

原 著

## 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      西本 孝  
岡山理科大学総合情報学部      波田 善夫

#### VEGETATION OF THE MARSH LAND GARDEN IN THE OKAYAMA PREFECTURAL NATURE CONSERVATION CENTER 4. VEGETATION IN THE 9TH YEAR AFTER THE TRANSPLANTATION

Takashi NISHIMOTO, *Okayama Prefectural Nature Conservation Center*  
and  
Yoshio HADA, *Dept. of Biosphere-Geosphere System Science, Faculty of Information,  
Okayama University of Science*

#### ABSTRACT

Thirty six vegetation samples were taken from the marsh land garden where artificial transplantation from other natural marsh lands was carried out 9 years before. From an analysis of these samples, we identified four types of community in the 9th year after transplantation. The *Rhynchospora fujiana* community grows widely in the garden and has become the main community. The *Ischaemum aristatum* var. *glaucum* community, the *Moliniopsis japonica* community and the *Lysimachia vulgaris* var. *davurica* community are distributed in narrow areas. The *Ischaemum aristatum* var. *glaucum* community, which grew widely in the 5th to 7th year can now only be seen on the edge of the marsh land. A similar trend was observed for the *Isachne globosa* community which grew in the 3rd to 5th year. Comparing these samples with those from the original marsh lands and those in the 3rd, 5th and 7th years, we found that annual species, such as 2 species of the genus *Eriocaulon* that are main components of marsh lands, increased widely by the 3rd year, but showed a small decrease in the 5th to 9th year. The same was true of other annual plants which are normally considered to be main components. Three species of the genus *Rhynchospora*, perennial plants which form the main components of marsh lands, did not take root sufficiently in the 3rd year, but showed a large increase in the 5th to 9th year. Other perennial plants that are not normally considered to be components have also grown widely, but deceased slightly by the 9th year. From these data, it is clear that though species of the genus *Rhynchospora* have spread in the garden, the floristic composition of the *Rhynchospora fujiana* community has not reached that of the original community. Also in the 9th year from the transplantation, it should be noted that climbing plants and woody plants that grow in the adjacent forest have invaded a part of the marsh land garden. Therefore unless suitable measures are taken such as removing unnecessary plants, the marsh land garden is likely to become gradually arid and succeed to the forest.

キーワード：岡山県自然保護センター，湿原，植生，遷移，ビオトープ。

## はじめに

岡山県自然保護センターの湿生植物園は、センターの敷地の一部を改変してつくられた人工湿原である。元は水田として利用されていた場所で地形造成を行った後、自然の湿原から植生をはぎ取って植栽したものである。1991年4月に完成し、2000年3月時点で丸9年が経過した。

この湿原は移植後9年という長期間良好な状態で維持されている。元々湿原植生のなかった場所に移植し、これだけの期間維持された湿原は国内では例がない。準備段階から入念に検討が繰り返され、様々なアイデアと工夫が凝らされている。こうした活動に対して、計画段階から、設計・施工方法や基盤整備の工夫、移植の方法、移植後の植生変遷、水質の変化、さらに管理状況などについて細かい記録を残してきた。

建設時の土地造成や移植の方法については波田ほか(1995)、その後の管理については移植後3年目までは西本(1995)、4年目から6年目までは西本(1997a)、9年目までは西本(2000)、さらに毎週測定した水質調査の結果は西本(1997b)にまとめられた。同時にこうした成果は県内の他の湿原の保全にも役立っている(波田, 1997)。

植生については植生変遷を長期間追跡できるように移植後3年目に永久方形区を設定した。その後、1年おきに調査を行い、移植元の資料以外にこれまでに3回分の資料が得られている。これらをもとに、移植後3年目の植生については西本ほか(1995)、5年目は西本・波田(1996)、7年目は西本・波田(1998)で報告された。

ここでは9年目にあたる1999年に実施した植生調査の結果をもとに、移植後9年目の植生を明らかにするとともに、これまでの植生変遷について考察した。

本論にはいるに先立ち、調査に協力いただいた財岡山県環境保全事業団の山田研究員に感謝の意を表す。

## 調査地点の概要

### 1) 地理的位置

センターは岡山県の中部に位置し、吉井川水系に属する(図1)。湿生植物園はセンター敷地内

の北西部にある。

### 2) 地形・地質および気候

湿生植物園は約0.8ヘクタールで、平面的にはV字型をしており、2つの異なる水系からできあがっている(図1)。西側を西の谷、東側を東の谷と呼んでいる。海拔は224~238mである。母岩は花崗岩である(光野, 1990)。気候は年平均気温が13.4°C、年降水量が1220mmで(岡山県自然保護センター, 1994)、温暖で乾燥した瀬戸内海気候区に属している。

### 3) 周辺植生の概要

湿生植物園の周辺植生は、建設前の1985年の現存植生図(西本, 1994)では、アカマツ林を主体とし、コナラが混生する森林であった。湿原を移植した部分は水田耕作地となっていた。

センター建設後、1992年以降マツ枯れの被害が拡大し、湿原の周辺でも多くのアカマツが枯れた。全滅した部分もあったが、その後伐倒駆除、アカマツ林を再生させる努力の結果、湿原の集水域は現在でもアカマツ林を主体とする森林として維持されている。

