

愛媛県における水田域のカエル類の分布

村上 裕

Keywords : mesh code, mapping, GIS, conservation

愛媛県における水田域のカエル類の分布を明らかにするために、ニホンアマガエル、シュレーゲルアオガエル、トノサマガエル、ヌマガエル、ツチガエル、ニホンアカガエルを対象種として調査を行い、5倍メッシュ(約5×5km方形)単位で集計した。126メッシュを調査し、ニホンアマガエルは60.3%、シュレーゲルアオガエルは37.7%、トノサマガエルは34.1%、ヌマガエルは63.5%、ツチガエルは22.2%のメッシュでそれぞれ確認された。ニホンアカガエルは東予地域を中心に分布が確認された。ツチガエルは確認されたメッシュ数は少ないが、全てのメッシュで複数の個体による連続したコーラスが確認されたことから、絶滅のリスクは低いと考えられた。一方、トノサマガエルは2-3頭の断続的なコーラスに留まっており、局所的な絶滅のリスクは他の調査対象種と比較して高いと考えられた。

はじめに

近年、世界規模での両生類の減少について多くの報告がある^{1,2)}。日本においても近年、各地の水田で農村環境の変容に伴うカエル類の減少が報告されている^{3,4)}。

日本はこれまで、水田を中心に多様な構成要素が複雑に組み合わさった里地里山環境により、それらの環境に依存した多様な生物相を維持してきた⁵⁾。特にカエル類は水田との結びつきが強く、九州以北の日本列島に生息する在来21種のうち、10種のカエルが水田や農業用水路を繁殖場所として利用している⁶⁾。このうち愛媛県では水際を好む地上性の4種(ツチガエル *Glandirana rugosa*, トノサマガエル *Pelophylax nigromaculatus*, ナゴヤダルマガエル *Pelophylax porosus brevipodus*, ヌマガエル *Fejervarya kawamurai*)、草地や林内に生息する地上性の3種(ニホンアカガエル *Rana japonica*, ヤマアカガエル *Rana ornativentris*, ニホンヒキガエル *Bufo japonicus japonicus*)、樹上性の2種(ニホンアマガエル *Hyla japonica*, シュレーゲルアオガエル *Rhacophorus schlegelii*)の計9種が生息している。

カエル類は日本人にとってトンボと並んで身近な生き物として認知されていることから、地域計画等における計

画指標性に優れている⁵⁾。計画策定の基礎データとして種ごとの分布データの蓄積が重要であるが、愛媛県内でのカエル類の分布状況については、トノサマガエルとヌマガエルの分布状況と標高の関係を明らかにしたもの⁷⁾、南予地域のアカガエル類(ヤマアカガエル、ニホンアカガエル)の産卵状況を明らかにしたもの⁸⁾、及び東予地域におけるカジガエル *Buergeria buergri*の流域ごとの分布状況を明らかにしたもの⁹⁾があるものの、近年の水田域を中心とした本県のカエル類の分布状況は明らかになっていない。

野生動植物の分布情報を明示した地図は、生物多様性の保全を図るための合意形成や共通認識を持つうえで強力なツールとなり¹⁰⁾、複数の地方自治体で詳細な生物多様性の情報を収集・分析して公表している(事例として千葉県生物多様性センターHP http://www.bdcchiba.jp/gis/gis_index.html)。分布情報については、緯度経度情報によるポイントデータで公開することも可能であるが、都府県区域等のスケールで種の分布傾向を視覚的に表現するには多数のポイントデータが必要となる。そこで、分布情報の蓄積と公開は、昭和48年行政管理庁告示第143号に基づいて一定の経度、緯度によって地域を網の目状に区画する方法で作成された標準地域メッシュで行われることが多い。第1次地域区画(1次メッシュ)は、経度差1度、緯度差40分で区画された約80

km方形の範囲を指す。第2次地域区画(2次メッシュ)は、第1次地域区画を縦横8等分したもので約10km方形の範囲を指す。この第2次地域区画を10等分した第3次地域区画(3次メッシュ)は、標準地域メッシュと呼ばれ、様々な環境計測結果等がメッシュ単位で整理されていることから、自然環境分野では野生動植物の分布情報の収集と蓄積および解析のメッシュとして用いられてきた。しかしながら、県下陸域には3次メッシュが6016メッシュ存在し、県下全域の分布傾向を視覚的に3次メッシュを用いて判断するには一定以上のメッシュを調査する必要がある、ポイントデータと同様に膨大な作業量を必要とする。また希少種の場合、3次メッシュ単位であれば違法な採集者等に分布情報が特定される可能性があるため、情報の安易な公開は慎む必要がある。そこで本研究では3次メッシュを25メッシュ統合した1辺約5kmの5倍地域メッシュ(以下5倍メッシュ)を地図表示のメッシュとして採用した。5倍メッシュは多くの行政地図等で用いられており、環境省生物多様性センターHPにおいて、地理情報システム(GIS)で広く利用されているシェープファイル形式にてデータが一般公開されていることから、県民参加型の調査で収集した分布データ等の情報共有と公開にあたっての共通フォーマットとしても有効である。本研究では、水田域を主な産卵場所として利用するカエル類のうち、ニホンアマガエル、シュレーゲルアオガエル、トノサマガエル、ツチガエル、ヌマガエル、ニホンアカガエルの県内での分布状況を鳴き声調査、卵塊調査、踏査等で明らかにし、GISを用いて5倍メッシュ単位で整理した。

