

愛媛県内ため池等における外来種の分布状況

村上 裕 中村洋祐* 高松公子

Survey of Alien Species in Reservoir in Ehime Prefecture

Hiroshi MURAKAMI, Yousuke NAKAMURA, Kimiko TAKAMATSU

Distributions of four alien invasive species, *Micropterus salmoides* and *Lepomis macrochirus* (Pisces, Perciformes), *Rana catesbeiana* (Amphibia, Anura) and *Trachemys scripta elegans* (Peptilia, Testudines), inhabited in the reservoirs used for agriculture of Ehime Prefecture, were surveyed by field observation. Among the 3351 reservoirs located in 62 numbers of mesh areas (each 10km x 10km), 380 from all meshes were investigated between 2004 and 2005. Frequencies on the presence of the aliens in numbers of meshes were as follows: *M. salmoides*, 61%, *L. macrochirus*, 44%, *R. catesbeiana*, 56%, and *T. scripta*, 34%. On the four reservoir-rich areas (above 150 reservoirs in a mesh), frequencies on the presence of an alien species reached above 50% in numbers of observed reservoirs. Occurrence of the aliens among the four meshes significantly differed between two Matsuyama City meshes and Imabari-Hojyo City meshes.

Keywords : alien species, reservoir, distribution

はじめに

オオクチバス (*Micropterus salmoides*) はスズキ目サンフィッシュ科に属している。本種が愛媛県に移入されたのは、1970年代前半に石手川ダムにペンシルバニア産の種苗が非公式に移植されたのが始まりであるとされる^{1, 2)}。その後、釣り人・釣り関係者等の密放流がダム湖、ため池等で繰り返されたと考えられ、急激に分布が拡大していった。

ブルーギル (*Lepomis macrochirus*) はスズキ目サンフィッシュ科に属している。本種が愛媛県に移入されたのは、1970年代前半に南予地域に移植されたという記録³⁾があるが、その後の分布拡大経路については不明である。

ウシガエル (*Rana catesbeiana*) は無尾目アカガエル科アカガエル属に属している。本種が愛媛県に移入されたのは、1920年代後半に養殖目的で導入されたのが始まりであるとされる^{4, 5)}。その後、食材としての価値を失い、放逐個体による分布拡大が続いたと考えられる。

ミシシippアカミミガメ (*Trachemys scripta elegans*) はカメ目ヌマガメ科に属している。本種が愛媛県に移入されたのは、1960年代後半に愛玩目的で輸入された個体がペットショップ等で販売されたのが始まりである。本

種はアメリカ合衆国から年間数十万～百万個体近くの幼体が国内に輸入されて^{4, 5)}、安価に入手できることから、相当数の個体が遺棄・逸脱していると考えられる。

上記外来種の分布状況は公的調査として河川水辺の国勢調査、田んぼの生き物調査、自然環境保全基礎調査により調査されているが、県下に3351か所あるため池においてはその分布実態は断片的であり、明らかになっていない。

本調査は、上記外来種の愛媛県内ため池における分布状況と種間関係を明らかにすることで、今後の在来生物群集に対する影響を調査するうえでの基礎資料とすることを目的とした。

調査方法

オオクチバス・ブルーギル

ため池での魚類調査の方法は、地引網、捕獲瓶、各種網、また水抜き時期に調査する方法等が考えられる。しかし、本調査では短期間に広範囲、なおかつコストのかからない手法として目視調査を導入した。目視調査はため池の水質、対象魚の活動時期等に左右されるため、精度は低いと考えられる。そこで調査時期をオオクチバスが活発に採餌行動をとる5月～9月とし、透明度の低いため池は、解析から除外、または再調査することで精度の向上に努めた。

2004年度の調査は県内を網羅することを目標とし、自然環境保全基礎調査用2次メッシュ地形図(約10km×10km)ごとに満水面積が上位3地点のため池を調査した。ため池の基礎資料は愛媛県農地整備課作成のため池台帳を用いた。県内の2次メッシュは111であるが、ため池の無いメッシュが存在するため、調査対象は62メッシュである。

2005年度は、2次メッシュ内のため池数にばらつき(0~250)が生じていることから、ため池数が多い2次メッシュを重点的に調査することとした。調査時にはハンディGPSを用いてため池の座標を記録した。世界測地系を用いたため、2004年調査のメッシュ地図を日本測地系から世界測地系に変換して分布図を作成した。また、補足調査としてダム湖の調査も実施した。

