕作地、樹木、裸地、水域の4区分（合計8区分）に分けた。各環境の植物の被度は、6階級（0＝植生なし、1＝1～10%、2＝10～25%、3＝25～50%、4＝50～75%、5＝75%以上）に分けて記録した。

森林サイトにおいては、植生タイプについても調査した。各層の植生をササ、草、落葉広葉樹、常緑広葉樹、常緑針葉樹、落葉針葉樹、タケの7タイプに分け、優占度が高いものから1～7位の順位をつけた。

(2) 平成 27（2015）年度調査結果

本年度は、コアサイト 20 か所、準コアサイト 7 か所にて植物が展葉している繁殖期に植生概況調査を実施した（表 II-6-1）。

(3) 集計・解析

大台ヶ原では、ニホンジカの採食により下層植生がなくなり、下層植生を利用するウグイス、コルリ、コマドリ等の種が減少し、逆に開けた場所を好むアカハラやビンズイ等が増加したことが報告されている（Hino 2000、日野 2004）。2010 年度の集計では、モニタリングサイト 1000 の結果からも低木層の被度と藪性の鳥のバイオマスには弱い正の相関が、地上性の鳥のバイオマスとは弱い負の相関があることが示された。本年度の集計では、6 年間の植生データが蓄積されたので、各地の林床や低木層の被度に変化が起きているかを検討した。

コアサイトの 7 年間の植生概況調査の結果を示した（表Ⅱ-6-1）。本調査では、植生被度を簡易的な 6 階級に分けて記録している。目測で記録しているため、たとえ実際の植生に年変動がなかったにしても、調査員の植生評価の年によるばらつきが出てしまうことが懸念された。しかし、実際には 5 地点の平均値は年によるばらつきが小さかったため、この手法で経年的な植生の変化をとらえられることが期待できる。

経年的な被度の変化が大きかったのがカヌマ沢であった。林床、低木層ともに減少しており、特に低木層は 2009 年の 4.6 から 2014 年には 1.4 に大きく減少した。2015 年は 2.4 と回復していたが、今後の変化と、それに伴う鳥類層の変化に注意する必要がある。

表Ⅱ-6-1. コアサイトにおける 7 年間の植生概況調査の林床と低木層の結果

数値は被度の階級の 5 地点の平均を示す（階級は、0 = 植生なし、1 = 1 ~ 10%、2 = 10 ~ 25%、3 = 25 ~ 50%、4 = 50 ~ 75%、5 = 75% 以上）。

調査地名	林床							低木層						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
足寄	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	1.6	2.2	2.2	2.0	2.6	2.2	1.8
雨龍	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.8	1.6	1.6	1.6	2.0	1.8	1.8	2.8
苫小牧	4.0	3.0	3.4	3.2	4.2	5.0	4.8	3.0	2.2	2.0	2.0	2.0	2.2	2.6
カヌマ沢	3.4	2.4	2.8	3.0	4.6	4.4	5.0	4.6	4.4	2.4	2.4	2.6	1.4	2.4
大佐渡	5.0	4.4	4.4	4.0	4.8	4.6	4.6	3.6	4.0	4.6	4.0	4.2	4.2	4.2
小佐渡	3.4	2.8	3.6	3.4	4.2	3.8	3.8	3.4	2.8	3.2	3.0	4.0	3.6	3.6
おたの申す平	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
カヤの平	5.0	5.0	5.0	4.6	4.8	4.8	5.0	1.8	2.4	2.6	2.2	2.0	2.6	1.8
那須	5.0	4.8	4.6	5.0	4.6	4.8	5.0	2.4	2.4	2.4	2.6	2.2	2.2	3.2
小川	2.4	2.6	2.6	3.4	3.4	3.6	4.0	2.8	2.6	2.6	2.8	3.2	3.8	3.6
大山沢	2.0	2.2	2.2	2.4	2.4	2.2	2.2	2.6	1.8	1.8	2.6	2.6	2.4	2.4
秩父	0.6	1.0	1.0	1.4	1.2	1.6	1.6	1.8	2.2	2.2	1.8	2.6	2.6	2.6
愛知赤津	2.5	2.4	2.6	2.4	2.6	2.8	2.8	3.8	3.0	3.0	2.6	2.8	2.6	2.6
芦生	1.6	1.6	1.6	1.0	1.6			1.2	1.2	1.4	0.8	1.4		
上賀茂	3.0	3.0	3.0	2.4	2.8			2.4	2.4	2.4	2.2	2.2		
和歌山	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.4	1.4	2.0	2.0	2.2	1.6	2.2	2.2	2.4
市ノ又	1.6	1.6	1.6	1.4	1.4	1.4	1.4	2.6	2.6	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
田野	2.6		2.6	2.6	2.6	2.8	2.4	3.4		3.4	3.4	3.4	3.0	2.8
綾	1.3		1.6	1.6	1.6	1.8	1.8	3.0		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
奄美	3.6		1.8	2.2	2.4	2.2	2.4	3.6		2.6	2.4	3.2	3.2	3.4
与那	3.2	3.2	2.8	3.2	3.0	4.2	4.2	3.6	3.6	3.2	2.8	2.2	3.2	3.4

引用文献

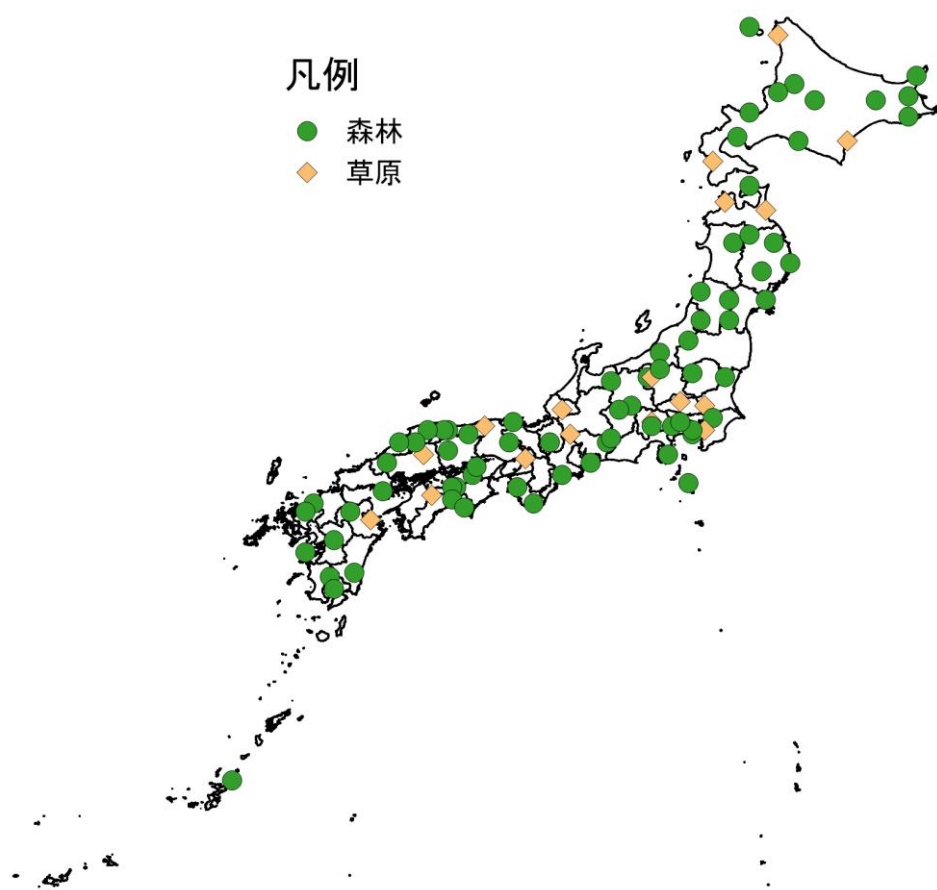
- Hino, T. (1985) Relationships between bird community and habitat structure in shelterbelts of Hokkaido, Japan. *Oecologia* 65: 442-448.
- Hino, T. (2000) Bird community and vegetation structure in a forest with a high density of Sika Deer. *Japanese Journal of Ornithology* 48: 197-204.
- 日野輝明 (2004) シカが鳥のすみかを左右する. 森の野鳥を楽しむ 101 のヒント. pp. 164-165. 日本林業技術協会、東京.
- 村井英紀・樋口広芳 (1988) 森林性鳥類の多様性に影響する諸要因. *Strix* 7: 83-100.

Ⅲ 一般サイト調査実施状況及び調査結果

1. 調査サイトの配置状況

全国約 1000 か所のモニタリングサイトのうち、森林・草原の一般サイトは 420 か所を占める。これらサイトでは、おおむね 5 年に 1 回の頻度で陸生鳥類調査（繁殖期及び越冬期）及び植生概況調査（繁殖期のみ実施）を実施している。

2015年度繁殖期は、森林72か所、草原17か所、計89か所に調査を依頼した(図Ⅲ-1-1)。2015年度の調査依頼サイトは、過年度とほぼ同じ水準で、生物多様性保全のための国土10区分と標高帯を網羅できている（表Ⅲ-1-1）。繁殖期に調査を依頼したサイトのうち、21か所では積雪などの理由により越冬期調査が不可能であったため、越冬期の調査サイト数は繁殖期より少ない。



図Ⅲ-1-1. 平成27（2015）年度に調査を実施した一般サイト

表Ⅲ-1-1. 調査依頼サイト（国土10区分別*、標高帯別）

国土10区分		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
環境 タイプ	森林	4	7	9	13	8	10	7	13	1		72
	草原	1	2	2	4	1	3	2	2			17
計		5	9	11	17	9	13	9	15	1	0	89

標高帯		250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	計
環境 タイプ	森林	33	16	8	8	4	1	1	1	72
	草原	11	2		1	1		2		17
計		44	18	8	9	5	1	3	1	89

* 生物多様性保全のための国土10区分

- 1：北海道東部区域 2：北海道西部区域 3：本州中北部太平洋側区域
 4：本州中北部日本海側区域 5：北陸・山陰区域 6：本州中部太平洋側区域
 7：瀬戸内海周辺区域 8：紀伊半島・四国・九州区域 9：奄美・琉球諸島区域
 10：小笠原諸島区域

2. 鳥類調査

(1) 調査方法

一般サイトにおける鳥類調査はおおむね5年に一度行ない、調査方法は、コアサイト・準コアサイトに準ずる（詳細は、「Ⅱ コアサイト・準コアサイト調査実施状況及び調査結果」を参照）。

(2) 平成27（2015）年度調査結果

繁殖期については、森林 69 か所、草原 17 か所、計 86 か所で調査を実施し、越冬期については、森林 53 か所、草原 12 か所、計 65 か所に調査を依頼している（表Ⅲ-2-1）。

(3) 集計・解析

1) 集計・解析方法

本報告書では、2015年度繁殖期と2014年度越冬期の調査結果を集計・解析した。ここでは、2015年12月31日までにチェックを終え、解析に使用できると判断されたデータのみ解析に用いた。繁殖期に解析可能な鳥類データの得られたサイトは、森林68か所、草原16か所、計84か所（表Ⅲ-2-1）であり、越冬期は、森林57か所、草原13か所、計70か所であった（表Ⅲ-2-2）。調査時期（調査日）や調査時間帯等の間違があったとしても、その程度が軽微であった場合は、すべてのデータを解析に用いた（詳細は、表Ⅲ-2-1及び表Ⅲ-2-2の備考欄を参照）。調査時間帯については、過去のモニタリングサイト1000 森林・草原調査における解析と同様に、午前中に行われた調査は正しい方法で行われたと見なした。繁殖期に調査を実施したサイトのうち、2か所で調査の後半の一部が13時台となる場合があった。これらのサイトは、アクセスが困難ゆえに規定時間に調査開始が難しい地域であるものが多く、また規定時間外であった調査が一部であったことから、解析に含めた。越冬期についても同様に、調査時間の一部が13時台以後となったサイトが8か所あった。このうち[100163 鹿庭]、[100527 天狗の森]の調査時間帯が15時台まで及んでいたが、いずれも山地サイトでアクセスが困難であること、さらに大雪の影響を受けたことも考慮し、今回は解析に含めた。[100114 志賀高原自然観察路]、[100583 サロベツ原野]については、調査は実施されたものの、悪天候等により調査回数の不足があったため解析対象から除外した。

出現種の集計は、解析目的によって、定点から半径50m以上の範囲で記録された種も全て含める場合と、50m以内で記録された種のみを含める場合に分けた。個体数の

データには、定点から半径50m以内の範囲で記録されたもののみ解析に使用した。サイトで観察された個体数は、サイトの定点ごとに観察された種の最大個体数を、5定点分合計した個体数を用いた。各定点における調査回ごとの個体数は、10分の調査時間を5分割したうちの最大個体数を採用した。つまり、その各調査回の各定点の個体数のうち最大数を、A～Eの5定点分合計したものが各サイトの個体数となる。

表Ⅲ-2-1. 平成27（2015）年度調査実施状況一覧

サイト コード	調査サイト名	都道府県	生態系 タイプ	10 区分	標高帯	経度	緯度	繁殖期				越冬期		
								調査 依頼	調査 実施	解析 可否	備考	調査 依頼	調査 実施	備考
100004	貫気別川	北海道	森林	2	250	140.70	42.61	○	○	○		○	○	
100010	旭野	北海道	森林	2	500	142.56	43.50	○	○	○		—	—	調査不可サイト
100016	岩尾別台地	北海道	森林	1	250	145.07	44.10	○	○	○		○	待	
100019	門別町豊郷	北海道	森林	2	250	142.18	42.51	○	○	○		○	○	
100036	物見石山林道	宮城県	森林	3	500	141.39	38.62	○	○	○		○	○	
100038	蔵王硯石	宮城県	森林	4	750	140.49	38.05	○	○	○		○	○	
100048	大規模林道入り口	山形県	森林	4	500	139.80	38.14	○	○	○		—	—	調査不可サイト
100050	上ノ畑	山形県	森林	4	500	140.54	38.56	○	×	×	林道工事のため調査中止	—	—	次年度繰越
100059	田野平山道	茨城県	森林	3	250	140.42	36.69	○	○	○		○	○	
100062	飯沼川左岸堤防	茨城県	草原	6	250	139.92	35.98	○	○	○		○	○	
100064	栗山村大笹青柳路	栃木県	森林	3	1250	139.61	36.85	○	○	○		○	○	
100081	麻綿原	千葉県	森林	6	500	140.17	35.19	—	—	—	越冬期のみ実施	×	×	調査員の都合つかず
100090	上川月山	新潟県	森林	4	250	139.46	37.62	○	○	○		○	○	
100104	笛吹川支流濁川	山梨県	草原	3	500	138.59	35.61	○	○	○		○	○	
100106	精進山登山道入口	山梨県	森林	3	1000	138.62	35.48	○	○	○		○	待	
100108	尾玉小島と緑花の散策路	長野県	森林	3	1000	138.13	36.04	○	○	○		○	○	
100114	志賀高原 自然観察路	長野県	森林	4	1750	138.49	36.70	○	○	×	回数不足	—	—	次年度繰越
100115	木曽野上	長野県	森林	3	1250	137.77	35.89	○	○	○		○	○	
100121	掛斐川舟付保護区	岐阜県	草原	6	250	136.61	35.28	○	○	○		○	○	
100130	裏谷	愛知県	森林	6	1000	137.47	35.12	○	○	○		○	○	
100132	船上山	鳥取県	森林	5	500	133.59	35.43	○	○	○		○	○	
100134	大山寺	鳥取県	森林	5	1000	133.53	35.39	○	○	○		○	待	
100135	星上山	島根県	森林	5	250	133.13	35.39	○	○	○		—	—	調査不可サイト
100142	有漢市場	岡山県	森林	7	500	133.65	34.91	○	○	○		○	○	
100147	七塚原	広島県	草原	7	500	132.98	34.82	○	○	○		×	×	調査員の都合つかず
100160	箸蔵寺参道	徳島県	森林	7	500	133.84	34.05	○	○	○		○	○	
100161	雨滝山	香川県	森林	7	250	134.24	34.28	○	○	○		○	○	
100164	讃岐豊浜（大野原、五郷、有木）	香川県	森林	7	500	133.70	34.03	○	○	○		○	○	
100172	角茂谷	高知県	森林	8	750	133.70	33.71	○	○	○		○	○	
100175	旭ヶ丘	高知県	森林	8	250	133.96	33.46	○	○	○		○	○	
100177	辺戸〜奥	沖縄県	森林	9	250	128.26	26.85	○	○	○		×	×	調査員の都合つかず
100190	大平川流域	三重県	森林	8	250	136.40	34.28	○	○	○		○	○	

〔凡例〕

調査依頼（○：依頼した、×：依頼していない）

調査実施（○：実施済み、×：実施できず、待：データ送付待ち）

データの解析可否（○：解析可、△：一部データは解析不可、×：解析に用いず）

備考：解析可否判断根拠

表Ⅲ-2-1. (続き)

サイト コード	調査サイト名	都道府県	生態系 タイプ	10 区分	標高帯	経度	緯度	繁殖期				越冬期		
								調査 依頼	調査 実施	解析 可否	備考	調査 依頼	調査 実施	備考
100192	県立希望ヶ丘公園	滋賀県	森林	6	250	136.07	35.06	○	○	○		○	待	
100197	日置	京都府	森林	5	500	135.19	35.60	○	○	○		—	—	調査不可サイト
100207	山田	兵庫県	森林	7	250	135.07	35.07	○	○	○		○	待	
100211	葛城山	奈良県	森林	7	750	135.69	34.46	—	—	—	越冬期のみ実施	○	○	
100218	古座川町下露	和歌山	森林	8	250	135.70	33.63	○	○	○		○	待	
100220	高津尾川	和歌山	森林	8	500	135.30	33.98	○	○	○		○	待	
100224	古処山	福岡県	森林	8	750	130.72	33.48	—	—	—	越冬期のみ実施	×	×	調査員の都合つかず
100233	天君ダム上流コース	熊本県	森林	8	250	130.84	32.74	○	○	○		○	待	
100238	乙津川河口	大分県	草原	8	250	131.68	33.24	○	○	○		○	○	
100242	高房台登山道	宮崎県	森林	8	250	131.28	31.93	○	○	○		○	○	
100243	始良郡隼人町中福良	鹿児島	森林	8	250	130.73	31.83	○	○	○		○	○	
100245	猿ヶ城溪谷	鹿児島	森林	8	250	130.77	31.48	○	×	×	サイト崖崩れにより調査中止	—	—	次年度繰越
100246	横浜自然観察の森	神奈川	森林	6	250	139.59	35.34	○	○	○		○	○	
100247	寒霞溪	香川県	森林	7	750	134.30	34.51	○	○	○		×	×	調査員の都合つかず
100290	鬼海ヶ浦	熊本県	森林	8	250	130.11	32.39	○	○	○		○	○	
100297	牛島	山口県	森林	7	250	132.02	33.86	○	○	○		○	○	
100301	花見川(柏井橋～花島橋)	千葉県	森林	6	250	140.10	35.69	○	○	○		○	○	
100303	木更津小櫃川河口三角州	千葉県	草原	6	250	139.90	35.41	○	○	○		○	○	
100305	野反湖	群馬県	草原	4	1750	138.65	36.69	○	○	○		—	—	調査不可サイト
100317	桧洞丸稜線部	神奈川	森林	6	1500	139.10	35.48	○	○	○		×	×	調査員の都合つかず
100318	円海山・瀬上沢	神奈川	森林	6	250	139.59	35.36	○	○	○		○	○	
100323	荒雄岳観光道路	宮城県	森林	4	750	140.72	38.82	—	—	—	越冬期のみ実施	○	○	
100325	瓶ヶ森	愛媛県	草原	8	1750	133.19	33.79	○	○	○		—	—	調査不可サイト
100331	湯ヶ島	静岡県	森林	6	1250	138.97	34.84	○	○	○		—	—	調査不可サイト
100334	猪苗代湖北岸	福島県	草原	4	750	140.14	37.51	—	—	—	越冬期のみ実施	×	×	調査員の都合つかず
100339	熊谷・大麻生野島の森	埼玉県	草原	3	250	139.35	36.14	○	○	○		○	○	
100354	根羽	愛知県	森林	3	1250	137.58	35.19	○	○	○		○	○	
100357	大山	愛知県	森林	6	250	137.15	34.61	○	○	○		○	○	
100358	部子山	福井県	草原	4	1250	136.43	35.88	○	○	○		○	○	
100372	野手崎	岩手県	森林	3	250	141.33	39.31	○	○	○		○	○	
100378	十方林道	広島県	森林	5	1000	132.12	34.56	○	○	○		○	○	
100386	淀川中津	大阪府	草原	7	250	135.49	34.72	○	○	○		○	○	

[凡例]

調査依頼（○：依頼した、×：依頼していない）

調査実施（○：実施済み、×：実施できず、待：データ送付待ち）

データの解析可否（○：解析可、△：一部データは解析不可、×：解析に用いず）

備考：解析可否判断根拠

表Ⅲ-2-1. (続き)

サイト コード	調査サイト名	都道府県	生態系 タイプ	10 区分	標高帯	経度	緯度	繁殖期				備考	越冬期		
								調査 依頼	調査 実施	解析 可否			調査 依頼	調査 実施	備考
100390	奥森吉ノロ川上谷地	秋田県	森林	4	750	140.62	39.98	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100407	安家森	岩手県	森林	4	1000	141.57	40.04	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100409	霞露ヶ岳	岩手県	森林	3	250	142.04	39.48	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100415	山本山	新潟県	森林	4	250	138.82	37.28	○	○	○			○	待	
100417	越後湯沢	新潟県	森林	4	1000	138.78	36.93	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100427	福岡西部	福岡県	森林	8	250	130.30	33.62	○	○	○			○	○	
100432	宇遠内山道/礼文林道	北海道	森林	2	250	141.03	45.34	○	○	○			○	待	
100441	相沼	北海道	草原	2	250	140.10	42.03	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100445	岩木川西側(竹田岩木川ヨシ原)	青森県	草原	4	250	140.38	40.96	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100461	仏沼	青森県	草原	4	250	141.35	40.81	○	○	○			○	○	
100466	薬研温泉	青森県	森林	4	250	141.03	41.40	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100479	イベシベツ川	北海道	森林	1	750	144.15	43.48	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100482	糸魚沢林道	北海道	森林	1	250	144.93	43.09	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100485	高尾山	東京都	森林	6	500	139.25	35.63	○	○	○			○	待	
100490	高鉢山	鳥取県	森林	5	750	134.07	35.34	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100500	相知	佐賀県	森林	8	750	130.09	33.39	○	○	○			○	待	
100507	湯野浜	山形県	森林	4	250	139.77	38.81	○	○	○			○	待	
100513	於古発山	北海道	森林	2	500	140.97	43.15	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100526	四角岳	岩手県	森林	4	500	140.95	40.18	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100540	深耶馬溪	大分県	森林	8	500	131.16	33.37	○	○	○			○	待	
100545	蕎麦粒山	静岡県	森林	3	1500	138.05	35.13	—	—	—	越冬期のみ実施		○	待	
100546	和田島	静岡県	森林	6	750	138.41	35.10	—	—	—	越冬期のみ実施		○	○	
100553	晩成	北海道	草原	1	250	143.44	42.52	○	○	○			○	待	
100560	武佐岳	北海道	森林	1	500	144.88	43.65	○	×	×	調査員の都合つかず		—	—	次年度繰越
100562	鷹泊野水池	北海道	森林	2	500	142.07	43.92	○	○	○			○	○	
100563	国領	北海道	森林	2	750	141.66	43.70	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100569	黒部湖	富山県	森林	4	2000	137.64	36.57	○	○	○			—	—	調査不可サイト
100575	出合原	島根県	森林	5	1000	132.84	35.09	○	○	○			○	待	
100576	仁万	島根県	森林	5	250	132.45	35.13	○	○	○			○	○	
100577	三宅島大路池	東京都	森林	6	250	139.53	34.06	○	○	○			○	○	
100583	サロベツ原野	北海道	草原	2	250	141.69	45.11	○	○	×	悪天候のため中止		—	—	次年度繰越
100585	上山高原	兵庫県	草原	5	1000	134.45	35.47	○	○	○			○	○	
100586	蒜山	岡山県	草原	5	750	133.67	35.30	—	—	—	越冬期のみ実施		○	○	

〔凡例〕

調査依頼（○：依頼した、×：依頼していない）

調査実施（○：実施済み、×：実施できず、待：データ送付待ち）

データの解析可否（○：解析可、△：一部データは解析不可、×：解析に用いず）

備考：解析可否判断根拠

表Ⅲ-2-2. 2014 年度越冬期調査実施状況一覧

サイト コード	調査サイト名	都道府県	生態系 タイプ	10 区分	標高帯	経度	緯度	越冬期			
								調査 依頼	調査 実施	解析 可否	備考
100034	豊沢	岩手県	森林	4	750	140.90	39.49	—	—	—	調査不可サイト
100046	左沢	山形県	森林	4	250	140.21	38.40	○	○	○	
100047	天元台	山形県	森林	4	2000	140.15	37.75	—	—	—	調査不可サイト
100049	酒田北部	山形県	森林	4	250	139.84	38.98	○	○	○	
100054	信夫山	福島県	森林	3	250	140.47	37.77	○	○	○	
100081	麻綿原	千葉県	森林	6	500	140.17	35.19	○	×	×	調査員の都合つかず
100084	津久井町鳥屋	神奈川	森林	6	500	139.21	35.53	○	○	○	
100109	大町	長野県	森林	4	1000	137.85	36.55	○	○	○	
100113	伊那駒場	長野県	森林	3	1250	137.71	35.49	○	○	○	
100120	蛭ヶ野高原板橋地区	岐阜県	草原	4	1000	136.93	36.00	○	○	○	
100131	印賀	鳥取県	森林	5	500	133.34	35.22	—	—	—	調査不可サイト
100144	岡山県立森林公園	岡山県	森林	5	1000	133.88	35.28	—	—	—	調査不可サイト
100163	鹿庭	香川県	森林	7	750	134.20	34.20	○	○	○	1~2回目の開始時間が遅い
100211	葛城山	奈良県	森林	7	750	135.69	34.46	○	×	×	調査員の都合つかず
100218	古座川町下露	和歌山	森林	8	250	135.70	33.63	○	○	○	
100224	古処山	福岡県	森林	8	750	130.72	33.48	○	×	×	調査員の都合つかず
100237	妙善坊	大分県	森林	8	250	131.53	33.47	○	○	○	
100248	豊田市自然観察の森Bコース	愛知県	森林	6	250	137.20	35.09	○	○	○	
100251	眉山	徳島県	森林	8	250	134.54	34.07	○	○	○	
100254	浮島草原	茨城県	草原	6	250	140.46	35.96	○	○	○	
100259	諭鶴羽山上田谷	兵庫県	森林	7	500	134.83	34.25	○	○	○	
100262	コムケ原生花園	北海道	草原	1	250	143.49	44.28	○	○	○	
100293	夕張川河川敷	北海道	草原	2	250	141.59	43.12	○	○	○	
100296	大原湖	山口県	森林	5	500	131.70	34.29	○	○	○	
100306	榛名湖	群馬県	森林	3	1250	138.86	36.48	○	○	○	
100308	矢田丘陵	奈良県	森林	7	250	135.73	34.64	○	○	○	
100311	朝明溪谷	三重県	森林	6	500	136.45	35.04	○	○	○	
100323	荒雄岳観光道路	宮城県	森林	4	750	140.72	38.82	○	×	×	積雪により調査不可
100334	猪苗代湖北岸	福島県	草原	4	750	140.14	37.51	○	×	×	調査員の都合つかず
100352	池野	岐阜県	森林	6	500	136.45	35.46	○	○	○	

