

機関番号：32665

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2010

課題番号：20580039

研究課題名（和文） 希少野生生物種の保全・創出と活用に関する技術的研究

研究課題名（英文） Technology for conservation and creation of the habitats of wild rare animals and plants species

研究代表者

勝野 武彦（KATSUNO TAKEHIKO）

日本大学・生物資源科学部・教授

研究者番号：20060014

研究成果の概要（和文）：

多様な生物の生息・生育空間の積極的な保全と形成に向け、フトン籠を用いた緑化技術や水域-緑地空間の複合環境について研究した。フトン籠緑化として、絶滅危惧植物ミズキンバイあるいは郷土植物ケイワタバコの生育基盤形成を行った。また、水域と樹林および水域と半自然草地の複合空間の利用生物として、両生類の生息・繁殖利用実態を明らかにした。さらに、絶滅危惧種トウキョウサンショウウオの流水系での個体群維持機構を考察した。

研究成果の概要（英文）：

To conserve and create the habitats of wild rare animals and plants species, we studied the re-vegetation technique using gabions. The habitats for a vulnerable plant *Ludwigia peploides* ssp. *Stipulacea* and a native plant *Conandron ramondioides* var. *pilosum* were mitigated and created by gabion units. We investigated and pointed out the ecological value of the forest-water body complex or grassland-water body complex as the breeding and inhabiting space for amphibians, e.g. *Rhacophorus arboreus*. We discussed the protecting mechanism of the local population of a vulnerable salamander *Hynobius tokyoensis* in running water sites.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2009 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：造園・緑地学

科研費の分科・細目：農学・園芸学・造園学

キーワード：希少野生生物、両生類、フトン籠緑化

1. 研究開始当初の背景

生物多様性国家戦略は、地球規模における種保護の重要施策であり、発展途上国同様、先進国においても適切な対応が求められている。我が国でも、近代化、都市化等により都市・農村いずれの地域においてもその景観

が急激に変化してきており、特に都市周辺では種保護の基本となる「緑」の空間が激減している。このため、地域の生物資源の有効活用、また特に水際空間の生態的重要性の視点に立ち、エコロジカルな緑地空間の創出や自然再生の技術開発が課題と考えられた。そこ

で本研究では、(1)従来、護岸基材として扱われてきたフトン籠を緑化基材として用いる実験、あるいは(2)両生類の水域・緑地空間の利用実態の把握・評価から、地域における生物多様性保全に資する生物資源のストック空間創出に関する研究を行った。

2. 研究の目的

上記の背景の下、本研究では(1)フトン籠を用いた絶滅危惧植物ミズキンバイのミティゲーション事業、(2)フトン籠を用いた古都鎌倉の郷土種ケイワタバコの移植試験、(3)希少種モリアオガエルの産卵における樹林-水域複合空間利用、(4)棚田の両生・爬虫類相の把握、(5)絶滅危惧種トウキョウサンショウウオの流水系における個体群維持機構、について調査研究を行った。

これらの研究を通じ、種保護の基本となる生態的な「緑」の空間を捉え直し、多様な生物の生息・生育空間の積極的な保全と形成に向けた、緑化技術や生態的空間認識の確立を行うことを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 絶滅危惧植物ミズキンバイのミティゲーション

神奈川県東南部の柏尾川には、都市河川でありながら、まとまった生育規模のミズキンバイ個体群が確認されている。しかし、本河川において洪水防止のための河床浚渫工事が計画され、このミズキンバイの地域個体群の消失が危惧された。そこで、ミズキンバイの保全を目的に、浚渫工事の事業主体である神奈川県により、ミティゲーション事業が行われた。その際のフトン籠を用いた移植手法およびミティゲーション事業の実施状況を整理し、本事業がスムーズに行われたポイントを整理した。また、本河川でミズキンバイと競合関係にあると考えられるヒメガマ、オオイヌタデの各群落について、層別刈取法によってその生産構造の把握を行い、光を巡る競争を通じた本河川でのミズキンバイ群落の消長の機構について考察した。

(2) 郷土種ケイワタバコの移植試験

試験地は東西を丘陵に挟まれ南に延びる谷戸地形の鎌倉市東部の旧華頂宮邸敷地内とし、試験用のフトン籠は、現在ケイワタバコが生育している東側斜面際に沿って4箇所(地点1~4)置き、対照として西側斜面際にも1箇所(地点5)置いた。フトン籠は、高さ100cm×幅80cm×奥行き50cmの直方体で、フトン籠の内側に廃棄カーペット(化繊素材)を取り付けた。土壌は、赤土、腐葉土、荒木田土、山砂、黒土の5種類とし、移植は、2007年夏期(7月中旬)にまず行い、東面・西面に4株(左右の異なる土壌に各2株)、

