

モニタリングサイト1000
第3期とりまとめ報告書概要版

日本 の自然に 何がおきている？

— 市民・研究者・行政が力をあわせわかってきたこと —



モニタリングサイト1000
Since 2003



1,000か所で 100年見つづける 自然の変化を見逃さない

環境省では、生態系の異変をいち早くとらえ、適切に生物多様性の保全へつなげることを目的として、2003年に「モニタリングサイト1000」事業を始めました。

モニタリングサイト1000は、全国に1,000か所以上の調査サイトを設置し、100年以上モニタリングを継続することを目標としています。

5年を1期として調査結果を分析しており、2017年度に第3期が終了したことから「第3期とりまとめ」を行いました。

この「第3期とりまとめ」では、国や地方行政機関、調査関係者を主な読者とした、専門的な内容の報告書を作成しました。同時に、特に専門的な知識を有さない方でも、日本の生態系の現状や変化状況などの調査結果をご理解いただけるよう、わかりやすい内容や説明とすることを心がけて、この「日本の自然に何がおきている? 一市民・研究者・行政が力をあわせわかってきたこと— モニタリングサイト1000 第3期とりまとめ報告書概要版」を作成しました。

本書は、次の3つのことを目的としています。

- ① 長い期間のモニタリングでわかってきたことをより幅広く一般の方々に知っていただき、生物多様性やモニタリングの重要性について理解を深めること
- ② 生物多様性保全のために私たち一人一人に何ができるか考えること
- ③ 国や地方行政機関によって、生物多様性の保全のための計画や保全の取組みに調査結果が活用されていくこと

国や地方行政機関のご担当者におかれましては、自然環境や生物多様性保全に関係する各種計画や施策の立案などに、また、NPOや市民ボランティア、学校関係者などの自然に関心をお持ちの皆様におかれましては、自然環境の保全活動や調査研究、学校教育などで、このパンフレットをご活用いただけると幸いです。

最後になりましたが、本事業では多くの研究者や市民調査員の皆様の多大なご協力に支えられて、現地調査の実施やデータの整理などが進められています。ご協力いただいている皆様に厚くお礼申し上げます。今後ともよろしくお願い申し上げます。

2019年
環境省自然環境局生物多様性センター



目次

日本の生態系とモニタリングサイト 1000	4	
どこでどんな調査をしているのかな？		
日本の自然を支える生態系	6	
変化し、劣化する生態系・モニタリングの重要性	7	
生物多様性の危機	8	
モニタリングサイト 1000 ってなに？	10	
各生態系の特徴と調査概要	12	
高山帯	14	高山帯
森林・草原	16	森林・草原
里地	18	里地
陸水域	20	陸水域
沿岸域	22	沿岸域
砂浜	25	砂浜
小島嶼	25	小島嶼
サンゴ礁	26	サンゴ礁
モニタリングサイト 1000 の成果活用	28	
生態系の健康診断 モニタリングサイト 1000 に参加しませんか？	30	
詳しい調査成果はこちらから・ウェブサイト公開されている情報一覧	31	
・世界の生物多様性の保全の取り組みにデータを提供しています		

日本の生態系とモニタリングサイト1000 どこでどんな調査をしているのかな？



日本を代表する高山、森林、草原、里地、湖沼、湿原、磯、干潟、アマモ場、藻場、砂浜、サンゴ礁、小島嶼の生態系タイプごとにモニタリングサイトを設置しています。市民、研究者、行政が協力し、100年間、1,000か所以上の自然の移り変わりをみつめていきます。





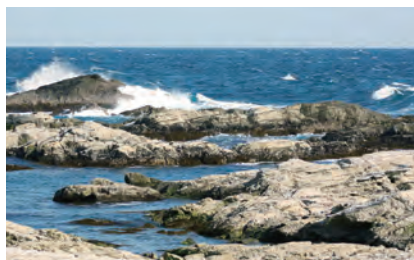
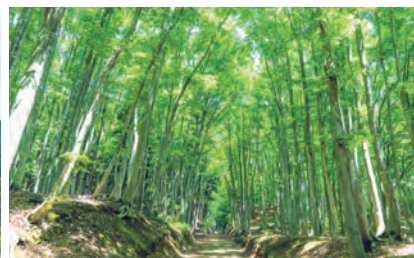
日本の自然を支える生態系

数千の島々からなる日本の国土は南北に長く、海岸から山岳までの高低差があり、はっきりとした四季の変化があります。

火山の噴火や台風などの自然現象、そして人の暮らしの影響も受け、国土のなかに複雑で多様な生態系がいくつもあり、ひとつひとつに違いがあります。

日本の生態系は、生きものに生活の場を与え、人の生活に必要な恵みをもたらしています。

これからも自然の恵みを受けて生活していくためにも、日本の自然を形成している生態系への理解が大切です。



生物多様性って何？

生物多様性とは「すべての生きものの間に違いがあること」と定義され^{※1}、3つのレベルでの多様性があると考えられています。

- 生態系の多様性・・・高山帯、森林、人が利用することで維持されてきた里地や二次草原^{※2}、湖沼や湿原などの陸水域、沿岸の磯や干潟、藻場、サンゴ礁、海で隔てられた島嶼などいろいろなタイプの生態系が各地域に形成されていること。
- 種の多様性・・・身体が大きいヒグマや小さなタヌキ、空を飛ぶトンボや海を泳ぐ魚、ブナ・ヒノキなどの樹木やハコベ・タンポポといった草本など、いろいろな種類の生きものがいること。
- 遺伝子の多様性・・・アサリの貝殻の模様が千差万別であることなど、同じ種でも多様な個性があること。



アサリの殻の模様の多様性

※1 生物多様性条約における定義。この条約に関する解説は8ページを参照

※2 二次草原：火入れや採草、放牧など人の手で維持されてきた草原

● 変化し、劣化する生態系

生態系は短い期間に大きく変わることは稀ですが、様々な自然の現象や人の営みから影響を受けて常に変化し、私たちの利益に反する変化、すなわち劣化することもあります。

高山帯のお花畑の変化 (南アルプス塩見岳)



1979年の塩見岳山頂直下 (写真 / 増澤武弘)



2008年の塩見岳山頂直下 (写真 / 鶴飼一博)

アマモ場の変化 (鹿児島県指宿サイト)



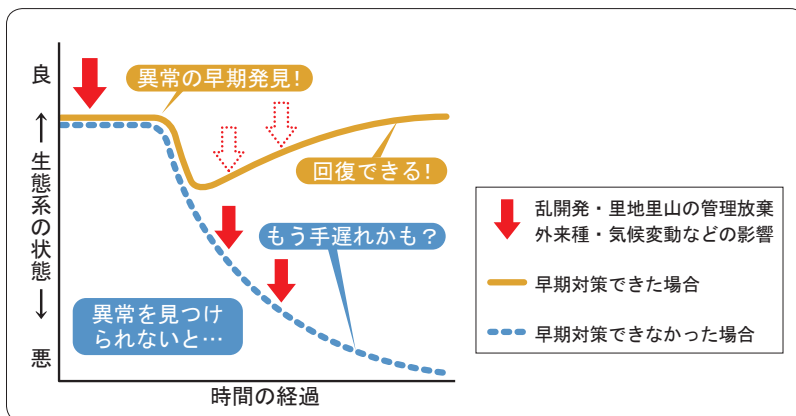
2014年の指宿サイト (2014年に多発した台風前)
(写真 / 堀正和)



2018年の指宿サイト (写真 / 島袋寛盛)

● モニタリングの重要性

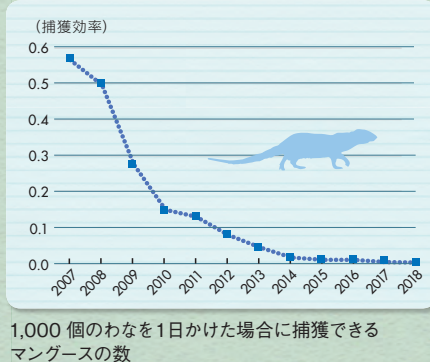
モニタリングすることは、人の健康診断に似ています。定期的にチェックすれば、生態系で生じた異常を早く見つけることができ、すぐに対策をすれば、回復も早く、費用も安く済む場合もあります。また、対策をした場合は、どう回復したのかを知るためにも、モニタリングが大切になります。



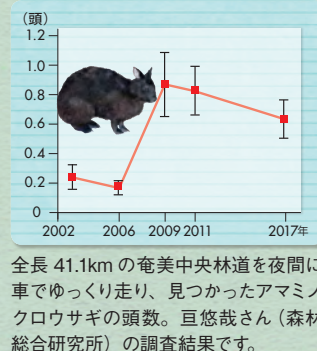
アマミノクロウサギ、回復の兆し

1979年に奄美大島に持ち込まれたマングースは急速に数を増やし、もともとすんでいたアマミノクロウサギやカエル、トカゲ類などの動物たちを食べ、それらの数は少なくなっていました。そのため2000年からマングースの本格的な捕獲を行い、これまでに32,000頭以上を捕獲した結果、アマミノクロウサギの数が回復傾向にあることが分かっています。

マングースの捕獲効率の変化



アマミノクロウサギの発見頭数





生物多様性の危機

現代は、過去に例を見ないほどの速さで様々な環境の変化が生じています。これらの変化は生態系にどのような影響を及ぼしているのでしょうか？

生物多様性国家戦略では、日本の生物多様性を脅かす要因を次の4つに整理しています。

生物多様性国家戦略って何？

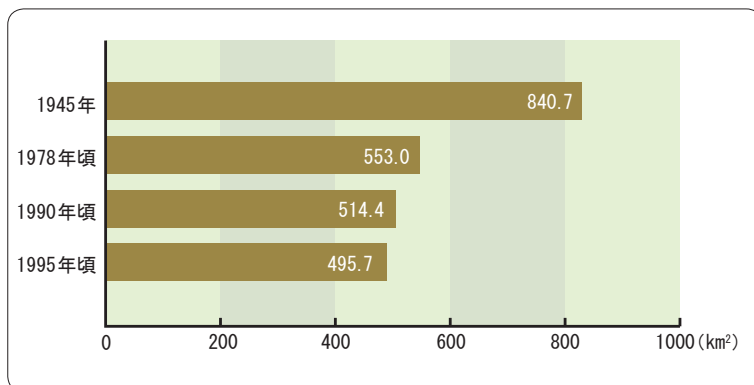
1992年に結ばれた生物多様性条約の中で決められた、国ごとの行動の世界への約束。「生物多様性を守るために日本はこうします」という目標と、それを達成するための計画とを国民と他の国々に対して約束したもの。日本の生きものとその生息地（＝生物多様性）について、「今はこうなっている」「将来こうしたい」「そのために何をするか」を明らかにし、そのための進め方も含めて示したものです。



