

平成 30 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31(2019)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 30 (2018) 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	19
4)	森林動態	22
3.	落葉落枝・落下種子調査	27
(1)	調査方法	27
(2)	平成 30 (2018) 年度調査結果	27
(3)	集計・解析	28
1)	集計・解析方法	28
2)	落葉落枝量	28
3)	落下種子量	31
4.	地表徘徊性甲虫調査	34
(1)	調査方法	34
(2)	平成 30 (2018) 年度調査結果	34
(3)	集計・解析	37
1)	集計・解析方法	37
2)	地表徘徊性甲虫相、個体数及びバイオマス	38
3)	林床環境の変化	47
5.	鳥類調査	54

(1) 調査方法	54
(2) 平成 30 (2018) 年度調査結果	55
(3) 集計・解析	56
1) 集計・解析方法	56
2) 越冬期群集構成	57
3) 繁殖期群集構成	60
6. 植生概況調査	64
(1) 調査方法	64
(2) 平成 30 (2018) 年度調査結果	64
(3) 集計・解析	65
III 一般サイト調査実施状況及び調査結果	67
1. 調査サイトの配置状況	69
2. 鳥類調査	71
(1) 調査方法	71
(2) 平成 30 (2018) 年度調査結果	71
(3) 集計・解析	71
1) 集計・解析方法	71
2) 記録鳥類	79
3) 植生の階層構造と鳥類の種多様度の関係	85
4) 外来種	88
5) 分布域の高緯度への移動	91
3. 植生概況調査	92
(1) 調査方法	92
(2) 平成 30 (2018) 年度調査結果	92
(3) 集計・解析	92
IV 資料	95
1. 調査マニュアル (平成 30 (2018) 年度調査版)	



## 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）を実施した。準コアサイトでは、8 か所において毎木調査を、2 か所において落葉落枝・落下種子調査を、3 か所において地表徘徊性甲虫調査を実施した。鳥類調査（種と個体数）及び植生概況調査は、コアサイトでは繁殖期 20 か所、越冬期 13 か所、準コアサイトでは繁殖期 9 か所、越冬期 6 か所で実施した。
2. 一般サイトでは、鳥類調査及び植生概況調査を実施した。2018 年度繁殖期は森林 62 か所、草原 15 か所、計 77 か所で調査を実施し、2018 年度越冬期については、森林 47 か所、草原 12 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 2018 年度の間で地上部現存量は、多くの調査区で増加傾向が見られた。個別のサイトにおいては、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 年度から 2018 年度にかけて増加傾向であった。森林動態について、2018 年度は全体として死亡率・加入率・回転率は例年の変化の範囲内であった。
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、2017 年度までのデータを集計した結果、2017 年度の年間落葉量・年間リターフォール量（葉、枝、繁殖器官などの落下量の総量）は例年の範囲内であった。個別のサイトについて、与那では 2010 年の台風による樹木の減少のため、2012 年度から 2015 年度までは攪乱前より落葉量が少なかったが、2016 年度、2017 年度の落葉量は回復傾向にあった。また、種子生産について、複数のサイトで多数回収された主要 12 種のうち、2017 年度は、ミズナラやイヌシデにおいて、一部の調査区が豊作年であった。
5. 本コアサイト及び一部の準コアサイトにおける 2018 年度の地表徘徊性甲虫調査の結果、6,846 個体 175 種以上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 87 種、オサムシ科の種数は 71 種であった。オサムシ科、シデムシ科、センチコガネ科、ハネカクシ科が総捕獲個体数のそれぞれ 45%、20%、20%、10%を占めていた。甲虫類の総捕獲数は、全国の約半数のサイトで過年度の平均より有意に少なかった。主な分類群の中では、冷涼な森林で優占度の高い *Pterostichus* 属（ナガゴミムシ類）の捕獲数が北海道・本州で減少傾向を示す一方、温暖な森林で優占度の高い *Synuchus* 属（ツヤヒラタゴミムシ

類)は全国的に増加傾向を示した。オサムシ属(オサムシ類)は、北海道では増加傾向を、本州では減少傾向を示した。林床植生被度は、過年度と同様に温暖な地域を中心に減少傾向を示した。台風攪乱を受けた調査区では、攪乱の前後で林床植生被度、堆積落葉量、またはセルロース分解速度に大きな変化が見られた。

6. 2017年度越冬期及び2018年度繁殖期における鳥類の調査結果について経年変化等を分析した。

7. コアサイト及び準コアサイトにおける種数及びバイオマスの年変動について、2009年から2017年度までの越冬期の結果では、鳥類が群れで行動する習性や、群れで渡来し越冬するツグミ類やアトリ類の渡来数の年変動の影響から、年変動が大きいことが分かっていた。2017年の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、平年並みかやや多い結果となった。2016年の結果では、北のバイオマスが例年より少なめであったが、2017年の結果を踏まえると、特異な年であったことが分かった。出現率と優占度の上位種については、優占度でマヒワが2016年に引き続き2013年以来、久々に上位10種に入ったがそれ以外は例年通りであった。近年注目されているシカの食害影響で下層植生に変化が生じ、藪性の鳥類だけでなく、それらの鳥類に托卵する種も確認されなくなっている。今後も、鳥類と植生両方のデータを蓄積していくことで、こうした変化とそれをもたらす原因を明らかにすることが期待できる。

8. 一般サイトは調査地が毎年入れ替わるが、森林サイトの出現種の構成は年間変動が少ないことが分かっており、鳥類相データの経年比較が可能となっている。一方、草原サイトは、単年度の調査地数が少ないために変動誤差が大きく、経年変化の比較が困難なことも明らかとなっている。

繁殖期では、出現率、優占度ともに過年度と同様の傾向を示していた。越冬期については、過去5年間の中で最も低い値を示しており、草原サイトのサイト数・出現数が影響していると考えられる。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、第3期全体の傾向と比較したところ、同様の傾向があり、有意な関係があると考えられた。外来種は5種が記録され、今年初めて、シマキンパラが沖縄にて確認された。ガビチョウ、ソウシチョウは全国規模で広域に分布し、個体数も維持している可能性を示唆する結果となった。

## Summary

1. A tree census (species and girth of trunk at breast height), litter and seed trap survey (amount of litter and seed fall), ground-dwelling beetle census (species and abundance), and bird census with vegetation surveys were conducted at 19 core sites. As for sub-core sites, Tree censuses were also conducted at 8 sites, Litter and seed trap surveys were conducted at 2 sites, and ground-dwelling beetle censuses were conducted at 3 sites. Bird censuses and vegetation surveys were conducted at 20 core sites and 9 sub-core sites in breeding season, and 13 core site and 6 sub-core sites in wintering season.
2. In 2018 bird species and their respective populations were estimated at 77 satellite sites (62 forests and 15 grasslands) in the breeding season, and 59 sites (47 forests and 12 grasslands) in the wintering season.
3. In the tree census at the core and sub-core site, the aboveground biomass of trees increased from the start of the survey at almost all sites. According to each site, in Aichi-akazu, aboveground biomass of forest is tended to increase from 2015 and 2018, although it had continued to decrease from 2011 to 2014 by the Japanese oak wilt disease in 2011. Regarding forest dynamics in 2018, the rates of recruitment, death, and turnover 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 2017 was within the normal range at almost all sites. Annual leaf fall of Yona from 2012 to 2015 was lower than that of before typhoon disturbance in 2010 due to decreasing trees, but the annual leaf fall in 2016 and 2017 indicated to recover. Seed production of *Quercus crispula* and *Carpinus tschonoskii* in 2017 indicated masting-seed-production in some research plots.
5. In the ground-dwelling beetle census at the core and sub-core sites, 6,846 adult beetles were captured, of which 87 species of major families (Carabidae, Silphidae, Geotrupidae, Staphylinidae), including 71 species of Carabidae, were identified. Carabidae, Silphidae, Geotrupidae and Staphylinidae accounted for 45%, 20%, 20%, and 10% of the total individuals, respectively. In approximately half of the monitoring plots, the total catches of beetles in 2018 were significantly smaller than the averages among previous years. Among the major beetle taxa, the catch of *Synuchus*, the

dominant taxa in warmer forests, keeps showing a nationwide increasing trend over the monitoring period whereas *Pterostichus*, the dominant taxa in cooler forests, showed decreasing trends in Hokkaido and Honshu. Carabus showed increasing and decreasing trends in Hokkaido and Honshu, respectively. As in previous years, forest floor vegetation cover has been decreasing mainly in warm forests. Forest floor vegetation cover, litter accumulation and/or cellulose decomposition rates largely varied between before and after disturbance in the forests severely disturbed by tyhoons.

6. We analyzed investigation results of bird censuses obtained in the 2017 winter season and the 2018 breeding season.
7. The avifauna populations in wintering seasons, at the core and sub-core sites, had bigger fluctuations from year to year than during the breeding season, suggesting that the fluctuation may be due to variations in the number of winter visitors that migrate in flocks (e.g., Naumann's Thrush and Brambling). In 2017, the biological mass trend was much the same as usual. In 2016, the biological mass of the northern area was less than the average year, but it was an exceptional case. Bird surveys from 2009 to 2018 breeding seasons that showed the dominant species and appearance ratio were the same as in the past, with this exception: The dominance of Eurasian siskin (*Carduelis spinus*) was ranked in the Top 10 for the second time since 2013. The change in vegetation on the forest floor, due to damage caused by the feeding of Sika deer, affected not only birds breeding in the bushes but also brood parasites who deposited eggs in their nests. It is necessary to follow long-term trends in order to determine stability in habitats. It is absolutely necessary to continue ongoing monitoring to clarify the relation of cause and effect between the avifauna and the vegetation.
8. The survey sites are changed every year at the satellite locations; however, it is known that the composition of the species occurrence at the forest site has little annual variation, and it is possible to compare the avifauna occurrence data over the years. Meanwhile, the grassland site has a large variation due to the small number of survey sites in a single year, and it is difficult to compare the data over a period of years. In the breeding season, the trend of dominant species and appearance ratio was the same as in the past. Meanwhile, the number of dominant species and the appearance ratio are the lowest in 5 years in the wintering season, due to the limited number of survey sites and appearance of fewer birds. For forest sites, a significant

correlation between the hierarchic structure of the flora and the species diversity of birds was confirmed in the last five years. Five alien species were recorded in total, including Scaly-breasted munia (*Lonchura punctulata topela*), which was confirmed in Okinawa for the first time. The appearance of Hwamei (*Garrulax canorus*) and Red-billed Leiothrix (*Leiothrix lutea*), distributed in various sites, indicate the possibility of maintaining their populations.



# 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、2015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30（2018）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。

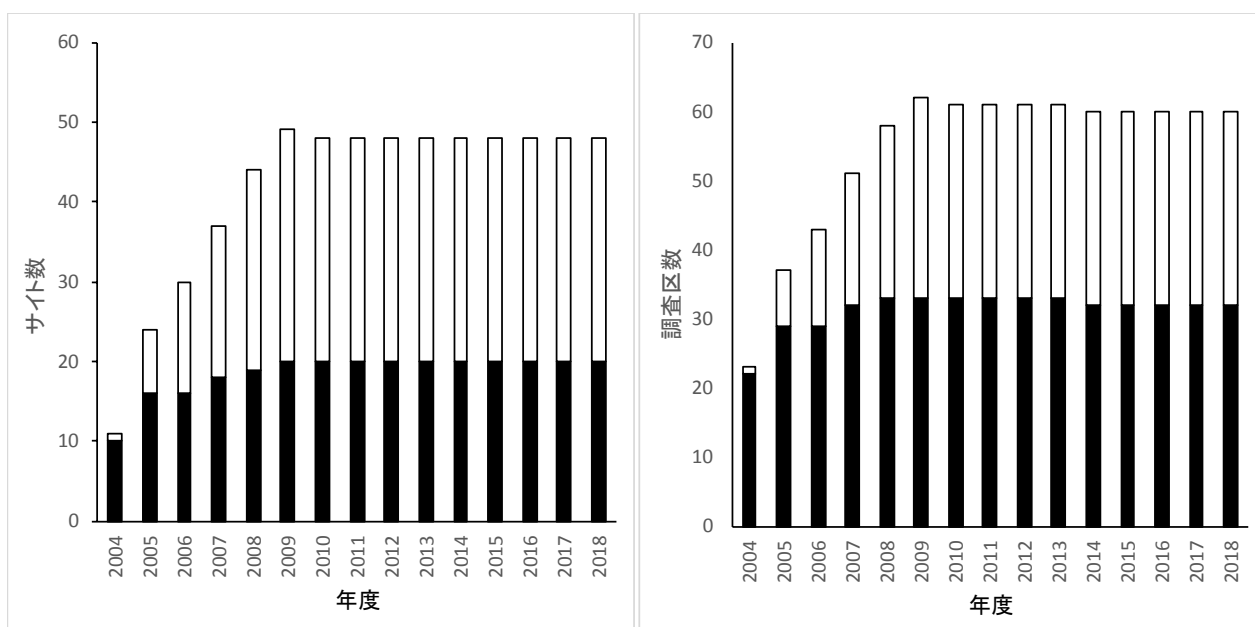
## II コアサイト・準コアサイト調査実施状況 及び調査結果



## 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）<sup>1</sup>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、62調査区。表Ⅱ-1-1、表Ⅱ-1-2、図Ⅱ-1-1、図Ⅱ-1-2、図Ⅱ-1-3）。2018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。

2018年度に調査を実施した調査区は、毎木調査：27サイト29調査区、落葉落枝・落下種子調査：20サイト21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、鳥類調査：29サイトである（表Ⅱ-1-1）。



図Ⅱ-1-1. 2004-2018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。

<sup>1</sup> 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	調査区名	プロット コード	森林 タイプ*	緯度†	経度†	標高 (m)	毎木調査 間隔	面積 (ha)	モニ 1000 開始年	2018 年度調査実施状況			
												毎木	リター トラップ	ピット フォール	鳥類
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	小佐渡	コア	小佐渡豊岡	KS-DB1	DB	37.98	138.52	125	毎年	0.25	2004	○	-	-	○
200402		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. コアサイト・準コアサイト一覧（続き）

サイト プロット ID	サイト名	サイト タイプ	調査区名	プロット コード	森林 タイプ*	緯度†	経度†	標高 (m)	毎木 調査間隔	面積 (ha)	モニ 1000 開始年	2018 年度調査実施状況			
												毎木	リター トラップ	ピット フォール	鳥類
203301	半田山	準コア	-	HD-DB1	DB	34.70	133.9 2	110	5年毎	1.00	2007	-	-	-	-
203401	三之公	準コア	-	SN-EC1	EC	34.26	136.0 7	560	5年毎	1.00	2007	-	-	-	-
203501	対馬龍良山	準コア	-	TT-EB1	EB	34.15	129.2 2	160	5年毎	1.00	2007	-	-	-	-
203601	佐田山	準コア	-	SD-EB1	EB	32.74	133.0 0	320	5年毎	0.98	2007	-	-	○‡	-
203701	屋久島スギ林	準コア	-	YS-EC1	EC	30.31	130.5 7	1200	5年毎	1.00	2007	-	-	-	-
203801	大山沢	コア	-	OY-DB1	DB	35.96	138.7 6	1425	毎年	1.00	2008	○	○	○	○
203901	大雪山	準コア	-	TA-EC1	EC	43.66	143.1 0	975	5年毎	1.00	2008	○	-	-	○
204001	大滝沢	準コア	-	OZ-DB1	DB	39.64	140.8 9	460	5年毎	1.00	2008	○	-	-	○
204101	高原山	準コア	-	TK-DB1	DB	36.88	139.8 0	925	5年毎	1.00	2008	○	-	-	○
204201	木曾赤沢	準コア	-	KI-EC1	EC	35.72	137.6 3	1175	5年毎	1.00	2008	○	-	-	○
204301	西丹沢	準コア	-	TZ-DB1	DB	35.47	138.9 9	1150	5年毎	1.00	2008	○	-	-	○
204401	臥龍山	準コア	-	GR-DB1	DB	34.69	132.1 9	1150	5年毎	1.00	2008	○	-	-	-
204501	那須高原	コア	-	NS-DB1	DB	37.12	140.0 1	900	5年毎	0.30	2009	-	-	-	○
204601	筑波山	準コア	-	TB-DB1	DB	36.23	140.1 0	780	5年毎	1.00	2009	○	-	-	○
204701	宮島	準コア	-	MY-EB1	EB	34.30	132.3 3	100	5年毎	1.00	2009	-	-	-	-
204801	西表	準コア	-	IR-EB1(仮)	EB(仮)	24.35	123.9 0	140	4年毎	1.00	2009	-	-	-	-
204901	椎葉	準コア	-	SI-DB1	DB	32.38	131.1 0	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。

# 西表の鳥類調査は繁殖期調査のみ。

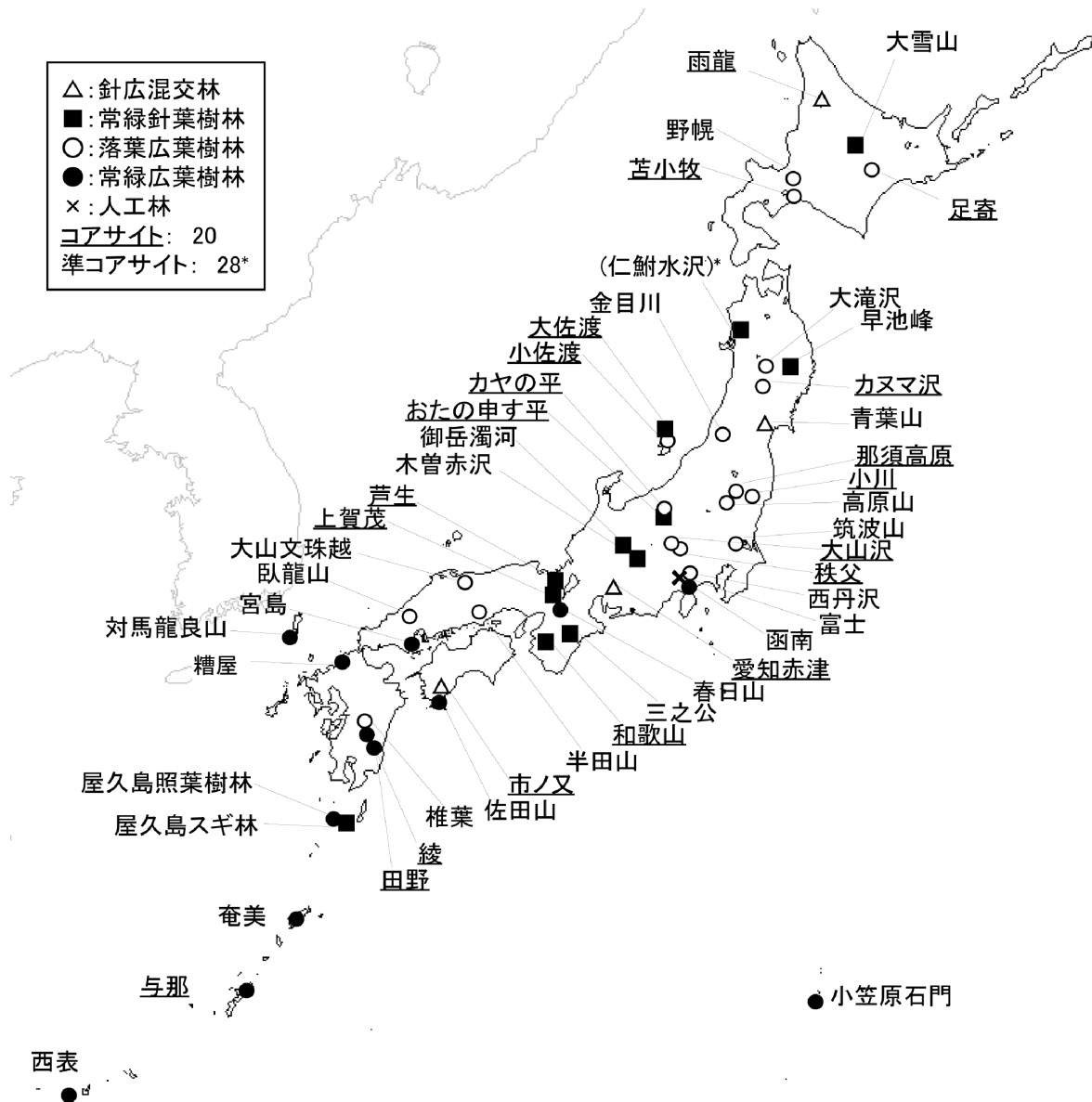


図 II-1-2. 第2期におけるモニタリングサイト 1000 森林・草原調査のコアサイト・準コアサイト  
 △: 針広混交林、■: 常緑針葉樹林、○: 落葉広葉樹林、●: 常緑広葉樹林。黒色下線はコアサイト、灰色は準コアサイト。複数調査区がある場合は毎年調査している調査区の森林タイプを表示している。  
 \* 仁鮎水沢は 2010 年度で調査を終了した。



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

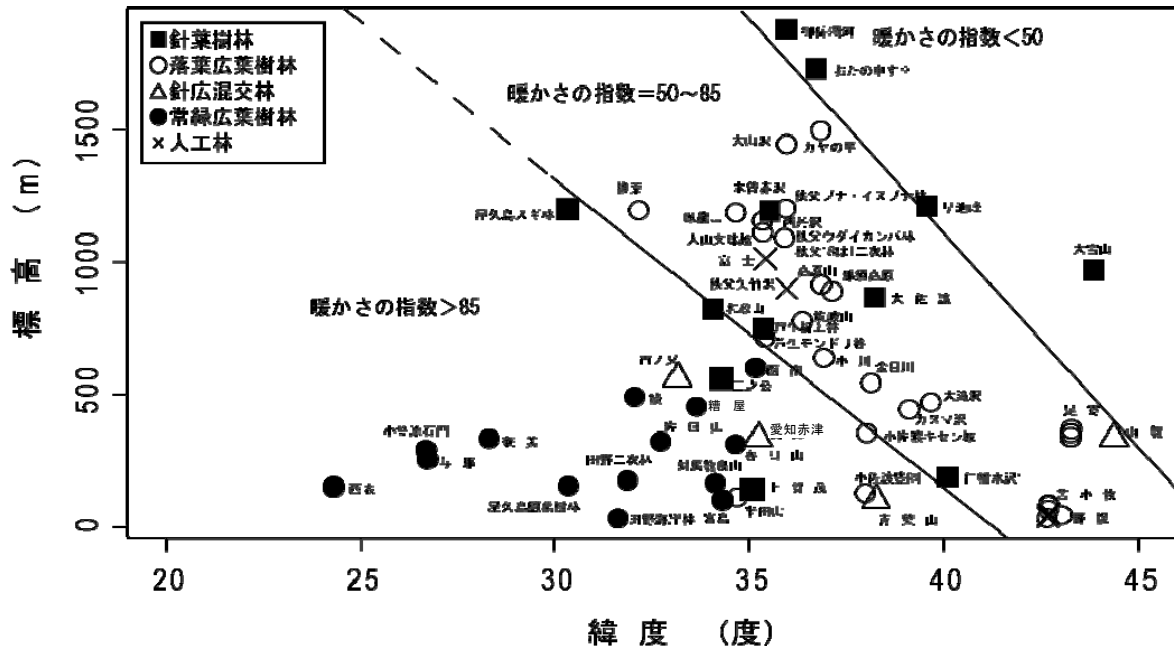
生物多様性保全のための国土10区分	亜高山帯・亜寒帯	冷温帯	暖温帯	亜熱帯	二次林等*	人工林
(1)北海道東部区域	■大雪山	△雨龍 ○足寄	該当なし	該当なし	(○足寄)	
(2)北海道西部区域		○苫小牧 ○野幌	該当なし	該当なし	(○苫小牧)	(×苫小牧)
(3)本州中北部太平洋側区域	■御岳濁河	○小川 ○秩父 ○大山沢 ○高原山 ○那須高原 △青葉山 ■木曾赤沢		該当なし	(○秩父)	(×秩父) ×富士
(4)本州中北部日本海側区域	■おたの申す平 ■早池峰	○カヌマ沢 △大滝沢 ■仁鮎水沢** ○金目川 ○カヤの平	該当少ない	該当なし		
(5)北陸・山陰区域	該当少ない	■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。



図Ⅱ-1-3. コアサイト・準コアサイトの緯度、標高、森林タイプの関係

暖かさの指数  $50^{\circ}\text{C}\cdot\text{月}$  は亜高山帯・亜寒帯常緑針葉樹林と冷温帯落葉広葉樹林の境界、 $85^{\circ}\text{C}\cdot\text{月}$  は冷温帯落葉広葉樹林と暖温帯・亜熱帯常緑広葉樹林の境界とされている。図中の凡例は図Ⅱ-1-2と同じ。

\* 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。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、調査対象個体を幹の直径5 cm(周囲長15.7cm)以上ではなく周囲長15cm以上とした。サイズの指標として胸高周囲長を計測し、さらに樹種名を記録した。

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30(2018)年度調査結果

2018年度は、27サイト30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。なお、屋久島照葉樹林サイトは当初予定にはなかったが、調査を実施した。

表II-2-1. 2018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	プロット名	サイト名	サイトタイプ	プロット名
雨龍	コア	-	芦生	コア	芦生柝上谷
苫小牧	コア	苫小牧成熟林	芦生	コア	モンドリ谷
足寄	コア	足寄拓北	上賀茂	コア	-
足寄	コア	足寄美盛	愛知赤津	コア	-
足寄	コア	足寄花輪	綾	コア	-
カヌマ沢	コア	カヌマ沢溪畔林	田野	コア	田野二次林
大佐渡	コア	-	与那	コア	-
小佐渡	コア	小佐渡豊岡	屋久島照葉樹林	準コア	-
小川	コア	-	大雪山	準コア	-
カヤの平	コア	-	大滝沢	準コア	-
おたの申す平	コア	-	高原山	準コア	
秩父	コア	秩父ブナ・イヌブナ林	木曾赤沢	準コア	
大山沢	コア	-	西丹沢	準コア	
和歌山	コア	-	臥龍山	準コア	
市ノ又	コア	-	筑波山	準コア	

### (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 2019 年 2 月 18 日までにサイトから提出されたデータとし、サイトにて再確認中の一部のデータは除外した。

##### ① 樹木の多様性

調査区ごとの出現種数、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。そして、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。

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

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

$N_s$ : 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（直径5cm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 ( $\ln W = a + b \ln DBH$ ,  $W$ : 総乾重 (kg),  $DBH$ : 胸高直径 (cm))。

サイト	サンブル木				樹種			幹			枝			葉				
	出典	地域	森林	n	胸高直径 (cm)	最大	最小	最大	樹高 (m)	a	b	R <sup>2</sup>	a	b	R <sup>2</sup>	a	b	R <sup>2</sup>
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	-	-	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	
落葉広葉樹林 (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 Oginno 1977		京都	成熟林	8	0.5 ≤	≤ 70			落葉広葉樹									
スギ林																		
地上部は、スギ・ヒノキは式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・ヒノキは式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	-6.288	2.500	0.89
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		-4.642	2.356	

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; ‡ 樹高700mの相対成長式。

## 2) 樹木の多様性

調査開始時から 2018 年度までに記録された種は、総計で 79 科 175 属 389 種であった(変種、途中で消失した種も含む)。そのうち 2018 年度に記録された種は 50 科 96 属 192 種であった(表 II-2-3)。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. 2018 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	秩父ブナ・イヌブナ林	臥龍山	市ノ又	木曾赤沢	カヌマ沢溪畔林	カヤの平	大佐渡	おたの申す平	大滝沢	大雪山	筑波山	苦小牧成熟林	西丹沢	雨龍	合計
イヌガヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	62
ヒノキ	589	0	0	39	157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	785
サウラ	0	0	0	0	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87
スギ	0	0	23	0	0	0	0	437	0	14	0	7	0	0	0	481
ネズミサシ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
アスナロ	0	0	0	0	387	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	387
ヒノキアスナロ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	0	0	0	0	0	155
モミ	0	18	0	9	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	49
ウラジロモミ	0	6	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	217	0	0	0	0	0	0	217
トドマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	0	0	0	117	403
アカエゾマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0	0	0	11	48
エゾマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	0	5	0	0	162
トウヒ	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	13
アカマツ	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
コメツガ	0	0	0	0	0	0	0	0	265	0	0	0	0	0	0	265
ツガ	0	34	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76
イヌマキ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
カヤ	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	25
シキミ	2	0	0	62	0	0	0	0	0	0	0	353	0	0	0	417
ヤブニツケイ	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
アブラチャン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	0	0	0	141
シロモジ	5	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
オオバクロモジ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
カゴノキ	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
アオガシ	0	0	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
タブノキ	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
イヌガシ	0	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
シロダモ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ホオノキ	4	0	18	1	141	12	0	3	0	53	0	10	39	6	16	303
キタコブシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	17
タムシバ	107	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	114
ツゲ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
アウブキ	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	32
ミツバアケビ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
カツラ	0	0	0	0	0	76	0	0	0	0	0	0	17	0	0	93
マルバノキ	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
イスノキ	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
ヤマブドウ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
キブシ	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
ミツバウツギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
ツルウメモドキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
ツルマサキ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	2	0	12
ヒロハツリバナ	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	18
ツリバナ	0	0	0	0	0	6	0	0	0	2	0	9	1	0	0	18
マユミ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	0	16	0	73
フジ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ネコシデ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ダケカンバ	0	0	0	0	0	0	5	0	62	0	52	0	0	0	23	142
ミスメ	0	2	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	12
ウダイカンバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
シラカンバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
オノオレカンバ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
サウシバ	0	156	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	66	24	0	252
クマシデ	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	4	0	73
アカシデ	15	28	0	4	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	70
イヌシデ	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	46
ツノハシバミ	0	0	0	0	0	1	18	1	0	0	0	0	0	5	0	25
アサダ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	41
クリ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
ツブラジイ	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
スダジイ	0	0	0	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97
ブナ	0	46	281	0	0	68	217	0	0	25	0	69	0	142	0	848
イヌブナ	0	355	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	356
アカガシ	17	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	109	0	0	0	141
ミスナラ	0	3	2	0	13	13	0	5	0	8	0	7	16	0	160	227
アラカシ	13	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
ウラジログシ	8	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88
コナラ	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120
ツクバネガシ	13	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
サウグルミ	0	0	51	0	0	96	0	26	0	16	0	0	0	0	0	189
アカメガシフ	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
シラキ	2	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
ハッコヤナギ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ハコネグミ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

表 II-2-3. (続き)

種名	愛知赤津	秩父ブナ・イヌブナ林	臥龍山	市ノ又	木曾赤沢	カヌマ沢溪畔林	カヤの平	大佐渡	おたの申す平	大滝沢	大雪山	筑波山	苦小牧成熟林	西丹沢	雨龍	合計
ヤマグワ	0	0	0	0	0	13	0	3	0	0	0	0	25	0	0	41
オオウラジロノキ	9	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	13
カマツカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	120	0	123
オオヤマザクラ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	16	0	0	17
シウリザクラ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	0	0	76	0	22	105
チョウジザクラ	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ウツミズザクラ	0	5	1	0	4	0	21	0	0	4	0	1	0	0	0	36
イヌザクラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5
マメザクラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	50
ヤマザクラ	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
アズキナシ	18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	7	49
ナナカマド	0	0	0	0	0	0	34	5	1	0	1	0	4	0	144	189
ウラジロノキ	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
ハルニレ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
オヒヨウ	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
ナヤキ	0	7	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
シナノキ	0	0	0	0	0	0	7	9	0	0	0	0	25	35	21	97
オオハボダイジュ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	34	0	0	35
ヤマウルシ	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5
キハダ	0	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	0	2	0	7	20
サンショウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
オオモミジ	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	8	20	0	59
ヤマモミジ	0	0	0	0	0	50	0	5	0	0	0	0	11	0	0	66
アサノハカエデ	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
チドリノキ	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	12
ミツデカエデ	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
ウリカエデ	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
カジカエデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15
ハウチワカエデ	0	17	19	0	0	13	76	1	0	6	0	0	25	10	0	167
コミネカエデ	0	5	0	0	24	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	33
クロビイタヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
イタヤカエデ	0	0	7	0	0	40	0	1	0	0	0	6	254	6	229	543
オニイタヤ	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
ウラゲエンコウカエデ	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
エゾイタヤ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
アカイタヤ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	0	0	0	0	0	13
イトマキイタヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	34
メグスリノキ	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	11
テツカエデ	0	0	0	0	0	0	187	0	0	0	0	0	0	0	0	187
イロハモミジ	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5
ウリハダカエデ	0	3	7	0	0	0	11	0	0	0	0	4	0	2	0	27
オオイタヤメイゲツ	0	2	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
コハウチワカエデ	141	38	4	0	2	3	0	0	0	6	0	0	0	3	0	197
ヒナウチワカエデ	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	10
ミネカエデ	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
オガラバナ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	46	0	0	0	47
トチノキ	0	0	36	0	0	41	17	0	0	41	0	0	0	0	0	135
ニガキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
ヤマボウシ	6	13	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	14	0	44
ミズキ	0	3	3	1	0	22	49	5	0	1	0	0	10	14	0	108
クマノミズキ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
ウツギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
ブリウツギ	0	0	0	0	0	0	133	0	0	2	0	25	0	4	2	166
ツルアジサイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19	13	0	34
イワガラミ	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0	9
サルナシ	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	61	0	0	70
ミヤマタタビ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
リュウブ	9	7	19	0	3	0	0	11	0	6	0	22	0	75	0	152
リュウキュウマメガキ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
カキノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
サラサドウダン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	27
ベニドウダン	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ネジキ	49	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
アセビ	58	122	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244
ハクサンシャクナゲ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
ミツバツツジ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	29	0	35
ヤマツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	13	0	40
トウゴクミツバツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5
オンツツジ	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
シャシヤンボ	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
サカキ	375	0	0	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	780
ヒサカキ	218	0	0	143	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	365
モッコク	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
オオバアサガラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
エゴノキ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	2	0	14



表 II-2-3. (続き)

種名	愛知赤津	秩父ブナ・イヌブナ林	臥龍山	市ノ又	木曾赤沢	カヌマ沢溪畔林	カヤの平	大佐渡	おたの申す平	大滝沢	大雪山	筑波山	吉小牧成熟林	西丹沢	雨龍	合計
ハクウンボク	0	7	7	0	0	3	0	0	0	3	0	0	11	0	0	31
サウフタギ	0	0	3	0	0	0	20	42	0	0	0	9	0	1	0	75
タンナサウフタギ	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	30
ハイノキ	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
クロバイ	0	0	0	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145
ヤブツバキ	83	0	0	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	208
ユキツバキ	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
ヒメシャヤ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
ナツツバキ	0	13	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
アオキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6
ムラサキシキブ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	1	0	17
クサギ	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
ハマクサギ	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ケアオダモ	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6
アオダモ	0	0	21	0	2	4	0	78	0	2	0	90	81	76	0	354
ヤチダモ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
シオジ	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
マルバアオダモ	23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
ネズミモチ	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
イボタノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ミヤマイボタ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	0	74
ヒイラギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
ハシドイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	13
コシアブラ	0	3	4	0	3	1	22	0	0	0	0	0	7	1	6	47
タラノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
カクレミノ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
タカノツメ	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
ハリギリ	0	3	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	2	2	66	78
シイモチ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
イヌツゲ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
フウリンウメモドキ	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
ツゲモチ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ヒメモチ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
アオハダ	65	8	0	3	19	0	0	1	0	6	0	20	0	9	0	131
タマミズキ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ソヨゴ	56	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
ニワトコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
オオカメノキ	0	0	11	0	0	0	83	42	0	0	0	0	0	0	0	136
ヤブデマリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7
オオミヤマガマズミ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
ツクハネウツギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	9
ニシキウツギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

\* 種名は、佐竹ほか(1999)に拠り、同種異名は標準和名に統一した。

### 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、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かった。また、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年度に増加に転じて2018年度まで増加傾向にあり、2018年度はナラ枯れが起きる直前の値により近かった(図 II-2-3)。このような攪乱からの森林の回復過程は、継続的に長期にモニタリングすることで初めて明らかにすることができる。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、さらにそれらの動向に対する攪乱の影響をモニタリングしていく必要がある。

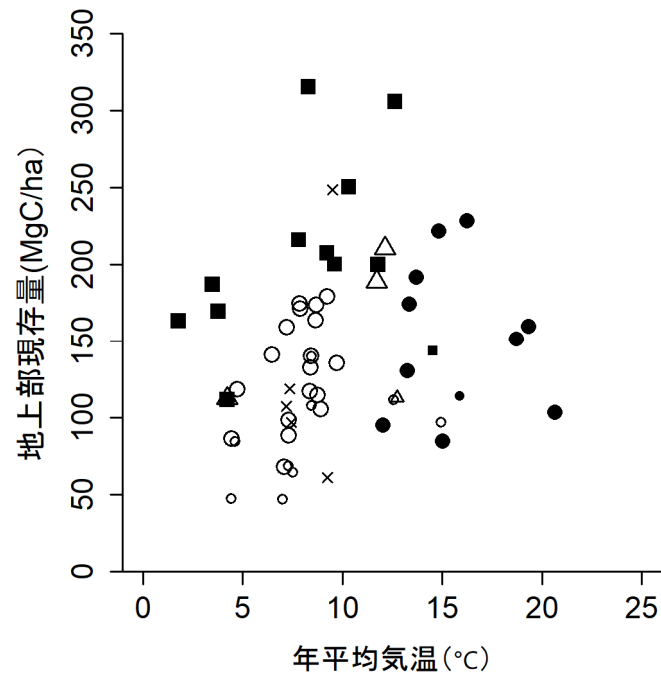


図 II-2-1. 樹木の地上部現存量と年平均気温の関係

1点が1調査区を示す。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・高齢二次林、小さいシンボルは二次林・人工林を示す。

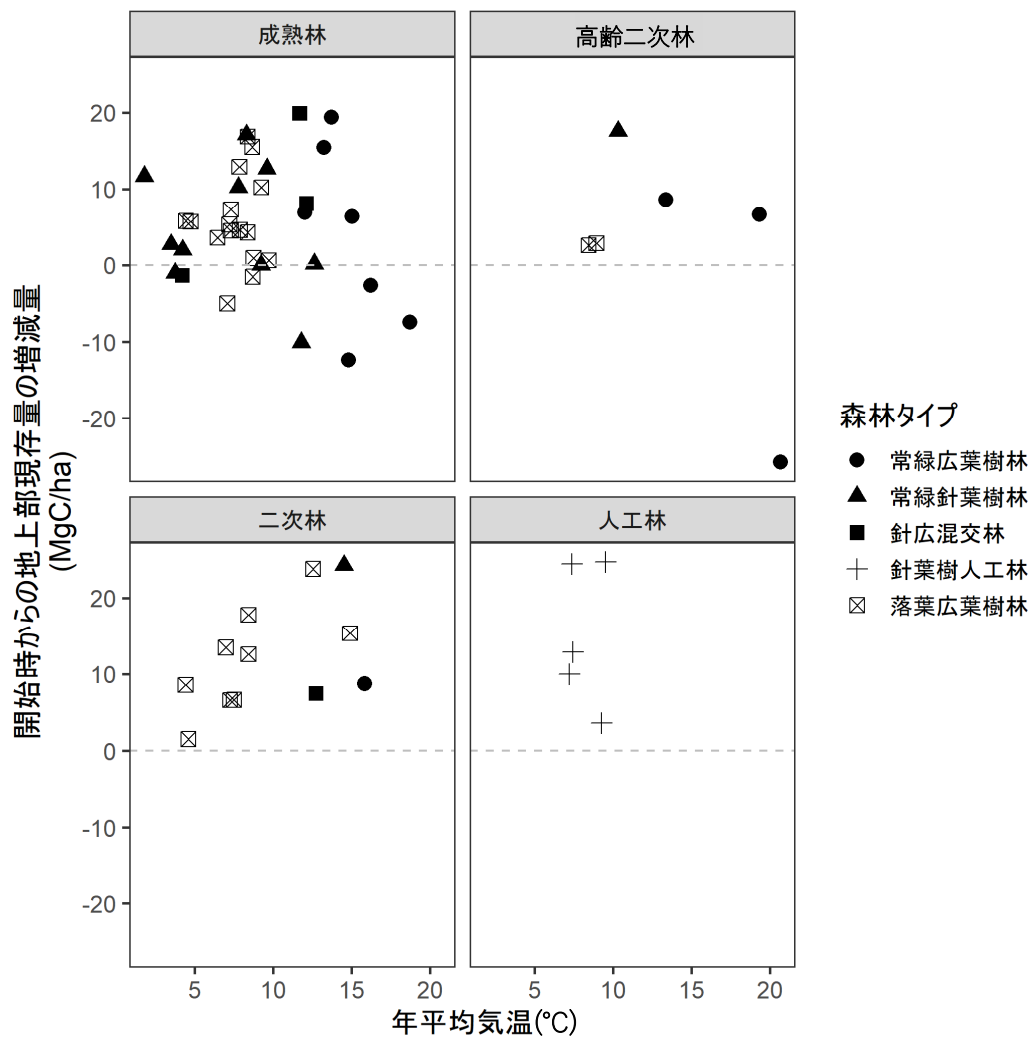


図 II-2-2. 森林タイプ毎の調査開始時からの地上部現存量の増減量と年平均気温の関係  
1 点が 1 調査区を示し、増減量は開始年を 0 としたときの 5 年あたりに換算した値。

