

第1章：事業の背景と概要

（1）モニタリングサイト 1000 とは

現在、私たちの生活・社会活動を支えている生物多様性の深刻な損失が地球規模で生じているといわれており、生物多様性の現状や変化を正確に捉えることが重要な課題となっている。モニタリングサイト 1000（正式名称：重要生態系監視地域モニタリング推進事業）は、生物多様性国家戦略に基づき 2003 年から始まったプロジェクトで、日本の様々な生態系（高山帯、森林・草原、里地里山、湖沼・湿原、沿岸域、小島嶼など）の動態を長期的に継続してモニタリングすることにより、その変化をいち早く捉え、生態系及び生物多様性の保全につなげることを目的としている。

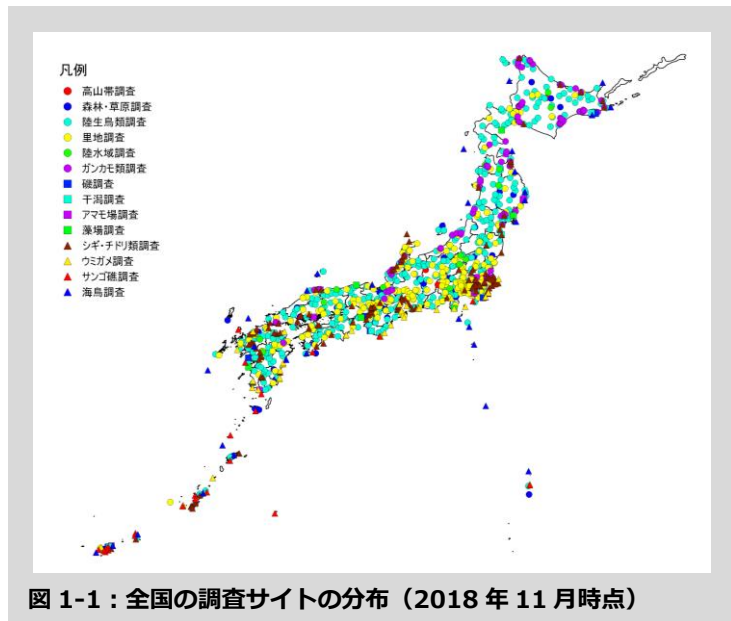


図 1-1：全国の調査サイトの分布（2018 年 11 月時点）

2018 年 11 月時点で、全国 1,078 か所のサイトにおいて調査が行われており、調査は大学や地域の NPO、ボランティアなど多様な主体の協力の下で進められている（図 1-1）。

（2）モニタリングサイト 1000 里地調査

■ 調査の概要

「モニタリングサイト 1000 里地調査（以下、「里地調査」という。）」は、里地里山の生態系を調査対象としており、全国約 200 か所の調査サイトでモニタリング調査を行っている。

里地里山（里山、里やま）は、森林や水田・ため池といった多様な環境が入り交じった複雑な環境で、人間活動の影響を頻繁に大きく受ける。また、里地里山は日本の国土の半分以上を占めるともいわれ、そのほとんどは私有地である。このような特徴を持つ里地里山の生物多様性の変化を捉えるため、里地調査では次のような調査を行っている。

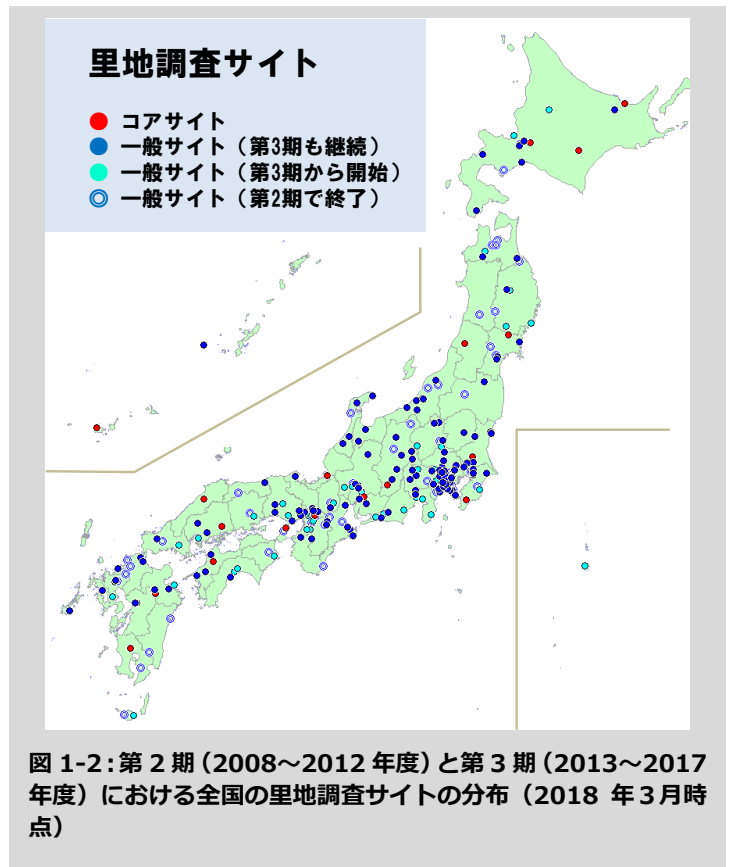
- 植物・鳥・昆虫といった複数の分類群や、水環境などの非生物環境、人間の土地利用など、複数の項目からなる総合的な調査
- 地域の自然に詳しく、その場所に愛着をもって長期調査に携わることのできる地元地域の「市民」を主体とした調査

里地里山（里山、里やま）とは：人が長い年月をかけて水田耕作や林業・放牧といった自然の利用を続けてきたことで形成された環境。里地里山には、人間の伝統的な営みに依存した生物が多くみられる。しかし近年、宅地開発などで里地里山が破壊・分断されたり、化石燃料の普及や高齢化などにより伝統的な農林施業が行われなくなってきたことで、その生物多様性は急速に変化している。今では、メダカやゲンゴロウ、キキョウ、アカハライモリといった、かつて普通にみられた多くの生きものが絶滅の危機に瀕している。里地里山の生物多様性は農林業の営みを支えるだけでなく、気候調整や水の涵養・浄化、観光資源や自然とのふれあいの場としての価値など、さまざまな自然の恵みをもたらしている。

■ 調査サイト（調査地）

里地調査では、全国の里地里山の生物多様性の現状・変化を捉えるために、全国約 200 か所の調査サイトで調査を行っている（図 1-2）。調査サイトには、100 年間続けることを目指して複数項目にわたる総合的な調査を実施する「コアサイト」と、1 項目以上の調査項目を 5 年間以上行う「一般サイト」の 2 種類がある。

コアサイトは 2005 年から調査を開始しており、現在全国 18 か所に設置されている。第 2 期（2008 ～2012 年度）開始時に一般公募によって一般サイト 179 か所が新たに登録され、合計 197 か所の調査サイトとなった。このうち 126 か所（72 %）の一般サイトが第 3 期（2013 ～2017 年度）も登録を継続しており、2013 年に新たに加わった 48 サイトと合わせて、192 か所で調査を行っている。調査サイトの一覧については巻末の参考資料に記した。



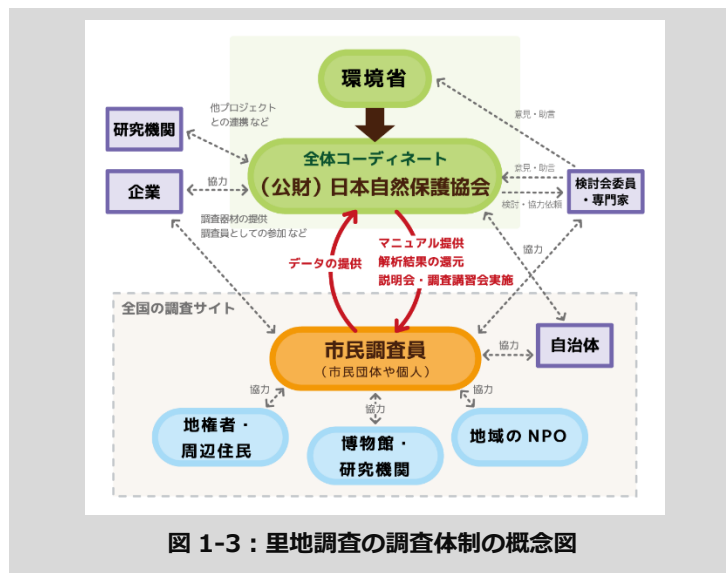
■ 調査体制

調査サイトでは、地域の「市民」が調査の担い手となっている（図 1-3）。具体的には、各地域で観察会や自然保護活動を行ってきた地元市民団体が中心となっているほか、企業や高校・大学のクラブ、博物館や動物園などの組織、個人の方まで、毎年 1,000 人以上の方が調査員として参加している。

全国各地にある調査サイトとの連絡調整や調査結果の収集・解析等は里地調査事務局（公益財団法人日本自然保護協会）が担っている。さらに、コアサイトでは、地元団体が地域コーディネーターとなって調査に関わる関係者と定期的に会合を開くなどして、連絡調整や調査体制づくりなどを行っている。

各調査サイトでの調査の開始にあたっては、説明会を行って事業の目的や趣旨を十分伝えと共に、専門家を講師とした調査講習会を開催して調査員に直接調査手法を伝えることで、全国での調査手法の統一と調査精度の確保を図っている。





■ 調査項目

里地里山は森林や水田・草地といった多様な生態系のモザイクで構成されており、人間活動の影響を頻繁に受けている。このような里地里山の環境変化を捉えるために、里地調査では表 1-1 に示す 9 項目の調査を実施し、里地生態系の現状評価を行っている。調査の実施は各地域の市民が担うため、それぞれの調査手法はデータの科学性を保ちつつも効率的・簡便に実施できるよう設計されている。

表 1-1 : 里地調査における各調査項目のねらいと調査手法

項目名	ねらい	時期	調査手法
植物相	生態系の特徴や人為的影響を反映	毎月	調査ルート上の植物種名を記録
鳥類	複数の空間規模の環境変化を反映	繁殖期と越冬期	調査ルート上の種名・個体数を記録
中・大型哺乳類	広域的な環境の連続性の影響を反映	5～10 月	自動撮影カメラで種類・撮影個体数を記録
水環境	集水域の土地利用や栄養状態を反映	毎月～各季節 1 回	水位・流量、水温、水色、pH、透視度を記録
カヤネズミ	定期的な刈取り管理・攪乱で維持される草地の分布を反映	6、11 月頃（年 2 回）	「球巢」の確認によりカヤネズミの営巣区画の分布・環境条件を記録
カエル類	浅い水域の状態と、水辺と森林の連続性を反映	2 週に 1 回 1 程度	アカガエル類の卵塊総数を記録
チョウ類	森林や草地の植生の状態を反映	春 から 秋 まで月 2 回	調査ルート上の種名・個体数を記録
ホタル類	水辺の環境条件を複合的に反映	7 ～ 10 日に 1 回	ゲンジ・ヘイケボタルの個体数を記録
植生図	景観レベルでの人為的インパクトを反映	5 年に 1 回	現地調査や航空写真からの判読により、相観植生図を作成する。

※なお、コアサイト「穂谷の里山」（大阪府枚方市）でのみトンボ調査を行っている。

なお、各調査項目を実施している調査サイトは、地理的な偏りがあるため（図 1-4）、本調査で得られた結果は、日本全国の里山の現状を反映していない可能性があることに留意して、データ解析や評価を行う必要がある。

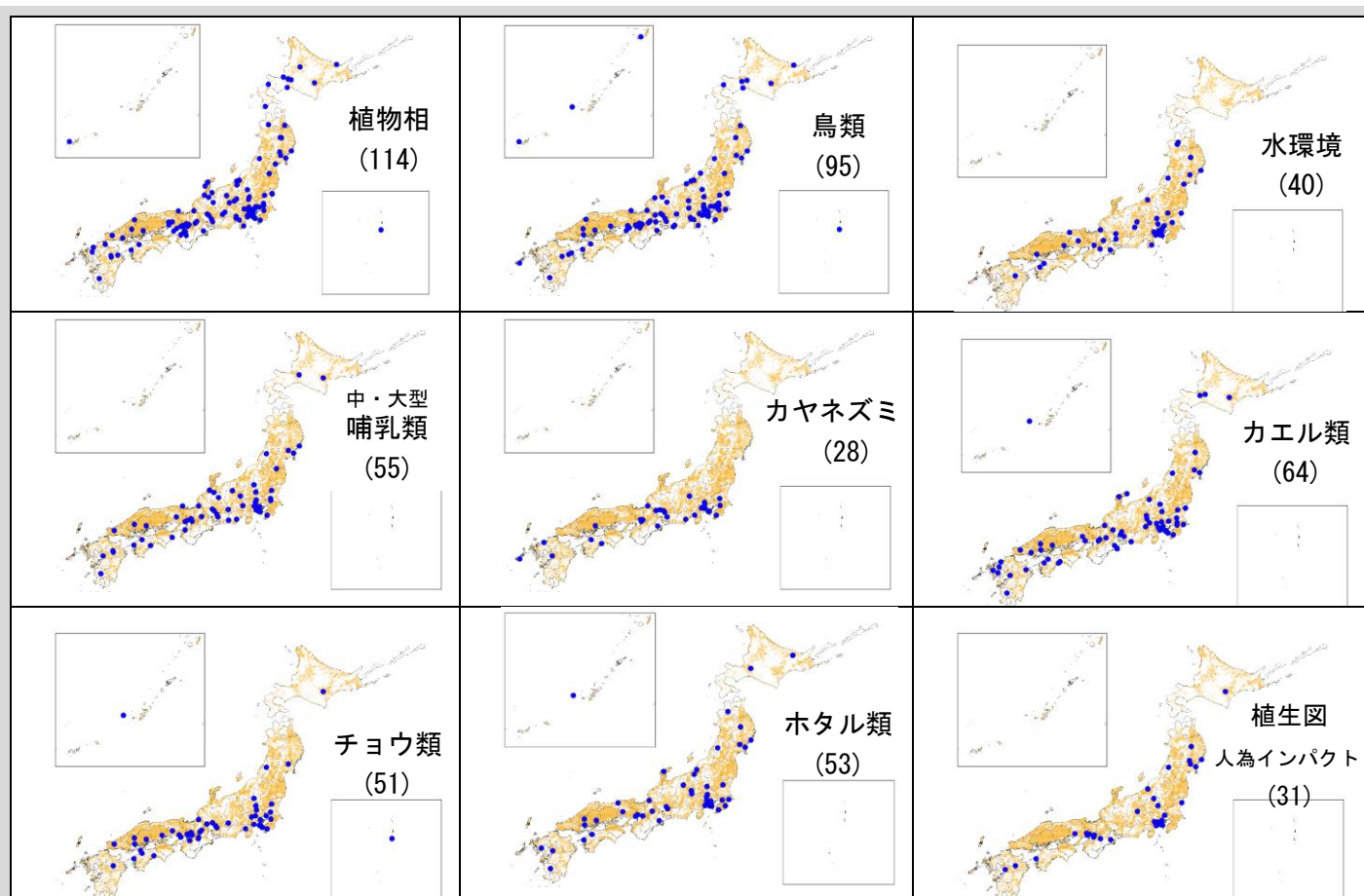


図 1-4：調査項目別の調査サイト配置図

2018 年 3 月末時点で調査を実施している調査サイト（計 192 か所）のみで、終了した調査サイトは含まない。（ ）内の数字は調査サイト数を、オレンジ色の範囲は里地里山メッシュ（※）を表す。

※ 里地里山メッシュとは、現存植生図において、農耕地（植生自然度 2・3）、二次草原（植生自然度 4・5）、二次林（植生自然度 7 と、8 のうちシイ・カシ萌芽林）の合計面積が 45%以上を占めており、かつ、3 つのうち少なくとも 2 つの要素を含む 3 次メッシュを抽出したもの（環境省（2009）里地里山保全・活用検討会議 平成 20 年度第 3 回検討会議資料）。

第2章：第3期とりまとめの方法

(1) 生物多様性についての評価方法

生物多様性の現状・変化を正確に把握することは世界的な課題となっており、モニタリングサイト 1000 も国際的な取り決めである「生物多様性条約」と、我が国で策定された生物多様性国家戦略に基づいて始められたものである。また、2010 年には、生物多様性条約で「2020 年までに生物多様性の損失をとめるために行動する」ことを目標に掲げた世界目標（通称、愛知目標（愛知ターゲット））が決議され、その達成状況のモニタリングも各国の重要な課題となった。

この愛知目標の特徴は、生物多様性の保全だけでなく、生物多様性に悪影響を与える圧迫要因・根本原因を解消することや、保全対応策の実行力を強化することも目標としていることである（図 2-1）。これはモニタリングにも当てはまることで、生物多様性の保全のためにはその状態（Status）だけでなく、圧迫要因（Pressure）や保全対応策の実施状況（Response）についても同時にみることが重要である。そこで、里地調査第3期とりまとめにおいても、現地調査で得られる生物多様性に関する情報だけでなく、この3つの要素の状態・変化を総合的にとりまとめることとし（図 2-1）、その結果をなるべく愛知目標の達成状況の評価に資する形でとりまとめた。

愛知目標は5つの戦略目標と 20 の個別目標から成り立っている。里地調査の目的は、生物多様性の変化傾向の早期把握であることから、「戦略目標 C:生態系、種及び遺伝子の多様性を守ることにより、生物多様性の状況を改善する」の達成状況の評価に資することが重要である。そこで、在来種の「種数」や「個体数」、複数の指標種の「個体群指数」といった、生物多様性の要素を表すような指標に注目し、全国的な現状・変化傾向の解析・評価を行った。また、その他の戦略目標に対しても、各目標に関連性の深い①生物多様性指標の状態・変化（Status）、②圧迫要因と根本原因の状態・変化（Pressure）、③保全対応策の実施状況（Response）について、本調査での結果（現地調査データ）と環境条件のアンケート、既往の統計資料等を交えて、全サイトの状況、そして全国の里山環境の状況のとりまとめを行った（表 2-1）。①については、例えば、生息地の損失・分断化に関する目標（表 2-1; 目標 B-5）について、哺乳類の指標種数種のカメラ撮影頻度を指標として用いるというように、現地調査のデータから算出可能な指標を用いた。②③については、毎年の現地調査ではほとんど記録していないため、2017 年度終了時に現地調査主体に対して、第3期（2013～2017 年度）調査期間5年分の各サイトの状況をアンケート調査（環境条件のアンケート）で記録した。例えば、アンケートでは、生息地の損失・分断化について、開発行為そのものの有無や法的な保護地域制度の有無を記録することとした。環境条件のアンケートの内容の詳細は巻末の参考資料に記した。

愛知目標：2020年までの新たな世界目標



総合評価のためのデータ取得方法

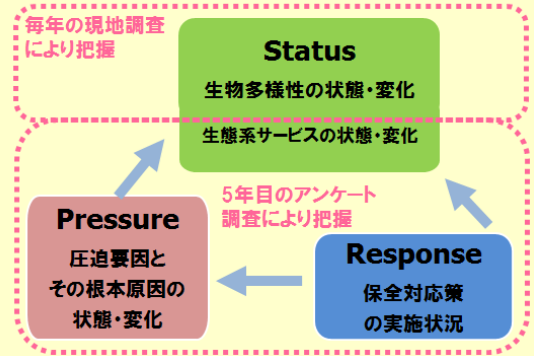


図 2-1：愛知目標の5つの目標（上）と、本とりまとめの概念図

表 2-1：第 3 期とりまとめで使用した総合評価の枠組みと指標

評価項目	愛知目標	評価の小項目※1	指標として使用したデータ※2
戦略目標C. 生物多様性の状況改善			
生物多様性の基本的構成要素についての動向	C-12	里地里山の在来種の種数	現 植物・鳥・哺乳類・チョウの在来種数
	C-13	里地里山の在来種の個体群サイズ	現 鳥・哺乳類・チョウの個体数/個体群指数
		家畜・野菜や野生生物の遺伝的多様性	指標なし
		生物多様性の直接的な保全の取り組み	ア 希少種/伝統的野菜の保全の取り組みの有無
戦略目標A&B. 根本原因及び直接的な圧迫要因への対処			
生物多様性に正負の影響を与えるインセンティブ	A-3	補助金・認証の適用状況	ア 環境保全に関連する農林業の補助金・認証の適応状況
生育生息地の喪失・分断化に関する状況	B-5	開発による消失・分断化の程度	ア 各サイトでの開発行為の程度
		連続性の高い環境に依存する種群の動向	現 哺乳類5種の撮影頻度
		保護地域への指定状況	ア 各サイトの保護地域指定状況
希少動植物の過剰採取の状況	対応目標なし	希少種の採取圧の程度	ア 過去5年の盗掘・過剰採取の程度
		希少種・商品価値の高い種の動向	現 主要な盗掘対象植物の出現状況
		盗掘防止の取り組み状況	ア 各サイトでの盗掘監視体制の状況
大型哺乳類の分布拡大と生態系影響の状況	対応目標なし	狩猟圧の減少の程度	統 狩猟者数と捕獲頭数の推移
		シカの食害の生態系影響の程度	ア シカの食害をうけている森林の面積割合
		狩猟対象種の動向	現 イノシシ・ニホンジカの確認比率・撮影頻度
		ア イノシシ・シカ等の大型草食獣の確認状況	
		個体数管理の実施状況	統 特定鳥獣保護管理計画の策定状況
農林業の実施による農地生態系の変化の状況	B-7	伝統的管理の放棄の状況	ア 過去5年の耕作停止、森林管理停止の程度
		定期的な攪乱に依存する種群の動向	現 カヤネズミの生息面積、草地性チョウ類の個体群指数
		水辺及び移行帯に依存する種の動向	現 アカガエル類の卵塊総数、ホタル類の個体数
		ナラ枯れ・松枯れの動向	ア ナラ枯れ・松枯れが進行している森林の面積割合
		ボランティアによる保全管理の実施	ア ボランティアによる植生管理等の実施状況
		減農薬の取り組み状況	ア 農薬未使用の水田・畑地等の面積割合
汚染や富栄養化の状況	B-8	栄養塩の負荷	ア 上流域からの無処理生活排水の流入
		止水域の栄養状態	現 止水域の水質(透視度・pH・水色・富栄養化指数)
		汚染処理の実施状況	ア 上流域の住宅の下水処理状況
侵略的外来種の侵入状況	B-9	外来種の侵入状況	現 外来鳥類・外来哺乳類の分布・個体数
		外来種と競合しやすい在来種の動向	ア いくつかの侵略的外来種の侵入状況
		外来種の防除計画・活動の実施状況	指標無し
温暖化による生態系影響の状況	B-10	各サイトでの何らかの防除活動の有無	ア 各サイトでの何らかの防除活動の有無
		特定鳥獣保護管理計画の策定状況	統 特定鳥獣保護管理計画の策定状況
		気候変動の状況	統 日本の平均気温の推移
温暖化による生態系影響の状況	B-10	気温依存的な生物の分布・生物季節	現 南方系チョウ類の分布、カエル類の産卵時期
		気候変動への適応策	指標無し
		戦略目標D. 生態系サービスの強化	
生態系サービスの状況	D-14	生態系サービスに関わりの深い種の生育・利用状況	ア 秋の七草の生息状況、いくつかの薬草の利用状況
戦略目標E. 保全対応策の実行力の強化			
保全対応策の実行力にかかる諸要因の状況	E-17	保全計画の有無	ア 各サイトでの何らかの保全計画の有無
	E-18	伝統的知識・技術の継承の取り組み状況	ア 各サイトでの伝統的知識の継承の機会の有無
	E-19	学術的データの蓄積状況	ア 過去の学術調査データ、大学等の研究利用の有無
	E-20	保全活動を対象とした資金増強	ア 保全支援のための助成金・補助金の適用状況

※1 赤:圧迫要因、緑:生物多様性/生態系サービス、青:保全対応策

※2 左端の記号はデータソースの意味。現:現地調査により取得したデータ、ア:環境条件アンケート調査のデータ、統:既往の統計資料

（２）全国の里地里山との比較の方法

里地調査では、大半の調査サイトを公募形式で選定しているため、調査地が市民によるボランティア活動が活発な都市近郊に多いなど、必ずしも日本の里地里山の全体像をうまく反映しているとは限らない。全国の調査サイトがどのような特徴をもって配置されているかを把握することは、得られた調査結果から全国の里地里山の自然環境の変化について評価する上で重要である。そこで、里地調査サイトの地理的条件や土地利用、自然環境保全を目的とした市民活動の活動頻度について整理し、結果を第3章に記した。また、その際に、環境省の選定した里地里山メッシュ※や日本の国土全体との比較も行った。

里地里山メッシュとは：国土を2次メッシュ（約 10km 四方の格子）に区切った際に、二次林や草地・農地が多くを占めているメッシュのこと。より厳密には、現存植生図において、農耕地（植生自然度 2・3）、二次草原（植生自然度 4・5）、二次林（植生自然度 7 と、8 のうちシイ・カシ萌芽林）の合計面積が 50 %以上を占めており、かつ、3つのうち少なくとも2つの要素を含むメッシュのこと。

（３）事業全体の課題や成果についてのとりまとめ方法

全国規模のモニタリング調査を行う上では、データの収集や解析、評価だけではなく、その調査体制を維持することが非常に重要となる。特に里地調査は、地域の市民が主体となり地域の里山の記録をとる「市民調査」として、全国の市民調査員と協力しながら実施してきており、調査員との信頼関係の構築や、調査手法の統一やモチベーションの維持向上、成果活用の促進などの活動が欠かせない。

