平成22年度
モニタリングサイト1000 森林・草原調査報告書

平成23（2011）年3月

環境省自然環境局 生物多様性センター

要　約

１．本コアサイト 20 か所において、毎木調査（樹種、幹の胸高周囲長)、落葉落枝・落下種子調査（落葉等の落下量)、地表徘徊性甲虫調査（地表徘徊性甲虫の種と個体数)、鳥類調査（繁殖期・越冬期で種と個体数）を実施した。準コアサイト 10 か所において、主に毎木調査及び鳥類調査を実施した。

２．一般サイトでは、鳥類調査（繁殖期・越冬期で種と個体数）を実施した。繁殖期は森林 78 サイト、草原 18 サイト、計 96 サイトで、越冬期は森林 54 サイト、草原 16 サイト、計 70 サイトで調査を実施した。

３．本コアサイト及び準コアサイトにおける毎木調査の結果、種数には大きな変化は見られなかったが、わずかに年平均気温が低い森林で種の消失率が高い傾向があった。2010 年度が初めての再調査となった準コアサイトも含め、調査開始以降の森林の炭素蓄積量はほとんどの森林で増加する傾向がみられた。森林動態については、調査区全体の死亡率・加入率に大きな変動はなかった。主要な常緑樹の一部で、年平均気温の低い森林で調査開始以降の新規加入率が高い傾向があった。

４．本コアサイト及び一部の準コアサイトにおける落葉落枝・落下種子調査では、2009 年までのデータを集計した結果、落葉量に大きな変動はみられなかった。しかし、年間リター量では、与那において 2009 年に例年の２倍以上の落下が見られた。落下種子量では 2004 年～2009 年の間に大きな年変動を示すものが多かったが、その変動のパターンは種間で大きく異なり、またサイト間で同調する傾向がある種と、あまり同調しない種があった。カヤの平のブナの種子は 2009 年に豊作であったが、2010 年は極度の凶作で、その健全種子の割合も０％であった。

５．本コアサイト及び一部の準コアサイトにおける地表徘徊性甲虫調査の結果、7,268 個体の甲虫が捕獲された。オサムシ科・ホソクビゴミムシ科の種数は 79 種であった。オサムシ科、ハネカクシ科、シデムシ科、センチコガネ科は総捕獲個体数のそれぞれ約 70%、約 10%、約７％、約５％を占めていた。苫小牧及びカヌマ沢で例年より多くの個体が採集されたために、総個体数及び上位の科の個体数が昨年度より増加した。ただし、センチコガネ科のみは昨年度から引き続き減少傾向であった。また、苫小牧及びカヌマ沢を除いては例年並みかそれ以下の捕獲個体数であった。

６．本コアサイト及び準コアサイトにおける繁殖期の鳥類調査では、優占種はヒヨドリ、ヒガラ、シジュウカラ、ヤマガラであった。この結果は 2009 年度の結果と一致しており、

繁殖期の鳥類相が安定していることが伺えた。越冬期の調査では優占種はヒヨドリ、エナガ、メジロ、ヤマガラがであった。繁殖期、越冬期ともに暖かい地域ほどバイオマスは高い傾向があった。また、自動録音装置及び巣箱と温度ロガーによる繁殖時期モニタリングの試行調査により、これらの手法で夏鳥の飛来時期や鳥類の繁殖開始時期といった生物季節情報を集められる可能性が示された。

７．一般サイトにおける鳥類調査では 2010 年度の繁殖期には 153 種、2009 年度の越冬期には 113 種の鳥類が観察された。繁殖期における森林の鳥類の種多様度は、群葉高多様度が高くなるに従って高くなる傾向がみられた。外来種は４種記録された。そのうちソウシチョウは、分布域の拡大と既存の生息地での個体数増加が同時に起こっている可能性があり、在来生態系への影響が懸念される。

Summary

1. Tree census (species and girth of trunk at breast height), litter and seed trap survey (amount of litterfall), ground beetle census (species and abundance), and bird census (species and abundance in the breeding and wintering seasons) were conducted at 20 core sites. Tree and bird censuses were conducted at 10 sub-core sites.

2. For satellite sites, we planned to survey birds in the breeding and wintering seasons of 2010. Ninety-six sites were surveyed (78 forests and 18 grasslands) for the breeding season, and 70 sites were surveyed (54 forests and 16 grasslands) for the wintering season.

3. In the tree census at the core and sub-core sites, tree species richness was almost temporally constant at the core and sub-core sites. The rate of species extinction from each plot was slightly higher at sites with higher mean annual temperature. The aboveground biomass of trees increased from the start of survey at almost all sites, including the sub-core sites in which the second survey was conducted in 2010. Regarding forest dynamics, the rates of recruitment and death of trees were within the normal range. Recruitment rates of some common evergreen species were higher at sites with lower mean annual temperature.

4. In the litter and seed trap survey conducted at the core and sub-core sites, the amount of annual leaf fall was almost temporally constant at all sites. However, total litter fall was almost twice the average per year at the Yona site. Annual seed fall of most species highly fluctuated between years for the period 2004–2009. The patterns of inter-annual fluctuation of seed fall varied between species; seed fall of only some species were synchronized between sites. For seed fall of a beech, *Fagus crenata*, at the Kayanodaira site, 2009 was a mast year, while 2010 was an extremely poor year, in which the validity of seed was 0%.

5. In the ground beetle census at the core and sub-core sites, 7,268 beetles were captured, among which 79 species of Carabidae and Brachinidae were identified. Carabidae, Geotrupidae, Staphylinidae, and Silphidae accounted for ca. 70%, 10%, 7%, and 5% of the total individuals, respectively. Because the number of beetles captured exceeded the average values in Tomakomai and Kanumazawa, the abundance of total

beetles and major beetle families increased from 2009, while that of Geotrupidae has been decreasing since 2008. The beetles were as abundant as or less abundant than in the sites, except for Tomakomai and Kanumazawa.

6. The 2010 breeding season surveys revealed that the brown-eared bulbul, coal tit, great tit, and varied tit were predominant in the core and sub-core sites. This result corresponds closely to that for 2009, suggesting that the breeding population stabilizes over time. The 2009 wintering season surveys, on the other hand, showed that the brown-eared bulbul, long-tailed tit, Japanese white-eye, and varied tit were dominant species. The biomass of the survey sites tended to be greater in warmer regions during both the breeding and wintering seasons. Pilot studies conducted during the breeding period using an automated recording system and temperature loggers installed in nest boxes suggested the applicability of these techniques to the collection of phenological data of birds, such as the first arrival date of summer migrants and the first breeding date.

7. One hundred fifty-three species for the breeding season of 2010, and 113 species for the wintering season of 2009-2010 were recorded in the bird censuses held at the satellite sites. The species diversity of breeding birds was found to significantly increase with foliage height diversity. In total, 4 alien species were recorded. Among them, the red-billed Leiothrix (*Leiothrix lutea*) was suspected to have expanded its distribution area, and simultaneously to have increased its population in known areas inhabited by it. The negative impact of this species on the native ecosystems is of great concern.

目　　次

要約
Summary

Ⅰ　調査の概要……1
　１．目的……3
　２．調査項目及び調査頻度……3
　３．調査サイトの配置状況……4

Ⅱ　コアサイト・準コアサイト調査実施状況及び調査結果……5
　１．調査サイトの配置状況……7
　２．毎木調査……13
　　（１）調査方法……13
　　（２）平成 22（2010）年度調査結果……13
　　（３）集計・解析……14
　　　１）集計・解析方法……14
　　　２）樹木の多様性……16
　　　３）森林の炭素蓄積量とその変化……21
　　　４）森林動態……22
　３．落葉落枝・落下種子調査……25
　　（１）調査方法……25
　　（２）平成 22（2010）年度調査結果……25
　　（３）集計・解析……25
　　　１）集計・解析方法……25
　　　２）落葉落枝量……26
　　　３）落下種子量……30
　４．地表徘徊性甲虫調査……32
　　（１）調査方法……32
　　（２）平成 22（2010）年度調査結果……32
　　（３）集計・解析……32
　　　１）集計・解析方法……32
　　　２）地表徘徊性甲虫……33
　　　３）堆積落葉層・土壌……37
　５．鳥類調査……41

（１）調査方法……………………………………………………41
１）調査地……………………………………………………41
２）調査方法…………………………………………………41
（２）平成 22（2010）年度調査結果………………………………43
（３）集計・解析……………………………………………………43
１）集計・解析方法…………………………………………43
２）越冬期群集構成…………………………………………44
３）繁殖期群集構成…………………………………………47
４）植生調査…………………………………………………50
５）自動録音装置による繁殖時期のモニタリングの試行……………51
６）巣箱及び温度ロガーによる繁殖時期のモニタリングの試行………53

Ⅲ　一般サイト調査実施状況及び調査結果………………………………55
１．調査サイトの配置状況………………………………………………57
２．植生概況調査…………………………………………………………62
（１）調査方法……………………………………………………62
（２）平成 22（2010）年度調査結果………………………………62
（３）集計・解析……………………………………………………62
１）集計・解析方法…………………………………………62
２）森林サイトにおける植生階層構造…………………………63
３．鳥類調査…………………………………………………………………64
（１）調査方法……………………………………………………64
（２）平成 22（2010）年度調査結果………………………………64
（３）集計・解析……………………………………………………65
１）集計・解析方法…………………………………………65
２）記録鳥類…………………………………………………69
３）森林サイトにおける植生構造と鳥類の種多様度の関係…………72
４）外来種……………………………………………………72

Ⅳ　調査マニュアル（平成 22（2010）年度調査版）………………………77

Ⅰ　調査の概要

１．目的

モニタリングサイト1000は、全国の様々なタイプの生態系について、合計約1000の調査サイトにおいて継続して調査を行い、生態系の指標となる生物種の個体数の変化等のデータを収集していく調査である。

モニタリングサイト1000 森林・草原調査では、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。

２．調査項目及び調査頻度

モニタリングサイト1000 森林・草原調査では、①毎木調査、②落葉落枝・落下種子調査（リター・シードトラップ調査)、③地表徘徊性甲虫調査（ピットフォールトラップ調査)、④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 森林・草原調査における調査項目及び調査頻度

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

なお、各調査項目の調査方法の概要は、「Ⅱ２．～５．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、「Ⅳ調査マニュアル（平成22（2010）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。

II　コアサイト・準コアサイト調査実施状況及び調査結果

１．調査サイトの配置状況

コアサイト・準コアサイトは、日本の代表的な森林タイプ（常緑針葉樹林、針広混交林、落葉広葉樹林、常緑広葉樹林等）[1]や気候帯（亜高山帯・亜寒帯、冷温帯、暖温帯、亜熱帯）を網羅し、かつ生物多様性保全のための国土10区分のすべての区域に配置されている（48サイト、63調査区、表II-1-1、表II-1-2、図II-1-1、図II-1-2、図II-1-3）。2010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。

2010年度に調査を実施した調査区は、毎木調査：27サイト30調査区、落葉落枝・落下種子調査（リター・シードトラップ調査）：21サイト21調査区、地表徘徊性甲虫調査（ピットフォールトラップ調査）：23サイト29調査区、鳥類調査：29サイトである（表II-1-1）。

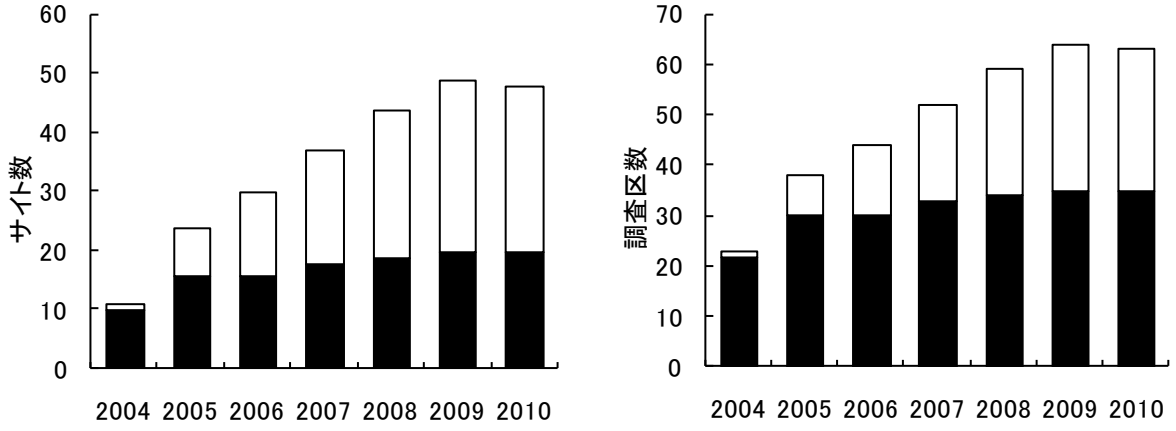


図 II-1-1. 2004-2010 年度のモニタリングサイト 1000 森林・草原調査のコアサイト（黒）、準コアサイト（白）の数及び調査区数の推移

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

表II-1-1. モニタリングサイト1000(森林・草原調査)のコアサイト・準コアサイト一覧

サイトプロットID	サイト名	サイトタイプ	プロット名	プロットコード	森林タイプ*	経度†	緯度†	標高(m)	毎木調査間隔	面積(ha)	モニ1000開始年	毎木	リタートラップ	ピットフォール	鳥類調査
200101	苫小牧	コア	苫小牧成熟林	TM-DB1	DB	42.71	141.57	80	毎年	1	2004	○	○	○	
200102		コア	苫小牧二次林404林班	TM-DB2	DB	42.69	141.59	64	5年毎	1.2	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	0.2	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	0.2	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	0.225	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	2004	○	○	○	○
200202		コア	カヌマ沢ブナ林	KM-DB2	DB	39.11	140.85	445	−	−	2004	−	−	−	
200301	大佐渡	コア	−	OS-EC1	EC	38.21	138.44	870	毎年	1	2004	○	○	○	○
200401	小佐渡	コア	小佐渡豊岡	KS-DB1	DB	37.98	138.52	125	毎年	0.25	2004	○	○	○	
200402		コア	小佐渡キセン城	KS-DB2	DB	38.01	138.48	350	5年毎	0.25	2004	−	−	○	○
200501	小川	コア	−	OG-DB1	DB	36.94	140.59	635	毎年	1.2	2004	○	○	○	○
200601	秩父	コア	秩父ブナ・イヌブナ林	CC-DB1	DB	35.94	138.80	1200	毎年	1	2004	○	○	○	
200602		コア	秩父ウダイカンバ林	CC-DB2	DB	35.91	138.82	1090	5年毎	0.12	2004	−	−	−	○
200603		コア	秩父18は1二次林§	CC-DB3	DB	35.91	138.82	1090	5年毎	0.1	2004	−	−	−	
200604		コア	秩父矢竹沢	CC-AT1	AT	35.94	138.82	900	5年毎	計0.88	2004	−	−	−	
200701	富士	準コア	−	FJ-AT1	AT	35.41	138.87	1015	5年毎	0.25が2個	2004	−	−	−	−
200801	愛知赤津	コア	−	AI-BC1	BC	35.22	137.17	335	毎年	1	2004	○	○	○	○
200901	綾	コア	−	AY-EB1	EB	32.05	131.19	490	毎年	1	2004	○	○	○	○
201001	田野	コア	田野二次林	TN-EB1	EB	31.86	131.30	175	毎年	1	2004	○	○	○	○
201002		コア	田野海岸林	TN-EB2	EB	31.38	131.26	26	−	−	2004	−	−	−	
201101	与那	コア	−	YN-EB1	EB	26.74	128.23	250	毎年	1	2004	○	○	○	○
201201	雨龍	コア	−	UR-BC1	BC	44.37	142.28	335	毎年	1.05	2005	○	○	○	○
201301	足寄	コア	足寄拓北	AS-DB1	DB	43.32	143.51	360	毎年	1	2005	○	○	○	
201302		コア	足寄美盛	AS-DB2	DB	43.26	143.51	340	5年毎	1	2005	○	−	−	○
201303		コア	足寄花輪	AS-DB3	DB	43.29	143.50	380	5年毎	0.6	2005	−	−	−	
201401	カヤの平	コア	−	KY-DB1	DB	36.84	138.50	1495	毎年	1	2005	○	○	○	○
201501	おたの申す平	コア	−	OT-EC1	EC	36.70	138.50	1730	毎年	1	2005	○	○	○	○
201601	和歌山	コア	−	WK-EC1	EC	34.07	135.53	825	毎年	1	2005	○	○	○	○
201701	市ノ又	コア	−	IC-BC1	BC	33.15	132.92	560	毎年	0.95	2005	○	○	○	○
201801	野幌	準コア	−	NP-DB1	DB	43.06	141.53	42	5年毎	1.04	2005	○	−	−	○
201901	早池峰	準コア	−	HY-EC1	EC	39.54	141.50	1215	5年毎	1	2005	○	−	−	○
202001	金目川	準コア	-	KK-DB1	DB	38.15	139.84	543	5年毎	1	2005	○	−	−	○
202101	御岳濁河	準コア	−	NG-EC1	EC	35.93	137.46	1880	5年毎	1	2005	○	−	−	○
202201	函南	準コア	−	KN-EB1	EB	35.16	139.01	600	5年毎	1	2005	○	−	−	○
202301	奄美	準コア	−	AM-EB1	EB	28.33	129.45	330	5年毎	1	2005	○	○	○	○
202401	小笠原石門	準コア	−	OW-EB1	EB	26.68	142.16	290	5年毎	1	2005	−	−	−	−
202501	仁鮒水沢ｷ	準コア	−	NB-EC1	EC	40.08	140.25	190	−	1	2006	−	−	−	−
202601	青葉山	準コア	−	AO-BC1	BC	38.25	140.85	120	5年毎	1	2006	○	○	○	○
202701	大山文珠越	準コア	−	DI-DB1	DB	35.36	133.55	1110	5年毎	1	2006	−	−	−	−
202801	春日山	準コア	−	KA-EB1	EB	34.68	135.86	310	5年毎	1	2006	−	−	−	−
202901	粕屋	準コア	−	KJ-EB1	EB	33.65	130.55	450	5年毎	1	2006	−	−	−	−
203001	屋久島照葉樹	準コア	−	YK-EB1	EB	30.37	130.39	150	5年毎	1	2006	○	−	−	○

表 II-1-1.（続き）

サイトプロットID	サイト名	サイトタイプ	プロット名	プロットコード	森林タイプ*	経度†	緯度†	標高（m）	毎木調査間隔	面積（ha）	モニ1000開始年	毎木	リタートラップ	ピットフォール	鳥類調査
	林														
203101	芦生	コア	芦生枡上谷	AU-EC1	EC	35.35	135.74	750	毎年	1	2007	○	○	○	○
203102		コア	芦生モンドリ谷	AU-DB1	DB	35.35	135.74	720	5年毎	1	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	2007	–	–	–	–
203401	三之公	準コア	–	SN-EC1	EC	34.26	136.07	560	5年毎	1	2007	–	–	–	–
203501	対馬龍良山	準コア	–	TT-EB1	EB	34.15	129.22	160	5年毎	1	2007	–	–	–	–
203601	佐田山	準コア	–	SD-EB1	EB	32.74	133.00	320	5年毎	0.98	2007	–	–	○	–
203701	屋久島スギ林	準コア	–	YS-EC1	EC	30.31	130.57	1200	5年毎	1	2007	–	–	–	–
203801	大山沢	コア	–	OY-DB1	DB	35.96	138.76	1425	毎年	1	2008	○	○	○	○
203901	大雪山	準コア	–	TA-EC1	EC	43.66	143.10	975	4年毎	1	2008	–	–	–	–
204001	大滝沢	準コア	–	OZ-DB1	DB	39.64	140.89	460	5年毎	1	2008	–	–	–	–
204101	高原山	準コア	–	TK-DB1	DB	36.88	139.80	925	5年毎	1	2008	–	–	–	–
204201	木曽赤沢	準コア	–	KI-EC1	EC	35.72	137.63	1175	5年毎	1	2008	–	–	–	–
204301	西丹沢	準コア	–	TZ-DB1	DB	35.47	138.99	1150	5年毎	1	2008	–	–	–	–
204401	臥龍山	準コア	–	GR-DB1	DB	34.69	132.19	1150	5年毎	1	2008	–	–	–	–
204501	那須高原	コア	–	NS-DB1	DB	37.12	140.01	900	5年毎	0.3	2009	–	–	–	○
204601	筑波山	準コア	–	TB-DB1	DB	36.23	140.10	780	5年毎	1	2009	–	–	–	–
204701	宮島	準コア	–	MY-EB1	EB	34.30	132.33	100	5年毎	1	2009	–	–	–	–
204801	西表	準コア	–	IR-EB1(仮)	EB（仮）	24.35	123.90	140	4年毎	1	2009	–	–	–	–
204901	椎葉	準コア	–	SI-DB1	DB	32.38	131.10	1190	5年毎	1	2009	–	–	–	○

＊ DB：落葉広葉樹林、EB：常緑広葉樹林、BC：針広混交林、EC：常緑針葉樹林、AT：人工林。†世界測地系（WGS84）。ǂ 仁鮒水沢は2010年度より調査サイトではなくなった。 § 「秩父18は2二次林」は調査区名が「秩父18は1二次林」に変更になった。

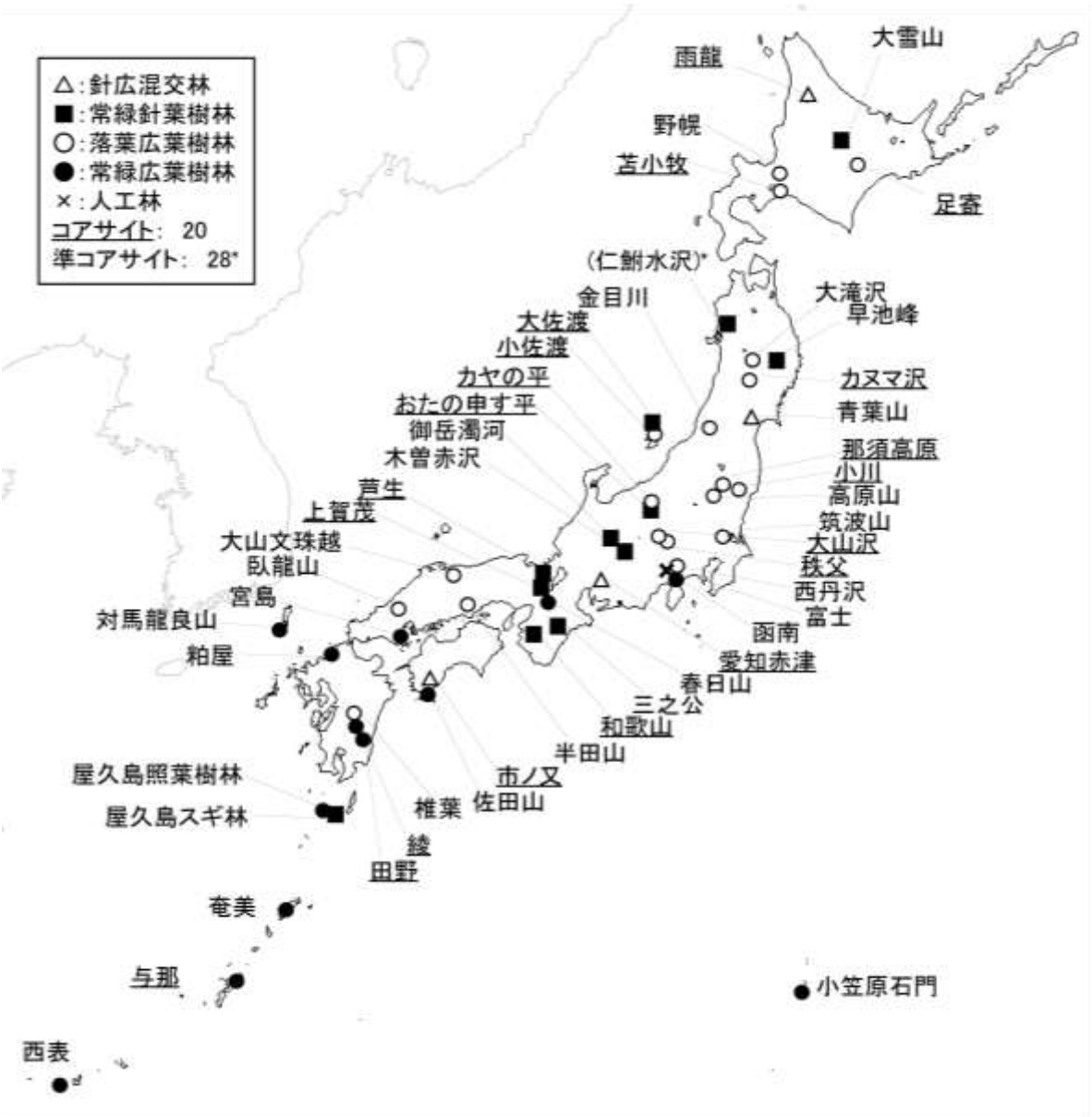


図 II-1-2. モニタリングサイト 1000 森林・草原調査のコアサイト・準コアサイト(2011 年3月現在)

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

＊ 仁鮒水沢は 2010 年度より調査サイトではなくなった。準コアサイト数に仁鮒水沢を含まず。

表 II-1-2. コアサイト・準コアサイトの国土区分と気候帯別配置

生物多様性保全のための国土 10 区分	亜高山帯・亜寒帯	冷温帯	暖温帯	亜熱帯	二次林等*	人工林
(1)北海道東部区域	■大雪山	△雨龍 ○足寄	該当なし	該当なし	(○足寄)	
(2)北海道西部区域		○苫小牧 ○野幌	該当なし	該当なし	(○苫小牧)	(×苫小牧)
(3)本州中北部太平洋側区域	■御岳濁河	○小川 ○秩父 ○大山沢 ○高原山 ○那須高原 △青葉山 ■木曽赤沢		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 ●粕屋 ●屋久島照葉樹林 ■屋久島スギ林	該当なし		
(9)奄美・琉球諸島区域	該当なし	該当なし	該当少ない	●与那 ●奄美 ●西表		
(10)小笠原諸島区域	該当なし	該当なし	該当少ない	●小笠原石門		

表中の凡例は図 II-1-2 と同じ。また、括弧書きはコアサイトの複数ある調査区のうち一部が該当する場合。
*:ここではコナラやカンバ類などの陽樹が優占するなど、種類組成が人為による影響を大きく受けた森林。
**:仁鮒水沢は 2010 年度より調査サイトではなくなった。

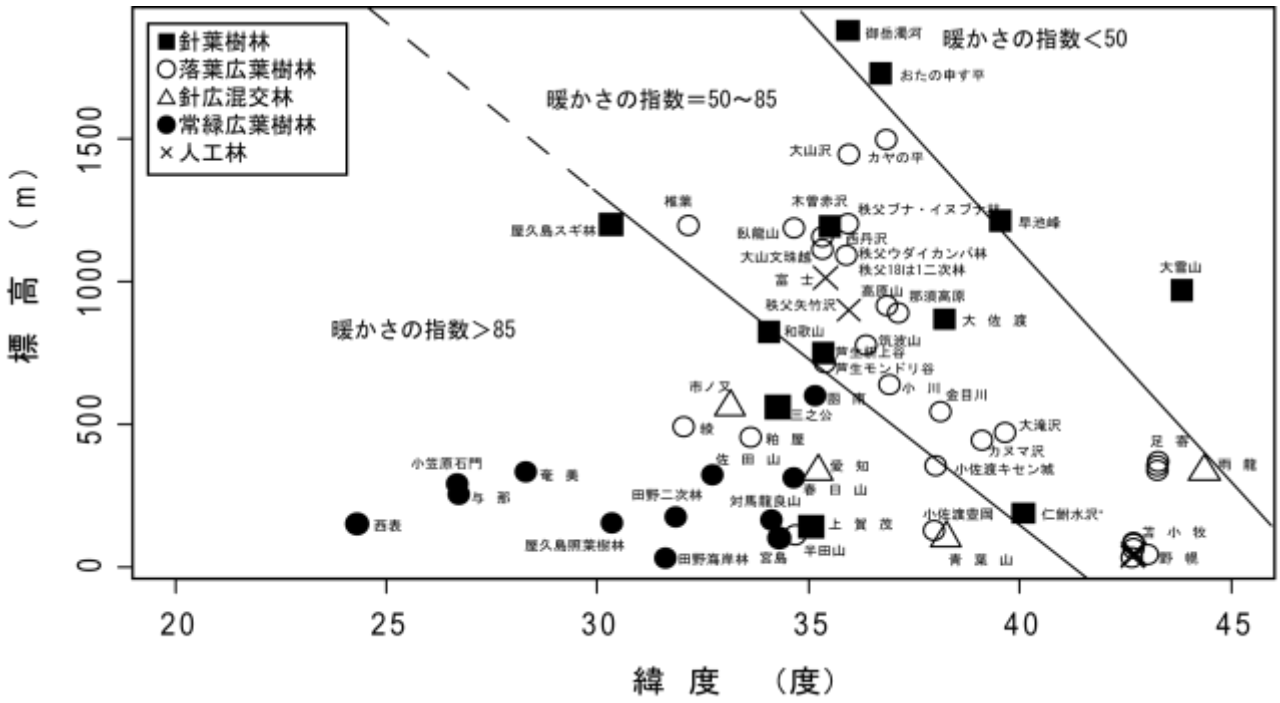


図 II-1-3. コアサイト・準コアサイトの緯度と標高の関係

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。図中の凡例は図 II-1-2 と同じ。*仁鮒水沢は 2010 年度より調査サイトではなくなった。

２．毎木調査

（１）調査方法

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

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

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

（２）平成 22（2010）年度調査結果

2010 年度は、27 サイト 30 調査区で調査を行った（表 II-2-1)。雨龍と小川は春に、それ以外のサイトでは、秋から冬にかけて調査を行った。準コアサイトである野幌、早池峰、金目川、御岳濁河、函南、奄美、青葉山、屋久島照葉樹林では初めての再調査となった。

表II-2-1. 2010年度に毎木調査を実施した調査区一覧

サイト名	サイトタイプ	調査区名
苫小牧	コア	苫小牧成熟林
		苫小牧二次林 208 林班
		苫小牧カラマツ人工林
カヌマ沢	コア	カヌマ沢渓畔林
大佐渡	コア	–
小佐渡	コア	小佐渡豊岡
小川	コア	–
秩父	コア	秩父ブナ･イヌブナ林
愛知赤津	コア	–
綾	コア	–
田野	コア	田野二次林
与那	コア	–
雨龍	コア	–
足寄	コア	足寄拓北
		足寄美盛
カヤの平	コア	–
おたの申す平	コア	–
和歌山	コア	–
市ノ又	コア	–
野幌	準コア	–
早池峰	準コア	–
金目川	準コア	–
御岳濁河	準コア	–

サイト名	サイトタイプ	調査区名
函南	準コア	–
奄美	準コア	–
青葉山	準コア	–
屋久島照葉樹林	準コア	–
芦生	コア	芦生枡上谷
上賀茂	コア	–
大山沢	コア	–

（３）集計・解析

１）集計・解析方法

毎木調査は、樹木種の多様性の変化と炭素蓄積・吸収量などの機能の変化を捉えるために行っている。樹木は寿命が長いため、多様性の変化は短期的には現れにくい。しかし樹木は移動できないため、その場所の環境や生物間相互作用の変化が、樹木の成長量、生死を変化させると予想される。このために変化する森林の動態は、炭素蓄積・吸収量を左右し、森林の更新、そして樹木種の多様性を変化させる。そこで、下記に着目し、胸高周囲長 15.7cm 以上（胸高直径５cm 以上）の幹を対象に解析した。なお、集計・解析対象としたデータは 2011 年 3 月 7 日までにサイトから提出されたデータとした。

① 樹木の多様性

調査区ごとの出現種数を求め、年平均気温に対する傾向を求めた。また、出現種の変化の指標として、調査開始時からの種加入率、種消失率を以下の式で求めた。

$$種加入率\ (\%\cdot 年^{-1}) = \ln(Sf/Ss)\times 100/t$$

$$種消失率\ (\%\cdot 年^{-1}) = \ln(So/Ss)\times 100/t$$

So：調査開始時の種数、Ss:調査開始時に出現し、最新調査時にも出現した種数、Sf: 調査開始時に出現せず、最新調査時に出現した種数、t：調査開始から最新調査時までの経過年数。

② 樹木の成長

樹木の成長による森林の炭素蓄積量を評価するため、樹木地上部の炭素現存量（以下地上部現存量とする）を求めた。アロメトリー式を用いて、幹の直径から推定した幹・枝・葉の乾燥重量の和に0.5（乾燥重量中の炭素量の割合の概算値）を乗じたものを地上部現存量とした。また毎年調査を行っているコアサイトの調査区について、地上部現存量の2004年～2010年度の年変化量を求めた。さらに、２回以上調査を実施した調査区について、調査開始時からの地上部現存量の変化量を求めた。

③ 森林動態

各調査区全個体の死亡率（前回の調査時から今回までに死亡した個体の割合）と、新規加入率（今回までに成長して調査対象木となった新規加入個体の割合）を以下の式で求めた。

$$死亡率\ (\%\cdot 年^{-1}) = \ln(No/Ns)\times 100/t$$

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

No：前回の調査時の個体数、Ns:今回調査時に生存していた個体数、Nf:今回調査時の個体数（生存した個体数と新しく胸高周囲長が15.7cm以上になった個体数の和）、t：前回から

今回までの経過年数（本報告書ではt=1である）。死亡率と新規加入率の平均である回転率を求めた。動態を示すこれら指標の経年変化を求めた。

全個体と同様に、各調査区の種ごとの新規加入率、死亡率を求めた。

２）樹木の多様性

2010 年度の調査によって新たに２種（ハンノキ、ハイイヌガヤ）が記録された。2010 年度に集計した調査区全体では 128 属 272 種（変種含む）が見られた（表 II-2-2)。

年平均気温が高い場所の森林は低い場所の森林に比べ種数が多い傾向が見られた（図 II-2-1)。調査開始時からの種の加入率（出現種数当たりの１年間に新たに加入した種数）は０～２％で、年平均気温と明確な関係はなかった（図 II-2-2（左))。調査開始時からの種の消失率（出現種数当たりの１年間に消失した種数）は０～1.5％で、年平均気温の低い場所でやや高い傾向があった（図 II-2-2（右))。今後、種数及び出現種の変化傾向が長期的なものであるのか把握するために、調査を継続する必要がある。

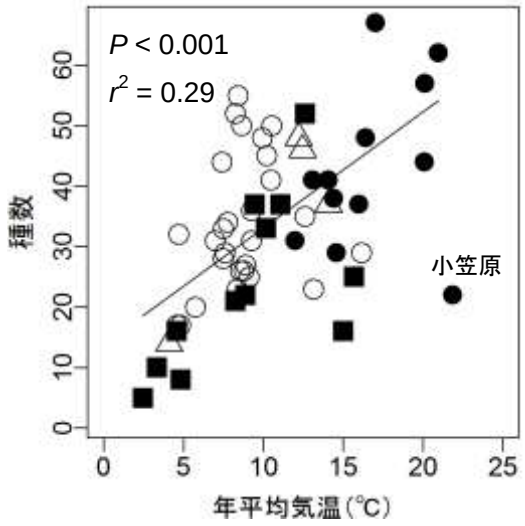


図 II-2-1.（左）樹木の種数と年平均気温の関係
直線は小笠原を除く種数の緯度に対する関係を示す。常緑針葉樹林(■)、針広混交林(△)、落葉広葉樹林(○)、常緑広葉樹林(●)。

