

汽水域のヨシ群落に生息する 絶滅危惧種ヒヌマイトンボの保全活動

自然史教育談話会

1 はじめに

環境省のレッドデータブックで絶滅危惧 類に指定されているヒヌマイトンボは、宮城県から長崎県までの16都道府県で記録されてきた。生息地のほとんどは海水が入り込む汽水域であり、そこに成立したヨシ群落は、河川の水質汚染や河岸・河口の改修、埋め立てなどの開発により、減少の一途をたどっている。このような汽水という厳しい環境にあえて生息している昆虫類の数は少なく、それらに関する研究は国内外を問わず少ない。ヒヌマイトンボに関しても、愛好家の一例報告が大半を占め、日本における生息地の分布が詳細に記録されたにとどまっている。そのため、保全活動や観察会を手助けする情報が得られにくかった。

1998年、三重県伊勢市の宮川河口に下水道浄化センター〔2006年6月から、宮川流域下水道（宮川処理区）宮川浄化センターとして稼働開始〕が計画され、建設予定地の水田に隣接する水路内の小さなヨシ群落（既存生息地：約500m²）でヒヌマイトンボが発見された。このヨシ群落は、周辺の住宅からの生活排水と海水が混ざった汽水に成立していた。下水道浄化センターが完成すれば、生活排水は下水道へ流されるので、この群落は塩分濃度が上昇したり、土砂が堆積したりして、ヒヌマイトンボの生息地として不適になってしまうと予測された。そこで、三重県はこの生息地を



ヒヌマイトンボの交尾



宮川浄化センター全景

保全するとともに、2003年1月、隣接する放棄水田に汽水を導入してヨシを植栽し、あたらしい生息地（創出地：2,110m²）を創出したのである。

当団体は、ヒヌマイトンボが発見された1998年から、本調査地において、ヒヌマイトンボの生活史や個体群動態、生息地となるヨシ群落の調



査研究を行なっている。これらの結果から、創出したヒヌマイトトンボの生息環境を評価し、維持管理やモニタリング方法を三重県に提言してきた。同時に、県の担当職員等に対して、生態学の基礎知識等の習得を目的とした環境セミナーを、さらに一般市民等を対象として、観察会や講演会を開催し、普及啓発活動を推進してきた。

2 創出したヨシ群落におけるヒヌマイトトンボの個体群動態

(1) 幼虫の個体数

2004年から2006年まで、ヒヌマイトトンボ幼虫の個体数推定のため、毎年5月上旬に、既存生息地と創出地に設置した一辺25cmのコドラート（既存生息地5カ所、創出地30カ所）で幼虫を捕獲した。コドラート内に堆積していた枯れたヨシ等を全て取り出した後、底質の泥を採取し、これら全てをバットに入れて幼虫を探した。捕獲した幼虫数から既存生息地と創出地の総個体数を推定し、比較した。

2004年5月、創出地の幼虫の個体数は、1㎡あたり26頭で、既存生息地の3割に満たなかった



調査用コドラートによる採集



バット内の堆積物から幼虫を取り出す

（図1）。その後、幼虫の個体数は増加し、2006年には99頭/㎡と、既存生息地（139頭/㎡）に近づいている。

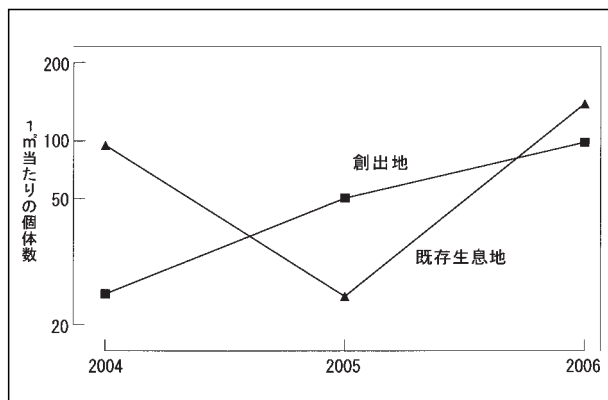


図1 既存生息地と創出地における1㎡当たりの幼虫数の年変化

(2) 成虫の個体数

2003年から2006年まで、成虫の飛翔期間である5月下旬から8月上旬に、週1回、ヒヌマイトトンボ成虫の個体数の調査を行なった。ここでは、モニタリングを続ける調査者の負担を軽減し、踏み付けなどによるヨシ群落の攪乱で天敵の侵入可能を防ぐため、ラインセンサス法を採用している。ラインセンサス法で個体数を推定するために、まず、既存生息地で、ラインセンサス法による10m当たりの発見個体数と、標識再捕獲法による1㎡当たりの日当たり推定個体数（Manly & Parr法）の相関式を得た（図2）。これにより、ラインセンサス調査による発見個体数をもとに、日当たり個体数を計算した。

