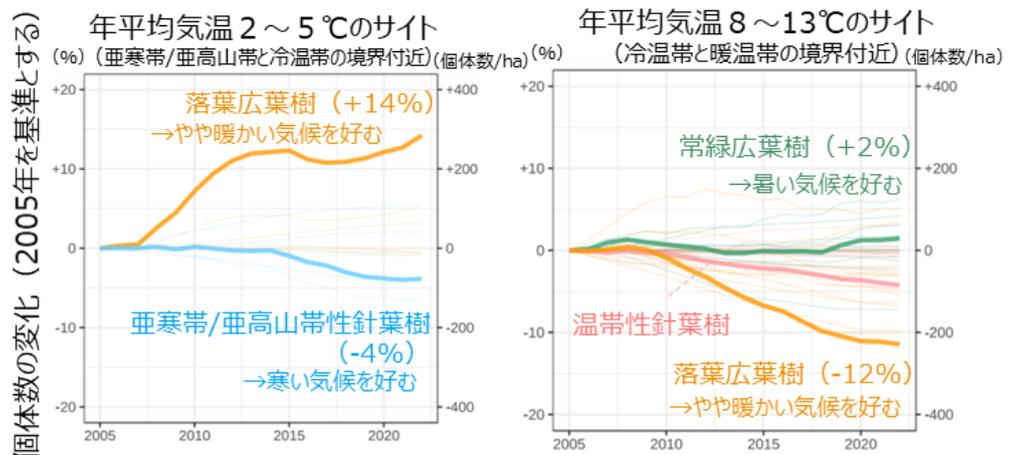


モニタリングサイト 1000 森林・草原調査（以下、モニ 1000 森林調査といいます）では、2003（平成 15）年度から、全国 48 か所の森林（コア・準コアサイト）で樹木や甲虫等のモニタリング調査を実施しています。

## 各地の森林で暖かい気候を好む種が増加しています

近年、温暖化の影響により、暖かい気候を好む樹木の増加が示されています。モニタリングサイト 1000 森林・草原調査のデータでも、調査初期（2005 年度）を基準とした全サイトにおける樹木タイプ毎の個体数の推移から、より暖かい地域の樹木が増加する一方で、寒冷地に適応した樹木が減少する傾向が確認されました（右図）。寒冷な地域では、鳥類や地表徘徊性甲虫類にも同様の変化が見られました。特に本州の日本海側では、暖かい気候を好む鳥であるエナガやヤマガラが高標高地でも観察されるようになってきています。（小川裕也）



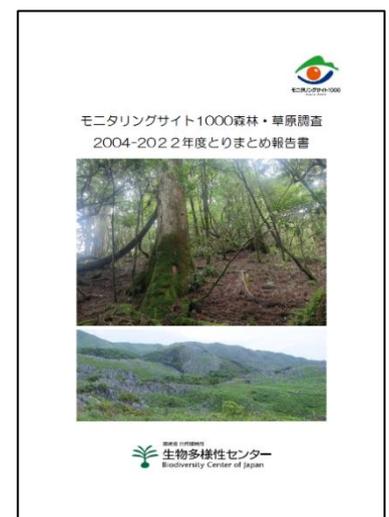
太線：全サイトの平均的な変化 (%) (左軸)  
細線：各サイトの変化 (個体数/ha) (右軸)

## 第4期とりまとめ報告書を作成しました

本調査では5年毎に調査結果のとりまとめを行っており、今年度、4回目のとりまとめとなる「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査 2004-2022 年度とりまとめ報告書」を作成しました。この中では、これまでの調査から分かってきたこととして、樹木・地表徘徊性甲虫・鳥類ともに、全国的により温暖な地域の群集構成に近づく傾向が見られること、成熟林も含め全国的に森林樹木への炭素蓄積が進んでいること、シカの増加が樹木の更新や成長に影響し、下層植生を利用する鳥類を大きく減少させていること、外来性の鳥類の分布拡大が続いていること等を示しています。また調査にご協力いただいている各地の専門家に最新の知見等を解説いただいたコラムも、随所に盛り込んでいます。