〔凡例〕

調査依頼（○：依頼した、×：依頼していない）

調査実施（○：実施済み、×：実施できず、待：データ送付待ち）

データの解析可否（○：解析可、△：一部データは解析不可、×：解析に用いず）

備考：解析可否判断根拠

表Ⅲ-2-2. (続き)

サイト コード	調査サイト名	都道府県	生態系 タイプ	10 区分	標高帯	経度	緯度	越冬期			
								調査 依頼	調査 実施	解析 可否	備考
100353	藤兼（神之瀬川）	広島県	森林	7	250	132.84	34.86	○	○	○	
100360	三里浜ハマナス公園防風林	福井県	森林	5	250	136.09	36.15	○	○	○	
100364	花脊	京都府	森林	5	1000	135.83	35.23	—	—	—	調査不可サイト
100366	愛宕山	京都府	森林	7	750	135.63	35.05	○	○	○	
100367	大原野森林公園	京都府	森林	7	500	135.62	34.95	○	○	○	
100373	比婆山（立烏帽子山）	広島県	森林	5	1250	133.06	35.05	—	—	—	調査不可サイト
100389	大川岱林道	秋田県	森林	4	500	140.84	40.45	—	—	—	調査不可サイト
100394	中島台レクリエーションの森	秋田県	森林	4	750	140.02	39.17	—	—	—	調査不可サイト
100400	人穴	静岡県	草原	3	1000	138.58	35.42	○	○	○	
100411	松浜	新潟県	森林	5	250	139.18	37.97	○	○	○	
100419	水津	新潟県	森林	5	500	138.50	38.02	○	○	×	回数不足
100426	二日市	福岡県	森林	8	250	130.50	33.48	○	○	○	
100428	鳴沢	山梨県	森林	3	1500	138.74	35.43	—	—	—	調査不可サイト
100429	猿橋町藤崎	山梨県	森林	3	500	138.99	35.61	○	○	○	
100435	中頓別	北海道	森林	1	250	142.33	44.93	—	—	—	調査不可サイト
100436	初山別	北海道	森林	1	250	141.85	44.57	—	—	—	調査不可サイト
100437	菅平	長野県	草原	4	1500	138.35	36.54	○	○	○	
100440	美利河	北海道	森林	2	500	140.16	42.49	—	○	○	調査不可サイト
100452	県民の森	長崎県	森林	8	500	129.72	32.91	○	○	×	回数不足
100453	轟峡	長崎県	森林	8	500	130.11	32.95	○	○	○	
100460	新甲子	福島県	森林	3	1000	140.03	37.18	○	○	×	回数不足
100462	葛野島の森	青森県	森林	4	500	140.95	40.60	—	—	—	調査不可サイト
100474	湯湾岳	鹿児島県	森林	9	500	129.32	28.29	○	○	○	
100478	立田山	熊本県	森林	8	250	130.74	32.82	○	○	○	
100480	藻琴山	北海道	森林	1	750	144.35	43.70	○	○	○	
100481	温根内	北海道	草原	1	250	144.33	43.11	○	○	○	
100493	大崩山林道	宮崎県	森林	8	750	131.54	32.74	○	○	○	
100496	九大大河内演習林	宮崎県	森林	8	1250	131.19	32.40	○	○	○	
100497	猪八重溪谷	宮崎県	森林	8	250	131.37	31.73	○	○	○	
100499	鵲川河口	北海道	草原	2	250	141.93	42.56	○	○	○	

〔凡例〕

調査依頼（○：依頼した、×：依頼していない）

調査実施（○：実施済み、×：実施できず、待：データ送付待ち）

データの解析可否（○：解析可、△：一部データは解析不可、×：解析に用いず）

備考：解析可否判断根拠

表Ⅲ-2-2. (続き)

サイト コード	調査サイト名	都道府県	生態系 タイプ	10 区分	標高帯	経度	緯度	越冬期			
								調査 依頼	調査 実施	解析 可否	備考
100501	中原	佐賀県	森林	8	500	130.45	33.39	○	○	○	
100504	英彦山	福岡県	森林	8	1000	130.93	33.48	○	○	○	
100508	木之本	滋賀県	森林	5	500	136.23	35.53	○	待	待	
100516	張碓	北海道	森林	2	250	141.04	43.13	—	—	—	調査不可サイト
100519	日出生台	大分県	草原	8	750	131.32	33.32	○	○	○	
100520	竹田市岡城跡	大分県	森林	8	500	131.40	32.97	○	○	○	
100523	早坂高原	岩手県	草原	4	1000	141.51	39.85	—	—	—	調査不可サイト
100524	松川温泉	岩手県	森林	4	1000	140.91	39.87	—	—	—	調査不可サイト
100525	陸奥福岡	岩手県	森林	4	500	141.36	40.27	—	—	—	調査不可サイト
100527	天狗の森	高知県	森林	8	1250	133.02	33.48	○	○	○	1日に4回実施
100533	高坂ダム	山形県	森林	4	500	140.16	38.97	—	—	—	調査不可サイト
100538	加治木	鹿児島	草原	8	250	130.74	31.73	○	○	○	
100543	吾妻山	福島県	森林	4	1750	140.25	37.71	—	—	—	調査不可サイト
100544	静岡東部	静岡県	森林	6	250	138.44	34.97	○	○	○	
100545	蕎麦粒山	静岡県	森林	3	1500	138.05	35.13	○	×	×	道路崩壊により 調査不可
100546	和田島	静岡県	森林	6	750	138.41	35.10	○	×	×	道路崩壊により 調査不可
100548	三瓶山東部	島根県	森林	5	750	132.63	35.15	○	○	○	
100551	平良	沖縄県	森林	9	250	125.32	24.81	○	○	○	
100554	十勝大津	北海道	草原	1	250	143.63	42.69	○	○	○	
100559	茂瀬	北海道	森林	1	500	142.91	44.16	—	—	—	調査不可サイト
100561	東梅	北海道	森林	1	250	145.48	43.26	○	○	○	
100564	二岐岳	北海道	森林	1	500	142.55	42.83	—	—	—	調査不可サイト
100568	山潟	福島県	森林	4	500	140.22	37.49	○	○	○	
100570	奥多摩湖	東京都	森林	3	1500	139.01	35.83	○	○	○	
100572	愛鷹山	静岡県	森林	6	1000	138.83	35.21	○	○	○	
100574	龍野	兵庫県	森林	7	500	134.52	34.89	○	○	○	
100579	秋ヶ瀬公園	埼玉県	森林	6	250	139.60	35.86	○	○	○	
100580	鬼怒川温泉	栃木県	森林	3	750	139.71	36.84	○	○	○	
100581	札立峠	三重県	森林	8	500	136.03	33.89	○	○	○	
100586	蒜山	岡山県	草原	5	750	133.67	35.30	○	×	×	積雪により 調査不可
100588	大矢岳	熊本県	森林	8	1250	131.01	32.79	○	○	○	

〔凡例〕

調査依頼（○：依頼した、×：依頼していない）

調査実施（○：実施済み、×：実施できず、待：データ送付待ち）

データの解析可否（○：解析可、△：一部データは解析不可、×：解析に用いず）

備考：解析可否判断根拠

a) 記録鳥類

出現率は全調査サイト数に対してその種が出現したサイトの割合（％）とした。優占度は各サイトで記録された全種の個体数に対するその種の個体数の割合（％）を算出し、それを全サイトで平均した値とした。これらの上位 10 位までの種を、モニタリングサイト 1000 第 1 期（2003～2007 年度、本調査は 2004 年度の越冬期から開始）を踏まえて第 2 期（2008～2012 年度）の傾向と比較した。

b) 森林サイトにおける植生の階層構造と鳥類の種多様度の関係

鳥類データと植生データの両方が得られたものは、森林 69 か所であった。これらについて解析を行なった。森林サイトにおいて、植生概況調査の結果から求めた群葉高多様度（FHD）が高くなるに従って、繁殖期の鳥類の種多様度（BSD）が高くなる傾向があるかを Spearman の順位相関係数と単回帰分析で解析した。鳥類の種多様度は、50m 以内に出現した種とその個体数のデータを用いて計算した。鳥類の種多様度も群葉高多様度と同様に Shannon-Weaver 関数であり、ある種の出現個体数と、全種の出現個体数から求めた（計算式の詳細は、「Ⅲ 3. 植生概況調査（3）1）集計・解析方法」を参照）。

c) 草原サイトにおける環境の構造と鳥類の種多様度の関係

今年度はサイト数が多い繁殖期でも草原サイトは 12 か所のみだった。これは、昨年度や一昨年度と同程度の数である。過年度同様に統計解析を行なうにはサンプル数が不十分であると判断されたため、単年度での解析を見送った。

d) 外来種

在来生態系への悪影響が懸念される外来種について、繁殖期における記録地点、生息状況を記載した。なお、解析にあたっては調査回数の不足等で個体数等を用いた解析には不可としたサイトについても、在不在情報では使用可能として、解析に用いた。また、記録地点を前年度または第 6 回自然環境保全基礎調査の分布域（環境省自然環境局生物多様性センター 2004）と比較した。

2) 記録鳥類

a) 2015 年度繁殖期

2015 年度繁殖期には、合計 143 種の鳥類が確認された。これは昨年度の 155 種、一昨年度の 132 種、さらに前年度の 138 種、153 種、152 種と比較すると、過去 5 年の中間的な値となった。今年度の解析可能サイト数は 84 サイトだったが、これは昨年度の 84 サイト、一昨年度の 63 サイト、その前年度の 76 サイト、それ以前の 80 サイト台と合わせて検討すると、出現種数はやや少ない傾向となった。過年度では、調査サイト数の減少が出現種数の減少の一因であると考えられたが、今年度の調査サイト数は過年度と比較しても少ないわけではない。本年度の結果が、出現種数の減少なのか、年間変動の範囲内であるのかは、次年度以降のデータの蓄積によって判断可能となるだろう。

次に、森林及び草原における出現率、優占度の上位種をそれぞれ示した(表Ⅲ-2-3～Ⅲ-2-4)。森林における第 1 期(2004～2007 年度)及び第 2 期(2008 年度～2012 年度)の出現率の上位 10 種の順位は、年により種の多少の入れ替わりがあるがほぼ一致していた。第 1 期～2014 年度までの上位 10 種はイカル、ウグイス、オオルリ、キジバト、キビタキ、コゲラ、シジュウカラ、ツツドリ、ハシブトガラス、ヒヨドリ、ホオジロ、ホトトギス、メジロ、ヤマガラ(五十音順)であった。一部の種の入替わりはあるが、今年度も傾向はこれまでと同様であった。なお、一昨年はイカル、ツツドリが新たに上位 10 種へランクインしたが、昨年度と今年度は、新たにランクインした種はなかった。長年、出現率の 1 位はウグイスで安定しているが、2011 年に長年 2～3 位であったシジュウカラが 1 位となる変化がみられた。この変化が継続するかどうかに着目していたが、その翌年に再びウグイスが 1 位、シジュウカラが 2 位となった後、一昨年度は再びシジュウカラがウグイスと同率 1 位となり、昨年度はウグイスが 1 位、2 位にシジュウカラとなっていた。今年度は、ウグイスが 1 位、2 位にシジュウカラという昨年度と同じかつ数年前の定位置の順位となった(図Ⅲ-2-1)。2 年連続で安定した状態が観測されたことから、最優占種の変動は数年の変動を経て再び安定したものと思われ、次年度も同様の傾向が観察される可能性がある。今後とも、長期モニタリングにおいて、こうした優占種の変動に注意を要する。

草原サイトの出現傾向は、今年度についても過去と同様の傾向で畑地・里山の鳥種が上位を占めた。草原サイトでは、森林サイトよりも種の入替わり及び上位 10 種間の順位の入替わりが激しい傾向にあることが、これまでの解析から明らかとなっている。これは、単年度の草原サイトの調査地点数が森林サイトに比べて少ないことと、それに伴い各年の草原サイトの傾向が異なることに起因する変動

(測定上の誤差)であろう。これは、過年度の植生に関する解析で明らかになったように、年度間の草原サイトの環境のばらつきが非常に大きいことが背景にある。調べたサイトの環境が年度毎に異なれば、出現する鳥種も変化するの自明といえる。草原サイトの出現種については、1期(5年間)のデータの取得を待って期間単位で解析することが妥当であると、過年度の解析結果から結論づけられている。

b) 2014 年度越冬期

2014 年度越冬期には、合計 118 種の鳥類が確認された。これは 2013 年度の 104 種、2012 年度の 107 種よりは増加しており、それ以前の 2011 年度の 137 種、2010 年度の 118 種と比べるとやや少ないか同等の値であった。今年度の調査サイト 59 か所(森林 48、草原 11)は、昨年度の 54 か所(森林 46、草原 8)と森林サイトのみを比較すると、今年度は 97 種、昨年度は 98 種と、サイト数・出現種数はほぼ同等であった。草原サイトは、調査サイト入れ替えに伴う出現種の構成が変化しやすく、年間比較には向かない。森林のみに着目して比較した結果から、大きな年変化はなく、今年度は平年並であったと推察される。

次に、越冬期の森林における出現率、優占度の上位 10 種をそれぞれ示した(表Ⅲ-2-5)。なお、草原サイトは調査地点数が少ないため、昨年度と同様に算出を見送った。第 1 期～2013 年度の森林サイトの出現率の上位 10 種は、アオジ、ウグイス、ウソ、エナガ、カケス、カワラヒワ、キジバト、コゲラ、シジュウカラ、シロハラ、ハシブトガラス、ヒヨドリ、メジロ、ヤマガラ、ルリビタキ(五十音順)であり、年度により順位に多少入れ替わりはあるものの、種構成と順位の傾向は毎年おおむね一致していた。2014 年度についても、順位の入れ替わりはあるが、傾向は過年度と同様であった。最上位種はハシブトガラスであったが、過去 5 年間の最上位種はヒヨドリかハシブトガラスであった。また、新たに上位 10 種に加わった種はなかった。このように最上位種や上位 10 種の構成についても、変化はなく平年並みであった。近年、順位の変動が見られた上位種がいくつか存在する。シジュウカラはこれまで中程度の順位に留まっていたが、昨年度に上昇し 3 位となった。しかし、今年度は過年度と同じ 4 位に再び後退した。一昨年度に 2 位まで上昇したヤマガラについては、昨年度は 5 位まで後退し、今年度も同順位であった。これらカラ類の順位上昇に着目していたが、両種とも上昇以前の定位置といえる順位まで再び後退しており、両種の増加傾向は一時的なものであった可能性がある。一昨年度に初めて上位 10 種にランクインしたウソは、昨年度に再びランク外となり今年度も同様の結果となった。このように毎年の調査結果により、種構成の変動傾向が把握可能である本調査においては、繁殖期同様に越冬期についても、今後の長期モニタリングを通じて優占種の変動を注視する必要がある。

表Ⅲ-2-3. 2015 年度繁殖期の出現率の上位 10 種

a) 森林 (n=68)			b) 草原 (n=16)		
順位	種名	出現率(%)	順位	種名	出現率(%)
1	ウグイス	95.6	1	ハシブトガラス	93.8
2	シジュウカラ	92.7	2	ウグイス	81.3
3	コゲラ	89.7	2	カワラヒワ	81.3
4	ヒヨドリ	85.3	2	キジバト	81.3
5	キビタキ	83.8	5	ハシボソガラス	75.0
5	ハシブトガラス	82.4	5	ヒヨドリ	75.0
7	キジバト	80.9	5	ホトトギス	75.0
8	ヤマガラ	77.9	5	モズ	75.0
9	ホトトギス	73.5	9	ヒバリ	68.8
10	オオルリ	70.6	9	ホオジロ	68.8

表Ⅲ-2-4. 2015 年度繁殖期の優占度の上位 10 種

a) 森林 (n=68)			b) 草原 (n=16)		
順位	種名	平均優占度	順位	種名	平均優占度
1	ヒヨドリ	9.5	1	ウグイス	10.6
2	ウグイス	7.5	2	スズメ	9.9
3	シジュウカラ	6.0	3	ハシブトガラス	5.0
4	キビタキ	5.5	4	ハシボソガラス	4.3
5	メジロ	5.3	5	オオヨシキリ	4.3
6	ヤマガラ	4.1	6	ホオジロ	3.9
7	コゲラ	3.8	7	カワラヒワ	3.8
8	ハシブトガラス	3.6	8	ムクドリ	3.5
9	エナガ	3.6	9	キジバト	3.1
10	カワラヒワ	3.4	10	コヨシキリ	3.0

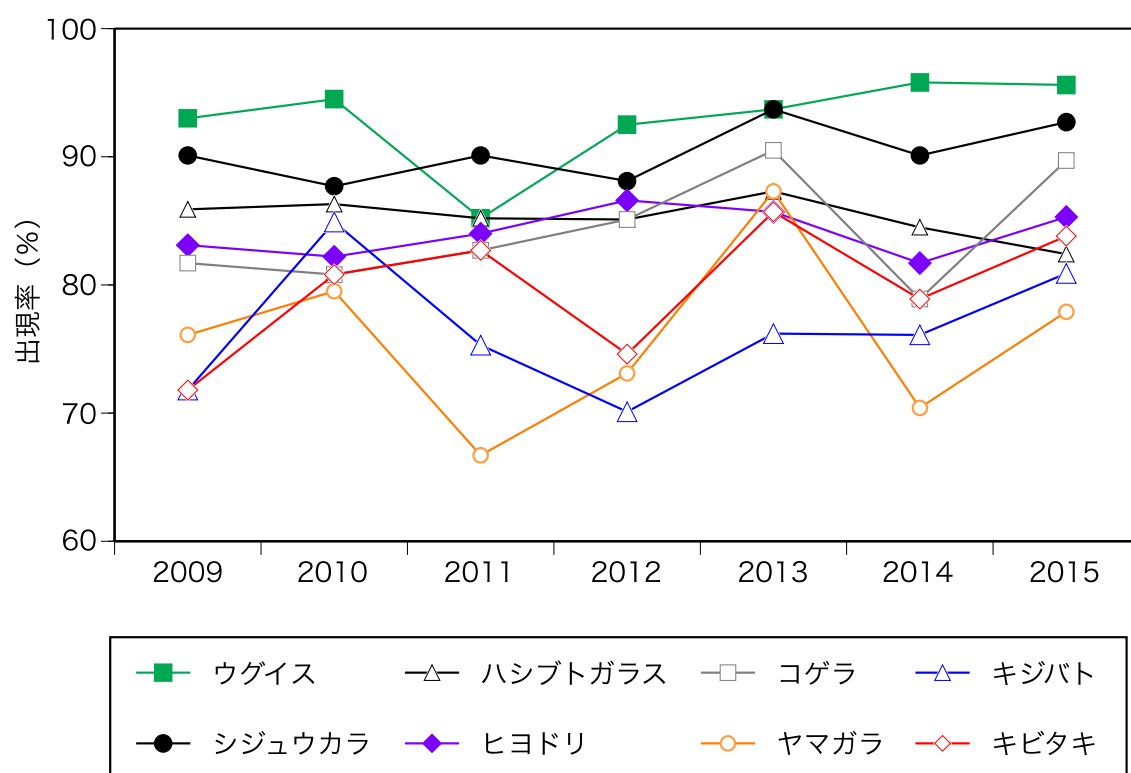
表Ⅲ-2-5. 2014 年度越冬期の出現率と優占度の上位 10 種

a) 森林 出現率 ($n=48$)

順位	種名	出現率(%)
1	ハシブトガラス	93.8
2	ヒヨドリ	91.7
3	コゲラ	87.5
4	シジュウカラ	77.1
5	ヤマガラ	70.9
6	エナガ	66.7
6	メジロ	66.7
7	ウグイス	60.4
7	カケス	60.4
7	シロハラ	60.4

b) 森林 優占度 ($n=48$)

順位	種名	平均優占度
1	ヒヨドリ	11.1
2	エナガ	8.7
3	メジロ	8.1
4	シジュウカラ	6.3
5	ハシブトガラス	6.0
6	マヒワ	4.6
7	ヤマガラ	3.7
8	コゲラ	3.2
9	カケス	3.0
10	アトリ	2.5



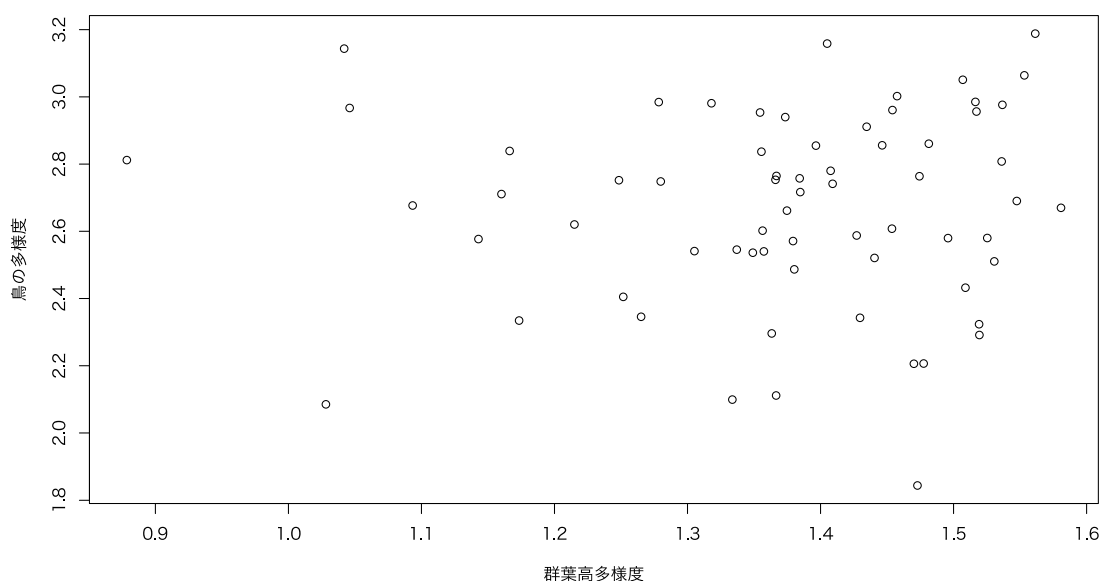
図Ⅲ-2-1. 出現率上位種における出現率の推移 (森林・繁殖期)

3) 植生の階層構造と鳥類の種多様度の関係

a) 森林サイトにおける植生の階層構造と鳥類の種多様度の関係（繁殖期）

森林 66 か所で群葉高多様度と鳥類の種多様度の両方が算出できた（群葉高多様度： 1.37 ± 0.15 SD、鳥類の種多様度： 2.67 ± 0.29 SD）。鳥類の種多様度と群葉高多様度の間に有意な関係は認められなかった（ $P = 0.802$ 、 $r = 0.03$ 、図Ⅲ-2-2。Spearman の順位相関係数： $P = N.S.$ ）。これは、昨年度等と同様の結果だが、2013 年度及び 2012 年度とは異なる結果である。このように単年度の解析では、相関が検出される年とされない年があるが、今年度は昨年度に引き続き 2 年連続で検出されなかったことが特徴といえる。なお、相関が検出された過年度では、群葉高多様度が高くなるに従って鳥類の種多様度が有意に高くなる傾向があった。ただし、傾向が検出された過年度においては両者の相関関係が検出されても、その決定係数の値は小さく、回帰式の説明力は弱かった。一方、検出されなかった過年度では、その回帰の正の傾きが緩く、有意ではなかった。

一般に、群葉高多様度と鳥類の種多様度の関係は誤差が大きく、回帰直線の当てはまりが良いものではないと考えられている。本調査は群葉高多様度を 6 階級に分類した粗いデータから求めていることから、その誤差が大きくなりやすい。このような状況は、サンプル数不足や森林サイトの環境選択の影響を受けやすい。過年度において有意な傾向が得られた年度が多いことや、5 年間をまとめて分析した第 2 期においては、同様の傾向が検出されている。よって、群葉高多様度と鳥類の種多様度の間には、緩やかな正の相関関係が存在するものと考えられるが、単年度の解析では検出が難しい可能性が高い。ただし、今年度のサンプル数（サイト数）は比較的多い 84 か所であるにも関わらず、過年度と比較して P 値が大きい（有意ではない）。昨年度も同等のサイト数で検出できていないことから、相関関係が弱まっている可能性が考えられる。データの取得精度の粗さや結びつきの弱さ故に検出されにくい問題であるが、両者の相関関係の傾向の変化についても、次年度以降の結果から長期的視点に基づいて検討する必要があるだろう。複数年（第 2 期の 5 年間）を通じた解析からは傾向が検出されていることも考慮すると、将来の第 3 期全体での傾向を分析することが必要である。



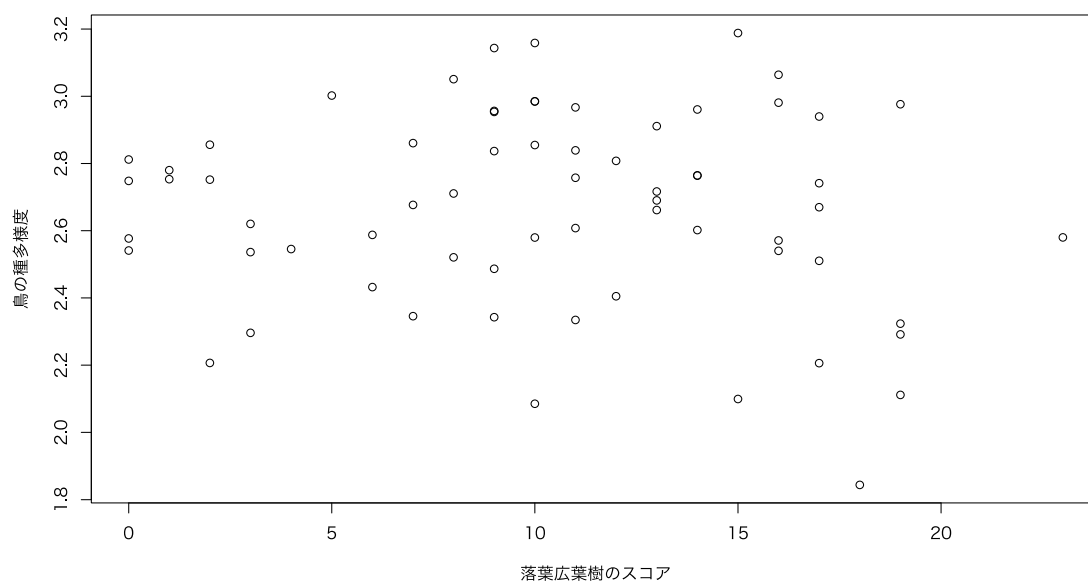
図Ⅲ-2-2. 森林サイトの群葉高多様度と鳥類の種多様度の関係

ｂ）森林サイトにおける植生のタイプと鳥類の種多様度の関係（繁殖期）

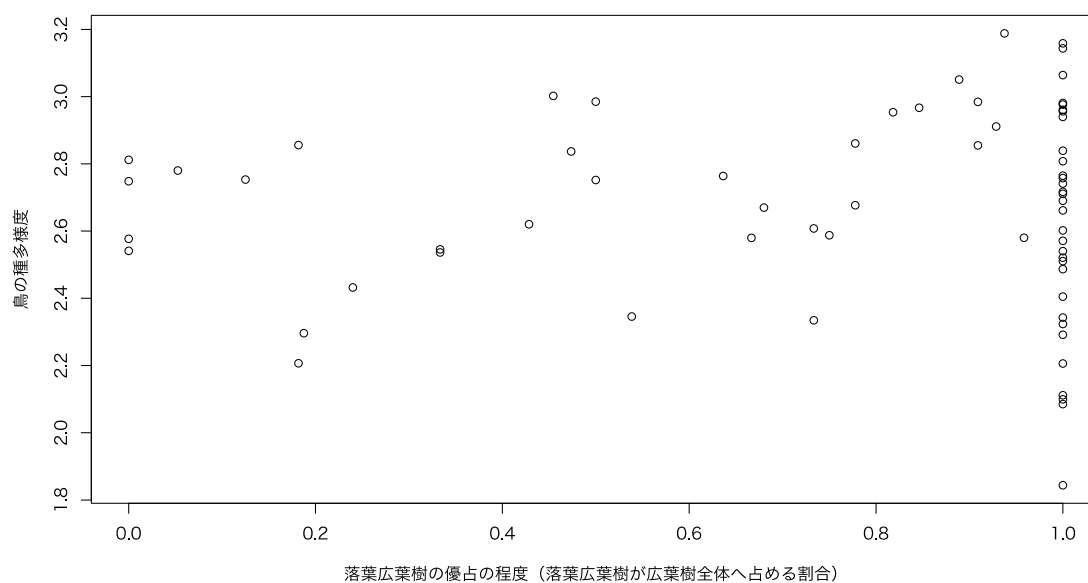
森林 66 か所で優占する森林タイプと鳥類の種多様度の関係について検討可能なデータを得た。ここでは特に、落葉広葉樹と常緑広葉樹について検討する。過年度における樹種カテゴリの主成分分析の結果を受けて、落葉広葉樹と常緑広葉樹は反比例の関係にあるといえる。そこでここでは、落葉広葉樹と常緑広葉樹の比（第1位が落葉広葉樹のプロット数／（第1位が落葉広葉樹のプロット数＋常緑広葉樹のプロット数））と鳥類の多様度がどのような関係をもつかを検討した。この比はいわば、調査サイトが落葉広葉樹的か常緑広葉樹的なのかという森林タイプの傾向を示す。落葉広葉樹のスコア（プロット数）、常緑広葉樹のスコア（プロット数）及び両者の交互作用項を説明変数とし、鳥類の多様度を応答変数とした重回帰分析の結果、このモデルは有意ではなかった（重回帰モデル：df= 62, $F=1.295$, $R^2=0.01$, $P=0.284$ 、図Ⅲ-2-3）。変数選択の結果、鳥類の多様度はいずれの説明変数によっても説明されなかった（参考として、2013 年度は関係が検出された落葉広葉樹のスコアと鳥の多様度の関係について、今年度の散布図を示す、図Ⅲ-2-4）。

