

ヒメイトトンボの生息環境の保全と復元に関する研究

STUDIES ON CONSERVATION AND RESTORATION OF THE HABITAT OF THE DAMSELFLY, *Mortonagrion hirosei*

宮下 衛*

Mamoru MIYASHITA*

ABSTRACT: The damselfly, *Mortonagrion hirosei*, was designated as an endangered species by the Environment Agency in 1991, because its habitat is vulnerable to the effects of land reclamation and river improvement. The low-flying insect lives in reed plains and measures about three centimeters long when fully grown. Relationships between the habitat of the damselfly, salinity, topography and vegetation were studied at 9 tidal rivers from Hinuma marsh in Ibaraki Prefecture to the Nagaitaura Bay in the Tsushima Islands. The larvae of the damselfly were collected only from the pool in a sunken place covered with dead leaves on the riverside. Salinity and the time required for the completion of the habitat of the damselfly were above 0.50 ‰ and about 4 years, respectively. The damselfly which lived on the riverside at Suigo-ohashi bridge across the Tonegawa River was died out in 1998, because the salinity of its habitat was not enough for their life. It was supposed that the salinity of the habitat was the most important environmental element required for holding communities of the damselfly.

KEYWORD : damselfly, *Mortonagrion hirosei*, habitat factor, salinity, tidal river

1. はじめに

ヒメイトトンボは、我が国では唯一の汽水域に生息するイトトンボで、1971年に茨城県・潤沼湖畔で始めて発見された¹⁾。生息地は宮城県北上川を北限として長崎県対馬まで16都府県で報告されているが、開発の対象になり易い河口域の河川数のヨシ原にあるため、埋め立てや護岸整備により著しく減少している²⁾。1991年に環境庁により「レッドデータブック」³⁾で絶滅危惧種に指定されたが、これまでに報告された生息地の60%以上が消滅しており、生息地面積の減少率は80%以上とされる⁴⁾。したがって、その生息地の保護は緊急の課題であり、道路や橋梁、河川改修等による影響の避けられない生息地では、設計変更や代替地の造成などミティゲーションの取り組みがなされている^{2), 5)}。

ミティゲーションとは開発によって自然環境への影響が予測される場合にこれを何らかの具体的措置によって緩和することと定義され、回避、最小化、代替、修復・再生の環境保全対策がある⁵⁾。虚偽のアセス報告書^{6), 7)}で問題となった利根川銚子新大橋の茨城県側橋台建設地では、橋台建設によりほとんど消滅することになっていたヒメイトトンボの生息地は、橋台を橋脚に替え、橋桁を追加してヨシ原をまたぐ方式に設計変更がなされ、さらに、消滅する橋脚部のヨシ原についてはヒメイトトンボ幼虫と一緒に切り出して隣接地に移植する措置が取られた。代替の例としては、川幅を広げる河川改修が計画されている東京都墨田区荒川押上線鉄橋下では、それに先駆けて消滅する生息地の代替として隣接する河川敷にヨシ原が1999年春に造成された。同様に河川改修が計画されている埼玉県八潮市中川では、ヨシ原の拡大を目的としてヨシ原の復元試験が1998年から行われている。また、可動堰の改修が予定されている千葉県市川市江戸川では上流側の河川敷でヨシ原の造成実験が行われている。兵庫県城崎町桃島池では埋め立てで消滅する一部のヨシ原の

*環境庁国立環境研究所, * National Institute for Environmental Studies, Environment Agency

代償として埋め立て地の護岸沿いにヨシ原を復元し、ヒヌマイトトンボの生息地を復活する計画である。さらに、山口県宇部市厚東川河口の中川調整池における道路建設・河川改修計画では、道路の設計変更と代替地の造成の両面で検討がなされている⁸⁾。また、回避の事例としては茨城県酒沼川の河川改修計画があげられる。ここでは災害復旧の低水敷浸食対策として改修計画が立てられたが、1998年の事前調査で対岸にヒヌマイトトンボ生息地が発見されたため計画は全面的に見直され、生息地を避けて工事は行われた⁹⁾。

ヒヌマイトトンボ生息地の代替地の造成や復元事業が計画・実施されているこれらの場所の塩分濃度をみると、利根川銚子新大橋や荒川押上線鉄橋付近では10%以上になるが、茨城県酒沼の酒沼大橋では1%以下で大きな差がみられた。しかし、どの程度の汽水環境ならばヒヌマイトトンボが生息できるのか、また、どれくらいの年月が生息地の成立に必要なのか全くわからないまま、試行錯誤でミティゲーションの取り組みがなされているのが現状である。そこで、現在、ミティゲーションの取り組みがなされている各地のヒヌマイトトンボ生息地の地形の変遷と塩分濃度との関係について調べ、生息地の復元および代替地を造る際のヒヌマイトトンボの定着の可能性について検討を行った。

その結果、新しく出来たヒヌマイトトンボの生息地は約4年で成立することが確認された。また、塩分濃度が低下したために消滅したと考えられる生息地のあることが判明した。さらに、ヒヌマイトトンボ生息地は幾つかのタイプに分けられ一様でないことから、生息地を創設する場合はあらかじめ水域の塩分環境・特性および地形を把握するための通年的な調査が必要と考えられたので報告する。

2. 調査方法

全国各地におけるヒヌマイトトンボの分布は、各地の自然保護団体が発行する同好会誌に記録されている。これらの調査記録および各地のトンボ研究者の案内で現地調査を行い、国土地理院発行の旧版地図および空中写真で生息地の地形の変遷を調べた。1975～1994年の荒川、江戸川、中川および利根川の生息地の塩分濃度は水質年表¹⁰⁾、1988～1997年の酒沼の塩分濃度は茨城内面水産試験場調査研究報告¹¹⁾により調べた。また、1997～1999年には現地での測定を行った。なお、調査地のヒヌマイトトンボの幼虫および成虫の生息状況についても塩分濃度測定時に調査した。生息地の塩分濃度は、現地調査時に食塩濃度計SH-7(堀場製作所)、コンパクトイオンメータC-122(同)および電気伝導率計M-14P(東亜電波工業)により測定した。また、茨城県酒沼および利根川銚子新大橋建設地においては測量調査を行った。

