

広島県芸北町八幡地区の湿原植生の変容

中越 信和¹⁾ ・ 安部 哲人²⁾ *

¹⁾ 広島大学総合科学部 ・ ²⁾ 広島大学総合科学部

Changing Mire Vegetation in Yawata, Geihoku-cho, Hiroshima Prefecture

Nobukazu NAKAGOSHI¹⁾ and Tetsuto ABE²⁾ *

¹⁾ Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University, Higashi-Hiroshima 739 and

²⁾ Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University, Higashi-Hiroshima 739

Abstract: Changes in the mire vegetation of the Yawata area in Geihoku-cho, southwestern Japan, are documented. The area and boundary length of five important mires with areas of 1 to 6 ha declined during the past 24 years (1964-1988). Qualitative changes are primarily caused by human influences such as the accumulation of debris from forest-cut sites above the mires and from road construction, also increased drainage due to man-made ditches. The *Cirsieto-Molinietum japonicae*, a characteristic mire community in the temperate zone of Japan, maintained its community structure and flora. However, in 3 of the 11 subordinate units of this community, the species composition and plant population structure had changed, and 3 of them had disappeared during the past 40 years (early 1950s'-1991). The 28 mire plants designated as endangered by a local government in the 1950s' were still present in 1991.

はじめに

湿原は低温、過湿、強酸性、貧栄養といった一般の陸上植物の生育には非常に厳しい環境で、しかも数々の特殊な条件の上に成り立っている(西田ら, 1973)。それゆえ、そこに生育する植物も環境変化に弱いものが多い。もともと湿原はゆるやかな湿性遷移の途中段階の様相であり、遷移が進行すれば湿地林をへて、やがては適湿な森林へと変化する。この変貌は、一方では陸化現象とみなすこともできる。亜寒帯に多い湿原は、温帯では面積的にはわずかしかなかく(Gore, 1983)、湿原植物が稀少であるとともに湿原という生態系そのものが稀少である。日本の場合、湿原の分布はほとんどが北海道や東北地方に集中しており(坂口, 1974)、西日本では小規模な低層湿原と山間部の中間湿原が各地に散在している(Hada, 1984)。

近年、人間の様々な活動に起因する自然破壊、生態系破壊という問題が顕在化してきており、それと同時に自然を保護することにも目が向けられ始めている。その意味で湿原生態系は原生林、サンゴ礁などと

* 現住所：広島市西区中広町3-6-9 中外テクノス株式会社環境コンサルタント事業部
Present address: Chugai Technos Co. Ltd., Nishi-ku, Hiroshima 733 Japan



写真1 スマガヤーマアザミ群集. 後方はハンノキ林. 奥尾崎湿原で1992年6月11日に撮影

ともに注目に値する生態系のひとつである。湿原には学術的にも貴重な動植物が生息し、自然度の高い環境であるが、先にも述べたように人為の変化に弱い環境である。その急速な消失は美しく尊い自然の消失という文化的・情緒的な問題以上に、複雑に絡み合った生態系の破壊と多様な遺伝子資源の消失という深刻な問題も含んでいる。

もともと、湿原は過湿であるという土地の性質上、人間にとって利用しにくいところであった。それ故に近年までの長い間、比較的自然度の高い状態が保たれてきたが、灌漑、排水等の技術の発達に伴い、湿原も利用可能な土地となり釧路湿原、サロベツ原野（橘・伊藤，1980）といった日本を代表する低地湿原の一部が水田や工業用地などに変わってしまった。また、日光・戦場ヶ原湿原は周囲の道路建設や植林による水環境の変化という間接的な人為の影響により遷移がかなり速いスピードで進んでいる（波田，1984）。さらに、最近の自然に対する関心の高まりから観光客の増加により、尾瀬ヶ原湿原などで踏圧による植生破壊が問題となっている。その他観光客やマニア、園芸業者などによる湿原に生育する稀少種の盗掘も問題となっている。