2003年、創出地における成虫の日当たり推定個体数は、6月下旬のピーク時でも約200頭に過ぎな

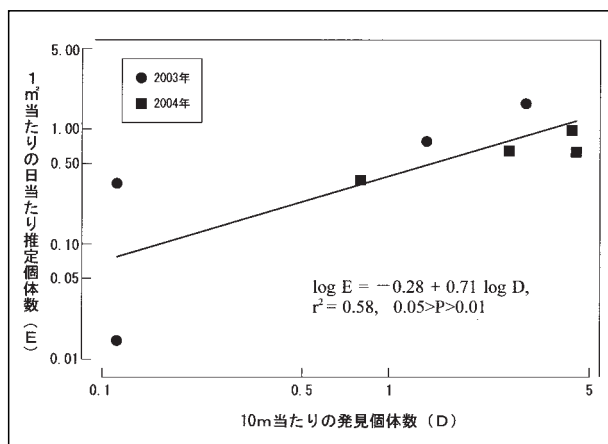


図2 既存生息地における10m当たりの雄の発見個体数(D)とManly & Parr法による1㎡当たりの日当たり雄の推定個体数(E)の相関関係

かった(図3)。その後、増加し、ピーク時の日当たり推定個体数は、2004年に2000頭、2005年に4000頭、そして、2006年には9000頭に増加した。

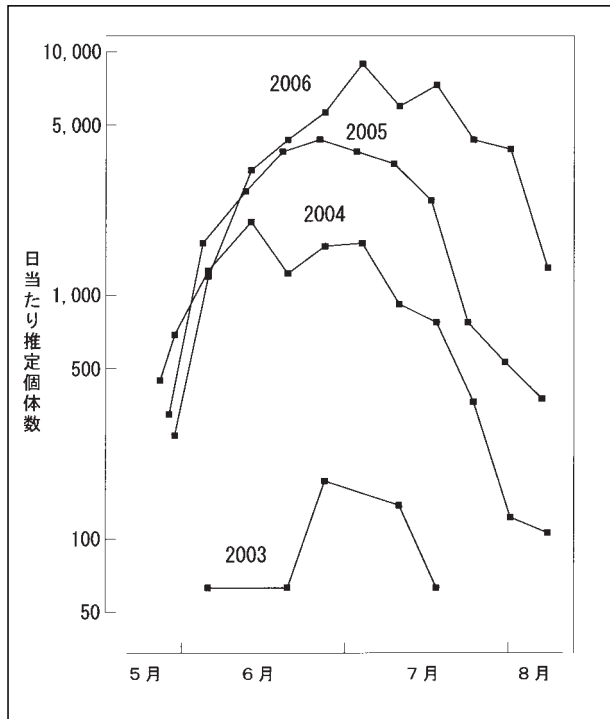


図3 創出地における成虫(♂+♀)の日当たり推定個体数の季節変化

これらの日当たり推定個体数の季節変化から、それぞれの年の出現総個体数を推定した。推定総個体数の計算例は、図4に示した。まず、日当たり推定個体数の季節変化の図から2次回帰式を求め、その正の部分をつまみ算した。このつまみ算値は、その年のべ個体数であるので、ヒヌマイトトンボの平均寿命で除すると、その年の総個体数が推定できる。平均寿命は、2003年に既存生息地で標識再捕獲調査を行ない、Jolly-Seber法で解析した結果から、2通りの方法(aとb)で計算して検討し、平均寿

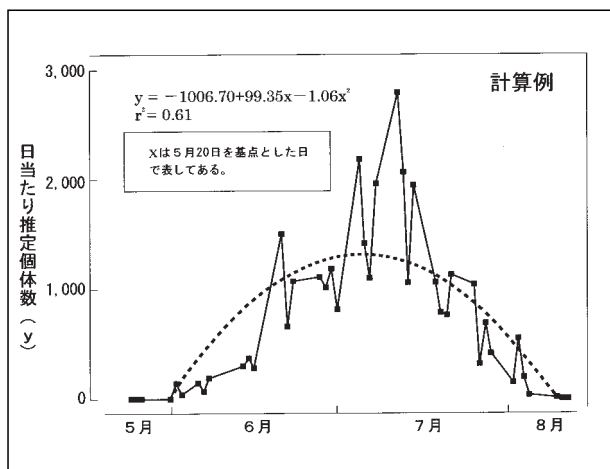


図4 2003年のヒヌマイトトンボ雄の日当たり推定個体数の季節変化(実線)から計算した2次回帰式(点線)

