

原 著

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 西本 孝
岡山理科大学総合情報学部 波田善夫

VEGETATION IN THE MARSH LAND GARDEN AT THE OKAYAMA PREFECTURAL NATURE CONSERVATION CENTER 3. VEGETATION 7 YEARS AFTER TRANPLANTATION

Takashi NISHIMOTO, *Okayama Prefectural Nature Conservation Center*
and
Yoshio HADA, *Dept. of Biosphere-Geosphere System Science, Faculty of Informatics,
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 7 years previously. Analyzing these samples, we identified four communities in the 7th year after transplantation. The *Habenaria radiata* community grows widely in the garden, and the *Ischaemum aristatum* var. *glaucum* community, *Moliniopsis japonica* community and *Lysimachia vulgaris* var. *davurica* community are distributed in narrow areas. The *Isachne globosa* community which grew in the 5th year has disappeared. Comparing these samples with those from the original marsh lands, and those from the 3rd and 5th year, we confirmed that annual species such as 2 species of the *Eriocaulon*, main components of the marsh lands, increased widely in the 3rd year, but decreased a little in the 5th and 7th year. The same is 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 the marsh lands, did not take root sufficiently in the 3rd year, but increased widely from the 5th to 7th year. Other perennial plants which are not normally considered to be components also increased widely. In the 7th after from transplantaion, it should be noted that climbing plants and woody plants grew in the adjacent forest and invaded a part of the marsh land garden. It was clear that unless any suitable management is done such as removing unnecessary plants, the marsh land garden will 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

湿生植物園は自然保護センターの敷地の一部につくられた人工湿原である。元あった水田を全面的に作り替えて、地形造成後に植生の植栽を行った。1991年に完成したが、計画段階からこれまでの経緯や植生変遷、水質の変化、管理状況などについて、細かい記録を残している。

建設時の土地造成や移植の方法は、波田ほか(1994)、移植後3年目の植生は西本ほか(1994)、移植後5年目の植生は西本・波田(1996)、移植後3年目までの管理は西本(1994)、移植後6年目までの管理は西本(1997)、水質調査の結果は(西本, 1997)などにまとめている。

植生については植生変遷を追跡する目的で、移植後3年目に永久方形区を設定し、1年おきに調査をしてきた。移植元の資料を含めてこれまでに3回分の資料が得られている。ここではこれらの資料に7年目にあたる1997年に実施した植生調査結果を加えて整理し、移植後7年間の植生変遷について考察した。

調査地点の概要

1) 地理的位置

センターは岡山県の中部、兵庫県よりに位置している(図1)。岡山県を流れる3大河川のうち吉井川の水系に属する。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

センターの敷地は約100ヘクタールあり、中心にある約7ヘクタールの池を中心として、すりばち状の地形をしている。稜線までを含み1つの集水域から成り立っている。海拔は190~312mである。母岩は花崗岩である(光野, 1990)。気候は1992年一年間の記録では、年平均気温が13.4℃、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

1985年に撮影された航空写真から作成した現存植生図(西本, 1994)によると、建設前の植生は斜面のほとんどがアカマツ林で、斜面下部はコナラやアベマキ林、谷部は水田耕作地となっている。放棄された水田はセイタカアワダチソウなどの優占する多年生草本群落、放棄されてかなりの年数の経た所にはノイバラやクズが優占するクズ群落が発達していた。ヒノキ植林地や竹林もわずかにみられた。

センターの敷地は、それまではこの土地を共有して管理する周辺の集落の人たちによって利用され維持されてきた、典型的な里山の自然の残された場所であった。

4) 湿生植物園の位置と概要

この湿生植物園はセンターの敷地の西の端にあった水田をつぶしてつくられた。平面的にはV字型で、2つの異なる水系からできあがっている(図1)。西側の湿原は西の谷、東側のものは東の谷と名付けられた。

事前の水質調査結果から、やや貧栄養な水質であった西の谷では、イヌノハナヒゲ型の湿原をめざし、やや富栄養な水の流れている東の谷ではノハナショウブ型の湿原をめざして維持管理が続けられてきた。

西の谷には移植後3年目の1993年に34ヶ所の永久方形区を設置し、継続して植生調査をする計画を立て、5年目の1995年にも同じ方形区で植生調査を行った。

これまでの経緯

これまでの植生変遷について簡単にまとめた。

1) 移植当時の状況

移植した苗は、移植直後には田植え直後のようであったが、その後2年をかけて次第にたまってきた粘土上に根を広げられるようになって、目に見えて成長するようになった。初期の2年間は湿原の苗のすき間に、湿原にとって雑草となるヤハズソウ、ヤノネグサなどの一年生草本が生えてき

