

平成21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22(2010)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、小島嶼）に 1000 カ所程度の調査サイトを設置し、長期的に継続してモニタリングすることにより、生物種の減少等の生態系の変化を捉え、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。モニタリングサイト 1000 全体の調査設計は、各生態系において重要な機能を果たす指標生物群の種組成や個体数等を定量的に調査し、生物多様性およ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、ボランティアなど多様な主体の参加を得ており、生態系ごとに継続的に調査が実施できる体制をとっている。収集された情報は、生物多様性センターで蓄積し、定期的に解析を行うこととしている。データや解析結果は、モニタリングサイト 1000 のホームページを通じて広く提供することにより、調査データが国、地方自治体、研究者、NPO、ボランティア、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。

本報告書は「平成 21 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。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 22 年 3 月 環境省自然環境局生物多様性センター

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毎木調査の結果、種数には大きな変化は見られなかつた。森林の炭素蓄積量は、多くの森林で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、約 0.5~3%・年⁻¹と例年の範囲内であり、全サイトで共通した増加もしくは減少傾向は見られなかつた。
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では、2009 年は台風の上陸数が少なかつたため、常緑広葉樹林で秋の強制落葉が見られなかつた。落下繁殖器官量は落葉広葉樹林である足寄では秋に増加したが、常緑広葉樹林である綾では春と秋に増加した。2004 年～2009 年の 6 年間で 1 年だけで落下種子数があった樹種と、多寡はあるものの毎年種子を生産している樹種とが見られた。したがって、今後も調査を継続し、樹種固有の種子生産のベースライン値を明らかにする必要がある。
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、5,947 個体の甲虫が捕獲された。オサムシ科、センチコガネ科、ハネカクシ科、シデムシ科が、総捕獲個体数のそれぞれ約 68%、約 10%、約 9%、約 4% を占めていた。昨年度と比べると、オサムシ科、ホソクビゴミムシ科の捕獲個体数は増加したものの、センチコガネ科、ハネカクシ科、シデムシ科は昨年度の 7 ~ 8 割程度に減少した。
5. コアサイト・準コアサイトにおける鳥類調査の結果、コアサイトの主要種がシジュウカラ、キビタキとコゲラ、ヒヨドリであることが明らかになった。この結果は一般サイトの結果と概ね一致していたが、メジロの出現が少ない点で異なっていた。また、暖かい地域のコアサイトほど種数が少なく、バイオマスが多い傾向があった。越冬期の調査からはヤマガラ、ヒヨドリ、コゲラ、エナガが主要種であることが明らかになった。また繁殖期と同様に、暖かい地域のコアサイトほどバイオマスが高い傾向があった。簡易植生調査の結果と鳥類相とを比較すると、低木層の被度と藪を使う種のバイオマスに正の相関が認められた。今後、継続して植生の階層情報を集めていくことによって、シカ等の食害による林床植生の変化とそれに伴う鳥類相の変化をモニタリングできる可能性がある。
6. 一般サイトにおける鳥類調査では、森林 106 か所、草原 24 か所の、計 130 か所のサイトで

の調査を計画した。繁殖期には 161 種、越冬期に 90 種の鳥類が観察された。繁殖期における森林の鳥類の種多様度は、群葉高多様度が高くなるに従って高くなる傾向が見られた。外来種は 4 種記録され、そのうちインドクジャクが本事業では初めて沖縄で記録された。インドクジャクは雑食の大型種であり、調査の結果、サイトにおける優占度が高かったため、在来生態系への悪影響が懸念される。

7. コアサイト・準コアサイト検討会、一般サイト検討会および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、結果の解析と取りまとめおよび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. While in Grassland survey, bird census was conducted at satellite sites.
2. Tree species richness did not differ between core sites and sub-core sites. Carbon sequestered in trees tended to increase in most of the forests surveyed again in 2009. Regarding forest dynamics, rates of recruitment and death of trees showed usual range of about 0.5 to 3 % per year, indicating no consistent tendencies among sites.
3. In the litter and seed trap survey at core and sub-core sites, leaf fall by typhoon was not observed in 2009 at an evergreen forest because of few typhoons. Litter amount of reproductive organs hit its peak in autumn in a deciduous forest at Ashoro, while the peak occurred in spring and autumn in an evergreen forest at Aya. Some species produced seeds in only once during six years from 2004 to 2009, while others produced seed every year to some extent. Long term monitoring is necessary to quantify baseline seed production for each species.
4. In the ground beetle census at core and sub-core sites, 5,947 beetles were captured. Carabidae, Geotrupidae, Staphylinidae, Silphidae (Coleoptera) accounted for ca. 68%, 10%, 9%, and 4% of total individuals, respectively. The abundances of Carabidae and Brachinidae increased from 2008, while the abundances of Geotrupidae, Staphylinidae, and Silphidae decreased to the 70-80% of those in 2008.
5. The avian surveys revealed that Great Tits (*Parus major*), Narcissus Flycatchers (*Ficedula narcissina*), Japanese Pigmy Woodpeckers (*Dendrocopos kizuki*) and Brown-eared Bulbuls (*Hypsipetes amaurotis*) predominated in the core and sub-core sites in breeding seasons. This result corresponded to that of the satellite sites, except for the lesser occurrence of Japanese White-eyes (*Zosterops japonicus*). The core and sub-core sites in warmer regions tended to have greater avian biomass with lower species richness. The surveys also showed that Varied Tits (*Parus varius*), Brown-eared Bulbuls (*Hypsipetes amaurotis*), Japanese Pygmy Woodpeckers (*Dendrocopos kizuki*) and Longtailed Tits

(*Aegithalos caudatus*) predominated in the core and sub-core sites in winter periods. The biomass had a tendency to increase in warmer regions in winter periods as in the breeding seasons. Bird-vegetation analysis showed a positive correlation between shrub coverage and the biomass of shrub birds. Continued monitoring of vegetation has the potential to detect changes in bird community deriving from the vegetation changes of forest floors due to overexploitation by Sika deer (*Cervus nippon*).

6. In the bird census at satellite sites, we planned to survey birds at 130 sites (106 forests and 24 grasslands) both in the breeding and the wintering seasons of 2009. 161 species for the breeding season, and 90 species for the wintering season were recorded in the bird censuses held at the satellite sites. The species diversity of breeding birds was found to significantly grow with increased foliage height diversity. In total, four alien species including the Indian Peafowls (*Pavo cristatus*) at a site in Okinawa Prefecture were recorded. This was the first ever recording of peafowl for the project. The negative impact of this species on the native ecosystems is of great concern, since this large omnivore is a dominant species in the site.
7. A review meeting for core and sub-core sites, another review meeting for satellite sites, and a working group for data analysis were held, and progress of the surveys, evaluation of the results, problems in the surveys, rules for data use and other topics were discussed.

目 次

はじめに

要約

Summary

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
1. 調査サイトの配置状況	3
2. 每木調査	9
(1) 調査方法	9
(2) 集計項目	9
(3) 調査結果	10
1) 樹木の多様性	10
2) 森林の炭素蓄積量とその変動	18
3) 森林動態	19
3. リター・シードトラップ調査	20
(1) 調査方法	20
(2) 集計項目	20
(3) 調査結果	20
1) リター量	21
2) 落下種子量	23
4. ピットフォールトラップ調査	24
(1) 調査方法	24
(2) 集計項目	24
(3) 調査結果	25
1) 群集構成	25
2) 年変動	31
3) 堆積落葉層	34
5. 鳥類調査	36
(1) 調査方法	36
1) 調査地	36
2) 調査方法	36
(2) 集計項目	38
(3) 調査結果	40
1) 繁殖期群集構成	40
2) 越冬期群集構成	42
3) 植生調査	45

4) 自動録音装置の試行調査結果	46
II 一般サイト調査実施状況および調査結果	49
1. 調査サイトの配置状況	51
(1) 調査サイトの選定	51
(2) 調査実施状況	52
2. 植生概況調査	54
(1) 調査方法	54
(2) 集計項目	54
(3) 調査結果	54
3. 鳥類調査	55
(1) 調査方法	55
(2) 集計項目	55
1) 記録鳥類	55
2) 森林サイトにおける植生構造と鳥類の種多様度の関係	55
3) 外来種	56
(3) 調査結果	56
1) 記録鳥類	56
2) 森林サイトにおける植生構造と鳥類の種多様度の関係	58
3) 外来種	58
III 保全上の課題	61
1. コアサイト・準コアサイトにおける保全上の課題	63
2. 一般サイトにおける保全上の課題	66
IV 資料	67
1. コアサイト・準コアサイト検討会	69
(1) 議事概要	69
(2) 配布資料	74
2. 一般サイト検討会	88
(1) 議事概要	88
(2) 配布資料	92
3. 解析ワーキンググループ	126
(1) 議事概要	126
(2) 配布資料	130
4. 調査マニュアル	136
5. 速報	186

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

2009年度にコアサイトとして那須高原を、準コアサイトとして筑波山、宮島、椎葉、西表で新たに調査を実施した（図I-1-2）。筑波山は本州太平洋側における垂直分布の下限に生育するブナ林で、椎葉は九州では初の冷温帯に属する森林である。宮島は、瀬戸内海周辺区域では初めて設定したサイトであり、西表は最西・最南端に位置するサイトである。

その結果、コアサイトは20サイト、準コアサイトは29サイトになった（表I-1-1、図I-1-1）。調査区（プロット）数は、合計で64調査区になった。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）のみならず、国土10区分のすべての区域にサイトが配置された。

2009年度に調査を実施した調査区は、毎木調査：28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：30調査区である。サイト及び調査区の位置情報等を掲載したリストに変更が生じた場合は、必要箇所を更新した。また、各サイトの位置情報はシェープファイルで記録し、属性及び調査データはシェープファイルの属性テーブルとして関連付け可能なテキストファイル形式、またはエクセルファイル形式で整理した。

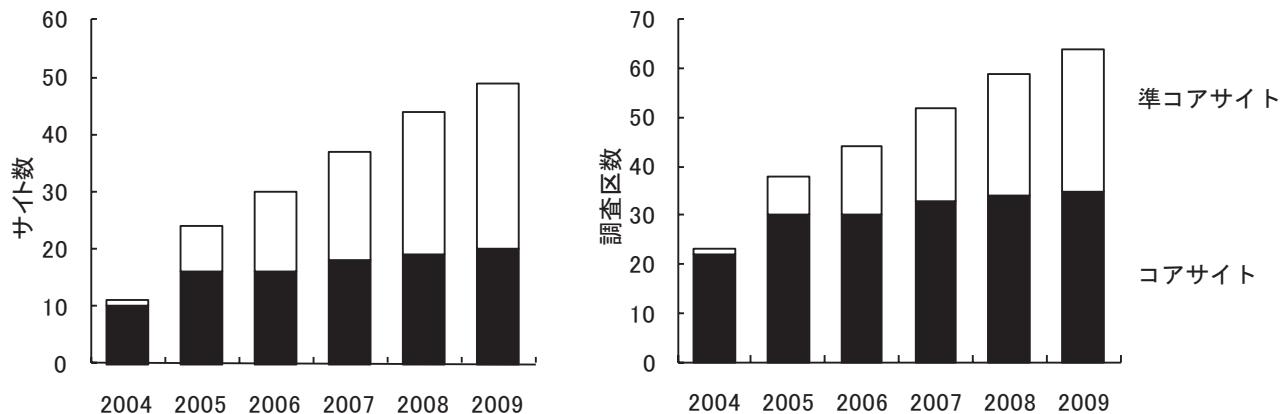


図 I-1-1. 2004-2009 年度のモニタリングサイト 1000 森林・草原調査のコアサイト(黒)、準コアサイト(白)の数および調査区数の推移

¹ 本報告書では、以下の通り定義している；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 I-1-1. 続き

サイト	調査区	サイト調査区	サイト名	サイトタイプ	調査区名	サイト調査区ID	森林タイプ*	緯度 †	経度 †	面積 (ha)	標高 (m)	履歴 ‡	開始年度	毎木調査間隔	毎木	リタートラップ	ピットフォール	鳥類
36	1	203601	佐田山	準コア	-	SD-EB1	EB	32.7	133.0	0.98	320	OG	2007	5年毎		○		
37	1	203701	屋久島スギ林	準コア	-	YS-EC1	EC	30.3	130.6	1	1200	OG	2007	5年毎				
38	1	203801	大山沢	コア	-	OY-DB1	DB	36.0	138.8	1	1425	OG	2008	毎年	○ ○ ○ ○			
39	1	203901	大雪山	準コア	-	TA-EC1	EC	43.7	143.1	1	975	OG	2008	4年毎				
40	1	204001	大滝沢	準コア	-	OZ-DB1	DB	39.6	140.9	1	460	OG	2008	5年毎			○	
41	1	204101	高原山	準コア	-	TK-DB1	DB	36.9	139.8	1	925	OG	2008	5年毎			○	
42	1	204201	木曾赤沢	準コア	-	KI-EC1	EC	35.7	137.6	1	1175	OG	2008	5年毎			○	
43	1	204301	西丹沢	準コア	-	TZ-DB1	DB	35.5	139.0	1	1150	OG	2008	5年毎			○	
44	1	204401	臥龍山	準コア	-	GR-DB1	DB	34.7	132.2	1	1150	OG	2008	5年毎				
45	1	204501	那須高原	コア	-	NS-DB1	DB	37.1	140.0	0.3	900	OS	2009	5年毎	○		○	
46	1	204601	筑波山	準コア	-	TB-DB1	DB	36.2	140.1	1	780	OG	2009	5年毎	○		○	
47	1	204701	宮島	準コア	-	MY-EB1	EB	34.3	132.3	1	100	OS	2009	5年毎	○		○	
48	1	204801	西表	準コア	-	IR-EB1	EB	24.3	123.9	1	140	OG	2009	4年毎	2010年予定			○
49	1	204901	椎葉	準コア	-	SI-DB1	DB	32.4	131.1	1	1190	OS	2009	5年毎	○			○

*DB:落葉広葉樹林、EB:常緑広葉樹林、BC:針広混交林、EC:常緑針葉樹林、AT:人工林。†世界測地系(WGS84)。

‡ OG (Old growth) 林齢150年以上 ; OS (Old secondary) 林齢100年以上、150年未満 ; S (Secondary) 林齢100

年未満の二次林 ; P (Plantation) 人工林。

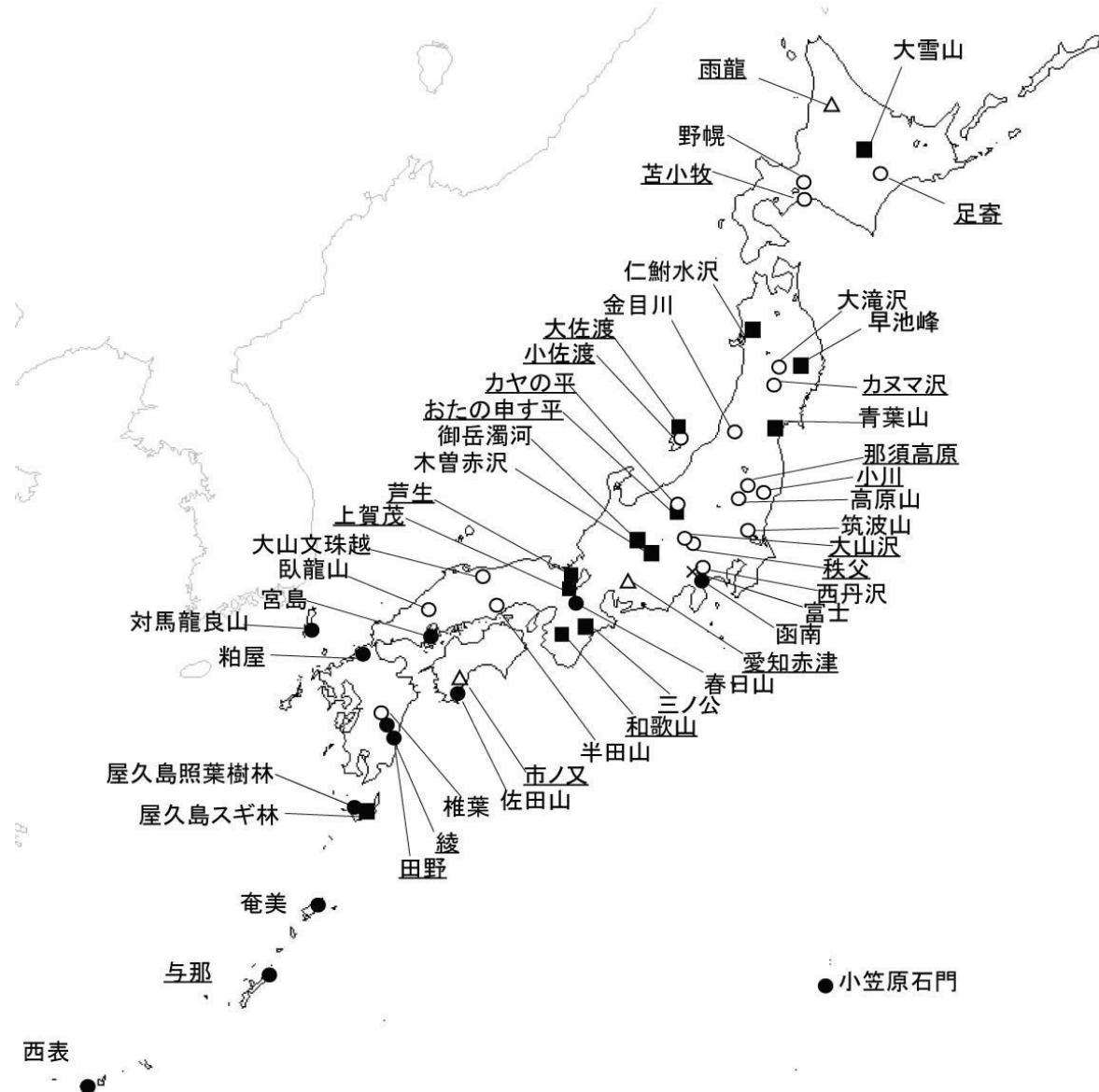


図 I-1-2. モニタリングサイト 1000(森林・草原調査)のコアサイト・準コアサイト(2010 年 3 月現在)。■:常緑針葉樹林、△:針広混交林、○:落葉広葉樹林、●:常緑広葉樹林、×:人工林。下線はコアサイト、下線なしは準コアサイト。複数調査区がある場合は毎年調査しているサイトの森林タイプを表示している。

表 I-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 *1	人工林
(1) 北海道東部区域	■大雪山	△雨龍 ○足寄	該当なし*2	該当なし*2	(○足寄)	
(2) 北海道西部区域		○苦小牧 ○野幌	該当なし*2	該当なし*2	(○苦小牧)	(×苦小牧)
(3) 本州中北部太平洋側区域	■濁河	○小川 ○秩父 ○大山沢 ○高原山 ○那須高原 △青葉山 ■木曾赤沢		該当なし*2	(○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*2	該当なし*2		
(5) 北陸・山陰区域	該当少ない*2	■大佐渡 ○大山 ○臥龍山 ■芦生	■上賀茂	該当なし*2	○小佐渡	
(6) 本州中部太平洋側区域		○西丹沢 ○筑波山	●函南 ●春日山	該当なし*2	△愛知	
(7) 瀬戸内海周辺区域	該当なし*2	該当少ない*2	●宮島	該当なし*2	○岡山	
(8) 紀伊半島・四国・九州区域		○椎葉	■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*2		
(9) 奄美・琉球諸島区域	該当なし*2	該当なし*2	該当少ない*2	●与那 ●奄美 ●西表		
(10) 小笠原諸島区域	該当なし*2	該当なし*2	該当少ない*2	●小笠原		

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

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

*2: 区域内に該当する気候帯がないこと、または少ないことを示す。

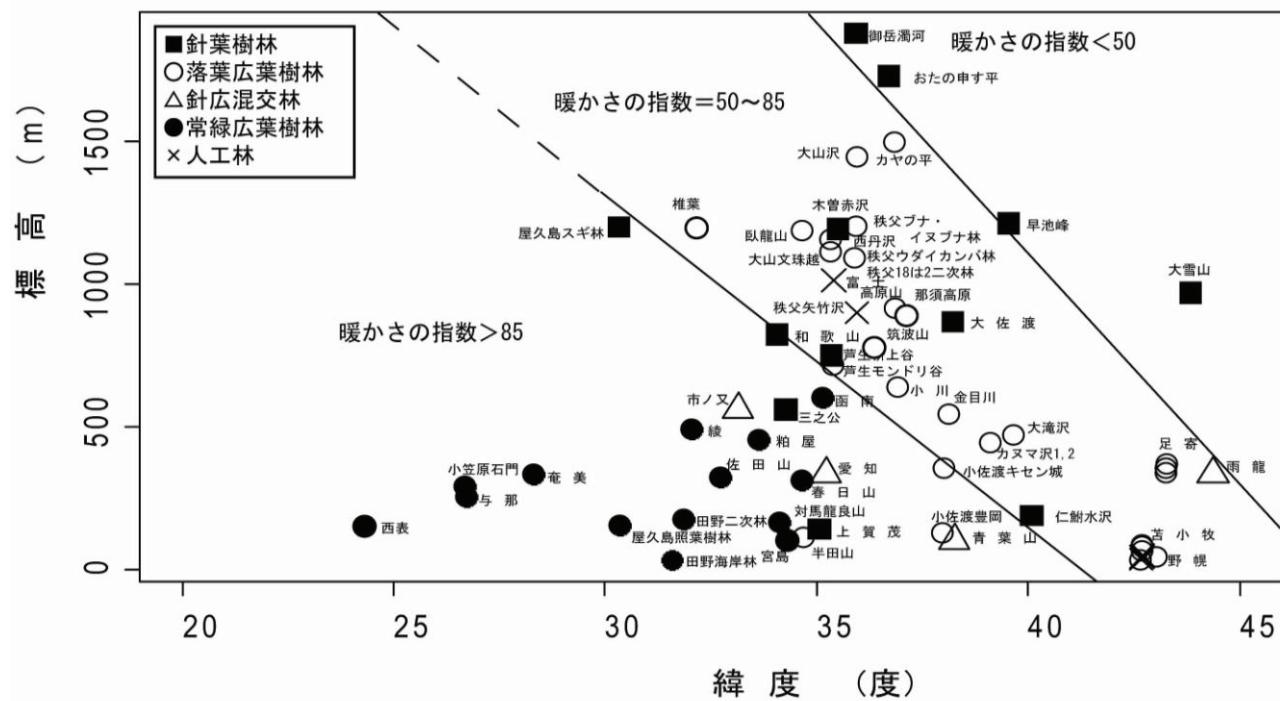


図 I-1-3. コアサイト・準コアサイトの緯度と標高の関係。暖かさの指数 $50^{\circ}\text{C} \cdot \text{月}$ は亜高山帯・亜寒帯常緑針葉樹林と冷温帯落葉広葉樹林の境界、 $80^{\circ}\text{C} \cdot \text{月}$ は冷温帯落葉広葉樹林と暖温帯・亜熱帯常緑広葉樹林の境界とされている。常緑針葉樹林(■)、針広混交林(△)、落葉広葉樹林(○)、常緑広葉樹林(●)、人工林(×)。

2. 每木調査

(1) 調査方法

各サイトにおいて 1 ha (100m × 100m) の調査区を設け、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、樹種名を記録した。幹の直径 5 cm (つまり周囲長 15.7 cm) 以上ではなく、周囲長 15cm 以上を対象としているのは、直径が新たに 5 cm 以上となる新規加入木を正確にとらえるためである。

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概ね 5 年ごとに計測している。

(2) 集計項目

毎木調査は、樹木種の多様性の変化と炭素蓄積・吸収量等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、樹木の成長量や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、胸高周囲長 15.7 cm 以上（胸高直径 5 cm 以上）の幹を対象に解析した。

① 樹木の多様性

出現種数、個体数を求め、緯度に対する傾向を求める。

② 樹木の成長

樹木の成長による森林の炭素蓄積量を評価するため、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～2009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。

$$\text{死亡率 } (\% \cdot \text{年}^{-1}) = \ln(N_0/N_s) \times 100 / t$$

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

No: 前回の調査時の個体数、Ns: 今回調査時に生存していた個体数、Nf: 今回調査時の個体数（生存した個体数と新しく胸高周囲長が 15.7 cm 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）。

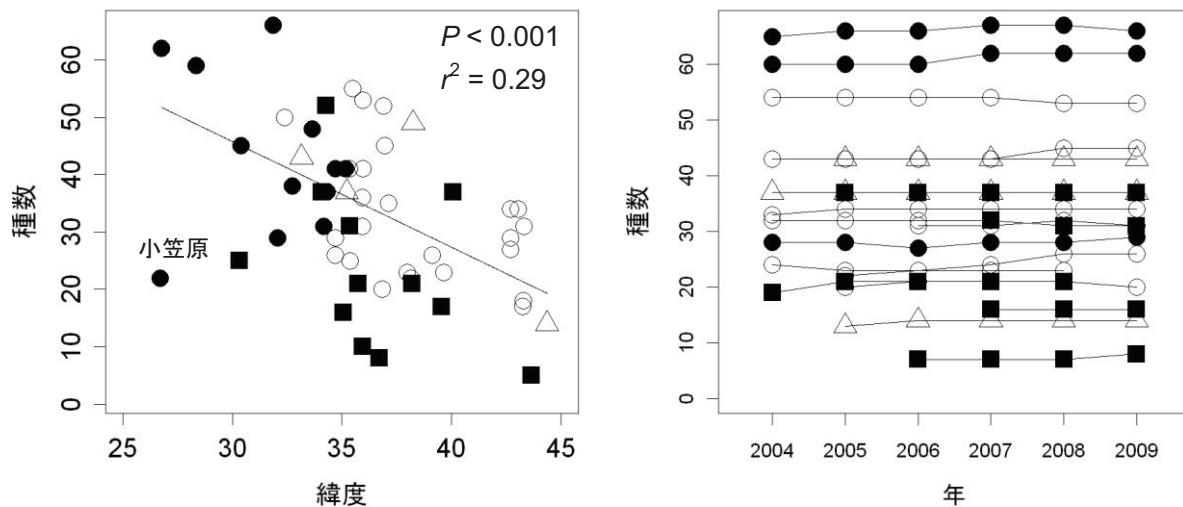
ここでは、死亡率と新規加入率の平均である回転率を求ることで、動態を示すこれら指標の経年変化を明らかにした。

(3) 調査結果

1) 樹木の多様性

2009年度の調査によって、新たに7種（イヌウメモドキ、ツクシイヌツゲ、アサガラ、コハクウンボク、シリブカガシ、カナメモチおよびウメモドキ）が記録された。2009年度の調査区全体では124属278種（亜種・変種・品種含む）が見られた（表I-2-1）。

昨年度同様、高緯度の森林は低緯度の森林に比して種数が少ない傾向が見られた（図I-2-1左）。種数は2004～2009年の6年間での変化はほとんど見られなかった（図I-2-1右）。ただし、樹木は寿命が長いことから、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I-2-1. (左) 樹木の種数と緯度の関係。直線は小笠原を除く種数の緯度に対する関係を示す。

(右) 2004～2009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 I-2-1. 続き

種名	学名	告小牧成熟林 告小牧 二次林308林班	カヌマ沢 渓畔林	小川 秩父 ブナ・イヌブナ林	秩父 ウダイカシハ林	秩父矢竹沢 富士 愛知赤津 綾	田野二次林 与那 雨龍	足寄拓北 カヤの平 おたの申す平	和歌山 市ノ又	声生坪上谷 上賀茂 那須高原	富島 椎葉
シリブカガシ	<i>Pasania glabra</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0								0 0 0 0 0 0	142 0
アカガシ	<i>Quercus acuta</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 19 27 0 0							62 14 0 0 0 0	0 1 0	
ミズナラ	<i>Quercus crispula</i>	16 357 16 5 3 3 0 1 0 0 0 136					1 0 0 0 0 0	0 1 0 18 0 4	0 25		
カシワ	<i>Quercus dentata</i>	0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
イチイガシ	<i>Quercus gilva</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 10 6 0 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
アラカシ	<i>Quercus glauca</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 12 0 64 0					0 0 0 0 0 0	0 0 6 8 0 30	0		
ハナガガシ	<i>Quercus hondeae</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 69 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
オキナワウラジ ロガシ	<i>Quercus miyagii</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 68 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
シラカシ	<i>Quercus myrsinifolia</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
ウラジロガシ	<i>Quercus salicina</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 8 36 124 0					0 0 0 0 0 0	0 19 77 0 0 2	0 0 0 0 0 0		
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	0 0 0 18 0 0 0 0 189 0 4 0					0 0 0 0 0 0	0 5 0 0 2 0	0 0 0 0 0 0		
ツクバネガシ	<i>Quercus sessilifolia</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 13 0 0 0					0 0 0 0 0 0	0 0 21 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
ハルニレ	<i>Ulmus davidiana var. japonica</i>	11 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 16					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
オヒヨウ	<i>Ulmus laciniata</i>	0 0 45 0 0 0 0 0 0 0 7 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i>	0 0 10 1 7 0 0 0 0 0 0 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
ホソバムクイヌ ビワ	<i>Ficus ampelas</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
アカメイヌビワ	<i>Ficus benguetensis</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
イヌビワ	<i>Ficus erecta</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 3 8 4 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1		
ヤマグワ	<i>Morus australis</i>	24 8 17 1 0 0 0 19 0 0 0 8					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1		
(シマグワ)											
ヤマモガシ	<i>Helicia cochinchinensis</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
ホオノキ	<i>Magnolia obvata</i>	30 26 14 2 0 15 0 1 4 0 1 0					10 17 0 0 1 2 14	0 5 0 18			
コブシ	<i>Magnolia praecoccissima</i>	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
キタコブシ	<i>Magnolia praecoccissima</i> var.	13 8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 6					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
タムシバ	<i>Magnolia salicifolia</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 124 0 0 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 1		
オガタマノキ	<i>Michelia compressa</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
シキミ	<i>Illicium anisatum</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 2 4 1 0					0 0 0 0 57 66	0 0 0 0 163 256			
クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 66 0			
シバニッケイ	<i>Cinnamomum doederleinii</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 22					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
ニッケイ	<i>Cinnamomum okinawense</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
ヤブニッケイ	<i>Cinnamomum japonicum</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 326 20 3					0 0 0 0 1 8 0	0 0 0 0 9 0			
カナクギノキ	<i>Lindera erythrocarpa</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 7			
シロモジ	<i>Lindera triloba</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 4 0 0 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 6			
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
オオバクロモジ	<i>Lindera umbellata</i> var. <i>membranacea</i>	0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
バリバリノキ	<i>Litsea acuminata</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 25 1 5					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
カゴノキ	<i>Litsea coreana</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 2 13 0 0					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
アオガシ	<i>Machilus japonica</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 84 0 8					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0			
(ホソバタブ)											
タブノキ	<i>Machilus thunbergii</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 32 69 39 0					0 0 0 0 11 0	0 0 0 0 0 0			
イヌグス											
イヌガシ	<i>Neolitsea aciculata</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 74 1 50					0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 29 0			

表 I-2-1. 続き

種名	学名	吉小牧成熟林 吉小牧 二次林308林班	カヌマ沢 渓畔林	小川 秩父 ブナ・イヌブナ林	秩父 秩父・ヤクニシキ林	富士 ツチノコ林	愛知赤津 綾	田野二次林 与那 雨龍	足寄拓北 カヤの平	おたの申す平 和歌山 市ノ又	芦生耕上谷 上賀茂	那須高原 宮島 椎葉
シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 11 1 25 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 26 0										
ヤマグルマ	<i>Trochodendron aralioides</i>	0 2										
カツラ	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	19 3 76 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 16 0 0 0 0 0 0 0										
サルナシ	<i>Actinidia arguta</i>	44 1 0 0 9 0 0 2 0 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 0 0										
(シラクチヅル)												
(コクワ)												
ミヤママタバ	<i>Actinidia kolomikta</i>	1 0										
リュウキュウナガエサカキ	<i>Adinandra ryukyuensis</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0										
ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 62 114 181 38 0 0 0 0 127 0 0 0 101 0										
ユキツバキ	<i>Camellia japonica</i> var. <i>decumbens</i>	0 0 7 0										
ヒメザンカ	<i>Camellia lutchuensis</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0										
サザンカ	<i>Camellia sasanqua</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 19 10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0										
サカキ	<i>Cleyera japonica</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 318 289 30 15 0 0 0 0 41 427 0 4 0 111 0										
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 172 85 115 4 0 0 0 0 72 103 2 3 0 162 0										
ヒメツバキ	<i>Schima wallichii</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 412 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0										
(イジュ)												
ヒメシャラ	<i>Stewartia monadelpha</i>	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 78 1 0 0 0 0 65										
ナツツバキ	<i>Stewartia pseudo-camellia</i>	0 0 0 0 24 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 11 0 0										
モッコク	<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 8 2 71 0 0 0 0 0 0 17 0 0 0 4 0										
ヒサカキサザンカ	<i>Tutcheria virgata</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 43 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0										
イスノキ	<i>Distylium racemosum</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 416 682 147 0 0 0 0 0 0 18 0 0 0 0 0										
マンサク	<i>Hamamelis japonica</i>	0 0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0										
マルバマンサク	<i>Hamamelis japonica</i> var. <i>obtusata</i>	0 0										
ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i>	0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 35 112 0 0 0 4 0 0 0										
ツルアジサイ	<i>Hydrangea petiolaris</i>	16 1 0										
イワガラミ	<i>Schizophragma hydrangeoides</i>	13 1 0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0										
アズキナシ	<i>Sorbus alnifolia</i>	28 60 0 0 0 0 0 0 0 22 0 0 0 4 3 0 0 0 0 1 0 1 0 0										
ウラジロノキ	<i>Sorbus japonica</i>	0 0 0 3 1 0 0 0 8 0 0 0 0 0 0 5 0 0 0 1 0 0 0 0										
カナメモチ	<i>Photinia glabra</i>	0 11 0										
マメザクラ	<i>Prunus incisa</i>	0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0										
(フジザクラ)												
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 12 0 0 0 0 0 3 2 1 0 0 6 10										
カスミザクラ	<i>Prunus berecunda</i>	0 0 0 3 0										
ミヤマザクラ	<i>Prunus maximowiczii</i>	0 31 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 12 0 0 0 0 0 0 0 0 0										
オオヤマザクラ	<i>Prunus sargentii</i>	13 116 1 0 2 4 0 0 0 0 0 0 0 11 0 0 0 0 0 0 1 0 0										
(エゾヤマザクラ)												
ズミ	<i>Malus toringo</i>	0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0										
オオウラジロノキ	<i>Malus tschonoskii</i>	0 0 0 1 2 0 0 0 8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0										
イヌザクラ	<i>Prunus buergeriana</i>	0 0 0 1 0 0 0 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 6										
ウワミズザクラ	<i>Prunus grayana</i>	0 0 1 7 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 17 0 0 0 3 0 0 0 0										
シウリザクラ	<i>Prunus ssiori</i>	67 13 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0										
カマツカ	<i>Pourthiae villosa</i> var. <i>laevis</i>	0 0 0 2 0 0 0 13 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 9 8										
(ワタゲカマツカ)												

表 I-2-1. 続き

種名	学名	吉小牧成熟林 吉小牧 二次林308林班	カヌマ沢 渓畔林	小川 秩父 ブナ・イヌブナ林	秩父 ウダイカシハ林	秩父矢竹沢 富士 綾	愛知赤津	田野二次林 与那 雨龍	足寄拓北 カヤの平	おたの申す平 和歌山 市ノ又	芦生上谷 上賀茂	那須高原 宮島 椎葉	
シャリンバイ	<i>Rhaphiolepis indica</i> var. <i>umbellata</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
ナカマド	<i>Sorbus commixta</i>	4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 135 0 35								1 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0			
ネムノキ	<i>Albizia julibrissin</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
ユクノキ	<i>Cladrastis sikokiana</i>	0 12											
イヌエンジュ	<i>Maackia amurensis</i> subsp. <i>buergeri</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
カンコノキ	<i>Glochidion obovatum</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 4 0											
シラキ	<i>Sapium japonica</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0 0 1 14 0 0 3 0 101											
ユズリハ	<i>Daphniphyllum macropodum</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 11 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 1 0 0 0 0 0											
ヒメユズリハ	<i>Daphniphyllum teijsmannii</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 51 54 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
キハダ	<i>Phellodendron amurense</i>	5 33 0 0 0 1 0 0 0 0 0 6 4 10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 9											
ハマセンダン	<i>Euodia melillifolia</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
カラスザンショウ	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
ウ													
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	0 0 0 0 1 0											
ニガキ	<i>Picrasma quassoides</i>	2 2 0											
スルデ	<i>Rhus javanica</i> var. <i>roxburghii</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
ハゼノキ	<i>Rhus succedanea</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	0 6 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 20 0											
オオモジ	<i>Acer amoenum</i>	8 0 0 138 17 2 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 10 1 0 0 0 2											
ヤマモジ	<i>Acer amoenum</i> var. <i>matsumurae</i>	6 111 57 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 11 0 0 0 0 0 0											
チドリノキ	<i>Acer carpinifolium</i>	0 0 0 3 8 0											
(ヤマシバカエデ)													
ミツデカエデ	<i>Acer cissifolium</i>	0 0 0 13 3 0											
ウリカエデ	<i>Acer crataegifolium</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
カジカエデ	<i>Acer diabolicum</i>	0 2 0											
ヒトヅバカエデ	<i>Acer distylum</i>	0 0 0 1 0											
ハウチワカエデ	<i>Acer japonicum</i>	18 1 12 0 22 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 10 79 0 0 0 0 0 5 0 0											
メグスリノキ	<i>Acer nikoense</i>	0 0 0 12 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0											
コミネカエデ	<i>Acer micranthum</i>	0 0 0 0 5 4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 3 0 0											
テツカエデ	<i>Acer nipponicum</i>	0 0 2 0											
イタヤカエデ類	<i>Acer mono</i>	217 153 38 - - - - - - - - - - 199 - - - 7 - - - 3 - 24											
イタヤカエデ	<i>Acer mono</i> var. <i>marmoratum</i> f. <i>dissectum</i>	- - - 42 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
(エンコウカエデ)													
ウラゲエンコウカエデ	<i>Acer mono</i> var. <i>cornivrens</i>	- - - 0 16 2 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
アカイタヤ	<i>Acer mono</i> var. <i>mayrii</i>	- - - 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0											
(ベニイタヤ)													
エゾイタヤ	<i>Acer mono</i> var. <i>glabrum</i>	- - - 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 137 0 0 0 0 0											
オニイタヤ	<i>Acer mono</i> var. <i>ambiguum</i>	- - - 6 6 0											
ウリハダカエデ	<i>Acer rufinerve</i>	0 0 0 3 3 11 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 14 0 0 0 0 10 118 23											
オオイタヤメイゲツ	<i>Acer shirasawanum</i>	0 0 0 0 2 0											

表 I-2-1. 続き

種名	学名	吉小牧成熟林 吉小牧 二次林308林班	カヌマ沢 渓畔林	小川 秩父 ブナ・イヌブナ林	秩父 ウダイカシハ林	秩父矢竹沢 富士 綾	愛知赤津 田野二次林 与那 雨龍	足寄拓北 カヤの平 おたの申す平	和歌山 市ノ又	芦生耕上谷 上賀茂 那須高原	宮島 椎葉	
コハウチワカエデ	<i>Acer sieboldianum</i>	0	0	3	12	37	4	0	0	142	0	0
(イタヤメイゲツ)										23	0	4
ヒナウチワカエデ	<i>Acer tenuifolium</i>	0	0	0	31	4	5	0	0	0	0	6
ミネカエデ	<i>Acer tschonoskii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オガラバナ	<i>Acer ukurunduense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トチノキ	<i>Aesculus turbinata</i>	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0
アワブキ	<i>Meliosma oldhamii</i>	0	0	0	19	45	10	0	0	0	0	32
ヤマビワ	<i>Meliosma rigida</i>	0	0	0	0	0	0	0	6	149	60	0
ナンバンアワブキ	<i>Meliosma squamulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	0
シイモチ	<i>Ilex buergeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0
ナナミノキ	<i>Ilex chinensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
ツクシイヌツゲ	<i>Ilex crenata</i> var. <i>fukasawana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ツゲモチ	<i>Ilex goshimensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	6	59	0	0
モチノキ	<i>Ilex integra</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	18	14	0
リュウキユウモチ	<i>Ilex liukiuensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0
アオハダ	<i>Ilex macropoda</i>	0	0	0	6	8	1	0	0	61	0	38
ムツチャガラ	<i>Ilex maximowicziana</i> var. <i>kanehirae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
タマミズキ	<i>Ilex micrococca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	0	0	0	0	0	0	61	0	0	0	0
クロガネモチ	<i>Ilex rotunda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0
ウメモドキ	<i>Ilex serrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イスウメモドキ	<i>Ilex serrata</i> f. <i>argutidens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
クロソヨゴ	<i>Ilex sugerokii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オオシイバモチ	<i>Ilex warburgii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
ツルマサキ	<i>Euonymus fortunei</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
ヒロハツリバナ	<i>Euonymus macropterus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0
(ヒロハツリバナ)												
ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	3	0	6	0	0	0	0	0	2	0	3
マユミ	<i>Euonymus sieboldianus</i>	0	1	0	4	1	0	0	5	0	0	0
ミツバウツギ	<i>Staphylea bumalda</i>	0	0	0	0	0	0	0	142	0	0	0
ショウベンノキ	<i>Turpinia ternata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0
ツゲ	<i>Buxus microphylla</i> var. <i>japonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クマヤナギ	<i>Berchemia racemosa</i>	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
クロツバラ	<i>Rhamnus davurica</i> var. <i>nipponica</i>	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
ヤマブドウ	<i>Vitis coignetiae</i>	2	0	0	0	1	0	0	8	0	0	0
コバンモチ	<i>Elaeocarpus japonicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	40	156	0
ホルトノキ	<i>Elaeocarpus sylvestris</i> var. <i>ellipticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0
シナノキ	<i>Tilia japonica</i>	37	116	0	0	0	1	0	2	0	0	12
オオバボダイジュ	<i>Tilia maximowicziana</i>	29	1	0	0	0	0	0	0	0	116	0
イイギリ	<i>Idesia polycarpa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
キブシ	<i>Stachyurus praecox</i>	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
アデク	<i>Syzygium buxifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	33	0	0
ヤマボウシ	<i>Benthamidia japonica</i>	0	0	0	5	13	0	0	8	0	4	0

表 I-2-1. 続き

種名	学名	吉小牧成熟林 吉小牧 二次林308林班	カヌマ沢 渓畔林	小川 秩父 ブナ・イヌブナ林	秩父 ウダイカシハ林	秩父矢竹沢 富士 綾	愛知赤津 田野二次林 与那 雨龍	足寄拓北 カヤの平 おたの申す平	和歌山 市ノ又 芦生上谷	上賀茂 那須高原 宮島 椎葉
クマノミズキ	<i>Swida macrophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミズキ	<i>Swida controversa</i>	8	4	32	24	3	3	0	10	0
コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophyllum</i>	7	5	1	1	3	4	0	0	0
カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	48
タカノツメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	0	0	0	0	0	0	39	0	0
ハリギリ	<i>Kalopanax pictus</i>	2	14	3	5	3	1	0	1	0
フカノキ	<i>Schefflera octophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	126	58
リョウブ	<i>Clethra barbinervis</i>	0	0	1	3	15	38	0	0	72
サラサドウダン	<i>Enkianthus campanulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	42
ベニドウダン (チチブドウダン)	<i>Enkianthus cernuus f. rubens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ネジキ	<i>Lyonia ovalifolia</i>	0	0	0	0	0	0	56	0	0
アセビ	<i>Pieris japonica</i>	0	0	0	0	123	0	0	60	0
ミツバツツジ	<i>Rhododendron dilatatum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ヤマツツジ	<i>Rhododendron obtusum</i> var.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シロヤシオ	<i>Rhododendron quinquefolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サクラツツジ	<i>Rhododendron tashiroi</i>	0	0	0	0	0	0	0	29	0
トウゴクミツバツツジ	<i>Rhododendron wadanum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オンツツジ	<i>Rhododendron weyrichii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	19
シャシャンボ	<i>Vaccinium bracteatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	6	0
ギーマ	<i>Vaccinium wrightii</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0
シシアクチ	<i>Ardisia quinquegona</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
モクタチバナ	<i>Ardisia sieboldii</i>	0	0	0	0	0	0	0	18	0
シマイズセンリョウ	<i>Maesa tenera</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ウ								0	0	0
タイミンタチバナ	<i>Myrsine seguinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	9	71
リュウキュウマメガキ (シナノガキ)	<i>Diospyros japonica</i>	0	0	0	0	0	0	1	6	0
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トキワガキ	<i>Diospyros morrisiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	9	28
アサガラ	<i>Pterostyrax corymbosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	71
エゴノキ	<i>Styrax japonica</i>	0	0	0	8	0	0	0	1	26
ハクウンボク	<i>Styrax obassia</i>	10	0	3	74	8	26	0	0	0
コハクウンボク	<i>Styrax shiraiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タンナサワフタギ	<i>Symplocos coreana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ミミズバイ	<i>Symplocos glauca</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0
クロキ	<i>Symplocos lucida</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	3
ハイノキ	<i>Symplocos myrtacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	5	0
リュウキュウハ イノキ	<i>Symplocos okinawensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0
クロバイ	<i>Symplocos prunifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	1
サワフタギ	<i>Symplocos chinensis</i> var. <i>leucocarpa</i> f.	0	0	0	2	0	0	0	0	11
ミヤマシロバイ	<i>Symplocos confusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	7	0

表 I-2-1. 続き

種名	学名	告小牧成熟林 告小牧 二次林308林班	カヌマ沢 渓畔林	小川 秩父 ブナ・イヌクサ林	秩父 ウダイカシハ林	秩父矢竹沢 富士 愛知赤津 綾	田野二次林 与那 雨龍	足寄拓北 カヤの平	おたの申す平 和歌山 市ノ又	声生耕上谷 上賀茂 那須高原	宮島 椎葉
カンザブロウノキ	<i>Symplocos theophrastifolia</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 1 15 0 0 0								0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
ケアオダモ	<i>Fraxinus lanuginosa</i>	0 0 0 0 3 2 0 0 0 0 0 0 0								0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
(アラゲアオダモ)											
アオダモ	<i>Fraxinus lanuginosa f. serrata</i>	99 99 4 1 0 0 0 1 0 0 0 29 0 0 2 0 6 0 34 0 0									
(コバノトネリコ)											
ヤチダモ	<i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i>	4 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 12 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
シオジ	<i>Fraxinus platypoda</i>	0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	0 0 0 0 1 0 0 0 23 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 7 0 0 0 0 0 1 0 0 0 36 0									
リュウキュウモクセイ	<i>Osmanthus marginatus</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
ハシドイ	<i>Syringa reticulata</i>	15 0									
タニワタリノキ	<i>Adina pilulifera</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
シマミサオノキ	<i>Aidia canthioides</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 13 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
ミサオノキ	<i>Aidia cochinchinensis</i>	0 0									
シロミミズ	<i>Tricalysia dubia</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
クチナシ	<i>Gardenia jasminoides</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
アカミズキ	<i>Wendlandia formosana</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
クサギ	<i>Clerodendrum trichotomum</i>	0 0 0 0 0 20 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
ハマクサギ	<i>Premna microphylla</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 1 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 7 0									
ネムロブシダマ	<i>Lonicera chrysanthra</i> var. <i>crassipes</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0									
ニワトコ	<i>Sambucus racemosa</i> subsp. <i>sieboldiana</i>	0 0 0 1 0									
ガマズミ	<i>Viburnum dilatatum</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
オオカメノキ	<i>Viburnum furcatum</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 70 0 0 0 1 0									
(ムシカリ)											
ヤブデマリ	<i>Viburnum plicatum</i> var. <i>tomentosum</i>	0 0 0 2 0									
ヤブウツギ	<i>Weigela floribunda</i>	0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									
未同定種		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 9 0									
総幹数		878 1262 592 920 1151 282 462 324 2116 1653 2164 2526 741 616 944 661 1402 1559 1154 1039 244 2200 1480									
種数		34 34 26 45 53 31 1 30 37 30 67 62 14 31 20 8 37 44 31 16 35 38 49									

和名および学名は、佐竹ほか（1999）に拠り、同種異名は標準和名に統一した。椎葉ではイタヤカエデとエンコウカエデを別種とするが、イタヤカエデ類としてまとめて集計した。

2) 森林の炭素蓄積量とその変動

樹木の地上部(幹・枝・葉)に蓄積している炭素量を図 I-2-2 に示す。2009 年度に新たに調査された椎葉、那須高原、宮島の炭素量は、昨年度までの落葉広葉樹林の炭素量の範囲内であった。

地上部現存量の増減を図 I-2-3 に示す。2009 年度は樹木の地上部に蓄積している炭素量が増加した調査区が多かった。今後解析をすすめ、年次変動をもたらす要因を明らかにしていく必要がある。

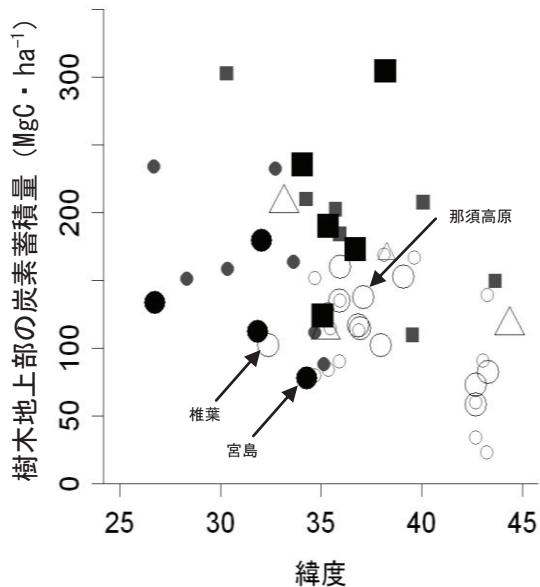


図 I-2-2. 樹木の地上部への炭素蓄積量
常緑針葉樹林(■)、針広混交林(△)、落葉広葉樹林(○)、常緑広葉樹林(●)。大きいシンボルは 2009 年度に調査を実施した調査区、小さいシンボルは 2008 年度以前に調査を実施した調査区。

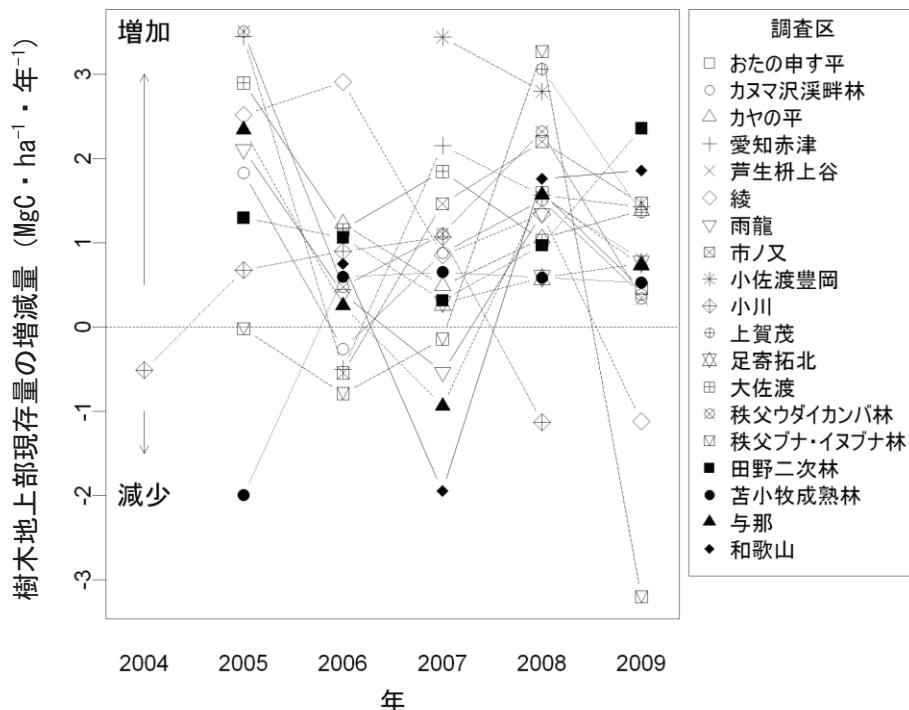
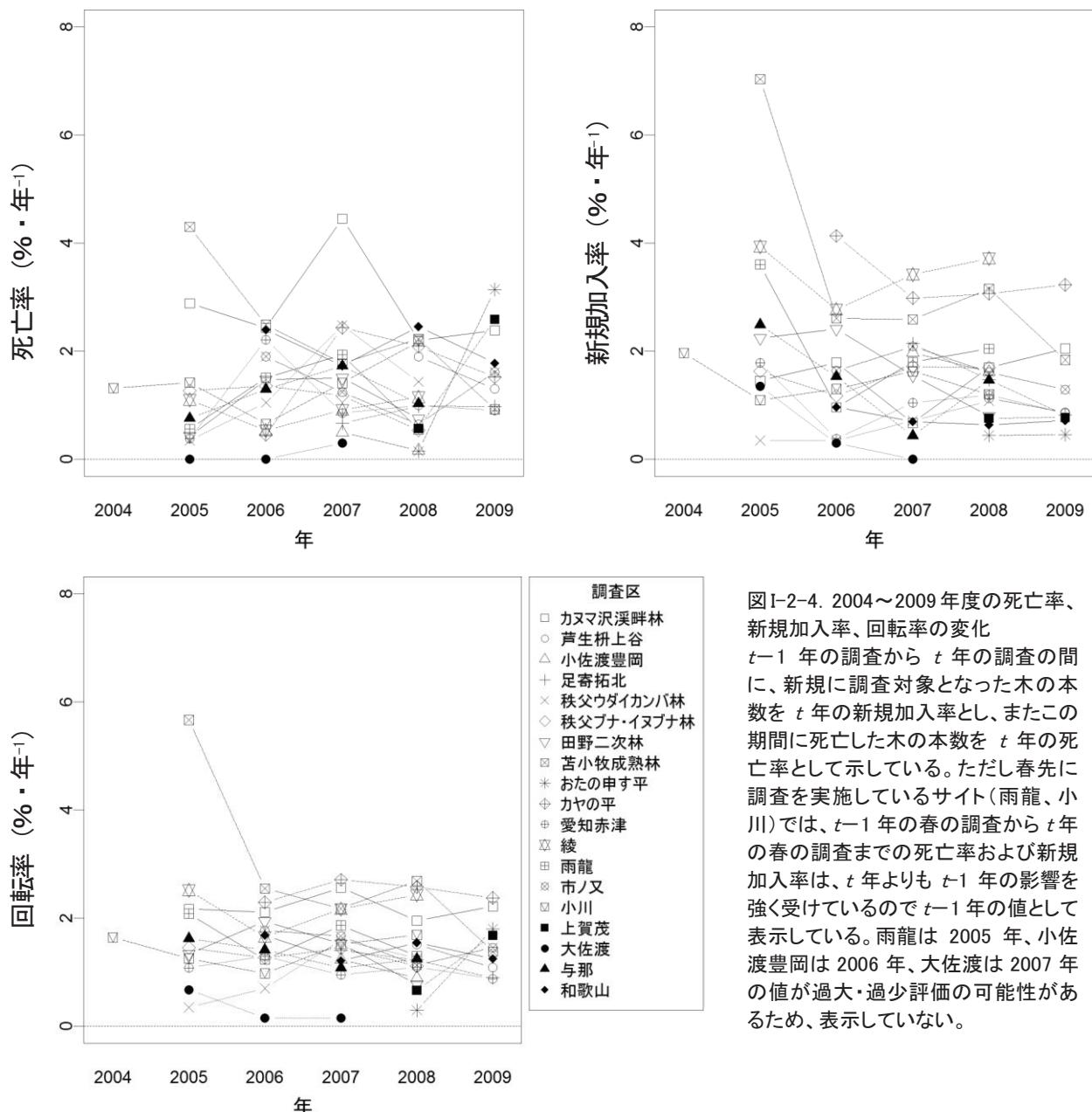


図 I-2-3. コアサイトにおける 2004~2009 年度の地上部現存量(幹・枝・葉への炭素量)の変化量
 t 年の現存量から $t-1$ 年の現存量を引いた値が t 年の変化量である(ただし春先に調査を実施しているサイト(雨龍、小川)では、 $t-1$ 年の変化量としている)。0 より大きい場合は、森林に蓄積している炭素量(現存量)が増えたことを示し、0 より小さい場合は現存量が減少したことを示す。0 の場合は、生存木・新規加入木の成長による現存量の増加と死亡による減少が釣り合っていることを示す。

3) 森林動態

2009年度の死亡率は、 $0.9\sim3.1\%\cdot年^{-1}$ となり（図I-2-4）、例年の範囲内であった。また全調査区で上昇もしくは減少といった傾向も見られなかつた。新規加入率は、森林の更新状況を示す指標である。2009年度の新規加入率は、 $0.5\sim3.2\%\cdot年^{-1}$ となり、例年の範囲内であつた。死亡率と同様、全調査区で共通した傾向は見られなかつた。死亡率と新規加入率の平均である回転率も、例年の範囲内であり、全調査区で共通した傾向は見られなかつた。

今後、解析を進め、特定の樹種で死亡率が上昇していないかを検討していくことが必要である。



図I-2-4. 2004～2009年度の死亡率、新規加入率、回転率の変化
t-1年の調査からt年の調査の間に、新規に調査対象となった木の本数をt年の新規加入率とし、またこの期間に死亡した木の本数をt年の死亡率として示している。ただし春先に調査を実施しているサイト（雨龍、小川）では、t-1年の春の調査からt年の春の調査までの死亡率および新規加入率は、t年よりもt-1年の影響を強く受けているのでt-1年の値として表示している。雨龍は2005年、小佐渡豊岡は2006年、大佐渡は2007年の値が過大・過少評価の可能性があるため、表示していない。

3. リター・シードトラップ調査

(1) 調査方法

2009 年度は 22 調査区でリター・シードトラップ調査を行った。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 (0.12 ha) 秩父ウダイカンバ林では 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、繁殖器官等（以下「リター」という）を回収し、その乾燥重量を計測した。繁殖器官のうち種子は、任意の調査として樹種ごとに仕分け、種子数・健全種子数と種子重・健全種子重を計測した。