## これまでの経緯

人工湿原の植生変遷を知る目的で、西の谷に永久方形区を設置して継続調査を行った。西の谷はサギソウの生育できる貧栄養型の湿原の成立をめざす目的で管理するため、植生の経年変化を知ることによって、その目的が達成されているかを確認する必要がある。移植後3年目の1993年に34ヶ所の永久方形区を設置し、その後同じ場所で1995年、1997年、1999年に調査を行った。なお、1997年には調査区をさらに2ヶ所追加した。

### 1) 移植当時の状況

移植直後の湿原は植えた苗が移植値全体を覆いつくすほど得られなかったこともあり、まるで田植え直後のようであった。その後2年をかけて次第にたまってきた粘土上に植物が根を広げられるようになって、目に見えて湿原らしくなった。初期の2年間は湿原の苗のすき間に、湿原にとって雑草であるヤハズソウ、ヤノネグサなどの一年草

が生えてきた。このため、雑草の除去が移植当初数年間の重要な管理作業となった。同時に日当たりのよい裸地ではイヌノヒゲ類などの一年草がいち早く生育地を広げ、モウセンゴケやサギソウも良好に生育した。

## 2) 3年目の状況

3年目にはチゴザサが繁茂し、移植元にはなかったチゴザサ群落が出現した。チゴザサは移植元では少ないながらも広範囲に出現していたが、地上茎を出して伸びる性質を持つことから、移植時にできた裸地や水たまりに分布を広げ、特に水が滞留して粘土の多くたまった部分で密生した。

また、カモノハシが木道脇を中心として次第に分布を拡大した。特にサギソウの球茎を定着させる目的でオオミズゴケを敷いた場所では急激に成長する結果となった。

他の植物の定着が遅れるなかでモウセンゴケ、サギソウは元気に生育を続けたが、本来の湿原構成種であるイヌノハナヒゲ類は生育地を十分に広

げることはできなかった。

## 3) 5年目の状況

5年目には、それまで元気であったモウセンゴケが減少するようになった。これはチゴザサ、カモノハシの群落が増大したことと、イヌノハナヒゲ類の本来の湿原構成種が目に見えて増えて、日当たりのいい場所が減少したためと考えられた。この結果、湿原の主な植生はサギソウやイヌノハナヒゲ類などを主な優占種とする群落が変わった。

5年目の1年前にあたる1994年は猛暑であったことが湿生植物の生長には大きな影響を与えたと考えられた。猛暑の中、ため池の修理にともない平成池から富栄養な水を流し続けたことも重なり、湿原全体で植物が急速に生育した。

