

総 説

10周年記念シンポジウム総合討論の記録と評価

THE PRESENT STATE AND EVALUATION OF THE TRANSPLANTED MIRE AFTER 10 YEARS
A RECORD OF THE SYMPOSIUM, MARKING THE 10TH ANNIVERSARY OF THE
ESTABLISHMENT OF OKAYAMA PREFECTURAL NATURE CONSERVATION CENTER

岡山理科大学生物地球システム学科 波田 善夫
岡山県自然保護センター 西本 孝
島根大学教育学部 大谷 修司
岡山大学農学部水系保全学研究室 福田 宏
岡山県自然保護センター 森 生枝

Yoshio HADA, *Dept. of Biosphere-Geosphere System Science, Faculty of Information,
Okayama University of Science*

Takashi NISHIMOTO, *Okayama Prefectural Nature Conservation Center*

Shuji OHTANI, *Department of Biology, Faculty of Education, Shimane University*

Hiroshi FUKUDA, *Conservation of Aquatic Biodiversity,*

Faculty of Agriculture, Okayama University

and

Ikue MORI, *Okayama Prefectural Nature Conservation Center*

ABSTRACT

The vegetation of the Marsh Land Garden has been developing in a fairly good state. However, both the height of the vegetation and its coverage have increased steadily each year. Many species of desmids and small shells living in restricted mire were recorded, and small dragonflies were also observed. Judging from those research reports, the ecosystem of the Marsh Land Garden is in a fairly good condition. Many species living in this restricted mire may have supported the occurrence of the preliminary stage of vegetational succession. On the other hand, for the continuous growth of these rare species, a disturbance that will cause a regression of the vegetational succession may be required.

キーワード：人工湿原，保全。

はじめに

本稿では、シンポジウムの最後に行われた質疑・応答の内容をまとめるとともに、それらを元にした意見・評価のまとめを付記することとした。なお、議論に関しては項目ごとにまとめたの

で、実際の討論とは異なっている。

総合討論の記録

1. 湿原植生に関する質問

質問：移植した湿原植生の供給元はどこなのか？
どのような植生であったのか？

波田：移植した植生を供給したのは県内の3地域である。ゴルフ場などの開発に伴う環境アセスメントによって湿原の存在が確認され、その保護の一環として自然保護センターへの移植が実施された。主な供給先となった鷺羽山の開発地では、計画地内に多数の小湿地があり、これらを全て保全することは困難な状況であった。アセスメントにもとづく保全対策としては、多数の湿原が存在する場合、その半数を保全することとし、一部の湿原に関しては面積を拡大して保全し、残りの部分に関して自然保護センターへの移植を認めた。したがって、移植元にも湿原は一部ではあるが保全されている。植生としては概ねイトイヌノハナヒゲやコイヌノハナヒゲなどが優占するタイプのものであった。

2. ハッチョウトンボに関する質問

質問：東の谷で未成熟オスの割合が増えた原因は？ どこから来たのか？

森：東の谷は草丈が高くかつ植物が密に生育しているので、成熟オスがなわばりをはるための開水面が少ない。その結果として、成熟オスの割合が減ったということだととらえている。

波田：ハッチョウトンボのこれほどの個体数はどのように考えたらよいだろうか？

水田：植生の遷移にともない、だんだん減っていくのではないかと。イノシシの攪乱跡などで細々と残っていくのではないかと。湿原の中でもやや植生遷移の進んだ場所は、サラサヤンマやエゾトンボ類にとっては棲みやすい環境になるだろう。

波田：湿原植生の掘り取りの際、見つかったヤゴは極力すくい取った。掘り取った時期が12月くらいで、移植の終わりは翌年の5月くらいだった。ハッチョウトンボは初年度から大量に発生が観られた。トロ箱の中でヤゴが生きていたのだろうと思う。

3. チリモ類に関して—質疑と評価

波田：チリモ類から見た自然保護センターの湿生植物園の評価は？

大谷：チリモ類だけから言って、私の少ない経験からいえば、トリプロケラス（オニノカナボウ）は、広島県でも人里から離れた場所で採集したこ

とはあるが、そんなに頻繁に見つからない。高等植物では元に戻っていないということだが、チリモ類にとっては案外良好な環境なのかなと思って。季節を変えてまた採集して7年前と比較してみたいと考えている。

佐藤：オニノカナボウはどのような経緯で入ってきたと考えられるか？

大谷：チリモ類は接合胞子という乾燥に強いものをつくる。風で飛ばされて入ってくる場合もあるし、水鳥の脚に付いて入ってくる場合もある。山のとっぺんの池にもいるのでどこからきたかはわからない。

