

[原著論文]

ビオトープの創造と生物多様性環境の変遷および 絶滅危惧植物の保護について

成富 勝¹⁾, 萩尾 優希²⁾, 小野田 久美²⁾, 竹内 真一³⁾, 安田 繁⁴⁾

Creation of the biotope and the change of the biological diversity environment and the protection of the endangered plant.

Masaru NARITOMI¹⁾, Yuuki HAGIO²⁾, Kumi ONODA²⁾,
Shinichi TAKEUCHI³⁾, and Shigeru YASUDA⁴⁾

Abstract

Wildlife suddenly decreases now around an urban region. Therefore, maintenance and the reconstruction of the growth place are necessary. We perform biotope creation of the natural crowd expectation type that we left to a natural transition process from 2004. Various actions are performed so far, and the traffic of various creatures is confirmed. Here, a student or the child of various private groups and vocational schools hope for a visit as well as a study in the this school and help the environmental activity of the neighbor. In addition, I perform the study to store endangered halophyte Shibana.

KEY WORDS : creation, biotope, biological diversity, environment, endangered plant

1. はじめに

都市部を中心に野生生物が急激に姿を消しつつある現在、その生育場所の保全・復元の重要性が増している。

本学では平成16年度より、学内で遊休地となっている場所において生物多様性空間の創出を目的として、自然の遷移プロセスに任せた自然群衆期待型のビオトープ創造を行っている。これまでに様々な取り組みと、多種多様な生物の往来が確認されている。

ここで創造したビオトープは、『ビオトープ自由ヶ丘』と命名されている。ビオトープ自由ヶ丘は、本学

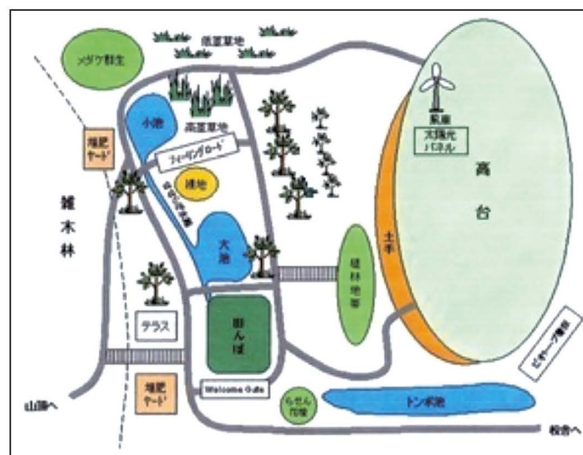


図-1 ビオトープ自由ヶ丘の概要図

1) 九州共立大学大学院
2) 九州共立大学工学部
3) 南九州大学環境園芸学部
4) 元九州共立大学工学部

1) Graduate School of Kyushu Kyoritsu University
2) Kyushu Kyoritsu University
3) Minami Kyushu University
4) Kyushu Kyoritsu University

における研究以外にも様々な民間団体や各種学校の生徒や児童などが見学を希望するなど、近隣地域の環境活動にも役立っている。

加えて、これまで取り組んできた洞海湾に自生する絶滅危惧塩生植物シバナを保護するための繁殖に関する研究についても、自由ヶ丘ビオトープの環境が役立っており、この保護活動についても報告する。

2. ビオトープ自由ヶ丘の変遷

図-1にビオトープ自由ヶ丘の概要図を示す。

平成16年より雑木林18,000m²の整備に着手し、ススキやメダケ群落、広葉樹などは保全し、約4,000m²のビオトープを造成した。以下に各年度に実施した内容を示す。

2.1 平成16年度の活動

本学の周辺には数年前まで竹林や里山、雑木林などが多く分布していた。しかし、大規模開発や宅地化が進み、地域の生態系は悪化している現状にある。一方、九州共立大学の敷地内には、過去には湿地があり、雑

木林や小規模な植物群落が現存するなど、ビオトープとしての要素を有しており、研究テーマとしての価値が高いと考え、ビオトープ創造することとした。図-2に、ビオトープ計画時のビオトープ計画図を示す。