## 4) 7年目の状況

7年目には、ヌマガヤ群落、カモノハシ群落、クサレダマ群落、サギソウ群落の4群落認めら

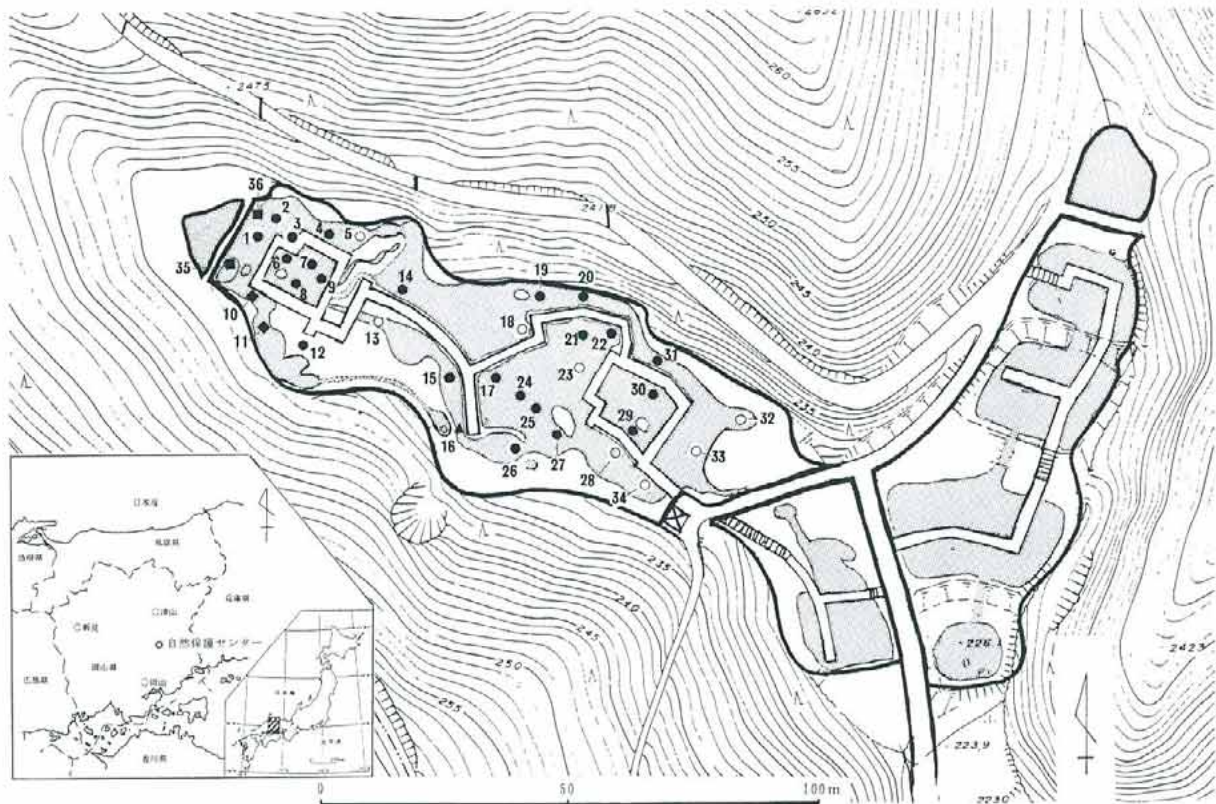


図1. 湿生植物園の位置と植生調査地点図。図中の数値は方形区の番号を示す。

- ：ヌマガヤ群落、◆：カモノハシ群落、▲：クサレダマ群落、
- ：コイヌノハナヒゲ群落イトイヌノヒゲ下位単位、○：コイヌノハナヒゲ群落ホタルイ下位単位

れた。ヌマガヤ群落とクサレダマ群落は7年目で初めて認められたが、当初から湿原上流部にわずかに分布していた。カモノハシ群落は3年目、5年目に引き続き認められた群落で、5年目に比べて分布域は減少していた。サギソウ群落は5年目に引き続いて認められ、湿原全体に分布する安定した群落を形成していることが明らかになった。また、3年目から5年目にかけて見られていたチゴザサ群落は群落としてのまとまりがなくなり、ほとんど見られなくなった。

## 方 法

植生調査は植生調査法 (Braun-Blanquet, 1964; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; 鈴木ほか, 1985) にしたがって、1993年に設置した永久方形区で行った。得られた植生資料をもとに表操作を行い、これまでの資料と構成種を比較し、群落組成表を作成した。植生資料は植生解析プログラム VEGE T (波田・豊原, 1990) によって解析した。また、植生図を作成し、これまでの植生図と比較して、植物群落の広がりについて考察した。

さらに、植生資料を DCA 法 (Gauch, 1982) にしたがって序列化し、群落および構成種を座標上に配列し、スタンドと種の配列について考察した。

今回の群落区分は従来の表操作法によって行ったが、スタンドや種の配列を決める際には DCA 序列法によって得られたスタンド指数や種位置指数を参考にした。なお、DCA 法の解析には、小林 (1995) の作成したプログラムを用いた。

## 結果と考察

### 1. 9年目の植生

移植後9年目の湿生植物園西の谷でこれまでに設置した調査地点から36の植生資料が得られた。これらの資料から植物群落組成表および総合常在度表を作成するとともに (表1, 2), 植生図を作成した (図2)。

#### 1) 9年目の植物群落

9年目の湿生植物園にはヌマガヤ群落、カモノハシ群落、クサレダマ群落、サギソウ群落の4つの群落分布していることが明らかになった。

### 2) 植物群落の特徴と変遷

#### ①ヌマガヤ群落 (表1A)

ヌマガヤ群落はヌマガヤが優占することで特徴づけられるとともに、オオミズゴケが高い被度で出現する。コバノミツバツツジ、イソノキ、イヌツゲなどの木本類、ツボスミレ、ヒヨドリバナ、スイカズラなどが生育するが、サギソウなどの湿原の主な構成種はほとんど見られない。

ヌマガヤは移植当初に積極的に導入を図った植物で、別の場所で採取した種子を西の谷の上流部にまいた。ヌマガヤは成長が遅いことから、ゆっくりと拡大したと考えられる。3年目、5年目の植生では群落としてのまとまりを持たなかったが、7年目から群落と認められるまでになった。9年目も同様の群落が成立していた。

#### ②カモノハシ群落 (表1B)

カモノハシ群落はカモノハシが優占することで特徴づけられるとともに、オオミズゴケが高い被度で生育する。スイカズラ、ミヤコイバラ、ヘクソカズラなどのツル植物が多く生育する。

移植元では、カモノハシ群落にはオオミズゴケが高い被度で見られ、イヌツゲ、コバノミツバツツジなどの低木、ヘクソカズラ、ミヤコイバラなどのツル植物が生育していたことから、同様の群落であると考えられた。

カモノハシは移植後3年目には上流部でわずかにみられるにすぎなかったが、5年目には広い範囲で見られるようになった。その後、6年目から7年目にかけてやや減少し、湿原の下流部で大きな株に生育したものの、中には枯れるものがでてきた。これは、5年目以降湿原への水の供給源となった井戸水によって、貧栄養な状態で安定した水質が保たれるようになったことが大きな要因であると考えられる。この群落は9年目には湿原全体に広い範囲で生育したが、群落としてのまとまりを持つものは限られた。

#### ③クサレダマ群落 (表1C)

クサレダマ群落はクサレダマが全面に覆い、キセルアザミ、スイラン、チゴザサなどがわずかに生育する。

この群落は移植当時には認められなかった。移植時に周辺の水辺でわずかに生育していたクサレダマが、次第に拡大したものと考えられる。クサ

レダマ群落が発達した場所は3年目から5年目にかけてはチゴザサ群落となった場所であったが、繁殖したチゴザサの中から地下茎をのぼし拡大してきたクサレダマが伸び上がり、7年目以降優占する純群落を形成した。