調査ため池数は2004年度が167地点、2005年度は213地点である。ダム湖は7地点調査した。

調査時期は2004年6月~2005年9月の日中(9:00~16:00)に調査し、1名または2名で行った。定量的な調査は考慮せず、1頭以上の確認で生息の有無とした。1地点における調査時間は30分とした。

2次メッシュ内のため池数が150以上のメッシュを抽出(表1)し、数量化Ⅲ類による種間関係からみたため池のポジショニングを地域ごとに明らかにすることを試みた。

ウシガエル

オオクチバス・ブルーギルの調査方法に準じるが、鳴き声による確認調査を追加した。また、幼生の確認も生息有無の判断材料とした。

ミシシippiaカミミガメ

オオクチバスの調査方法に準じる。全県のデータ取りまとめには、ため池以外の調査も数地点実施したことから、調査対象2次メッシュは63メッシュであった。

表1 ため池数が150以上の2次メッシュ

5万分の1 地形図名	2万5千分の1 地形図名	メッシュコード		ため池 数
		1次	2次	
今治西部	今治西部	5132	7	250
松山北部	伊予北条	5032	76	216
松山北部	松山北部	5032	66	186
松山南部	松山南部	5032	56	157

結 果

1. 県下全域における分布状況

オオクチバス

2次メッシュにおける分布状況であるが、調査対象メッシュ中61.3%のメッシュに生息が確認された(図1)。分布は広範囲に及んでいるが、山間部には比較的分布していない。山間部においてはダム湖での生息が確認された。3次メッシュ(約1km×1km)では31.4%のメッシュで確認された。なお調査した全てのダム湖で生息を確認した。

ブルーギル

2次メッシュにおける分布状況であるが、調査対象メッ

シュ中43.5%のメッシュに生息が確認された(図1)。分布は広範囲に及んでいるが、山間部には比較的少ない。山間部においてはダム湖での生息が確認された。3次メッシュでは19.3%のメッシュで確認された。なお、調査した全てのダム湖で生息を確認した。

ウシガエル

2次メッシュにおける分布状況であるが、調査対象メッシュ中54.8%のメッシュに生息が確認された(図1)。分布は広範囲に及んでいるが、山間部には比較的分布していない。島嶼部においても広く分布している。3次メッシュでは31.0%のメッシュで確認された。

ミシシippiaカミミガメ

2次メッシュにおける分布状況であるが、調査対象メッシュ中33.3%のメッシュに生息が確認された(図1)。分布は中予と東予に集中している。3次メッシュでは11.6%のメッシュで確認された。

2. 調査対象外来種の種間関係

1) 調査対象外来種の地域間関係

オオクチバス

対象2次メッシュの調査地点(表1)における生息確認率は、伊予北条が他の地域と比較して有意差があったが、他の3地域間に有意差は認められず、約50%のため池に生息が確認された。この値は県下平均と比較して高い(図2)。

ブルーギル

対象2次メッシュの調査地点(表1)における生息確認率は、地域によってばらつきが見られ、今治西部と伊予北条に有意な差は無く、松山北部と松山南部に有意な差は認められなかったが、今治西部と松山北部、松山南部間に有意な差が認められ、伊予北条と松山南部に有意な差が認められた(図2)。

ウシガエル

対象2次メッシュの調査地点(表1)における生息確認率は、松山北部が突出して高く、75.0%のため池で生息が確認され、他の3地域の全てと有意差が認められた。今治西部と松山南部は全県平均を下回り、約20%のため池で生息が確認された。伊予北条は40.9%であった(図2)。

ミシシippiaカミミガメ

対象2次メッシュの調査地点(表1)における生息確認率は、今治西部と伊予北条に有意な差は認められず、松山北部と松山南部においても有意差は認められなかった。このことから、4地域において本種の分布は地域差が明瞭に現れる結果となった(図2)。

