

モニタリングサイト 1000 森林・草原調査（以下、モニ 1000 森林調査といいます）では、2003（平成 15）年度から、全国 48 か所の森林（コア・準コアサイト）で樹木や甲虫等のモニタリング調査を実施しています。

■ 各サイトにおける病虫害の発生状況と外来種の生息状況

モニ 1000 森林調査では、5 年毎に観測データをまとめ、全国の森林の変化状況を解析しています。このとりまとめ解析に合わせ、各調査サイトにおいて顕著な生態系の攪乱や変化（気象攪乱、病虫害、シカやイノシシの増加による攪乱、外来種による攪乱など）が起きていないかを、サイト代表者へのアンケート調査によって把握しています。2012、2016 年度に続き、2021 年度にアンケート調査を実施し、さらに今年度も補足的な調査を実施しました。これらのアンケート等から、各サイトにおける大規模な樹木病虫害の発生状況と、外来種の生息状況についてまとめた結果を紹介します。

■ 病虫害

モニ 1000 調査区周辺で生態系に顕著な影響を及ぼしている病虫害としては、主に本州～九州のサイトからマツ枯れとナラ枯れが挙げられました（表 1）。どちらの病虫害も、被害の報告は二次林や市街地に近い調査区で多くなっています。マツ枯れは主にモニ 1000 調査開始前に大きな被害が出ていますが、ナラ枯れは調査開始後に発生しているサイトが多く、近年も発生サイト数が増加しています。一方、主に北海道～本州東部の冷涼なサイトからは、食葉性昆虫の大発生が報告されています。現在のところ、モニ 1000 調査開始後に調査区内で病虫害によって樹木が多数枯死したサイトは、マツ枯れ・ナラ枯れが発生しアカマツやコナラが減少した愛知赤津サイトのみとなっています（図 1）。

表 1. 各サイトのモニ 1000 調査区周辺における大規模な樹木病虫害の発生年代（サイト代表者へのアンケート調査等に基づく）

サイト	都道府県	マツ枯れ	ナラ枯れ	食葉性昆虫の大発生
雨龍	北海道			2014(カシワマイマイ、クスサン)
足寄	北海道			2008～2009、2012(マイマイガ) 2010 年代(カラマツハラアカハバチ)
苫小牧	北海道			2014～2015(カシワマイマイ) 2009～2010(カラマツハラアカハバチ)
カヌマ沢	岩手県		2018、2020	
青葉山	宮城県	時期不詳	時期不詳	
金目川	山形県		2010	2010 頃(ウエツキブナハムシ)
大佐渡	新潟県			2010 頃?、2020～2021(マイマイガ) 2020～2021(クスサン)
小佐渡	新潟県	1990 年代～	2000	2010 頃?、2020～2021(マイマイガ) 2005 頃、2020～2021(クスサン)
高原山	栃木県			2007(ブナハバチ)
小川	茨城県		2021	
筑波山	茨城県	1990 年代～		
西丹沢	神奈川県		時期不詳	2007、2011(ブナハバチ)
富士	山梨県		2020～	
愛知赤津	愛知県	1970 年代～	2009～2010 年代前半	
芦生	京都府		2005～	
上賀茂	京都府	1980 年代後半～1990 年代	2000 年代	
春日山	奈良県		2010～	
宮島	広島県	1970 年代前半		
佐田山	高知県	時期不詳		
糟屋	福岡県	1920 年代～	2021	
椎葉	宮崎県	時期不詳	2020～	
綾	宮崎県		2015	
田野	宮崎県		2015	
屋久島照葉樹林	鹿児島県		2000 年代後半～2010 年代	
奄美	鹿児島県	2010 年代		
与那	沖縄県			2010(タイワンハムシ)