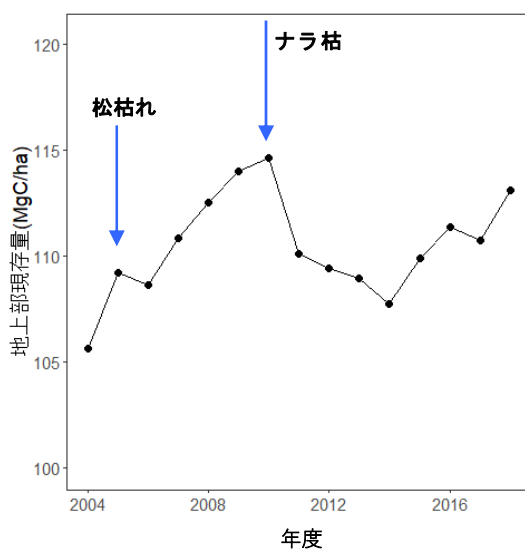


図 II-2-3. 愛知赤津における地上部現存量（右図）の調査開始時からの変化

#### 4) 森林動態

森林動態のパラメータを解析したところ※、2018年度は、国内全体としては、新規加入率は0.3~2.9%・年<sup>-1</sup> (図 II-2-4)、死亡率は0.5~4.1%・年<sup>-1</sup> (図 II-2-5)、回転率は0.7~2.8%・年<sup>-1</sup> (図 II-2-6) であった。2018年度のそれぞれの値は例年並みであって、森林動態に大きな変動は確認されなかった。

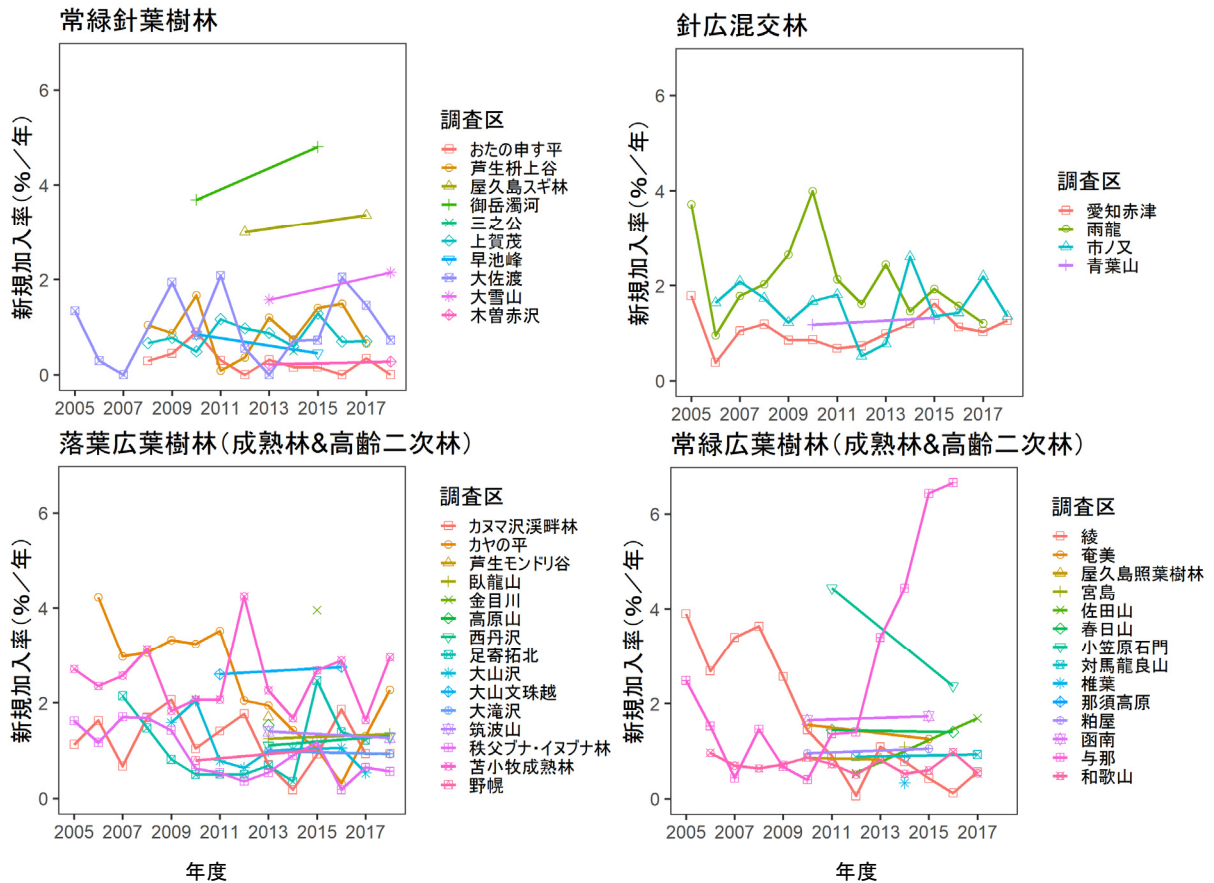


図 II-2-4. 2005~2018 年度の新規加入率の変化  
2019年2月18日の段階で、整理・提出されたデータのみを图示。

※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)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。森林動態パラメータの値は前回調査からの変化量をもとに算出されるので、森林動態パラメータが算出されるのはモニタリング開始2年目以降、つまり2005年以降である。雨龍の2005年度、小佐渡豊岡の2006年度、大佐渡の2007年度、足寄花輪の2012年度の値は過大・過少評価の可能性があるため、表示していない。

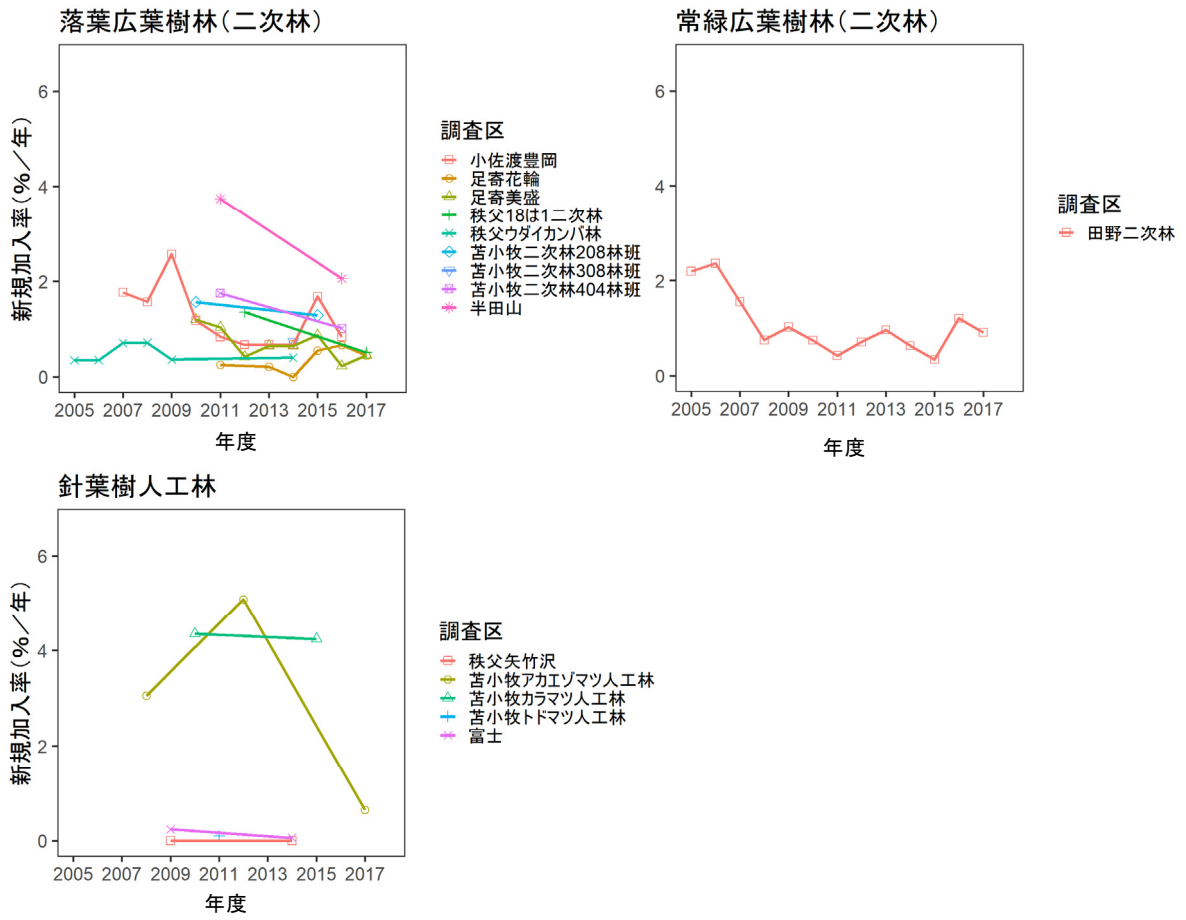


図 II-2-4. 2005～2018 年度の新規加入率の変化(続き)

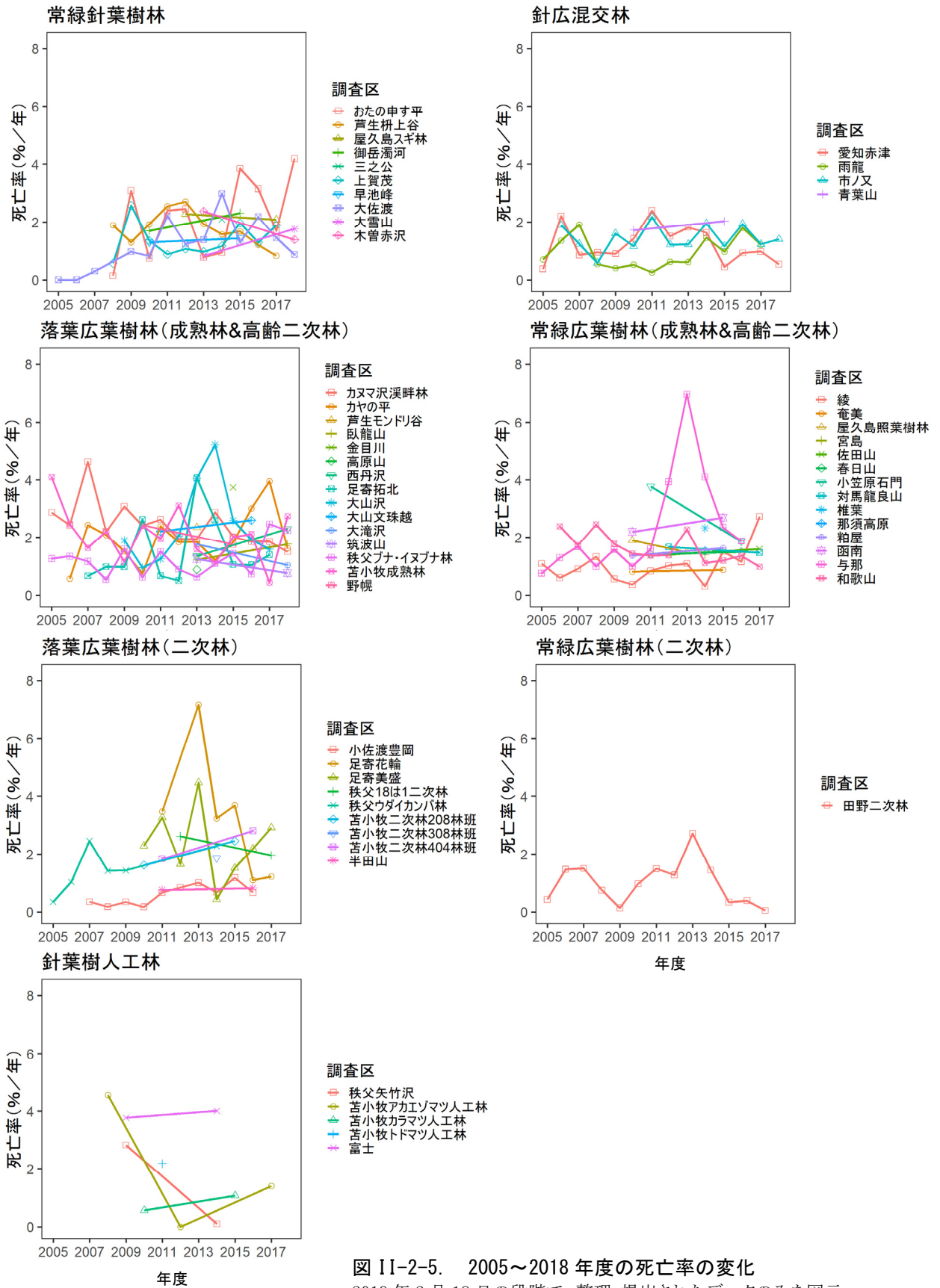


図 II-2-5. 2005~2018 年度の死亡率の変化  
 2019年2月18日の段階で、整理・提出されたデータのみを図示。

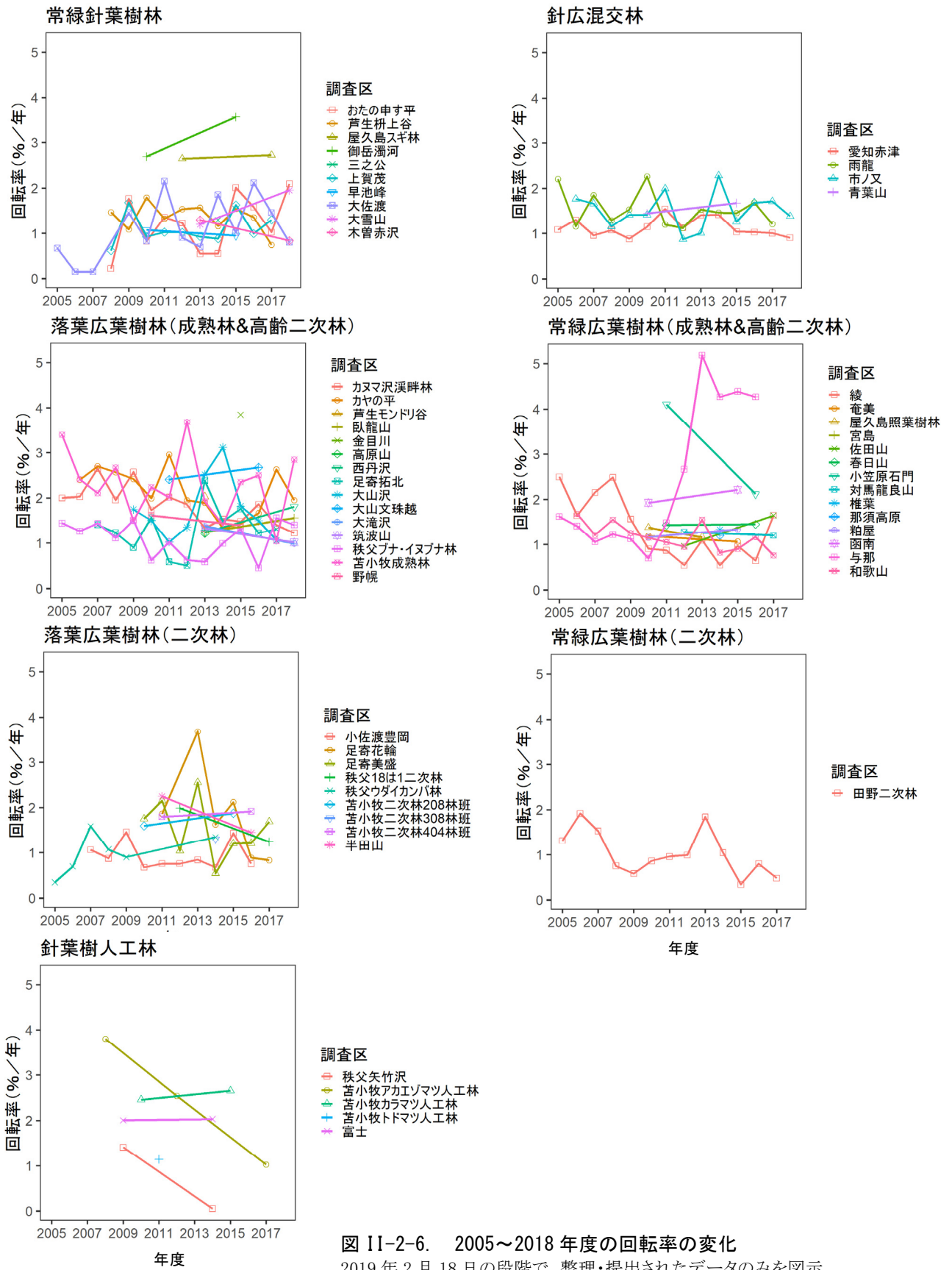


図 II-2-6. 2005～2018 年度の回転率の変化  
 2019年2月18日の段階で、整理・提出されたデータのみを図示。

一方、2018年度までの各調査区の森林動態と年平均気温の関係を見てみると、新規加入率（図 II-2-7 上段左）、死亡率（図 II-2-7 上段右）、回転率（図 II-2-7 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る（図 II-2-7 上段右）。強風攪乱による森林動態への影響が長期的にどのように現れるのか、今後もモニタリングしていく必要がある。

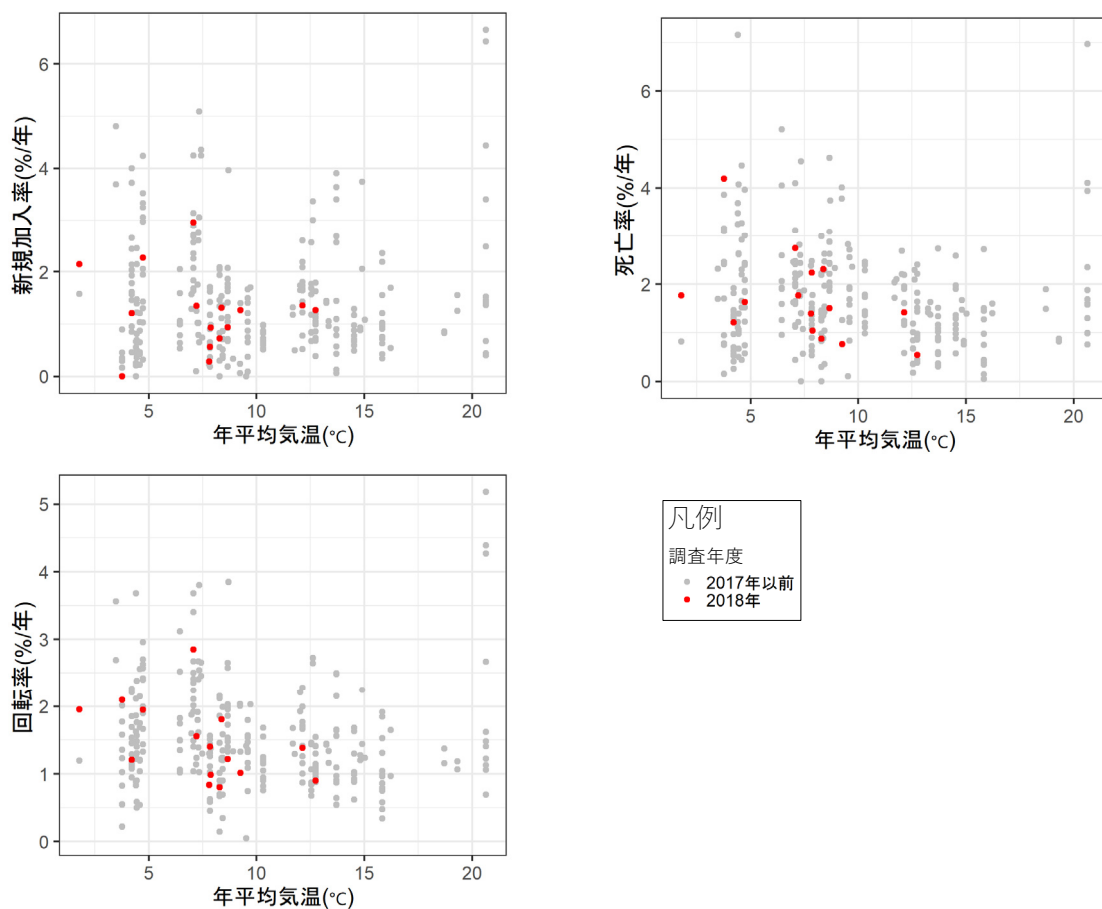


図 II-2-7. 2005～2017 年度(灰色)および 2018 年度(赤色)の新規加入率、死亡率、回転率と年平均気温の関係

2019年2月18日の段階で、整理・提出されたデータのみを图示

#### 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



### 3. 落葉落枝・落下種子調査

#### (1) 調査方法

コアサイト及び一部の準コアサイトにおいて、落葉落枝・落下種子調査（リター・シードトラップ調査）を実施した。

各調査区内にリター・シードトラップを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、積雪量が多く冬季の調査が難し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。

およそ1か月おきに、トラップに落下した葉、枝、繁殖器官など（以下、リターフォールという）を回収し、その乾燥重量を計測した。繁殖器官のうち種子は、各サイトの任意の調査として樹種ごとに仕分け、種子数・健全種子数と種子重量・健全種子重量を計測した。

#### (2) 平成30(2018)年度調査結果

2018年度は20サイト21調査区で調査を行った。9サイトで12か月間のリターフォールを回収した（表II-3-1）。積雪の多い4サイト4調査区では原則として春先から晩秋までの落葉落枝・落下種子を回収し、7サイト8調査区では冬季の間トラップを林床に置き続けて冬季の落葉落枝・落下種子も回収した。回収した落葉落枝・落下種子は計量・計数した。

表II-3-1. 2018年度の調査期間

サイト名	サイトタイプ	調査区名	調査間隔	2018年度												
				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
雨龍	コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
足寄	コア	拓北	毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
足寄	コア	美盛	毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
苫小牧	コア	成熟林	毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
秩父	コア	ブナ・イヌブナ林	毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
大山沢	コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
大佐渡	コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
カヤの平	コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
おたの申す平	コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
愛知赤津	コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
上賀茂	コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
芦生	コア	枅上谷	毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
和歌山	コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
田野	コア	二次林	毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
与那	コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
小川	コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
カヌマ沢	コア	溪畔林	毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
市ノ又	コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
綾	コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
青葉山	準コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
奄美	準コア		毎年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

点線は冬季に林床にリター・シードトラップを置き続けたことを示す。

### (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、2019年2月18日までにサイトから提出された2017年度調査分までのデータとし、サイトにて再確認中の一部のデータは除外した。

各月の1日当たりのリターフォール(落葉、落枝、果実、種子など)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～2017年度の各調査区の年間リターフォール量(図 II-3-1 左)及び年間落葉量(図 II-3-1 右)は、ともに温かい場所の森林ほど大きく、2017年度も同様の傾向であった。また、2017年度の年間落葉量および年間リターフォール量は例年の範囲内の値であった。

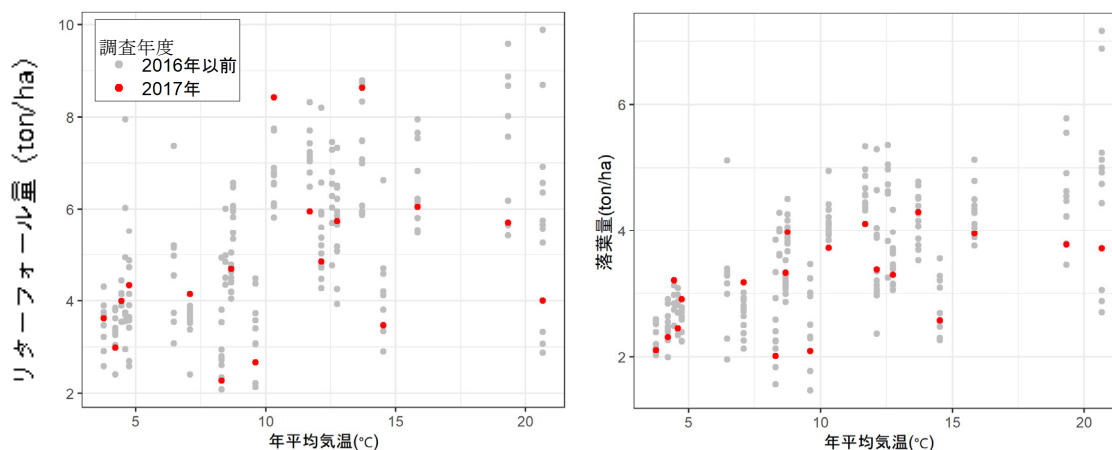


図 II-3-1. 2004～2016 年度(灰色)及び2017 年度(赤色)のリターフォール量及び年間落葉量と年平均気温の関係

また、年間リターフォール量および年間落葉量の時系列変化をみると、2004年度から2017年度までの14年間では増加や減少といった一定の傾向は確認されなかった。一方で、台風攪乱による一時的な増加や次年の減少など各年の変動が大きい（図 II-3-2，図 II-3-3）。例えば、与那は2010年度に台風により、2012年度から2015年度までは倒木や枯死に樹木が減少等から攪乱前より落葉量は少なかったが、2016年度、2017年度は増加傾向にあった（図 II-3-3 右下）。温暖化などの気候変動によって、それぞれの森林のタイプにおいてリターフォール量・落葉量がどのような影響を受けるかを把握するには、数年あるいは数十年に一度の台風攪乱などの影響も考慮する必要がある。つまり、リターフォール量・落葉量の変化は長期的なモニタリングがあってはじめて捉えることができるので、今後も調査の継続が重要である。

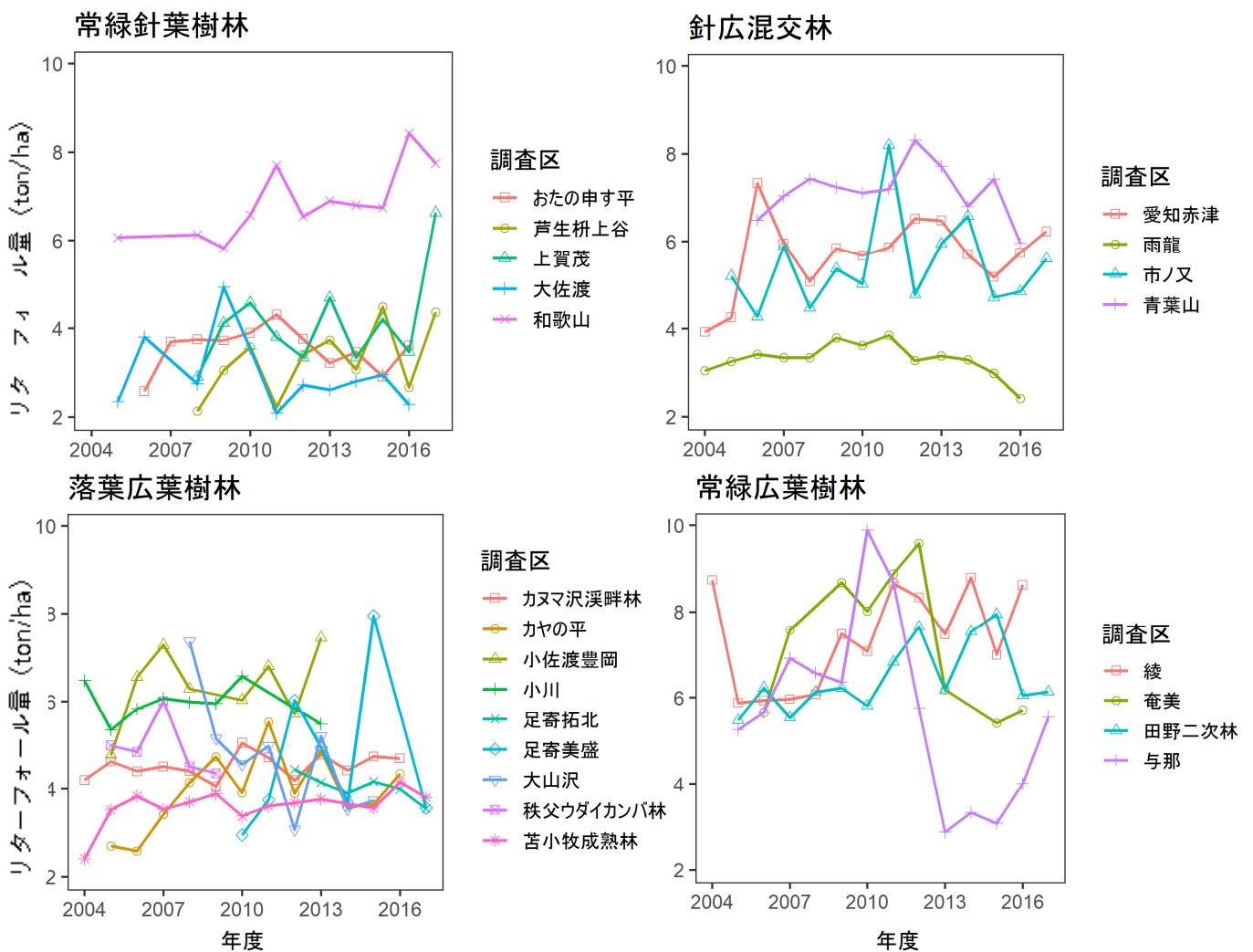


図 II-3-2. 森林タイプ毎の年間リターフォールの年変動

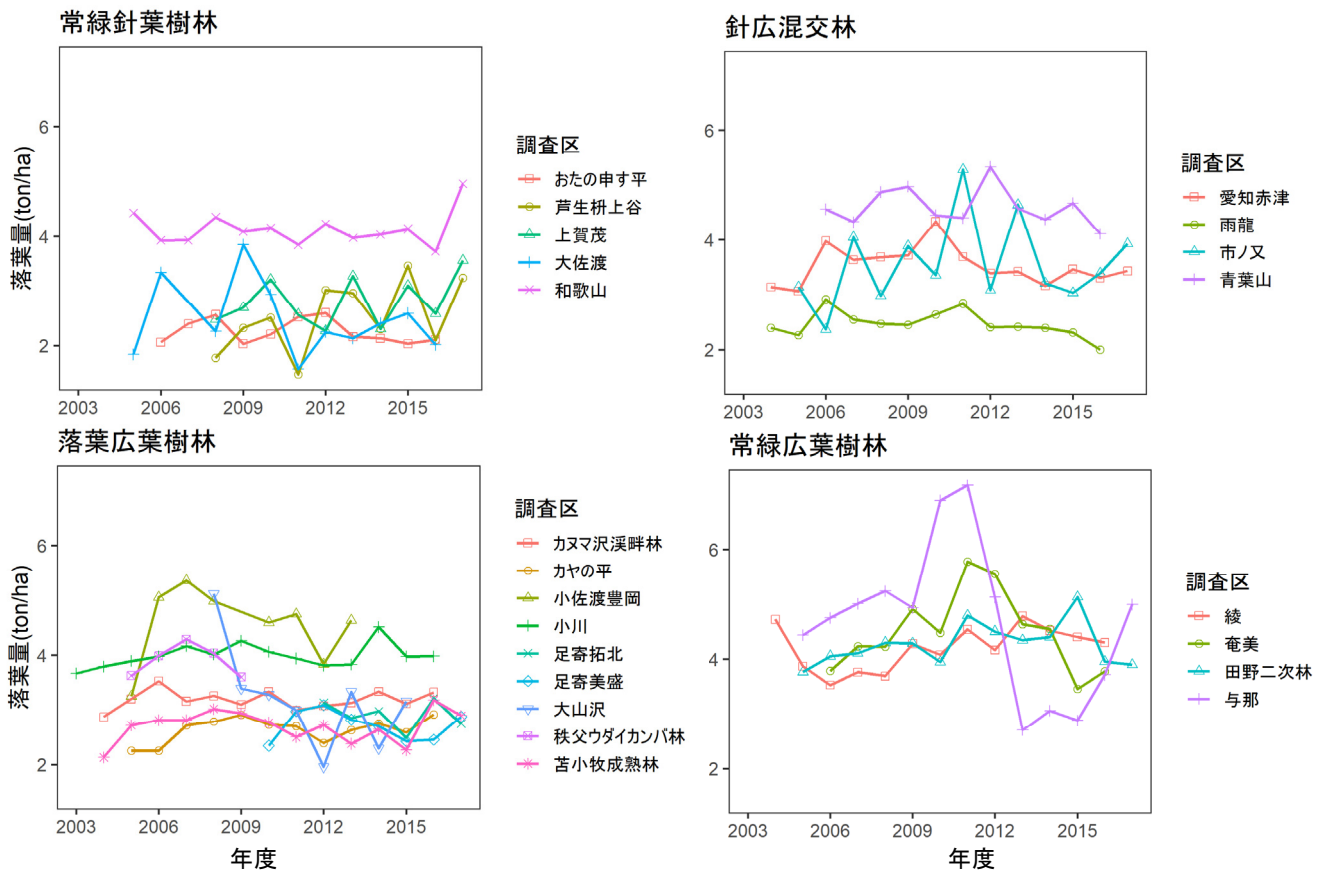
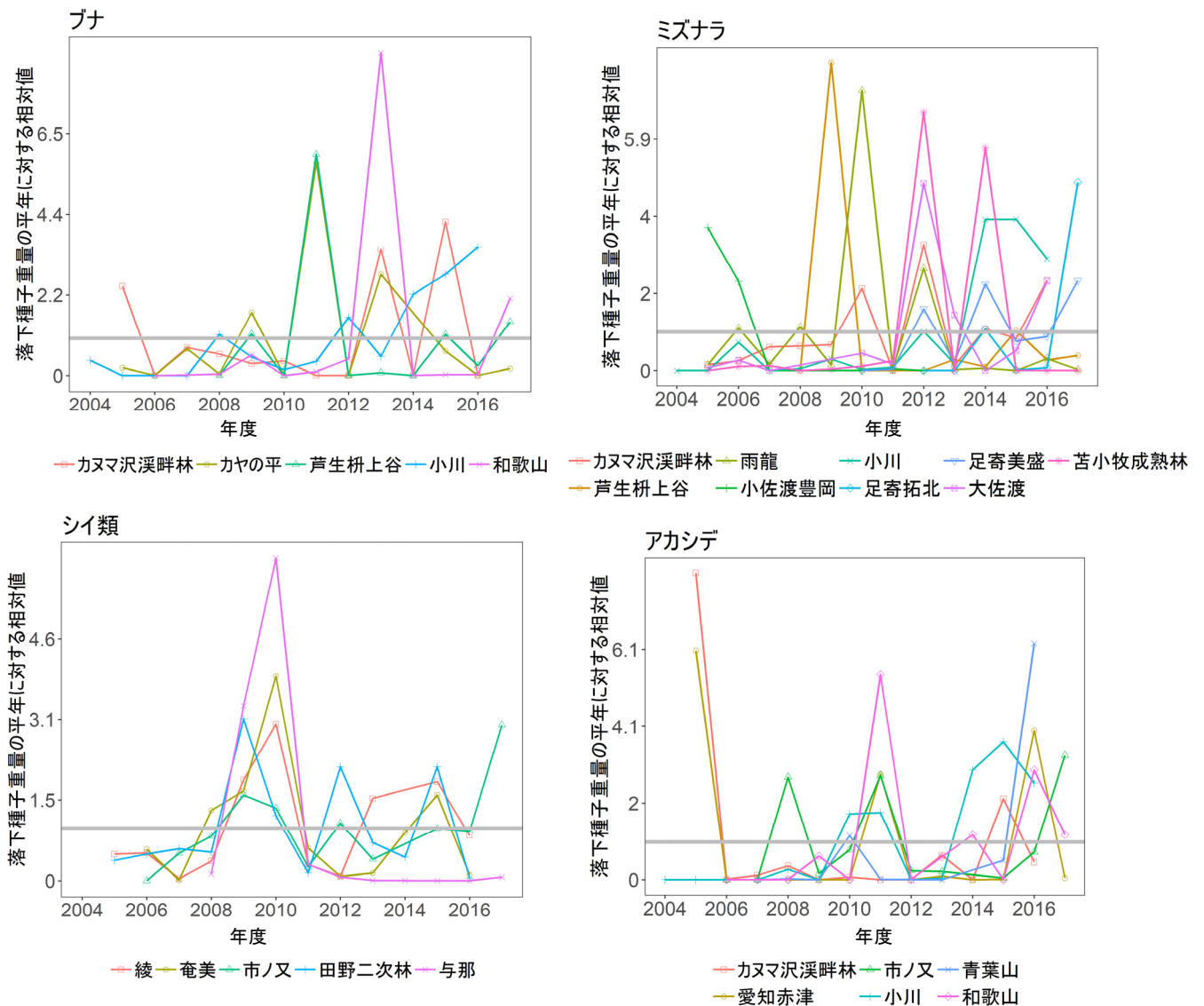


図 II-3-3. 森林タイプ毎の年間落葉量の年変動

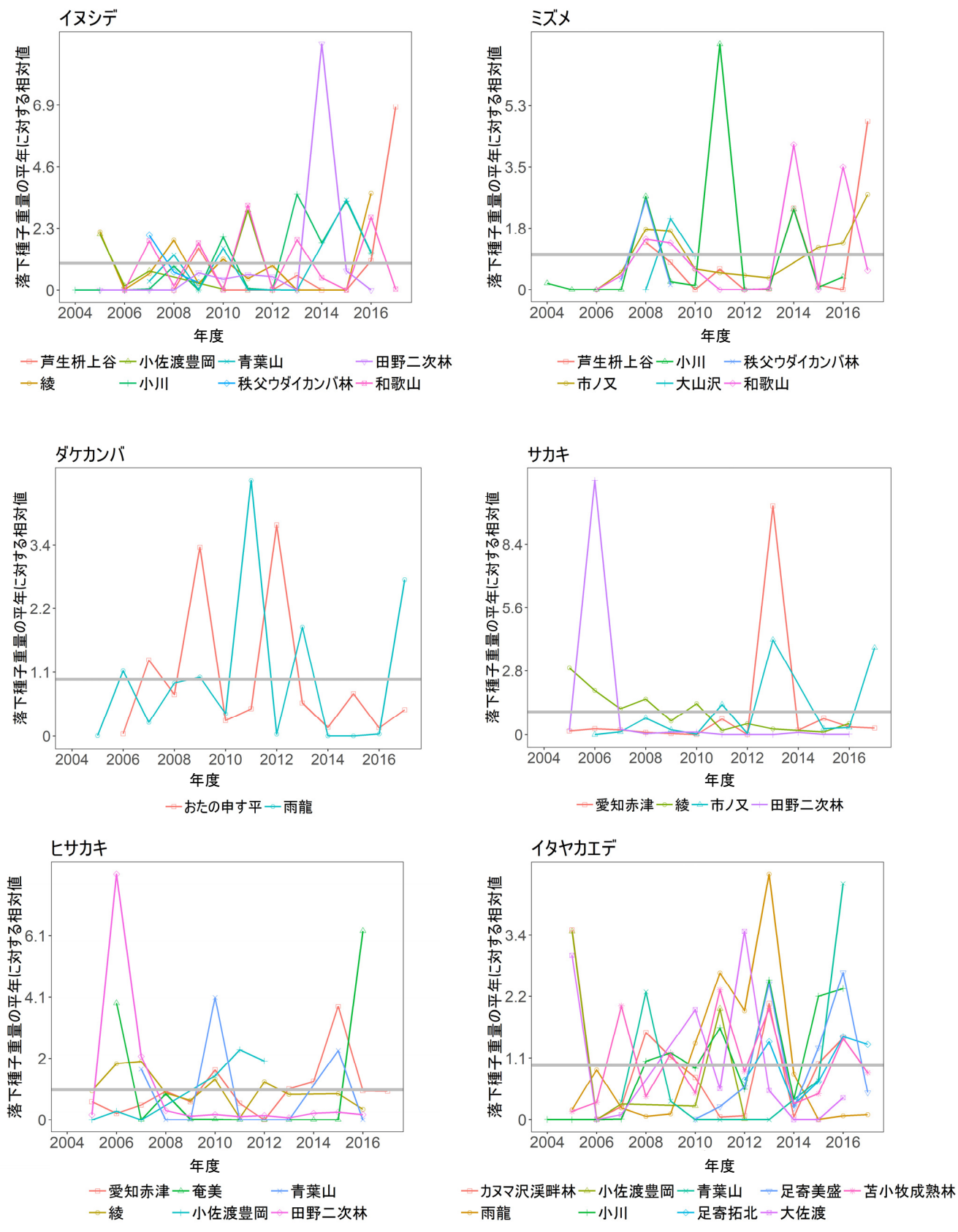
### 3) 落下種子量

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-3-4に示す。調査開始年度から2017年度までに、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の同調性が確認されている(第2期とりまとめ報告書)。2017年度は、ミズナラやイヌシデにおいて、一部の調査区が豊作年であった。2016年度はアカシデが複数の調査区で豊作の傾向であったが、2017年度は平年並みであった。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。