2) 調査対象外来種をカテゴリースコアとしたため池の類型化

今治西部

数量化Ⅲ類を用いた解析結果、第2軸までの累積寄与

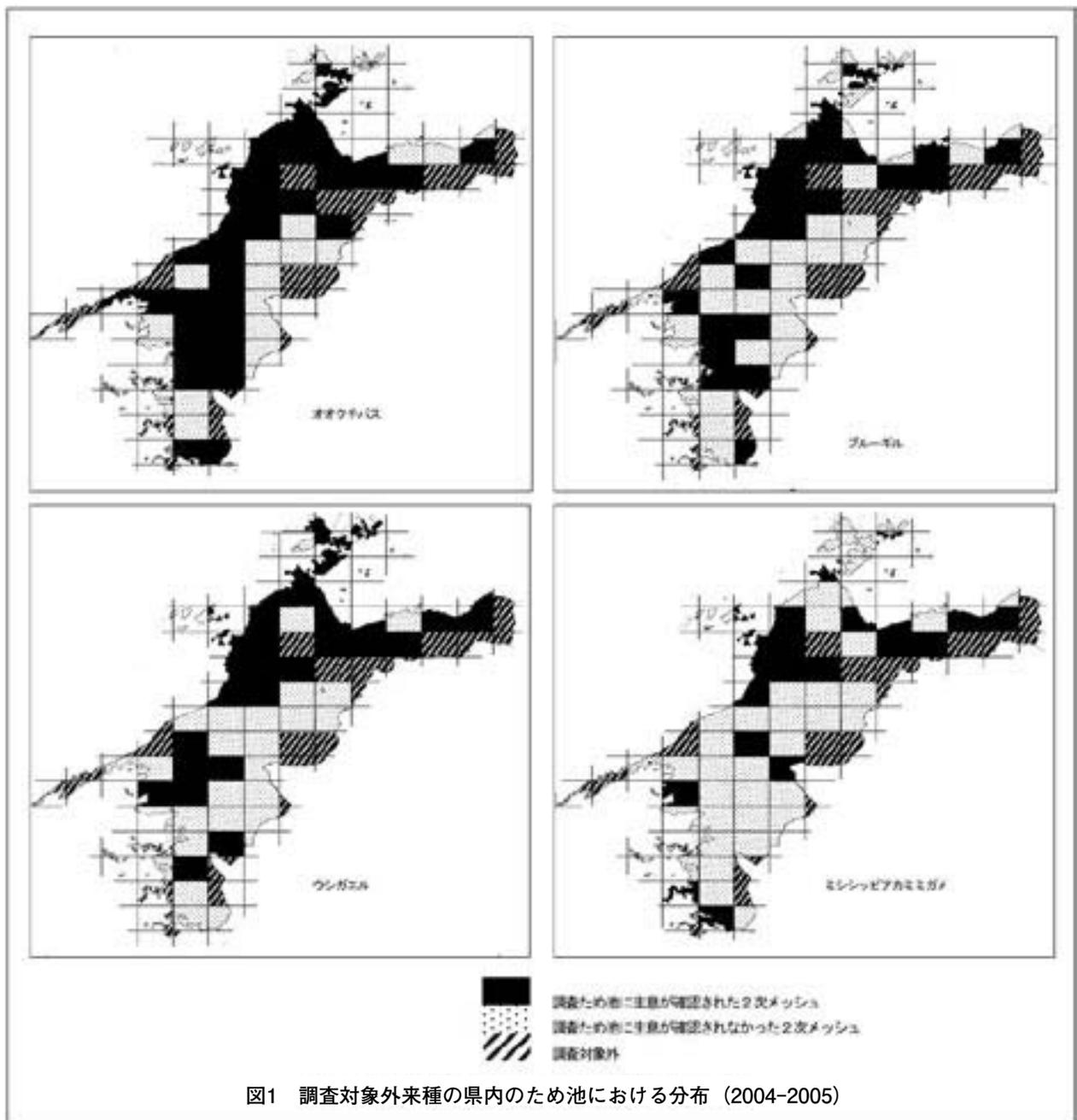


図1 調査対象外来種の県内のため池における分布 (2004-2005)

率は78.3%となり、第2軸までの解釈とした。第1軸をX軸に、第2軸をY軸としてカテゴリースコア用いて散布図を作成した場合、今治西部において調査対象外種が確認できない地点と調査対象外来種のうち、オオクチバスのみが生息確認できる地点の2つのグループに分類できた(図3)。

