

IV 4. 広報用資料（速報）



モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 コア・準コアサイト 調査速報 No. 10 2017年度

モニタリングサイト 1000（以下「モニ 1000」といいます。）森林・草原調査は、平成 15 年度から毎木、落葉落枝・落下種子や地表徘徊性甲虫の調査を実施しています。今回の速報では、種子の生産量や地表徘徊性甲虫の全国的な変化傾向について、ご紹介します。

種子の豊作年と凶作年は、広域的に一致する傾向が見られました

モニ 1000 森林・草原調査では、全国 21 箇所の調査区で樹木から落下する種子を毎月回収し、樹種ごとに個数・重量や健全性などを記録しています（写真）。

種子の生産量の多寡は、樹木の次世代の更新や種子を食べる動物に大きな影響を与えます。そのため、全国規模で多くの樹種の種子を同じ手法で観測しているモニ 1000 のデータは、わが国の自然の変化を知るために貴重な情報です。

多くの樹種では、種子の生産量に豊作年と凶作年があることが知られています。そして、大豊作とも言えるほど大量に種子をつける年は、数年に一度しかありません。種子の豊作と凶作が起こる理由の一つは、樹木は豊作と凶作を生み出すことにより、凶作の年には種子を食べる動物を飢えさせて動物の数を減らし、豊作の年には動物の個体数が追いつかないので、種子が食べつくされるのを防いでいると、進化的な観点から考えられています。

モニ 1000 調査の結果、ミズナラ、ブナ、イタヤカエデなどの樹種で豊凶が観測されています。樹種によっては、豊作年には平年値（全調査年の平均）に対して 10 倍を超える種子が観測されています。自然の樹木の種子の豊凶には大きな変動があることがわかります。また、モニ 1000 調査では、豊凶に地域間の同調性がみられています（図 1）。例えば、調査区の多くで 2008 年は凶作、2012 年は豊作になるなど、広範囲でミズナラの種子（ドングリ）の豊作と凶作が同調していたことがわかります。このように、豊作と凶作が広域で同調することで、広域で次世代の更新が同調したり、種子を食べる動物が利用できる餌の量にも広域で影響を与えたりする可能性があります。

豊作年は数年に一度しかないので、短期間のモニタリングでは豊作凶作の周期のずれや地域間の同調性に変化が起きたとしても検出できません。モニ 1000 の調査開始年の早い調査区では 10 年以上のデータが集まっており、このような地域間の同調性などが検証できるようになってきています。次世代の更新や種子を食べる動物への影響を長期的に知るために、今後も継続的に調査を実施してデータを蓄積していくことが重要です。



写真（左）苫小牧サイトでの種子仕分け作業の様子。種子の仕分けは、調査員の高度な種同定技術と一粒ずつ種子を分ける地道な作業に支えられています。（右）仕分けられた種子。