本調査を含むモニタリングサイト 1000 の事業全体としては、各生態系分野の調査で分かってきたことを分かりやすくまとめた「モニタリングサイト 1000 第4期とりまとめ報告書概要版」が昨年 10 月に公表されました。さらにその内容を一般の方にも分かりやすく解説したパンフレット (A4 版 36 ページ) も、今年度中に発行される予定です。この中では、上に挙げた森林の異変だけでなく、里地や沿岸域でよく普通に見られる身近な生きものが大きく減少していることや、温暖化の影響が高山帯からサンゴ礁まで各生態系に及んでいること、高山帯や湿原へのシカの侵入・攪乱や高山帯や里地での外来種の増加等が示されている他、外来種対策によって在来種の回復が確認された事例や調査結果が地域の環境保全に活かされた事例、さらに各地の調査参加者の声等も紹介されています。

ここに挙げた報告書やパンフレットはいずれも 2024 年度中に下記のモニタリングサイト 1000 ウェブサイトに掲載される予定ですので、ぜひご覧ください。<https://www.biodic.go.jp/monil000/findings/reports/>



## 全国各地での毎木調査の様子と継続への課題

毎年、約 30 の森林サイトで行われた毎木調査の結果を報告書にまとめています。データの整理、図表作成、解析といった作業は基本的に一人で行いますが、毎木調査には 5～40 人日以上の労力が必要です。右表に示すように、調査に要する労力はサイトにより異なり、これには準備や遠隔地への移動、データ入力・整理にかかる労力は含まれていないため、さらに多くの労力が必要となります。簡単な仮定を置いて推定\*してみると、2024 年度の毎木調査では 500 人日以上の人員と時間が必要という計算になります。これを 20 年以上継続していることを考えると、例えば前ページに掲載したような報告書の 1 つの図を作成するために、現場でどれほど多くの時間が費やされているかを感じます。事務局では今年も複数のサイトの調査に参加しました。それぞれのサイト特有の調査風景と現場作業ならではの苦悩と魅力を紹介します。

\*一部サイトへのアンケートによる各サイトの調査工数と調査対象個体数の関係式から、全サイトの調査工数を推定

表. 毎木調査に費やす人数と時間の例  
(一部のサイトへのアンケートによる)

調査人数	日数	アクセス時間 (分)
8~10	1日	10分 (車5歩5)
5	1日	35分 (車20歩15)
5	1日	20分 (車)
4	1日	20分 (車)
6~8	3~6日	15分 (歩)
16	1日	65分 (車60歩5)
16	1日	125分 (車120歩5)
2	7日	160分 (車30歩30)
6	4日	15分 (車10歩5)
3	5日程度	50分 (車30歩20)
3	4日	30分 (車15歩15)
2~4	3~3.5日	40分 (車35歩5)
10	3日+補足	30分 (車30)
5	12~13日	30分 (車20歩10)

### 雨龍サイト (北海道)

一般的に毎木調査は樹木の生長が止まった秋～冬にかけて行いますが、雨龍サイトの調査地は人の背丈を超える高さのササに覆われるため、ササが雪で埋まり雪上を移動できる初春に調査を実施します。樹木の周りは雪が溶けやすく「根開き」と呼ばれる穴ができるため、調査員が雪に腰掛けながら作業する姿も見られます。調査サイトは雰囲気のある北海道大学森林圏ステーションの庁舎の近くで、スノーモービルでの移動が必要ですが、今年度は調査前の急激な気温上昇で雪が解けたため、車移動となりました。こうした雪解け時期の変動は水循環や植物フェノロジー (季節性) に変化を与えるため、気候変動による森林生態系への影響が示唆されます。

### 小川サイト (茨城県)

森林総合研究所が管理する歴史ある試験地で、毎年ゴールデンウィーク明けに大人数で調査が行われます。成木の毎木調査のみならず、種子・当年実生・稚樹といった全生活史段階にわたる調査が実施されています。初参加の方には、試験地ツアーや調査のレクチャーもあります。調査後は温泉で疲れを癒し、宿泊は小川集落の古民家で共同生活を送ります。自炊や雑魚寝をともし、研究者、大学教員、学生らが交流する貴重な場にもなっています。近年では、ササの一斉開花現象や落葉時期の変化などが見られ、さらにナラ枯れ被害も確認されるようになりました。近いうちに試験地へのシカの侵入も予想され、新たな研究トピックとなりそうです。