1 開発や乱獲など人の営みによる危機

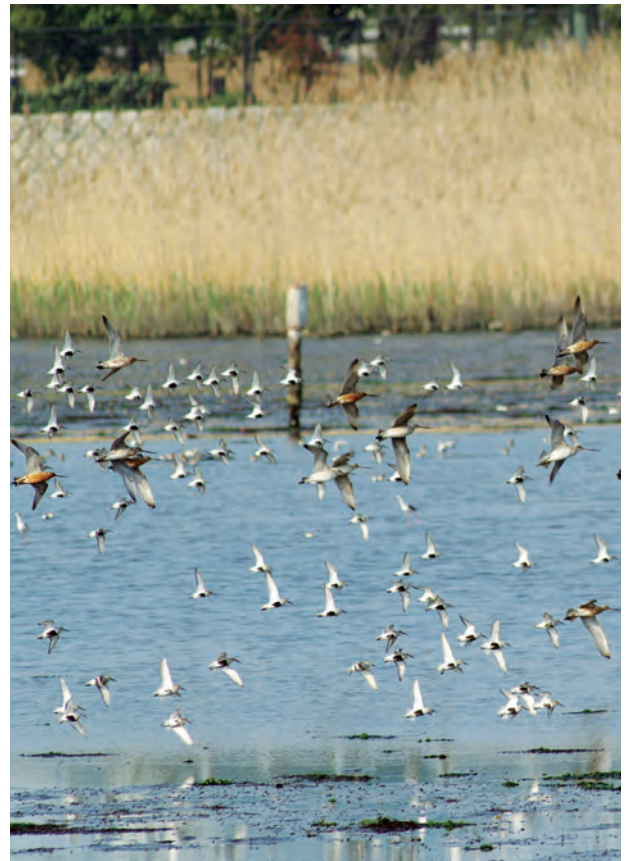
沿岸域・湿地の埋立てや河川・湖沼の水質汚濁、農地・水路などの整備などは、多くの生きものにとって生息・生育環境の破壊と劣化をもたらします。また、生きものを過剰に捕獲・採取することは、個体数の減少をもたらします。

例えば、日本の干潟面積は埋立てなどにより、1995年には1945年の半分近くに減少しました。それに伴い、干潟に生息する生きものも減少しており、渡りの中継地として日本の干潟で餌を食べるシギ・チドリ類にも影響が出ています。



(データ出典：生物多様性総合評価報告書)

干潟面積の推移



シギ・チドリ類

2 自然に対する働きかけの縮小による危機

里地里山や二次草原*などは、経済活動に必要なものとして維持され、その環境に特有の多様な生きものを育んできました。しかし、生活や産業の変化により、森林や草原から薪や草を採取するなどの利用がなくなると、長い間、人の営みによって維持されてきた生態系のバランスが崩れます。それにより、昆虫や淡水魚などの生きものが減ったり、ニホンジカやイノシシなどによる農林業被害が増えたりと、変化が生じてきます。

その結果、草原で生息・生育する野生動植物に絶滅のおそれのあるものが多く、植物ではキキョウ、アツモリソウ、鳥ではコジュリン、オオジシギ、チョウではチャマダラセセリ、コヒョウモンモドキなどがその例です。



キキョウ (写真/須賀丈)



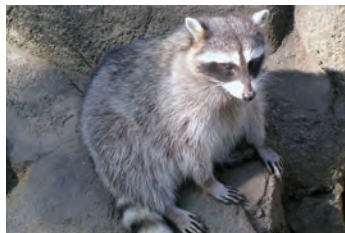
コヒョウモンモドキ (写真/須賀丈)

※二次草原：火入れや採草、放牧など人の手で維持されてきた草原

3 人間により持ち込まれたものによる危機

人間活動によって、ほかの地域からもともといなかった地域に入り込んだ生きものを「外来種」と言います。持ち込まれた先ではもともとすんでいた生きものを食べてしまったり、大きな被害を与えてしまうことがあります。特に島嶼^{とうしょ}などの隔離された生態系は規模が小さく固有種が多いため影響を受けやすくなります。

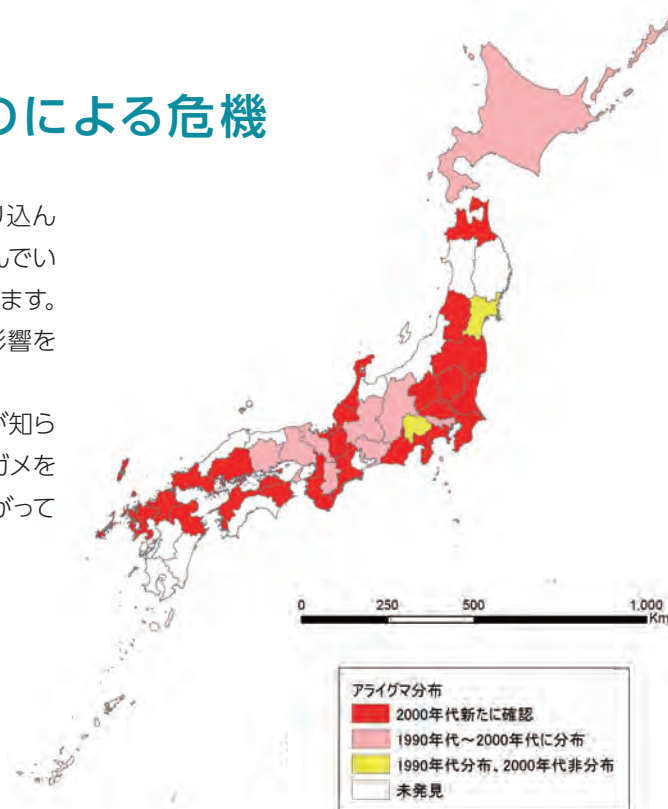
アメリカから持ち込まれたアライグマは農作物を食べてしまうことが知られていましたが、2008 年ごろから、日本にももともとすんでいたイシガメを襲うことも分かってきました。近年、アライグマの生息地は大きく広がっており、被害拡大が心配されています。



アライグマ



アライグマに左前脚を食べられたイシガメ
(写真/小林頼太)



(データ出典：生物多様性総合評価報告書)

アライグマの1990年代から2000年代にかけての分布

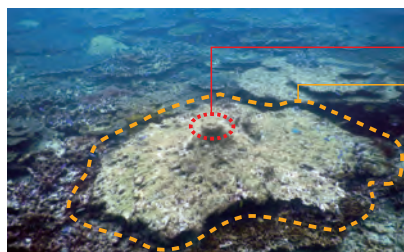
4 地球環境の変化による危機

燃料の大量消費や森林の伐採が進んだ結果、大気中の温室効果ガスが増え、地球全体の気温が上昇しています(地球温暖化)。ほかにも、大雨の日が増える、雪が減るなどの気候の変化が起きています。開花や紅葉といった生きものの季節性が変わってしまったり、生きものが本来の生息地にすめなくなって分布が変わったりするなど、様々な影響が心配されています。

特に、高山帯や沿岸域は温暖化の影響が現れやすい生態系です。近年、沖縄の一部の海では、水温が高い日が続いたためにサンゴが白化し、大量に死んでしまいました。また、強い台風の頻度が増すことで、サンゴ礁の破壊も大規模化する可能性があります。



白化したサンゴ
(写真/(一財)沖縄県環境科学センター)



折れた根元
転倒した
テーブル状サンゴ
台風の波によって根元が折れて転倒し、死滅した
テーブル状サンゴ
(写真/出羽尚子)



モニタリングサイト1000ってなに？

生態系の異変は、すぐに気づくことができるものばかりでなく、知らない間に重大な問題が引き起こされている可能性があります。変化に気づくためには、「長い間、多地点で、同じ方法でみる」ことが重要です。

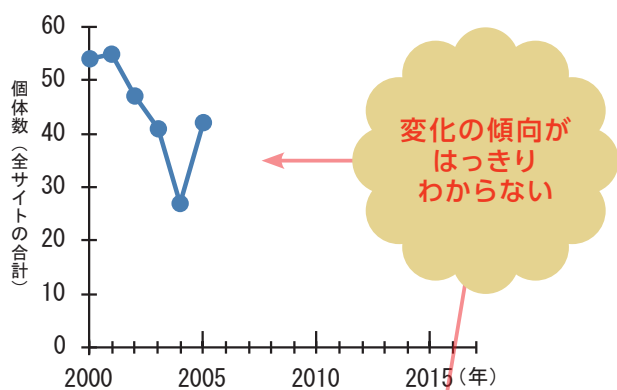
モニタリングサイト 1000 は、生態系の現状と時間的な変化をとらえ、「得られた結果」や「気づいた変化（可能性も含む）」あるいは、「変化が起きていない」ことを公表し、保全施策や学術研究に役立てることを目的として 2003 年からスタートしました。

モニタリングサイト 1000 の特徴 その1

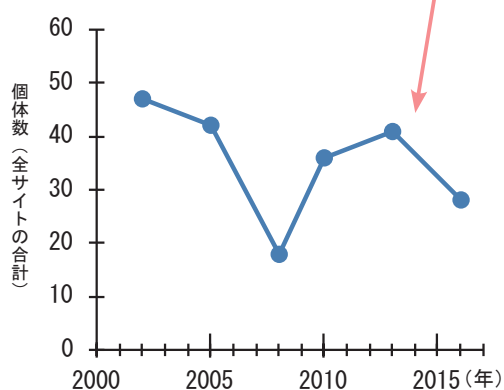
長い目でみる

自然の異変は急激に進む場合もあれば、長い時間をかけてゆっくり進む場合もあります。しかも自然は毎年まったく同じではなく常に変動しているので、短い期間を調査しただけではゆっくりと進行する異変に気づけません。日本の自然の変化を長い目でしっかりと見定めるために、100 年以上という長い期間にわたり、世代を越えてモニタリングを続けることを目指しています。

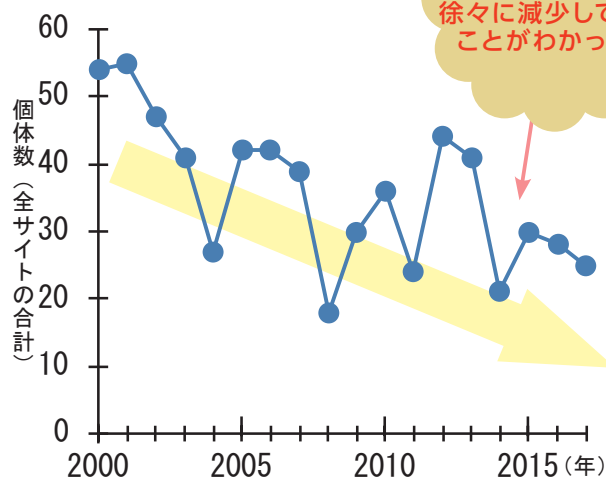
短期間の調査



数年ごとの調査



長期間で毎年の調査



タマシギ

全国のすべての干潟サイトで毎年秋に観察されるタマシギの最大個体数の変化 (モニタリングサイト 1000 シギ・チドリ類調査より)

モニタリングサイト 1000 の特徴 その2

全国各地で調べる

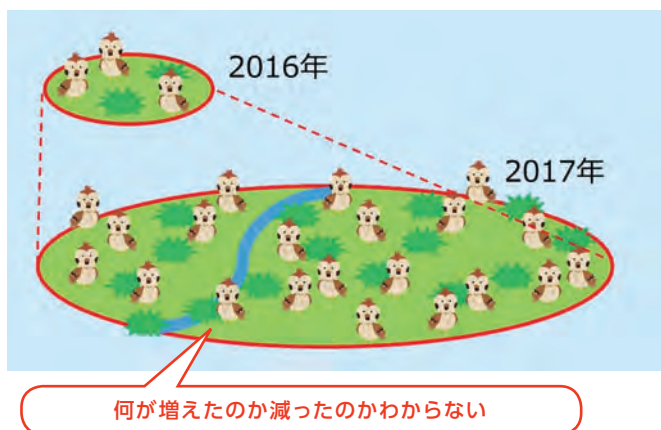
自然の変化の様子は、生態系の種類や地域によって様々です。日本の自然に起きている変化の全体像を明らかにするために、陸から海まで代表的な8タイプの生態系を対象に、全国1,000か所以上の地点でモニタリングを続けています。