4. 湿原の遷移と攪乱の必要性

波田：大量のハッチョウトンボの発生、植栽したサギソウの一面の開花、これらは話題性は高いが異常な側面をもっている。現在ではサギソウも自然の本来の形として生育しつつあり、落ち着いてきていると考えている。

波田：これまでの議論の中で、湿原生態系が維持されるためには攪乱が必要なのではないかと。貝の生息にも攪乱が必要なのか？

福田：湿原に固有な貝類は植生遷移が進んで陸地化すると生息できなくなる。遷移がストップしたようなところが必要である。

波田：藻類はどうか。

大谷：同じことが言える。乾燥していくとあれは居なくなる。常に安定した浸み出し水が必要である。

波田：湿原は保護すればよいという場合ばかりではないのかもしれない。湿原植生にも植生遷移のルールがあてはまり、遷移が進行すると次第に群落の背丈が高くなり、植物の量が増えてくる。さわらない方がいいというのは誰が言ったのだろうか？ 植生高を低い状態で維持するためには、湿原から栄養分を持ち出すことが必要なのではないか。湿原の植物を食べて湿原から持ち出す動物という話はないのだろうか？

佐藤：湿原の乾いたところに生育する禾本科をシカが好んで食べるという話は聞かないし、ウサギの仲間も生活の中心は山すぞだ。

波田：うるこ形植栽はハッチョウトンボと貝の生

息にはベスト環境だったのだろう。チリモの仲間についても同様のことが言えるのか？

大谷：そうだ。

波田：自然保護センターの湿原にはイノシシが出て攪乱しているが、その出現頻度は？

森：大規模な掘り跡は1997年の夏、2000年の夏、今年2001年の夏に確認された。

波田：イノシシは湿原で何をしているのだろうか？

佐藤：泥浴び以外にも餌を食べている。

中村：湿原での調査のため、コドラート4カ所に杭を打ったところ、杭をめがけて掘っている。何かさがしているのではなからうか。

波田：同じ場所でよく泥浴びをやっているようだ。ミミカキグサ類がよく生えている場所を何回も掘っている。その後、ミミカキグサが再生するので、草丈の低い植物の生育場所ができてくる。

佐藤：そういう場所の場合には、体の寄生虫をとる目的だろう。

波田：時々遷移を戻してくれないといけない。チリモ類も遷移を戻してくれないと生育できない。モウセンゴケは、自然保護センターで最近どんどん減少している。湿原特有の小さい植物や動物が生きていくことに、イノシシがすごい貢献をしている。

池畑：群落高が高くなってきたとのことだが、高くなったと言っても種類は限られているように思う。カモノハシとか。カモノハシが増えてきたことが群落高が高くなってきたことの原因だとしたら、人為的にカモノハシをとってみては？

西本：ハッチョウトンボを研究した森は、植生調査から得られた群落高のデータを用いているが、この群落高とは方形区内の最も背の高い植物の高さを示している。この植物は必ずしもカモノハシではない。

西本：カモノハシをとると大きな穴が空く。切るだけではかえって茂らせてしまう。水質が貧栄養に保たれていると、放っておいても自然に枯れていく。そこに空きができ、イヌノハナヒゲ類が占有している場所もある。

波田：チゴザサがあった場所を放置しておくとも良かった部分もあるから、長い目で見れば特にやる必要はないかもしれない。

西本：カモノハシが茂ったところをイノシシがよく掘り返すように思う。

参加者：遷移の進行を止めるような自然界での攪乱要因はイノシシ以外にどのようなことが考えられるか。

波田：自然界では、上流域の土砂崩れの発生があると思う。自然保護センターの湿原で失敗したことの1つとして基盤地形がある。湿原の断面を平らにしておくべきだった。そうすれば、水の流れる場所がときどき変わり、攪乱が発生する。また、水源の安定を考えて湿原のすぐ上に池を作ってしまった。池を作ると土砂が池に沈殿してしまい、土砂の流入がなくなる。持続的な粘土分の供給が必要なのだが、湿原の堆積環境が侵食が勝るようになったとたんに、イヌツゲが繁茂し始める。もう少しはなして池を作ったほうがよかったように思う。

西本：木道の下土砂が流れて湿原内に流入したことがあった。その部分が良好な湿原になった。タヌキマメが生えていたような場所がその名残だ。

波田：湿原はダイナミックなもの。人間が自然に大きな影響を与えなかった頃、時々土砂崩れも起こっていたであろうし、鹿なども多くいただろう。場所を変えながら、あるところでは、モウセンゴケがはえる場所ができ、別の場所ではカモノハシが繁茂する場所ができていたのではないかと思う。