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であった。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生草本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ていた。

2) 3年目の状況

3年目には、移植元にはなかったチゴザサ群落が出現し、次第に生育地を拡大していった。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。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で繁茂し、特に水が滞留して粘土の多くなった部分では密生するようになった。

またカモノハシ群落の木道脇を中心として次第に拡大していった。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急激に成長した。

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、本来の湿原の広い部分を占めているイヌノハナヒゲ類はなかなか生育地を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、イヌノヒゲ類の本来の湿原構成種である植物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る。モウセンゴケの減少にしたがって湿原の主な植生はサギソウやイヌノハナヒゲ類、イヌノヒゲ類などを主な優占種とする群落に変わってきた。

この1年前の1994年は猛暑であったことと、猛暑の中、ため池の修理をしたため富栄養な水を流し続けたことが重なり、湿原全体の植物が急速に

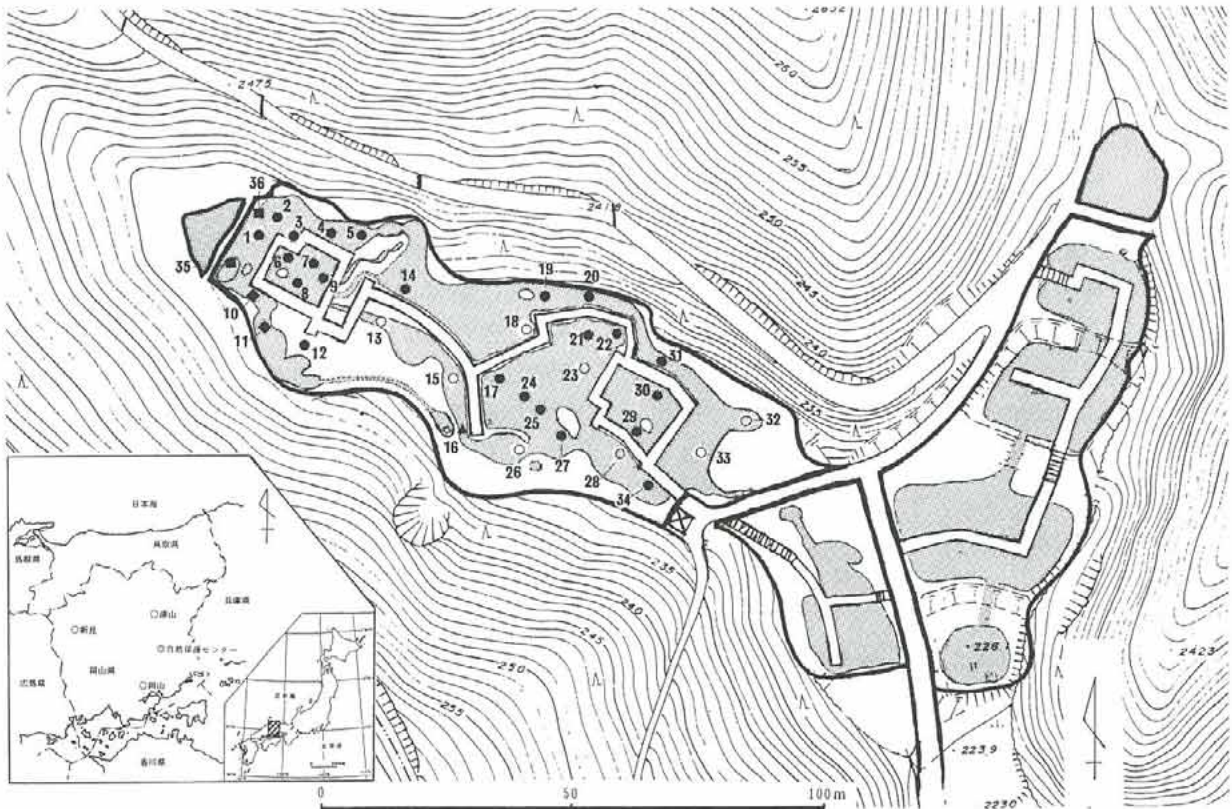


図1. 湿生植物園の位置と植生調査地点図。図中の数値は方形区の番号を示す。■はヌマガヤ群落、◆はカモノハシ群落、▲はクサレダマ群落、●はサギソウ群落イヌノヒゲ下位単位、○はサギソウ群落コアゼガヤツリ下位単位を示す。