2013 年度は、説明力が弱いながらも、落葉広葉樹のスコアのみを説明変数としたモデルで説明されており、過年度では落葉広葉樹の量と鳥類の多様度の正の相関関係が示唆されていた。しかし、今年度は昨年度に続きこれらの傾向が検出されなかった。前項での解析で述べたように、今年度のサンプル数は例年と比べても少ないということはない。また、第2期全体を通じた解析においては傾向が検出されてい

る。これらを総合的に考えると、昨年に引き続き、サンプル数の影響よりも、年変動によって検出されない年度があり、かつ、両者の関係が弱まっている可能性がある。ただし、鳥類調査の植生データは解像度が粗いため年変動が大きくなり、傾向が検出されていない可能性がある。引き続き、次年度以降の検討継続と、5年間で1期とした総合的な分析が待たれる。



図Ⅲ-2-3. 森林サイトの優占タイプと鳥類の種多様度の関係



図Ⅲ-2-4. 森林サイトの落葉広葉樹のスコアと鳥類の種多様度の関係

c) 草原サイトにおける環境の構造と鳥類の種多様度の関係（繁殖期）

草原 16 サイトで環境の多様度と鳥類の種多様度の両方が算出できたが、サイト数が極めて少なく統計解析に十分なサンプル数を確保できていないことから、両者の関係の検討を見送った。

草原サイトは例年調査サイト数が少なく、かつ、森林サイトに比べて値の分散も大きい（詳細前述）。また、前述の通り、本調査では群集多様度を 6 階級に分類した粗いデータとなっている。これらよりデータの誤差が非常に大きく、変数間の関係を検討することが難しいといえる。単年度では難しいため、1 期（5 年間）全体を通して解析を行なうことが妥当である。1 期を通じた過年度の解析結果については、第 2 期報告書を参照されたい。

4) 外来種

外来種は、インドクジャク、コジュケイ、コブハクチョウ、カワラバト（ドバト）、ガビチョウ、ソウシチョウが記録された。これら外来種のうちインドクジャクは、2009 年度の調査で沖縄県[100551 平良]において初めて記録された（環境省自然環境局生物多様性センター 2010）が、今回も同サイト 1 か所のみで記録された。コブハクチョウは茨城県[100254 浮島草原]の 1 か所のみ、カワラバトは北海道[100554 十勝大津]、岐阜県[100121 揖斐川舟付保護区]、大阪府[100386 淀川中津]、大分県[100238 乙津川河口]、鹿児島県[100538 加治木]の 5 か所で記録された。ただし、これら 3 種とも森林は本来の生息地でないため、偶発的に記録されたものと考えられる。カワラバトについては、草原に生息する可能性があるが、調査者が意図的に記録していない場合もありうる。

第 1 期報告書では、コジュケイ、ガビチョウ、ソウシチョウの 3 種のモニタリングの必要性が指摘されている。特に、ガビチョウとソウシチョウについては、在来生態系に大きな影響を及ぼすおそれがあるとして、外来生物法で特定外来生物に指定されており、動向に注意する必要がある。

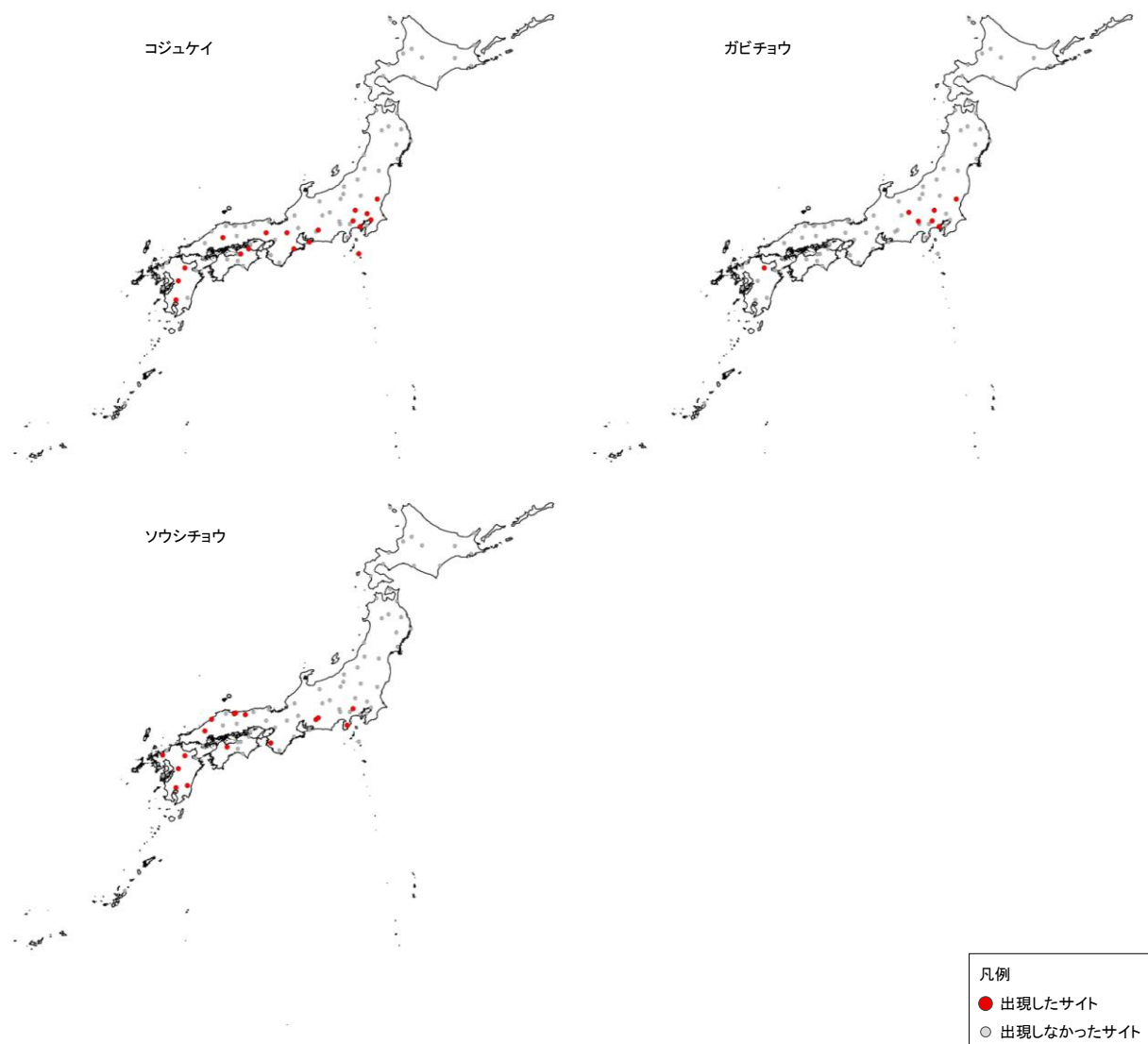
2015 年度繁殖期に上記の外来種 3 種が記録されたサイトをまとめた（図Ⅲ-2-5）。コジュケイは、草原サイトでは茨城県、埼玉県、広島県の 3 か所、森林サイトでは、茨城県、千葉県、東京都（2）、神奈川県（2）、愛知県（2）、三重県、滋賀県、兵庫県、香川県、徳島県、大分県、熊本県、鹿児島県の 16 か所、合計 19 か所で記録された。これは 2011、2012 年度の 19 か所、2013 年度の 18 か所、2014 年度の 11 か所と比較すると例年並であった。昨年度は確認サイト数が減少したため、本種の減少の可能性を含めて着目していたが、今年度の結果をみると、昨年度の値はサイト配置に関連した変動の誤差だったようである。昨年度はコジュケイが関東以北の

サイトで記録されなかったが、今年度も同様の結果となった。その他の点については2013年度までの調査結果と第6回自然環境保全基礎調査(環境省自然環境局生物多様性センター 2004)で確認された分布との大きな変化は認められない。ガビチョウは、草原サイトでは埼玉県、山梨県の2か所、森林サイトでは茨城県、東京都、神奈川県(2)、長野県、大分県の6か所、合計8か所で記録された。これは昨年度の11か所、2013年度の7か所、2012年度の8か所とほぼ変わらなかった。本年度と過年度における調査サイト数と出現サイト数を比較すると、本種の出現頻度は横ばいと解釈するのが妥当と考えられる。ソウシチョウは森林性であるため、草原サイトでの確認は稀だが、今年度は愛媛県で1か所のみ確認された。森林サイトでは東京都、静岡県、愛知県(2)、和歌山県、広島県、鳥取県(3)、島根県、大分県、佐賀県、宮崎県、熊本県、鹿児島県の15か所、合計16か所で記録された。これは2014年度の合計19か所(森林19、草原0)、2013年度の合計13か所(森林12、草原1)、2012年度の15か所(森林13、草原2)と比較すると平年並といえる。ソウシチョウは、第2期に入ってから第1期と比較して出現地点数及び優占度の増加傾向が続いているが、過年度の調査サイト数と出現サイト数を考慮すると、本種の個体数は横ばいであると推察される。減少傾向は認められず、今後の動向に注意を要する。

一般サイト調査において、各サイトの調査は5年に1回の頻度で行われる。したがって、本年度の調査サイトは全て昨年度の調査サイトと入れ替わっている。それに関わらず、本年度の調査結果は、昨年度と同等(またはそれ以上)にこれら3種の外来種が記録された。もし国内の一部地域のみこれら3種が定着しているのであれば、調査サイトの入れ替えにより、検出されるサイト数が年ごとに大きく変化すると予想される。ガビチョウとソウシチョウは昨年の結果から微減したが、過年度の推移の範囲内、コジュケイは増加したが、こちらも過年度の推移の範囲内であり、調査サイトが入れ替わっても過年度と同程度の出現頻度となった。コジュケイの分布については、前述の通り昨年度は関東以北で記録がなく、サイト配置の違い等による一過性のものなのか、それとも実際に本種が減少しているのか着目していた。今年度の分布も昨年度と同様の傾向が認められたことから、本種の関東以北の分布密度が低い可能性が示唆された。本種は日本への移入時期が比較的古い外来種であるため、野生の個体群の繁殖状況は安定化していると考えられる。その一方で、狩猟放鳥数は激減しており、その影響が検出されはじめた可能性もある。ただし、関東以南の確認サイト数が減っていないことから、関東以北のみの限定的な傾向とも考えられる。

日本国内への加入が比較的新しい外来種であるソウシチョウとガビチョウは、調

査サイトの入れ替えがあっても毎年各地で確認されていることから、年々その分布域と個体数を維持、拡大している傾向がうかがえる。これらの新しい外来種が、既に全国規模で広域に定着している可能性が高く、本結果よりその確度がさらに増したといえる。過去の調査では確認されていない地域へのさらなる分布の拡大が懸念される。外来種の個体数増加と分布の拡大は、生息環境が類似した在来種、例えばソウシチョウがウグイスの生息に影響すること（江口・天野 2008）が懸念されている。こうした種の分布域や出現頻度の変化について、継続的なモニタリングの実施が重要となろう。



図Ⅲ-2-5. 2015 年度繁殖期における外来種 3 種の記録地点

5) 分布域の高緯度への移動

近年、大規模気候変動などに伴う生物の分布の変化と北上が懸念されている。鳥類においても、亜種リュウキュウサンショウクイで分布の変化を捉えうる可能性がある（三上・植田 2011）。本年度の繁殖期調査において、亜種リュウキュウサンショウクイは、昨年度、一昨年度と同様に草原サイトでは記録されなかった。森林サイトでは徳島県、宮崎県、熊本県（2）、鹿児島県、沖縄県の6か所で記録された。過去の記録数を見ると6→4→8→6→6→6（今年度）と変化していることから、調査サイト数の増減やサイト配置の影響があっても、例年と同規模を維持していると考えられる。

本亜種の分布については、毎年九州南部にて記録があり、これは今年度も同様であった。過去5年間に記録された地域は、沖縄県・熊本県・鹿児島県・佐賀県・宮崎県・福岡県・高知県・愛知県であった。今年度は、これらの地域に加えて徳島県で初めて記録された。一昨年の北限であった愛知県での記録はなかった。これらの記録から、新たに記録された地域への定着や、分布域の拡大および北上傾向が続いている可能性がうかがえる。この傾向について、今後もモニタリングの継続と情報収集が必要である。

3. 植生概況調査

(1) 調査方法

一般サイトにおける植生の調査方法は、コアサイト・準コアサイトでの調査方法に準ずる（詳細は、「Ⅱ コアサイト・準コアサイト調査実施状況及び調査結果」を参照）。

(2) 平成27（2015）年度調査結果

繁殖期は森林 68 か所、草原 16 か所、計 84 か所にて植物が展葉している繁殖期に植生概況調査を実施した（表Ⅲ-2-1）。

(3) 集計・解析

1) 集計・解析方法

解析可能なデータが得られた森林67か所について解析した。[100540 深耶馬溪]では植生概況調査が実施されず、解析対象から除いた。なお、サイト中の一部地点のみ植生データが欠けているなど調査票への誤記入と思われるサイトがあったが、調査員への聞き取りや環境写真から値を評価できた場合は補完して本解析に使用した。なお、これらサイトの一部には、鳥類データが得られていないサイトも含まれている。森林サイトは植生の階層構造について十分なサンプル数を得られているが、草原サイトは各年度の調査サイト数が10か所前後と少なく、単年度での解析は困難である。

森林において鳥類の種多様度と正の関係を持つ傾向が知られている群葉高多様度（FHD）（e. g. MacArthur & MacArthur 1961、Recher 1969）をサイトごとに被度階級に基づいて算出した。群葉高多様度は、各階層の群葉密度から求められる Shannon-Weaver関数であり、ある階層における植物被度ランクを FA 、全階層の FA を合計したものを $FASUM$ とすると、以下の式で表される。

$$FHD = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i \quad s: \text{階層数}, P_i: i \text{番目の階層の } FA \text{ の } FASUM \text{ に対する割合。}$$

各サイトの FA は、5 定点のデータの平均値とした。

一方、草原サイトについては、過年度の結果より単年度での環境構造の解析は、サンプル数が不十分であると判断されたため、1 期分 5 か年を蓄積して解析する事が妥当である。それゆえ草原サイトについては単年度での評価は見送った。

2) 植生の構造解析

a) 森林サイトにおける植生階層構造

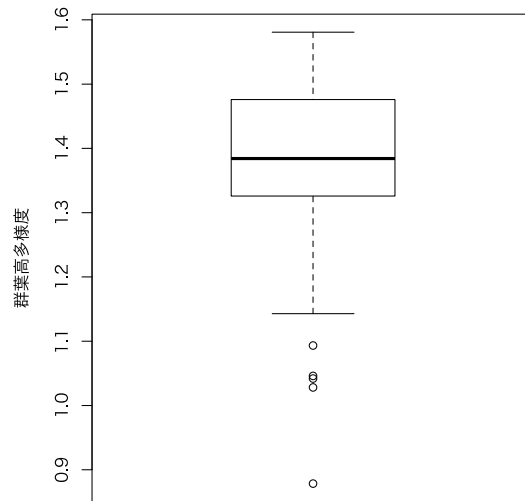
繁殖期の森林67サイトにおいて算出した群葉高多様度は、2009-2014年度とほぼ同じだった（図Ⅲ-3-1； 1.37 ± 0.15 SD）。群葉高多様度の最下位より5サイトは、統計的に外れ値であった（北海道 [100004 貫気別川]、神奈川県 [100318 円海山・瀬上沢]、富山県 [100569 黒部湖]、岡山県 [100142 有漢市場]、高知県 [100172 角茂谷]）。

外れ値となった5サイトは地域的統一性が認められなかった。2014年度の外れ値は西日本に集まり、2013年度は地域的統一性が認められておらず、さらに2012年度はいずれも北海道であった。このように、過去と比較しても、外れ値の発生地域に統一的な傾向は認められておらず、本年度は北から南まで分散した。

最下位であった [100172 角茂谷] は、標高帯は750mに位置し、高木層が針葉樹林により覆われるがいずれの地点でも被度が低く、一部の地点では低層～亜高木層に常緑広葉樹と常緑針葉樹によって構成されるが、いずれも低被度であった。加えて、高高木層が存在せず、落葉広葉樹や落葉針葉樹も無い。このように本サイトは、下層植生を中心に構成され総じて樹高が低く全体的にやや開けた感のある多様性に乏しい植生環境であった。次に低かった [100569 黒部湖] は、標高帯が2000mに位置し、落葉広葉樹を中心に常緑針葉樹が僅かに混じる環境であり、林床～亜高木層までしか植生がなく全体に低い樹高で被度も高くなかった。[100004 貫気別川] は、標高帯は250mに位置し、落葉広葉樹と下草のみで構成され、高木層以上の植生が無い地点もあり植生の薄い環境であった。[100142 有漢市場] は、標高帯は500mに位置し、落葉広葉樹を中心に常緑広葉樹が少し混じって構成されており、植生が亜高木層までしかない全体に樹高の低い植生であった。[100318 円海山・瀬上沢] は、標高帯は250mに位置し、落葉広葉樹と常緑広葉樹を中心として、下草から高木層によって構成されていたが、亜高木層が無く、また、各層の被度がやや低めであった。

このように、値が低かったサイトは、低層を中心とし上部が開けた環境であったり、低密度に樹木が生え低層の植生も薄い環境であったりした。値の低いサイトに、必ずしも統一的な傾向（環境）があるわけではないといえよう。

群葉高多様度と鳥類調査結果との関係については、「Ⅲ 2. 鳥類調査（3）集計・解析 3）a）森林サイトにおける植生階層構造と鳥類の種多様度の関係（繁殖期）」に記した。



図Ⅲ-3-1. 森林サイトにおける群葉高多様度の分布

引用文献

- 江口和洋・天野一葉（2008）ソウシチョウの間接効果によるウグイスの繁殖成功の低下．日本鳥学会誌，57(1)：3-10.
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2004）種の多様性調査．鳥類繁殖分布調査報告書，263-270.
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2010）モニタリングサイト 1000 ニュースレター，4.
- MacArthur, R. H. & MacArthur, J. W. (1961) On Bird Species Diversity. Ecology 42: 594-598.
- 三上かつら・植田睦之（2011）西日本におけるリュウキュウサンショウクイの分布拡大．Bird Research, 7: A33-A44.
- Recher, H. F. (1969) Bird species diversity and habitat diversity in Australia and North America. American Naturalist 103: 75-80.

IV 調査マニュアル（平成 27（2015）年度調査版）

※本頁以降の頁番号は、資料オリジナルの頁番号となっている。

モニタリングサイト 1000 森林・草原調査

コアサイト設定・毎木調査マニュアル

Ver.2 2010 年 10 月 改訂

Ver.1 2004 年 7 月 作成

環境省 自然環境局
生物多様性センター

Ver. 1 作成
新山 馨(森林総合研究所)
柴田 銃江(森林総合研究所)

Ver. 2 改訂・連絡先
財団法人 自然環境研究センター

はじめに

この文章は、モニタリングサイト1000 森林・草原調査のうち、コアサイト内のプロット設定および毎木調査のためのマニュアルです。すでに調査区を設定している方は、このマニュアルを参考にし、調査区の設定や調査方法を再検討してください。ここに書かれたやり方がすべて最善ではありません。追加すべき事項もまだあります。皆さんの意見を取り入れてよりよいものにしたいと思います。しかし、長期のモニタリングのためには、個々のサイトの都合や個人の好みを超えて統一的に行う必要があることもご理解ください。皆様のご協力をお願いします。

目次

1. 調査の目的と意義
2. 基本設計
3. 測量
 - 3.1 面積と形状
 - 3.2 測量方法
 - 3.3 GPS 情報の記録
4. 毎木調査
 - 4.1 初回の毎木調査方法
 - 4.2 初回の毎木調査の入力形式の例
 - 4.3 2回目以降の再測定の毎木調査の方法
 - 4.4 調査道具
 - 4.5 ファイル形式
 - 4.6 データ入力上のお願い
5. 景観写真の撮影
6. 調査区情報の記載
7. 個人情報の取り扱いについて

1. 調査の目的と意義

毎木調査によって、その森林の**種組成や構造、バイオマス**がわかります。これらのデータは、炭素蓄積量の把握だけでなく、森林の状態と水源かん養力との関係や、森林に依存する生物との関係などを科学的に明らかにする上でとても重要です。調査を継続することによって、それらの経年変動も明らかになります。さらに、個々の樹種について、幹や株の生死や成長を追跡することで、**構成樹種の個体群動態**を推測する重要なデータが得られます。

2. 基本設計

- ・コアプロットの面積は原則的に1ヘクタール（100 m × 100 m）として下さい（図1）。
- ・コアプロット全域で測量し、水平距離で10mごとに杭を打ってください。
- ・落葉落枝・落下種子調査（リター・シードトラップ調査）を実施する場合は、この1ヘクタールの中に25個のリター・シードトラップを設置してください（落葉落枝・落下種子調査マニュアル参照）。20m方形区にトラップ1個の密度です。
- ・胸高周囲長15cm以上のすべての樹木にアルミタグをつけ、毎年、胸高周囲長を測定してください（図2）。

3. 測量

3.1 面積と形状

他のコアプロットと比較しやすくするため、面積や形状は、1ヘクタール（100 m × 100 m）としてください。

3.2 測量方法

測量は簡易コンパス（牛方トランジットコンパス）以上の精度のもので測量し、必ず水平距離で10mごとに杭を打ってください。起点を（0,0）とし、杭には（10,30）のようにメートル単位のX,Y座標を黒マジックか黒ペンキで描いてください（図1左）。この際、起点からY軸方向を向いて右側にむかってX軸が出るようにしてください（図1右のようにならないようにする）。

また、図1のような調査区の形状および座標の取り方を示した図を作成してください。特に、形状が100 m × 100 mではない場合や、座標の取り方が特殊な場合は必ず作成してください。作成した図は、毎木調査データとともにネットワークセンターに提出してください。

3.3 GPS 情報の記録

プロットの4隅の緯度・経度（世界測地系（WGS84））を同一のGPSで計測・記録してください（任意事項）。

4. 毎木調査

毎木調査は、最初の毎木調査と 2 回目以降の毎木調査に分けて記述しています。使う台帳の様式に一部、違いがあるのでご注意ください。毎木に使用するアルミタグ（図 3）とスチールメジャー（図 4）、ステンレス釘（図 5）、ステンレス針金はネットワークセンターがまとめて購入し、各サイトに送付します。その他の必要な消耗品は各サイトで購入するか、既存のものをお使いください。

4.1 初回の毎木調査方法

- ・ 毎木調査は 10m×10m の方形区を単位として行います。
- ・ 胸高周囲長が 15cm 以上のすべての幹を対象に測定を行います。胸高直径 5 cm を下限とすると胸高周囲長では 15.7cm が下限になりますが、測定誤差と簡便さを考え**胸高周囲長 15cm** を下限とします。
- ・ まずステンレスの釘を打ち、アルミのタグをステンレスの針金でステンレスの釘からつり下げます。このときアルミタグの下端が、幹の山側から見て、胸高（1.3m）になることが重要です（図 6）。ただし、高積雪地などではステンレス針金でアルミタグをつり下げる方法は不適です。その場所の環境条件にあった方法で樹木番号付けをすることをおすすめします。風が強く、タグの磨り減りが激しいサイトではアルミのハトメをタグの穴にかぶせて補強する方法もあります（図 3 右）。
- ・ このアルミタグの下端（胸高 1.3m）の周囲長をスチールメジャー（タジマ、エンジニアポケット 10m）で mm 単位まで測定し、記録します。**直径巻き尺や輪尺は決して使わないでください。**このスチールメジャーは始点の 0 が先端から約 10cm の位置から始まるので、木に巻きつけたときに 0 ラインの上で胸高周囲長の値を正確に読むことができます（図 7）。ただし、0 ラインの下では正確に値が読めないなので、メジャーを交差させたときの 2 本のメジャーの上下関係に注意してください（図 8）。誤差の原因になるはげ落ちやすい樹皮やこけなどは簡単に手や金槌でこそげ落としてから、周囲長を測定してください。測定後、必ず測定位置に赤スプレーで半周ほど、細いラインを吹き付けてください（図 7）。太い木（周囲長 100 cm）や変形した幹、こぶや枝分かれで 1.3m よりずれて測定した場合は特に赤スプレーを忘れずに測定位置に吹き付けてください。
- ・ 樹種の同定をして、胸高周囲長とともに調査台帳に記入します。樹種の同定が難しいときは必ず標本を採って同定し、標本は保存してください。
- ・ 幹の根元位置の 10m 方形区内での X、Y 座標を、(3.1m, 2.6m) のように測定し（できるだけ正確に）、台帳に記入しておきます。地形が複雑な場合は、普通の 50m 巻き尺を X 軸方向に 10m 分引いておくと、幹の位置の確認が容易になります。
- ・ 毎木調査の現地での測定単位は個体ではなく幹です。したがって、株立個体のように、同じ個体に胸高周囲長が 15cm 以上の幹が複数ある場合は、それらすべてにアルミタグをつけ胸高周囲長を測定します。そして、それらの幹が同一の個体由来であることを示すため、「**個体のタグ番号**」欄に、**その株を代表する番号を記入します**。例えば、下記の初回毎木用台帳（表 1）の A3、A4、A5 のコシアブラの場合、それぞれの幹の「個体のタグ番号」欄に、A3、A3、A3 というように記入します。念のため、調査台帳の備考欄に“A3 と同株”のように、必ず同株であることのコメントを記入し

