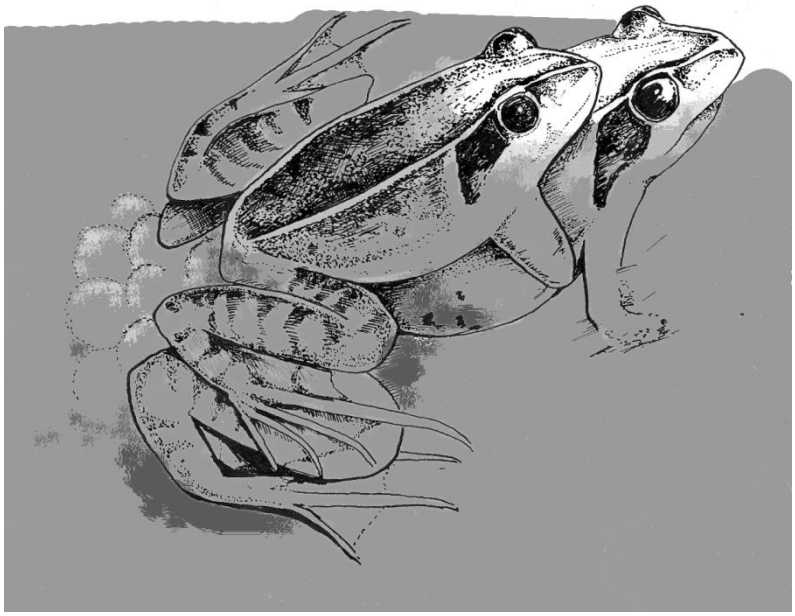
環境省重要生態系監視地域モニタリング推進事業



モニタリングサイト 1000 里地　調査マニュアル

カエル類

ver.3.1（2015. Feb.）

植物相
鳥類
水環境
中・大型哺乳類
カヤネズミ
カエル類
チョウ類
ホタル類
植生図

環境省　自然環境局
生物多様性センター
Biodiversity Center of Japan
日本自然保護協会
The Nature Conservation Society of Japan

カエル類調査

目　　的	アカガエル類の卵塊数を長期的にモニタリングすることで、それを通じて水辺と森林の連続性を評価します。
時　　期	アカガエル類の産卵期間におよそ 2 週間に 1 度の頻度で実施 ※　産卵季節は地域によって大きく異なり、本州平野部では 1～4 月、 全国的には 11～翌年 5 月。
調査方法の概　　要	アカガエル類（主にニホンアカガエル・ヤマアカガエル・エゾアカガエル）を調査対象種として、それぞれの調査地区で確認される新しい卵塊の数をすべてカウントする。
必要な道具	□ 白地図（1/5,000～10,000 程度の縮尺を推奨。5 ページに見本があります） □画板　　□筆記用具　　□双眼鏡 □調査記録用紙 （PDF 形式の記録用紙をプリントしてお使いください。または、各自で白地図に直接書き込むなど使いやすいものをご用意いただいても構いません。）
提　出　物	初年度のみ（変更が生じた場合には再度提出） □　調査地区の位置と境界を書き込んだ地図 (5 ページ参照。できれば JPG 形式などの電子データとして提出) 毎年 1 回（8 月末） □　調査結果を入力した電子データ（9ページ参照） ※ NACS-Jから配布する「結果入力用フォーム」（Excel形式）を使用 ※ 電子データでの提出が不可能な場合は、入力用フォームを印刷したものをお配りしますので、結果を書き込んでコピーを提出してください。 **提出方法** 連絡担当者が他の調査項目の結果提出と一括して行い、8 月末までに提出してください。

はじめに

早春の谷津田に出かけると、黒くぶつぶつとしたアカガエルの卵塊を見かけることがあります。水田やため池・休耕田といった止水域にこのような卵塊を産卵するアカガエルの仲間は、日本ではニホンアカガエル、ヤマアカガエル、エゾアカガエルなど、6 種類が知られています。カエルというと水辺の生き物のように思いますが、これらアカガエルの仲間は、春先に産卵してオタマジャクシからカエルに変態した後は、水田の周辺の森林の林縁部や林内で生活をしています。そのためアカガエルの生育には、湧水が流れ込み冬でも水が枯れることのない田んぼ、カエルの移動を遮ることのない土水路、夏でも気温や湿度が安定した十分な広さの森林…というように、水辺と森という対照的な環境が連続して存在していることが大切です。