(2) 集計項目

各月の平均の落葉量、落枝量を求め、これらの値を基に年間落葉量、落枝量を求めた。年間のリター量を集計する際には、落葉が多い時期の途中で区切ると年・場所間の誤差が大きくなるため、落葉が秋から冬（9～1月）に集中している落葉広葉樹林、針葉樹林および針広混交林では、4月から翌年3月末までのリター量を年間リター量とし、春から秋（3～11月）に落葉が多くなる常緑広葉樹林では、1月から12月末までのリター量を年間リター量とした。

各月の落下種子数・果実数を求めた。4月から3月末までに回収された種子数・果実数を、年間落下種子数・果実数とした。

(3) 調査結果

9 調査区で 12 ヶ月間のリターが集められ、その他の 13 調査区では主に春先から晩秋までのリターを回収し分析した（表 I-3-1）。

表 I-3-1. 2009 年度の調査期間

サイト名		調査区名	調査 間隔	2009年度											
				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
雨龍	コア		毎年	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
足寄	コア	拓北	毎年	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
苔小牧	コア	成熟林	毎年												冬期も設置
秩父	コア	ブナ・イヌブナ林	毎年	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
秩父	コア	ウダイカンバ林	毎年	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
大山沢	コア		毎年	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
大佐渡	コア		毎年			■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
小佐渡	コア	豊岡	毎年				■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
カヤの平	コア		毎年			■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
おたの申す平	コア		毎年	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
愛知赤津	コア		毎年												
上賀茂	コア		毎年												
芦生	コア	朽上谷	毎年		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
和歌山	コア		毎年												
田野	コア	二次林	毎年												
与那	コア		毎年												
小川	コア		毎年			■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
カヌマ沢	コア	溪畔林	毎年			■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	
市ノ又	コア		毎年												
綾	コア		毎年												
青葉山	準コア		毎年												
奄美	準コア		毎年												

1) リター量

落葉広葉樹林の例として足寄拓北と、常緑広葉樹林の例として綾における落葉量、落枝量、落下繁殖器官量の季節変化を図 I-3-1 に示す。足寄拓北では、いずれの年も秋に落葉量が多くなったが、綾では落葉量の多い時期が春と秋の 2 回見られた。2009 年は前年同様台風の上陸数が少なく、2004 年や 2005 年に見られた秋の強制落葉は見られず、秋の落葉量のピークは秋に落葉する落葉樹等によると推測された。

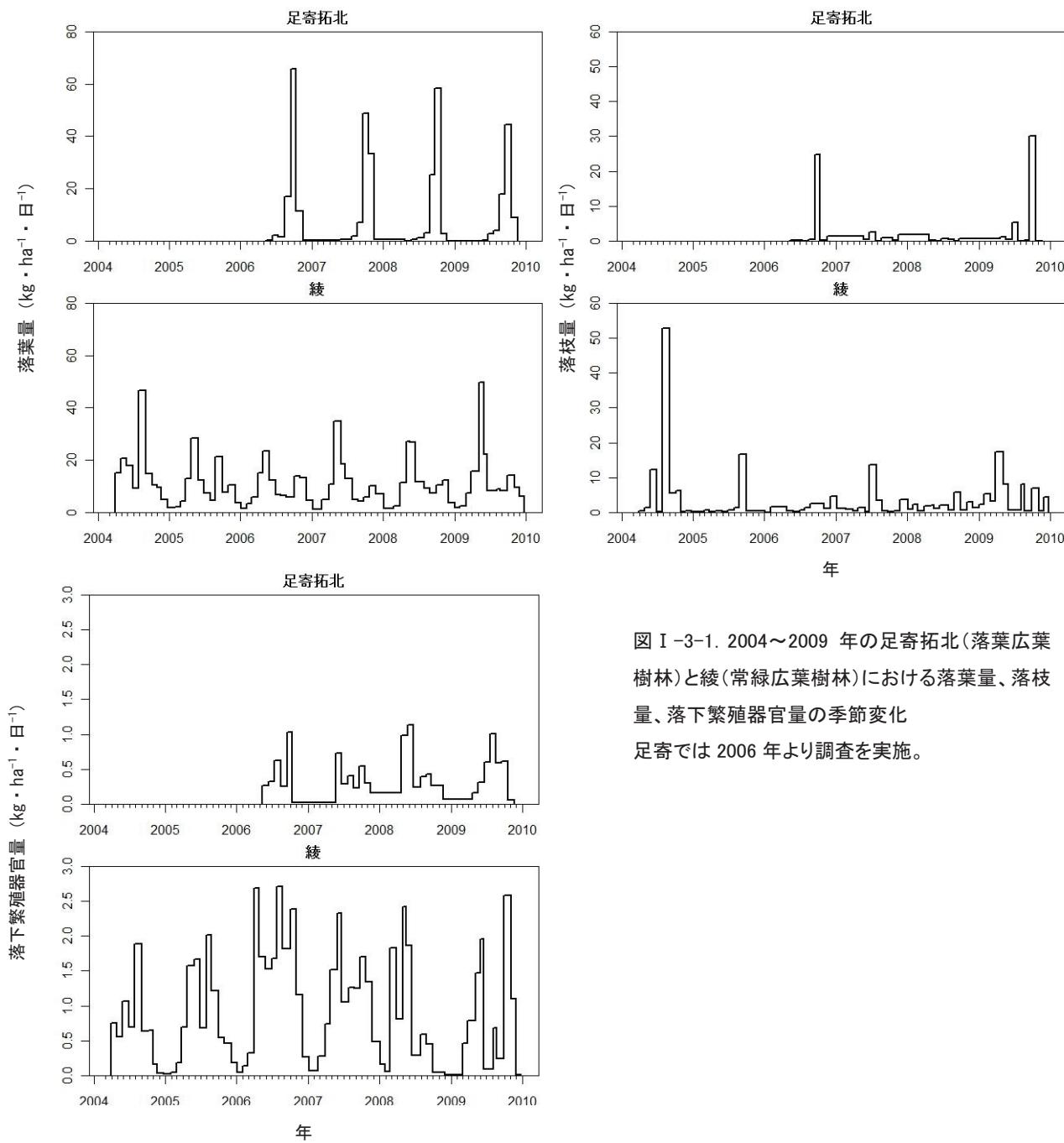


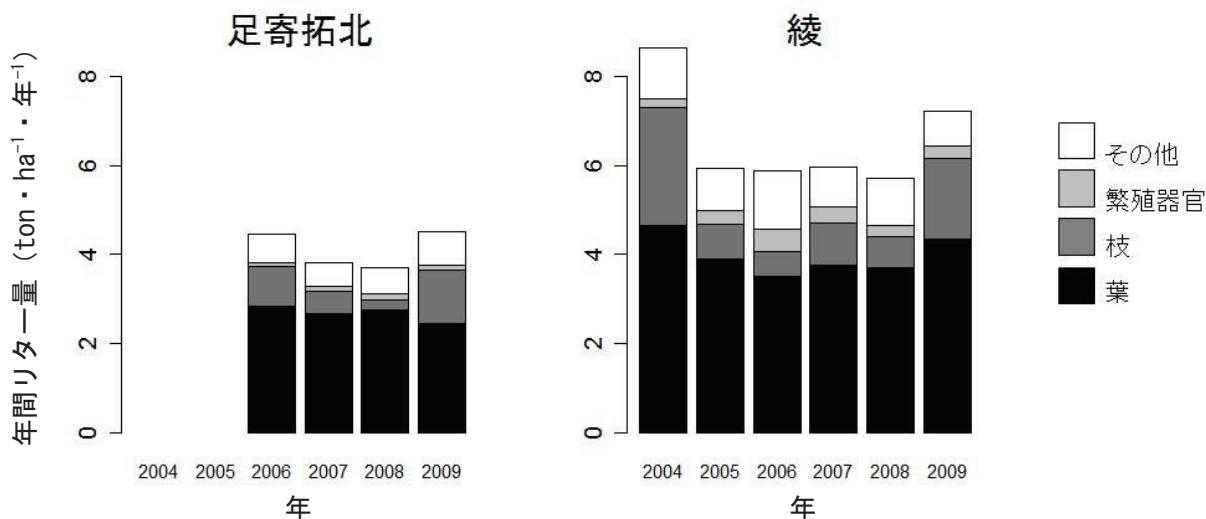
図 I-3-1. 2004~2009 年の足寄拓北(落葉広葉樹林)と綾(常緑広葉樹林)における落葉量、落枝量、落下繁殖器官量の季節変化
足寄では 2006 年より調査を実施。

落枝量は足寄で2009年の9月後半から10月前半に多くなったが、これは一つのリタートラップに1本の大枝が落ちたためであった。

落下繁殖器官量は、足寄ではいずれの年も秋に多い傾向があったが、綾では落下量の多い時期が年により異なり、2009年は春と秋の二つの季節に多かった。

足寄拓北と綾の年間リター量を図I-3-2に示す。どちらの調査区でも落葉量は例年並みであった。足寄では2008年と2009年にマイマイガ *Lymantria dispar* が大発生し、ミズナラ等の葉の食害が報告されたが、足寄拓北の2008年や2009年の落葉量は2006年や2007年の落葉量と同程度であった。これは足寄拓北の優占樹種がオオバボダイジュ、アサダ、エゾイタヤ等ミズナラ以外の樹種であること、食害にあっても樹木は再び葉を出すこと等が理由と考えられた。

綾では2009年に前年に比べ落枝量が増え、特に4月に複数のリタートラップの落枝量が増えていたが（図I-3-1）、その原因は不明である。



図I-3-2. 足寄拓北と綾における2004～2009年の年間リター量(絶乾重)

2) 落下種子量

樹木が生産する種子・果実量には、樹種特有の年次変動が見られることが知られている。綾でのイスノキとサカキの落下種子・果実数の季節・年次変動を図I-3-3に示す。イスノキは2006年に豊作年となり、その他の年にはほとんど落下種子や果実は見られなかつた。一方、サカキは多寡はあるもののいずれの年にも落下種子が見られた。2009年の落下種子数は、6年間で最も多かった2006年の13%にあたる11.4個・ m^{-2} ・年 $^{-1}$ であり、2004年に次ぎ少なかつた。

落下した種子のうち健全種子の割合を調べた結果、イスノキでは2006年の落下種子の4割が健全であった。サカキでは種子の毎年6～8割が健全であった。

このように、変化を捉えていくためには今後も調査を継続し、年次変動の周期、平均種子数等のベースライン値を明らかにする必要がある。

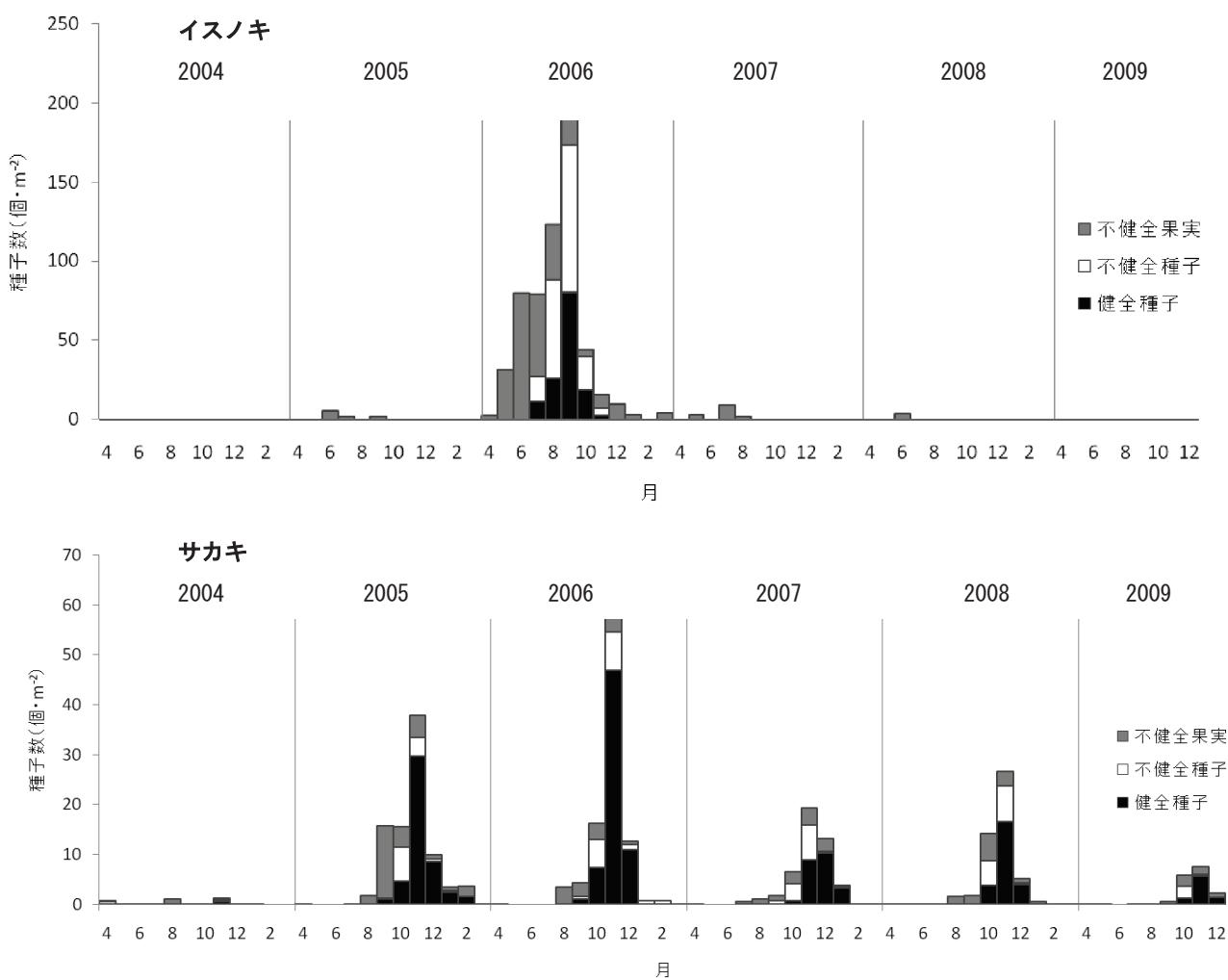


図 I-3-3. 綾におけるイスノキとサカキの 2004～2009 年の各月の落下種子・果実数

4. ピットフォールトラップ調査

(1) 調査方法

調査方法は、ピットフォールトラップ法を用いた。ピットフォールトラップ法とは、林床に落とし穴状のトラップを設置し、そこに落ちた動物を採取する方法である。この方法は林床を徘徊し、飛翔能力を持たない甲虫類（鞘翅目）を主な対象としている。各サイトで定めた調査区内の5地点に、落とし穴状のトラップとして内径90mm、深さ120mmの容器を各4個（1調査区あたり合計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、4月下旬から12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記録した。

調査ごとにトラップに落下した甲虫類の成虫を回収した。このとき、地点ごとに全4トラップ分の甲虫を一まとめにして回収した。採取した全個体について、分類群の同定および乾燥重量の測定を行った。地表徘徊性甲虫の主要分類群であるオサムシ科と、オサムシ科と非常に近縁なホソクビゴミムシ科（以下、2科を合わせてオサムシ類とよぶ）については、形態によつて種（亜種）まで同定した。その他の科については、科（可能な場合は種・亜種）まで同定を行った。

甲虫類の生息環境を評価するために、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、乾燥重量を計測して、さらに全炭素・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。季節による堆積量の変動を考慮し、落葉期の前後（落葉層が最も薄い時期と厚い時期）、落葉期と落葉期の中間（落葉層が中程度の時期）の年3回採取を行った。

また、今後ピットフォール調査のデータと毎木調査のデータとを関連付けた詳細な解析ができるように、各ピットフォール調査地点の位置座標（毎木調査における樹木の位置測定と同じ座標系）を測定した。

(2) 集計項目

各調査地の各地点について、甲虫類の分類群ごとの個体数・乾燥重量、オサムシ類の種数を、季節ごとまたは年度ごとに集計した。さらに、これらの値の調査区ごとの合計値（5地点の合計）を求めた。堆積落葉層の重量・炭素濃度・窒素濃度については、調査区ごとの平均値（5地点の平均）を求めた。

(3) 調査結果

2009年度は22サイト（コアサイト19、準コアサイト3）の30調査区で調査を実施した（表I-4-1）。

1) 群集構成

2009年度の甲虫の総採取個体数は5,947個体であった（表I-4-2）。そのうち、オサムシ科の個体数は4,068個体で、全体の7割を占めていた。オサムシ科に次いで多い順にセンチコガネ科で594個体、ハネカクシ科が529個体、シデムシ科で231個体であり、それぞれ総捕獲個体数の10%、9%、4%を占めていた。上記の4科以外に捕獲個体数が100個体以上の科はコガネムシ科であり、187個体が採集された。昨年度（31調査区）に比べると、オサムシ科、コガネムシ科がそれぞれ2割程度増加した一方、センチコガネ科は4／5、ハネカクシ科、シデムシ科は2／3程度に減少した。調査開始初期の2004年度および2005年度に300～400個体が採

表I-4-1. 各調査区におけるピットフォール調査および関連する調査の実施日

サイト プロット コード	調査区名	ピットフォール調査				堆積落葉層採取		
		1回目	2回目	3回目	4回目	1回目	2回目	3回目
200101	苦小牧成熟林	6/11	7/9	9/7	10/5	6/17	8/11	11/16
200102	苦小牧二次林404林班	6/11	7/9	9/11	10/5	6/17	8/11	11/16
200103	苦小牧二次林308林班	6/11	7/9	9/11	10/5	6/16	8/11	11/16
200104	苦小牧二次林208林班	6/11	7/9	9/7	10/5	6/17	8/11	11/16
200105	苦小牧アカエゾマツ人工林	6/11	7/9	9/11	10/5	6/16	8/11	11/16
200106	苦小牧カラマツ人工林	6/11	7/9	9/7	10/5	6/16	8/11	11/16
200107	苦小牧トドマツ人工林	6/11	7/9	9/7	10/5	6/17	8/11	11/16
200201	カヌマ沢溪畔林	6/5	6/29	9/4	10/1	6/5	9/4	11/11
200301	大佐渡	5/28	6/25	9/16	10/16	6/3	10/16	11/25
200401	小佐渡豊岡	5/29	6/26	9/17	10/17	6/3	10/17	12/25
200402	小佐渡キセン城	5/29	6/26	9/17	10/17	6/8	10/17	-*
200501	小川	5/23	7/2	9/14	10/21	7/5	9/16	12/8
200601	秩父ブナ・イヌブナ林	5/29	7/13	9/10	10/13	5/26	9/28	12/7
200602	秩父ウダイカンバ林	5/29	7/13	9/10	10/13	5/26	9/28	12/7
200801	愛知赤津	5/29	6/26	9/28	11/2	6/23	10/30	12/15
200901	綾	5/11	6/18	9/30	11/6	6/18	9/30	11/6
201001	田野二次林	5/25	7/10	10/16	12/4	7/7	10/13	12/14
201101	与那	5/1	6/11	9/28	11/9	3/30	5/29	10/20
201201	雨龍	6/4	7/9	9/10	10/16	6/2	9/7	10/27
201301	足寄拓北	6/5	7/6	9/18	10/19	6/2	8/19	11/4
201401	カヤの平	5/5	7/3	9/7	10/26	6/5	9/7	10/26
201501	おたの申す平	6/22	7/21	8/20	9/21	6/19	8/20	10/16
201601	和歌山	5/21	6/19	9/10	10/16	5/18	9/7	12/1
201701	市ノ又**	5/25	6/19	9/17	10/22	7/14	9/14	12/15
202301	奄美	5/17	7/2	9/19	10/29	5/14	9/16	12/8
202601	青葉山	5/29	6/29	9/19	10/19	5/29	9/19	12/16
203101	芦生耕上谷	5/29	7/6	9/28	10/19	5/29	8/27	11/27
203201	上賀茂	5/27	6/25	9/18	10/28	5/27	7/22	10/28
203601	佐田山	5/25	6/22	9/28	10/30	6/19	9/28	12/8
203801	大山沢	5/31	6/26	9/12	10/17	5/31	9/12	11/28

*積雪の影響により欠測。

**試験的に、7/17、8/17、11/20、12/18、1/18、2/18、3/11にもピットフォール調査を実施。

取されていたホソクビゴミムシ科は、2006 年度以降個体数の少ない状態で変動を続けており、2009 年度は、昨年度の 5 個体から 57 個体に増加した。ホソクビゴミムシ科の採取個体は、これまで通りオオホソクビゴミムシ 1 種のみで、ほぼすべて九州の調査区のみで採取された。

オサムシ科の個体数が最も多かったのは、昨年度と同様小佐渡豊岡であり、574 個体が採取された。小佐渡豊岡では 2006 年度以降、オサムシ科の採取個体数が毎年 100 個体以上増加している。次いで、苦小牧カラマツ人工林でオサムシ科 427 個体が採取された。その他に 200 個体以上が採取された調査区は昨年度と同様に大山沢および苦小牧の広葉樹林 4 調査区であった。逆にオサムシ科が 10 個体以下の調査区は、南西諸島の与那と奄美、四国の市ノ又と佐田山、そして本州の芦生桝上谷と愛知赤津の、計 6 調査区であった。

2009 年度の調査では、全ての調査区を通じたオサムシ類の種数は 90 種であった（表 I-4-3）。例年通り、オサムシ亜科のオサムシ属 (*Carabus*) とクロナガオサムシ属 (*Leptocarabus*)、ナガゴミムシ亜科のナガゴミムシ属 (*Pterostichus*) とツヤヒラタゴミムシ属 (*Synuchus*) が、オサ

表 I-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)

科名	苦小牧成熱林 苦小牧40林班 苦小牧ニ次林40林班 苦小牧ニ次林303林班 苦小牧アカエフラン人工林 苦小牧カラマツ人工林 苦小牧トドチク人工林 カヌマズキ渓谷林	大佐渡 小佐渡 小佐渡豊岡 小佐渡セン城 小佐渡豊岡バ林 秋父ナイスブナ林 秋父ウダイカシバ林 愛知赤津 綾 田野ニ次林 雨龍 足寄拓北 カヤの平 おじの申す平 和歌山 市ノ又 奄美 芦生桝上谷 上賀茂 佐田山 大山沢 合計	
オサムシ科	279 202 306 325 155 427 89 126 53 574 51 102 105 68 9 74 33 1 57 71 121 38 140 3 171 10 153 5 320 4068		
センチコガネ科	54 58 154 66 51 38 31 10 10 1 1 2 5 31 3 3 77 34 11 46 11 23 13 1 18 4 3 39 594		
ハネカクシ科	21 14 60 13 6 50 6 32 2 1 2 5 31 3 3 77 34 11 46 11 23 13 1 18 4 3 39 529		
シデムシ科	1 2 31 9 10 139 1 10 10 1 1 1 1 1 1 1 1 8 13 1 1 8 1 1 5 3 231		
コガネムシ科	1 1 3 3 3 3 8 16 1 1 1 1 1 1 1 1 8 13 1 1 8 1 1 4 111 12 1 187		
ホソクビゴミムシ科			
ゾウムシ科	1 2 1 4 1 1 1 1 1 8 1 24 3 1 1 1 1 48		
チビシムシ科		20 4 2 1 3 2 1 3 2 1 12 45	
ハシミョウ科		13 1 15 29	
アリヅカムシ科	1 2 1 1 5 1 4 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 22		
キクイムシ科		1 16 1 1 18	
コケムシ科		1 3 1 2 1 5 1 2 16 16	
デオキノコムシ科	1 3 1 6 1 1 1 2 1 2 1 2 14 1 2 1 2 14		
ケシキスイ科		4 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 12	
タマキノコムシ科		2 1 1 3 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 12	
ゴミムダマシ科		4 1 1 3 1 1 1 1 1 1 1 10	
キスイムシ科		1 5 1 1 1 7	
アリモドキ科		1 1 1 3 1 5 1 5	
オサゾウムシ科	1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 5 1 5		
ミジンムシ科		1 2 1 2 1 5 1 5	
クワガタムシ科	1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 4		
コメツキムシ科	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 4		
ハムシ科		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 4	
ガムシ科		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 3	
テントウムシ科		1 1 2 3	
カクホソカタムシ科		1 1 1 2	
クチキムシ科	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2		
ペニボタル科		2 1 1 2	
ムクゲキスイムシ科		1 1 1 2	
アカハネムシ科		1 1 1 1	
エンマムシ科		1 1 1 1	
ショウカイボン科		1 1 1 1	
テントウムシダマシ科		1 1 1 1	
ハナミ科		1 1 1 1	
マルハナノミ科		1 1 1 1	
ムクゲキコムシ科	1 1 1 1 1 1		
合計	358 281 555 417 223 657 129 199 100 619 56 118 139 77 10 102 207 57 78 220 132 68 194 6 11 339 16 156 27 396 5947		

ムシ類の全個体数の中でそれぞれ 13%、7%、36%、36%と上位を占めていた。地域別にみると、北海道ではナガゴミムシ属、本州・佐渡ではツヤヒラタゴミムシ属、九州ではホソクビゴミムシ属の割合が高かった（図 I-4-1）。ナガゴミムシ属とオサムシ属は春から夏にかけて個体数が多く、北海道では9月にも多くのナガゴミムシ属甲虫が採取された（図 I-4-2）。一方、クロツヤヒラタゴミムシ属とクロナガオサムシ属は、秋～冬に多くの個体が採取された。ホソクビゴミムシ属は九州の2調査区のみで6～7月のみに採取された。

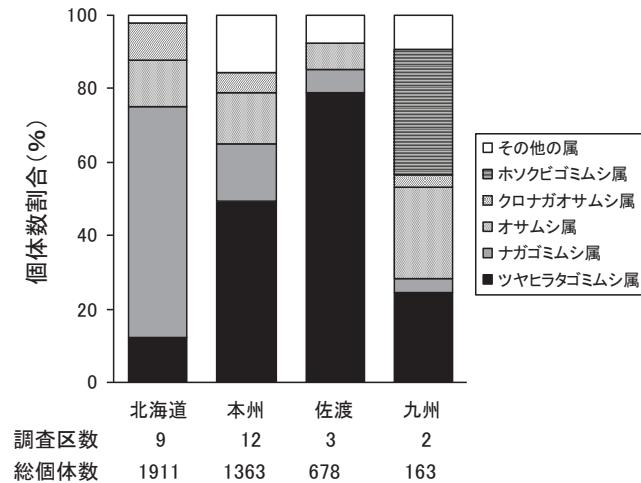
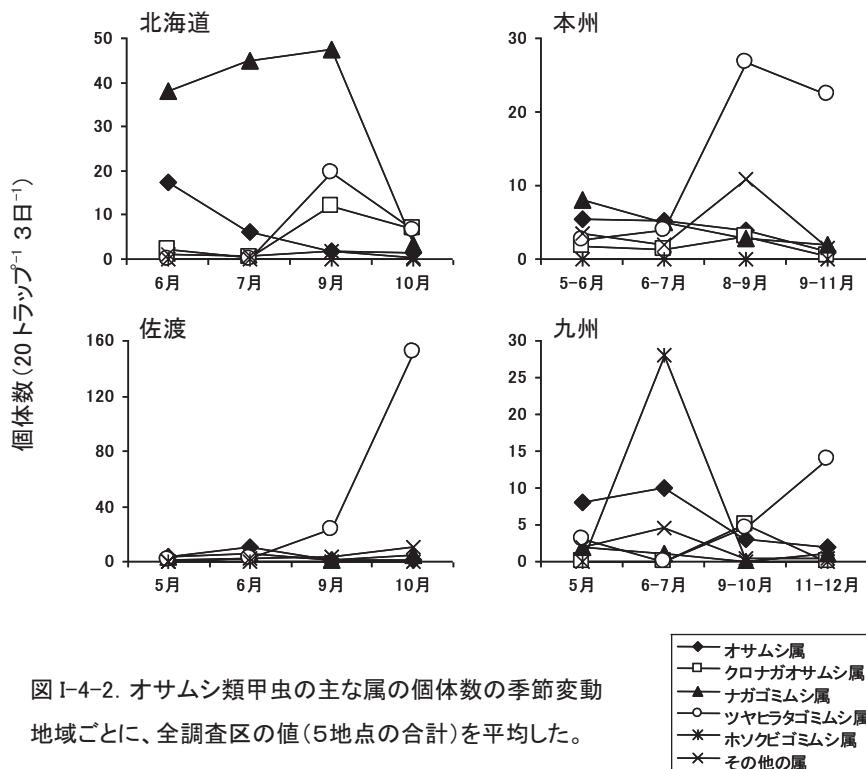
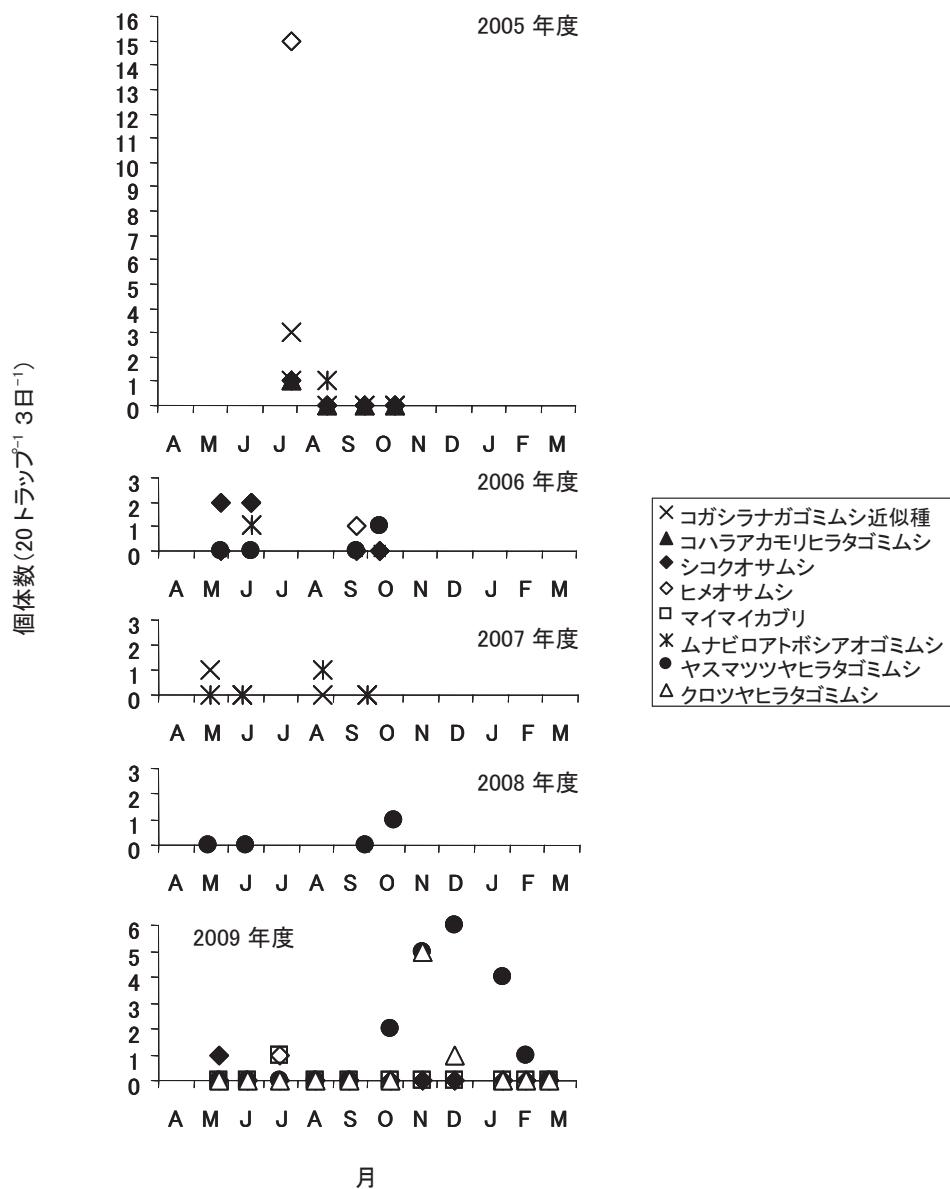


図 I-4-1. 地域ごとのオサムシ類甲虫の属構成



毎年オサムシ科の採取個体数が少ない市ノ又では、試験的に5月以降毎月調査を行い、調査時期の検討を行った。その結果、11、12月にツヤヒラタゴミムシ属のピークが存在することが分かった（図I-4-3）。北海道の調査区では9月、本州・佐渡では9～10月、九州では11～12月にツヤヒラタゴミムシ属の大きなピークがみられている（図I-4-2）。四国の調査区（市ノ又、佐田山）では、従来は主に5、6、9、10月に調査を行っていたが、今回の結果から、今後は4回目の調査を11～12月に行うことが妥当であると考えられる。



図I-4-3. 市ノ又におけるオサムシ科採取個体数(5地点の合計)の季節変動

表 I-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(4季節・5地点の合計)

属名	種名	吉小牧成熟林 吉小牧ニ次林404林班 吉小牧308林班	吉小牧ニ次林208林班 吉小牧アカエノマツ人工林 吉小牧カラマツ人工林 吉小牧ドマツ人工林 カヌマ沢渓畔林	大佐渡 大佐渡 小佐渡豊岡 小佐渡キビン城 小川 秋父ナガシカンハ林 愛知赤津 綾	田野ニ次林 与那 雨龍 足寄拓北 カヤの平 おたの申す平 和歌山 市又 奄美 青葉山 芦生林上谷 上賀茂 佐田山 大山沢	合計
オサムシ科						
<i>Cychrus</i>	セダカオサムシ	6 2	3 2 2 3	1		18
<i>Calosoma</i>	アオカタビロオサムシ クロカタビロオサムシ			1		1 1
<i>Carabus</i>	クロオサムシ コブヌニアカガネオサムシ オオオサムシ アカガネオサムシ イワワキオサムシ ヒメオサムシ シコクオサムシ ホソカガネオサムシ ヤマオサムシ マヤサンオサムシ	19 7 66 3 29 16 5 26 10 2 17 28 18			42 59 347	
<i>Leptocarabus</i>	キタクロナガオサムシ ホリメクロオサムシ オオクロナガオサムシ キュウジュウクロナガオサムシ ヒメクロオサムシ クロオサムシ	6 3 2 1 4 7		1 5	3 8 5 6 39 10 2	6 46 22 25 1 5 177 7 22
<i>Damaster</i>	マイマイカブリ オオリオサムシ	1 1 1 1 2 2 1			3 2	1 13 4
<i>Leistus</i>	キノカワゴミムシ アオキノカワゴミムシ フトキノカワゴミムシ		1		1	1 1 1
<i>Nebria</i>	ヒメマルクビゴミムシ サドマルクビゴミムシ		4	1		3 4
<i>Notiophilus</i>	ミヤマメダカゴミムシ				1	1
<i>Trechus</i>	オントケチビゴミムシ				13	13
<i>Trigonognatha</i>	キンイロオオゴミムシ アカガネオオゴミムシ		1 6 11	1 1	4 4	1 12 2 19
<i>Trigonotoma</i>	ルイスオオゴミムシ		1		2 4	7
<i>Stomis</i>	キバナガゴミムシ				1	1
<i>Pterostichus</i>	エゾマルガタガゴミムシ クロホソナガゴミムシ ニセクロナガゴミムシ クリイロナガゴミムシ ヤノガガゴミムシ ニッコウオオズナガゴミムシ コガシラナガゴミムシ フタトゲナガゴミムシ ミトウナガゴミムシ ヤツオオナガゴミムシ オクタマナガゴミムシ アトマルナガゴミムシ ミヤマナガゴミムシ ムナビロヒメナガゴミムシ マルガタナガゴミムシ ツンベルゲナガゴミムシ ヨリトモナガゴミムシ ベーツントケジナガゴミムシ ニッコウヒメナガゴミムシ近似種 タカオヒメナガゴミムシ近似種	1 5 3 7 6 53		12 6 1 1 1 4 4 1 3 3 2 1 2 1 3 3 44 15	87 6 1 2 1 1 1 1 1 1 24 4 4 3 9 7 7 1 1 1 1 1 22 22 1 974 1 77 27 35 3 1 78 2 23	
<i>Platynus</i>	ヤマトクロヒラタゴミムシ				22	22
<i>Colpodes</i>	コモリヒラタゴミムシ チビモリヒラタゴミムシ ペントモリヒラタゴミムシ ツヤモリヒラタゴミムシ				1 6 1	1 9 1 1
<i>Rupa</i>	ケブカヒラタゴミムシ				2	2
<i>Pristosia</i>	ホリヒラタゴミムシ		2	1 2	2	7
<i>Parabroscus</i>	フトクヒゲヒラタゴミムシ			1 1	1	3

表 I-4-3. 続き

属名	種名	苦小牧成熟林 苦小牧一次林404林班	苦小牧成熟林 苦小牧一次林308林班	苦小牧成熟林 苦小牧一次林208林班	苦小牧アカエゾマツ人工林 苦小牧カラマツ人工林	苦小牧トマツ人工林 カヌマ沢深野林	大佐瀬 大佐瀬	小佐渡里間 小佐渡キセン城	小佐渡 小川	秩父ブナ・イヌブナ林 秩父ウツバキノハ林	愛知赤津 綾	田野二次林	与那 雨龍	足寄北 カヤの平	おたの申す平 和歌山	市ノ又 奄美	青葉山 声生耕上谷	上賀茂 佐田山	大山沢 合計	
<i>Synuchus</i>	マルガタツヤヒラタゴミムシ ホソツヤヒラタゴミムシ ヒメクロツヤヒラタゴミムシ シラハタクロツヤヒラタゴミムシ クロツヤヒラタゴミムシ ヒメツヤヒラタゴミムシ コクロツヤヒラタゴミムシ オオクロツヤヒラタゴミムシ ナガツヤヒラタゴミムシ ツヤヒラタゴミムシ属 sp. タケウチツヤヒラタゴミムシ タンザワツヤヒラタゴミムシ ヤスマツツヤヒラタゴミムシ							53	1		1				6	4	3	68		
																			1	
																			3	
																			23	
																			606	
																			1	
																			5	
																			100	
																			263	
																			439	
																			1	
																			60	
																			3	
																			1	
																			4	
																			8	
<i>Trephionus</i>	ニコウホソヒラタゴミムシ シバタホソヒラタゴミムシ					1			3	2									6	
																			1	
<i>Amara</i>	マルガタゴミムシ属 sp.									2									2	
<i>Harpalus</i>	アイヌゴモクムシ ゴモクムシ属 sp.					1													2	
<i>Trichotichnus</i>	シガツヤゴモクムシ ツヤゴモクムシ オオクロツヤゴモクムシ ツヤゴモクムシ属 sp.									11									11	
																			3	
																			3	
																			11	
																			2	
<i>Oxycentrus</i>	クビナガゴモクムシ							2	1										5	
<i>Stenolophus</i>	カラサワマメゴモクムシ ツヤマメゴモクムシ								1										1	
																			1	
<i>Chlaenius</i>	アオゴミムシ ムナビロアトボシアオゴミムシ					1													1	
<i>Haplochlaenius</i>	スジアオゴミムシ										5	1	1						7	
<i>Planetes</i>	フタホシジバネゴミムシ											1							1	
<i>Lebia</i>	ミヤマシユウジアキリゴミムシ									1									1	
不明	オサムシ族 spp. オサムシ科 spp.									1							4	2	7	
																	9	61	103	
ホソクビゴミムシ科																				
<i>Brachinus</i>	オオホソクビゴミムシ																	1	57	
	合計	279	202	306	325	155	427	89	126	53	574	51	102	105	68	9	87	76	1	57
																		13	43	
																		0	171	
																		10	153	
																		6	320	
																		4125		

2) 年変動

図 I-4-4 に 2004 年度から 2009 年度までのオサムシ類の個体数および種数の経年変化を示す。

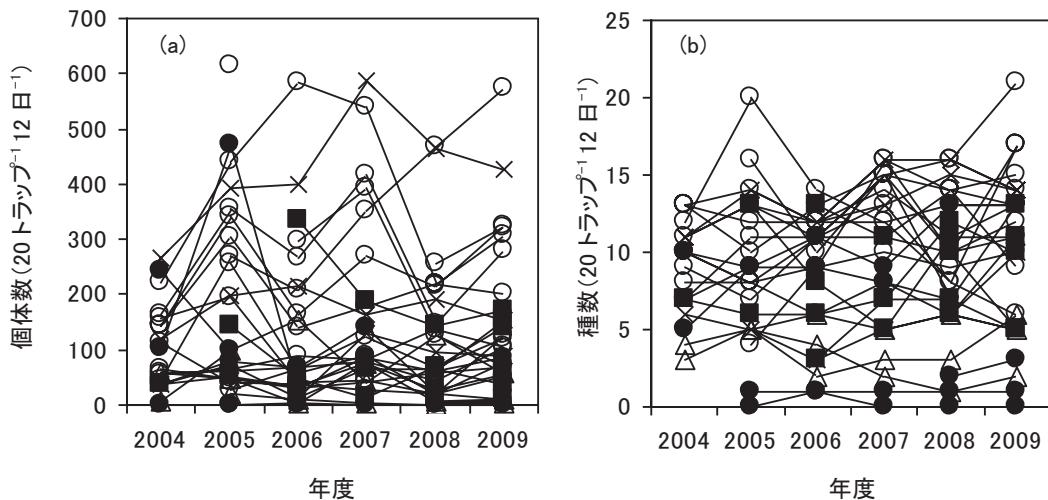


図 I-4-4. 各調査区におけるオサムシ類甲虫の(a)個体数(4季節・5地点の合計)、(b)種数(4季節・5地点を通じた値)の経年変化

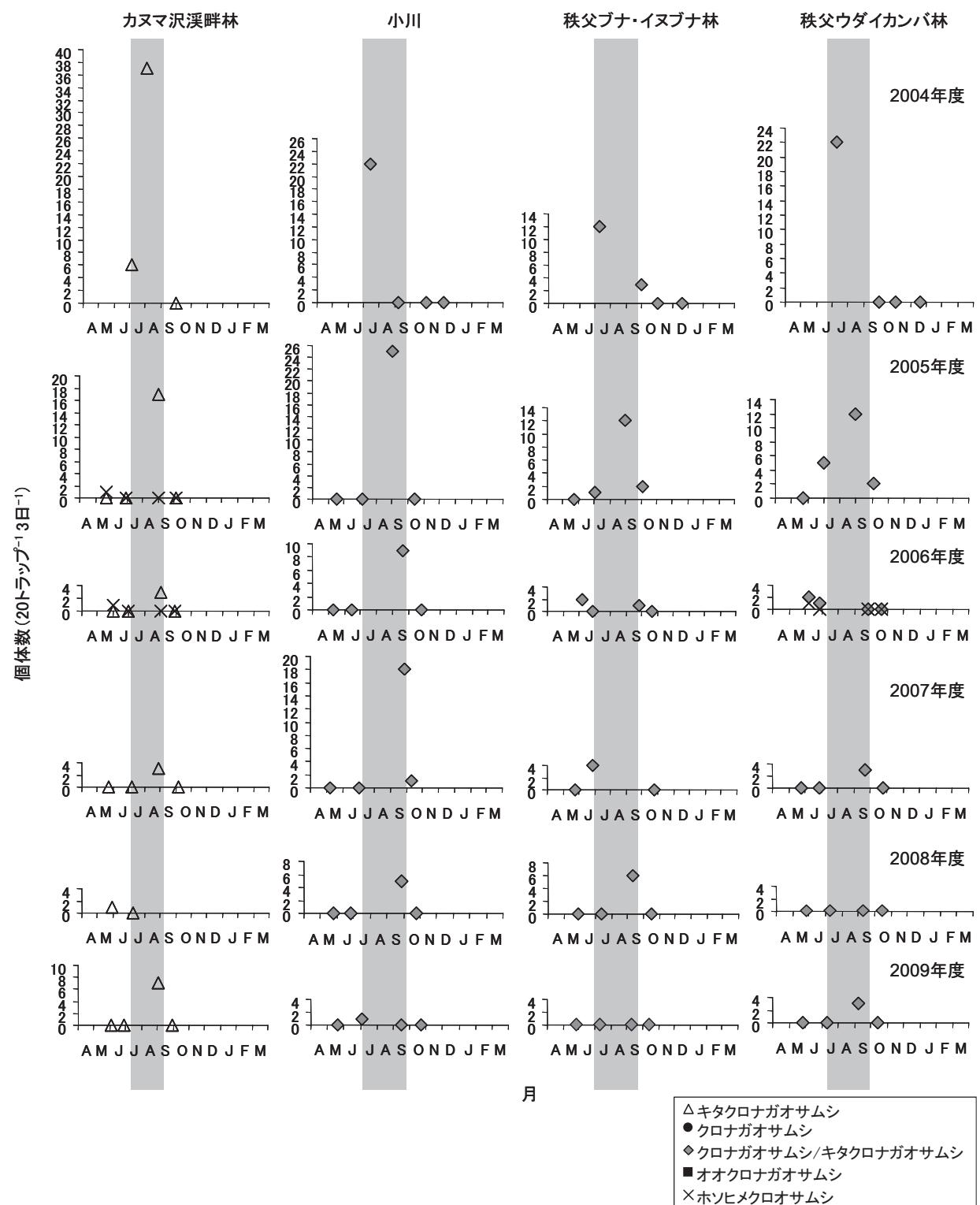
常緑針葉樹林(■)、針広混交林(△)、落葉広葉樹林(○)、常緑広葉樹林(●)、針葉樹人工林(×)。

クロナガオサムシ属は、本州のサイトでは7～9月に集中的に採取されている（図 I-4-5）。これらのサイトでは、2006年度以降、クロナガオサムシ属の採取個体数が少なくなる傾向がみられている。ただし、カヤの平とおたの申す平の長野県の2サイトでは、2007年度および2008年度に多くの個体が採取されている。採取個体数の年変動の要因としては、環境等の変化に伴う生息状況の変化や、年度による調査時期の違い等が考えられる。

生息状況の変化としては、ピークの時期やピークの期間等の季節性の変化（同じ時期に調査を行っても、ピークを検出できるかどうかが変化する）、ピーク時の生息個体数の変化や活動性の変化（トラップへのかかりやすさの変化）、が考えられる。小川においては、2004年度には7月に多くのクロナガオサムシ属個体が採取され、9月にはまったく採取されなかつたが、2005年度以降は、逆に7月にはほとんど採取されず、9月に比較的多く採取されている。秩父でも、2004年度のみ7月に多くのクロナガオサムシ属個体が採取されている。2004年度の小川と秩父では、クロナガオサムシ属の出現のピークが他の年度に比べて早かった可能性がある。

個体数ピークの期間が短い場合、ピークの時期が変化していなくても、年度による調査時期の違いによって捕獲数の年変動が生じることも考えられる。2004年度のカヌマ沢渓畔林、2005年度の小川、秩父、和歌山の各サイトでは、8月～9月初旬に調査が行われ、多数の個体が採取されている。他の年度にはこれらの時期に調査が行われていないことも、捕獲数が減少している一因となっているかもしれない。

今後も注意深くモニタリングを続け、気象条件や植生等の環境変化の影響についても検討していく必要がある。



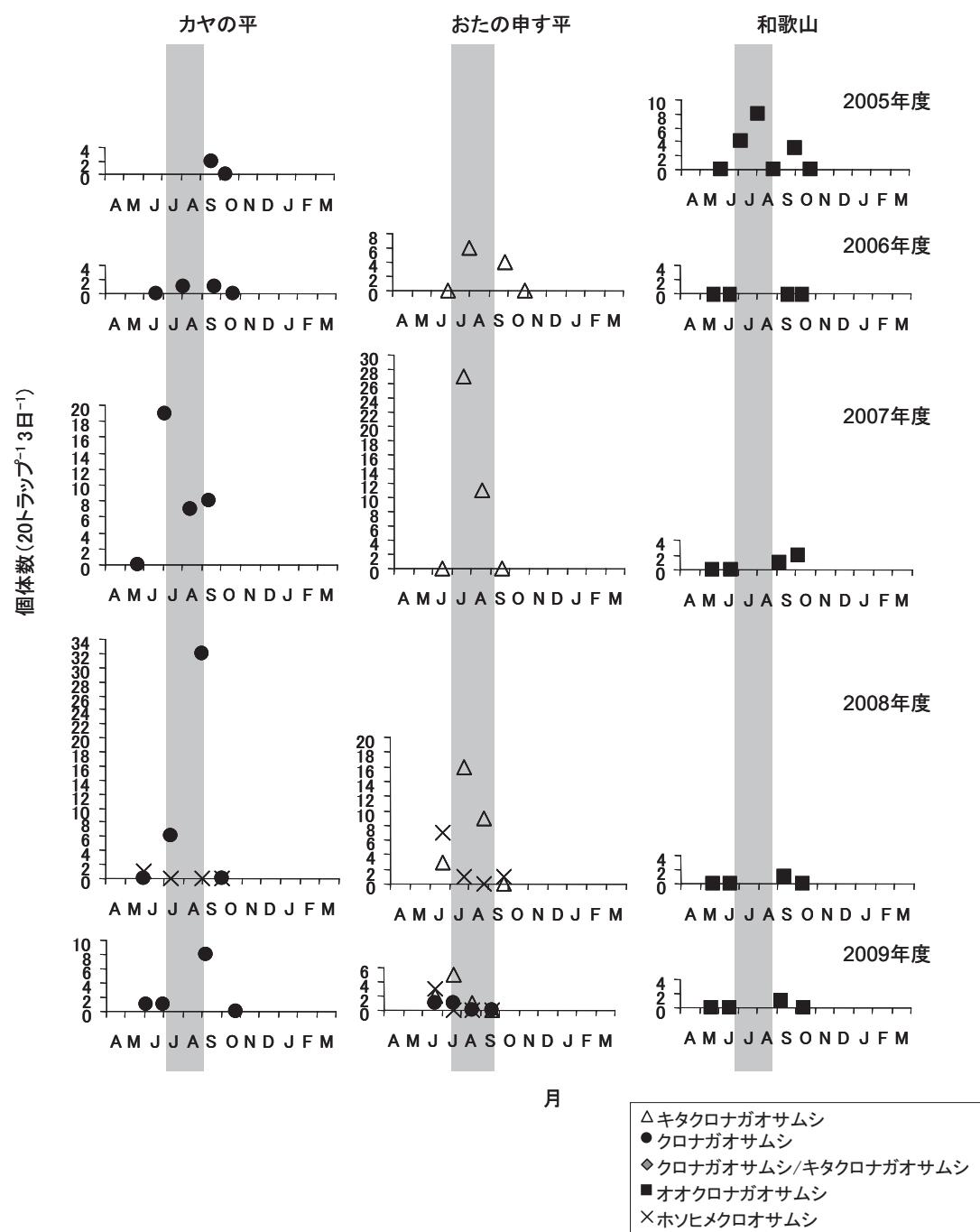


図 I-4-5. 続き

3) 堆積落葉層

堆積落葉層の測定結果を表 I-4-4 に示す。2008 年度と 2009 年度の調査から、堆積落葉量は調査区の年平均気温が低いほど大きくなる傾向がみられた（図 I-4-6）。ただし、同程度の年平均気温の森林間で比較すると、苦小牧カラマツ人工林、芦生沢上谷（スギ林）、上賀茂（ヒノキ林）、秩父ブナ・イヌブナ林は堆積量が大きく、苦小牧落葉広葉樹林と小川（落葉広葉樹林）は堆積量が小さかった。常緑広葉樹林と、太平洋側の針広混交林（青葉山、愛知赤津、市ノ又）と落葉広葉樹林（苦小牧、小川）で堆積量が小さく、いずれも 1 ヘクタールあたり 5 トン程度であった。気温の最も高い南西諸島でも、堆積量がこの水準を下回ることはなかった。

各調査区における、2008 年度と 2009 年度の堆積落葉層量の年変動を比較すると、同様の変動パターンを示す場合が多かったが、綾、小川、おたの申す平等では年度によってパターンが異なった（図 I-4-7）。小川、おたの申す平、秩父ブナ・イヌブナ林等ではばらつきが多いものの、各調査区とも 7 ~ 8 月に採取を行うことで、年間の平均的な堆積量を知ることができると考えられる。

表 I-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)(3季節・5地点の平均)

調査区名	乾重 (ton ha ⁻¹)	C含有率 (%)	N含有率 (%)	C/N
苦小牧成熟林	5.8	46.0	1.66	28.1
苦小牧二次林404林班	4.6	47.5	1.52	31.5
苦小牧二次林308林班	5.3	45.7	1.56	29.8
苦小牧二次林208林班	4.9	46.4	1.64	28.6
苦小牧アカエゾマツ人工林	12.8	47.9	1.47	32.8
苦小牧カラマツ人工林	18.8	47.7	1.68	28.5
苦小牧トドマツ人工林	12.5	49.0	1.48	33.4
カヌマ沢涙畔林	9.0	47.9	1.63	29.8
大佐渡	8.2	51.6	1.03	52.3
小佐渡豊岡	7.2	46.7	1.21	39.3
小佐渡キセン城	5.7	46.9	1.45	32.7
小川	3.8	47.6	1.62	30.0
秩父ブナ・イヌブナ林	13.2	48.4	1.48	33.5
秩父ウダイカンバ林	8.0	45.9	1.64	28.4
愛知赤津	4.8	47.9	0.98	50.0
綾	6.5	46.6	1.21	39.0
田野二次林	4.6	43.9	1.13	39.1
与那	6.2	45.1	1.15	39.7
雨龍	10.5	47.0	1.52	31.2
足寄拓北	15.6	42.3	1.83	23.2
カヤの平	10.3	50.4	1.57	32.8
おたの申す平	15.3	51.7	1.70	30.9
和歌山	9.1	41.8	0.86	49.2
市ノ又	5.3	43.5	0.99	45.0
奄美	5.0	50.3	1.25	40.6
青葉山	5.0	49.2	1.59	31.5
芦生沢上谷	15.2	50.1	1.04	48.7
上賀茂	21.9	48.9	1.21	41.4
佐田山	6.5	46.0	1.33	35.0
大山沢	8.6	45.3	1.77	25.8

*積雪の影響により欠測。

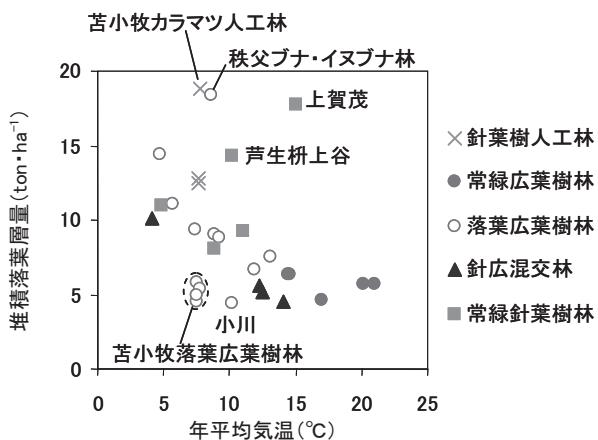


図 I-4-6. 各調査区における堆積落葉層の乾燥重量量(3季節・5地点の平均)と年平均気温の関係

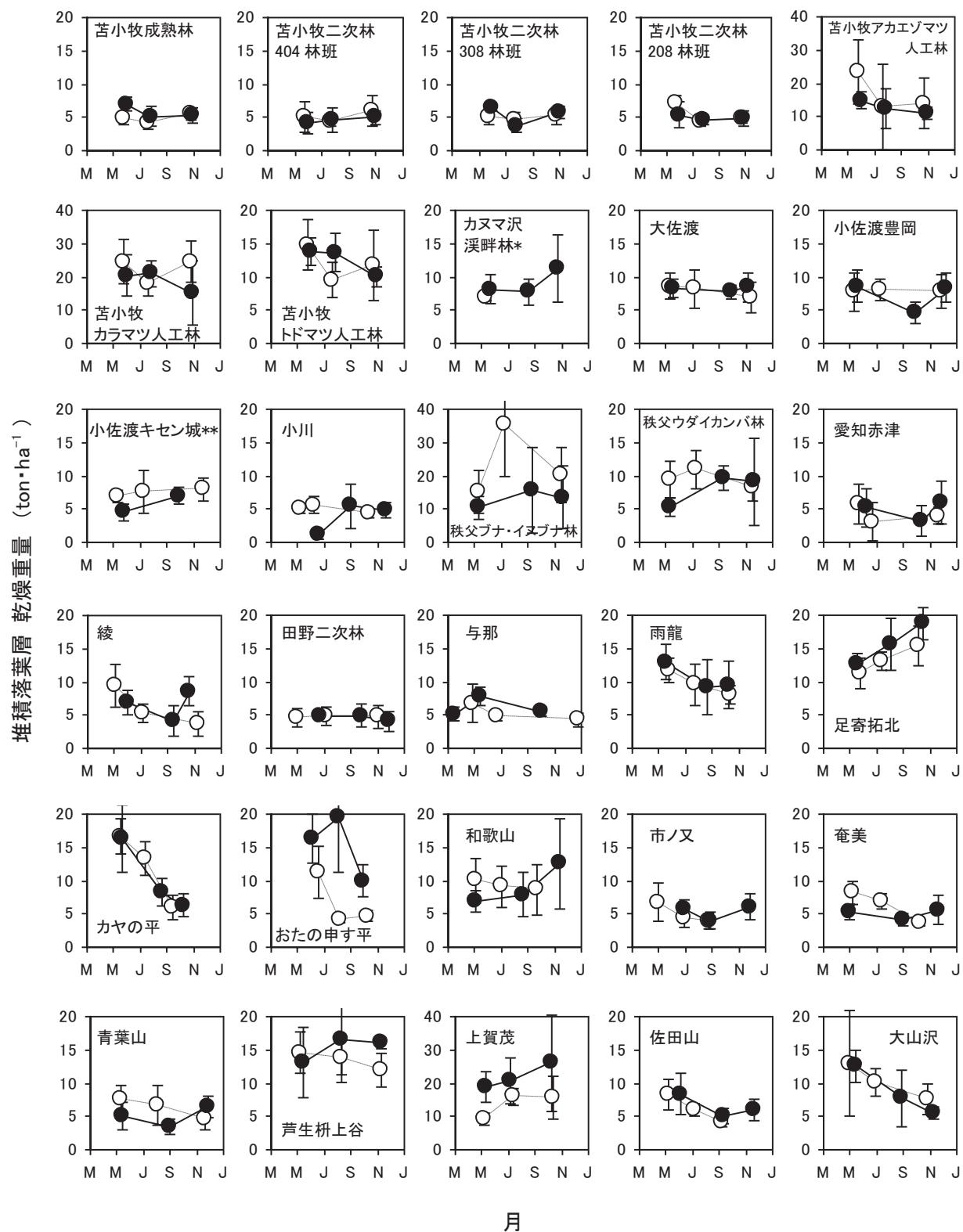


図 I-4-7. 各調査区における堆積落葉量(5地点の平均土標準偏差)の季節変動
2008年度(○)と2009年度(●)の測定値。*岩手・宮城内陸地震の影響により、2008年度2・3回目は欠測。**積雪の影響により、2009年度3回目は欠測。