命を7.5日とした。

(a) (推定総個体数) / (推定加入数の総和)

.....7.55日

(b) $-1/\ln$ (推定日当たり生存率の平均値)

.....7.48日

既存生息地では、2003年から2006年まで、100㎡当たりの推定総個体数は、ほぼ2000頭を維持していた(図5)。一方、創出地は、2003年で約50頭であったが、2004年が500頭、2005年が1000頭と、増加し、2006年には、既存生息地と同じ2000頭に達した。

以上の結果から、2006年にヒヌマイトトンボのミチゲーションは成功したと考えられた。

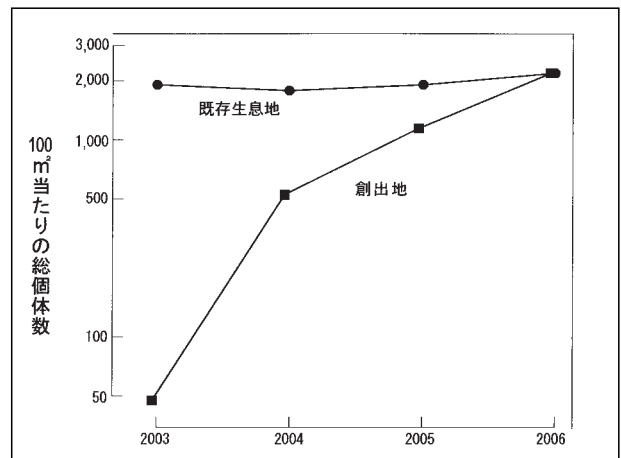


図5 既存生息地と創出地における成虫の100㎡当たりの総個体数の年変化

3 観察会の実施

(1) 創出地でのヒヌマイトトンボ観察会

2006年7月、三重県宮川下水道室と宮川浄化センター、三重県環境学習情報センターの協力を得て、ヒヌマイトトンボの観察会を行なった。行政機関と連携することで、三重県の広報誌「県政だより みえ」やFMラジオ放送を通じて、観察会参加者の募集をかけている。

ヒヌマイトトンボは、体長3cmと小さく、ヨシの稈の下部に止まってほとんど動かない。観察会の前には、宮川浄化センター施設内で、ヒヌマイトトンボの生活史や生態について解説したが、それだけでは、初心者が見つめることは困難である。また、創出地に設けた観察路は細く、説明者が参加者の列の先頭を歩いて説明する一般的な観察会では、参加者のほとんどがヒヌマイトトンボを見つめることはできない。そこで、参加者3名に対し



観察会に先立って行なわれた室内での説明

て1人の会員が引率し、観察会を行なった。ミチゲーションが成功したこの年、ヒヌマイトトンボは、植栽されて立派に生長したヨシ群落の際まで現れたので、すべての参加者がヒヌマイトトンボの観察を楽しんでくれたようである。

2回目のヒヌマイトトンボの観察会では、参加した子どもたちとともに、既存生息地の水路で増え始めていた外来種ミシシippアカミミガメの駆除を行なった。捕獲作業の前に、この辺りで発見されるミシシippアカミミガメについて、地元の方にお話を聞かせていただいた。参加者には、絶滅危惧種の保護・保全に加え、これまで日本にいなかった



完成した宮川浄化センターの見学



ヒヌマイトトンボの観察



ヒヌマイトトンボを写真に撮る参加者



創出地の観察路を進む参加者



ヒヌマイトトンボの行動を解説をする会員(手前)



ヒヌマイトトンボのオス



羽化したばかりのヒヌマイトトンボ



地元のおじいさんと一緒にカメの捕獲



大きなカメも捕れました

た生物が人為的に持ち込まれて、繁殖し、生態系に悪影響を及ぼすことについても説明している。

(2) 景観観察会

伊勢市大湊は歴史的に重要な港として知られており、ヒヌマイトトンボの生息地は、宮川河口域の自然史と人間の歴史との相互作用によって残存してきたと考えられている。大湊川を挟んで隣接する大湊は、伊勢神宮での式年遷宮が開始された西暦600年代後半、大和王朝の時代から外港として発展してきた古い歴史をもっている。とくに造船業が発達し、湾岸や居住地の整備は周辺の地域よりも進んでいたという。江戸時代になると、幕府の遠国奉行として小林村（現在の御園町）に山田奉行所が設置された。江戸時代中期を過ぎると「おかげ参り」と呼ばれる伊勢神宮への参拝が全国的に流行して多くの参拝客が伊勢へと流入し、大湊をはじめとする伊勢湾沿岸の地域は、物資の流通および人間の往来がさらに盛んになってきた。今回は、大湊の一带を歩いて景観を観察することにより、ヒヌマイトトンボの生息地周辺の自然史的・歴史的背景を知ることにより、生息地保全を考える機会とした。



