

原 著

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 森 生枝

NANNOPHYA PYGMAEA RAMBUR (ODONATA: LIBELLULIDAE) IN THE OKAYAMA PREFECTURAL NATURE CONSERVATION CENTER 3. SECULAR CHANGE OF POPULATION IN THE MARSH LAND GARDEN(1997-2001)

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 numbers of immature and mature males and females every ten days from 1997 to 2001. The dragonflies were observed from May to August or September, and the number of imagoes reached a maximum in June at both valleys over the study. However, the total number decreased gradually over the five year study at both valleys. The number of females was smaller than that of males except at the beginning of each season, over the study period. Because the number of immature males was small after early August, it was speculated that the joining of newly emerged dragonflies decreased remarkably after late July. At the east valley, it was found that the ratio of males to the total population in each year decreased over the study. 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, 人工湿原, 成熟オスの割合, 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ている。1993年から1998年までの確認個体数の季節的な変化および経年変化については、森（1998）で報告した。本報では引き続き1999年から2001年までの調査結果を報告する。また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ので、その結果についてもあわせて報告する。

ハッチョウトンボ

Nannophya pygmaea RAMBUR の概要

日本産不均翅亜目中、最小のトンボで、世界的にも最小種の一つに数えられる。東アジアに広く分布し、日本では青森県から鹿児島県まで各地に見られるがその分布は局所的である。おもに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）。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・黒の縞模様のある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（西本，1994）。センターの中心部に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。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