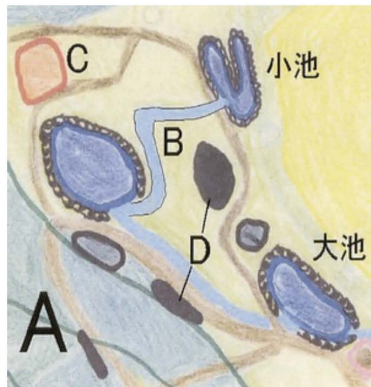


図-2 ビオトープの計画図

学内遊休地を利用したビオトープ造成にあたっては、自然学習型と自然群集期待型を融合した整備とした。

◇雑木林(A)の整備

雑木林周辺の整備においては親しめる里山を目指し、遊歩道の整備や階段作りを行った。そのために樹木の間伐・下草の刈り払い、落ち葉掻き、萌芽更新などの維持管理作業を行った。



写真-1 平成16年度 雑木林の整備

◇ビオトープ池（小池・大池）の造成

ビオトープ池を2種類造成することとした。小池においては、小生息場所提供型の要素を持たせ、大池においては近隣地域におけるメダカやゲンゴロウ等の希少生物種保全の場を目指した。



写真-2 平成16年度 小池・大池の整備

◇小池からの水路(B)

ビオトープの各池から水路を掘って接続し、両生類等を中心とした動物や水辺に成育する植物などの移動を期待する水路を設置した。この移動路は多くの植物が発生することによって動物たちが捕食者から身を隠すことができると考えている。



写真-3 平成16年度 移動用水路の整備

◇メダケ群落の保存(C)

Cの部分はメダケとススキの群落を残して開墾・整地を行い、植物群落の拡大と遷移による植生の変化を確認する場所として位置づけ、外来種を中心に引き抜きや草刈作業を随時行った。



写真4 平成16年度 メダケ群落と周辺の平地

◇エコスタックの設置(D)

ビオトープ内にエコスタックを雑木林付近と、大池と小池の間の2箇所を設置した。エコスタックとは生物を意図的に増やすことを目的として設置する仕掛け(装置)のことである。和製英語なので日本でしか通用しない言葉だが、語感がわかりやすく広く使われている。エコアップの仕掛けの中でも、積み重ねるタイプのものは、特にエコスタックと呼んでいる。



写真5 平成16年度 エコスタックの設置

◇平成16年度の生物調査結果

ビオトープの小池が完成したのが6月末である。7月からは水位等の測定を始めるなどの研究活動が始まった。夏季には藻類の発生などがあり、藻刈りなども行った。第1回目の生物調査は10月に小池で実施した。

このときに発見したのはヤゴ56匹、ニホンアマガエル1匹、ガムシ3匹であった。まだまだ数も種類も少ないが、池の完成から3ヶ月程度の間にも生き物がやってきたことが確認された。

2.2 平成17年度の活動

平成17年度には人が訪れる場所としての整備と新たな実験に向けての再構築を進めた。図-3に平成17年の概要図を示す。

ビオトープの入り口には間伐材を利用したウェルカムゲートを設置し、その横にはらせん花壇を設置した。これらは来客者を出迎えるためと、ビオトープとしての存在を部外者に明確にわかるようにすることを目的として設置した。

水辺関連では、小池だったものをホタル導入実験に

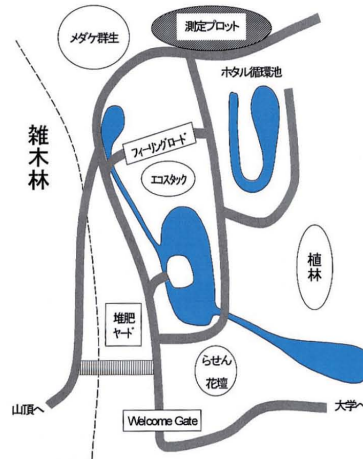


図-3 平成17年度のビオトープ概要図

向けて、ホタル水路として整備を始めた。大池はこのビオトープの水辺空間における中心的な役割となり、さらに上流側にも新たに池を新設し、大池からせせらぎ水路を設置して下流部のため池を設置した。これらの池は土水路で接続されており、人工的な水管理に頼らざるを得ないが、水を流せるようになっている。