5. 鳥類調査

(1) 調査方法

1) 調査地

2009年度は、繁殖期に20のコアサイトと7の準コアサイト、越冬期に13のコアサイト、7の準コアサイトで調査を行った(表I-5-1)。積雪のために調査地へのアクセスが困難な場所と、狩猟のため調査員の安全が確保できない場所では、越冬期に調査を行わなかった。また、椎葉と奄美は越冬期から調査を開始した。

表 I-5-1. 2009 年度の調査実施状況

no	ID	サイト名	種別	調査間隔	09繁殖	09越冬	備考
1	201201	雨龍	コア	毎年	●	●	
2	201301	足寄	コア	毎年	●		
3	200101	苦小牧	コア	毎年	●	●	
4	200201	力又マ沢	コア	毎年	●		
5	200301	大佐渡	コア	毎年	●		
6	200401	小佐渡	コア	毎年	●	●	
7	201401	カヤの平	コア	毎年	●		
8	201501	おたの申す平	コア	毎年	●		
9	204501	那須高原	コア	毎年	●	●	
10	200501	小川	コア	毎年	●	●	
11	200601	秩父	コア	毎年	●	●	
12	203801	大山沢	コア	毎年	●	●	
13	200801	愛知赤津	コア	毎年	●	●	繁殖期は4定点のみ
14	203201	上賀茂	コア	毎年	●	●	
15	203101	芦生	コア	毎年	●		
16	201601	和歌山	コア	毎年	●	●	
17	201701	市ノ又	コア	毎年	●	●	
18	201001	田野	コア	毎年	●	●	繁殖期の調査時期遅い
19	200901	綾	コア	毎年	●		3定点のみ 調査時期遅い
20	201101	与那	コア	毎年	●	●	
21	204001	大滝沢	準コア	5年ごと	●		
22	204101	高原山	準コア	5年ごと	●	●	
23	204201	木曾赤沢	準コア	5年ごと	●		
24	204601	筑波山	準コア	5年ごと	●	●	
25	204301	西丹沢	準コア	5年ごと	●	●	
26	204701	宮島	準コア	5年ごと	●	●	
27	204901	椎葉	準コア	5年ごと		●	繁殖期調査は10年に実施
28	202301	奄美	準コア	5年ごと		●	越冬期から毎年実施予定
29	204801	西表	準コア	5年ごと	●	●	

●:調査実施

2) 調査方法

・鳥類調査

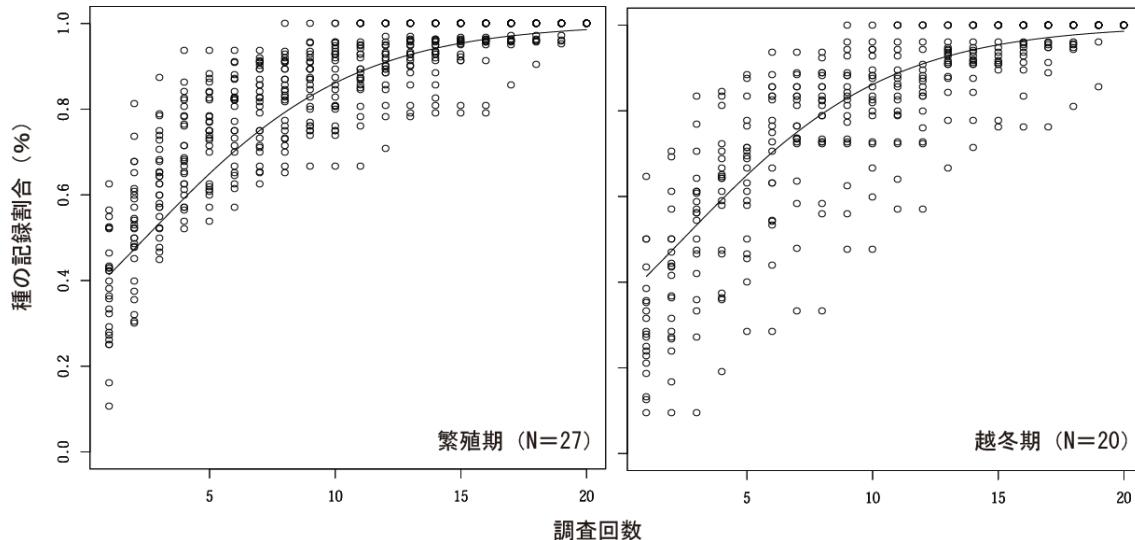
本調査では、コアサイトの調査区内または近傍において、目視観察により鳥類の種および種別個体数の記録を行った。また、定点周囲の植生状況の簡単な記録を行った。

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

法の概略を示す。

調査方法の概要（スポットセンサス）	
調査頻度	毎年繁殖期と越冬期に、5か所の各定点で合計4回（原則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。ただし、多雪地域での越冬期調査は行わないこととした。
調査時期	繁殖期：繁殖期の前半に1日と繁殖期の最盛期に1日の合計2日間 越冬期：2週間以上の間隔をあけた2日間
調査定点	調査区内または近傍に1点の定点を設置するようにし、その他もできるだけ似た環境に、200m程度の間隔をあけるようにして、A～Eの5つの定点を設置した。調査順はA→B→C→D→E→E→D→C→B→Aのように、折り返すようにして調査した。
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。

種の記録割合と調査回数の関係を一般化線形混合モデル（GLMM）を使って解析したところ、繁殖期、越冬期ともに調査の前半を越えたところ（10～15回の間）で、記録割合はほぼ飽和しており（図I-5-1）、この手法で主要種については生息状況を把握できていると考えられる。



図I-5-1. 繁殖期と越冬期のコアサイト・準コアサイトの調査結果に基づく種の記録割合と調査回数の関係

・植生調査

植生の調査は、調査定点の範囲内に約25m四方の調査区画を設定し、その中の植物の被度を林床（へそ高以下）、低木（身長の倍程度まで）、亜高木（10m程度まで）、高木（林冠）、突出

木に分けて記録した。各層の植物の被度は、6階級で記録し、階級はランク0=植生なし、1=1~10%、2=10~25%、3=25~50%、4=50~75%、5=75%以上である。

・自動録音装置の試行

鳥の繁殖時期をモニタリングするための試行調査として、ICレコーダーによる自動録音を行った。雨龍、苦小牧、カヤの平の3か所にICレコーダー(Olympus DS-71)を設置して録音を行なった。このレコーダーは指定時刻にタイマー録音することが可能であることから、日の出時刻が季節変化しても日の出前後の時間帯が録音できるよう、日の出前後の時間を含め1日3時間のタイマーを設定した。

(2) 集計項目

・鳥類調査

鳥類調査については、各調査サイトで確認された種数および個体数を集計し、それを基に優占度、バイオマスを計算した。

種数は、調査範囲外を含めた全種数とした。大型キツツキ、大型ツグミのように種まで同定できなかった記録については、アカゲラやアオゲラ等の大型キツツキが別に記録されている場合は種数に含めなかつたが、記録されていない場合は1種として数えた。

個体数は調査範囲内のもののみを対象とした。A～Eまでの各定点で行った4回の調査のうち、定点ごとに種ごとの最大個体数を求め、それを合計した値を個体数とした。

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

バイオマスは各種鳥類の個体数にその種の平均体重を掛けて算出した。大型キツツキ、大型ツグミのように種まで同定できなかった記録については、その平均的な重量をかけて算出した。大型キツツキとアカゲラが両方記録されているような場合は、どちらか個体数の多い方を採用した。

これらの値について、その全国的な傾向を明らかにするために、暖かさの指標との相関を基準としてサイト間での比較を行なった。また、食物別、採食場所別に集計を行い、サイト間での比較を行った。

・植生調査

調査により得られた結果を、A～Eまでの各地点の林床、低木、亜高木、高木、高高木の値をまとめて1つの図に示した。また、低木層の被度ランクの平均値とその場所の藪を使う鳥のバイオマス等との関係について集計した。

・自動録音装置の試行

ICレコーダーによる録音データについては、日の出10分前から1時間後までの間にについて2分ごとに、各種鳥類の録音の有無を記録した。この情報を基に、日ごとの記録の有無および頻

度を集計した。また今後、効率的に情報集計するために、日の出前後の 10 分間のみでの把握でどの程度生息状況を把握できるかについても検討した。

(3) 調査結果

1) 繁殖期群集構成

・種数およびバイオマス

繁殖期の調査での鳥類の記録状況を表 I-5-2 に示した。暖かさの指数を基準として調査サイト間で比較をすると（図 I-5-2）、種数については、暖かさの指数が高いほど有意に少なくなり（Kendall の順位相関検定： $\tau = 0.48$ 、 $P < 0.01$ 、 $N = 24$ ：調査回数が少ない、時期が遅いなど他のサイトと調査手法が異なり過小評価の考えられるサイトを除く）、また針葉樹林は種数がやや少ない傾向が認められ、この結果は緯度との関係をヨーロッパと北アメリカについてまとめた Newton & Dale (1996a, b) の結果と一致していた。バイオマスについては逆に暖かさの指数が高いほど有意に多くなった（ $\tau = -0.28$ 、 $P < 0.05$ 、 $N = 24$ ）。苦小牧は暖かさの指数が小さいにも関わらずバイオマスが高かったが、これはアオバトの群れが記録されたためである。この地理的な種数やバイオマスの傾向はこの地理的な種数やバイオマスの傾向はモニタリングサイト 1000 第 1 期（2003～2007 年度）の一般サイトの調査（2004 年度の越冬期より開始）で得られた結果と共通しており、人為的影響が一般サイトと比べて少ないコア・準コアサイトでも同様の地理的な傾向があることが確認できた。

表 I-5-2. 2009 年度繁殖期に記録された種数とバイオマス

サイト名	種別	種数	バイオマス(g)
雨龍	コア	36	4,221
足寄	コア	27	1,943
苦小牧	コア	26	10,285
カヌマ沢	コア	21	2,453
大佐渡	コア	25	3,103
小佐渡	コア	31	3,785
カヤの平	コア	22	1,593
おたの申す平	コア	19	1,115
那須高原	コア	31	2,507
小川	コア	22	5,672
秩父	コア	33	3,213
大山沢	コア	28	1,859
愛知赤津	コア	24	3,462
上賀茂	コア	23	10,108
芦生	コア	26	6,077
和歌山	コア	23	2,865
市ノ又	コア	20	2,192
田野	コア	24	2,983
綾	コア	24	1,529
与那	コア	16	6,803
大滝沢	準コア	23	3,300
高原山	準コア	31	2,235
木曽赤沢	準コア	21	555
筑波山	準コア	28	3,243
西丹沢	準コア	26	2,168
宮島	準コア	22	10,713
西表	準コア	16	8,476

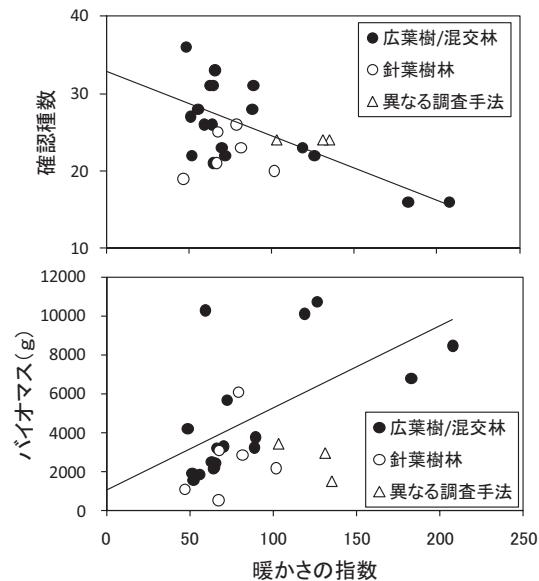


図 I-5-2. 2009 年度繁殖期に記録された種数およびバイオマスと暖かさの指標との関係

△は調査回数が少い、時期が遅いなど他のサイトと調査手法が異なり過小評価の考えられるサイト（愛知赤津、田野、綾）

・優占種

次に出現率と優占度の上位の種について表 I-5-3 に示した。出現率は全調査サイト数に対してその種が出現したサイトの割合 (%) とした。出現率ではシジュウカラが最も高く、出現が確認できなかったサイトは2か所のみだった。続いてキビタキとコゲラの出現率が高かった。コゲラについては、コゲラの生息していない佐渡島に2か所のサイトが配置されていることを考えるとシジュウカラに近い記録率と考えても良いだろう。優占度についてはヒヨドリが最も高く、ヒガラ、シジュウカラ、ヤマガラが続いた。

一般サイトの優占度の上位はヒヨドリ、ウグイス、シジュウカラ、メジロ、エナガ、ヤマガラ、ハシブトガラス、ヒガラ、コゲラ、キビタキの順となっている (II 章参照)。コア・準コアサイトの結果も概ね一致していたものの、メジロの順位が低く、ヒガラの順位が高いこと、そしてハシブトガラスが入っていない点が異なっていた。これはコア・準コアサイトが比較的高標高かつ北よりの地域に多く配置されていることと、人為的影響が少ないことを反映しているものと考えられる。

表 I-5-3. 2009 年度繁殖期の 27 サイトでの出現率、優占度の上位 10 種

順位	種名	出現率	順位	種名	優占度
1	シジュウカラ	92.6	1	ヒヨドリ	8.5±7.5
2	キビタキ	85.2	2	ヒガラ	6.8±7.2
	コゲラ	85.2	3	シジュウカラ	6.5±3.6
4	ヒヨドリ	74.1	4	ヤマガラ	6.4±5.6
	ヤマガラ	74.1	5	ウグイス	5.7±5.2
	ウグイス	74.1	6	キビタキ	5.1±3.9
	カケス	74.1	7	メジロ	4.4±6.6
8	ヒガラ	66.7	8	エナガ	4.2±5.2
	エナガ	66.7	9	コゲラ	3.7±2.4
10	イカル	59.3	10	カケス	2.9±2.7

・食物別およびギルド別の生息状況

食物別のバイオマスの割合を図 I-5-3 に示した。一部例外はあるものの、全般的には寒い地方ほど昆虫食の鳥が多かった。この傾向は一般サイトの第 1 期の調査結果と一致していたが、昆虫食の鳥が一般サイトでは 3 ~ 4 割程度であったのに対して、コア・準コアサイトはその割合が高い点が大きく異なった。これはハシブトガラスのような人為的影響の大きい場所で個体数が増える雑食性の鳥が少ないと考えられる。

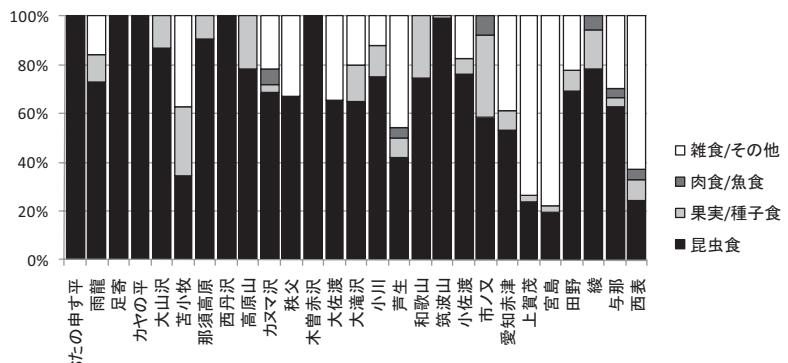


図 I-5-3. 2009 年度繁殖期に記録された食物別の鳥類のバイオマスの割合
左ほど暖かさの指数の小さい調査地

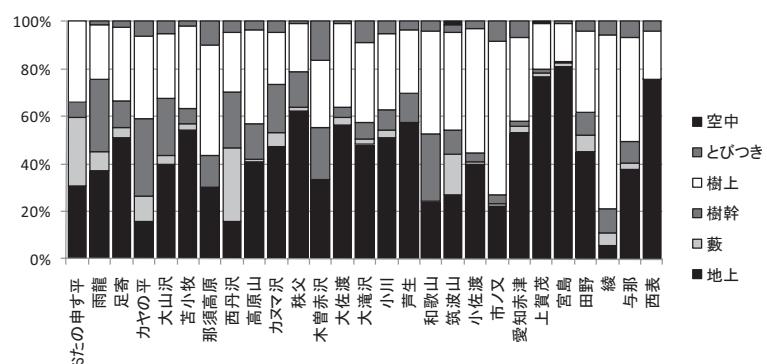


図 I-5-4. 2009 年度繁殖期に記録されたギルド別の鳥類のバイオマスの割合
左ほど暖かさの指数の小さい調査地

ギルド別の生息状況は一般サイトの第一期の調査結果では空中を利用する空中型やとびつき型の採食をする鳥が暖かい地方ほど多い傾向が認められたが、コア・準コアサイトの結果からは、そのような明確な傾向は認められなかった（図 I-5-4）。

2) 越冬期群集構成

・種数およびバイオマス

越冬期の調査での鳥類の記録状況を表 I-5-4 に示した。暖かさの指数を基準として調査サイト間で比較をすると、種数については明確な傾向は見られなかつたが、バイオマスについては暖かさの指数が高いほど有意に多くなった（図 I-5-5 : $\tau = 0.67$, $P < 0.01$, $N=20$ ）。宮島のバイオマスが飛びぬけて高いのは、ハシブトガラス、ヒヨドリが多く記録されたためである。市街地に接した調査地のため、人為的な影響を強く受けている可能性がある。

表 I-5-4. 2009 年度越冬期に記録された種数とバイオマス

調査地名	種別	種数	バイオマス(g)
雨龍	コア	11	1,182
苦小牧	コア	15	2,348
小佐渡	コア	26	4,850
那須高原	コア	24	2,018
小川	コア	25	4,153
秩父	コア	21	1,463
大山沢	コア	16	1,483
愛知赤津	コア	14	3,543
上賀茂	コア	19	9,343
和歌山	コア	17	2,951
市ノ又	コア	12	1,239
田野	コア	19	4,959
与那	コア	17	15,307
高原山	準コア	14	1,969
筑波山	準コア	23	4,367
西丹沢	準コア	18	2,595
宮島	準コア	18	45,327
椎葉	準コア	22	2,929
奄美	準コア	18	12,024
西表	準コア	16	7,121

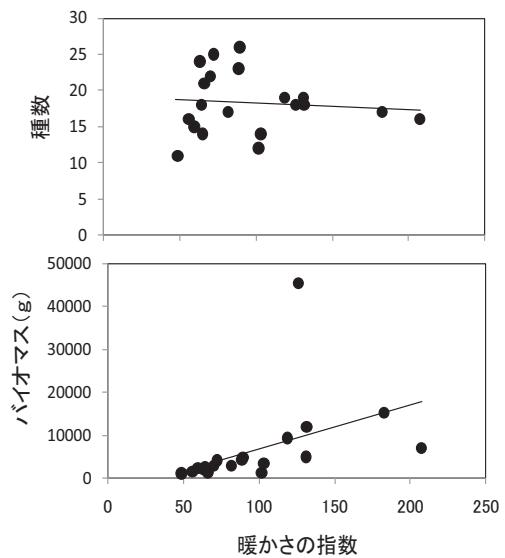


図 I-5-5. 2009 年度越冬期に記録された種数と暖かさの指数との関係

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

順位	種名	出現率	順位	種名	優占度
1	ヤマガラ	90.0	1	ヒヨドリ	11.8±8.7
2	コゲラ	85.0	2	エナガ	8.5±9.5
3	ヒヨドリ	80.0	3	メジロ	7.5±8.1
4	エナガ	65.0	4	ヤマガラ	7.5±7.7
	ハシブトガラス	65.0	5	コゲラ	5.2±4.2
6	シジュウカラ	60.0	6	ヒガラ	4.2±6.5
7	メジロ	55.0	7	ハシブトガラス	4.2±7.0
	シロハラ	55.0	8	ハシブトガラ	4.2±13.5
9	ミソサザイ	50.0	9	シジュウカラ	4.0±4.7
10	カケス	45.0	10	ゴジュウカラ	4.0±5.4

・優占種

次に、出現率と優占度の上位の種について示した（表 I-5-5）。出現率、優占度とともに、ヤマガラ、ヒヨドリ、コゲラ、エナガが上位を占めた。繁殖期はシジュウカラやウグイスが上位に挙がっていたが、越冬期はシジュウカラの順位は低く、ウグイスは上位に入らなかった。これらの鳥は越冬期には標高の低い場所へ移動するものが多いいためと考えられる。また、繁殖期には上位に入らなかったハシブトガラスが上位に入っていたことも特徴的であった。

・食物別およびギルド別の生息状況

食物別のバイオマスの割合を図 I-5-6 に示した。繁殖期と比べると昆虫食の鳥が減少し、果実／種子食の鳥が増加していた。この傾向は第 1 期の一般サイトの結果と共通していた。採食場所をみると、繁殖期と比べ地上の割合が高くなっている（図 I-5-7）、これも第 1 期の一般サイトの結果と共通していた。

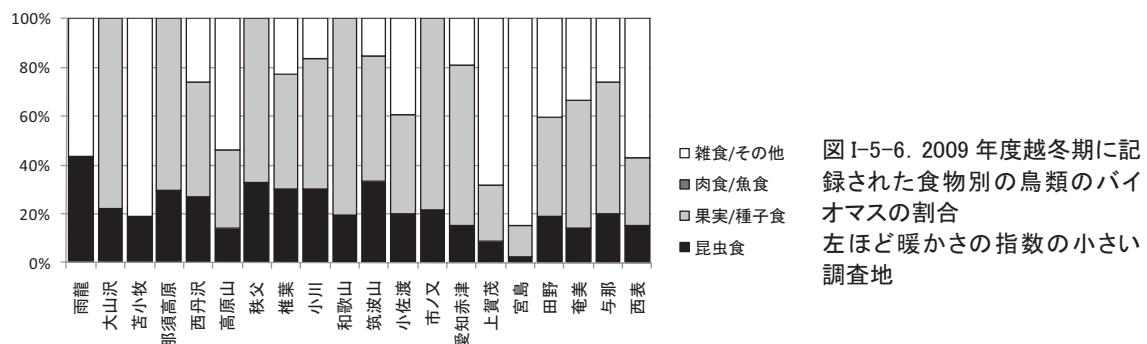


図 I-5-6. 2009 年度越冬期に記録された食物別の鳥類のバイオマスの割合
左ほど暖かさの指標の小さい調査地

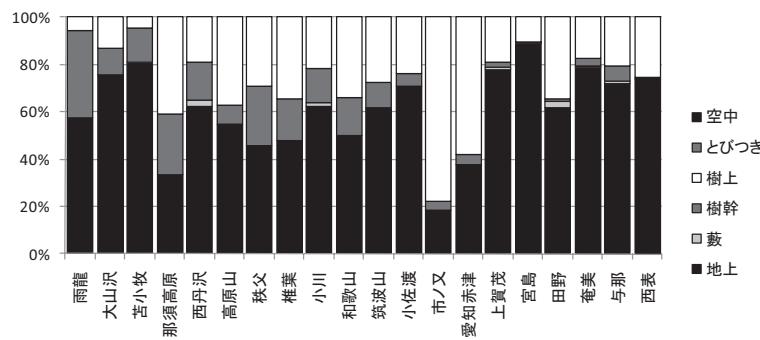


図 I-5-7. 2009 年度越冬期に記録されたギルド別の鳥類のバイオマスの割合
左ほど暖かさの指標の小さい調査地

3) 植生調査

簡易植生調査の結果を図 I-5-8 に示した。調査を行った5つの各定点同士の被度の傾向が異なるサイトもあるが、多くは類似の傾向があり、林床の被度の高いサイト（たとえば雨龍や足寄等）、低いサイト（たとえば秩父、和歌山等）に区分することができた。また、低木層の被度と藪性の鳥の繁殖期のバイオマスおよび藪を使う代表的な種であるコルリとウグイスの繁殖期の個体数の関係をみてみると、バイオマス（図 I-5-9a $\tau = 0.27$ 、 $P < 0.05$ 、 $N = 24$ ：調査回数が少ない、時期が遅いなど他のサイトと調査手法が異なり過小評価の考えられるサイトを除く）およびコルリ（図 I-5-9b $\tau = 0.40$ 、 $P < 0.05$ 、 $N = 24$ ）には有意な相関が、ウグイスには弱い相関が認められた（図 I-5-9c $\tau = 0.26$ 、 $P = 0.07$ 、 $N = 24$ ）。今後、継続して植生の情報を集めていくことによって、シカの食害等でどのように林床植生が変化するか、また、それに伴い鳥類相がどのように変化するのかなどといったことをモニタリングできる可能性がある。

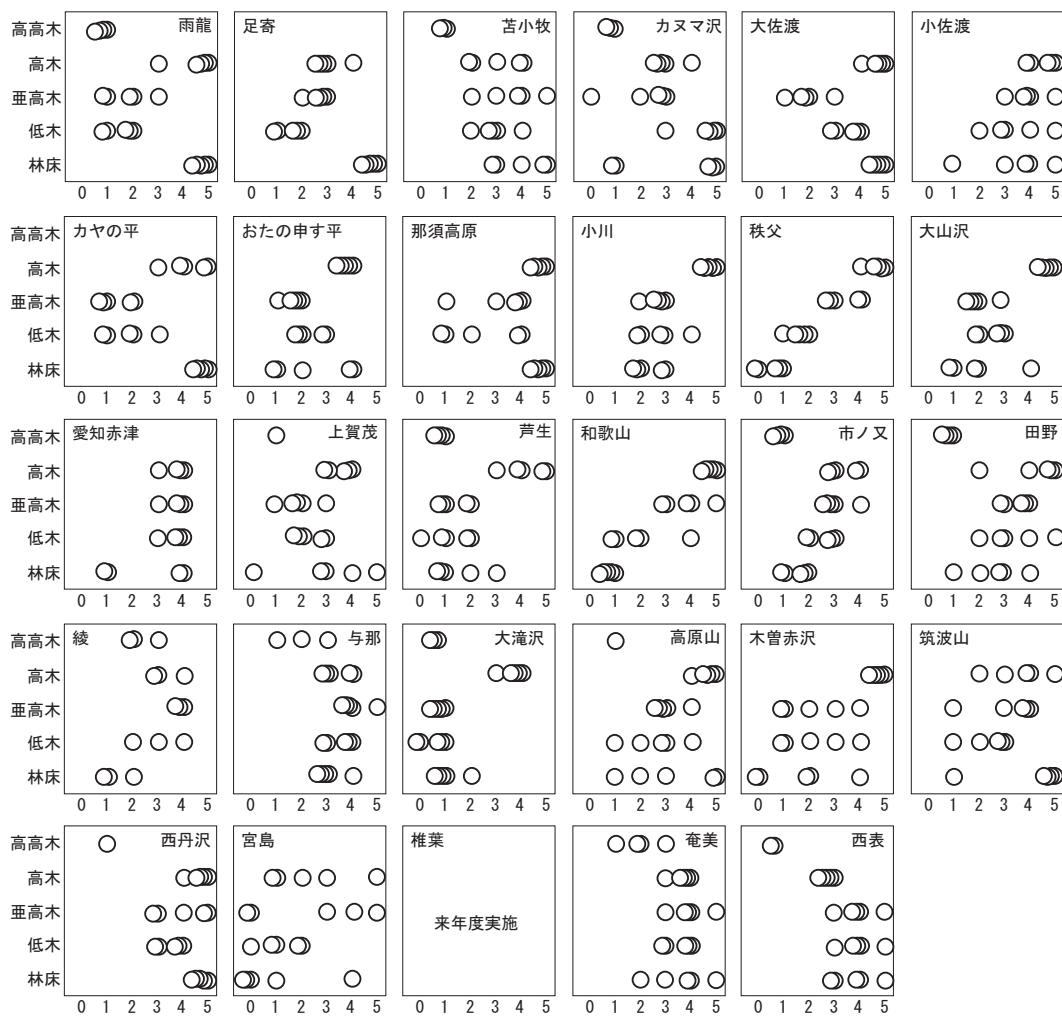


図 I-5-8. 簡易植生調査の結果。横軸は被度のランクを示す

0=なし、1=1~10%、2=10~25%、3=25~50%、4=50~75%、5=75%以上である。

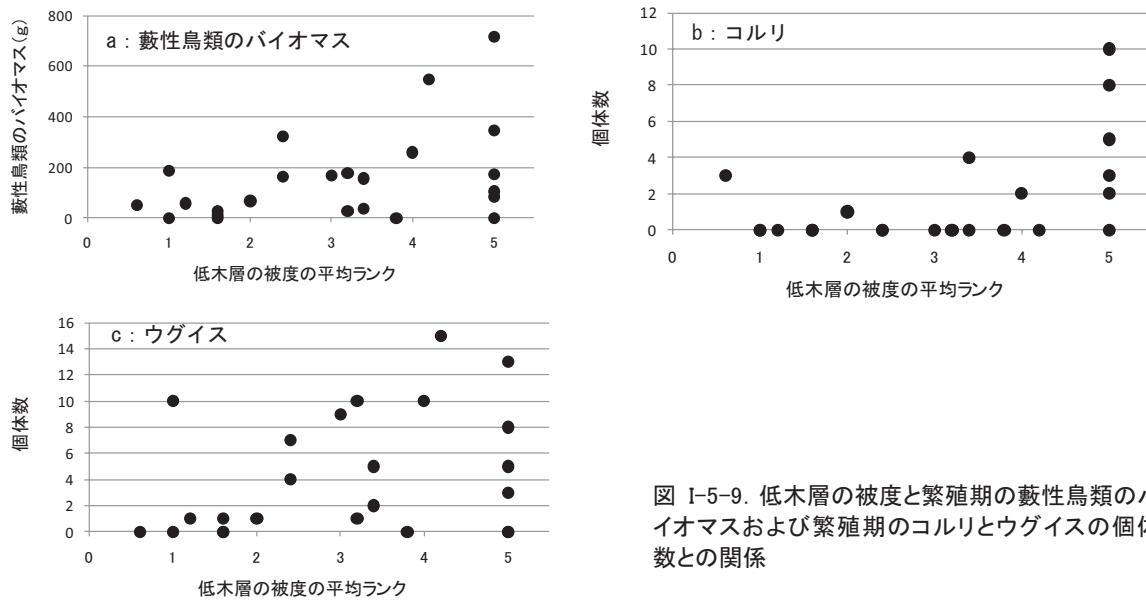


図 I-5-9. 低木層の被度と繁殖期の藪性鳥類のバイオマスおよび繁殖期のコルリとウグイスの個体数との関係

4) 自動録音装置の試行調査結果

自動録音装置を雨龍、苦小牧、カヤの平に設置し、日の出前後の録音を行なった。雨龍では録音装置の設定に誤りがあり、録音されていなかった。苦小牧とカヤの平については、日の出前 10 分および日の出後 62 分の情報を 2 分ごとの鳴き声の記録の有無で解析し、表 I-5-6 に示した。さえずりの活発性の季節変動および雨の日はあまりさえずらない傾向等があるため、さえずり頻度には日により差があった。

表 I-5-6 のように、1 時間聞き取りをすれば、さえずり頻度の変化を示すことができるが、調査サイトを増やした場合の労力を考慮とこれだけ長時間の聞き取りは現実的でない。そこで、日の出を挟んだ前後 10 分間の聞き取りでどの程度、記録できるかを検討したところ、さえずり頻度の高い日は日の出を挟んだ前後 10 分間だけで十分記録できることがわかった。ただし、ニュウナイスズメのように日の出からしばらくしてから鳴く鳥等もいるため、種によっては 10 分では十分に記録できない可能性がある。次年度以降、調査地を増やし、対象種をこの解析方法に適した種に絞り込むなどして更に検討を続け、それでも問題がなければ、当面はこの手法で解析するのが良いと考えられる。

表 I-5-6. 苦小牧およびカヤの平における各種鳥類の録音での記録状況

数は2分間を1とした記録された時刻の頻度(全時間で記録された場合は36)。網掛け部分は日の出をはさんだ10分間に記録された日。高い頻度で鳴いている日は、日の出をはさんだ10分間の記録のみでもさえずりの有無がほぼ把握可能であることがわかる。

苦小牧 調査日

種名	4/25	4/26	4/27	4/28	4/29	4/30	5/1	5/2	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9	5/10	5/11	5/12	5/13	5/14	5/15	5/16	5/17
ツツドリ											9	3	9	9	7	13	13	14	14	1	18	15	
トラツグミ	5	5	8	22	23	11	11	3	9		9	5		7	26		28		8	1		3	
アカハラ	10		8	15	11	23	26	29	30	26	25	12	30	30	26	30	30	24	30	20	5	4	14
ヤブサメ				1	8	3	3	9	1	9	12	22	6	21	11	19	15	15	10	6	11	9	14
ウグイス	24	5	7	28	28	20	19	27	29	30	27	28	30	29	28	30	30	30	30	28	26	30	30
エゾムシクイ								1			4	2		2		1	1	5	11	7	1	2	6
センダイムシクイ							7	2	1	1	8	4	4		12	22	15	10	14	24	14	23	21
キビタキ	2	1					8	1	1	6	4	6	2		4	9	7	5		3	14		
オオルリ	18																					1	
コサメビタキ	8									6		3		1									
ハシブトガラ				11	1	2		1	4	11	7	17	11	2	9	8	12	9	18	6	16	11	
ヒガラ	4	12	2	1	11	4	6	2	5	17	19	14	21	12	16	4	12	15	20	15	14	10	10
シジュウカラ	1			2	3	7	2	9	3	8	7	4	1	4	5	10	12	16	12	8	5	9	15
ゴジュウカラ	10	7	16	22	14	14	7	13	20	18	15	16	10	11	17	15	17	14	16	8	6	5	2
キバシリ	5	4	29	8	8	6	12	3	6	3	4	2	5	8	6	7	6	3	8	2	2	2	1
アオジ	27	1	1	13	19	10	3				2	1	11		6	8	5	6	6	2	3	16	
イカル																			1			6	

カヤの平 調査日

種名	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9	5/10	5/11	5/12	5/13	5/14	5/15	5/16	5/17	5/18	5/19	5/20	5/21	5/22	5/23	5/24	5/25	5/26	5/27
カッコウ																		1			3	5	
ホトトギス																			2	1	14	10	
ビンズイ	10	26		14	30	11	8	22	3	29	16	1	3	3	3	2	1	18	9	8	8	9	
コルリ	3			1							3	4	7	36	3	36	36	36	15	7	29	20	32
アカハラ	12	11	7	12	15	24	18	7	19		3						1	1	11	19		12	
ウグイス	16	3		22	31	33	31	31	5	34	36	36	35	36	34	36	36	36	36	36	36	36	
キビタキ	16			16	23	26	30	26		23	32	35	30	32	33	24	16	7	7	12	8	32	34
コガラ	11	12	7	4	9	22	20	29	3	23	19	28	31	31	20	28	29	24	34	29	24	7	12
ヒガラ	32	28	25	35	31	31	32	36	35	34	36	36	36	36	36	36	36	36	34	36	36	36	36
シジュウカラ				3	6		4	6	2	2	7	22	7	22	9	16	18	20	17	23	22	27	13
ゴジュウカラ	23	20	15	34	23	22	27	26	5	18	20	21	17	13	13	12	9	5	1				
キバシリ	23	7		11								3				2							
クロジ	28	8	10	26	30	24	24	32	5	10	6	22	3	17	18	32	26	30	28	24	33	24	33
イカル					4		5	1			1	1				1	2						
ニュウナイスズメ		3		5	5	3		9		26	14	20	11	3		1	1						

引用文献

Newton, I & Dale, L.C. 1996a. Bird migration at different latitudes in Eastern North America. *Auk* 113: 626–635.

Newton, I & Dale, L.C. 1996b. Relationship between migration and latitude among west European birds. *J. Animal Ecology* 65: 137–146.

佐竹 義輔・亘理 俊次・原 寛・富成 忠夫(編) (1999) 日本の野生植物 木本. 全2巻, 平凡社, 東京.

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

全国約1,000か所のモニタリングサイトのうち、森林・草原の一般サイトは422か所を占める。森林・草原の一般サイトでは、概ね5年に1度の頻度で陸生鳥類調査（繁殖期および越冬期）および植生概況調査（繁殖期にのみ実施）を実施することにしている。今年度は、これまでに解析に適したデータが取得できていないサイトを調査地として選定した。調査サイトの詳細な位置と担当調査員の選定は、事務局の財団法人 日本野鳥の会から同会各支部に依頼した。各サイトの位置情報はシェープファイルで記録し、属性及び調査データはシェープファイルの属性テーブルとして関連付け可能なテキストファイル形式、またはエクセルファイル形式で整理した。サイトの名称や位置情報等を掲載した既存のリストに変更が生じた場合には、必要箇所を更新した。

繁殖期は、森林106か所、草原24か所、計130か所のサイトに調査を依頼した。これに加え、昨年度に調査を実施した森林1か所で、調査員が自主的に今年度も調査を実施した。これらの調査サイトは、過年度とほぼ同じ水準で生物多様性のための国土区分と標高帯を網羅できている（図II-1-1）。繁殖期に調査を依頼したサイトのうち、34か所では積雪などの理由により越冬期調査が不可能であった。そのため、越冬期は森林82か所、草原15か所、計97か所のサイトに調査を依頼した。

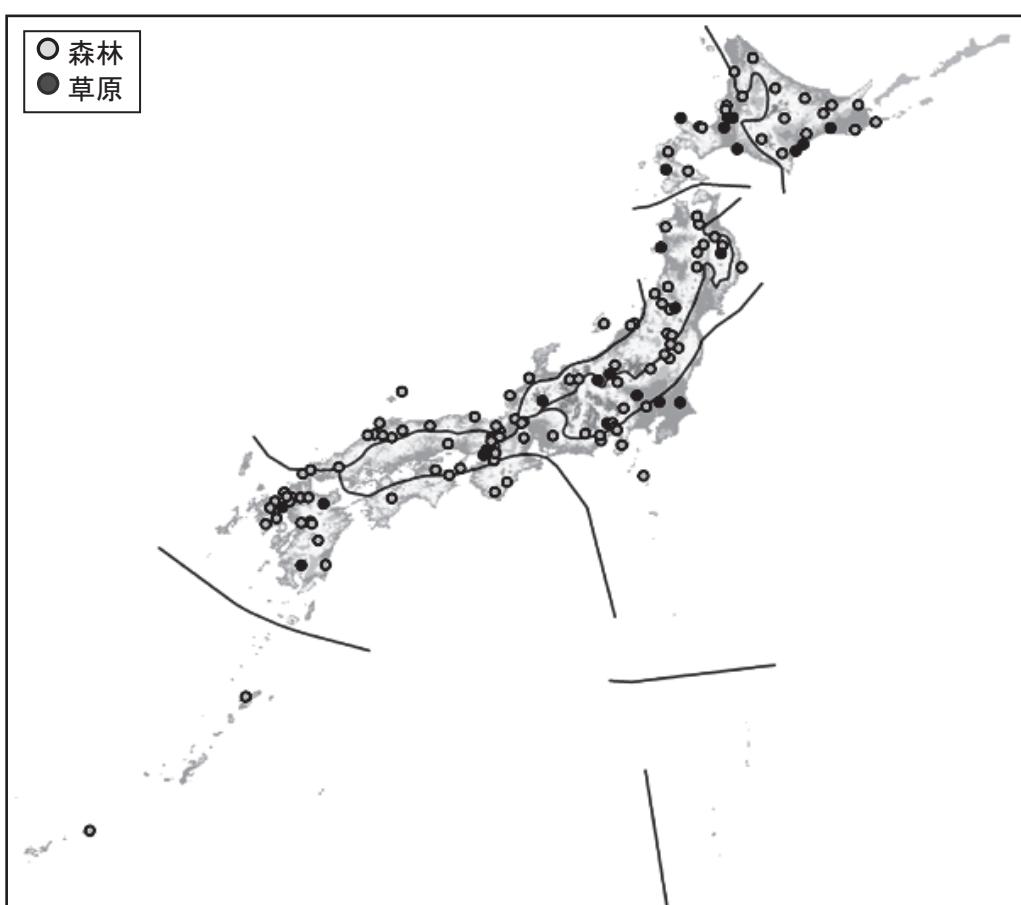


図 II-1-1. 2009 年度調査依頼サイト

(2) 調査実施状況

繁殖期の調査結果は、2009年12月31日までに事務局に送付するように調査員にメール、FAX、郵便を用いて依頼し、森林86か所、草原19か所の計105か所のサイトから結果の送付を受けた。越冬期も同様の方法で、森林48か所、草原8か所の計56か所のサイトからの結果の送付を受け付け、森林30か所、草原8か所の計37か所からは主に積雪のため調査を実施出来なかつたとの連絡を受けた。受け付けた結果を電子データベース化するため、鳥類の調査手法や生態および分布に詳しい職員が入力と記載内容のエラーチェックを行った。記載内容に誤記入・誤同定等のエラーがある場合には、調査員へ確認の問い合わせを実施し、可能な限り修正を行った。繁殖期の入力業務はNPO法人バードリサーチ、越冬期の入力業務は財団法人日本野鳥の会が担当し、データの解析は財団法人日本野鳥の会が担当した。調査結果は、サイトの位置情報と関連づけて整理した。調査の実施項目と受付データ情報を表II-1-1に示した。

収集した調査結果が解析に適していない等の問題点を有するサイトについては、調査員へ今回調査の問題点に対する注意事項の伝達を徹底する等の対策を行った上で、モニタリングサイト1000第2期（2008～2012年度）中に再度調査依頼をすることを検討している。

表II-1-1. 2009年度調査実施状況一覧

サイトコード	調査サイト名	生態系 タイプ	都道府県 10区 分	標高帯 10km	緯度	経度	繁殖期			越冬期			
							調査 依頼	データ 受付	解折 可否	備考	調査 依頼	データ 受付	解折 可否
100034	豊沢	森林	岩手県	4	750	39.5	140.9	○	○		○	×	×
100046	左沢	森林	山形県	4	250	38.4	140.2	○	○	○	○	○	×
100047	天元台	森林	山形県	4	1500	37.8	140.1	○	○	×	×	-	-
100062	飯沼川左岸堤防	草原	茨城県	6	250	36.0	139.9	○	○	○	×	-	-
100109	大町	森林	長野県	4	1000	36.6	137.9	○	○	○	○	○	○
100120	絶好野高原板橋地区	草原	岐阜県	4	1000	36.0	136.9	○	○	○	×	-	-
100131	印賀	森林	鳥取県	5	500	35.2	133.3	○	△	×	○	○	×
100163	兜庭	森林	香川県	7	500	34.2	134.2	○	△	×	○	△	-
100197	日置	森林	京都府	5	250	35.6	135.2	○	○	○	○	○	×
100211	葛城山	森林	奈良県	7	750	34.5	135.7	○	○	○	○	△	-
100218	古鹿野町下齋	森林	和歌山県	8	250	33.6	135.7	○	○	○	×	-	-
100224	古剣山	森林	福岡県	8	750	33.5	130.7	○	○	○	×	-	-
100243	豊田市自然観察の森Bコース	森林	愛知県	6	250	35.1	137.2	○	○	○	×	-	-
100251	岩山	森林	徳島県	8	250	34.1	134.5	○	○	○	○	○	○
100254	浮島草原	草原	茨城県	6	250	36.0	140.5	○	○	○	×	-	-
100259	鷺鵠羽山上田谷	森林	兵庫県	7	500	34.2	134.8	○	○	○	×	-	-
100288	立野	森林	熊本県	8	500	32.9	131.0	○	△	×	○	△	-
100290	鬼海ヶ浦	森林	熊本県	8	1000	32.8	131.0	○	△	×	○	△	-
100293	夕張川河川敷	草原	北海道	2	250	43.1	141.6	○	○	○	×	-	-
100296	大原湖	森林	山口県	5	750	34.3	131.7	○	○	○	○	○	×
100299	蓋井島	森林	山口県	8	250	34.1	130.8	○	△	×	○	△	×
100300	小串	森林	山口県	5	500	34.2	131.0	○	△	×	○	△	×
100303	野反湖	草原	群馬県	4	1750	36.7	138.7	○	○	○	×	-	-
100306	樅名湖	森林	群馬県	3	1250	36.5	138.9	○	○	○	×	-	-
100308	矢田山陰	森林	奈良県	7	250	34.6	135.7	○	○	○	×	-	-
100311	朝明溪谷	森林	三重県	6	500	35.0	136.5	○	○	○	×	-	-
100331	鳥居島	森林	静岡県	6	1250	34.8	139.0	○	○	○	×	-	-
100339	熊谷・大麻生野鳥の森	草原	埼玉県	3	250	36.1	139.3	○	○	○	○	○	○
100352	池野	森林	岐阜県	6	500	35.5	136.4	○	○	○	○	○	○
100360	三里添ハマナス公園防風林	森林	福井県	5	250	36.1	136.1	○	○	○	○	○	○
100364	花脊	森林	京都府	5	1000	35.2	135.8	○	○	○	○	○	×
100365	芦生上谷	森林	京都府	5	750	35.3	135.7	○	○	○	○	○	×
100366	愛宕山	森林	京都府	7	500	35.0	135.6	○	○	○	○	○	○
100367	大野原森林公園	森林	京都府	7	500	34.9	135.6	○	○	○	○	○	○
100373	北瀬山(立烏帽子山)	森林	佐賀県	5	1250	35.0	133.1	○	○	○	○	○	○
100386	荒川中津	草原	大阪府	7	250	34.7	135.5	○	○	○	○	○	○
100388	大阪南部	草原	大阪府	7	250	34.6	135.4	○	△	×	○	○	×
100399	銀立短大農場牧草地	草原	秋田県	4	250	40.0	140.0	○	○	○	×	-	-
100400	人穴	草原	静岡県	3	1000	35.4	138.6	○	○	○	○	○	○
100401	金石	森林	石川県	5	250	36.6	136.6	○	△	×	○	△	-
100407	安家森	森林	岩手県	4	1000	40.0	141.6	○	○	×	○	△	-
100409	霞露ヶ岳	森林	岩手県	3	250	39.5	142.0	○	○	○	○	○	○
100410	笛荷岡	森林	新潟県	5	250	38.0	139.3	○	○	○	○	△	×
100411	松浜	森林	新潟県	5	250	38.0	139.2	○	○	○	○	○	×
100417	越後湯沢	森林	新潟県	4	1000	36.9	138.8	○	○	○	×	-	-
100419	水津	森林	新潟県	5	500	38.0	138.5	○	○	○	○	○	×
100426	二日市	森林	福岡県	8	250	33.5	130.5	○	○	○	○	○	○
100427	福岡西部	森林	福岡県	8	250	33.6	130.3	○	○	○	○	○	○
100428	鳴沢	森林	山梨県	3	1500	35.4	138.7	○	○	○	○	△	-
100435	中領別	森林	北海道	1	250	44.9	142.3	○	△	×	○	-	-
100436	初山別	森林	北海道	1	250	44.6	141.9	○	○	○	○	○	○
100437	菅平	草原	長野県	4	1500	36.5	138.4	○	○	○	○	△	○

2. 植生概況調査

(1) 調査方法

植生と鳥類の関係では、面積が大きな森ほど（村井・樋口 1988）、林内の植生の階層構造が発達した林ほど（Hino 1985など）鳥類の多様性は高くなることが知られている。樹冠部の状況は、衛星写真や空中写真などで把握することができるが、階層構造まで把握することは困難である。そこで、簡便であり、植物に詳しい調査員でなくとも実施可能な方法により、繁殖期に植生概況調査を実施した（調査方法の詳細は「IV資料 4. 調査マニュアル」参照）。森林サイト77か所、草原サイト17か所の、計94か所から解析可能なデータが得られたが、本報告書では十分なサンプル数の得られた森林サイトの植生の階層構造のデータについてのみ解析した。

森林サイトの植生階層構造の調査では、スポットセンサス（「3. 鳥類調査（1）調査方法」参照）を行った各定点で約25m四方の調査区を設定し、階層別に植物の被度を記録した。階層は、林床、低木層、亜高木層、高木層（林冠）、高高木層の5層に分けた。各層の植物の被度は、6階級（植生なし、1~10%、10~25%、25~50%、50~75%、75%以上）に分けて記録した。

(2) 集計項目

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

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

各サイトのFAは、5定点のデータの平均値とした。

(3) 調査結果

森林サイト77か所において、FHDを算出した（図II-2-1；1.38 ± 0.18 (SD)）。FHDの最下位3サイトは、統計的にはずれ値であった（北海道の国領、滋賀県の美東、北海道の藻琴山）。国領では林床と高木層以外の階層はほとんど発達していなかった。美東では林床と被度の薄い低木層があり、局所的に亜高木も見られた。藻琴山では林床と被度の低い低木層があり、亜高木層以上の階層は発達していなかった。

FHDと鳥類調査結果との関係については、「3. 鳥類調査（3）調査結果」に記す。

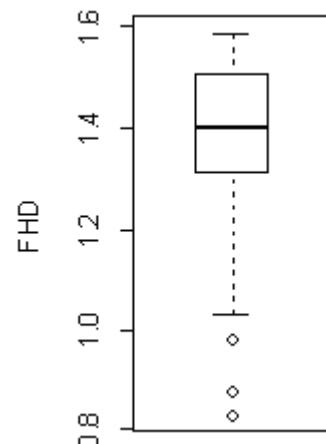


図 II-2-1. 森林サイトにおける群葉高多様度 FHD の分布

3. 鳥類調査

(1) 調査方法

一般サイトでは、一つのサイトについて概ね5年に1回の頻度で調査を実施することとしている。また、その際には同年度内の繁殖期（4～7月上旬）と越冬期（12月中旬～2月中旬）を調査することとしている。ただし、多雪地域や高標高のサイトで、越冬期の調査が困難な場合は、繁殖期のみの調査でも可としている。

調査方法は、昨年度よりスポットセンサス法を採用している。各サイトにおいて、延長1kmの調査路に100m以上の間隔を置いて5つの定点（A～E）を設けた。繁殖期には、繁殖期前半の1日に各定点2回ずつ（調査路の往復）、繁殖最盛期にも同様に1日に各定点2回ずつ、合計で各定点4回の調査を行った。往路の調査終了後、復路の調査開始までには15分以上の間隔をあけた。越冬期にも同様に、2週間以上間隔をあけた2日間で、各定点合計4回の調査を行った。各定点で10分間、半径50m以内の範囲とそれ以上の範囲に分けて、目視あるいは鳴き声を確認した鳥類の種類と個体数を記録した。記録は10分間を2分ごとの5回に分けて行った。調査時間帯は、繁殖期は早朝から9:00まで、越冬期は8:00～11:00の間に設定している。雨天と強風の時には調査を行わなかった。

(2) 集計項目

各定点での計4回の調査のうち、調査時間や調査時間帯等の間違いが軽微である場合は、すべてのデータを解析に用いた（詳細は表II-1-1の備考欄参照）。調査時間帯については、過年度の解析と同様に、午前中に行われた調査は正しい方法で行われたと見なした。

出現種の集計は、解析目的によって、定点から半径50m以上の範囲で記録された種もすべて含める場合と、50m以内で記録された種のみを含める場合に分けた。個体数のデータには、定点から半径50m以内の範囲で記録されたもののみ解析に使用した。ある種があるサイトで観察された個体数としては、各定点で一調査期間中に観察された最大個体数を、5定点分合計した個体数を用いた。

1) 記録鳥類

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

森林サイト、草原サイトそれぞれにおいて、調査で記録された種ごとに出現率と優占度を求めた。この解析の出現種には、定点から半径50m以上の範囲で記録された種も含めた。出現率は全調査サイト数に対してその種が出現したサイトの割合（%）とした。優占度は各サイトで記録された全種の個体数に対して、その種の個体数が占める割合（%）を算出し、その平均値とした。これらの上位10位までの種を、モニタリングサイト1000第1期（2003～2007年度。本調査は2004年度の越冬期から開始）の傾向と比較した。

2) 森林サイトにおける植生の階層構造と鳥類の種多様度の関係

森林サイトにおいて、先に求めた群葉高多様度FHDが高くになるに従って、繁殖期の鳥類の種

多様度 BSD が高くなる傾向があるかを単回帰分析で解析した。BSD は、50m以内に出現した種とその個体数のデータを用いて計算した。BSD も FHD と同様に Shannon—Weaver 関数であり、ある種の出現個体数と、全種の出現個体数から求めた（式は FHD を参照）。

3) 外来種

在来生態系への悪影響が懸念される外来種について、繁殖期における記録地点、生息状況を記載した。

（3）調査結果

1) 記録鳥類

種の記録割合は定点調査回数が増えるとともに増加して 1 に漸近し、15 回目で記録割合は 95% を超えた（繁殖期：種の記録割合 = $1 / (1 + e^{0.592 - 0.242 \times \text{定点調査回数}})$ 、 $\chi^2 = 8972.5$, $P < 0.001$ 、越冬期：種の記録割合 = $1 / (1 + e^{0.801171 - 0.251257 \times \text{定点調査回数}})$ 、 $\chi^2 = 3338.1$, $P < 0.001$ 、図 II-3-1）。本調査方法による合計定点調査回数は 20 回であるので、主要種の有無をほぼ把握できていると考えられた。

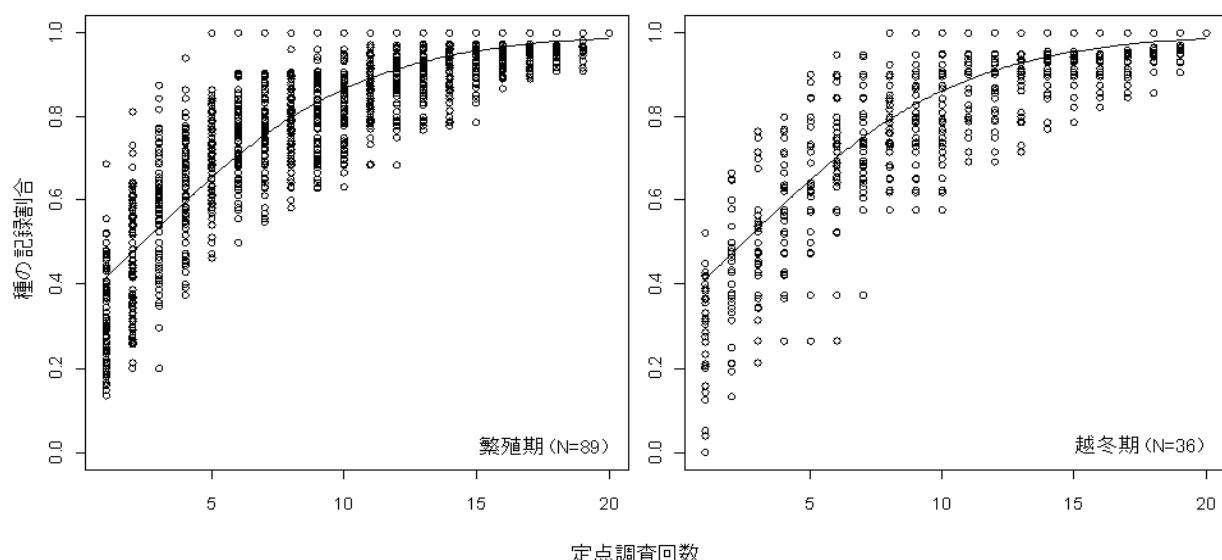


図 II-3-1. 定点調査回数と種の記録割合の関係

繁殖期には、合計 161 種の鳥類が確認された。森林および草原における出現率、優占度の上位種をそれぞれ表 II-3-1、II-3-2 に示した。第 1 期の森林における出現率の上位 10 種は、ウグイス、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（日本野鳥の会・バードリサーチ 2007）、多少順位に入れ替わりはあるものの、今回の結果とおおむね一致した傾向だった。第 1 期の草原における出現率の上位 10 種は、ヒバリ、ウグイス、カワラヒワ、ハシボソガラス、キジバト、ハシブトガラス、ツバメ、ホオジロ、オオヨシキリ、スズメであり（日本野鳥の会・バードリサーチ 2007）、こちらも順位の入れ替わりはあるが、今回の結果と概ね一致した傾向であった。

越冬期には合計 90 種の鳥類が確認された。森林における出現率、優占度の上位種をそれぞれ表 II-3-3、II-3-4 に示した。第 1 期の出現率の上位 10 種は、コゲラ、シジュウカラ、ヒヨドリ、

ハシブトガラス、エナガ、ヤマガラ、メジロ、カケス、ウグイス、シロハラであり、多少順位に入れ替わりはあるものの、第1期の調査結果の傾向と概ね一致していた。

表II-3-1. 平成21年度繁殖期の出現率の上位10種

a) 森林 (n=71)

順位	種名	出現率 (%)
1	ウグイス	93.0
2	シジュウカラ	90.1
3	ハシブトガラス	85.9
4	ヒヨドリ	83.1
5	コゲラ	81.7
6	ヤマガラ	76.1
7	キジバト	71.8
7	キビタキ	71.8
9	ホトトギス	67.6
9	メジロ	67.6

b) 草原 (n=18)

順位	種名	出現率 (%)
1	ハシボソガラス	88.9
2	キジバト	83.3
2	ウグイス	83.3
2	ハシブトガラス	83.3
5	カワラヒワ	77.8
6	ヒバリ	72.2
7	カッコウ	66.7
7	ヒヨドリ	66.7
7	オオヨシキリ	66.7
7	ムクドリ	66.7

表II-3-2. 平成21年度繁殖期の優占度の上位10種

a) 森林 (n=68)

順位	種名	平均優占度 (%)
1	ヒヨドリ	10.2
2	ウグイス	8.2
3	シジュウカラ	5.7
4	メジロ	5.6
5	エナガ	4.6
6	ヤマガラ	4.3
6	ヒガラ	3.9
9	ハシブトガラス	3.6
8	コゲラ	3.5
10	キビタキ	3.0

b) 草原(n=18)

順位	種名	平均優占度 (%)
1	ムクドリ	8.0
2	スズメ	6.4
3	カワラヒワ	6.2
4	オオヨシキリ	5.7
5	ヒバリ	4.5
6	ホオアカ	4.1
7	ウグイス	3.7
8	キジバト	3.6
9	ツバメ	3.5
9	ノビタキ	3.5

表II-3-3. 平成21年度越冬期の出現率の上位10種

森林 (n=32)

順位	種名	出現率 (%)
1	ヒヨドリ	96.9
2	ハシブトガラス	90.6
3	コゲラ	87.5
4	シジュウカラ	84.4
5	エナガ	81.3
5	ヤマガラ	81.3
7	メジロ	78.1
8	ウグイス	62.5
9	ルリビタキ	59.4
10	キジバト	56.3
10	シロハラ	56.3
10	カワラヒワ	56.3
10	カケス	56.3