以上のような現状をふまえると、湿原が過去から現在にかけてどのように変化しているかを把握することが重要となる。しかし、従来の湿原の研究では植物群落の現状を記載しただけのものが多く、変化を調べていても踏圧等による植生破壊に関する短期的な研究で、長期間の湿原全体の変遷を定量的に探った研究はほとんどない。この度、芸北町教育委員会から町内の湿原の調査の依頼があり、その調査地に八幡地区の湿原を選んだ。当地には小規模ながら比較的自然状態が良好な湿原が多数分布しており、これは西日本では極めて珍しい例である。特にこの湿原は中間湿原と呼ばれ、植物社会学的にはスマガヤーマアザミ

群集とされている(写真1)。また、1950年代に大規模な総合学術調査が行われており、湿原の変遷を追うのには適切であると考えられたからである。本研究では新手法として空中写真を用いて、衛星写真では変遷を追跡するには困難な規模の湿原の過去と現在の面積変化の把握を試みた。さらに過去の八幡地区の植生調査資料と主に1991年夏から1992年に行った植生調査結果を現時点(1995年)までかけて比較検討し、長期間の植生の変化を調べた。これにより、湿原の変化を総合的に整理し、八幡高原に点在する湿原がどのように変化し、現在どのような状況であるのかを明らかにすることにした。

本研究の骨子は国際生態学連合(INTECOL)が主催した第4回世界湿原会議(米国オハイオ州コロンブス、1992年)で口頭発表され、その後英文の論文(Nakagoshi & Abe, 1995)として発表されている。

調査地の概要

八幡高原は広島県山県郡芸北町の北西端に位置し(北緯34度4分、東経132度4分)、西部と北部に島根県との県境を共有している。気温は全般にかなり低く、年平均気温は10℃前後である。これは広島県沿岸部の年平均気温と比べて約6℃低い値である。また、降水量は年間を通じて特に少ない月はなく、年間2400~2600mmと中国地方で最も降水量の多いところの一つである。地形的には八幡高原は西中国山地の一部で周囲を標高1000m以上の山々で囲まれた標高800m前後の盆地である。ここの低地に当たる部分には湖成堆積物が分布していること、谷の出口が沖積錐や崖錐によってせき止められることによって過去に湖(古八幡湖)が形成されていたことが知られている。湖の湖成粘土層が不透水層になることによって、湿地や泥炭地が形成されやすい地形・地質になっている(広島県、1991)。このことと冷涼多湿な気候が、八幡高原に中国山地としては例外的なほど多くの、そして比較的規模の大きい湿原を残すことになった原因であろう。

その後、人が生活するようになってからは湿原は次第に水田に開墾されていき、大規模な河川改修も行われたために現在では湿原植生は盆地の端や谷間に点々と残っている程度である。このような場所にだけ湿原が存在するのは、谷から供給される水の排水が困難で、最後まで開墾することができずに取り残されたからだと考えられている(堀川ら、1959)。図1に1964年当時の主な湿原の分布を、図2に1991年現在の主な湿原の分布を示した(図1、図2ともに斜線部が湿原を示す)。

以上のように八幡高原にいくつか点在する湿原のうち、調査地として選んだのは堀川ら(1959)に記載されており、現在も残っている尾崎谷湿原、木束原湿原、本坪谷湿原、及び詳細な記載こそないが見事な湿原植生を今も残している長者原湿原である。ただし、現在尾崎谷湿原は新川溜池(通称尾崎沼)によって上流部と下流部に隔てられているため、本研究では上流部を奥尾崎湿原、下流部を尾崎谷湿原と呼ぶことにした。

方 法

1. 気象条件の比較

過去から現在にかけての湿原の変化について議論する場合、人為的な要因とともに自然条件の変化も考慮にいれなければならない。そして湿原に影響を与える自然条件の重要なものの一つが気象条件である。

「過去」の気象資料は上田ら(1959)より引用したもので芸北町役場八幡支所で1943年から1952年にかけて観測した資料の平均値である。「現在」の資料は気温については芸北町役場が八幡高原のほぼ中央に位置する国佐観測所で1983年から1991年までの春から秋にかけて観測した資料の平均値である。なお、冬季の

