



モニタリングサイト1000 第4期とりまとめ報告書概要版

モニタリングサイト1000事業で生態系・分類群ごとに5年に1度作成している「とりまとめ報告書」に掲載予定の内容をもとに、過去20年間の調査で明らかになった日本の自然の変化・異変をまとめたもの。

2024年10月1日（火）

環境省自然環境局計画課

生物多様性センター



• モニタリングサイト1000とは	p.3
• モニタリングサイト1000 調査を通して分かったこと	p.4
身近に見られる生き物たちの減少傾向	p.5~p.6
気候変動の影響	p.7~p.8
二ホンジカによる生態系への影響	p.9
外来種の拡大	p.10
外来種対策の効果	p.11
• モニタリングサイト1000 各生態系・分類群調査の結果概要	p.12
高山帯調査	p.13~p.14
森林・草原調査	p.15
陸生鳥類調査	p.16
里地調査	p.17~p.18
陸水域調査（湖沼・湿原）	p.19
ガンカモ類調査	p.20
沿岸域（磯・干潟・アマモ場・藻場）調査	p.21~p.22
沿岸域（シギ・チドリ類）調査	p.23
砂浜（ウミガメ類）調査	p.24
サンゴ礁調査	p.25~p.26
小島嶼（海鳥）調査	p.27

モニタリングサイト1000とは

- モニタリングサイト1000は我が国を代表する様々な生態系の変化状況を把握（モニタリング）し、生物多様性保全施策への活用を目的とした調査で、全国約1,000か所のモニタリングサイトにおいて、2003年度から継続的に調査を実施しています。
- 多様な主体の協力を得て実施しており、調査参加者は合計5,120名（2024年4月時点の実数、サイト毎の合計値）です。
- 毎年、報告書・データファイルとして成果を取りまとめるとともに、5年に1回、総合とりまとめを実施し、生物多様性センターHP等で公表しています。



モニタリングサイト1000 サイト配置状況

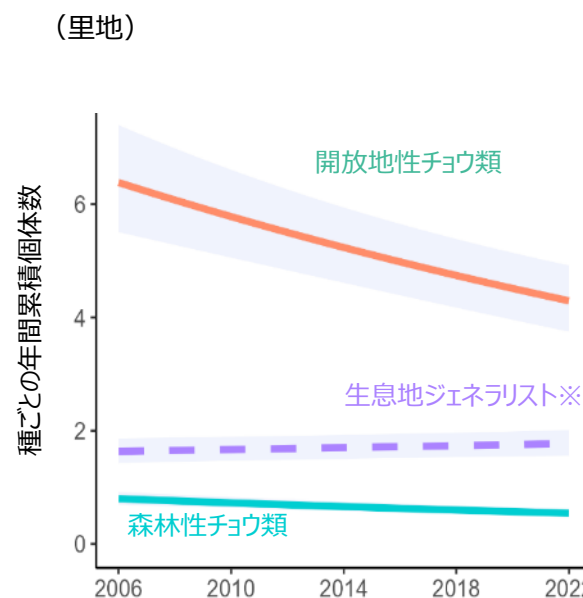
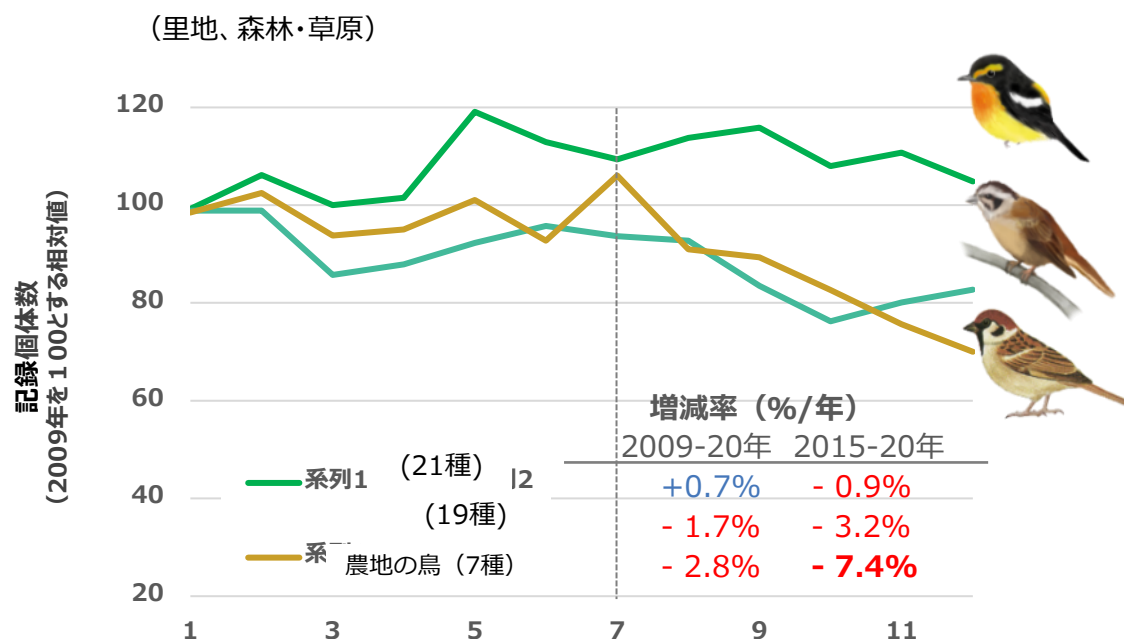
生態系（分野）	調査内容	調査内容の例	サイト数	主な現地調査主体
● 高山帯	高山帯調査	植生、開花フェノロジー	6	研究者
● 森林・草原	森林・草原調査	毎木、落葉落枝等	48	研究者
	陸生鳥類調査	種類、出現頻度	417	市民調査員
● 里地	里地調査	中大型哺乳類、チョウ類	201	市民調査員
● 陸水域	ガンカモ類調査	個体数	89	市民調査員
	湖沼調査	水生植物、淡水魚	26	研究者
	湿原調査	植生（種類、被度）	10	研究者
● 沿岸域	シギ・チドリ類調査	個体数	139	市民調査員
	磯調査	底生生物	6	研究者
	干潟調査	底生生物	10	研究者
	藻場調査	種類、被度	6	研究者
● 砂浜	アマモ場調査	種類、被度	6	研究者
	ウミガメ調査	上陸、産卵回数	33	市民調査員
● 小島嶼	海鳥調査	種類、個体数、巣数	30	研究者
● サング礁	サンゴ礁調査	被度、白化率	26	研究者
総計			1,053	

調査全体を通じて分かったこと



○身近に見られる生き物たちの減少傾向

- 全国で身近な生き物の数が減っていることが分かりました。農地・草原など開けた環境を好む種（スズメ・ヒバリ等）といったごく普通に見られる鳥や、開けた場所で見られるチョウ類の記録個体数が大きく減っていました。（里地調査、森林・草原調査）



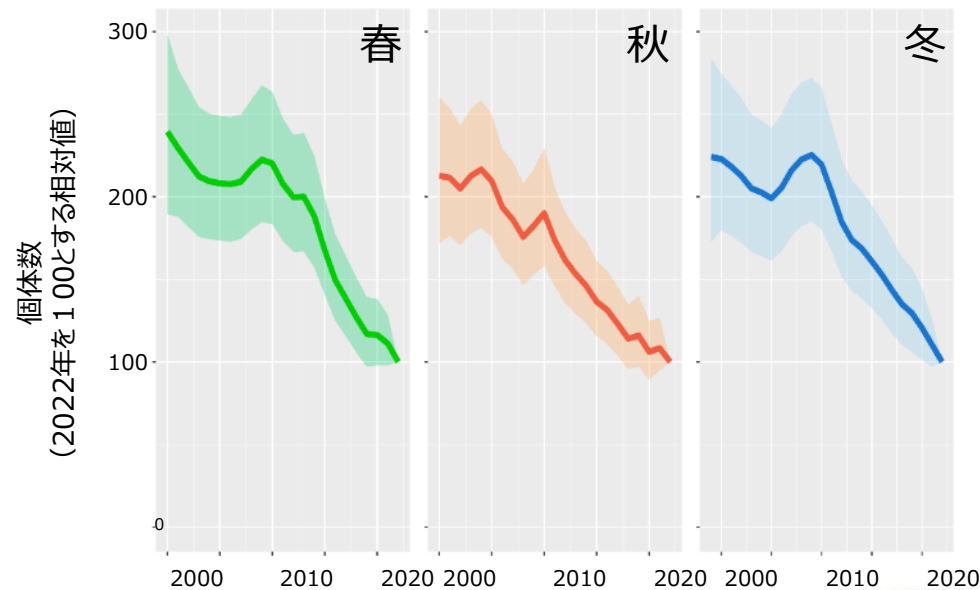
※特定の生息地に依存せず、さまざまな生息環境を利用する種

農地・草原など開けた環境を好む種（スズメ・ヒバリ等）といったごく普通に見られる鳥や、開けた場所で見られるチョウ類の記録個体数が大きく減っていました。

○身近に見られる生き物たちの減少傾向

- 内陸湿地や沿岸域ではシギ・チドリ類が、小島嶼ではカモメ類といったごく普通に見られる鳥の個体数が、里地と同様に大きく減っていました。（シギ・チドリ類調査、小島嶼調査）
- スズメのような身近で数の多い生き物は普段あまり注目されることがなく、長期的な調査を行うことで初めて、このような異変に気付くことができました。

(シギ・チドリ類)

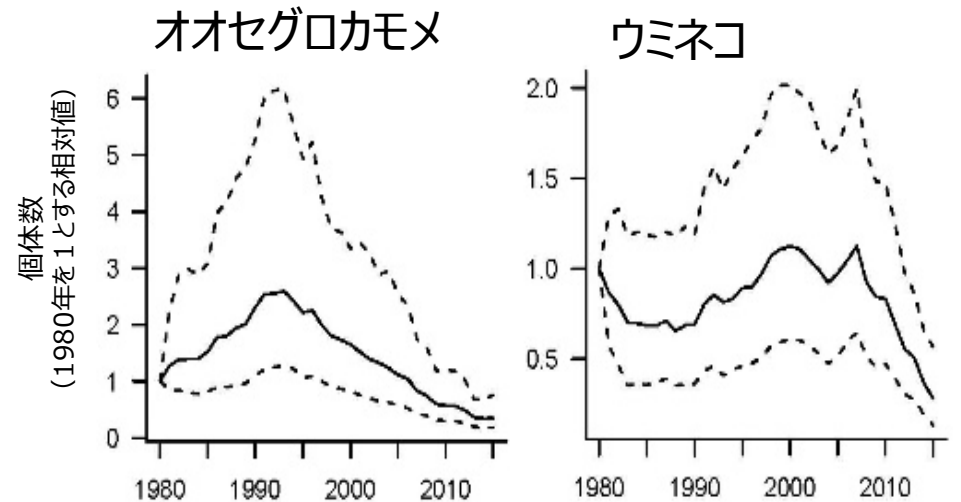


全国的に、シギ・チドリ類が過去10年間で半減していました（図）。干潟や砂浜、内陸湿地を利用する種など様々な種で減少が見られています（詳細はp.23）。



タシギ（撮影：青木一夫）

(小島嶼)