表II-3-4. 平成21年度越冬期の優占度の上位10種

森林 (n=32)

順位	種名	平均優占度 (%)
1	ヒヨドリ	14.8
2	エナガ	10.5
3	メジロ	8.5
4	アトリ	7.9
5	シジュウカラ	5.2
6	ヤマガラ	4.5
7	シロハラ	3.7
8	ハシブトガラス	3.6
9	カケス	2.6
9	コゲラ	2.6

2) 森林サイトにおける植生の階層構造と鳥類の種多様度の関係

森林サイト 65 か所で FHD と BSD の両方を算出した (FHD: 1.38 ± 0.16 (SD)、BSD : 3.81 ± 0.54 (SD))。単回帰分析の結果、FHD が高くなるに従って BSD が有意に高くなり ($BSD = 0.922 \times FHD + 2.531$ 、 $R^2_f = 0.06$ 、 $P = 0.02$)、鳥類における既往研究で知られている傾向と一致した (図 II-3-2)。

FHD が最も低かった国領、3 番目に低かった藻琴山は、BSD でも同じ順位であった。しかし、FHD が 2 番目に低かった美東では、BSD は平均値よりも高かった。美東では、地上や林外、藪で採食や繁殖する種が多く記録されており、比較的被度の高い林床と、被度の薄い低木層を利用していると考えられる。また、樹上や樹幹を利用する種も記録されており、低被度で局所的に生育する亜高木を利用しているものと考えられた。

3) 外来種

外来種は、第 1 期でも記録されたコジュケイ、ドバト、ガビチョウ、ソウシチョウ (図 II-3-3a, b, c) に加え、インドクジャクが沖縄県宮古島平良のサイトで記録された (図 II-3-3d)。

第 1 期報告書では、コジュケイ、ガビチョウ、ソウシチョウの 3 種のモニタリングの必要性が指摘されている (環境省自然環境局生物多様性センター 2009)。コジュケイは、森林 11 サイト、草原 2 サイトの合計 13 サイトで記録された (図 II-3-3a)。ガビチョウは、森林 2 サイト、草原 3 サイトの合計 5 サイトで記録された (図 II-3-3b)。ソウシチョウは、九州で特に多く記録され、森林 11 サイト、草原 1 サイトの合計 12 サイトで記録された (図 II-3-3c)。これら 3 種はいずれも、過去の調査でも分布、定着していることが知られている地域で記録された。

ガビチョウ、ソウシチョウは「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」の規制対象となる特定外来生物に指定されているが、インドクジャクは特定外来生物ではなく、同法の規制対象とはならない要注意外来生物に位置付けられている。宮古島平良サイトにおける個体数は 12 個体で、優占度は 9 % に達した。今回調査で全国的に高い優占度を示した種 (表 II-3-2 参照) と比較しても、かなり高い優占度であることが示された。インドクジャクは少數の群れで行動する大型種であり、植物の果実、種子、葉、根茎などや、小型の哺乳類、鳥類、両生爬虫類、昆虫など多様な動植物を、主に地上と地面を掘って採食する。既にインドクジャクの生息密度が高くなってしまっている小浜島では、トカゲ類などの小動物が激減しており、インドクジャクの捕食による影響が懸念されている (田中・嵩原 2003)。本事業においては、今後の分布域の拡大と密度変化に注目し、積極的な防除策を検討するための基礎データとしてモニタリングデータを提供していくことが重要であろう。

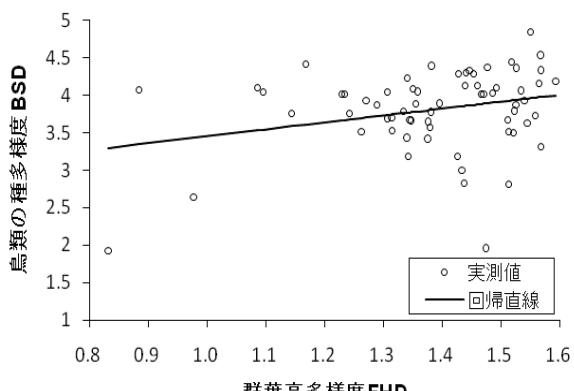


図 II-3-2. 群葉高多様度と鳥類の種多様度の関係

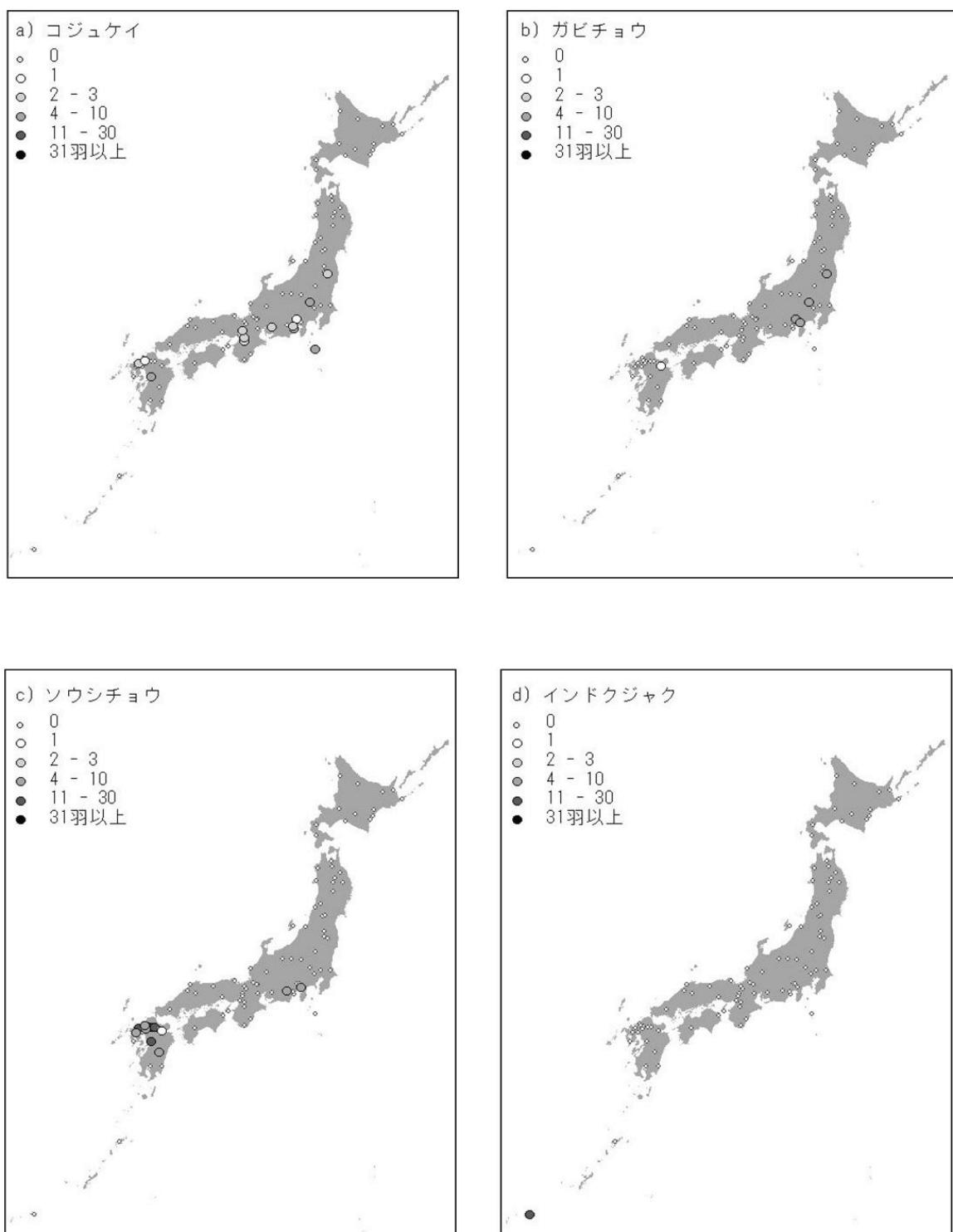


図 II-3-3. 繁殖期における外来種4種の記録地点と記録個体数

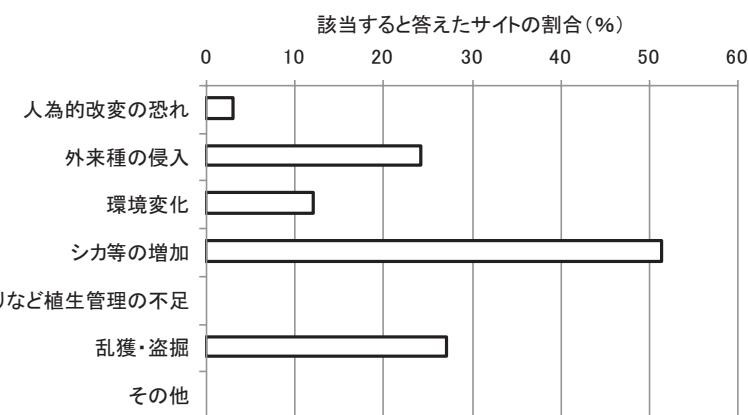
引用文献

- Hino, T (1985) Relationships between bird community and habitat structure in shelterbelts of Hokkaido, Japan. *Oecologia* 65: 442–448.
- 環境省自然環境局生物多様性センター (2009) 重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）森林・草原調査 第1期取りまとめ報告書環境省. 自然環境局生物多様性センター, 東京.
- MacArthur, RH & MacArthur, JW (1961) On Bird Species Diversity. *Ecology* 42: 594–598.
- 村井英紀・樋口広芳 (1988) 森林性鳥類の多様性に影響する諸要因. *Strix* 7: 83–100.
- 中村 登流・中村 雅彦 (1995a) 原色日本野鳥生態図鑑<陸鳥編>. 保育社、東京.
- 中村 登流・中村 雅彦 (1995b) 原色日本野鳥生態図鑑<水鳥編>. 保育社、東京.
- 日本野鳥の会・バードリサーチ (2007) モニタリングサイト 1000 2007 年繁殖期調査－結果速報－. 環境省自然環境局生物多様性センター, 東京.
- Recher, HF (1969) Bird species diversity and habitat diversity in Australia and North America. *American Naturalist* 103: 75–80.
- 田中 聰・嵩原 健二 (2003) 先島諸島における野生化したインドクジャクの分布と現状について, 沖縄県立博物館紀要, 29:19–24.

III 保全上の課題

1. コアサイト・準コアサイトにおける保全上の課題

コアサイト・準コアサイトにおける自然環境保全上の課題並びに既存の保全の仕組み及び既に行われている保全対策等を把握するために、各サイトの代表者に対しアンケート調査を行い、コアサイト 12 か所、準コアサイト 21 か所より回答を得た（図 III-1-1）。



図III-1-1. サイトの自然環境・生物多様性を脅かしている要因についてのアンケート結果

回答した計 33 か所のサイトのうち全体の約 7 割のサイトが、サイトの自然環境、生物多様性に対し何らかの脅威が存在すると回答した（複数回答可）。個別の要因としては、全体の半数以上のサイトが「ニホンジカ等の増加」を挙げた（図 III-1-1）。具体的には、ニホンジカ（エゾジカ、ホンシュウジカ等。以下「シカ」という）の増加による下層植生の衰退や樹木の剥皮、イノシシによる掘り返しや植生への過度の食害が挙げられた。これらのサイトには、「現在、サイト内でシカの影響は確認されていないものの、将来的に被害が出ることが懸念される」と回答したサイトが 3 か所含まれている。

「外来種の侵入」と「乱獲・盗掘」は、それぞれ 1 / 4 程度のサイトが脅威に挙げた（図 III-1-1）。特に、南方の島嶼では脊椎動物や樹木等の多くの侵入生物が問題となっていることが分かる（表 III-1-1）。その他の地域のいくつかのサイトでも、園芸植物や外来鳥類等の野生化、従来生息・生育していなかった動植物の侵入が問題とされている。

「乱獲・盗掘」の対象としては、山菜が多く挙げられた（表 III-1-2）。また、綾では着生ランが盗採されている可能性が指摘された。

一方、「環境の変化」を脅威として挙げたサイトは 4 か所に留まった。筑波山では気候の温暖化に関する指摘が、西丹沢では丹沢東部から中央部にかけて報告されているブナの衰退が今後西部にも拡大することへの懸念に関する指摘があった。コアサイト・準コアサイトは、よく保存された自然度の高い森林を中心に選定されているため、既に保護管理体制が存在している場合や、人為の影響の及びにくい奥地にある場合が多いため、「下草刈りなど植生管理の不足」を脅威に挙げたサイトはなかった。また、「人為的改変の懼れ」を脅威

に挙げたサイトは、筑波山1ヶ所のみであった。筑波山では、新規建造物（鉄塔、トイレ、道路等）の可能性や、観光客による過度の利用、スズタケの過度の下刈り等が懸念されるとの指摘があった。

表III-1-1. 各サイトやその周辺の自然環境・生物多様性を脅かしている侵入生物

調査サイト	侵入生物		
	植物	鳥類	その他
雨龍			アライグマ（現状では被害なし）
青葉山	暖地性の植栽種		
筑波山	草本類	ソウシチョウ	
春日山	ナンキンハゼ		
市ノ又		ヒゲガビチョウ	
佐田山	竹		
屋久島照葉樹林	アブラギリ		タヌキ
奄美			マングース、クマネズミ、ノネコ
小笠原石門	アカギ、シマグワ		グリーンアノール、ノネコ

表III-1-2. 各サイトやその周辺で乱獲・盗掘が確認された生物

調査サイト	乱獲・盗掘 対象生物
早池峰	オサバグサ
青葉山	山菜、キノコ類
カヤの平	山菜
臥龍山	山菜
奄美	ラン類

各サイトで機能している自然環境の保全の仕組みとしては、7割以上のサイトが「自然公園・鳥獣保護区などの保護区制度」を挙げた（図 III-1-2）。これらのサイトは、国立公園、国定公園、天然記念物、保護林、保安林等の指定を受けているとの回答があった。

また、大学研究林等を含む半数近くのサイトが「土地所有者による管理」を挙げている。「地方自治体による保全事業」が行われていると回答したサイトは2割程度で、都道府県や市町村による事業の他、都道府県・市町村・森林管理局・NPOが共同で保全活動に当たっているサイトもある。「市民ボランティアによる植生管理やパトロール」が行われているとするサイトは3か所、「都市公園などによる管理」が行われているとするサイトは1か所であった。一方、いずれの保全の仕組みも該当しないと回答したのは1か所のみであった。

更に、外来種対策として奄美ではマングースの、小笠原石門ではアカギの防除事業が行われている。

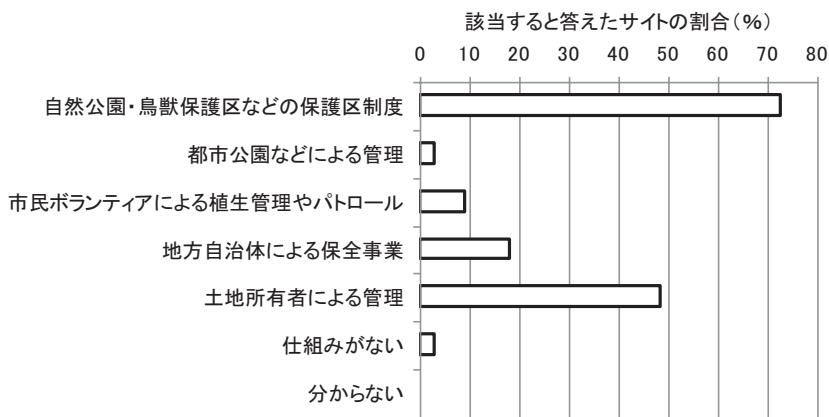


図 III-1-2. サイトで機能している自然環境の保全の仕組みについてのアンケート結果

これらの結果から、ほとんどのサイトは自然公園等の指定を受けるか、自治体や大学等の管理を受けており、人為的な自然環境の改変の恐れは低いと考えられる。ただし、こうしたサイトでも山菜やラン等の盗掘は防ぎきれない場合があることが確認された。また、保護区の指定や管理の有無とは無関係に、多くのサイトでシカの増加が顕在的・潜在的脅威として認識されている実態が確認された。外来種の侵入も広範囲で確認されており、特に南方の島嶼で大きな問題となっている。一方で、気候変動等の環境変化を脅威と感じているサイトは多くなかった。これについては、脅威と感じられるほどの大きな環境変化が起きていないか、あるいは、変化のスピードが遅いために変化が実感できること等が理由と考えられることから、引き続きモニタリングを実施していくことが必要である。

2. 一般サイトにおける保全上の課題

一般サイトにおいて、保全上留意する点があるとして調査員から報告のあったサイトは、森林 14 か所、草原 3 か所の、合計 17 か所あった（表III-2-1）。

環境変化の種類は、開発・人の利用、シカの食害、松枯れ、台風、その他の 4 タイプに大別された。そのうち、開発・人の利用による環境変化が最も多く、9 か所から報告があった。【100243 姶良郡隼人町中福良】、【100259 諭鶴羽山上田谷】、【100317 桧洞丸稜線部】の 3 か所については、2 つの異なる要因が同時に作用して環境変化が進んでいると考えられる。【100355 野田市】は、宅地化によって調査サイトが完全に消失したため、既にサイトを廃止して代替サイトを設定している。既に大きな環境の変化があったが、調査の実施が可能なサイトにおいては、環境変化に伴う鳥類相の変化をモニタリングして今後の施策に活かす知見を得ることが重要であろうと考えられる。

また、急激な環境変化の懸念があるサイトについては今後もモニタリングを継続し、適切な対策に資するために必要な情報を把握して発信していく必要がある。

表 III-2-1. 一般サイトにおける保全上の課題一覧

サイトコード	調査サイト名	生態系タイプ	都道府県	10区分	標高帯	緯度	経度	環境変化の状況	環境変化の種類	第1期解析データ取得	第2期調査計画
100243	姶良郡隼人町中福良	森林	鹿児島県	8	250	31.8	130.7	広い団地が建設された。 台風の上陸により、スギやモウソウチクが倒れた。	開発・人の利用 台風	2005	2010
100255	有珠薄光寺	森林	北海道	2	250	42.5	140.8	自然公園内に36ホールのパークゴルフ場建設が予定されており、環境悪化が予想される。	開発・人の利用	2006	2008
100259	諭鶴羽山上田谷	森林	兵庫県	7	500	34.2	134.8	松枯れが進行している。 2005年10月の台風23号の被害甚大により土砂が流出し、樹木も減少。	松枯れ 台風	2006 2006	2009 2009
100277	雨紛	森林	北海道	2	250	43.7	142.3	建設廃土の置き場になった。	開発・人の利用	2006	2011
100281	本山寺	森林	岡山県	7	500	34.9	134.0	広い車道が建設されている。	開発・人の利用	2006	2011
100308	矢田丘陵	森林	奈良県	7	250	34.6	135.7	1990年ごろからアカマツの枯死が多く、今あるアカマツも弱々しい。	松枯れ	2006	2009
100310	大台ヶ原	森林	奈良県	8	1500	34.2	136.1	ニホンジカの食害等でスズタケが枯死し、シカの食べないトリカブト、ミヤマキミが増えてきた。また、コース全体が乾燥してきた印象である（コケが減ってきて地肌が見える所が増えた）。	シカの食害	2006	2011
100317	桧洞丸稜線部	森林	神奈川県	6	1500	35.5	139.1	ニホンジカの食圧により、シカの不嗜好性植物であるマルバダケブキ・オオバケイソウ・タンザワイケマ・シヨメナ等に地表面が被われ、鳥の種構成に変化が出ていた印象がある。 大気汚染が原因と考えられるブナの高木の枯死とそれに基づく倒壊が発生している。	シカの食害 その他	2006	2011
100320	山元町牛橋開拓地	草原	宮城県	3	250	38.0	140.9	土砂採取場設置工事進行中で、アシ原が広い範囲で消滅している。	開発・人の利用	2006	2011
100324	石錦山	森林	愛媛県	8	1500	33.8	133.1	2004年、2005年の台風で登山道沿いの樹木が倒れています。	台風	2006	2011
100329	諏訪崎自然休養林	森林	愛媛県	8	250	33.4	132.4	多くの市民が訪れて、過剰利用気味である。また、人工公園化が進み、園芸業者の度重なる下草刈りによる昆虫や野鳥への悪影響が危惧される。	開発・人の利用	2006	2011
100335	野田市	森林	埼玉県	6	250	36.0	139.8	宅地化した。	開発・人の利用		廃止・振り替え
100340	平尾台	草原	福島県	8	500	33.8	130.9	特別保護地区であるが、私有地が多く、地域おこしの名のもとにそば畑なども増え、本来の草原の形が変わつてある。	開発・人の利用	2006	2011
100356	木曾岬干拓地	草原	愛知県	6	250	35.0	136.8	盛り土工事が進んでいる。	開発・人の利用		2010
100359	平家平	森林	福井県	4	1000	35.8	136.5	伐採等で植生が改変された。	開発・人の利用	2006	2011
100360	三里浜ハマナス公園防風林	森林	福井県	5	250	36.1	136.1	2006年よりクロマツの立枯れが目立ち、多数伐採している。特に植樹したマツが多い。	松枯れ		2009
100375	(宮島) 嶼島	森林	広島県	7	250	34.3	132.3	2005年の台風により森の木が倒れるなどの被害が見られる。	台風	2006	2008

IV 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

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

※検討会等の資料については、本報告書の内容と重複する資料や他の文献等から参照可能な資料は掲載を省略する。

**平成21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21年7月10日（金） 13時30分～17時00分

場所：自然環境研究センター9階大会議室

1. 平成20年度検討会の確認

（質疑は特になし）

2. 第2期行動計画および調査総合推進業務について

（質疑は特になし）

3. 新規設置サイトおよびサイト名の統一について

（質疑は特になし）

4. 第1期取りまとめ報告書について

（質疑は特になし）

5. 平成20年度調査結果報告

（1）毎木調査

（質疑は特になし）

（2）リター・シードトラップ調査

- ・リタートラップの素材で、テトロンの利点（穴が空きにくい、現場での取り扱いが簡便）、欠点（比較的高価格、風で収集物が飛ばされないための工夫が必要）がある。超小型種子は補足率が高くなるが、データを見れば素材の影響の有無は分かる。
- ・トラップの素材については、テトロン製への変更をするかどうか再検討する。
- ・冬期の種子散布量が多いため、リター・シードトラップを冬期に外している場合は、（年間の種子散布量把握の上で）問題なのではないか。
- ・雪中埋土種子を冷温帶で正確に把握しようとすると、雪を掘りとり、溶かして計測するしかない。絶対量ではなく、モニタリングとして変化を捉えるのであればそれほど重要ではない。
- ・種子調査では、（樹種別の種子量など）細かく調べた方がいいが、調査を継続できる内容にすることも重要である。モニタリングサイト1000の目標や、何を明らかにするかを決めて、調査のどこに重点を置くかを整理していくべきではないか。そうしないと現場での作業の優先順位が付けにくい。

- ・調査精度を高めると色々なことが捉えられると同時に、調査労力や期間が増えたり、サンプル量が増える。取りまとめ報告書を精査し、総合評価報告書の作成の段階でプライオリティを検討していきたい。

(3) ピットフォール調査

- ・甲虫について佐渡における3プロットの結果の差は、森林構造等（現存量、ナラ枯れ等）の違いによる影響が大きいと考えられる。今後、森林の構造と関連付けて解析する必要がある。
- ・セルロースフィルターは広域比較に使うのは難しく、中止しても良いのではないかと考える。継続するのであれば、落葉に近い材料を使って分解速度を調べる調査を、全サイトで数年に一回調査するなどのほうが良い。

(4) 鳥類調査

- ・鳥類調査の解析は、単にリストを示すのではなく、各サイトの特徴を示す解析や、植生との関係が分かる図表を示すとよい。

(その他)

- ・地球温暖化の影響を考慮すると、積雪量がリター堆積量などに影響している可能性がある。積雪量の変化を考慮し、多雪地・少雪地に分けて解析するとよいのではないか。
- ・今後、生態系の変化の原因、特に地球温暖化の影響まで考察するのであれば、気温を計測しておく必要がある。
- ・温度ロガーの配置は、すぐには難しいが、今後、検討していきたい。
- ・台風が多い与那では、樹冠の状態と成長量に関係がある。何らかの形で光環境や樹高等が捉えられると良い。
- ・定点で全天写真を撮影するなどできると良いかもしない。環境等の計測実施は第2期の検討事項である。

6. 調査マニュアルの改訂等について

(1) 調査マニュアル等について

- ・ピットフォールトラップで得られる甲虫以外の動物には、クモ、ミミズ、アリ、カエルなどがある。

(2) 標本・サンプルの保管について

- ・(日浦氏説明) GBIF（地球規模生物多様性情報機構／Global Biodiversity Information Facility）の研究プログラムに昨年から参加しており、JaLTER（日本長期生態学研究ネットワーク／Japan Long-Term Ecological Research network）サイトで取られたピット

フォール調査の地表徘徊性甲虫データを GBIF のデータベースに登録している。JaLTER サイトに参加していないモニタリングサイト 1000 のサイトについても登録したい。(反対意見なし。)

- ・種子数は変動するため、収蔵する種子の種は、数が多い樹種よりも代表的な樹種方がよいのでは。
- ・広域分布種を指定してそれを収集するとよいのでは。
- ・標本やサンプルは、将来的に、第3者による利用を認めるか、モニタリングサイト 1000 関係者のみの利用とするか、利用希望に対してどのように許可するか決めておいた方がよい。
- ・将来的な標本・サンプルの利用の方向性を議論した上で、利用のための規程を作成することを含めて検討する。

(3) 鳥類調査における連続録音装置の設置の検討について

- ・連続録音の解析では人間の実施するポイントセンサスによるキャリブレーションが必要ではないか。ポイントセンサスで得にくいデータ、機械による録音で得にくいデータを考慮しなければならない。

7. データ取り扱い内部規約および JaLTER への登録について

(1) データ取り扱い内部規約の改訂について

(出席者からは、案の通り了承された)

(2) JaLTER Metacat¹への登録について

¹Metacat サーバー EML (Ecological Metadata Language) で書かれたメタデータをカタログ化するアプリケーション Metacat が入ったサーバー

(生態学会誌の学術情報、Data paper² などに発表して利用を促進することがネットワークセンターから提案された)

- ・データの効果的に利用するならば、公募研究にして解析者を指名した方がいいのでは。
- ・CD によるデータの配付は、情報源や作成日時があやふやになる。ライセンス等も問題になる。
- ・引用、ライセンス及び作成日時の問題を解決できるため、学術情報に CD をつけることとする。Data paper² への投稿については、投稿規程ができたときに、一括して投稿する。

² Data paper Ecological Archives (アメリカ生態学会) では導入されている仕組みで、データとメタデータからなり、査読を受け、要旨は学術雑誌に発表される。データ利用者はデータを利用するときに、Data paper を引用する。

<第2種保護情報について>

- ・樹木の場合は、開発等の理由で絶滅が危惧されるので、公開して保全政策につなげた方

がよいのではないか。各サイトから、取り扱いに注意すべき樹種の情報をいただきたい。

- ・レッドリスト掲載種のすべて第2種保護情報に該当するということではないと聞いている。どの情報を保護すべきか、検討しなければならない。
- ・保護情報は、盗掘、捕獲圧がかかるなど、センシティブな問題。行動計画にも第2期で整理するとあり、慎重に検討した方がよい。位置情報も、精度をある程度落とした方がよいのでは。
- ・樹種の場所が分かると、その樹種を食草とする希少な昆虫類が乱獲される可能性もある。昆虫の専門家にも聞き取りを行ってはどうか。
- ・問題が出てから対処を考えるとして、先ず公開してみたらよいのではないか。公開は基本的な流れである。
- ・期限を決めて、専門家に意見を聞いて、第2種保護情報について決めればよい。
- ・第2種保護情報に該当する種名は「SP 1」として公開することで問題がないということでもよい。

8. 総合討論

(1) 第2期解析の方向性について

<哺乳類等による影響について>

- ・綾ではホソバタブが選択的にシカの食害を受けている。今後、種別に解析すれば、検出できるのではないか。
- ・シカの食害等のトピックについては、データに注意事項を書き込むようお願いしたい。
- ・愛知ではナラ枯れが発生してきている。これからコナラ林に広がることを危惧している。

<地球温暖化について>

- ・最近の研究では、樹木の成長量の年変動が、生態系純生産量（すなわち、生態系の炭素収支量）の変動の最もよい指標であるといわれおり、モニタリングサイト 1000 のデータは生態系の二酸化炭素の吸収の指標になると考える。
- ・一度、土壤の炭素量だけでもおさえておき、20～30 年後に比べれば、地球温暖化の影響で変化しているかもしれない。
- ・渡り鳥と留鳥の違いに着目した、種数と温度の解析などが必要ではないか。
- ・土壤動物は温度や上層の植物に影響を受ける。分離して解析できるか。

<外来種について>

- ・森林における外来種による危機としては、アカギ、ハリエンジュ、タケ類、モクマオウが挙げられる。
- ・ハワイや小笠原において、ミミズ類を人為的に持ち込んで物質循環が変化した例がある。目に見えにくいかこうした外来種問題がある。

(2) その他

- ・数年経っているサイトでは、メンテナンスが必要になっている。各サイトで自主的に実施するのか、それとも定期的にネットワークセンターからメンテナンスの作業実施依頼が来るのか。マニュアルに書いてもらえるとよい。
- ・アルミタグは釘との接触ですり減ってしまう。マニュアルにおける調査用具も、適宜変更修正してほしい。

9. その他

閉会

平成 21 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 21 年 7 月 10 日 13 時 30 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

1. 平成 20 年度検討会の確認
2. 第 2 期行動計画及び調査総合推進業務について
3. 新規設置サイト及びサイト名の統一について
4. 第 1 期取りまとめ報告書について
5. 平成 20 年度調査結果報告
 - (1) 每木調査
 - (2) ピットフォール調査
 - (3) リター・シードトラップ調査
 - (4) 鳥類調査
6. 調査マニュアルの改訂等について
 - (1) 調査マニュアル等について
 - (2) 標本・サンプルの保管について
 - (3) 鳥類調査における連続録音装置の設置の検討について
7. データ取り扱い内部規約及び JaLTER への登録について
 - (1) データ取り扱い内部規約の改訂について
 - (2) JaLTER Metacat への登録について
8. 総合討論
 - (1) 第 2 期解析の方向性について
 - (2) その他
9. その他

平成 21 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
金子 信博	横浜国立大学 環境情報研究院
中静 透	東北大学 生命科学研究科
永田 尚志	新潟大学 超域研究機構
新山 馨	森林総合研究所 東北支所 (屋久島照葉樹林、屋久島スギ林)
本間 航介	新潟大学 農学部 (大佐渡、小佐渡)

(敬称略・五十音順)

<コアサイト担当者>

崎尾 均	新潟大学 農学部 (大山沢)
寄元 道徳	京都大学 フィールド科学教育研究センター (芦生、上賀茂)
芝野 博文	東京大学 農学生命科学研究科 (愛知赤津)
鈴木 牧	東京大学 農学生命科学研究科 (秩父)
高木 正博	宮崎大学 農学部 (田野)
高嶋 敦史	琉球大学 農学部 (与那)
田代 直明	九州大学 農学研究院 (足寄)
中川 智之	京都大学 フィールド科学教育研究センター (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)
日浦 勉	北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター (苦小牧)
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)

(敬称略・五十音順)

<準コアサイト担当者>

石田 健	東京大学 農学部 (奄美)
西村 尚之	名古屋産業大学 (御岳濁河、大山文殊越、木曽赤沢、対馬龍良山、三ノ公、半田山、大雪山)

(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>

葉山 政治
古南 幸弘
山本 裕

<バードリサーチ>

植田 陸之

<財団法人 自然環境研究センター>

小林 光
鋤柄 直純
畠瀬 賴子
市河 三英
石橋 浩次
丹羽 慶（ネットワークセンター）
石原 正恵（ネットワークセンター）

資料一覧

- 資料 1 : モニタリングサイト 1000 第 2 期行動計画要約及び運営体制
資料 2 : 調査コアサイト・準コアサイト一覧及び位置図
資料 3-1 : 平成 20 年度コアサイト・準コアサイト毎木調査結果
資料 3-2 : 平成 20 年度コアサイト・準コアサイトピットフォール調査結果
資料 3-3 : 平成 20 年度コアサイト・準コアサイトリター・シードトラップ調査結果
資料 3-4 : 平成 20 年度コアサイト・準コアサイト鳥類調査結果
資料 4 : ピットフォール調査マニュアル（案）
資料 5 : 鳥類調査における連続録音装置の設置の検討について
資料 6 : データ取り扱い内部規約の変更について
資料 7 : JaLTER データベース登録用サンプル
資料 8 : 土壌・落葉・種子等の標本の収蔵について
資料 9 : 第 2 期以降の解析に向けて

参考資料

- 参考資料 1 : 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
参考資料 2 : 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 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
参考資料 4 : 森林・草原調査 第 1 期取りまとめ報告書
参考資料 5 : モニタリングサイト 1000 ニューズレター no.3
参考資料 6 : 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
参考資料 7 : アジア太平洋地域における生物多様性観測のネットワーク化のための
国際ワークショップ

JaLTERデータベース登録用サンプル

資料7

項目	記入例(案)毎木調査 Data Set Owner(s)	記入方法
Individual: サイト代表者名・所属機関など		
Address: 住所、市、県、郵便番号 Japan /日本		
Phone: 電話番号(voice)		
Phone: FAX番号(fax)		
Email Address: Eメール		
Web Address: URL		
Organization:	Biodiversity Center, Ministry of the Environment, Japan /環境省 生物多様性センター	環境省部分は左記書式を用い、サイト代表者部分は各自で記入。
Address:	5597-1, Kenmarubi, Kamiyoshida /上吉田剣丸尾5597-1, Fujiyoshida City /富士吉田市, Yamanashi Prefecture /山梨県403-0005 Japan /日本	
Phone:	+81-555-72-6031 (voice)	
Phone:	+81-555-72-6035 (fax)	
Web Address:	http://www.biodic.go.jp/	
Associated Party:		
Organization:	Japan Wildlife Research Center /財団法人 自然環境研究セン	
Address:	3-10-10 Shitaya /下谷3-10-10,Taito-Ku /台東区, Tokyo /東京都 110-8676 Japan /日本	左記書式を用いる
Phone:	+81-3-5824-0960 (voice)	
Phone:	+81-3-5824-0961 (fax)	
Web Address:	http://www.jwrc.or.jp/center.htm	
Abstract:	To examine the structure, growth and dynamics of a natural deciduous broad-leaved forest, all trees larger than or equal to 15cm girth at breast height (gbh) were mapped, identified to species, and their gbhs were measured in a 1-ha (100 × 100m) permanent plot at Tomakomai Experimental Forest, Hokkaido University. This study was conducted as the Monitoring Sites 1000 Project of the Ministry of the Environment, Japan since 2004. The data is identical to the data available from the Biodiversity Center, Ministry of the Environment. / 天然生落葉広葉樹林の林分構造、成長、動態を調べるために、北海道大学苫小牧研究林において1ha(100 × 100m)永久調査区を設け、調査区内の胸高周囲長15cm以上のすべての樹木の位置を落とし、樹種を記録し、胸高周囲長を測った。この調査は、2004年より環境省・モニタリングサイト1000プロジェクトとして実施された。環境省生物多様性センターに所蔵されているデータと同一であることに注意。	左を例に記入する
License and Usage Rights:	Please consult the Biodiversity Center, the Ministry of the Environment for the usage. Additionally, data users are strongly encouraged to consider consultation, collaboration and/or co-authorship with the data owners (See Contact Info.) beside the Biodiversity Center. You need to place the following acknowledgment in any publication in which the data are used. "Data for ... was provided by the Ministry of the Environment, Monitoring Sites 1000 Project". Please send a covering letter and two copies of the publication to the Biodiversity Center through associated party. / 環境省への承認申請且つ/又は利用報告が必要である。また、データ利用者は、利用に際して、データを取得した各サイト代表者(下記 contact 先)やネットワークセンターと調整するよう努める。公表にあたりデータの出典を謝辞等に明示する。例)「…のデータについては、環境省・モニタリングサイト1000プロジェクトによる」。また、環境省へ請負団体を通じて事後報告(データを利用して作成した成果物を2部提出)をする。	左記の文章を必ず入れる

Contact:			
Organization:		サイト代表者を記入して下さい	
Address:			
Phone:			
Phone:			
Web Address:			
Methods Info:			
Step 1:	Census method All trees larger or equal to 15cm girth at breast height (gbh) were mapped, identified to species, and measured gbh in a 1-ha (100 × 100m) permanent plot. 調査区内の周囲長15cm以上の樹木の幹の周囲長を計測。樹種名、方形区内の位置(X,Y座標)を記録。	左記は例である	
Step 2:	Description: Data description na in the length of the girth (eg. gbh04) means NA. 周囲長に「na」とあるのは、測定不要の意味。 nd in the length of the girth (eg. gbh04) means measurement error. 周囲長に「nd」とあるのは、欠損値もしくは測定エラーの意味。 nd followed by a number in the length of the girth (eg. gbh04) means that the value might contain measurement error. 周囲長に「nd数字」とあるのは、測定エラーの可能性が高い。		
Project Info:		左記書式を用いる	
Title:	Monitoring Sites 1000 Project /モニタリングサイト1000		
Personnel:			
Organization:	Biodiversity Center, Ministry of the Environment, Japan /環境省生物多様性センター		
Address:	5597-1, Kenmarubi, Kamiyoshida /上吉田剣丸尾5597-1,Fujiyoshida City /富士吉田市, Yamanashi Prefecture /山梨県403-0005 Japan /日本		
Phone:	+81-555-72-6031 (voice)		
Phone:	+81-555-72-6035 (fax)		
Web Address:	http://www.biodic.go.jp/		
Role:	Originator		
Funding:	Biodiversity Center, Ministry of the Environment, Japan /環境省生物多様性センター	データの登録に当たっては、保護情報の有無を事務局、NC、Bodicと調整が必要	
Data Tables, Images, and Other Entities:			
Data Table:			
Physical Structure Description:			
Attribute(s) Info:			
Online Distribution Info:			
	ecogrid://knb/jalter_user.1.1	現段階では、多様性センターのデータベースへのリンクは不要。	

項目	記入例(案)リター・シードトラップ調査 Data Set Owner(s):	記入方法
Individual: サイト代表者名・所属機関など		環境省部分は左記書式を用い、サイト代表者部分は各自で記入。
Address: 住所、市、県 郵便番号 Japan /日本		
Phone: 電話番号(voice)		
Phone: FAX番号 (fax)		
Email Address: Eメール		
Web Address: URL		
Organization:	Biodiversity Center, Ministry of the Environment, Japan /環境省生物多様性センター	
Address:	5597-1, Kenmarubi, Kamiyoshida /上吉田剣丸尾5597-1,Fujiyoshida City /富士吉田市, Yamanashi Prefecture /山梨県403-0005 Japan /日本	
Phone:	+81-555-72-6031 (voice)	
Phone:	+81-555-72-6035 (fax)	
Web Address:	http://www.biodic.go.jp/	
Associated Party:		
Organization:	Japan Wildlife Research Center /財団法人 自然環境研究セン	左記書式を用いる
Address:	3-10-10 Shitaya /下谷3-10-10,Taito-Ku /台東区, Tokyo /東京都 110-8676 Japan /日本	
Phone:	+81-3-5824-0960 (voice)	
Phone:	+81-3-5824-0961 (fax)	
Web Address:	http://www.jwrc.or.jp/center.htm	
Abstract:		
<p>To examine the NPP and seed production of a natural deciduous broad-leaved forest, 25 litter traps were installed in a 1-ha (100 × 100m) permanent plot. This study was conducted as the Monitoring Sites 1000 Project of the Ministry of the Environment, Japan since 2004. The data is identical to the data available from the Biodiversity Center, Ministry of the Environment. / 天然生落葉広葉樹林のNPPや種子生産を調べるため、北海道大学苫小牧研究林において1ha(100 × 100m)永久調査区を設け、25個のリタートラップを設置した。この調査は、2004年より環境省・モニタリングサイト1000プロジェクトとして実施された。環境省生物多様性センターに所蔵されているデータと同一であることに注意。</p>		左を例に記入する
License and Usage Rights:		
<p>Please consult the Biodiversity Center, the Ministry of the Environment for the usage. Additionally, data users are strongly encouraged to consider consultation, collaboration and/or co-authorship with the data owners (See Contact Info.) beside the Biodiversity Center. You need to place the following acknowledgment in any publication in which the data are used. "Data for ... was provided by the Ministry of the Environment, Monitoring Sites 1000 Project". Please send a covering letter and two copies of the publication to the Biodiversity Center through associated party. / 環境省への承認申請且つ/又は利用報告が必要である。また、データ利用者は、利用に際して、データを取得した各サイト代表者(下記コンタクト先)やネットワークセンターと調整するよう努める。公表にあたりデータの出典を謝辞等に明示する。例)「...のデータについては、環境省・モニタリングサイト1000プロジェクトによる」。また、環境省へ請負団体を通じて事後報告(データを利用して作成した成果物を2部提出)をする。</p>		左記の文章を必ず入れる
Contact:		
Organization:		サイト代表者を記入してください
Address:		
Phone:		
Phone:		
Web Address:		
Methods Info:		
Step 1:		

Description:	Census method Each trap(aperature of 0.5 square m) is 20m apart. The litter (leaves, branches, reproductive organs (seeds, fruits, other), miscellaneous) were collected every month from May to December, oven dried for 3 days at 70 degree Celcius, the mass of litters were measured. The number and weight of seeds were measured for each tree species. / リター(葉、枝、繁殖器官(種子、果実、その他)を毎月、5月から12月に回収し、摂氏70度で3日間絶乾させ、重量を測定した。各樹種の種子の数と重量を計測した。	左記は例である
Project Info:		
Title:	Monitoring Sites 1000 Project /モニタリングサイト1000	
Personnel:		
Organization:	Biodiversity Center, Ministry of the Environment, Japan /環境省 生物多様性センター	
Address:	5597-1, Kenmarubi, Kamiyoshida /上吉田剣丸尾5597-1, Fujiyoshida City /富士吉田市, Yamanashi Prefecture /山梨県 402-0005 Japan /日本	左記書式を用いる
Phone:	+81-555-72-6031 (voice)	
Phone:	+81-555-72-6035 (fax)	
Web Address:	http://www.bodic.go.jp/	
Role:	Originator	
Funding:	Biodiversity Center, Ministry of the Environment, Japan /環境省 生物多様性センター	
Data Tables, Images, and Other Entities:		データの登録に当たっては、保護情報の有無を事務局、NC、Bodicと調整が必要
Data Table:		
Physical Structure Description:		
Attribute(s) Info:		
Online Distribution Info:		
	ecogrid://knb/jalter_user.1.1	現段階では、多様性センターのデータベースへのリンクは不要。

項目	記入例(案)ピットフォール調査 Data Set Owner(s):	記入方法
Individual: サイト代表者名・所属機関など		
Address: 住所.市. 県 郵便番号 Japan / 日本		
Phone: 電話番号(voice)		
Phone: FAX番号 (fax)		
Email Address: Eメール		
Web Address: URL		
Organization:	Biodiversity Center, Ministry of the Environment, Japan /環境省 生物多様性センター	
Address:	5597-1, Kenmarubi, Kamiyoshida /上吉田剣丸尾5597- 1,Fujiyoshida City /富士吉田市, Yamanashi Prefecture /山梨県 403-0005 Japan /日本	環境省部分は左記書式を用い、サイト代表者部分は各自で記入。
Phone:	+81-555-72-6031 (voice)	
Phone:	+81-555-72-6035 (fax)	
Web Address:	http://www.biodic.go.jp/	
Associated Party:		
Organization:	Japan Wildlife Research Center /財団法人 自然環境研究セン	
Address:	3-10-10 Shitaya /下谷3-10-10,Taito-Ku /台東区, Tokyo /東京 都 110-8676 Japan /日本	左記書式を用いる
Phone:	+81-3-5824-0960 (voice)	
Phone:	+81-3-5824-0961 (fax)	
Web Address:	http://www.jwrc.or.jp/center.htm	
Abstract:	To examine the ground beetle community and decomposition function of a natural deciduous broad-leaved forest, 5 subplots were established in a 1-ha (100 × 100m) permanent plot. This study was conducted as the Monitoring Sites 1000 Project of the Ministry of the Environment, Japan since 2004. The data is identical to the data available from the Biodiversity Center. Ministry of the Environment. / 天然生落葉広葉樹林の地表徘徊性甲虫相や分解系機能を調べるため、北海道大学苦小牧研究林において1ha(100 × 100m)の永久調査区を設け、5箇所のサブプロットを設置した。この調査は、2004年より環境省・モニタリングサイト1000プロジェクトとして実施された。環境省生物多様性センターに所蔵されているデータと同一であることに注意。	左を例に記入する
License and Usage Rights:		
	Please consult the Biodiversity Center, the Ministry of the Environment for the usage. Additionally, data users are strongly encouraged to consider consultation, collaboration and/or co-authorship with the data owners (See Contact Info.) beside the Biodiversity Center. You need to place the following acknowledgment in any publication in which the data are used. "Data for ... was provided by the Ministry of the Environment, Monitoring Sites 1000 Project".Please send a covering letter and two copies of the publication to the Biodiversity Center through associated party. / 環境省への承認申請且つ/又は利用報告が必要である。また、データ利用者は、利用に際して、データを取得した各サイト代表者(下記コンタクト先)やネットワークセンターと調整するよう努める。公表にあたりデータの出典を謝辞等に明示する。例)「…のデータについては、環境省・モニタリングサイト1000プロジェクトによる」。また、環境省へ請負団体を通じて事後報告(データを利用して作成した成果物を2部提出)をする。	左記の文章を必ず入れる
Contact:		
Organization:		
Address:		
Phone:		
Phone:		
Web Address:		
Methods Info:		
Step 1:		

Description:	Data1: 甲虫データの調査方法 Four pitfall traps (aperture diameter 9cm) were installed in each subplots. Ground animals were collected by opening traps for 72 hours at 4 times from May to October every year. Animals were identified (carabid beetles: species, other beetles: family to species, other animals: class to family), oven dried for 3 days at 60 degree Celcius and their weights were measured. /各サブプロットに4個のピットフォールトラップ(口径9cm)を設置した。毎年5月から10月にかけて4回、トラップを72時間開放し、地表徘徊性動物を採集した。動物は同定し(オサムシ科は種、その他の甲虫は種~科、甲虫以外は科~綱まで)、摂氏60度で3日間乾燥させ、重量を測定した。
Step 2:	
Description:	Data2: 堆積落葉層の重量およびC/N濃度の調査方法 Accumulated organic layer (A_0 layer) in forest floor (25cm x 25cm) near each subplot was collected at several times from May to November, oven dried for 2 days at 60 degree Celcius and the weight was measured. Carbon and nitrogen contents of these organic layer samples were measured. /各サブプロットの周辺で、毎年5月から11月にかけて数回、林床(25cm x 25cm)の堆積落葉層(A_0 層)を採取し、摂氏60度で2日間絶乾させ、重量と炭素、窒素濃度を測定した。
Step 3:	
Description:	Data3: 土壤のC/N濃度の調査方法 Surface mineral soil samples (0–5cm depth under A_0 layer, 20cm ²) near each subplot were collected in every 5 years. Carbon and nitrogen contents of these soil samples were measured. /各サブプロットの周辺で、5年に1回、鉱質土壌(A_0 層下0~5cm, 20cm ²)を採取し、炭素、窒素濃度を測定した。
Step 4:	
Description:	Data4: セルロースフィルターデータの調査方法 Six cellulose papers (5cm x 5cm) were installed into A_0 layer and mineral soil in each subplots at 2 times from May to September. Two papers were collected from each layer after 1, 1.5 and 2 months after installation. The ash free dry mass of collected papers was measured and the decomposition rate was calculated. /各サブプロットにおいて、毎年5月から9月にかけて2回、堆積落葉層および鉱質土壌表層にセルロース紙(5cm x 5cm)を6枚ずつ埋設した。1、1.5、2ヶ月後に、各層から2枚ずつセルロース紙を回収して、灼熱減量を計測し、分解率を算出した。
Step 5:	
Description:	Data5: 天候・植被率データの調査方法 Weather, maximum and minimum air temperature and cumulative precipitation during pitfall trapping were recorded. At the same time, understorey (0–60cm height from the ground) vegetation cover was measured within quadrat (5m x 5m) for each subplot. /ピットフォールトラップ開放期間中の天候、最低・最高気温、降水量、各サブプロットの林床植生(地上高60cm以下)の植被率(5m x 5m方形区、目視)を記録した。
Project Info:	
Title:	Monitoring Sites 1000 Project /モニタリングサイト1000
Personnel:	
Organization:	Biodiversity Center, Ministry of the Environment, Japan /環境省生物多様性センター
Address:	5597-1, Kenmarubi, Kamiyoshida /上吉田剣丸尾5597-1, Fujiyoshida City /富士吉田市, Yamanashi Prefecture /山梨県403-0005 Japan /日本
Phone:	+81-555-72-6031 (voice)
Phone:	+81-555-72-6035 (fax)
Web Address:	http://www.biodic.go.jp/
Role:	Originator
Funding:	Biodiversity Center, Ministry of the Environment, Japan /環境省生物多様性センター
Data Tables, Images, and Other Entities:	
Data Table:	
Physical Structure Description:	
Attribute(s) Info:	
Online Distribution Info:	
	ecogrid://knb/jalter_user.1.1

左記は例である

左記書式を用いる

データの登録に当たっては、保護情報の有無を事務局、NC、Bodicと調整が

現段階では、多様性センターのデータベースへのリンクは不要。

土壤・落葉・種子等の標本の収蔵について

1. 収蔵の意義

モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 コア・準コアサイト調査では、地表徘徊性甲虫の標本について、すでに環境省生物多様性センター、北海道大学苫小牧研究林、各サイトに収蔵することが決まっている。しかしながら、本調査では、地表性甲虫以外に以下の標本・サンプルが得られる。

- ① 地表性甲虫以外の動物
- ② 堆積落葉層
- ③ 土壤
- ④ 落葉（リタートラップ調査で取られるもの）
- ⑤ 種子・果実

これらの標本・サンプルを分析可能な状態で収蔵しておくことの意義は極めて大きい。標本の形態やサンプルの成分を測定することによって、環境変化が生態系に及ぼす影響の評価や検証に活用することが可能であり、加えて基礎科学研究への活用も可能である。

本調査で得られる標本・サンプルの特色は、全国の主要な森林タイプを網羅し、同一の調査手法でとられているため、長期的かつ広域的な比較が可能である。

2. 標本・サンプルの活用例

例えば、将来的に以下の活用可能性が考えられる。

- ・①動物標本や⑤種子・果実の形態の変化の確認により、気候変動、生息地環境の変化、環境汚染等の影響を把握。DNA 抽出により、生息地の縮小・分断化などの環境変化が遺伝的多様性に与える影響を把握。生物地理学や進化生態学などの基礎科学研究への活用。
- ・①動物標本、②堆積落葉層及び③土壤の安定同位体の測定により、腐食食物網全体に対する環境変動の影響の検出。
- ・①動物標本、②堆積落葉層、③土壤等の化学汚染物質含有量の測定により、土壤汚染の把握。

3. 収蔵案

実施可能なサイトでは、以下の保管を行うことを提案したい。

①甲虫以外の動物

- ・保管方法：綱～科レベルで同定し、調査区、調査日、分類群ごとにガラス製サンプル瓶（容量 6～50ml）に入る。

②堆積落葉層、③土壤

- ・保管方法：各種成分分析に必要なサンプル量は、通常 1 回当たり数 mg～1g 程度であるため、省スペース化を考慮し、サブサンプルのみの保存とする。各サンプルにつき、約 10g の粉末状サブサンプルを、ガラス製サンプル瓶（容量 20ml）に入れる。

④ リタートラップで取れる落葉

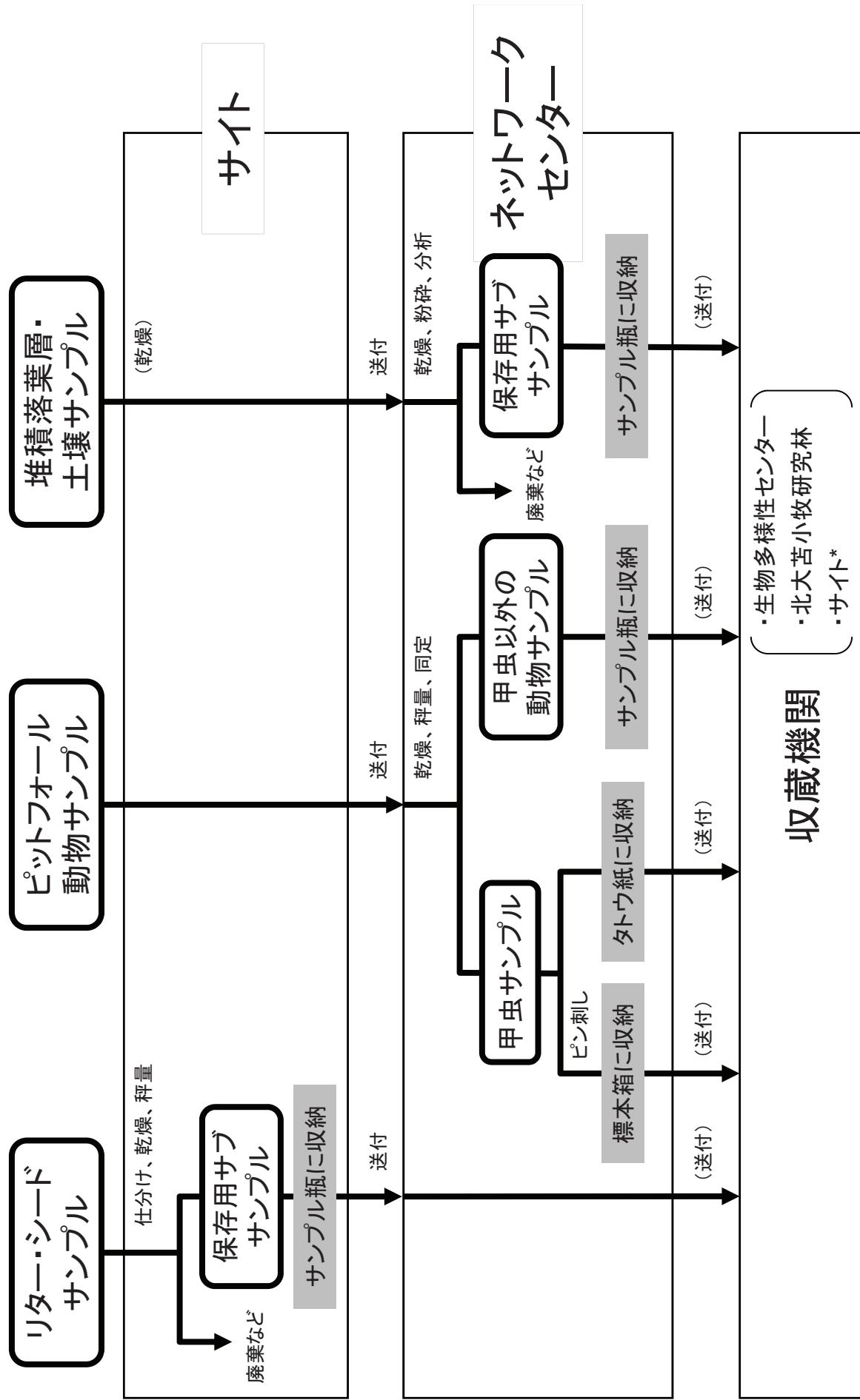
- ・保管方法：1 年間のうち、もっとも落葉量が多い時期に、決められた 1 つのトラップの落葉を、70℃で 72 時間絶乾後、ガラス製サンプル瓶（容量 900ml）に入る。そのサイトを優占する種の葉が入るようにする。

⑤ 種子・果実の標本

- ・保管方法：各年に種子数が多かった上位 1～5 種の樹種の種子・果実を、70℃で 72 時間絶乾後、決められた 1 つのトラップからサンプリングし、ガラス製サンプル瓶（容量 20ml）に入る。

収蔵場所は甲虫標本と同様、北海道大学苫小牧研究林等を候補として検討する。また、サイトから希望がある場合、そのサイトで取得された上記の標本の一部を各サイトで保管する。

標本収蔵の流れ図



* 希望するサイトは、自サイトのサンプルの一部を収蔵することができます。

第2期以降の解析に向けて

—第2回解析ワーキンググループの議論及び取りまとめ報告書を中心に—

○コアサイト・準コアサイト

(樹木)

- ・気候変動の環境変化による樹木及び林分の成長量変化の解析
 - ブナ林等、樹種又は森林タイプ毎に成長量
 - 単木で成長の良い個体を追跡
 - ・林冠構成木に絞るとよい。・測定誤差の検討
- ・環境変化と樹木の死亡率の関係の検討
- ・種子生産の地域間差の解析
複数サイトで共通して出現する樹種の種子数、重量、健全種子率を比較

(鳥類)

- ・一般サイトのクラスター分析において、コアサイトの位置を明らかにする。
- ・鳥類群集と種子生産などのその他の生物群データの突き合わせを行う。
- ・鳥類の種数だけではなく、個体数、ギルド観点で解析する。

(地表徘徊性甲虫)

- ・種組成や個体数の年変動に対する環境変化の効果とサンプリング効果の検討
- ・地表徘徊性甲虫の個体数と堆積落葉量の関係の検討

○一般サイト

(鳥類)

- ・クラスター分析等から明らかになった表徴種（指標種）に注目していく。
- ・植生タイプ毎に種の在・不在情報と緯度等との関係を分析することにより、新たな表徴種を検討する。
- ・自然環境保全基礎調査 繁殖分布調査と比較する。
- ・サンショウクイ等、亜種の識別の検討する。

平成 21 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 21 年 12 月 9 日 13 時 30 分～16 時 30 分

場所：(財)日本野鳥の会 西五反田事務所会議室

1. モニタリングサイト 1000 の概要について

(質疑は特になし)

2. 昨年度検討会の確認

- ・ 温度ロガーは、一般サイトでは設置せず、音声ロガー装置に組み込んでコアサイトに試行的に設置する。設置場所は、地上高 1.5m 位で直射光の当たらない場所にすべきである。
- ・ 森林のコアサイトのデータとの比較については、第 2 期から調査方法が同じになったため、今後解析していく予定である。
- ・ モニタリングサイト 1000 里地調査のデータとの比較については、調査方法が異なるため、データを直接比較することはできないが、種の在/不在情報での比較や、増減傾向での比較等を検討しながら進める。
- ・ 標高別の解析は、今後実施する。