伊予北条

数量化Ⅲ類を用いた解析結果、第2軸までの累積寄与率は81.3%となり、第2軸までの解釈とした。第1軸をX軸に、第2軸をY軸としてカテゴリースコア用いて散布図を作成した場合、伊予北条において、外来種が確認できない地点と外来種はウシガエルとオオクチバスが同時に生息確認できる地点という2つのグループに分類できた(図3)。

松山北部

数量化Ⅲ類を用いた解析結果、第2軸までの累積寄与

率は63.5%となり、第2軸までの解釈とした。第1軸をX軸に、第2軸をY軸としてカテゴリースコア用いて散布図を作成した場合、松山北部において、外来種はウシガエルのみが生息確認できる地点とオオクチバス・とブルーギルまたは、オオクチバスとアカミガメが同時に生息確認できる地点という3つのグループに分類できた(図3)。

松山南部

数量化Ⅲ類を用いた解析結果、第2軸までの累積寄与率は73.5%となり、第2軸までの解釈とした。第1軸をX軸に、第2軸をY軸としてカテゴリースコア用いて散布図を作成した場合、松山南部において、調査対象外来種の生息が確認できない地点のグループとオオクチバスのみが確認できる地点という2つのグループに分類できた(図3)。

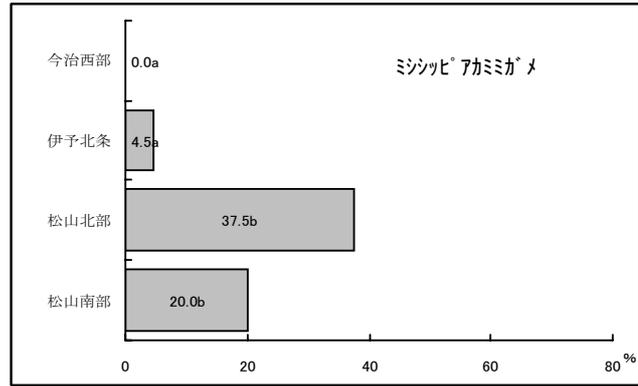
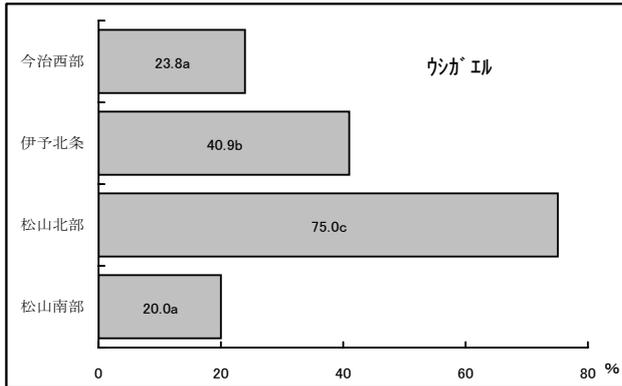
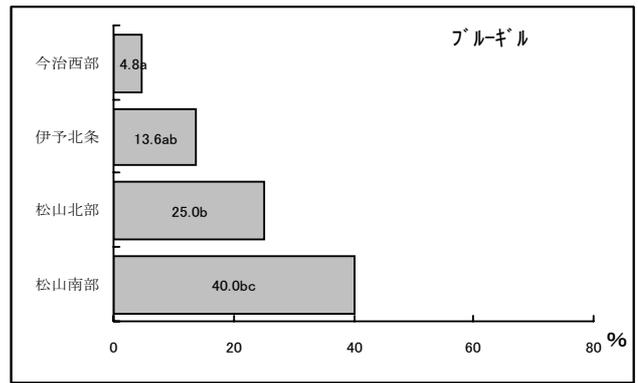
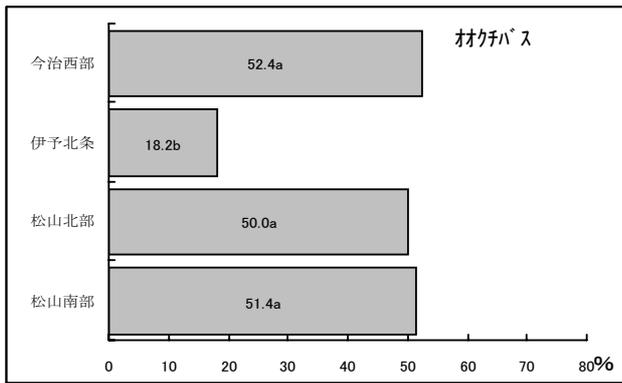