日本で繁殖する海鳥のうち、分布域が広く個体数が多いと思われていたオオセグロカモメやウミネコが、大きく個体数を減らしていることがわかりました。

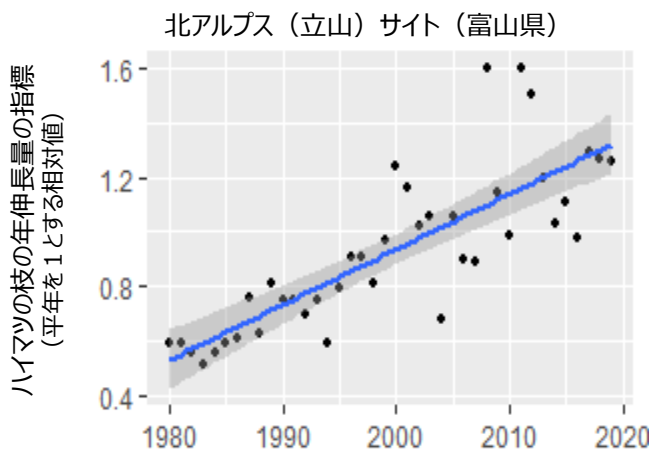


ウミネコ

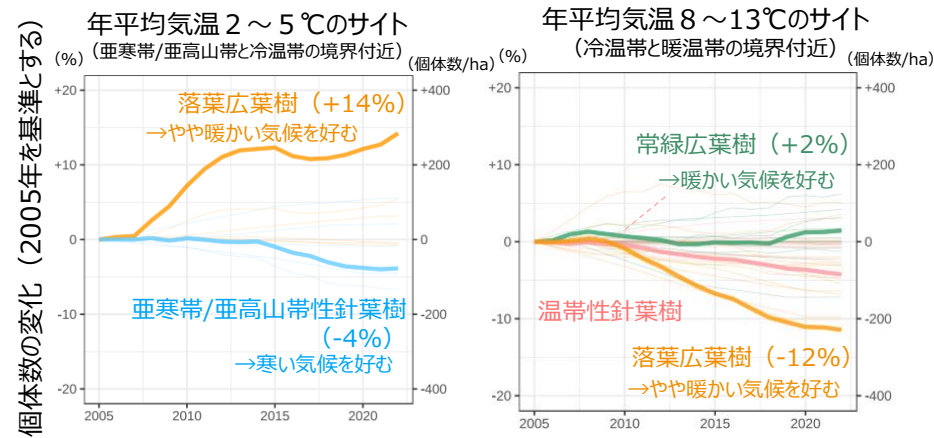
○気候変動の影響

- 陸域では、高山帯でのハイマツの生長量の増加、森林での暖かい気候を好む樹種の個体数の増加及び寒い気候を好む樹種の個体数の減少、里地での南方系チョウ類の個体数の増加などの傾向が見られています。
(高山帯調査、森林・草原調査、里地調査)

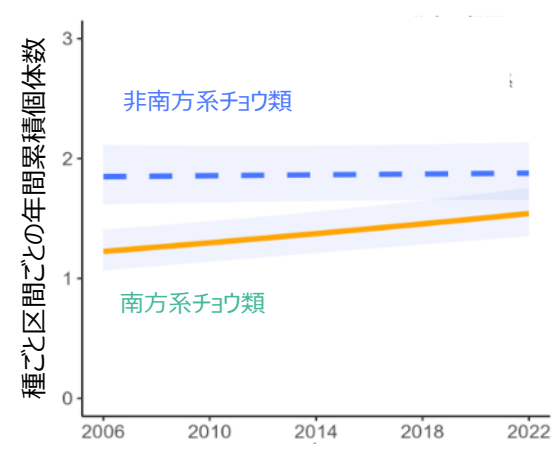
(高山帯)



(森林・草原)



(里地)



全国のサイトで、年々ハイマツの生長量の増加が見られています。



ハイマツ (大雪山赤岳周辺)

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)

全国のサイトで、より暖かい気候を好む樹木が増加し、より寒い気候を好む樹木が減少する傾向が見られます。寒冷な地域では鳥類や地表徘徊性甲虫類にも同様の傾向が見られ、本州の日本海側では、暖かい気候を好むエナガやヤマガラが高い標高でも見られるようになってきています。

全国的に、暖かい気候を好む南方系のチョウ類が増加しています。



ムラサキツバメ (撮影：松田久司)

○気候変動の影響

- 海域では、各地のアマモ場・藻場の衰退・消失が起こり、サンゴ礁調査では夏季の高水温が原因とみられる白化現象※が頻繁に見られるようになり、いずれも温暖化が影響していると考えられます。（アマモ場・藻場調査、サンゴ礁調査）

※白化現象

高水温や低塩分などのストレスによって、サンゴに共生していた褐虫藻が抜け出てしまい、骨格が透けてサンゴが白く見える現象。長期間続くと死亡することがある。

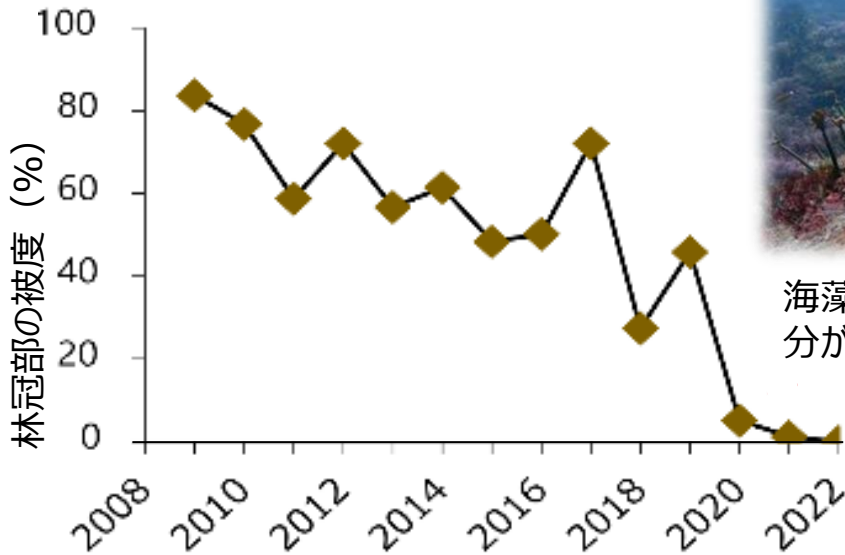
（出典：環境省・日本サンゴ礁学会編 日本のサンゴ礁）



サンゴの白化現象（トカラ列島）

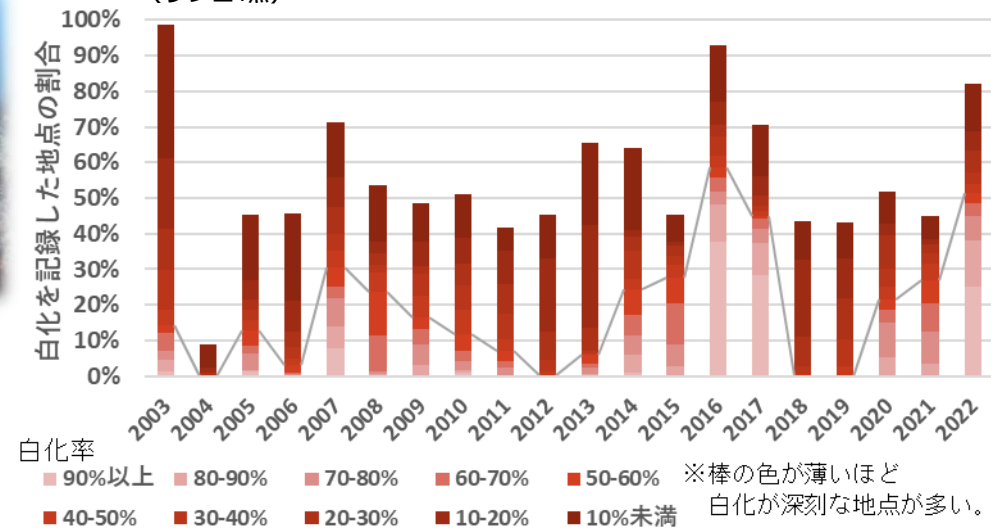
（アマモ場・藻場）

伊豆下田サイト（静岡県）



海藻（カジメ類）の葉の部分が魚に食べ尽くされている

（サンゴ礁）



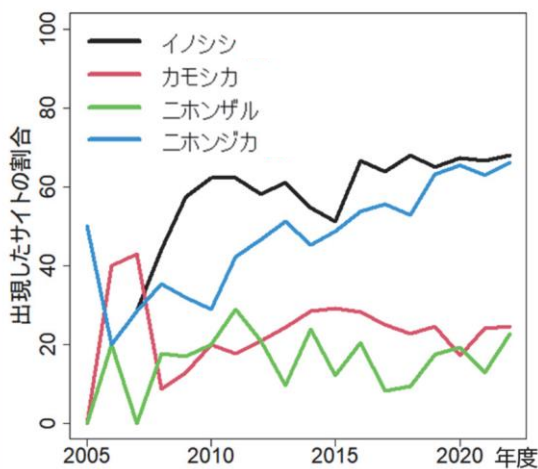
サンゴ礁域（トカラ列島以南）のサイトでは、**サンゴの白化現象（夏季の高水温による衰弱）**が見られる割合が高まっています（折れ線が上昇傾向）（詳細はp.25）。

全国各地で、**アマモ場・藻場の衰退・消失**が見られています。台風等による攪乱の頻発や、植食性動物（アイゴなど）の活発化が原因と考えられます（詳細はp.21）。

○ニホンジカによる生態系への影響

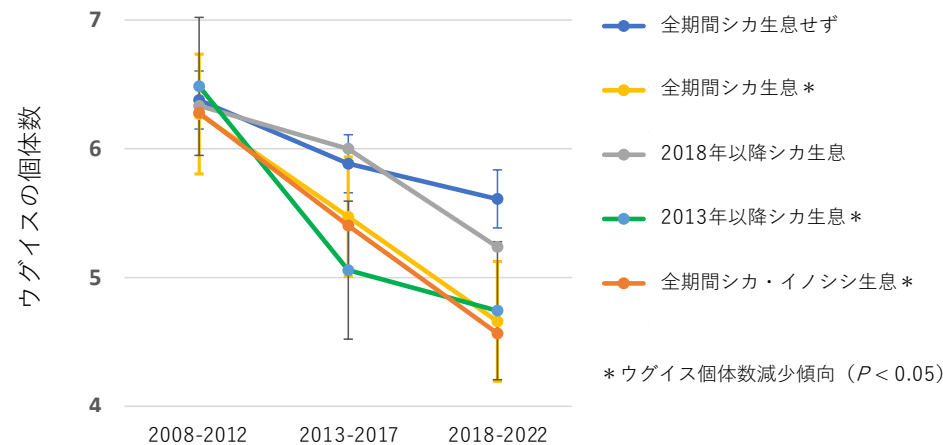
- 里地では、ニホンジカが撮影される調査サイトの比率が年々増加しています。（里地調査）
- ニホンジカの増加は他の様々な動物の生息にも影響し、例えば、ニホンジカが生息する森林では下藪を好むウグイスやコルリなどの鳥類が減少しています。（森林・草原調査）
- ニホンジカの分布域は里地や森林から拡大し、近年は高山帯においても確認され、高山植物への食害が生じています。（高山帯調査）

