平成20年度
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・草原調査業務報告書

平成21（2009）年3月

環境省自然環境局　生物多様性センター

はじめに

重要生態系監視地域モニタリング推進事業（以下「モニタリングサイト 1000」という。）は、平成 14 年 3 月に地球環境保全に関する関係閣僚会議にて決定された「新（第二次）生物多様性国家戦略」に依拠して、平成 15 年度から開始した。平成 19 年 11 月に策定された「第三次生物多様性国家戦略」においても、重点的に取り組むべき施策の基本戦略の中で、国土の自然環境データの充実のためにモニタリングサイト 1000 の実施があげられている。

本事業は、全国の様々なタイプの生態系（高山帯、森林・草原、里地里山、湖沼・湿原、砂浜、磯、干潟、アマモ場、藻場、サンゴ礁、島嶼）に 1000 ヵ所程度の調査サイトを設置し、100 年以上を目標として長期継続してモニタリングすることにより、生物種の減少など、生態系の異変をいち早く捉え、迅速かつ適切な生態系及び生物多様性の保全施策につなげることを目的としている。5 年を 1 サイクルとし、平成 15～19 年度（第 1 期）を調査設計、調査サイト選定、調査体制の構築、試行調査のための期間として位置づけ、平成 20 年度から本格調査を実施している。また、平成 20 年 12 月にモニタリングサイト 1000 推進検討委員会を開催し、平成 21 年 3 月には今後 5 年間の達成目標と具体的な活動計画を第 2 期行動計画として定めた。

モニタリングサイト 1000 全体の調査設計は、生態系タイプごとに定量性・継続性に留意して指標生物群を選定、調査方法を決定し、その定量的な評価により生物多様性及び生態系機能の状態を把握するものである。調査の実施に当たっては、関係する研究者や地域の専門家、NPO、市民ボランティア等多様な主体の参加を得ており、このことは、調査の継続性を強化すると共に、迅速かつ精度の高い情報の収集及び利用を可能にしている。収集された情報は、蓄積・管理し、ホームページ等を通じて広く一般に公開することにより、国はもちろん、地方自治体、NPO、市民ボランティア、研究者、学校などにおいて幅広く活用されることを期待している。

モニタリングサイト 1000 森林・草原調査は、森林・草原生態系の指標生物群として樹木、地表徘徊性甲虫、鳥類を選定し、生物多様性やリター・シード生産量、個体数変動等を長期的にモニタリングするもので、5 年目にあたる。

本報告書は「平成 20 年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業森林・草原調査業務」について、その調査結果をとりまとめたものである。

本調査の実施にあたっては、各サイトにおける調査員の皆様、検討会委員の皆様に多大なご尽力をいただいた。ここに厚く御礼申し上げる。

平成 21 年 3 月　　環境省自然環境局生物多様性センター

目 次

はじめに
要約・・・1
Summary・・・3
Ⅰ　コアサイト・準コアサイト調査実施状況および調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・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）解析方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13
　　（３）結果・・14
　　１）樹木の多様性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14
　　２）森林の炭素の蓄積・吸収機能・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・27
　　３）森林動態・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・28
　３．リター・シードトラップ調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
　　（１）調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
　　（２）解析方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
　　（３）結果・・30
　　１）調査実施状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
　　２）リター量・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・31
　　３）種子落下数・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・32
　４．ピットフォールトラップ調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・37
　　（１）調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・37
　　（２）解析方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・37
　　（３）結果・・38
　　１）群集構成・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・38
　　２）種多様度の緯度パタンおよび年変動・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・41
　　３）環境との関係・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・44
　５．鳥類調査・・48
　　（１）調査の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・48
　　１）調査の目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・48
　　２）調査地・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・48
　　（２）調査方法および解析方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・49
　　１）調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・49
　　２）解析方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・49
　　（３）調査実施状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・50

（４）結果および考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・51
Ⅱ　一般サイト調査実施状況および調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・55
１．調査サイトの配置状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・57
（１）調査サイトの選定手順・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・57
（２）選定の基準・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・57
１）選定方針・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・57
２）サイトの選定時に考慮すべき事項・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・57
（３）調査サイトの実施状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・57
２．植生概況調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・59
（１）調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・59
（２）結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・59
３．鳥類相調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・60
（１）調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・60
（２）繁殖期の調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・60
１）記録された鳥類・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・60
２）記録種数の第 1 期との違い・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・61
（３）越冬期の調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・62
１）記録された鳥類・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・62
２）記録種数の第 1 期との違い・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・62
３．調査手法の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・64
（１）越冬期の草原におけるスポットセンサスの精度の検討・・・・・・・・・・・・・64
１）調査地および調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・64
２）種数の記録状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・65
３）個体数の記録状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・65
４）手法間の記録種の特定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・66
（２）一般サイトの調査での記録率の飽和状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・67
１）調査地および調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・67
２）結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・67
Ⅲ　資料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・75
・コアサイト・準コアサイト検討会議事概要・資料
・一般サイト検討会議事概要・資料
・第１回および第２回解析ワーキンググループ議事概要・資料
・調査マニュアル
・速報

要　約

１．森林調査では、本コアサイトにおいて、毎木調査（樹種、幹の胸高周囲長）、リター・シードトラップ調査（落葉等の落下量）、ピットフォールトラップ調査（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。準コアサイトにおいては毎木調査および鳥類調査を、一般サイトでは鳥類調査等を実施した。草原調査では、一般サイトにおいて鳥類調査等を実施した。

２．コアサイト・準コアサイトにおける森林の炭素蓄積・吸収機能は、2007 年は減少するサイトもあったが、2008 年はどの森林でも地上部現存量が増加する傾向がみられた。森林動態については、新規加入率、死亡率とも全サイトで共通した傾向は見られなかった。

３．コアサイト・準コアサイトにおけるリター・シードトラップ調査データを解析した結果、リター量の 5～9 割は落葉であった。2008 年は前年に比べ台風の上陸数が減少したため、落枝量が前年に比べ減少した調査区が多かった。2008 年度に調査された落下種子および果実数は約 57 万個であった。落下種子のうち健全種子は 136 種類が見られた。

４．コアサイト・準コアサイトにおけるピットフォールトラップ調査の結果、甲虫は 5750 個体捕獲された。オサムシ科、ハネカクシ科、センチコガネ科、シデムシ科で総捕獲個体数のそれぞれ約 59%、約 15%、約 14%、約 6%を占めていた。平成 19 年度に 71 個体が捕獲されたホソクビゴミムシ科は平成 20 年度の捕獲個体数が 5 個体で、顕著に減少していた。

５．コアサイト・準コアサイトにおける鳥類調査の結果、繁殖期に 53 種、越冬期に 44 種が確認された。これらのうちレッドリスト掲載種が繁殖期に 4 種、越冬期に 5 種確認されたほか、ブナ林の指標性が高いクロジや外来種のヒゲガビチョウ等の特徴的な種が確認された。

６．一般サイトにおける鳥類調査では、繁殖期は、ウグイス、ヒヨドリ、シジュウカラ、キジバト、ハシブトガラス等が、越冬期は、コゲラ、シジュウカラ、ヒヨドリ、ハシブトガラス、エナガ等の記録率が高かった。

７．コアサイト・準コアサイト検討会、一般サイト検討会、２回の解析ワーキンググループを開催し、調査の進捗、調査結果の評価、第 1 期調査結果の解析と取りまとめ、調査の課題やデータ取り扱いルール等について検討を行った。

Summary

1. In Forest survey, 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 season) were conducted at core sites. Tree and bird censuses were conducted at sub-core sites, and bird census was conducted at satellite sites. In Grassland survey, bird census was conducted at satellite sites.

2. Carbon stock and carbon sequestrating function of the forest at core and sub-core sites tended to increase in 2008, although those decreased at some sites in 2007. Regarding forest dynamics, both rates of recruitment and death rates showed no consistent tendencies among sites.

3. In the litter and seed trap survey at core and sub-core sites, leaf litterfall accounted for 50-90% of total amount of litterfall. Because the number of typhoons hitting Japan decreased in 2008 compared with 2007, amount of branch litter decreased compared to the previous year at many sites. Approximately 570 thousands seeds and fruits were collected by the traps in 2008. Within these seeds, sound seeds of 136 species were recorded.

4. In the ground beetle census at core and sub-core sites, 5750 beetles were captured. Carabidae, Staphylinidae, Geotrupidae, Silphidae accounted for ca. 59%, 15%, 14%, and 6% of total individuals, respectively. Brachinidae markedly decreased from 71 individuals in 2007 to 5 individuals in 2008.

5. In the bird census at core and sub-core sites, 53 and 44 species in the breeding and wintering seasons, respectively, were recorded. The 4 and 5 species listed in the Red Data Book were found in the breeding and wintering seasons, respectively. Some characteristic species including *Emberiza variabilis*, an indicator species for beech forests and *Garrulax cineraceus*, an introduced species, were found.

6. In the bird census at satellite sites, *Cettia diphone*, *Hypsipetes amaurotis*, *Parus major*, *Streptopelia orientalis* and *Corvus macrorhynchos* in the breeding season and *Dendrocopos kizuki*, *Parus major*, *Hypsipetes amaurotis*, *Corvus macrorhynchos* and *Aegithalos caudatus* in the wintering season were frequently recorded.

7. A review committee for core and sub-core sites, a review committee for satellite sites, and the second working groups for data analysis were held, and progress of the surveys, evaluation of the results, analyses and summary of the first-term surveys, problems in the surveys, rules for data use and other topics were discussed.

Ⅰ　コアサイト・準コアサイト調査実施状況および調査結果

１．調査サイトの配置状況

2008年度にコアサイトを１サイト、準コアサイトを６サイト追加した結果、コアサイトは19サイト、準コアサイトは24サイトになった（表1-1、図1-1）。調査区数は、合計で58調査区になった。

コアサイトとしては大山沢を、準コアサイトとして大雪山、大滝沢、高原山、木曽赤沢、西丹沢、臥龍山を新たに設定した（図1-2）。これにより、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）にサイトが配置された。

2008年度に調査を実施した調査区は、毎木調査 : 27調査区、リタートラップ調査 : 22調査区、ピットフォール調査 : 28調査区である。

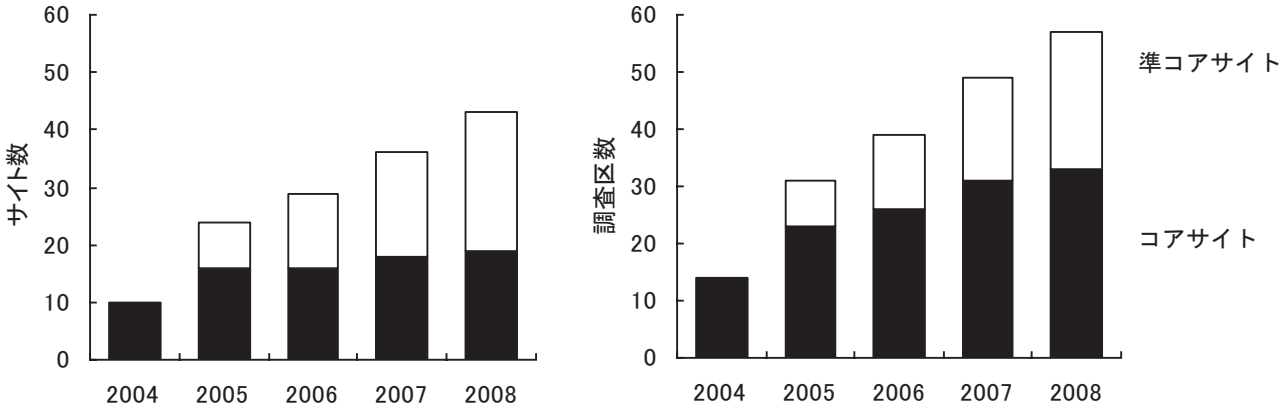


図 1-1. 2004-2008 年度のモニタリングサイト 1000 森林・草原調査のコアサイト（黒）、準コアサイト（白）の数および調査区数の推移.

[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1-1 モニタリングサイト1000 森林・草原調査 コアサイト・準コアサイト一覧

	サイト名	サイトタイプ	調査区名	略称	コード	森林タイプ*	緯度†	経度†	標高	森林履歴	調査間隔	毎木調査	リタートラップ調査	ピットフォール調査	鳥類調査	面積(ha)	開始年
1	北海道大学雨龍	コア	天然性針広混交林プロット	雨龍	UR-BC1	BC	44.4	142.3	335	成熟林	毎年	○	○	○	○	1.05	2005
2	足寄サイト(九州大学北海道演習林)	コア	足寄拓北エゾイタヤシナノキ林プロット	足寄成熟林	AS-DB1	DB	43.3	143.5	360	成熟林	毎年	○	○	○	○	1	2006
3			足寄美盛落葉広葉樹林二次林プロット	足寄二次林美盛	AS-DB2	DB	43.3	143.5	340	二次林	5年	○	-	-	-	1	2005
4			足寄花輪落葉広葉樹二次林調査区	足寄二次林花輪	AS-DB3	DB	43.3	143.5	380	二次林	5年	○	-	-	-	1	2007
5	北海道大学苫小牧研究林	コア	成熟林調査区	苫小牧成熟林	TM-DB1	DB	42.7	141.6	80	成熟林	毎年	○	○	○	○	1	2004
6			二次林404林班調査区	苫小牧二次林2	TM-DB2	DB	42.7	141.6	64	二次林	5年	○	-	○	-	1.2	2004
7			二次林308林班調査区	苫小牧二次林3	TM-DB3	DB	42.7	141.6	33	二次林	5年	○	-	○	-	0.81	2004
8			二次林208林班調査区	苫小牧二次林4	TM-DB4	DB	42.7	141.6	85	二次林	5年	○	-	○	-	0.45	2004
9			アカエゾマツ人工林	苫小牧人工林1	TM-AT1	AT	42.7	141.6	43	人工林	5年	○	-	○	-	0.5	2004
10			カラマツ人工林	苫小牧人工林2	TM-AT2	AT	42.7	141.6	36	人工林	5年	○	-	○	-	0.2	2004
11			トドマツ人工林	苫小牧人工林3	TM-AT3	AT	42.7	141.6	50	人工林	5年	○	-	○	-	0.225	2004
12	森林総合研究所カヌマ沢渓畔林試験地	コア	カヌマ沢渓畔林試験地	カヌマ沢1	KM-DB1	DB	39.1	140.9	435	成熟林	毎年	○	○	○	○	1	2004
13			カヌマ沢ブナ林	カヌマ沢2	KM-DB2	DB	39.1	140.9	445	成熟林	毎年	-	-	○	-	-	2004
14	佐渡島LTER(大佐渡サイト)	コア	大佐渡スギ天然林調査区(S-PR)	大佐渡	OS-EC1	EC	38.2	138.4	870	成熟林	毎年	○	○	○	-	1	2004
15	佐渡島LTER(小佐渡サイト)	コア	小佐渡豊岡ナラ枯れ激害地調査区	小佐渡豊岡	KS-DB1	DB	38.0	138.5	125	二次林	毎年	○	○	○	○	0.25	2004
16			キセン城放棄薪炭林調査区	小佐渡キセン城	KS-DB2	DB	38.0	138.5	350	二次林	毎年	○	—	○	-	0.25	2004
17	森林総合研究所小川試験地	コア	小川試験地	小川	OG-DB1	DB	36.9	140.6	635	成熟林	毎年	○	○	○	○	1.2	2004
18	信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設 カヤの平研究林	コア	ブナ成熟林調査区	カヤの平	KY-DB1	DB	36.8	138.5	1495	成熟林	毎年	○	○	○	○	1	2005
19	信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設 おたの申す平研究林	コア	オオシラビソ-コメツガ林調査区	おたの申す平	OT-EC1	EC	36.7	138.5	1730	成熟林	毎年	○	○	○	○	1	2005
20	大山沢	コア	大山沢	大山沢	OY-DB1	DB	36.0	138.8	1425	成熟林	毎年	○	○	○	-	1	2008
21	東京大学秩父演習林	コア	矢竹沢スギ密度試験地	秩父人工林	CC-AT1	AT	35.9	138.8	900	人工林	5年	○	-	-	○	計0.9	2004
22			ブナ・イヌブナ林	秩父成熟林	CC-DB1	DB	35.9	138.8	1200	成熟林	毎年	○	○	○	-	1	2004
23			ｳﾀﾞｲｶﾝﾊﾞ優占二次林調査地	秩父二次林1	CC-DB2	DB	35.9	138.8	1090	二次林	毎年	○	○	○	-	0.12	2004
24			18は2二次林測定	秩父二次林2	CC-DB3	DB	35.9	138.8	1090	二次林	5年	○	-	-	-	0.1	2007
25			富士演習林	富士	FJ-AT1	AT	35.4	138.9	1015	人工林	5年	○	-	-	-	計0.5	2004
25	京都大学芦生研究林	コア	芦生枡上谷・スギ落葉広葉樹林調査区	芦生枡上	AU-EC1	EC	35.3	135.7	750	成熟林	毎年	○	○	○	-	1	2007
26			芦生モンドリ	芦生モンドリ	AU-DB1	DB	35.3	135.7	700	成熟林	5年	○	-	-	-	1	2008
27	東京大学愛知赤津	コア	落葉広葉樹林調査区No.1	愛知	AI-BC1	BC	35.2	137.2	335	二次林	毎年	○	○	○	○	1	2004
28	京都大学上賀茂試験地	コア	ヒノキ天然林調査区	上賀茂	KG-EC1	EC	35.1	135.8	140	二次林	毎年	○	○	○	-	0.64	2007
29	和歌山研究林	コア	和歌山モミツガ	和歌山	WK-EC1	EC	34.1	135.5	825	成熟林	毎年	○	○	○	○	1	2005

表1-1 続き

	サイト名	サイトタイプ	調査区名	略称	コード	森林タイプ*	緯度†	経度†	標高	森林履歴	調査間隔	毎木調査	リタートラップ調査	ピットフォール調査	鳥類調査	面積(ha)	開始年
30	市ノ又森林動態観測試験地	コア	市ノ又森林動態観測試験地	市ノ又	IC-BC1	BC	33.1	132.9	560	成熟林	毎年	○	○	○	○	1	2005
31	森林総合研究所綾リサーチサイト	コア	綾リサーチサイト	綾	AY-EB1	EB	32.0	131.2	490	成熟林	毎年	○	○	○	○	1	2004
32	宮崎大学田野フィールド	コア	常緑広葉樹流域調査区	田野	TN-EB1	EB	31.9	131.3	175	二次林	毎年	○	○	○	○	1	2004
33			広葉樹二次林固定試験地	崎田	TN-EB2	EB	31.4	131.3	26	二次林	毎年	—	—	○	-	-	2004
34	琉球大学与那	コア	常緑広葉樹林調査区No.1	与那	YN-EB1	EB	26.7	128.2	250	二次林	毎年	○	○	○	○	1	2004
35	大雪山	準コア	大雪山	大雪山	TA-EC1	EC	43.7	143.1	975	成熟林	4年	○	-	-	-	1	2008
36	野幌自然休養林	準コア	野幌自然休養林	野幌	NP-DB1	DB	43.1	141.5	42	成熟林	5年	○	-	-	-	1.04	2005
37	仁鮒水沢スギ植物群落保護林	準コア	仁鮒水沢スギ保護林	仁鮒水沢	NB-EC1	EC	40.1	140.3	190	成熟林	4年	○	-	-	-	1	2006
38	大滝沢	準コア	大滝沢	大滝沢	IW-BC1	BC	39.6	140.9	460	成熟林	5年	○	-	-	-	1	2008
39	早池峰山小田越試験地	準コア	早池峰山小田越試験地	早池峰山	HY-EC1	EC	39.5	141.5	1215	成熟林	5年	○	-	-	○	1	2005
40	東北大植物園(青葉山)	準コア	東北大植物園青葉山1	青葉山	AO-BC1	BC	38.3	140.9	120	成熟林	5年	○	○	○	○	1	2005
41	小国町金目川在所平ブナ林	準コア	小国町金目川在所平ブナ林	金目川	KK-DB1	DB	38.1	139.8	543	成熟林	5年	○	-	-	○	1	2005
42	高原山	準コア	高原山	高原山	TK-DB1	DB	36.9	139.8	925	成熟林	5年	○	-	-	-	1	2008
43	御岳濁河亜高山帯常緑針葉樹林	準コア	御岳濁河亜高山帯常緑針葉樹林	濁河	NG-EC1	EC	35.9	137.5	1880	成熟林	5年	○	-	-	○	1	2005
44	木曽赤沢	準コア	木曽赤沢	木曽赤沢	KI-EC1	EC	35.7	137.6	1175	成熟林	5年	○	-	-	-	1	2008
45	西丹沢	準コア	西丹沢	西丹沢	TZ-DB1	DB	35.5	139.0	1150	成熟林	5年	○	-	-	-	1	2008
46	大山冷温帯落葉広葉樹林	準コア	大山冷温帯落葉広葉樹林	大山	DI-DB1	DB	35.4	133.6	1110	成熟林	5年	○	-	-	○	1	2006
47	函南原生林600	準コア	函南600	函南	KN-EB1	EB	35.2	139.0	600	成熟林	5年	○	-	-	○	1	2005
48	臥龍山	準コア	臥龍山	臥龍山	GR-DB1	DB	34.7	132.2	1150	成熟林	5年	○	-	-	-	1	2008
49	岡山半田山コナラ林	準コア	岡山半田山コナラ林	岡山	OK-DB1	DB	34.7	133.9	110	二次林	5年	○	-	-	-	1	2007
50	春日山原始林	準コア	春日山原始林調査区	春日山	KA-EB1	EB	34.7	135.9	310	成熟林	5年	○	-	-	-	1	2006
51	奈良県川上村三之公温帯針葉樹林	準コア	奈良県川上村三之公温帯針葉樹林	奈良	NR-EC1	EC	34.3	136.1	560	成熟林	5年	○	-	-	-	1	2007
52	対馬龍良山照葉樹林	準コア	対馬龍良山照葉樹林	対馬	TS-EB1	EB	34.2	129.2	160	成熟林	5年	○	-	-	-	1	2007
53	粕屋サイト(九州大学福岡演習林)	準コア	粕屋陣場広葉樹林調査区	粕屋陣場	KJ-EB1	EB	33.7	130.5	450	二次林	5年	○	-	-	-	1	2006
54	佐田山常緑広葉樹林	準コア	佐田山常緑広葉樹林	佐田山	SD-EB1	EB	32.7	133.0	320	成熟林	5年	○	-	-	○	0.98	2007
55	屋久島照葉樹林	準コア	屋久島照葉樹林試験地	屋久島照葉樹	YK-EB1	EB	30.4	130.4	150	成熟林	5年	○	-	-	-	1	2006
56	屋久島ヤクスギ林	準コア	ヤクスギ天文の森	ヤクスギ	YK-EC1	EC	30.3	130.6	1200	成熟林	5年	○	-	-	-	1	2007
57	奄美大島金作原国有林	準コア	東大奄美金作原国有林	奄美	AM-EB1	EB	28.3	129.5	330	成熟林	5年	○	○	○	○	1	2005
58	母島石門長期モニタリング区	準コア	小笠原母島石門長期モニタリング	小笠原	OW-EB1	EB	26.7	142.2	290	成熟林	5年	○	-	-	-	1	2005

*森林タイプ BC:針広混交林、DB:落葉広葉樹林、EC:常緑針葉樹林、EB:常緑広葉樹林、AT:人工林
†世界測地系(WGS84)
小佐渡キセン城および苫小牧二次林3は来年度以降に毎木調査実施予定。

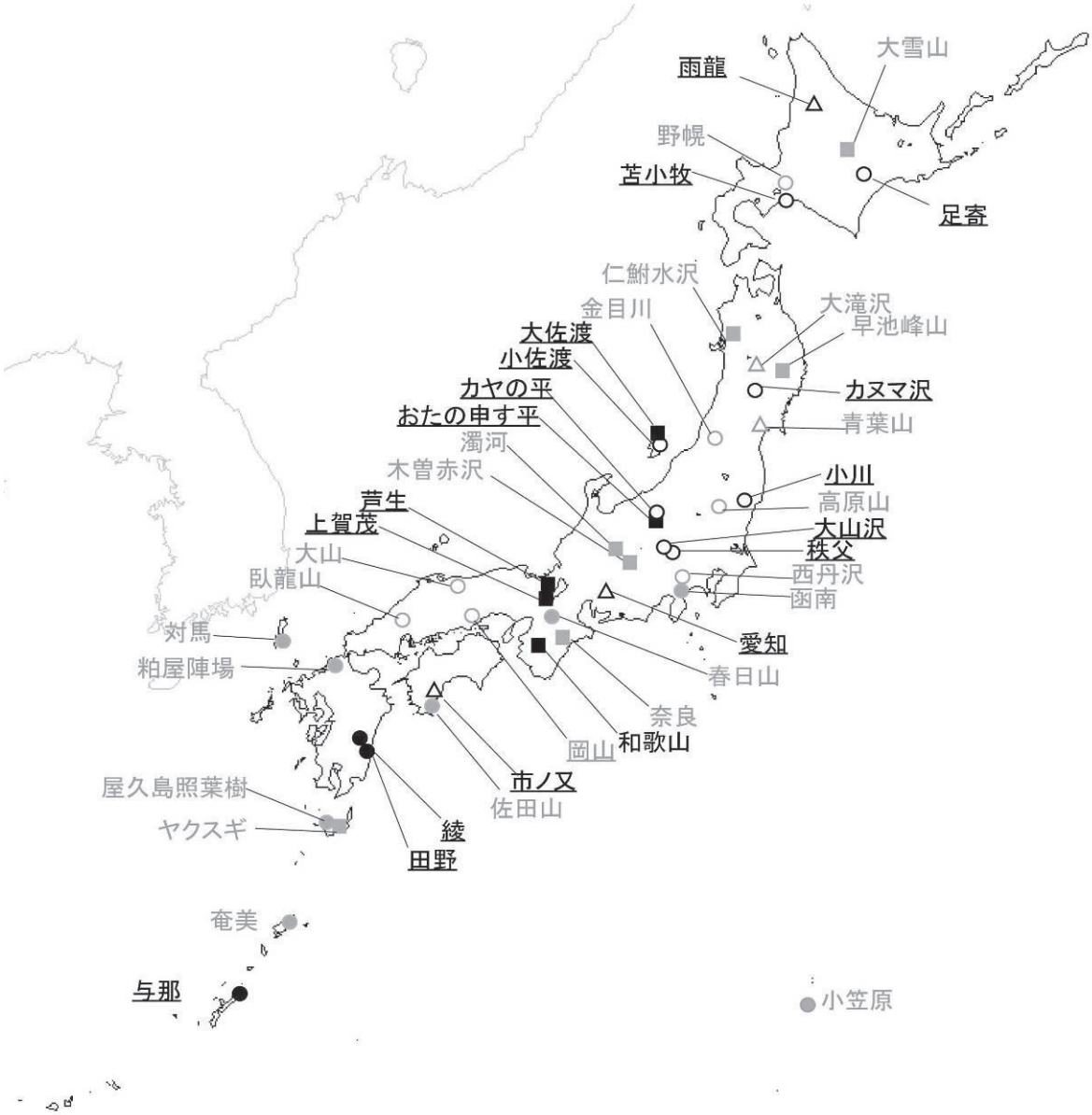


図 1-2. モニタリングサイト 1000(森林・草原調査)のコアサイト・準コアサイト (2009 年 3 月現在). △ : 針広混交林、■ : 常緑針葉樹林、○ : 落葉広葉樹林、● : 常緑広葉樹林、黒色(下線)はコアサイト、灰色は準コアサイト. 複数調査区がある場合は毎年調査しているサイトの森林タイプを表示している.

表 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.

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	■濁河	○小川 ○秩父 ○大山沢 ○高原山 △青葉山 ■木曽赤沢		該当なし	(○秩父)	(×秩父)
(4)本州中北部日本海側区域	■おたの申す平 ■早池峰山	○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 ○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	●函南 ●春日山	該当なし	△愛知	
(7)瀬戸内海周辺区域	該当なし	該当少ない		該当なし	○岡山	
(8)紀伊半島・四国・九州区域			■和歌山 △市ノ又 ■奈良 ●田野 ●綾 ●対馬 ●佐田山 ●粕屋陣場 ●屋久島照葉樹 ■ヤクスギ	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		
(10)小笠原諸島区域	該当なし	該当なし	該当少ない	●小笠原		

表中の凡例は図 2-1 と同じ。また、括弧書きはコアサイトの複数あるプロット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。

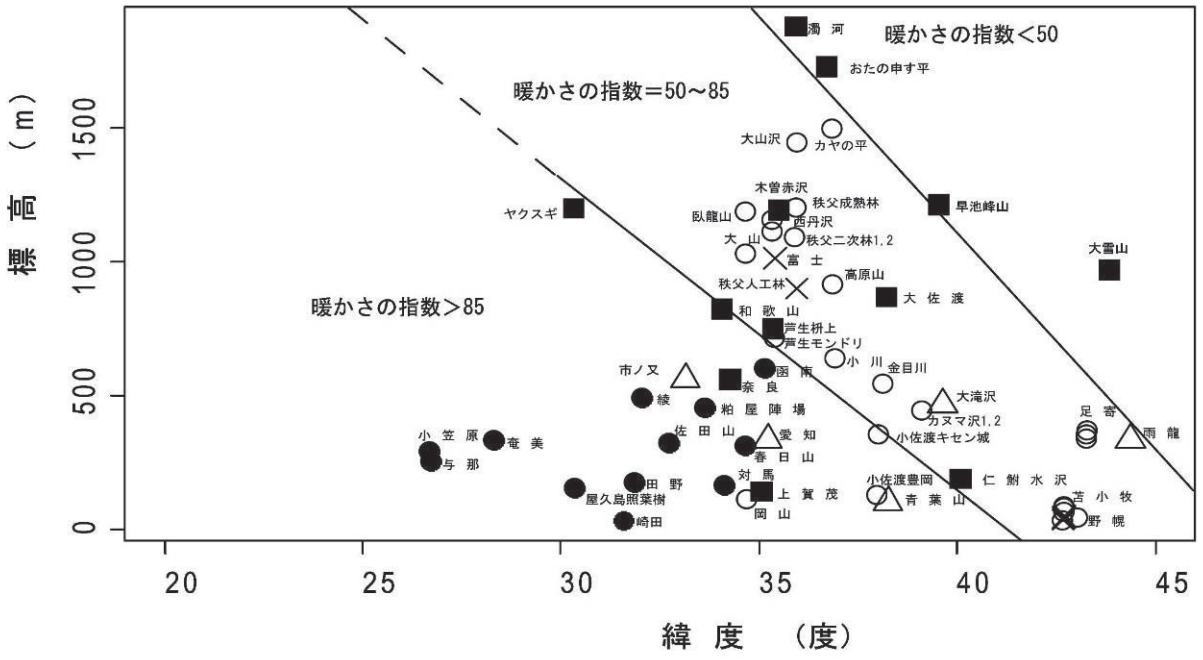


図 1-3. コアサイト・準コアサイトの緯度と標高の関係. 暖かさの指数 50℃・月は亜高山帯・亜寒帯常緑針葉樹林と冷温帯落葉広葉樹林の境界、80℃・月は冷温帯落葉広葉樹林と暖温帯・亜熱帯常緑広葉樹林の境界とされている. 常緑針葉樹林（■）、針広混交林（△）、落葉広葉樹林（○）、常緑広葉樹林（●）、人工林（×）.

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、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以上のものを対象とし、サイズの指標として胸高周囲長を計測した。また、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行い、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5年ごとに計測している。

（２）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。これらの森林の動態は、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、下記に着目して解析した。

①樹木の多様性
②森林の炭素の蓄積・吸収機能
③森林動態

① 樹木の多様性

出現種数を求めた。

② 森林の炭素の蓄積・吸収機能

森林の炭素蓄積量を評価するため、アロメトリー式を用いて、幹の直径から地上部の現存量（幹・枝・葉の乾燥重量の和）を推定した。また地上部現存量の2004年～2007年の年変化量を求めた。

③ 森林動態

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GBHが15cm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）。

（３）結果

１）樹木の多様性

2008 年の調査によって新たに 9 種（イトマキイタヤ、サラサドウダン、クロビイタヤ、ハコネグミ、ニシキウツギ、ヤマツツジ、オオミヤマガマズミ、ミヤマアオダモ、リュウキュウミヤマシキミ）が確認された。2008 年調査区全体では 125 属 257 種（変種含む）が見られた。（表 2-1）。

種数は、2004～2008 年の 5 年間ではほとんど変化しなかった（図 2-1）。樹木は寿命が長く、地球温暖化による種数の変化を把握するためには、長期間調査を継続する必要がある。

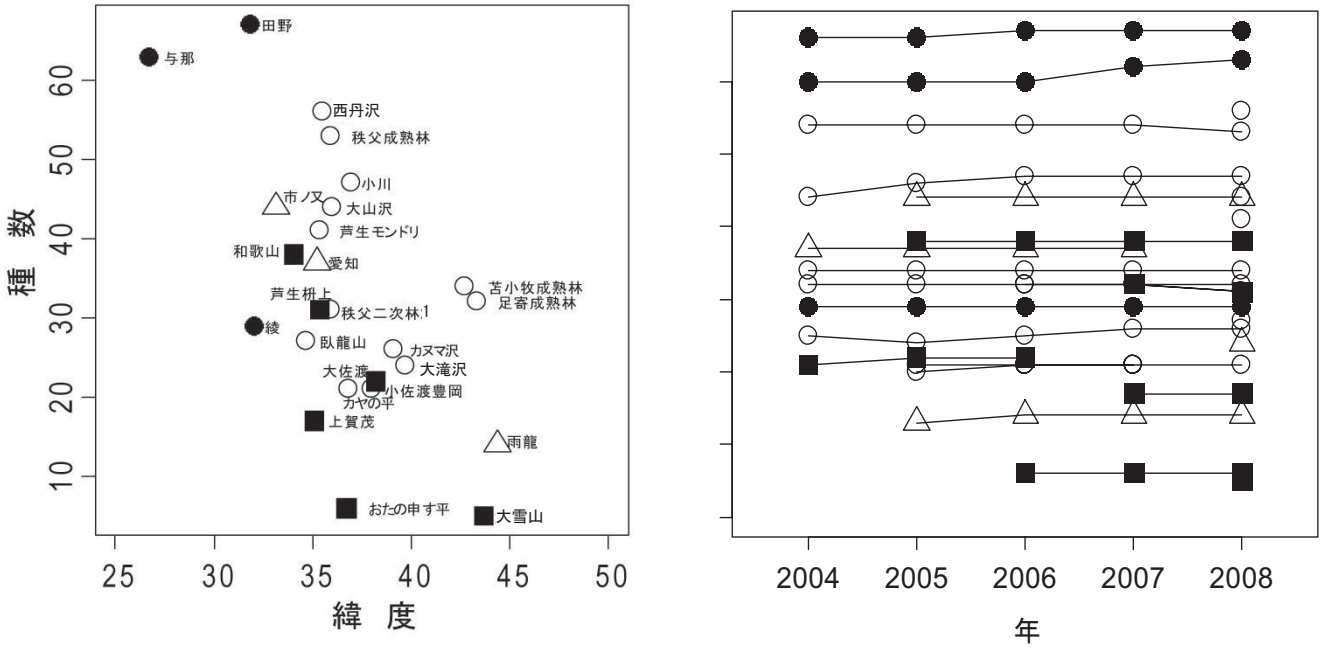


図 2-1.（左）樹木の種数と緯度の関係、（右）2004-2008 年の種数の変化．常緑針葉樹林（■）、針広混交林（△）、落葉広葉樹林（○）、常緑広葉樹林（●）.

表2-1. 2008年度調査区の出現種ごとの幹本数.

種名	学名	雨龍	足寄成熟林	苫小牧成熟林	カヌマ沢	大佐渡	小佐渡豊岡	小川	カヤの平	おたの申す平	大山沢	秩父成熟林	秩父二次林2
ツクバネウツギ	*Abelia spathulata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
モミ	*Abies firma*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	2
ウラジロモミ	*Abies homolepis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	0
オオシラビソ	*Abies mariesii*	0	0	0	0	0	0	0	0	290	0	0	0
トドマツ	*Abies sachalinensis*	126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
コシアブラ	*Acanthopanax sciadophylloides*	3	0	7	1	0	6	1	23	0	1	3	4
オオモミジ	*Acer amoenum*	0	0	9	0	0	0	140	0	0	21	17	3
ヤマモミジ	*Acer amoenum var. matsumurae*	0	11	4	59	10	140	0	0	0	0	0	0
アサノハカエデ	*Acer argutum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0
チドリノキ	*Acer carpinifolium*	0	0	0	0	0	0	3	0	0	149	8	0
ミツデカエデ	*Acer cissifolium*	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	3	0
ウリカエデ	*Acer crataegifolium*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カジカエデ	*Acer diabolicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒトツバカエデ	*Acer distylum*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0
ハウチワカエデ	*Acer japonicum*	0	10	20	12	1	31	0	81	0	11	22	0
コミネカエデ	*Acer micranthum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	4
クロビイタヤ	*Acer miyabei*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イタヤカエデ エンコウカエデ	*Acer mono*	190	0	224	41	1	12	44	0	0	0	0	0
オニイタヤ	*Acer mono var. ambiguum*	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3	6	0
ウラゲエンコウカエデ	*Acer mono var. connivens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17	2
エゾイタヤ	*Acer mono var. glabrum*	0	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカイタヤ ベニイタヤ	*Acer mono var. mayrii*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
イトマキイタヤ モトゲイタヤ	*Acer mono var. tichobasis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0
メグスリノキ	*Acer nikoense*	0	0	0	0	0	0	12	0	0	1	7	0
テツカエデ	*Acer nipponicum*	0	0	0	2	0	0	0	194	0	1	0	0
ウリハダカエデ	*Acer rufinerve*	0	0	0	0	0	4	4	14	0	24	3	11
オオイタヤメイゲツ	*Acer shirasawanum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	2	0
コハウチワカエデ イタヤメイゲツ	*Acer sieboldianum*	0	0	0	3	0	0	12	0	0	1	37	4
ヒナウチワカエデ	*Acer tenuifolium*	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	4	6
ミネカエデ	*Acer tschonoskii*	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
オガラバナ	*Acer ukurunduense*	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
サルナシ コクワ シラクチヅル	*Actinidia arguta*	0	4	44	0	0	0	0	0	0	4	9	0
ミヤママタタビ	*Actinidia kolomikta*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マタタビ	*Actinidia polygama*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タニワタリノキ	*Adina pilulifera*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リュウキュウナガエサカキ	*Adinandra ryukyuensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トチノキ	*Aesculus turbinata*	0	0	0	48	0	0	0	22	0	0	0	0
ネムノキ	*Albizia julibrissin*	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ケヤマハンノキ	*Alnus hirsuta*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タラノキ	*Aralia elata*	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
シシアクチ	*Ardisia quinquegona*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
モクタチバナ	*Ardisia sieboldii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマボウシ	*Benthamidia japonica*	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	13	0
ダケカンバ	*Betula ermanii*	19	0	0	0	0	0	0	5	72	0	0	0
ミズメ	*Betula grossa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	44
ウダイカンバ	*Betula maximowicziana*	0	5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	20
シラカンバ	*Betula platyphylla*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オノオレカンバ	*Betula schmidtii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10

種名	学名	雨龍	足寄成熟林	苫小牧成熟林	カヌマ沢	大佐渡	小佐渡豊岡	小川	カヤの平	おたの申す平	大山沢	秩父成熟林	秩父二次林2
ツゲ	*Buxus microphylla var. japonica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ムラサキシキブ	*Callicarpa japonica*	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
ヤブツバキ	*Camellia japonica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ユキツバキ	*Camellia japonica var. decumbens*	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒメサザンカ	*Camellia lutchuensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サザンカ	*Camellia sasanqua*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サワシバ	*Carpinus cordata*	0	1	55	0	0	0	243	0	0	27	155	0
クマシデ	*Carpinus japonica*	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	20	6
アカシデ	*Carpinus laxiflora*	0	0	0	0	0	0	49	0	0	0	34	0
イヌシデ	*Carpinus tschonoskii*	0	0	0	0	0	118	6	0	0	0	13	5
クリ	*Castanea crenata*	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	2	5
ツブラジイ コジイ	*Castanopsis cuspidata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スダジイ イタジイ	*Castanopsis sieboldii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シイ	*Castanopsis sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チョウジザクラ	*Cerasus apetala*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カツラ	*Cercidiphyllum japonicum*	0	16	20	77	0	0	0	0	0	30	0	0
ヒノキ	*Chamaecyparis obtusa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サワラ	*Chamaecyparis pisifera*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クスノキ	*Cinnamomum camphora*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シバニッケイ	*Cinnamomum doederleinii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤブニッケイ	*Cinnamomum japonicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ニッケイ	*Cinnamomum okinawense*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クサギ	*Clerodendrum trichotomum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0
リョウブ	*Clethra barvinervis*	0	0	0	1	6	0	3	0	0	1	16	42
サカキ	*Cleyera japonica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツノハシバミ	*Corylus sieboldiana*	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0
スギ	*Cryptomeria japonica*	0	0	0	0	444	0	0	0	0	0	0	0
ユズリハ	*Daphniphyllum macropodum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒメユズリハ	*Daphniphyllum teijsmannii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カクレミノ	*Dendropanax trifidus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウツギ	*Deutzia crenata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リュウキュウマメガキ シナノガキ	*Diospyros japonica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カキノキ	*Diospyros kaki*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トキワガキ	*Diospyros morrisiana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マルバノキ	*Disanthus cercidifolius*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イスノキ	*Distylium racemosum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハコネグミ	*Elaeagnus matsunoana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
コバンモチ	*Elaeocarpus japonocia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ホルトノキ	*Elaeocarpus sylvestris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サラサドウダン	*Enkianthus campanulatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ベニドウダン チチブドウダン	*Enkianthus cernuus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
アブラツツジ	*Enkianthus subsessilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハマセンダン	*Euodia meliifolia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツルマサキ	*Euonymus fortunei*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
ヒロハツリバナ	*Euonymus macropterus*	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
ツリバナ	*Euonymus oxyphyllus*	0	0	3	7	0	0	1	0	0	0	0	0
マユミ	*Euonymus sieboldianus*	0	2	0	0	0	0	4	0	0	3	1	0
ヒサカキ	*Eurya japonica*	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0
タカノツメ	*Evodiopanax innovans*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブナ	*Fagus crenata*	0	0	0	64	0	0	29	260	0	8	50	15
イヌブナ	*Fagus japonica*	0	0	0	0	0	0	108	0	0	7	376	35
ホソバムクイヌビワ	*Ficus ampelas*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

種名	学名	雨龍	足寄成熟林	苫小牧成熟林	カヌマ沢	大佐渡	小佐渡豊岡	小川	カヤの平	おたの申す平	大山沢	秩父成熟林	秩父二次林2
アカメイヌビワ	*Ficus benguetensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イヌビワ	*Ficus erecta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミヤマアオダモ	*Fraxinus apertisquamifera*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
アラゲアオダモ	*Fraxinus lanuginosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2
アオダモ	*Fraxinus lanuginosa f.*	0	28	104	4	47	26	1	0	0	9	0	0
コバノトネリコ													
ヤチダモ	*Fraxinus mandshurica*	0	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シオジ	*Fraxinus platypoda*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	4	0
マルバアオダモ	*Fraxinus sieboldiana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
クチナシ	*Gardenia jasminoides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カンコノキ	*Glochidion obovatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マンサク	*Hamamelis japonica*	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
マルバマンサク	*Hamamelis japonica var. obtusata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマモガシ	*Helicia cochinchinensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ノリウツギ	*Hydrangea paniculata*	0	38	0	0	0	0	0	110	0	0	0	0
ツルアジサイ	*Hydrangea petiolaris*	0	1	15	0	0	0	0	0	0	1	0	0
イイギリ	*Idesia polycarpa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シイモチ	*Ilex buergeri*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ナナミノキ	*Ilex chinensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イヌツゲ	*Ilex crenata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フウリンウメモドキ	*Ilex geniculata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツゲモチ	*Ilex goshiensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
モチノキ	*Ilex integra*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リュウキュウモチ	*Ilex liukiuensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオハダ	*Ilex macropoda*	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	6	1
シマイヌツゲ	*Ilex maximowicziana var. kanehirae*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ムッチャガラ													
タマミズキ	*Ilex micrococca*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ソヨゴ	*Ilex pedunculosa*	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0
クロガネモチ	*Ilex rotunda*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロソヨゴ	*Ilex sugerokii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オオシイバモチ	*Ilex warburgii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シキミ	*Illicium anisatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ネズミサシ	*Juniperus rigida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハリギリ	*Kalopanax pictus*	55	16	2	3	0	0	5	0	0	1	3	1
ネズミモチ	*Ligustrum japonicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミヤマイボタ	*Ligustrum tschonoskii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カナクギノキ	*Lindera erythrocarpa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シロモジ	*Lindera triloba*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロモジ	*Lindera umbellata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オオバクロモジ	*Lindera umbellata var. membranacea*	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0
マテバシイ	*Lithocarpus edulis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
バリバリノキ	*Litsea acuminata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カゴノキ	*Litsea coreana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ネムロブシダマ	*Lonicera chrysantha*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ネジキ	*Lyonia ovalifolia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イヌエンジュ	*Maackia amurensis*	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオガシ	*Machilus japonica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ホソバタブ													
タブノキ	*Machilus thunbergii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シマイズセンリョウ	*Maesa tenera*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ホオノキ	*Magnolia obovata*	10	17	30	14	1	5	2	0	0	1	0	15
キタコブシ	*Magnolia praecocissima var. borealis*	0	6	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タムシバ	*Magnolia salicifolia*	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0

種名	学名	雨龍	足寄成熟林	苫小牧成熟林	カヌマ沢	大佐渡	小佐渡豊岡	小川	カヤの平	おたの申す平	大山沢	秩父成熟林	秩父二次林2
アカメガシワ	*Mallotus japonicus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オオウラジロノキ	*Malus tschonoskii*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
アワブキ	*Meliosma myriantha*	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	47	10
ヤマビワ	*Meliosma rigida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ナンバンアワブキ	*Meliosma squamulata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オガタマノキ	*Michelia compressa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマグワ	*Morus australis*	0	8	26	17	2	0	1	0	0	0	0	0
ヤマモモ	*Myrica rubra*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイミンタチバナ	*Myrsine seguinii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イヌガシ	*Neolitsea aciculata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シロダモ	*Neolitsea sericea*	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
リュウキュウモクセイ	*Osmanthus marginatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アサダ	*Ostrya japonica*	0	66	44	0	0	0	14	0	0	0	0	1
キハダ	*Phellodendron amurense*	6	4	5	0	0	0	0	11	0	2	0	1
アカエゾマツ	*Picea glehnii*	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エゾマツ	*Picea jezoensis*	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トウヒ	*Picea jezoensis var.hondoensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0
ニガキ	*Picrasma quassioides*	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アセビ	*Pieris japonica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	0
アカマツ	*Pinus densiflora*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イヌマキ	*Podocarpus macrophyllus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ナギ	*Podocarpus nagi*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エゾヤマナラシ	*Populus jesoensis*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カマツカ	*Pourthiaea villosa*	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
ハマクサギ	*Premna microphylla*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウワミズザクラ	*Prumus grayana*	0	0	0	1	1	9	7	17	0	3	5	0
イヌザクラ	*Prunus buergeriana*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
マメザクラ	*Prunus incisa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フジザクラ													
キンキマメザクラ	*Prunus incisa ssp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマザクラ	*Prunus jamasakura*	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0
ミヤマザクラ	*Prunus maximowiczii*	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
オオヤマザクラ	*Prunus sargentii*	0	11	14	1	0	0	0	0	0	3	2	4
エゾヤマザクラ													
シウリザクラ	*Prunus ssiori*	16	0	71	0	1	0	0	0	0	0	0	0
カスミザクラ	*Prunus verecunda*	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
サワグルミ	*Pterocarya rhoifolia*	0	0	0	116	50	0	0	0	0	25	0	0
オオバアサガラ	*Pterostyrax hispida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
アカガシ	*Quercus acuta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミズナラ	*Quercus crispula*	130	1	16	17	8	0	5	0	0	0	3	3
イチイガシ	*Quercus gilva*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アラカシ	*Quercus glauca*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハナガガシ	*Quercus hondae*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オキナワウラジロガシ	*Quercus miyagii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シラカシ	*Quercus myrsinaefolia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウラジロガシ	*Quercus salicina*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
コナラ	*Quercus serrata*	0	0	0	0	0	106	18	0	0	0	0	0
ツクバネガシ	*Quercus sessilifolia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シマミサオノキ	*Randia canthioides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミサオノキ	*Randia cochinchinensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロウメモドキ	*Rhamnus japonica var. decipiens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シャリンバイ	*Rhaphiolepis indica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハクサンシャクナゲ	*Rhododendron*	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
ミツバツツジ	*Rhododendron dilatatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ヤマツツジ	*Rhododendron kaempferi*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカヤシオ	*Rhododendron*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

種名	学名	雨龍	足寄成熟林	苫小牧成熟林	カヌマ沢	大佐渡	小佐渡豊岡	小川	カヤの平	おたの申す平	大山沢	秩父成熟林	秩父二次林2
シロヤシオ	*Rhododendron*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サクラツツジ	*Rhododendron tashiroi*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トウゴクミツバツツジ	*Rhododendron wadanum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オンツツジ	*Rhododendron weyrichii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヌルデ	*Rhus javanica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハゼノキ	*Rhus succedanea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマウルシ	*Rhus trichocarpa*	0	23	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0
ニワトコ	*Sambucus racemosa*	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
シラキ	*Sapium japonicum*	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0
フカノキ	*Schefflera octophylla*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イジュ	*Schima wallichii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イワガラミ	*Schizophragma*	0	0	12	0	0	0	0	0	0	1	4	0
リュウキュウミヤマシキミ	*Skimmia japonica var. lutchuensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アズキナシ	*Sorbus alnifolia*	3	3	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ナナカマド	*Sorbus commixta*	134	0	5	0	3	0	0	38	1	0	0	0
キブシ	*Stachyurus praecox*	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒメシャラ	*Stuartia monadepha*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ナツツバキ	*Stuartia pseudo-camellia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	25	3
エゴノキ	*Styrax japonica*	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
ハクウンボク	*Styrax shiraiana*	0	0	10	3	0	0	73	0	0	0	8	28
ミズキ	*Swida controversa*	0	0	9	36	2	0	24	55	0	2	3	3
クマノミズキ	*Swida macrophylla*	0	0	0	0	1	27	0	0	0	0	0	0
サワフタギ	*Symplocos chinensis*	0	0	0	0	24	0	2	14	0	0	0	0
ミヤマシロバイ	*Symplocos confusa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タンナサワフタギ	*Symplocos coreana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミミズバイ	*Symplocos glauca*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロキ	*Symplocos lucida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハイノキ	*Symplocos myrtacea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リュウキュウハイノキ	*Symplocos okinawensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロバイ	*Symplocos prunifolia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カンザブロウノキ	*Symplocos theophrastiifolia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハシドイ	*Syringa reticulata*	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アデク	*Syzygium buxifolium*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
モッコク	*Ternstroemia gymnanthera*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アスナロ	*Thujopsis dolabrata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒノキアスナロ	*Thujopsis dolabrata var. hondai*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒバ													
シナノキ	*Tilia japonica*	18	46	41	0	11	0	0	10	0	12	0	1
オオバボダイジュ	*Tilia maximowicziana*	0	117	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カヤ	*Torreya nucifera*	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	4	0
ウラジロノキ	*Trema orientalis*	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0
シロミミズ	*Tricalysia dubia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマグルマ	*Trochodendron aralioides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
コメツガ	*Tsuga diversifolia*	0	0	0	0	0	0	0	0	302	0	0	0
ツガ	*Tsuga sieboldii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0
ショウベンノキ	*Turpinia ternata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒサカキサザンカ	*Tutcheria virgata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハルニレ	*Ulmus davidiana*	0	16	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オヒョウ	*Ulmus laciniata*	0	7	0	48	0	0	0	0	0	16	0	0
シャシャンボ	*Vaccinium bracteatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ギーマ	*Vaccinium wrightii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オオカメノキ	*Viburnum furcatum*	0	0	0	0	41	0	0	73	0	0	0	0
ムシカリ													
ヤブデマリ	*Viburnum plicatum*	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
オオミヤマガマズミ	*Viburnum wrightii var. stipellatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

種名	*学名*	雨龍	足寄成熟林	苫小牧成熟林	カヌマ沢	大佐渡	小佐渡豊岡	小川	カヤの平	おたの申す平	大山沢	秩父成熟林	秩父二次林2
ヤマブドウ	*Vitis coignetiae*	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
ニシキウツギ	*Weigela decora*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカミズキ	*Wendlandia formosana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フジ	*Wisteria floribunda*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カラスザンショウ	*Zanthoxylum ailanthoides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サンショウ	*Zanthoxylum piperitum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ケヤキ	*Zelkova serrata*	0	0	0	11	0	0	1	0	0	0	7	0
種数(変種等含む)		14	32	34	26	22	21	46	21	6	43	53	31

表2-1.つづき

種名	芦生枡上	芦生モンドリ	上賀茂	愛知	和歌山	市ノ又	綾	田野	与那	大雪	大滝沢	西丹沢	臥龍山	高原山	木曽赤沢
ツクバネウツギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
モミ	0	0	0	0	326	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウラジロモミ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
オオシラビソ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トドマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253	0	0	0	0	0
コシアブラ	23	17	5	0	4	0	0	0	0	0	0	1	8	1	5
オオモミジ	0	0	0	0	10	1	0	0	0	0	0	18	0	2	0
ヤマモミジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アサノハカエデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0
チドリノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミツデカエデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ウリカエデ	0	0	0	7	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	13	0	9	0
ヒトツバカエデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
ハウチワカエデ	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	22	7	0
コミネカエデ	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	28
クロビイタヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
イタヤカエデ	0	8	0	0	7	0	0	0	0	0	18	6	7	5	0
エンコウカエデ															
オニイタヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウラゲエンコウカエデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エゾイタヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカイタヤ	0	0	0	0	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	35	0	0	0
モトゲイタヤ															
メグスリノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0
テツカエデ	0	19	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
ウリハダカエデ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	2	0
オオイタヤメイゲツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	7	0
コハウチワカエデ	23	22	0	151	5	0	0	0	0	0	7	2	4	7	0
イタヤメイゲツ															
ヒナウチワカエデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	5	2
ミネカエデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
オガラバナ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0
サルナシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
コクワ															
シラクチヅル															
ミヤママタタビ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マタタビ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タニワタリノキ	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
リュウキュウナガエサカキ	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
トチノキ	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	39	0	0
ネムノキ	0	0	0	0	0	0	0	1	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	0	0	0	0
タラノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
シシアクチ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
モクタチバナ	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0
ヤマボウシ	0	23	0	9	0	0	0	4	0	0	0	13	5	7	0
ダケカンバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	0	0	0	0
ミズメ	12	4	0	0	4	3	0	0	0	0	0	6	0	0	1
ウダイカンバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
シラカンバ	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0