#### ④コイヌノハナヒゲ群落 (表1D)

コイヌノハナヒゲ群落は湿生植物園で最も広い範囲に生育する群落である。コイヌノハナヒゲが優占するほか、スイラン、ヤマイ、ハイヌメリ、シロイヌノヒゲ、トキソウ、イヌノハナヒゲ、モウセンゴケによって特徴づけられ、湿原本来の植物が生育する。

この群落は3年目に移植元と同様にモウセンゴケが優占したためモウセンゴケ群落とされたものであったが、5年目にはモウセンゴケの減少にともないサギソウの優占によって群落名をサギソウ群落と変更した。さらに、9年目にはサギソウは後述する下位単位の区分種となることから、広い範囲に生育するコイヌノハナヒゲなどによってま

とめられる群落を新たに認めた。

コイヌノハナヒゲ群落はホタルイで特徴づけられるホタルイ下位単位とイトイヌノハナヒゲによって特徴づけられるイトイヌノハナヒゲ下位単位に区分された。

#### ④-1ホタルイ下位単位 (表1D-1)

ホタルイ下位単位はホタルイ、アカバナ、ヤノネグサ、キセルアザミ、サワギキョウ、コゴメガヤツリによって区分された。

この下位単位は流路が狭まって、泥が溜まりやすい場所に成立する。

#### ④-2イトイヌノハナヒゲ下位単位(表1D-2)

イトイヌノハナヒゲ下位単位はイトイヌノハナヒゲをはじめとして、イトイヌノヒゲ、サギソウ、カリマタガヤ、ミミカキグサ、ホザキノミミカキグサなどの湿原本来の植物によって区分される。36の調査区のうち23調査区がこの群落にあてはまったことから、湿原が良好な状態を維持していることを反映したものと考えられる。

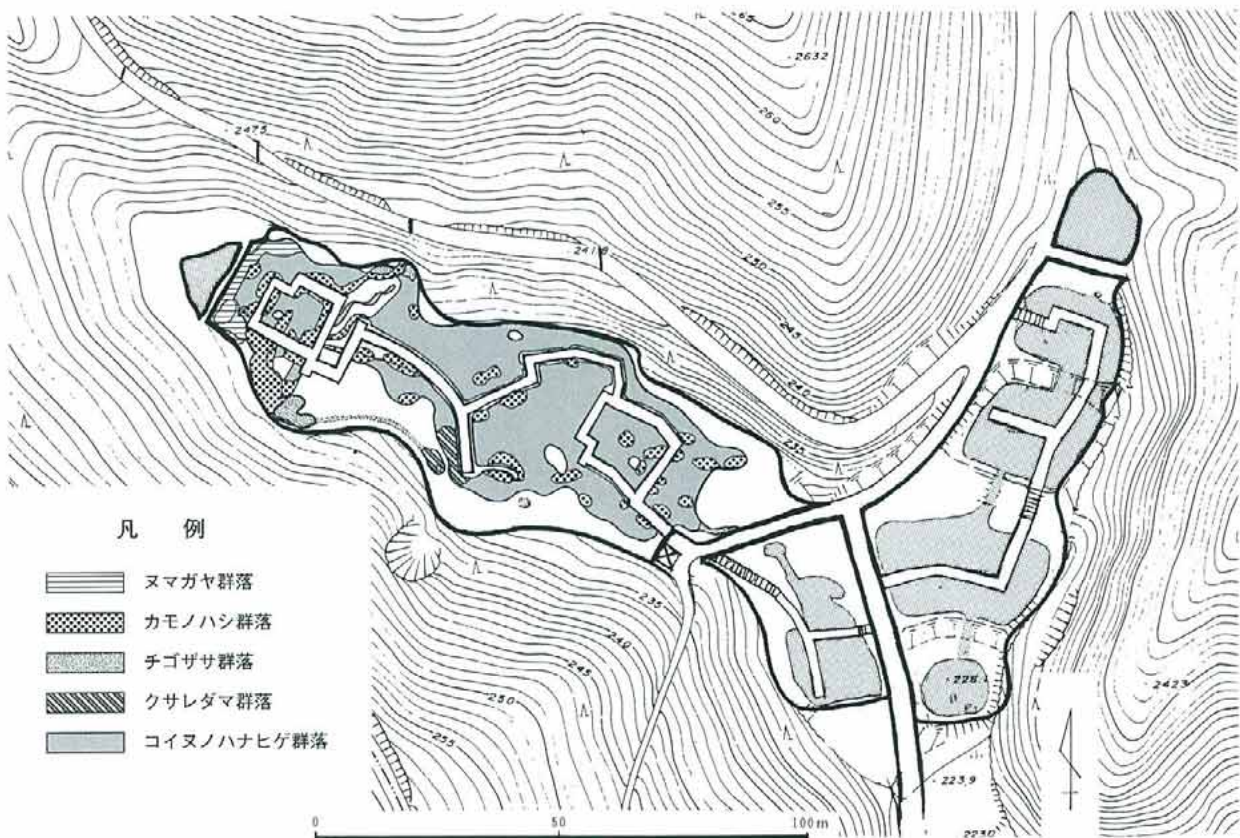


図2. 湿生植物園の移植後9年目(1999年)の植生図。5年目で拡大したカモノハシ群落は減少し、コイヌノハナヒゲ群落が大部分を占めた。スマガヤ群落、クサレダマ群落が7年目以降群落として認められるようになった。





表2. 移植後9年目(1999年)の植物群落総合常在度表.