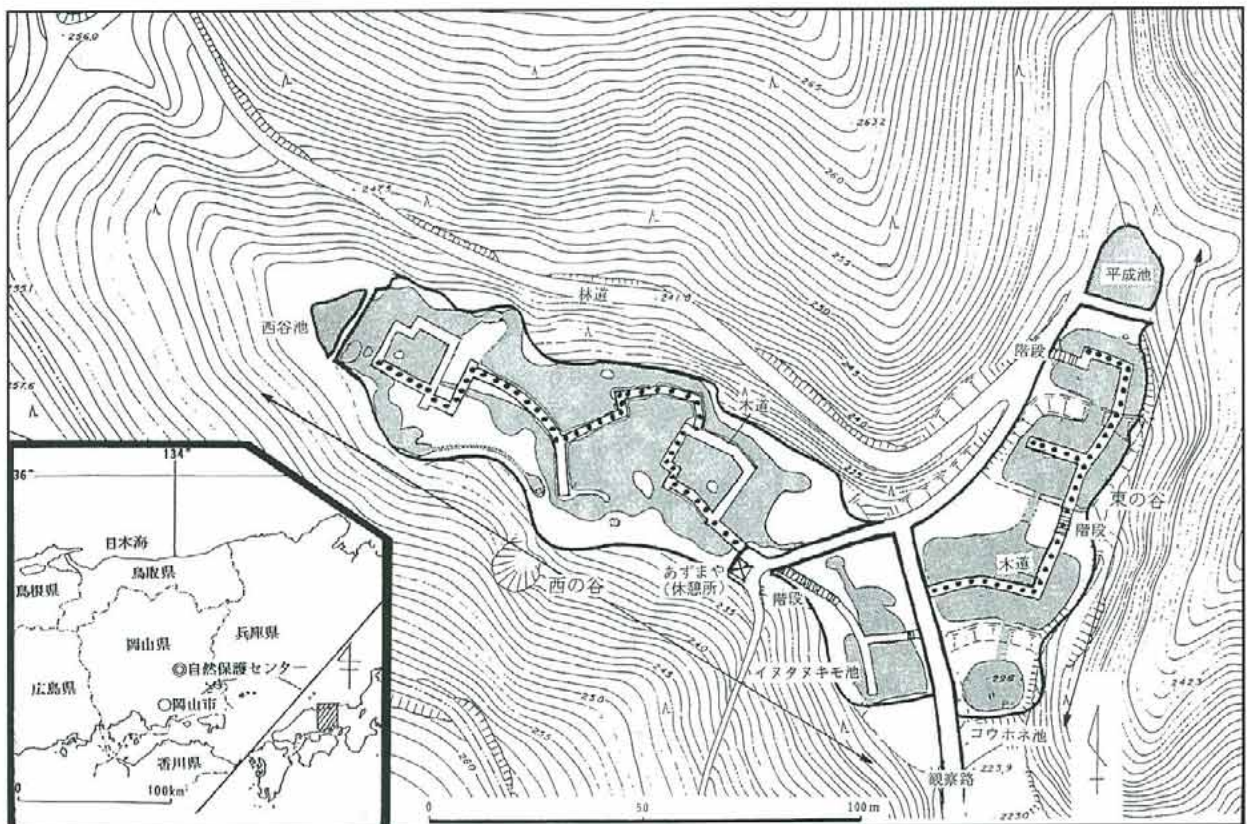


図1. 湿生植物園の平面図。調査ルートは●●●で示した。網かけのある部分は常時水があることを示している。

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)。

方 法

1997年から2001年までの成虫出現期に、ラインセンサス法により、成虫個体数を旬毎に記録した。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往復305m、東の谷で往復225mである。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、記録は性別およびオスの成熟度を識別しておこなった。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

レンジ色の個体を未成熟オスとした。メスについては、色彩による成熟度の識別が困難なので、単にメスとして記録した。

結果と考察

確認個体数の季節的な変化

全体的な傾向としては、調査をおこなった1997年から2001年を通じて、いずれの年も初認は5月、終認は8月もしくは9月、最盛期は6月であり、また西の谷、東の谷ともにほぼ同様の傾向が認められた(表1, 2)。ただし、2000年には2つの谷ともに7月上旬に急激な個体数の減少が認められた(図2)。この原因については明らかでないが、例年この頃は確認個体数のかなり多い時期であること(森, 1998)、またこの時期に天候および生息地の状況等に特に異常は認められなかったことから、人為による影響を否定できない。

確認個体総数の経年変化

各年の確認個体総数(全体)は、1997年から2001年にかけて、西の谷および東の谷ともに減少する傾向が認められた(表1, 2)。

確認個体総数は1996年以前にも減少する傾向が認められており、1993年から調査をおこなった西の谷では1994年がピークで、1996年から調査をおこなった東の谷では1996年がピークであった(森, 1998)。

表1. 西の谷における各年の調査結果.

| | 初認 | 終認 | 確認個体 数最盛期 | 確認個体 総数(全体) | 確認個体 総数(♂) | 確認個体 総数(♀) | 性比 (♂:♀) |
|-------|------|------|--------------|----------------|---------------|---------------|-------------|
| 1997年 | 5月中旬 | 8月中旬 | 6月下旬 | 718 | 622 | 96 | 6.5:1 |
| 1998年 | 5月初旬 | 8月中旬 | 6月初旬 | 575 | 473 | 102 | 4.6:1 |
| 1999年 | 5月中旬 | 8月下旬 | 6月下旬 | 289 | 253 | 36 | 7.0:1 |
| 2000年 | 5月下旬 | 9月上旬 | 6月下旬 | 181 | 144 | 37 | 3.9:1 |
| 2001年 | 5月下旬 | 9月上旬 | 6月下旬 | 165 | 148 | 17 | 8.7:1 |

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 数最盛期 | 確認個体 総数(全体) | 確認個体 総数(♂) | 確認個体 総数(♀) | 性比 (♂:♀) |
|-------|------|------|--------------|----------------|---------------|---------------|-------------|
| 1997年 | 5月中旬 | 9月中旬 | 6月中旬 | 1604 | 1452 | 152 | 9.6:1 |
| 1998年 | 5月中旬 | 8月下旬 | 6月中旬 | 856 | 757 | 99 | 7.6:1 |
| 1999年 | 5月下旬 | 8月下旬 | 6月中旬 | 432 | 348 | 84 | 4.1:1 |
| 2000年 | 5月下旬 | 8月中旬 | 6月初旬 | 348 | 256 | 92 | 2.8:1 |
| 2001年 | 5月下旬 | 8月下旬 | 6月中旬 | 368 | 288 | 80 | 3.6:1 |