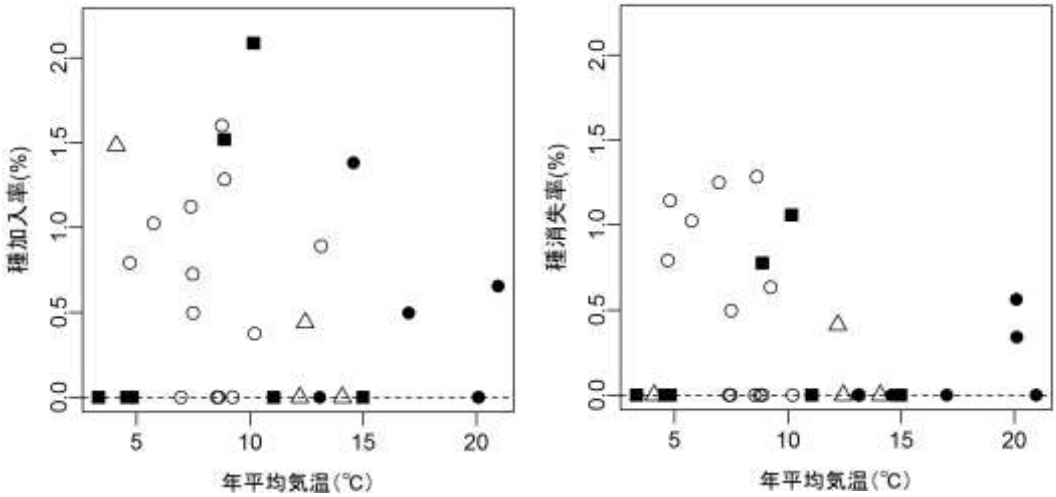


図 II-2-2. 樹木の種加入率(左)、種消失率(右)と年平均気温の関係
常緑針葉樹林(■)、針広混交林(△)、落葉広葉樹林(○)、常緑広葉樹林(●)。

表 II-2-2. 2010 年度に集計した調査区（一部 2009 年度に調査を実施した調査区を含む）の出現種ごとの幹本数

種名*	苫小牧成熟林	苫小牧二次林208林班	苫小牧カラマツ人工林	カヌマ沢渓畔林	大佐渡	小佐渡豊岡	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	愛知赤津	田野二次林	雨龍	足寄拓北	足寄花輪	カヤの平	おたの申す平	和歌山	市ノ又	野幌	早池峰	金目川	御岳濁河	函南	奄美	青葉山	屋久島照葉樹林	声生栃上谷	上賀茂	大山沢	大佐渡09†	小佐渡豊岡09†	大山沢09†	筑波山09†
イボタノキ	0	0	0	0	0	0	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
サンショウ	0	0	0	0	0	0	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
ツルシキミ	0	0	0	0	0	0	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
トウゴクミツバツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ヤマツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
イヌガヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	50
ヒノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	597	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	1	0	0	875	0	0	0	0
スギ	0	0	0	0	452	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	0	674	0	0	452	0	7
ネズミサシ	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	0	0	0	0	0	0
モミ	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	317	11	0	0	0	0	0	0	145	0	0	0	0	0	0	17
ウラジロモミ	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
オオシラビソ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	282	0	0	0	521	0	252	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トドマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	0	0	0	0	0	0	127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シラビソ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カラマツ	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカエゾマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エゾマツ	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トウヒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
キタゴヨウ	0	0	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	0	0	0	0
コメツガ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	299	0	0	0	71	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツガ	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	202	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イヌマキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	385	0	0	0	0	0	0	0	0
ナギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	12	0	0	0	0	0	0
イチイ	0	0	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	0	0	0	0
カヤ	0	0	0	0	0	7	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	7	0	19
シキミ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	57	67	0	0	0	0	43	27	0	0	0	0	0	0	0	0	298
クスノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シバニッケイ	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	0	0	0	0	0	0
ヤブニッケイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	1	8	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カナクギノキ	0	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	0	0	0	0	0
アブラチャン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137
シロモジ	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロモジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
オオバクロモジ	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
バリバリノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	0	0	0	0	0	0
カゴノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオガシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	76	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0
(ホソバタブ)																															
タブノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	46	0	6	0	0	0	0	0	0
イヌガシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	61	0	0	0	0	315	46	0	40	0	0	0	0	0	0
シロダモ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	53	0	0	0	0	0	1	0	0
ホオノキ	31	16	0	14	3	5	2	0	4	1	10	17	6	0	0	1	2	14	0	57	0	0	0	9	0	13	0	1	3	5	1	10
キタコブシ	13	42	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タムシバ	0	0	0	0	7	0	0	0	124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	42	0	0	8	0	0	0
オガタマノキ	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	0	0	0	0	0	0
ツゲ	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	0	0	0	0	0	0	0
アワブキ	0	0	0	0	0	0	20	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	10	0	0	0	0	0	0	0	4
ヤマビワ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ナンバンアワブキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマグルマ	0	0	0	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	0	0	0	0
ヤマモガシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
カツラ	19	0	0	66	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	0
ユズリハ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
エゾユズリハ	0	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	0	0	0	0	0	0
ヒメユズリハ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	0	15	0	0	0	0	0	0	0
イスノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	685	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	159	0	99	0	0	0	0	0	0	0
マンサク	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0
マルバマンサク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0
ヒイラギズイナ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマブドウ	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キブシ	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミツバウツギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
シマサルスベリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0
アデク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	235	0	6	0	0	0	0	0	0	0
ツルマサキ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
ヒロハツリバナ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツリバナ	2	0	0	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
マユミ	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3	57
モクレイシ	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	0	0	0	0	0	0	0
ネムノキ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
イヌエンジュ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フジ	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	0	0	0	0	0	0	0
ケヤマハンノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハンノキ	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	0	0	0	0	0	0	0
ネコシデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(ウラジロカンバ)																															
ヤエガワカンバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ダケカンバ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	5	69	0	0	0	27	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 II-2-2.（続き）

種名*	苫小牧成熟林	苫小牧二次林208林班	苫小牧カラマツ人工林	カヌマ沢渓畔林	大佐渡	小佐渡豊岡	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	愛知赤津	田野二次林	雨龍	足寄拓北	足寄花輪	カヤの平	おたの申す平	和歌山	市ノ又	野幌	早池峰	金目川	御岳濁河	函南	奄美	青葉山	屋久島照葉樹林	声生栃上谷	上賀茂	大山沢	大佐渡09†	小佐渡豊岡09†	大山沢09†	筑波山09†
ミズメ	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	1	0	12	0	5	0	0	5	0
ウダイカンバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0
シラカンバ	0	212	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オノオレカンバ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サワシバ	56	3	0	0	0	0	234	152	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	24	6
クマシデ	0	0	0	0	0	0	7	20	0	0	0	0	0	0	0	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
アカシデ	0	0	0	0	0	0	48	31	19	0	0	0	0	0	0	96	4	0	0	0	0	0	0	107	0	3	0	0	0	0	0	33
イヌシデ	0	0	0	0	0	123	6	13	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	7	0	0	0	0	0	119	0	18
ツノハシバミ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アサダ	44	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	67	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
クリ	0	0	3	0	0	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツブラジイ(コジイ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0
スダジイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
オキナワジイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	443	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブナ	0	0	0	63	0	0	29	47	0	0	0	0	0	255	0	3	0	0	6	154	0	1	0	1	0	71	0	8	0	0	8	71
イヌブナ	0	0	0	0	0	0	113	362	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	7	0	0	7	0
マテバシイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0
アカガシ	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	62	14	0	0	0	0	72	0	75	0	0	0	0	0	0	0	93
ミズナラ	16	134	9	16	8	10	5	3	0	0	140	1	315	0	0	1	0	41	0	0	0	0	0	2	0	18	0	0	8	10	0	9
カシワ	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	0	0	0	0	0	0	0
イチイガシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アラカシ	0	0	0	0	0	0	0	0	12	65	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	8	0	0	0	0
アマミアラカシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハナガガシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シラカシ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
ウラジロガシ	0	0	0	0	0	0	0	0	8	124	0	0	0	0	0	20	77	0	0	0	0	9	6	14	91	0	0	0	0	0	0	0
コナラ	0	0	0	0	0	95	18	0	188	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	2	0	0	95	0	0
ツクバネガシ	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サワグルミ	0	0	0	110	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	26	45	0	26	0
ヤマモモ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	3	0	0	0	0	0	0	0
アブラギリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
アカメガシワ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
シラキ	0	0	0	0	0	12	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	14	0	0	0	0	39	23	2	0	0	0	0	0	11	0	0
ヤマヒハツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウラジロカンコノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イイギリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	39	0	0	0	0	0	0	0	0
チョウセンヤマナラシ(エゾヤマナラシ)	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	0	0	0	0	0	0	0
バッコヤナギ	0	12	1	1	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	0	0	0
オノエヤナギ(ナガバヤナギ)	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	0	0	0	0	0	0	0
コバンモチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	4	0	0	0	0	0	0	0
ホルトノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	2	0	0	0	0	0	0	0
イヌビワ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
ヤマグワ	24	30	6	15	3	0	1	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	2	0	25	0	10	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
オオウラジロノキ	0	0	0	0	0	0	1	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カマツカ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
サクラsp.	0	0	0	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	0	0	0	0
カスミザクラ	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0
イヌザクラ	0	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	0	1	0	0	1	5
ウワミズザクラ	0	0	0	1	0	11	6	5	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	19	45	0	0	0	4	0	3	0	3	0	10	3	1
マメザクラ	0	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	0	0	0	0	0
ヤマザクラ	0	0	0	0	0	16	0	0	2	10	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	16	0	1
ミヤマザクラ	0	164	20	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タカネザクラ(ミネザクラ)	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	0	0	0	0	0	0
エドヒガン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
オオヤマザクラ(エゾヤマザクラ)	13	41	8	1	0	0	0	2	0	0	0	18	25	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0
シウリザクラ	67	6	0	0	2	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
シャリンバイ	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	0	0	0	0	0	0	0
アズキナシ	28	55	7	0	0	0	0	0	21	0	4	2	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ナナカマド	4	1	3	0	3	0	0	0	0	0	135	0	0	36	1	0	0	7	36	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0
ウラジロノキ	0	0	0	0	0	0	3	1	7	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
ハルニレ	11	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	1	0	0	0	0	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オヒョウ	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	17	0
ケヤキ	0	0	0	10	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シナノキ	33	62	0	0	11	0	0	0	0	0	18	38	0	10	0	0	0	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	11	0	12	0
オオバボダイジュ	28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
モイワボダイジュ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヌルデ	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	0	0	0	0	0	0	0
ハゼノキ	0	0	0	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	0	0	0	0
ヤマウルシ	0	0	1	0	0	4	0	0	2	0	0	18	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
ハマセンダン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0
コクサギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キハダ	4	22	3	0	1	0	0	0	0	0	6	4	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0
カラスザンショウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
オオモミジ	8	0	0	0	0	0	140	17	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	0	26	0	2	0	0	0	22	0	0	21	17

表 II-2-2.（続き）

種名*	苫小牧成熟林	苫小牧二次林208林班	苫小牧カラマツ人工林	カヌマ沢渓畔林	大佐渡	小佐渡豊岡	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	愛知赤津	田野二次林	雨龍	足寄拓北	足寄花輪	カヤの平	おたの申す平	和歌山	市ノ又	野幌	早池峰	金目川	御岳濁河	函南	奄美	青葉山	屋久島照葉樹林	声生栃上谷	上賀茂	大山沢	大佐渡09†	小佐渡豊岡09†	大山沢09†	筑波山09†
ヤマモミジ	7	43	5	56	10	138	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	17	0	4	0	0	0	0	0	0	0	11	143	0	0
アサノハカエデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	10	0
チドリノキ	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142	0	0	142	2
(ヤマシバカエデ)																															
ミツデカエデ	0	0	0	0	0	0	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウリカエデ	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カジカエデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒトツバカエデ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	3	0
シマウリカエデ	0	0	0	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	0	0	0
ハウチワカエデ	20	0	0	12	1	37	0	20	0	0	0	10	0	81	0	0	0	10	20	38	0	0	0	28	0	0	0	10	1	31	10
コミネカエデ	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	3	0	0	3
イタヤカエデ‡	219	0	0	0	1	2	41	0	0	0	205	0	0	0	0	7	0	0	0	56	0	5	0	0	0	0	0	1	2	0	5
オニイタヤ	0	0	0	0	0	0	11	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0
ウラゲエンコウカエデ	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
エゾイタヤ	0	65	5	0	2	9	0	0	0	0	0	132	28	0	0	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	0	0
エンコウカエデ	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	0	0	0	0	0	1
アカイタヤ	0	2	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	13	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(ベニイタヤ)																															
イトマキイタヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	45	0
(モトゲイタヤ)																															
ヤクシマオナガカエデ	0	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	0	0	0	0	0
メグスリノキ	0	0	0	0	0	0	12	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
テツカエデ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186	0	0	0	0	0	145	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
イロハモミジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	4
ウリハダカエデ	0	0	0	0	0	4	3	3	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	23	0	4	23	4
オオイタヤメイゲツ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	0	91	0
コハウチワカエデ	0	0	0	3	0	0	12	37	140	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	19	0	0	0	31	0	24	0	1	0	1	0
ヒナウチワカエデ	0	0	0	0	0	0	33	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミネカエデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オガラバナ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	58	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トチノキ	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ニガキ	2	12	0	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	0	0	0
ヤマボウシ	0	0	0	0	0	0	5	13	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	7
ミズキ	8	2	2	33	4	1	26	3	0	1	0	1	0	52	0	2	1	2	0	33	0	3	0	9	0	0	0	2	4	0	2
クマノミズキ	0	0	0	0	2	31	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	2	30	0	0
ノリウツギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	11	120	0	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	26
ツルアジサイ	16	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	0	0	0	1	2
イワガラミ	12	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	3
サルナシ	47	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0
(シラクチヅル)																															
ミヤママタビ	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	0	0	0	0	0	0
リョウブ	0	0	0	1	8	0	3	13	7	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	9	0	2	0	0	0	68	39	1	8	0	1
リュウキュウマメガキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
(シナノガキ)																															
カキノキ	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	0	0	0	0	0	1
トキワガキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	5	0	0	0	0	0	0
ネジキ	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	7	3	0	0	0	0	0	0	3	0	13	10	0	0	0	0
アセビ	0	0	0	0	0	0	0	126	60	0	0	0	0	0	0	288	64	0	0	0	0	0	0	0	0	40	1	0	0	0	0
ハクサンシャクナゲ	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	0	1	0	0	0
ミツバツツジ	0	0	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	0	0	0	6
サクラツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	72	0	0	0	0	0	0
オンツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シャシャンボ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シシアクチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
モクタチバナ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	464	0	0	0	0	0	0
タイミンタチバナ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	260	0	67	0	0	0	0	0	0
サカキ	0	0	0	0	0	0	0	0	320	31	0	0	0	0	0	43	426	0	0	0	0	0	53	0	118	0	6	0	0	0	0
マメヒサカキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒサカキ	0	0	0	0	0	28	0	0	178	115	0	0	0	0	0	77	108	0	0	0	0	11	22	6	62	2	3	0	0	28	0
アマミヒサカキ	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	0	0	0	0	0	0
(オオシマヒサカキ)																															
モッコク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	47	0	13	0	0	0	0	0	0
オオバアサガラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	6	0
エゴノキ	0	0	0	0	0	0	8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	5	4	0	0	0	0	16
ハクウンボク	10	0	0	3	0	0	74	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0
サワフタギ	0	0	0	0	36	0	2	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	10
タンナサワフタギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ミミズバイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
クロキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
アマシバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0
ハイノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロバイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	158	0	0	0	0	0	34	0	13	0	4	0	0	0	0
カンザブロウノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤブツバキ	0	0	0	0	0	0	0	0	64	179	0	0	0	0	0	0	127	0	0	0	0	0	43	0	110	0	0	0	0	0	0
ユキツバキ	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サザンカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	146	0	0	0	0	0	0
ヒメツバキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	0	0	0	0	0
(イジュ)																															
ヒメシャラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	1	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 II-2-2.（続き）

種名*	苫小牧成熟林	苫小牧二次林208林班	苫小牧カラマツ人工林	カヌマ沢渓畔林	大佐渡	小佐渡豊岡	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	愛知赤津	田野二次林	雨龍	足寄拓北	足寄花輪	カヤの平	おたの申す平	和歌山	市ノ又	野幌	早池峰	金目川	御岳濁河	函南	奄美	青葉山	屋久島照葉樹林	声生枡上谷	上賀茂	大山沢	大佐渡09†	小佐渡豊岡09†	大山沢09†	筑波山09†
ナツツバキ	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	0
アオキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1
オキナワテイカカズラ(リュウキュウテイカカズラ)	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	0	0	0	0	0	0
タニワタリノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シマミサオノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0
ミサオノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クチナシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0
ハナガサノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
ボチョウジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0
シロミミズ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0
アカミズキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0
ムラサキシキブ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	19
クサギ	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハマクサギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ミヤマアオダモ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0
ケアオダモ(アラゲアオダモ)	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
アオダモ(コバノトネリコ)	94	13	1	4	63	25	1	0	0	0	0	28	0	0	0	2	0	25	5	1	0	0	0	0	0	6	0	8	61	25	7	93
ヤチダモ	4	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	10	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シオジ	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	0	0	90	0
マルバアオダモ	0	0	0	0	0	0	0	1	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0
ネズミモチ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
オキナワイボタ	0	0	0	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	0	0	0	0
ミヤマイボタ	0	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	0	0	0	0	0
ヒイラギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ハシドイ	16	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
コシアブラ	7	0	36	1	0	6	1	3	0	0	3	0	0	23	0	3	0	2	3	112	0	0	0	3	0	22	3	1	0	6	1	0
タラノキ	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	0	0	0	0	0	0	0
カクレミノ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タカノツメ	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0	0	0
ハリギリ	2	8	1	3	1	0	5	3	0	1	63	16	27	0	0	0	0	7	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
フカノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	140	0	0	0	0	0	0	0
トベラ	0	0	0	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	0	0	0	0
シイモチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ナナミノキ	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	0	0	0	0	0	0
イヌツゲ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0
ツゲモチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0
モチノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
リュウキュウモチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオハダ	0	0	0	0	0	0	6	8	62	0	0	0	0	0	0	6	4	0	0	0	0	0	0	79	0	44	4	0	0	1	0	19
ムッチャガラ	0	0	0	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	0	0	0	0
タマミズキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ソヨゴ	0	0	0	0	0	80	0	0	62	0	0	0	0	0	0	51	1	0	0	0	0	0	0	0	0	21	38	0	0	79	0	0
クロガネモチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
クロソヨゴ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2	0	0	0	0	0
ニワトコ	0	0	0	0	0	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	0	0
オオカメノキ(ムシカリ)	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	78	0	0	0	0	1	18	3	0	0	0	0	2	0	0	59	0	0	0
ヤブデマリ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オオシマガマズミ	0	0	0	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	0	0	0	0
ネムロブシダマ	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	0	0	0	0	0	0

* 種名は、佐竹ほか(1999)に拠り、同種異名は標準和名に統一した(同種異名は括弧内に示す)。

† 2009 年度に調査を実施した調査区。

ǂ「イタヤカエデ」は亜種レベル(オニイタヤ、ウラゲエンコウカエデ、エゾイタヤ、エンコウカエデ、アカイタヤ、イトマキイタヤ)で区別していないイタヤカエデ類を指す。

３）森林の炭素蓄積量とその変化

全調査区の樹木の地上部現存量を図 II-2-3 に、コアサイト調査区の地上部現存量の増減の経年変化を図 II-2-4 に示す。2010 年度は樹木の地上部現存量が増加した調査区が多かった。

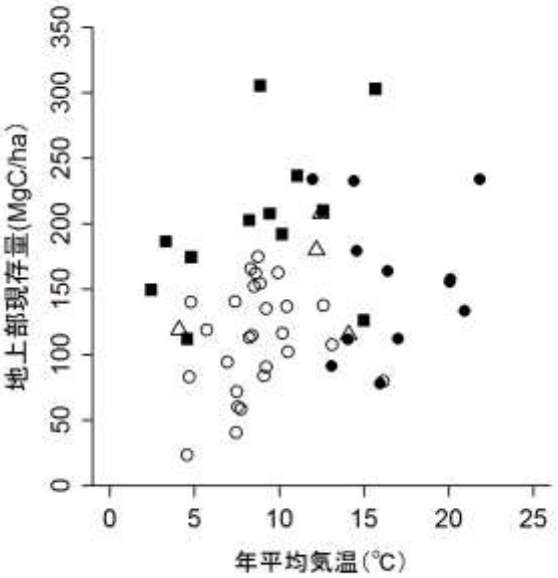


図 II-2-3. 樹木の地上部現存量
常緑針葉樹林 ■、針広混交林 △、落葉広葉樹林 ○、常緑広葉樹林 ●。

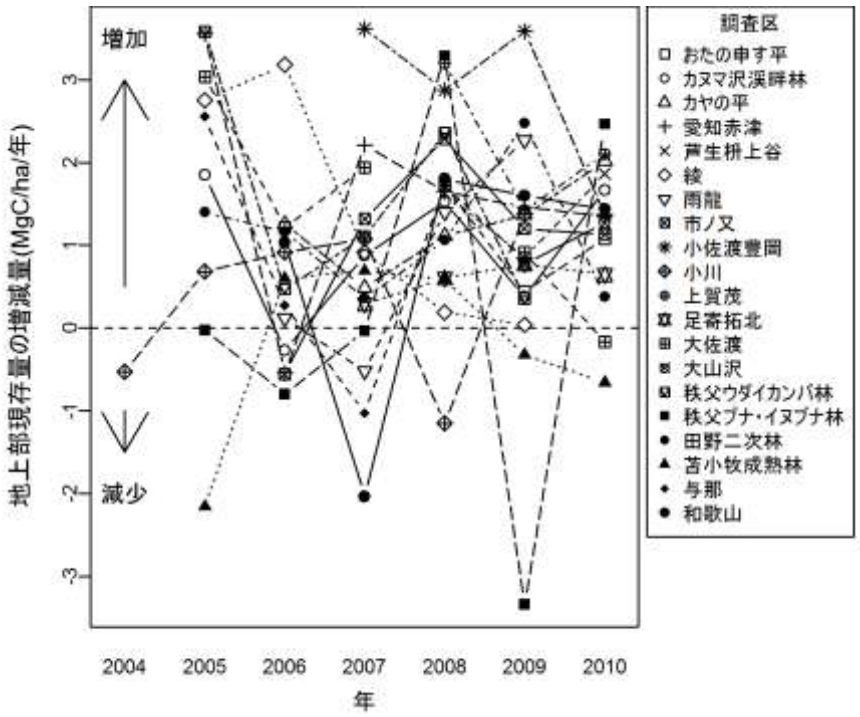


図 II-2-4. コアサイトにおける 2004～2010 年度の地上部現存量の変化量
t 年の現存量から *t*－1 年の現存量を引いた値が *t* 年の変化量である（ただし春先に調査を実施しているサイト（雨龍、小川）では、*t*－1 年の変化量としている）。0 より大きい場合は、森林に蓄積している炭素量（現存量）が増えたことを示し、0 より小さい場合は現存量が減少したことを示す。

本年度は準コアサイトにおいて初めて２回目の調査が実施された。それらを含めた２回以上調査を実施した調査区の調査開始時からの炭素蓄積の変化量を図 II-2-5 に示す。５年毎調査の調査区も含め、ほぼ全てのサイトで炭素蓄積量は増加していたが、苫小牧成熟林と屋久島照葉樹林のみで減少していた。苫小牧成熟林では 2004 年の台風の影響により、2004 年から 2005 年にかけて枯死木が増加したためであると考えられる。屋久島照葉樹林においても、幹折れや沢沿いの個体の流失などが多かったことから、台風の影響による死亡が多かったと思われる。増加量は、温かい場所の森林ほど多い傾向があったが、年平均気温が 15℃を超えると増加量が少なくなる傾向があった。

今後も調査を継続し、炭素蓄積の長期的な変動及び地理的な傾向を明らかにしていく必要がある。

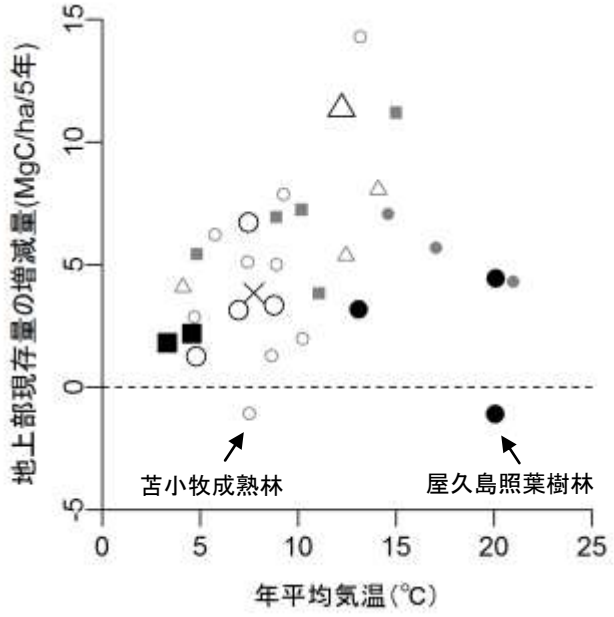


図 II-2-5. 調査開始時からの地上部現存量の増減量と年平均気温の関係
増減量は 5 年あたりに換算した値。常緑針葉樹林 ■、針広混交林 △、落葉広葉樹林 ○、常緑広葉樹林 ●。灰色は毎年調査を実施している調査区、黒色は5年毎または4年毎に調査を実施している調査区。

４）森林動態

2010 年度の各調査区の全個体の死亡率は、0.3～5.2%･年$^{-1}$ となり（図 II-2-6 左上）、ほぼ例年の範囲内であったが、カヌマ沢渓畔林でやや高かった。2010 年度の新規加入率は 0.5～4.4%･年$^{-1}$ となり（図 II-2-6 右上）、ほぼ例年の範囲内であったが、苫小牧カラマツ人工林や御岳濁河でやや高い傾向があった。死亡率と新規加入率の平均である回転率も、例年の範囲内であり、全調査区で共通した傾向は見られなかった（図 II-2-6 左下）。

種ごとの死亡率と新規加入率の例として、代表的な常緑広葉樹であるスダジイ類（スダジイ、オキナワジイ）、イヌガシ、サカキ、ヒサカキの例を示す（図 II-2-7）。これらの樹種に共通して、年平均気温の低い森林で新規加入率が高い傾向があった。その要因は定かではないが、常緑樹がその分布域の北限・上限付近で増加傾向にあることを示唆する。今後の調査及び解析の継続によって、種の分布の変化を注意深くモニタリングする必要がある。

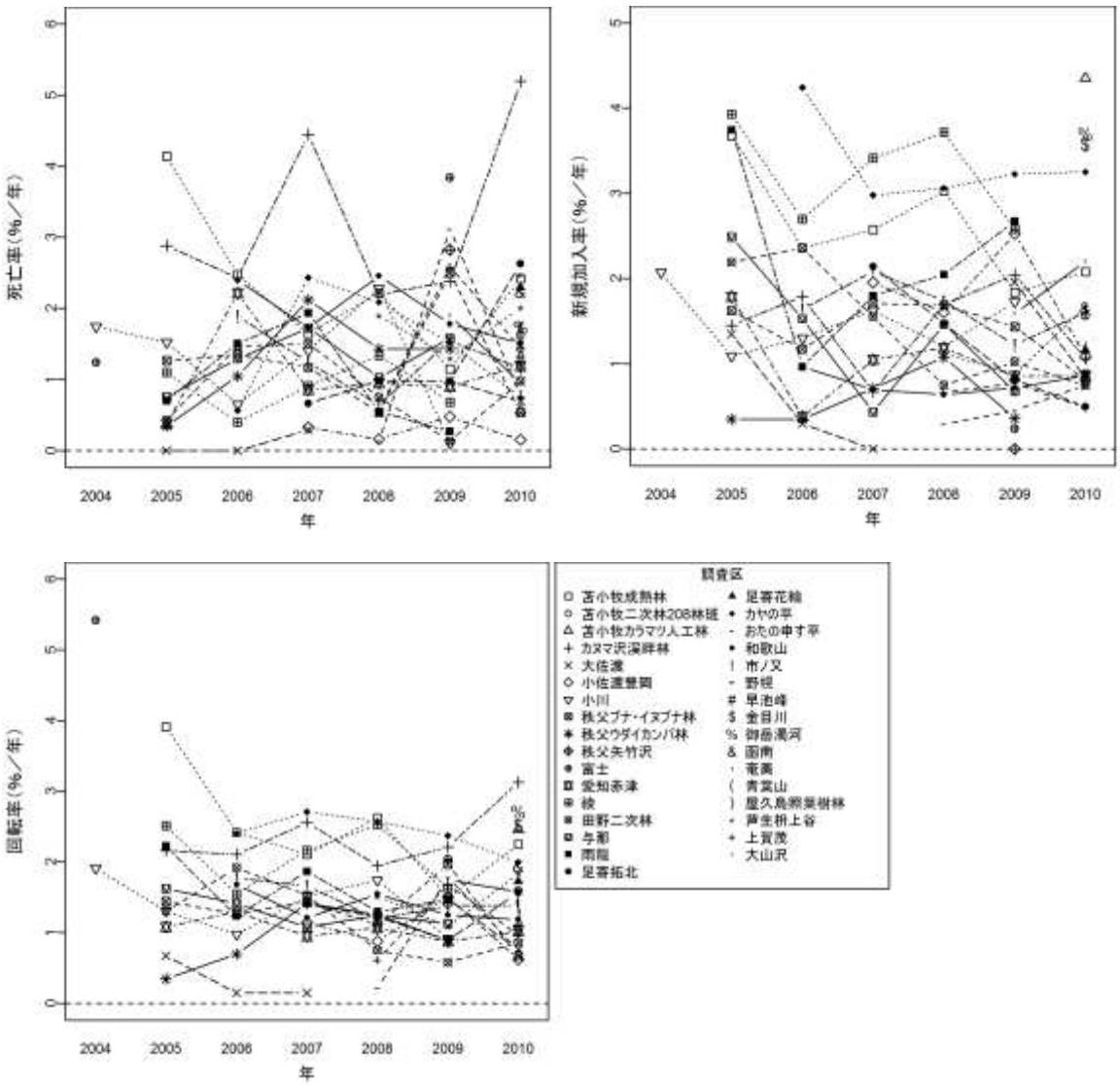


図 II-2-6. 2004～2010 年度の死亡率、新規加入率、回転率の変化
$t-1$ 年の調査から t 年の調査の間に、新規に調査対象となった木の本数を t 年の新規加入率とし、またこの期間に死亡した木の本数を t 年の死亡率として示している。ただし春先に調査を実施しているサイト（雨龍、小川）では、$t-1$ 年の春の調査から t 年の春の調査までの死亡率および新規加入率は、t 年よりも $t-1$ 年の影響を強く受けているので $t-1$ 年の値として表示している。雨龍の 2005 年、小佐渡豊岡の 2006 年、大佐渡の 2007 年の値が過大・過少評価の可能性があるため、表示していない。

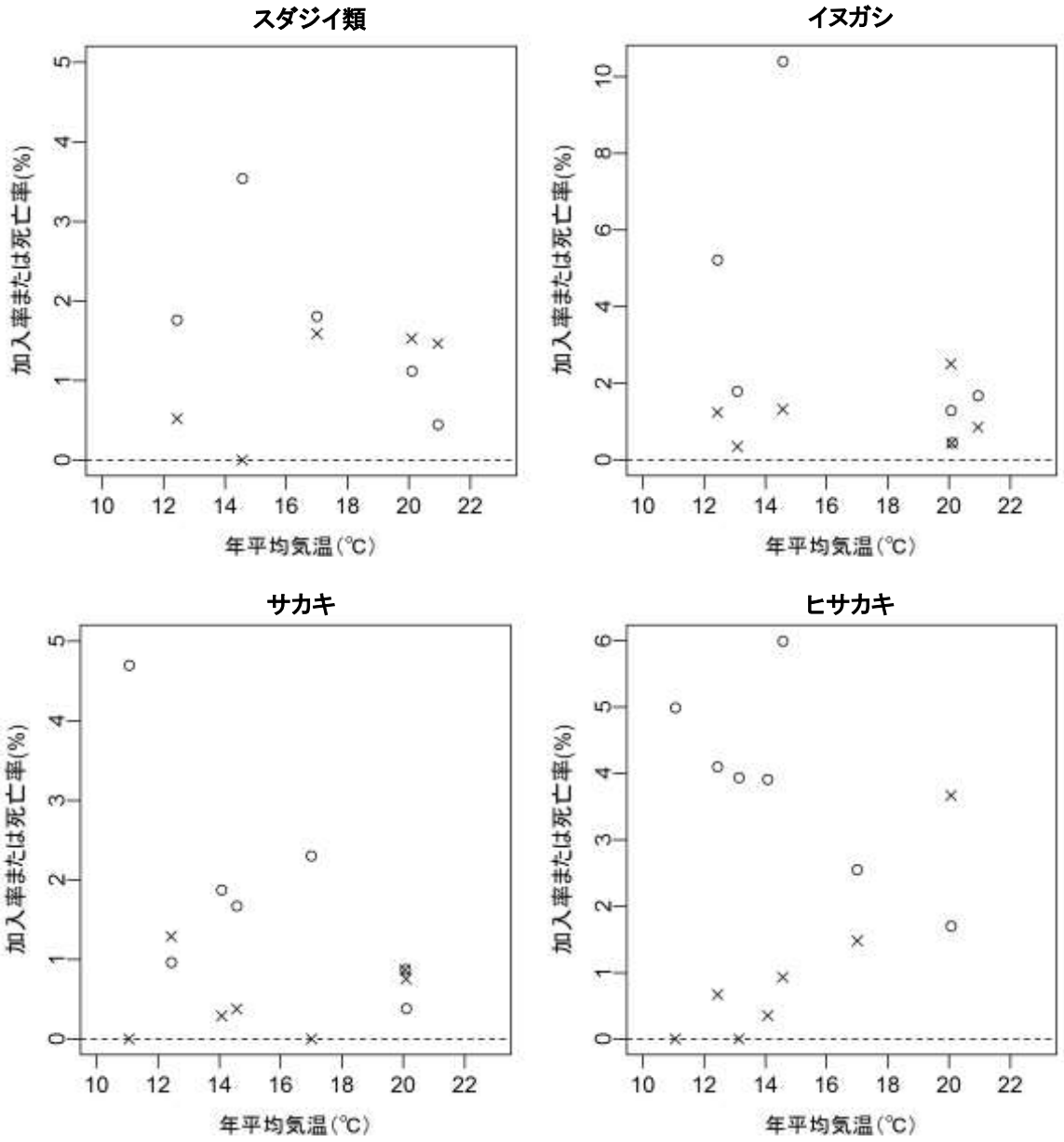


図 II-2-7. 種ごとの調査期間を通した加入率(○)と死亡率(×)の年平均気温との関係
スダジイ(屋久島以北に分布)とその亜種のオキナワジイ(奄美以南に分布)はスダジイ類として解析した。