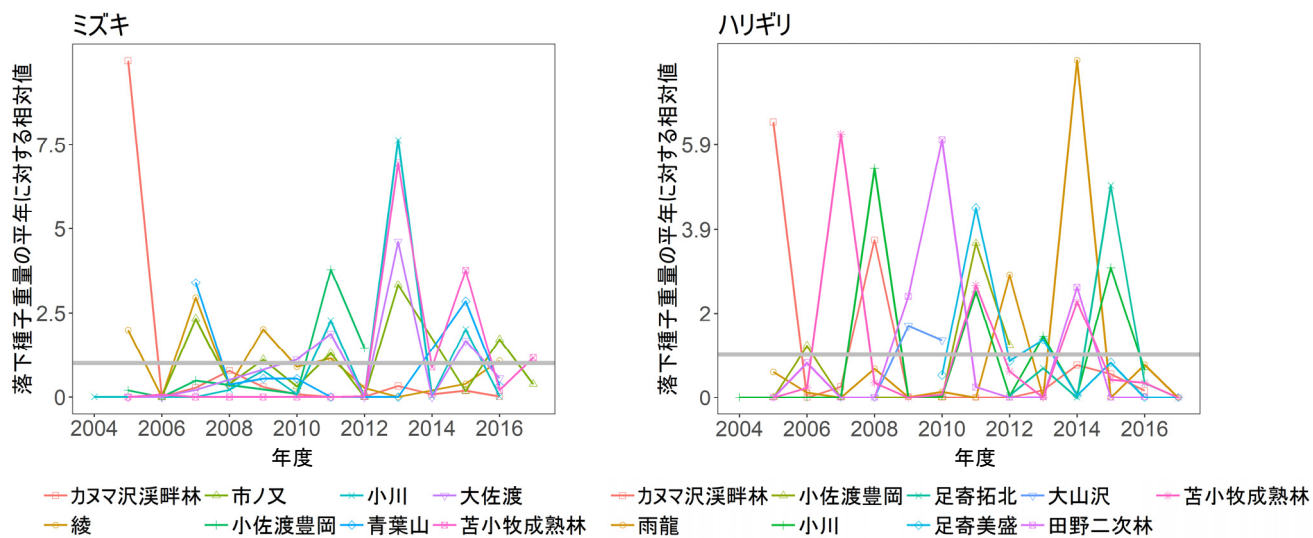


図II-3-4. 主要樹種の2004~2017年の各年の落下種子重量

落下種子重量は調査を行った全年度の平均に対する相対値として示した。灰色の直線は年の平均値、つまり1を示す。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。



図II-3-4. 主要樹種の2004～2017年の各年度の落下種子重量(続き)



図II-3-4. 主要樹種の2004～2017年度の各年の落下種子重量(続き)

## 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、地面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4個ずつ（1調査区あたり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」という。）。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0～5cm）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、2019年5～6月に回収される予定である。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30（2018）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、及び堆積落葉層の採取を実施した（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、5～7月にかけて調査区へ到達するための林道が法面の補強工事のために通行止めとなったため、2回目のピットフォールトラップ調査が欠測となった。また1回目のセルロース紙の埋設も実施できず、堆積落葉層の採取は例年6月に実施するところを9月に変更した。

綾では、9月に接近した台風24号の影響によって付近で土砂崩れが発生し、調査区へ到達するための林道が通行不能となったため、3回目のピットフォールトラップ調査および2回目のセルロース紙の回収を実施できなかった。

9月に日本上陸した台風21号・24号の影響で全国各地のサイトで風倒や土砂崩れの被害が発生し、いくつかのサイトで1～2週間程度の調査の遅れが発生したが、調査区内での大規模な攪乱はなく、また上記の綾以外で調査が欠測となることはなかった。

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	サイト プロット コード	ピットフォールトラップ調査				堆積落葉層・土壌 採取	セルロース分解試験					
		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	UR-BC1	201201	6/12	7/12	9/13	10/12	6/8	7/12	9/13	10/12	10/12
	足寄拓北	AS-DB1	201301	6/4	7/9	9/6	10/5	6/1	7/6	9/6	10/2	10/2
	苫小牧成熱林	TM-DB1	200101	6/8	7/20	9/13	10/12	6/5	7/20	9/13	10/12	10/12
	苫小牧二次林404林班	TM-DB2	200102	6/8	7/20	9/13	10/12	6/5	7/20	9/13	10/12	10/12
	苫小牧二次林308林班	TM-DB3	200103	6/8	7/20	9/13	10/12	6/5	7/20	9/13	10/12	10/12
	苫小牧二次林208林班	TM-DB4	200104	6/8	7/20	9/13	10/12	6/5	7/20	9/13	10/12	10/12
	苫小牧アカエゾマツ人工林	TM-AT1	200105	6/8	7/20	9/13	10/12	6/5	7/20	9/13	10/12	10/12
	苫小牧カラマツ人工林	TM-AT2	200106	6/8	7/20	9/13	10/12	6/5	7/20	9/13	10/12	10/12
	苫小牧トドマツ人工林	TM-AT3	200107	6/8	7/20	9/13	10/12	6/5	7/20	9/13	10/12	10/12
	大佐渡	OS-EC1	200301	5/27	6/18	9/22	10/16	5/27	6/16	9/19	11/19	11/19
本州	カヌマ沢溪畔林	KM-DB1	200201	5/29	6/26	9/4	9/30	5/26	6/26	9/4	9/27	9/27
	青葉山	AO-BC1	202601	5/28	6/28	10/5	11/9	5/25	6/25	10/2	11/9	11/9
	小川	OG-DB1	200501	5/25	6/29	9/14	10/26	5/25	6/26	9/11	10/23	10/23
	秩父ブナ・イヌブナ林	CC-DB1	200601	6/4	7/6	9/14	10/19	6/4	7/3	9/11	10/16	10/16
	大山沢	OY-DB1	203801	5/13	†	9/20	10/25	†	†	†	†	10/25
	カヤの平	KY-DB1	201401	6/8	7/20	8/20	9/21	6/5	7/17	8/17	9/18	9/18
	おたの申す平	OT-EC1	201501	6/18	7/20	8/20	9/21	6/15	7/17	8/17	9/18	9/18
	愛知赤津	AI-BC1	200801	5/18	6/22	9/14	10/19	5/15	6/19	9/14	10/19	10/19
	芦生柗上谷	AU-EC1	203101	5/24	6/22	9/21	10/22	5/21	6/19	9/21	10/19	10/19
	上賀茂	KG-EC1	203201	5/28	6/25	9/21	10/18	5/25	6/25	9/18	10/18	10/18
和歌山	WK-EC1	201601	5/25	6/25	10/1	10/25	5/22	6/22	9/28	10/25	10/25	
四国	市ノ又	IC-BC1	201701	5/18	6/21	10/4	11/8	5/15	6/18	10/4	11/8	11/8
	佐田山*	SD-EB1	203601	5/18	6/21	10/4	11/8	5/15	6/18	10/4	11/8	11/8
九州	綾	AY-EB1	200901	5/26	6/28	†	10/31	5/26	6/28	†	10/23	10/23
	田野二次林	TN-EB1	201001	5/18	6/15	10/12	11/8	5/16	6/15	10/9	11/5	11/5
南西 諸島	奄美	AM-EB1	202301	5/19	6/20	10/15	11/24	5/16	6/20	10/12	11/21	11/21
	与那	YN-EB1	201101	4/27	6/28	10/22	11/12	4/27	6/25	10/9	11/9	11/9

\* 佐田山は自主的調査による

\*\* 2019年度に回収の予定

† 工事による林道通行止のため実施不能

\* 土砂崩れによる林道通行止のため実施不能

\* 林道工事の影響で例年と異なる時期に実施したため、参考データとして扱う

### (3) 集計・解析

#### 1) 集計・解析方法

甲虫類については、サブプロット・分類群ごとに年捕獲個体数・バイオマス（4採取回の合計）を求めた。林床植生被度については、サブプロットごとに年平均値（4季節の平均）を求めた。セルロース分解試験については、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±標準誤差）に相当）を表す）。

サブプロットごとに得られた各測定値（甲虫類の各分類群の個体数・バイオマス、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、各層位のセルロース分解速度定数）について、調査区ごとの平均値と標準誤差を求めた。さらに、地表徘徊性甲虫類及びオサムシ科について、調査区ごとに種数を求め、捕獲個体数が5個体以上かつ種数が2種以上の場合、調査区ごとに多様度指数（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（ $\alpha$ ）、Pielouの均等度指数（ $J'$ ））を求めた。

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、2018年度の値が過去の年度の平均値と比べて有意に異なる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、2018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、各測定値が全年度を通じて有意な増加・減少傾向にある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。ただし、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。また、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。堆積落葉層の各測定値の経年変化傾向を解析する際は、採取日が各サイトの平年の採取日と20日以上異なる年度を除外した。

さらに各測定値について、変化傾向の地域的・全国的な傾向を把握するために、調査区ごとの全年度を通じた増減傾向（上述のGLMMにおける年度（連続変数）の係数）と調査区の年平均気温との関係を分析した。各調査区の年平均気温として、最寄りの気象庁観測所における平年値（1980～2010年の平均）を、遞減率を0.6°C/100mとして標高補正した値を用いた。

なお、集計・解析対象としたデータは2019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) 地表徘徊性甲虫相、個体数及びバイオマス

2018年度の甲虫類の総捕獲個体数は7,204個体、成虫は6,846個体(175種以上)であった(表Ⅱ-4-2)。オサムシ科成虫の個体数は3,114個体で、成虫全体の45%を占めていた。オサムシ科に次いで多い順にシデムシ科が1,383個体、センチコガネ科が1,337個体、ハネカクシ科が701個体であり、それぞれ成虫全体の20%、20%、10%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コガネムシ科(104個体)であった。すべての調査区を通じた地表徘徊性甲虫類の種数は87種であり、その内でオサムシ科の種数は71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の年変化の傾向を、表Ⅱ-4-4、図Ⅱ-4-1に示す。2018年度は全体の約半数に当たる11サイトで甲虫類の捕獲数が過年度の平均より少なかった。とくに、オサムシ属(オサムシ類)、*Pterostichus*属(ナガゴミムシ類)の捕獲数が少ない調査区が多かった。足寄、本州の高標高地(おたの申す平・カヤの平・秩父・大山沢)、和歌山、田野等において甲虫類の捕獲数の長期的な減少傾向が引き続き認められた。一方、甲虫類の総捕獲数の3/4を占める苫小牧では、*Synuchus*属(ツヤヒラタゴミムシ類)、シデムシ科、センチコガネ科等の増加傾向が継続していた。

地表徘徊性甲虫類全体及び表Ⅱ-4-4に挙げた代表的な分類群について、捕獲数の増減傾向と調査区の年平均気温との関係を検討した結果、高温のサイトほど減少・低温のサイトほど増加という傾向を示すものは見つからなかった(図Ⅱ-4-2 A, D-F)。しかし、ほとんどのサイトで優占するオサムシ属、*Pterostichus*属(冷涼な森林で優占度が高い)、*Synuchus*属(温暖な森林で優占度が高い)の3属に関しては、オサムシ属は北海道で増加・本州で減少傾向、*Pterostichus*属は北海道・本州ともに減少傾向、*Synuchus*属は本州の一部を除き全国的な増加傾向を示すことが確認された(図Ⅱ-4-2 D-F)。

地表徘徊性甲虫類全種の総捕獲バイオマスの全年度を通じた変化傾向は、雨龍・苫小牧・カヌマ沢で増加傾向、本州の高標高地(おたの申す平・カヤの平・秩父・大山沢)と上賀茂で減少傾向であったが、明確な地理的傾向は認められなかった(表Ⅱ-4-5、図Ⅱ-4-2 B)。

地表徘徊性甲虫類の種多様性は、過年度と同様に多くの調査区で有意な年変化傾向が見られず、明確な地理的傾向も認められなかった(表Ⅱ-4-6、図Ⅱ-4-2 C)。雨龍・苫小牧の一部・青葉山・おたの申す平・田野で多様性の上昇傾向が、芦生・和歌山・上賀茂で多様性の低下傾向が認められた。

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										佐渡										本州										九州		九州		南西諸島		合計
	雨龍	足寄拓北	苦小牧成熟林	苦小牧二次林404林班	苦小牧二次林308林班	苦小牧二次林208林班	苦小牧アカエゾマツ人工林	苦小牧カラマツ人工林	苦小牧トドマツ人工林	大佐渡	カヌマ沢溪畔林	青葉山	小川	秩父ブナ・イスブナ林	大山沢*	カヤの平	おたの申す平	愛知赤津	芦生枡上谷	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	44	177	297	235	551	232	181	469	132	43	107	264	74	96	13	18	5	5	8	32	18	33	10	41	29					3114							
ガムシ科			1		1	1		2																	1					6							
エンマムシ科			1	2	46	1	1	5	2																					58							
ムクゲキノコムシ科								2																						2							
タマキノコムシ科	1	7	1		2	1	1				9	2	2					1							2		3		32								
コケムシ科												3										1			5					9							
シテムシ科		79	208	174	449	141	46	219	59	7		1																		1383							
ハネカクシ科	16	33	102	51	132	43	22	74	30	6	13	19	9				1	1	1		12			5	117	6	8		701								
センチコガネ科	20	59	133	130	251	260	84	250	105	20		13	8							2			1		1					1337							
クワガタムシ科	1				1	1		1	2							2									1				9								
コガネムシ科			4	1	3	4	1	5	1		16	24			2									2	4	18	17	2		104							
マルトゲムシ科		1							1																					2							
ナガハナノミ科																											1			1							
コムツキムシ科					1	1	1	1	1		2	1	1								1			1					11								
ヒメキノコムシ科																				1										1							
ケシキスイ科																									4					4							
キスイムシ科												2																		2							
ムクゲキスイムシ科												2																		2							
テントウムシダマシ科						1																								1							
ミジンムシ科	1										13														2					16							
ヒメマキムシ科																	1													1							
ナガクチキムシ科													1																	1							
ゴミムシダマシ科			1		1	1	1	5	1	1									1											12							
ツチハンミョウ科		1																												1							
ハムシ科			1	1		1				1					1															5							
ゾウムシ科					1		1	1		1	1	1	1	1				4		2	1			2		3			19								
キクイムシ科																									2	1	1			4							
不明						1					2	1							2									2		8							
オサムシ科		12	1	1		1			1	1	4	1							1											23							
シテムシ科		22	14	21	71	12	13	27	34	1			4																	219							
ハネカクシ科																									1					1							
コガネムシ科			1																											1							
不明	1	1	7	3	1	4		1	3		2	2	1									2		1	81	1	3		114								
合計	84	392	772	619	1511	706	354	1060	372	79	166	338	103	97	16	20	7	12	12	38	34	33	13	53	265	25	23		7204								

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	カヌマ沢溪畔林	青葉山	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	大山沢*	カヤの平	おたの申す平	愛知赤津	芦生橋上谷	上賀茂	和歌山	市ノ又	佐田山	田野二次林	奄美	与那											
オサムシ科 Carabidae																																						
<i>Leistus</i>	キノカワゴミムシ		3	2	1					1	2																			9								
<i>Nebria</i>	ヒメマルクビゴミムシ																													3								
	サドマルクビゴミムシ																3													3								
<i>Notiophilus</i>	ミヤマメダカゴミムシ																													2								
<i>Cylindera</i>	マガタマハンミョウ																													22								
<i>Cychrus</i>	セダカオサムシ		1	13																										17								
<i>Carabus</i>	アカガネオサムシ					1	13						6	1																21								
	コブスジアカガネオサムシ	1	24				13						1	22																61								
	ホソアカガネオサムシ																													12								
	ヤマトオサムシ																													1								
	クロオサムシ				81	13	143	23	4	8	18	20	9	63	14	23														419								
	ヒメオサムシ																													29								
	オオオサムシ																													1								
	シクオサムシ																													15								
	イワウキオサムシ																													6								
	マヤサンオサムシ																													4								
	クロナガオサムシ																													12								
	オオクロナガオサムシ																													1								
	キタクロナガオサムシ			2	5	18	13	7	3	7	11	16	3	2		1														88								
	ヒメクロオサムシ	27	57	49	1	3	1	14	7	29																				188								
	マイマイカブリ	2	1	2	3	1	8		8	18		4	2																	49								
	オオルリオサムシ	2																												2								
<i>Brachinus</i>	オオホソクビゴミムシ																													18								
<i>Trechus</i>	オンタケチゴミムシ																													2								
<i>Chlaenius</i>	アオゴミムシ						1																							1								
	スジアオゴミムシ																													3								
	ムナビロアトボシアオゴミムシ																													5								
<i>Galerita</i>	クビボソゴミムシ																													2								
<i>Planetes</i>	フタホシスジバネゴミムシ																													1								
<i>Anisodactylus</i>	ヒメゴミムシ																													4								
<i>Harpalus</i>	アイヌゴモクムシ																													1								
<i>Nipponoharpalus</i>	ハコダテゴモクムシ			1																										15								
<i>Oxycentrus</i>	クビナガゴモクムシ																													1								
<i>Trichotichnus</i>	シガツヤゴモクムシ																													1								
	オオクロツヤゴモクムシ																													1								
	ハネグロツヤゴモクムシ																													1								
<i>Perigona</i>	クロスホナシゴミムシ																													1								
<i>Agonum</i>	チビモリヒラタゴミムシ																													2								
<i>Metacolpodes</i>	サドモリヒラタゴミムシ																													1								
<i>Platynus</i>	ヤマトクロヒラタゴミムシ																													7								
<i>Xestagonum</i>	ツヤモリヒラタゴミムシ																													1								
<i>Myas</i>	アカガネオオゴミムシ																													4								
<i>Poecilus</i>	オオキンナガゴミムシ																													5								
	キンナガゴミムシ																													2								
<i>Pterostichus</i>	マルガタナゴミムシ		6	50	27	75	65	38	101	9																				375								
	エソマルガタナゴミムシ		23		1	5	1	9	14																					53								
	アトマルナゴミムシ	1	12	3	3	15	1	2	34	1																				72								
	ヤノナゴミムシ																													2								
	ツンベルグナガゴミムシ	11	40	67	104	166	84	41	185	33																				731								
	ヨリトモナゴミムシ																													34								
	トケジナゴミムシ																													5								
	クロオオナゴミムシ					3																								3								
	クロホソナゴミムシ																													5								
	コガシラナゴミムシ																													35								
	ニッコウヒメナゴミムシ																													9								
	ムナビロヒメナゴミムシ																													12								
	タカオヒメナゴミムシ																													19								
	<i>Rhagadus</i> 亜属 sp.1																													3								
	<i>Pterostichus</i> 属 sp.1																													2								
	<i>Pterostichus</i> 属 sp.2																													1								
	<i>Pterostichus</i> 属の一種						2																							3								
<i>Trigonotoma</i>	ルイスオオゴミムシ																													10								
<i>Parabroscus</i>	フトクチヒゲヒラタゴミムシ																													10								

\*一部欠測

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						
		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	カヌマ沢溪畔林	青葉山	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	大山沢*	カヤの平	おたの申す平	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
Synuchus	マルガタツヤヒラタゴミムシ							1			1	15				1													17
	ヒメクロツヤヒラタゴミムシ																						1						2
	シラハタクロツヤヒラタゴミムシ										16	1		1															18
	クロツヤヒラタゴミムシ		2	2	5	5	4	43	22	1	6	120	23	23						32	6	7	1	1	2			305	
	ヒメツヤヒラタゴミムシ												1																1
	コクロツヤヒラタゴミムシ		1		2						4	18	20	3	3	3													54
	オオクロツヤヒラタゴミムシ		5	14	53	88	31	12	26	4	14	4	2	9	1									1	1	1		266	
	ヤスマツツヤヒラタゴミムシ																						9						9
	Synuchus属の一種								1		3		1																5
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			4	3	5		2	4		5	1										1						25	
シテムシ科 Silphidae																													
Dendroxena	ヨツボシヒラタシテムシ			2				2	1																			5	
Eusilpha	オオヒラタシテムシ			169	125	347	84	24	89	27		1																866	
Silpha	ホソヒラタシテムシ										7																	7	
	ヒラタシテムシ		79	37	49	102	57	22	128	31																		505	
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		4	1	1			1	12																			19	
Agelosus	オオアカハネカクシ		5							1		1										1						8	
	オオクロハネカクシ																								4			4	
Aulacocypus	チビドウガネハネカクシ												1															1	
Platydracus	アカハネカクシ			2	1	60		1	14				1													1		80	
	カラカネハネカクシ			25	11	27	18	2	10	7			1	1														102	
	トガリオオズハネカクシ属sp.1												2															2	
Protocypus	サビイロモンキハネカクシ属の一種																	1										1	
Staphylinus	ダイミョウハネカクシ					3			17																			20	
Algon	ムネビロハネカクシ			10	4	2	3	1				1														1		22	
センチコガネ科 Geotrupidae																													
Phelotrupes	オオセンチコガネ			3																		2						5	
	センチコガネ		9	76	109	309	225	292	170	143	51	26	51	3	3			1					1		2			1471	
合計		53	344	652	735	1317	686	401	873	261	77	107	319	82	96	16	18	5	5	10	32	21	33	11	45	33	0	6245	

\*一部欠測

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

分類群名	北海道										佐渡				本州										四国		九州		南西諸島	
	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	カヌマ沢溪畔林	青葉山	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	大山沢	カヤの平	おたの申す平	愛知赤津	芦生枘上谷	上賀茂	和歌山	市ノ又	佐田山	綾	田野二次林	奄美	与那			
全種	▽	▽	ns	▲	▲	ns	ns	▲	▲	▽	▽	▲	ns	▲	欠測	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▲	ns	欠測	▽	-	-			
オサムシ科	▽	▽	▽	ns	ns	▽	▽	ns	▽	▽	▲	ns	▲	欠測	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▲	ns	欠測	▽	-	-				
オサムシ属	ns	▽	ns	ns	ns	ns	▽	▲	ns	ns	ns	▽	ns	欠測	▽	▽	▽	ns	▽	ns	▲	ns	欠測	▽	-	-				
オサムシ亜属	ns	▲	▽	ns	▽	▽	▽	-	ns	ns	-	-	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-				
オオオサムシ亜属	-	-	ns	ns	▲	▲	▽	▽	▲	ns	ns	▽	ns	欠測	-	-	▽	ns	▽	ns	▲	ns	欠測	▽	-	-				
クロオサムシ	-	-	ns	ns	▲	▲	▽	▽	▲	ns	ns	▽	ns	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-				
ヒメオサムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	欠測	▽	-	-			
クロナガオサムシ亜属	-	▽	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	欠測	▽	▽	-	-	-	ns	-	-	欠測	-	-	-				
クロナガオサムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	欠測	▽	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-			
キタクロナガオサムシ	-	▽	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	▽	-	欠測	-	▽	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-			
Chlaenius属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	▽	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	ns	欠測	ns	-	-			
Myas属	-	-	-	-	-	-	-	-	▽	▽	-	-	-	欠測	ns	▽	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-			
アカガネオオゴミムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	▽	▽	-	-	-	欠測	ns	▽	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-			
Pterostichus属	▽	▽	▽	ns	▽	▽	▽	▽	▽	ns	▽	ns	▲	欠測	▽	ns	ns	-	▽	-	ns	-	欠測	ns	-	-	-			
ヨリトモナゴミムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	▽	ns	▽	ns	▲	欠測	-	-	▽	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-			
Bothriopterus亜属	-	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	▲	-	-	ns	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-			
Rhagadus亜属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	▲	欠測	-	-	ns	-	-	▽	-	ns	欠測	ns	-	-			
Synuchus属	-	ns	▽	ns	ns	ns	ns	ns	▲	▽	ns	▽	ns	ns	欠測	▽	ns	▽	▽	▽	▲	-	欠測	ns	-	-	-			
マルガタツヤヒラタゴミムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	-	欠測	▽	-	-	-	▽	-	-	-	-	欠測	-	-	-			
クロツヤヒラタゴミムシ	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	-	-	▲	ns	ns	欠測	-	-	▽	ns	▽	▽	▲	-	欠測	-	-	-			
コクロツヤヒラタゴミムシ	-	ns	▽	ns	ns	ns	ns	ns	▲	▽	ns	ns	ns	ns	欠測	▽	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-			
オオクロツヤヒラタゴミムシ	-	ns	▽	ns	ns	ns	ns	ns	▲	▽	ns	ns	-	▲	欠測	-	-	▽	-	▽	ns	-	-	欠測	-	-	-			
シテムシ科	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-			
Nicrophorus属	-	-	-	-	-	-	-	-	▽	▽	▽	▽	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-			
Silpha属	▽	▲	▲	▲	▲	ns	ns	▲	▽	-	-	-	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-			
ハネカクシ科(大型地表性種)	-	ns	ns	▽	ns	ns	ns	▽	▲	ns	-	ns	ns	-	欠測	-	-	-	-	-	ns	-	-	欠測	-	-	-			
センテコガネ科	ns	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	-	ns	▲	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	欠測	ns	-			
Phelotrupes属	ns	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	-	ns	▲	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	ns	欠測	ns	-	-			
センテコガネ	ns	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	-	ns	▲	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	ns	欠測	ns	-	-			
全種	ns	▽	▲	▲	▲	ns	ns	ns	▲	ns	▲	▽	▽	▽	▽	ns	ns	ns	▽	▽	▲	ns	▽	▽	-	-	-			
オサムシ科	▽	ns	▲	▲	▲	ns	ns	ns	▲	ns	▲	▲	▲	▽	▽	▽	ns	ns	ns	▽	▲	ns	▽	▽	-	-	-			
オサムシ属	▲	▲	▲	▽	ns	▲	▽	ns	▲	▲	▲	▽	▲	▽	▽	▽	▽	ns	▽	▽	ns	ns	▲	▽	-	-	-			
オサムシ亜属	▲	▲	▽	ns	▽	▽	▽	-	▲	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
オオオサムシ亜属	-	-	▽	ns	▲	▲	▽	▽	▲	ns	▲	▽	▲	▽	▽	-	-	ns	ns	▽	ns	ns	▲	▽	-	-	-			
クロオサムシ	-	-	▲	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	▲	▽	▽	▽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
ヒメオサムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	▲	▽	-	-	-			
クロナガオサムシ亜属	-	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	-	▲	ns	ns	ns	▽	▽	▽	-	-	-	ns	-	-	-	-	-	-	-			
クロナガオサムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	▽	ns	▽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
キタクロナガオサムシ	-	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	-	▲	ns	▲	-	▽	-	▽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Chlaenius属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	▽	ns	-	-			
Myas属	-	-	-	-	-	-	-	-	▽	▲	-	-	-	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
アカガネオオゴミムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	▽	▲	-	-	-	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Pterostichus属	▽	▽	▽	ns	▽	▽	▽	▽	ns	ns	▽	ns	ns	▽	ns	ns	▲	ns	-	▽	-	▲	▲	ns	-	-	-			
ヨリトモナゴミムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Bothriopterus亜属	-	▽	▲	ns	▲	▽	ns	▲	▲	-	-	ns	-	▲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Rhagadus亜属	-	-	-	-	-	▽	ns	▲	▲	-	-	ns	ns	▲	-	-	-	▲	-	▽	-	▲	▲	ns	-	-	-			
Synuchus属	-	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns			
マルガタツヤヒラタゴミムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	-	-	-	▽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
クロツヤヒラタゴミムシ	-	-	▲	▲	▲	▲	▲	▲	-	-	▲	▲	▲	▽	-	-	-	▲	ns	▽	▽	▲	-	▲	-	-	-			
コクロツヤヒラタゴミムシ	-	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	▲	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
オオクロツヤヒラタゴミムシ	-	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	▲	-	ns	ns	-	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
シテムシ科	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Nicrophorus属	-	-	-	-	-	-	-	-	▽	▽	▽	▽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Silpha属	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
ハネカクシ科(大型地表性種)	-	▽	▲	ns	▽	ns	▽	▽	▲	ns	-	ns	▲	-	▽	-	-	-	-	-	ns	-	-	▽	-	-	-			
センテコガネ科	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	ns	-	ns	▲	-	▽	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	-	▽	-			
Phelotrupes属	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	ns	-	ns	▲	-	▽	-	-	-	-	-	-	-	ns	-	▽	-	-			
センテコガネ	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	ns	-	ns	▲	-	▽	-	-	-	-	-	-	-	ns	-	▽	-	-			

地表徘徊性甲虫類全体の傾向、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。

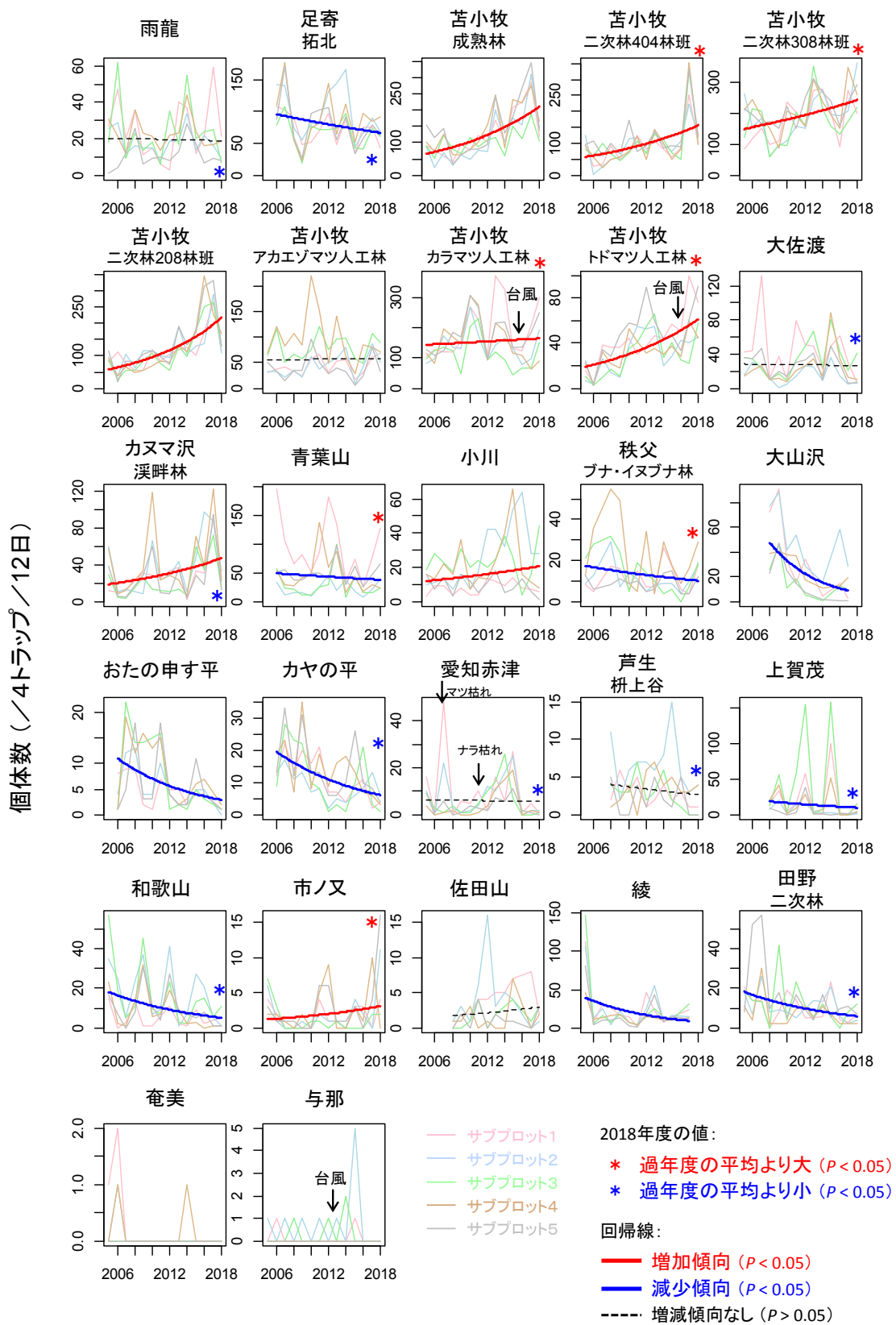
\* 2018年度か否かを説明変数とする一般化線形混合モデルによる解析の結果。

▲: 2018年度 > 2005~2017年度の値 ( $P < 0.05$ )、▽: 2018年度 < 2005~2017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 ( $P > 0.05$ )。





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

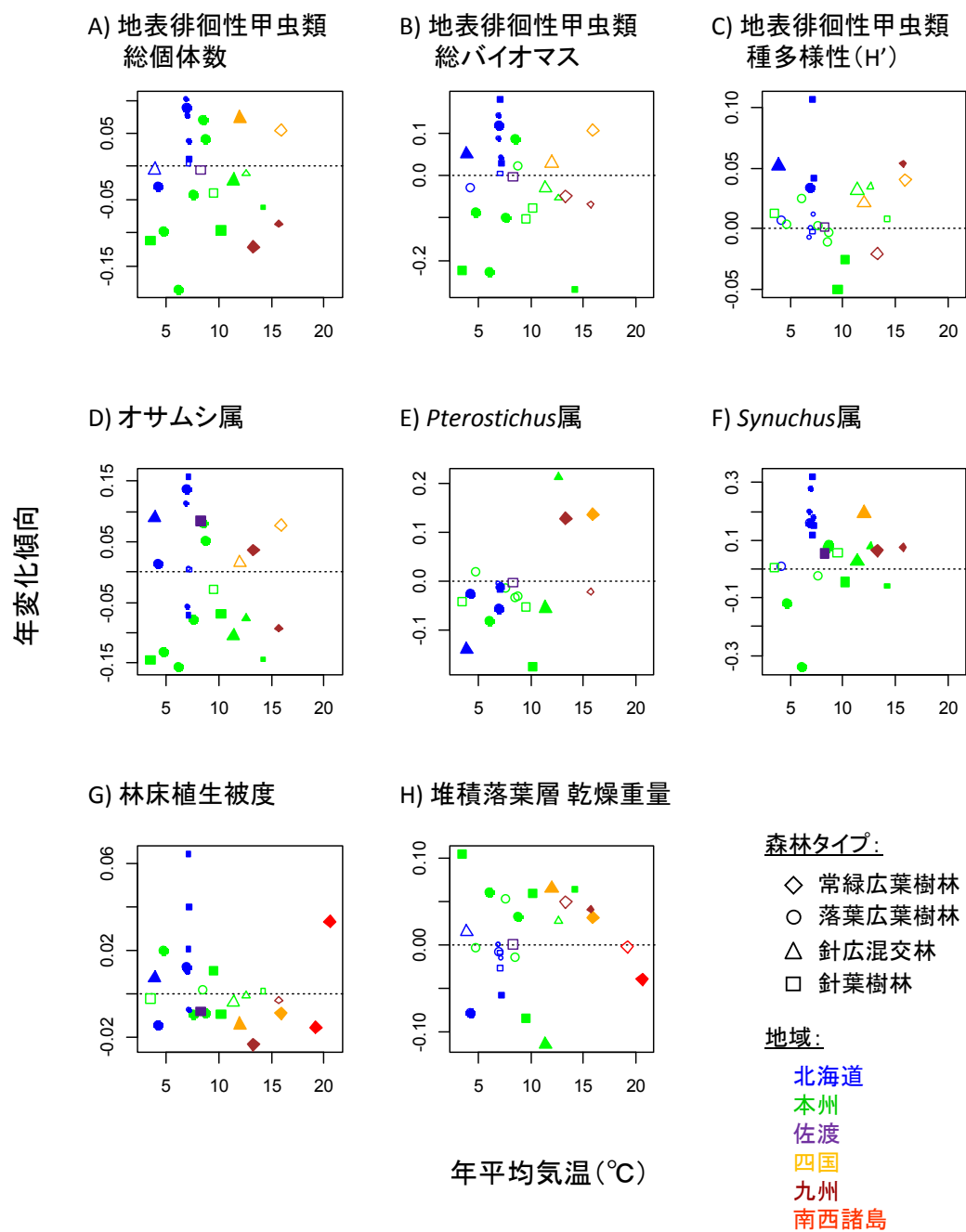


図 II-4-2. 各調査区における主要な測定値の年変化傾向と調査区の年平均気温の関係  
 A) 地表徘徊性甲虫類の総捕獲個体数・B) バイオマス、C) Shannon-Wiener の多様度指数、D) オサムシ属・  
 E) *Pterostichus* 属・F) *Synuchus* 属の捕獲個体数、G) 林床植生被度、H) 堆積落葉層の乾燥重量。縦軸の値  
 は年の回帰係数。白抜きのシンボルは有意な増減傾向を示さない調査区 ( $P > 0.05$ )。大きいシンボルは成熟  
 林・高齢二次林、小さいシンボルは二次林・人工林の調査区。

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マスの年変化の傾向

分類群名	北海道										佐渡										本州										四国		九州		南西諸島	
	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	カヌマ沢溪畔林	青葉山	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	大山沢	カヤの平	おたの申す平	愛知赤津	芦生柗上谷	上賀茂	和歌山	市ノ又	佐田山	綾	田野二次林	奄美	与那									
全種	ns	ns	ns	▲	▲	▲	ns	▲	▲	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	▽	▽	ns	ns	ns	ns	▲	ns	欠測	ns	-	-									
オサムシ科	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	▽	ns	欠測	▽	▽	ns	▽	ns	ns	▲	ns	欠測	ns	-	-										
オサムシ属	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	▽	ns	欠測	▽	▽	ns	ns	▽	ns	▲	ns	欠測	ns	-	-										
オサムシ亜属	ns	▲	▽	▽	ns	▽	ns	-	ns	ns	-	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-										
オオオサムシ亜属	-	-	ns	ns	ns	▲	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	欠測	-	-	ns	ns	▽	ns	▲	ns	欠測	ns	-	-										
クロオサムシ	-	-	ns	ns	ns	▲	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-										
ヒメオサムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	欠測	ns	-	-									
クロナガオサムシ亜属	-	▽	ns	▲	ns	▲	ns	▲	-	ns	ns	ns	ns	欠測	▽	▽	-	-	-	ns	-	-	欠測	-	-	-										
クロナガオサムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	欠測	▽	▽	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-										
キタクロナガオサムシ	-	▽	ns	▲	ns	▲	ns	▲	-	ns	ns	-	-	欠測	-	▽	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-										
Chlaenius属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	-	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	ns	-	欠測	ns	-	-									
Myas属	-	-	-	-	-	-	-	-	▽	ns	-	-	-	欠測	ns	ns	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-										
アカガネオオゴミムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	▽	ns	-	-	-	欠測	ns	ns	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-										
Pterostichus属	ns	ns	ns	ns	ns	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	ns	-	ns	-	ns	欠測	ns	-	-										
ヨリトモナガゴミムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	▽	ns	▲	欠測	-	-	▽	-	-	-	-	欠測	-	-	-										
Bothriopterus亜属	-	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	▲	-	-	▲	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-										
Rhagadus亜属	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	-	-	ns	ns	ns	▲	欠測	-	-	-	-	-	-	-	欠測	ns	-	-										
Synuchus属	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	-	-										
マルガタツヤヒラタゴミムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	-	-	欠測	ns	-	-	ns	-	-	-	-	欠測	-	-	-										
クロツヤヒラタゴミムシ	-	-	ns	ns	ns	ns	▲	▲	-	ns	▲	ns	ns	欠測	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	-	-	-										
コクツヤヒラタゴミムシ	-	ns	▽	ns	▽	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-										
オオクツヤヒラタゴミムシ	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	-	▲	欠測	-	-	ns	-	ns	ns	-	-	欠測	-	-	-										
シテムシ科	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	-	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-										
Nicrophorus属	-	-	-	-	ns	-	-	ns	-	ns	ns	-	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-										
Silpha属	ns	▲	▲	▲	ns	ns	ns	ns	▲	▽	-	-	-	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	-	-	-										
ハネカクシ科(大型地表性種)	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	-	ns	ns	欠測	-	-	-	-	-	ns	-	-	欠測	-	-	-										
センテコガネ科	ns	▽	ns	▲	▲	ns	ns	ns	▲	▽	-	ns	ns	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	ns	-	-										
Phelotrupes属	ns	▽	ns	▲	▲	ns	ns	ns	▲	▽	-	ns	ns	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測	ns	-	-										
センテコガネ	ns	▽	ns	▲	▲	ns	ns	ns	▲	▽	-	ns	ns	欠測	-	-	-	-	-	-	-	ns	欠測	ns	-	-										
全種	▲	ns	▲	▲	▲	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	▽	▽	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
オサムシ科	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▽	▽	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
オサムシ属	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▽	▽	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
オサムシ亜属	▲	▲	▽	▽	ns	▽	ns	ns	ns	-	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
オオオサムシ亜属	-	-	▲	▽	ns	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
クロオサムシ	-	-	▲	▽	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
ヒメオサムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	-	-									
クロナガオサムシ亜属	-	▽	ns	▲	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
クロナガオサムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
キタクロナガオサムシ	-	▽	▲	▲	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
Chlaenius属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	-	-										
Myas属	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	-	-	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
アカガネオオゴミムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	-	-	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
Pterostichus属	▽	ns	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
ヨリトモナガゴミムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
Bothriopterus亜属	-	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
Rhagadus亜属	-	-	-	-	-	▽	ns	ns	-	-	ns	ns	ns	-	-	-	ns	-	-	ns	-	ns	ns	ns	-	-										
Synuchus属	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
マルガタツヤヒラタゴミムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
クロツヤヒラタゴミムシ	-	-	▲	▲	ns	▲	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
コクツヤヒラタゴミムシ	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
オオクツヤヒラタゴミムシ	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
シテムシ科	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
Nicrophorus属	-	-	-	-	▽	-	-	ns	-	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
Silpha属	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
ハネカクシ科(大型地表性種)	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
センテコガネ科	▲	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
Phelotrupes属	▲	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										
センテコガネ	▲	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-										

地表徘徊性甲虫類全体の傾向、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。

\* 2018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。

▲: 2018年度 > 2005~2017年度の値 ( $P < 0.05$ )、▽: 2018年度 < 2005~2017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。

