

総説

トンボ類から見た人工湿原の評価 —ハッチョウトンボの生息と経過—

岡山県自然保護センター 森 生枝

THE EVALUATION OF THE ARTIFICIAL MARSH LAND GARDEN AS A HABITAT FOR DRAGONFLIES — HABITATION AND TRANSITION OF *NANNOPHYA PYGMAEA* RAMBUR, (ODONATA: LIBELLULIDAE) —

Ikue MORI, Okayama Prefectural Nature Conservation Center

ABSTRACT

Nannophya pygmaea RAMBUR has been observed in the artificial marsh land garden at the Okayama Prefectural Nature Conservation Center each year over an eleven year period from immediately after creation in 1991. There is a strong possibility that it has been introduced as a result of the transplantation from other natural marsh lands. The marsh land consists of two small valleys, a west valley and an east valley. Although the heights of plant communities in the west valley have been kept low through human control, the heights have been kept high in the east valley. The population of *Nannophya pygmaea* was studied by counting the number of imagoes every ten days from 1993 to 2001, and the distinction between immature and mature males and females of imagoes was carried out after 1997. The dragonflies were observed from May to August or September, and the number of imagoes reached a maximum in June or July at both valleys over the whole study. However, the total number per year increased gradually at first, but decreased in the west valley after 1995 and in the east valley after 1996. From the investigation of vegetation in the west valley, the coverage and height of plant communities from 1993 to 1999 showed an increase of 7% and 25cm, respectively. It was concluded that the growth of plant communities may have induced the decrease in the total number of dragonflies. The secular change in the ratio of mature males to all males was also studied. From this, the ratio of mature males was found to be constant at the west valley but it showed a decrease at the east valley. It was concluded that the east valley has not been suitable for reproductive behavior, on the other hand, the west valley has been changing into a suitable habitat for reproductive behavior.

キーワード：経年変化，植生，人工湿原，生息環境，ハッチョウトンボ。

はじめに

岡山県自然保護センターは野外施設として湿生植物園を整備した。湿生植物園は、湿原植生を移

植して造成した人工湿原である。湿生植物園に生息するハッチョウトンボの由来については明らかでないが、造成の際、湿原植生とともに本種幼虫が移入された可能性が指摘されている(森, 1996)。

湿生植物園では移植工事完了直後の1991年から2001年まで毎年本種の生息が確認され（森，1996；1998；2001），来所者が間近に観察できる対象となっている。

本報は，湿生植物園における本種の個体数変遷についてまとめたものである。

ハッチョウトンボ

Nannophya pygmaea RAMBURの概要

成虫は腹長・後翅長とも20mmに満たない。日本産不均翅亜目中の最小種で，世界的にも最小種の一つに数えられる。日本では，青森県から鹿児島県にいたる各地に生息するが，その分布は局地的で特殊な環境の地域に限定される傾向が強い。おもに平地から山地のモウセンゴケやミミカキグサなどが生育する日あたりのよい滲出水のある湿地などに生息する（杉村ほか，1999）。

成熟したオスは湿地の植物に止まって，小さななわばり（直径1 m程度）を形成する（Fujita *et al.*, 1978）。また，このなわばりには好みのラン

クがあり，オスにとって満足度の高いなわばりには多くのメスがやってくるということがわかっている（Tsubaki & Ono, 1986）。成虫はオス・メスともに羽化後間もない頃は褐色だが，その後体色変化し，オスは赤の，またメスでは黄・茶・黒の縞模様色彩を持つようになる。

調査地の概要

センターは岡山県和気郡佐伯町にあり，岡山県中部の東よりに位置している（図1）。1996年一年間の気象資料からみると年平均気温が12.3℃，年降水量が1034mmとなっている（岡山県自然保護センター，1997）。センターの敷地は約100haあり，約8 haの大きな池を中心として，池に向かっていくつかの谷が入るすりばち状の地形となっている。海拔は190～312mである。