モニタリングサイト 1000 の特徴 その3

いつでもどこでも同じ方法で調べる

自然の変化の様子を正確に知るためには、年や地域、調査する人によらず、常に同じ時期、同じ場所、同じ方法で調べる必要があります。各生態系で、生態系の変化を代表する生きもの（指標生物）を選び、調査者が替わっても大きく精度が変わらず長期間無理なく続けられる調査方法を考えて、全国統一の調査マニュアルを定め、常にそれに従って調査を行っています。

年によって調べる場所や範囲が違うと



年によって数え方が違うと



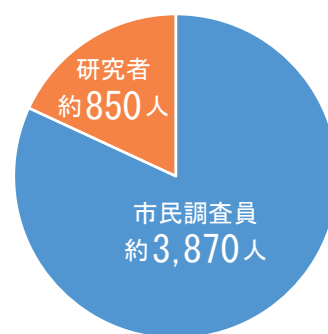
モニタリングサイト 1000 の特徴 その4

みんなで協力して調べる

全国規模の調査を長期間にわたって続けていくためには、多くの方たちの協力が必要です。また、それぞれの地域の自然をよく見ている方が調査に関わることで、異変に敏感に気づくことができます。全国の大学・研究機関などの専門家だけでなく、NPOや市民など様々な立場の方々の協力によって調査が行われています。



海上の森での里地の調査
(写真／(公財)日本自然保護協会)



調査参加者の内訳 (2018年5月現在)

モニタリングサイト 1000 の特徴 その5

5年に1度詳しく分析する

膨大な調査結果の中から各生態系に起きている変化を読み取るために、気温や水温などの気象データも用いて、5年に1度、それまでの調査結果を分析し、各生態系の現状や変化を評価して報告書にまとめています。





各生態系の特徴と調査概要

全国 1,000 か所に設置した調査サイトでは、生態系の特徴にもとづいて、必要な調査項目を設定し、毎年または 3～5 年に 1 度程度の調査を行っています。詳しくは生物多様性センターのウェブサイト（詳細は 31 ページ）をご覧ください。

高山帯

（調査報告は 14 ～ 15 ページ）

低温や積雪、強風といった厳しい自然環境によりハイマツなどの低木林や、お花畑と呼ばれる雪田草原^{せつでん}、風衝草原^{ふうしゅう}など特徴的な植生を有します。高山に生育する植物やチョウ、ライチョウなど氷河期からの生き残りを含む固有種が多く存在しています。

気温や地温の測定、自動撮影カメラによる高山植物の花が咲く時期の観測、植物やチョウ類、マルハナバチ類などの調査をしています。



北アルプス

森林・草原

（調査報告は 16 ～ 17 ページ）

森林は日本の陸域面積の 7 割近くを占め、そのうちの約半分は人工林と二次林ですが、残りの 2 割近くは自然林であり、地域に応じて様々なタイプの森林が成立しています。ツキノワグマやクマタカなど大型鳥獣をはじめ、多様な動植物が生息・生育しています。採草などの目的で維持されてきた二次草原は、自然草原に依存する生物種にとって代替的な生息・生育場所として重要な存在となっています。

樹木や落下する葉・枝・種子、鳥類などの調査をしています。



阿蘇の草原

奥多摩の森林

里地

（調査報告は 18 ～ 19 ページ）

森林や水田、ため池といった様々な環境が入り交じった複雑な環境で、農業や林業など、人間の多様な働きかけにより自然が成り立っています。様々な環境がある里地里山には多様な生きものが生息するとともに、人間の生活・生産活動の場にもなっています。

ニホンジカやイノシシなどの中・大型哺乳類、アカガエル類の卵塊数、チョウ類などの調査をしています。



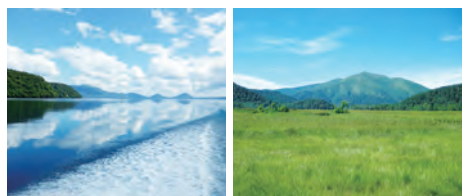
大山千枚田（写真／（公財）日本自然保護協会）

陸水域

（調査報告は 20 ～ 21 ページ）

湖沼や湿原は様々な個性的な環境を形成し、多くの生きものが生活する場として豊かな生態系を育んでいます。河川・湿原などを介して、陸域と海域の間の物質循環が行われ、森林・都市・沿岸など、上流から下流までの各地域を結びつける重要な役割を果たしています。

湿原植物の種類・被度、物理環境、湖沼植物の種類、魚類やガン・カモ類、底生動物の種類・個体数などの調査をしています。



左) 湖沼 支笏湖（写真／横井謙一）

右) 湿原 尾瀬ヶ原（写真／横井謙一）

沿岸域

(調査報告は 22 ～ 24 ページ)

沿岸域には、海水と淡水が混ざる河口の汽水域や複雑で変化に富んだ海岸、その前面に位置する磯・干潟・アマモ場・藻場があります。漁業や様々なレクリエーションの場などにも利用される、人との関わりが深い場所であり、豊かな生物多様性を有しています。

底生動物やシギ・チドリ類の種類・個体数、アマモや海藻の種類や被度の調査をしています。



左上) 磯 安房小湊 (写真/村田明久) 右上) 干潟 盤州干潟 (写真/多留聖典)
左下) 藻場 志津川湾 (写真/坂西芳彦) 右下) アマモ場 指宿 (写真/堀 正和)

砂浜 (ウミガメ産卵地)

(調査報告は 25 ページ)

砂浜は、海水の浄化の場としても重要な役割を果たしており、多様な生きものの生息・生育の場となっています。また、波や風によって常に変化する環境でもあり、食物連鎖を通して陸と海の生態系をつなぐ役割を担っています。

ウミガメ類の種類や上陸・産卵回数などの調査をしています。



西表島 (写真/ NPO 法人日本ウミガメ協議会)

小島嶼 (海鳥繁殖地)

(調査報告は 25 ページ)

海によって長い間隔離されたことで、固有種や、特異な形態や生態をもつ生きものが存在し、高い独自性を有しています。種分化、進化の宝庫とも言え、わが国のみならず世界の生物多様性の保全のためにも重要な生態系です。

このような陸地を繁殖に利用し、生涯の約 90% を海洋で過ごす海鳥の種類や、個体数・巣数などを調査しています。



島根県星神島 (写真/富田直樹)

サンゴ礁

(調査報告は 26 ～ 27 ページ)

多くの生きものが暮らし、単位面積あたりの生物種の数が地球上で最も多い場所のひとつです。多様な生きものが共存し、生物多様性がとても豊かなサンゴ礁は、「海の熱帯林」と呼ばれることもあります。

サンゴの被度や白化率、オニヒトデの発生状況、水温などを調査しています。



石西礁湖

高山帯

森林・草原

里地

陸水域

沿岸域

砂浜

小島嶼

サンゴ礁

高山帯 に何が起きているのか？



雪解けが早いとマルハナバチは餌不足？

植物の開花や紅葉、鳥や昆虫の初鳴きといった生物季節は、年ごとの変動と、長期的な変化があり、気候変動の影響を受けます。影響の大きさは生物の種類によって違うので、捕食、昆虫による送受粉、鳥による種子散布など、生物間の相互作用にずれが生じます。

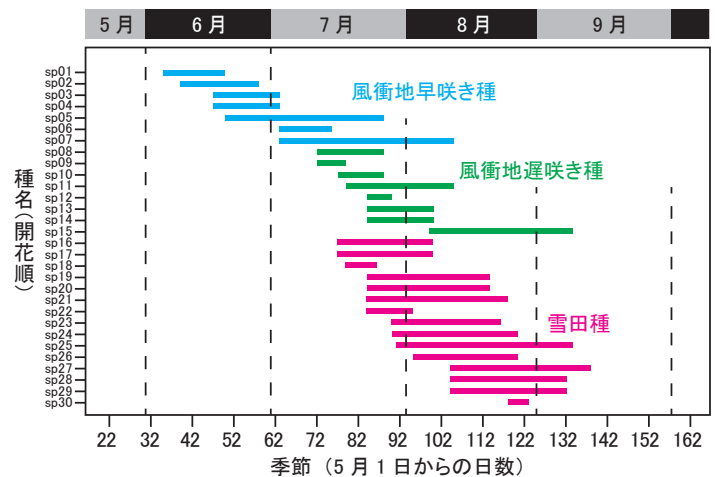
高山植物が開花する時期は、種類によって違います。風衝地^{ふうしょうち}（山頂や稜線付近で強風が当たり、雪が吹き飛ばされる環境）の方が、雪田^{せつでん}（斜面や窪地で風が当たりにくく、大量の雪が積もる環境）よりも、早くから開花します。そこで、「風衝地早咲き種」、「風衝地遅咲き種」、「雪田種」の3つに分け、開花種数が多い日を比べたところ、雪田種は雪解けの早さによって、年ごとに変動することがわかりました。



チングルマが満開の大雪山赤岳の雪田



大雪山赤岳の風衝地（インターバルカメラ）



大雪山赤岳の高山植物の開花時期の例（作図／工藤岳）

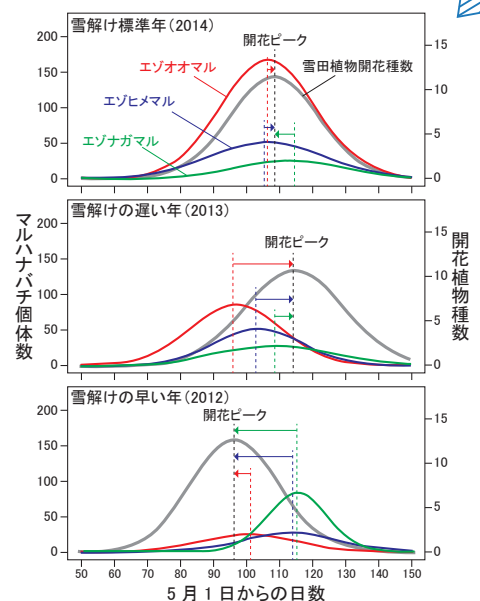
高山植物と花粉媒介者マルハナバチ類



ミヤマサワアザミに訪花している
エゾオオマルハナバチ（写真／工藤岳）

マルハナバチ類は高山植物の花粉や蜜を食べ、花粉を運び受粉させます。雪解けが標準的な年には、「雪田種の開花種数が多い日」と、「マルハナバチ類の個体数が多い日」はほぼ一致しましたが、雪解けが早い年や遅い年には、ずれていました。雪解けが遅い年は、マルハナバチ類は早い時期に開花する風衝地の花を利用できますが、雪解

けが早い年は風衝地の花も雪田種の花も咲き終わってしまった後に、餌不足になりそうです。マルハナバチ類が活動する時期と開花時期とのずれが大きくなると、雪田の高山植物は、十分に受粉ができず、種子生産が減ってしまうかもしれません。