アカガエル類の卵塊は、約 1,500 個の卵が 1 つの塊になったものです。年 1 回の産卵期には、産卵可能なサイズの全てのメスが 1 匹あたり 1 つの卵塊を産卵します。そのため、全ての卵塊の数を数えることでその地域に生息するアカガエルの個体数を確実に把握することが可能です。

この調査では、アカガエル類の卵塊数を調査することで、地域のアカガエル類の生息状況を長期的にモニタリングすることで、水辺や森のそれぞれの広さやそれらの連続性を評価します。

写真：ニホンアカガエルの卵塊（左 2 枚）と、ヤマアカガエルの卵塊（右 2 枚）。ニホンアカガエル：ゼリー質が固めで形がしっかりしており表面がクモリガラスのように濁っていることが多い。新鮮な卵塊は球形あるいは紡錘形をしている。**ヤマアカガエル**：ゼリーに透明感があり、ゼリーの境界がはっきりとしていない。新鮮な卵塊でもまとまりがゆるく平たく横に広がり、手ですくうと漏れ落ちて持ち上げにくい。

調査区画の設定

調査地区の設定

ここでは、水田 1 枚や池 1 つといったアカガエルの卵塊を数える最小単位を「調査区画（区画）」と呼ぶこととします。アカガエルの産卵数には、水深や水温といった調査区画ごとの条件が大きく影響しますが、その他に、その谷戸で圃場整備が行われているかどうかやその谷戸がどれくらいの面積の森林に接しているかといった、より広い範囲での環境条件も強く影響します。そのためこの調査では、複数の調査区画が含まれるひとまとまりの棚田全体、低地部のひとまとまりの田んぼ全体といった範囲を「調査地区（地区）」として設定し、地区ごとに卵塊の総数を把握することを目指します。

調査を始める前に、現地を歩いたり地形図や空中写真を見るなどして、サイト内でアカガエルが産卵しそうな場所を全て把握します。次に、森林や住宅地などで分断されていないひとまとまりの水田・湿地をそれぞれ別の「地区」としてグルーピングし、その範囲を地図に書き込みます（5 ページ上図）。カエルの移動が妨げられるような太く流れの速い水路や 2 車線（片側 1 車線）以上の太い舗装道路が通っている場合は、隣接する場所でも別の地区として区分してください。地区には通常「A」「B」「C」といった名前をつけてください。

産卵場所が広すぎて調査が困難な場合

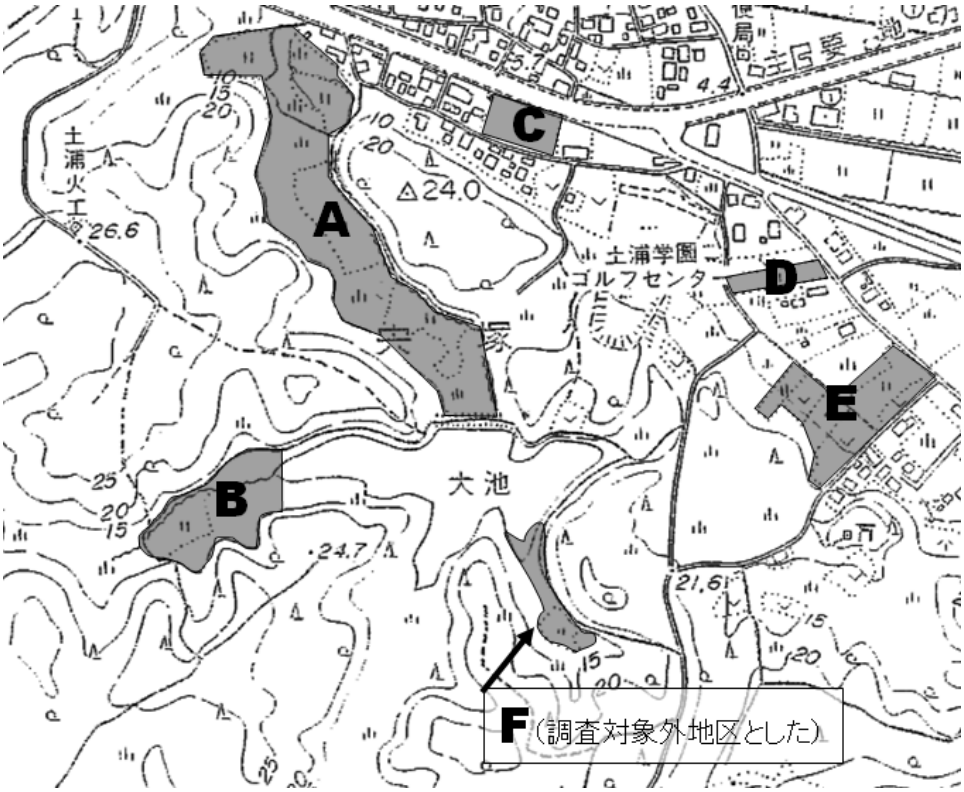
この調査では、後で述べるようにサイト内の全ての卵塊数を記録します。ただし、アカガエルの産卵場所があまりにも広く、調査労力が膨大となり調査の継続が困難だと思われる場合は、次の方法で段階的に調査労力を軽減してください。