黄色:生態系に顕著な影響が生じた/生じていると回答があった病虫害。 灰色:小規模な発生のみをの病虫害。

赤字:調査区内で発生(モニ 1000 調査期間中に被害あり)。 青字:調査区内で発生(モニ 1000 調査開始前に終息)。

■ 外来種

哺乳類の外来種は、北海道～九州のサイトからはアライグマが、本州のサイトからはハクビシンの報告が多く、鳥類では本州のサイトからソウシチョウとガビチョウの報告がありました(表2)。南西諸島のサイトからも様々な外来種の侵入・定着が報告されていますが、奄美・与那サイトの周辺では精力的な防除活動によってマングースが激減し、鳥類の調査結果からは地表採餌性の鳥が増え始めてきたことが分かりました。一方、外来種の影響が特に深刻なのは小笠原石門サイトで、かなり以前から様々な種が侵入し、拡大を続けています。モニ 1000 調査区内ではアカギ、パパイヤ、シマグワ(ヤマグワと同一種とする見解もあります)の3種の外来樹木が確認されており、調査結果からは、大規模な台風攪乱に乗じたアカギの増加とその後の駆除による減少、近年の台風攪乱後のパパイヤの急増など、台風攪乱と関係した外来樹木の拡大の様子も見て取れます(図2、3)。(丹羽慈)

表2. 各サイトのモニ 1000 調査区周辺で確認されている外来種(サイト代表者へのアンケート調査等に基づく)

サイト	都道府県	哺乳類	鳥類	樹木	その他
雨龍	北海道	アライグマ*			
足寄	北海道				カモガヤ*、シバムギ、オニウシノケグサ*、オオアワダチソウ*、ハルジオン、ヒメジョオン*、ユウゼンギク*、ネバリノギク*、マツヨイセンノウ
苫小牧	北海道	アライグマ* テン**		チョウセンゴヨウ	オオハンゴンソウ* オオアワダチソウ* セイヨウオオマルハナバチ*
カヌマ沢	岩手県				オオハンゴンソウ*(2015)
青葉山	宮城県	ハクビシン*	ガビチョウ*		オオハンゴンソウ*
金目川	山形県	ハクビシン*(2000)			
那須高原	栃木県	ハクビシン*	ガビチョウ*(2010)		
小川	茨城県		ガビチョウ*(2005) ソウシチョウ*(2012)		ヨウシュヤマゴボウ
筑波山	茨城県		ソウシチョウ*(2010)		
秩父	埼玉県	ハクビシン*	ガビチョウ* ソウシチョウ*(2010)		
富士	山梨県	アライグマ*(2015) ハクビシン*			
春日山	奈良県	アライグマ* ハクビシン*		ナンキンハゼ* ナギ	
佐田山	高知県				モウソウチク*
糟屋	福岡県	アライグマ*(2020)			
屋久島照葉樹林	鹿児島県	タヌキ***(2005)			
奄美	鹿児島県	フイリマングース*(1990年代) ノネコ* クマネズミ*			
与那	沖縄県	フイリマングース*(2000年代) クマネズミ*		ギンネム* トクサバモクマオウ*	アメリカハマグルマ*
西表	沖縄県	ノヤギ*			
小笠原石門	東京都	ノネコ* クマネズミ*	メジロ*	アカギ***(1980以前) シマグワ***(1980以前) ガジュマル***(1990年代) パパイヤ(1980以前)	セイロンベンケイ*(1980以前) ヤンバルツルハッカ(1980以前) ジュズサンゴ*(1980以前) グリーンアノール*(1980年代)

黄色:生態系に顕著な影響が生じた/生じていると回答があった種。 赤字:最近5年程度で増加傾向の種。 青字:最近5年程度で減少傾向の種。

():生息が確認された年代。

*:「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト」(環境省 2015。 <https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/iaslist.html>)掲載種。

*:国内由来の外来種(国内の自然分布域から、国内の非自然分布域に持ち込まれた種)。「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト」(環境省 2015)、川上和人(2019)小笠原諸島における攪乱の歴史と外来生物が鳥類に与える影響。日本鳥学会誌 68:237-262の掲載種

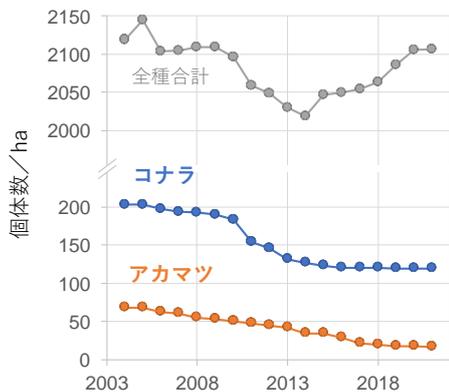


図1 愛知赤津調査区におけるアカマツ、コナラおよび全樹種の個体数変動(胸高直径5cm以上)