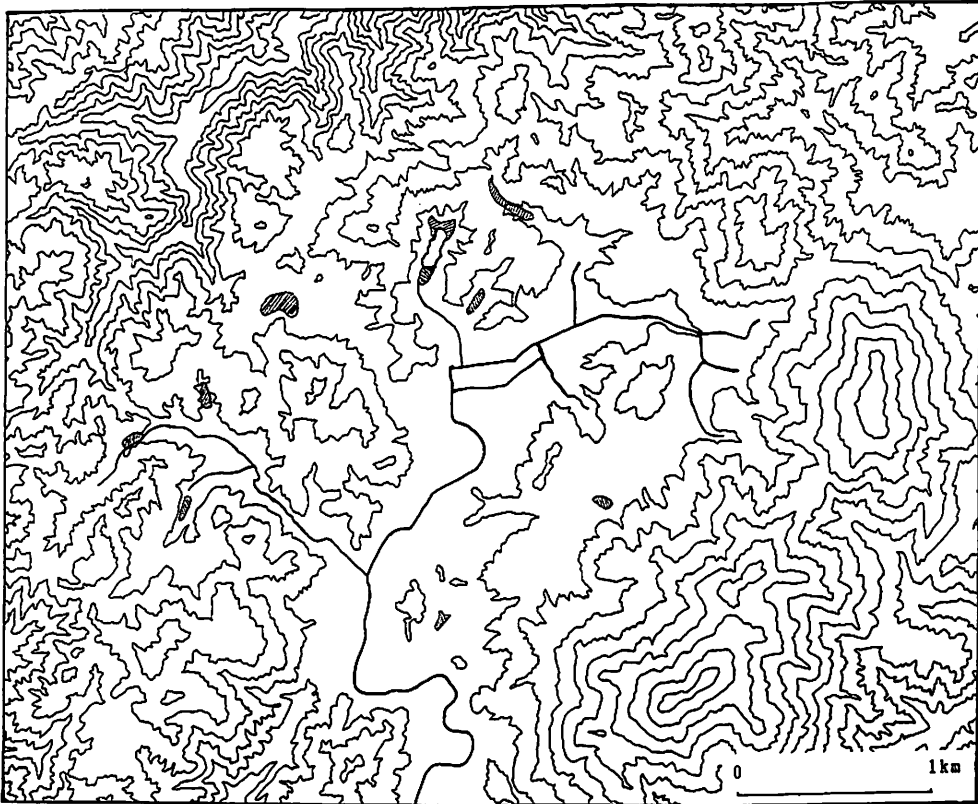


図1 芸北町八幡地区における1964年当時の湿原分布（斜線部が湿原）

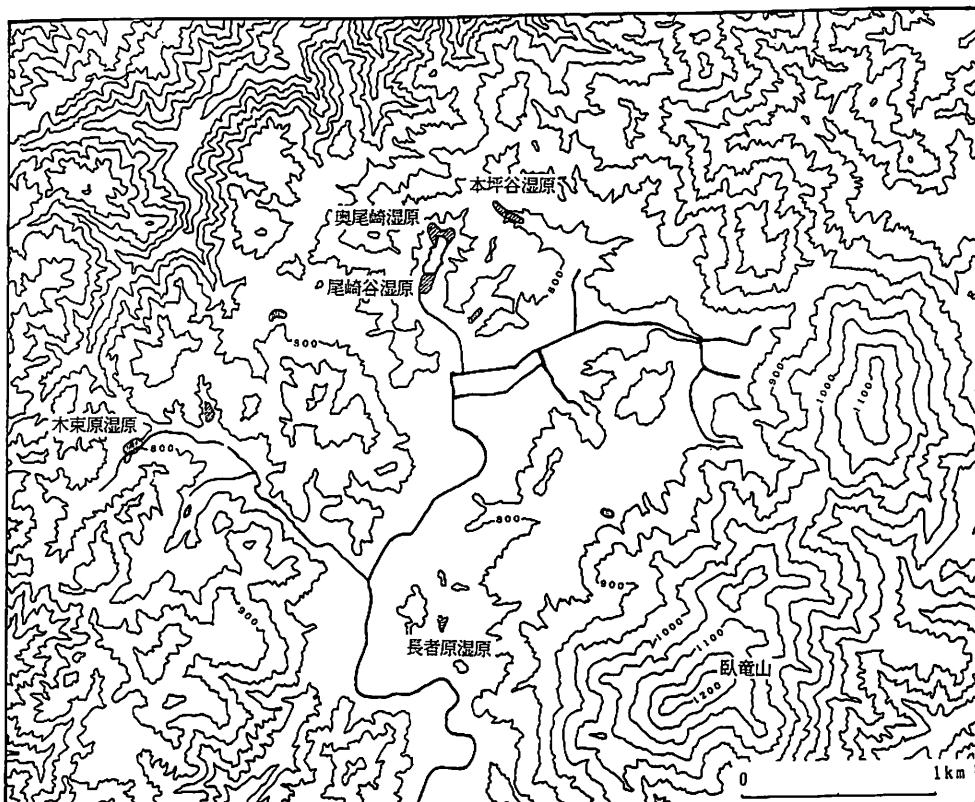


図2 芸北町八幡地区における1993年現在の湿原分布（斜線部が湿原）

資料がないのは農業用で、作物の生育期間しか観測しないという理由によるものである。降水量についても「過去」は気温と同様に上田ら(1959)からの引用で統計期間は1943年から1952年の資料である。また、「1989年」と「1990年」は八幡高原の掛頭山における広島地方気象台の観測資料を用いた。

2. 空中写真による面積測定

湿原の過去と現在を比較するとき、湿原面積をとりあげるのは有効な手段の一つである。そこで本研究では空中写真を使って調査地の湿原面積を測定した。使用した空中写真(密着)は1964年と1988年の木都賀地区のもので、どちらも国土地理院撮影である(表1)。1991年現在において1988年撮影の空中写真は木都賀地区の空中写真のなかで最も新しく、時期も5月と新旧の比較に用いるには最適のものであった。一方、古い方の写真は「三段峡と八幡高原」の調査年である1950年代に近いものが望ましかったのだが、米軍撮影の1947年の空中写真はスケールが1/20,000と精度が粗く、小規模な湿原をみるには不適當であった。そこで次に古いもので時期も精度も比較に耐え得る1964年撮影の空中写真を用いた。