段階 1．調査地区の数を減らす

調査を行う地区の数を減らし、労力を低減します。なお、その際には調査を実施する地区は毎年変えないこととし、なるべく産卵総数が最も多いと思われる地区に絞って調査してください。

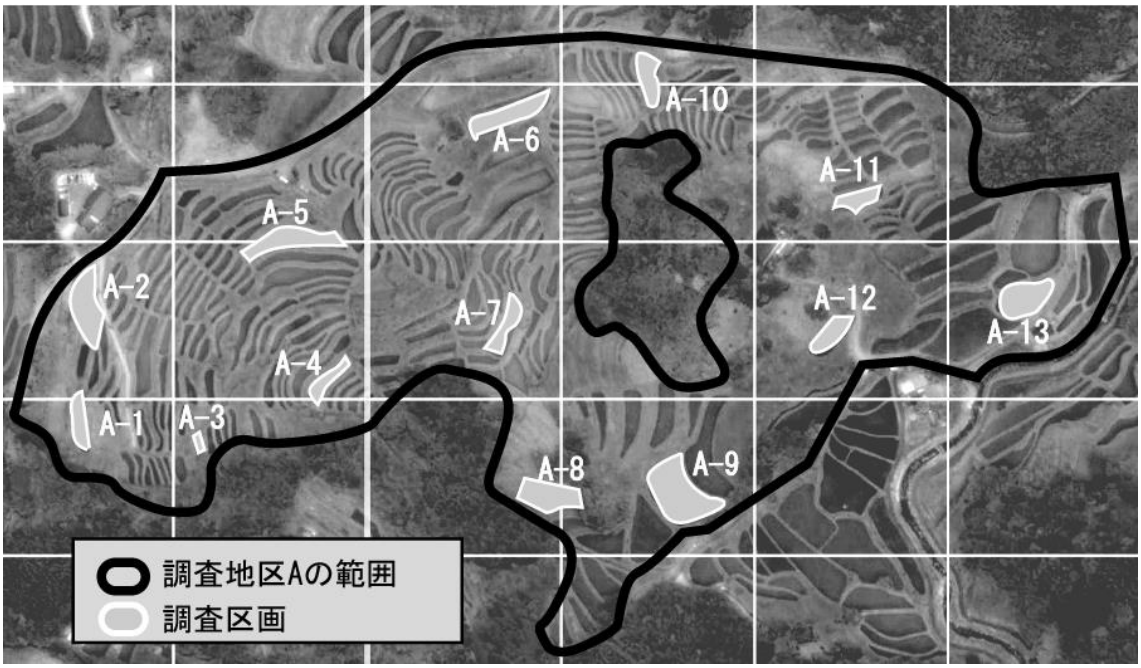
段階 2．部分的なサンプリング法による推定調査を行う

地区の数を減らしても、1 地区に含まれる産卵場所（調査区画）が多すぎるために調査が困難な場合は、その地区の一部の調査区画（例えば水田 1 枚×10 ヶ所）のみを調査し、その結果から全体の卵塊数を推定します（5 ページ下図）。この「サンプリング法」で調査区画を設定する際には、およそ 100mおきに調査区画を設置するなどして、なるべく地区全体にまんべんなく設定し、卵塊の少ない区画が集中する場所であっても設定するようにしてください。これらの各区画の面積および卵塊数と、地区全体の面積から地区全体の卵塊数を推定します。そのため、何年か後にいくつかの区画の卵塊が見られなくなったとしてもその区画での調査を継続します。地図には区画・地区の輪郭をなるべく正確に記入して下さい。