3. 結果

3. 1 生息地の成立について

空中写真、旧版地図および現地調査によりヒヌマイトトンボ生息地の成立時期を推定した。その結果、ヒヌマイトトンボの生息地は、比較的新しく成立した場所、分布の広がりが見られない場所および消滅した場所の3つに分けられた。図1に調査地の位置を示した。

(1) 新しく成立した生息地

1) 荒川

図2に示す荒川放水路は1916～1930年に陸地を開削し

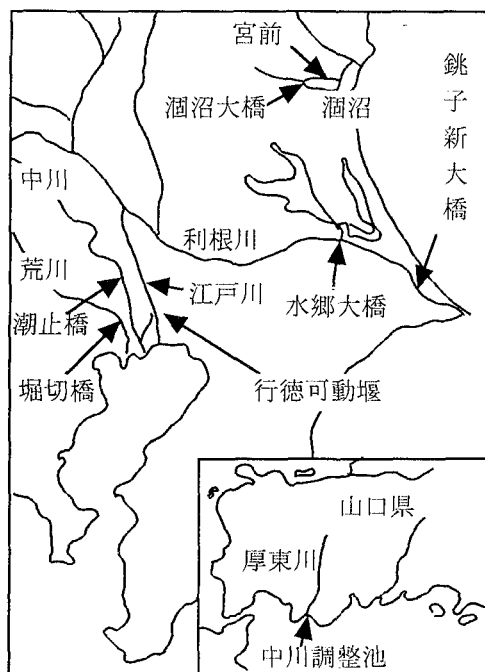


図1 調査地点図

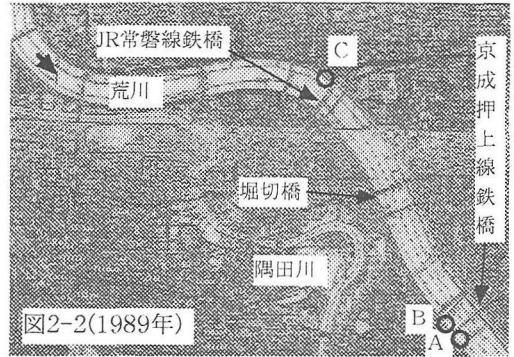
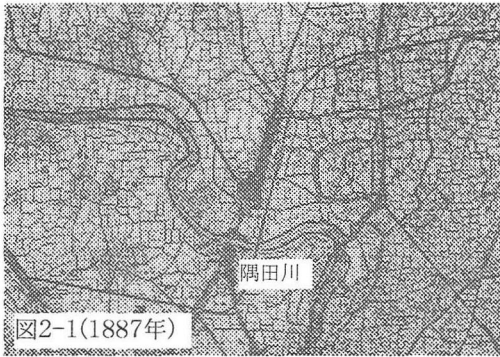


図2 荒川

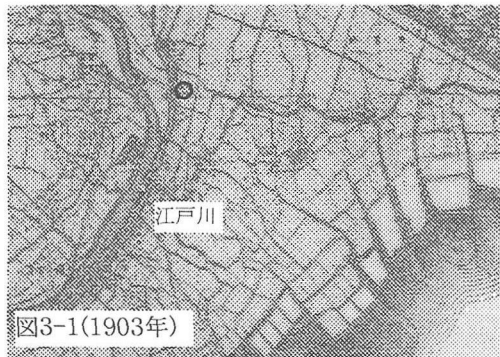


図3 江戸川

て造られた人工河川で、現在の隅田川は旧河道である¹²⁾。したがって、図2-2に示されるヒメイトトンボ生息地は、いずれも荒川放水路の竣工後に成立したと推定される。荒川放水路の河川敷のヨシ原は1955年頃までは手つかずで残っていたが埋め立てが進み、現在、点在するに過ぎない。地点Aは1984年に発見された京成押上線鉄橋下の生息地である¹³⁾。現在、鉄橋の掛替え工事の影響で低水敷のヨシ原の浸食が進んでおり、1998年の調査ではヒメイトトンボは著しく減少した。なお、地点Bに河川改修計画により一部消滅する地点Aの代替地が造成されている。地点Cは1993年に整備されたJR常磐線鉄橋直上、左岸の人工ワンドで、1995年に成虫が発見され、1997年には成虫の大量発生が認められている¹⁴⁾。なお、地点Aの下流には1981年から開始された首都高速中央環状線の建設で消滅した生息地がある¹³⁾。

2) 江戸川

図3-2に江戸川行徳可動堰上流に位置するヒメイトトンボ生息地点を示した¹⁵⁾。行徳可動堰は旧江戸川と1919年に竣工した江戸川放水路の分岐点にある^{12)、16)}。本生息地は1903年測図の旧版地図では道路上に位置する地点である(図3-1)。左岸側の現在の生息地は昭和20年代には水田に利用されていた場所で、1957年の可動堰の竣工後¹²⁾に周辺に生息するヒメイトトンボが移動・定着して出来たと推定される。

3) 中川

埼玉県八郷市と三郷市の間を流れる中川では、図4-2に示す地点A～Dにヒメイトトンボの生息地が記録されている¹⁷⁾。地点Aの現生息地は河川改修計画で消滅するため、地点Eにおいて湿地のヨシ原の復元試験が行われている。潮止橋の両側にある地点C・Dの生息地は、河道の付け替えにより開削された場所に位置

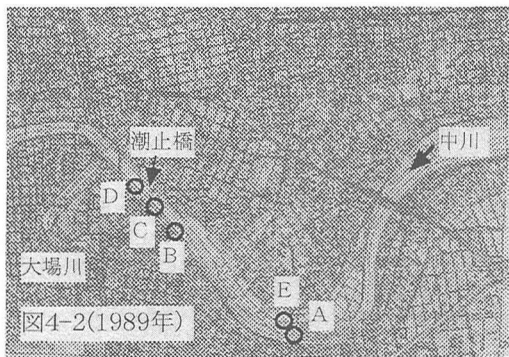


図4 中川

することから、1926年の新河道竣工後¹²⁾に成立したと推定される(図4-1)。なお、地点B～Dの生息地は河川改修による浚渫のため消滅し、現在、地点Aの周辺にわずかに残るに過ぎない¹⁸⁾。