種名	芦生枡上	芦生モンドリ	上賀茂	愛知	和歌山	市ノ又	綾	田野	与那	大雪	大滝沢	西丹沢	臥龍山	高原山	木曽赤沢
ツゲ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ムラサキシキブ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
ヤブツバキ	0	0	0	69	0	128	114	189	40	0	0	0	0	0	0
ユキツバキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒメサザンカ	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
サザンカ	0	0	0	0	0	0	0	21	13	0	0	0	0	0	0
サワシバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	61	0
クマシデ	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	4	0	9	0
アカシデ	3	4	0	24	99	4	0	0	0	0	0	0	0	18	0
イヌシデ	0	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0
クリ	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ツブラジイ	0	0	29	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0
コジイ															
スダジイ	0	0	0	0	0	0	0	156	467	0	0	0	0	0	0
イタジイ															
シイ	0	0	0	0	0	95	37	0	0	0	0	0	0	0	0
チョウジザクラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
カツラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒノキ	0	0	911	608	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	160
サワラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91
クスノキ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
シバニッケイ	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0
ヤブニッケイ	0	0	0	0	1	8	317	20	3	0	0	0	0	0	0
ニッケイ	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
クサギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
リョウブ	78	80	47	8	5	0	0	0	0	0	1	99	20	10	4
サカキ	0	0	6	319	40	441	286	30	15	0	0	0	0	0	0
ツノハシバミ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0
スギ	685	103	0	0	0	0	0	1	0	0	14	0	21	0	0
ユズリハ	2	0	0	0	0	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒメユズリハ	0	0	0	0	0	0	0	51	58	0	0	0	0	0	0
カクレミノ	0	0	0	0	0	1	0	1	49	0	0	0	0	0	0
ウツギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
リュウキュウマメガキ	0	0	0	0	0	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0
シナノガキ															
カキノキ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
トキワガキ	0	0	0	0	0	0	8	27	72	0	0	0	0	0	0
マルバノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
イスノキ	0	0	0	0	0	18	415	701	160	0	0	0	0	0	0
ハコネグミ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
コバンモチ	0	0	0	0	0	0	0	40	157	0	0	0	0	0	0
ホルトノキ	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0
サラサドウダン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	4	0
ベニドウダン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チチブドウダン															
アブラツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
ハマセンダン	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ツルマサキ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
ヒロハツリバナ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツリバナ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
マユミ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	3	0
ヒサカキ	1	0	3	187	74	113	79	122	6	0	0	0	0	0	0
タカノツメ	0	0	2	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブナ	72	80	0	0	3	0	0	0	0	0	27	137	288	96	0
イヌブナ	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	222	0
ホソバムクイヌビワ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0

種名	芦生枡上	芦生モンドリ	上賀茂	愛知	和歌山	市ノ又	綾	田野	与那	大雪	大滝沢	西丹沢	臥龍山	高原山	木曽赤沢
アカメイヌビワ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
イヌビワ	0	0	0	0	0	0	3	8	4	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
アラゲアオダモ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
アオダモ	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	92	24	59	2
コバノトネリコ															
ヤチダモ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シオジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マルバアオダモ	0	11	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クチナシ	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
カンコノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
マンサク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
マルバマンサク	28	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマモガシ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ノリウツギ	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	27	1	0	0
ツルアジサイ	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
イイギリ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
シイモチ	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0
ナナミノキ	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
イヌツゲ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フウリンウメモドキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
ツゲモチ	0	0	0	0	0	1	0	6	62	0	0	0	0	0	0
モチノキ	0	0	0	0	0	1	1	18	13	0	0	0	0	0	0
リュウキュウモチ	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	0	0	0	0	0
アオハダ	45	5	4	63	6	5	0	0	0	0	8	9	0	17	18
シマイヌツゲ	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
ムッチャガラ															
タマミズキ	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ソヨゴ	21	0	46	66	61	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロガネモチ	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0
クロソヨゴ	19	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オオシイバモチ	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
シキミ	0	0	0	3	58	69	4	1	0	0	0	0	0	0	0
ネズミサシ	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハリギリ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	1	2	1
ネズミモチ	0	0	0	2	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
ミヤマイボタ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	0	0	0
カナクギノキ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シロモジ	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115
クロモジ	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オオバクロモジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マテバシイ	0	0	0	0	0	0	25	1	0	0	0	0	0	0	0
バリバリノキ	0	0	0	0	0	0	24	1	5	0	0	0	0	0	0
カゴノキ	0	0	0	0	0	7	2	13	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	0	0	0	0
ネジキ	15	0	14	60	7	3	0	0	0	0	0	0	0	5	0
イヌエンジュ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオガシ	0	0	0	0	0	91	86	0	7	0	0	0	0	0	0
ホソバタブ															
タブノキ	0	0	0	0	0	11	32	69	40	0	0	0	0	0	0
シマイズセンリョウ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ホオノキ	14	1	0	4	1	2	0	1	0	0	47	7	14	2	163
キタコブシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タムシバ	43	3	0	131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4

種名	芦生枡上	芦生モンドリ	上賀茂	愛知	和歌山	市ノ又	綾	田野	与那	大雪	大滝沢	西丹沢	臥龍山	高原山	木曽赤沢
アカメガシワ	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
オオウラジロノキ	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
アワブキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0
ヤマビワ	0	0	0	0	0	0	5	153	65	0	0	0	0	0	0
ナンバンアワブキ	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0	0	0	0	0	0
オガタマノキ	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
ヤマグワ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマモモ	0	0	0	0	0	0	0	41	15	0	0	0	0	0	0
タイミンタチバナ	0	0	0	0	0	0	0	9	77	0	0	0	0	0	0
イヌガシ	0	0	0	0	0	62	69	1	57	0	0	0	0	0	0
シロダモ	0	0	0	0	0	0	9	1	26	0	0	0	0	0	0
リュウキュウモクセイ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
アサダ	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キハダ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
アカエゾマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0
エゾマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	164	0	0	0	0	0
トウヒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ニガキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アセビ	39	0	1	64	306	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカマツ	0	0	1	60	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イヌマキ	0	0	0	0	0	0	3	5	4	0	0	0	0	0	0
ナギ	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
エゾヤマナラシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カマツカ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	117	0	0	0
ハマクサギ	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
ウワミズザクラ	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	13	4
イヌザクラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マメザクラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	0
フジザクラ															
キンキマメザクラ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤマザクラ	1	0	0	2	3	1	0	12	0	0	0	1	0	0	0
ミヤマザクラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オオヤマザクラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
エゾヤマザクラ															
シウリザクラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1
カスミザクラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
サワグルミ	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	16	1	60	0	0
オオバアサガラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
アカガシ	0	0	0	19	64	14	28	0	0	0	0	0	0	0	0
ミズナラ	20	13	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	2	10	13
イチイガシ	0	0	0	0	0	0	10	6	0	0	0	0	0	0	0
アラカシ	0	0	8	13	0	7	0	66	0	0	0	0	0	0	0
ハナガガシ	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0	0	0
オキナワウラジロガシ	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0
シラカシ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウラジロガシ	0	0	0	8	20	76	35	125	0	0	0	0	0	0	0
コナラ	0	0	2	193	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
ツクバネガシ	0	0	0	13	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シマミサオノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0
ミサオノキ	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
クロウメモドキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
シャリンバイ	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0
ハクサンシャクナゲ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミツバツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0
ヤマツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	3	0
アカヤシオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0

種名	芦生枡上	芦生モンドリ	上賀茂	愛知	和歌山	市ノ又	綾	田野	与那	大雪	大滝沢	西丹沢	臥龍山	高原山	木曽赤沢
シロヤシオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186	0
サクラツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0
トウゴクミツバツツジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
オンツツジ	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヌルデ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ハゼノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
ヤマウルシ	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ニワトコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
シラキ	0	0	0	2	1	15	0	0	5	0	0	0	0	46	0
フカノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	129	0	0	0	0	0	0
イジュ	0	0	0	0	0	0	0	0	423	0	0	0	0	0	0
イワガラミ	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
リュウキュウミヤマシキミ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
アズキナシ	1	4	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
ナナカマド	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キブシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒメシャラ	0	0	0	0	79	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
ナツツバキ	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	14	0
エゴノキ	5	13	0	1	0	0	0	1	27	0	0	3	0	11	0
ハクウンボク	9	35	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5	2	0
ミズキ	0	4	0	0	2	1	0	1	0	0	3	13	3	16	0
クマノミズキ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
サワフタギ	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミヤマシロバイ	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
タンナサワフタギ	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	7	0	0
ミミズバイ	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
クロキ	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0
ハイノキ	0	0	0	0	0	36	0	5	0	0	0	0	0	0	0
リュウキュウハイノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
クロバイ	0	0	4	0	0	166	0	3	2	0	0	0	0	0	0
カンザブロウノキ	0	0	0	0	0	0	1	15	0	0	0	0	0	0	0
ハシドイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アデク	0	0	0	0	0	0	0	4	35	0	0	0	0	0	0
モッコク	0	0	0	0	0	17	8	2	74	0	0	0	0	0	0
アスナロ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420
ヒノキアスナロ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	0	0	0	0
ヒバ															
シナノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0
オオバボダイジュ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
カヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウラジロノキ	0	0	0	7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
シロミミズ	0	0	0	0	0	0	0	0	41	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
コメツガ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツガ	0	0	0	0	206	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ショウベンノキ	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0
ヒサカキサザンカ	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0
ハルニレ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オヒョウ	0	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	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0
ギーマ	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
オオカメノキ	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0
ムシカリ															
ヤブデマリ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	2	0
オオミヤマガマズミ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0

種名	芦生枡上	芦生モンドリ	上賀茂	愛知	和歌山	市ノ又	綾	田野	与那	大雪	大滝沢	西丹沢	臥龍山	高原山	木曽赤沢
ヤマブドウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ニシキウツギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
アカミズキ	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
フジ	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カラスザンショウ	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
サンショウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
ケヤキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	31	41	17	37	38	44	29	67	63	5	24	56	27	52	21

2）森林の炭素蓄積・吸収機能

樹木の地上部（幹・枝・葉）に蓄積している炭素量を図 2-2 に示す。2008 年に調査を行ったサイトの蓄積量は、2007 年以前に調査したサイトの蓄積量の範囲内の値となった。大滝沢は落葉広葉樹林の中でも高い値を示した。これは針葉樹のヒノキアスナロやスギの優占度が比較的高いためと考えられる。

地上部現存量の増減を図 2-3 に示す。2008 年はどの森林でも地上部現存量が増加していた。今後解析をすすめ、死亡率と成長量のどちらが変化した結果なのかを明らかにしていく必要がある。

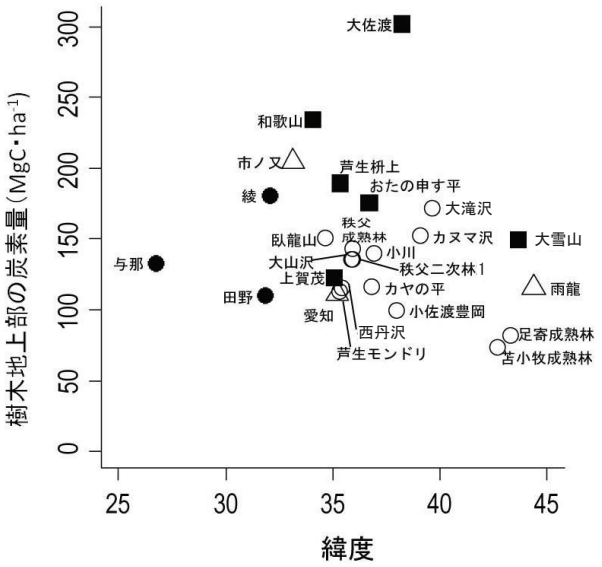


図 2-2.　樹木の地上部への炭素蓄積量、常緑針葉樹林（■）、針広混交林（△）、落葉広葉樹林（○）、常緑広葉樹林（●）.

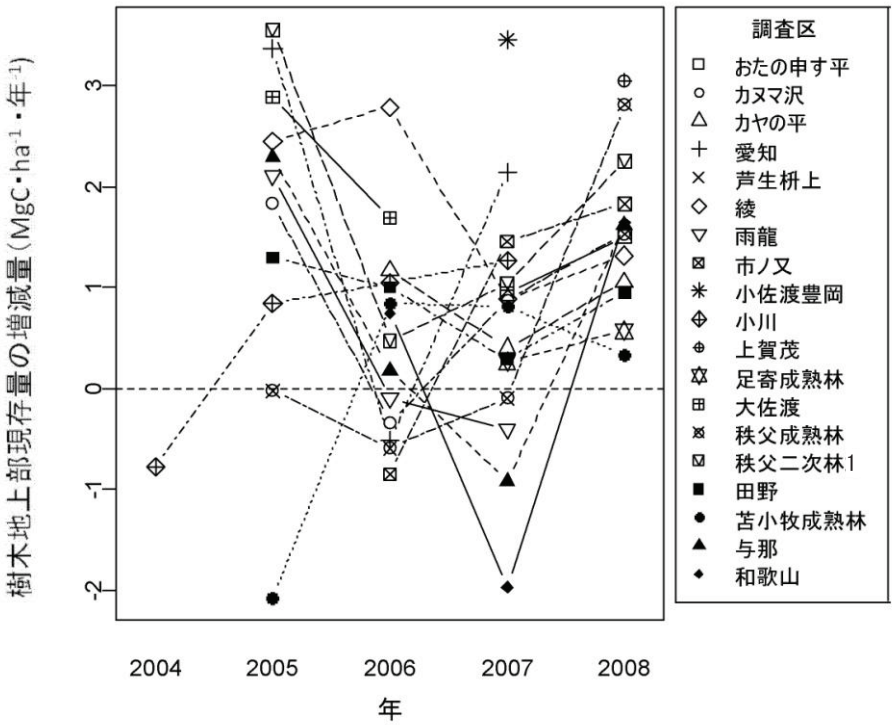


図 2-3.　コアサイトにおける 2004～2008 年の地上部現存量（幹・枝・葉の量）の変化量. t 年の現存量から $t-1$ 年の現存量を引いた値が t 年の変化量である（ただし春先に調査を実施しているサイト（雨龍、小川）では、$t-1$ 年の変化量としている）. 0 より大きい場合は、森林に蓄積している物質量（現存量）が増えたことを示し、0 より小さい場合は現存量が減少したことを示す. 0 の場合は、生存木・新規加入木の成長による現存量の増加と死亡による減少が釣り合っていることを示す.

3）森林動態

2008 年度の死亡率は、0.1 ～2.7%・年$^{-1}$となった。前年との比較では、全サイトで共通した傾向は見られなかった。カヌマ沢は 2007 年に大きな値であったが、2008 年には他サイトと同様の値になった。

新規加入率は、森林の更新状況を示す指標である。2008 年度の新規加入率は、0 ～3.4%・年$^{-1}$となった（図 2-4）。死亡率と同じように全国で共通した傾向は見られなかった。綾では、2005 年から引き続き 2%以上の高い値を示した。

死亡率と新規加入率の関係は、年によって異なった（図 2-5）。例えば、カヌマ沢では 2007 年に死亡率が新規加入率に比べ高く、苫小牧では 2005 年に死亡率と新規加入率がともに高くなった。一部のサイトでは、複数年を通して共通した傾向がみられた。綾では、いずれの年も新規加入率のほうが死亡率よりも高かった。和歌山では、死亡率のほうが新規加入率よりも高かった。おたの申す平では新規加入率も死亡率も低かった。

今後、解析を進め、また調査を継続することで、年度間差あるいはサイト間差が、森林の遷移によるか、それとも異変によるのかを特定していくことが必要である。

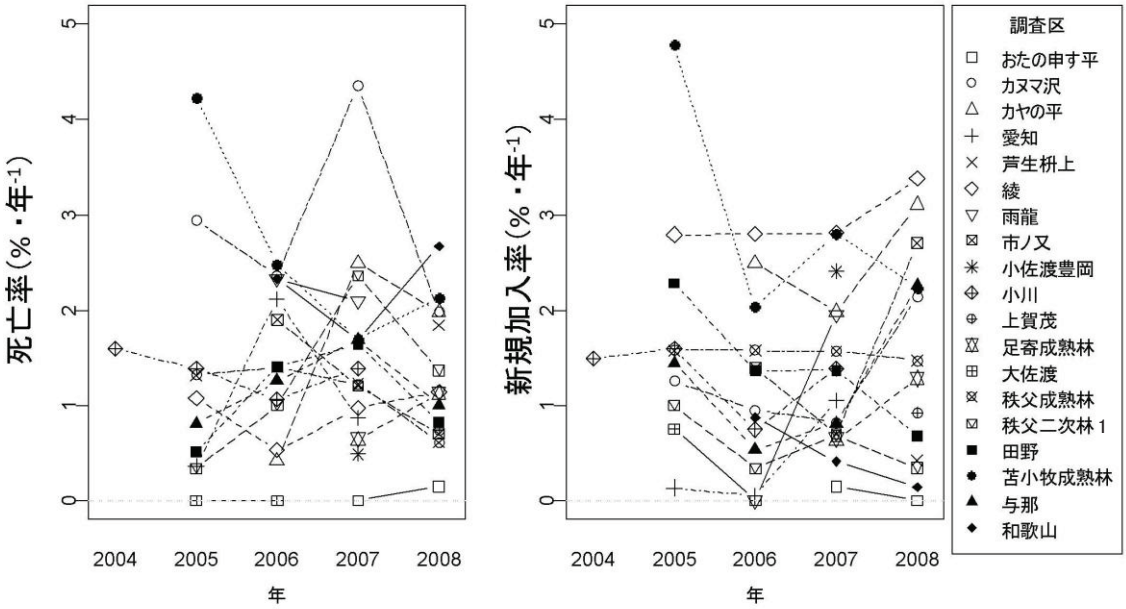


図 2-4. 2005－2008 年度の死亡率、新規加入率の変化. t－1 年の調査から t 年の調査の間に、新規に調査対象となった木の本数を t 年の新規加入率とし、またこの期間に死亡した木の本数を t 年の死亡率として示している. ただし春先に調査を実施しているサイト（雨龍、小川）では、t－1 年の春の調査から t 年の春の調査までの死亡率および新規加入率は、t 年よりも t-1 年の影響を強く受けているので t－1 年の値として表示している. 雨龍は 2005 年、小佐渡豊岡は 2006 年の値が過大・過少評価の可能性があるため、表示していない.

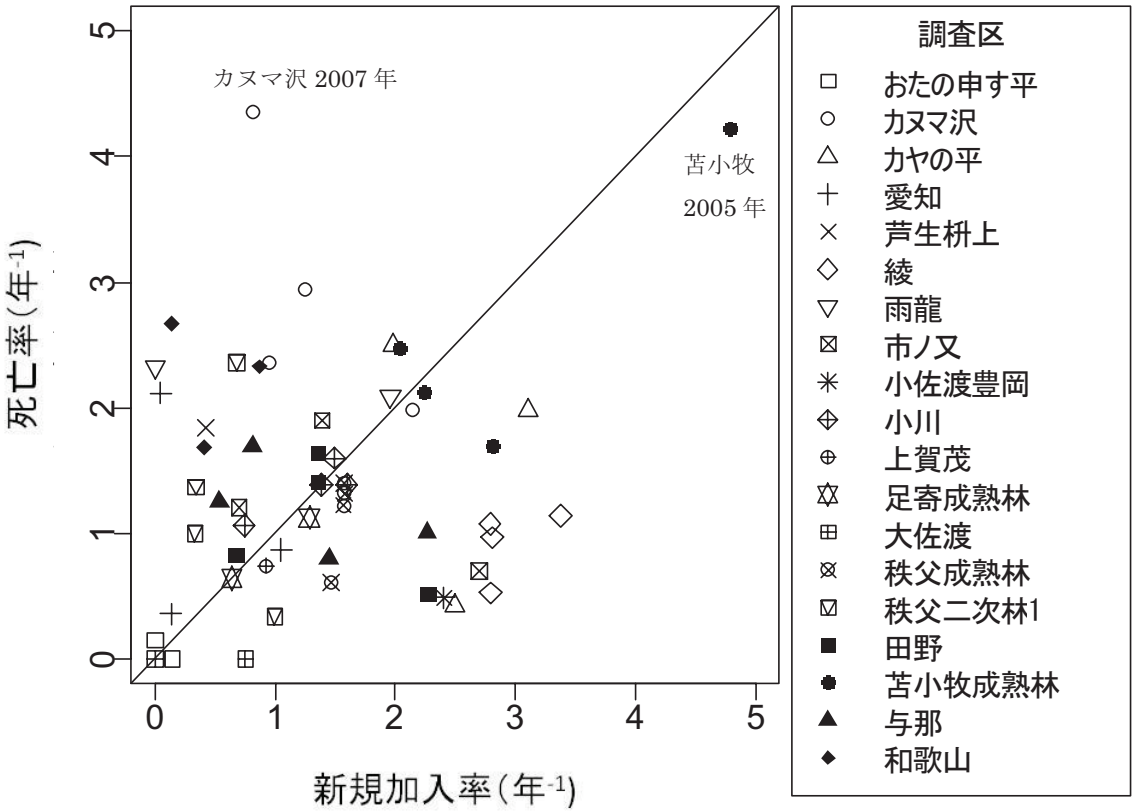


図 2-5. 2005－2008 年度の新規加入率と死亡率の関係. t－1 年の調査から t 年の調査の間に、新規に調査対象となった木の本数を t 年の新規加入率とし、またこの期間に死亡した木の本数を t 年の死亡率として示している. ただし春先に調査を実施しているサイト（雨龍、小川）では、t－1 年の率としている. 雨龍は 2005 年、小佐渡豊岡は 2006 年の値が過大・過少評価の可能性があるため、表示していない.

３．リター・シードトラップ調査

（１）調査方法

各調査区にリタートラップを 25 個設置した。ただし、面積の小さい秩父ウダイカンバ優占二次林では 12 個とした。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。

毎月、トラップに落下した葉、枝、繁殖器官など（リター）を回収し、その乾燥重量を求めた。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・健全種子重を求めた。

（２）解析方法

年間の落葉量、落枝量、落下繁殖器官量、およびこれらの合計の総リター量を求めた。常緑落葉広葉樹林は、リター量がもっとも少なかったのが1月だったので、1月から12月末までを年間リター量とした。それ以外の森林では、4月から3月末までのリター量を年間リター量とした。

年間の落下健全種子数を求めた。冬期に落下した種子数は除き、2008年4月から2009年3月までに回収された種子数を年間落下健全種子数とした。

（３）結果

１）調査実施状況

2008 年度は 22 調査区でリター・シードトラップ調査を行った（表 3-1）。

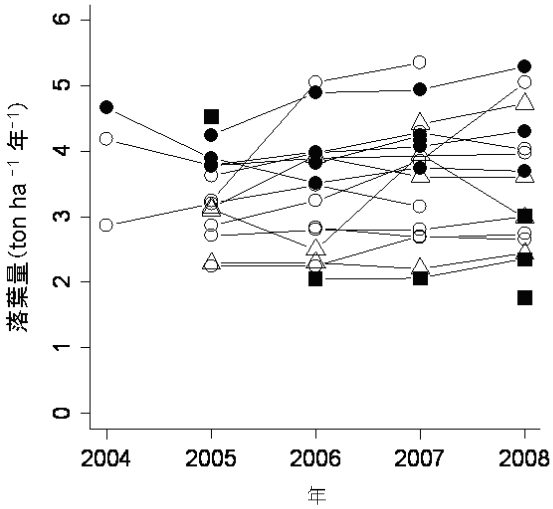
表 3-1. 平成 20 年度の調査期間

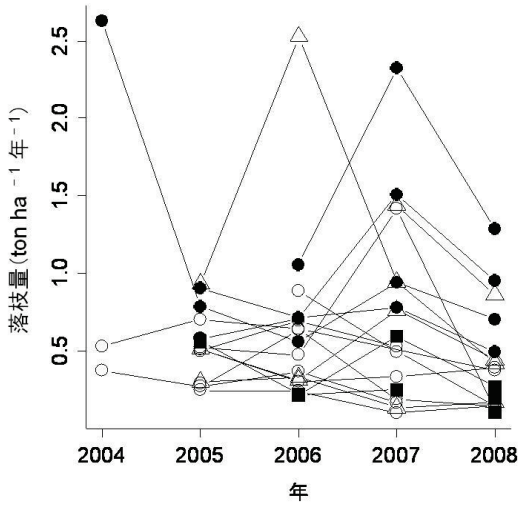
サイト名称		調査区名称	調査間隔	2008年度 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
北海道大学雨龍	コア	雨龍	毎年												
足寄サイト(九州大学北海道演習林)	コア	足寄成熟林	毎年						調査実施				冬期も設置		
北海道大学苫小牧研究林	コア	苫小牧成熟林	毎年												
東京大学秩父演習林	コア	秩父成熟林	毎年												
	コア	秩父二次林	毎年												
大山沢渓林畔林試験地	コア	大山沢	毎年												
佐渡島LTER（大佐渡サイト）	コア	大佐渡	毎年												
佐渡島LTER（小佐渡サイト）	コア	小佐渡豊岡	毎年												
信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設 カヤの平研究林	コア	カヤの平	毎年												
信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設 おたの申す平研究林	コア	おたの申す平	毎年												
東京大学愛知赤津	コア	愛知	毎年												
京都大学芦生研究林	コア	芦生枡上	毎年												
京都大学上賀茂試験地	コア	上賀茂	毎年												
和歌山研究林	コア	和歌山	毎年												
宮崎大学田野フィールド	コア	田野	毎年												
琉球大学与那	コア	与那	毎年												
森林総合研究所小川試験地	コア	小川	毎年												
森林総合研究所カヌマ沢渓畔林試験地	コア	カヌマ沢	毎年												
市ノ又森林動態観測試験地	コア	市ノ又	毎年												
森林総合研究所綾リサーチサイト	コア	綾	毎年												
東北大植物園(青葉山)	準コア	青葉山	毎年												
奄美大島金作原国有林	準コア	奄美	毎年												

２）リター量

図3－1に2004年度～2008年度の一年間の落葉量、落枝量、落下繁殖器官量を示す。落葉量は総リター量の５～９割を占め、1.8~5.3 ton ha^{-1}年$^{-1}$であった。５年間でいずれの調査区においても、落葉量は変化し、中には調査区間の違いに匹敵するほど大きな変動を示した調査区もあった。今後、その要因について検討していく必要がある。

落枝量は、2008年に前年より減少した調査区が多かった。2007年は台風の上陸数が3個で（気象庁http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/statistics/landing/landing.html）、与那と奄美で落枝量が前年の2倍以上に増え、青葉山でも台風の襲来時期に落枝量が増えた。2008年は、台風の上陸数が0個であったため、多くの調査区において落枝量が前年と比べ少なかったと考えられる。





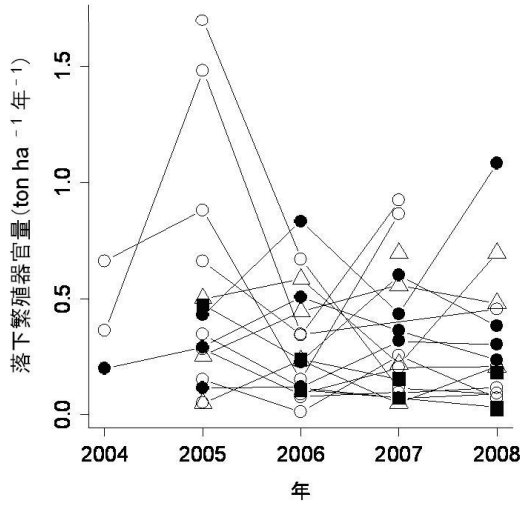


図 3-1. 各調査区の 2004～2008 年の年間落葉量、落枝量、落下繁殖器官量（絶乾重）. △：針広混交林、■：常緑針葉樹林、○：落葉広葉樹林、●：常緑広葉樹林.

繁殖器官量は、2008年に田野と市ノ又で大きな値を示した。今後、落下種子数との関係を検討する必要がある。

２）落下種子数

2008年の4月から2009年3月までに調査された落下種子および果実数は約57万個であった。落下種子のうち健全種子は136種類が見られた（表3-2）。

表3-2. 平成20年度樹種別健全種子数（個m^{-2}）.

科名	種名	雨龍	足寄成熟林	苫小牧成熟林	秩父成熟林	秩父二次林1	小川	カヤの平*	おたの申す平†	愛知	芦生枡上	上賀茂	綾	市ノ又	与那
ヒノキ科	ヒノキ	–	–	–	0.08	0.17	–	–	–	37.44	–	155.13	–	117.41	–
マツ科	モミ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.45	–
マツ科	ウラジロモミ	–	–	–	–	0.17	–	–	–	–	–	–	–	–	–
マツ科	オオシラビソ	–	–	–	–	–	–	–	4.00	–	–	–	–	–	–
マツ科	トドマツ	21.02	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
マツ科	カラマツ	–	0.16	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
マツ科	アカエゾマツ	7.80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
マツ科	エゾマツ	–	–	4.13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
マツ科	アカマツ	–	–	–	–	–	–	–	–	0.75	–	0.19	–	–	–
マツ科	ツガ	–	–	–	0.12	0.17	–	–	–	–	–	–	0.06	0.56	–
マツ科	コメツガ・トウヒ	–	–	–	–	–	–	–	0.55	–	–	–	–	–	–
マキ科	イヌマキ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.04	–	–
スギ科	スギ	–	–	–	–	0.17	–	–	–	–	6.33	–	–	0.08	–
クルミ科	サワグルミ	–	–	–	–	0.21	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カバノキ科	ヤシャブシ	–	–	–	0.54	8.21	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カバノキ科	ケヤマハンノキ	–	3.63	–	–	7.17	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カバノキ科	ネコシデ	–	–	–	–	0.17	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カバノキ科	ヤエガワカンバ	–	10.93	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カバノキ科	ダケカンバ	21.53	1.84	0.11	1.30	2.07	–	–	254.30	–	–	–	–	–	–
カバノキ科	ミズメ	–	–	–	36.60	38.21	33.40	–	–	–	0.16	–	0.48	33.16	–
カバノキ科	ウダイカンバ	0.32	237.01	6.48	3.73	101.27	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カバノキ科	シラカンバ	27.49	50.45	1.57	0.45	18.33	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カバノキ科	オノオレカンバ	–	–	–	9.56	12.30	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カバノキ科	サワシバ	–	–	0.43	4.72	0.17	4.46	–	–	–	–	–	–	–	–
カバノキ科	クマシデ	–	–	–	0.13	–	1.39	–	–	–	–	–	–	–	–
カバノキ科	アカシデ	–	–	–	3.96	0.25	0.69	–	–	0.24	–	–	–	0.91	–
カバノキ科	イヌシデ	–	–	–	4.37	1.47	3.44	–	–	–	–	–	4.33	–	–
カバノキ科	アサダ	–	24.01	38.66	–	0.42	3.22	–	–	–	–	–	–	–	–
ブナ科	スダジイ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.04	0.16	0.56
ブナ科	ブナ	–	–	–	0.50	–	0.20	0.08	–	–	–	–	–	–	–
ブナ科	イヌブナ	–	–	–	1.59	–	0.44	–	–	–	–	–	–	–	–
ブナ科	アカガシ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.55	1.60	–
ブナ科	ミズナラ	2.76	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ブナ科	イチイガシ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.04	–	–
ブナ科	アラカシ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.32	–
ブナ科	ウラジロガシ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1.51	2.68	–
ブナ科	コナラ	–	–	–	–	–	0.08	–	–	4.83	–	0.08	–	–	–
ブナ科	ツクバネガシ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2.92	–
ニレ科	ハルニレ	0.24	53.43	–	–	0.33	–	–	–	–	–	–	0.12	–	–
ニレ科	オヒョウ	0.48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ニレ科	ケヤキ	–	–	–	7.12	0.17	–	–	–	–	–	–	–	–	–
クワ科	イヌビワ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.33	–	–
モクレン科	ホオノキ	–	0.08	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
モクレン科	タムシバ	–	–	–	–	–	–	–	–	0.51	0.24	–	–	–	–

表3-2. つづき.

科名	種名	雨龍	足寄成熟林	苫小牧成熟林	秩父成熟林	秩父二次林1	小川	カヤの平*	おたの申す平†	愛知	芦生枡上	上賀茂	綾	市ノ又	与那
モクレン科	オガタマノキ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.04	–	–
シキミ科	シキミ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.60	–
クスノキ科	ホソバタブ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.08	–
クスノキ科	タブノキ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.52	–	–
クスノキ科	イヌガシ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.26	0.08	–
クスノキ科	シロダモ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.04	–	–
フサザクラ科	フサザクラ	–	–	–	0.16	8.17	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カツラ科	カツラ	–	12.52	8.31	0.12	11.73	–	–	–	–	–	–	–	–	–
マタタビ科	サルナシ	–	–	–	2.62	0.47	–	–	–	–	–	–	–	–	–
マタタビ科	マタタビ	–	–	–	0.19	0.17	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ツバキ科	ヤブツバキ	–	–	–	–	–	–	–	–	0.42	–	–	0.04	0.19	–
ツバキ科	サカキ	–	–	–	–	–	–	–	–	0.54	–	–	5.00	21.37	–
ツバキ科	ヒサカキ	–	–	–	–	–	–	–	–	2.12	–	–	6.44	–	–
ツバキ科	イジュ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	18.13
ツバキ科	ヒメシャラ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1.17	–
ツバキ科	ナツツバキ	–	–	–	0.96	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ツバキ科	モッコク	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.27	0.36	–
マンサク科	イスノキ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.04	–	0.32
ユキノシタ科	ノリウツギ	–	5.84	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ユキノシタ科	ツルアジサイ	0.08	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ユキノシタ科	イワガラミ	–	–	–	–	–	0.87	–	–	–	–	–	–	–	–
バラ科	ヤマザクラ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.19	0.08	–
バラ科	カスミザクラ	–	–	–	–	–	0.11	–	–	–	–	–	–	–	–
バラ科	オオヤマザクラ	–	0.16	–	–	0.17	–	–	–	–	–	–	–	–	–
バラ科	リンボク	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.19	–
バラ科	オオウラジロノキ	–	–	–	–	–	–	–	–	0.08	–	–	–	–	–
バラ科	ウワミズザクラ	–	–	–	0.80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
バラ科	ナナカマド	5.68	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
マメ科	イヌエンジュ	–	0.08	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
マメ科	フジ	–	–	–	–	–	0.09	–	–	–	–	–	–	–	–
トウダイグサ科	アカメガシワ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.36	–
トウダイグサ科	コバンノキ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.16	–
ミカン科	キハダ	0.80	0.44	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.20	–
ミカン科	ハマセンダン	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.11	–	–
ミカン科	カラスザンショウ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.28	–	–
ミカン科	イヌザンショウ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.12	–
ウルシ科	ツタウルシ	–	–	–	–	–	0.18	–	–	–	–	–	–	–	–
ウルシ科	ヤマウルシ	–	1.52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.08	–
カエデ科	オオモミジ	–	–	–	–	–	1.23	–	–	–	–	–	–	–	–
カエデ科	ヤマモミジ	–	0.43	1.53	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カエデ科	ミツデカエデ	–	–	–	–	–	0.49	–	–	–	–	–	–	–	–
カエデ科	ヒトツバカエデ	–	–	–	–	–	0.10	–	–	–	–	–	–	–	–
カエデ科	ハウチワカエデ	–	–	0.12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カエデ科	メグスリノキ	–	–	–	0.08	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

表3-2. つづき.

科名	種名	雨龍	足寄成熟林	苫小牧成熟林	秩父成熟林	秩父二次林‡	小川	カヤの平*	おたの申す平†	愛知	芦生枡上	上賀茂	綾	市ノ又	与那
カエデ科	イロハモミジ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.04	0.08	–
カエデ科	イタヤカエデ	0.21	–	1.01	–	–	3.15	–	–	–	–	–	–	–	–
カエデ科	エゾイタヤ	–	0.38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カエデ科	イタヤカエデ類	–	–	–	0.76	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
カエデ科	ウリハダカエデ	–	–	–	–	–	0.18	–	–	–	–	–	–	–	–
カエデ科	コハウチワカエデ	–	–	–	–	–	0.29	–	–	0.94	–	–	–	–	–
カエデ科	ヒナウチワカエデ	–	–	–	–	–	0.35	–	–	–	–	–	–	–	–
カエデ科	カエデ類	–	–	–	1.65	1.57	–	–	–	–	0.08	–	–	–	–
モチノキ科	ツゲモチ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.29	–	–
モチノキ科	モチノキ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.14	–	–
モチノキ科	アオハダ	–	–	–	0.08	–	0.49	–	–	0.27	0.16	–	–	–	–
モチノキ科	ソヨゴ	–	–	–	–	–	–	–	–	0.24	–	0.08	–	–	–
ニシキギ科	ツルマサキ	–	–	–	–	–	0.08	–	–	–	–	–	–	–	–
ニシキギ科	ツリバナ	–	0.08	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ニシキギ科	マユミ	–	–	–	–	–	0.16	–	–	–	–	–	–	–	–
ブドウ科	ヤマブドウ	0.12	0.16	–	0.29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ホルトノキ科	コバンモチ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.18	–	–
シナノキ科	シナノキ	0.75	–	0.32	0.16	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
シナノキ科	オオバボダイジュ	–	1.22	0.08	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
グミ科	ナワシログミ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.08	–
イイギリ科	イイギリ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3.64	–	–
ミズキ科	ヤマボウシ	–	–	–	0.19	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ミズキ科	クマノミズキ	–	–	–	–	–	0.16	–	–	–	–	–	0.18	–	–
ミズキ科	ミズキ	–	–	–	0.24	0.17	0.75	–	–	–	–	–	0.15	0.20	–
ウコギ科	コシアブラ	–	–	–	0.08	0.17	–	–	–	–	–	0.68	–	–	–
ウコギ科	カクレミノ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.04	–	–
ウコギ科	タカノツメ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.24	–	–	–
ウコギ科	ハリギリ	0.40	1.39	0.24	1.25	–	1.98	–	–	–	–	–	–	–	–
リョウブ科	リョウブ	–	–	–	–	0.33	–	–	–	0.48	–	–	–	–	–
ツツジ科	アセビ	–	–	–	1.65	0.50	1.04	–	–	–	–	–	–	–	–
ヤブコウジ科	タイミンタチバナ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.07	–	–
カキノキ科	リュウキュウマメガキ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.09	0.08	–
エゴノキ科	オオバアサガラ	–	–	–	–	0.28	–	–	–	–	–	–	–	–	–
エゴノキ科	ハクウンボク	–	–	–	–	–	0.08	–	–	–	–	–	–	–	–
ハイノキ科	ハイノキ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1.48	–
ハイノキ科	クロバイ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.08	–	–
ハイノキ科	カンザブロウノキ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.09	–	–
モクセイ科	ヤチダモ	–	0.08	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
モクセイ科	シオジ	–	–	–	0.32	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
クマツヅラ科	ムラサキシキブ	–	–	–	1.30	0.67	–	–	–	–	–	–	–	–	–
クマツヅラ科	ヤブムラサキ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.08	–
クマツヅラ科	クサギ	–	–	–	0.32	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
クマツヅラ科	ハマクサギ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.28	–
スイカズラ科	オオカメノキ	0.12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
スイカズラ科	ミヤマガマズミ	–	–	–	0.08	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

表3-2. つづき.

科名	種名	雨龍	足寄成熟林	苫小牧成熟林	秩父成熟林	秩父二次林1	小川	カヤの平*	おたの申す平†	愛知	芦生枡上	上賀茂	綾	市ノ又	与那
ゴマノハグサ科	キリ	–	–	–	–	3.08	–	–	–	–	–	–	–	–	–
アカネ科	ルリミノキ	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.04	–	–
イネ科草本		–	–	–	–	–	–	–	–	0.08	–	–	–	–	–
	ススキ	–	–	–	0.16	1.94	–	–	–	–	–	–	–	–	–
キク科		0.16	–	–	0.12	0.17	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	不明・その他	0.56	–	–	0.21	0.17	–	–	–	1.38	0.40	–	–	0.08	0.96
	合計	90.53	405.83	62.99	88.58	221.14	59.10	0.08	258.85	50.30	7.37	156.40	25.79	187.64	19.97

*ブナのみ調査。種子数は健全と不健全の合計値。†種子数は健全と不健全の合計値。

４．ピットフォールトラップ調査

（１）調査方法

調査はピットフォールトラップ法を用いて行った。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。この方法は林床を徘徊し、主に飛翔能力を持たない動物を対象としている。落とし穴状のトラップは、内径 90mm、深さ 120mm の容器を各サイトで定めた調査区内で５地点に各４個、計 20 個設置した。

各季節の地表徘徊性甲虫群集を把握するため、５月中旬から 11 月初旬までの期間中に、およそ１ヶ月～１ヶ月半の間隔で年４回の調査を実施した。トラップの開放時間は１回あたり 72 時間とした。調査ごとにトラップに落下した動物を回収し、１地点に設置した４つのトラップ内の分類群数、個体数、乾燥重量を求めた。

調査は雨天をなるべく避け、調査日の天候、気温、林床の草本層の被度を調査票に記録した。

甲虫類の生息環境を評価するために、林床の堆積落葉層を甲虫調査地点に対応する５地点で25cm四方の範囲から採取し、乾燥重量並びに全炭素及び全窒素濃度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。季節によって堆積量が変動するので、採取は年３回行った。同時に、甲虫の調査期間中にセルロースフィルターを２回にわけて埋設し、30日後、45日、60日後に回収することで各調査区の分解率、分解係数k（指数関数的分解モデル（$W_t = W_0 e^{-kt}$）を仮定。ただしtは埋設からの日数、W_0は埋設時のフィルター重量、W_tはt日目のフィルター重量を表す）を算出した。フィルターは堆積落葉層および土壌層に埋設し、層別の分解率を測定した。

（２）解析方法

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については、形態によって種まで分類し、出現種数を求めた。また、甲虫目の個体数、生物量（バイオマス）、オサムシ科、ホソクビゴミムシ科の個体数および種数と、緯度との相関関係を調べた。環境と甲虫との関係を検討するために、甲虫の調査区の堆積落葉量および年平均気温と甲虫個体数、種数との相関関係を調べた。堆積落葉量、セルロース分解速度と緯度、気温との相関関係を調べた。

（３）結果

2008 年度は 20 サイト 30 調査区で甲虫の調査を実施した（表 4-1）。2008 年度から新たに大山沢、芦生枡上、上賀茂、佐田山の４サイト４調査区で調査を行った。

１）群集構成

2008 年度の調査において、甲虫の総捕獲個体数は 5,750 個体であった（表 4-2）。そのうち、オサムシ科の個体数は 3,394 個体で、全体の６割をオサムシ科甲虫が占めていた。オサムシ科に次いで多い順にハネカクシ科が 819 個体、センチコガネ科で 798 個体、シデムシ科で 352 個体であり、それぞれ総捕獲個体数の 15%、14%、6%を占めていた。ハネカクシ科、センチコガネ科は昨年と同程度の個体数であったが、シデムシ科は昨年度には 720 個体が採取されており、今年度は約半数の個体数に減少していた。科ごとの採取個体数の順位は、主要５科までは、昨年度と同じであった。上記の４科以外に捕獲個体数が 100 個体以上の科は、コガネムシ科で 123 個体が採集された。昨年度の捕獲個体数は 271 個体であり、コガネムシ科も同様に約半数に減少した。2007 年度は、個体数が 71 個体採取されたホソクビゴミムシ科は、2008 年度は５個体であり、顕著な減少傾向がみられた。

オサムシ科の中で個体数が最も多かったのは小佐渡豊岡調査区であり、468 個体が採取された。次いで、苫小牧人工林２（カラマツ林）調査区で、466 個体が採取された。この２調査区の個体数が突出しており、その他、オサムシ科で 200 個体以上が採取された調査区は、大山沢調査区の 256 個体、苫小牧二次林３、苫小牧二次林２および苫小牧二次林４で、それぞれ、232、218 および 216 個体であった。比較的、採取個体数が多い苫小牧林内において、苫小牧人工林３（トドマツ林）では、オサムシ科の採取個体数は 96 個体であった。すなわち、同じ苫小牧サイトの中でも、個体数の多い調査区と少ない調査区の差が、地域間の差と同様に大きかった。それぞれの科の採取個体数は調査区の地理的な位置、気候帯だけでなく、森林タイプによっても異なると考えられる。

表 4-1. 各調査区におけるピットフォール関連調査の実施日

調査区略称	コード	ピットフォール調査				堆積落葉層採取			セルロースフィルター分解試験							
									1回目				2回目			
		1回目	2回目	3回目	4回目	1回目	2回目	3回目	設置	回収1回目	回収2回目	回収3回目	設置	回収1回目	回収2回目	回収3回目
苫小牧成熟林	TM-DB1	6/9	7/11	9/8	10/3	6/9	8/7	11/12	6/9	7/9	7/25	8/8	8/8	9/8	9/22	10/7
苫小牧二次林2	TM-DB2	6/9	7/11	9/8	10/3	6/9	8/7	11/10	6/9	7/9	7/25	8/8	8/8	9/8	9/22	10/7
苫小牧二次林3	TM-DB3	6/9	7/11	9/8	10/7	6/9	8/7	11/10	6/9	7/9	7/25	8/8	8/8	9/8	9/22	10/7
苫小牧二次林4	TM-DB4	6/9	7/11	9/8	10/3	6/9	8/7	11/12	6/9	7/9	7/25	8/8	8/8	9/8	9/22	10/7
苫小牧人工林1	TM-AT1	6/9	7/11	9/8	10/3	6/9	8/7	11/10	6/9	7/9	7/25	8/8	8/8	9/8	9/22	10/7
苫小牧人工林2	TM-AT2	6/9	7/11	9/16	10/3	6/9	8/7	11/12	6/9	7/9	7/25	8/8	8/8	9/8	9/22	10/7
苫小牧人工林3	TM-AT3	6/9	7/11	9/8	10/3	6/9	8/7	11/10	6/9	7/9	7/25	8/8	8/8	9/8	9/22	10/7
カヌマ沢1	KM-DB1	5/27	7/7	–*	–*	5/27	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*
カヌマ沢2	KM-DB2	5/27	7/7	–*	–*	5/27	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*
大佐渡	OS-EC1	5/26	6/23	9/8	10/6	5/26	7/24	12/2	5/26	6/26	7/9	7/24	7/24	8/24	9/8	9/18
小佐渡豊岡	KS-DB1	5/27	6/24	9/9	10/7	5/27	7/25	12/16	5/27	6/27	7/10	7/25	7/25	8/25	9/9	9/19
小佐渡キセン城	KS-DB2	5/27	6/24	9/9	10/7	5/27	7/25	12/12	5/27	6/27	7/10	7/25	7/25	8/25	9/9	9/19
小川	OG-DB1	5/26	6/27	9/28	10/26	5/23	6/24	10/29	–	–	–	–	–	–	–	–
秩父成熟林	CC-DB1	5/27	7/11	9/9	10/14	5/27	7/25	12/4	5/27	6/26	7/11	7/25	7/25	8/26	9/9	9/24
秩父二次林1	CC-DB2	5/27	7/11	9/9	10/14	5/27	7/25	12/4	5/27	6/26	7/11	7/25	7/25	8/26	9/9	9/24
愛知	AI-BC1	6/6	7/8	9/9	10/7	6/6	7/8	12/9	–	6/17	7/1	7/22	7/22	8/20	9/9	9/24
綾	AY-EB1	5/16	6/15	10/3	11/2	5/19	7/22	11/28	5/19	6/17	7/8	7/22	7/22	8/20	9/2	10/3
田野	TN-EB1	5/16	6/30	9/22	10/27	5/16	7/22	11/19	5/19	6/18	7/3	7/22	7/22	8/26	9/8	9/25
与那	YN-EB1	5/12	7/4	10/3	10/28	5/12	7/7	1/13	5/12	6/19	6/26	7/11	7/30	8/29	9/12	9/29
雨龍	UR-BC1	6/9	7/8	9/8	10/6	6/9	8/8	10/31	6/9	7/8	7/25	8/8	8/8	9/8	9/30	10/6
足寄成熟林	AS-DB1	6/9	7/8	8/29	10/7	6/9	7/28	10/23	6/12	7/11	7/28	8/8	8/8	9/9	9/22	10/7
カヤの平	KY-DB1	5/30	7/11	8/28	9/29	5/30	7/28	10/2	5/30	6/30	7/14	7/28	7/28	8/28	9/12	9/29
おたの申す平	OT-EC1	6/20	7/22	8/22	9/22	7/6	8/22	10/25	6/24	7/22	8/5	8/22	8/22	9/22	9/8	10/26
和歌山	WK-EC1	5/20	6/16	9/8	10/7	5/20	7/17	10/7	5/20	6/19	7/2	7/17	7/17	8/18	9/1	9/17
市ノ又	IC-BC1	5/13	6/14	9/26	10/21	5/16	7/15	9/11	5/16	6/14	7/2	7/15	7/15	8/15	8/29	9/11
奄美	AM-EB1	5/20	6/25	9/25	10/26	5/23	7/30	10/26	5/23	6/22	7/7	7/22	7/30	8/29	9/13	9/28
青葉山	AO-BC1	5/26	6/24	9/16	10/15	5/26	8/18	12/10	5/26	6/25	6/10	7/25	7/25	8/24	9/8	9/23
芦生枡上	AU-EC1	6/3	7/4	9/8	10/17	5/21	8/28	11/26	5/22	6/23	7/7	7/23	7/23	8/22	9/5	9/22
上賀茂	KG-EC1	5/26	6/23	9/16	10/17	5/23	7/29	10/30	5/23	6/19	7/7	7/22	7/22	8/21	9/5	9/19
佐田山	SD-EB1	5/20	6/23	9/2	10/7	5/23	7/22	9/26	5/23	6/23	7/7	7/22	7/22	8/19	9/5	9/26
大山沢	OY-DB1	5/26	6/27	9/11	10/9	5/16	7/15	11/15	5/16	6/16	6/30	7/15	7/15	8/14	8/29	9/14

*岩手・宮城内陸地震の影響により欠測。

表 4-2. 各調査区における科ごとの甲虫個体数（4季節、5地点の合計）。

調査区略称	ユニット	オサムシ科	ハネカクシ科	センチコガネ科	シデムシ科	コガネムシ科	アリヅカムシ科	チビシデムシ科	コケムシ科	ゾウムシ科	キスイムシ科	ケシキスイ科	ゴミムシダマシ科	タマキノコムシ科	キクイムシ科	アリモドキ科	ミジンムシ科	ハムシ科	ハンミョウ科	クワガタムシ科	コメツキムシ科	ホソクビゴミムシ科	ジョウカイボン科	デオキノコムシ科	テントウムシ科	コメツキモドキ科	ナガクチキムシ科	オオキノコムシ科	オサゾウムシ科	ガムシ科	シバンムシ科	ハムシダマシ科	ミジンムシダマシ科	カミキリムシ科	クチキムシ科	クビナガムシ科	ツツキノコムシ科	テントウムシダマシ科	ヒゲブトコメツキ科	ヒメキノコムシ科	不明	合計
苫小牧成熟林	TM-DB1	146	82	66	13	4	4						1					2																								318
苫小牧二次林2	TM-DB2	218	70	65	23		1		1			1												1							1											381
苫小牧二次林3	TM-DB3	232	166	243	83	1	4											1		1												2										733
苫小牧二次林4	TM-DB4	216	37	67	8	4	7	1	1									2			1					1																345
苫小牧人工林1	TM-AT1	192	28	57	14		2		2		5			3									1						1												1		306
苫小牧人工林2	TM-AT2	466	180	60	106		6	8	2	4	2			1						1																						836
苫小牧人工林3	TM-AT3	96	19	19	2	2	2			1										1			1																			143
カヌマ沢1	KM-DB1	22	1			4												1						1						1						1						31
カヌマ沢2	KM-DB2	19	1																																							20
大佐渡	OS-EC1	28	1	12	11								6						3																							61
小佐渡豊岡	KS-DB1	468	1	9	65	4	1			2		3									2														1							556
小佐渡キセン城	KS-DB2	22	1			1																																				24
小川	OG-DB1	46	1				1																				1											1				50
秩父成熟林	CC-DB1	138	11			1		6			1		1															1														159
秩父二次林1	CC-DB2	58	8	1						1			1	1																												70
愛知	AI-BC1	8		1																																						9
綾	AY-EB1	60	4	1		1							1								1	3						1														72
田野	TN-EB1	18	37			11		1	1	1	1	6			5	2	4					2				2															1	92
与那	YN-EB1	1	11				1	1		6		3		4										1							1											29
雨龍	UR-BC1	125	7	5	3																																					140
足寄成熟林	AS-DB1	127	82	176	13		3	1																																		402
カヤの平	KY-DB1	67	3																																							70
おたの申す平	OT-EC1	65	2										1																					1								69
和歌山	WK-EC1	69	18	1		5	2		11	3				1	1	5											1		1								1					119
市ノ又	IC-BC1	1																					2																			3
奄美	AM-EB1		2			1		1									1								1								1									7
青葉山	AO-BC1	144	7	10	8	83	2		11	1					2		1		3					1	3																	276
芦生枡上	AU-EC1	22	2				1		2	1																	1															29
上賀茂	KG-EC1	62	1	1			1																																1			66
佐田山	SD-EB1	2	2			1	1					1									1												1								1	10
大山沢	OY-DB1	256	34	4	3			17			5			1			1			2										1												324
合計		3394	819	798	352	123	39	36	31	20	14	14	11	11	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	5750

２）種多様性の緯度パタンおよび年変動

甲虫の全個体数、バイオマスは緯度が高い調査区ほど有意に多くなった（図 4-1）。

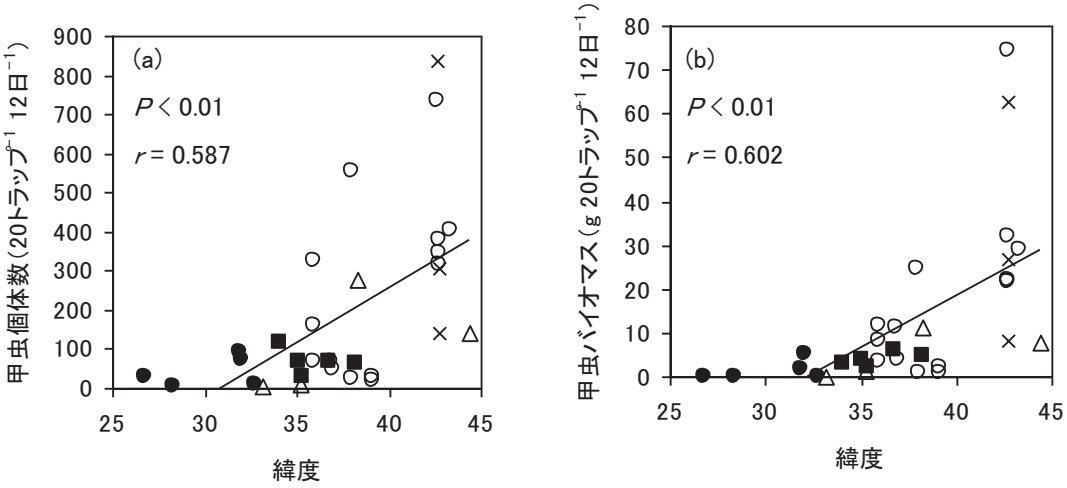


図 4-1. 甲虫の個体数（a）、バイオマス（b）と緯度の関係。常緑針葉樹林（■）、針広混交林（△）、落葉広葉樹林（○）、常緑広葉樹林（●）、人工林（×）。

図 4-2 に 2004 年度から 2008 年度までのオサムシ科およびホソクビゴミムシ科の個体数および種数の経年変化を示した。2008 年度の調査では、全ての調査区におけるオサムシ科およびホソクビゴミムシ科の種数は 67 種であった（表 4-3）。オサムシ亜科のオサムシ（*Carabus*）属、クロナガオサムシ（*Leptocarabus*）属、ナガゴミムシ亜科のナガゴミム

