2024 年度
モニタリングサイト 1000 森林・草原調査
報告書

令和7(2025)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 3

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
３．落葉落枝・落下種子調査 25
４．地表徘徊性甲虫調査 36
５．鳥類調査 55
６．植生概況調査 74

Ⅲ　一般サイト調査実施状況及び調査結果 77
１．調査サイトの配置状況 79
２．鳥類調査 81
３．植生概況調査 96

Ⅳ 資料 99
１．調査マニュアル（2024 年度調査版） 99

要 約

１．コアサイト 20 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、４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 12 か所、準コアサイトでは繁殖期７か所、越冬期６か所において実施した。

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。2024 年度繁殖期は森林 65 か所、草原 14 か所、計 79 か所で調査を実施し、2024 年度越冬期については、森林 49 か所、草原 14 か所、計 63 か所で調査を実施した。

３．毎木調査では、2024 年度までのデータに基づく解析の結果、多くの調査区で調査開始時から個体数はやや減少し、地上部現存量は増加していた。また、林分パラメーター（個体数、地上部現存量、種の豊富さ、多様度指数）は調査区の年平均気温と正の相関を示した。昨年度報告書では、気温が高い期間ほど樹木の成長が促進されることで森林の地上部現存量（炭素蓄積量）が増加することが示唆されたが、2024 年度の調査データを加えた解析ではそのような傾向は見られなくなり、近年の気温の上昇により、一定の気温閾値を超えると生産速度はむしろ低下する可能性が示唆された。このような全国的な傾向に対し、一部のサイトでは台風やナラ枯れなどの攪乱による動態パラメーター（新規加入率、死亡率、生産速度、損失速度）の一時的な変動とその後の遷移（回復）の過程が示された。

４．落葉落枝・落下種子調査では、2023 年度までのデータに基づく解析の結果、落葉量・落下種子量の経時的な変動は調査区によって様々で、共通する傾向は確認されなかった。また、落葉量・純一次生産量は調査区の年平均気温と正の相関を示す一方で、気温が高い期間ほど落葉量は減少する傾向を示した。種子生産の経時的な変動について、種による豊凶パターンの違いが確認でき、特にシイ属、シデ類やカンバ類は高い同調性を示した。また、2023 年度は堅果類（ブナ、ミズナラ、コナラ）の凶作が目立った。

５．地表徘徊性甲虫調査では、2024 年度に 9,661 個体 146 種以上の甲虫目成虫が捕獲された。主要な分類群（オサムシ科、シデムシ科、ハネカクシ亜科、センチコガネ科）の種数は 77 種、オサムシ科の種数は 54 種であった。オサムシ科、シデムシ科、センチコガネ科、ハネカクシ科の総捕獲個体数はそれぞれ 42%、25%、17%、11%を占めていた。地表徘徊性甲虫類の年捕獲個体数は、本州から四国の９サイトで過年度の平均より有意に少なく、調査サイトの過半数にあたる本州から九州の 11 サイトで全年度を

通じた長期的な減少傾向が見られた。主な分類群の中では、過年度と同様、オサムシ属が本州で長期的減少傾向を示し、冷涼な森林で優占度の高いナガゴミムシ属が北海道・本州で減少傾向を示した。一方、温暖な森林で優占度が高く、全国的な増加傾向が見られていたツヤヒラタゴミムシ属は、過去５年間と同様に東日本で増加傾向のサイトが多く、西日本で減少傾向のサイトが多かった。捕獲された地表徘徊性甲虫類の種数は、ほとんどのサイトで過年度の平均と有意に異ならなかったが、本州から九州の６サイトでは個体数の減少に伴う長期的な減少傾向が認められた。過年度と同様、全国的に、堆積落葉層の窒素濃度の減少傾向と炭素窒素比の上昇傾向、及び夏季のセルロース分解速度の低下傾向が認められた。

６．2023 年度越冬期及び 2024 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．越冬期のコアサイト及び準コアサイトにおける鳥類の種数及びバイオマスは、冬期に群れで行動する習性や、群れで渡来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る。2023 年のコアサイト及び準コアサイトにおける越冬期の調査では、市ノ又サイトでシロハラの群れが記録されたことなどでバイオマスの値が平年と比べて大きかったサイトがあった。大山沢サイトではコガラの越冬個体数が増加しており、標高が高い場所で越冬期に残る個体が増えてきていると考えられた。南西諸島ではシロハラの越冬個体数が減少傾向にあり、与那サイトでは調査開始以降で初めてシロハラの記録がなかった。2024 年度の繁殖期は、種数、バイオマス等も例年通りであった。小川サイト、綾サイトなどではソウシチョウの記録が増加傾向にある。上賀茂サイトでは 2022 年以降の調査でヒガラの記録が途絶えている。上賀茂サイトはヒガラの繁殖分布において低標高側の端に位置する場所であり、そうした場所では分布や個体数が減少している可能性がある。

８．一般サイトは調査地が毎年入れ替わるが、日本の広域で調査しており、かつ、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いることから、鳥類相データの経年比較が可能となっている。一般サイトの森林サイトでは、繁殖期、越冬期ともに、種数、出現率及び優占度の全てにおいて過年度と同程度の様相を示していた。繁殖期の森林の出現率において、ホトトギスが 10 位に入り、増加傾向が示唆された。外来種は６種（ガビチョウ、コジュケイ、コブハクチョウ、ソウシチョウ、タイリクキジ、ドバト（カワラバト））が記録された。ソウシチョウは全 79 か所のうち 31 か所で確認され、低標高帯での増加が示唆された。2023 年度越冬期調査では、リュウキュウサンショウクイが栃木県で確認され、分布は北側に拡大傾向と考えられた。

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 4 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 7 sub-core sites during the breeding season, and 12 core site and 6 sub-core sites in the wintering season.

2. In 2024 bird censuses and vegetation surveys were conducted at 79 satellite sites (65 forests and 14 grasslands) in the breeding season, and 63 sites (49 forests and 14 grasslands) in the wintering season.

3. In the tree census at the core and sub-core sites, the number of individual trees slightly declined at many survey sites, whereas aboveground biomass increased. Additionally, the forest stand parameters (such as tree density, aboveground biomass, species richness, and diversity index) showed a positive correlation with the mean annual temperature of each site. The previous reports suggested that higher temperature promote tree growth and contribute to an increase in aboveground biomass. However, new data indicated that high temperature in recent years may have had a negative impact on tree growth. While these trends were observed nationwide, some sites showed deviations in the forest dynamics parameters (recruitment rate, mortality rate, production rate, and loss rate) due to disturbances such as typhoon and oak wilt, followed by a recovery process.

4. In the litter trap survey conducted at the core and sub-core sites, long-term data revealed that temporal variation in litter-fall differed among sites, with no common trend. While leaf-fall and net primary productivity showed positive correlation with the mean annual temperature of each site, leaf-fall tended to decrease during warmer periods. Regarding seed production, species-specific masting patterns were observed, with particularly high synchrony in seed production among *Castanopsis* spp., *Carpinus* spp., and *Betula* spp. Furthermore, poor seed production was recorded in 2023 for nut-producing species such as *Fagus crenata*, *Quercus crispula*, and *Quercus serrata*.

5. In the ground-dwelling beetle census at the core and sub-core sites, 9,661 adult beetles

were captured, of which 77 species of major families (Carabidae, Silphidae, Staphylininae, Geotrupidae), including 54 species of Carabidae, were identified. Carabidae, Silphidae, Staphylinidae, and Geotrupidae accounted for 42%, 25%, 17%, and 11% of the total individuals, respectively. In eleven sites from Honshu to Kyushu, the total catches of beetles showed decreasing trends over the monitoring period. In nine sites from Honshu to Shikoku, the total catches were significantly smaller than the averages among previous years. Among the major beetle taxa, *Carabus* showed decreasing trends in Honshu, and *Pterostichus*, the dominant genus in cooler forests, showed decreasing trends in Hokkaido and Honshu as in previous years. The catches of *Synuchus*, the dominant genus in warmer forests, significantly increased over the years in eastern Japan and decreased in western Japan. The numbers of species of major beetle families were not significantly different from the averages among previous years in most sites, while they showed decreasing trends with decrease in total catches in six sites from Honshu to Kyushu. As in previous years, nationwide trends of decreasing nitrogen content in the accumulated organic layer, increasing carbon-to-nitrogen ratio, and decreasing cellulose decomposition rate in summer were observed.

6. We analyzed investigation results of bird censuses obtained in the 2023 wintering season and the 2024 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 the 2023 wintering season survey at the core and sub-core sites, some sites showed higher biomass values compared to average years, partly due to the recording of a flock of Pale Thrush at the Ichinomata site. At the Ōyamasawa site, the number of wintering Willow Tits increased, suggesting that the number of individuals remaining in higher-elevation breeding areas during the wintering season is on the rise. At the Amami and Yona sites, the wintering population of the Pale Thrush has been declining, and at the Yona site, there were no records of the species for the first time since the surveys began. In the 2024 breeding season, the number of species, biomass, and other indicators were similar to recent years. At sites such as Ogawa and Aya, records of the Red-billed leiothrix have been increasing. At the Kamigamo site, no Coal Tits have been recorded since 2022. Given that the Kamigamo site is located at the lower elevational limit of the Coal Tit's breeding distribution, it is possible that both the distribution range and population size are declining in such areas.

8. The survey sites have changed every year at the satellite locations; however, surveys are conducted over a wide area of Japan, and since it is known that the composition of the bird species occurrence at the forest site has little annual variation, it is possible to compare the avifauna occurrence data over the years. In the breeding season and wintering season, the trend of dominant species and appearance ratio in the forest sites were the same as in the past. In breeding season, the rate of occurrence of Lesser Cuckoo ranked 10th in the forests, suggesting an increasing trend. Six exotic species (Hwamei, Chinese Bamboo Partridge, Red-billed leiothrix, Ring-necked Pheasant, Rock Dove, Mute Swan) were recorded. The number of confirmed sites for the Red-billed leiothrix increased to 31 of 79 sites, suggesting an increase in the lower elevation zone. Ryukyu Minivet whose distribution range has tended to move northward in recent years, was recorded in Tochigi Prefecture during the 2023 wintering season, suggesting that its distribution tends to expand to the north.

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1,000か所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、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．毎木調査または植生概況調査、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)。

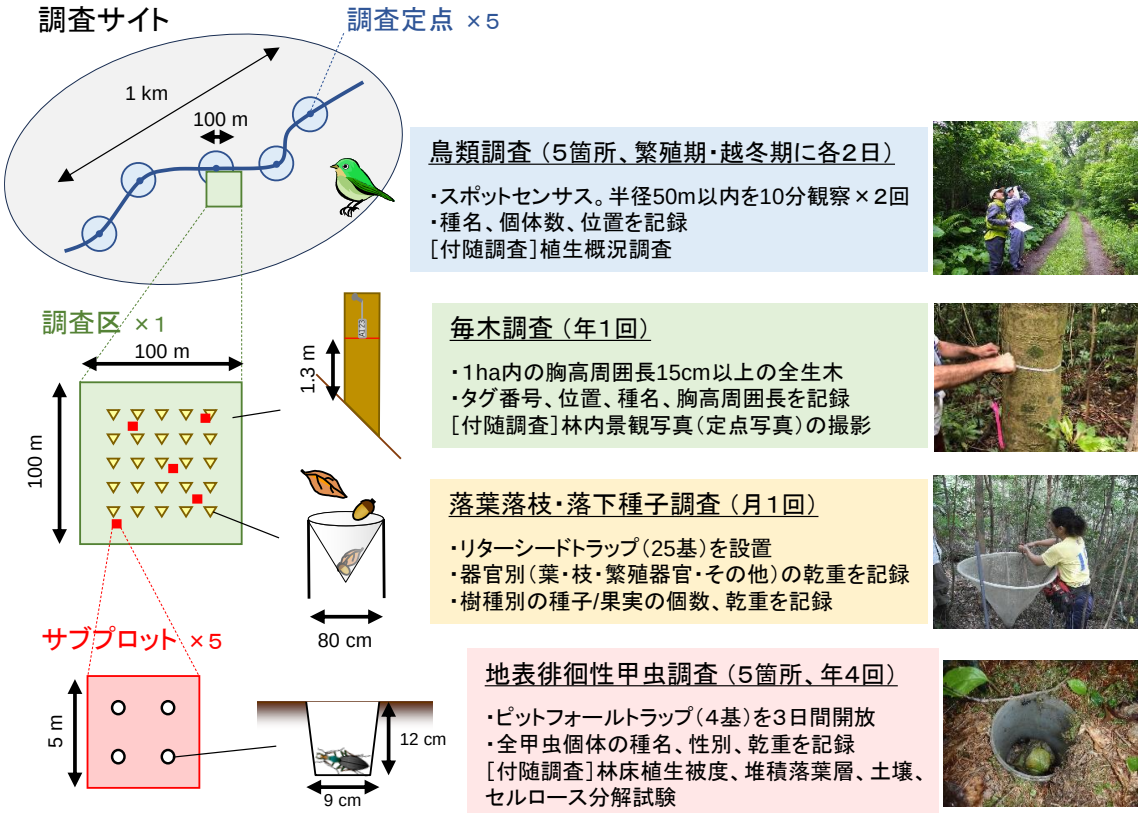
表Ⅰ-2-1. モニタリングサイト1000の森林・草原生態系における調査項目及び調査頻度

	調査頻度	調査項目			
		毎木または植生概況	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	○			○

各調査項目の調査方法の概要は、図Ⅰ-2-1、「Ⅱ２．～６．の（１）調査方法」並びに「Ⅲ２．及び３．の（１）調査方法」に、調査方法の詳細は、「Ⅳ１．調査マニュアル(2024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、「Ⅱ１．調査サイトの配置状況」に、一般サイトの配置状況は、「Ⅲ１．調査サイトの配置状況」に示す。



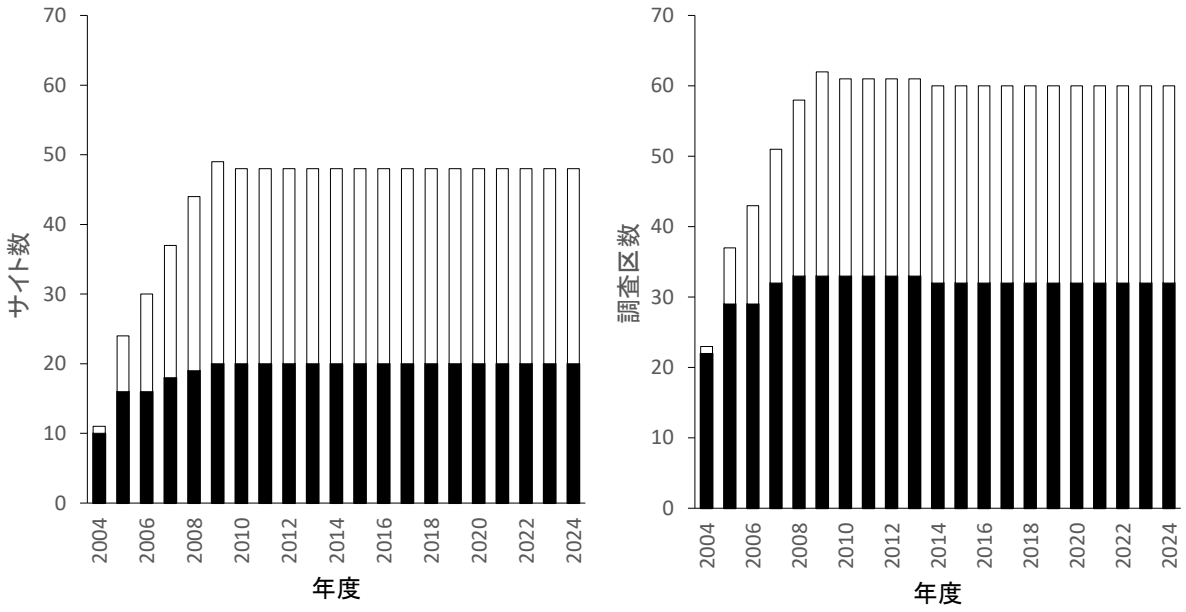
図Ⅰ-2-1. モニタリングサイト1000森林・草原調査における各調査項目の調査方法の概要

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、天然性の成熟林[1]を中心に、二次林[1]や人工林も含めて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）[2]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区分」（https://www.env.go.jp/press/2356.html）のすべての区域に配置されている（48サイト、60調査区。表Ⅱ-1-1、表Ⅱ-1-2、図Ⅱ-1-1、図Ⅱ-1-2、図Ⅱ-1-3）。2024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。

2024年度に調査を実施した調査区は、毎木調査：24サイト28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：20サイト26調査区、鳥類調査：27サイトである（表Ⅱ-1-1）。



図Ⅱ-1-1. コアサイト・準コアサイトのサイト数及び調査区数の推移

縦棒の黒塗り部分がコアサイト、白抜き部分が準コアサイトをそれぞれ示す。

[1] 本報告書では、成熟林とは、林齢が 150 年以上と推定される（150 年前以降の伐採などの攪乱の記録・痕跡がない）森林を指す。高齢二次林とは、林齢が 100～150 年と推定される森林を指す。二次林とは、林齢が 100 年未満と推定される森林を指す。

[2] 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の 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の 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

サイトプロットコード	サイト名	サイトタイプ	調査区名	調査区ID	森林タイプ[*1]	緯度[*2]	経度[*2]	標高（m）	毎木調査間隔	面積（ha）	モニ1000開始年	2024年度調査実施状況			
												毎木	落葉落枝・落下種子	地表徘徊性甲虫	鳥類
200101	苫小牧	コア	苫小牧成熟林	TM-DB1	DB	42.71	141.57	80	毎年	1.00	2004	○	○	○	○
200102		コア	苫小牧二次林404林班	TM-DB2	DB	42.69	141.59	64	5年毎	1.20	2004	–	–	○	
200103		コア	苫小牧二次林308林班	TM-DB3	DB	42.67	141.63	33	5年毎	0.81	2004	○	–	○	
200104		コア	苫小牧二次林208林班	TM-DB4	DB	42.70	141.57	85	5年毎	0.45	2004	–	–	○	
200105		コア	苫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	苫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	苫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	カヌマ沢渓畔林	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	–	–	–[*4]	
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	○	–[*5]	–[*5]	○
200402		コア	小佐渡キセン城	KS-DB2	DB	38.01	138.48	350	–	0.25	2004	–	–	–[*5]	
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	1,200	毎年	1.00	2004	○	○	○	○
200602		コア	秩父ウダイカンバ林	CC-DB2	DB	35.91	138.82	1,090	5年毎	0.12	2004	○	–[*6]	–[*6]	
200603		コア	秩父18は1二次林	CC-DB3	DB	35.91	138.82	1,090	10年毎[*7]	0.11	2004	–	–	–	
200604		コア	秩父矢竹沢	CC-AT1	AT	35.94	138.82	900	5年毎[*7]	0.54[*8]	2004	○	–	–	
200701	富士	準コア	–	FJ-AT1	AT	35.41	138.87	1,015	5年毎	0.5[*9]	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	–	–	–[*10]	
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	1.00	2005	○	○	○	○
201302		コア	足寄美盛	AS-DB2	DB	43.26	143.51	340	毎年[*11]	1.00	2005	○[*11]	○[*12]	–[*12]	
201303		コア	足寄花輪	AS-DB3	DB	43.29	143.50	380	5年毎[*11]	0.60	2005	–	–	–	
201401	カヤの平	コア	–	KY-DB1	DB	36.84	138.50	1,495	毎年	1.00	2005	○	○	○	○
201501	おたの申す平	コア	–	OT-EC1	EC	36.70	138.50	1,730	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	1,215	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	1,880	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	仁鮒水沢[*3]	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	1,110	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	○	–	–	–

表Ⅱ-1-1. コアサイト・準コアサイト一覧（続き）

サイトプロットコード	サイト名	サイトタイプ	調査区名	調査区ID	森林タイプ*1	緯度*2	経度*2	標高（m）	毎木調査間隔	面積（ha）	モニ1000開始年	2024年度調査実施状況			
												毎木	落葉落枝・落下種子	地表徘徊性甲虫	鳥類
203101	芦生	コア	芦生枡上谷	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	○	○	○	○
203301	半田山	準コア	–	HD-DB1	DB	34.70	133.92	110	5年毎	1.00	2007	–	–	–	–
203401	三之公	準コア	–	SN-EC1	EC	34.26	136.07	560	5年毎	1.00	2007	–	–	–	○
203501	対馬龍良山	準コア	–	TT-EB1	EB	34.15	129.22	160	5年毎	1.00	2007	–	–	–	–
203601	佐田山	準コア	–	SD-EB1	EB	32.74	133.00	320	5年毎	0.98	2007	–	–	○*13	–
203701	屋久島スギ林	準コア	–	YS-EC1	EC	30.31	130.57	1,200	5年毎	1.00	2007	–	–	–	–
203801	大山沢	コア	–	OY-DB1	DB	35.96	138.76	1,425	毎年	1.00	2008	○	○	–*14	○
203901	大雪山	準コア	–	TA-EC1	EC	43.66	143.10	975	5年毎	1.00	2008	–	–	–	–
204001	大滝沢	準コア	–	OZ-DB1	DB	39.64	140.89	460	5年毎	1.00	2008	–	–	–	–
204101	高原山	準コア	–	TK-DB1	DB	36.88	139.80	925	5年毎	1.00	2008	–	–	–	–
204201	木曽赤沢	準コア	–	KI-EC1	EC	35.72	137.63	1,175	5年毎	1.00	2008	–	–	–	–
204301	西丹沢	準コア	–	TZ-DB1	DB	35.47	138.99	1,150	5年毎	1.00	2008	–	–	–	–
204401	臥龍山	準コア	–	GR-DB1	DB	34.69	132.19	1,150	5年毎	1.00	2008	–	–	–	–
204501	那須高原	コア	–	NS-DB1	DB	37.12	140.01	900	5年毎	0.30	2009	○	–	–	○
204601	筑波山	準コア	–	TB-DB1	DB	36.23	140.10	780	5年毎	1.00	2009	–	–	–	–
204701	宮島	準コア	–	MY-EB1	EB	34.30	132.33	100	5年毎	1.00	2009	○	–	–	○
204801	西表	準コア	–	IR-EB1	EB	24.35	123.90	140	5年毎	1.00	2009	–	–	–	–
204901	椎葉	準コア	–	SI-DB1	DB	32.38	131.10	1,190	5年毎	1.00	2009	○	–	–	○

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

*2 世界測地系（WGS84）。

*3 仁鮒水沢は2010年度より調査を中止した。

*4 カヌマ沢ブナ林調査区の地表徘徊性甲虫調査は、2009年度より中止となった。

*5 小佐渡サイトの落葉落枝・落下種子調査、地表徘徊性甲虫調査は2014年度より中止となった。

*6 秩父ウダイカンバ林調査区の落葉落枝・落下種子調査、地表徘徊性甲虫調査は、2010年度より中止となった。

*7 秩父サイトの毎木調査は、秩父18は1二次林調査区は2022年度まで、秩父矢竹沢調査区は2024年度まで、5年毎に実施し、その後は10年毎に変更となる。

*8 秩父矢竹沢調査区の毎木調査は、2019年度までは長方形区画3か所（計0.88ha）で実施したが、その後は長方形区画2か所（計0.54ha）に変更となった。

*9 富士サイトの毎木調査は、2009年度までは0.25ha区画1か所で実施したが、その後は0.25ha区画2か所に変更となった。

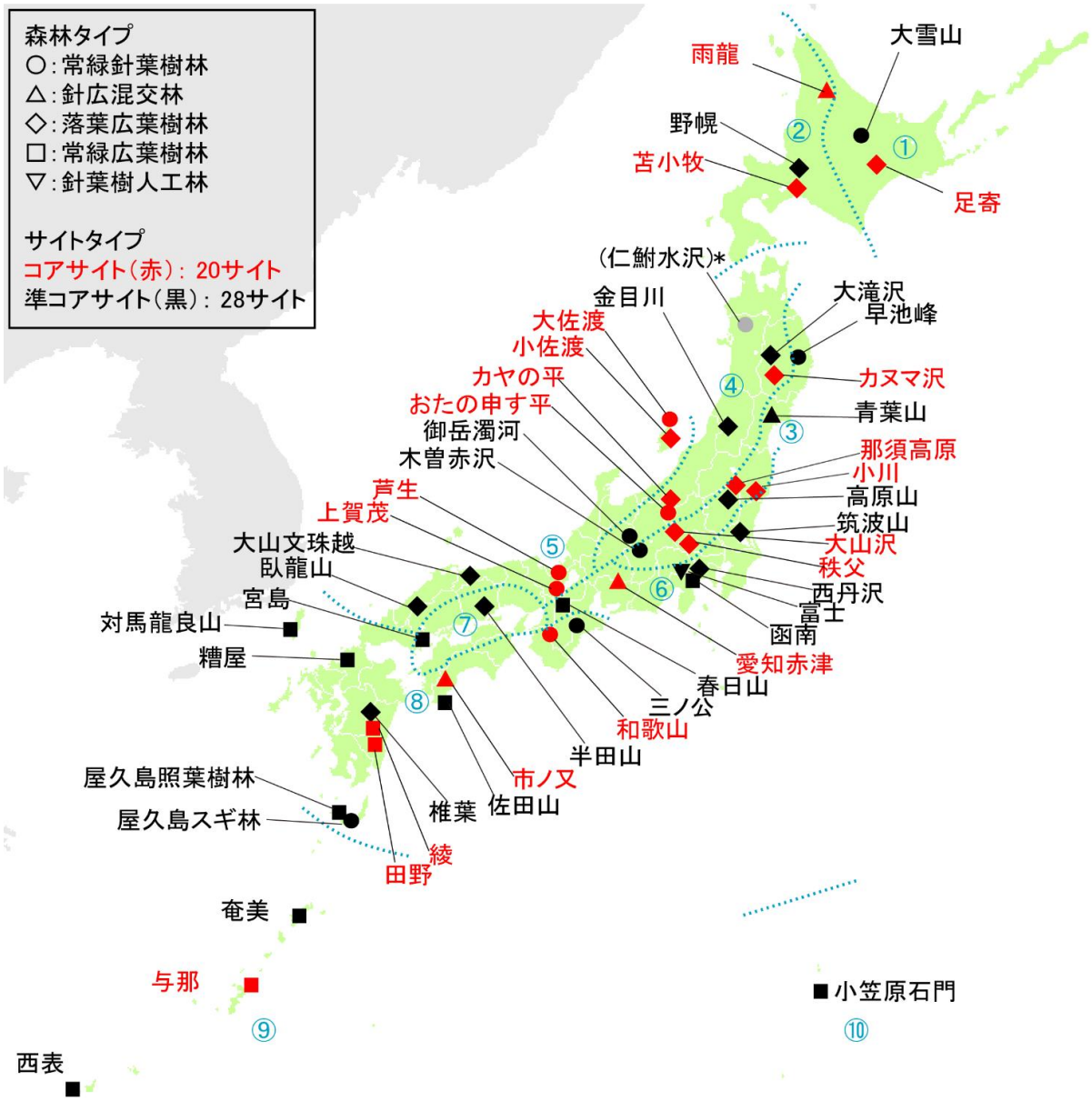
*10 田野海岸林調査区の地表徘徊性甲虫調査は、2006年度より中止となった。

*11 足寄サイトの毎木調査は、足寄美盛調査区は2011年度より現在まで、足寄花輪調査区は2011年度より2016年度まで、5年毎の調査年以外にも毎年自主的に実施している。

*12 足寄美盛調査区の落葉落枝・落下種子調査、地表徘徊性甲虫調査は、2006年度より中止となったが、落葉落枝・落下種子調査はその後も毎年自主的に実施している。

*13 サイトの自主的調査による。

*14 大山沢サイトの地表徘徊性甲虫調査は、2023年度より中止となった。



図Ⅱ-1-2. コアサイト・準コアサイトの配置

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。
＊仁鮒水沢は2010年度より調査を中止したため、準コアサイト数に仁鮒水沢を含まない。

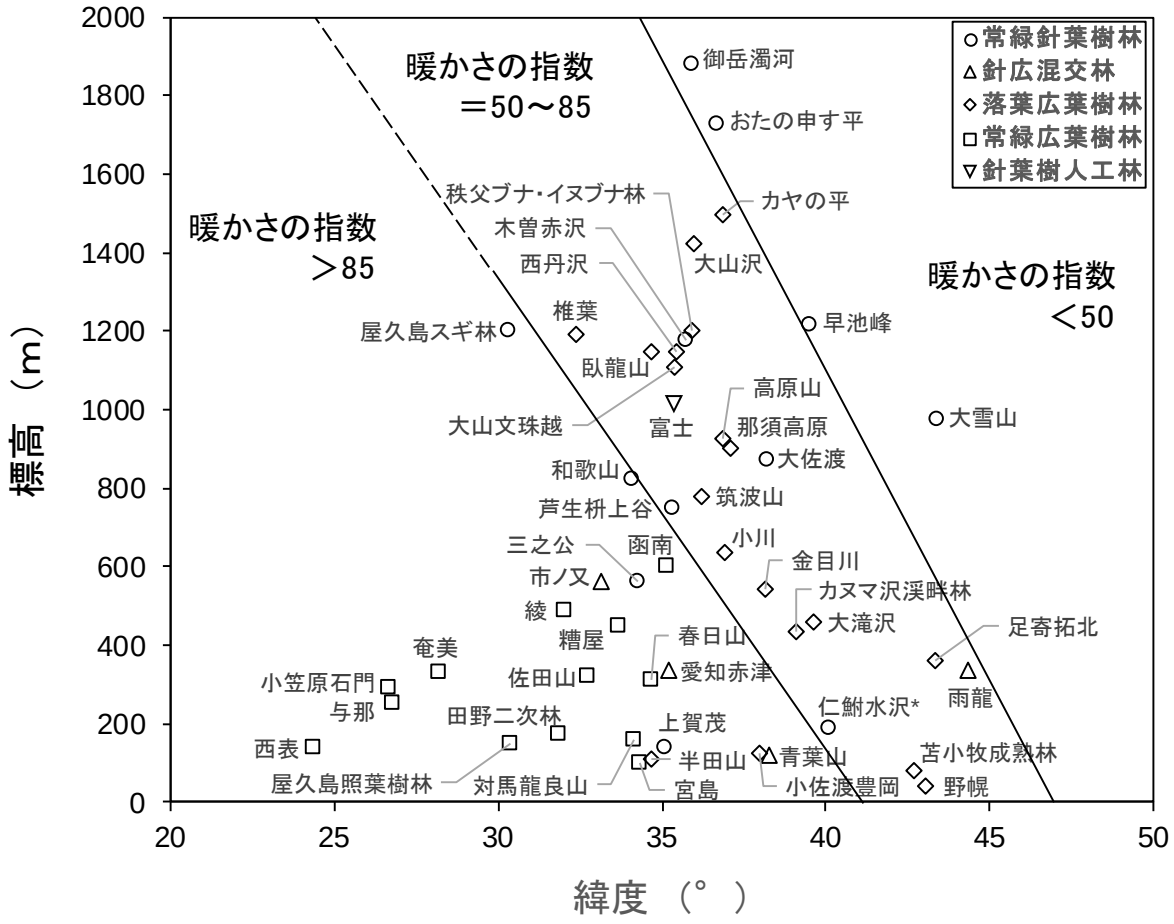
水色点線は、日本の陸域における自然環境を気象や地形の違いにより、国土を10区分した「生物多様性保全のための国土区分」。
①北海道東部、②北海道西部、③本州中北部太平洋側、④本州中北部日本海側、⑤北陸・山陰、⑥本州中部太平洋側、⑦瀬戸内海周辺、⑧紀伊半島・四国・九州、⑨奄美・琉球諸島、⑩小笠原諸島

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」及び気候帯別の配置

生物多様性保全のための国土区分	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 ○木曽赤沢		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 ○仁鮒水沢** ◇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		

○:常緑針葉樹林、△:針広混交林、◇:落葉広葉樹林、□:常緑広葉樹林、▽:針葉樹人工林。
():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。
下線あり:コアサイト、下線なし:準コアサイト。
「該当なし」または「該当少ない」は、日本において、そこに該当する森林が「ない」または「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、種組成が人為による影響を大きく受けた森林を指す。
** 仁鮒水沢は 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及び標高に沿った配置

暖かさの指数 50℃・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℃・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。

＊仁鮒水沢は 2010 年度より調査を中止した。

2. 毎木調査

（1）調査方法

毎木調査の目的は、森林樹木の群集組成や種多様性の変化と、炭素蓄積（吸収）量などの森林の機能の変化を捉えることである。樹木は長寿命で移動性を持たないため、その成長量や生存率、種組成の変化は生育場所の気候や生物間相互作用などの環境の変化の指標となる。そのため、統一した手法で長期的なモニタリングを行い、集計・解析を行うことで、高い精度で森林の環境や機能の変化を評価することができると期待される。

各サイトにおいて主に 1 ha（100 m × 100 m）の調査区を設けた。調査区内に生育している樹木のうち、胸高周囲長（地上からおよそ 1.3 m の高さでの幹周囲長）が 15 cm 以上の幹を調査対象とし、胸高周囲長、樹種名、調査区内での位置座標を記録し、生死や生育環境に関する情報は備考欄に記録した（詳細は巻末の『コアサイト設定・毎木調査マニュアル』を参照）。集計・解析対象は胸高周囲長 15.7 cm 以上（胸高直径 5 cm 以上に相当）の幹とするが、測定誤差の影響の軽減、及び調査の簡便化のため、胸高周囲長 15 cm 以上の幹を測定対象とした。

調査間隔はコアサイトでは毎年、準コアサイトでは 5 年ごととしている（調査区を複数設けているコアサイトでは、一部の調査区の調査は 5 年ごと）。

（2）2024 年度調査結果

表 II-2-1 に 2025 年 2 月現在の、各調査区における最新の調査結果を示す。2024 年度は、以下の 24 サイト 28 調査区で調査を行った（括弧内は調査区名を示す）。

雨龍、足寄（足寄拓北）、足寄（足寄美盛）、苫小牧（苫小牧成熟林）、苫小牧（苫小牧二次林 308）、カヌマ沢（カヌマ沢渓畔林） 、大佐渡、小佐渡（小佐渡豊岡）、那須高原、小川、カヤの平、おたの申す平、大山沢、秩父（秩父矢竹沢）、秩父（秩父ブナ・イヌブナ林）、秩父（秩父ウダイカンバ林）、富士、芦生（芦生枡上谷）、愛知赤津、上賀茂、宮島、和歌山、市ノ又、椎葉、綾、田野（田野二次林） 、屋久島照葉樹林、与那

雨龍サイトと小川サイトは春（4～5 月）に、それ以外のサイトでは、秋から冬（8～3 月）にかけて調査を行った。

調査開始時から現在まで約 84,500 本の幹に対して、総計約 686,700 回の胸高周囲長の測定が行われ、74 科 176 属 389 種が確認された。

表Ⅱ-2-1. 毎木調査を実施したサイト及び調査区の一覧

サイト名(調査区名)	森林タイプ[1]	林齢[2]	調査時期	面積(/ha)	測定本数[3]	多様度指数[3] (*H'*)	地上部現存量[3] (Mg/ha)	最新調査年度	最新のデータ利用可能年度
雨龍	BC	OG	4月	1.05	820	2.1	222.7	2024	2024
大雪山	EC	OG	9月	1.00	572	1.3	245.4	2023	2023
足寄(足寄拓北)	DB	OG	10月	1.00	560	2.6	183.7	2024	2024
足寄(足寄花輪)	DB	S	10月	0.60	805	1.0	138.6	2022	2022
足寄(足寄美盛)	DB	S	10月	1.00	422	1.5	218.6	2024	2024
野幌	DB	OG	10月	1.04	768	2.6	217.5	2020	2020
苫小牧(苫小牧成熟林) *	DB	OG	10月	1.00	1007	2.8	160.9	2024	2023
苫小牧(苫小牧二次林 404)	DB	S	10月	1.20	1325	2.8	169.2	2021	2021
苫小牧(苫小牧二次林 308) *	DB	S	11月	0.81	1081	2.5	168.5	2024	2019
苫小牧(苫小牧二次林 208)	DB	S	11月	0.45	954	2.7	127.8	2020	2020
苫小牧(苫小牧ｱｶｴｿﾞﾏﾂ人工林)	AT	P	11月	0.20	153	2.3	211.4	2022	2022
苫小牧(苫小牧ｶﾗﾏﾂ人工林)	AT	P	11月	0.20	221	2.5	166.1	2020	2020
苫小牧(苫小牧ﾄﾄﾞﾏﾂ人工林)	AT	P	10月	0.225	182	0.6	128.1	2021	2021
大滝沢	DB	OG	10月	1.00	387	2.2	293.1	2023	2023
早池峰	EC	OG	9月	1.00	705	1.4	196.9	2020	2020
カヌマ沢(カヌマ沢渓畔林)	DB	OG	9月	1.00	497	2.6	276.1	2024	2024
青葉山	BC	OG	10月	1.00	1063	3.0	311.3	2020	2020
大佐渡	EC	OG	10月	1.00	740	1.6	719.8	2024	2024
金目川	DB	OG	9月	1.00	805	2.6	306.0	2015	2015
小佐渡(小佐渡豊岡)	DB	S	10月	0.25	649	2.4	273.3	2024	2024
那須高原	DB	OS	8月	0.30	246	3.2	245.3	2024	2024
小川*	DB	OG	5月	1.20	930	2.7	207.0	2024	2023
高原山	DB	OG	8月	1.00	989	2.7	249.3	2023	2023
カヤの平	DB	OG	10月	1.00	889	2.3	244.4	2024	2024
おたの申す平	EC	OG	9月	1.00	530	1.1	332.7	2024	2024
筑波山	DB	OG	10月	1.00	1213	2.8	335.5	2023	2023
大山沢*	DB	OG	9月	1.00	535	2.5	253.3	2024	2023
秩父(秩父ﾌﾞﾅ・ｲﾇﾌﾞﾅ林)	DB	OG	10月	1.00	1025	2.6	300.5	2024	2024
秩父(秩父ｳﾀﾞｲｶﾝﾊﾞ林)	DB	S	10月	0.12	230	2.8	305.5	2024	2024
秩父(秩父 18 は 1 二次林)	DB	S	8月	0.11	178	3.0	228.5	2022	2022
秩父(秩父矢竹沢)	AT	P	9月	0.54	480	0.0	534.3	2024	2024
御岳濁河	EC	OG	9月	1.00	678	1.5	284.2	2021	2021
木曽赤沢	EC	OG	8月	1.00	816	1.6	417.3	2023	2023
西丹沢	DB	OG	8月	1.00	782	3.0	265.4	2023	2023

サイト名(調査区名)	森林タイプ[1]	林齢[2]	調査時期	面積(/ha)	測定本数[3]	多様度指数[3] (*H'*)	地上部現存量[3] (Mg/ha)	最新調査年度	最新のデータ利用可能年度
富士	AT	P	10月	0.50	269	2.0	211.7	2024	2024
大山文珠越	DB	OG	9月	1.00	973	2.3	179.9	2021	2021
芦生(芦生枡上谷)	EC	OG	11月	1.00	1050	1.8	441.6	2024	2024
芦生(芦生モンドリ谷)	DB	OG	5月	1.00	521	3.0	235.2	2023	2023
愛知赤津	BC	S	11月	1.00	2096	2.4	213.6	2024	2024
函南	EB	OG	10月	1.00	894	2.5	235.8	2020	2020
上賀茂	EC	S	12月	0.64	1012	1.0	258.0	2024	2024
半田山	DB	S	10月	1.00	1389	2.3	220.6	2021	2021
臥龍山	DB	OG	8月	1.00	632	2.2	297.6	2023	2023
春日山	EB	OG	11月	1.00	1264	2.5	293.5	2021	2021
宮島*	EB	OG	12月	1.00	2056	2.6	212.6	2024	2019
三之公	EC	OG	10月	1.00	1453	2.6	377.0	2019	2019
対馬龍良山	EB	OG	10月	1.00	945	2.3	467.3	2022	2022
和歌山	EC	OS	10月	1.00	1250	2.4	450.4	2024	2024
糟屋	EB	OS	11月	1.00	1273	2.5	374.4	2021	2021
市ノ又	BC	OG	11月	0.95	1604	2.8	395.3	2024	2024
佐田山	EB	OG	11月	0.98	1089	2.8	530.9	2022	2017
椎葉	DB	OS	11月	1.00	1172	3.0	211.5	2024	2024
綾*	EB	OG	11月	1.00	1506	2.2	494.7	2024	2023
田野(田野二次林) *	EB	S	3月	1.00	2020	2.7	268.5	2024	2023
屋久島照葉樹林*	EB	OG	10月	1.00	1687	2.7	385.6	2024	2018
屋久島スギ林	EC	OG	9月	1.00	1208	2.0	628.2	2022	2022
奄美	EB	OS	9月	1.00	2914	3.1	384.9	2020	2020
与那*	EB	OS	3月	1.00	3277	3.3	253.0	2024	2022
小笠原石門	EB	OG	10月	1.00	4167	1.2	403.0	2021	2021
西表	EB	OG	11月	1.00	2182	3.6	241.0	2020	2020

灰色網掛けは2024年度に調査を実施した調査区を、太字のサイト名はコアサイトを示す。

[1] EB:常緑広葉樹林、BC:針広混交林、EC:常緑針葉樹林、DB:落葉広葉樹林、AT:人工林(針葉樹林)

[2] OG:成熟林、OS:高齢二次林、S:二次林、PT:人工林

[3] 利用可能な最新年度のデータに基づく。

＊2024年度データは整理中のため、本報告書に示した測定値は利用可能な最新年度までのデータに基づく。

（３）集計・解析

１）集計・解析方法

森林の樹木群集の特徴や機能およびそれらの変化を捉えるため、2025 年２月までに調査サイトから提出された毎木調査データを基に、以下の３点に着目して解析を行った。解析対象は胸高周囲長 15.7 cm 以上（胸高直径５cm 以上に相当）の幹とした。

① 林分パラメーター

各調査区の森林の特徴を比較するために、各調査区・各年度の以下の４つの林分パラメーターを算出し、各調査区における平均値を求めた。

１．個体数：単位面積あたりの調査対象の幹数
２．地上部現存量：胸高周囲長と樹種ごとの形質情報を基に推定※した単位面積あたりの現存量
３．種の豊富さ：100 個体あたりの出現種数の期待値
４．種多様度：Shannon の多様度指数（H'）

さらに、外れ値の影響を考慮し、ロバスト線形回帰分析を用いて、それぞれの指標と年平均気温の平年値（過去 20 年間の平均）との関係を調べた（人工林の調査区は除く）。

※地上部現存量の推定値はアロメトリー式（Ishihara et al. 2015）を用いて計算した。各樹種の材密度は既存のデータベースの値を参照した（Zanne et al. 2009; Aiba et al. 2016）。種の材密度データが利用できない場合は、近縁種あるいは同属あるいは同科の平均値を用い、それらも利用できない場合は、生活形別のアロメトリー式に当てはめて周囲長のみに基づき地上部現存量を推定した。

② 森林の動態パラメーター

１．個体群動態

各調査区・各種において、２回の調査間※1で成長して調査対象（胸高周囲長 15.7 cm 以上）となった個体の新規加入率及び新規加入速度と、２回の調査間に死亡した個体の死亡率及び死亡速度を推定し、その差である個体数の相対変化速度及び変化速度を以下の式で求めた。調査区全体の値は、全種の加重平均として求めた※2。

※1 春先に調査を実施した調査区（雨龍、小川）については、前年度の変化分として扱った。
※2 森林内の亜集団構造によって生じる推定の偏りを無くすため（Kohyama et al. 2019）。

新規加入率（%/年）$= \ln (N_T / N_{ST}) / T \times 100$
死亡率（%/年）$= \ln (N_0 / N_{ST}) / T \times 100$
個体数の相対変化速度（%/年）= 新規加入率 – 死亡率

新規加入速度（/ha/年）= N_m × 新規加入率
死亡速度（/ha/年）= N_m × 死亡率
個体数の変化速度（/ha/年）= 新規加入速度 – 死亡速度

N_0：前回調査時の個体数（面積あたり）
N_T：今回調査時の個体数（面積あたり）
N_{ST}：前回から今回調査時まで生存していた個体数
N_m：個体数の調査期間平均
T: 前回から今回調査時までの経過年数

２．現存量動態パラメーター
各調査区・各種において、２回の調査間※1での個体成長による地上部現存量の相対生産速度及び生産速度（増加速度）、個体枯死による地上部現存量の相対損失速度及び損失速度（減少速度）、その差である現存量の相対変化速度及び変化速度を以下の式で求めた。調査区全体の値は、全種の加重平均として求めた※2。

※１ 春先に調査を実施した調査区（雨龍、小川）については、前年度の変化分として扱った。
※２ 森林内の亜集団構造によって生じる推定の偏りを無くすため（Kohyama et al. 2019）。

相対生産速度（%/年）= $\ln (B_T / B_{S0}) / T \times 100$
相対損失速度（%/年）= $\ln (B_0 / B_{S0}) / T \times 100$
現存量の相対変化速度（%/年）= 相対生産速度 – 相対損失速度

生産速度（Mg/ha/年）= B_m × 相対生産速度
損失速度（Mg/ha/年）= B_m × 相対損失速度
現存量の変化速度（Mg/ha/年）= 生産速度 – 損失速度
※ 1 Mg = 1,000kg = 1 トン

B_0：前回調査時の地上部現存量の総和（面積あたり）
B_T：今回調査時の地上部現存量の総和（面積あたり）
B_{S0}：前回から今回の調査時まで生存した個体の前回調査時点の地上部現存量の総和
B_m：地上部現存量の調査期間平均
T: 前回から今回までの経過年数。

③ 森林の動態と気温の変動との関係
各調査区の２回の調査間における森林の動態（変化速度）について、各調査区における調査間の気温の平年値からの偏差との関係を調べた。森林の動態パラメーター（変化速度）を応答変数、気温の変動（各調査区における２回の調査間の平均気温の平年値（過去 20 年間の平均）からの