密着写真は縮尺が1/14,000だったので規模の小さい各湿原の面積を測定するため、さらに湿原部を10倍に部分拡大して使用した。こうして拡大した写真にOHPシートを重ねて湿原の境界線を転写した。境界線の決定に当たっては次の3つの定義に従って各湿原それぞれ3通りの境界線を引いた。

①広義の湿原境界

- ・周囲の森林が林冠を接しているところ(鬱閉率50%の限界線)。
- ・道路、水田との境界。
- ・疎林で湖・水路などから離れすぎて、写真の濃度が違うところ。

②狭義の湿原境界

- ・高木の単木がないところ。
- ・道路、水田との境界。
- ・湖・水路などから充分離れていて、写真の濃度が違うところ。

③広義の境界と狭義の境界の距離にして中間に相当する境界

以上のように定義した各湿原の境界線ごとにエリアカーブメーター(牛方商会製、商品名 X-PLAN 360 i)を用いて、面積及び境界長を測定した。

表1 使用した空中写真一覧表

西暦	空中写真番号(湿原名)		
1964年	C G—64—13 X	C 5—15	(木束原)
	C G—64—13 X	C 6 B—10	(長者原)
	C G—64—13 X	C 5—16	(尾崎谷, 奥尾崎, 本坪谷)
1988年	C G—88—2 X	C 25—19	(木束原)
	C G—88—2 X	C 25—21	(長者原)
	C G—88—2 X	C 24—19	(尾崎谷, 奥尾崎, 本坪谷)