表 II-4-6. 各調査区における地表徘徊性甲虫類の種多様性、及び年変化の傾向

種多様性の指標	北海道										佐渡		本州										四国		九州		南西諸島			
	雨龍	足寄拓北	苫小牧成熟林	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	カヌマ沢溪畔林	青葉山	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	大山沢	カヤの平	おたの申す平	愛知赤津	芦生桥上谷	上賀茂	和歌山	市ノ又	佐田山	綾	田野二次林	奄美	与那			
2018年度	地表徘徊性甲虫類	種数	7	17	22	20	21	18	19	24	21	9	14	19	18	11	欠測	7	4	3	5	2	6	5	8	欠測	13	0	0	
		H'	1.38	2.14	2.24	2.08	2.21	1.95	2.27	2.32	2.26	1.81	2.28	1.84	2.37	1.95	欠測	1.67	1.33	0.95	1.43	0.22	1.51	1.32	1.89	欠測	2.31	-	-	
		1-D	0.69	0.85	0.86	0.84	0.85	0.79	0.86	0.86	0.84	0.80	0.88	0.75	0.87	0.83	欠測	0.77	0.72	0.56	0.72	0.11	0.74	0.70	0.81	欠測	0.88	-	-	
		1/D	3.25	6.58	6.98	6.12	6.86	4.69	7.19	7.02	6.31	5.01	8.08	3.99	7.53	5.76	欠測	4.26	3.57	2.27	3.52	1.12	3.86	3.29	5.26	欠測	8.26	-	-	
		α	2.00	3.82	4.36	4.06	3.54	3.42	4.45	4.45	5.06	2.73	4.45	4.61	6.94	3.20	欠測	4.21	9.28	3.17	4.63	0.46	3.15	1.64	13.19	欠測	8.15	-	-	
2018年度	オサムシ科	種数	6	13	14	13	14	13	13	16	15	6	14	14	13	11	欠測	7	4	3	4	1	5	5	7	欠測	10	0	0	
		H'	1.10	1.89	1.88	1.64	1.81	1.72	2.00	1.95	2.07	1.42	2.28	1.66	2.08	1.95	欠測	1.67	1.33	0.95	1.21	-	1.37	1.32	1.75	欠測	2.09	-	-	
		1-D	0.56	0.80	0.81	0.72	0.79	0.76	0.83	0.78	0.84	0.70	0.88	0.72	0.83	0.83	欠測	0.77	0.72	0.56	0.66	-	0.71	0.70	0.78	欠測	0.86	-	-	
		1/D	2.25	5.07	5.24	3.61	4.76	4.17	5.81	4.48	6.20	3.32	8.08	3.55	5.85	5.76	欠測	4.26	3.57	2.27	2.91	-	3.48	3.29	4.55	欠測	6.95	-	-	
		α	1.88	3.23	3.06	2.98	2.62	2.98	3.22	3.21	4.36	1.90	4.45	3.16	4.60	3.20	欠測	4.21	9.28	3.17	3.18	-	2.39	1.64	10.36	欠測	5.40	-	-	
2018年度と過年度の比較*	地表徘徊性甲虫類	種数	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	
		H'	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	▲	-	-	
		1-D	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	-	-	
		1/D	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	▲	-	-	
		α	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	欠測	▲	-	-
2018年度と過年度の比較*	オサムシ科	種数	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns
		H'	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	欠測	▲	-	-	
		1-D	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▽	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	欠測	ns	-	-	
		1/D	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns	欠測	▲	-	-
		α	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	▲	ns	ns	-	ns	ns	ns	▲	欠測	▲	-	-
全年度を通じての変化傾向**	地表徘徊性甲虫類	種数	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▽	▽	▽	ns	ns	▽	ns	ns	ns	
		H'	▲	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
		1-D	▲	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
		1/D	▲	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
		α	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
全年度を通じての変化傾向**	オサムシ科	種数	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	
		H'	▲	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
		1-D	▲	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
		1/D	▲	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
		α	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

\* 2018年度か否かを説明変数とする一般化線形モデルによる解析の結果。

▲:2018年度の値>2005~2017年度の値(P<0.05)

▽:2018年度の値<2005~2017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)。

— 5個体未満。

### 3) 林床環境の変化

#### ① 林床植生被度 (表Ⅱ-4-7、図Ⅱ-4-3、図Ⅱ-4-2 G)

林床植生被度の年平均値は、5 サイト 10 調査区で有意な増加傾向を、10 サイト 10 調査区で有意な減少傾向を示した。過年度と同様に温暖なサイト (市ノ又、佐田山、綾、奄美) やシカが高密度に生息しているサイト (足寄、秩父、綾) で減少傾向が認められた (図Ⅱ-4-2 G)。秩父では5 か所中4 か所のサブプロットで、綾では5 か所中3 か所のサブプロットで、林床植生がほとんど見られない状態が続いている (図Ⅱ-4-3)。苫小牧の一部の調査区で近年減少傾向がみられるのも、シカの採食による影響が考えられる。一方、芦生では近年増加傾向が認められ、植生の回復あるいはシカの不嗜好性植物の増加の可能性が考えられる。調査区内で大きな台風攪乱が発生した与那 (2012 年秋)、苫小牧カラマツ人工林・トドマツ人工林 (2015 年秋) では、攪乱後に林床植生被度の急増が見られている (図Ⅱ-4-3)。ただし、与那では 2015~2016 年をピークとし、それ以降は減少に転じている。

#### ② 堆積落葉層 (表Ⅱ-4-8、図Ⅱ-4-4、図Ⅱ-4-2 H)

堆積落葉量は、8 サイト 8 調査区で有意な増加傾向を、5 サイト 5 調査区で有意な減少傾向を示した。堆積落葉量の増減傾向には明確な地理的傾向は認められなかった (図Ⅱ-4-2 H)。シカが高密度に生息している足寄、芦生や、近年台風攪乱を受けた与那、苫小牧のカラマツ人工林では堆積落葉量の減少傾向が見られている (図Ⅱ-4-4)。ただし、与那では 2016 年以降は増加に転じている。その他には、青葉山で継続的な減少傾向が、四国・九州のサイト (市ノ又、佐田山、綾、田野) や本州の一部のサイト (おたの申す平など) で近年増加傾向が認められる。

#### ③ セルロース分解試験 (表Ⅱ-4-9、図Ⅱ-4-5)

セルロース分解速度は、ほとんどの調査区で有意な上昇・低下傾向を示さなかったが、苫小牧カラマツ人工林で上昇傾向が、大佐渡・市ノ又で低下傾向が認められた。苫小牧カラマツ人工林では、台風攪乱の前後で分解速度が急上昇している (図Ⅱ-4-5)。林床への光の到達がよくなり地温が上昇し分解活性が上昇した可能性が考えられる。一方、与那や苫小牧トドマツ人工林では、台風攪乱の前後で分解速度の明確な変化は見られなかった。

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	2018年度					2018年度と過年度の比較*		年変化の傾向**
	1回目	2回目	3回目	4回目	年平均	年平均	年平均	
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
北海道	雨龍	60±0	60±0	60±0	60±0	60±0	ns	▲
	足寄拓北	54±5	60±5	62±3	56±4	58±4	ns	▽
	苫小牧成熟林	39±7	50±7	46±7	36±8	43±7	▲	▲
	苫小牧二次林404林班	42±3	43±2	30±4	30±4	36±2	ns	▲
	苫小牧二次林308林班	18±3	25±6	18±6	19±6	20±5	▽	▽
	苫小牧二次林208林班	17±6	28±8	28±8	23±7	24±7	ns	▲
	苫小牧アエゾマツ人工林	20±5	25±7	26±7	26±7	24±6	▲	▲
	苫小牧カラマツ人工林	61±5	64±4	70±5	60±10	64±5	▲	▲
	苫小牧トドマツ人工林	63±9	67±9	64±9	64±9	65±7	▲	▲
	大佐渡	22±10	51±8	53±11	26±2	38±6	ns	▽
本州	カヌマ沢溪畔林	61±7	64±7	70±7	70±7	66±7	ns	ns
	青葉山	25±13	26±13	21±12	19±12	23±12	ns	ns
	小川	8±4	6±3	7±3	3±1	6±3	▽	▽
	秩父ブナ・イヌブナ林	1±1	1±1	2±2	1±1	1±1	ns	▽
	大山沢	26±8	欠測	5±1	0±0	欠測	欠測	-
	カヤの平	52±2	68±4	68±4	60±3	62±2	ns	▲
	おたの申す平	38±12	38±11	42±12	34±10	38±11	ns	ns
	愛知赤津	4±1	4±1	4±1	4±1	4±1	ns	ns
	芦生枡上谷	14±5	20±7	26±11	14±4	19±6	▲	▲
	上賀茂	35±17	35±17	39±16	40±17	37±16	ns	ns
四国	和歌山	10±2	10±2	10±2	5±0	9±1	ns	▽
	市ノ又	8±3	8±3	8±3	8±3	8±3	ns	▽
九州	佐田山	13±2	13±2	13±2	13±2	13±2	ns	▽
	綾	4±2	4±2	欠測	3±2	欠測	欠測	▽
南西諸島	奄美	19±2	20±2	21±2	16±2	19±2	ns	▽
	与那	29±5	27±4	29±4	25±5	28±4	ns	▲

\* 2018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。▲:2018年度の値>2005~2017年度の値、▽:2018年度の値<2005~2017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)、-:過年度のデータが少ない。

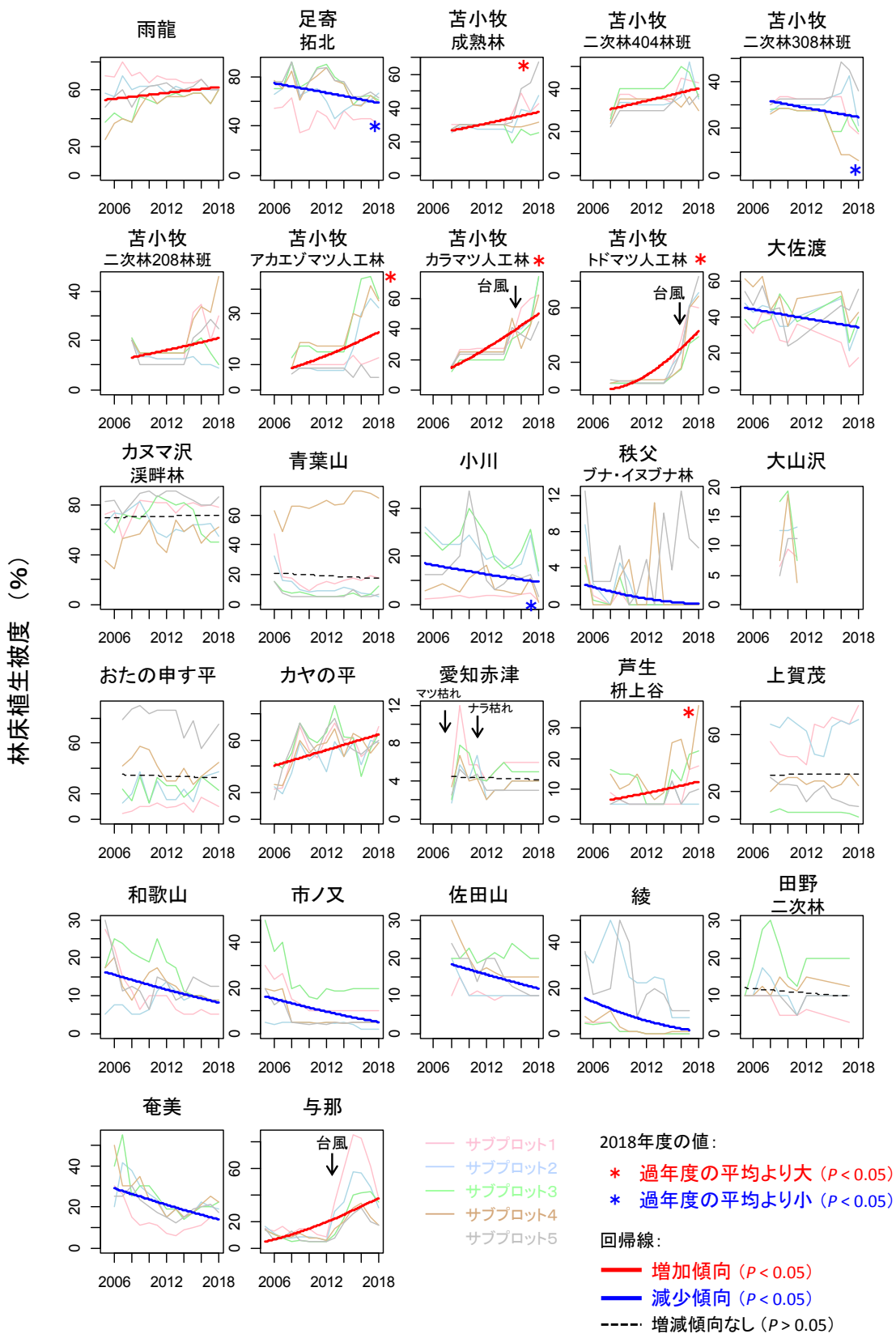


図 II-4-3. 各調査区における林床植生被度（4 季節の平均）の年変動

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	2018年度			2018年度と過年度の比較*			全年度を通じた変化傾向**		
	乾重 (ton ha <sup>-1</sup> )	C含有率 (%)	N含有率 (%)	乾重	C含有率	N含有率	乾重	C含有率	N含有率
北海道	8.2±0.5	48.2±1.1	1.17±0.04	41.5±1.7	ns	▽	ns	ns	ns
雨龍	7.8±0.8	47.1±0.8	1.69±0.04	27.9±1.0	▽	▽	ns	ns	▲
足寄拓北	5.1±0.5	42.4±2.0	1.51±0.03	28.2±1.6	ns	▽	ns	▽	ns
苫小牧成熟林	6.5±0.8	47.9±0.7	1.51±0.07	32.0±1.9	▲	▽	ns	ns	ns
苫小牧二次林404林班	4.8±0.3	49.2±0.5	1.42±0.02	34.7±0.4	ns	▽	ns	ns	▲
苫小牧二次林308林班	4.8±0.2	50.0±0.8	1.55±0.06	32.3±0.9	ns	▽	ns	▲	▲
苫小牧二次林208林班	14.5±2.4	49.3±1.8	1.36±0.05	36.5±2.4	ns	ns	ns	ns	▽
苫小牧アカエゾマツ人工林	9.5±1.3	47.8±1.8	1.33±0.05	35.9±0.9	ns	▽	ns	ns	▲
苫小牧カラマツ人工林	16.7±2.9	46.1±1.8	1.44±0.05	32.2±1.2	ns	▽	ns	ns	ns
苫小牧トドマツ人工林	10.0±0.8	52.3±1.1	1.09±0.07	49.1±3.5	ns	▽	ns	ns	ns
佐渡	8.2±0.9	47.3±0.5	1.38±0.10	35.1±2.7	ns	▽	ns	▽	ns
カママ沢溪畔林	3.9±0.7	48.4±0.4	1.34±0.09	36.8±3.0	▽	▽	ns	ns	▲
青葉山	10.1±1.5	46.6±1.5	1.53±0.05	30.5±1.0	▲	ns	ns	ns	ns
小川	17.9±2.0	38.9±5.0	0.73±0.07	52.8±4.4	ns	▽	ns	ns	▲
秩父ブナ・イヌブナ林	8.8±0.9	45.9±1.5	1.78±0.08	25.8±0.5	-	-	ns	ns	ns
大山沢	9.7±1.1	50.9±0.4	1.44±0.05	35.4±1.2	ns	▽	ns	ns	ns
カヤの平	17.9±3.5	53.0±0.8	1.64±0.05	32.4±1.2	▲	ns	ns	ns	ns
おたの申す平	5.5±0.5	49.7±0.3	0.86±0.05	58.5±3.0	ns	▽	ns	ns	ns
愛知赤津	7.4±1.0	52.5±0.3	0.72±0.06	75.5±6.1	▽	▽	ns	ns	▲
芦生桝上台	32.4±5.5	46.4±3.7	0.98±0.06	48.0±4.9	ns	▽	ns	ns	ns
上賀茂	15.0±2.6	49.6±1.2	1.41±0.06	35.6±2.1	ns	▲	ns	ns	ns
和歌山	12.3±2.8	50.5±2.1	1.07±0.07	48.0±3.9	▲	ns	ns	ns	ns
市ノ又	9.2±1.3	45.5±1.6	1.19±0.05	38.4±1.5	▲	ns	ns	ns	ns
佐田山	13.2±2.2	45.3±1.8	1.17±0.07	39.0±1.2	▲	ns	ns	ns	ns
綾	8.3±1.5	49.0±0.5	1.00±0.06	49.4±2.3	▲	ns	ns	ns	▲
田野二次林	6.1±0.9	51.4±0.5	1.15±0.04	44.9±2.0	ns	▽	ns	ns	▲
奄美	6.0±0.8	47.8±0.8	0.91±0.05	52.8±2.5	ns	▽	ns	ns	ns
与那									

\* 2018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。▲: 2018年度の値>2005~2017年度の値 (P<0.05)、▽: 2018年度の値<2005~2017年度の値 (P<0.05)、ns: 有意差なし (P>0.05)、-: 過年度と採取季節が異なる。

\*\* 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)。



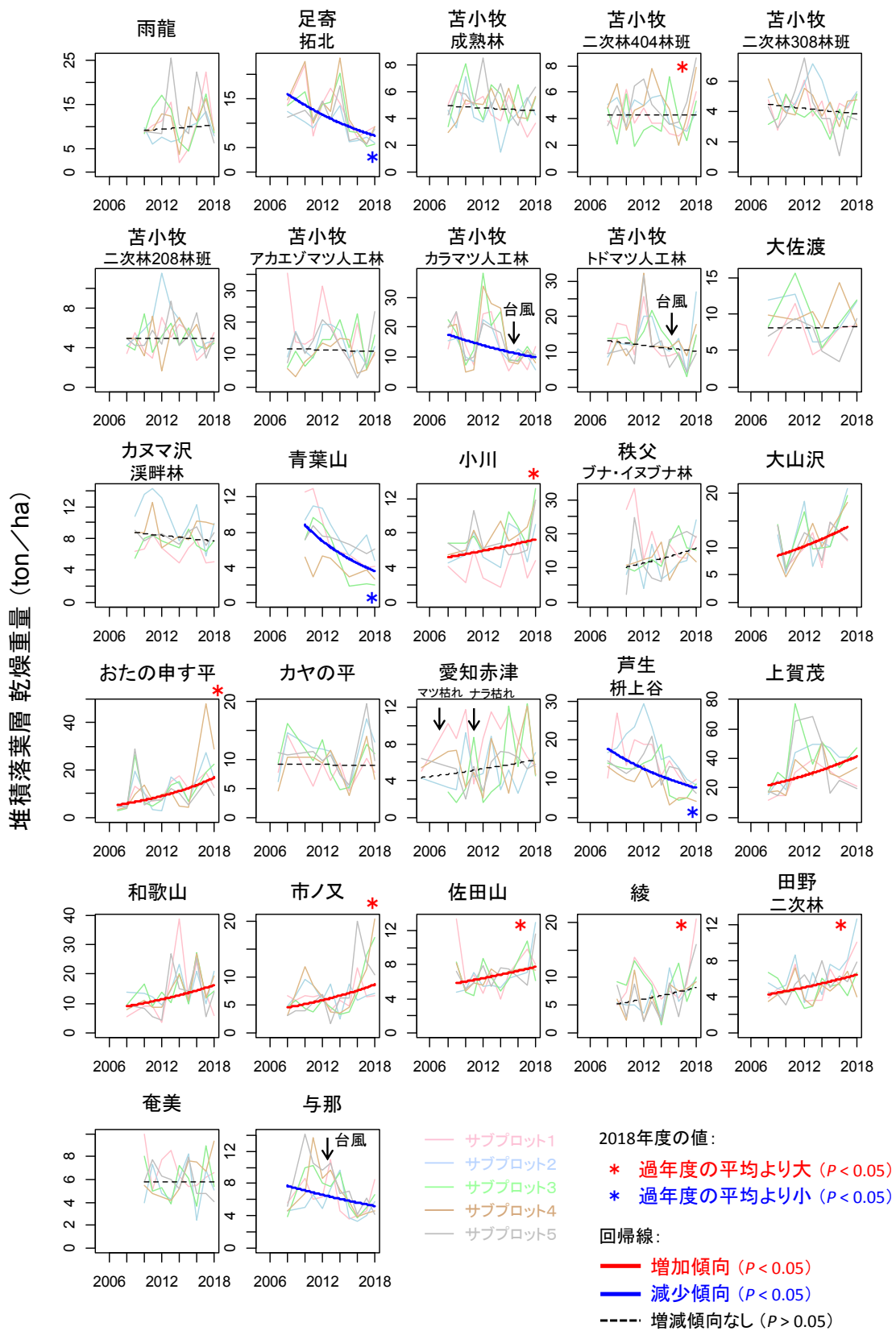


図 II-4-4. 各調査区における落葉堆積量の年変動

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	2018年度(平均±標準誤差)						2018年度と過年度の比較*1 全年度を通じた変化傾向**1										
	堆積落葉層			土壌層			堆積落葉層			土壌層							
	1回目 取	2回目 取	3回目 取	1回目 取	2回目 取	3回目 取	分解速度 定数 k (日 <sup>-1</sup> )	分解率(%)	1回目 取	2回目 取	3回目 取	分解速度 定数 k	分解率(%)	1回目 取	2回目 取	3回目 取	
北海道	雨龍	29.0±7.7	71.9±1.0	74.8±0.8	0.031±0.003	8.5±2.4	57.8±3.7	67.7±2.2	0.018±0.001	▲	ns	ns	ns	▲	ns	ns	▽
	足寄拓北	19.1±2.2	64.4±3.7	70.6±1.0	0.020±0.002	9.5±2.3	53.9±3.6	63.4±3.0	0.014±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	苫小牧成熟林	44.7±6.9	66.5±4.2	73.6±1.0	0.024±0.002	35.5±5.7	67.7±2.6	68.0±3.2	0.023±0.005	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	苫小牧二次林404林班	53.7±4.5	72.7±0.9	73.9±0.4	0.027±0.001	43.1±5.5	60.2±3.4	70.4±1.6	0.019±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	苫小牧二次林308林班	56.3±5.3	71.2±2.1	74.8±1.1	0.031±0.002	26.4±8.1	52.6±5.9	69.0±4.5	0.022±0.005	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	苫小牧二次林208林班	40.7±3.5	69.5±0.6	70.3±0.9	0.020±0.001	26.6±5.4	66.2±1.3	65.0±1.4	0.016±0.001	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	苫小牧アカエゾマツ人工林	8.2±1.5	49.4±5.7	68.0±1.6	0.015±0.002	2.5±0.9	34.7±8.8	41.7±4.6	0.008±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	苫小牧カラマツ人工林	55.5±6.8	72.1±2.5	74.8±0.6	0.030±0.000	42.7±7.7	67.5±3.2	66.3±4.7	0.021±0.003	▲	▲	▲	▲	▲	ns	ns	ns
	苫小牧トドマツ人工林	39.6±4.4	72.1±0.6	74.5±0.5	0.026±0.001	21.8±6.3	69.8±1.4	73.5±0.7	0.023±0.001	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	佐渡	0.2±0.1	46.3±5.5	69.9±1.7	0.014±0.003	0.2±0.1	50.9±7.0	72.3±1.9	0.017±0.002	▽	▽	▽	▽	▽	ns	ns	ns
本州	カヌマ沢溪畔林	16.2±3.3	64.2±3.6	72.5±2.2	0.024±0.003	16.7±4.0	64.7±3.7	73.0±1.2	0.023±0.003	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	青葉山	26.0±2.9	75.5±0.4	75.9±0.3	0.026±0.001	3.2±1.7	46.5±7.3	65.6±4.9	0.014±0.004	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▽
	小川	21.2±4.7	71.5±1.5	73.8±2.9	0.025±0.002	5.2±1.4	48.3±7.0	50.5±6.4	0.010±0.003	-	-	-	-	-	-	-	-
	秩父ブナ・イヌブナ林	9.5±1.6	63.5±2.1	66.7±3.0	0.017±0.002	2.0±0.8	37.6±6.3	50.0±4.5	0.009±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	大山沢	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	カヤの平	2.4±1.3	12.8±4.0	31.9±6.7	0.005±0.003	1.8±1.0	19.6±6.5	20.0±4.0	0.003±0.001	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	おたの申す平	1.2±0.8	14.6±5.4	27.6±7.7	0.005±0.003	0.7±0.5	13.6±4.9	17.4±6.7	0.003±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	愛知赤津	3.9±1.3	34.9±6.8	50.3±6.4	0.007±0.002	3.9±1.3	38.1±6.5	48.6±7.3	0.007±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	芦生研上谷	1.0±0.3	38.3±5.4	49.1±4.8	0.007±0.001	0.3±0.2	39.3±2.7	50.0±6.2	0.007±0.001	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	上賀茂	0.0±0.0	24.9±8.0	11.5±4.7	0.003±0.001	0.1±0.1	17.4±8.1	16.8±7.2	0.003±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
和歌山	10.3±2.3	66.8±2.4	74.7±0.6	0.020±0.001	8.2±4.5	55.1±6.8	62.6±3.8	0.014±0.003	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
四国	市ノ又	4.8±1.4	60.1±4.2	66.4±3.2	0.013±0.001	4.3±1.8	66.9±3.2	67.1±4.2	0.016±0.003	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▽
	佐田山	16.4±2.7	72.6±1.5	74.7±0.8	0.023±0.003	10.8±1.4	69.6±2.6	74.8±0.9	0.021±0.003	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
九州	綾	30.4±5.2	#DIV/0!	72.9±0.8	0.020±0.001	10.4±3.9	#DIV/0!	70.5±1.8	0.018±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	田野二次林	4.1±1.2	67.4±2.3	72.6±1.1	0.016±0.002	5.3±2.6	59.4±6.2	67.0±4.8	0.015±0.003	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
南西 諸島	奄美	26.7±5.2	73.0±0.7	72.7±0.7	0.018±0.001	22.5±5.4	71.6±1.7	71.0±1.6	0.017±0.001	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	与那	49.2±4.1	76.3±0.5	76.4±0.3	0.025±0.002	50.6±5.0	76.2±0.7	76.4±0.4	0.026±0.002	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

\* 2018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。▲: 2018年度の値>2005~2017年度の値、▽: 2018年度の値<2005~2017年度の値 (P<0.05)、

ns: 有意差なし (P>0.05)、-: 過年度のデータが少ない。

\*\* 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)、-: 過年度のデータが少ない。

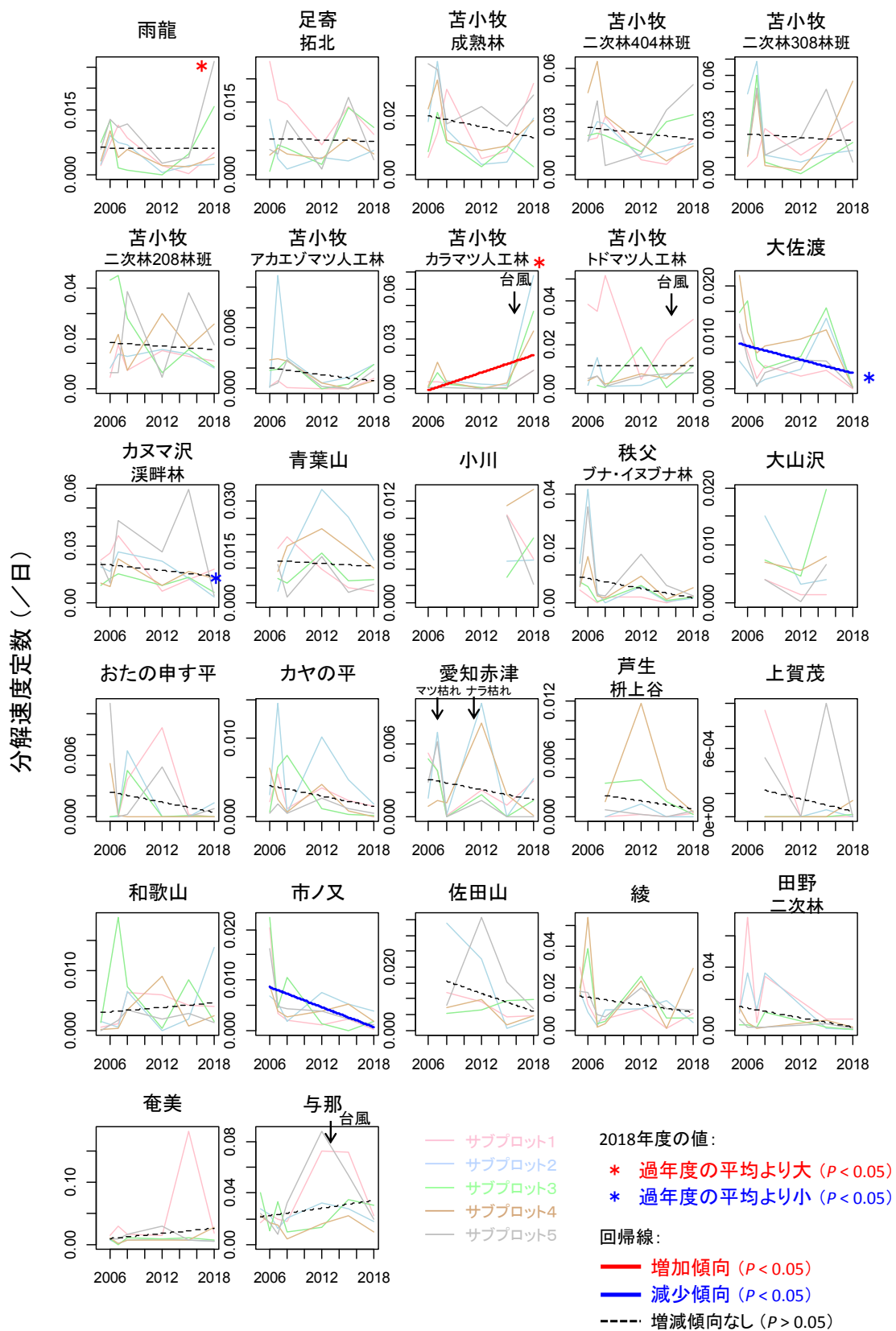


図 II-4-5. 各調査区におけるセルロース分解速度定数（堆積落葉層と土壌の平均値）の年変動

## 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った。また、定点周囲の植生状況の簡単な記録を行った。

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 30 (2018) 年度調査結果

本年度は、コアサイト 20 か所、準コアサイト 9 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 9 か所、越冬期にコアサイト 13 か所、準コアサイト 6 か所となった (表 II-5-1)。

表 II-5-1. 平成 30 (2018) 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	○	○
39	大雪山	準コア	5年に1度	○	
40	大滝沢	準コア	5年に1度	○	
41	高原山	準コア	5年に1度	○	○
42	木曾赤沢	準コア	5年に1度	○	
43	西丹沢	準コア	5年に1度	○	○
46	筑波山	準コア	5年に1度	○	○

### (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)別に集計を行い、サイト間での比較を行った。解析には、繁殖期については2009年度から2018年度調査までのデータ、越冬期については2009年度から2017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

2017年度の越冬期は、21か所で調査を行った。

2009-2017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みると、年による変動が大きいのがわかる(表Ⅱ-5-2)。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。2016年度は特に北のバイオマスが例年より少なめだったが、2017年度は平年並みかやや多めになり、2016年度が特異な年だったことがわかった。

表Ⅱ-5-2. 2009-2017年度越冬期の鳥類の記録状況. 和歌山は1回しか調査を行っておらず、過小評価の可能性がある。

サイト名	越冬期種数										越冬期バイオマス(kg/10ha)							
	2009	10	11	12	13	14	15	16	17	2009	10	11	12	13	14	15	16	17
雨龍	8	12	8	8	19	8	8	11	13	2.8	6.7	0.6	1.0	5.4	2.4	0.3	1.2	2.5
野幌		20				22	16	15	17		21.4				29.5	24.3	16.0	26.4
苫小牧	15	16	14	12	16	17	17	19	20	6.0	25.8	22.4	23.0	23.0	27.7	17.4	15.5	29.0
青葉山		28				28	26	20	26		79.1				35.5	29.2	19.2	42.4
小佐渡	24	21	22	20	25	18	27	25	25	12.0	14.1	18.9	10.5	38.1	8.9	23.2	10.9	10.7
那須高原	22	18	19	19	23	18	21	21	19	5.1	2.3	12.7	3.6	4.8	2.7	7.0	3.8	3.9
小川	25	27	15	23	24	19	20	20	18	10.6	22.7	10.8	7.4	24.2	12.5	23.7	16.9	25.7
高原山	14				19					5.0				4.1				
筑波山	23				27					11.1				28.2				
大山沢	14	16	15	12	11	12	15	16	15	3.8	2.4	4.4	3.2	1.2	2.3	2.0	2.1	3.0
秩父	19	17	18	20	18	18	16	23	22	3.5	3.3	10.4	5.8	8.2	18.3	9.2	4.5	10.6
西丹沢	15				15					6.4				4.7				
富士			22									15.9						
函南		21					26				8.4					13.6		
愛知赤津	14	12	11	12	12	13	16	12	13	9.0	10.8	12.5	7.2	8.2	9.1	10.4	3.9	9.1
上賀茂	19	22	16	21	20	19	19	15	14	23.8	15.6	33.1	23.4	24.7	30.2	22.8	21.1	18.1
春日山			23					21				32.3					19.9	
和歌山	17	9	14	13	17	12	12	15	(7)	7.5	1.0	6.0	1.8	8.6	3.0	5.3	84.5	(1.3)
半田山			14									1.7						
宮島	18					22				115.4					39.5			
市ノ又	12	14	13	15	10	13	15	20	17	3.2	5.4	4.6	2.7	2.8	8.9	6.3	11.0	7.8
佐田山				18					13				13.4					9.4
対馬龍良山				14					9				6.3					9.5
粕屋			17					12				15.4					6.2	
椎葉	21					19				7.5					12.4			
綾		20	18	13	15	16	19	10	13		5.0	3.9	4.3	7.0	6.2	7.3	6.4	6.9
田野	18	21	16	19	21	17	17	16	17	12.6	13.6	5.6	9.7	8.4	15.8	8.1	9.4	24.3
屋久島照葉樹林		13						16			22.5						20.3	
屋久島スギ林				11					14				2.7					3.6
奄美	16	20	15	13	15	14	15	15	14	30.6	35.5	10.2	14.3	14.3	23.4	23.8	21.4	27.2
与那	17	17	13	18	17	16	18	17	18	39.0	30.4	23.3	20.0	21.9	22.5	29.2	22.6	27.8
西表	15						13			18.1						21.8		
小笠原石門			5					6				3.3					6.5	6.5

b) 優占種

出現率と優占度の上位種について、2010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、ハシブトガラスが上位を占めるのは例年と変わらなかった。優占度は、マヒワが昨年に続き、2013年度以来、久々に上位10種に入ったが、それ以外は例年とほぼ同じ種だった。

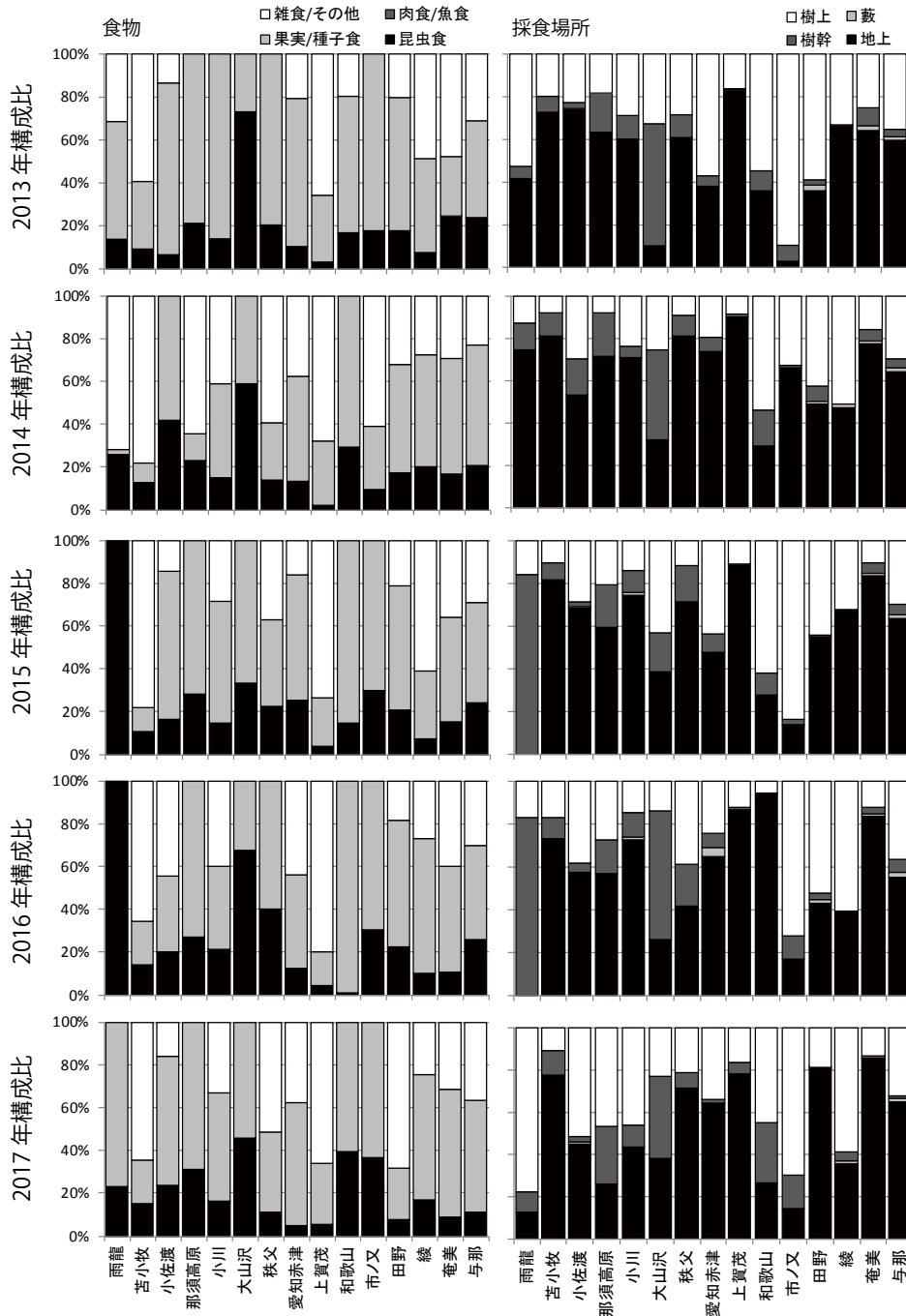
表Ⅱ-5-3. 2010-2017年度越冬期の鳥類の出現率および優占度の上位10種\*

2017年度		2016年度		2015年度		2014年度	
<b>出現率</b>							
1 ハシブトガラス	100.0	コゲラ	81.0	コゲラ	94.7	シジュウカラ	90.0
2 ヒヨドリ	95.0	ヒヨドリ	76.2	ヤマガラ	94.7	ヒヨドリ	80.0
3 ヤマガラ	90.0	ヤマガラ	76.2	ハシブトガラス	94.7	ヤマガラ	80.0
4 コゲラ	85.0	シジュウカラ	71.4	シジュウカラ	89.5	コゲラ	70.0
5 シジュウカラ	80.0	ハシブトガラス	61.9	ヒヨドリ	84.2	エナガ	70.0
6 メジロ	65.0	シロハラ	57.1	エナガ	73.7	ハシブトガラス	65.0
7 カケス	55.0	メジロ	57.1	メジロ	63.2	メジロ	55.0
8 ヒガラ	50.0	エナガ	47.6	シロハラ	57.9	シロハラ	50.0
シロハラ	50.0	ヒガラ	42.9	カケス	57.9	ヒガラ	50.0
エナガ	50.0	ゴジュウカラ	42.9	ヒガラ	52.6	ゴジュウカラ	50.0
<b>優占度</b>							
1 ヒヨドリ	13.6±9.1	ヒヨドリ	10.0±8.7	ヒヨドリ	11.6±8.6	ヒヨドリ	9.4±7.3
2 メジロ	11.4±12.5	メジロ	8.3±9.7	メジロ	8.7±10.0	エナガ	9.0±10.6
3 ヤマガラ	8.3±5.8	アトリ	8.0±21.5	エナガ	7.5±9.1	シジュウカラ	7.5±4.5
4 ヒガラ	6.6±8.4	エナガ	7.5±10.5	ヤマガラ	6.8±5.5	メジロ	6.3±8.4
5 エナガ	6.2±8.6	ヤマガラ	6.0±5.1	アトリ	6.7±17.0	ヤマガラ	5.3±4.7
6 シジュウカラ	5.7±5.5	コゲラ	4.8±5.1	ヒガラ	6.0±10.5	コゲラ	5.1±5.4
7 コゲラ	4.7±3.5	シジュウカラ	3.9±3.6	シジュウカラ	5.5±3.7	ヒガラ	5.1±8.6
8 ハシブトガラス	4.4±5.5	マヒワ	3.5±7.1	コゲラ	4.4±4.1	アトリ	5.0±14.7
9 マヒワ	3.6±14.6	ハシブトガラス	3.4±4.9	ハシブトガラス	4.1±5.8	ハシブトガラス	4.8±5.4
10 アトリ	2.8±8.1	シロハラ	3.1±4.3	ゴジュウカラ	3.9±5.8	ゴジュウカラ	4.0±7.3
<b>2013年度</b>							
2013年度		2012年度		2011年度		2010年度	
ヤマガラ	94.4	ヒヨドリ	94.4	ヤマガラ	90.0	コゲラ	94.7
コゲラ	88.9	ヤマガラ	88.9	コゲラ	85.0	ヒヨドリ	94.7
ヒヨドリ	83.3	コゲラ	83.3	ヒヨドリ	85.0	ヤマガラ	94.7
シジュウカラ	83.3	カケス	72.2	シジュウカラ	85.0	ハシブトガラス	94.7
メジロ	61.1	シジュウカラ	72.2	ハシブトガラス	80.0	シジュウカラ	84.2
エナガ	61.1	メジロ	72.2	メジロ	70.0	エナガ	73.7
ハシブトガラス	61.1	エナガ	61.1	キジバト	55.0	ゴジュウカラ	63.2
ヒガラ	55.6	シロハラ	61.1	アオゲラ	55.0	メジロ	63.2
アトリ	44.4	ハシブトガラス	55.6	シロハラ	55.0	シロハラ	57.9
ツグミ	44.4	ゴジュウカラ	44.4	ヒガラ	55.0	カケス	57.9
ヒヨドリ	12.1±11.2	ヒヨドリ	9.9±6.8	エナガ	8.3±15.7	エナガ	8.8±8.4
マヒワ	9.8±19.5	メジロ	9.8±9.5	ヒヨドリ	8.3±8.7	アトリ	7.0±21.2
アトリ	8.9±7.2	ヤマガラ	9.3±9.0	ヒガラ	6.9±13.6	ヤマガラ	6.7±5.8
メジロ	7.2±9.8	エナガ	7.4±8.9	アトリ	6.1±15.6	ヒヨドリ	6.2±5.7
ヤマガラ	6.1±4.9	コゲラ	5.4±4.5	ヤマガラ	5.9±6.6	シジュウカラ	5.7±5.3
シジュウカラ	4.8±4.0	シジュウカラ	5.2±5.5	メジロ	5.6±7.3	ヒガラ	5.4±10.8
コゲラ	4.6±4.2	カケス	5.0±7.1	ハシブトガラス	4.5±8.3	メジロ	5.3±5.9
エナガ	4.5±6.6	コガラ	3.6±7.5	シジュウカラ	4.2±5.3	コゲラ	4.4±4.4
ヒガラ	4.1±6.1	キクイタダキ	3.4±8.7	コゲラ	3.9±4.6	マヒワ	3.7±8.1
ツグミ	4.1±8.4	ゴジュウカラ	3.3±4.9	ツグミ	2.8±8.4	ゴジュウカラ	2.8±4.1



c) 食物別及び採食場所（ギルド）別の生息状況

2017年度まで5年間調査が行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。雨龍が食物、採食場所共にほかの年と異なっていたが、調査地のなかで寒さが最も厳しい場所で記録個体数も少なく、そのため、構成比が大きく変動してしまうものと考えられる。