3. 第 1 期取りまとめ報告書について

- ・ 亜寒帯に属するサイトが少ないと考えられるため、増設が可能か否かを現地調査主体の有無や、既に配置済みの他の気候帯に属するサイトからの組み換え等も考慮した上で検討する。
- ・ 暖かさの指数の用いた解析については、気候帯区分の境界値を変更したり、気候区分をせずに暖かさの指数の値をそのものとの相関を見たりすることも第 2 期の取りまとめの際には検討する価値がある。
- ・ 現在、モニタリングサイト 1000 高山帯調査では鳥類調査は実施されていないが、温暖化との関係を見るためには、将来的に高山帯サイトとも鳥類のデータをやり取りできるようとした方がよい。
- ・ 第 1 期のクラスター解析で指標種として選ばれた種が、指標種として本当にふさわしいかを判断するため、指標種として選ばれた種の分布に影響する要因等についての解析も検討する。
- ・ クラスター解析の結果によって選ばれる指標種は、調査の結果に伴い変化するものであり、普遍的な実体に対する指標とは言えないため、第 2 期の取りまとめでは、森林タイプ毎の指標種というような普遍的な実体に対する指標種を選定できるとよい。
- ・ 食物やギルド別の分析では、繁殖期については、果実食種は南に多いなど、よく表され

ている。

- ・外来種は増減の要因はよく分からぬことがあるので、分布傾向を注視するべきである。

4. 平成 21 年度の調査実施状況、速報等

(1) 調査実施状況

- ・鳥類繁殖分布調査は 1978 年の調査と 1998～2002 年にかけて行われた調査のデータがある。今回は、1978 年のデータがどの程度解析に使えるかを把握するために試行的に比較した段階である。1978 年だけでなく、過去 2 回の繁殖分布調査とモニタリングサイト 1000 のデータの比較が必要である。1998 年のデータの方が、現地調査の結果とアンケートの結果が分けられていて、解析には使いやすいはずである。データが揃ってきたら、地理区分等に分けた解析もしてほしい。
- ・受け付けた調査結果のうち、かなりのものは内容確認のために調査員への問い合わせを必要とする。確認が済めば、そのうちの多くのデータは解析に使用できている。
- ・モニタリングサイト 1000 では初めて、インドクジャクが宮古島で高い優占度で生息していることが記録された。本種は竹富島、黒島では駆除が始まっているが、鹿児島県三島村硫黄島や瀬戸内海の小豆島など、熱帯以外でも野生化しているため、今後どこでも増える可能性がある。バイオマスが大きいため、影響が大きく注意が必要である。

(2) 学会等での広報活動

(質疑は特になし)

(3) モニタリングサイト 1000 研修会の実施状況

(質疑は特になし)

(4) 調査上の課題（スポットセンサスへの切り替えについて）

- ・スポットセンサスへの切り替えはスムーズに行われている。ただ、マニュアルを読まずに調査する方がおり、対策が難しいが、調査用紙に記入例を記載したり、記入ミスを減らすように調査用紙の様式を改善したりするなどの工夫を検討する。
- ・第 2 期の間は、鳥類の確認記録が飽和に達する調査時間を検討するために、調査時間を 2 分ごとに区分して記録している。調査員から面倒だという声は上がっているが、2 分ごとに区分して記録している意図をしっかりと伝えて行くようとする。解析では、各 2 分間で記録された個体数の最大値を各定点の個体数として用いている。

(5) コアサイトでの調査実施状況

- ・音声ロガーのデータについて、コンピュータによるさえずりの自動認識を試行している。高頻度でさえずり、地域によってさえずり方が変わることがない種が自動認識に適して

いる。留鳥、夏鳥それぞれについて、いくつかの代表的な種の鳴き声を自動認識出来るようになれば、生物季節的なことが分かると期待される。

5. 今後の進め方(第2期調査計画)

(1) 調査実施計画

- ・第2期中に全てのサイトを1回ずつ調査することを最優先するが、方法や記録の不備で再調査が必要になった場合には第2期中に再依頼する予定である。また、調査サイト数が多い年の実施予定のサイトを、調査サイト数が少ない年に少しづつ割り振って、第2期の間に年度間の調査サイト数のばらつきが少なくなるような工夫をしたい。
- ・調査サイトは、国土10区分、標高帯とも毎年度ほぼ均等に配置できている。第1期で調査を実施できなかったため、今年度調査を依頼した130箇所も、国土10区分、標高帯とも過年度と同程度にばらついている。
- ・調査できなかったサイトとしているものの中には、調査依頼はしたが、解析可能なデータが得られなかつたものもかなり含まれている。その理由には、調査方法の間違いや、調査員の個人的事情で調査を実施できなかつたということが挙げられる。
- ・8箇所のサイトを廃止した理由について、2箇所は準コアサイトがそばにあったため、他へ振り替えた（高原山→鬼怒川温泉、西表大原→三宅島大路池）。白石川と野呂山西斜面は暫定サイトであったが、第1期で実施できないままであったため廃止した。他の4箇所は、調査地の環境改変や林道崩壊等の理由で他に振り替えた。

(2) 草原サイトの配置について

- ・草原サイトがモニタリングサイト1000陸水域調査の湿原サイトの近くにある場合は、草原サイトの調査コースをなるべく近いところに設定する。近くに草原サイトがない湿原サイトには、新たな草原サイトの設置を検討する。湿原に草原サイトを設置する場合は、人が入れる範囲（木道など）がよい。草原サイトの新設は、調査未実施の森林サイトからの振り替えで対応する。調査未実施の森林サイトを草原サイトへ振り替える場合、精査の上で慎重に考えるべきである。どこの森林サイトが重要かの判断は、コア・準コアとの関係なども含めて精査する必要がある。
- ・調査未実施の森林サイトに、地域で生態系の象徴や指標となるような森（市房山、護摩壇山、海上の森、国見岳等）が含まれており、安易に振り替えるべきではない。西日本、九州に未実施サイトが多い。これを廃止すると地域的なバランスが悪くなってしまうため、注意が必要である。
- ・草原サイトは全体の数が少ない中で、更に何種類かの草原タイプに分けられており、各タイプ当たりのサイト数も多くはない。その上、5年に1回の調査であるため、1年当たりの各タイプの調査実施サイト数は僅かであり、1年分の調査結果だけでは、解析して何かを言うことは難しい。「1年毎の解析はできないが、様々なタイプの草原で調査を実施

し、5年間のデータが揃った時点で解析する」という方針とする。

- ・スゲの草地やススキ原のサイト設置状況に関する精査をお願いしたい。中国地方や阿蘇のススキ草原などが欠けているので、西日本のサイトをよく検討すべきである。九重、阿蘇にはオオジシギの繁殖する草原もあるはずである。モニタリングサイト 1000 里地調査のコアサイトが既に設置されているところは除いて、精査願いたい。
- ・草原の植生タイプの区分には、環境省の植生図を第一次的に使い、現地の写真も補助的に用いて確認をした方がよい。
- ・国土区分の 9（琉球列島）、10（小笠原諸島）に草原サイトはないが、現地の調査体制等の問題が解決しするようであれば、実施する方向で検討する。

6. データ取り扱いルールについて

- ・非公開種は、オジロワシ、クマタカ、イヌワシ、カンムリワシ、繁殖期のチュウヒ、シマフクロウ、キンメフクロウ、ワシミミズク、ヤイロチョウと本土部のアカショウビンとする。南西諸島のアカショウビンは公開種とする。
- ・非公開種のリストにある種は、存在自体を削除するのではなく「種数」としてはカウントし、「詳細な場所等のデータの公開を行わない」。
- ・位置情報の公開について、調査地がピンポイントでわかつてしまうのであれば、調査に参加したくない人もいるかもしれない。位置情報と種リストの公開ルール案を調査員に流してみて反応を探るとよいだろう。反対があれば、具体的な理由も聞いておくとよいのではないか。

7. その他

モニタリングサイト 1000 総合評価報告書について

- ・現在、「総合評価報告書」を作成している。モニタリングサイト 1000 全生態系の主に第1期の解析結果を報告書にする。一般の方をはじめ、海外にも発信していく。

ニュースレターについて

- ・ニュースレターは年 2 回発行する。現状としては、検討委員に配布されておらず、環境省の地方環境事務所や野生生物保護センターにも設置されていない。哺乳類には熱心だが鳥類への関心が低いところもあるため、十分に広報して欲しい。

平成 21 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 21 年 12 月 9 日 13 時 30 分～16 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. 第 1 期取りまとめ報告書について

(1) 第 1 期調査結果の報告

4. 平成 21 年度の調査実施状況、速報等

(1) 調査実施状況

(2) 学会等での広報活動

(3) モニタリングサイト 1000 研修会の実施状況

(4) 調査上の課題

(5) コアサイトでの調査実施状況

5. 今後の進め方 (第 2 期調査計画)

(1) 調査実施計画

(2) 草原サイトの配置について

6. データ取り扱いルールについて

7. その他

閉会

平成 21 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	新潟大学
中村 豊	日本野鳥の会宮崎県支部
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
水落 朋子	生態系監視科員
脇山 成二	技術専門員

(財) 自然環境研究センター

畠瀬 賴子
永津 雅人

事務局

(財) 日本野鳥の会
葉山 政治
古南 幸弘
金井 裕
山本 裕
浦 達也
森 さやか

NPO 法人 バードリサーチ
植田 瞳之

平成 21 年度 モニタリングサイト 1000 森林・草原 一般サイト検討会

資料一覧

資料 1-1 モニタリングサイト 1000 の概要

資料 2-1 2008 年一般サイト鳥類調査検討会で指摘された課題

資料 2-2 小川試験地における温度データロガーの記録

資料 2-3 平成 20 年度一般サイト検討会議事概要

資料 2-4 モニタリングサイト 1000 陸生鳥類調査 情報 2009 年 7 月号

資料 3-1 第 1 期取りまとめ報告書抜粋（一般サイト鳥類調査）

資料 4-1 平成 21 年度の調査実施状況と繁殖期鳥類調査の予備解析結果

資料 4-2 学会等での広報活動

資料 4-3 モニタリングサイト 1000 研修会の実施状況

資料 4-4 スポットセンサスに切り替え後の主な問題点

資料 4-5 調査マニュアル

資料 4-6 コアサイトでの調査実施状況

資料 5-1 第 2 期調査実施計画

資料 5-2 草原サイトの配置について

資料 6-1 データの取り扱いルールについて（案）

参考資料

2008年一般サイト鳥類調査検討会で指摘された課題

整理番号	指摘	発言者	対応	資料番号
2007年度検討会からの課題				
1	南西諸島における調査地の設定	2007年度検討会からの持ち越し	宮古島で調査サイトを新たに設け調査を2009年度に実施しました。また西表島では以前から準備していた一般サイトの設置を調整しましたが、今年度新たに準コアサイト、里地の調査サイトが設置されており、準コアサイトと調査地が近隣に位置することから一般サイトは設置しませんでした。（このサイトに代わり、島嶼部でデータ空白地域の伊豆諸島三宅島に調査サイトを設置し、調査を実施しました。）	資料5-1
2	データロガーを使った調査の試行	2007年度検討会からの持ち越し	温度ロガー設置試験をコアサイトの秩父試験林と小川試験林にて行い、小川試験林のみ回収できました。／音声ロガー調査はコアサイト、準コアサイトで実施の方針となつたため、今年度からバードリサーチが実施しています。	資料2-2
3	メーリングリストの設置／調査の課題、データ公開についての相談を行うため	2007年度検討会からの持ち越し	今回の検討会資料送付に合せて設置。	
4	結果の公表の場として、学会の自由集会において、成果を発表する	2007年度検討会からの持ち越し	日本鳥学会2009年度大会（2009年9月、函館）において開催した自由集会「森林性鳥類の長期モニタリング－陸生鳥類の現状についての情報交換と今後－」の中で実施しました。	資料4-2
2008年度の調査結果				
5	単年度の集計において地域に分けて集計すべき。ブラキストン線の南北、東日本と西日本、四国、九州、（南西諸島）等	石田委員	2007年度の速報で報告しましたが、2008年度、2009年度は実施しておりません。	
6	単年度の集計において第1期と比較して記録率が変化したものを持記する	石田委員	2008年度繁殖期速報及び陸生鳥類調査 情報（2009年7月号）の中で紹介しました。	資料2-4
7	単年度の集計においてギルド別に集計する	石田委員	第1期取りまとめ報告書（04-07年度）の中で報告しました。	資料3-1、図6-1-45～6-1-49
8	植生調査のガイドブックに、植生の見本写真をつけた方がよい	石田委員	適当な写真見本の選定が間に合わなかったので、実施しておりません。次年度に向けて検討します。	
9	スポットセンサスとラインセンサスの記録値を換算する方法の探索	永田委員	ラインセンサスとスポットセンサスの比較についてはバードリサーチが実施し、Bird Research 5:T1-T13, T23-T32で公開しております。換算法については引き続き検討いたします。	
10	スポットセンサスとラインセンサスの記録値を換算する方法の探索のため、ラインセンサスを行ったのと同じサイトで翌年スポットセンサスを実施してデータを比較してはどうか。重要な場所で5～10箇所くらいで実施する	石田委員、永田委員	今年度は今までに未調査の一般サイトで調査を行ったため、業務量の関係で実施できませんでした。換算方法の探索については、年度を越えて実施するのではなく、通常の調査とは別途、同じサイトで2つの方法を実施する必要があると思われ、今後検討します。	
11	北海道におけるアオゲラの記録、九州における繁殖期のアカゲラの記録について、共に従来の分布から見て疑問があるので、記録を確認すること。	石田委員、東條委員	データをもう一度確認したところ、アオゲラは事務局における入力時の入力ミス、アカゲラは調査者の記入ミスであることが判明し、データを修正しました。事務局におけるデータの入力時のスクリーニング及び集計段階でのチェックが不十分でしたので、今後はデータのスクリーニングについて十分留意するように致します。	
12	データのスクリーニングについて、おかしなデータが出てきたら事務局から調査者に問合せを入れる、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。	石田委員	事務局にデータが届いた時点で入力前にデータのチェックを実施し、疑問がある場合は調査者あるいは詳しい方に照会するという手順で対処しています。	

2008年一般サイト鳥類調査検討会で指摘された課題

	指摘	発言者	対応	資料番号
13	地図に表示する際の階級を、全レンジに対する等分の4階級ではなく、適当な指数で区切る	永田委員、本間委員	第1期取りまとめ報告書(04-07年度)の中で修正し、報告しました。	資料3-1、図6-1-9～6-1-27、図6-1-29～6-1-43
14	バイオマスや個体数は、調査面積 (km^2 またはha)あたり等適当な単位による標準化を施す	永田委員	第1期取りまとめ報告書(04-07年度)の中で修正し、報告しました。	資料3-1、図6-1-1、6-1-2、6-2-2
15	サンショウウクイは、基亜種と亜種リュウキュウサンショウウクイを区別して記録してもらうよう依頼する	東條委員	2008年度繁殖期調査から実施しています。	
16	越冬期におけるヒヨドリについて、優占種であることと温暖化の影響による分布の変化があるかもしれないことを念頭に、亜種、あるいは羽色の違い（白っぽい、黒っぽい）について、記録する必要があるかどうか検討	石田委員	ヒヨドリの亜種の野外識別の方法が知られていないため、実施していません。	
17	現段階での分布に関するパターンを認識した上で、次の段階で注目する種、指標性のある種を抽出していく	永田委員	Indicator Species Analysisにより抽出を行いました。	資料3-1、表6-1-1、表6-1-2
18	樹上採食性鳥類と地上採食性鳥類の分布の違いについて：全部の環境データに関して、重相関などで相関が適切に得られるかどうかを分析する	永田委員	第1期取りまとめ報告書(04-07年度)の中で、積雪との関係についてのみ、分析をしました。	資料3-1、図6-1-49
19	積雪のデータについては、鳥類のデータをとった年のデータで分析する	本間委員、石田委員	調査実施を優先しましたので時間の関係で今回間に合いませんでしたが、今後検討します。	
20	クラスター分析のグルーピングのためのディシミラリティの値を根拠のあるものにする。繁殖期と越冬期のディシミラリティの値が異なっている	本間委員	調査実施を優先しましたので時間の関係で今回間に合いませんでしたが、今後検討します。ディシミラリティの値については揃えました。	資料3-1、図6-1-3、6-1-6
21	クラスター分析については、在・不在情報によりパターン認識をした後、個体数のデータを入れて解析していく	永田委員	時間の関係で今回間に合いませんでしたが、今後検討します。	
22	資料はあらかじめ配布しておく	永田委員	送付済み。	
23	温暖化を見据えて、南に分布する種、北に分布する種の分布の境界の変化を見ていくための種の抽出を行う	永田委員	第1期取りまとめ報告書(04-07年度)の中で報告しました。	資料3-1、表6-1-1、表6-1-2
24	クラスター分析において、次の段階として温量指数や寒さの指數を入れて解析する	永田委員	第1期取りまとめ報告書(04-07年度)の中で報告しました。	資料3-1、図6-1-4、6-1-7
25	南西諸島の4ポイントは九州からは外して解析する	佐藤委員、石田委員、永田委員	第1期取りまとめ報告書(04-07年度)の中で報告しました。	
26	クラスター分析の結果を標高マップや植生マップに重ねて表	石田委員	第1期取りまとめ報告書(04-07年度)の中で報告しました。	資料3-1、図6-1-5、6-1-8
27	クラスター分析の結果を地図に表示する	永田委員	第1期取りまとめ報告書(04-07年度)の中で報告しました。	資料3-1、図6-1-4、6-1-7
28	コアサイト、準コアサイト、一般サイトの鳥類調査の相互の位置づけを検討する	永田委員	一般サイトは分布のパターンと変化を見る。コアサイトは、一般サイトではできないような調査（例えば、音声ロガー調査）と変化を見る、といった方向で検討しています。	資料4-6
29	一般サイトのデータにコアサイト、準コアサイトのデータを入れてクラスター分析を行い、コアサイト、準コアサイトの位置を見る。コア、準コアのデータは複数年のうち1年分をランダムにとる	石田委員、永田委員、東條委員、本間委員	調査実施を優先しましたので時間の関係で今回間に合いませんでしたが、今後検討します。	
30	里地のモニタリングサイト1000のデータを取り込んだ解析ができるかどうか検討する	生物多様性センター	他団体と調整すべき点もあり実施しておりませんが、今後検討します。	

2008年一般サイト鳥類調査検討会で指摘された課題

	指摘	発言者	対応	資料番号
31	データ数の多い1地域を抽出して、標高、気温のデータを入れて解析をかける	永田委員、本間委員、石田委員	調査実施を優先しましたので時間の関係で今回間に合いませんでしたが、今後検討します。	
32	ギルド別の解析について、個体数割合だけでなく、バイオマスについても解析する。それぞれに含まれる種数を表示する。割合だけでなく積み上げグラフも描いてみる。また地域別だけでなく標高別、気候別、クラスターごとに解析する。	永田委員	第1期取りまとめ報告書に掲載しました。クラスターで気候帯との対比が明らかになったため、気候帯別に種数の割合とバイオマスの割合を図示しました。	資料3-1、図6-1-1、6-1-2、6-1-45～6-1-48
33	温暖化との関係で注目すべき種。ハクセキレイ、南方系の種、北方系の種（アカゲラ、アオジ、ウソ等）、分布の減っている種（アカモズ等）	永田委員、石田委員、東條委員	注目すべき種についての抽出を行い、第1期取りまとめ報告書の中に掲載しました。	資料3-1、6-1-9～6-1-27、6-1-29～6-1-43
34	標高による断面、あるいは植生による断面図に鳥の分布を重ねて表現してみる	石田委員	クラスターの結果をもとに植生による鳥の分布の重ね合わせについては第1期取りまとめ報告書で実施しました。標高については今後検討いたします。	資料3-1、図6-1-5、6-1-8
35	微環境利用のくわしい知見のあるカラ類の混群をつくる種の地点による分布、ブナ林の代表種であるヒガラの分布分析	石田委員、永田委員	第1期取りまとめ報告書中でヒガラやゴジュウカラの分布については図示しました。分布の分析は今後検討いたします。	資料3-1、図6-1-17、6-1-19
36	全国的に分布している夏鳥の分布のパターンの把握。キビタキ、オオルリ、カツコウ科	永田委員	2007年度速報の中で、カツコウ科については解析済み。キビタキ、オオルリについては未実施です。	
37	クラスター分析で上位の種（例えば10種）の分布のパターンを把握する	永田委員	第1期取りまとめ報告書に掲載しました。	資料3-1、図6-1-17、6-1-19
38	鳥類繁殖分布調査の過去2回との変化の比較。同じ調査地点でデータのあるもの、もしくは地域ごとに比較する	永田委員、石田委員	過去のデータ（1978年）との比較は行いました。また、外来種については比較を行いました。	資料4-1及び資料3-1、図6-3-2～6-3-4
	その他			
39	草原サイトの位置づけについて検討する。森林に近い環境か、市街地に近い環境か等	内藤委員	未検討。今回の検討会議題5で検討いたします。	資料5-2
40	草原サイトの全国の配置マップを作成する	永田委員	実施。今回の検討会議題5で検討いたします。	資料5-2

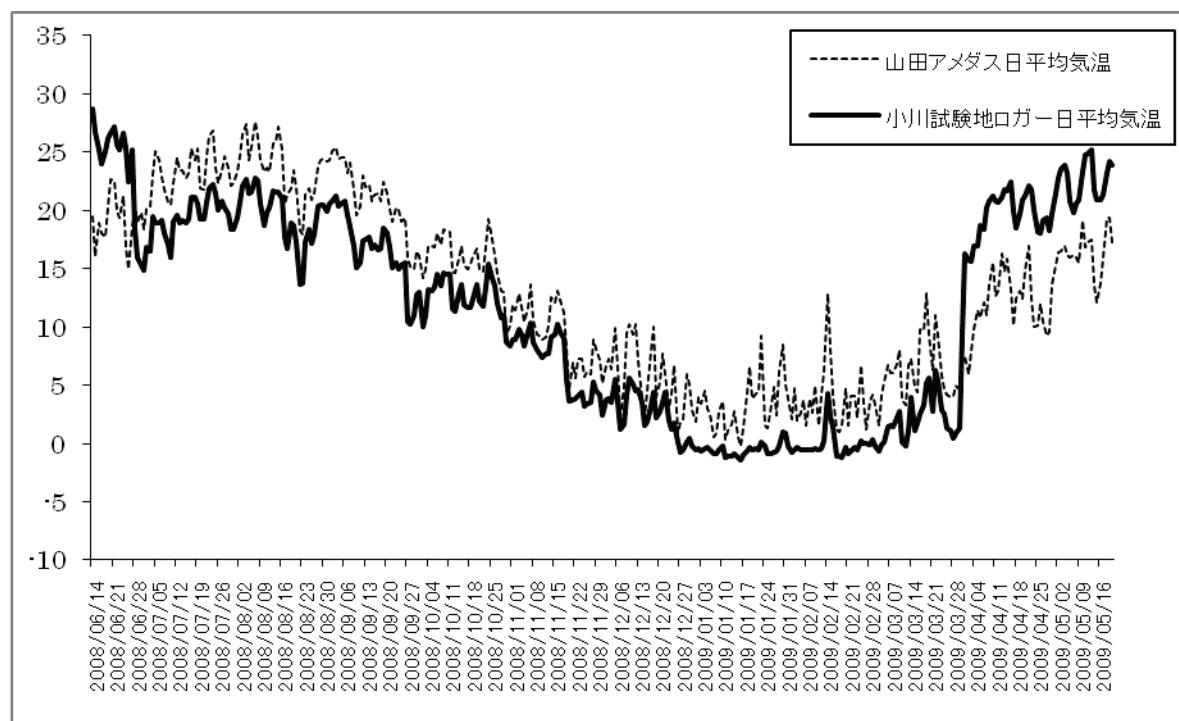
2009 年 12 月 3 日作成

小川試験地における温度データロガーの記録

森林コアサイト 【200012 : 森林総合研究所小川試験地】において、試験的に温度ロガーを設置した結果を以下に報告する。

小川試験地（設置環境不明） $36^{\circ} 56' N$ 、 $140^{\circ} 35' E$ 、標高 610～660m

最近接のアメダス : 福島県 山田 $36^{\circ} 56' N$ 、 $140^{\circ} 44' E$ 、標高 25m



2009 年 11 月 26 日作成

平成 21 年度の調査実施状況と繁殖期鳥類調査の予備解析結果

日本野鳥の会 自然保護室

森 さやか

(1) はじめに

全国約 1000 か所のモニタリングサイトのうち、森林・草原 一般サイトは 422 か所を占める。森林・草原の一般サイトでは、各サイトを 5 年に 1 度の頻度で、繁殖期と越冬期に陸生鳥類調査と簡便な植生調査を実施することとしている。本資料では、平成 21 年度の調査実施状況と、繁殖期の鳥類調査の予備解析結果を中間報告する。

(2) 調査実施状況

平成 21 年度に調査する一般サイトには、昨年度までに一度も調査が行われたことがないか、一度も解析に使用可能なデータが取得できていないサイトを選定した。これらの調査サイトは、過年度とほぼ同じ水準で、生物多様性のための国土区分と標高帯を網羅できている(図1)。

繁殖期は、森林 106 か所、草原 24 か所、計 130 か所のサイトに調査を依頼した。これらの調査地において、越冬期の調査も実施する予定だが、積雪などにより調査不可能なサイトも 30 か所程度発生するものと見込まれる。

繁殖期の調査結果が未返送の調査者には返送を促す連絡をしており、送付期限を 12 月末日までとする。調査結果が返送されてこないサイト、あるいは受け付けた調査結果が解析に使用できない内容だったサイトは、来年度に再度調査を依頼する。その場合は、調査員へ今回調査の問題点に対する注意事項の伝達を徹底するか、調査員を変更する。越冬期の調査用資料は 11 月 26 日に調査員へ送付した。

10 月 20 日現在、森林 74 か所、草原 17 か所の計 91 か所のサイトから、繁殖期の調査結果の送付を受け付け済みである。現在、バードリサーチがこれらのデータの入力と記載内容の予備チェックを進めている。解析は日本野鳥の会が担当している。植生調査の調査結果については、データセットを入力中であり、予備解析には至らなかった。そこで本資料では、現段階で解析に使用できると判断した森林 59 か所、草原 15 か所、計 74 か所からの鳥類調査結果を予備解析した(詳細は解析方法を参照)。

(3) 鳥類調査方法

一般サイトでは、各サイト 5 年に 1 回の頻度で調査を実施することとしている。また、その

際には同年度内の繁殖期（4～7月上旬）と越冬期（12月中旬～2月中旬）を調査することとしている。ただし、多雪地域や高標高のサイトで、越冬期の調査が困難な場合は、繁殖期のみの調査でも可としている。

調査法は、昨年度よりスポットセンサス法を採用している。各サイトにおいて、延長1kmの調査路に100m以上の間隔を置いて5つの定点（A～E）を設けた。繁殖期には、繁殖期前半の1日に各定点2回ずつ（調査路の往復）、繁殖最盛期にも同様に1日に各定点2回ずつ、合計で各定点4回の調査をおこなう。往路の調査終了後、復路の調査開始までには15分以上の間隔をあける。越冬期にも同様に、2週間以上間隔をあけた2日間で、各定点合計4回の調査をおこなう。各定点で10分間、半径50m以内の範囲とそれ以上の範囲に分けて、目視あるいは鳴き声を確認した鳥類の種類と個体数を記録する。記録は、10分間を2分ごと5回のユニットに分けておこなう。調査時間帯は、繁殖期は早朝から9:00まで、越冬期は8:00～11:00の間に設定している。雨天と強風の時には調査をおこなわない。

（4） 解析方法

各定点で計4回の調査のうち、3回以上が正しい方法で調査されており、残りの調査での調査時間や調査時間帯の間違いが軽微である場合は、すべてのデータを解析に用いた。調査時間帯については、過年度の解析と同様に、午前中に行われた調査は正しい方法でおこなわれたと見なした。

種数のデータには、定点から半径50m以上の範囲で記録された種もすべて解析に使用した。個体数のデータには、定点から半径50m以内の範囲で記録されたもののみ解析に使用した。ある種があるサイトで観察された個体数としては、各定点で一調査期間中に観察された最大個体数を、5定点分合計した個体数を用いた。

1) 記録鳥類

森林サイト、草原サイトそれぞれにおいて、繁殖期の調査で記録された種ごとに出現率と優占度を求めた。種の出現率は、全調査サイト数に対してその種が出現したサイトの割合（%）とした。種の優占度は、サイトごとに記録された全鳥類の個体数に対してその種の個体数が占める割合（%）を算出し、その平均値とした。これらの上位10位までの種を、第1期の傾向と比較した。

2) 外来種

在来生態系への悪影響が懸念される外来種について、個別に記録地点、生息状況を記載した。

3) 過去の調査結果との比較

各森林サイトにおいて今年度繁殖期に記録された種数を、鳥類繁殖地図調査1978においてほぼ同じ調査地記録された種数と比較した。比較対象種は96種で、これは鳥類繁殖地図調査1978の調査対象種から、モニタリングサイト1000の森林サイトでは記録されにくい非森林性の種と夜行性のフクロウ類、ヨタカを除いたものである（付表1）。非森林性の種は、中村・中村（1995a）と中村・中村（1995

b) を参考にして決定した。

モニタリングサイト 1000 のサイトのほとんどは、鳥類繁殖地図調査 1978 の調査路と重なるように設定されている。過去と現在のデータを比較できる調査地を抽出した手順を、以下に記載する。

1. 1978 年度の調査路は 3km で、基本的に 5 倍地域メッシュ単位で設定されている。その位置データは 5 倍地域メッシュ番号で電子化されているので、5 倍メッシュ中心の 3 次メッシュに調査路を近似し、そのメッシュ番号を位置データとして入力した。調査路が複数の 5 倍メッシュにまたがっている場合には 2 次メッシュまでしか位置データが電子化されていなかったため、調査路の紙地図を参照して調査路中心の 3 次メッシュ番号を位置データとして入力した。
2. 1 で近似した 3 次メッシュの中心座標から、GIS 上で 4km の円形バッファを発生させた。
3. 2 で発生させた 4km 円形バッファ内に含まれる、モニタリングサイトを抽出した。
4. 3 で抽出されたモニタリングサイトの中から、1978 年の各調査路に対して最近接のサイトを検索した。1978 年の調査路に近接するモニタリングサイトが存在する調査地で、1978 年の記録種数と今年度記録された種数を t 検定で比較した。

(5) 結果および考察

1) 記録鳥類

合計 144 種の鳥類が確認された。森林および草原における出現率、優占度の上位種をそれぞれ表 1、2 に示した。第 1 期の森林における出現率の上位 10 種は、ウグイス、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（日本野鳥の会・バードリサーチ 2007）、多少順位に入れ替わりはあるものの、今回の結果とおおむね一致した傾向だった。第 1 期の草原における出現率の上位 10 種は、ヒバリ、ウグイス、カワラヒワ、ハシボソガラス、キジバト、ハシブトガラス、ツバメ、ホオジロ、オオヨシキリ、スズメであり（日本野鳥の会・バードリサーチ 2007）、こちらも順位の入れ替わりはあるが、今回の結果とおおむね一致した傾向だった。

2) 外来種

外来種は、第 1 期でも記録されたコジュケイ、ドバト、ガビチョウ、ソウシチョウに加え、インドクジャクが沖縄県宮古島平良のサイトで記録された。第 1 期報告書では、コジュケイ、ガビチョウ、ソウシチョウの 3 種のモニタリングの必要性が指摘されている（環境省自然保護局生物多様性センター 2009）。コジュケイは、埼玉県の草原サイト、福島県、熊本県、東京都、奈良県、京都府の森林サイト、合計 6 サイトで記録された（図 2a）。ガビチョウは、埼玉県の草原サイト、福島県と静岡県の森林サイト、合計 3 サイトで記録された（図 2b）。ソウシチョウは、九州で特に多く記録されており、宮崎県、熊本県、佐賀県（2 サイト）、福岡県（4 サイト）、静岡県（2 サイト）、東京都の合計 11 か所の森

林サイトで記録された（図 2c）。これら 3 種はいずれも、過去の調査でも分布、定着していることが知られている地域で記録された。

ガビチョウ、ソウシチョウは外来生物法で特定外来生物に指定されているが、インドクジャクは特定外来生物ではなく要注意外来生物に指定されている。宮古島平良サイトにおける個体数は 12 羽で、優占度は 9% に達した。今回調査で全国的に高い優占度を示した種（表 1、2 参照）と比較しても、かなり高い優占度であることが示された。インドクジャクは少數の群れで行動する大型種であり、植物の果実、種子、葉、根茎などや、小型の哺乳類、鳥類、両生爬虫類、昆虫など多様な動植物を、主に地上と地面を掘って採食する。既にインドクジャクの生息密度が高くなってしまっている小浜島では、トカゲ類などの小動物が激減しており、インドクジャクの捕食による影響が懸念されている（田中・嵩原 2003）。国内では、沖縄以外で定着・繁殖するおそれは低いと考えられるが、本事業においては今後の分布域の拡大と密度変化に注目し、積極的な防除策を検討するための資料を提供していくことが重要であろう。

3) 過去の調査結果との比較

42 地点において、鳥類繁殖地図調査 1978 と今年度の森林サイトの記録種数を比較できた。1978 年の記録種数は 33.9 ± 16.6 (SD)、今年度の記録種数は 20.8 ± 6.37 (SD) であった。1978 年と比較して今年度の記録種数は有意に減少していた ($t = 5.35, P < 0.001$)。ただし、鳥類繁殖地図調査 1978 の記録種は、センサスでは確認できていないが、資料や環境条件から生息が確実と判断された種も記録されているため、種数が過大評価されている可能性がある。今後、過去と現在の種構成の変化や環境条件の変化との関係にも踏み込んで解析すれば、結果をより解釈しやすくなる可能性はある。

引用文献

- 環境省自然保護局生物多様性センター (2009) 重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）森林・草原調査 第1期取りまとめ報告書環境省、自然保護局生物多様性センター、東京。
- 中村 登流・中村 雅彦 (1995a) 原色日本野鳥生態図鑑＜陸鳥編＞。保育社、東京。
- 中村 登流・中村 雅彦 (1995b) 原色日本野鳥生態図鑑＜水鳥編＞。保育社、東京。
- 日本野鳥の会・バードリサーチ (2007) モニタリングサイト 1000 2007 年繁殖期調査－結果速報－。環境省自然保護局生物多様性センター、東京。
- 田中 聰・嵩原 健二 (2003) 先島諸島における野生化したインドクジャクの分布と現状について、沖縄県立博物館紀要、29:19-24.

表1 森林および草原における出現率の上位種

a) 森林サイト

順位	種名	出現率
1	ウグイス	94.9
2	ヒヨドリ	89.8
3	シジュウカラ	89.8
4	ハシブトガラス	86.4
5	コゲラ	84.7
6	ヤマガラ	79.7
7	メジロ	71.2
8	キジバト	69.5
8	ホトトギス	69.5
10	アオゲラ	66.1
10	キビタキ	66.1
10	オオルリ	66.1

b) 草原サイト

順位	種名	出現率
1	ハシボソガラス	86.7
2	キジバト	80.0
2	ウグイス	80.0
2	ハシブトガラス	80.0
5	オオヨシキリ	73.3
5	カワラヒワ	73.3
5	ムクドリ	73.3
8	ヒバリ	66.7
9	アオサギ	60.0
9	カルガモ	60.0
9	キジ	60.0
9	カツコウ	60.0
9	ツバメ	60.0
9	ヒヨドリ	60.0
9	ホオジロ	60.0
9	スズメ	60.0

表2 森林および草原における優占度の上位種

a) 森林サイト

順位	種名	平均優占度
1	ヒヨドリ	10.4
2	ウグイス	7.4
3	シジュウカラ	5.8
4	メジロ	5.8
5	エナガ	4.9
6	ヤマガラ	4.1
7	ハシブトガラス	3.7
8	ヒガラ	3.7
8	コゲラ	3.5
10	キビタキ	2.6

b) 草原サイト

順位	種名	平均優占度
1	ムクドリ	9.5
2	スズメ	7.6
3	オオヨシキリ	6.7
4	カワラヒワ	5.2
5	ウグイス	4.4
6	ヒバリ	4.3
7	ツバメ	4.2
8	ホオアカ	3.9
8	キジバト	3.7
10	セツカ	3.5

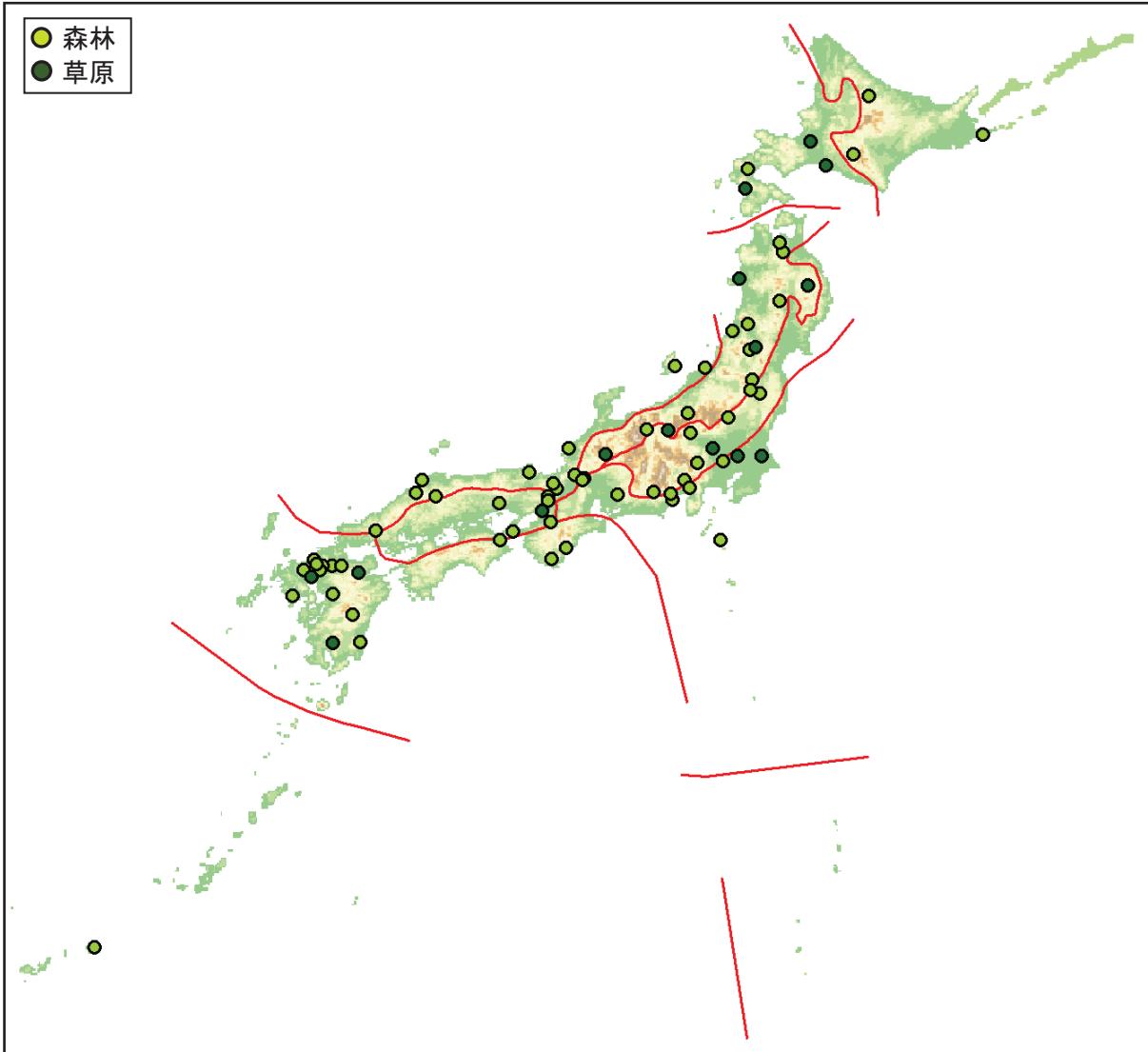
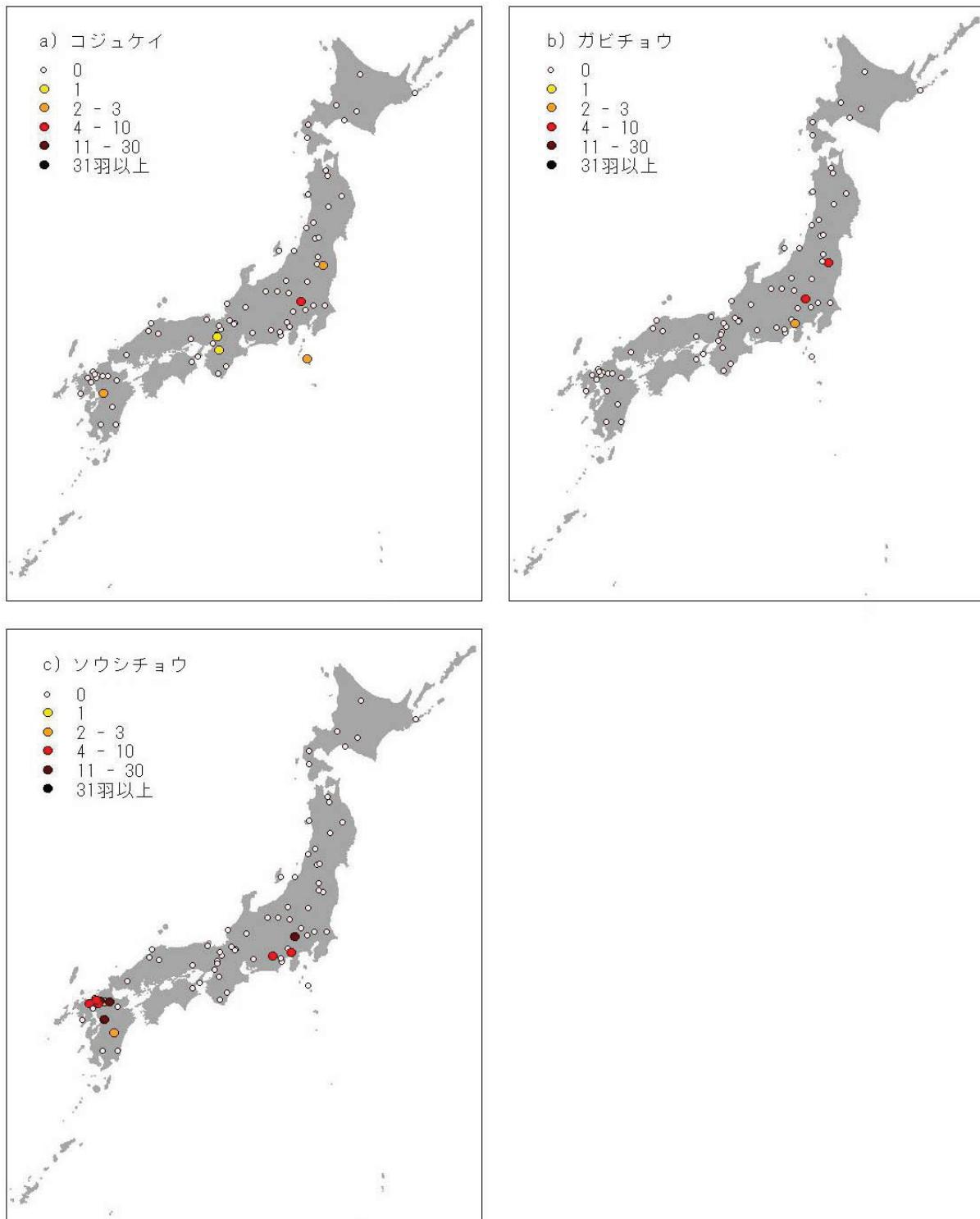


図1 平成21年度調査実施予定サイト

図2 外来種3種の記録状況



付表1 過去と現在の種数比較の対象とした種（全96種）

ミゾゴイ	ヤマゲラ	キビタキ
ハチクマ	ノグチゲラ	オオルリ
トビ	クマゲラ	サメビタキ
オジロワシ	アカゲラ	コサメビタキ
オオタカ	オオアカゲラ	サンコウチョウ
ツミ	コアカゲラ	エナガ
ハイタカ	コゲラ	ハシブトガラ
ノスリ	ミュビゲラ	コガラ
サシバ	ヤイロチョウ	ヒガラ
クマタカ	イワミセキレイ	ヤマガラ
イヌワシ	サンショウクイ	シジュウカラ
カンムリワシ	シロガシラ	ゴジュウカラ
エゾライチョウ	ヒヨドリ	キバシリ
コジュケイ	チゴモズ	メジロ
ヤマドリ	アカモズ	メグロ
ヤマシギ	ミソサザイ	ノジコ
アマミヤマシギ	コマドリ	アオジ
カラスバト	アカヒゲ	クロジ
キジバト	コルリ	カワラヒワ
キンバト	ルリビタキ	マヒワ
アオバト	マミジロ	イスカ
ズアカアオバト	トラツグミ	ウソ
ジュウイチ	クロツグミ	イカル
カッコウ	アカハラ	シメ
ツツドリ	アカコッコ	ニュウナイスズメ
ホトトギス	ヤブサメ	スズメ
ハリオアマツバメ	ウグイス	コムクドリ
ヤマセミ	エゾセンニユウ	カケス
アカショウビン	メボソムシクイ	ルリカケス
ブッポウソウ	エゾムシクイ	ホシガラス
アリスイ	センダイムシクイ	ハシブトガラス
アオゲラ	キクイタダキ	ヤマムスメ

学会等での広報活動

9月 19 日～22 日にかけて、北海道大学水産学部(函館市)にて開催された日本鳥学会 2009 年度大会において、下記の内容で、森林性鳥類の長期モニタリングに関する自由集会を研究者との共同により開催した。会場で用いた資料は別紙のとおりである。

森林性鳥類の長期モニタリング —陸生鳥類の現状についての情報交換と今後—

企画者:佐藤重穂¹・石田健²・植田睦之³・山本裕⁴・金井裕⁴

1 森林総研四国、2 東京大学、3 バードリサーチ、4 日本野鳥の会

近年、森林性の鳥類のうち、多くの種が減少傾向にあることが指摘されている。しかし、一方で増加傾向にあるとみられる種も存在するようである。このような種ごとの増減傾向のパターンは、おそらく地域や環境による違いがあることが予想される。鳥類群集や種ごとの変動パターンを長期的に把握するためには、モニタリング体制が必要である。変動パターンを解析するために、地域や環境による違いを認識し、検討することが有用であろう。

この集会では、まず、全国的に見るとどのような種が減少している、あるいは増加しているということについて紹介し、次に環境省のモニタリングサイト 1000 事業で行われている調査結果から得られた全国的な森林鳥類群集のパターンを提示する。引き続いて、個別の場所でのモニタリング調査として、いくつかの事例を紹介し、これらの結果を踏まえて、今後モニタリングしていくと良い項目や事象について、および今後どんな解析をしたら良いのか、どのようなモニタリング体制が重要なのかといったことを議論する予定である。

話題提供

1. 山浦悠一(森林総研)

「森林性鳥類の全国的な分布: 時空間的変化とその決定要因」

2. 山本裕(日本野鳥の会)・植田睦之(バードリサーチ)

「モニタリングサイト 1000 における森林調査の結果から」

3. 鈴木祥悟(森林総研東北)・由井正敏(東北鳥類研究所)

「岩手県における長期モニタリングの事例」

4. 石田健(東大)・水田拓(奄美野生生物保護センター)・高美喜男(奄美野鳥の会)

「オオトラツグミ個体群のモニタリング、市民活動による希少種の基礎調査」

総合討論

コメンテータ 天野達也(農環研)、

環境省生物多様性センター(予定)



【モニタリングサイト1000(陸生鳥類調査)のめざすもの】

1. 生物多様性の経年変化を知る

- 特定種の個体数の変化

特にレッドリスト掲載種について

- 種数の変化

- 鳥類群集の変化

構成種の変化

ギルド別の個体数の構成比の変化等

・環境省との協働の事業
(正式名称:重要生態系監視
地域モニタリング推進事業)

・森林、草原、里地、干潟など、
様々な生態系で実施されている

2. 生物多様性の地理的パターンの変化を知る

- 特定種の分布の変化

南に多い鳥、北に多い鳥(気候変動との関係)

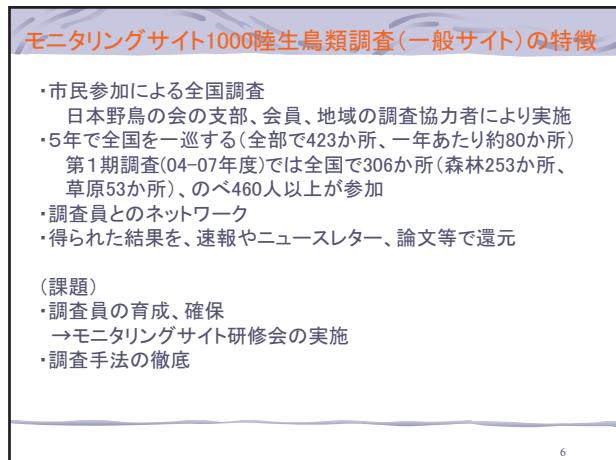
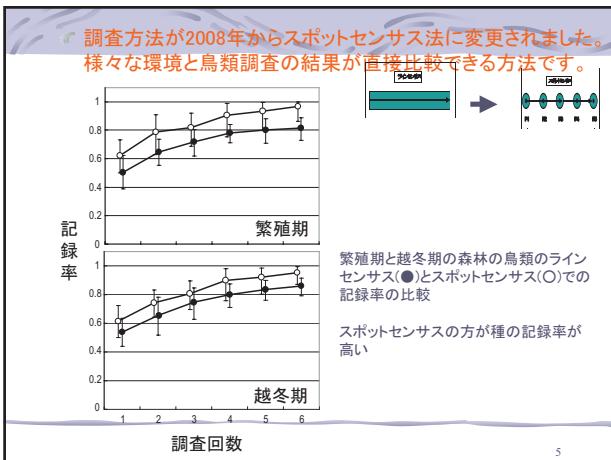
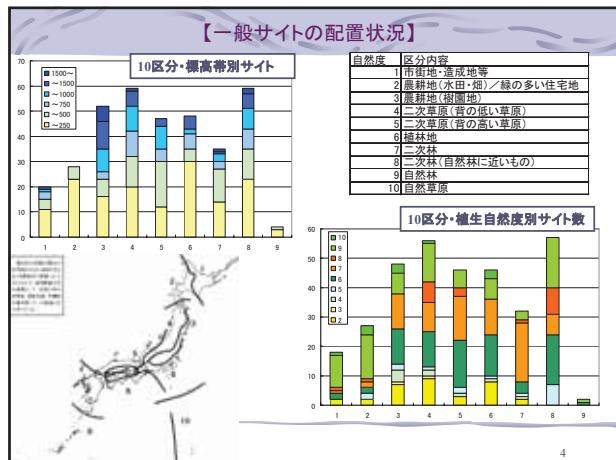
- 外来種の分布拡大

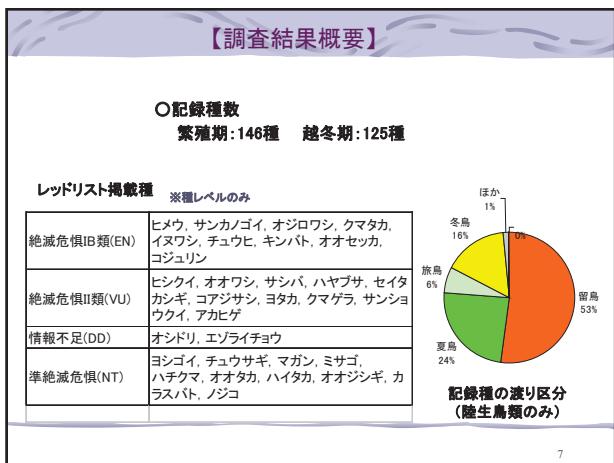
3. 環境との対比

- 植生、森林構造との関係、餌資源、積雪量との関係

→結果を施策に活かすこと目的としている

2

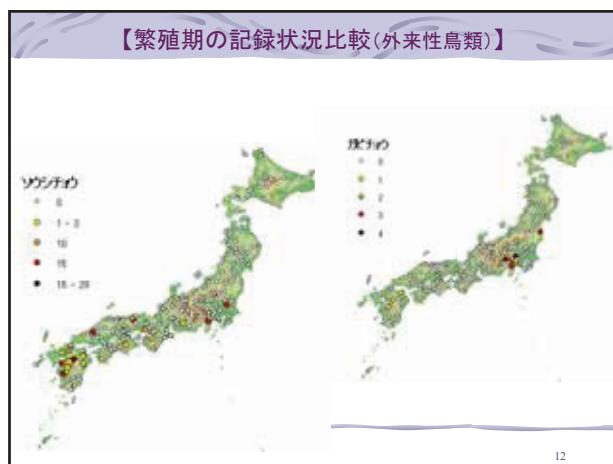
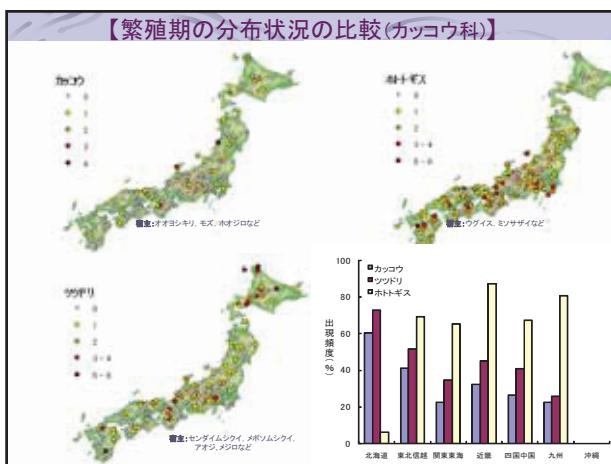
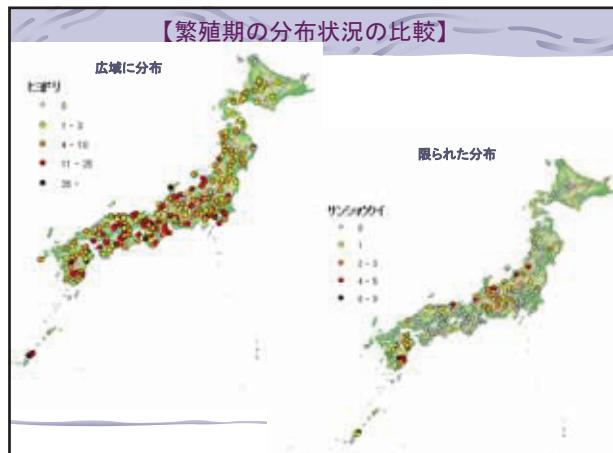


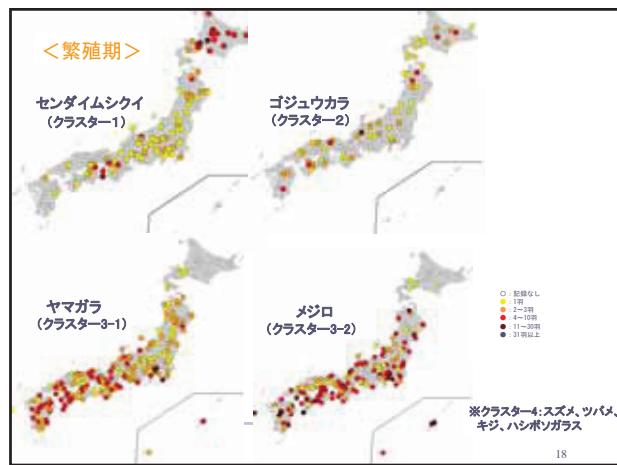
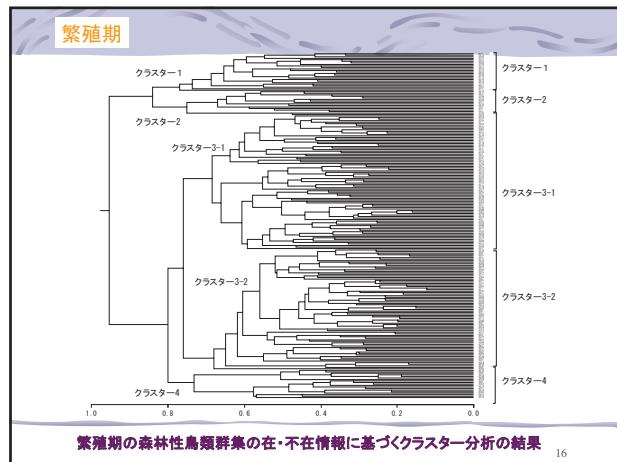
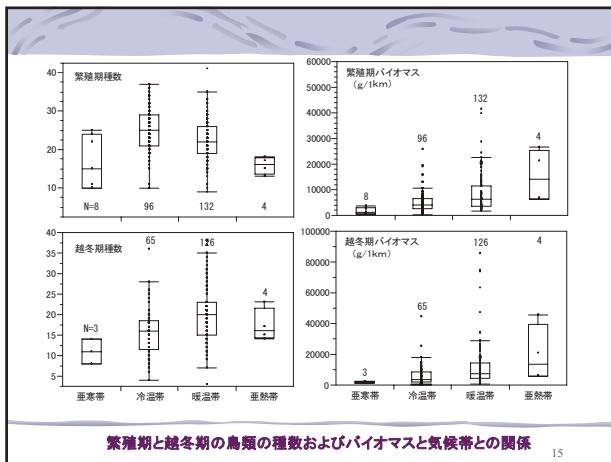
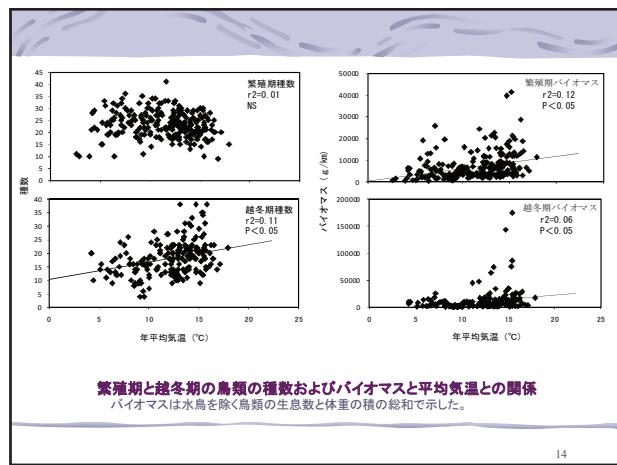
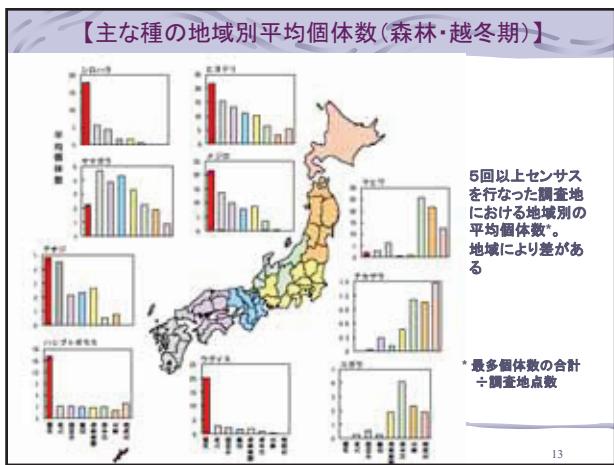