図2 4地域の調査地点における調査対象外来種の生息割合

同一アルファベット間に有意差なし ($p < 0.05$) Tukey多重比較検定 arcsin変換した値による検定結果

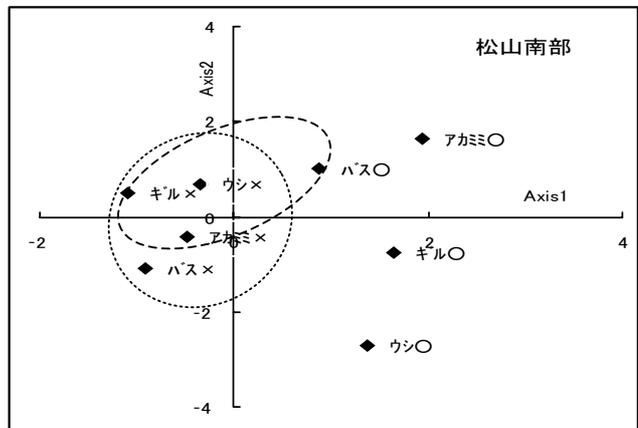
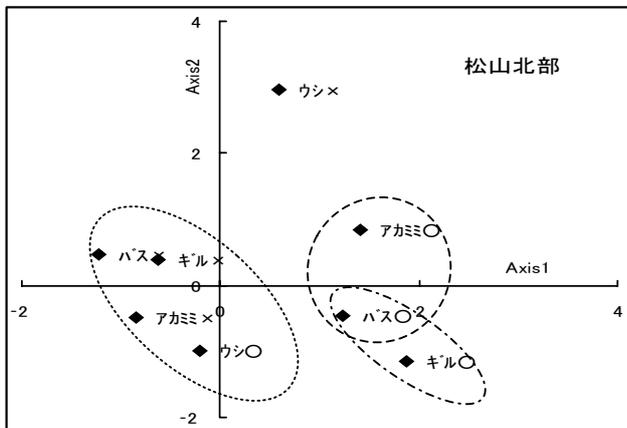
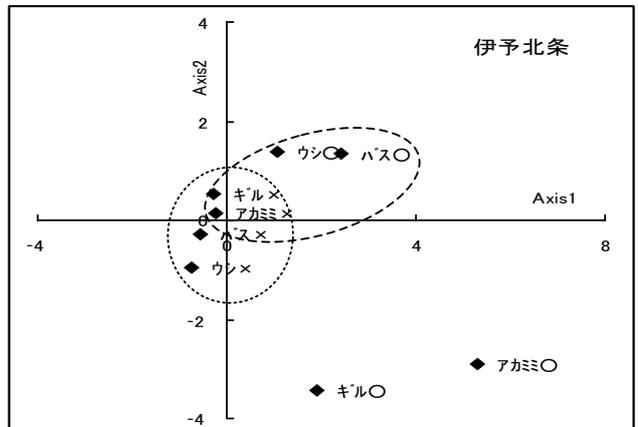
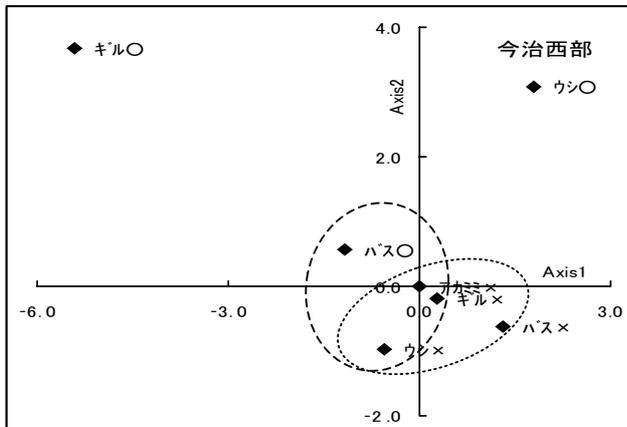


図3 調査対象外来種をカテゴリースコアとしたため池のポジショニング (数量化Ⅲ類)