図Ⅱ-5-1. 2013-2017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

### 3) 繁殖期群集構成

#### a) 種数及びバイオマス

2009-2018 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。バイオマスはやや変動が大きかったが、越冬期ほどではなかった。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. 2009-2018 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	10	11	12	13	14	15	16	17	18	2009	10	11	12	13	14	15	16	17	18
足寄	27	33	30	30	34	28	28	28	31	32	5.3	5.7	5.5	7.7	7.9	13.7	6.4	10.6	6.0	12.1
雨籠	33	27	36	32	29	25	29	31	26	27	10.8	6.3	10.0	3.4	5.0	4.9	13.3	5.6	3.7	7.6
苫小牧	26	28	24	25	29	24	23	29	28	23	26.4	21.7	25.9	15.2	23.6	11.6	17.2	19.7	11.3	8.0
カヌマ沢	20	21	24	19	22	24	23	23	21	23	6.2	5.8	4.8	7.7	2.1	5.2	7.1	8.2	12.5	7.9
大佐渡	25	32	27	31	27	32	25	28	29	27	8.2	10.1	11.8	13.4	13.5	12.5	8.3	11.8	9.8	7.6
小佐渡	30	33	28	27	32	29	29	31	35	26	9.9	17.2	17.0	10.5	15.9	6.7	12.2	9.8	10.7	9.8
小川	22	24	25	26	33	30	28	28	21	26	14.7	13.9	15.5	13.4	25.3	11.6	14.7	13.7	13.5	18.9
那須高原	30	36	32	32	28	31	27	32	32	30	6.4	11.7	7.9	11.1	7.6	10.3	6.1	9.0	9.0	9.0
大山沢	27	36	29	27	30	29	30	29	25	27	4.7	9.3	5.6	4.4	4.0	7.8	3.7	7.6	7.1	7.2
秩父	33	38	28	29	31	31	28	31	29	25	8.4	8.5	5.8	3.2	4.0	6.9	3.5	3.0	2.7	4.7
カヤの平	22	23	25	29	27	27	30	20	26	25	4.2	4.5	5.2	6.9	7.9	7.8	9.0	5.2	4.7	5.5
おたの申す平	19	20	14	17	22	23	20	17	23	28	3.0	2.8	1.3	1.9	1.5	1.0	1.7	1.5	3.2	3.9
愛知赤津	23	19	22	18	22	22	19	26	23	21	8.8	8.1	13.6	9.7	8.9	7.9	8.3	6.5	12.1	3.5
芦生	25	25	20	22	17	25	17	23	23	24	15.7	25.8	8.4	24.4	6.0	11.1	8.6	7.1	4.7	4.7
上賀茂	23	22	16	21	21	23	26	19	17	17	25.8	26.9	27.9	23.3	25.0	27.2	24.9	17.7	25.5	19.6
和歌山	24	19	19	23	21	20	20	21	15		7.4	5.9	5.2	14.0	8.5	11.5	10.1		5.4	9.6
市ノ又	20	21	18	22	23	19	18	22	22	15	5.6	7.7	5.8	7.8	8.4	5.2	5.0	8.7	9.9	4.0
綾	22		24	23	25	25	18	20	21	23	3.9		5.4	4.0	6.5	8.1	1.6	4.2	7.8	5.0
田野	22		25	20	24	22	24	22	22	22	7.6		18.3	5.5	5.6	5.6	11.6	9.6	7.6	12.6
与那	16	17	16	17	17	16	20	16	16	17	17.5	22.1	19.8	19.6	14.9	18.7	21.4	19.0	19.7	24.1
奄美		19	18	16	17	16	18	17	17	16		24.1	22.5	21.5	14.2	20.6	19.1	22.7	22.7	26.6
大雪山					32					34					1.8					4.4
野幌		31				31	23	27	28	10		27.4				3.3	20.7	27.8	28.3	15.8
大滝沢	23				24					24	8.1				6.0					9.6
早池峰		22					25					5.1					2.6			
青葉山		26				24	24	25	27	23		20.0				33.4	41.3	35.7	21.1	46.9
金目川			35				31					15.7					24.9			
高原山	27					34				33	5.7				4.8					10.7
筑波山	28					28				26	8.7				11.0					12.5
西丹沢	24					32				30	5.6				4.1					6.1
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					18	1.4				1.0					1.4
三之公						24										6.0				
春日山				25					24						16.4				23.3	
大山文珠越		23						31							10.8				12.5	
半田山				15				21							2.8				15.3	
臥龍山			23							26					16.1					8.8
宮島	21						23				27.4					23.6				
佐田山					16					18						13.0				26.7
対馬龍良山					14					21					6.6					6.3
粕屋			20							23						8.3				12.7
椎葉		26					22					11.4								
屋久島スギ林					15					13					7.2		7.9			10.4
屋久島照葉樹林		14								18					11.6					12.5
西表	15									14	21.7									24.6
小笠原石門				4						6					3.1					3.7

和歌山は 2018 年に定点の変更があった

b) 優占種

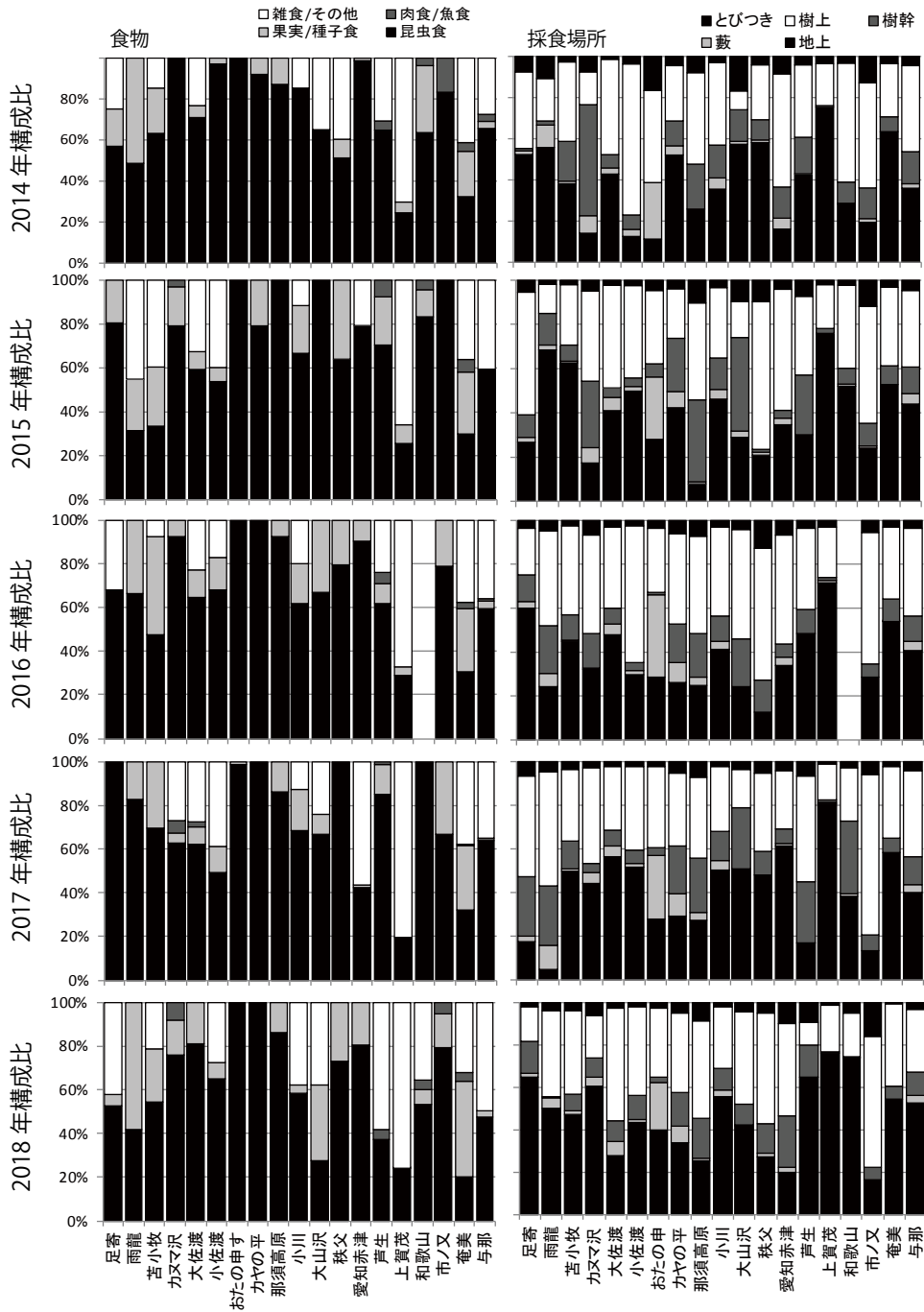
出現率と優占度の上位種について、2011年度からの結果を示した(表Ⅱ-5-5)。出現率はキビタキ、ウグイス、ヒガラ、シジュウカラ、コゲラが上位を占めることが多く、優占度はヒヨドリ、ヒガラ、シジュウカラ、ヤマガラが上位を占めることが多かった。2018年はヒガラが優占度が高く、メジロが10位から漏れたのが特徴的だった。今年、大雪山、大滝沢、木曾赤沢と寒冷地の準コアサイトが調査されたため、ヒガラが多く、暖地に多いメジロが少なかったと考えられる。

表Ⅱ-5-5. 2011-2018年度の繁殖期の出現率および優占度の上位10種\*

2018年		2017年		2016年		2015年	
<b>出現率</b>							
1 シジュウカラ	93.3	ハシブトガラス	100	キビタキ	93.1	キビタキ	92.6
2 ヒヨドリ	83.3	キビタキ	92.6	シジュウカラ	89.7	ウグイス	88.9
3 キビタキ	83.3	シジュウカラ	88.9	ハシブトガラス	86.2	ヒガラ	88.9
4 ヒガラ	83.3	ヤマガラ	85.2	ヒヨドリ	82.8	シジュウカラ	85.2
5 コゲラ	80.0	ウグイス	81.5	ウグイス	82.8	ヤマガラ	81.5
6 ヤマガラ	76.7	コゲラ	74.1	コゲラ	79.3	コゲラ	77.8
7 ウグイス	73.3	ヒヨドリ	74.1	ヤマガラ	79.3	ヒヨドリ	77.8
8 ハシブトガラス	73.3	ヒガラ	74.1	メジロ	75.9	オオルリ	77.8
9 カケス	73.3	ツツドリ	70.4	ヒガラ	72.4	ハシブトガラス	77.8
10 オオルリ	73.3	カケス	70.4	キジバト	69.0	ツツドリ	74.1
<b>優占度</b>							
1 ヒガラ	9.6±8.8	ヒヨドリ	8.5±7.4	ヒヨドリ	8.3±7.8	ヒヨドリ	7.9±5.9
2 ヒヨドリ	7.8±8.0	ヤマガラ	7.8±5.7	シジュウカラ	6.1±4.5	キビタキ	7.0±3.9
3 ヤマガラ	7.4±6.0	ヒガラ	6.6±6.8	キビタキ	6.1±5.1	ヤマガラ	6.6±5.7
4 シジュウカラ	7.0±4.7	シジュウカラ	6.6±4.1	ヤマガラ	6.1±5.6	ヒガラ	6.6±6.0
5 キビタキ	5.6±5.1	キビタキ	6.0±3.8	メジロ	6.1±7.8	シジュウカラ	6.0±4.2
6 コゲラ	3.9±2.9	メジロ	5.1±5.6	ヒガラ	5.8±7.2	ウグイス	4.1±3.8
7 ミソサザイ	3.6±4.8	コゲラ	4.1±3.3	コゲラ	3.4±3.4	コゲラ	3.3±2.9
8 カケス	3.4±4.1	カケス	3.4±5.5	ウグイス	2.7±3.3	メジロ	3.3±5.4
9 オオルリ	3.2±4.8	ウグイス	3.4±3.0	エナガ	2.4±4.7	オオルリ	2.6±2.8
10 ウグイス	2.7±3.2	ミソサザイ	2.4±3.8	ハシブトガラス	2.1±3.2	ミソサザイ	2.6±4.5
						エナガ	2.6±4.5
<b>2014年</b>							
キビタキ	100	シジュウカラ	88.9	ウグイス	92.0	ウグイス	96.4
シジュウカラ	96.3	キビタキ	85.2	シジュウカラ	92.0	キビタキ	89.3
ウグイス	85.2	ヤマガラ	77.8	ハシブトガラス	88.0	シジュウカラ	89.3
コゲラ	81.5	ヒガラ	74.1	コゲラ	84.0	ハシブトガラス	82.1
アオバト	77.8	カケス	74.1	キビタキ	84.0	ヒガラ	78.6
ヒヨドリ	77.8	コゲラ	70.4	ヤマガラ	84.0	ヒヨドリ	75.0
ヤマガラ	77.8	ヒヨドリ	66.7	ヒヨドリ	72.0	ヤマガラ	75.0
キジバト	74.1	ウグイス	63.0	ヒガラ	72.0	コゲラ	71.4
ハシブトガラス	74.1	メジロ	55.6	キジバト	64.0	カケス	71.4
ヒガラ他3種	70.4	エナガ	51.9	ツツドリ	64.0	エナガ	64.3
ヒヨドリ	7.5±7.2	ヤマガラ	7.6±6.3	ヒヨドリ	9.0±7.1	ヒガラ	6.2±7.5
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	ヤマガラ	5.2±5.3
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	ヒヨドリ	5.1±6.1
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	シジュウカラ	4.8±4.1
ヒガラ	5.5±7.3	キビタキ	5.8±4.7	ヒガラ	5.3±5.9	キビタキ	4.4±4.5
エナガ	3.9±6.8	エナガ	3.5±6.1	キビタキ	5.3±4.0	ウグイス	3.7±3.9
メジロ	3.6±4.6	ウグイス	3.4±3.9	メジロ	5.0±6.1	エナガ	3.0±5.2
ウグイス	3.3±3.3	カケス	3.3±3.7	ウグイス	4.5±4.3	メジロ	3.0±4.3
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	2.8±4.4
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	カケス	2.7±3.0

c) 食物別及び採食場所（ギルド）別の生息状況

2014年度から2018年度までの食物別、採食場所別のバイオマスの割合を示した（図Ⅱ-5-2）。ギルド構成の地理的な傾向は明確でなかったが、各調査地のギルド構成の年変化は小さかった。今年（2018年）は、足寄のパターンが例年と違い、2016年と類似していた。また、和歌山も例年と異なっていたが、これは定点を変更した影響の可能性がある。



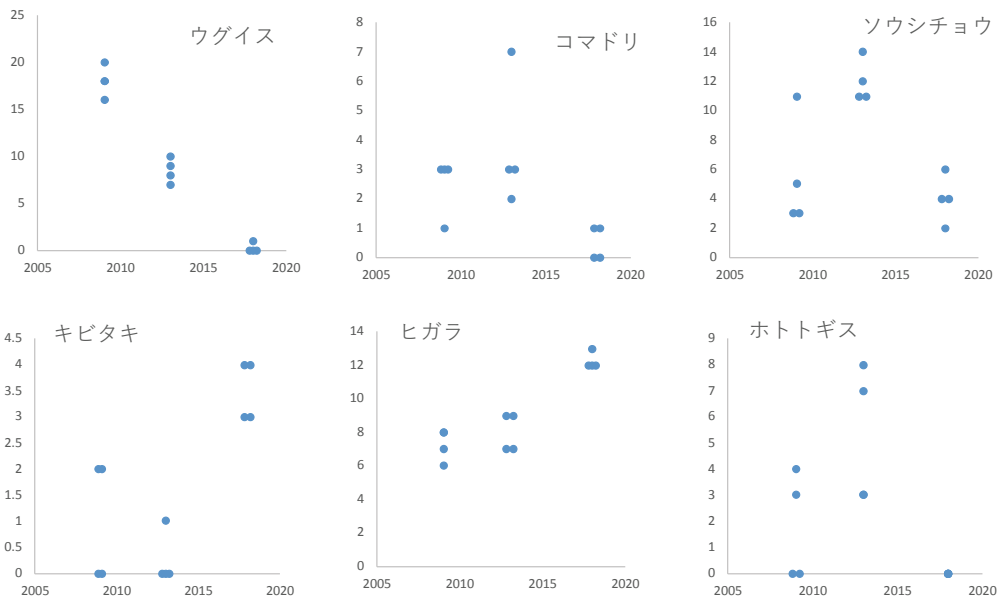
図Ⅱ-5-2. 2014-2018年度繁殖期に記録された鳥類の食物別、採食場所別のバイオマス割合

d) 繁殖期鳥類の特徴的な変化：藪の鳥の減少

これまでに苦小牧サイトや秩父大山沢サイトで、シカの採食やスズタケの開花による枯死で下層植生に変化が生じ、藪を利用する鳥が減少したことが明らかにされているが、丹沢サイトでも、シカの採食と開花でスズタケが減ってしまった（図Ⅱ-5-3）。そして苦小牧や大山沢と同様に藪を利用する、ウグイス、コマドリ、ソウシチョウも記録されなくなり、藪を利用しない主要種、キビタキやヒガラは増加していた。ウグイスに托卵するホトトギスは記録されなくなった（図Ⅱ-5-4）。



図Ⅱ-5-3. 丹沢の林相の変化（左が2013年、右が2018年）



図Ⅱ-5-4. 丹沢における2009、2013、2018年の繁殖期の鳥類の記録個体数の変化

## 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、「業務報告書 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 2. 鳥類調査 (1) 調査方法」を参照）を行った各定点で約 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1.5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 30 (2018) 年度調査結果

本年度は、コアサイト 19 か所、準コアサイト 9 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-1-1）。

### (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)。

コアサイトの10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起きている例としてはカヌマ沢がある。林床、低木層ともに減少し、最近は回復傾向にあることがわかる。また、雨龍の低木層もやや増加傾向にあり、今後の変化と、それに伴う鳥類相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10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	10	11	12	13	14	15	16	17	18	2009	10	11	12	13	14	15	16	17	18
足寄	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.4	1.6	2.2	2.2	2.0	2.6	2.2	1.8	2.4	1.8	2.0
雨龍	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.8	5.0	5.0	5.0	1.6	1.6	1.6	2.0	1.8	1.8	2.8	2.6	2.6	2.6
苦小牧	4.0	3.0	3.4	3.2	4.2	5.0	4.8	4.6	5.0	5.0	3.0	2.2	2.0	2.0	2.0	2.2	2.6	2.4	2.8	1.8
カヌマ沢	3.4	2.4	2.8	3.0	4.6	4.4	5.0	4.4	5.0	5.0	4.6	4.4	2.4	2.4	2.6	1.4	2.4	3.6	3.2	3.6
大佐渡	5.0	4.4	4.4	4.0	4.8	4.6	4.6	4.6	4.4	4.6	3.6	4.0	4.6	4.0	4.2	4.2	4.2	4.4	3.8	4.8
小佐渡	3.4	2.8	3.6	3.4	4.2	3.8	3.8	3.8	3.6	3.6	3.4	2.8	3.2	3.0	4.0	3.6	3.6	3.2	3.0	3.0
おたの申す平	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	4.2	4.0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.0	2.6
カヤの平	5.0	5.0	5.0	4.6	4.8	4.8	5.0	4.8	5.0	5.0	1.8	2.4	2.6	2.2	2.0	2.6	1.8	2.4	1.4	1.6
那須	5.0	4.8	4.6	5.0	4.6	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	2.4	2.4	2.4	2.6	2.2	2.2	3.2	2.2	2.6	2.6
小川	2.4	2.6	2.6	3.4	3.4	3.6	4.0	4.2	3.8	3.6	2.8	2.6	2.6	2.8	3.2	3.8	3.6	3.2	3.8	3.2
大山沢	2.0	2.2	2.2	2.4	2.4	2.2	2.2	2.4	2.6		2.6	1.8	1.8	2.6	2.6	2.4	2.4	2.4	2.6	
秩父	0.6	1.0	1.0	1.4	1.2	1.6	1.6	1.6	1.4	1.8	1.8	2.2	2.2	1.8	2.6	2.6	2.6	2.8	2.6	2.8
愛知赤津	2.5	2.4	2.6	2.4	2.6	2.8	2.8	3.0	3.0	2.6	3.8	3.0	3.0	2.6	2.8	2.6	2.6	2.6	1.8	2.2
芦生	1.6	1.6	1.6	1.0	1.6			1.6	2.0	2.0	1.2	1.2	1.4	0.8	1.4			1.4	1.4	1.4
上賀茂	3.0	3.0	3.0	2.4	2.8			2.8		0.8	2.4	2.4	2.4	2.2	2.2			2.4		1.6
和歌山	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.4	1.4		1.4	1.6	2.0	2.0	2.2	1.6	2.2	2.2	2.4		2.2	2.4
市ノ又	1.6	1.6	1.6	1.4	1.4	1.4	1.4	1.2	1.0	1.0	2.6	2.6	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.0	1.8	1.8
田野	2.6		2.6	2.6	2.6	2.8	2.4	2.4	2.4	2.4	3.4		3.4	3.4	3.4	3.0	2.8	2.8	2.8	2.6
綾	1.3		1.6	1.6	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	3.0		3.0	3.0	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	1.4	2.4	2.0	3.6		2.6	2.4	3.2	3.2	3.4	2.0	2.8	2.4
与那	3.2	3.2	2.8	3.2	3.0	4.2	4.2	4.0	4.0	4.2	3.6	3.6	3.2	2.8	2.2	3.2	3.4	3.0	4.0	4.0

## 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.



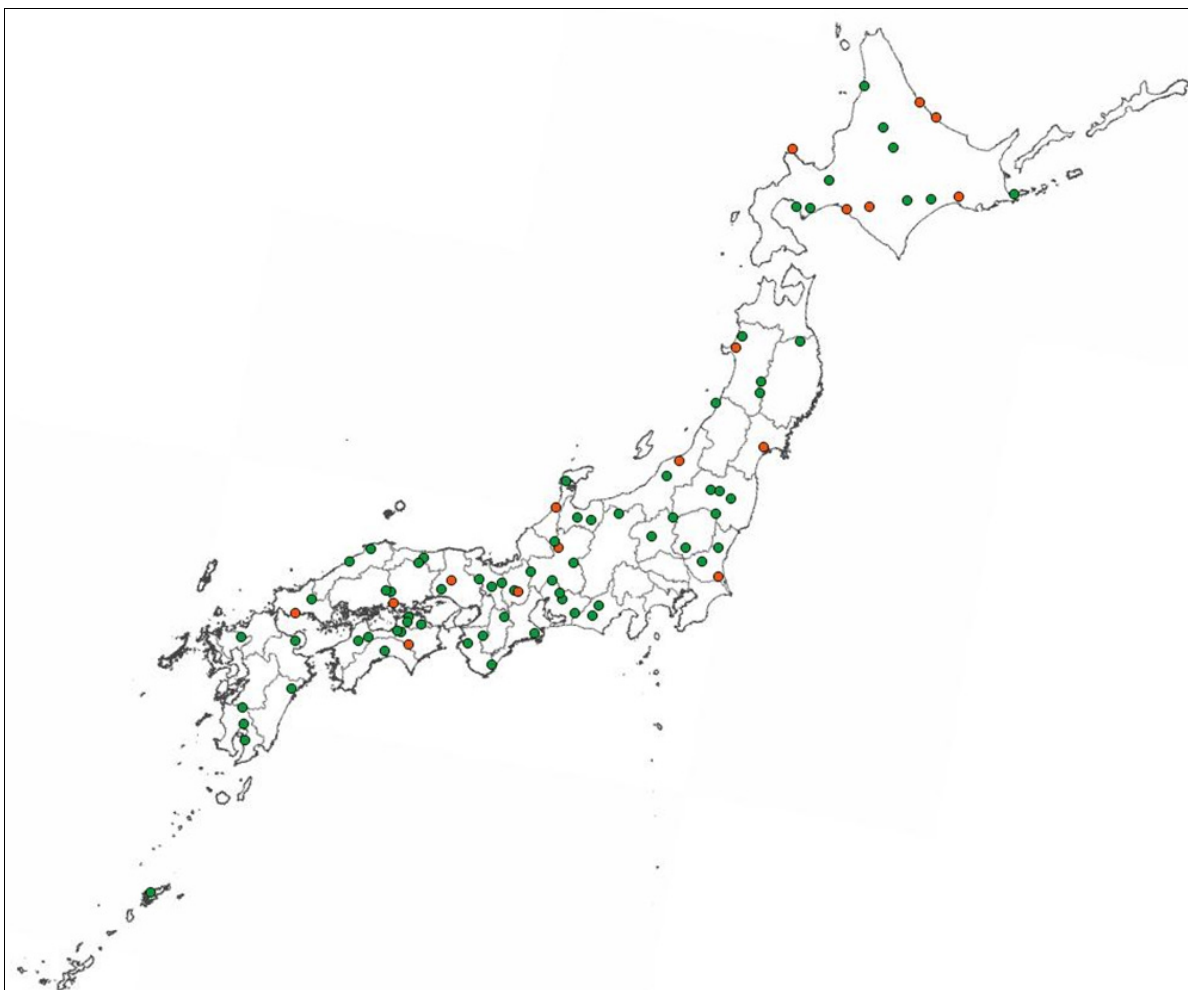
### Ⅲ 一般サイト調査実施状況及び調査結果



## 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 418 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）を実施している。

2018年度繁殖期は、森林サイト69か所、草原サイト17か所、計86か所、2018年度越冬期は、森林サイト49か所、草原サイト12か所、計61か所、に調査を依頼した（図Ⅲ-1-1）。2018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、10か所では、林道工事による通行止めや土地所有者による立入規制などにより、調査実施を見送った。越冬期については、急な積雪等により調査を見送ったサイトがみられた。



図Ⅲ-1-1. 平成30（2018）年度に調査を依頼した一般サイト ●：森林サイト、●：草原サイト

表Ⅲ-1-1. 平成 30(2018)年度調査依頼サイト（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	5	5	13	7	11	10	13	1	0	69
	草原	4	2	1	2	2	2	2	2			17
	計	8	7	6	15	9	13	12	15	1	0	86
標高帯		250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	計		
環境 タイプ	森林	28	21	8	6	1	4	1	0			69
	草原	14			2			1	0			17
	計	42	21	8	8	1	4	2	0			86

\* 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30（2018）年度調査結果

前述の通り、繁殖期については、調査を依頼しているサイトのうち、森林62か所、草原15か所、計77か所で調査を実施し、越冬期については、森林47か所、草原12か所、計59所で調査を実施した（表Ⅲ-2-1）。

### (3) 集計・解析

#### 1) 集計・解析方法

本報告書では、2018年度繁殖期と2017年度越冬期の調査結果を集計・解析した。ここでは、解析に使用できると判断されたデータのみを用いた。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58か所、草原14か所、計72か所（表Ⅲ-2-1）であり、越冬期は、森林46か所、草原9か所、計55か所であった（表Ⅲ-2-2）。期限までにデータ報告がなかったサイト、悪天候等により調査回数の不足があったサイトは解析対象から除外した。また、調査時期（調査日）や調査時間帯等の間違いがあったとしても、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こととした。越冬期において、アクセスが困難な地域では、調査時間の一部が13時台以後となったサイトが4か所あった。これら[100289 八代市民野鳥の森]、[100299 蓋井島]、[100517 黒岳]、[100541 母島]は、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。繁殖期については、調査時間の一部が13時台以後となったサイトは無かった。これらについても越冬期と同様に、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。

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で用いた。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30（2018）年度調査実施結果 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	
								調査実施	解析可否	備考	調査実施	備考
100018	売買川	北海道	森林	1	250	143.16	42.87	○	○		○	
100020	平取町芽生	北海道	草原	1	250	142.40	42.69	○	○		○	
100035	吉田川	宮城県	草原	3	250	141.01	38.44	○	○		○	
100049	酒田北部	山形県	森林	4	250	139.84	38.98	○	○		○	
100060	茨城県民の森	茨城県	森林	6	250	140.44	36.48	○	○		○	
100061	北筑波登山道	茨城県	森林	6	750	140.10	36.23	○	○		○	
100093	八尾(猿倉山)	富山県	森林	4	250	137.23	36.56	○	○		×	
100095	美女平探鳥コース	富山県	森林	4	1000	137.47	36.58	○	×	調査時間が不一致。	—	越冬期不可
100098	別所岳	石川県	森林	5	250	136.85	37.19	○	○		○	
100118	下呂市御殿野	岐阜県	森林	6	1000	137.33	35.78	○	○		○	
100120	蛭ヶ野高原板橋地区	岐阜県	草原	4	1000	136.93	36.00	○	○		○	
100125	中山川流域	静岡県	森林	6	250	137.90	34.95	○	○		○	
100129	新城市庭野	愛知県	森林	6	250	137.51	34.89	○	○		○	
100133	波間・俵原線	鳥取県	森林	5	750	133.97	35.41	○	○		○	
100143	芋原コース	岡山県	森林	7	500	133.39	34.75	○	○		○	
100144	岡山県立森林公園	岡山県	森林	5	1000	133.88	35.28	○	○		—	越冬期不可
100159	三嶺	徳島県	草原	8	1750	133.99	33.84	○	○		—	越冬期不可
100160	箸蔵寺参道	徳島県	森林	7	500	133.84	34.05	○	○		○	
100162	白峰寺遍路道	香川県	森林	7	500	133.93	34.33	○	○		○	
100163	鹿庭	香川県	森林	7	750	134.20	34.20	×	×		×	
100164	讃岐豊浜(大野原、五郷、有木)	香川県	森林	7	500	133.70	34.03	○	○		○	
100165	高鉢山	香川県	森林	7	500	133.94	34.19	○	○		○	
100192	県立希望ヶ丘公園	滋賀県	森林	6	250	136.07	35.06	○	○		○	
100193	愛知川河川敷	滋賀県	草原	6	250	136.22	35.12	○	○		○	
100198	京丹波町坂井	京都府	森林	7	500	135.34	35.20	○	○		○	
100212	竜王湖	奈良県	森林	6	750	135.99	34.57	○	○		○	
100220	高津尾川	和歌山	森林	8	500	135.30	33.98	○	○		○	
100221	新宮市高田農道	和歌山	森林	8	250	135.91	33.74	○	○		○	
100227	大小野-大櫓間林道	佐賀県	森林	8	500	130.31	33.35	○	○		○	
100237	妙善坊	大分県	森林	8	250	131.53	33.47	○	○		○	
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	○	○		○	
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	○	○		○	
100254	浮島草原	茨城県	草原	6	250	140.46	35.96	○	×	地震で地盤沈下のためコース内が一部崩壊。	×	
100255	有珠善光寺	北海道	森林	2	250	140.78	42.52	○	○		○	
100261	興部	北海道	草原	1	250	143.11	44.49	○	○		○	
100262	コムケ原生花園	北海道	草原	1	250	143.49	44.28	○	○		○	
100269	高妻山	長野県	森林	4	1500	138.08	36.78	○	○		—	越冬期不可
100273	和歌山県高野山	和歌山	森林	8	1000	135.61	34.22	○	○		○	
100276	南丘貯水池	北海道	森林	2	250	142.40	43.97	○	○		○	
100278	21世紀の森	北海道	森林	2	750	142.70	43.72	○	○		—	越冬期不可
100284	笠岡湾干拓地	岡山県	草原	7	250	133.49	34.47	○	○		○	
100296	大原湖	山口県	森林	5	500	131.70	34.29	○	○		○	
100315	大床谷	三重県	森林	8	500	136.73	34.39	×	×		×	

[凡例]調査実施(○:実施済み、×:実施できず、—:越冬期不可)

データの解析可否(○:解析可、×:解析に用いず、—:越冬期不可)

備考:調査未実施の理由や解析可否判断の根拠

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	
								調査実施	解析可否	備考	調査実施	備考
100324	石鎚山	愛媛県	森林	8	1500	133.13	33.79	○	×	調査実施回数の不足	×	
100327	皿ヶ峰	愛媛県	森林	8	1000	132.89	33.72	○	×	調査実施回数の不足	×	
100332	背あぶり山	福島県	森林	4	500	139.97	37.48	○	○		—	越冬期不可
100344	伊香保森林公園	群馬県	森林	3	1250	138.92	36.48	○	○		○	
100346	須衛	岐阜県	森林	6	250	136.90	35.44	○	○		○	
100351	白山・白川自然休養林	岐阜県	森林	4	1500	136.82	36.15	×	×	林道復興工事のため通行止め	—	越冬期不可
100352	池野	岐阜県	森林	6	500	136.45	35.46	○	○		○	
100355	海上の森	愛知県	森林	6	250	137.12	35.19	○	○		○	
100364	花脊(はなせ)	京都府	森林	5	1000	135.83	35.23	○	○		—	越冬期不可
100366	愛宕山	京都府	森林	7	750	135.63	35.05	×	×		×	
100368	西岡水源池	北海道	森林	2	250	141.38	42.98	○	○		○	
100377	川井谷(藤尾川)	広島県	森林	7	500	133.26	34.66	○	○		○	
100382	三平峠	群馬県	森林	4	1750	139.30	36.91	×	×		—	越冬期不可
100391	老人福祉エリア散策路(小友沼東エリア)	秋田県	森林	4	250	140.08	40.18	○	○		—	越冬期不可
100392	県立短大農場牧草地	秋田県	草原	4	250	139.96	40.00	×	×		—	越冬期不可
100396	大神成	秋田県	森林	4	750	140.72	39.54	○	○		—	越冬期不可
100398	横手市内大松川大倉沢	秋田県	森林	4	250	140.66	39.33	○	○		—	越冬期不可
100403	河北潟干拓地	石川県	草原	5	250	136.69	36.69	○	○		○	
100413	月岡林道	新潟県	森林	4	250	138.98	37.60	○	○		○	
100424	太平山	栃木県	森林	3	250	139.69	36.36	○	○		○	
100436	初山別	北海道	森林	1	250	141.85	44.57	○	○		—	越冬期不可
100458	白河	福島県	森林	3	500	140.19	37.11	○	○		○	
100474	湯湾岳	鹿児島県	森林	9	500	129.32	28.29	○	○		○	
100481	温根内	北海道	草原	1	250	144.33	43.11	○	○		○	
100492	行藤山	宮崎県	森林	8	500	131.58	32.62	○	○		○	
100499	鶴川河口	北海道	草原	2	250	141.93	42.56	○	○		○	
100515	積丹岬	北海道	草原	2	250	140.48	43.37	×	×		×	
100525	陸奥福岡	岩手県	森林	4	500	141.36	40.27	○	○		—	越冬期不可
100531	鏡ダム	高知県	森林	8	250	133.48	33.62	○	○		○	
100536	大塚	鹿児島県	森林	8	750	130.64	32.13	○	○		○	
100545	蕎麦粒山	静岡県	森林	3	1500	138.05	35.13	○	○		○	
100549	平田	島根県	森林	5	250	132.76	35.42	×	×	調査地内への侵入規制により、地点変更の必要あり	×	
100555	活平	北海道	森林	1	250	143.70	42.95	×	×		×	
100561	東梅	北海道	森林	1	250	145.48	43.26	○	×		○	
100566	カルルス温泉	北海道	森林	2	500	141.10	42.51	○	○		○	
100567	郡山	福島県	森林	3	500	140.46	37.40	○	○		×	調査時間が不一致
100568	山湯	福島県	森林	4	500	140.22	37.49	○	○		×	吹雪のため調査中止
100574	龍野	兵庫県	森林	7	500	134.52	34.89	○	○		○	
100576	仁万	島根県	森林	5	250	132.45	35.13	○	○		×	調査実施回数の不足
100584	砥峰高原	兵庫県	草原	7	1000	134.69	35.15	○	○		×	
100595	福島潟	新潟県	草原	5	250	139.25	37.91	○	○		○	
100598	阿知須干拓	山口県	草原	8	250	131.38	34.02	○	○		○	

[凡例]調査実施(○:実施済み、×:実施できず、—:越冬期不可)

データの解析可否(○:解析可、×:解析に用いず、—:越冬期不可)

備考:調査未実施の理由や解析可否判断の根拠

表Ⅲ-2-2. 平成 29 (2017) 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 実施	解析 可否	備考
100003	桂沢湖	北海道	森林	2	500	142.03	43.24	○	○	
100011	夕来	北海道	草原	1	250	141.58	45.22	○	○	
100031	高野	岩手県	森林	3	250	141.30	38.88	○	○	
100051	温海	山形県	森林	4	250	139.60	38.61	○	○	
100107	林道水晶線	長野県	森林	3	1000	138.23	36.45	—	—	越冬期不可サイト
100114	志賀高原 自然観察路	長野県	森林	4	1750	138.49	36.70	—	—	越冬期不可サイト
100206	鐔市ダム	兵庫県	森林	7	500	135.28	35.12	○	○	
100209	城崎	兵庫県	森林	5	250	134.77	35.65	○	○	
100245	猿ヶ城溪谷	鹿児島	森林	8	250	130.77	31.48	×	×	土砂崩れのため アクセス不可
100253	佐白城趾	茨城県	森林	6	250	140.27	36.38	○	○	
100256	三川山	兵庫県	森林	5	500	134.64	35.56	—	—	越冬期不可サイト
100264	小清水原生花園	北海道	草原	1	250	144.41	43.94	○	○	
100267	チミケップ	北海道	森林	1	500	143.88	43.64	○	○	
100268	烏帽子岳ブナ立尾根	長野県	森林	4	1500	137.67	36.48	—	—	越冬期不可サイト
100274	護摩壇山	和歌山	森林	8	1250	135.57	34.06	—	—	越冬期不可サイト
100277	雨紛	北海道	森林	2	250	142.31	43.71	○	○	
100283	龍ノ口山	岡山県	森林	7	250	133.96	34.71	○	○	
100286	菊池溪谷	熊本県	森林	8	1000	130.98	33.00	○	○	
100289	八代市民野鳥の森	熊本県	森林	8	250	130.64	32.49	○	○	
100292	大関山	熊本県	森林	8	1000	130.55	32.20	○	○	
100294	熊田溜池	山口県	森林	5	500	131.59	34.49	○	○	
100295	宇佐郷	山口県	森林	5	500	132.04	34.38	○	○	
100299	蓋井島	山口県	森林	8	250	131.31	34.25	○	○	
100300	小串	山口県	森林	5	500	130.98	34.21	○	○	
100304	館山野鳥の森	千葉県	森林	6	250	139.84	34.92	○	○	
100310	大台ヶ原	奈良県	森林	8	1500	136.08	34.19	—	—	越冬期不可サイト

[凡例]調査実施(○:実施済み、×:実施できず、—:越冬期不可)

データの解析可否(○:解析可、×:解析に用いず、—:越冬期不可)