メダケ群落付近の平地には実験用のプロットを新たに設置し、大池とメダケ群落の間には散歩道として、フィーリングロードの整備に着手した。雑木林側に作成したエコスタックは、雑草などの刈り取ったものを堆積させ、肥料作成のためのヤードとした。

◇帰化植物の生態に関する調査

ビオトープ創出時より抱えていた問題として、帰化植物の繁茂が激しく、在来植物がなかなか定着しないという問題を抱えており、これらの帰化植物の生態について調査を行った。

対象としたのはセイタカアワダチソウとヨモギで、草刈などの従来の手入れを行いつつ、どのような成長

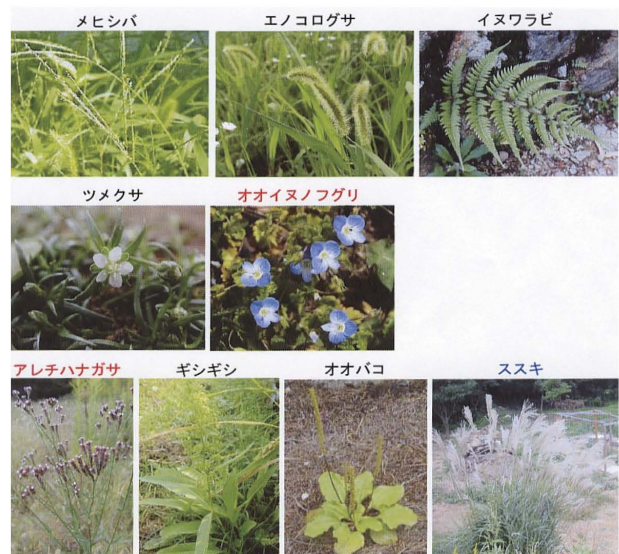


写真6 平成17年度 ビオトープで確認された植物

を遂げるのかという観察と、ヒートパルス法を用いた茎内流の測定と土壌水分の測定から、生理的なメカニズムの解明に取り組んだ。

どちらの植物も地上部を除去しても地下茎によってきわめて早い速度で再生する。生態調査の結果、春から夏にかけての草刈と夏から秋にかけての花摘みをこまめに行うことが必要である。

◇植物調査

平成17年には、ビオトープ内の植物の調査に着手した。その結果、確認された植物を写真-6に示す。

ビオトープ設置2年目であるが、すでに様々な草花が芽吹いていることが確認された。

2.3 平成18年度の活動

平成18年度はホタル水路の整備とゲンジボタルの導入実験および水田の造成を行い、無施肥無農薬栽培に挑戦した。

また、(社)農村環境整備センターが主催の第8回「田んぼの学校」企画コンテストにおいて、企画賞を受賞した。

平成18年度におけるビオトープ概要図を図-4に示す。

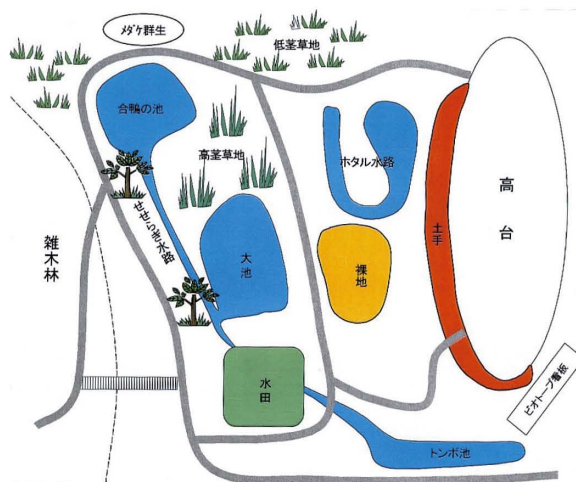


図-4 平成18年度のビオトープ概要図

◇ゲンジボタルの導入

平成18年度は、生育環境要求が厳しいと言われていたゲンジボタルの定着を目指し、水路の整備と実験を行った。ホタル水路は小池として整備していた場所を改造したものであり、ここに水をためる貯水池を設置し、ここからポンプアップで水をくみ上げ、上流部へ流すという閉鎖型循環水路として設置した。