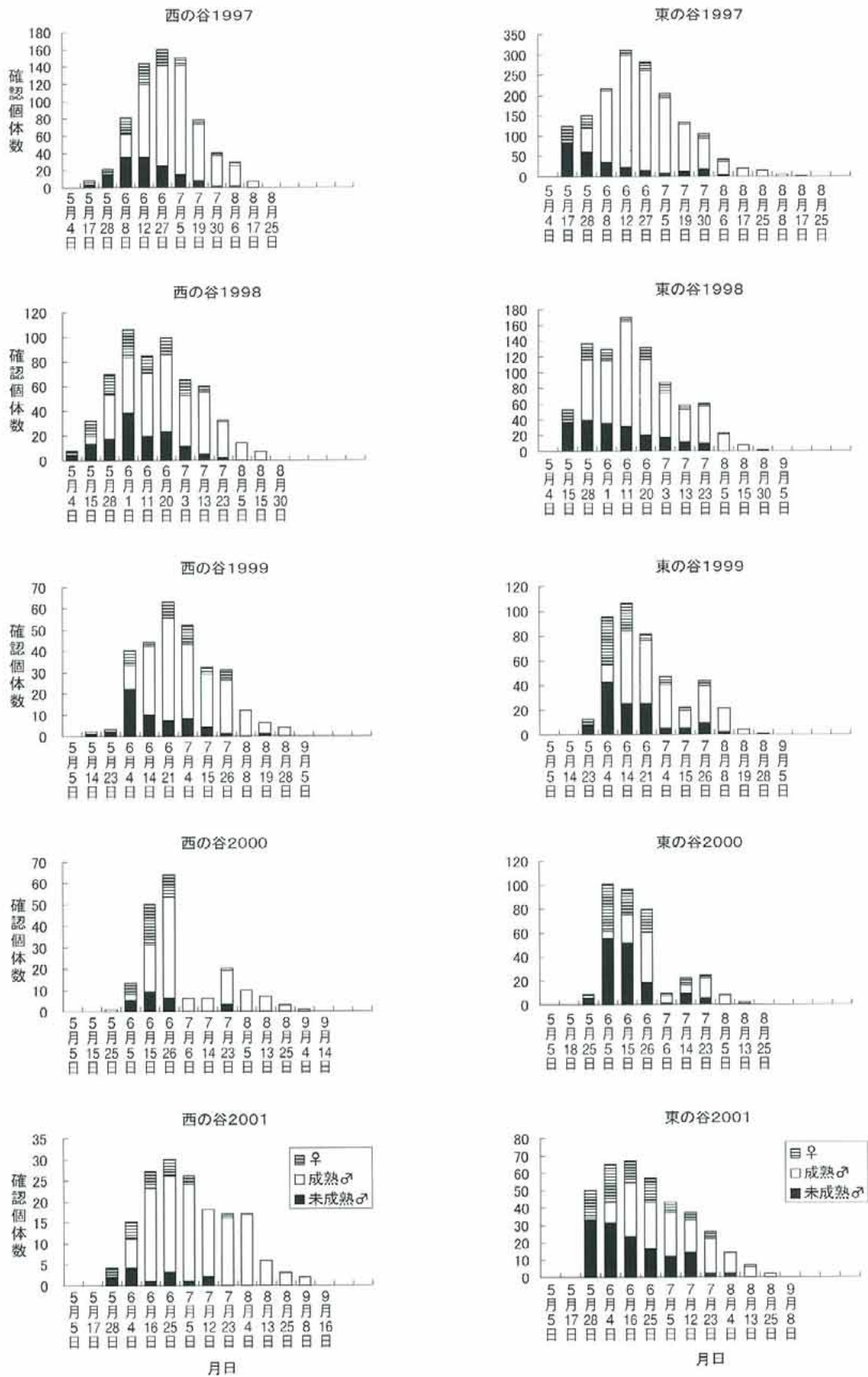


図2. 西の谷および東の谷における、未成熟オス・成熟オス・メスの確認個体数.