（里地）



全国の58か所のサイトにおける大型哺乳類4種が撮影されたサイトの割合。
ニホンジカの撮影された比率は、他の哺乳類と比較しても増加していることが分かる。

（森林・草原）



シカが生息する森林では、下藪を好む鳥（ウグイス、コルリ等）が大きく減少しています。特にシカの多いサイトの中には、これらの鳥がまったく記録されなくなってしまうサイトもあります。

（高山帯）

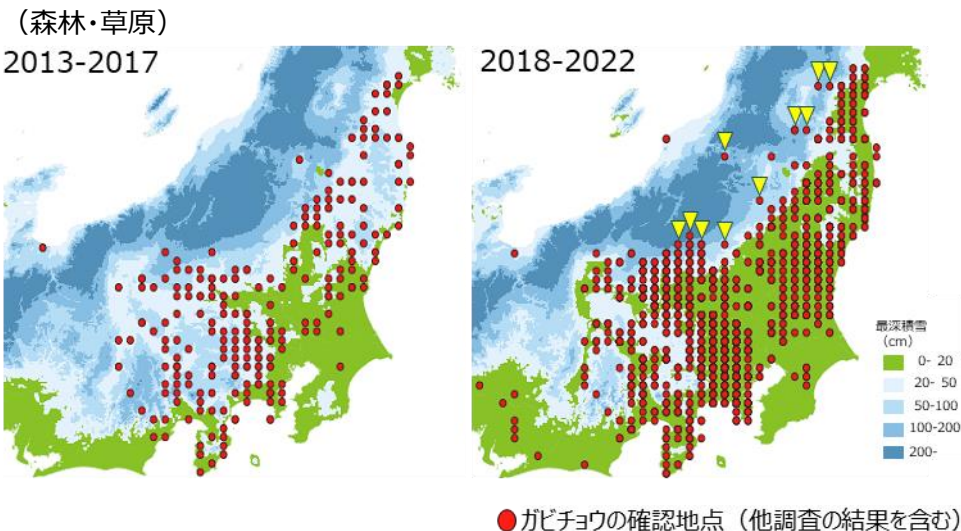


富士山 5 合目森林限界付近の定点カメラに写り込んだニホンジカ

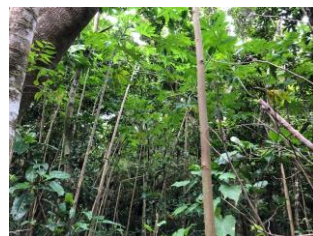
近年、各地のサイトで、これまで見られなかったシカやサルの姿や採食痕が度々確認されるようになっていきます。

○外来種の拡大

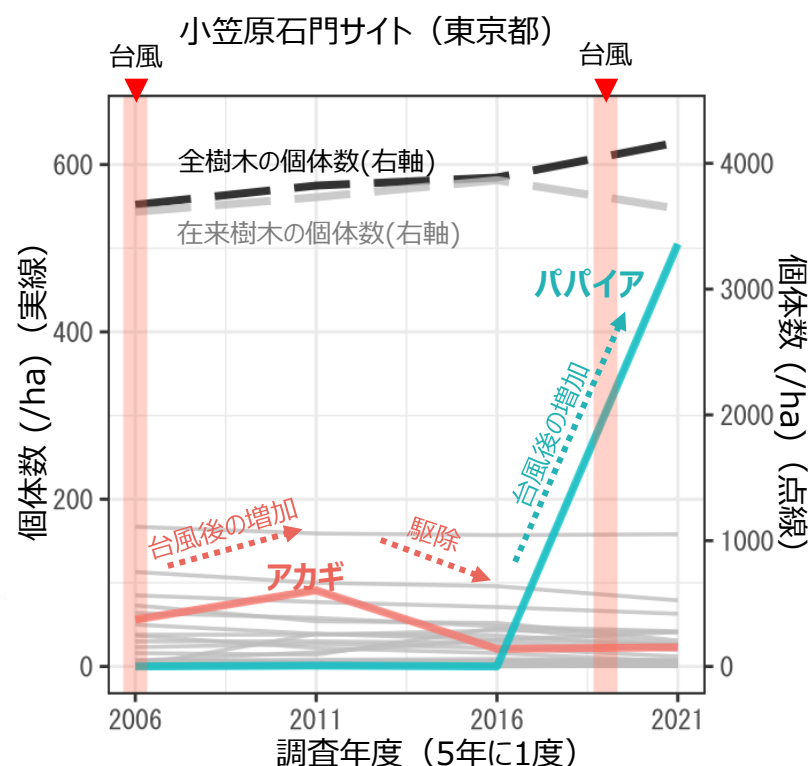
- 外国や国内の他地域から持ち込まれて野生化してしまった「外来種」は、元々生息していた「在来種」を捕食したり、餌やすみかを奪ったり、交雑して本来の特徴を失わせてしまったりするため、在来種に対する脅威となっています。外来鳥類であるガビチョウやソウシチョウの分布が拡大しています。北海道の大雪山の高山帯では、近年セイヨウオオマルハナバチが目撃されるようになりました。小笠原諸島の原生林では、アカギやパイア、モクマオウ、クマネズミ、グリーンアノールなど多くの外来種が侵入しているため、防除・保全事業が行われています。（森林・草原調査、高山帯調査）



森林では、ガビチョウの分布が拡大しています。ガビチョウは、これまで記録のなかった雪深い地域にも分布が広がっていることが分かってきました（▽印）。



パイアの若木



台風攪乱の度にアカギやパイアといった外来樹木の侵入・拡大が見られています。（アカギはメス個体を優先的に駆除を進めているため、減少傾向になっています。）

大雪山サイト (北海道) (高山帯)

確認年	赤岳	黒岳
2012	●	
2013	○	
2015	●	●
2019	○	○
2020		●
2022		●○

●女王バチ、○働きバチ他

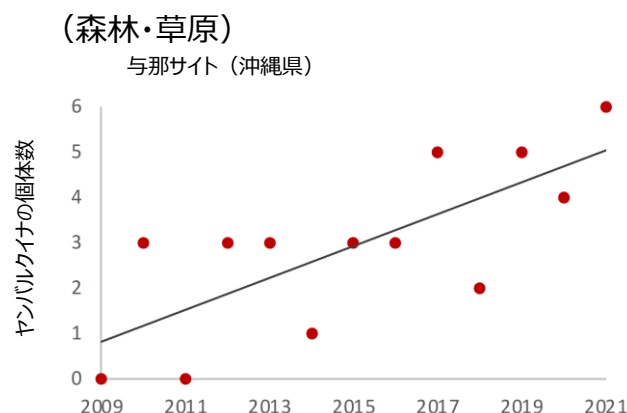
ハウス栽培作物の受粉用として輸入されたセイヨウオオマルハナバチが、大雪山の高山帯でも度々確認されるようになってきました。在来のマルハナバチ類への影響が心配されます。



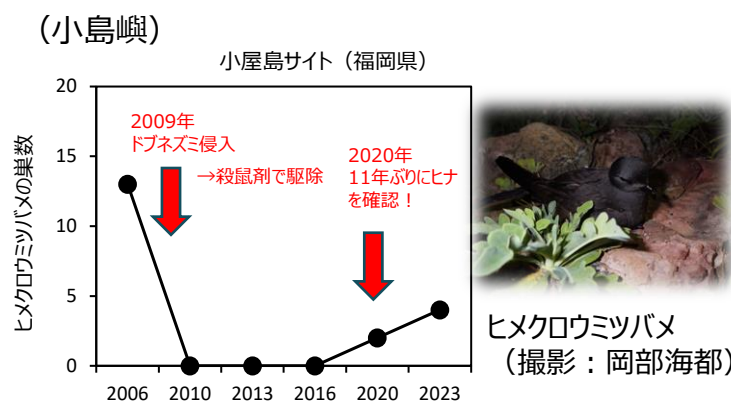
セイヨウオオマルハナバチ (撮影：井本哲雄)

○外来種対策の効果

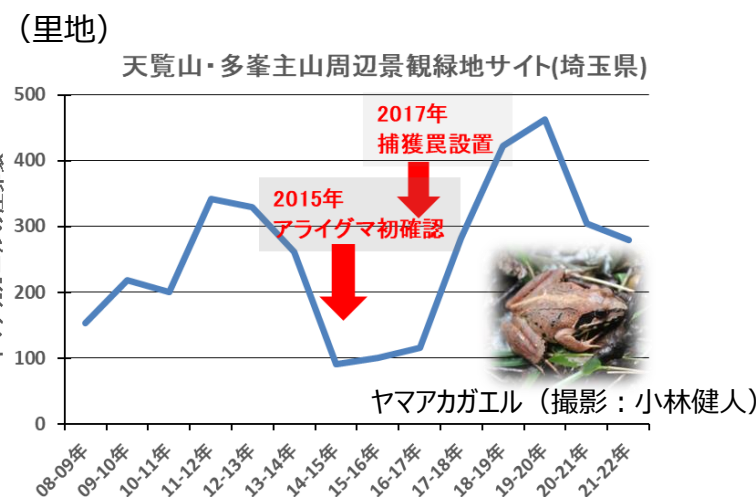
- 調査では、危機に陥っていた生き物の回復もとらえられています。沖縄県やんばるの森のヤンバルクイナ、福岡県小屋島のヒメクロウミツバメ、埼玉県天覧山・多峯主山周辺のヤマアカガエルなどは、外来種防除の取り組みによって回復が見られています。取り組みの効果を確認・検証することも、モニタリングの大事な役割の一つです。このような回復を確認した事例をもっと増やしていけるよう、保全活動と連携していくことが重要です。（森林・草原調査、小島嶼調査、里地調査）



沖縄島北部やんばるの森では、絶滅危惧種であるヤンバルクイナが、特定外来生物のマンガースに食べられるなどして個体数が減少しましたが、2000年に始まったマンガースの防除活動が功を奏し、個体数が回復傾向にあることが確認されました。