4) 涸沼・涸沼大橋周辺

涸沼では、1971年の発見時9地点あった生息地の内7地点は土地改良事業の護岸整備で消滅した^{1)、2)、19)}。涸沼・涸沼大橋周辺のヒメマイトトンボ生息地を写真1に示した。現在確認されている生息地はA～Dの4地点で、地点Aは1998年夏に行われた涸沼川の低水敷の浸食対策事業の事前調査で発見された生息地である⁹⁾。空中写真でみると1974年当時(写真1-3)は浅瀬であったが、1980～1986年には陸化によるヨシ原の形成が認められ、その頃に生息地が成立したと推定される。地点Dも1998年の調査で発見された生息地で、1948年当時(写真1-1)は浅瀬にあったが1969年(写真1-2)にはヨシ原に位置しており、1960、1961、1964、1967、1969および1975年に撮影された空中写真で検証した結果、1967～1969年頃に成立した生息地と推定された。

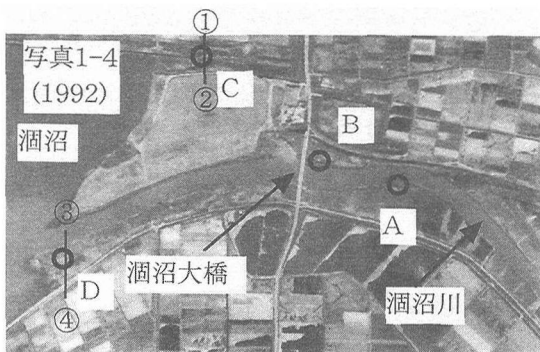
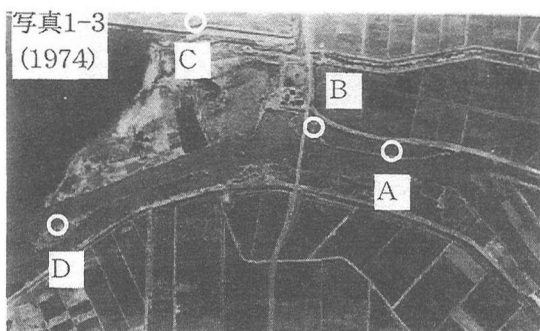
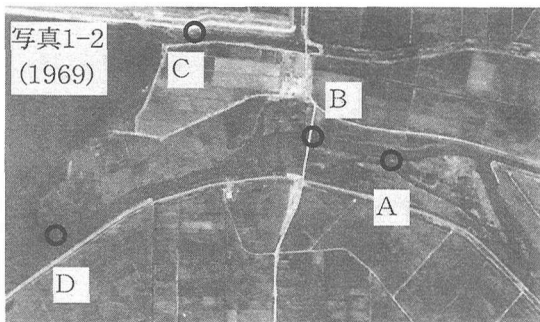
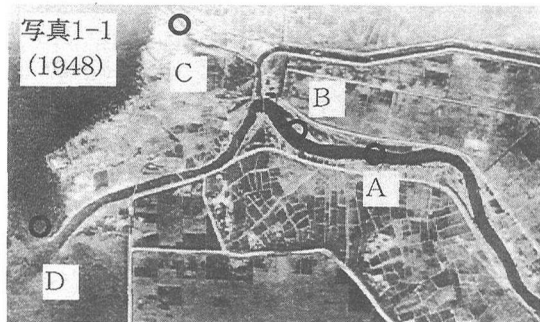


写真1 涸沼大橋周辺(写真1-4の丸囲い数字は断面の方向:図11参照)

5) 宇部市・中川調整池

一般に、ヒメイトトンボの体色は雄が緑色で、雌はオレンジ色をしているが、対馬と宇部と香港にのみ、緑色とオレンジ色の2タイプの雌が生息しており貴重な生息地とされる^{20)、21)}。図5に示される山口県宇部市厚東川河口の中川調整池内のA～Eのヨシ原には、この特異的なヒメイトトンボの個体群が生息している。なお、生息地は江戸時代の干拓で仕切られた樋門の内側に位置する。1997年に行われた道路建設・河川改修計画のヒメイトトンボに対する影響調査で、地点Eに新しく成立した生息地が発見された。空中写真で見ると、調整池は浚渫が幾度か行われており、地点Eの成立は1993年頃と推定された。

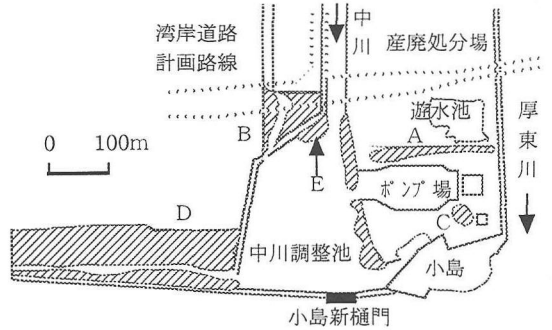


図5 宇部市・中川調整池

6) 利根川・銚子新大橋建設地

銚子新大橋の茨城県側の生息地(図6)は水路を挟んで上流側Aと下流側Bの2つに分けられる。上流側生息地Aは1993年には水田であったが1994年から放棄されヨシ原になった場所である。ここではヒメイトトンボの幼虫は1996年の調査では発見されず²²⁾、1997年冬の調査で始めて確認された²³⁾。した

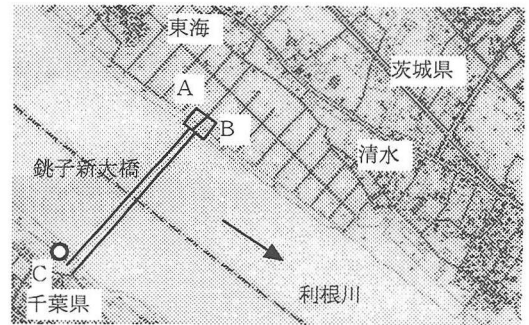


図6 利根川・銚子新大橋

がって、上流側Aでは放棄されて4年目にヒメイトトンボが生息するようになったと推定された。下流側Bも水田であったが1989年頃から休耕放棄されヨシ原になった場所である。ここでのヒメイトトンボの生息時期については明らかでないが、1993年夏に生息地Aの上流側隣接地で成虫が記録されており²³⁾、下流側Bで羽化した成虫の移動個体と考えられる。空中写真および現地調査の結果、銚子新大橋建設地のヨシ原は上流側Aでは年に約5mずつ分布域を陸側に広げているのが確認されており、ヒメイトトンボ幼虫は成立3年目のヨシ原で発見されている。なお、1993年には茨城県側橋台建設地の対岸の千葉県側の橋脚建設地Cでもヒメイトトンボの生息が確認されていたが、アセス調査前に工事は着工され、埋め立てられて消滅した⁶⁾。