て下さい。

- ・ツルが巻き付いていて、ツル込みでしか胸高周囲長が測定できないときは、備考に必ず“ツル込み”と、コメントを書いてください。
- ・斜めになった幹、倒れた幹でも生きている場合は、根元位置から 1.3m で同じように測定して（図 6）、タグを付けてください。その際は備考欄に“斜め”や“倒れ”等のコメントを忘れずに記入してください。

4.2 初回の毎木調査の入力形式の例

表 1 初回毎木用台帳

日付							調査者		
10m 方形区 X 座標	10m 方形区 Y 座標	幹タグ番号	個体タグ番号	幹の X	幹の Y	種名	胸高周囲長 (cm)	備考	調査日
0	0	A1		3	2	ブナ	130.7	ツル込み	20040514
10	10	A2		8	7	ミズナラ	89.3		20040514
10	10	A3	A3	0	8.5	コシアブラ	19.2	A3 と同株	20040514
10	10	A4	A3	0	8.5	コシアブラ	25	A3 と同株	20040514
10	10	A5	A3	0	8.5	コシアブラ	33.6	A3 と同株	20040514
10	20	A6		3	5.5	イタヤカエデ	48.9		20040514
10	20	A7		4	4	ブナ	189	幹半枯れ	20040514
10	20	A8	A8	8	1	イヌブナ	45.3	A8 と同株	20040514
10	20	A9	A8	3	2	イヌブナ	56.2	A8 と同株	20040514

ここでいう 10m 方形区の XY 座標は、10m 方形区の左下（起点に近い角）の XY 座標で各 10m 方形区を表しています。したがって (0, 0) から (90, 90) まで 100 個の 10m 方形区を調査することになります（10m×10m の方形区の XY 座標は必ず 0 から 90 までになるようにしてください。10 から 100 までにはしないでください）。同株の場合は例にあるように A3 の幹にも“A3 と同株”と記入します。これがないと後で個体数の集計が難しくなるので注意してください。備考欄には、虫食いと、先折れとか、気がついたことは何でも記入しておいてください（4.6 データ入力上のお願いも参照）。特に測定値に影響を与えるツルに関するコメント（ツル抜きで測定したのかツル込みでしたのか等）と幹の空洞や樹皮の枯れ落ちの情報を書いておいてください。また、測定部位に限らず、**シカ等による樹皮はぎの跡が見られた場合には、必ず記録してください**（単に食害とせず、樹皮はぎと枝葉食害は区別してください）。

4.3 2 回目以降の再測定の毎木調査の方法

2 回目以降はすでにアルミタグが付いているはずなので、初回と同様に 10m 方形区ごとに胸高周囲長をスチールメジャーで mm 単位まで測定します。このときは前回つけた赤スプレートのラインを目印

にします。用紙は前回の測定値が入った再測定用の用紙を使います。新しく胸高周囲長が 15cm 以上になった幹には新規にアルミタグをつけます。新規加入個体（幹）は、欄外に記入するか、初回毎木と同じ用紙を用意して記入するなど、やりやすい方法で記録してください。新規加入個体の確認は必ず 10m 方形区単位で行い、確認後、次の 10m 方形区に移動してください。

新規加入個体の出現した 10m 方形区の XY 座標と新規個体の XY 座標記載がないと次回の毎木調査で個体位置がわからなくなるので、記載漏れのないように注意ください。

アルミタグが紛失したときは、新しいタグを付け、必ずタグの欄と備考欄に記入しておきます。また、アルミタグの穴が釘や針金と擦れてすり減ってきた場合などは、一斉にタグを付け替えてください。釘が埋まってきた場合は、可能であれば抜いて打ち直してください。必要な資材はネットワークセンターから送付しますので、ネットワークセンターまでご連絡ください。

台帳記入者は常に前回の周囲長測定値と新しい測定値を比較し、異常値がでないよう、その場でチェックしてください。

備考には、幹半枯れ、幹 5 m で折れ、のように測定値に影響する事象のコメントも書いてください。死亡を確認した年には死亡要因を分かる範囲で記載してください。胸高以上の高い位置での折れ（もしくは伐採）があった場合は、それより下の幹の死亡が確認されるまで測定を継続してください。胸高より低い位置での折れは死亡としてください。その後、萌芽によって生じた新たな幹が胸高周囲長 15cm になった際には、新規加入としてください。

表 2 再測定用毎木台帳

10 m 方形区 X 座標	10 m 方形区 Y 座標	幹タグ番号	個体タグ番号	幹の X	幹の Y	種名	前回の胸高周囲長 (cm)	胸高周囲長 (cm)	前回の備考	備考	調査日
0	0	A1		3	2	ブナ	130.7	131.0	ツル込み		
10	10	A2		8	7	ミズナラ	89.3	90.8			
10	10	A3	A3	0	8.5	コシアブラ	19.2	20.4	A3 と同株		
10	10	A4	A3	0	8.5	コシアブラ	25		A3 と同株		
10	10	A5	A3	0	8.5	コシアブラ	33.6		A3 と同株		
10	20	A6		3	5.5	イタヤカエデ	48.9				
10	20	A7		4	4	ブナ	189		幹半枯れ		
10	20	A8	A8	8	1	イヌブナ	45.3		A8 と同株		
10	20	A9	A8	3	2	イヌブナ	56.2		A8 と同株		

4.4 調査道具

台帳(A4)、台帳台、鉛筆（必ず鉛筆かシャープペンでBより濃い芯を使用。ボールペン、フェルトペン等は不可）、金槌、ステンレス釘、ステンレス針金、アルミタグ、大工袋、スチールメジャー（タジマ、エンジニアポケット 10m）、赤スプレー、巻き尺（20m～50m）

推奨する製品・仕様

- ・スチールメジャー：タジマ、エンジニアポケット 10m (EPK-10)、 図 4。必ずこれを使ってください！
- ・台帳台：PLUS A 用箋挟 A4 蓋付き 同等品可

- ・ステンレス釘：ステンレス スクリング 平 #12 × 50mm (図 5) 同等品可
- ・ステンレス針金：直径 0.56mm 前後 アルミタグ一枚に約 24cm の長さが必用 (図 3)
- ・アルミタグ：Racetrack Aluminum Tags, Numbered Tags 1-1000, ForestrySupplies Inc. (図 3)
同等品可 注：刻印機で数字の前にアルファベットを入れる

上記の資材は、ネットワークセンターが発注し、各サイトに送付いたします。各サイトですでに使用しているものがあれば、無理に替える必要はありません。また、上記以外の製品・仕様で、よりよいものがあればネットワークセンターまでご提案ください。

4.5 ファイル形式

Excel、ACCESS ファイルなどの、基本的にカンマ区切りの csv 形式に変換できるファイルで管理してください。できればネットワークセンター指定の Excel ファイルに入力してください。

4.6 データ入力上のお願い

モニタリングサイト 1000 のデータは、長期間・多数のサイトでデータを収集し、得られたデータを公開して分析していくことを目的にしています。そのため、50 年、100 年後に誰が見ても意味が理解でき、可能な限り同じルールでデータが入力されている必要があります。

そこで、データの入力にあたっては可能な限り以下の点をお守りください (次ページ表 3 参照)。(各サイトで長年使われているルールがある場合はこの限りではありませんが、その旨をネットワークセンターに分かるようにお示し下さい。)

- ・まず、必ず入力ミスがないかどうかを確認。入力ミスを減らすためにも過去のデータの横に当年データを入力する。
- ・測定ミスと思われるもの (Gbh が昨年よりも大きく増加もしくは減少したもの) については備考欄に「測定エラーの可能性あり」と記入 (それにより入力ミスとも区別できる)。
- ・測定もれの個体は Gbh に「nd」と入力。
- ・死亡個体は死亡時の Gbh に「d」と入力。
- ・以前ツル抜きであったがツル込みで計測した場合はデータの頭に「vi」をつけて数値を記入 (例 vi36.7)。
- ・以前ツル込みであったがツル抜きで計測した場合はデータの頭に「vn」をつけて数値を記入。
- ・完全に種が同定できていない場合は、種名欄には「未同定」と記入し、補足事項 (落葉樹 or 常緑樹)、高次分類群 (科名・属名)、候補種などは備考欄に記入。
- ・以下の事象に該当するものは、なるべく以下と同じ表現 (漢字・かな) で記載。
幹折れ、立ち枯れ、根返り、樹皮はぎ、枝葉摂食、虫食い、先折れ、ツル込み、○○と同株、斜め、倒れ、付け替え (元○○○)
- ・タグを一斉に付け替えた場合は、古いタグ番号の列は残すなど、必ず付け替える前のタグが分かるようにする。
- ・調査記録を記載 (データとは別のシート、表 4)。その他、いつ、どこで、誰が、何の目的で、どのような方法で、何を測定したかをできる限り確実に記録 (全くの他人に 50 年後に記録を残すつもりで、誰にでも分かるように)。
- ・「樹皮はぎ」の記録精度 (基準) に関しては、調査記録にどの程度の精度で記録したかを記入 (表 4)。「樹皮はぎ」が確認されなかった場合も、その旨を記録。

表3 データ入力例

10m 方形 区X座 標	10m 方形 区Y座 標	幹タグ 番号	個体 タグ番 号	幹のx 座標	幹のy 座標	種名	胸高周囲長[cm]			備考			調査日		
							2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
mesh_ xcord	mesh_ ycord	tag_no	indv_no	stem_ xcord	stem_ ycord	spc_japan	gbh08	gbh09	gbh10	note08	note09	note10	s_date08	s_date09	s_date10
0	0	A12	A12	3.4	5.3	シナノキ	38	37.8	37.9	na	na	na	20071106	20081201	20091016
0	0	A25	A25	6.5	9.6	アオダモ	na	15.1	15.5	na	新規	na	20071106	20081201	20091016
0	0	A23	A23	7.5	6.3	ハシドイ	16.2	d	na	na	幹折れ	na	20071106	20081201	20091016
0	10	A4	A4	4.1	2.3	アサダ	16.3	16.3	26.5	na	na	測定エラーの可能性あり	20071106	20081201	20091016
0	10	A20	A20	8.6	5.4	アオダモ	82.6	82.7	nd	na	na	測定もれ	20071106	20081201	20091016
0	10	A24	A24	9.1	8.2	シナノキ	15.5	15.7	d	na	na	立ち枯れ	20071106	20081201	20091016
0	20	A30	A30	5.5	14.6	ハルニレ	41.1	41.3	41.6	na	na	樹皮はぎ	20071106	20081201	20091016
0	20	A31	A31	1.1	18.6	サワシバ	48.7	48.8	48.5	傾き	傾き	傾き	20071106	20081201	20091016
0	30	A33	A33	1.2	9.7	ハルニレ	20	20.1	20.1	na	根返り	倒れ	20071106	20081201	20091016
0	30	A11	A11	9.7	9.0	ハルニレ	34.1	vi36.7	36.6	na	ツル込み	ツル込み	20071106	20081201	20091016
10	0	A14	A14	6.5	9.6	アオダモ	46.3	46.3	vn44.4	ツル込み	ツル込み	ツル抜き	20071106	20081201	20091016
10	10	A5824	A5824	4.0	9.6	ハルニレ	24.6	25.6	25.6	na	na	付け替え(元A8)	20071106	20081201	20091016
10	10	A17	A18	20.3	2.9	ハシドイ	16	16	16.2	A18と同株	A18と同株	A18と同株	20071106	20081201	20091016
10	10	A18	A18	20.3	2.9	ハシドイ	47.2	47.5	47.4	A18と同株	A18と同株	A18と同株	20071106	20081201	20091016
10	20	A27	A27	4.9	12.4	未同定	12.8	13	13	落葉樹?	落葉樹?	落葉樹?	20071106	20081201	20091016
10	20	A9	A9	4.1	9.0	アサダ	25.1	25.2	25.1	na	na	ハルニレよりアサダに樹種変更	20071106	20081201	20091016
10	20	A28	A28	4.4	12.0	シナノキ	18.4	19	19.1	na	na	na	20071106	20081201	20091016

表4 調査記録入力例

年度	調査開始日	調査終了日	調査者氏名	樹皮はぎ調査の精度・基準	特記事項	備考
2007	20071120	20071121	モニ太郎	樹皮はぎは調査していない。		
2008	20081127	20081130	モニ太郎、モニ花子	幅 4cm 以上の樹皮はぎの有無を確認したが、樹皮はぎは観察されず。	20081030 に台風が通過	
2009	20091125	20091128	モニ太郎、モニ花子	幅 4cm 以上の樹皮はぎの有無を記録。	2009 年夏、マイマイガが大発生	

5. 景観写真の撮影

長期的なモニタリングのために、可能な限り景観写真を撮ってください（任意事項）。撮影頻度は各サイトにお任せしますが、年1回同じ時期での撮影が推奨されます。展葉期、落葉期など年複数回撮影していただいても結構です。景観の変化が分かるように、必ず定点で、同じ向きで撮影してください。定点以外の写真を加えていただいてもかまいません。

推奨される撮影方法：

プロットの4隅それぞれから、水平にプロットの内側を撮影、真上方向に林冠を撮影。

撮影した写真はネットワークセンターにお送りください（任意）。CD, DVDなどで郵送していただくか、ウェブ上のファイルアップロードサービスなどをご利用ください。写真のファイル名および撮影者、撮影日、撮影位置（座標）、撮影方向、公開の可否（※注参照）、などのリストを作り、readme ファイル(csv 形式推奨)としてお送りください。その他、著作権や公開についての留意事項、利用する際の記述方法などもそのファイルに記入してください。なお、撮影者の方がご自身の調査等で写真を利用される場合にも、できるだけ利用目的をネットワークセンターまでご連絡ください。

（※注）

環境省が撮影者の方からご提供いただいた写真を公開（使用）する時には、なるべく事前に撮影者の方へ連絡をして承諾をいただく予定であり、かつ撮影者名も明記する予定ですが、諸事情により、そのようにできない可能性もあります。ですので、「公開」については、以下の1～6のいずれであるかを Readme ファイルでご回答下さい（次ページ「7. 個人情報の取り扱いについて」も併せてご参照下さい）。

事前連絡は、	撮影者名(キャシュ)は、	「公開」の種類番号
事前連絡なく使用しても構わない	入れずに公開しても良い	1
	必ず伏せる(明記してはいけない)	2
	必ず明記が必要	3
事前連絡は必ず必要	入れずに公開しても良い	4
	必ず伏せる(明記してはいけない)	5
	必ず明記が必要	6

Readme ファイルの例

#調査地名	苫小牧・成熟林				
ファイル名	撮影者	撮影日	撮影位置	撮影方向	公開
F0001. jpg	モニ太郎	20101015	(0, 0)	水平 45°	1
F0002. jpg	モニ太郎	20101015	(0, 100)	水平 135°	3
F0003. jpg	モニ太郎	20101015	(100, 100)	水平 225°	4
F0004. jpg	モニ太郎	20101015	(100, 0)	水平 315°	5
F0005. jpg	モニ太郎	20101015	(50, 50)	真上	6

6. 調査区情報の記載

調査区設定の際には、以下のような調査区情報の記載をお願いします。

サイト名：苫小牧

調査区名：苫小牧成熟林

緯度（世界測地系 WGS84）：42.7111

経度（世界測地系 WGS84）：141.5664

3 次メッシュコード（世界測地系 WGS84）：6441-0455

3 次メッシュコード N（旧測地系）：6441-0455

都道府県：北海道

支庁名：胆振支庁

標高：80 m

面積：1 ha

形状：100 m x 100 m

現地調査主体：北海道大学 苫小牧研究林

サイト代表者：日浦勉

調査開始年度：2004

調査サイトタイプ：コアサイト

毎木調査：2004-

リタートラップ：2004-

ピットフォール：2004-

鳥類：2006-

環境データ：プロットから約 500m 離れた地点で、降水量、気温、湿度、日射量、日照時間、地温、
風向、風速

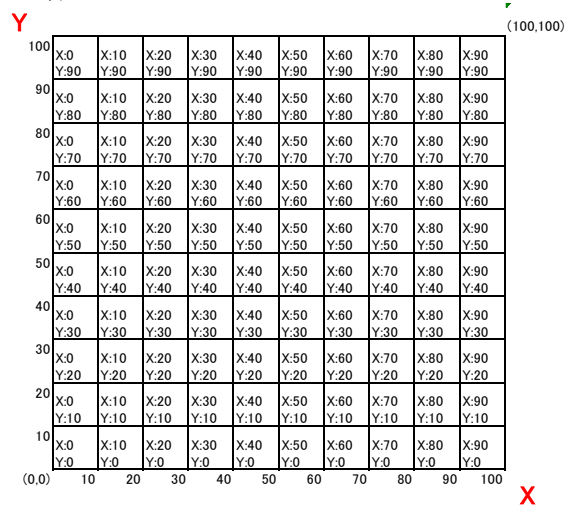
プロットの GPS 測位の有無：無し

その他（国立・国定公園、保護区等の指定の有無など）：

7. 個人情報の取り扱いについて

モニタリングサイト 1000 で得られたデータは原則として公開されることになります。その際、調査者や写真撮影者などの記録も公開される可能性があります。もし個人名の公開に不都合がある場合は、その旨をデータ提出の際に必ず明記してください。

マニュアル



X軸が逆の場合

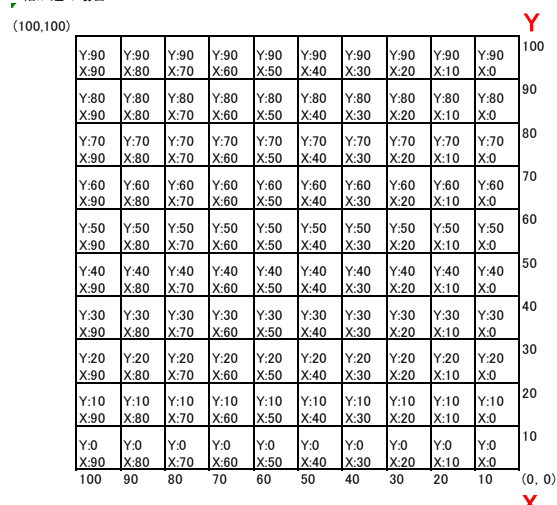


図1 調査区形状および座標の取り方



図2 アルミタグのつけ方例



図3 アルミタグ

右写真：ハトメで補強する場合の例



図4 スチールメジャー



図5 ステンレス釘

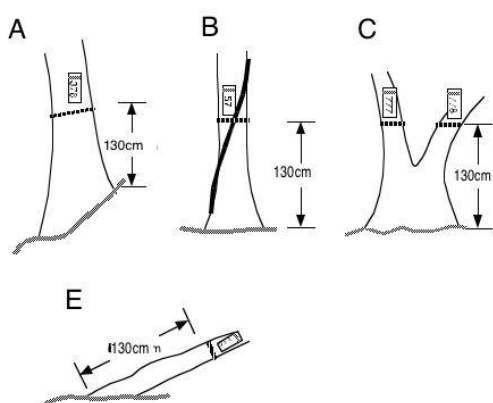


図6 測定位置の決め方

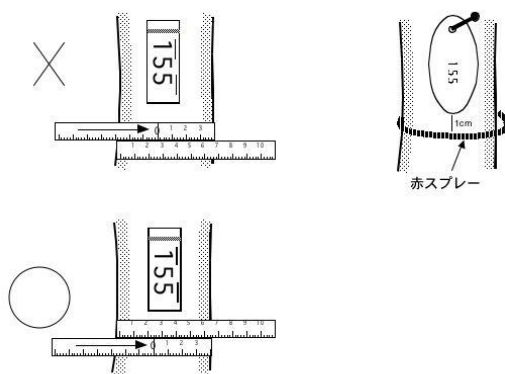


図7 胸高周囲長の測り方



図8 スチールメジャーの読み取り方.
上の写真の場合、37.8cm と読む。

モニタリングサイト 1000 森林・草原調査
コアサイト設定、毎木調査マニュアル

Ver.2 更新日 2010 年 10 月 (財)自然環境研究センター 改訂
Ver.1 更新日 2004 年 7 月 新山 馨・柴田 銃江(森林総合研究所) 作成

財団法人 自然環境研究センター ネットワークセンター
担当:鈴木智之 (2010 年 10 月現在)
〒053-0035 北海道苫小牧市字高丘
北海道大学苫小牧研究林 内
電話:0144-33-2171 FAX:0144-33-2173
メール:moni1000f_networkcenter@fsc.hokudai.ac.jp

財団法人 自然環境研究センター
担当:鋤柄直純・畠瀬頼子 (2010 年 10 月現在)
〒110-8676 東京都台東区下谷 3-10-10
Tel: 03-5824-0969 Fax: 03-5824-0970

環境省 自然環境局 生物多様性センター
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1
電話:0555-72-6033 FAX:0555-72-6035

モニタリングサイト 1000 森林・草原調査
落葉落枝・落下種子調査マニュアル

Ver.1 2004 年 7 月 作成

Ver.2 2010 年 10 月 改訂

Ver.3 2015 年 9 月 改訂

環境省 自然環境局
生物多様性センター

Ver. 1 作成
新山 馨(森林総合研究所)
柴田 銃江(森林総合研究所)

Ver.3 改訂・連絡先
一般財団法人 自然環境研究センター

はじめに

この文章は、モニタリングサイト 1000 森林・草原調査のうち、落葉落枝・落下種子調査(リター・シードトラップ調査)のためのマニュアルです。「モニタリングサイト 1000 森林コアサイト設定、調査マニュアル ver. 1」の中のリター・シードトラップに関するものと、「モニタリング 1000 森林部門 リター処理簡易マニュアル」を 2010 年に統合したものです。このマニュアルを参考に、リター・シードの処理を行って下さい。**努力目標として、できるだけレベル 2 (P9 の図 5 を参照) までの処理をお願いします。**

目次

1. 調査の目的
2. 調査
 - 2.1 配置
 - 2.2 設置
 - 2.3 回収方法
 - 2.4 分析方法
 - 2.4.1 内容物の 4 項目分別
 - 2.4.2 繁殖器官の分別
3. 調査記録
4. 個人情報の取り扱いについて

1. 調査の目的

リター・シードトラップ調査によって、**落葉落枝量や種子生産量**が推定できます。落葉落枝量は、森林の一次生産力の推定には必須です。また、樹種別に種子生産の量や数を測定することで、様々な樹種の豊凶特性などがわかります。これらのデータは、樹木の更新特性を明らかにする上で興味深いものとなります。さらに、種子を餌資源にしている動物の動態や生活史特性を説明するバックグラウンドデータとしても期待できます。

2. 調査

2.1 配置

図1のように1haの毎木調査区内に、20m置きに25個設置します。20m方形区に1個のトラップが基本の密度です。すでに25個以上のリター・シードトラップを設置している調査区は、その中の25個分をモニタリングサイト1000用にしてください。

2.2 設置

写真にあるように（図2）、3本の塩ビパイプを土壤に挿し、銅線を使ってトラップを固定します。トラップには表と裏があります。縫い代がめくれている方が裏ですのでこれが外側（塩ビパイプ側）に来るようにしてください。塩ビパイプには高さの違う2カ所の穴があります（図3）。斜面ではどちらかの穴を利用してトラップの受け取り面が水平になるよう調整して設置ください（図4）。

以下の止め方の指示を守ってください。まず塩ビパイプの穴に銅線を通し、塩ビパイプを中心に左右、同じ長さの銅線にします。トラップの縁の網の部分に、銅線の2つの先端を塩ビパイプの幅だけ離して、2カ所に、**必ず上から**突き刺し、網の下に出します。下から出た2本の銅線を塩ビパイプの外側で2～3回ひねって止めておきます。このとき厳重に何度もねじると銅線が切れやすくなるのでご注意ください。壊れて交換する場合や、冬季に撤収することを考えて、手ではずしやすいように銅線を使っています。けっしてペンチの必要な太い針金などで固定しないでください。

設置したら、トラップ中にゴルフボールを入れ、風でトラップの網の部分が反転するのを防ぎます。風の強いところではゴルフボールを2個入れてもかまいません。

トラップには大型のビニール製ナンバーテープ等で1～25番の番号をつけます（図4）。ナンバーテープは、トラップの縁のポリエチレンチューブの外枠の部分の網目をつまんで、事務用品のステープラーで2回止めます。トラップの交換の際はこのナンバーテープを取り外して、もう一度使います。

資材が劣化・破損した場合は、サイトの判断で交換してください。必要な資材はネットワークセンターから送付いたしますので、ネットワークセンターまでご連絡ください。

2.3 回収方法

回収から分析の流れは図5を参照してください。

トラップの内容物は、最低でも月に1回、回収します。花や種子の落下時期を押さえるために月2回ないし2週間おきに回収してもかまいません。積雪期間はトラップが壊れますので、トラップの設置日と最終の回収日（トラップの撤収日）は各サイトの判断に任せます。トラップの設置日、回収日、最終の回収日（トラップの撤収日）は忘れずに記録してください。

内容物の回収は、紙袋（大昭和製紙サミットバッグNo.14）を使います。紙袋に調査区名、**回収西暦年月日**、**トラップ番号**を必ず**黒マジック**で（赤や青のマジックは耐候性がないので不可）書いて、

内容物を回収します。風よけに入れたゴルフボール以外、すべて回収します。ミズメの種子など細かな種子があるため、できるだけきれいに回収します。枝も基本的に回収します。トラップにまたがった大枝はトラップの面積にかかるぶんだけ回収します。のこぎりが必要な大枝、持ち帰れないような大枝は回収の対象としません。回収した紙袋は大きなビニール袋に入れて持ち運びます。

持ち帰った紙袋はすぐに廊下や棚に広げて風乾しておくこととサンプルの腐敗を防ぐことができます。サンプルが雨で濡れている場合は、紙袋のふたをあけるか中身を棚などに広げ、ある程度水分が蒸発した時点で、送風乾燥機（30～40℃以下、一昼夜くらい）で乾燥するとよいでしょう。

2.4 分析方法

2.4.1 内容物の4項目分別

乾燥した内容物の風乾重を、一袋分（1トラップ分）ずつ測定します（面倒ですが、作業中サンプルが紛失した場合の保険となります）。その後、白い紙の上に広げ、手で分別します。必ず葉を一枚一枚チェックしながら分別します。

分別項目は最低でも①葉、②枝、③繁殖器官（花や種子とその付随器官）、④その他（芽鱗、樹皮やこけ、昆虫の糞など）の4項目に分けます。まずこの4項目の乾燥重量を測定します。分別した4分画は、**調査区名、日付、トラップ番号、分別項目**を必ず鉛筆か**黒マジック**で書いた茶封筒や回収用紙袋に入れ、個別に風乾重を量ります（0.01g単位）。重さが0.01g未満の場合は0を、測定対象がない場合は-（半角ハイフン）を、欠測値（トラップ破損など）の場合はNA（全項目に）を記入してください（以下同様）。

絶乾重への換算式を作るため、トラップ全てのサンプルを混ぜたのち、一部をサンプリングして送風乾燥機（70℃、72時間）で乾燥させて絶乾重を測ります（0.01g単位）。換算式への努力は各サイトで負担にならない程度で行ってください。季節によって植物の持っている水分含量が違うため、換算式の作成はリター・シードの回収日ごとに行なってください。ただし、繁殖器官はすぐには絶乾せず次項（2.4.2. 繁殖器官の分別）を先に行ってください（絶乾だと花や未熟種子が著しく変色・変形したり、くっついたりして、ソーティング作業が大変になるため）。

全体風乾重と換算式で計算した（もしくは実測した）各項目別の絶乾重を表1のように記入してください。

2.4.2 繁殖器官の分別

繁殖器官のうち種子は、さらに樹種別に分けます。できるだけ主要樹種または毎木出現樹種（図5のレベル2）については分けてください（努力目標）。花や種子をさらに細かな項目（充実、虫害の状態など）に分けるかどうかは各サイトにお任せします。できるだけ、健全種子とそれ以外には分けてください。各樹種の種指数をカウント、送風乾燥機（70℃、72時間）で乾燥し、絶乾重を測ってください。表2はデータシートの記入例です。その他とは、虫食い、しいな、未熟など、健全種子以外を指しています。

分別・測定が終わった繁殖器官のサンプルの一部を、2.4.1の換算式作成のために用います（絶乾重を測定し、表1に記入）。

表1 トラップ別・内容物の4項目分別 (黄色で示したセルは必ず入力)

プロット名	トラップ番号	トラップ面積	開始日	回収日	葉絶乾重(g)	枝絶乾重(g)	種子乾重(g)	繁殖器官乾重(種子+花など)(g)	その他絶乾重(g)	風乾全量(g)	葉風乾重(g)	枝風乾重(g)	種子風乾重(g)	繁殖器官風乾重(g)	その他風乾重(g)	備考
plot	trap_id	trap_area	s_date1	s_date2	wdry_leaf	wdry_branch	wdry_seed	wdry_repro	wdry_other	w_total	w_leaf	w_branch	w_seed	w_repro	w_other	note
苦小牧	1	0.5	20041105	20041112	14.7	0.4	0.03	0.05	0.8							
苦小牧	2	0.5	20041105	20041112	18.2	0.01	0	0.12	-							
苦小牧	3	0.5	20041105	20041112	50.1	0.5	-	0.9	0.9							
	...															
苦小牧	25	0.5	20041105	20041112	NA	NA	NA	NA	NA							トラップ破損
苦小牧	1	0.5	20041112	20041215	20.2	1	0.5	1.1	0							
苦小牧	2	0.5	20041112	20041215	11.1	0.7	-	0.2	0.1							ゴルフボールが外に落ちており、回収物は風で飛ばされた可能性あり
	...															