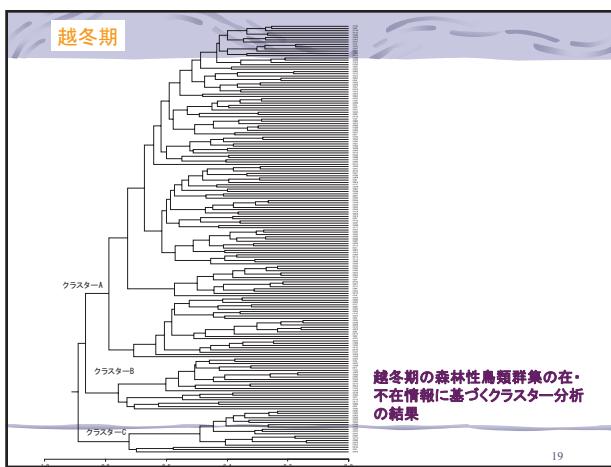
【繁殖期の優占度上位種】 ※黄色は日本で繁殖のみに行う種(夏鳥)

種名	後占度	範囲	出現率
ヒドリ	15.0	0~52.4	84.5
ウグイス	9.7	0~100.0	90.5
メジロ	5.5	0~34.9	66.7
シジュウカラ	5.5	0~22.1	89.3
キビタキ	4.6	0~27.8	78.0
ホトトギス	4.5	0~21.9	71.4
ヤマガラ	3.8	0~18.8	79.2
ヒグラ	3.3	0~28.7	49.4
オナトリ	2.9	0~20.7	63.1
ハシブトガラス	2.6	0~10.0	66.7
アカヒゲ	2.6	0~9.6	93.9
カラマツヒ	2.4	0~19.6	57.7
エナガ	2.3	0~26.0	56.5
キジトトキ	2.0	0~10.8	73.2
センダイムシクイ	2.0	0~31.1	37.5
ヤブズメ	1.9	0~10.5	63.1
ミナザイ	1.8	0~24.2	29.8
カスミ	1.7	0~18.3	53.0
ハシブトガラス	1.7	0~10.0	41.2
コレハシ	1.4	0~27.7	36.8
ホトトギス	1.4	0~8.0	53.6
アトリ	1.3	0~38.6	19.0
スズメ	1.2	0~31.5	17.9
イル	1.1	0~10.7	41.1
シソニョウ	1.1	0~44.7	9.5
クロクモ	1.0	0~18.1	48.2
アカヒメ	0.9	0~8.8	48.2
キヨシ	0.8	0~10.1	28.2
コガラ	0.8	0~9.3	26.2
ゴンゴロウ	0.8	0~33.3	25.0
ホビヅ	0.1	0~9.9	4.8

8





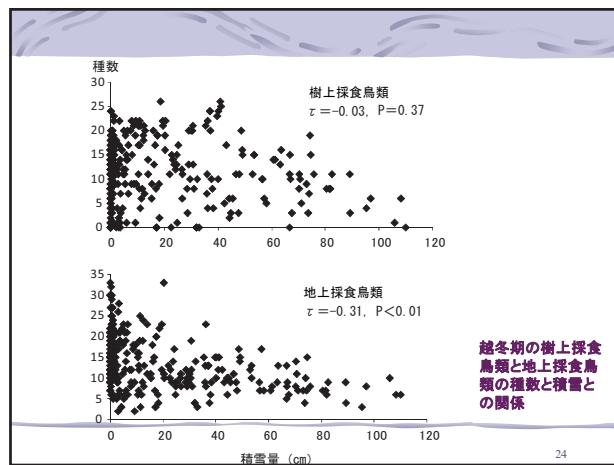
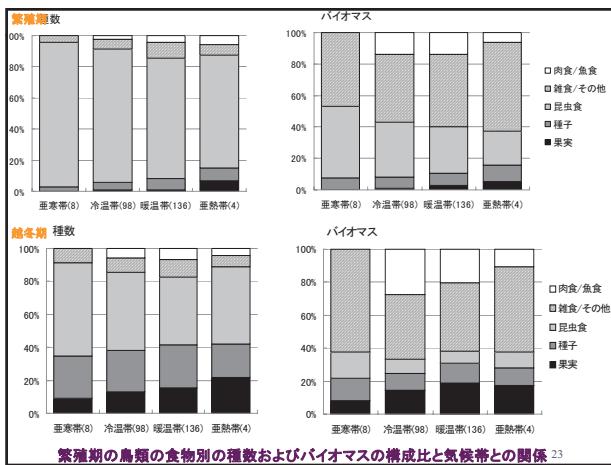
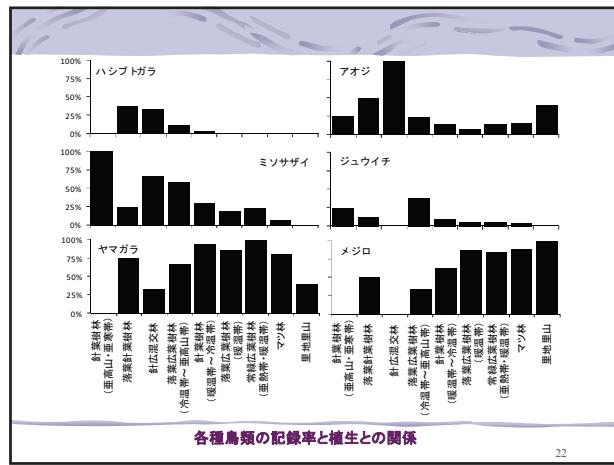
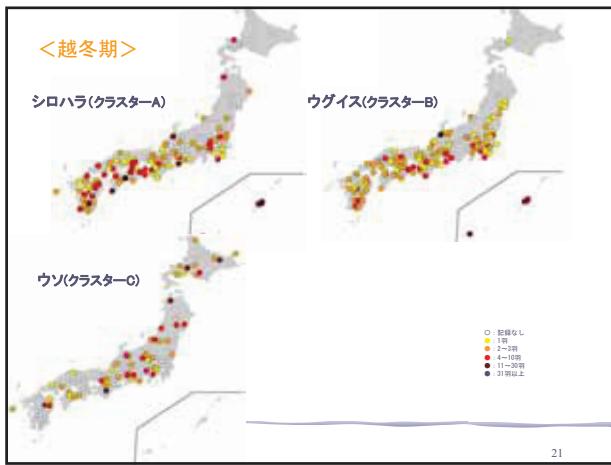


越冬期における鳥類群集の指標種

クラスター	A B C P			クラスター	A B C P			クラスター	
	A	B	C	P	A	B	C	P	
ヤマガラ	55	2	9	0.001	スズメ	3	57	1	0.001
シロハラ	54	2	0	0.001	トビ	5	50	13	0.001
メジロ	50	4	1	0.001	ムクドリ	1	35	0	0.001
エナガ	45	4	20	0.001	ハクセキレイ	1	37	0	0.001
コガラ	45	6	27	0.001	キジ	0	54	0	0.001
ルリビタキ	38	1	0	0.006	ハシボソガラス	12	39	13	0.004
アオジ	36	10	0	0.008	ツグミ	10	41	15	0.001
ウグイス	37	27	0	0.017	ヒガラ	15	1	34	0.006
キジバト	24	39	0	0.003	カケス	20	6	37	0.011
ホオジロ	23	52	0	0.001	キバシリ	0	0	35	0.001
ジョウビタキ	21	37	0	0.003	アカゲラ	6	5	51	0.001
カワラヒワ	17	49	0	0.001	ウソ	8	0	55	0.001
モズ	4	47	0	0.001	ゴジュウカラ	4	0	65	0.001
カシラダカ	6	33	0	0.004	ハシブトガラ	0	0	68	0.001
ノスリ	4	35	3	0.001					

数値は指標値を示し、25以上を網掛けで表示した。

20



日本の森林性鳥類の生物多様性の地理的パターンと その変化を把握する

- ・繁殖期の鳥類群集は4つに、越冬期は3つに区分され、その区分は気候帯や環境により説明できた。
今後のモニタリングの指標となる種として、
 - 寒冷な森林に生息するセンダイムシクイ、ゴジュウカラ、ヒガラ
 - 温暖な森林に生息するヤマガラ、メジロ、シロハラなどが挙げられる。
 - 分布が北に偏っている種:アオジ(繁殖期)、ゴジュウカラ、センダイムシクイ(夏鳥)、ヒガラ
 - 分布が南に偏っている種:アオジ(越冬期)、ヤマガラ、メジロ、シロハラ(冬鳥)などが挙げられる。

今後、地球温暖化などによる環境変化で、これらの分布や個体数が変化する可能性が考えられる。また、外来種の分布拡大も考えられるので、環境変化も含めて注目してモニタリングしていく必要がある。25

平成 21 年度モニタリングサイト 1000 森林・草原一般サイト検討会 <資料 4-3>

モニタリングサイト 1000 研修会の実施状況

○目的

第 2 期調査からスポットセンサ法に移行したため、その調査方法の普及を目的とする。

○広報

次の内容で、参加者の募集を実施した。

モニタリングサイト 1000 (森林・草原鳥類調査) 研修会

2004 年から始まったモニタリングサイト 1000 (森林・草原鳥類調査) ですが、第 1 期の調査が終わり、2008 年度からは第 2 期の調査が始まっています。第 2 期からは調査手法がスポットセンサ法に変わっています。また、第 1 期の調査結果がまとまり、日本の鳥類相が少し見えてきました。

そこで、調査手法の研修会と、成果報告会を行なうモニタリングサイト 1000 のあつまりを開催することにしました。今年は東北、関東、中部、四国、九州で開催いたします。(次年度以降も研修会は継続して開催する計画で、次年度は、北海道、東海、近畿、中国地方での開催を予定しています。)

2 日間にわたって開催し、初日が、モニタリング 1000 の紹介、これまでに得られた成果、第 2 期から使うようになったスポットセンサと植生調査の方法についての室内講座です。2 日目は野外実習で、スポットセンサと植生調査を実際に体験していただきます。

主 催	日本野鳥の会・バードリサーチ
日 程	
• 10月3日(土)、4日(日)	東京都内：「国立科学博物館附属自然教育園」(東京都港区)
• 10月17日(土)、18日(日)	福島県内：「磐梯高原・ベンショウとも」(福島県郡山市)
• 10月24日(土)、25日(日)	石川県内：「加賀市鶴池観察館」(石川県加賀市)
• 12月12日(土)、13日(日)	愛媛県内：「石鎚ふれあいの里」(愛媛県西条市)
• 1月23日(土)、24日(日)	熊本県内：「森林総合研究所九州支所」(熊本県熊本市)
内 容	(1日目)
12:30	受付開始
13:00	挨拶、自己紹介
13:20	モニタリングの意義およびモニタリング 1000 事業概要、これまでの成果 -休憩-
14:30	調査手法の解説：スポットセンサ、ラインセンサ等について
14:50	植生調査の概要説明 -休憩-
15:30	参加者による事例発表、情報交換
17:00	終了
(2日目)	
09:00	野外実習 スポットセンサの手法について -休憩-
10:20	野外実習 植生調査について
11:10	調査結果の入力方法
11:30	質疑、まとめ
12:00	終了
参加対象	調査に興味のある人
参加費	無料 (懇親会費等は実費を徴収)
参加申し込み	申し込みフォームよりお申し込みください。 (参加の申し込みは、各回とも開催日の一ヶ月前までにお願いします。申込者が多い場合には、会場の都合で申し込みを締め切る可能性があります。)

○平成 21 年度の研修会実施状況

平成 21 年度は上記 5 か所のうち、これまでに 3 か所(東京、福島、石川)で開催した。
参加人数は次のとおり：
・東京会場：42 名 / ・福島会場：13 名 / ・石川会場：24 名



野外実習の様子



実内講義の様子

また、上記以外に、日本野鳥の会埼玉県支部より研修会開催の依頼があり、11月 29 日に開催し、計 16 名の参加があった。

以上

スポットセンサスに切り替え後の主な問題点

解析上問題のあるもの

- ・さえずり欄への記入の問題（地鳴きを含めた鳴き声をすべてを記入するケース、この部分にチェックを入れて、成鳥の観察に個体数を記録するケース、さえずりと成鳥の観察の両方の欄に記入してしまうケース）
- ・ある調査回で、鳥がまったく記録されなかった場合に調査用紙を送付しない（こちらでは調査をして鳥がいなかったのか、あるいは調査をしていなかったのかがわからない）
- ・2 分間隔で記録するのを、2 分おきに記録することへの勘違い

入力作業上問題のあるもの

- ・種を出現するたびに行をかえて記録してしまう
(本来の設計では、行は変えずに時間ごとに列をかえて記入)

切り替えと関係のない問題点

- ・悪天日の調査実施
- ・調査時刻が遅い
- ・調査回数不足

また、2 分間間隔で入力していないものもあり、これが手間だという意見がありました。切り替えにともなう調査効率等の検証に必要だということをニュースレターなどで知らせていく予定です。

植生については、植物の種がわからないという意見も多く、階層構造の変化を見ていくためのもので、種がわからなくてもかまないこと、これもニュースレターなどで知らせていく予定です。

2009年12月7日作成

第2期調査実施計画

日本野鳥の会 自然保護室

森さやか

森林・草原 一般サイトは現在422か所設定されている。その内訳は、森林サイト353か所、草原サイト69か所である。第2期に入るにあたり、さまざまな事情から第1期の8サイトを廃止した【100335：野田市】、【100404：大杉谷】、【100421：高原山】、【100503：佐賀北部】、【100552：西表大原】、【100040：白石川】、【100150：野呂山西斜面】、【100379：只見】。逆に、以下の6サイトを追加した【100577：三宅島大路池】、【100578：白神山地天狗岳】、【100579：秋ヶ瀬公園】、【100580：鬼怒川温泉】、【100581：札立峠】、【100582：嘉瀬川】。

各サイトでは、5年に1度の頻度で、同年度の繁殖期と越冬期に陸生鳥類調査と簡便な植生調査を実施することとしている。ただし、多雪地域や高標高のサイトで、越冬期の調査が困難な場合は、繁殖期のみの調査でも可としている。

422か所のサイトは、生物多様性のための国土区分と標高帯をほぼ網羅できるように設定されている。調査実施サイトは、生物多様性のための国土区分と標高帯のばらつきに配慮しつつ、年度ごとに85か所前後選ぶのが理想である。しかし、第1期の調査が予定通り実施できていないため、今年度は第1期に調査できていなかった130か所の調査を依頼することとなった。また、このうち13か所は、2008年度に越冬期のみ調査を行っているので、2009年度の越冬期の調査は実施しない。第2期の間に、5年未満で調査するサイトを設け、徐々に年度ごとの調査実施サイト数のばらつきを抑える努力をしていきたい。

過去には、調査員に調査依頼を受諾していただいても、実際には調査を実施していただけなかつた事例や、調査手法に問題があつてデータを解析に用いることが不可能な事例が少なくなかつた。現在、受け付けた結果は入力時に調査手法や鳥の分布について知識のある者が内容をチェックしている。結果のチェックおよび入力業務については、今年度繁殖期まではバードリサーチが担当しているが、今年度越冬期からは日本野鳥の会が担当する。適切な調査結果が予定通り得られなかつたサイトについては、次年度に再調査を依頼する。さらに、今年度からは調査結果送付の催促、結果受付締切日の告知を徹底しており、問題の多い調査員については隨時変更を検討している。

以上の点を踏まえ、現時点での第2期の調査実施計画を表1のとおり設定した。また、森林サ

イト・草原サイトそれぞれについて、国土区分と標高帯別に各年度の繁殖期調査予定サイト数を集計し、表2に示した。

2009 年 12 月 7 日作成

草原サイトの配置について

バードリサーチ 植田 瞳之

日本野鳥の会 自然保護室 森 さやか

現在、森林・草原 一般サイトは、森林に353か所、草原に69か所（図1、表1）の合計422か所設定されている。昨年の検討会において、内藤検討委員より調査地数の多い森林サイトに対して、調査地数の少ない草原サイトは何に注目してモニタリングをしていくのかを明確にしたほうがよいとのご意見があった。それに関連して、草原サイトの配置方針に関して、これまでに以下のようなご意見が寄せられている。

1. **内藤（検討委員）**：草原が森林に遷移したり、市街地化したりすることがある。そのときの鳥類相の変化の傾向を知るため、ベースラインとなるような草原サイトをモニタリングすることが重要（調査地を増やす必要はない）。
2. **久保井・藤田（環境省）**：地域間比較をするには、ヨシ原などの特定の環境に集約した方がよいかもしない。
3. **植田・山本（事務局）**：日本の自然環境の変化を追跡するという目的には、特定の環境に集約する必要はない。地域間比較のような短期で成果を出すようなことは考えずに、個々のサイトの変化を追跡していくことを中心に進めてはどうか。
4. **水落（環境省）**：まだ調査が実施できていない森林サイトを草原サイトに置き換えること、予算を増やすことに草原サイト数を増やすことは可能。
5. **山本・森（事務局）**：森林は日本国土の約7割を占める主要な生態系であること、草原は人為的改変によってサイトそのものが消失してしまう可能性が高いことから、森林と草原の比率は現状で大きな問題はないと考える。
6. **森（事務局）**：これまでに一度も解析可能なデータが得られておらず、今年度も調査を依頼できていない森林サイトが20か所ある。これらを草原サイトに置き換えることは可能。

これらの意見を受け、事務局から以下の方針をご提案する。

- 草原サイトでのモニタリングの目標を、短期での地域間比較ではなく、個々のサイトの長期的变化を追跡していくことと位置づける。
- これまでに調査できていない森林サイト（図2、表2）を草原に置き換えることは可能。その場合、その数と配置（植生タイプ・標高・位置等）で考慮すべき点について、検討委員の意見を伺いたい。

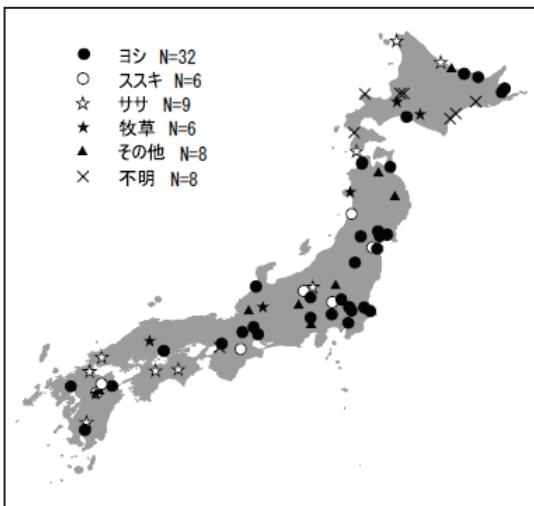


図1 草原一般サイトの配置と植生タイプ

表1 草原サイトの詳細情報

サイトコード	サイト名	都道府県	10区分	タイプ	植物1	植物2	植物3	緯度	経度
100011	夕来	北海道	1	ササ	ササ	クロエゾマツ	ハイネズ	45.2	141.6
100020	平取町芽生	北海道	1	牧草	カモガヤ(オーチャードグラス)	チモシー	ササ	42.7	142.4
100035	吉田川	宮城県	3	ヨシ	アシ	ヨモギ	ヤナギ	38.4	141.0
100062	飯沼川左岸堤防	茨城県	6	ヨシ	野芝セイヨウアブラナ	牧草	アシ	36.0	139.9
100104	笛ヶ川支流濁川	山梨県	3	ヨシ	ヨシ	カワヤナギ		35.6	138.6
100120	蛭ヶ野高原板橋地区	岐阜県	4	牧草	牧草	ススキ	スイバ	36.0	136.9
100121	揖斐川舟付保護区	岐阜県	6	ヨシ	草(不明)	草(不明)	ヤナギ	35.3	136.6
100147	七塚原	広島県	7	牧草	牧草(レンゲ)	カシ	ボプラ	34.8	133.0
100159	三嶺	徳島県	8	ササ	草ミヤマクマザサ/コメツツジ	ナナカマド	ダケモミ	33.8	134.0
100193	愛知川河川敷	滋賀県	6	ヨシ	竹林	ヤナギ類	ヨシ	35.1	136.2
100238	乙津川河口	大分県	8	ヨシ	アシ	カヤ	ツツジ	33.2	131.7
100254	浮島草原	茨城県	6	ヨシ	ヨシ	カサツゲ	ヤナギ	36.0	140.5
100261	興部	北海道	1	ササ	ササ類不明	オオイタドリ	ミズナラ	44.5	143.1
100262	コムケ原生花園	北海道	1	その他	ハマニンニク	エゾカラマナデシコ	エゾノコウボウムギ	44.3	143.5
100263	佐呂間別川	北海道	1	ヨシ	ヨシ	ヤナギsp	ケヤマハンノキ	44.1	143.9
100270	手賀沼(岩井)	千葉県	6	ヨシ	アシ	ハマナス	エゾノコリンゴ	43.9	144.4
100271	笛川	千葉県	6	ヨシ	ヨシ	セイタカアワダチソウ	チガヤ	35.8	140.7
100284	笠岡湾干拓地	岡山県	7	ヨシ	セイタカアワダチソウ	ヨシ		34.5	133.5
100287	一の宮(阿蘇)	熊本県	8	スキ				33.0	131.2
100293	夕張川河川敷	北海道	2	牧草		ヤナギ		43.1	141.6
100298	秋吉台	山口県	5	ササ	ネザサ	チガヤ	スキ	34.2	131.3
100303	木更津小櫃川河口三角州	千葉県	6	ヨシ	ヨシ	アイアン	セイタカアワダチソウ	35.4	139.9
100305	野反湖	群馬県	4	ササ	ササ			36.7	138.7
100309	曾爾高原	奈良県	8	スキ	スキ	ヨシ	ハギ	34.5	136.2
100320	山元町牛橋開拓地	宮城県	3	ヨシ	ヨシ			38.0	140.9
100321	旧北上川下流	宮城県	3	ヨシ	ヤナギ	ヨシ		38.5	141.3
100322	荒谷	宮城県	3	ヨシ	ヨシ	イタドリ	イネ科	38.6	140.9
100325	瓶ヶ森	愛媛県	8	ササ	ササ	ウラジロモミ(低木)		33.8	133.2
100334	猪苗代湖北岸	福島県	4	ヨシ	ヨシ	ヤナギ		37.5	140.1
100339	熊谷・大麻生野鳥の森	埼玉県	3	スキ	スキ	ヨシ	ニセアカシア	36.1	139.4
100340	平尾台	福岡県	8	ササ	ネザサ	スキ	オニウシノケグサ	33.8	130.9
100356	木曾岬干拓地	愛知県	6	ヨシ	スキ	アシ		35.0	136.8
100358	部子山	福井県	4	その他	不明			35.9	136.4
100386	淀川中津	大阪府	7	ヨシ	ヨシ	オギ	セイタカヨシ	34.7	135.5
100388	大阪西南部	大阪府	7	不明	調査依頼中			34.6	135.4
100392	県立短大農場牧草地	秋田県	4	牧草	リードキヤナリー(牧草)	オーチャード(牧草)		40.0	140.0
100393	冬師温泉	秋田県	4	スキ	ハンノキ類	ヤチダモ	スキ、ワラビ	39.2	140.0
100400	人穴	静岡県	3	その他	イタドリ			35.4	138.6
100403	河北潟干拓地	石川県	5	ヨシ	スギ	ヨシ	ムギ	36.7	136.7
100422	戦場ヶ原赤沼～三本松	栃木県	4	その他	ヌマガヤ	ホロムイスゲ	ワタスゲ	36.8	139.5
100425	渡良瀬遊水地第1調節池	栃木県	3	ヨシ	ヨシ	オギ	ヤナギ	36.2	139.7
100437	菅平	長野県	4	スキ	シバ	スキ	ササ	36.5	138.4
100441	相沼	北海道	2	不明	調査依頼失敗			42.0	140.1
100443	白神岬	北海道	2	ササ	チシマザサ	イタドリ	ヤマグワ	41.4	140.2
100444	岩木川下流右岸	青森県	4	ヨシ	アシ			41.0	140.4
100445	岩木川西側(竹田岩木川ヨシ原)	青森県	4	ヨシ				41.0	140.4
100455	発地	長野県	3	ヨシ	ヨシ	スキ	イネ科草本	36.3	138.6
100456	霧ヶ峰池のくるみ遊歩道	長野県	3	その他	アブラガヤ	レンゲツツジ	ヤマドリゼンマイ	36.1	138.2
100461	仏沼	青森県	4	ヨシ				40.8	141.4
100464	田代平	青森県	4	その他	イネ科	シロクローバ	ミズナラ、ブナ、オオシラビソ	40.7	140.9
100469	木落牧場(阿蘇)	熊本県	8	牧草	調査依頼中			33.0	131.1
100481	温根内	北海道	1	不明	調査依頼中			43.1	144.3
100483	月形	北海道	2	不明	調査依頼中			43.4	141.7
100484	晩生内	北海道	2	不明	調査依頼中			43.4	141.8
100488	多摩川高月町	東京都	6	ヨシ	アシ	ササ	ハリエンジュ	35.7	139.3
100494	陸上自衛隊霧島演習場	宮崎県	8	ササ	ネザサ	チガヤ	スキ	32.0	130.8
100499	鶴川河口	北海道	2	ヨシ	ヨシ	フキ	ヤナギ	42.6	141.9
100505	野付崎	北海道	1	ヨシ	ヨシ			43.6	145.3
100506	床丹	北海道	1	ヨシ	ヨシ	ヒラギシスゲ	クサイチゴ	43.4	145.3
100515	積丹岬	北海道	2	不明				43.4	140.5
100518	九重町長者原	大分県	8	その他	ハルリンドウ	リュウキンカ	サクラソウ	33.1	131.2
100519	日出生台	大分県	8	スキ	スキ他			33.3	131.3
100523	早坂高原	岩手県	4	その他	単子葉植物			39.8	141.5
100534	旧最上川	山形県	4	ヨシ	ヨシ	ウツギ	サワグルミ	38.4	140.3
100538	加治木	鹿児島県	8	ヨシ	ヨシ	竹		31.7	130.7
100553	晩成	北海道	1	不明	調査依頼中			42.5	143.4
100554	十勝大津	北海道	1	不明	調査依頼中			42.7	143.6
100582	嘉瀬川	佐賀県	8	ヨシ	ヨシ	オギ	セイタカアワダチソウ	33.2	130.3

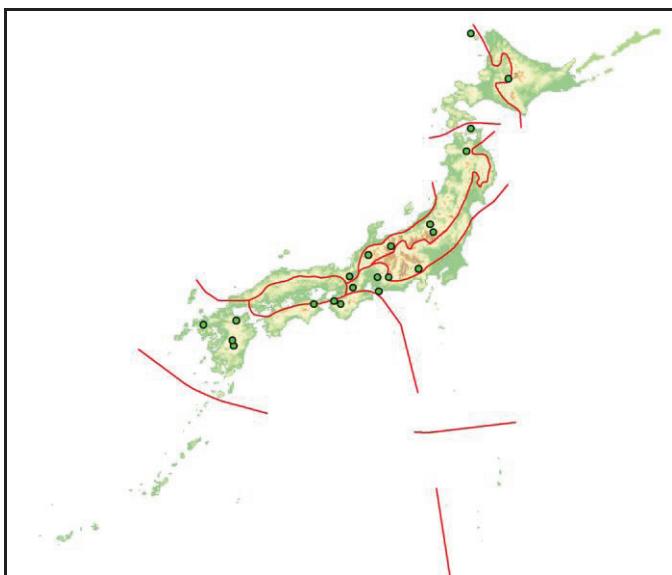


図2 調査未実施の森林サイト

表2 調査未実施の森林サイト

サイトコード	サイト名	都道府県	10区分	標高帯	緯度	経度
100010	旭野	北海道	2	750	43.5	142.6
100106	精進山登山道入口	山梨県	3	1500	35.5	138.8
100250	野鳥の森	徳島県	8	250	34.1	134.5
100268	烏帽子岳ブナ立尾根	長野県	4	1500	36.5	137.7
100272	孟子	和歌山県	8	250	34.2	135.3
100274	護摩壇山	和歌山県	8	1250	34.1	135.6
100291	市房山	熊本県	8	1000	32.3	131.1
100312	法花奥山	三重県	6	250	34.7	136.1
100354	根羽	愛知県	3	1250	35.2	137.6
100355	海上の森	愛知県	6	250	35.2	137.1
100357	大山	愛知県	6	250	34.6	137.2
100380	桧枝岐	福島県	4	1000	37.1	139.5
100389	大川岱林道	秋田県	4	500	40.5	140.8
100402	白山チブリ尾根	石川県	4	1500	36.1	136.7
100432	宇遠内山道/礼文林道	北海道	2	250	45.4	141.0
100449	国見山	長崎県	8	500	33.2	129.8
100466	薬研温泉	青森県	4	250	41.4	141.0
100495	国見岳	宮崎県	8	1500	32.5	131.0
100509	比良山	滋賀県	5	250	35.2	135.9
100540	深耶馬溪	大分県	8	500	33.4	131.2

平成 21 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 21 年 7 月 10 日（金） 9 時 00 分～12 時 00 分

場所：自然環境研究センター 9 階大会議室

1. 第 2 期行動計画及び調査総合推進業務について

（議論特になし）

2. これまでの検討経緯について

（1）検討の経緯

（議論特になし）

（2）第 1 期取りまとめ報告書について

- ・樹木の調査方法は、多様性の変化を見ようとするものであり、この結果から直接生態系の純生産量を算出することはできない。しかし、最近、生態系純生産量の年変動（すなわち、生態系の炭素収支量）と関連が一番高いのは樹木の成長量の年変動であるという研究報告があるので、樹木の調査結果は生態系純生産の変化の指標となる可能性がある。
- ・種子生産について、短期変動は捉えられているが、10 年間続けても長期変動が見えるかどうかは分からぬ。フェノロジーの変化など気温の変化の影響を受けやすそうな現象をピックアップし、第 2 期の課題としても良いのかもしれない。現状の調査体制ではフェノロジーの変化は捉えきれないとしても、温度と関連する指標が抽出できれば、長期変動の議論にもつながる。

3. 第 2 期の検討課題について

（1）調査技術の課題

- ・鳥類のさえずり季節等のフェノロジーは地球温暖化の影響を受けやすく、連続録音装置は、観察による調査よりも連續したさえずりの記録が手軽にとれるため有効である。
- ・連続録音装置による鳥類のさえずり行動の調査方法については、ノウハウが蓄積されており、作業の効率化は可能と思うが、分析・解析手法は検討の余地が大きい。ただし、今、録音して残しておかなければ、後からデータをとることはできない。
- ・録音データを人が聞いて判別するのは、労力的に難しいのではないか。
- ・ターゲット種を決めた自動解析手法も検討中である。鳴き声をコンピューターで識別把握する方法について、マルチメディアの研究者と共同で試行中である。
- ・手法の確立からすべてをモニタリングサイト 1000 でやるのでなく、既存の手法を取り入れたり、既存の連続記録装置による鳥類のさえずり行動の季節変化の調査ネットワー

クと協力したりすることも考えられるのではないか。

- ・同様の録音調査について、全国的な調査ネットワーク等はないが、いくつかの地域で調査は行われている。それらの方々とは連携していきたい。
- ・録音データの自動解析には、音質の良い PCM 録音が適していると考えられるが、録音時間の長さ、タイマー機能等の利便性から、WMA 録音での調査、自動解析を試行している。
- ・録音データにより鳴き始めの時期を把握するには、複数個体が連續的に鳴き始める時期として、立ち上がりカーブの 50%点をとる等すればよいだろう。繁殖の終息時期は気温以外にも多くの要素が関係すると考えられる。

(2) 第 2 期の解析の方向性について

<樹木>

- ・環境変化と死亡率の関係だけでなく、死亡原因を調べることも重要。シカ、台風、松枯れが影響しているサイトもあり、死亡原因を解析に加えることで、地域ごとに、生物多様性の 3 つの危機及び地球温暖化のどれに注目すべきかがみえてくるのではないか。
- ・コアサイト、準コアサイトの中にはシカの食害が広がっている場所もある。いまのところ、各サイトで短期的に樹木の死亡への影響はみられないが、長期的には新規加入率に影響してくるだろう。
- ・将来的にシカの食害の影響があることも考えられるが、シカの生息状況の情報がないので、変化があった時にシカの影響かどうかが分からぬ。シカの生息状況が記録されていないと影響の解析はできない。
- ・シカのモニタリングを実施しているサイトもあるので、データと突き合わせてみればよいのではないか。様々なバックグラウンドデータを使えるところをコアサイトとして選定しているはずである。
- ・ナラ枯れなどこの 5 年で起こりうる現象、トピックに注目してはどうか。
- ・岡山半田山、愛知などでは、今後ナラ枯れが広がる可能性がある。
- ・ナラ枯れが起こりそうな場所ならば、準コアサイトでも毎年あるいは緊急に調査してみてもよいのではないか。

<地表徘徊性甲虫>

- ・ギャップができるとリター供給量が変わり、地表徘徊性甲虫に影響が出る可能性がある。樹冠構造やギャップの把握は重要ではあるが、樹冠投影図の作成には大きな労力がかかるため、現状では把握はしていない。航空写真等を利用して後から情報を補完することも可能である。
- ・今年からピットフォールトラップの位置を記録するようにしているので、樹木の位置との突き合わせによって、樹木の枯死の甲虫への影響を明らかにできる可能性がある。

<鳥類>

- ・越冬期の鳥と種子生産等の関係については、データ数の問題もあり、まだはっきりして

いない。種子生産は、渡りの時期や翌年の繁殖成績に影響する可能性がある。欠落なくコアサイトのデータを蓄積していくことが重要である。

- ・オサムシ科種数と鳥類種数には、有意な関係は見られなかった。今後は、コアサイトでの枯死木と鳥類の種数、個体数の関係等を解析していきたい。
- ・冬鳥は群れで出現するので、モニタリングサイト 1000 における短期間の密度調査による評価は難しい側面もあるが、繁殖期のデータにおいて、環境変化に対する記録個体数の反応が出てくるのではないか。

<航空写真等及び位置情報について>

- ・航空写真は有効であり、何らかの形で取得できるとよい。
- ・航空写真や衛星画像で解析するために、プロットの位置情報の取得を正確にすることが重要である。現在はプロット 4 角の位置データではなく、中央の値であるが地形図からの判読なので、衛星画像と合わせられる精度ではない。位置情報は現地で直接、GPS で測るしかないだろう。
- ・JaLTER（日本長期生態学研究ネットワーク）では、GPS を所有していないサイトでは精度のよい GPS を貸し出し、位置情報を取得する予定がある。ハンディタイプの GPS も最近はかなり精度がよくなっている。

4. 総合討論

生物多様性条約第 10 回締約国会議（COP10）までにとりまとめる、モニタリングサイト 1000 全体の総合評価報告書に森林・草原調査から盛りこむべき第 1 期解析結果の内容について、生物多様性の 3 つの危機及び地球温暖化に沿って議論した。

<第 2 の危機（人間活動の縮小による危機）>

- ・一般サイトの草原は、湿地、河川沿い等のヨシ原が多く、他に火入れなどで維持される草原も含まれている。火入れが減ることによる草原の遷移の進行のように、アンダーユースによる影響が関係しうるサイトも含まれる。第 2 期から、目測で簡単な植生調査を行っている。
- ・一般サイトの森林では、アンダーユースの影響が出ているかどうかは分からぬが、下草の状況と鳥との関係は見ることができるだろう。

<第 3 の危機（人間により持ち込まれたものによる危機）>

- ・外来種の影響について述べるのは難しいが、ソウシチョウ等の分布域の変化をモニタリングしている等示せばよいのではないか。

<地球温暖化>

- ・森林・草原分野から総合評価報告書に盛りこむべき内容としては、生物多様性の 3 つの危機及び地球温暖化のうち、地球温暖化に焦点をあてるべきだろう。
- ・種数、純一次生産量、落葉量と温度との関係の図や、落葉フェノロジーの結果が使えるのではないか。

- ・参考資料4（第1期とりまとめ報告書）の図5-1-1を使うなら、説明を加える必要がある。地球温暖化したら種数が増えるのでよいことだ等の誤解が生じる可能性もある。種数だけでなくその中身が重要であることを示すことが必要である。
- ・図に示された関係が正しく、予測力が高ければ、モニタリングをする必要はない。変化のスピードや変化の及ぶ生物群の順番によって、どのような現象が起こりうるか分からないのでモニタリングする必要があることを示すべき。例えば、種子の結実のデータ等を使用して、長期的にモニタリングしていくないと種子生産の年変動と異変を把握することはできないことを記述するとよい。
- ・鳥類については、種の分布傾向が把握でき、今後の変化を捉えるためのベースができたことを示せばよい。地球温暖化の将来予測までは書けない。

＜国際的発信＞

- ・海外の長期モニタリング結果を引用して比較できるとよい。ただし、考察をどこまでするかが課題である。生物多様性条約のCOP10で報告書を配付する際に、より注目してもらえるという効果も期待できる。
- ・本事業は第1期を終えたところであり、変化について十分な情報が出せないが、重要な要素をこれだけ押さえていること、質の高い調査を多点でモニタリングしていること、このモニタリングの継続の意義や重要性を示せばよい。その観点から、暖温帯林はコアサイト・準コアサイトが少ないので充実してほしい。ブナ林に関しては、多数のサイトがあるのでその特徴をいえばよい。海外の同種の調査と比べてもアピールできる点かもしれない。
- ・生物多様性には固有性があるため、それぞれの国でモニタリングすべきであることを示すべきである。
- ・森林生態系の全体の変化をうまく捉えられる仕組みになっていることを宣伝してはどうか。参考資料4の2頁の図のインパクトは大きい。生物群間の関連性や、それぞれが指標性をもつ理由が分かるように描き込んだ方が良い。

＜全体的事項＞

- ・モニタリングサイト1000では、どの調査がどの危機に対応しているか、というイメージを最初に書いた方が良い。その上で、森林はこの危機についての評価を中心に行う、ということを示す。

平成 21 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

日時：平成 21 年 7 月 10 日 9 時 00 分～12 時 00 分

場所：自然環境研究センター 大会議室

議 事 次 第

開会

1. 第 2 期行動計画及び調査総合推進業務について

2. これまでの検討経緯について

(1) 検討の経緯

(2) 第 1 期取りまとめ報告書について

3. 第 2 期の検討課題について

(1) 調査技術の課題

(2) 第 2 期の解析の方向性について

4. 総合討論

閉会

平成 21 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 出席者一覧

<解析ワーキンググループ委員>

石田 健	東京大学 農学部
金子 信博	横浜国立大学 環境情報研究院
永田 尚志	新潟大学 超域研究機構
日浦 勉	北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター
正木 隆	森林総合研究所

(敬称略・五十音順)

<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

<財団法人 日本野鳥の会>

葉山 政治
古南 幸弘
山本 裕

<バードリサーチ>

植田 陸之

<財団法人 自然環境研究センター>

鋤柄 直純
畠瀬 賴子
市河 三英
石橋 浩次
丹羽 慶 (ネットワークセンター)
石原 正恵 (ネットワークセンター)

平成 21 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

資料一覧

資料 1 : モニタリングサイト 1000 第 2 期行動計画要約及び運営体制

資料 2 : 解析 WG からの指摘とそれへの対応

資料 3 : 鳥類調査における連続録音装置の設置の検討について

資料 4 : 第 2 期以降の解析にむけて

参考資料

参考資料 1 : 平成 20 年度モニタリングサイト 1000 第 2 回解析ワーキンググループ 議事概要

参考資料 2 : 平成 20 年度モニタリングサイト 1000 第 2 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

参考資料 4 : 森林・草原調査 第 1 期取りまとめ報告書

解析WGからの指摘とそれへの対応

資料2

第二期以降

章	内容		解析手法	
	指摘	対応	指摘	対応
全体構成	6.4と6.5は攪乱、それ以外はベースラインの把握なので、6.6を6.3の後に持ってくる	章構成を変更した	要約が必要	追加した
全体の内容	草原調査と森林調査の位置づけが不明	はじめにで明記した		
	鳥類のコア・準コアと一般サイトの違いが分からない	はじめにで明記した		
	見えてきた全体的な傾向を全面にだす	総括へ反映する		
はじめに	指標生物間の関係性が述べられていない	1. で明記した		
1.森林・草原生態系の指標生物群			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	追加した
2.サイト配置状況	演習林など旧名を直す	該当箇所の確認を行った		
3.調査方法				
4. 森林・草原生態系の課題と解析の方 向性	種子生産から生物間相互作用、食物網を介した変化などを記述すべき	追加した	樹木の成長量の解析	第二期の課題とする
	シカの食害を鳥類群集の変化から捉えるのはおかしい	訂正した		
5.1 生物多様性の地 理的バタンとその変 化	堆積リター量とオサムシの種、個体数との関係に触れるべき	病虫害の章で掲載	図6-1-3を樹木と甲虫分けて書く 甲虫の変動について台風・病害虫の章で紹介することを本文に書く	改訂した
			島嶼のデータを除いて再解析すべき	対応した
			種数や個体数の推移を種別や地域別に比較すべき	一部対応した 第二期の課題とする
			クラスター分析のデンドログラムを非類似度で表現すべき	対応したが、データに不十分な点があり、第二期も引き続き検討
			偶產種、水辺の鳥、夜行性の鳥を除いて解析すべき	対応した
			クラスター分析において、コアサイトの位置を一般サイトと比較すべき	第二期の課題とする
			種子生産の年変動と鳥類群集との関係を明らかにする	第二期の課題とする
			コアサイトにおける鳥のギルド別の分析を行なうべき	第二期の課題とする
	コアサイトの鳥のデータとその他の生物群データとのつき合わせをしっかりとるべき	対応したが、引き続き検討が必要		
5.2 森林の炭素蓄 積・吸収機能とその 変化	オーバーディスカッションとなっている部分がある	表現を訂正した	蓄積量の変動について台風・病害虫の章で紹介することを本文に書く	記述を追加した
	土壤炭素を既存研究と比較する場合、深さ・母材の違いに注意して比較するべき	母材に関しては第二期以降の課題とする。既存研究との比較は、6.2章に追加した		
	他のプロジェクトと比べ、炭素循環のバーツを見ていることがモニ1000の特色であることを述べるべき	8章に追加した		

章	内容		解析手法	
	指摘	対応	指摘	対応
5.3生物季節性の地理的パターンと将来予想される変化	どのようなプロジェクトと連携すれば、変化が捉えられるのかを述べるべき	7.1章に追加した		
5.4種子生産とリターン量の年変動	樹木は長寿なので長期調査でも個体数や種数が変化していくかもしれないが、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章で述べた		
	様々な生物に影響を与える落下量を様々な種で捉えることができる事を示す	図・文章を追加した		
5.5台風などの搅乱に対する森林生態系の応答				
5.6病害虫の発生が森林生態系に与える影響	病害虫という表現が適切か、マツ枯れがマツノザイセンチュウ病で起きたことがわかるように書く	検討した結果、病害虫という表現を使用することにした マツノザイセンチュウ病に訂正した		
6.1生物多様性の地理パターンとその変動			種の多様性の地理パターンの解析で、温量指数、年平均気温との相関をみるべき	対応した
			植生タイプごとに鳥類群集の解析を行なうべき	対応した
			クラスター分析から表徴種、注目すべき種を見つける方法として意味のある方法をとるべき	Species Indicator Analysisにより対応した
			表徴種、注目すべき種を見つける方法として、植生タイプごとに、種の在・不在情報と緯度等との関係を簡単なモデリングで見るべき	第二期の課題とする
			過去2回の繁殖分布調査との比較をすべき	第二期の課題とする
6.2草原の鳥類の生物多様性の地理パターンとその変動	サンショウクイの分布図を亜種ごとに分けられないか	現状では亜種の情報が付加されている記録が少ないため、識別点を調査員に知らせ情報収集中		
6.3希少種および移入種の生息状況	草原の調査地について個別の情報が分かるようにする	対応した		
7.総括	うまくできた観測項目とともに、うまくいかなかった項目も挙げ、項目の検討が必要	追加した		
	調査手法・調査努力量の評価が必要	第二期の課題として述べた		
	第二期で成長量についてどんなことが分かりそうか、述べるべき	追加した		
	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	7章に反映させた		

第2期以降の解析に向けて

—第2回解析ワーキンググループの議論及び取りまとめ報告書を中心に—

○コアサイト・準コアサイト

(樹木)

- ・気候変動の環境変化による樹木及び林分の成長量変化の解析
 - ブナ林等、樹種又は森林タイプ毎に成長量
 - 単木で成長の良い個体を追跡
- ・林冠構成木に絞るとよい。・測定誤差の検討
- ・環境変化と樹木の死亡率の関係の検討
- ・種子生産の地域間差の解析
複数サイトで共通して出現する樹種の種子数、重量、健全種子率を比較。

(鳥類)

- ・一般サイトのクラスター分析において、コアサイトの位置を明らかにする。
- ・鳥類群集と種子生産などのその他の生物群データの突き合わせを行う。
- ・鳥類の種数だけではなく、個体数、ギルド観点で解析する。
(地表徘徊性甲虫)
- ・種組成や個体数の年変動に対する環境変化の効果とサンプリング効果の検討
- ・地表徘徊性甲虫の個体数と堆積落葉量の関係の検討

○一般サイト

(鳥類)

- ・クラスター分析等から明らかになった表徴種（指標種）に注目していく。
- ・植生タイプ毎に種の在・不在情報と緯度等との関係を分析することにより、新たな表徴種を検討する。
- ・自然環境保全基礎調査 繁殖分布調査と比較する。
- ・サンショウクイ等、亜種の識別の検討。

モニタリングサイト 1000 森林コアサイト設定、調査マニュアル

Ver. 1 更新日 2004年7月13日

新山馨・柴田銃江

郵便番号 305-8687 茨城県つくば市松の里1

独立行政法人 森林総合研究所

森林植生研究領域 群落動態研究室

Tel: 029-873-3211, 内線355、Fax:029-874-3720,

E-mail, niiya@ffpri.affrc.go.jp

はじめに

この文章は、生態系モニタリングサイト1000の中の森林モニタリングのためのマニュアルです。特に新規にコアプロットを作る際のマニュアルです。すでに試験地を設定している方は、このマニュアルを参考にして、試験地の設定や調査方法を再検討ください。ここに書かれたやり方がすべて最善ではありません。追加すべき事項もまだあります。皆さんの意見を取り入れてよりよいものにしたいと思います。しかし、長期のモニタリングのためには、個々の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. 每木調査

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. 每木調査

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）。誤差の原因になるのは落ちやすい樹皮やこけなどは簡単に手や金槌でこそぎ落としてから、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”的ように、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。

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

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	日付 調査者
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

10 m 方形 区 座標	10 m 方形 区 座標	幹 タグ 番号	個 体 番号	タ グ 番号	幹 の X	幹 の Y	種 名	胸 高 周 围 長 (cm)	備 考	日付	調 査 者
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 24 cm の長さが必用 (図 3) -----自然研が発注？
- ・アルミタグ：Racetrack Aluminum Tags, Numbered Tags 1-1000, ForestrySupplies Inc. 図 3 同等品可 注：刻印機で数字の前にアルファベットを入れる

4.5 ファイル形式

Excel、ACCESS ファイルなどの、基本的にカンマ区切りの csv 形式に変換できるファイルで管理ください。

5. リタートラップ

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

5.1 配置

図 1 のように 1ha の試験地内に、20m 置きに 25 個設置します。20 m 方形区に 1 個のトラップが基本の密度です。すでに 25 個以上のリタートラップを設置している試験地は、その中の 25 個分をモニタリング 1000 用にしてください。

5.2 設置

写真にあるように (図 9) 、3 本の塩ビパイプを土に土壤に挿し、銅線を使ってトラップを固定します。トラップには表と裏があります。縫い代がめくれている方が裏ですのでこれが外側 (塩ビパイプ側) に来るようにしてください。塩ビパイプには高さの違う 2 カ所の穴があります (図 10)。斜面ではどちらかの穴を利用してトラップの受け取り面が水平になるよう調整して設置ください (図 11)。

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

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

トラップには大型のビニール製ナンバーテープ (スズキ商店 K 型) を 1-25 番までつけます (図 11)。ナンバーテープは、トラップの縁のポリエチレンチューブの外枠の部分の網目をつまんで、普通のステープラーで 2 回止めます。トラップの交換の際はこのナンバーテープを取り外して、もう一度使います。

5.3 回収方法

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

内容物の回収は、紙袋（大昭和製紙サミットバッグNo.14を使います）。紙袋に試験地名、日付、トラップ番号を必ず黒マジックで（赤や青のマジックは耐候性がないので不可）書いて、内容物を回収します。風よけに入れたゴルフボール以外、すべて回収します。ミズメの種子など細かな種子があるので、できるだけきれいに回収します。枝も基本的に回収します。トラップにまたがった大枝はトラップの面積にかかるぶんだけ回収します。のこぎりが必要な大枝、持ち帰れないような大枝は回収の対象としません。回収した紙袋は大きなビニール袋に入れて持ち運びます。持ち帰った紙袋はすぐに廊下や棚に広げて風乾しておくとサンプルの腐敗を防ぐことができます。サンプルが雨で濡れている場合は、紙袋のふたをあけるか中身を棚などに広げ、ある程度水分が蒸発した時点で、送風乾燥機（30～40度C以下、一昼夜くらい）で乾燥するとよいでしょう。

5.4 分別・乾燥・秤量方法

乾燥した内容物の風乾重を、一袋分（1トラップ分）ずつ測定します（面倒ですが、作業中サンプルが紛失した場合の保険となります）。その後、白い紙の上に広げ、手で分別します。必ず葉を一枚一枚チェックしながら分別します。分別項目は最低でも葉、枝、繁殖器官（花や種子とその付随器官）、その他（樹皮やこけ、昆虫の糞など）の4項目に分けます。まずこの4項目の乾燥重量を測定します。分別した4分画は、試験地名、日付、トラップ番号を必ず鉛筆か黒マジックで書いた茶封筒や回収用紙袋に入れ、送風乾燥機で乾燥（70°C、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

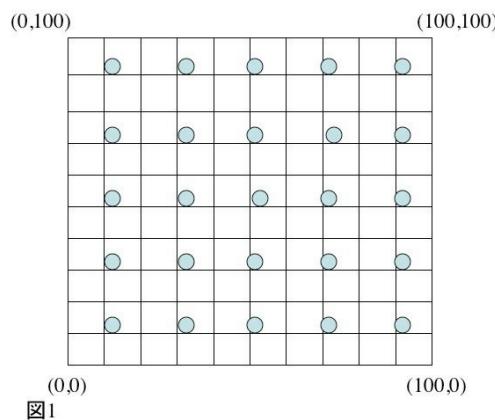


図1



図2

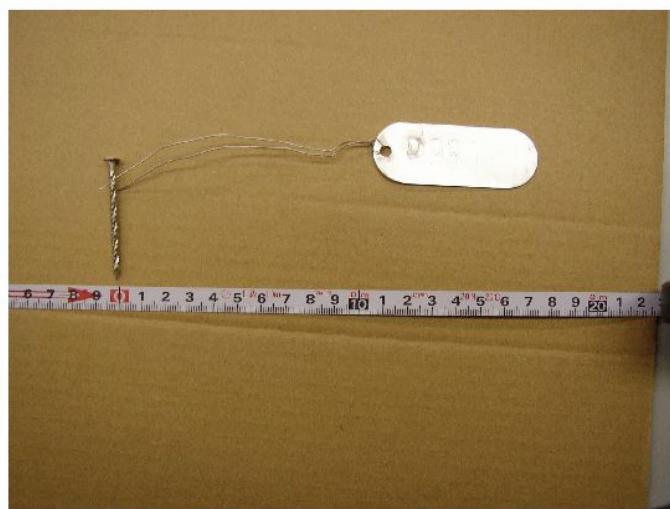


図3



図4



図5

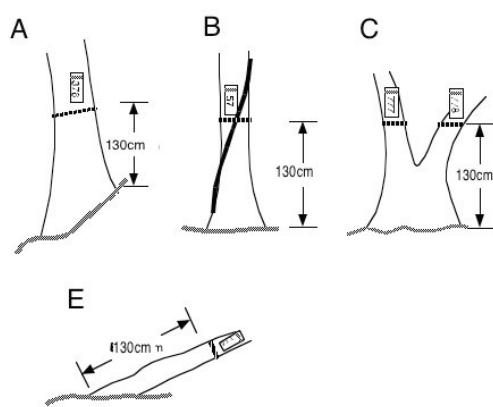


図6

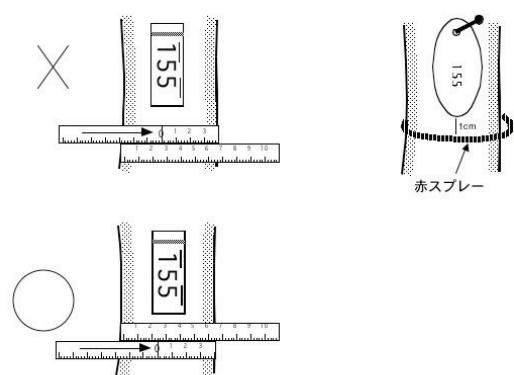


図7



図8



写真 種子生産調査用トラップ

図9

・ 受け口 0.5m^2 、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力所に直径約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。

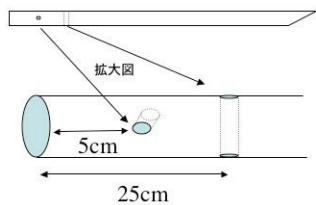


図10



図11

種子トラップ材料と規格

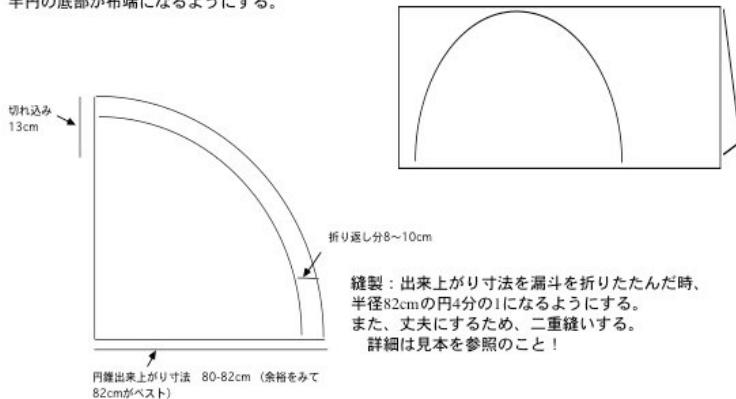
品名	メーカー	規格	品番	トラップ1個に必要な量	購入単位
寒冷紗 ミシン糸（トラップネット縫製用）	ユニチカ アイビーダイワ	幅1.8m、1mmメッシュ 白色 ピニロン製ミシン糸	500-K #30	1m 適量	100m 1000m
ポリエチレンパイプ（太）	ヤマイチケミカル or池田理化	内径12mm外径16mm		2.5m	100m
ポリエチレンパイプ（細）	ヤマイチケミカル or池田理化	内径9mm外径12mm		0.15m	100m
塩ビパイプ（加工済） 銅線（支柱とトラップを固定する）	任意	長さ1.5m、内径16mm 外径22mm 太さ1mm	VP16	1.5m×3本 0.4m×3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



モニタリング 1000 森林部門 リター処理簡易マニュアル

Ver.1 更新日 2006 年 08 月 11 日

目次

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

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

1. 内容物回収方法

【必要な物】 紙袋、ビニール袋、マジック、剪定バサミ

- 1) 最低でも月に1回は回収する。花や種子の落下時期を押さえるために月2回、回収してもかまわない。
- 2) 内容物の回収は紙袋（大昭和製紙サミットバック No. 14）で行なう。紙袋にはサイト名、採集西暦年月日、トラップ番号を必ず黒マジックで記入。
- 3) トラップ内の内容物はゴルフボール以外すべて回収する（昆虫の糞や微小種子なども）。枝も基本的に回収する（剪定バサミで伐る）。持ち帰れないような大枝は回収の対象としない。
- 4) 回収した紙袋はまとめて一つの大きなビニール袋に入れる。ビニール袋には見やすい場所にサイト名、採集西暦年月日、実施者名を黒マジックで記入。

2. 持ち帰った直後の処理

- 1) 持ち帰ったサンプルは、腐敗を防ぐためすぐに廊下や棚に広げて乾かす（約1ヶ月）。
- 2) サンプルが雨で濡れている場合は、ある程度水分が蒸発した時点で、送風乾燥機（30～40°C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°C、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プンで乾燥させて、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、くつついたり、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

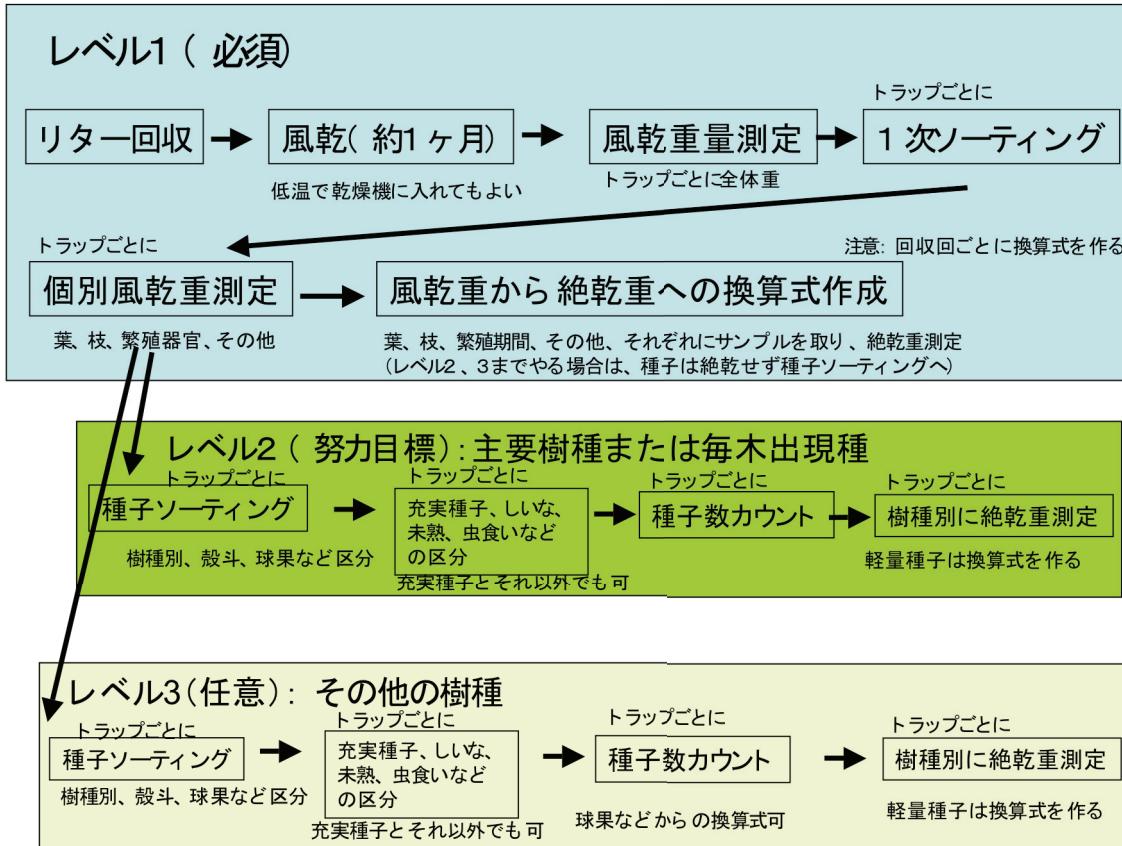
【必要な物】電子ばかり、バット、封筒、マジック、ピンセット、カウンター、記録用紙

- 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こととする。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



モニタリングサイト 1000 森林調査

ピットフォール調査マニュアル

更新日 ; 2009 年 5 月 11 日

作成者 ; 丹羽慈 (sniwa@fsc.hokudai.ac.jp)

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター

苫小牧研究林

〒053-0035 北海道苫小牧市字高丘

Tel: 0144-33-2171, Fax: 0144-33-2173

1. はじめに

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

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

補足) このマニュアルは、モニタリングサイト 1000 森林調査の甲虫調査のためのマニュアルです。

ただし、ここにある方法が最善ではなく、この数年で皆様のご意見を取り入れ、簡便かつ長期的に実施できるものにする予定です。さらに意義のあるデータの蓄積のために、甲虫群集動態ならびに環境要因との相互関係の解明の統合によって、将来の長期動態予測を目指しています。

2. 調査方法

2. 1. ピットフォールの設置

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

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

以下にトラップの設置手順を示す。

1. 各サイトで定めた森林プロット（毎木調査区）内に 15m～20m 間隔で無作為に 5 地点選ぶ。
各地点の X、Y 座標（1m 単位）を、毎木調査における樹木の位置測定と同じ座標系にて測定（目測）する（「モニタリングサイト 1000 森林コアサイト設定、調査マニュアル（Ver.1）」4.1 初回の毎木調査方法 参照）。
2. この 5 地点に、それぞれ 4 個のトラップを設置する（図 1。1 プロット内のトラップ総数は 20 個となる）。
3. トラップの埋設は、まず地表の落葉層を 100cm² ほどの範囲で除き、小型スコップを用いて地面に深さ 15cm ほどの穴を掘る（図 2）。
4. トラップ開口部付近に凹凸があると小型の地表徘徊性昆虫が障害物によって落下しにくくなるので、トラップの上端が地面から突き出ないように、周囲の土壌を埋め戻して固定する。
5. トラップ開口部付近の地表の状態が周辺環境と異ならないように、落葉落枝層で覆う（図 3）。

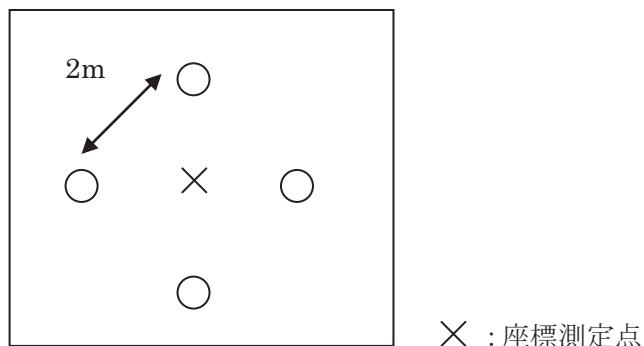


図 1. 各地点のトラップの配置図



図 2. ト ラ ッ プ を 埋 設 す る た め の 穴.