(2) 分布の拡大が見られない生息地

1) 涸沼・涸沼大橋周辺

写真1に茨城県涸沼大橋周辺の生息地の位置を示した。1971年に地点B¹⁾、1997年に地点C²⁵⁾が発見された。空中写真で検証すると地点BおよびCは1948年以前に、地点Dは1967～1969年頃に成立した生息地と推定された。地点Bは河道の付替えと橋梁建設(写真1-2)、浚渫(写真1-3)にも係わらず、同一地点に残存する生息地と推定される。地点Cは湖岸のヨシ帯に位置していた生息地(写真1-1)で、水路の付替えおよび護岸整備により著しく周辺環境は変化したにも係わらず残った場所である(写真1-4)。地点Dは1948年(写真1-1)には明瞭でないが、1969年(写真1-2)には陸化したヨシ原であることが認められる。その後、河道の付け替えにより切り離され三角洲として残され(写真1-3)、現在、涸沼川左岸の旧河道に沿いに細長く残っている生息地である(写真1-4)。1998年の現地調査の結果、これらの3地点のヒメイトトンボは周辺に新たに形成されたヨシ原には分布を広げていないことが確認された。

2) 涸沼・宮前

写真2に茨城県涸沼・宮前の生息地の位置を示した。1971年の発見当時(写真2-1)は湖岸のヨシ原一帯にヒメイトトンボは分布していたと言われているが、沼側が堤防で仕切られ、陸側が埋め立てられたことにより、現在、堤防内にわずかに残る湿地に生息するに過ぎない(写真2-3)。なお、1997年の調査で宮前の生息地についてもヒメイトトンボは周辺のヨシ原に分布を拡大していないことが確認された。本生息地は、ヒメイトトンボの標本の基準産地²⁶⁾であることから復元・再生の必要がある。

(3) 自然消滅した生息地

1) 利根川・水郷大橋付近

利根川河口から約40km離れた水郷大橋付近(図1)では、1997年の建設省の調査でヒメイトトンボが生息することが確認された。ところが、1998年の調査では、成虫および幼虫の生息は確認されず、生息地は消滅したと考えられた。なお、空中写真で見ると1962年には砂州状の湿地が形成され、1974年には現況のヨシ原の形状が出来ていたことから、ヒメイトトンボは1960年代に生息するようになったと推定される。

3. 2 生息地の塩分環境について

図7に、水質年表¹⁰⁾に報告されている1972～1994年の荒川、江戸川および中川のヒメイトトンボ生息地の塩分濃度の月変動、利根川・水郷大橋の年変動および月変動を示した。荒川の河口から10.6km地点の堀切橋における塩分濃度(図7-1)は、潮の干満により0.015～25.7%と変動幅が大きく、高濃度になるのが特徴である。なお、京成線押上鉄橋は河口から8.5km、J R常磐線鉄橋は河口から12.2km地点にある。一方、行徳可動堰対岸に位置する旧江戸川河口から9.8km地点の江戸川水門における塩分濃度は4～10月の間はほぼ1%以下であるが、11～3月には2～7%まで上昇することがある(図7-2)。中川の河口から19.1km地点の潮止橋における塩分濃度は4～10月の間はほぼ0.1%以下で、11～3月には希に1～2%に上昇することがある。なお、茨城県内水面水産試験場調査研究報告¹¹⁾に報告されている1988～1997年の涸沼・涸沼大橋における塩分濃度は0.02～1%で上記の3地点に比べて低い値である。

図7-5に利根川河口から39.5km地点の水郷大橋における各年の塩分濃度の最高・最低値を示した。1971年に利根川の河口から18.5km地点に利根川河口堰が竣工^{12)、27)、28)}しており、竣工前の水郷大橋における塩分濃度は約1～2%を示していたが、1975年の渇水を機会に塩分濃度は低下した²⁹⁾。したがって、ここでは1975年を境に前後に分け図7-6および図7-7に示した。1975年以降の塩分濃度は4～10月の間は0.15%以下で、冬期も0.3%以下であった(図7-7)。



写真2-1
(1948)

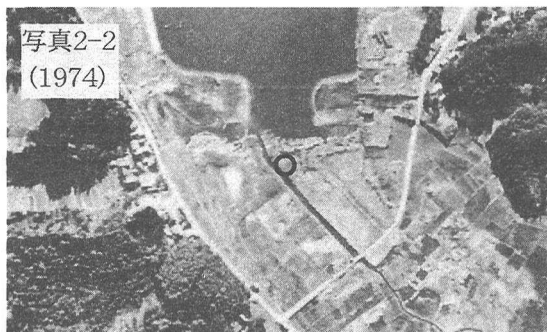


写真2-2
(1974)

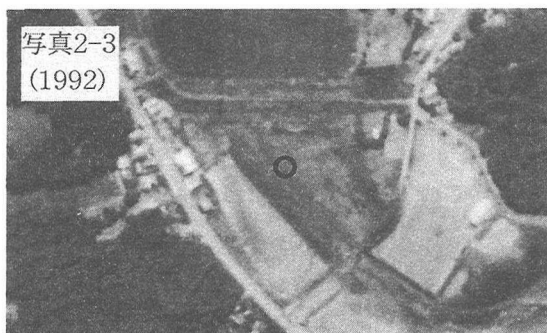


写真2-3
(1992)