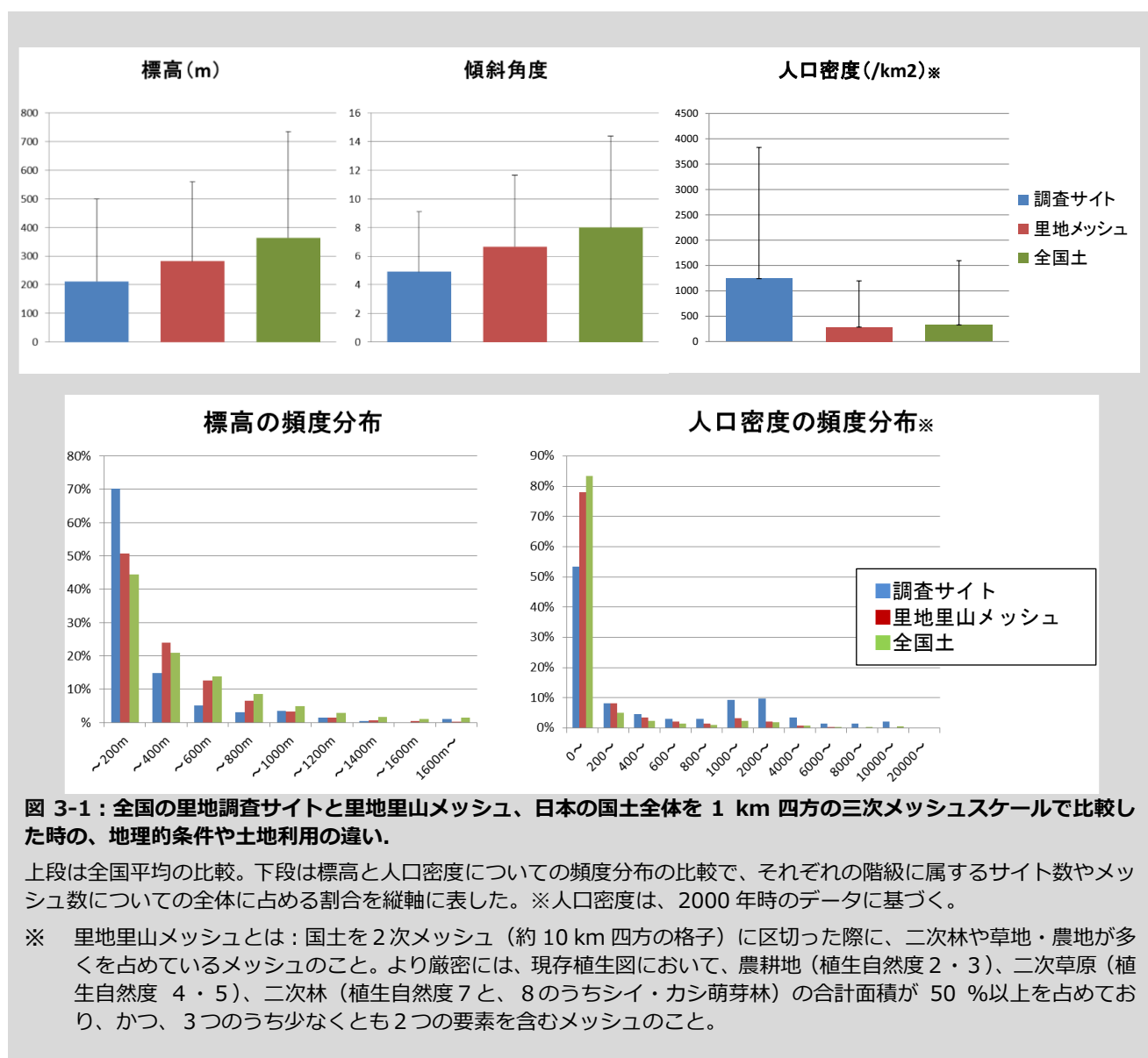
これまで第2期までには、調査手法の設計やデータの提出方法の構築、調査講習会の速やかな開催といった全国体制の構築が重要であったが、第3期には5年以上にわたり長期的に参画するサイトが過半数となり、調査員のモチベーションの維持向上や新規調査員の獲得といった持続的な体制の構築が取り組みの焦点となった。また、第3期を経て、多くのサイトでは調査開始から 10 年が経過し、調査結果や調査活動そのものを地元市民が自身のサイトの里山保全へ活用する事例が増加してきた。

そこで本レポートでは、里地調査の事業の実施状況にかかる項目について、過去5年間の課題や成果・達成状況について評価するとともに、市民による調査結果・調査活動の活用事例についてもとりまとめ、第5章に記した。

第3章： 全国の里地里山における調査サイトの特徴

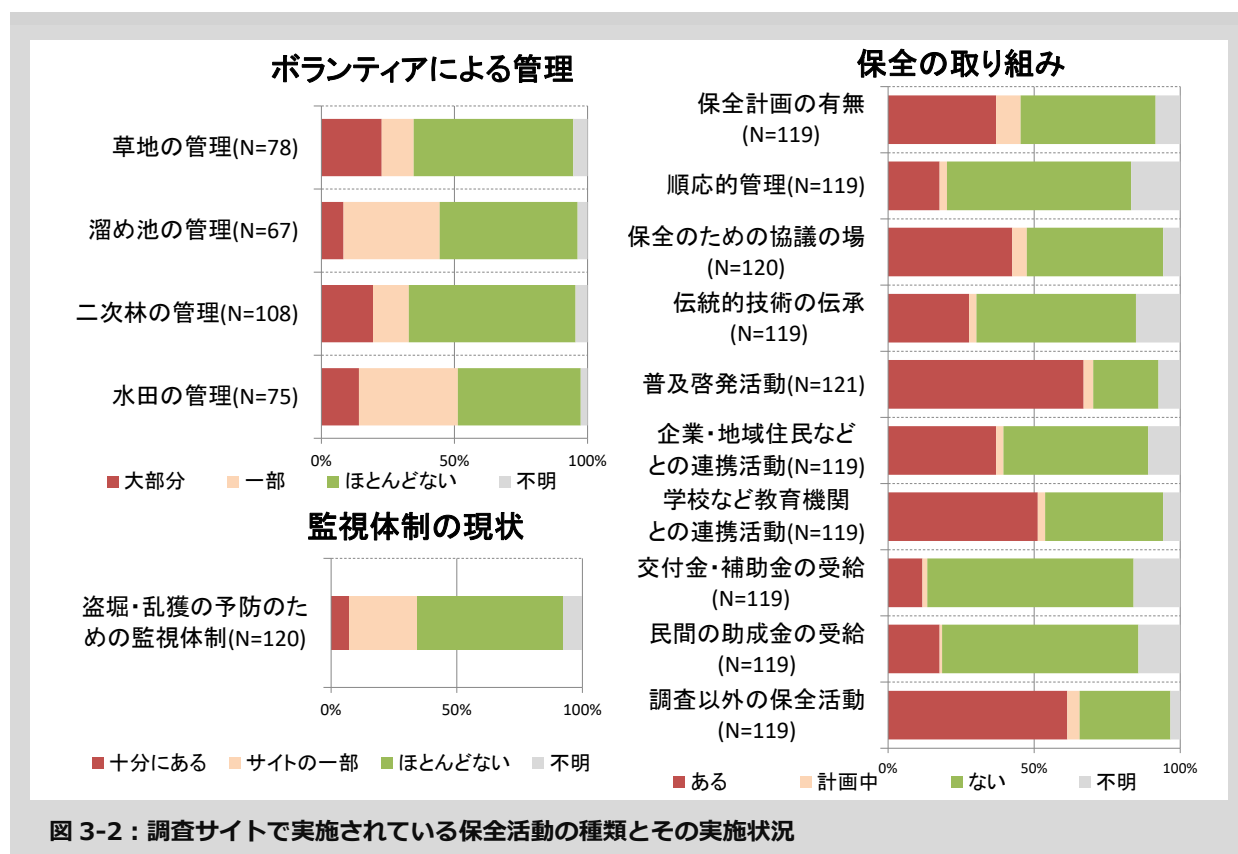
調査地は、標高が低く人口密度の高い場所に多く分布している

全国の調査サイトは、国土全体や里地里山メッシュ全体と比較すると、より標高が低く、人口密度が高い場所に偏って分布していることがわかる（図 3-1；上段）。標高や人口密度の頻度分布をみると、標高 1,000m 以上の調査サイトも含まれており、人口密度についても 200 人/km² を下回るような過疎地域の調査サイトの割合が最も高いが、国土全体や里地里山メッシュ全体と比較すると、やはり標高が低い地域、人口密度が高い地域へ分布が多いことがわかる（図 3-1；下段）。人口密度が数千人を超える場所にも調査サイトの集中が見られることや、無居住区地域には調査サイトがほとんど含まれないことなども、国土全体や里地里山メッシュと比較して平均人口密度が高くなっている理由である。



調査地は市民による保全活動が活発である

里地調査の一般サイトは全国から公募したため、農林業が営まれているような一般的な里地里山よりも観察会や調査などの市民活動が活発に行われている場所が多いと考えられる。そこで、第3期の里地調査サイトについてアンケートを実施したところ、調査活動以外にも図3-2に示すとおり様々な保全活動が行われていることがわかった（191サイトのうち、121サイトからの回答結果に基づく）。



全国の里地里山の中での調査サイトの位置づけ

里地調査サイトは、全体として低標高域の都市近郊に偏って分布しているものの、日本の中に見られる多様な里地里山をある程度は包含する形で設置されているといえる。一方で、一般的な里地里山と比較すると市民による様々な活動が盛んに行われていることから、多くの国民が関心を寄せ、人と自然のふれあいの場として重要な場所で調査が行われているといえる。また、里山での市民活動はその地域で特に生物多様性が良好に保たれている（例：様々な種類の動植物が生息・生育している、ホタル類などがたくさんみられる）場所が選ばれやすい傾向にあることから、生物多様性の保全の観点からも重要度が高い場所が多い可能性がある。今後40年ほどで日本の村落の約2割が無居住区化するとも言われており（国土交通省2011）、限られた労力で生物多様性の保全や監視を行う必要があることを考えると、保全上の価値が高い場所に偏って調査サイトが配置されていることは大いに意義があると考えられる。

第4章： 里地里山の生物多様性の現状評価

(1) 里地里山に分布する各種の分布特性及び、各サイトの種組成の特徴

■ 全国で記録された生物種数

2017 年までに全国で実施された調査によって、合計 3,924 種の生物種が記録された。内訳は植物 3,480 種、鳥類 241 種、チョウ類 172 種、哺乳類 19 種（ただしネズミ類・コウモリ類を除く）と、指標種調査において記録されている 6 種（カヤネズミ、ゲンジボタル、ヘイケボタル、ニホンアカガエル、ヤマアカガエル、エゾアカガエル）である。これは日本で記録されている在来種と比較すると、植物相では 41%、鳥類で 37%、チョウ類で 53% が記録されたことを示している。また、日本のレッドリスト（環境省 2019）に掲載された絶滅危惧種と比較すると、植物の 8%、鳥類の 29%、チョウ類で 38% を占めていた。今回調査データの報告があったサイト数は、チョウ類で 53 サイト、鳥類で 111 サイト、植物で 128 サイトと日本国土全体から比べるとわずかであることから、日本の里山は生物多様性の宝庫であり、保全上重要な地域であることが改めて示された。

2013 年から 2017 年までの第 3 期調査期間では、記録種数の多い植物、鳥類、チョウ類について、各調査サイトの記録種数の頻度分布は下の図 4-1 のとおりであり、平均的には植物は 52.5 種（ただし全調査サイトで記録対象となっている種群のみ）、鳥類 50.8 種、チョウ類 49.1 種が各調査サイトで記録された。

表 4-1：本調査で記録された植物・鳥類・チョウ類の全種数、レッドリスト（環境省 2019）掲載種数および日本国内の総種数との比較

レッドリスト掲載種の（）内の数値%は、日本のレッドリスト（環境省 2019）の各カテゴリーの総種数に占める割合を表している

分類群	全記録種数	全記録種数のうち在来種数(A)	在来種カバー率 A/B%	全記録種数のうち外来種数	絶滅危惧IA類	絶滅危惧IB類	絶滅危惧II類	絶滅危惧種 (IA+IB+II)	準絶滅危惧	情報不足	国内在来種の総数(B)
植物	3480	2900	41%	580	10 (2%)	25 (5%)	115 (16%)	150 (8%)	69 (23%)	1 (3%)	約7000 ^{*1}
鳥類	241	234	37%	7	3 (13%)	8 (26%)	17 (40%)	28 (29%)	13 (62%)	2 (12%)	633 ^{*2}
チョウ類	172	170	53%	2	7 (41%)	7 (41%)	5 (31%)	19 (38%)	11 (26%)	0 (0%)	323 ^{*3}

*1：環境省レッドリスト 2019 掲載種数表（<http://www.env.go.jp/press/files/jp/111318.pdf>） *2：日本鳥学会（2012）日本鳥類目録 改訂第 7 版 pp438 *3：矢田 修（2010）日本のチョウ類の多様性の成り立ちと恵み、昆虫と自然 45（11）p5 より。データ提出のあった調査サイト数（植物＝128、鳥類＝111、チョウ類＝53）であり、調査時間外や設定した調査区画（同一サイト内）以外の記録も含む。

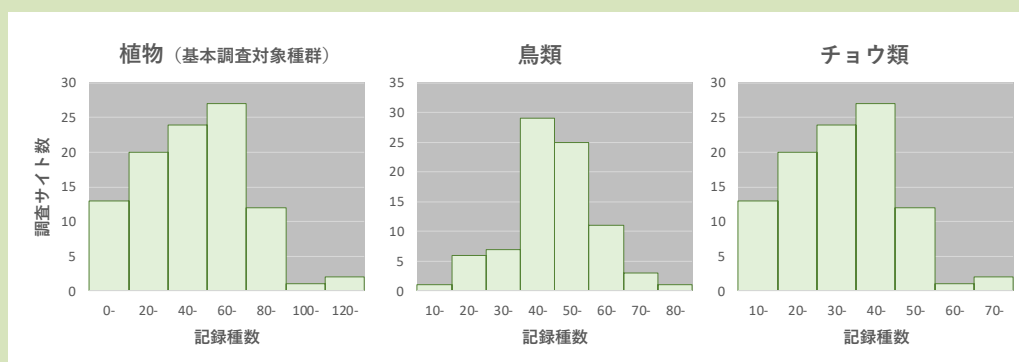


図 4-1：各調査サイトにおける分類群ごとの記録種数の頻度分布。

第 3 期調査期間（2013～2017 年）においてそれぞれの調査サイトで記録された各分類群の累計種数を求めた。植物については全調査サイトで記録対象種群となっている種のみを集計し、シダ植物、木本の種、イネ科およびカヤツリグサ科の種は除外した。

■ 各分類群の記録種数の全国的なパターン

種数やそれぞれの種の個体数をモニタリングすることにより環境変化を捉える上では、里地里山の生物多様性の地理的・地史的なパターンに関する基本的な知見を得ておくことが重要となる。一般的に種の多様性（種数）は、緯度が低く平均気温の高い気候帯ほど高くなると言われている（Fischer 1960, Begon et. al 2005）。里地調査においても、植物・鳥類・チョウ類について、各調査サイトの気温などの環境条件と、記録された生物種数との関係性について解析を行ったが、全ての分類群において、気温が高いほど記録種数が高いといったパターンは見られなかった（図 4-2）。

なお、既にこれまでの調査から、各記録種数は調査サイト周辺の森林面積の程度に影響を受けることがわかってきている（生物多様性センター 2014）。今回の解析において、記録種数と気候・地史的条件との間では明瞭なパターンは認められなかったが、標高が低い場所ほど都市化の影響等で緑地の分断・孤立化が生じているなども考えられるため、今後記録種数のパターンについて追加的に解析をしていくことが重要である。

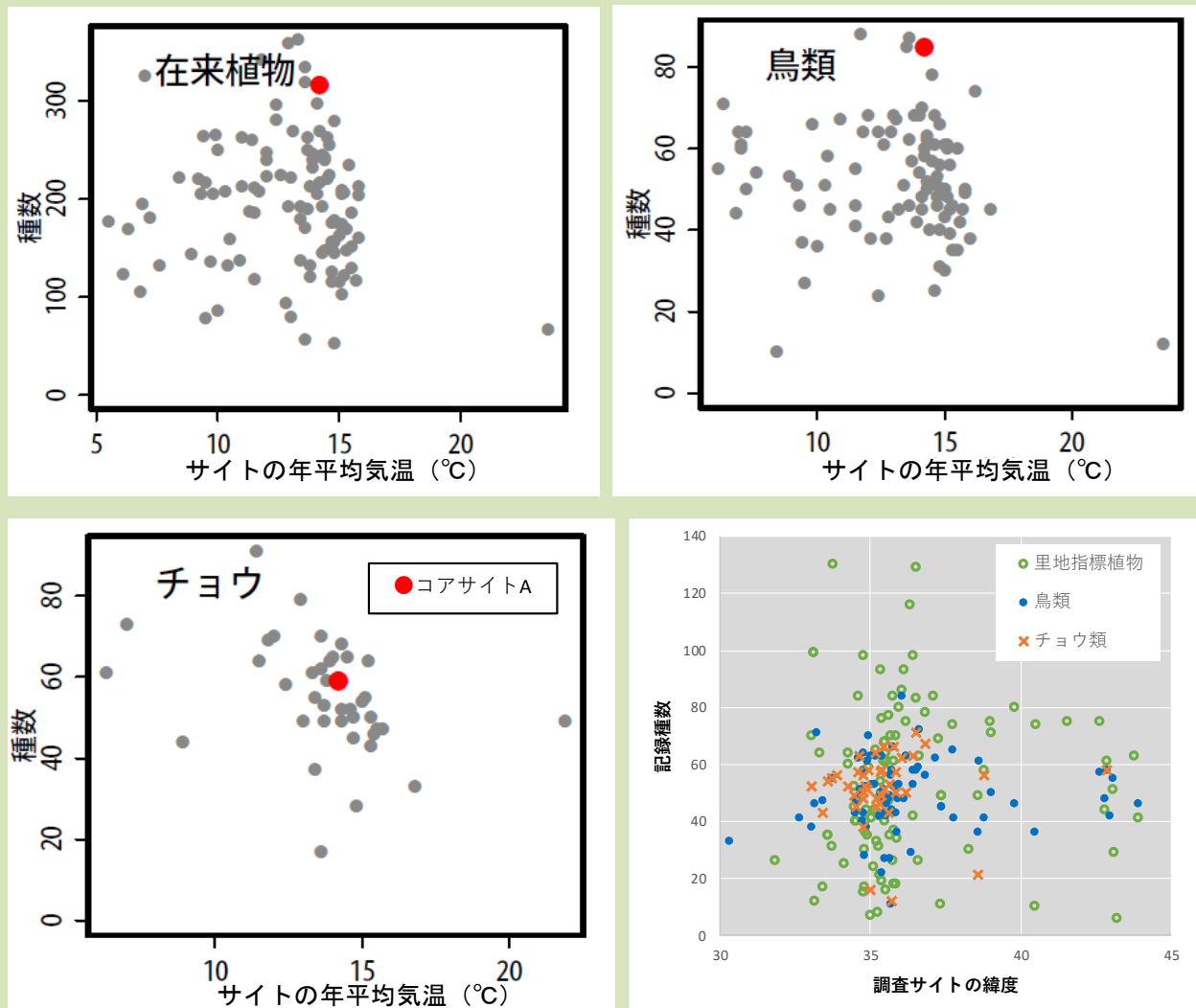


図 4-2 : 調査サイトの緯度（右下図）および年平均気温と、各分類群の記録種数との関係。

年平均気温は各サイトの属する 2 次メッシュにおける過去 30 年間の平年値を、記録種数は過去の調査期間中の年平均値を記した。右下の図を除く 3 つの図には、例としてあるコアサイトの結果を赤点で示している。

つづいて、各調査サイトで記録された植物の種数と、鳥類およびチョウ類の記録種数の関係性について解析を行った。3つの分類群の記録種数の間には、在来植物とチョウ類との間にのみ正の相関関係が認められ、外来植物の記録種数では鳥類・チョウ類とも相関関係は認められなかった(図4-3)。これは、チョウ類では幼虫期に特定の食草を利用する種が多く、生活史における個々の植物との直接的な関係性が強いためと考えられる。

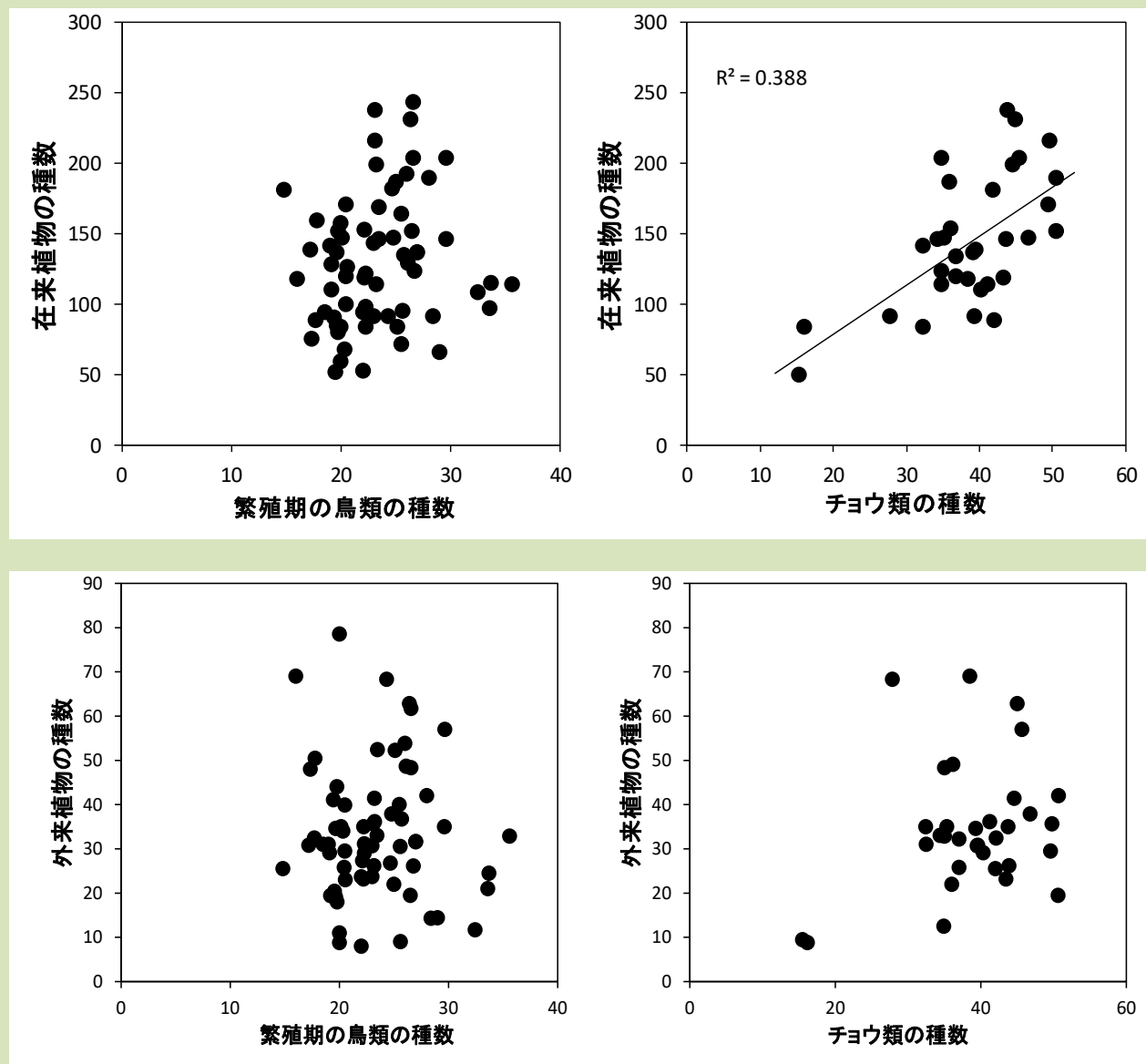


図 4-3 : 植物と鳥・チョウ類の記録種数との相関関係.