備考:調査未実施の理由や解析可否判断の根拠



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 実施	解析 可否	備考
100322	荒谷	宮城県	草原	3	250	140.94	38.60	—	—	越冬期不可サイト
100333	細野野島の森	福島県	森林	4	1000	140.04	37.69	○	○	
100349	二口林道	宮城県	森林	4	500	140.54	38.27	×	×	
100356	木曾岬干拓地	三重県	草原	6	250	136.77	35.03	○	○	
100361	三里山	福井県	森林	5	250	136.23	35.94	○	×	調査実施回数の不足
100363	野坂いこいの森	福井県	森林	5	500	136.03	35.61	○	○	
100371	陸中川尻・湯川	岩手県	森林	4	500	140.77	39.27	○	○	
100380	桜枝岐	福島県	森林	4	1750	139.30	36.98	—	—	越冬期不可サイト
100381	八風平	長野県	森林	3	1250	138.66	36.30	○	○	
100383	岩湧山	大阪府	森林	7	750	135.55	34.37	×	×	
100391	老人福祉エリア散策路 (小友沼東エリア)	秋田県	森林	4	250	140.08	40.18	—	—	越冬期不可サイト
100395	八塩山	秋田県	森林	4	750	140.23	39.24	—	—	越冬期不可サイト
100396	大神成	秋田県	森林	4	750	140.72	39.54	—	—	越冬期不可サイト
100397	岳岱自然観察教育林	秋田県	森林	4	750	140.27	40.42	—	—	越冬期不可サイト
100401	金石	石川県	森林	5	250	136.59	36.59	○	○	
100402	白山チブリ尾根	石川県	森林	4	1500	136.72	36.12	—	—	越冬期不可サイト
100405	田老	岩手県	森林	3	250	141.98	39.74	○	○	
100410	稲荷岡	新潟県	森林	5	250	139.29	38.02	×	×	積雪のためアクセス不可
100414	矢代田	新潟県	森林	5	250	139.07	37.72	—	—	越冬期不可サイト
100422	戦場ヶ原赤沼～三本松	栃木県	草原	4	1500	139.45	36.77	—	—	越冬期不可サイト
100430	武田の杜内健康の森	山梨県	森林	3	500	138.54	35.70	○	○	
100431	四尾連湖	山梨県	森林	3	1000	138.52	35.53	○	○	
100434	曲淵	北海道	森林	1	250	141.98	45.31	○	○	
100438	土橋自然観察教育林	北海道	森林	2	250	140.22	41.92	×	×	
100439	函館山	北海道	森林	2	250	140.70	41.76	○	○	
100448	雲仙あざみ谷コース	長崎県	森林	8	1250	130.29	32.76	○	○	

[凡例]調査実施(○:実施済み、×:実施できず、—:越冬期不可)

データの解析可否(○:解析可、×:解析に用いず、—:越冬期不可)

備考:調査未実施の理由や解析可否判断の根拠

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 実施	解析 可否	備考
100451	七ツ岳(五島列島)	長崎県	森林	8	250	128.69	32.69	×	×	寒波のためアクセス不可
100456	霧ヶ峰池のくろみ遊歩道	長野県	草原	3	1750	138.88	36.48	○	○	
100457	蓼科	長野県	森林	3	2250	138.35	36.06	—	—	
100459	磐城金山	福島県	森林	3	750	140.28	37.02	○	○	
100467	湯川登山道	福島県	森林	4	1000	140.32	37.64	×	×	積雪のためアクセス不可
100468	屋曽根一小畑林道	福島県	森林	3	500	140.89	37.54	○	○	
100471	有峰湖	富山県	森林	4	1250	137.43	36.47	—	—	
100475	小笠山	静岡県	森林	6	250	138.00	34.74	○	○	
100476	医王山	石川県	森林	5	500	136.77	36.53	○	×	
100477	古宇利島	沖縄県	森林	9	250	128.02	26.71	○	○	
100484	晩生内	北海道	草原	2	250	141.82	43.38	○	○	
100486	三頭山	東京都	森林	3	1250	139.03	35.74	—	—	
100489	扇ノ山 沢川	鳥取県	森林	5	1000	134.45	35.42	—	—	
100491	御池野鳥の森	宮崎県	森林	8	750	130.95	31.88	○	○	
100494	陸上自衛隊霧島演習場	宮崎県	草原	8	750	130.79	31.99	×	×	自衛隊実習中で立入禁止
100498	支笏湖野鳥の森	北海道	森林	2	500	141.40	42.77	—	—	
100502	有田	佐賀県	森林	8	500	129.90	33.21	○	○	
100506	床丹	北海道	草原	1	250	145.25	43.43	○	○	
100507	湯野浜	山形県	森林	4	250	139.77	38.81	○	○	
100511	黒河林道～三国山方面	福井県	森林	5	750	136.04	35.53	×	×	
100512	養老牛温泉	北海道	森林	1	250	144.73	43.59	○	○	
100514	小樽西部	北海道	森林	2	250	140.98	43.21	○	○	
100517	黒岳	大分県	森林	8	1000	131.29	33.12	○	○	
100518	九重町長者原	大分県	草原	8	1250	131.23	33.12	○	○	
100521	高尾山自然公園	大分県	森林	8	250	131.65	33.22	○	○	

[凡例]調査実施(○:実施済み、×:実施できず、—:越冬期不可)

データの解析可否(○:解析可、×:解析に用いず、—:越冬期不可)

備考:調査未実施の理由や解析可否判断の根拠

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 実施	解析 可否	備考
100522	野津原 県民の森	大分県	森林	8	250	131.54	33.15	○	○	
100529	工石山	高知県	森林	8	1000	133.52	33.67	○	○	
100530	春分峠	高知県	森林	8	750	133.03	33.32	○	○	
100532	月山	山形県	森林	4	1750	140.01	38.54	—	—	越冬期不可サイト
100534	旧最上川	山形県	草原	4	250	140.33	38.45	○	○	
100535	紫尾山	鹿児島	森林	8	1000	130.37	31.98	○	○	
100537	二股トンネル北	鹿児島	森林	8	500	130.95	31.25	○	○	
100539	唐仁原	鹿児島	森林	8	250	130.29	31.44	×	×	
100540	深耶馬溪	大分県	森林	8	500	131.16	33.37	×	×	調査地へアクセス不可
100541	母島	高知県	森林	8	250	132.57	32.72	○	○	
100550	西郷	島根県	森林	5	250	133.33	36.24	×	×	悪天候でアクセス不可
100557	糠平	北海道	森林	1	1000	143.15	43.36	×	×	道崩れでアクセス不可
100571	印野	静岡県	森林	3	1500	138.78	35.32	○	×	
100578	白山山地天狗岳	青森県	森林	4	750	140.09	40.53	×	×	入山規制のためアクセス不可
100587	深入山	広島県	草原	5	1000	132.21	34.65	○	×	
100591	尾瀬	群馬県	草原	4	1500	139.24	36.94	—	—	
100593	父島東平	東京都	森林	10	250	142.13	27.04	○	○	
100594	ウトナイ湖南東部湿原	北海道	草原	2	250	141.72	42.69	○	○	

[凡例]調査実施(○:実施済み、×:実施できず、—:越冬期不可)

データの解析可否(○:解析可、×:解析に用いず、—:越冬期不可)

備考:調査未実施の理由や解析可否判断の根拠

#### 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) と第 2 期 (2008~2012 年度) を踏まえて、第 3 期 (2013~2017 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森林サイトは 57 か所であった。本調査は 5 年で 1 期となるように調査設計がされている。過年度の解析より、単年度での統計解析結果にて年によって検出されたりされなかったりする傾向が、1 期 (5 年) の統計解析結果では検出されることが分かっている。このため、直近の期 (第 3 期) について統計解析を実施し、本年度の結果がその 1 期分の全体傾向とどの程度当てはまるかを比較し評価した。まず第 3 期について、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単回帰分析で解析した (鳥類と植生のデータがそろっている 314 か所を対象とした)。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

本年度は、草原サイトが繁殖期 17 か所、越冬期 14 か所のみだった。これは、昨年度より少ないが例年並のサイト数である。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したため、単年度での解析を見送った。これは、草原サイトは 5 年 1 期単位での解析を前提としたサイト数設計を検討して開始されたこと、および、森林サイトと比較して草原サイトは単年度の数が少ない為、単年度の比較に向かないことによるものである。

#### 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) 2018 年度繁殖期

2018 年度繁殖期には、データ解析が可能な 72 サイトで合計 141 種の鳥類が確認された。これは 2017 年度：140 種（72 サイト）、2016 年度：164 種（84 サイト）、2015 年度：143 種（84 サイト）、2014 年度：155 種（84 サイト）と比較すると、ここ 5 年間でサイト数は昨年同様にもっとも少なく、種数は下から 2 番目の値となった。

過年度の本報告書では、調査サイト数の増減が出現種数の増減の一因であると考えられており、本年度の結果は同様の結論を導けるといえよう。なお、近年の動きをみると一昨年度は、過去 5 年間で突出して種数が多かった。過去の 3 年間は調査サイト数が 84 サイトと同数であることから、調査サイト数と出現種数の関係を考慮しても、その前年より 21 種も多かった事は、突出した注目すべき状況といえる。これは、出現した種構成の比較より、過年度の報告書にて検討した際、湖沼や草原を含む森林サイトにて水辺に生息する種や草原性の種が森林サイトで出現したために、例外的に種数の増加が起きている可能性があると考えられた。本年度と一昨年度の結果にはこうした種はほとんど含まれておらず、例年並の森林サイトの種が確認されたといえよう。一昨年度のサイト構成が特殊ではないかという問題が継続的な検討課題にあったが、本年度の結果は、一昨年度のサイト構成と種数の多さの特異性を改めて浮き立たせており、過去の考察を支持する結果となった。

次に、森林及び草原サイトにおける出現率、優占度の上位種をそれぞれ示した（表Ⅲ-2-3～Ⅲ-2-4）。森林サイトにおける第 1 期（2004～2007 年度）、第 2 期（2008～2012 年度）及び第 3 期（2013～2017 年度）の出現率の上位 10 種は、年により種や順位の多少の入れ替わりがあるがほぼ一致していた。第 1 期～2017 年度までの各年の出現率の上位 10 種に含まれた種は、アオバト、イカル、ウグイス、オオルリ、カケス、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。本年度の傾向は過年度と同様であった。一昨年度は、2013 年度以来の新しいランクイン種としてアオバト、昨年度はカケスのランクインがあり、上位 10 種構成の更新が続いたが、本年度は新たにヤブサメがランクインした。

過年度の結果から、上位の種構成は安定していることが分かっており、本年度も全体の構成に大きな変化はなかったが、小さな変化が検出された。出現率の 1 位は長年にわたってウグイスで安定しており、本年度も同様であった。ヒヨドリがはじめて同率 1 位となった。ヒヨドリは近年、4 位→3 位→1 位と順位を上げてきただけでなく、出現率も微増であり、増加している可能性がある（図Ⅲ-2-1）。3 位はキビタキであったが、これは初めてのことであり、本種の例年の順位は、上位 10 種の中盤である。キビタキは全国的な増加傾向が本モニタリングサイト 1000 でも認められており、これを受けての結果と考えられる。過去 5 年間の出現率も微増しているように見える（図Ⅲ-2-1）。なお、一昨年度には、ハシブトガラ

スが初めて1位となったが、本年度は4位という例年並の順位に落ち着いている。この点でも一昨年度の結果の特殊性が浮き立つ（図Ⅲ-2-1）。また、ほとんどの年で出現率2位であったシジュウカラは、わずかに出現率が減少傾向であり、本年度は上位10種中で中盤の5位であった。本種が2位でないのは一昨年以来となった。1位のウグイスの出現率は例年並だが、順位上昇している上位種は出現率を微増させており、順位低下している上位種は出現率も微減している（図Ⅲ-2-1）。これは、一昨年のハシブトガラスの1位が、ハシブトガラス自身の出現率の微増と、その他の上位種（ウグイス、シジュウカラ）の出現率の低下が同時に起こったことによる結果であると推察されていたこととは、異なる状況と考えられる。ただし、昨年と本年度の結果のみからこれらの種の増加や減少を判断することはむずかしい。加えて、本年度は、ヤブサメが初めて上位10種に入ったが、その一方でアオバトやカケスは平年並の順位（20-10位程）に戻っている。こうした種が増加傾向にあるのかは単年度での判断は困難である。それゆえ引き続き、今後の長期モニタリングを通じて、こうした優占種の変動に注意する必要がある。

草原サイトの出現傾向は、本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になっている。この変動は、もともと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、草原サイトの環境は多様で生息する種の相異も大きく、その中から単年度では限られたサイトのみ調査していることに起因すると考えられる。これは、過年度の植生データの解析で、年度間の草原サイトの環境のばらつき度が森林サイトより大きいという結果に裏付けられている。調べたサイトの環境が年度毎に異なれば、出現する鳥類種も変化するのは自明である。草原サイトの出現種については、単年度ではなく、1期（5年間）のデータの取得を待つ期間単位で比較・解析することが妥当である。

#### **b) 2017年度越冬期**

2017年度越冬期には、合計103種が確認された。これは2016年度の126種、2015年度の123種、2014年度の118種、2013年度の104種と比較すると、過去5年間の中では変動の範囲内に納まらず、もっとも少ない値を示し、昨年度からの減少が大きかった（23種）。ただし、サイト構成がほぼ同じである2012年度の結果である107種と近似しており、冬鳥の少ないサイトで構成された単年度である可能性はある。なお、本年度の調査サイト55か所（森林46、草原9）について、昨年度63か所（森林49、草原14）、一昨年度の60か所（森林48、草原12）と森林サイトのみを比較すると、本年度94種、昨年度は94種、一昨年度は94種と、サイト数・出現種数ともに同等に推移していた。このことから、種数変動の原因は草原サイトにあるといえよう。昨年の考察でも草原サイトにおける種数変化が主要因であると考えており、本年度の結果もこれを支持した。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、年度間比較には向かない。森林サイトのみに

着目して比較した結果から、大きな経年変化はないと結論づけられる。これらより本年度の総種数の増加は、本年度の越冬期の種数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～2016 年度の各年度における森林サイトの出現率の上位 10 種に含まれた種は、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、ツグミ、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。2017 年度については、種構成に変化はなく一昨年以前に多く見られた傾向と同様であった。なお、一昨年度はコゲラが 2010 年度以来出現率 1 位となり注目していたが、昨年度は 4 位、本年度は 3 位と例年並に落ち着いている。出現率も一昨年度に 90%を超えていたものが、ここ 2 年間は 80%台前半の例年並に減少しており、一昨年の増加は一時的または偶発的なものであったと考えられた。

このように、近年、出現率の順位変動が見られた種がいくつか存在し、その動向に着目してきた。キビタキやヒヨドリのように増加傾向にある可能性がある種がいる一方で、コゲラやヤマガラのように変動が一時的または偶発的であったと考えられる種もいた。継続的な変化が見られた種では、増加傾向や減少傾向について、幾分の示唆が出てきたといえるかもしれない。また同時に、ある年に変動があった種についても、その変動が一時的なものであったことの判定が確定的になる示唆が得られたといえる。長期調査によって経年変化を把握可能である本事業では、繁殖期と越冬期の両方において、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、引き続き将来にいたるまでの調査の継続と得られる結果を踏まえた判断が必要である。

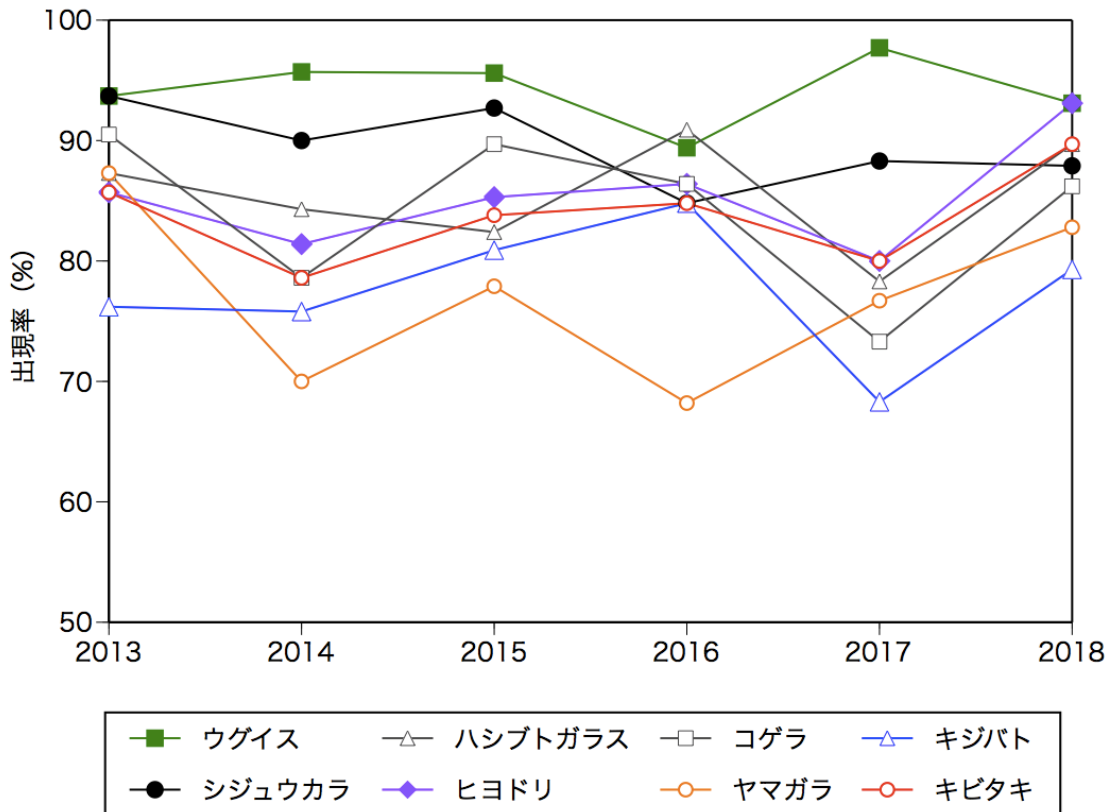
表Ⅲ-2-3. 2018年度繁殖期の出現率の上位10種

a) 森林 (n=58)			b) 草原 (n=14)		
順位	種名	出現率(%)	順位	種名	出現率(%)
1	ウグイス	93.1	1	ハシブトガラス	92.9
1	ヒヨドリ	93.1	2	カッコウ	85.7
3	キビタキ	89.7	2	キジバト	85.7
3	ハシブトガラス	89.7	2	ハシボソガラス	85.7
5	シジュウカラ	87.9	5	カワラヒワ	78.6
6	コゲラ	86.2	5	ヒバリ	78.6
7	ヤマガラ	82.8	7	カッコウ	71.4
8	キジバト	79.3	7	トビ	71.4
9	メジロ	74.1	7	アオサギ	64.3
10	ヤブサメ	69.0	10	ヒヨドリ	64.3
			10	ホオアカ	64.3
			10	ムクドリ	64.3
			10	モズ	64.3



表Ⅲ-2-4. 2018年度繁殖期の優占度の上位10種

a) 森林 (n=58)			b) 草原 (n=14)		
順位	種名	平均優占度	順位	種名	平均優占度
1	ヒヨドリ	16.3	1	スズメ	17.5
2	ウグイス	6.4	2	ニュウナイスズメ	8.3
3	シジュウカラ	5.9	3	ツバメ	7.4
4	ヤマガラ	5.0	4	キジバト	6.8
5	メジロ	4.9	5	オオヨシキリ	5.9
6	キビタキ	4.8	6	ホオジロ	5.0
7	ハシブトガラス	3.7	7	ヒバリ	5.0
8	コゲラ	3.5	8	ハシブトガラス	4.7
9	カケス	2.9	9	イワツバメ	4.6
10	キジバト	2.8	10	ノビタキ	4.2



図Ⅲ-2-1. 出現率上位種における過去5年間の推移（森林・繁殖期）

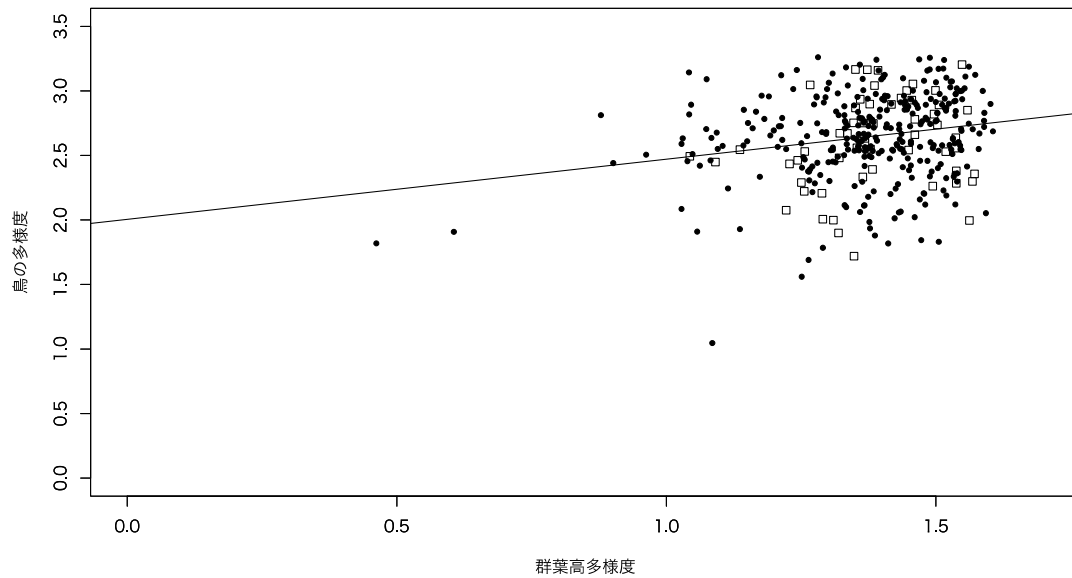
表Ⅲ-2-5. 2017年度越冬期の出現率と優占度の上位10種

a) 森林 出現率 (n=46)			b) 森林 優占度 (n=46)		
順位	種名	出現率(%)	順位	種名	平均優占度
1	ヒヨドリ	100.0	1	ヒヨドリ	12.2
2	シジュウカラ	87.0	2	ハシブトガラス	8.0
3	コゲラ	82.6	3	シジュウカラ	6.7
4	ハシボソガラス	80.4	4	エナガ	6.5
5	ヤマガラ	76.1	5	マヒワ	6.0
6	カケス	60.1	6	ヤマガラ	5.8
7	エナガ	54.4	7	メジロ	5.5
7	メジロ	54.4	8	ツグミ	4.2
9	ハシボソガラス	52.2	9	コゲラ	3.2
10	キジバト	50.0	10	カケス	3.2

### 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）

森林サイト 57 か所で群葉高多様度と鳥類の種多様度の両方を算出した（群葉高多様度： $1.39 \pm 0.12$  SD、鳥類の種多様度： $2.60 \pm 0.35$  SD）。この両者の関係は、単年度の解析ではサンプル数の不足や両者の関係の弱さが理由によって、検出されにくい。1期（5年間）で結果を得られるよう調査設計されていることから、直近の期（第3期）について、両者の関係を解析した結果、両者間に有意な関係が認められた（ $n=314$  か所、図Ⅲ-2-2、 $P < 0.001$ 、傾き： $0.47$ ）。ここに、本年度の結果である 57 サイトを重ねて描画すると、本年度の傾向は第3期の結果と同様にプロットされた。このことから、本年度の調査サイトが前回調査された時点（多くのサイトでは5年前）と、現在の傾向が同様であり、群葉高多様度と鳥類の種多様度は現在も正の相関関係があると考えられた（図Ⅲ-2-2）。



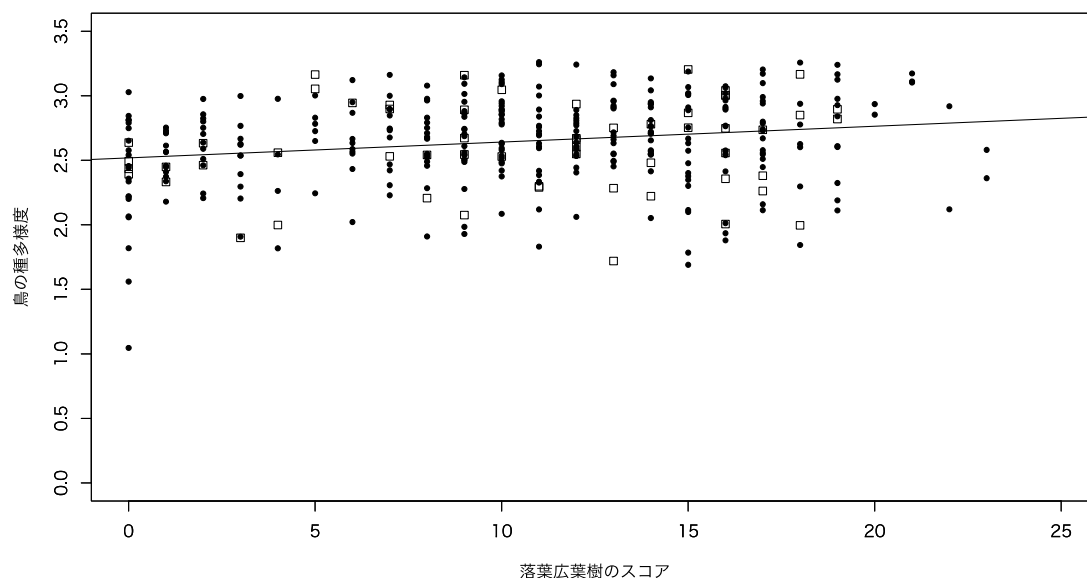
図Ⅲ-2-2. 森林サイトの群葉高多様度と鳥類の種多様度の関係

(●と回帰直線: 第3期繁殖期、□: 2018年度繁殖期)

## 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）

本年度の結果である森林サイト 57 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するため、前項と同様に第 3 期（5 年間、314 か所）のデータを統計解析し、それと本年度の結果を比較した。ここでは、落葉広葉樹と常緑広葉樹について検討した。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り、鳥類の多様度と関連があると考えられる。そこで、落葉広葉樹と常緑広葉樹と鳥類の多様度がどのような関係をもつかを解析した。落葉広葉樹スコアと常緑広葉樹スコアはいわば、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。植生調査では階層別に、植生タイプ（落葉広葉樹か常緑広葉樹かなど）と被度面積に応じた 5 段階のランクを記録している。これより、サイト内に設置された全調査地点それぞれの植生階層毎に優占する植生タイプの被度が求まる。これら全地点全階層よりサイト内の植生タイプごとの平均被度が求まるので、これにより落葉広葉樹スコアと常緑広葉樹のスコアが求まる。いわばこれらのスコアは、各植生タイプの被度を表す。これら落葉広葉樹のスコア、常緑広葉樹のスコア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モデルを元に AIC を用いたモデル選択によって分析した結果、落葉広葉樹のスコアがほぼ有意 ( $P=0.056$ ) で、常緑広葉樹のスコアが有意でない二つの説明変数を含む統計モデルが最適モデル、次点の統計モデルは落葉広葉樹のスコアのみが説明変数に含まれ有意 ( $P<0.001$ ) であるモデルであった。どちらにおいても常緑広葉樹のスコアの係数は正の値であり、落葉広葉樹スコアの高さが、鳥類の多様度の高さに正の効果を持つことが示唆された（図Ⅲ-2-3）。

この第 3 期の結果に、本年度の結果を重ねて描画すると、本年度の傾向は第 3 期の結果と同様にプロットされた。このことから、本年度の調査サイトが前回調査された時点（多くのサイトでは 5 年前）と、現在の傾向が同様であると考えられた（図Ⅲ-2-3）。



図Ⅲ-2-3. 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

(●と回帰直線: 第3期繁殖期、□: 2018年度繁殖期)

### 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）

草原サイト14か所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。また、本調査では群葉高多様度を6階級に分類した粗いデータとなっている（詳細前述）。これらの理由により、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。特に単年度での解析は困難であるため、1期（5年間）全体を通して解析を行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期とりまとめ解析報告書を参照のこと。

#### 4) 外来種

外来種は、ガビチョウ、コジュケイ、シマキンパラ、ソウシチョウ、ヒゲガビチョウ（50音順）が記録された。シマキンパラは初記録であるが、その他のいずれの外来種は、過年度に既に記録のある種である。

シマキンパラは、沖縄県[100477 古宇利島]の森林サイトのみで記録された。ガビチョウに近縁なヒゲガビチョウは、高知県[100529 工石山]の森林サイト1か所のみで記録された。本種は近年になってこの地域でのみ記録がある。なお、本年度はカワラバト（ドバト）は記録されなかった。本種は本来、森林を生息地としないため、記録されにくい。また、草原に生息する可能性があるが、それ以前の問題として、野鳥観察者の長年の習慣・慣例として調査者が野鳥でないと認識し意図的に記録していない場合もあり、本年度はその影響が大きい可能性がある。

第1期とりまとめ解析報告書では、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いる。本調査では、継続してその動向に注意してきた（図Ⅲ-2-4）。

2018年度繁殖期において、コジュケイは、草原サイトは記録が無かった。森林サイトでは、宮城県、福島県、群馬県、茨城県、愛知県（2）、奈良県、京都府、滋賀県、岐阜県、和歌山県、香川県（2）、高知県、佐賀県、大分県（2）、宮崎県、鹿児島県の19か所で記録された。これは過去5年のうち、2017年度の8か所、2016年度の18か所、2015年度の19か所、2014年度の11か所と比較すると2番目に多かった。過年度まで本種については、この数年間は出現頻度に増減はないものと考えられてきた。例えば、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）で確認された分布を比較しても、大きな変化は認められない。過去5年でもっとも少なかった昨年度の結果により、本種が減少傾向にある可能性があるのか、それとも偶発的な結果であるのか、着目してきた。今回の結果や、調査サイトがほぼ同じである5年前（2013年度）は本年度とほぼ同じ18か所であったことも合わせて考えると、昨年値は偶発的であり、過年度における評価同様に、本種の出現頻度は増減のないよこばいであろうと考えられた。

ガビチョウは、草原サイトでは記録されなかった。森林サイトでは福島県（2）、群馬県、高地県、熊本県、大分県（2）、鹿児島県（2）の計9か所で記録された。これは2017年度の8か所、2016年度の9か所、2015年度の8か所、2014年度の11か所と同等でほぼ変わりがなかった。また、調査サイトがほぼ同じである5年前（2013年度）は、本年度より微減の7か所であった。これら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考慮すると、本種の出現頻度は例年並みであった。

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、本年度は徳島県の1か所で確認された。森林サイトでは、茨城県（3）、静岡県、愛知県、京都府、和歌山県

(2)、鳥取県、島根県、香川県、高知県、福岡県、大分県、熊本県、佐賀県の 16 か所、合計 17 か所で記録された。これは昨年度の合計 17 か所（森林 16、草原 1）と同じ結果であり、2016 年度の合計 10 か所（森林 8、草原 2）、2015 年度の合計 16 か所（森林 15、草原 1）、2014 年度の合計 19 か所（森林 19、草原 0）と比較すると、草原サイトと森林サイトの両方で例年並であった。ほぼ同一サイトを調べた 5 年前（2013 年度）は 13 か所（森林 12、草原 1）であったため、よこばいか微増である。一昨年度は森林サイトでの確認地点数が大きく減少した結果だったが、これは偶発的な結果であると考えられる。本種は第 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た後、近年の確認頻度は横ばいであると推察されていた。本年度の結果を含めて過年度を概観すると、本種は変わらず横ばいである可能性があるが、今後の動向に更なる注意を要する。

一般サイト調査における各サイトの調査頻度は、概ね 5 年に 1 回となっている。各年度の調査サイトは前年度の調査サイトとほぼ入れ替わっているが、そのいずれの年度でも複数のサイトで、これら 3 種の外来種が継続的に確認されてきた。この「サイトが入れ代わっても、似た頻度で常に確認されている」という事実から、これら 3 種が日本全国の広域に侵入・定着していると考えられる。コジュケイの分布については、3 年度前から昨年度まで継続して、関東より北での記録がなかったが、今年度は宮城県や福島県で久しぶりに記録された。本種は日本への移入時期が比較的古い外来種であるが、近年は狩猟放鳥数も激減しているため、その影響が表れてきている可能性があるため、昨年度に考察した。本年度の結果は、この考察に反するため、コジュケイの関東以北の出現傾向を今後も注視する必要がある。一方で、関東以南の確認サイト数が減っていないことから、関東以南では個体群が安定して維持されている可能性を過年度に指摘したが、本年度の結果はこうした地域においても本種が減少する可能性も考えられるため、今後のコジュケイの全国分布動向にさらなる注意を要する。

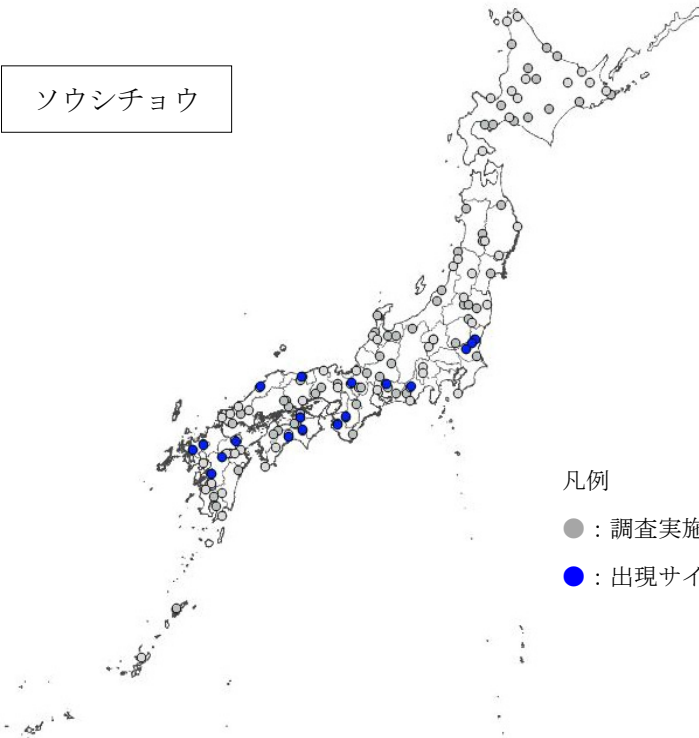
日本国内への侵入が比較的新しい外来種であるソウシチョウとガビチョウは、調査サイトの入れ替えがあっても毎年各地で確認され続けてきたことや、確認数が増加してきたことから、分布域の拡大が懸念されていた。今回の結果は、既に全国規模で広域に定着し、個体数を維持している可能性をさらに強く示唆した。特にガビチョウは、本調査では過年度に記録されていない日本海沿岸部でも標識調査等による記録（出口ら 2016）が近年になって得られたことから、さらに分布の拡大が進行していると考えられる。

ソウシチョウについては、本種が好む環境をウグイスも同様に好むことから、在来種であるウグイスの生息状況に本種の分布拡大が悪影響を及ぼす可能性（江口・天野 2008）が懸念されてきた。しかし、近年、シカの影響によって藪が減少し、そうした環境を選好するウグイスやソウシチョウの両方が減少する可能性が指摘されている（詳細は、28 年度本報告書「II 2. 鳥類調査（3）3」d. 繁殖期鳥類の特徴的な変化）を参照）。増加や分布の拡大だけでなく、減少の可能性も視野にいれながら、外来種と在来種の動向を継続的なモニタリングの実施により把握することが重要である。

ガビチョウ



ソウシチョウ



凡例

● : 調査実施サイト

● : 出現サイト

図Ⅲ-2-4. 2017年度越冬期及び2018年度繁殖期におけるガビチョウとソウシチョウの記録地点



## 5) 分布域の高緯度への移動

近年、気候変動などに伴う鳥類を含めた生物の分布の変化と北上が懸念されている。本調査においても、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（三上・植田 2011）を継続的に検討してきた。本年度の繁殖期調査において、本亜種は、草原サイトでは記録されなかった。草原サイトにおける本亜種は一昨年度まで4年度連続で確認されていなかったが、昨年は記録された。だが今年度は再び記録がなかった。他方、森林サイトでは徳島県、佐賀県、熊本県、鹿児島県、沖縄県の5か所で記録された。過去5年の記録地点数を見ると、6→6→2→5→5（本年度）と変化していた。なお、ほぼ同じサイトを調査した5年前（2013年度）は6か所だった。このように同程度の確認地点数が毎年度続いており、調査サイト数の変動の影響を考慮すると、本年度の確認サイト数は例年並であった。分布拡大が指摘されている本亜種についても、長期的なモニタリングの継続が必要である。

本亜種の分布については、毎年度九州南部にて記録があり、これは本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・鹿児島県・熊本県・宮崎県・大分県、佐賀県・福岡県・高知県・徳島県・愛知県であり、本年度は新たに記録された地域は無かった。2013年度には愛知県で記録されており、これが本亜種の繁殖期における分布の北限となっているが、本年度はこうした北上傾向は確認されなかった。本亜種の分布域の拡大及び北上傾向についても、今後のモニタリングの継続と情報収集が必要となる。

### 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30（2018）年度調査結果

繁殖期は森林サイト 58 か所、草原サイト 14 か所、計 72 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サイト57か所について解析した。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。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。

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

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（5年間）のデータ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

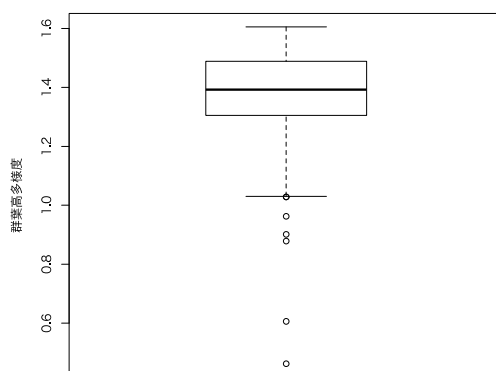
### a) 森林サイトにおける植生階層構造

繁殖期の森林サイト57か所において算出した群葉高多様度は、2009-2017年度とほぼ同じだった（図Ⅲ-3-1； $1.39 \pm 0.12$  SD）。群葉高多様度の最下位より6サイトは、統計的に外れ値であった（北海道[100436 初山別]、京都府[100198 京丹波町坂井]、和歌山県[100221 新宮市高田農道]、岡山県[100143 芋原コース]、高知県[100531 鏡ダム]、佐賀県[100227 大小野-大楯間林道]）。

外れ値となった6サイトは北海道から九州まで幅広く偏ってはいなかった。5年間をかけて全ての一般サイトを網羅する本調査において、生物多様性保全のための国土10区分や標高帯を考慮し、サイトをバランス良く5回に分配することが重要となる。バランスのよいサイト配置になっているといえよう。

これらのうち、下位2か所がとくに外れていた。最下位であった高知県[100531 鏡ダム]は高木層や高高木層がなく、低い常緑広葉樹が中心の低被度のサイト、次点の和歌山県[100221 新宮市高田農道]は、常緑広葉樹中心で一部に低被度の地点が含まれたサイトであった。例年の外れ値となる群葉高多様度の値が低かったサイトの植生の傾向は、低木層を中心とし上層部が開けた環境であったり、低密度に樹木が生え下層植生も薄い環境であったりしている。過年度において値の低かったサイト同様、本年度についても既存の特徴に当てはまっていた。

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（2018年度繁殖期）

## 引用文献

- 出口翔大・小川龍司・伊藤泰夫・組頭五十夫・中村勇輝・石原通裕（2016）北陸地方沿岸部におけるガビチヨウ *Garrulax canorus* の記録. *Strix* 32: 179-187.
- 江口和洋・天野一葉（2008）ソウシチヨ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.
- 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 資料

### 1. 調査マニュアル（平成 30（2018）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.3 2018年4月 改訂

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, 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、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15 cm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）として下さい。

### 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10 m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5cm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の方法は不適です。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ため、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100cm）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ментар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 X Y 座標は、10m 方形区の左下（起点に近い角）の X Y 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 X Y 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、虫食いとか、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X Y座標と新規個体のX Y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5m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 座標	10 m 方形 区 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 圍 長 (cm)	胸 高 周 圍 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 0.56 mm 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
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	na	根返り	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

### 5.1 目的

毎木調査等では把握しづらい森林の景観の変化を捉えるために、景観写真の撮影を行って下さい。森林景観の変化としては、気候変動による紅葉時期や樹種構成の変化、シカの増加による林床植物の衰退、ナラ枯れなどの樹木の集団枯死を想定しています。定性的に森林の変化を記録することが第一の目的ですが、場合によっては画像解析を用いた定量的な評価にも応用が可能です。また、広報用の写真としても活用が期待されます。

### 5.2 撮影時期

できるだけ葉が最も展開している時期 (特に落葉広葉樹林) で、かつ毎年同じ時期に撮影して下さい。ただし、調査運営の都合上難しい、あるいは準コアサイトのように何年かに一度しか調査地に行かない場合は、毎木調査の際に撮影して頂くのみで構いません。展葉期、落葉期など年に複数回撮影していただいても結構です。

### 5.3 撮影地点 (定点)

プロットの内の代表的な景観を撮影できる1地点を選び、毎回同じ地点での撮影をお願いします。定点には杭などの目印を使うことが推奨されます。サイトの事情によりそのような目印を設定できない場合は、立木や岩などの自然物を目印にして撮影し、後世の利用者が写真を見てほぼ同じ地点から撮影していることが分かれば良いです。定点に加え、任意の地点でも撮っていただいても構いません。

### 5.4 撮影方法

撮影する高さは目の高さぐらいです。ササ等の植生がかぶる場合には、調査区の改変を避けるため刈り払い等の除去はせずに、植生より上の高さで撮影して下さい。撮影方向は、定点から水平方向に360° (放射状)にそれぞれの写真が少しずつ重なるようにプロットの内側を撮影、さらに北を向いて真上方向に林冠を撮影して下さい。360°撮影することで画像解析ソフトによりパノラマ写真の作成などができ、利用可能性が高まります。カメラの機材について、カメラのモデルやレンズの種類の指定はなく、お手持ちのデジタルカメラで構いません。

撮影の際には、手ぶれを防ぎ、毎年撮影する高さを一定にするために、撮影用の単管パイプを常設する、あるいは三脚・一脚を用いて撮影して下さい。調査労力や機材の準備の観点からそのような機材を用意できない場合は、カメラを手持ちで撮影していただいても構いません。

画像の保存形式は、RAW (※注参照) が望ましいですが、ファイルサイズが大きいあるいは手持ちのカメラが対応していない場合は、JPEGなどの他のファイル形式で構いません。