地質は花崗岩である（光野，1990）。

植生については，センターの大部分はアカマツ林であるが，谷筋にはコナラなどを主体とした林も見られる（西木，1994）。センターの中心部に

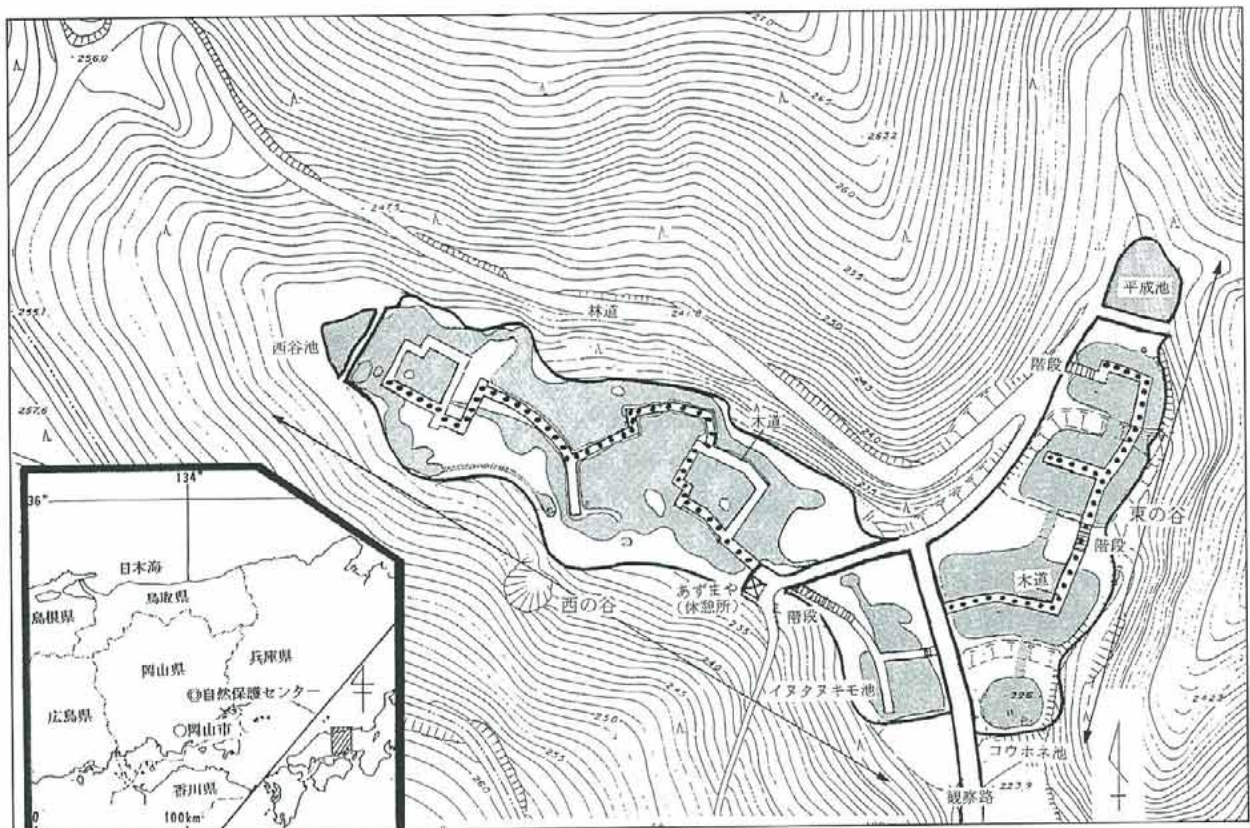


図1. 湿生植物園の平面図。調査ルートは.....で示した。網かけのある部分は常時水があることを示している。

ある大きな池の周辺にはいくつかの谷が刻まれており、その谷には水田として利用されていた跡地が見られる。水田跡地のいくつかはセンターの建設が決定してから放棄された。湿生植物園はこのような水田耕作地と一部スギ植林地であったところに造られた(西本ほか, 1995)。

湿生植物園の概要

湿生植物園は面積が約0.8haで、西の谷および東の谷と呼ばれる小さな谷から成る(図1)。事前の水質調査結果を受けて、西の谷ではイヌノハナヒゲ型(低茎性)の植生が発達する湿原創造をめざし、東の谷ではノハナショウブ型(高茎性)の湿原創造をめざして維持管理が続けられてきた(西本・波田, 1998)。

なお、基盤地形の造成および移植の方法については波田ほか(1995)、移植後の管理については西本(1995; 1997a; 2000)、水質調査記録については西本(1997b)に、また西の谷の植生変遷については西本ほか(1995)および西本・波田(1996; 1998; 2000)に詳しく記されている。

方法

調査は、ラインセンサス法により、成虫の個体数を旬毎に記録した。西の谷では1993年から2001年までの9シーズン、東の谷では1995年から2001年までの7シーズンおこなった。これは造成当初、本種の生息がおもに西の谷で確認されていたため、調査ルートは西の谷にしか設定していなかったことによる。その後1994年頃から東の谷でもかなりの個体数が確認されるようになったため、東の谷にも調査ルートを追加した。