写真2 涸沼・宮前

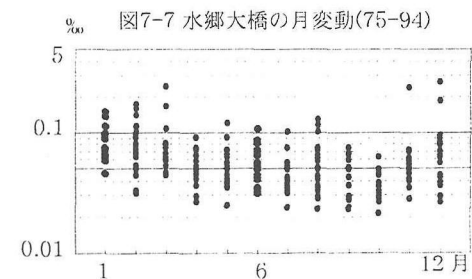
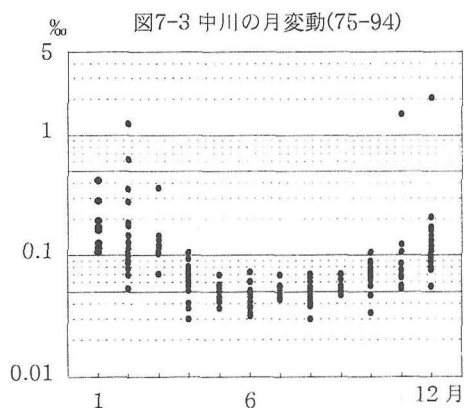
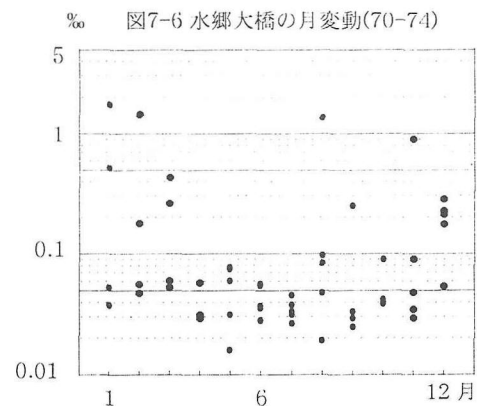
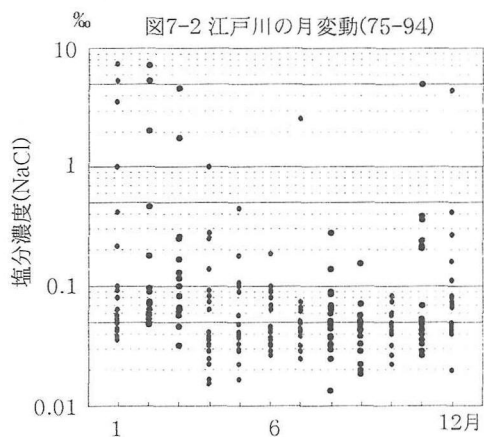
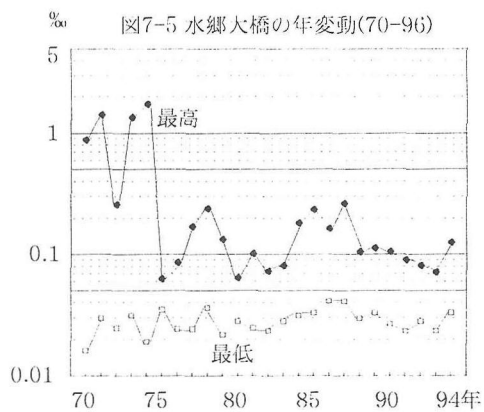
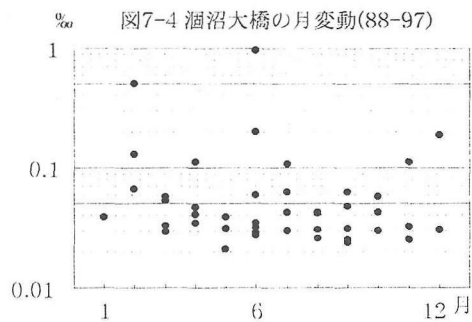
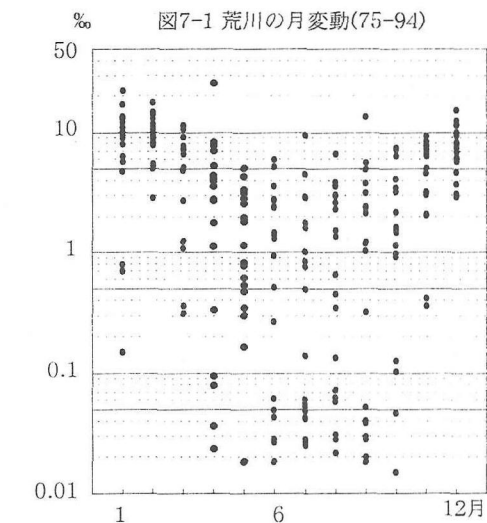


図7 各地点の塩分濃度の月・年変動

図8に1997～1999年に現地調査を行った地点の塩分濃度の変動範囲を示した。なお、利根川水郷大橋を除き、いずれも水質観測地点のない地点である。利根川河口から10.0km地点の茨城県側の銚子新大橋建設地にあるヒメマイトトンボ生息地は利根川本流に直接面しており、潮の干満の影響で0.1～20‰の範囲で大きく変動する地点に位置することが確認された。一方、利根川水郷大橋付近の生息地の塩分濃度は0.1‰以下であることが認められた。宇部市の中川宇部市の中川調整池の生息地には、樋門があるために塩分が調整池内に直接流入することは無いと思われていたが、秋から冬の渇水期には塩分濃度が1‰以上になることが認められた。同様の現象は、涸沼・涸沼大橋および涸沼・宮前の生息地においても観測された。また、淀川河川公園の生息地は、大潮の時にのみ塩分が流入する位置にあることが現地調査で確認された。

上記の各地点の塩分濃度の変動範囲を頻度に換算して図9および図10示した。図9は図7に、図10は図8に基づいた。図9・10を比較すると荒川・堀切橋(図9)が最も塩分濃度の変動幅が広いことがわかる。一方、1975年以降の利根川水郷大橋(図9)では塩分濃度は0.5‰以下に低下していたが、1997～1998年の調査(図10)では更に低下し、0.1‰以下であることが確認された。涸沼・宮前では塩分濃度が2‰以上になることがあるが、その上流に位置する涸沼大橋(図9・10)では1‰以上にならないことが示されている。江戸川・行徳可動堰(図9)の塩分濃度は通常は0.1‰以下であるが、渇水期の塩分濃度の上昇(図7-2)により、変動幅の広がりが認められた。

3. 3 生息地の地形について

ヒメマイトトンボの生息地の模式図を図11に示した。ヒメマイトトンボの幼虫はヨシ原に一面に分布するのではなく、干潮時には水溜まりとして残る、枯れたヨシの茎葉が積み重なって堆積した窪地に集中して分布することが確認されている²⁴⁾。涸沼・涸沼大橋周辺の地点B～Dおよび宮前の生息地でヒメマイトトンボは、なぜ分布が拡大できなかったのだろうか。図12に涸沼大橋周辺(写真1)の地点CおよびDの測量に基づく横断面図を示した。地点Cではヨシ帯は川側の水深70～80cmの地点まで広がってい