図：調査地区の記入例

それぞれの地区は、水田や休耕田など複数の区画から構成されている



図：サンプリング法による調査区画の設置例（コアサイト大山千枚田）。

格子線は約 100m 四方を表す。

調査と記録の方法

調査方法

- 調査対象は、北海道ではエゾアカガエル、本州から九州にかけてはヤマアカガエルとニホンアカガエルです※1。ニホンアカガエルとヤマアカガエルの卵塊の見分け方は3ページを参照してください。
- 調査は、アカガエル類の産卵期間中におよそ 2 週間に 1 度の頻度で実施します。産卵時期は地域によって大きく異なり※2、本州の平野部では 1 月から 4 月の間で、寒さが緩んだ夜に集中して産卵します。気候条件が良いと一晩でほとんどの個体が産卵しますが、通常は2ヶ月ほどの間に何回かピークが観察されます。
- それぞれの調査地区内を歩き、産卵が行われそうな水田や水路といった調査区画ひとつひとつをきめ細かく探索し、発見した全ての卵塊を数えます※3。
- 毎回の調査では､前回の調査の後に産卵されたと思われる新しい卵塊のみをカウントし、同じ卵塊を繰り返し数えないように注意してください※4､ 5。縮尺の大きな地図や野帳などを使い、どの調査区画までカウントしたかも記録しながら調査してください。
- サンプリング法（4 ページ）での実施の場合を除き、区画ごと（水田１枚１枚）の卵塊数の記録を残す必要はありません（必要なのは地区ごとの合計卵塊数)。現地での記録用紙は、各自使いやすいものを用意してください。ただし、サイト名、調査の年月日および開始終了時刻、参加者氏名、地区名、サンプリング法での実施かどうか、は必ず記録してください。
- 年に１度、それぞれの地区の景観レベルでの環境条件を記録します。各地区に含まれる水辺のタイプ（水田、休耕・耕作放棄田、水路、池沼)、圃場整備や耕作放棄の状況（無し、一部、全部)、森林との連続性（その地区が森林と接しているか、舗装道路や U 字溝・幅の広い水路をはさまずに直接接している森林があるか）について記録を残してください。

記録時の注意

- 新たな卵塊が確認されなかった場合には、調査を行わなかった場合と区別するために、「0」もしくは「新卵塊無し」と記録を残す。
- 複数の卵塊が集まって数を判別しづらい場合や、発生が進行して卵が広がり１卵塊の認識が困難な場合には、「少なくともこれだけはある」という最低数を記録する。
- 調査ルートに行きつけない（崖崩れや積雪、熊出没等）場合、該当する区間で調査が実施できなかったときに「未調査」と記録する。

※ 1：沖縄をはじめとする南西諸島はリュウキュウアカガエル、対馬はツシマアカガエルとチョウセンヤマアカガエルを調査対象種とします。

※ 2：自分の地域の産卵時期の目安を知るには「カエル探偵団」のホームページを参考にしてください。
■全国アカガエル産卵前線：　http://user.keio.ac.jp/~frog/frogs/temp/map.html