表2 トラップ別樹種別の健全種子数と乾燥重量

plot	trap_id	trap_area	s_date1	s_date2	spc	number	wdry	status	form	note
プロット名	トラップ番号	トラップ面積	設置日	回収日	種名	数	絶乾重(g)	状態	形	備考
苦小牧	1	0.5	20050629	20050728	ダケカンバ	1	0	健全	種子	
苦小牧	1	0.5	20050629	20050728	イタヤカエデ	1	0.02	虫	種子	
苦小牧	1	0.5	20050629	20050728	ミズナラ	1	0.03	健全	種子	
苦小牧	2	0.5	20051029	20051130	ブナ	1	0.03	未熟	種子	
苦小牧	2	0.5	20051029	20051130	ブナ	1	0.03	しいな	種子	
苦小牧	2	0.5	20051029	20051130	ブナ	NA	0.01	かけら	種子	
苦小牧	2	0.5	20051029	20051130	カツラ	2	0.4	未熟	果実	
苦小牧	2	0.5	20050629	20050728	トドマツ	3	1.5	健全	球果	
苦小牧	2	0.5	20050629	20050728	トドマツ	1	0	不健全	種子	

健全、虫(穴)、未熟、しいな、かけら、不健全、区別なし、のいずれかを
入力

3. 調査記録

表3のような調査記録を記載してください。その他、いつ、どこで、誰が、何の目的で、どのような方法で、何を測定したか（回収したか）を出来る限り確実に記録してください（全くの他人に50年後に記録を残すつもりで、誰にでもわかるように）。

表3 調査記録入力例

年度	調査開始日	調査終了日	調査者氏名	特記事項	備考
2007	20070530	20081130	モニ太郎、モニ花子		
2008	20080501	20081130	モニ太郎、モニ花子	20081030 に台風が通過したためトラップ内容物が飛んだ	

4. 個人情報の取り扱いについて

モニタリングサイト1000で得られたデータは原則として公開されることになります。その際、調査者や写真撮影者などの記録も公開される可能性があります。もし個人名の公開に不都合がある場合は、その旨をデータ提出の際に必ず明記してください。

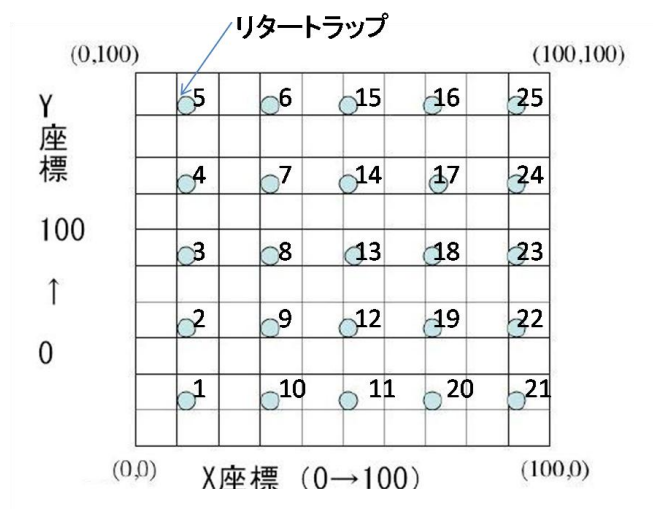


図1 トラップ配置図



図2 トラップ設置例1

塩ビ支柱の截断と穴開け

- ・長さ1.5m VP16(内径16mm 外径22mm)
- ・片端を地面に差し込みやすいように先端は斜めにカット
- ・もう一方の片端から5cmと25cmのところに、2カ所に直径約0.5cmの穴を開け、鋼線を通せるようにする。
- ・2箇所の穴は直交させるようにする。

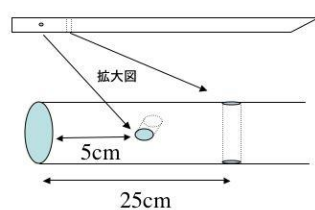


図3 支柱用塩ビパイプ



図4 トラップ設置例2

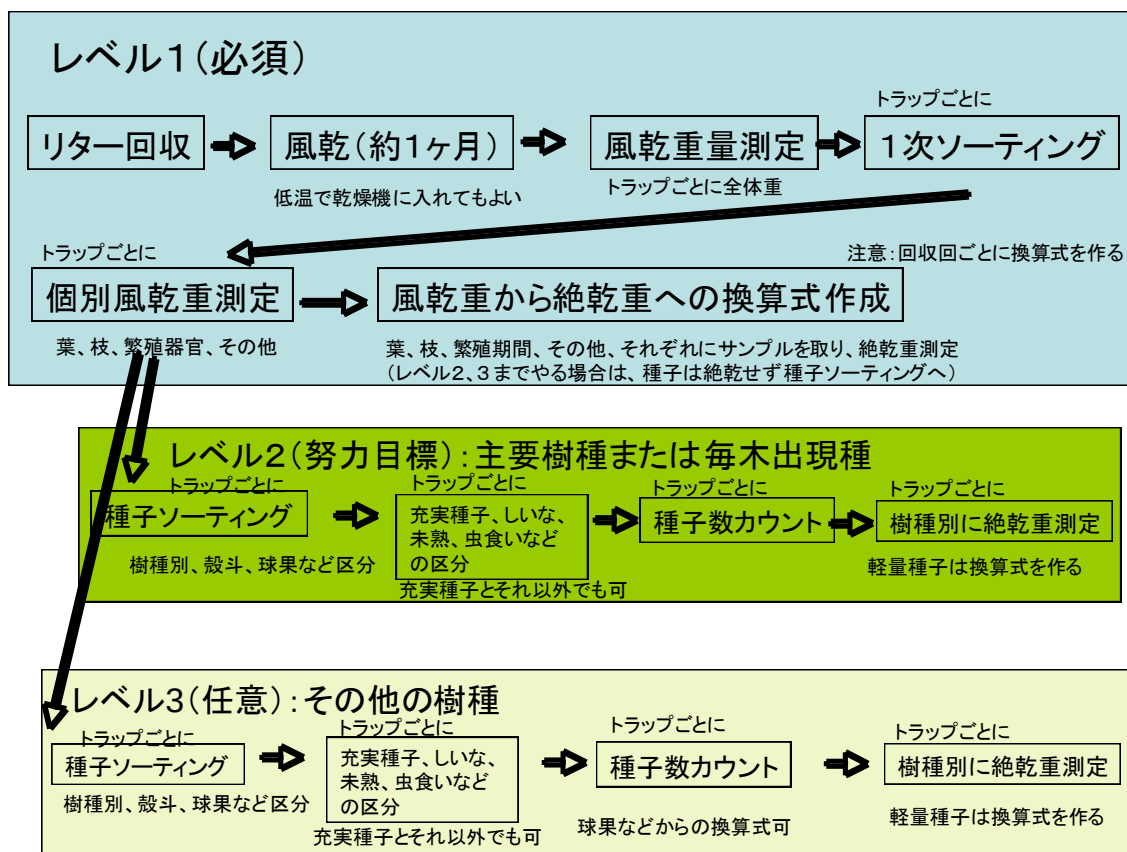


図5 リター・シードの処理(回収から分析)の流れ

レベル2, 3において、未同定および同定が不確かな種子については、その旨をデータシートの備考に記録し、種子サンプルを保管してください。

参考資料

参考資料1 リター・シードトラップネットの材料

品名	規格	トラップ1個に必要な量
寒冷紗	幅1.8m、1mmメッシュ、白色	1m
ミシン糸	ビニロン製ミシン糸	適量
ポリエチレンパイプ(太)(枠用)	長さ2.5m、内径12mm、外径18mm	1本
ポリエチレンパイプ(細)(枠接続用)	長さ0.15m、内径8mm、外径12mm	1本
塩ビパイプ(支柱用)	長さ1.5m、内径16mm、外径22mm	3本
銅線(トラップ固定用)	太さ1mm	0.4m×3本

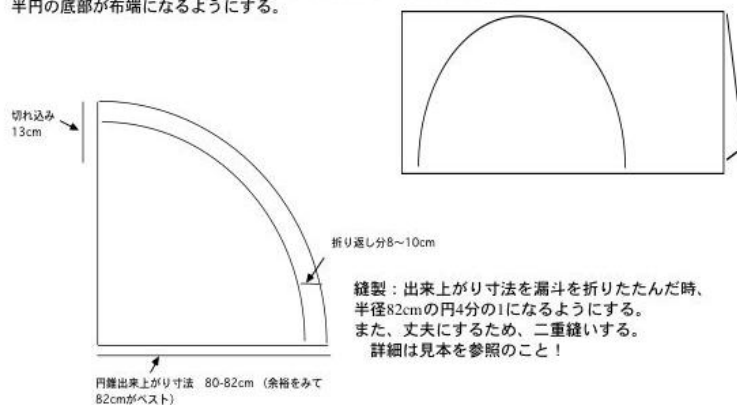
参考資料2 リター・シードトラップネットの裁断

受け口0.5平方メートルの種子トラップの完成寸法

円直径=79.8cm

円周≒250cm

裁断：幅180cmの寒冷紗を縦半分におり、直径180cmの半円型に裁断。
半円の底部が布端になるようにする。



モニタリングサイト 1000 森林・草原調査
落葉落枝・落下種子調査マニュアル

Ver.3 更新日 2015 年 9 月 (一財)自然環境研究センター 改訂
Ver.2 更新日 2010 年 10 月 (財)自然環境研究センター 改訂
Ver.1 更新日 2004 年 7 月 新山 馨・柴田 銃江(森林総合研究所) 作成

一般財団法人 自然環境研究センター ネットワークセンター
担当:日高周 (2015 年 9 月現在)
〒053-0035 北海道苫小牧市字高丘
北海道大学苫小牧研究林 内
電話:0144-33-2171 FAX:0144-33-2173
メール:moni1000f_networkcenter@fsc.hokudai.ac.jp

一般財団法人 自然環境研究センター
担当:鋤柄直純・畠瀬頼子 (2015 年 9 月現在)
〒130-8606 東京都墨田区江東橋 3-3-7 江東橋ビル
電話:03-6659-6310 FAX:03-6659-6320

環境省 自然環境局 生物多様性センター
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1
電話:0555-72-6033 FAX:0555-72-6035

環境省重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト 1000)

モニタリングサイト 1000 森林・草原調査

地表徘徊性甲虫調査 マニュアル

2015 年 9 月改訂版

環境省 自然環境局
生物多様性センター

一般財団法人
自然環境研究センター

1. はじめに

昆虫類は地球上の生物多様性の主要な構成要素であり、生態系において重要な機能を担っている。しかしながら、種数が膨大であり、また個体サイズが小さいため、種レベルでの調査には困難が伴う。昆虫類の調査はモニタリングサイト 1000 プロジェクトにおいて不可欠であるが、調査実施には分類群レベルでの検討が可能であると同時に重要な生態系機能を有するグループを対象とする必要がある。そこで、本プロジェクトでは、このようなグループとして地表徘徊性甲虫類を対象とし、ピットフォールトラップによる調査を実施する。ピットフォールトラップは多様な地上徘徊性の無脊椎動物が採集され、そのうち甲虫類では、オサムシ科、シデムシ科、およびハネカクシ科が多い。これらのピットフォールトラップで採取される甲虫類の多くは、飛翔性を失っているため移動範囲が狭く、その地域の林床環境を示す生物として注目されている。したがって、日本全国の甲虫類の多様性をモニタリングする意義は大きい。さらに対象とした甲虫類は温度に対する感受性が高く、寿命が短いため、地球温暖化影響が早期に検出できる生物として位置づけられる。

ピットフォールトラップで採取される地表徘徊性甲虫類は落葉が堆積した森林の林床を生息場所としている。森林生態系では植物の地上部生産量の約 9 割が土壤に供給される分解系の卓越した系である。森林の分解系は、栄養塩のリサイクルシステムとして森林生態系を駆動する、非常に重要な系であり、そのなかで甲虫類は上位の捕食者である。そこで、本調査では、地表徘徊性甲虫類が分解系の一員として、その林床の環境および分解機能に関与すると考え、その相互関係を明らかにするために甲虫の群集調査と同時に非生物的な環境要因および林床の分解機能を測定する。森林の林床に堆積する落葉量は、生物の分解活性と密接な関わりをもっていることから、栄養塩類の蓄積量や循環量を把握するための重要な指標となる。また表層の土壤は生物活性が高く、その有機物量が地表徘徊性甲虫類の餌である土壤動物の餌資源として評価されている。甲虫類は季節によって出現種が異なるため、調査地の地域群集および多様性を評価するために調査は 1 年を通して 4 回行う。環境要因は、落葉堆積量、土壤と落葉の質などを測定する。

補足) このマニュアルは、モニタリングサイト 1000 森林・草原調査の地表徘徊性甲虫調査のためのマニュアルです。ただし、ここにある方法が最善ではなく、この数年で皆様のご意見を取り入れ、簡便かつ長期的に実施できるものにする予定です。さらに意義のあるデータの蓄積のために、甲虫群集動態ならびに環境要因との相互関係の解明の統合によって、将来の長期動態予測を目指しています。

2. 調査方法

2. 1. ピットフォールトラップの設置

ピットフォールトラップ法とは、林床に落とし穴状のトラップを設置し、そこに落ちた動物を採取する方法である。捕獲個体数は動物の生息密度と活動性に依存する。

トラップにはポリプロピレン容器（口径 90mm、深さ 120mm）を用いる。トラップ容器の底面には、あらかじめ直径 1 mm 程度の水抜き穴を、6ヶ所程度開けておく。1 プロットにつき 20 個のトラップ容器を、モニタリングサイト 1000 ネットワークセンター（モニタリングサイト 1000 森林調査（鳥類を除く）のサンプルやデータを扱う部署。北海道大学苫小牧研究林内に設置されている。以下ネットワークセンターという）より送付する。

以下にトラップの設置手順を示す。

1. 各サイトで定めた森林プロット（毎木調査区）内に、5 m 四方のサブプロットを 15m～20m の間隔をあけて無作為に 5 地点設定する。各サブプロットの中心の X、Y 座標（1m 単位）を、毎木調査における樹木の位置測定と同じ座標系にて測定（目測）する（「モニタリングサイト 1000 森林コアサイト設定、調査マニュアル（Ver.2）」4.1 初回の毎木調査方法 参照）。
2. この 5 地点に、それぞれ 4 個のトラップを設置する（図 1。1 プロット内のトラップ総数は 20 個となる）。

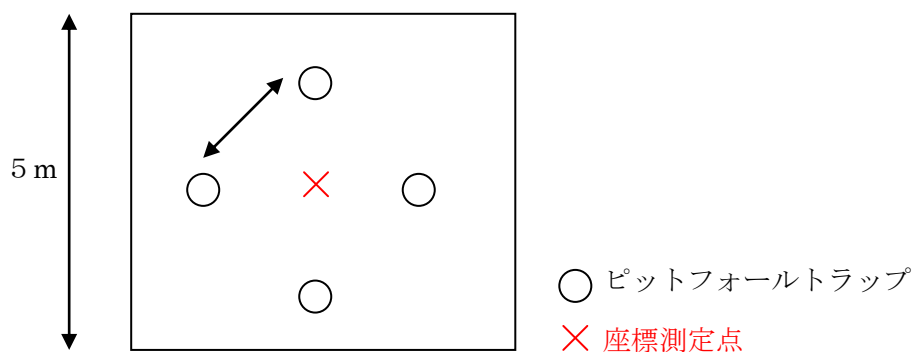


図 1. 各サブプロットにおけるピットフォールトラップの配置図

3. トラップの埋設は、まず地表の落葉層を 100cm² ほどの範囲で除き、小型スコップを用いて地面に深さ 15cm ほどの穴を掘る（図 2a）。
4. トラップ開口部付近に凹凸があると小型の地表徘徊性甲虫が障害物によって落下しにくく

なるので、トラップの上端が地面から突き出ないように、周囲の土壌を埋め戻して固定する。

5. トラップ開口部付近の地表の状態が周辺環境と異ならないように、落葉落枝層で覆う（図 2b）。



図 2. トラップ容器の埋設方法. a) トラップ容器を埋設するための穴. b) トラップ容器を埋設した林床の状態.

※大型動物にトラップを抜き取られる被害が出やすい場合は、ペグ等を用いてトラップを固定する（図 3a）。

※雨水がトラップに溜まり作業に支障を来す場合は、以下のような加工を行ってよい。

- (1) トラップの真上に屋根状の雨よけを設ける（図 3b）

雨よけの大きさは 20cm 四方以内とし、地面との間に 5 cm 以上の間隔をあけ、地表徘徊性甲虫の移動を大きく妨げない構造とする。

- (2) トラップの底面に大きい水抜き穴を開ける（図 3c）

小型の甲虫が出入りできないよう、水抜き穴を覆うように目開き 1 mm 以下の網を貼り付ける。サイトでの加工が困難な場合は、ネットワークセンターに相談する。



図 3. トラップの設置・加工例. a) ペグを用いたトラップの固定. b) 雨よけの設置例. c) 底面の加工例. 大きい水抜き穴を 6 ヶ所開け、穴を覆うように目開き 1mm の網を接着している.

各サブプロットはロープ等で囲い、調査時以外は内側に立ち入らないようにする。調査で立ち入る際も歩く場所を毎回同じにするなどして、土壌の踏み固め、堆積落葉層や下層植生の攪乱などの影響の及ぶ範囲を最小限に抑えるよう努める。

2. 2. サンプルの採取

【1】甲虫類の採取

調査は、甲虫の活動性の高い5月～11月に年4回行う。年4回のそれぞれの調査は、最低1ヶ月の間隔をおいて実施する。降雨時には甲虫類の活動性が低下するので、なるべく雨天日の調査を避ける。1プロットにつき5個のサンプル回収容器を、毎調査前にネットワークセンターより送付する。

ピットフォールトラップ調査の作業手順を以下に示す。

1. ピットフォールトラップの蓋を開けて 72 時間、放置する（ピットフォールトラップには蓋がついている。調査を行わない期間中は蓋をしておき、その後の調査で使用する）。
2. 72 時間後にトラップ内に落下している無脊椎動物のみを回収する。

※以下の(1)～(4)のいずれかに該当する場合、トラップ開放期間中に甲虫の捕獲効率が変化したり、捕獲された甲虫がトラップから逃げ出したり、捕獲された甲虫が捕食された可能性が考えられるため、調査票（Excel ファイル）の「ピットフォール調査」のシートの備考欄に [] 内の文を記入する（p.9 2.3.を参照）。「x」には該当するトラップ数を、「～」には具体的理由を記入する。

- (1) [埋没：x トラップ] 例：土砂や落葉落枝の混入によりトラップが埋没またはトラップの深さが著しく浅くなっていた。
 - (2) [水没：x トラップ] 例：降雨や増水によりトラップが水没またはトラップの深さが著しく浅くなっていた。
 - (3) [脊椎動物による攪乱：x トラップ] 例：動物によりトラップが動かされていた。トラップにトカゲなどの脊椎動物が入っていた。
 - (4) [～：x トラップ] その他の理由によりトラップが攪乱を受けたと考えられた。
3. 回収は、1 地点に設置した4個のトラップの中身をまとめて一つの回収容器に入れる（1プロットにつき5地点あるので、回収には5つの回収容器が必要となる）。
- ※回収容器には、殺虫および防腐効果のある酢酸エチルを浸み込ませた紙が数枚入れている。酢酸エチルは、揮発や加水分解によって効果が失われやすいので、蓋は回収した動物を入れるとき以外は開けず、回収後にはしっかりと閉めるよう注意する。またトラップ内に雨水が溜まっている場合には、極力、回収容器に水を入れないよう注意する。
4. トラップ内容物のうち、落葉や石、土壌などの異物は取り除く。
 5. 回収容器に貼ってあるラベルに、回収した日付と調査者1名のローマ字氏名（ネットワークセンターで作成する甲虫標本のラベルに採集者名として印字する）を記入する。
 6. 調査票（Excel ファイル）の「ピットフォール調査」のシートに調査開始および終了時間、天候、サブプロットごとの植被率を入力し、「すべての調査記録」のシートに調査記録を記入する（p.9 2.3.を参照）。

7. 調査終了後、速やかに回収した動物をネットワークセンターに送付する（夏季はクール便を利用する）。
8. 郵送時に、必要事項を入力した調査票（Excel ファイル）を作業報告（サンプルの発送日、到着予定日、備考など）と併せてメールにてネットワークセンターの担当者に送付する。
9. 気温などの気象データの抽出に時間がかかる場合は、調査票の気象データ部分は空欄とし、12 月末までに、すべての項目が入力されたファイルをプロットごとに送付する。事情によって 12 月に間に合わない場合は、その旨をネットワークセンターの担当者に連絡する。

【2】甲虫以外のサンプルの採取

堆積落葉層（A₀層）の動態を把握するために、トラップを埋設した 5 地点において、トラップの周囲の落葉層を採取する。落葉層の採取は、年 1 回（6～8 月）とする。落葉層下の土壌の採取は、3 年に 1 度、落葉層採取と同時に行う。

以下に堆積落葉層（A₀層）採取の手順を示す。

1. トラップから 3 m ほど離れた地点で落葉層の採取場所を選定する。落葉層の採取場所は、できるだけピットフォールトラップ調査時の踏み荒らしや以前の落葉層採取による攪乱の影響が残っていない場所とする。
2. 林床の 25cm×25cm の範囲の落葉や落枝を剪定バサミを用いて切り取り、その範囲内の落葉層を土壌粒子が見える深さまで採取する。
3. 落葉層の採取の際、直径 5 mm 以上の枝、礫、石は取り除く。また落葉層下部の土壌粒子が混入しないように、土壌粒子が見えてきた部分までの採取とし、付着した土壌はなるべく取り除く。
4. 1～3 の手順で、1 プロットにつき 5 地点のサンプルを採取する。
5. 採取した落葉層は封筒に入れ、封筒に(1) 調査プロット名、(2) 地点番号（1～5）、(3) 採取日を明記する。
6. 落葉落枝を入れた封筒を 60℃の送風乾燥機に入れて、48 時間以上、乾燥させる。
乾燥後に土壌粒子が封筒の底へ分離している場合、土壌粒子は送付前に捨てる。乾燥済みの落葉層をネットワークセンターに郵送する。
7. 調査票（Excel ファイル）の「すべての調査記録」のシートに採取日などの調査記録を記入し、メールにてネットワークセンターに送付する（p.9 2.3.を参照）。

以下に土壌採取の手順を示す。

1. 採取した堆積落葉層の直下の土壌を、100cc 採土円筒を用いて採取する（落葉層のサンプルと同じく 1 プロットにつき 5 地点）。
2. 採土円筒で採取した土壌は、ビニール袋に入れて持ち帰った後、封筒に移す。
3. 封筒には、(1) 調査プロット名、(2) 地点番号（1～5）、(3) 採取日を明記する。
4. 土壌を入れた封筒を 60℃の送風乾燥機に入れ、48 時間以上乾燥させる。乾燥した土壌をネットワークセンターに郵送する。
7. 調査票（Excel ファイル）の「すべての調査記録」のシートに採取日などの調査記録を記入し、メールにてネットワークセンターに送付する（p.9 2.3.を参照）。

2. 3. 調査票ファイルの記入方法

調査票の Excel ファイルは、プロットごとに1つのファイルとし、調査を行う度に入力して、ネットワークセンター担当者に送付する。まず、「プロット情報」のシートを入力する。ピットフォールトラップ調査を行った際は、「ピットフォール調査」のシートを入力する。さらに、ピットフォールトラップ調査およびその他の調査を行った際は、いつ、どこで、誰が、何の目的で、どのような方法で、何を測定したかを長期にわたり明らかにするために、「すべての調査記録」のシートを入力する。

「ピットフォール調査」のシートには、以下の項目を記入する。

- (1) 調査プロット名
- (2) 調査を行った期間
- (3) 実施期間中の天候
- (4) 積算降水量（ピットフォールトラップ開放時間（72 時間）内の積算値を記す）
- (5) 最高・最低気温（ピットフォールトラップ開放時間（72 時間）内の最高および最低気温を記す）
- (6) 各サブプロットの草本層の植被率（地上高 60cm 以下のものを草本層とする。低木類や高木性木本類の実生・稚樹およびササ類を含む。植被率は、トラップ埋設場所の 5m 四方の範囲で、概観によって調査者が判断する（図 4））
- (7) 採集代表者名（この欄に書かれた名前を、甲虫標本のラベルに印字する）
- (8) 備考（上記(1)～(7)の記入内容や甲虫の捕獲データについて通常と異なる点や解釈に注意を要する点、上記(1)～(7)以外のトラップやトラップ周囲の状況について調査時に気がついたこと等を記入する。トラップが攪乱を受けた場合の記入方法は、p.6 を参照）

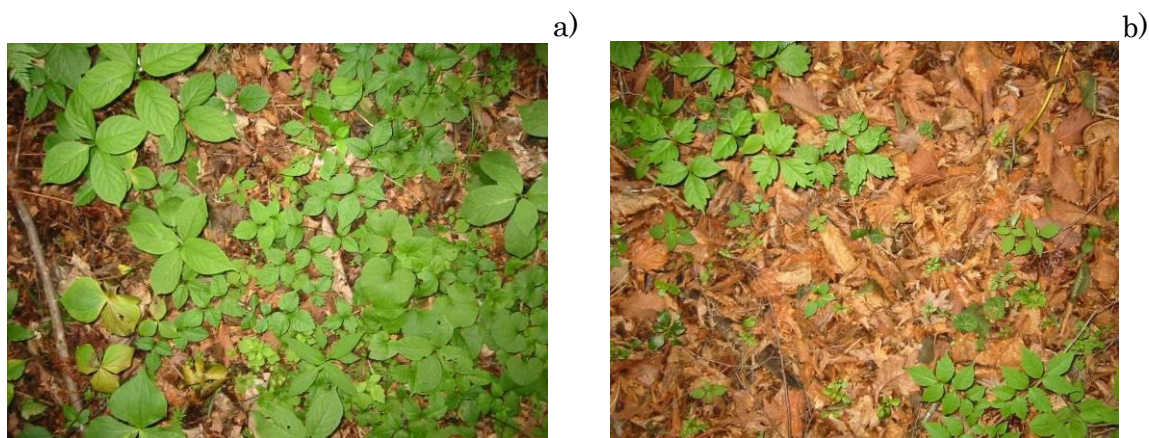


図 4. 林床の草本層の植被率. a) 65%、b) 10%.