Community type 群落型	A B C D					通し番号 スタンド数 平均出現種数
	A	B	C	D 1 2		
Running number	1	2	3	4	5	
Number of stand	2	2	1	8	23	
Average number of species	18	16	7	22	24	
<b>Differential species of <i>Moliniopsis japonica</i> community</b> スマガヤ群落区分種						
<i>Moliniopsis japonica</i>	23-4	•	•	•	•	ヌマガヤ
<i>Rhododendron reticulatum</i>	2+	•	•	•	•	コバノミツバツツジ
<i>Rhamnus crenata</i>	1+	•	•	•	•	イソノキ
<i>Rhynchosia volubilis</i>	1+	•	•	•	•	タンキリマメ
<b>Differential species of <i>Ischaemum aristatum</i> var. <i>glaucum</i> community</b> カモノハシ群落区分種						
<i>Ischaemum aristatum</i> var. <i>glaucum</i>	2+-2	23-4	•	IV+-3	IV+-3	カモノハシ
<b>Differential species of <i>Moliniopsis japonica</i> and <i>Ischaemum aristatum</i> var. <i>glaucum</i> community</b> ヌマガヤ群落、カモノハシ群落に共通する種						
<i>Sphagnum palustre</i>	25	21-2	•	•	•	オオミズゴケ
<i>Viola verecunda</i>	2+-2	1+	•	I+	I+-1	ツボスミレ
<i>Lonicera japonica</i>	1+	1+	•	•	•	スイカズラ
<i>Ilex crenata</i>	1+-1	1+	•	•	r+	イヌツゲ
<b>Differential species of <i>Lysimachia vulgaris</i> var. <i>davurica</i> community</b> クサレダマ群落区分種						
<i>Lysimachia vulgaris</i> var. <i>davurica</i>	•	1+	15	•	r1	クサレダマ
<b>Differential species of <i>Rhynchospora fujiana</i> community</b> コイヌノハナヒゲ群落区分種						
<i>Rhynchospora fujiana</i>	•	•	•	V+-2	IV+-3	コイヌノハナヒゲ
<i>Hololeion krameri</i>	•	•	•	V+-3	V+-2	スイラン
<i>Sacciolepis indica</i>	1+	•	•	V+-1	V+-2	ハイヌメリ
<i>Fimbristylis subbispicata</i>	•	•	•	IV1-2	V+-3	ヤマイ
<i>Arthraxon hispidus</i>	•	•	•	III+-1	IV+-1	コブナグサ
<i>Eleocharis wichuriae</i>	•	11	•	IV+	III+-2	シカクイ
<i>Eleocharis congesta</i>	•	•	1+	III+-1	III+	ハリイ
<i>Eriocaulon sikokianum</i>	•	•	1+	II+-2	III+-2	シロイヌノヒゲ
<i>Pogonia japonica</i>	•	•	•	II+-1	II+-2	トキシウ
<i>Rhynchospora chinensis</i>	•	•	•	II+-1	II+-1	イヌノハナヒゲ
<i>Drosera rotundifolia</i>	•	•	•	I+	II+-1	モウセンゴケ
<b>Differential species of <i>Scirpus hotatui</i> subunit</b> ホタルイ下位単位区分種						
<i>Scirpus hotarui</i>	•	•	•	IV+	•	ホタルイ
<i>Epilobium pyrricholophum</i>	1+	•	1+	V+	III+	アカバナ
<i>Polygonum nipponense</i>	11	•	1+	V+	III+-1	ヤノネグサ
<i>Cirsium sieboldii</i>	1+	11	1+	IV+-1	II+-1	キセルアザミ
<i>Lobelia sessilifolia</i>	•	•	11	II+-2	r+	サワギキョウ
<i>Cyperus iria</i>	•	•	•	II+-2	r+	コゴメガヤツリ
<b>Differential species of <i>Eriocaulon decemflorum</i> subunit</b> イトイヌノヒゲ群落下位単位区分種						
<i>Eriocaulon decemflorum</i>	•	•	•	I+	V+-3	イトイヌノヒゲ
<i>Rhynchospora faberi</i>	•	•	•	II+	V+-3	イトイヌノハナヒゲ
<i>Habenaria radiata</i>	•	•	•	II+	V+-2	サギソウ
<i>Dimeria ornithopoda</i> var. <i>tener</i>	•	•	•	I1	IV1-3	カリマタガヤ
<i>Kummerowia striata</i>	•	•	•	II+	IV+-2	ヤハズソウ
<i>Utricularia caerulea</i>	•	•	•	•	III+-2	ホザキノミミカキグサ
<i>Utricularia bifida</i>	•	•	•	•	III+-1	ミミカキグサ
<i>Hypericum japonicum</i>	•	•	1+	I+	III+-1	ヒメオトギリ
companions 随伴種						
<i>Isachne globosa</i>	22	2+-2	11	V+-2	V+-2	チゴザサ
<i>Equisetum arvense</i>	2+	2+	1+	V+-1	V+-1	スギナ
<i>Eupatorium lindleyanum</i>	2+-1	21	•	V+-2	V+-1	サワヒヨドリ
<i>Molsa dianthera</i>	1+	1+	•	V+-1	IV+-1	ヒメジソ
<i>Lycopus maackianus</i>	2+	21	1+	II+-4	II+-3	ヒメシロネ
<i>Haloragis micrantha</i>	•	1+	•	II+	III+-1	アリノトウグサ