考 察

調査対象外来種の県内分布

ため池の構造を考えた場合、ため池同士の連続性は低く、水系の繋がりによる移動分散はため池同士での発生頻度は低いと考えられる。すなわち、ため池におけるオオクチバスとブルーギルの分布は自然分布ではなく、人為的な移植の繰り返しによって分布域を拡大させていったと考えられる。

オオクチバスは成魚において魚食性が高いとされているが^{2, 6, 7)}、県内のため池での魚食率はそれほど高いとはいえない状態であり、25cm以上の成魚であっても昆虫類の捕食率が高い(村上 未発表)。このことは成長に伴って食性を変化させるとされるデータ⁶⁾とは異なっているが、食性を変化させないことで分布域の拡大が図られたとも考えられる。

ため池の利用形態は水田利用型と果樹園利用型に大別できる。水田利用型は比較的低地、若しくは山際に設置され、アクセスも容易であることが多い。果樹園利用型はかんきつ園の灌水目的に利用されることが多く、山間部に位置することが多い。2次メッシュ内のため池数が150以上の地域で見た場合、水田利用型が多いのが松山南部、果樹園利用型が多いのが今治西部と伊予北条、複合型が松山北部であった。アクセスの容易な松山南部と、アクセスに時間がかかる今治西部のオオクチバス生息確認率に有意な差が見られなかったことは、移植が面的に行われた可能性を意味している。しかし、伊予北条の本種の生息確認率は他の地域と比較して有意に低かった。このことは、移植による分布拡大がアクセスの容易さで決定されてきた可能性も捨てきれない。

ブルーギルは水田利用型ため池の多い松山南部の生息確認率と、果樹園型が多い今治西部の生息確認率の間に有意な差があった。このことから本種がまず、鑑賞目的等で単発的に移植され、アクセスの容易な地域ではオオクチバスとの同時移植が行われたというプロセスを経て現在の分布状況になったという仮説が成り立つ。しかし、今治西部のオオクチバスの生息確認率は松山南部と有意な差は認められなかったことから、オオクチバスと本種の同時移植には地域差があった可能性がある。

ウシガエル成体の移動分散能力は不明であるが、他のカエル類の例からすると1km程度の移動能力は十分にあると考えられる⁸⁾。また、水系の連続性が保たれた場合、移動分散した幼生が変体後、異なる水域に移動する可能性もある。ウシガエルの全ステージを考慮した移動分散能力は相当高いと考えられる。

放逐個体からの移動分散が少なくとも50年以上続いている状態であることから、現在のため池での分布は拡大要因と制限要因のバランスが、ある程度成熟しつつあると考えられる。

現在、外来生物法(特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律)が施行され、ウシガエルの持ち出しや生体移動は禁止されたが、移植が行われる可能性は低く、地域差はあるものの、現状維持または、減少していく地域もあると考えられる。

ミシシippiaアカミミガメの移動分散能力は不明であるが、他のカメ類の例からすると1km程度の移動能力は十分にあると考えられる⁸⁾。今回の調査では分布が都市部近郊の局在傾向を示した。このことは本種の遺棄・逸脱が発生しやすい環境と生息確認率に何らかの関連性があると考えられる。分布傾向は平坦部のため池を中心としており、このことから本種がアクセスの容易なため池に遺棄される傾向が強いことを示唆している。ため池以外の水域においても確認することができた。確認された個体の殆どは成熟個体であったため、自力再生産による個体群維持よりも遺棄・逸脱個体の数が多い可能性も考えられた。

調査対象外来種をカテゴリースコアとしたため池の類型化

今治西部は、第1軸のプラス方向のカテゴリースコアはウシガエルの生息確認が、マイナス方向にはブルーギル、オオクチバスの生息確認が位置していることから第1軸は近年の移入種が少ないため池という解釈ができる。第2軸のプラス方向のカテゴリースコアはブルーギルとオオクチバスの生息確認が、マイナス方向にはウシガエルの生息未確認が位置していることから、第2軸は近年の移植が行われたと解釈した。

伊予北条は、第1軸のプラス方向のカテゴリースコアはミシシippiaアカミミガメ、オオクチバス、ブルーギルの生息確認が、マイナス方向には調査対象外来種全ての生息未確認が位置したことから、第1軸は近年の移植が多かったため池という解釈ができる。第2軸のプラス方向のカテゴリースコアはウシガエルとオオクチバスの生息確認が、マイナス方向にはブルーギルの生息確認が位置したことから、第2軸は近年のオオクチバスの単独移植という解釈ができる。