生育した時期であった。

方 法

植生調査は植生調査法 (Braun-Blanquet, 1964; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; 鈴木他, 1985) にしたがって行った。1993年に設置した永久方形区で1995年に引き続き同じ方法で植生調査を行った。得られた植生資料から群落組成表を作成し、これまでの資料と構成種を比較した。植生資料は植生解析プログラム VEGET (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, 1980) 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 法の解析および結果の作図には、小林 (1995) の作成したプログラムを用いた。

結果と考察

1. 7年目の植生

移植後7年目の湿生植物園で植生調査を行い、すでに設定されているこれまでの34ヶ所と新たに設定された2ヶ所を加えて、合計36ヶ所の植生資料を得た。これらの資料を表操作法を用いて整理し、植物群落組成表および総合常在度表を作成した (表1, 2)。また、7年目の植生の状況を植生図に示した (図2)。

1) 7年目の植物群落

7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つの群落が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

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。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、ヒヨドリバナなどが生育するが、サギソウなどの湿原内部に生育する植物が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ある。採取した種子を西の谷の上流部にまいたが、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。その後ヌマガヤは数個体芽生えた場所でやや広がり、群落を形成するまでになった。成長が遅いヌマガヤの優占する群落は今後ゆっくりと拡大すると考えられる。

② カモノハシ群落

カモノハシ群落はカモノハシが優占し、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、ヘクソカズラのツル植物が多く生育するのが特徴である。

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。ところが、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カモノハシが、5年目には広い範囲で見られるようになった。その後、この群落は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カモノハシ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からの水が、貧栄養な状態で安定した水質を保つようになったことが大きな要因であると考えられる。

③ クサレダマ群落

クサレダマ群落はクサレダマがほぼ全体を覆いキセルアザミ、スイラン、チゴザサなどがわずかに生育する。

この群落も湿原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のを確認しているが、それが次第に拡大したのと考えられる。クサレダマ群落が発達した場所は3年目、5年目ともにチゴザサ群落であった。この場所は防水シートの下から発生して貯まったメタンガスがシートを持ち上げたために、シートを

かぎ裂きにして破った場所である。このため元の田土からの養分が一部出てきたと考えられる。チゴザサが繁茂した後、地下茎をのばしたクサレダマが枯れたチゴザサの間から伸び上がり、クサレダマの優占する純群落を形成したと考えられる。

④ サギソウ群落

サギソウ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。サギソウが優占するほか、ハイヌメリ、ミミカキグサ、ヤマイ、イトイヌノハナヒゲ、コイヌノハナヒゲ、イヌノハナヒゲなど湿原本来の植物が生育する。

この群落は3年目にモウセンゴケ群落と名づけたものであった。それは移植元と同様にモウセンゴケが優占したためであったが、5年目にはモウセンゴケの減少にともないサギソウが優占するようになったことから、群落名をサギソウ群落と変更した。サギソウ群落はその後も群落としてまとまりを持つようになった。

⑤ チゴザサ群落の消滅

移植当時から泥のたまった場所を中心に、移植元には認められなかったチゴザサが繁茂するようになっていた。どのスタンドでもチゴザサが高い被度で出現し、特にチゴザサが繁茂した移植後3年目には、チゴザサ群落として新たに報告した(西本ほか, 1995)。

3年目に湿原内で水が滞留する場所で群落を形成したチゴザサ群落は、その後の2年間はほとんど増減はなかった。しかし、5年目になると盛り上がるように茂っていた場所ではチゴザサの新しい葉が出なくなり、枯れが目立ち始めた。これはチゴザサが走出枝を出して裸地に向けて広がっていく形態を持つため、周辺に広がることのできるスペースがないと自然に消滅してしまうためと考えられる。また、井戸水により湿原の水質を貧栄養な状態に保つことができたこともチゴザサの繁茂を抑さえる要因となったと考えられる。