差）を説明変数、調査区をランダム効果とする線形混合モデルの P値と決定係数を求めた。ただし、攪乱による影響を考慮し、調査期間中に攪乱のある調査区と攪乱のない調査区に分けて解析を行った。攪乱の判定は 2021 年度に実施した各サイト代表者へのアンケート調査に基づき、調査期間中に台風などによる風倒被害が確認された 21 調査区（足寄拓北、足寄花輪、足寄美盛、野幌、苫小牧トドマツ人工林、苫小牧成熟林、苫小牧二次林208林班、苫小牧二次林404林班、苫小牧二次林 308 林班、苫小牧アカエゾマツ人工林、苫小牧カラマツ人工林、早池峰、那須高原、小川、高原山、秩父矢竹沢、富士、大山文珠越、上賀茂、和歌山、与那、小笠原石門）に加え、病害虫の被害が顕著であった愛知赤津を攪乱のあった調査区とした。

２）結果①：林分パラメーター

すべての林分パラメーターと調査区の年平均気温には有意な正の相関関係が見られ、過年度と同様に年平均気温が高い地点ほど、個体数、地上部現存量、種数、種多様性が高い傾向にあった（人工林を除く）（図Ⅱ-2-1 (a-d)）。

台風攪乱などによる影響があった一部の調査区を除き、多くの調査区で個体数は減少し、地上部現存量は増加傾向にあった（図Ⅱ-2-2）。調査開始時から地上部現存量が大きく減少していたのは、那須高原サイト、対馬龍良山サイト、与那サイト、小笠原石門サイトなどで、島嶼部や台風の影響のあった調査区が多かった。

３）結果②：動態パラメーター

個体群や現存量の動態パラメーターと調査区の年平均気温には有意な相関は示されなかった（図Ⅱ-2-1(e, f)）。全調査区の個体数の変化速度の平均値は-3.31/ha/年（標準偏差±16.10）、現存量の変化速度の平均値は 1.42 Mg/ha/年（標準偏差±1.90）となり、モニタリングサイト 1000 の調査区・調査期間においては、樹木の個体数は減少し、地上部現存量は増加していることが示された。

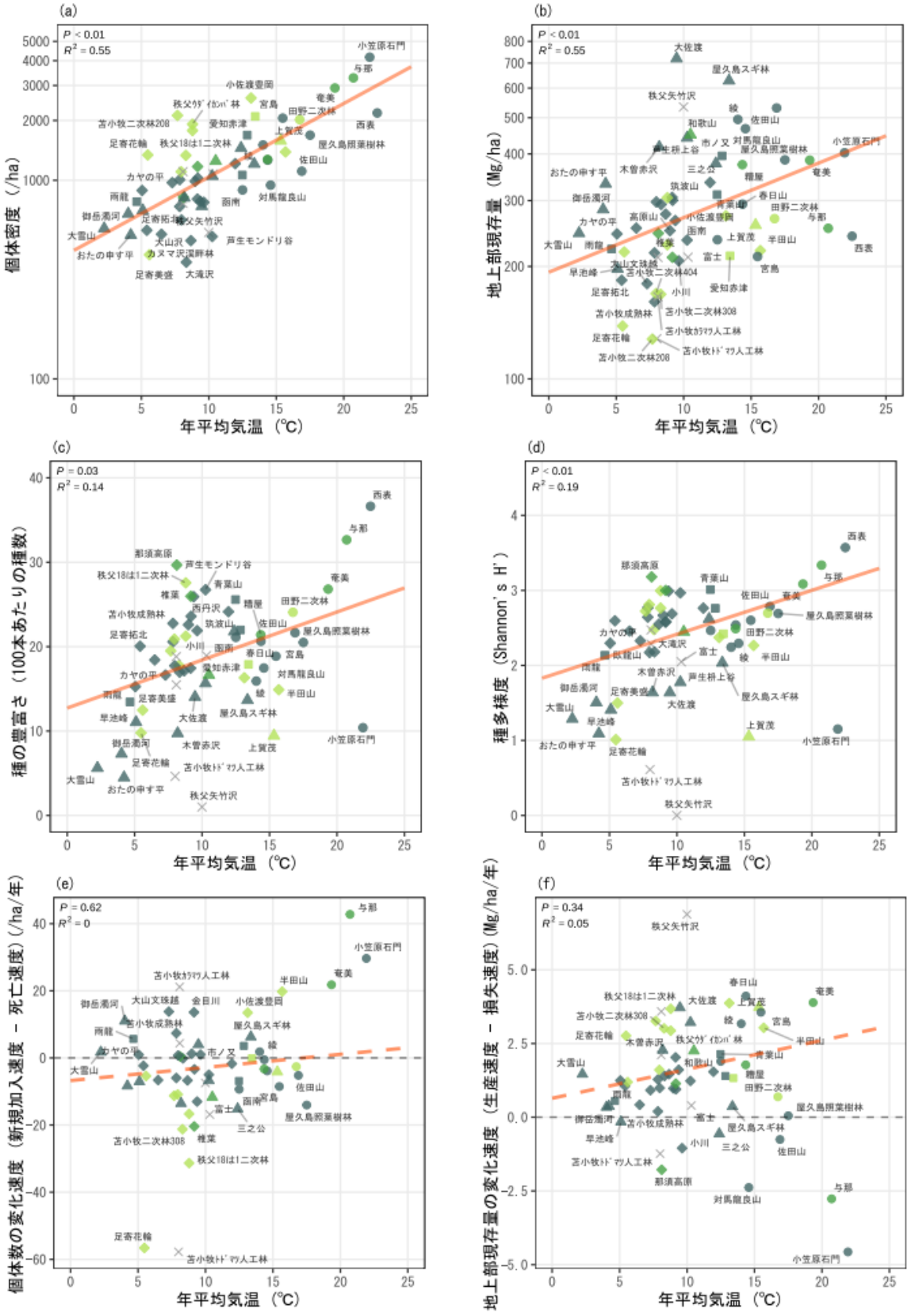
動態パラメーターの経時的な変化は調査区によって様々で、台風攪乱による影響があった与那サイトやナラ枯れの影響が強かった愛知赤津サイトは、動態パラメーターの局所的な変動が示された（図Ⅱ-2-3）。また、隔年で毎木調査を実施している調査区において、各調査区で標準化した相対生産速度の平均値は 2021 年度以降 0 を下回っており、近年の樹木の成長速度が低下していることが示された。

４）結果③：森林の動態と気温の変動との関係性

個体群動態に関する解析の結果、攪乱のある調査区で、死亡率が気温の変動と有意な負の相関を示した（図Ⅱ-2-4 (b)）。しかし、攪乱のない調査区では同様の関係は示されず、気温が高い年ほど死亡率が低く個体数が増加するという全国的な傾向が存在するわけではないことが示唆された。

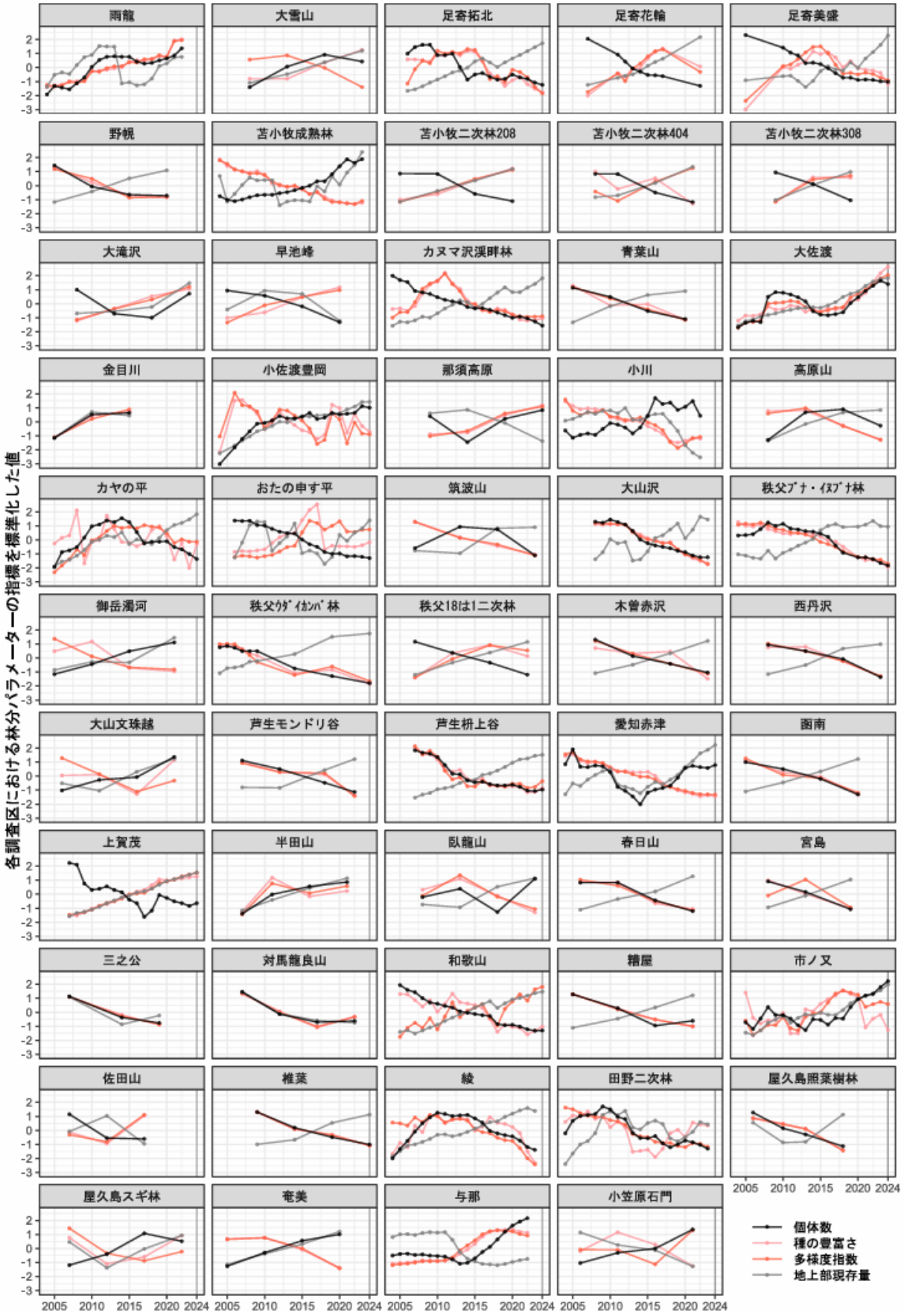
また、昨年度までの解析結果では、気温の変動に対して相対生産速度は有意な正の相関を示していたが、本年度の調査データを追加した解析では、攪乱のない調査区においてもこの相関関係は示されなくなった（図Ⅱ-2-4 (d)）。2023、2024 年度は全国的に特に気温が高かったことから、この結果は気温が高い期間ほど生産速度が上昇するというこれまでの予測を否定し、一定の気温

閾値を超えると生産速度はむしろ低下する可能性が示唆された。この可能性を検証するためには、さらなるデータの蓄積及び詳細な解析が必要である。

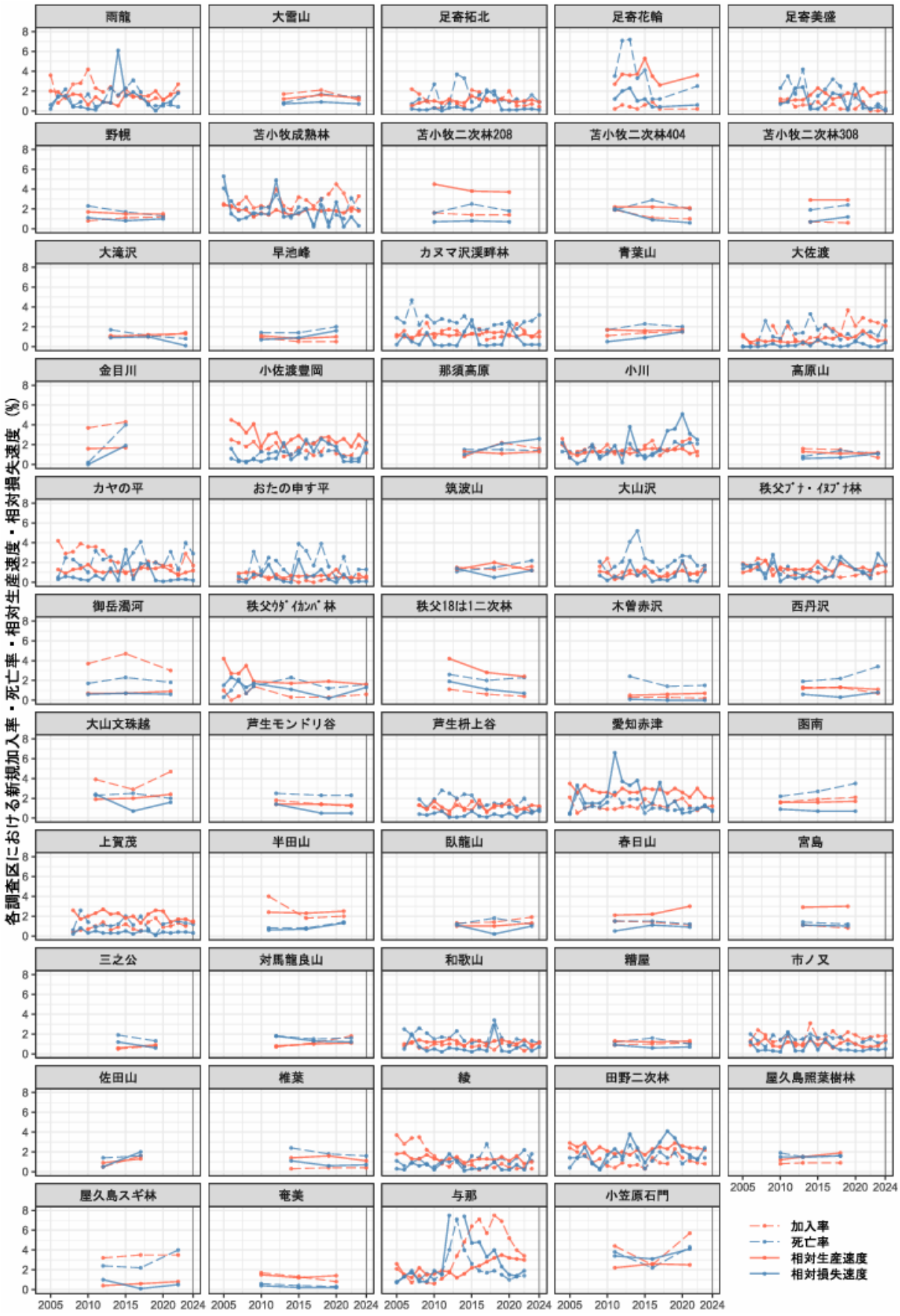


図Ⅱ-2-1. 林分パラメーター（a-d）と動態パラメーター（e, f）と年平均気温との関係

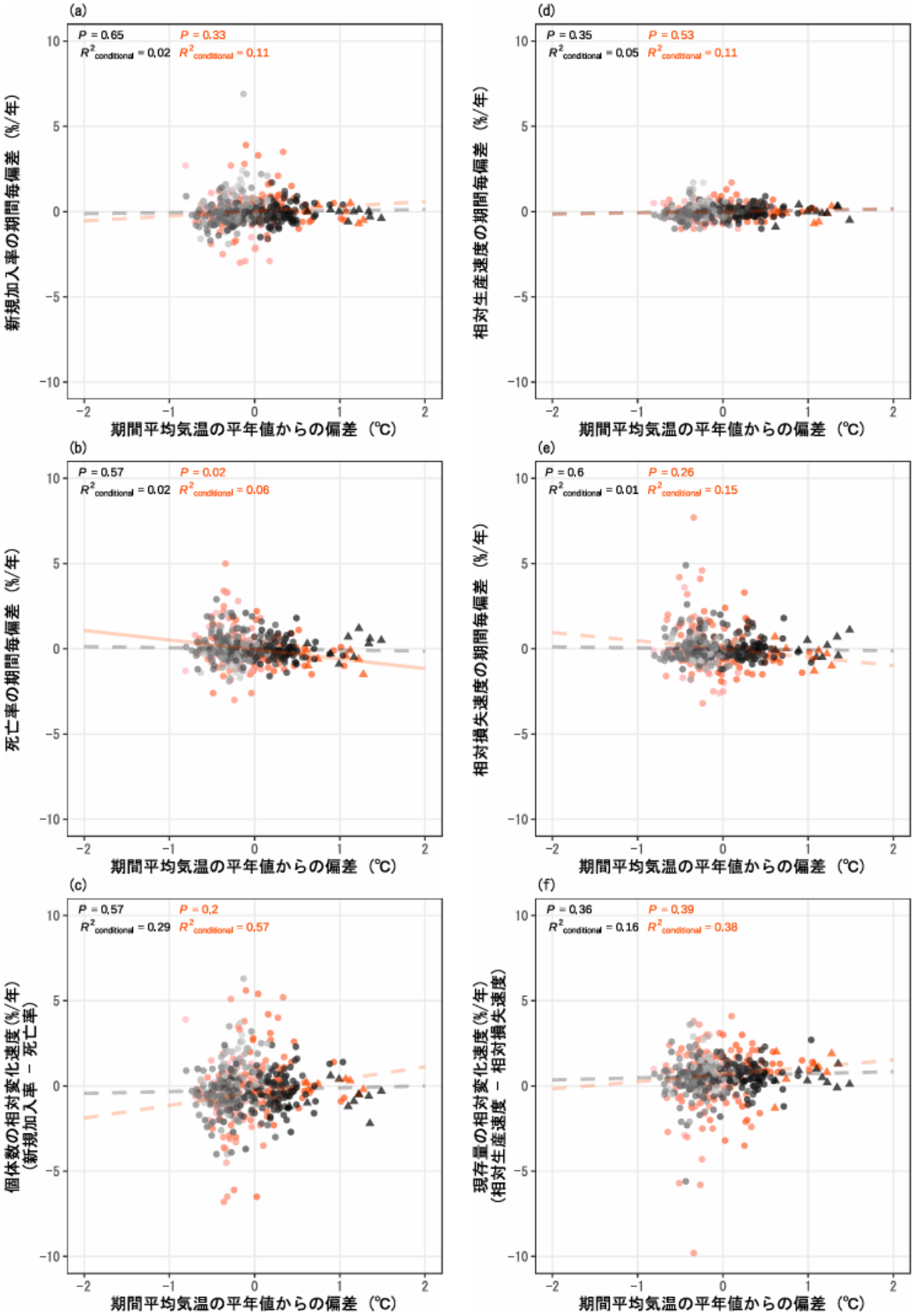
赤線はロバスト線形回帰分析（人工林を除く）の結果を示し、$P < 0.05$ を実線、$P >= 0.05$ を破線で示す。



図Ⅱ-2-2. 林分パラメーターの経時的な変化（人工林の調査区を除く）



図Ⅱ-2-3. 動態パラメーターの経時的な変化（人工林の調査区を除く）



図Ⅱ-2-4. 各期間における動態パラメーターと気温変動との関係

黒色は撹乱のない調査区、赤色は撹乱のある調査区の結果を示す（色が濃いほど年度が新しく、▲は 2024 年度の値）。回帰線は線形混合モデルによる解析の結果を示し、$P < 0.05$ は実線、$P >= 0.05$ は破線で示す。

引用文献

Aiba, M., Kurokawa, H., Onoda, Y., Oguro, M., Nakashizuka, T. & Masaki, T. (2016) Context-dependent changes in the functional composition of tree communities along successional gradients after land - use change. Journal of Ecology 104: 1347–1356. https://doi.org/10.1111/1365-2745.12597

Ishihara, M. I., Utsugi, H., Tanouchi, H., Aiba, M., Kurokawa, H., Onoda, Y., Nagano, M., Umehara, T., Ando, M., Miyata, R. & Hiura, T. (2015) Efficacy of generic allometric equations for estimating biomass: a test in Japanese natural forests. Ecological Applications 25: 1433–1446. https://doi.org/10.1890/14-0175.1

Kohyama, T. S., Kohyama, T. I. & Sheil, D. (2019) Estimating net biomass production and loss from repeated measurements of trees in forests and woodlands: Formulae, biases and recommendations. Forest Ecology and Management 433: 729–740. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.11.010

Zanne, A. E., Lopez-Gonzalez, G., Coomes, D. A., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S. L., Miller, R. B., Swenson, N. G., Wiemann, M. C. & Chave, J. (2009) Global wood density database. Dryad. Identifier: http://datadryad.org/stash/dataset/doi:10.5061/dryad.234

3. 落葉落枝･落下種子調査

（1）調査方法

落葉落枝・落下種子調査の目的は、森林の機能に関わる一次生産量や種子散布の変化を捉えることである。樹木は長寿命で移動性を持たないため、その落葉量や純一次生産量、種子の生産量や健全性の変化は生育場所の気候や生物間相互作用などの環境の変化の指標となる。そのため、統一した手法で長期的なモニタリングを行い、集計・解析を行うことで、高い精度で森林の環境や機能の変化を評価することができると期待される。

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（リタートラップ調査）を実施した。調査区内にリタートラップをおおむね 25 個設置し、およそ１か月おき※1にトラップに落下したリター（樹木の葉、枝、繁殖器官など）を回収※2し、その乾燥重量を計測した。また任意の調査項目として、繁殖器官のうち種子または果実を樹種と状態（健全・不健全等）ごとに仕分け、個数と乾燥重量を計測した（詳細は巻末の『落葉落枝・落下種子調査マニュアル』を参照)。

※1　奄美サイトではおよそ２週間おき。
※2　積雪量の少ないサイトでは通年、積雪量が多いサイトでは春先から晩秋・初冬まで回収を行い、一部サイトでは冬季はリタートラップを撤去している。

（2）2024 年度調査結果

2024 年度は 20 サイト 21 調査区で調査を実施した（表Ⅱ-3-1)。15 サイト 16 調査区では通年リタートラップを設置し、積雪の多いカヌマ沢渓畔林、大佐渡、小川、秩父ブナ・イヌブナ林、芦生枡上谷では無雪期のみトラップを設置し、冬季には撤去した。トラップを通年設置しているサイトのうち９サイト９調査区では年間を通してリター回収を行い、残りの調査区では無雪期のみ回収を行った。

表Ⅱ-3-1. リタートラップ調査を実施したサイト及び調査区の一覧

サイト名(調査区名)	森林タイプ[1]	林齢[2]	トラップ設置期間[3]	回収回数[3]	リター回収量[3] (Mg/ha/年)	最新のデータ利用可能年度
雨龍	BC	OG	6～11 月	5	2.358	2023
足寄(足寄拓北)	DB	OG	通年（回収: 4～11 月）	8	4.096	2023
足寄(足寄美盛)	DB	S	通年（回収: 4～11 月）	8	4.183	2023
苫小牧(苫小牧成熟林)	DB	OG	通年（回収: 5～12 月）	8	3.627	2023
カヌマ沢*	DB	OG	5～11 月	7	4.312	2022
青葉山*	BC	OG	通年	12	5.535	2020
大佐渡	EC	OG	6～11 月	6	1.350	2023
小川	DB	OG	4～12 月	11	5.520	2023
カヤの平	DB	OG	通年（回収: 6～11 月）	6	2.856	2023
おたの申す平	EC	OG	通年（回収：6～10 月）	5	1.256	2023
大山沢	DB	OG	通年（回収: 5～11 月）	7	4.294	2023
秩父(秩父ﾌﾞﾅ・ｲﾇﾌﾞﾅ林)	DB	OG	4～12 月	11	5.115	2023
芦生(芦生枡上谷)	EC	OG	4～11 月	8	2.579	2023
愛知赤津	BC	S	通年	12	4.795	2023
上賀茂	EC	S	通年	12	3.454	2023
和歌山	EC	OS	通年	12	5.961	2023
市ノ又	BC	OG	通年	12	4.477	2023
綾	EB	OG	通年	12	4.041	2023
田野(田野二次林)	EB	S	通年	12	5.870	2023
奄美*	EB	OS	通年	24	8.417	2020
与那*	EB	OS	通年	12	6.220	2022

[1] EB:常緑広葉樹林、BC:針広混交林、EC:常緑針葉樹林、DB:落葉広葉樹林、AT:人工林(針葉樹林)

[2] OG:成熟林、OS:高齢二次林、S:二次林、PT:人工林

[3]利用可能な最新年度のデータに基づく。

＊2023 年度データは整理中のため、本報告書に示した測定値は利用可能な最新年度までのデータに基づく。

（３）集計・解析

１）集計・解析方法

落葉落枝・落下種子調査はソーティングや乾重測定に時間がかかるため、2025 年２月までにサイトから提出された 2023 年度までのデータを基に、生産量の経年変化と調査区間の違いに着目して解析を行った。また、リター回収期間が通常より短い年のデータは解析から除外した。

① リターフォール量と純一次生産量

回収した落葉・落枝・繁殖器官及び全リターの乾燥重量について、回収時毎にトラップ間の平均を求め、各調査区における面積（１ha）あたりの年間（１月から12月）の落葉量・落枝量・繁殖器官の落下量及び全リター生産量を計算した。また、各調査区における純一次生産量を、毎木調査の胸高周囲長データを基に算出した地上部の生産量（個体成長による地上部現存量の増加量）と全リター生産量の和として求めた。

各調査区の生産量に関する値を比較するために、落葉量・落枝量・繁殖器官の落下量・地上部の生産量の経時的な変化を積み上げ棒グラフで示し、各調査区での変動が見えやすいように落葉量・繁殖器官の落下量を標準化した値も折れ線グラフで示した（図Ⅱ-3-1）。また、落葉量・繁殖器官の落下量と地上部の成長量との関係を示した（図Ⅱ-3-2 (a, b)）。

気温との関係を明らかにするために、落葉量・落枝量・繁殖器官の落下量・純一次生産量について、外れ値の影響を考慮したロバスト線形回帰分析により、各調査区におけるそれぞれの指標の平均と年平均気温との関係を調べた（図Ⅱ-3-2 (c-f)）。また、生産量（落葉量・繁殖器官の落下量・純一次生産量）を応答変数、気温の変動（各調査区における２回の調査間の平均気温の平年値（過去20年間の平均）からの差）を説明変数、調査区をランダム効果とする線形混合モデルの*P*値と決定係数を求めた（図Ⅱ-3-3）。

② 落下種子量

落下種子（果実）数及び重量について、回収時毎にトラップ間の平均を求め、面積あたりの年間落下種子（果実）数及び重量を計算した。落下種子（果実）数あるいは重量のいずれか一方が欠損値であった場合は、同一種の種子（果実）数―重量関係を基に多重代入法により補間した値を解析に用いた。

各樹種の種子生産量の年変動を比較し、調査区間での同調性を確認するために、３調査区以上から回収できた樹種について、計算・補間した落下種子（果実）数・重量の変化を折れ線グラフで経時的に示し、また、Loreau & de Mazzancourt （2008）の同調性指数を計算して表記した（図Ⅱ-3-4）。

２）結果①：リターフォール量と純一次生産量

各調査区において 2023 年の年間リターフォール量・純一次生産量は例年と大差なく、全サイトに共通した傾向は見られなかった。2012 年の台風により大規模な倒木や枯死が発生した与那サイトでは、一時的なリター生産量の増加とその後の減少、回復などの変動が見られた（図Ⅱ-

3-1)。

各調査区における落葉量と地上部の生産量には有意な正の相関が見られた（図Ⅱ-3-2 (a)）。成熟林と比べて、二次林・高齢二次林の生産量が高い傾向が見られた。また、常緑針葉樹林は地上部の生産量に対して落葉量が少ない傾向にあった。一方、各調査区における繁殖器官の落下量と地上部の生産量には有意な相関は見られなかった（図Ⅱ-3-2 (b)）。

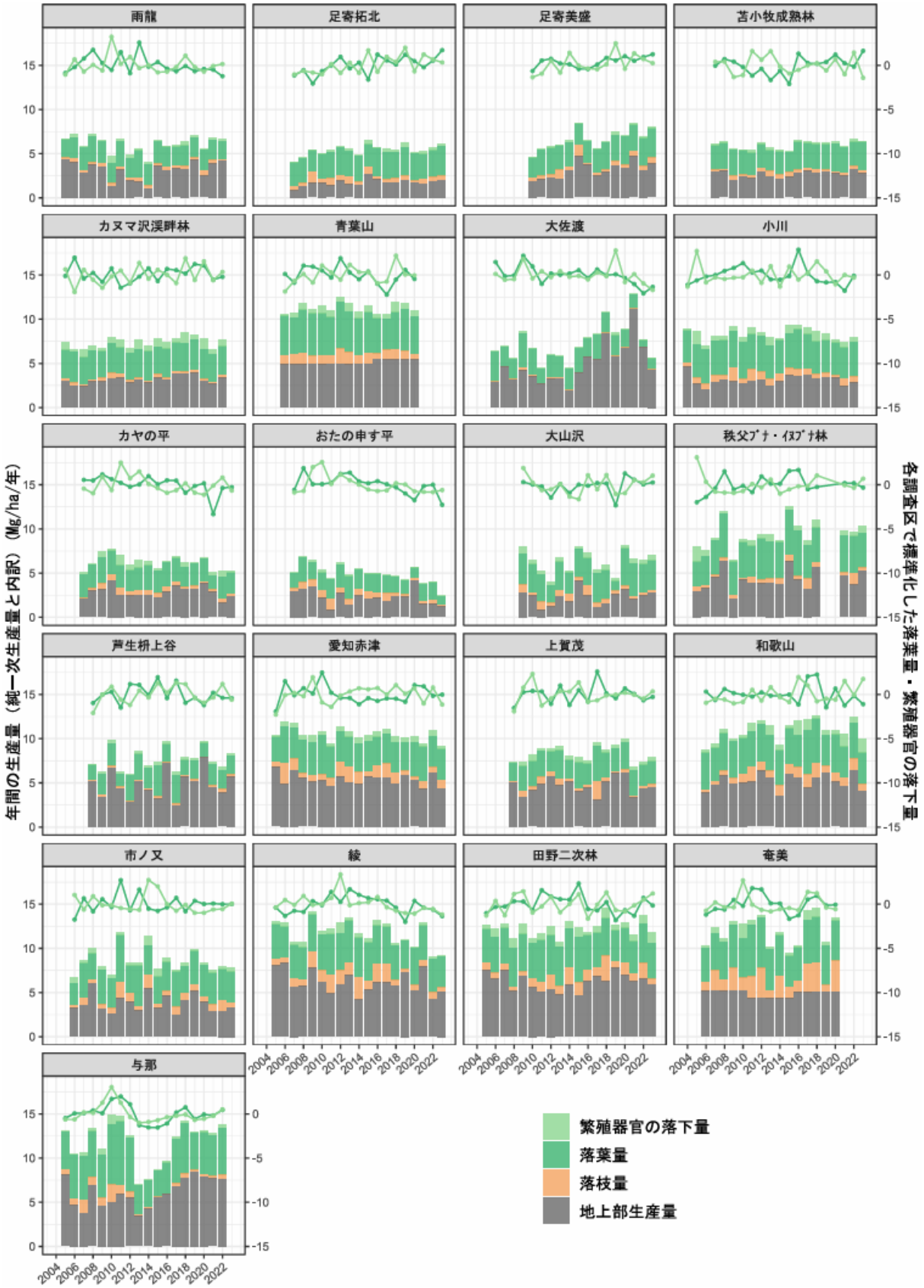
また、各調査区における落葉量・落枝量・純一次生産量と年平均気温には有意な正の相関が見られたが、繁殖器官の落下量と年平均気温には有意な相関は見られなかった（図Ⅱ-3-2 (c-f)）。生産量は森林タイプで見ると暖かい場所にある常緑広葉樹林で高く、寒い場所にある落葉広葉樹林・常緑針葉樹林で低かった。

リターフォール量・純一次生産量の変動と気温の変動との関係については、落葉量と気温の変動の間に有意な負の相関が示されたが、繁殖器官の落下量と気温の変動の間には有意な相関は示されなかった（図Ⅱ-3-3 (a, b)）。また、純一次生産量と気温変動の間には有意な相関は示されず、昨年度有意な正の相関が示された純一次生産量から落枝量を除いた値と気温の変動の間にも有意な相関は示されなくなった（図Ⅱ-3-3 (c, d)）。この結果は、近年の相対生産速度の低下が原因だと考えられる。2023、2024 年度における気温の高さが影響していることも考えられるため、今後のモニタリング結果に基づき注意深く検討していく必要がある。

３）結果②：落下種子量

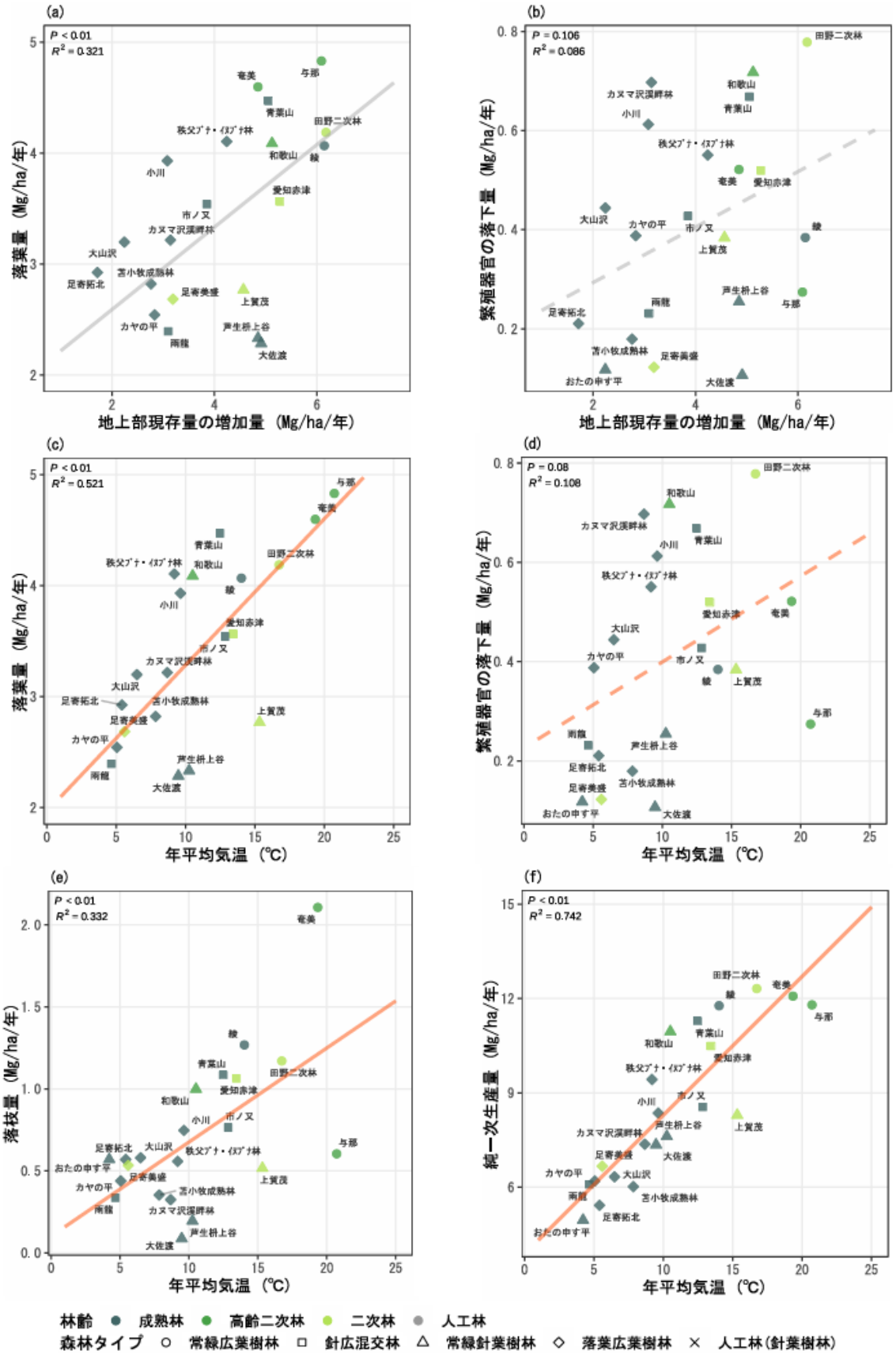
落下種子量の経時的な変動より、シイ属の 2010・2018 年、アカシデ・イヌシデの 2011・2016・2021 年などのように異なる調査区間で種子落下量が同調している種・年が見られた（図Ⅱ-3-4）。また、2023 年度は堅果類（ブナ、ミズナラ、コナラ）の凶作が目立った。

同調性指数は樹種によって様々な値が示されたが、特にシイ属、シデ類やカンバ類は高い同調性が示され、針葉樹は低い値を示すなど、特徴的な傾向も確認され、花粉散布・種子散布形態との関係性が考えられる（Qiu et al. 2023）。

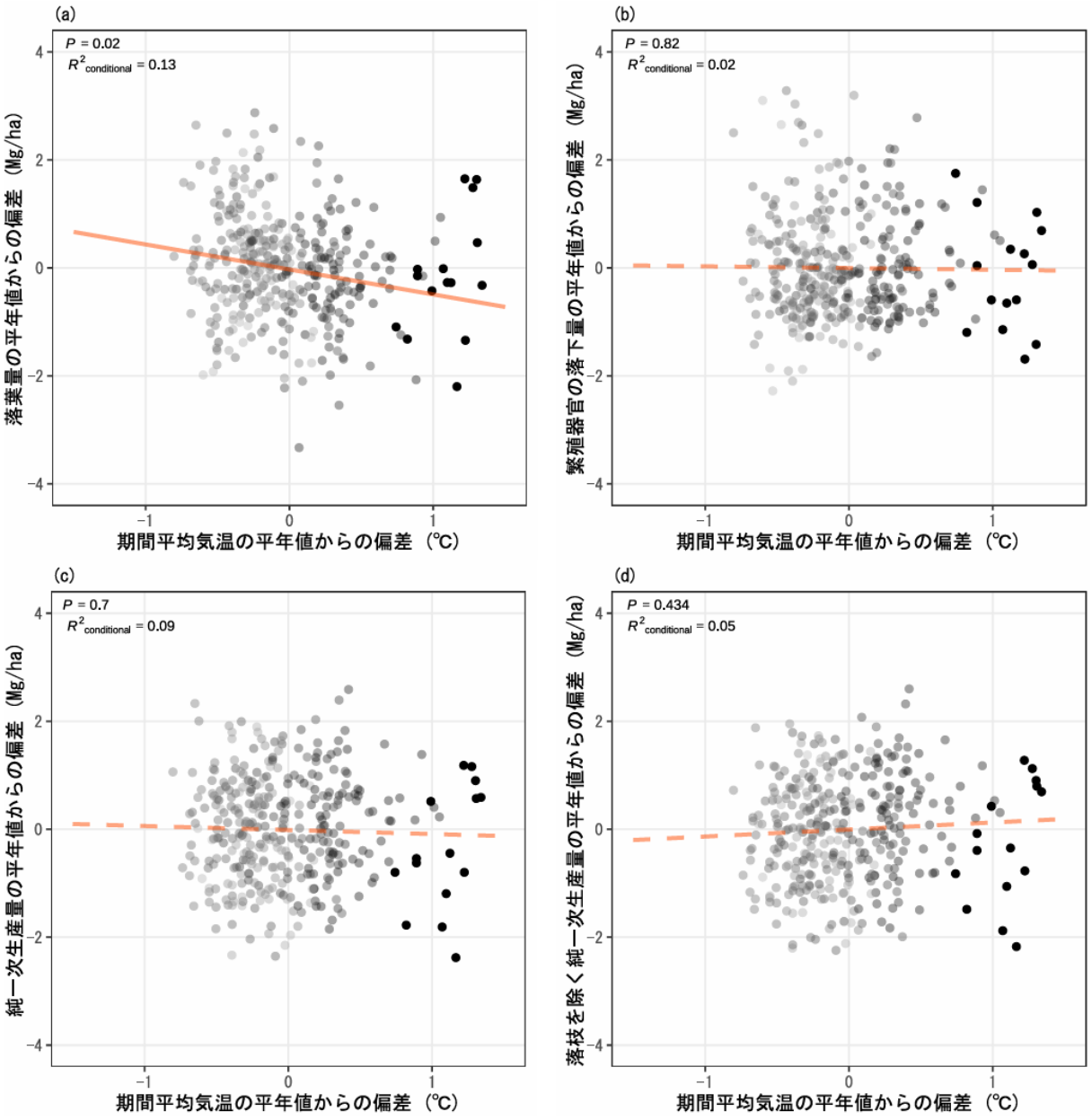


図Ⅱ-3-1. 年間のリターフォール量の内訳と地上部生産量の経時的な変化

棒は純一次生産量とその内訳(左軸)を、折れ線は標準化した落葉量と繁殖器官の落下量(右軸)を表す。



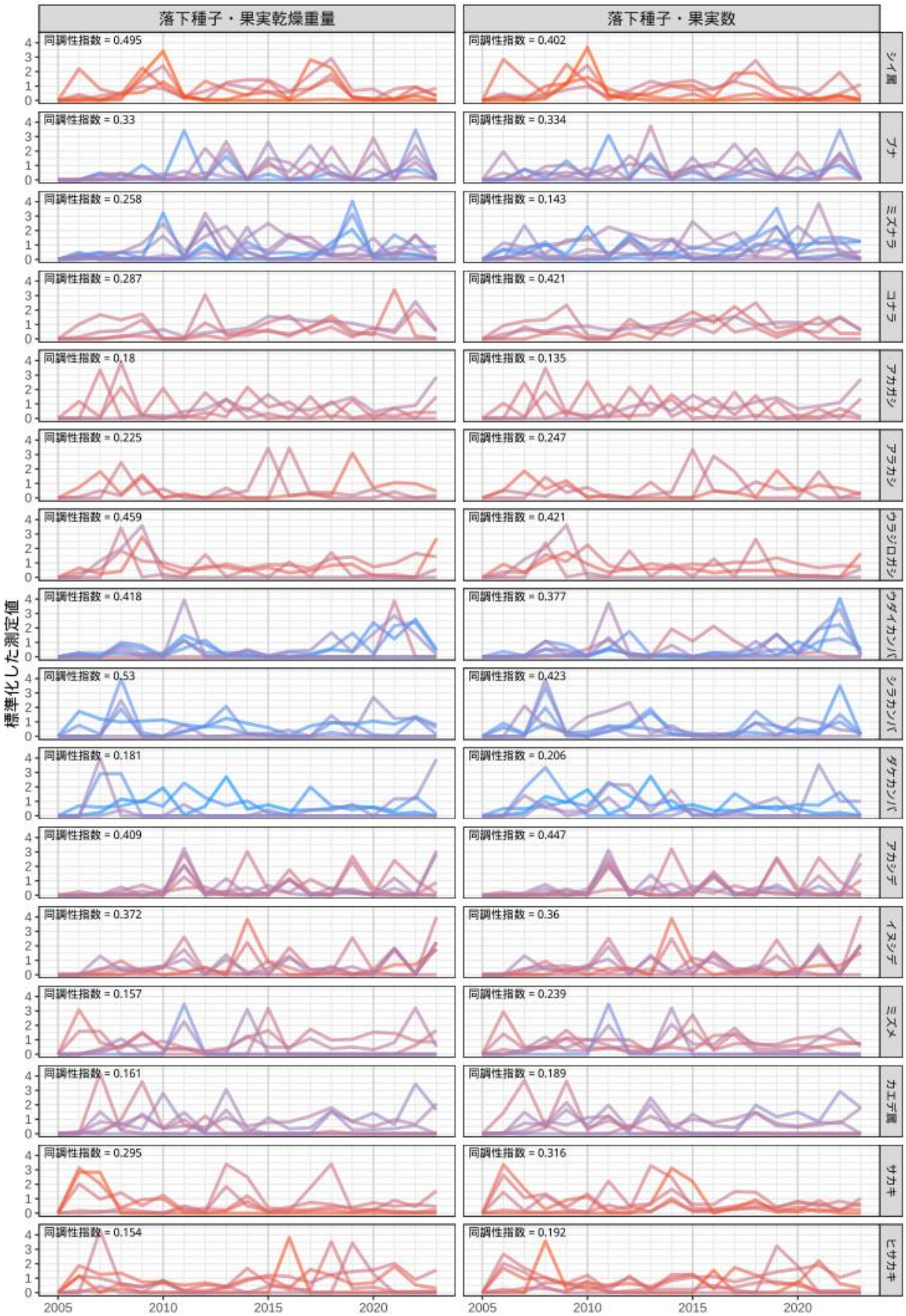
図Ⅱ-3-2. リターフォール量と地上部の生産量の関係（a, b）と生産量と平均気温の関係（c-f）
直線はロバスト線形回帰分析の結果を示し、$P < 0.05$ を実線、$P >= 0.05$ を破線で示す。
灰色線は地上部現存量の増加量との関係性、赤線は年平均気温との関係性を示す。