大雪山赤岳のマルハナバチ類の個体数と
雪田種の開花種数（作図／工藤・井本）

雪解けが早くなると？



ハイマツの生長から夏の暑さを知る

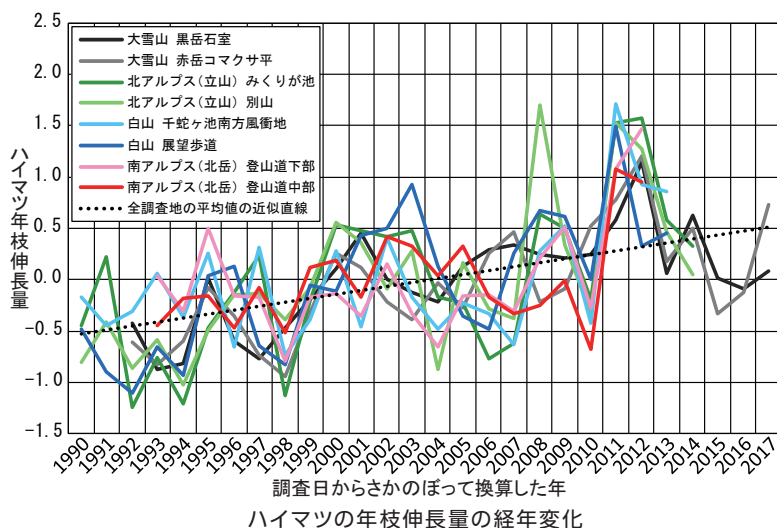
ハイマツは、日本の高山帯でみられる代表的な常緑低木です。その年枝伸長量（一年間に伸びた枝の長さ）は、夏の気温が高い年の翌年には大きくなることが知られています。過去 20 年くらいさかのぼって測定した結果、夏の気温の上昇が推定できました。

北海道と本州の合計 8 か所で、1990 ～ 2017 年のハイマツの年枝伸長量のデータが得られました。年枝伸長量は年によって上下しますが、全ての調査地で長期的には大きくなっており、このことから 1990 年以降の高山帯の夏の気温が上昇していることが推定できました。さらに、ほとんどの調査地で、年枝伸長量は 1998 年と 2010 年は小さく、2011 年は大きかったことから、全国的に 1997 年と 2009 年の夏の気温は低く、2010 年は高かったようです。その他の年も含めて 8 か所で得られたハイマツの年枝伸長量が、それぞれ他の調査地と同じような変動をしているかどうかを比べたところ、北海道と本州を含む全ての組み合わせで同調性があり、全国的に同じような変動をしていたことがわかりました。

たことから、全国的に 1997 年と 2009 年の夏の気温は低く、2010 年は高かったようです。その他の年も含めて 8 か所で得られたハイマツの年枝伸長量が、それぞれ他の調査地と同じような変動をしているかどうかを比べたところ、北海道と本州を含む全ての組み合わせで同調性があり、全国的に同じような変動をしていたことがわかりました。



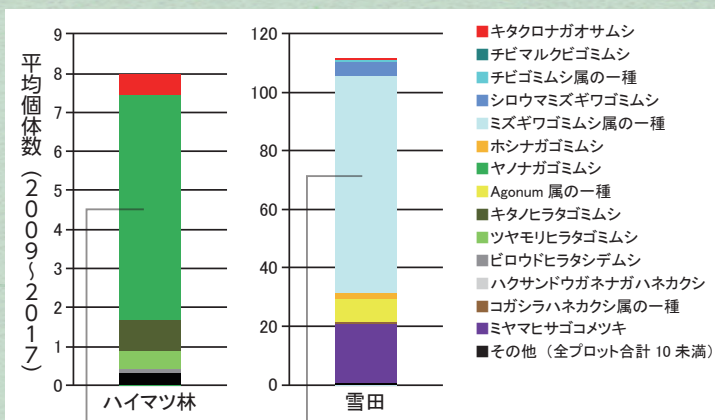
←がハイマツの年枝伸長量を示す (写真/野上達也)



ハイマツ林が広がると何が起こる？

夏の気温が高くなり、ハイマツの年枝伸長量が大きくなると、ハイマツの分布も広がります。また、雪解けが早くなり、土壌が乾燥することで、ハイマツの他に、ゴヨウマツ、チシマザサなどの分布が広がる一方で、お花畑ともよばれる高山湿生草原が縮小します。

石川県の白山室堂平の西にある水屋尻のハイマツ林と近くの雪田で地表徘徊性甲虫を調べたところ、出てくる種類が大きく異なりました。ハイマツ林が広がることで減ってしまう生物がいる一方、ヤノナガゴミムシのように、人知れず分布を拡大する生物がいるかもしれません。



(左) ヤノナガゴミムシ
(右) ミズギワゴミムシ属の一種 (写真/平松新一)

白山水屋尻の地表徘徊性甲虫

高山帯

森林・草原

里地

陸水域

沿岸域

砂浜

小島嶼

サンゴ礁

森林・草原に何が起きているのか？



変化する森の樹木

木の皮も
食べられます。



シカが確認されている森林でシカが好んで皮を食べる樹木の本数が減少したり、寒い地域の森林でより暖かい地域の樹木が増えたり、台風によって倒木が増えたりすることで、全国各地の森林で、樹木の本数や種類が変化していることがわかりました。

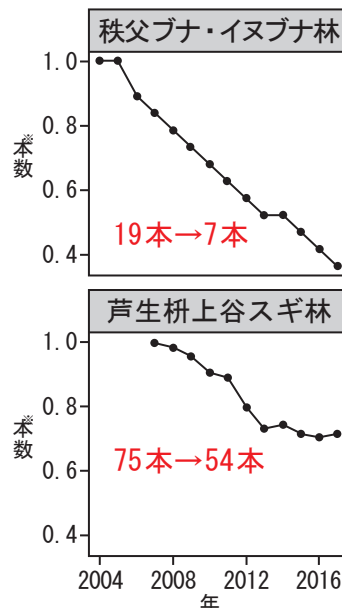
秩父サイト（埼玉県）と芦生サイト（京都府）の森林で、シカが好んで皮をはいで食べる樹木、リョウブについて、調査開始年からの1haあたりの本数の変化を調べたところ、その本数が年々減少していました（右図参照、秩父では60%、芦生では30%の減少）。調査担当者への聞き取り調査から、これら2つを含むいくつかのサイトで2000年以降にササが衰退するなどシカによる植生の変化が生じていることがわかっています。実際にシカによるリョウブの皮はぎも確認されており、そのためリョウブの減少はシカの皮はぎが原因で生じている可能性があります。また、ホソバタブ（アオガシ）などシカが皮を好む他の樹木でも同様の減少傾向が見られました。

その他にも、寒冷な地域に生育する針葉樹が減り、温かい

地域に生育する落葉広葉樹が増える、あるいは落葉広葉樹が減って落葉広葉樹よりも温暖な地域に生育する常緑広葉樹が増えるというように、より温暖な地域の樹木が増える傾向が見られたり、台風の影響と考えられる倒木で樹木が減少したりしたサイトがありました。このように様々な森林を継続的に調査することで、全国各地の森林で樹木の本数や種類がどのように変化しているかわかりました。



皮はぎするエゾシカ（写真／日野貴文）



※ 本数の変化を調査開始年を1とした相対的な値で示した

秩父サイト、芦生サイトにおけるリョウブの本数変化



シカにより皮はぎされたリョウブ

● ドングリの調査がケナガネズミの保全に貢献

沖縄島北部やんばるの森にすむケナガネズミは、絶滅の恐れがあり保全が必要な種ですが、その生態はいまだによくわかっていません。そのような中、ケナガネズミの道路などへの出現数の年による違いが、主な餌であるスダジイのドングリの量と関係していることが、モニタリングサイト1000の落下種子調査のデータなどからわかりました。その結果、毎年出現傾向が予測できるようになり、生息状況の評価や交通事故対策などに役立っています。



やんばるのケナガネズミ（写真／小林峻）



低山の鳥ヤマガラが、標高の高い森林でも増加

陸生鳥類調査の結果、温暖な西日本を中心に全国の低山の森にすむヤマガラが、高標高地に進出していることがわかりました。ただし、低地でも増加が見られることから、温暖化以外の環境変化も影響している可能性があります。

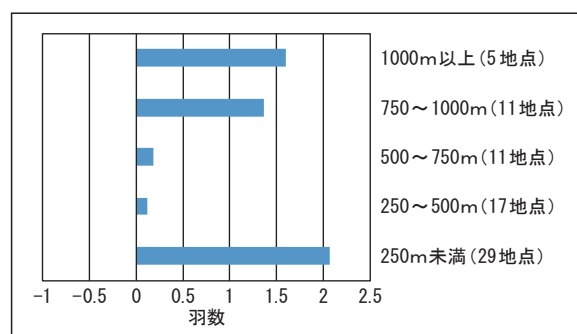
陸生鳥類調査では5年ごとに全国400か所以上で調査を行っているため、種ごとの分布域の変化を詳しく知ることができます。これまでの結果から、ヤマガラの個体数が、北陸・山陰と本州中部太平洋側で明らかに増加していました。北海道ではヤマガラが出現する地点そのものが少なく、北方への拡大は認められませんでした。

増加の見られた地域について、標高帯ごとに個体数の増減を見ると、標高250m未満の低地で最も増加していましたが、

750m以上の標高帯でも増加していました。一方で250～750mの標高では、変化は見られませんでした。従来、低山の森林を好むとされているヤマガラが、これまでよりも高標高の森林へ進出しているようです。温暖化が影響している可能性がありますが、一方で低地でも増加が見られることから、森林の伐採が減り、木が大きくなるなど成熟した森林が増えていることも影響している可能性があります。



ヤマガラ (写真 / 掛下尚一郎)



標高別の1サイトあたりのヤマガラ確認羽数の増減*

※ 第2期 (2008年～2012年) と第3期 (2013年～2017年) の繁殖期の調査で確認した個体数の差の平均値
北陸・山陰区域と本州中部太平洋側区域の結果を用いた

夏鳥が増えてきている！？

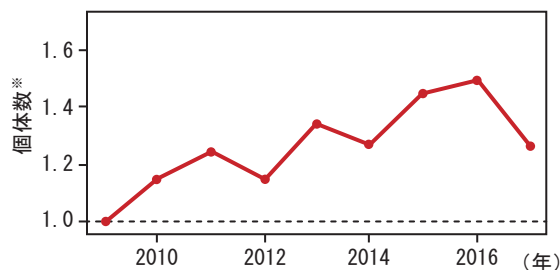
1980年代、夏鳥^{※1}の減少が心配され、サンショウクイ、ヨタカなどはレッドリストに掲載されるまでになりました。しかし、2000年代になると、そうした夏鳥に回復の傾向が見られています。

モニタリングサイト1000の結果では、代表的な夏鳥であるキビタキの個体数をみると、調査開始当初から年々増加していることがわかります。NGOが中心となって、環境省も協働で実施している全国的な鳥類の分布調査^{※2}でもサンショウクイ、サンコウチョウなど多くの夏鳥の分布の拡大が確認されています。その理由としては全国的に生息地の森林の伐採が減り、森が成熟していることや、越冬地、中継地の環境が良くなっていることなどが考えられます。

※1 日本に春から夏に渡来して繁殖し、秋に南方へ渡る鳥のこと

※2 全国鳥類繁殖分布調査 (2016～2020)

キビタキ (22 地点)



※ キビタキの個体数の変化を2009年を1とした相対的な値で示した
キビタキの個体数の変化



キビタキ (写真 / 長嶋宏之)

里地 に何が起きているのか？

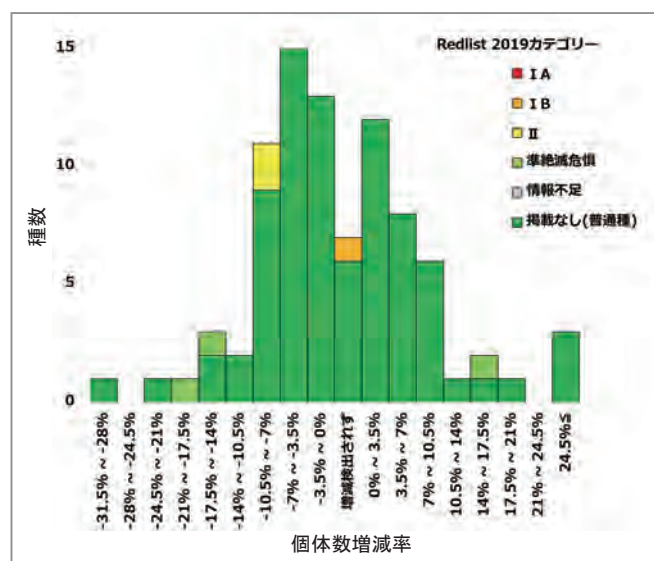
減少する里山の生きもの

近年、里山では、身近なメダカやウナギなどの普通種も絶滅危惧種となり、生物多様性の喪失が危惧されています。調査の結果から、本調査のサイトでの傾向に限ってみると、調査したチョウ類の約4割の種で個体数が減少していました。この他、ホタル類やノウサギなども減少傾向が見られました。



