

氏 名	平 井 利 明
学位(専攻分野)	博 士 (人間・環境学)
学 位 記 番 号	人 博 第 82 号
学位授与の日付	平 成 12 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	人間・環境学研究科人間・環境学専攻
学位論文題目	水田に生息するカエル類の食性

論文調査委員	(主 査) 教 授 松 井 正 文	教 授 相 良 直 彦	助 教 授 加 藤 真
--------	----------------------	-------------	-------------

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、京都市北部の水田に生息するカエル類の食性を明らかにすることによって、低湿地の代償生態系としてその価値が注目されている水田に多様なカエル類が生息する理由を解明し、個体群の衰退が危惧されるカエル類の保全対策の基礎となる資料を得ようとしたものである。まず、水田と密接に結び付いて分布し、日本の水田を代表する種であるトノサマガエルについて、餌構成を餌の利用可能度と比較するとともに、口器の大きさによる捕食の制限についても検討した(第1章)。次いでアリの多食すると言われてきたツチガエルについて、本当にアリ専食者と言えるかどうかを調べた(第2章)。また、長期繁殖者で、繁殖期間中のみ水田で採餌するニホンアマガエルについて、繁殖活動と採餌活動との関係を検討した(第3章)。さらに、日本国内の水田で広範に共存分布するニホンアマガエルとトノサマガエル(第4章)および、アカガエル科の同属種であるトノサマガエルとツチガエル(第5章)の餌資源をめぐる種間関係について検討し、最後に、水田におけるカエル類群集について、構成種間における餌資源分割の様式を整理することによって、複数種共存機構について考察した(第6章)。

トノサマガエルは水田に分布する多様な餌種を捕食しているが、その大部分を昆虫類が占めていた。すくい取り法による餌種の採集数と、カエルの胃内容物中の出現頻度は相関し、トノサマガエルは環境中の餌を利用可能度に応じて採餌する「真の何でも屋の捕食者」であると考えられた。また、トノサマガエルは成長に伴って大きな餌をとるようになるが、種内では明瞭な餌分割を行わないことも分かった。

ツチガエルは水田ばかりでなく、環境が明瞭に異なる貯水池および河川敷のすべてで、極めて高頻度でア리를食べており、アリの数は胃内容物中 57% という大きな割合を占めていた。しかし、この数値は環境中のアリの割合(81%)に達していないことから、「環境中よりも高い割合でア리를捕食するカエル」とする「アリ専食者」の定義には合致しなかった。ツチガエルも成長に伴って大きな餌をとるようになるが、アリだけは体の大きさに関係なく高頻度で捕食することも分かった。

ニホンアマガエルは、約3ヶ月という長期にわたって水田を繁殖に利用した。捕食可能な餌が存在したにもかかわらず、繁殖期初期には空胃の個体が多く、捕食している場合にも餌の数や体積は少なかった。しかし、この時期以降は、ほとんどの個体から、より多量の胃内容物が検出された。この結果から、長期繁殖型のこの種でも短期繁殖型の他種同様、初期には繁殖活動によって採餌活動が制限されるが、それ以降の長期の繁殖のために十分なエネルギーを必要とすることが示唆された。また、トノサマガエル同様に、ニホンアマガエルも何でも屋の捕食者で、畦に分布する餌を、利用可能度に応じて捕食することが分かった。

トノサマガエルの各年齢群のうち、ニホンアマガエルと餌構成、餌の大きさが最も似ていたのは変態直後の幼体であった。これらはニホンアマガエルと体の大きさは重複するが、出現時期が異なるため、共存することはほとんどなかった。より体の大きい春季の小型個体や大型個体はニホンアマガエルと採餌時期は重複するが、餌は異なっていた。このような餌資源をめぐる種間関係は、両種の優占関係が異なる2地域で変わることはなかった。このようなニホンアマガエルとトノサマガエルの生活史の違いが、餌資源の分割に役割を果たしていることが示唆された。

トノサマガエルとツチガエルは水田内で同所的に分布し、生息場所の分割は認められず、餌メニューの多くは共通していたが、ツチガエルがアリを多く捕食していた。しかし、口幅の体長に対する相対値は小型のアリを多食するツチガエルの方が大きいことから、両種間における餌資源分割は採餌形態の制限によるものでなく、餌種に対する選択性の違いによるものと考えられた。

以上の結果を総合して、種の組み合わせによって異なる、多様な餌資源分割様式が、水田に生息するカエル類の多様性の増加に大きく貢献している可能性の高いことを指摘し、同時に餌資源分割は、水田におけるカエル群集の構造規定要因として、重要な役割を担っていると推定した。また、水田に生息するカエル類にとって、水中ではなく陸域である畦が重要な採餌場所であると同時に、繁殖場所や隠れ家としても重要であることが示唆された。このことは、水域の保全にのみ関心が注がれ、陸域の畦の価値について十分な議論がなされなかった従来の水田の保全に関する論議に再考を促した。