図Ⅱ-3-3. 各期間におけるリターフォール量・純一次生産量と気温変動の関係

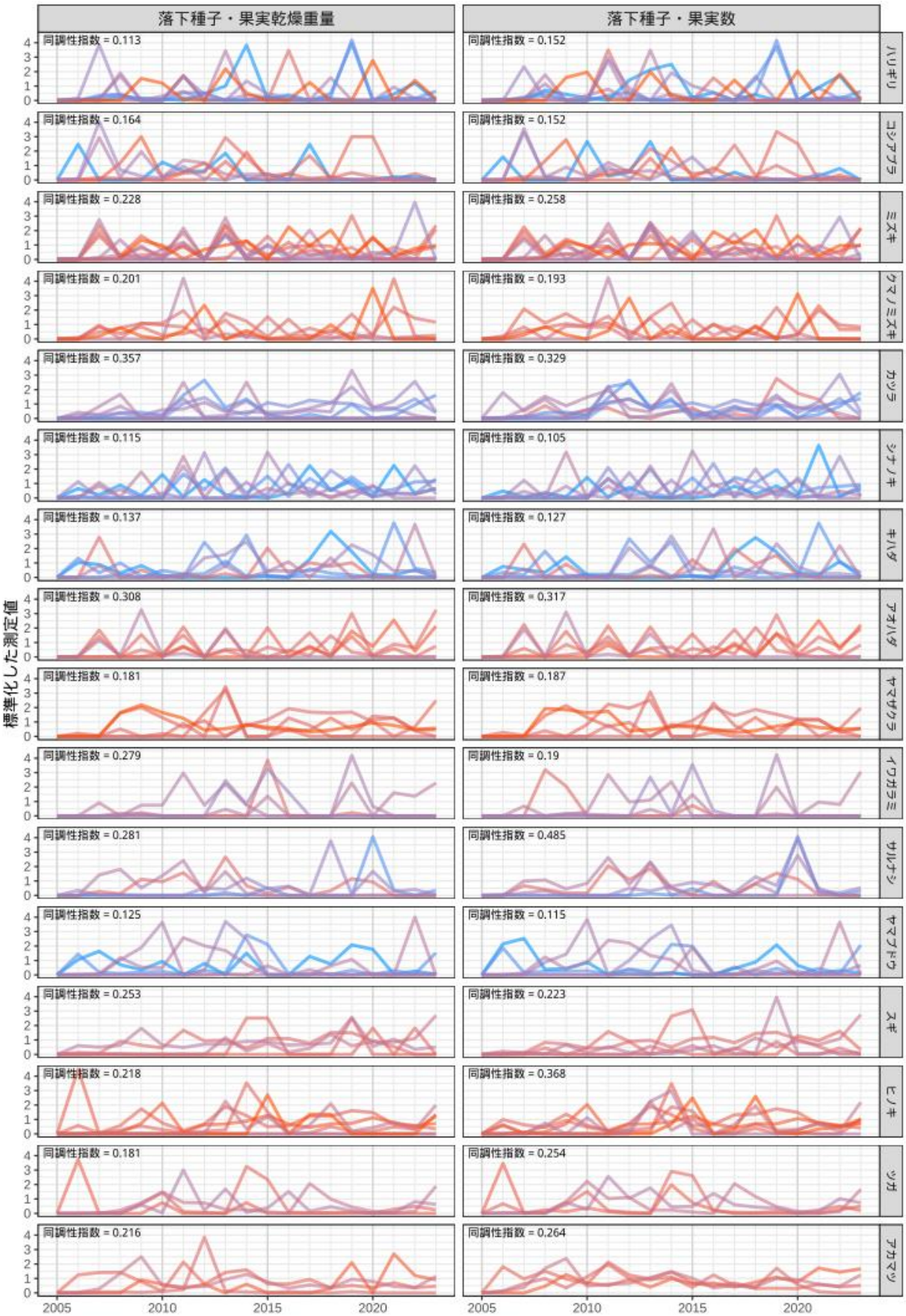
黒丸は 2023 年、灰色丸は 2022 年以前(色が濃いほど年が新しい)を表す。

赤線は線形混合モデルによる解析の結果を示し、$P < 0.05$ を実線、$P >= 0.05$ を破線で示す。



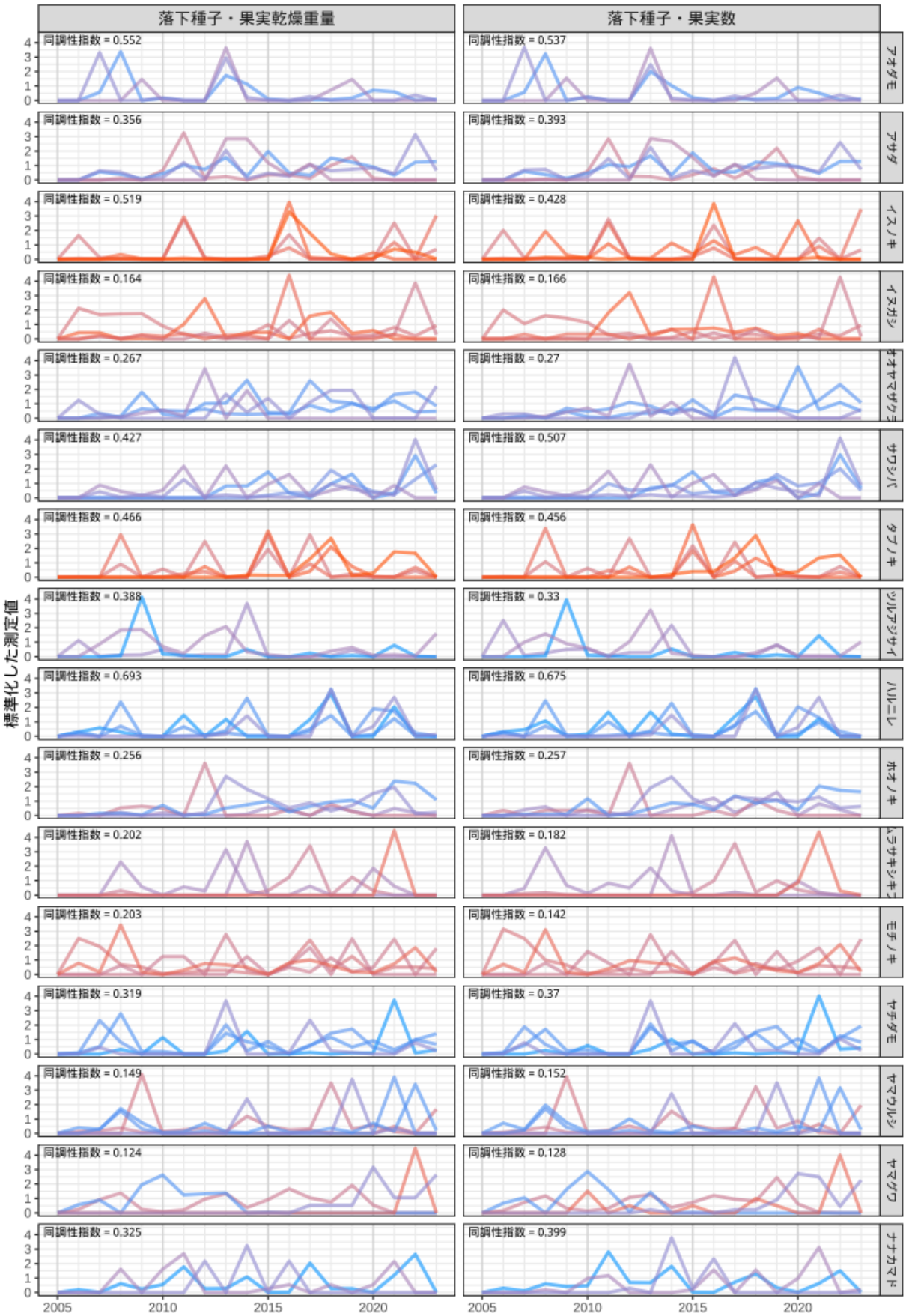
図Ⅱ-3-4. 各樹種における、各調査区の落下種子・果実の重量と個数の経時的な変化

各折れ線は調査区ごとの経時変化を示し、線の色は調査区の平均気温（赤が高く、青が低い）を示す。



図Ⅱ−3−4. 各樹種における、各調査区の落下種子・果実の重量と個数の経時的な変化（続き）

各折れ線は調査区ごとの経時変化を示し、線の色は調査区の平均気温（赤が高く、青が低い）を示す。



図Ⅱ-3-4. 各樹種における、各調査区の落下種子・果実の重量と個数の経時的な変化（続き）

各折れ線は調査区ごとの経時変化を示し、線の色は調査区の平均気温（赤が高く、青が低い）を示す。

引用文献

Loreau, M. & de Mazancourt, C. (2008) Species synchrony and its drivers: neutral and nonneutral community dynamics in fluctuating environments. The American Naturalist 172: 48–66. https://doi.org/10.1086/589746

Qiu, T., Aravena, M. C., Ascoli, D. et al. (2023) Masting is uncommon in trees that depend on mutualist dispersers in the context of global climate and fertility gradients. Nature Plants 9: 1044–1056. https://doi.org/10.1038/s41477-023-01446-5

4. 地表徘徊性甲虫調査

（1）調査方法

ピットフォールトラップ法を用い、甲虫類（昆虫綱甲虫目（鞘翅目））のうち林床を徘徊し、飛翔能力を持たないまたは乏しい地表徘徊性の種の生息状況を調査した。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捕獲する方法である。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 ㎜、深さ 120 ㎜の容器を４個ずつ（１調査区あたり 20 個）設置した。

各調査区において、年間を通じた地表徘徊性甲虫類の生息状況を把握するため、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、約 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、降水量を記録した。

捕獲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、ハネカクシ科ハネカクシ亜科、及びセンチコガネ科（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。）の成虫については、形態によって種まで同定した。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）同定した。

林床の環境及び分解系機能の変化を評価するために、それぞれのサブプロットにおいて、林床植生の被度、堆積落葉層の量と化学組成、林床におけるセルロース分解速度を測定した。林床植生被度は、各ピットフォールトラップ調査時にトラップ周囲の５ｍ四方の範囲について、目視で記録した。堆積落葉層は、６～８月に林床の 25cm 四方の範囲から採取した。落葉層の乾燥重量を測定した後、落葉層の全炭素及び全窒素含有率を全窒素全炭素測定装置（SUMIGRAPH NC-22、住化分析センター）により測定した。また、夏季のセルロース分解測度を測定するため、各サブプロットにおいて、５㎝ 四方のセルロース紙（ベンチコート 2300-916、ワットマン）を堆積落葉層と土壌の間に水平に、及び土壌中（深さ０～５㎝）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。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た。さらに、冬季のセルロース分解測度を測定するため、９～11 月に各層にセルロース紙２枚ずつを設置した。これらは、2025 年５～６月に回収される予定である。

（2）2024 年度調査結果

20 サイト（コアサイト 17、準コアサイト３）の 26 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捕獲、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。綾サイトの２回目のピットフォールトラップ調査は、土砂崩れ

による通行止めで調査地へ到達できなかったため、欠測となった。大山沢サイトは、アクセス林道及び登山道の道路状況が悪化していること、及び十分な現地調査人員を確保できる見通しが立たないことから、昨年度に続き今年度も調査の実施を見送った。

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

* 佐田山は自主的調査による

** 2025年度に回収予定

（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季節の合計）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。各セルロース紙について、設置期間中の重量減少率（＝1-W_t/W_0。W_0は設置前の重量、W_tは設置後 t 日目の重量）を求めた。さらに、サブプロット・設置層位ごとのセルロース紙の分解速度定数（k）を、指数関数的分解モデル（$M_t=e^{-kt}$）に基づいて求めた（M_t は設置後 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））。

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、各層位におけるセルロース紙の重量減少率・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３個体以上かつ種数が２種以上の場合、調査区ごとに種の多様度指数（Shannon の多様度指数（H'）、Simpson の多様度指数（1/D、1-D）、Fisher の多様度指数（α）、Pielou の均等度指数（J'））を求めた。

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線形混合モデル（LMM）と尤度比検定を用いて解析した。まず、2024 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、2024 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効果とする LMM 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（有意水準５%）。次に、各測定値が全年度を通じて有意な単調増加・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（連続変数）に変えて、同様の解析を行った。ただし、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。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効果（サブプロット名）を除いた線形モデル（LM）を用いた。また、甲虫類の個体数を応答変数とする場合は、ポアソン分布を仮定した一般化線形混合モデル（GLMM）を用いた。甲虫類、堆積落葉層及び土壌の各測定値の経年変化傾向を解析する際は、採取日が各調査区における平均的な採取日と 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 LMM または LM、もしくは GLMM における年（連続変数）の係数）と調査区の年平均気温との関係を調べた。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（1981～2010 年の平均）を、逓減率を 0.55℃／100mとして標高補正した値を用いた。

２）地表徘徊性甲虫類の個体数・バイオマス・種多様性

2024 年度の甲虫類の総捕獲個体数は 11,343 個体と過去最多であり、そのうち成虫は 9,661 個体（24 科 146 種以上）であった（表Ⅱ-4-2）。オサムシ科成虫は 4,061 個体で、甲虫類成虫全体

の 42%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 2,419 個体、センチコガネ科が 1,633 個体、ハネカクシ科が 1,025 個体であり、それぞれ成虫全体の 25%、17%、11%を占めていた。2024 年度は特にシデムシ科が多いことが特徴であった。上記の 4 科以外に成虫が 100 個体以上捕獲された科は、エンマムシ科（204 個体）、コガネムシ科（123 個体）であった。すべてのサイトを通じた地表徘徊性甲虫類の種数は 77 種であり、そのうちオサムシ科は 54 種であった（表Ⅱ-4-3。「ナガゴミムシ属の一種」「オサムシ科の一種」は体の破損が著しかったために種名を確定できなかったが、既出の種である可能性が高いため、種数の集計からは除外した）。

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										四国		九州		南西諸島		合計
		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	カヌマ沢渓畔林	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	
成虫	オサムシ科	187	521	374	330	508	625	422	333	228	68	84	128	73	50	–	48	15	5	7	0	13	3	1	7	31	0	0	4,061
	ガムシ科	0	0	0	0	3	0	3	0	0	1	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	エンマムシ科	0	0	75	25	55	5	14	25	2	0	0	2	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	204
	ムクゲキノコムシ科	0	0	0	0	0	2	2	9	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
	ツヤシデムシ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	タマキノコムシ科	0	9	0	0	9	3	2	1	1	1	3	2	3	0	–	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	0	53	94
	シデムシ科	31	51	707	343	503	539	34	79	72	6	11	4	3	0	–	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,419
	ハネカクシ科	18	156	129	131	262	70	26	72	21	8	5	3	11	0	–	0	10	0	1	0	0	0	0	3	52	4	43	1,025
	センチコガネ科	65	101	143	223	588	231	76	111	68	17	0	3	1	0	–	0	1	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1,633
	コブスジコガネ科	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	クワガタムシ科	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	コガネムシ科	0	1	15	8	11	14	8	3	7	0	1	11	4	0	–	0	0	0	15	0	0	0	0	1	18	4	2	123
	コメツキムシ科	0	0	1	1	2	0	0	3	0	0	0	1	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	10
	ヒメキノコムシ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	ケシキスイ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5
	キスイムシ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
	ムクゲキスイムシ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	ミジンムシダマシ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	ミジンムシ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	4
	ゴミムシダマシ科	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	8
	カミキリムシ科	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	ハムシ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	ゾウムシ科	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	2	0	–	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	10	22
	キクイムシ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	–	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	0	2	10
	不明	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	–	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
幼虫	オサムシ科	1	2	0	3	3	2	1	2	12	0	2	0	2	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
	シデムシ科	2	124	846	195	161	266	5	16	6	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,621
	ハネカクシ科	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	コガネムシ科	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	ゴミムシダマシ科	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	ハムシ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5
	不明	0	0	2	9	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	–	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	16
合計		306	965	2,299	1,272	2,107	1,758	594	657	418	105	106	165	107	50	–	49	62	7	27	3	18	3	1	11	127	11	115	11,343

* 一部欠測
– 欠測

表Ⅱ-4-3. 各調査区で捕獲された地表徘徊性甲虫類の成虫の種ごとの個体数（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	カヌマ沢渓畔林	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 Carabidae																												
Leistus	キノカワゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Carabus	クロナガオサムシ	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	–	33	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	66
	コクロナガオサムシ	0	11	18	14	76	29	11	21	28	0	2	1	11	0	–	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	237
	ヒメクロオサムシ	30	101	37	11	32	39	9	8	16	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	283
	コブスジアカガネオサムシ	1	52	3	4	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
	アカガネオサムシ	0	1	2	18	1	18	0	2	8	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
	ホソアカガネオサムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	8	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
	ヤマトオサムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	クロオサムシ	0	0	131	16	34	29	20	21	42	6	20	91	9	16	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	435
	アキオサムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	ヒメオサムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	2	0	7	10	0	0	19
	トサオサムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	イワワキオサムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
	ミカワオサムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	オオルリオサムシ	6	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	マイマイカブリ	5	1	5	11	7	6	8	8	16	1	2	0	0	0	–	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73
Cychrus	セダカオサムシ	1	2	23	1	0	8	1	0	2	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
Apterodela	マガタマハンミョウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	7	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
Eustra	エグリゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Brachinus	オオホソクビゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15
Chlaenius	アトボシアオゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Planetes	フタホシスジバネゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Anisodactylus	ヒメゴミムシ	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Harpalus	アイヌゴモクムシ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Nipponoharpalus	ハコダテゴモクムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Trichotichnus	ヒメツヤゴモクムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bradycellus	コクロヒメゴモクムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Badister	チビカタキバゴミムシ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Rupa	ケブカヒラタゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Myas	アカガネオオゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	–	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Pterostichus	エゾマルガタナガゴミムシ	0	78	0	9	8	1	3	4	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103
	マルガタナガゴミムシ	1	13	11	20	41	26	26	28	5	0	0	0	0	1	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172
	オオクロナガゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	ミヤマクロナガゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	アトマルナガゴミムシ	16	15	19	13	8	13	4	22	19	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129
	ツンベルグナガゴミムシ	124	207	48	109	188	235	237	160	63	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,371
	ヨリトモナガゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	3	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	ミヤマナガゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	クロホソナガゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	コガシラナガゴミムシ	0	0	2	6	7	4	24	24	0	0	0	1	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
	ニッコウヒメナガゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	–	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	7
	ムナビロヒメナガゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	タカオヒメナガゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	ナガゴミムシ属の一種	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Stomis	キバナガゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Pristosia	ホソヒラタゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Synuchus	マルガタツヤヒラタゴミムシ	0	0	2	0	0	0	0	0	0	5	1	3	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	ヒメクロツヤヒラタゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	シラハタクロツヤヒラタゴミムシ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	クロツヤヒラタゴミムシ	1	0	11	32	11	25	65	1	9	35	8	11	0	21	–	0	0	1	1	0	3	0	1	0	0	0	236
	ヒメツヤヒラタゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	コクロツヤヒラタゴミムシ	1	18	6	9	2	6	8	12	2	4	13	1	6	3	–	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93
	オオクロツヤヒラタゴミムシ	0	20	43	57	87	175	5	8	17	1	18	1	1	4	–	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	439
	ナガツヤヒラタゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	タケウチツヤヒラタゴミムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
不明	オサムシ科の一種	0	0	7	0	3	0	0	11	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	22

* 一部欠測

– 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	カヌマ沢渓畔林	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	
シデムシ科 Silphidae																												
Necrophila	オオヒラタシデムシ	0	6	676	311	447	503	13	18	63	1	0	3	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,041
Phosphuga	クロヒラタシデムシ	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Silpha	ホソヒラタシデムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	ヒラタシデムシ	27	43	25	32	49	32	19	61	8	1	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	297
Nicrophorus	ヨツボシモンシデムシ	0	0	4	0	1	1	0	0	1	0	11	1	3	0	–	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
	ツノグロモンシデムシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
不明	シデムシ亜科の一種	0	0	2	0	6	3	2	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
ハネカクシ科 Staphylinidae ハネカクシ亜科 Staphylininae																												
Othius	アカバホソハネカクシ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Anisolinus	ツヤケシブチヒゲハネカクシ	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Philonthus	ルリコガシラハネカクシ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	アシナガコガシラハネカクシ	0	39	2	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
	クロスジコガシラハネカクシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Agelosus	アカバハバビロオオハネカクシ	5	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
	クロバネハバビロオオハネカクシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Platydracus	ヒメクロトガリオオズハネカクシ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	アカバトガリオオズハネカクシ	1	1	77	72	199	37	9	9	2	0	0	0	3	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	410
	カラカネトガリオオズハネカクシ	0	0	16	38	26	10	4	20	13	0	0	1	2	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130
Protocypus	サビイロモンキハネカクシ属の一	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	–	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Staphylinus	ダイミョウハネカクシ	0	0	3	0	2	0	0	20	1	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
Algon	ムネビロハネカクシ	3	2	13	12	11	3	1	2	1	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
不明	ハネカクシ亜科の一種	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
センチコガネ科 Geotrupidae																												
Phelotrupes	オオセンチコガネ	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10
	センチコガネ	65	95	143	223	588	231	76	111	68	17	0	3	1	0	–	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,623
合計		292	724	1,336	1,018	1,837	1,447	546	576	388	95	97	138	82	50	0	48	62	5	11	0	14	3	1	8	31	0	0	8,809

* 一部欠測

– 欠測

① 個体数（表Ⅱ-4-4、図Ⅱ-4-1、図Ⅱ-4-2 A,D-F）

地表徘徊性甲虫類の総捕獲数は、本州から四国の９サイトと苫小牧サイトの１調査区で過年度の平均より有意に少なく、本州の１サイトと北海道の３サイト８調査区で過年度の平均より有意に多かった。特に北海道の苫小牧サイトで捕獲数が多く、７調査区の合計で 9,105 個体が捕獲され、全サイトの総捕獲数の 80%を占めていた。苫小牧サイトではシデムシ科やセンチコガネ科の増加傾向が顕著で、2024 年度は特にオオヒラタシデムシや、シデムシ亜科幼虫の捕獲数が多かった。

全年度を通じた長期的な増減傾向としては、調査サイトの過半数にあたる本州から九州の 11 サイトと苫小牧サイトの１調査区で減少傾向が認められた。特におたの申す平、カヤの平、上賀茂、和歌山、田野で減少が大きく、調査開始当初の１／３～１／10 程度にまで減少している。長期的な増加傾向は３サイトと苫小牧サイトの６調査区で認められ、特に苫小牧サイトのカラマツ人工林以外の調査区では、調査開始当初の２～３倍程度にまで増加している。

主な分類群について、捕獲数の増減傾向の地理的な傾向を検討した結果、過年度に引き続きオサムシ属（全国的に優占度が高い）が本州で、ナガゴミムシ属（冷涼な森林で優占度が高い）が北海道と本州で、減少する傾向が認められた。一方、2015 年頃まで全国的な増加傾向が見られていたツヤヒラタゴミムシ属（温暖な森林で優占度が高い）は、過去５年間と同様に東日本で増加傾向のサイトが多く、西日本で減少傾向のサイトが多かった。

② バイオマス（表Ⅱ-4-5、図Ⅱ-4-2 B）

地表徘徊性甲虫類の総捕獲バイオマスは、北海道の３サイト８調査区で過年度の平均より有意に多く、本州と四国の３サイトで有意に少なかった。全年度を通じた変化傾向は、個体数の傾向と同様に、苫小牧サイト（６調査区）で増加傾向が見られた一方、本州から九州では減少傾向のサイトが多かった。

③ 種多様性（表Ⅱ-4-6、図Ⅱ-4-2 C）

地表徘徊性甲虫類の捕獲種数は、雨龍と大佐渡で過年度の平均より有意に少なかったが、その他のサイトでは過年度と有意な差が認められなかった。全年度を通じた種数の変化傾向としては、多くのサイトで有意な増減傾向が見られなかったものの、６サイトで減少傾向が、２サイト３調査区で増加傾向が見られた。種数が増加傾向のサイト・調査区では捕獲個体数も増加しており、捕獲数の増加によって、記録される種数が増加しているものと考えられる。一方で種数が減少傾向のサイトでは捕獲数も減少傾向にあり、また均等度指数（J'）の低下傾向は伴っていないことから、捕獲数の減少が記録種数の減少の主な原因であると推察される。

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	カヌマ沢渓畔林	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
2024年度と過年度の比較*	全種	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▲	▽	▽	▽	ns	▽	欠測	ns	▲	▽	ns	▽	▽	▽	▽	欠測	ns	–	–
	オサムシ科	▲	▲	ns	ns	ns	▲	▲	▽	▲	ns	▽	▽	ns	▽	欠測	ns	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	欠測	ns	–	–
	オサムシ属	ns	▲	▲	▲	ns	▲	ns	▽	▲	▽	ns	ns	▲	ns	欠測	▲	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	▽	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	▽	欠測	▽	–	–
	クロナガオサムシ亜属	–	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	–	▽	▽	▲	▽	欠測	▲	ns	–	–	–	▽	–	–	欠測	–	–	–
	クロナガオサムシ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▲	▽	欠測	▲	–	–	–	–	–	–	–	欠測	–	–	–
	コクロナガオサムシ	–	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	–	▽	▽	ns	–	欠測	–	ns	–	–	–	–	–	–	欠測	–	–	–
	アオゴミムシ属	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	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	–	–	–
	ナガゴミムシ属	▲	▲	▽	▽	▽	ns	▲	▽	ns	▽	ns	ns	▽	▽	欠測	ns	▽	ns	▽	–	▽	–	▽	欠測	ns	–	–
	ヨリトモナガゴミムシ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▽	ns	▽	ns	▽	欠測	–	–	–	▽	–	–	–	–	欠測	–	–	–
	Bothriopterus 亜属	–	▲	▽	ns	▽	▽	▽	▽	ns	–	–	–	ns	–	欠測	–	–	–	–	–	–	–	–	欠測	–	–	–
	Rhagadus 亜属	–	–	–	▲	▲	ns	▲	▲	–	–	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	–	ns	–	–	▽	–	▽	欠測	ns	–	–
	ツヤヒラタゴミムシ属	ns	▲	ns	▲	ns	▲	▲	ns	▲	▲	▽	▽	▽	ns	欠測	▽	ns	▽	ns	▽	▽	▽	–	欠測	▽	–	–
	マルガタツヤヒラタゴミムシ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	ns	ns	▽	–	▽	欠測	▽	–	–	–	ns	–	–	–	欠測	–	–	–
	クロツヤヒラタゴミムシ	–	–	▲	▲	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	欠測	ns	–	–	–	–	–	–	–	欠測	–	–	–
	オオクロツヤヒラタゴミムシ	–	▲	ns	▲	▲	▲	ns	ns	▲	–	ns	▽	–	ns	欠測	–	–	ns	–	ns	ns	–	–	欠測	–	–	–
	シデムシ科	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▲	▽	▲	▽	ns	–	欠測	–	▲	–	–	–	–	–	–	欠測	–	–	–
	モンシデムシ属	–	–	–	–	ns	–	–	▽	–	▽	▲	ns	ns	–	欠測	–	▲	–	–	–	–	–	–	欠測	–	–	–
	Silpha 属	▲	▲	ns	▲	ns	ns	ns	▽	ns	▽	–	–	–	–	欠測	–	–	–	–	–	–	–	–	欠測	–	–	–
	ハネカクシ亜科	▲	▲	▲	▲	▲	▲	ns	▲	▲	ns	ns	ns	ns	–	欠測	–	–	–	–	–	▽	–	–	欠測	ns	–	–
	センチコガネ科	▲	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	–	▽	ns	–	欠測	–	–	–	–	–	ns	–	▽	欠測	ns	–	–
	Phelotrupes 属	▲	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	–	▽	ns	–	欠測	–	–	–	–	–	ns	–	▽	欠測	ns	–	–
	センチコガネ	▲	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	–	▽	ns	–	欠測	–	–	–	–	–	–	–	▽	欠測	ns	–	–
全年度を通じた変化傾向**	全種	▲	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▲	ns	ns	▽	▲	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	ns	▲	▽	▽	–	–
	オサムシ科	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▲	▲	ns	▽	ns	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	ns	▽	▽	▽	–	–
	オサムシ属	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	▽	–	–
	クロオサムシ	–	–	▲	▽	▽	▲	▽	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	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	コクロナガオサムシ	–	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	–	ns	ns	▲	–	▽	–	▽	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	アオゴミムシ属	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▽	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▽	ns	ns	–	–
	Myas 属	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▽	▲	–	–	–	ns	▽	▽	–	ns	–	–	–	–	–	–	–	–
	アカガネオオゴミムシ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▽	▲	–	–	–	ns	▽	▽	–	ns	–	–	–	–	–	–	–	–
	ナガゴミムシ属	▽	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	ns	▽	–	▽	–	ns	ns	ns	–	–
	ヨリトモナガゴミムシ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▽	▽	▽	ns	ns	–	–	–	–	▽	–	–	–	–	–	–	–	–
	Bothriopterus 亜属	–	▲	▲	▲	ns	ns	ns	▽	▲	–	–	–	ns	–	▲	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Rhagadus 亜属	–	–	–	▲	▲	▲	▲	▲	–	–	▽	ns	▽	ns	–	ns	–	ns	–	–	▽	–	ns	ns	ns	–	–
	ツヤヒラタゴミムシ属	▲	ns	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	ns	▲	ns	ns	▽	▽	▽	▽	ns	▽	▽	ns	–	▽	ns	–	–
	マルガタツヤヒラタゴミムシ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▲	▲	▲	–	▲	–	▽	–	–	–	ns	–	–	–	–	–	–	–
	クロツヤヒラタゴミムシ	–	–	▲	▲	▲	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	ns	–	–	–	▽	ns	▽	▽	ns	–	▽	–	–	–
	コクロツヤヒラタゴミムシ	–	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	–	–	▽	–	–	–
	シデムシ科	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▲	ns	▲	ns	▲	–	ns	–	▲	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	モンシデムシ属	–	–	–	–	▽	–	–	▽	–	▲	▲	ns	▲	–	–	–	▲	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Silpha 属	▲	▲	▲	▲	▲	▲	ns	▽	▲	ns	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ハネカクシ亜科	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	▽	▲	ns	ns	ns	ns	–	▽	–	–	–	–	–	▽	–	–	ns	ns	–	–
	センチコガネ科	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	–	ns	ns	–	▽	–	–	–	–	–	ns	–	▲	–	ns	–	–
	Phelotrupes 属	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	–	ns	ns	–	▽	–	–	–	–	–	ns	–	▲	–	ns	–	–
	センチコガネ	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▽	–	ns	ns	–	▽	–	–	–	–	–	–	–	▲	ns	ns	–	–

地表徘徊性甲虫類全体、及び全年度を通じて 20 個体以上捕獲されているサイトが4サイト以上ある分類群の傾向を示す。

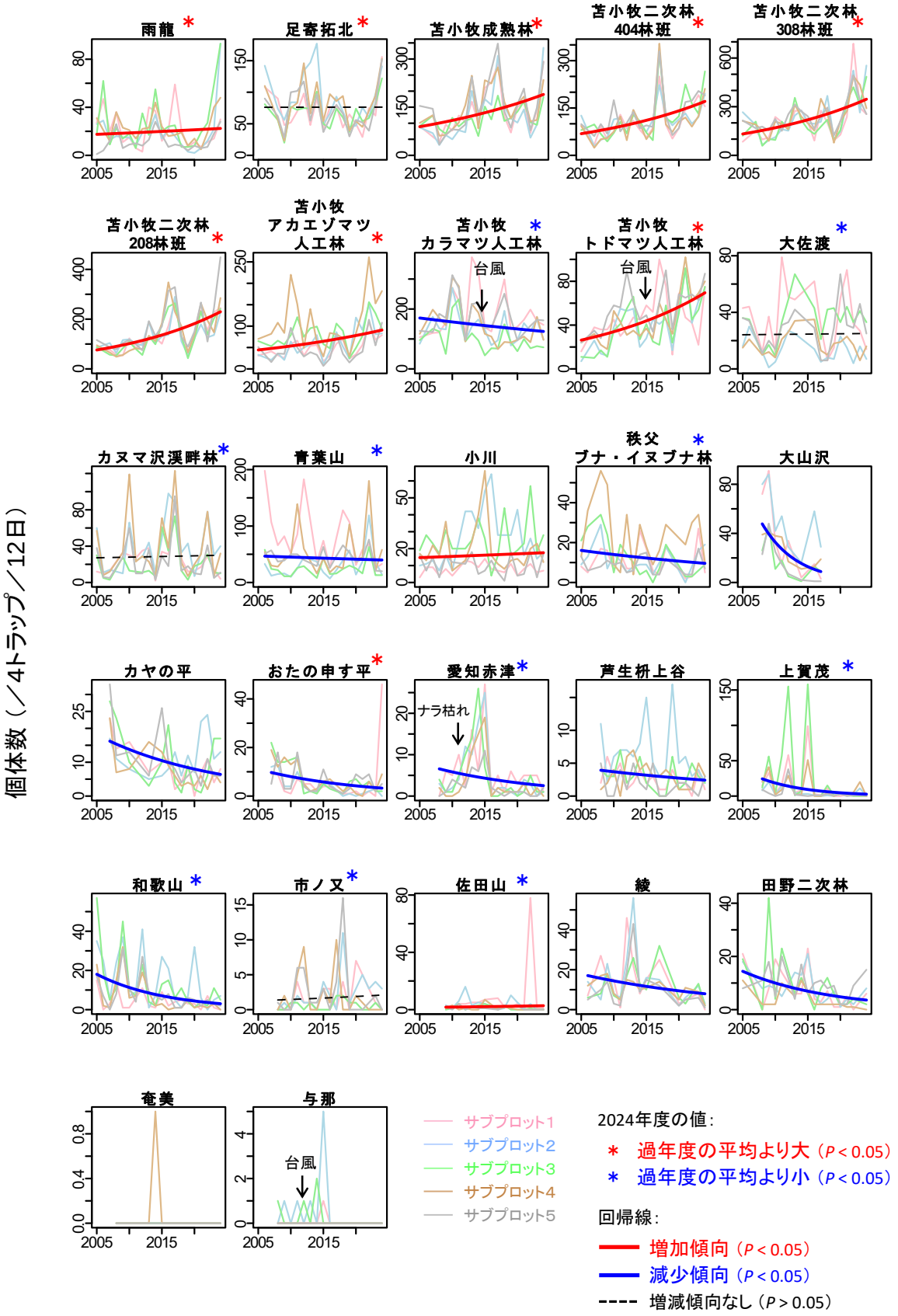
* 2024 年度か否かを説明変数とする一般化線形混合モデルによる解析の結果。

▲:2024 年度＞2005～2023 年度の値($P < 0.05$)、▽:2024 年度＜2005～2023 年度の値($P < 0.05$)、ns:有意差なし($P > 0.05$)。

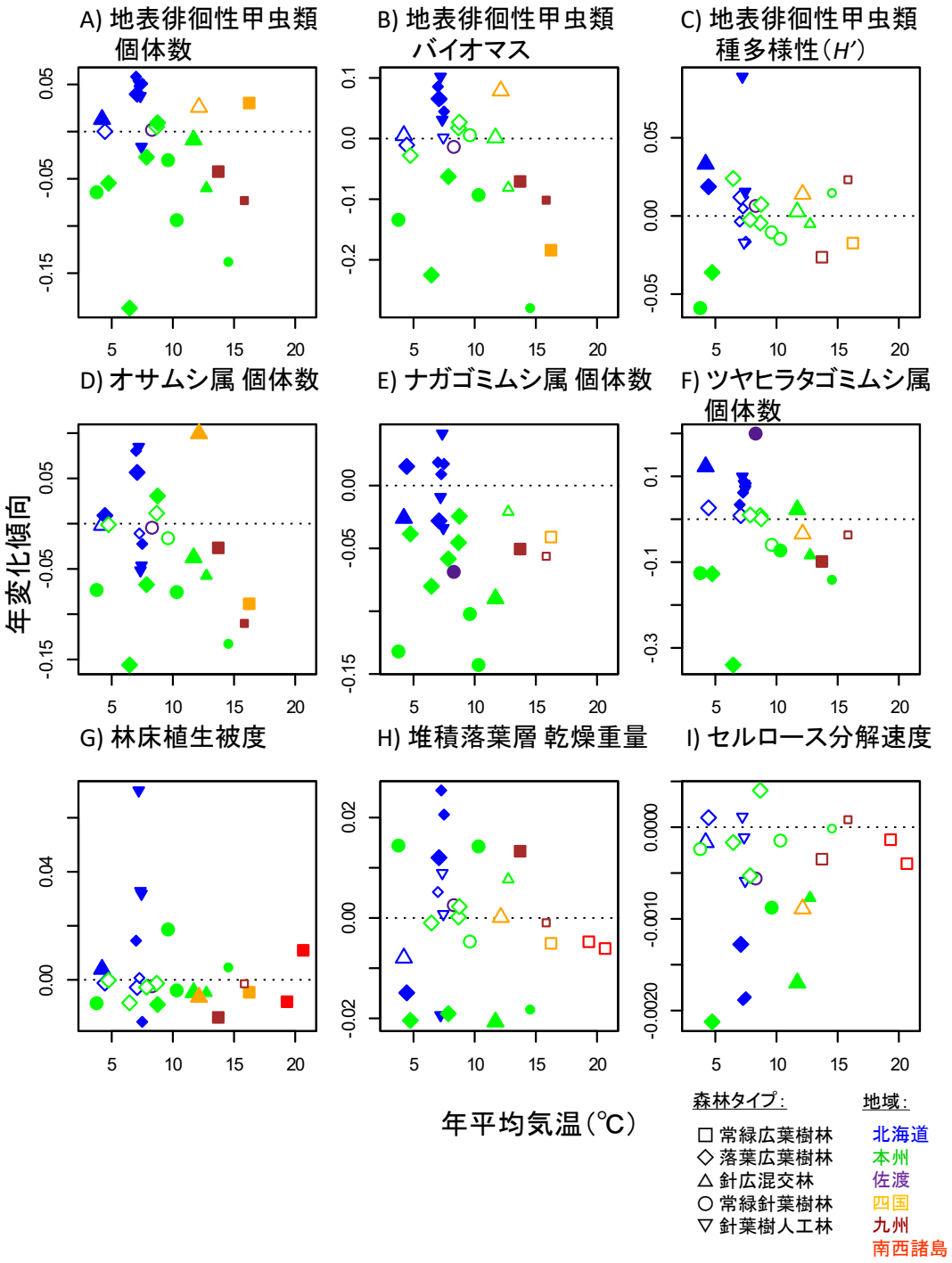
** 年を説明変数とする一般化線形混合モデルによる解析の結果。

▲:増加傾向($P < 0.05$)、▽:減少傾向($P < 0.05$)、ns:傾向なし($P > 0.05$)。

－ 全年度を通じた捕獲数が 20 個体未満。



図Ⅱ-4-1. 各調査区における地表徘徊性甲虫類の年総捕獲個体数の年変動



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

地表徘徊性甲虫類の総捕獲個体数(A)・総捕獲バイオマス(B)・Shannon の多様度指数(C)、オサムシ属(D)・ナガゴミムシ属(E)・ツヤヒラタゴミムシ属(F)の捕獲個体数、林床植生被度(G)、堆積落葉層の乾燥重量(H)、夏季のセルロース分解速度定数(I)。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	カヌマ沢渓畔林	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
2024年度と過年度の比較*	全種	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	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	欠測	ns	ns	ns	ns	▽	▽	ns	▽	欠測	ns	−	−
	オサムシ属	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	▽	ns	▽	ns	ns	欠測	ns	−	−
	オサムシ亜属	ns	▲	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	ns	欠測	−	−	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	−	−
	クロオサムシ	−	−	ns	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	欠測	ns	ns	−	−	−	ns	−	−	欠測	−	−	−
	クロナガオサムシ	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	▲	ns	欠測	ns	−	−	−	−	−	−	−	欠測	−	−	−
	コクロナガオサムシ	−	ns	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	−	ns	ns	ns	−	欠測	−	ns	−	−	−	−	−	−	欠測	−	−	−
	アオゴミムシ属	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	ns	−	−	欠測	−	−	−	−	−	−	−	ns	欠測	ns	−	−
	Myas 属	−	−	−	−	−	−	−	−	−	ns	ns	−	−	−	欠測	ns	ns	−	▲	−	−	−	−	欠測	−	−	−
	アカガネオオゴミムシ	−	−	−	−	−	−	−	−	−	ns	ns	−	−	−	欠測	ns	ns	−	▲	−	−	−	−	欠測	−	−	−
	ナガゴミムシ属	▲	▲	▽	ns	ns	ns	▲	ns	ns	▽	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	▽	−	ns	−	ns	欠測	ns	−	−
	ヨリトモナガゴミムシ	−	−	−	−	−	−	−	−	−	▽	ns	ns	ns	▽	欠測	−	−	−	ns	−	−	−	−	欠測	−	−	−
	Bothriopterus 亜属	−	▲	ns	ns	ns	▽	ns	▽	ns	−	−	−	ns	−	欠測	−	−	−	−	−	−	−	−	欠測	−	−	−
	Rhagadus 亜属	−	−	−	ns	▲	ns	ns	ns	−	−	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	−	ns	−	−	ns	−	ns	欠測	ns	−	−
	ツヤヒラタゴミムシ属	ns	▲	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	▲	ns	▽	▽	ns	欠測	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	欠測	−	−	ns	ns	▽	ns	ns	−	欠測	−	−	−
	コクロツヤヒラタゴミムシ	−	▲	ns	ns	ns	ns	▲	▲	−	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	−	−	−	−	−	−	−	欠測	−	−	−
	オオクロツヤヒラタゴミムシ	−	▲	ns	▲	ns	▲	ns	ns	▲	−	ns	ns	−	ns	欠測	−	−	ns	−	ns	ns	−	−	欠測	−	−	−
	シデムシ科	▲	ns	▲	▲	▲	▲	ns	ns	▲	▽	ns	ns	▲	−	欠測	−	▲	−	−	−	−	−	−	欠測	−	−	−
	モンシデムシ属	−	−	−	−	ns	−	−	ns	−	ns	ns	ns	▲	−	欠測	−	▲	−	−	−	−	−	−	欠測	−	−	−
	Silpha 属	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▽	−	−	−	−	欠測	−	−	−	−	−	−	−	−	欠測	−	−	−
	ハネカクシ亜科	▲	▲	▲	▲	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	−	欠測	−	−	−	−	−	ns	−	−	欠測	ns	−	−
	センチコガネ科	ns	ns	ns	▲	▲	▲	ns	ns	ns	ns	−	ns	ns	−	欠測	−	−	−	−	−	ns	−	ns	欠測	ns	−	−
	Phelotrupes 属	ns	ns	ns	▲	▲	▲	ns	ns	ns	ns	−	ns	ns	−	欠測	−	−	−	−	−	ns	−	ns	欠測	ns	−	−
	センチコガネ	ns	ns	ns	▲	▲	▲	ns	ns	ns	ns	−	ns	ns	−	欠測	−	−	−	−	−	−	−	ns	欠測	ns	−	−
全年度を通じた変化傾向**	全種	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	▽	−	−
	オサムシ属	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	ns	−	▲	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	オオオサムシ亜属	−	−	▲	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	▽	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	ヒメオサムシ	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	ns	▽	ns	▽	−	−
	クロナガオサムシ亜属	−	▽	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	−	ns	ns	▲	▽	▽	ns	ns	−	−	−	ns	−	−	−	−	−	−
	クロナガオサムシ	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	▲	▽	ns	ns	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	コクロナガオサムシ	−	▽	ns	▲	▲	▲	▲	▲	▲	−	ns	ns	ns	−	▽	−	▽	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	アオゴミムシ属	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	ns	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	ns	ns	ns	−	−
	Myas 属	−	−	−	−	−	−	−	−	−	▽	ns	−	−	−	ns	ns	▽	−	ns	−	−	−	−	−	−	−	−
	アカガネオオゴミムシ	−	−	−	−	−	−	−	−	−	▽	ns	−	−	−	ns	ns	▽	−	ns	−	−	−	−	−	−	−	−
	ナガゴミムシ属	ns	ns	▽	ns	ns	ns	▲	▽	ns	▽	▽	▽	ns	▽	▽	ns	▽	ns	▽	−	▽	−	ns	ns	ns	−	−
	ヨリトモナガゴミムシ	−	−	−	−	−	−	−	−	−	▽	▽	▽	ns	ns	−	−	−	−	▽	−	−	−	−	−	−	−	−
	Bothriopterus 亜属	−	ns	ns	ns	ns	▽	ns	▽	▲	−	−	−	ns	−	ns	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	Rhagadus 亜属	−	−	−	▲	▲	ns	▲	▲	−	−	▽	ns	ns	ns	−	ns	−	ns	−	−	▽	−	ns	ns	ns	−	−
	ツヤヒラタゴミムシ属	▲	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	ns	▲	ns	▲	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	−	−	−	▽	ns	▽	▽	ns	−	▽	−	−	−
	コクロツヤヒラタゴミムシ	−	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	−	−	−
	シデムシ科	▲	ns	▲	▲	▲	▲	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	−	ns	−	▲	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	モンシデムシ属	−	−	−	−	▽	−	−	ns	−	ns	ns	ns	ns	−	−	−	▲	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	Silpha 属	ns	ns	▲	▲	▲	▲	ns	▽	▲	ns	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	ハネカクシ亜科	▲	ns	ns	ns	ns	ns	▽	▽	▲	ns	ns	ns	ns	−	▽	−	−	−	−	−	ns	−	−	ns	ns	−	−
	センチコガネ科	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	ns	−	ns	ns	−	ns	−	−	−	−	−	ns	−	▽	ns	ns	−	−
	Phelotrupes 属	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	ns	−	ns	ns	−	ns	−	−	−	−	−	ns	−	▽	ns	ns	−	−
	センチコガネ	▲	▽	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	ns	−	ns	ns	−	ns	−	−	−	−	−	−	−	▽	ns	ns	−	−

地表徘徊性甲虫類全体、及び全年度を通じて 20 個体以上捕獲されているサイトが4サイト以上ある分類群の傾向を示す。

* 2024 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。

▲:2024 年度＞2005～2023 年度の値($P < 0.05$)、▽:2024 年度＜2005～2023 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($P > 0.05$)。