松山北部は、第1軸のプラス方向のカテゴリースコアはブルーギル、ミシシippiaアカミミガメ、オオクチバスの生息確認が、マイナス方向にはブルーギル、ミシシippiaアカミミガメ、オオクチバスの生息未確認が位置したことから、第1軸は近年の移植が多かったため池という解釈ができる。第2軸のプラス方向のカテゴリースコアはウシガエルの生息未確認が、マイナス方向にはブルーギルの生息確認が位置したことから、第2軸は近年の池の改修という解釈を与えた。

松山南部は、第1軸のプラス方向のカテゴリースコアは全ての調査対象外来種の生息確認が位置したことから、第1軸は近年の移植が多かったため池という解釈ができる。第2軸のプラス方向のカテゴリースコアはミシ

シッピアカミミガメとオオクチバス生息確認が、マイナス方向にはウシガエルの生息確認が位置したことから、第2軸は外来種の移植によって、生物相が単純化しているため池という解釈を与えた。

以上の軸の解釈から、最も寄与率の高い第1軸について、今治西部以外の3地域がほぼ同様の傾向を示した。この第1軸の結果は地域によって優先種は異なるものの、調査対象外来種が少なくとも1種類以上確認できる地点と確認できない地点の2極化が進んでいると考えられる。2極化の程度は地域によって異なる結果となり、松山北部には93.8%のため池に何らかの外来種が生息していることから、一律に類型化することはできないが、調査対象外来種が確認できなかった地点の特徴として、近年の改修工事、管理放棄、住宅地域からのアクセスが困難であるといった特徴があった。

まとめ

1. 2004-2005年に愛媛県内380地点のため池の外来種(オオクチバス・ブルーギル・ウシガエル・ミシシッピアカミミガメ)の分布調査を実施した。
2. 生息が確認されたため池は調査したため池のうち、オオクチバスが29.7%、ブルーギルが19.3%、ウシガエルが27.1%、ミシシッピアカミミガメが14.2%であった。
3. ため池数の多い4地域で調査対象外来種をカテゴリースコアとしたため池の類型化を数量化Ⅲ類を用いて行った結果、最も寄与率の高い第1軸が今治西部を除き、同じ傾向を示し、調査対象外来種が少なくとも1種類以上確認できるため池と、調査対象外来種の全てが確認できないため池の2極化が進んでいると考えられた。

謝 辞

本調査を遂行するにあたり、山本貴仁氏(愛媛県総合科学博物館 学芸員)、前田洋一氏(財愛媛県動物園協会 主査)、大西秀次郎氏(NPO法人水域生態系保全協会 事務局長)、丹下一彦氏(新田高等学校 理科主任)、林弘氏(環境マイスター)には現地調査をはじめとする多大なるご協力をいただきました。また、清水孝昭氏(愛媛県中予水産試験場 主任研究員)からは適切なアドバイスを頂きました。ここに記し、深謝の意を表します。

文 献

- 1) 清水孝昭(2004)外来魚実態解明調査(健全な内水面生態系復元等の推進)。平成16年度愛媛県中予水産試験場事業報告。106p
- 2) 東幹夫(2002)ブルーギルとブラックバスと在来種の種間関係。川と湖沼の侵略者ブラックバス-その生物学と生態系への影響[日本魚類学会自然保護委員会(編)69-86p
- 3) 山田徹(1972)ブルーギル採捕調査。昭和47年度愛媛県水産試験場事業報告。153-155p
- 4) 第4回特定外来生物等分類群専門家グループ会合(爬虫類・両生類)議事概要
http://www.env.go.jp/nature/intro/sentei/rept_amph04/index.html
- 5) 日本生態学会(編)・村上興生・鷺谷いずみ(監修)(2002)外来種ハンドブック。地人書館 97p, 106p
- 6) 環境省(編)(2004)ブラックバス・ブルーギルが在来生物群集及び生態系に与える影響と対策(財)自然環境研究センター 3-10p
- 7) 関慎介ほか(2003)琵琶湖におけるオオクチバスおよびブルーギルの食性。平成15年滋賀県水産試験場事業報告 102-103p
- 8) 侵入生物データベース 独立行政法人 国立環境研究所
<http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/index.html>