３．落葉落枝・落下種子調査

（１）調査方法

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

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

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

（２）平成 22（2010）年度調査結果

2010 年度は 21 調査区で調査を行った。10 調査区で 12 ヶ月間の落葉落枝・落下種子を回収した（表 II-3-1)。積雪の多い 11 調査区では原則として春先から晩秋までの落葉落枝・落下種子を回収し、うち４調査区では冬季の間トラップを林床に置き続けて冬季の落葉落枝・落下種子も回収した（表 II-3-1)。回収した落葉落枝・落下種子は、計量・計数した。

表 II-3-1. 2010 年度の調査期間　点線は冬季に林床にトラップを置き続けたことを示す。

サイト名		調査区名	調査間隔	2010年度 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
雨龍	コア		毎年												
足寄	コア	拓北	毎年												
苫小牧	コア	成熟林	毎年												
秩父	コア	ブナ・イヌブナ林	毎年												
大山沢	コア		毎年												
大佐渡	コア		毎年												
小佐渡	コア	豊岡	毎年												
カヤの平	コア		毎年												
おたの申す平	コア		毎年												
愛知赤津	コア		毎年												
上賀茂	コア		毎年												
芦生	コア	枡上谷	毎年												
和歌山	コア		毎年												
田野	コア	二次林	毎年												
与那	コア		毎年												
小川	コア		毎年												
カヌマ沢	コア	渓畔林	毎年												
市ノ又	コア		毎年												
綾	コア		毎年												
青葉山	準コア		毎年												
奄美	準コア		毎年												

（３）集計・解析

１）集計・解析の方法

集計・解析対象は、これまでに調査を行った調査区すべてについて、2011年3月7日までにサイトから提出されたデータとした。

各月の１日当たりのリター量及び落葉量の平均を求めた。これらの値をもとに４月から翌年３月末までの年間リター量及び年間落葉量を求めた。各月の１日当たりの落下種子数

（果実を含む）の平均を求め、４月から翌年３月末までに回収された種子数を年間落下種子数とした。

２）落葉落枝量

各調査区のリター量の季節変化及び経年変化を図 II-3-1 に示す。基本的に落葉樹林では秋に落葉量・落下リター量が多く、常緑樹林では春と秋に２回、落葉量・落下リター量の多い時期が見られた。常緑樹林である与那は、2009 年の秋から冬にかけてリター、特に枝の落下が多かった。これは台風による落枝などの影響と思われる。

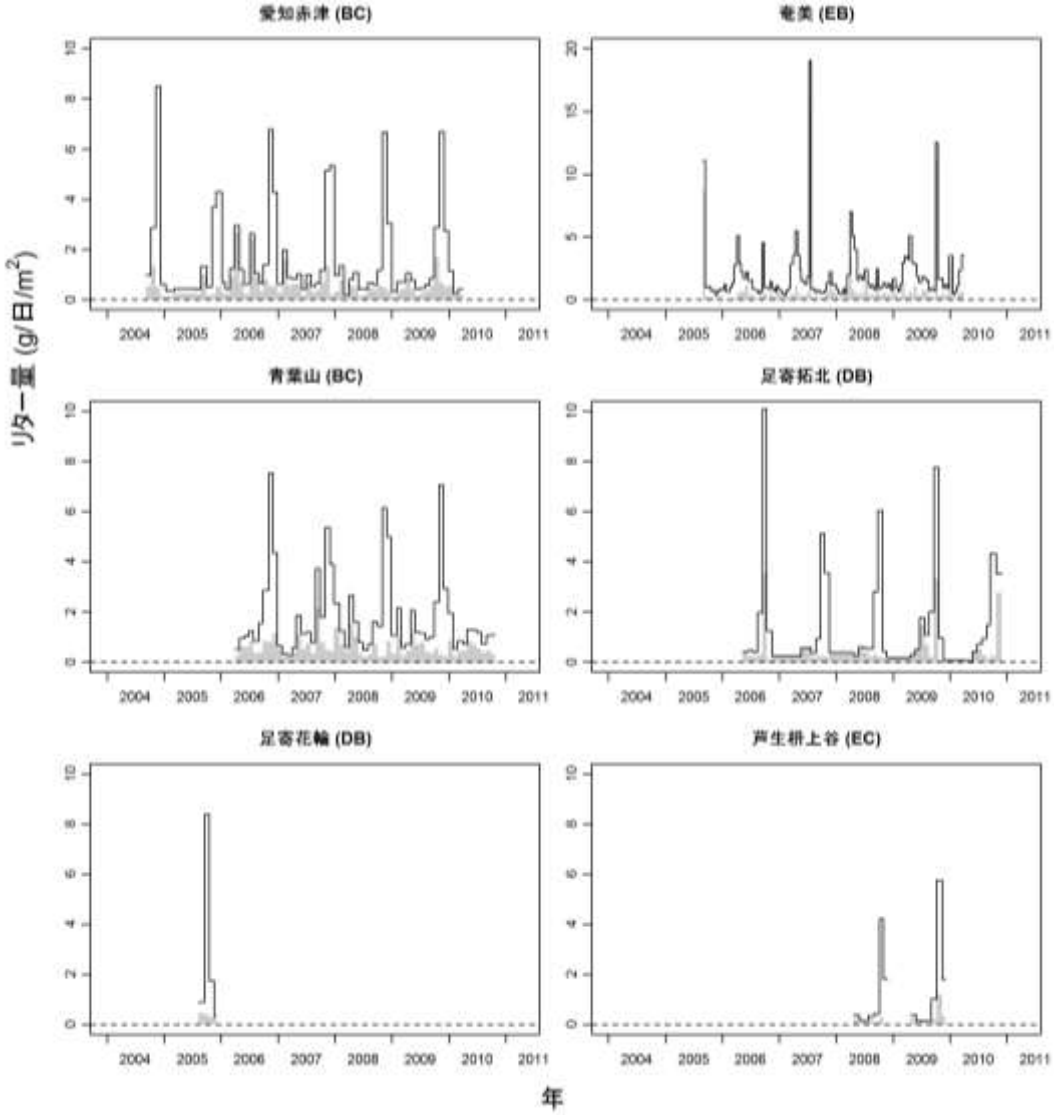


図 II-3-1. 各調査区の 2004～2010 年の各月の１日当たりのリター量及び落葉量の平均の変化（絶乾重）
実線は各設置期間の落下リター量、白色の部分が落葉量、灰色の部分が落葉以外のリター量を示す。調査区名の後の括弧内は森林タイプを示す。DB：落葉広葉樹林、EB：常緑広葉樹林、BC：針広混交林、EC：常緑針葉樹林。秩父のウダイカンバ林における落葉落枝・落下種子調査は 2009 年度までで終了した。

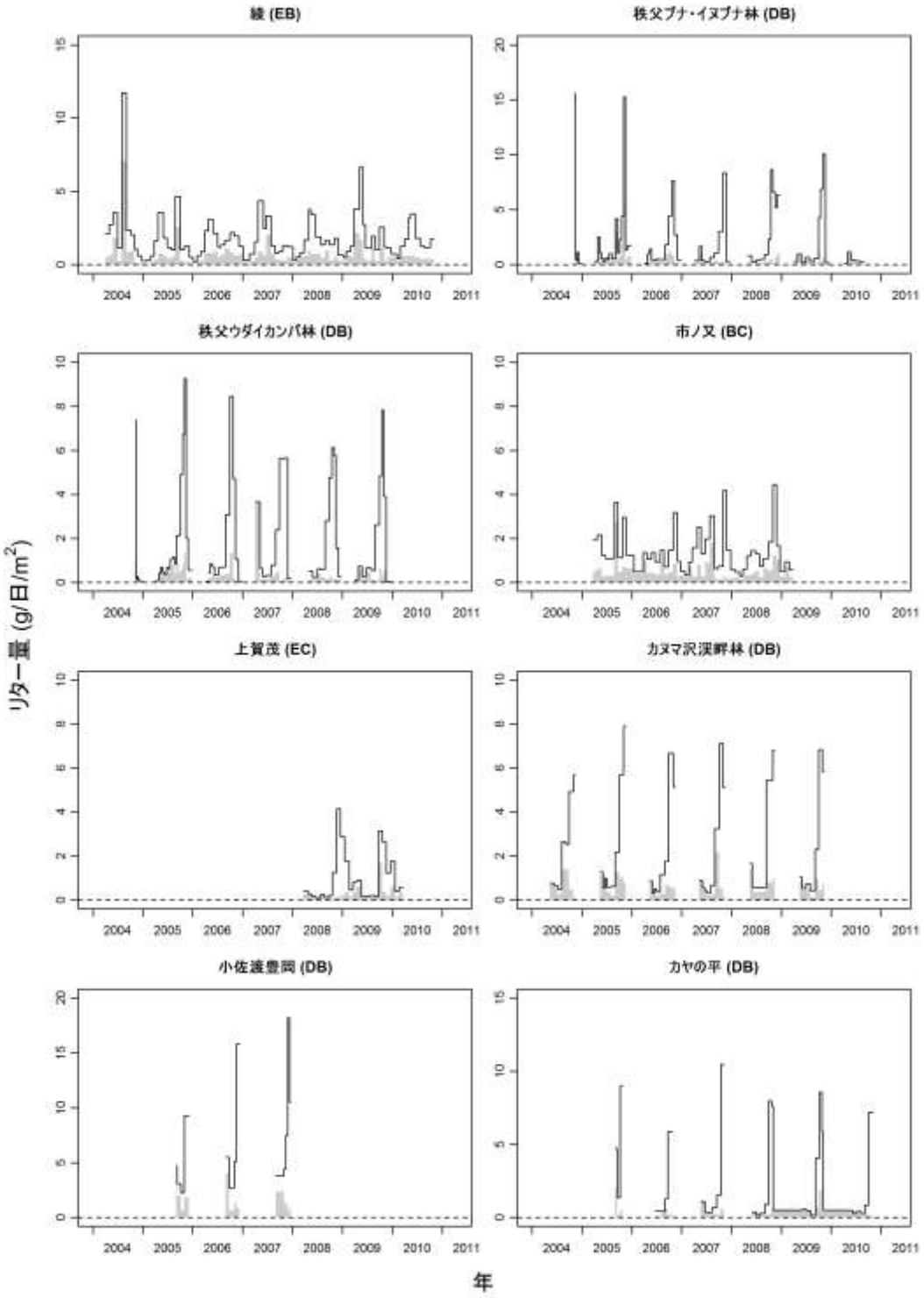

綾 (EB)
秩父ブナ・イヌブナ林 (DB)
秩父ウダイカンバ林 (DB)
市ノ又 (BC)
上賀茂 (EC)
カヌマ沢渓畔林 (DB)
小佐渡豊岡 (DB)
カヤの平 (DB)
リター量 (g/日/m2)
年
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011

図 II-3-1 の続き

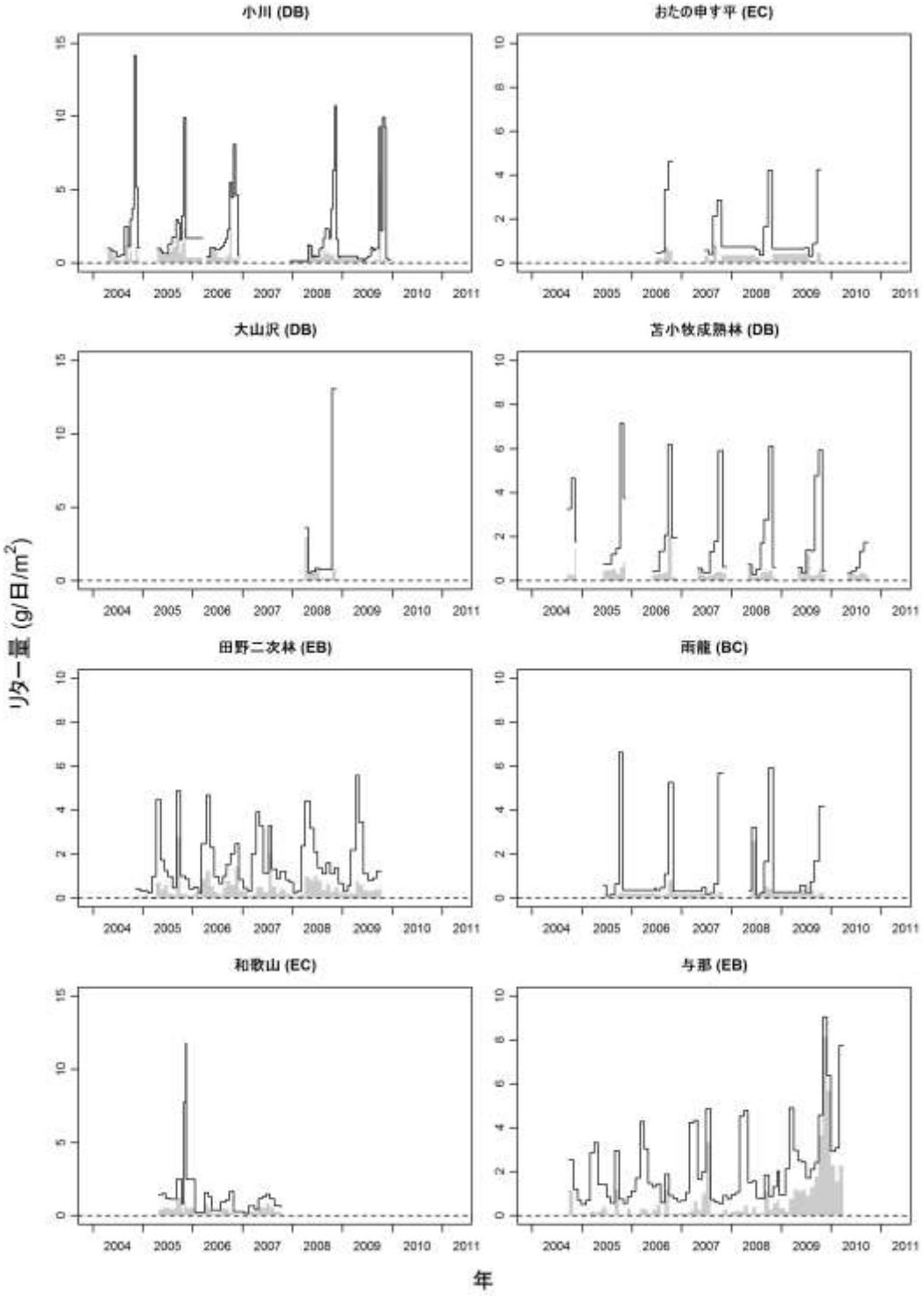

小川 (DB)
おたの申す平 (EC)
大山沢 (DB)
苫小牧成熟林 (DB)
田野二次林 (EB)
雨龍 (BC)
和歌山 (EC)
与那 (EB)
リター量 (g/日/m2)
年

図 II-3-1 の続き

年間落葉量では 2009 年から 2010 年にかけて大きな変動はなかった（図 II-3-2 上)。年間落下リター量については、2009 年秋から冬に多くのリター落下のあった与那において、2009 年の年間リター量が平年の２倍以上になっていた（図 II-3-2 下)。今回見られたリター量の増加は、台風のような突発的イベントが、林冠から林床へ供給されるバイオマス量に大きな影響を与えることを示唆する。森林の炭素循環を正確に把握するためには、そのような突発的現象を捉えることが必要であり、そのためには長期にわたって調査を継続することが重要である。

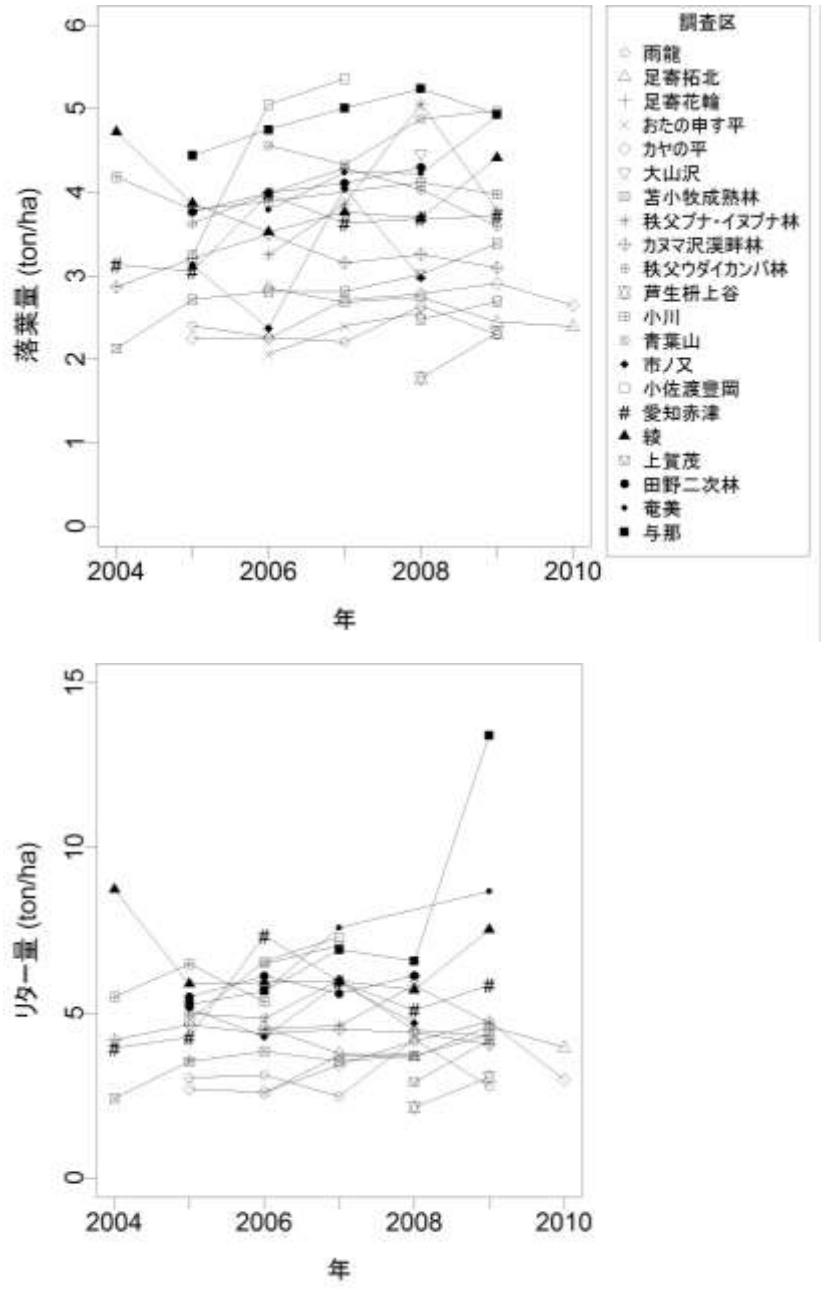


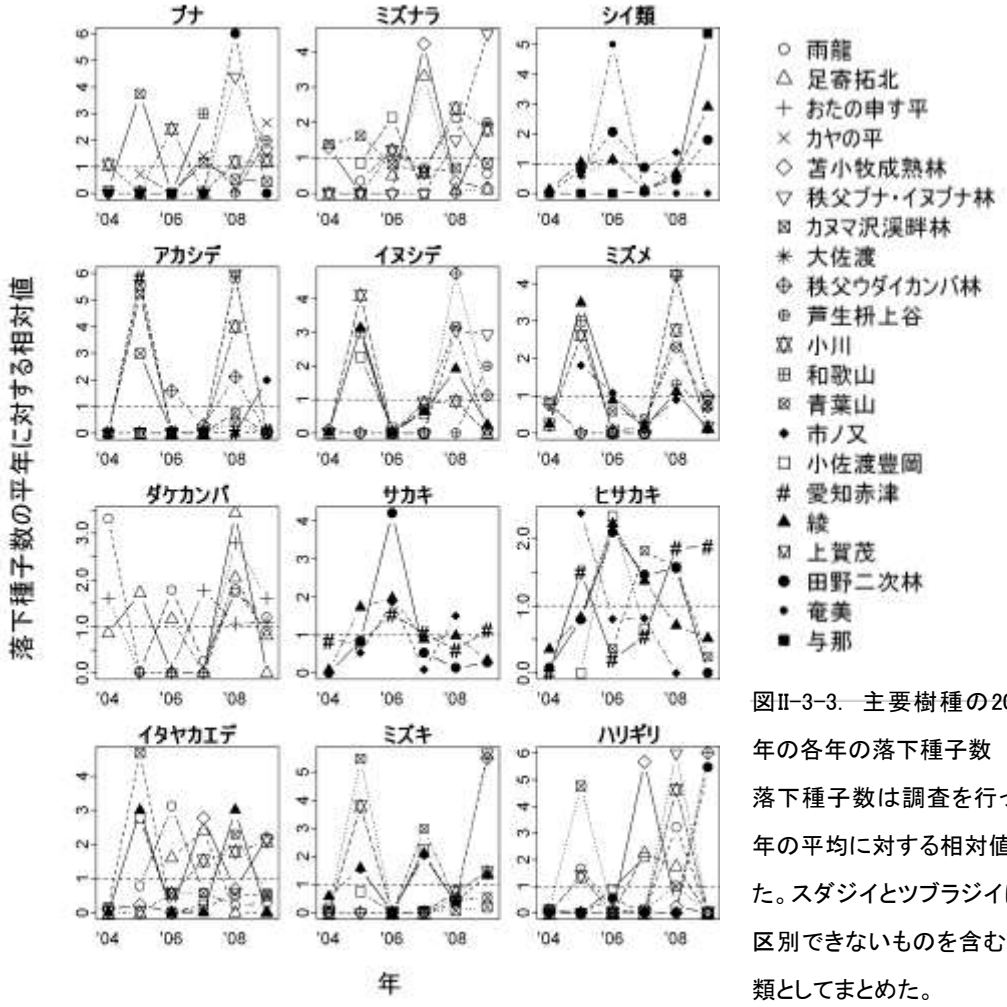
図 II-3-2. 年間落葉量（上）と年間リター量（下）の年変動

３）落下種子量

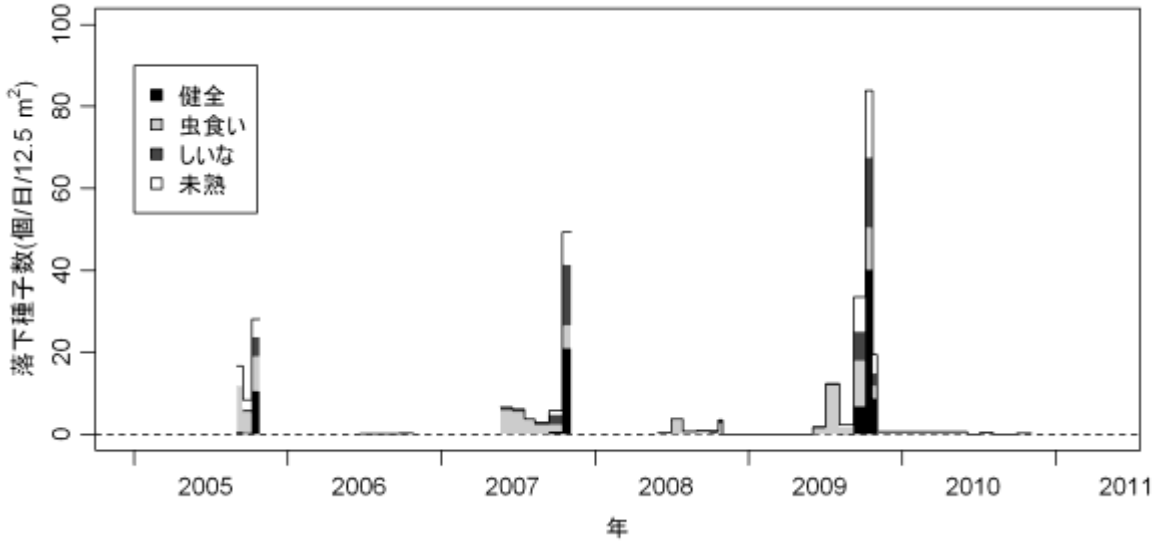
複数のサイトで種子が多数回収された主要な12種の落下種子数の年次変動を図II-3-3に示す。ほとんどの種で落下種子量が年によって大きく変動したが、そのパターンは種間で大きく異なった。シデ類（アカシデ、イヌシデなど）はサイト間で同調性が見られたが、その他の種（イタヤカエデなど）はあまり同調性がみられなかった。2009年は、シイ類が豊作であったが、それ以外の種では、平年並みか凶作のものが多かった。

例として、カヤの平のブナの落下種子数と種子の状態の季節変動・年次変動を図II-3-4に示す。カヤの平のブナは、一年ごとに明確な豊作と凶作の周期が見られ、2010年度は極度の凶作年であった。種子の健全率は、豊作年の2005, 2007, 2009年は20～30%であったが、凶作年に健全種子の落下はほとんどなく、2010年の健全率は０%であった。

種子の生産は、樹木の更新に必要不可欠である。その樹木の種子生産の豊凶がどのような条件で起こるか、さらにそれが将来の気候変動に対してどのように反応するかを解明するためにも、この調査を継続することが必要である。



図II-3-3. 主要樹種の2004～2009年の各年の落下種子数
落下種子数は調査を行った全ての年の平均に対する相対値として示した。スダジイとツブラジイは、両者を区別できないものを含むため、シイ類としてまとめた。



図II-3-4. カヤの平のブナの1日当たりの落下種子数の平均の季節・年変動(2005～2010年)と種子の状態

４．地表徘徊性甲虫調査

（１）調査方法

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

季節ごとの地表徘徊性甲虫類の群集構造を把握するため、５月上旬から 11 月下旬までの期間中に、およそ１か月～１か月半の間隔で年４回の調査を実施した。毎回落とし穴状のトラップ容器を開放し、72 時間後に、トラップ内に落下していた甲虫類を回収した。このとき、サブプロットごとに全４トラップ分の甲虫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、調査日の天候、気温、及びサブプロットごとの林床の草本層の被度を記録した。

採取した甲虫類の全個体について、分類群の同定及び乾燥重量の測定を行った。地表徘徊性甲虫の主要分類群であるオサムシ科と、オサムシ科と非常に近縁なホソクビゴミムシ科（以下、２科を合わせてオサムシ類とよぶ）については、形態によって種まで同定した。その他の科については、科まで（可能な場合は種まで）同定を行った。

甲虫類の生息環境を評価するために、６～８月に上記と同じ５か所のサブプロットにおいて、林床の堆積落葉層を25cm四方の範囲から採取し、落葉層下の深さ０～５cmの土壌を100ml採取した。採取した落葉層の乾燥重量を計測し、落葉層と土壌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-900、住化分析センター）により測定した。

（２）平成22（2010）年度調査結果

22 サイト（コアサイト 19、準コアサイト３）の 29 調査区で、ピットフォールトラップ法による調査及び堆積落葉層・土壌の採取を実施した（表 II-4-1）。さらに、得られた試料の同定・測定を行った。

（３）集計・解析

１）集計・解析方法

季節ごと及び年度ごとに、各サブプロットで採取した甲虫類の各分類群の個体数、乾燥重量及びオサムシ類の種数を集計した。さらに、これらの値の調査区ごとの合計値（４季節・５サブプロットの合計）を求めた。堆積落葉層の重量、堆積落葉層と土壌の炭素含有率・窒素含有率については、調査区ごとの平均値（５サブプロットの平均）を求めた。

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

サイトプロットコード	調査区名	ピットフォールトラップ調査				堆積落葉層採取	土壌採取
		1回目	2回目	3回目	4回目		
200101	苫小牧成熟林	6/17	7/12	9/11	10/18	7/9	7/9
200102	苫小牧二次林404林班	6/17	7/12	9/13	10/18	7/9	7/9
200103	苫小牧二次林308林班	6/17	7/12	9/13	10/18	7/9	7/9
200104	苫小牧二次林208林班	6/17	7/12	9/13	10/18	7/9	7/9
200105	苫小牧アカエゾマツ人工林	6/17	7/12	9/11	10/18	7/9	7/9
200106	苫小牧カラマツ人工林	6/17	7/12	9/11	10/18	7/9	7/9
200107	苫小牧トドマツ人工林	6/17	7/12	9/13	10/18	7/9	7/9
200201	カヌマ沢渓畔林	5/30	7/2	9/4	9/30	7/2	7/2
200301	大佐渡	6/8	7/5	9/12	11/6	8/20	8/20
200401	小佐渡豊岡	5/29	7/27	9/23	10/29	7/25	7/25
200402	小佐渡キセン城	5/29	7/27	-*	10/29	7/24	7/24
200501	小川	5/29	6/25	9/20	10/17	6/22	12/2
200601	秩父ブナ・イヌブナ林	5/27	7/1	9/9	10/15	7/23	7/23
200801	愛知赤津	5/28	6/25	9/17	10/21	7/6	7/6
200901	綾	5/17	6/20	10/9	11/5	6/17	6/17
201001	田野二次林	5/17	7/8	10/7	11/11	7/5	7/5
201101	与那	5/14	6/21	10/7	11/4	6/21	6/21
201201	雨龍	6/11	7/8	9/9	10/15	7/8	7/8
201301	足寄拓北	6/3	7/8	8/26	10/4	7/5	7/5
201401	カヤの平	6/8	7/8	9/3	10/4	7/8	7/8
201501	おたの申す平	6/17	7/16	8/9	9/19	8/6	8/6
201601	和歌山	5/28	6/28	9/13	10/15	6/25	6/25
201701	市ノ又	5/14	6/14	10/4	11/5	6/14	6/14
202301	奄美	5/22	6/30	10/11	11/26	6/27	6/27
202601	青葉山	6/5	7/9	9/21	10/28	7/13	7/13
203101	芦生枡上谷	5/31	6/28	9/27	10/22	8/26	8/26
203201	上賀茂	5/28	6/24	9/16	10/18	6/24	6/24
203601	佐田山	5/24	6/24	10/7	11/8	6/24	6/24
203801	大山沢	5/12	6/19	9/23	10/23	6/19	6/19

*大雨により調査地に通じる橋が損壊したため欠測

**佐田山は自主的調査による

２）地表徘徊性甲虫

2010 年度の甲虫の総採取個体数は 7,268 個体であった（表 II-4-2)。そのうち、オサムシ科の個体数は 5,067 個体で、全体の約７割を占めていた。オサムシ科に次いで多い順にハネカクシ科が 726 個体、シデムシ科が 514 個体、センチコガネ科が 374 個体であり、それぞれ総捕獲個体数の約 10%、７%、５%を占めていた。上記の４科以外に捕獲個体数が 100 個体以上の科は、コガネムシ科（144 個体）のみであった。過去３年間で、オサムシ科、シデムシ科の個体数は約 1.5 倍に増加した一方､センチコガネ科は約半数にまで減少した。昨年度からのオサムシ科の増加は、主としてナガゴミムシ属（*Pterostichus*)、特にツンベルグナガゴミムシの個体数の増加による。オサムシ類の個体数が最も多かった調査区は苫小牧カラマツ人工林であり、次いで苫小牧の３つの二次林とアカエゾマツ人工林、カヌマ沢渓畔林であった。小佐渡豊岡は近年ツヤヒラタゴミムシ（*Synuchus*）属（オサムシ科）の増加が顕著で、過去２年に渡りオサムシ類個体数の最も多い調査区であった。しかし今年度は、小佐渡豊岡ではオオクロツヤヒラタゴミムシ（オサムシ科ツヤヒラタゴミムシ属）

の個体数が少なかったため、小佐渡豊岡のオサムシ類の総個体数は上から 7 番目であった。すべての調査区を通じたオサムシ類の種数は 79 種であり、昨年度と比べると 11 種少ないが、例年並みであった（表 II-4-3）。オサムシ類個体数の全国的傾向を見ると、苫小牧とカヌマ沢で例年より多かったが、他のサイトでは例年並みかそれ以下であった（図 II-4-1）。

表 II-4-2. 各調査区における科ごとの甲虫個体数（4季節・5サブプロットの合計）

科名	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	カヌマ沢渓畔林	大佐渡	小佐渡豊岡	小佐渡キセン城	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	愛知赤津	綾	田野二次林	与那	雨龍	足寄拓北	カヤの平	おたの申す平	和歌山	市ノ又	奄美	青葉山	声生林上谷	上賀茂	佐田山	大山沢	合計
成虫																														
ハンミョウ科									3		4				1									16					24
オサムシ科	361	454	595	468	450	855	220	366	26	343	49	48	43	11	22	36		67	230	54	35	25	1		137	15	8	6	142	5067
ホソクビゴミムシ科											3				17															20
ガムシ科			5			8		4											1											18
エンマムシ科			1			3																	1							5
タマキノコムシ科										1			1			2	1													5
ムクゲキノコムシ科								1								1	1													3
コケムシ科						4		2								5	1							1		2				15
チビシデムシ科			2		1	2		1				1					1		1										2	11
シデムシ科	3	2	59	29	22	372	1	5	3	1	1							1	10						2				3	514
デオキノコムシ科					1					1							1							1	2					6
ハネカクシ科	42	45	167	44	31	145		21		9	56	2		1	3	42	3	12	71	9	2	7		1	5	2		2	4	726
アリヅカムシ科	1	4	2	1	2	1		4	2	1	1	1							1	1						2				24
クワガタムシ科			1	1						1																				3
センチコガネ科	7	20	65	21	24	42	8		15	1		1		1		1		10	137			4			11		3	1	2	374
コガネムシ科					1	1		9		6	10				2	24									67			24		144
コメツキムシ科			1			1		1														2	1				1			7
ケシキスイ科							1					1				4														6
ホソヒラタムシ科										1																				1
キスイムシ科								1																						1
ミジンムシ科								2								4														6
テントウムシ科																									1					1
ゴミムシダマシ科										2					2								1							5
チビキカワムシ科											1																			1
ツチハンミョウ科																			1											1
ハムシ科							1	1																		1				3
オトシブミ科																						1								1
ゾウムシ科	1			1				9		2						2	3	1			1	6	1	1			2	1	2	33
オサゾウムシ科																						1								1
キクイムシ科																6	3							1						10
不明					2	9	3										2						2	1						19
幼虫																														
オサムシ科								1																						1
シデムシ科	1	9	9	10	2			1			1					32	2		15	1	2	2		2	3		1		3	33
不明	16	6	6	3	4	47	3	15	1	5	7	2		1		32	2		15	1	2	2		2	3		1		3	179
合計	432	540	913	578	540	1490	237	444	50	374	133	56	44	14	47	159	18	91	467	65	40	48	7	8	244	22	15	34	158	7268