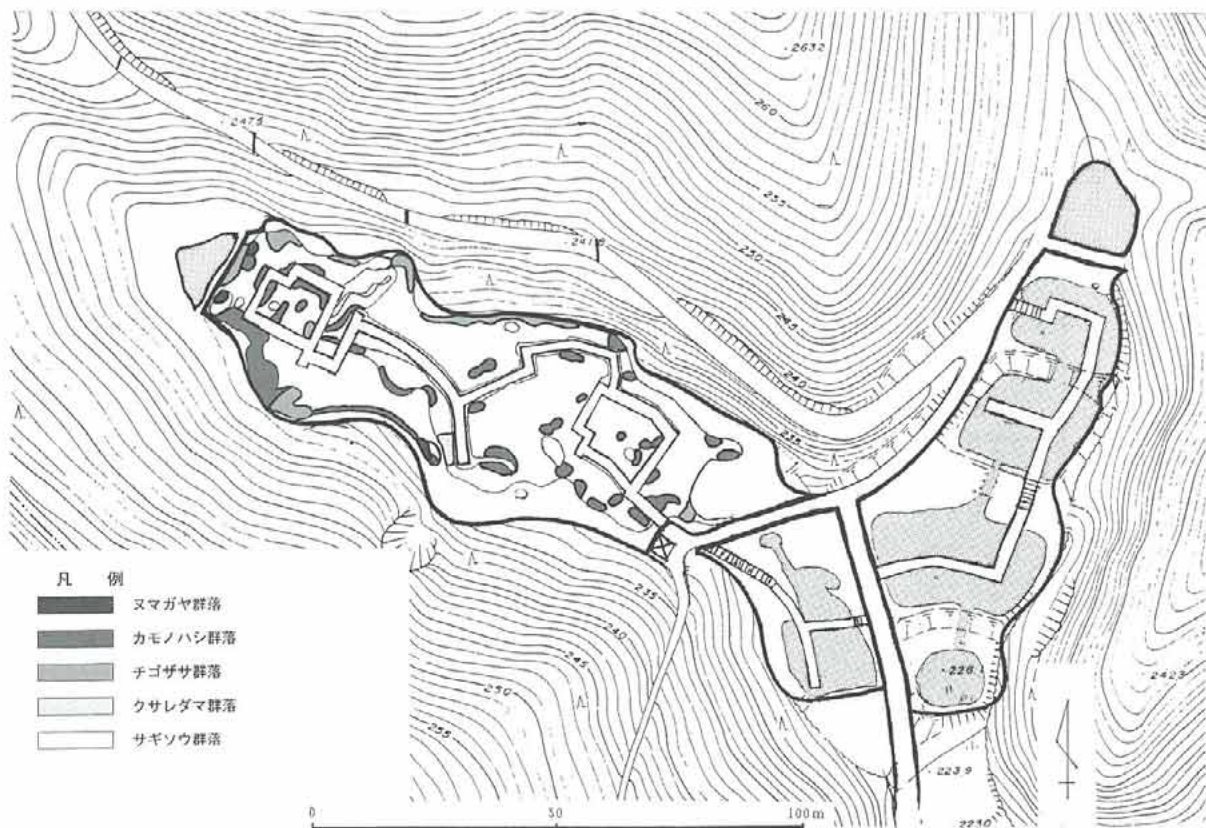


図2. 湿生植物園の移植後7年目(1997年)の植生図。サギソウ群落は湿生植物園の大部分を占めている。3~5年目に広がっていたチゴザサ群落は見られなくなり、5年目で拡大したカモノハシ群落もやや減少した。ヌマガヤ群落、クサレダマ群落が新たに見られるようになった。

表1. 移植後7年目(1997年)の植物群落組成表.

	A			B			C			D			2																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
通し番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
調査地点番号	35	36	10	11	16	33	18	13	15	23	26	28	32	01	02	03	04	05	06	07	08	09	12	14	17	19	20	21	22	24	25	27	29	30	31	34	
調査日	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	
調査日	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	
調査日	29	29	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
調査日	238	238	238	234	234	234	234	234	234	234	234	232	232	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	234	234	234	234	234	234	234	232	232	232	232
標高 (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
斜面方位	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
傾斜 (°)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
調査面積 (㎡)	190	170	135	150	100	90	125	95	90	100	50	85	110	50	80	105	100	80	95	85	100	80	80	110	75	50	32	88	73	84	110	85	120	90	100	100	100
植生高 (cm)	80	70	90	100	100	100	90	70	80	100	50	100	85	90	60	100	85	95	100	90	90	60	90	90	90	90	90	85	95	85	90	100	95	100	70	60	60
植被率 (%)	14	14	15	13	9	23	15	15	24	18	19	16	20	25	26	22	16	20	25	20	18	19	18	19	17	25	21	23	19	24	21	23	21	17	22	21	21
出現種数	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	
スマガヤ群落区分種	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
スマガヤ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
コバノミツバツツジ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
イソノキ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
イヌシダ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
カモノハシ群落区分種	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
カモノハシ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
オオミズゴケ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ツボスミレ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
スイカズラ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒヨドリバナ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
イヌツゲ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ミヤコイバラ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ヘクソカズラ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
クサレダマ群落区分種	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
クサレダマ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
サギソウ群落区分種	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
サギソウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ハイヌメリ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ミミカキグサ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ヤマイ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒメクダ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ハリイ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
イトイヌノハナヒゲ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
イトイヌノハナヒゲ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
アカハナ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
シロイヌノヒゲ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
コウガイゼキショウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
トキソウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
イトイヌノハナヒゲ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