減少傾向が見られたチョウ類（代表的な種）。
ミヤマカラスアゲハ（写真／小林健人）

里地調査では、全国の調査サイトで得られた過去10年間の調査結果から、チョウ類調査でこれまでに記録された119種のうち、全国で比較的良好に見られた87種について解析したところ、半数以上の種が減少傾向にあることがわかりました。さらに87種のうち約4割の種は、本調査サイトでの傾向に限ってみれば、10年間で



全国でよく見られるチョウ類 87 種の各種ごとの
1 年間の個体数増減率の内訳

30% 以上となるほど減少していました。その中にはごく普通に見られると思われていた種（普通種）も含まれており、今後も注意して見ていく必要があります。

また、この他にも、生きものたちにとって良好な水辺の指標種となるゲンジボタル、ヘイケボタル、ヤマアカガエルや、良好な草原の指標種（ノウサギ、カヤネズミ、草原性・林縁性のチョウ類）、里山で普通に見られるようなハシブトガラス、ヒヨドリ、ツバメなどの鳥類なども、全国的に急速に減少している可能性が示されました。



オオムラサキ（写真／高橋正一）



減少傾向が見られたヤマアカガエル（写真／小林健人）



ノウサギ（写真／野田晃弘）



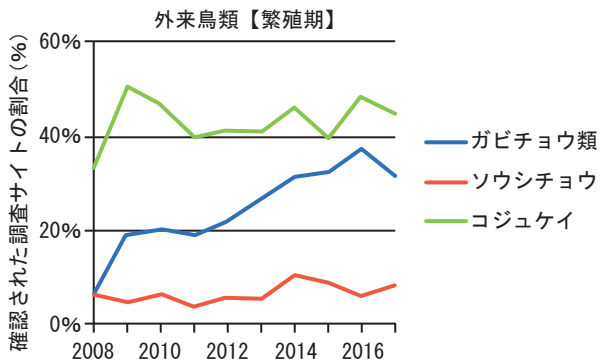
全国に拡がり、増加する外来種

全国の調査結果から、外来種のガビチョウやアライグマの分布拡大と個体数の増加が確認されました。各地では、調査結果を活用した市民による外来種対策も行われています。

全国の調査結果から、外来鳥類であるガビチョウ類（ガビチョウ、ヒゲガビチョウ及びカオジロガビチョウ）が確認された調査サイトの割合が、年々増加傾向にあることがわかりました。特に関東地方の平野部において、記録個体数が増加しているサイトが目立っています。また、外来哺乳類であるアライグマでも同様に、各サイトでの個体数が毎年約25%という急速なペースで増加している可能性が示されました。

一度アライグマが侵入した地域では、根絶は難しいものの、哺乳類調査とカエル類調査などの複合的な調査結果をもとに、防除活動の効果と生態系への影響についてモニタリング

しているサイトが存在します。「^{てんらんざん}天覧山・^{どうのすやま}多峰主山周辺景観緑地（埼玉県飯能市）」サイトでは、2013年頃からヤマアカガエルの産卵が大きく減少し、同時期から周辺でのアライグマの生息情報が寄せられるようになりました。その後2015年に哺乳類調査を開始するとすぐにアライグマが撮影され、生息が確認されました。それを受けて2017年2月から捕獲罠をサイト内に設置し、2017年12月までにアライグマが4頭捕獲されました。直接的な因果関係は確かではないものの、2018年にはヤマアカガエルの産卵数が大きく回復したほか、アズマヒキガエルの産卵も活発化しました。



外来鳥類 3 種が確認された調査サイトの割合の経年変化



ヤマアカガエル卵塊数の変化
天覧山・多峰主山周辺景観緑地（埼玉県）

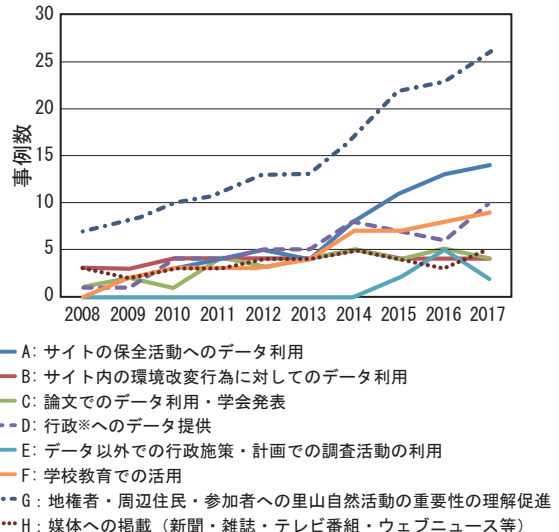
地域でひろがる市民調査の成果活用

里地調査は「市民調査」として全国の市民が主体となって調査が行われています。全国での調査が開始されて10年が経ち、地域では市民による成果活用が進んでいます。

今回、調査の成果活用の状況を把握するためにアンケートを実施したところ、回答者のうち84.1%で何らかの活用がなされていることがわかりました。成果活用のなかには、調査報告会・観察会等の開催やパンフレットの発行、外来種の駆除管理活動に対する効果測定など、多様な活動が展開されており、年々増加していました。

※調査結果を集計している他団体（環境系 NGO 等）へのデータ提供（1件）も D に含めた

活用事例アンケートでの活用事例数の年推移



陸水域に何が起きているのか？



各地の沼や湖で見つかる国内外来種の魚たち

もともと日本国内に生息する生きものであっても、本来生息していなかった地域へ人の手によって持ち込まれた生きものは国内外来種と呼ばれ、最近、問題視されるようになってきました。全国の7つの湖沼で淡水魚類調査を実施したところ、多くの国内外来種の淡水魚が侵入していることがわかりました。

国内外来種は、もともと日本国内に生息している種類なので一見あまり問題がないように思えますが、本来その地域にいないはずの生きものが侵入すると、もともとその地域に生息していた生きものを捕食したり、遺伝的に近い関係にある種と交雑することによって地域の集団がもつ遺伝的な特徴が失われたりして、本来の生物相に影響を与えます。

これまでに淡水魚類の調査を実施した7つの湖沼では、12種の国内外来種が確認されました。関東地方以西の本州、四国に生息するタモロコは本来いないはずの4つの湖沼で確認され、次いで琵琶湖などに生息するハスとゲンゴロウブナも他地域の3つの湖沼で確認されました。ハスやゲンゴロウブナなど琵琶湖由来の国内外来種は、アユ、コイ、ヘラブナ（ゲンゴロウブナ）など産業目的で流通する稚魚などに混入され、全国各

地へ広がっているものと思われます。

また、今回確認された国内外来種のうち、ゲンゴロウブナ、ハス、ワタカ、ゼゼラは絶滅危惧種として環境省レッドリストに掲載されている種類です。本来の生息地では絶滅の危機に瀕している生きものが、ほかの地域ではもともといた生きものの脅威となる事態も確認されており、こうした事態は今後も広がる可能性があります。



鎮西湖で採集されたハス
Opsariichthys uncirostris uncirostris



北浦爪木で採集されたタモロコ
Gnathopogon elongatus elongatus

モニタリングサイト1000 (陸水域) 淡水魚類調査で確認された国内外来種

和名	伊豆沼・内沼	西浦古渡	北浦爪木	琵琶湖	鎮西湖	自然分布域
国内外来種						
ゲンゴロウブナ	●	●	●			琵琶湖・淀川水系
カネヒラ	●					琵琶湖・淀川水系以西の本州、九州西北部、朝鮮半島西岸
ハス	●	●			●	琵琶湖・淀川水系、三方湖
オイカワ	●					関東、北陸以西の本州、四国瀬戸内側、九州北部、朝鮮半島西岸、中国東部
ワタカ		●	●			琵琶湖・淀川水系
モツゴ	●					関東地方以西の本州、四国、九州、朝鮮半島、台湾、アジア大陸東部
ビワヒガイ	●					琵琶湖、瀬田川
タモロコ	●	●	●		●	関東地方以西の本州、四国
コウライモロコ					●	濃尾平野、和歌山県紀ノ川から広島県芦田川までの本州瀬戸内側と四国の吉野川、朝鮮半島西岸
ゼゼラ	●					濃尾平野、琵琶湖・淀川水系、山陽地方、九州西北部
ワカサギ				●		北海道、東京都・島根県以北の本州
ヌマチチブ				●		北海道、本州、四国、九州、朝鮮半島、中国
出現種数	8	4	3	2	3	

自然分布域については、瀬能・松沢（2008）、瀬能（2013）、細谷ほか（2015）に従った

また日本に
戻ってきたよ！

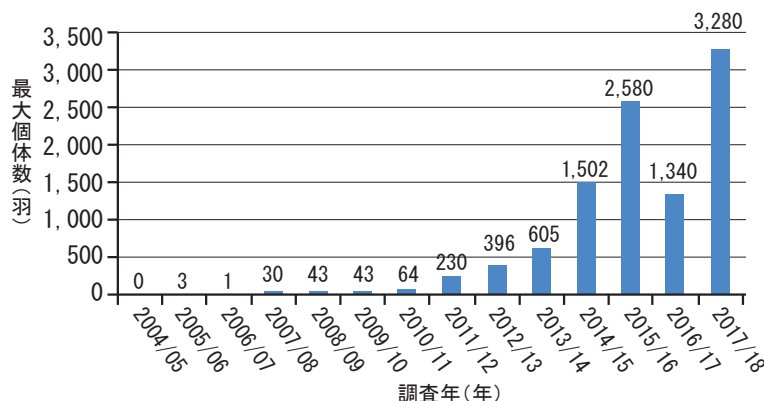


絶滅の危機にあった 渡り鳥シジュウカラガンの増加

ガンカモ類などの水鳥の仲間の個体数は、飛来する湖沼やその周辺環境の影響を受けて変化するため、湖沼生態系の指標として利用できます。日本には国内外から多くのガンカモ類が飛来しますが、その個体数調査の結果、絶滅の危機に瀕していたシジュウカラガンが近年増加傾向にあることがわかりました。

シジュウカラガンは、かつてアリューシャン列島と千島列島で繁殖しており、アリューシャン列島の群れはアメリカ西海岸、千島列島の群れは日本に渡っていたと考えられています。ところが、大正から昭和初期にかけて両地域で毛皮をとるためのキツネの飼育が盛んになり、千島列島では日本の業者が放し飼いにしていたキツネがシジュウカラガンを襲うようになったことから個体数が激減しました。その結果、日本へ渡るシジュウカラガンは1935年頃に宮城県で数百羽が見られたのを最後に、ほとんど記録がなくなってしまいました。

このような経緯から環境省レッドリストに掲載されているシジュウカラガンですが、近年個体数が増加傾向にあることがわかりました。下図はひとつの群れとして記録されたシジュウカラガンの最大個体数*の経年変化を示しています。2004～05年には0羽でしたが、2010年代以降急速に増加し、2017～18年には3,280羽にまで回復しました。シジュウカラガン等の希少種については様々な保護の取組みがされていますが、その効果の検証もモニタリングサイト1000の重要な役割となっています。