3. 植生調査と植生資料の解析

湿原内部の変化を見るために1991年7月から同年10月にかけて本坪谷湿原，木東原湿原，長者原湿原，尾崎谷湿原の4湿原で Braun-Blanquet (1964)の植物社会学の方法に基づく植生調査を行った。コドラートは植物相の均一なところを任意で抽出し，1m×1mを基本として植物高に応じて適当な面積を設定した。4湿原合計87個のコドラートで植物種，被度，群度を記録した。

得られた植生調査資料を過去の調査資料と比較できるように標準化を行った。堀川ら(1959)に記載のあるヌマガヤーマアザミ群集の群集組成表にある識別種に基づいて群集同定した。なお，この中の総合優占度(Coverage value)の算出には「三段峡と八幡高原」の資料と同様に Schwickerath (1931)の方法(表2)を用い，+に対する0.25のかわりに0.2を与えた。また，表中の小数点の煩わしさを避けるために得られた値を100倍した。こうして同じ手法でできた過去と現在の常在度表について群落の消失や群落内の種の優占順位の違いなど群落動態や種多様性の変化について解析した。

尚，本研究における植物名(和名)は種子植物では大井・北川(1983)を，シダ植物では田川(1968)を，コケ植物では岩月・水谷(1972)をそれぞれ使用した。

4. 稀少種の動態

湿原が学術的に重要であるという根拠の一つに稀少種の多いことがあげられる。このことは「レッドデータブック」(わが国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会，1989)からも明かである。そこで過去の調査と今回の調査で出現した稀少種について比較した。稀少種の基準は以下の3つの項目のうちどれか一つ以上に該当する種とした。

- ①「我が国における保護上重要な植物種の現状(通称レッドデータブック)」(前出，1989)の記載種。
- ②「国立，国定公園特別地域内指定植物図鑑—中国・北四国編—」(環境庁編，1984)の記載種。
- ③尾崎谷湿原が県自然環境保全地域に指定される際(1973)に重要な種として保護指定された種。

これらの種のうち堀川ら(1959)の植生調査で出現した種と今回の植生調査と種の存在確認作業によって確認された種の中から稀少種を選出して異変がないかどうかを調べた。この調査は1991年と1992年の2年間行った。

表2 Schwickerath (1931)の方法での被度に対する数値

被度(%)	数値
75~100	5
50~75未満	4
25~50未満	3
5~25未満	2
1~5未満	1
1未満	0.2

結 果

1. 気象資料の比較

気温については資料のある時期のみの比較ではあるが、平均・最高・最低のいずれもほとんど変化がなかった(表3)。また降水量は年降水量がやや減少しているが、月別にみると必ずしも減少という一定の傾向にはなっていないことから大きな変化はないものと考えられた(表4)。表3から真夏でも月平均気温が23℃を越えない八幡高原の冷涼な気候は不変といえる。また、年降水量についても過去より200mmほど少なくなっているものの2400mmを下回ることはなく(表4)、依然として県内最高レベルを保持しており、多湿という特徴を保持しているといえる。

以上のことから八幡湿原の気候の冷涼多湿という特徴は変わっていないことがわかる。年降水量は減っているがその減り方は少なく、年降水量の減少が大幅な湿原面積の減少の要因であるとは考えられない。

2. 空中写真による湿原の面積測定

1964年と1988年に撮影された空中写真から得られた湿原の植生図を図3から図7に示す。図中の凡例は水玉模様の部分が狭義の湿原植生で斜線部が準湿原植生(狭義と広義の湿原境界には含まれた部分)で、両方の凡例を合わせると広義の湿原植生になる。

本坪谷湿原は面積が最も減少しているところである(図3)。湿原は谷間の小水流に沿って形成されており、周囲の森林にはアカマツが多い。湿原の脇には林道が通っている。比較すると湿原全体の形状が痩せ細っていくようになっているのが分かり、1964年にはひと続きになっていたのが1988年には島状に分断されている。湿原のなくなったところにはアカマツをはじめとする高木が侵入している。しかし、過去24年間での本坪谷湿原に対する直接的な人為的影響(水田、植林地等への転換)はみられない。