− 全年度を通じた捕獲数が 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	カヌマ沢渓畔林	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
2024年度	地表徘徊性甲虫類	種数	17	23	27	21	22	25	20	24	22	17	17	17	16	10	欠測	6	5	4	5	0	7	2	1	欠測	6	0	0
		H'	1.77	2.29	1.91	2.24	2.03	2.08	2.02	2.38	2.47	2.07	2.36	1.47	2.22	1.57	欠測	1.02	1.28	1.33	1.39	−	1.81	0.64	−	欠測	1.23	−	−
		1-D	0.75	0.86	0.71	0.83	0.81	0.81	0.77	0.86	0.89	0.80	0.88	0.55	0.84	0.71	欠測	0.49	0.70	0.72	0.71	−	0.82	0.44	−	欠測	0.63	−	−
		1/D	3.95	6.93	3.46	6.02	5.21	5.21	4.30	6.92	9.01	5.10	8.10	2.23	6.20	3.43	欠測	1.97	3.31	3.57	3.46	−	5.44	1.80	−	欠測	2.71	−	−
		α	3.93	4.53	4.80	3.74	3.52	4.30	4.08	5.09	5.05	6.03	5.97	5.10	5.94	3.76	欠測	1.81	1.35	9.28	3.54	−	5.57	2.62	−	欠測	2.26	−	−
		J'	0.63	0.73	0.58	0.74	0.66	0.65	0.67	0.75	0.80	0.73	0.83	0.52	0.80	0.68	欠測	0.57	0.80	0.96	0.86	−	0.93	0.92	−	欠測	0.69	−	−
	オサムシ科	種数	11	13	17	15	14	16	14	15	13	11	14	12	12	10	欠測	6	1	4	4	0	6	2	1	欠測	6	0	0
		H'	1.15	1.78	2.13	2.20	1.91	1.89	1.58	1.83	2.13	1.59	2.19	1.19	1.94	1.57	欠測	1.02	−	1.33	1.15	−	1.67	0.64	−	欠測	1.23	−	−
		1-D	0.53	0.77	0.82	0.84	0.79	0.77	0.65	0.72	0.85	0.69	0.85	0.48	0.80	0.71	欠測	0.49	−	0.72	0.61	−	0.79	0.44	−	欠測	0.63	−	−
		1/D	2.11	4.30	5.55	6.06	4.82	4.28	2.85	3.59	6.62	3.18	6.80	1.92	5.02	3.43	欠測	1.97	−	3.57	2.58	−	4.83	1.80	−	欠測	2.71	−	−
		α	2.55	2.42	3.69	3.24	2.67	2.99	2.78	3.26	2.99	3.72	4.80	3.24	4.08	3.76	欠測	1.81	−	9.28	3.88	−	4.32	2.62	−	欠測	2.26	−	−
		J'	0.48	0.70	0.75	0.81	0.73	0.68	0.60	0.68	0.83	0.66	0.83	0.48	0.78	0.68	欠測	0.57	−	0.96	0.83	−	0.93	0.92	−	欠測	0.69	−	−
2024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	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	欠測	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	−	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	−	欠測	ns	−	−
		α	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	▲	ns	−	ns	ns	−	欠測	ns	−	−
		J'	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	ns	ns	ns	−	ns	ns	−	欠測	ns	−	−
	オサムシ科	種数	▲	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	欠測	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	−	欠測	ns	−	−
		1/D	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	−	ns	ns	−	ns	ns	−	欠測	ns	−	−
		α	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	−	▲	ns	−	ns	ns	−	欠測	ns	−	−
		J'	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	欠測	ns	−	ns	ns	−	ns	ns	−	欠測	ns	−	−
全年度を通じた変化傾向**	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	▽
		H'	▲	▲	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	▲	−	−
		1/D	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	−	−
		J'	ns	ns	ns	ns	▽	ns	ns	▲	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	−	−
	オサムシ科	種数	▲	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	−	−
		1-D	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	−	−
		α	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	−	−
		J'	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	▽	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	ns	▲	−	−

* 2024 年度か否かを説明変数とする線形モデルによる解析の結果。
▲:2024 年度の値＞2005～2023 年度の値(P< 0.05)。
▽:2024 年度の値＜2005～2023 年度の値(P< 0.05)。
ns:有意差なし(P> 0.05)。
－:2024 年度の捕獲個体が3個体未満または2種未満。

** 年を説明変数とする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)。
－:3個体以上かつ2種以上捕獲された年が4年未満。

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、全年度を通じ苫小牧サイト１調査区とそれ以外の９サイトで有意な減少傾向を、苫小牧サイト４調査区と他の４サイトで有意な増加傾向を示した。過年度と同様、年平均気温が 10℃以上の温暖なサイトでは、強度の台風攪乱を受けた与那を除いてほとんどのサイトが減少傾向を示した。調査区内で大きな台風攪乱が発生した与那、苫小牧カラマツ人工林及びトドマツ人工林では、攪乱後に林床植生被度の急増が見られている。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が、依然として攪乱前よりもやや高い水準にとどまっている。

② 堆積落葉層（表Ⅱ-4-8、図Ⅱ-4-4、図Ⅱ-4-2 H）

堆積落葉層の乾燥重量は、全年度を通じて３サイトと苫小牧サイトの３調査区で有意な増加傾向を、５サイトと苫小牧サイトの１調査区で有意な減少傾向を示した。

また過年度と同様に、多数のサイトで窒素濃度（N 含有率）の低下傾向（14 サイト 19 調査区）及び炭素窒素比の上昇傾向（14 サイト 17 調査区）が認められた。炭素濃度（C 含有率）は、２サイトと苫小牧サイト４調査区で有意な低下傾向が、４サイトで有意な上昇傾向が見られたのみであった。

③ セルロース分解試験（表Ⅱ-4-9、図Ⅱ-4-5、図Ⅱ-4-2 I）

夏季のセルロース分解速度は、堆積落葉層では 13 サイト、土壌層では 11 サイトで全年度を通じた有意な低下傾向を示した。一方、上昇傾向が見られたサイトはなかった。

このような全国的な分解速度の低下傾向が、土壌層よりも堆積落葉層でより強く見られたことから、気候の変化など広域的かつ表層ほどより強く影響する現象が要因となっていることが考えられる。また、全国的な堆積落葉層の窒素濃度の低下傾向と合わせて考えると、まず初めに気候の変化などの広域的な要因によってリターフォール中の窒素等の養分濃度が低下し、その結果分解者に利用可能な養分量が不足して、セルロースの分解速度が低下した可能性が考えられる。

一方、地表に落下した落葉などのリターは、一般に分解の進行に伴って窒素の濃度が上昇していく。これは菌糸などの窒素濃度の高い微生物体が定着することや、さらにそれらの微生物などによる分解作用を受け、主要構成元素である炭素が二酸化炭素として大気中に放出されていく一方、窒素などの養分はリター中や微生物体中に保持されやすいためである。したがって、まず初めに気候の変化による乾燥化などの広域的な要因によって分解者の活性が低下し、その結果としてセルロースの分解速度が低下し、さらに堆積落葉層の分解が遅くなることで落葉層の窒素濃度の上昇も抑制されている、という可能性も考えることができる。

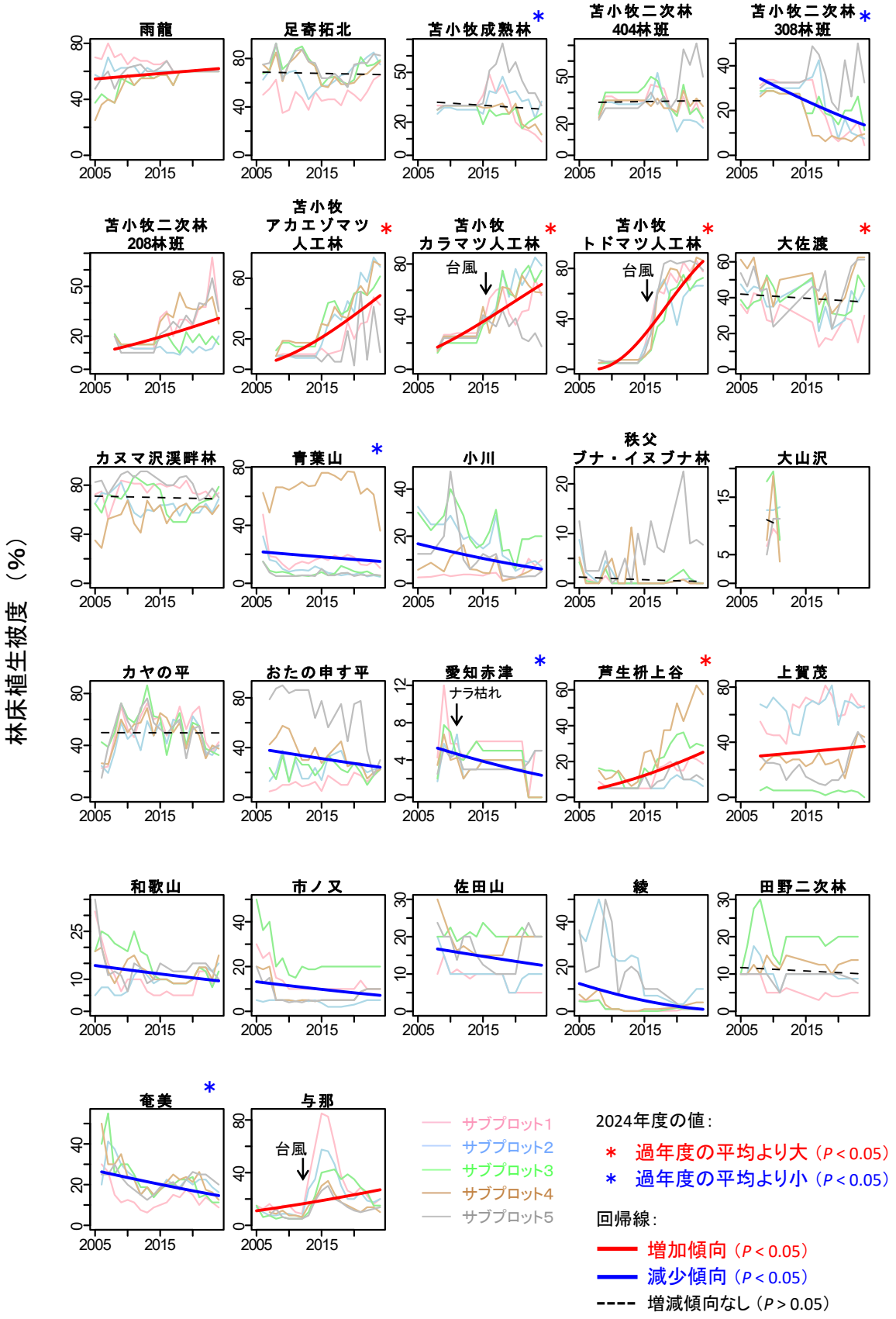
表Ⅱ-4-7. 各調査区における林床植生被度の測定値（５サブプロットの平均±標準誤差）及び年変化の傾向

	調査区名	2024年度					2024年度と過年度の比較*	全年度を通じた変化傾向**
		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	73± 5	79± 3	84± 3	68± 3	76± 3	ns	ns
	苫小牧成熟林	23± 5	34± 9	14± 4	16± 2	22± 5	▽	ns
	苫小牧二次林404林班	29±10	42± 9	33± 4	11± 2	29± 7	ns	ns
	苫小牧二次林308林班	15± 5	17± 8	13± 5	7± 3	13± 2	▽	▽
	苫小牧二次林208林班	34± 6	35± 7	20± 5	17± 4	26± 5	ns	▲
	苫小牧アカエゾマツ人工林	48±10	54±12	57±12	42±12	50± 3	▲	▲
	苫小牧カラマツ人工林	62±11	64±13	64±11	39± 9	57± 6	▲	▲
	苫小牧トドマツ人工林	81± 2	84± 4	82± 4	58±11	76± 6	▲	▲
佐渡	大佐渡	28± 7	59± 6	67± 7	42± 8	49± 9	▲	ns
本州	カヌマ沢渓畔林	69± 2	73± 3	73± 3	69± 4	71± 1	ns	ns
	青葉山	14± 7	14± 7	13± 7	9± 4	12± 1	▽	▽
	小川	10± 3	11± 4	9± 3	8± 2	9± 1	ns	▽
	秩父ブナ・イヌブナ林	1± 1	2± 2	2± 2	2± 2	2± 0	ns	ns
	大山沢	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	-
	カヤの平	48± 2	40± 3	30± 0	36± 2	38± 4	ns	ns
	おたの申す平	26± 2	22± 2	22± 2	26± 2	24± 1	ns	▽
	愛知赤津	3± 1	3± 1	3± 1	3± 1	3± 0	▽	▽
	芦生枡上谷	15± 4	28±11	27±12	27±12	24± 3	▲	▲
	上賀茂	45±12	42±12	41±12	44±12	43± 1	ns	▲
	和歌山	12± 1	13± 2	14± 2	13± 1	13± 0	ns	▽
四国	市ノ又	11± 2	11± 2	11± 2	11± 2	11± 0	ns	▽
	佐田山	15± 3	15± 3	15± 3	15± 3	15± 0	ns	▽
九州	綾	3± 2	欠測	3± 2	3± 2	欠測	欠測	▽
	田野二次林	†	†	†	†	†	†	ns
南西諸島	奄美	13± 3	16± 2	13± 2	13± 2	14± 1	▽	▽
	与那	14± 2	17± 3	16± 2	16± 2	16± 1	ns	▲

* 2024 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。▲:2024 年度の値＞2005～2023 年度の値（$P<0.05$）、▽:2024 年度の値＜2005～2023 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。

† サイトにてデータ集計・整理中。



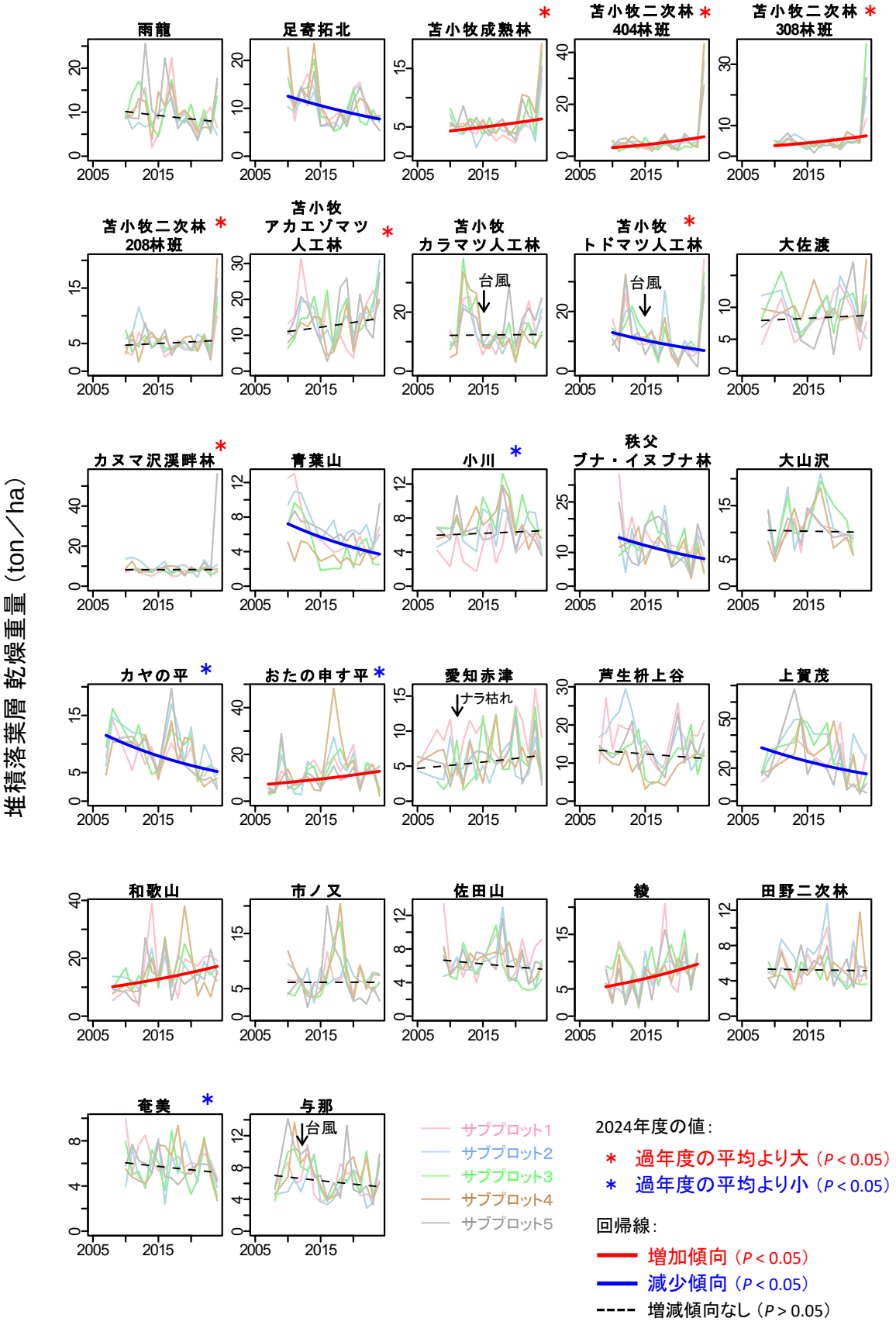
図Ⅱ-4-3. 各調査区における林床植生被度（４季節の平均）の年変動

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	2024年度				2024年度と過年度の比較*				全年度を通じた変化傾向**			
		乾重 (ton ha^{-1})	C含有率 (%)	N含有率 (%)	C/N	乾重	C含有率	N含有率	C/N	乾重	C含有率	N含有率	C/N
北海道	雨龍	11.8±2.6	47.2±0.9	1.54±0.07	30.7±1.0	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▽	▲
	足寄拓北	7.4±0.6	46.1±1.2	1.55±0.07	30.0±2.2	ns	ns	▽	▲	▽	ns	▽	▲
	苫小牧成熟林	16.1±1.0	35.7±2.8	1.38±0.06	26.0±2.3	▲	▽	▽	ns	▲	▽	▽	▲
	苫小牧二次林404林班	37.3±2.8	25.4±1.9	1.29±0.08	19.6±0.9	▲	▽	▽	▽	▲	▽	▽	ns
	苫小牧二次林308林班	24.0±4.0	44.4±1.5	1.58±0.05	28.0±0.2	▲	ns	ns	ns	▲	ns	▽	▲
	苫小牧二次林208林班	14.6±1.8	43.7±1.2	1.43±0.05	30.7±1.0	▲	▽	▽	ns	ns	ns	▽	▲
	苫小牧アカエゾマツ人工林	24.9±2.3	45.8±1.3	1.52±0.07	30.4±1.4	▲	▽	ns	▽	ns	ns	ns	ns
	苫小牧カラマツ人工林	18.0±2.4	44.5±2.0	1.70±0.05	26.2±1.0	ns	ns	ns	▽	ns	▽	▽	▲
	苫小牧トドマツ人工林	30.0±2.3	32.9±3.4	1.38±0.09	23.8±1.5	▲	▽	ns	▽	▽	▽	▽	ns
佐渡	大佐渡	10.7±2.1	52.4±0.3	1.13±0.09	47.4±3.7	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▽	▲
本州	カヌマ沢渓畔林	18.0±9.5	48.7±0.7	1.72±0.08	28.7±1.6	▲	ns	ns	ns	ns	ns	▽	ns
	青葉山	5.7±1.2	53.6±0.3	1.45±0.18	39.3±5.0	ns	ns	ns	▲	▽	ns	▽	▲
	小川	4.7±0.6	53.0±0.4	1.71±0.10	31.5±2.1	▽	ns	ns	ns	ns	ns	▽	▲
	秩父ブナ・イヌブナ林	8.0±2.0	47.9±1.3	1.27±0.06	38.3±3.0	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	ns	▲	ns	ns
	カヤの平	3.8±0.6	39.3±3.4	2.09±0.11	18.8±1.2	▽	▽	▲	▽	▽	▽	▲	▽
	おたの申す平	6.2±2.2	41.6±7.4	1.93±0.34	21.5±0.7	▽	▽	ns	▽	▲	▽	▲	▽
	愛知赤津	4.2±1.2	48.7±0.7	0.92±0.05	53.5±2.8	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▽	▲
	芦生枡上谷	15.5±1.7	51.6±0.7	0.95±0.07	55.7±4.5	ns	ns	ns	ns	ns	▲	▽	▲
	上賀茂	17.1±4.4	52.1±0.3	1.09±0.07	48.7±3.6	ns	ns	ns	ns	▽	▲	▽	▲
	和歌山	15.8±1.2	41.8±2.7	0.97±0.03	43.3±2.9	ns	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns
四国	市ノ又	6.0±0.9	50.7±1.1	1.31±0.03	38.8±1.6	ns	ns	ns	▽	ns	ns	▽	▲
	佐田山	6.5±0.8	45.1±2.4	1.48±0.14	31.3±2.7	ns	ns	ns	ns	ns	ns	▽	▲
九州	綾	6.5±0.8	46.1±1.0	1.36±0.06	34.0±1.5	−	−	−	−	▲	ns	ns	ns
	田野二次林	4.7±0.4	48.5±0.6	1.05±0.05	46.4±2.2	ns	ns	ns	▲	ns	ns	ns	▲
南西諸島	奄美	3.7±0.4	53.6±0.1	1.27±0.03	42.3±1.2	▽	ns	ns	ns	ns	ns	▽	▲
	与那	7.8±0.7	50.4±0.8	1.05±0.03	48.0±2.0	ns	▲	ns	ns	ns	▲	▽	▲

*2024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。▲:2024年度の値＞2005～2023年度の値（$P<0.05$）、▽:2024年度の値＜2005～2023年度の値（$P<0.05$）、ns:有意差なし（$P>0.05$）、−:当年度と過年度で採取時期が異なる。

**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

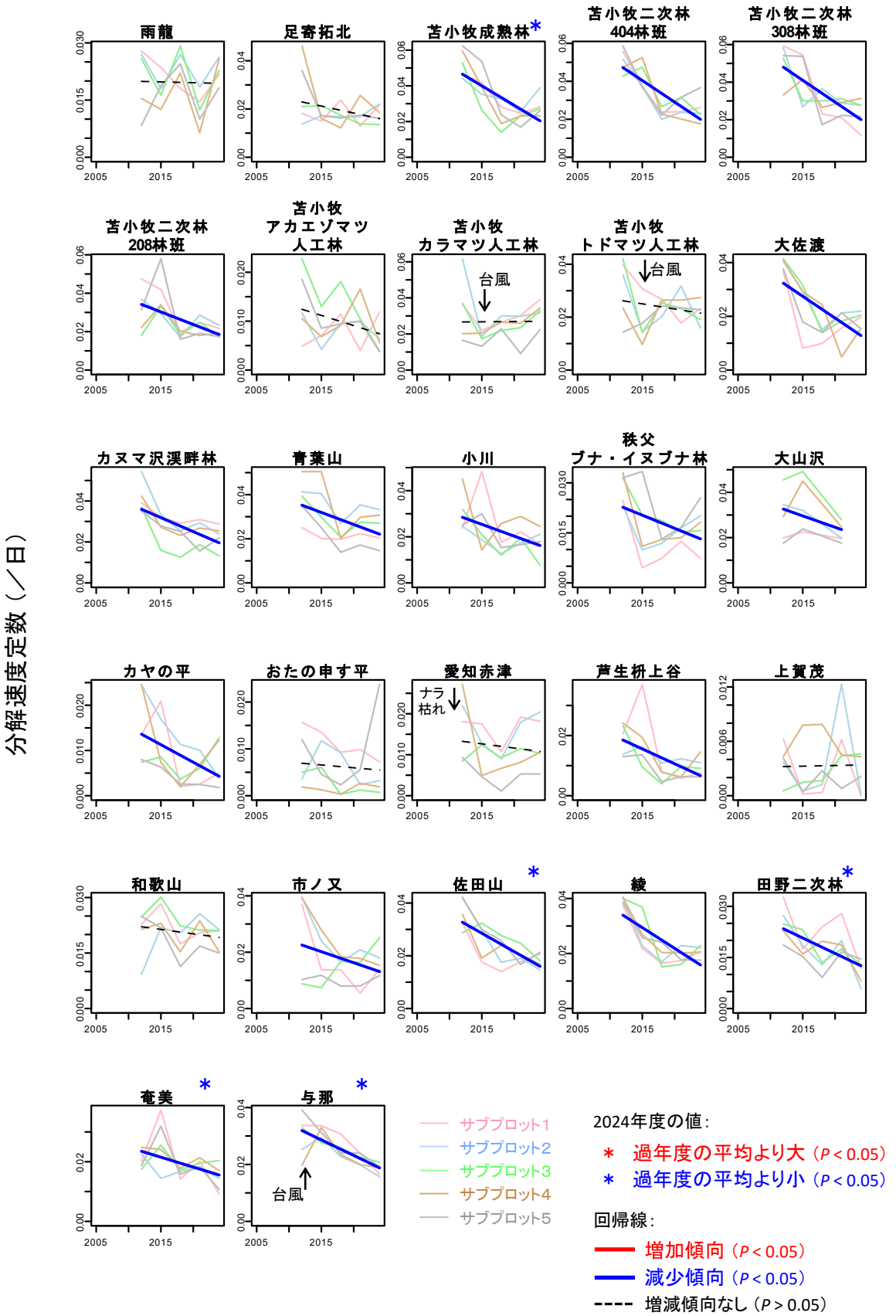
表Ⅱ-4-9. 各調査区におけるセルロース分解試験の測定値（５サブプロットの平均±標準誤差）及び年変化の傾向

	調査区名	2024年度（平均±標準誤差）								2024年度と過年度の比較*		全年度を通じた変化傾向**	
		堆積落葉層				土壌層				堆積落葉層	土壌層	堆積落葉層	土壌層
		重量減少率（%）			分解速度定数 k（日$^{-1}$）	重量減少率（%）			分解速度定数 k（日$^{-1}$）	分解速度定数 k	分解速度定数 k	分解速度定数 k	分解速度定数 k
		1回目回収	2回目回収	3回目回収		1回目回収	2回目回収	3回目回収					
北海道	雨龍	10.4±1.8	69.3±1.0	71.8±1.0	0.026±0.001	1.4±0.7	62.5±3.2	64.5±2.9	0.020±0.003	ns	ns	ns	ns
	足寄拓北	29.1±6.3	66.1±2.4	70.9±1.7	0.023±0.001	11.9±4.1	40.3±6.7	62.0±4.4	0.014±0.003	ns	ns	▽	ns
	苫小牧成熟林	32.2±8.7	69.2±1.3	71.7±1.2	0.027±0.002	31.7±10.2	70.3±1.1	73.7±1.1	0.031±0.004	ns	ns	▽	▽
	苫小牧二次林404林班	19.1±5.0	70.3±2.5	64.1±3.5	0.024±0.003	13.7±4.3	64.7±2.6	71.3±1.5	0.026±0.004	▽	ns	▽	▽
	苫小牧二次林308林班	11.4±1.9	62.2±6.2	68.7±2.2	0.025±0.004	15.5±7.1	67.2±3.1	67.7±2.2	0.023±0.003	▽	ns	▽	▽
	苫小牧二次林208林班	5.5±1.8	58.7±4.0	68.8±0.8	0.020±0.002	7.0±2.3	58.1±2.6	66.5±4.0	0.020±0.002	▽	ns	▽	ns
	苫小牧アカエゾマツ人工林	4.3±1.4	41.6±4.8	39.6±4.3	0.008±0.001	0.3±0.2	17.4±3.7	28.2±6.7	0.005±0.002	▽	ns	ns	ns
	苫小牧カラマツ人工林	29.8±8.0	73.9±0.5	75.0±0.6	0.036±0.003	19.0±8.7	70.7±1.7	72.1±1.4	0.028±0.003	ns	ns	ns	ns
	苫小牧トドマツ人工林	18.9±2.9	63.7±3.3	69.5±1.3	0.022±0.002	24.7±8.3	60.2±3.5	66.3±2.8	0.021±0.002	ns	ns	ns	ns
佐渡	大佐渡	15.7±2.7	73.9±0.6	73.5±0.6	0.021±0.001	4.4±1.7	65.4±4.2	71.7±1.2	0.016±0.002	ns	ns	▽	▽
本州	カヌマ沢渓畔林	24.5±4.2	69.3±2.4	69.9±1.7	0.022±0.002	26.8±7.1	71.9±1.5	65.0±4.6	0.023±0.003	ns	ns	▽	▽
	青葉山	23.5±4.7	75.7±0.4	75.4±0.7	0.030±0.003	8.8±2.8	63.3±5.7	65.4±6.2	0.020±0.005	ns	ns	▽	ns
	小川	17.5±3.6	71.0±2.1	71.5±2.2	0.023±0.003	10.2±4.1	41.0±9.4	55.0±5.5	0.012±0.003	ns	ns	▽	ns
	秩父ブナ・イヌブナ林	23.4±3.8	64.7±1.9	69.9±3.0	0.020±0.003	9.6±2.6	54.3±6.0	58.0±7.2	0.015±0.004	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	－	－
	カヤの平	3.0±1.3	18.2±5.4	43.1±5.6	0.009±0.002	0.6±0.3	7.4±2.4	32.5±6.8	0.006±0.002	ns	ns	▽	ns
	おたの申す平	1.5±0.9	14.2±7.1	33.1±8.2	0.007±0.004	4.5±3.9	16.2±6.8	29.8±8.8	0.008±0.004	ns	ns	ns	ns
	愛知赤津	5.6±1.7	51.3±5.6	67.1±3.0	0.015±0.003	3.7±2.6	48.5±7.7	55.1±5.5	0.011±0.003	ns	ns	ns	ns
	芦生枡上谷	2.2±1.0	60.9±2.8	55.1±3.4	0.011±0.001	0.8±0.5	44.3±6.1	51.9±4.1	0.008±0.002	ns	ns	▽	▽
	上賀茂	0.0±0.0	11.9±4.5	32.4±9.0	0.004±0.002	0.0±0.0	3.1±2.4	3.0±1.9	0.000±0.000	ns	ns	ns	ns
	和歌山	10.1±1.8	72.3±1.2	72.6±0.9	0.021±0.001	3.0±0.9	66.4±4.1	65.5±3.1	0.016±0.002	ns	ns	ns	ns
四国	市ノ又	44.9±5.8	72.1±1.0	72.2±0.5	0.019±0.002	39.6±10.8	62.6±5.0	68.1±2.1	0.015±0.003	ns	ns	ns	▽
	佐田山	63.9±2.8	73.5±0.4	72.9±0.3	0.020±0.001	53.0±5.7	70.8±1.3	67.5±2.3	0.016±0.002	ns	▽	▽	▽
九州	綾	62.7±4.7	71.2±0.9	72.7±0.9	0.021±0.001	52.0±6.9	59.7±4.3	74.2±0.8	0.021±0.002	ns	ns	▽	▽
	田野二次林	18.7±3.0	58.2±2.2	†	0.010±0.001	14.2±3.2	57.8±5.1	†	0.011±0.002	▽	▽	▽	▽
南西諸島	奄美	34.6±6.5	76.4±1.5	76.0±1.4	0.018±0.001	23.4±8.4	76.7±4.4	75.6±2.7	0.010±0.004	ns	▽	ns	▽
	与那	45.1±4.5	74.1±0.5	75.2±0.4	0.019±0.001	39.6±7.5	72.9±0.8	72.3±2.9	0.017±0.001	▽	▽	▽	▽

*2024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。▲:2024年度の値＞2005～2023年度の値（P＜0.05）、▽:2024年度の値＜2005～2023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。

† サイトにてサンプル整理中。



図Ⅱ-4-5. 各調査区における夏季の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）2024 年度調査結果

本年度は、コアサイト 20 か所、準コアサイト７か所で調査を計画した。大山沢サイトでは林道の状況が悪化し越冬期の調査を中止した。調査を実施したサイトは繁殖期にコアサイト 20 か所、準コアサイト７か所、越冬期にコアサイト 12 か所、準コアサイト６か所であった（表Ⅱ-5-1）。

表Ⅱ-5-1. 2024 年度に調査を実施したコアサイト・準コアサイト

				調査を実施した時期	
ID	サイト名	サイトタイプ	調査間隔	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	○	*1
45	那須高原	コア	毎年	○	○
7	富士	準コア	5年に1度	○	○
18	野幌	準コア	毎年	○	○
19	三之公	準コア	5年に1度	○	
23	奄美	準コア	毎年	○	○
26	青葉山	準コア	毎年	○	○
47	宮島	準コア	5年に1度	○	○
49	椎葉	準コア	5年に1度	○	○

*1 林道状況の悪化で調査実施せず

（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、サイト間及び都市による変化についての比較を行った。

解析には、繁殖期については 2009 年度から 2024 年度調査までのデータ、越冬期については 2009 年度から 2023 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

2023 年度の越冬期は、18 サイトで調査を行った。2009-2023 年度の越冬期調査における鳥類の種数及びバイオマスを示した（表Ⅱ-5-2,3）。

コアサイトのこれまでの結果を見ると、バイオマスは例年変動が大きい。2023 年度はイカルの群れが記録された大山沢サイト、シロハラの群れが記録された市ノ又サイトなどでバイオマスの値が平年と比べて大きかった（表Ⅱ-5-3）。記録種数については特筆すべき変化はなかった。

表Ⅱ-5-2. 2009-2023 年度越冬期における鳥類の種数
和歌山の 2017 年は１回のみの調査で過小評価となっている。

サイト名	越冬期種数														
	2009	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
雨龍	8	12	8	8	19	8	8	11	13	12	11	8	11	13	12
野幌		20				22	16	15	17	15	17		13	23	
苫小牧	15	16	14	12	16	17	17	19	20	15	12	17	16	22	10
青葉山		28				28	26	20	26	25	26	33	28	25	33
小佐渡	24	21	22	20	25	18	27	25	25	24	26	22	25	28	26
那須高原	22	18	19	19	23	18	21	21	19	16	21	17	23	18	23
小川	25	27	15	23	24	19	20	20	18	19	22	23	23	19	27
高原山	14				19					20					21
筑波山	23				27					25					24
大山沢	14	16	15	12	11	12	15	16	15	17		16	18		19
秩父	19	17	18	20	18	18	16	23	22	27	22	21	19	23	23
西丹沢	15				15					19					23
富士			22			22					27				
函南		21					26					23			
愛知赤津	14	12	11	12	12	13	16	12	13	12	17	18	16	11	19
上賀茂	19	22	16	21	20	19	19	15	14	15	10	17	11	10	9
春日山			23					21							
半田山			14												
臥龍山															
宮島	18					22					17				
市ノ又	12	14	13	15	10	13	15	20	17	19	16	20	16	15	21
佐田山				18					13					19	
対馬龍良山				14					9					10	
粕屋			17					12							
椎葉	21					19					22				
綾		20	18	13	15	16	19	10	13	15	12	11	20	14	16
田野	18	21	16	19	21	17	17	16	17	16	16	18	20	19	19
屋久島照葉樹林		13						16							
屋久島スギ林				11					15					9	
奄美	16	20	15	13	15	14	15	15	14	13	16	14	16	17	13
与那	17	17	13	18	17	16	18	17	18	16	15	16	14	20	13
小笠原石門			5					6							

表Ⅱ-5-2. 2009-2023 年度越冬期における鳥類のバイオマス (kg/10ha)

サイト名	越冬期バイオマス(kg/10ha)														
	2009	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
雨龍	2.8	6.7	0.6	1.0	5.4	2.4	0.3	1.2	2.5	2.1	0.9	0.2	0.7	1.6	0.1
野幌		21.4				29.5	24.3	16.0	26.4	12.0	11.4		13.0	23.2	
苫小牧	6.0	25.8	22.6	23.0	23.0	27.7	17.4	15.5	29.0	19.4	5.2	5.2	2.0	6.3	3.6
青葉山		79.1				35.5	29.2	19.2	42.4	28.6	23.4	35.3	37.0	28.4	48.2
小佐渡	12.0	14.1	18.9	10.5	38.1	8.9	23.2	10.9	10.7	11.7	18.5	7.0	14.5	15.0	11.7
那須高原	5.1	2.3	12.7	3.6	4.8	2.6	7.0	3.8	3.9	11.7	20.8	1.8	29.0	1.7	3.7
小川	10.6	22.7	10.8	7.4	24.2	12.5	23.7	16.9	25.7	54.0	16.5	22.2	12.7	21.0	9.4
高原山	5.0				4.1					6.8					6.0
筑波山	11.1				28.2					21.3					7.8
大山沢	3.8	2.4	4.4	3.2	1.2	2.3	2.0	2.1	3.0	9.1		4.1	1.8		12.1
秩父	3.5	3.3	10.4	5.8	8.2	18.2	9.2	4.5	10.6	24.5	8.7	5.2	10.5	7.5	10.2
西丹沢	6.4				4.7					10.0					8.7
富士			15.9			6.9					17.0				
函南		8.4					13.6					14.9			
愛知赤津	9.0	10.8	12.5	7.2	8.2	9.1	10.4	3.9	9.1	1.8	7.7	7.9	3.6	1.3	4.4
上賀茂	23.8	15.6	33.1	23.4	24.7	30.2	22.8	21.1	18.1	23.1	25.2	19.1	26.8	18.6	20.1
春日山			32.7					19.9					21.2		
半田山			1.7										33.6		
臥龍山															
宮島	115					39.5					24.3				
市ノ又	3.2	5.4	4.6	2.7	2.8	8.9	6.3	11.0	7.8	9.0	5.6	15.6	15.9	4.8	19.4
佐田山				13.4					9.4					22.2	
対馬龍良山				6.3					9.5					6.6	
粕屋			15.4					6.2					13.2		
椎葉	7.5					12.4					13.7				
綾		5.0	3.9	4.3	7.0	6.2	7.3	6.4	6.8	13.5	6.5	3.7	5.6	8.8	6.5
田野	12.6	13.6	5.6	9.7	8.4	15.8	8.1	9.4	24.3	16.5	6.7	5.2	5.7	12.8	9.4
屋久島照葉樹林		22.5						20.2					24.6		
屋久島スギ林				2.7					3.6					4.2	
奄美	35.2	37.8	14.0	16.6	18.6	26.7	30.0	25.0	30.3	23.8	26.2	24.3	24.4	30.0	38.5
与那	39.0	30.4	23.3	20.0	23.0	22.5	30.3	28.0	27.8	23.6	24.3	20.0	26.2	23.0	15.9
小笠原			4.2					2.3					8.6		

b）優占種

出現率と優占度の上位種について、2016 年度からの結果を示した（表Ⅱ-5-4）。出現率は、ハシブトガラス、ヤマガラ、コゲラ、ヒヨドリ、シジュウカラ、エナガが上位を占めるのは例年と変わらなかった。優占度は、ヒヨドリ、エナガが上位にくるのは例年通りだった。一方で、群れでの記録があったマヒワ、イカル、シロハラが上位に記録された。アトリは過去多くの年で上位 10 位以内に入っているが、2022 年度、2023 年度と大きな群れが記録されず上位に入らなかった。

表Ⅱ-5-4. 2016-2023 年度越冬期の鳥類の出現率（確認サイト÷総サイト数）及び優占度の上位 10 位以内の種

各年度、上位となる種から順に並べた。優占度は平均±標準偏差。

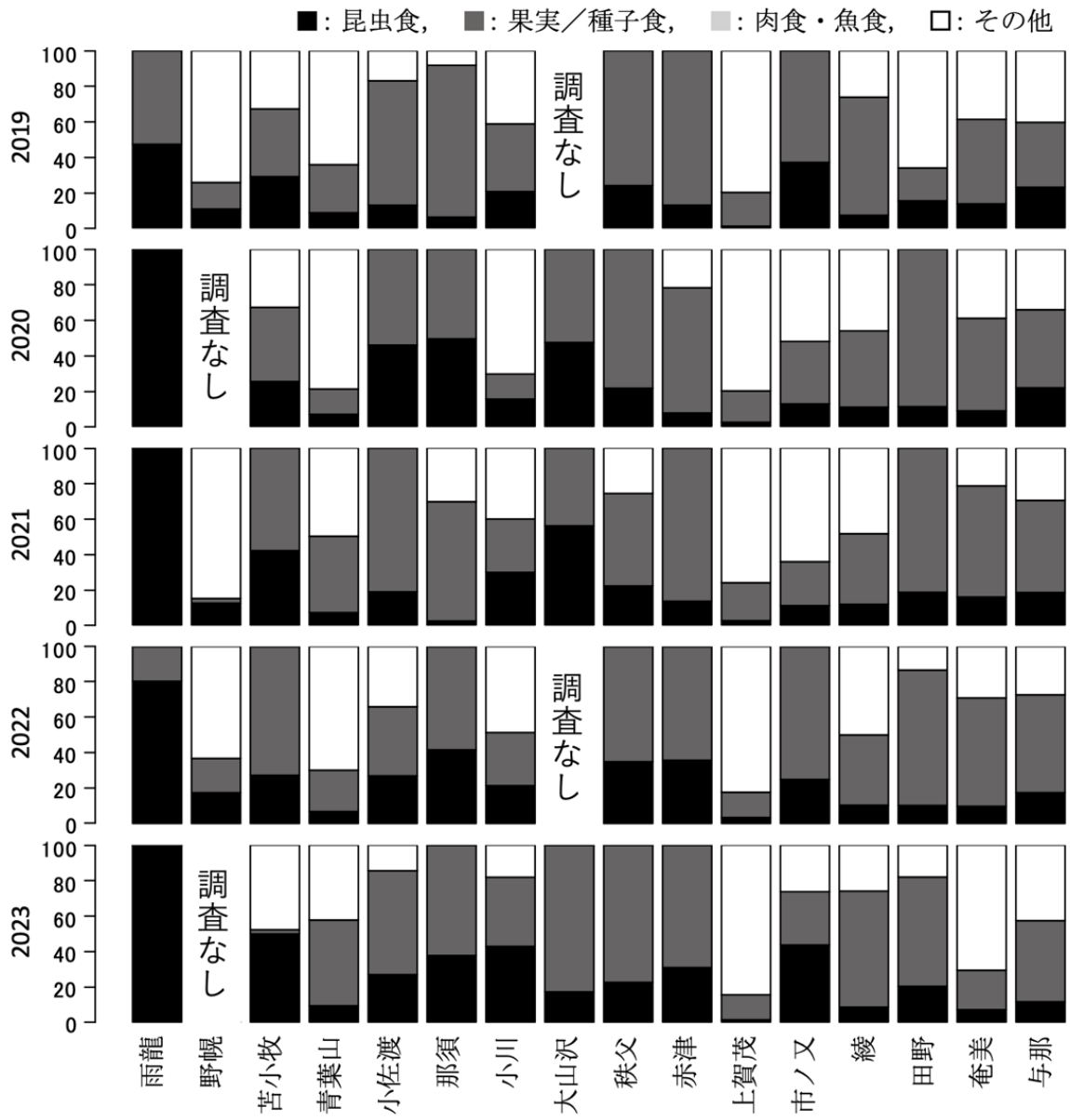
2016年度		2017年度		2018年度		2019年度	
出現率							
コゲラ	81.0	ハシブトガラス	100.0	ハシブトガラス	100.0	ヒヨドリ	100.0
ヒヨドリ	76.2	ヒヨドリ	95.0	ヤマガラ	94.7	ハシブトガラス	100.0
ヤマガラ	76.2	ヤマガラ	90.0	ヒヨドリ	89.5	ヤマガラ	88.9
シジュウカラ	71.4	コゲラ	85.0	シジュウカラ	89.5	シジュウカラ	83.3
ハシブトガラス	61.9	シジュウカラ	80.0	エナガ	84.2	コゲラ	77.8
シロハラ	57.1	メジロ	65.0	コゲラ	78.9	カケス	66.7
メジロ	57.1	カケス	55.0	カケス	68.4	ヒガラ	61.1
エナガ	47.6	ヒガラ	50.0	ヒガラ	57.9	メジロ	61.1
ヒガラ	42.9	シロハラ	50.0	アオゲラ	52.6	ルリビタキ	55.6
ゴジュウカラ	42.9	エナガ	50.0	ツグミ	52.6	エナガ	55.6
				メジロ	52.6		
ヒヨドリ	10.0±8.7	ヒヨドリ	13.6±9.1	アトリ	13.7±23.3	ヒヨドリ	13.6±11.3
メジロ	8.3±9.7	メジロ	11.4±12.5	ヒヨドリ	11.6±9.8	メジロ	9.0±11.5
アトリ	8.0±21.5	ヤマガラ	8.3±5.8	ヤマガラ	7.6±5.2	アトリ	6.8±15.8
エナガ	7.5±10.5	ヒガラ	6.6±8.4	エナガ	7.4±6.4	シジュウカラ	5.5±5.3
ヤマガラ	6.0±5.1	エナガ	6.2±8.6	シジュウカラ	7.0±4.9	ヤマガラ	5.2±3.9
コゲラ	4.8±5.1	シジュウカラ	5.7±5.5	メジロ	5.4±6.6	エナガ	4.7±5.9
シジュウカラ	3.9±3.6	コゲラ	4.7±3.5	コゲラ	4.6±5.6	ハシブトガラス	4.6±7.1
マヒワ	3.5±7.1	ハシブトガラス	4.4±5.5	ハシブトガラス	4.4±6.3	ヒガラ	4.3±10.0
ハシブトガラス	3.4±4.9	マヒワ	3.6±14.6	イカル	4.0±9.9	コゲラ	3.4±3.3
シロハラ	3.1±4.3	アトリ	2.8±8.1	ヒガラ	3.4±4.1	マヒワ	3.4±7.5