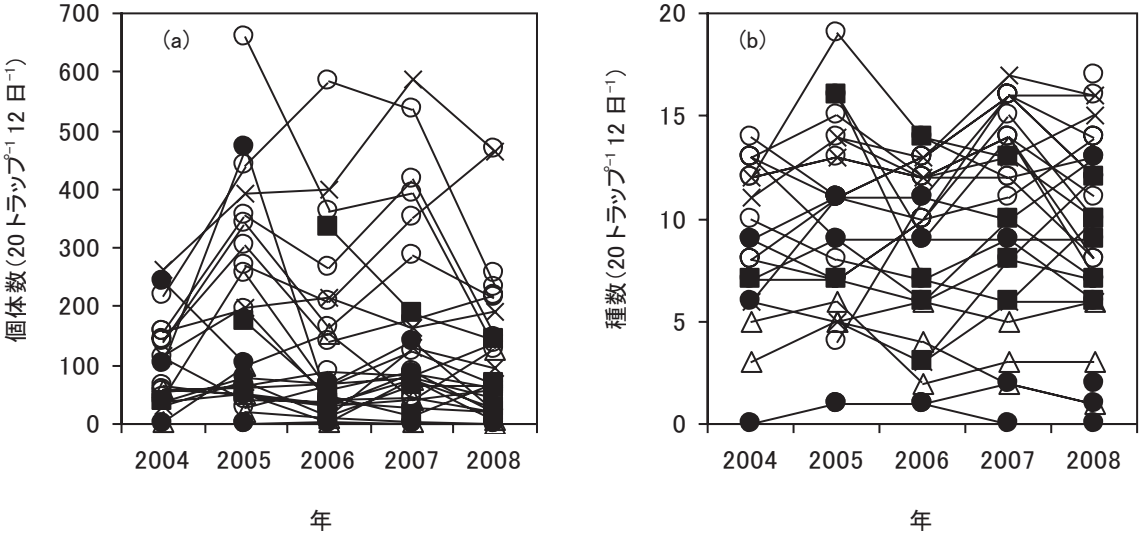


図 4-2. オサムシ科、ホソクビゴミムシ科の個体数（a）、種数（b）の経年変化。常緑針葉樹林（■）、針広混交林（△）、落葉広葉樹林（○）、常緑広葉樹林（●）、人工林（×）。

シ（*Pterostichus*）属、ツヤヒラタゴミムシ（*Synuchus*）属が、オサムシ科・ホソクビゴミムシ科の個体数のそれぞれ 18%、6%、43%、25%を占めていた。オサムシ属は全国的に多くの個体が採集されたが、特に苫小牧の各調査区で多く採集された。クロナガオサムシ属は、北海道や長野県といった、寒冷な地域で多く採集された。ナガゴミムシ属は北海道で個体数が多く、ツヤヒラタゴミムシ属は本州や佐渡島に多かった。2006、2007 年度には年間 300 個体前後が採集され、オサムシ科・ホソクビゴミムシ科の全種の中で 3 番目に個体数の多かったヒメクロオサムシ（北海道に分布、クロナガオサムシ属）は、2008 年度には 91 個体しか採集されず、2004、2005 年度の水準に戻った。また、ヒメクロオサムシを除くクロナガオサムシ属の個体数は、長野県の 2 調査区（カヤの平、おたの申す平）と 2008 年度の新規調査区を除くと年々減少傾向にあり、2008 年度は過去 5 年間で最低となった。

表 4-3. オサムシ科、ホソクビゴミムシ科の種ごとの採集個体数。

属名	種小名	和名	苫小牧成熟林	苫小牧二次林2	苫小牧二次林3	苫小牧二次林4	苫小牧人工林1	苫小牧人工林2	苫小牧人工林3	カヌマ沢1	カヌマ沢2	大佐渡	小佐渡豊岡	小佐渡キセン城	小川	秩父成熟林	秩父二次林1	愛知	綾	田野	与那	雨龍	足寄成熟林	カヤの平	おたの申す平	和歌山	市ノ又	奄美	青葉山	声生耕上	上賀茂	佐田山	大山沢	合計
			TM-DB1	TM-DB2	TM-DB3	TM-DB4	TM-AT1	TM-AT2	TM-AT3	KM-DB1	KM-DB2	OS-EC1	KS-DB1	KS-DB2	OG-DB1	CC-DB1	CC-DB2	AI-BC1	AY-EB1	TN-EB1	YN-EB1	UR-BC1	AS-DB1	KY-DB1	OT-EC1	WK-EC1	IC-BG1	AM-EB1	AO-BC1	AU-EC1	KG-EC1	SD-EB1	OY-DB1	
オサムシ科	Carabidae																																	
Cychrus	*morawitzi*	セダカオサムシ	8	4		3	2	3	3														1											24
Calosoma	*inquisitor*	アオカタビロオサムシ		1																														1
	maximowiczi	クロカタビロオサムシ					1																											1
Carabus	*albrechti*	クロオサムシ	8	32	55	2	34	26	1	7	1	7	1	1	6	32	18												55	11			42	339
	arrowianus	ミカワオサムシ																4																4
	conciliator	コブスジアカガネオサムシ			9	6	4	13														1	5											38
	dehaanii	オオオサムシ																	1												4			5
	granulatus	アカガネオサムシ	2	16	8	9	4	128	1																									168
	iwawakianus	イワワキオオサムシ																								6								6
	japonicus	ヒメオサムシ																	14	11											3			28
	vanvolxemi	ホソアカガネオサムシ								1	4	3																						8
	yamato	ヤマトオサムシ																2																2
Leptocarabus	*arboreus*	キタクロナガオサムシ			1	1				1					1								6	6	34								6	56
	harmandi	ホソヒメクロオサムシ																						1	3								9	13
	kumagaii	オオクロナガオサムシ																								1								1
	kyushuensis	キュウシュウクロナガオサムシ																	4															4
	opaculus	ヒメクロオサムシ	11	2	11	3	10	9	1													6	38											91
	procerulus	クロナガオサムシ													4	6								32					1				11	54
Damaster	*blaptoides*	マイマイカブリ		1			3	2		3			1									7			2					1				20
	gehinii	オオルリオサムシ						1														1												2
Leistus	*niger*	キノカワゴミムシ						5	2															1										8
Nebria	*sadona*	サドマルクビゴミムシ												1	1															2				4
	saeviens	オケサマルクビゴミムシ																															2	2
Trigonognatha	*aurescens*	キンイロオオゴミムシ										1												5	2								9	17
	coreana	ムラサキオオゴミムシ																												3				3
	cuprescens	アカガネオオゴミムシ										2	3	1																				6
Trigonotoma	*lewisii*	ルイスオオゴミムシ																	1	1												1		3
Stomis	*prognathus*	キバナガゴミムシ								1																								1
Pterostichus	*adstrictus*	エゾマルガタナガゴミムシ		17	8	18	24	61															18											146
	ambigenus	クロホソナガゴミムシ																						4										4
	asymmetricus	ベーツナガゴミムシ																															6	6
	hoplites	クリイロナガゴミムシ									2					1									1									4
	janoi	ヤノナガゴミムシ																							8									8
	microcephalus	コガシラナガゴミムシ	1			9	1	2		3	1		17				2							2							1			39
	orientalis	アトマルナガゴミムシ	6	3	4	2	5	14														2	3											39
	polygenus	ニッコウヒメナガゴミムシ																												1				1
	subovatus	マルガタナガゴミムシ	11	14	47	48	19	17															19										3	178
	thunbergi	ツシベルグナガゴミムシ	84	125	85	97	79	181	88													108	37											884
	tokejii	トケジナガゴミムシ														11	2																6	19
	yoritomus	ヨリトモナガゴミムシ								4	9		15	2	5	11	9							5					7	1				68
	–	コガシラナガゴミムシ近似種	1			5					1				3	1			3							30			2	1				47
	–	ベーツトケジナガゴミムシ																															10	10
	–	*Pterostichus* sp. 1										12		1							1			1	3								1	19
	–	*Pterostichus* sp. 2																															1	1
	–	*Pterostichus* sp. 3																							3									3
Colpodes	*aurelius*	チビモリヒラタゴミムシ														2										3								5
	bentonis	ベントンモリヒラタゴミムシ																															4	4
	lampros	コハラアカモリヒラタゴミムシ																															1	1
	xestus	ツヤモリヒラタゴミムシ																						1	4									5
Synuchus	*arcuaticollis*	マルガタツヤヒラタゴミムシ										1	20			1	1		2					1		2			4				5	37
	callitheres	キアシツヤヒラタゴミムシ																									1							1
	congruus	ヒメクロツヤヒラタゴミムシ																	6															6
	cycloderus	クロツヤヒラタゴミムシ	2	3		3	4				1		216	10	10	62	18	2	14					3		15			67	1	49		11	491
	melantho	コクロツヤヒラタゴミムシ	3		1	3				2		2	4	3	5	5	8			1				1		1			3				40	82
	nitidus	オオクロツヤヒラタゴミムシ	8		2	3		1					188	1	1	1			6							1			2					214
	takeuchii	タケウチツヤヒラタゴミムシ																							2									2
	–	*Synuchus* sp. 1						2						2		2			1					2	2					1	4		30	46
	–	*Synuchus* sp. 2														2																		2
Rupa	*japonica*	ケブカヒラタゴミムシ																								1								1
Pristosia	*aeneola*	ホソヒラタゴミムシ														1																		1
Parabroscus	*crassipalpis*	フトクチヒゲヒラタゴミムシ											1																					1
Anisodactylus	*signatus*	ゴミムシ	1																										1					2
	tricuspidatus	ヒメゴミムシ				2																												2
Harpalus	*platynotus*	ヒラタゴモクムシ			1																													1
Trichotichnus	*armiger*	シガツヤゴモクムシ																							1									1
	congruus	ヒメツヤゴモクムシ																								1								1
	leptopus	ツヤゴモクムシ													10																			10
Oxycentrus	*argutoroides*	クビナガゴモクムシ											1																					1
Badister	*nakayamai*	チビカタキバゴミムシ					1																											1
Chlaenius	*pallipes*	アオゴミムシ					1	1																										2
	tetragonoderus	ムナビロアトポシアオゴミムシ																	1	4									2			1		8
Haplochlaenius	*costiger*	スジアオゴミムシ											1						7												1			9
Planetes	*puncticeps*	フタホシスジバネゴミムシ																		1														1
不明	不明	オサムシ族 spp.(破損)																															2	2
		ゴモクムシ亜科 spp.																						2										2
		不明																								2							4	6
		不明(破損)				2																				6							53	61
ホソクビゴミムシ科	Brachinidae																																	
Brachinus	*scotomedes*	オオホソクビゴミムシ																	3	2														5
合計			146	218	232	216	192	466	96	22	19	28	468	22	46	138	58	8	63	20	1	125	127	67	65	69	1	0	144	22	62	2	256	3399

甲虫全体の傾向と同様に、高緯度地域ほどオサムシ科、ホソクビゴミムシ科の個体数および種数は多くなった（図 4-3、$P<0.01$）。種数では、個体数と比べて、緯度 30～37 度ほどの中緯度地域で、値のばらつきが大きくなっていた。

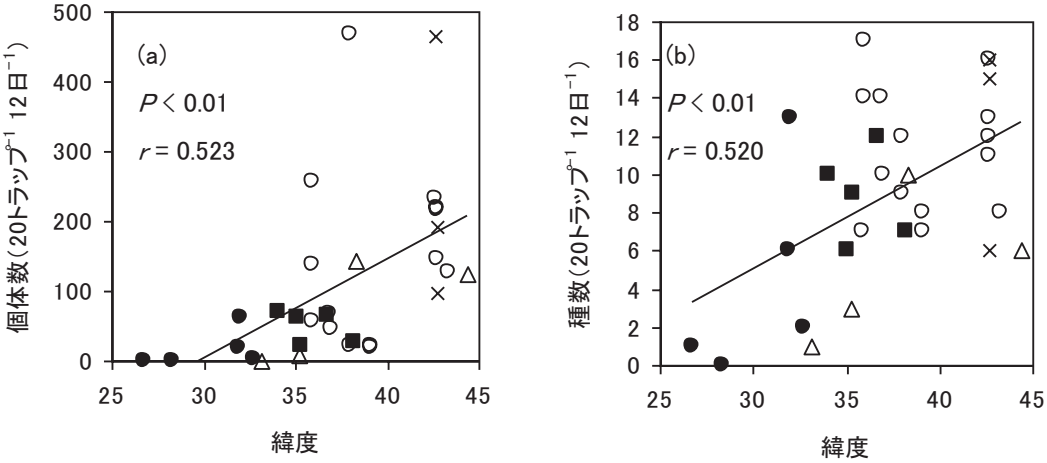


図 4-3. オサムシ科、ホソクビゴミムシ科の個体数（a）、種数（b）と緯度の関係。常緑針葉樹林（■）、針広混交林（△）、落葉広葉樹林（○）、常緑広葉樹林（●）、人工林（×）。

３）環境との関係

堆積落葉量と、緯度、年平均気温との間に有意な相関はみられなかったが、気温が低いほど堆積落葉量が大きい傾向がみられた（図 4-4b, $P=0.07$）。

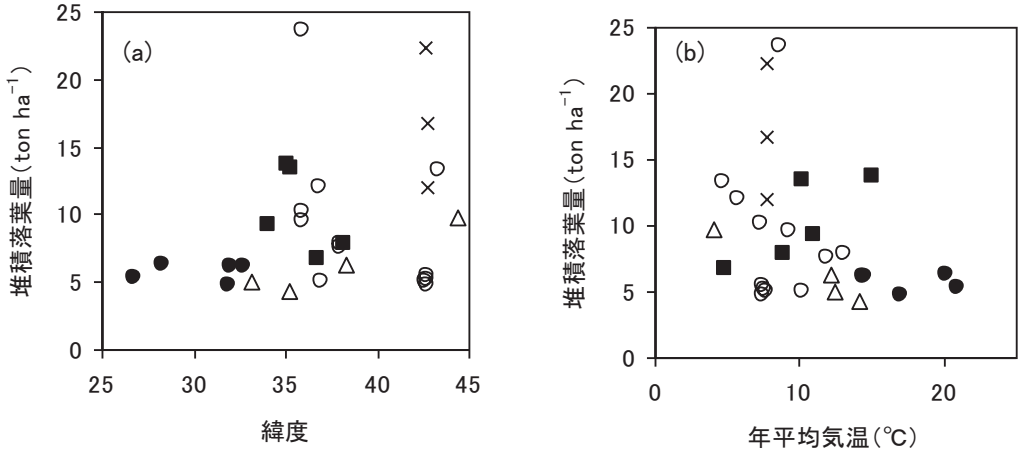


図 4-4. 緯度（a）、および年平均気温（b）と堆積落葉量（３測定時の平均）の関係。常緑針葉樹林（■）、針広混交林（△）、落葉広葉樹林（○）、常緑広葉樹林（●）、人工林（×）。

堆積落葉層の測定結果を表 4-4 に示した。甲虫の個体数、バイオマスと堆積落葉層の総重量（図 4-5）、炭素量、窒素量、炭素窒素比との間には、有意な相関はみられなかった。

表 4-4. 堆積落葉層の乾燥重量、炭素（C）および窒素（N）含有率、炭素窒素比（C/N）（5地点の平均）。

調査区略称	コード	乾重（ton ha^{-1}）				C含有率（%）				N含有率（%）				C/N			
		1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均
苫小牧成熟林	TM-DB1	4.7	4.0	5.5	4.8	48.1	47.0	47.9	47.6	1.42	1.62	1.39	1.48	35	29	34	33
苫小牧二次林2	TM-DB2	5.1	4.4	6.0	5.2	48.3	48.0	48.6	48.3	1.29	1.64	1.10	1.34	38	30	44	37
苫小牧二次林3	TM-DB3	5.1	4.7	5.2	5.0	47.7	46.3	48.1	47.4	1.36	1.58	1.21	1.38	35	29	40	35
苫小牧二次林4	TM-DB4	7.1	4.3	4.9	5.4	48.2	45.7	47.4	47.1	1.53	1.77	1.22	1.50	32	26	39	32
苫小牧人工林1	TM-AT1	23.3	12.9	14.0	16.7	48.7	49.1	47.2	48.3	1.32	1.49	1.57	1.46	37	33	30	34
苫小牧人工林2	TM-AT2	24.5	18.1	24.5	22.3	47.3	47.7	47.6	47.5	1.71	1.72	1.62	1.68	28	28	30	28
苫小牧人工林3	TM-AT3	14.8	9.5	11.7	12.0	50.6	49.8	50.5	50.3	1.36	1.55	1.14	1.35	37	32	45	38
カヌマ沢1	KM-DB1	6.9	–*	–*	6.9	49.6	–*	–*	49.6	1.45	–*	–*	1.45	35	–*	–*	35
カヌマ沢2	KM-DB2	10.1	–*	–*	10.1	49.0	–*	–*	49.0	1.08	–*	–*	1.08	46	–*	–*	46
大佐渡	OS-EC1	8.6	8.2	6.8	7.9	53.5	51.4	50.7	51.9	1.05	1.29	1.10	1.15	55	41	49	48
小佐渡豊岡	KS-DB1	7.8	8.0	7.9	7.9	49.3	49.2	47.3	48.6	1.14	1.43	0.81	1.13	44	35	59	46
小佐渡キセン城	KS-DB2	6.9	7.6	8.0	7.5	47.2	45.7	48.1	47.0	1.60	1.63	1.07	1.44	30	28	45	34
小川	OG-DB1	5.1	5.6	4.4	5.0	49.7	48.7	47.6	48.7	1.66	1.68	1.81	1.72	30	29	26	29
秩父成熟林	CC-DB1	15.2	35.2	20.2	23.5	47.5	36.7	49.9	44.7	1.15	1.12	1.19	1.16	42	33	42	39
秩父二次林1	CC-DB2	9.5	10.9	8.2	9.5	48.4	40.4	50.8	46.5	1.43	1.40	1.33	1.39	34	29	38	34
愛知	AI-BC1	5.8	3.1	4.0	4.3	50.1	46.3	50.1	48.8	0.96	1.07	0.84	0.96	52	44	60	52
綾	AY-EB1	9.5	5.3	3.8	6.2	47.8	46.5	44.1	46.2	0.95	1.09	1.23	1.09	50	44	36	43
田野	TN-EB1	4.5	4.8	4.7	4.7	49.3	45.8	47.4	47.5	1.03	1.21	1.24	1.16	48	38	39	42
与那	YN-EB1	6.7	4.8	4.3	5.3	48.1	45.2	46.0	46.4	0.94	1.14	1.16	1.08	52	40	40	44
雨龍	UR-BC1	11.7	9.6	8.1	9.8	49.0	48.5	48.2	48.6	1.34	1.72	1.41	1.49	37	28	34	33
足寄成熟林	AS-DB1	11.2	13.1	15.5	13.3	45.3	44.6	43.0	44.3	1.53	1.90	1.52	1.65	30	24	28	27
カヤの平	KY-DB1	16.7	13.3	5.9	11.9	48.0	48.2	48.1	48.1	1.60	1.72	1.81	1.71	31	28	27	28
おたの申す平	OT-EC1	11.2	4.2	4.7	6.7	51.4	51.0	50.5	51.0	1.33	1.60	1.38	1.44	39	32	37	36
和歌山	WK-EC1	10.0	9.1	8.7	9.3	47.6	44.1	38.1	43.3	0.82	0.93	0.93	0.89	59	47	41	49
市ノ又	IC-BC1	6.8	4.4	3.9	5.0	47.8	48.3	43.3	46.5	1.14	1.24	1.17	1.18	42	40	37	40
奄美	AM-EB1	8.2	6.9	3.8	6.3	49.4	48.5	48.7	48.9	1.08	1.31	1.44	1.28	46	37	34	39
青葉山	AO-BC1	7.5	6.6	4.5	6.2	49.0	49.2	48.5	48.9	1.55	1.66	1.11	1.44	32	30	45	36
芦生枡上	AU-EC1	14.5	13.8	11.9	13.4	51.4	50.9	50.2	50.8	1.15	1.04	0.91	1.03	46	49	58	51
上賀茂	KG-EC1	9.2	16.0	15.8	13.7	51.7	50.7	50.7	51.0	0.98	1.23	1.33	1.18	55	42	38	45
佐田山	SD-EB1	8.3	6.0	4.2	6.2	49.6	49.1	47.5	48.7	1.39	1.52	1.56	1.49	36	32	30	33
大山沢	OY-DB1	12.9	10.1	7.6	10.2	50.1	46.1	49.0	48.4	1.78	1.92	1.69	1.80	28	24	29	27

*岩手・宮城内陸地震の影響により欠測。

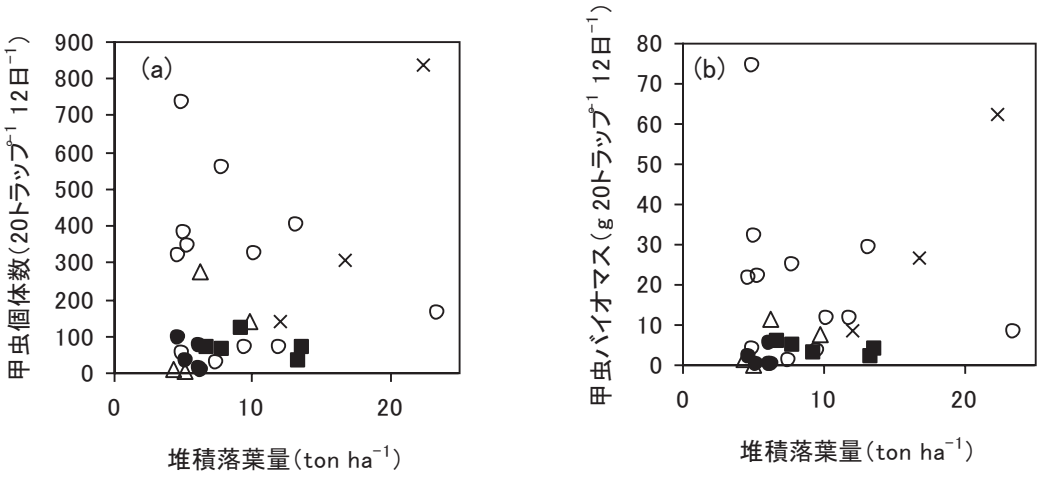


図 4-5. 甲虫の個体数（a）、バイオマス（b）と堆積落葉量（３測定時の平均）の関係。常緑針葉樹林（■）、針広混交林（△）、落葉広葉樹林（○）、常緑広葉樹林（●）、人工林（×）。

各サイトのセルロースフィルター分解率を表 4-5 に示した。フィルターの分解率はサイトによって異なっていた。サイトごとの分解率は、一部のサイトを除き、堆積落葉層と土壌では同程度の値を示す傾向があった。分解係数と緯度、年平均気温との間には、有意な相関はみられなかった（図 4-6）。

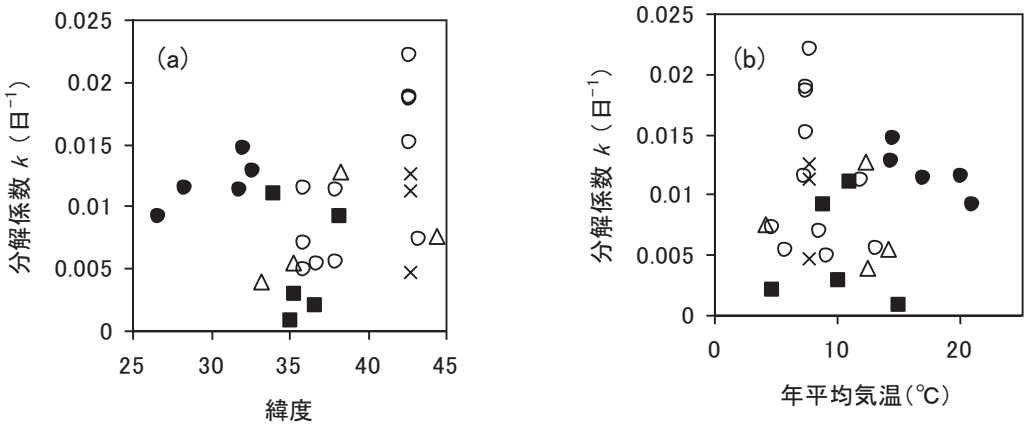


図 4-6. 緯度（a）、および年平均気温（b）とセルロースフィルターの分解係数（2回、2層位、5地点の平均）の関係。常緑針葉樹林（■）、針広混交林（△）、落葉広葉樹林（○）、常緑広葉樹林（●）、人工林（×）。

表 4-5. セルロースフィルターの分解率および分解速度（5地点の平均）。

調査区略称	コード	1回目								2回目								平均							
		堆積落葉層				土壌				堆積落葉層				土壌				堆積落葉層				土壌			
		分解率（%）			分解速度	分解率（%）			分解速度	分解率（%）			分解速度	分解率（%）			分解速度	分解率（%）			分解速度	分解率（%）			分解速度
		回収1回目	回収2回目	回収3回目	k（日$^{-1}$）	回収1回目	回収2回目	回収3回目	k（日$^{-1}$）	回収1回目	回収2回目	回収3回目	k（日$^{-1}$）	回収1回目	回収2回目	回収3回目	k（日$^{-1}$）	回収1回目	回収2回目	回収3回目	k（日$^{-1}$）	回収1回目	回収2回目	回収3回目	k（日$^{-1}$）
苫小牧成熟林	TM-DB1	38	51	68	0.0189	18	43	68	0.0161	52	52	64	0.0203	44	43	70	0.0190	45	52	66	0.0196	31	43	69	0.0176
苫小牧二次林2	TM-DB2	39	50	71	0.0194	31	45	50	0.0141	54	48	71	0.0205	52	60	66	0.0213	47	49	71	0.0199	41	53	58	0.0177
苫小牧二次林3	TM-DB3	29	70	74	0.0233	15	54	72	0.0188	52	71	68	0.0235	42	69	69	0.0226	41	71	71	0.0234	28	61	71	0.0207
苫小牧二次林4	TM-DB4	38	60	65	0.0197	18	38	54	0.0130	42	38	47	0.0133	40	45	49	0.0144	40	49	56	0.0165	29	41	52	0.0137
苫小牧人工林1	TM-AT1	6	12	21	0.0035	3	10	22	0.0041	12	19	38	0.0067	9	6	29	0.0048	9	15	29	0.0051	6	8	26	0.0045
苫小牧人工林2	TM-AT2	6	22	28	0.0057	7	21	35	0.0073	33	42	65	0.0166	36	44	59	0.0155	19	32	46	0.0111	21	33	47	0.0114
苫小牧人工林3	TM-AT3	14	33	49	0.0109	13	18	33	0.0071	36	56	64	0.0178	27	52	55	0.0147	25	45	57	0.0144	20	35	44	0.0109
カヌマ沢1	KM-DB1	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*
カヌマ沢2	KM-DB2	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*	–*
大佐渡	OS-EC1	14	26	54	0.0104	3	12	26	0.0039	25	40	53	0.0128	11	33	47	0.0096	20	33	54	0.0116	7	22	36	0.0068
小佐渡豊岡	KS-DB1	2	11	33	0.0049	0	2	22	0.0027	12	31	40	0.0090	0	23	24	0.0056	7	21	37	0.0069	0	13	23	0.0042
小佐渡キセン城	KS-DB2	13	34	51	0.0109	5	23	34	0.0069	33	47	56	0.0150	31	40	38	0.0120	23	41	54	0.0130	18	31	36	0.0095
小川	OG-DB1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
秩父成熟林	CC-DB1	6	28	41	0.0078	0	5	14	0.0021	31	38	42	0.0106	14	31	27	0.0074	18	33	41	0.0092	7	18	20	0.0048
秩父二次林1	CC-DB2	8	25	27	0.0056	0	1	22	0.0027	17	31	41	0.0086	2	8	16	0.0026	12	28	34	0.0071	1	4	19	0.0026
愛知	AI-BC1	1	14	48	–	0	4	39	–	1	21	44	0.0073	3	11	25	0.0036	1	17	46	0.0073	1	7	32	0.0036
綾	AY-EB1	13	62	67	0.0171	10	57	56	0.0140	17	51	63	0.0145	11	52	55	0.0128	15	57	65	0.0158	10	54	55	0.0134
田野	TN-EB1	19	29	35	0.0078	25	41	50	0.0126	2	38	59	0.0122	3	34	67	0.0126	11	34	47	0.0100	14	38	59	0.0126
与那	YN-EB1	19	29	44	0.0088	14	32	45	0.0089	17	23	45	0.0090	18	25	49	0.0097	18	26	45	0.0089	16	29	47	0.0093
雨龍	UR-BC1	19	39	41	0.0098	7	25	28	0.0056	19	44	30	0.0086	10	35	26	0.0065	19	42	36	0.0092	8	30	27	0.0061
足寄成熟林	AS-DB1	23	31	55	0.0118	3	20	23	0.0045	15	35	26	0.0069	10	25	26	0.0058	19	33	41	0.0093	7	22	24	0.0052
カヤの平	KY-DB1	6	13	32	0.0048	3	6	20	0.0027	16	21	42	0.0077	7	20	34	0.0061	11	17	37	0.0063	5	13	27	0.0044
おたの申す平	OT-EC1	10	9	24	0.0041	1	6	14	0.0021	2	0	7	0.0010	0	2	4	0.0007	6	5	16	0.0026	1	4	9	0.0014
和歌山	WK-EC1	15	34	45	0.0100	8	25	42	0.0083	21	33	51	0.0116	29	31	62	0.0140	18	33	48	0.0108	18	28	52	0.0111
市ノ又	IC-BC1	6	13	24	0.0040	2	12	27	0.0042	1	2	14	0.0017	5	28	28	0.0059	3	8	19	0.0028	4	20	28	0.0050
奄美	AM-EB1	30	44	58	0.0145	12	42	50	0.0120	20	35	48	0.0105	13	27	39	0.0087	25	39	53	0.0125	12	35	45	0.0104
青葉山	AO-BC1	26	59	56	0.0158	12	24	25	0.0061	45	58	68	0.0197	14	26	42	0.0094	35	59	62	0.0178	13	25	34	0.0077
芦生枡上	AU-EC1	5	13	27	0.0041	1	0	7	0.0008	2	4	30	0.0041	5	4	11	0.0023	3	9	29	0.0041	3	2	9	0.0015
上賀茂	KG-EC1	1	3	9	0.0013	0	0	1	0.0001	1	2	5	0.0008	0	5	6	0.0010	1	3	7	0.0010	0	2	3	0.0005
佐田山	SD-EB1	24	42	52	0.0123	21	40	57	0.0136	8	30	51	0.0104	26	47	59	0.0148	16	36	51	0.0113	24	43	58	0.0142
大山沢	OY-DB1	25	54	57	0.0144	4	16	38	0.0069	53	54	61	0.0154	42	42	44	0.0090	39	54	59	0.0149	23	29	41	0.0079

*岩手・宮城内陸地震の影響により欠測。

５．鳥類調査

（１）調査の概要

１）調査の目的

陸生鳥類は、高次消費者、種子散布者であるほか、移動能力が高く広域の環境変化の影響を受けるため、森林生態系を指標しているといえる。本調査は、陸生鳥類の増加や減少、分布域の変化等を継続的かつ長期的にモニタリングすることで、森林生態系の異変をいち早く検出し、適切な生物多様性保全施策に資することを目的としている。

そのため、森林生態系に設置したコアサイト、準コアサイトにおける鳥類調査について、継続的な調査体制を構築するとともに、繁殖期・越冬期の現地調査結果を取りまとめた。

２）調査地

2008 年度は、繁殖期に９サイト、越冬期に８サイトであった（表 5-1）。

表 5-1. 2008 年度の調査実施状況

サイト名	サイトタイ	プロット名	調査間隔	センサス方法	2008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
北海道大学雨龍	コア	天然性針広混交林プロット	毎年	スポット										○		
森林総合研究所カヌマ沢渓畔林試験地	コア	カヌマ沢渓畔林試験地	毎年	スポット			●									
佐渡島LTER（小佐渡サイト）	コア	小佐渡豊岡ナラ枯れ激害地プロット（K-SC2）	毎年	スポット												○
森林総合研究所小川試験地	コア	小川試験地	毎年	スポット												○
北海道大学苫小牧研究林	コア	成熟林プロット	毎年	スポット			●	●						○		○
信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　カヤの平研究林	コア	ブナ成熟林プロット	毎年	スポット				●								
信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　おたの申す平研究林	コア	オオシラビソーコメツガ林プロット	毎年	ライン				●								
東京大学秩父演習林	コア	ブナ・イヌブナ林	毎年	スポット			●									
東京大学愛知赤津	コア	落葉広葉樹林プロットNo.1	毎年	ライン/スポット	●	●	●							○	○	
京都大学和歌山研究林	コア	和歌山モミツガ	毎年	ライン/スポット			●						○	○		
市ノ又森林動態観測試験地	コア	市ノ又森林動態観測試験地	毎年	スポット			●							○	○	
琉球大学与那	コア	常緑広葉樹林プロットNo.1	毎年	スポット			●							○	○	
					← 繁殖期調査 ● →								← 越冬期調査 ○ →			

（２）調査方法および解析方法

１）調査方法

本調査では、コアサイトの調査区内または近傍において、目視観察により鳥類の種および種別個体数の記録を行った。

調査方法は、従来のラインセンサス法に代わり、2008 年度から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、３箇所の各定点で合計 4 回(１日に各定点２回。２日に分けて実施)、10 分間の定点調査を実施した。なお、2008 年度越冬期の調査より、一般サイト調査のデータと比較できるように、これまでの調査に加えて、調査員に２箇所、定点を設定していただいた（合計５定点)。ただし、多雪地域での越冬期調査は行わないこととした。
調査定点	調査区内または近傍を通過するように距離 500ｍのルートを設定し、その中で、調査順はＡ→Ｂ→Ｃ→Ｃ→Ｂ→Ａのように、ルートを往復しながら行う。５定点の場合は、距離１ｋｍのルートを設定した。
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。
コース写真	周辺環境の記録、コースの再現性確保を目的に、各定点で写真を撮影した。

※この他、繁殖期には植生調査を実施した。

２）解析方法

各種が調査サイトで確認された回数を「出現回数」、調査回数に対する出現回数の割合を「記録率」として求めた。また、各サイトのすべての鳥類の総個体数に占める各種の個体数の割合を「優占度」とした（なお、個体数には 10 分間の定点調査で観察された最大個体数を用いた)。さらに、各サイトにおける Shannon-Wiener の種多様度指数 H'を求めた。

（３）調査実施状況

調査実施状況を表 5-2 に示す。本年度は、ラインセンサスとスポットセンサスへの移行時期ということがあり、いくつかのサイトでは、ラインセンサスで調査した。また、調査定点数等の違いによる解析での取り扱いについてもまとめた。

表 5-2. 調査実施状況の詳細

（繁殖期）				
No.	サイト名	サイト種別	特記事項	解析における取り扱い
3	北海道大学苫小牧研究林	コア		
4	森林総合研究所カヌマ沢渓畔林試験地	コア	繁殖期の定点数が3地点。	3地点で観察された種数と最大個体数を用いる。
8	信州大学カヤの平研究林	コア	繁殖期の調査回数が2回のみ（定点数は5地点）。	2回の調査で観察された種数と最大個体数を用いる。
9	信州大学おたの申す平研究林	コア	繁殖期に500mのラインセンサス。	解析に用いない。
11	東京大学秩父演習林	コア		
13	東京大学愛知演習林 赤津研究林	コア	繁殖期の定点数が2地点で、1地点の調査時間が20～25分。	解析に用いない。
15	京都大学和歌山研究林 モミツガ林	コア	繁殖期に500mのラインセンサス。	解析に用いない。
16	市ノ又森林動態観測試験地	コア		
19	琉球大学与那演習林	コア	繁殖期の定点数が4地点。	
（越冬期）				
1	北海道大学雨龍研究林	コア	越冬期の全調査地点のうち、半数以上の調査時間が午後。	午前中に実施された調査結果（3地点1回、2地点2回）で観察された種数と最大個体数を用い
3	北海道大学苫小牧研究林	コア		
6	新潟大学佐渡演習林 小佐渡サイト	コア		
7	森林総合研究所小川試験地	コア	越冬期調査で1地点あたり10分の調査を1度に2回連続して実施。	適正データと同じ扱いで解析に用いる。
13	東京大学愛知演習林 赤津研究林	コア	越冬期の定点数が4地点で、調査回数が5回。	4地点5回で観察された種数と最大個体数を用いる。
15	京都大学和歌山研究林 モミツガ林	コア		
16	市ノ又森林動態観測試験地	コア		
19	琉球大学与那演習林	コア		

（４）結果および考察

各サイトで繁殖期と越冬期に観察された種と個体数および優占度を表5-3および表5-4に示した。また、各サイトのShannon-Wienerの種多様度指数H'を表5-5に示した。

繁殖期の調査を通じて53種の鳥類が、越冬期の調査を通じて44種の鳥類が確認された(調査時間外に、北海道大学雨龍サイトで記録されたキレンジャク含む)。これらの中には、レッドリストに掲載されている種が、繁殖期に４種、越冬期に５種がそれぞれ確認されたほか、主にブナ林で繁殖するクロジや外来種のヒゲガビチョウなどの特徴的な種が記録された。年間を通じて比較的記録率が高い種としては、コゲラ、シジュウカラが挙げられ、繁殖期にはウグイス、ホトトギス、越冬期ではハシブトガラス、カケスがよく観察された(表5-3、表5-4)。

繁殖期と越冬期の両方を調査できたサイトで種多様度指数 H’を季節で比較したところ、種多様度指数は繁殖期よりも越冬期の方が低かった。全体の平均値も越冬期で低かった。これは、越冬期に飛来する冬鳥と比較して、繁殖期に飛来して繁殖する夏鳥が多いことを反映していると考えられる。しかし、サンプル数が少ないため、統計学的な解析はできなかった。今後は、調査方法等の周知を徹底していく必要がある。

表 5-3. 2008 年度繁殖期に観察された鳥類

サイト名		北海道大学苫小牧研究林		森林総合研究所カヌマ沢渓畔林試験地		東京大学秩父演習林		信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設カヤの平研究林		森林総研市の又試験地		琉球大学与那演習林		出現回数	記録率(%)
科名	種名	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度		
タカ	ノスリ							1	3.3					1	16.7
	ツミ											1	1.7	1	16.7
クイナ	ヤンバルクイナ											3	5.0	1	16.7
ハト	キジバト	2	4.7			1	2.9	1	3.3					3	50.0
	アオバト	2	4.7			1	2.9							2	33.3
	ズアカアオバト											2	3.3	1	16.7
カッコウ	ジュウイチ					1	2.9							1	16.7
	カッコウ	1	2.3	2	8.0	1	2.9							3	50.0
	ツツドリ	2	4.7			1	2.9							2	33.3
	ホトトギス			1	4.0	1	2.9	1	3.3	1	4.0	1	1.7	5	83.3
カワセミ	アカショウビン			1	4.0					1	4.0	2	3.3	3	50.0
キツツキ	アオゲラ									1	4.0			1	16.7
	ノグチゲラ											3	5.0	1	16.7
	アカゲラ	1	2.3	2	8.0	1	2.9	2	6.7					4	66.7
	コゲラ	1	2.3			3	8.8	1	3.3	1	4.0	3	5.0	5	83.3
セキレイ	キセキレイ			1	4.0									1	16.7
	ビンズイ							1	3.3					1	16.7
サンショウクイ	サンショウクイ											4	6.7	1	16.7
ヒヨドリ	ヒヨドリ	3	7.0	1	4.0					2	8.0	5	8.3	4	66.7
カワガラス	カワガラス			1	4.0									1	16.7
ミソサザイ	ミソサザイ			1	4.0	1	2.9	1	3.3	1	4.0			4	66.7
ツグミ	コマドリ					2	5.9							1	16.7
	アカヒゲ											9	15.0	1	16.7
	コルリ					2	5.9							1	16.7
	ルリビタキ					1	2.9							1	16.7
	トラツグミ	1	2.3											1	16.7
	マミジロ							1	3.3					1	16.7
	クロツグミ	3	7.0											1	16.7
	アカハラ	1	2.3			1	2.9	1	3.3					3	50.0
ウグイス	ヤブサメ	2	4.7											1	16.7
	ウグイス	2	4.7	4	16.0	1	2.9	3	10.0	1	4.0	4	6.7	6	100.0
	センダイムシクイ	2	4.7			1	2.9							2	33.3
ヒタキ	キビタキ	2	4.7			1	2.9					2	3.3	3	50.0
	オオルリ			2	8.0	1	2.9			2	8.0			3	50.0
カササギヒタキ	サンコウチョウ									1	4.0	4	6.7	2	33.3
エナガ	エナガ									4	16.0			1	16.7
シジュウカラ	ハシブトガラ	1	2.3											1	16.7
	コガラ	1	2.3			2	5.9	5	16.7					3	50.0
	ヒガラ	2	4.7			3	8.8	2	6.7	2	8.0			4	66.7
	ヤマガラ	1	2.3	1	4.0					2	8.0	4	6.7	4	66.7
	シジュウカラ	5	11.6	7	28.0	3	8.8	1	3.3	1	4.0			5	83.3
ゴジュウカラ	ゴジュウカラ	2	4.7			1	2.9	2	6.7	1	4.0			4	66.7
キバシリ	キバシリ	1	2.3											1	16.7
メジロ	メジロ					1	2.9	1	3.3	1	4.0	10	16.7	4	66.7
ホオジロ	ホオジロ													0	0.0
	アオジ	2	4.7					1	3.3					2	33.3
	クロジ							2	6.7					1	16.7
アトリ	カワラヒワ													0	0.0
	ウソ					1	2.9	1	3.3					2	33.3
	イカル	1	2.3			1	2.9	1	3.3					3	50.0
カラス	カケス			1	4.0	1	2.9			1	4.0		0.0	3	50.0
	ハシブトガラス	2	4.7					1	3.3	1	4.0	3	5.0	4	66.7
外来種(チメドリ)	ヒゲガビチョウ									1	4.0			1	16.7
個体数計		43	100.0	25	100.0	34	100.0	30	100.0	25	100.0	60	100.0	6	100.0
種数		24		13		25		20		18		16		53	

※調査回数:6回

※出現回数/のべ調査回数×100

表 5-4. 2008 年度越冬期に観察された鳥類

科名	サイト名 / 種名	北海道大学苫小牧研究林		北海道大学雨龍		佐渡島LTER(小佐渡サイト)		森林総研小川試験地		東京大学愛知赤津		京都大学和歌山研究林		森林総研市の又試験地		琉球大学与那演習林		出現回数	記録率(%)
		個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度	個体数	優占度		
タカ	トビ	1	3.4			1	2.7											2	25.0
	ツミ															1	2.2	1	12.5
キジ	キジ					1	2.7	1	4.3									2	25.0
クイナ	ヤンバルクイナ															2	4.3	1	12.5
ハト	カラスバト															2	4.3	1	12.5
	キジバト					1	2.7	2	8.7							1	2.2	3	37.5
	アオバト													3	12.5			1	12.5
キツツキ	アオゲラ									1	2.2	1	5.9					2	25.0
	ノグチゲラ															2	4.3	1	12.5
	クマゲラ	1	3.4	1	1.5													2	25.0
	アカゲラ	2	6.9	1	1.5													2	25.0
	オオアカゲラ					1	2.7	1	4.3									2	25.0
	コゲラ	3	10.3					1	4.3	2	4.3	2	11.8	1	4.2	2	4.3	6	75.0
セキレイ	キセキレイ															1	2.2	1	12.5
サンショウクイ	サンショウクイ															2	4.3	1	12.5
ヒヨドリ	ヒヨドリ			2	3.0	3	8.1	1	4.3	3	6.5	2	11.8	2	8.3	5	10.9	7	87.5
モズ	モズ					1	2.7					1	5.9					2	25.0
ミソサザイ	ミソサザイ					1	2.7	1	4.3	1	2.2	1	5.9	1	4.2			5	62.5
ツグミ	アカヒゲ															8	17.4	1	12.5
	ルリビタキ							1	4.3	1	2.2	1	5.9					3	37.5
	シロハラ															2	4.3	1	12.5
	ツグミ	2	6.9					2	8.7									2	25.0
ウグイス	ウグイス					2	5.4	1	4.3					1	4.2	3	6.5	4	50.0
エナガ	エナガ	2	6.9			2	5.4	2	8.7	15	32.6			6	25.0			5	62.5
シジュウカラ	ハシブトガラ	4	13.8															1	12.5
	コガラ							1	4.3									1	12.5
	ヒガラ	1	3.4	3	4.5	1	2.7	1	4.3	2	4.3	2	11.8	2	8.3			7	87.5
	ヤマガラ	2	6.9			2	5.4	2	8.7	2	4.3	2	11.8	2	8.3	5	10.9	7	87.5
	シジュウカラ	1	3.4			2	5.4	3	13.0	2	4.3	1	5.9	1	4.2			6	75.0
ゴジュウカラ	ゴジュウカラ	1	3.4	1	1.5			1	4.3			1	5.9	1	4.2			5	62.5
キバシリ	キバシリ							1	4.3									1	12.5
メジロ	メジロ					2	5.4			2	4.3	1	5.9	2	8.3	5	10.9	5	62.5
ホオジロ	ホオジロ					2	5.4			1	2.2							2	25.0
	ミヤマホオジロ					6	16.2											1	12.5
アトリ	アトリ											1	5.9					1	12.5
	カワラヒワ					5	13.5											1	12.5
	マヒワ	1	3.4							8	17.4							2	25.0
	ギンザンマシコ			4	6.0													1	12.5
	ウソ	2	6.9															1	12.5
	イカル									2	4.3							1	12.5
カラス	カケス	2	6.9	1	1.5	2	5.4			2	4.3	1	5.9	1	4.2			6	75.0
	ハシボソガラス	1	3.4															1	12.5
	ハシブトガラス	3	10.3	3	4.5	2	5.4	1	4.3	2	4.3			1	4.2	5	10.9	7	87.5
個体数計		29	100.0	16	23.9	37	100.0	23	100.0	46	100.0	17	100.0	24	100.0	46	100.0	8	100.0
種数		16		8		18		17		15		13		13		15		43	

表 5-5. 各サイトの Shannon-Wiener の種多様度指数 H'

サイト名	多様度指数H'	
	繁殖期	越冬期
北海道大学雨龍研究林		2.78
森林総合研究所カヌマ沢渓畔林試験地	3.30	
佐渡島LTER(小佐渡サイト)		3.92
森林総合研究所小川試験地		3.97
北海道大学苫小牧研究林	4.42	3.84
信州大学教育学部附属自然研究施設カヤの平研究林	4.09	
東京大学秩父演習林	4.49	
東京大学愛知演習林 赤津研究林		3.28
京都大学和歌山研究林		3.62
森林総研市ノ又試験地	4.00	3.41
琉球大学与那演習林	3.73	3.63

Ⅱ　一般サイト調査実施状況および調査結果

１．調査サイトの配置状況

（１）調査サイトの選定手順

一般サイトでは、事務局の日本野鳥の会から日本野鳥の会各支部に調査を依頼し、各支部にて調査サイトおよび調査員の選定を行った。各支部の選定した調査サイトは原則として尊重したが、各都道府県内でモニタリングする環境に偏りがある場合は、調査サイトの変更や、コース設定の変更などの調整を行った。また必要に応じて、事務局にて調査サイトの候補地を予め選定した。

（２）選定の基準

１）選定方針

陸生鳥類のサイト選定における基本的な方針を以下に要約した。これに基づき、個々のサイトを選定するための条件を定めた。

・全国各地域をできるだけ広く網羅し調査地の偏りがないこと。
・国土区分や標高の情報を加味したものであること。
・調査の継続性を確保するため調査員を確保できること。

２）サイトの選定時に考慮すべき事項

都道府県を選定に際する単位とみなした上で、陸生鳥類のモニタリングを実施する上で適当なサイトを選定するため、以下の通り「選定時に考慮すべき事項」を定めた(各項目が矛盾する場合で、順位付けを判断することが困難な場合には、できるだけ番号の若い項目を優先する)。

1	できるだけ都道府県内の代表的な生息環境（植生）、生息地を網羅するよう配置されること（また、できるだけ IBA エリア内(※)に１つ以上の調査地が配置されること）
2	できるだけ都道府県内に均等に配置されること
3	できるだけ鳥相の豊かな生息地に配置されること
4	できるだけ人為的な環境改変の恐れが少ないと思われる場所に配置されること
5	できるだけ過去もしくは現在、比較可能な調査が行われている場所を選ぶこと

※IBA（Important Bird Areas）とは国際鳥類保護団体バードライフ・インターナショナル加盟団体が世界的に選定を進めている鳥類保護のためのプライオリティ・サイトである。

（３）調査サイトの実施状況

2008 年度繁殖期の調査の実施状況は下記のとおりである。繁殖期調査は、森林 42 箇所、草原 7 箇所の計 49 箇所で（図 6-1）、越冬期調査は森林 50 箇所、草原 14 箇所の計 64 箇所で調査を実施した（図 6-2）。繁殖期と越冬期の合計調査地点数は 75 地点であった。

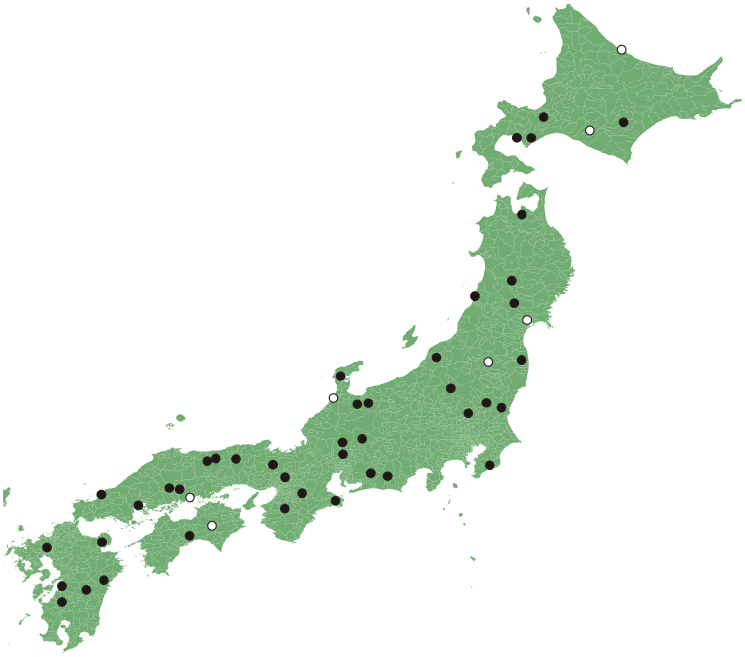


図 6-1. 2008 年度繁殖期の調査サイト

●：森林の調査地
○：草原の調査地

図 6-2. 2008 年度越冬期の調査サイト

●：森林の調査地
○：草原の調査地

２．植生概況調査

（１）調査方法

鳥類の生息状況には植生の階層構造が影響していることが知られている。たとえば、低木層が多い場所では、低木層を利用するウグイス、ヤブサメのような鳥が生息するが、逆に地表面を利用するような鳥は生息しない。樹冠部の状況は、衛星写真などで把握することができるが、半面、こういった階層構造は現地調査でしか把握することができない。現地調査員は、鳥類に詳しいが、植物については必ずしも詳しいとは限らないため、各層の植物の有無をランク別（植生なし、～10%、10～25%、25～50%、50～75%、75%以上）で調査することにより、植生の概況を把握した。

（２）結果

今回から実施した 42 地点の森林と､6 地点の草原の植生調査の結果を図 6-3 および図 6-4 にまとめた。森林については、比較的、林床や低木層、亜高木層の発達した森林が調査地になっていることがわかる。最近、シカなどの増加で林床や低木層が減少している林も多いことが知られている。今後の調査で、この植生調査の結果と鳥の関係に注視していくことで、そのような変化が鳥に与える影響を明らかにできる可能性もある。草原については、4 地点のみだが、樹木や耕作地も多く含んだ草原環境であることがわかる。

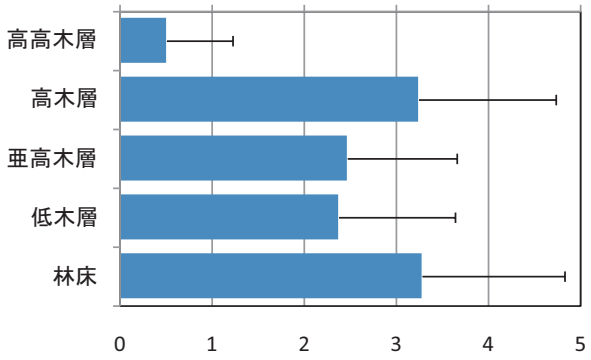


図 6-3. 2008 年度の森林の調査地における林内の階層構造。

横軸は階層のランクの平均値

1：～10%、2：～25%

3：～50%、4：～75%

5：それ以上

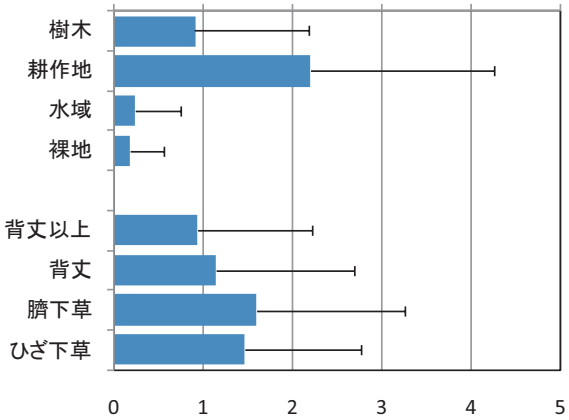


図 6-4. 2008 年度の草原の調査地における各種植生の面積比率。

横軸のランクは森林と同じ

３．鳥類相調査

（１）調査方法

調査は５年毎に行い、調査年には、各調査サイトにおいて連続した繁殖期と越冬期を基本単位として調査を行う。

調査手法は、2008 年度より、従来のラインセンサス法に代わり、定点でその周辺にいる鳥をすべて記録するスポットセンサスに変更した。スポットセンサスは、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手法である。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個所の各定点で合計４回(１日あたり各定点２回。２日に分けて実施)、10 分間の定点調査を実施した。ただし、多雪地域や標高の高いサイトで、雪のため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する。
調査時期	繁殖期…繁殖期の前半に１日と繁殖の最盛期に１日の合計２日間。 越冬期…２週間離れた２日間。
調査定点	距離１ｋｍのルート中に５定点（Ａ～Ｅ）を配置した。調査順はＡ→Ｂ→Ｃ→Ｄ→Ｅ→Ｅ→Ｄ→Ｃ→Ｂ→Ａのように、ルートを往復しながら行う。
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、行動等を目視で記録。対象地域付近の生息種を記載するために、調査範囲外も同様に記録した。
コース写真	周辺環境の記録、コースの再現性確保を目的に、各定点で写真撮影した。
環境情報の記述	調査サイトの環境情報の基本情報として、調査範囲で優占する樹種、植生の断面図、地形、法的規制の有無（鳥獣保護区指定など）について記述。
留意事項	調査は鳥が活発に活動している時間帯に行う。雨天と強風の日は調査しない。