種数はいずれも各サイトで 1 年間に記録できた記録種数の平年値(調査期間を通じた平均値)を記した。なお植物の種数は、サイトによっては記録していないシダ植物、イネ科・カヤツリグサ科および木本種を除いた種の数である。

(2) 里地里山の生物多様性の時間的な変化とその要因

■ 種多様性と個体数

在来種の種数は明確な経年変化の傾向は認められなかった。しかし、在来鳥類及びチョウ類の各合計個体数は減少している可能性が示唆され、その中には、個体数減少が著しい種が多数含まれていることがわかった。

生物多様性の基本的な構成要素である「種数」やそれぞれの種の「個体数」の状態・変化を表す指標として、「在来の植物・鳥類・チョウ類・哺乳類の種数」、「在来の鳥類・チョウ類・哺乳類の合計個体数」に注目した。その結果、種数では在来植物・在来鳥類・チョウ類・在来哺乳類の全てについて直線的な経年変化の傾向は認められなかったが、合計個体数は、在来哺乳類で増加、在来鳥類およびチョウ類で減少している可能性が示唆された（図4-4、図4-6）。

本調査で記録されたチョウ類 119 種のうち、出現頻度が低い種を除いた 87 種（全記録種数の 73%；出現回数（サイト×年）30 回以上でかつ、個体数 1 以上の記録が 15 回以上ある種）の個体数の経年変化に着目すると、87 種のうち 47 種（55%）が減少傾向にあり、最も減少率が大きいミヤマカラスアゲハでは平均して 1 年あたり 31.4%減少していた。今回著しい減少（※）がみられた種は、34 種あり、里山を主な生息地とする種が多く、今後も注視していく必要がある（図4-7）。減少しているチョウ類は、一化性の種がやや多く（図4-8）、ササ・タケ類を食草とするチョウ類のほとんどは、やや減少・やや増加の種であった。

本調査で記録された鳥類 175 種のうち、出現頻度が低い種を除いた 91 種（全記録種数の 52%）の個体数の経年変化に着目すると、91 種のうち 21 種（23%）が減少傾向にあった（図4-7）。今回著しい減少（※）がみられた種は、13 種あり、湖沼河川など里山以外に生息する種が多く（図4-9）、里山以外の環境での増減傾向は不明であり、結果のとらえ方に注意が必要である。一方で、やや減少している鳥類の多くは、国内の出現メッシュ数が多いことに加えて市街地や農耕地に生息する種が多く、ハシブトガラス、ヒヨドリ、ツバメなど里山の普通種が多く含まれていた（図4-9）。

また、第3章でも示したとおり、里地調査の調査サイトは一般的な里地里山よりも保全活動が活発に行われており、アンケートの結果からは、生物多様性の保全を直接的な目的とした取り組みは全サイトの 65.5%で行われていた（図4-5）。一般的な里地里山よりも保全活動が活発に行われているサイトが多い里地調査においても、複数の生物多様性指標の全国的な減少傾向が検出されていることは、調査サイトに留まらない減少要因が生じていることなどが考えられる。

2010 年に実施された「生物多様性総合評価」では里地生態系をはじめとする我が国のあらゆる生態系の生物多様性の損失が現在でも継続していることが示されており、生物多様性の損失を止めるための効果的かつ緊急な行動を実施することが重要な目標となっている（環境, 2010）。愛知目標に掲げる戦略目標 C「生物多様性の状況の改善」を達成するにも、あらゆる保全の取り組みをさらに行っていくことが強く望まれる。

（※）今回の結果によると、10 年間で 30%以上（1 年あたり 3.5%以上）と急速に個体数が減少している種は、チョウ類では評価対象種の約 40%にあたる 34 種、鳥類は評価対象種の 14%にあたる 13 種であった。一方、環境省レッドリストの判定基準のひとつとして用いられる減少率基準は、絶滅危惧ⅠA 類：10 年間で 80%以上、ⅠB 類：10 年間で 50%以上、Ⅱ 類：10 年間で 30%以上である。今回の結果は本調査サイトに限った結果であるため、今回の結果のみで、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を評価できるわけではない。

Status

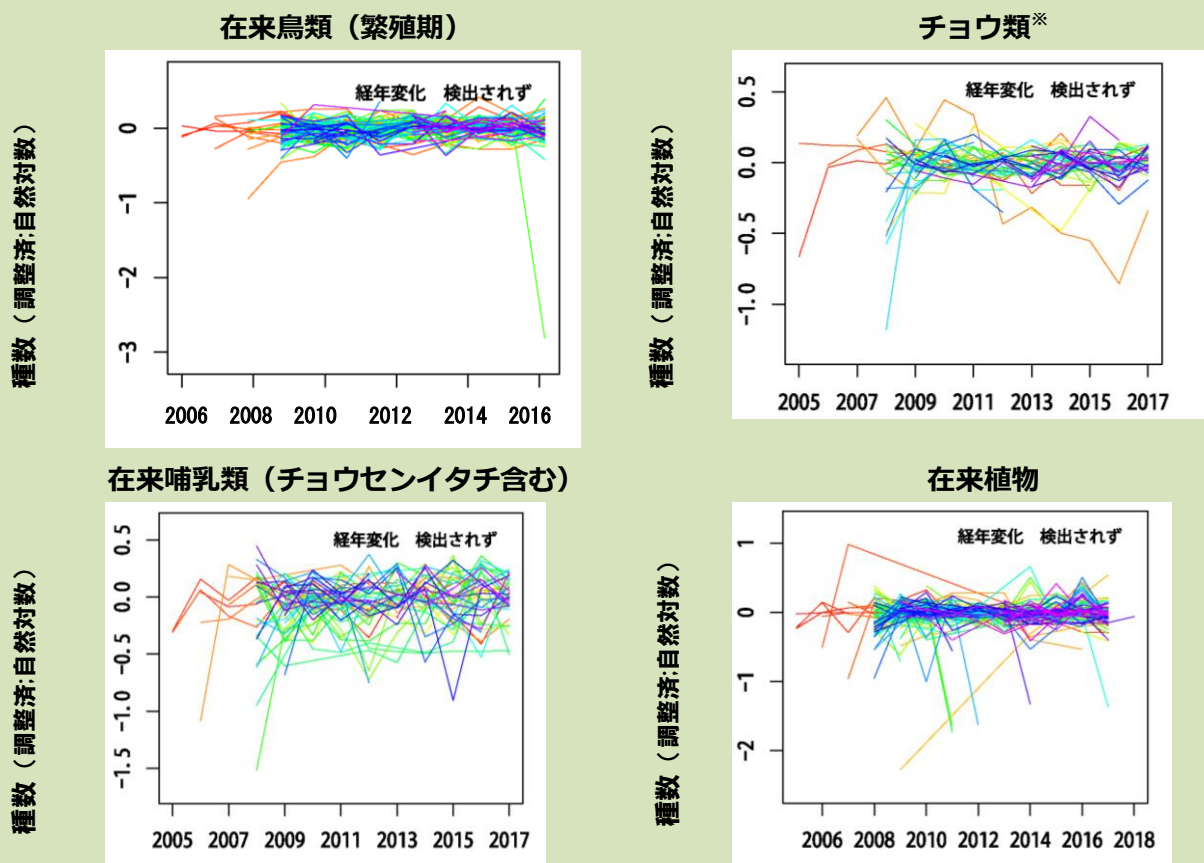


図 4-4：各分類群の在来種の記録種数の全国傾向。

色の付いた折れ線はそれぞれの調査サイトでの経年変化を表し、太い黒色の直線は全国における 2017 年までの傾向を表す。解析にあたっては、調査回数の違いや調査サイトごとの調査条件の違い（同定能力や環境条件の違い）、調査開始初年度に固有な影響（年度途中から開始したり、調査経験が浅いなど）も考慮して解析し「全国レベルで生物多様性指標に直線的な増減傾向が生じているか」を統計的に検証した（「調整済み」と表記のあるもの）。詳細な方法については参考資料を参照のこと。グラフ内の右下の数値は、回帰係数を元に計算した 1 年あたりの増減率を表す。

※ チョウ類は、放蝶など人為的導入による外来種や国内移入種が地域ごとに定着している一方で、自然に分布拡大していると推定される種もあり、区別が難しいため、外来種と在来種を区別せずに解析を行っている。

Response

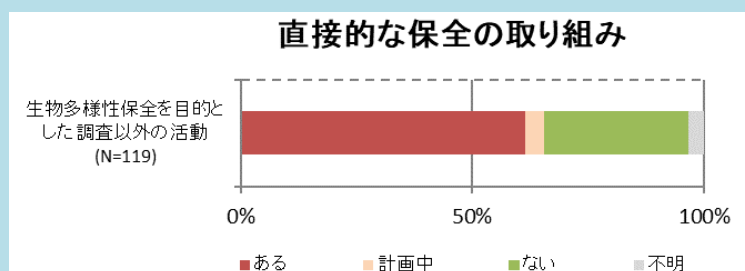


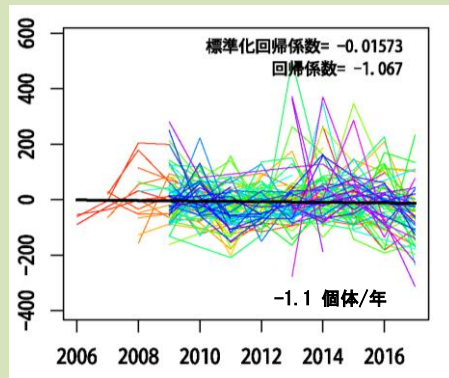
図 4-5：生物多様性の直接的な保全を目的とした取り組みについての、各サイトでの実施状況に関するアンケート調査の結果。

2017 年までの過去 5 年間についての取り組み状況を記録した。

Status

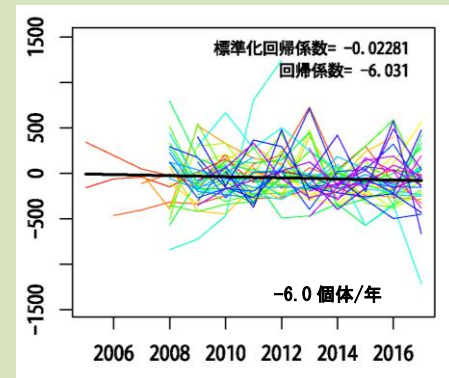
在来鳥類(繁殖期)

合計記録個体数(調整済み)



チョウ類

合計記録個体数(調整済み)



在来哺乳類 (チョウセンイタチ含む)

合計記録個体数(調整済み)

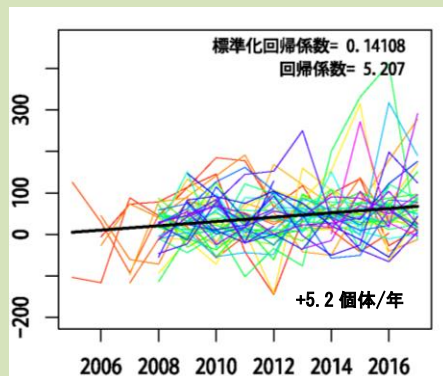


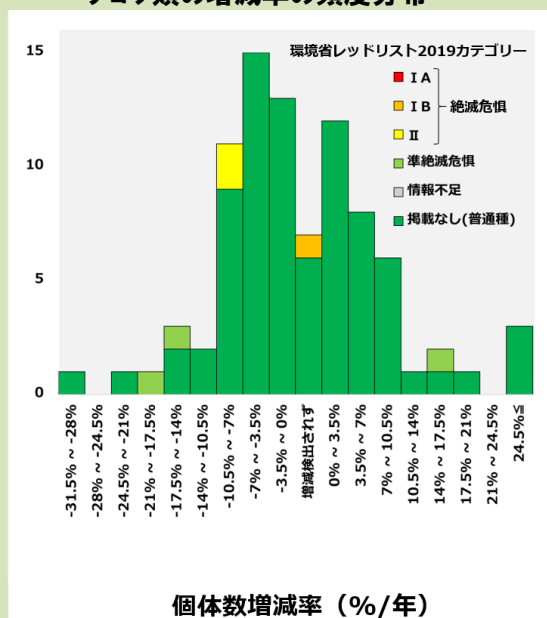
図 4-6 : 各分類群の在来種の合計個体数の全国傾向。

色の付いた折れ線はそれぞれの調査サイトでの変化を表し、太い黒色の直線は全国傾向を表す。解析にあたっては、調査回数の違いやサイトごとの調査条件の違い（同定能力や環境条件の違い）、調査開始初年度に固有な影響（年度途中から開始したり、調査経験が浅いなど）も考慮して解析し、「全国レベルで生物多様性指標に直線的な増減傾向が生じているか」を統計的に検証した。詳細な方法については巻末の参考資料を参照のこと。

Status

チョウ類の増減率の頻度分布

種数



鳥類の増減率の頻度分布

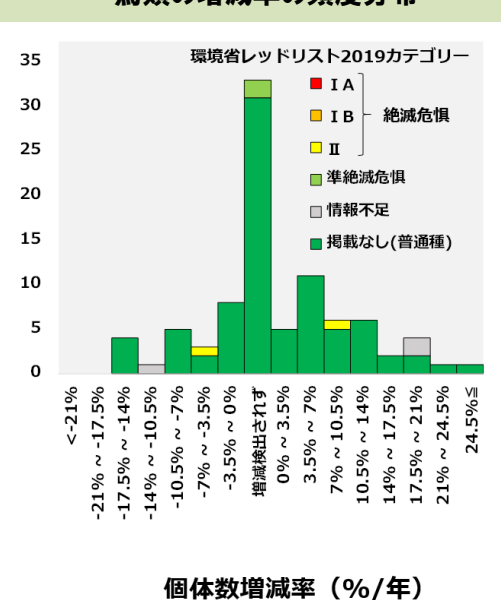


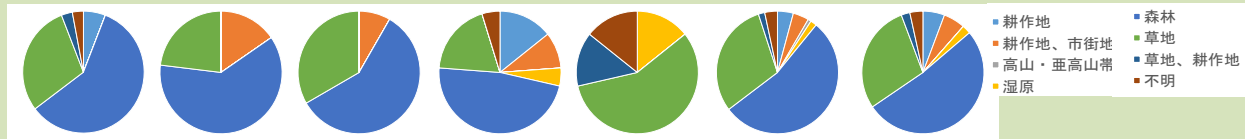
図 4-7 : 出現頻度の低い種を除いたチョウ類 87 種・鳥類 91 種の各種の 1 年あたりの個体数増減率の頻度分布

解析対象種は出現回数（サイト×年）30 回以上でかつ、個体数 1 以上の記録が 15 回以上ある種とし、本調査で記録した種のうちチョウ類では 73%（87/119 種；チョウ類）、鳥類では 52%（91/175 種）の種を解析した。各種の個体数増減率は、全国で直線的な増減傾向が生じているかを統計的に検証して推定値を求め、増減が検出されなかった種は「増減検出されず」と表記し集計した。詳細な解析方法については巻末の参考資料を参照のこと。

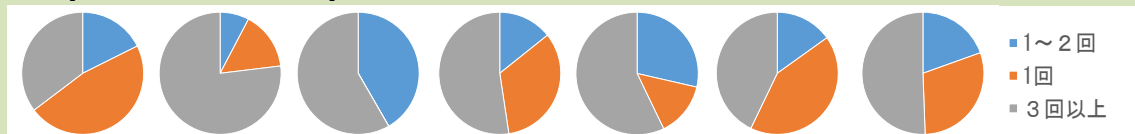
Status

減少 ^{*1} (34 種)	やや減少 (13 種)	やや増加 (12 種)	増加 (21 種)	増減検出できず ^{*3} (7 種)	全種 (119 種)	解析対象種 (87 種)
($R^2 \leq -3.5\%$)	($-3.5\% < R < 0\%$)	($0\% < R \leq 3.5\%$)	($3.5\% < R$)	($R \approx 0\%$)		

ハビタット (生息地)



化生(1年あたりの世代数)



食草タイプ

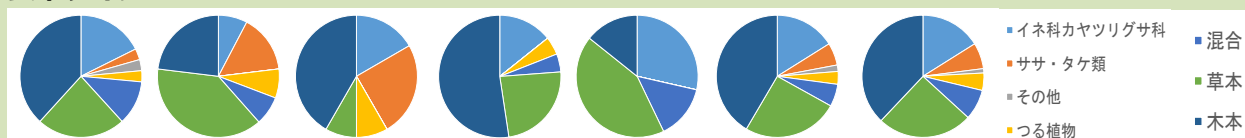


図 4-8 : 出現頻度の高いチョウ類 75 種の個体数増減率別の種特性 (ハビタット、化生、食草タイプ) 比較。

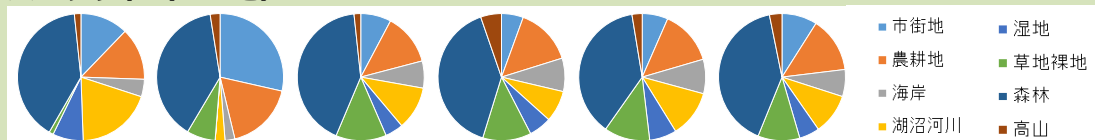
* 1 減少 : 絶滅危惧Ⅱ類 (VU) 以上に相当する減少率 (10 年減少率 30%以上 (= 1 年減少率 3.5%以上) が記録された種

* 2 R : 1 年あたりの個体数増減率

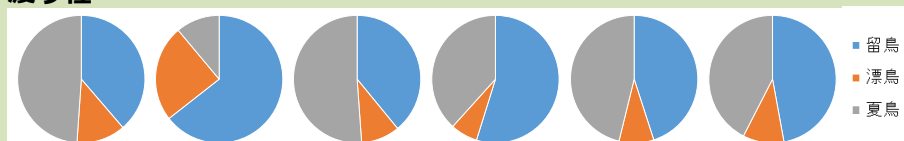
* 3 増減検出できず : 明確な経年変化が検出できなかった種 (図 4-4 : に記した統計モデルを用いて解析し、「年」の効果がモデル選択されなかった種を表す)

減少 ^{*1} (13 種)	やや減少 (8 種)	やや増加&増加 (37 種)	増減検出できず ^{*3} (33 種)	全種 (174 種)	解析対象種 (91 種)
($R^2 \leq -3.5\%$)	($-3.5\% < R < 0\%$)	($0\% < R$)	($R \approx 0\%$)		

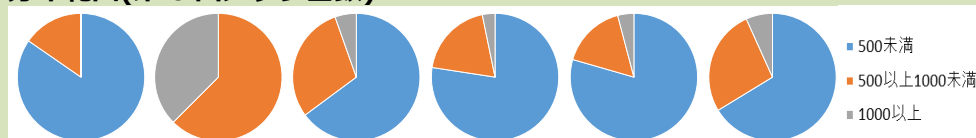
ハビタット (生息地)



渡り性



分布範囲(第 6 回メッシュ数)



食性(繁殖期)

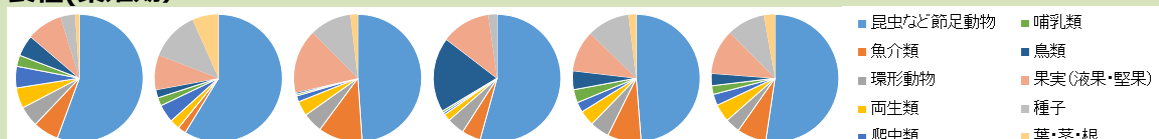


図 4-9 : 出現頻度の高い鳥類 73 種の個体数増減率別の種特性 (ハビタット、渡り性、分布範囲、食性) 比較

* 1 減少 : 絶滅危惧Ⅱ類 (VU) 以上に相当する減少率 (10 年減少率 30%以上 (= 1 年減少率 3.5%以上) が記録された種

* 2 R : 1 年あたりの個体数増減率

* 3 増減検出できず : 明確な経年変化が検出できなかった種 (図 4-4 : に記した統計モデルを用いて解析し、「年」の効果がモデル選択されなかった種を表す)

【BOX：各地のレッドデータブックへの活用】

各サイトの調査データは地域の自然環境の貴重な記録となる。その調査結果をもとに、地域の市民調査員自らが調査サイトの保全活動や行政の保全関連施策に働きかけるなどして、保全活用の取組みが広がっている。

大阪府の一般サイト「鉢ヶ峯」は堺市の南に位置し、市内で樹林地がまとまって残存している南部丘陵地と呼ばれる里山エリアの一部で、生物多様性の保全上重要な緑地帯となっている。現地調査団体である「堺自然観察会」では、これまでの調査結果を独自にまとめた報告書を作成しているほか、これまでの調査結果をもとにした「22世紀に残したい堺・鉢ヶ峯の植物（草本）」の改訂版を作成し、市役所や図書館など関連機関に積極的に提供した。こうした日頃の活動から、堺市から市のレッドリストの改訂にあたり情報提供の依頼を受けることとなった。堺市自然観察会では、里地調査の結果および定例会での調査結果、追加調査等の結果をまとめ、堺市のメッシュ地図と対応させて「どこでどの種が確認されたか」という一覧表として情報提供を行い、2015年度に改訂された「堺市レッドリスト 2015」に本調査の結果が多く活用された（図4-10）。

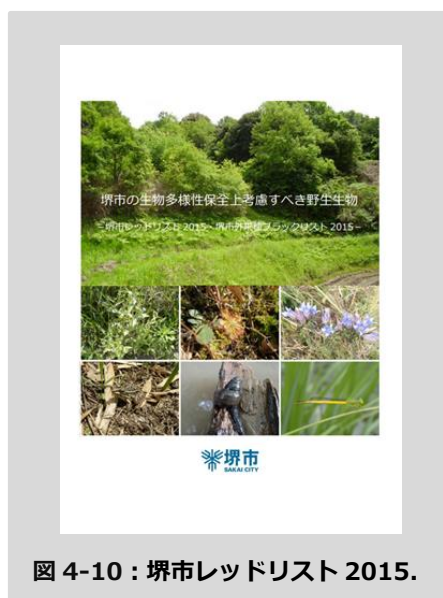


図 4-10：堺市レッドリスト 2015.

滋賀県の一般サイト「みなくち子どもの森（甲賀市）」は、2001年に開設された、里山の自然をテーマにした都市公園で、園内には雑木林や草地、ため池などの里山景観が広がる場所だ。ここでは、「みなくち子どもの森」内にある自然館の学芸員と市民ボランティアとが協力して、2008年度より植物相、鳥類、チョウ類、カエル類の調査をしている。

また、甲賀市では2007年より「甲賀市レッドリスト」を自然館が中心となり市民からの調査協力を得て策定している。市内全域での動植物種の増減をみるレッドリストの策定作業において、里地調査は調査対象地が市内の一つの公園と限られるため、評価そのものへの貢献は限定的になってしまふ。しかし、ここでは調査サイト内での動植物の生息・生育状況の変化をみることで、周辺環境での変化を推定する基準として活用された。継続的なモニタリングによってサイト内でみられなくなったチョウ類や植物を、周辺環境を追加調査する上でも注目することで効果的な調査につなげた。これまでに発行されたレッドリストでは、チョウ類では13種、植物相では17種が評価検討に活用され、実際にミヤマセセリやウラギンヒョウモンなどの6種のチョウ類、センブリやアキノキリンソウなどの6種の植物が、調査結果をもとに初めてレッドリストに掲載されることとなった（甲賀市、2012；甲賀市、2017）。こうした調査結果の活用は、絶滅危惧種に選定されるなどして既に注目されている種だけでなく、潜在的に減少しつつある種の絶滅リスクを可視化することを可能にし、市民の緻密なモニタリングによって実現できる重要な取組みである。

この他にも、愛媛県のコアサイト「上林の里山（東温市）」では、鳥類調査の結果が「愛媛県レッドデータブック（2014年発行）」に、埼玉県的一般サイト「天覧山・多峯主山周辺景観緑地（飯能市）」では、チョウ類調査の結果をもとに記載した埼玉昆虫懇話会の会誌「寄せ蛾記」に掲載され

た論文が「埼玉県レッドデータブック動物編 2018」に参考文献として掲載された等、各地で里地調査の成果が活用されている（大石，2014）。

【BOX：調査を活用した希少種の保全活動】

里地調査では、各地域で現地調査主体が自ら、植物相調査やチョウ類調査などの調査結果から、希少種の生育状況等を地権者の方々に伝えることで、その保全活動へとつなげている事例が存在している。

一般サイト「演習林とその周辺（和歌山県伊都郡九度山町）」では、「玉川峡（^{きい にゅうがわ}紀伊丹生川）を守る会（以下、玉川峡を守る会）」が現地調査主体となり、2008 年度より里地調査に参加した。調査サイトは全て私有地であり、その一部は約 20 年前から耕作はされなくなり休耕田になったものの、その地権者によって年に 2 ～ 3 回の草刈が行われていた。さらに、その休耕田の一部では、古い雨樋を利用して水の供給がなされ小規模な湿地が形成されており、そこには山間部では見られない希少な湿地植物（ヒロハイヌノヒゲ、キカシグサ等）や止水性の昆虫類の貴重な生育地となっていた。2014 年頃からは、管理の簡便化のために、その休耕田で除草剤が使用されはじめ、加えてほぼ同時期に、雨樋の破損により休耕田への水の供給が途絶えて湿地が消滅してしまった。そこで玉川峡を守る会では、地権者に、休耕田に多くの希少種が生育していることや、代行して草刈を行うことを伝えた。その結果、地権者の理解と協力が得られ、除草剤の散布の中止や、漏水していた雨樋が新たなものに交換されたことで、湿地に生育していた動植物の大部分の種が復活することができた（図 4-11）。



図 4-11：一般サイト「演習林とその周辺」で保全された湿地。

上：乾燥化した休耕田（2014 年）／下：写真右奥の雨樋の補修により湿地が復元され動植物が復活した（写真提供：玉川 一紀氏）。

一般サイト「^{みやのいりやと}宮野入谷戸（東京都武蔵村山市）」は、狭山丘陵の西端に位置する都立公園「野山北・六道山公園」のなかにある昔懐かしい里山風景の残る谷戸である。そこでは、「生き物倶楽部」が 2008 年度より里地調査に参加し、植物相・鳥類調査を実施している。生き物倶楽部では、2012 年より毎年 2 月に生き物発表会を開催し、そこで植物相調査の結果を報告してきた。この発表会には公園の里山管理活動などを行っているボランティアをはじめ、関心のある一般の方も参加でき、増加している外来種や減少している在来種、希少種の状況などについて伝えてきた。また、公園管理者との間には年 2 回草刈時期の前に、植生管理委員会という協議の場がもたれており、サイト内での植物相の変遷について共有し、保全したい種や駆除したい種、草刈の時期等について話し合い環境

保全に努めてきた。実際の草刈の際には、希少種付近に印を付けてロープで囲うなどして、管理者と密に連携し、草刈による希少種の消失を防ぐことができた。

また、神奈川県横浜市青葉区に位置する一般サイト「奈良川源流域（源流域周辺の里山地域）」でも、2009 年より横浜市青葉区の土木事務所公園係に対して、植物相調査の結果を示し、草刈等の際には里山公園内の絶滅危惧種を含む希少種について草刈前にロープで囲むことで除外指定をして、保全のための細かな調整を行っている。

愛知県瀬戸市に位置するコアサイト「海上の森」は、1990 年代初頭、愛知万博の会場候補地として開発計画が発表されたものの、地域の方々の熱心な交渉とともに自然の重要性が認知され計画変更がされた場所である。万博後には県の保護地域に指定され、現在は「海上の森モニタリングサイト 1000 調査の会（以下、調査の会）」と、「山口ホタルの会」、「あいち海上の森センター（愛知県）」が協同して 2008 年度より調査を行っている。里地調査でのチョウ類調査結果を含め、海上の森全体では、希少種のギフチョウが分かっている限りで 2011 年を最後にみられていなかった状態だった。そこで、現地調査主体である「調査の会」では日常的に県の担当者に対して情報共有をしていたところ、2016 年度から県主導で、名古屋工業大学等専門家も交えたギフチョウの好む植生管理等の保全への取組が開始された。2018 年には、調査範囲外ではあるが海上の森のなかでギフチョウが確認され今後の定着が期待されている。

■ 生態系の連続性

過去 5 年の間に全国の 24% の調査サイトで開発行為による生息地の損失が起こっていた。開発行為の法的規制は全体の 35% でなされていたが、この 5 年間ではあまり増加していなかった。ノウサギやテンなどの哺乳類の撮影頻度は全調査サイトを通して見ると、年間約 1 割のスピードで減少しており、また、キツネとイタチ類の撮影個体数も減少している可能性が示唆された。

