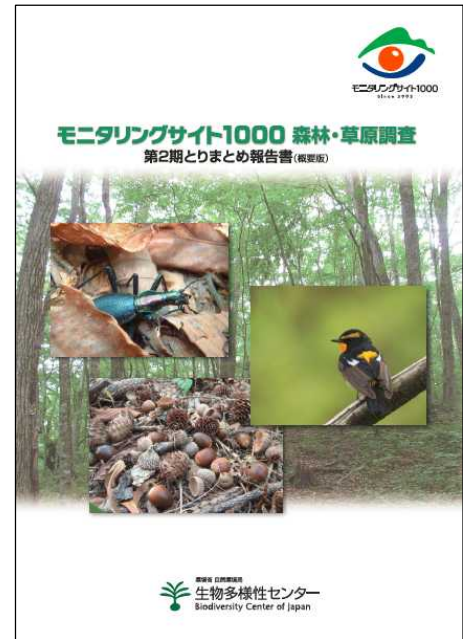


第2期とりまとめ報告書を作成しました

モニタリングサイト 1000 森林・草原調査は、2003 年度より調査を開始しました。初年度は調査設計や調査サイトの選定と調査体制の構築などを行い、2004 年度から生態系の指標生物群として樹木、地表徘徊性甲虫、鳥類を対象に、現地調査を実施しています。調査は5年を1期としてとりまとめを行っており、2012 年度で2期 10年目を迎えたことから、この10年間に得られた調査結果を基に第2期のとりまとめを行い、日本の森林・草原生態系の現状や変化状況等について、専門的な解析を加えた専門家向けの「解析報告書」を作成したほか、一般向けに分かりやすく解説した「概要版」を作成しました。

「第2期とりまとめ」では、森林・草原生態系に対する3つの影響 - 「気候変動による影響」、「人が森林・草原を利用しなくなった影響」、「外来種などによる影響」に着目して解析を行いました。この10年で分かってきた主な事例を簡単にご紹介します。



気候変動の影響

- ・近年、発生が増えている台風による攪乱が、気温や降水量の変化よりも、樹木の死亡率や森林の地上部バイオマスに大きな影響を与えていました。
- ・冷温帯と暖温帯の境界付近では落葉広葉樹が常緑広葉樹に徐々に置き換わりつつあります。
- ・落葉広葉樹林の落葉ピーク日が、9月平均気温が1℃上昇すると約4日後退することがわかりました。
- ・南方系の鳥のリュウキュウサンショウクイの分布の北上・拡大が分かってきました。

人が森林・草原を利用しなくなったことの影響

- ・シカの増加と分布拡大が調査サイトの樹皮剥ぎ被害で確認され、東日本でナツバキなど、西日本でホソバタブなど好んで樹皮剥ぎされる樹種の減少が明らかになりました。
- ・全国で大規模な森林病害が発生しており、本州～奄美大島の7サイト周辺でマツ枯れ、本州～屋久島の8サイトの周辺でナラ枯れの発生を確認しました。特に、愛知赤津サイトでは2010年・2011年に発生したナラ枯れによりコナラの幹数が急激に減少し、森林全体のバイオマスも大きく減少、森林の炭素蓄積機能に変化が生じていました。

外来種などによる影響

- ・1980年代から野外に定着し始めたガビチョウとソウシチョウの分布拡大の状況が分かりました。
- ・本州から北海道に侵入した国内外来種のカラマツハラアカハバチが北海道のカラマツ人工林で大発生し、その影響で地表徘徊性甲虫も増加していたことがわかりました。

「第2期とりまとめ解析報告書」及びその「概要版」は、環境省生物多様性センターのモニタリングサイト 1000 ホームページから、PDF形式でダウンロードできます。

<http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/reports/index.html>



全国の調査区におけるブナの個体群動態の近年の傾向

地球温暖化にともない植物種の生育に適している場所(適地、適域)が移動することで、将来の気候下では植物の分布が変化することが多くの研究で予測され、森林の様相や機能の変化が懸念されています。