図4が奥尾崎湿原である。新川溜池の上流に広がる湿原で水流は右上と左上から新川溜池上部に向かって流れていて湿原もそこを中心に広がっている。周囲は主にアカマツ林である。ここは1964年は小水流を中心に広義の湿原がかなり幅広く広がっていたが、1988年になるとそのほとんどが森林に変わっている。しかし、これらはいずれも植林などによる人為的変化ではない。

図5が尾崎谷湿原である。図の右側にあるのが新川溜池でその下流に湿原が広がっている。周囲はアカマツ林である。減少がめだつところは道沿いで1964年には道の山麓斜面側にも湿原植生が認められたが1988年を見ると道の山麓斜面側では全滅、湿原本体側でも湿原の消失がみられる。ここも湿原がなくなったところにはアカマツを中心とした木本が侵入している。

図6が長者原湿原である。ここは図中の右及び上からの小水流が一本になり左に流れているところを中心に広がる湿原である。周囲はアカマツ林である。小水流の上流と下流に大幅な湿原植生の減少がみられる。また、小水流が二又になったところにも狭義の湿原植生の減少がみられる。本坪谷湿原のような小水流に対して横方向の減少はない。

図7が木束原湿原である。湿原は卵型で比較的平坦なところに形成されており、周囲はスギの植林地である。やはり中心を小水流が貫流している。ここは今回調べた5湿原のうちでは唯一過去24年間で面積の減少がほとんどない湿原である。しかし、林道側を中心にわずかにではあるが木本が侵入しているのが分かる。

これらの変化をまとめた図8,図9及び図10を見ると全ての湿原で面積が減少していることがわかる。しかし、減少の程度は各湿原で一定ではない。本坪谷や奥尾崎では湿原植生の減少が著しく、逆に木束原湿原はあまり減少していない。また、各境界線での減少率も微妙に異なっている。

表3 八幡高原の過去（1948～1957）と現在（1991）の気温の比較

	平均		最高		最低	
	過去	現在	過去	現在	過去	現在
1月	-3.1	-	2.4	-	-4.9	-
2月	-1.1	-	2.9	-	-5.0	-
3月	1.8	-	6.3	-	-2.7	-
4月	8.1	8.1	14.0	14.2	2.6	2.0
5月	13.2	12.7	18.9	18.7	7.5	7.1
6月	16.8	17.5	21.2	22.3	12.2	13.3
7月	21.3	21.3	25.0	25.6	17.6	17.0
8月	22.0	21.7	26.6	26.8	17.4	17.2
9月	17.4	17.5	22.0	22.6	13.1	13.3
10月	11.2	10.9	16.4	16.6	5.9	5.4
11月	6.3	5.8	11.3	11.4	1.4	1.0
12月	1.5	-	5.4	-	-2.4	-
年	9.7	-	14.4	-	5.2	-

単位：℃

表4 八幡高原の過去（1948～1957）と現在（1989、1991）の降水量の比較

	過去	1989年	1990年
1月	259	279	236
2月	208	96	262
3月	196	145	162
4月	158	180	83
5月	158	182	230
6月	293	333	149
7月	374	244	331
8月	178	85	186
9月	327	263	414
10月	155	248	107
11月	147	196	189
12月	172	150	128
年	2625	2401	2477