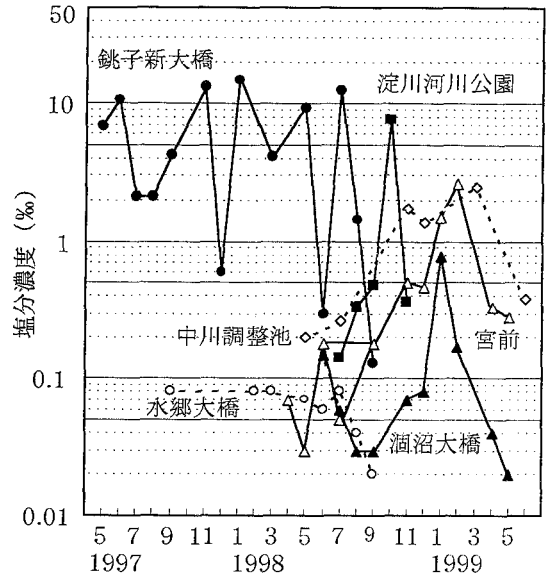


図8 ヒメマイトトンボ生息地の塩分濃度の季節変動(1997～1999年：現地調査)

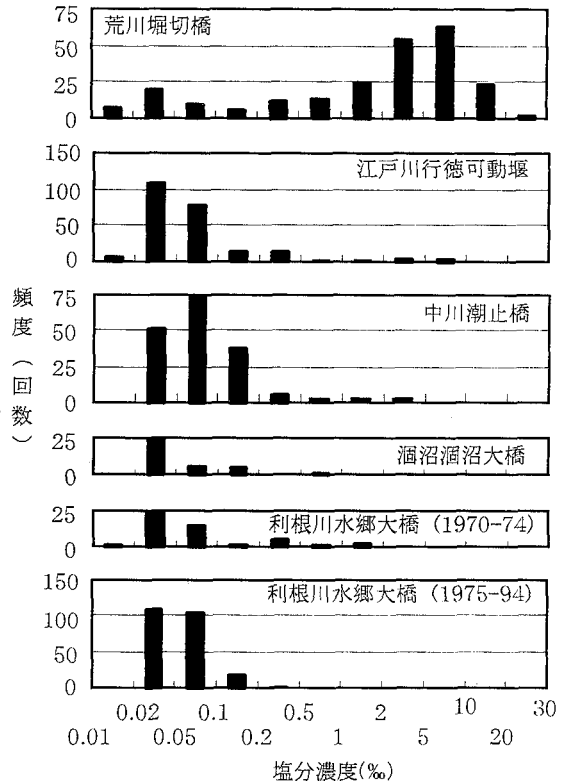


図9 ヒメマイトトンボ生息地の塩分濃度(1970～1994年：水質年表・内水試報告)

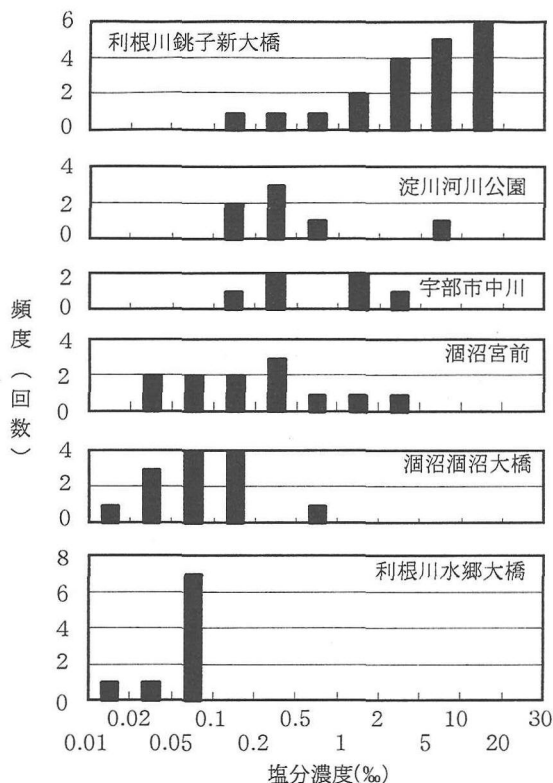


図10 ヒメイトトンボ生息地の塩分濃度
(1997-1999年：現地調査)

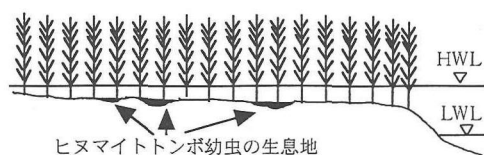


図11 ヒメイトトンボ生息地の模式図

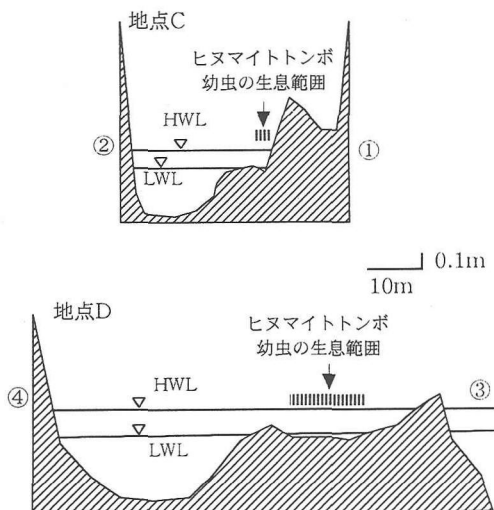


図12 涸沼大橋周辺の横断面図（丸囲い
数字は断面の方向：写真1-4参照）

たが、幼虫の生息地は川岸に沿った幅数mの範囲に限られていた。地点Dでは旧河道岸に沿った平坦なヨシ原に幼虫は幅約10m、長さ約100mの範囲で細長く分布することが認められた。一方、水深が徐々に深くなるガンマ・マコモ群落の移行帯でのヒメイトトンボ幼虫の生息は確認されなかった。また、旧河道上はマコモやガマの群落で被われた浮島になっており、同様にヒメイトトンボの生息し得ない環境であった。

4. 考察

ヒメイトトンボは河口域の汽水環境の湿地のヨシ原に生息するため、生息環境は限られており、環境依存性の極めて高いイトトンボとされる^{1)、2)、19)}。したがって、自然の生息環境の調査はヒメイトトンボの保護に不可欠である。本研究は、ヒメイトトンボの生息地が塩分濃度の高い地点のみならず、極めて低い地点にも存在することから、各生息地の塩分環境および成立過程を調べることにより、ヒメイトトンボ生息地の保全および復元・再生に資することを目的として行った。