写真-7 平成18年度 ホタル水路の改造

平成18年度のホタル水路においては、ホタルの定着は出来なかった。水温・気温・水質などの各種データの計測結果から、ホタル水路としては非常に高温となる場所であることと、循環型水路であることから水質の管理が難しく、清流にしか生息しないホタルを定着させるには現状のままでは困難であることがわかった。

◇水田の設置および稲作の実施

平成18年度より大池の一部を水田に転用し、無施肥無農薬の水稲栽培を開始した。水田は様々な公益的な機能が備わっており、多くの生き物の生息地となっている。自然群集期待型をコンセプトとして整備を進めているビオトープ自由ヶ丘においては、水田の存在は大きな魅力となる。水田面積は約70m²である。

稲作初年度の平成18年の収穫量は、22kgであった。平成18年度の水稲収穫量の全国平均は507kg/10aである。10a相当に換算すると、平成18年度の収穫量は314kg/10a相当であり、全国平均には及ばない結果となったが、無施肥無農薬での栽培であることを考慮するならば、十分な成果であると考えている。



写真-8 平成18年度 田植えおよび稲刈りの様子

◇せせらぎ水路設置および大池の拡大と鴨池の設置

水田を設置したことにより、多くの水を使うようになり、排水路の確保が必要となったため、水田からの排水路としてせせらぎ水路を設置した。このせせらぎ水路は水田があることで頻繁に水の流れが発生することと、立地的には雑木林に隣接した日陰であるため、湿地帯にもなる。よって、涼しい湿地を求める動植物の生息地となることを期待している。このせせらぎ水路は最終的に鴨池へと繋がる。

鴨池は、水田の開始に合わせて無施肥無農薬農法の一つとして合鴨農法を試みるために、合鴨の雛を飼育することにした。しかしながら、野生のイタチと思われる動物に襲われ、残念ながら合鴨農法を実施することは出来なかった。



写真-9 平成18年度 せせらぎ水路と拡大した大池

せせらぎ水路の途中では、大池を拡大するとともにより多くの動植物の住処となることを期待して、より大きくより深い池へと改造を行った。

◇生き物調査

平成18年度の生き物調査では、水田を創出する時に搬入した水田の表土に含まれていたと思われる生き物が多数発見されており、わずか70m²とはいえ、ビオトープにおける生物多様性の実現における水田の役割は非常に大きいといえる。

水田内ではカブトエビや豊年エビなどが確認され、水田でよく見られる害虫として知られているウンカも数種類確認された。また、これらを捕食するクモ類も数多く確認された。

珍しい生き物としては日本赤カエルも見つかっている。そのほかには、トンボ池の効果が現れ始めたのか、水中ではヤゴなどが見付き、トンボ類も多くの種類が見られるようになってきた。

福岡県においては、二ホンアカガエルは絶滅危惧Ⅱ類に、豊年エビは順絶滅危惧にそれぞれ指定されているビオトープ設置からこの年で3年目となるが、多様な生物が見られるようになった。



写真-10 平成18年度に見つかったニホンアカガエルと豊年エビ

2. 4 平成19年度の活動

平成19年度はこれまでの造成や維持管理によってかなりたくさんの動植物が集まっており、水田実施2年目の本年は本格的な生き物調査の実施と、ホタル水路にホタルの導入実験を試みた。

平成19年度におけるビオトープの概要を図-5に示す。

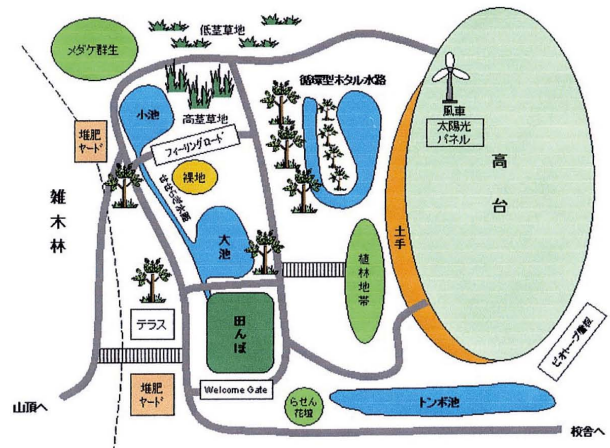


図-5 平成19年度のビオトープ概要

◇ホタルの飼育実験

平成17年度より始めたホタル導入実験も3年目を迎えた。これまでは成虫の導入を行ってきたが、産卵して翌年度に成虫へというサイクルには至らなかった。そこで平成19年度の実験では、若松区のホタル生育地から幼虫を採取し、それを育てる試みを行うと共に、水路の環境改善に取り組んだ。