（２）繁殖期の調査結果

１）記録された鳥類

今回の調査で記録された鳥類の記録率の上位種を表 6-1、6-2 に示した。また記録された全種の都道府県別の記録状況を付表１に示した。森林については、第１期の記録率の上位 10 種は、ウグイス、ヒヨドリ、シジュウカラ、キジバト、ハシブトガラス、コゲラ、ホオジロ、ヤマガラ、キビタキ、ホトトギスだったため、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、おおむね一致していた。草原については調査地点数が 7 か所と極めて少ないため、記録率のみを今回は示した（表 6-2)。純粋な草原性の鳥よりも林縁性の鳥が上位を占めていた。

表 6-1. 2008年の森林の鳥類の記録率と優占率の上位10種

	種名	記録率		種名	優占率
1	ウグイス	97.6	1	ヒヨドリ	13.7
2	シジュウカラ	95.2	2	ウグイス	8.2
3	ヒヨドリ	88.1	3	メジロ	6.1
4	コゲラ	85.7	4	シジュウカラ	5.6
5	ヤマガラ	81.0	5	エナガ	4.2
5	ハシブトガラス	81.0	6	キビタキ	3.6
7	ホトトギス	78.6	7	ヤマガラ	3.5
7	キビタキ	78.6	8	コゲラ	3.3
7	メジロ	78.6	9	キジバト	3.0
10	キジバト	76.2	9	ホオジロ	3.0
10	オオルリ	76.2	9	オオルリ	3.0

表 6-2. 2008年の草原の鳥類の記録率の上位10種

	種名	記録率
1	ハシブトガラス	100.0
2	アオサギ	85.7
2	トビ	85.7
2	キジバト	85.7
2	カッコウ	85.7
2	ヒバリ	85.7
2	ウグイス	85.7
2	カワラヒワ	85.7
2	ハシボソガラス	85.7
9	ヒヨドリ	71.4
9	スズメ	71.4
9	ムクドリ	71.4

２）記録種数の第１期との違い

今回と前回の記録種数の比較を表 6-3 に示した。今回の方が記録種数の増えている調査地（▲）がやや多くあったが、有意な差はなかった（P＝0.19）。調査手法検討のための予備調査から、ラインセンサスよりもスポットセンサスの方が記録できる種数が多いことがわかっていることから、今回の結果の方がやや多かった理由は、調査手法の差によるものである可能性がある。

表 6-3. 第1期の調査と2008年の調査での記録種数の増減

サイト番号	サイト名	第1期	2008	増減
100018	売買川	32	31	▽
100049	酒田北部	23	26	▲
100060	茨城県民の森	18	21	▲
100061	北筑波登山道	18	27	▲
100081	麻綿原	24	20	▽
100093	八尾（猿倉山）	15	24	▲
100095	美女平探鳥コース	27	31	▲
100098	別所岳	27	25	▽
100118	下呂市御厩野＊	18	19	▲
100125	中山川流域	20	20	＝
100129	新城市庭野	30	27	▽
100143	芋原コース	22	23	▲
100144	岡山県立森林公園	18	22	▲
100198	京丹波町坂井＊	18	18	＝
100212	竜王渕	29	33	▲
100227	大小野－大楮間林道	21	21	＝
100237	妙善坊	24	22	▽
100255	有珠善光寺	29	26	▽
100258	氷ノ山坂ノ谷	24	27	▲
100273	和歌山県高野山	32	28	▽
100289	八代市民野鳥の森	25	22	▽
100294	熊田溜池	21	22	▲
100315	大床谷	20	18	▽
100323	荒雄岳観光道路	27	27	＝
100346	須衛	18	18	＝
100351	白山・白川自然休養林	19	20	▲
100368	西岡水源池	32	29	▽
100375	（宮島）巌島	23	23	＝
100377	川井谷(藤尾川)	18	21	▲
100382	三平峠	10	21	▲
100384	本山寺	25	23	▽
100398	山内大松川大倉沢	24	28	▲
100413	月岡林道	30	29	▽
100424	太平山	18	17	▽
100465	下折紙沢	25	29	▲
100468	昼曽根－小畑林道	18	16	▽
100490	高鉢山		35	
100492	行縢山	24	28	▲
100496	日向大河内		24	
100531	鏡ダム	25	24	▽
100536	奥十曽		16	
100566	カルルス温泉		31	
草原				
100020	平取町芽生	29	34	▲
100035	吉田川＊	23	28	▲
100159	三嶺	4	16	▲
100261	興部	36	31	▽
100284	笠岡湾干拓地	22	24	▲
100334	猪苗代湖北岸	25	19	▽
100403	河北潟干拓地	25	22	▽

（３）越冬期の調査結果

１）記録された鳥類

今回の調査で記録された鳥類の記録率の上位種を表 6-4、6-5 に示した。また記録された全種の都道府県別の記録状況を付表２に示した。森林については、第１期の記録率の上位 10 種は、コゲラ、シジュウカラ、ヒヨドリ、ハシブトガラス、エナガ、ヤマガラ、メジロ、カケス、ウグイス、シロハラだったため、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、おおむね一致していた。草原については調査地点数が 12 か所と少ないため、記録率のみを今回は示した（表 6-5）。純粋な草原性の鳥よりも林縁性の鳥が上位を占めており。第１期の上位種であるハシブトガラス、ハシボソガラス、ツグミ、ヒヨドリ、カワラヒワ、トビ、ホオジロ、スズメといった種は、やはり今回も上位を占めていた。

表 6-4. 2008年越冬期の森林の鳥の記録率と優占率上位10種

	種名	記録率		種名	優占率
1	ヒヨドリ	93.8	1	エナガ	10.9
2	コゲラ	89.6	2	ヒヨドリ	10.4
3	シジュウカラ	85.4	3	メジロ	7.3
4	エナガ	81.3	4	マヒワ	6.2
5	ヤマガラ	81.3	5	シジュウカラ	5.7
6	メジロ	70.8	6	ヤマガラ	4.9
7	ウグイス	66.7	7	ハシブトガラス	3.7
8	ハシブトガラス	64.6	8	コゲラ	3.3
9	シロハラ	60.4	9	ヒガラ	3.2
10	ジョウビタキ	58.3	10	カケス	2.8

表 6-5. 2008年越冬期の草原の鳥の記録率上位10種

	種名	記録率
1	ハシボソガラス	91.7
2	カワラヒワ	75.0
3	スズメ	66.7
3	ツグミ	66.7
3	トビ	66.7
6	ハシブトガラス	58.3
6	ホオジロ	58.3
6	ムクドリ	58.3
9	キジバト	50.0
9	ハクセキレイ	50.0
9	ヒヨドリ	50.0
9	モズ	50.0

２）記録種数の第１期との違い

今回の記録種数の前回との比較を表に示した。今回の方が記録種数の増えている調査地（▲）が多く（表 6-6）、Wilcoxon の符号化順位検定で比較すると有意な差が認められた（Z＝2.86，P＝0.004）。繁殖期には有意な差が認められなかったのに、越冬期に差が認められたのは、いくつかの可能性が考えられる。１つは調査方法の違いである。ラインセンサスとスポットセンサスではスポットセンサスの方が記録できる種数が多く、またその差は越冬期の方が大きかった。そのため、このような差が生じた可能性がある。もう１つの可能性は、今年の冬、越冬した鳥の種数が多かった可能性である。繁殖期の生息種数は安定しているが、越冬期は年によりその状況が大きく異なる。それは越冬するために飛来する冬鳥の飛来状況が大きく異なるためである。2008 年の冬はアトリやシメなど、アトリ科の冬鳥が多く飛来した。そのため、この冬の記録種数が以前と比べ有意に高かった可能性がある。第１期と 2008 年の調査で記録された鳥の差を調査地点ごとに比較し、第１期のみで記録された種と 2008 年のみで記録された種を集計してみると、2008 年のみで記録された種の上位をウソ、マヒワ、アトリといった年変動の大きいといわれる冬鳥が占めており、第

１期のみで記録された上位種は全体的に箇所数が少なく明確な特徴はなかった（表 6-７）。このことは、2008 年に冬鳥が多かったことを支持している。ただし、最初に示した調査手法の違いや実際に経年的な記録種数の増加があり、それを反映している可能性もあるため、今後、情報を蓄積していく必要がある。

表 6-6. 第1期の調査と2008年越冬期の調査での記録種数の増減

サイト番号	サイト名	第1期	2008	増減
100255	有珠善光寺	18	24	▲
100368	西岡水源池	24	18	▽
100566	カルルス温泉		14	
100018	売買川	9	18	▲
100398	山内大松川大倉沢	15	10	▽
100323	荒雄岳観光道路	16	15	▽
100049	酒田北部	18	25	▲
100468	昼曽根－小畑林道		21	
100424	太平山	22	20	▽
100306	榛名湖	20	20	＝
100060	茨城県民の森	23	25	▲
100061	北筑波登山道	13	17	▲
100337	埼玉県越生	21	26	▲
100081	麻綿原	18	23	▲
100413	月岡林道	21	15	▽
100093	八尾(猿倉山)	16	19	▲
100360	三里浜ハマナス公園	22	26	▲
100113	伊那駒場	16	18	▲
100125	中山川流域	9	16	▲
100129	新城市庭野	35	25	▽
100248	豊田市自然観察の森	21	20	▽
100118	下呂市御厩野＊	14	13	▽
100346	須衛	14	15	▲
100311	朝明渓谷	12	15	▲
100315	大床谷	13	15	▲
100508	木之本町菅山寺		35	
100198	京丹波町坂井＊	20	23	▲
100384	本山寺	20	17	▽
100211	葛城山	13	21	▲
100212	竜王渕	23	29	▲
100308	矢田丘陵	19	24	▲
100218	古座川町下露	18	20	▲
100273	和歌山県高野山	20	24	▲
100259	諭鶴羽山上田谷	19	20	▲
100143	芋原ｺｰｽ	20	21	▲
100375	(宮島)巌島	34	42	▲
100377	川井谷(藤尾川)	27	23	▽
100294	熊田溜池	22	21	▲
100531	鏡ダム	20	24	▲
100224	古処山	14	16	▲
100237	妙善坊	28	22	▽
100227	大小野－大楮間林道	22	23	▲
100289	八代市民野鳥の森	18	23	▲
100478	立田山	20	26	▲
100242	高房台登山道	16	19	▲
100492	行縢山	21	25	▲
100497	猪八重渓谷	22	20	▽
100536	奥十曽		9	
草原				
100020	平取町芽生	9	13	▲
100261	興部	18	19	▲
100499	鵡川河口		20	
100392	県立短大農場		24	
100035	吉田川＊	30	41	▲
100334	猪苗代湖北岸	14	13	▽
100062	飯沼川左岸堤防	23	25	▲
100254	浮島草原	39	28	▽
100403	河北潟干拓地		28	
100120	蛭ケ野高原	10	16	▲
100193	愛知川河川敷	31	36	▲
100284	笠岡湾干拓地	32	31	▽

表 6-7. 第1期と2008年の調査でのみ記録された種の上位10種

第1期の調査でのみ記録

	種名	箇所数
1	キジバト	9
2	ツグミ	8
2	アカゲラ	8
4	カシラダカ	7
4	キクイタダキ	7
4	オオタカ	7
4	カケス	7
4	ルリビタキ	7
9	エナガ	6
9	ミソサザイ	6
9	イカル	6
9	ノスリ	6

2008年の調査でのみ記録

	種名	箇所数
1	ウソ	15
1	ハシボソガラス	15
1	ホオジロ	15
4	マヒワ	14
4	キジバト	14
6	ジョウビタキ	13
6	ツグミ	13
8	ノスリ	12
8	ヒガラ	12
8	アトリ	12
8	アオゲラ	12

４．調査手法の検討

（１）越冬期の草原におけるスポットセンサスの精度の検討

昨年度までの調査で、森林では、スポットセンサスはラインセンサス以上に鳥の生息状況を把握することが可能であり、各定点の最大記録数の合計値を使うことで、個体数もラインセンサスとほぼ同等に把握できていることが示された。また草原についても、繁殖期については、同様の結果が得られている。しかし、越冬期の草原については、十分なデータが収集できておらず、まだ結論付けることができていなかった。そこで、追加調査を行ない、過年度に行った調査結果とあわせて、越冬期の草原におけるスポットセンサスの記録精度について検討した。

１）調査地および調査方法

2007/08 年越冬期に、栃木県渡良瀬遊水地、埼玉県北川辺町利根川、茨城県浮島および菅生沼、東京都多摩川で調査を実施した。2008/09 年越冬期には石川県庄川、富山県神通川、大阪府淀川、和歌山県紀ノ川、長崎県小江干拓地で調査を行った。

1km のコースを設定し、そのコースでラインセンサスをするとともに、250m間隔で 5 つの定点を設定しそこでスポットセンサスを行った。ラインセンサスでは時速 2km で歩きながら両側に出現する鳥の種と個体数を記録し、スポットセンサスは、2 分間隔で確認された鳥の種、個体数を記録し、これを 1 定点あたり 10 分間行なった。記録するにあたっては、調査範囲はどちらも 50m以内とそれ以上にわけた。調査回数は、ラインセンサス 6 回、スポットセンサス 1 定点あたり 4 回で行った。

記録をまとめるにあたっては、時刻の早いものから順に並べ、スポットセンサスとラインセンサスの間で、種の記録状況および個体数について比較した。

スポットセンサスとラインセンサスで記録される種の記録状況の比較は調査経路から 50 m以上離れた場所を含むすべてのデータを使用し、2 つの調査の調査努力量がほぼ一緒になるようにスポットセンサスの 6 分目まで（6 分×5 定点＝30 分）の記録種数とラインセンサスの 1 回目の記録種数を、12 分目までの記録と 2 回目までの記録を‥‥といった形で比較した。

スポットセンサスとラインセンサスで記録される個体数の比較は、スポットセンサスの 2 つの個体数指標とラインセンサスの 1 回あたりの最大個体数とを比較した。スポットセンサスの個体数指標の 1 つ目は各定点の種ごとの 1 回あたりの最大個体数を出し、それを合計したもの（以下 最大値の合計）である。もう 1 つは 5 地点の定点のうちの最大の値である（以下 最大値）。例えば、シジュウカラが 定点 1 で 5 羽、2 で 1 羽、3 で 2 羽、4 で 3 羽、5 で 1 羽記録されたとする。この場合、最大値の合計は 5＋1＋2＋3＋1 で 12 羽、最大値は定点 1 の 5 羽となる。なお、この比較においてはスポットセンサスとラインセンサス両方で記録された種を対象とし、調査範囲内（50m以内）の成鳥の記録を比較した。

２）種数の記録状況

種の把握についてはスポットセンサスの方が多くの種を記録できた調査地が 6 か所、ラインセンサスの方が多かった調査地が 2 か所、差のない調査地が 2 か所だった（図 6-5）。有意な差は認められないものの、ややスポットセンサスの方がよく把握できていた。この結果は、森林や草原の繁殖期も同様で、静かにじっくり鳥を探せるスポットセンサスの方が、遠くの鳥や目立たない鳥を発見しやすいものと思われる。

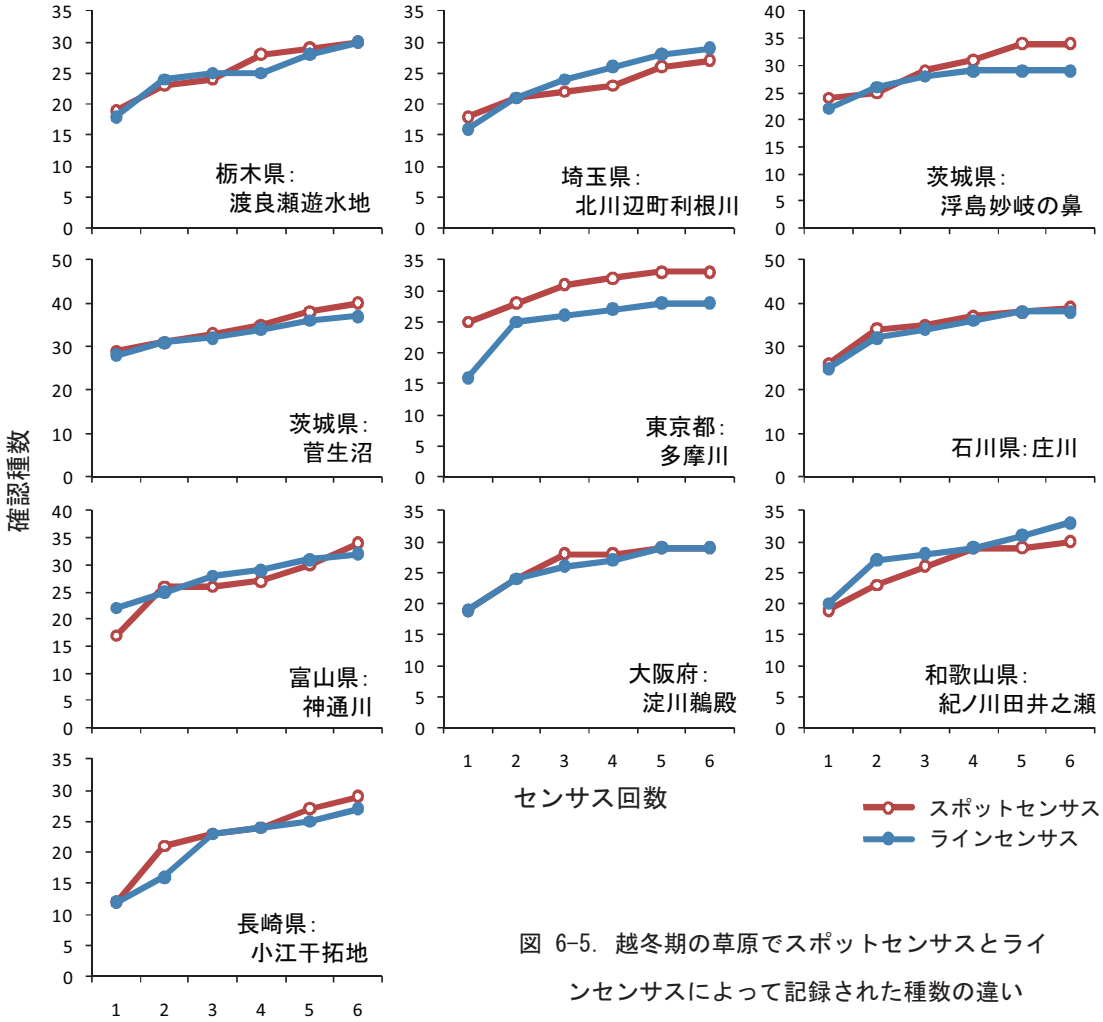
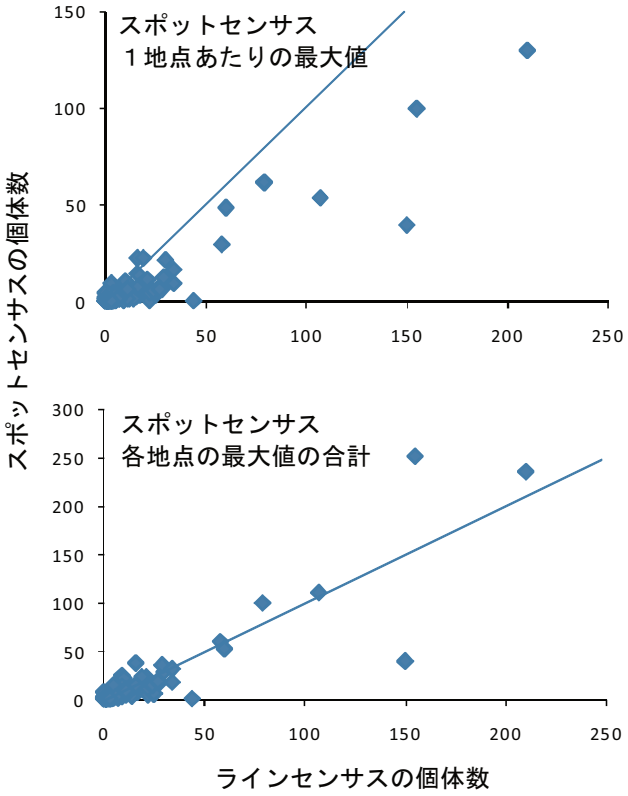


図 6-5. 越冬期の草原でスポットセンサスとラインセンサスによって記録された種数の違い

３）個体数の記録状況

ラインセンサスおよびスポットセンサス両方で記録された種を対象に、ラインセンサスの 1 回あたりの最大個体数と、スポットセンサスの 2 つの個体数の指標、すなわちスポットセンサスの定点 1～5 のそれぞれの最大値を合計した「最大値の合計」と 5 か所のうちの最大値をつかった「最大値」とを比較した（図 6-6）。越冬期の 2 種類のスポットセンサ



スの個体数指標とラインセンサスで得られた個体数との間には正の相関が得られた。しかし、記録状況をみてみると、越冬期のスポットセンサスの最大値は、ラインセンサスの最大個体数より少ない傾向があり（回帰直線の傾き 0.53）、スポットセンサスの最大値の合計はラインセンサスとほぼ一致していた（回帰直線の傾き 1.01）。したがって、個体数の指標としては、最大値の合計を利用するのが適当であると考えられる。

図 6-6. 越冬期の草原でスポットセンサスとラインセンサスによって記録された個体数の違い。直線は個体数が１：１の線

４）手法間の記録種の特性

ラインセンサスとスポットセンサスのどちらかでしか記録されなかった種の特性を調べた。どちらかでしか記録されないのは、このセンサスの目的である草原性の鳥よりも、そうでない種が多かったが、草原性の種でみると、スポットだけで記録されている種が多かった（図 6-7）。これらの種はオオジュリン、セッカといった見つけにくい種が多く、そのような種を見つける上でもスポットセンサスは優れていると考えられる。

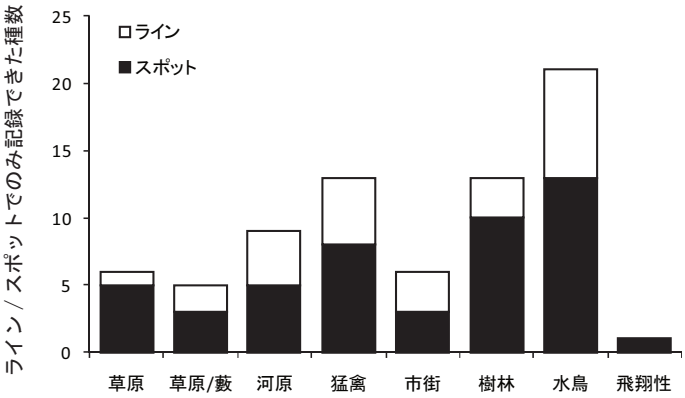


図 6-7. 越冬期の草原でスポットセンサスあるいはラインセンサスでしか記録されなかった種の生息環境特性

（２）一般サイトの調査での記録率の飽和状況

この調査により、スポットセンサスの有効性が示された。ここでは、今回の調査方法における調査努力量が、その場所の鳥類相を明らかにする上で十分なのかどうかについて検討する。

１）調査地および調査方法

2008 年度に調査を実施した一般サイトの調査記録を使って解析を行った。本調査では A～E までの 5 つの調査定点で 2 分毎に計 40 分間調査を行っているため、各調査定点において 2 分間の調査セットが 20 個できることになる。そこで、A～E までの最初の 2 分間のデータをあわせたものを、1 回目の記録、A～E までの 2 分から 4 分目までの記録を 2 回目の記録として解析を行なった。20 回目までに記録できた種数の記録率を 1 として、それに対する各回の記録率の全調査地での平均と標準偏差を求めた。この記録率は割合のデータであり、100%以上のデータが存在しないというデータ分布の特性から、平均と標準偏差は単純に計算せず、記録率を角度変換（arcsin $\sqrt{x}$）した値について計算した。図表に示すにあたっては、そのままではわかりにくいため、再変換して比率に戻し、その値を用いた。

２）結果

繁殖期、越冬期ともに、14 回目程度で記録率は飽和していた（図 6-8）。したがって、この調査手法でほぼ生息鳥類を把握できているものと思われる。また繁殖期と越冬期を比べると、越冬期の方が初日の調査を終了した段階での記録率がやや低かった。繁殖期にもホトトギスのように遅い時期に渡来する鳥もいるが、越冬期の方が遅い時期に渡来する種が多く、このことを反映して記録率に違いがでたものと思われる。本調査では、１日で調査を終えるのではなく、２日に分けて調査を実施しているが、この結果はその妥当性を示しているといえるだろう。

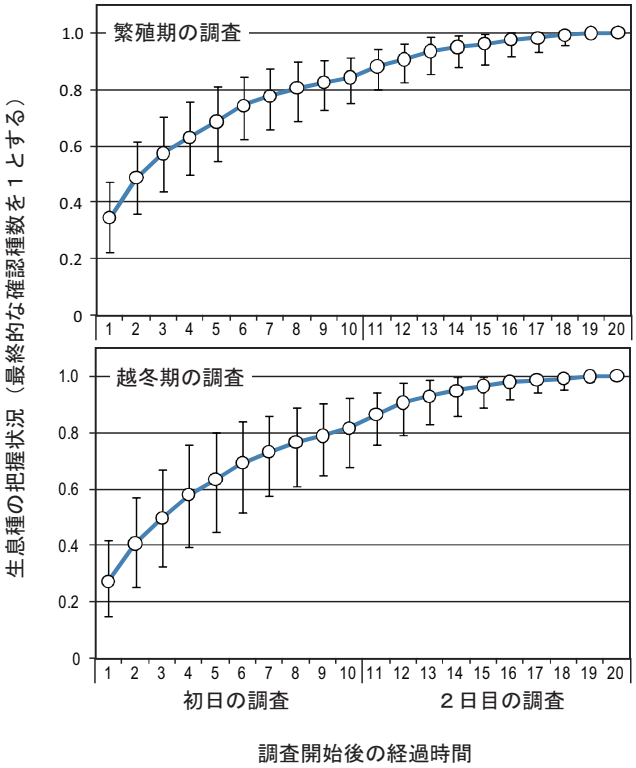


図 6-8. スポットセンサスで把握できた鳥類の記録率と調査努力量との関係

付表 1. 県別の各種鳥類が記録された調査地点数（繁殖期）

調査地点数	北海道 6	青森県 1	宮城県 2	秋田県 1	山形県 1	福島県 2	茨城県 2	栃木県 1	群馬県 1	千葉県 1	新潟県 1	富山県 2	石川県 2	岐阜県 3	静岡県 1	愛知県 1	三重県 1	京都府 1	大阪府 1	兵庫県 1	奈良県 1	和歌山県 1	鳥取県 1	岡山県 3	広島県 2	山口県 1	徳島県 1	高知県 1	佐賀県 1	熊本県 1	大分県 1	宮崎県 2	鹿児島県 1
カワウ	1		1			1																		1									
ヨシゴイ			1																														
ゴイサギ			1										1																				
ダイサギ													1											1									
コサギ																												1					
アオサギ	3		1		1	1							2		1	1					1			1	1	1							
オシドリ																										1						1	
マガモ	2																							1									
カルガモ			1		1	1	1						1								1			1									
カワアイサ	1																																
ミサゴ					1																				1								
トビ	3		1	1	1	1						1	1											1	1			1					
オジロワシ	1																																
オオタカ	1		1																					1									
ノスリ				1					1																								
サシバ										1														1									
クマタカ																									1								
イヌワシ																							1										
チュウヒ													1																				
チゴハヤブサ	1																																
チョウゲンボウ													1																				
ヤマドリ													1				1						1	1	1				1				
キジ	1		1		1		1					1	1								1			1						1	1		
コウライキジ	1																																
コチドリ	1		1										1											1	1								
ヤマシギ	1																																
オオジシギ	2																																
オオセグロカモメ	2																																
ウミネコ			1		1																												
キジバト	6	1	1	1		2	2	1		1	1	2	2	1		1	1	1	1		1	1	1	2	1	1		1	1	1	1	1	1
アオバト	6	1	1					1			1									1	1	1	1	1				1		1		2	
ジュウイチ							1		1											1			1									1	
カッコウ	4		2		1	1			1				1	1					1	1		1		1			1					1	
ツツドリ	5	1	1	1		1	1			1	1	1	1	2						1	1	1	1	1	1		1				1	1	
ホトトギス		1	2	1		1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
アオバズク								1								1																	
フクロウ	1																																
ハリオアマツバメ	1																																
アマツバメ	1											1																					
ヤマセミ																								1									
アカショウビン											1				1		1			1	1	1	1									2	1
カワセミ	1			1		1									1	1		1			1			2	1			1	1				
アリスイ	1																																
アオゲラ		1	1				1				1	1	1	2	1	1	1		1	1	1	1	1	1	2	1		1	1	1	1	2	1
ヤマゲラ	2																																
アカゲラ	5	1	1			1			1			2		1						1			1	2									
オオアカゲラ														1									1									1	
コアカゲラ	1																																
コゲラ	3		1	1	1	1	2	1		1	1	2	1	2	1	1	1		1	1	1	1	1	1	2	1		1	1	1	1	2	1
ヤイロチョウ																																2	
ヒバリ	2		1			1						1	1											1		1							
ショウドウツバメ	1																																
ツバメ			1		1	1	2	1			1	1	1	1		1			1		1			2	1	1		1		1		1	
イワツバメ				1	1									1																			
キセキレイ	2	1	1	1							1			1	1	1		1				1	1	1			1	1					
ハクセキレイ	4	1	1		1																				1								
セグロセキレイ			1													1								1	1	1							
ビンズイ	2																																
サンショウクイ											1	2				1		1			1		1							1		2	1
ヒヨドリ	6	1	2	1	1	2	2	1		1	1	1	1	2	1	1	1	1	1		1	1	1	3	2	1		1	1	1	1	1	1
モズ	2		2		1								2							1	1			1									
カワガラス				1										1				1						1	1								1
ミソサザイ		1					1					1		1						1		1	1	1			1					1	
コマドリ	1	1							1																		1						
ノゴマ	2																																
コルリ	3		1				1		1			1		1						1													
ルリビタキ									1																		1						
ノビタキ	2																																
トラツグミ	1			1			1						1	1						1		1	1				1					1	
マミジロ																				1				1									
クロツグミ	4			1	1		1			1	1	2	1				1		1	1	1	1	1	2	1	1						1	

付表 1. つづき

調査地点数	北海道	青森県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	千葉県	新潟県	富山県	石川県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	高知県	佐賀県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県
	6	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	1
アカハラ	3											1																					
ヤブサメ	4	1	1	1		1	2			1		2	1	2	1	1	1	1			1		1		1	1		1	1	1	1		1
ウグイス	5	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	1
エゾセンニュウ	2																																
コヨシキリ	1					1							1																				
オオヨシキリ			1		1	1							1											1		1							
コメボソムシクイ	1																																
メボソムシクイ		1							1											1							1						
エゾムシクイ	2	1	1						1																							1	
センダイムシクイ	5	1	1	1			1			1		1										1		1	1							1	
キクイタダキ									1			1																					
セッカ																								1									
キビタキ	5	1	1	1			1	1			1	2	1	3	1	1		1	1		1	1	1	1	2	1		1	1	1		2	1
オオルリ	3	1	1	1			2		1	1	1	1		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		1		1		1	2	1
コサメビタキ	1											1																					
サンコウチョウ				1				1		1	1	1	1	1		1	1		1		1			1				1			1	1	
エナガ		1	1				2	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1		1		1		1			1	1	1	1	1	
ハシブトガラ	3																																
コガラ		1	1						1			1		1						1			1	2								1	
ヒガラ	3	1		1	1		1		1		1	2		2	1		1		1	1	1	1	1	1			1					1	
ヤマガラ	1	1	1	1		1	2	1		1	1	2	1	3	1		1	1	1	1	1	1	1	1	2	1		1	1	1	1	2	
シジュウカラ	5	1	1	1	1	1	2	1		1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1		1	1	1	1	2	1
ゴジュウカラ	4		1									1		1						1		1	1									2	
キバシリ	2										1											1											
メジロ	3	1	1	1	1	1	2	1		1	1	2	1	2	1		1	1	1		1		1	1	2	1		1	1	1	1	1	1
ホオジロ	1	1	1	1	1	2	2	1		1	1	2	1	2		1		1	1		1	1	1	3	1	1		1	1		1	1	
ホオアカ	1		1																								1						
ノジコ				1							1																						
アオジ	6	1									1																						
クロジ									1			1								1							1						
カワラヒワ	6		1		1	2	1			1	1	1	2	1		1			1		1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	
マヒワ									1																								
ベニマシコ	2																																
ウソ									1																								
イカル	4		1	1			1				1	1	1		1		1		1	1	1	1	1	2	1	1			1	1		2	
シメ	2																																
ニュウナイスズメ	1																																
スズメ	2		1		1	1	1	1					1	1		1								1	1	1		1		1		1	
コムクドリ	1				1																												
ムクドリ	1		1		1	1							1			1								1									
カケス		1	1	1		1	1		1	1		2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1		1				1	2	1
オナガ			1				1						1																				
ホシガラス									1																								
ハシボソガラス	6	1	1		1	2	1				1	1	2	2		1					1		1	2	1				1	1	1		
ハシブトガラス	6	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1		1	1		1	1	1	1	2		1	1	1	1	1	1	1
コジュケイ							1							2		1			1		1	1						1	1	1	1		1
ガビチョウ						1																									1		
ソウシチョウ							1													1		1										1	

付表2　県別の各種鳥類が記録された地点数（越冬期）

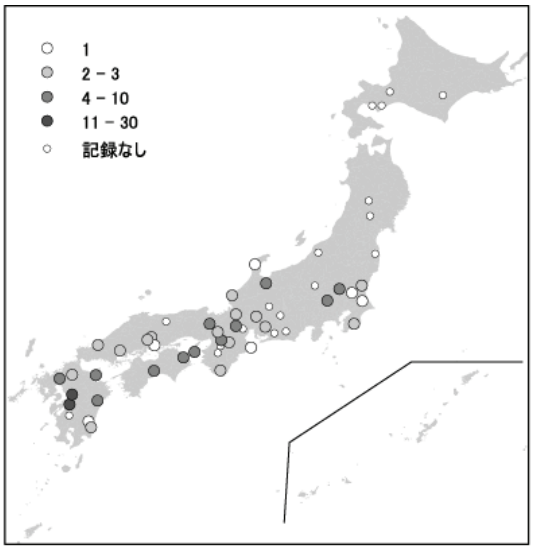
種名	北海道	秋田県	宮城県	山形県	福島県	栃木県	群馬県	茨城県	埼玉県	千葉県	新潟県	富山県	石川県	福井県	長野県	静岡県	愛知県	岐阜県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	奈良県	和歌山県	兵庫県	岡山県	広島県	山口県	高知県	福岡県	大分県	佐賀県	宮崎県	熊本県	鹿児島県
調査地点数	7	2	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1	1	1	1	3	2	1
カイツブリ					1															1						1									
カンムリカイツブリ																											1								
カワウ			1					2					1							1			1			1	1	1	1						
ウミウ	1																																		
ヒメウ	1																																		
ダイサギ	1		1					1																		1									
コサギ																											1								
アオサギ		1	1					2						1			1			1						1	1								1
マガン	1	1	1																																
ヒシクイ	1	1																																	
ハクガン		1																																	
オオハクチョウ	1	1	1																																
コハクチョウ		1	1		1								1																						
オシドリ																				1			2						1						
マガモ	2	1																					1			1	1	1	1						
カルガモ		1		1									1							1			2			1	1								
コガモ		1											1										1			1	1	1							
ヒドリガモ																										1	1								
オナガガモ	1																									1									
ハシビロガモ																										1									
ホシハジロ																										1									
キンクロハジロ																										1									
ビロードキンクロ	1																																		
シノリガモ	1																																		
コオリガモ	1																																		
ホオジロガモ	1																																		
ウミアイサ	1																																		
カワアイサ	1																																		
ミサゴ			1					1					1														1								
トビ	3	1	1	1	1		1	3	1	1	1		1					1	1	2				1	1	1	1		1						
オジロワシ	2																																		
オオワシ	1																																		
オオタカ									1														1								1				
ツミ																				1							1								
ハイタカ			1	1				1		1										1							2				1		1		
ケアシノスリ																															1				
ノスリ	3	1	1	1	1	1		2		1			1			1	1		1	1					1		1								
クマタカ															1					1			1										1		
ハイイロチュウヒ	1	1																																	
チュウヒ			1					1					1	1																					
ハヤブサ			1		1			1					1																						
チョウゲンボウ		1						2					1													1									
ヤマドリ																1				1				1		1									
キジ		1	1	1				2	1				1							1			1												1
バン																										1									
オオバン								1																		1									
イカルチドリ																				1															
タゲリ													1																						
アオアシシギ																										1									
クサシギ																				1															
イソシギ																				1							1								
ユリカモメ								1																											
セグロカモメ								1																			1								
オオセグロカモメ	2																																		
シロカモメ	1																																		
カモメ	1																																		
ウミネコ																											1								
キジバト			1		1	1	1	3	1	1	1	1	1	1			2	2	2	2			1	1	1	2	1		1		1	1	1	2	
アオバト																1								1	1		2		1				1	1	
フクロウ																							1												
ヤマセミ																																	1		
カワセミ		1															1	1																	
アオゲラ			1		2		1	2	1								2		1	1	1	1	3	2		1	1	1	1		1	1	2	2	
ヤマゲラ	1																																		
クマゲラ	1																																		
アカゲラ	5	1	2	1	1	1		1	1			1		1	1			1		1			1			1									
オオアカゲラ			1																	1			2												
コゲラ	5	1	1	1	1	1		2	1	1	1	1		1	1	1	2	3	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2	1

付表2　つづき

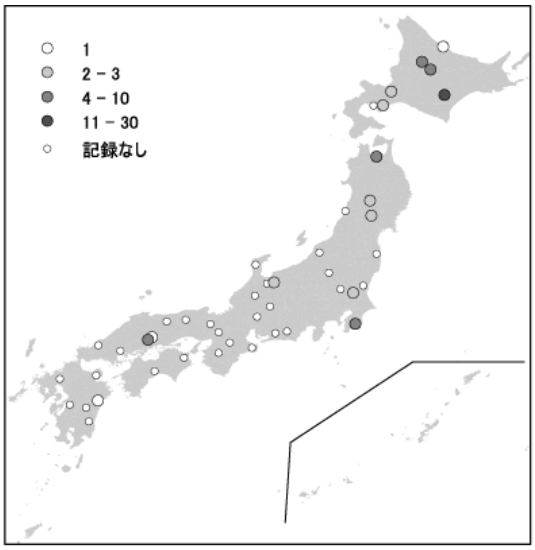
種名	北海道	秋田県	宮城県	山形県	福島県	栃木県	群馬県	茨城県	埼玉県	千葉県	新潟県	富山県	石川県	福井県	長野県	静岡県	愛知県	岐阜県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	奈良県	和歌山県	兵庫県	岡山県	広島県	山口県	高知県	福岡県	大分県	佐賀県	宮崎県	熊本県	鹿児島県
調査地点数	7	2	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1	1	1	1	3	2	1
ヒバリ			1					2										1		1						1									
キセキレイ				1												1	2							2			1		1	1			1		
ハクセキレイ		1	1	1				2					1	1				1		1							1								
セグロセキレイ			1										1	1			1			1			1				1	1							
ビンズイ								1		1							1										1							1	
タヒバリ			1					1					1																						
サンショウクイ																																	2	1	
ﾘｭｳｷｭｳｻﾝｼｮｳｸｲ																																		1	
ヒヨドリ	7	1	2	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1	1	1	1	3	2	1
モズ			1	1		1		3					1	1			2			1			2	1	1	1	1		1				1		
キレンジャク	1	1																																	
カワガラス		1																									1						1		1
ミソサザイ	1	1									1	1			1	1	1	1		1	1		1	1			1	1		1	1	1	3		
カヤクグリ																											1								
ルリビタキ					1	1		1	1	1							1	2	1	2	1	1	3	2	1	1	2		1			1	1	2	
ジョウビタキ				1	1	1	1	2				1		1	1	1	2	2	1	1	1		2	2	1	2	2	1	1		1	1	2	1	
イソヒヨドリ														1																					
トラツグミ																							1												
アカハラ								1	1																										
シロハラ				1		1		3	1	1		1		1			1	1	1	2	1	1	3	1	1	2	2	1	1	1	1	1	3	2	
ツグミ	5	1	2	1	1	1	1	3				1	1	1			1	1		2	1		1			2	1	1						2	
ウグイス			1		1	1		2	1	1	1	1	1		1		1	2	2	2	1	1	3	2	1	1	2		1	1	1	1	3	2	
キクイタダキ	1								1	1		1		1	1							1		1				1		1					
セッカ								1																											
エナガ	2		2		1	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2	1
シマエナガ	1																																		
ハシブトガラ	7																																		
コガラ			1				1				1	1								1	1		1	1		1				1					
ヒガラ	4	1		1	1		1		1		1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	2	1						1					
ヤマガラ	3	1	1			1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2		1	1	1	1	3	2	
シジュウカラ	7	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1		1	1	1	2		2	2	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2	1
ゴジュウカラ	5	1	1				1					1								1				1									3		
キバシリ	2														1									1											
メジロ						1		2	1	1				1	1	1	2	2	2	2	1	1	3	1	1	2	2	1	1	1	1	1	3	2	1
ホオジロ			1	1	2	1	1	3	1	1	1			1	1		2	3		2	1	1	2	1	1	1	1	1			1	1	2	2	
コジュリン								1																											
カシラダカ			1	1			1	2						1				1		1			1			1	1								
ミヤマホオジロ	2													1						1							1				1	1	3	1	
アオジ			1		1	1		2		1		1	1	1			2		1	2	1		2	2	1	1	2		1		1	1	2	2	1
クロジ								1		1																			1			1	1	1	
オオジュリン		1	1					2												1															
アトリ	2		1	1			1	1												2				1			2					1	1	1	
カワラヒワ	3	1	1		2			3		1	1		1	1				1		2			3		1	1	1	1	1	1	1	1		2	
マヒワ	4	1	2					1								1			1	1	1		2	1			1	1							
ベニヒワ	3																																		
ハギマシコ			1																																
オオマシコ					1																			1											
イスカ	1																																		
ベニマシコ		1	1				1							1	1			1			1		1			1						1			
ウソ	6		1	1	1		1			1		1			1		1	1	1	1	1		1	1	1			1							
イカル																	1		1	1		1				1	2		1		1	1	2	2	
シメ	1	1	2	1				2	1	1				1					1	1		1	1												
スズメ	1		1	1	1			3					1				1	1		1						1							1		
ムクドリ		1	1	1				2					1				1	1		1															
カケス	4		1		1	1	1	2	1	1	1					1	1	3	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1		1	2		1
オナガ			1																																
ミヤマガラス			1										1																						
ハシボソガラス	6	1	1	1	2	1	1	3	1			1	1		1		2	1	1	1	1		3	1		2	1				1			2	
ハシブトガラス	6		2	1	2	1	1	3	1	1	1		1			1	2	3	1	2	1	1	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2	
コジュケイ									1									1					1	1										1	
ドバト								1					1							1															
ガビチョウ					1				1																										
ソウシチョウ									1																								2	2	1

付録図　第 1 期の総合解析で指標種として示された種の 2008 年度調査地の分布状況（個体数）

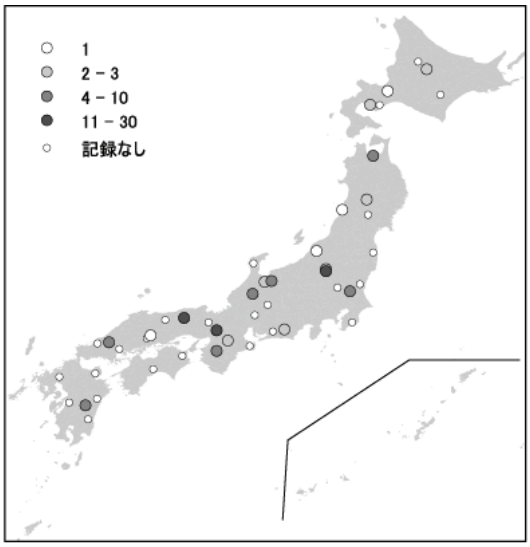
シロハラ（越冬期）



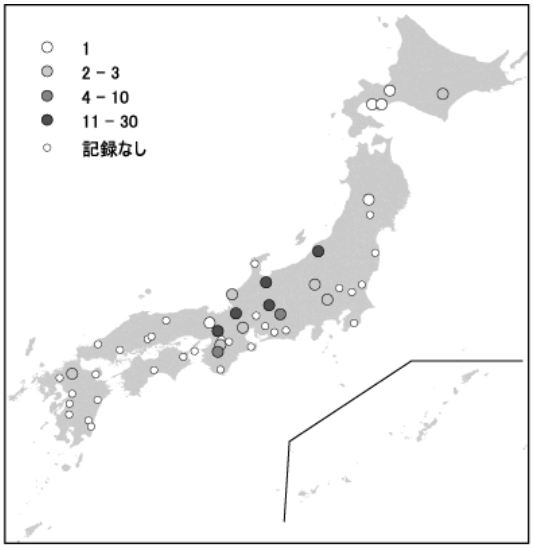
センダイムシクイ（繁殖期）



ヒガラ（繁殖期）

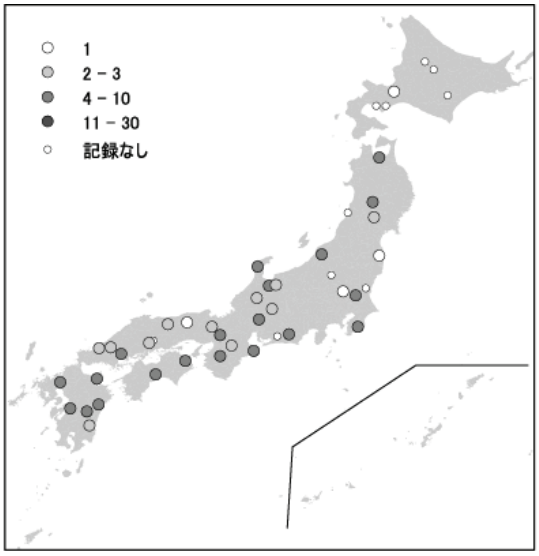


（越冬期）

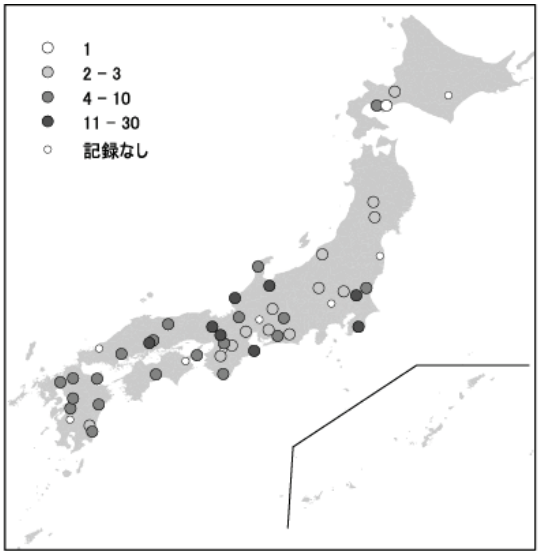


付録図　第 1 期の総合解析で指標種として示された種の 2008 年度調査地の分布状況（つづき）

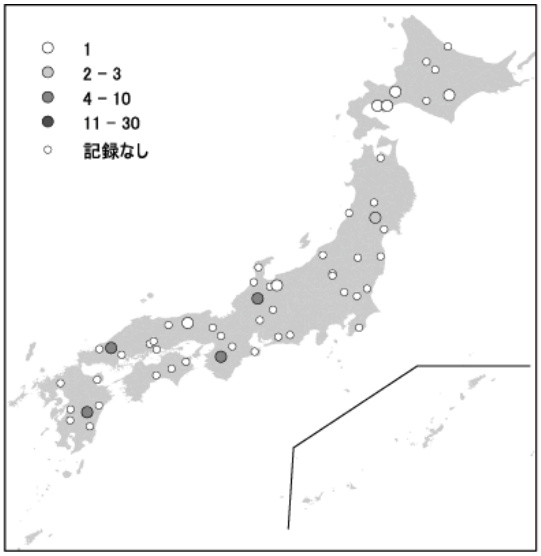
ヤマガラ（繁殖期）



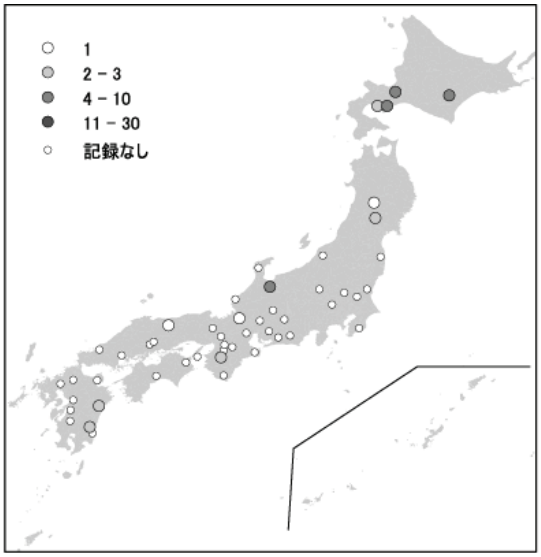
（越冬期）



ゴジュウカラ（繁殖期）

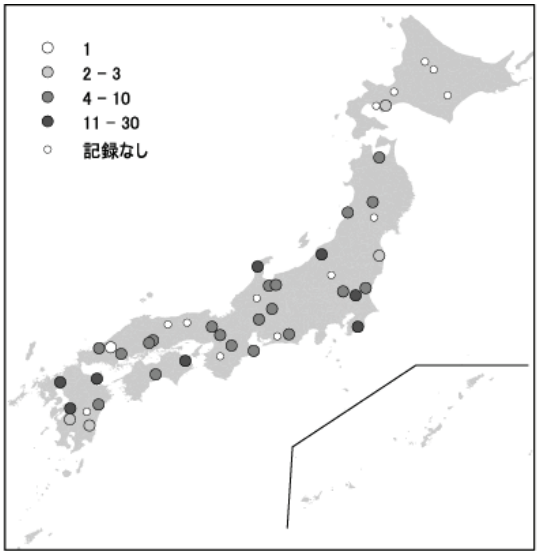


（越冬期）

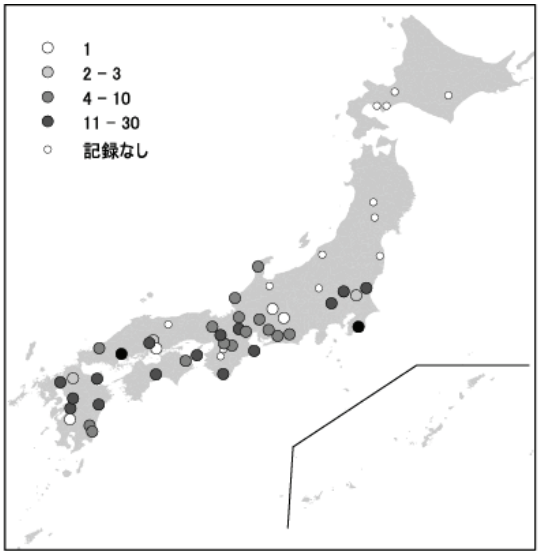


付録図　第 1 期の総合解析で指標種として示された種の 2008 年度調査地の分布状況（つづき）

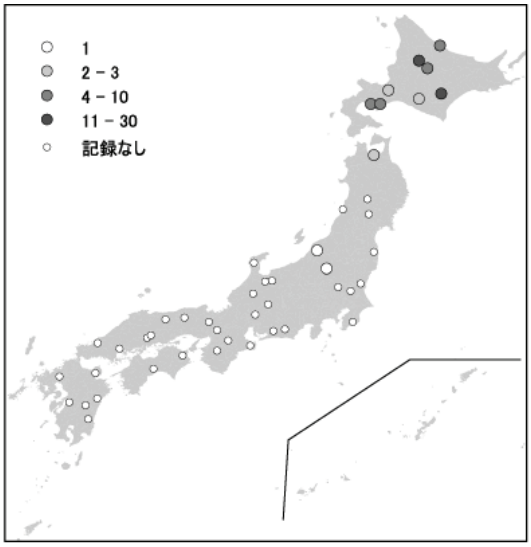
メジロ（繁殖期）



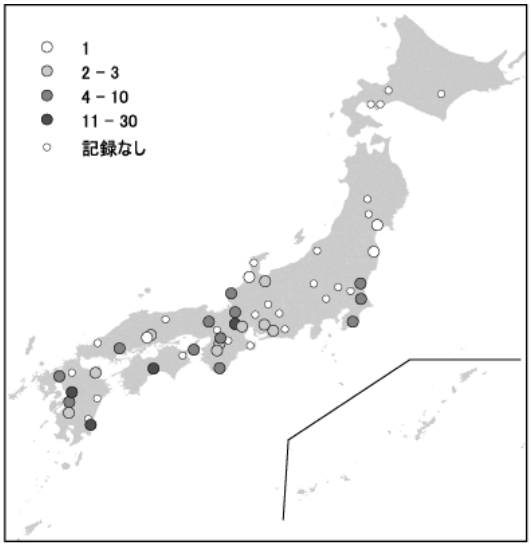
（越冬期）



アオジ（繁殖期）



（越冬期）



Ⅲ　資料

コアサイト・準コアサイト検討会議事概要・資料

一般サイト検討会議事概要・資料

第１回解析ワーキンググループ議事概要・資料

第２回解析ワーキンググループ議事概要・資料

■コアサイト・準コアサイト検討会議事概要

平成 20 年度モニタリングサイト 1000（森林草原調査）
コアサイト・準コアサイト　検討会　議事概要

日時：平成 20 年 7 月 23 日　14：00～17：30
場所：自然環境研究センター9 階大会議室
出席者：別紙

１．これまでの経過
（質疑は特になし）

２．結果報告
（１）毎木調査、リター・シードトラップ調査
（２）ピットフォール調査
（３）鳥類調査
（質疑は特になし）

３．第１期の調査結果解析について

- 解析の方向性に生物多様性という言葉が入っていない。
- 鳥類の出現状況だけではなく、温暖化に伴う季節的な変化を初見日や繁殖時期などについて、捉えていくことができないか。鱗翅目昆虫のデータなども取れると良い。
- 鳥類データの解析については、一般サイトは鳥類データ全体を解析する、コア・準コアサイトでは毎木調査等の森林データと共に解析することがポイント。
- 炭素蓄積と地球温暖化の関係でいえば、水文、物質循環との関係も見ていかなければ、変化のメカニズムを絞り込むことが難しいのではないか。
- 何でも気候変動と結びつけることの危険性について注意すべき。因果関係が複雑なものについては、地球温暖化の影響であるとの誤解を受ける可能性がある。ブナの成長速度の違いがすべて地球温暖化の影響とできるわけではなく、例えばブナ一本一本の成長速度をサイト間比較するなど、解析方法を工夫する必要がある。
- 短期的な結果を安直に温暖化に結び付けるのは危険だが、長年のデータであれば確実に関連性は示していけるだろう。むしろどのように続けるかが問題である。
- 炭素固定量、蓄積量について、地下部について情報量を補わないと、全体のことはわからない。地下部の蓄積量については、現在はアロメトリー式から推定している。そのため、精度はよくないと考えられる。
- アロメトリー的な研究は、モニタリングの中ではなく研究者側がデータを取ってサポートすべきである。
- 栄養塩循環を含めた、細かいデータを集中的に取るスーパーサイト的なものを作るか、