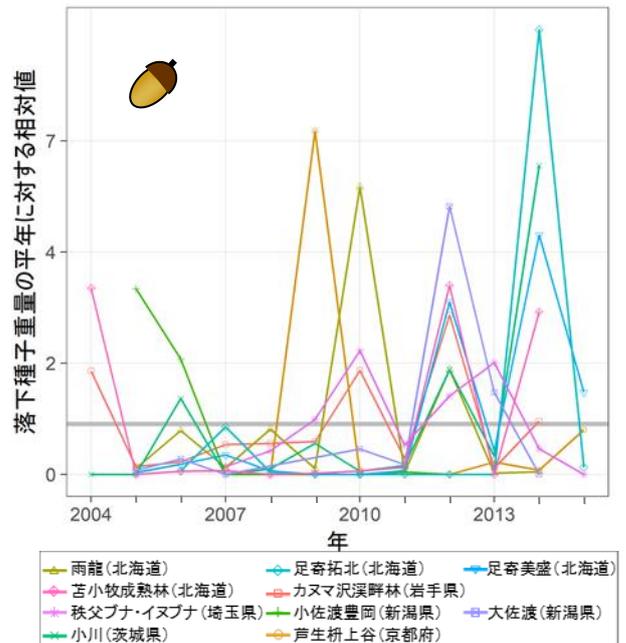


図 1 ミズナラの種子生産量の調査区ごとの時系列変化。灰色の線は平年値（調査区ごとの全調査期間の平均値）を示す。

ナガゴミムシ類・ツヤヒラタゴミムシ類の捕獲数の全国的な変化傾向

モニ 1000 森林・草原調査では、現在全国 21 サイト 27 調査区の森林で地表徘徊性甲虫類（以下「甲虫類」といいます。）の調査を行っています。甲虫類は寿命が1～数年と短いため、環境の変化に応じて個体数が年ごとに大きく変動します。そのため寿命が長い樹木に比べ、温暖化等の気候変動による群集組成の変化がより早く捉えられる可能性があります。

甲虫類のうち、多くのサイトで優占する代表的なグループとしては、オサムシ科のオサムシ類（*Carabus* 属）、ナガゴミムシ類（*Pterostichus* 属）、ツヤヒラタゴミムシ類（*Synuchus* 属）の3つが挙げられます。このうち、ナガゴミムシ類とツヤヒラタゴミムシ類は、主に森林に生息し、土壤動物などを捕食する、体長1 cm 程の小さな甲虫です。前者は比較的冷涼な森林に多く、後者はやや温暖な森林に多く見られます（図2）。それぞれのグループについて、各サイトにおける過去12年間を通し

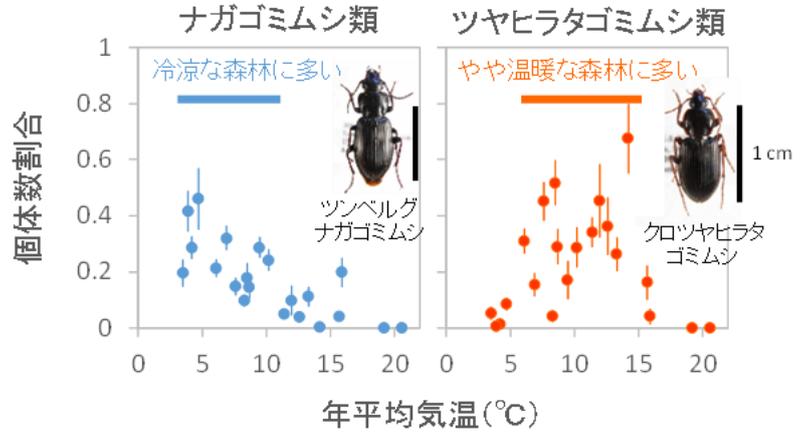


図2. 地表徘徊性甲虫類の年捕獲個体数に占めるナガゴミムシ類・ツヤヒラタゴミムシ類の割合と、サイトの年平均気温との関係。2005～2016年の平均±標準誤差。

た捕獲個体数の増減傾向を分析したところ、冷涼な森林を好むナガゴミムシ類は全体として減少傾向を、やや温暖な森林を好むツヤヒラタゴミムシ類は増加傾向を示していることが分かりました（図3）。とくに年平均気温が10℃以下のサイト（本州の山地や北海道）の多くでは、ナガゴミムシ類の減少またはツヤヒラタゴミムシ類の増加が比較的明瞭で、甲虫類の群集組成がより温暖な地域の組成に近づいている様子がうかがえます。東日本のサイトの多くでは、過去10年ほどの間に甲虫類の活動期の平均気温が0.5～1℃ほど上昇しており、それが群集組成の変化をもたらした可能性があります。

各サイトにおいてどのような生態的特徴をもつ種が増加・減少しているのか、またこうした甲虫群集の変化が気候の変化と関連しているのかなど、さらに解析を進めていく必要があります。