#### (※注)

RAW : JPEGなどの圧縮形式にする前の画像。カメラによる圧縮や画像補正がされていないため、カメラのモデルによる写真データの違いは小さい。そのため、後世に統一した画像解析が可能。しかし、写真1枚が20MB程度になるなど、ファイルサイズは大きい。

### 5.5 撮影した写真の収集

撮影した写真は、撮影した写真のメタデータ(5.6参照)とともにネットワークセンターにお送りください。これらの写真・メタデータは、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。

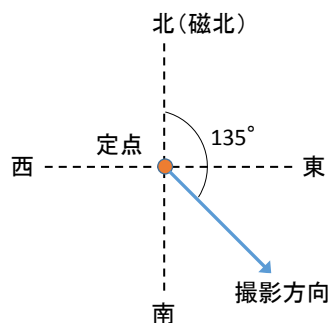
### 5.6 メタデータ(データの付随情報)をまとめたファイル

メタデータファイルは、写真のファイル名および撮影者、撮影日、撮影位置(座標)、撮影方向を入力し、csv形式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データ解析等で写真を利用される場合には、毎木調査等のデータの使用規定に準じて、モニ1000事業によって得られた写真を用いたことを明記してください。また、そのようなデータ解析等の結果を用いた学会発表や学術誌論文を發表された場合は、ネットワークセンターまでご連絡ください。

(メタデータファイルの入力例)

#調査地名 苦小牧・成熟林

ファイル名	撮影者	撮影日	撮影位置(座標)	撮影方向(北を0°、下図参照)
F0001.jpg	モニ太郎	20101015	(100, 100)	水平 45°
F0002.jpg	モニ太郎	20101015	(100, 100)	水平 135°
F0003.jpg	モニ太郎	20101015	(100, 100)	水平 225°
F0004.jpg	モニ太郎	20101015	(100, 100)	水平 315°
F0005.jpg	モニ太郎	20101015	(100, 100)	真上



撮影方向が水平135°の場合

### 5.7 公開条件

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。そのため、「事前連絡」、「撮影者名(キャッシュ)」、「事後連絡」については、以下のいずれであるかをご回答下さい(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)。サイト代表者の交代などに伴って公開条件が変更になった場合は、ネットワークセンターにお知らせ下さい。



項目	選択肢
事前連絡	1: 事前連絡なく使用しても構わない
	2: 事前連絡が必要
撮影者名(キャッシュ)	1: 入れずに公開しても良い
	2: 必ず伏せる(明記してはいけない)
	3: 必ず明記
事後連絡	1: 必要ない
	2: 必要

## 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となります。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

Y

(100,100)

X:0	X:10	X:20	X:30	X:40	X:50	X:60	X:70	X:80	X:90
Y:90	Y:90	Y:90	Y:90	Y:90	Y:90	Y:90	Y:90	Y:90	Y:90
X:0	X:10	X:20	X:30	X:40	X:50	X:60	X:70	X:80	X:90
Y:80	Y:80	Y:80	Y:80	Y:80	Y:80	Y:80	Y:80	Y:80	Y:80
X:0	X:10	X:20	X:30	X:40	X:50	X:60	X:70	X:80	X:90
Y:70	Y:70	Y:70	Y:70	Y:70	Y:70	Y:70	Y:70	Y:70	Y:70
X:0	X:10	X:20	X:30	X:40	X:50	X:60	X:70	X:80	X:90
Y:60	Y:60	Y:60	Y:60	Y:60	Y:60	Y:60	Y:60	Y:60	Y:60
X:0	X:10	X:20	X:30	X:40	X:50	X:60	X:70	X:80	X:90
Y:50	Y:50	Y:50	Y:50	Y:50	Y:50	Y:50	Y:50	Y:50	Y:50
X:0	X:10	X:20	X:30	X:40	X:50	X:60	X:70	X:80	X:90
Y:40	Y:40	Y:40	Y:40	Y:40	Y:40	Y:40	Y:40	Y:40	Y:40
X:0	X:10	X:20	X:30	X:40	X:50	X:60	X:70	X:80	X:90
Y:30	Y:30	Y:30	Y:30	Y:30	Y:30	Y:30	Y:30	Y:30	Y:30
X:0	X:10	X:20	X:30	X:40	X:50	X:60	X:70	X:80	X:90
Y:20	Y:20	Y:20	Y:20	Y:20	Y:20	Y:20	Y:20	Y:20	Y:20
X:0	X:10	X:20	X:30	X:40	X:50	X:60	X:70	X:80	X:90
Y:10	Y:10	Y:10	Y:10	Y:10	Y:10	Y:10	Y:10	Y:10	Y:10
X:0	X:10	X:20	X:30	X:40	X:50	X:60	X:70	X:80	X:90
Y:0	Y:0	Y:0	Y:0	Y:0	Y:0	Y:0	Y:0	Y:0	Y:0

X

X軸が逆の場合

(100,100)

Y

Y:90	Y:90	Y:90	Y:90	Y:90	Y:90	Y:90	Y:90	Y:90	Y:90
X:90	X:80	X:70	X:60	X:50	X:40	X:30	X:20	X:10	X:0
Y:80	Y:80	Y:80	Y:80	Y:80	Y:80	Y:80	Y:80	Y:80	Y:80
X:90	X:80	X:70	X:60	X:50	X:40	X:30	X:20	X:10	X:0
Y:70	Y:70	Y:70	Y:70	Y:70	Y:70	Y:70	Y:70	Y:70	Y:70
X:90	X:80	X:70	X:60	X:50	X:40	X:30	X:20	X:10	X:0
Y:60	Y:60	Y:60	Y:60	Y:60	Y:60	Y:60	Y:60	Y:60	Y:60
X:90	X:80	X:70	X:60	X:50	X:40	X:30	X:20	X:10	X:0
Y:50	Y:50	Y:50	Y:50	Y:50	Y:50	Y:50	Y:50	Y:50	Y:50
X:90	X:80	X:70	X:60	X:50	X:40	X:30	X:20	X:10	X:0
Y:40	Y:40	Y:40	Y:40	Y:40	Y:40	Y:40	Y:40	Y:40	Y:40
X:90	X:80	X:70	X:60	X:50	X:40	X:30	X:20	X:10	X:0
Y:30	Y:30	Y:30	Y:30	Y:30	Y:30	Y:30	Y:30	Y:30	Y:30
X:90	X:80	X:70	X:60	X:50	X:40	X:30	X:20	X:10	X:0
Y:20	Y:20	Y:20	Y:20	Y:20	Y:20	Y:20	Y:20	Y:20	Y:20
X:90	X:80	X:70	X:60	X:50	X:40	X:30	X:20	X:10	X:0
Y:10	Y:10	Y:10	Y:10	Y:10	Y:10	Y:10	Y:10	Y:10	Y:10
X:90	X:80	X:70	X:60	X:50	X:40	X:30	X:20	X:10	X:0
Y:0	Y:0	Y:0	Y:0	Y:0	Y:0	Y:0	Y:0	Y:0	Y:0
X:90	X:80	X:70	X:60	X:50	X:40	X:30	X:20	X:10	X:0

X

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

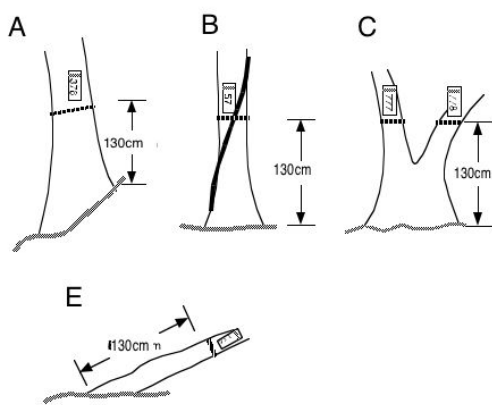


図6 測定位置の決め方

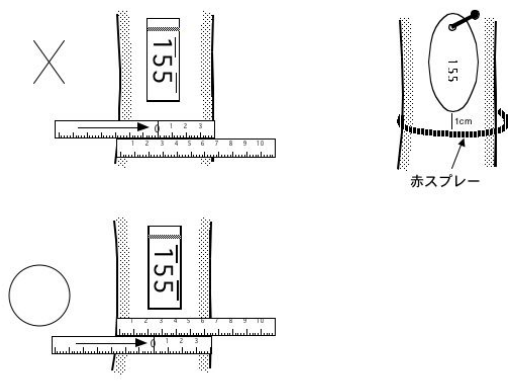


図7 胸高周囲長の測り方

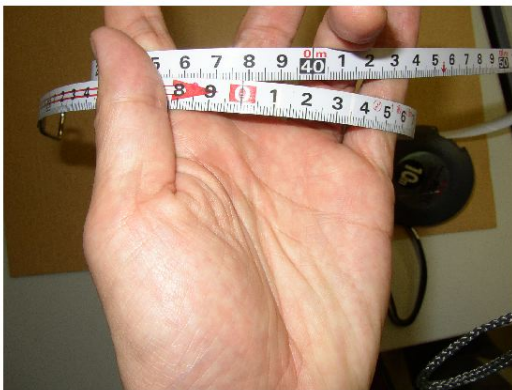


図8 スチールメジャーの読み取り方.  
上の写真の場合、37.8cmと読む。

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.3 更新日 2018 年 4 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 鏡江(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:日野貴文 (2018 年 4 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:monil000f\_networkcenter@fsc.hokudai.ac.jp

一般財団法人 自然環境研究センター

担当:担当:宮川浩・脇山成二・鋤柄直純・畠瀬頼子 (2018 年 4 月現在)

〒130-8606 東京都墨田区江東橋 3-3-7

Tel: 03-6659-6332 Fax: 03-6659-5633

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。このとき嚴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で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項目別別 (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。

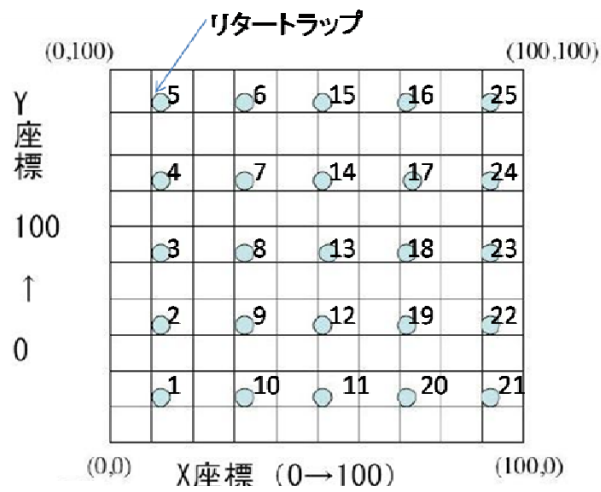


図1 トラップ配置図



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。

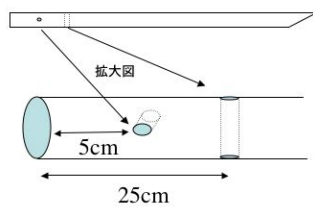


図3 支柱用塩ビパイプ



図4 トラップ設置例2

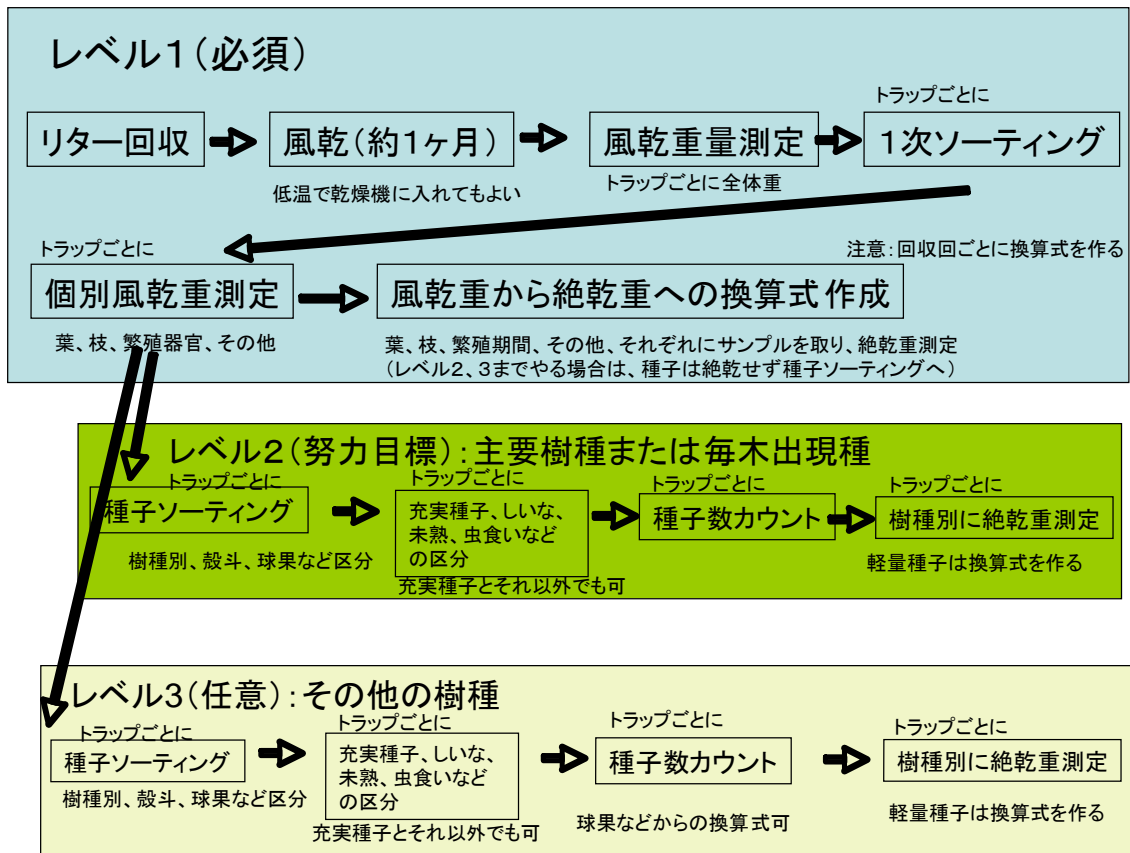


図5 リター・シードの処理(回収から分析)の流れ

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

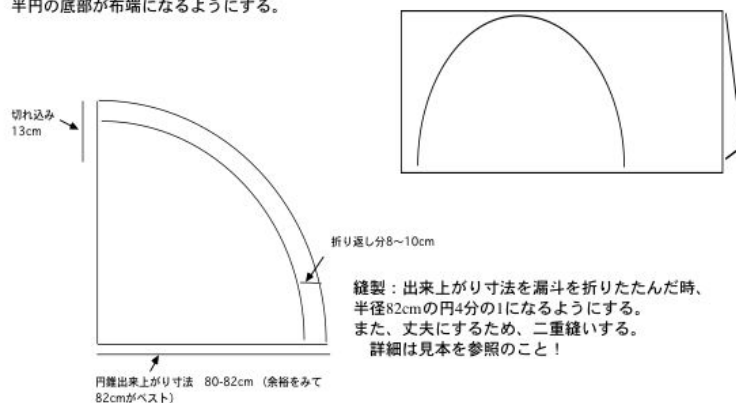
### 参考資料2 リター・シードトラップネットの裁断

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）。

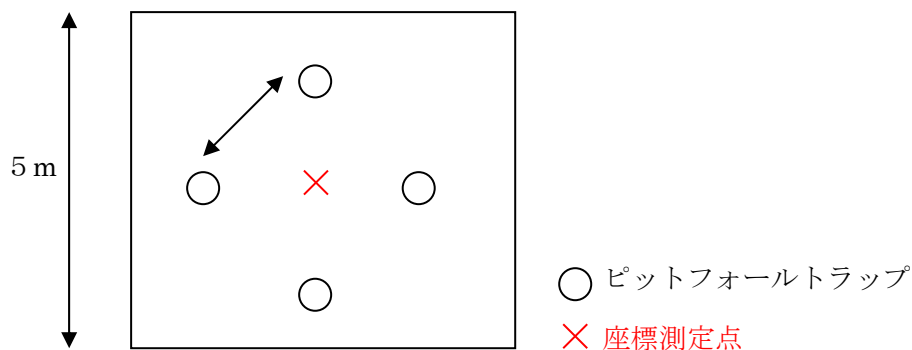


図 1. 各サブプロットにおけるピットフォールトラップの配置図

3. トラップの埋設は、まず地表の落葉層を 100cm<sup>2</sup> 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わったり、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（A<sub>0</sub>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（A<sub>0</sub>層）採取の手順を示す。

1. トラップから3m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5mm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）

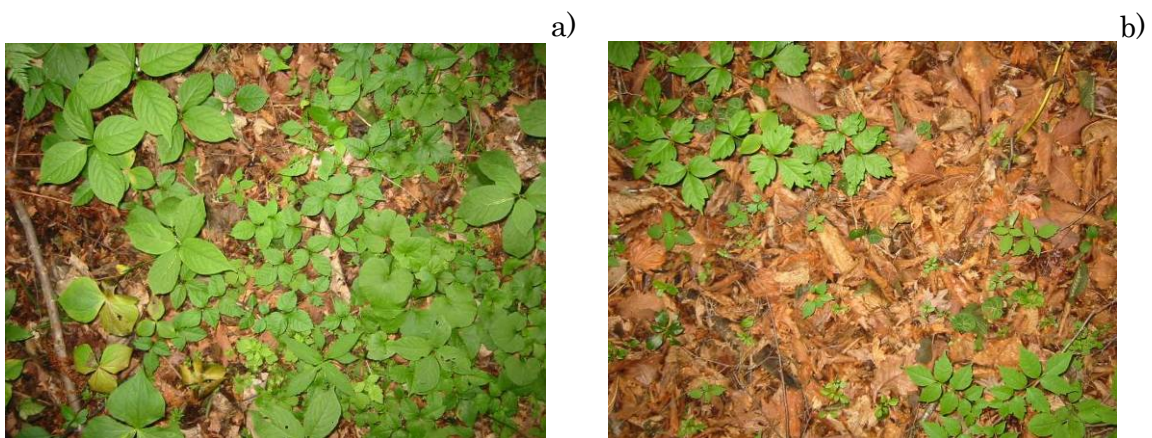


図 4. 林床の草本層の植被率. a) 65%、b) 10%.

「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（CO<sub>2</sub>）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）、5×5cm、80枚／調査区）
- ・針金
- ・金網（15枚／調査区）

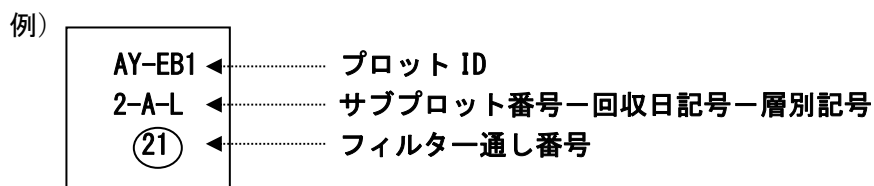
【各サイトで準備していただくもの】

- ・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

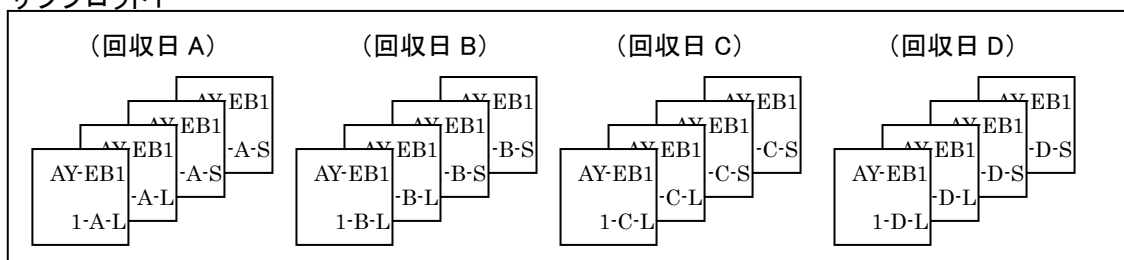
(1) フィルターにはセルロース面（紙の面）と樹脂面（ビニールの面）がある。

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。

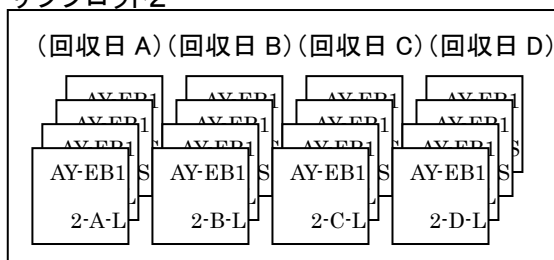


(2) サブプロット番号（1～5）と回収日記号（A～D）が同じ4枚のフィルター（層別記号 L：2枚、S：2枚）を1組として、20組に分ける（図1）。回収日 A～C は1回目の埋設時に、回収日 D は2回目の埋設時に埋設する。

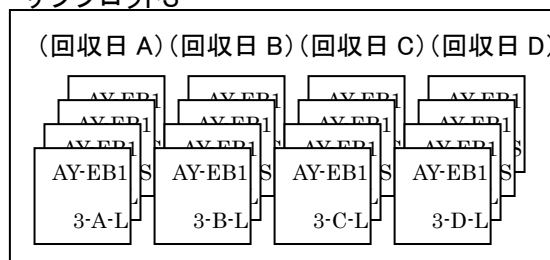
#### サブプロット1



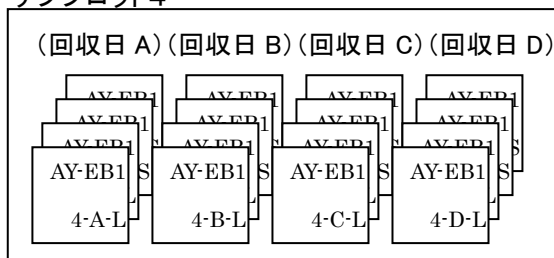
#### サブプロット2



#### サブプロット3



#### サブプロット4



#### サブプロット5

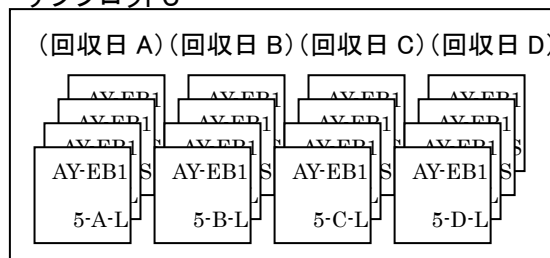


図1. フィルターの分け方. サブプロットと回収日が同じ4枚を組にし、20組に分ける。



#### 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隙がなくなるように、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隙がなくなる。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。上面がセルローズ面（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。

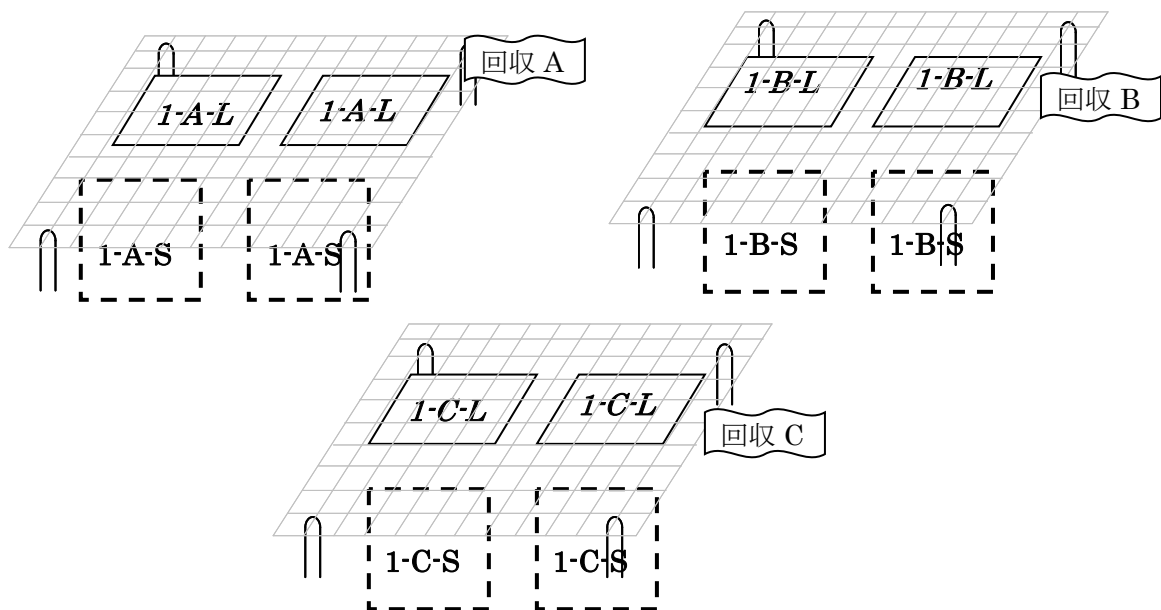


図2. サブプロット1の林床にフィルターを埋設した状態の模式図(埋設1回目). 実際には、落葉層用のフィルター(L)は、樹脂面(記号の書かれている面)を下にして設置する。

## 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

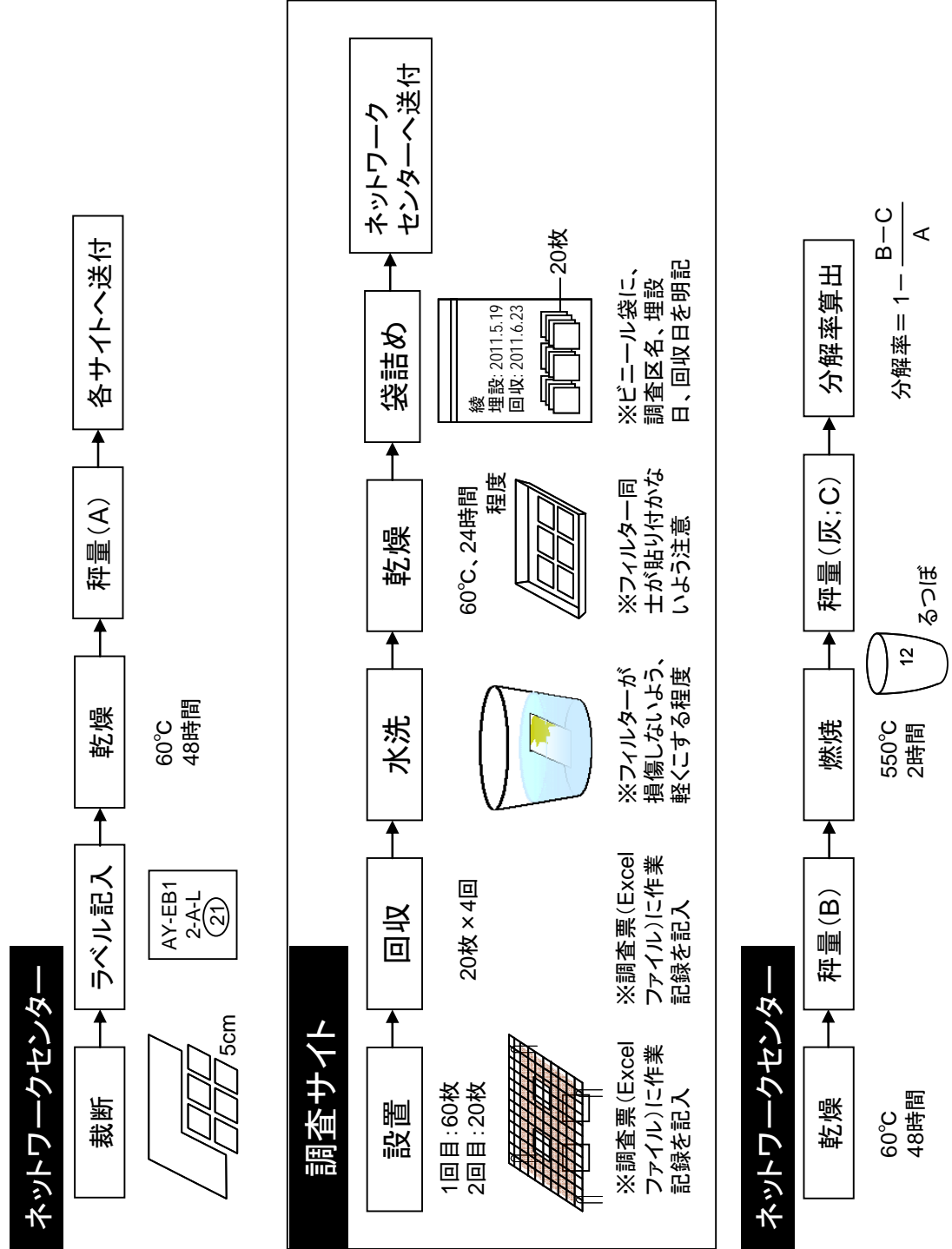


図 3. 作業の流れ



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

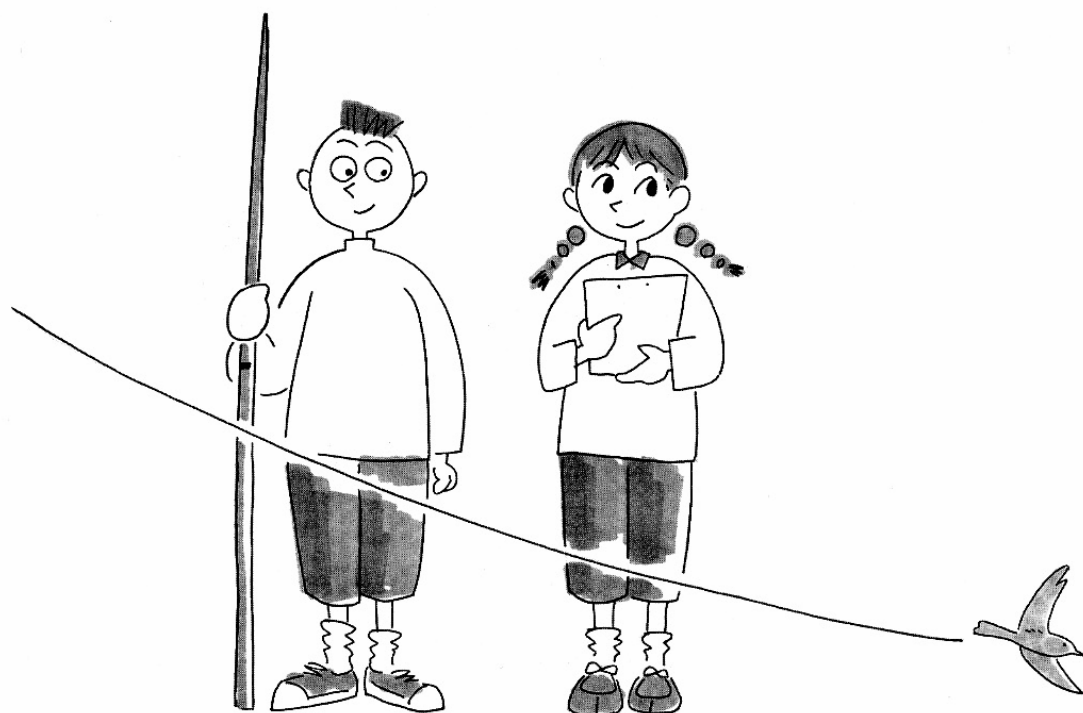
財団法人 自然環境研究センター  
モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 ネットワークセンター  
担当：丹羽 慈 (2011 年 7 月現在)  
〒053-0035 北海道苫小牧市字高丘  
北海道大学苫小牧研究林 内  
電話：0144-33-2171 FAX：0144-33-2173  
メール：[moni1000f\\_pitfall@fsc.hokudai.ac.jp](mailto:moni1000f_pitfall@fsc.hokudai.ac.jp)

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

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

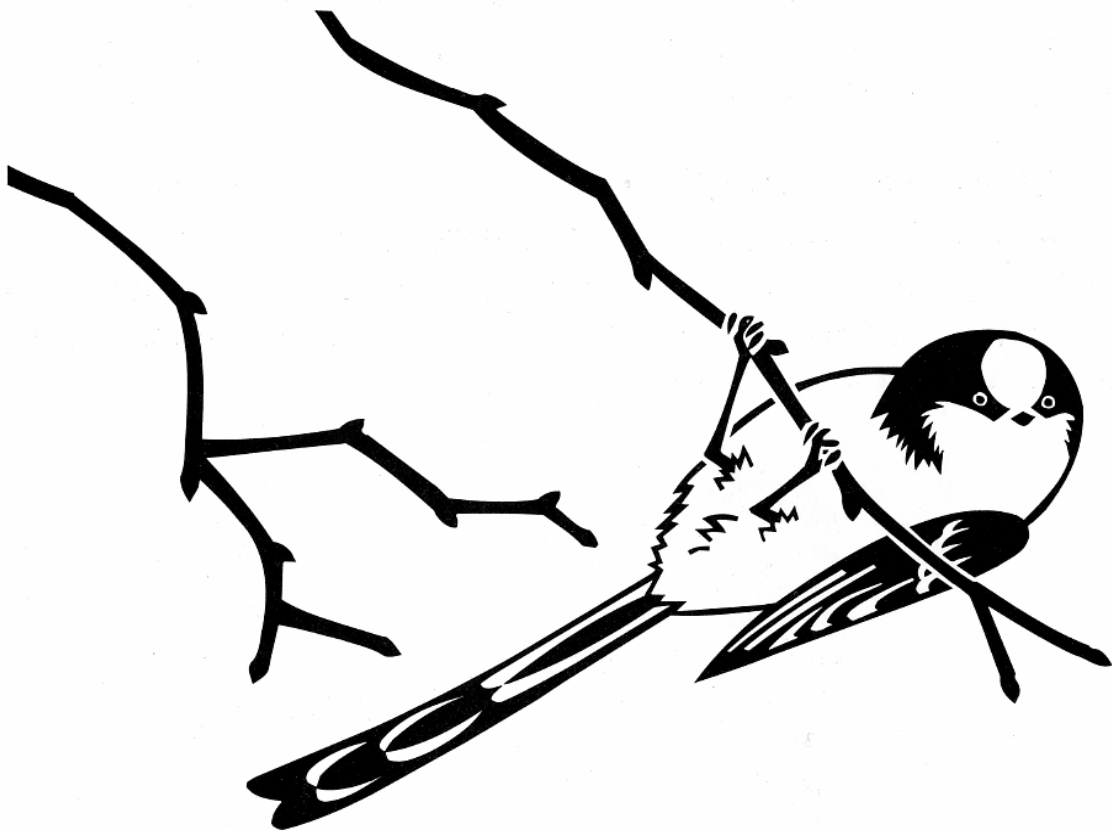
前回の調査では「ラインセンサス法」で調査を実施していただきましたが、今回から調査方法が「スポットセンサス法（定点センサス法）」に変わっていますので、ご注意ください。





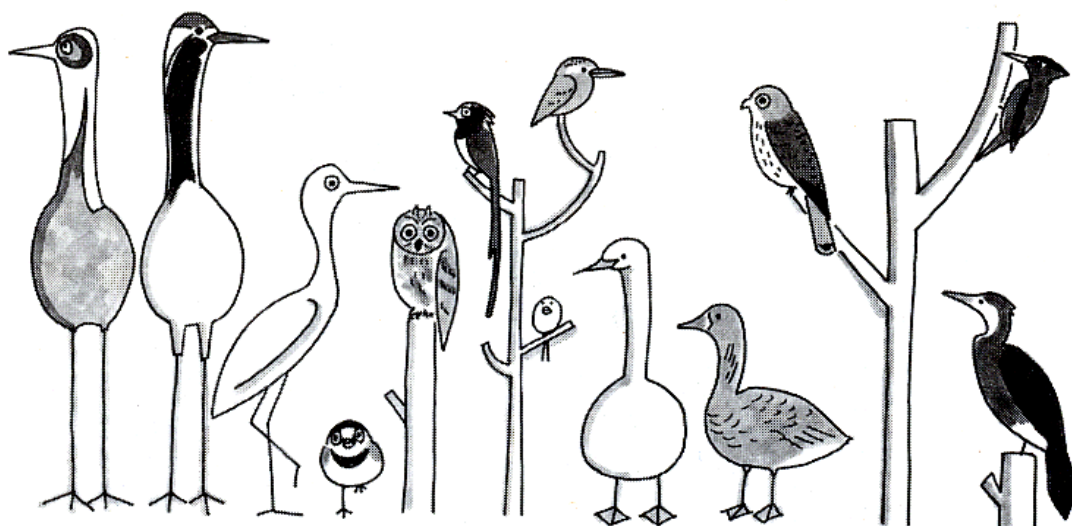
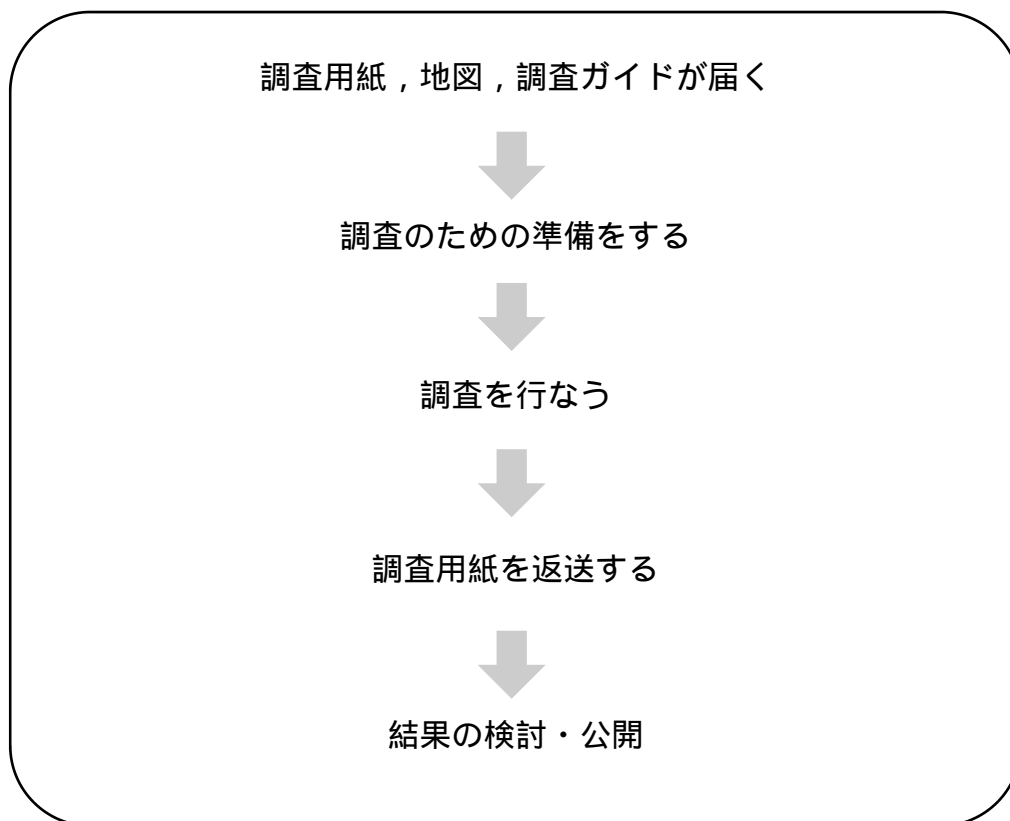
# 調査をはじめる前に

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？

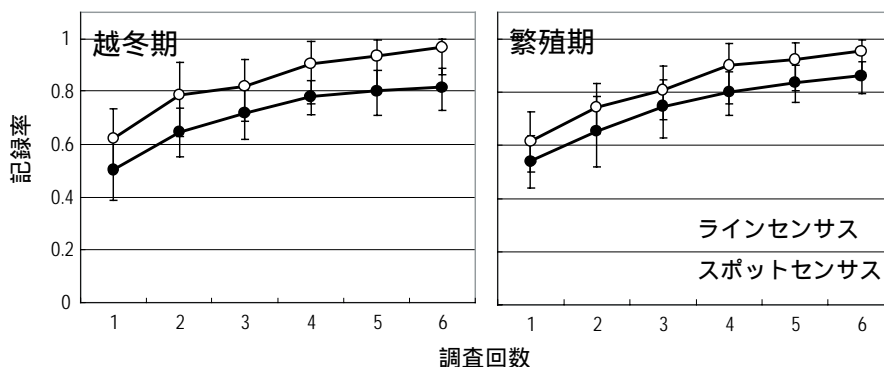
今まで、日本での鳥類の生息状況の調査は、おもにラインセンサス法で行なわれてきました。この方法は歩きながら広い範囲を調査することができる効率的な調査方法です。イギリスでの鳥類の生息状況の調査の多くもこのラインセンサス法で行なわれています。

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化は？

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

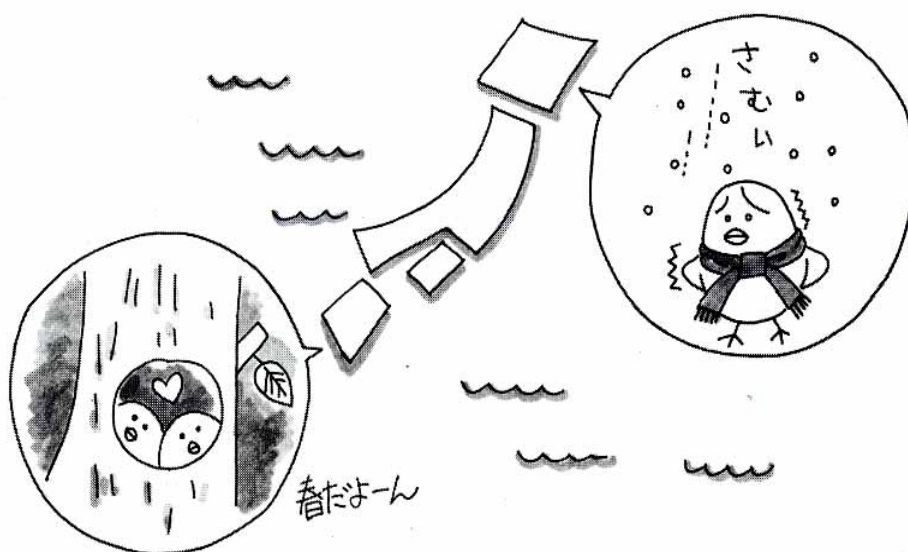
## 調査日時の設定

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）

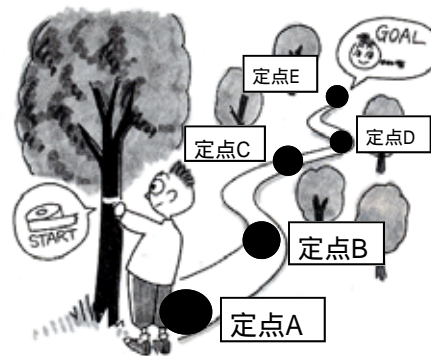
調査用紙	枚数
調査地の情報	1枚
調査地の地図	1枚
鳥の種と数の調査 記録用紙	20枚
調査地の写真 貼付用紙	5枚
調査に関する備考と連絡事項	1枚