切り離して取り組むのか、今の体制の中で続けていくのかは、大きな選択であり、できることの中から、建設的に考えていくことが必要。

- 変化のメカニズムの解明については、モニタリングとメカニズム解明のバランスをどうとるかが問題となる。研究とモニタリングの両者が活かし合うことが重要で、全部をモニタリングサイト 1000 で行わなければならないということではない。
- （変化の）兆候の検出ができたとして、それをリサーチ・研究の部分で検討すべきなのか、このモニタリングの中で検討するべきなのか、見極めが必要。
- 微気象にセンシティブなものについて、議論するのであれば、もう少し気象などの環境データを測定することの検討が必要ではないか。
- 取りまとめ案３章の課題について、大気降下物などについては記載がない。
- 大気降下物など、既にサイト独自に計測しているものの調査と連携して、結果を合わせて解析することもできるかもしれない。課題について、幅広に上げていくことは必要と考える。
- 各サイトの既存データ、研究があるのでそれを活かすとどういうことが分かるのかという議論もあっていいのではないか。

４．データ取扱い内部規約・JaLTER への登録について

- 国土地理院の地図も、使用には承認が必要であるが、地図自体は自由にダウンロードできる。承認がないとダウンロードできないような方向にはしてほしくない。
- モニタリングサイト 1000 の成果はオープンにしていく基本方針でもあり、生物多様性センター調査成果物等情報取扱規程はこのような状況にそぐわないところもあるので、見直すことができるか検討したい。
- JaLTER Metacat へ登録するメタデータのフォーマットを作って用意しておくと便利である。
- 3 年間という（非公開）期間（の設定）は、保全のことも考えると長い。3 年間の非公開期間については、検討会参加者の中では基本的に要らないという方向と考える。できるだけスムーズにオープンになるように考えていただきたい。
- モニタリングサイト 1000 の事業に別のデータも足して論文を書くようなことを推進するような仕組み、たとえば資金等があればよいのではないか。
- データ取り扱い内部規約改訂の承認の手続きについては、検討会で改訂する場合、欠席者からも賛否を確認し、検討委員及び全サイト代表者の２／３の賛成を経て改訂することとする。

５．速報、森林調査で WEB により発信していく内容について

- モニタリングサイト 1000 のホームページの英語のバージョンについては、作りたいとは考えている。モニタリングサイト 1000 だけではなく生物多様性センター全体の問題

で、CBD（生物多様性条約）の COP10（第 10 回締約国会議）に向けて、海外の情報発信については考えていかなくてはならない。

- 苫小牧研究林ではフィールドサーバによるサイトの映像を WEB で公開しており、モニタリングサイト 1000 のホームページにリンクを張ることについて検討してもらいたい。
- 入門編として学生や初学者に説明する資料を充実させた HP になっていると良い。また、検索でヒットする用語が少ないので増やすように検討して欲しい。
- 今回のプレゼンの資料等も pdf 化して公開することが可能ではないか。

その他

（１） 調査マニュアルの改訂について

- シードトラップの種子計測における未熟種子・しいなの判定について、各サイトで毎年一定量、種子を実際に割ってみて、サンプルの中でどれくらい分類が合っているか試してみる方が良い。
- スダジイを割ってみているが毎年の状況によって、かなり異なるので、ある年にあてはめたデータを普遍化するのは危険である。
- しいなをつくる種についてはすでに知られているので、整理が必要。
- （種子の）保存に関してのマニュアルがない。
- 種の大きさをどれくらいから、見るかも考えておいた方が良い。網の目を潜り抜ける可能性がある微小種子はどうするか。
- 以上については、ネットワークセンターに意見を送っていただき、相談して再度、原案の修正を考えることとする。

- 健全種子の（計測の精度の）問題については、公開したデータが間違った利用のされ方をしないか、データがひとり歩きしないよう、注意が必要である。
- 画像資料の蓄積については、漠然と頼まれるより、マニュアルに書いてしまった方がいい。マニュアル化ができれば可能であろう。

（２）リター、標本の活用について

- （サンプルの保存については）種子については、それほどの場所は必要ない。リターについてはグラインド（粉砕）して保存する方法もある。
- リターについてだけでなく、生葉についても採取することができれば、いろいろなことがわかってくるのではないか。
- サンプルの保管が決まったら、利用についての規定やプロトコールが必要であろう。
- データの収集については今でもいろいろ問題があり、項目が増えればさらにコストがかかるようになる。作業量が増加しないよう注意が必要である。
- GBIF（地球規模生物多様性情報機構）のファンドに JaLTER が採択された。GBIF の

標本データベースフォーマットでの登録が必須である。GBIF のフォーマットに基づいて、JaLTER に参加しているモニタリングサイト 1000 のサンプルのデータの入力を苫小牧で進めていくため、協力をお願いしたい。

- ピットフォールの担当に確認が必要なサイトもある（参加者からは異議なし）。
- GBIF の標本データベースフォーマットでの登録については、ピットフォールの担当に確認が必要なサイトもある。この会議内では異議なし。

（３）今後の進め方・来年度調査計画

（質疑特になし。）

（４）その他

- COP10 についての展望について、ご意見をお聞かせ願いたい。アジア間での比較もできるようには働きかけはしていただけないか。
- 今回の会議で、いろいろ新しくやるべきこととして、意見が出たが、既にオブリゲーションもいろいろあるので、長く続けるための長期的視野で考えることも必要。個々の負担を減らすことが必要。メニュー選びは慎重にすべきと考える。

平成 20 年度モニタリングサイト 1000　（森林・草原調査）
コアサイト・準コアサイト　検討会

日時：平成 20 年 7 月 23 日　14 時 00 分～17 時 00 分

場所：自然環境研究センター9 階大会議室

議　事　次　第

開会

環境省 自然環境局 生物多様性センター挨拶

自然環境研究センター挨拶

１．これまでの経過

２．結果報告
（１）毎木調査，リター・シードトラップ調査
（２）ピットフォール調査
（３）鳥類調査

３．第 1 期の調査結果解析について
（１）第 1 期調査結果の解析状況
（２）今後の解析・取りまとめの方向性について

４．データ取り扱い内部規約・JaLTER への登録について

５．速報、森林調査で WEB により発信していく内容について

その他
（１）　調査マニュアルの改訂について
（２）　リター、標本の活用について
（３）今後の進め方・来年度調査計画
（４）その他

閉会

平成 20 年度モニタリングサイト１０００（森林・草原調査）

コアサイト・準コアサイト　検討会

資　料　一　覧

資料１－１　　モニタリングサイト 1000 森林・草原調査の体制
資料１－２　　これまでの会議等
資料１－３　　モニタリングサイト 1000 森林・草原調査　サイト一覧※
資料２－１　　2007 年度調査結果（コアサイト・準コアサイト）※
資料２－２　　2007 年度調査結果（一般サイト）※
資料３－１　　モニタリングサイト１０００森林調査第 1 期解析取りまとめ（案）※
資料３－２　　鳥類調査第 1 期取りまとめ（案）※
資料４－１　　データ取り扱い内規について※
資料４－２　　モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）コアサイト・準コアサイトの JaLTER　Metacat への登録について
資料５－１　　モニタリングサイト 1000（森林調査）2007 年速報※
資料５－２　　モニタリングサイト 1000 2007 年繁殖期調査　－結果速報－※
資料５－３　　モニタリングサイト 1000 里地調査速報 vol.1（2007.Nov.）※
資料６－１　　種子の仕分け方法について
資料６－２　　コアサイト・準コアサイトの標本等の活用について
資料６－３　　今年度調査予定
資料６－４　　来年度以降の状況

参考資料
　　参考資料１　　前回検討会議事録
　　参考資料２　　仕様書

※資料５－２は資料２－２中に含まれる結果速報と同じものであるため、掲載は省略する。
※本報告書の内容と重複する資料および他の文献等からの参照が可能な資料については掲載を省略する。

平成 20 年度モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）

コアサイト・準コアサイト検討会　出席者一覧

＜検討委員＞

金井 裕	（財）日本野鳥の会
中静 透	東北大学
永田 尚志	国立環境研究所
新山 馨	森林総合研究所（屋久島・屋久スギ）
本間 航介	新潟大学（大佐渡・小佐渡）

（敬称略・五十音順）

＜コアサイト担当者＞

柴田 英昭	北海道大学（雨龍）
吉田 俊也	北海道大学（雨龍）
田代 直明**	九州大学（足寄）
日浦 勉*	北海道大学（苫小牧）
星野 大介	森林総合研究所東北支所（カヌマ沢）
正木 隆*	森林総合研究所（小川）
井田 秀行	信州大学（カヤノ平・おたの申す平・臥竜山）
藤原 章雄	東京大学（秩父）
齋藤 俊浩	東京大学（秩父）
崎尾 均	新潟大学（大山沢）
芝野 博文	東京大学（愛知赤津）
嵜元 道徳	京都大学（芦生・枡上谷）
山崎 理正	京都大学（芦生・モンドリ谷）
吉岡 崇仁	京都大学（上賀茂）
徳地 直子	京都大学（和歌山）
野口 麻穂子	森林総合研究所四国支所（市ノ又・佐田山）
齋藤 哲	森林総合研究所（綾）
久保田 要	宮崎大学（田野）

（敬称略・順不同）

＜準コアサイト担当者＞

西村 尚之	名古屋産業大学（御岳濁河・大山・木曽赤沢・対馬龍良山・川上村・岡山・大雪山）
小林 和貴	東北大学（東北大学植物園）
松本 健太郎	宇都宮大学（高原山）
酒井 暁子	横浜国立大学（丹沢）
石田 健*	東京大学（奄美）

（敬称略・順不同）

＜解析ワーキンググループ委員＞

久保田 康裕	琉球大学
村上 正志**	北海道大学

（敬称略・順不同）

＜オブザーバー＞

真板 英一　　東京大学（JaLTER）

＜環境省 生物多様性センター＞

阪口 法明　　統括企画官
久保井 喬　　生態系監視科
脇山 成二　　生態系監視科

＜財団法人 日本野鳥の会＞

古南 幸弘
山本 裕

＜NPO 法人 バードリサーチ＞

植田 睦之

＜財団法人 自然環境研究センター＞

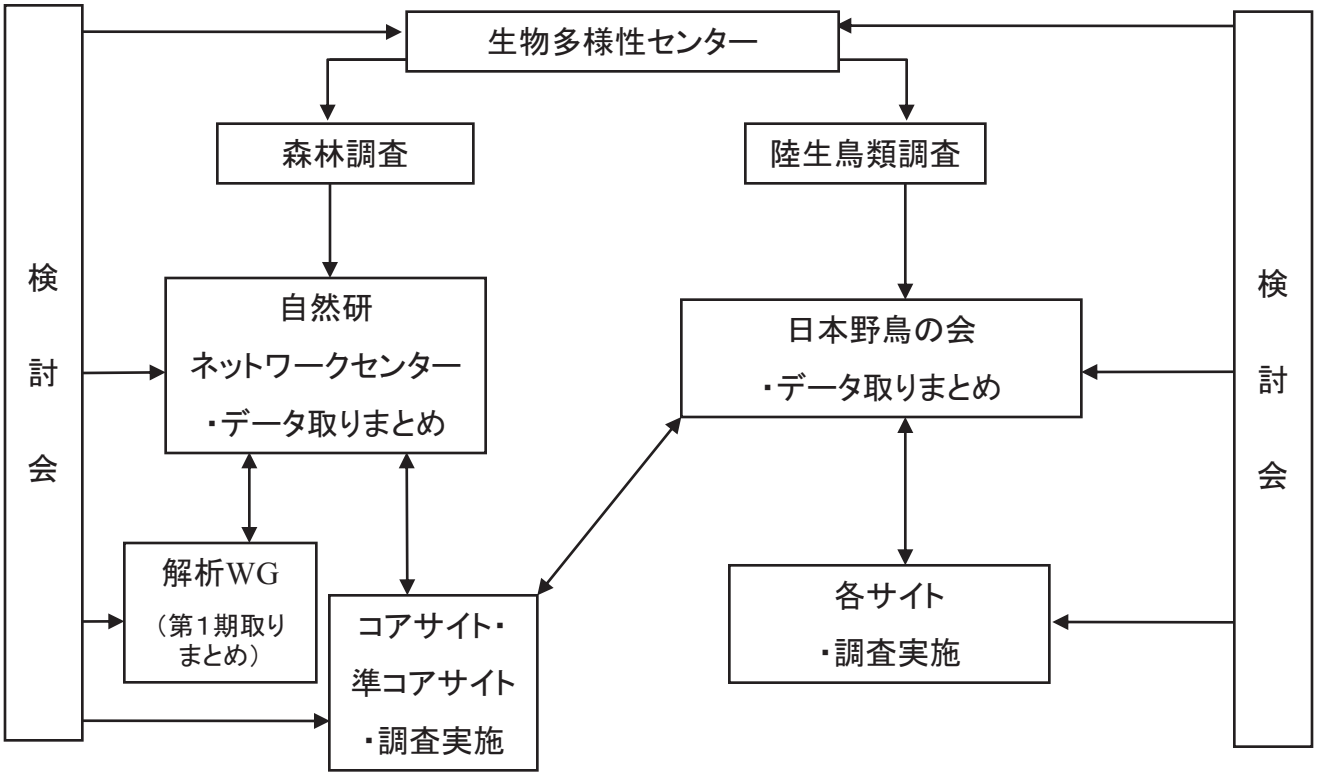
永津 雅人
茨城 康弘
鋤柄 直純
畠瀬 頼子
岸本 年朗
中川 直美
豊田 鮎（ネットワークセンター）
石原 正恵（ネットワークセンター）

＊：解析ワーキンググループ委員
＊＊：JaLTER 情報委員会

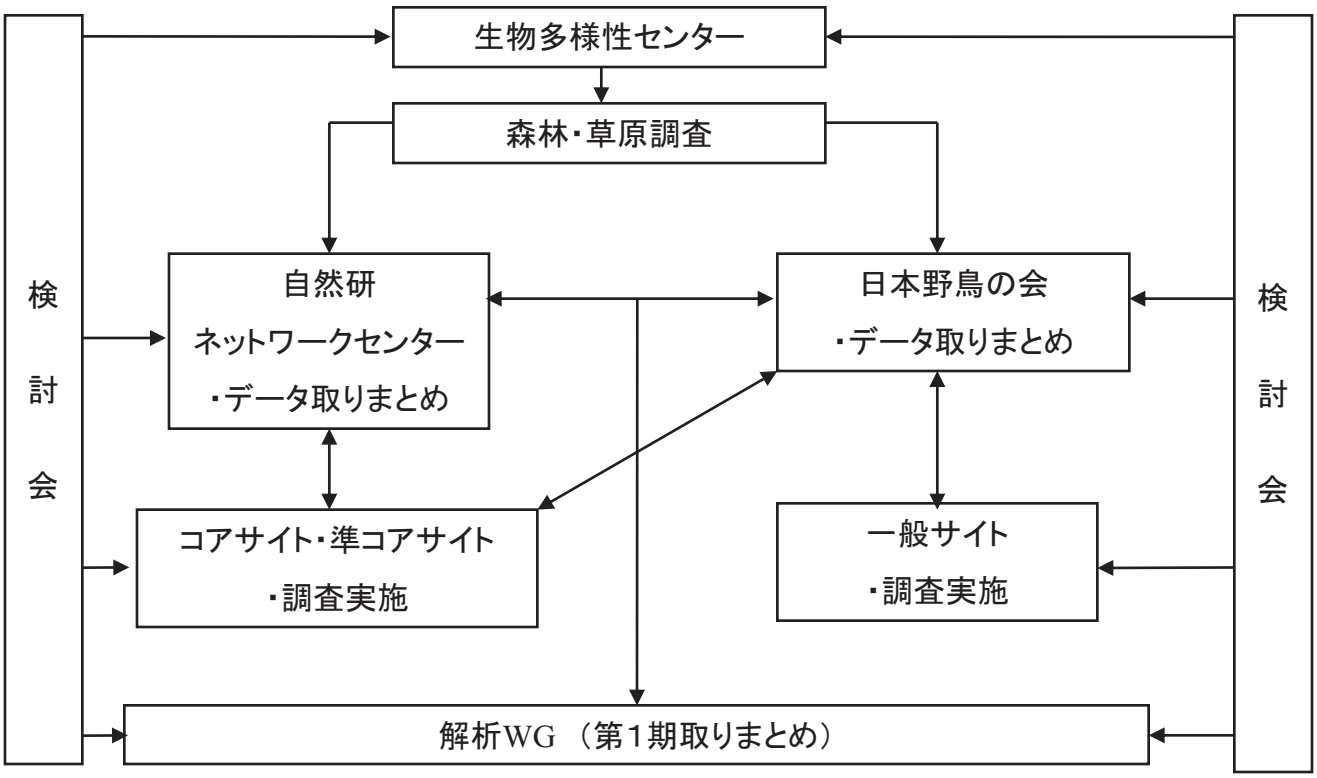
資料１－１

モニタリングサイト1000 森林・草原調査の体制

１．平成19年度までの体制



２．平成20年度の体制



資料1－2

これまでの会議等

年月日	会議等
平成15年7月15日	ワーキンググループ会合（森林分野・第１回）
平成15年9月10日	ワーキンググループ会合（森林分野・第２回）
平成16年1月7日	JaLTER会合
平成16年2月16日	森林分野 拡大ワーキンググループ会合
平成16年6月25日	中静委員ヒアリング
平成16年7月6日	森林コアサイト実務者会合
平成16年9月3日	森林分野ワーキンググループ会合
平成17年6月6日	「2004年度のまとめと今後の展望に関する拡大ワーキング会議
平成18年6月14日	森林分野拡大ワーキング会議
平成18年10月29日	モニタリングサイト1000シンポジウム －100年後に今の姿を伝えるために
平成19年7月3日	森林調査解析ワーキンググループ
〃	森林調査検討会
平成20年2月29日～3月1日	モニタリングサイト1000ワークショップ
平成20年7月23日	森林・草原調査コアサイト・準コアサイト検討会

資料４―２

モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）コアサイト・準コアサイトの JaLTER　Metacat の登録について

背景：

・本格調査を開始する第２期を迎え、モニタリングサイト 1000 の成果の利用及び国内外への発信を図っていく必要がある。

・モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）コアサイト・準コアサイトの中には、JaLTER に参加しているサイトが複数含まれている。参加しているサイトからは、JaLTER のメタデータのデータベース Metacat への登録の希望がある。

課題：

① 各サイトが別個に登録を行うと、使用用語の統一性がとれなくなる可能性がある。

② モニタリングサイト 1000 では、個人情報や希少種等の保護情報等を含み、「モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）コアサイト・準コアサイトデータ取り扱い内部規約（案）」（以下、「内部規約」という）と整合性のある登録が必要である。

データの登録：

① メタデータの登録

登録内容を、ネットワークセンター、請負者を通じて環境省と調整を行う（課題①への対応）。また、内部規約に従い、モニタリングサイト 1000 プロジェクトの一環として実施されたことを明示する。

② データの登録

原則として内部規約に従う。保護情報の有無を確認する必要があるため、事前にネットワークセンター、請負者を通じて環境省と登録データについて調整を行う（課題②への対応）。なお、保護情報の決定に際して検討会の意見を伺う場合には、登録は直近の検討会以降になる場合もある。

また、モニタリングサイト 1000 データの利用に当たり、「生物多様性センター調査成果物等情報取扱規程」に基づく承認申請が必要であることを明示する。

※ ①及び②については、モニタリングサイト 1000 のメタデータ、データを、他の枠組みで登録する場合を含む。

③ 調整時期

JaLTER においても情報の取り扱いに関するルール策定が検討されている。策定時期を考慮しつつ、モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）コアサイト・準コアサイトのうち、JaLTER 参加サイトから登録メタデータ案を集約し、全体的な調整を行う。

④ 具体的登録内容の調整

JaLTER　Metacat の項目ごとの具体的な登録内容（Identifier, Keywords, Methods Info 等）については、③の際に調整を行う。

用語解説：

JaLTER（Japan Long-Term Ecological Research）：日本長期生態学研究。

JaLTER　Metacat：JaLTER ネットワークに参加している各サイトから提供されたデータセットを検索・ダウンロードすることができるサービス。

資料６－１

種子の仕分け方法について

第一期の取りまとめのなかで、サイト間での基準が異なるため、種子生産量、健全種子率に差がでることがわかった（図１）。サイト間で統一的な基準を作ることを図っているが、どのような仮説を見るかによって、適切な基準が変わってくる。

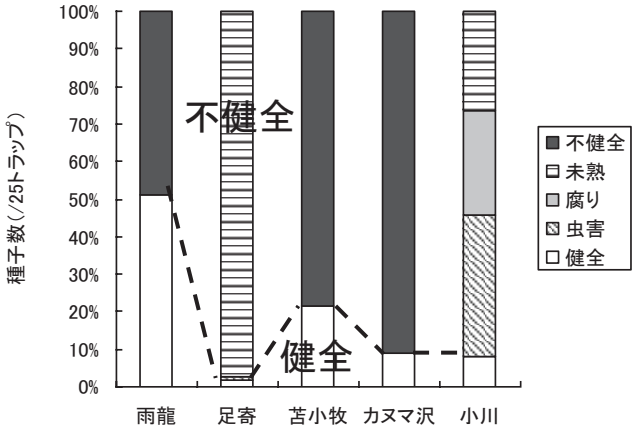


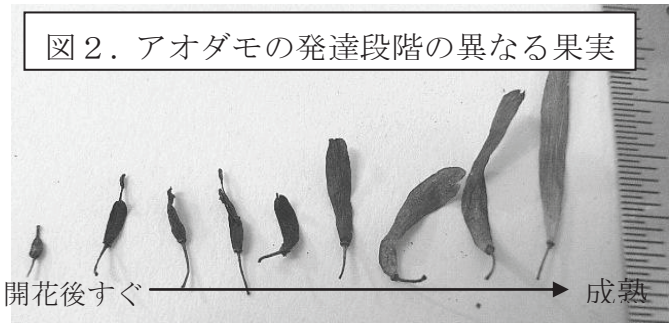
図 1.3年間で最も種子数が多かった年のイタヤカエデの健全・不健全種子の割合.

１．どれくらい未熟なものから調査するか。

開花後すぐから調査するのがよいが、作業量が増加する。

ある大きさ以上のものを対象とするという基準を保てば、あるサイズ以上の健全・不健全種子数の変化は捉えられる。しかし、今後、種子サイズが変化した場合は種子数が減少したとの誤った結論になる。

図２．アオダモの発達段階の異なる果実



２．健全種子の基準をどうするか。

不健全種子とは、「しいな」、未熟、虫くい、哺乳類による食害が該当する。健全種子はそれ以外をさす。中でも、健全種子と「しいな」や未熟の識別は難しい。「しいな」と健全の区別は、種子を割ってみないと分からない。特に小さい種子、平べったい種子などはわかりにくい。また未熟とは成熟種子のサイズの半分以下のものを入れることにするのが、作業上わかりやすいが、その科学的根拠はない。樹種ごと、地域ごとに、どのサイズから発芽するかは異なる。また健全かどうかは種子サイズと関係ない場合もあるだろう。

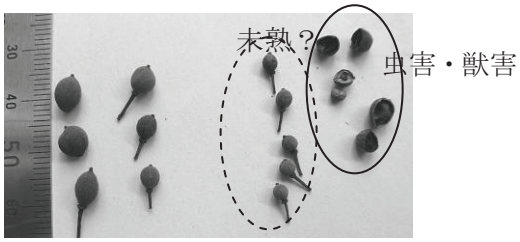


図 3.さまざまな大きさのシナノキの果実

資料６－２

モニタリングサイト 1000　森林・草原調査

コアサイト・準コアサイトの標本等の活用について

１．現状と課題

・現在、リターは一部のサイトで、土壌サンプル及び地上徘徊性甲虫はネットワークセンターにて収蔵している。
・地上徘徊性甲虫は、すべてを標本化している。
・リターについては、容積が大きく、収蔵上の困難を生じている場合がある。
・また、長期的に全国において収集している事業であることを活かし、他機関への提供により、モニタリングサイト 1000 では取得できないデータを得ることもできる。
・このため、今後の活用と保存を検討していく必要がある。

２．本調査における標本の特長

・長期にわたり，採取場所（数 m まで特定できる）・採取時期・手法・同定者の記録とともに，集積された標本を参照できる．
・標本の産地として，日本のすべての生物地理区分における代表的な森林タイプを網羅している．さらに統一された調査手法で採取された標本である．

３．遺伝的多様性の変化の把握

標本から DNA を抽出することで、**生息地の縮小・分断化などの環境変化が遺伝的多様性にあたえる**影響が検出できる。

例）種子の標本と，毎木調査によって得られた個体の配置図から、非優占種以外は種子親を特定することができ、花粉親の遺伝的多様性が分かる。絶乾した種子からでも DNA の抽出は可能である（採取後すぐ冷蔵保存するのが理想的である）。

４．個体の形態の変化の把握

長期間にわたる標本の形態・サイズの変化を調べることで、**温暖化や化学物質汚染などによる生物種の形態変化**を捉えられる。

例)標本を用いた研究例

DDT 汚染による鳥類の卵の殻の軽量化と個体群の縮小

Hickey JJ, Anderson DW. 1968. Chlorinated hydrocarbons and eggshell changes in raptorial and fish-eating birds. Science 162: 271–273.

カエルなどにおけるオスのメス化

Hayes T, Haston K, Tsui M, Hoang A, Haeffele C, Vonk A. 2002. Herbicides:Feminization of male frogs in the wild. Nature 419: 895–896.

５．生態系の機能の変化の把握

甲虫標本の安定同位体を測ることで、**土壌動物の食物網や食物段階の変化**が検出できる

葉リターの化学分析を行うことで、気候変動による**植物の生産性**および**物質循環の変化**を捉えることができる。

例）葉のタンニン濃度が上昇し、分解スピードが遅くなる，という仮説の検証

６．種分化の把握

DNA を比較することにより，**地域的な分化や甲虫の系統進化**を捉えることもできる。

資料６－３

今年度調査予定

毎木調査

資料6－3

サイト名称		プロット名称	調査間隔	2008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
北海道大学雨龍	コア	天然性針広混交林プロット	毎年	▬ 調査実施 ● 自然研（NC）へデータ提出											
足寄サイト(九州大学北海道演習林)	コア	足寄拓北エゾイタヤシナノキ林プロット	毎年							▬					●
北海道大学苫小牧研究林	コア	成熟林プロット	毎年								▬				●
東京大学秩父演習林	コア	ブナ・イヌブナ林	毎年								▬				●
		ｳﾀﾞｲｶﾝﾊﾞ優占二次林調査地	毎年								▬				●
大山沢渓林畔林試験地	コア	大山沢渓林畔林試験地	毎年							▬					●
佐渡島LTER（大佐渡サイト）	コア	大佐渡スギ天然林プロット（S-PR）	毎年												●
佐渡島LTER（小佐渡サイト）	コア	小佐渡豊岡ナラ枯れ激害地プロット（K-SC2）	毎年												●
信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　カヤの平研究林	コア	ブナ成熟林プロット	毎年							▬					●
信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　おたの申す平研究林	コア	オオシラビソ―コメツガ林プロット	毎年						▬						●
東京大学愛知赤津	コア	落葉広葉樹林プロット	毎年									▬			●
京都大学上賀茂試験地	コア	ヒノキ天然林プロット	毎年									▬			●
京都大学芦生研究林	コア	芦生枡上谷・スギ落葉広葉樹林プロット	毎年								▬				●
和歌山研究林	コア	和歌山モミツガ	毎年										▬		●
宮崎大学田野フィールド	コア	常緑広葉樹流域プロット	毎年										▬		●
琉球大学与那	コア	常緑広葉樹林プロット	毎年										▬		●
森林総合研究所小川試験地	コア	小川試験地	毎年		▬										●
森林総合研究所カヌマ沢渓畔林試験地	コア	カヌマ沢渓畔林試験地	毎年						▬						●
市ノ又森林動態観測試験地	コア	市ノ又森林動態観測試験地	毎年								▬				●
森林総合研究所綾リサーチサイ	コア	綾リサーチサイト	毎年							▬					●
大雪山（仮称）	準コア	大雪山亜寒帯針葉樹林（仮称）	5年毎						▬						●
木曽赤沢ヒノキ林	準コア	木曽赤沢ヒノキ林	5年毎					▬							●
塩谷郡高原山(仮称)	準コア	塩谷郡高原山尚仁沢	5年毎					▬							●
岩手大学御明神演習林大滝沢試験地	準コア	岩手大学御明神演習林大滝沢試験地	5年毎						▬						●
西丹沢菰釣山ブナ林	準コア	西丹沢菰釣山ブナ林	5年毎			▬				▬					●

リター・シードトラップ調査

サイト名称		プロット名称	調査間隔	2008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
北海道大学雨龍	コア	天然性針広混交林プロッ	毎年												
足寄サイト(九州大学北海道演習林)	コア	足寄拓北エゾイタヤシナノキ林プロット	毎年							調査実施			冬期も設置		
北海道大学苫小牧研究林	コア	成熟林プロット	毎年												
東京大学秩父演習林	コア	ブナ・イヌブナ林	毎年												
	コア	ｳﾀﾞｲｶﾝﾊﾞ優占二次林調査地	毎年												
大山沢渓林畔林試験地	コア	大山沢渓林畔林試験地	毎年												
佐渡島LTER（大佐渡サイト）	コア	大佐渡スギ天然林プロット（S-PR）	毎年				確認中								
佐渡島LTER（小佐渡サイト）	コア	小佐渡豊岡ナラ枯れ激害地プロット（K-SC2）	毎年				確認中								
信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　カヤの平研究林	コア	ブナ成熟林プロット	毎年												
信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　おたの申す平研究	コア	オオシラビソーコメツガ林プロット	毎年												
東京大学愛知赤津	コア	落葉広葉樹林プロット	毎年												
京都大学上賀茂試験地	コア	ヒノキ天然林プロット	毎年												
京都大学芦生研究林	コア	芦生枡上谷・スギ落葉広葉樹林プロット	毎年												
和歌山研究林	コア	和歌山モミツガ	毎年												
宮崎大学田野フィールド	コア	常緑広葉樹流域プロット	毎年												
琉球大学与那	コア	常緑広葉樹林プロット	毎年												
森林総合研究所小川試験地	コア	小川試験地	毎年												
森林総合研究所カヌマ沢渓畔林試験地	コア	カヌマ沢渓畔林試験地	毎年												
市ノ又森林動態観測試験地	コア	市ノ又森林動態観測試験地	毎年												
森林総合研究所綾リサーチサイト	コア	綾リサーチサイト	毎年												
東北大植物園(青葉山)	準コア	東北大植物園青葉山1	毎年												
奄美大島金作原国有林	準コア	東大奄美金作原国有林	毎年												

ピットフォール調査

サイト名称		プロット名称	2008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
北海道大学雨龍	コア	天然性針広混交林プロット			▬	▬		▬	▬		●			△
足寄サイト(九州大学北海道演習林)	コア	足寄拓北エゾイタヤシナノキ林プロット			▬	▬		▬	▬		●			△
北海道大学苫小牧研究林	コア	成熟林プロット			▬	▬		▬	▬		●			△
		二次林404林班プロット			▬	▬		▬	▬		●			△
		二次林308林班プロット			▬	▬		▬	▬		●			△
		二次林208林班プロット			▬	▬		▬	▬		●			△
		アカエゾマツ人工林			▬	▬		▬	▬		●			△
		カラマツ人工林			▬	▬		▬	▬		●			△
		トドマツ人工林			▬	▬		▬	▬		●			△
東京大学秩父演習林	コア	ブナ・イヌブナ林		▬		▬		▬	▬		●			△
	コア	ｳﾀﾞｲｶﾝﾊﾞ優占二次林調査地		▬		▬		▬	▬		●			△
大山沢渓林畔林試験地	コア	大山沢渓林畔林試験地		▬	▬			▬	▬		●			△
佐渡島LTER（大佐渡サイト）	コア	大佐渡スギ天然林プロット（S-PR）		▬	▬			▬	▬		●			△
佐渡島LTER（小佐渡サイト）	コア	小佐渡豊岡ナラ枯れ激害地プロット（K-SC2）		▬	▬			▬	▬		●			△
佐渡島LTER（小佐渡サイト）	コア	キセン城放棄薪炭林プロット（K-SC6）		▬	▬			▬	▬		●			△
信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　カヤの平研究林	コア	ブナ成熟林プロット		▬		▬		▬	▬		●			△
信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　おたの申す平研究	コア	オオシラビソーコメツガ林プロット			▬	▬		▬	▬		●			△
東京大学愛知赤津	コア	落葉広葉樹林プロットNo.1			▬	▬		▬	▬		●			△
京都大学上賀茂試験地	コア	ヒノキ天然林プロット		▬	▬			▬	▬		●			△
京都大学芦生研究林	コア	芦生枡上谷・スギ落葉広葉樹林プロット		▬	▬			▬	▬		●			△
和歌山研究林	コア	和歌山モミツガ		▬	▬			▬	▬		●			△
宮崎大学田野フィールド	コア	常緑広葉樹流域プロット		▬		▬		▬	▬		●			△
琉球大学与那	コア	常緑広葉樹林プロットNo.1		▬		▬	▬		▬		●			△
森林総合研究所小川試験地	コア	小川試験地		▬		▬	▬		▬		●			△
森林総合研究所カヌマ沢渓畔林試験地	コア	カヌマ沢渓畔林試験地		▬		▬	▬		▬		●			△
市ノ又森林動態観測試験地	コア	市ノ又森林動態観測試験地		▬	▬		▬		▬		●			△
森林総合研究所綾リサーチサイト	コア	綾リサーチサイト		▬	▬		▬	▬			●			△
東北大植物園(青葉山)	準コア	東北大植物園青葉山1		▬	▬			▬	▬		●			△
奄美大島金作原国有林	準コア	東大奄美金作原国有林		▬	▬			▬	▬		●			△
佐田山常緑広葉樹林	準コア	佐田山常緑広葉樹林		▬	▬			▬	▬		●			△

調査実施

自然研（NC）へ

チェック後、多様性センターへデータ提出

鳥類調査

サイト名称	区分	プロット名称	調査間隔		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	備考
北海道大学雨龍	コア	天然性針広混交林プロット	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
足寄サイト(九州大学北海道演習	コア	足寄拓北エゾイタヤシナノキ林プロット	毎年														調査コースを再設定後、次年度開始
北海道大学苫小牧研究林	コア	成熟林プロット	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
東京大学秩父演習林	コア	ブナ・イヌブナ林	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
		ｳﾀﾞｲｶﾝﾊﾞ優占二次林調査地	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
大山沢渓林畔林試験地	コア	大山沢渓林畔林試験地	毎年														プロット設定後、次年度開始
佐渡島LTER(大佐渡サイト)	コア	大佐渡スギ天然林プロット(S-PR)	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
佐渡島LTER(小佐渡サイト)	コア	小佐渡豊岡ナラ枯れ激害地プロット(K-SC2)	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　カヤの平研究林	コア	ブナ成熟林プロット	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　おたの申す平研究	コア	オオシラビソ―コメツガ林プロット	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
東京大学愛知赤津	コア	落葉広葉樹林プロットNo.1	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
京都大学上賀茂試験地	コア	ヒノキ天然林プロット	毎年														プロット設定後、次年度開始
京都大学芦生研究林	コア	芦生枡上谷・スギ落葉広葉樹林プロット	毎年														プロット設定後、次年度開始
和歌山研究林	コア	和歌山モミツガ	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
宮崎大学田野フィールド	コア	常緑広葉樹流域プロット	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
琉球大学与那	コア	常緑広葉樹林プロットNo.1	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
森林総合研究所小川試験地	コア	小川試験地	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
森林総合研究所カヌマ沢渓畔林試験地	コア	カヌマ沢渓畔林試験地	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
市ノ又森林動態観測試験地	コア	市ノ又森林動態観測試験地	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
森林総合研究所綾リサーチサイト	コア	綾リサーチサイト	毎年	継続	━	━	━	━	━	★	●		━	━	━	★	データは調査実施後順次返送
大雪山(仮称)	準コア	大雪山亜寒帯針葉樹林(仮称)	5年毎														プロット設定後、次年度開始
野幌自然休養林	準コア	野幌自然休養林	5年毎														プロット設定後、次年度開始
仁鮒水沢スギ植物群落保護林	準コア	仁鮒水沢スギ保護林	5年毎	継続													今年度は調査を実施しない
早池峰山小田越試験地	準コア	早池峰山小田越試験地	5年毎	継続													今年度は調査を実施しない
岩手大学御明神演習林大滝沢試験地	準コア	岩手大学御明神演習林大滝沢試験地	5年毎	新規							▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪		
小国町金目川在所平ブナ林	準コア	小国町金目川在所平ブナ林	5年毎	継続													今年度は調査を実施しない
東北大植物園(青葉山)	準コア	東北大植物園青葉山1	5年毎	継続													今年度は調査を実施しない
塩谷郡高原山(仮称)	準コア	塩谷郡高原山尚仁沢	5年毎	新規							▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪		
函南原生林600	準コア	函南600	5年毎	継続													今年度は調査を実施しない
御岳濁河亜高山帯常緑針葉樹林	準コア	御岳濁河亜高山帯常緑針葉樹林	5年毎	継続													今年度は調査を実施しない
木曽赤沢ヒノキ林	準コア	木曽赤沢ヒノキ林	5年毎	新規							▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪		
西丹沢菰釣山ブナ林	準コア	西丹沢菰釣山ブナ林	5年毎														プロット設定後、次年度開始
大山冷温帯落葉広葉樹林	準コア	大山冷温帯落葉広葉樹林	5年毎	継続													今年度は調査を実施しない
対馬龍良山照葉樹林	準コア	対馬龍良山照葉樹林	5年毎	新規							▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪		
岡山半田山コナラ林	準コア	岡山半田山コナラ林	5年毎	新規							▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪		
臥龍山ブナ林	準コア	臥龍山ブナ林プロット	5年毎	新規							▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪		
春日山原始林	準コア	春日山原始林プロット	5年毎	新規							▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪		
奈良県川上村三之公温帯針葉樹林	準コア	奈良県川上村三之公温帯針葉樹林	5年毎														プロット設定後、次年度開始
粕屋サイト(九州大学福岡演習林)	準コア	粕屋陣場広葉樹林プロット	5年毎	新規							▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪		
佐田山常緑広葉樹林	準コア	佐田山常緑広葉樹林	5年毎	継続													今年度は調査を実施しない
屋久島照葉樹林	準コア	屋久島照葉樹林試験地	5年毎	新規							▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪		
屋久島ヤクスギ林	準コア	ヤクスギ天文の森	5年毎	新規							▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪		
奄美大島金作原国有林	準コア	東大奄美金作原国有林	5年毎	新規							▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪		
母島石門長期モニタリング区	準コア	小笠原母島石門長期モニタリング	5年毎	新規							▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪	▪▪▪		

━ 調査
▪▪▪ 現地調整(できれば調査)
★ データ集計
● 検討・まとめ

来年度以降の状況

資料6ー4

23, Jul. 2008, JWRC

	サイト名	毎木						リター・シード						ピットフォール調査					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
コアサイト	北海道大学雨龍		○	○	○	○	○		○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
	足寄サイト(九州大学北海道演習林)		○	○	○	○	○		○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
	北海道大学苫小牧研究林	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	東京大学秩父演習林	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	佐渡島LTER(大佐渡サイト)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	佐渡島LTER(小佐渡サイト)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　カヤの平研究林		○	○	○	○	○		○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
	信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設　おたの申す平研究林		○	○	○	○	○			○	○	○	○		○	○	○	○	○
	東京大学愛知赤津	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	和歌山研究林		○	○	○	○	○		○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
	宮崎大学田野フィールド	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	琉球大学与那	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	森林総合研究所小川試験地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	森林総合研究所カヌマ沢渓畔林試験地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	市ノ又森林動態観測試験地		○	○	○	○	○		○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
	森林総合研究所綾リサーチサイト	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	京都大学上賀茂試験地				○	○	○					○	○					○	○
	京都大学芦生研究林				○	○	○					○	○					○	○
	大山沢渓林畔林試験地					○	○					○	○					○	○
準コアサイト	野幌自然休養林		○																
	函南原生林600		○																
	東北大植物園(青葉山)		○							○	○	○	○			○	○	○	○
	奄美大島金作原国有林		○						○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
	御岳濁河亜高山帯常緑針葉樹林		○																
	大山冷温帯落葉広葉樹林			○															
	木曽赤沢ヒノキ林					○													
	対馬龍良山照葉樹林				○														
	奈良県川上村三之公温帯針葉樹林				○														
	岡山半田山コナラ林				○														
	小国町金目川在所平ブナ林		○																
	塩谷郡高原山(仮称)					○													
	早池峰山小田越試験地		○																
	岩手大学御明神演習林大滝沢試験地					○													
	母島石門長期モニタリング区		○																
	仁鮒水沢スギ植物群落保護林			○															
	粕屋サイト(九州大学福岡演習林)			○															
	春日山原始林			○															
	臥龍山ブナ林				○														
	佐田山常緑広葉樹林				○													(○)	(○)
	屋久島ヤクスギ林				○														
	屋久島照葉樹林			○															
	西丹沢菰釣山ブナ林					○													
	大雪山(仮称)					○													
	サイト数計	10	24	21	24	24	19	10	16	18	18	21	21	10	17	18	18	22	22

2009年は現在までの予定

参加希望が寄せられているサイト候補

菅平	(筑波大学)
西表	(琉球大学)
知床	(知床財団)
那須御用邸	
伊勢神宮	

コアサイト・準コアサイトの国土区分・気候帯別配置（2008年7月現在）

国土10区分	北方針葉樹林 / 亜高山帯林	汎針広混交林	冷温帯林（主に広葉樹林）	中間温帯林	暖温帯林	二次林等
(1)北海道東部区域	□大雪山（仮称）	■北大・雨龍 （エゾマツ・ダケカンバ林） ■九大・足寄 （エゾイタヤ・ダケカンバ林） □知床（知床財団）*		分布なし	分布なし	■九大・足寄（ミズナラ林）
(2)北海道西部区域		■北大・苫小牧 （エゾイタヤ・ミズナラ林） （河畔林） □野幌自然休養林 （シナノキ・トドマツ林）		分布なし	分布なし	■北大・苫小牧 （アカエゾマツ人工林） （カラマツ人工林） （シラカンバ・ミズナラ林）
(3)本州中北部太平洋側区域	■信大・おたの申す平 （オオシラビソ・コメツガ林） □早池峰小田越 （オオシラビソ・コメツガ林）	分布なし	■森林総研・小川 （ブナ・イヌブナ林） ■東大・秩父 （ブナ・イヌブナ林） ■信大・カヤノ平（ブナ林） □高原山（ブナ林） □岩大・大滝沢（広葉樹林） ■大山沢渓畔林試験地（シオジ林） □菅平（筑波大学）*	□東北大・青葉山（モミ林） □木曽赤沢(ヒノキ林)	この区域に占める暖温帯林は、13/8%。プロットについては、社寺林が点的に残存するのみで、1haプロットの確保が難しいのが現状。	■東大・秩父 （ウダイカンバ林） （スギ人工林） □那須御用邸*
(4)本州中北部日本海側区域		0.50%	■森林総研・カヌマ沢 （ブナ・サワグルミ林） □仁鮒水沢（スギ天然林） □小国町金目川（ブナ林）	分布なし	この区域に占める暖温帯林は、2.4%。プロットについては、北限のタブ林が該当するが、1haプロットの確保が難しい。	
(5)北陸・山陰区域	亜高山帯5.8%（白山のオオシラビソ林が該当するが、森林面積は少ない）	0.10%	■新大・大佐渡 （スギ天然林） □大山（ブナ林） □臥龍山（ブナ林） ■京大・芦生研究林（スギ・ブナ林）	■京大・上賀茂試験地（ヒノキ林）	この区域占める暖温帯林は、16.7%。プロットについては、「下賀茂神社」や沿岸域での設定が可能かもしれないが、1haプロットの確保が難しい。	■新大・小佐渡（コナラ林）
(6)本州中部太平洋側区域	□御岳濁河 （オオシラビソ・コメツガ林）	分布なし	□西丹沢菰釣山（ブナ林）		□函南（照葉樹林） □春日山（照葉樹林）	■東大愛知（コナラ林） ■東大富士（カラマツ林）
(7)瀬戸内海周辺区域		分布なし				□岡山半田山（コナラ林）
(8)紀伊半島・四国・九州区域		分布なし		■京大・和歌山（モミ・ツガ林） ■森林総研・市の又 （ヒノキ・カシ林） □奈良県川上村（トガサワラ林）	■宮大・田野（照葉樹林） ■森林総研・綾 （照葉樹林） □対馬：龍良山（照葉樹林） □森林総研・佐田山 （照葉樹林） □九大・粕屋陣場 （照葉樹林） □森林総研・屋久島（照葉樹林） □森林総研・屋久島（スギ天然林） □伊勢神宮*	
(9)奄美・琉球諸島区域	分布なし	分布なし	0.10%	分布なし	■琉大・与那（照葉樹林） □奄美金作原（照葉樹林） □西表（琉球大学）*	暖温帯林と重なっている可能性有り。
(10)小笠原諸島区域	分布なし	分布なし	分布なし	分布なし	□母島石門（照葉樹林）	

黒文字：調査実施が確定しているサイト

下線：参加希望が寄せられているサイト候補

*詳細情報が必要なサイト候補

■：コアサイト　□：準コアサイト

※二次林等のサイトもあるが、基本は自然林を対象としている

■一般サイト検討会議事概要

平成 20 年度モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）
一般サイト検討会　議事概要

日時：平成 20 年 11 月 18 日　　10 時 00 分～12 時 30 分
場所：（財）日本野鳥の会 西五反田事務所 会議室
　　（東京都品川区西五反田 3-9-23　丸和ビル３F）
出席者：別紙

１．モニタリングサイト１０００の概要について
２．昨年度検討会の確認
３．調査実施状況、結果報告
（１）調査実施状況
（２）鳥類調査
（３）植生概況調査
（４）調査の課題
４．第１期の調査結果解析について
（１）第１期調査結果の解析状況
（２）今後の解析・取りまとめの方向性について
５．調査マニュアルの改訂について
（１）スポットセンサスとラインセンサスの比較検証計画について
（２）データロガーの活用について
６．データ取り扱いルールについて
７．　WEB により発信していく内容について
８．今後の進め方・来年度調査計画
９．その他

○質疑の概要
◆2008 年繁殖期速報について
・　（検討会資料として）地方別に分けた集計を出すべき。少なくともブラキストン線と渡瀬線の南北を分けたものもみせてほしい。
・　ギルド別の集計もあるとよい。
・　将来的にはラインセンサスとスポットセンサスの換算ができるデータがほしい。バードリサーチの論文を参照のこと。
・　植生調査のマニュアルに、写真撮影見本を添付するとよい。

◆資料４－１（第１期のまとめ）について

- 北海道のアオゲラ、繁殖期の九州のアカゲラなど、集計結果に大きな疑問。元のデータをスクリーニングする必要がある。日本鳥学会の目録の分布と照合する、その地方の鳥類に詳しい方に集計結果をみてもらう、分類群ごとに詳しい方に照会するといったことが考えられる。
- 分布地図の階級を意味あるものにするように。また、分布地図の単位が個体数やバイオマスのままとなっているものについては、他の調査データとの比較はできないので、適当な単位にそろえるように（／平方キロメートル、／ha など）。
- 南に多い鳥としてヒヨドリとヤマガラが挙がっているが、他にも分布の拡大が示唆されそうな種に注目すること。温暖化のことも考え、分布が南から上がってくる種について注目しておく。
- サンショウクイについては、減少していると言われる基亜種と、九州で分布を拡大している亜種リュウキュウサンショウクイでは、今後、調査時に区別してデータ収集、解析してもらった方がよい。（リュウキュウサンショウクイは四国、中国地方でも既に記録があるとのご示唆あり）
- リュウキュウサンショウクイとサンショウクイの亜種分布について、越冬期の分布と繁殖期の分布の比較で分かることもあるのではないか。
- ヒヨドリなどは亜種（羽色の濃淡）も区別する意味がある。このような種・亜種について、可能であれば識別して記録してもらい、できなければ不明とする。（ヒヨドリの亜種識別は困難との指摘あり）。
- シロハラクイナ（森林の記録には入っていないが）。
- 北方系で分布が縮小しそうな種にも注意。北方系の鳥で分布に注目すべき鳥として、アカゲラ、アオジ、ウソ。
- 微環境利用のくわしい知見のあるカラ類混群の種、ブナ林の代表種であるヒガラの分布分析も興味深い。
- 夏鳥でどこにでもいるような種の分布をしっかりおさえる必要がある。例としてサンショウクイ、キビタキ、オオルリ等。鳥の生息環境モニタリングの結果と同じ調査地だと比較できるのではないか。
- 分布変化の比較対象として、全国繁殖分布調査の２回分との比較が現在必要。哺乳類ではよく活用されている。哺乳類学会誌等に多くの論文が載っているのを参考にする。（註：全文、pdf で公開）
- ギルドの表現がおかしいので直すこと。ギルドの構成比の比較では、グラフに各地域の欄に記録種数も入れて比較できるようにする。個体数割合のみ出ているが、バイオマスも出してみること。また４－２で出したクラスターごとのグラフもかいてみること。
- 渡瀬線以南の種については解析時別扱いに。過去のデータも使って比較する。

◆資料４－２（森林の鳥類相のクラスター分析結果）について

・ クラスターの切り方について、ディシミラリティの数値が標記されていないので、恣意的に見える。ディシミラリティの数値で切り、意味が取れれば良いし、取れなければしょうがないものとすべき。通常は 0.6 とか 0.7 で切る。
・ この結果をもとに、暖かさの指数、寒さの指数等を加味して解析すると、また違う傾向が出るかもしれない。
・ 九州と沖縄を一括りにするのは問題がある。沖縄が 4 地点だけなら、解析から外した方がよい。
・ 付表だけだとパターンが分からないので、クラスター分けされた調査地点を日本地図上に落としてほしい。
・ 全国の調査地でクラスター分けすると地域間比較といった大まかなものになる。森林タイプや標高による違いなどを比べるには、調査地数の多い地域をケーススタディとして分析することがあっても良いのではないか。本間？：地理区を分けた上でクラスター分析をしてみる。
・ クラスター分けしてパターンを認識し、パターンが見えたらデータ数の多いところ等ある地域を選んで、主成分分析（PCA）などによりさらに多変量解析するのがよい。PCA だと個体数データが入れられる。
・ 気温に関するパラメータ（暖かさの指数、寒さの指数、平均気温）、標高は入れるべき。
・ コア、準コアのデータも入れて解析すべき。コア、準コアは植生や昆虫の細かなデータが取れているので、それがクラスターの中で占めている位置を確認すべき。
・ ここで抽出された優占種等だけを取り上げて分布のパターンを見てみる。それらを今後、変化するかどうかを見ていく指標とする。

◆その他

・ 草原の調査の解析の位置づけについて明確にすべき。森林に近いのか、市街地に近いのか、里地に近いのかによって草原の意味合いが変わってくるので注意が必要。
・ 地球温暖化の影響を概観するのであれば、プロットを潜在自然植生帯毎に仕分けてデータを見たほうが良いと思います。自然植生は、気候と密接に関係しているからです。（参考に吉岡(1973)の植生図を添付します。）ただし、鳥の分布が常に植生帯と一致しているかというと必ずしもそうでもなく、コルリやクロジは同じ落葉広葉樹林帯であっても南西日本では少ないことが知られています。このような種では、地域区分（もしくは地図上のプロット）でも分布傾向がうまく現れるかもしれません。
・ 今回の結果で地域ごとに出現状況が違っていた鳥たち（資料 4.1）を、植生帯毎に見たときにどうなるのか興味があります。もし可能でしたら、プロットを植生帯に区別し、植生帯毎の鳥類の出現状況をまとめてみてはどうかと思います。おそらくメジロ、ヒヨドリ、ヤマガラなどは常緑広葉樹に多く、落葉広葉樹に少ない傾向が見られると思いま

すし、逆にアカゲラ、センダイムシクイなどは落葉広葉樹林に多く、常緑広葉樹林に少ない傾向がでると思います。将来、温暖化が進めば、前者は落葉広葉樹林に広がり、後者は常緑広葉樹林からいなくなっていくかもしれません。（温暖化が進めば植生分布自体も変わっていくでしょから、まずは当初のプロット区分で見てみることが必要でしょうけど）。ざっと傾向を見るには、地域区分で変化を見るよりもわかりやすくなると思います。もちろん、より厳密な解析には、プロット毎の気候や植生と鳥類相の変化のデータを使うことが必要だと思いますが。

- 分布変化の傾向を調べられるほどのデータがとれるという点ではむしろ、両方の植生帯で繁殖していて、偏りが大きい種が良いのかもしれません。その点では、先ほど出てきたメジロ、ヒヨドリ、ヤマガラ、アカゲラ、センダイムシクイなどがやはり便利な種となるのかもしれません。

平成 20 年度モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）

一般サイト検討会

日時：平成 20 年 11 月 18 日　　10 時 00 分～12 時 30 分
場所：（財）日本野鳥の会 西五反田事務所 会議室
（東京都品川区西五反田 3-9-23　丸和ビル３F）

議　事　次　第

開会

挨拶

１．モニタリングサイト１０００の概要について

２．昨年度検討会の確認

３．調査実施状況、結果報告
（１）調査実施状況
（２）鳥類調査
（３）植生概況調査
（４）調査の課題

４．第 1 期の調査結果解析について
（１）第 1 期調査結果の解析状況
（２）今後の解析・取りまとめの方向性について

５．調査マニュアルの改訂について
（１）スポットセンサスとラインセンサスの比較検証計画について
（２）データロガーの活用について

６．データ取り扱いルールについて

７．　WEB により発信していく内容について

８．今後の進め方・来年度調査計画

９．その他

閉会

資　料　一　覧

資料１－１：モニタリングサイト 1000 の概要

資料１－２：森林・草原調査の体制

資料２　　：前回からの課題と対応

資料３－１：一般サイト調査のこれまでの実施状況※

資料３－２：2008 年度繁殖期調査速報（案）※

資料３－３：調査の課題

資料４－１：第１期調査結果概要※

資料４－２：群集解析の結果※

資料５－１：冬期の草原のスポットセンサス精度検証調査

資料５－２：録音資料の解析試行の結果

資料５－３：石田委員資料

参考 1：平成 19 年度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）陸生鳥類調査　検討会　議事録

