

論文の内容の要旨

氏名：天 白 牧 夫

博士の専攻分野の名称：博士（生物資源科学）

論文題名：水辺の爬虫・両生類を指標とした緑地環境の保全に関する研究

第1章 序論

近代化の大幅な進展に伴い、人々の活動圏内を中心に地球規模の環境変動、生物多様性の喪失が指摘されている。特に地域固有の生物多様性の衰退は、生態系サービスの喪失にもつながるため、その保全は地域社会の福利を維持する上で重要となる。日本列島における固有性の高い生態系の一つのタイプに、里山すなわち丘陵地や氾濫原などの多様な自然の環境要素にヒトが手を加え数千年にわたって維持してきた農的緑地環境がある。しかし、都市化や農業スタイルの近代化あるいはアンダーユースを始めとするこの半世紀ほどの環境変化は、里山における生物多様性を著しく減少させてきた。なかでもわが国の爬虫類・両生類の多くは、里山の水域と陸域の連続した環境を主要な生息環境としているため、爬虫類で 18.6%、両生類で 21.9%の種が国の絶滅危惧種となっている。

生物多様性保全の戦略には、特定の生息場所との結びつきの強い生態的指標種を用い、景観や生態系を視野に入れた種アプローチが効果的である。しかしながら、わが国において爬虫・両生類の生息動態から見た緑地空間の保全・再生手法は十分確立されておらず、そのための研究蓄積が急務である。また、里山の担い手は農家だけでなく市民活動団体など多様化している。本研究では、陸域と水域をまたいで生活するカメ類、生活史が水田耕作と密接しているカエル類、樹林と沢や谷戸田を一体的に生息空間とするサンショウウオ類を対象として、それらの生息規定要因から水辺を有する緑地環境の保全修復手法を蓄積するとともに、実際に里山活動を展開している市民活動を事例に生態系保全の効果について検証することを目的とした。

第2章 カメ類を指標とした緑地環境の保全に関する研究

まず、都市近郊域の特徴を備えた地域である三浦半島において淡水生カメ類の種組成と生息環境の関係を明らかにし、その要因を考察した。2007-08年の調査により 19箇所で 4科8種、計 324個体を確認した。外来種のアカミミガメ (*Trachemys scripta*) が 54.9%と半数以上を占め、当地で唯一の在来種であるニホンイシガメ (*Mauremys japonica*) は 2.5%と極めて少なかった。水域の人工護岸や抽水植物群落の有無によってカメ類の多様性が規定され、緑地と水域との生態的な連続性の確保が重要であることが示された。

さらに都市近郊域では外来種が極めて多くを占めることから、神奈川県内の2つの水辺公園におけるカミツキガメ (*Chelydra serpentina*) の定着要因と防除活動の成果をまとめた。2008-12年にわたるカゴ罠での捕獲作業により成体の多くは捕獲できたものの、幼体の完全な捕獲が困難であった。このため、数年後にはそれらの若齢個体の成長・性成熟により、新たな繁殖が予想された。しかしながら、捕獲圧をかけ続けることで個体群として繁殖ができないの状態を性成熟必要年数(本種の場合、5年以上)継続すれば、理論上は防除は可能であることも示された。

ニホンイシガメの保全を図る上では、その行動圏の範囲やその中に含まれるハビタットの内容に関する知見が重要となる。そこで、伝統的な農村環境である岐阜県恵那市において本種に GPS ロガーを装着させ

ることで行動圏及びそのハビタットの構成を調査した。計 5 個体から平均 38 日分の情報が得られ、平均 45,303 m²の広範な範囲を生息上必要としていることが明らかになった。行動軌跡上の土地利用割合から、溜め池をやや選好し、宅地を忌避している傾向が認められ、水田や溜め池といった水域のみならず本種のハビタットとして樹林地の重要性も示唆された。

第 3 章 カエル類を指標とした緑地環境の保全に関する研究

江戸中期から昭和中期まで段階的に干拓が進んだ木曾川河口域（三重・愛知県）において、カエル類生息分布の傾向を明らかにし（2009 年実施）、分布規定要因について考察した。トノサマガエル（*Pelophylax nigromaculatus*）は、非干拓地や干拓初期（1601-1700 年代）の地点に生息分布が限定し、ダルマガエル（*Rana porosa*）は非干拓地および各年代の干拓地でも確認された。

次に、濃尾平野における水田タイプ別カエル類の種組成について①稲田～ハス田混在型地区、②溜池隣接水田地区、③水稻～麦～大豆輪作型地区、④圃場整備・土水路～護岸水路混在型地区、⑤未圃場整備・土水路～護岸水路混在型地区に大別し、2010 年に生息密度の調査を行った。未圃場整備水田やハス田などが点在し年間を通して湿原的な要素のある圃場ではカエル類の生息数が多く、集約型の水田圃場でありながらカエル類に適した生息状態となっていることが確認された。一方で、土水路、溜池の存在はカエル類の生息にあまり寄与しておらず、特に当該地域特有の輪作は負に作用していた。