福岡県の沖合の小屋島では、2009年にドブネズミが侵入し、絶滅危惧種であるヒメクロウミツバメが多数捕食されましたが、ドブネズミの駆除後、長い期間を経てようやく再び繁殖が確認されるようになりました。



埼玉県の天覧山・多峯主山周辺景観緑地では、2013年頃からヤマアカガエルの産卵が大きく減少しましたが、哺乳類調査で特定外来生物のアライグマが確認されたのを受け、2017年にアライグマ4頭を捕獲したところ、ヤマアカガエルの産卵数が大きく回復しました。

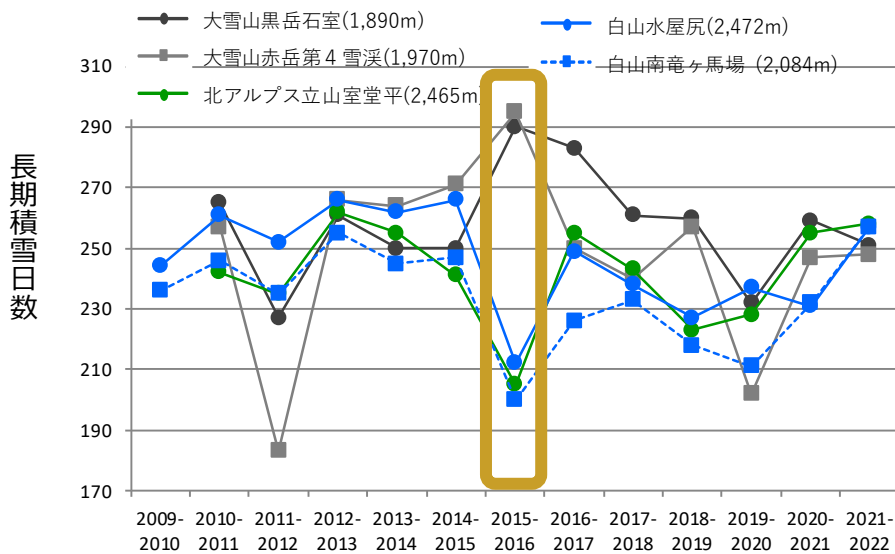
各生態系・分類群調査の結果概要



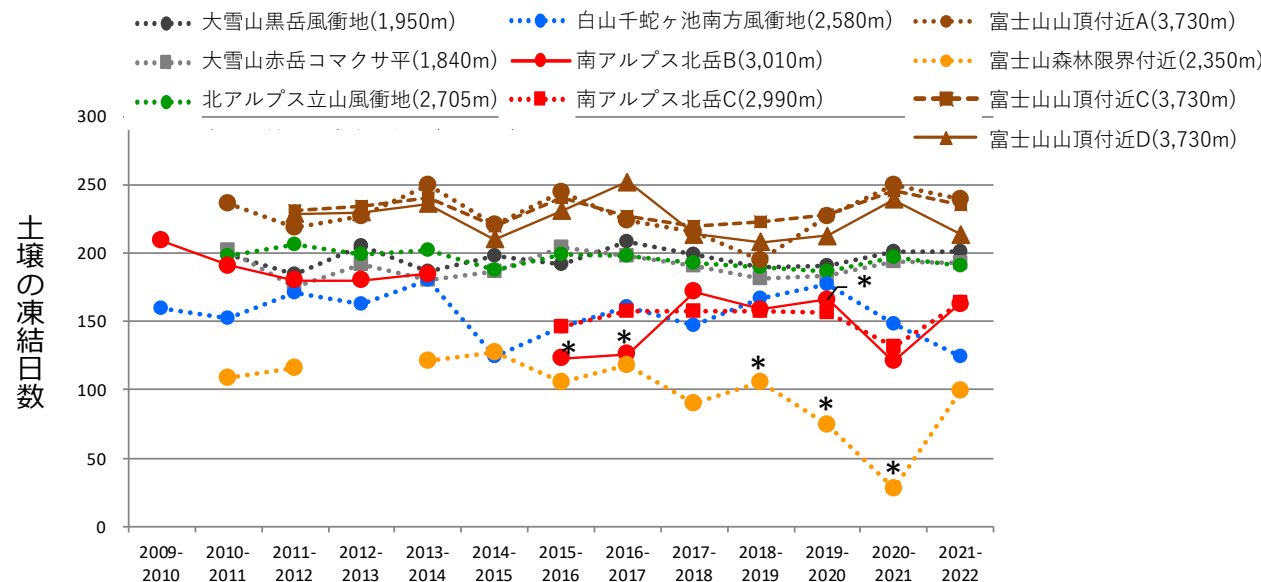
モニタリングサイト1000高山帯調査

○高山帯における積雪日数・凍結日数の変動

- 約10年間にわたり、大雪山、北アルプス（立山、蝶ヶ岳～常念岳）、白山、南アルプス（北岳）、富士山サイトの地温・地表面温度を計測し、長期積雪日数と土壌の凍結日数を推定しています。
- 雪田（斜面や窪地で風が当たりにくく、大量の雪が積もる環境）における各サイトの長期積雪日数は、年による変動が大きく、2015-2016年は大雪山で約290日と長期間だったのに対し、北アルプス（立山）、白山では約200日と短期間でした。
- 風衝地（風当たりが強く雪が積もりにくい環境）における各サイトの土壌の凍結日数は、大雪山、北アルプス（立山）、富士山山頂付近では200～250日ほどで比較的安定しているのに対し、富士山森林限界付近、南アルプス北岳、白山では年による変動が大きくなりました。特に富士山森林限界付近、南アルプス北岳Bでは、凍結日数の減少傾向が見られました。



雪田の調査地における長期積雪日数の推移

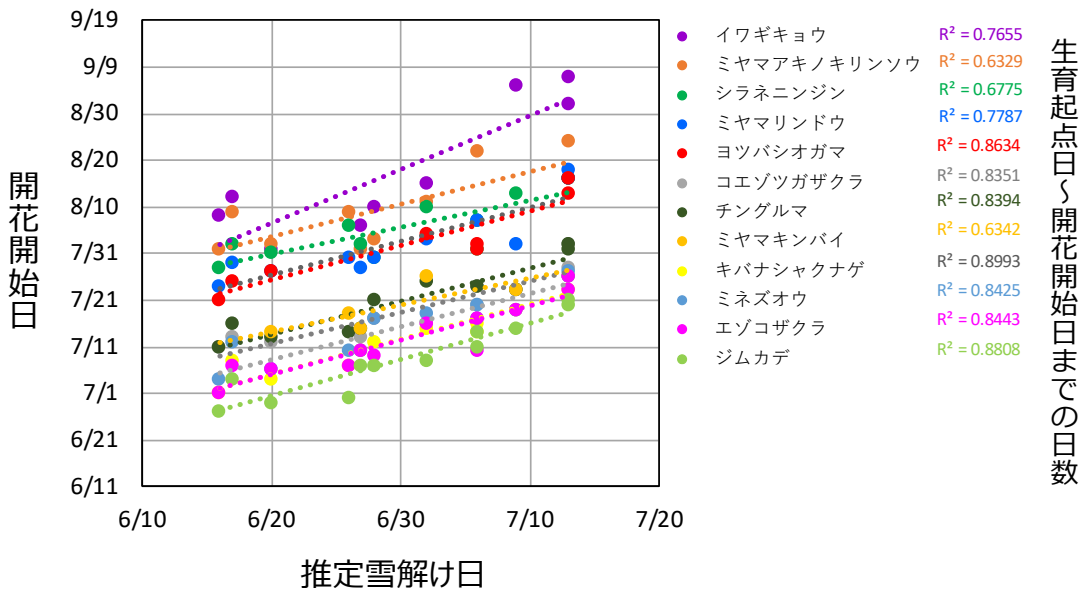


風衝地の調査地における土壌の凍結日数

* 印を付けた年は積雪によって凍結日数が短くなった可能性がある。

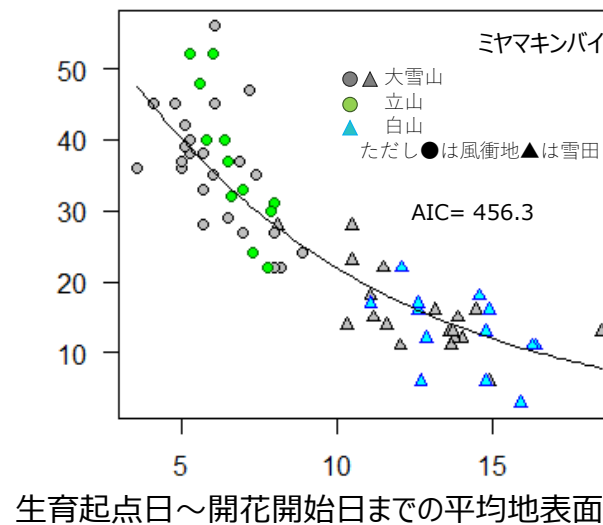
○雪解け、地表面温度と開花日の関係

- 高山は夏の短い期間にお花畑が現れ、季節の進行とともに様々な植物が順番に咲いていきます。植物の開花時期は同じ山域でも環境によって異なり、雪解けの遅い雪田では風衝地と比べると植物の開花が遅く、雪解けの遅い年には、その分だけ開花も遅くに始まっていた。
- 雪田と風衝地の両方に生育する6種の植物について温度との関係を調べたところ、4種は地表面の温度が高い年ほど早く開花することがわかりました。