表2. 移植後7年目(1997年)の植物群落総合常在度表.

群落型	A : スマガヤ群落 B : カモノハシ群落 C : クサレダマ群落 D : サギソウ群落 1 : コアゼガヤツリ下位単位 2 : イトイヌノヒゲ下位単位				
	A	B	C	D	
				1	2
通し番号	1	2	3	4	5
スタンド数	2	2	1	8	23
平均出現種数	14	14	9	19	21
スマガヤ群落区分種					
スマガヤ	23-4	•	•	•	•
コバノミツバツツジ	2+	•	•	•	•
イソノキ	1+	•	•	•	•
イヌシダ	1+	•	•	•	•
カモノハシ群落区分種					
カモノハシ	2+-2	23-4	•	•	III+3
ミヤコイバラ	•	1+	•	•	•
ヘクソカズラ	•	1+	•	•	r+
スマガヤ群落、カモノハシ群落に共通する種					
オオミズゴケ	24-5	22	•	•	•
ツボスミレ	2+-2	1+	•	•	I+-1
スイカズラ	1+	2+	•	•	•
ヒヨドリバナ	11	2+	•	•	II+
イヌツゲ	11	1+	•	•	r+
クサレダマ群落区分種					
クサレダマ	•	1+	15	•	•
サギソウ群落区分種					
サギソウ	•	•	•	III+	V+-2
ハイヌメリ	•	•	•	V+-2	V+-2
ヒメクグ	•	•	•	IV+-2	IV+-1
ハリイ	•	•	•	V+-2	III+-1
アカバナ	•	•	•	IV+-2	III+
ヤマイ	•	•	•	III1	IV+-3
コウガイゼキショウ	•	•	•	IV+-1	II+
ミミカキグサ	•	•	•	II+	IV+-1
イトイヌノハナヒゲ	•	•	•	II+-1	IV+-2
コイヌノハナヒゲ	•	•	•	III+-2	III+-4
シロイヌノヒゲ	•	•	•	III+-1	II+-1
トキソウ	•	•	1+	II+-2	II+-2
イヌノハナヒゲ	•	•	•	II1	II+-1
コアゼガヤツリ下位単位区分種					
コアゼガヤツリ	•	•	•	IV+-1	I+-1
ホタルイ	•	•	•	IV+-1	I+
キセルアザミ	•	12	11	IV+-2	I+-1
サワギキョウ	•	•	•	II+-2	r+
ミズオトギリ	•	•	•	13	•
ミツハギ	•	•	•	12	•
タマガヤツリ	•	•	•	11	•
イトイヌノヒゲ群落下位単位					
イトイヌノヒゲ	•	•	•	I+	IV+-3
ホザキノミミカキグサ	•	•	•	•	IV+-1
カリマタガヤ	•	•	•	11	IV1-3
アリノトウグサ	•	•	•	•	III+-2
モウセンゴケ	•	•	•	•	II+-1
アオコウガイゼキショウ	•	•	•	•	II+-1
ヤハズソウ	•	•	•	II+-1	IV+-1
随伴種					
サワヒヨドリ	2+	21	•	IV+-2	V+-3
スイラン	2+	1+	12	V+-4	V+-3
チゴザサ	2+-1	2+-2	11	IV+-2	V+-1
ヒメジソ	•	1+	1+	V+-1	IV+-2
スギナ	2+	2+-1	1+	IV+	IV+

(以下省略)

表3. スタンド指数と種位置指数による群落組成表.