(以下省略)





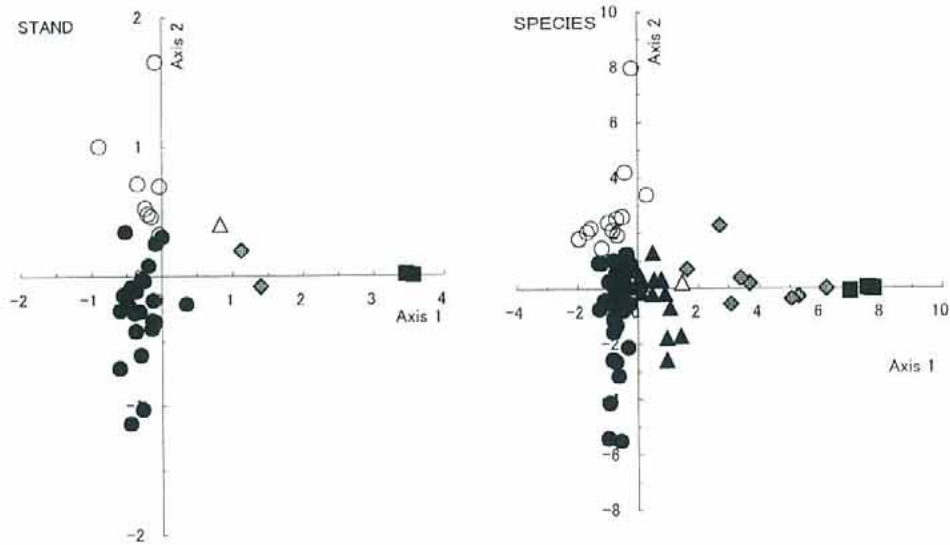


図3. DCA序列表により求められた軸上に配列したスタンドと種。スタンドの■はヌマガヤ群落、◆はカモノハシ群落、▲はクサレダマ群落、●と○はコイヌノハナヒゲ群落を示す。また、種の配列を示す記号はそれぞれ、同じ記号の群落を特徴づける種として識別されている。

### ⑤ 植生の配列

9年目の湿原で描かれた植生図(図2)より、湿原全体に分布していたのはコイヌノハナヒゲ群落であった。ヌマガヤ群落は湿原の最上流部と中流部の山際に限られ、7年目から拡大していなかった。またクサレダマ群落も同様に拡大していなかった。特に、5年目までは拡大してきたカモノハシ群落は7年目にはカモノハシが株立ち状となったが、群落としてのまとまりがなくなり、次第に縮小していることが明らかになった。また、チゴザサ群落は湿原の中心部の調査スタンドでは認められなくなり、調査区を設定しなかった水のたまり場周辺に限られた。

### 3) 序列化による比較

9年目の植生資料をもとに、DCA法(Gauch, 1982)を使ってそれぞれスタンドおよび種の序列づけをした(表3, 図3)。

36ヶ所すべての植生調査資料を用いて、座標軸上でのスタンド指数と種位置指数を算出し、群落組成表の形で示した(表3)。また、図3には序列化の結果得られた2軸上にスタンドと種を配列した。

スタンド指数は計算上では第4軸まで得られている。第1軸は固有値が0.458、第2軸は0.185、

第3軸は0.132、第4軸は0.083であった。3軸以降は固有値が小さいために、図3には最初の2軸だけを用いてスタンドを配列した。

スタンドの配列を示す軸上では、スタンド35は第1軸の指数が3.6、スタンド36は3.5で最も高い値を示した。続いて、スタンド10と11がそれぞれ1.1と1.4、スタンド16が0.8を示した。これ以外のスタンドは0.4以下で最小値の-0.9までの間にまとまっていた。第2軸ではスタンド33が1.7で最も高く、1.0のスタンド32が続き、スタンド28、18が0.7、スタンド23、5、13が0.5、スタンド16が0.4となり、他は0.3以下で-1.1のスタンド21が最も小さい値であった。

また種の配列を示す軸上では、第1軸にそってイソノキが7.8で最も大きく、ついでコバノミツバツジの7.7、タンキリマメの7.6、ヌマガヤの7.0、オオミズゴケ、スイカズラ、イヌツゲが続き、これらの種はオオミズゴケを除くと木本、ツル植物が高い値を示した。一方、クサレダマが1.5で、カモノハシは0.5となり、7年目に比べて小さい値を示した。第2軸ではミズオトギリが8.0と最も高く、ホタルイが4.2、サワギキョウが3.4、ミズギボウシが2.6、ヌメリグサ2.5、コゴメガヤツリが2.4と続いたことから、やや富栄養な場所を好む植物が高い値を示した。これに対して

コイヌノハナヒゲが0.6, カリマタガヤが-1.0など湿原の主要な種は小さな値を示した。

以上の序列法によるスタンド指数および種位置指数を元にして、スタンドおよび種のグループ分けを行い、群落組成表との対応関係について検討した。

スタンドは第1軸に沿って4つに区切るとスタンド指数の大きいものから順に、スタンド35と36がヌマガヤ群落 (■), スタンド10と11がカモノハシ群落 (◆), スタンド16がクサレダマ群落 (▲), その他のスタンドがコイヌノハナヒゲ群落 (○と●) に対応し、第2軸に沿ってはコイヌノハナヒゲ群落が2つに下位区分されることが明らかになった。また、種についても第1軸に沿って配列された種が4群落の区分種と対応していることが明らかになった。