雪田の調査地点における開花開始日と推定雪解け日の関係

生育起点日～開花開始日までの日数



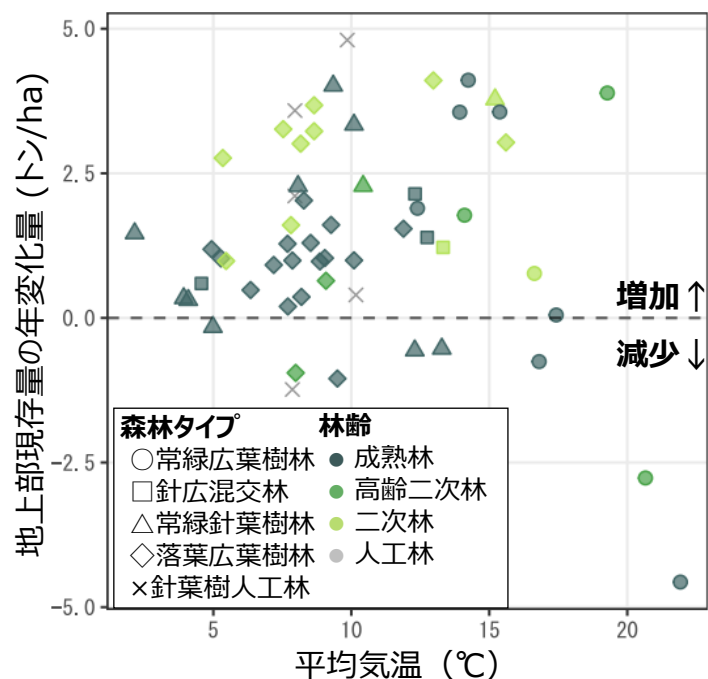
生育起点日～開花開始日までの地表面温度と日数の関係



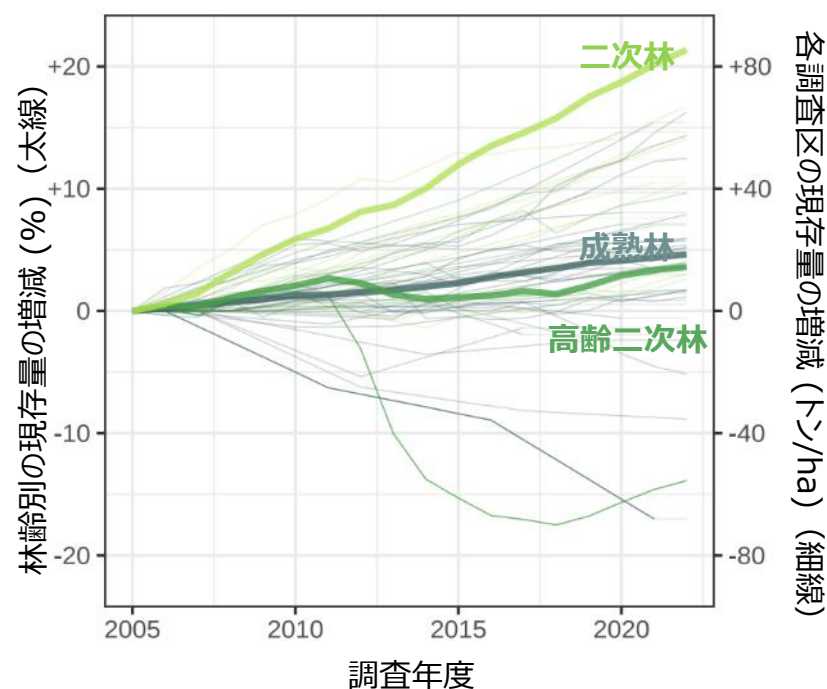
ミヤマキンバイ

○森林樹木への炭素蓄積量の増加

- 全国60か所の森林を約20年間調査した結果、多くの森林で樹木の地上部現存量（総重量）が増加しており、樹体に固定された炭素量が増加し続けていることが示されました（左図）。
- 特に、若い二次林（調査開始前100年以内に大きな攪乱を受けた森林）では、現存量が平均で年に2.6トン/haほど増加し、2005年からの17年間で約21%増加していました。一方、現存量が頭打ちになると予想された成熟林（調査開始前150年以上大きな攪乱を受けていないと推定される森林）でも、現存量が平均で年に1トン/haほど増加し続け、17年間で約5%増加していることが分かりました（右図）。
- このようにモニタリングを長期に継続することで、森林の機能がより正確に理解できます。



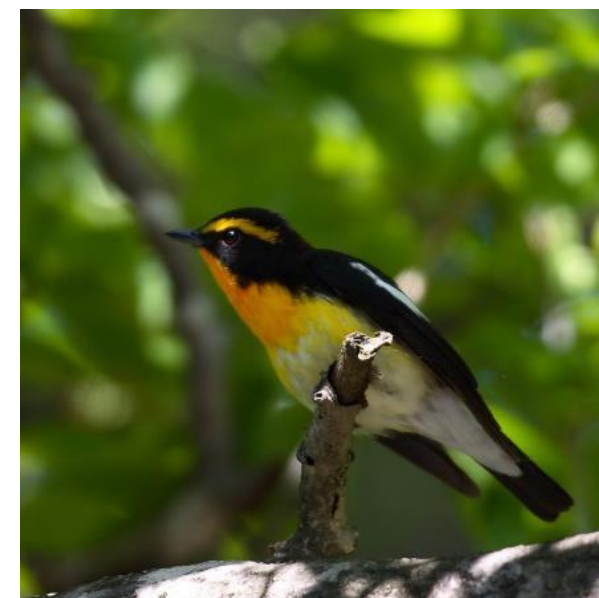
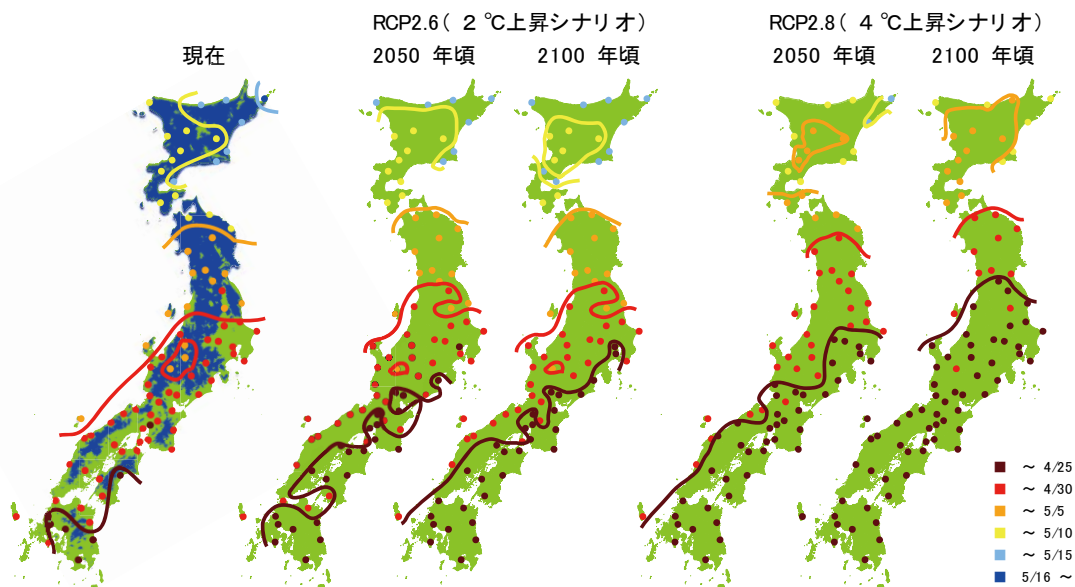
木曽ヒノキの成熟林での計測
(木曽赤沢サイト)



2005年を基準とした現存量の推移

○キビタキさえずり時期の温暖化に伴う早期化（予測）

- 気候変動が鳥に与える影響を調べるため、さえずりが活発になる時期について調査を行ってきました。
- 2009年から2021年にかけて行った調査結果により、さえずり時期と積算気温（一定期間の日平均気温を合計した値）には強い関係があることがわかってきました。この結果をもとに、将来地球温暖化が進んだときのさえずり時期の予測を行うことができます。
- 2050年と2100年におけるキビタキのさえずり時期について、現在からの変化を予測してみました。すると、気温上昇のシナリオ別にさえずり時期が1.3日～6.3日早くなることが予測されました（左図）。
- 大きな変化ではないように思ってしまうそうですが、夏鳥は温暖化にうまく適応できず、食物となる虫の発生する時期と繁殖時期がずれてしまい、個体数が減ってしまう可能性が考えられます。



キビタキ 撮影：三木敏史

キビタキのさえずりが活発になる時期の将来予測

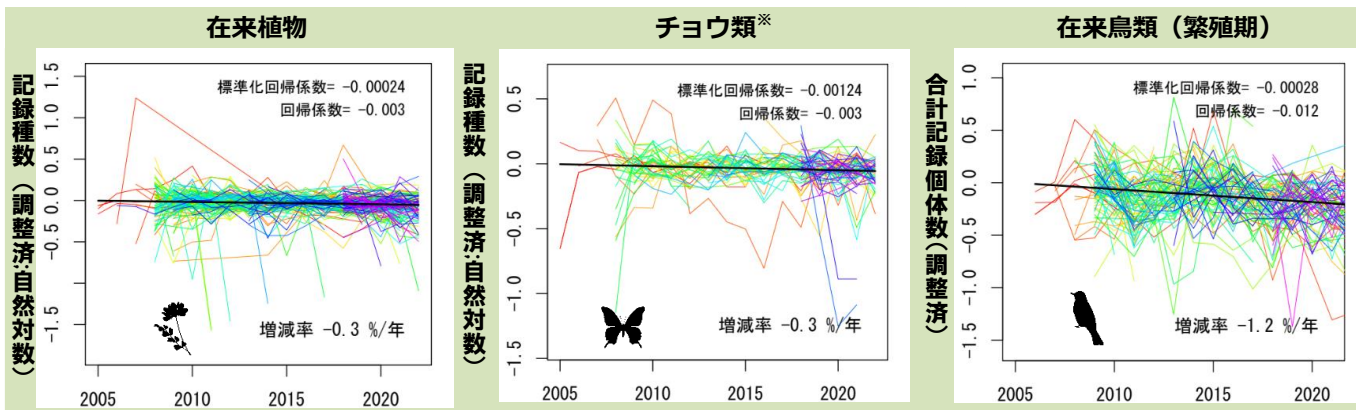
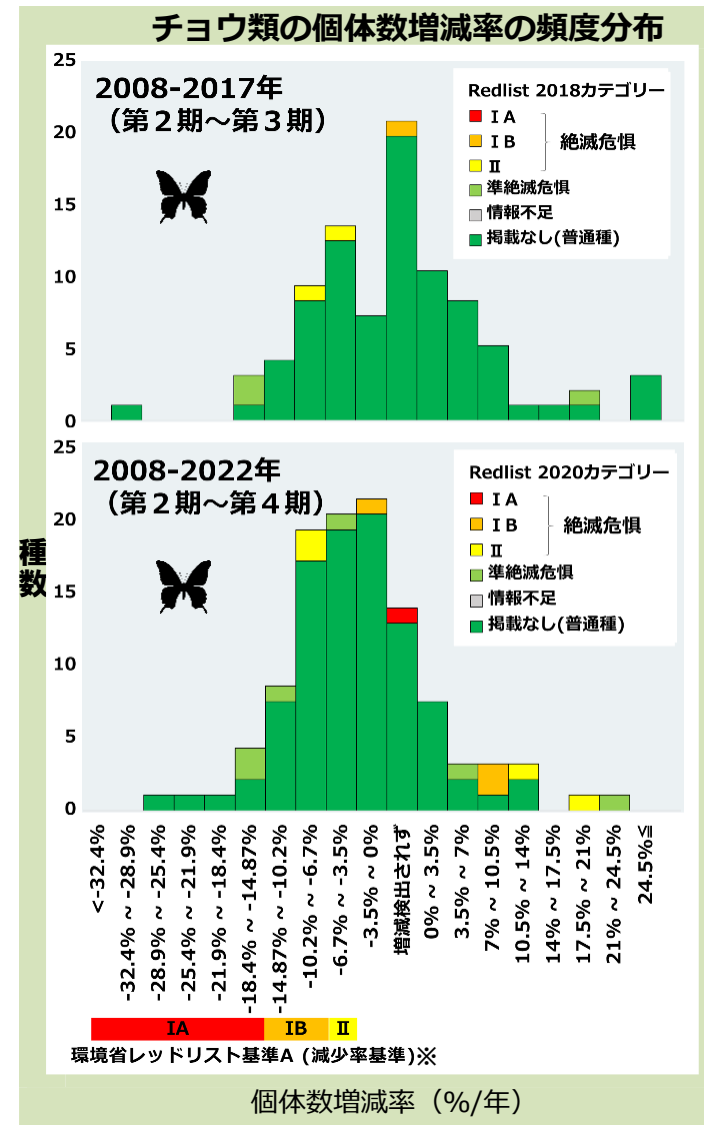
現在の地図の青く塗った範囲が、モデルを作成したデータの気温範囲に含まれる地域。