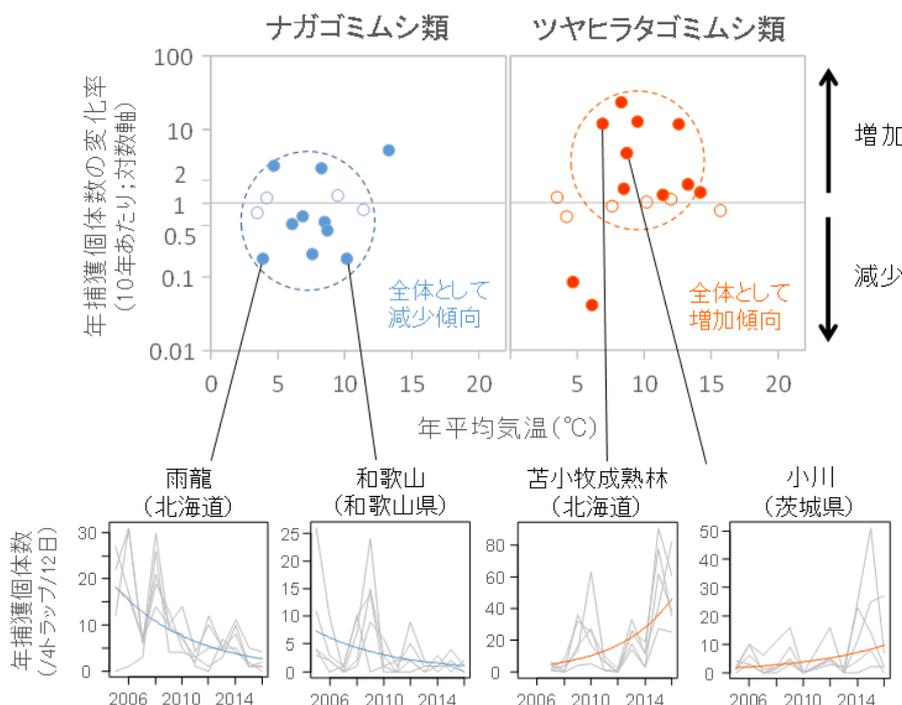


図3.
 (上図) ナガゴミムシ類・ツヤヒラタゴミムシ類の年捕獲個体数の増減傾向と、サイトの年平均気温との関係。縦軸の値は、各サイトにおける2005～2016年の年捕獲個体数を年でポアソン回帰した際の回帰係数に基づく。白抜き丸は有意な増減傾向を示さないサイト($P > 0.05$)。
 (下図) 各サイトの5サブプロットにおける年捕獲個体数の経年変化。曲線はポアソン回帰による回帰線。

(丹羽慈 ネットワークセンター)

調査の担い手確保の試み: 専門学校インターンでモニ 1000 毎木調査

東京環境工科専門学校「モニ 1000 毎木調査インターンシップ」導入検討の経緯

モニタリングサイト 1000 は長期にわたり生態系を観測する事業で、調査の担い手確保が継続上の課題となっています。対応策の一つとして、教育機関との連携が考えられたことから、昨年度より、東京環境工科専門学校（以下「専門学校」といいます。）インターンシップ制度のモニ 1000 毎木調査への導入について、カヌマ沢サイト（岩手県奥州市、代表 星崎和彦・秋田県立大学准教授、野口麻穂子・森林総合研究所東北支所主任研究員）にご協力頂き、試行しました。

今年度、4 年制課程の男子学生 1 名が参加し、モニ 1000 毎木調査インターンシップの試行が実現しました。

カヌマ沢サイト調査でのインターンシップ試行

広報の一環として、専門学校の講義時間 1 コマを使ったガイダンスを 2 回行い、モニ 1000 調査の概要を説明しました。Skype でサイト代表の星崎先生にもご参加頂き、受入先の指導教官から直にサイトの様子を説明いただきました。

実施時期は 9 月 11 日～15 日（4 泊 5 日）で、秋田県立大学と森林総合研究所東北支所の合同調査にインターン生が参加しました。インターン生はモニ 1000 毎木調査の他に、小径木の直径測定や下層植生など同サイトでの別調査も体験しました。また、研究者や他大学の学生との交流の機会にもなりました。



東京環境工科専門学校で行ったガイダンス
(2017 年 6 月 6 日)