シジュウカラガンの1地点における最大個体数*の経年変化

※シジュウカラガンは総個体数が少なく、日本に飛来する個体のほぼ全てが1か所の調査地に集まるため、「1地点において観察できた個体数の最大値」を増減傾向の指標として用いています。

なぜシジュウカラガンの飛来が増えたのか

シジュウカラガンの保護増殖事業は1962年にアメリカで開始されました。日本では、アメリカで繁殖させたシジュウカラガンを「日本雁を保護する会」と「仙台市八木山動物公園」が譲り受け、ロシアの研究者と連携して人工繁殖に取り組み、1995年～2010年まで千島列島のエカルマ島で551羽を放鳥しました。2018年には、エカルマ島近くの海上で23羽(うち10羽以上は幼鳥)のシジュウカラガンが撮影されたため、放鳥個体が自然繁殖している可能性は高いと考えられます。



エカルマ島の隣のシャシコタン島そばの海上で撮影されたシジュウカラガンの群れ。首に白い輪がないのが幼鳥。ガン類の幼鳥は一年程度、両親と一緒に過ごす。(写真/私市一康)



エカルマ島の位置とシジュウカラガンの渡りルート(黒塗矢印)。(国土地理院の地理院地図を利用して作成)

高山帯

森林・草原

里地

陸水域

沿岸域

砂浜

小島嶼

サンゴ礁

沿岸域

(磯・干潟・アマモ場・藻場)

に何が起きているのか？

台風が来ると？
水があたたかくなると？



10年でわかったアマモ場・藻場の変化と衰退

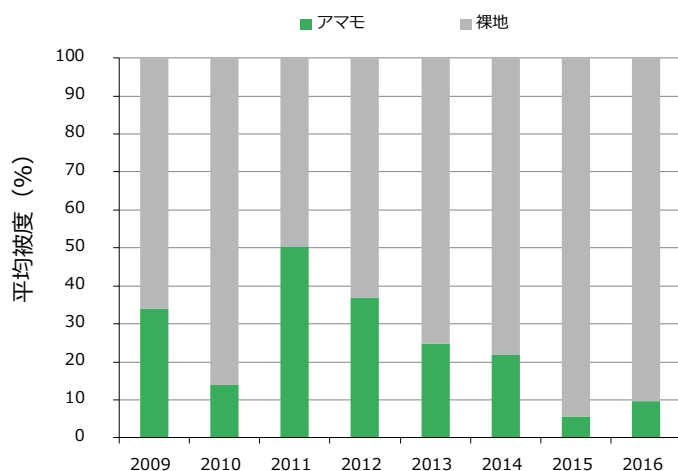
同一手法による長期モニタリングを実施することによって、沿岸域の様子が一気に変わる台風などの災害のほか、海水温上昇などの長期間に及ぶ変化に対する生態系の変化がわかりました。

厚岸^{あつし}（厚岸湖／北海道）、富津^{ふつつ}（千葉県）、指宿^{いぶすき}（鹿児島県）、石垣伊土名^{いとな}（沖縄県）のアマモ場、淡路由良^{ゆら}（兵庫県）や薩摩長島^{さつまながしま}（鹿児島県）の藻場において、モニタリング対象となっている主要な植物が海底を覆う割合（被度）に変化が見られました。これらの変化は、台風や海水温の変化による影響を受けて起こった可能性があります。

とくに、指宿のアマモ場は、2015年以降、その存続が危ぶまれるほど著しく衰退しています。これは、2014年に調査地を直撃した台風によりアマモの実生（種子）が外洋へ流されてしまったことが翌年のアマモの生育に影響したことや、アマモの生育する密度が低くなったことによりアマモ場への波浪の影響が強くなったことなどが原因だと考えられています。

また、薩摩長島のアントクメ（コンブ目の海藻）藻場では、2016年からアントクメがほとんど見られなくなっています。2016年以降のアントクメの衰退は、海水温が高い状態が続くことで海藻を食べる魚類の活動が活発になったことなどが影響していると考えられています。

このように、沿岸域と言ってもそこで見られる生態系や地域によって捉えられる変化は異なるため、様々な地域でモニタリングを行う必要があります。



被度は、海底においた調査枠（面積：50cm × 50cm）内でアマモが覆っていた割合を示しています。平均被度は、指宿サイトにおける全調査枠の被度の平均値を示しています。

指宿サイト（鹿児島県）におけるアマモの平均被度の経年変化

調査で見つかる希少な生きもの

2008年から2016年までの9年間の干潟調査で、約1,100種の底生動物（カニや貝、ゴカイなどの干潟にすむ動物）が確認されました。そのうち、161種（14.6%）が環境省レッドリスト及び海洋生物レッドリストに掲載されている種でした。これらの種のうち、これまでの9年間の調査で一度しか確認されていない種は、51種を数え、全体の1/3を占めていました。一度きりの発見ということは、それだけ希少性が高い種と考えることもできます。今後もモニタリングを続け、これらの希少性の高い種の情報を蓄積していくことが求められます。



絶滅危惧Ⅱ類のシオマネキ

本州では鹿児島県から静岡県までの太平洋側の限られた泥干潟で見られます。オスのハサミは片方が大きくなりますが、メスのハサミは同じ大きさです。大きいハサミは、オス同士のケンカやメスへの求愛に利用しているようです。

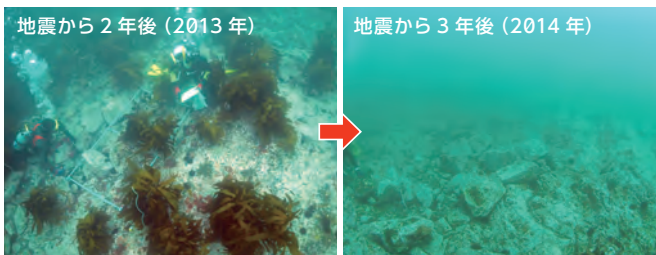


巨大地震が与えたインパクトとその後

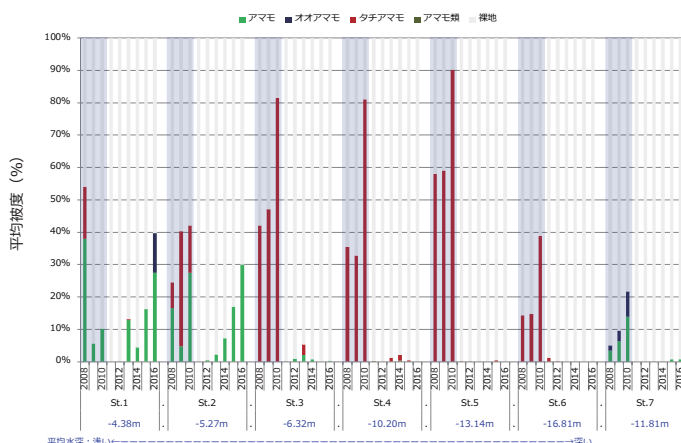
東北地方太平洋沖地震は、沿岸の地形やその周辺にすむ生きものにも大きな影響を与えました。沿岸域調査では地震の発生以前から現在に至るまで同じ方法でモニタリングを続けてきたことにより、実際に生態系がどれだけ影響を受けたかがわかりました。

福島県の松川浦の干潟では、津波によって一度はカニや貝、ゴカイなどの干潟にすむ生きものの個体数や種類が激減しましたが、それらは年々少しずつ増加してきています。これは、外洋から幼生が順調に供給されたためと考えられます。一方で、地震前後では干潟で見られる動物の種類や個体数が異なっており、地震前とは全く同じ状態ではないこともわかりました。

岩手県の大槌湾のアマモ場では、調査地点のアマモ類が津波によって消失しましたが、水深の浅い場所から徐々にアマモ類が生育しつつあります。一方で水深の深い場所は、い



志津川サイト（宮城県）における定点モニタリングしていたアマモの消失



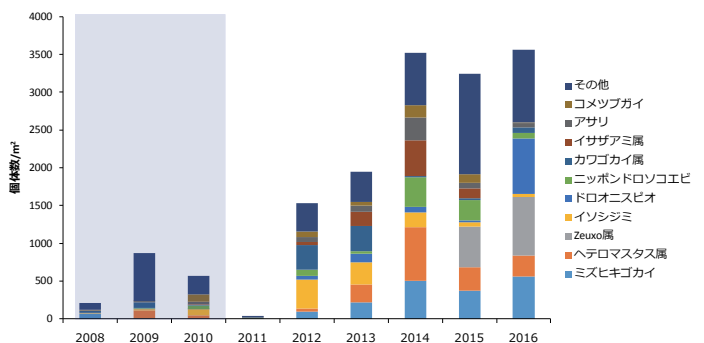
被度は、海底においた調査枠（面積：50cm × 50cm）内でアマモ類が覆っていた割合を示しています。平均被度は、各調査地点（St.）で測定している20個の調査枠におけるアマモ類の被度を平均した値を示しています。網掛けで示す部分は地震前（2008～2010年）の平均被度を示しています。また、調査地点 St.1 → St.6 にかけて徐々に水深が深くなっており、水深の浅い調査地点からアマモ類が生育しつつあることがわかります。

大槌サイト（船越湾 / 岩手県）各調査地点（St.）に出現したアマモ類の平均被度の変化

まだ裸地の状態が続いています。これらは、水深の浅い場所と深い場所に生育するアマモ類の繁殖方法の違いがあることや、水深の深い場所は海底へ届く光の量が少ないためと考えられます。

宮城県志津川湾の藻場では、地震後、定点でモニタリングしていたアラメ（海藻）群落が徐々に衰退し、2014年の調査では消失していました。また、定点より沖側に生育していた一部のアラメが消失するとともに、定点よりも岸側ではアラメが繁茂する様子が確認されました。これらの変化は、調査海域で生じた地盤沈下に伴う水深の変化がアラメの分布に影響を及ぼしたものと推察されます。

地震などの自然災害は、時として生態系に甚大な影響を与えます。そして、その変化は時間とともに元の状態に戻るようには見えますが、以前と全く同じ状態にはなりません。いつどこで起こるか予測できない災害による生態系への影響やその回復過程を知るためには、継続したモニタリングが必要不可欠です。



網掛けで示す部分は地震前（2008～2010年）の個体数密度を示しています。

松川浦サイト（福島県）における埋性動物（土に潜って暮らす動物：二枚貝類やゴカイ類等）の個体数密度（個体数/m²）

沿岸域

(シギ・チドリ類)

休む場所が大事だよ



干潟などの水辺に異変？ シギ・チドリ類が減少

干潟を中心に多様な水辺に生息するシギ・チドリ類はエサとなる生きものや環境の影響を受けます。そのため、水辺の生態系の状態を表わす指標としてシギ・チドリ類の増減傾向を分析したところ、春・秋・冬期ともに減少する傾向が見られました。