大湊川に沿ってウォーキング



大湊の神社で歴史を学ぶ

4 一般市民に対する講演会

ヒヌマイトトンボのミチゲーションの成果とともに、蜻蛉目昆虫の生活史や生態について知ってもらうために、一般市民向けの講演会も始めている。講演会は、地元の伊勢市ばかりでなく、三重県や亀山市との共催で、三重県環境学習情報センターと亀山市総合保健福祉センターでも行なった。蜻蛉昆虫の生活史を説明し、ヒヌマイトトンボの生態やミチゲーションの紹介を行ない、参加者からは活発に質問をいただいた。



三重県環境学習情報センターでの講演会

5 工事担当職員に対するセミナーの実施

近年の公共工事では、自然に配慮した工事や希少生物の保護などが考慮され、自然環境保全への意識が高まってきている。発見されたヒヌマイトトンボの保全に関しても、行政側は意欲的に取り組む姿勢を見せていた。しかし、このような公共事業に関わる担当者は、土木または事務の専門家であり、これまで受けてきた教育や研修にも、生態学的内容が含まれていたことはない。したがって、研究者が保全にかかわる助言や提言をしても、



三重県伊勢庁舎でのセミナー

意味が理解できなかったり、保全のために実施したことが、結果として生息環境を破壊することにもなりかねなかった。そこで、2000年から、「生態学セミナー」を開催して、保全を考える上で基

6 海外からの視察

礎となる生態学を学習してもらう場を設定した。

2005年7月、本保全活動に関心をもった香港政府の環境関連部署の高官3名が現地を訪れ、ヒヌマイトトンボの個体数や生息環境の調査方法をはじめとして、熱心に視察した。この席で、当時、成功し



保全にかかる経緯の説明



現状と保全対策の説明



現地での生息環境視察



現地においてヒヌマイトトンボの調査方法の実演

つつあったミチゲーションの結果について、2006年夏に香港で開かれる国際学会において、ヒヌマイトトンボの保全についての発表を要請された。

7 学会での研究・活動成果発表

本活動を、関連の学会において研究者や環境保全関係者に紹介することは、ここでの成功例を他の地域での環境保全に応用し、役立ててもらうことになる。当団体は、学会で積極的に発表することにより、研究者にも情報提供している。



香港での口頭発表

2006年度は、The 17th International Symposium of Odonatology(香港)と、日本動物行動学会(岡山)、日本生態学会(松山)で発表した。香港での発表は、2005年の香港からの来日視察団の要請に応えたものであり、当団体の7名の会員がThe conservation ecology of the brackish water damselfly, *Mortonagrion hirosei*として、以下のタイトルで発表した。

Watanabe, M. : Planning to establish a new habitat for mitigation after the discovery of the species.

Mimura, Y. & M. Watanabe : Population dynamics of adults in the original habitat.

Morimoto, M., Y. Yamamura & M. Watanabe : Dynamics of the reed community established for the new habitat.

Matsu'ura, S. & M. Watanabe : Fecundity and oviposition in four coexisting damselfly species in the estuarine habitat.

Iwata, S. & M. Watanabe : Saline tolerance for

eggs and young larvae of the coexisting coenagrionid damselfly.

Teramoto, Y. & M. Watanabe : Yearly changes in the distribution and abundance of the larvae in the newly established habitat.

Higashi, T. & M. Watanabe : Colonization process and the population dynamic of the adults in the newly established habitat.

ヒヌマイトトンボが本調査地で発見され、調査・

8 おわりに

保全活動を開始して以来、今年で10年目になる。我々は、ヒヌマイトトンボの生態や生息地となるヨシ群落について、基礎的な生態学的調査から始めなければならなかった。浄化センターの建設を担当した三重県宮川下水道室及び関連部局は、ヒヌマイトトンボ保全に協力的で、この調査と保全活動の成功は、これらの担当部局の意欲と理解に負うところが多い。また、当団体のネットワークだけでは限界のあった普及活動も、三重県環境学習情報センターの協力で年々充実してきた。この活動が成功しつつあるのも、ここに挙げたすべての方々の理解と協力のお陰であり、ここに、感謝の意を表するとともに、よりよい協力関係のもとで、今後のモニタリング調査と生息地保全活動を継続していきたいと考えている。



日本生態学会でのポスター発表

代表 渡辺 守