遺し番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
スタンド番号	35	36	10	11	10	33	18	13	15	23	26	28	32	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	14	17	19	20	21	22	24	25	27	20	30	31	34			
スタンド指数	第1軸	4.3	4.1	1.8	1.8	0.5	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.2	-0.1	-0.8	0.0	-0.1	0.1	-0.2	-0.2	0.1	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.5	-0.2	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5	0.0				
	第2軸	0.3	-0.3	0.1	0.0	0.8	1.7	1.5	0.8	0.5	0.7	0.8	0.9	0.4	-0.2	-0.5	-0.5	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.3	-0.1	-0.8	-0.4	-0.3	-0.8	-0.2	0.5	0.5	-0.3	0.0	0.3	0.4	-0.1	0.3	0.7		
出現様数		14	14	15	13	9	23	15	15	24	18	19	16	20	25	26	22	16	20	25	20	18	18	19	17	25	21	23	19	24	21	23	21	17	22	21			
	種位置指数																																						
	第1軸	第2軸																																					
75	イソキ	8.1	1.4	+																																		1	
74	スズキ	8.0	0.2	4	4	3	3																																2
76	コバノツバ	8.0	0.1	+																																		2	
78	イシダ	7.9	-1.2	+																																		1	
77	オホムシ	6.4	0.0	4	4	5	4	2	2	2																												4	
46	イヌ	4.9	0.4	1	1																																	3	
49	スイカズ	4.9	-0.4	+																																		3	
6	ツボミ	3.5	-0.8	+	2	2								1	2																							7	
48	ミヤコ	3.4	0.2	+																																	1		
23	ヒメ	2.4	-0.8	+	2	2																															8		
45	ヘク	1.8	-0.6	+																																	2		
36	カ	1.7	-0.7	+	2	2	3	3	4	4																												14	
22	カ	1.5	-1.4	+	1	2																															7		
50	ク	1.3	1.0																																		2		
33	イ	1.2	-0.9	+																																	4		
73	ミ	-1.0	7.4																																		1		
87	サ	-0.6	5.4																																		3		
59	チ	-0.8	6.3																																		1		
80	ユ	-0.8	6.3																																		1		
18	ホ	-0.6	3.0																																		7		
53	ミ	-0.7	2.9																																		4		
41	ノ	-0.7	2.0																																		5		
24	コ	-0.8	2.0																																		8		
98	イ	-0.5	1.8																																		1		
58	カ	-0.8	1.6																																		6		
47	キ	0.1	1.4																																		11		
16	ヒ	0.9	1.4	1	2																																	11	
69	キ	-1.5	1.3																																		1		
70	チ	-1.5	1.3																																		1		
71	ミ	-1.5	1.3																																		1		
72	ア	-1.5	1.3																																		1		
1	サ	-0.7	-0.8																																		20		
8	イ	-0.6	-0.6																																		17		
9	ミ	-0.6	-0.8																																		19		
4	シ	-0.5	0.3																																		13		
5	ア	-0.5	1.3																																		15		
15	コ	-0.8	1.2																																		11		
27	ハ	-0.6	-0.4																																		27		
29	ト	-0.6	0.0																																		10		
21	ヤ	-0.5	-0.2																																		20		
18	ヒ	-0.8	-0.2																																		20		
32	コ	-0.7	-0.2																																		16		
40	イ	-0.9	0.6																																		8		
57	ワ	-0.7	-0.2																																		9		
28	ヤ	-0.7	-0.9																																		10		
17	コ	-0.6	0.5																																		19		
37	ア	-0.9	-1.0																																		13		
26	イ	-0.6	-1.4																																		17		
12	カ	-0.7	-1.2																																		19		
13	モ	0.5	-1.4																																		8		
14	ホ	-0.6	-1.4																																		14		
3	ア	-0.7	-1.3																																		10		
30	コ	-0.4	-1.1																																		8		
35	ア	-0.6	-0.6																																		13		
2	ス	-0.1	1.2	+	+																																31		
7	チ	0.3	0.4	1	1																																31		
20	ヒ	-0.6	0.4																																		24		
25	ヤ	0.1	-																																				