参考 2：平成 20 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）に係る仕様書

参考 3：調査マニュアル

参考 4：2007 年度越冬期結果速報

参考 5：業務実施計画書

参考 6：モニタリングサイト 1000 ニュースレター no.2

参考 7 ：モニタリングサイト 1000　ロゴマークの募集

※本報告書の内容と重複する資料および他の文献等からの参照が可能な資料については掲載を省略する。

平成 20 年度モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）一般サイト検討会

出席者名簿

検討委員

石田　健	東京大学大学院農学生命科学研究科
佐藤　重穂	独立行政法人　森林総合研究所四国支所
東條　一史	独立行政法人　森林総合研究所
永田　尚志	独立行政法人　国立環境研究所
中村　豊	日本野鳥の会宮崎県支部　【欠席】
本間　航介	新潟大学
内藤　和明	兵庫県立大学

環境省生物多様性センター

藤田　道男　生態系監視科長

久保井　喬　生態系監視科員

自然環境研究センター

畠瀬　頼子

永津　雅人

事務局

（財）日本野鳥の会

古南　幸弘

金井　裕

山本　裕

浦　達也

資料1－1

モニタリングサイト１０００事業の概要

○　モニタリングサイト１０００とは

モニタリングサイト１０００（正式名称：重要生態系監視地域モニタリング推進事業）は、全国の様々なタイプの生態系（森林・草原、里地里山、高山帯、湖沼・湿原、砂浜、磯、干潟、藻場、アマモ場、サンゴ礁、島嶼）に１０００ヵ所程度の調査サイトを設置し、長期継続してモニタリングしていくというもの。モニタリングで得られたデータを分析することにより、生物種の減少など、生態系の異変をいち早く捉え、迅速かつ適切な保全施策につなげることを目的としている。

本事業は、平成１５（２００３）年度から開始し、全体の枠組みの構築、調査項目及び手法の検討、調査サイトの設置、試行調査等を進めてきた。

○　調査サイトの設置と調査方法

我が国の自然環境の変化を把握するため、森林、里地里山などの生態系タイプごとに、全国的な生態的地域区分を考慮しながら調査サイトの設置を進めており、これまでに１０１６サイト（一部暫定箇所を含む。次頁参照）を設置した。

モニタリングサイト１０００では、各生態系タイプにおいて重要な機能を果たす指標生物群を定量的に評価することで、生物多様性及び生態系機能の状態を把握する調査設計をとっている。具体的な調査方法については、生態系タイプごとに指標生物群の検討を行い、定量性・継続性に留意して調査方法を決定している。

○　調査体制の構築と調査成果の活用

調査の実施に当たっては、関係する研究者や地域の専門家、NPO、市民ボランティア等とネットワークを構築し、調査の継続性を図っている。また、上記の調査関係者との間に情報共有の仕組みを構築することにより、迅速かつ精度の高い情報の収集及び利用を進めている。

収集された情報は、生物多様性センターにおいて蓄積・管理し、年次報告書、速報等で逐次公開するとともに、５年ごとに総合解析を行っている。これらの調査結果は、ホームページ等を通じて広く公開してゆく。これにより、国はもちろん、地方自治体、NPO、市民ボランティア、研究者、学校などにおいて幅広く活用されることを期待している。

○　森林・草原調査（一般サイト）

昨年度まで、陸生鳥類調査として実施していた本調査は、昨年度の森林調査と対象にしている生態系及び鳥類の調査手法がほぼ同一であることから、本年度から業務を森林・草原調査として一本化した。一般サイトでは、鳥類調査に加えて、本年度から植生概況調査を追加した。

モニタリングサイト設置状況（2008 年 7 月 1 日現在）

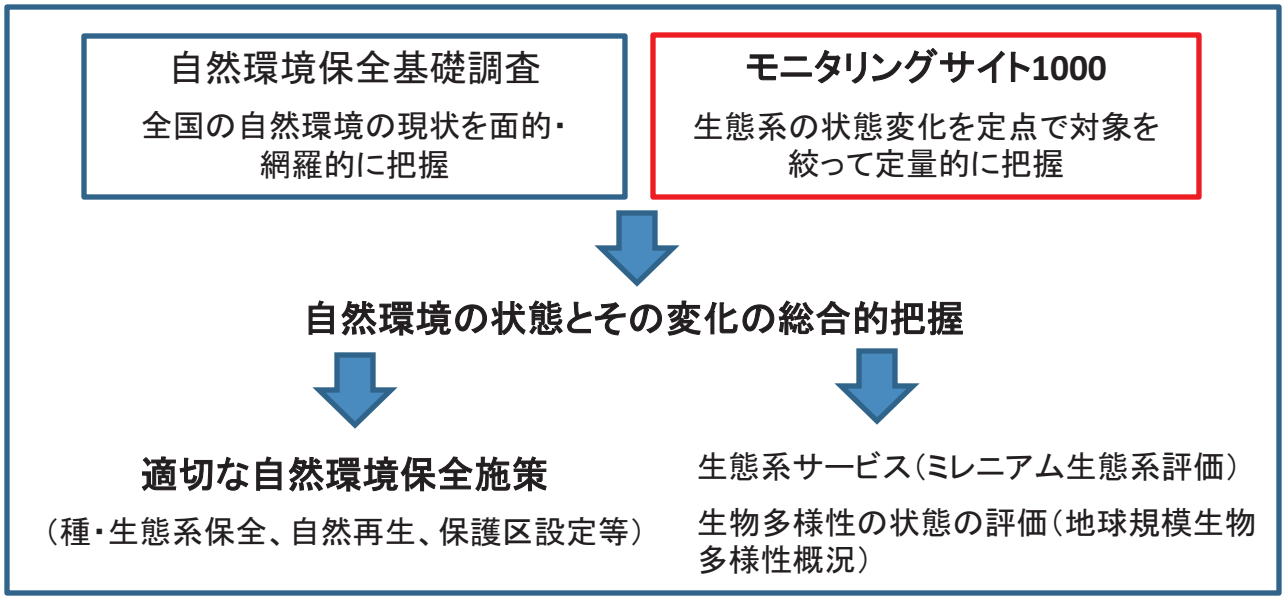
※暫定のサイトを含むため、サイト数は暫定値

分野			調査サイト	主要調査項目	サイト数（※）	調査主体
陸域	森林		コアサイト （毎年調査）	①植生概況調査 ②毎木調査 ③落葉落枝調査 ④地上徘徊性甲虫類調査 ⑤陸生鳥類調査	19	研究者
			準コアサイト （5年毎に調査）	①植生概況調査 ②毎木調査 ③陸生鳥類調査	24	研究者
			一般サイト （5年毎に調査）	①植生概況調査 ②陸生鳥類調査	422	市民調査員
	里地		コアサイト	①人為的インパクト調査 ②草本植物調査 ③水環境調査 ④指標動物調査（6項目）	18	市民調査員
			一般サイト	コアサイトの9調査の中から1調査	181	市民調査員
陸水域	湖沼湿原		コアサイト	①植生概況調査 ②魚類調査	30	研究者
			一般サイト	①植生概況調査 ②ガンカモ類調査	81	市民調査員
海域	沿岸・浅海域	砂浜		①海浜概況調査（面積、植生、砂粒度組成） ②ウミガメ産卵上陸状況調査 ③後背地植生調査	41	市民調査員
		磯		①底生生物調査	6	研究者
		干潟	コアサイト	①底生生物調査　等	8	研究者
			一般サイト	①干潟概況調査 ②シギ・チドリ調査	120	市民調査員
		アマモ場		①海草調査　等	6	研究者
		海藻藻場		①海藻調査　等	6	研究者
		サンゴ礁		①物理環境調査（底質、底質中懸濁物含有量） ②生物生息把握（サンゴ被度、オニヒトデ調査等）	24	研究者
	海域	島嶼のうち小島嶼		①植生概況調査 ②全生息鳥種調査 ③対象種調査	30	研究者
合　　計					1016	

※高山帯生態系については、平成 20 年度からサイト・調査方法を検討する予定。

モニタリングサイト1000実施のための
全体枠組みと運営体制

1. モニタリングサイト1000の位置づけ



2. 全体の枠組み

上位目標

我が国の生態系の状態を長期的かつ定量的にモニタリングし、その異変をいち早く検出し、自然環境保全施策に資する。

下位目標

◆生態系タイプごとに調査サイトを全国に均等配置

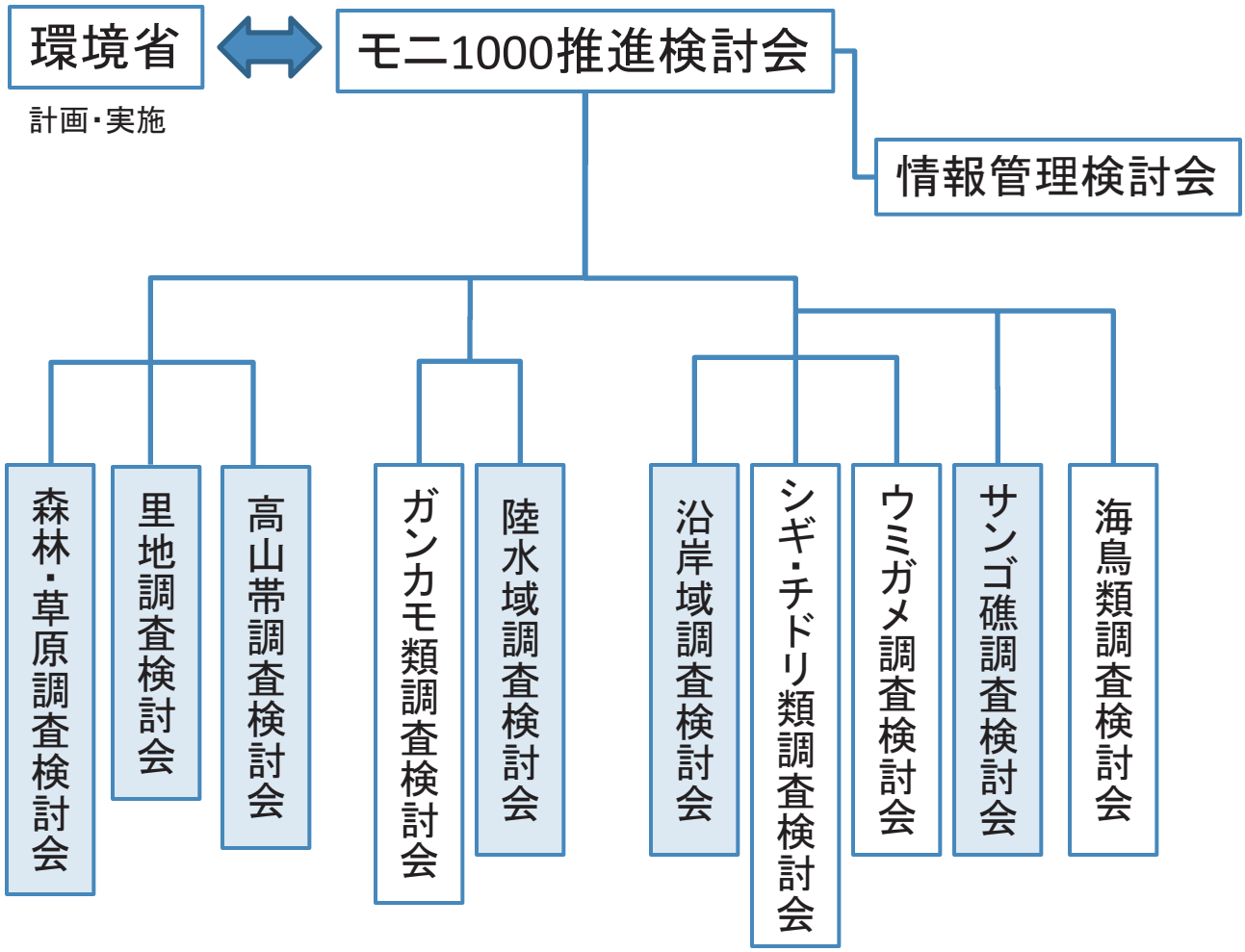
◆生態系変化を定量的に把握するための調査方法、分析及び評価手法の確立

◆持続可能な調査体制を構築

◆調査結果を自然環境保全施策に活用

◆調査結果の関係者間での共有化を促進し、一般に広く情報提供

3. 平成20年度運営体制



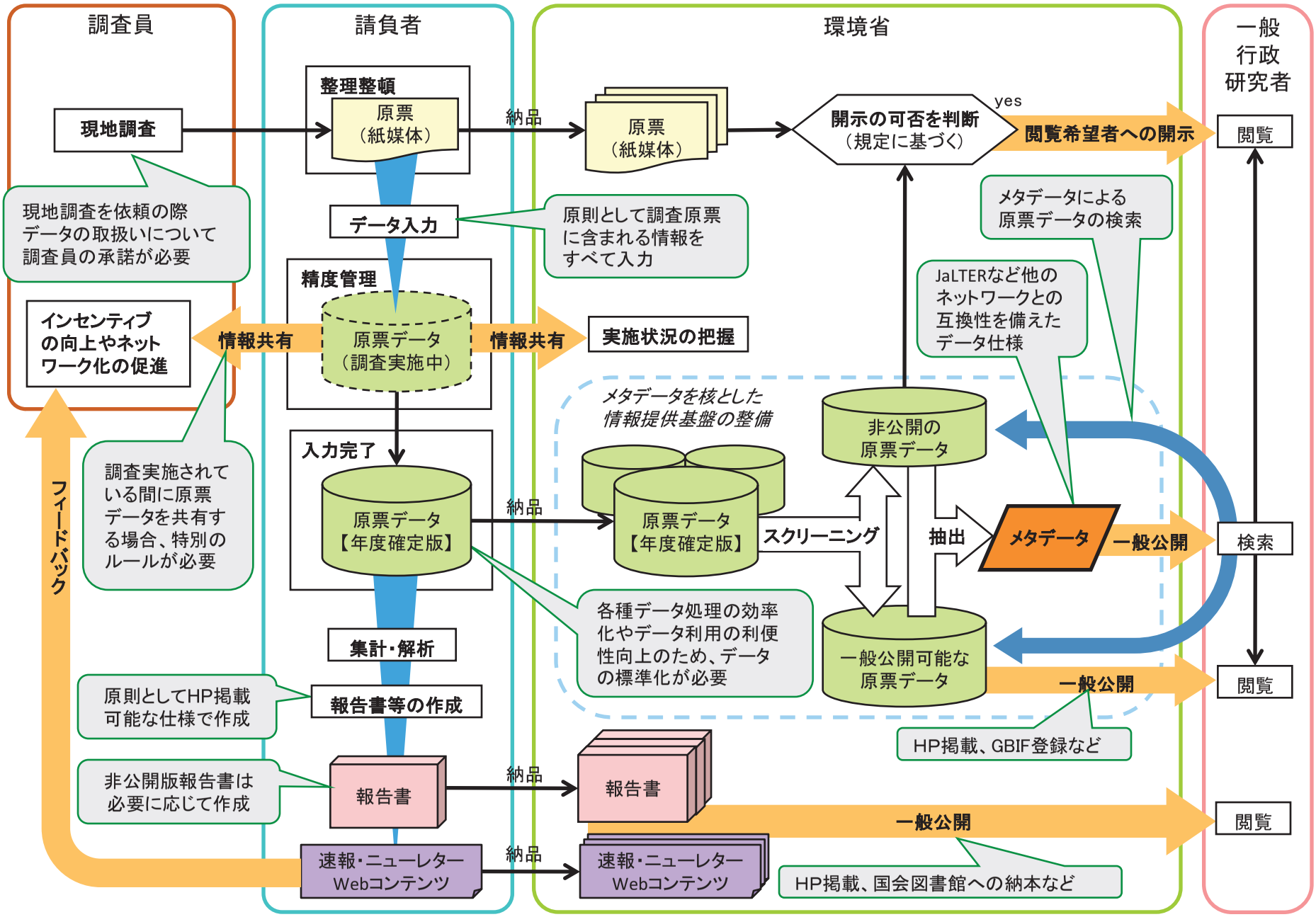
●個別の調査検討会

各生態系タイプの調査について、調査手法やサイトの配置、課題の検討、データの解析手法、調査体制等を検討。

●モニ1000推進検討会

モニ1000の事業の総合評価を行い、改善方策を検討。
調査結果、運営状況等を含む事業全体を評価。
生態系タイプを超えて、客観的な評価を実施。

情報の共有化と提供のためのフロー



生態系変化を定量的に把握するための調査設計

生態系機能（物質循環・エネルギー流）の変化 → 国民の共有財産としての生態系サービスの変化

詳細測定は労力・費用的に不可能

評価体系が未確立

調査対象

生態系機能の指標（重要な生物機能群や物理化学的変量）の変化

重要な機能群とは・・・

①各生態系内で重要な機能を担い、他の多くの生物の現存量に影響を与えている生物群
（生態系エンジニア、優占種、キーストーン種、送粉者、種子散布者等）

②生態系間を移動し、生態系をつなぐ機能をもつ生物群
（渡りや回遊をする生物）

このような視点で指標生物群を検討していく。

モニ1000森林調査の事例

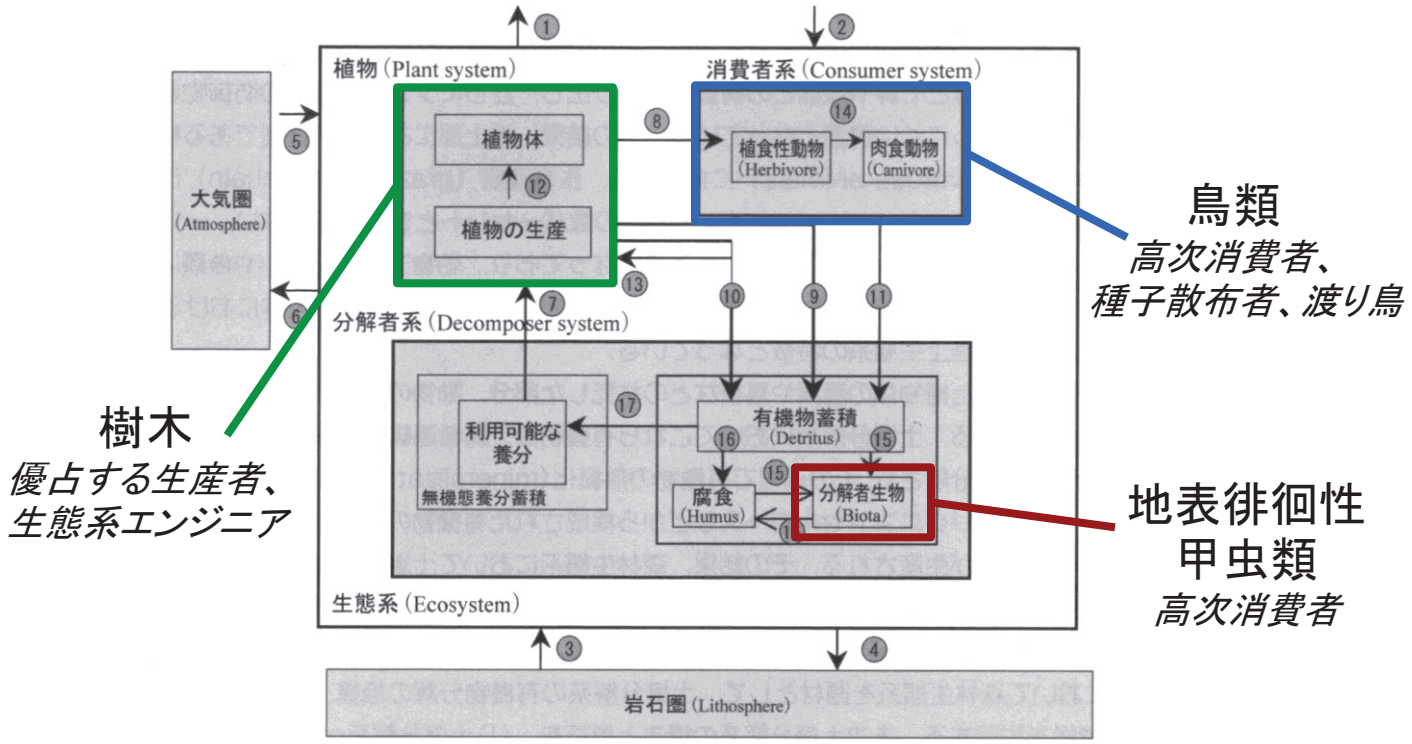
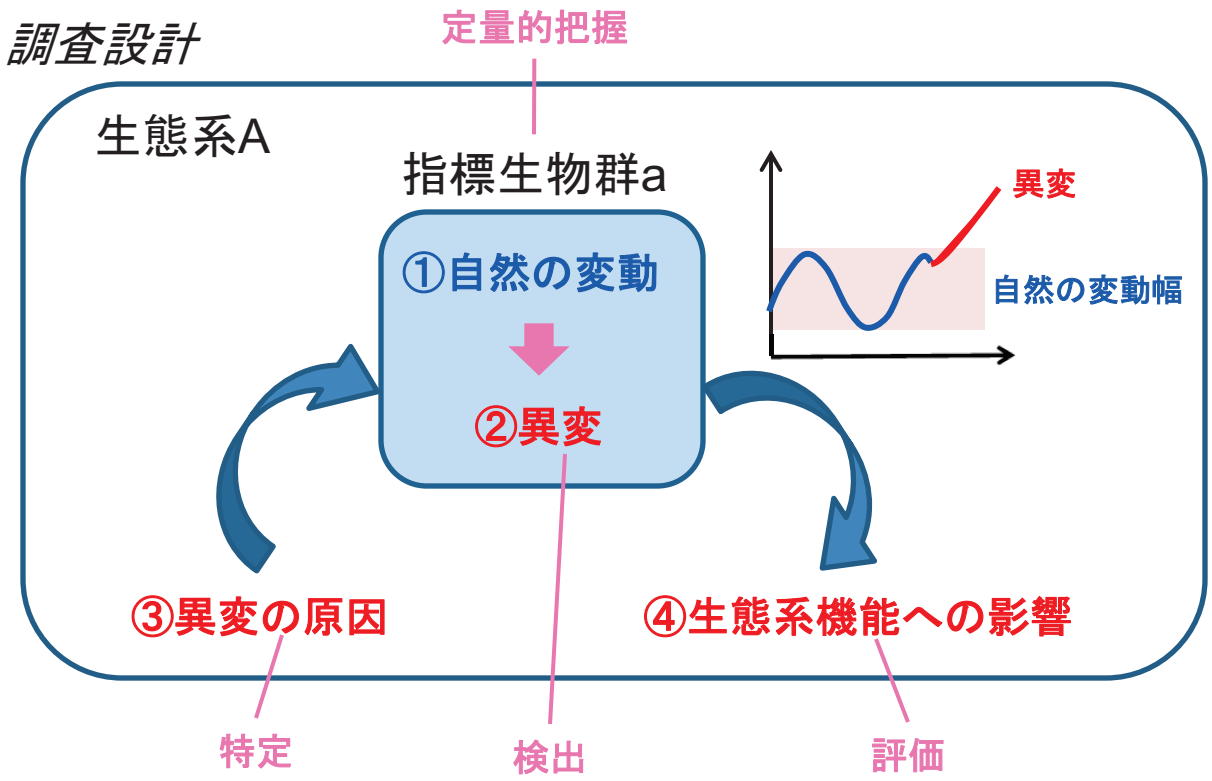


図 3.1.1　森林における物質循環　　地球環境と生態系（武田・占部編）より



① 指標生物群の定量的把握

課　題:　指標生物群の選定、生物の同定、定量化、統計処理

② 異変の検出

課　題:　自然変動から外れる基準は？

③ 異変の原因の特定

課　題:　温暖化指標など最低限の物理化学要因の測定

④ 生態系機能への影響評価

課　題:　新たな知見の収集・蓄積

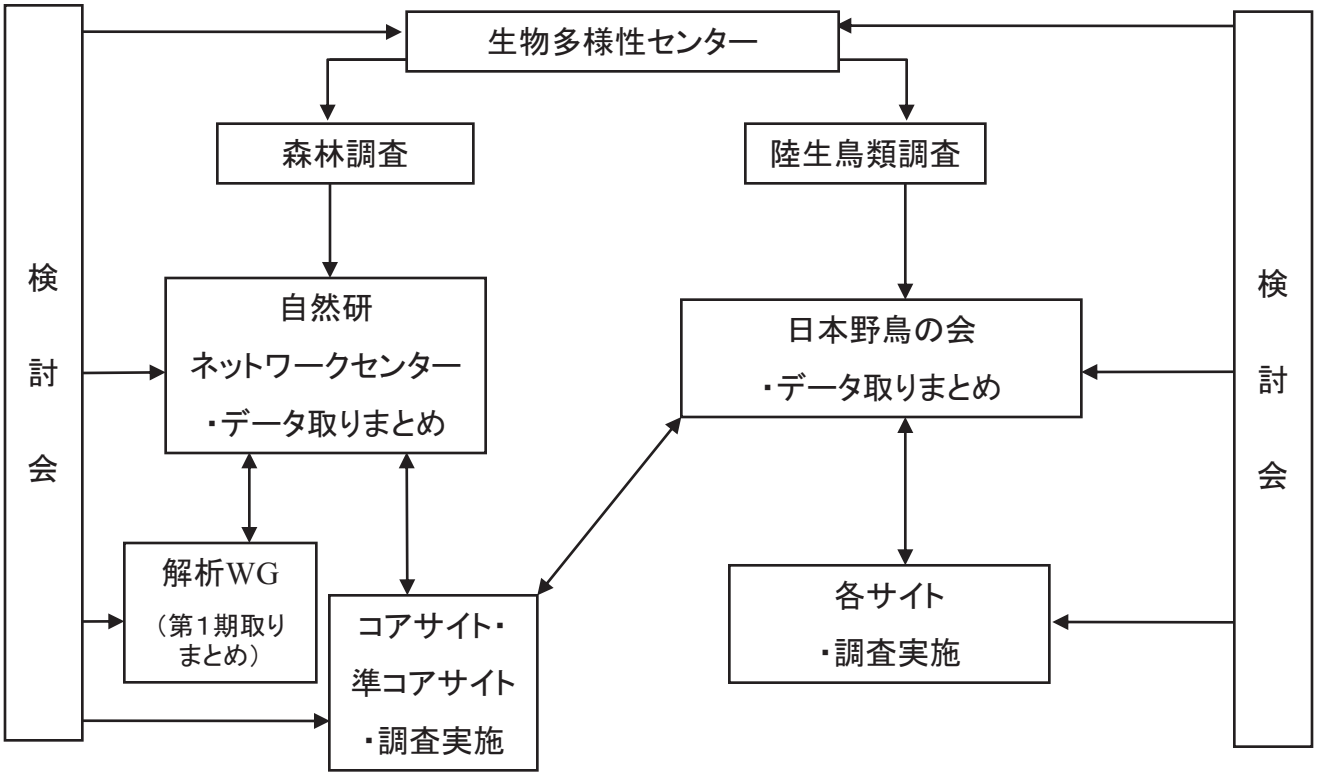
異変の原因の特定及び生態系への影響評価のための研究者との連携

適切な自然環境保全施策

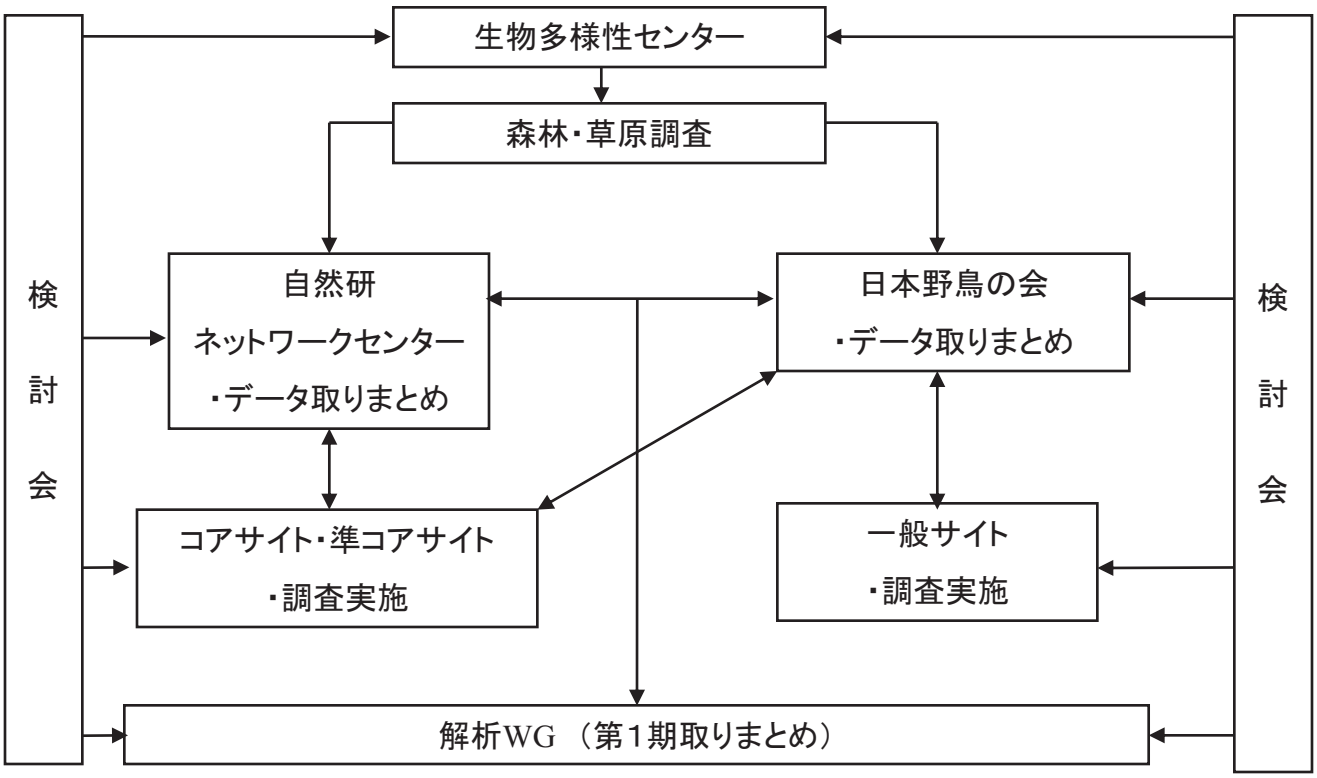
資料1－2

モニタリングサイト1000 森林・草原調査の体制

1. 平成19年度までの体制



2. 平成20年度の体制



資料2

平成19年度重要生態系モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）

陸生鳥類調査検討会で指摘された課題と対応

指摘	発言者	対応
各サイトの植生、潜在自然植生と現在の状況を整理することが必要。増えてくると、一見どういう場所かわからないので。そこから原生林だけ抜き出して分析するなど。ディスターバンスも１から５までとか、何段階かでソートできるようにするとよい。宮下の潜在植生図を参考に	東條委員	鳥類群集のクラスタリングにおいて、気候帯ごとの植生区分で分析。今後の解析に生かす
地球温暖化で変わってきていることもある。前回出た標高、緯度経度など配置の問題が重要なポイント。実際の標高帯別面積と現在の配置について、早めにとりまとめて、それプラスいろんなことが入ってくる。年変動などの比較を行う上でも検討が必要。	石田委員	標高帯別面積は概算済み。第二期の調査地配置に生かす
野生生物保護センターの参加。南西諸島（奄美大島、西表島）における調査サイトの追加	永田委員	奄美大島は準コアサイトがあるため新たには設置しない。先島諸島については、宮古島、西表島で新たな調査地の候補選定依頼する見込み。
人の攪乱の影響や、台風の影響などについて、把握することも必要	石田委員	経年的な変化については、２期との比較において行う。攪乱の要因について調査員に記録してもらう。台風、人的攪乱について調査用紙に加える
データロガー（温度）の使用	石田委員	秩父演習林、小川試験地で温度ロガーを設置し、試行中。越冬期調査時にチェックする見込み
シギ・チドリが乗っているのはどうか。調査対象種に限定した方がよい。表として出すときは森林性とか草地性の鳥類などに。繁殖種以外も除くなど。記録種全体は別表などに。明らかに旅鳥だとかも除くなど	永田委員	集計から水鳥類を除外した表を作成
モニタリング1000全体で温暖化についてどれくらいできるかもということもある。それ以外に何を見るかについては、分析する際、また調査方法についても想定が必要。いろいろ分析するのはいいが、大量なデータなので、難しい。例えば冬鳥とか夏鳥で、国内の要因か繁殖地・越冬地の要因なのか、シギ・チ、ガンカモでは中継地なのか、など、鳥に特有な課題もある。	石田委員	経年的な変化については、第二期との比較において行う。今後、結果のまとめにおいて渡り習性別の集計を行う
現在里山の森林化が進んでおり、人間の攪乱の影響のひとつとしてテーマになる。	石田委員	経年的な変化については、第二期との比較において行う
里地との互換性について。問題になるのは、統合して解析できるかどうか。種ごとのデータで、草地以外でずれやすいということだが、草地限定なら合うのかとか、生活史属性の変数を組み込んでモデリングしたらもっと上がるのか、クラスター分析した時に結構バラバラになるか、など、確かめておけば草地と里地のものを混ぜて解析できるかどうかわかるので、ぜひやってほしい。まだ評価方法が決まっていないので、これからBSSのPopulation Index のようなものを作られると思うので、そうした確認をしておけば、うまくすり合うような指数を作れるのではと思う。	オブザーバー（日本自然保護協会）	第一期の解析の後に検討
写真の撮影方法について。毎回一定方向に決めたほうがよい。調査ルートに対して垂直方向に撮影するのが分かりやすいとの指摘がある	植田委員	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）で撮影することとした
種の比率、変化比率等の解析を行っていく上で、アスキンズの論文（山階鳥研報）が参考になる。	東條委員	林縁指数については、本調査では林縁からの距離を計測していないので計算できない
分布に関しては、鳥類繁殖分布調査との対比等についても検討すべき。	佐藤委員	第一期の解析後、検討する予定
増減等の解析については、イギリスBBSのように毎年調査を行っているものとは違い、調査回数を重ねていかないと難しい。最低３点はないと。河川水辺ではようやくデータが集まってきている。大まかな生息状況の比較は可能。	永田委員	経年的な変化については、第二期との比較において行う
河川水辺等でやっているように、主要種について視覚的に把握できるようなものがあるとよい。	永田委員	速報で主要種や森林性種の分布について掲載
表示内容としては分布以外の項目として、種数、個体数、密度などを見せられるとよい。	永田委員	速報で掲載
調査をしていく上で、あらかじめ解析手法や指標を決めておくと楽。そういうものがないと、何を目指してモニタリングしているかわからなくなる。陸生鳥類でインデックスを作ってくれるなら助かる。里でも使えると思う	オブザーバー（日本自然保護協会）	第一期の解析の中で検討
今後調査の課題などを相談するためのメーリングリストを作成し、検討会内部での情報交換、相談に活用していきたい	事務局	未設置につき終了後速やかに設置する
結果公表と普及の機会づくりについて。日本鳥学会、日本生態学会の自由集会やシンポジウムで扱うことを検討	事務局	日本鳥学会における自由集会開催を検討したが未実施のため、今後行う。

資料３－３

2008 年度繁殖期調査を終ったところでの課題

１．鳥類調査

・ スポット調査への移行状況：調査票を返してくださった方はすべてスポット調査に移行していた。心配していたような混乱はなくスムースに移行した模様。
・ ただし、このうち再調査が必要なものが２件あった。調査回数不足、調査時刻が午後実施などによるため。マニュアルを読まずに２分ごとに、調査地 A、B、C を移動しているケースもあった。
・ このほか、調査方法は間違えているが、データとして使えるもの４件(例えば、2 分ごとに記録せずに 10 分の値を書いてあるとか、一部個体数の記録漏れがある、調査時刻がやや遅い等)。
・ 越冬期の調査依頼時や、研修会等でのマニュアルの徹底が必要。

２．植生概況調査

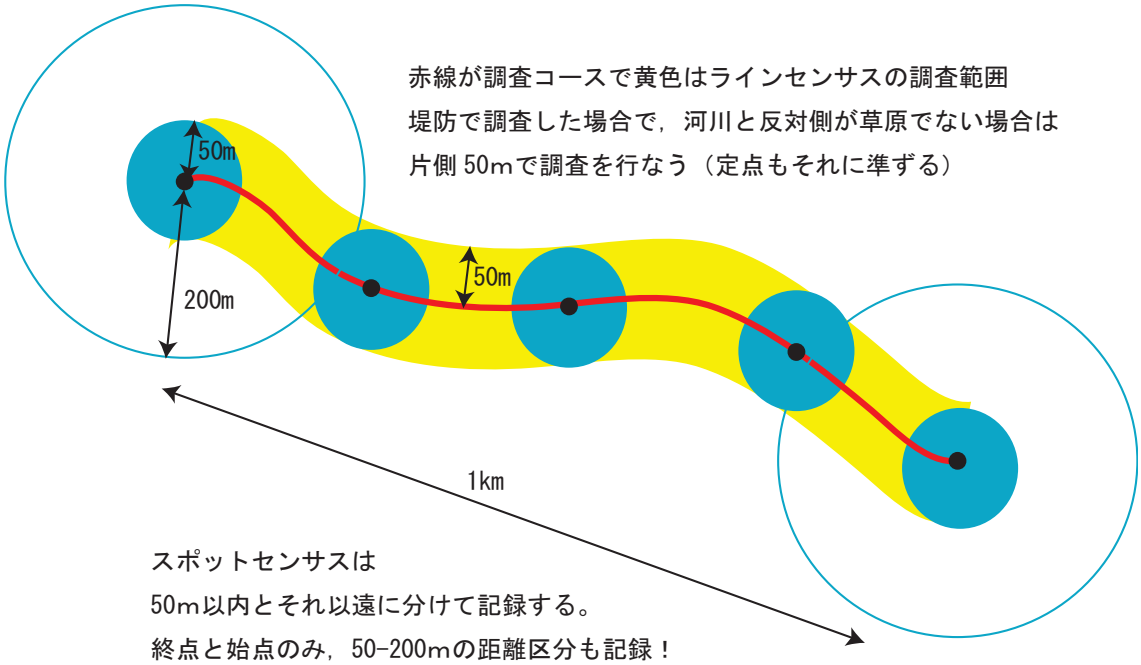
・ 調査の方はだいたい良くやってもらっている。
・ ただし、写真撮影の方は、樹冠をとるというのがよく伝わっておらず、撮影できていないものが多い。
・ 植生調査以外に現地の写真という調査用紙も送ったため、それが混乱の原因になっている可能性がある。
・ 越冬期の調査依頼時に写真撮影の用紙を改訂する。
・今後、どのように解析していくかが課題。

冬期の草原のスポットセンサス精度検証　調査計画

草原のスポットセンサスの精度検証のために，2007 年度の繁殖期に 10 地点（北海道 5 地点，関東 5 地点），越冬期に 5 地点（関東 5 地点）ラインセンサスとの比較調査を行なった。

越冬期については調査地点が少なく，その検証が不十分なので，今年の越冬期に 5 地点で調査を実施する。

調査地：日本海側 2 地点，西日本 3 地点を予定
調査時期：2009 年 1 月から 2 月を予定
調査方法：スポットセンサスとラインセンサスを並行して実施し，出現種数，個体数の比較を行なう。ラインセンサスは 6 回，スポットセンサスは 10 分の調査を各点 4 回。2 人で交互に実施するか，1 人で 2 日間に分けて実施。



参考資料：連続録音結果の予備解析結果

現在，陸生鳥類の調査で行なっているセンサス方法だけでは，気候変動の影響などはなかなか見えてこない。そこで，試みの１つとして石田健委員より秩父で録音している毎朝３時間の録音記録を借りることができたので，その記録を解析することで，鳥の飛来時期や繁殖時期などがわかるかどうかを予備的に見てみた。

解析方法

2008 年 4 月 24 日から 5 月 24 日に秩父で録音された音源を使用した。日の出から 5 分間の音源を聞き取り，そこに記録されていた鳥の種を記録した。その結果をもとに夏鳥についてはいつから記録されたか，また，２日以上の間隔があかずに連続的に記録される期間（盛んに鳴く期間）がいつなのかを記録した。盛んに鳴く期間については留鳥についても記録した。その場所の鳥の生息の有無を知るためには 15 分程度が必要なことがスポットセンサスの結果から示されているので，5 分という解析時刻は十分な調査時間ではないが，予備調査として一応のパターンを見る程度のことはできていると思われる。

飛来時期およびさえずりの盛んな時期

コルリは 4 月 30 日に飛来し，5 月 10 日より盛んにさえずるようになった。また，キビタキは 5 月 12 日，ジュウイチとツツドリは 5 月 15 日に記録された。また，留鳥/漂鳥では，アカハラが 5 月 2 日から中旬まだ，コガラは 4 月 30 日から 5 月 13 日まで盛んにさえずっており，ヒガラは調査期間をとおして良くさえずっていたことが分かった。

このようにある程度，飛来時期やさえずりの盛んな時期を特定できそうであることが分かった。実際に行なうためには，何分くらい聞き取ればよいかなど検討が必要だろう。

労力について

今回は 5 分しか行なわなかったので，手法の試行錯誤をしながらも，１ヵ月間の解析を１日で終えることができた。5 分では短いということで，15 分聞き取り行なうにしても調査地点が限られていれば労力はそれほど大きくないだろう。

録音で記録された鳥の出現状況。○確認，？は他種の可能性のあるもの。オレンジはピークの時期を示す

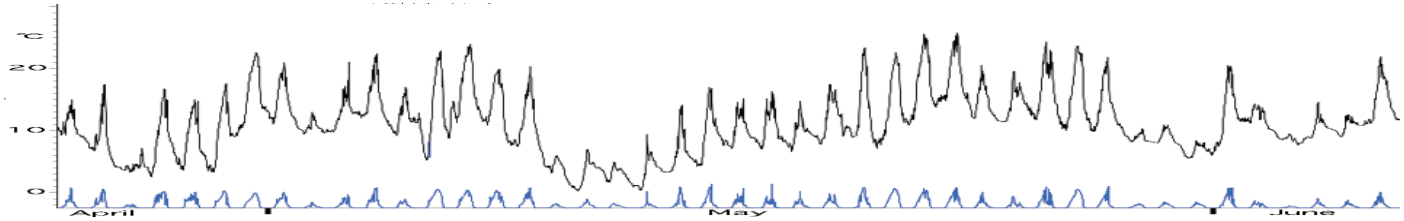
	4月							5月																			
	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		22	23	24
ツミ	?			○																								
アオバト						○		○																				
ジュウイチ																						○						
ツツドリ																						○						
アオゲラ		○	○				○									?							?					
大型キツツキ	○	○			○		○																	○				
コルリ							○	?		○	○	○					○		○	○		○	○	○		○	○	○
アカハラ	○			○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○		○	○				○
ツグミ	○																											
大型ツグミ			○			○	○					○	○	○		○					○		○					
センダイムシクイ					?																							
キクイタダキ		?	?		○				○	○		○	○	○				○										
キビタキ																			○					?				
コガラ	○		○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○					
ヒガラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
シジュウカラ				○			○	○	○	○			○	○				○	○	○				○				
ゴジュウカラ	○		○	○	○										○	○			○									
メジロ			○																									
イカル	○	○			○	○	○	○			○	○			○													
カケス	○	○		○			○	○								○			○					○			○	

資料5－3

	2008 0424	2008 0425	2008 0426	2008 0427	2008 0428	2008 0429	2008 0430	2008 0501	2008 0502	2008 0503	2008 0504	2008 0505	2008 0506	2008 0507	2008 0508	2008 0509	2008 0510	2008 0511	2008 0512	2008 0513	2008 0514	2008 0515	2008 0516	2008 0517	2008 0518	2008 0519	2008 0520	2008 0521	2008 0522	2008 0523	2008 0524	2008 0525	2008 0526	2008 0527	2008 0528	2008 0529	2008 0530	2008 0531	2008 0601	2008 0602	2008 0603	2008 0604	2008 0605
アカハラ	△	△		△	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	○		○			○	○	○						◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎		◎	
ヒガラ	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○		○	○	○	◎	◎	◎					◎	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎	
キビタキ															◎																				◎		◎		◎					

〜風　雨　風　雨　雨　電池切 電池切 電池切 電池切　雨雑音雑音　雨雑音　〜雨　雑音

キビタキ34:00〜



光強度

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39

石田聴き取り、20081109
飛び飛び、チェック
その他4/24
　日出五5分

3sec x 20points　〜2hr
ワシタカ? 1:01:30-　orカケス　その他確認種
ドラミング
ツグミ
コガラ
シジュウカラ
ゴジュウカラ
ウソ?　54:-
イカル
カケス

ヤマガラ
アオゲラ
アオバト
コルリ
ジュウイチ

■第１回解析ワーキンググループ議事概要

平成 20 年度モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）
解析ワーキンググループ　議事概要

日時：平成 20 年 7 月 24 日　　10：30～16：00
場所：東京都立産業貿易センター　台東館　会議室 A
出席者：別紙

１．　これまでの経緯

（１）今年度体制について

・ 森林調査、陸生鳥類を含め、1 つの解析 WG として第 1 期の取りまとめを行うことになった。鳥類と森林(樹木、甲虫)の結果を統合して報告書を作成する

（２）WG の位置づけ、進め方

・ WG のご意見を参考にネットワークセンターが中心となって解析作業を行う。鳥類の解析は野鳥の会で行う。

２．第１期調査結果の解析の方向性と解析状況

３．今後の解析について

● 地球温暖化の影響をみる方法、地球温暖化にテーマを絞ることについて

・ 地球温暖化によって、台風の増加、降雨量の増大、冬季の積雪減少によるシカの増加など、いろいろな環境変化のシナリオが示されている。これらのシナリオを追ってモニタリングしていけば、結果的には地球温暖化のことだけを見ているわけではなくなる。ただし人為活動の影響は別に考え、温暖化との相互作用にも注目する必要がある。

・ 窒素降下物の影響は、モニタリングサイト 1000 の中では検討できなくても、サイト独自に行っている調査・研究と連携することによって、把握できる。各地の公害研がデータを取っているだろうから、それらと整合性がとれれば報告書に書くといったレベルでよい。

・ 科学的証明はモニタリングサイト 1000 の守備範囲ではない。どこが変わるか、それがどのような研究に発展するかを述べればよい。

● 2004 年～2007 年の第一期をベースラインとして捉えるか、変化があったものと捉えるかについて

・ 昔のデータがあるところについて、データを活用する。

● 変動と異変について

・ 樹木よりも甲虫で変動が大きいということを示したいが、そもそも調査手法も生態（動

く生物と動かない生物）も異なる生物群で変動の大きさの比較ができるのか。

- 異常や異変を認識するのは、モニタリングサイト 1000 の目的で文言としては入れておく必要はある。分布域の変化などわかるものはあり、変化があったときに検出できるというのも重要と考える。結果が自然の変動の範囲内か異変なのかは、まだわからず、続けることで分かると主張することが必要。10 年間隔や 20 年間隔の飛び飛びのデータしかないと、その間の変動がわからないことがある。数年おきではない変化を 4 年間とらえたことは重要で、そのことはしっかり明示すればよい。
- 世論は 100 年待ってはくれないので、将来予測モデルをモニタリング結果で検証するなど、モニタリングとモデルを相補的に進めていくということを検討しても良いかもしれない。変化、異変が顕著になる前に予測できるとよい。例えば、樹木が枯死する前には成長量が鈍るというような変化があるかもしれない。
- 調査対象とした生物群は生態系の指標になるということで選定している。その指標生物群を調査していることで生態系の何を見ているのか、例えば、地表徘徊性甲虫はリター量や温度、乾燥と関連があるということだが、その増減が何を示しうるのか記述していきたい。
- 解析や予測のために、データをどのように扱うかという方法論を考えておくべきではないか。

● 影響を明らかにするためにどのような解析が必要か

- 綾での甲虫個体数の 2005 年の変化について台風による影響だと推察することにつき、台風がもう一度来たときにも同じ反応を示すかどうか検証が必要である。
- あまり解析だけにこだわらなくてもよい。気候変動に対する変化は多数地点配置しなければわからない。自然は変動するものだが、それが人為影響も含めて変動するものかを検出するには 1 つの地点を詳細に調査するのではなく、多くの地点で観測していくことが必要なことを強調する。
- 変化や変動を周知したいと思うと速報性が重要。いろいろな人がそれを見てその生態系の変化がどのような変化なのかを判断すればよい。解釈して結論を出すよりは毎年の間隔でデータをオープンにする方が良いかもしれない。
- 現在はベースラインを作っているところで、2 期目 3 期目になればもう少しはっきりさせられることもあるだろう。現状の全体的なパターン、南北パターンを記述することが重要で、予測はやめておいた方がいい。
- モニタリングサイト 1000 でベースラインが捉えられ、他の調査などでプラスアルファを付け加えると、いろいろなことがわかるという発展性を示すこと。他のモニタリングをレビューして、モニタリングサイト 1000 を位置づける。
- 多様性をどう表現するか。機能、体サイズなども解析する必要がある。

●手法の検討と課題

・ 簡略化も考えたらどうか。どれくらいのトラップ数、面積、間隔でも、変化が検出できるのかを検討し調査を減らしていくことも考えていくべきではないか。負担が多いと続かない。負担を減らした分、調査サイトを増やすことも考えられる。
・ 調査の影響（踏み荒らしなど）も検討すべきである

●報告書構成について

・ モニタリングサイト 1000 全体の報告書がどのように取りまとめられるか。森林の解析が進んでいる部分をアピールする方法もあるし、各分野で入れ子に示す場合もある。
・ 報告書はモニタリングサイト１０００の各分野ごとにまとめている。

● 森林調査と鳥類調査の解析の接点

・ データのスケールや調査内容の細かさが森林調査と鳥類調査では異なっている。森林調査については 4 年前から検討したフレームワークで実施してきており、森林調査からすれば一緒には解析できない。鳥類と森林については別々に評価しないと難しい。

●鳥類のデータ解析について

・ 解析方針と実際に出てきているデータが異なる。
・ 留鳥と渡り鳥を分けて見るとか、存在の有無や変遷を見ることで現在のデータを検討するべき。
・ 種数や、調査地の林相や、ギルドによる分け方など、まだまだ解析ができていない。
・ コゲラは明らかに分布を拡大していることが分かっており、ヒヨドリなどでそれが検証できる。過去のデータを参考にし、海外の事例に学ぶことが必要。
・ 地点間の群集の類似度比較は希少種に引っ張られるので、数の少ない鳥類については除くとか、ギルドごとに解析するか、繁殖鳥のみで行う。

● 鳥類の調査方法について

・ コアサイトでは鳥類の調査方法を変えないとデータは活かせない。調査項目や密度を高くする必要がある。
・ 年 2 回の調査で季節的な変化を検出することについて、もう少し、調査を増やすことができないか。北の方で結実が多いと南の方に鳥が下りてこないような現象もあり、果実の豊凶と冬鳥の南下とは関係があるようだが、しっかりと検証できていない。
・ 里地と森林のすりあわせによって地点数を増やすことができるが、目的が違えばすり合わせもできないので、その点については検討をお願いしたい。
・ ラインセンサスの個体数は注意が必要。
・ 個体数の少ない種の場合は偶然の個体数の増減が効いてしまうかもしれない。里地調

査では 20 種の指標種を選んで解析していくことも考えて始めている。

●鳥類の解析体制について

- 野鳥の会の中で、データを扱う人を決めるべきである。森林ではネットワークセンターがすべてのデータを眺めて、そこで考えたもの、解析したものを、みんなで検討することができている。
- 専門職員を雇えないか。予算が問題なら何かを削ってでも、他から予算を充当してでも、しっかりした結果をだすことが必要。
- 一般サイトの解析は、バードリサーチに手伝ってもらっている。コアサイトは野鳥の会でデータを処理。予算の制約があり、森林調査のネットワークセンターのような、専門の人材を新たに充てることはできないが、この WG で解析の方針をいただき、事務局で作業をしていく体制にしたい。
- 短期間、解析できる人が集中的にやれば、ある程度の結果はまとまってくるだろう。
- 里地の鳥調査でも識別技術や、解析の技術の問題があるが、第 1 にモニタリングサイト 1000 の中で何を見たいのか、どのパラメーターで何を見るのかという、共通のデザインが事前にないのが問題であり、ミレニアム生態系アセスメント等を参考にするべき。モニタリングサイト 1000 にはそのような枠組みがない。分野間でも認識が大きく異なっている。

４．その他

●新たな調査手法についての提案

- ①防水型ロガーによる、微気象、気温、相対照度連続記録、②巣箱と小型ロガーによる、鳥類繁殖動態のモニタリング、③音声を用いた鳥類のモニタリングにつき事例をもとに提案が行われた。季節変化を追うには現地調査では多大な労力がかかる。それを録音でカバーできること、将来的にも再現性があることなどが音声録音による利点として挙げられた。
- 管理が難しいと続かない。気象ロガーについては安価なものは粗雑で、キャリブレーションが必要になる。それを長期間について、行うと精度の点で不安がある。光データは使えるかもしれないが、温度についてはペンダントロガーに安易に頼るのはどうか。林内気象を捉えるのは大変な作業で、ロガーを置くだけではない。霧や霜といった事象は捉えにくい。
- ロガーの設置で温度の傾向はわかるはず。気象観測データとの照合は必要である。
- コアサイトの中で、演習林ではデータをとっているところが多いが、サイト全体で見るととっていないところが多い。温度については、気象台の情報から補正するとそれなりの値が得られるが、風速や降水量はかなり異なってくる。
- 地球温暖化予測のための気象庁が開発した計算式は使えるかもしれない。

- ②巣箱は難しいと感じている。鳥については、①と③セットで行うのがいいだろう。
- 音声ロガー自動解析では今のところたくさんのソングを切り分けることができないので、個体数や鳴かない鳥についてはわからず、センサスの軽減はできない。渡り鳥の渡来パターンなど、フェノロジーについては把握できる。すべて聞く必要はなく、時間や日を決めても良い。普及啓発用に WEB にアップするなどは簡単にできるだろう。
- 今のセンサスでは記録が欠ける種をフォローできるメリットと、人がいないところで省力化してデータを蓄積できるということがある。現在の調査ではフェノロジーのデータは取ることができない。再現性があるし、コピーすることが可能なメリットはある。
- データの整理も今は中途段階なので、すべて見てから判断するのがいい。
- 本当に再現性があるか。機械の機能によって、音が拾える範囲が変わることもある。自動撮影のカメラではすでに生産中止になった機種が手に入らない問題も出てきている。データの再現性については再生機の性能に合わせるべきである。
- フェノロジーについては、気象庁の生物季節もあるが、都市部の気温上昇の反映だけとの意見もある。モニタリングサイト 1000 でフェノロジーをやるべきかどうか。
- フェノロジーの変化が森に何をもたらすのか検討したうえで対応するべきである。