南面・北面に2株の計60株を移植した。2008年の初夏期(5月上旬及び6月中旬)には、2007年冬期までに枯死した株の場所や生存株の隣に移植を行い、各地点の土壌の種類毎に6~7株の計62株を移植した。調査は、2007年、2008年の7月~11月まで概ね2週間隔で試験地を訪れ、目視により移植個体の生存の有無を判断した。

(3) 希少種モリアオガエルの繁殖空間利用

モリアオガエルは本州産では唯一、樹上産卵するカエルであり、その特異な繁殖形態から各地で繁殖地が天然記念物等に指定されている。そこで、本種の産卵時における樹林と水域が一体化した空間の特性を把握するため、樹林内の小池における繁殖時の空間利用を調査した。西富士山麓(静岡県富士宮市)の樹林内の小池(標高660m、面積約240m²)において、2008年にモリアオガエルの繁殖期である5月中旬~7月中旬に、定期的に泡巣数を計測した。全ての泡巣について直下の水面からの高さを測定するとともに、池内での平面的位置関係も記録した。また、産卵の見られた樹木は胸高幹周長、樹高、樹冠の枝張、池までの距離を実測した。

(4) 棚田の両生・爬虫類相の把握

棚田は文化的景観として、近年、注目を集めており、自然-人間活動系の歴史的展開という視点より、今後の自然環境の保全・創出に重要な示唆を提供する。そして、その視覚的な秀美さのみならず、生態的な機能の把握が課題であり、特に水田の水域と幅広い畦畔法面の半自然草地の組合せによる複合環境としての機能が重要となる。そこで、房総半島の南部(千葉県鴨川市)の大山千枚田(約11.4ha)を事例に、棚田の水田-畦畔複合環境を積極的に利用していると考えられる両生類、爬虫類について、その生息状況を把握し、棚田の空間構造との関係を考察した。調査は直接目撃法、卵塊/卵囊計数、鳴き声確認等とした。

(5) 絶滅危惧種トウキョウサンショウウオの流水系での個体群維持機構

トウキョウサンショウウオは、一般に止水域産卵性とされるが、神奈川県三浦半島の丘陵地では、流水域での繁殖が観察されている。そこで、流水系における本種の個体群維持機構に関する研究を行った。現在、三浦半島の流水域下で産卵が見られるのは、主に1)丘陵地谷底を流れる沢、および2)耕作放棄後の谷戸跡地を流れるリル状の水路である。この成因の異なる流水域での本種の卵囊の分布状況および流失割合を調査した。沢と谷戸それぞれ2支河川で2009年・2010年に調査を行い、総流量における水路構造(瀬・淵・地

下水路・石の下)の割合も求めた。加えて、耕作放棄谷戸に止水域を作り、本種の繁殖利用状況より、ミティゲーションでよく用いられる小規模止水域創出の効果も検証した。

4. 研究成果

(1) ミズキンバイのミティゲーション

本ミティゲーション事業の特色として、①ミズキンバイ保全への事業者の早く的確な判断、②前からの対象種の生態特性に関わる知見の蓄積、③地元住民やNPOも含めたステークホルダー間での対象河川のあるべき目標像の共有、④効果的な移植技術の手法開発が挙げられた。手法開発については、フトン籠を用いた植物移植ユニットを作成し、この移植ユニットごと河川に隣接する遊水地に移植する方法が選ばれた。ミズキンバイは地中に茎根を複雑に分枝・混在させるため、個体単体の移植は不可能であり、フトン籠を用いた移植ユニットにより初めて本種の移植が可能となった。この移植ユニットは、1m×1m×高さ0.5mのフトン籠で、内側にヤシガラマットを敷き、そこにミズキンバイの地下茎を土壌ごと入れたもので、計560個の移植ユニットが作成され、移植された。浚渫工事終了後、2008年には遊水地から河川に再移植された。移植ユニットをそのまま河川内に設置し、洲の生育基盤とした。再移植後のミズキンバイの生育状況を、継続的にモニタリングした結果、2010年まで順調な生育を示しており、本移植手法の有効性が示された。