アンケートの結果から、2017 年までの過去 5 年間に於いて、宅地造成や道路建設といった開発行為によって生物の生息・生育地（ハビタット）の損失が確認されたサイトは、全体の 23.5% に及ぶことがわかった（図 4-12）。宅地造成などの開発行為を法的に規制するための保護区指定は、サイト全体の 34.5% で行われていた（図 4-13）。特に多かったのが都道府県立の自然公園であり、他に国立・国定公園や都市公園などの指定がなされていた。ただし過去 5 年間で指定範囲が増加したのは 2.6% にとどまった。

生息に広い面積を必要とし、生息地の損失・分断化に特に脆弱と思われる哺乳類について、全国の里地里山に広く分布している在来種 6 種のカメラ撮影状況に注目してとりまとめを行った。その結果、分布範囲の増減の目安となる撮影されたサイトの割合において、指標種 6 種のうちイタチ類がやや減少している可能性が示唆された（図 4-15）。また、生息地内の個体数密度の目安となる撮影個体数では、アナグマ・タヌキが増加している可能性が示唆された一方、ノウサギ・テン・キツネ・イタチ類の 4 種は減少している可能性が示唆された。特にノウサギとテンは大きく減少している可能性が示唆された（図 4-14）。なお、統計資料からは、2006 年～2015 年の 10 年間の全国の捕獲頭数がノウサギで約 1/4、テンでは約 2/5 に減少していたが（図 4-16）、捕獲圧力の指標となる狩猟免許取得者数はこの期間にほとんど変化していないことなどから（図 4-17）、個体数の減少を捕獲努力量の変化だけで説明することは難しいと考えられる。

Pressure

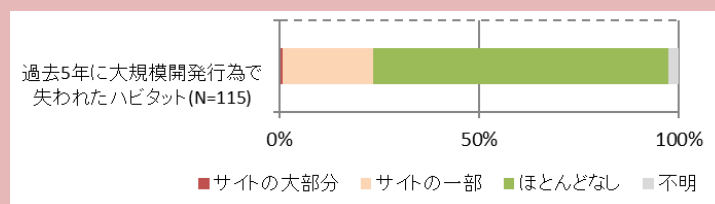


図 4-12 : 宅地造成などの開発行為の有無についての、2017 年までの過去 5 年間における各サイトでの状況に関するアンケートの結果。

それぞれのサイトの全体に占める、開発行為が行われた面積規模を記録した。

Response

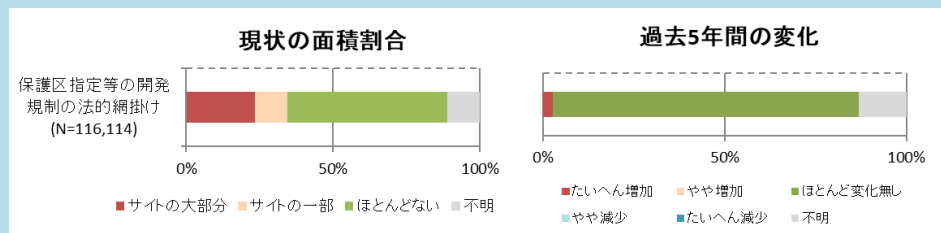


図 4-13 : 保護区指定などの開発行為の法的規制に関する、各サイトでの適応状況に関するアンケートの結果。サイト全体に占める面積規模について、その現状と 2017 年までの過去 5 年間の変化を記録した。

Status

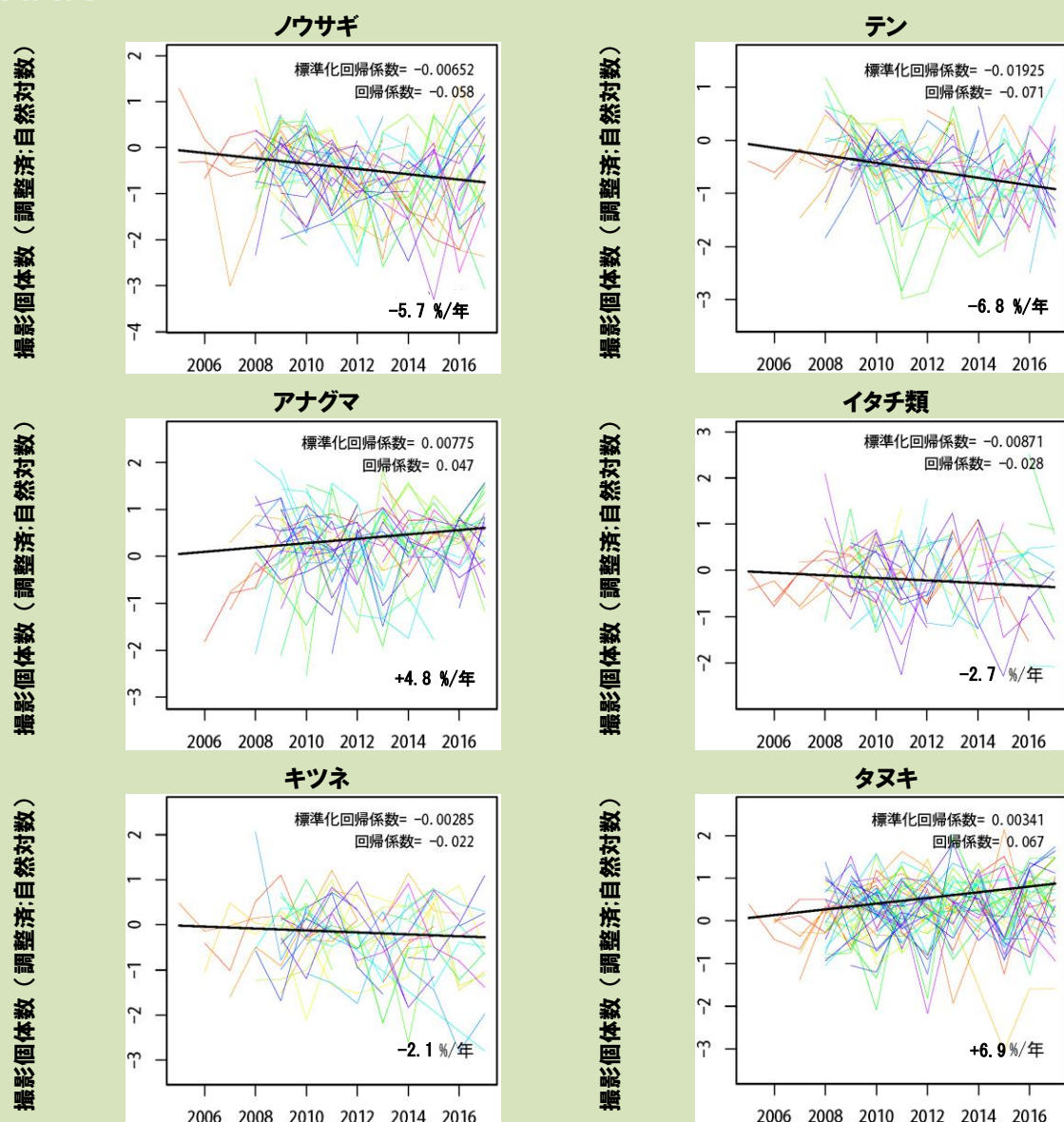


図 4-14 : 哺乳類の指標種 6 種のカメラ撮影個体数の全国傾向。

色の付いた折れ線はそれぞれの調査サイト (n=58) での変化を表し、太い黒色の直線は全国傾向を表す。解析にあたっては、調査日数の違いやサイトごとの調査条件の違い、調査開始初年度に固有な影響などを考慮し、「全国レベルで直線的な増減傾向が生じているか」を検証した。

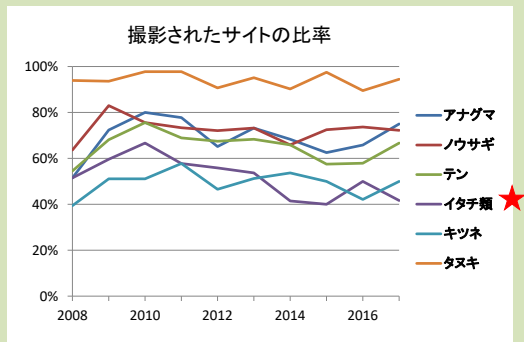


図 4-15 : 哺乳類の指標種 6 種の全調査サイト (n = 58) における撮影されたサイトの割合の経年変化

(★ : 各地点の出現確率が経年的に減少 (地点をランダム効果に入れた Logistic 回帰 $p=0.056$))

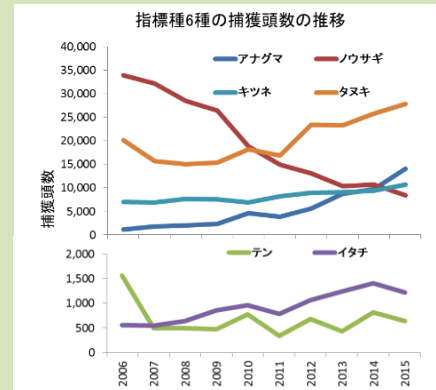


図 4-16 : 哺乳類の指標種 6 種の全国の捕獲頭数の経年変化.

鳥獣関係統計より作成。参照 URL : <https://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs2.html>

■ 大型哺乳類の分布拡大と生態系影響の状況

大型哺乳類の捕獲頭数は増加しており、ほとんどの都道府県で特定鳥獣管理計画が策定されていた。ニホンジカ、イノシシが確認できる調査サイト数は過去 10 年で増加しており、森林への深刻な食害影響が出ているサイトはまだ少ないものの今後の注意が必要である。

近年個体数の増加によって生態系への影響が広がっているイノシシやニホンジカなどの大型哺乳類について、とりまとめを行った。狩猟圧について、統計資料からは、狩猟免許の取得者人口が過去 40 年ほどで大きく減少しているものの、捕獲頭数は大きく増加していた（図 4-17）。また、大型哺乳類の適正な個体数管理のために作られる特定鳥獣保護管理計画の各都道府県での策定状況を取りまとめたところ、ニホンジカは 43、イノシシは 42 の都道府県で策定済みであり（2018 年 2 月時点）、対象種が生息している多くの都道府県で策定されていた（図 4-19）。

Pressure

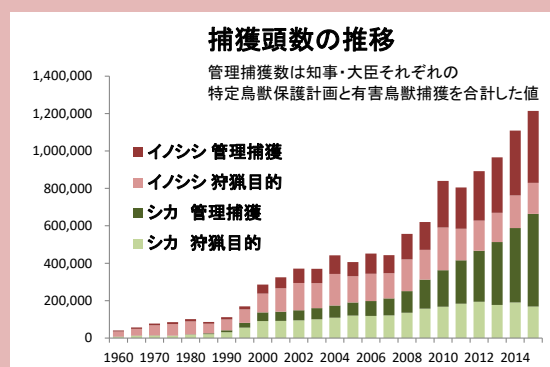
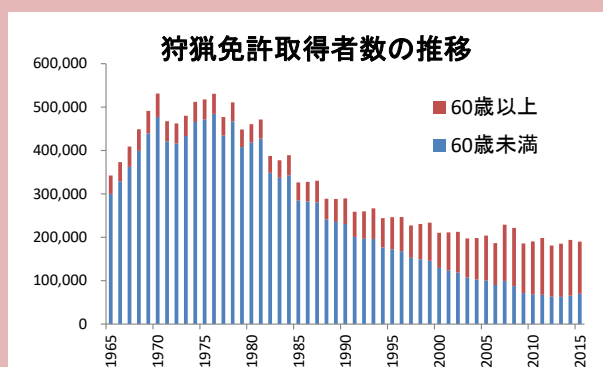


図 4-17：狩猟免許所得者の推移（左）と、大型哺乳類の捕獲頭数の推移（右）

Response

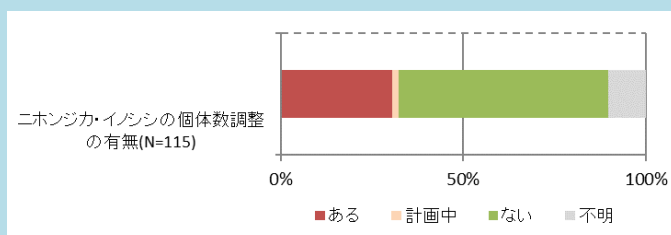


図 4-18：ニホンジカ・イノシシの個体数調整の有無

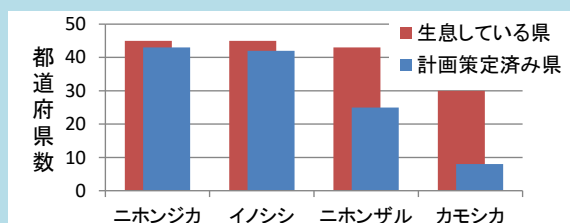


図 4-19：主要な大型哺乳類についての各都道府県での特定鳥獣保護管理計画の策定状況（2018 年 2 月時点）

Status

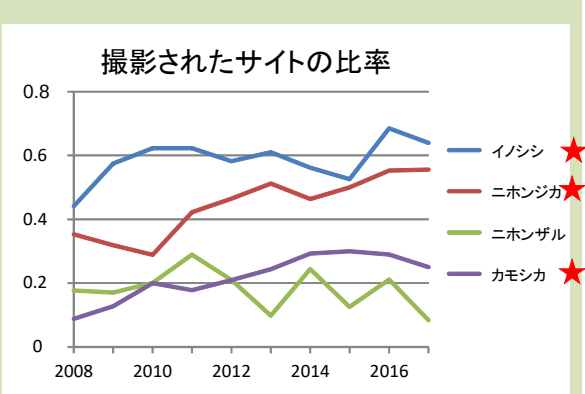
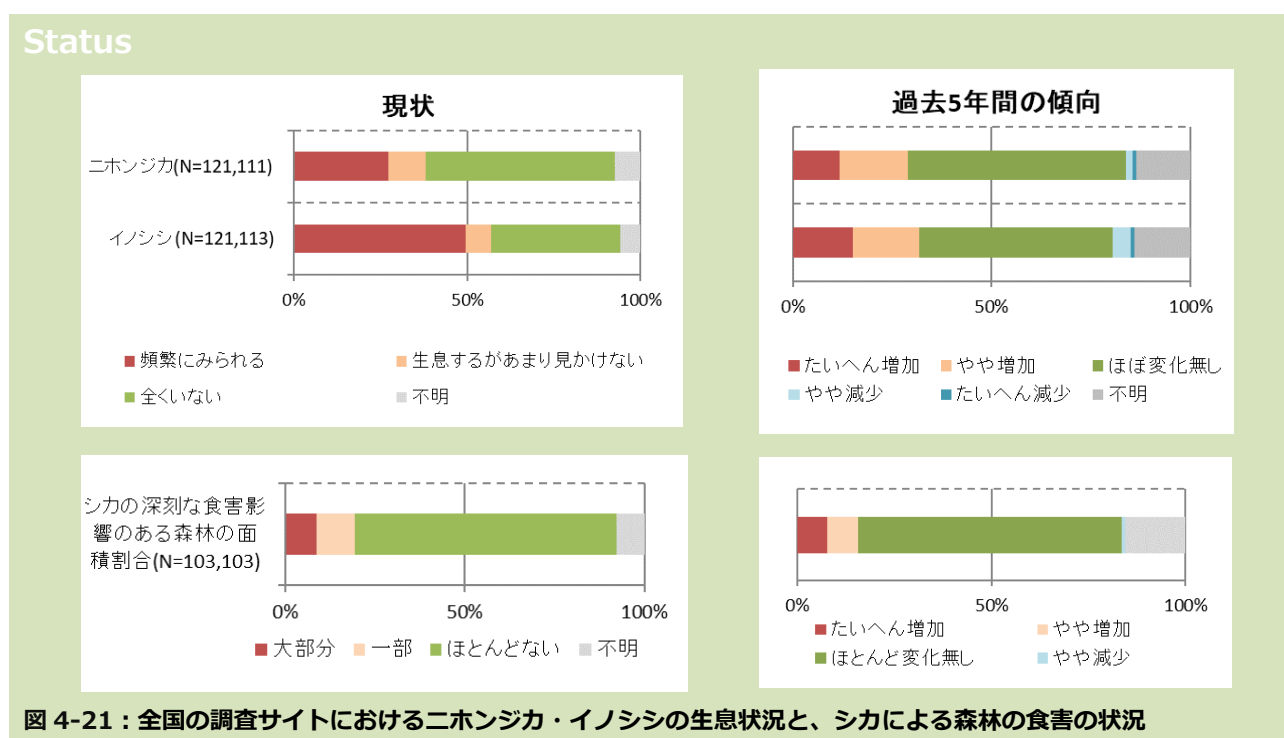


図 4-20：全国の 58 か所のサイトにおける大型哺乳類 4 種が撮影されたサイトの割合

★：各地点の出現確率が経年的に増加もしくは減少した種を表す（地点をランダム効果に入れた Logistic 回帰 $p < 0.05$ ）

現地調査からは、大型哺乳類のうちイノシシ、ニホンジカの2種は撮影されたサイトの割合が過去10年間で増加傾向にあり（図4-20）、さらに、全サイト（哺乳類調査を実施していないサイトも含む）を対象としたアンケートの結果から、それぞれ全国のサイトの58.1%、38.5%で生息していることが明らかとなった（図4-21）。ニホンジカが生息している場所と、していない場所において、現地調査で記録された植物種数の増減の程度（1年あたり）を比較した。その結果、ニホンジカが生息している場所ほど経年的な植物種数の増加が抑えられていることが明らかとなった（図4-23）。

アンケートの結果では、ニホンジカによる森林への深刻な食害影響（2017年時点）は、全サイトの15.8%から報告され、約2割のサイトで過去5年間で影響は増加していた（図4-21）。これらの食害が確認されたサイトは、過去（1978年や2003年調査時）からニホンジカの分布が周辺部で確認されていた地域に集中していた（表4-2）。森林への深刻な食害影響があると回答したサイトは、過去（1978年や2003年調査時）にニホンジカが連続して分布していた地域やその辺縁部に位置しているように見える（図4-22）。ニホンジカの被害がないと報告しているサイトの中には、ニホンジカの過去の分布域に近接したサイトも多数あるため、今後も影響の拡大が想定され、ニホンジカによる生態系被害の実態を今後も明らかにしていく必要がある。



Status

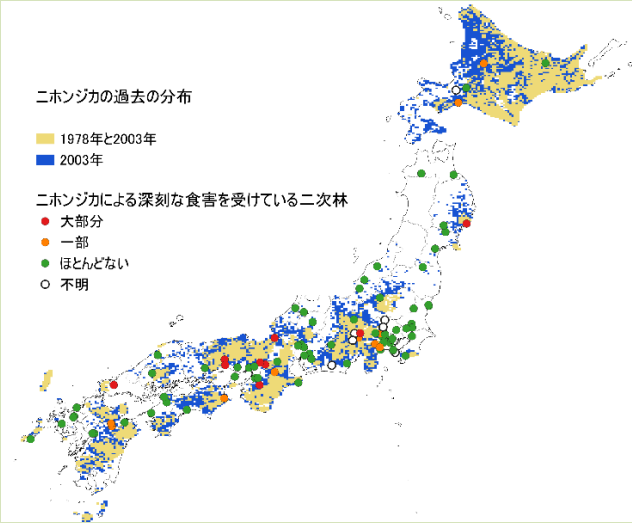


図 4-22：ニホンジカの過去の分布記録と、各調査サイトでの森林の食害影響の状況。

ニホンジカの過去の分布は自然環境保全基礎調査（環境省生物多様性センター 2004）に基づく。森林の食害影響は里地調査サイトへのアンケート結果を表し、被害の面積に関わらず深刻な影響が生じている場所があるかどうかを質問した。

表 4-2：ニホンジカの過去の分布（1978 年と 2003 年）と、各調査サイトでの森林の食害影響の状況の関係（表内の数字は、哺乳類調査を実施している調査サイト数）

ニホンジカの過去の分布は自然環境保全基礎調査（環境省生物多様性センター 2004）に基づく。

		ニホンジカの過去の分布			
		1978年		2003年	
		あり	なし	あり	なし
森林の食害影響の面積	大部分	4	5	2	8
	一部	7	3	2	7
	ほとんどない	70	4	58	16

森林の食害影響の状況（2017 年時点）と、ニホンジカの過去の分布（1978 年、2003 年）とは無関係であるという仮説は棄却された（ $\chi^2=20.9$ ； $df=2$ ； $p<0.001$ （1978 年）、 $\chi^2=22.4$ ； $df=2$ ； $p<0.001$ （2003 年））

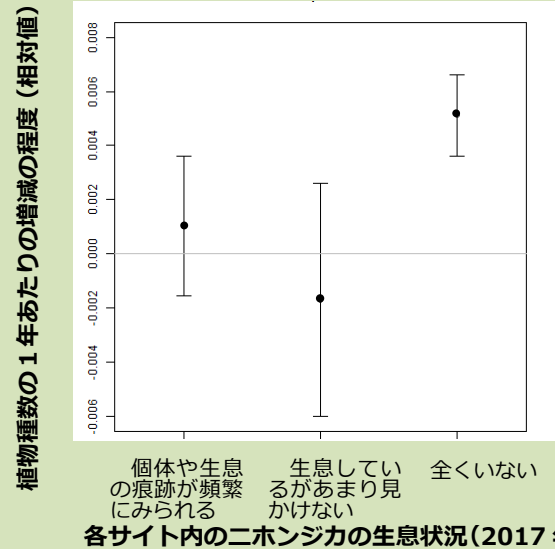


図 4-23：植物種数の1年あたりの増減の程度とニホンジカの生息状況（2017 年度末現在：第3期環境条件調査に基づく）の関係

- * 1 縦軸の●は、植物種数の1年あたりの増減率の推定値を表し、縦軸のバーは、標準偏差を表す
- * 2 植物種数の1年あたりの増減率解析のモデルは、従属変数：種数、独立変数（固定効果）：年を入れ、サイトのランダム効果、初年度効果を考慮して解析した。

【BOX：ニホンジカ・イノシシへの各サイトの対応】

ニホンジカやイノシシは、大型哺乳類としてその個体密度が在来生態系へ大きな影響を与えるとともに、里山においては農作物の食害やヌタ場の利用による農地の掘り起こし等の被害も大きく、近年国や地方自治体で分布や増減傾向が注視されている。全国の自治体ではニホンジカ・イノシシをはじめとした大型哺乳類の情報収集を行っており、各サイトでも調査結果の活用が進んでいる。

大分県内では、年に一回程度、コアサイト「久住草原^{くじゅうそうげん}」の調査員である「NPO 法人おおいた生物多様性保全センター」が中心となって県内サイト間交流会を行っている。2010 年度に開催された第 1 回交流会では、調査員からコアサイト内で確認されたニホンジカによる希少植物への食害に対して話題提供があり、参加した県職員や環境省レンジャー等とともに、九重連峰^{くじゅう}を隔ててすぐ隣に位置するラムサール条約湿地でもある一般サイト「九重タデ原湿原」への侵入に対する懸念や対策などについて情報共有を行った。



図 4-25：鳥獣害被害鳥獣害防止対策協議会の様子。（写真提供：八幡浜新聞 松井 一浩 氏）

愛媛県八幡浜市の一般サイト「サンクチュアリどんぐり」で調査を行っている「NPO 法人かわうそ復活プロジェクト」では、哺乳類調査の調査結果を市の「鳥獣被害鳥獣害防止対策協議会」で共有している（図 4-25）。協議会は、市と狩猟者、J A、森林組合および警察から構成されているが、かわうそ復活プロジェクトも 2010 年より参加し、年に 1 回行われる総会の際に、里地調査と独自で行っている調査結果等から、哺乳類の種別の撮影頻度などについて情報提供し、農業被害を拡大させないための対策について話し合いを行っている。さらにかわうそ復活プロジェクトでは、哺乳類調査の結果をまとめ、南予生物研究会が発行する雑誌「南予生物」への論文掲載もしており、情報のオープンアクセス化も行っている（松田・岩田，2011 および 2013）。

近年、ニホンジカ・イノシシが分布拡大傾向にある東北地方では、これまで県レッドリストで「絶滅」としていた岩手県や山形県で、確認個体数の増加に伴いレッドリストから除外した（岩手県，2017；山形県，2018）。コアサイト「天狗森^{てんぐもり}（山形県鶴岡市）」では、2015 年に、ニホンジカがサイト内で初確認され（図 4-24）、調査結果を山形県みどり自然課へ情報の提供をするとともに、新聞社に対しても情報提供を行い大きく取り上げられ、地域市民への注意喚起も促した。



図 4-24：コアサイト「天狗森」で初確認されたニホンジカ（2015 年 10 月撮影）

■ 水辺や移行帯および草地（定期的な攪乱で維持される環境）

ゲンジボタル・ヘイケボタル・ヤマアカガエルの記録個体数が減少している一方、ニホンアカガエルの記録個体数は増加している可能性が示唆された。草地をすみかとするカヤネズミの生息面積が減少した調査サイトが全国で多く確認された。一方で、調査データの共有によって開発が中止・変更され生息地が守られた事例や、湿地再生活動によってヘイケボタルやアカガエル類の記録数が増加した場所も複数あった。

水辺や移行帯をすみかとする生物の指標として取り上げたホタル類とアカガエル類について、現地調査で得られた調査結果をとりまとめて評価を行った。その結果、ニホンアカガエルの記録個体数はわずかに増加傾向がみられたものの、ゲンジボタル・ヘイケボタル・ヤマアカガエルでは全国レベルで減少している可能性が示唆された（図 4-26）。

また、湿地や管理された二次的草地をすみかとする生き物の指標としているカヤネズミについては、多くの調査サイトで生息面積が経年的に減少していた（図 4-27）。なお、生息面積が経年的に増加しているサイトのうち少なくとも 4 サイトは調査範囲を拡大しており、実質的な生息面積の増加ではない可能性が高い。生息面積の減少が認められたサイトはいずれも調査開始当初から生息地が小規模であり、局所的な絶滅の危険性が高まっている可能性がある。カヤネズミとその生息地である湿地・草地が複合的な要因で急速に減少している可能性もあるため、全国的な実態の把握とそれぞれの生息地の保全を進めることが重要である。