モニタリングサイト 1000　（森林・草原調査）
解析ワーキンググループ

日時：平成 20 年 7 月 24 日　10 時 30 分～16 時 00 分

場所：東京都立産業貿易センター　台東館　会議室 A

議　事　次　第

１．これまでの経緯について

（１）今年度体制について

（２）WG の位置づけ、進め方

２．第 1 期調査結果の解析の方向性と解析状況

（１）コア・準コアサイト

---------- （昼休み 12：30－13：30）

（２）一般サイト

３．今後の解析について

(1) コアサイト及び一般サイトの総合

(2) とりまとめ報告書骨子案について

４．その他

新たな調査手法、展開について

モニタリングサイト１０００（森林・草原調査）　解析ワーキンググループ

資　料　一　覧

資料１－１　　モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）の体制について

資料２－１　　モニタリングサイト 1000 森林調査第１期解析取りまとめ（案）

資料２－２　　解析への WG 委員意見

資料２－３　　鳥類調査第１期取りまとめ（案）

※資料１－１はコアサイト・準コアサイト検討会資料１－１、資料２－１はコアサイト・準コアサイト検討会資料３－１、資料２－３はコアサイト・準コアサイト検討会資料３－２と同じものであるため、掲載は省略する。

モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）解析ワーキンググループ

出　席　者　一　覧

＜解析ワーキング＞

石田 健	東京大学（奄美）
金子 信博	横浜国立大学（丹沢）
久保田 康裕	琉球大学
清野 達之	筑波大学
武生 雅明	東京農業大学（函南）
永田 尚志	国立環境研究所
日浦 勉	北海道大学（苫小牧）
正木 隆	森林総合研究所（小川）
村上 正志	北海道大学

（敬称略・五十音順）

＜オブザーバー＞

高川 晋一	財団法人自然保護協会

＜環境省 生物多様性センター＞

久保井 喬	生態系監視科
脇山 成二	生態系監視科

＜財団法人 日本野鳥の会＞

金井 裕
古南 幸弘
山本 裕
浦 達也

＜NPO 法人 バードリサーチ＞

植田 睦之

＜財団法人 自然環境研究センター＞

永津 雅人
鋤柄 直純
畠瀬 頼子
岸本 年朗
豊田 鮎（ネットワークセンター）
石原 正恵（ネットワークセンター）

解析へのWG委員意見

資料2－2

	内容		解析手法	
	指摘	改善	指摘	改善
全体の構成	温暖化の影響ということで、多様性、炭素蓄積、生物季節性という順にしたほうがよい.	章立てを変更した	2ページくらいの要約が必要	作成する
全体的な内容	・長期データで今後，こんなことがわかるはずということを整理して示すのが必要（金子・日浦・村上） ・温暖化での変化の可能性については，温量の違う森林の比較がうまく使えることを示しつつ，年変動との比較を強調するべき（金子）	各章で明言するとともにはじめに・最終章で述べる ・変動の図 ・樹木、物質循環、甲虫、鳥類がどうつながって変化するのかのイメージ図		
	・動態に関するパラメータ（死亡・加入率・個体群回転率、直径（バイオマス）生長量・リターフォール量、分解速度、種子生産量など）の年変動の大きさ（例えば変動係数で表す）が地域間・植生帯間でどう異なるかを示すのがよい（武生）	試行する		
	調査点数や期間が十分でないため，解析を急ぐ必要がないものもある（金子・武生）			
	見えてきた全体的な傾向を全面にだす（清野）			
1章はじめに	・最初に、どういう現象に着目するのか、各章の位置づけを述べる必要がある（日浦・村上）	「はじめに」温暖化による多様性、炭素蓄積、生物季節性、種子生産量の変化をみていくことを述べる.また台風や病害虫も炭素循環、多様性に影響を与える		
2章サイト配置状況と調査方法	サイト配置が最適かの検討（金子）	・さまざまな森林タイプがほぼ網羅されたことを示す ・分布境界域については4章で検討		
4章多様性	得られた結果などから、温暖化で多様性のどのような変化が捉えられるのかを示すべき(日浦・村上・金子)	・樹木とオサムシの反応性の違いをのべ、指標の評価 ・分布境界とサイト配置を示す ・広域分布種と分布域が小さい種の意義を述べる	他章とおなじように、また分かりやすさのため、暖かさの指標ではなく平均気温を使うべき	改定済
	森林の群集構造、生産性とオサムシの多様性の関係はないのか（久保田）			
5章炭素蓄積	調査地点が少ない、また得られた値の評価が必要（日浦・武生）	国内外の既存研究をレビュー	土壌炭素は表層に限定しているので，変化の早い部分だけを見ており，データが誤解を招く可能性があります．土壌炭素の蓄積量を気温や地上部と比較するのであれば，深い層まで調査しないと意味がない．森林総研のインベントリーに準じた方法で，今後再調査をするべきであろう.	今後の課題でどの程度の精度なのかを検討し、調査方法の改善策を提案
	植物体炭素や土壌炭素の回転率と温度の関係（日浦）	試行する		
	群落構造は現存量を左右するが構造に関する解析がない（武生）	全体のなかでの位置づけを考え、年平均気温と群落構造の関係を調べてみる		
6章生物季節性	調査区数が少なく、また地域が偏っているため、証明するのは難しい（武生）	リタートラップの回収周期では実際の変化を捉えるのは不可能で、光センサーの設置などが必要であることを述べる		
7章台風撹乱	台風による成長量・現存量の減少を見ているが、生存木の成長量が増加することもある。このバランスが森林によって異なるのか（久保田）			
	台風の襲来頻度が分かりにくい	強風の頻度に図を変える.		
8章病害虫		芦生における2007年のナラ枯れ枯死について追加		
8章種子生産の年変動	樹木は長寿なので長期調査でも個体数や種数が変化しにくいかもしれないが、種子生産は気候変動の影響を受けて変化するかもしれない（日浦）	はじめに、4章などで述べる	種子数を胸高断面積あたりで補正し、サイト間で比較する	試行する
	色々な樹種でパターンを捉えることができることを示す（村上・正木）	色々な樹種の種子生産の年変動の図を追加		
	調査区数が少なく、また地域が偏っているため、証明するのは難しい（武生）			
今後の課題と展望	うまくできた観測項目とともに，うまくいかななった項目も挙げ，項目の検討が必要	課題案を作成		

平成 20 年度モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）
第 2 回解析ワーキンググループ　議事概要

日時：平成 21 年 2 月 20 日（金）　10 時 30 分～16 時 00 分
場所：自然環境研究センター9 階大会議室
出席者：別紙

１．モニタリングサイト 1000 第 2 期行動計画について
（議論特になし）

２．第１回解析ワーキング作業事項グループの確認及びその後の前回からの主な検討
１）第１期取りまとめ報告書
＜コアサイト・準コアサイト＞
・前回の最低限の宿題はクリアしているかと思う。奄美と沖縄は島なので、島は種が少ないことに引っ張られている可能性がある。この２つを外して解析すれば相関が出るかもしれない。個体数の推移については、例えばシロハラは毎年の渡来数に変化が大きいことが知られている。まだデータが 2 年しかないので、全部をひっくるめた解析には無理がある。地域別といった形でもう少し細かく解析できないか。クラスター分析の結果は、実際の鳥をみている感覚と比較して疑問が多い。
・デンドログラムの表現が類似度ではなく非類似度になっていて分かりにくいので、表現を改めたい。下にいくほど類似度が低い。
・ここに出ているクラスター分析は種の在・不在の情報によっているので、群集の類似度というよりは種組成の情報。在・不在情報だけではなく、少なくともコアサイトではオサムシ等と同様、個体数の情報も入れた形で解析をしてほしい。
・一般サイトで行なっている解析を、サンプル数を減らしてコアサイトで行なうのは意味が分からない。コアサイトというのは、要因が解析できる、全体を見渡すための指標を見つけ出し、その指標によって一般サイトを眺める、ということと思うが、コアサイトの解析では多様性のパタン解析だけしかできていない。またコアサイトと一般サイトで同じ解析を行なうなら方法で行なうべき。
・森林・草原の生態系のモニタリングでは樹木、地上徘徊性昆虫、鳥類という３つの生物群を共通の指標として置き、サイトの種類（コア、準コア、一般）によってそれぞれの強弱をつけている。一般サイトは鳥類に重きを置いたもの。
・コアサイトの中で３つの指標生物群を設定しているが、その相互の関係性を明らかにしていく。その関係を一般サイトで指標として活かして行くという風にしたい。報告書の中にもう少し位置づけを書き込みたい。
・コアサイトは他のデータをしっかり取っていることがメリットで、その付き合せの部分

の解析をしていかなくてはならない。標徴種や代表となる種の分布が抽出できれば、その結果を一般サイトのパタンを見るのに役立てられる。そのためには、種数だけではなく、鳥のグループに分けて解析するとか、個体数を入れた解析等細かい解析を試してみるべき。それで何も出てこなければ、一般サイトからパタンを見つけるという風に進むべき。コアサイトである以上は関連性を見つけてそれを元に全体を説明するパタンを見つけて行く努力が必要。

・ここでは、採れているデータで言えることをきっちり言えればよいと思う。他のネットワークの調査とどういう関係を構築していくか、補完し合うのか、についてもまとめて整理して、最後に示すべきではないか。

・個体数の変動についての原因まで踏み込んでいない。その後で原因まで述べているので、あとの章で述べるという表現を追記するべき。この章の文末にふれる。ここではベースラインを強調すると書くとよい。

・６．１はパターンで、要因については、台風の章のどこに書いてあるかを参照できるように 6.1 の最後に、～章で述べると書きこんでおけばよい。

・p.20,21 のグラフでは甲虫もあまり変動がないように見える。樹木と甲虫のグラフを分けるなどした方が良い。

・先行研究の土壌炭素は表層 5cm か？土壌は深さによって炭素濃度が異なるので深さをそろえた方が良い。日本は黒ボク土壌では炭素が多く貯まっているので、その点は別に考えられるように母材を記述したほうがよい。

・ブナの種子生産については森林総研が目視による豊凶調査を行っている。モニ 1000 は野生生物への影響を与える落下量を見ており、強みがあることを足したらよい。どこが豊作かという情報に、モニ 1000 で得られた落下量を用いて換算できるという連携もあるかもしれない。

・スダジイなどで健全率をもとめ、どういう生物によって種子が食べられかも、今後わかってくるということを述べてもよいのではないか。

・地上部現存量は現在調べているところでは頭打ちになっているだけで、熱帯まで含めると本当は頭打ちになっていないかもしれない。あまり高くない森林がサイトに選ばれているという可能性もある。他のデータも入れて解析しないと石原　他の文献データを入れ込んで。また「炭素の総量が減少する」という表現は削除する。

・種間相互作用について先行研究は多くない。別項目にしても良いのではないか。ただし種子生産のどこまで探れるかはまだ微妙である。

＜一般サイト＞

・鳥の一般サイトを森林に入れたことで良くなったこともあるが、整理ができてない部分がある。草原が浮いてしまったようなこともある。草原についてどう考えるか。草原の乾燥化を知ることができるかもしれない等は、本末転倒で、そういうことを見るのであ

れば植生を見た方がいい。草原の部分についてはどうするのか。ススキ草原と湿原を同列にして論じるのは無理がある。

・河川敷、火山性草地、阿蘇の自然再生の場所等様々な場所がある広さも様々。数が限られている割には全国に散らばっている。個別で重要な草地を見ていく意味を調査地ごとに明らかにしていくほうがよいかもしれない。

・2 期に向けて、里地や湿原にまとめた方が良い場所は移していくなどする方が良い。今回の報告書では仕方がないが、異質なものが入っているということはことわり書きがあったらよいかもしれない。

・図 7-1-1 で緯度とバイオマスは関係なさそうというが図 7-1-2 で気候帯別に見ると関係がありそうというのは、どういう原因なのか？　標高、温度等と相関をとると関係があるかもしれない。

・クラスター分析から出したいくつかの特徴的な種の分布の変化を今後見ていくことで、温暖化等、環境の変化が、鳥や生態系にどんな影響を与えていくかが捉えられるのではないか。

・特徴的な種というのはあるので、そういう種に絞り込んでその鳥の分布を徹底的に調査する方が実りは多いし、今までやられていたセンサスを一歩進めたものになるように思うが、そういう方向性はどうか。

・特徴的な種を調べる中で他の種も調べることはできるので、現状での注目種はここで出したが、100 年の中でどういう変化が起こるのかわからないという中で種をしぼってしまうのはいかがなものかと思う。調査手法の改善については、ラインセンサスだと調査コースの距離の扱いなどの点で使えないデータも出てきてしまっているので、2 期からスポットセンサスに切り替え、ばらつきを抑える予定である。それと鳥だけ見ていると何が変化の要因になっているかわからないところがあるので、森林の低木層がどうなっているか草原への潅木の侵入とかが分かる簡単な植生調査を並行して実施して、少しでも因果関係を見て行こうという計画で進めている。

・センサスは労力としては同じなので、注目種もそうでない種もデータは一緒にとるが、注目する種については余分に何か調査するかどうか。注目する種については、マニュアルにちゃんと見てくださいということを書いておいて、いる・いないがきちんと調べられる体制にしておいて、解析の時にも外さないようにする。種の分布が動いていく可能性はあるので、モニタリングである以上、網羅的なデータは持っておく必要はある。その中で労力を減らせるなら減らす方向で設計を変えれば良い。

・国土交通省の河川水辺の国勢調査のスクリーニング委員会は、毎年のデータを集めて、数人でおかしいデータはチェックして外してからデータベース化して公表している。アマチュアで調査するならそれ位やってもよい。

・注目種がなぜ注目種なのか等、調査員へ伝えれば調査精度の向上が図れるだろう。

・モニタリングサイト 1000 で量的なデータを取ったら、基礎調査の面的なデータを量的デ

ータに変換していく構造等を考えるべき。
・鳥の分布を決める要因を探したい場合には、一般サイトでラフに植生と鳥の群集のパターンの対応を見て、示唆されてきたことをコアサイトで検証することの方が普通だろう。
・全体として、植生のこういう変化と鳥のこういう変化がいつもパラレルになっている、というパターンを説明するしかない。それを、コアサイトの詳しい植生調査の結果を使って一般サイトのことが説明できる、という風にはならない。逆に、全体のパターンの中で、こういう鳥がいるところでコアサイトとして詳しい調査をすると、こういう関係がある、ということが言える可能性があると思う。
・第 1 期はパターンを認識して、これから温暖化なりの環境変化を見ていくのに使える基礎となるデータがあるかないかを見ていくのが大切。
・たとえば落葉広葉樹林帯の中での図を書くとか、クラスター分析をするなど必要。ブラキストン線の南北は分ける必要がある。温暖化していくと、境目がずれていくはず。過去にもそういうことが起こったということが花粉分析などで分かっている。予測もできるだろう。
・クラスタリングで出てきた北の方の種や南の方の種に注目していけばよいはず。それが温暖化で、北に上がるといった変化が次期に分かる。どこにでもいるような種は見なくてよいだろう。
・特徴的な種というのはどのようにして抽出しているのか。方法は検討を。
・植生タイプごとに、鳥の在・不在情報を緯度等との関係をかんたんなモデリングで種ごとに見ていったほうがよい。全部の種を対象に。過去の２回の基礎調査（鳥類繁殖分布調査）との分布の変化を見てほしい。変化の原因があるかもしれない。
・データの信頼性の検証よりも、種の絞り込みは専門家の今までの知識をもとに行なった方がよいのではないか。本来の目的である、気候変動との関係を見るのに、今までのいろいろな知識を生かしてベストの種を選んで、その調査精度を高めて行ってはどうか。その方が信頼できるのでは。
・植物のフェノロジーがわかってきているので、それとの関係が分かってくるとよい。
・サンショウクイは九州で亜種リュウキュウサンショウクイが北上して亜種サンショウクイと置き換わっている。現時点では温暖化と関係があるかどうか分からないのだが、亜種を分けて解析することはできないのか。次期に向けて検討してもらいたい。
・亜種を分けて記録されているデータが少ないので過小評価になってしまう。

＜全体討議＞
・森林の変化について種数や個体数は簡単にはでないだろう。共通している種で成長量に北と南で傾向は出ているか。
・ブナは相対成長にして、林冠構成木にしぼるとよいのでは
・気候変動の影響を見るときは、単木で最も成長の良い個体で見るので良いのではないか。

種子生産によって落ち込むことがある。
・デンドロクロノロジーでは同じような成長を示すことがわかっている。気候変動の影響うけて、成長量自体は個体差があっても同じパターンを示す。
・気候変動の影響を考える場合は、林分レベルの成長量が気になる
・デンドロメーターは測定者が変わるので 5 年に一回でもいいのかもしれない。デンドロメーターは保守点検が大変である。今後の課題か。
・成長量の誤差を減らすには毎年データを取るほうがよい。測定ミスがあっても、翌年で訂正できる。毎年調査して、5 年間の平均を比べる方法がよいかもしれない。調査者による誤差はどうしても含まれる。毎年の変動が大きいものなので、長く続けて初めてトレンドが見えてくる。　ナラ枯れ等のイベントは反映されるかもしれない。
・P.44～の分解速度と純一次生産量との考察については、慎重にすべき。反応の速度が違うだろうというくらいの表現がよいか。気候の影響でどうなるかは結論が出ていない。
・6.5 章のタイトルとして害虫という言葉は適切だろうか。モニタリングの時間スケールでは植食者の大発生は撹乱の一つであり、システムの一部である。新しい変化があれば新しい構造ができることを害と呼ぶかどうか。中規模撹乱では多様性が高まることもある。「動物による撹乱」などが考えられる。

２）今後の課題と展望

＜一般サイトの調査方法の改善点＞

・ラインセンサスでの数え落としや調査時間に標準化等の方法を改善するため、スポットセンサスへの改良を考えている。スポットセンサスでは簡易植生調査も実施する。草原の調査は河川水辺の国勢調査と比較できるデータの取り方をしている。
・どこでやるかというのは google map のレベルで良いから、しっかり管理、指示すべき。
・できれば植物のプロットの角で鳥の調査スポットを 4 ヶ所採るなどにすると対応がとれる。
・鳥の場合は 250m先までデータを取るので、林道から林まで 250m以上離れていれば問題があるがそれより近ければ問題ない。
・方法を変えるなら、移行期間を置いて両方法を並行して行なった方が安全だと思う。
・時間がずれるし鳥は動くので、なかなか揃ったデータは取りづらい。かえって悩みが深まるかもしれない。プロット内の動物をきちんと調べるのであれば、自動カメラや自動録音という方法もある。
・コアサイトは調査の頻度を上げるといった形でデータの質を上げるという手はあると思う。録音だと定性データなので、定量データの質を上げたい。
・一般サイトは 5 年に一度だが、コアサイトは毎年なので、特異的な年の検出は可能。冬はもともとバラツキが多いが、コアサイトなら拾える。
・前年の豊凶のデータがあればそれをもとに、それによって増えるであろう種に注目して

みるということもできる。

＜コア・準コアサイト＞

・土壌の長期保存は考えていないか。風乾でかまわない。
・(サンプルの保存は)できるだけ原型をとどめる方法がよい。甲虫の標本はネットワークセンターで一元的に処理しており、最低限のものは多様性センターに収蔵する。残りは苫小牧で 30 年は収蔵できそう。希望があれば各サイトに戻すことも考えている。標本データは GBIF に登録することにしてある。
・ピットフォールのサンプリングの問題が含まれているので、集中的な調査を第二期で行って今見られているパタンが何を意味しているか確認したい。
・サイト間の情報交換やネットワークも必要。
・温暖化の影響を早期検出するというのがあるが、成長以上に結実に影響が出ると思う。他の生物へも波及していく。第二期では、どういう要因が結実を左右するのか解析をできるだけ進め、作業仮説を立てておくと良いのではないか。
・分野横断的にリスク評価を行うことが行動計画になっているが、どこかで調査手法を固め、リスク評価できるようにしなければならない。どこかで手法を固める必要がある。
・フェノロジーの調査として簡易照度計、温度計の活用が挙げられている。リスク評価について、フェノロジーだけではなく、餌メニューが変わってくることもヨーロッパ等では知られている。ロガーの信用性については前回指摘いただいているが、置いていただけるところがあるなら考えても良いのでは。

平成 20 年度モニタリングサイト 1000　（森林・草原調査）
第 2 回解析ワーキンググループ

日時：平成 21 年 2 月 20 日　10 時 30 分～16 時 00 分

場所：財団法人 自然環境研究センター　9 階大会議室

議　事　次　第

１．開会

２．モニタリングサイト 1000 第２期行動計画について

３．第１回解析ワーキンググループの確認及びその後の前回からの主な検討・作業事項

４．コアサイト・準コアサイト解析結果

---------- （昼休み 12：35－13：35）

５．一般サイト解析結果

６．閉会

平成20年度モニタリングサイト１０００（森林・草原調査）
第2回解析ワーキンググループ
資　料　一　覧

資料１　　解析に関する委員からのご指摘と対応

資料２　　第１期取りまとめ報告書（案）概要

資料３　　第１期取りまとめ報告書（案）※

参考資料１　第１回解析ワーキンググループ議事概要

参考資料２　第１回解析ワーキンググループ会議録

参考資料３　モニタリングサイト1000　第２期行動計画（未定稿）

※本報告書の内容と重複する資料および他の文献等からの参照が可能な資料については掲載を省略する。

平成 20 年度モニタリングサイト 1000（森林・草原調査）

第 2 回解析ワーキンググループ　出　席　者　一　覧

＜解析ワーキング＞

石田 健	東京大学（奄美）
金子 信博	横浜国立大学（丹沢）
久保田 康裕	琉球大学（ご欠席）
清野 達之	筑波大学（ご欠席）
武生 雅明	東京農業大学（函南）
永田 尚志	国立環境研究所
日浦 勉	北海道大学（苫小牧）
正木 隆	森林総合研究所（小川）
村上 正志	千葉大学

（敬称略・五十音順）

＜環境省 生物多様性センター＞

阪口 法明	総括企画官
藤田 道男	生態系監視科長
久保井 喬	生態系監視科員

＜財団法人 日本野鳥の会＞

金井 裕
古南 幸弘
山本 裕

＜NPO 法人 バードリサーチ＞

植田 睦之

＜財団法人 自然環境研究センター＞

永津 雅人
鋤柄 直純
畠瀬 頼子
岸本 年朗
豊田 鮎（ネットワークセンター）
石原 正恵（ネットワークセンター）

解析に関するWG委員からのご指摘と対応

資料1

前回の章	今回の章	内容		解析手法	
		指摘	対応	指摘	対応
全体の構成			章構成を変更 鳥類調査第1期取りまとめ（コアサイト）の結果を、6.1章に樹木・甲虫とともに入れた	要約が必要	作成中（未）
全体的な内容		長期多地点モニタリングは、結果が自然の変動の範囲内か異変なのかを検出するために必要と主張すべき。	1、5章に反映		
		環境変化によってどこが変わるか、長期データでわかることの整理が必要。研究への発展性を示す必要。	5章に反映	昔のデータを活用し、長期観測の重要性を示す。	6.4.にて台風の長期的影響を、既存文献・苫小牧の未発表データを用いて示した。
		死亡・加入率、直径生長量・リターフォール量、分解速度、種子生産量など）の年変動の大きさ（例えば変動係数で表す）が地域間・植生帯間でどう異なるか	6.2. にて回転率・変動を図示。年変動の要因として、6.4、6.5、6.6.にて議論した。地域の特性としての年変動の大きさを捉えるには、調査年数が少なく、上述のイベントの影響が大きいため、第二期の課題としたい。		
		見えてきた全体的な傾向を全面にだす	総括への反映を検討（未）		
1章はじめに	1.はじめに	どういう現象に着目するのか、各章の位置づけを述べる必要	1、5章に反映		
3章解析の方針	2.森林・草原生態系の指標生物群	指標生物群を調査していることで生態系の何を見ているのかを述べる	2章を新たに設置 生物群の反応性の違いを、6.1.個体数の変動と群集のクラスター解析から述べた。	樹木、物質循環、甲虫、鳥類がどうつながって変化するのかのイメージ図	作成中（未）
2章サイト配置状況と調査方法	3.サイト配置状況	サイト配置が最適かの検討をすべき	3章図1にてさまざまな森林タイプがほぼ網羅されたことを示した 分布境界域については6.1.で議論した		
	4.調査方法				
3章解析の方針	5. 森林・草原生態系の課題と解析の方向性	温暖化での変化の可能性については，温量の違う森林の比較がうまく使えることを示しつつ，年変動との比較を強調するべき	5章に反映		
4章多様性	6.1 生物多様性の地理的パタンとその変化	得られた結果などから、温暖化で多様性のどのような変化が捉えられるのかを示すべき	・生物種の分布境界で変化が早期に見られることを述べ、分布域に対しサイト配置を示した ・広域分布種と分布域が小さい種の意義を述べた ・生物群の反応性の違いを、個体数の変動と群集のクラスター解析から述べた。		
		機能、体サイズなども解析すべきである	割愛		
		森林の群集構造、生産性とオサムシの多様性の関係はないのか	6章にて考察		
5章炭素蓄積	6.2森林の炭素蓄積・吸収機能とその変化	植物体炭素や土壌炭素の回転率と温度の関係	6.2. 図5，6	調査地点が少ない、また得られた値の評価が必要	2007年データを追加し、調査地点数が多少増えた。値の評価は別紙2。
		群落構造に関する解析がない	5章のバランスを考え割愛	土壌炭素は表層に限定しており、過少評価の可能性がある。森林総研のインベントリーに準じた方法で，今後再調査をするべき	6章にて過小評価の可能性を明記
6章生物季節性	6.3生物季節性の地理的パタンと将来予想される変化			調査区数が少なく、地域が偏っているため、証明は困難	調査地点数（青葉山と小佐渡）が増え、2007年のデータを追加
7章台風撹乱	6.4台風などの撹乱に対する森林生態系の応答	台風による成長量・現存量の減少と生存木の成長量が増加のバランスが森林によって異なるのか	第二期以降の課題とする。	強風の再現周期よりも台風の襲来周期の図がよい	台風の襲来周期は40年弱の気象データからは推定精度が悪いため、強風の再現周期にした。
8章病害虫	6.5病害虫の発生が森林生態系に与える影響				
8章種子生産の年変動	6.6種子生産とリター量の年変動	樹木は長寿なので長期調査でも個体数や種数が変化しにくいかもしれないが、種子生産は気候変動の影響を受けて変化するかもしれない	5章で述べる	調査区数が少なく、地域が偏っているため、証明は困難	図3にて青葉山、小佐渡のデータを追加、図7で田野のデータを追加
		色々な樹種でパターンを捉えることができることを示す	図を追加する	プロット内の平均種子数をその樹種の胸高断面積合計で割るなどの方法で標準化しないと、プロット間での比較結果に誤解が生じる可能性がある。	胸高断面積合計で割って標準化を試みたが、優占度よりも、トラップと樹木の位置関係が強く影響していた。種子数は調査地ごとの年度間比較を主として議論した。多寡のプロット間比較は第二期の課題とする。

前回の章	今回の章	内容		解析手法	
		指摘	対応	指摘	対応
鳥類調査第1期取りまとめ（一般サイト）	7.1生物多様性の地理パタンとその変動	多地点で調査していることの意味が見えない。 ギルド分けの再検討が必要。 北海道のアオゲラ、繁殖期の九州のアカゲラ等集計結果に疑問がある。 データのスクリーニングが必要。 分布地図のデータを他と比較しうるように単位をそろえる必要あり。	多地点調査で見えやすい広域での分布変化について、注目すべき種等についての解析を行った。　　ギルド分けを再度行い、第7章に反映した。 元データをチェックし、修正済。 単位の修正も対応済。	分布変化の比較対象として、全国繁殖分布調査との比較が必要。 クラスター分析の再検討が必要。	比較資料を作成中。 地図への再表示、暖かさの指数、寒さの指数を加味したクラスター分析済。第7章に反映。
	7.2草原の鳥類の生物多様性の地理パタンとその変動	草原の調査サイト数が少ない。草原の調査サイトの今後の解析の位置づけについて明確にするべき。	検討が必要（未）		
	7.3希少種および移入種の生息状況				
該当なし	8.今後の課題と展望	うまくできた観測項目とともに，うまくいかななった項目も挙げ，項目の検討が必要	検討が必要（未）		
		調査手法・調査努力量の評価が必要	検討が必要（未）		
		他のプロジェクトとの連携による発展性を示すこと。他のモニタリングをレビューして、モニタリングサイト1000の位置づけをする。	8章に反映		

第1期取りまとめ報告書（案）概要

資料2

項目	結果	結論	第2期に向けての提言
1章　はじめに			
要約			
2章　森林・草原生態系の指標生物群	樹木／地表徘徊性甲虫／鳥類		
3章　サイト配置状況	コア・準コアサイト配置状況／一般サイト配置状況		
4章　調査方法	コア・準コアサイト調査方法／一般サイト調査方法		
5章　森林・草原生態系の課題と解析の方向性	地球温暖化に伴う気候変動：動植物分布域の変化／生物の生長量の低下・増加、個体数の増加・減少、種の絶滅／炭素循環の変化／生物季節性・生育期間の変化／種子生産量の変化／（台風撹乱）生物多様性、炭素循環への影響 生物間相互作用の変化：（病虫害発生）樹木群集の多様性、炭素循環、土壌環境の変化／（シカによる植生衰退）生物群集の多様性・炭素循環の変化、土壌流亡		
6章　コア・準コアサイト解析結果および考察			
6.1 生物多様性の地理的パタンとその変化	・樹木：326種、オサムシ科・ホソクビゴミムシ科甲虫：107種、鳥類：繁殖期73種、越冬期52種が出現 ・樹木、甲虫、鳥類で種の豊富さ、種組成の地理的パターンは異なった ・亜高山帯、冷温帯、暖温帯・亜熱帯の気候帯の代表的な森林タイプをほぼ網羅してサイト設置された ・いくつかの広域分布種で分布域の端にもサイト設定できた。また分布域の狭い種も見られた。	・生物群間での多様性の地理的パターンや群集組成の違いは、生物群によって環境変化に対する応答が異なる可能性を示唆 ・各種の分布域の変化だけでなく、群集の変化を捉える体制が整った	・植生帯の境界に近いサイトで早期に変化を検出できると期待 ・広域分布種の分布域の変化が早期に検知できる ・狭域分布種についても出現頻度などの変化を把握することが可能 ・第二期以降では、森林植生の変化と甲虫・鳥類群集の変化の共通点・相違点に着目すべき ・各生物群のクラスターを特徴づける種を抽出し、調査地間で成長量、種子生産量、体サイズ、個体数変動などを比較することで、群集の量的な変化を早期に検出・予測できると期待
6.2森林の炭素蓄積・吸収機能とその変化	・森林の炭素蓄積量は南と北で差が見られず、暖かい森林では植物体に多くの炭素が蓄積し、寒い森林では土壌中に多く蓄積 ・樹木による炭素吸収量は、暖かい森林で高い傾向が見られたが、土壌分解速度が高くなるほどにはならなかった ・針葉樹林で植物体への炭素蓄積量が大きく、堆積リターのCN比が高い傾向 ・樹木への炭素蓄積量の減少、そのほかの炭素循環の指標に森林間で大きな違いが見られた	・気温が上昇すると、炭素の蓄積場所（樹木と土壌）の相対的重要度が変わる可能性 ・落葉の分解速度が速まるほどには、樹木への蓄積速度は増えず、森林に蓄積している炭素の総量が減少する可能性 ・樹種構成や分解者群集が変わると、温度との関係からは予測できない変化が生じる可能性	・モニタリング継続により炭素蓄積・吸収量、土壌環境の変化を捉えられる ・樹木や分解者群集の多様性の変化を介した長期的な影響にも着目し、多地点で調査を行うことが重要
6.3生物季節性の地理的パタンと将来予想される変化	・針葉樹林・落葉広葉樹林：秋の落葉時期は気温が1℃高い森林で5日遅かった ・常緑広葉樹林：春の落葉時期は気温が1℃高い森林で6日早かった。	・森林の構成樹種が変わった場合、気温1℃の上昇に対し、落葉時期が5－6日変わる可能性が示唆 ・落葉樹から常緑樹を主とする森林に変わる場合、落葉時期が秋から春へと変化し、気温が上昇すると落葉時期が早まると考えられた	・現在のリタートラップ調査では落葉時期の変化を捉えることは不可能 ・樹木だけでなく他の生物も含めモニタリング手法を検討することが第二期の課題
6.4台風などの撹乱に対する森林生態系の応答	・台風撹乱により、樹木の死亡率、炭素蓄積量、リター供給量・季節性、葉量に変化が見られ、甲虫群集へ影響を与える可能性が示唆された ・台風撹乱は15年以上にわたる長期的な影響も与えた。	・台風撹乱は生物多様性や炭素循環に、短期・長期の影響を与える。	・台風が生物多様性や生態系の機能に与える影響は、生物群・地域によって異なるため、撹乱前を含め多地点で長期間モニタリングを行うことが重要である。
6.5病害虫の発生が森林生態系に与える影響	・マツ枯れやナラ枯れが一部のサイトで確認され、樹木の死亡率、炭素蓄積量への影響がみられた。 ・マツ枯れ時期に甲虫群集の種組成や個体数に変動が見られた。	・病害虫の発生は樹木の多様性や炭素循環だけでなく、甲虫群集の多様性や土壌環境へも影響を与える可能性がある。	・モニタリングを多地点で長期間実施することで、病害虫の発生が、生物多様性や炭素循環、土壌環境へ与える影響を把握できる。
6.6種子生産とリター量の年変動	・樹木・草本種ふくめ255種類の種子が記録 ・広域分布種であるシデ類は日本各地で2005年に種子生産量が多かった。ブナは種子生産量や健全種子率に地域性がみられた。研究例の少ない常緑樹種についても種子数の年変動が明らかになった。	・従来、研究が少なかった種もモニタリングできる体制が整いつつある。 ・環境の異なる地域間の比較により、種子生産に影響を与えている環境要因を絞りこみ、将来予測に役立てることが期待される。	・種子生産は気候変動の影響を受けて、樹木の種数や個体数よりも早期に変化する可能性がある。種子生産量は年変動と地域性があるため、10年以上の長期にわたって多地点で調査することでベースラインの把握と将来予測へむけた知見が得られる。
7章　一般サイト解析結果及び考察			
7.1森林の鳥類の生物多様性の地理パタンとその変動	・繁殖期146種、越冬期125種を記録 ・鳥類群集は繁殖期は4つ、越冬期は3つに区分され、区分は気候帯・環境により説明できた。	森林性鳥類の生物多様性の地理パタンについての基礎的な情報の集積と特徴的な種の抽出がほぼ終了した。	・各区分を説明づける種としてアオジ、アカゲラ、アオゲラ、ヤマガラ、メジロなどがあげられ、これらの種に着目することにより環境変化をモニタリングできると考えられる。
7.2草原の鳥類の生物多様性の地理パタンとその変動	・繁殖期193種、越冬期165種を記録 ・鳥類群集は繁殖期、越冬期とも4つに区分され、その区分は繁殖期は主に地域・標高に、越冬期は種数に対応していた。 ・草原性、林縁性、樹林性の種の比率では、越冬期には草原性の種の割合が小さくなった。森林性や林縁性の種が冬期に草原を利用するためと思われる。	草原性鳥類の生物多様性の地理パタンについての基礎的な情報の集積が繁殖期の調査で進みつつある。日本の草原は小規模で、周辺の環境に対応した鳥種が記録されることがあるため、草原性の種の比率をみることで、環境変化をモニタリングできる可能性が示唆された。	・草原性の種の比率をみることで、草原の灌木化等の環境変化をモニタリングできると考えられる。
7.3外来種および希少種の生息状況	・4種の外来種と40種のレッドリスト掲載種が記録 ・（外来種）コジュケイは積雪のない地域に分布していた。ソウシチョウとガビチョウはまだ分布は局所的であった。 ・（RDB種）サンショウクイ、オオジシギは分布地域では高頻度に出現しており、分布変化が把握しやすいと考えられた。アカヒゲ、オオセッカ、コジュリンは分布は局地的だが、記録されている場所では個体数が多かった。	外来種の分布域の拡大、レッドリスト掲載種の個体数の推移を継続的にモニタリングできる体制が整いつつある。	・外来種ではコジュケイ、ガビチョウ、ソウシチョウがモニタリングしやすい種と考えられる ・RDB種ではオオジシキ、サンショウクイ、アカヒゲ、オオセッカ、コジュリンが、今後の調査で注目していくのに良い。
8章　今後の課題と展望	調査・解析および評価手法／持続可能な調査体制／情報の共有・管理および発信／結果の保全施策への活用／国際的枠組みとの連携		
9章　調査体制			
総括			
参考資料			

調査マニュアル

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・柴田銑江
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

10 m 方形区 X 座標	10 m 方形区 Y 座標	幹タグ番号	個体タグ番号	幹の X	幹の Y	種名	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　フャイル形式

Excel、ACCESSフャイルなどの、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ー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

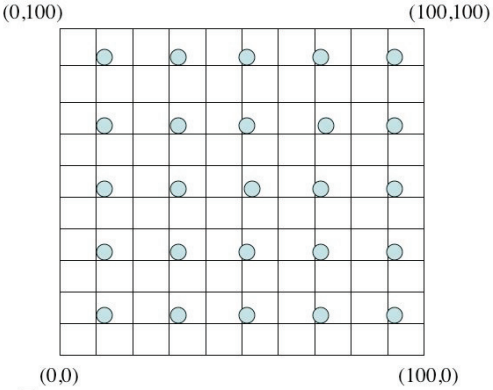


図1

図2

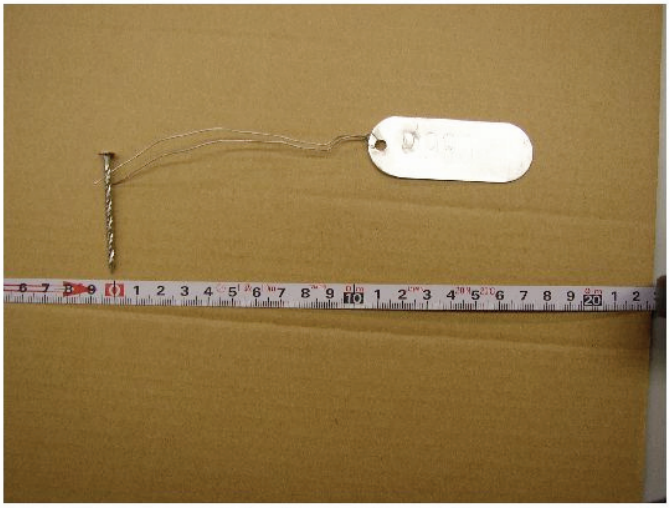


図3

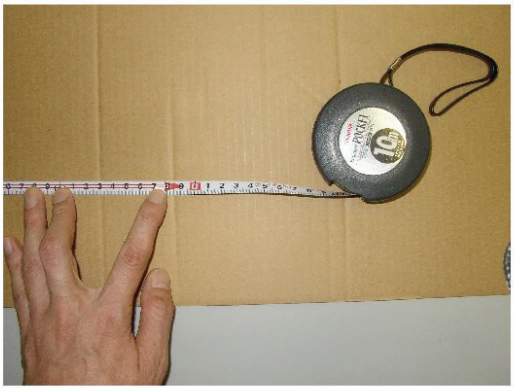


図4

図5

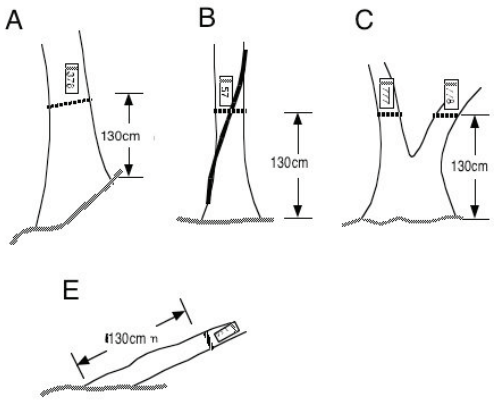


図6

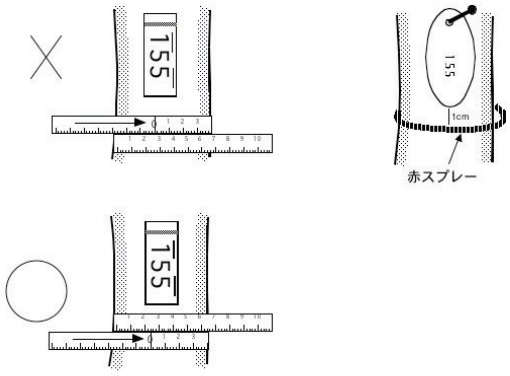


図7

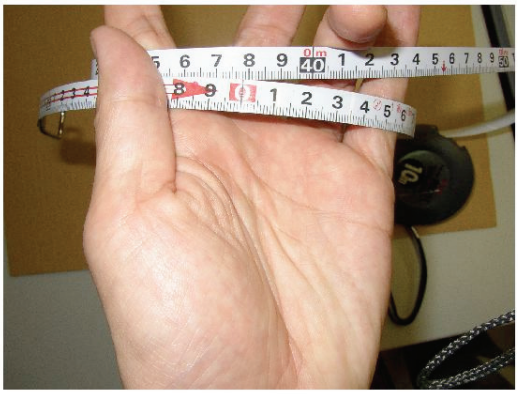


図8

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。

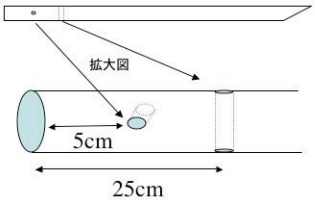


図10

図11

種子トラップ材料と規格

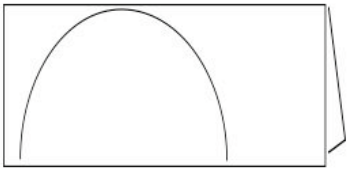
品名	メーカー	規格	品番	トラップ1個に必要な量	購入単位
寒冷紗	ユニチカ	幅1.8m、1mmメッシュ白色	500-K	1m	100m
ミシン糸（トラップネット縫製用）	アイピーダイワ	ビニロン製ミシン糸	＃30	適量	1000m
ポリエチレンパイプ （太）	ヤマイチケミカルor池田理化	内径12mm外径16mm		2.5m	100m
ポリエチレンパイプ （細）	ヤマイチケミカルor池田理化	内径9mm外径12mm		0.15m	100m
塩ビパイプ（加工済）	任意	長さ1.5m、内径16mm外径22mm	VP16	1.5m×3本	2本
銅線（支柱とトラップを固定する）	任意	太さ1mm	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

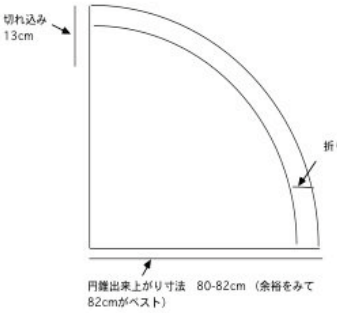
納入業者リスト
（有）エノモト 東京都目黒区下目黒2-16-1　tel03-3492-4343
（株）アイシーエム つくば市大字稲岡字迎山709-16 tel029-837-1897

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ー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。

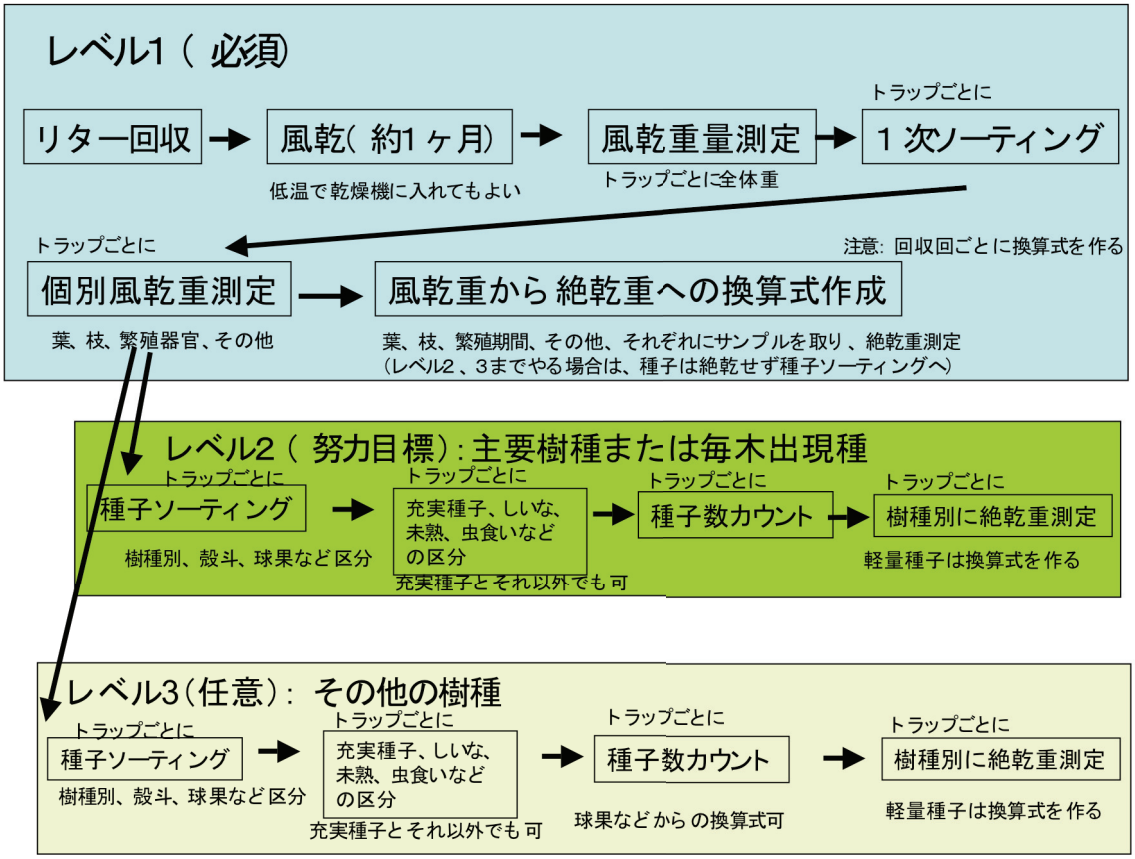
4）繁殖器官の換算式を作るため、一部をサンプリングして送風乾燥機（70℃、72 時間）で乾燥させ絶乾重を測る。換算式を用いて各トラップの繁殖器官の絶乾重を算出し、表１に記入。

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
注意：回収回ごとに換算式を作る
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）
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 1000 森林分野

ピットフォール調査マニュアル〔第 1 版〕

更新日;2006 年 7 月 5 日

作成 ; 豊田鮎（atoyota@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。森林生態系の長期動態を検討するために植物のみでなく昆虫類の調査はモニタリング 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選出し、ピットフォールトラップ法による調査を実施している。ピットフォールトラップでは多様な地表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優占している。これらの科に属する甲虫類の多くは、飛翔性を失っており移動範囲が狭く、生息域の林床環境に敏感に応答するので環境指標生物として注目されている。

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、多様な種が生息している。このような多種がどのように共存して、多様性が決まっているのかを明らかにすることは、生物の保全や生態系の管理を行う上で不可欠である。本調査では、甲虫類の生息が落葉および土壌環境と、落葉の消失過程に制限されると考え、落葉層や土壌の質および分解のプロセスを測定している。地表徘徊性甲虫類は季節によって出現種が異なるので、調査は各季節にわたり年間を通して 4 回行っている。

補足）このマニュアルは、モニタリング 1000 森林サイト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，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によって，将来の甲虫類の多様性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。
トラップには苫小牧研究林から送付されるポリプロピレン容器（口径 90mm）を用いる。
1 プロットにつき 20 個のトラップ容器を送付する。

以下に調査手順を示す。

（1）各サイトで定めた森林プロット枠内に 15m～20m間隔で無作為に 5 地点選ぶ。
（2）1 地点に 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 100cm^2 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）地表面に水平の凹凸があると小型の甲虫の歩行に障害となり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充分に留意して埋める。
（5）トラップ周囲の環境は、林床環境と大きく異ならないようにトラップを埋設した後に地表面を落葉落枝層で覆う（図 3）。
（6）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。
（7）調査時間は 72 時間行う。

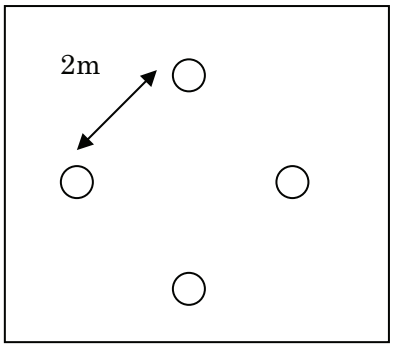


図 1. 各地点のトラップの配置図

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

ピットフォールで得られた甲虫類および、その他の動物の採取および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、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することができる)。

(2) 72 時間後にトラップ内に落下している甲虫類、クモ類およびその他の動物を回収する。

(3) 回収は、1 地点に埋設した 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)。
回収容器は、酢酸エチルを封入しており、薬品が揮発する恐れがあるので回収時以外は蓋を開放けないようにする。酢酸エチルには、回収した甲虫類を死体とし防腐する効果があるので、回収後にも回収容器の蓋をしっかりと閉める。また、酢酸エチルは加水分解されるので、降雨によってトラップに水が溜まった場合、回収容器内に水を入れないように注意する。

（4）トラップ内容物のうち、落葉や石などの異物は、取り除く。
（5）　回収容器に貼ってあるラベルに、回収した日時を記入する。
（6）調査票（Excel ファイル）に調査概要、地点ごとの植被率および落葉堆積量の厚さ、天候を記入する（2.3 参照）。
（7）調査終了後、速やかに採取したサンプルを苫小牧研究林に郵送する。
（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（何日にサンプルを郵送したか、備考など）と併せてメールにて苫小牧研究林の豊田宛に添付する。
（9）気温などの気象データの抽出に時間がかかる場合は、調査票の該当部分は空欄とし、年度末までに、すべての項目が入力されたファイルをプロットごとに豊田宛に添付する。

【2】甲虫以外のサンプルの採取

原則として毎年 9 月に林床環境の動態を把握するために、トラップ埋設の地点ごとに、落葉層と土壌を採取する。以下にその手順を示す。

（1）25cm×25cm の落葉落枝層を採取する（1 プロットにつき 5 地点あるので 5 サンプル採取する）。
（2）落葉落枝層の採取の際、土壌粒子や礫が混入しないように留意し、封筒に入れる。
（3）採取した落葉落枝層の直下の土壌を 100cc 採土円筒を用いて採取する（落葉落枝層のサンプルと同じく 1 プロットにつき 5 サンプル）。
（4）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、それぞれ封筒に移す。
（5）封筒には、採取日、調査プロット名、地点番号（1～5）を必ず明記する。
（6）落葉落枝、土壌を入れた封筒をそれぞれ 80℃以下の送風乾燥機に入れ、48 時間以上、乾燥させる。乾燥した落葉落枝および土壌を苫小牧研究林の豊田宛に郵送する。

2. 3.　調査票の記入方法

調査票の Excel ファイルは、豊田よりメールにて送付する。サイト情報を冒頭のシートに入力し、プロットごとに、その年の調査回数分のシートを作成して、必要事項を入力する。
甲虫の調査を行うごとに、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）　調査者

(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。）

(8)　落葉落枝層（A_0 層）の厚さ（土壌層（A 層）から落葉落枝層の表面までの垂直高を 1mm 刻みで測定する。プロットの各地点（計 5 地点）のトラップ埋設場所の周囲 5m 四方の範囲で、5 箇所の測定を行う。

草本層の植被率は、トラップ埋設場所の周囲 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%.