表 II-4-3. 各調査区におけるオサムシ科、ホソクビゴミムシ科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	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	苫小牧トマツ人工林	カヌマ沢渓畔林	大佐渡	小佐渡豊岡	小佐渡キセン城	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	愛知赤津	綾	田野二次林	与那	雨龍	足寄拓北	カヤの平	おたの申す平	和歌山	市ノ又	奄美	青薬山	芦生枡上谷	上賀茂	佐田山	大山沢	合計
オサムシ科																															
Cychrus	セダカオサムシ	8	3		3	2	6	1												14											37
Calosoma	クロカタビロオサムシ			2																											2
Carabus	アカガネオサムシ	1	13	36	4	45	38																								137
	ホソアカガネオサムシ								1	4																					5
	コブスジアカガネオサムシ		1	24	4	23	16												2	2											72
	ヤマトオサムシ														6																6
	クロオサムシ	14	4	54	2	34	6		4	5		4	8	19											58				30	242
	ヒメオサムシ															3	15									3		2		23
	オオオサムシ														1	1											3			5
	ミカワオサムシ														4															4
	マヤサンオサムシ																									3				3
	アオオサムシ												2																	2
Leptocarabus	クロナガオサムシ												1	3							18								8	30
	オオクロナガオサムシ																					5					1			6
	キタクロナガオサムシ	2		9	2			9	9				2							58		24				5			3	123
	ヒメクロオサムシ	10	3	37	4	15	68	26											15	91		1								269
	ホソヒメクロオサムシ																												15	16
Damaster	オオルリオサムシ																		3											3
	マイマイカブリ					2		2	3	1		1							9			1								19
Leistus	キノカワゴミムシ						1																							1
	フトキノカワゴミムシ															1														1
Nebria	サドマルクビゴミムシ																												4	4
	ヒメマルクビゴミムシ								3																					3
Notiophilus	ミヤマメダカゴミムシ																						3							3
Trechus	オンタケチビゴミムシ																				2									2
Trigonognatha	キンイロオオゴミムシ								1												8	2								11
	アカガネオオゴミムシ									9	3															2				14
Pterostichus	オオキンナガゴミムシ					2																								2
	マルガタナガゴミムシ	8	13	124	45	38	86						2																2	318
	エゾマルガタナガゴミムシ		5	2	7	37	70													17										138
	ヨリトモナガゴミムシ								4	6	5	2	9	1											10	4				41
	ツンベルグナガゴミムシ	173	359	244	237	127	510	173											32	40										1895
	ニセクロナガゴミムシ								2																					2
	アトマルナガゴミムシ	6	9	12	6	7	15	1											6	6										68
	クロホソナガゴミムシ																				12									12
	コガシラナガゴミムシ		1		6	16	5					1									1									30
	ニッコウヒメナガゴミムシ近似種								2		7												11			2	2			24
	タカオヒメナガゴミムシ近似種								3				9													1				13
	ムナビロヒメナガゴミムシ															2	2											2		6
	ヤツオオナガゴミムシ																												1	1
	ヤノナガゴミムシ																					2								2
	ベーツナガゴミムシ								2																					2
	ベーツ/トケジナガゴミムシ													13															13	26
	ミトウナガゴミムシ																												2	2
	ミトウ/ミヤマナガゴミムシ																												4	4
	ミヤマナガゴミムシ													1															2	3
	オクタマナガゴミムシ																												2	2
	カタシナナガゴミムシ																												5	5
Platynus	ヤマトクロヒラタゴミムシ																				6								1	7
Colpodes	ツヤモリヒラタゴミムシ																					1								1
	ベントンモリヒラタゴミムシ																												20	20
	チビモリヒラタゴミムシ												1																	1
	コハラアカモリヒラタゴミムシ		1																											1
	ヒロモリヒラタゴミムシ																1													1
Rupa	ケブカヒラタゴミムシ																						3							3
Pristosia	ホソヒラタゴミムシ													1																1
Parabroscus	フトクチヒゲヒラタゴミムシ								1																	1				2

表 II-4-3. （続き）

属名	種名	苫小牧成熟林	苫小牧二次林04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	苫小牧ドマツ人工林	カヌマ沢渓畔林	大佐渡	小佐渡豊岡	小佐渡キセン城	小川	秩父ブナ・イヌブナ林	愛知赤津	綾	田野二次林	与那	雨龍	足寄拓北	カヤの平	おたの申す平	和歌山	市ノ又	奄美	青葉山	芦生併上谷	上賀茂	佐田山	大山沢	合計
Synuchus	オオクロツヤヒラタゴミムシ	118	30	35	96	9	3	6	20		68	2		1		5	4						1			1					399
	クロツヤヒラタゴミムシ	3	6	12	13	79	15		13		180	29		3		1	2						2	1		14	1	3			377
	コクロツヤヒラタゴミムシ	15	2		12	1		1	154			2								1	1					17				24	230
	シラハタクロツヤヒラタゴミムシ								5			2		1		1	1														10
	ヒメクロツヤヒラタゴミムシ		1			12	7																								20
	ヒメツヤヒラタゴミムシ										3						8									1		1			13
	マルガタツヤヒラタゴミムシ				1				3		73	4									6					14				3	104
	タケウチツヤヒラタゴミムシ								2																						2
	ホソツヤヒラタゴミムシ																													1	1
	ヤスマツツヤヒラタゴミムシ															3	1														4
Anisodactylus	ヒメゴミムシ				2																										2
Harpalus	アイヌゴモクムシ			1																											1
	ハコダテゴモクムシ																									7					7
Oxycentrus	クビナガゴモクムシ										3	1																	1		5
Trichotichnus	ヒメツヤゴモクムシ												1																		1
	オオクロツヤゴモクムシ								2				13																		15
	ツヤゴモクムシ																													1	1
	シガツヤゴモクムシ																					4									4
Haplochlaenius	スジアオゴミムシ											1				4															5
Chlaenius	ムナビロアトボシアオゴミムシ															1	1												1		3
	アトボシアオゴミムシ																									6					6
Pentagonica	クロツブゴミムシ																1														1
不明	オサムシ族 spp.	1																													1
	オサムシ科 spp.	2	3	3	24	1	9	1	132	1	1									1									1		179
ホソクビゴミムシ科																															
Brachinus	オオホソクビゴミムシ											3				17															20
合計		361	454	595	468	450	855	220	366	26	343	52	48	43	11	39	36	0	67	230	54	35	25	1	0	137	15	8	6	142	5087

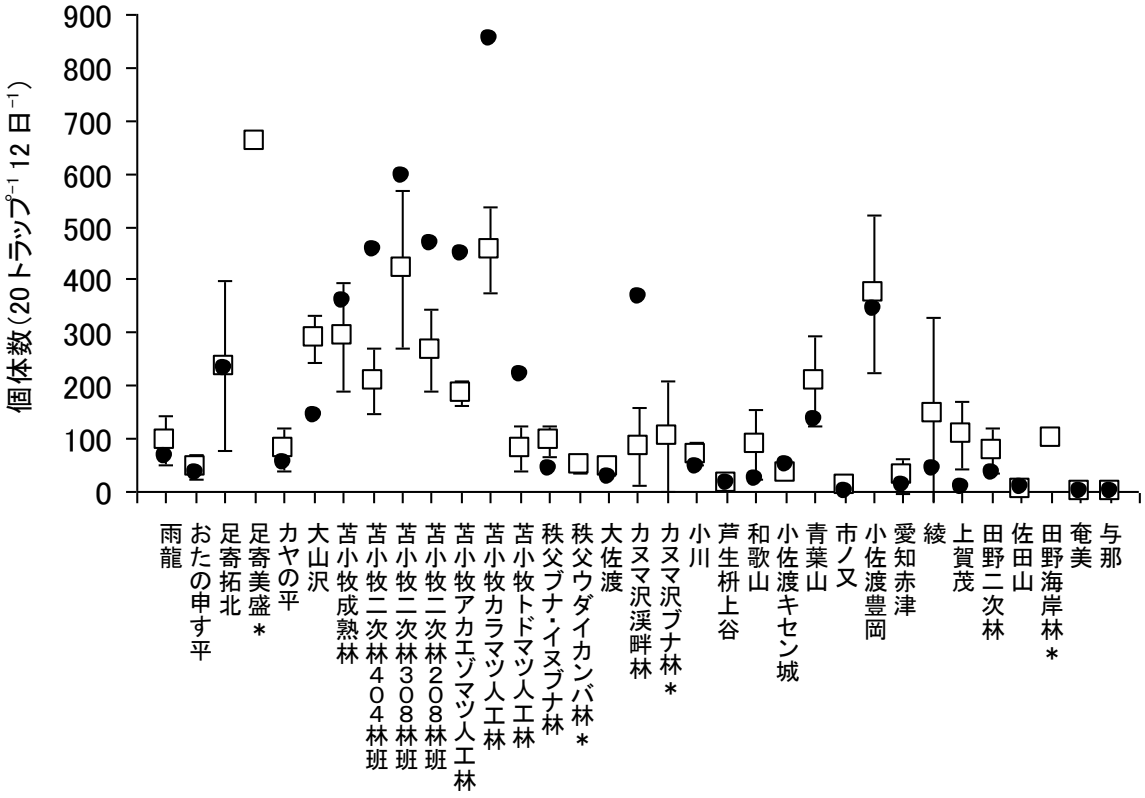


図 II-4-1. 各調査区におけるオサムシ類甲虫の個体数（4季節・5サブプロットの合計）

2005～2009 年度の平均（□）±標準偏差及び 2010 年度の値（●）。調査区の並びは年平均気温の順。

＊現在は地表徘徊性甲虫調査を行っていないため、2010 年度の値はない。

3）堆積落葉層・土壌

堆積落葉層及び土壌の測定結果を表 II-4-4 に示す。いずれの測定値も、これまでの平均値と比べて大きな違いは見られなかった（図 II-4-2、図 II-4-3）。

温暖化等の気候変動は、植物リターの質や分解微生物の活性の変化を通じて有機物の分解プロセスに影響を及ぼし、土壌への炭素の蓄積量及び土壌からの炭素の放出量に影響を与えると考えられている。こうした変化は長期的な時間スケールで生じると予想されるため、今後もモニタリングを続けていくことが重要である。

表 II-4-4. 堆積落葉層の乾燥重量、堆積落葉層及び土壌の炭素(C)・窒素(N)含有率、炭素窒素比(C/N)(5サブプロットの平均)

調査区名	堆積落葉層				土壌		
	乾重 (ton ha^{-1})	C含有率 (%)	N含有率 (%)	C/N	C含有率 (%)	N含有率 (%)	C/N
苫小牧成熟林	6.3	46.3	1.73	26.8	9.1	0.74	12.1
苫小牧二次林404林班	4.5	47.9	1.60	30.1	9.3	0.69	13.5
苫小牧二次林308林班	4.3	46.4	1.64	28.4	9.7	0.72	13.5
苫小牧二次林208林班	4.8	46.9	1.73	27.3	7.6	0.60	12.6
苫小牧アカエゾマツ人工林	9.8	47.9	1.77	27.2	12.9	0.76	16.9
苫小牧カラマツ人工林	8.9	47.5	1.40	34.2	22.5	0.99	22.0
苫小牧トドマツ人工林	12.7	49.2	1.63	30.5	10.3	0.70	14.4
カヌマ沢渓畔林	9.0	47.9	1.67	28.7	11.3	0.80	13.7
大佐渡	7.3	50.8	1.25	41.4	31.7	1.56	19.5
小佐渡豊岡	7.6	45.2	1.37	32.9	18.8	0.79	23.2
小佐渡キセン城	5.6	44.2	1.54	28.8	11.4	0.74	15.3
小川	5.2	45.2	1.67	27.3	11.0	0.77	14.0
秩父ブナ・イヌブナ林	11.6	42.4	1.43	29.6	15.7	1.00	15.7
愛知赤津	5.9	47.4	1.13	41.9	10.8	0.50	20.5
綾	5.3	46.0	1.20	38.6	12.0	0.79	15.1
田野二次林	4.4	46.3	1.24	37.4	9.0	0.52	17.2
与那	8.9	49.2	1.20	41.1	8.4	0.46	18.2
雨龍	9.0	47.9	1.68	28.6	23.9	1.14	21.0
足寄拓北	16.8	44.2	1.99	22.3	9.3	0.76	11.8
カヤの平	7.7	49.2	1.52	32.5	34.8	1.87	18.4
おたの申す平	9.2	50.2	1.68	29.9	36.6	1.55	23.4
和歌山	11.7	40.5	1.04	39.2	12.7	0.66	18.3
市ノ又	7.2	45.9	1.13	40.8	27.0	1.14	23.1
奄美	6.6	50.3	1.34	37.8	14.6	0.70	20.5
青葉山	8.3	46.2	1.69	27.7	12.8	0.80	15.2
芦生枡上谷	13.8	47.6	1.17	40.9	28.2	1.35	20.6
上賀茂	19.4	49.1	1.42	34.9	14.4	0.59	23.5
佐田山	5.1	47.3	1.34	35.6	9.4	0.66	14.2
大山沢	5.6	45.9	1.72	27.0	27.3	1.81	14.8

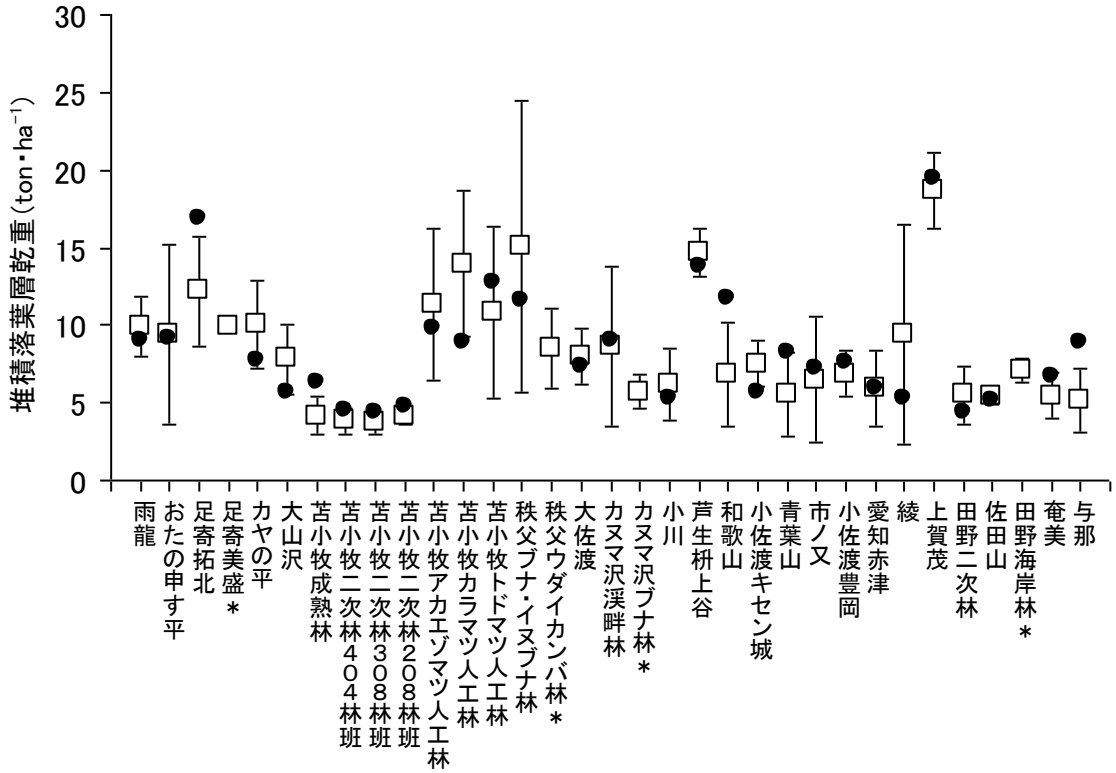


図 II-4-2. 各調査区における堆積落葉層の乾燥重量（5サブプロットの平均）

2004～2009 年度の平均（□）±標準偏差及び 2010 年度の値（●）。調査区の並びは年平均気温の順。

＊現在は地表徘徊性甲虫調査を行っていないため、2010 年度の値はない。

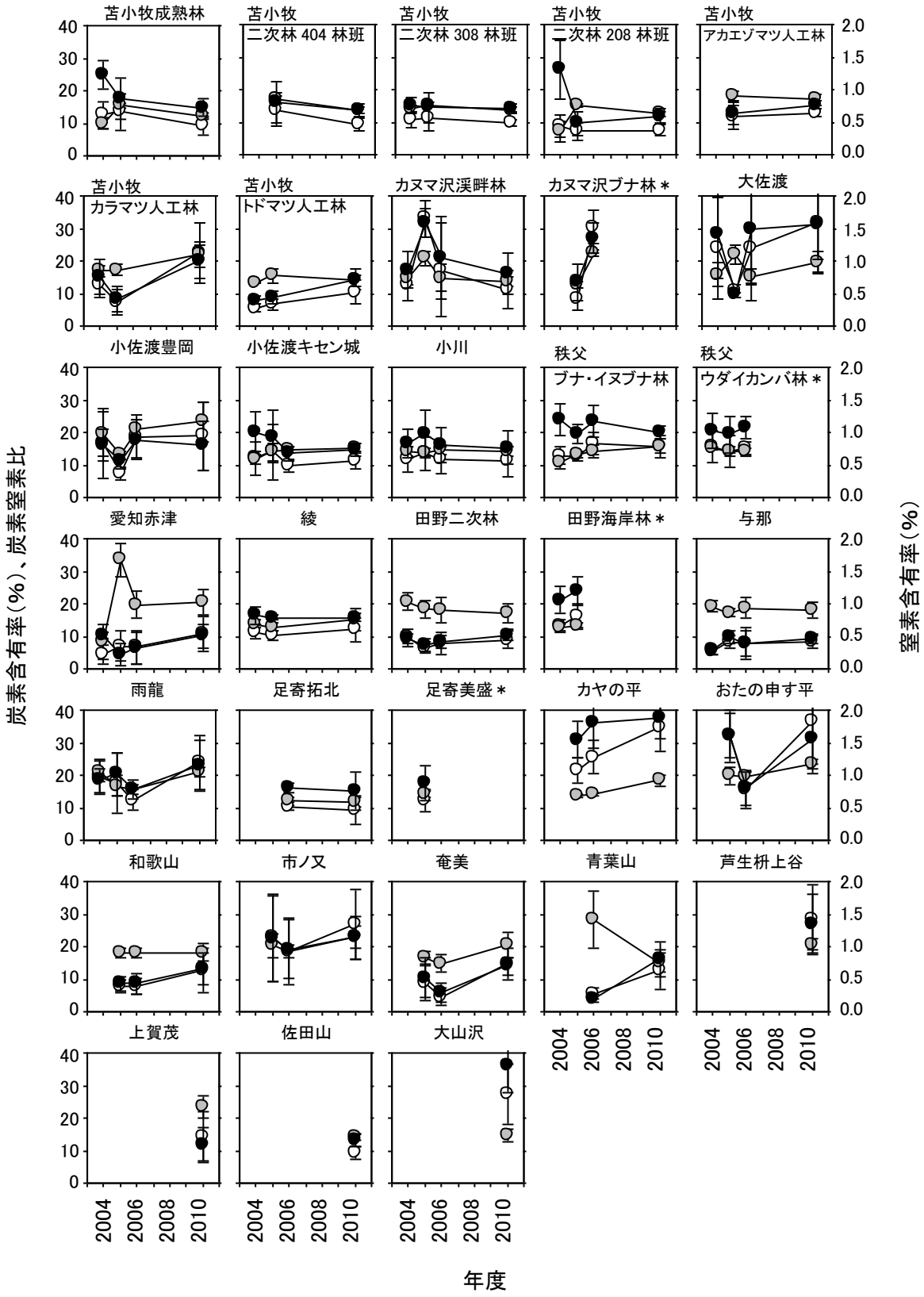


図 II-4-3. 各調査区における土壌の炭素（●）・窒素（○）含有率及び炭素窒素比（●）（5サブプロットの平均±標準偏差）の年変動

＊現在は地表徘徊性甲虫調査を行っていないため、2010 年度の値はない。

５．鳥類調査

（１）調査方法

１）調査地

2010 年度の鳥類調査は、20 か所のコアサイトと９か所の準コアサイトで実施した（表 II-5-1)。

表 II-5-1. 2010 年度の調査実施状況

no	ID	サイト名	種別	調査間隔	10繁殖	10越冬	備考
1	201201	雨龍	コア	毎年	●	●	
2	201301	足寄	コア	毎年	●		
3	200101	苫小牧	コア	毎年	●	●	
4	200201	カヌマ沢	コア	毎年	●		
5	200301	大佐渡	コア	毎年	●		
6	200401	小佐渡	コア	毎年	●	●	
7	201401	カヤの平	コア	毎年	●		
8	201501	おたの申す平	コア	毎年	●		
9	204501	那須高原	コア	毎年	●	●	
10	200501	小川	コア	毎年	●	●	
11	200601	秩父	コア	毎年	●	●	
12	203801	大山沢	コア	毎年	●	●	
13	200801	愛知赤津	コア	毎年	●	●	
14	203201	上賀茂	コア	毎年	●	●	
15	203101	芦生	コア	毎年	●		
16	201601	和歌山	コア	毎年	●	●	
17	201701	市ノ又	コア	毎年	●	●	
18	201001	田野	コア	毎年		●	繁殖期調査は口蹄疫発生に伴う交通規制で実施できなかった
19	200901	綾	コア	毎年		●	
20	201101	与那	コア	毎年	●	●	
21	201801	野幌	準コア	５年ごと	●	●	
22	201901	早池峰	準コア	５年ごと	●		
23	202601	青葉山	準コア	５年ごと	●	●	
24	202001	金目川	準コア	５年ごと	●		
25	202101	御岳濁河	準コア	５年ごと	●		
26	202201	函南	準コア	５年ごと	●	●	
27	204901	椎葉	準コア	５年ごと	●		越冬期調査は2009年度に実施
28	203001	屋久島照葉樹林	準コア	５年ごと	●	●	
29	202301	奄美	準コア	毎年	●	●	

●:調査実施

２）調査方法

・鳥類調査

本調査では、コアサイト及び準コアサイトの調査区内又はその周辺において５か所の定点を設定し、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）を採用した。この調査法は、従来のラインセンサス法よりも鳥類の記録される率が高く、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）	
調査頻度	毎年繁殖期と越冬期に、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
調査定点	定点は、調査区内又はその周辺において延長１㎞の調査路に１点目の定点を設置し、その他の定点も 200m程度の間隔をあけた上で極力類似した（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	調査中に出現した鳥の種名、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回に分けて行った。
コース写真	周辺環境の記録、コースの再現性の確保を目的に、各定点で写真を撮影した。

・植生概況調査

植生の調査は、定点の調査範囲内に約 25m四方の調査区画を設定し、その中の植物の被度を林床（へそ高以下）、低木（身長の倍程度まで）、亜高木（10m程度まで）、高木（林冠）、突出木に分けて記録した。各層の植物の被度は、６階級で記録し、階級はランク０＝植生なし、１＝1～10%、２＝10～25%、３＝25～50%、４＝50～75%、５＝75%以上とした。

・自動録音装置による繁殖時期のモニタリングの試行

鳥の繁殖時期をモニタリングするための試行調査として、IC レコーダーによる鳴き声の自動録音を行った。足寄、雨龍、苫小牧、秩父、大山沢、カヤの平の６か所に IC レコーダー（Olympus DS-71）を設置して録音を行った。レコーダーは、日の出前後の時間帯について録音を行うため、季節によって変化する日の出時刻に対応できる機種として、指定時刻にタイマー録音することが可能である本機種を選定した。録音は、日の出前後の３時間に設定した。

・巣箱及び温度ロガーによる繁殖時期のモニタリングの試行

鳴き声では繁殖時期を把握しにくい鳥については、巣箱とその底に設置した温度ロガーによるモニタリングの試行を行った。秩父のコアサイト周辺に 10 個の巣箱を設置し、鳥の巣箱利用状況と、温度ロガーによる繁殖時期の把握について試行調査した。

（２）平成 22（2010）年度調査結果

20 か所のコアサイトと９か所の準コアサイトで調査を行ったが（表 II-5-1)、調査地のうち田野と綾については、宮崎県で発生した口蹄疫に伴う交通規制のために繁殖期の調査を実施することができなかった。また、越冬期の調査は積雪のために調査地へのアクセスが困難な場所や狩猟のために調査者の安全が確保できない場所では調査を行わなかった。その結果、調査サイト数は繁殖期に 18 か所のコアサイトと９か所の準コアサイト、越冬期に 14 か所のコアサイト、５か所の準コアサイトとなった（表 II-5-1)。なお、椎葉では 2009 年度に越冬期の調査を終了させているため、繁殖期のみ調査を実施した。

（３）集計・解析

１）集計・解析方法

・鳥類調査

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集計し、それを基に優占度、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、大型ツグミのように種まで同定できなかった記録については、アカゲラやアオゲラ等の大型キツツキが別に記録されている場合は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。

個体数は調査範囲以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。

優占度は各サイトで記録された全種の個体数に対して、その種の個体数が占める割合（%）を算出し、その平均値とし、越冬期、繁殖期別に集計・解析した。

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。大型キツツキのように種まで同定できなかった記録については、その平均的な重量をかけて算出した。大型キツツキとアカゲラが両方記録されているような場合は、どちらか個体数の多い方を採用した。

これらの値について、その全国的な傾向を明らかにするために、暖かさの指数との関係を基準としてサイト間での比較を行った。越冬期については、積雪量との関係についても検討した。また、食物別、採食場所（ギルド）別に集計を行い、サイト間での比較を行った。

解析には、繁殖期については 2010 年度調査によるデータ、越冬期については 2009 年度調査によるデータを用いた。

・植生概況調査

調査により得られた結果のうち、低木層の被度ランクの平均値とその場所の藪を使う鳥のバイオマス等との関係について集計した。

・自動録音装置の試行による繁殖時期のモニタリングの試行

IC レコーダーによる録音データについては、秩父、雨龍のサイトでは、日の出 10 分前から１時間後までの間について２分ごとに各種鳥類の鳴き声の録音の有無を記録した。この情報を基に、日ごとの記録の有無を集計した。また、足寄サイト、カヤの平サイト、大山沢サイトについては、簡便な手法を検討するため、日の出前後の 10 分間のみの生息状況を記録した。なお、苫小牧サイトについては、録音データの蓄積のみ行ない、分析は行っていない。

・巣箱及び温度ロガーによる繁殖時期のモニタリングの試行

繁殖時期の把握の試行調査では、鳥の体温が 40 度以上と、気温よりも高いため、抱卵が始まり、親鳥が巣箱内に滞在するようになると、巣箱の底に設置した温度計は外気温よりも高くなる。しかし、巣箱の底に設置した温度計で記録される温度は外気温にも影響されるため、この温度をみるだけでは気温の上昇に伴う上昇なのか、親鳥が巣箱内に滞在していることによる上昇なのかを把握することができない。そこで、巣箱底部の温度から気温を差し引いた温度の変化により、繁殖状況を把握することができるか検討した。

２）越冬期群集構成

・種数及びバイオマス

2009 年度越冬期の調査における鳥類の種数及びバイオマスと温かさの指数との関係を表 II-5-1 に示した。暖かさの指数を基準として調査サイト間で比較をすると、種数については明確な傾向は見られなかったが（図 II-5-1 上：τ＝0.05、P＝0.77、N＝20)、バイオマスについては暖かさの指数が高いほど有意に多くなった(図 II-5-1 下:τ＝0.66､P＜0.01、N＝20)。宮島のバイオマスが飛びぬけて高いのは、ハシブトガラス、ヒヨドリが多く記録されたためである。宮島では、調査地が、観光地に接しているため、人間の出すゴミ等の影響によって、カラス類が多かった可能性がある。また、種数及びバイオマスと積雪量との関係についてもサイト間の比較を行ったが、種数については積雪量の少ない場所でのばらつきが大きかったが（図 II-5-2 左：τ＝-0.01、P＝0.95、N＝20)、バイオマスについてはある程度積雪のあるサイトでは、急速に少なくなる傾向が見られた（図 II-5-2 右：τ＝-0.58、P＜0.01、N＝20)。これは、積雪による採食への影響を受けやすいと考えられる地

上性の鳥には中大型の鳥が多く、そのため、バイオマスでより顕著に積雪の影響が表れるものと考えられる。また、ある程度の積雪があれば、地上性の鳥は採食ができなくなり、それ以上の積雪でも影響は変らないため、積雪の影響でバイオマスが急速に少なくなるものと考えられる。

表 II-5-2. 2009 年度越冬期に記録された種数及びバイオマス

サイト名	種別	種数	バイオマス(kg/ha)
雨龍	コア	11	301
苫小牧	コア	15	598
小佐渡	コア	26	1236
小川	コア	25	1058
大山沢	コア	16	378
秩父	コア	21	373
愛知赤津	コア	14	903
上賀茂	コア	19	2380
和歌山	コア	17	752
市ノ又	コア	12	316
田野	コア	19	1263
与那	コア	17	3900
那須高原	コア	24	514
高原山	準コア	14	502
筑波山	準コア	23	1113
西丹沢	準コア	18	661
宮島	準コア	18	11548
椎葉	準コア	22	746
奄美	準コア	18	3063
西表	準コア	16	1814

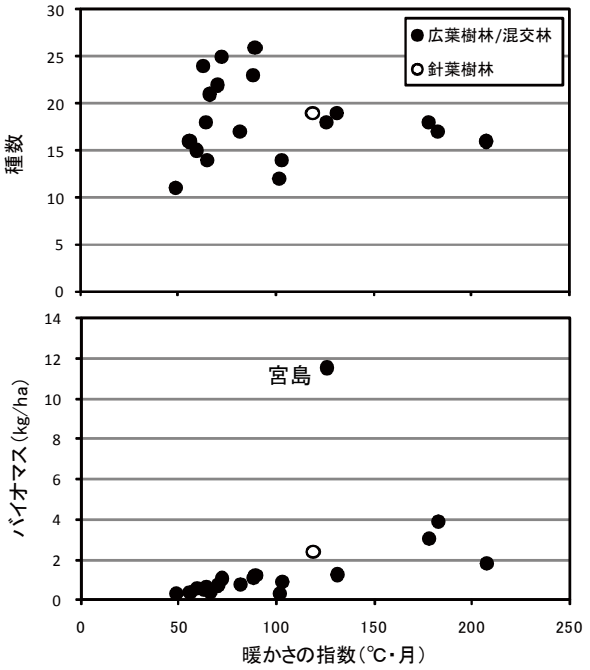


図 II-5-1. 2009 年度越冬期に記録された種数及びバイオマスと暖かさの指数との関係

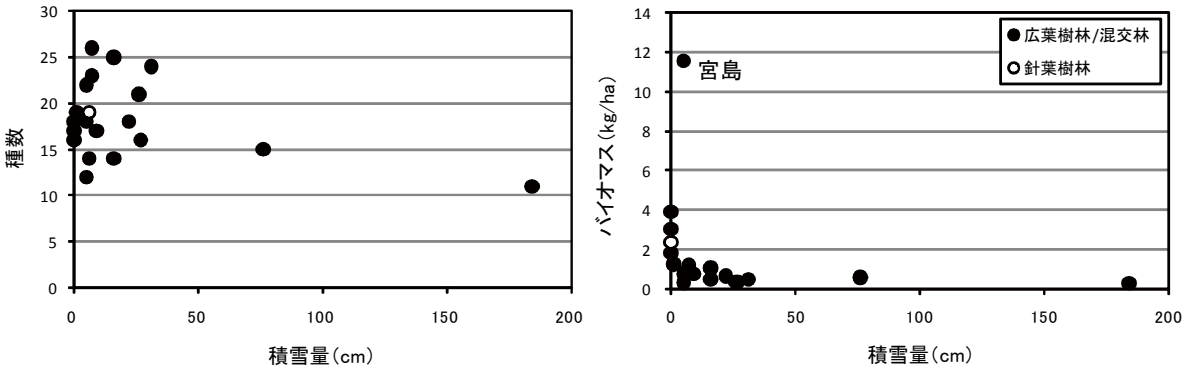


図 II-5-2. 2009 年度越冬期に記録された種数及びバイオマスと積雪量との関係

・優占種

次に、出現率と優占度の上位の種について示した（表 II-5-3)。出現率、優占度ともに、ヤマガラ、ヒヨドリ、コゲラ、エナガが上位を占めた。繁殖期はシジュウカラやウグイスが上位に挙がっていたが、越冬期はシジュウカラの順位は低く、ウグイスは上位に入らな

かった。これらの鳥は越冬期には標高の低い場所へ移動するものがいるためと考えられる。また、繁殖期には上位に入らなかったハシブトガラスが上位に入っていたことも特徴的であった。越冬期のハシブトガラスは群れを作り目立つため、上位に入った可能性がある。

表 II-5-3. 2009 年度越冬期の 20 サイトでの出現率、優占度の上位 10 種

順位	種名	出現率
1	ヤマガラ	90.0
2	コゲラ	85.0
3	ヒヨドリ	80.0
4	エナガ	65.0
	ハシブトガラス	65.0
6	シジュウカラ	60.0
7	メジロ	55.0
	シロハラ	55.0
9	ミソサザイ	50.0
10	カケス	45.0

順位	種名	優占度
1	ヒヨドリ	11.8±8.7
2	エナガ	8.5±9.5
3	メジロ	7.5±8.1
4	ヤマガラ	7.5±7.7
5	コゲラ	5.2±4.2
6	ヒガラ	4.2±6.5
7	ハシブトガラス	4.2±7.0
8	ハシブトガラ	4.2±13.5
9	シジュウカラ	4.0±4.7
10	ゴジュウカラ	4.0±5.4

・食物別及び採食場所（ギルド）別の生息状況

食物別のバイオマスの割合を図 II-5-3 に示した。繁殖期と比べると昆虫食の鳥が減少し、果実／種子食の鳥が増加していた。この傾向はモニタリングサイト 1000 第１期(2003～2007 年度）の一般サイト（一般サイトにおける調査は 2004 年度の越冬期からの開始）の結果と共通していた。採食場所（ギルド）をみると、繁殖期と比べ地上の割合が高くなっており（図 II-5-4)、これも第１期の一般サイトの結果と共通していた。

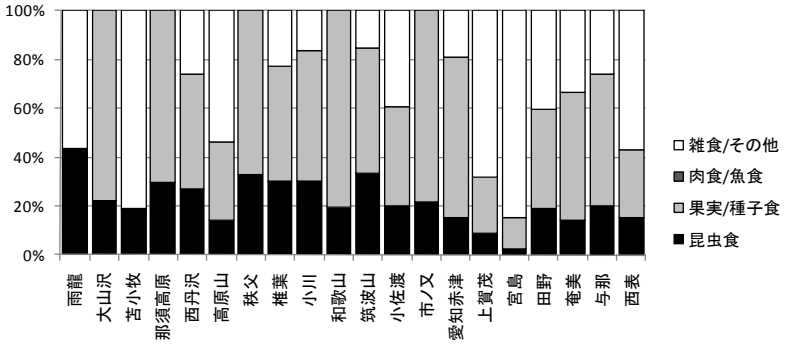


図 II-5-3. 2009 年度越冬期に記録された食物別の鳥類のバイオマスの割合
左ほど暖かさの指数の小さい調査地

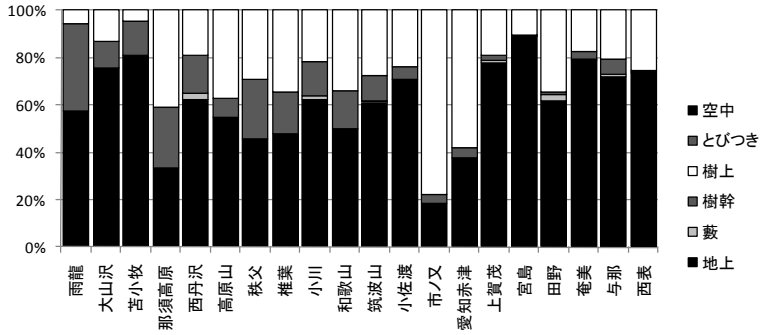


図 II-5-4. 2009 年度越冬期に記録された採食場所(ギルド)別の鳥類のバイオマスの割合
左ほど暖かさの指数の小さい調査地

３）繁殖期群集構成

・種数及びバイオマス

繁殖期調査における鳥類の種数及びバイオマスと温かさの指数との関係を表 II-5-5 に示した。暖かさの指数を基準として調査サイト間で比較をすると、種数については暖かさの指数の小さい地域でばらつきが大きかったが、有意な負の相関が認められ（図 II-5-5 上：τ＝-0.28、P＜0.05、N＝27)、バイオマスについては暖かさの指数が高いほど有意に多くなった(図 II-5-5 下:τ＝0.46、P＜0.01、N＝27)。野幌と苫小牧のバイオマスが高いのは、体重が重く、バイオマスに大きく影響するアオバトが群れで記録されたためである。また、屋久島照葉樹林はヤクシカによる採食により林床と低木層の植生がほとんど無くなっていることが影響している可能性が考えられる。