一方で、各サイトにおいては、調査データを提示することによって開発計画中止または変更となり、各地の生息地の保全につなげた事例（ホタル S138 栃原、S174 柿原、カヤネズミ S133 桂川；【BOX：ホタルの生息地を守る】【BOX：カヤネズミ調査データに基づいた草地保全】参照）や、カエル類や水環境調査の結果を指標として管理を行った結果、産卵数が回復できた事例（S080 尾山、S126 横山；【BOX：カエル類の卵塊を指標とした里山管理】参照）など、本調査の結果を活かし水辺環境の保全につなげた事例があることもわかってきた。

また、草原や森林など里山の環境の変化を把握することを目的として、チョウ類の調査結果について、幼虫期の食草に基づきグループ分けした個体群指数の経年変化を整理した。その結果、畑地や草原性の種が含まれるランク 1・2 および 4、高茎草本群落性のランク 5 が全国的に減少している可能性が、また、森林性の種が含まれるランク 6・7 は 2015 年まで増加し、それ以後減少している可能性が示唆された（図 4-27）。

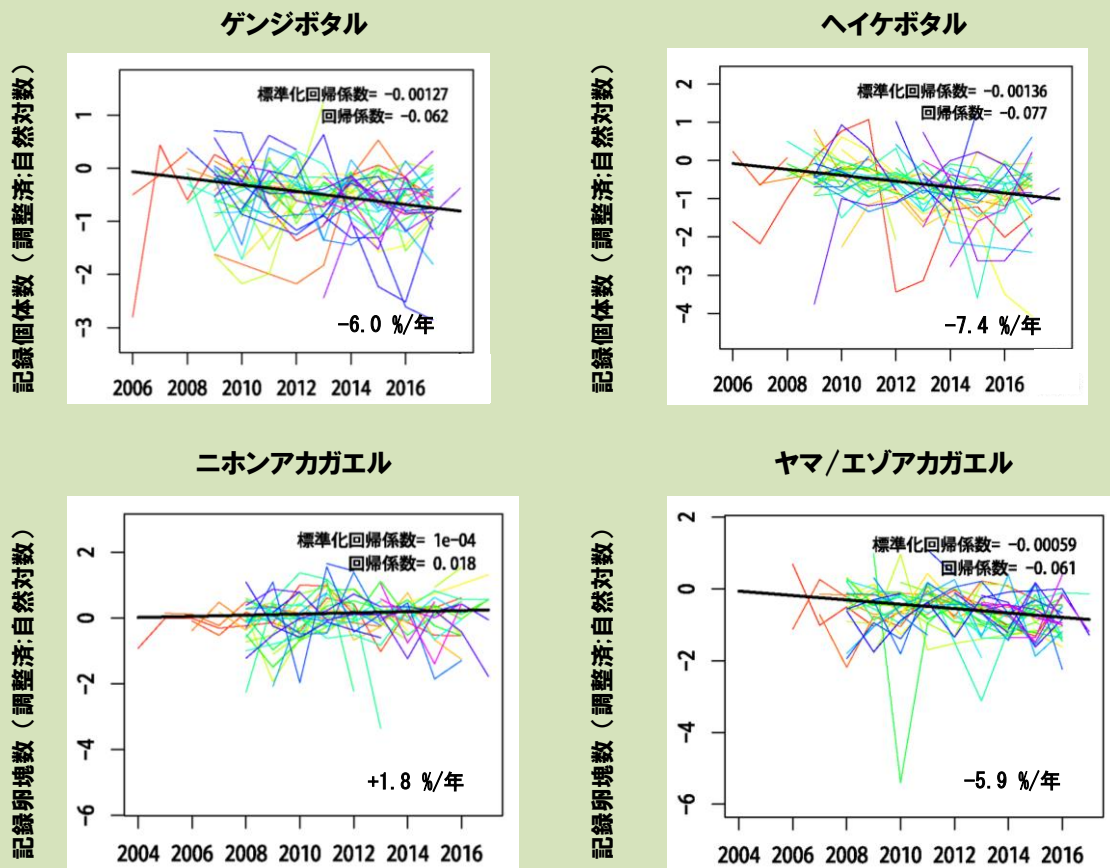


図 4-26 : 水辺・移行帯の指標としたホタル類 2 種とアカガエル類 3 種についての全国傾向。

北海道のエゾアカガエルはヤマアカガエルと近縁として同一に扱って解析した。色の付いた折れ線はそれぞれの調査サイトでの変化を表し、太い黒色の直線は全国傾向を表す。解析にあたっては、サイトごとの調査条件の違いや調査開始初年度に固有な影響も考慮して解析した。記録値が大きく変化していた調査サイトのデータを除いて解析した場合、ヘイケボタルも減少傾向を示した。解析の詳細な方法については巻末の参考資料を参照のこと。

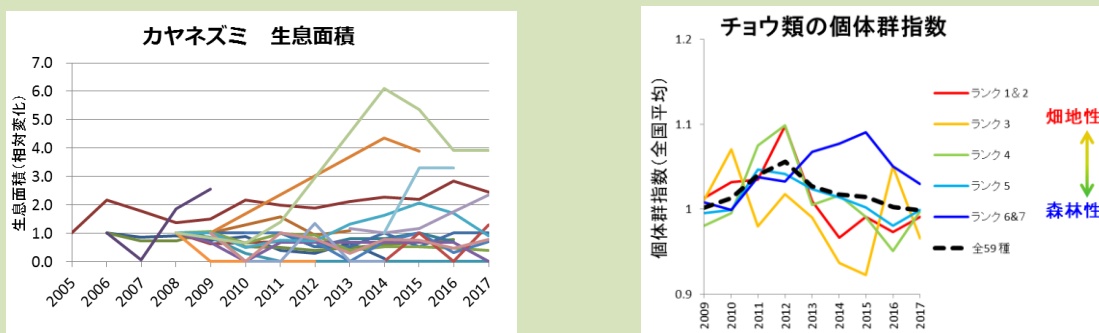


図 4-27 : 全国の調査サイト (N=29) におけるカヤネズミの生息面積の推移(左図)と、食草の生育する環境でランク分けしたチョウ類 59 種の個体群指数の全国平均値の推移(右図)。

算出方法の詳細は参考資料に記した。

【BOX：周辺環境がカエル類の産卵に与える影響】

アカガエル類は、卵から幼体までを水辺、成体では陸地と生涯を通じて水辺と陸地を行き来することから、里山の水辺と陸地の移行帯の指標種として調査を行っている。アカガエル類の個体数（＝卵塊数）は、産卵に利用する水辺環境そのものだけでなく、成体のカエルが生息する上で、森林や畑など周辺環境の影響を受ける可能性がある。そこで、サイト毎のニホンアカガエル・ヤマアカガエルの卵塊数の経年変化をもとに、各サイトを「増加」・「減少」・「変化なし」の3つのグループに分類※¹し、これら3つのグループ間で、周辺環境※²に違いがあるのかを解析した。

その結果、ニホンアカガエルでは、減少がみられたサイトに比べて、変化なしのサイトの方が、水田の面積割合が高いことが示唆された（図4-28左；N=32, $p=0.01$ Mann-Whitney のU検定）。一方、ヤマアカガエルでは、増加・減少サイト間で、土地利用区分ごとの面積割合には明確な違いは認められなかったものの、増加サイトより減少サイトの方が人工地の面積割合（2014年時点）がやや高い（N=31, $p=0.09$ Mann-Whitney のU検定）傾向がみられた。

このことから、ニホンアカガエルでは、生息環境として水田環境が重要であることが考えられた。今回の解析では2014年時点での水田環境の影響のみを解析対象としたが、以前から続く周囲の水田環境の減少過程なども卵塊数に影響を与えていることも考えられる。また、今回ヤマアカガエルでは2014年時点の周辺環境の状況との関係について明確に検出できなかったが、周辺環境の変化が時間をおいて卵塊数に影響を与える可能性も考えられる。今後も、調査の継続によるデータの蓄積とともに、アカガエル類の個体群を維持するために必要な環境要素について、より長期的な周辺環境の変化や、調査サイト内の産卵場所そのものの変化なども含めて、さらに詳しく評価することが必要である（解析協力者：松島野枝）。

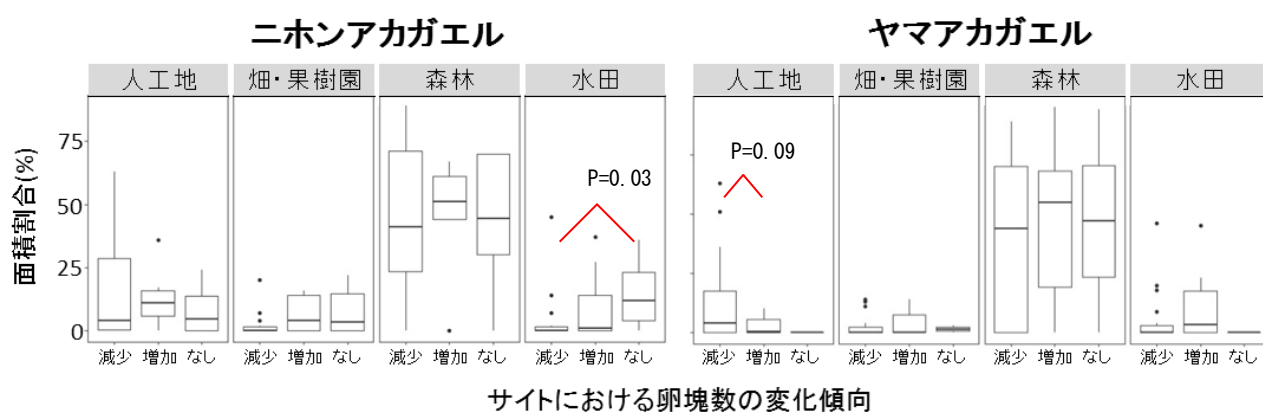


図4-28：ニホンアカガエル(左)とヤマアカガエル(右)の卵塊数の経年変化傾向が異なるサイトにおける、周辺の土地利用区分ごとの2014年時点での土地面積(ha)

減少、増加、変化なしのサイト間で環境に違いがあるのかについて、Mann-Whitney のU検定で解析した。

※1 調査継続年数が5年以上のサイトでは3年間の卵塊数の移動平均、4年以上のサイトでは2年間の卵塊数の移動平均を計算し、調査年との相関を求め、この相関係数が-0.3以下のサイトを「減少」、-0.3～0.3のサイトを「変化なし」、0.3以上のサイトを「増加」と分類した。

※2 調査地点から500m(ニホンアカガエル)・1000m(ヤマアカガエル)範囲内の、周辺環境を土地利用区分(国土交通省国土政策局国土情報課の国土数値情報ダウンロードサービスより土地利用細分メッシュ)ごとに面積割合を計算し、2014年時点での面積割合求めた。

【BOX：ホタルの生息地を守る】

ホタル類調査で調査対象としているヘイケボタルおよびゲンジボタルは、水辺と陸地が連続して光の影響が少ない環境を好むという、非常に脆弱な環境に依存する種である。こうした環境は、現代において、農地の圃場整備や道路の整備によって全国的に減少した場所ともいえる。



図 4-29：一般サイト「柿原の迫谷」で開通した高規格道路と残された小川（写真中央）。

（写真提供：NPO 法人 コロボックル・プロジェクト甲斐原 巖 氏）

全国の調査サイトでは、調査とともにホタル類の生息地保全のために多くの活動がなされている。

一般サイト『『柿原の迫谷』付近の里地里山』では、2008 年度より里地調査に参加した。熊本市市街地から 15 分ほどでアクセスのできる谷地に昔ながらの小川の風景の残る場所だが、2008 年に県が計画する高規格道路「熊本西環状線」に接続するインター船の道路工事が行われることとなった。調査団体である「NPO コロボックル・プロジェクト」はホタル調査をはじめとした調査結果を事業者に対して提供し、度重なる熱心な協議を行った。その結果、貴重な自然環境の価値

が理解され、交通安全上問題のないところについて道路の照明をなくし、橋梁部は壁高面部に埋め込むように最小限の開発に留めることとなった（図 4-29）。

兵庫県姫路市の一般サイト「柘原集落」では、地権者が、先祖から引き継いだ里山で「とちわらこども自然体験キャンプ場」として、都会の親子などに向けて解放し自然との触れ合いの大切さを伝えてきた。2008 年度から里地調査にも参加し、ホタル類や植物・チョウ類などの調査を行っている。ここでは、2014 年に調査サイト内にある河川環境で、県の河岸補強工事が計画されたが、実地説明段階で、地権者としてホタル類調査の調査結果と兵庫ビオトープ・プランをもとに説明したことで、工事が中止されることとなった。

一般サイト「尾山耕地・中津川周辺」は、神奈川県の中央部に位置する愛甲郡愛川町にあり、標高 225m ほどの八菅山と中津川に挟まれた水田環境である。現地調査主体の「あいかわ自然ネットワーク」では、1999 年からこの尾山耕地を中心とした自然観察会や生物調査を行っており、2008 年度から里地調査に参加した。サイトでは、2011 年に水田地帯を縦断する町道が開通し、それに伴い車のヘッドライト等によってホタル類の生息環境が大きく変化した。あいかわ自然ネットワークでは、町の道路課の許可を受け、沿道の一部にホタルの発生時期にヨシズおよび遮光ネットを設置することで、照明の影響を軽減させる取組を行った（図 4-30）。このことは、農業関係者に広く購読さ



図 4-30：道路からの光の影響を軽減するために設置されたヨシズの様子（上）／ヨシズによって遮光された田んぼ（下）。

（写真提供：あいかわ自然ネットワーク 大木 悦子 氏）

れている雑誌でもホタルを守る取組みとして取り上げられた（農文協，2017）。大規模な環境変化もあったためホタル類の生息地への影響は少なからずあったものの、地域の貴重な個体群を絶やさずに未来につなぐ重要な事例となっている。

北海道網走郡美幌町の一般サイト「稲美農業用水路調査地」では、2008 年度より現地調査主体「美幌の自然と語る会（以下、語る会）」が調査を行っている。語る会では地元農家や用水路管理者に対して、定例協議会である「網走川地区かんがい排水管理体制整備推進協議会」にてホタル類の発生状況を紹介している。こうした共有から、地元の方々がホタル類の生息地について、土砂除去作業等についての事前相談や、用水路に隣接する部分には農薬散布をしないようにするなどの配慮がなされるようになった。また、美幌博物館の協力のもと調査結果をもとに常設展での展示を行ったり、博物館発行の「美幌博物館研究報告」で調査結果の紹介を行った（鬼丸，2011）。

【BOX : カヤネズミ調査データに基づいた草地保全】

桂川は、京都府京都市西部に位置する淀川水系の一級河川だが、その中でも「桂川南部の河川敷」は、重要なカヤネズミの生息地となっている。2005 年から「乙訓^{おとくに}の自然を守る会」が宮前橋（京都府京都市伏見区）の上流・下流側でカヤネズミの生息調査を行っており、2008 年からは一般サイト「桂川河川敷地区」として里地調査にも参加している。桂川では、多くの河川工事や河川敷の環境改変が頻繁に起こる中、乙訓の自然を守る会や関連団体が調査データを活用しながら関係者と連携することによりカヤネズミの保全につなげている。

2013 年 12 月～2014 年 3 月に、下流側の広範囲で河川掘削工事が行われることとなり、カヤネズミをはじめとした草地性の生きものたちの重要な生息地である広大なオギ原も対象地に含まれていた。そのため、乙訓の自然を守る会では全国カヤネズミ・ネットワークと密に連携し、事業者である国土交通省淀川河川事務所と協働して検討を行った結果、2.5ha ものオギの移植が行われることとなった。さらに、工事後、モニタリングサイト 1000 里地調査の調査区画としてオギの移植地でのカヤネズミの生息状況を調査し、工事直後は見られなくなった球状巣が

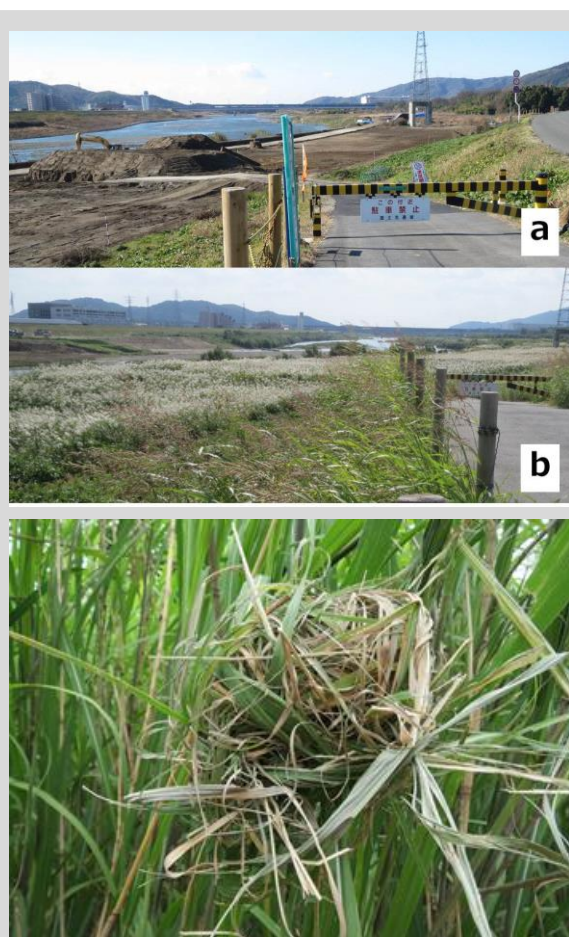


図 4-31 : (上) 桂川の掘削工事の様子 (a 2013 年 12 月) と移植により復活したオギ原 (b 2015 年 10 月) / (下) 復活したオギ原で確認されたカヤネズミの球状巣 (2017 年 6 月)

(写真提供 : 乙訓の自然を守る会 八木 義博氏)

2年後には早くも回復する様子が記録された。(図4-31)

また、2015年9月には京都市の計画による宮前橋整備工事のための迂回橋の設置に伴い、上流側一角でのカヤネズミの生息地となっていた草地のほぼ9割が草刈りされることとなった。その場所では、2014年11月にはカヤネズミの球状巣を17個も確認していた。そこで乙訓の自然を守る会は、調査の結果に基づき重要な生息地であることを担当者に伝え、一斉に草刈りをするのではなくカヤネズミの逃げ場を確保するよう配慮するよう提案を行った。草刈りから1年経過した2016年11月には8個の球状巣を確認できるまでに戻ってきた。

■ 生態系の栄養状態

富栄養化に伴う植物プランクトンの増減傾向について、全調査サイトで共通した経年変化は認められなかった。

各サイトの上流に位置する住宅の汚水処理の状況に関するアンケート結果からは、下水道に接続していない人家のある調査サイトの割合は 15.2 % であった（図 4-32）。ただし回答数が少ないこと、不明と回答したサイトが多いこと、単独処理浄化槽と合併処理浄化槽との違いを区別せず回答された可能性もあり、結果の解釈には注意が必要である。過去 5 年間の変化傾向では、下水道に接続していない人家のある調査サイトはほとんど増加しておらず、減少した調査サイトは 6.3% あった。

富栄養化に影響を受けやすい溜め池などの止水域の水質変化については、調査サイト数が少ないため全国傾向は不明であるが、複数の調査サイトにおいて止水域の水質が経年的に変化し、その変化のパターンは調査サイトによって大きく異なっていた（図 4-33）。調査サイトの中には、植物プランクトンが増加し、富栄養化する際に生じる水質の変化（池の pH の上昇、透視度の低下）が認められた場所もあった。

Pressure & Response

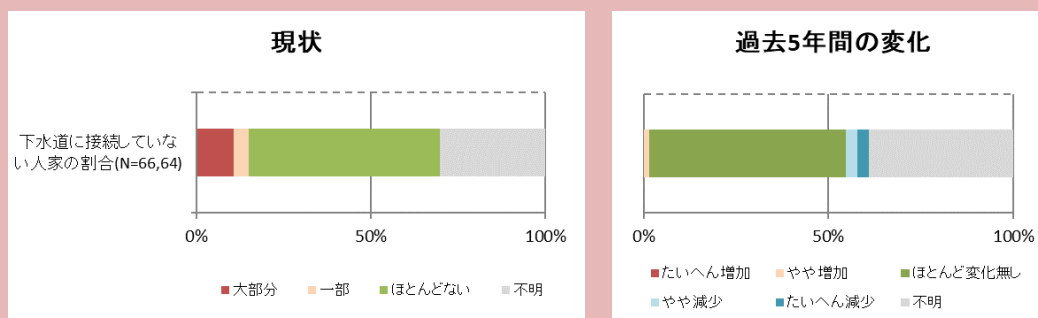


図 4-32 : 汚水の流入に関する各イトでの現状と過去 5 年の傾向についてのアンケートの結果

Status

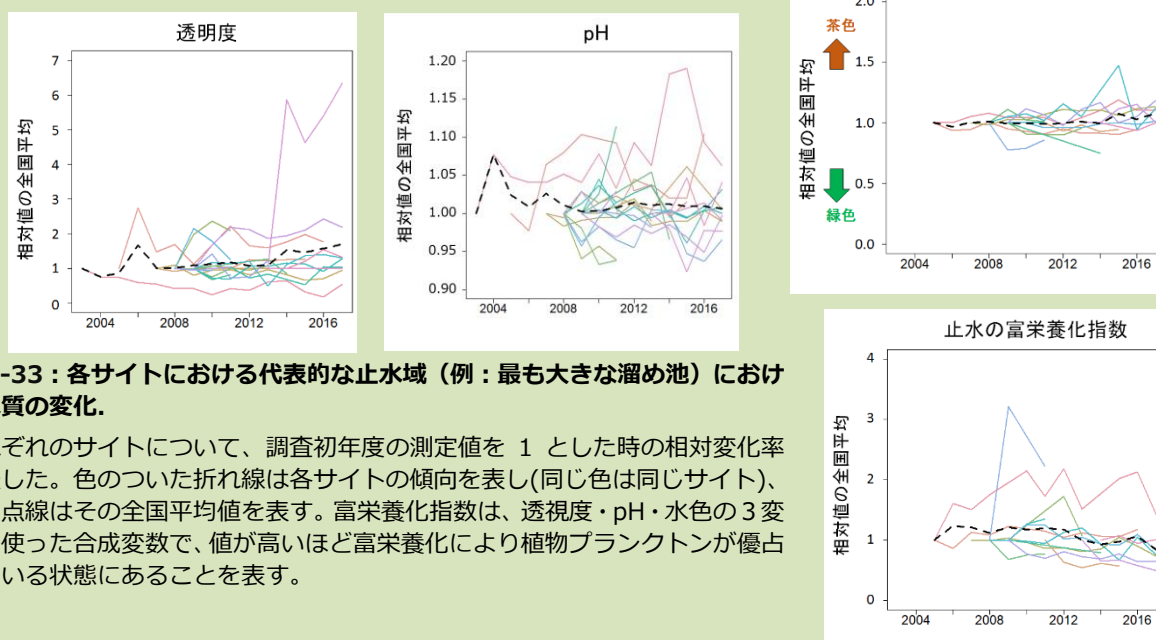


図 4-33 : 各サイトにおける代表的な止水域（例：最も大きな溜め池）における水質の変化。

それぞれのサイトについて、調査初年度の測定値を 1 とした時の相対変化率を表した。色のついた折れ線は各サイトの傾向を表し(同じ色は同じサイト)、黒い点線はその全国平均値を表す。富栄養化指数は、透視度・pH・水色の 3 変数を使った合成変数で、値が高いほど富栄養化により植物プランクトンが優占している状態にあることを表す。

■ 気候変動による分布や生物季節の変化

南方系のチョウ類 8 種のうち、ムラサキツバメ、ナガサキアゲハは過去 20 年で分布の北限が北進していた。アカガエル類の産卵ピーク日は冬期の気温と関係して変化している可能性が示唆された。

日本全体の平均気温は過去半世紀ほどで約 1℃の上昇傾向にあり、地球規模の気候変動による影響と考えられている。さらに都市近郊では都市化によるヒートアイランドの影響があると考えられる。例えば、東京都は都市化の影響が比較低い地域と比べて年平均気温が 1℃程度高かった（図 4-34）。本調査の調査期間での温度変化については、全国調査が開始した 2008 年から 2017 年までの 10 年間の年平均気温は、変動があるもののはっきりした傾向は認められなかった（図 4-35）。

気候変動の影響を受けやすいと思われる生物を指標として、南方系チョウ類の分布域の経年変化、およびカエル類の産卵時期の経年変化について解析を行った。現地調査の結果と統計資料をもとに、南方系チョウ類 8 種の分布域の変化をみたところ、北限がより南にあるイシガケチョウ、ナガサキアゲハ、ムラサキツバメの 3 種は出現した調査サイトの割合が年々増加し（図 4-36）、ナガサキアゲハ、ムラサキツバメの分布北限は 1990 年代～2017 年の約 20 年間で拡大していた（図 4-37）。さらに、クロコノマチョウを除く 7 種では分布北限が南にある種ほど 1 年あたりの個体数増加率が高くなる傾向が見られた（図 4-36）。ニホンアカガエルとヤマアカガエルは冬期の平均気温が高いほど産卵ピーク日が早まる傾向が示唆された（図 4-39）。これらの結果は、年による気温の変動の影響やヒートアイランドの効果もあるため、地球規模の気候変動が生態系へ与える影響を捉えるためには、長期にわたるモニタリング調査を行うことが必要であると考えられる。