5. 湿原植生の移植と管理

波田：湿原は現地で保護・保全されるべきものであり、湿原を動かすのは犯罪行為だと最初思った。最初はあまり公表しなかった。自然保護センターの移植が次第に知られる状況になり、詳細を外部公表した。湿生植物園では、土地代を含まない直接建設経費が2億円、人件費等10年間で投資したお金を計算したら相当な金額になると思う。総社市のひいご池では面積当たりでは自然保護センターの湿原よりはるかに金がかかった。開発で問題となる場合、経費も手間暇もかかることがわかれば、回避するということになるはずである。湿原などの保全の基本は開発の回避である。

移植の例はたくさんあるが、その後湿原が良好

に保護・保全されているという例は岡山県以外ではまだ聞いていないので例があれば教えてほしい。今後そのような事例についてまとめてみたい。それには失敗例も出したい。10年間かかってここまでなのかという評価もあるだろうし、それも西木さんが毎日ついていたからできたのが現実である。安易な移植は慎むべきである。

水田：水が得られたというのが大きい。

西木：5年目までは井戸水は使えなかった。その後使えるようになって植生の発達をおさえられた。

佐藤：湿原を作るのは水が問題なのだね。

大谷：これまでは自然状態の湿原しか調査をしたことがなかった。人工的な湿原でどのくらい藻類が定着できるのか興味があった。本センターでは水質調査や植生調査などのモニタリングをきちっとしている。西木さんたちのご努力。

福田：信じられない。一般的に絶滅が危惧されている生きものについては、通常は今居る個体数をくい止めるのに精一杯なのに、それを作ってしまうというのが信じられない。ゴルフ場など残っている湿原がどうなっているのか興味がある。

シンポジウムのまとめ — 湿生植物園：10年間の評価 —

シンポジウムでは時間的な制約もあり、十分に議論できなかった側面もある。以下の内容に関し、補足することによってまとめとする。

1. 岡山県自然保護センター湿生植物園の役割と移植の評価

アセスメントによって小規模な湿地の存在が確認されたが、これらはそのまま保全するとやがて消滅する可能性があるものであった(p.32参照)。したがって、現地に保全する湿地に関しても周辺の森林伐採や地形的な安定性を保証するなどの対策を実施した。結果として、相当量の植生を自然保護センターに移植することとなった。

移植元と自然保護センターの位置関係としては、鷺羽山（倉敷市）に比べてセンターは内陸部であり約50km北東となる。量的に2番目に多かった空港ゴルフ（岡山市）とは西に約20km離れており、気候・立地的には類似性が高い。吉備高原からの移植は植生としては搬入されず、サクラバハ

ンノキを中心とし、これに随伴してオオミズゴケやヌマガヤなどが搬入される結果となった。

自然保護センターの役割として、貴重種の保護・保全があり、その意味では遠隔地からの移入も許容されるものと考えられるが、大量の植生の移動は地域の自然としては攪乱であった可能性も否定できない。特に沿岸部の鷺羽山からの移入、および吉備高原からの移入に関しては、地域フローラに混乱を生じさせる可能性がある。

自然保護センターの湿原は、建設以来10年を経過し、自然保護センターの立地環境に対応した植生へと発達してきた。元々の環境とはそれぞれ異なっており、当地の立地環境に対応した植生へと変化することは当然である。このことは、自然保護センターとしては湿原の創造に成功したことを意味しているが、元々の保護すべき植生とは異なったものへと発達しているの、その意味では保護すべき植生の保全には失敗しているということになる。

湿原植生のような生態的なまとまりのあるものを移植する場合には、場所を移せばその場に合わせ生態系は変化・変質する。移植の限界である。

2. 湿生植物園に定着した貴重種の由来と評価

湿原植生の移植は、土壌が付いたまま行われたので、プランクトン等は土壌等に混入して搬入された可能性が高い。種類組成でみれば、広い地域で調査された例に匹敵するほどの種数が確認されており、チリモ類に関しては、湿原として好適なものとなっていると評価できよう。このようなプランクトンのレベルで再生できていることは、高等植物のみならず、生態系を構成する種群全体として復元できていることを示しているものと考えられる。一方、植物プランクトンも光合成を行うので、適度な日照を得る必要がある。この観点からは、地表に日照が得られる程度の植生構造が成り立つ立地の存在が必要である。

ハッコウトンボに関しては、主に鷺羽山の湿地から、部分的には空港ゴルフからの移入であると推定される。湿原特有のトンボであるハッコウトンボは、オスになわばり行動があり、小さな開水面の存在が必要である。造成した直後の湿地ではうるこ状植栽が行われ、植生が疎らであった

等のことから小さな開水面が非常に多数あり、このような環境がハッチョウトンボの生息地として好適な環境を備えていたものと考えられる。

ハッチョウトンボの個体数は、1995年頃をピークとして次第に減少しつつある。湿生植物園におけるハッチョウトンボの個体数は、一時は異常ともいえるものであった。高い密度のためか、周辺の生息可能地への分布拡大も観察された。現在は植生の発達によって開水面が減少し、確認個体数は減少しつつある。水田氏の指摘するように、次第に減少し、安定するものと考えられる。