図 3. ト ラ ッ プ 容 器 を 埋 設 し た 林 床 の 状 態.

2. 2. サンプルの採取

【1】甲虫類の採取

調査は、甲虫の活動性の高い5月～10月に年4回行う。年4回のそれぞれの調査は、最低1ヶ月の間隔を置いて実施する。降雨時には昆虫類の活動性が低下するので、なるべく雨天日の調査を避ける。1プロットにつき5個のサンプル回収容器を、毎調査前にネットワークセンター（苫小牧研究林）より送付する。

ピットフォール調査の作業手順を以下に示す。

1. ピットフォールトラップの蓋を開けて72時間、放置する（ピットフォールトラップには蓋がついており、調査を行わない期間中は蓋をしておき、その後の調査で使用する。）。
2. 72時間後にトラップ内に落下している甲虫類、およびその他の動物を回収する。
3. 回収は、1地点に設置した4個のトラップの中身をまとめて一つの回収容器に入れる（1プロットにつき5地点あるので、回収には5つの回収容器が必要となる。）
※回収容器には、殺虫および防腐効果のある酢酸エチルを浸み込ませた紙（JKワイパー）が数枚入れてある。酢酸エチルは、揮発や加水分解によって効果が失われやすいので、蓋は回収した動物を入れるとき以外は開けず、回収後にはしっかりと閉めるよう注意する。またトラップ内に雨水が溜まっている場合には、極力、回収容器に水を入れないよう注意する。
※トカゲなどの脊椎動物が採集された場合は、甲虫類とは別の密閉容器に入れ、エタノール液浸にして郵送する。容器の蓋はビニールテープなどで固定し、ラベルを添付するなどして内容物が分かるようにしておく。エタノールがない場合は、密閉性の高い容器またはビニール袋に入れ、クール便で郵送する。なお、保護地域の指定種や天然記念物等の保護対象種の混獲が懸念されるサイトでは、ネットワークセンターと相談する。
4. トラップ内容物のうち、落葉や石、土壌などの異物は取り除く。
5. 回収容器に貼ってあるラベルに、回収した日付を記入する。
6. 調査票（Excelファイル）の当該の回のシートに調査開始および終了時間、天候、地点ごとの植被率を入力し、末尾のシートに調査記録を記入する（2.3参照）。
7. 調査終了後、速やかに採取した甲虫類をネットワークセンター（苫小牧研究林）に郵送する（夏季はクール便を利用する）。
8. 郵送時に、必要事項を入力した調査票（Excelファイル）を作業報告（サンプルの発送日、到着予定日、備考など）と併せてメールにてネットワークセンターの担当者に送付する。
9. 気温などの気象データの抽出に時間がかかる場合は、調査票の気象データ部分は空欄とし、12月末までに、すべての項目が入力されたファイルをプロットごとに送付する。事情によって12月に間に合わない場合は、その旨をネットワークセンターの担当者に連絡する。

【2】甲虫以外のサンプルの採取

堆積落葉層（A₀層）の動態を把握するために、トラップを埋設した5地点において、トラップの周囲の落葉層を採取する。落葉層の採取の時期は、落葉層の最も厚い時期（落葉ピークの直後）、中程度の時期（ピークとピークの中間）、最も薄い時期（落葉ピークの直前）の、年3回とする。落葉層下の鉱質土壌の採取は、5年に1度、年3回の落葉層採取の内の1回と同時に行う。

以下に堆積落葉層（A₀層）採取の手順を示す。

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

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

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

2. 3. 調査票ファイルの記入方法

調査票の Excel ファイルは、プロットごとに 1 つのファイルとし、調査を行う度に入力して、ネットワークセンター担当者に送付する。まず、冒頭のシートにサイト情報を入力する。ピットフォール調査については、1~4 回目の内で該当する回のシートを入力する。さらに、ピットフォール以外も含めた全ての調査について、いつ、どこで、誰が、何の目的で、どのような方法で、何を測定したかを長期にわたり明らかにするために、調査記録（末尾のシート）の作成を行う。

ピットフォール調査票（1~4 回目）には、以下の項目を記入する。

- (1) 調査プロット名（サイト名）
- (2) 調査を行った期間
- (3) 実施期間中の天候
- (4) 調査責任者（この欄の筆頭に書かれた人の名前を、甲虫標本のラベルに印字します。必ずご記入ください）
- (5) 積算降水量（ピットフォールトラップ開放時間（72 時間）内の積算値を記す）。
- (6) 最高・最低気温（ピットフォール開放時間（72 時間）内の最高および最低気温を記す。）
- (7) 各プロットの草本層の植被率（地上高 60cm 以下のものを草本層とする。低木類や高木性木本類の実生・稚樹およびササ類を含む。）

草本層の植被率は、トラップ埋設場所の 5m 四方の範囲で、概観によって調査者が判断する。植被率の測定例を図 4 に示す。

a)





図 4. 林床の草本層の植被率. a) 65%, b) 10%.

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

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

調査記録は次の作業を行ったびに、必ず記入する。

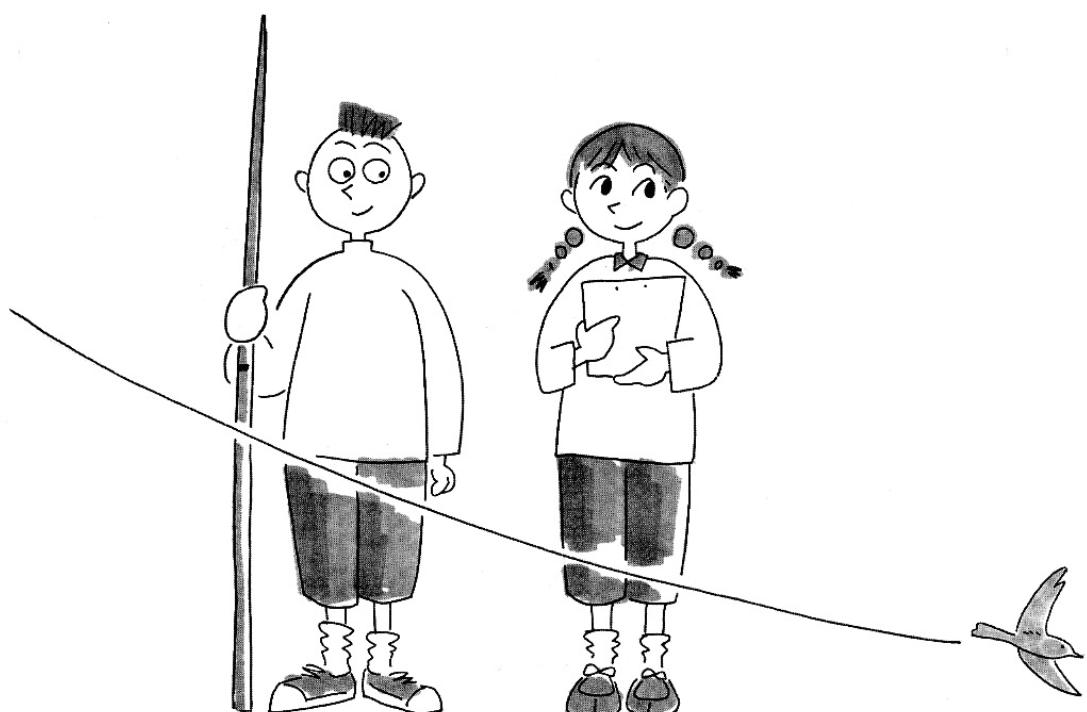
1. ピットフォール調査の開始日（年 4 回）
2. ピットフォール調査の回収日（年 4 回）
3. 落葉層の採取（年 3 回）
4. フィルターの埋設（年 2 回）
5. フィルターの回収（年 6 回）
6. 土壤の採取日（年 1 回）

3. サンプルの収蔵

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

モニタリングサイト1000

森林・草原の 鳥類調査ガイドブック (2009年4月改訂版)



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

もくじ

1

調査をはじめる前に

調査の流れ・・・2

鳥の調査手法の変更について・・・3

調査のための準備・・・4

調査がおわったら・・・6

2

調査のおこないかた

環境全体のしらべかた・・・8

鳥の種と数のしらべかた・・・10

調査方法をよくお読み下さい

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

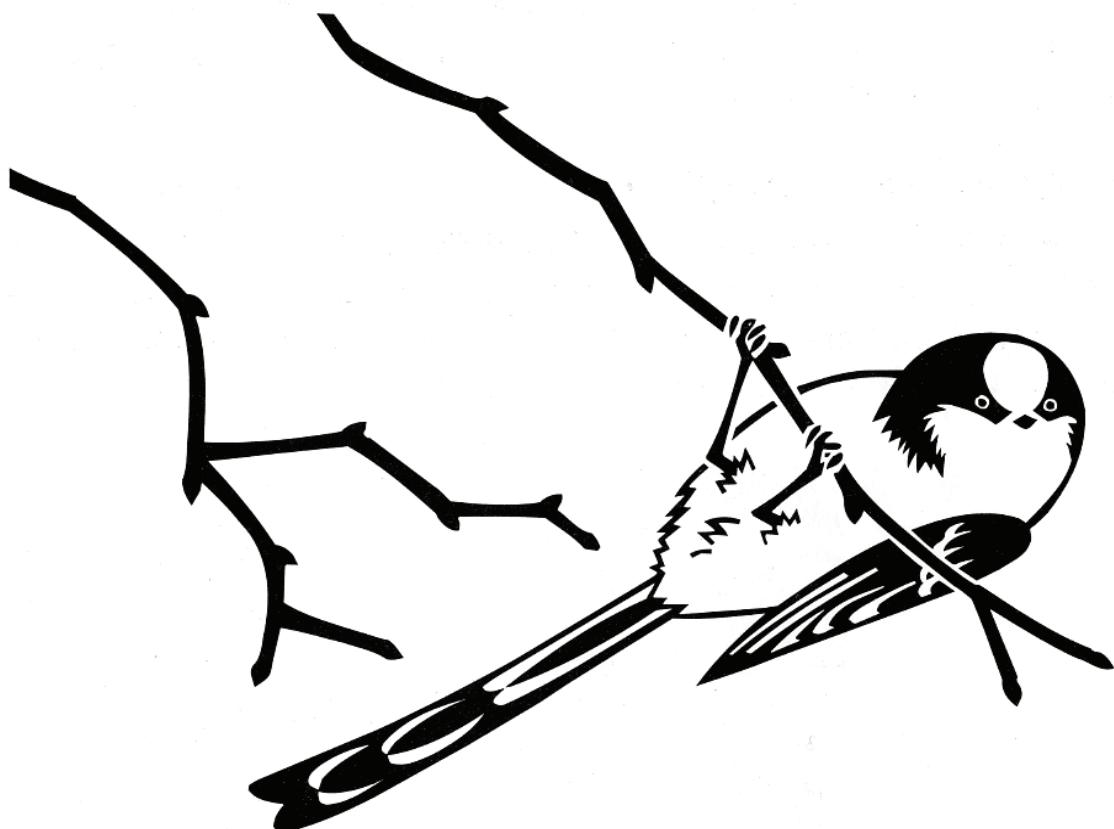


1

調査をはじめる前に

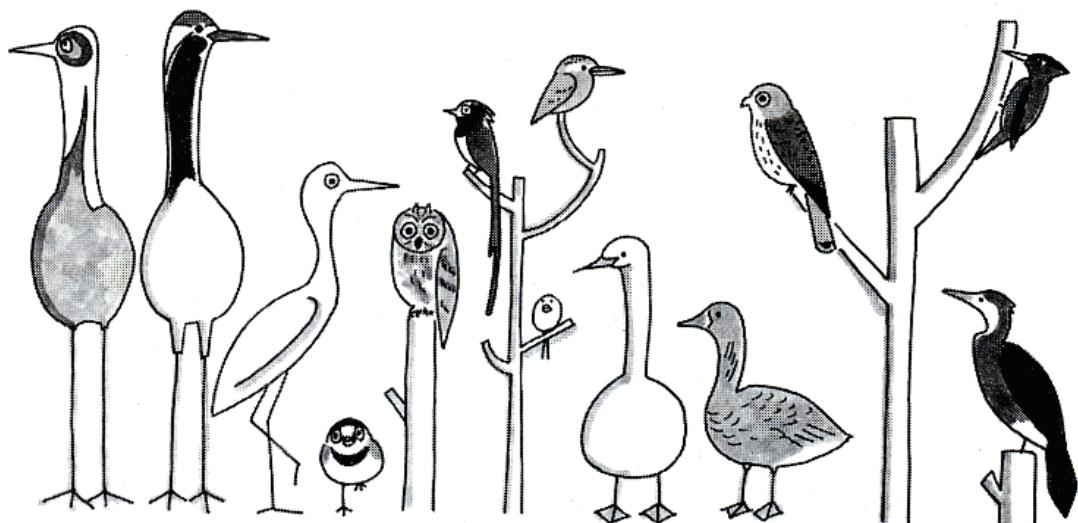
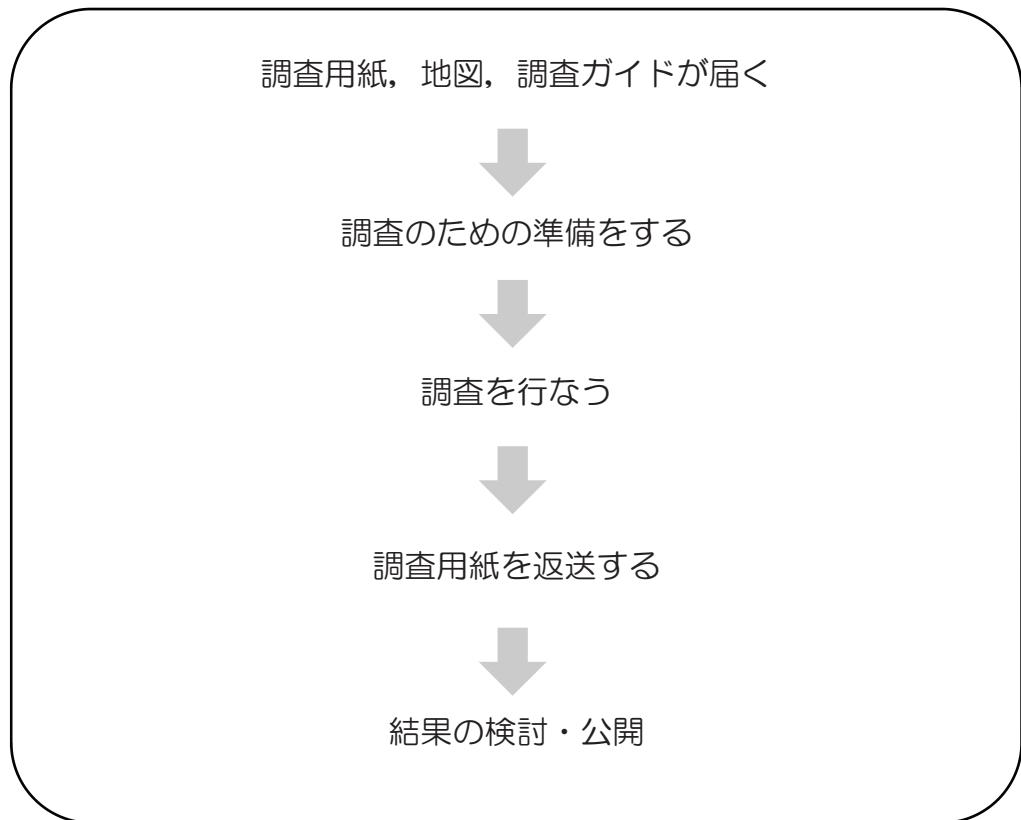


調査用紙等が届いてからのモニタリングサイト
1000・森林と草原の鳥類調査の流れを説明します。
調査を行なうためにはいくつかの準備が必要です。
調査が終わった後には、調査用紙の返送をお願いし
ます。



調査の流れ

森林・草原の鳥類調査は以下のような流れで行ないます。



鳥の調査手法の変更について

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

▼なぜスポットセンサスにかえたのか？

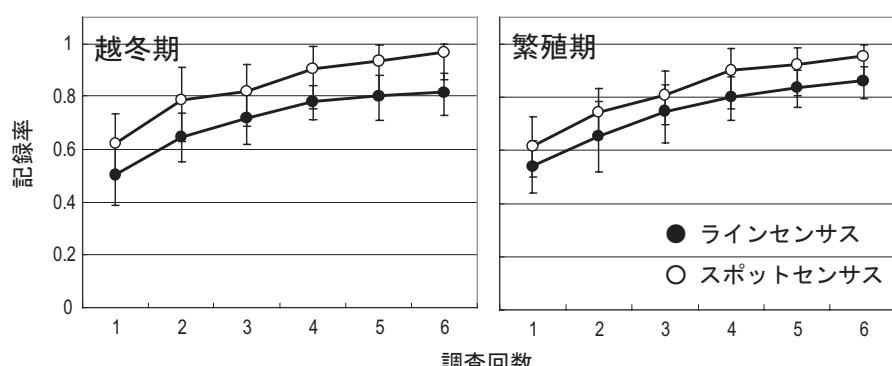
今まで、日本での鳥類の生息状況の調査は、おもにラインセンサス法で行なわれてきました。この方法は歩きながら広い範囲を調査することができる効率的な調査方法です。イギリスでの鳥類の生息状況の調査の多くもこのラインセンサス法で行なわれています。

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

調査のための準備

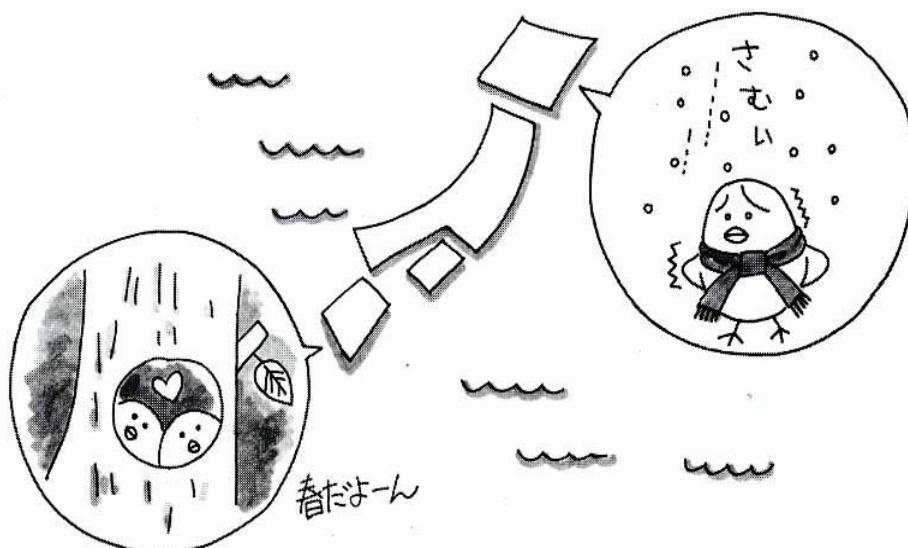
▼調査日時の設定

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

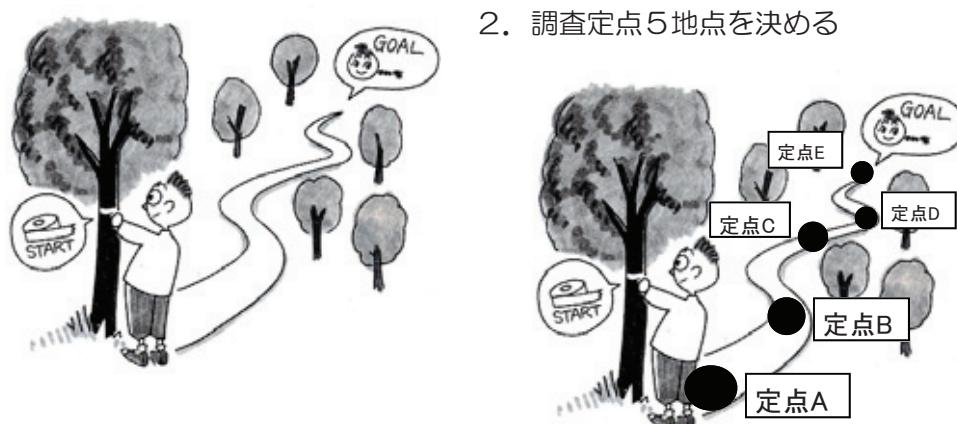
専用の調査用紙と地図を用意しています。調査コースの情報、調査地の地図、鳥の種と数の調査の記録用紙、調査地の写真、調査に関する備考と連絡事項の5種類の用紙をお送りします。調査に必要な枚数は下の表を目安にしてください。また、調査員1人につき調査ガイドを（この冊子）を1冊ずつ用意しています。

■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）



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

調査があわったら

調査が終わったら、調査用紙を日本野鳥の会自然保護室に返送してください。

■返送する調査用紙

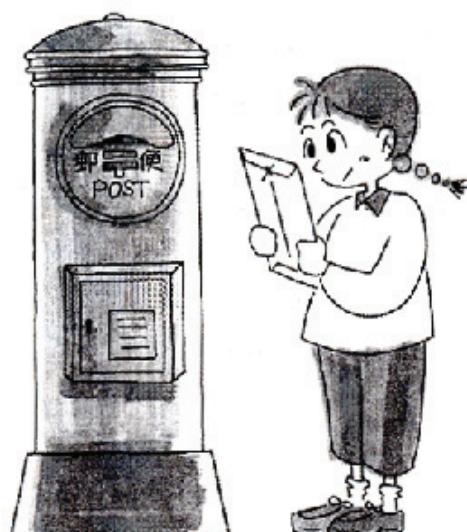
調査用紙	返送の必要
調査コースの情報	有
調査地の地図	※1
鳥の種と数の調査 記録用紙	有
調査地の写真 貼付用紙	有
調査に関する備考と連絡事項	※2

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

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

■返送先

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



2

調査のおこないかた



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



環境全体のしらべかた

調査地の地形や植生など、環境全体の特徴を記録します。

■調査に必要な物

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

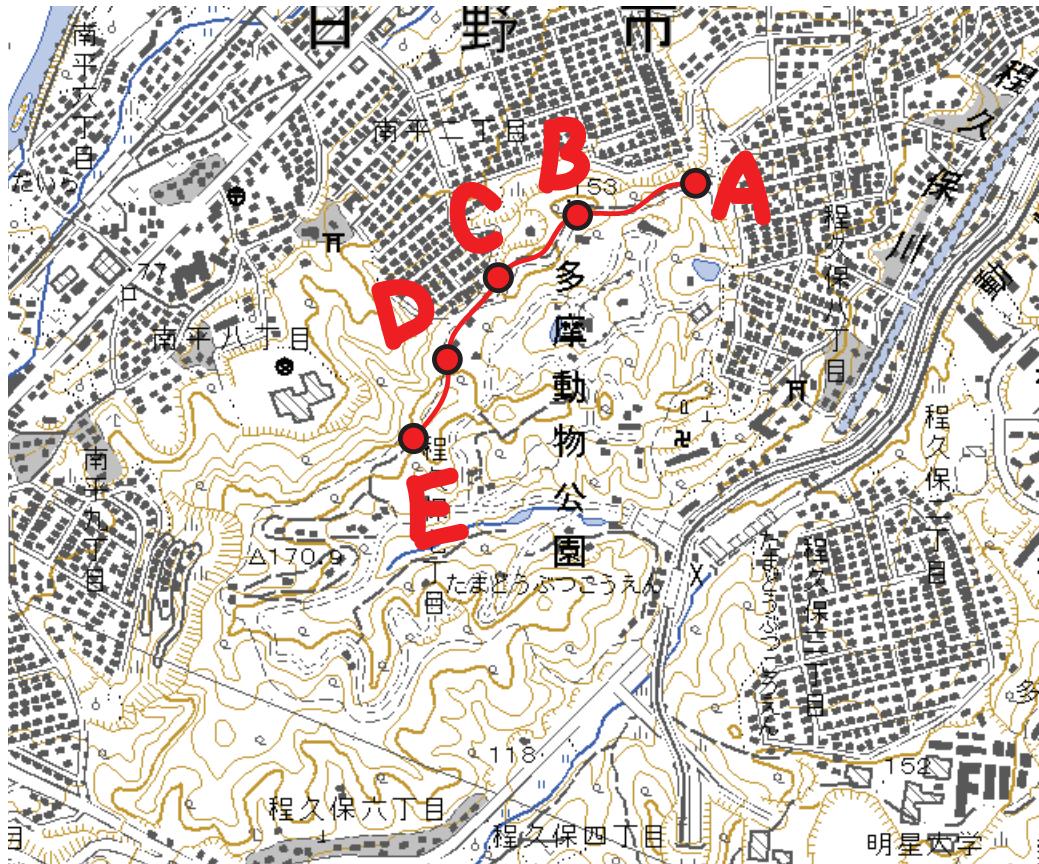
▼調査の要領

1. 調査用紙「1.調査コースの情報」への記入

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

2. 調査コースの写真撮影

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



▼調査用紙の記入例

1. 調査コースの情報

※は繁殖期、越冬期ともに記入して下さい。

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

※ 調査代表者 野原つぐみ

※ 調査参加者 森野かけす、畠野スヌメ

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
地勢（1つ選択）	山岳、盆地
地形（複数選択可）	丘陵、平野
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、休獵区、銃獵禁止区、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。）

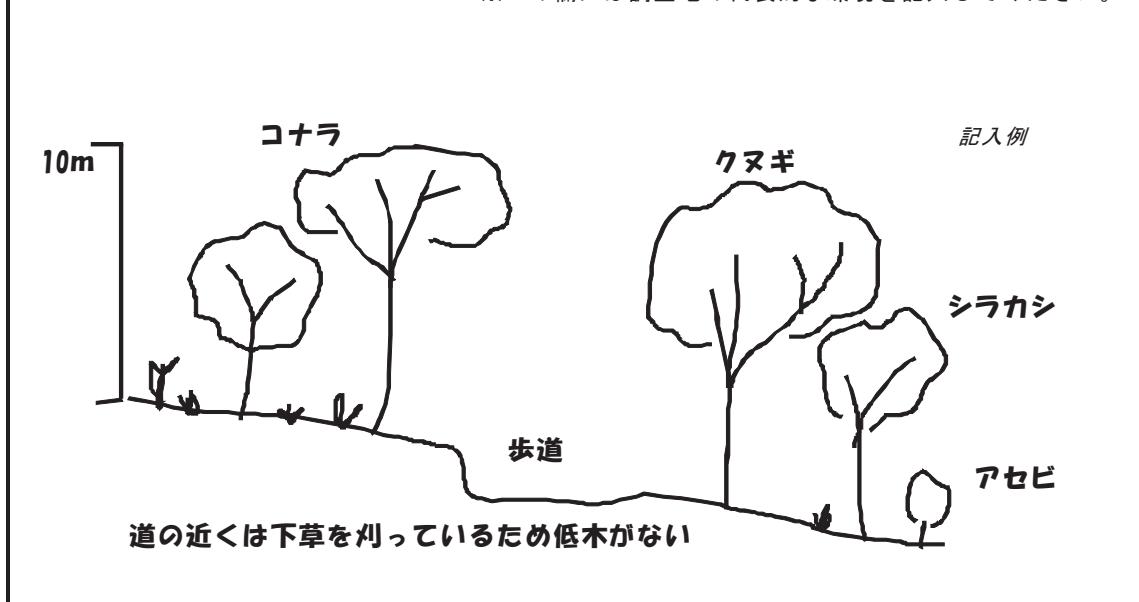
植物	1 コナラ	2 クヌギ	3 シラカシ
樹冠高	0.5m以下、0.5-2m、2-5m、5-10m、10-15m、15m以上		
積雪	全面積雪（10cm、10-30cm、30cm以上）、部分積雪、積雪なし		

※ ◆草原コース（繁殖期、越冬期とともに記入。ただし積雪は越冬期に記入。）

植物	1	2	3
草丈	0.5m以下、0.5-2m、2-5m、不明		
積雪	全面積雪（10cm、10-30cm、30cm以上）、部分積雪、積雪なし		

環境断面の模式図（繁殖期または越冬期のいずれかに1回記入。）

※この欄には調査地の代表的な環境を記入してください。



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

鳥の種と数のしらべかた

■調査に必要な物

調査用紙「2.鳥の種と数の調査記録用紙」，画板，筆記用具，双眼鏡

▼調査の要領

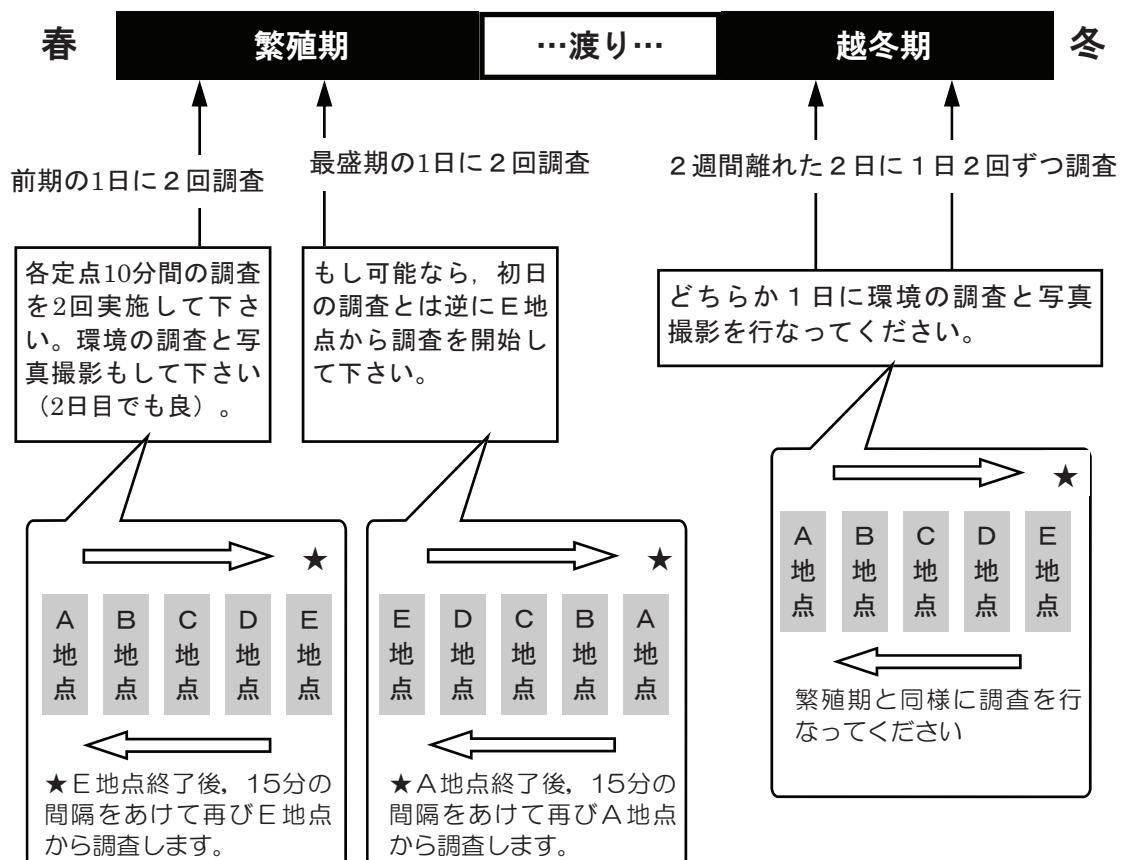
1日だけの調査では、渡りの時期の違いによって記録できない種が出てくるため、下記のように調査を2日に分けて行ないます。なお、雨天と強風の日は調査しないでください。

繁殖期…さえずりがさかんな繁殖の前期に1日と最盛期に1日の計2日

越冬期…冬鳥が揃ってから1日，2週間以上経ってからもう1日の計2日

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

■調査のスケジュール



▼調査の方法

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

▼調査用紙の記入例

種名	0-2分				2-4分				4-6分				
	50m以内	50m以上	200m以上	50m以上	S	成	幼	S	成	幼	S	成	幼
シジュウカラ	3		2					3	1				
オオルリ			1					2	1				
エトヒヨウ		2	5										
ヒヨウ		1	4										
キビタキ													
メジロ													

2. 鳥 調査用紙

2分ごとに新たにカウントしなおしてください

調査日時 20年 6月 6日 5時

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

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

さえずりを確認したら「S」の欄に個体数を記入します

間違いの修正はわかりやすく示してください

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

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



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

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

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

イラスト 重原美智子

©財団法人 日本野鳥の会



環境省
モニタリングサイト1000
森林・草原の鳥類調査ガイドブック

植生調査の方法





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

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

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

P. 2

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



植生調査の方法

▼ 調査に必要な物

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

▼ 植生調査の種類

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

▼ 調査時期

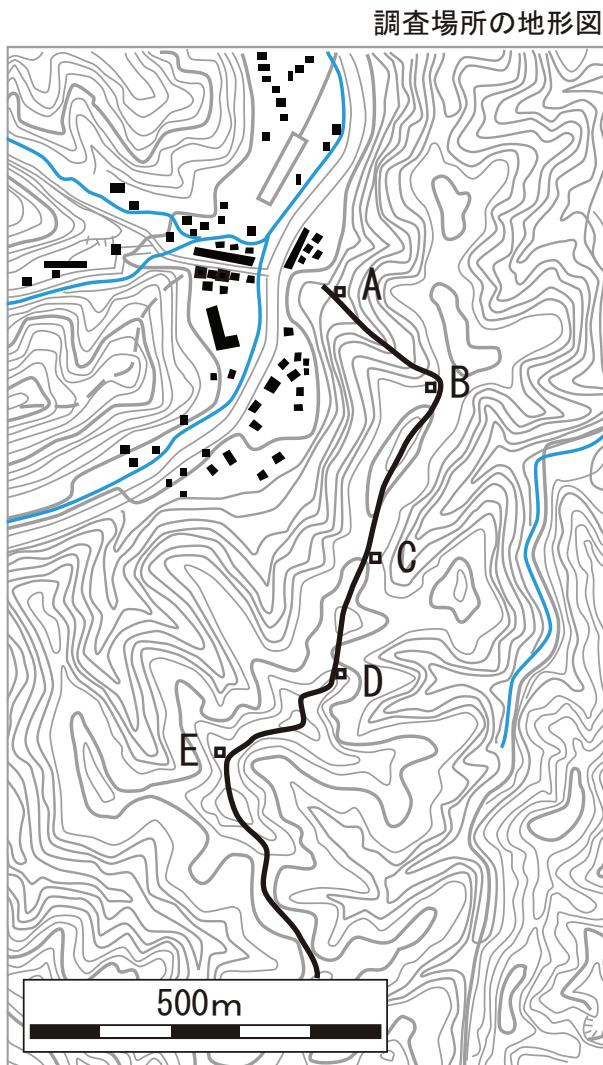
植生調査は植物の高さ、被度（葉が被っている割合）を調べます。そのため、葉がついている繁殖期の調査の時に植生調査を行なってください。

▼ 植生調査を行なう場所

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

▼ 定点撮影

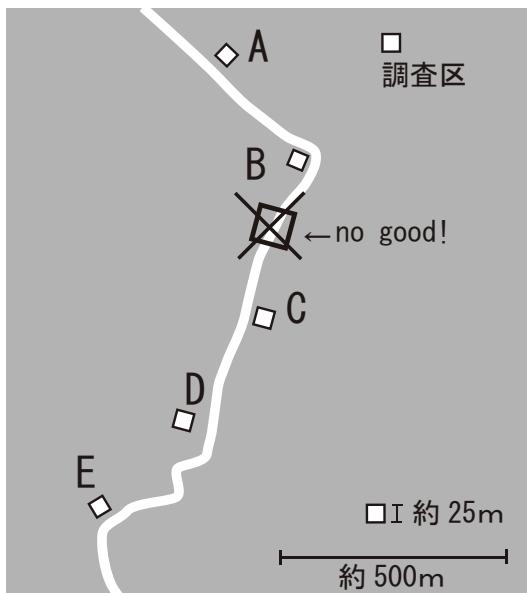
森林や草原の環境の変化をとらえるため、定点を設けて毎回同じ方向・同じ範囲を撮影します。撮影方向と対象については、次頁以降を参照ください。
デジタルカメラで撮影した場合は、ファイル名に撮影情報（撮影した調査コースと調査区、撮影年月日と時間）を記入ください。フィルムカメラで撮影した場合は、撮影情報を写真の裏に記入ください。また、撮影方向を記録するため、地形図上に撮影地点を起点とした矢印を書き込んでください。



ファイル名の例：100336A1_20070524_0824.jpg

森林の調査の方法

▼ 調査区の決め方



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

P.4

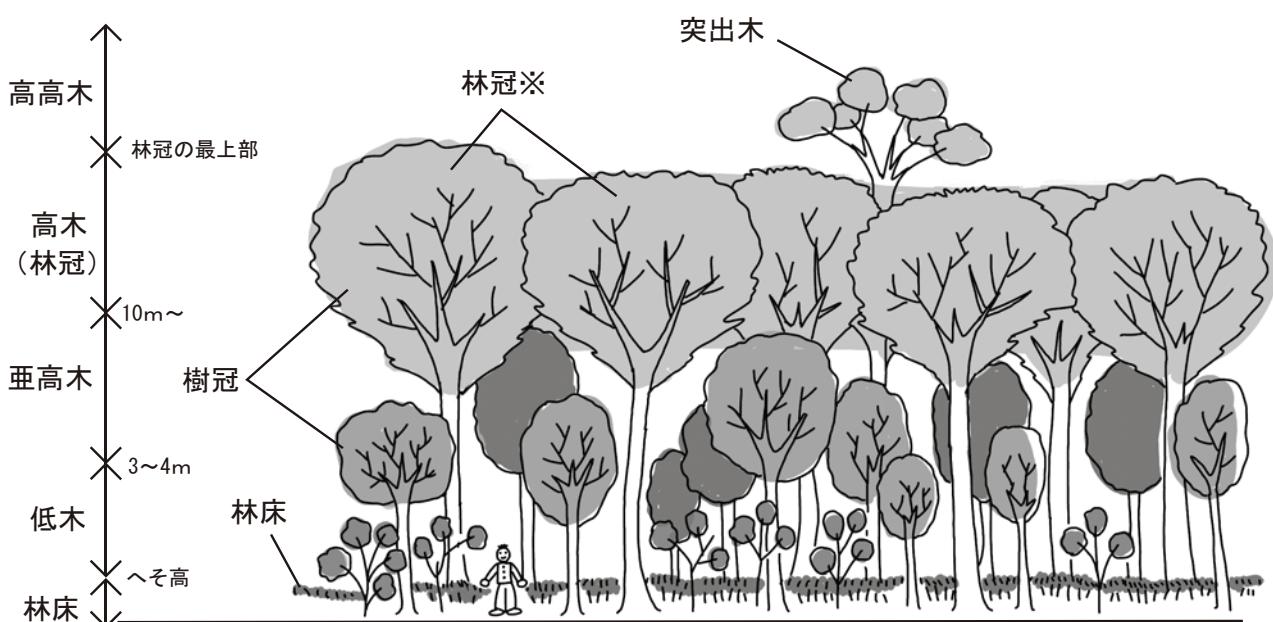
▼ 植生のしらべ方

まず、調査用紙に、調査コース名、調査年月日、調査員名を記入します。

・被度の調査

調査区内の植物の被度を高さ別に調べます。(図を参考に)

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



※林冠とは林の一番上をおおっている樹冠のことです。

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

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

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

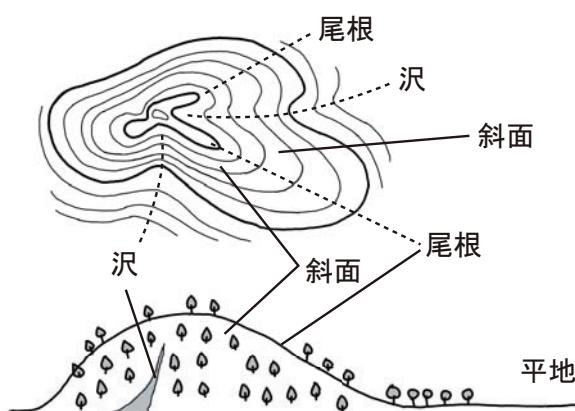
- 次に、該当する植生タイプについて多い順に1から数字を振ってください。

植生タイプが同じくらいの面積の場合は無理に順位付けせずに、同一順位でよいです。

樹高の低い林では、亜高木層がない場合もあります。また、林冠より突出している木がない場合は高高木を記入する必要はありません。

調査区 A

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



・樹高の調査

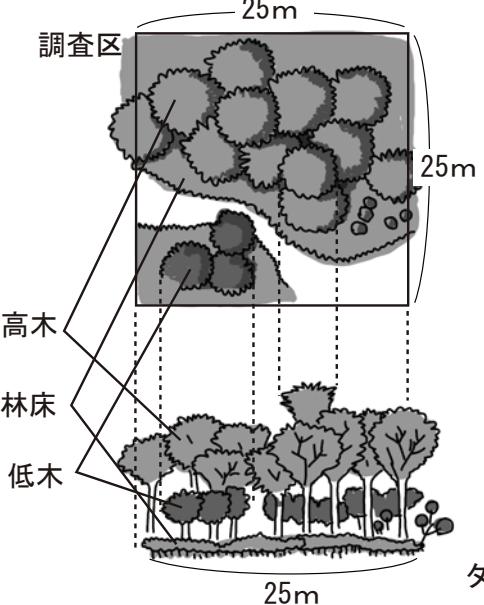
林冠の高さと、突出木の高さについて該当するものに丸をつけてください。

・地形の調査

地形（斜面、尾根、平地）と、沢の有無についてご記入ください。

・写真撮影

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



タイプ

P.5

落広：落葉広葉樹

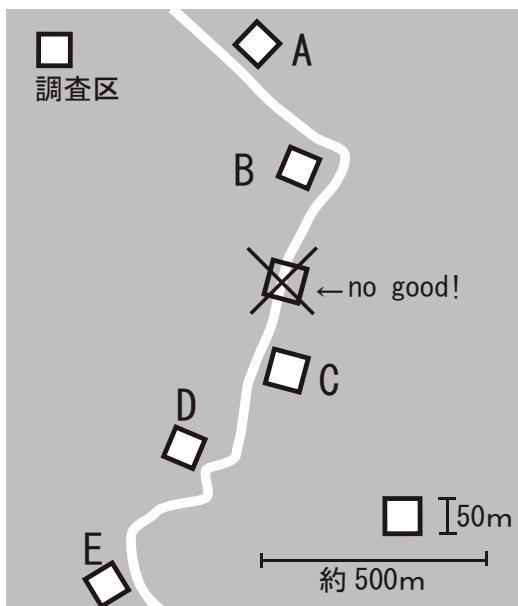
常広：常緑広葉樹

常針：常緑針葉樹

落針：落葉針葉樹

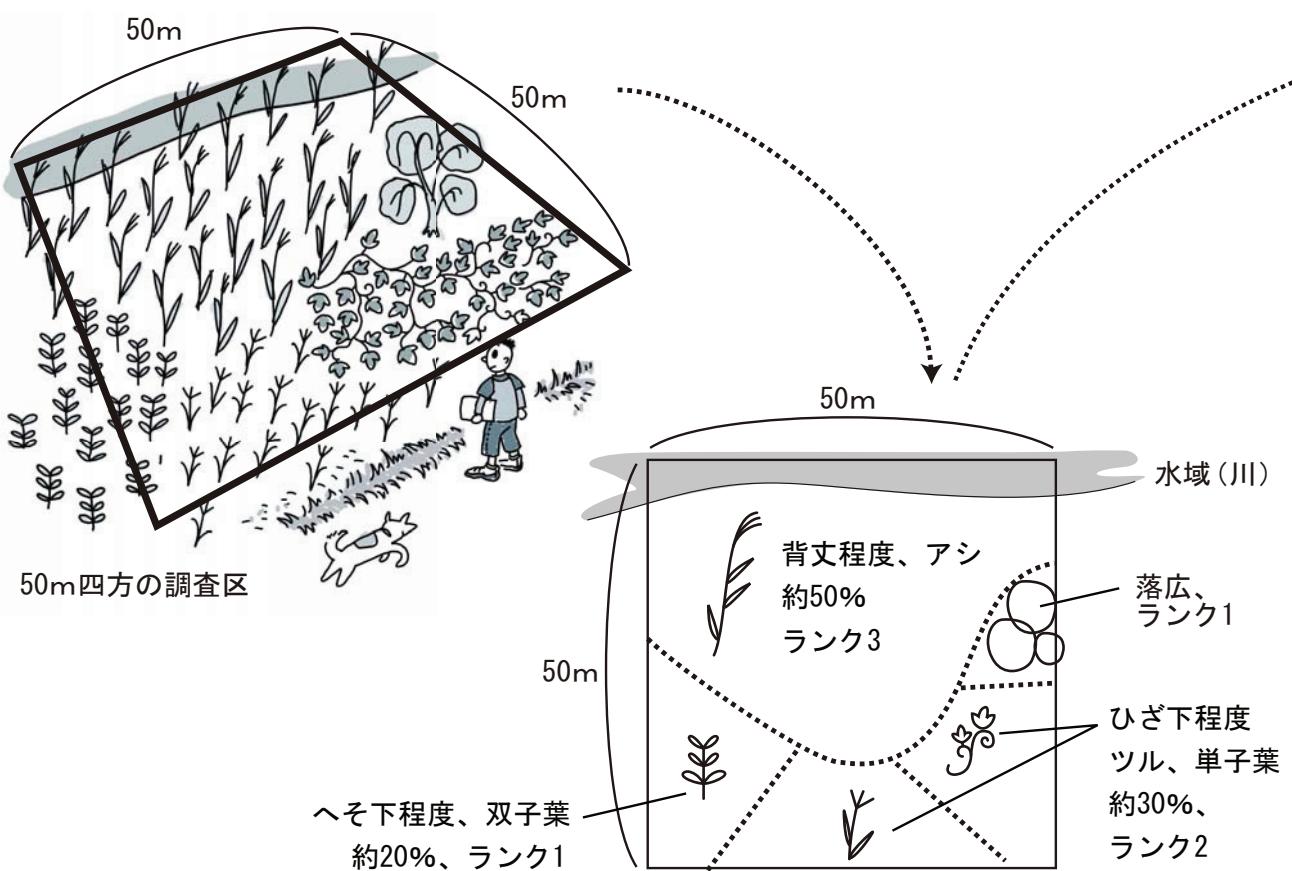
草原の調査の方法

▼ 調査区の決め方



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

P.6



▼ 植生のしらべ方

まず、調査用紙に、調査コース名、調査年月日、調査員名を記入します

・被度の調査

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

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

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

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

草原の植生 調査用紙

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

P. 7

調査区 A

落広：落葉広葉樹
常広：常緑広葉樹
落針：落葉針葉樹
常針：常緑針葉樹

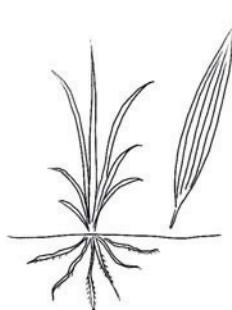
区分	被度のランク	植生タイプ（カッコ内に広さ順に数字を記入）
ひざ下の草	2	()アシ、(/)単子葉：細い葉、()双子葉：広い葉、(/)ツル
へそ下の草	/	()アシ、()単子葉：細い葉、(/)双子葉：広い葉、()ツル
背丈程度	3	(/)アシ、()単子葉：細い葉、()双子葉：広い葉、()ツル
背丈以上		()アシ、()単子葉：細い葉、()双子葉：広い葉、()ツル
耕作地		()水田、()畑地、()その他
樹木と高さ	/	落広・常広・落針・常針・竹 ~10m・~15m・~20m・20m以上
裸地		
水域	/	地表面の水 有・なし・不明

単子葉植物：葉のすじが途中で別れずに並んでいる

双子葉植物：葉のすじが途中で別れ、網の目のようにになっている。

・写真撮影

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





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

2008年3月21日発行

発行 環境省自然環境局生物多様性センター 財団法人日本野鳥の会

編集 特定非営利活動法人バードリサーチ

イラスト／レイアウト 重原美智子



新規サイトの紹介

2009 年度には新たに 5 つのサイトで調査が行われました。

那須高原サイト	西表サイト	椎葉サイト
<p>栃木県の日光国立公園内にあり、この森林は 2008 年に宮内庁から環境省に移管されました。大部分はナラ類が占める二次林ですが、沢沿いにわずかに残っているブナ林に調査区を設けています。</p> 	<p>最西・最南端に位置するサイトです。伐採履歴のない原生的な森林で、琉球列島の亜熱帯林を特徴づけるオキナワウラジロガシが優占し、出現する樹木種の多様性が高いことが特徴です。台風による撹乱が森林に大きな影響を及ぼしています（写真提供 佐野清貴氏）。</p> 	<p>九州山地中央部に位置する九州大学宮崎演習林内にあります。モミ、ツガなどの針葉樹とブナを含む落葉広葉樹が混交した天然生林です。林床はスズタケが優占しています。九州のサイトの中で、ブナなどの冷温帶性の落葉広葉樹が生育する唯一のサイトです。（写真提供 内海泰弘氏）</p> 

筑波山サイト

筑波山の山頂近くにあり、本州太平洋側における垂直分布の下限に生育するブナ林です（写真）。伐採を免れてきた老齢天然生林で、茨城県南部では最も広い面積のブナ林です。また、都心に最も近いブナ林の一つでもあります。近年衰退が指摘されていますが、調査があまり行われてこなかったため、これまでの変化や実態は不明です。（写真提供 田中信行氏）



宮島サイト



宮島は一部の自然林を除いて、ほとんどがアカマツ二次林で覆われていましたが、1970 年代頃の松枯れにより高木層を形成していたアカマツの多くが枯死し、近年、常緑広葉樹が目立つようになってきています。調査区はこのような宮島の植生の典型的な場所にあります（写真左）。瀬戸内地域は昔から人間の手が加えられてきたため、本来どのよう

の森林が発達していたかを推定するのはなかなか難しいのですが、現在の宮島のようなアカマツが混生する常緑広葉樹林であった可能性があります。本年度の調査では、1,944 本、42 種の木本生植物が観察されています。シカ（写真右）の採食活動による植生への影響が少なからずあり、シカが好まない植物であるミミズバイ、イヌガシ、シロダモ、アセビなどが高い密度で生育しています。（写真提供 奥田敏統氏、山田俊弘氏）



地表徘徊性甲虫の採集状況

コアサイトと一部の準コアサイトでは、ピットフォールトラップ（落とし穴式のトラップ）による地表徘徊性甲虫類の調査を行っています。地表徘徊性甲虫とは、後翅が退化し、主に地表を歩き回っている甲虫の総称で、その多くは、昆虫やミミズなどの小動物を襲って食べる捕食者です。寿命は1～数年と短く、移動能力も小さいため、個体数や種構成の変動が、その場所の短期的な環境変動や餌となる分解系の生物群集の変化の指標となると考えられています。各調査区内の5つの地点に4つずつのトラップを仕掛け、春～秋の毎年4回、3日間かけた採集を行っています。

調査も6年目となり、種ごとの年変動の特徴が少しずつ明らかになってきています。九州で多く採集されているオオホソクビゴミムシや、主に北海道に生息するヒメクロオサムシでは、特定の年だけ多くの個体が採集されています（図1、2a）。本州のクロナガオサムシ属は、長野県の2サイト（カヤの平、おたの申す平）のみ2007年と2008年に同調して多くの個体が採集されましたが、それ以外のサイトでは2004年と2005年に多く採集されています（図2b）。急激な個体数の変化や、広い範囲での同調した個体数の変化は、台風などによる大規模な搅乱や、広域的な気候変化の傾向を示している可能性もあります。今後も注意深くモニタリングを続け、変化の要因を特定する必要があると考えられます。

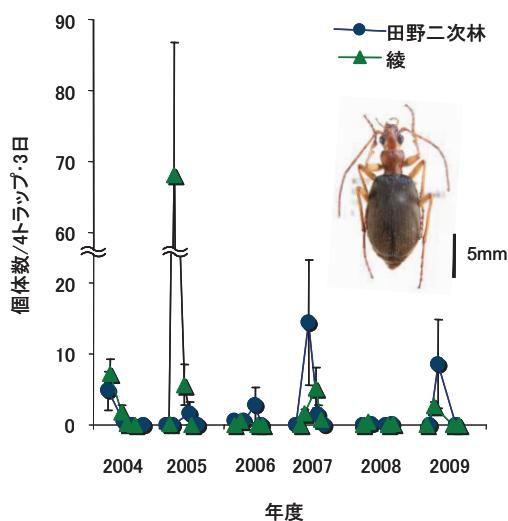
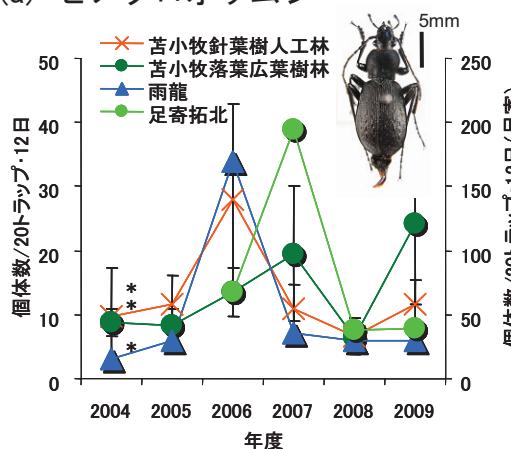