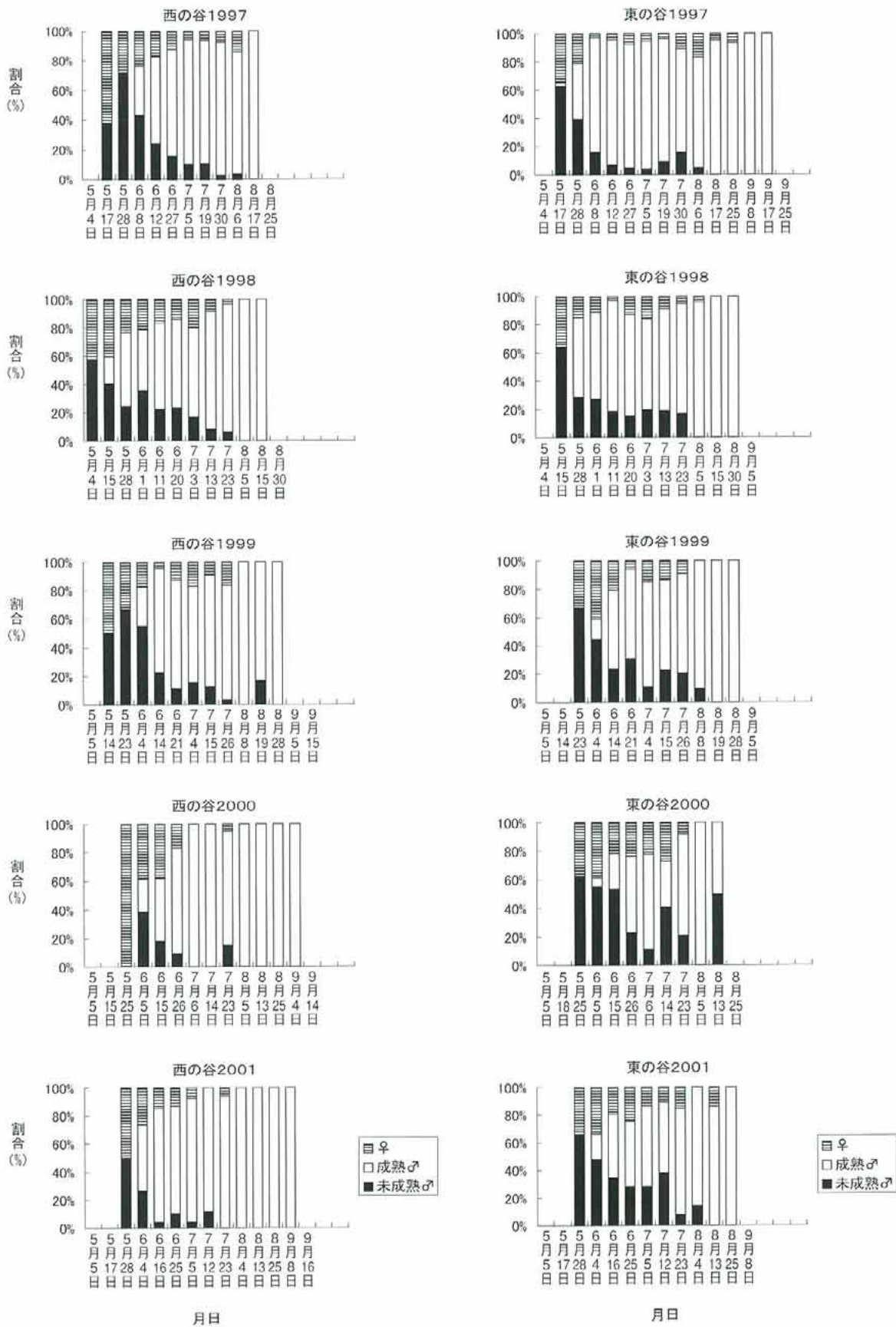


図3. 西の谷および東の谷における、未成熟オス・成熟オス・メスの確認個体数の割合。

オス・メスの確認個体数

次にオスおよびメスの確認個体数の変化について考察した。図2は、各年に確認できた個体をオス（未成熟、成熟）、メスに分けて識別した結果をグラフに示したものである。また図3はその割合を百分率で示したものである。

1. 季節的な変化

メスの確認個体数は、ほとんどの調査日においてオスよりも少なかった（図2）。しかし、メスの確認割合はシーズン当初には比較的高い傾向が認められた（図3）。このことは、羽化直後においてはオス・メスともに羽化した水辺付近にとどまっていることが多く、その後メスはオスよりもより広い範囲に分散していく可能性を示している。