表Ⅱ-2-4.（続き）

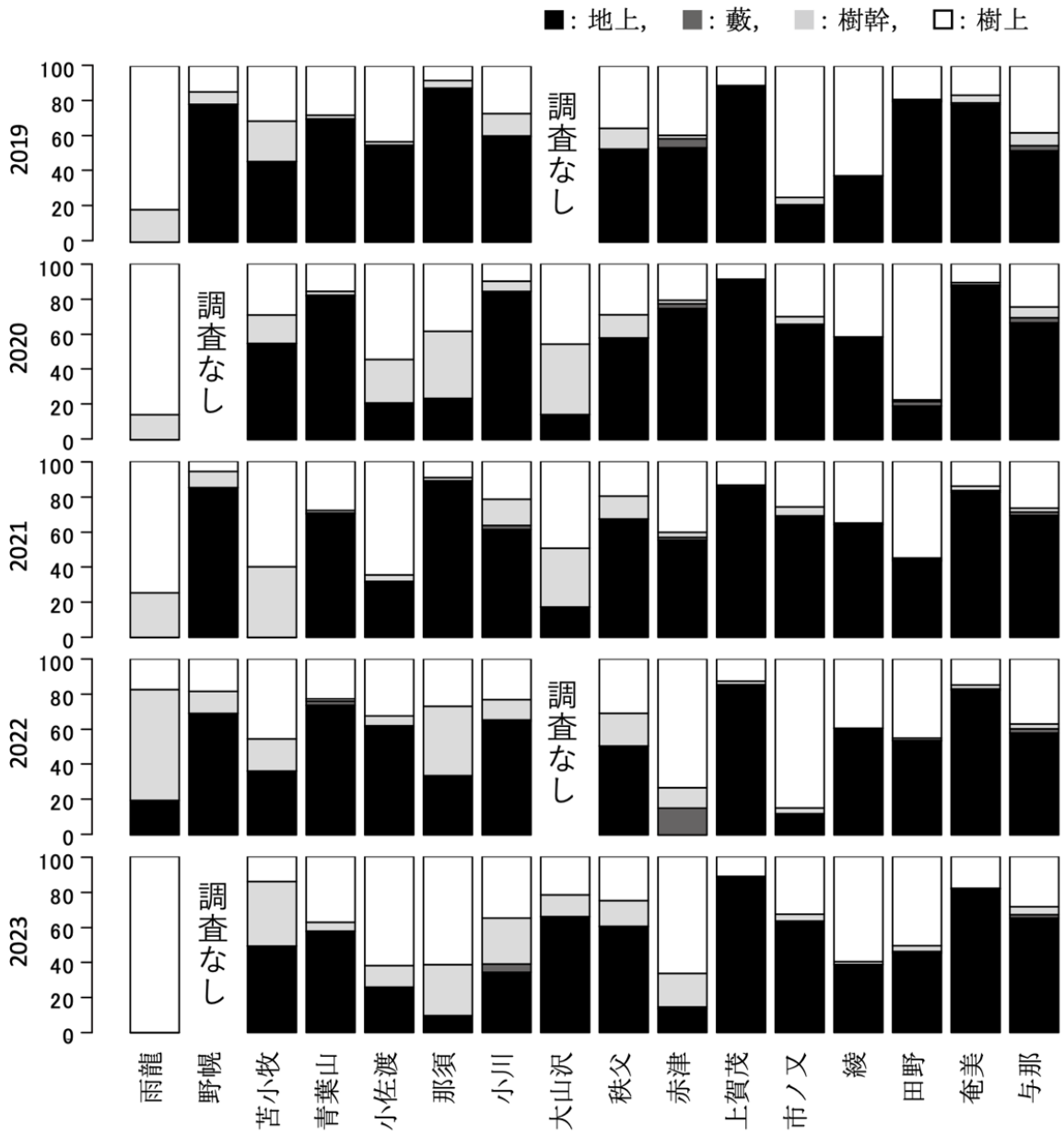
2020年度		2021年度		2022年度		2023年度	
出現率							
ヒヨドリ	94.1	ヒヨドリ	90.5	ヒヨドリ	100.0	ハシブトガラス	100.0
ハシブトガラス	94.1	ヤマガラ	90.5	ハシブトガラス	100.0	ヤマガラ	94.4
シジュウカラ	88.2	ハシブトガラス	90.5	ヤマガラ	94.4	コゲラ	88.9
ヤマガラ	82.4	コゲラ	85.7	シジュウカラ	88.9	ヒヨドリ	88.9
コゲラ	64.7	シジュウカラ	85.7	コゲラ	83.3	シジュウカラ	88.9
エナガ	64.7	メジロ	66.7	シロハラ	66.7	エナガ	83.3
メジロ	64.7	シロハラ	61.9	エナガ	66.7	ヒガラ	66.7
シロハラ	58.8	エナガ	57.1	メジロ	61.1	ゴジュウカラ	66.7
ヒガラ	58.8	ルリビタキ	52.4	キジバト	50.0	メジロ	61.1
カケス	58.8	ウグイス	52.4	ウグイス	50.0	アオゲラ	55.6
				ヒガラ	50.0		
				カケス	50.0		
優占度							
ヒヨドリ	13.2±11.6	ヒヨドリ	11.4±11.9	ヒヨドリ	14.8±10.3	ヒヨドリ	14.5±11.1
メジロ	10.8±11.6	エナガ	9.0±13.1	メジロ	10.2±9.2	マヒワ	5.9±10.1
エナガ	8.6±9.4	アトリ	8.8±23.7	エナガ	9.7±8.7	エナガ	10.5±9.9
シジュウカラ	6.2±6.9	メジロ	7.5±10.0	ヤマガラ	9.5±5.7	イカル	4±9.3
ヤマガラ	6.0±5.5	ツグミ	5.8±16.9	シジュウカラ	6±4.3	キツツキ科	2.3±9.2
ヒガラ	6.0±13.7	ヤマガラ	4.7±4.7	コゲラ	5.9±6.4	ハシブトガラス	3.8±7.5
コゲラ	4.1±5.2	シジュウカラ	3.7±4.2	ヒガラ	4.5±8.1	アオジ	2.7±7.3
ハシブトガラス	4.1±6.6	シロハラ	3.5±5.3	ハシブトガラス	4.2±6.6	コゲラ	5.5±7.2
マヒワ	3.5±8.8	マヒワ	3.5±9.6	シロハラ	3.4±3.5	メジロ	5.7±7.2
ハシブトガラ	2.9±8.3	ハシブトガラス	2.8±3.5	ウグイス	2.8±4	ハシブトガラ	2.3±6.5

c）食物別及び採食場所（ギルド）別の生息状況

2023 年度までの５年間の食性別（図Ⅱ-5-1）、採食場所別（図Ⅱ-5-2）のバイオマスの割合を示した。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る。



図Ⅱ-5-1. 2019-2023 年度越冬期に記録された鳥類の食性別のバイオマス割合

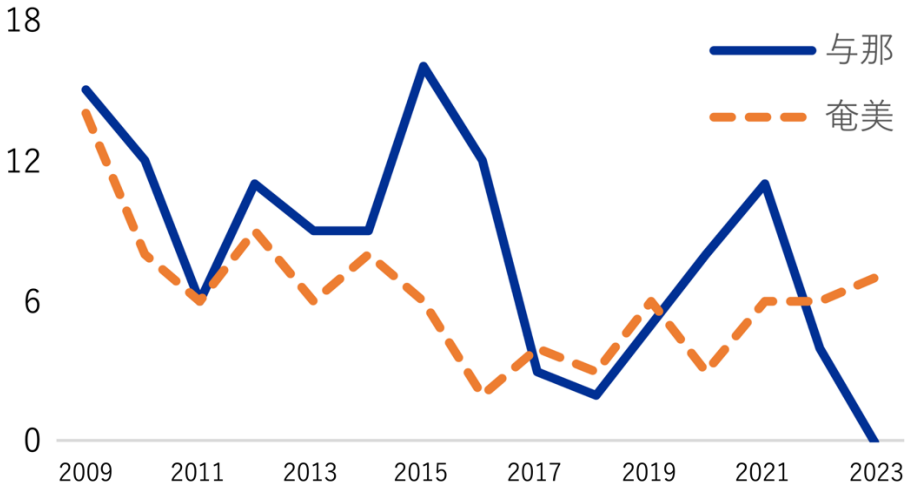


図Ⅱ-5-2. 2019-2023 年度越冬期に記録された鳥類の採食場所別のバイオマス割合

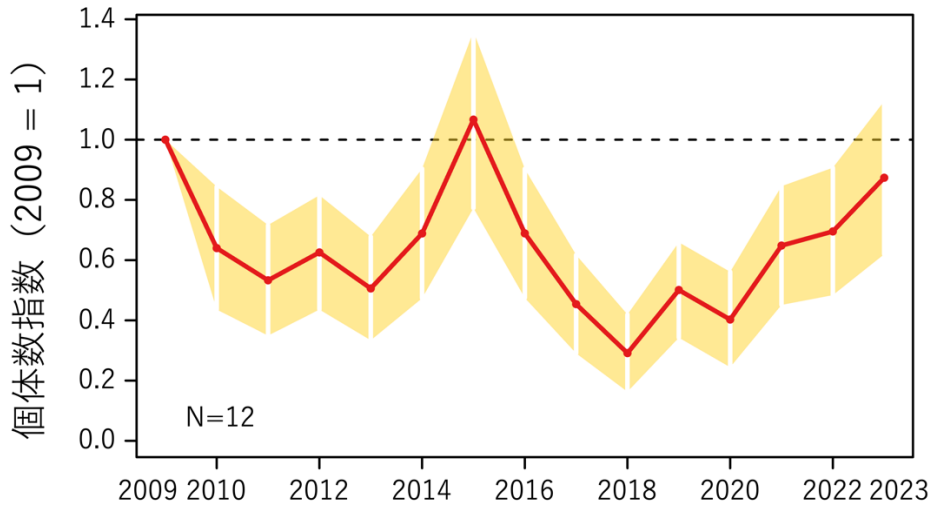
d）越冬期の鳥類の経年変化

南西諸島でシロハラが減少傾向で、沖縄県の与那サイトでは、増減はありつつも毎年記録されていたシロハラが 2023 年度の越冬期調査では初めて記録されなかった（図Ⅱ-5-3）。奄美サイトも調査開始当初と比べると少ない状況が続いている。全国では、年変動があるものの、2009 年の調査開始当初と比べて記録個体数が減っているわけではない（図Ⅱ-5-4）。

シロハラはこれまで越冬期に分布していなかった日本海側や北日本で越冬分布が拡大していることが全国鳥類越冬分布調査で明らかになっている。地表で採餌をすることが多い鳥であるため、気候変動により積雪や凍結が減少した結果、より北方で越冬できるようになって、南西諸島まで渡る個体が減っているのかもしれない。今後九州のサイトや他の場所での動向にも注目する必要がある。

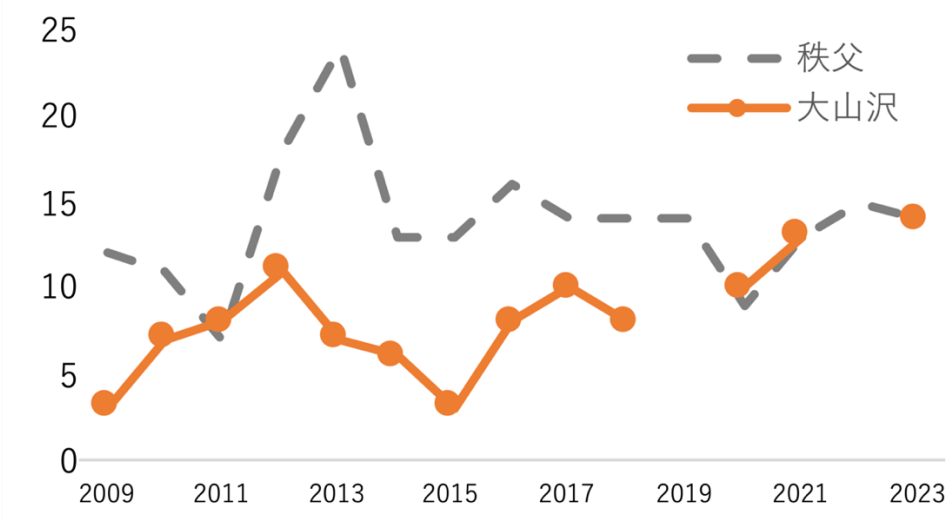


図Ⅱ-5-3. 2009 年以降越冬期のシロハラの個体数変化（与那サイトと奄美サイト）



図Ⅱ-5-4. 2009 年を基準とした越冬期のシロハラの個体数変化（全記録）

越冬期に標高の高い場所では記録数が少なかったコガラの、大山沢サイトでの記録個体数が増加している（図Ⅱ-5-5）。ここ数年、直線距離で５km ほど離れていて少し標高の低い秩父サイト（標高 1000-1200m）と同程度の個体数が記録されるようになっている。高標高地で繁殖したコガラは、冬には標高の低い場所に移動する個体が多いとされるが、標高の高い場所でも越冬期に残る個体が増えてきている。



図Ⅱ-5-5. 越冬期のコガラの個体数変化

３）繁殖期群集構成

ａ）種数及びバイオマス

2024 年度の繁殖期には、27 サイトでデータを収集した（表Ⅱ-5-5）。記録できた種数に

例年とそれほど大きな変化はなかった。大山沢サイトでは、近年復活傾向にあったウグイスなど藪の鳥が記録されず、記録種数が少なかった。バイオマスの値は多くのサイトで前年よりも低い値であった（表Ⅱ-5-6）。特に上賀茂サイトではバイオマスの値が例年と比べて小さかった。これは、2019 年以降は 20 羽以上の記録が続くなど例年多くの個体数が記録されるハシブトガラスが、2024 年の調査では 4 個体しか記録されなかったためである。

表Ⅱ-5-5. 2009-2024 年度繁殖期における鳥類の種数

サイト名	種数															
	2009	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
足寄	27	33	30	30	34	28	28	28	31	32	32	31	30	36	32	35
雨龍	33	27	36	32	29	25	29	31	26	27	24	26	25	22		24
苫小牧	26	28	24	25	29	24	23	29	28	23	27	27	20		25	26
カヌマ沢	20	21	24	19	22	24	23	23	21	23	24	24	20	23	23	18
大佐渡	25	32	27	31	27	32	25	28	29	27	27		32	28	28	26
小佐渡	30	33	28	27	32	29	29	31	35	26	30		24	26	26	22
小川	22	24	25	26	33	30	28	28	21	26	24	26	24	28	26	26
那須高原	30	36	32	32	28	31	27	32	32	30	26	26	23	30	22	25
大山沢	27	36	29	27	30	29	30	29	25	27	28	25	30	29	26	22
秩父	33	38	28	29	31	31	28	31	29	25	29	28	29	32	28	26
カヤの平	22	23	25	29	27	27	30	20	26	25	28	26	21	25	27	23
おたの申す平	19	20	14	17	22	23	20	17	23	28	22	22	21	25	25	24
愛知赤津	23	19	22	18	22	22	19	26	23	21	18	21	21	22	22	16
芦生	25	25	20	22	17	25	17	23	23	24	24	22	26	26	20	21
上賀茂	23	22	16	21	21	23	26	19	17	17	13	13	15	9	14	12
和歌山	24	19	19	23	21	20	20		21	15	15	18	17	16	20	15
市ノ又	20	21	18	22	23	19	18	22	22	15	21	19	18	16	22	19
綾	22		24	23	25	25	18	20	21	23	19	21	23	23	23	20
田野	22		25	20	24	22	24	22	22	22	22	23	24	24	16	24
与那	16	17	16	17	17	16	20	16	16	17	15	16	16	17	17	16
竜美		19	18	16	17	16	18	17	17	16	15	16	18	16	17	20
大雪山					32					34					31	
野幌		31				31	23	27	28	10	18	36	30	25	24	32
大滝沢	23				24					24					17	
早池峰		22					25					28				
青葉山		26				24	24	25	27	23	24	26	22	32	29	29
金目川		35					31					28				
高原山	27				34					33					27	
筑波山	28				28					26					23	
西丹沢	24				32					30					28	
富士			30								27					
函南		27					27					32				
御岳濁河		22					23					22				
木曽赤沢	20				16					18					15	
三之公						24					21				19	
春日山			25					24					31			
大山文珠越			23					31					27			
半田山				15				21					18			
臥龍山			23						26					25		
宮島	21					23					16					18
佐田山				16					18					21		
対馬龍良山				14					21					16		
粕屋			20					23					20			
椎葉		26				22					21					29
屋久島スギ林				15					13					15		
屋久島照葉樹林		14						18					17			
西表	15							14					16			
小笠原石門			4					6					6			

表Ⅱ-5-6. 2009-2024 年度繁殖期における鳥類のバイオマス（kg/10ha）

サイト名	バイオマス（kg/10ha）															
	2009	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
足寄	5.3	5.7	5.5	7.7	7.9	13.7	6.4	10.6	6.0	12.1	9.4	10.2	11.1	4.2	7.8	3.3
雨龍	10.8	6.3	10.0	3.4	5.0	4.9	13.3	5.6	3.7	7.6	2.0	2.0	2.5	4.7		7.3
苫小牧	26.4	21.7	25.9	15.2	23.6	11.6	17.2	19.7	11.3	8.0	7.9	4.5	3.8		14.0	5.9
カヌマ沢	6.2	5.8	4.8	7.7	2.1	5.2	7.1	8.2	12.5	7.9	12.8	8.2	7.4	12.0	9.8	4.1
大佐渡	8.2	10.1	11.8	13.4	13.5	12.5	8.3	11.8	9.8	7.6	6.2		8.2	9.6	11.1	11.3
小佐渡	9.9	17.2	17.0	10.5	15.9	6.7	12.2	9.8	10.7	9.8	10.1		8.3	8.8	12.4	9.8
小川	14.7	13.9	15.5	13.4	25.3	11.6	14.7	13.7	13.5	18.9	18.3	14.2	15.3	17.0	14.6	8.2
那須高原	6.4	11.7	7.9	11.1	7.6	10.3	6.1	9.0	9.0	9.0	7.4	6.7	9.0	9.9	6.6	2.7
大山沢	4.7	9.3	5.6	4.4	4.0	7.8	3.7	7.6	7.1	7.2	7.4	5.6	9.9	7.3	6.89	5.0
秩父	8.4	8.5	5.8	3.2	4.0	6.9	3.5	3.0	2.7	4.7	7.1	6.7	4.3	9.4	6.3	4.5
カヤの平	4.2	4.5	5.2	6.9	7.9	7.8	9.0	5.2	4.7	5.5	8.0	7.8	7.0	9.3	7.0	3.7
おたの申す平	3.0	2.8	1.3	1.9	1.5	1.0	1.7	1.5	3.2	3.9	7.2	5.6	4.0	4.7	6.4	3.3
愛知赤津	8.8	8.1	13.6	9.7	8.9	7.9	8.3	6.5	12.1	3.5	8.3	5.9	6.3	5.0	3.9	2.2
芦生	15.7	25.8	8.4	24.4	6.0	11.1	8.6	7.1	4.7	4.7	10.1	3.3	4.7	15.5	3.68	0.9
上賀茂	25.8	26.9	27.9	23.3	25.0	27.2	24.9	17.7	25.5	19.6	22.2	22.5	28.4	23.2	23.4	6.1
和歌山	7.4	5.9	5.2	14.0	8.5	11.5	10.1		5.4	9.6	23.8	8.9	7.5	10.6	10.4	2.9
市ノ又	5.6	7.7	5.8	7.8	8.4	5.2	5.0	8.7	9.9	4.0	11.3	8.2	5.5	8.7	13.0	9.4
綾	3.9		5.4	4.0	6.5	8.1	1.6	4.2	7.8	5.0	2.7	4.8	6.0	6.9	15.1	3.9
田野	7.6		18.3	5.5	5.6	5.6	11.6	9.6	7.6	12.6	11.6	9.9	13.3	5.5	9.08	6.4
与那	17.5	22.1	19.8	19.6	14.9	18.7	21.4	19.0	19.7	24.1	25.0	18.9	18.2	24.8	9.8	5.7
奄美		24.1	22.5	21.5	14.2	20.6	19.1	22.7	22.7	26.6	17.4	21.4	25.6	16.4	24.6	19.6
大雪山					1.8					4.4					0.65	
野幌		27.4				3.3	20.7	27.8	28.3	15.8	12.5	18.8	26.9	17.0	32.9	26.3
大滝沢	8.1				6.0					9.6					9.34	
早池峰		5.1					2.6					7.5				
青葉山		20.0				33.4	41.3	35.7	21.1	46.9	23.0	33.7	40.3	47.2	48.6	20.7
金目川		15.7					24.9					16.8				
高原山	5.7				4.8					10.7					13.2	
筑波山	8.7				11.0					12.5					6.4	
西丹沢	5.6				4.1					6.1					6.17	
富士			12.5								22.5					
函南		12.6					10.9					13.0				
御岳濁河		3.8					3.3					3.5				
木曽赤沢	1.4				1.0					1.4					2.8	
三之公						6.0					5.5					6.9
春日山			16.4					23.3					22.7			
大山文珠越			10.8					12.5					8.4			
半田山				2.8				15.3					19.4			
臥龍山			16.1						8.8					11.9		
宮島	27.4					23.6					27.6					12.1
佐田山				13.0					26.7					15.2		
対馬龍良山				6.6					6.3					5.6		
粕屋			8.3					12.7					8.2			
椎葉		11.4				7.9					11.5					3.9
屋久島スギ林				7.2					10.4					8.2		
屋久島照葉樹林		11.6						12.5					18.7			
西表	21.7							24.6					21.4			
小笠原石門			3.1					3.7					7.0			

b）優占種

出現率と優占度の上位種について、2017 年度からの結果を示した（表Ⅱ-5-7）。ここ数年は、出現率の上位はシジュウカラ、キビタキ、ハシブトガラス、ヤマガラなどが占める傾向が続いている。優占度はヒヨドリ、シジュウカラ、ヤマガラ、ヒガラが上位を占めることが多い。ヒヨドリは例年１位か２位になっている。優占度の上位は、例年とそれほど大きな変化がなかった。

ウグイスの出現率は、2012 年までは９割を超えていたが、それ以降低下し、2023 年の繁殖期の調査では 62%まで下がり 2009 年以降の調査で初めて上位 10 位に入らなかった。2024 年は 69%で上位 10 位に入ったが、優占度は順位が 21 位まで下がっていた。

表Ⅱ-5-7. 2017-2024 年度繁殖期の鳥類の出現率（確認サイト÷総サイト数）及び優占度の上位 10 位以内の種

各年度、上位となる種から順に並べた。優占度は平均±標準偏差。

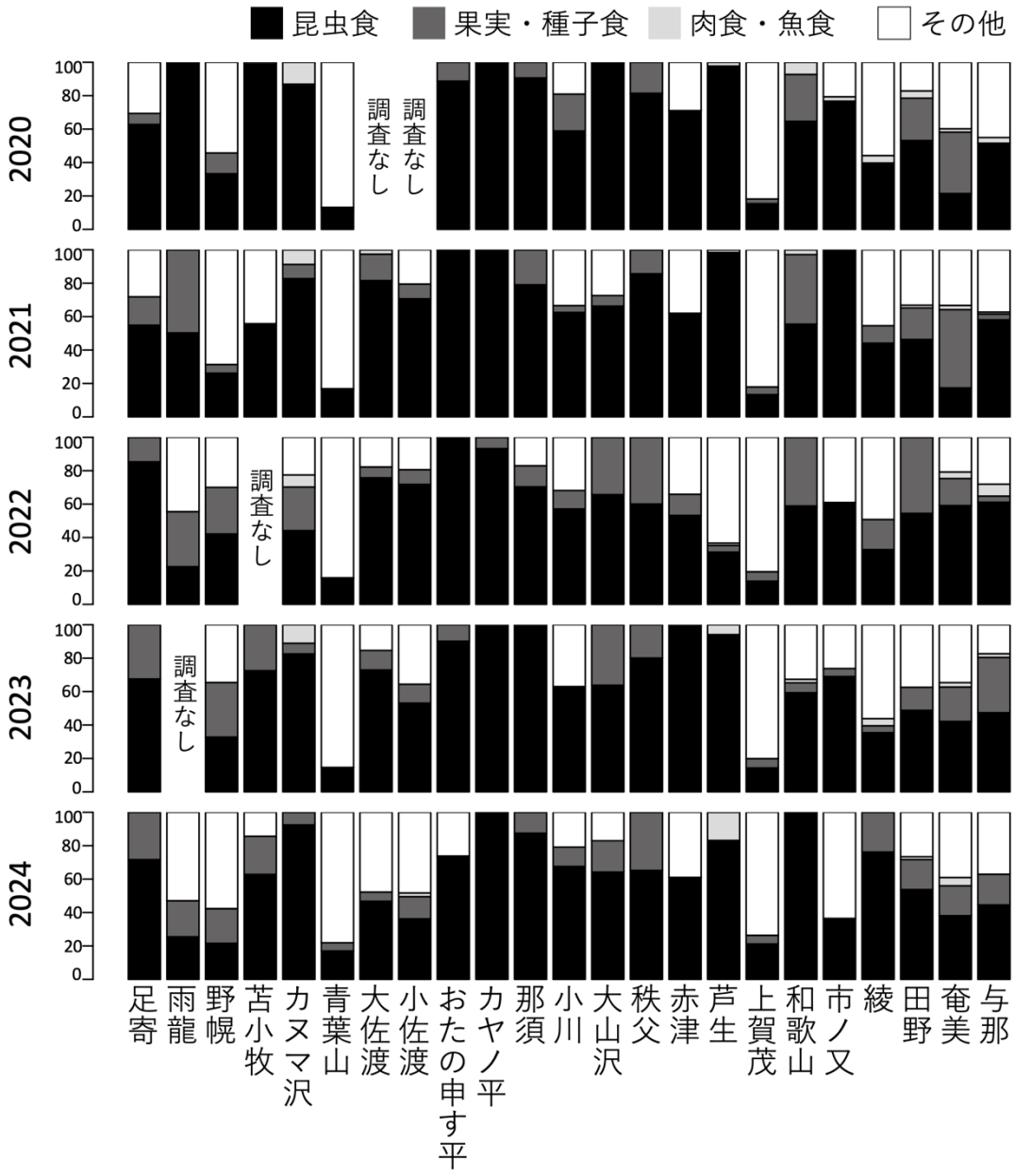
2017年		2018年		2019年		2020年	
出現率							
ハシブトガラス	100	シジュウカラ	93.3	ハシブトガラス	92.6	シジュウカラ	92.0
キビタキ	92.6	ヒヨドリ	83.3	シジュウカラ	88.9	キビタキ	88.0
シジュウカラ	88.9	キビタキ	83.3	ヤマガラ	85.2	ヒガラ	80.0
ヤマガラ	85.2	ヒガラ	83.3	ヒヨドリ	81.5	ハシブトガラス	80.0
ウグイス	81.5	コゲラ	80.0	キビタキ	81.5	ヒヨドリ	76.0
コゲラ	74.1	ヤマガラ	76.7	コゲラ	77.8	ウグイス	76.0
ヒヨドリ	74.1	ウグイス	73.3	アオバト	74.1	オオルリ	76.0
ヒガラ	74.1	ハシブトガラス	73.3	ヒガラ	74.1	ヤマガラ	76.0
ツツドリ	70.4	カケス	73.3	ウグイス	70.4	アオバト	72.0
カケス	70.4	オオルリ	73.3	カケス他2種	66.7	ツツドリ/コゲラ	72.0
優占度							
1 ヒヨドリ	8.5±7.4	ヒガラ	9.6±8.8	ヒヨドリ	10.0±8.4	ヒガラ	7.6±6.8
2 ヤマガラ	7.8±5.7	ヒヨドリ	7.8±5.7	シジュウカラ	7.0±4.8	ヒヨドリ	7.5±6.8
3 ヒガラ	6.6±6.8	ヤマガラ	7.4±6.0	ヤマガラ	6.7±5.4	シジュウカラ	7.3±4.4
4 シジュウカラ	6.6±4.1	シジュウカラ	7.0±4.7	ヒガラ	5.8±6.6	ヤマガラ	6.4±5.8
5 キビタキ	6.0±3.8	キビタキ	5.6±5.1	キビタキ	5.6±4.6	メジロ	6.0±9.1
6 メジロ	5.1±5.6	コゲラ	3.9±2.9	メジロ	4.8±6.4	キビタキ	5.5±4.7
7 コゲラ	4.1±3.3	ミソサザイ	3.6±4.8	ハシブトガラス	3.4±5.3	ウグイス	3.6±4.0
8 カケス	3.4±5.5	カケス	3.4±4.1	コゲラ	3.4±2.9	コゲラ	3.2±2.8
9 ウグイス	3.4±3.0	オオルリ	3.2±4.8	センダイムシクイ	3.3±6.1	センダイムシクイ	3.0±3.7
10 ミソサザイ	2.4±3.8	ウグイス	2.7±3.2	ウグイス	3.0±3.9	カケス	2.7±3.1

表Ⅱ-5-7.（続き）

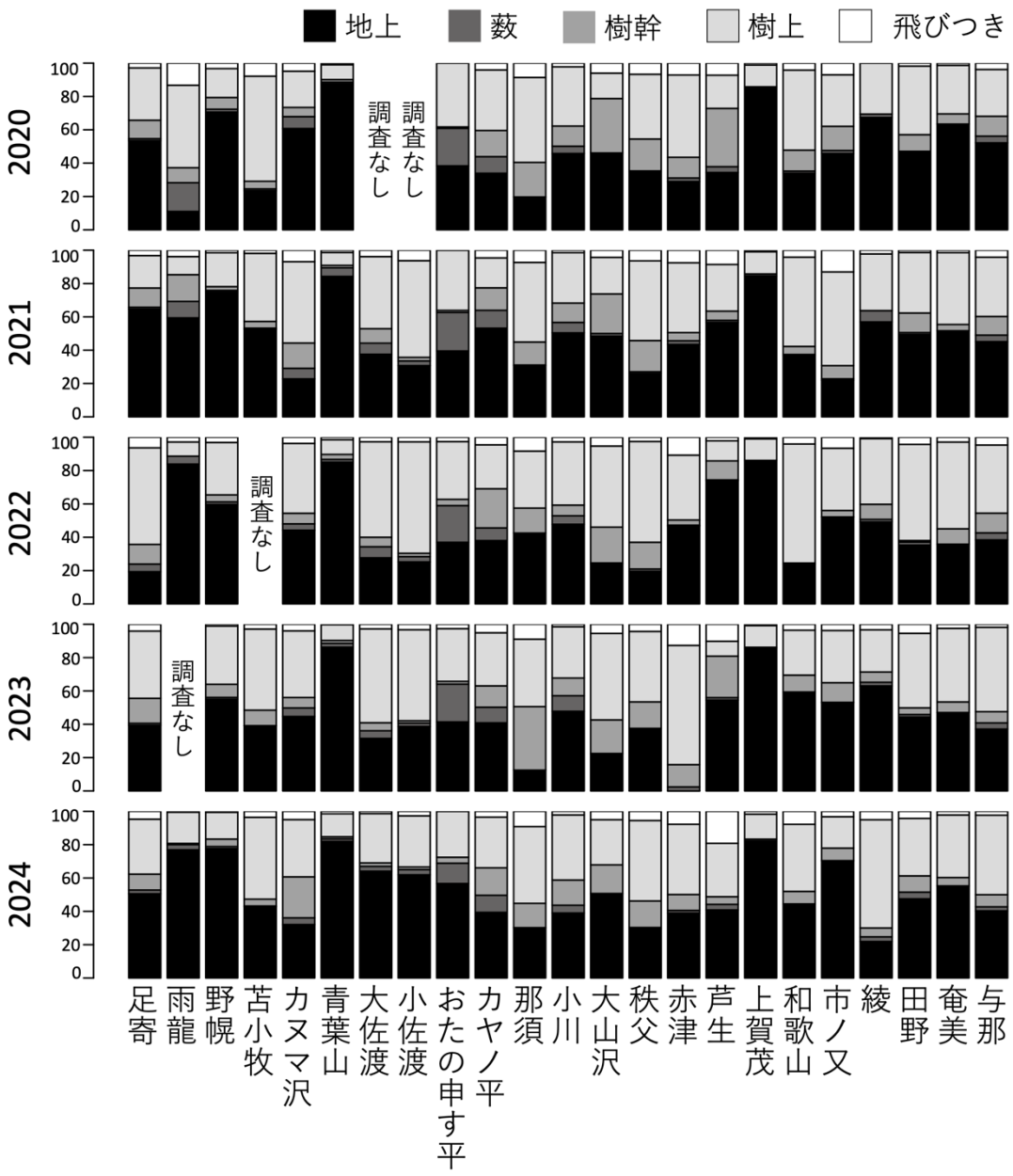
2021年		2022年		2023年		2024年	
出現率							
キビタキ	86.7	キビタキ	96.2	キビタキ	92.9	シジュウカラ	92.3
ハシブトガラス	86.7	シジュウカラ	96.2	ハシブトガラス	89.3	キビタキ	88.5
ヒヨドリ	83.3	ハシブトガラス	96.2	シジュウカラ	85.7	ハシブトガラス	88.5
シジュウカラ	83.3	ヤマガラ	88.5	ツツドリ	82.1	アオバト	84.6
ウグイス	80.0	ウグイス	84.6	コゲラ	82.1	コゲラ	84.6
ヤマガラ	80.0	コゲラ	80.8	ヒガラ	82.1	ヒヨドリ	84.6
コゲラ	73.3	オオルリ	80.8	ヤマガラ	82.1	ヒガラ	76.9
アオバト	70.0	ツツドリ	76.9	アオバト	78.6	ヤマガラ	76.9
メジロ	70.0	ヒヨドリ	76.9	ヒヨドリ	78.6	ウグイス	69.2
ヒガラ他2種	66.7	カケス	76.9	カケス	75.0	メジロ	69.2
優占度							
ヒヨドリ	9.1±8.6	ヒヨドリ	10.7±8.9	ヒヨドリ	9.0±8.7	ヒヨドリ	10±7.9
ヤマガラ	5.7±5.8	シジュウカラ	7.1±4.2	シジュウカラ	7.5±5.0	ヒガラ	7.4±6.4
シジュウカラ	5.7±4.6	ヤマガラ	7.1±5.9	ヒガラ	6.8±7.0	シジュウカラ	6.4±3.8
メジロ	5.4±7.1	キビタキ	6.1±4.4	ヤマガラ	6.6±4.5	キビタキ	5.8±4.2
キビタキ	5.1±4.3	ヒガラ	6.1±6.0	キビタキ	5.6±3.3	ヤマガラ	5.6±4.8
ヒガラ	5.1±6.7	メジロ	5.6±6.2	メジロ	3.9±4.6	メジロ	5.6±6.1
ハシブトガラス	3.5±5.9	ハシブトガラス	3.1±5.6	カケス	3.4±3.9	ウグイス	3.6±4
コゲラ	3.3±3.7	コゲラ	3.0±2.6	ミソサザイ	3.3±3.8	ハシブトガラス	3.3±4.3
エナガ	3.3±7.9	センダイムシクイ	2.9±6.7	ウグイス	3.2±4.0	コゲラ	3±2.1
ヤブサメ	2.9±4.1	ウグイス	2.9±3.3	コゲラ	3.1±2.5	カケス	2.8±3.4

c）食物別及び採食場所（ギルド）別の生息状況

2020 年度から 2024 年度までの食性別（図Ⅱ-5-6）、採食場所別（図Ⅱ-5-7）のバイオマスの割合を示した。ギルド構成が北と南で異なるなどのような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越冬期と同様に小さかった。



図Ⅱ-5-6. 2020-2024 年度繁殖期に記録された鳥類の食性別のバイオマス割合

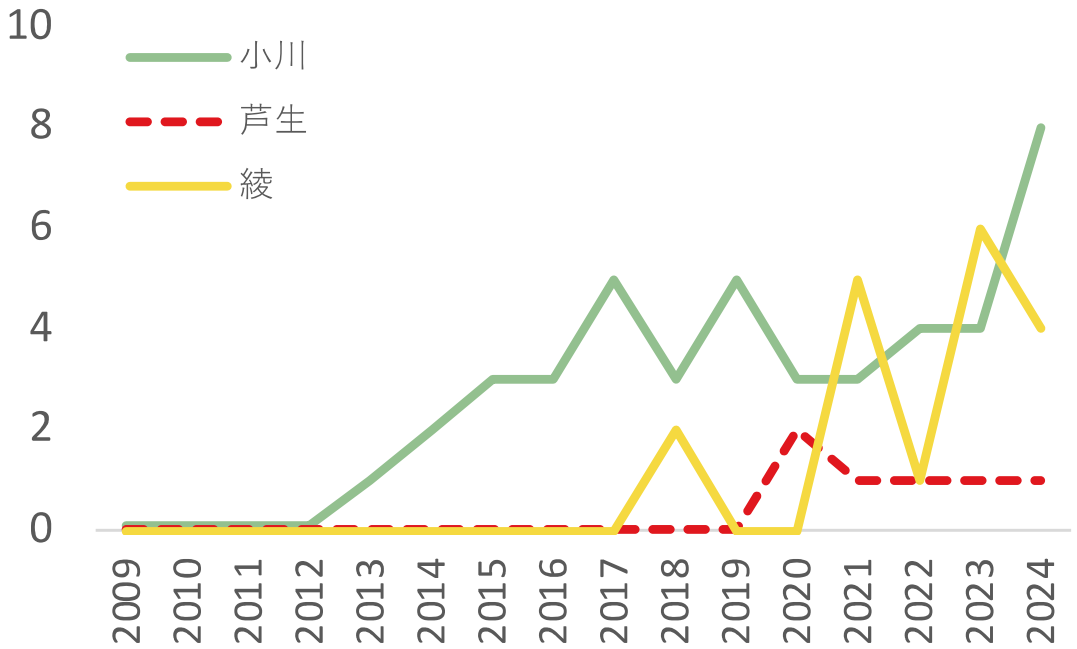


図Ⅱ-5-7. 2020-2024 年度繁殖期に記録された採食場所別のバイオマス割合

d）繁殖期の鳥類の経年変化

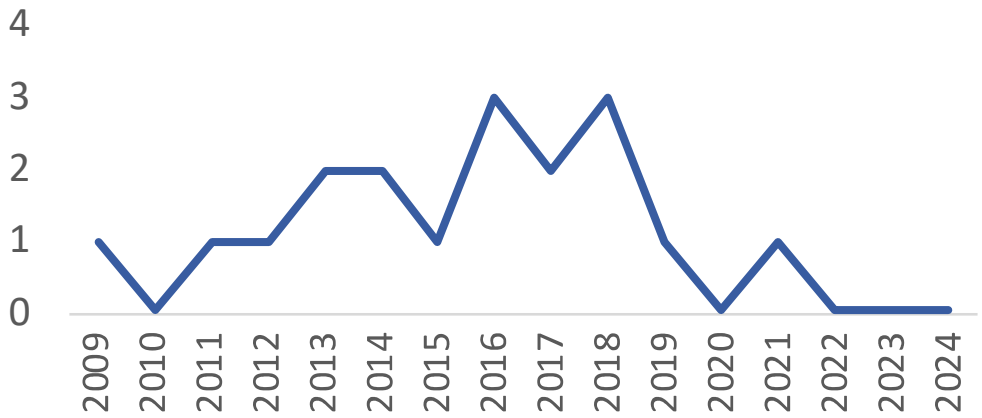
外来種のソウシチョウが記録されるサイトが増え、個体数も増加している（図Ⅱ-5-8）。小川サイトでは 2013 年に初めて記録され、その後個体数が増加している。綾サイトでは 2018 年に初めて記録され、2021 年以降は毎年記録されるようになった。芦生サイトでも 2020 年に初めて記録されて以降、５年連続で記録された。

小川サイトは分布拡大が続くソウシチョウの東北南部での分布の周縁部に位置する。ソウシチョウは主に標高 1,000m 前後にある落葉広葉樹林や照葉樹林に生息し、個体数密度が増加すると、より低標高の地域でも繁殖するようになる（植田・植村 2021）。綾サイト（標高約 500m）、芦生サイト（標高約 700m）は主な生息環境より標高が低い場所であるが、個体数の増加に伴い分布を広げた可能性がある。

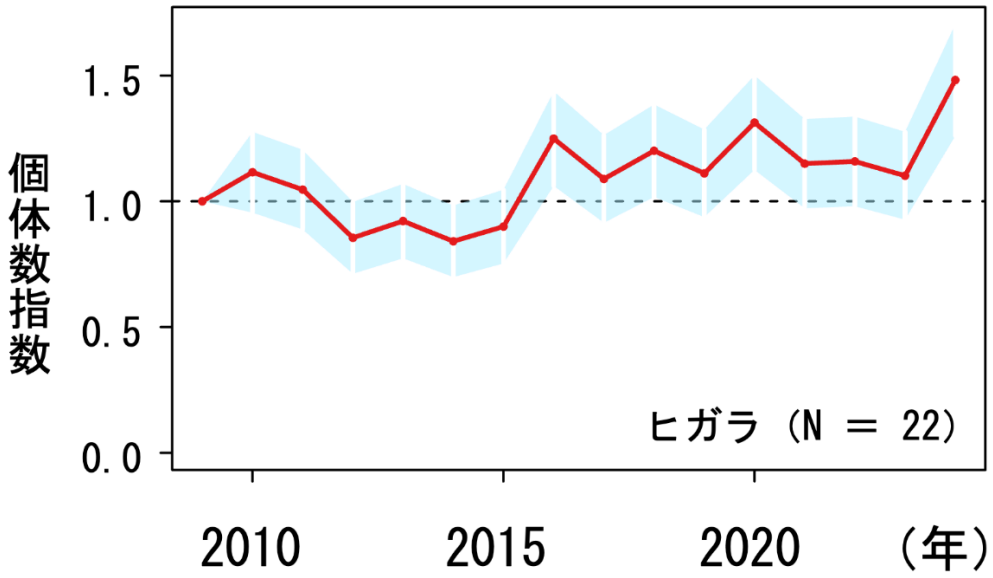


図Ⅱ-5-8. 繁殖期のソウシチョウの個体数変化

上賀茂サイト（標高約 180m）では、個体数が少ないながらもほぼ毎年ヒガラが記録されていたが、2022 年以降の調査でヒガラが記録されていない（図Ⅱ-5-9）。全国鳥類繁殖分布調査では、1970 年代から 2010 年代にかけて記録箇所が増加しており、特に 1,500m 以上の場所で個体数が増加していた（植田・植村 2021）。モニタリングサイト 1000 のコアサイト全てを対象とした解析でも、記録個体数はやや増加している（図Ⅱ-5-10）。一方で上賀茂サイトはヒガラの分布の低標高側の端にあたり、そうした場所では個体数や分布が減少している可能性がある（植田・植村 2021）。



図Ⅱ-5-9. 上賀茂サイトにおける繁殖期のヒガラの個体数変化



図Ⅱ-5-10. ヒガラの個体数の経年変化（22 か所の全記録）

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、「資料４.調査マニュアル」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（身長の倍程度まで)、亜高木層（10m程度まで)、高木層（林冠)、高高木層（突出木）の５層に分けた。各層の植物の被度は、６階級（０＝植生なし、１＝１～10%、２＝10～25%、３＝25～50%、４＝50～75%、５＝75%以上）に分けて記録した。

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

森林サイトにおいては、植生タイプについても調査した。各層の植生をササ、草、落葉広葉樹、常緑広葉樹、常緑針葉樹、落葉針葉樹、竹の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）2024 年度調査結果

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

（３）集計・解析

コアサイトの 15 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、調査員の植生評価は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那須サイトがある。ここでは、2019 年に急激に林床被度が減少した。林床のミヤコザサが減少しており、その原因はわかっていないが、2019 年度の冬期にイノシシが確認されており他地域で起きているのと同様の大型獣による摂食の影響の可能性もある。現地調査でイノシシの姿も堀跡などの痕跡も見られず、その後は林床被度が回復している。

大台ケ原では、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）。

芦生サイトはシカによる食害の影響が最も早く生じた場所であるが、近年は林床、低木層ともに緩やかに被度が高くなってきている。シカの不嗜好性植物であるアセビなどが増えてきている可能性があり、それに伴って 2018 年ごろからウグイスとソウシチョウが記録されることが増えている。今後注意してモニタリングしたい。

苫小牧では 2023 年の調査では林床の被度が急激に低下した。2024 年の調査ではさらに低下している。苫小牧では林床の被度が初めて低下した 2020 年以降、藪に生息するウグイスやコルリが記録されなくなっており、今後の動向にも注目する必要がある。

表Ⅱ-6-1. コアサイト及び奄美準コアサイトにおける 15 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	19	20	21	22	23	24	2009	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
足寄	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.4	4.0	4.8	4.8	5.0	5.0	5.0	1.6	2.2	2.2	2.0	2.6	2.2	1.8	2.4	1.8	2.0	1.8	2.0	1.6	2.0	1.8	1.8
雨龍	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	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	2.4	2.2	2.2	2.2		2.8
苫小牧	4.0	3.0	3.4	3.2	4.2	5.0	4.8	4.6	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0		2.4	2.2	3.0	2.2	2.0	2.0	2.0	2.2	2.6	2.4	2.8	1.8	2.4	2.6	2.0		2.6	2.6
カヌマ沢	3.4	2.4	2.8	3.0	4.6	4.4	5.0	4.4	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.6	4.4	2.4	2.4	2.6	1.4	2.4	3.6	3.2	3.6	3.6	4.0	4.2	3.2	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	4.6		4.6	4.6	4.8	5.0	3.6	4.0	4.6	4.0	4.2	4.2	4.2	4.4	3.8	4.8	4.6		4.6	4.6	4.4	4.2
小佐渡	3.4	2.8	3.6	3.4	4.2	3.8	3.8	3.8	3.6	3.6	3.0		3.4	3.4	3.8	4.6	3.4	2.8	3.2	3.0	4.0	3.6	3.6	3.2	3.0	3.0	2.4		3.0	3.0	3.2	3.6
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	4.8	4.2	4.4	4.4	4.4	4.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.0	2.6	3.4	2.4	1.6	2.0	2.8	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	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	1.8	2.4	2.6	2.2	2.0	2.6	1.8	2.4	1.4	1.6	2.4	2.0	2.0	2.0	3.8	2.8
那須	5.0	4.8	4.6	5.0	4.6	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	2.8	3.6	3.8	4.8	5.0	5.0	2.4	2.4	2.4	2.6	2.2	2.2	3.2	2.2	2.6	2.6	2.0	2.6	2.6	2.6	2.4	2.2
小川	2.4	2.6	2.6	3.4	3.4	3.6	4.0	4.2	3.8	3.6	3.6	3.8	4.2	4.0	3.8	4.0	2.8	2.6	2.6	2.8	3.2	3.8	3.6	3.2	3.8	3.2	3.0	3.0	3.4	2.8	2.8	2.8
大山沢	2.0	2.2	2.2	2.4	2.4	2.2	2.2	2.4	2.6		2.2	2.4	2.2	2.2	2.2	1.8	2.6	1.8	1.8	2.6	2.6	2.4	2.4	2.4	2.6		2.8	2.8	3.2	3.2	3.0	3.0
秩父	0.6	1.0	1.0	1.4	1.2	1.6	1.6	1.6	1.4	1.8	1.8	1.8	2.0	2.0	2.0	1.0	1.8	2.2	2.2	1.8	2.6	2.6	2.6	2.8	2.6	2.8	2.8	2.6	2.8	3.0	3.0	2.6
愛知赤津	2.5	2.4	2.6	2.4	2.6	2.8	2.8	3.0	3.0	2.6	2.2	2.4	2.2	2.0	2.8	2.4	3.8	3.0	3.0	2.6	2.8	2.6	2.6	2.6	1.8	2.2	2.6	1.8	2.4	1.4	2.4	2.4
芦生	1.6	1.6	1.6	1.0	1.6			1.6	2.0	2.0	2.4	3.0	2.8	3.4	3.4	3.2	1.2	1.2	1.4	0.8	1.4			1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6
上賀茂	3.0	3.0	3.0	2.4	2.8			2.8		0.8				2.2	2.2	2.2	2.4	2.4	2.4	2.2	2.2			2.4		1.6			2.4	2.2	2.2	2.2
和歌山	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.4	1.4		1.4	1.6	1.6	1.4	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.2	1.6	2.2	2.2	2.4		2.2	2.4	2.2	2.4	2.2	2.2	2.2	2.2
市ノ又	1.6	1.6	1.6	1.4	1.4	1.4	1.4	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.6	2.6	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.0	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.2	1.8	1.8
田野	2.6		2.6	2.6	2.6	2.8	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.6	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	2.6	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
綾	1.3		1.6	1.6	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.0	1.4	1.8	1.8	1.0	1.4	3.0		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.3	3.0	3.0	3.0	2.0	2.6
奄美	3.6		1.8	2.2	2.4	2.2	2.4	1.4	2.4	2.0	2.2	2.2	2.8	2.8	2.4	2.4	3.6		2.6	2.4	3.2	3.2	3.4	2.0	2.8	2.4	3.4	3.4	3.0	2.8	3.0	3.4
与那	3.2	3.2	2.8	3.2	3.0	4.2	4.2	4.0	4.0	4.2	4.0	3.8	3.4	3.4	3.4		3.6	3.6	3.2	2.8	2.2	3.2	3.4	3.0	4.0	4.0	3.8	4.6	4.2	4.2	3.4	

引用文献

Hino, T. (1985) Relationships between bird community and habitat structure in shelterbelts of Hokkaido, Japan. Oecologia 65: 442-448.