図1. 九州のサイトにおける、オオホソクビゴミムシの採集個体数の変動。各調査時の1地点あたり平均個体数±標準誤差。

(a) ヒメクロオサムシ



(b) クロナガオサムシ属

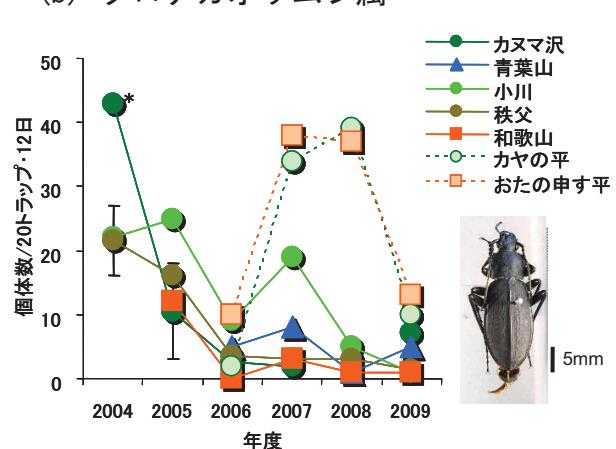


図2. (a) 北海道のヒメクロオサムシ、(b) 本州のクロナガオサムシ属の年間総採集個体数の変動。複数のプロットをもつサイトについては、全プロットの平均値±標準誤差を示す。●：落葉広葉樹林、■：常緑針葉樹林、▲：針葉混交林、×：針葉樹人工林。*：年間の調査回数が3回のため、過小評価の可能性がある。



鳥類

鳥類調査は、コアサイト・準コアサイトだけでなく、全国に400地点以上ある一般サイトでも行なわれています。コア・準コアサイトが人の影響の少ない天然自然林に近い森に多く配置されているのに対し、一般サイトは人の影響を受けやすい森林に多いという違いがあります。

今年度は、20か所のコアサイトと9か所の準コアサイトで調査を行なっています。その繁殖期の調査から見えてきたことを、一般サイトの結果と比較しながら、いくつかご紹介したいと思います。

1. 涼しい地域ほど種数が多い

第1期とりまとめ報告書でもご紹介しましたが、繁殖期の鳥類の地理的分布については、種数は北の方が多く、バイオマス（個体数に体重をかけたもの）は南の方が多いことが一般サイトの調査からわかつてきました。同じことをコア・準コアサイトで見てみると、やはり「暖かさの指数」の値の小さい北のサイトの方が種数が多く（図1）、また、南のサイトの方がバイオマスが多いことがわかりました。ただし、天然の大径木林といつても、針葉樹林は種数が少ないようです。

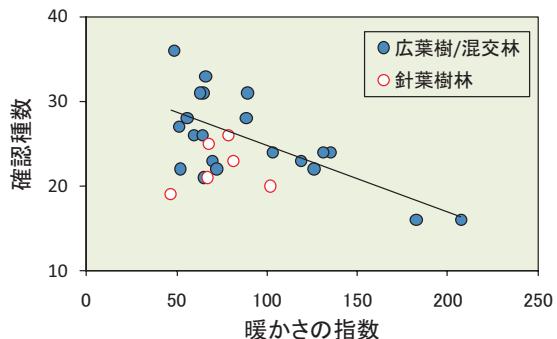


図1. 暖かさの指数と記録種数との関係。
暖かいところほど種数が少なく、針葉樹林
は広葉樹林や混交林よりも種数が少なめで
あることがわかる。

2. メジロやヒヨドリの少ないコア・準コアサイト

一般サイトで北海道のサイトを除き、どこでも出現率、優占度の上位に出てくる種がヒヨドリとメジロです。これにウグイスとシジュウカラを加えた鳥たちが日本の森林の優占種のようです。ところが、コア・準コアサイトでは、南方のサイトを除き、これらの種があまり出てこないのです。なぜでしょう？ 人の手の入っていない林ではこれらの種が少ないのでしょうか？ それとも標高の高いところにコア・準コアサイトが多いため、このようなことが生じるのでしょうか？ 今後、結果を詳細に見ることで、原因を考えていきたいと思います。



森林・草原調査コアサイト・準コアサイト 調査速報 No.2 平成21(2009)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／NPO法人バードリサーチ

石原正恵・丹羽慈（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 陸生鳥類調査 情報

2009年7月号 Vol.1 No.1



事務局からのお知らせ

陸生鳥類調査の調査体制が変わりました ～日本野鳥の会・バードリサーチの共同体制に～

これまで、陸生鳥類調査は日本野鳥の会が受託を受け実施してきましたが、2009年度の調査より調査体制がかわりました。事務局にバードリサーチが加わり、日本野鳥の会がおもに一般サイトの調査実施、バードリサーチがおもにコア・準コアサイトの調査実施と結果の取りまとめを担い、共同で事業を実施していくことになりました。

一般サイト

一般サイトは全国の森林と草原に出来るだけ均等に配置した約422か所の調査地です。5年に1度鳥の生息状況と簡単な植生調査行ない。鳥やその生息環境の変化をつかもうとしています。

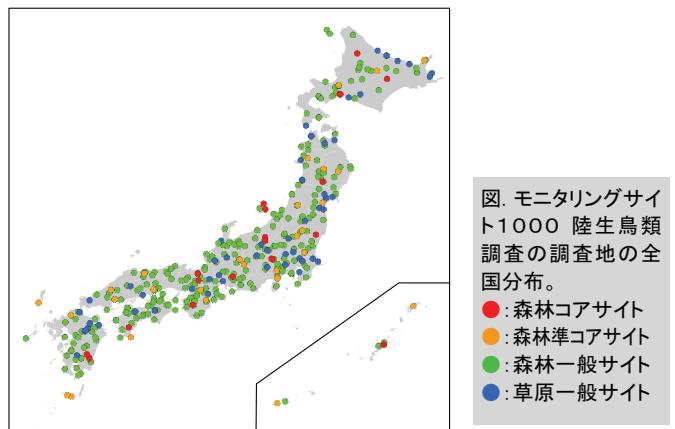
コア・準コアサイト

コア・準コアサイトは1haの植生調査プロットが設定され、プロット内の全ての樹木についての調査が行なわれている調査地です。準コアサイトでは5年に1度調査が行なわれ、

コアサイトでは毎年調査が行なわれています。コアサイト（一部の準コア）では、さらに枝葉や種子の落下量や地上徘徊性甲虫の調査も行なわれています。全国に19か所のコアサイトと29か所の準コアサイトが設置されています。

鳥の調査は植生調査にあわせてコアサイトでは毎年、準コアサイトでは5年に1度行ないます。

一般サイトとコア・準コアサイトの結果を合わせて広域の変化をつかみ、コア・準コアサイトの結果から年変動や植生との関係などを明らかにしていくように、解析を進めていきたいと考えています。



担当者紹介

環境省生物多様性センター

こんにちは。環境省生物多様性センターの久保井喬です。モニタリングサイト1000のうち、陸生鳥類調査は422サイトあり、最もサイト数が多い調査になっています。これだけの調査が行なえているのは、調査者の皆さんのご協力のおかげです。第2期の調査も、よろしくお願ひいたします。



約400か所の調査サイトを継続的に見ていくことで、特定種の個体数の変化や分布パターンの変化を環境と対比させながら把握していきます。皆様のご協力をよろしくお願ひいたします。



写真左端が山本

日本野鳥の会

山本裕、古南幸弘、葉山政治が窓口になり、各地の調査員の方のご協力を得ながら「一般サイト」での調査を行なっています。代表的な生息環境や生息地を網羅した、全国

バードリサーチ

植田睦之、平野敏明、加藤晴弘が中心となり、他機関の若手研究者の力を借りて調査解析を実施しています。皆さんへは加藤からデータについて問合せがいくことが多いと思いますので、よろしくお願ひします！写真は加藤晴弘



事務局からのお知らせ

調査方法が変わりました ～ラインセンサスからスポットセンサスへ～ 植田 瞳之・山本 裕

2008年の調査から、調査方法が変わりました。これまでのラインセンサスからスポットセンサスへの変更です。

変更の理由はいくつかあります、現地調査をする現場の皆さんからの要望として

- ・調査経路の複化や急傾斜等の理由で、ラインセンサスが困難
- ・ヒグマなどいるために、自動車からできるだけ離れたくないなどが寄せられ、結果を集計する事務局側からすると
- ・1kmよりもかなり長かったり短かったりするコースがある
- ・調査時間がマニュアル指定よりもかなり長いコースがあるなどで調査地間の比較が困難という問題がありました。

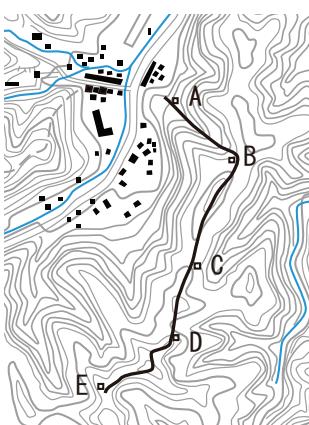
そこで、これらの問題点を解決するために、アメリカで鳥の生息状況のモニタリングのためによく使われているスポットセンサスの導入を検討することにしました。

1. スポットセンサスとは？

スポットセンサスという方法を聞いたことのない人もいるかもしれません、調査定点を決めて、その周囲に飛来する鳥を記録する方法です。猛禽類や水鳥の調査でよく行なわれる定点調査の森林の鳥版と思ってください。

モニタリングサイト1000の一
般サイトの調査では、これまで設定していた1kmのルートに5つの定点を設定して(図1)、そこから半径50mの範囲に飛来する鳥を記録する方法で行なうことを考えました。

図1. 1kmの調査経路にA～Eまでの5つの定点を設置して、そこで調査する。定点は少なくとも200mは離して、100年にわたり調査が続けられるようにわかりやすい場所に配置！



コアサイトで音声ロガーの試験始めました ～繁殖時期の変化の把握を目指して～ 植田 瞳之

「コアサイトなんだから、何か一般サイトと違うことしないよね」そう言いつつも、これまで何もできていませんでした。そこで、東大の石田健さんから提案のあった音声ロガーを使った情報収集をこの夏から試験することにしました。

音声ロガーはモニ1000の検討委員でもある国環研(現新潟大)の永田尚志さんが鳥学通信で紹介しています、<http://wwwsoc.nii.ac.jp/osj/japanese/katsudo/Letter/no15/OL15.html#04> 毎日決まった時刻の録音を長期間継続できるシステムで

2. 定点だけでちゃんと記録できるの？

スポットセンサスを採用することで、現場の問題点や、結果の標準化は図れますが、調査コースの一部に設定した定点での調査だけでそのコースにいる鳥を把握できるのかという不安がありました。そこで、ラインセンサスとスポットセンサスを平行して実施して、その記録率を比べました。

両手法の記録率を比べると、スポットセンサスの方が短い時間で多くの種を

記録できるました。歩くことで広い範囲をカバーするラインセンサスの方が、そのうちの一部で調査をするスポットセンサスより多くの鳥が記録できそうに思えますが、実際は、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ようです。

また、記録個体数もラインセンサスで多いところは、スポットセンサスでも多いという相関があり、個体数のモニタリングにも十分使えそうだということがわかりました。

以上の成果を踏まえて、2008年の調査から、スポットセンサスを採用しています。調査をしていただいた方からの感想も概ね好評ですが、「立ち止まっていると蛭がよってくる」とか「歩いていないと寒さが身にしみる」といった苦情も来ています。さて、これらについてはどういたしましょうか？

両手法の比較の詳細はこちらで読みます

http://www.jstage.jst.go.jp/article/birdresearch/5/0/T1/_pdf/-char/ja/

す。これをコアサイトに設置して、さえずり時期等を記録することで、各種鳥類の繁殖の時期を明らかにして、コアサイトの植生調査で明らかになる開葉時期などとの関係を明らかにできなかという試みです。

今年は試験的に北海道大学の雨竜研究林、苫小牧研究林、信州大学のカヤの平研究林に設置してみました。良いデータが取れるかどうか、データ解析の大変さなどを試験して、良いようなら、広い範囲のコアサイトで実施したいと考えています。



図. カヤの平研究林に設置した音声ロガー(撮影●堀田昌伸)

結果速報

2008/09越冬期一般サイト 結果速報 ～今冬は冬鳥の多い年だった？～

植田 瞳之

モニタリングサイト1000の第2期のはじめての越冬期の調査が終わりました。森林50か所、草原14か所の計64か所で調査を実施した。はじめての越冬期のスポットセンサスでしたが、雪の中、歩きながら調査するのに比べて正確に調査ができたという声とともに、立ち止まって調査するのは寒さが身にしみたという声もありました。寒くて大変だった調査へのご協力に感謝するとともに、この冬に得られた結果をご報告したいと思います。

1. 記録された鳥

今回の調査では131種の鳥が記録されました。森林で記録された鳥の記録率の上位をみてみると(表1)、その顔触れは、第1期とそれほど変わりませんでした。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、シロハラでしたので、多少順位に入れ替わりはあるものの、おおむね一致しています。これらの種が日本の越冬期の主要種といつて良いでしょう。また、優占率でみるとマヒワやカラ類などの群れで活動している鳥が上位を占めました。

草原については調査地点数が12か所(2か所は調査上の問題で解析に含めず)と少ないため、偶然も左右てしまっているかもしれません、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2)。上位種の顔触れは森林と同様、第1期と似ており、第1期でも上位を占めていたハシブトガラス、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今回も上位を占めていました。

表 1. 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 2. 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. 第1期と今回の調査結果の比較

次に今回の調査で記録できた種数と第1期の調査で記録できた種数を調査地ごとに比較してみました。今回の方が記録種数の増えている調査地が37地点と多く、第1期のほうが多いかった調査地は15地点のみでした。統計的に有意に今回の調査の方が多いことが示されました(Wilcoxonの符号化順位検定 $Z=2.86, P=0.004$)。繁殖期の結果でも第2期の調査の方が記録種数がやや多かったのですが、有意な差はありませんでした。なぜ冬にだけ差があったのでしょうか？

3. 多かった今年の冬鳥？

考えられる可能性の1つは、冬の方がスポットセンサスの効率が良いことです。2ページの図2に示してあるように、冬の方がラインセンサスとスポットセンサスの記録率の差が大きいのがわかります。おそらく繁殖期は鳥が大きな声でさえずっているので、歩きながらでも効率的に見つけられるのに、冬は大きな声で鳴かないことと、さらに落ち葉を踏みしめる歩行音がラインセンサスの記録を邪魔して、差が出るのではないかと思います。

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す。ご存じのとおり、繁殖期の生息種数は安定していますが、越冬期は年により、越冬しにくる鳥の状況が大きく異なります。4ページで紹介しているように、2008年の冬はアトリやシメなどのアトリ科の冬鳥が多く飛来した年でした。そのため、この冬の記録種数が第1期と比べて多かったのかもしれません。

そこで、今冬、第1期と比較して、どんな鳥が多く記録されたのかを見てみました。すると、その上位をウソ、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いました(表3)。

第1期のみで記録された鳥は全体的に箇



図. 今年、第1期よりも記録された地点
が多かったウソ (撮影●渡辺美郎)

表 3. 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		2008年の調査でのみ記録	
種名	箇所数	種名	箇所数
1 キジバト	9	1 ウソ	15
2 ツグミ	8	1 ハシボソガラス	15
2 アカゲラ	8	1 ホオジロ	15
4 カシラダカ	7	4 マヒワ	14
4 キクイタダキ	7	4 キジバト	14
4 オオタカ	7	6 ジョウビタキ	13
4 カケス	7	6 ツグミ	13
4 ルリビタキ	7	8 ノスリ	12
9 エナガ	6	8 ヒガラ	12
9 ミソサザイ	6	8 アトリ	12
9 イカル	6	8 アオゲラ	12
9 ノスリ	6		

所数も少なく明確な特徴はありませんでした。この結果は、2008年に冬鳥が多かったことを支持しているように思います。ただし、最初に示した調査手法の違い、積雪量が年々減っていて、それに伴って積雪地帯で越冬する鳥の種数が増加傾向にあるなどといった経年的な種数の増加を反映している可能性も現時点では否定できません。

4. 今後も調査へのご協力お願いします

まだ、第2期目に入ったばかりなので、今回得られた結果の意味することははつきりしません。引き続き、情報を蓄積していくことや、毎年調査をしているコアサイトの結果との比較、以下に紹介する「冬鳥ウォッチ」などの他の調査との連携を図ることで、結果の意味を明らかにできると考えています。引き続き、調査へのご協力をよろしくお願ひいたします。

冬の一般サイトの調査には93名の皆様にご協力をいただきました。最後にお名前を記し、お礼に代えさせていただきます(敬称略、五十音順)。

明日香治彦、荒井浩、石井省三、石川喜春、市川雄二、市原眞一、伊藤幸子、伊藤孝夫、伊藤恭博、稻田菊雄、五百蔵聰、岩井清陸、岩尾建、岩尾淳子、岩切久、岩本富雄、植木正勝、植田潤、上山義之、江島浩紀、大橋正明、大畑孝二、小粥秀治、小沢勝美、小山内恵子、加賀谷幸男、門村徳男、川崎里実、川崎康弘、川瀬貴代子、川瀬浩、木原直人、組頭五十夫、香西宏明、小林準蔵、小見山節夫、児山章二、小山均、小山朋子、近藤義孝、今野怜、今野美和、佐久間博文、佐々木あさ子、佐々木伸宏、佐々木均、佐藤勝彦、皿井信、篠原盛雄、嶋孝弘、鈴木晃、鈴木ひろあき、関根一広、高木一夫、高野茂樹、竹中ひろみ、竹林康、田中剛一、田中義和、津田浩、出口敦司、中西和夫、中西晴香、中西正和、中村栄、成田脩三、成田富美、林淳子、原博、東定司、疋田英子、日比野政彦、平野賢次、福田正淑、藤谷節子、前田幹雄、又野淳子、又野芳徳、宮森和浩、村井敏郎、揉井千代子、森本ひろみ、森本秀樹、森本陽子、薮田啓治、山田三夫、山本和紀、吉永直好、鷺田善幸、渡辺喜美恵、渡辺健三、渡辺央、渡辺靖夫

レポート

バードリサーチ「冬鳥ウォッチ」結果報告 ～アトリ、アトリ、アトリ…～

平野 敏明

バードリサーチでは「冬鳥ウォッチ」という冬鳥の飛来状況を調べる調査を行なっています。

http://www.bird-research.jp/1_katsudo/fuyudori/index.html

今年の調査から見えてきた、今年の冬鳥たちの渡来状況を紹介いたします。

1. 著しく多かったアトリ

収集できた情報は関東地方に偏っているのですが、今冬はアトリが多かったようです。「冬鳥ウォッチ」では、カシラダカ、マヒワ、アトリ、イスカ、ハギマシコ、カワラヒワを調査対象としていますが、アトリの記録数がカワラヒワについて2番目でした。また、アトリの情報件数は、06年が41件の冬鳥の全情報中10件、07年が75件中20件で割合は変わって

いなかったのですが、今年は78件中39件で昨年の約2倍でした。さらに、調査地点で一度に観察された個体数も増加しました。個体数は5つのランクに分けて報告してもらっていますが、その割合は、昨年まで多かった1～20羽が減少し、変わってそれ以上の3ランクすべてで増加しました(図1)。特に、201羽以上の大きな群れは、全体の20%を占め、その中には数千羽から一万羽の大群も記録されたのです。

九州地方だけでなく、関東地方でも500羽を超えるアトリの群れが報告されています。市街地でも観察されていて、東京都内の複数の都市公園でアトリの群れが記録されました。どうも今冬はアトリの当たり年だったようです。



写真 公園の木で休むアトリの雄。宇都宮市の市街地の公園にて撮影。

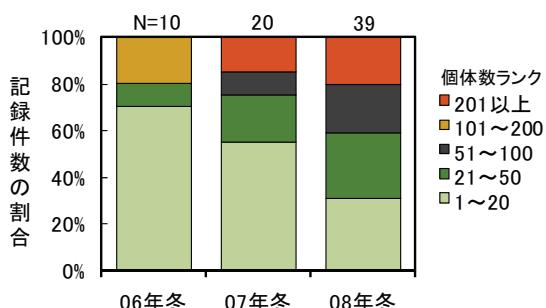


図1. アトリの3シーズンの記録状況。

2. 調査にご協力ください！

ただし東北地方や中国・四国地方は情報が少なかったので、この地域のことはよくわかりません。これらの地域のことについて情報をお持ちの方はぜひ、前出のホームページよりお送りください。また、長年に渡って「冬鳥ウォッチ」を続け、モニ1000のデータも合わせてみていくことで、渡来数の変動の周期が明らかになり、それに関わる要因を解明することができるかもしれません。今後ともご協力のほどよろしくお願ひいたします。

結果報告

第1期調査 集計報告 ～見えてきた鳥類の地域性と指標種～ 植田 瞳之

2007年で第1期の調査が終りました。この調査結果から、全国の鳥類の生息状況が見えてきました。ここでは森林の第1期の調査結果から見えてきたことをまとめます。

1. 種数とバイオマスで異なる地理パターン

最初に各調査地をで記録された種数とバイオマス(個体数に体重をかけたもの)を示しました。種数を見ると、繁殖期は冷温帯が最も多く、そこより北も南も減っていたのに対して、越冬期の種数や両時期のバイオマスについては南に行くほど多くなっていることがわかりました(図1)。

おそらく南の方が生産力が高いので、バイオマスは多く、また越冬期は積雪等の関係もあり、南の方が種数が多いものと思われます。繁殖期に冷温帯の種数が多いのは、冷温帯の地域は東北地方や北海道あるいは日本海側の調査地が多いことが原因かもしれません。これらの地域は、他地域と比べて夏鳥の減少度合いが小さいことが環境省の繁殖分布調査の結果からわかっています。また、北海道には本州にはいない鳥が多くいますし、亜熱帯は逆に島嶼部がほとんどなので、そのため繁殖種数も少ないでしょう。

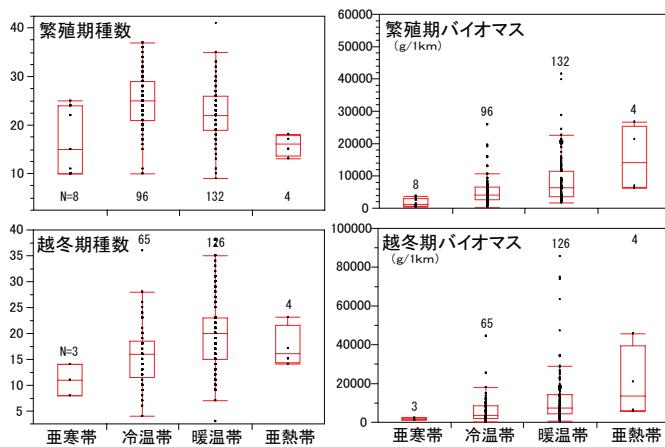


図1. 繁殖期と越冬期の森林の鳥類の種数およびバイオマスと気候帯区分との関係

2. 全国の鳥類群集の区分

次に各調査地の鳥類の生息の有無を基にクラスター分析という方法を使って、日本の鳥類群集を区分してみました。その結果、大きく4つの鳥類群集に区分されました。その結果を地図化したのが図2です。北海道の調査地のほとんどは鳥類群集1に区分され、北海道の鳥類群集が他地域とは異なっているのがわかります。北海道の一部と本州の高標高の場所が鳥類群集2として分かれ、本州の北の方は群集3aとして、南および南西諸島が群集3bとして分

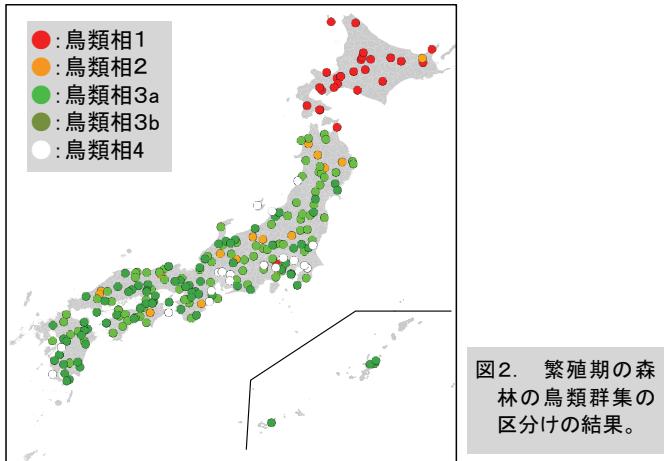


図2. 繁殖期の森林の鳥類群集の区分の結果。

かれていました。そして、低地の里山的な場所が群集4として分かれました。

では、それぞれの鳥類群集を特徴付けているのはどんな種なのでしょうか？ Indicator Species Analysisという方法を使って抽出してみました(表1)。鳥類群集1を特徴付ける種としてはハシブトガラやアオジ、ニュウナイスズメといった北海道に多い鳥がおり、群集2を特徴付ける種としてはヒガラ、ゴジュウカラ、クロジといった高標高に多い鳥がいました。また群集3aはコガラやカケス、群集3bアオゲラやサンコウチョウが特徴付けており、群集4はツバメ、ハシボソガラス、スズメといった里の鳥でした。

100年というモニタリング期間のあいだ、鳥がどのように変化するのかはわかりませんので、すべての鳥について記録していくわけですが、ここで示されたような鳥に注目して、その分布や個体数の変化を見ていくことにより、温暖化等による鳥類への影響などがよりはっきり見えてくるかも知れません。今後はこれらの鳥の分布がどのような要因(植生、地形、温度、積雪量など)により決まっているのかを明らかにして今後のモニタリングの評価に活かしていきたいと思います。

表1. 繁殖期の日本の鳥類群集を指標する種。指標値が25を超えた種をその群集の指標値ということができる。

	鳥類群集					P
	1	2	3a	3b	4	
ハシブトガラ	64	0	0	0	0	0.001
アオジ	56	0	0	1	9	0.001
ニュウナイスズメ	40	0	0	0	0	0.001
アオバト	34	2	8	3	1	0.001
センダイムシクイ	34	3	13	1	5	0.001
シメ	30	0	0	0	0	0.001
ヒガラ	23	31	19	1	1	0.001
ゴジュウカラ	20	37	6	0	0	0.001
クロジ	2	31	0	0	0	0.001
ジュウイチ	1	40	7	0	0	0.001
ミソザザイ	3	44	14	0	0	0.001
コガラ	2	25	21	0	0	0.003
カケス	2	24	27	8	1	0.005
ヤマガラ	2	8	27	26	12	0.001
アオゲラ	0	7	23	26	1	0.004
ホオジロ	3	2	19	26	21	0.005
サンコウチョウ	0	1	4	30	0	0.001
メジロ	1	1	15	30	26	0.002
ヒヨドリ	15	0	24	26	27	0.001
ツバメ	0	0	1	19	44	0.001
ハシボソガラス	13	0	3	14	38	0.001
スズメ	2	0	0	9	47	0.001
キジ	0	0	1	3	47	0.001

事務局からのお知らせ

調査研修および成果報告会を開きます ～秋から冬にかけて全国5か所で開催～ 山本 裕 植田 瞳之

このニュースレターでもご紹介したように、2008年から始まったモニタリングサイト1000の第2期の調査から、調査手法が変わり、また、第1期の調査結果がまとまり、日本の鳥類相が少し見えてきました。

そこで、調査手法の研修会と、成果報告会を行なうモニタリングサイト1000のあつまりを開催することにしました。今年は、第1期に研修会を開催した場所とは少し変え、まずは東北、関東、中部、四国、九州で開催いたします。

2日間にわたって開催し、初日が、モニ1000の紹介、これまでに得られた成果、第2期からつかうようになったスポットセンサスと植生調査の方法についての室内講座です。2日目は野外実習で、スポットセンサスと植生調査を実際に体験していただきます。

日程は以下のとおりです。時間等詳細については、ホームページや会報等で紹介し、参加希望者には直接ご連絡いたします。参加を希望される方は、ホームページか、ファックス、郵便にてお申し込みください。

参加申し込み先

インターネット

<http://www.wbsj.org/nature/research/moni1000.html>

郵送およびFax(日本野鳥の会 モニタリング係)

〒141-0031 東京都品川区西五反田3-9-23丸和ビル
FAX:03-5436-2635

参加会場、懇親会参加の有無、参加日程、研究発表の有無、お名前、ご連絡先をお知らせください

モニタリングサイト1000 調査研修会

【主催】 日本野鳥の会 バードリサーチ

【開催場所】

・東京都港区「国立科学博物館附属自然教育園」

:10月 3日(土) PM～4日(日) AM

・福島県耶麻郡(裏磐梯)「ベンションとも」

:10月 17日(土) PM～18日(日) AM

・石川県加賀市「加賀市鴨池観察館」

:10月 24日(土) PM～25日(日) AM

・愛媛県西条市「石鎚ふれあいの里」

:12月 12日(土) PM～13日(日) AM

・熊本県熊本市「森林総合研究所九州支所」

:1月 23日(土) PM～24日(日) AM

時間等詳細は後日HP、会報に掲載するとともに、申込者には個別に通知します。

【内容】

初日 午後スタート

室内講義:モニ1000の紹介、成果、調査方法、研究発表・情報交換

懇親会

2日目 午前中のみ

野外実習:スポットセンサスの方法、植生調査の方法

【参加対象】

調査に興味のある方資格は問わず

(会場の都合で30～50人程度まで。定員を超えた場合は参加できないことがあります)

【参加費】 無料(ただし懇親会費等は実費を徴収)

日本鳥学会 2009年大会のお知らせ ～9月19日から22日 函館で開催～

植田 瞳之

北海道函館で開催される今年の鳥学会大会では、モニタリングサイト1000 陸生鳥類に関連する自由集会の開催を予定しています。森林の鳥類のモニタリングに関する集会と 2ページで紹介した音声ロガーについて紹介する音声によるモニタリングについての自由集会も開催予定で

す。ほかにも興味深い発表がたくさんあると思いますし、おいしい食べ物もたくさんあると思いますので、ぜひ参加ください。発表の申し込みや参加費の早割りは7月末までですので遅れることないように、お申し込みください。

2009年日本鳥学会大会

2009年9月19日(土)～22日(火・祝日)

北海道大学水産学部および函館国際ホテル

大会申し込み(第1次締め切り:7月31日)

詳細 <http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~s16802/osj09top.html>

モニタリングサイト1000 陸生鳥類調査情報 Vol.1 No.1

2009年7月10日発行

発行: 環境省自然環境局生物多様性センター

編集: 財団法人 日本野鳥の会

特定非営利活動法人 バードリサーチ

編集責任者: 植田瞳之(バードリサーチ)

<http://www.biodic.go.jp/moni1000/>

<http://www.wbsj.org/>

<http://www.bird-research.jp/>

表紙の写真: コマドリ

モニタリングサイト1000 陸生鳥類調査 情報

2010年 1月号 Vol.1 No.2



結果速報

モニタリングサイト1000 平成21年度繁殖期 一般サイト結果速報 森さやか

全国約1,000か所のモニタリングサイトのうち、森林・草原一般サイトは422か所を占める重要な分野です。調査には、多くの市民調査員のみなさまにご協力いただいております。

森林・草原の一般サイトでは、各サイトを5年に1度の頻度で、繁殖期と越冬期に鳥類調査と簡便な植生調査を実施することとしています。今年度の繁殖期は、森林106か所、草原24か所、計130か所のサイトに調査を依頼しました。この速報では、2009年10月20日までに結果の受付と入力が終わっている、森林59か所、草原15か所、計74か所からのデータを用いて、今年度繁殖期の鳥類調査結果を中間報告いたします。

記録された鳥類

今回の調査では、144種の鳥類が確認されました。森林および草原における出現率、優占度の上位種を表1、2に示しました。第1期(2003~2007年度)の森林における出現率上位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、今回の結果とおおむね一致していました。また、第1期

表2. 森林および草原における優占度(%)の上位種。優占度は、各サイトでの全個体数に対する各種の個体数割合。平均優占度は全サイトのそれを平均した値

a) 森林サイト		b) 草原サイト		
順位	種名	平均優占度	順位	
1	ヒヨドリ	10.4	1 ムクドリ	9.5
2	ウグイス	7.4	2 スズメ	7.6
3	シジュウカラ	5.8	3 オオヨシキリ	6.7
3	メジロ	5.8	4 カワラヒワ	5.2
5	エナガ	4.9	5 ウグイス	4.4
6	ヤマガラ	4.1	6 ヒバリ	4.3
7	ハシブトガラス	3.7	7 ツバメ	4.2
7	ヒガラ	3.7	8 ホオアカ	3.9
9	コゲラ	3.5	9 キジバト	3.7
10	キビタキ	2.6	10 セッカ	3.5

の草原における出現率の上位10種は、ヒバリ、ウグイス、カワラヒワ、ハシブトガラス、キジバト、ハシブトガラス、ツバメ、ホオジロ、オオヨシキリ、スズメであり、こちらも順位の入れ替わりはありますが、今回の結果とおおむね一致した傾向といえるでしょう。

外来種

外来種は、在来生態系へ様々な悪影響を及ぼすことが懸念されるため、その記録地点、生息状況を把握しておくことが重要です。今回の調査では、第1期でも記録されたコジュケイ、ドバト、ガビチョウ、ソウシチョウに加え、インドクジャクが沖縄県宮古島平良のサイトで記録されました。コジュケイは埼玉県、福島県、熊本県、東京都、奈良県、京都府の草原と森林、ガビチョウは埼玉県、福島県、静岡県の草原と森林で記録されました。ソウシチョウは宮崎県、熊本県、佐賀県、福岡県、静岡県、東京都の森林で記録され、特に九州で多く記録されました。これらはいずれも、過去の調査でも分布、定着していることが知られている地域での記録でした。

ガビチョウ、ソウシチョウは外来生物法で「特定外来生物」に、インドクジャクは「要注意外来生物」に指定されています。宮古島平良で記録された個体数は12羽で、優占度は9%に達しました。今回の調査における優占度の上位種(表2参照)と比較しても、かなり高い優占度で



図1. インドクジャク
Photo by (c)Tomo.Yun
<http://www.yunphoto.net>

表1. 森林および草原における出現率(%)の上位種

a) 森林サイト			b) 草原サイト		
順位	種名	出現率	順位	種名	出現率
1	ウグイス	94.9	1	ハシブトガラス	86.7
2	ヒヨドリ	89.8	2	キジバト	80.0
3	シジュウカラ	89.8	2	ウグイス	80.0
4	ハシブトガラス	86.4	2	ハシブトガラス	80.0
5	コゲラ	84.7	5	オオヨシキリ	73.3
6	ヤマガラ	79.7	5	カワラヒワ	73.3
7	メジロ	71.2	5	ムクドリ	73.3
8	キジバト	69.5	8	ヒバリ	66.7
8	ホトトギス	69.5	9	アオサギ	60.0
10	アオゲラ	66.1	9	カルガモ	60.0
10	キビタキ	66.1	9	キジ	60.0
10	オオルリ	66.1	9	カッコウ	60.0
			9	ツバメ	60.0
			9	ヒヨドリ	60.0
			9	ホオジロ	60.0
			9	スズメ	60.0

あることが分かります。インドクジャクは大型の鳥類で、小さな群れで行動します。植物の果実、種子、葉、根茎、小型の哺乳類、鳥類、両生爬虫類、昆虫など多様な動植物を採食し、主に地上と地面を掘って採食します。既にインドクジャクの生息密度が高くなってしまっている小浜島(西表島の近く)では、トカゲ類などの小動物が激減しており、インドクジャクの捕食による影響が懸念されています(田中・嵩原 2003)。モニタリングサイト1000においては、今後の分布域の拡大と密度変化に注目し、積極的な防除策を検討するための資料を提供していくことが重要だと考えられます。

過去との比較

今年度に森林サイトで記録された種数を、1978年度の鳥類繁殖分布調査においてほぼ同じ場所で記録された種数と比較しました。過去の調査とモニタリングサイト1000では調査方法が異なるので、比較可能な種として昼行性の森林性鳥類96種を選びました。42か所の森林サイトにおいて、1978年度にも比較可能な記録があることがわかりました。比較の結果、今年度の記録種数は、1978年度の記録種数よりも、統計的に有意に少ないことがわかりました($t=5.35, P<0.001$ 、1978年度: 33.9 ± 16.6 種、今年度: 20.8 ± 6.37 種)。ただし、1978年度の調査では、センサスでは確認できなかったものの、資料や環境条件から生息が確実と判断された種も記録されていますので、種数が過大評価されている可能性があります。各種の生態的特性、過去と現在の種構成の変化と環境条件の変化との関係にも踏み込んで解析すれば、結果をより解釈しやすくなる可能性があり、これは今後の検討課題です。

担当者紹介

森林・草原の鳥類調査の環境省の担当者が久保井喬さんから水落朋子さんにおかれ、日本野鳥の会の担当に新しく森さやかさんが加わりました。環境省(藤田道男・水落朋子)、日本野鳥の会(山本裕・森さやか)、バードリサーチ(植田睦之・加藤晴弘・平野敏明)を中心に調査を運営しています。

環境省生物多様性センター

環境省生物多様性センターの水落です。私は名古屋自然保護官事務所にいたことがあります、四季の移り変わりと共に干潟にやってくる鳥たちが移り変わってゆく様を肌で感じることができました。渡り鳥だけでなく、留鳥なども環境の変化によって、その動向が変化すると考えられます。全国的・長期的な鳥たちの動向を知るためにには、皆様にご協力いただいている調査の積み重ねが大切なものとなっています。これからもどうぞよろしくお願ひいたします。



調査へのご協力ありがとうございました

今年度繁殖期の調査には、103名の皆様にご協力いただきました。最後にお名前を記し、お礼に代えさせていただきます(敬称略、50音順)。

浅川千佳夫、明日香治彦、飛鳥和弘、有田茂生、伊勢勝洋、伊藤浩、井上伸之、五百蔵聰、今井健二、植木正勝、上山義之、植田潤、宇治土公貞宏、臼田正、梅木賢俊、榮本和幸、江崎逸郎、江島浩紀、越後弘、大塚之稔、大橋正明、大畑孝二、加賀谷幸男、梶畠哲二、門村徳男、金子博臣、狩野清貴、上明戸正一、神谷芳郎、川崎康弘、川嶋賢治、川瀬浩、河地辰彦、北川捷康、木原直人、久貝勝盛、小池重人、小泉金次、後藤康夫、小荷田行男、小林富夫、小林繁樹、駒木根和寿、近藤健一郎、近藤義孝、財間広光、坂梨仁彦、佐久間仁、佐々木仁、佐々木宏、佐々木伸宏、執行利博、菅常雄、杉本守邦、鈴木君子、関川實、曾根仁一、高橋誠、高美喜男、高野橋豊、滝沢和彦、竹田伸一、田中正彦、棚邊美根子、谷角裕之、谷口秀樹、谷口義和、田村耕作、千嶋淳、手嶋洋子、土居克夫、東條秀徳、中村栄、中井節二、中村茂、中山正則、西川猛、錦織伸治、西村公志、橋本正弘、速水厚、伴野正志、東定司、広塚忠夫、福田佳弘、藤井猛、藤島光俊、星野由美子、前田幹雄、水越文孝、宮野啓子、疋田英子、村井敏郎、村田安正、室瀬秋宏、森茂晃、山野哲嗣、山本勝、山本和紀、八幡浩二、横田敬幸、鷺田善幸、渡辺修治

引用文献

田中 聰・嵩原 健二 (2003) 先島諸島における野生化したインドクジャクの分布と現状について。沖縄県立博物館紀要 29: 19-24.

日本野鳥の会

財)日本野鳥の会の森さやかと申します。この春まで、東京大学大学院の生物多様性科学研究室の学生として、アカゲラの個体群動態の研究をしていました。3月に博士号を取得し、8月から日本野鳥の会にきました。アカゲラの研究でも、個体群の経年モニタリングを手法として用いておりましたので、全国的・長期的に鳥類の動向の記録を残すというこの事業には、大きな意義とやりがいを感じながら携わっております。今後ともみなさまのご協力をよろしくお願ひいたします。



結果速報

2009年コアサイトの旅 ～一般サイトとの類似点と相違点～

植田睦之

森林・草原の鳥類調査では、全国に多数配置されている一般サイトのほかに、全国に20か所のコアサイトと29か所の準コアサイトが設置されています。これらのサイトは、一般サイトよりも、より人の影響の少ない天然自然林に近い森が多く、大学の演習林などに配置されています。

今年、19か所のコアサイトと10か所の準コアサイトで調査を行ない、いくつかの場所の調査に参加してきました。そこから見えてきたことをいくつか紹介したいと思います。

一般サイトと違わない鳥の地理的分布

陸生鳥類調査情報の1号でも紹介しましたが、一般サイトの調査から、繁殖期の鳥類の地理的分布は、種数は北の方が多いことがわかつてきました。同じことをコア・準コアサイトでみてみると、やはり「暖かさの指標」の値の小さい北のサイトの方が種数が多く(図1)、また、南のサイトの方がバイオマスが多く、分布の傾向は同じであることがわかりました。ただし、天然の大径木林といつても、針葉樹林は鳥が少ないと。

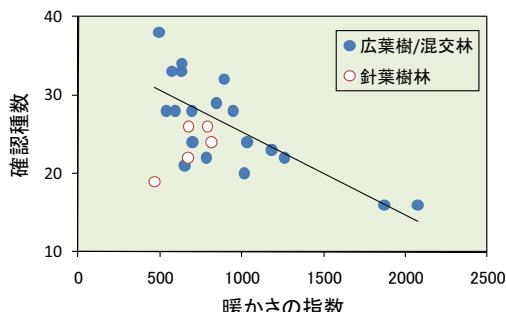


図1. 暖かさの指標と記録種数との関係。暖かいところほど種数が少なく、針葉樹林は広葉樹林や混交林よりも鳥が少なめなのがわかる。

ヒヨドリやメジロの少ないコアサイト

一般サイトで北海道のサイトを除き、どこでも出現率、優占度の上位に出てくる種がヒヨドリとメジロです。これにウグイスとシジュウカラを加えた鳥たちが日本の森林の優占種です。ところが、コア・準コアサイトでは、南方のサイトを除き、これらの種があまり出てこないのです。なぜでしょう？ 天然林ではこれらの種が少ないのでしょうか？ それとも標高の高いところにコア・準コアサイトが多いため、このようなことが生じるのでしょうか？ 今後、一般サイトの結果を詳細に見て、原因を考えていきたいと思います。



図2. 蜜を吸うメジロ
(撮影 平野敏明)

少しかわった佐渡のミソサザイ

ミソサザイというと沢で大きな声でさえずっている鳥というイメージをお持ちだと思います。ところが佐渡のコアサイトに調査を行ったところ、普段はあまりミソサザイをみないような斜面のスギ林で(大声でない)普通の小鳥っぽくミソサザイが鳴いているのです。最初は本当にミソサザイなのか自信がなく、調査用紙には「ミソサザイ？」としていたのですが、調査終了後、姿を確認したところ、やはりミソサザイでした。

このサイトで同じくモニタリングサイト1000の植物の調査を実施している本間さんにお聞きしたところ、ここでは沢には海岸の植生が入り込んでいて、沢の植生が斜面に入り込んでいるそうです。こういう植生の違いがミソサザイの生息場所に影響しているのでしょうか？ また、沢の音がないことが、ミソサザイの「省エネさえずり」をうみだしているのかもしれません。来年は佐渡のいろいろなところのミソサザイの生息場所やさえずりを調べてみたいと思いました。佐渡以外のところの情報もあれば教えてください。



図3. 谷川でさえずる
「普通の」ミソサザイ。
(撮影 内田博)

自動録音装置の試行

コアサイトでは、リタートラップという落葉落枝を集める装置を設置して、その季節変化を追跡しています。それと鳥の繁殖時期をあわせて解析してみたいということで、3か所のコアサイトに自動録音装置を設置して試行を行ないました。さえずりが盛んになる時期を自動録音装置で把握できれば、それがその鳥の繁殖時期の指標になるのではないかというアイディアです。1か所は、ぼくのミスでうまく録音できていなかつたのですが、2か所(長野県カヤの平および北海道苦小牧)では録音でき、現在どのようなことがわかりそうか聞き取り中です。この聞き取りがなかなか大変。風などの雑音の中、鳥の声を聞き取るので疲れてあまり長時間の聞き取りができません。そこで、どの時間帯に何分くらい聞けば、その日の状況を把握できるのかを検討中です。効率的な聞き取り方法をみつけて、他地点でのデータ収集・解析ができるようにしたいと思っています。

表1. 長野県カヤの平での録音結果の例。5月9日の日の出前後の記録

	-10	-8	-6	-4	-2	日の出	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
ゴジュウカラ	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヒガラ	○	○	○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○
大型キツツキ	○	○				○			○	○	○	○	○	○	○	○
ピンズイ	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
キビタキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
コガラ	○						○	○	○							
ウグイス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
クロジ	○	○	○	○	○		○	○		○	○	○	○	○	○	○
アカハラ								○		○	○	○	○	○	○	○
アオジ									○							
コゲラ										○	○	○	○	○	○	○
イカル																○

事務局からのお知らせ

研修会で全国をまわっています ～研修会でよくある質問とお願い～ 植田睦之・山本 裕

モニタリングサイト1000の調査研修会・結果報告会で、10月から東京、福島、石川、愛媛をまわってきました。調査の連絡等でお名前は知っていても、お会いしたことがなかった方々とお会いでき、楽しく情報交換させていただいています。今年度は、あと1月末に熊本に伺って全日程終了となります。来年度には今回伺うことのできなかつた5か所程度の地域に伺う予定でいます。

この研修会で出た調査についての疑問についてお答えしたいと思います。

なぜ2分毎に記録をとらねばならないの？

鳥類調査は10分間の調査を2分ごとに区切り、2分ごとに見聞きできた鳥を記録することになっています。よく聞かれる疑問が「10分でみられた鳥をまとめて記録すれば良いではないか」というものです。

第2期の調査から、調査手法がラインセンサスからスポットセンサスにかわりました。この変更にあたり、事務局で両手法を比較し、スポットセンサスで効率的に鳥が記録できることを検証しましたが、全国各地でこの検証ができたわけではありません。そこで、第2期の調査を通して、この手法でどの程度、鳥の記録をできているのか再検証したいと考えています。そのために、このような時間間隔でデータを取得しています。

確かに2分ごとに記録していくのは煩雑ですが、ご協力お願いします。第3期からは、結果の検証を終え、より楽に調査ができるように考えていきたいと思っています。

植物の名前がわからないのだけど

「植物がわからないので、植生調査は難しい」これもよく聞かれる意見です。ぼくも植物の種はほとんど知りません。そんな人でもできる調査方法にしたつもりです。調べたいのは種ではなく、階層構造です。



図2. シカの採食でゴルフ場の芝生のようになってしまった草原。
撮影 福田佳弘

今、全国各地でシカやイノシシなどが増加して植生が変化しています。奈良の大台ヶ原では、この植生の変化が鳥類相に影響して、藪を好むような鳥が減り、開けた場所や枯れ木を好む鳥が増えていることが報告されています（日野 2004）、イギリスでは鳥類相の変化の大きな原因の1つにシカの増加があげられています（BTO 2004）。今後、日本でもシカ等の増加が鳥に影響してくる可能性があります。また草原では乾燥化などで植生が変化しています。

みなさんもGoogleマップなどで衛星写真を見ることがあると思いますが、こうした情報収集や解析技術の進歩で現地調査せざるを得ない森林や草原の広がり、大まかな樹高などはわかるようになっています。しかし、空からでは森林の中や、草丈などは知ることができません。そこで、そういう情報を知りたいというのが植生調査の目的です。ぼくたち素人が行なっても細かい植生の変化をとらえるのは難しいですが、たくさんあった下草や低木が、めっきり減ってしまったとか、落葉樹だった低木が常緑樹に変わったとか、大きな変化はつかむことができます。そうした変化をつかもうというものですので、種名はわからなくても大丈夫。おおらかな気持ちで調査していただければ幸いです。

調査用紙記入時のお願い

調査用紙の記入時に1つお気をつけください。多い間違いはさえずりの記入です。さえずっているのは成鳥なのですが、さえずり（Sの欄）のみに記入して、成鳥の欄には記入しないでください。両方に記入されている例が多いので、お気をつけください。また、50m以上の記録は、さえずりかどうかの記入は不要です。

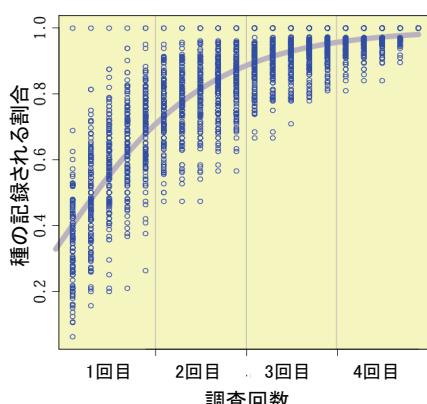


図1. 調査手法の検討の例：森林の繁殖期の調査での調査回数と種の記録率の関係。3回目後半で、ほぼ記録が飽和しているのがわかる。同様のことを草原や越冬期でみたり、個体数の記録状況についてもみていきたいと思っています。

2. 鳥 2分ごとに新たにカウントしないおしてください					用紙							
調査コース番号:						調査コース番号:						
調査日時	2008年 6月 6日					時	25分					調査地点
種名	50m以内	S	成	幼	以上	以上	S	成	幼	以上	以上	S
シジュウカラ	3					2		3	1			
オオルリ						1		2	X			
エト						2	5					
ヒヨウ						1	4		1	2	4	
キビ												
メジロ												

さえずりを確認したら「S」の欄に個体数を記入します

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

論文紹介

(この記事は、バードリサーチニュース 6(12): 2 に掲載された記事を転載したものです)

土地利用の変化は 日本の鳥類の分布を左右するか? 山浦悠一 森林総合研究所

Yamaura,Y., Amano,T., Koizumi,T., Mitsuda,Y., Taki,H., & Okabe,K. 2009. Does land-use change affect biodiversity dynamics at a macroecological scale? A case study of birds over the past 20 years in Japan. *Animal Conservation* 12:110-119.

人類は地球の陸地の75%を変化させてしまっていると言われます。特に日本の森林は、江戸時代初期および第二次世界大戦後に大規模な伐採を経験しました。もはや日本には手つかずの原生林はほとんど残っていません。例えば、白神山地の森林にも人の手が入っていたことが知られています。そして森林の伐採は、そこに生息する鳥類に大きな影響を与えます。

これまで、日本全国といった大きなスケールでの生物の分布は、気候や地形で決まっていると考えられてきました。しかし、森林の伐採などといった人による陸地の利用、すなわち土地利用がこれほど広域的に生じていることを考えると、日本全国の鳥類の分布も土地利用の影響を大きく受けているかもしれません。

森林性鳥類の全国分布データによる検証

日本では、1970年代後半と1990年代後半に全国で繁殖期の鳥類分布調査が行なわれています。このデータを用いることによって、日本全国の森林性鳥類の分布が土地利用の影響を受けているのかを検討することにしました。

それでは、この2つの調査に挟まれた20年間で、森林にはどのような変化が生じていたのでしょうか。日本は、戦中、戦後の高い木材需要をまかなうために、国内の森林を広く伐採しました。そして木材生産の効率を高めるために、伐採跡地にスギやヒノキなどの針葉樹からなる人工林を造成しました。しかし、この「拡大造林」といわれる天然林の人工林への転換のピークは1960年代で、1970年代後半には下火になっていました(図1)。この時期から1990年代後半にかけてのもっとも大きな森林の変化は「森林の成

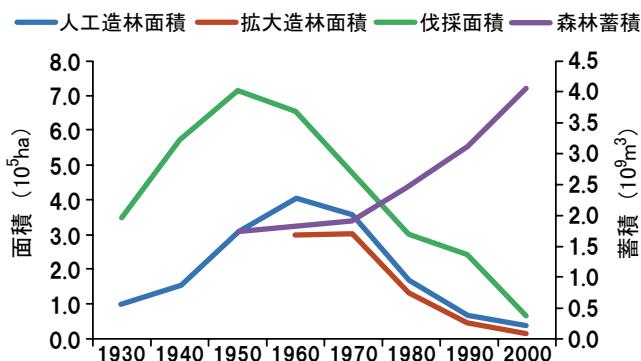


図1. 日本の森林伐採と人工造林の面積、森林蓄積の推移。(森林蓄積=森林の木の体積)。林業統計要覧、森林・林業統計要覧より。

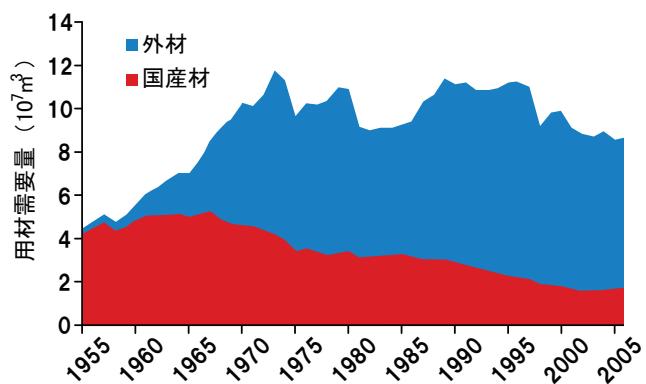


図2. 日本の用材需要量の変化。林野庁木材需給表より。

熟」です。木材の自由化によって日本の林業は競争力を失い、日本人は国内の森林を伐採しなくなりました。かつて90%以上あった木材自給率は20%程度まで減少しました。日本は国内の木材を用いずに、東南アジアをはじめとした海外の森林を伐採して輸入することによって、高い木材需要をまかなってきたのです(図2)。そして木々は成長して、日本の森林は成熟していきました(図1)。残念ながら、東南アジアでの森林の伐採は森林の消失につながってしまったことが知られています。この時期、東南アジアの森林は大きく減少しました。1990～2000年にかけて、日本の森林面積に相当する森林が東南アジアから消失しています。ここで注目したいのは、日本で繁殖する鳥類のうち、冬になると南下して越冬するいわゆる「夏鳥」のほとんどは、東南アジアで越冬するということです。

そこで、次のような仮説を立てました。①国内の若い林は減少しているために、若い林に生息する「遷移初期種」は分布域を狭めている。②国内の成熟した林は増加しているために、成熟した林に生息する「成熟林種」のうち、国内で生活を送る留鳥・漂鳥は分布域を広げている。③東南アジアの森林は減少しているため、「成熟林種」のうち、主として東南アジアで越冬する夏鳥は分布域を狭めている。この3つの予測を、計103種の日本で繁殖する森林性鳥類を対象にして検討しました。

結果が示すこと

その結果、おおよそ予測を支持する結果を得ました(表1)。遷移初期種は、渡る・渡らないにかかわらず、ともに分布域を狭めしていました。一方、成熟林種のうち、漂鳥と留鳥は分布域を広げていましたが、夏鳥は分布域を狭めていました。

表1. 森林性鳥類の分布面積の増減*

グループ	(代表的な種)	トレンド
遷移初期種	夏鳥（ヨタカ・カッコウ）	↓
遷移初期種	留鳥・漂鳥（モズ）	↓
成熟林種	夏鳥（コノハズク・サンショウウクイ）	↓
成熟林種	留鳥・漂鳥（ヤマガラ・メジロ）	↑

*1970年代と90年代の調査結果の比較に基づく

国土スケールでの生物の分布は、気候や地形によって決まっていると考えられてきました。

今回の結果は、土地利用とその変化は、国土スケールでの生物の分布をも左右しうることを示しています。また、日本の森林が成熟しているにもかかわらず、成熟した林に生息する夏鳥の減少の可能性が示されました。渡り鳥の個体数や分布には、繁殖地よりも越冬地や渡り中継地の方が重要なことがあるかもしれません。したがって、土地利用の変化が生物に及ぼす影響は、国土全域までに及ぶだけではなく、国境を越えて波及するかもしれません。自國のみならず他国の土地利用は、国土規模での生物

多様性の保全計画を立てる際に無視できない重要な要因だと考えられます。

日本および東南アジアにおける林業活動の変化は、国際的な社会経済によって引き起こされています。日本の森林性鳥類の多様性の近年の変化は、国際的な社会経済活動（ここでは特に森林資源の使用）による人為的な環境変化の結果であるといつても言い過ぎではないかもしれません。人類が地球規模での環境の変化を引き起こすようになった現在、生物多様性を保全するためには、国際的かつ社会経済的な視点が非常に重要であることを、今回の研究は示しています。

学会情報

日本鳥学会報告 ～モニタリングの自由集会を開催～

山本 裕

9月19日から22日にかけて、北海道大学水産学部（函館市）において開催された日本鳥学会2009年度大会において、「森林性鳥類の長期モニタリング」というタイトルで、研究者の方たちと一緒に自由集会を開催しました。

この自由集会は、陸生鳥類の現状について多くの方に知っていただくとともに、今後のモニタリング調査のあり方や解析方法について情報交換や議論を行うことを目的としたものです。会場にはこの分野に関心のある約50人が集まり、熱気に包まれました。

集会では、まず、山浦悠一さん（森林総合研究所）が「森林性鳥類の全国的な分布：時空間的変化とその決定要因」というタイトルで話をされ（前頁の論文紹介を参照）、さまざまなスケールで鳥類群集の変動パターンをしっかりと見ていくことが大事であることを強調されました。続いて、「モニタリングサイト1000における森林調査の結果から」というタイトルで、私と植田さんより、モニタリングサイト1000の事業概要と、第1期調査（2003～2007年度）の解析結果から、クラスター分析による鳥類群集の区分やさまざまな環境との対比、そして、今後長期的にモニタリングしていく上で指標となる種（例えば、温暖化の観点から、寒冷な森林にすむアオジ、アカゲラ、温暖な森林にすむアオゲラ、ヤマガラ、メジロなどが指標種となりうる可能性がある）について紹介を行いました。続いて、モニタリングの各地での事例として、鈴木祥悟さん（森林総合研究所）・由井正敏さん（東北鳥類研究所）により、「岩手県における長期モニタリ

ングの事例」というタイトルで、30年以上にもわたり記録された調査の報告が行われました。最後に、石田健さん（東京大学）・水田拓さん（奄美野生生物保護センター）・高美喜男さん（奄美野鳥の会）により、「オオトラツグミ個体群のモニタリング、市民活動による希少種の基礎調査」というタイトルで、市民参加によって長期的に行われているオオトラツグミのモニタリングについて、これまでの経緯や苦労されている面を含めた話題提供が行われました。こうしたオオトラツグミで取られている手法は、同じく島嶼にすむアカコッコの個体数のモニタリングにも応用されています。

各人の発表後、総合討論では、コメントーターとして天野達也さん（農業環境研究所）が、発表者の内容を手際よくまとめられ、モニタリングの重要性と今後の可能性について、そして、鳥類群集の変動パターンを解析するために、地域や環境による違いを認識したうえで検討することが有用であるといったまとめをされました。

「モニタリング」という言葉 자체は少しづつ知られてきてはいますが、まだ多くの人にとってはその意義は十分に知られていません。今後もさまざまな機会を通じてその価値の理解を進めていきたいと思います。



平成21 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22（2010）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21 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。