図2 小笠原石門調査区における外来・在来樹種および全樹種の個体数変動(胸高直径5cm以上)

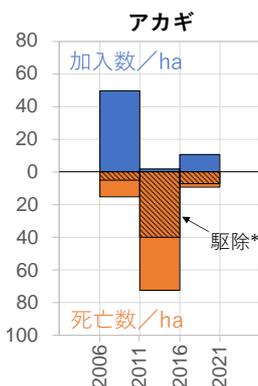


図3 小笠原石門調査区におけるアカギの加入・死亡個体数の変動*斜線部はデータ備考に「薬殺」「伐採」等の記載がある個体の死亡数

小川サイトの記念シンポジウムが開催されました

小川サイト(森林総合研究所小川試験地、茨城県)は、森林総合研究所による調査開始から35周年を迎え、2022年11月24日に「小川試験地35周年記念シンポジウム 長期試験地を維持していく意味—小川試験地、これまで、これから—」が開催されました。シンポジウムでは、一部モニ1000との共同による調査結果も含めて、大規模・長期かつ緻密な観測データに基づく小川試験地ならではの研究成果の数々が紹介され、また今後の調査の方向性や調査の継続に向けた課題について議論が行われました。さらに後半では、日本長期生態学研究ネットワーク(JALTER)の企画による若手研究者の座談会が開かれ、長期研究サイトの利用促進に向けた意見が交わされ、さらなる情報発信の重要性などが確認されました。

このような長期調査サイトの研究成果を発信するシンポジウムは、他にも綾サイト(宮崎県)による「綾リサーチサイト30周年記念公開フォーラム in 綾町 綾照葉樹林の生物多様性と恵み」(2019年11月)、大山沢サイト(埼玉県)による「原生の森の成り立ちとニホンジカの影響—環境省モニタリングサイト1000の調査結果から—」(2016年9月)といった例があり、それぞれモニ1000の取組みや調査結果についてもご紹介いただいています。



写真1 小川サイトの記念シンポジウムの様子(柴田銃江氏撮影)

毎木調査の様子

100m四方の調査区（プロット）内の樹木の場所、樹種、胸高周囲長を記録する毎木調査は、森林の構造や成長量の変化をモニタリングするための生データを集める大切な作業です。主に研究機関のスタッフ、大学の先生・学生を中心とする5～10人で数日かけて行います。サイトによってアクセスの大変さや地形、樹木の密度などが異なるため、労力や注意点もサイトごとに異なります。今年度、事務局では以下の3サイトの毎木調査に参加しました。その時の様子を少し紹介します。

■ 屋久島スギ林(鹿児島県)

樹木の密度が高く、苔むした倒木や切株の上に更新した樹木を測ることも多く、木や岩の登り降りが多い調査でした。調査は9月に実施し、台風の影響で予定の変更などもありましたが、10人程度で3日かかりました。登山道がプロット内を通っているため、景観上、樹木につけるタグや測定位置の印などは目立たないように配慮します。

■ 対馬龍良山(長崎県)

今回は地元の市役所や博物館などのスタッフの参加もあり、地元の方に調査を知っていただく場にもなりました。調査のしやすい緩やかな斜面上にある自然度の高い森林で、胸高周囲長200cmを超えるスダジイやイスノキが数多く生育しており、多くの樹種が他の森林では見たことのないサイズにまで成長していました。調査は10月に実施し、10人程度で2日と少しかかり、当日中にデータ入力まで行いました。

■ 大山沢(埼玉県)

調査は豪雨による道路規制のため11月に延期され、林道を片道2時間歩いて到達するサイトですが、紅葉、落葉のピークで山の変化が絶景でした（ただし落葉すると樹種や生死の判断が難しくなるので、本来調査上は望ましくありません）。プロットの半分は急斜面ですが樹木の密度が低く、またシカの採食によって下草や稚樹がほとんどなくなっているため見通しもよく、4人で1日と少しで終わりました。