Hino, T. (2000) Bird community and vegetation structure in a forest with a high density of Sika Deer. Japanese Journal of Ornithology 48: 197-204.

日野輝明 (2004) シカが鳥のすみかを左右する. 森の野鳥を楽しむ 101 のヒント. pp. 164-165. 日本林業技術協会, 東京.

村井英紀・樋口広芳 (1988) 森林性鳥類の多様性に影響する諸要因. Strix 7: 83-10.

植田睦之・植村慎吾 (2021) 全国鳥類繁殖分布調査報告 日本の鳥の今を描こう 2016-2021 年. 鳥類繁殖分布調査会, 府中市.

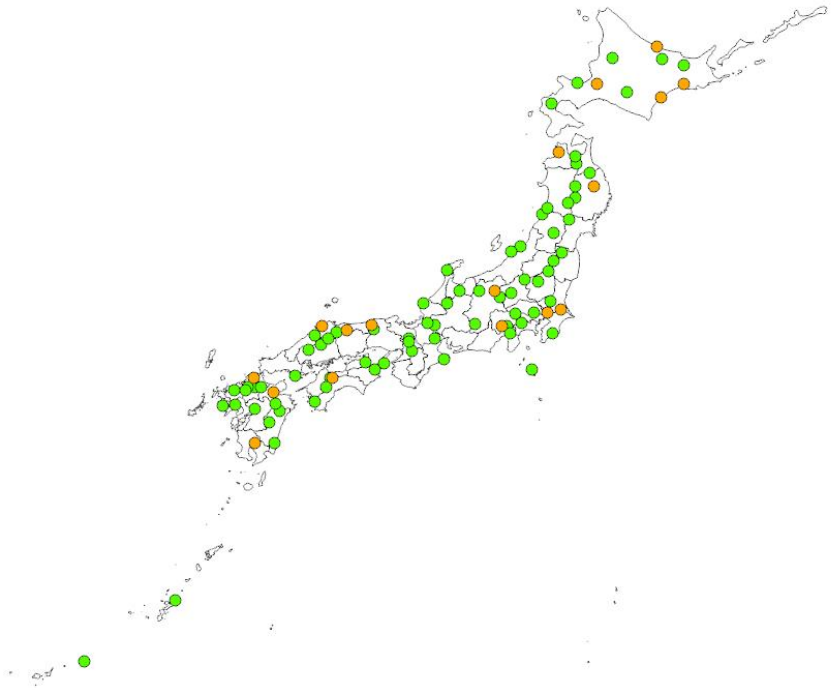
Ⅲ　一般サイト調査実施状況及び調査結果

1. 調査サイトの配置状況

モニタリングサイト1000事業全体における全国約1,050か所のサイトのうち、森林・草原の一般サイトは416か所（2025年2月時点）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。

2024年度繁殖期は、森林サイト69か所、草原サイト15か所、計84か所、2024年度越冬期は、森林サイト59か所、草原サイト14か所、計73か所に調査を依頼した（図Ⅲ-1-1）。

2024年度の調査依頼サイト数は、過年度とおおよそ同じ水準で、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、表Ⅲ-1-2）。繁殖期に調査を依頼したサイトのうち、森林サイトでは、調査地までの道路が通行止め等でアクセス困難で実施できなかったのが２サイト、天候不良で実施できなかったのが１サイト、調査員の都合がつかなかったのが１サイト、草原サイトでは、データ不足が１サイトあった。これらのサイトは次年度に見送り調査を実施予定、またはサイトの廃止や振替を検討している。



図Ⅲ-1-1. 2024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. 2024 年度繁殖期調査依頼サイト（国土 10 区分別*、標高帯別）

国土区分/標高帯		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	総計
森林	2000m											0
	1750m			1	1							2
	1500m			1	1	1			2			5
	1250m			2		1			1			4
	1000m			2	2		1	2	2			9
	750m	1		1	4	1	1		3			11
	500m	1			2	2	4	3	4	1		17
	250m	1	3	1	2	3	2	3	5	1		21
	小計	3	3	8	12	8	8	8	17	2	0	69
草原	2000m											0
	1750m								1			1
	1500m				1							1
	1250m											0
	1000m			1	1	1						3
	750m					1			1			2
	500m											0
	250m	1	1		1	1	2		2			8
	小計	1	1	1	3	3	2	0	4	0	0	15
総計		4	4	9	15	11	10	8	21	2	0	84

表Ⅲ-1-2. 2024 年度越冬期調査依頼サイト（国土 10 区分別*、標高帯別）

国土区分/標高帯		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	総計
森林	2000m											0
	1750m			1								1
	1500m								2			2
	1250m			2		1			1			4
	1000m			2	1		1	2	2			8
	750m	1		1	1	1	1		3			8
	500m				1	2	4	3	4	1		15
	250m	1	2	1	4	4	2	2	5			21
	小計	2	2	7	7	8	8	7	17	1	0	59
草原	1750m											0
	1500m				1							1
	1250m											0
	1000m			1		1						2
	750m					1			1			2
	500m											0
	250m		3	1		1	1	1		2		9
	小計	0	3	2	1	3	1	1	1	2	0	14
総計		2	5	9	8	11	9	8	18	3	0	73

* 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）2024 年度調査結果

前述の通り、繁殖期については、調査を依頼した 84 サイトのうち、森林 65 か所、草原 14 か所、計 79 か所で調査を実施した。越冬期については、森林 59 か所、草原 14 か所、計 73 か所に調査を依頼し（表Ⅲ-2-1)、2025 年３月５日時点で、森林 49 か所、草原 14 か所、計 63 か所で調査を実施した。

（３）集計・解析

１）集計・解析方法

本報告書では、2024年度繁殖期と2023年度越冬期の調査結果を集計・解析した。ここでは、2025年１月20日までにチェックを終え、解析に使用できると判断されたデータのみ用いた。2024年度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65か所、草原14か所、計79か所（表Ⅲ-2-1）であり、2023年度越冬期は、森林47か所、草原10か所、計57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、調査の４分の３以上が午前中に行われた場合や、日時の間違い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。アクセスが困難な地域にて、調査日時が大きくずれてしまったサイトについては、毎年度、解析に含めるかを検討している。今回は、2023年度越冬期に調査日が３月上旬になったサイトは無かったが、調査の４分の１以上が午後に行われたサイトが３か所（愛媛県［100326高縄山］と［100327皿ヶ峰]、岐阜県［100120蛭ケ野高原板橋地区]）あった。2024年度繁殖期に調査日が７月下旬になったサイトは無かったが、調査時間が午後になったサイトが３か所（福岡県［100224古処山］と［100504英彦山]、愛媛県［100324石鎚山]）あった。調査データを確認したところ、どれも解析に含めても問題ないと判断し、解析に用いた。

出現種数の集計は、定点から半径50m以上の範囲で記録された種も全て含めた。出現種の個体数は、半径50m以内で記録されたデータのみを使用した。各サイトＡ～Ｅの５定点で10分×４回ずつ実施した調査結果から、各定点の２分間当たりの最大個体数を５定点分

足し合わせたものを種の個体数とした。

表Ⅲ-2-1. 2024年度調査実施状況一覧（1/2）

サイトID	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	備考	調査依頼	備考
100034	豊沢	岩手県	森林	4	750	140.9	39.5	○		－	越冬期不可サイト
100046	左沢	山形県	森林	4	250	140.2	38.4	○		○	
100049	酒田北部	山形県	森林	4	250	139.8	39.0	－	越冬期のみ	○	
100054	信夫山	福島県	森林	3	250	140.5	37.8	○		○	
100061	北筑波登山道	茨城県	森林	6	750	140.1	36.2	○		○	
100081	麻綿原	千葉県	森林	6	500	140.2	35.2	○		○	
100084	津久井町鳥屋	神奈川	森林	6	500	139.2	35.5	○		○	
100093	八尾（猿倉山）	富山県	森林	4	250	137.2	36.6	－	越冬期のみ	○	
100098	別所岳	石川県	森林	5	250	136.8	37.2	－	越冬期のみ	×	通行止め
100109	大町	長野県	森林	4	1000	137.9	36.6	○		○	
100113	伊那駒場	長野県	森林	3	1000	137.7	35.5	○		○	
100131	印賀	鳥取県	森林	5	500	133.3	35.2	○		○	
100161	雨滝山	香川県	森林	7	250	134.2	34.3	○		○	
100183	大国林道	沖縄県	森林	9	500	128.2	26.7	○		○	
100224	古処山	福岡県	森林	8	750	130.7	33.5	○		○	
100251	眉山	徳島県	森林	8	250	134.5	34.1	○		○	
100254	浮島草原	茨城県	草原	6	250	140.5	36.0	×	1回分のデータのみ	×	次年度繰り越し
100258	氷ノ山坂ノ谷	兵庫県	森林	5	1500	134.5	35.3	○		－	越冬期不可サイト
100259	諭鶴羽山上田谷	兵庫県	森林	7	500	134.8	34.3	○		○	
100262	コムケ原生花園	北海道	草原	1	250	143.5	44.3	－	越冬期のみ	○	
100270	手賀沼(岩井)	千葉県	草原	6	250	140.0	35.9	○		○	
100274	護摩壇山	和歌山県	森林	8	1500	135.6	34.1	－	次年度繰り越し	×	次年度繰り越し
100293	夕張川河川敷	北海道	草原	2	250	141.6	43.1	○		○	
100297	牛島	山口県	森林	7	250	132.0	33.9	×	アクセス困難	×	次年度繰り越し
100306	榛名湖	群馬県	森林	3	1250	138.9	36.5	○		○	
100308	矢田丘陵	奈良県	森林	7	500	135.7	34.6	○		○	
100311	朝明渓谷	三重県	森林	6	500	136.4	35.0	○		○	
100315	大床谷	三重県	森林	8	250	136.7	34.4	○		○	
100323	荒雄岳観光道路	宮城県	森林	4	750	140.7	38.8	○		○	
100324	石鎚山	愛媛県	森林	8	1500	133.1	33.8	○		○	
100325	瓶ヶ森	愛媛県	草原	8	1750	133.2	33.8	○		－	越冬期不可サイト
100330	篠山	愛媛県	森林	8	750	132.7	33.1	○		○	
100351	白山・白川自然休養林	岐阜県	森林	4	1500	136.8	36.1	×	調査員都合つかず	×	次年度繰り越し
100352	池野	岐阜県	森林	6	500	136.4	35.5	○		○	
100353	藤兼（神之瀬川）	広島県	森林	7	250	132.8	34.9	○		○	
100360	三里浜ハマナス公園防風林	福井県	森林	5	250	136.1	36.1	○		○	
100366	愛宕山	京都府	森林	7	1000	135.6	35.1	○		○	
100367	大原野森林公園	京都府	森林	7	500	135.6	35.0	○		○	
100373	比婆山（立烏帽子山）	広島県	森林	5	1250	133.1	35.1	○		×	冬季通行止め。越冬期不可サイト
100376	豊平龍頭山	広島県	森林	7	1000	132.4	34.7	○		○	
100382	三平峠	群馬県	森林	4	1750	139.3	36.9	○		－	越冬期不可サイト
100394	中島台レクリエーションの森	秋田県	森林	4	500	140.0	39.2	○		－	越冬期不可サイト
100398	横手市山内大松川大倉沢	秋田県	森林	4	250	140.7	39.3	－	越冬期のみ	○	
100400	人穴	静岡県	草原	3	1000	138.6	35.4	○		○	
100411	松浜	新潟県	森林	5	250	139.2	38.0	○		○	
100412	角田山	新潟県	森林	5	250	138.9	37.8	○		○	
100426	二日市	福岡県	森林	8	250	130.5	33.5	○		○	
100428	鳴沢	山梨県	森林	3	1500	138.7	35.4	○		－	越冬期不可サイト
100435	中頓別	北海道	森林	1	250	142.3	44.9	－	通行止め	×	次年度繰り越し
100437	菅平	長野県	草原	4	1500	138.3	36.5	○		○	
100440	美利河	北海道	森林	2	250	140.2	42.5	○		○	
100445	岩木川西側（竹田岩木川ヨシ原）	青森県	草原	4	250	140.4	41.0	○		○	
100452	県民の森	長崎県	森林	8	500	129.7	32.9	○		○	
100453	轟峡	長崎県	森林	8	500	130.1	32.9	○		○	
100454	1000m林道	長野県	森林	3	1250	138.5	36.4	○		○	
100460	新甲子	福島県	森林	3	1000	140.0	37.2	○		○	
100462	蔦野鳥の森	青森県	森林	4	750	140.9	40.6	○		－	越冬期不可サイト
100465	下折紙沢	青森県	森林	4	250	140.9	40.8	○		－	越冬期不可サイト
100478	立田山	熊本県	森林	8	250	130.7	32.8	○		○	
100480	藻琴山	北海道	森林	1	750	144.4	43.7	○		○	
100481	温根内	北海道	草原	1	250	144.3	43.1	－	越冬期のみ	○	
100493	大崩山林道	宮崎県	森林	8	1000	131.5	32.7	○		○	
100496	九大大河内演習林	宮崎県	森林	8	1250	131.2	32.4	○		○	
100497	猪八重渓谷	宮崎県	森林	8	250	131.4	31.7	○		○	
100500	相知	佐賀県	森林	8	750	130.1	33.4	○		○	
100501	中原	佐賀県	森林	8	500	130.5	33.4	○		○	

［凡例］ 繁殖期（○:調査実施、×:実施できず次年度繰り越し、－:越冬期のみ調査 or 依頼せず）

越冬期（○:調査依頼済、×:実施しないサイト、－:越冬期に調査対象外）

表Ⅲ-2-1. 2024年度調査実施状況一覧（続き2/2）

サイトID	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	備考	調査依頼	備考
100504	英彦山	福岡県	森林	8	1000	130.9	33.5	○		○	
100508	木之本	滋賀県	森林	5	500	136.2	35.5	○		○	
100513	於古発山	北海道	森林	2	250	141.0	43.2	○		－	越冬期不可サイト
100519	日出生台	大分県	草原	8	750	131.3	33.3	○		○	
100520	竹田市岡城跡	大分県	森林	8	500	131.4	33.0	○		○	
100523	早坂高原	岩手県	草原	4	1000	141.5	39.9	○		－	越冬期不可サイト
100524	松川温泉	岩手県	森林	4	1000	140.9	39.9	○		－	越冬期不可サイト
100525	陸奥福岡	岩手県	森林	4	750	141.4	40.3	×	アクセス困難、クマ出	×	廃止を検討
100527	天狗の森	高知県	森林	8	1500	133.0	33.5	○		○	
100538	加治木	鹿児島	草原	8	250	130.7	31.7	○		○	
100545	蕎麦粒山	静岡県	森林	3	1500	138.0	35.1	－	通行止め	×	次年度繰り越し
100548	三瓶山東部	島根県	森林	5	750	132.6	35.1	○		○	
100551	平良	沖縄県	森林	9	250	125.3	24.8	×	悪天候で1回分のみ	×	次年度繰り越し
100554	十勝大津	北海道	草原	1	250	143.6	42.7	○		○	
100558	花園	北海道	森林	1	250	143.7	43.9	○		○	
100562	鷹泊貯水池	北海道	森林	2	250	142.1	43.9	○		○	
100564	二岐岳	北海道	森林	1	500	142.5	42.8	○		－	越冬期不可サイト
100568	山潟	福島県	森林	4	500	140.2	37.5	○		○	
100570	奥多摩湖	東京都	森林	3	1750	139.0	35.8	○		○	
100572	愛鷹山	静岡県	森林	6	1000	138.8	35.2	○		○	
100577	三宅島大路池	東京都	森林	6	250	139.5	34.1	○		○	
100579	秋ヶ瀬公園	埼玉県	森林	6	250	139.6	35.9	○		○	
100580	鬼怒川温泉	栃木県	森林	3	750	139.7	36.8	○		○	
100585	上山高原	兵庫県	草原	5	1000	134.5	35.5	○		○	
100586	蒜山	岡山県	草原	5	750	133.7	35.3	○		○	
100596	斐伊川河口	島根県	草原	5	250	132.9	35.4	○		○	
100600	遠賀川中流	福岡県	草原	8	250	130.7	33.8	○		○	

［凡例］ 繁殖期（○:調査実施、×:実施できず次年度繰り越し、－:越冬期のみ調査 or 依頼せず）

越冬期（○:調査依頼済、×:実施しないサイト、－:越冬期に調査対象外）

表Ⅲ-2-2. 2023 年度越冬期調査実施状況一覧（1/2）

サイトID	コース名	都道府県	環境	10区分	標高帯	緯度	経度	越冬期			
								調査依頼	調査実施	解析可否	備考
100018	売買川	北海道	森林	1	250	42.9	143.2	○	○	○	
100020	平取町芽生	北海道	草原	1	250	42.7	142.4	○	○	○	
100035	吉田川	宮城県	草原	3	250	38.4	141.0	○	○	○	
100049	酒田北部	山形県	森林	4	250	39.0	139.8	○	△	×	1日分のデータのみ
100060	茨城県民の森	茨城県	森林	6	250	36.5	140.4	○	○	○	
100093	八尾（猿倉山）	富山県	森林	4	250	36.6	137.2	○	×	×	震災の影響
100098	別所岳	石川県	森林	5	250	37.2	136.8	○	×	×	震災の影響
100118	下呂市御厩野	岐阜県	森林	6	1,000	35.8	137.3	○	○	○	
100120	蛭ケ野高原板橋地区	岐阜県	草原	4	1,000	36.0	136.9	○	○	○	
100125	中山川流域	静岡県	森林	6	250	34.9	137.9	○	○	○	
100129	新城市庭野	愛知県	森林	6	250	34.9	137.5	○	○	○	
100133	波関・俵原線	鳥取県	森林	5	750	35.4	134.0	○	○	○	
100143	芋原ｺｰｽ	岡山県	森林	7	500	34.7	133.4	○	○	○	
100160	箸蔵寺参道	徳島県	森林	7	500	34.0	133.8	○	○	○	
100162	白峰寺遍路道	香川県	森林	7	500	34.3	133.9	○	○	○	
100164	讃岐豊浜（大野原、五郷、有ｵ	香川県	森林	7	500	34.0	133.7	○	○	○	
100165	高鉢山	香川県	森林	7	500	34.2	133.9	○	○	○	
100192	県立希望ヶ丘公園	滋賀県	森林	6	250	35.1	136.1	○	○	○	
100193	愛知川河川敷	滋賀県	草原	6	250	35.1	136.2	○	○	○	
100198	京丹波町坂井	京都府	森林	7	500	35.2	135.3	○	○	○	
100212	竜王渕	奈良県	森林	6	750	34.6	136.0	○	○	○	
100220	高津尾川	和歌山県	森林	8	250	34.0	135.3	○	○	○	
100221	新宮市高田農道	和歌山県	森林	8	250	33.7	135.9	○	○	○	
100227	大小野－大椿間林道	佐賀県	森林	8	500	33.4	130.3	○	○	○	
100237	妙善坊	大分県	森林	8	500	33.5	131.5	○	○	○	
100243	姶良郡隼人町中福良	鹿児島	森林	8	250	31.8	130.7	○	○	○	
100245	猿ヶ城渓谷	鹿児島	森林	8	250	31.5	130.8	○	○	○	
100248	豊田市自然観察の森Bコース	愛知県	森林	6	250	35.1	137.2	○	○	○	
100255	有珠善光寺	北海道	森林	2	250	42.5	140.8	○	○	○	
100261	興部	北海道	草原	1	250	44.5	143.1	○	○	○	
100262	コムケ原生花園	北海道	草原	1	250	44.3	143.5	○	△	×	1日分のデータのみ
100267	チミケップ	北海道	森林	1	500	43.6	143.9	○	○	○	
100273	和歌山県高野山	和歌山県	森林	8	1,000	34.2	135.6	○	○	○	
100284	笠岡湾干拓地	岡山県	草原	7	250	34.5	133.5	○	○	○	
100296	大原湖	山口県	森林	5	500	34.3	131.7	○	○	○	
100326	高縄山	愛媛県	森林	7	1,000	33.9	132.9	○	○	○	
100327	皿ヶ峰	愛媛県	森林	8	1,250	33.7	132.9	○	○	○	
100344	伊香保森林公園	群馬県	森林	3	1,250	36.5	138.9	○	○	○	
100346	須衛	岐阜県	森林	6	250	35.4	136.9	○	○	○	
100355	海上の森	愛知県	森林	6	250	35.2	137.1	○	○	○	
100364	花脊	京都府	森林	5	1,000	35.2	135.8	○	○	○	
100368	西岡水源池	北海道	森林	2	250	43.0	141.4	○	○	○	
100377	川井谷（藤尾川）	広島県	森林	7	500	34.7	133.3	○	○	○	
100398	横手市山内大松川大倉沢	秋田県	森林	4	250	39.3	140.7	○	×	×	積雪による通行止め
100403	河北潟干拓地	石川県	草原	5	250	36.7	136.7	○	○	○	

［凡例］　調査依頼（○：依頼した）

調査実施（○：実施済み、△：1日分のデータのみ、×：実施できず）

解析可否（○：解析に含む、×：解析には含めず）

表Ⅲ-2-2. 2023 年度越冬期調査実施状況一覧（続き 2/2）

サイトID	コース名	都道府県	環境	10区分	標高帯	緯度	経度	越冬期			
								調査依頼	調査実施	解析可否	備考
100413	月岡林道	新潟県	森林	4	250	37.6	139.0	○	○	○	
100424	太平山	栃木県	森林	3	250	36.4	139.7	○	○	○	
100429	猿橋町藤崎	山梨県	森林	3	500	35.6	139.0	○	○	○	
100458	白河	福島県	森林	3	500	37.1	140.2	○	○	○	
100474	湯湾岳	鹿児島	森林	9	500	28.3	129.3	○	○	○	
100481	温根内	北海道	草原	1	250	43.1	144.3	○	△	×	1日分のデータのみ
100484	晩生内	北海道	草原	2	250	43.4	141.8	○	○	○	
100492	行縢山	宮崎県	森林	8	500	32.6	131.6	○	○	○	
100531	鏡ダム	高知県	森林	8	250	33.6	133.5	○	○	○	
100536	大塚	鹿児島	森林	8	500	32.1	130.6	○	○	○	
100555	活平	北海道	森林	1	250	43.0	143.7	○	○	○	
100561	東梅	北海道	森林	1	250	43.3	145.5	○	○	○	
100566	カルルス温泉	北海道	森林	2	500	42.5	141.1	○	○	○	
100567	郡山	福島県	森林	3	500	37.4	140.5	○	○	○	
100574	龍野	兵庫県	森林	7	250	34.9	134.5	○	○	○	
100576	仁万	島根県	森林	5	250	35.1	132.4	○	○	○	
100595	福島潟	新潟県	草原	5	250	37.9	139.3	○	○	○	
100598	阿智須干拓	山口県	草原	8	250	34.0	131.4	○	○	○	

［凡例］ 調査依頼（○：依頼した）

調査実施（○：実施済み、△：1日分のデータのみ、×：実施できず）

解析可否（○：解析に含む、×：解析には含めず）

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 50m 以内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）、第３期（2013～2017 年度）を踏まえて、第４期（2018～2022 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性の関係（繁殖期）

鳥類データと植生データの両方が得られ分析可能と判断された森林サイトは 62 か所（ただし鳥類データのみならば 65 サイト）であった。これらのサイトで鳥類の種多様度と植生の群葉高多様度の両方を算出し、過年度の傾向と比較した。

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 14 か所、2023 年度越冬期は 10 か所だった。これは、昨年度より繁殖期は１か所少なく、越冬期は１か所多いが、例年並みのサイト数である。草

原サイトについては、サイト数が少ない上、越冬期は積雪の影響で調査ができないサイトもあるため、繁殖期より越冬期のサイト数は少なかった。草原サイトについては、統計解析を行うにはサンプル数が不十分であると過年度同様に判断されたため、本年度においても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に加えて、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。なお、草原サイトの長期データを用いた解析は、各期のとりまとめ報告書にて実施される予定である。

ｄ）外来種

在来生態系への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。また、記録地点を過年度の本調査の結果と比較した。

２）記録鳥類

ａ）2024 年度繁殖期

2024 年度繁殖期には、データ解析が可能な 79 サイトで合計 147 種の鳥類が確認された。ここ過去５年間の 2023 年度：148 種（78 サイト）、2022 年度：141 種（83 サイト）、2021 年度：163 種（92 サイト）、2020 年度：147 種（79 サイト）のうち、種数は中程度の値となった。

過年度の報告書では、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いる。本年度の結果は、サイト数、種数とも本年度を含めた過去５年の値（サイト数：78～92 サイト、種数：141～163 種）の範囲内であった。また、サイト構成がほぼ同じである 2019 年度（150 種、81 サイト）とも同程度であり、過年度と大きく異なる値ではないと考えられ、概ね例年並みの結果であると考えられる。

次に、森林及び草原サイトにおける出現率、優占度の上位 10 種をそれぞれ示した（表Ⅲ-2-3、 表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）、第３期（2013～2017 年度）及び第４期（2018～2022 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～2023 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。上位 10 種へ新たな種がランクインした年度は 2013、2016、2018 年度であり、アオバト、カケス、ヤブサメであったが、本年度は新たなものはなく上位の種構成の更新はなかった。

過年度の結果から、森林サイトにおける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（図Ⅲ-2-1）。出現率の１位から５位の、ウグイス、シジュウカラ、キビタキ、ハシブトガラス、ヒヨドリは、ほとんどの年で５位以内にいる種である。５位タイのヤマガラ以下、コゲラ、メジロ、キジバトも年による変動はあるが、５位から 10 位前後の常連である。10 位のアオバトは、近年出現率が増加傾向にあり、本年度も引き続き 10 位以内に入った。10 位タイのホトトギスは、15 位前後に位置することが多いが、本年度は久しぶりに 10 位に入った。宿主のウグイスの減少と共に減少していると考えられているが、今回の結果が増加傾向に転じている結果なのかどうか、今後の動向に注意したい。

次に草原サイトだが、森林サイトよりも種の入れ替わり及び上位 10 種間の順位の入れ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、草原サイトの環境は多様で環境のばらつきの程度が森林サイトより大きいこと、そのため生息する種の構成の違いも大きいことに起因する。本年度の結果では、草原サイトの出現率 10 位以内の種構成は、過年度に記録されている種と同様であった。順位の変動は大きいが、今年度上位のキ

ジバト、ハシブトガラス、ウグイス、カワラヒワ、ハシボソガラス、ヒバリは、ほとんどの年で10位以内に入っている。

表Ⅲ-2-3. 2024年度繁殖期の出現率の上位10種

ａ）森林（*n* = 65）

順位	種名	出現率(%)
1	ウグイス	93.8
2	シジュウカラ	90.8
3	キビタキ	87.7
4	ハシブトガラス	86.2
5	ヒヨドリ	84.6
5	ヤマガラ	84.6
7	コゲラ	80.0
8	メジロ	73.8
9	キジバト	70.8
10	アオバト	67.7

ｂ）草原（*n* = 14）

順位	種名	出現率(%)
1	キジバト	92.9
1	ハシブトガラス	92.9
3	ウグイス	85.7
3	カワラヒワ	85.7
5	トビ	78.6
5	ハシボソガラス	78.6
7	ヒバリ	71.4
7	モズ	71.4
9	アオサギ	64.3
9	カッコウ	64.3

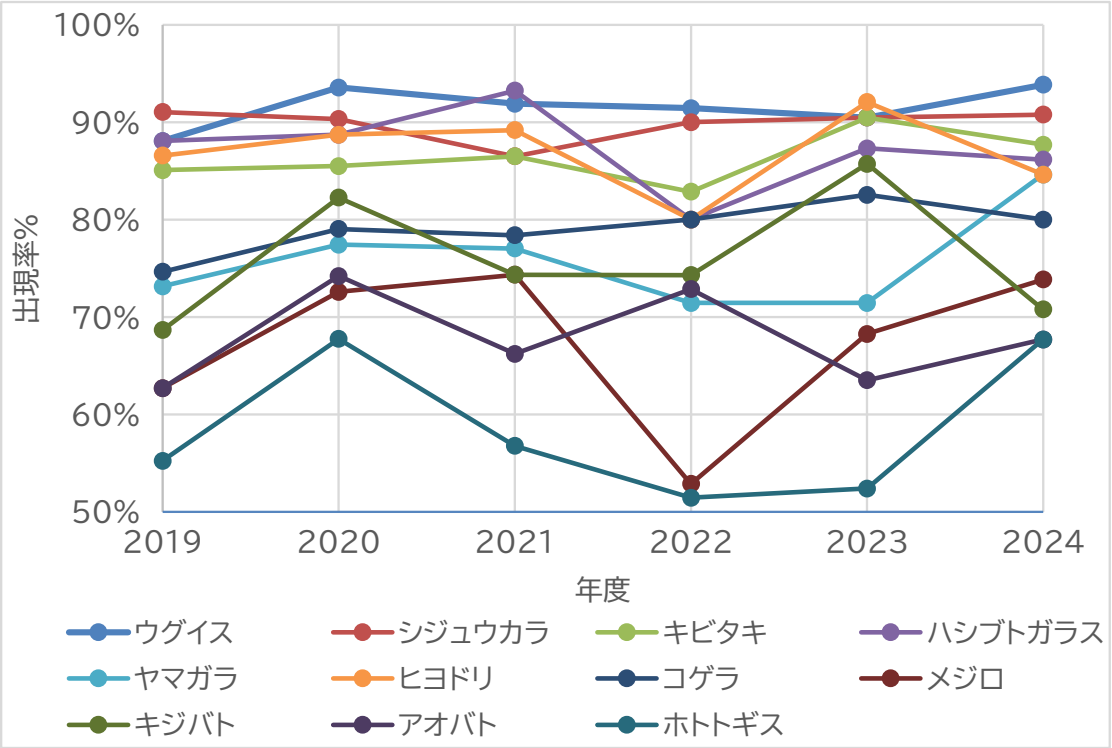
表Ⅲ-2-4. 2024年度繁殖期の優占度の上位10種

ａ）森林（*n* = 65）

順位	種名	平均優占度
1	ヒヨドリ	11.71
2	ウグイス	7.43
3	シジュウカラ	7.18
4	メジロ	5.66
5	キビタキ	4.92
6	ヤマガラ	4.64
7	エナガ	3.73
8	ヒガラ	3.60
9	コゲラ	3.37
10	ソウシチョウ	3.19

ｂ）草原（*n* = 14）

順位	種名	平均優占度
1	ウグイス	9.8
2	オオヨシキリ	7.0
3	ホオアカ	5.1
4	ホオジロ	4.5
5	ヒヨドリ	4.0
6	ムクドリ	3.8
7	カワラヒワ	3.7
8	モズ	3.3
9	スズメ	3.2
10	ノビタキ	3.0



図Ⅲ-2-1. 出現率上位種における過去６年間（最新年度＋過去５年）の推移（森林・繁殖期）

ｂ）2023 年度越冬期

2023 年度越冬期には、合計 130 種が確認された。これは 2022 年度の 103 種、2021 年度の 130 種、2020 年度の 129 種、2019 年度の 120 種と比較すると、過去５年間の中で、最も多い種数（2021 年度と同数）であった。サイト構成がほぼ同じである 2018 年度の 122 種と比較すると８種多い値であった。さらに、2023 年度の調査サイト 57 サイト（森林 47、草原 10）について過去５年分を比較すると、2022 年度 59 サイト（森林 50、草原 9）、2021 年度 66 サイト（森林 53、草原 13）、2020 年度 64 サイト（森林 51、草原 13）、2019 年度 57 サイト（森林 46、草原 11）、サイト構成がほぼ同じである 2018 年度は 55 サイト（森林 43、草原 12）であった。2023 年度越冬期の調査実施サイト数が特に多かったわけではないが、森林・草原サイトではあまり確認されない水鳥類の確認種が多かったことや、個体数が少なくあまり確認されない猛禽類や夜行性のフクロウ類が確認されたため、種数が多くなったと考えられる。森林サイトのみを比較すると、2023 年度越冬期は、92 種が確認された。2022 年度 89 種、2021 年度 113 種、2020 年度 95 種、2019 年度 98 種、サイト構成がほぼ同じである 2018 年度が 90 種であった。2021 年度が突出して多いが、その他の年は 89 種～98 種となり、本年度の記録種数も過年度の範囲内に含まれる。次に草原サイトでは、2023 年度は 10 サイトで 89 種の確認であり、過去 5 年間（2018～2022 年度）では、９～13 サイト、63 種～92 種の記録種数であった。草原サイトは調査サイト数が少ないため記録種の年変動が大きいが、本年度の記録種数は過年度の記録種数の範囲内

に含まれる。

以上のことから、昨年度と比べると記録種数の変化はあったが、サイト数や年変動を考慮すると、2023 年度の結果は、例年の結果と大きく離れているものではないと考えられる。

次に、越冬期の森林における出現率と優占度の上位 10 種をそれぞれ示した（表Ⅲ-2-5）。また、過去 6 年間の森林における出現率上位種の推移を図Ⅲ-2-2 に示した。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～第 4 期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。2023 年度についても、ジョウビタキは初めて 10 位タイに入ったが、それ以外の 10 種は 10 位以内の常連である。ジョウビタキは冬鳥として図鑑などに記載されているが、近年国内でも一部の限られた地域で毎年繁殖しており一部地域では通年観察される状況に変化している（植田・植村 2021）。このことと越冬期の出現率の増加との関連など、今後の動向に注意したい種である。なおジョウビタキ以外のこれら上位種については過年度の傾向と概ね同様で種構成に大きな変化はなかった。

越冬期の優占度における上位 10 種についても、ほとんどの種が過年度においても 10 位以内で見られる常連であり、概ね例年通りの結果であった。ただし唯一イカルは、例年概ね 10 位台後半から 30 位あたりに位置している種である。イカルを含むアトリ科の鳥は個体数の年変動が大きいことが知られており（植田ほか 2023）、イカルが初めて 10 位以内に入ったのは、こうした年変動によるもと考えられる。

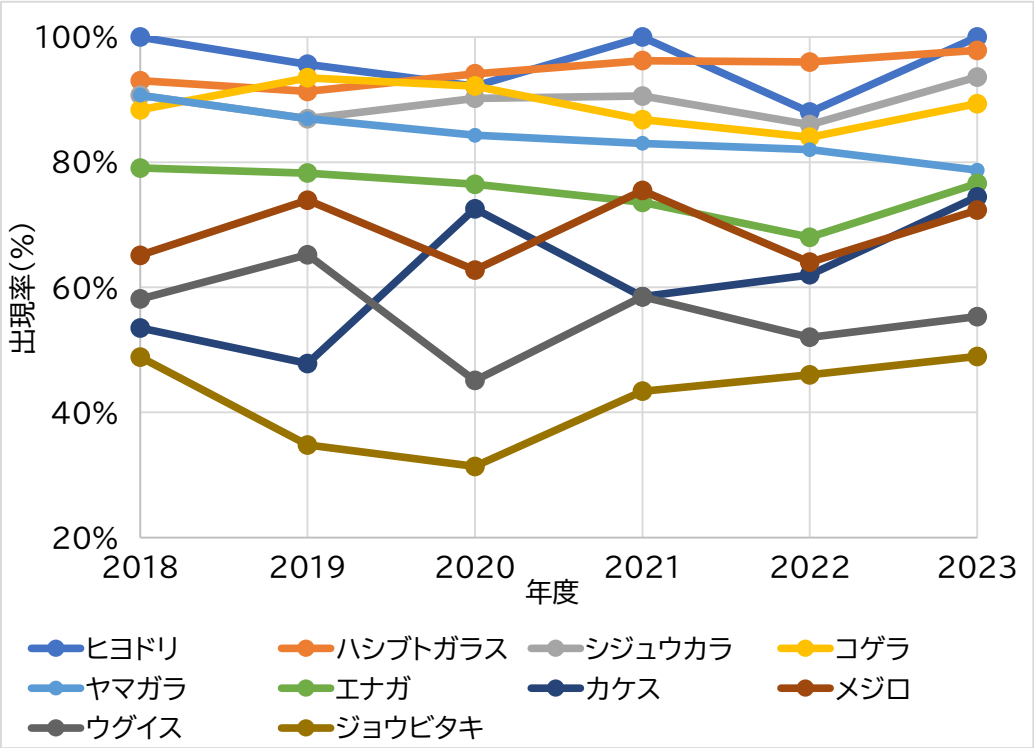
表Ⅲ-2-5. 2023 年度越冬期の出現率と優占度の上位 10 種

ａ）森林 出現率（*n* =47）

順位	種名	出現率(%)
1	ヒヨドリ	100.0
2	ハシブトガラス	97.9
3	シジュウカラ	93.6
4	コゲラ	89.4
5	ヤマガラ	78.7
6	エナガ	76.6
7	カケス	74.5
8	メジロ	72.3
9	ウグイス	55.3
10	カワラヒワ	48.9
	ジョウビタキ	48.9

ｂ）森林 優占度（*n* =47）

順位	種名	平均優占度
1	ヒヨドリ	19.31
2	メジロ	9.37
3	アトリ	7.24
4	エナガ	7.03
5	シジュウカラ	6.58
6	ハシブトガラス	5.95
7	ヤマガラ	4.51
8	イカル	2.82
9	ヒガラ	2.56
10	コゲラ	2.54



図Ⅲ-2-2. 出現率上位種における過去６年間（最新年度＋過去５年）の推移（森林・越冬期）

以上、2024 年度繁殖期、2023 年度越冬期のいずれにおいても、出現率の順位や種構成に大きな変動は見られなかった。一方で、近年、繁殖期のホトトギスや越冬期のジョウビタキでは、他の種より順位や出現率に増加傾向が見られた。これらの増加傾向が今後も続くのか、一時的なものであるのかどうか、引き続きモニタリングを継続していく必要がある。また、草原サイトについては調査地点数が少ないため、５年間のデータの取得を待って比較・解析することが妥当であるため、今後もモニタリングサイト 1000 の長期調査を継続して鳥類の変化の傾向を注視していきたい。

３）調査サイトの植生と鳥類の種多様度の関係

植生と鳥類の種多様度の関係を見るため、植生の階層構造（繁殖期）と鳥類の種多様度（繁殖期）それぞれについて解析を行った。なお、草原サイトは、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、過年度同様に両者の関係の解析検討を見送った。

・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 65 サイトで鳥類の種多様度*、62 サイトで群葉高多様度*を算出した（鳥類の種多様度：2.67±0.31 SD、群葉高多様度：1.38±0.14 SD）。この値は昨年度とほぼ同様の値

であった（昨年度は森林 63 サイトで鳥類の、61 サイトで植生のこれらの値を求め、次の値であった。鳥類の種多様度：2.67±0.31 SD、群葉高多様度：1.40±0.11 SD）。これら多様度は調査サイト数の増減の影響を受ける。またこの値は各サイトの個性（植生タイプの内訳や鳥類データの内訳）の集合体であるため、年度による調査対象サイトの入れ替わりに伴う各サイトの値のバランス構成が、各年度で異なることの影響を受ける。本年度の調査サイト数は昨年とほぼ同数であり、かつ、過年度と同程度の値であったことから、これら二つの多様度に大きな変化がなく、通常の年変動の範囲であると考えられる。

なお、調査サイト数の増加や、構成サイトに含まれる植生環境の多様さは、より多くの鳥種の検出といった結果をもたらす傾向がある。同時に、年度により調査サイトが入れ替わるため、異なる植生がどういった割合で含まれているかという植物の種構成バランスや、鳥類構成のバランスが各年度で多少異なるといった点の影響も、上記の値は内包している。

次に、本年度の群葉高多様度と鳥類の種多様度は相関していなかった（相関検定 N.S.）。なお、植生タイプと鳥類の種多様度の関係は、単年度の解析では、解像度の低さや両者の関係の弱さ（低相関）といった理由により検出されにくいが、長期の期間で解析すると十分なサンプル数となり、単年度では有意の年と有意でない年があっても、複数年を統合したデータでは両者間に有意な関係が認められている（環境省 2015）。このため、本年度単年度の解析では、過去の結論と同様の状態にあると考えられる。

*注）群葉高多様度、鳥類の種多様度は、どちらも Shannon の多様度指数で求められる。前者は植物の５階層のデータ、鳥類では調査地点５地点でのデータを用いることで計算される。詳細は、３(３)における数式とその説明を参照のこと。

４）外来種

外来種は、繁殖期においてガビチョウ、コジュケイ、コブハクチョウ、ソウシチョウ、タイリクキジ、ドバト（カワラバト）（50 音順）の６種が記録された。タイリクキジはこれまでキジの亜種コウライキジとして記録されていたもので、今回から種の分類を日本鳥類目録改訂第８版(日本鳥学会 2024)に従ったことから、種タイリクキジとなった。そのため、今回の５種は、いずれも過年度に既に記録のある種である。コブハクチョウは草原サイトである千葉県の１サイトで記録された。過去にも５年前の同じサイトで記録されており、コブハクチョウが繁殖しているサイトである。

2004～2008 年度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（環境省 2015）。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、継続してその動向を注視してきた。

- コジュケイ

2024 年度繁殖期において、コジュケイは森林サイトで 12 サイト（茨城県、宮崎県、京都府、群馬県、佐賀県、山梨県、神奈川県、静岡県、大分県、長野県、島根県、東京都）、草原サイトで３サイト（静岡県、千葉県、兵庫県）の計 15 サイトで記録された。これは本年度を含む過去５年間のうち、2023 年度の 21 か所、2022 年度の 12 か所、2021 年度の 19 か所、2020 年度の 14 か所、2019 年度の 11 か所と比較すると、中程度の記録数であった。本種については、東北以南の積雪が無い地域を中心に広く分布しており、全国鳥類繁殖分布調査報告（植田・植村 2021）では大きな変化は認められない。調査サイトがほぼ同じである 2019 年度より４か所増えていることから、本種の出現頻度は微増傾向または横ばいと考えられる。

- ガビチョウ

ガビチョウは、森林サイトで７サイト（群馬県、埼玉県、神奈川県、静岡県、大分県、長野県、福島県）、草原サイトで３サイト（静岡県、大分県、福岡県）の合計 10 サイトで記録された（図Ⅲ-2-3）。

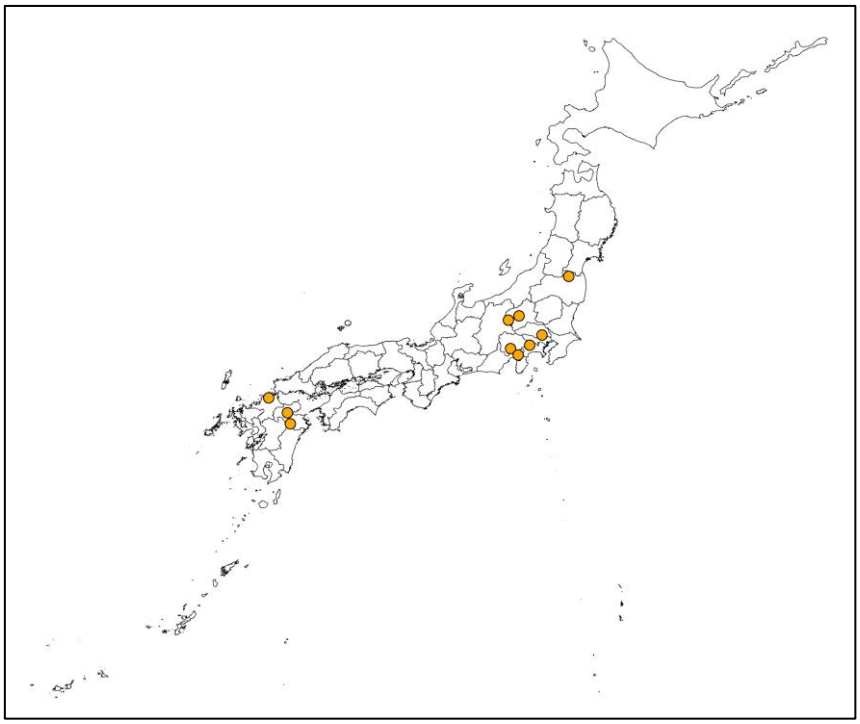
近年の記録では、2023 年度８サイト、2022 年度は９サイト、2021 年度は 14 サイト、2020 年度は 10 サイトであった。また、調査サイトがほぼ同じである５年前（2019 年度）は８サイトであった。本年度と過年度における調査サイト数と出現サイト数を考慮すると、本種の出現頻度は例年並みであったと考えられる。