モニ1000里地 カエル類調査 調査記録用紙 ver3

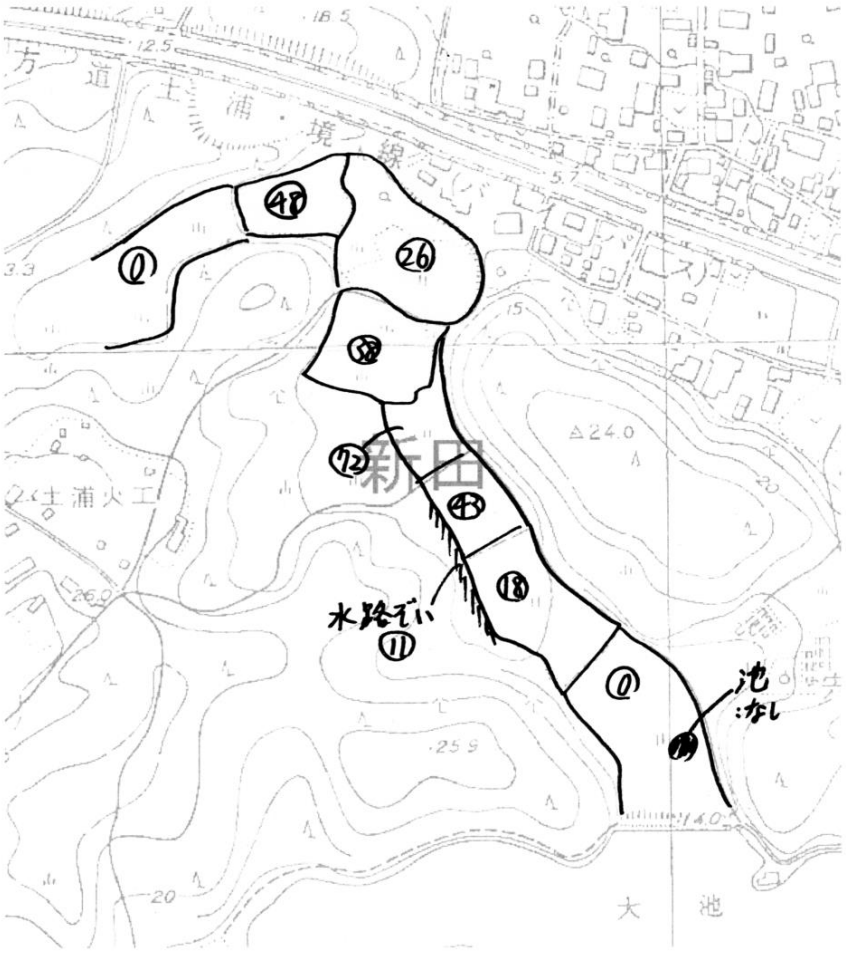
サイト番号：001　　サイト名：○○の里山

調査者名：○高川晋一、植田健仁
（主担当者に○）

調査日時：2009 年 1 月 28 日（9：30 ～ 14：00）　　記録用紙（1 地区目/計 5 地区）

地区名		A	環境条件	地区内に含まれる水辺タイプ（該当に○）	（水田）・休耕放棄田・水路・池沼）
卵塊数	前回までの累積数	28		水辺環境の状態	・圃場整備の状況（無し・一部・全部） ・放棄水田の割合（無し・一部・全部）
	今回の新卵塊の合計数	256		森林との連続性	・地区が森林に接している（大部分・一部・いいえ） ・太い水路やU字溝・舗装道路を挟まず接している森がある（はい・いいえ）
調査方法		通常・サンプリング法			
備考		昨年から始めた冬期湛水田に集中して産卵がみられた。 産卵ピークかな。			

地区内の区画地図　　すべてニホンアカガエル。ヤマアカは発見されず。



図：現地での調査記録用紙と、卵塊数の記録例

※ 3：畦や土水路などを壊さないように最大限注意してください。遠いところは双眼鏡で卵塊のおよその最低数を記録してください。地権者から立ち入り許可が得られない場所はモニタリングの対象範囲から除外し、地図にその範囲を明記してください。

※ 4：卵は１週間から３週間で孵化するため、前回の調査でカウントした卵塊は形が崩れていることが多いです。

※ 5：地権者の了承が得られる場所では、カウントした卵塊の側に枯れたヨシの茎などを差しておくとよいでしょう。卵塊の重複カウントを防げます。

調査結果の入力

- 現地調査が終了したら、各回の調査の記録内容を結果入力用フォーム（Excel ファイル）に入力します。
- 全国各地からデータが集まるので、ファイル名を以下のように統一してください。