調査方法

調査は鳴き声調査と踏査によって実施したが、ニホンアカガエルのみ卵塊調査によって実施した。なお、岩城島に関しては、山内¹¹⁾のうち、目視確認された種を引用した。5月以降の水田を繁殖場所として利用しているカエル類は鳴き声で判別が可能であり、鳴き声調査によって効率的に広範囲の分布状況を把握することが可能である。本調査では、県内に生息するカエル類のうちトノサマガエル、ニホンアマガエル、シュレーゲルアオガエル、ヌマガエル、ツチガエルを対象種とし、2020年6月2日から同年6月26日にかけて19:30-21:30の時間帯で県下の水田地帯を巡回し、1地点あたり5分程度静止し、判別したカエル類を、複数の個体による連続したコーラス、2-3頭の個体による断続的なコーラスに分けて記録した。調査地点は1km以上の間隔を開けた。調査日程の都合上、八幡浜市、伊方町、新居浜市、四国中央市は鳴き声調査を実施出来なかった。

踏査は水田内にある畦畔を10分間歩き、畦畔から水田への飛び込み個体、および畦畔から1m以内の水田内に確認できたカエル類の成体・幼体の有無を定性的に記録した。調査対象種は鳴き声調査と同じ種とした。なお、幼生のデータは幼生のみが確認できた地点が無かったため、解析からは除外した。踏査による調査は2015年5月上旬から2020年8月下旬に行い、期間中の調査頻度は各地点1回とした。鳴き声調査と踏査が重複したメッシュについては確認種数が多い鳴き声調査の結果を採用した。卵塊調査は早春に産卵するアカガエル類で一般的に行われている調査方法⁶⁾、ヤマアカガエルとニホンアカガエルの卵塊の判別は松井2008¹²⁾に準じた。卵塊調査は東予地域を中心に2018-2020年の2月に実施した。データは緯度経度をハンディGPSを用いて記録し、GISを用いた解析にはQGIS3.4を用いた。

結果

愛媛県陸域には5倍メッシュが347メッシュ存在し、環境省自然環境基礎調査2-5回調査結果における水田雑草群落のポリゴンが含まれるメッシュは234メッシュであった。本調査では鳴き声調査で43メッシュ、踏査(卵塊調査の重複分含む)で83メッシュ調査し、水田雑草群落が含まれる5倍メッシュの53.8%を調査した(図1)。



図1 水田雑草群落と調査メッシュ。
 黒色部分：水田雑草群落，網掛け部分：調査した5倍メッシュ

ニホンアマガエルは76メッシュ(調査メッシュの60.3%)で確認された(図2a)。本種は県下全域に生息していることが明らかになった。鳴き声調査では全てのメッシュで複数の個体による連続したコーラスが確認された。シュレーゲルアオガエルは45メッシュ(調査メッシュの37.7%)で確認されたが(図2b)、島嶼部では確認されなかった。本種



図2 愛媛県の水田域におけるカエル類の分布.

a:ニホンアマガエル, b:シュレーゲルアオガエル, c:トノサマガエル, d:ヌマガエル, e:ツチガエル, f:ニホンアカガエル

は踏査のみでの確認事例は無かった。本種は、産卵期は水田周辺の水域を利用するものの、成体は樹上性が強い¹²⁾。特徴的な鳴き声を有しており、愛媛県には鳴き声が似ている同科のモリアオガエルが生息していないため、繁殖期の鳴き声を用いた分布把握が最も効率が高い。殆どの生息確認メッシュで複数の個体による連続的なコーラスが確認されたことから、生息数は比較的安定している。トノサマガエルは43メッシュ(調査メッシュの34.1%)で確認されたが(図2c)、分布は断続的であり、重信川下流域や北

条地域、西条市中山川流域では確認されなかった。鳴き声調査で確認されたメッシュにおいても2-3頭の断続的なコーラスに留まっており、踏査においても複数の成体が確認される地点は局所的であった。ヌマガエルは80メッシュ(調査メッシュの63.5%)で確認された(図2d)。島嶼部には岩城島を除いて確認されなかった。本種は南方系のカエルで標高400m以上では殆ど確認されないことから⁷⁾平野部を中心とした特徴的な分布構造となった。鳴き声調査では全ての生息確認メッシュで複数の個体による連続し