- ソウシチョウ

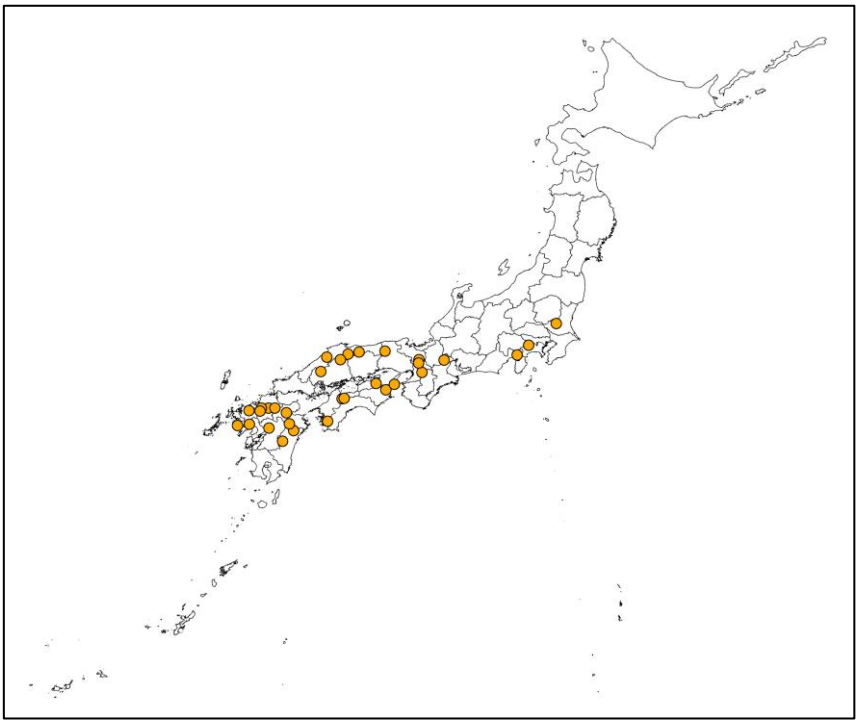
ソウシチョウは、森林サイトで 28 サイト（愛媛県（２）、茨城県、宮崎県（２）、京都府（２）、熊本県、広島県（２）香川県、佐賀県（２）、三重県、神奈川県、静岡県、大分県、長崎県（２）、鳥取県、島根県、徳島県、奈良県、福岡県（３）兵庫県（２））、草原サイトで３サイト（愛媛県、岡山県、大分県）の合計 31 サイトで記録された（図Ⅲ-2-4）。森林性であるため草原サイトでの確認は少ない。近年の記録サイト数は 20 サイト前後を維持していたが、本年度は大きく増加した。2010 年代の全国的な調査では低標高帯での確認が増えており（植田・植村 2021）、今回の結果でも 31 サイト中 21 サイトが標高 1,000m 未満のサイトであった。

一般サイト調査における各サイトの調査頻度は、おおむね５年に１回となっている。したがって、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「日本の広域で調査をしており、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。

日本国内への侵入が比較的近年である外来種の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、過年度の結果に引き続き、これらの外来種が、全国規模で広域に定着し、個体数を維持している状況を強く示唆した。また、今回の結果では、ソウシチョウの低標高地での分布拡大が示唆されたことから、引き続き分布の変化に注意する必要がある。



図Ⅲ-2-3. 2024 年度繁殖期におけるガビチョウの確認サイト



図Ⅲ-2-4. 2024 年度繁殖期におけるソウシチョウの確認サイト

５）分布域の高緯度への移動

近年、大規模な気候変動などに伴う鳥類を含めた生物の分布の変化が懸念されており、南方に分布する種では分布範囲が北上する傾向が見られている。例えばリュウキュウサンショウクイは分布拡大傾向にあり、関東地方まで生息可能と考えられている（三上・植田 2011）。本調査でもその分布の変化を捉えうる可能性がある本年度の繁殖期調査において、本種は、森林サイトの、愛媛県、沖縄県、宮崎県（２）、京都府、熊本県、広島県、高知県、静岡県、大分県、長崎県（２）、福岡県（２）、大分県（草原サイト）の合計 15 か所で確認された。2018 年度以降の記録地点数を比較すると５～10 か所で推移しており、本年度は最大数を記録した。分布の北上は確認されなかったが、ほぼ同じサイトを調査した５年前（2019 年度の 10 か所）と比べても記録地点が増えていること考慮すると、分布拡大傾向は続いている可能性がある。

本種の分布については、毎年度九州地方を中心に記録があり、これは過年度や本年度も同様であった。本年度の繁殖期の結果からは記録範囲の北上は見られなかったが、2023 年度越冬期調査では、栃木県で本種が確認されており、分布は拡大傾向と考えられる。本種のような種の分布域の拡大及び北上傾向などを把握するためにも、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）2024 年度調査結果

繁殖期は森林サイト 65 か所、草原サイト 14 か所、計 79 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62サイトについて解析した。なお、これらには、依頼した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ている。森林サイトは植生の階層構造について十分なサンプル数を得られているが、草原サイトは各年度の調査サイト数が10か所前後と少なく、単年度での解析は困難であるため、ここでは過年度同様に森林サイトのみを解析対象とした。

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の多様度指数であり、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。

$$\mathrm{FHD} = -\sum_{i=1}^{s} Pi \ln Pi$$

s：階層数、*Pi*：*i*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。

なお、２（３）における鳥類の種多様度も同じ式から算出される。その際は、

s: 半径50m以内の鳥の出現種数、*Pi*：*i*番目の鳥種の個体数の全個体数に対する割合、

となる。

2）植生の構造解析

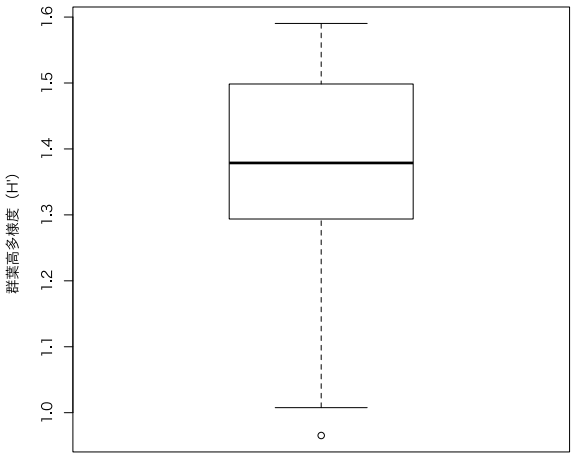
・森林サイトにおける植生階層構造

繁殖期の森林サイト62サイトにおいて算出した群葉高多様度は、過年度とほぼ同じであった（図Ⅲ-3-1、詳細は2-(3)-3)を参照)。群葉高多様度の最下位より１サイトは、統計的に外れ値であった（北海道[100452 県民の森])。

外れ値となった１サイトについて昨年度の外れ値と特定の地域（都道府県）の一致を見ると、昨年度と同じく北海道であった（参考：昨年の外れ値は２か所のみで北海道と高知県であった)。今年度は地域の一致が見られたが、過年度では毎回地域の偏りは見られていないので、偶発的な一致と考えられる。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、各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。本年度の調査サイトは過年度に引き続き植生の面においてバランスのよい配置になっているといえよう。

これら外れ値となった１サイトは、各調査地点が主に高木層と低木層で構成され、林床と亜高木層の被度が低かった。このサイトは外れ値ではあったが極端に低い値というわけではなかった。

なお、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）調査サイトの植生と鳥類の種多様度の関係」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（2024 年度繁殖期）

引用文献

植田睦之・植村慎吾（2021）全国鳥類繁殖分布調査報告 日本の鳥の今を描こう 2016-2021 年. 鳥類繁殖分布調査会, 府中市.

植田睦之・奴賀俊光・山﨑優佑（2023）全国鳥類越冬分布調査報告 2016-2022 年. バードリサーチ・日本野鳥の会, 府中市・東京.

環境省（2015）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　第２期とりまとめ解析報告書.環境省自然環境局生物多様性センター.

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.

日本鳥学会（2024）日本鳥類目録改訂第８版. 日本鳥学会, 東京.

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（2024 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。

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

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て、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 ㎝以上のすべての樹木にアルミタグをつけ、毎年、胸高周囲長を測定してください（図２）。

3. 測量

3.1 面積と形状

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

3.2 測量方法

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

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

3.3 GPS 情報の記録

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

4. 毎木調査

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

4.1　初回の毎木調査方法

・毎木調査は 10m×10mの方形区を単位として行います。

・胸高周囲長が 15cm 以上のすべての幹を対象に測定を行います。胸高直径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る方法は不適です。その場所の環境条件にあった方法で樹木番号付けをすることをおすすめします。風が強く、タグの磨り減りが激しいサイトではアルミのハトメをタグの穴にかぶせて補強する方法もあります（図３右）。

・このアルミタグの下端（胸高　1.3m）の周囲長をスチールメジャー（タジマ、エンジニヤポケット　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ので、メジャーを交差させたときの２本のメジャーの上下関係に注意してください（図８）。誤差の原因になるはげ落ちやすい樹皮やこけなどは簡単に手や金槌でこそげ落としてから、周囲長を測定してください。測定後、必ず測定位置に赤スプレーで半周ほど、細いラインを吹き付けてください（図７）。太い木（周囲長 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メントを記入して下さい。

・ツルが巻き付いていて、ツル込みでしか胸高周囲長が測定できないときは、備考に必ず“ツル込み”と、コメントを書いてください。

・斜めになった幹、倒れた幹でも生きている場合は、根元位置から 1.3mで同じように測定して（図６）、タグを付けてください。その際は備考欄に“斜め”や“倒れ”等のコメントを忘れずに記入してください。

4.2　初回の毎木調査の入力形式の例

表１　初回毎木用台帳

日付　　調査者

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

ここでいう 10m方形区のＸＹ座標は、10m方形区の左下（起点に近い角）のＸＹ座標で各 10m方形区を表しています。したがって（0,0）から（90,90）まで 100 個の 10m方形区を調査することになります（10m×10mの方形区のＸＹ座標は必ず０から 90 までになるようにしてください。10 から 100 までにはしないでください）。同株の場合は例にあるように A3 の幹にも”A3 と同株“と記入します。これがないと後で個体数の集計が難しくなるので注意してください。備考欄には、虫食いとか、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のラインを目印にします。用紙は前回の測定値が入った再測定用の用紙を使います。新しく胸高周囲長が 15cm 以上になった幹には新規にアルミタグをつけます。新規加入個体（幹）は、欄外に記入するか、初回毎木

と同じ用紙を用意して記入するなど、やりやすい方法で記録してください。新規加入個体の確認は必ず10m方形区単位で行い、確認後、次の10m方形区に移動してください。

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

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

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

備考には、幹半枯れ、幹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

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

4.4　調査道具

台帳(A4)、台帳台、鉛筆（必ず鉛筆かシャープペンでＢより濃い芯を使用。ボールペン、フエルトペン等は不可）、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、エンジニヤポケット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、エンジニヤポケット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	2010
mesh_xcord	mesh_ycord	tag_no	indv_no	stem_xcord	stem_ycord	spc_japan	gbh08	gbh09	gbh10	note08	note09	note10	s_date08	s_date09	s_date10
0	0	A12	A12	3.4	5.3	シナノキ	38	37.8	37.9	na	na	na	20071106	20081201	20091016
0	0	A25	A25	6.5	9.6	アオダモ	na	15.1	15.5	na	新規	na	20071106	20081201	20091016
0	0	A23	A23	7.5	6.3	ハシドイ	16.2	d	na	na	幹折れ	na	20071106	20081201	20091016
0	10	A4	A4	4.1	2.3	アサダ	16.3	16.3	26.5	na	na	測定エラーの可能性あり	20071106	20081201	20091016
0	10	A20	A20	8.6	5.4	アオダモ	82.6	82.7	nd	na	na	測定もれ	20071106	20081201	20091016
0	10	A24	A24	9.1	8.2	シナノキ	15.5	15.7	d	na	na	立ち枯れ	20071106	20081201	20091016
0	20	A30	A30	5.5	14.6	ハルニレ	41.1	41.3	41.6	na	na	樹皮はぎ	20071106	20081201	20091016
0	20	A31	A31	1.1	18.6	サワシバ	48.7	48.8	48.5	傾き	傾き	傾き	20071106	20081201	20091016
0	30	A33	A33	1.2	9.7	ハルニレ	20	20.1	20.1	na	根返り	倒れ	20071106	20081201	20091016
0	30	A11	A11	9.7	9.0	ハルニレ	34.1	vi36.7	36.6	na	ツル込み	ツル込み	20071106	20081201	20091016
10	0	A14	A14	6.5	9.6	アオダモ	46.3	46.3	vn44.4	ツル込み	ツル込み	ツル抜き	20071106	20081201	20091016
10	10	A5824	A5824	4.0	9.6	ハルニレ	24.6	25.6	25.6	na	na	付け替え（元A8）	20071106	20081201	20091016
10	10	A17	A18	20.3	2.9	ハシドイ	16	16	16.2	A18と同株	A18と同株	A18と同株	20071106	20081201	20091016
10	10	A18	A18	20.3	2.9	ハシドイ	47.2	47.5	47.4	A18と同株	A18と同株	A18と同株	20071106	20081201	20091016
10	20	A27	A27	4.9	12.4	未同定	12.8	13	13	落葉樹？	落葉樹？	落葉樹？	20071106	20081201	20091016
10	20	A9	A9	4.1	9.0	アサダ	25.1	25.2	25.1	na	na	ハルニレよりアサダに樹種変更	20071106	20081201	20091016
10	20	A28	A28	4.4	12.0	シナノキ	18.4	19	19.1	na	na	na	20071106	20081201	20091016

表４　調査記録入力例

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

5. 景観写真の撮影

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ください。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ください。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。

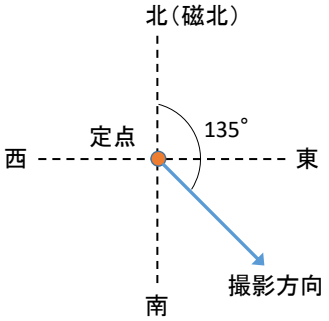
5.6　メタデータ(データの付随情報)をまとめたファイル

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発表された場合は、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　　苫小牧・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になります。その際、調査者や写真撮影者などの記録も公開される可能性があります。もし個人名の公開に不都合がある場合は、その旨をデータ提出の際に必ず明記してください。

マニュアル

Y

(100,100)

100										
	X:0 Y:90	X:10 Y:90	X:20 Y:90	X:30 Y:90	X:40 Y:90	X:50 Y:90	X:60 Y:90	X:70 Y:90	X:80 Y:90	X:90 Y:90
90	X:0 Y:80	X:10 Y:80	X:20 Y:80	X:30 Y:80	X:40 Y:80	X:50 Y:80	X:60 Y:80	X:70 Y:80	X:80 Y:80	X:90 Y:80
80	X:0 Y:70	X:10 Y:70	X:20 Y:70	X:30 Y:70	X:40 Y:70	X:50 Y:70	X:60 Y:70	X:70 Y:70	X:80 Y:70	X:90 Y:70
70	X:0 Y:60	X:10 Y:60	X:20 Y:60	X:30 Y:60	X:40 Y:60	X:50 Y:60	X:60 Y:60	X:70 Y:60	X:80 Y:60	X:90 Y:60
60	X:0 Y:50	X:10 Y:50	X:20 Y:50	X:30 Y:50	X:40 Y:50	X:50 Y:50	X:60 Y:50	X:70 Y:50	X:80 Y:50	X:90 Y:50
50	X:0 Y:40	X:10 Y:40	X:20 Y:40	X:30 Y:40	X:40 Y:40	X:50 Y:40	X:60 Y:40	X:70 Y:40	X:80 Y:40	X:90 Y:40
40	X:0 Y:30	X:10 Y:30	X:20 Y:30	X:30 Y:30	X:40 Y:30	X:50 Y:30	X:60 Y:30	X:70 Y:30	X:80 Y:30	X:90 Y:30
30	X:0 Y:20	X:10 Y:20	X:20 Y:20	X:30 Y:20	X:40 Y:20	X:50 Y:20	X:60 Y:20	X:70 Y:20	X:80 Y:20	X:90 Y:20
20	X:0 Y:10	X:10 Y:10	X:20 Y:10	X:30 Y:10	X:40 Y:10	X:50 Y:10	X:60 Y:10	X:70 Y:10	X:80 Y:10	X:90 Y:10
10	X:0 Y:0	X:10 Y:0	X:20 Y:0	X:30 Y:0	X:40 Y:0	X:50 Y:0	X:60 Y:0	X:70 Y:0	X:80 Y:0	X:90 Y:0

(0,0) 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

X

X軸が逆の場合

(100,100)

Y

										100
	Y:90 X:90	Y:90 X:80	Y:90 X:70	Y:90 X:60	Y:90 X:50	Y:90 X:40	Y:90 X:30	Y:90 X:20	Y:90 X:10	Y:90 X:0
90	Y:80 X:90	Y:80 X:80	Y:80 X:70	Y:80 X:60	Y:80 X:50	Y:80 X:40	Y:80 X:30	Y:80 X:20	Y:80 X:10	Y:80 X:0
80	Y:70 X:90	Y:70 X:80	Y:70 X:70	Y:70 X:60	Y:70 X:50	Y:70 X:40	Y:70 X:30	Y:70 X:20	Y:70 X:10	Y:70 X:0
70	Y:60 X:90	Y:60 X:80	Y:60 X:70	Y:60 X:60	Y:60 X:50	Y:60 X:40	Y:60 X:30	Y:60 X:20	Y:60 X:10	Y:60 X:0
60	Y:50 X:90	Y:50 X:80	Y:50 X:70	Y:50 X:60	Y:50 X:50	Y:50 X:40	Y:50 X:30	Y:50 X:20	Y:50 X:10	Y:50 X:0
50	Y:40 X:90	Y:40 X:80	Y:40 X:70	Y:40 X:60	Y:40 X:50	Y:40 X:40	Y:40 X:30	Y:40 X:20	Y:40 X:10	Y:40 X:0
40	Y:30 X:90	Y:30 X:80	Y:30 X:70	Y:30 X:60	Y:30 X:50	Y:30 X:40	Y:30 X:30	Y:30 X:20	Y:30 X:10	Y:30 X:0
30	Y:20 X:90	Y:20 X:80	Y:20 X:70	Y:20 X:60	Y:20 X:50	Y:20 X:40	Y:20 X:30	Y:20 X:20	Y:20 X:10	Y:20 X:0
20	Y:10 X:90	Y:10 X:80	Y:10 X:70	Y:10 X:60	Y:10 X:50	Y:10 X:40	Y:10 X:30	Y:10 X:20	Y:10 X:10	Y:10 X:0
10	Y:0 X:90	Y:0 X:80	Y:0 X:70	Y:0 X:60	Y:0 X:50	Y:0 X:40	Y:0 X:30	Y:0 X:20	Y:0 X:10	Y:0 X:0

100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 (0, 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

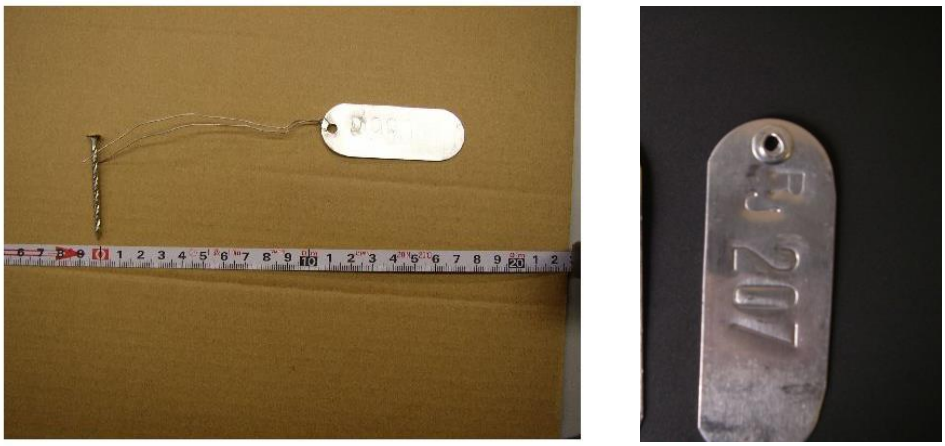


図３　アルミタグ

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

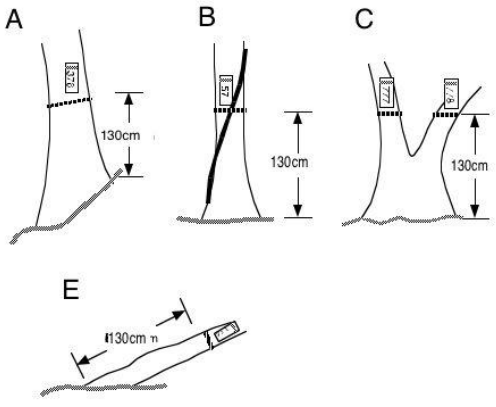


図６　測定位置の決め方

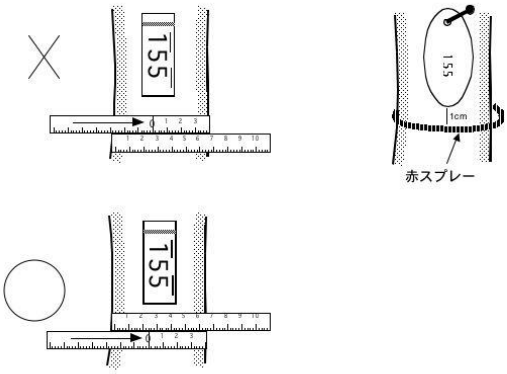


図７　胸高周囲長の測り方

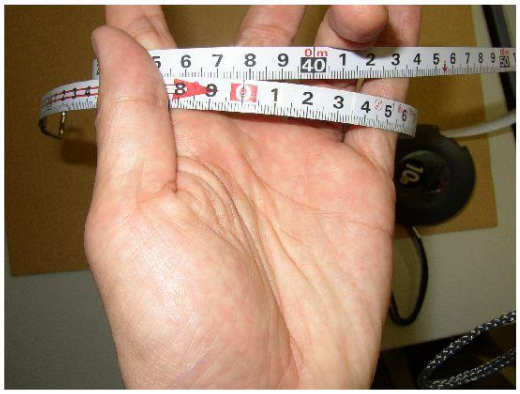


図８　スチールメジャーの読み取り方.
　上の写真の場合、37.8cm と読む。

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 銃江（森林総合研究所） 作成

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
メール:biodic_webmaster@env.go.jp

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 3-3-7
電話:03-6659-6310 FAX:03-6659-6320

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
〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1
東京大学大学院 農学生命科学研究科 森圏管理学研究室 内
メール:moni1000f_networkcenter@jwrc.or.jp

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

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
Ver.4　2019 年 12 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.4 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
5. サンプルの収蔵

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

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

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

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

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

2.3　回収方法

回収から分析の流れは図５を参照してください。

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

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

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

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

2.4　分析方法

2.4.1 内容物の 4 項目分別

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

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

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

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

2.4.2 繁殖器官の分別

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

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

表１　トラップ別・内容物の４項目分別　（黄色で示したセルは必ず入力）

プロット名	トラップ番号	トラップ面積	開始日	回収日	葉絶乾重（g）	枝絶乾重（g）	種子乾重（g）	繁殖器官乾重（種子+花など)(g)	その他絶乾重(g)	風乾全量(g)	葉風乾重(g)	枝風乾重(g)	種子風乾重(g)	繁殖器官風乾重(g)	その他風乾重(g)	備考
plot	trap_id	trap_are	s_date1	s_date2	wdry_lea	wdry_bra	wdry_se	wdry_rep	wdry_ot	w_total	w_leaf	w_branc	w_seed	w_rep	w_other	note
苫小牧	1	0.5	20041105	20041112	14.7	0.4	0.03	0.05	0.8							
苫小牧	2	0.5	20041105	20041112	18.2	0.01	0	0.12	–							
苫小牧	3	0.5	20041105	20041112	50.1	0.5	–	0.9	0.9							
	…															
苫小牧	25	0.5	20041105	20041112	NA	NA	NA	NA	NA							トラップ破損
苫小牧	1	0.5	20041112	20041215	20.2	1	0.5	1.1	0							
苫小牧	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
苫小牧	1	0.5	20050629	20050728	ダケカンバ	1	0	健全	種子	
苫小牧	1	0.5	20050629	20050728	イタヤカエデ	1	0.02	虫	種子	
苫小牧	1	0.5	20050629	20050728	ミズナラ	1	0.03	健全	種子	
苫小牧	2	0.5	20051029	20051130	ブナ	1	0.03	未熟	種子	
苫小牧	2	0.5	20051029	20051130	ブナ	1	0.03	しいな	種子	
苫小牧	2	0.5	20051029	20051130	ブナ	NA	0.01	かけら	種子	
苫小牧	2	0.5	20051029	20051130	カツラ	2	0.4	未熟	果実	
苫小牧	2	0.5	20050629	20050728	トドマツ	3	1.5	健全	球果	
苫小牧	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。

5. サンプルの収蔵

計測を終えた標本は、希望に応じて各サイトやその他の機関等（以下「希望サイト等」という）が収蔵することが可能です。自ら取得したもの以外の標本の収蔵を希望する場合は、当該サイト代表者の同意を得るものとします。希望サイト等で収蔵する標本の所有権は、その標本を収蔵する希望サイト等に帰属するものとします。

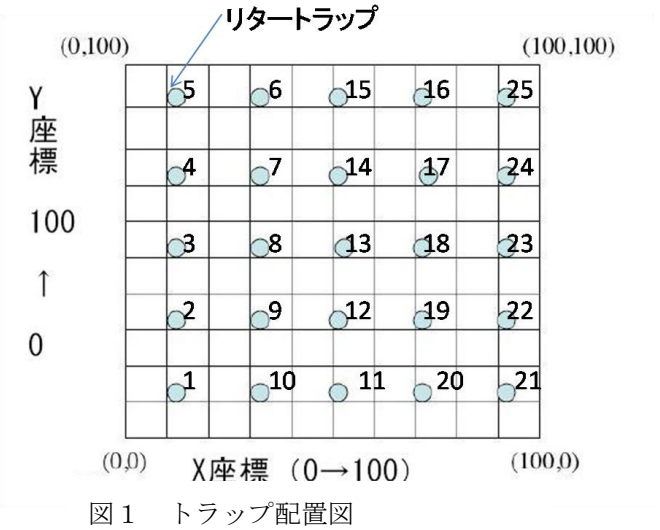


図１　トラップ配置図

図２　トラップ設置例１

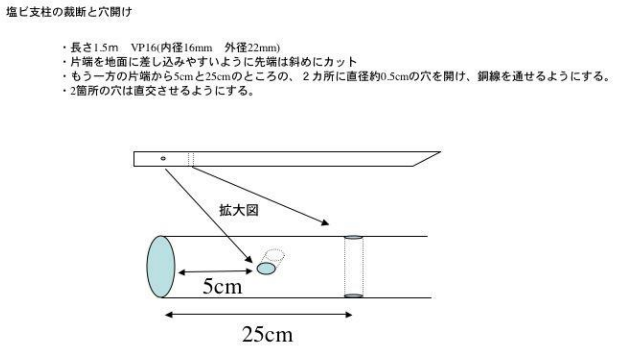


図３　支柱用塩ビパイプ

図４　トラップ設置例２

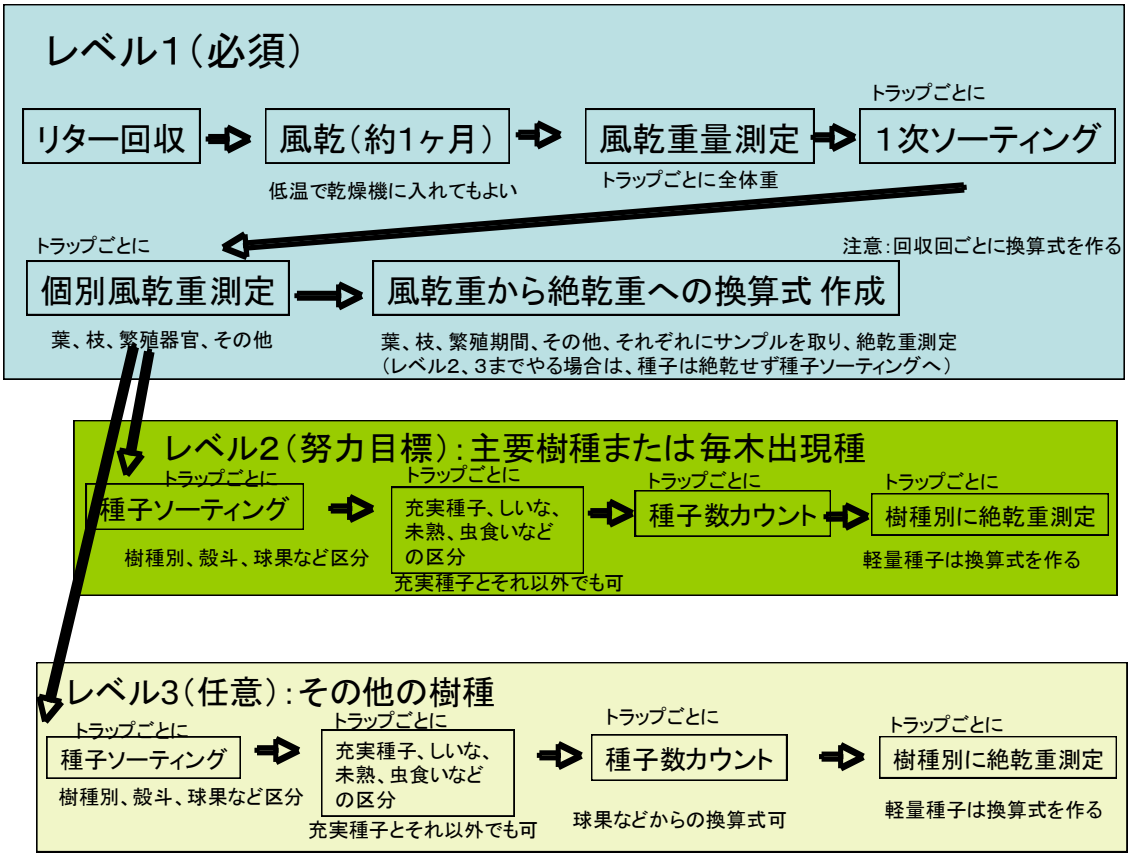


図５　リター・シードの処理（回収から分析）の流れ

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

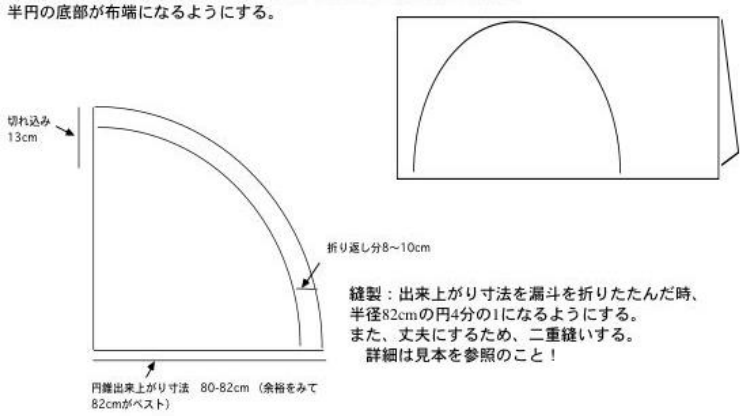
参考資料１　リター・シードトラップネットの材料

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。



縫製：出来上がり寸法を漏斗を折りたたんだ時、
半径82cmの円4分の1になるようにする。
また、丈夫にするため、二重縫いする。
　詳細は見本を参照のこと！

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.4 更新日 2019 年 12 月　（一財）自然環境研究センター　改訂
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

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
メール：biodic_webmaster@env.go.jp

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 3-3-7
電話：03-6659-6310　FAX：03-6659-6320

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
〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1
東京大学大学院 農学生命科学研究科 森圏管理学研究室 内
メール：moni1000f_networkcenter@jwrc.or.jp

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

2022 年４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割が土壌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。また表層の土壌は生物活性が高く、その有機物量が地表徘徊性甲虫類の餌である土壌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、土壌と落葉の質などを測定する。

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

２．調査方法

２．１．ピットフォールトラップの設置

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

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

以下にトラップの設置手順を示す。

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

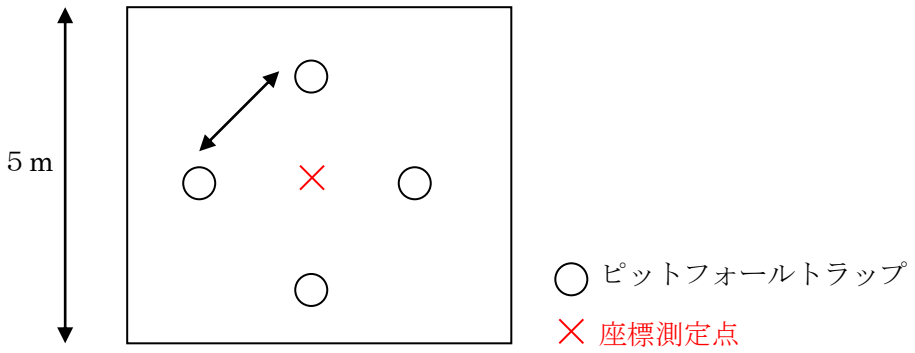


図 1. 各サブプロットにおけるピットフォールトラップの配置図

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

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

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

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

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

※雨水がトラップに溜まり作業に支障を来たす場合は、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撹乱などの影響の及ぶ範囲を最小限に抑えるよう努める。

２．２．サンプルの採取
【１】甲虫類の採取

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

ピットフォールトラップ調査の作業手順を以下に示す。

1. ピットフォールトラップの蓋を開けて 72 時間、放置する（ピットフォールトラップには蓋がついている。調査を行わない期間中は蓋をしておき、その後の調査で使用する）。
2. 72 時間後にトラップ内に落下している無脊椎動物のみを回収する。
   ※以下の(1)～(4)のいずれかに該当する場合、トラップ開放期間中に甲虫の捕獲効率が変化したり、捕獲された甲虫がトラップから逃げ出したり、捕獲された甲虫が捕食された可能性が考えられるため、調査票（Excel ファイル）の「ピットフォール調査」のシートの備考欄に［］内の文を記入する（p.9　2.3.を参照）。「x」には該当するトラップ数を、「～」には具体的理由を記入する。
   (1) ［埋没：x トラップ］ 例：土砂や落葉落枝の混入によりトラップが埋没またはトラップの深さが著しく浅くなっていた。
   (2) ［水没：x トラップ］ 例：降雨や増水によりトラップが水没またはトラップの深さが著しく浅くなっていた。
   (3) ［脊椎動物による撹乱：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撹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ある。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。
   ※回収後１日以内に冷凍が可能な場合は、酢酸エチルを含まない容器に回収してもよい。その場合、なるべく速やかに冷凍し、ネットワークセンターへの発送まで冷凍状態を保つようにする。回収後数時間以内に冷凍できない場合は、共食い・脱走・腐敗を極力抑えるため、冷凍までの間、保冷剤等を用いて冷蔵状態にて運搬・保管するようにする。
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（夏季は冷蔵便を利用する）。冷凍保管の場合は、季節に関わらず必ず冷凍便を利用する。
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_0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_0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撹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。トラップが撹乱を受けた場合の記入方法は、p.6 を参照）

a)　b)

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では、得られた甲虫標本の内、各調査区につき 1 種あたり 10 個体を上限として収蔵する。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（以下「希望サイト等」という）が収蔵することが可能である。希望サイト等は事前にネットワークセンターに申し出、また自ら取得したもの以外の標本の収蔵を希望する場合は、当該サイト代表者の同意を得るものとする。生物多様性センターで収蔵する標本の所有権は、生物多様性センターに帰属し、希望サイト等で収蔵する標本の所有権は、その標本を収蔵する希望サイト等に帰属するものとする。

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
2022 年 4 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
メール：biodic_webmaster@env.go.jp

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 3-3-7
電話：03-6659-6310　FAX：03-6659-6320

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
〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1
東京大学大学院 農学生命科学研究科 森圏管理学研究室 内
メール：moni1000f_networkcenter@jwrc.or.jp

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_2）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壌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、気温や土壌の状態、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壌層で、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）

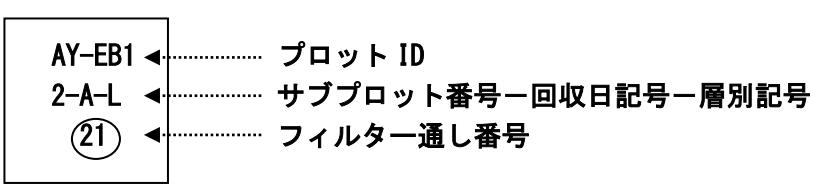
【各サイトで準備していただくもの】

- 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。

例）



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

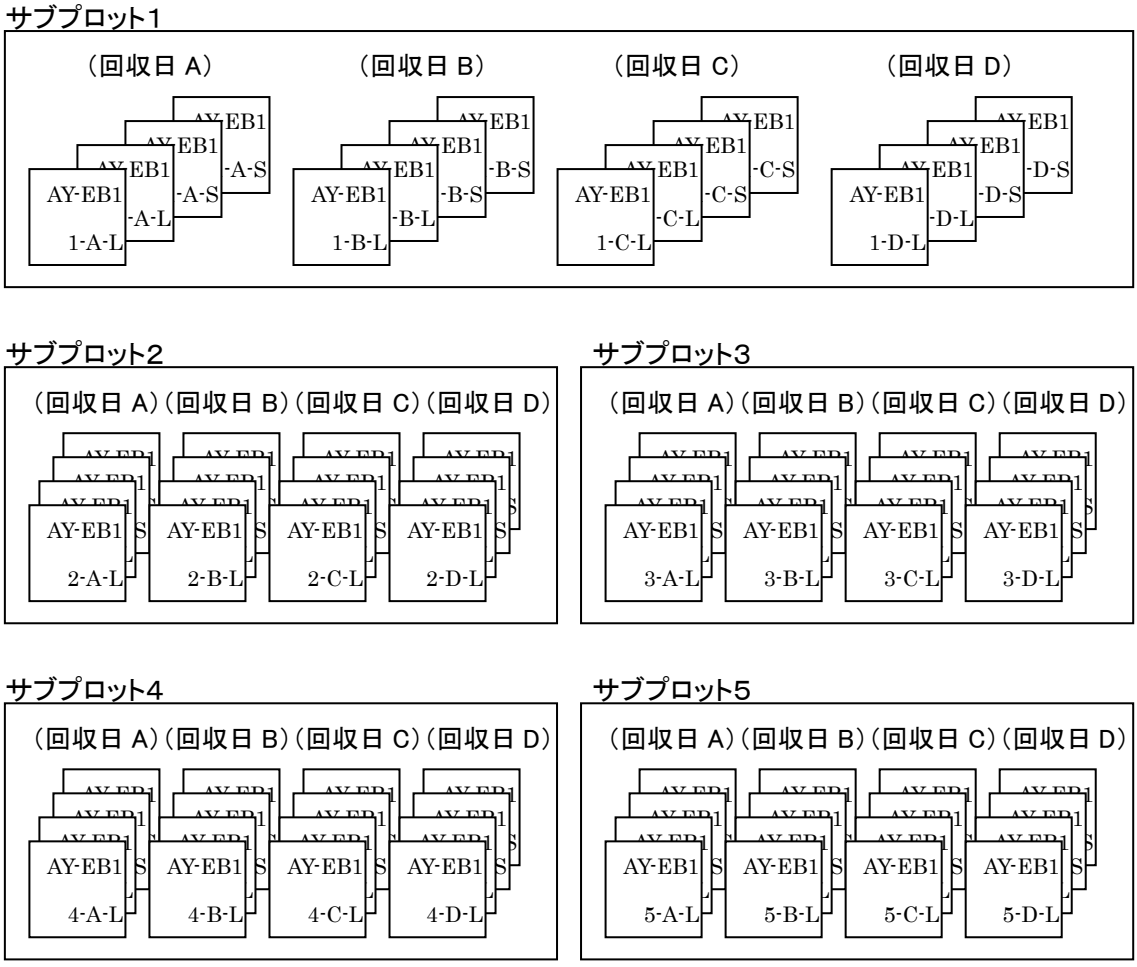


図 1. フィルターの分け方. サブプロットと回収日が同じ4枚を組にし、20 組に分ける.

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撹乱や人為的な踏み荒らしの少ない林床を埋設地点として選定する。

（2） **回収日が同じ 4 枚のフィルター**（１回目の埋設時は A、B、C の３組。２回目の埋設時には D の１組のみ。図１）**は 15cm 四方の範囲内に設置し、設置した４枚のフィルターの上に落葉層をのせ、さらにその上に金網をのせる**。フィルターの設置は、層別記号に応じて以下の要領で行う。

（3） 層別記号が S（Soil）と書いてあるフィルターは、土壌層での分解速度を測定するために用いる。特に、土壌における微生物による分解量の測定を目的とする。
埋設時に林床表面の落葉を取り除き、土が露出した状態にする。根掘り等を用いて、**垂直に深さ５cm 程度の切り込みを作成**する。作成した**切り込みの隙間にフィルターを差し込む**。この時、フィルターが土壌表面から突出しないように、フィルターの上端が土壌表面と同じ高さになるように差し込む。差し込んだ後に土壌とフィルターの間の隙間がなくなるように、両手で**土壌を切り込みの両側から押し付ける**。こうすることで、土壌とフィルターの間に隙間がなくなる。できるだけ切り込みの幅を狭くする（フィルターが入る程度）ことで、隙間を埋めるのが簡単になる。

（4） 層別記号が L（Litter）と書いてあるフィルターは、落葉層での分解速度を測定するために用いる。特に、落葉層を利用する生物による分解量の測定が目的である。
土壌層用のフィルター（S）を差し込んだ切り込みの近くで、林床表面の落葉を取り除き、土を露出させる。**記号が書いてある樹脂面（ビニール面：分解されない面）を下にして、露出した土壌の上に水平に置く**。ただし、土壌層用のフィルターを差し込んだ切り込みを塞いでしまわないように注意する。**上面がセルロース面（紙の面：分解される部分）になっていることを確認したら、最初に取り除いた落葉をフィルターの上に被せる**。

（5） **４本の針金を U 字型に曲げ、金網の４隅に垂直に突き挿す**。ここで、金網が固定されるように土壌の安定した部分に針金を挿すようにする。金網と針金を用いて林床から落葉およびフィルターが流亡しないようにすることが目的であるが、サイトによっては、この方法では不十分な場合もあるので、哺乳類による撹乱への対策などを担当者に相談する。

（6） **回収時に区別できるように、金網の上に標識テープ等で回収日 A、B、C を示しておく**。

（7） 調査票（Excel ファイル）の「すべての調査記録」のシートに調査記録を記入する。

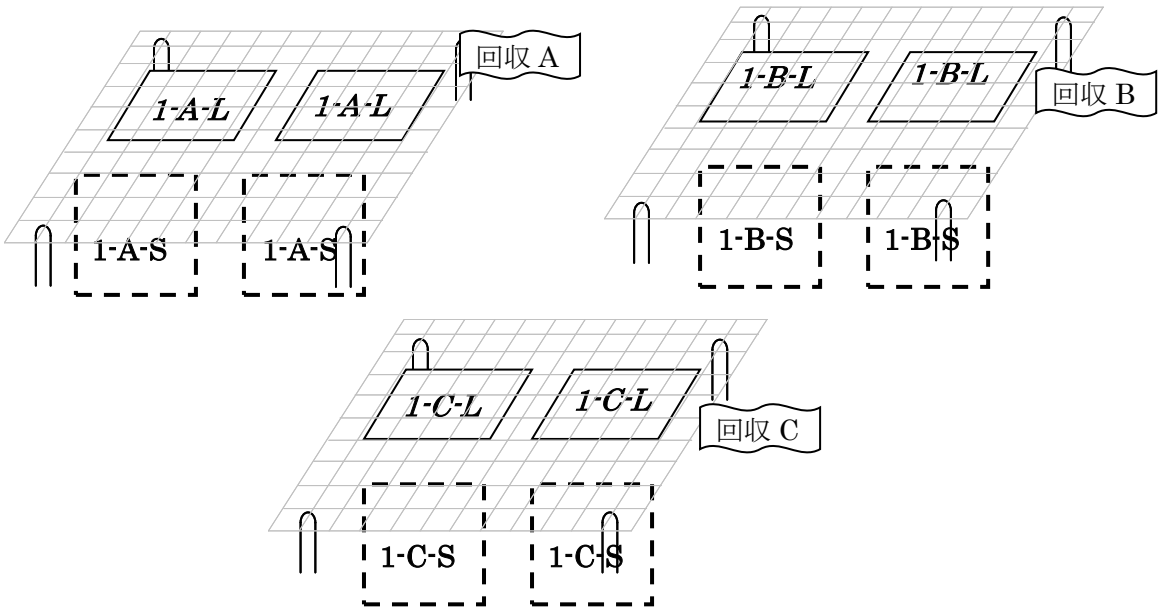


図 2. サブプロット1の林床にフィルターを埋設した状態の模式図（埋設1回目）. 実際には、落葉層用のフィルター(L)は、樹脂面（記号の書かれている面）を下にして設置する.