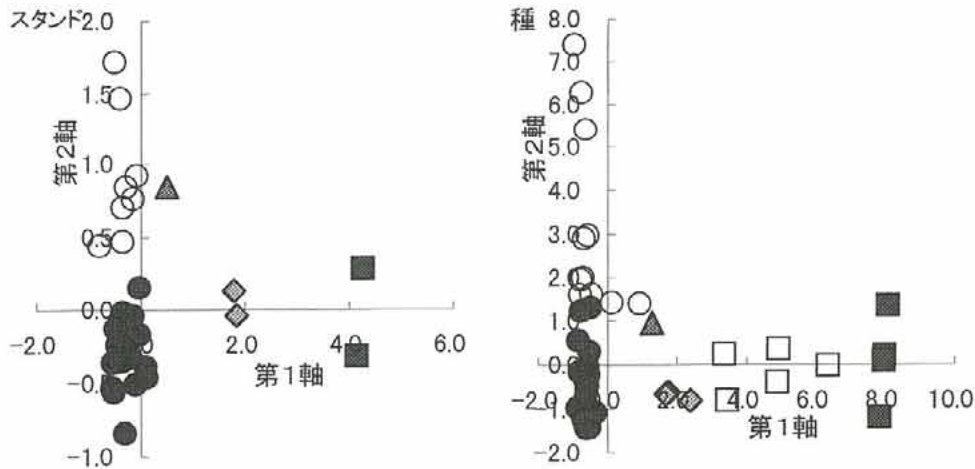


図3. DCA 序列法により求められた軸上に配列したスタンドと種. スタンドの■はヌマガヤ群落, ◆はカモノハシ群落, ▲はクサレダマ群落, ●と○はサギソウ群落を示している. また, 種の配列を示す記号はそれぞれ, 同じ記号の群落を特徴づける種として識別されている.

この結果, 7年目にはチゴザサ群落は群落としてのまとまりを持たなくなった。チゴザサの優占した場所では, 前述したクサレダマ群落やスイランやサワヒヨドリが多く出現するサギソウ群落に変化した。

⑥ 植生の配列

7年目の湿原で描かれた植生図より, 木道周辺や湿原の周辺部ではカモノハシ群落, 湿原周辺部ではチゴザサ群落が認められたものの, 湿原の大部分はサギソウ群落であることが明らかになった。特に, 5年目まではカモノハシ群落やチゴザサ群落が広範囲で見られた上流部では, これらの群落は縮小していき, 次第にサギソウ群落に変わりつつある。下流部でもカモノハシ群落が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周辺部に限られ, 湿原の中心部からは消滅した。

3) 序列化による比較

7年目の植生資料をもとに, DCA 法 (Gauch, 1980) 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軸まで得られた。第1軸は固有値が0.528, 第2軸は0.234, 第3軸は0.135, 第4軸は0.099であった。3軸以降は固有値が低いために, 図3には最初の2軸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4.3, スタンド36は4.1で最も高い値を示した。続いて, スタンド10と11がいずれも1.8, スタンド16が0.5を示した。これ以外のスタンドは0.1以下で最小値の-0.8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, 1.5のスタンド18が続き, スタンド28, 26, 13, 16が0.8, スタンド23が0.7, スタンド32が0.4となり, 他は0.3以下で-0.8のスタンド26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8.1で最も大きく, ついでヌマガヤとコバノミツバツツジの8.0, イヌシダの7.8でヌマガヤ群落の区分種が高い値を示した。またオオミズゴケ, スイカズラ, イヌツゲが続き, カモノハシは1.7, クサレダマが1.3であった。第2軸ではミズオトギリが7.4と最も高く, チョウジタデ, コゴメガヤツリが6.3, サワギキョウが5.4, ホタ

ルイが3.0, ミズギボウシが2.9, ノチドメ, コアゼガヤツリが2.0と続く。コイヌノハナヒゲが-0.2, カリマタガヤが-1.2で湿原の主要な種は多くがマイナスの値を示した。

以上の序列法によるスタンドおよび種の指数から, 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を検討した。

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サギソウ群落 (○と●)に対応し, 第2軸に沿ってはサギソウ群落が2つに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は群落の区分種と対応していることが明らかになった。

したがって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つの群落に区分できることが明らかになった。

4) 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7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, 5年目, 7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す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7年間に次のような推移をしていた。まず, 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50%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る。これらの植物の推移が, 湿原の状態の善し悪しを判定する資料となると考えられる。湿

原多年草は推移を見れば, 移植後7年目を迎えても, 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, その後やや増加する状態は, 現地の観察記録, 記録写真などの資料からも裏付けられている。今後湿原多年草は今後増加を続けると予想されるが, 7年目の段階では移植元の状態とはかなりかけ離れたものと考えられる。