たコーラスが確認された。ツチガエルは28メッシュ(調査メッシュの22.2%)で確認され(図2e), 島嶼部にも分布が確認された。県下全域に分布が確認されるもののヌマガエルのような面的な分布傾向を示さず, 分布が局在していた。しかし, 確認された地点の多くで複数の個体による連続したコーラスが確認され, 踏査においても本種が水田の優占種となっている地域も存在していることから, 地域間差の大きい種であるといえる。ニホンアカガエルに関しては今回の調査では今治方面～島嶼部を中心に分布が確認されたものの(図2f), 卵塊調査では広範囲な調査が困難であったことから, 分布域は拡大する可能性はある。内子町にヤマアカガエルとニホンアカガエルの産卵が重複した地点の報告があるが⁸⁾, 今回の卵塊調査を実施した地点においてはニホンアカガエルのみの産卵であった。

考 察

本調査では県内の水田雑草群落が含まれる5倍メッシュの53.8%を調査したことから, 鳴き声調査と踏査でニホンアカガエルを除く調査対象種のカエル類の分布は概ね把握できたと考えられた。シュレーゲルアオガエルは, 4月下旬から鳴き声が観察されることから, 調査時期を早めることで生息確認メッシュ数が増える可能性が高い。トノサマガエルは一部の地域を除き生息密度が低く, 局所的な絶滅リスクが生じやすいと考えられた。ヌマガエルは本県平野部に広く分布しているが, 伯方島や大三島等の島嶼部には生息が確認されていない。岩城島に孤立して分布していたが, 人為的な移入の可能性もあることから, 周辺の島嶼部を含めて詳細な調査を実施する必要がある。ツチガエルは分布が局在するものの生息確認されたメッシュでの生息密度は高く, トノサマガエルと比較して局所的な絶滅のリスクは限定的であると考えられた。ニホンアカガエルに関しては調査が不十分であったことから, 同じ早春に産卵するヤマアカガエルやニホンヒキガエルと合わせて卵塊調査を実施していく必要がある。

5倍メッシュを用いた分布情報の地図化は視覚的にも分布傾向を捉えやすいことから県民参加型の分布調査等の成果公開時にも活用できると考えられた。しかし, 分布情報を用いて土地利用や気象、標高といった環境要因との関係を解析する場面で5倍メッシュを用いた場合, メッシュ内の情報量が多く, また, 種の想定される行動範囲を超え

る可能性もあることから, 解析は限定的なものとなる可能性が高い。そこで分布情報の整理にあたっては, 将来的な解析に用いることを前提に緯度経度のポイントデータ若しくは3次メッシュ単位で整理していく必要がある。

謝 辞

生物多様性センター黒田啓太氏には怒和島で確認されたカエル類の情報を頂きました。

まとめ

- 1 愛媛県の水田域に生息するカエル類の分布状況を調査し, 5倍メッシュ単位で整理した。
- 2 ニホンアカガエルは県下全域に分布が確認されたが, ヌマガエルとシュレーゲルアオガエルは, 分布が確認されない地域があった。
- 3 ツチガエルは確認されたメッシュ数は少なかったが, 確認されたメッシュでの生息密度は高かった。
- 4 トノサマガエルは生息密度が低いメッシュが多く, 局所的な絶滅のリスクが高い。

文 献

- 1) Houlahan JE. et al: Nature 404, 752-755 (2000)
- 2) Stuart SN et al: Science 306, 1783-1786 (2004)
- 3) 上田博悟: 兵庫陸水生物, 45: 43-51 (1994)
- 4) 長谷川雅美ほか: 千葉県立中央博物館自然誌研究報告特別号3 (2000)
- 5) 大澤啓志ほか: ランドスケープ研究, 71(5), 569-572 (2008)
- 6) 長谷川雅美: 農業土木学会誌, 71(5), 423-428 (2003)
- 7) 村上裕: 爬虫両棲類学会報, 2, 89-93 (2008)
- 8) 松田久司ほか: 南予生物, 15, 12-17 (2009)
- 9) 川原康寛: 愛媛県総合科学博物館研究報告, No21, 25-28 (2016)
- 10) 名取睦ほか: 景観生態学, 19(2), 105-109 (2014)
- 11) 山内啓治ほか: 平成26年度愛媛衛環研年報, 17, 18-21 (2014)
- 12) 松井正文: オタマジャクシハンドブック, 文一総合出版, 30-32 (2008)
- 13) 大河内勇: 爬虫両棲類学会報, 1, 12-16 (2001)

Distribution of frogs in paddy fields in Ehime Prefecture

Hiroshi MURAKAMI

To investigate the distribution of frogs in paddy fields in Ehime Prefecture, we conducted a survey using *Hyla japonica*, *Rhacophorus schlegelii*, *Pelophylax nigromaculatus*, *Fejervarya kawamurai*, *Glandirana rugosa*, and *Rana japonica*, as the target species and tabulated the results in the Mesh Code (approximately 5×5km squares). A total of 126 meshes were surveyed, with 60.3% of the *H. japonica*, 37.7% of the *R. schlegelii*, 34.1% of the *P. nigromaculatus*, 63.5% of the *F. kawamurai*, and 22.2% of the *G. rugosa*. *Rana japonica* was found mainly in the Toyo area. In addition, the extinction risk of these frogs was estimated based on the distribution data in this study.