一方、生産構造では、ミズキンバイ群落の群落高はせいぜい60cm強であり、地表付近に葉と茎を集中させているのが特徴であった。すなわち、本種は垂直方向への成長コストを抑え、水平方向への群落拡大を盛んに行う生育型であることが示された。また、地下部の根系は非常に浅い層に止まっていた。オオイヌタデでは50~125cmの層、ヒメガマでは50~150cmの層に葉が集中していた。両群落ともミズキンバイ群落で葉が多くなる層の高さ(32.5cm)で、既に相対照度は10%を下回るまでに低下していた。このため、水際部にこれら高い位置に葉を繁茂させる植物が優占群落として発達するに従い、ミズキンバイ群落はゆるやかに縮小・消失していくと推察された。

(2) ケイワタバコの移植試験

初夏期の移植により45%の活着率が得られた。また、年を越えての生育や冬芽の形成も確認された。土壌の種類では荒木田土・山砂で、移植部位では地際より壁面中庸部位で比較的活着状況が良好であった。移植時期は初夏期が適していること、一方で特に夏期移植では枯死個体が多くなることが示された。また、フトン籠への本種の移植は、活着すれ

ば越冬しての翌年の生育も期待できること、土壌の種類は荒木田土か山砂を好むこと、方位は概ね既存の自生群落と同じ向きを好むこと、地際よりも壁面の中庸の部位が適していることが明らかになった。これらの条件を考慮することで、本種の垂直面の生育基盤材としてフトン籠の有効性が示された。

(3) モリアオガエルの繁殖期の空間利用

確認された計148個の泡巣について利用樹木と水面との関係を調べた結果、泡巣の高さは106~950cmの範囲にあり、平均は434cm、中央値は380cmであった。ヒストグラムで見ると、2.0~2.5mをピークとして、1.5~5.0mに集中していた。樹木毎に産卵数に多寡が見られ、常緑小高木のアセビ、落葉高木・中高木のコナラ、ウリカエデで産卵数が多かった。しかし、樹種や樹高と泡巣の多寡には関係は認められず、樹冠と水面の水平的な重なりの方がより重要であると推察された。一方、泡巣の高さを産卵の確認時期によって、5月下旬期、6月上旬期、6月中旬期、6月下旬期に4区分し比較すると、時期が遅くなるほど産卵部位は高くなることが示された(ANOVA, $F=9.25$, $P<0.005$)。すなわち、本種は繁殖期間内で利用空間を垂直方向にずらしながら産卵している可能性があり、本種の繁殖には樹冠の葉群が垂直方向にある程度の幅を持って存在していることが重要と考えられる。本種は水域と樹冠が重なる範囲に限定して産卵しており、水域・樹林複合環境として本種が繁殖で直接的に利用する空間は、比較的狭い範囲であることが明らかになった。

(4) 棚田の両生・爬虫類相

調査の結果、両生類7種、爬虫類5が記録された。特に、トウキョウサンショウウオ(71卵囊対/ha)とニホンアカガエル(106卵塊/ha)の繁殖の多さが特筆に値した。これには非湛水期でも水田内に水が溜り易い地質と当地区の早い水入れ時期が関与していると考えられた。また、トウキョウサンショウウオは卵囊密度が山腹の棚田で最も多く、低地水田や山間部では低下した。水田・畦畔を合わせて棚田を非樹林パッチと捉えると、山腹部では棚田と周囲の樹林地のエッジ距離が増すことが、その生息にプラスに作用している可能性が認められた。また、初夏期の畦畔の悉皆調査では、両生類ではニホンアカガエルが、爬虫類ではニホンカナヘビが最も優占していた。畦畔法面の陽光の半自然草地在これらの種の多い生息に関係していると考えられた。

(5) トウキョウサンショウウオの個体群維持機構

4地点合計で178卵囊(2009年)、356卵囊(2010年)が確認された。沢では1m当りの

卵嚢数は、淵への顕著な集中 (0.69 個/m) がみられ、また流失割合も非常に低い (9%) ことが示された。既往研究では流水域中での石の下への産卵が報告されるが、本調査では石の下の卵嚢数密度は淵の半数程度 (0.39 個/m) で、かつ流失割合も高く (68%) になっていた。地下水路は卵嚢密度は石の下と同程度 (0.41 個/m) であったが、流失割合は比較的低かった (19%)。このため、沢状の水路を維持してきた流水域では、淵と地下水路で増水時の流失を押さえ、個体群を維持していることが示唆された。このような生息域の保全には、水路構造の多様性や一定の流定距離を確保し、産卵可能かつ消失リスクの低い水路構造が水路全般に多数存在することが重要である。