２．フィルターの回収

2. 1. 実施時期

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

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

2. 2. 必要な道具

【各サイトで準備していただくもの】

- 回収、送付用のビニール袋
- 乾燥用のバット

2. 3. 野外作業

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

同様に、

・３回目のピットフォールトラップ調査時には、回収日 B のフィルター

・４回目のピットフォールトラップ調査時には、回収日 C のフィルター

・翌年度の１回目のピットフォールトラップ調査時には、回収日 D のフィルター

を回収する。

（2）調査票（Excel ファイル）の「すべての調査記録」のシートに調査記録を記入する。

（3） 回収したフィルターは、**水中で軽くこするなどして、フィルターを損傷させないように、表面に付着した土壌や落葉等を落とす**。

（4） 洗浄したフィルターは、直ちに送風乾燥機を用いて **60℃で 24 時間程度、乾燥させる**。**乾燥時にセルロース面がバットや他のフィルターに付着しないように、樹脂面を下にして、バットに重ならないように広げて乾燥させる**。湿ったままで長時間放置しないように留意する。

（5） **乾燥させたフィルターは 20 枚をあわせて１つのチャックつきビニール袋に入れ**、袋に**調査区名、埋設日、回収日を必ず記入**する。

（6） 乾燥後ビニール袋に入れたフィルターを、ネットワークセンターに郵送する。乾燥を行っていれば、すぐに郵送しなくても構わないので、複数回の回収分をまとめて郵送してもよい。

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

３．調査時期と作業内容のスケジュール

フィルターの埋設と回収の時期を以下に示す。

	当年度				翌年度
	4月下旬～ 6月中旬	6月中旬～ 7月上旬	9月上旬～ 10 月上旬	10 月上旬～ 11 月上旬	4月下旬～ 6月中旬
ﾋﾟｯﾄﾌｫｰﾙﾄﾗｯﾌﾟ調査	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

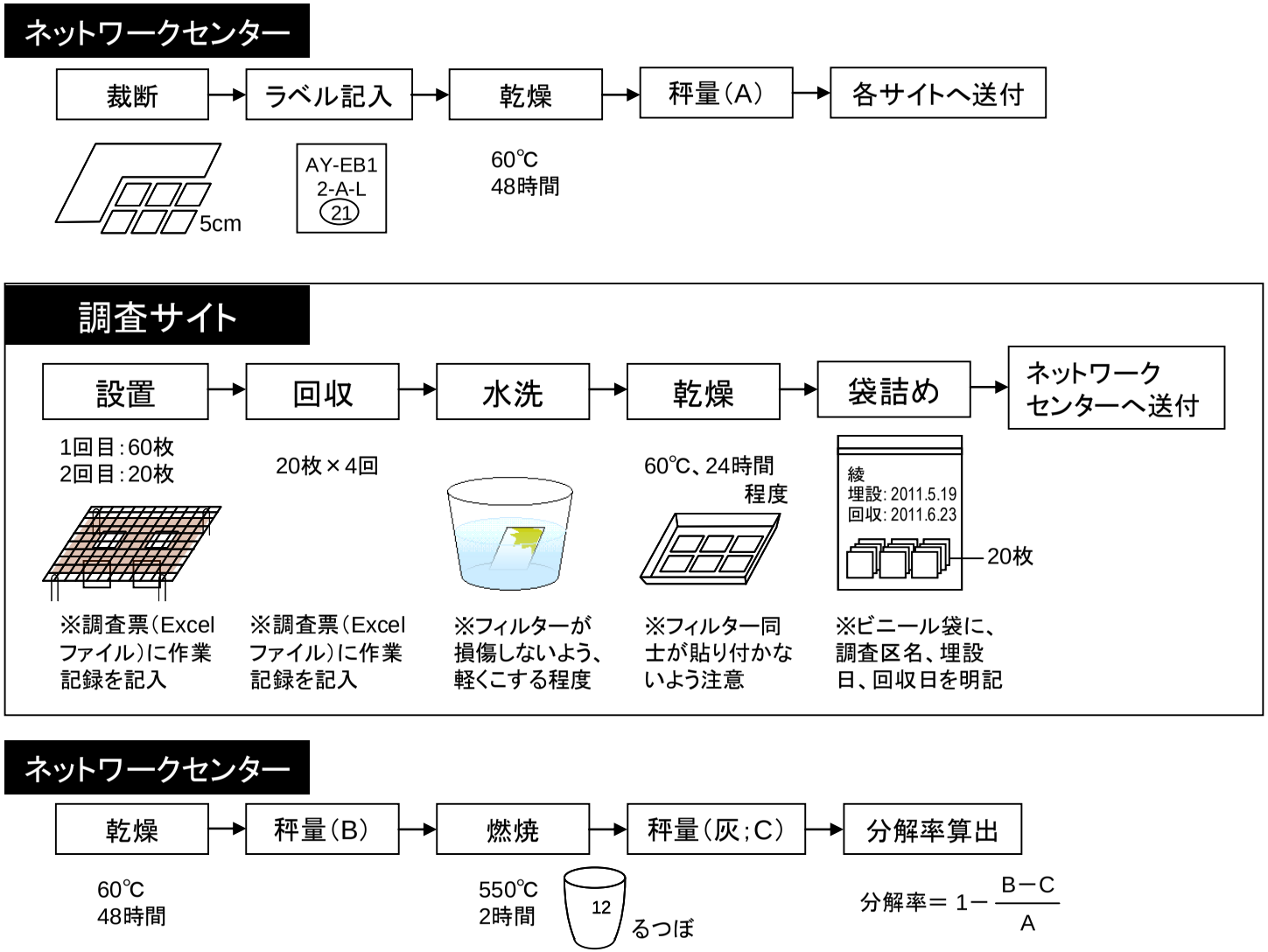

ネットワークセンター
裁断
ラベル記入
乾燥
秤量（A）
各サイトへ送付
5cm
AY-EB1
2-A-L
21
60℃
48時間
調査サイト
設置
回収
水洗
乾燥
袋詰め
ネットワーク
センターへ送付
1回目：60枚
2回目：20枚
20枚×4回
60℃、24時間
程度
綾
埋設：2011.5.19
回収：2011.6.23
20枚
※調査票（Excel
ファイル）に作業
記録を記入
※調査票（Excel
ファイル）に作業
記録を記入
※フィルターが
損傷しないよう、
軽くこする程度
※フィルター同
士が貼り付かな
いよう注意
※ビニール袋に、
調査区名、埋設
日、回収日を明記
ネットワークセンター
乾燥
秤量（B）
燃焼
秤量（灰；C）
分解率算出
60℃
48時間
550℃
2時間
12
るつぼ
分解率＝ 1－ B－C / A

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
メール：biodic_webmaster@env.go.jp

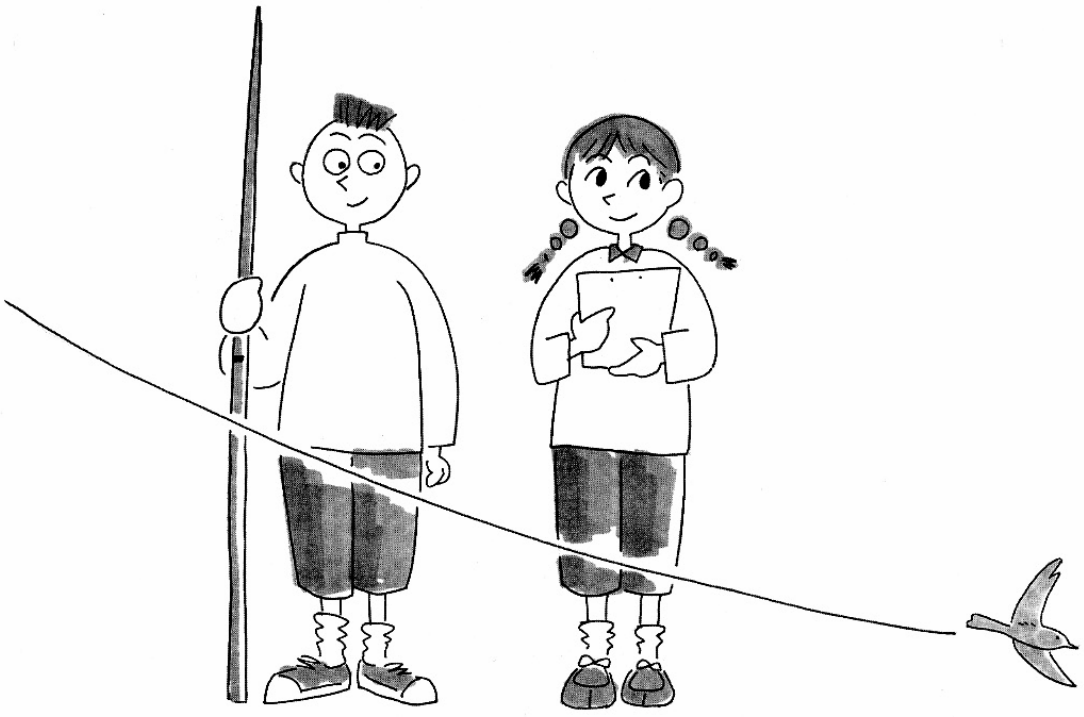
一般財団法人　自然環境研究センター
〒130-8606　東京都墨田区江東橋 3-3-7
電話：03-6659-6310　FAX：03-6659-6320

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
〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1
東京大学大学院 農学生命科学研究科 森圏管理学研究室 内
メール：moni1000f_networkcenter@jwrc.or.jp

モニタリングサイト１０００

森林・草原の
鳥類調査ガイドブック

（２００９年4月改訂版）



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

もくじ

1
調査をはじめる前に
調査の流れ・・・2
鳥の調査手法の変更について・・・3
調査のための準備・・・4
調査がおわったら・・・6

2
調査のおこないかた
環境全体のしらべかた・・・8
鳥の種と数のしらべかた・・・10

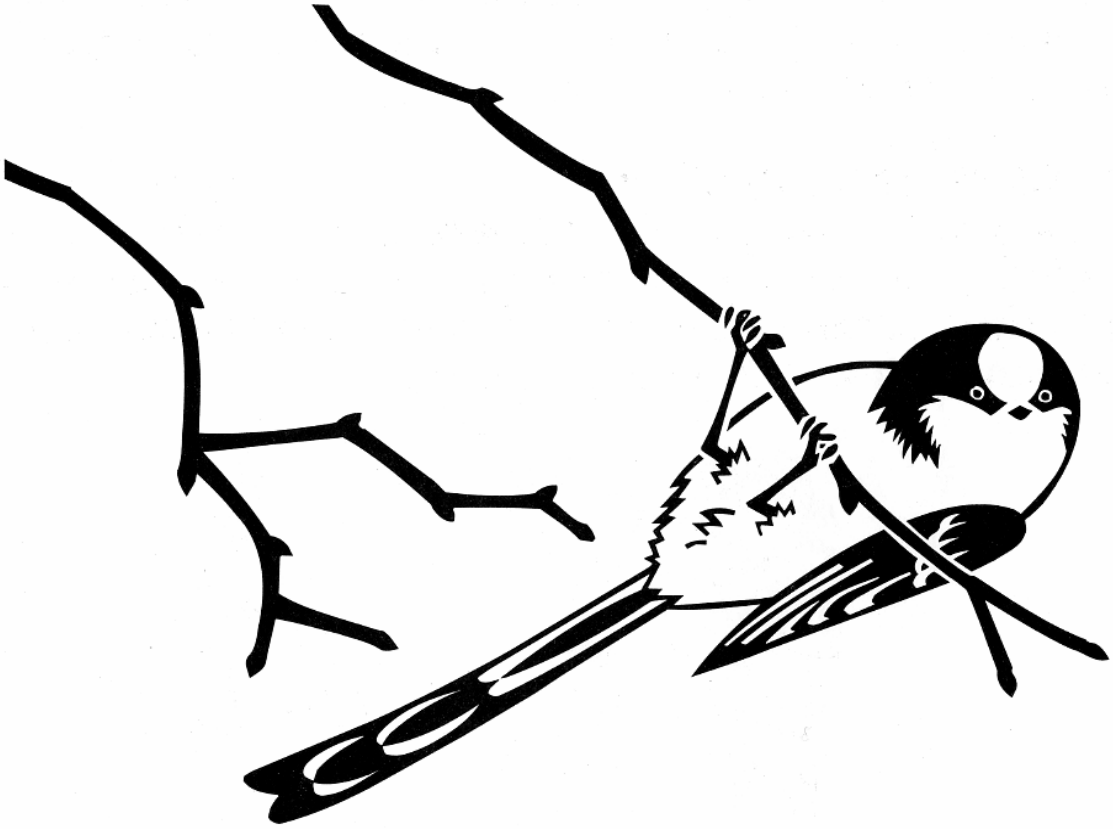
調査方法をよくお読み下さい

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

1

調査をはじめる前に

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



調査の流れ

森林・草原の鳥類調査は以下のような流れで行ないます。

調査用紙，地図，調査ガイドが届く

↓

調査のための準備をする

↓

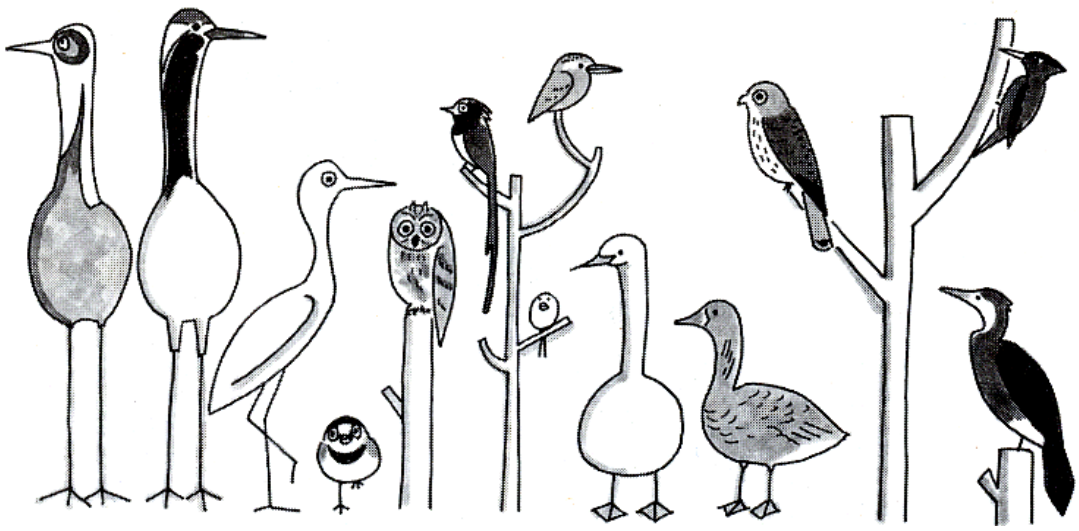
調査を行なう

↓

調査用紙を返送する

↓

結果の検討・公開



鳥の調査手法の変更について

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

▼なぜスポットセンサスにかえたのか？

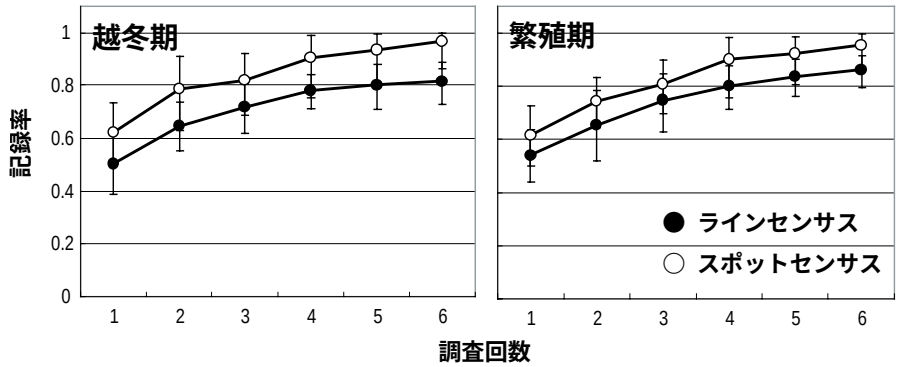
今まで，日本での鳥類の生息状況の調査は，おもにラインセンサス法で行なわれてきました。この方法は歩きながら広い範囲を調査することができる効率的な調査方法です。イギリスでの鳥類の生息状況の調査の多くもこのラインセンサス法で行なわれています。

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

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

▼スポットセンサスの効率は？

スポットセンサスは，調査地内に定点を設け，その周辺にいる鳥を記録する手法です。ラインセンサスよりも調査範囲が狭くなるので，記録される鳥が減ると心配される方もいらっしゃるかもしれません。しかし，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

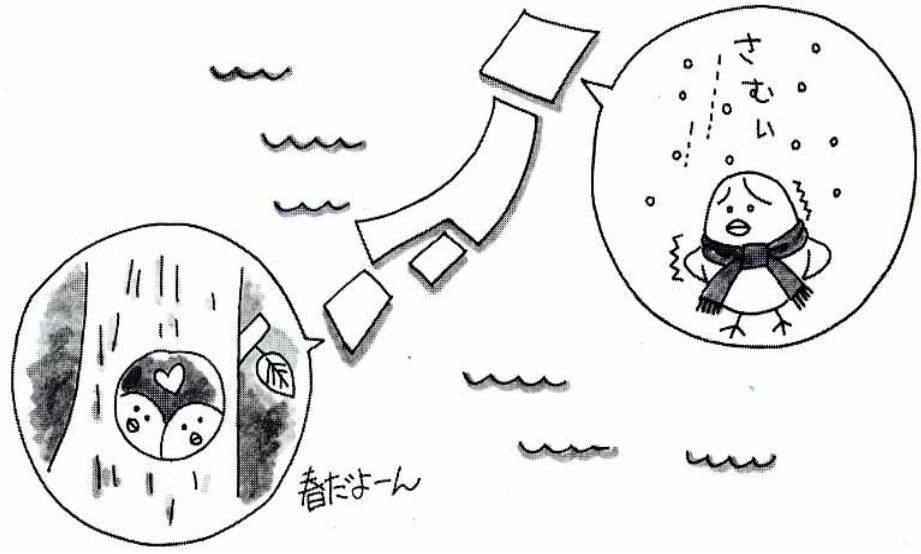
▼調査日時の設定

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。

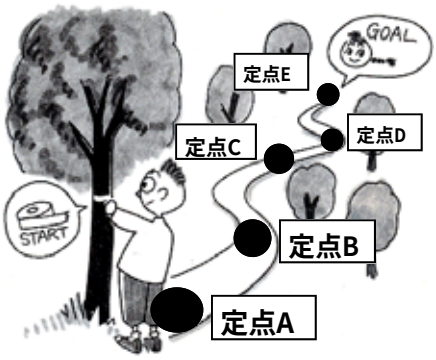
■１コースの調査に必要な調査用紙の枚数（下表は繁殖期の調査の目安）

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



１km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

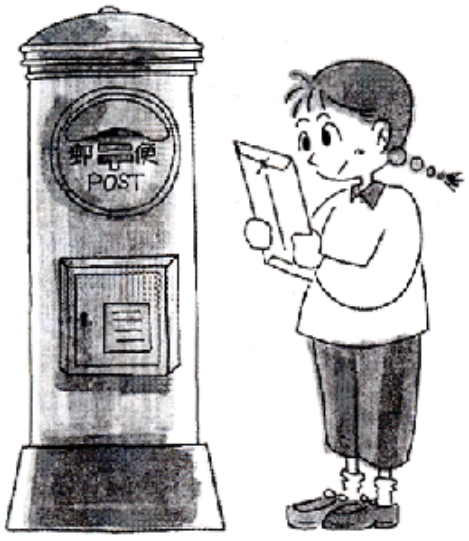
調査用紙	返送の必要
調査コースの情報	有
調査地の地図	※1
鳥の種と数の調査　記録用紙	有
調査地の写真　貼付用紙	有
調査に関する備考と連絡事項	※2

※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

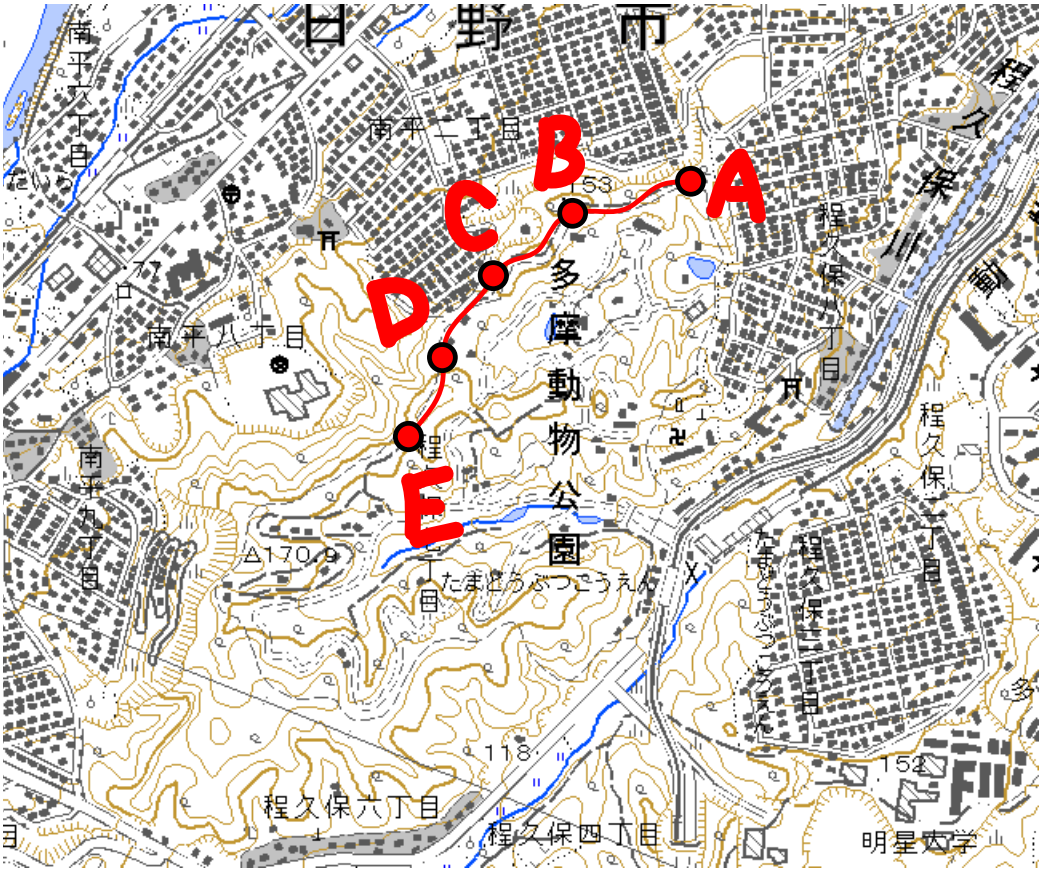
▼調査の要領

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　（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。）
※ **調査コース番号**　100999　（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）	(森林)，草原
地　勢（１つ選択）	山岳 ，盆地 ，(丘陵) ，平野
地　形（複数選択可）	尾根 ，(斜面) ，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，(不明) 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。）

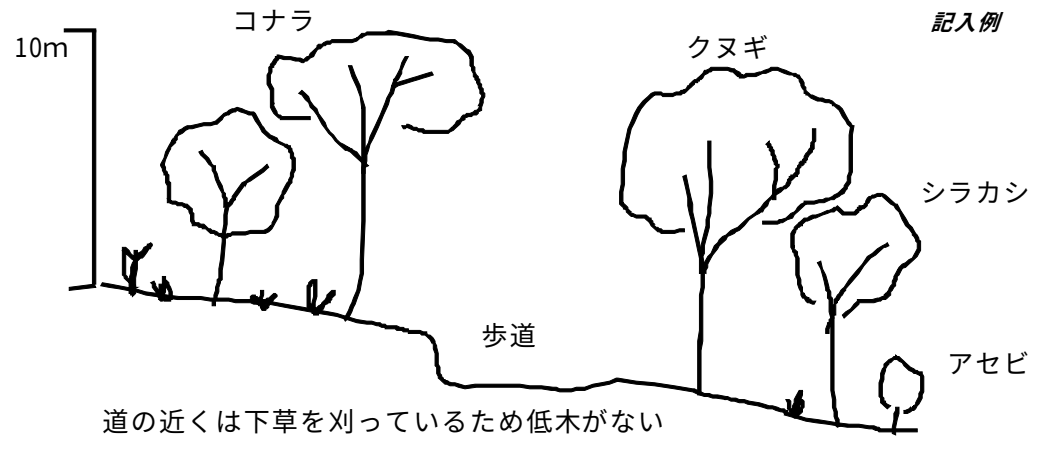
植　物	1　コナラ	2　クヌギ	3　シラカシ
樹冠高	0.5m以下 ，0.5-2m ，2-5m ，(5-10m) ，10-15m ，15m以上		
積　雪	全面積雪（ 10cm ，10-30cm ，30cm以上） ，部分積雪 ，積雪なし		

※ **◆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。）

※この欄には調査地の代表的な環境を記入してください。



※植生調査は別紙「植生調査の方法」をご覧いただき、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。

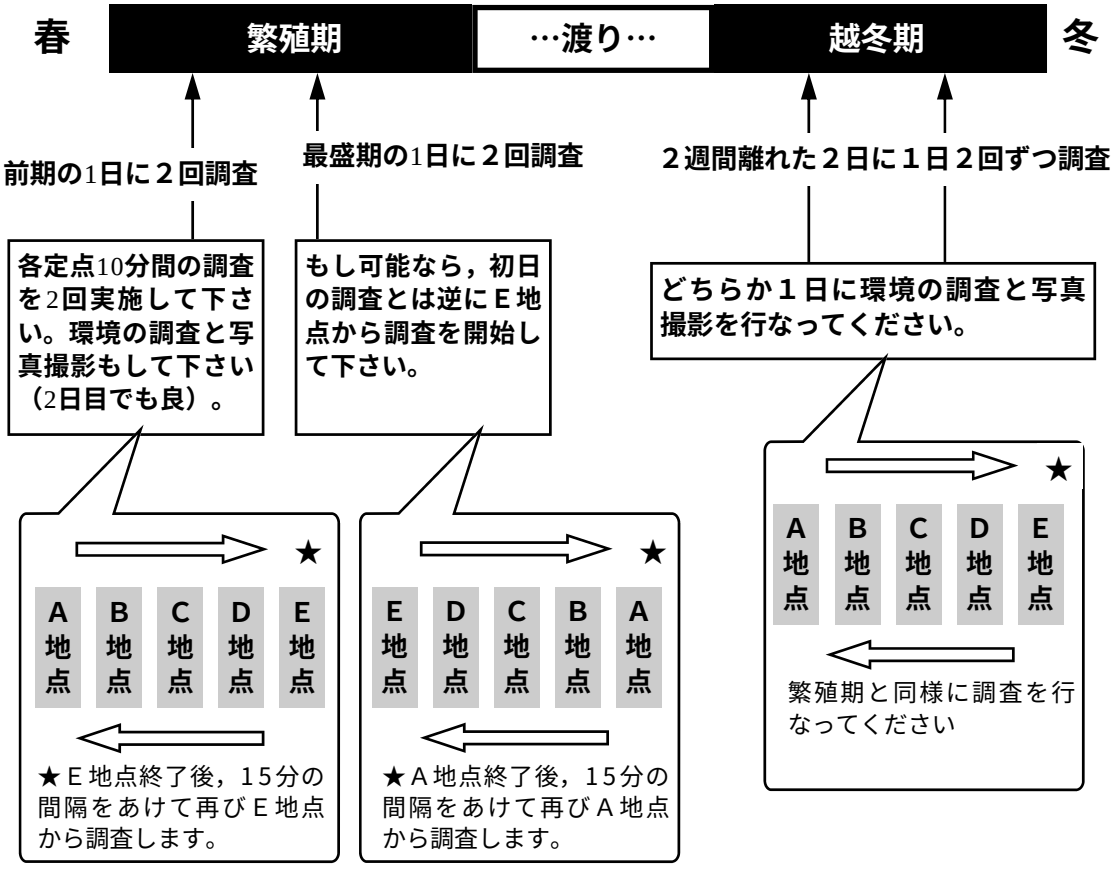
繁殖期…さえずりがさかんな繁殖の前期に1日と最盛期に１日の計2日
越冬期…冬鳥が揃ってから1日，２週間以上経ってからもう1日の計２日

・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。

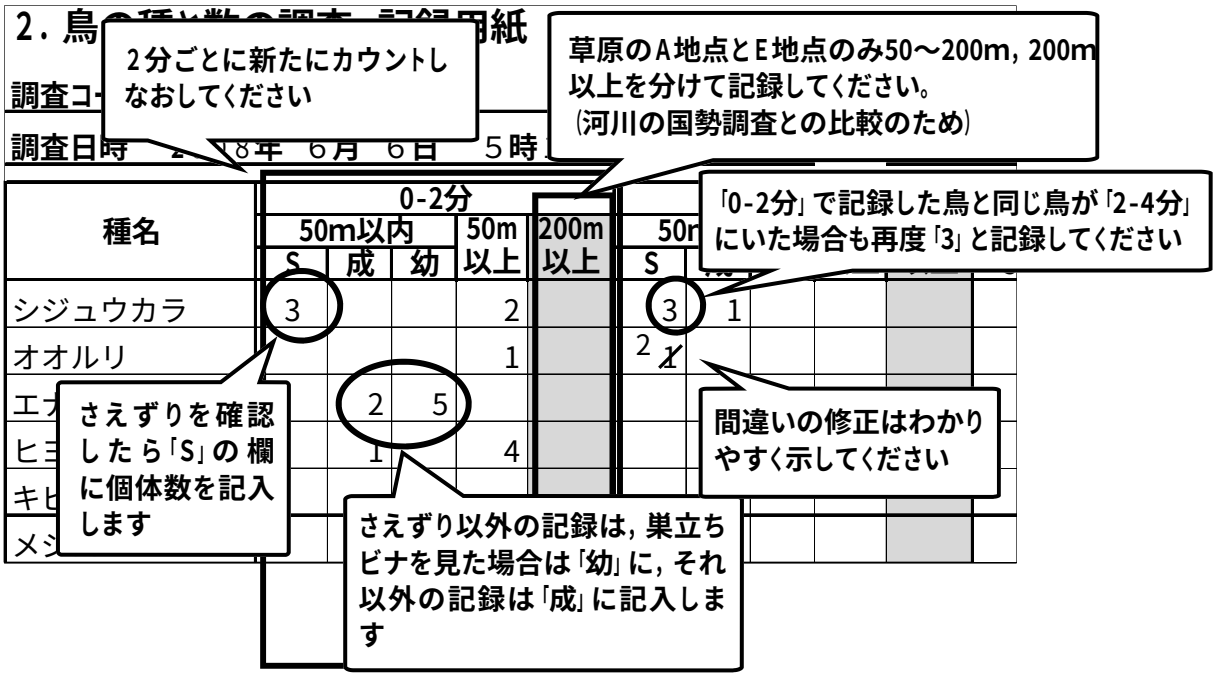
・草原の調査で堤防上から調査する場合は，草原側（川側）のみを調査範囲とします。

・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」に〇をつけてください

・高空を通過していった鳥は「50m以上」の部分に記録してください。

・成鳥の個体数を調べたいので，巣立ちビナを確認した場合は必ず「幼」の部分に記入してください

・モニタリング調査は，その地域の鳥類の相対的な多さの変化を比較するのが目的です。珍しい鳥を探したり，必要以上に多くの個体数を記録しようとする必要はありません。

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

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

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

イラスト　重原美智子

©財団法人　日本野鳥の会

環境省

モニタリングサイト1000

森林・草原の鳥類調査ガイドブック

植生調査の方法

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

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

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

しかし、森林内の
構造や樹高、草原の草丈など
高さ方向についての情報は
航空写真からはわかりません。
そこで、
モニタリングサイト1000の植生調査では
そのような部分を中心に
植生をしらべます。

植生調査の方法

▼ 調査に必要な物

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

▼ 植生調査の種類

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

▼ 調査時期

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

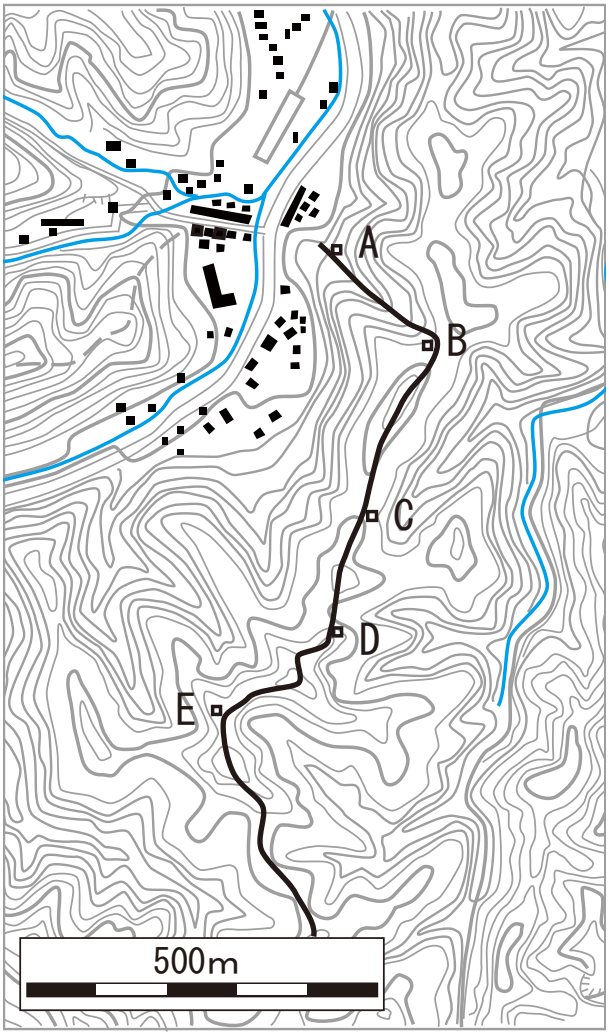
▼ 植生調査を行なう場所

植生調査はスポットセンサスを行なった定点で実施してください。
定点５か所それぞれで調査を行ないます。

▼ 定点撮影

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

調査場所の地形図

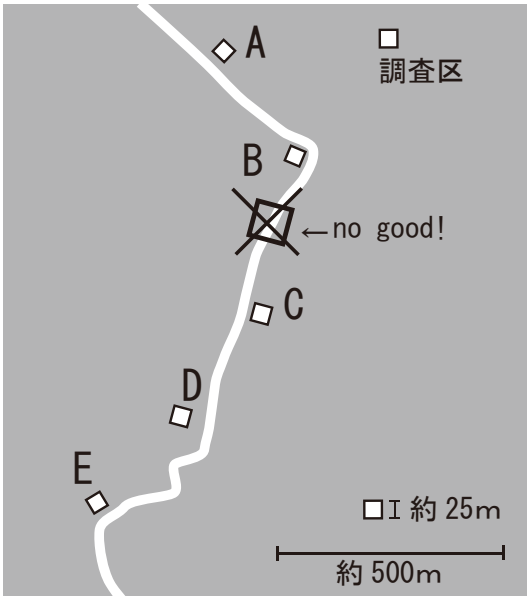


P.3

ファイル名の例：100336A1_20070524_0824.jpg

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

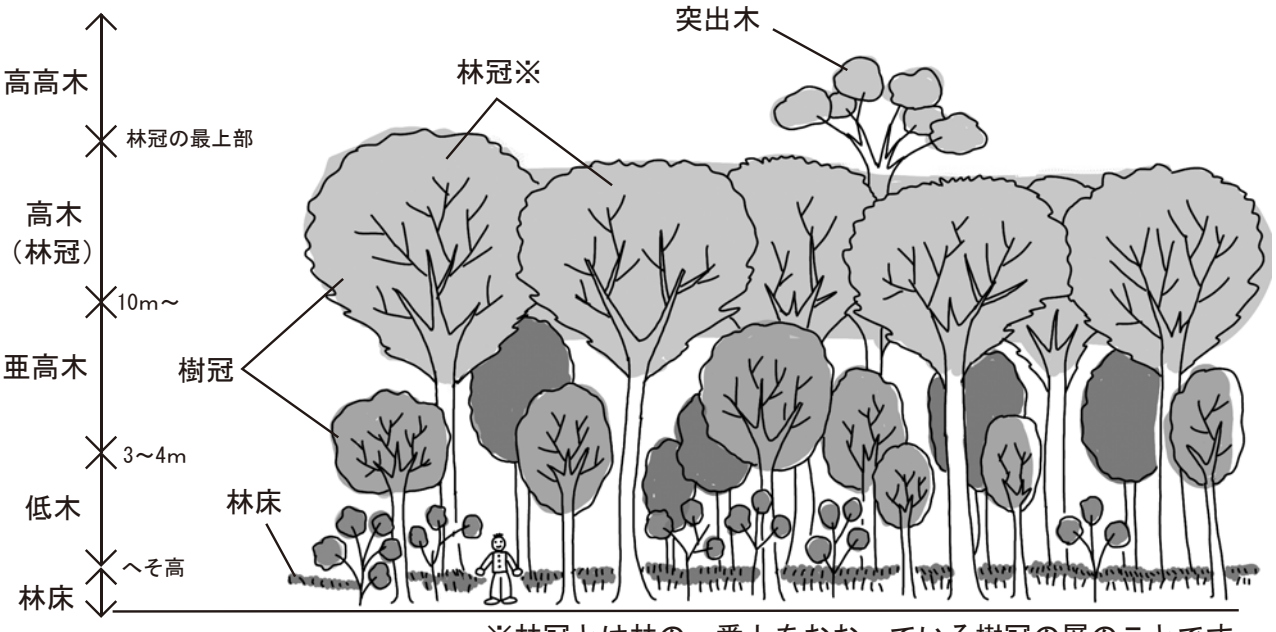
▼ 植生のしらべ方

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

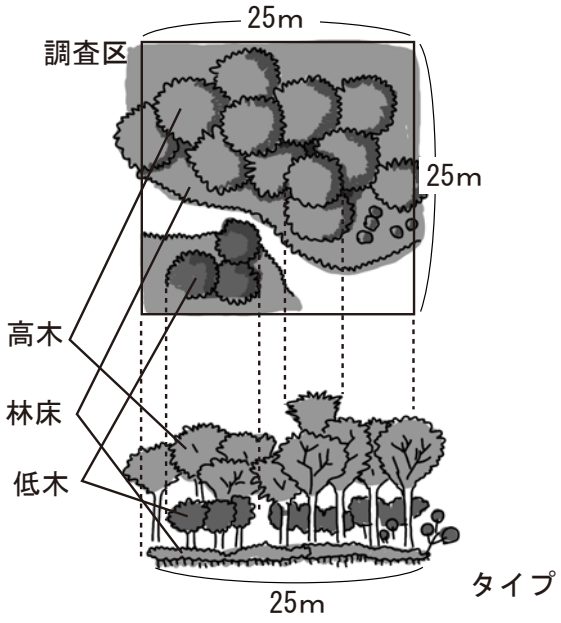
調査区内の植物の被度を高さ別に調べます。(図を参考に)

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。

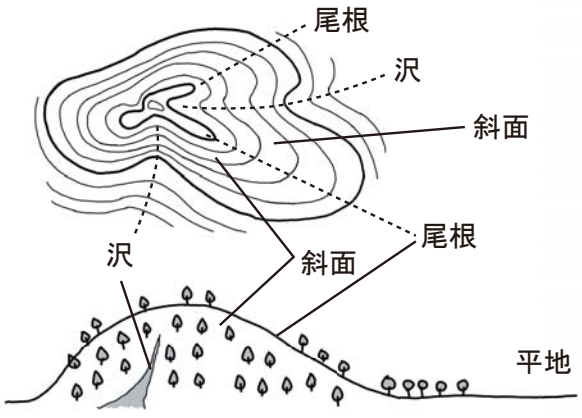
調査区 A

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～(20)m、 20～30m、 それ以上		
突出木の高さ	～10m、 10～15m、 15～20m、 20～(30)m、 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

P.5



・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

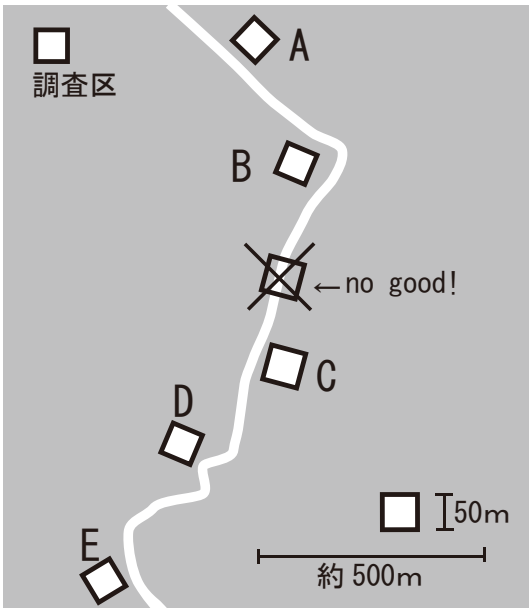
地形（斜面、尾根、平地）と、沢の有無についてご記入ください。

・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。

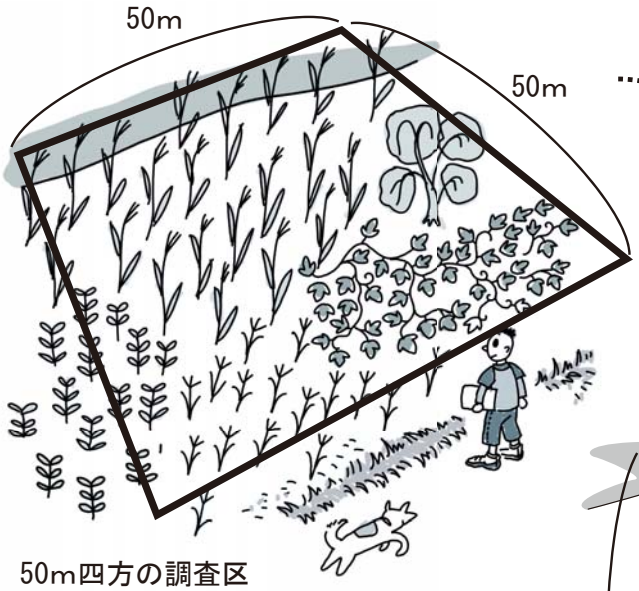
草原の調査の方法

▼ 調査区の決め方

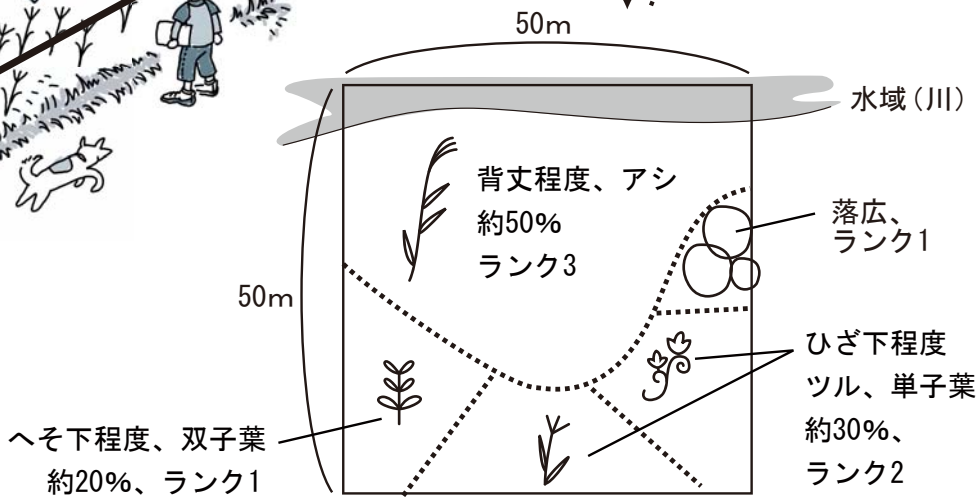


スポットセンサスを行なった定点と同じ場所に、約50m四方の調査区を設け、その位置を地図に記入します。
ただし、道の上は調査に適していないので、道を避けた場所に設置してください。
被度は割合で示すため、多少面積が変わっても結果に大きな影響は出ませんので、調査区の大きさは厳密でなくてもかまいません。また、草原では低いところからの見通しがきかないので、できれば堤防の上など高いところからの調査が行えるような場所に調査区を設定してください。

P. 6



50m四方の調査区



▼ 植生のしらべ方

まず、調査用紙に、調査コース名、調査年月日、調査員名を記入します

・被度の調査

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

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

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

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

草原の植生　調査用紙

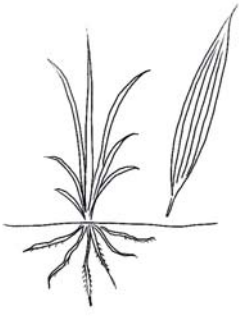
草原のタイプ	湿性草原 ・ 乾燥草原 ・ 牧草地 ・ その他
水域の有無	河川 ・ 湖沼 ・ 海 ・ 水域なし

調査区 A

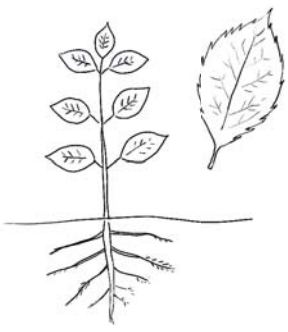
区分	被度のランク	植生タイプ（カッコ内に広さ順に数字を記入）
ひざ下の草	2	(　)アシ、(/)単子葉：細い葉、(　)双子葉：広い葉、(/)ツル
へそ下の草	1	(　)アシ、(　)単子葉：細い葉、(/)双子葉：広い葉、(　)ツル
背丈程度	3	(/)アシ、(　)単子葉：細い葉、(　)双子葉：広い葉、(　)ツル
背丈以上		(　)アシ、(　)単子葉：細い葉、(　)双子葉：広い葉、(　)ツル
耕作地		(　)水田、(　)畑地、(　)その他
樹木と高さ	1	落広・常広・落針・常針・竹　～10m・～15m・～20m・20m以上
裸地		
水域	1	地表面の水：有 ・ なし ・ 不明

落広：落葉広葉樹
常広：常緑広葉樹
落針：落葉針葉樹
常針：常緑針葉樹

単子葉植物：葉のすじが途中で別れずに並んでいる



双子葉植物：葉のすじが途中で別れ、網の目のようになっている。



・写真撮影

デジタルカメラで、それぞれの調査区ごとに斜面の下方向（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

2024 年度
モニタリングサイト 1000　森林・草原調査報告書

令和７（2025）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

業務名　令和６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

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
この印刷物は、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。