日本の代表的な落葉広葉樹であるブナは北海道南部から、東北、本州日本海側を中心に九州南部まで広く分布しており、ブナ林は野生動物の生息地としても重要な森林です。気候変化シナリオに基づいたブナの分布予測モデルによると、これらのブナ林は温暖化によって大きく減少し、他の樹種が優占する森林に変化すると予測されています¹。本調査のコア・準コアサイトでは、冷涼な地域を中心に岩手県から宮崎県まで22の調査区(表1)でブナが生育しています。これらの調査区では2014年度までに2回以上の毎木調査が実施されており、ここ10年間でブナの幹本数等がどのように変化しているのか、その傾向が明らかになってきました。

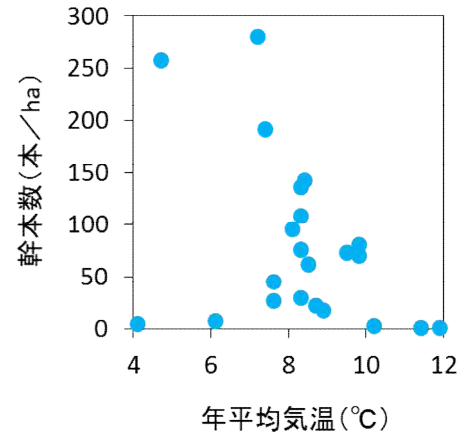


図1 各調査区の年平均気温と1haあたりの幹本数(調査開始時)の関係。

表1 全国の調査区におけるブナの幹本数の変化、死亡率および新規加入率。

	サイト名	プロット名	調査期間 ^a		幹の本数 ^b		死亡率 ^c (%/年)	新規加入率 ^c (%/年)
			開始年	最新年	開始年	最新年		
岩手県	大滝沢	-	2008 ~ 2013		27	25	2.36	0.82
	カヌマ沢	カヌマ沢溪畔林	2004 ~ 2014		62	64	0.50	0.81
	早池峰	-	2005 ~ 2010		5	6	-	-
宮城県	青葉山	-	2005 ~ 2010		1	1	-	-
山形県	金目川	-	2005 ~ 2010		143	151	0.71	1.80
栃木県	高原山	-	2008 ~ 2013		96	95	0.42	0.21
	那須高原	-	2009 ~ 2014		77	63	3.82	0.00
茨城県	小川	-	2004 ~ 2014		23	27	1.18	2.88
	筑波山	-	2008 ~ 2013		71	*	*	*
長野県	カヤの平	-	2005 ~ 2014		257	245	0.95	0.42
埼玉県	秩父	秩父ブナ・イヌブナ林	2004 ~ 2014		46	46	0.75	0.75
	秩父	秩父ウダイカンバ林	2004 ~ 2014		108	108	0.00	0.00
	秩父	秩父18は1二次林	2007 ~ 2012		30	30	-	-
	大山沢	-	2008 ~ 2014		8	8	-	-
神奈川県	西丹沢	-	2008 ~ 2013		136	133	0.60	0.15
静岡県	函南	-	2005 ~ 2010		1	1	-	-
京都府	芦生	芦生モンドリ谷	2008 ~ 2013		81	79	0.50	0.00
	芦生	芦生枡上谷	2007 ~ 2014		73	70	1.66	1.06
和歌山県	和歌山	-	2005 ~ 2014		3	3	-	-
鳥取県	大山文珠越	-	2006 ~ 2011		192	217	0.85	3.30
広島県	臥龍山	-	2008 ~ 2013		281	280	0.95	0.88
宮崎県	椎葉	-	2009 ~ 2014		18	17	1.14	0.00

a) 毎木調査開始以後に調査面積が拡張された調査区は、拡張完了年を調査開始年とした。

b) 各調査区1haあたりでの生存幹の本数。調査区面積が1ha以外の早池峰(調査面積1.02ha)、那須高原(同0.3ha)、小川(同1.2ha)、秩父ウダイカンバ林(同0.12ha)、秩父18は1二次林(同0.1ha)では算出値。