「すべての調査記録」のシートには、以下の情報を入力する。

- (1) 調査年月日
- (2) 調査プロット名
- (3) 調査者の氏名
- (4) 調査内容
- (5) 備考（調査中に気がついたこと、調査期間の前後やプロット周辺における環境や生物相の大きな変動・特筆すべき事象など）

調査記録は次の作業を行うたびに、必ず記入する。

- (1) ピットフォールトラップ調査の開始日（年4回）
- (2) ピットフォールトラップ調査の回収日（年4回）
- (3) 落葉層の採取（年1回）
- (4) セルロースフィルターの埋設（年2回）※
- (5) セルロースフィルターの回収（年6回）※
- (6) 土壌の採取（3年に1回）

※セルロースフィルターの埋設および回収については、『セルロースフィルター埋設および回収マニュアル』を参照。

3. サンプルの収蔵

各サイトで採取した甲虫、落葉層、土壌等はネットワークセンターに送付する。ネットワークセンターでは、甲虫を科（可能な限り種）まで同定し、乾燥重量を測定する。また、必要に応じて展足の後、標本箱に収納する。落葉層については、乾燥重量および炭素、窒素濃度の測定を行う。土壌については、炭素、窒素濃度の測定を行う。環境省生物多様性センターに収蔵する標本以外については、希望に応じて各サイトやその他の機関等が収蔵することも可能である。

モニタリングサイト 1000 森林・草原調査
地表徘徊性甲虫調査マニュアル
2015 年 9 月改訂

環境省自然環境局 生物多様性センター
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1
電話：0555-72-6033 FAX：0555-72-6035

一般財団法人 自然環境研究センター
モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 ネットワークセンター
担当：丹羽 慈（2015 年 9 月現在）
〒053-0035 北海道苫小牧市字高丘 北海道大学苫小牧研究林 内
電話：0144-33-2171 FAX：0144-33-2173
e-mail：moni1000f_pitfall@fsc.hokudai.ac.jp

一般財団法人自然環境研究センター
担当：鋤柄直純・畠瀬頼子（2015 年 9 月現在）
〒130-8606 東京都墨田区江東橋 3-3-7 江東橋ビル
電話：03-6659-6310 FAX：03-6659-6320

環境省重要生態系監視地域モニタリング推進事業

モニタリングサイト 1000 森林・草原調査

セルロースフィルター分解試験マニュアル

2011 年 7 月改訂版

環境省 自然環境局
生物多様性センター

財団法人
自然環境研究センター

はじめに

森林生態系は、1997年に採択された京都議定書において二酸化炭素の主要な吸収源として地球温暖化抑制への貢献が高く評価されている。森林の樹木は二酸化炭素（CO₂）を吸収し、ここから得られる炭素を使って、葉を作り出す。虫などに食べられてしまう葉もあるが、多くの葉は枯れて、林床へ供給される。この落ち葉は、微生物、ミミズやダンゴムシなどの土壤に生息する動物が様々な形で消費することで、分解されていく。この分解が進む過程で、二酸化炭素が大気中に放出される。このように森林生態系では、二酸化炭素が吸収される一方で、放出も行われている。

つまり、いったいどれくらいの量の葉が生産され、落葉として林床に落ちて分解されているのか、また、どれくらいのスピードで分解が進んでいくのか、を捉えることで、二酸化炭素が森林生態系の中に保持される量を認識することが可能となる。

このような森林の分解という働きは、地域によって分解される量やスピードが大きく異なる。これは、気温や土壤の状態、分解を促す生物の種類が異なるためであると考えられる。そのため、分解されていく過程を各地域で調査し、長期的なデータを集めることで、温暖化などの環境変化によって、どのような変化が生じているのかを把握することができる。さらに、各地域から集められたデータは、将来の環境予測にも役に立つ。

そこで、林床の有機物の分解過程を全国のコアサイトで一律に測定するために分解試験を行う。樹種の違いは、落葉の堅さや含まれる成分の変化をもたらすため、分解の進行具合にも影響を及ぼす。そこで、全国での試験の条件を統一するために、葉の主成分であるセルロースのフィルターを用いる。調査は、活発な分解が行われる落ち葉が堆積している落葉層とそのすぐ下の土壤層で、それぞれ行う。

調査方法

ラベルをつけて重量を測定したセルロースフィルターを、モニタリングサイト 1000 森林・草原調査ネットワークセンター（モニタリングサイト 1000 森林・草原調査（鳥類を除く）のサンプルやデータを扱う部署。北海道大学苫小牧研究林内に設置されている。以下ネットワークセンターという）から各サイトに送付する。各サイトでは、このフィルターを土壌に埋め、決められた時間が経過したら、埋設したフィルターを取り出し、ネットワークセンター担当者へ送付する。担当者は送られてきたフィルターの重量を測定し、土壌中に埋設されていた期間中の重量減少量を算出する。埋設前のフィルターの重量と埋設中の重量減少量から、有機物の分解率を算出する。

調査は3年に1度実施し、セルロースフィルターの埋設を2回、回収を4回行う。以下に、それぞれの作業の手順を示す。

1. フィルターの埋設

1. 1. 実施時期

- ・埋設1回目（回収日 A～C のフィルター）：1 回目のピットフォールトラップ調査実施時
- ・埋設2回目（回収日 D のフィルター）：4 回目のピットフォールトラップ調査実施時

1. 2. 必要な道具

【ネットワークセンターから送付するもの】

- ・セルロースフィルター（ベンチコート 2300-916（ワットマン社製）、5 × 5 cm、80 枚／調査区）
- ・針金
- ・金網（15 枚／調査区）

【各サイトで準備していただくもの】

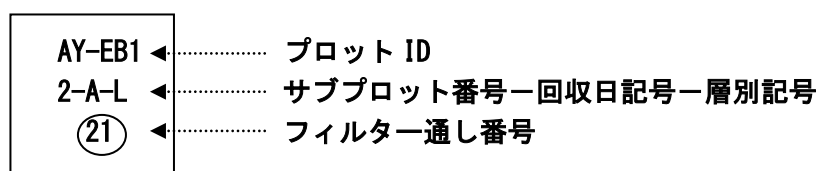
- ・根掘り（シャベルなどでも可）
- ・標識テープ
- ・油性ペン

1. 3. 事前準備

- (1) フィルターにはセルロース面（紙の面）と樹脂面（ビニールの面）がある。

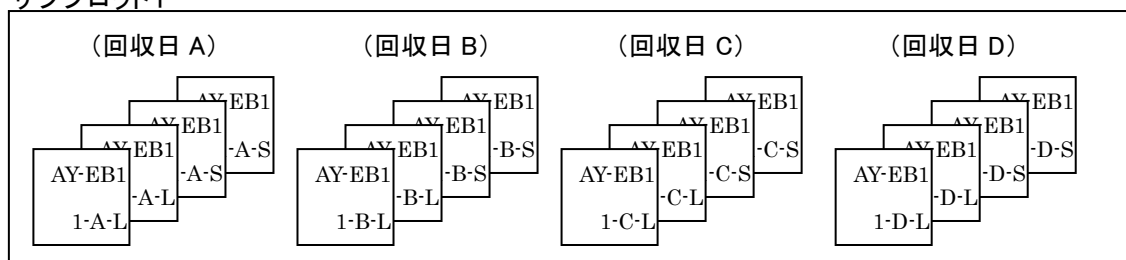
樹脂面にプロット（調査区）ID、サブプロット番号（1～5）、回収日記号（A～D）、層別記号（L：落葉層、S：土壌層）、およびフィルター通し番号（1～80）が、あらかじめ油性ペンで書いてある。

例)

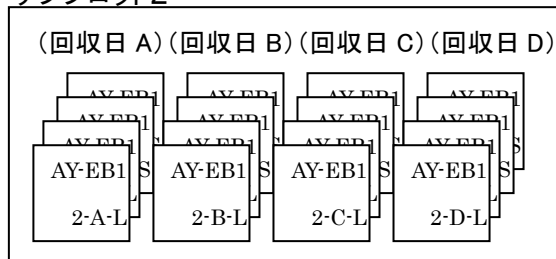


- (2) サブプロット番号（1～5）と回収日記号（A～D）が同じ4枚のフィルター（層別記号 L：2枚、S：2枚）を1組として、20組に分ける（図1）。回収日 A～C は1回目の埋設時に、回収日 D は2回目の埋設時に埋設する。

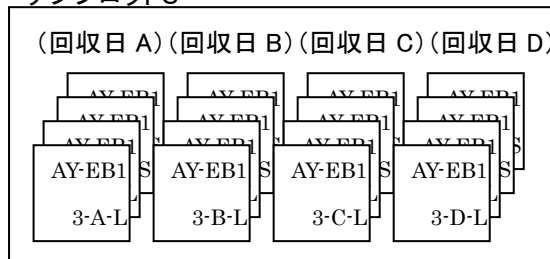
サブプロット1



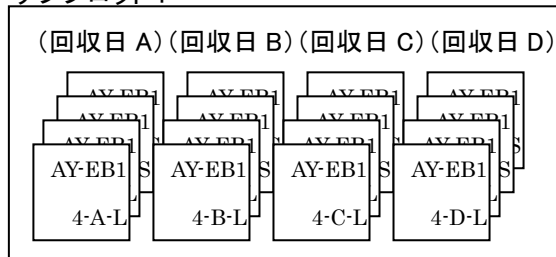
サブプロット2



サブプロット3



サブプロット4



サブプロット5

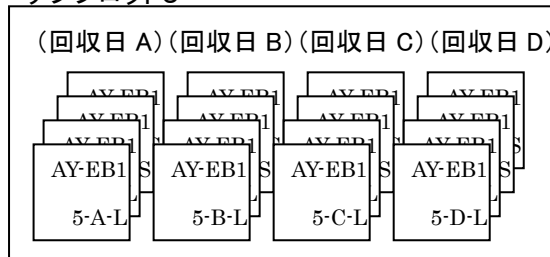


図 1. フィルターの分け方. サブプロットと回収日が同じ4枚を組にし、20組に分ける.

1. 4. 野外での作業

年2回の埋設時に、調査区内の5ヶ所のサブプロット（4つのピットフォールトラップを含む5m四方の範囲）において以下の作業を行う（図2）。

- (1) 土壌の安定している平坦な地形で攪乱や人為的な踏み荒らしの少ない林床を埋設地点として選定する。
- (2) **回収日が同じ4枚のフィルター**（1回目の埋設時はA、B、Cの3組。2回目の埋設時にはDの1組のみ。図1）は**15cm四方の範囲内に設置し、設置した4枚のフィルターの上に落葉層をのせ、さらにその上に金網をのせる**。フィルターの設置は、層別記号に応じて以下の要領で行う。
 - (3) 層別記号がS（Soil）と書いてあるフィルターは、土壌層での分解速度を測定するために用いる。特に、土壌における微生物による分解量の測定を目的とする。埋設時に林床表面の落葉を取り除き、土が露出した状態にする。根掘り等を用いて、**垂直に深さ5cm程度の切り込みを作成**する。作成した**切り込みの隙間にフィルターを差し込む**。この時、フィルターが土壌表面から突出しないように、フィルターの上端が土壌表面と同じ高さになるように差し込む。差し込んだ後に土壌とフィルターの間の隙間がなくなるように、両手で**土壌を切り込みの両側から押し付ける**。こうすることで、土壌とフィルターの間に隙間がなくなる。できるだけ切り込みの幅を狭くする（フィルターが入る程度）ことで、隙間を埋めるのが簡単になる。
 - (4) 層別記号がL（Litter）と書いてあるフィルターは、落葉層での分解速度を測定するために用いる。特に、落葉層を利用する生物による分解量の測定が目的である。土壌層用のフィルター（S）を差し込んだ切り込みの近くで、林床表面の落葉を取り除き、土を露出させる。**記号が書いてある樹脂面（ビニール面：分解されない面）を下にして、露出した土壌の上に水平に置く**。ただし、土壌層用のフィルターを差し込んだ切り込みを塞いでしまわないように注意する。上面がセルロース面（紙の面：分解される部分）になっていることを確認したら、**最初に取り除いた落葉をフィルターの上に被せる**。
 - (5) **4本の針金をU字型に曲げ、金網の4隅に垂直に突き挿す**。ここで、金網が固定されるように土壌の安定した部分に針金を挿すようにする。金網と針金を用いて林床から落葉およびフィルターが流亡しないようにすることが目的であるが、サイトによっては、この方法では不十分な場合もあるので、哺乳類による攪乱への対策などを担当者に相談する。
- (6) 回収時に区別できるように、**金網の上に標識テープ等で回収日A、B、Cを示しておく**。
- (7) 調査票（Excel ファイル）の「すべての調査記録」のシートに調査記録を記入する。

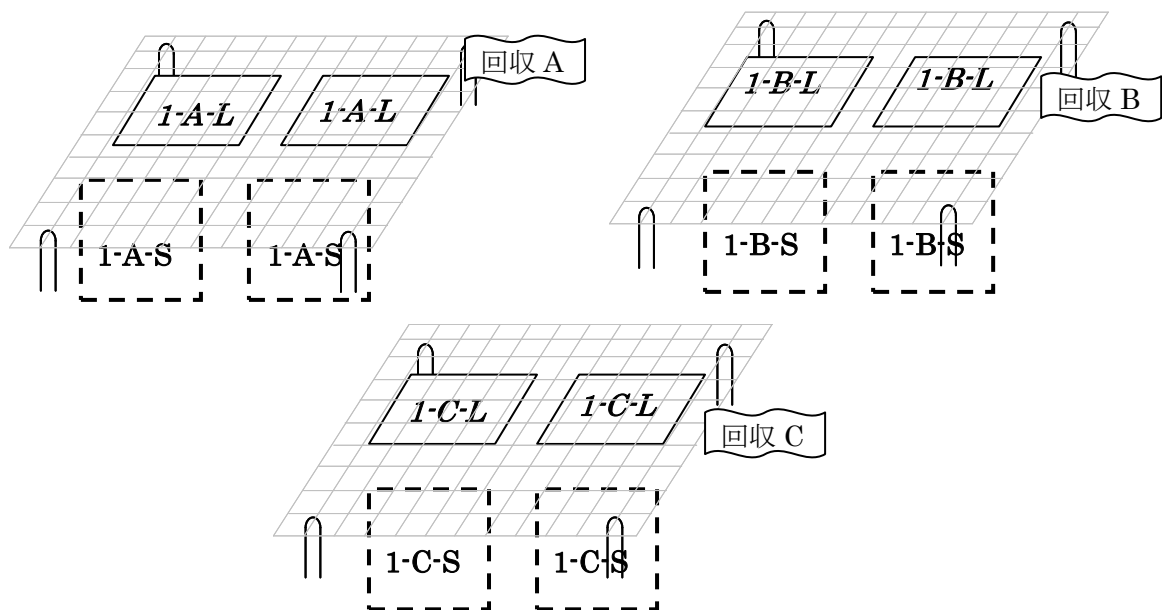


図 2. サブプロット1の林床にフィルターを埋設した状態の模式図(埋設1回目). 実際には、落葉層用のフィルター(L)は、樹脂面(記号の書かれている面)を下にして設置する。

2. フィルターの回収

2. 1. 実施時期

- ・埋設 1 回目のフィルターの回収 (回収日 A～C) : 当年度の 2、3、4 回目のピットフォールトラップ調査実施時
- ・埋設 2 回目のフィルターの回収 (回収日 D) : 翌年度の 1 回目のピットフォールトラップ調査実施時

2. 2. 必要な道具

【各サイトで準備していただくもの】

- ・回収、送付用のビニール袋
- ・乾燥用のバット

2. 3. 野外作業

- (1) 2 回目のピットフォールトラップ調査時に、回収日 A のフィルター（金網 A の下にある 4 枚）を回収する。 5 サブプロットから回収するので 1 回に計 20 枚を回収することになる。金網と針金は、回収してサイトで保管する。
同様に、
 - ・ 3 回目のピットフォールトラップ調査時には、回収日 B のフィルター
 - ・ 4 回目のピットフォールトラップ調査時には、回収日 C のフィルター
 - ・ 翌年度の 1 回目のピットフォールトラップ調査時には、回収日 D のフィルター
 を回収する。

- (2) 調査票（Excel ファイル）の「すべての調査記録」のシートに調査記録を記入する。
- (3) 回収したフィルターは、水中で軽くこするなどして、フィルターを損傷させないように、表面に付着した土壌や落葉等を落とす。
- (4) 洗浄したフィルターは、直ちに送風乾燥機を用いて 60℃で 24 時間程度、乾燥させる。乾燥時にセルロース面がバットや他のフィルターに付着しないように、樹脂面を下にして、バットに重ならないように広げて乾燥させる。湿ったままで長時間放置しないように留意する。
- (5) 乾燥させたフィルターは 20 枚をあわせて 1 つのチャックつきビニール袋に入れ、袋に調査区名、埋設日、回収日を必ず記入する。
- (6) 乾燥後ビニール袋に入れたフィルターを、ネットワークセンターに郵送する。乾燥を行っていれば、すぐに郵送しなくても構わないので、複数回の回収分をまとめて郵送してもよい。

※ 送風乾燥機を所持していないサイトで、乾燥作業が困難な場合はネットワークセンター担当者まで相談の上、回収後、すぐにクール便にて送付し、送付の旨をメール等で連絡する。

3. 調査時期と作業内容のスケジュール

フィルターの埋設と回収の時期を以下に示す。

	当年度				翌年度
	4月下旬～ 6月中旬	6月中旬～ 7月上旬	9月上旬～ 10月上旬	10月上旬～ 11月上旬	4月下旬～ 6月中旬
ピットフォールトラップ調査	1回目	2回目	3回目	4回目	1回目
フィルター埋設	1回目(A-C)			2回目(D)	
フィルター回収		A	B	C	D

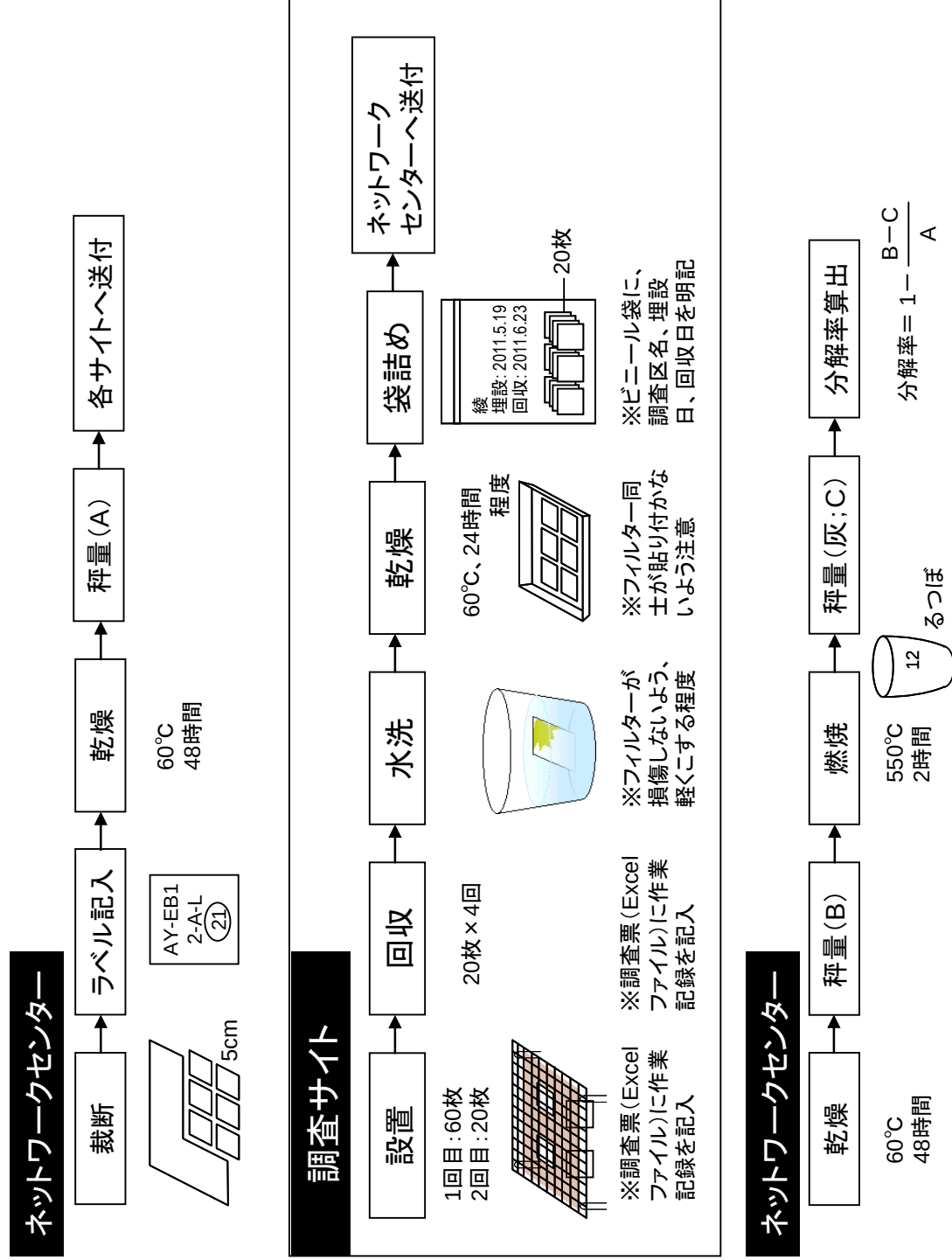


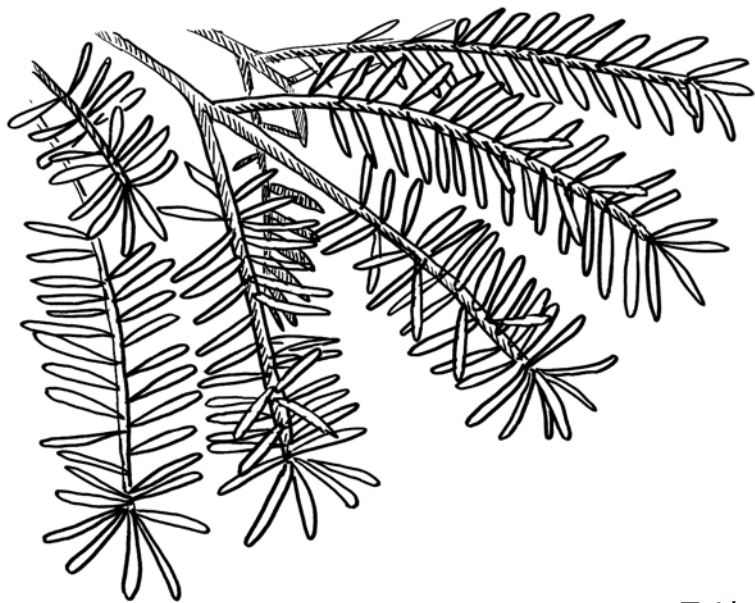
図 3. 作業の流れ

モニタリングサイト 1000 森林・草原調査
セルロースフィルター分解試験マニュアル
2011 年 7 月改訂

環境省自然環境局 生物多様性センター
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1
電話：0555-72-6033 FAX：0555-72-6035

財団法人 自然環境研究センター
モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 ネットワークセンター
担当：丹羽 慈（2011 年 7 月現在）
〒053-0035 北海道苫小牧市字高丘
北海道大学苫小牧研究林 内
電話：0144-33-2171 FAX：0144-33-2173
メール：moni1000f_pitfall@fsc.hokudai.ac.jp

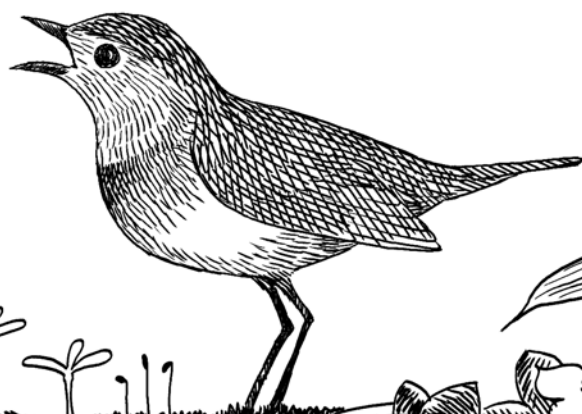
財団法人自然環境研究センター
担当：鋤柄直純・畠瀬頼子（2011 年 7 月現在）
〒110-8676 東京都台東区下谷 3-10-10
Tel：03-5824-0969 Fax：03-5824-0970



環境省
モニタリングサイト1000
森林・草原の鳥類調査ガイドブック



植生調査の方法





モニタリングサイト1000 は、
日本の自然環境の変化を
モニタリングしていくための調査です。

森林・草原の鳥類調査では、
鳥の生息状況の変化を明らかにするとともに
鳥の生息環境の変化もモニタリングするために
簡単な植生の調査を行ないます。

調査地の植生の平面的な広がりについては、
最近は精密な航空写真や衛星写真なども
手に入れることができるようになり、
それで解析することが可能です。

しかし、森林内の
構造や樹高、草原の草丈など
高さ方向についての情報は
航空写真からはわかりません。

そこで、
モニタリングサイト1000の植生調査では
そのような部分を中心に
植生をしらべます。



植生調査の方法

▼ 調査に必要な物

1. 事務局から届いた過去の調査ルートが記入された地形図（1/25000を拡大した物）
2. 調査用紙、筆記具
3. カメラ（デジタルカメラまたはフィルムカメラ）