調査は、湿原内に設置された木道をゆっくり歩いて、木道の脇1mの範囲内で目視できた成虫の個体数を記録した。歩いた木道の長さは西の谷で片道152.5m、東の谷で片道112.5mであった(図1)。木道の幅は約150cm、高さは約40cmである。調査は往復305m(西の谷)を約15分で、また往復225m(東の谷)を約10分で歩く速度でおこなった。時刻は、午前10時から午後3時までの間とし、雨天の日には行わなかった。いずれの年も5月上旬から開始し、確認数がゼロになった時点で終了した。なお、1995年東の谷の調査は5月下旬から開始し

表1、西の谷における各年の調査結果。

	初認	終認	確認個体 数最多期	確認個体総 数(全体)	確認個体総 数(♂)	確認個体総 数(♀)
1993年	5月中旬	9月上旬	7月中旬	1318	—	—
1994年	5月中旬	9月下旬	6月上旬	1947	—	—
1995年	5月中旬	9月中旬	7月上旬	1898	—	—
1996年	5月下旬	8月中旬	6月中旬	1414	—	—
1997年	5月中旬	8月中旬	6月下旬	718	622	96
1998年	5月上旬	8月中旬	6月上旬	575	473	102
1999年	5月中旬	8月下旬	6月下旬	289	253	36
2000年	5月下旬	9月上旬	6月下旬	181	144	37
2001年	5月下旬	9月上旬	6月下旬	165	148	17

注) 確認個体総数は延べの値である。2000年の値については参考としてあげた。表2も同様である。

表2、東の谷における各年の調査結果。

	初認	終認	確認個体 数最多期	確認個体総 数(全体)	確認個体総 数(♂)	確認個体総 数(♀)
1995年	—	9月上旬	7月上旬	>2133	—	—
1996年	5月下旬	9月上旬	6月中旬	2360	—	—
1997年	5月中旬	9月中旬	6月中旬	1604	1452	152
1998年	5月中旬	8月下旬	6月中旬	856	757	99
1999年	5月下旬	8月下旬	6月中旬	432	348	84
2000年	5月下旬	8月中旬	6月上旬	348	256	92
2001年	5月下旬	8月下旬	6月中旬	368	288	80

注) 1995年5月上旬および中旬は欠測である。

た。1997年以降は性別およびオスの成熟度も識別して記録した。Tsubaki & Ono(1986)は、オス成虫の体色は、未成熟期には白っぽい褐色で、成熟の初期に褐色もしくはオレンジ色に変わり、その後明るい赤色となると報告している。本調査では便宜上、鮮やかな赤色の個体を成熟オス、褐色もしくはオレンジ色の体色の個体を未成熟オスとした。

結果および考察

本調査は木道沿いという限定された場所で行われた。これは湿原植生保全のために立ち入りが制限されているためである。観察のために設けられた木道は様々な植生の中を通過しており、また比較的長距離にわたっている。そこで様々な植生を含んだ比較的長距離のセンサスルートの木道沿いに設定することで、湿原全体での生息状況の概要を把握しようと試みた。

1. 確認個体数の季節的な変化

調査をおこなった1993年から2001年を通じて、初認は5月、終認は8月もしくは9月で、最多期は6月もしくは7月であり、また西の谷および東の谷ともに同様の傾向が認められた(表1, 2)。