c) 死亡率・新規加入率は、調査区内で10本以上の幹が出現する調査区のみで算出した。

*) データ集計中。

1 松井哲哉・田中信行・八木橋勉・小南裕志・津山幾太郎・高橋潔. 2009. 温暖化にともなうブナ林の適域の変化予測と影響評価. 地球環境 14:165-174

本調査サイトでは、冷涼な気候の早池峰（岩手県）（年平均気温の平年値 4.1 ）から、やや温暖な気候の函南（静岡県）（同 11.9 ）までブナが出現しており、温暖な森林ほど 1ha あたりのブナの幹本数が少ない傾向が確認されました（図 1）。一方、ここ 10 年間の傾向として、多くの調査区ではブナの幹本数に大きな変化はなく（表 1）、年平均気温や温量指数と死亡率や新規加入率の間に有意な関係は見られませんでした。気温以外の様々な気象要因や林床植生などの環境要因がブナの個体群動態に関係していると考えられますが、将来に生じうる気候変動によって、ブナの生死や成長がどのように変化するか、また、ブナ林を構成する樹種の組成がどのように変化していくかを検知するために今後もモニタリングを続けていく必要があるでしょう。

（日高周 ネットワークセンター）

マイマイガ類の大発生とカタビロオサムシ類の増加

森林では時々、ガ・ハバチ・ハムシなどの食葉性昆虫の大発生が起こります。中でもマイマイガは、比較的大型で、農地や人家の周辺でも夥しい数の幼虫・成虫が現れ、農作物や果樹、庭木を食害する場合もあるため、大発生の際は農業害虫・不快害虫として全国各地で問題となります。このガは、10年に1回程度の頻度で大発生し、大発生は1~4年ほど続くことが知られています。大発生時には食害によってほとんどの葉を失う樹木も出ますが、そのせいで樹木が枯死に至ることは日本ではまれなようです。コア・準コアサイトでは、2008~2009年に北海道の足寄サイトで大発生が起こりました。そして2014年には、北海道の苫小牧サイト・雨龍サイトで、このガに近縁なカシワマイマイの大発生が見られました（図3）。両種ともに、日本全国の森林に生息する大型のガで、春に幼虫（毛虫）が生まれ、広葉樹を中心に様々な樹種の葉を食べて成長し、夏に成虫となって産卵するという生活史をもっています。

2008・2009年にマイマイガが大発生した足寄サイトでは、夏に多くの葉が食べられてしまったため秋の落葉が少なくなり、例年とは異なり夏に多くの虫糞が落下したことが落葉落枝調査の結果から読み取れます（図4）。苫小牧・雨龍サイトの2014年の落葉落枝データは現在集計中ですが、カシワマイマイの大発生に伴って同様の傾向が見られると予想されます。

また、苫小牧サイトでは、全7調査区を合計しても例年数個体しか捕獲されないカタビロオサムシ類が、2014年には39個体も捕獲されました（図5）。このオサムシは、大型オサムシ類の中では例外的に飛翔能力をもち、幼虫は地表で、成虫は樹に上ってガの幼虫などを捕食します。そのため、マイマイガなどのガの幼虫が大発生すると、その後を追うように個体数が急増することが知られています^{1,2}。東北地方のブナ林では、ブナアオシャチホコというガが大発生した際、1年遅れてクロカタビロオサム



図3. (A) カシワマイマイ幼虫(苫小牧サイト、2014年6月、李眞撮影)、(B) カシワマイマイ成虫(苫小牧サイト、2014年8月、丹羽慈撮影)、(C)(D) カシワマイマイの食害を受けたミズナラ(雨龍サイト、2014年8月、李眞撮影)。写真D中の食痕のない葉は、食害後に二次展葉した葉。

シの大発生が観察されましたが、大発生の終了の年はなぜか両者の間でずれがありませんでした²。その理由はまだ明らかになっていません。今回の苦小牧でも、2015年にカタビロオサムシ類の一層の増加が見られるのか、ガとオサムシの大発生の終息の年が一致するのかどうか、大変興味深いところです。