例　S001_カエル類 08-09.xls

・サイトの種類（コア C、一般 S ）
・サイト番号
・_カエル類（半角アンダーバーと調査項目名）
・調査シーズン（下記「入力時の注意」参照）

- 入力を終えた電子データは、連絡担当者を介して年 1 回 8 月末までに提出します。
- パソコンが使えないなど、電子データでの提出がどうしても難しい場合には、入力用フォームを印刷したものをお配りしますので、結果を直接書き込み、そのコピーをお送りください。調査票原票は大切に保管してください。

入力時の注意

① 調査シーズン：例えば 2008 年 11 月～2009 年 5 月の産卵期間に記録したデータには「08-09 年」と入力する。
② 調査方法：通常の方法かサンプリング法による調査かを、地区ごとに入力する。
③ 通常の方法の場合は、卵塊数は地区ごとの合計数のみの入力でよい。サンプリング法で実施した場合には、必ず地区内の全ての調査区画の名前・新卵塊数を入力する。
④ 種ごとに別の列に各回の新卵塊数を入力する。調査したが確認されなかった場合は「0」と入力する。
⑤ 未調査：調査ルートに行きつけない（崖崩れや積雪、熊出没等）場合、該当する区間で調査が実施できなかったときに「未調査」と記録する。

※ 1：全国的には年をまたぐ長い産卵期間のデータを 1 シーズンのデータとしてまとめて集計するため。
※ 2：10~12 月が産卵シーズンとなるような温暖な地方（鹿児島など）では、調査翌年の 8 月までデータを提出してください。

モニ1000里地　カエル類調査　結果入力用フォーム　ver4.12

サイト番号	S001
サイト名	○○の里山
調査シーズン	08-09年 ❶
主担当者名	高川晋一

調査条件

調査年月日							
年	月	日	開始時間	終了時間	主担当者以外の調査参加者	参加人数	調査条件の備考
2008	12	30	9:00	12:30	植田健仁	2	まだ卵塊見られず。
2009	1	14	9:00	12:30	植田健仁	2	❺ B区は未実施。
2009	1	28	9:30	14:00	植田健仁	2	昨年から始めた冬期湛水田に集中して産卵。
2009	2	12	9:00	12:30	植田健仁	2	
2009	2	26	9:00	12:30	植田健仁	2	ほぼすべて孵化していた。

調査地区ごとの環境条件

調査地区名	調査方法（通常or サンプリング法）❷	地区内に含まれる水辺タイプ（○か×を記入）				水辺環境の状態		森林との連続性		その他備考
		水田	休耕・放棄田	水路	池・沼	圃場整備の状況	水田での休耕・放棄の割合	地区が森林に接している	U字溝や舗装道路を挟まずに接している森がある	
A	通常	○	○	○	○	無し	一部	大部分	はい	
B	通常	○	×	○	○	無し	一部	大部分	はい	
C	通常	○	×	×	×	全体	無し	いいえ	いいえ	
D	通常	○	×	×	×	全体	無し	いいえ	いいえ	
E	通常	○	×	○	×	全体	無し	一部	はい	

❸ 新たな卵塊数

調査年月日	調査地区名	区画名	新卵塊数 ❹			備考
			ニホンアカガエル	ヤマアカガエル	不明	
2008/12/30	A		0	0	0	
2008/12/30	B		0	0	0	
2008/12/30	C		0	0	0	
2008/12/30	D		0	0	0	
2008/12/30	E		0	0	0	
2009/1/14	A		28	0	0	
2009/1/14	C		0	0	0	
2012/1/14	D		0	0	0	

入力例　入力フォーム　グラフ

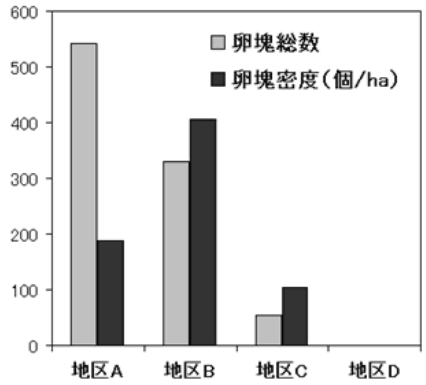
結果入力用フォームへの入力例

NACS-J
THE NATURE CONSERVATION SOCIETY OF JAPAN

結果の活用事例

将来的には調査員の皆さんからいただいた調査結果を次のように活用することが可能です。長期モニタリング調査は、同じ場所で続けて調査をすることが大切です。無理せず、楽しく続けてください。