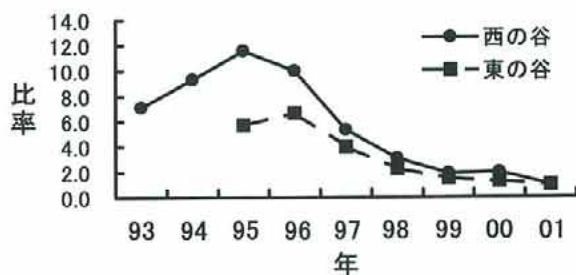


図2. 確認個体数の経年変化 (2001年の値を1とした、単位面積当たり)。

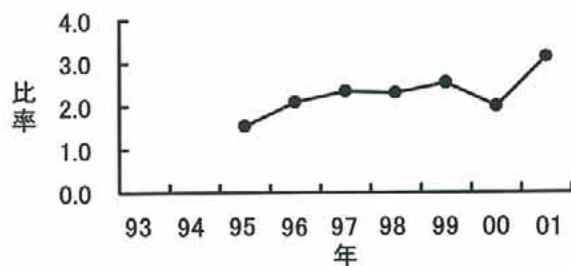


図3. 確認個体数の比 (東の谷/西の谷、単位面積当たり)。

2. 確認個体数*の経年変化

*ここでの確認個体数とは、最頻値を示した調査日とその直前の調査日を含む2調査日における平均確認個体数とした。

調査を開始した1993年以降、確認個体数はしだいに増加したが、西の谷では1995年をピークに、また東の谷では1996年をピークにその後減少した(図2)。

また全調査期間を通じて、東の谷では西の谷の2倍程度の個体数が確認された(図3)。

さらに、西本ほか(1995; 1996; 1998; 2000)は湿生植物園西の谷に永久コドラートを設け4回の植生調査を行い、その変遷を記録した。図4は彼らの作成した群落組成表をもとに、植被率と群落高の変化を作図したものである。西の谷においては、1993年から1999年までの6年間に植被率は約7%、群落高は約25cm増加した(図4)ことがわかった。全体的に草丈がのびたことが、確認個体数の減少をもたらした可能性のあることが推測された。

3. 成熟オスの割合の経年変化

次に、成熟オスがオス全体に占める割合(r)を次の式で求め、西の谷および東の谷におけるrの値の経年変化をグラフに表した(図5)。

$$r = m / (i + m)$$

i ; 成熟オス最多期における未成熟オスの平均確認個体数。

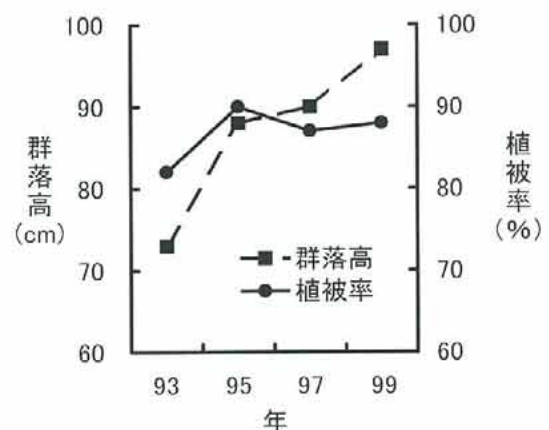


図4. 植被率および群落高の変化、西本ほか(1995; 1996; 1998; 2000)をもとに作図。各年の植被率および群落高の値は、永久コドラート34地点での測定値を平均した値である。

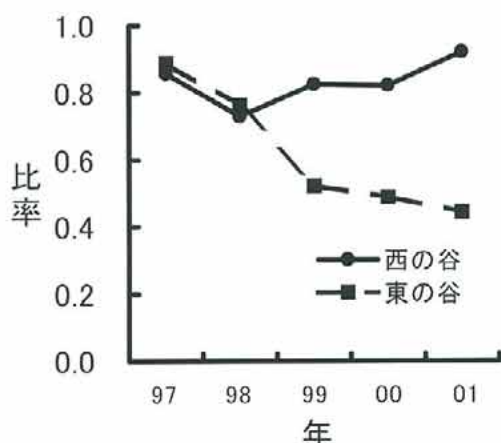


図5. 成熟オスの割合 (r) の経年変化.

m ; 成熟オス最多期における成熟オスの平均確認個体数.

ただし、最多期とは最頻値を示した調査日とその直前の調査日を含む。

成熟オスの割合は西の谷ではほぼ安定していたのに対して、東の谷では減少する傾向が認められた(図5)。このことは東の谷の調査区域がオスの生殖活動の場としては適さなくなりつつあることを示唆している。一方、西の谷においては成熟オスの生殖活動の場として安定した状態になりつつあると推察される。

まとめ

- 1993年から2001年までの成虫出現期に、岡山県自然保護センター内に造成された人工湿原で、ラインセンサス法により成虫個体数を旬毎に記録した。1997年以降は、性別およびオスの成熟度も識別して記録した。
- 全調査期間を通じて、いずれの谷ともに、初認は5月、終認は8月もしくは9月、最多期は6月もしくは7月であった。
- 確認個体数はしだいに増加したが、西の谷では1995年をピークに、東の谷では1996年をピークにその後減少した。
- 植生調査の結果から、西の谷においては1993年から1999年までの6年間に植被率は約7%、群落高は約25cm増加したことがわかった。全体的に草丈が伸びたことが確認個体数の減少をもたらした可能性のあることが推測された。
- 成熟オスがオス全体に占める割合の経年変化

を調べた。成熟オスの割合は西の谷ではほぼ安定していたのに対して、東の谷では減少する傾向が認められた。このことから、東の谷の調査区域はオスの生殖活動の場としては適さなくなりつつあることが推測された。一方、西の谷においては成熟オスの生殖活動の場として安定した状態になりつつあると推察された。

引用文献

Fujita K., Hirano K., Kawanishi M., Ohsaki N., Ohtaishi M., Yano E. & Yasuda M., 1978. Ecological studies on a dragonfly, *Nannophya pygmaea* Rambur (Odonata: Libellulidae) 1. Seasonal changes of adult population and its distribution in a habitat. Res. Popul. Ecol. 19: 209-221.