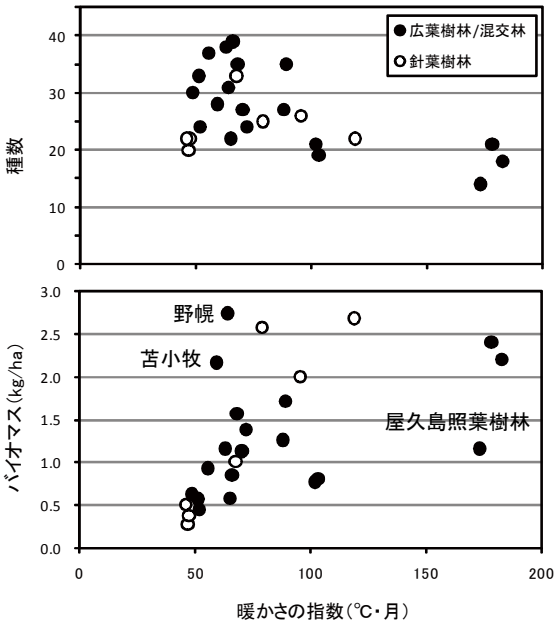


図 II-5-5. 2010 年度繁殖期に記録された種数と暖かさの指数との関係

表 II-5-4. 2010 年度繁殖期に記録された種数及びバイオマス

サイト名	種別	種数	バイオマス(g/ha)
おたの申す平	コア	20	283
雨龍	コア	30	633
足寄	コア	33	575
カヤの平	コア	24	453
苫小牧	コア	28	2170
那須高原	コア	38	1165
秩父	コア	39	850
カヌマ沢	コア	22	583
大佐渡	コア	33	1013
小川	コア	24	1386
大山沢	コア	37	932
芦生	コア	25	2584
和歌山	コア	19	586
小佐渡	コア	35	1718
市ノ又	コア	21	774
愛知赤津	コア	19	808
上賀茂	コア	22	2690
与那	コア	18	2208
早池峰	準コア	22	508
御岳濁河	準コア	22	384
野幌	準コア	31	2744
金目川	準コア	35	1574
函南	準コア	27	1263
青葉山	準コア	26	2003
屋久島照葉樹林	準コア	14	1162
椎葉	準コア	27	1136
奄美	準コア	21	2410

・優占種

出現率と優占度の上位の種について 2010 年度と 2009 年度の結果を示した（表 II-5-5)。出現率、優占度とも両年度の結果に大きな違いはなく、繁殖期の鳥類相が安定していることが伺える。上位 10 種の２年度間の比較について、優占度よりも出現率に変化が見られたのは、準コアサイトは５年に１度の調査であることから、昨年度と今年度の調査地が異なっている影響が表れたためと考えられる。

表 II-5-5. 2010 年度及び 2009 年度の繁殖期 27 サイトでの出現率、優占度の上位 10 種

	2010年		2009年	
順位	種名	出現率	種名	出現率
1	ウグイス	92.6	シジュウカラ	92.6
2	シジュウカラ	88.9	キビタキ	85.2
3	キビタキ	85.2	コゲラ	85.2
4	コゲラ	81.5	ヒヨドリ	74.1
	ハシブトガラス	81.5	ヤマガラ	74.1
6	ヒヨドリ	77.8	ウグイス	74.1
	ヒガラ	77.8	カケス	74.1
	ヤマガラ	77.8	ヒガラ	66.7
9	カケス	74.1	エナガ	66.7
10	ツツドリ	70.4	イカル	59.3

	2010年		2009年	
順位	種名	優占度	種名	優占度
1	ヒヨドリ	8.6±8.1	ヒヨドリ	8.5±7.5
2	ヒガラ	7.2±6.0	ヒガラ	6.8±7.2
3	シジュウカラ	5.6±3.6	シジュウカラ	6.5±3.6
4	ヤマガラ	5.4±4.5	ヤマガラ	6.4±5.6
5	ウグイス	5.1±4.0	ウグイス	5.7±5.2
6	キビタキ	4.9±3.4	キビタキ	5.1±3.9
7	メジロ	4.4±5.7	メジロ	4.4±6.6
8	コゲラ	3.4±3.0	エナガ	4.2±5.2
9	エナガ	3.0±3.8	コゲラ	3.7±2.4
10	ミソサザイ	2.9±3.9	カケス	2.9±2.7

・食物別及び採食場所（ギルド）別の生息状況

食物別のバイオマスの割合を図 II-5-6 に示した。寒冷な地域で昆虫食の割合の高い調査地が多かった。この傾向は第１期の一般サイトの結果と共通していた。採食場所（ギルド）についてはあまり明確な地理的な傾向は見出せなかった（図 II-5-7）。

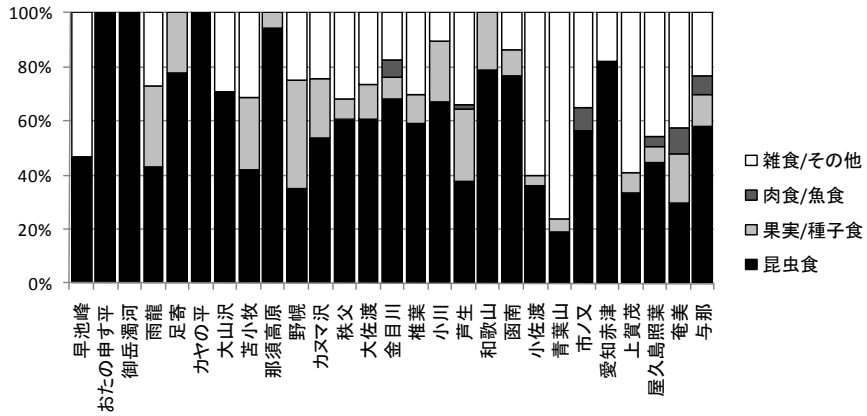


図 II-5-6. 2010 年度繁殖期に記録された食物別の鳥類のバイオマスの割合
左ほど暖かさの指数の小さい調査地

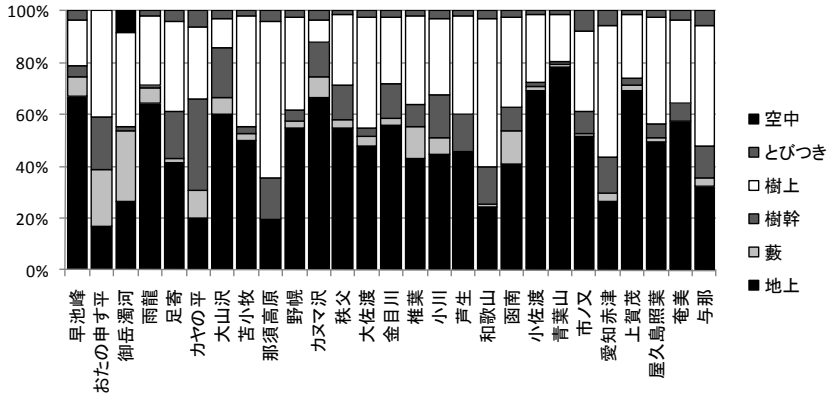


図 II-5-7. 2010 年度繁殖期に記録された採食場所（ギルド）別の鳥類のバイオマスの割合
左ほど暖かさの指数の小さい調査地

４）植生調査

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の増加が報告されている（Hino 2000、日野 2004)。そこで、簡易植生調査の結果のうち、低木の被度と藪性の鳥及び地上性の鳥のバイオマスとの関係について相関解析を行った。繁殖期については、有意な関係は認められなかったが、低木層の被度と藪性の鳥には弱い正の相関が、地上性の鳥とは弱い負の相関が認められた（図 II-5-8)。それに対し、越冬期については、相関関係は見出せなかった。繁殖期の鳥類は採食と営巣の両方に低木層の被度が影響するのに対し、越冬期は採食のみに影響がでること、また、積雪等ほかの要因も生息状況に強く影響することなどにより、低木層の影響が検出しにくかったものと考えられる。地域間比較は、積雪以外にも気候帯や植生などのさまざまな要因が関係するため、被度の影響を明確にしにくい。しかし、今後、調査地点ごとの鳥類や植生の調査結果が蓄積され、経年変化を比較することができれば、それらの要因を排除して、林床植生の変化が生じているのか、また、それに伴い鳥類相がどのように変化するのかなどといったことをモニタリングできる可能性がある。

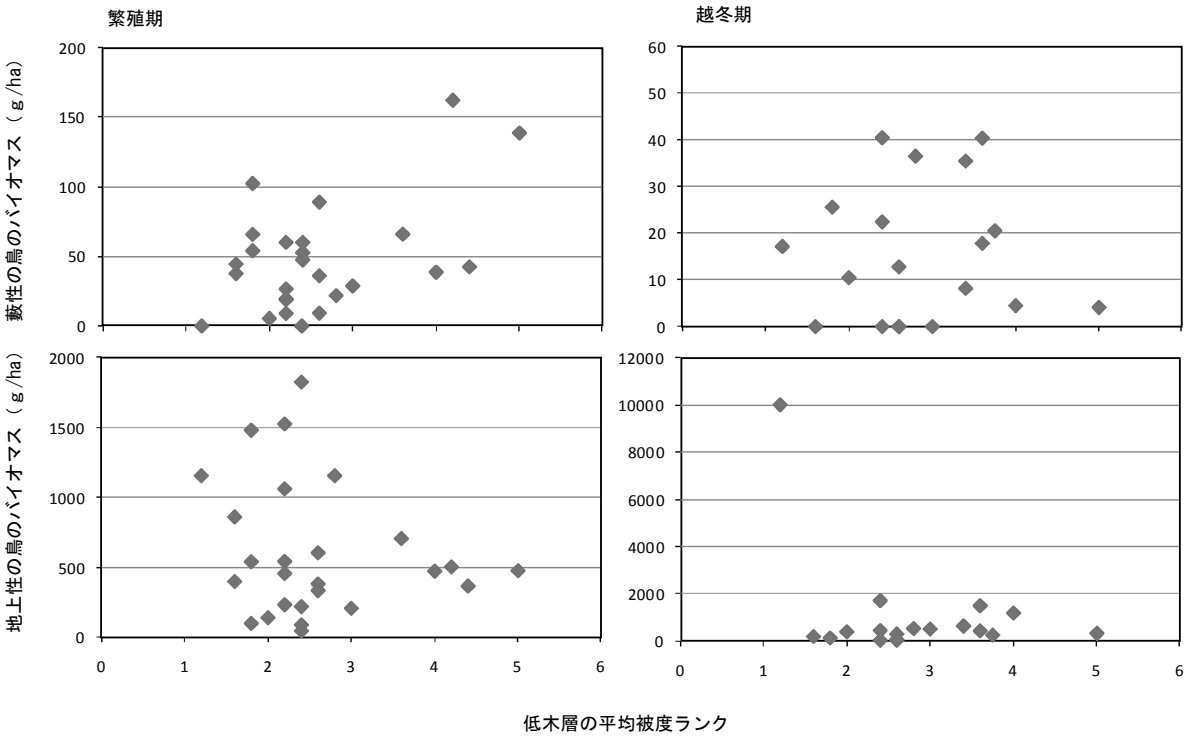


図 II-5-8. 簡易植生調査の結果. 横軸は被度のランクを示す
０＝なし、１＝1～10%、２＝10～25%、３＝25～50%、４＝50～75%、５＝75%以上である

５）自動録音装置による繁殖時期のモニタリングの試行

自動録音装置を足寄、雨龍、苫小牧、大山沢、秩父、カヤの平に設置し、日の出前後３時間の録音を行った。このうち、足寄、雨龍、カヤの平、大山沢、秩父について、鳴き声を聞き取ることのできた種とその確認日を表 II-5-6 に示す。日の出前 10 分、日の出後１時間の聞き取りを行った雨龍と秩父のみならず、日の出前後の 10 分間の聞きとりしか行っていない足寄、カヤの平、大山沢でも、各種鳥類の渡来やさえずりの活性が高くなる時期が表れている。また、最も寒冷な地域である足寄ではすべての種において活性が高くなる時期が遅く、温暖な地方である秩父では早いことがわかる。カヤの平だけは例外で、北海道のサイトと同程度に寒冷な場所にもかかわらず、秩父サイトよりもキビタキ、コルリなどが早く記録された。これは、地理的に最も西に位置しているために、東南アジアなどから飛来する夏鳥が早く定着している可能性が考えられる。

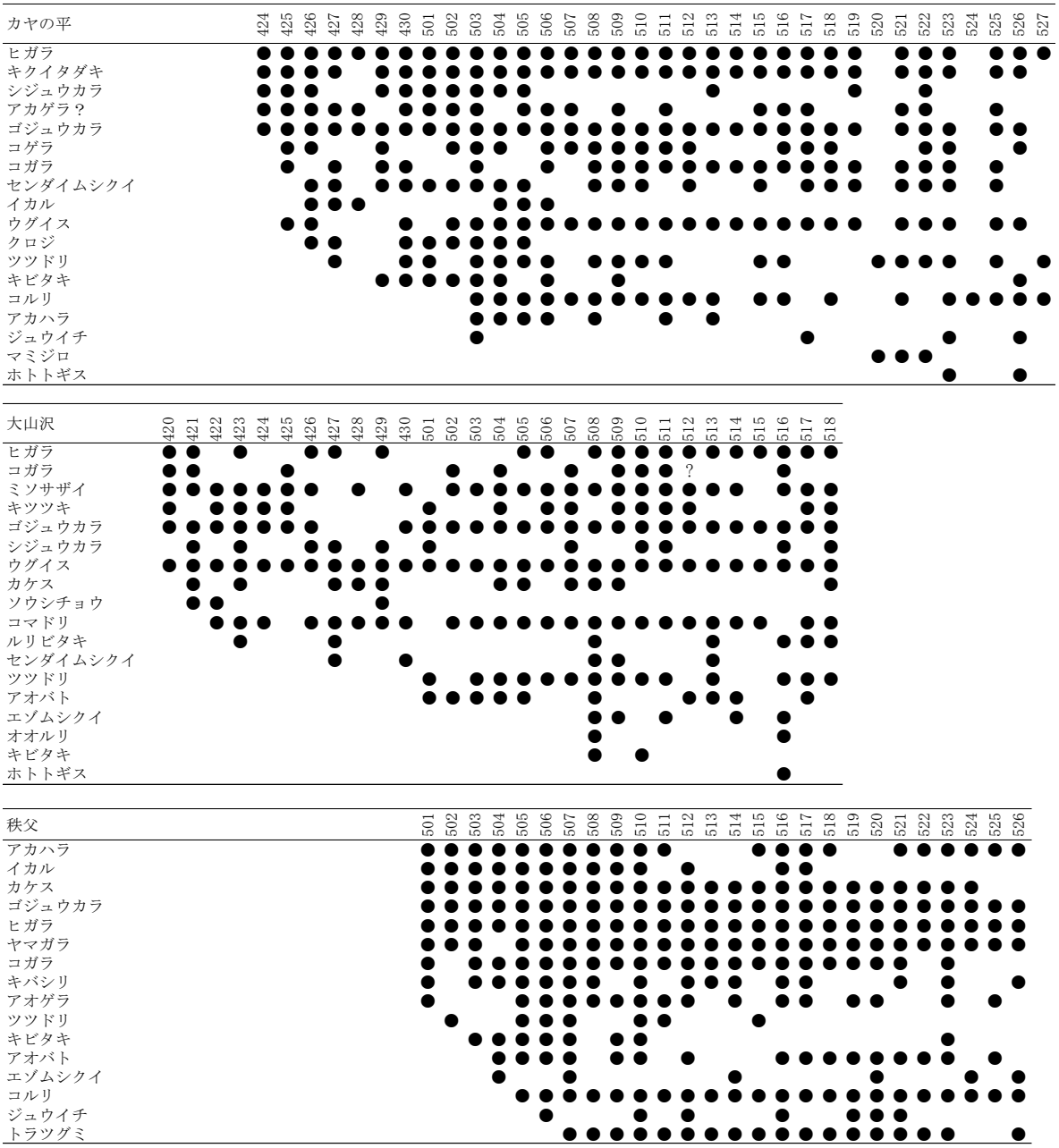
このように、各種鳥類の鳴き声が記録される時期を継続してモニタリングすることにより、温暖化等による鳥類の繁殖時期の変化がモニタリングできると考えられる。

表 II-5-6. 足寄、雨龍、カヤの平、大山沢、秩父における各種鳥類の録音での記録状況。列は日付を示し、●は記録されたことを示す。

足寄	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527
トラツグミ	●	●			●	●	●	●	●	●	●								●	●	●		●				●
ゴジュウカラ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ハシブトガラ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ヒガラ		●	●	●	●	●		●	●	●	●		●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
キジバト		●	●	●	●			●	●	●	●				●	●			●	●			●	●	●	●	●
アカハラ			●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●		●				●
ヤブサメ				●	●		●	●	●		●					●	●	●		●	●						●
センダイムシクイ								●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
オオルリ										●					●	●	●		●	●			●				
エゾムシクイ													●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
ビンズイ														●	●					●		●		●	●	●	
キビタキ																●	●	●		●		●	●		●		
イカル															●		●						●				
コルリ																					●	●	●	●	●		●
ツツドリ																						●	●				●

雨龍	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527
ゴジュウカラ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●
キバシリ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●
シジュウカラ		●		●	●	●	●			●		●													●		
ハシブトガラ		●	●		●	●	●	●				●	●				●	●	●			●	●				
ハシブトガラス	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●		●	
ヒガラ		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ミソサザイ		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●		●
ヤマゲラ		●	●	●	●	●			●	●				●		●				●							
ヤブサメ		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
クロジ				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●								●	●	●	●
コガラ				●	●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●		●
アオジ				●	●	●	●	●	●			●			●			●	●	●	●	●	●		●	●	●
ウグイス					●	●		●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
キジバト								●	●	●	●	●		●		●	●		●	●	●	●	●	●			
ツツドリ									●			●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
コルリ															●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
キビタキ																	●	●	●	●			●			●	
センダイムシクイ										●							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

表 II-5-6.（続き）


カヤの平
424 425 426 427 428 429 430 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527
ヒガラ
キクイタダキ
シジュウカラ
アカゲラ？
ゴジュウカラ
コゲラ
コガラ
センダイムシクイ
イカル
ウグイス
クロジ
ツツドリ
キビタキ
コルリ
アカハラ
ジュウイチ
マミジロ
ホトトギス
大山沢
420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518
ヒガラ
コガラ
ミソサザイ
キツツキ
ゴジュウカラ
シジュウカラ
ウグイス
カケス
ソウシチョウ
コマドリ
ルリビタキ
センダイムシクイ
ツツドリ
アオバト
エゾムシクイ
オオルリ
キビタキ
ホトトギス
秩父
501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526
アカハラ
イカル
カケス
ゴジュウカラ
ヒガラ
ヤマガラ
コガラ
キバシリ
アオゲラ
ツツドリ
キビタキ
アオバト
エゾムシクイ
コルリ
ジュウイチ
トラツグミ

６）巣箱及び温度ロガーによる繁殖時期のモニタリングの試行

秩父サイトに設置した 10 個の巣箱のうち５個がヤマガラにより利用され、樹洞の多い天然林でも巣箱の利用率は比較的高いことがわかった。しかし、利用された５個の巣箱に設置したロガーのうち３個が故障して、２巣分のデータしか得ることができなかった。故障の原因は、雷雨により巣箱が浸水し、ロガーにも水が侵入してしまったためと考えられた。

データを回収した巣箱については、いずれも、観察によって推定されたふ化時期及び巣立ち時期とロガーにより推定した時期とは一致しており（図 II-5-9)、今後、温度ロガーに防水対策を講じることで、森林の優占種であるカラ類の繁殖状況のモニタリングを実施できると考えられる。

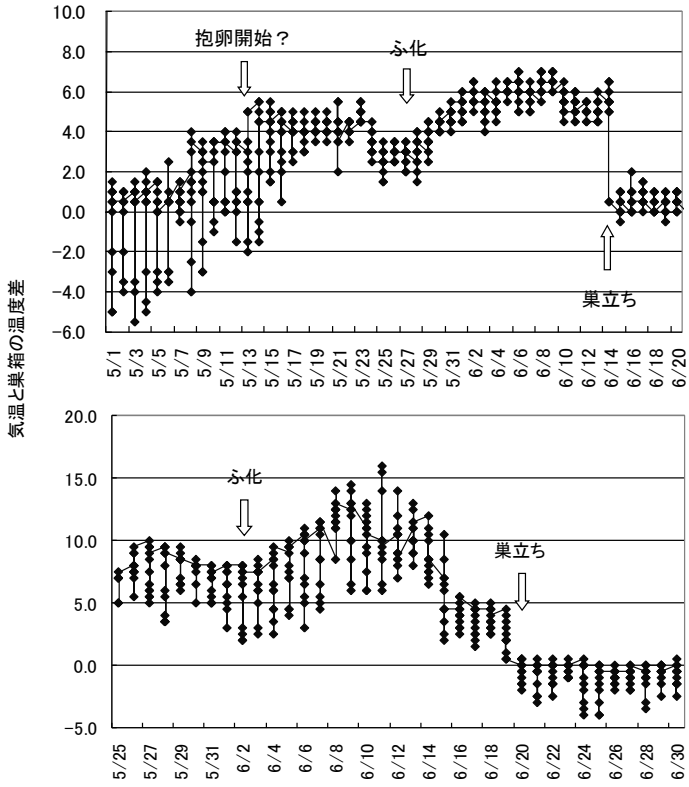


図 II-5-9. 秩父サイトに設置した巣箱の温度と気温との温度差の日変化。温度差を追跡することで、ヤマガラの繁殖状況を把握できると考えられる。

引用文献

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.

Ⅲ　一般サイト調査実施状況及び調査結果

１．調査サイトの配置状況

全国約 1,000 か所のモニタリングサイトのうち、森林・草原の一般サイトは 422 か所を占める。森林・草原の一般サイトでは、概ね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（繁殖期にのみ実施）を実施することにしている。

2010年度繁殖期は、森林84サイト、草原21サイト、計105サイトに調査を依頼した（表III-1-1)。

2010年度の調査依頼サイトは、過年度とほぼ同じ水準で、生物多様性保全のための国土10区分と標高帯を網羅できている（図III-1-1)。繁殖期に調査を依頼したサイトのうち、14サイトでは積雪などの理由により越冬期調査が不可能であった。繁殖期に解析可能なデータが得られなかった７サイトについては、今年度の越冬期調査は実施せず、来年度以降に再調査することとした。そのため、越冬期は森林66サイト、草原16サイト、計82サイトに調査を依頼した。

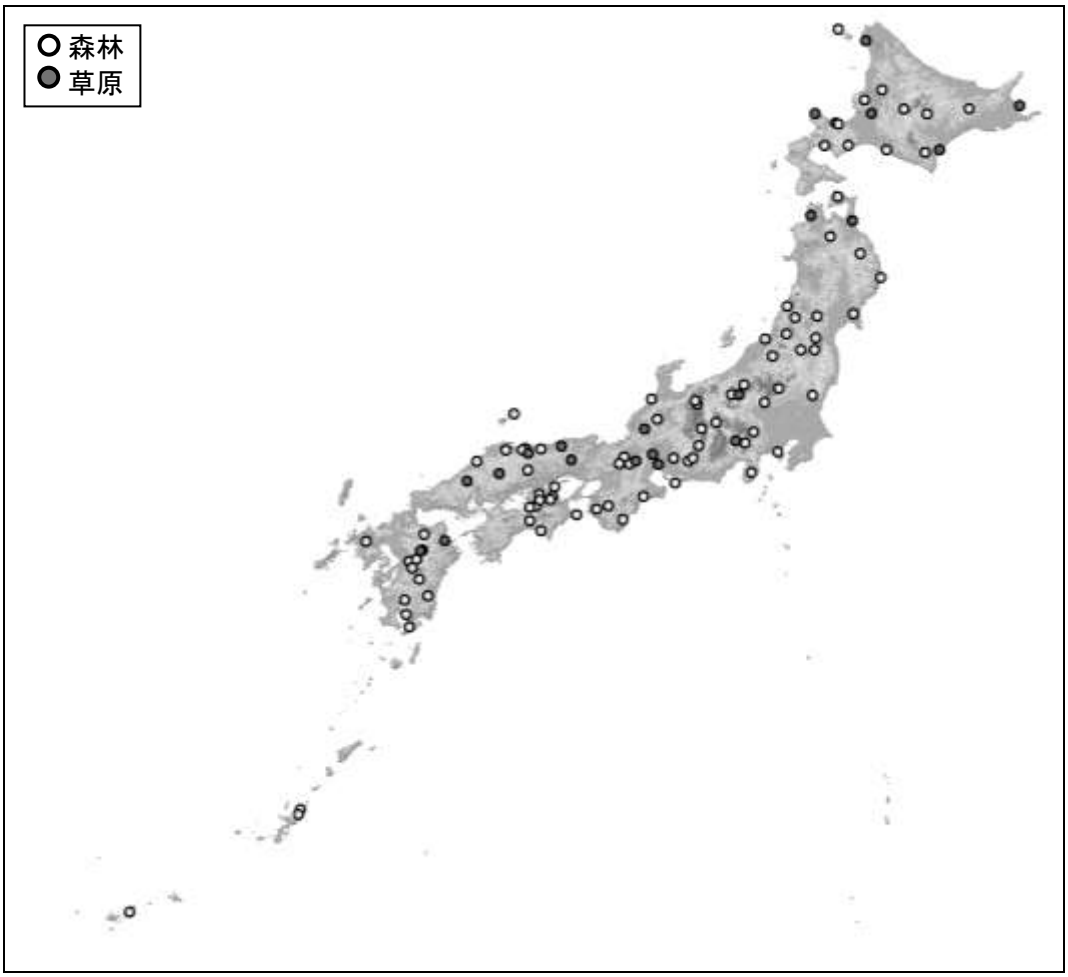


図 III-1-1. 2010 年度調査依頼サイト

表 III-1-1. 2010 年度調査実施状況一覧

サイトコード	調査サイト名	生態系タイプ	都道府県	10区分	標高帯	緯度	経度	繁殖期				越冬期			
								調査依頼	調査実施	解析可否	備考	調査依頼	調査実施	解析可否	備考
100004	貫気別川	森林	北海道	2	250	42.6	140.7	○	○	◎		○	○		
100005	白老町森野	森林	北海道	2	250	42.6	141.3	○	○	×	記録方法の間違い。	×	－	－	繁殖期解析不可のため、越冬期は依頼せず。
100010	旭野	森林	北海道	2	750	43.5	142.6	○	○	◎		○	○		
100019	門別町豊郷	森林	北海道	2	250	42.5	142.2	○	○	◎		○	○	◎	
100036	物見石山林道	森林	宮城県	3	500	38.6	141.4	○	○	◎		○	○		
100038	蔵王硯石	森林	宮城県	4	750	38.0	140.5	○	○	◎		○	○		
100047	天元台	森林	山形県	4	1500	37.8	140.1	○	○	○	Sの記録をしていない。	×	－	－	積雪で調査困難。
100048	大規模林道入り口	森林	山形県	4	500	38.1	139.8	○	○	◎		○	○		積雪のため2回のみ調査
100050	上ノ畑	森林	山形県	4	500	38.6	140.5	○	○	◎		×	－	－	積雪で調査困難。
100054	信夫山	森林	福島県	3	250	37.8	140.5	○	○	◎		○	○		
100059	田野平山道	森林	茨城県	3	250	36.7	140.4	○	○	◎		○	○	◎	
100064	栗山村大笹青柳路	森林	栃木県	3	1250	36.8	139.6	○	○	◎		○	○	◎	
100071	黒保根町水沼	森林	群馬県	3	500	36.5	139.3	○	○	◎		○	○		
100090	上川月山	森林	新潟県	4	250	37.6	139.5	○	○	◎		○	○	○	3回目と4回目の定点Eの調査時間が午後。
100104	笛吹川支流濁川	草原	山梨県	3	500	35.6	138.6	○	○	○	折り返し地点の調査間隔が短い。	○	○	△	幼鳥記載について問い合わせ中。
100106	精進山登山道入口	森林	山梨県	3	1500	35.5	138.8	○	○	◎		○	○		
100108	尾玉小鳥と緑花の散策路	森林	長野県	3	1000	36.0	138.1	○	○	◎		○	○		
100113	伊那駒場	森林	長野県	3	1250	35.5	137.7	○	○	◎		○	○		
100114	志賀高原　自然観察路	森林	長野県	4	1750	36.7	138.5	○	○	◎		○	○		
100115	木曽野上	森林	長野県	3	1250	35.9	137.8	○	○	○	折り返し地点の調査間隔が短い。	○	○	○	4回目の定点A、B、Cの調査時間が午後。
100121	揖斐川舟付保護区	草原	岐阜県	6	250	35.3	136.6	○	○	◎		○	○	△	入力待ち。
100130	裏谷	森林	愛知県	6	1000	35.1	137.5	○	○	◎		○	○		
100132	船上山	森林	鳥取県	5	750	35.4	133.6	○	○	○	4回目後半が曇り時々雨→雨。	○	○		
100133	波関・倭原線	森林	鳥取県	5	500	35.4	134.0	○	○	○	折り返し地点の調査間隔が短い。	○	○		
100134	大山寺	森林	鳥取県	5	1000	35.4	133.5	○	○	◎		○	○		
100135	星上山	森林	島根県	5	500	35.4	133.1	○	○	◎		○	×		積雪で調査困難。
100142	有漢市場	森林	岡山県	7	500	34.9	133.7	○	○	◎		○	×		調査員の健康上の理由により、依頼せず。
100147	七塚原	草原	広島県	7	500	34.8	133.0	○	○	○	3回目の定点D,Eが雨。	○	○		
100160	箸蔵寺参道	森林	徳島県	7	500	34.0	133.8	○	○	◎		○	○		
100161	雨滝山	森林	香川県	7	250	34.3	134.2	○	○	◎		○	○		
100162	白峰寺遍路道	森林	香川県	7	500	34.3	133.9	○	○	◎		○	○	△	定点調査時間について問い合わせ中。
100163	鹿庭	森林	香川県	7	500	34.2	134.2	○	○	○	2回目の定点A,B,Cが午後。	○	○		
100164	讃岐豊浜（大野原、五郷、有木）	森林	香川県	7	500	34.0	133.7	○	○	◎		○	○		
100165	高鉢山	森林	香川県	7	500	34.2	133.9	○	○	◎		○	○		
100172	角茂谷	森林	高知県	8	750	33.7	133.7	○	○	◎		○	○		
100175	旭ヶ丘	森林	高知県	8	500	33.5	134.0	○	○	◎		○	○	◎	
100177	辺戸～奥	森林	沖縄県	9	250	26.8	128.3	○	○	◎		○	○		
100178	於茂登岳登山道	森林	沖縄県	9	250	24.4	124.2	○	○	○	2分ユニット間に短い非調査時間あり。	○	○	○	2回目の定点Aの調査時間が午後。調査方法が変則的。
100183	大国林道	森林	沖縄県	9	500	26.7	128.2	○	○	◎		○	○		
100190	大平川流域	森林	三重県	8	250	34.3	136.4	○	○	◎		○	○		
100192	県立希望ヶ丘公園	森林	滋賀県	6	250	35.1	136.1	○	○	◎		○	○		
100193	愛知川河川敷	草原	滋賀県	6	250	35.1	136.2	○	○	◎		○	○		
100220	高津尾川	森林	和歌山県	8	500	34.0	135.3	○	○	◎		○	○	◎	
100221	新宮市高田農道	森林	和歌山県	8	250	33.7	135.9	○	○	◎		○	○	×	定点調査時間が長い。
100233	天君ダム上流コース	森林	熊本県	8	250	32.7	130.8	○	○	◎		○	○		

表Ⅲ-1-1. （続き）

サイトコード	調査サイト名	生態系タイプ	都道府県	10区分	標高帯	緯度	経度	繁殖期				越冬期			
								調査依頼	調査実施	解析可否	備考	調査依頼	調査実施	解析可否	備考
100238	乙津川河口	草原	大分県	8	250	33.2	131.7	○	○	◎		○	○		
100242	高房台登山道	森林	宮崎県	8	250	31.9	131.3	○	○	○	折り返し地点の調査間隔が短い。	○	○		
100243	姶良郡隼人町中福良	森林	鹿児島県	8	250	31.8	130.7	○	○	◎		○	○		
100244	原沢ノ後林道	森林	鹿児島県	8	250	31.2	130.8	○	○	◎		○	○		
100245	猿ヶ城渓谷	森林	鹿児島県	8	250	31.5	130.8	○	○	◎		○	○		
100246	横浜自然観察の森	森林	神奈川県	6	250	35.3	139.6	○	○	◎		○	○	△	記載内容について問い合わせ中。
100247	寒霞渓	森林	香川県	7	750	34.5	134.3	○	○	◎		○	○	△	記載内容について問い合わせ中。
100252	伊島	森林	徳島県	8	250	33.8	134.8	○	○	×	2回目の定点Aおよび3回目と4回目の全調査が午後。	○	○		
100268	烏帽子岳ブナ立尾根	森林	長野県	4	1500	36.5	137.7	○		-	返答なし。	○	×		積雪のため調査できず
100274	護摩壇山	森林	和歌山県	8	1250	34.1	135.6	○		-	返答なし。	○			
100287	一の宮（阿蘇）	草原	熊本県	8	1000	33.0	131.2	○	○	-	データ到着せず	○	○		データ到着せず
100290	鬼海ヶ浦	森林	熊本県	8	1000	32.8	131.0	○	○	◎		○	○	◎	
100291	市房山	森林	熊本県	8	1000	32.3	131.1	○	○	×	調査時間が午後。3，4回目の調査時期も遅い。	×	－	－	繁殖期解析不可のため、越冬期は依頼せず。
100305	野反湖	草原	群馬県	4	1750	36.7	138.7	○	○	○	2回目調査が雨。	×	－	－	積雪で調査困難。
100331	湯ヶ島	森林	静岡県	6	1250	34.8	139.0	○	○	◎		×	－	－	調査困難。
100339	熊谷・大麻生野鳥の森	草原	埼玉県	3	250	36.1	139.4	×	○	◎	依頼していないが、自主的に調査。	×	○	◎	依頼していないが、自主的に調査。
100354	根羽	森林	愛知県	3	1250	35.2	137.6	○	○	○	3、4回目調査がやや遅い。折り返し地点の調査間隔が	○	○		
100355	海上の森	森林	愛知県	6	250	35.2	137.1	○	○	◎		○	○	◎	
100356	木曽岬干拓地	草原	愛知県	6	250	35.0	136.8	○	○	×	調査方法の間違い。	○	○	×	調査回数が2回。
100357	大山	森林	愛知県	6	250	34.6	137.2	○	○	◎		○	○		
100358	部子山	草原	福井県	4	1250	35.9	136.4	○	○	◎		×	○	－	積雪で調査困難。
100389	大川岱林道	森林	秋田県	4	500	40.5	140.8	○	○	×	調査方法の間違い。	×	○	－	繁殖期解析不可のため、越冬期は依頼せず。
100401	金石	森林	石川県	5	250	36.6	136.6	○		-	返答なし。	○			
100402	白山チブリ尾根	森林	石川県	4	1500	36.1	136.7	○	×	-	がけ崩れで調査不可能。	×	－	－	繁殖期解析不可のため、越冬期は依頼せず。
100407	安家森	森林	岩手県	4	1000	40.0	141.6	○	○	○	調査時期がやや遅い。	○	×		積雪のため調査できず
100409	霞露ヶ岳	森林	岩手県	3	250	39.5	142.0	○	○	◎		×	－	－	積雪で調査困難。
100410	稲荷岡	森林	新潟県	5	250	38.0	139.3	○	×	-	調査せず。	×	－	－	繁殖期解析不可のため、越冬期は依頼せず。
100417	越後湯沢	森林	新潟県	4	1000	36.9	138.8	○	○	◎		×	－	－	調査困難。
100432	宇遠内山道/礼文林道	森林	北海道	2	250	45.4	141.0	○	○	◎		○	×		調査員の健康上の問題で実施できず
100445	岩木川西側（竹田岩木川ヨシ原）	草原	青森県	4	250	41.0	140.4	○	○	◎		○	○		
100449	国見山	森林	長崎県	8	500	33.2	129.8	○	○	◎		○	×		調査実施せず
100461	仏沼	草原	青森県	4	250	40.8	141.4	○	○	○	折り返し地点の調査間隔が短い。	○	○	△	さえずり記録について問い合わせ中。
100466	薬研温泉	森林	青森県	4	250	41.4	141.0	○	○	○		○	×		積雪のため調査できず
100469	木落牧場（阿蘇）	草原	熊本県	8	1000	33.0	131.1	○	○	-	データ到着せず	○	○		データ到着せず
100479	イベシベツ川	森林	北海道	1	500	43.5	144.1	○	○	○	1日で全調査。	×	－	－	積雪で調査困難。
100484	晩生内	草原	北海道	2	250	43.4	141.8	○		-	返答なし。	○			
100505	野付崎	草原	北海道	1	250	43.6	145.3	○	○	×	調査方法の間違い。	×	－	－	繁殖期解析不可のため、越冬期は依頼せず。
100507	湯野浜	森林	山形県	4	250	38.8	139.8	○	○	○	Sの記録をしていない。	○	○	△	記載内容について問い合わせ中。
100509	比良山	森林	滋賀県	5	250	35.2	135.9	○	○	×	調査時間が午後。調査時期も遅い。	×	－	－	繁殖期解析不可のため、越冬期は依頼せず。
100513	於古発山	森林	北海道	2	500	43.1	141.0	○	○	◎		○	×	－	積雪により調査不可能。
100515	積丹岬	草原	北海道	2	250	43.4	140.5	○	×	-	調査せず。	×	-	-	繁殖期解析不可のため、越冬期は依頼せず。
100516	張碓	森林	北海道	2	500	43.1	141.0	○	○	○	3、4回目調査が雨。	○	×	-	積雪により調査不可能。
100532	月山	森林	山形県	4	1500	38.5	140.0	○	○	○	Sの記録をしていない。	×	-	-	調査困難。
100540	深耶馬渓	森林	大分県	8	500	33.4	131.2	○	○	◎		○	○	×	調査時間の大半が午後。
100550	西郷	森林	島根県	5	250	36.2	133.3	○	×	-	調査せず。	×	-	-	繁殖期解析不可のため、越冬期は依頼せず。