一方、耕作放棄谷戸では、淵で卵嚢数密度が非常に高くなった (1.02 個/m) もの、流失割合も高く (71%)、大半が流失していることが示された。また、他の類露構造でも流失割合は高かった (71~95%)。谷戸のように以前は水田として本種の繁殖環境を提供してきた地域においては、水路では大半の卵嚢が流失していることが確認され、耕作放棄による止水環境の消失が本種の繁殖に大きな負荷をかけていると示唆された。さらに、耕作放棄谷戸に作った止水域には2ヵ年で計152卵嚢が確認され(2つの谷戸全体の約40%を占める)、その流失割合は極めて低かった。このような生息域の個体群の保全には、谷戸田状の安定した止水域の確保・創出が効果的と考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計7件)

- ① 天白牧夫、大澤啓志、勝野武彦、流水域におけるトウキョウサンショウウオの卵嚢分布状況およびその流失割合、ランドスケープ研究、査読有、74巻5号、2011、497-500
- ② Osawa Satoshi and Katsuno Takehiko. Status of amphibians and reptiles in the Oyama-Senmaida terrace paddy field in the southern Boso peninsula, Japan. J. Environ. Info. Sci.、査読有、Vol.38 No.5、2010、97-104
- ③ 徳永絵里、大澤啓志、勝野武彦、フトン籠を利用したケイワタバコ (*Conandron ramondioides* var. *pilosum*) の復元・緑化手法、日本緑化工学会誌、査読無、35巻1号、2009、123-125
- ④ 小島仁志・宮田生美・大澤啓志、里山の植物とフトン籠型緑化ユニットを活用した環境教育の実践と効果、日本緑化工学会誌、査読無、35巻1号、2009、243-246
- ⑤ Osawa Satoshi and Katsuno Takehiko. A

Mitigation Project for the Vulnerable Plant Species *Ludwigia peploides* ssp. *stipulacea* Using Gabions in an Urban River. The 11th landscape Architectural Symposium of China, Japan and Korea. 査読有、Chi. Soc. Landscape Architect.、2009、290-296

- ⑥ 大澤啓志、黒田貴綱、勝野武彦、林内止水域におけるモリアオガエルの産卵部位に関する研究、環境情報科学論文集、査読有、23号、2009、149-154
- ⑦ 大澤啓志、勝野武彦、都市河川におけるミズキンバイ群落および競合植物群落の生産構造、日本緑化工学会誌、査読無、34巻1号、2008、265-268

〔学会発表〕(計5件)

- ① 小石川真澄、藤崎健一郎、勝野武彦、屋上緑化への活用を目的とした都市の既存建築物屋上に生育する蕨類の調査、日本造園学会関東支部大会、2010.11.7、日本大学湘南キャンパス
- ② 芦澤航、大澤啓志、河川源流部でのツチガエルの繁殖における砂防堰堤の影響、環境情報科学センター環境研究発表会、2010.11.24、日本大学会館
- ③ 赤池真、大澤啓志、勝野武彦、フトン籠を使った緑化における基盤資材と充填密度の違いがツル植物の生育に及ぼす影響、環境情報科学センター環境研究発表会、2009.11.30、日本大学会館
- ④ 赤池真・大澤啓志・勝野武彦、フトン籠を利用した緑化における基盤資材とその充填密度の違いが保水性に及ぼす影響、日本造園学会関東支部大会、2009.10.17、明治大学駿河台キャンパス
- ⑤ 大澤啓志、房総半島南部加茂川低地に点在する段丘樹林地におけるトウキョウサンショウウオの生息状況、日本爬虫両棲類学会、2008.10.26、栃木県総合研究センター

6. 研究組織

(1) 研究代表者

勝野 武彦 (KATSUNO TAKEHIKO)
日本大学・生物資源科学部・教授
研究者番号：20060014

(2) 研究分担者

大澤 啓志 (OSAWA SATOSHI)
日本大学・生物資源科学部・准教授
研究者番号：20369135

(3) 連携研究者

黒田 貴綱 (KURODA TAKATSUNA)
日本大学・生物資源科学部・日大富士自然教育センター職員
研究者番号：90513888