最も気温上昇の低いシナリオ（RCP2.6：2℃上昇シナリオ）と高いシナリオ（RCP8.5：4℃上昇シナリオ）

モニタリングサイト1000里地調査

○里地における生き物の減少

- 過去18年間の里地調査の結果から、在来植物・チョウ類の記録種数と、在来鳥類の合計記録個体数が減少している傾向が確認されました（下図）。
- また、5年前よりも減少が顕著になった生物分類群もあるなど、里地里山の厳しい状況が明らかとなりました。特に出現頻度が高いチョウ類103種のうち34種（33%）、鳥類では106種のうち16種（15%）の個体数が減少していました（右図）。減少率の高い種の中には、チョウ類ではイチモンジセセリやジャノメチョウ、鳥類ではスズメやセグロセキレイなど身近に見られる種も含まれていました。



在来植物、チョウ類における在来種記録種数と、在来鳥類における全種の合計記録個体数の全調査サイトの経年変化

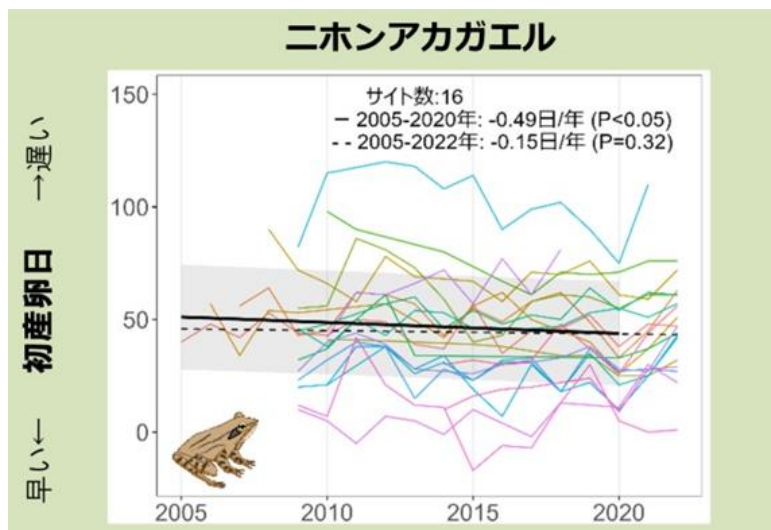


スズメ 撮影：石原隆志

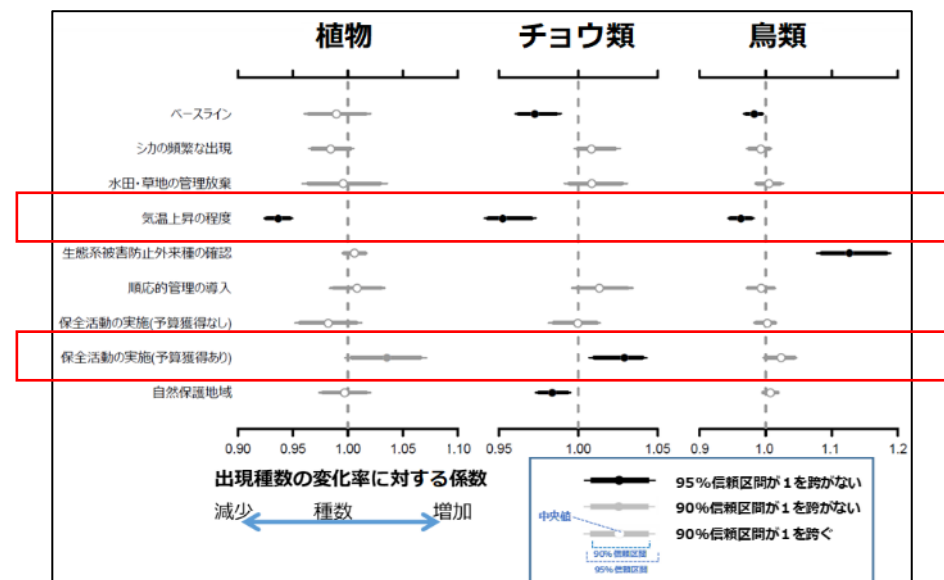
全国でよく見られるチョウ類103種における1年当たりの個体数増減率別の種数（上図；5年前、下図；今回）
 ※今回の結果は里地調査サイトに限った結果であるため、全国を対象とする環境省レッドリストにおけるこれらの種のカテゴリーが決定できるわけではない

○気候変動の影響と保全策の効果

- 気温の上昇幅が大きいサイトほど草原性の植物・チョウ類・鳥類の記録種数が減少する傾向にありました（右図）。また、アカガエル類の初産卵日が10年あたり5～10日ほど早まっていたことなどが明らかとなり（左図）、気候変動が里地里山の生態系と生物多様性に影響を与えている可能性が示されました。
- 有効な保全策を検証したところ、草原性の植物・チョウ類・鳥類の種数を維持するためには、外部資金を獲得し実施する保全活動が有効である可能性が示されました（右図）。一方で、調査サイトへのアンケート調査の結果から外部資金を得ている調査サイトは全体の1割未満であり資金不足の状況も明らかとなりました。



各調査サイトにおけるニホンアカガエルの初産卵日の経年変化



植物・チョウ類・鳥類の出現種数の年変化率と、

減少要因、管理体制の関係を分析した状態空間モデルの推定結果。

出現種数の年変化率に対する係数の95%信用区間を細線、90%信用区間を太線、中央値を円で示した。95%信用区間が1を跨がない変数は黒色で示しそれ以外は灰色で示した。90%信用区間が1を跨がない変数については、中央値を塗りつぶしの円で示し、それ以外は白抜きの円で示した。

○エゾシカの出現に伴うオオツボゴケの出現

- 北海道の上川浮島湿原サイトでは、これまで計3回の植生調査を実施してきましたが、2022年の調査では調査地周辺でシカ道（エゾシカの獣道）やヌタ場（エゾシカの泥あび場）が多数確認され、動物による湿原への影響が顕著でした（左図）。
- また、2022年の調査では、オオツボゴケ※（右図）が初めて確認されました。本種は、動物の影響を色濃く受ける場所でしか確認確率は高まりません。本種の出現は、エゾシカなどの動物により湿原環境が攪乱を受けていることを示しています。

※オオツボゴケ（*Splachnum ampullaceum* Hedwig）：オオツボゴケ目オオツボゴケ科に属するコケ植物です。主に湿原で動物の糞の上で生育し、昆虫によって胞子を散布するといった生態的特徴を持っています。非常に珍しいコケ植物で、環境省レッドリスト2020でも絶滅危惧Ⅰ類（CR+EN）に指定されています。



上川浮島湿原サイトで確認されたエゾシカの獣道とヌタ場



オオツボゴケ かすかに腐敗臭を感じる

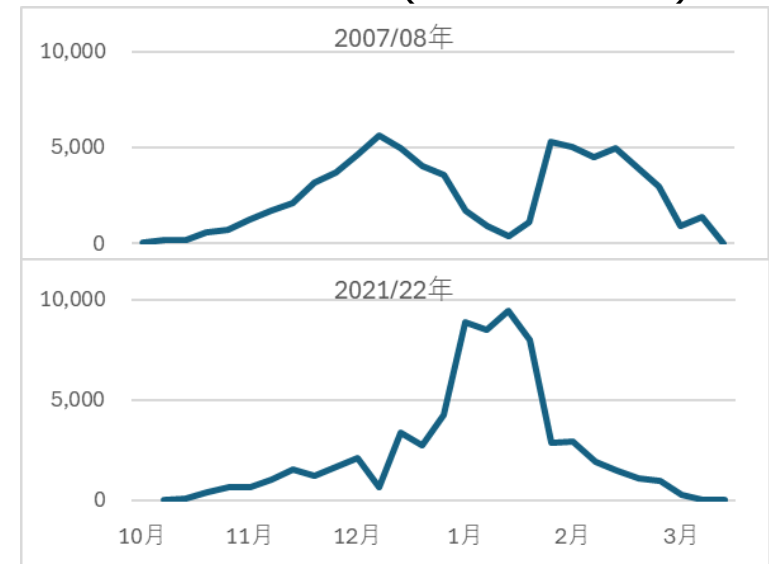
モニタリングサイト1000陸水域（ガンカモ類）調査

○ガンカモ類の増減と温暖化による越冬生態の変化

- ガンカモ類では分類群による増減傾向の違いがありました。
- 増加している種にはガン類やハクチョウ類のような大型の種と、マガモ属のカモ類及びトモエガモ等が含まれました。ガン類やハクチョウ類の増加は世界的な傾向で、繁殖地である高緯度地帯の温暖化や、越冬地における農作物の収穫残渣の影響が指摘されています。
- モニタリングサイト1000でも概ね同様の傾向が見られました。特にカモ類のトモエガモは、調査開始時から10倍に増加していました。温暖化の影響で繁殖に適した環境が拡大している可能性が指摘されています。
- 他方、減少している種には、ヒドリガモ属及びハジロ属が含まれていました。
- 国内の気候変動により、越冬パターンが変化したと思われる種もいます。亜種オオヒシクイは積雪が減った八郎潟を越冬地にするようになりました。その結果、2000年代の新潟県福島潟では秋の南下と春の北帰で通過する群れにより1シーズンに二度の増加があるパターンでしたが、近年では寒波があったときに八郎潟から南下していると推定される分布パターンに変わっています（図）。



トモエガモの群れ(撮影：長島充)