表 III-1-1. （続き）

サイトコード	調査サイト名	生態系タイプ	都道府県	10区分	標高帯	緯度	経度	繁殖期				越冬期			
								調査依頼	調査実施	解析可否	備考	調査依頼	調査実施	解析可否	備考
100553	晩成	草原	北海道	1	250	42.5	143.4	○	○	◎		○	○	◎	
100556	ヌビナイ川上流	森林	北海道	1	500	42.4	143.1	○	○	○	折り返し地点の調査間隔が短い。	×	-	-	積雪で調査困難。
100557	糠平	森林	北海道	1	1000	43.4	143.1	○	○	◎		×	-	-	積雪で調査困難。
100562	鷹泊貯水池	森林	北海道	2	250	43.9	142.1	○	○	◎		○	○	△	入力待ち。
100563	国領	森林	北海道	2	750	43.7	141.7	○	○	◎		×	-	-	積雪で調査困難。
100569	黒部湖	森林	富山県	4	2500	36.6	137.6	○	○	◎		×	-	-	調査困難。
100570	奥多摩湖	森林	東京都	3	1250	35.8	139.0	○	○	◎		○	×	-	積雪により調査不可能。
100573	京都東北部	森林	京都府	5	1000	35.1	135.8	○	○	◎		○	○		
100576	仁万	森林	島根県	5	250	35.1	132.4	○	○	◎		○	○		降雪のため3回のみ調査
100583	サロベツ原野	草原	北海道	2	250	45.1	141.7	○	○	◎		○	○	◎	
100584	砥峰高原	草原	兵庫県	7	1000	35.1	134.7	○	○	◎		○	○	×	積雪のため、2回のみ調査。
100585	上山高原	草原	兵庫県	5	1000	35.5	134.5	○	○	○	折り返し地点の調査間隔が短い。	×	-	-	調査員の健康上の理由により、依頼せず。
100586	蒜山	草原	岡山県	5	750	35.3	133.7	○	○	◎		○	○	△	入力待ち。
100587	深入山	草原	広島県	5	1000	34.6	132.2	○	○	○	折り返し地点の調査間隔が短い。	○	○	◎	
100588	大矢岳	森林	熊本県	8	1250	32.8	131.0	○	○	◎		○	○	×	積雪のため、2回のみ調査。
100589	雁俣山	森林	熊本県	8	1500	32.6	130.9	○	○	○	3, 4回目の調査時期が遅く、天候も悪い。	○	×	×	積雪のため、調査不可能。

調査依頼　（○：依頼した、×：依頼していない）
調査実施　（○：実施済み、×：実施できず、空：報告待ち）
データの解析可否　（◎：エラーなし、○：解析可だが軽微なエラー有り、△：一部データは解析不可）
備考：解析可否判断根拠

２．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)、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ても実施可能な方法により、繁殖期に植生概況調査を実施した（調査方法の詳細は「Ⅴ 資料 ７．調査マニュアル」参照)。

森林サイトの植生階層構造の調査では、スポットセンサス法（「３．鳥類調査（１）調査方法」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、低木層、亜高木層、高木層（林冠)、高高木層の５層に分けた。各層の植物の被度は、６階級（植生なし、1～10%、10～25%、25～50%、50～75%、75%以上）に分けて記録した。

（２）平成22（2010）年度調査結果

2010 年度繁殖期は森林 78 サイト、草原 18 サイト、計 96 サイトで調査を実施した（表 III-1-1)。

（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74サイト、草原18サイトのうち、本報告書では十分なサンプル数の得られた森林サイトの植生の階層構造のデータについてのみ解析した。

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FHDは、各階層の群葉密度から求められるShannon-Weaver関数であり、ある階層における植物被度ランクをFA、全階層のFAを合計したものをFASUMとすると、以下の式で表される。

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

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。

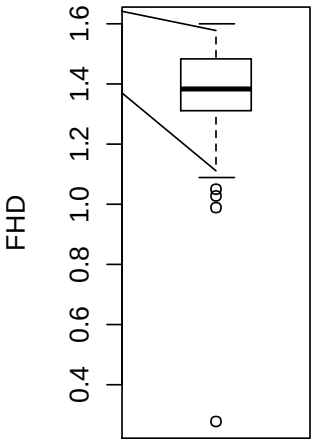


図 III-2-1. 森林サイトにおける群葉高多様度 FHD の分布

２）森林サイトにおける植生階層構造

森林74サイトにおいて算出したFHDは、昨年度とほぼ同じだった （図III-2-1；1.38±0.19 SD)。FHDの最下位４サイトは、統計的にはずれ値であった（山形県の【100532 月山】、三重県の【100190 大平川流域】、富山県の【100569 黒部湖】、茨城県の【100059 田野平山道】)。

【100532 月山】は、標高帯が1,500mと亜高山帯に属し、林床はスゲ類やチングルマといった高山植物によって、４又は５の高い被度で覆われていたが、それ以上の階層には植生がないという環境だった。したがって、森林サイトとして扱うことに問題があるのかもしれない。

【100190 大平川流域】は、標高帯は250mと低く、スギ、ヒノキからなる高木層だけが発達し、一部では下層植生が貧弱な調査地点も見られた。

【100569 黒部湖】は標高帯が2,500mと高山帯に属しており、高木層は全くなく、それより下層の植生も低い被度だった。

【100059 田野平山道】は、標高帯は250mと低く、主にスギやコナラからなる高木層は高い被度だったが、全体的に下層植生が貧弱だった。

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

３．鳥類調査

（１）調査方法

一般サイトでは、１つのサイトについて概ね５年に１回、年度内の繁殖期（４～７月上旬）と越冬期（12月中旬～２月中旬）を調査することとしている。ただし、多雪地域や高標高のサイトにおいて、越冬期の調査が困難な場合は、繁殖期のみの調査でも可としている。

調査方法は、2008年度よりスポットセンサス法を採用している。各サイトにおいて、延長１㎞の調査路に100m以上の間隔を置いて５つの定点（Ａ～Ｅ）を設けた。繁殖期には、繁殖期前半の１日に各定点２回ずつ（調査路の往復）、繁殖最盛期にも同様に１日に各定点２回ずつ、合計で各定点４回の調査を行った。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。越冬期にも同様に、２週間以上間隔をあけた２日間で、各定点合計４回の調査を行った。１回の調査は、各定点で10分間、半径50m以内の範囲とそれ以上の範囲に分けて、目視あるいは鳴き声を確認した鳥類の種類と個体数を記録した。記録は10分間を２分ごとの５回に分けて行った。調査時間帯は、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。

（２）平成22（2010）年度調査結果

繁殖期については、森林 78 サイト、草原 18 サイト、計 96 サイトで、越冬期については、森林 54 サイト、草原 16 サイト、計 70 サイトで調査を実施した。また、加えて、調査を依頼していない草原１サイトから自主的に実施した繁殖期及び越冬期の調査結果を受け付けた（表 III-1-1）。

（３）集計・解析

１）集計・解析方法

本報告書では、2010年度繁殖期と2009年度越冬期の調査結果を集計・解析した。ここでは、2011年２月15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。繁殖期に解析可能なデータの得られたサイトは、森林73サイト、草原16サイト、計89サイト(表III-1-1)であり、越冬期は、森林33サイト、草原６サイト、計39サイトであった（表III-3-1)。

各定点で実施した計４回の調査のうち、調査時間や調査時間帯等の間違いが軽微である場合は、すべてのデータを解析に用いた（詳細は表III-1-1および表III-3-1の備考欄参照)。調査時間帯については、過去のモニタリングサイト1000 森林・草原調査における解析と同様に、午前中に行われた調査は正しい方法で行われたと見なした。

出現種の集計は、解析目的によって、定点から半径50m以上の範囲で記録された種もすべて含める場合と、50m以内で記録された種のみを含める場合に分けた。個体数のデータには、定点から半径50m以内の範囲で記録されたもののみ解析に使用した。サイトで観察された個体数は、サイトの定点ごとに観察された種の最大個体数を、５定点分合計した個体数を用いた。各定点における調査回ごとの個体数は、10分の調査時間を５分割したうちの最大個体数を採用した。つまり、その各調査回の各定点の個体数のうち最大数を、Ａ～Ｅの５定点分合計したものが各サイトの個体数となる。

表 III-3-1. 2009 年度越冬期調査実施状況一覧

サイトコード	調査サイト名	生態系タイプ	都道府県	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
100046	左沢	森林	山形県	4	250	38.4	140.2	○	○	×	調査時間が午後。
100109	大町	森林	長野県	4	1000	36.6	137.9	○	○	○	さえずり記録あり。
100131	印賀	森林	鳥取県	5	500	35.2	133.3	○	○	×	2回のみ調査。
100163	鹿庭	森林	香川県	7	500	34.2	134.2	○	×	-	調査せず。
100197	日置	森林	京都府	5	250	35.6	135.2	○	○	×	積雪のため不完全な調査。
100211	葛城山	森林	奈良県	7	750	34.5	135.7	○	×	-	林道崩壊のため、調査不可能。
100251	眉山	森林	徳島県	8	250	34.1	134.5	○	○	○	さえずり記録あり。
100288	立野	森林	熊本県	8	500	32.9	131.0	○	×	-	調査せず。
100290	鬼海ヶ浦	森林	熊本県	8	1000	32.8	131.0	○	×	-	調査せず。
100296	大原湖	森林	山口県	5	750	34.3	131.7	○	○	×	調査時間が午後。さえずり、幼鳥の記録あり。種名未記入記録が1つあり。
100299	蓋井島	森林	山口県	8	250	34.1	130.8	○	○	×	調査時間が午後。
100300	小串	森林	山口県	5	500	34.2	131.0	○	○	◎	
100339	熊谷・大麻生野鳥の森	草原	埼玉県	3	250	36.1	139.4	○	○	◎	
100352	池野	森林	岐阜県	6	500	35.5	136.4	○	○	○	さえずり記録あり。
100360	三里浜ハマナス公園防風林	森林	福井県	5	250	36.1	136.1	○	○	◎	
100364	花脊	森林	京都府	5	1000	35.2	135.8	○	○	×	調査時間が午後。
100365	芦生上谷	森林	京都府	5	750	35.3	135.7	○	○	×	調査時間が午後。積雪のため、2回のみ調査。
100366	愛宕山	森林	京都府	7	500	35.0	135.6	○	○	◎	
100367	大原野森林公園	森林	京都府	7	500	34.9	135.6	○	○	×	調査時間が午後。
100373	比婆山(立烏帽子山)	森林	広島県	5	1250	35.0	133.1	○	○	×	調査回数不足。調査時間が午後。
100386	淀川中津	草原	大阪府	7	250	34.7	135.5	○	○	◎	
100388	大阪西南部	草原	大阪府	7	250	34.6	135.4	○	○	×	定点調査時間が5分。
100400	人穴	草原	静岡県	3	1000	35.4	138.6	○	○	◎	
100401	金石	森林	石川県	5	250	36.6	136.6	○	×	-	調査せず。
100407	安家森	森林	岩手県	4	1000	40.0	141.6	○	×	-	積雪のため、調査不可能。
100409	霞露ヶ岳	森林	岩手県	3	250	39.5	142.0	○	○	×	不明点多数。
100410	稲荷岡	森林	新潟県	5	250	38.0	139.3	○	×	×	調査せず。
100411	松浜	森林	新潟県	5	250	38.0	139.2	○	○	×	調査時間が午後。調査時間の短い定点あり。
100419	水津	森林	新潟県	5	500	38.0	138.5	○	○	×	積雪のため、2回のみ調査。
100426	二日市	森林	福岡県	8	250	33.5	130.5	○	○	◎	
100427	福岡西部	森林	福岡県	8	250	33.6	130.3	○	○	○	種名不備あり

表 III-3-1. （続き）

サイトコード	調査サイト名	生態系タイプ	都道府県	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
100428	鳴沢	森林	山梨県	3	1500	35.4	138.7	○	×	-	積雪による道路封鎖で調査不可能。
100436	初山別	森林	北海道	1	250	44.6	141.9	○	○	◎	
100437	菅平	草原	長野県	4	1500	36.5	138.4	○	×	-	調査員の健康上の理由により調査せず。
100452	県民の森	森林	長崎県	8	500	32.8	129.8	○	○	○	さえずり記録あり。時間記入ミス？
100453	轟峡	森林	長崎県	8	500	32.9	130.1	○	○	○	さえずり記録あり。
100458	白河	森林	福島県	3	500	37.1	140.2	○	×	×	調査員の健康上の理由により調査せず。
100460	新甲子	森林	福島県	3	750	37.2	140.1	○	×	×	調査員の健康上の理由により調査せず。
100474	湯湾岳	森林	鹿児島県	9	750	28.3	129.3	○	○	○	さえずり記録あり。
100478	立田山	森林	熊本県	8	250	32.8	130.7	○	○	◎	
100479	イベシベツ川	森林	北海道	1	500	43.5	144.1	○	×	-	積雪のため、調査不可能。
100480	藻琴山	森林	北海道	1	750	43.7	144.4	○	×	-	調査せず。
100481	温根内	草原	北海道	1	250	43.1	144.3	○	×	×	積雪で調査せず。
100482	糸魚沢林道	森林	北海道	1	250	43.1	145.0	○	×	×	積雪で調査せず。
100483	月形	草原	北海道	2	250	43.4	141.7	○	×	-	道が無くなり、調査不可能。
100484	晩生内	草原	北海道	2	250	43.4	141.8	○	×	-	調査せず。
100496	九大大河内演習林	森林	宮崎県	8	1250	32.4	131.2	○	×	-	調査員の健康上の理由により調査せず。
100497	猪八重渓谷	森林	宮崎県	8	250	31.7	131.4	○	○	×	調査時間が午後。
100500	相知	森林	佐賀県	8	750	33.4	130.1	○	○	○	さえずり記録あり。時間記入ミス？
100501	中原	森林	佐賀県	8	500	33.4	130.4	○	○	◎	
100502	有田	森林	佐賀県	8	250	33.2	129.9	○	○	○	さえずり記録あり。
100504	英彦山	森林	福岡県	8	1000	33.5	130.9	○	○	○	4回目の定点Aが午後の調査になっている。
100507	湯野浜	森林	山形県	4	250	38.8	139.8	○	○	×	大半の調査時間が午後。
100513	於古発山	森林	北海道	2	500	43.1	141.0	○	×	×	調査せず。
100515	積丹岬	草原	北海道	2	250	43.4	140.5	○	×	×	調査せず。
100516	張碓	森林	北海道	2	500	43.1	141.0	○	×	×	調査せず。
100519	日出生台	草原	大分県	8	750	33.3	131.3	○	○	△	初出時のみ記録しているため、出現種のみ解析に用いた。天候雪。
100527	天狗の森	森林	高知県	8	1000	33.5	133.1	○	×	-	積雪のため、調査不可能。
100534	旧最上川	草原	山形県	4	250	38.4	140.3	○	○	×	大半の調査時間が午後。
100538	加治木	草原	鹿児島県	8	250	31.7	130.7	○	○	○	4回目の定点Aが午後の調査になっている。
100542	福岡西南部	森林	福岡県	8	500	33.5	130.4	○	○	◎	
100544	静岡東部	森林	静岡県	6	250	35.0	138.4	○	○	◎	
100545	蕎麦粒山	森林	静岡県	3	1500	35.1	138.0	○	○	◎	
100546	和田島	森林	静岡県	6	750	35.1	138.4	○	○	○	さえずり記録あり。
100548	三瓶山東部	森林	島根県	5	1000	35.1	132.6	○	○	◎	
100549	平田	森林	島根県	5	500	35.4	132.8	○	○	○	一部不明点あり。
100550	西郷	森林	島根県	5	250	36.2	133.3	○	×	-	調査せず。

表 III-3-1 (続き). 2009 年度越冬期調査実施状況一覧

サイトコード	調査サイト名	生態系タイプ	都道府県	10区分	標高帯	緯度	経度	越冬期			
								調査依頼	データ受付	解析可否	備考
100551	平良	森林	沖縄県	9	250	24.8	125.3	○	○	◎	
100553	晩成	草原	北海道	1	250	42.5	143.4	○	×	-	積雪のため、調査不可能。
100554	十勝大津	草原	北海道	1	250	42.7	143.6	○	×	-	工事のため、調査不可能。
100555	活平	森林	北海道	1	250	43.0	143.7	○	×	-	積雪のため、調査不可能。
100556	ヌビナイ川上流	森林	北海道	1	500	42.4	143.1	○	×	-	積雪のため、調査不可能。
100557	糠平	森林	北海道	1	1000	43.4	143.1	○	×	-	積雪のため、調査不可能。
100558	花園	森林	北海道	1	250	43.9	143.7	○	×	-	積雪で調査せず？
100559	茂瀬	森林	北海道	1	500	44.1	142.9	○	×	-	積雪で調査せず？
100560	武佐岳	森林	北海道	1	250	43.7	145.0	○	○	◎	
100561	東梅	森林	北海道	1	250	43.3	145.5	○	○	◎	
100562	鷹泊貯水池	森林	北海道	2	250	43.9	142.1	○	×	-	積雪のため、調査不可能。
100563	国領	森林	北海道	2	750	43.7	141.7	○	×	-	繁殖期調査とともに次年度に再調査。
100565	御料池	森林	北海道	2	500	43.6	141.6	○	×	-	道が無くなり、調査不可能。
100567	郡山	森林	福島県	3	500	37.4	140.4	○	○	○	4回目の定点Aが1分午後にかかる。
100568	山潟	森林	福島県	4	750	37.5	140.2	○	○	○	さえずり記録あり。
100570	奥多摩湖	森林	東京都	3	1250	35.8	139.0	○	○	×	路面凍結のため、2回のみ調査。
100571	印野	森林	静岡県	3	1500	35.3	138.8	○	×	-	積雪のため、調査不可能。
100572	愛鷹山	森林	静岡県	6	750	35.2	138.8	○	○	○	2回目の定点BとAが午後の調査になっている。
100573	京都東北部	森林	京都府	5	1000	35.1	135.8	○	○	×	調査時間の長い定点が4回分。
100574	龍野	森林	兵庫県	7	500	34.9	134.5	○	○	◎	
100575	出合原	森林	島根県	5	750	35.1	132.8	○	○	×	積雪で2回のみ調査。
100576	仁万	森林	島根県	5	250	35.1	132.4	○	×	-	調査員の健康上の理由により調査せず。
100577	三宅島大路池	森林	東京都	6	250	34.1	139.5	○	○	×	調査時期が遅い。
100579	秋ヶ瀬公園	森林	埼玉県	6	250	35.9	139.6	○	○	○	単純記入ミスあり。
100580	鬼怒川温泉	森林	栃木県	3	1000	36.8	139.7	○	○	○	さえずり記録あり。
100581	札立峠	森林	三重県	8	500	33.9	136.0	○	○	◎	
100582	嘉瀬川	草原	佐賀県	8	250	33.2	130.3	○	○	△	初出時のみ記録しているため、出現種のみ解析に用いた。

調査依頼 （○：依頼した）
調査実施 （○：受付済み、×：調査実施せずとの連絡あり）
データの解析可否 （◎：エラーなし、○：解析可だが軽微なエラー有り、△：一部データは解析不可）
備考：解析可否判断根拠

a）記録鳥類

まず本調査手法で各調査地の主な生息種の有無を把握できているか検討するため、繁殖期、越冬期それぞれについて、定点調査回数と種の記録率の関係を解析した。この解析では、定点から半径 50m以上の範囲で記録された種もすべて含めて種数を算出した。各サイトにおいて、ある回の定点調査までに記録された種の割合を目的変数、定点調査回数を説明変数、調査地をランダム効果とした一般化線形混合モデルを、二項分布を仮定して作成した。得られたモデルを尤度比検定によって Null モデル（説明変数を持たない切片のみのモデル）と比較した。定点調査は５定点×４回の計 20 回行っているので、20 回目までに記録された種数に対して、ある回の定点調査までに記録された種数を目的変数に用いている。

森林サイト、草原サイトそれぞれにおいて、調査で記録された種ごとに出現率と優占度を求めた。この解析の出現種には、定点から半径 50m以上の範囲で記録された種も含めた。出現率は全調査サイト数に対してその種が出現したサイトの割合（%）とした。優占度は各サイトで記録された全種の個体数に対して、その種の個体数が占める割合（%）を算出し、その平均値とした。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）の傾向と比較した。

b）森林サイトにおける植生の階層構造と鳥類の種多様度の関係

森林サイトにおいて、先に求めた群葉高多様度 FHD が高くになるに従って、繁殖期の鳥類の種多様度 BSD が高くなる傾向があるかを単回帰分析で解析した。BSD は、50m以内に出現した種とその個体数のデータを用いて計算した。BSD も FHD と同様に Shannon-Weaver 関数であり、ある種の出現個体数と、全種の出現個体数から求めた（式は FHD を参照）。

c）外来種（繁殖期）

在来生態系への悪影響が懸念される外来種について、繁殖期における記録地点、生息状況を記載した。また、記録地点を第６回自然環境保全基礎調査の分布域（環境省自然環境局生物多様性センター 2004）と比較した。

２）記録鳥類

種の記録割合は定点調査回数が増えるとともに増加して１に漸近し、15 回目で記録割合は95%を超えた（繁殖期:種の記録割合 $=1/(1+e^{0.257-0.660\times\text{定点調査回数}})$、$\chi^2=9757.8$、$P<0.001$、越冬期：種の記録割合 $=1/(1+e^{0.247-0.805\times\text{定点調査回数}})$、$\chi^2=3603.0$、$P<0.001$、図 III-3-2）。本調査方法による合計定点調査回数は 20 回であるので、各調査地の主な生息種の有無をほぼ把握できていると考えられた。

繁殖期には、合計 153 種の鳥類が確認された。森林及び草原における出現率、優占度の上位種をそれぞれ表 III-3-2～III-3-4 に示した。第１期の森林における出現率の上位 10 種は、ウグイス、シジュウカラ、ヒヨドリ、コゲラ、ヤマガラ、キビタキ、キジバト、ハ

シブトガラス、ホオジロ、メジロだったため（日本野鳥の会・バードリサーチ 2007)、多少順位に入れ替わりはあるものの、今回の結果とおおむね一致した傾向だった。第１期の草原における出現率の上位 10 種は、ヒバリ、ウグイス、カワラヒワ、ハシボソガラス、キジバト、ハシブトガラス、ツバメ、ホオジロ、オオヨシキリ、スズメであり（日本野鳥の会・バードリサーチ 2007)、こちらも順位の入れ替わりはあるが、今回の結果とおおむね一致した傾向であった。

越冬期には合計 113 種の鳥類が確認された。森林における出現率、優占度の上位種をそれぞれ表 III-3-5、III-3-6 に示した。第１期の出現率の上位 10 種は、コゲラ、シジュウカラ、ヒヨドリ、エナガ、ハシブトガラス、ヤマガラ、メジロ、ウグイス、シロハラ、アオジであり（環境省生物多様性センターら（2008）の表２より再計算)、多少順位に入れ替わりはあるものの、第１期の調査結果の傾向と概ね一致していた。

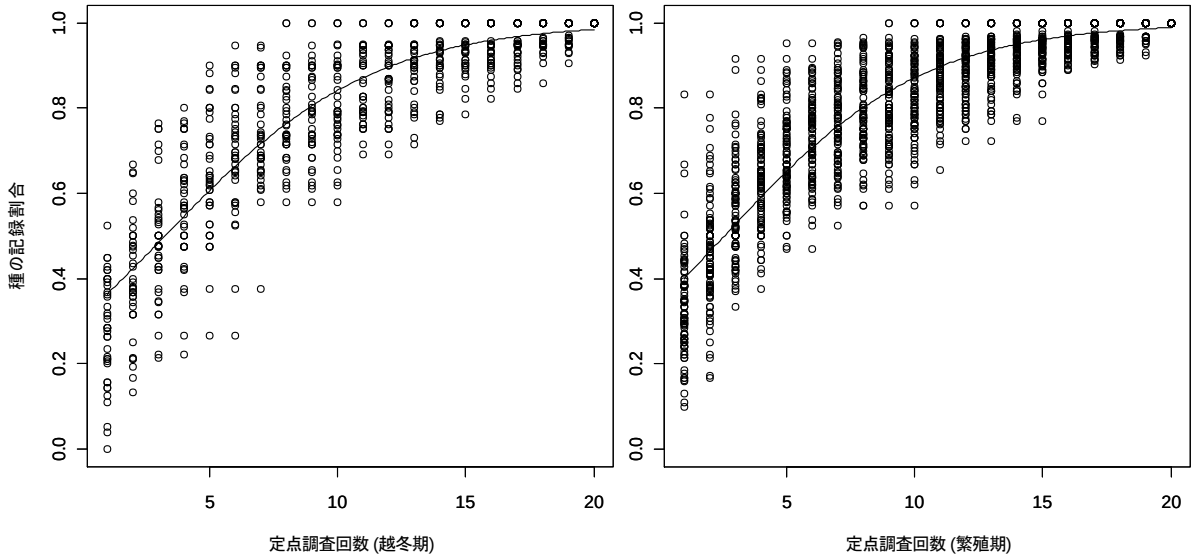


図 III-3-2. 定点調査回数と種の記録割合の関係

表Ⅲ-3-2. 2010年度繁殖期の出現率の上位10種

a) 森林 (n=73)

順位	種名	出現率 (%)
1	ウグイス	94.5
2	シジュウカラ	87.7
3	ハシブトガラス	86.3
4	キジバト	84.9
5	ヒヨドリ	82.2
6	コゲラ	80.8
7	キビタキ	80.8
8	ヤマガラ	79.5
9	メジロ	76.7
10	オオルリ	64.4
10	ホオジロ	64.4

b) 草原 (n=16)

順位	種名	出現率 (%)
1	ウグイス	87.5
2	ハシブトガラス	81.3
3	キジバト	75.0
3	ホオジロ	75.0
3	ハシボソガラス	75.0
6	カッコウ	68.8
6	ヒバリ	68.8
6	ツバメ	68.8
6	ヒヨドリ	68.8
6	カワラヒワ	68.8

表Ⅲ-3-3. 2010年度繁殖期の優占度の上位10種

a) 森林 (n=73)

順位	種名	平均優占度 (%)
1	ヒヨドリ	10.6
2	ウグイス	9.2
3	メジロ	5.7
4	シジュウカラ	5.6
5	ヒガラ	4.0
6	ヤマガラ	4.0
7	キビタキ	3.5
8	ハシブトガラス	3.2
9	センダイムシクイ	3.2
10	ホオジロ	3.1

b) 草原(n=16)

順位	種名	平均優占度 (%)
1	ウグイス	8.0
2	ホオジロ	6.1
3	イワツバメ	6.0
4	スズメ	5.0
5	オオヨシキリ	5.0
6	ヒバリ	4.4
7	カワラヒワ	4.3
8	ツバメ	3.6
9	ヒヨドリ	3.6
10	キジバト	3.6

表Ⅲ-3-4. 2009年度越冬期の出現率の上位10種

森林 (n=33)

順位	種名	出現率 (%)
1	ヒヨドリ	97.0
2	ハシブトガラス	90.9
3	コゲラ	87.9
4	シジュウカラ	84.8
5	エナガ	81.8
5	ヤマガラ	81.8
7	メジロ	78.8
8	ウグイス	63.6
9	ルリビタキ	60.6
10	カワラヒワ	57.6
10	キジバト	57.6
10	シロハラ	57.6
10	カケス	57.6

表Ⅲ-3-5. 2009年度越冬期の優占度の上位10種

森林 (n=33)

順位	種名	平均優占度 (%)
1	ヒヨドリ	14.9
2	エナガ	10.2
3	メジロ	8.5
4	アトリ	7.6
5	シジュウカラ	5.2
6	ヤマガラ	4.4
7	シロハラ	3.8
8	ハシブトガラス	3.6
9	コゲラ	2.6
10	カケス	2.6

３）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 73 サイトで FHD と BSD の両方が算出できた（FHD:1.37±0.18 SD、BSD：3.78±0.46 SD)。単回帰分析の結果、FHD が高くなるに従って BSD が有意に高くなり（BSD＝0.699×FHD＋2.824、R_f^2 = 0.06、P = 0.02)、鳥類における既往研究で知られている傾向と一致した（図 III-3-3)。ただし、その説明力は非常に弱い。今回収集されたデータでは、FHD が最低のはずれ値だった【100532 月山】のデータを除外すると、統計的に有意な回帰は出来なくなった。

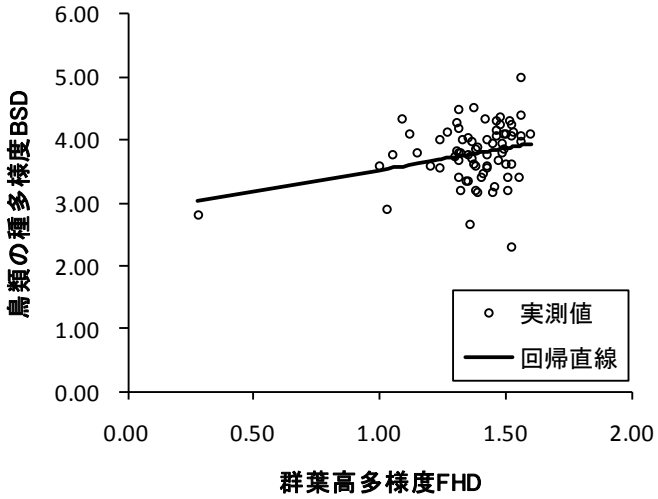


図 Ⅲ-3-3. 群葉高多様度と鳥類の種多様度の関係

FHD と BSD の関係はもともと誤差が大きいと考えられるが、本調査では群葉高多様度を粗い階級データから求めていることから、その誤差がさらに大きくなりやすいと考えられる。そのような調査方法にもかかわらず、説明力は弱くとも有意な回帰直線を求めることが出来ると言うことは、全国的に FHD が高くなるほど BSD が大きくなる傾向があることは確からしいと言える。

４）外来種（繁殖期）

外来種は、第１期でも記録されたコジュケイ、ドバト、ガビチョウ、ソウシチョウが記録された。第１期報告書では、コジュケイ、ガビチョウ、ソウシチョウの３種のモニタリングの必要性が指摘されている（環境省自然環境局生物多様性センター 2009)。ガビチョウとソウシチョウについては、在来生態系に特に大きな悪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ので、特に動向に注意する必要がある。

2010 年度繁殖期に上記の外来種３種が記録されたサイトは以下のとおりである。コジュケイは、埼玉県と広島県の草原サイト、茨城県、群馬県、神奈川県、長野県、愛知県（２サイト)、三重県、滋賀県、和歌山県、徳島県、香川県（４サイト)、高知県、熊本県、大分県、鹿児島県（２サイト）の森林サイト、合計 21 サイトで記録された（図 III-3-4a)。ガビチョウは、埼玉県の草原サイト、福島県、東京都、熊本県、大分県の森林サイト、合計５サイトで記録された（図 III-3-4b)。ソウシチョウは、東京都、静岡県、鳥取県（２サイト)、愛知県（２サイト)、香川県、長崎県、熊本県（３サイト)、大分県 の合計 12 か所の森林サイトで記録され、観察個体数も他の２種よりも多かった(図 III-3-4c)。熊本県の【100588 大矢岳】では最大の 45 羽が記録された。

これら３種は、記録されたサイトでは優占度が２％を超える主要種になっており、ソウシチョウの優占度は特に高かった（コジュケイ：2.54±2.08 SD、0.7～7.1、ガビチョウ：

2.48±1.73、0.7～4.8、ソウシチョウ：12.59±10.67、4.5～33.6)。

今回ソウシチョウが確認された 12 サイトのうち、第１期調査の個体数データが取得できているサイトは４サイトのみだった。そのうち、熊本県の【100233 天君ダム上流コース】と愛知県の【100130 裏谷】の２サイトでは、第１期及び 2010 年度ともソウシチョウが出現しており、それぞれサイトでの優占度は 4.8%から 13.2%、1.3%から 4.9%と増加していた。鳥取県の【100132 船上山】と香川県の【100165 高鉢山】の２サイトでは、第１期調査では出現記録が無かったが、今回はそれぞれ 5.7%、6.5%という高い優占度で記録された。なお、両県内では、第６回自然環境保全基礎調査（環境省自然環境局生物多様性センター 2004）でも分布が確認されていない。一方、コジュケイ、ガビチョウの記録サイトは、第６回自然環境保全基礎調査（環境省自然環境局生物多様性センター 2004）までに知られている分布域内だった。

ソウシチョウは体長 15cm の小型種で、繁殖期でもよく群れるため、優占度が高くなりやすいと考えられる。今回の調査結果から、本種では分布域の拡大と、既存の生息地での個体数増加が、同時に起こっている可能性があり、ウグイスなど在来種への影響（江口・天野 2008）が懸念される。

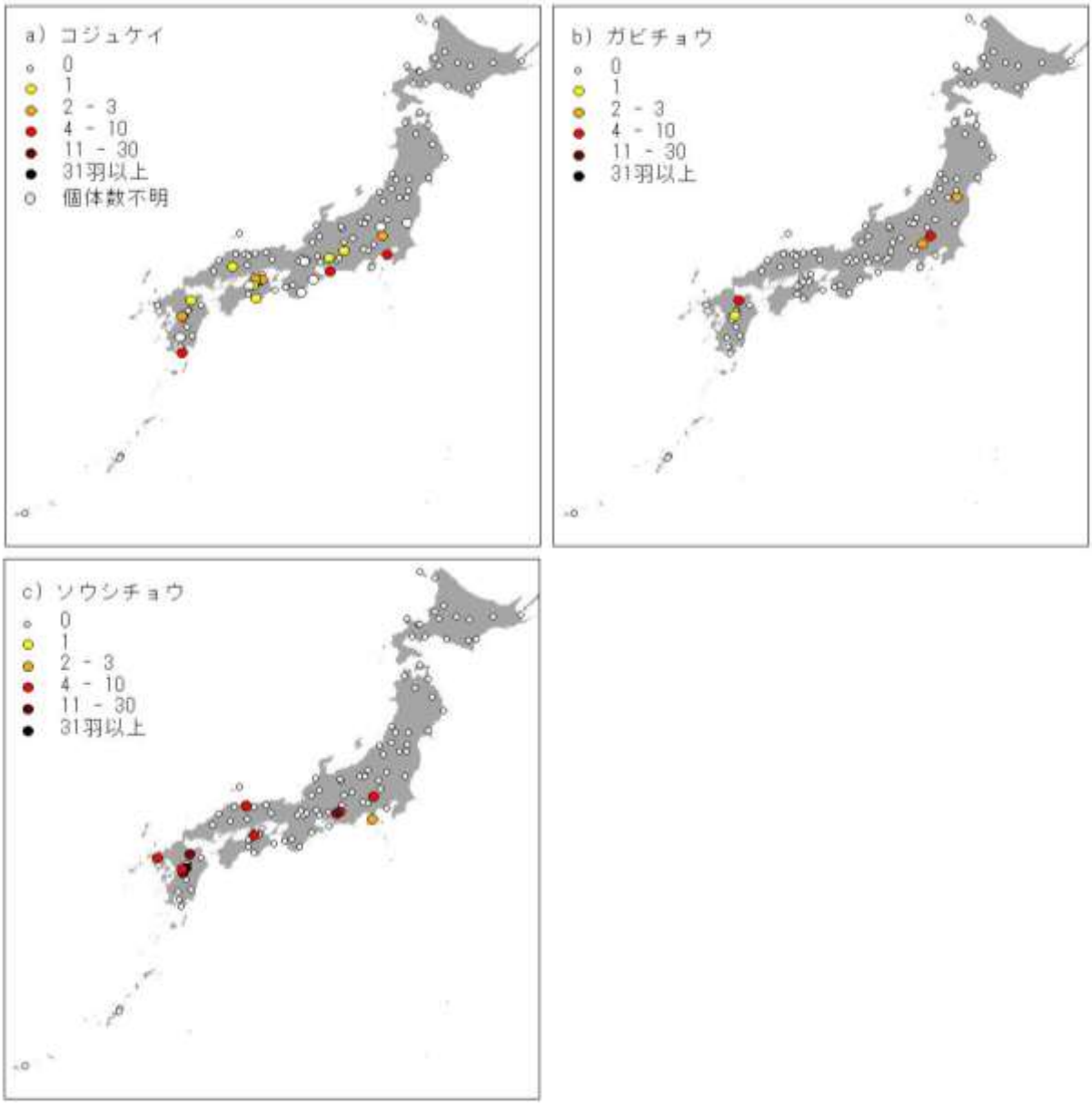


図 III-3-4. 2010 年度繁殖期における外来種 3 種の記録地点と記録個体数

引用文献

江口和洋・天野一葉（2008）ソウシチョウの間接効果によるウグイスの繁殖成功の低下. 日本鳥学会誌 57(1)：3-10

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

環境省生物多様性センター・日本野鳥の会・バードリサーチ（2008）モニタリングサイト 1000 2007 年越冬期調査－速報－.環境省自然環境局生物多様性センター,山梨.