Pressure

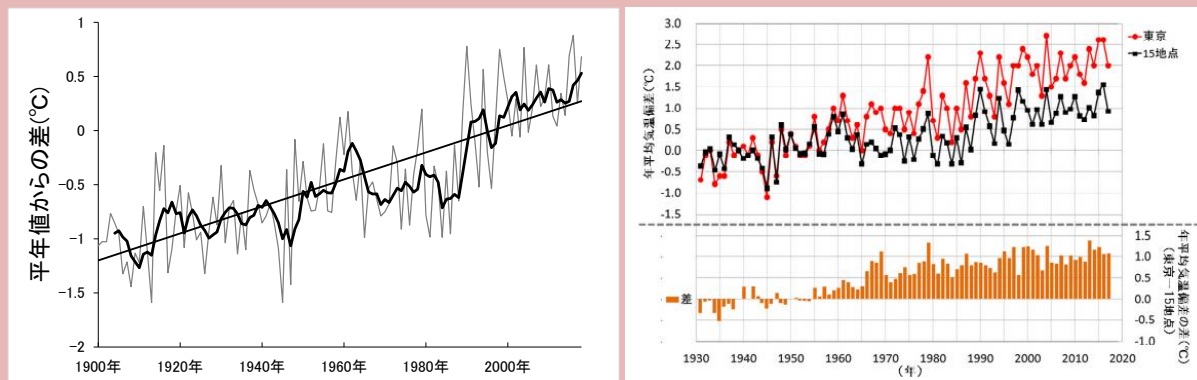


図 4-34 : 日本の平均気温（左図）と、東京と都市化の影響が比較的小さいとみられる 15 地点平均の年平均気温偏差の経年変化及びその差の経年変化（右図）。

左図は気象庁のデータより作図、右図はヒートアイランド監視報告 2017（気象庁 2018a）より引用した。

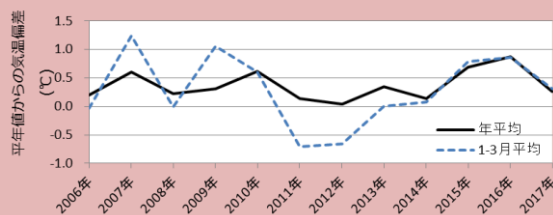


図 4-35 : 日本の年平均/1-3 月気温偏差※（℃）の経年変化
※基準値は 1981～2010 年の 30 年平均値。都市化の影響の少ない 15 地点の平均を用いた（気象庁 2018b）

Status



図 4-36 : 南方系チョウ類 8 種の、全国の調査サイト (N=53) での出現率の経年変化 (左) と、個体数の増加率と分布北限の関係 (中央)、イシガケチョウの個体数の経年変化 (右)。

★ : 各地点の出現確率が経年的に増加もしくは減少した種を表す (地点をランダム効果に入れた Logistic 回帰 $p < 0.05$)。個体数は、各サイトの調査初年度の値を 1 とした相対変化率を求め、それを全サイトで平均した値。

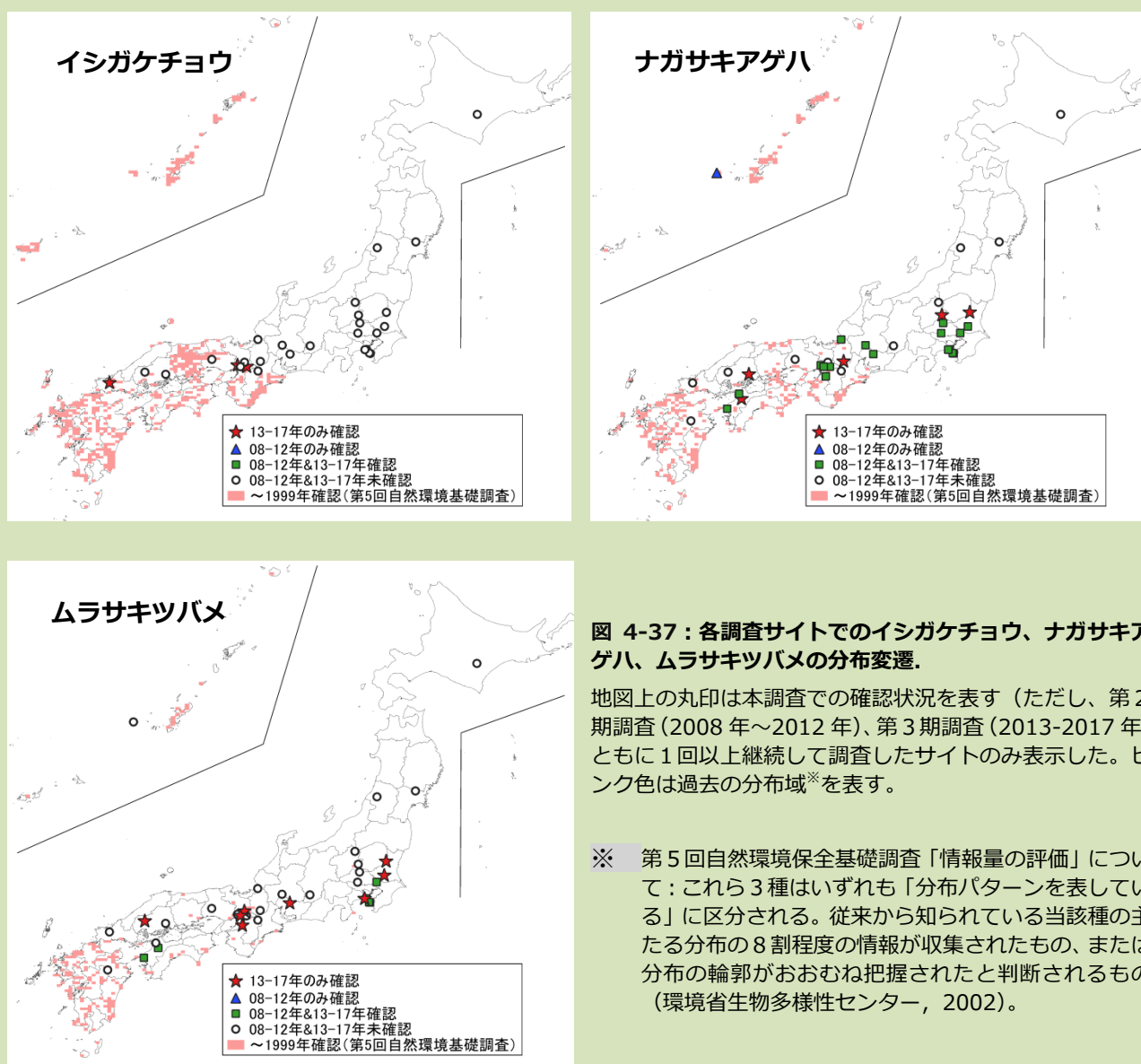


図 4-37 : 各調査サイトでのイシガケチョウ、ナガサキアゲハ、ムラサキツバメの分布変遷。

地図上の丸印は本調査での確認状況を表す (ただし、第 2 期調査 (2008 年~2012 年)、第 3 期調査 (2013-2017 年) とともに 1 回以上継続して調査したサイトのみ表示した。ピンク色は過去の分布域※を表す。

※ 第 5 回自然環境保全基礎調査「情報量の評価」について : これら 3 種はいずれも「分布パターンを表している」に区分される。従来から知られている当該種の主たる分布の 8 割程度の情報が収集されたもの、または分布の輪郭がおおむね把握されたと判断されるもの (環境省生物多様性センター, 2002)。

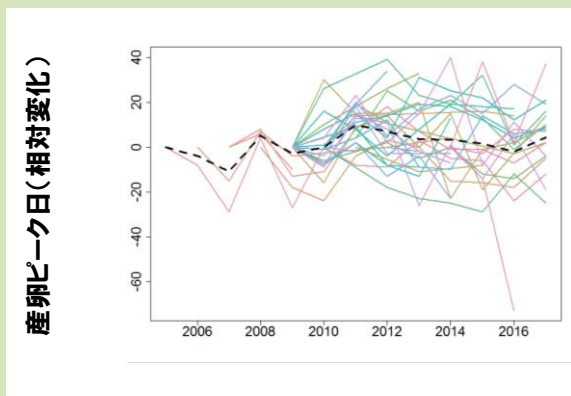


図 4-38 : 各調査サイトにおけるニホンアカガエルの産卵時期の推移。

各年の産卵シーズンの調査で最も記録卵塊数が多かった調査日を産卵ピークの日とし、調査初年度の日付を基準とした相対変化を表した。カラーの折れ線は各サイトの変化、黒色の点線はその全国平均を表す。

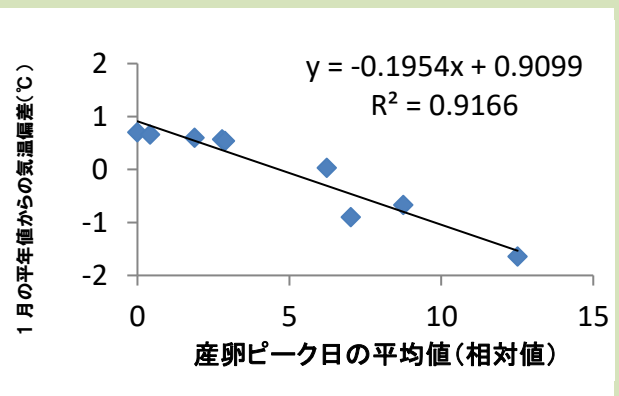


図 4-39 : ニホンアカガエルの産卵ピーク日の全国平均と1月の平均気温との関係。

1月の気温データは気象庁(2017)より取得した。調査サイト数の少ない2008年までのデータは解析から除き、産卵ピーク日平均値の相対値は2009年のピーク日平均値を基準とした。最小二乗法により求めた回帰直線の式と決定係数(R^2 値)をグラフに付記した。

■ 外来種の侵入

外来植物の記録種数と、ガビチョウ・アライグマの個体数が経年的に増加している可能性が示唆された。外来種の防除活動は調査サイトの47%において行われていた。

在来生態系に影響を与える外来生物の状況について、現地調査やアンケートからとりまとめ評価を行った。外来植物の記録種数については、経年的にわずかに増加している可能性が示唆された（図4-40）。外来鳥類のガビチョウ類（ガビチョウ、ヒゲガビチョウ及びカオジロガビチョウ）は確認されたサイトの割合が増加傾向にあり（図4-41）、特に関東平野部のサイトで記録個体数が増加したサイトが目立った。アライグマについては、生息地内の個体数密度の目安となる撮影個体数が1年あたり約2割と急速な増加傾向が示唆されたが（図4-42）、分布範囲の目安となる確認されたサイトの割合は年変動があるものの過去10年間増加していなかった（図4-41）。統計資料からは日本全国のアライグマの生息分布範囲は、2005-2006年と2010-2017年の調査を比較すると3倍に拡大しているとの報告（環境省2018）があり、本調査の結果と異なっていた。これは、2010-2017年の分布拡大地点の多くが、里地ではない可能性も考えられるが、過去の分布地点と比較してそのような傾向は認められず（図4-44）、本調査の哺乳類調査サイトが、2010-2017年の分布拡大地点に配置されていない（図4-43）ためと考えられた。アライグマが未だ確認されていない調査サイトの多くは、2010-2017年の分布拡大地点の周辺部に位置していること（図4-43）から、これらの調査サイトにも今後アライグマが侵入する可能性がある。各地のサイトでは、アライグマの侵入後にカエル類の産卵数等が減少し、アライグマの捕獲後に回復した事例もあり（BOX参照）、今後も在来生態系への影響を把握していく必要がある。

Pressure

種数（調整済自然対数）

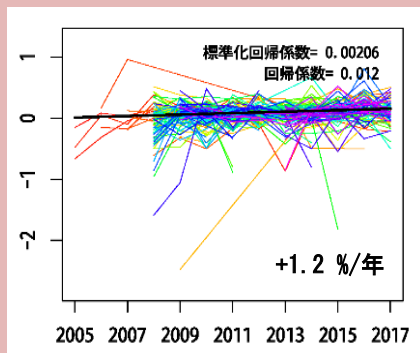


図4-40：外来植物の記録種数の全国傾向（上図）。

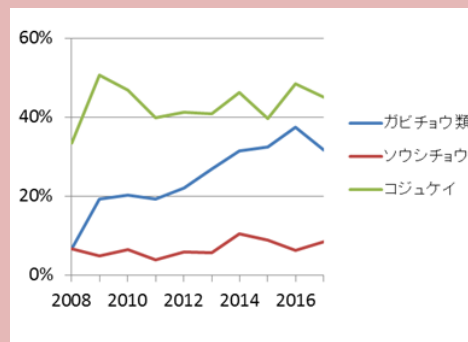
解析の方法については在来種数の方法と同じである。詳細は巻末の参考資料に記した。

図4-41：外来鳥類3種と外来哺乳類2種の確認された調査サイトの割合の経年変化（右図）。

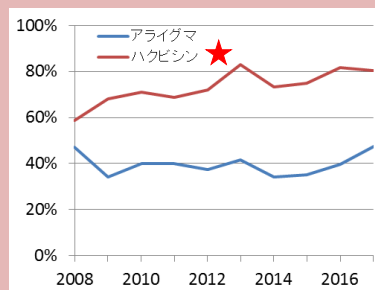
★：各地点の出現確率が経年的に増加もしくは減少した種を表す（地点をランダム効果に入れた Logistic 回帰 $p < 0.05$ ）

確認された調査サイトの割合(%)

外来鳥類【繁殖期】



外来哺乳類



確認された調査サイトの割合(%)

Pressure

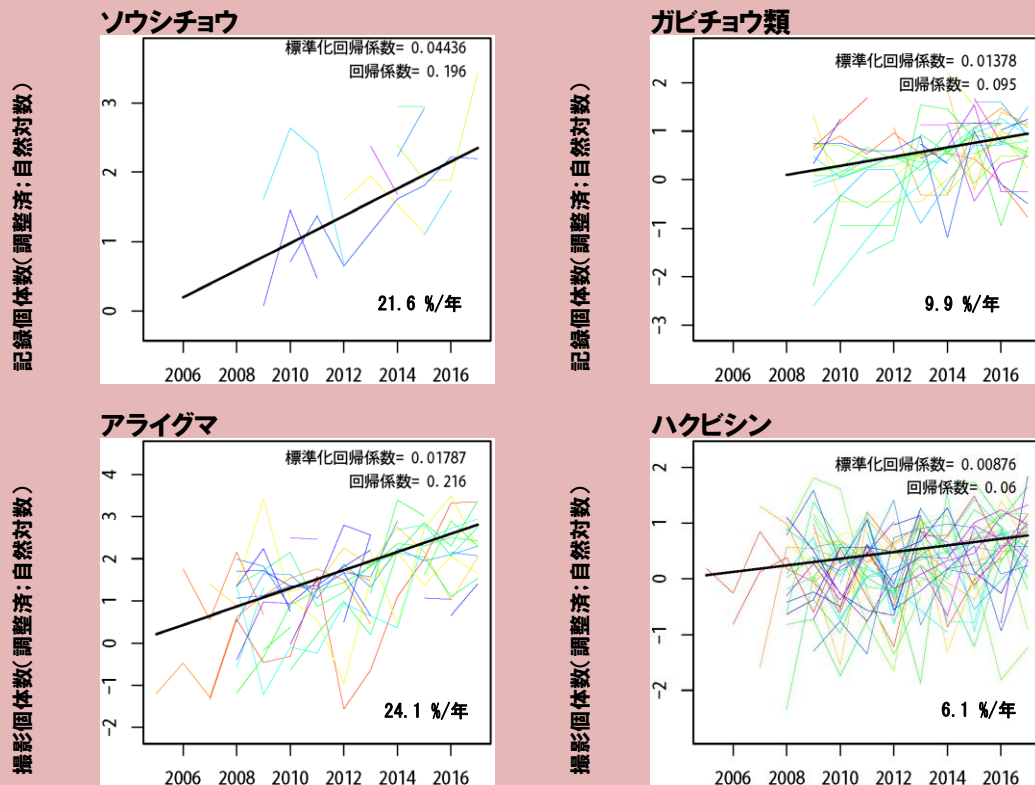


図 4-42 : 外来鳥類 2 種 (上段) 及び外来哺乳類 2 種 (下段) の記録個体数の全国傾向。

色の付いた折れ線はそれぞれの調査サイトでの変化を表し、太い黒色の直線は全国傾向を表す。

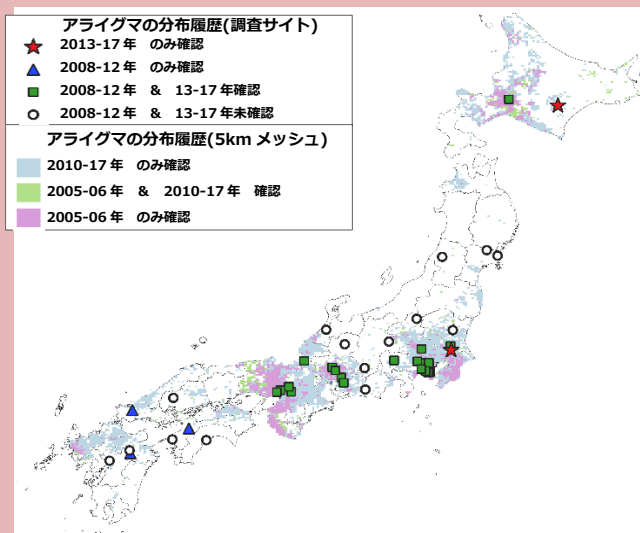


図 4-43 : アライグマの哺乳類調査サイトでの確認状況 (第 2 期と第 3 期ともに哺乳類調査を実施したサイトのみ)、および日本全国のアライグマの過去の分布履歴 (環境省 2018)。

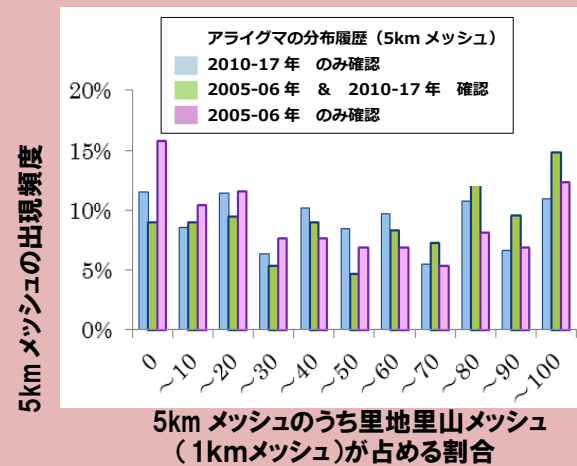


図 4-44 : アライグマの分布履歴別 (2005-06 年、2010-17 年; 環境省 2018) の、里地里山メッシュ (1km メッシュ) が占める割合 (5km×5km メッシュ単位) の出現頻度の比較。里地里山メッシュとは; 国土を 2 次メッシュ (約 10 km 四方の格子) に区切った際に、二次林や草地・農地が多くを占めているメッシュのこと。より厳密には、現存植生図において、農耕地 (植生自然度 2・3)、二次草原 (植生自然度 4・5)、二次林 (植生自然度 7 と、8 のうちシイ・カシ萌芽林) の合計面積が 50 %以上を占めており、かつ、3つのうち少なくとも 2 つ 2 の要素を含むメッシュのこと。

里山の水辺環境と在来生物に影響を与えているアメリカザリガニ、ウシガエルが生息しているサイトは全体の約半数を占めていた（図 4-46）。一方で、2 種が生息していないサイトのうち、約 7 割は水田もしくは溜池（潜在的に生息可能な環境）を含むサイトである（アメリカザリガニ：28/45 サイト、ウシガエル：29/46 サイト）。水田もしくは溜池を含むサイトのうち、これら 2 種が生息していないサイトは、主に日本海側、本州中部の山地、青森県、北海道などに集中しており、ブラックバス、ブルーギルも同様の傾向がみられた（図 4-47）。外来種の防除活動は、調査サイトの 47.1%で実施されており、活発に行われていることがわかった（図 4-45；主な対象種はブルーギル、ブラックバス、ウシガエル、アメリカザリガニ、アライグマなど）。

Response

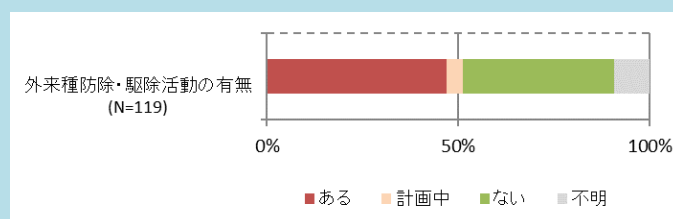


図 4-45：各サイトでの外来種の防除・駆除活動の有無に関するアンケートの結果

Pressure

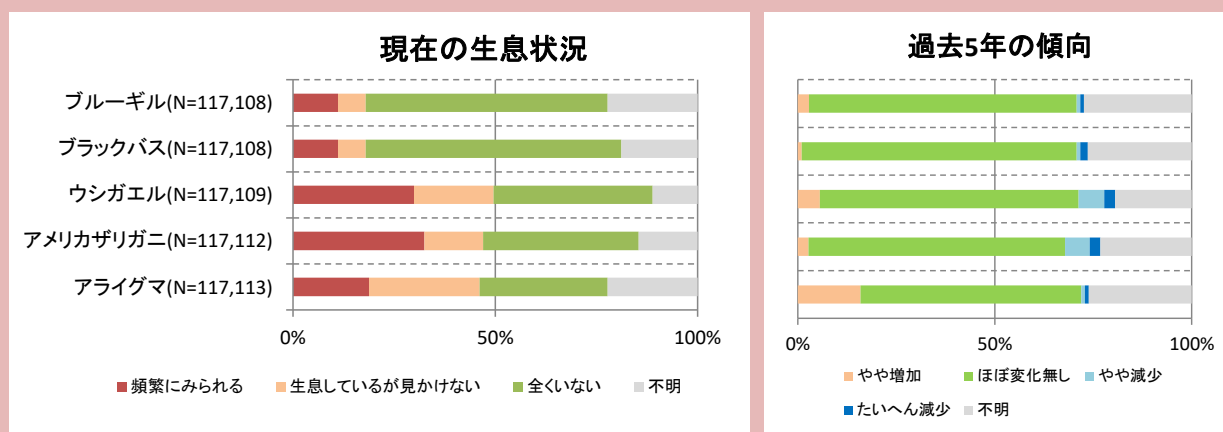


図 4-46 : 各サイトにおける主要な外来種 5 種の生息状況とその増減傾向に関するアンケートの結果

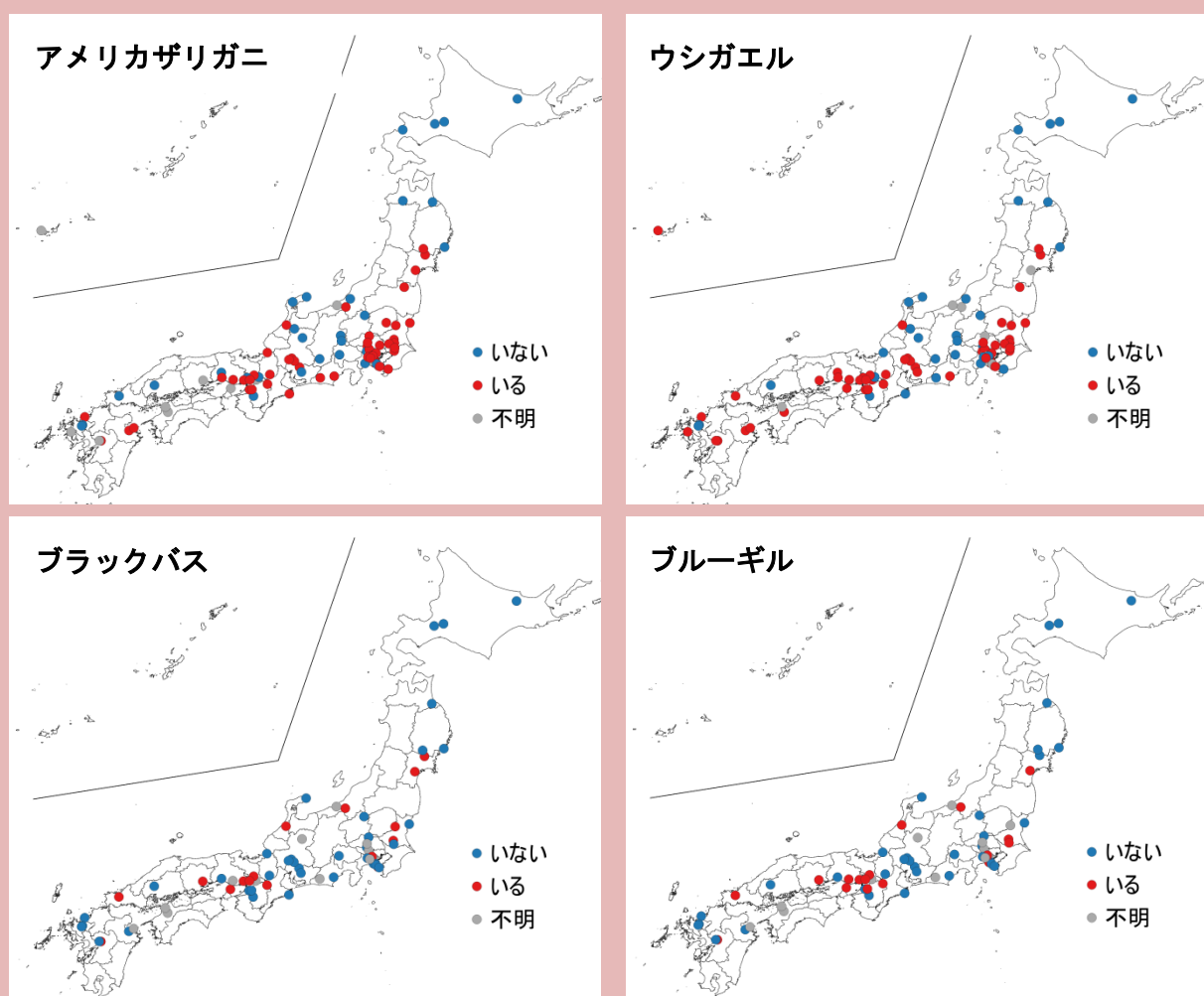


図 4-47 : 水辺に生息する外来種 4 種（アメリカザリガニ、ウシガエル、ブラックバス、ブルーギル）の確認状況。

アメリカザリガニおよびウシガエルは、潜在的な生息地となる水辺環境（溜め池・水田・水路・小川・湧水泉のいずれか）のあるサイトにおける確認状況を示し、ブラックバスおよびブルーギルは、溜め池のあるサイトにおける確認状況を示した。