ヒメイトトンボが生息するための第1の課題は塩分濃度である。表1に本研究で調査したヒメイトトンボ生息地の河口からの距離、成立時期および塩分濃度を示した。東京・荒川や江戸川の生息地は開削された河道に新しく成立していることから、ヒメイトトンボは移動可能なトンボであると言えよう。現在、荒川、中川および江戸川では代替地として、ヒメイトトンボ生息地の造成が行われているが、図7に示されるように各生息地の河川の塩分濃度は、春から秋に低く、冬に高くなる傾向にあること示されており、図8の茨城県涸沼や宇部市中川調整池の現地調査の結果でも認められた。

表1 ヒメイトトンボの生息地の成立時期と塩分濃度について

生息地の分類	生息地点	河口からの 距離 (Km)	生息地の				塩分濃度 (‰)
			成立	発見	消滅	成立まで	
新規成立	荒川・京成押上線鉄橋	8.5	1930年以降	1971年	-	-	0.02～25.7(堀切橋)①
	荒川・JR常磐線鉄橋	12.2	1993年以降	1995	-	4年	0.02～25.7(堀切橋)①
	江戸川・行徳可動堰	3.5	1957年以降	1973	-	-	0.01～7.2(江戸川水門)①
	中川・潮止橋	19.1	1926年以降	1980	-	-	0.03～2.0(潮止橋)①
	酒沼・酒沼大橋周辺A	10.3	1980～86年	1998	-	-	0.02～0.79③
	利根川・銚子新大橋	10.0	1994年以降	1998	-	4年	0.13～14.7③
	宇部市・中川調整池	3.0	1993年以降	1997	-	4年	0.20～2.5③
分布の拡大なし	酒沼・酒沼大橋周辺B	10.1	1948年以前	1971	-	-	0.02～0.96(酒沼大橋)② 0.02～0.79③
	酒沼・酒沼大橋周辺C	10.0	1948年以前	1997	-	-	0.08～0.56③
	酒沼・酒沼大橋周辺D	9.4	1967～69年	1998	-	-	0.04～8.6③
	酒沼・宮前	5.8	1948年以前	1971	-	-	0.03～2.6③
消滅	利根川・水郷大橋	39.5	1962～74年	1997	1998年	-	0.02～0.26(水郷大橋)① 0.02～0.08③

①は水質年表、②は茨城県内水面水産試験場報告、③は現地調査による。

ヒメイトトンボの卵の孵化率は塩分濃度が高くなると低下し、孵化も遅れることから、元来は淡水性のトンボと考えられる³⁰⁾。しかし、幼虫は攻撃性が弱いために淡水域では生存競争に負けてしまうことから生息できず、塩分耐性を持つことから汽水域に生き残ったと考えられる³⁰⁾。それでは、どれくらいの塩分濃度があればヒメイトトンボは定着できるのだろうか。塩分濃度が10‰以上になる利根川・銚子新大橋建設地および荒川・JR常磐線鉄橋では新しく出来たヨシ原にヒメイトトンボが定着したことが認められた。また、秋から冬に約2‰になる宇部市・中川調整池でも調査により確認された。さらに、酒沼・酒沼大橋付近では塩分濃度が1‰以下の地点でヒメイトトンボの新しい生息地が発見されている。

一方、利根川水郷大橋付近の生息地の塩分濃度は、図7-5に示されるように可動堰が河口から19.5km地点に設置されてから低下した。したがって、本生息地はヒメイトトンボは塩分濃度の低下前に成立したと推定される。しかし、1998年の建設省の調査では幼虫および成虫が発見されいない。図7-7に示されるように1975年以降の水郷大橋における塩分濃度は0.2‰以下で、図10に示した1997～1998年の調査では更に0.1‰以下に低下していた。水郷大橋付近のヒメイトトンボ生息地の地形は1974年頃からほとんど変わっていないことが空中写真で確かめられており、本生息地のヒメイトトンボは利根川可動堰の竣工27年後にして塩分濃度の低下により消滅したと推測された。図9および図10に示されるようにヒメイトトンボ生息地の塩分濃度は上記の利根川水郷大橋を除き0.5‰以上になることから、塩分濃度からみた生息の有無の分岐点は0.5‰前後と推定された。また、通年的に塩分濃度が高く保たれる必要のないことが図7・8で確認された。

ヒメイトトンボが生息するための第2の課題は地形についてである。図11は利根川・銚子新大橋建設地をモデルに作成したヒメイトトンボの生息地の模式図である。生息地は図に示されるような河川や湖岸の平坦な湿地のヨシ原にあり、幼虫はヨシの茎葉が堆積した干潮時にも干上がることがない窪地に分布する。一方、酒沼ではヒメイトトンボが生息地の周辺に新たに形成されたヨシ原に分布を拡大していないことが認められたことから、ヒメイトトンボ幼虫の分布と地形との関係を調べた結果、幼虫は図12に示されるような急傾斜地のヨシ原およびヨシよりも水深が深い場所に生育するガマやマコモの群落にも幼虫は生息しないことが確認された。したがって、平坦な湿地のヨシ群落がヒメイトトンボが生息するための必須な地形的条件である。

第3の課題は、生息地が出来るまでの期間である。干潮時の水が全くない時にヒメイトトンボ幼虫がど

のようにしているのかについて調査した結果、幼虫は底質に折り重なって堆積したヨシの枯葉と枯葉の間では発見されるが底質に張り付いた1枚の枯葉の下では発見されることはなかった。底質に張り付いた枯葉の下には幼虫が隠れる隙間がないためと思われる。すなわち、ヨシの枯葉が2枚以上重なって堆積していることが幼虫の生息条件と考えられた。利根川・銚子新大橋建設地におけるヨシ原の形成とヒメマイトトンボとの関係を見ると、ヨシが休耕田に進出した最初の年の冬はヨシの落葉量は極めて少なく、2枚以上の枯葉の重なりが見られるようになったのは2年目の冬であった。すなわち、ヒメマイトトンボ幼虫が生き延びられるヨシ原の底質環境が出来るまで丸2年かかる。したがって、3年目の夏に産卵・孵化した幼虫が定着して初めて生息地となり、成虫が見られるのは4年目の夏である。銚子新大橋建設地に形成されたヨシ原でヒメマイトトンボ幼虫が初めて確認されたのは3年目の秋であった。荒川・JR常磐線鉄橋においても人工ワンドが造られ4年目にヒメマイトトンボ成虫が確認されている¹³⁾。また、宇部市・中川調整池の調査でも約4年でヒメマイトトンボ幼虫が新しく形成されたヨシ原に定着したと推定された。したがって、塩分・地形等の条件が満たされればヒメマイトトンボ生息地は比較的短期間で成立可能と考えられた。