環境省自然環境局生物多様性センター（2009）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１期取りまとめ報告書環境省. 自然環境局生物多様性センター, 山梨.

MacArthur, RH & MacArthur, JW (1961) On Bird Species Diversity. Ecology 42: 594-598.

村井英紀・樋口広芳（1988）森林性鳥類の多様性に影響する諸要因. Strix 7: 83-100.

日本野鳥の会・バードリサーチ（2007）モニタリングサイト 1000 2007 年繁殖期調査－結果速報－. 環境省自然環境局生物多様性センター, 山梨.

Recher, HF (1969) Bird species diversity and habitat diversity in Australia and North America. American Naturalist 103: 75-80.

Ⅳ　調査マニュアル（平成 22（2010）年度調査版）

※本頁以降の頁番号は、資料オリジナルの頁番号となっている。

モニタリングサイト1000森林コアサイト設定、調査マニュアル

Ver.1 更新日 2004年7月13日

新山馨・柴田銃江
郵便番号　305-8687　茨城県つくば市松の里1
独立行政法人　森林総合研究所
森林植生研究領域　群落動態研究室
Tel: 029-873-3211, 内線355、 Fax:029-874-3720,
E-mail, niiya@ffpri.affrc.go.jp

はじめに

この文章は、生態系モニタリングサイト1000の中の森林モニタリングのためのマニュアルです。特に新規にコアプロットを作る際のマニュアルです。すでに試験地を設定している方は、このマニュアルを参考にして、試験地の設定や調査方法を再検討ください。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。皆さんの意見を採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、個々の試験地の都合や個人の好みを超えて統一的にやる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
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

5.リタートラップ
　5.1　配置
　5.2　設置
　5.3　回収方法
　5.4　分別・乾燥・秤量方法

6.メタデータの記載

6.1　試験地情報
6.2　調査記録

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。

リタートラップによって、**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.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。

・この１ヘクタールの中に 25 個のリタートラップを設置してください（図１）。20m 方形区にトラップ１個の密度です。

・胸高直径５ｃｍ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）。

・無雪期間はできるだけリタートラップを設置し、最低毎月１回は、リターを回収してください。

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）。

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）、ステンレス針金は自然研がまとめて購入し、各サイトに配ります。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うち、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。

・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。**直径巻き尺や林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。

・次回以降の毎木調査のために、おおよその幹の根元位置の 10m 方形区内でのＸ、Ｙ座標を、(3m, 2.5m)のように目測で読み、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“A145 と同株”のように、必ず同株であることのコメントを記入するとよいでしょ

う。
　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、タグを付けてください。その際は備考欄に“斜め”とか“倒れ”とか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

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	幹半がれ	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。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、先オレとか、気がついたことは何でも記入しておいてください。特に測定値に影響を与えるツルに関するコメント（ツルぬきで測定したのかツルこみでしたのか等）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。

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 以上になった幹にのみ新規にアルミタグをつけます。新規加入個体は、初回毎木と同じ用紙を使います。用紙が２種類になるので注意ください。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。

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。

再測定用毎木台帳

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	前回の胸高周囲長(cm)	前回の備考	調査日
0	0	A1		3	2	ブナ	131.0		130.7	ツル込み	
10	10	A2		8	7	ミズナラ	90.8		89.3		
10	10	A3	A3	0	8.5	コシアブラ	20.4		19.2	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	幹半がれ	
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	

新規加入は胸高周囲長で 15cm 以上の幹を対象とします。新規加入幹には初回毎木と同様に、アルミタグをステンレス釘とステンレス針金でつり下げ、胸高 1.3m で周囲長をスチールメジャーで測定します。測定位置には忘れず、赤スプレーでラインを引いておいてください。タグが落ちた場合はこのラインだけが調査位置の確認に使えます。

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、マジック、その他は不可）、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)。**必ずこれを使ってください！図 4**

・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）　同等品可　-----自然研が発注

・ステンレス針金：直径　0.56ｍｍ　前後　アルミタグ一枚に約 24ｃｍの長さが必用（図 3）-----自然研が発注？
・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

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ください。

5.リタートラップ

リタートラップは種子生産と落葉落枝量の推定に必須の道具です。森林の一次生産力の測定には落葉落枝量は重要な値です。円形のリタートラップ（受け取り面積：0.5 平方メートル）は、一式を自然研が発注し、各サイトに配ります。すでに同様のリタートラップを設置しているところは、そのまま既存のものを使ってください。ただし、形状、面積が全く違うリタートラップを使用しているところは、自然研から送られるトラップに交換ください。

5.1　配置

図 1 のように 1ha の試験地内に、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 個以上のリタートラップを設置している試験地は、その中の 25 個分をモニタリング 1000 用にしてください。

5.2　設置

写真にあるように（図 9）、３本の塩ビパイプを土に土壌に挿し、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 10）。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 11）。

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、トラップ中に中古の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２個、ゴルフボールを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（スズキ商店 K 型）を 1-25 番までつけます（図 11）。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、普通のステープラーで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。

5.3　回収方法

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）は各試験地の判断に任せます。いずれにせよトラップの設置日、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おいてください。

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）。紙袋に試験地名、**日付、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ので、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 度Ｃ以下、一昼夜くらい）で乾燥するとよいでしょう。

5.4　分別・乾燥・秤量方法

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葉、枝、繁殖器官（花や種子とその付随器官）、その他（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、試験地名、**日付、トラップ番号**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、送風乾燥機で乾燥（70℃、72 時間）し、乾燥重量を量ります。

試験地名	トラップ No.	回収日	全体風乾重(g)	葉絶乾重(g)	枝絶乾重(g)	繁殖器官絶乾重(g)	その他　絶乾重(g)
小川	1	20041015		5.3	10	0.3	1.1
小川	2	20041015					
小川	3	20041015					
小川	4	20041015					
小川	5	20041015					
小川	6	20041015					
小川	7	20041015					
小川	8	20041015					
小川	9	20041015					

繁殖器官のうち種子は、さらに樹種別に分けます。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試験地にお任せします。データシートの例は以下のものです。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。

表　トラップ別樹種別の健全種子数と乾燥重量

試験地名	トラップ No.	回収日	樹種名	健全種子数	健全種子 乾燥重量（g）	その他種子数	その他 種子乾燥重量（g）
小川	1	20041014	ブナ	12	5.2	38	4.6
小川	1	20041014	イヌブナ	38	12.3	125	15.6
小川	1	20041014	イタヤカエデ	4	0.6	18	0.9
小川	3	20041014	ブナ	4	2.1	4	1.1
小川	4	20041014	コナラ	5	3.3	18	4.6
小川	5	20041014					
小川	5	20041014					
小川	5	20041014					
小川	6	20041014					
小川	7	20041014					

6.メタデータの記載

調査記録を確実に残すためにデータの元情報の記載をお願いします。

6.1　試験地情報

以下のような試験地情報の記載をお願いします。必要なときに自然研に集約します。

試験地名：　小川試験地

略称（試験地コード）：　OFR

緯度経度：　36° 56´N、140° 35´E

標高：　610～660 m

面積：　6 ha

形状：　200 m x 300 m

試験地設定年：　1987

試験地管理主体：　森林総合研究所 森林植生研究領域 群落動態研究室

管理者所属：　森林総合研究所 森林植生研究領域 群落動態研究室

管理者氏名：　新山　馨

管理者住所・連絡先：　〒305-8687 茨城県つくば市松の里１　独立行政法人 森林総合研究所 森林植生研究領域 群落動態研究室

Tel: 029-873-3211、内線 355

Fax: 029-874-3720

E-mail: OFR-ogawa-m@ffpri.affrc.go.jp

成木データ： 1987、1989、1991、1993、1995、1997、2001
稚樹データ： 1987、1988、1989、1990、1992、1994、1996、2000
実生データ： 1988 年より毎年継続調査中
当年実生データ： 1988 年より毎年継続調査中
種子データ： 1987 年より毎年継続調査中
落葉落枝データ： 1987 年より毎年継続調査中
林床植生データ： 1989、1990、2001、2002
地形データ：1986 年測量
GIS 画像データ：あり
環境データ：気温、湿度、降水量、光量子密度（1994- ）、全天写真

6.2　調査記録

　形式は指定しませんが、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）を確実に記録しておいてください。関係者ではなく、全くの他人に 50 年後に記録を残すつもりで、誰にでもわかる記述にしてください。

例
2004 年 4 月 15 日　小川試験地　新山・柴田・田中、他２名　モニタリング１０００用　リタートラップ２５個設置

2004 年 5 月 15 日　小川試験地　新山・柴田・田中、他２名　リタートラップの内容物の回収

2004 年 5 月 12 日-16 日　小川試験地　新山・柴田・田中、他N大学生４名　モニタリング１０００用 1ha プロットの毎木調査終了

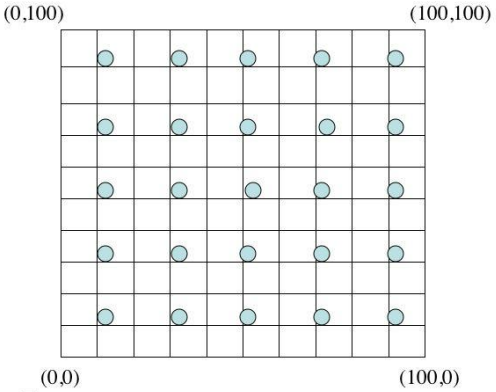


図1

図2

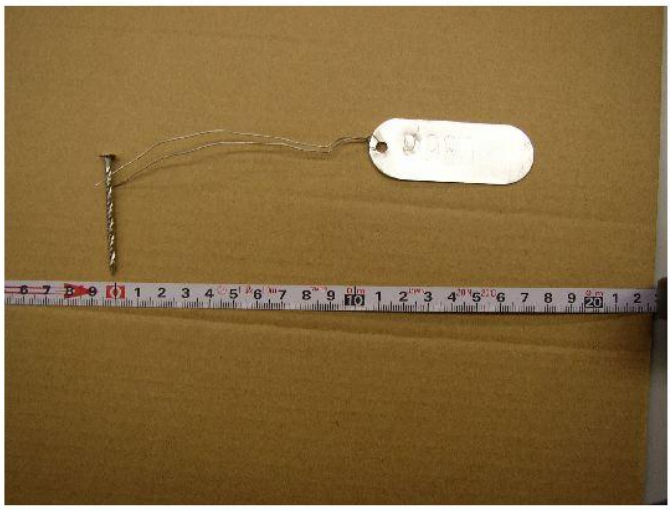


図3

図4

釘
ステンレススクリュー
12 X 50
ステンレススクリュー

図5

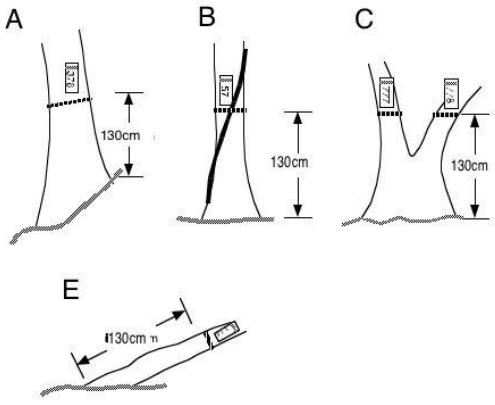

A
130cm
B
130cm
C
130cm
E
130cm

図6

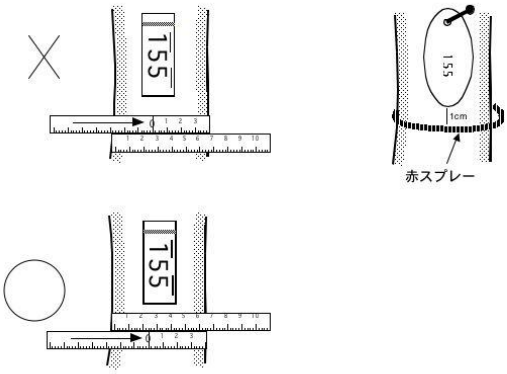


図7

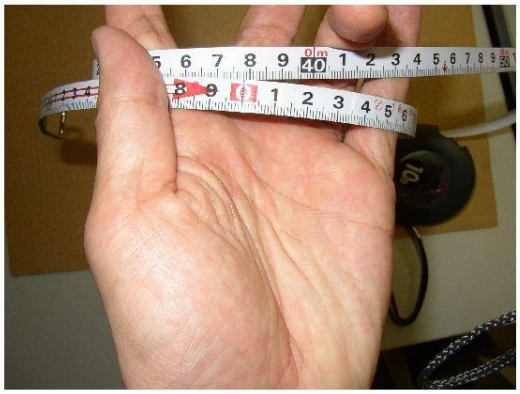


図8

写真　種子生産調査用トラップ

図9

・　受け口0.5m², 高さ約1.3m
・　寒冷紗および塩ビパイプ製

塩ビ支柱の裁断と穴開け

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

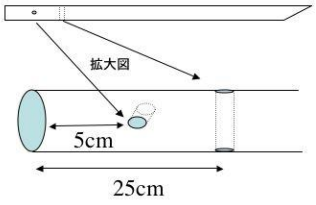


図10

図11

種子トラップ材料と規格

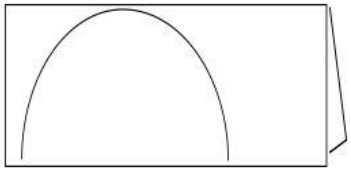
品名	メーカー	規格	品番	トラップ1個に必要な量	購入単位
寒冷紗	ユニチカ	幅1.8m、1mmメッシュ白色	500-K	1m	100m
ミシン糸（トラップネット縫製用）	アイピーダイワ	ビニロン製ミシン糸	#30	適量	1000m
ポリエチレンパイプ （太）	ヤマイチケミカルor池田理化	内径12mm外径16mm		2.5m	100m
ポリエチレンパイプ （細）	ヤマイチケミカルor池田理化	内径9mm外径12mm		0.15m	100m
塩ビパイプ（加工済）	任意	長さ1.5m、内径16mm外径22mm	VP16	1.5m×3本	2本
銅線（支柱とトラップを固定する）	任意	太さ1mm		0.4m×3本	

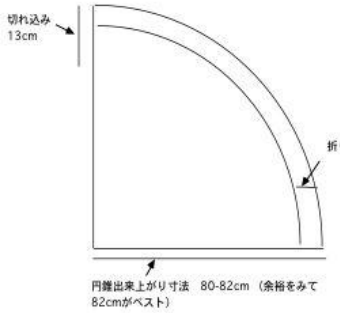
納入業者リスト
（有）エノモト 東京都目黒区下目黒2-16-1　tel03-3492-4343
（株）アイシーエム つくば市大字稲岡字迎山709-16 tel029-837-1897

種子トラップネットの裁断と縫製

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 1000 森林部門 リター処理簡易マニュアル

Ver.1 更新日　2006 年 08 月 11 日

目次

1. 内容物回収方法
2. 持ち帰った直後の処理
3. 分析方法
   3-1. 内容物の４項目分別
   3-2. 繁殖器官の分別

2006 年 8 月までに集めた修正情報を含め、作ったマニュアルです。このマニュアルを参考に、リターの処理を行なって下さい。**努力目標として、できるだけレベル２（P6 の図１を参照）**までの処理をお願いします。

1. 内容物回収方法

【必要な物】紙袋、ビニール袋、マジック、剪定バサミ

1）最低でも**月に１回は回収**する。花や種子の落下時期を押さえるために月２回、回収してもかまわない。

2）内容物の回収は紙袋（大昭和製紙サミットバック No. 14）で行なう。紙袋には**サイト名、採集西暦年月日、トラップ番号**を必ず黒マジックで記入。

3）トラップ内の内容物はゴルフボール以外すべて回収する（昆虫の糞や微小種子なども）。枝も基本的に回収する（剪定バサミで伐る）。持ち帰れないような大枝は回収の対象としない。

4）回収した紙袋はまとめて一つの大きなビニール袋に入れる。ビニール袋には見やすい場所に**サイト名、採集西暦年月日、実施者名**を黒マジックで記入。

2. 持ち帰った直後の処理

1）持ち帰ったサンプルは、腐敗を防ぐためすぐに廊下や棚に広げて乾かす（約１ヶ月）。

2）サンプルが雨で濡れている場合は、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）で乾燥させると後の処理が行ないやすい。

3. 分析方法
3-1. 内容物の４項目分別

【必要な物】電子ばかり、バット、封筒、マジック、ピンセット、記録用紙

１）分別項目は、**①葉、②枝、③繁殖器官（花や種子とその付随器官）、④その他（樹皮やこけ、昆虫の糞など）**の４項目に分ける。必ず葉を一枚一枚チェックしながら分別する。トラップ毎に**分別項目、採集西暦年月日、サイト名、トラップ番号**を必ず黒マジックで記入して封筒に入れる。

２）各分別項目の風乾重を測定する（**0.01g 単位**）。風乾重は一袋分（１トラップ分）ずつ測定する。面倒だが、作業サンプルが紛失した場合の保険となる。

３）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る（**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（補足１）。季節によって植物の持っている水分含量が違うので、換算式の作成はリター回収日ごとに行なう。**ただし、繁殖器官はすぐには絶乾せず次項（3-2. 繁殖器官の分別）へ**（補足２）。

４）全体風乾重と換算式で計算した各分別項目の絶乾重は表１のように記入する。

補足１）ちなみに小川では、10g から 20g を数セット作りオーブンで乾燥させて、換算式を作っている。

補足２）風乾で作業をするのは、絶乾だと花や未熟種子が著しく変色したり、くっついたり、変形したりで、ソーティング作業が大変になるからである。

表１　トラップ別・内容物の４項目分別

試験地名	トラップ No.	回収日	全体風乾重 (g)	葉絶乾重 (g)	枝絶乾重 (g)	繁殖期間絶乾重 (g)	その他 絶乾重 (g)
苫小牧	1	20060710	26.02	15.05	6.03	2.14	2.8
苫小牧	2	20060710	24.09	13.07	9.08	0.6	1.34
苫小牧	3	20060710					
苫小牧	4	20060710					
苫小牧	5	20060710					
苫小牧	6	20060710					
苫小牧	7	20060710					

3-2. 繁殖器官の分別

【必要な物】電子ばかり、バット、封筒、マジック、ピンセット、カウンター、記録用紙

1）繁殖器官のうち種子に関しては、**できるだけレベル２**（努力目標：図１）まで処理する。主要樹種または毎木出現樹種を対象に樹種別に種子を分ける。

2）種子をさらに細かな項目（充実、虫害の状態など）に分けるかは各試験地に任せる。最低限、健全種子とそれ以外種子に分けるだけでもよい。

3）各樹種の種子数をカウント、送風乾燥機（70℃、72 時間）で乾燥させて絶乾重を測り（**0.01g 単位**）、表２のように記入。

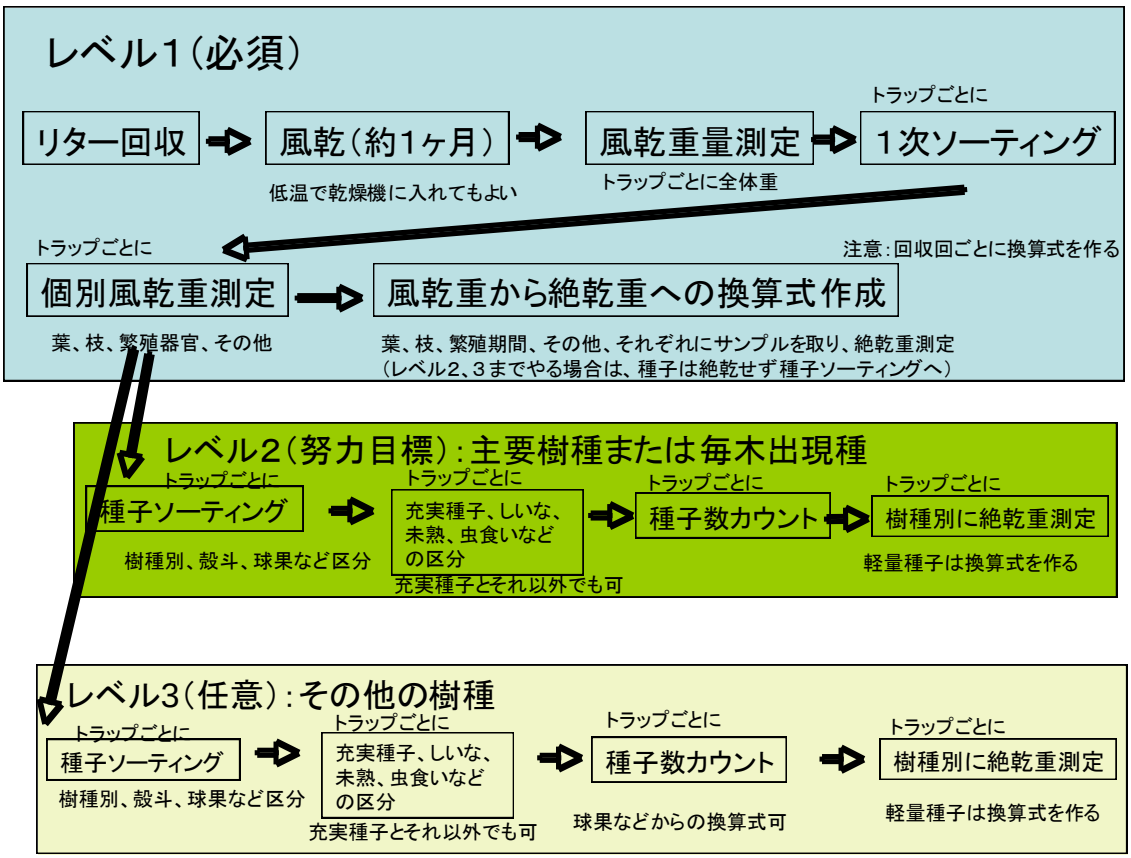
4）繁殖器官の換算式を作るため、一部をサンプリングして送風乾燥機（70℃、72 時間）で乾燥させ絶乾重を測る。換算式を用いて各トラップの繁殖器官の絶乾重を算出し、表１に記入。

5）すでに種子情報の蓄積のあるサイトでは、レベル３（任意：図１）まで種子を分別してもらい、種子数と絶乾重を測る。

表２　トラップ別・樹木別の健全種子とその他種子

試験地名	トラップ No.	回収日	樹種名	健全種子数	健全種子 乾燥重量(g)	その他種子数	その他 種子乾燥重量(g)
苫小牧	1	20060710	ブナ	12	5.2	38	4.6
苫小牧	2	20060710	イヌブナ	38	12.3	125	15.6
苫小牧	3	20060710	イタヤカエデ	4	0.6	18	0.9
苫小牧	4	20060710	ブナ	4	2.1	4	1.1
苫小牧	5	20060710	コナラ	5	3.3	18	4.6
苫小牧	6	20060710					
苫小牧	7	20060710					
苫小牧	8	20060710					
苫小牧	9	20060710					
苫小牧	10	20060710					
苫小牧	11	20060710					

図1　リター処理の流れ


レベル1（必須）
リター回収
風乾（約1ヶ月）
低温で乾燥機に入れてもよい
風乾重量測定
トラップごとに全体重
トラップごとに
１次ソーティング
トラップごとに
個別風乾重測定
葉、枝、繁殖器官、その他
風乾重から絶乾重への換算式作成
葉、枝、繁殖期間、その他、それぞれにサンプルを取り、絶乾重測定
（レベル2、3までやる場合は、種子は絶乾せず種子ソーティングへ）
注意：回収回ごとに換算式を作る
レベル2（努力目標）：主要樹種または毎木出現種
トラップごとに
種子ソーティング
樹種別、殻斗、球果など区分
トラップごとに
充実種子、しいな、未熟、虫食いなどの区分
充実種子とそれ以外でも可
トラップごとに
種子数カウント
トラップごとに
樹種別に絶乾重測定
軽量種子は換算式を作る
レベル3（任意）：その他の樹種
トラップごとに
種子ソーティング
樹種別、殻斗、球果など区分
トラップごとに
充実種子、しいな、未熟、虫食いなどの区分
充実種子とそれ以外でも可
トラップごとに
種子数カウント
球果などからの換算式可
トラップごとに
樹種別に絶乾重測定
軽量種子は換算式を作る

モニタリングサイト 1000 森林調査

ピットフォール調査マニュアル

更新日；2009 年 5 月 11 日

作成者；丹羽慈（sniwa@fsc.hokudai.ac.jp）
北海道大学北方生物圏フィールド科学センター
苫小牧研究林
〒053-0035　北海道苫小牧市字高丘
Tel: 0144-33-2171，Fax: 0144-33-2173

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、寿命が短いので、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ので、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 森林調査の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

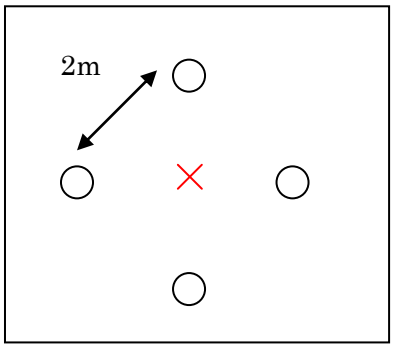
２．１．ピットフォールの設置

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 1mm 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 15m～20m 間隔で無作為に 5 地点選ぶ。各地点の 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.1）」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）。
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 2）。
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昆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 3）。



× ：座標測定点

図 1. 各地点のトラップの配置図

図 2.トラップを埋設するための穴.

図 3.　トラップ容器を埋設した林床の状態.

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～10 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。降雨時には昆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（苫小牧研究林）より送付する。

ピットフォール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おり、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甲虫類、およびその他の動物を回収する。
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（JK ワイパー）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。
   ※トカゲなどの脊椎動物が採集された場合は、甲虫類とは別の密閉容器に入れ、エタノール液浸にして郵送する。容器の蓋はビニールテープなどで固定し、ラベルを添付するなどして内容物が分かるようにしておく。エタノールがない場合は、密閉性の高い容器またはビニール袋に入れ、クール便で郵送する。なお、保護地域の指定種や天然記念物等の保護対象種の混獲が懸念されるサイトでは、ネットワークセンターと相談する。
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、**回収した日付を記入**する。
6. 調査票（Excel ファイル）の当該の回のシートに**調査開始および終了時間、天候、地点ごとの植被率**を入力し、末尾のシートに**調査記録**を記入する（2.3 参照）。
7. 調査終了後、速やかに採取した甲虫類をネットワークセンター（苫小牧研究林）に郵送する（夏季はクール便を利用する）。
8. 郵送時に、**必要事項を入力した調査票（Excel ファイル）を作業報告（サンプルの発送日、到着予定日、備考など）と併せてメールにて**ネットワークセンターの担当者に送付する。
9. 気温などの気象データの抽出に時間がかかる場合は、調査票の気象データ部分は空欄とし、**12 月末まで**に、すべての項目が入力されたファイルをプロットごとに送付する。事情によって 12 月に間に合わない場合は、その旨をネットワークセンターの担当者に連絡する。

【２】甲虫以外のサンプルの採取

堆積落葉層（A_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。落葉層の採取の時期は、落葉層の最も厚い時期（**落葉ピークの直後**）、中程度の時期（**ピークとピークの中間**）、最も薄い時期（**落葉ピークの直前**）の、年 3 回とする。落葉層下の鉱質土壌の採取は、5 年に 1 度、年 3 回の落葉層採取の内の 1 回と同時に行う。

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、トラップ調査で踏み荒らしなどの影響が出ていない、撹乱の影響が少ない場所とする。
2. 林床の 25cm×25cm の範囲の落葉や落枝を剪定バサミを用いて切り取り、その範囲内の落葉層を土壌粒子が見える深さまで採取する。
3. 落葉層の採取の際、**直径 5㎜ 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（苫小牧研究林）に郵送する。
7. 調査票（Excel ファイル）の末尾のシートに**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（2.3 参照）。

以下に土壌採取の手順を示す。（2009 年度には、2008 年度新規加入サイトのみで実施する）

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（苫小牧研究林）に郵送する。
7. 調査票（Excel ファイル）の末尾のシートに**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（2.3 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、冒頭のシートにサイト情報を入力する。ピットフォール調査については、1～4 回目の内で該当する回のシートを入力する。さらに、ピットフォール以外も含めた全ての調査について、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、調査記録（末尾のシート）の作成を行う。

ピットフォール調査票（1～4 回目）には、以下の項目を記入する。

（1）　調査プロット名（サイト名）
（2）　調査を行った期間
（3）　実施期間中の天候
（4）　調査責任者（この欄の筆頭に書かれた人の名前を、甲虫標本のラベルに印字します。必ずご記入ください）
（5）　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）。
（6）　最高・最低気温（ピットフォール開放時間（72 時間）内の最高および最低気温を記す。）
（7）　各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。）

草本層の植被率は、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。植被率の測定例を図 4 に示す。

a)

b)

図 4. 林床の草本層の植被率. a) 65%,　b) 10%.