このような長期的な自然のサイクルについて理解が進むことで、生態系の異変をより敏感に察知できるようになる可能性があります。これも地道な長期モニタリングならではの成果と言えるでしょう。

(丹羽慈 ネットワークセンター)

1 Weseloh RM (1985) Environ. Entomol. 14:370-377

2 Kamata N, Igarashi Y (1995) J. Appl. Entomol. 119:139-142

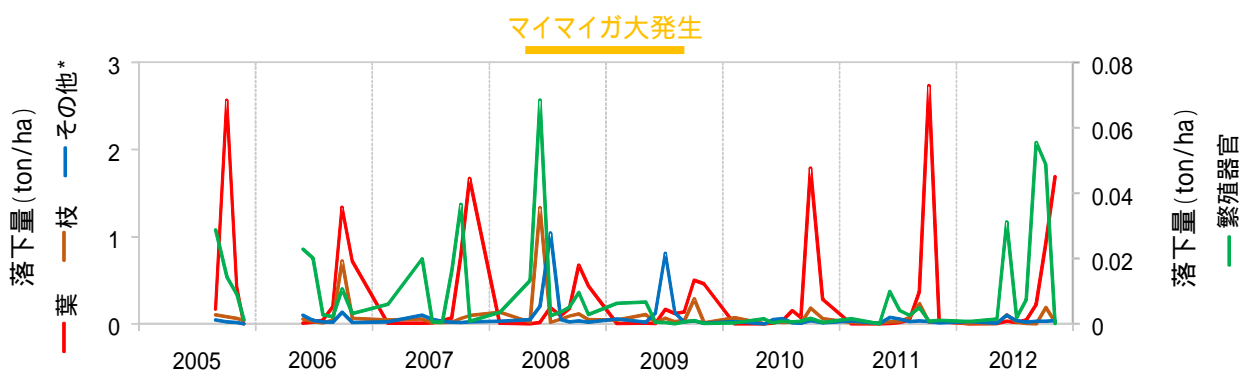


図4. 足寄美盛調査区における落葉落枝量の年変動。2008・2009年は、秋と通年の落葉量が少なく、夏のその他の落下量が多い。*その他は樹皮・虫糞などを含む。

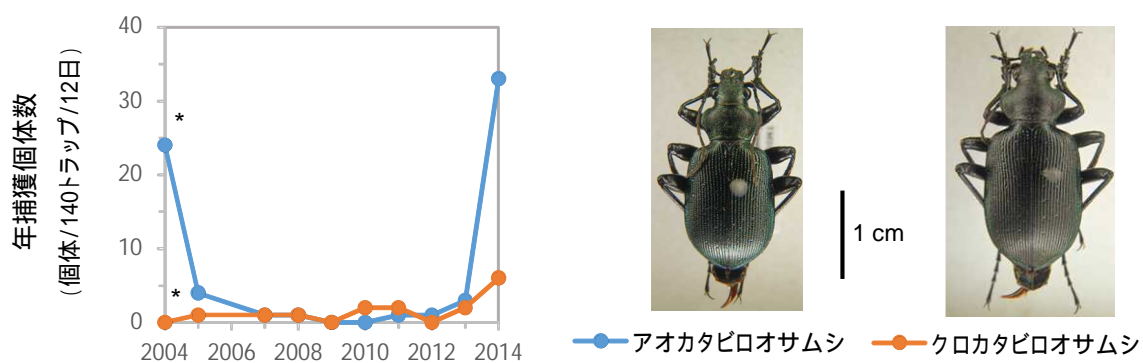


図5. 苦小牧サイトにおけるカタビロオサムシ類の捕獲個体数(7調査区の合計)の年変動。

*2004年のみ、個体/140トラップ/8日。

森林・草原調査コアサイト・準コアサイト 調査速報 No.7 平成27(2015)年3月
 発行：環境省自然環境局生物多様性センター
 編集：一般財団法人 自然環境研究センター 丹羽慈・日高周(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 1000Web サイト <http://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html>