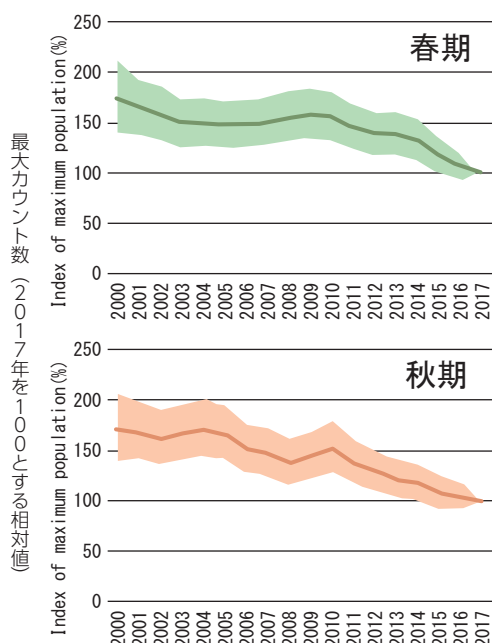
シギ・チドリ類の多くは、ロシア、アラスカなどで夏の間に繁殖し、東南アジアやオーストラリアなどで冬を越すため、春と秋に日本や中国・韓国を中継して地球規模の大移動を行います。この移動ルートは東アジア・オーストラリア地域フライウェイと呼ばれ、中間地点にあたる日本は主に旅の補給地としてシギ・チドリ類に利用されています。

2004年から毎年春期、秋期、冬期に定期的に個体数の記録を行っています。前身の調査の結果と合わせて、全国のシギ・チドリ類の個体数にどのような変化がみられているか分析しました。

下のグラフは、シギ・チドリ類の最大カウント数^{*}がこの18年間でどのように変化しているかを表しています。国内のシギ・チドリ類の最大カウント数は、各期ともに2000年時点から

40%前後減少しています。また、個々の種でみても、シロチドリやハマシギ、タシギなどで3期いずれも減少しているほか、1期以上で減少傾向が見られた種は調査対象の49種のうちの24種におよんでいます。

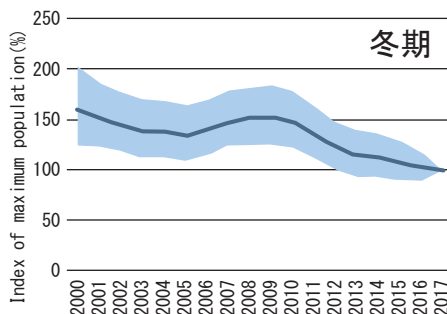
2000年以降、国内では一部を除き大規模な埋め立ては行われていませんが、護岸や堤防設置など陸域と水域の境界を整備することによる干潟や水辺の減少、人による水辺利用の変化によるかく乱などがシギ・チドリ類の減少要因として考えられています。また、シギ・チドリ類は移動中に多くの国境をまたぐため、国外における密猟や生息地の消失が大きな脅威になっていると考えられています。そのため、このようなデータ分析の結果をフライウェイにある国々が共有していくことが重要です。



濃い色の線は全国のサイトの平均値を示し、薄い色の部分は推定幅を示す。このグラフは全国のシギ・チドリ類最大カウント数データから統計的に推定したものであるため、結果の幅を示している。

シギ・チドリ類の最大カウント数の経年変化

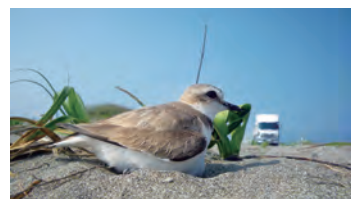
※それぞれのサイトで、シーズン中にカウントされたそれぞれの種の最大値を合計したもの



干潟上で群れを成して飛ぶシギ・チドリ類
(佐賀県大掬瀬) (写真/守屋年史)



渡りの途中に護岸で休息するシギ類。トウネン、ハマシギ、キアシシギなど数種が混じって群れている
(佐賀県早津江川 2019年)



砂浜で営巣中のシロチドリ。時折、車両が近くを通過する
(千葉県九十九里浜 2019年)

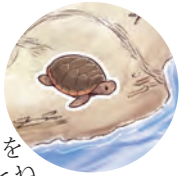


農閑期の水田で採食するタシギ。水の張ってある場所を採食地として好む
(茨城県霞ヶ浦周辺 2015年)

(上3枚の写真/守屋年史)

小島嶼と砂浜

に何が起きているのか？



産卵地を
大切にね



海鳥の島に侵入したネズミの脅威

海鳥のモニタリングは、海洋の環境変化を知る重要な手がかりです。もともと捕食者のいない「島」で子育てする海鳥にとって、外来種の侵入は大きな脅威となります。各地の島々で外来の捕食者による海鳥への被害が確認され、希少な種の繁殖数が大きく減った島もあることがわかりました。

福岡県小島嶼は直径 200m 程の小さな島で、環境省レッドリストに掲載されているカンムリウミスズメやヒメクロウミツバメといった希少な海鳥が岩の隙間や地面に穴を掘って子育てを行います。この島には、モニタリングサイト 1000 の調査が始まる前の 1987 年にドブネズミが一時的に侵入し、



カンムリウミスズメ (福岡県小島嶼、2016 年) (写真 / 岡部海都)

両種が大量に捕食され、本調査開始後の 2009 年にも再びドブネズミの侵入と多数のヒメクロウミツバメの死体が確認されました。ドブネズミは殺鼠剤の散布によって駆除されまし



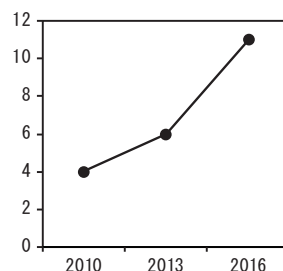
ヒメクロウミツバメ (福岡県小島嶼、2016 年) (写真 / 岡部海都)



海鳥繁殖地で確認されたドブネズミ (宮城県足島、2016 年) (写真 / 富田直樹)

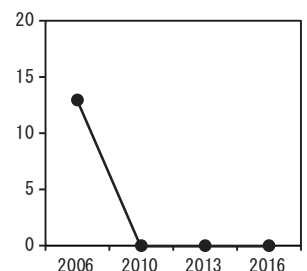
たが、巣の数はいまだ元の水準には回復しておらず、カンムリウミスズメは 10 巣以下程度です。また、ヒメクロウミツバメの成鳥は飛来するものの、卵や雛の確認はなく巣穴数も減少しています。

海鳥の多くは、1 回の繁殖で 1 ～数個程度の卵しか産むことができません。そのため、いったん個体数が減少してしまうと、天敵である外来種を除去できたとしても個体数の回復には長い時間を必要とします。全国の家鳥繁殖地では、小屋島の他にも自治体や地元の団体、環境省などの努力によって、外来種対策が進んでいる地域があり、外来種対策の効果を検証する上でも今後のモニタリングが不可欠です。



(島全域踏査で繁殖の確認あるいは痕跡のあった巣数 2006 年は未調査)

小屋島のカンムリウミスズメの巣数



(固定調査区 2ヶ所(合計面積 120m²)で繁殖の確認あるいは痕跡のあった巣数)

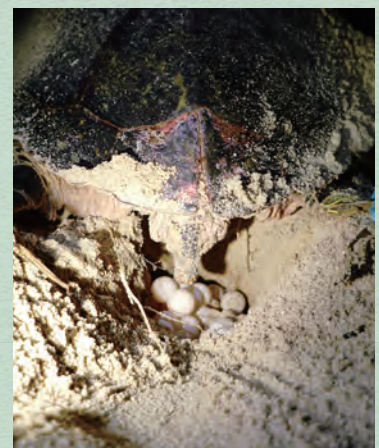
小屋島のヒメクロウミツバメの巣数

砂浜生態系のウミガメ調査

ウミガメ類については、種類や上陸・産卵回数について調査をしており、全国各地のボランティア、地方自治体、NPO 法人、水族館や博物館など、様々な方が独自に調査・保全活動をしているなかで得た貴重な情報を無償で提供いただき成り立っています。そして、これらの情報をモニタリングサイト 1000 で集約し、公開することで、ウミガメの産卵する砂浜があることやそこでの活動内容を伝えていきます。同時に、日本の砂浜の状況を把握して保全につなげていきます。



アカウミガメ。
日本ではもっとも産卵回数が多い種



ウミガメ類の産卵の様子

(写真 / NPO 法人日本ウミガメ協議会)

高山帯

森林・草原

里地

陸水域

沿岸域

砂浜

小島嶼

サンゴ礁

サンゴ礁に何が起きているのか？



夏季の異常高水温による大規模なサンゴの白化現象

サンゴは、高い水温にさらされると衰弱し、体が白っぽくなる白化現象を起こします。2016年には世界各地で異常高水温が発生し、日本でも宮古島や石垣島、西表島などの海域でサンゴの大規模な白化現象と大量死が確認されました。

サンゴは、熱帯や亜熱帯等の比較的暖かい海を主な生息場所にし、体内に共生している小さな藻類（褐虫藻）が光合成によって得ている栄養分を利用して成長します。しかし、水温が通常よりも高い日が続くと、共生している褐虫藻は光合成がうまくできなくなるとともに、正常な褐虫藻がサンゴの体内から減るため、サンゴの色が白くなったり薄くなったりします。これをサンゴの「白化現象」と呼び、この状態が長く続くとサンゴは十分な栄養が得られず死んでしまいます。

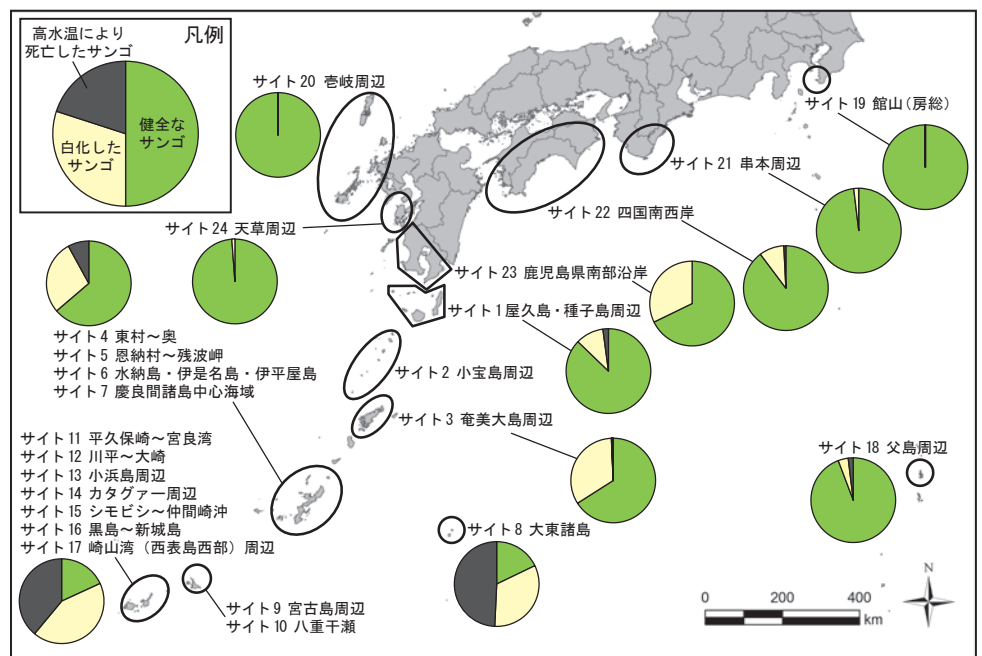
2016年のサンゴ礁モニタリングの結果から、このような大規模な白化現象が日本でも起こっていたことがわかりました。

これは、2015年から2016年にかけてエルニーニョと呼ばれる異常気象（海水温が高い状態が長く続く現象）が起こり、世界各地に異常高水温が発生したことが原因です。特に、宮古島から西表島周辺のモニタリングサイトでは夏に海水温が30℃を超える日が続き、サンゴの約80%が白化しました。また宮古島周辺では全体の半分に近いサンゴが死亡するという大きな被害を受けたことがわかりました。しかし、2018年の調査では、これらのサイトでサンゴの小さな群体が多数確認され、回復の兆しが表れていました。



(上) 健全なサンゴ礁 (2007 年)
(中) 白化したサンゴ礁 (2016) 白く、点
在しているのが白化したサンゴ
(下) 白化後のサンゴ礁 (2017) サンゴは
死亡し、茶色い海藻に覆われている。

(写真 / 梶原健次)



2016年のモニタリング結果。夏季高水温により白化したが生存したサンゴの割合（円グラフのクリーム色部分）と白化しその後死滅したサンゴの割合（円グラフのグレー部分）。白化率は両方を合わせた割合

サンゴが白くなる?!