2. 4.　調査時期およびサンプルの所蔵

調査は、甲虫の活動性の高い 5 月～10 月に年 4 回行う。調査は、最低 1 ヶ月の間隔をおいて実施する。送付したトラップ容器は各サイトで保管し、甲虫類の回収容器はサンプリング時に苫小牧研究林から郵送する。採取した甲虫や採取した土壌および落葉落枝は苫小牧研究林に送付する。苫小牧研究林ではサンプルが到着後、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の同定を行う。土壌および落葉落枝層については全炭素、全窒素量の分析を行う。苫小牧研究林で同定が終了し、最終的に採取地域、採取者、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生物多様性センターに所蔵し、一部を苫小牧研究林および北大総合博物館に所蔵する。また、希望に応じて各サイトが所蔵することも可能である。

2. 5.　調査記録

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の作成を行う。

調査記録は、Excel ファイルに次の 5 点を各列に区分して記入する。

（1）調査日
（2）調査場所（サイト名）
（3）調査者
（4）調査内容

調査記録は次の作業を行うたびに、随時記入する。

（1）ピットフォール開始（甲虫の調査の開始）
（2）ピットフォール終了（甲虫の回収）
（3）落葉落枝層の採取（９月のみ）
（4）土壌の採取（９月のみ）
（5）フィルターの埋設
（6）フィルターの回収

一年分の調査記録を 12 月に豊田までファイルを送付する。

セルロースフィルター埋設および回収マニュアル

更新日；2007 年 4 月 26 日

原案作成者；豊田鮎（atoyota@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

はじめに

森林生態系は、1997 年に採択された京都議定書において二酸化炭素の主要な吸収源として地球温暖化抑制への貢献が高く評価されている。森林の樹木は二酸化炭素（CO_2）を吸収し、ここから得られる炭素を使って、葉を作り出す。虫などに食べられてしまう葉もあるが、多くの葉は枯れて、林床へ供給される。この落ち葉は、微生物、ミミズやダンゴムシなどの土壌に生息する動物が様々な形で消費することで、分解されていく。この分解が進む過程で、大量の二酸化炭素が大気中に放出される。このように森林生態系では、二酸化炭素が吸収される一方で、放出も行われている。

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

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

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

調査方法

予め、ラベルをつけて重量を測定したフィルターを送付するので、このフィルターを一定期間、土壌に埋める。決められた時間が経過したら、埋設したフィルターを取り出し、担当者（豊田）へ送付する。担当者は送られてきたフィルターの重量を測定し、土壌中に埋設されていた期間中の重量減少量を測定する。初期のフィルターの重量と減少した分の重量から、有機物の分解率を算出する。

セルロースフィルターは、埋設を年２回行い、回収を年６回行う。以下に、それぞれの作業の手順を示す。

1. フィルターの埋設

1. 1. 実施期間

5 月下旬と 7 月下旬ごろの年 2 回

1. 2. 必要な道具

【苫小牧から送付するもの】

- セルロースフィルター（120 枚）
- 針金
- 金網

【各サイトで準備していただくもの】

- 根掘り（シャベルなどでも可）
- ピンクテープ
- マジック

1. 3. 事前準備

（１） フィルターはセルロース面（紙の面）と樹脂面（ビニールの面）がある。
樹脂面にサイト記号、落葉層（L ; Litter）と土壌層（S ; Soil）を示す記号 **L** と **S**、地点番号（1～5）および回収順序（1～6）があらかじめ書いてある。

例）

AY L 1 -1-2

AY→サイト記号
L→層別記号（落葉層）、１→埋設番号、1→地点番号、2→回収順序

（２） 落葉（L）と土壌（S）のフィルターは、同じ地点番号と回収番号のものを 1 セットとし、2 セット（例えば L2-1、S2-1 と L2-2、S2-2 の計 4 枚）を 1 箇所分とする。つまり、1 箇所分は L が 2 枚、S が 2 枚の計 4 枚である。

（３） 同じ地点番号の 3 箇所分を（①回収順序 1～2、②回収順序 3～4、③回収順序 5～6）を 1 組とし、5 地点分の 5 組に区分する（図 1）。
地点番号によって、それぞれの 5 組に区分される。

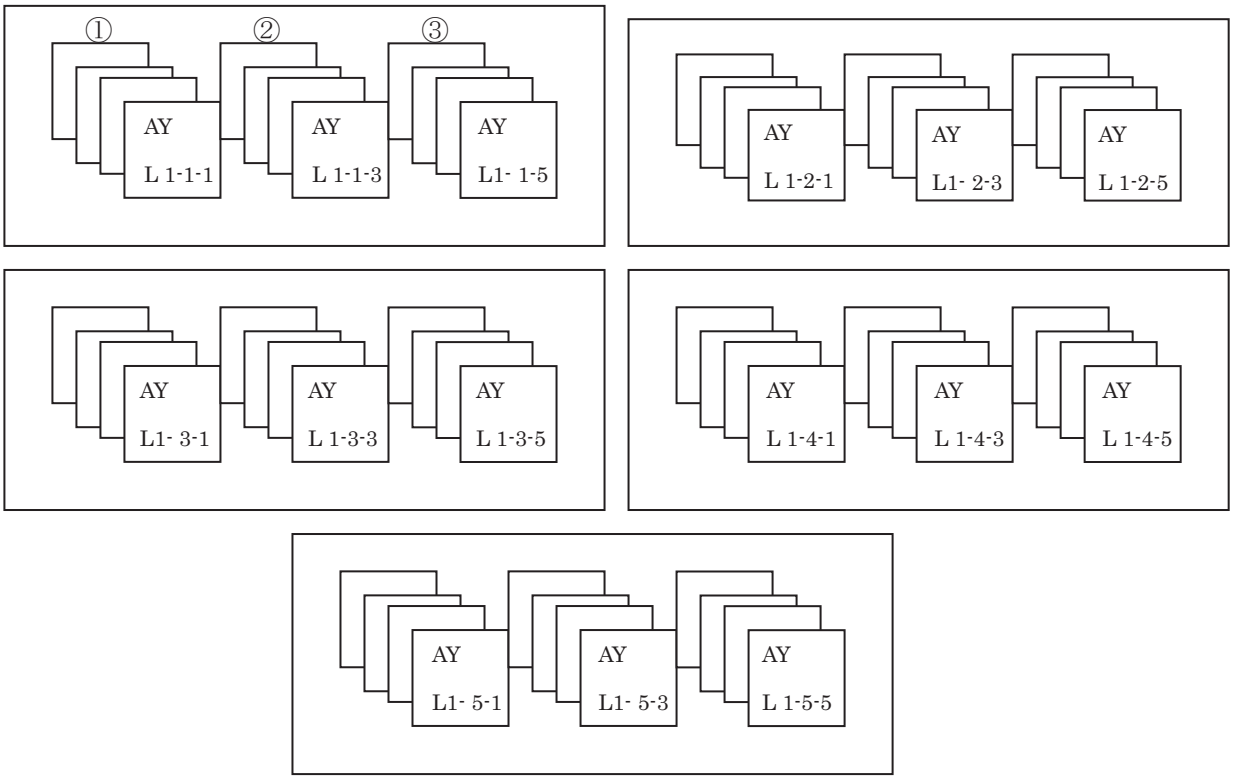


図 1. 設置する地点ごとのフィルターの区分（L と S の各 2 枚）

1. 4. 野外での作業

（1） ピットフォールトラップの埋設した地点の周囲で、土壌の安定している平坦な地形の林床を埋設地点として選定する。

（2） 落葉のフィルターは、同じ地点番号と回収番号のものを 1 セットとして、2 セット（セットの組み合わせは、回収番号 1 と 2, 3 と 4, 5 と 6）を 1 箇所に設置する（図 2）。

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

（4） 層別記号が L（Litter）と書いてあるフィルターは、落葉層での分解速度を測定するために用いる。特に、地上を徘徊する昆虫類による分解量の測定が目的である。先ほどと同様に、林床表面の落葉を取り除き、土を露出させる。サイト記号や、層別番号が書いてある樹脂面（ビニール面：分解されない面）を下にして、露出した土壌の上に水平に置く。上面がセルロース面（紙の面：分解される部分）になっていることを確認したら、最初に取り除いた落葉をセルロースフィルターの上に被せる。この落葉層に設置するフィルター（L）は、土壌のフィルターを差し込んだ切り込みの近くに置く。ただし、切り込みを塞いでしまわないように注意する（図２）。

（5） 土壌と落葉のフィルターは、同じ地点番号と回収番号のものを 1 セットとして、2 セット（例えば 1-1-1 と 1-1-2）を 1 箇所に設置します（図 1）。2 セットのフィルター（計 4 枚）を 15cm 四方の範囲で設置した後、フィルターの上部に落葉層をのせて、金網を用いて落葉層の上部を覆う（図 2）。

（6） 4 本の針金を U 字型に曲げ、金網の 4 隅に土壌に垂直に突き挿す。ここで、金網が固定されるように土壌の安定した部分に針金を挿すようにする。林床から落葉およびフィルターが流亡しないようにする。

（7） それぞれの 1～5 のトラップ地点に、2 セットのフィルターを 3 箇所（①1-2、②3-4、③5-6）埋設し、網の上に回収番号（①～③）をピンクテープ等で、回収時に区別できるように示しておく。

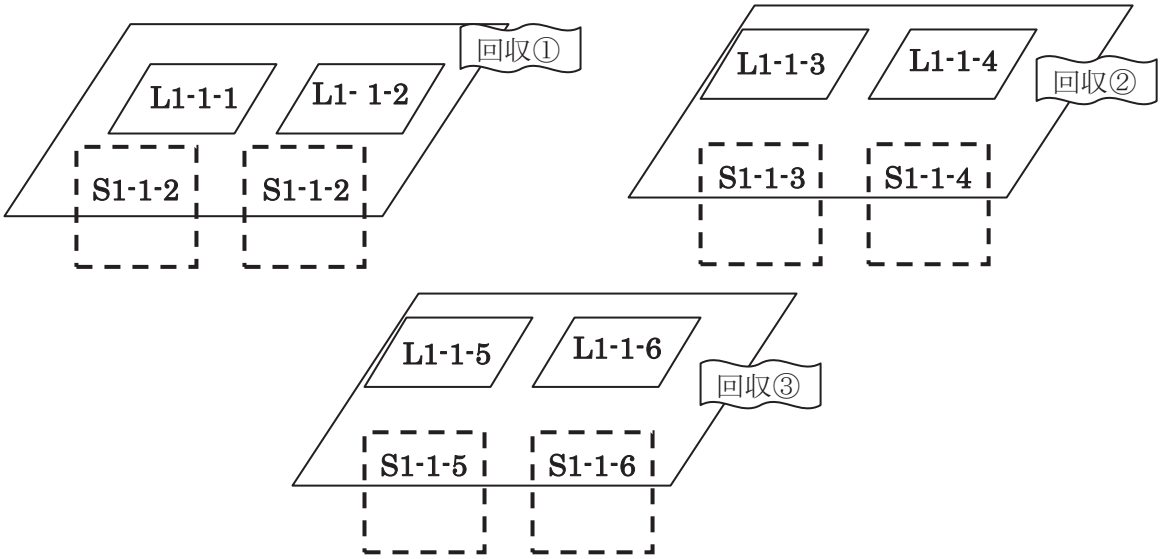


図 2. 地点１の林床にフィルターを埋設した状態.

２．回収手順

2. 1. 実施期間

6 月～10 月の年 6 回(下記、3. **調査時期のスケジュール**を参照)

2. 2. 必要な道具

【各サイトで準備していただくもの】

・ 回収用のビニール袋
・ 回収後の乾燥用の封筒

2. 3. 野外作業

（1）埋設した日から 30 日後に、網の番号①の下にあるフィルター4 枚を、それぞれ 5 つの地点から回収します（計 20 枚)。1 回目の回収では、回収番号 1 と 2 を同時に回収します。45 日後には網番号②の回収番号 3 と 4 を、60 日後には網番号③の回収番号 5 と 6 のフィルターを回収する。

（2）一回に 1 地点で回収するフィルターは、一枚の網の下に埋設した落葉層（L）の 2 枚、土壌層（S）の 2 枚の計 4 枚であり、地点ごとに分けて、ビニール袋に入れる。

（3）フィルターは、回収後、直ちに送風乾燥機を用いて 60℃で 48 時間、乾燥させる。湿ったままで長時間、放置しないように留意する。乾燥させたフィルターは紙封筒に入れて苫小牧に郵送する。乾燥を行っていれば、すぐに次の処理を行わなくても構わないので苫小牧への郵送は、30 日後、45 日後、60 日後に回収した分を併せて郵送する。

※ 送風乾燥機を所持していないサイトは豊田までご相談ください。

３．調査時期と作業内容のスケジュール

フィルターの埋設と回収の時期を以下に示します。

調査時期	埋設日	30 日後	45 日後	60 日後, 埋設日	30 日後	45 日後	60 日後
設置(埋設)	●			●			
回収		①	②	③	①	②	③

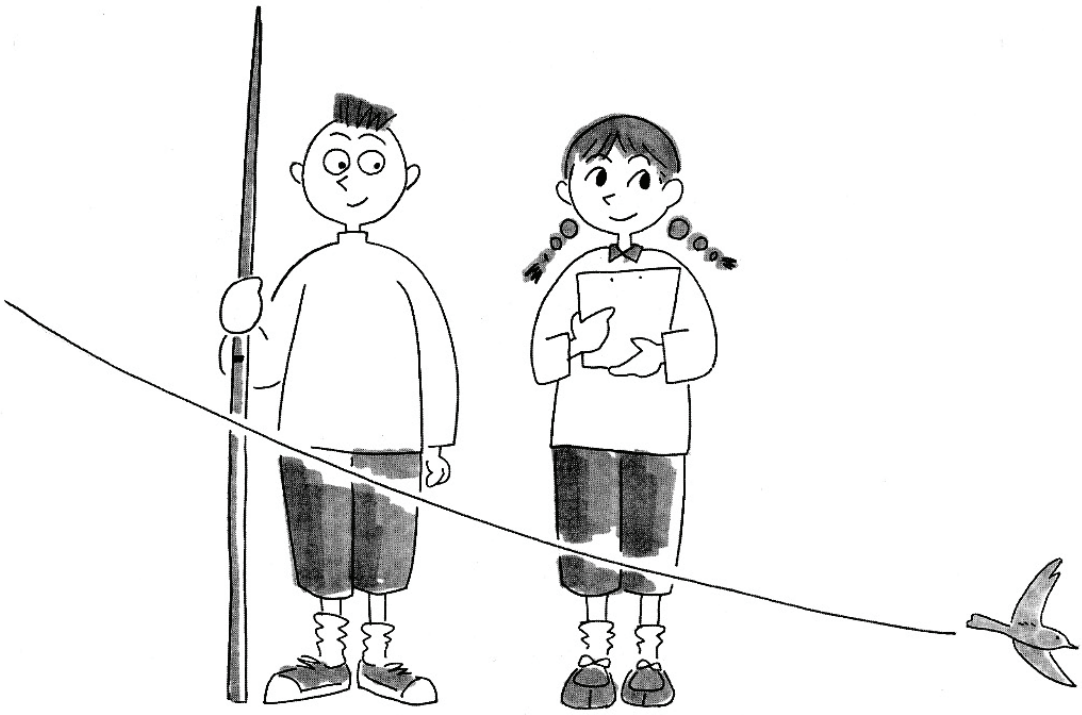
回収したフィルター（60 枚）を苫小牧に送付

回収したフィルター(60 枚)を苫小牧に送付

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

（2008年3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

もくじ

1
調査を始める前に
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

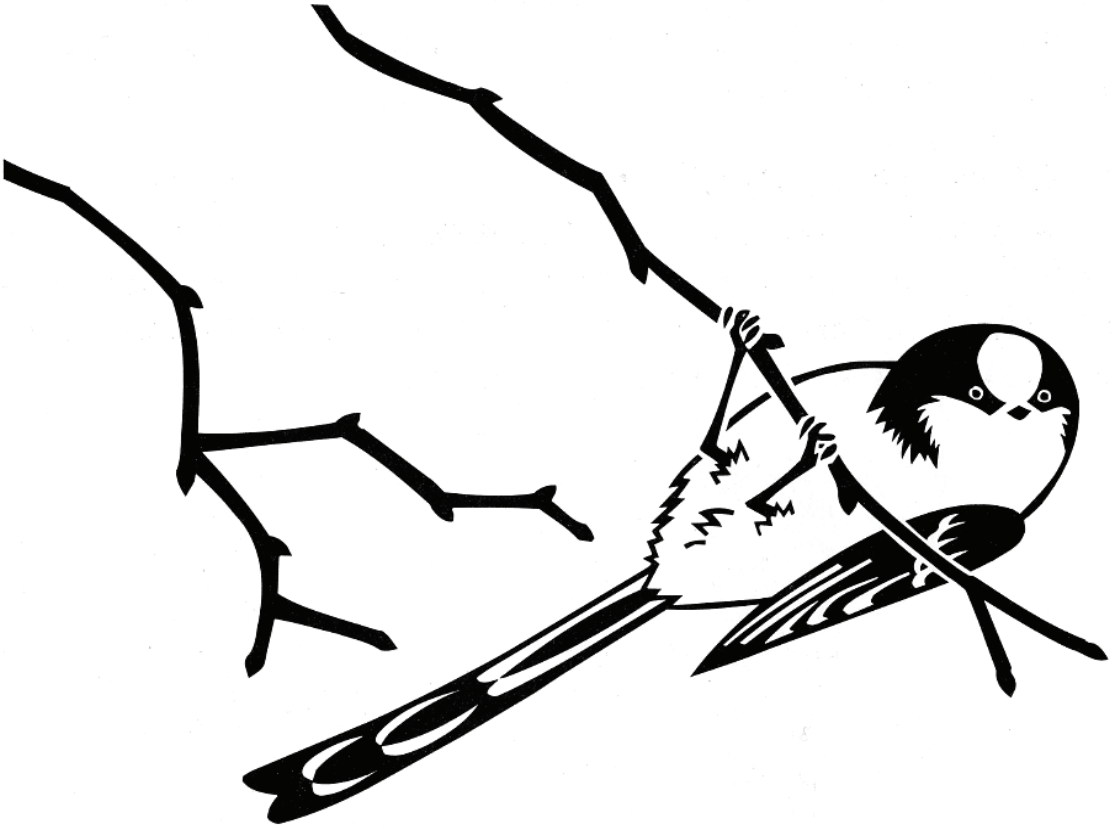
調査方法をよくお読み下さい

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

↓

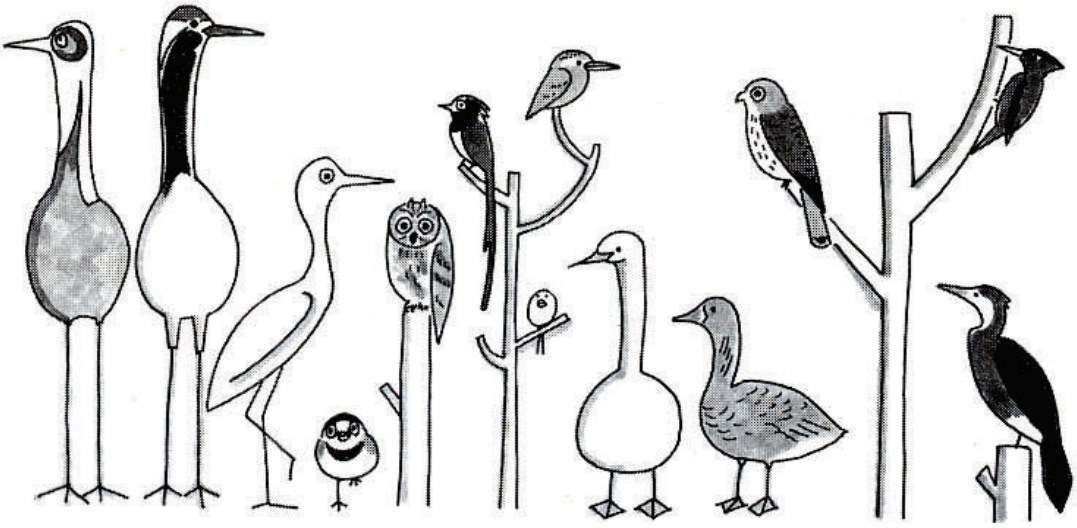
調査を行なう

↓

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？

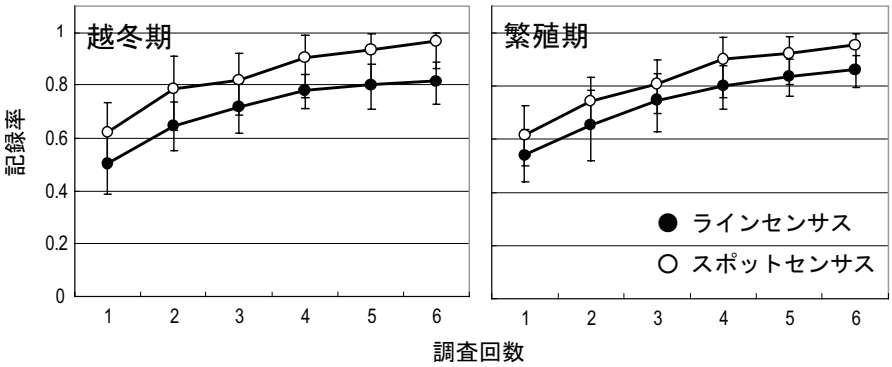
今まで，日本での鳥類の生息状況の調査は，おもにラインセンサス法で行なわれてきました。この方法は歩きながら広い範囲を調査することができる効率的な調査方法です。イギリスでの鳥類の生息状況の調査の多くもこのラインセンサス法で行なわれています。

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1.5km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

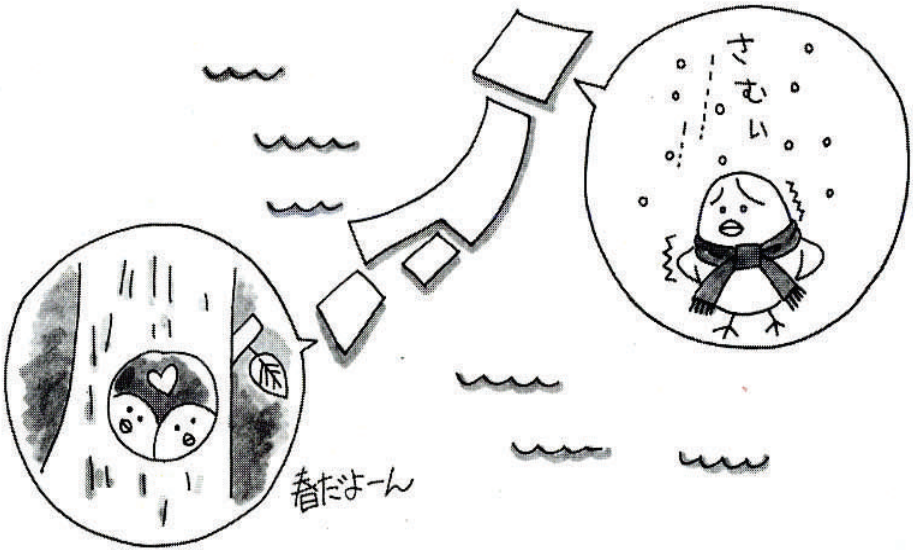
▼調査日時の設定

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。

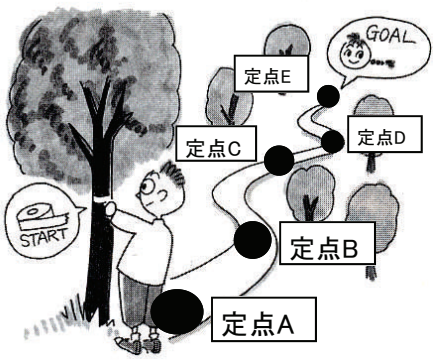
■１コースの調査に必要な調査用紙の枚数（下表は繁殖期の調査の目安）

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。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

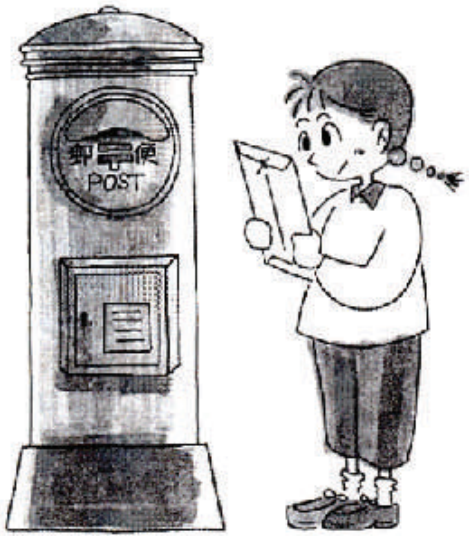
調査用紙	返送の必要
調査コースの情報	有
調査地の地図	※1
鳥の種と数の調査　記録用紙	有
調査地の写真　貼付用紙	有
調査に関する備考と連絡事項	※2

※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

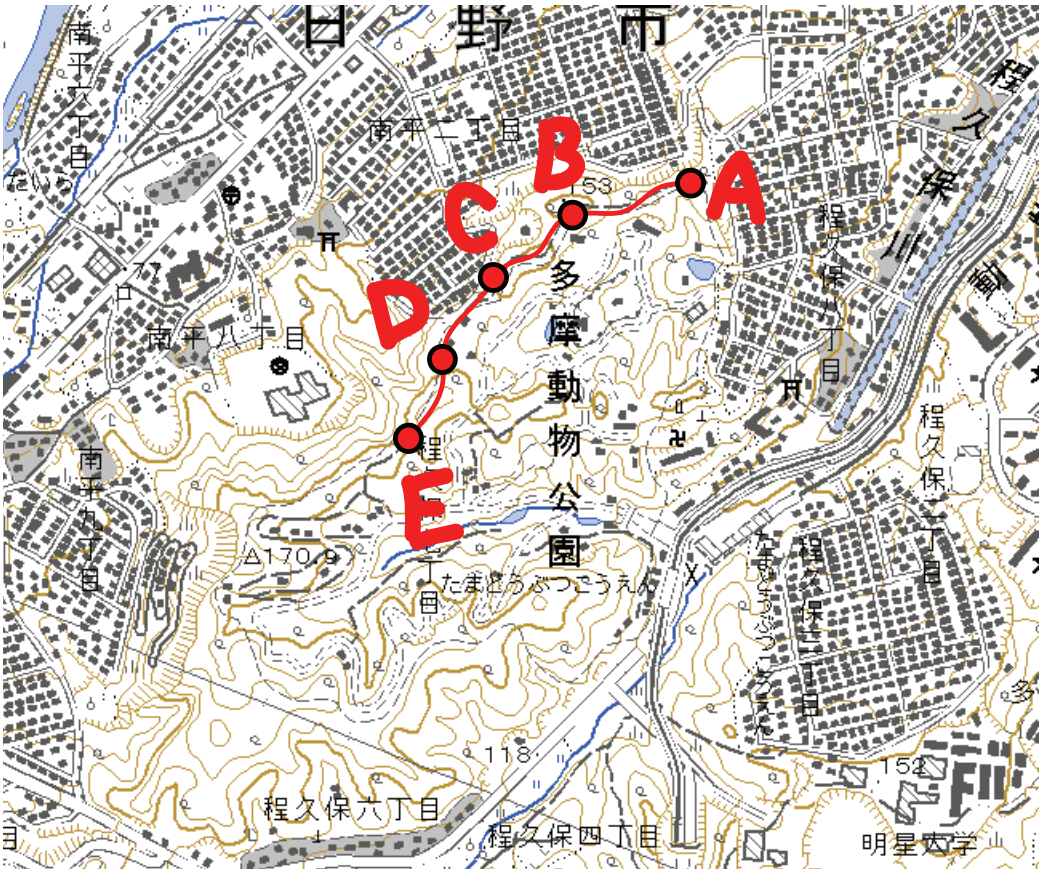
▼調査の要領

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。真上および傾斜地の場合は斜面方向の上側と下側，平地は南北方向を撮影ください。

・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、畑野ススメ**

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。）

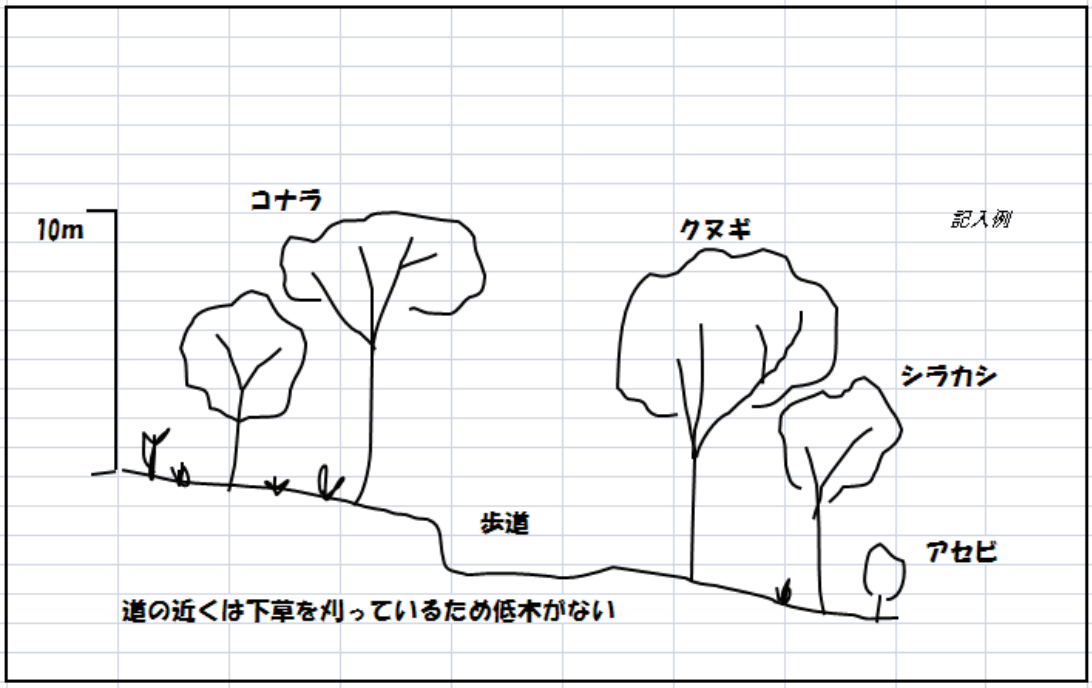
◆森林コース（繁殖期または越冬期のいずれかに1回記入。ただし積雪は越冬期に記入。）

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。）



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。

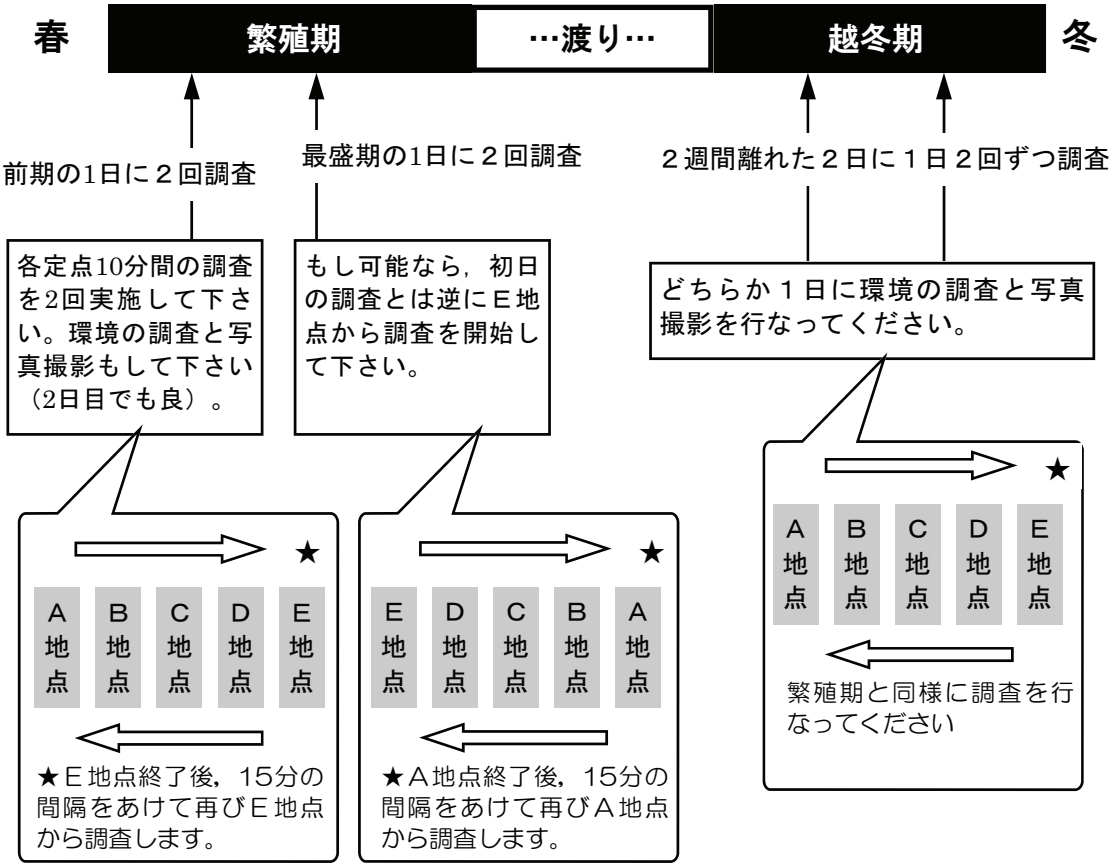
繁殖期…さえずりがさかんな繁殖の前期に1日と最盛期に１日の計2日
越冬期…冬鳥が揃ってから1日，２週間以上経ってからもう1日の計２日

・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。

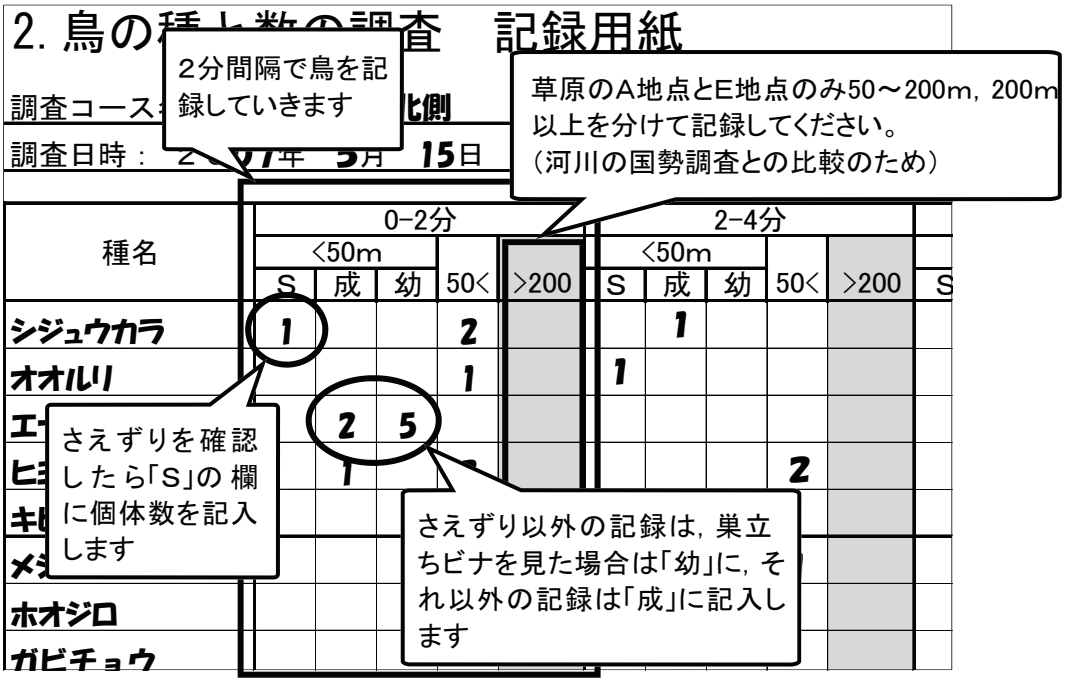
・草原の調査で堤防上から調査する場合は，草原側（川側）のみを調査範囲とします。

・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，<u>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</u>。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



・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。

・高空を通過していった鳥は「50<」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ことが目的です。そのため，調査労力をなるべく「一定」にすることが大切です。ですので，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２０年（2008年）3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

イラスト　重原美智子

©財団法人　日本野鳥の会

速報

自然環境研究センター・日本野鳥の会

モニタリングサイト 1000　森林・草原調査コア・準コアサイト 2008 年度 調査速報

新規サイト

2008 年度より新たに、大山沢渓畔林試験地（コアサイト）、亜寒帯針葉樹原生林試験地、岩手大学御明神演習林大滝沢試験地、栃木県塩谷町尚仁沢イヌブナ・ブナ林、西丹沢菰釣山ブナ林、木曽赤沢ヒノキ林（準コアサイト）で調査が行われました。

亜寒帯針葉樹原生林試験地サイト

亜寒帯針葉樹原生林試験地サイトは北海道の大雪山国立公園内にあります。亜寒帯針葉樹林としては初のサイトです。1954 年の洞爺丸台風による撹乱をあまり受けておらず、エゾマツ、アカエゾマツの大径木が見られる原生林です。エゾマツ、アカエゾマツ、トドマツ、ダケカンバが優占し、出現種数は 11 種です。調査は北海道大学低温科学研究所、森林総合研究所、名古屋産業大学、名古屋大学の共同で 1999 年より行われています。2008 年度には 2ha の調査地のうち 1ha に、モニタリングサイト 1000 の準コアサイトが設置されました。

西丹沢菰釣山ブナ林サイト

西丹沢菰釣山ブナ林サイトは、神奈川県・西丹沢の尾根部に発達するブナを主とした落葉広葉樹林です。急な登山道を 1 時間かけて登り、調査地に着きます。調査地はササが密生しており、斜面も急なため、見通しが利かず、調査地の測量も大変です。東丹沢ではニホンジカによる被食によりササが衰退している森林も多く、西丹沢でも今後衰退する可能性があります。調査は横浜国立大学の協力のもと行われています。

（写真提供：金子信博氏）

（写真提供：金子信博氏）

北海道・足寄サイトにて晩霜害とマイマイガの大発生

足寄サイト(九州大学北海道演習林）では、2008 年 5 月前半に遅霜が発生し、ミズナラなどの開きかけの芽が枯れてしまいました。さらに春からマイマイガが大発生し、ミズナラなどでは葉が食べられ、夏の終わりには丸坊主になりました。マイマイガは春に卵から孵化し、針葉樹・広葉樹・草本の葉を食べる広食性（こうしょくせい：様々な種類の植物を食べるという意味です）の植食者で、周期的に大発生することが知られています。ミズナラの優占する森林では、林床も落葉期のような明るさになりました。落葉の季節性・量、物質循環や様々な生物に影響が出るかもしれません。こうした森林の変化をとらえるには、長期間モニタリングを継続することが不可欠です。

左：春に開葉した葉が茶色く枯れて、脇から 5 月にふたたび開葉した。中央：マイマイガの幼虫（6 月）。右：マイマイガに被食されたミズナラ（9 月）（写真提供：田代直明氏）

森林・草原調査コア・準コアサイト検討会が 7 月 23 日に開催

2008 年 7 月 23 日に東京・自然環境研究センターで開催されました。2007 年度の調査結果報告や第 1 期の取りまとめ解析について、40 名を超える参加者の間で活発な意見交換が行われました。

ピットフォール調査における甲虫の標本

2008 年度の調査では、ピットフォール調査における甲虫の総捕獲個体数は 5750 個体で、全体の 6 割をオサムシ科甲虫が占めていました。
全国のサイトで採取された甲虫はオサムシ科を中心に、苫小牧研究林のネットワークセンターにおいて標本にしています。今後、これらの標本を生物多様性センター等に所蔵していく予定です。

左：オサムシ科の標本を整理中
右：雨龍サイトのアトマルナガゴミムシ

鳥類:ラインセンサスからスポットセンサスに調査方法を変更

2008 年度から、より調査地間の比較がしやすいスポットセンサス法に調査方法を変更しました。繁殖期の調査では 54 種が記録されています。カヤノ平サイトでは、日本海側の多雪地域のブナ林を特徴づけるクロジが観察されました。

この他、外来種のソウシチョウ、ヒゲガビチョウが京都大学和歌山研究林、市ノ又森林動態観測試験地で各々記録されています。こうした特徴的な種の抽出を行い、今後も個体数や分布の変化をモニタリングしていきます。

森林・草原調査コアサイト・準コアサイト　調査速報　　平成 20（2008）年 11 月
発行：環境省自然環境局生物多様性センター
編集：（財）自然環境研究センター／（財）日本野鳥の会
　　石原正恵・豊田鮎（ネットワークセンター　）
森林・草原調査コア・準コアサイトの詳細は http://fox243.hucc.hokudai.ac.jp/moni1000/をご覧ください。

モニタリングサイト 1000　2008 年繁殖期調査 －速報－

モニタリングサイト 1000 は第二期に入り，調査手法も，ラインセンサスからスポットセンサスに変わりました。2008 年繁殖期には森林 42 地点, 草原 7 地点について調査を実施いたしました。調査にご協力いただきありがとうございました。

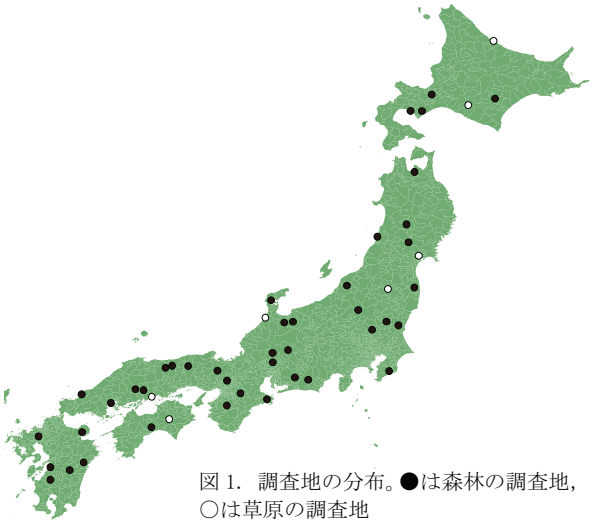


図 1. 調査地の分布。●は森林の調査地，○は草原の調査地

１　調査手法

調査方法が変わりましたが，ほとんどの調査地では適切に実施していただくことができました。スポットセンサス法に変更して初回の調査ということもあり，調査実施回数不足，調査実施時間帯，調査手法の間違いなどがあり，５地点，解析に使えないデータが出てしまいました。今後もスポットセンサス法を普及していきたいと思います。

２　記録された鳥類

今回の調査で記録された鳥類の記録率の上位種を表１，２に示しました。森林については，第１期の記録率の上位 10 種は，ウグイス，ヒヨドリ，シジュウカラ，キジバト，ハシブトガラス，コゲラ，ホオジロ，ヤマガラ，キビタキ，ホトトギスでしたので，多少順位に入れ替わりはあるものの，平成 19 年度までの第一期の調査結果の傾向と、おおむね一致していました。草原については調査地点数が 7 か所と極めて少ないため，記録率のみを今回は示しました（表 2）。純粋な草原性の鳥よりも林縁性の鳥が上位を占めていました。

表 1. 2008年の森林の鳥類の記録率と優占率の上位10種

種名	記録率
1 ウグイス	97.6
2 シジュウカラ	95.2
3 ヒヨドリ	88.1
4 コゲラ	85.7
5 ヤマガラ	81.0
5 ハシブトガラス	81.0
7 ホトトギス	78.6
7 キビタキ	78.6
7 メジロ	78.6
10 キジバト	76.2
10 オオルリ	76.2

種名	優占率
1 ヒヨドリ	13.7
2 ウグイス	8.2
3 メジロ	6.1
4 シジュウカラ	5.6
5 エナガ	4.2
6 キビタキ	3.6
7 ヤマガラ	3.5
8 コゲラ	3.3
9 キジバト	3.0
9 ホオジロ	3.0
9 オオルリ	3.0

表 2. 2008年の草原の鳥類の記録率の上位10種

種名	記録率
1 ハシブトガラス	100.0
2 アオサギ	85.7
2 トビ	85.7
2 キジバト	85.7
2 カッコウ	85.7
2 ヒバリ	85.7
2 ウグイス	85.7
2 カワラヒワ	85.7
2 ハシボソガラス	85.7
9 ヒヨドリ	71.4
9 スズメ	71.4
9 ムクドリ	71.4

表 3. 県別の各種鳥類が記録された調査地点数

	北海道	青森県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	千葉県	新潟県	富山県	石川県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	高知県	佐賀県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県
調査地点数	6	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	1
カワウ	1		1			1																		1									
ヨシゴイ			1																														
ゴイサギ			1										1																				
ダイサギ													1											1									
コサギ																												1					
アオサギ	3		1		1	1							2		1	1					1			1	1	1							
オシドリ																										1						1	
マガモ	2																							1									
カルガモ			1		1	1	1						1								1			1									
カワアイサ	1																																
ミサゴ					1																				1								
トビ	3		1	1	1	1						1	1											1	1			1					
オジロワシ	1																																
オオタカ	1		1																					1									
ノスリ				1					1																								
サシバ										1														1									
クマタカ																									1								
イヌワシ																							1										
チュウヒ													1																				
チゴハヤブサ	1																																
チョウゲンボウ													1																				
ヤマドリ													1				1						1	1	1				1				
キジ	1		1		1		1					1	1								1			1						1	1		
コウライキジ	1																																
コチドリ	1		1										1											1	1								
ヤマシギ	1																																
オオジシギ	2																																
オオセグロカモメ	2																																
ウミネコ			1		1																												
キジバト	6	1	1	1		2	2	1		1	1	2	2	1		1	1	1	1		1	1	1	2	1	1		1	1	1	1	1	1
アオバト	6	1	1					1			1									1	1	1	1	1				1		1		2	
ジュウイチ							1		1											1			1									1	
カッコウ	4		2		1	1			1				1	1					1	1		1		1			1					1	
ツツドリ	5	1	1	1		1	1			1	1	1	1	2						1	1	1	1	1	1		1				1	1	
ホトトギス		1	2	1		1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
アオバズク								1								1																	
フクロウ	1																																
ハリオアマツバメ	1																																
アマツバメ	1											1																					
ヤマセミ																								1									
アカショウビン											1				1		1			1	1	1	1									2	1
カワセミ	1			1		1									1	1		1			1			2	1			1	1				
アリスイ	1																																
アオゲラ		1	1				1				1	1	1	2	1	1	1		1	1	1	1	1	1	2	1		1	1	1	1	2	1
ヤマゲラ	2																																
アカゲラ	5	1	1			1			1			2		1						1			1	2									
オオアカゲラ														1									1									1	
コアカゲラ	1																																
コゲラ	3		1	1	1	1	2	1		1	1	2	1	2	1	1	1		1	1	1	1	1	1	2	1		1	1	1	1	2	1
ヤイロチョウ																																2	
ヒバリ	2		1			1						1	1											1		1							
ショウドウツバメ	1																																
ツバメ			1		1	1	2	1			1	1	1	1		1			1		1			2	1	1		1		1		1	
イワツバメ				1	1									1																			
キセキレイ	2	1	1	1							1			1	1	1		1				1	1	1			1	1					
ハクセキレイ	4	1	1		1																				1								
セグロセキレイ			1													1								1	1	1							
ビンズイ	2																																
サンショウクイ											1	2				1		1			1		1							1		2	1
ヒヨドリ	6	1	2	1	1	2	2	1		1	1	1	1	2	1	1	1	1	1		1	1	1	3	2	1		1	1	1	1	1	1
モズ	2		2		1								2							1	1			1									
カワガラス				1										1				1						1	1								1
ミソサザイ		1					1					1		1						1		1	1	1			1					1	
コマドリ	1	1							1																		1						
ノゴマ	2																																
コルリ	3		1				1		1			1		1						1													
ルリビタキ									1																		1						
ノビタキ	2																																
トラツグミ	1			1			1						1	1						1		1	1				1					1	
マミジロ																				1				1									
クロツグミ	4			1	1		1			1	1	2	1				1		1	1	1	1	1	2	1	1						1	

表 3. つづき

調査地点数	北海道 6	青森県 1	宮城県 2	秋田県 1	山形県 1	福島県 2	茨城県 2	栃木県 1	群馬県 1	千葉県 1	新潟県 1	富山県 2	石川県 2	岐阜県 3	静岡県 1	愛知県 1	三重県 1	京都府 1	大阪府 1	兵庫県 1	奈良県 1	和歌山県 1	鳥取県 1	岡山県 3	広島県 2	山口県 1	徳島県 1	高知県 1	佐賀県 1	熊本県 1	大分県 1	宮崎県 2	鹿児島県 1
アカハラ	3											1																					
ヤブサメ	4	1	1	1		1	2			1		2	1	2	1	1	1	1			1		1		1	1		1	1	1	1		1
ウグイス	5	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	1
エゾセンニュウ	2																																
コヨシキリ	1					1							1																				
オオヨシキリ			1		1	1							1											1		1							
コメボソムシクイ	1																																
メボソムシクイ		1							1											1							1						
エゾムシクイ	2	1	1						1																							1	
センダイムシクイ	5	1	1	1			1			1		1										1		1	1							1	
キクイタダキ									1			1																					
セッカ																								1									
キビタキ	5	1	1	1			1	1			1	2	1	3	1	1		1	1		1	1	1	1	2	1		1	1	1		2	1
オオルリ	3	1	1	1			2		1	1	1	1		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		1		1		1	2	1
コサメビタキ	1											1																					
サンコウチョウ				1				1		1	1	1	1	1		1	1		1		1			1				1			1	1	
エナガ		1	1				2	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1		1		1		1			1	1	1	1	1	
ハシブトガラ	3																																
コガラ		1	1						1			1		1						1			1	2								1	
ヒガラ	3	1		1	1		1		1		1	2		2	1		1		1	1	1	1	1	1			1					1	
ヤマガラ	1	1	1	1		1	2	1		1	1	2	1	3	1		1	1	1	1	1	1	1	1	2	1		1	1	1	1	2	
シジュウカラ	5	1	1	1	1	1	2	1		1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1		1	1	1	1	2	1
ゴジュウカラ	4		1									1		1						1		1	1									2	
キバシリ	2										1											1											
メジロ	3	1	1	1	1	1	2	1		1	1	2	1	2	1		1	1	1		1		1	1	2	1		1	1	1	1	1	1
ホオジロ	1	1	1	1	1	2	2	1		1	1	2	1	2		1		1	1		1	1	1	3	1	1		1	1		1	1	
ホオアカ	1		1																								1						
ノジコ				1							1																						
アオジ	6	1									1																						
クロジ									1			1								1							1						
カワラヒワ	6		1		1	2	1			1	1	1	2	1		1			1		1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	
マヒワ									1																								
ベニマシコ	2																																
ウソ									1																								
イカル	4		1	1			1				1	1	1		1		1		1	1	1	1	1	2	1	1			1	1		2	
シメ	2																																
ニュウナイスズメ	1																																
スズメ	2		1		1	1	1	1					1	1		1								1	1	1		1		1		1	
コムクドリ	1				1																												
ムクドリ	1		1		1	1							1			1								1									
カケス		1	1	1		1	1		1	1		2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1		1				1	2	1
オナガ			1				1						1																				
ホシガラス									1																								
ハシボソガラス	6	1	1		1	2	1				1	1	2	2		1					1		1	2	1				1	1	1		
ハシブトガラス	6	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1		1	1		1	1	1	1	2		1	1	1	1	1	1	1
コジュケイ							1							2		1			1		1	1						1	1	1	1		1
ガビチョウ						1																									1		
ソウシチョウ							1													1		1										1	

3　記録種数の第一期との違い

今回の記録種数の前回との比較を表に示ました。今回の方が記録種数の増えている調査地（▲）がやや多くありましたが（表 4），有意な差はありませんでした（P＝0.19）。調査手法検討のための予備調査から，ラインセンサスよりもスポットセンサスの方が記録できる種数が多いことがわかっているので，今回の結果は，ラインからスポットに変わったという調査手法の差かもしれません。

表 4. 第1期の調査と2008年の調査での記録種数の増減

サイト番号	サイト名	第1期	2008	増減
100018	売買川	32	31	▽
100049	酒田北部	23	26	▲
100060	茨城県民の森	18	21	▲
100061	北筑波登山道	18	27	▲
100081	麻綿原	24	20	▽
100093	八尾(猿倉山)	15	24	▲
100095	美女平探鳥コース	27	31	▲
100098	別所岳	27	25	▽
100118	下呂市御厩野＊	18	19	▲
100125	中山川流域	20	20	＝
100129	新城市庭野	30	27	▽
100143	芋原ｺｰｽ	22	23	▲
100144	岡山県立森林公園	18	22	▲
100198	京丹波町坂井＊	18	18	＝
100212	竜王渕	29	33	▲
100227	大小野－大楮間林道	21	21	＝
100237	妙善坊	24	22	▽
100255	有珠善光寺	29	26	▽
100258	氷ノ山坂ノ谷	24	27	▲
100273	和歌山県高野山	32	28	▽
100289	八代市民野鳥の森	25	22	▽
100294	熊田溜池	21	22	▲
100315	大床谷	20	18	▽
100323	荒雄岳観光道路	27	27	＝
100346	須衛	18	18	＝
100351	白山･白川自然休養林	19	20	▲
100368	西岡水源池	32	29	▽
100375	(宮島)巌島	23	23	＝
100377	川井谷(藤尾川)	18	21	▲
100382	三平峠	10	21	▲
100384	本山寺	25	23	▽
100398	山内大松川大倉沢	24	28	▲
100413	月岡林道	30	29	▽
100424	太平山	18	17	▽
100465	下折紙沢	25	29	▲
100468	昼曽根－小畑林道	18	16	▽
100490	高鉢山		35	
100492	行縢山	24	28	▲
100496	日向大河内		24	
100531	鏡ダム	25	24	▽
100536	奥十曽		16	
100566	カルルス温泉		31	
草原				
100020	平取町芽生	29	34	▲
100035	吉田川＊	23	28	▲
100159	三嶺	4	16	▲
100261	興部	36	31	▽
100284	笠岡湾干拓地	22	24	▲
100334	猪苗代湖北岸	25	19	▽
100403	河北潟干拓地	25	22	▽

▽：減少，▲増加，＝変化なし

4　植生調査

今回から新たに実施した 42 地点の森林と，6 地点の草原の植生調査の結果を図２，３にまとめました。森林については，比較的，林床や低木層，亜高木層の発達した森林が調査地になっていることがわかります。最近，シカなどの増加で林床や低木層が減っている林も多いことが知られています。今後の調査で，この植生調査の結果と鳥の関係を見ていくことで，そのような変化が鳥にどのような影響を及ぼすのかを知ることができるかもしれません。草原については，4 地点のみですが，この調査地については，樹木や耕作地も多く含んだ草原環境であることがわかります。これらについても，将来，樹木の増加など植生変化による鳥類相の変化などが明らかにできることが期待できます。

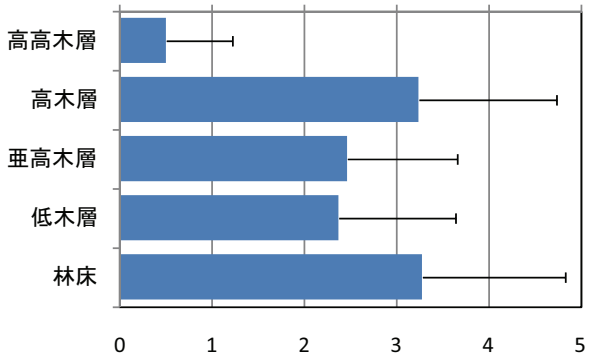


図 2. 森林の階層別被度の平均値，被度は 0：なし，1：1～10%，2：10～25%，3：25～50%，4:50～75%，5：75%以上である。

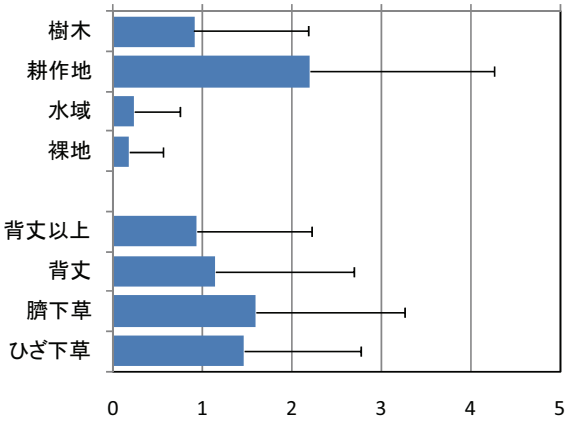


図 3. 草原の調査地の被度の平均値，被度は 0：なし，1：1～10%，2：10～25%，3：25～50%，450～75%，5：75%以上である。

2008 年の繁殖期の調査には以下の皆様にご協力いただき，実施することが出来ました。お名前を記し，お礼に代えさせていただきます（敬称略，順不同）。奥野俊博，新田朋子，田中葉子，河藤昌子，岡本良平，後藤修三，伊賀文計，中村圭輔，岩崎健二，成田脩三，成田冨美子，辻村正勝，林淳子，吉居瑞穂，髙木和夫，伊藤孝夫，小坂里香，竹林康，髙木正文，石川喜春，田村元春，田中剛一，田中佐智子，今野怜，今野美和，関根一広，小山朋子，三浦博，土井原文子，又野芳徳，又野淳子，渡辺健三，渡辺喜美恵，皿井信，香西宏明，岩尾建，岩尾淳子，鷲田善幸，市原眞一，森本陽子，森本ひろみ，森本秀樹，荒井浩，稲田菊雄，菊地奈七子，柳田和美，高野茂樹，鈴木晃，中西和夫，福田正淑，福田康子，川崎康弘，川崎里実，渡辺央，平野賢次，平野智江，東條秀徳，小山均，佐藤勝彦，原博，揉井千代子，吉永直好，岩本富雄，江島浩紀，村井敏郎，渡部和子，井上伸之，嶋孝弘，小見山節夫，小宮山邦子，篠原盛雄，田中義和，酒井初江，酒井昌則，岩井清陸，日比野政彦，山田三夫，佐々木均，佐々木あさ子，伊藤恭博，小粥秀治，中西正和，小沢勝美，津田浩，岩田悟，岩切久，児山章二，宮森和浩，杉本守邦，石井省三，小沢勝美，佐久間博文

モニタリングサイト 1000　2008 年繁殖期　森林・草原調査－速報－　2008 年 12 月発行

環境省自然環境局生物多様性センター　http://www.biodic.go.jp/

財団法人 日本野鳥の会　http://www.wbsj.org

〒141-0031　東京都品川区西五反田 3-9-23 丸和ビル　Tel: 03-5436-2633

特定非営利活動法人 バードリサーチ　http://www.bird-research.jp/

〒183-0034 府中市住吉町 1-29-9　Tel: 042-401-8661

平成 20 年度
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・草原調査業務報告書

平成 21（2009）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 20 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 丁目 10 番 10 号

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