写真-11 平成19年度 ホタルの幼虫と飼育の様子

今回採取できた幼虫は16匹であったが、約3週間で全滅してしまっ。ホタルの幼虫が成虫になる確率は約3%といわれており、少数のホタルから繁殖させるのは非常に困難であるといえる。また、飼育環境についても改善を行っていかなければならない。

水路の改善にあたっては、常設の水流を作り出す自動給水設備の構築、温度を下げるための周辺環境の整備、産卵場所となるコケの導入、水深の確保、水質の改善などを行った。



写真-12 平成19年度 ホタル水路の被覆と整備完了した水路

平成19年には周辺環境の改善として植樹や生垣作成などをして水路を被覆して影を作ったり、ミストスプリンクラーなどで気温を下げたりといった試みを行った。これらは一定の効果はあったものの、ホタルの生育環境に適した状況にするまでには至っていない。またこの水路は閉鎖的循環型であり、水質の維持も非常に難しかった。新規造成した人工的な水循環環境でのホタル定着は困難であるということがより詳細に明確になった。

◇2年目の水稻栽培

水田2年目となる平成19年の収穫量は22.4kgと、初年度である前年とほぼ同量であった。無施肥無農薬栽培で行っているが、収量に変化が少ないのは、地力が良い状態であると言える。まだ2年目の稲作ということもあり、当初導入した水田の表土が持っている養分が十分にあったからだと考えられるため、今後も無施肥無肥料栽培を続けていけば、その収穫量の変化を観察する必要があるといえる。

◇平成19年度の生き物調査

ビオトープ整備を始めてから4年目である本年は新たに見つかった生き物も見られる一方、いままで見られていた生き物が見られなくなったものもいるなど、生物を取り巻く環境の変化が見られた。調査対象の100種のうち61種類が確認された。生き物目録68種類に対しては53種類が確認され、昨年よりも13種類が新たに確認された一方、昨年度に確認されていた生き物のうち15種類が確認できなかった。

図-6に示す農の恵み事業の生物手法を用いた生き物環境の評価によると、『減農薬・生物技術の指標』が減少しているが、その1項目を除いては前年度と同等か前年よりも大きくなっている傾向にある。減農薬・生物技術の指標が減少しているのは、ビオトープの規模が大きくなり、一部で水質の管理が行き届いていないことが影響しているものと考えられる。

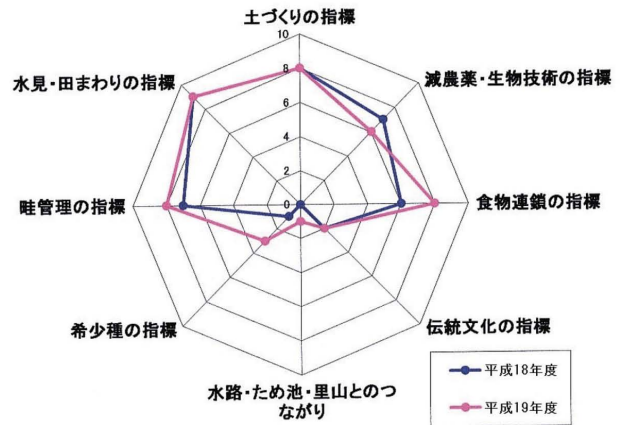


図-6 平成19年度のたんぼの生き物指標

2.5 平成20年度の活動

平成20年度は通常のメンテナンスに加え、水田の水路変更を行い、その影響の調査と生物調査を引き続き行った。

◇3年目の水稻栽培

今までの水田は水源の位置および元々の地形の関係から、上流と下流の関係がきちんと出来ておらず、水が滞留する場所があり、水温や水質の変化および藻類の発生状況が場所によって異なっていた。この問題を解消す