以上の結果から湿生植物園の群落は、序列法によって得られた第1軸によって第1義的に規定されており、この軸に沿って4つの群落に区分されることが明らかになった。また、湿原の中心部の群落であるコイヌノハナヒゲ群落は第2軸に沿って2つに下位区分されることが示された。

## 2) 生活形の比較

湿原内に生育する植物は移植元の状態から、移植後9年間にどのように変化したのかについて考察した。比較した時期は、移植元、移植後3年目、

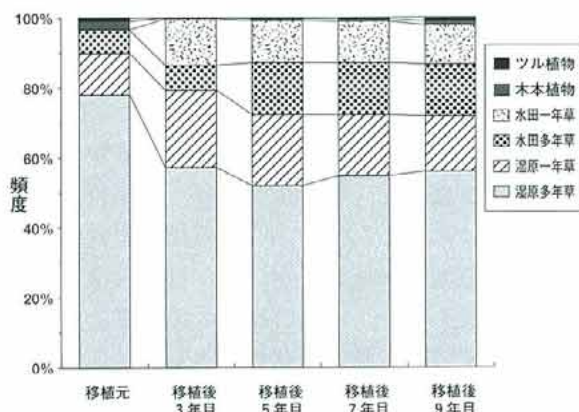


図4. 湿原に生育する植物の9年間の構成割合の変遷. 湿原に生育する植物と湿原には本来生育しない植物をそれぞれ一年草と多年草に、さらにツル植物と木本植物に区分して、それぞれの出現割合を移植元、移植後3年目、5年目、7年目、9年目で比較した。

5年目、7年目、9年目である。出現した種は次の6つの種群ごとに出現頻度を計算した (図4)。

6つの種群とは本来湿原に生育している植物で一年草と多年草、本来湿原にはみられない植物で一年草と多年草、それにツル植物と木本植物を加えたものである。図ではそれぞれ湿原一年草、湿原多年草、水田一年草、水田多年草、ツル植物、木本植物と表記した。

6つの種群は9年間に次のような推移をしたと考えられる。移植元で80%近くの高い割合で出現していた湿原多年草は、移植後3年目には60%まで減少した。5年目にはさらに減少したが、7年目には増加に転じ、9年目にはわずかではあるがさらに増加した。湿原多年草にはサギソウをはじめイヌノハナヒゲ類など湿原を構成する植物が含まれている。これらの植物の推移が、湿原の状態が良好になったかどうかを判定する資料となると考えられる。湿原多年草の推移からは、移植後9年間の歳月を経ても、移植元の状態にまで至っていない。湿原多年草が5年目で最も少なくなり、その後やや増加している事実は現地の観察記録、記録写真などの他の資料からも裏付けられている。今後とも湿原多年草は増加していくと予想される。しかし現段階では移植元の状態とは大きくかけ離れているといえる。

湿原一年草は移植後3年目に急激に増え、5年目にもやや増えている。しかし、7年目、9年目といずれもやや減少していることが明らかになった。

イヌノヒゲ類を含んだ湿原一年草は、移植後にできた裸地に生育地を広げてきたが、7年目の湿原多年草の増加に伴いやや減少した。湿原多年草の生育地の拡大によって、湿原一年草は今後少しずつ減少するものと予想される。今後は一定の割合を保つように、湿原の内部に裸地が生じる必要があるものと考えられる。自然界では定期的な土砂流入、大型獣による攪乱などが起きて、適当な裸地が提供されているものと考えられる。管理下の湿原ではこのような攪乱は起こりにくく、人工的に裸地を作り出す必要があると考えられる。すでに下流部のたまりの粘土を上流部の湿原に流すなどの対策を立てている (西本, 2000)。また、イノシシによる攪乱も起きている (西本, 2000)。

しかし、イノシシの攪乱が起きたのは7年目と9年目であるが、攪乱を受けが場所は永久調査区が含まれなかったことから、9年目の調査結果には反映されなかった。

本来湿原には生育しない多年草は、移植元では10%以下ではあるが生育していた。しかし、移植後は3年目、5年目と次第に増加し、5年目には20%近くまで増加した。ところが逆に7年目、9年目とわずかながら減少した。ヤハズソウ、メリケンカルカヤなどの多年草は草抜き管理により、除去対象種としたことから、管理の効果があらわれてきたものと考えられる。

一方、本来湿原に生育しない一年草は、移植元ではまったくみられなかったが、移植後3年目で急激に増加し、5年目にもわずかに増加した。しかし、7年目と9年目は5年目と同じ割合となり、増加傾向は止まったと考えられる。

さらに、ツル植物（ヘクソカズラ、ミヤコイバラなど）や木本植物（イヌツゲなど）は移植元ではわずかに出現していたが、移植後3年目には見られなかった。その後5年目からは少しずつ生育するようになってきた。7年目にはさらに増加し、9年目はいずれも増加した。これらの植物は今後とも増加していくと予想される。湿原の乾燥の原因となるおそれがあるが、水質の管理が良好であれば、移植元以上には増加しないで安定すると予想される。