### 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，定点はその後も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

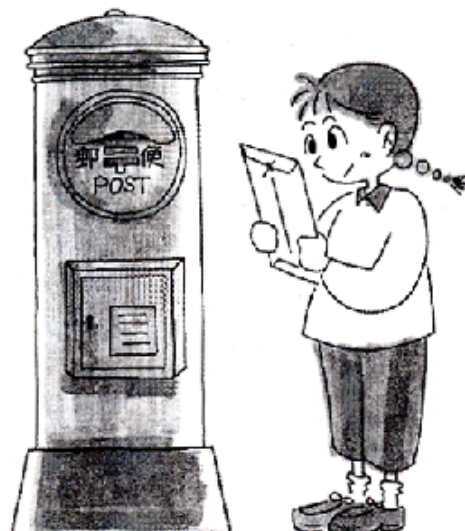
調査用紙	返送の必要
調査コースの情報	有
調査地の地図	1
鳥の種と数の調査 記録用紙	有
調査地の写真 貼付用紙	有
調査に関する備考と連絡事項	2

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

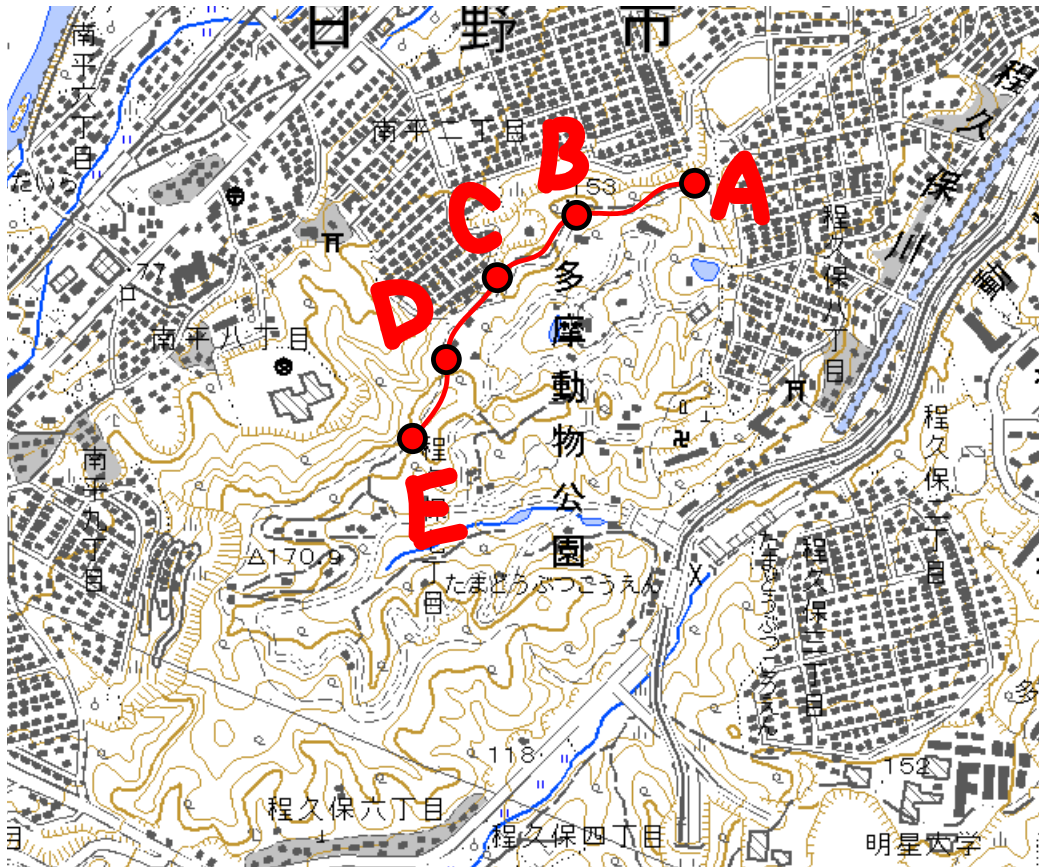
## 調査の要領

### 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。)

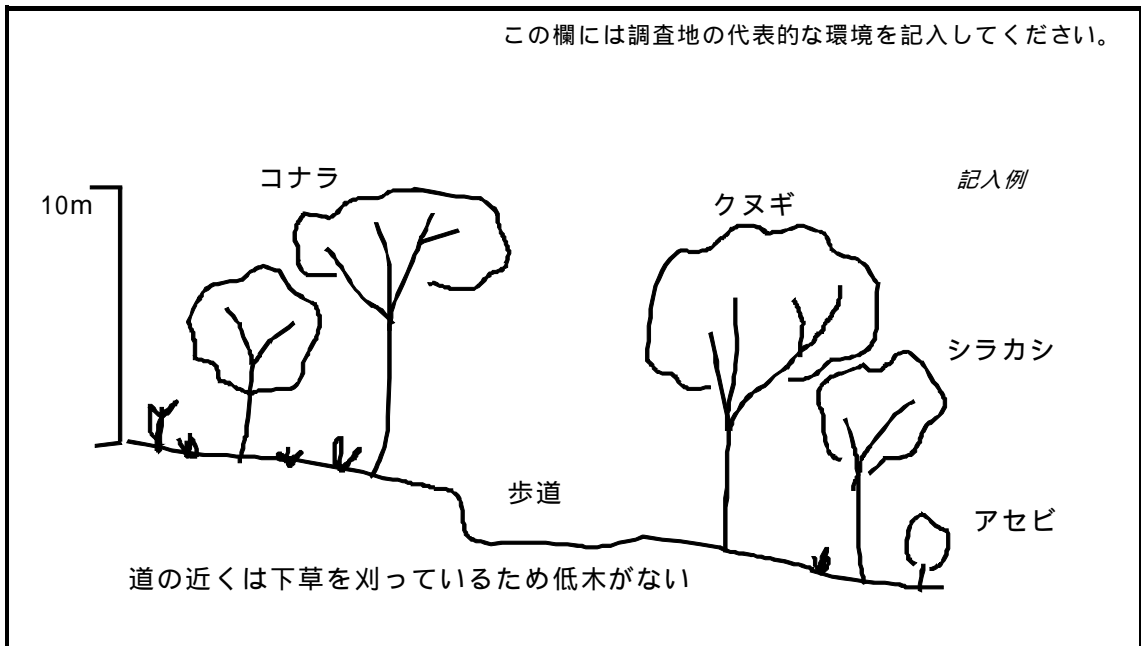
森林コース (繁殖期または越冬期のいずれかに1回記入。ただし積雪は越冬期に記入。)

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

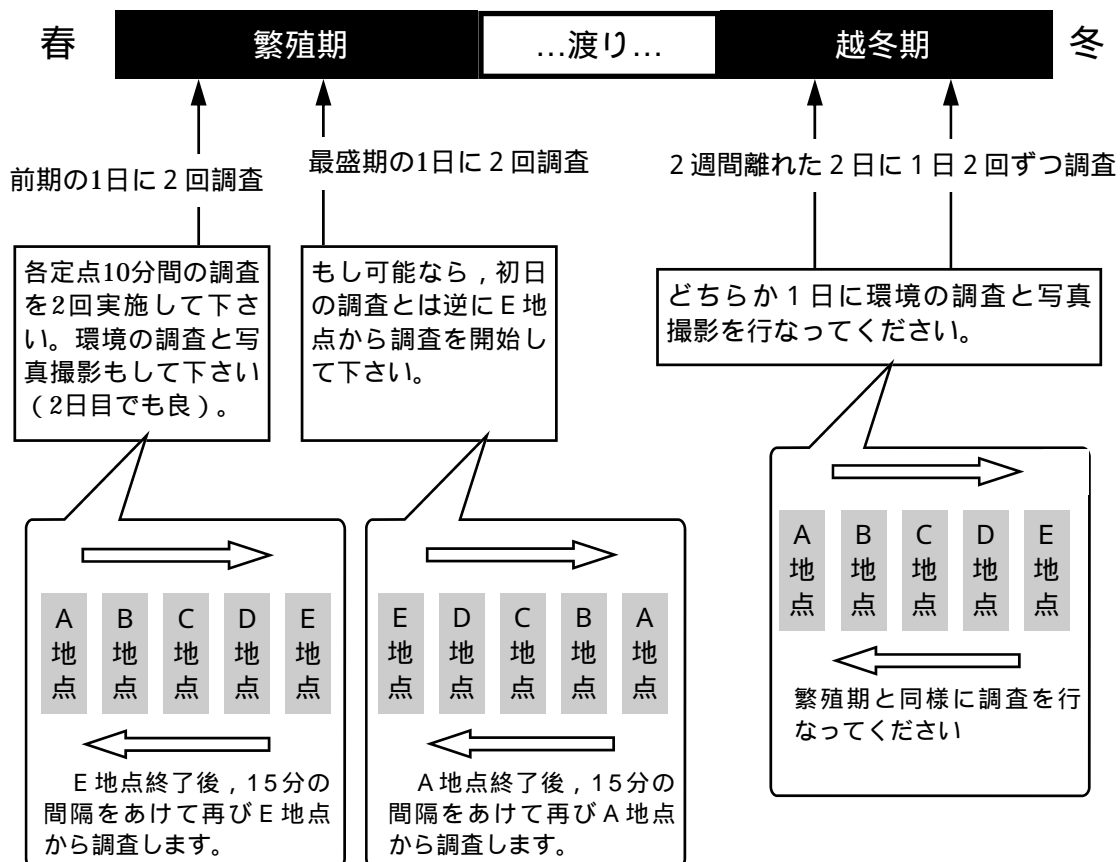
## 調査の要領

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回調査し終えたら、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. 鳥の種類と数の調査 記録用紙

調査コード: \_\_\_\_\_

調査日時: 2018年 6月 6日 5時

2分ごとに新たにカウントしなおしてください

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以内			50m以上	200m以上	50m以上
	S	成	幼			S
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、巣立ちピナを見た場合は「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が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、巣立ちピ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

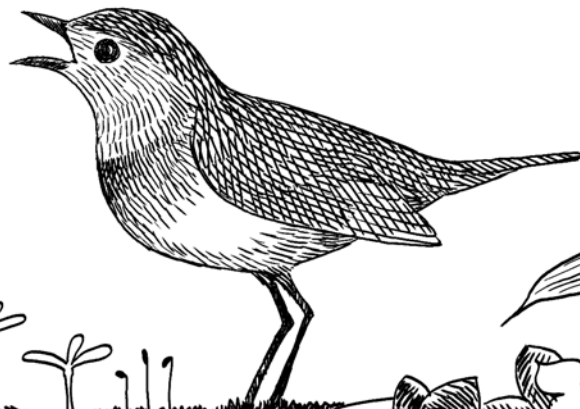
©財団法人 日本野鳥の会



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、  
最近で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。

  
P. 2

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

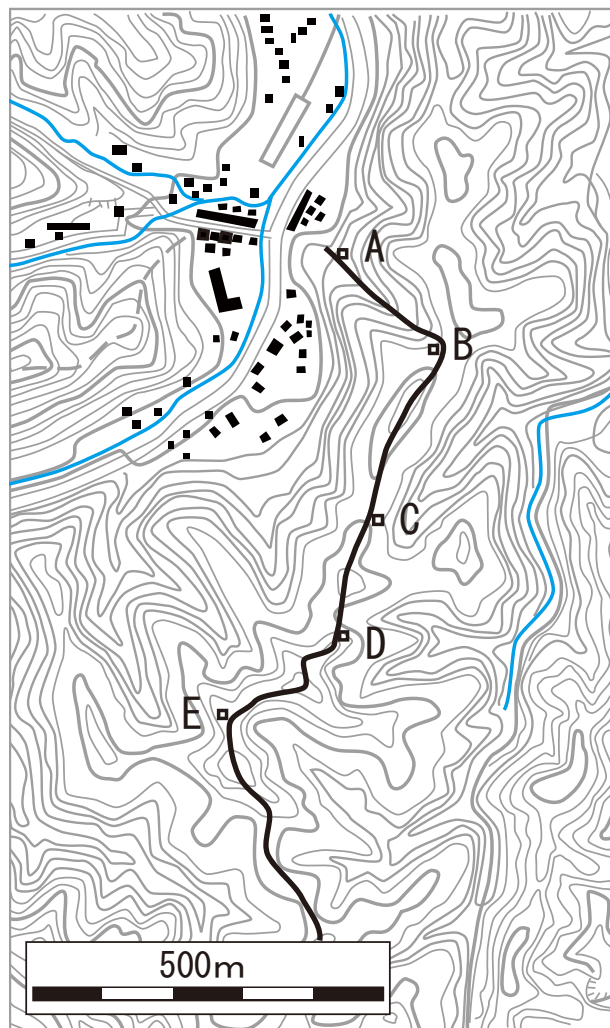
植生調査はスポットセンサスを行なった定点で実施してください。

定点5か所それぞれで調査を行ないます。

## ▼ 定点撮影

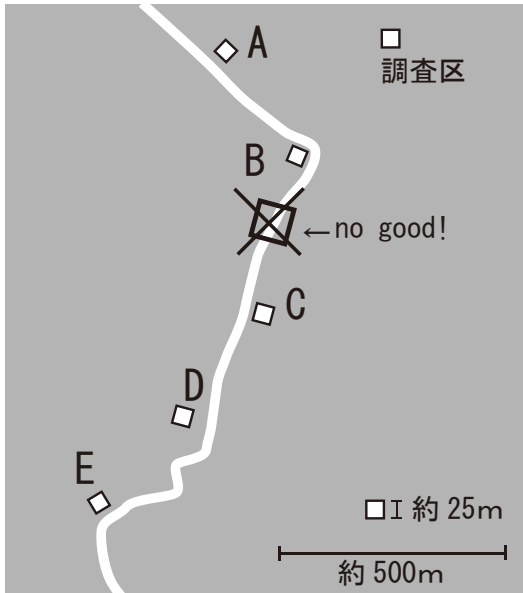
森林や草原の環境の変化をとらえるため、定点を設けて毎回同じ方向・同じ範囲を撮影します。撮影方向と対象については、次頁以降を参照ください。デジタルカメラで撮影した場合は、ファイル名に撮影情報（撮影した調査コースと調査区、撮影年月日と時間）を記入ください。フィルムカメラで撮影した場合は、撮影情報を写真の裏に記入ください。また、撮影方向を記録するため、地形図上に撮影地点を起点とした矢印を書き込んでください。

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

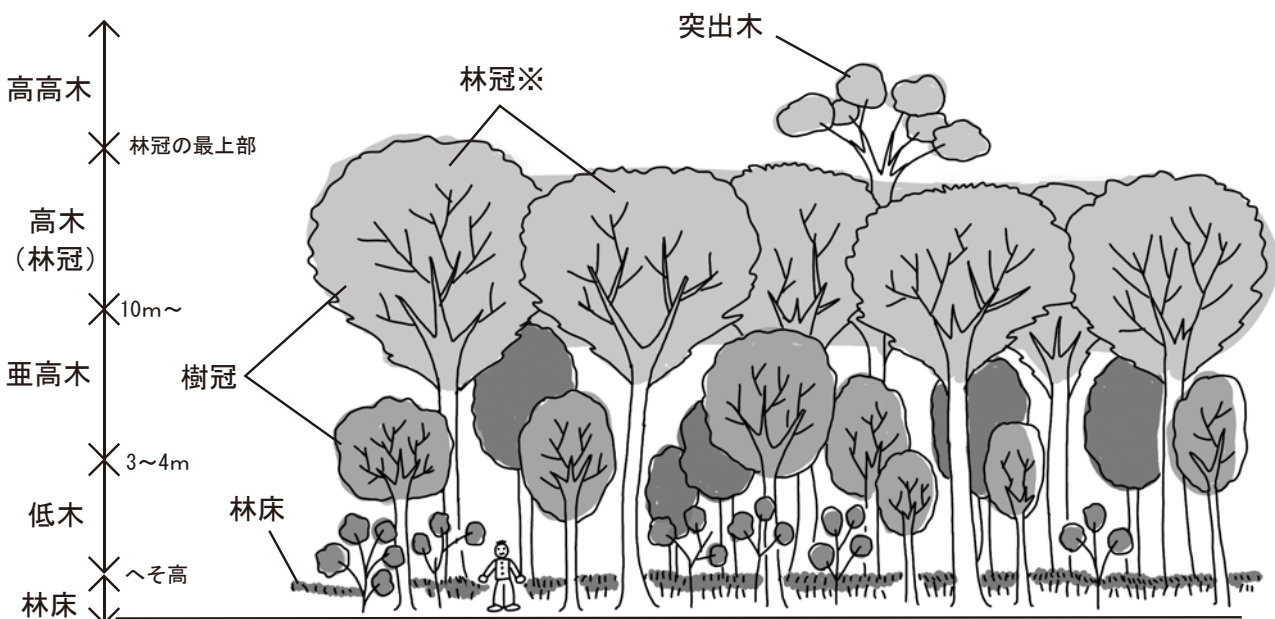
## ▼ 植生のしらべ方

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。



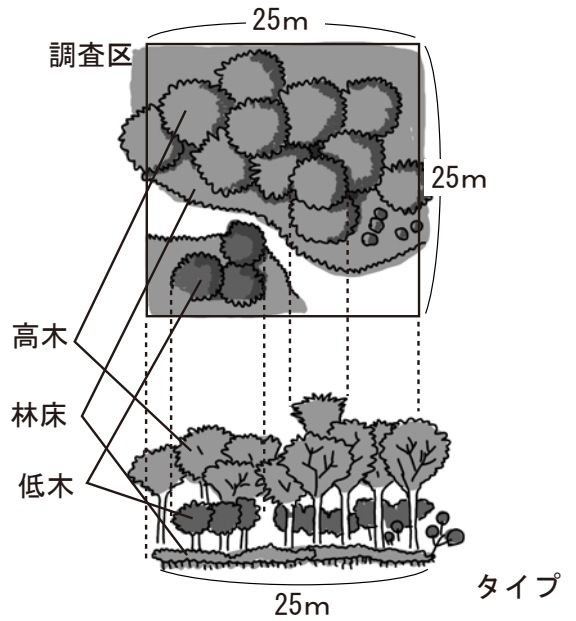
被度の合計は100%以上になりますが、それは林床と低木、林床と高木などのように異なる階層が重なっているためです

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。

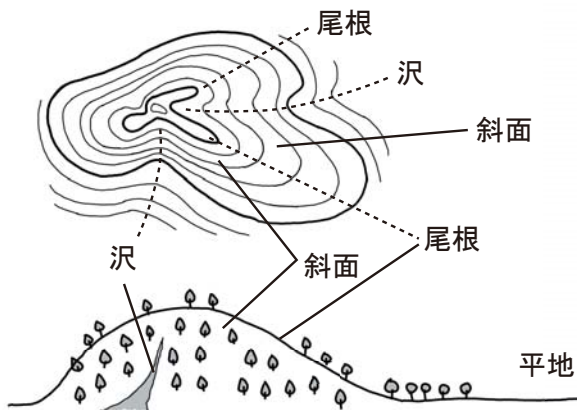
植生タイプが同じくらいの面積の場合は無理に順位付けせずに、同一順位でよいです。  
樹高の低い林では、亜高木層がない場合もあります。  
また、林冠より突出している木がない場合は高高木を記入する必要はありません。



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(身長の倍)	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

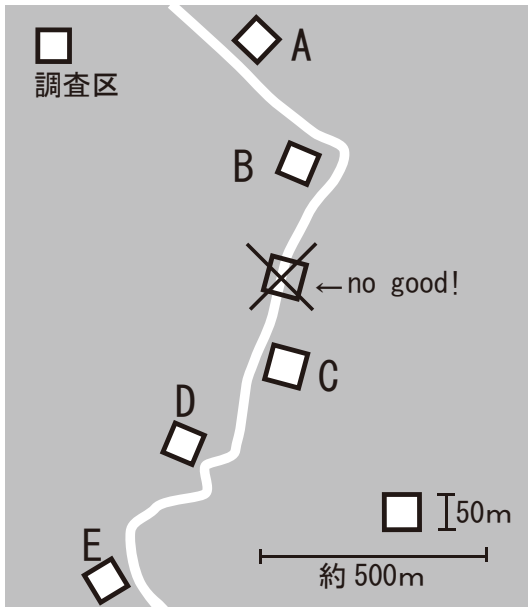
地形(斜面、尾根、平地)と、沢の有無についてご記入ください。

・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。

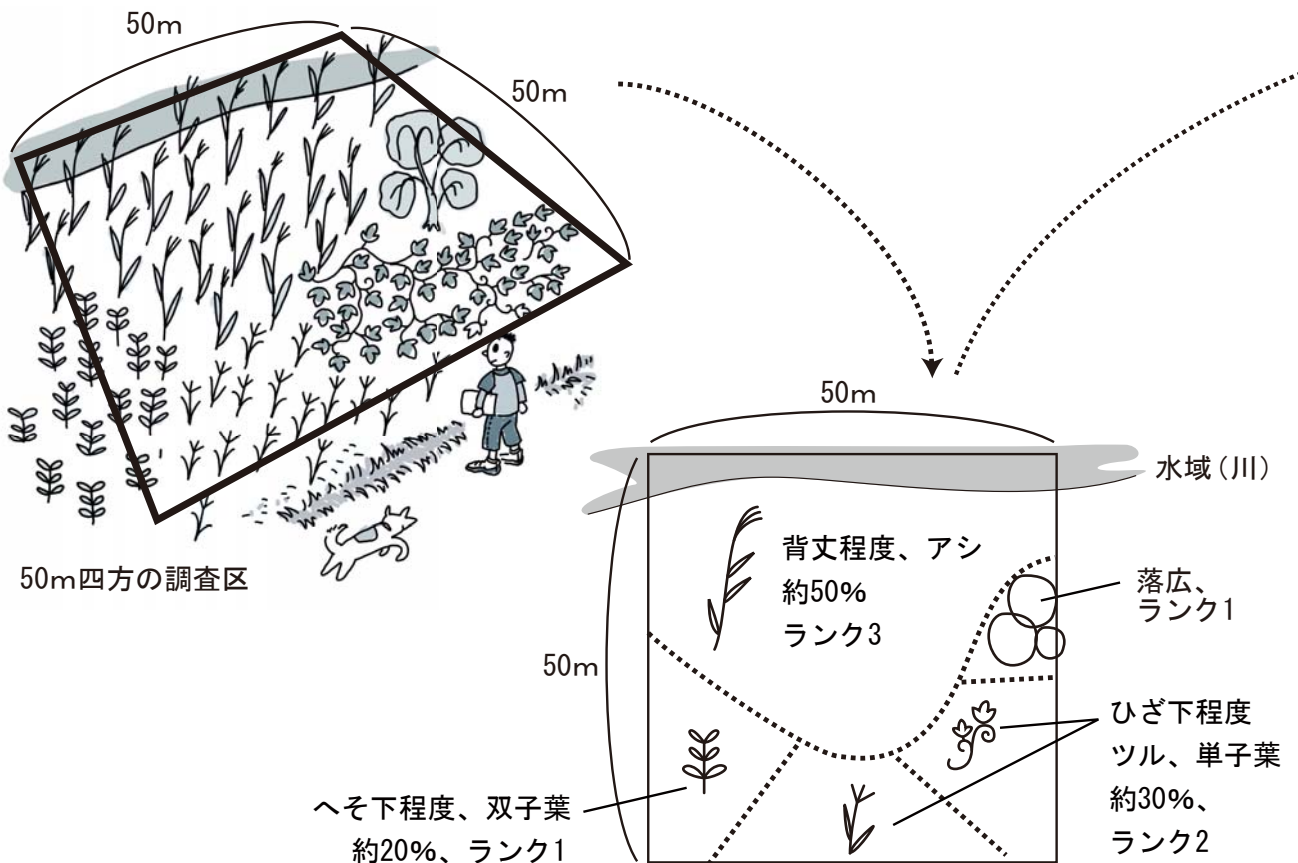
# 草原の調査の方法

## ▼ 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	<input checked="" type="checkbox"/> 湿性草原 ・ <input type="checkbox"/> 乾燥草原 ・ <input type="checkbox"/> 牧草地 ・ <input type="checkbox"/> その他
水域の有無	<input checked="" type="checkbox"/> 河川 ・ <input type="checkbox"/> 湖沼 ・ <input type="checkbox"/> 海 ・ <input type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> 落広 ・ <input type="checkbox"/> 常広 ・ <input type="checkbox"/> 落針 ・ <input type="checkbox"/> 常針 ・ <input type="checkbox"/> 竹 ・ <input checked="" type="checkbox"/> <10m ・ <input type="checkbox"/> ~15m ・ <input type="checkbox"/> ~20m ・ <input type="checkbox"/> 20m以上
裸地		
水域	1	地表面の水 <input checked="" type="checkbox"/> 有 ・ <input type="checkbox"/> なし ・ <input type="checkbox"/> 不明

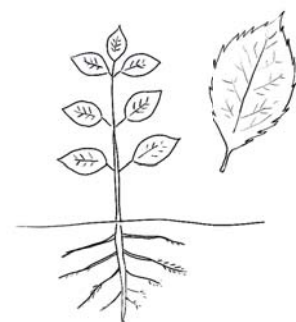
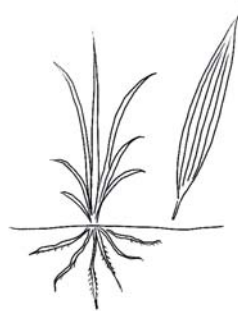
落広：落葉広葉樹  
 常広：常緑広葉樹  
 落針：落葉針葉樹  
 常針：常緑針葉樹

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向（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

## 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るようです。

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。

- 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
- 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いたします。

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



日本鳥類目録改訂第7版で変更になったメボソムシクイ類の記録について

2012年10月の日本鳥類目録の改定に伴い、従来亜種として記載されていたメボソムシクイの亜種が、別種として記載されましたので、ご注意ください。

・メボソムシクイ *Phylloscopus xanthodryas*

本州以南の亜高山帯で繁殖する種で、「ジュリジュリ、ジュリジュリ」とさえずる。

・オオムシクイ *Phylloscopus examinandus*

カムチャッカ半島、サハリン、北方四島で繁殖し、国内では北海道の知床半島での繁殖が確認されている。渡りの時期に本州以南でも見られる。「ジジロ、ジジロ」と三音節のリズムを持ったさえずり。

・コムシクイ *Phylloscopus borealis*

スカンジナビア半島からアラスカ西部で繁殖する。新潟や対馬で渡りの時期に見られている。濁った声で「ジイジイジイジイジイ」と同じ音要素を繰り返す単純なさえずり。

いずれの種も、日本（八重山諸島）、台湾、フィリピン、東南アジア、インドネシアで越冬する。

（それぞれの種については、モニタリングサイト1000 陸生鳥類調査情報 Vol. 4 No. 2）

[http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/newsflash/pdf/terrestrial\\_bird\\_NL\\_Vol.4\\_No.2.pdf](http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/newsflash/pdf/terrestrial_bird_NL_Vol.4_No.2.pdf) の該当部分を同封いたします。

種名欄には、

種が識別できた場合には

**上記の種名を記入ください。**

または

いずれの種か識別できない場合には

**メボソムシクイ s p.**

と書き分けてくださるようお願いいたします。





# コムシクイ オオムシクイ メボソムシクイ

## 1. 分類と形態

分類: スズメ目 ムシクイ科

従来は3種ともメボソムシクイ *Phylloscopus borealis* とされ、ウグイス科 Sylviidae, ムシクイ属 *Phylloscopus* に分類されるのが一般的であった。しかし、最近の分子系統学的研究から、ムシクイ科 Phylloscopidae が新設され、その中に属するという、新しい分類体系が複数の世界的なチェックリストに採用されており (Parkin & Knox 2010, Terry et al. 2010), 日本鳥類目録改訂第7版でもこの体系によっている。

メボソムシクイは、これまで3~7の亜種を含む多型種とされてきた。しかし、著者らは繁殖分布域のほぼ全ての個体群を対象に、その分子系統、外部形態、音声を調べ、それに基づいて従来の種 *P. borealis* を3つの独立種に分けるという分類を提唱した (Saitoh et al. 2008, 2010, Alström et al. 2011, 齋藤ら 2012)。すなわち、

- ・コムシクイ (Arctic Warbler) *P. borealis*
- ・オオムシクイ (Kamchatka Leaf Warbler) *P. examinandus*
- ・メボソムシクイ (Japanese Leaf Warbler) *P. xanthodryas*

である。この分類の根拠は、これら3つの種(系統群)が、遺伝的に190~250万年前(鮮新世後期~更新世前期)と推測される古い分岐を持ち、強いまとまりを持つこと、はっきりと異なる音声形質を持つこと、一部オーバーラップはあるが、形態的にも区別できることによる (齋藤 2009)。

日本には、本州以南の亜高山帯で繁殖するメボソムシクイと、北海道・知床半島で繁殖するオオムシクイが分布する(図1)。また、コムシクイは、春秋の渡り時期に通過する(齋藤 2004)。



写真1. コムシクイ。

自然翼長: 65.9mm (63.6-68.1) n=18  
尾長: 47.3mm (41.5-52.2) n=18  
ふしよ長: 18.6mm (17.5-20.6) n=16  
P10-PC長: -1.2mm (-3.4- 0.9) n=8  
体重: 9.6g (8.5-11.5) n=17



写真2. オオムシクイ。

自然翼長: 66.3mm (60.3-71.7) n=16  
尾長: 49.1mm (46.3-52.3) n=16  
ふしよ長: 20.0mm (18.5-21.3) n=15  
P10-PC長: 0.1mm (-4.0-3.0) n=16  
体重: 11.1g (9.0-13.0) n=17



写真3. メボソムシクイ。

自然翼長: 70.8mm (68.6-75.5) n=45  
尾長: 51.3mm (45.0-54.6) n=45  
ふしよ長: 20.3mm (18.6-21.8) n=45  
P10-PC長: 2.7mm (0.4-4.9) n=37  
体重: 11.9g (9.8-13.0) n=39

※Saitoh et al. 2008を基にオス成鳥のみの計測値を示す。コムシクイの計測値は、亜種アメリカコムシクイを含む。P10-PC長は、初列風切最外羽(P10)と最長初列雨覆羽との長さの差である。

羽色: 雌雄同色。メボソムシクイは、上面、下面とも全ての種の中で一番黄色味が強く、コムシクイは上面の色の黄色味が乏しい灰緑褐色で、下面は白味が強い。オオムシクイは、その中間の色合いである。しかし、個体によっては変異があ

り、野外での羽色による識別は難しい場合がある。

鳴き声:

鳴き声は3種で明確に異なり、識別は容易である。コムシクイは濁った声で「ジジジジジジジジジ」と同じ音要素をくり返す単純なさえずりをもつ。オオムシクイは濁った声で「ジジロ、ジジロ」と三音節のリズムで鳴く。メボソムシクイは「チョチョチョリ、チョチョチョリ」と濁った声で4音節でさえずる。また、「銭取り、銭取り」とも聞きなされる。

モニタリングサイト1000の調査で記録されることの多いオオムシクイとメボソムシクイのさえずりは以下のインターネットURLから聞くことができる

オオムシクイ <http://www.bird-research.jp/1/omushikui.mp3>

メボソムシクイ <http://www.bird-research.jp/1/meboso.mp3>

## 2. 分布と生息環境

分布:

コムシクイは、スカンジナビア~アラスカ西部で繁殖し、オオムシクイは、カムチャツカ・サハリン・北海道知床半島、メボソムシクイは、本州以南(本州・四国・九州)で繁殖する。オオムシクイは、日本では北海道知床半島周辺でのみに繁殖しており (Saitoh et al. 2010), 同種の南限に位置する個体群として、保全学的に重要な個体群である。

また、3種は日本(八重山諸島)、台湾、フィリピン、東南アジア、インドネシアで越冬する。各種の越冬地はTicehurst (1938) に詳しい分布域があるが、DNA解析を伴った詳しい調査は未だされていない。

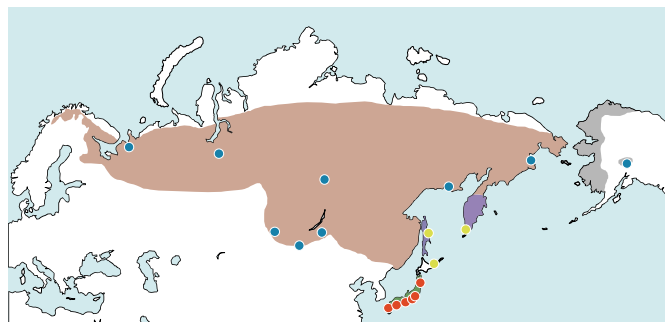


図1. 3種の繁殖分布域。丸印は、種(系統群)を調査した地点を示す。青丸:コムシクイ、黄丸:オオムシクイ、赤丸:メボソムシクイ。背景の色分けは、かつての亜種分布域を示す。Saitoh et al. 2010の図を改変。

繁殖地の環境:

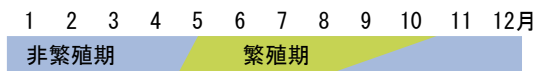
日本のメボソムシクイの繁殖地は、標高約1500~2500mの亜高山針葉樹林帯(オオシラビソ、コメツガ)や高山帯(ハイマツ、ダケカンバ、ミヤマハンノキ)である。北海道知床半島に生息する、オオムシクイも同様に、亜高山帯の森林限界付近のダケカンバ・ハイマツ帯で繁殖する。ところが、同じオオムシクイでも、サハリンやカムチャツカ半島の個体群は平地でもヤナギやカバノキ類などの落葉広葉樹が茂る河畔林で普通にみられる。ユーラシア大陸のコムシクイは、タイガ林帯の針葉樹と広葉樹が混ざった茂みに多くみられるが、同様にカバノキ・ヤナギ類が生えている、川や水辺の近くを特に好む (Cramp 1992)。

この記事はバードリサーチニュース8(11):2-3 に掲載された記事を改訂し、転載したものです

### 3. 生活史

#### 繁殖システム:

一夫一妻といわれているが、コムシクイでは、ロシアのヤマル半島やフィンランドで、同時的な一夫多妻(オスが同時期に2か所のヒナのいる巣を持つ)が観察されている(Cramp 1992)。日本のメボソムシクイにおいても、一夫多妻の可能性が指摘されている(羽田・木内 1969)。



#### テリトリー:

オスはテリトリーを持ち、その中でさえぎり場所を防衛する。その密度は、日本のメボソムシクイの場合、1km<sup>2</sup>あたりで計算すると103.3個体である。

#### 巣:

メボソムシクイの巣は、蘚類が茂る窪みや樹木の根の間、ササの根元、落ち枝の堆積の隙間など主に地上に造られることが多い。外巣は蘚類を主体とし、球形。入り口は側方につくり、産座にはリゾモルファ(根状菌糸束)や細根や獣毛等を用いる。

#### 卵:

メボソムシクイの一腹卵数は、4~5卵。白色の地に微細な小斑点が散在する。コムシクイでは6~7卵。亜種アメリカコムシクイでは、平均5.9卵(5-7 n=18)(Ring *et al.* 2005)。

#### 育雛:

メボソムシクイの抱卵・抱雛はメスのみが行い、12~13日で孵化する。給餌は雌雄で行う。巣立ち期間は孵化日から数えて13~14日である(羽田・木内 1969)。

#### 天敵:

メボソムシクイは、ツツドリに托卵されることが多く、ある年の調査では10巣中4巣が托卵された例が報告されている(羽田・木内 1969)。巣はヘビ類にもよく捕食されるが、著者はメボソムシクイのヒナがテンに捕食されるのをビデオで撮影したことがある。

### 4. 食性と採食行動

ムシクイという名が示すように、主に昆虫を食する。メボソムシクイでは、夏期は昆虫を主として、甲虫目やハエ目、チョウ目、セミ目等の幼虫や成虫を食べるほか、クモ類も食べる。また、晩秋の頃には植物の実もついでむ(清棲 1952)。アラスカのコムシクイはカの幼虫や成虫を最も多く食べている(Ring *et al.* 2005)。

針葉樹林では下層部に多く、藪や低木で採餌し、ダケカンバ林では高層部も利用する。高山帯の針葉樹林内で混在する広葉樹では、樹木の下枝から下枝へ移動しながら葉や枝の下側に飛びついて周辺を飛んでいる虫や止まっている虫を食べる(中村・中村 1995)。

### 5. 興味深い生態や行動

メボソムシクイは、普通の夏鳥よりもさえずる時期が極端に長く、5月下旬から10月上旬にまで及ぶ。普通のスズメ目の小鳥では、繁殖後期はさえずりの頻度が極端に落ちるか、さえずらなくなるのにもかかわらず、本種のこの生態は特異である。その意義についてはまだよく分かっていない。また、オスは、翼や尾を上下させる求愛ディスプレイを行うが、メスに対して地上の蘚類や小枝を嘴でつまみ上げて放り投げることもある(Nakamura 1979)。意味は異なるが、著者はこれと同じ行動をオスのさえずりをスピーカーで再生して、捕獲作業を行っている際に見たことがある。オスが再生スピーカーに向かって、落ち葉をくわえて投げつけているのをみた時は驚きであった。

### 6. 引用・参考文献

Alström, P., Saitoh, T., Williams, D., Nishiumi, I., Shigeta, Y., Ueda, K., Irestedt, M., Björklund, M. & Olsson, U. 2011. The Arctic Warbler *Phylloscopus borealis* - three anciently separated cryptic species revealed. *Ibis* 153: 395-410.

Cramp, S. (ed.) 1992. *The Birds of the Western Palearctic*, Vol. 6. Oxford University Press, Oxford.

羽田健三・木内 清. 1969. メボソムシクイの生活史に関する研究. I. 繁殖生活の概要. *日本生態学会誌* 19: 116-125.

清棲幸保. 1952. *日本鳥類大図鑑 I*. 講談社, 東京.

Nakamura, T. 1979. The behavior patterns of aggressive, courtship and nest-invitations displays in *Phylloscopus* warblers. *Bull. Inst. Nature Edc. Shiga Heights* 18: 61-64.

中村登流・中村雅彦. 1995. 原色日本野鳥生態図鑑(陸鳥編)保育社, 大阪.

Parkin, D.T. & Knox, A.G. 2010. *The status of birds in Britain and Ireland*. Christopher Helm, London.

Ring, R., Sharbaugh, S. & Dewitt, N. 2005. Breeding ecology and habitat associations of the Arctic Warbler in Interior Alaska. *Alaska Bird Observatory*, Fairbanks, AK.

齋藤武馬. 2004. DNAでわかる繁殖集団の渡り-メボソムシクイ. *森の野鳥に学ぶ* 101のヒント: 162-163. 日本林業技術協会, 東京.

Saitoh, T., Shigeta, Y. & Ueda, K. 2008. Morphological differences among populations of the Arctic Warbler with some intraspecific taxonomic notes. *Ornithol Sci* 7: 135-142.

齋藤武馬. 2009. 鳥類の系統地理学への誘い~メボソムシクイを例に~. *Bird Research News* 6(11):23.

Saitoh, T., Alström, P., Nishiumi, I., Shigeta, Y., Williams, D., Olsson, U. & Ueda, K. 2010. Old divergences in a boreal bird supports long-term survival through the Ice Ages. *BMC Evolutionary Biology* 10:35 doi:10.1186/1471-2148-10-35. [http://www.biomedcentral.com/1471-2148/10/35]

齋藤武馬・西海 功・茂田良光・土田恵介. 2012. メボソムシクイ *Phylloscopus borealis* (Blasius) の分類の再検討 -3つの独立種を含むメボソムシクイ上種について-. *日本鳥学会誌* 61: 46-59.

Terry, C.R., Banks, R.C., Barker, F.K., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Lovette, I.J., Rasmussen, P.C., Remsen, J.V., Rising, J.D., Stotz, D.F., Winker, K. 2010. Fifty-first supplement to the American Ornithologists' Union Check-List of North American Birds. *Auk* 127(3): 726-744.

Ticehurst, C.B. 1938. A systematic review of the genus *Phylloscopus*. *British Museum (Natural History)*, London.

### 執筆者

齋藤武馬 公益財団法人 山階鳥類研究所

大学院からメボソムシクイの研究を始めて、もう10年以上になります。メボソムシクイのおかげで、ロシアやモンゴル、日本各地の様々な地域に野外調査に行くことができ、沢山の知り合いもできました。これからも地域や人の繋がりを大切にしながら、ムシクイ類やその他の分類群についての系統地理学的研究を行っていきたくと思っています。

---

平成 30 年度  
モニタリングサイト 1000 森林・草原調査報告書

平成 31 (2019) 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 30 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。