### 大山沢サイト (埼玉県)

埼玉の山奥に広がる紅葉が美しい落葉広葉樹林です。国内でも有数な規模のシオジが残る溪流沿いの天然林ですが、最寄り駅から自動車ですら 1.5 時間、さらに林道が土砂で塞がれたため、徒歩で約 1.5 時間進む必要があります。調査を続けている先生らは、今は新潟、鹿児島、高知、島根と遠方から来ているので、最も移動コストがかかる調査サイトの一つです。大山沢サイトの森林はシカの増加による植生への被害が顕著で、小径木が少ないため毎木調査に要する時間は短くて済むものの、下



「根開き」が目立つ。現地の調査スタッフは皆、毛皮の尻あてを腰に下げていた。



参加者へのレクチャー。実生調査のプロットを踏まないように気を付けて歩く。



シカの採食により下草がなくなっている。近くの防鹿柵内では植生の回復が見られる。

層植生がない急斜面は滑りやすく危険が伴います。大径木も少しずつ倒木しており、シカ被害による森林の衰退を感じさせられます。

### カヌマ沢サイト（岩手県）

秋田県立大学と森林総合研究所が共同で管理している調査サイトで、溪流沿いに広がる冷温帯落葉広葉樹林です。カツラ、トチノキ、サワグルミなど溪畔林を代表する植物が優占し、シカによる被害がないのでシダ植物を含む下層植生が豊かです。岩手県と秋田県の県境付近で国道からすぐにアクセス出来ませんが、付近に宿泊施設はありません。点在する大きなカツラの木は、1株から何本も幹が発達して独特の樹形を形成するので、全ての調査対象木を測定すると、それだけで半日はかかります。ニホンカモシカやツキノワグマなども生息するため、調査中は常に大声を上げて警戒しながら進めます。



カヌマ沢サイト(9月)  
一株のカツラから多くの測定対象木が発達。中央の幹には梯子でアクセスして測定。

### 与那サイト（沖縄県）

琉球大学農学部与那フィールドが管理する与那サイトは、亜熱帯気候下で毎年調査が継続されている唯一のモニ1000調査サイトです。与那サイトが位置する沖縄島北部のやんばるの森は、2021年にユネスコ世界自然遺産に登録されました。亜熱帯で元々樹木の個体数・種数が多い上に、2012年の台風で大きな攪乱を受け、その際に形成されたギャップ（林冠が開け、太陽光が林床に届くようになったエリア）には多くの新規個体が加入し、ますます個体数が多くなりました。モニ1000調査サイトの中でも随一の調査時間を要するため、現地調査スタッフの尽力が欠かせません。同じ日本でも南方系の植生に馴染みのない者にとっては、攪乱の跡が多かったり、成長量が大きかったり、倒木や幹折れから再生したりと亜熱帯特有の生態系に驚かされることが多いです。



与那サイト(1月)  
個体密度が高く、見通しが悪いのも、毎木調査に時間がかかる要因となる。

今回紹介した調査サイトには、ネットワークセンター（モニ1000調査事務局）の研究員だけでなく興味を持つ学生の参加も受け入れていただきました。毎木調査を行うには十分な準備が必要で、金銭面、安全面、調査精度の維持といったリスクを考えると、慣れていない人員を簡単に受け入れることは出来ません。一方で、林学や生態学を学びたい人にとって、1日中森林を歩き回り森林を観察できる機会は貴重です。専門的な知識と経験を持つ方々に同行し、現場で話しながら調査を行うのは、初学者が単独で森林に入るよりも安全で効果的だと考えられます。

「調査には参加したいが、参加方法が分からない」という学生も多いかと思いますが、各調査サイトは独自にスケジュールを組むため、調査参加の窓口が無いのが実情です。また、各調査サイトも多忙なため、積極的な調査人員の募集は少ないです。今後は、サイト側が参加者を受け入れやすく、林学・生態学を学ぶ人が調査に参加しやすくなるような環境の構築も課題だと言えます。調査に参加したい、あるいは人員を募集したい場合は、ネットワークセンターにも連絡していただければ、いわゆるマッチング支援も可能だと思います。

現在、コロナ禍が落ち着いたものの、物価高に伴う移動・宿泊・人件費の上昇が新たな課題となりました。さらに、土地の権利移動や後継者不足、利用できなくなった道路や宿泊施設・調査拠点の問題など、現状は厳しさを増しています。これらの事情から、モニタリングの継続は決して容易ではないのですが、各調査サイトは工夫を重ねながら調査を継続させており、多くの方々の理解と協力が必要不可欠です。