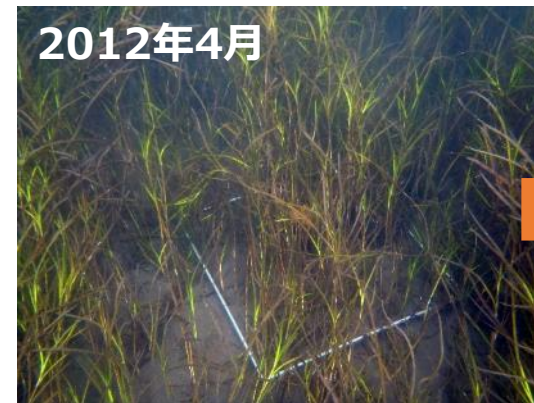
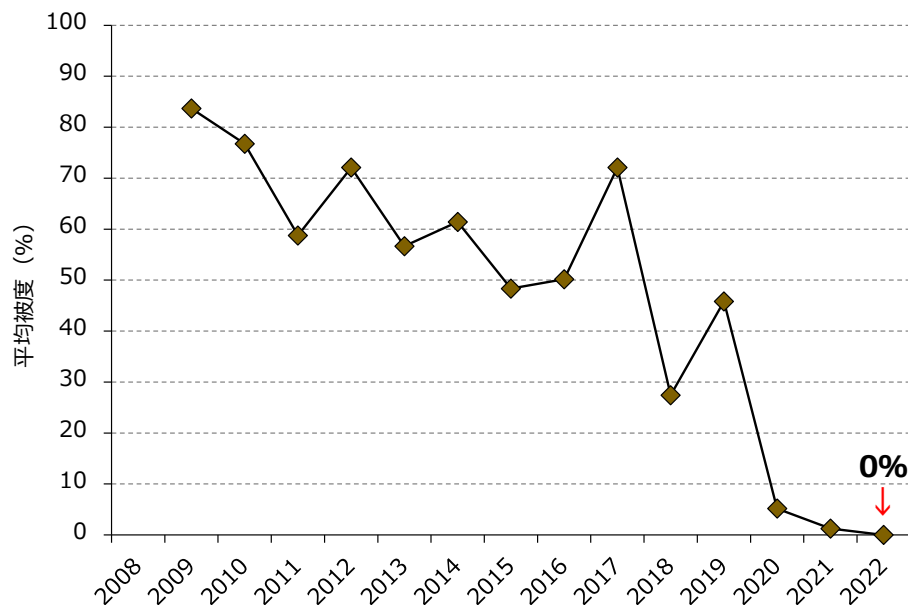


福島潟のオオヒシクイ個体数の季節変化

2007/08年は秋と春に渡り個体が通過するときに個体数が増えているが、2021/22年は寒波で八郎潟の越冬個体が南下したときに個体数が増えている。近年は後者のパターンになっている

○藻場・アマモ場の衰退と消失

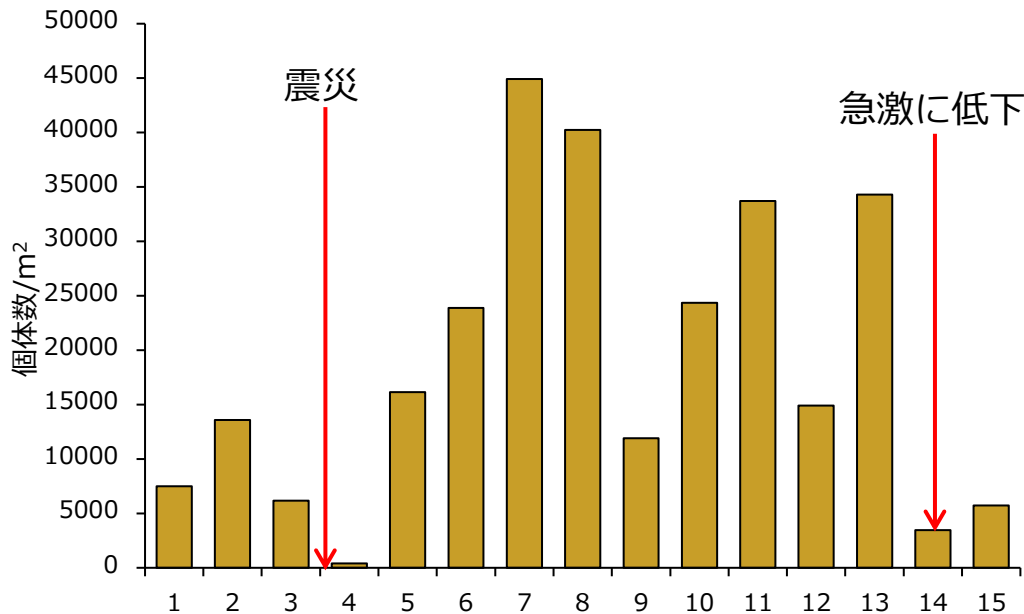
- 室蘭（北海道）、伊豆下田（静岡県）、薩摩長島（鹿児島県）の藻場、指宿（鹿児島県）、石垣伊土名（沖縄県）のアマモ場において、調査対象となる主要な海藻類とアマモ類の衰退や消失が確認されました。
- 伊豆下田の藻場では、2018年まで安定したコンブ目のアラメ・カジメ群落が見られていました。しかし、2019年からの一年間でカジメ類の被度（一定面積の海底面を覆う割合）が大きく減少し、2022年には0%となりました。
- 指宿のアマモ場では、アマモの被度が2011年をピークに減少し、2018年から0%の状態が続いています。



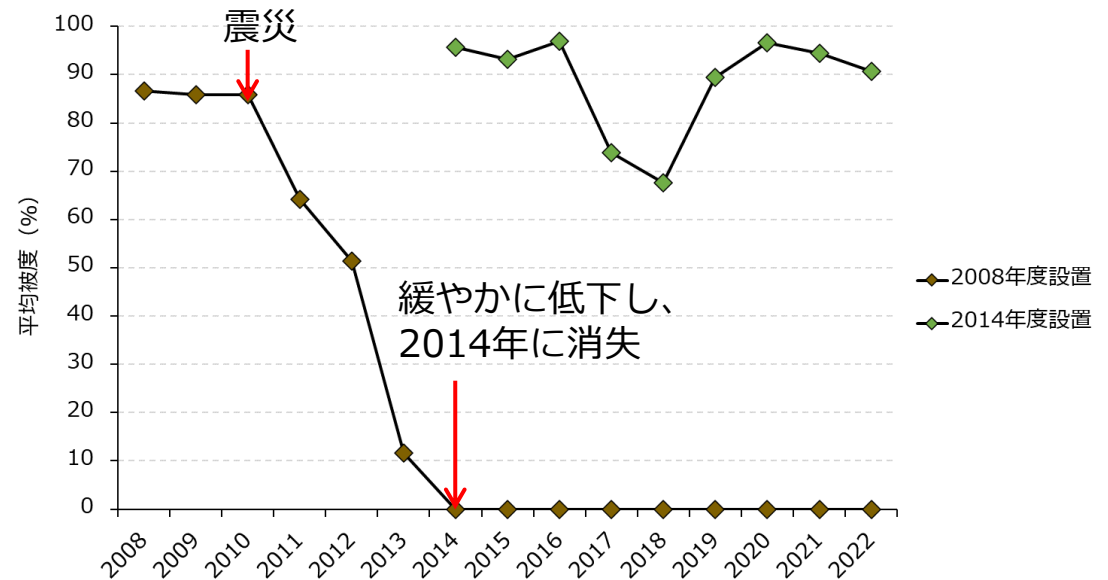
指宿サイトのアマモ場の様子

○震災から約10年間の生物の回復過程

- 東北地方太平洋沖地震に伴い発生した津波や地盤沈下（以下、「震災」という。）は、太平洋沿岸にある3サイト（松川浦：干潟、大槌湾：アマモ場、志津川湾：藻場）に生息する生物にも大きな影響を与えました。
- 震災前後の2008～2016年のデータを用いて、震災後の生物の回復過程について調べた結果を2019年に公開しています。その結果に2017年以降の6年分のデータを加えて、回復過程を再評価しました。
- 松川浦では、干潟の底生動物の密度が震災以前より高くなる「過回復」の状態が続いていました。しかし、2020年から2021年にかけて底生動物の密度が急激に低下しました。これは、2020年前後に発生した台風や豪雨によって、底生動物に影響を与えた可能性が考えられました。また、大槌湾と志津川湾のサイトでは、アマモ類や海藻類の被度は、約10年にわたり震災前の状態には戻っていませんでした。



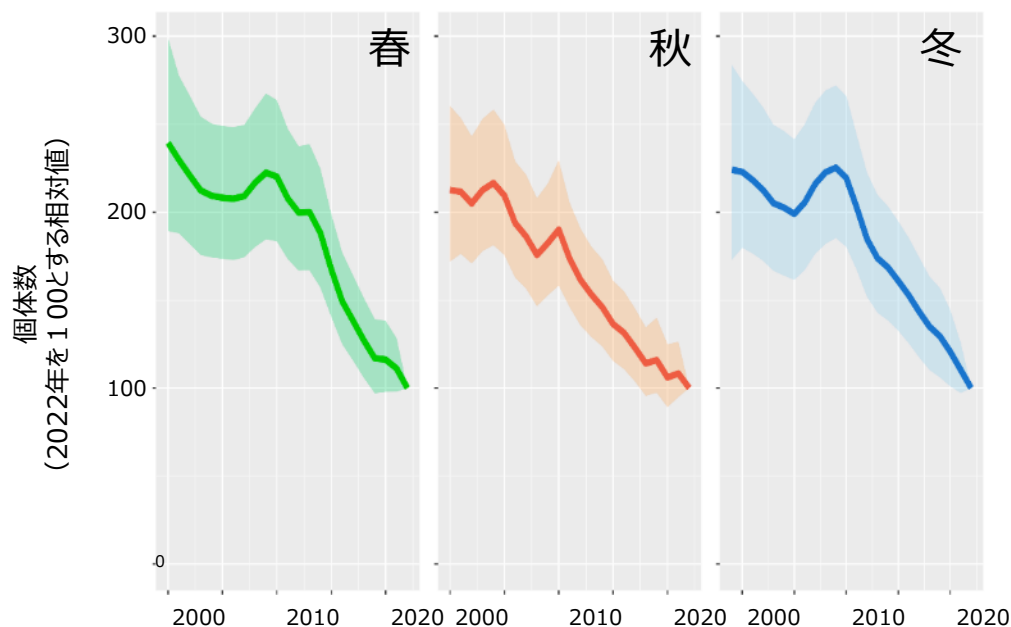
松川浦サイトの磯部ポイントにおける底生動物の個体数密度 (個体数/m²) の変化



志津川サイトにおける林冠構成種の平均被度 (%) の経年変化

○シギ・チドリ類の減少

- 全国の様々なタイプの湿地に生息しているシギ・チドリ類の種数と個体数のカウント調査を春期・秋期・冬期に行い、個体数の変化を分析しています。シギ・チドリ類の国内の最大個体数は継続して減少しており、2022年には、5年前の2017年と比較すると、春期と冬期は約30%、秋は約20%の減少が、2000年頃と比較すると、約50～60%の減少が推定されています。
- 要因として、利用できる湿地の減少、エサとなる生物が湿地に少なくなっているなど、環境悪化の可能性が考えられます。また、干潟に生息するハマシギやメダイチドリ、砂浜に生息するシロチドリやミユビシギ、水田などを利用するタカブシギやタシギなど、各湿地のタイプ別でも減少が推定されています。