▼ 植生調査の種類

森林の植生調査と、草原の植生調査の2種類あります。調査の仕方に違いがありますので次項以降で別々に説明致します。

▼ 調査時期

植生調査は植物の高さ、被度（葉が被っている割合）を調べます。そのため、葉がついている繁殖期の調査の時に植生調査を行なってください。

▼ 植生調査を行なう場所

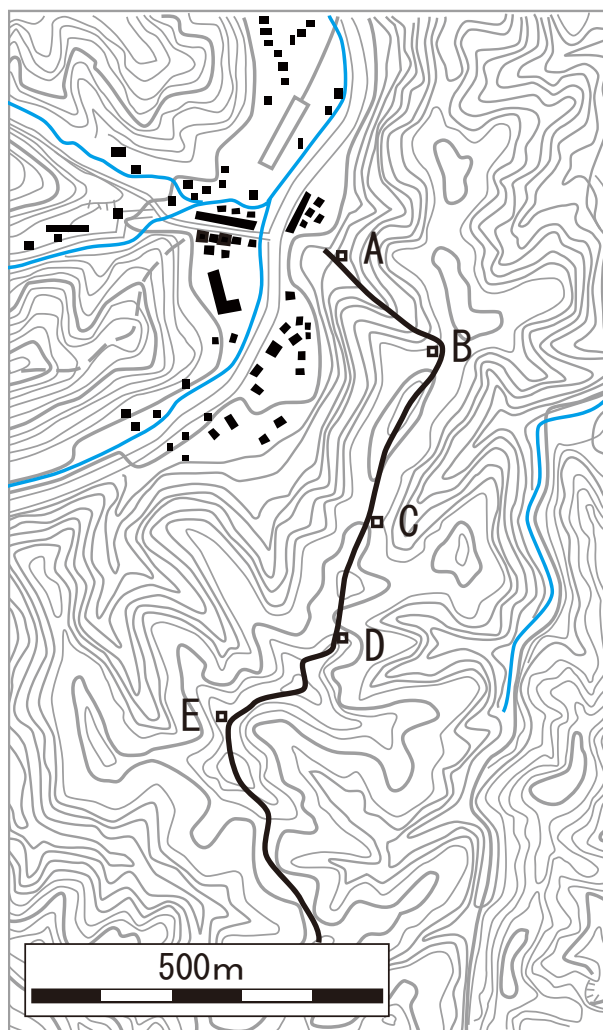
植生調査はスポットセンサスを行なった定点で実施してください。

定点5か所それぞれで調査を行ないます。

▼ 定点撮影

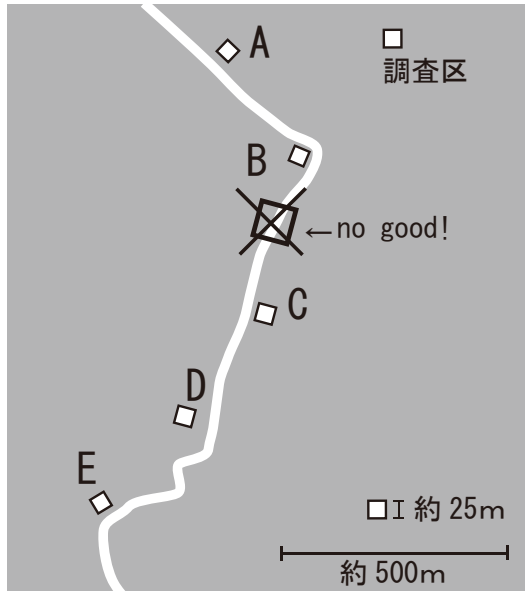
森林や草原の環境の変化をとらえるため、定点を設けて毎回同じ方向・同じ範囲を撮影します。撮影方向と対象については、次頁以降を参照ください。デジタルカメラで撮影した場合は、ファイル名に撮影情報（撮影した調査コースと調査区、撮影年月日と時間）を記入ください。フィルムカメラで撮影した場合は、撮影情報を写真の裏に記入ください。また、撮影方向を記録するため、地形図上に撮影地点を起点とした矢印を書き込んでください。

調査場所の地形図



森林の調査の方法

▼ 調査区の決め方



スポットセンサスを行なった定点と同じ場所に、約25m四方の調査区を設けその位置を地図に記入します。ただし道の上は調査に適していないので、道の近くの森林の中に設置してください。被度は割合で示すため、多少面積が変わっても結果に大きな影響は出ませんので、調査区の大きさは厳密でなくてもかまいません。また、定点が斜面に位置する場合は、見下しやすい場所に調査区を設定した方が調査しやすいと思います。

▲
P. 4

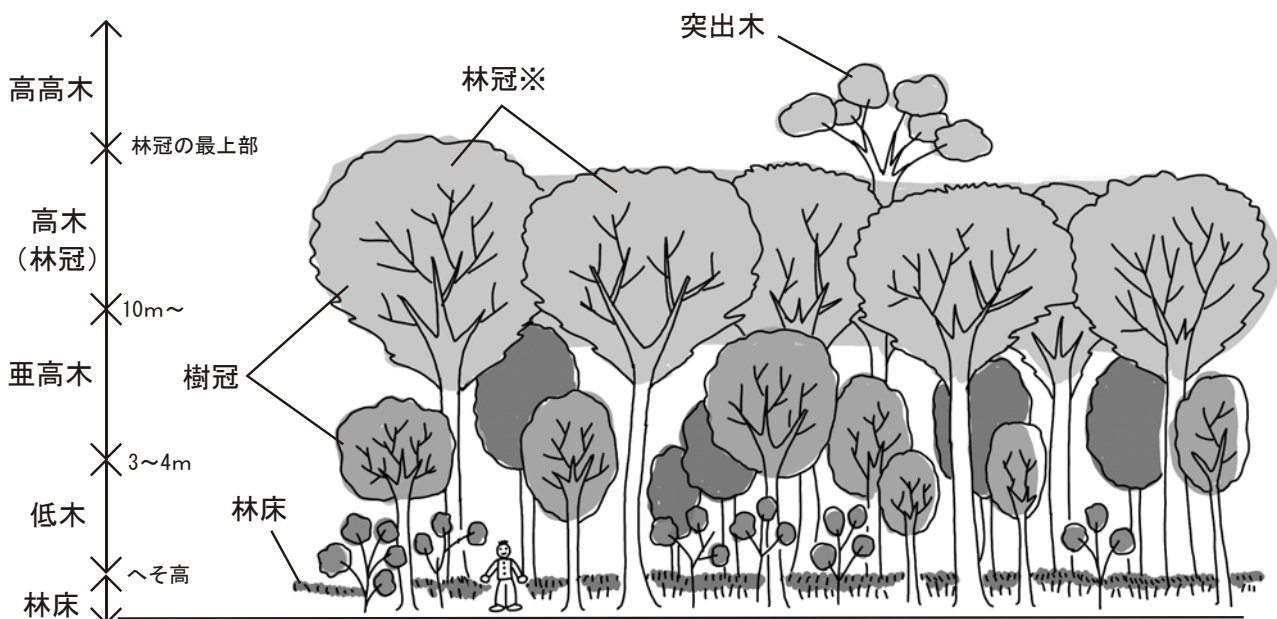
▼ 植生のしらべ方

まず、調査用紙に、調査コース名、調査年月日、調査員名を記入します。

・被度の調査

調査区内の植物の被度を高さ別に調べます。(図を参考に)

林床、低木層、亜高木層、高木層、高高木層の被度(葉がどれくらいおおっているか)を記録します。



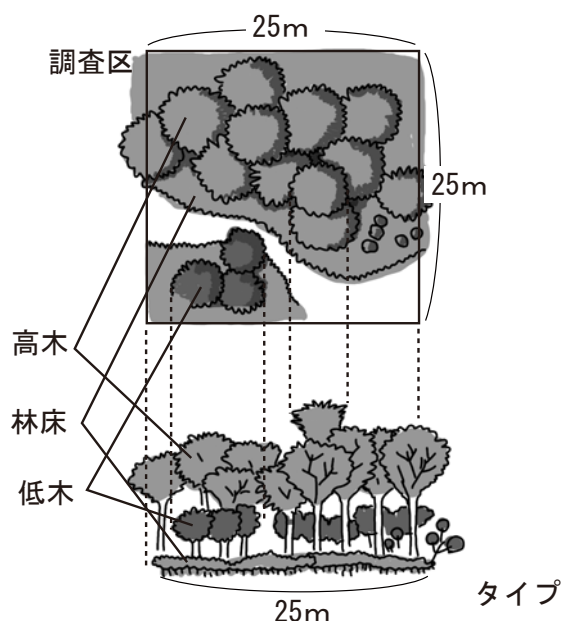
※林冠とは林の一番上をおおっている樹冠の層のことです。

被度の合計は100%以上になりますが、それは林床と低木、林床と高木などのように異なる階層が重なっているためです

1. 植物の占める面積比率を被度のランクとして記録してください。あてはまるランクを0から5の数字で記入してください。

ランク0=植生なし
 ランク1=1~10%
 ランク2=10~25%
 ランク3=25~50%
 ランク4=50~75%
 ランク5=75%以上

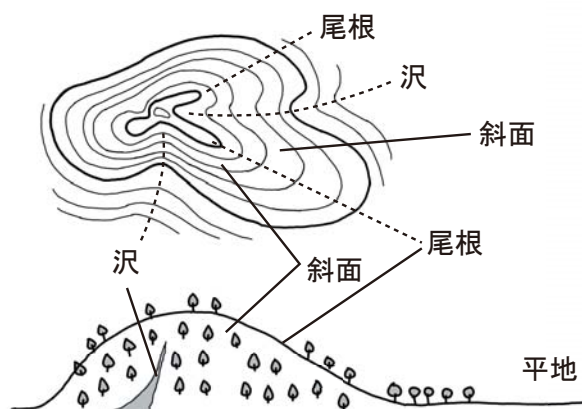
2. 次に、該当する植生タイプについて多い順に1から数字を振ってください。
 植生タイプが同じくらいの面積の場合は無理に順位付けせずに、同一順位でよいです。
 樹高の低い林では、亜高木層がない場合もあります。
 また、林冠より突出している木がない場合は高高木を記入する必要はありません。



調査区 A

階層	被度のランク	植生タイプ (カッコ内に広さ順に数字を記入)	樹種(わかる場合)
林床(おへその高さ)	4	(1)ササ、(2)草、(4)落広、(3)常広、()常針	
低木層(身長の高さ)	4	(1)ササ、(3)落広、(2)常広、()常針、()落針	
亜高木層(~10m)	3	(1)落広、(3)常広、(2)常針、()落針、()竹	
高木層(~林冠)	3	(1)落広、(2)常広、()常針、()落針、(2)竹	
高高木層(突出木)	1	()落広、()常広、(1)常針、()落針、()竹	
林冠の高さ	~10m、10~15m、15~20m、20~30m、それ以上		
突出木の高さ	~10m、10~15m、15~20m、20~30m、それ以上		
地形	斜面、尾根、平地	沢の有無	有・なし

落広：落葉広葉樹
 常広：常緑広葉樹
 常針：常緑針葉樹
 落針：落葉針葉樹



・樹高の調査

林冠の高さと、突出木の高さについて該当するものに丸をつけてください。

・地形の調査

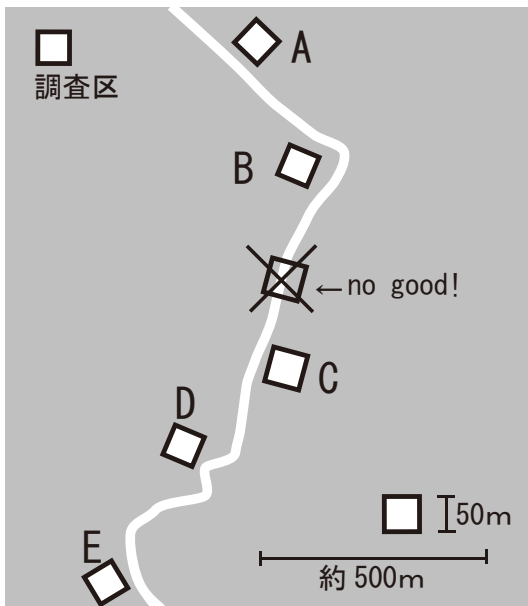
地形(斜面、尾根、平地)と、沢の有無についてご記入ください。

・写真撮影

デジタルカメラで、それぞれの調査区ごとに真上(林冠)、斜面の下方向(平地の場合は北方向)、森林の階層の特徴がわかるような写真を、それぞれなるべく広角(望遠の反対)で撮影してください。写真の提出方法については、「P.3」を参照してください。

 花匠の調査の方法

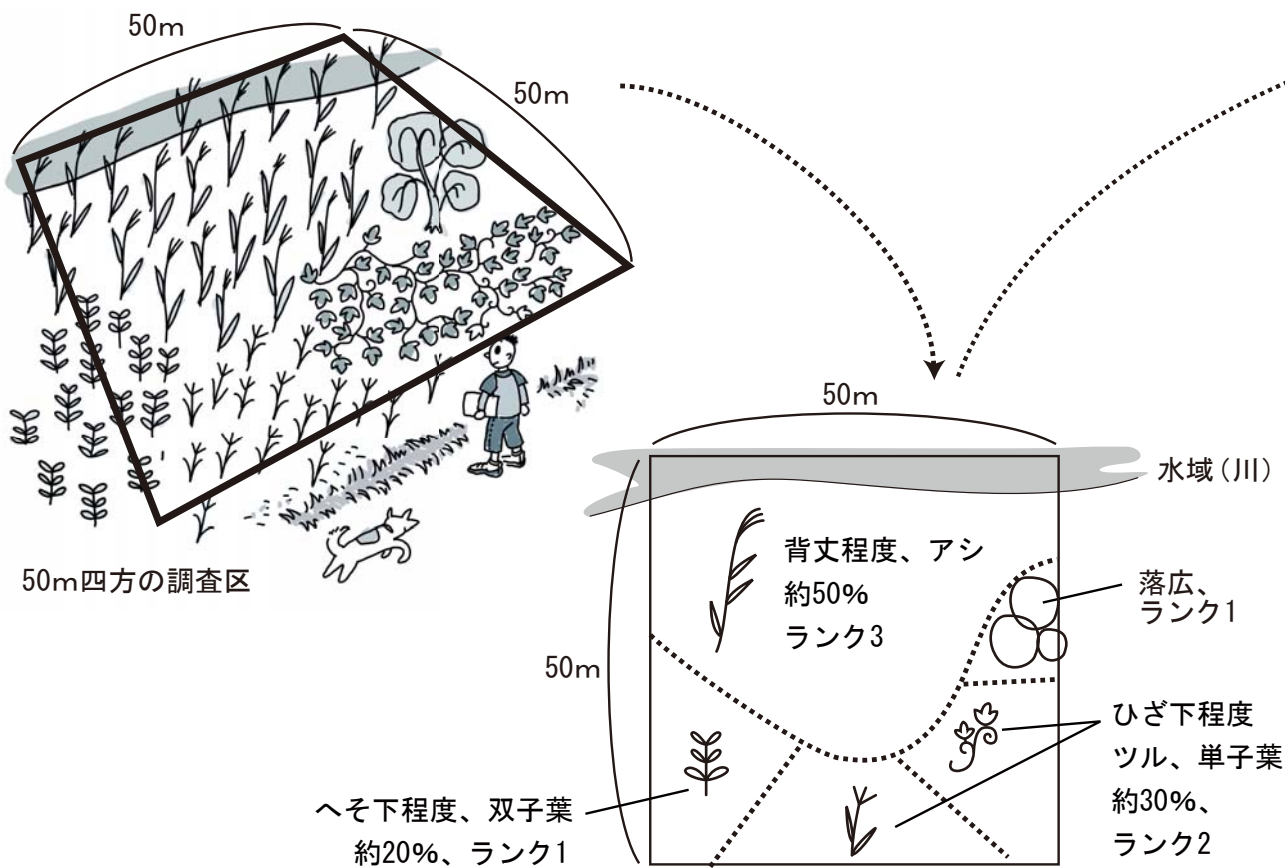
▼ 調査区の決め方



スポットセンサスを行なった定点と同じ場所に、約50m四方の調査区を設け、その位置を地図に記入します。

ただし、道の上は調査に適していないので、道を避けた場所に設置してください。

被度は割合で示すため、多少面積が変わっても結果に大きな影響は出ませんので、調査区の大きさは厳密でなくてもかまいません。また、草原では低いところからの見通しがきかないので、できれば堤防の上など高いところからの調査が行えるような場所に調査区を設定してください。



▼ 植生のしらべ方

まず、調査用紙に、調査コース名、調査年月日、調査員名を記入します

・被度の調査

1. 調査地全体を見渡して考えて、該当する草原タイプに丸をつけてください。
また水域の有無についても記入ください。

2. 植物や土地利用の区分が占める面積比率を被度のランク（0～5）として記録してください。あてはまるランクを0～5の数字で記入してください。

ランク0＝植生なし
 ランク1＝1～10%
 ランク2＝10～25%
 ランク3＝25～50%
 ランク4＝50～75%
 ランク5＝75%以上

3. 次に、該当する植生タイプについて面積が広い順に1から数字を振ってください。植生タイプが同じくらいの面積の場合は無理に順位付けせずに、同一順位でよいです。

草原の植生 調査用紙

草原のタイプ	湿性草原 ・ 乾燥草原 ・ 牧草地 ・ その他
水域の有無	河川 ・ 湖沼 ・ 海 ・ 水域なし

調査区 A

区分	被度の ランク	植生タイプ（カッコ内に広さ順に数字を記入）
ひざ下の草	2	()アシ、(/)単子葉：細い葉、()双子葉：広い葉、(/)ツル
へそ下の草	1	()アシ、()単子葉：細い葉、(/)双子葉：広い葉、()ツル
背丈程度	3	(/)アシ、()単子葉：細い葉、()双子葉：広い葉、()ツル
背丈以上		()アシ、()単子葉：細い葉、()双子葉：広い葉、()ツル
耕作地		()水田、()畑地、()その他
樹木と高さ	1	落広・常広・落針・常針・竹 ・ 10m ・ ～15m ・ ～20m ・ 20m以上
裸地		
水域	1	地表面の水 (有) ・ なし ・ 不明

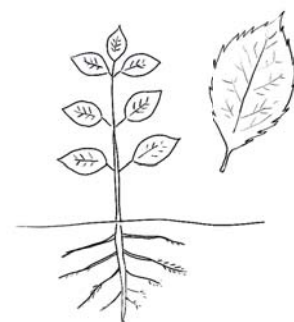
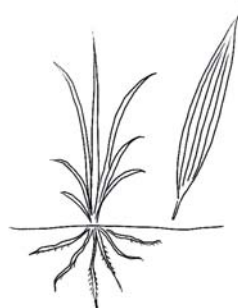
落広：落葉広葉樹
 常広：常緑広葉樹
 落針：落葉針葉樹
 常針：常緑針葉樹

単子葉植物：葉のすじが
途中で別れずに並んでいる

双子葉植物：葉のすじが
途中で別れ、網の目のよ
うになっている。

・写真撮影

デジタルカメラで、それぞれの調査区ごとに斜面の下方（平地の場合は北方向）、草原の断面の特徴がわかるような写真を、それぞれなるべく広角（望遠の反対）で撮影してください。写真の提出方法については、「P. 3」を参照してください。





環境省モニタリングサイト1000 森林・草原の鳥類調査ガイドブック
植生調査の方法

2008 年 3月 21日 発行

発行 環境省自然環境局生物多様性センター 財団法人日本野鳥の会

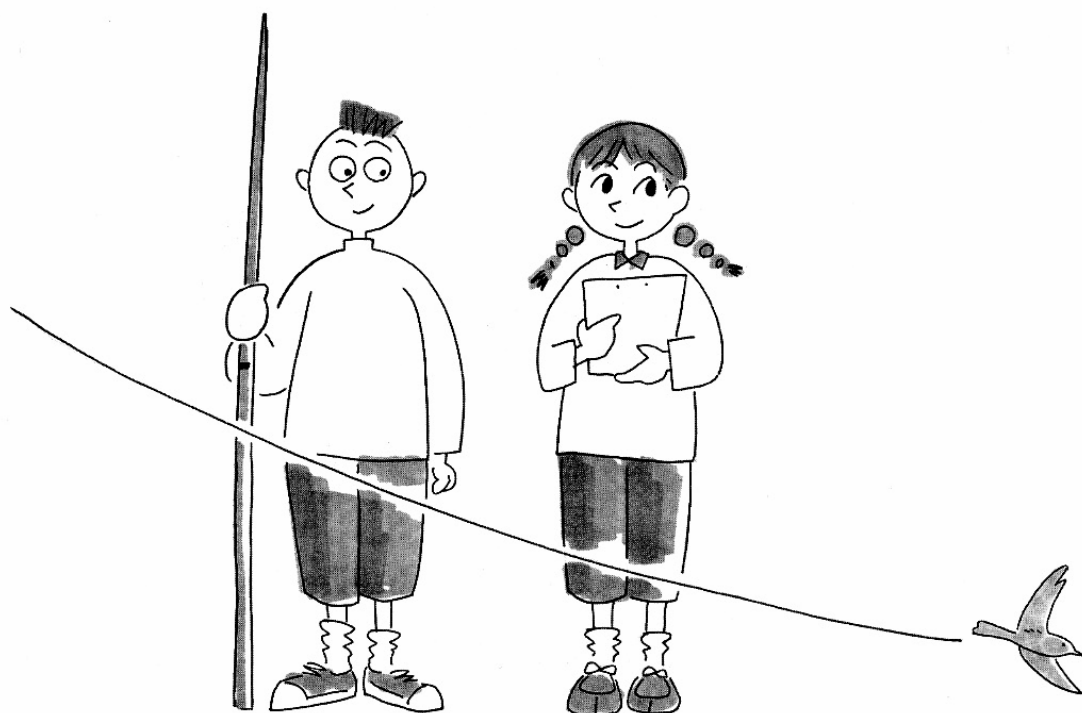
編集 特定非営利活動法人バードリサーチ

イラスト／レイアウト 重原美智子

モニタリングサイト1000

森林・草原の 鳥類調査ガイドブック

(2009年4月改訂版)



環境省自然環境局生物多様性センター
(財) 日本野鳥の会 NPO法人バードリサーチ

もくじ

1

調査をはじめる前に

調査の流れ・・・2

鳥の調査手法の変更について・・・3

調査のための準備・・・4

調査がおわったら・・・6

2

調査のおこないかた

環境全体のしらべかた・・・8

鳥の種と数のしらべかた・・・10

調査方法をよくお読み下さい

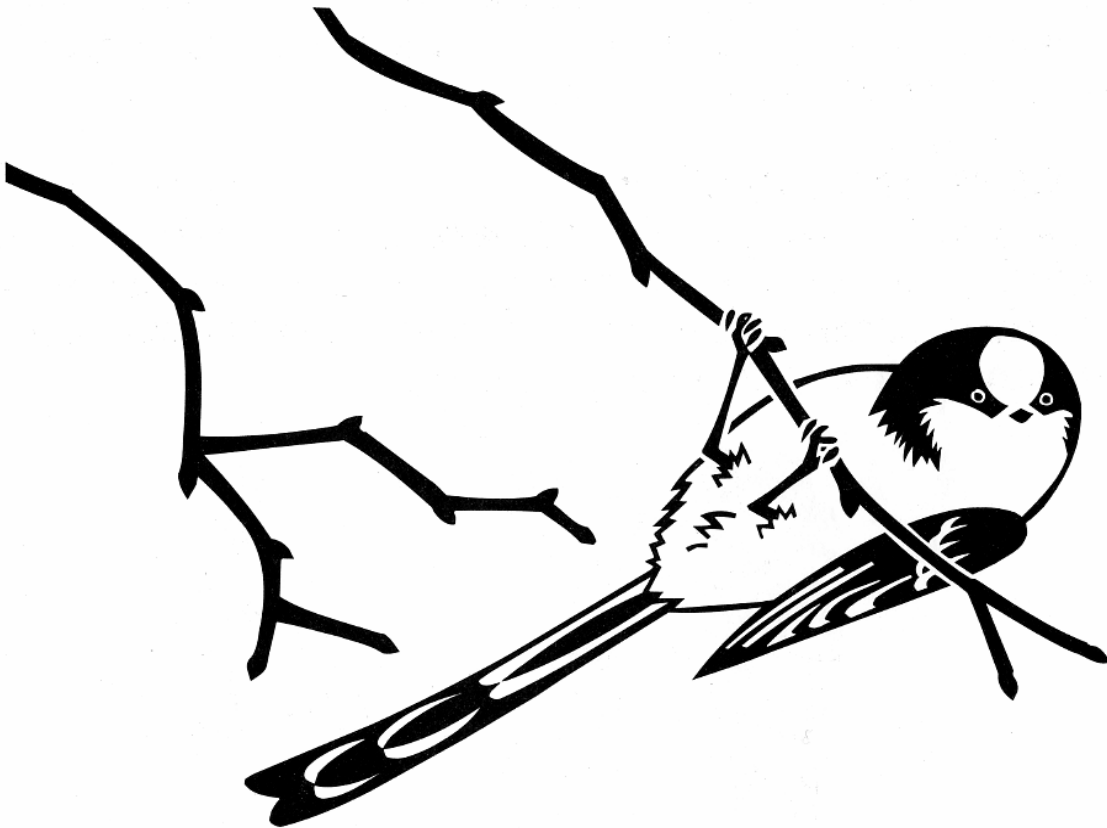
前回の調査では「ラインセンサス法」で調査を実施していただきましたが、今回から調査方法が「スポットセンサス法（定点センサス法）」に変わっていますので、ご注意ください。



1

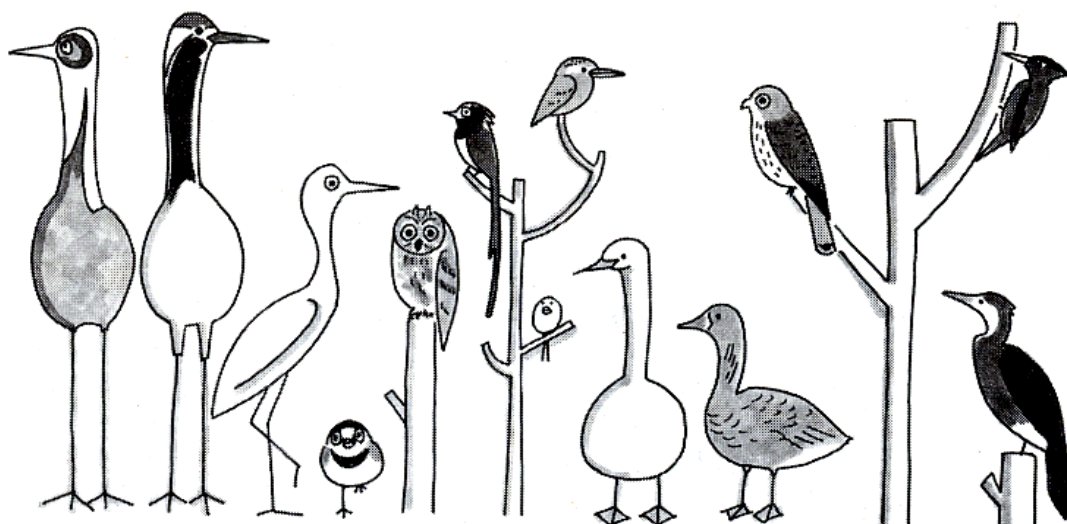
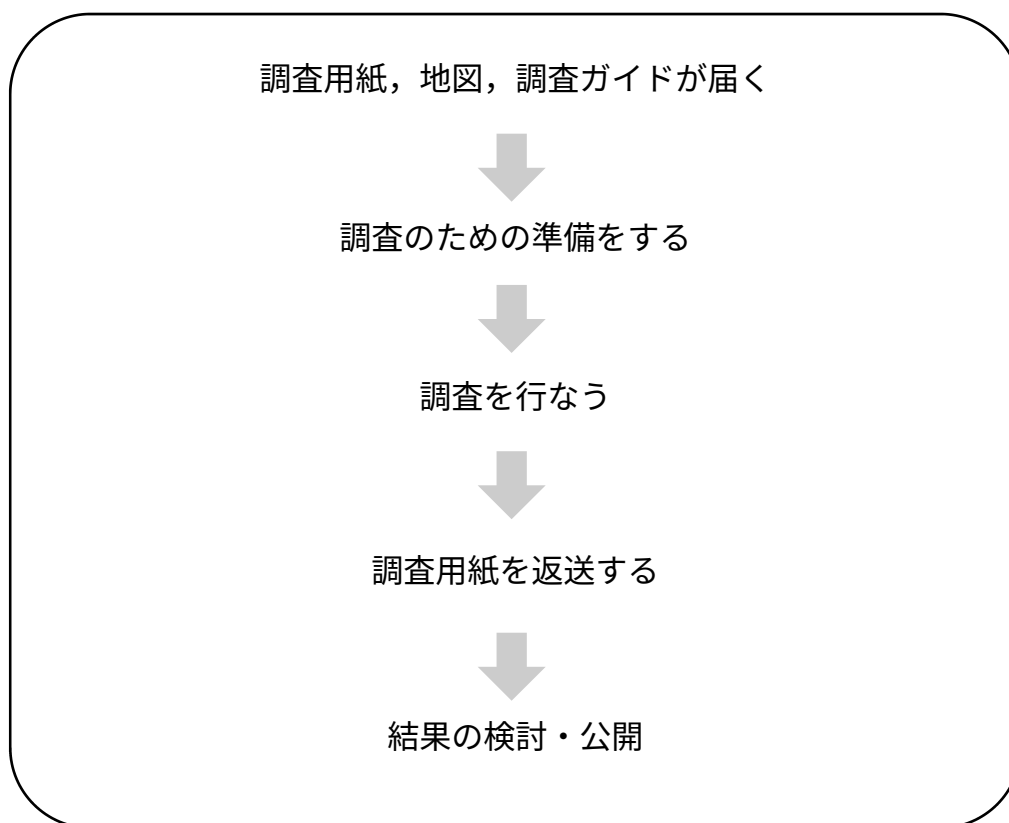
調査をはじめる前に