上記の平地水田に対し、丘陵地性となる神奈川県三浦半島の谷戸田におけるカエル類の生息分布実態の把握を行った（2012 年実施）。残存する谷戸田 167 箇所に対し、耕作中、休耕初期、湿生高茎草地、乾生草地、樹林化に分類した谷戸谷底部の植生状態とカエル類の種組成との対応をみた。カエル類の生息が 0 種は 28%、1～2 種は 51%、3 種以上は 18%であった。また、耕作中が 5%と最も少なく、樹林化が 35%と最も多かった。水田耕作継続との結びつきが最も強い種はニホンアマガエル（*Hyla japonica*）、次いでニホンアカガエル（*Rana japonica*）であった。現在谷底部が乾生草地あるいは樹林化した谷戸であっても、隣接谷戸との連続性によりその多くは潜在的には生息可能な空白パッチであることが示され、今後の水辺環境の復元や創出のアクター育成が課題である。

実際に市民団体による復田が行われている谷戸田 6 箇所ではアカガエル類卵塊数を調査（2010～2014 年実施）した結果、いずれの谷戸でも復田活動に伴って卵塊数が増加していた。特に新規の復田区画への卵塊の集中が認められ、アカガエル類の谷底部の攪乱による形成初期の水域への選好が示された。

第 4 章 サンショウウオ類を指標とした緑地環境の保全に関する研究

三浦半島の孤立的な谷戸において①谷底を流れる沢および②耕作放棄水田や旧水路を浸食して形成されたリル状の流路のトウキョウサンショウウオ（*Hynobius tokyoensis*）の卵囊分布状況および流失割合を把握し、個体群の持続性について検討した。2009-10 年の調査により、4 地区で合計 534 卵囊が確認された。降雨による流速変化が比較的安定している沢では、地下水路や淵での卵囊の流失が少なかった。リル状の流路では、卵囊距離密度は沢より多かったものの、その流失割合が著しく高かった（70.8-95.0%）。すなわち、水田の耕作放棄により止水環境が消失し、さらにリル状の流路では卵囊の大半が流失しており、本種の個体群維持に負の影響が生じていることが明らかにされた。このため、本種の保全においては谷底部に水田状の安定した止水環境の確保・創出が重要と考えられた。

第5章 三浦半島を事例にした市民参加による保全の意義と課題

上記の分析より、特に谷戸田での両生類の保全には、水田等の農的な水辺環境の保全や管理が重要であることが示された。特に都市周辺域においては、農的な管理作業のアクターとして、自然とのふれあいを求める市民参加型の取り組みが注目されている。そこで三浦半島を事例に、活動団体の現状および参加者の意識を調べ、爬虫・両生類保全への効果について考察した。

非農家である市民がアクターとなり谷戸田を保全管理する活動は、三浦半島では1995年に1団体が開始し、以降2014年現在6団体が13箇所での活動を展開している。そのうち活動内容の比較が可能であった5箇所での活動参加者へのアンケート調査(2014年実施)では、参加動機は「子供への環境教育や自然体験」が最も多くなっていた。参加頻度は「毎月」または「数ヶ月に一度」、住まいは三浦半島内が最も多かった。その活動を通して「里山の生き物の保全に役立っている」という実感を得ていた。地域内の谷戸における両生類の確認種数の平均は1.3種であるのに対し、活動のある13箇所の平均は2.7種であり、活動地における多様性は高かった。アカガエル類の卵塊数は、活動年数が5年以上の2箇所で卵塊が大幅に増加しており、個体数の増加にも寄与していた。復田活動による水辺創出で植生遷移を抑制していることから、活動の停止に伴う植生段階の進行により多様性は損なわれると考えられる。しかしながら、活動の継続性や土地の権利関係等、社会的な制約があるため、活動のみられる箇所は現在少数である。

総合考察

これまでの考察から、ニホンイシガメには水域・陸域の緑地間の移動障害の無い少なくとも5ha以上の広範囲な緑地の確保、カエル類には水田地域内に点在する灌木林と年間を通じた湿田的耕作地、トウキョウサンショウウオの繁殖には多様な水路構造や谷戸田状の止水域の確保など、環境整備によって本来生息すべき爬虫・両生類相の復元が可能であると示された。これらの条件を備えた緑地は、近代的な圃場整備をせず伝統的耕作手法に近い環境管理をとっている「谷戸田」を中心とした5ha以上の緑地となる。本研究により、①爬虫・両生類を指標として水辺の緑地保全策を検討でき、②種による生活特性の違いに着目した保全策が重要であり、③それらの整備手法とその担い手の両者が揃って効果を発揮することが確認された。今後は、水辺の爬虫・両生類の陸域での緑地利用など保全技術の蓄積はさらに継続する必要がある、市民活動以外の保全の担い手についても検討を重ねる必要がある。