【BOX：各地でのアライグマの防除活動】

アライグマは、魚類や両生類をはじめとした在来種の捕食など、在来生態系に及ぼす影響も大きく、農作物被害も深刻化しており、国の特定外来生物にも指定されている。先にも述べたように、里地調査ではこれまで、茨城県（2007年）、山梨県（2008年）、愛媛県（2009年）などで哺乳類調査結果が県内初記録となった。そのうち、茨城県土浦市に位置するコアサイト「尖塚の里山」では、調査結果を迅速に対応に活用し、地元・自治体での勉強会の開催等を経て県全体での防除実施計画策定につながった。また、コアサイト「^{せら}世羅・^{みつぎ}御調のさと（広島県世羅町・尾道市）」でも、2012年に、確認数の少なかった地域として初めて里地調査でアライグマが確認され、現地調査主体である「世羅・御調の自然史研究会」では自治体への報告とともに地元集落向けの調査報告会などを行い、危機感をもった地元集落から役所に対して駆除対策の要請が行われ、発覚の翌年には自治体による駆除活動が実施されることとなった（図4-48）。市民が主体となったモニタリング体制によって、こうした地域ごとの細やかな対策につながっている。



図4-48：地元小学生に向けた説明会（コアサイト「世羅・御調のさと」）

しかし一方で、各地で精力的な防除活動が行われているものの、アライグマの分布状況は拡大を続けている。一度侵入した地域では、根絶は難しいものの、哺乳類調査結果やカエル類調査などの複合的な調査結果をもとに、防除活動の効果と在来生態系への影響についてモニタリングを行っているサイトが複数存在している。

一般サイト「^{てんらんざん}天覧山・^{とうのすやま}多峰主山周辺景観緑地（埼玉県飯能市）」では、2013年頃からヤマアカガエルの産卵が大きく減少し、同時期からアライグマが周辺に生息しているのではないかと情報が寄せられるようになった。哺乳類調査を開始した2015年にはアライグマが撮影され生息が確認された（図4-49）。それを受けて2017年2月から市で貸出を行っている捕獲罠をサイト内に設置し、2017年12月までにアライグマ4頭を捕獲した。直接的な因果関係はわからないものの、翌年の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た。



図4-49：一般サイト「天覧山・多峰主山周辺景観緑地」でのヤマアカガエルの卵塊数の推移

一般サイト「^{いくた}生田緑地（神奈川県川崎市）」では、2014年からアライグマが確認されたが、哺乳類調査の結果からアライグマの歩行ルートを推察し、調査団体である特定非営利活動法人かわさき自然調査団と行政・指定管理者が連携し捕獲罠の設置に活用した。2014年には調査結果をもとに設置した箱罠でのみ4頭が捕獲された。サイト周辺でのアライグマの分布の広がりもあり、その後も捕獲数は増加しているが、こうした調査結果の活用による効果的な捕獲は重要であり、今後も市民と行政の綿密な連携が期待される。

【BOX：カエル類調査に基づいた外来魚オオクチバスの駆除】

カエル類調査の結果が、アライグマと同様に外来魚の駆除活動にも活用されている。

一般サイト「平林 桜池（山梨県南巨摩郡富士川町）」では、調査参加前である 2005 年 4 月にサイト内のため池に外来魚ブルーギルなどが確認されたため、周辺を実習地としていた東京環境工科専門学校の協力で溜め池のかいぼりを行った。しかし、ほどなくして外来魚のオオクチバスが違法放流された。現地調査主体の「増穂ふるさと自然塾」では調査開始以前からカエル類の観察会を行っており、当時から準備調査等でカエル類の個体数の変化を感じていたが、2008 年度より里地調査の一般サイトへの登録を契機にデータをしっかりと蓄積することで、ヤマアカガエルの産卵数の減少が定量的に確認された（図 4-50）。そこで、2012 年に再び、

かいぼりによるオオクチバスの駆除活動を行った。その結果、オオクチバスの全個体駆除を実現し、駆除後の調査では卵塊数の増加傾向がみられ、ヤゴなどの水生昆虫類も多数確認されるようになった。さらには、駆除活動については埼玉県立川の博物館学芸員に協力を得て、現地視察やカエル類に対するオオクチバスの影響について助言等を受け、今後同様の外来魚の放流があった際の対処を検討することができた。

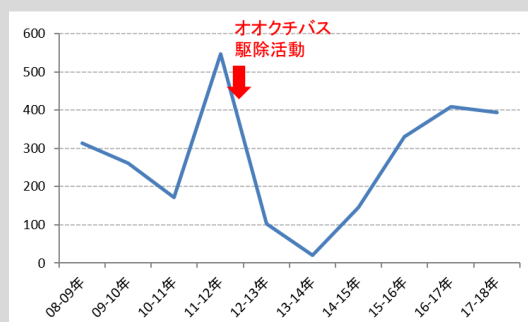


図 4-50：一般サイト「平林 桜池」でのヤマアカガエルの卵塊数の変移。

【BOX：外来植物の防除活動とモニタリング】



図 4-51：一般サイト「宮野入谷戸」での外来植物駆除活動の様子（写真）

（写真提供：生き物倶楽部 石井 美保子 氏）

一般サイト「宮野入谷戸（東京都武蔵村山市）」では、2010 年より毎年夏に、外来植物の中でも特に繁殖力の強いセイバンモロコシ、ワルナスビ、アメリカスミレサイシン、キシノウエについて、広報誌やポスターなどで参加を呼びかけ、多くの参加者とともに一斉引き抜き作業を行った（図 4-51）。この結果、サイト内ではセイバンモロコシやアメリカスミレサイシンはほぼ一掃、ワルナスビの増殖も抑えられた。さらに、2017 年には植物相調査の結果や独自調査の結果などをもとに外来種のブルーリストを作成し、来場者の方々に対して、ブルーリストに掲載された外来種を見つけた際の通報や、動植物を持ち出

さない・持ち込まない等の注意喚起を行っている。

一般サイト「演習林とその周辺（和歌山県伊都郡九度山町）」では、2009 年秋から 2010 年に実施された道路拡張工事に伴った地形改変地に、2011 年頃から外来植物タカサゴユリが侵入したことが里地調査によって明らかとなり、その後、連続する溪畔帯植生へと分布拡大も確認された。そのため、2016 年から現地調査主体「玉川峡（紀伊丹生川）を守る会」によってモニタリングの合間に手抜きによる除草が開始された。自然度の高い溪畔帯植生を優先的に駆除しており一定の抑制効果が認められたが、種子の供給源となっている道路沿いのタカサゴユリの勢力が強く、全体としては個体数の減少にまでは至っていない。現地調査員は「侵入当初から間が開いてからの駆除は侵入拡大を招いてしまう。初期段階での駆除が非常に重要」とコメントしている。今後は、モニタリングとは別に除草作業の日を設けるなど、より積極的な駆除活動も実施していく予定である。

京都府長岡京市にある一般サイト「西山一帯」では、2014 年に植物相調査において、特定外来種ナルトサワギクが確認された。サイト内でのさらなる侵入拡大を防ぐため、この発見をきっかけに市や土地所有者が連携して駆除活動を実施した。精力的な活動が実施されているものの生育範囲の拡大がみられており、今後も啓発パネルの設置などを行いながら、早期発見・早期駆除ができるよう関係者間で連携して対策を行っていく。

■ 農地生態系の利用および管理状況の現状

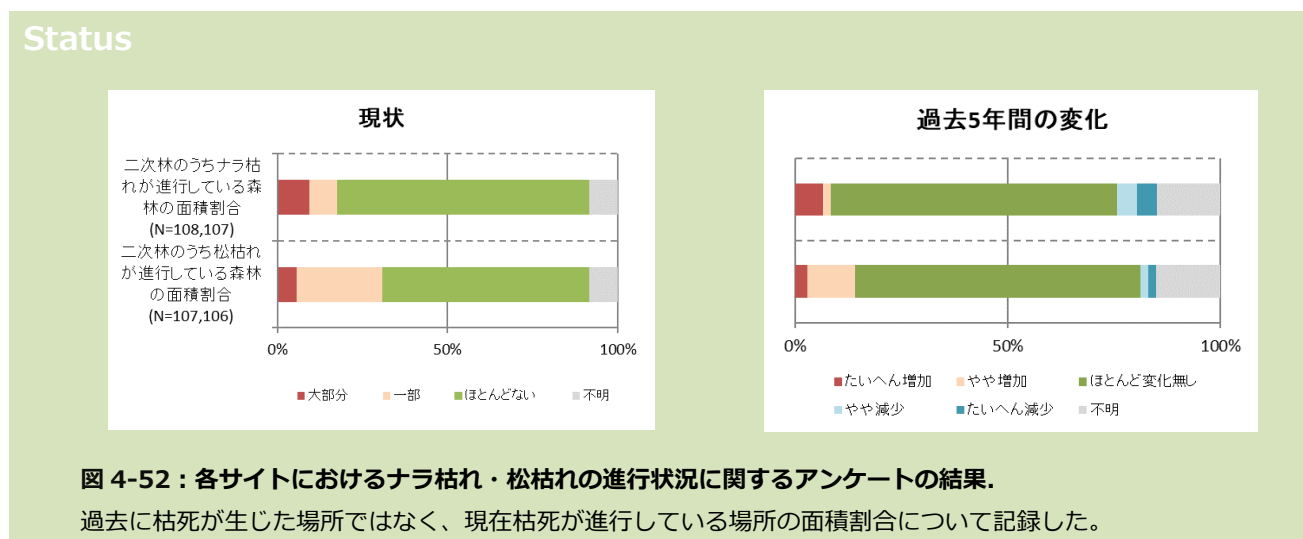
森林・水田・草原の管理停止が深刻な状況にある一方で、全国の調査サイトの約4割でボランティアによる管理が行われていた。農林業における環境保全行為に対する交付金や認定について、全国での適用率は低く、制度を活用しているサイトは1割にも満たなかった。

農地生態系に特に大きな影響がある農地の管理状況に関するアンケートの結果からは、管理されていない二次林・人工林・水田・草地・溜池がある調査サイトがそれぞれ全体の91.6、72.4、72.0、51.3、66.2%にのぼり、特に二次林については、「森林の大部分が管理されていない」と回答したサイトは56.1%となることが明らかとなった（図4-53）。過去5年間で生じた新たな管理停止については、水田が最も多く、全サイトの28.2%で認められた（図4-53）。

一方、ボランティアによる管理活動が活発に行われていることも明らかとなった（図4-54）。例えば、水田と二次林では、それぞれ34.7%、44.4%のサイトにおいてボランティアで管理されている場所が認められ、二次林においてはその対象面積がこの5年間で「増加傾向」と回答したサイトが多かった。また、殺虫剤・除草剤を水田でほとんど使用していないサイトがそれぞれ全体の34.7、36.0%となっていた。

農林業における環境保全行為に対する交付金や直接支払い制度の受給を受けているサイトは8.4%であり、計画中という回答を含めても9.2%であり、制度を活用しているサイトは少なかった（図4-55）。

管理放棄に伴う樹木の老齢化によって深刻化するとされるナラ枯れと松枯れについては、それぞれ全サイトの17.6%、30.8%で生じており、過去5年間に於いて、松枯れが進行していると回答した割合は14.2%だった（図4-52）。



Pressure

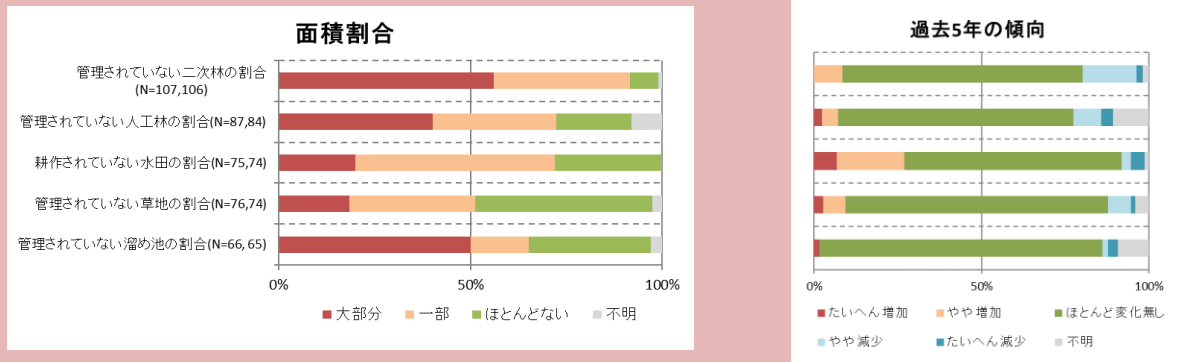


図 4-53 : 各サイトにおける管理されていない二次林や水田・草地の面積割合の現状と過去 5 年の傾向。

Response

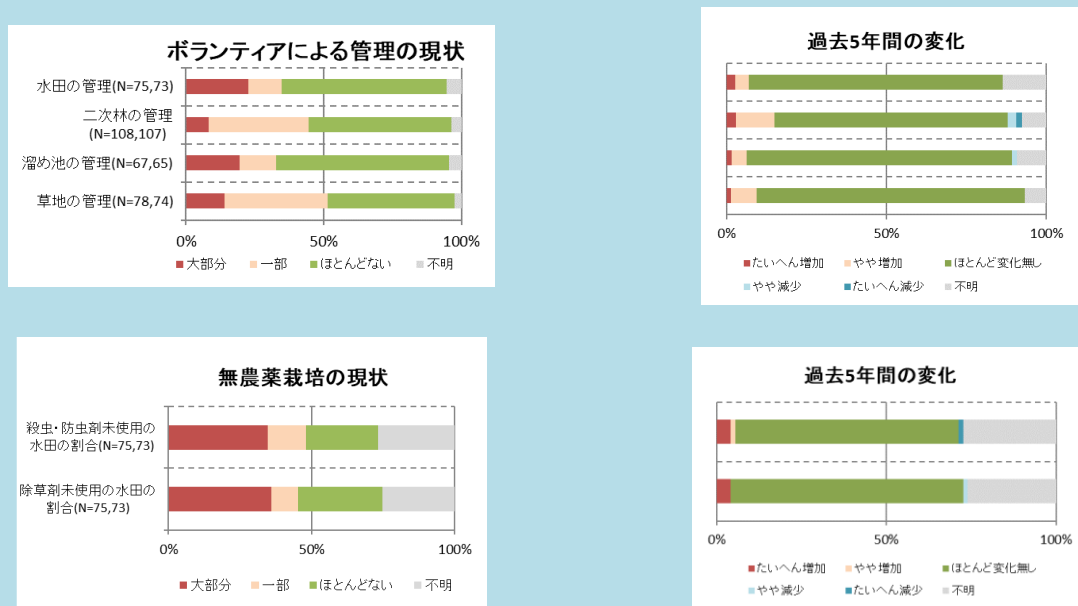


図 4-54 : 各サイトにおける水田・森林などのボランティアでの管理や無農薬栽培の取り組みの、状況と増減傾向。

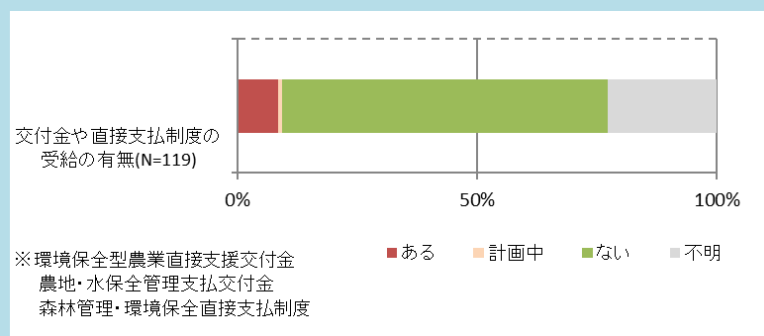


図 4-55 : 農林業における環境保全行為に対する交付金や直接支払い制度の受給の有無に関するアンケート調査結果。

2017 年までの過去 5 年間についての取り組み状況を記録した。なお、農地・水保全管理支払交付金には旧農地・水・環境保全向上対策を含む。

【BOX：地元集落との協働と直接支払交付金の利用】

全国の里地里山では、人の手入れによって二次的な自然環境が維持されている一方、高齢化や過疎化によってその担い手は減少しており農用地の管理放棄が進行している。日本では、「農業の有する多面的機能の発揮の促進に関する法律」に基づき、こうした状況を打開するために、「日本型直接支払制度」による中山間地域等をはじめとした農業者への直接支払が実施されている。これは、農業生産条件の不利な農地などの農業者の方々にとって農用地を維持・管理していくために必要な制度であるとともに、里地里山の自然環境の保全につながる活動にも利用しうる制度である。しかし、現在、本制度は里地調査をはじめとした里地生態系の保全に向けて十分に活用されているとはいえない。そこで、ここでは日本型直接支払制度の一つである「中山間地域等直接支払制度」をもとに、地域の保全部と地元集落が連携した事例を紹介する。

コアサイト「樺ノ沢」は岩手県一関市の南部に位置し、なだらかな丘陵地に挟まれた小さな谷戸地形の集落である。「樺ノ沢」では、2008年度にコアサイトとして調査を開始し、地元団体の「NPO法人はずみの里（以下、はずみの里）」が調査主体として、植物相・ホタル類・水環境調査など8項目の調査を実施していた。調査には樺ノ沢集落の方も適宜参加されており、水環境調査については2009年に集落の皆さんに完全移行して、はずみの里と集落とで協力しあいながら調査を実施している（図4-56）。

こうした、はずみの里と集落での関係性が築かれたきっかけには、上述した「中山間地域等直接支払制度」がある。集落では、本制度の導入を検討した2006年度当時、申請の必須要件であった集落マスタープランで「通常単価（10割単価）※を受けるための活動目標」を掲げ、「多面的機能の発揮」として自然生態系の保全に関する学校教育との連携を明記した。その「多面的機能の発揮」について、自然回復マップ作成をはじめとして自然生態系の保全に向けて専門的な知見の助言をするという形で、集落とはずみの里との間で協定書が取り交わされた。

自然回復マップの作成では、集落の農地や周辺部の森林などをホタル類や猛禽等の保全ゾーンなどのゾーニングを行った。また、2008年度からは里地調査が開始され、調査を通じてはずみの里と集落の間でも交流が活発化した。調査結果等については、報告会やメールなどを通じて共有が行われている。

各調査結果は、集落の様々な場面で活用されている。哺乳類調査でツキノワグマなどが集落付近で撮影された際には集落全体に注意喚起がなされ、農業用水として取水する際に水環境調査の結果を参考にする農家の方もいる。さらに、ホタル類調査では、調査開始を契機に日頃からホタルの発生状況が話題となり、実際の調査当日には集落の家族の方々や子供たちが集まることで、集落ににぎわいが生まれている。実際の交付金での報告の際にも水環境調査の結果が活用されている。はずみの里との交流によって、集落では里地里山を適正に管理することが自然保護に結びつくという意識が生まれているようだ。



図 4-56：コアサイト「樺ノ沢」での調査風景。

（写真提供：樺ノ沢集落）

樺ノ沢集落で交付金の事務局を担当している方は、「農地の自然環境保全を進めていくためには専門的な知見が必要となるが、モニタリング調査・保全活動を行うような市民団体から協力を得られることはありがたい」「中山間地域の過疎化や高齢化が進むなか、保全活動をきっかけに人々の交流やにぎわいが生まれる。今後も、保全活動を通じて適正な里山管理が維持され、鳥獣被害のリスクの低下や安全な農作物生産につながっていくこと、そして、中山間地域ならではの付加価値農業の推進により子育て世代も生活できるような地域になることを期待している」という。

日本型直接支払制度では、例えば、生物の生息状況の把握のための調査や水田を活用した生息環境の提供など、農地生態系の保全に関わる多くの作業についても、交付金の使用が認められている。里地里山の多くを占める農地の維持と里地生態系の保全のために、こうした集落と保全活動団体との協働が全国的に展開され、交付金を利用した農地生態系保全の取組の増加していくことが期待される。

※ 2006 年当時、「中山間地域等直接支払制度」第 2 期対策（平成 17～21 年度）として、集落協定集落マスタープランの作成が義務付けられ、さらに集落の活動レベルに応じて、体制整備のための一定の取組み要件を満たす集落に対して「通常単価」を、この要件に満たさないものの 5 年間の基礎的な活動を行う集落に対しては「基礎単価（通常単価の 8 割）」を交付することとされていた。体制整備のための選択的必須事項には「生産性・収益向上に関する取組」及び「担い手育成に関する取組」、「多面的機能の発揮」等の要件があり、その中から集落が選択することとなっていた。2018 年現在は、第 4 期対策（平成 27～31 年度）期間となり、「多面的機能の増進する活動」は必須要件となっている。

■ 生態系サービスの利用の現状

薪炭利用・キノコ栽培・堆肥など森林資源の利用しているサイトは、森林資源を有するサイトの約7割を占めていた。また秋の七草のキキョウ・ナデシコ・オミナエシは、生育していない調査サイトの方が多かった。

生態系サービス（自然からもたらされる様々な恵み）が地域社会でどれだけもたらされているか、また、どれだけ利用されているかというのは、その地域での暮らしの豊かさや生物多様性を保全する動機づけに大きく影響する。多様な生態系サービスの状況・変化を網羅的に把握することは極めて困難であるため、本とりまとめでは、生態系サービスに特に関わりのある森林資源（薪炭利用・キノコ栽培・堆肥など）の利用状況や秋の七草の生育状況について、アンケート結果からとりまとめを行った。

その結果、森林資源を利用しているサイトは全体の 45.8%、資源はあるが利用していないサイトが 30.5%であり、森林資源を有しているサイトの多くは森林資源を利用していることが明らかとなった（図 4-57）。また秋の七草の主要 4 種の生育状況については、ヒヨドリバナ類を除き、自生していないサイトの割合が高く、過去 5 年間で見られなくなったサイトも僅かに認められた（図 4-58）。

Pressure

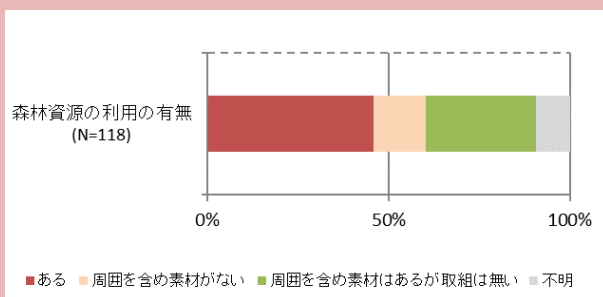


図 4-57：森林資源（薪炭利用・キノコ栽培・堆肥など）の利用状況に関するアンケートの結果

Status

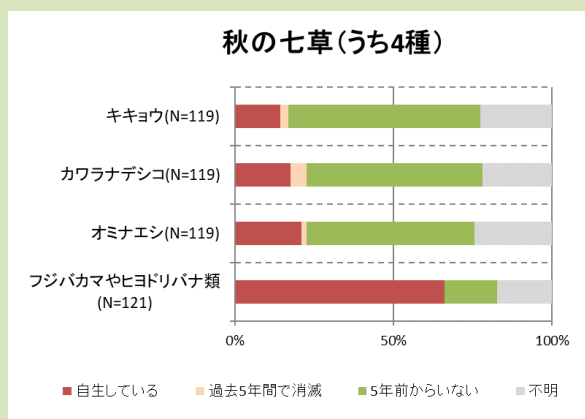


図 4-58：生態系サービスと関わりの深い秋の七草のうち 4 種についての、

【BOX：調査をもとに地域の「自然の恵み」を読み解く】

「生態系サービス」は「自然の恵み」と言い換えられる場合があるが、日常のなかでその“恵み”を意識する機会は非常に少ない。一般サイト「トキのふるさと能登まるやま（以下、まるやま）」では、里地調査の活動に基づいた観察会や地域の伝統行事に活かし、参加者がそれぞれに自然の恵みを感じ、学び合う場を提供している。

一般サイト「トキのふるさと能登まるやま」は 2008 年度より里地調査の一般サイトとなった場所である。発足当時の団体から引き継ぐ形で、2010 年より「まるやま組」が現地調査主体として、植物相・ホタル類・カエル類調査を行っている。



図 4-59：まるやま組での植物観察会。
（写真提供：伊藤 浩二 氏）

月に一回実施する植物相調査では、金沢大学の伊藤浩二氏とまるやま組の萩のゆき氏が中心となりながら、調査だけではなく誰でも参加できる植物観察を併催してきた（図 4-59）。ここでは、集落のおばあちゃんや輪島市内の親子など様々な方が参加し、白い大きな紙の上に摘み草を並べながら、植物の種名だけではなく、その植物が集落で昔からどのような用途に使われていたかや、子供にとって魅力的な葉や実などというように、思い思いに知識や知恵、感じたこと等を共有し、双方向に学び合う場となってきた。

また、調査を開始した 2010 年より、里地調査をはじめ、まるやま組で独自に調査した結果などをもとに、地域の伝統的な農耕儀礼「アエノコト」へ読み解き、参加者に地域の生物多様性と食を通じた自然の恵みとのつながりを感じる場を作っている。この「アエノコト」とは、石川県・奥能登で伝統的に行われてきた農耕儀礼である。12 月、家長が田んぼへ神様を迎えにいき各農家の家に招き入れおもてなしをして、翌年の 2 月まで神様に休んでいただき、再び田んぼへ送り届けるというものだ。さらに、田の神様へのおもてなしに使うごちそうは、一年間を通じて、里山のなかで山菜やきのこを収穫し塩漬けしたり、田畑の収穫物をもとに準備をする。