2. 経年変化

経年変化についてみると、個体数が急激に減少した2000年の結果を除き、各年における性比（メス1個体あたりのオスの個体数）は、西の谷では1997年以降、6.5, 4.6, 7.0, 8.7で（表1）、東の谷では9.6, 7.6, 4.1, 3.6であった（表2）。特に東の谷では、各年の確認個体総数の中でメスの占める割合が年を追って増加する傾向が認められた（表2）。これは、オスの確認個体総数が年を経るごとに減少したのに対して、メスの確認個体数は1997年を除いてほとんど変化していない（表2）ことから、相対的にメスの割合が高くなったためと推測される。この理由については、東の谷において、植生が発達してきたため、植物の草丈や密度が高くなり、オスの

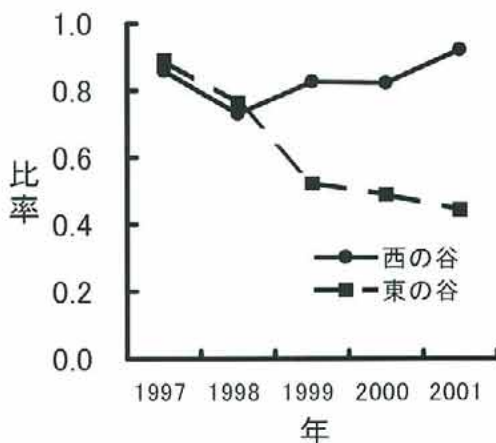


図4. 成熟オスの割合 (r) の経年変化。

生殖活動に適した場所が減ったことが原因の一つであると推察される。

未成熟オス・成熟オスの確認個体数

全体的な傾向として、成熟オスの確認個体数は、6月上旬頃から増加し、それに伴い未成熟オスの確認個体数はしだいに減少した（図2, 3）。Tsubaki & Ono (1986) は愛知県内の湿原において標識再捕法による詳細な調査をおこなった結果、本種のオスの未成熟期間を6-8日程度と推定した。8月上旬以降、未成熟オスの確認個体数はごくわずかであった（図2）ことから、7月下旬以降は、新たな羽化個体の加入が著しく減少すると推測される。

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4）。

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

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

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。なお、各値については表3および表4に示した。

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（図4）。東の谷においては未成熟オスの確認

表3. 西の谷における成熟オスの割合。

| | i | m | i+m | r |
|-------|----|-----|-----|------|
| 1997年 | 20 | 121 | 141 | 0.86 |
| 1998年 | 21 | 57 | 78 | 0.73 |
| 1999年 | 9 | 40 | 49 | 0.82 |
| 2000年 | 8 | 35 | 42 | 0.82 |
| 2001年 | 2 | 23 | 25 | 0.92 |

表4. 東の谷における成熟オスの割合。

| | i | m | i+m | r |
|-------|----|-----|-----|------|
| 1997年 | 28 | 226 | 254 | 0.89 |
| 1998年 | 33 | 106 | 139 | 0.76 |
| 1999年 | 34 | 37 | 70 | 0.52 |
| 2000年 | 35 | 33 | 68 | 0.49 |
| 2001年 | 27 | 22 | 49 | 0.44 |

個体数がほとんど変化しなかったのに対して、成熟オスの個体数は減少していた(表4)。このことは東の谷の調査区域において、成熟オスそのものが次第に少なくなったことを示しており、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

1. 1997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ハッチョウトンボ成虫個体数を旬毎に記録した。記録は、性別およびオスの成熟度を識別しておこなった。
2. 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月であった。
3. 確認個体総数(延べ数)はいずれの谷ともに年を経るごとに減少する傾向が認められた。
4. 全調査期間を通じて、メスの確認個体数は、シーズン当初をのぞきオスよりも少なかった。
5. 8月上旬以降、未成熟オスの確認個体数はごくわずかであったことから、7月下旬以降は新たな羽化個体の加入が著しく減少すると推測された。
6. 東の谷では、各年の確認個体総数の中でオスの占める割合が年を追って減少する傾向が認められた。
7. 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) I. 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.
- 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(5): 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.