波田善夫・西本 孝・光本信治, 1995. 岡山県自然保護センター湿生植物園1. 基盤地形の造成と植生移植の方法. 岡山県自然保護センター研究報告(3): 41-56.

光野千春, 1990. 田尻大池周辺の地質. 岡山県佐伯町田尻大池周辺の自然, 89-92. 岡山県環境保健部自然保護課.

森 生枝, 1996. 岡山県自然保護センターのトンボ類. 岡山県自然保護センター研究報告, 別巻(1): 19-26.

森 生枝, 1998. 岡山県自然保護センターのハッチョウトンボ1. 湿生植物園における成虫個体数の継年変化(1993年~1998年). 岡山県自然保護センター研究報告(6): 1-8.

森 生枝, 2001. 岡山県自然保護センターのハッチョウトンボ3. 湿生植物園における個体数変遷(1997年~2001年). 岡山県自然保護センター研究報告(9): 19-26.

西本 孝, 1994. 岡山県自然保護センターの植生概要—開設前後の植生図による植生比較および植生概要—. 岡山県自然保護センター研究報告(2): 1-12.

西本 孝, 1995. 岡山県自然保護センター湿生植物園2. 開所から3年目までの管理. 岡山県自然保護センター研究報告(3): 57-64.

西本 孝, 1997a. 岡山県自然保護センター湿生植物園3. 設立後4年目から6年目までの管理.

岡山県自然保護センター研究報告(5):43-51,
西本 孝, 1997b, 岡山県自然保護センター湿生
植物園4. 水質調査記録(1993年~1996年),
岡山県自然保護センター研究報告(5):53-70,
西本 孝, 2000, 岡山県自然保護センター湿生植
物園5. 設立後7年目から9年目までの管理,
岡山県自然保護センター研究報告(8):47-57,
西本 孝・波田善夫, 1996, 岡山県自然保護セン
ター湿生植物園の植生2. 移植後5年間の植生
変遷, 岡山県自然保護センター研究報告(4):
39-50,
西本 孝・波田善夫, 1998, 岡山県自然保護セン
ター湿生植物園の植生3. 移植後7年目の植生,
岡山県自然保護センター研究報告(6):15-28,
西本 孝・波田善夫, 2000, 岡山県自然保護セン
ター湿生植物園の植生4. 移植後9年目の植生,

岡山県自然保護センター研究報告(8):11-24,
西本 孝・宮下和之・波田善夫, 1995, 岡山県自
然保護センター湿生植物園の植生1. 移植後3
年目の植生, 岡山県自然保護センター研究報告
(3):11-22,
岡山県自然保護センター, 1997, 岡山県自然保護
センターの気象観測資料[1996年1月~12月],
岡山県自然保護センター研究報告(5):71-83,
杉村光俊・石田昇三・小島圭三・石田勝義・青木
典司, 1999, 原色日本トンボ幼虫・成虫大図鑑,
917pp, 北海道大学図書刊行会, 札幌市,
Tsubaki Y.& Ono T., 1986, Competition for
territorial sites and alternative mating tactics in
the dragonfly, *Nannophya pygmaea* Rambur
(Odonata: Libellulidae). Behaviour. 97: 234-
252.



写真1. 交尾するハッチョウトンボ。この時点では西の谷および東の谷ともに開水面が多かった。しかし、水面には水田雑草であるチゴザサが目立ち、本来の湿原植生とはかなり異なる(1993.6.22, 東の谷)。



写真3. 東の谷の下流部のようす。丈の高い草本が密に、かつ比較的一様に生育している(2001.9.19)。



写真2. 西の谷の上流部のようす。植物の草丈が低く、かつまばらにしか生育していない場所では、成熟したオスがシーズンを通して恒常的に見られる(2001.6.30)。



写真4. 西の谷の上流部から下流部を見る。群落高および植被率の高い部分と低い部分とが明瞭に識別されるようになった(2001.9.20)。