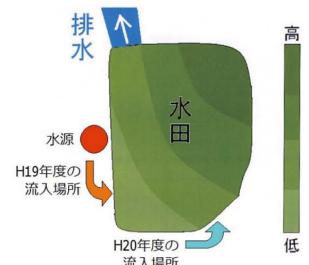


図-7 灌漑水流入場所変更

るため、灌漑水の流入の位置を変更した。灌漑水の流入場所変更の様子を図-7に示す。

流入口の移設に伴い、今まで発生していたアオコが減ってアオウキクサが発生し、水環境が改善されたことが確認できた。

3年目の収穫量は20.8kgであり、前年度よりも2kgほど減少している。無施肥無農薬栽培で収量を維持し続けることは難しいと考えられるので、何らかの対策が必要である。

◇生き物調査

平成20年度の調査では、新たに発見されたものが3種、過去に発見していたが発見できなかったものが14種となった。新たに発見されたものはカワニナ、藻屑ガニ、ゴイサギである。カワニナはホタル導入実験に際して導入したものがビオトープ内で繁殖したも

のと考えられる。藻屑ガニはカワニナを捕食するため、カワニナの導入によって呼び寄せられたものと考えられる。ゴイサギはビオトープの虫や魚を捕食しに来ていたと考えられ、生き物が豊富に見られるようになったことから鳥類などの大型の動物も見られるようになったといえる。

2. 6 平成21年度の活動

平成21年度の活動では、ビオトープと平行して続けてきたシバナの保護活動に加えて、保護と繁殖を目的とした実験を始めた。

洞海湾の自生地から採取した種を発芽させ、ポットで苗の大きさまで育てることに成功した。これらの固体を大池に移植し、淡水環境での生育を試みた。移植にあたっては植え付け密度を3種類に設定し、その成長具合の差や変化を観察した。



写真-13 平成21年度 シバナの種と播種の様子

苗の状態でも移植してその後の成長を観察すると、高い密度で植えた個体の成長がとてもよく、まばらに植えた個体は初期段階での成長が悪かったが、秋になると差は見られなくなった。



写真-14 平成21年度 大池移植直後と秋に繁茂したシバナ

2. 7 平成22年度の活動

平成22年度は、従来のビオトープ整備の継続と、シバナの保護活動の一環で行っている繁殖実験2年目の状況観察等を行った。また、瀬戸内の干潟に自生しているシバナの調査も行った。

◇4年目の水稻栽培

平成22年度の水稻栽培は今までの手法を継続して

行った。これまでずっと無施肥無農薬栽培でやってきたが、4年目の収穫量は12kgと、これまでよりも大幅に少なくなった。平成22年の夏は猛暑であり、その影響もあると考えられるが、無施肥による連作をしていることによる地力の低下が顕著であると考えられる。

◇大池に移植したシバナの2年目の様子

前年度に移植したシバナは順調に成長して種を落とす。落下した種から2世代目の固体が出てくるかどうかを観察したところ、特に問題も無く2世代目の固体が出現したことから、順調に根付いたといえる。



写真-15 平成22年度 移植したシバナの2世代目
※左(春:5月), 右(冬:12月)

◇瀬戸内における塩生植物の調査

平成16年より取り組んでいるシバナは、九州以外だと瀬戸内の干潟にわずかに残されている。この様子を調査した。生育環境の違いとしては、洞海湾の干潟はヘドロ状であるのに対して、瀬戸内でシバナが自生している干潟は、砂質で非常に綺麗な状態だった。洞海湾のシバナが自生する干潟は閉鎖的な場所であるが、瀬戸内の生育地は水の流れがある場所で生育していることから、嫌気化が進行しにくい環境に有るものと考えられる。

◇アッケシ草の栽培実験

瀬戸内の塩生植物の調査において、絶滅危惧Ⅰ類に指定されているアッケシ草のサンプルを入手することが出来た。種の採取を目的として栽培を行ったが、種の採取は出来ずに枯れてしまった。

3. まとめ

ビオトープ自由ヶ丘では、以上のように様々な取り組みを行ってきた。また、ここに示す研究活動以外にも、地域の小学校や町内会、NPOなどの環境学習教室などでも利用されており、今後もビオトープを通して地域住民との交流の場としたい。