湿原一年草は移植後3年目に急激に増え, 5年目にもやや増えた。しかし, 7年目になってやや減少していることが明らかになった。

イヌノハナ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, 1996)。

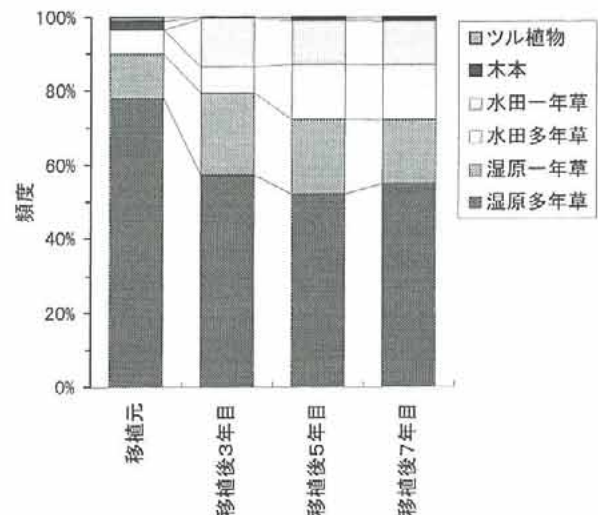


図4. 湿原に生育する植物の7年間の構成割合の変遷。湿原に生育する植物と湿原には本来生育しない植物を一年草と多年草に, さらにツル植物と木本類に区分した。

また、イノシシによる攪乱も起きている(西本, 1996)。しかし、イノシシの攪乱が起きたのは7年目であり、しかも永久調査区は含まれなかったことから、7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%以下と少ないながらも生育した。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%近くにまで増加した。ところが逆に7年目には減少に転じている。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で、除去対象種としたことから、こうした管理が効果を見せ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後3年目で急激に増加している。移植元ではまったくみられなかった水田一年草は、移植後3年目、5年目と増加してきた。しかし、7年目には5年目と同じ割合となり、増加傾向に終止符が打たれたと考えられる。

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た。7年目にはさらに増加したことから、今後とも増加するものと予想される。これらの植物は今後とも増加していくと予想されるが、湿原の乾燥の原因となるおそれがある。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7年目の植生調査を行い、分布している群落を明らかにし、移植前からの資料をもとにして、移植後7年間の変遷について考察した。
2. 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群落が認められた。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、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た湿原全体に分布する群落で、安定した群落を形成していることが明らかになった。

3. 7年目の植生図をこれまでの植生図と比較した結果、湿原全域にはサギソウ群落、上流部にはヌマガヤ群落、木道周辺や下流部を中心にカモノハシ群落が分布することが明らかになった。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。
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サギソウ群落に配列された。第2軸にそっては区分されたサギソウ群落の2つの下位単位が配列された。
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パノミツバツツジ、イソノキなどの木本類、スイカズラのようなツル植物が配列された。これは湿原周辺部から森林構成種が侵入してきたことを示し、群落が森林に向けて遷移する方向であると考えられた。また、第2軸はコアゼガヤツリ、ホタルイ、キセルアザミなどのやや富栄養な環境でも生育できる種類が配列され、湿原内部に富栄養な立地のあることが認められた。
6. 出現した種は出現頻度の推移を考察するために、一年草、多年草、ツル植物、木本植物ごとにまとめた。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た。得られた6つの種群はそれぞれ移植元、移植後3年目、5年目、7年目で出現頻度を比較した。その結果、3年目には一年草は本来湿原に生育する種類と生育しない種類がいずれも急激に増加したが、5年目には少し減少していた。これに対して多年草は、本来湿原に生育する種類は移植後5年目には50%近くまで減少したが7年目

には増加に転じた。本来湿原に生育しない多年草は5年目に増加し、7年目にはわずかであるが減少した。また、林縁部で生育するツル植物や木本植物は、5年目に引き続き同じ割合で生育することが明らかになった。

引用文献

- Braun-Blanquet, J., 1964. Pflanzensozologie. 3. Aufl. 865pp. Springer-Verlag, Wien.
- 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 VEGET. 112pp. ヒコビア会, 広島.
- 小林四郎, 1995. 生物群集の多変量解析. 194 pp. 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, 1995. 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.
- 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6年目の植生 (1996年9月15日).



写真2. 移植後7年目の植生 (1997年9月15日).



写真3. クサレダマ群落 (1997年6月18日).



写真4. 湿原上流部ではクサレダマ群落やチゴザサ群落は縮小し、かわってスイランなどが生育するサギソウ群落に変わった。