このような一時的な個体数の増加と、現時点における減少・安定は、ハッチョウトンボの生息には開水面の存在が必要であり、今後とも開水面が存在するためには、何らかの攪乱が必要であることを示している。湿生植物園において貝類やプランクトンなどが多様であることに関しては、湿生植物園の遷移段階が、湿原としては初期段階にあることと関連が深い可能性がある。

3. 湿原植生の遷移と変動

湿原植生もダイナミックなものであり、次第に遷移し、発達していく。湿原が草丈の低い状態で維持されるためには、非常に貧栄養であるなどの極度に厳しい環境に湿原が発達しているか、部分的に遷移を初期段階に戻すなどの変化が必要である。このような遷移段階の異なった場所の混在が本来の自然であろう。そのような環境なくしては湿原特有のプランクトンや貝類などの生育・生息は望めず、それらが存在してはじめて湿原と言えよう。

自然の状態における湿原は、今回議論になっているような大型ほ乳類の摂食行動や泥浴びなどがあり、上流から土砂が流入するなどして遷移がリセットされる状況が発生するはずである。このような適度なリセットの存在が湿原生態系を成立させている点に関しては、見逃されてきたといっても過言ではない。湿原生態系が長期間、あるべき姿で存続するためには、湿原部分のみならず、周辺地域の生態系があるべき姿で存在することが必要であることが浮き彫りとなってきた。

このような知見が得られたことに関しては、自然保護センターの湿生植物園のような、長期にわたる継続調査が実施されているからこそその成果で

あるといっても良い。

関連論文一覧

- Hada, Y., 1984. Phytosociological studies on the moor vegetation in the Chugoku District, S.W. Honshu, Japan. Bull. Hiruzen Res. Inst., Okayama Univ. Sci., (10): 73-110.
- 波田善夫, 1997. 高速道路の建築にともなう湿原の移設とピオトープの創生. 道路と自然 (95): 36-39. 日本道路緑化協会, 東京.
- 波田善夫, 2001. 二次的自然と人類のかかわり. 植生情報 (4): 23-29.
- 波田善夫, 2001. 湿原における保護と復元. 「生態学から見た身近な植物群落の保護」(大沢雅彦・(財)日本自然保護協会編集) pp.80-87. 講談社, 東京.
- 波田善夫・岩田一雄・今西美香, 1988. 湯原湖の湖岸植生. 自然保護基礎調査報告書, 2-18. 岡山県.
- 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.
- 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, 2000. 岡山県自然保護センターのハッチョウトンボ2. 湿生植物園周辺での確認記録. 岡山県自然保護センター研究報告 (8): 43-46.
- 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.
- 日経コンストラクション, 1993. 「湿原」を運んだ 開発による消失を防ぐ岡山の試み. 6月25日号: 74-78. 日経BP社, 東京.
- 日経コンストラクション, 1997. 岡山県総社市 岡山道・ひいご谷湿原の保全. 10月25日号:

- 120-125, 日経BP社, 東京.
- 西本 孝, 1995, 岡山県自然保護センター湿生植物園2, 開設から3年目までの管理, 岡山県自然保護センター研究報告(3): 57-66.
- 西本 孝, 1997, 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, 1997, 岡山県自然保護センター湿生植物園4, 水質調査記録, 岡山県自然保護センター研究報告(5): 53-70.
- 西本 孝, 1998, 湿原の移植と植生管理—岡山県自然保護センター湿生植物園の例—, きびの草花(11): 24-36, サギソウ保育会, 倉敷.
- 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, 2001, 岡山県自然保護センターにおける湿原の移植, 「生態学から見た身近な植物群落の保護」(大沢雅彦監修・(財)日本自然保護協会編集), pp.192-193, 講談社, 東京.
- 西本 孝・波田善夫, 1996, 岡山県自然保護センターの湿生植物園の植生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の湿生植物園の植生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の湿生植物園の植生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の湿生植物園の植生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.
- 宮本邦男, 1994, 守られたひいご池上流湿原と今後の課題, 高梁川流域の自然(9): 4-15, 高梁川の水と緑をまもる会, 倉敷市.
- 宮本邦男, 1996, ひいご池北湿原の近況, 高梁川流域の自然(15): 5-14, 高梁川の水と緑をまもる会, 倉敷市.
- 大谷修司, 1996, 岡山県自然保護センターの淡水藻類, 岡山県自然保護センター研究報告, 別巻(1): 103-150.
- 大矢光一, 1998, 学会賞を受賞して, 日本緑化工学会誌, 24: 69-70.