調査用紙等が届いてからのモニタリングサイト
1000・森林と草原の鳥類調査の流れを説明します。
調査を行なうためにはいくつかの準備が必要です。
調査が終わった後には、調査用紙の返送をお願いします。



調査の流れ

森林・草原の鳥類調査は以下のような流れで行ないます。



鳥の調査手法の変更について

モニタリングサイト1000の森林と草原の調査は、今までのラインセンサスからスポットセンサスに変更することになりました。その理由についてご説明いたします。

▼なぜスポットセンサスにかえたのか？

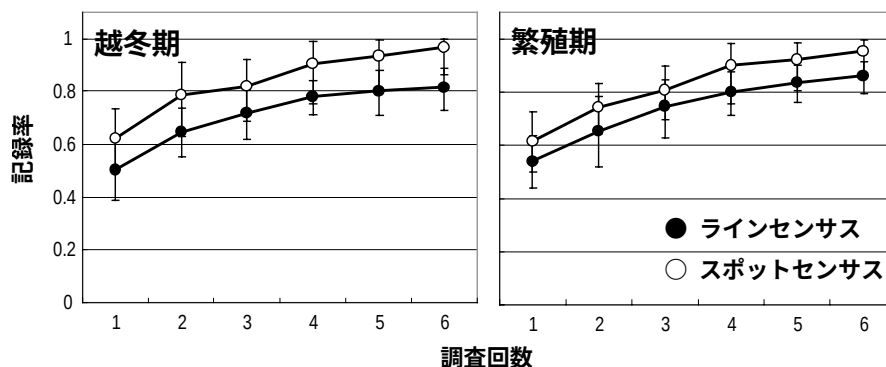
今まで、日本での鳥類の生息状況の調査は、おもにラインセンサス法で行なわれてきました。この方法は歩きながら広い範囲を調査することができる効率的な調査方法です。イギリスでの鳥類の生息状況の調査の多くもこのラインセンサス法で行なわれています。

しかし、モニタリングサイト1000のような多くの方が参加する調査の場合、欠点もあります。1つは調査コースの設定です。森林と草原の調査では1kmの調査コースを設定して調査することになっているのですが、この設定がどうしても調査員により違ってしまいます。モニタリングサイト1000の第1期の調査では、1kmに満たないコースから3kmを超えるコースまでいろいろなコースができてしまいました。このように調査距離が違ってしまうと調査結果の比較が困難になってしまいます。2つ目は調査時間の問題です。本調査では、1kmのコースを30分で歩くことになっていますが、これも調査員により、長いものでは数時間かけて調査してしまっているものもありました。

そこで、このような問題をなくし、より調査地間の比較のしやすい手法、スポットセンサスを調査手法として採用することになりました。この手法はアメリカでよく使われている調査手法です。

▼スポットセンサスの効率は？

スポットセンサスは、調査地内に定点を設け、その周辺にいる鳥を記録する手法です。ラインセンサスよりも調査範囲が狭くなるので、記録される鳥が減ると心配される方もいらっしゃるかもしれませんが、予備調査の結果からは逆にスポットセンサスの方が多くの鳥を記録できることがわかりました。人が動かなくても、鳥が移動してくること、歩きながらの調査だと足音などで鳥の声が聞き取りにくいのにに対して、その場に留まっているスポットセンサスでは小さな声が聞き取りやすいことなどがその理由だと思いますが、いずれにせよ、スポットセンサスの採用により鳥の記録漏れが増えてしまうということはありません。



ラインセンサスとスポットセンサスによる森林の鳥類の記録状況の違い。越冬期も繁殖期もスポットセンサスの方が多くの鳥を記録できていることがわかります

調査のための準備

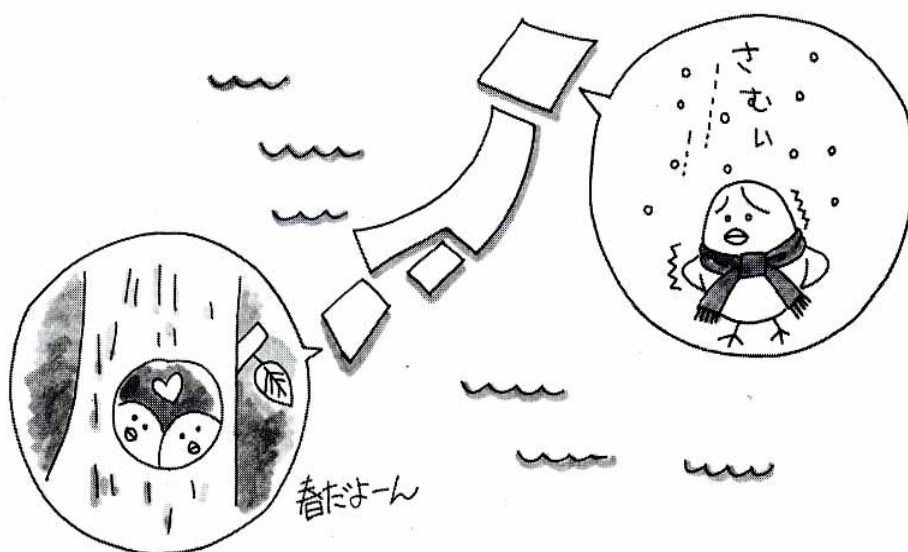
▼調査日時の設定

調査は、さえずりがさかんな繁殖の前期と最盛期に1日ずつ計2日、越冬期には冬鳥が揃ってから2週間以上の間隔を開けて2日行ないます。日本は南北にも東西にも細長いので、地域によって調査に適した日時が違ってきます。特に繁殖期はさえずりの盛んな時間帯が限られますので、下記の日時設定を参考にしながら各地の実情にあわせた調査日時を設定してください。越冬期は、全国で12月中旬から2月中旬までの午前11時までに実施すればよいでしょう。なお、この調査は調査地で繁殖している鳥の個体数密度を調べることを目的にしていますので、留鳥が繁殖している時期であっても、渡り鳥の通過個体が多い時期は避けて調査を行って下さい。

■各地の調査時期の目安

あくまで目安ですので、調査地の事情に合わせて時期や時刻を変更していただいて構いません。（例．エゾハルゼミが鳴く地域は調査時刻を早めるなど）

地域	繁殖期		越冬期	
	時期	時刻	時期	時刻
南西	4～5月	6:00～9:00	12月中旬～2月中旬	8:00～11:00
近畿以西	5月下旬～6月	5:00～8:30	12月中旬～2月中旬	8:00～11:00
本州中部～東北	5月下旬～6月	4:00～8:00	12月中旬～2月中旬	8:00～11:00
北海道	6～7月上旬	4:00～8:00	12月中旬～2月中旬	8:00～11:00



▼調査用紙とガイド、地図の準備

■調査用紙

専用の調査用紙と地図を用意しています。調査コースの情報、調査地の地図、鳥の種と数の調査の記録用紙、調査地の写真、調査に関する備考と連絡事項の5種類の用紙をお送りします。調査に必要な枚数は下の表を目安にしてください。また、調査員1人につき調査ガイドを（この冊子）を1冊ずつ用意しています。

■1コースの調査に必要な調査用紙の枚数（下表は繁殖期の調査の目安）

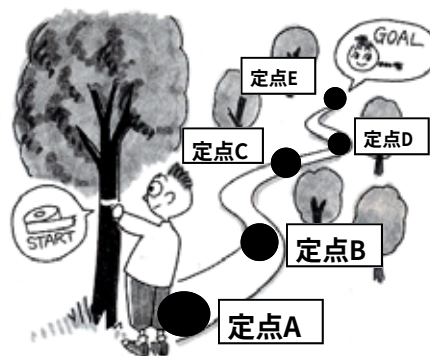
調査用紙	枚数
調査地の情報	1枚
調査地の地図	1枚
鳥の種と数の調査 記録用紙	20枚
調査地の写真 貼付用紙	5枚
調査に関する備考と連絡事項	1枚

▼調査地での準備

1. 調査するコースの下見をする（道をまちがえないように）



2. 調査定点5地点を決める



1 kmの調査コース上に5つの定点（A～E）を設定してください。森林のサイトでは森林環境に5定点、草原のサイトでは草原の環境に5定点を設定してください。スタート地点から250mおきに5定点を設定しますが、定点はその後継続して調査する場所になりますので、厳密に250mおきでなくても良いので、わかりやすい場所に設定してください。また、植林の中に落葉広葉樹が一部混じっているような場合で、250m間隔で設定すると植林ばかりで調査することになってしまう場合や、水場など鳥の集まる場所がわかっている場合は、調査コースにあるそのような環境をうまく含むことができるように、定点を設定してください。ただし、定点間の距離が100mより近くなることは避けてください。

調査がおわったら

調査が終わったら，調査用紙を日本野鳥の会自然保護室に返送してください。

■返送する調査用紙

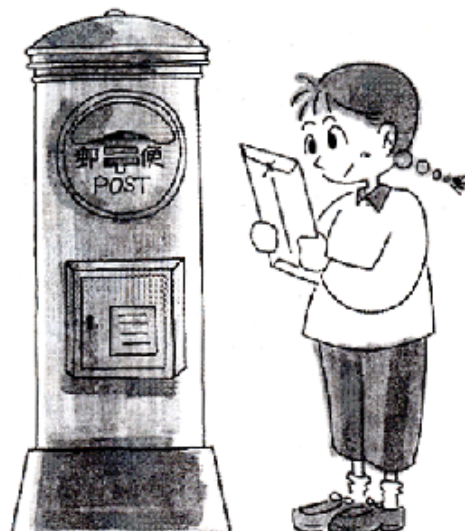
調査用紙	返送の必要
調査コースの情報	有
調査地の地図	※1
鳥の種と数の調査 記録用紙	有
調査地の写真 貼付用紙	有
調査に関する備考と連絡事項	※2

※1「調査地の地図」は，コースを決めるときに一度お送りいただければそれ以降は返送する必要はありません。ただし，コースの修正があった際にはお送り下さい。

※2「調査に関する備考と連絡事項」は，特に記載事項がなければ返送の必要はありません。

■返送先

〒141-0031 東京都品川区西五反田3-9-23 丸和ビル
日本野鳥の会自然保護室 モニタリング担当



2

調査のおこないかた

モニタリングサイト1000・森林と草原の鳥類調査では、環境の調査と鳥の種と数の調査をおこないます。それぞれの調査方法や調査用紙への記入例などについて説明します。



環境全体のしらべかた

調査地の地形や植生など、環境全体の特徴を記録します。

■調査に必要な物

地図、調査用紙の「1.調査コースの情報」と「3.調査地の写真貼付用紙」、カメラ、筆記用具

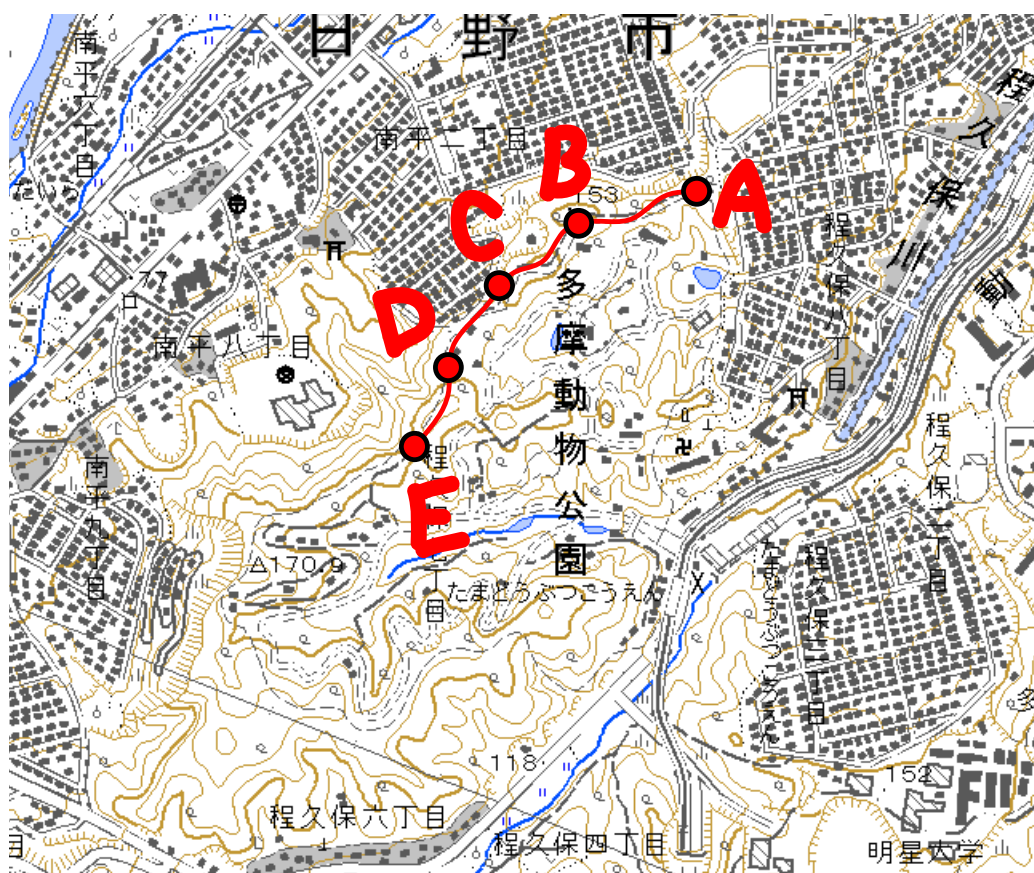
▼調査の要領

1. 調査用紙「1.調査コースの情報」への記入

毎回記録する項目と、繁殖期・越冬期のいずれかに1回記録する項目があり、詳細は調査用紙「1.調査コースの情報」に書かれています（次ページの記入例を参照）。

2. 調査コースの写真撮影

- 繁殖期と越冬期の両方に、調査定点の5地点（A，B，C，D，E）で写真を撮影する。
※5年後以降の調査で定点の位置を確認するための参考になるように、ルートを含めた定点の写真を撮影ください。
- 毎回同じ地点で撮影する。
- 初回調査時とコース修正時は、調査定点（撮影地点）5地点を地図に記入する。（下図を参照）



▼調査用紙の記入例

1. 調査コースの情報

※は繁殖期，越冬期ともに記入して下さい。

※ 調査コース名 多摩動物公園裏手 ※ 調査コース番号 100999
(送付した地図に書いていない場合は名前をつけて下さい。) (送付した地図にある番号を記入。)

※ 調査代表者 野原つぐみ

※ 調査参加者 森野かけす、畑野スズメ

調査コースの住所 東京 都道府県 日野 市町村郡 南平

コース情報（繁殖期または越冬期のいずれかに1回記入。変更があった際にも記入。）

環境（一方を選択）	<u>森林</u> ，草原
地勢（1つ選択）	山岳，盆地， <u>丘陵</u> ，平野
地形（複数選択可）	尾根， <u>斜面</u> ，谷，河川，湖沼，海岸
面積（孤立した森林または草原の場合のみ記入）	ヘクタール
保護区の指定	国立公園，鳥獣保護区，休猟区，銃猟禁止区，指定なし， <u>不明</u> ，その他（ ）

コース概要（コースの環境によって森林コースあるいは草原コースのいずれかに記入。）

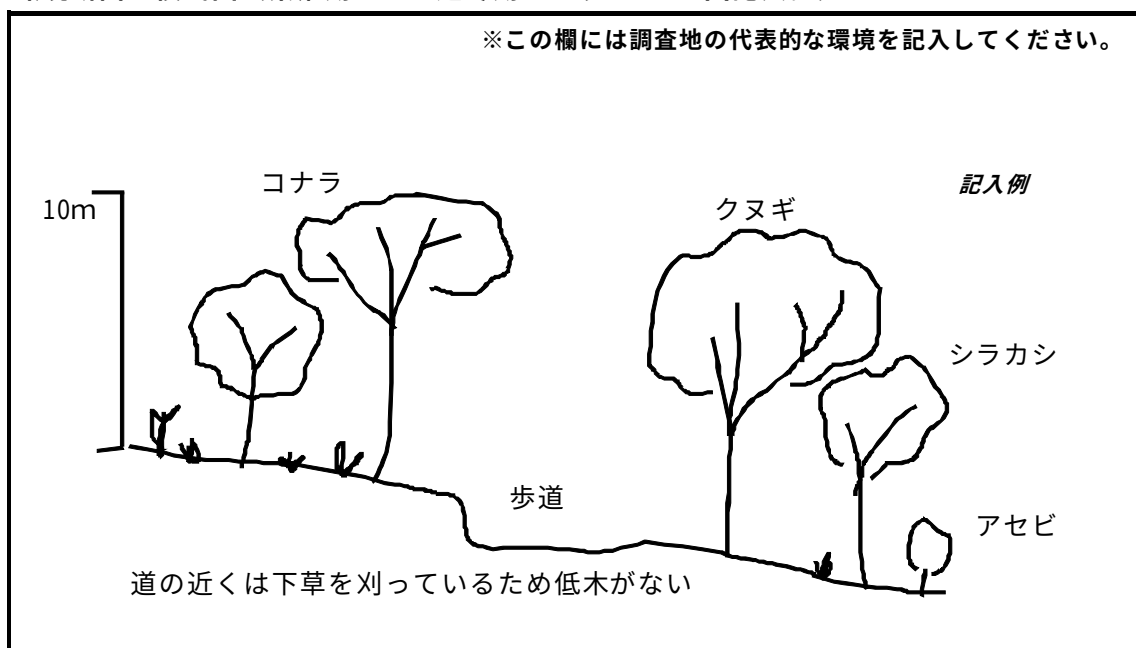
◆森林コース（繁殖期または越冬期のいずれかに1回記入。ただし積雪は越冬期に記入。）

植 物	1 <u>コナラ</u>	2 <u>クヌギ</u>	3 <u>シラカシ</u>
樹冠高	0.5m以下，0.5-2m，2-5m， <u>5-10m</u> ，10-15m，15m以上		
積 雪	全面積雪（10cm，10-30cm，30cm以上），部分積雪，積雪なし		

※ ◆草原コース（繁殖期，越冬期ともに記入。ただし積雪は越冬期に記入。）

植 物	1	2	3
草 丈	0.5m以下，0.5-2m，2-5m，不明		
積 雪	全面積雪（10cm，10-30cm，30cm以上），部分積雪，積雪なし		

環境断面の模式図（繁殖期または越冬期のいずれかに1回記入。）



※植生調査は別紙「植生調査の方法」をご覧ください、植生用の調査用紙にご記入ください。

鳥の種と数のしらべかた

■調査に必要な物

調査用紙「2.鳥の種と数の調査記録用紙」、画板、筆記用具、双眼鏡

▼調査の要領

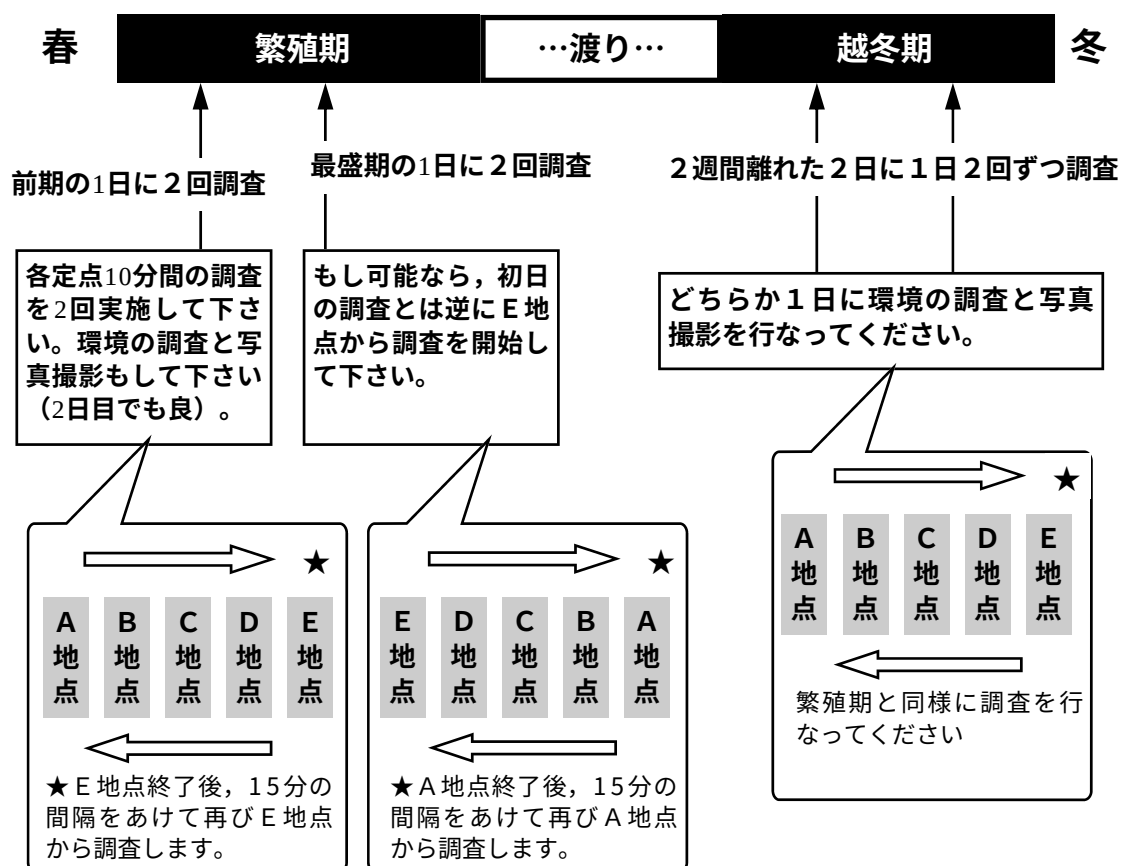
1日だけの調査では、渡りの時期の違いによって記録できない種が出てくるため、下記のように調査を2日に分けて行ないます。なお、雨天と強風の日は調査しないでください。

繁殖期…さえずりがさかんな繁殖の前期に1日と最盛期に1日の計2日

越冬期…冬鳥が揃ってから1日、2週間以上経ってからもう1日の計2日

- ・1日あたり各定点2回調査する。（下図参照）
- ・遠方などで2日に分けて行くのが困難な場合には1日で行なってもよい。（その場合は1日で各定点4回調査する）
- ・調査は鳥が活発に活動している時間帯に行なう。（4ページの表を参照）

■調査のスケジュール



▼調査の方法

- ・各定点で10分間の調査します。
- ・草原の調査で堤防上から調査する場合は、草原側（川側）のみを調査範囲とします。
- ・2分ごとに、確認した種、記録方法、個体数を記録します。定点から半径50mの範囲とそれ以遠にわけて記録しますが、草原の調査のA地点とE地点では、さらに50～200mとそれ以遠に分けて記録して下さい。これは河川の国勢調査では200m以内の鳥を記録しているので、それとの比較を可能にするためです。
- ・草原では鳥の鳴声が森林などに比べ遠くから良く聞こえますので、目視できるときに、鳴声の大きさと鳥との距離を確認するように心がけてください。
- ・各定点を1回調査し終わったら、2回目をスタートさせる前に15分程度休んでください。

▼調査用紙の記入例

2. 鳥の調査用紙

2分ごとに新たにカウントし
なおしてください

調査日時 平成28年 6月 6日 5時

草原のA地点とE地点のみ50～200m, 200m
以上を分けて記録してください。
(河川の国勢調査との比較のため)

種名	0-2分					50m 以上
	50m以内		50m 以上	200m 以上	S	
	S	成 幼				
シジウカラ	3			2		3
オオルリ				1		2
エビ		2	5			
ヒヨ		1		4		
キ						
メ						

「0-2分」で記録した鳥と同じ鳥が「2-4分」
にいた場合も再度「3」と記録してください

さえずりを確認
したら「S」の欄
に個体数を記入
します

さえずり以外の記録は、巣立ち
ビナを見た場合は「幼」に、それ
以外の記録は「成」に記入しま
す

間違いの修正はわかり
やすく示してください

- ・2分ごとに、改めて調査するイメージで、最初の2分で記録した鳥と同一個体でも、次の2分では再度数を記入ください。
- ・どの調査地点の何回目の調査用紙なのかをわかるように記入してください。
- ・1日目に2回調査した後の2日目の1回目の調査は「3回目」に○をつけてください
- ・高空を通過していった鳥は「50m以上」の部分に記録してください。
- ・成鳥の個体数を調べたいので、巣立ちビナを確認した場合は必ず「幼」の部分に記入してください
- ・モニタリング調査は、その地域の鳥類の相対的な多さの変化を比較するのが目的です。珍しい鳥を探したり、必要以上に多くの個体数を記録しようとする必要はありません。



モニタリング・サイト1000
森林・草原の鳥類調査ガイドブック
平成21年（2009年）4月 改訂版発行

財団法人 日本野鳥の会 自然保護室
〒141-0031 東京都品川区西五反田3-9-23 丸和ビル
電話：03-5436-2633 FAX：03-5436-2635

特定非営利活動法人 バードリサーチ
〒183-0034 府中市住吉町1-29-9

イラスト 重原美智子

©財団法人 日本野鳥の会

サンショウクイの亜種の記録について

日本野鳥の会
自然保護室

日本のサンショウクイは2亜種に分かれており、従来、亜種サンショウクイ *Pericrocotus divaricatus divaricatus* は夏鳥として主に本州から九州で繁殖し、亜種リュウキュウサンショウクイ *Pericrocotus divaricatus tegimae* は留鳥として主に南西諸島で繁殖し、九州南部等でもまれに繁殖、越冬する、とされてきました（日本鳥類目録改訂第6版、日本鳥学会、2000年）。

ところが近年、亜種リュウキュウサンショウクイの繁殖地域が九州北部まで北上しているという観察記録があり、四国でも記録されはじめています。

そこで、スポットセンサスの際に、もし可能であれば、視認により亜種の識別を行い、亜種名で記録してください。視認における識別点は下記の通りです。

ー前頭部は白い

亜種サンショウクイ

目の下は白い

上面は灰黒色

胸から脇は汚白色

ー前頭部はくちばしの近くまで後頭部からの黒が広がっている

目の下は線状に黒い部分がある

上面は黒色

胸から脇は灰黒色

亜種リュウキュウサンショウクイ

種名欄には、

亜種が識別できた場合には

亜種サンショウクイ （または亜サンショウクイ）

または **リュウキュウサンショウクイ**

亜種が識別できない場合には

サンショウクイ（亜種不明）

と書き分けてくださるようお願いします。

識別点参考文献：『フィールドガイド日本の野鳥 増補改訂版』（高野伸二、1982／2007年）228～229 ページ

『増補改訂版日本鳥類大図鑑Ⅰ』（清棲幸保、1978年）283 ページ

平成 27 年度
モニタリングサイト 1000 森林・草原調査報告書

平成 28（2016）年 3 月

環境省自然環境局 生物多様性センター
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1
電話：0555-72-6033 FAX：0555-72-6035

業務名 平成 27 年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業
（森林・草原調査）
請負者 一般財団法人 自然環境研究センター
〒130-8606 東京都墨田区江東橋 3 丁目 3 番 7 号

本報告書は、古紙パルプ配合率 100%、白色度 70%の再生紙を使用しています。

リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます

本報告書は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料〔Aランク〕のみを用いて作製しています。