調査記録は、調査票 Excel ファイルの末尾のシートに以下の情報を入力する。

1. 調査年月日
2. 調査サイト・プロット名
3. 調査者の氏名
4. 調査内容
5. **調査中に気がついたことなど（備考）**

調査記録は次の作業を行うたびに、必ず記入する。

1. ピットフォール調査の開始日（年 4 回）
2. ピットフォール調査の回収日（年 4 回）
3. 落葉層の採取（年 3 回）
4. フィルターの埋設（年 2 回）
5. フィルターの回収（年 6 回）
6. 土壌の採取日（年 1 回）

３．サンプルの収蔵

各サイトで採集した甲虫、落葉層、土壌等はネットワークセンター（苫小牧研究林）に送付する。ネットワークセンターでは、甲虫標本については、展足した後、科レベルに分けてピンニングし、標本箱に収蔵する。全ての標本は科レベルで同定し、個体数とバイオマス量を算出する。その後、可能な限り種レベルでの同定を行う。土壌および落葉層については全炭素、全窒素量の分析を行う。ネットワークセンターで同定が終了し、最終的に採集地域、採集者、種名のラベルとともにピンニングされた甲虫標本については､データベースを作成後に原則として苫小牧研究林、北大総合博物館および環境省**生物多様性センターに**収蔵する。また、希望に応じて各サイトが収蔵することも可能である。

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。

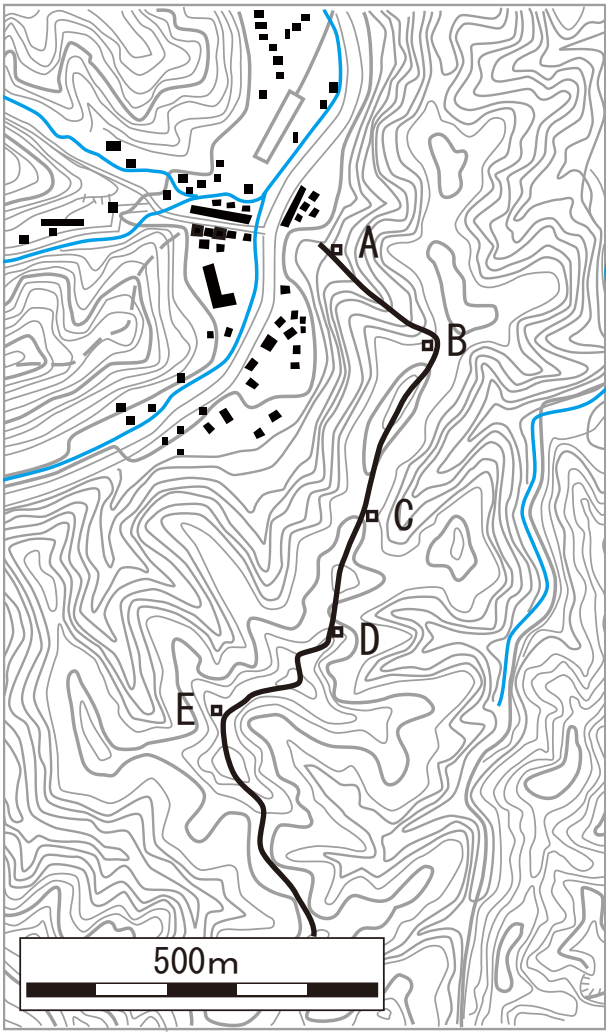
▼ 植生調査を行なう場所

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

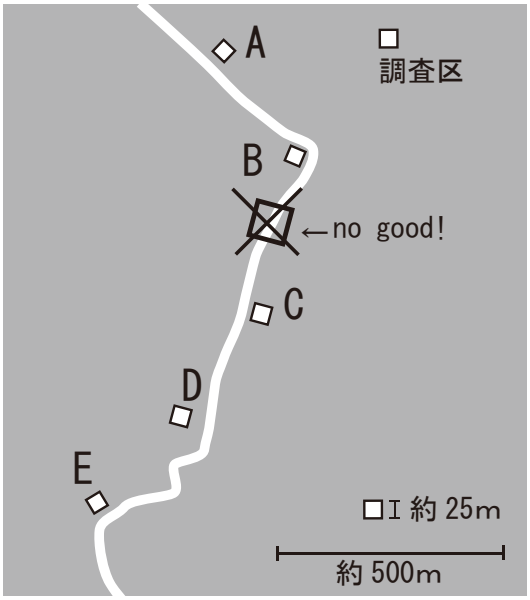


P.3

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

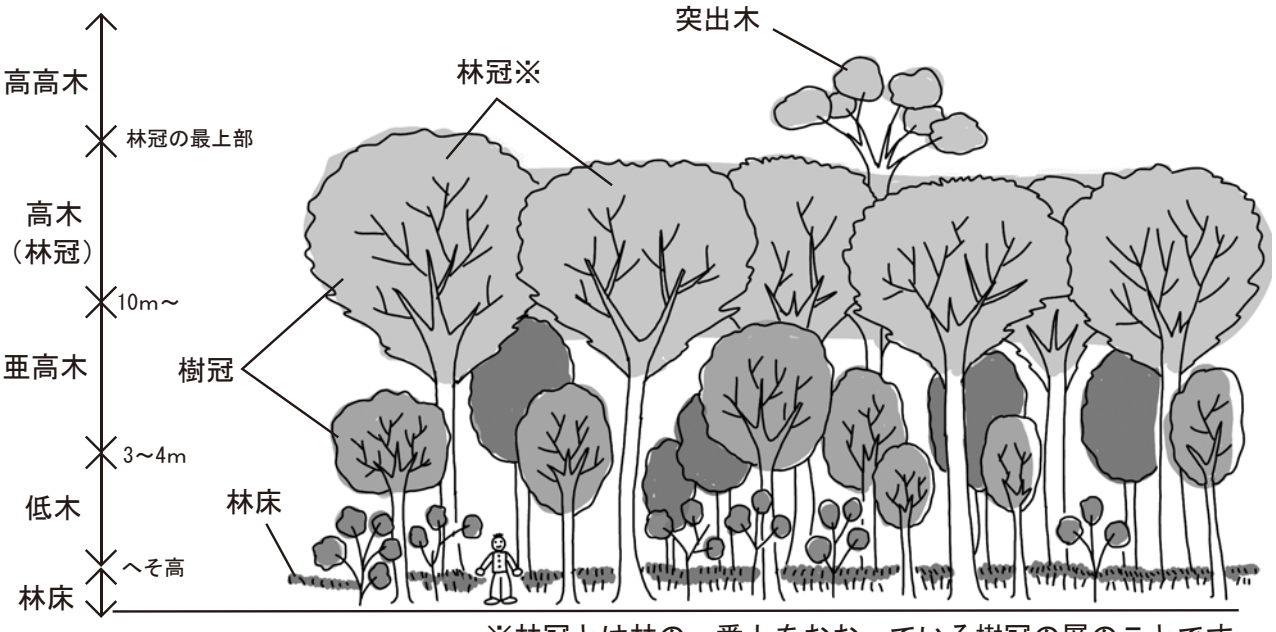
▼ 植生のしらべ方

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

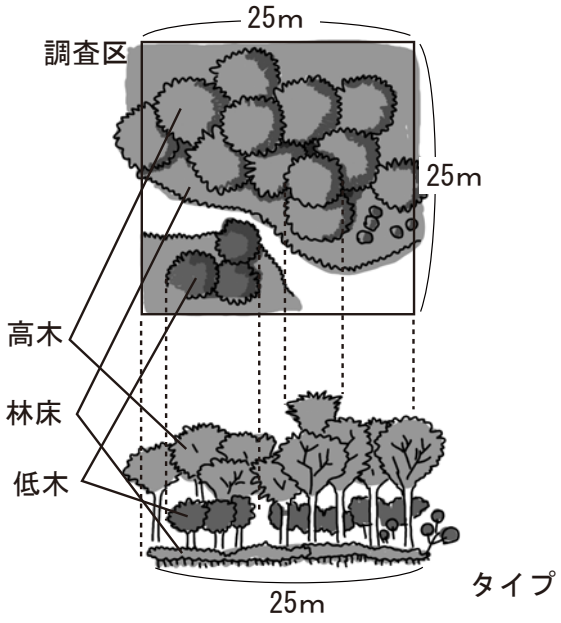
調査区内の植物の被度を高さ別に調べます。(図を参考に)

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。

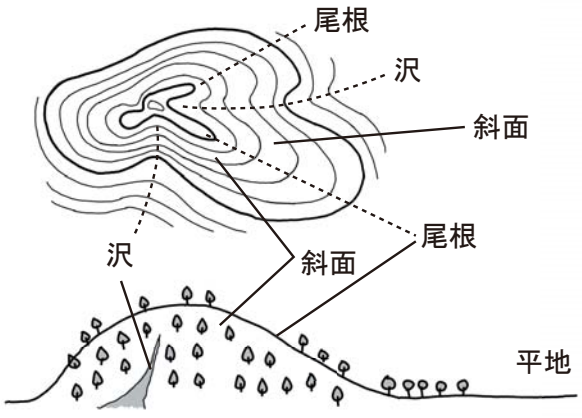
調査区 A

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

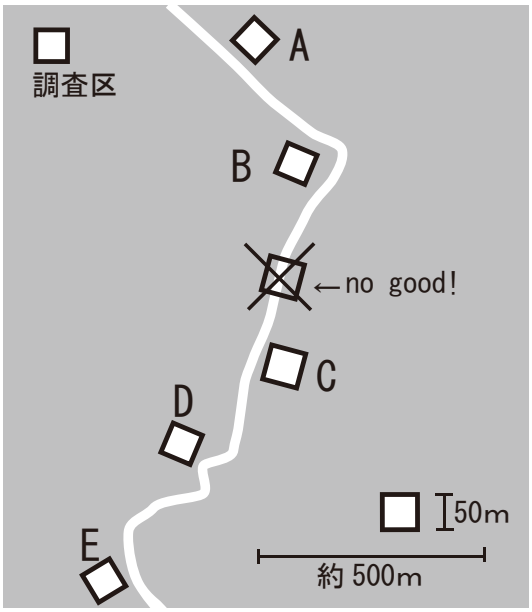
地形（斜面、尾根、平地）と、沢の有無についてご記入ください。

・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。

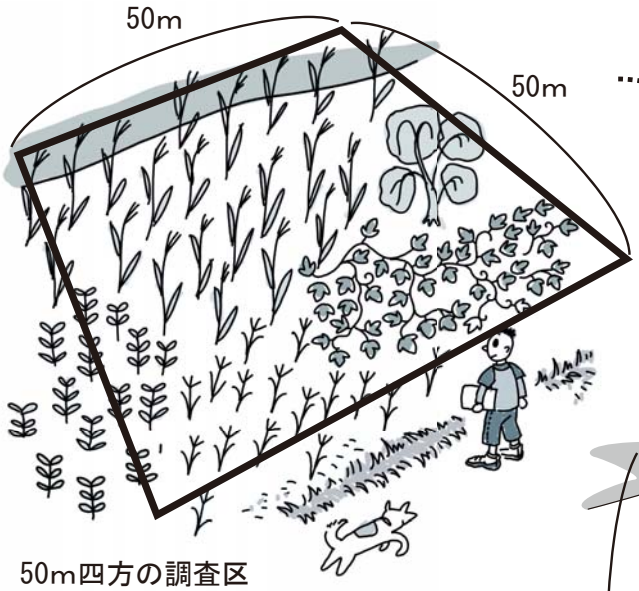
草原の調査の方法

▼ 調査区の決め方

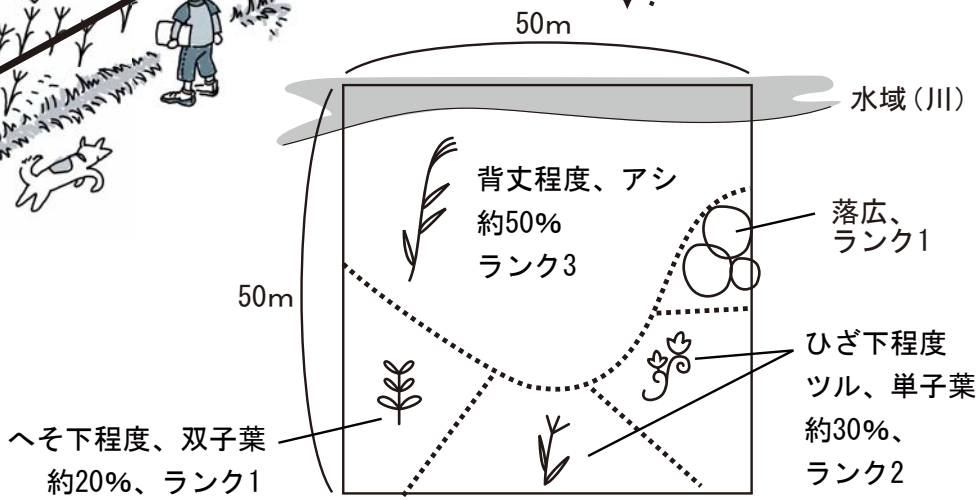


スポットセンサスを行なった定点と同じ場所に、約50m四方の調査区を設け、その位置を地図に記入します。
ただし、道の上は調査に適していないので、道を避けた場所に設置してください。
被度は割合で示すため、多少面積が変わっても結果に大きな影響は出ませんので、調査区の大きさは厳密でなくてもかまいません。また、草原では低いところからの見通しがきかないので、できれば堤防の上など高いところからの調査が行えるような場所に調査区を設定してください。

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

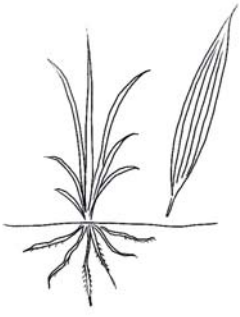
草原のタイプ	湿性草原 ・ 乾燥草原 ・ 牧草地 ・ その他
水域の有無	河川 ・ 湖沼 ・ 海 ・ 水域なし

調査区 A

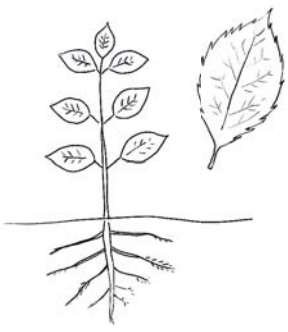
区分	被度のランク	植生タイプ（カッコ内に広さ順に数字を記入）
ひざ下の草	2	(　)アシ、(/)単子葉：細い葉、(　)双子葉：広い葉、(/)ツル
へそ下の草	1	(　)アシ、(　)単子葉：細い葉、(/)双子葉：広い葉、(　)ツル
背丈程度	3	(/)アシ、(　)単子葉：細い葉、(　)双子葉：広い葉、(　)ツル
背丈以上		(　)アシ、(　)単子葉：細い葉、(　)双子葉：広い葉、(　)ツル
耕作地		(　)水田、(　)畑地、(　)その他
樹木と高さ	1	落広・常広・落針・常針・竹　～10m・～15m・～20m・20m以上
裸地		
水域	1	地表面の水：有 ・ なし ・ 不明

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

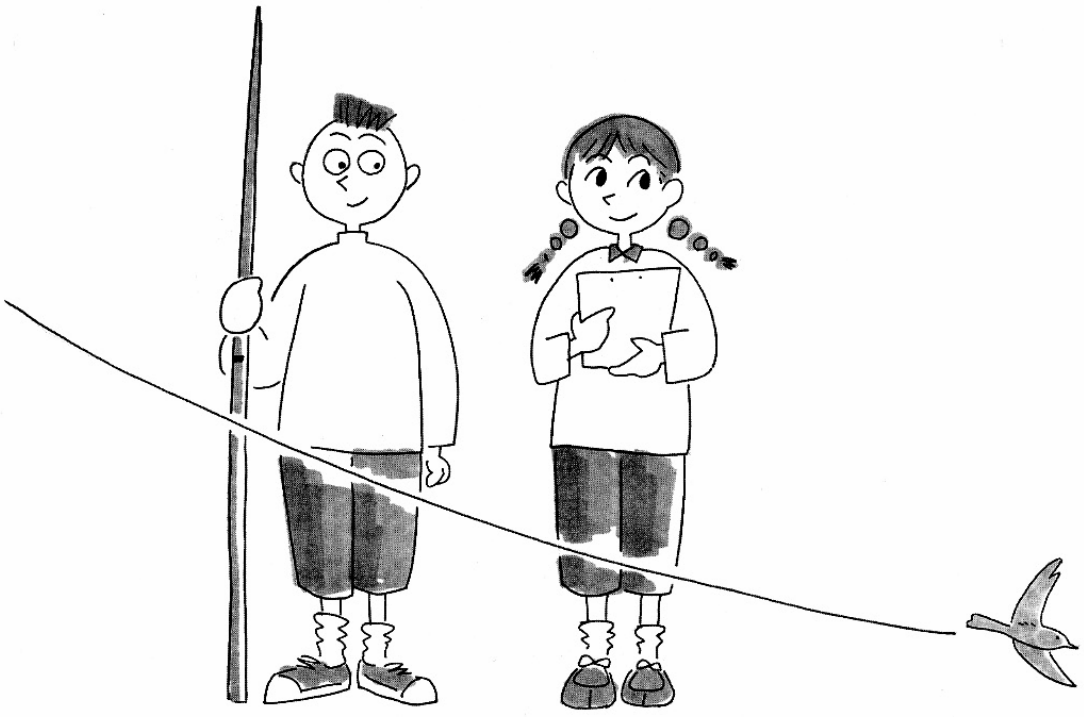
デジタルカメラで、それぞれの調査区ごとに斜面の下方向（平地の場合は北方向）、草原の断面の特徴がわかるような写真を、それぞれなるべく広角（望遠の反対）で撮影してください。写真の提出方法については、「P. 3」を参照してください。

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

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

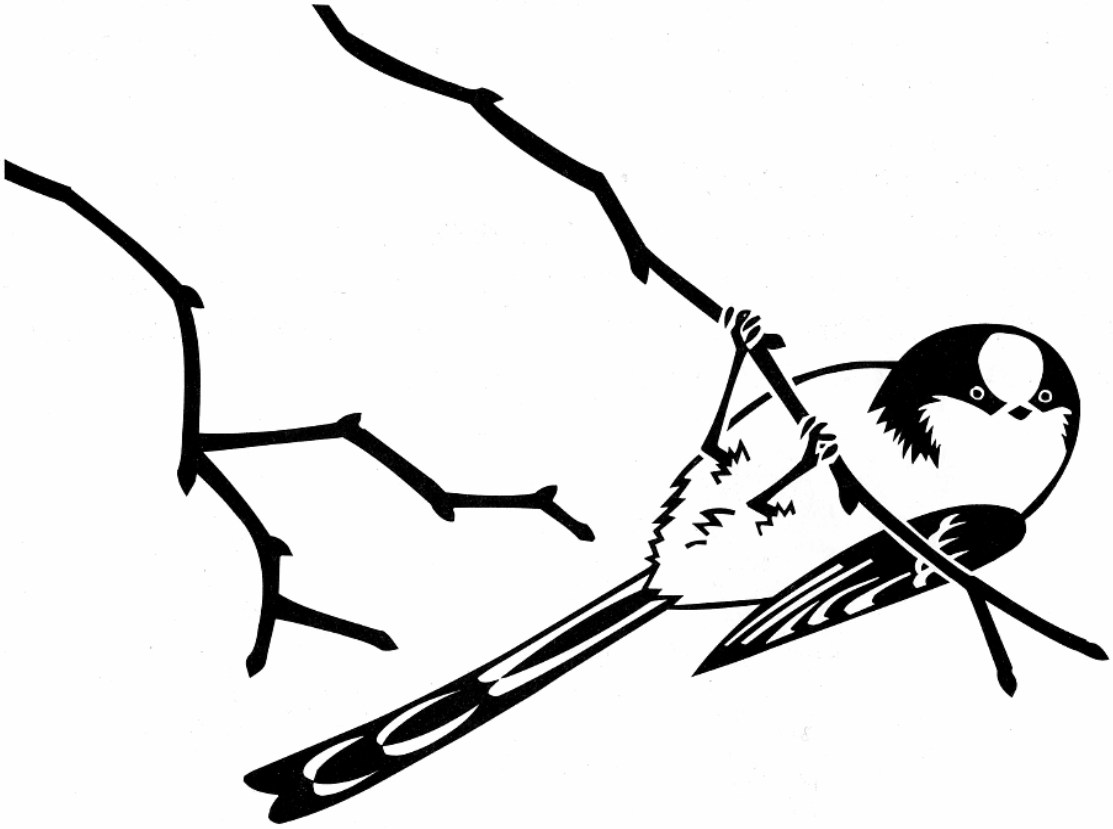
調査方法をよくお読み下さい

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

↓

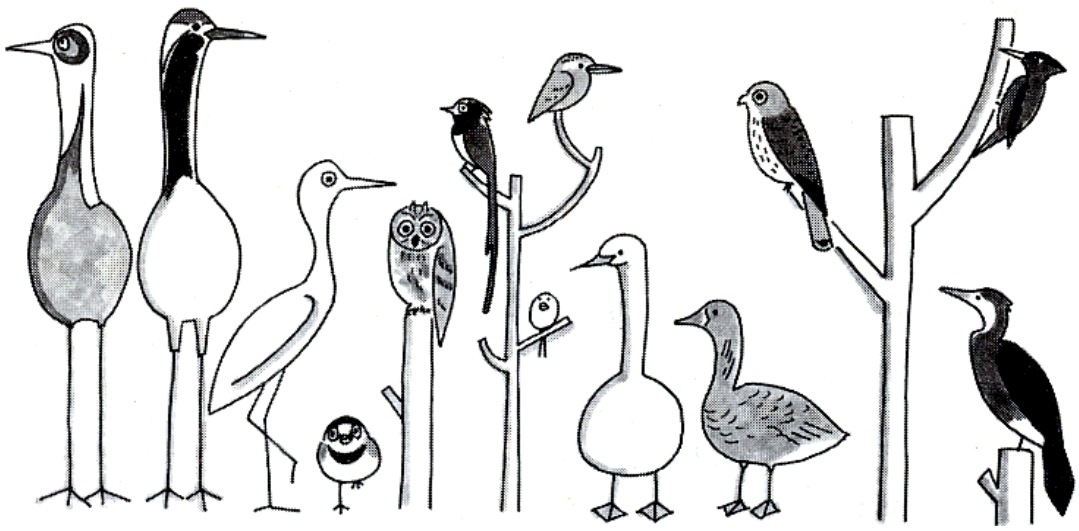
調査を行なう

↓

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？

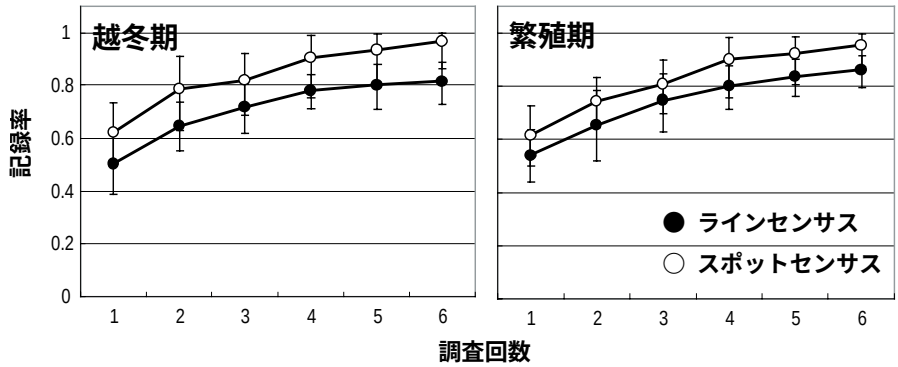
今まで，日本での鳥類の生息状況の調査は，おもにラインセンサス法で行なわれてきました。この方法は歩きながら広い範囲を調査することができる効率的な調査方法です。イギリスでの鳥類の生息状況の調査の多くもこのラインセンサス法で行なわれています。

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

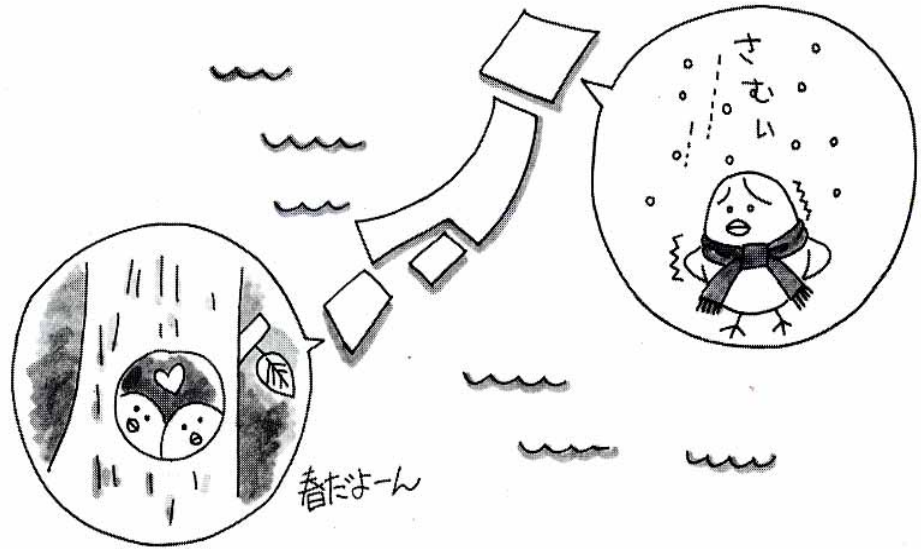
▼調査日時の設定

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。

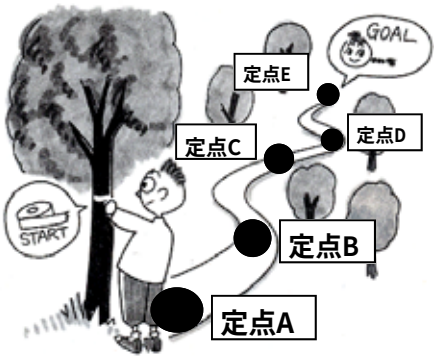
■１コースの調査に必要な調査用紙の枚数（下表は繁殖期の調査の目安）

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

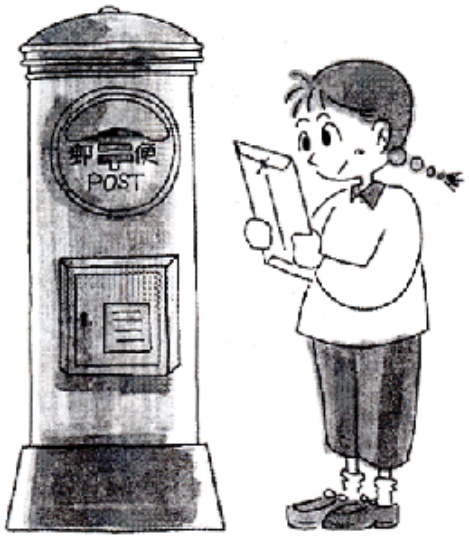
調査用紙	返送の必要
調査コースの情報	有
調査地の地図	※1
鳥の種と数の調査　記録用紙	有
調査地の写真　貼付用紙	有
調査に関する備考と連絡事項	※2

※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

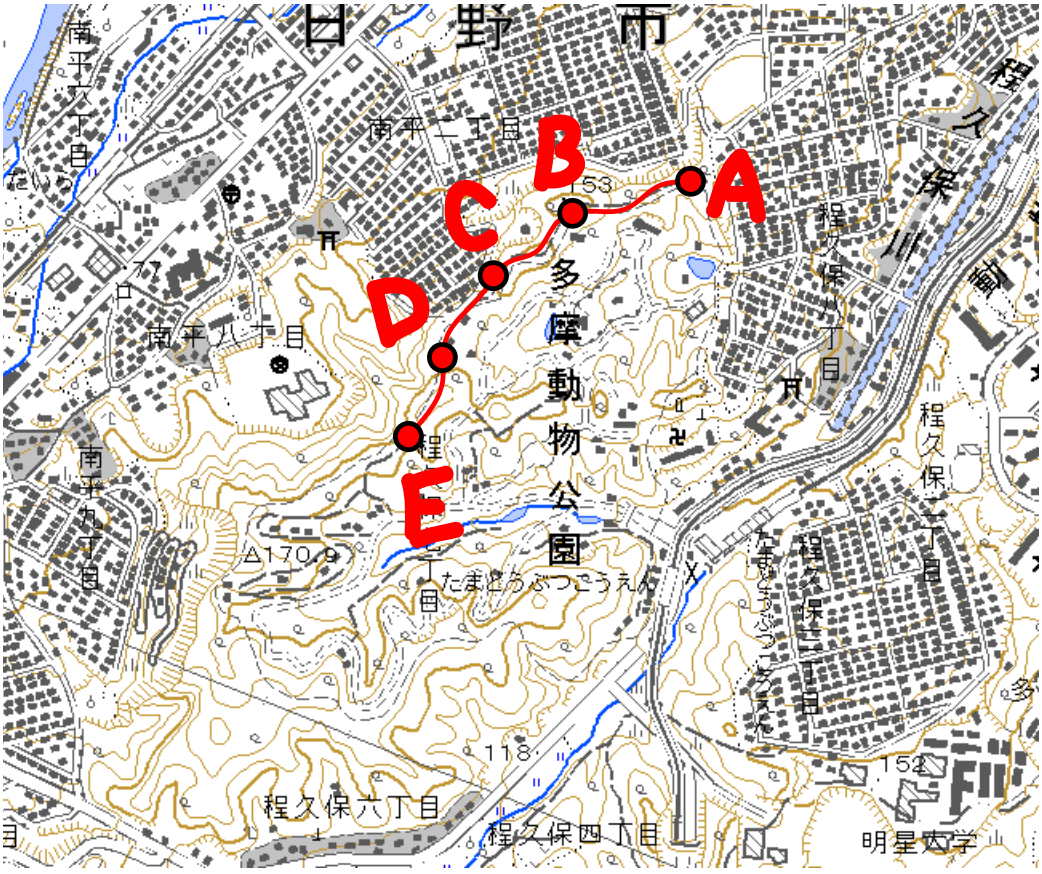
▼調査の要領

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。）

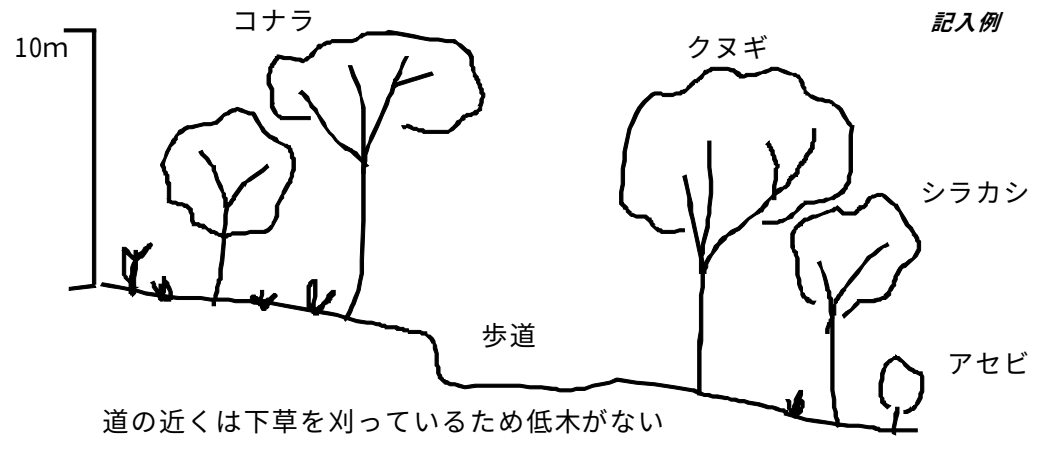
植　物	1　コナラ	2　クヌギ	3　シラカシ
樹冠高	0.5m以下 ，0.5-2m ，2-5m ，(5-10m) ，10-15m ，15m以上		
積　雪	全面積雪（ 10cm ，10-30cm ，30cm以上） ，部分積雪 ，積雪なし		

※ **◆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。

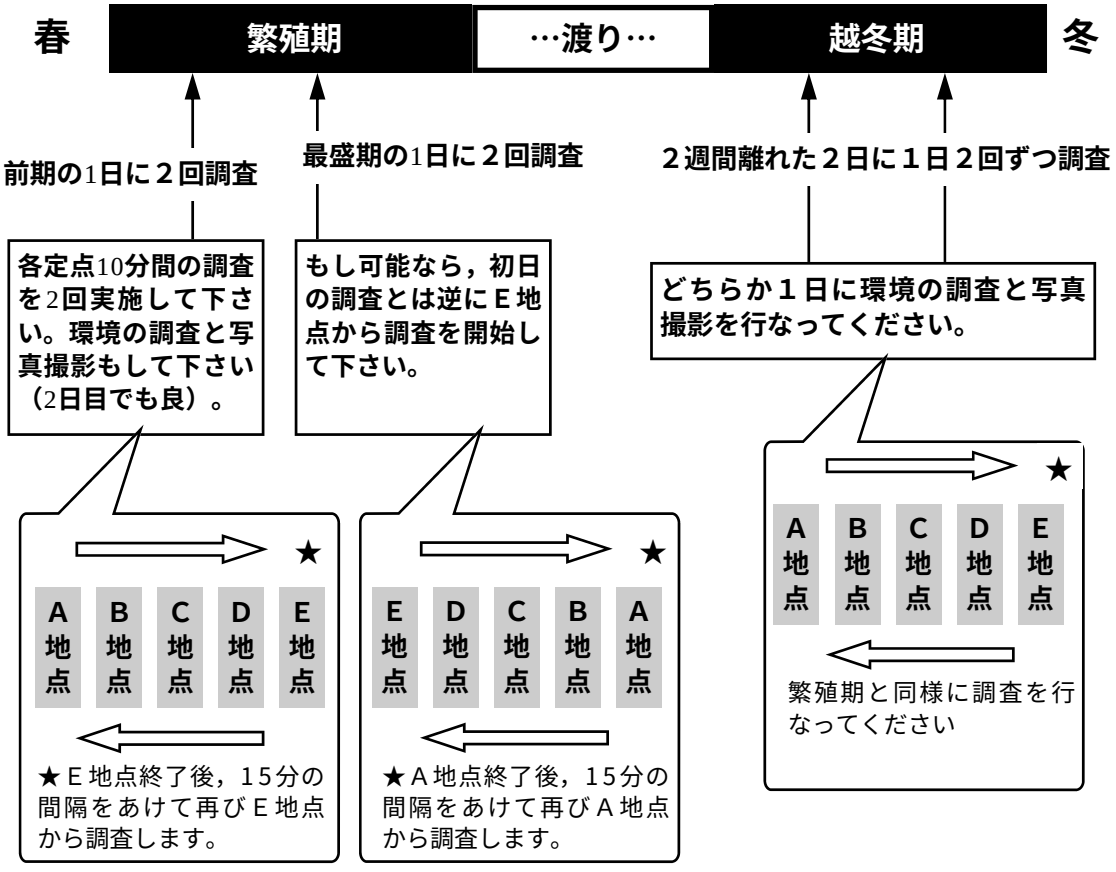
繁殖期…さえずりがさかんな繁殖の前期に1日と最盛期に１日の計2日
越冬期…冬鳥が揃ってから1日，２週間以上経ってからもう1日の計２日

・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。

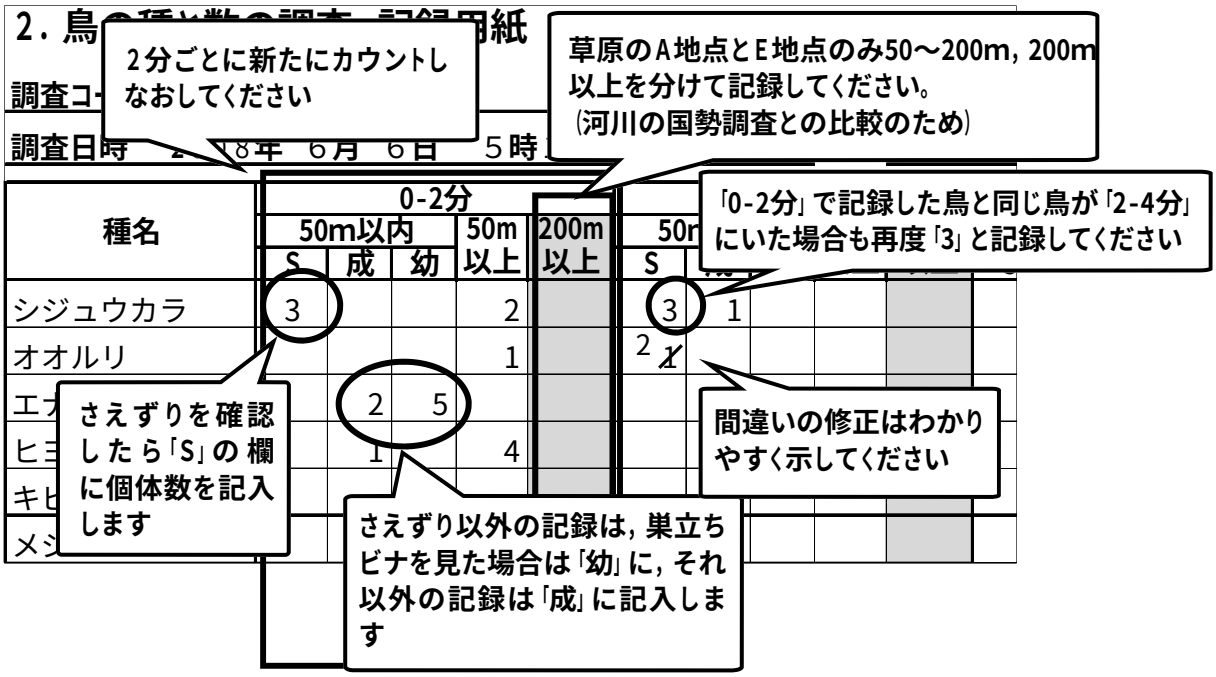
・草原の調査で堤防上から調査する場合は，草原側（川側）のみを調査範囲とします。

・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

平成 22 年度
モニタリングサイト 1000　森林・草原調査報告書

平成 23（2011）年 3 月

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

業務名　平成 22 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　財団法人 自然環境研究センター
〒110-8676 東京都台東区下谷 3-10-10

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

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