これまで、ヒメマイトトンボは図11の模式図で示されよう環境にのみ生息すると考えられていたが、現地調査の結果、沼沼では水路や川岸沿いに細長く生息地が残っているのが確認され、また、兵庫県円山川では潮位差が少ないために小河川との合流地点の砂州状のヨシ原が生息地になっていることを認めた。宇部市・中川調整池や対馬・長板浦ではヒメマイトトンボは海に面した潮止池の内側のヨシ原にのみ分布しており特殊な生息地と考えられる。図8に示されるように沼沼・沼沼大橋、沼沼・宮前および宇部市中川調整池の生息地では塩分濃度が1%以上になるのは秋から冬の渇水期に限られ、淀川河川公園の生息地は川岸から離れた地盤の高い位置にあるため、年数回の大潮の満潮時にしか塩分が流入しないのを確認した。このように生息環境はそれぞれ異なることから生息地の復元・代替地の創設に際しては、事前の水域の特性を把握するための地形および通年的な塩分環境の調査が不可欠と考える。また、ヒメマイトトンボは比較的短期間で定着可能な種であることから、生息地の復元・創設は失敗を避けるためにも開発に先駆けて行うべきである。

5. まとめ

全国9河川の生息地における絶滅危惧種・ヒメマイトトンボの分布、塩分濃度、地形、植生等について調査に基づき、生息地の成立に必要なとする環境要因についての検討を行った。得られた知見を以下に示す。

- (1) 生息地は汽水域のヨシ原の平坦な湿地にあり、塩分濃度が0.5%以上になる汽水環境にあった。
- (2) 塩分濃度が低下した地点において、生息地の自然消滅が認められた。
- (3) ヒメマイトトンボの生息地の自然成立には、3～4年の期間を要することが空中写真および現地調査で確認された。
- (4) ヒメマイトトンボの生息地はヨシの茎葉の堆積した汽水域の河川敷の湿地のヨシ原にあるが、地域により様でないことから、生息地の復元・再生には塩分環境、地形についての事前調査が必要である。

参考文献

- 1) 小菅次男：イトトンボの新種発見について、ヒメマイトトンボとその生態、茨城県高等学校教育研究会生物部会誌，24，2-16，1793.
- 2) 染谷保：絶滅危惧種ヒメマイトトンボの現状，昆虫と自然，33(10)，4-8，1988.
- 3) 環境庁：日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—，(財)日本野生生物研究センター，272p.，1991.
- 4) 染谷保：私信，1999.
- 5) 建設本省・土木研究所・地方建設局：建設事業におけるミティゲーションの評価手法，土木技術資料，39(4)，26-31，1997.

- 6) 千葉県：(仮称)銚子新大橋環境総合調査報告書，325p.，1995.
- 7) 染谷保・今井初太郎：ヒメマイトトンボの危機「(仮称)銚子新大橋」建設の問題点，おけら，60，42-46，1998.
- 8) 朝日新聞：ヒメマイトトンボ生息地保全へ対策委，1998. 12. 19付朝刊(山口県版).
- 9) 茨城県：10県単河川防災第10-51-607-0-051号設計委託酒沼川浸食対策検討業務報告書，100p.，1999.
- 10) 建設省河川局編：水質年表(第10-35回)，(社)関東建設弘済会，1972-1997.
- 11) 外岡健夫・中村誠・位田俊臣：酒沼の湖沼観測結果について，茨城県内水面水産試験場調査研究報告，24-32，1988-1996.
- 12) 利根川百年史編集作業部会：利根川百年史改修編上巻，1416p.，1989.
- 13) 野村圭佑：荒川のヒメマイトトンボ，あらかわ学会年次大会`97講演論文集，95-98，1997.
- 14) 東京新聞：荒川に帰ってきたヒメマイトトンボ，1997. 8. 22付朝刊(首都圏版).
- 15) 枝重夫・森田誠司：ヒメマイトトンボ千葉県に産す，昆虫と自然，8(5)，8，1973.
- 16) (財)国土開発技術センター：行徳可動堰改築に係わる調査ノート，104p.，1997.
- 17) 三田村敏正：埼玉県のヒメマイトトンボー1981年の調査報告ー，翅脈，2(2)，32，1981.
- 18) 八潮市：八潮市自然環境保全創造計画策定調査報告書ー昭和62・63年度八潮市委託調査ー，1989.
- 19) 宮下衛：ヒメマイトトンボの生息環境と移動に関する研究，土木学会第53回年次学術講演会講演概要集，第7部，pp. 456-457，1998.
- 20) 原隆：山口県におけるヒメマイトトンボの生態調査，山口県の自然，56，27-32，1996.
- 21) 原隆：山口県宇部市のヒメマイトトンボ，TOMBO，XL，21-24，1997.
- 22) 千葉県・茨城県：(仮称)銚子新大橋ヒメマイトトンボ保全対策を考える懇談会資料，1996.
- 23) 染谷保：茨城県波崎町にヒメマイトトンボ産す，るりぼし，18，33，1994.
- 24) 染谷保：ヒメマイトトンボの生息環境に関する研究，土木学会第52回年次学術講演会講演概要集，第7部，pp. 256-257，1997.
- 25) 茨城県：9県単河川防災第09-51-618-0-051号設計委託(酒沼川茨城町大字上石崎)報告書，76p.，1997.
- 26) Asahina, S. : MORTONAGRION HIROSEI, THE LAST NEW DRAGONFLY SPECIES FROM JAPAN?, Koncyu, 40(1), 11-16, 1972.
- 27) 西條八束・奥田節夫編：河川感潮域ーその自然と変貌ー，名古屋大学出版会，248p.，1996.
- 28) (財)日本自然保護協会：利根川河口堰の流域水環境に与えた環境調査報告書，日本自然保護協会報告書，83，217p.，1998.
- 29) 鈴木久仁直：変貌する利根川，崙書房，336p.，1989.
- 30) 小神野豊・河辺聖・宮下衛：ヒメマイトトンボの生息環境とその保全に関する研究，土木学会第52回年次学術講演会講演概要集，第7部，pp. 258-259，1997.