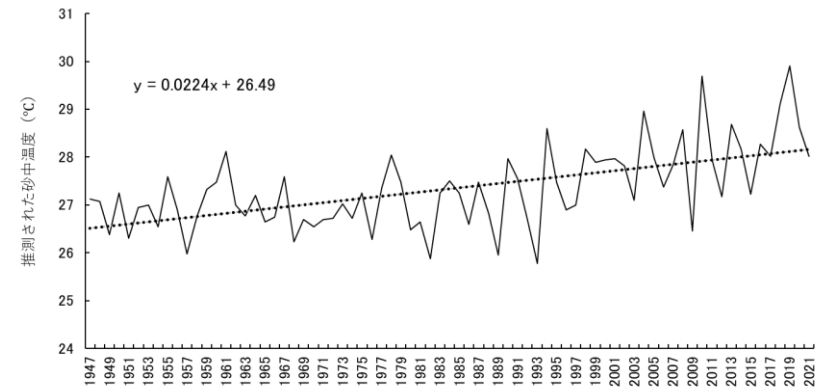


荒尾干潟（熊本県）に集まるシギチドリ類の群れ

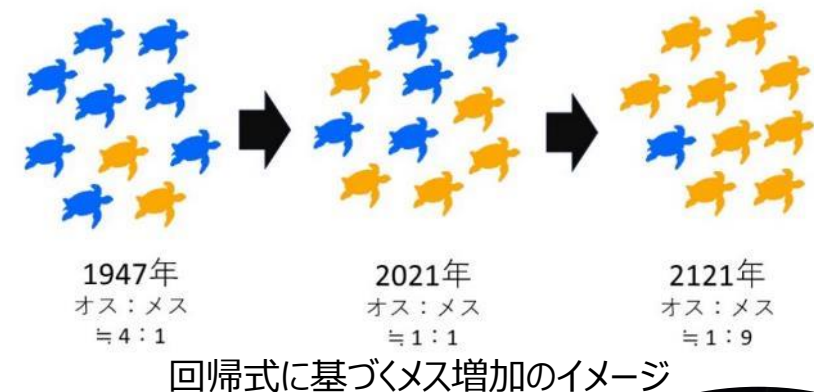
モニタリングサイト1000砂浜（ウミガメ類）調査

○地球温暖化でメスが増える

- ウミガメの性別は、卵の中で個体が成長する際の温度で決まり、約29℃を境に高ければメス、低ければオスとなるため、温暖化によりメスが増え、オスが不足する可能性が指摘されてきました。最近の論文では、温暖化によりメスばかりが生まれ、オス不足が心配される産卵地も報告されるようになりました。
- 本事業では、全国5か所の産卵地に温度ロガーを埋設し、2009年から砂中温度を調査しています。得られた砂中温度の調査結果と、気温が高いほど砂中温度も高くなるという関係から、2009年より前の砂中温度を調べました。
- 上図は、赤羽根海岸（愛知県田原市）での砂中温度と気温の関係から、過去の砂中温度を推定したもので、1947年が26.5℃、2021年が28.2℃となり、75年間で1.7℃上昇したと推定されました。
- この砂中温度を基に性比（メス率）を算出すると、1947年は18%、2021年は55%となり、2021年はオスとメスがほぼ同じぐらい生まれていると推定されました。このペースで温暖化が進めば、100年後の2121年には砂中温度は30.4℃になり、子ガメの92%がメスになり、オス不足により繁殖が困難になるかもしれません。



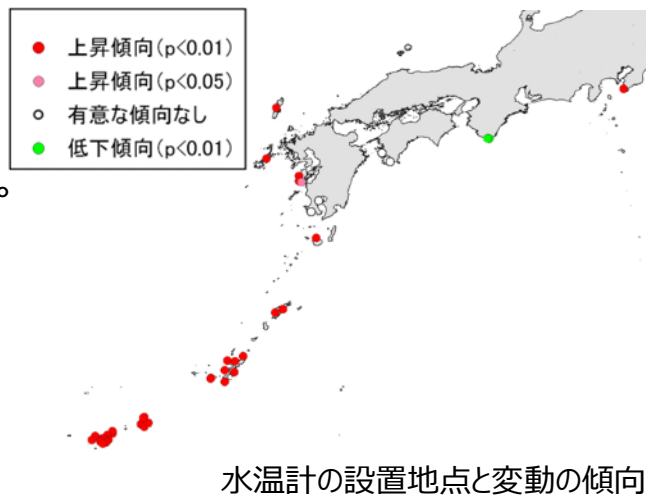
赤羽根海岸（愛知県田原市）における推定された砂中温度
バーは95%信頼区間



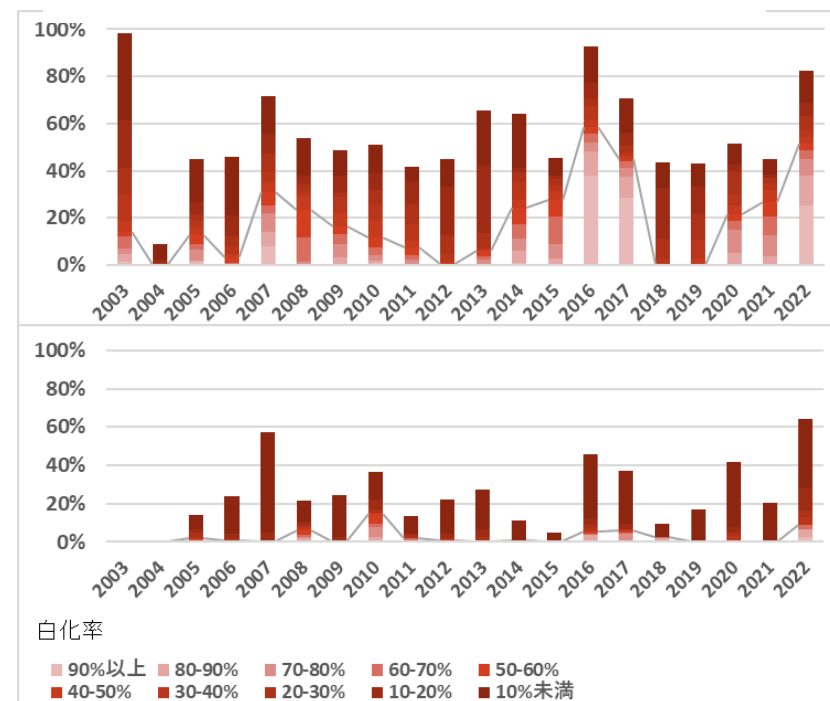
モニタリングサイト1000サンゴ礁調査

○海水温の上昇傾向と白化の頻度の増加

- サンゴ礁調査では、各サイトの代表的な地点で水温を記録しています。49地点のうち41地点で、2003-2022年の20年間で海水温の上昇傾向が見られました（右上図）。
- 2003年の調査開始以降、2007年、2016-2017年、2022年には夏季の高水温による大規模な白化が記録されています。2007年は、白化率50%以上となった地点は101地点、2016年は203地点、2017年は153地点、2022年は199地点と、高い白化率を記録した地点が2003-2012年の10年間よりも2013-2022年の10年間の方が多く、高緯度サンゴ群集域（館山～屋久島）よりもサンゴ礁域（奄美サイト～西表島周辺、小笠原諸島）でその傾向が顕著にみられます（右下図、下表）。
- 大規模な白化が観測される頻度も増加しています。大規模な白化からの生態系の回復を待たずに、次の大規模な白化が起こっているサイトもあり、今後の動向に注意が必要です。



水温計の設置地点と変動の傾向



白化した（白化率0%ではなかった）地点の割合
（上段：高緯度サンゴ群集域） 下段：サンゴ礁域）
50%以上を折れ線で示す。

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
全調査地点数	223	393	430	420	449	438	427	461	463	439
高緯度サンゴ群集域	0	0	2	1	0	7	0	17	2	1
サンゴ礁域	28	0	41	10	101	76	51	41	25	1
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
全調査地点数	423	438	461	450	443	444	441	428	431	489
高緯度サンゴ群集域	0	1	0	6	7	3	0	0	0	11
サンゴ礁域	18	79	95	197	146	0	0	70	88	188

白化率50%以上を記録した地点の数

○サンゴ生育型の長期的な変化

- これまで南方でしか見られなかった種類が、より高緯度の地点でも分布が見られるようになる「分布の北上」がサンゴ礁調査でも報告されています。多くの場合、冬季の水温が該当する海域でのサンゴの分布を制限する水温まで下がらなくなったことが原因として挙げられます。
- これまでに串本サイトや天草サイトで、より南方系の種の出現や分布の拡大が報告されていましたが、近年は館山サイトでも卓状ミドリイシの分布の拡大が報告されています（下写真）。
- 一方で、2003年の調査開始以降、串本サイトで分布拡大していたスギノキミドリイシ（枝状のミドリイシ）は、台風による破壊などで分布範囲が縮小し、被度の低下とともに2017年には枝状ミドリイシ優占型から多種混成型に置き換わりました（右写真）。北上してきたサンゴがその場所に定着するかどうか、今後も継続的にモニタリングして観測していきます。



館山サイトで分布を拡大している卓状ミドリイシ類
(2022年11月22日撮影：清本正人)

串本周辺サイト（地点11展望塔前）の景観の変遷
上段から2007年2月（被度50% 撮影：野村恵一）
2015年1月（被度20% 撮影：野村恵一）
2021年12月（被度20% 撮影：平林勲）

○外来種対策の効果をモニタリングで確認

- 海鳥は、繁殖期になると捕食者のいない島嶼に集まり、集団で繁殖し、その規模は数十万羽に及ぶことがあります。このような島嶼にドブネズミなど外来の大型ネズミ類が侵入すると、短期間で急激に海鳥の個体数が減少し、世界的な問題となっています。
- 国内の海鳥繁殖地でも同様の問題が確認され、一部の海鳥繁殖地では殺鼠剤の散布や罠の設置などの対策が継続的に行われています。第4期中には宮城県牡鹿諸島の足島で新たな成果が確認されました。
- 足島では、ウミネコやウトウなど海鳥の繁殖のほか、コシジロウミツバメなどのウミツバメ類の飛来も確認されています。一方、外来のドブネズミが生息し、海鳥の捕食やウトウの巣穴数の減少が確認されたため、2016年以降、殺鼠剤の散布が継続的に行われた結果、ドブネズミを減少させることに成功し、2021年にはコシジロウミツバメの巣穴と巣立ち前の雛が初めて確認されました。今後の繁殖数増加が期待されます。
- 海鳥の多くは、1回の繁殖で1～数個程度の卵しか産まないため、外来種を駆除できたとしても個体数の増加には長い時間を必要とします。今後も本調査は、海鳥への脅威の監視だけでなく、外来種対策の効果を検証する上で重要な役割を果たしていきます。



写真：足島の巣穴内で確認された
コシジロウミツバメの雛
（撮影：佐藤賢二）