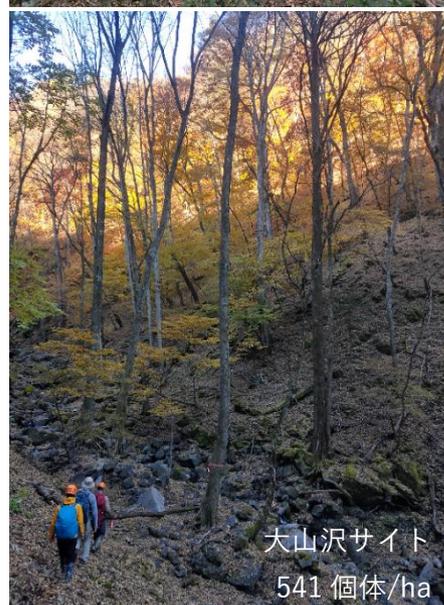
このように様々なタイプの森林を調査できているのはモニ1000の強みですが、多くの方々の協力がなくてはこれらのデータは集まりません。各サイトで代表の方々が人員を集めて、精度の高い測定に努めています（落葉落枝・落下種子、地表徘徊性甲虫、鳥類の各調査も同様です）。調査に関わった方々の名前を見聞きすると、それぞれのサイトでプロットを設置して調査が続けられてきた歴史とネットワークを感じます。長いところでは30年以上も調査が続けられており、近年では引継ぎについて考えているサイトが多くあります。今回の調査参加を通して、樹木一本一本のエピソード、フィールドワークにおける苦労と解決、宿泊場所・地元との関係など、データやマニュアルには現れないものの引継がれるべき情報はたくさんあると感じました。これまでの調査から、シカ、病害虫、外来種、温暖化とそれに伴う大型台風による影響が見えてきています。それらに対する生態系の反応をとらえて将来予測や対策に繋げるためにも、様々なサイトでの長期モニタリング調査を今後もしっかりと引継いでいくことが大切です。（小川裕也）



屋久島スギ林サイト
1,233 個体/ha



対馬龍良山サイト
943 個体/ha



大山沢サイト
541 個体/ha

写真2 毎木調査の様子と前回調査年度の樹木個体数密度

サイト代表の引継予定者を対象にしたウェブ講習会を開催しました

調査サイト継続に係る支援策として、サイト代表者の円滑な引継ぎを支援することを目的としたウェブ講習会を2022年7月27日に開催しました。

ウェブ講習会には、今後サイト代表の交代を予定しているサイト関係者など14名の方にご参加いただきました。ウェブ講習会では、モニ1000事業の概要や調査データの取扱い、調査支援体制などの説明の他、実際に森林・草原調査に参画いただいている芦生サイトの代表者より、モニ1000参画の意義やサイトでの課題などについてお話いただきました。

<ウェブ講習会概要>

目的	サイト代表者の円滑な引継ぎを支援するため、事業・調査の概要等を説明し、疑問の解消、課題の共有、意見交換を図る
対象者	コアサイト・準コアサイトの代表を引継いで間もない方、今後引継ぎを予定しているまたは検討中の方、その他講習会の内容に関心のある調査サイト関係者
参加者数	14名(サイト代表引継ぎ予定/検討者8名、サイト代表者2名、サイト調査/事務等担当者3名、検討委員1名)
会場	オンライン
日時	2022年7月27日 14:00~16:00
プログラム	<ul style="list-style-type: none">・モニ1000事業の概要・森林・草原調査の概要・年間スケジュール・調査支援体制・データの取扱い・モニ1000への参画の意義・利点(芦生サイトより事例紹介)・質疑応答・意見交換

■ 参加者からのご感想

ウェブ講習会後に参加者を対象に行ったアンケートでは、検討会とは別にウェブ講習会を開催することでサイト代表者だけでなく作業担当職員も参加しやすいといったご意見や、引継ぎ予定者にとっては事業内容だけでなく他の参画者を知る機会にもなるためウェブ講習会は重要といったご意見をいただき、概ね好評をいただくことができました。

■ 今後に向けて

今後は、ウェブ講習会を定期的・継続的に開催することを念頭に、対象者(サイト引継者、調査者・作業担当者)やテーマ・サイト等を分けることで、個別のニーズに合った講習内容を充実させ、サイト代表者の円滑な引継ぎに加えて、調査関係者の疑問点の解消やサイト間の交流も図っていきたいと考えています。

森林・草原調査 コアサイト・準コアサイト 調査速報 No.15 令和5(2023)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

森林・草原調査コア・準コアサイトの詳細は <http://moni1000-forest.jwrc.or.jp/> をご覧ください。

モニタリングサイト1000ウェブサイト <https://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html>