（小川裕也）

## 毎木調査の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、毎木調査実施サイトの関係者を対象としたウェブ講習会を2024年11月25日に開催し、16サイト36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事業の概要や毎木調査の方法、調査データの集計、調査成果の概要についての説明の他、東京大学の甲山哲生助教を講師に招き、同氏が開発された毎木・リター・種子データの集計・可視化アプリ（MoniSenForest）について説明いただきました。その後のディスカッションでは、各サイトでの調査手法に関する工夫や課題などについて意見を交わしました。

### <ウェブ講習会概要>



目的	毎木調査における標準手法の確認及び技術や課題等の共有、意見交換を図る
対象者	毎木調査実施サイトの関係者、その他講習会の内容にご関心のある調査サイト関係者
講師	甲山 哲生(東京大学 大学院農学生命科学研究科 森圏管理学研究室 助教)
参加者	16 サイト 36 名(サイト代表者9名、教員・研究者4名、技術職員・作業担当者 23 名)
会場	オンライン
日時	2024 年 11 月 25 日 13:30~16:30
プログラム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリングサイト 1000 森林・草原調査の概要(事務局)</li> <li>・毎木調査の方法、データ集計、調査成果の解説(ネットワークセンター)</li> <li>・毎木・リター・種子データの集計・可視化アプリの紹介(講師)</li> <li>・毎木調査の手法および調査全般に関する質疑・意見交換</li> </ul>

### ■ 講習会の様子

調査手法に関する意見交換では、調査地で電子野帳を導入する際のメリットや課題の他、アルミタグをつける釘や針金が埋没した場合の対処法、アルミタグが削れにくい針金の結び方等について各サイトでの工夫が紹介されました。また、周囲長測定位置を変更する際の記録方法やデータ処理方法について、改善案が挙げられました。その他、最新の技術を活用した調査の省力化の可能性についても議論が行われました。事務局では、本講習会で挙げられた課題や意見を基に、今後も調査手法や調査継続に係る課題への対応を進めていきます。

### ■ 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、モニ1000調査に長く携わってきた方々の意見や他サイトの工夫などを聞く良い機会となり大変勉強になった、といったご感想をいただきました。また、今後の講習会への要望として、技術職員などにも理解しやすいように内容をかみ砕いた説明の工夫や、全ての参加者が意見交換に参加しやすいよう、グループディスカッションの時間を設けるなど工夫があると良い、といったご意見もいただきました。事務局では、今後も調査関係者の皆様にとって有益な講習会となるよう、テーマやプログラムの工夫をしながら講習会を継続していきたいと考えています。

## 雨龍サイトが「自然共生サイト」に認定されました

2030年までに陸と海の30%以上を健全な生態系として保全しようとする国際目標である「30by30目標」の達成に向けて、日本では、民間の取り組みなどで生物多様性が保全されている里地里山、企業緑地、社寺林などを「自然共生サイト」に認定する制度が2023年度から始まりました。その認定基準の1つに「動植物の生息状況がモニタリングサイト1000等の調査で把握されていること」が挙げられ、2024年9月末までに認定された253か所のサイトのうち17サイトがモニタリングサイト1000の調査サイトでした。

森林・草原調査のサイトからは、コアサイトの雨龍サイトを有する北海道大学雨龍研究林（総面積24,953ha）が2023年10月に自然共生サイトとして認定されました。雨龍研究林は、開拓の影響を受けていない希少な原生林や自然河川、湿地などが広く残されていることが特徴で、さらにモニタリングサイト1000のコアサイトとして生物多様性の変動の評価に関わっている点も、サイトの認定に当たって高く評価されたそうです（詳細はこちら→[https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/documents/nintei/R4Late2\\_Uryu\\_Research\\_Forest.pdf](https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/documents/nintei/R4Late2_Uryu_Research_Forest.pdf)）。

自然共生サイトの仕組みはまだ始まったばかりですが、認定を受けた各サイトでは今後動植物の生息状況等のモニタリングを続けていくことが求められており、モニタリングサイト1000の成果やノウハウを活かした支援や連携も期待されます。



貴重な泥炭湿地林が広がる雨龍研究林内の泥川流域（写真提供：北海道大学雨龍研究林）

**森林・草原調査 コアサイト・準コアサイト 調査速報 No.17 令和7（2025）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>