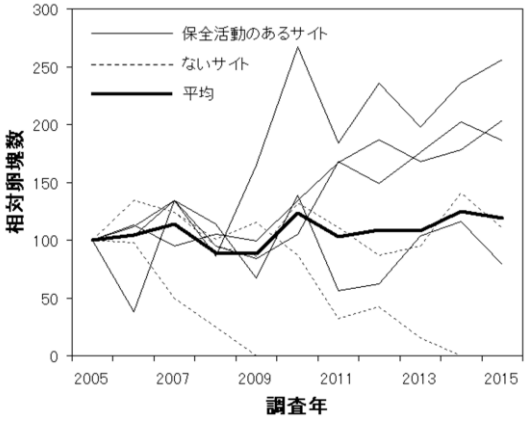
サイトごとの解析



図：〇〇サイトにおけるニホンアカガエルの卵塊の地区ごとの総数と密度

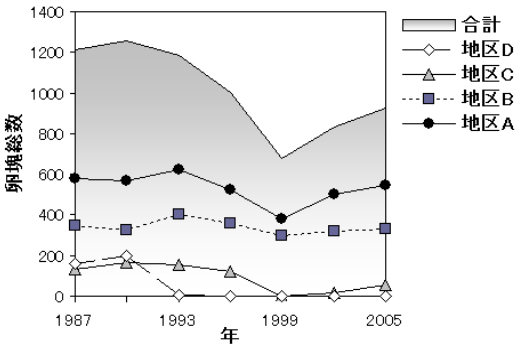
総数としては地区 A が多いものの、密度としては地区 B が最も高くアカガエルに良好な環境が存在していることが分かります。

全国レベルでの解析



図：関東地方サイトにおけるニホンアカガエルの卵塊数（初年度を 100 とした相対値）の変化。

残念ながら卵塊が見られなくなったサイトもありますが、保全活動を実施しているサイトでは卵塊数が維持・増加しており、管理の成果が確認されます。



図：サイト全体および地区ごとの卵塊総数の経年変化（左図）と、卵塊数の減少がみられた地区 D の環境条件の変遷。

卵塊数が 1993 頃から減少傾向にあります。特に卵塊数が減少した地区 D では、ちょうどその時期に宅地造成で水田と森林が分断化されており、森林の連続性も失われました。このことが卵塊数減少の原因と推測されます。

地区 D における卵塊数と環境条件の推移

	年	1987	1990	1993	1996	1999	2002	2005
	卵塊数	158	200	5	0	0	0	0
地区内に含まれる水辺タイプ	水田	○	○	○	○	○	○	○
	休耕・放棄田	○	○	○	○	○	○	○
	水路	○	○	○	○	○	○	○
	池・沼	×	×	×	×	×	×	×
水辺環境の状態	圃場整備の割合	全部	全部	全部	全部	全部	全部	全部
	水田での休耕・放棄の割合	一部	一部	全部	全部	全部	一部	一部
森林との連続性	地区が森林に接している	一部	一部	無し	無し	無し	無し	無し
	U 字溝や太い舗装道路を挟まずに接する森がある	はい	はい	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ

調査に役立つホームページ

□モニタリングサイト 1000 里地調査
http://www.nacsj.or.jp/moni1000satochi

□里モニ～市民による身近な自然のモニタリングを応援するサイト
http://satomoni.com/

□環境省　モニタリングサイト 1000
http://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html

モニタリングサイト 1000 里地
調査マニュアル ver.3.1　　2015 年 2 月 発行

※ 本マニュアルは、モニタリングサイト 1000 里地調査検討委員会において、モニタリングサイト 1000 里地調査写真活用作業部会、および生態系総合モニタリング調査検討委員会の協力を得て作成したものです。

公益財団法人 日本自然保護協会
〒104-0033　東京都中央区新川 1-16-10　ミトヨビル 2 階
電話：03-3553-4104　　FAX:03-3553-0139

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

※本マニュアルの著作権は 環境省 および (公財)日本自然保護協会に帰属します。
他の用途での無断転用・流用は固く禁じます。