まるやま組では、この伝統的な儀礼を独自に読み解き、植物相調査等で明らかになった里山の生物多様性を、稲の生長を助ける「田の神様」として見立てた新しいアエノコトを実施している。12 月、一年間の調査で記録された種名リストを印刷した和紙でできた田の神様の「依り代」を手に持ち田んぼに向かい、参加者がそれぞれ自由に田の神様をお招きし、用意したご馳走で感謝を伝える（図 4-60）。

2011 年 6 月には FAO（国際連合食糧農業機関）により、「能登の里山里海」が世界農業遺産に認定されたが、この独自のアエノコトは、世界農業遺産の選考時に専



図 4-60：まるやま組でのアエノコトの様子。
（写真提供：伊藤 浩二 氏）

門家による現地視察の際にも紹介された。さらに、この現代的な調査の取組みと伝統的な農耕儀礼の独創的な融合は、2014年の「生物多様性アクション大賞」として表彰された（図4-61）。

まるやま組の実施する、双方向に学び合う植物観察や独自のアエノコトには、地域の農家の方や神主の方、県外や海外からなど、実に多様な参加者が集っている。こうした場を通じて、参加者がそれぞれに地域の伝統的な営みと生物多様性や自然の恵みを、言葉ではなく体験や実感として理解する場を生み出している。



図 4-61 : 生物多様性アクション大賞受賞の様子（写真）

（写真提供：伊藤 浩二 氏）

■ 保全対応策の現状

全調査サイトの 37%で何らかの保全計画があり、普及啓発活動や教育機関との連携による活動も全体の半数程度で行われるなど、保全の実行力を高める取り組み自体も盛んに行われていた。一方で、活動を促進・支援する交付金・助成金の適用率は低かった。29 %の調査サイトで希少植物の盗掘が生じていた一方で、盗掘防止のための監視活動は全体の 34 %で行われていた。

保全対応策の実行力にかかる保全計画の有無や知識・技術の継承の取り組み、学術的データの蓄積、保全活動を対象とした資金増強などの要素について、アンケート結果をとりまとめた（図 4-62）。その結果、保全活動の効果的な実施につながる「保全計画」は、37.0%のサイトで何らかの計画があり、順応的管理の手法で運用されているサイトも 17.6%あった。保全のための関係者の協議の場については 42.5 %と、計画のあるサイト数より多くなっていた。また、各サイトでは生物多様性の普及啓発活動（66.9%）や、伝統的な技術・知識の伝承のための活動（27.7%）が活発に行われていた。「企業・地域住民」「教育機関」との連携による活動についても、それぞれ 37.0%、51.3%で行われており、地域コミュニティや科学的な研究活動が充実しているサイトが多かった。以上のように、里地調査のサイトでは、保全の実行力を高める取り組み自体も盛んに行われていることが明らかとなった。一方で、保全活動を促進・支援するための交付金や助成金の適用は、それぞれ 12.1%、18.1 %と決して高くはなかった。

アンケートの結果、里地里山の生物多様性にとって無視できない圧迫要因である希少植物の盗掘と希少動物の乱獲は、サイト全体のそれぞれ 29.8%、12.4%で生じていることが明らかとなり、特に植物で高い割合を示した（図 4-63）。また、この 5 年間の傾向は「改善」よりも「悪化」と回答したサイトの方がやや多かった（図 4-63）。特に報告が多かったのはササユリやラン科植物の盗掘であった。しかし、現地調査の結果から、盗掘対象となりやすい 14 種の植物について全国のサイトでの出現の有無を指標として評価した結果、キンラン・カタクリの 2 種については出現サイト割合の経年的な増加の可能性が示唆され、それ以外の 12 種では明確な経年変化が検出できなかった（図 4-65）。これは、現地調査では種の出現の有無のみを記録し個体数の増減を記録していないことから、もし希少植物の採取が個体数の減少に影響を与えていたとしても本調査では検出できていない可能性があるため、今後も注視が必要である。

一方で、盗掘・乱獲防止のための監視活動は、全体の 34.2%で実施されており、8.5%のサイトでは過去 5 年間で活動が拡大していた（図 4-64）。

Response

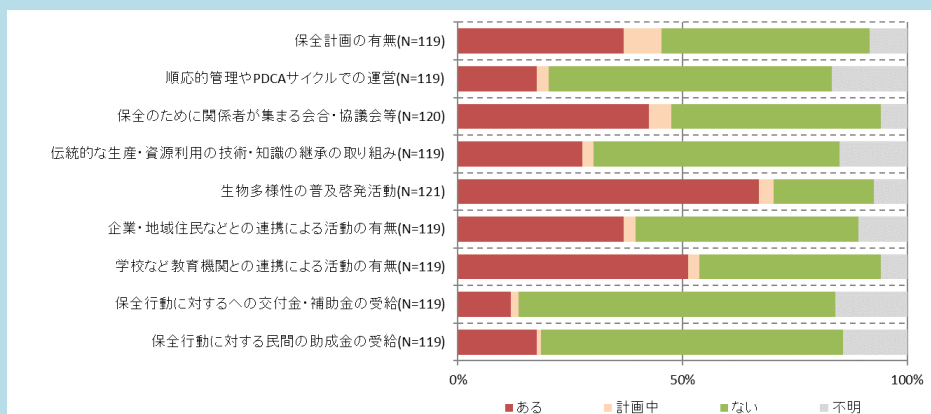


図 4-62：保全活動の実行力にかかわる要因についての、各サイトでの現状に関するアンケートの結果。

Pressure

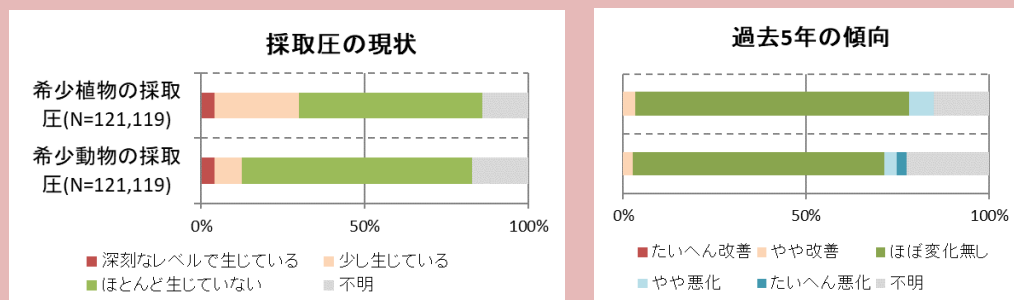


図 4-63 : 希少動植物の採取圧についての各サイトでの現状と過去 5 年間での傾向に関するアンケートの結果

Response

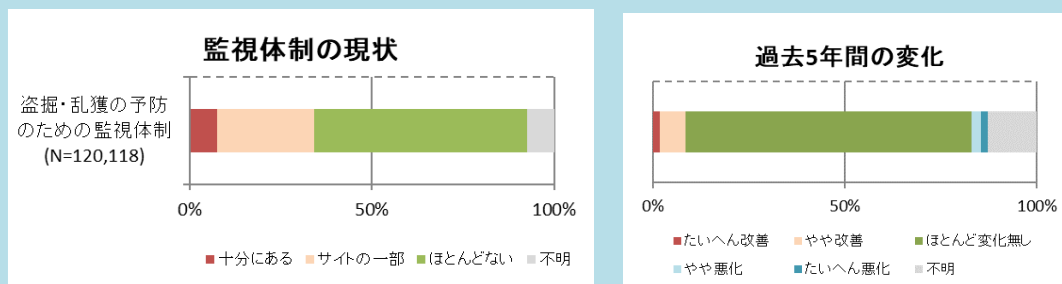


図 4-64 : 各サイトでの盗掘・乱獲防止のための監視活動の状況・変化傾向に関するアンケートの結果

Status

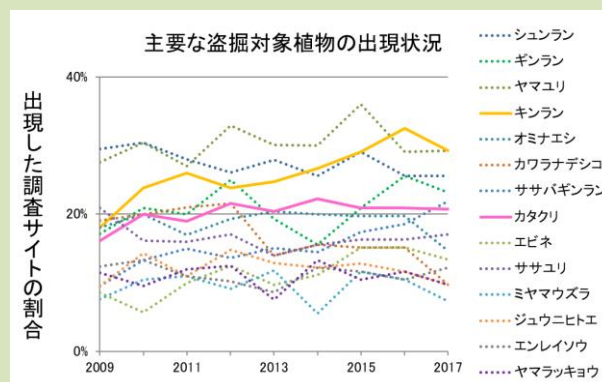


図 4-65 : 盗掘対象となりやすい植物 14 種の、各サイトでの出現比率の経年推移

解析対象の 14 種のうち、出現サイト比率の経年変化の傾きが 0 と有意に異なる種 (Logistic regression & Sequential-Bonferroni tests $p < 0.05$) を図中では実線で示し、それ以外の種は点線で示した。

【BOX：カエル類の卵塊を指標とした里山管理】

里山の保全活動では、どういう状態をゴールにしていくかしばしば議論になることがある。効果的な保全活動を実施していく上で、指標種となる生物種の個体数変化や調査結果によって環境特性をつかむことが重要となる。各地のサイトでは実際に調査結果を里山保全活動に活かす取組がある。

三重県の一般サイト「創造の森 横山（三重県志摩市）」では、伊勢志摩国立公園パークボランティア連絡会が調査主体となって、2008 年度から里地調査に参加している。調査サイトは 1994 年度に「花しょうぶ園」、2004 年度に「水辺のビオトープ」として整備された土地であったが、アカガエル類が多く産卵していることが確認されており、里地調査に参加する以前の 2005 年度から卵塊数調査が行われていた。その後水辺のビオトープの管理がなされなくなる期間があり、乾燥化や外来植物等の侵入が進んだ結果、2008



図 4-66：一般サイト「創造の森 横山」における「水辺のビオトープ」でのアカガエル類の卵塊数の変化。

年度に 240 あったアカガエル類の卵塊数が、2009 年度には 40 程度に大きく落ち込んでしまった。その後、さらに産卵がほとんど確認できない状態が続いたが、2017 年度から水辺の草刈や水路の整備、外来植物の駆除などの作業を本格的に再開したところアカガエル類の新たな産卵が確認されるようになり、2018 年度の調査では 80 以上の卵塊数にまで回復した（図 4-66）。こうした活動は土地を所有する志摩市や、活動拠点である環境省横山ビジターセンターを運営する「伊勢志摩国立公園自然ふれあい推進協議会」とも協力し、上述の水辺の管理作業への協働やイノシシの侵入を防ぐ電気柵の管理などに加えて、アカガエルをテーマにした自然観察会の開催、学校教育の観察コースとして利用するなどの普及啓発も行われている。

神奈川県的一般サイト「尾山耕地・中津川周辺（愛甲郡愛川町）」は、2008 年度より調査主体「あいかわ自然ネットワーク」が水環境、カエル類調査をはじめとした 5 項目の調査を行っている。サイト内の水田地帯の水路や河川敷の遊水池でヤマアカガエルの産卵がみられており、その水田排水路に流れ込む沢と湧水池で水環境調査を行っている。水環境調査での湧水池の水深の計測結果と、カエル類調査での卵塊数の結果について考察し、水深が 2 cm 以下となる水かさの非常に少ない年には卵塊は少なくなっていた。そこで湧水池の泥上げを行ったところ、カエル類の卵塊数が回復した。

愛知県の一般サイト「トヨタの森（豊田市）」は、トヨタ自動車株式会社の社有林であり、1997 年より環境教育施設として多くの来訪者が訪れる場所でもある。里地調査には「トヨタ自動車株式会社 トヨタの森」が調査主体となり 2008 年度より里地調査に参加している。ここでは環境整備の活用として、2014 年度より湿地の草刈の際に、湿地の希少植物の花芽の伸びる時期を調査から把握し、花芽に影響のでない時期に草刈のタイミングを調整している。また、草刈後に実際に湿地環境にどのような変化があったかどうかについても、引き続きモニタリングの中で把握している。こうした結果、希少植物の花の観察がしやすくなり「トヨタの森」来訪者に希少種の存在を伝えることができるようになり、さらに草丈が低い環境を好む希少種のハッチョウトンボの個体数も増加した。

（３）里山の現状評価のまとめ

■ 全調査サイトの現状評価のまとめ

水辺・草地等の指標種や里山の普通種が減少していた

過去 10 年間の全国の調査サイトの調査結果から、植物・チョウ類・鳥類・哺乳類の在来種の種数の減少や増加は生じていなかったものの、在来鳥類およびチョウ類の各合計個体数は減少している可能性が示唆された。過去 10 年間の個体数変化率に着目すると、チョウ類の半数以上の種は減少傾向にあり、本調査のサイトにおける傾向に限ってみると 4 割の種は絶滅危惧種の判定基準にある減少率に相当するほど急速に減少している可能性が示唆され、これらの種の多くは里山を主な生息地としていた。また、他の分類群では、良好な水辺の指標種（ホタル類、ヤマアカガエル）や、全国の里山で普通に確認されるヒヨドリ、ツバメ、ハシブトガラスなどの鳥類、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）などの減少傾向が顕著であった。

2017 年までに全国で実施された調査によって記録された生物種は合計 3,924 種に達し、中でも、植物、鳥類、チョウ類は、日本全国の在来種の約 4 割～5 割を占め、日本のレッドリスト掲載種の約 1～4 割を占めている。調査を行ったサイト数は、チョウ類で 53 サイト、鳥類で 111 サイト、植物で 128 サイトと日本国土全体から比べるとごくわずかであることから、日本の里山は生物多様性の宝庫であり、保全上重要な地域であることが改めて示された。

管理されていない里山が大半を占め、里地生態系への影響が懸念される外来種・大型哺乳類などが分布拡大していた

管理されていない場所を含む調査サイトが大半を占め、特に二次林（9 割）、人工林・溜池・水田（7 割）で顕著であった。一方で、ボランティアによる保全管理活動が行われているサイトが多いことが明らかとなった。また、過去 5 年間に 1/4 のサイトで開発行為による生息・生育地の損失が生じていた。

アライグマ・ガビチョウなどの外来種や、大型哺乳類のイノシシ・ニホンジカは記録個体数の増加や分布拡大が確認された。一方で、水辺環境を有するサイトのうち、アメリカザリガニ、ウシガエルが未侵入のサイトが約 3 割を占めていることも明らかとなった。

市民による里山の保全活動の事例が年々増加し成果をあげつつある

各調査サイトでは、モニ 1000 里地調査のデータを活用した保全活動や普及活動が活発に行われており、この活動事例数は年々増加していることが明らかとなった。全体の 4 割程度のサイトでボランティアによる水田・二次林・草原などの管理が行われているほか、調査活動以外の保全活動（65%）や普及教育活動（70%）、関係者会合の開催（47%）、地域住民等と連携した活動（40%）、森林資源の利用（薪・堆肥など；6 割）が行われており、モニタリングだけでなく様々な活動が実施されていた。実際に、市民による水田や湿地の保全再生活動によって、水田を利用するヘイケボタルやアカガエル類の個体数の回復が確認できたサイトもあった。このような市民による自主的な保全活動が、それぞれ

の調査サイトの生物多様性の保全に大きく貢献しているものであることが示唆された。一方で、活動を支える補助金や助成金を受給しているサイトは約1割であるなどの課題も明らかとなった。

市民による活発な保全活動に関わらず、里山の環境変化が進行し、生物多様性の損失が進んでいる

全国のサイトにおいて、市民による活発な保全活動が実施され、活動実績が年々増加しているにも関わらず、里山の管理や利用が停止して遷移が進んだり、開発による分断化が進んだりなど、里山の環境変化が進行していた。このような里山の環境変化が、上記で述べた「良好な水辺・草地等の指標種や里山の普通種の個体数の減少」などの里地生態系の損失と関係している可能性が高く、この因果関係を明らかにするとともに、種の地域絶滅のような不可逆性の高い変化を防ぐ必要がある。

里地調査の調査サイトが一般的な里地里山よりも保全のための活動が活発に行われている場所であるにも関わらず、ノウサギやヒヨドリなど里山の普通種の個体数が減少し、出現頻度の高い鳥類・チョウ類の約2～4割の種は急速に減少する等、全体としては生物多様性の明瞭な改善傾向が見出せていない。愛知目標に掲げられる戦略目標C「生物多様性の状況の改善」を達成するには、あらゆる保全の取り組みをさらに行っていくことが強く望まれる。

表 4-3 : 第 3 期の調査結果とりまとめの概要一覧

評価項目	調査開始からの変化傾向
種の多様性と個体数	在来種の種数は明確な経年変化の傾向は認められなかった。しかし、在来鳥類及びチョウ類の各合計個体数は減少している可能性が示唆された。鳥類やチョウ類の中には、個体数減少が著しい種が含まれていることがわかった。
生態系の連続性	過去 5 年の間に全国の 23 %の調査サイトで開発行為による生息地の損失が起こっていた。開発行為の法的規制は全体の 35 %でなされていたが、この 5 年間ではあまり増加していなかった。ノウサギやテンなどの哺乳類の撮影頻度は全調査サイトを通して見ると、年間約 1 割のスピードで減少しており、また、キツネとイタチ類の撮影個体数も減少している可能性が示唆された。
大型哺乳類の動向	大型哺乳類の捕獲頭数は増加しており、ほとんどの都道府県で特定鳥獣管理計画が策定されていた。ニホンジカ、イノシシが確認できる調査サイト数は過去 10 年で増加しており、森林への深刻な食害影響が出ているサイトはまだ少ないものの今後の注意が必要である。
水辺や移行帯 および草地 (定期的な攪乱)	ゲンジボタル・ヘイケボタル・ヤマアカガエルの記録個体数が減少している一方、ニホンアカガエルの記録個体数は増加している可能性が示唆された。草地をすみかとするカヤネズミの生息面積が減少した調査サイトが全国で多く確認された。一方で、調査データの共有によって開発が中止・変更され生息地が守られた事例や、湿地再生活動によってヘイケボタルやアカガエル類の記録数が増加した場所も複数あった。
生態系の栄養状態	富栄養化に伴う植物プランクトンの増減傾向について、全調査サイトで共通した経年変化は認められなかった。
気候変動による分布や 季節性の変化	南方系のチョウ類 8 種のうち、ムラサキツバメ、ナガサキアゲハは過去 20 年で分布の北限が北進していた。アカガエル類の産卵ピーク日は冬期の気温と関係して変化している可能性が示唆された。
外来種の侵入	外来植物の記録種数と、ガビチョウ・アライグマの個体数が経年的に増加している可能性が示唆された。外来種の防除活動は調査サイトの 47%において行われていた。
農地生態系の利用 および管理状況の現状	森林・水田・草原の管理停止が深刻な状況にある一方で、全国の調査サイトの約 4 割でボランティアによる管理が行われていた。農林業における環境保全行為に対する交付金や認定について、全国での適用率は低く、制度を活用しているサイトは 1 割にも満たなかった。
生態系サービスの利用 の現状	薪炭利用・キノコ栽培・堆肥など森林資源を利用しているサイトは、森林資源を有するサイトの約 7 割を占めていた。また秋の七草のキキョウ・ナデシコ・オミナエシは、既に生育していない調査サイトの方が多かった。
保全対応策の現状	全調査サイトの 37%で何らかの保全計画があり、普及啓発活動や教育機関との連携による活動も全体の半数程度で行われるなど、保全の実行力を高める取り組み自体も盛んに行われていた。一方で、活動を促進・支援する交付金・助成金の適用率は低かった。29 %の調査サイトで希少植物の盗掘が生じていた一方で、盗掘防止のための監視活動は全体の 34 %で行われていた。

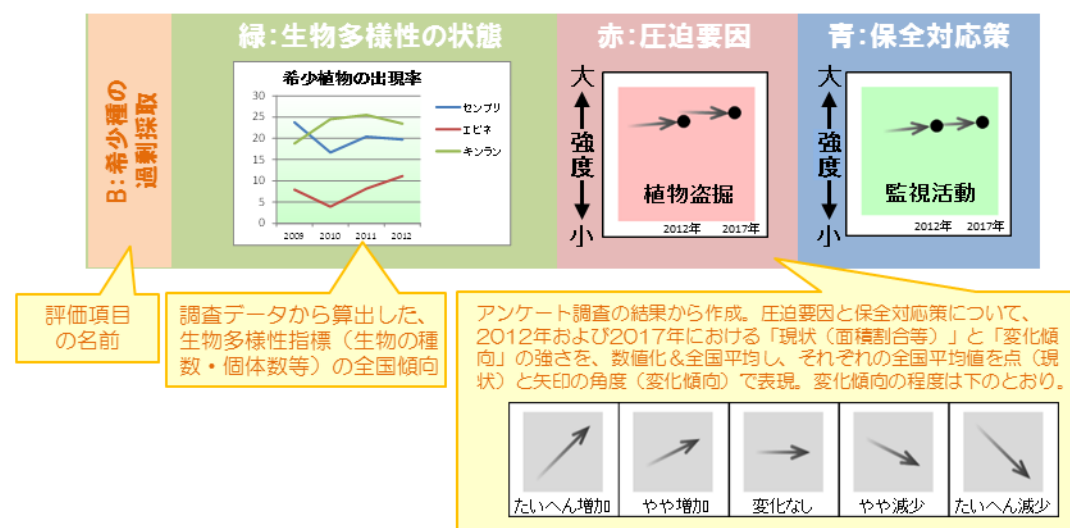
■ 愛知目標に沿った里山の現状評価のまとめ

愛知目標	評価項目	調査開始からの変化傾向
目標 C : 生物多様性の改善	生物多様性の基本的構成要素についての動向	在来種の種数の経年変化は検出されなかったが、チョウ類、鳥類合計個体数は減少し、これらの種の中には本調査のサイトにおける傾向に限ってみると <u>絶滅危惧種の判定基準にある減少率に相当するほど個体数減少が著しい種が多数含まれていた</u> 。特に水辺の種（ホタル類、ヤマアカガエル）や、全国の里山で普通に確認されるヒヨドリ、ツバメなどの鳥類、草原性の種（ノウサギ、チョウ類のうち草原性・林縁性の種）などの減少傾向が顕著であった。
目標 A・B : 圧迫要因と根本原因への対処	生物多様性に正負の影響を与えるインセンティブ	環境保全型農林業への交付金・認証の適用率は低かった
	生育生息地の損失・分断化に関する状況	<u>25%の調査サイトで開発行為による生息地損失を確認した</u> 。広い生息地を好む <u>ノウサギやテンの個体数が全国的に減少</u> していた。
	希少動植物の過剰採取の状況	<u>29%の調査サイトで希少植物の盗掘が生じていたが</u> 、全国での盗掘対象種の確認状況には目立った変化はなかった。
	大型哺乳類の分布拡大と生態系影響の状況	捕獲頭数や特定鳥獣管理計画の策定数の増加に関わらず、 <u>二ホンジカやイノシシの個体数と出現地点数は増加</u> していた。約 1/4 の調査サイトで、二ホンジカによる深刻な食害が生じ、二ホンジカが確認されたサイトでは植物種数が減少していた。
	農林業の実施による農地生態系の変化の状況	森林・水田・草原の伝統的管理の停止が深刻な一方、調査サイトの <u>約 4 割でボランティア管理が行われていた</u> 。実際に <u>ヘイケボタルやアカガエル類が増加したサイトも複数あった</u> 。しかし <u>ゲンジボタルやカヤネズミの減少が多く</u> の場所で確認された。
	汚染や富栄養化の状況	人家からの排水・汚水の流入が 16%の調査サイトで生じていた。富栄養化に伴う植物プランクトンの増加・減少したサイトがあり、全サイトで共通した経年変化は認められなかった。
	侵略的外来種の侵入状況	<u>外来植物の記録種数と、ガビチョウ・アライグマの個体数が経年的に増加</u> している可能性が示唆された。外来種の防除活動は調査サイトの 47%において行われていた。
	温度依存的な生物分布・生活史	南方系のチョウ類 8 種のうち、 <u>ナガサキアゲハ、ムラサキツバメでは過去 10 年で分布域の拡大が確認された</u> 。アカガエル類の産卵ピーク日は冬期の気温と関係して変化している可能性が示唆された。
目標 D : 生態系サービスの強化	生態系サービスの状況	<u>薪炭利用・キノコ栽培・堆肥など森林資源の利用しているサイトは、森林資源を有するサイトの約 7 割を占めていた</u> 。また秋の七草のキキョウ・ナデシコ・オミナエシは、既に生育していない調査サイトの方が多かった。
目標 E : 保全対応策の強化	保全対応策の実行力にかかる諸要因の状況	全調査サイトの 37%で何らかの保全計画があり、普及啓発活動や教育機関との連携による活動も半数以上のサイトで行われるなど、保全の実行力を高める取り組み自体も盛んに行われていた。一方で、活動を促進・支援する交付金・助成金の適用率は低かった。

全国の里地調査サイトにおける生物多様性と 圧迫要因・保全対応策の経年傾向一覧

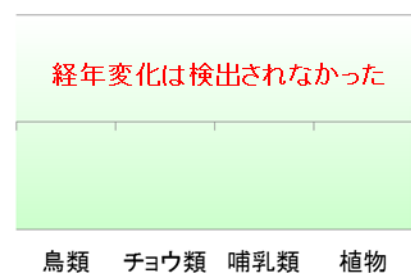
全国の調査サイトの現地調査とアンケート調査の結果から、生物多様性やそれに影響を与える圧迫要因・保全対応策についての2012年と2017年における、各年の現状・過去5年間の変化傾向を、愛知ターゲットの各目標に沿って一覧にした。算出方法の詳細は巻末の参考資料を参照。

図の見方

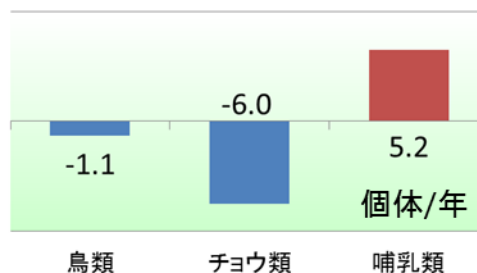


目標C:生物多様性の状況改善

年あたりの在来種の種数変化



年あたりの合計個体数の変化



統計的手法により全国傾向を回帰分析で推定。

目標E:保全 対応策の強化



生物多様性の状態

圧迫要因

保全対応策