## ま と め

1. 人工湿原である岡山県自然保護センターの湿生植物園で、移植後9年目に行った植生調査から、分布する群落を明らかにし、移植後9年間の変遷について考察した。
  2. 9年目には、ヌマガヤ群落、カモノハシ群落、クサレダマ群落、コイヌノハナヒゲ群落の4群落が認められた。ヌマガヤ群落とクサレダマ群落は7年目に引き続き認められた群落で、湿原上流部にわずかに分布していた。カモノハシ群落は3年目から7年目にかけて認められた群落であるが分布域は減少していた。コイヌノハナヒゲ群落は7年目にはサギソウ群落として認められた群落であり、コイヌノハナヒゲがサギソウに変わって優占したため群落名を変更した。
- この群落は湿原全体に広がり、安定した群落を形成していることが明らかになった。
3. 9年目の植生図をこれまでの植生図と比較した結果、湿原全域にはコイヌノハナヒゲ群落、上流部にはヌマガヤ群落、下流部を中心としてカモノハシ群落が分布していることが明らかになった。3年目から7年目にかけて見られていたチゴザサ群落は周辺部に限られ、調査区からは見られなくなった。
  4. 序列づけの方法の一つであるDCA序列法を用いてスタンドと種の序列づけを行った。序列づけの結果はスタンドの配列や群落の区分種を見いだすのに用いた。序列づけの結果、スタンドは第1軸に沿ってヌマガヤ群落、カモノハシ群落、クサレダマ群落とおよびコイヌノハナヒゲ群落に配列していた。第2軸にそってはコイヌノハナヒゲ群落の2つの下位単位が配列していた。
  5. 種の配列も同様の傾向が認められ、第1軸にそってはヌマガヤの他にコバノミツバツツジ、イソノキなどの木本植物、スイカズラのようなツル植物が配列し、湿原周辺部から森林構成種が侵入してきていることを示し、群落が森林に向けて遷移する方向であることが考えられた。また、第2軸はホタルイ、サワギキョウ、キセルアザミなどのやや富栄養な環境下でも生育可能な種類が配列され、湿原内部に富栄養な立地のあることが認められた。
  6. 出現した種は一年草、多年草、ツル植物、木本植物ごとにまとめ、さらに一年草と多年草は本来湿原に生育するかどうかで二つに区分して、出現頻度を計算した。得られた6つの種群の頻度を移植元、移植後3年目、5年目、7年目ごとに比較した結果、一年草はいずれも3年目には急激に増加したが、5年目からはわずかながら減少した。これに対して多年草は、本来湿原に生育する種類が移植後5年目には50%近くまで減少したが、7年目からは少しずつ増加した。本来湿原に生育しない多年草は、5年目に増加し7年目からはわずかであるが減少した。また、林縁部で生育しているツル植物や木本植物は、7年目からはわずかに増加したことが明らかになった。

## 引用文献

- Braun-Blanquet, J., 1964. Pflanzensozioologie. 3. Aufl. 865pp. Springer-Verlag, Wien.
- Gauch, H.G., 1982. Multivariate analysis in community ecology. 298pp. Cambridge university press, New York.
- 波田善夫, 1997. 高速道路の建築にともなう湿原の移設とビオトープの創生. 道路と自然(95): 36-39. 日本道路緑化協会, 東京.
- 波田善夫・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.
- 波田善夫・豊原源太郎, 1990. 植物社会学表操作プログラム V E G E T. 112pp. ヒコビア会, 広島.
- 小林四郎, 1995. 生物群集の多変量解析. 194pp. 蒼樹書房, 東京.
- 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.
- Mueller-Dombois, D & Ellenberg, H., 1974. Aims and methods of vegetation ecology. 547pp. John Wiley & Sons, New York.
- 西本 孝, 1994. 岡山県自然保護センターの植生概要. 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 a. 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 b. 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, 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・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.
- 岡山県自然保護センター, 1994. 岡山県自然保護センターの気象観測資料 [1991年12月~1992年12月]. 岡山県自然保護センター研究報告(1): 53-67.
- 鈴木兵二・伊藤秀三・豊原源太郎, 1985. 植生調査法II - 植物社会学的研究方法 -. 190pp. 共立出版, 東京.

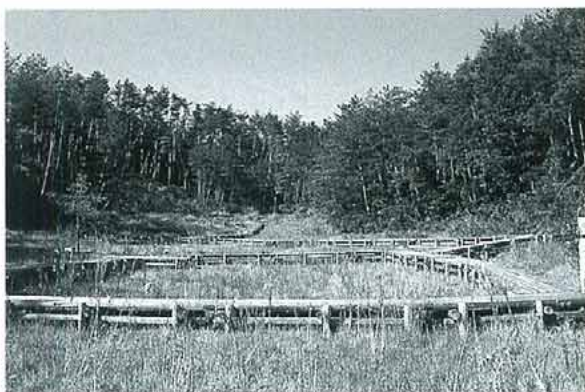


写真1. 移植後3年目の湿生植物園 (1993年10月撮影)



写真3. 移植後7年目の湿生植物園 (1997年9月15日撮影)



写真2. 移植後5年目の湿生植物園 (1995年10月26日撮影)



写真4. 移植後9年目の湿生植物園 (1999年10月4日撮影)