試行の結果

星崎先生からは、「インターン生は調査スキルも知識もあり、モニ 1000 の調査員として十分戦力になる」との評価を頂きました。

専門学校では、モニ 1000 調査インターンシップは調査研究の現場体験として有意義なものとして位置付けているとのことで、参加したインターン生からは「実際の研究で行っている本格的な毎木調査を貴重な冷温帯の溪畔林で経験でき、有意義だった」との感想がありました。

終わりに

体制・運営に関しては、派遣する専門学校と受入れる秋田県立大学で協定を締結し、専門学校が学生の募集と保険加入、サイトが現地調査の調整、事務局が広報と連絡調整、という分担で進めました。協定の締結などの手続きは問題なく進み、ノウハウも蓄積されたことから、今後、他のサイトで導入を検討する場合もスムーズに進められるのではないかと思います。

今回の試行により、モニ 1000 調査への東京環境工科専門学校インターンシップの導入が担い手確保方法の一つとなる可能性が見え、調査員不足のサイトの支援につながることを期待されます。導入に関心をお持ちのサイトがありましたら、事務局にご相談、ご検討下さい。



カヌマ沢サイトでのモニ 1000 調査インターンシップ
(2017 年 9 月 11 日)

落葉落枝・落下種子調査における精度検証及び仕分け担当者向け講習会

講習会実施の経緯

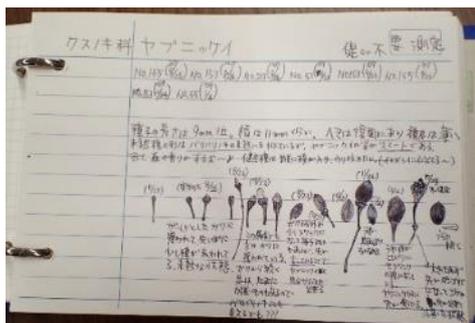
落葉落枝や種子を仕分ける作業は、経験と技術が必要で、熟練した特定の担当者が担っているサイトが多くあります。一方で、調査開始から15年が経ち、高齢等の理由で担当者が退職すると、調査精度の維持と後継者への技能の継承ができなくなるおそれがあります。また、種子の成熟度の判別等、マニュアルでは説明しにくい調査手法の細部や、各サイトの仕分け担当者が感じている疑問点・課題を全体で共有する仕組みがないことが課題となっています。そのため、これらの対応策の一つとして、サイト間での情報交換や技術共有を促すことを目的とした仕分け担当者向けの講習会・交流会を試行的に開催しました。

講習会の内容

講習会は、全国のサイトのうち常緑広葉樹林帯のサイトを対象に5サイトから7名の方に参加いただき、綾サイト(宮崎県綾町)を担当している森林総合研究所九州支所をお借りして1月31日～2月1日の2日間にわたって実施しました。講習会では、落葉落枝・落下種子調査の成果と、精度の高いモニタリングの重要性についてネットワークセンターから説明した他、各サイトの紹介や仕分け担当者が感じている課題等を共有し、サイト独自に行っている工夫の紹介や課題の解決に向けての議論をしました。



講習会の様子



落葉落枝や種子の仕分け作業ためにサイト独自に工夫された資料の例

講習会を実施して

参加いただいたサイトの仕分け担当者からは、「各サイトで実施している仕分けの取組などを見学出来て大変参考になった」、「長年疑問に思っていたことが分かりスッキリした」などの感想をいただきました。また、課題の解決に向けた議論では、仕分けの参考となる資料を共有できるwebページの必要性やサイト間での情報共有の方法についてご意見をいただきました。

終わりに

今回の試行により、仕分け担当者の方々の疑問点を解決する場として、講習会が有効であることがわかりました。

事務局では、今回いただいたご意見や課題を整理し、サイト間での情報交換や技術共有の方法について検討を行い、サイト全体で調査精度を維持していける仕組み作りを進めていきます。



仕分け作業場の紹介風景

森林・草原調査コアサイト・準コアサイト 調査速報 No.10 平成30(2018)年2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・日野貴文(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://www.fsc.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>