南に生息するサンゴの北上

本州でサンゴが多く分布する和歌山県では年々水温が上昇することにより、それまで分布していたサンゴに代わって、沖縄等の比較的暖かい海に生息する種類のサンゴが急速にその分布を拡大していることがわかりました。

サンゴは沖縄や奄美などの暖かい海だけでなく、九州や四国、本州にも分布しています。生息する種類は「沖縄などの水温の高い南の海」と「九州から本州までの比較的水温の低い北の海」とで少し異なりますが、これまで南の海で生息していたサンゴの分布が北上していることが確認されました。

和歌山県のモニタリングサイトである串本^{くしもと}は、クシハダミドリイシと呼ばれるテーブル状のサンゴが広く分布する美しい海中景観のため、1970年に日本で最初の海中公園（現海域公園）に指定されました。しかし、2000年代に入って海水温が上昇傾向になると、それまで広く分布していたクシハダミドリイシやコブハマサンゴなどの間に、南の海を主な生息場所

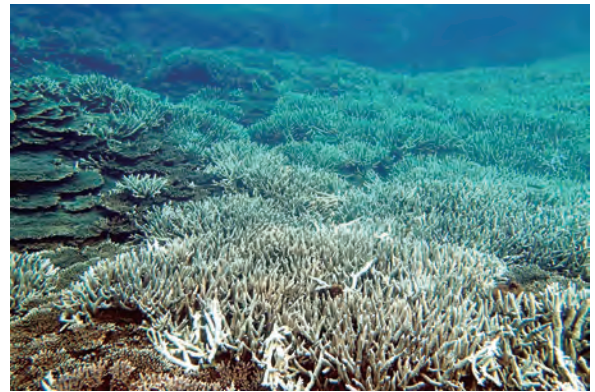
とするスギノキミドリイシが急速に広がってきたことがわかりました。

また、熊本県の天草^{あまくさ}周辺サイトでは、モニタリングを開始した15年前まではほとんど見られなかった南方系のヒロクチダイノウサンゴが、2010年以降目立つようになってきました。

これらのことから、海水温の上昇にともなって沖縄などの南の海では高水温による白化現象が起こってサンゴが減少する一方、九州や本州などの海では、それまで南の海に生息していた種類のサンゴの分布が拡大しつつあることが明らかになりました。



串本周辺サイト（2003年3月）。本来サイトで主に見られていたテーブル状サンゴ、クシハダミドリイシ（写真／野村恵一）



串本周辺サイト（2014年4月）。増加する南方系の枝状サンゴ、スギノキミドリイシ（写真／野村恵一）

サンゴの天敵「オニヒトデ」

サンゴを食べるオニヒトデは、1980年代後半や2000年代前半に大発生し、沖縄や奄美のサンゴ礁で大きな被害をもたらしました。大発生を止めることはできませんが、重要なサンゴ礁はオニヒトデの大発生を早期に発見し、重点的に駆除することで守ることができます。モニタリングサイト1000では、毎年オニヒトデの数を記録して大発生の動向を監視しており、サンゴ礁保全のために重要な役割を担っています。



奄美大島周辺サイトで確認された折り重なるオニヒトデの集団（2007年9月）（写真／興克樹）

高山帯

森林・草原

里地

陸水域

沿岸域

砂浜

小島嶼

サンゴ礁



モニタリングサイト 1000 の成果活用

モニタリングサイト 1000 の成果は、国や地方行政機関による環境行政、研究者の学術論文の作成、民間企業が行う環境アセスメント調査、市民団体の教育・普及活動などに活用されています。ここでは環境行政への活用例をご紹介します。

活用 1

生物多様性の総合的な評価や計画策定

国や地方行政機関の施策としては、「生物多様性総合評価」や「生物多様性国家戦略」、「生物多様性地域戦略」、「環境基本計画」に活用されています。「生物多様性及び生態系サービスの総合評価」では、ハイマツの年枝伸長量が増加した結果から、温暖化の影響で夏の気温が上昇した可能性がとりあげられています。

活用 2

気候変動の影響への対策

「日本における気候変動による影響に関する評価報告書」では、気候変動による動植物の生物季節の早期化や年変動、サンゴの白化現象や台風による破壊がとりあげられています。

活用 3

保護地域の指定や管理

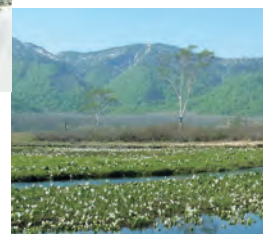
モニタリングの結果が、生物の基礎情報として活用されています。

- 国や県指定鳥獣保護区の指定や見直し
- 国立公園・国定公園における指定植物の検討
- ラムサール条約湿地の登録や管理
- 世界自然遺産地域の管理状況の把握

活用 4

野生動植物の保全や管理

- 希少種の保全
国や地方行政機関のレッドリストの作成や改定、保護地域の設定や管理
- 外来種対策
アライグマ、セイヨウオオマルハナバチ、ブルーギルなど
- 野生鳥獣対策
ニホンジカの個体数管理や防鹿柵の設置・研究





森林・草原の先生にインタビュー！

モニタリングサイト 1000 って何に役立つの??

なかしずか とおる

中 静 透 氏（人間文化研究機構総合地球環境学研究所 特任教授）



森林の変化は緩やかで、その過程をデータから捉えることは容易ではありません。しかしモニタリングサイト 1000 が高精度な調査を行ったことで、温暖な地域の樹木が現在よりも冷涼な地域に拡大していることなど、具体的な変化が見えてきました。他にも、この事業のデータを使って、森林の変動や働きに関する様々な研究が行われています。さらにモデルを使った予測が可能になれば、気候変動への適応策を検討する重要な材料になります。

沿岸域の先生にインタビュー！

モニタリングサイト 1000 で何がわかるの??

しらやま よしひさ

白山 義久氏（国立研究開発法人海洋研究開発機構 特任参事・国際海洋環境情報センター長）



海は陸と比べて変化が速く、変動の大きな生態系です。毎年継続して調べることで通常の年にどれくらい変動するか把握しているからこそ、より大きな変化を異変として検出できます。東日本大震災の津波などによる生態系への影響とその後の回復も、震災前からモニタリングを行っていたからこそ、明らかにすることが出来ました。沿岸域で生物を対象とする長期モニタリングは世界でも例が少なく、モニタリングサイト 1000 は国際的に高く評価されています。

里地の先生にインタビュー！

得られた成果は何に活かせるの??

いしいみのる

石井 実 氏（大阪府立大学名誉教授・学長顧問）



里地里山は、野生生物の生息場所でもあります。里地調査の結果から、里山のノウサギ、ヒヨドリなど身近な動物の個体数や植物の種数が減少傾向にありました。一方、外来植物やアライグマ、ガビチョウなどの外来動物、南方系チョウ類、ニホンジカなどの野生獣は増加・拡大傾向にあり、里地里山の変貌が明らかになりました。里地調査の担い手は市民です。地域の自然を大切に思い調査を続ける人たちのためにも、得られた成果を里地里山の保全施策に活かすことが大切です。



生態系の健康診断 モニタリングサイト1000に 参加しませんか？

日本の生物多様性を守っていくためには、生態系の状態を知ることが不可欠です。
モニタリングサイト1000は定期的に検査を行う、いわば生態系の健康診断と言えます。

この事業は多くの市民調査員や研究者のご協力によって支えられています。里地調査では、5年に1度調査参加の募集をしています。
目標とする100年にわたって続けるために、皆様の調査への参加・協力をお待ちしています。

【問合せ先】

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
TEL 0555-72-6033 (担当直通)



里地調査に参加しました！

調査サイトとなっている「鉢ヶ峯^{はちがみね}」は堺市南部に残る貴重な里山です。堺自然観察会ではここで1992年より観察会をスタートし、2008年度からこの自然をいつまでも残したいという気持ちを込めて里地調査に参加しています。

月に1度の植物相調査は、人集めや天候にも左右され大変ではありますが、それぞれの植物が芽生え、花が咲き、命をつなぐ様子を継続して見ることで大きな感動が得られます。記録に残すことで外来種の増加や、貴重な植物を守る根拠を示すことができるようになりました。

(一般サイト鉢ヶ峯／調査員)

堺自然観察会 土井雄一^{どいゆういち}氏



学生にも参加いただきました！

野幌^{のっほろ}、青葉山^{あおばやま}準コアサイトでの鳥類調査は、酪農学園大学、東北大学のサークルと協力して実施しています。サークルで担当することで、メンバーで楽しく、長期にわたって調査を続けることができています。また、新入生にとっては鳥の識別や調査の方法を学ぶ、経験をつめる場にもなっています。

将来、卒業生がモニタリングサイト1000の調査員になったり、サークルでとった長期データをまとめて発表したりする学生が出てくることを期待しています。
(陸生鳥類調査とりまとめ団体／NPO法人バードリサーチ)

野幌で調査する
酪農学園大の調査メンバー



民間企業にもご参加いただきました

里地調査では、第3期までに9つの企業に調査に参加いただきました。多くは企業緑地での調査や、調査研究を得意とした企業と地域とで協力した調査を実施されています。また、中・大型哺乳類調査で使うセンサーカメラのフィルムを企業からご提供いただいた事例もありました。

調査に参加することで、その場の自然環境の変化がわかり、全国のサイトと比較することができます。緑地の生物多様性の状況を詳しく知ること、貴重な生きものの発見やその緑地の特徴を知ることにつながり、価値を多くの人へ発信できます。

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

[illegible]

- 報告書 (pdf) 5 年あるいは毎年の調査データの集計結果をとりまとめています
- データファイル 毎年の調査結果をデータベースとしてまとめています
- 調査速報 毎年の調査結果や各調査サイトで起きたトピック的な現象や話題を速報しています
- 調査マニュアル 定められた方法で調査を実施する手順書

モニタリングサイト1000事業は、国際的なモニタリングネットワークと連携し、その成果は世界の生物多様性の保全に役立っています。

- 31

モニタリングサイト1000 サイト配置図

市民・研究者・行政が、力をあわせて調査するモニタリングサイト

これら1つ1つのサイトでは、数多くの一般の方々や研究者の皆様に調査を行っていただいています。
モニタリングへの皆様のご協力に心から感謝いたします。

モニタリングサイト1000の生態系別サイト数

生態系	調査内容	サイト数
高山帯	高山帯調査	5
森林・草原	森林・草原調査	コアサイト 20
		準コアサイト 28
	陸生鳥類調査	一般サイト 422
里地	里地調査	コアサイト 18
		一般サイト 226
陸水域	ガンカモ類調査	81
	湖沼調査	20
	湿原調査	10
沿岸域	シギ・チドリ類調査	コアサイト 50
		一般サイト 94
	磯調査	6
	干潟調査	10
	藻場調査	6
	アマモ場調査	6
砂浜	ウミガメ調査	38
小島嶼	海鳥調査	30
サンゴ礁	サンゴ礁調査	25
総計		1,095

(2019年3月31日現在)

※ 1つのサイトが2地点に分かれていることがあるため、表中のサイト数より地図上の地数が多い場合があります