論文審査の結果の要旨

近年、生物多様性の急激な喪失が日本においても注目されているが、その重要な部分を占めるのが、人間活動の影響をただちに受ける二次的自然における多様性の喪失である。二次的自然のなかでも広大な面積を占める水田は、低湿地の代償生態系として、生態的に重要な機能を担っている。この水田を利用する動物群の代表の一つがカエル類である。日本本土に分布するカエル類在来種の70%ほどは水田を繁殖場所として利用しており、強く水田に依存する動物と言える。しかし、農業の多用、耕作放棄、圃場整備など、水田を取り巻く近年の急激な環境変化は、カエル個体群の急速な衰退を引き起こしている。

一方、水田になぜカエル類が多様なのか、その多様性維持機構についてはこれまで解明のための努力がされてこなかったばかりか、水田におけるカエル類の自然史に関する基礎的情報さえ、きわめて乏しく、逸話的、断片的な報告に限られているというのが現状である。こうした研究は水田に生息するカエル個体群の衰退が危惧され、何らかの保護が急務とされている現在、保全対策を講じるための基礎資料を得るうえで不可欠である。

本論文の対象となったカエル類のうち、トノサマガエル、ツチガエルは水田を繁殖場所に用いるだけでなく、日常の生活場所とし、ニホンアマガエルも活動期の半分近くを水田で過ごす。また、これらの種は、日本本土に広く分布するので、その自然史研究は、水田に生息するカエル類の生活の実態解明にとってきわめて重要である。

動物の生活の中で、餌を食べることは、繁殖することや捕食を回避すること以上に最重要の課題である。本論文はこうした事実に着目し、カエル類の餌資源利用様式を調べることによって、水田におけるカエル類の多様性維持機構を解明する糸口を見出そうとしたものである。カエル類の食性については、餌構成を規定する最も重要な要因が餌の利用可能度であり、それが餌構成の季節変動を規定するとか、カエル類は待ち伏せ型捕食者であるとか、口器の大きさによって餌の大きさが制限されるなど、従来いくつかの定説があった。しかし、実際にカエル類の餌構成を、餌の利用可能度と比較した研究はほとんどなく、待ち伏せ型捕食説や、口器制限捕食説についても十分な資料を用いてそれらを検討した研究はほとんどなかった。さらに熱帯産の種では「専食者」と「何でも屋」が分類されているが、温帯産の種ではそのような分類が可能かどうかの検討さえ行われてこなかった。このような研究の遅滞の原因は、野外調査の困難さによるだけでなく、カエルを殺して胃内容物を取り出す従来の方法には保護上の問題があることにも一因があった。このような観点からすると、カエルを殺さずに胃内容物を吐出させて分析するという本研究の採取の手法は、現在激減している水田のカエル類の食性を評価するのにふさわしいものとみなせる。この調査によって、カエル類の食性について、従来の一例観察の根拠に基づいたものよりも、客観的かつ信憑性の高い知見が得られることになった。また、カエル類は食物連鎖網のなかで中間的な地位を占め、無脊椎動物の主要な捕食者となり、同時に大型脊椎動物の餌となっているから、カエル類の餌資源利用様式に理解が得られたことは、ひとりカエル類にとどまらず、生態系全体から見ても非常に重要であるといえる。

また、この研究によって、水田に生息するカエル類について各種の食性の特異性が明らかにされたことは、今後、これらの種の保護管理を考えていく上で重要な基盤が得られたことになり、環境学という立場からみても重要な貢献とみなせる。さらに、本研究で明らかにされたように、カエル類の主食は昆虫類であり、害虫の駆除・防除の観点から、農業経済上きわめて重要であると考えられるが、その実態の調査はほとんど行われていない。本研究によって、カエル類が稲の害虫を数多く捕食していることが明らかにされた。しかし、その一方で、これらの害虫の重要な天敵であるクモ類をも、かなりの頻度

で捕食することが分かった。このように、カエル類の採餌と、その害虫駆除効果の関係は単純ではないが、本研究で用いられた胃内容分析を行うことによって、カエル類の害虫防除の貢献度が正当に評価できるであろう。

このように、本研究はひとり水田に生息するカエル類の保護の問題にとどまらず、他の動物を含む水田生態系の保全的研究に新しい途を開くものであることは確かである。したがって、本研究は史的時間軸を通じて生物が示す動的な存在様式を探究する本研究科人間・環境学専攻動態環境論講座の動物自然史論での研究目的に合致したものとして高く評価できる。

よって本論文は博士（人間・環境学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成12年1月20日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。