単位：mm



図3 本坪谷湿原の植生図（左が1964年，右が1988年）．水玉模様が狭義の湿原植生，斜線部が準湿原植生で両方で広義の湿原植生．凡例は以下同じ．



図4 奥尾崎湿原の植生図（上が1964年，下が1988年）

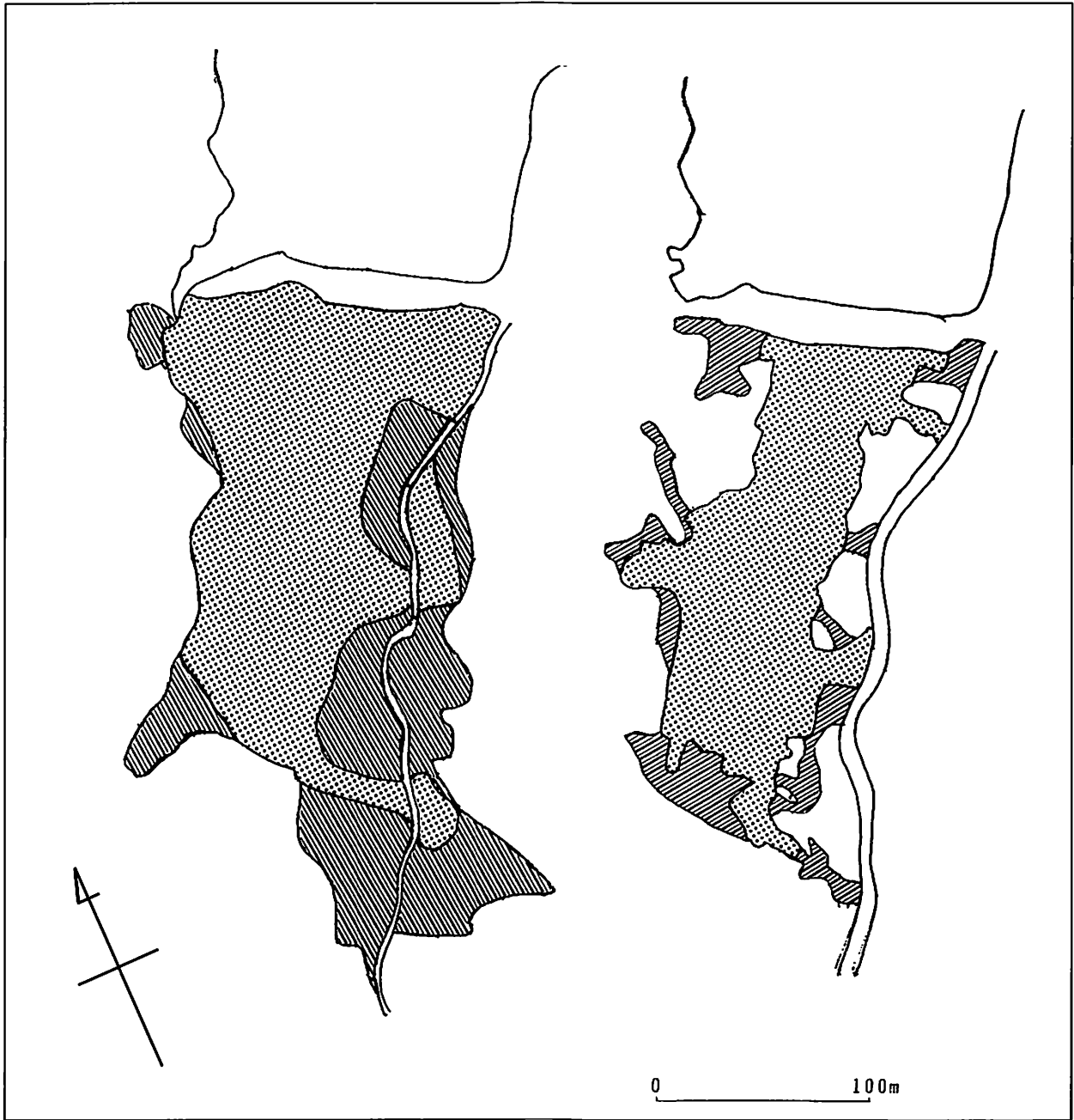


図5 尾崎谷湿原の植生図（左が1964年，右が1988年）

3. 湿原の植物群落の比較

堀川ら(1959)の調査資料のうち維管束植物によって作成した常在度表が表5である。そして、今回調査した植生資料をこれに準ずる方法で表操作したものが表6である。

過去に存在し、現在もその存在が確認された群落は群落番号の1, 2, 3, 4, 10である。また、群落5, 6, 8は全く同じとはいえないが種组成的に近い群落が確認された。しかし群落7, 9, 11については今回の調査では確認できなかった。コドラート数は群落1が11個，群落2が22個，群落3が10個，群落4が11個，群落10が4個となり，群落2が多かった。

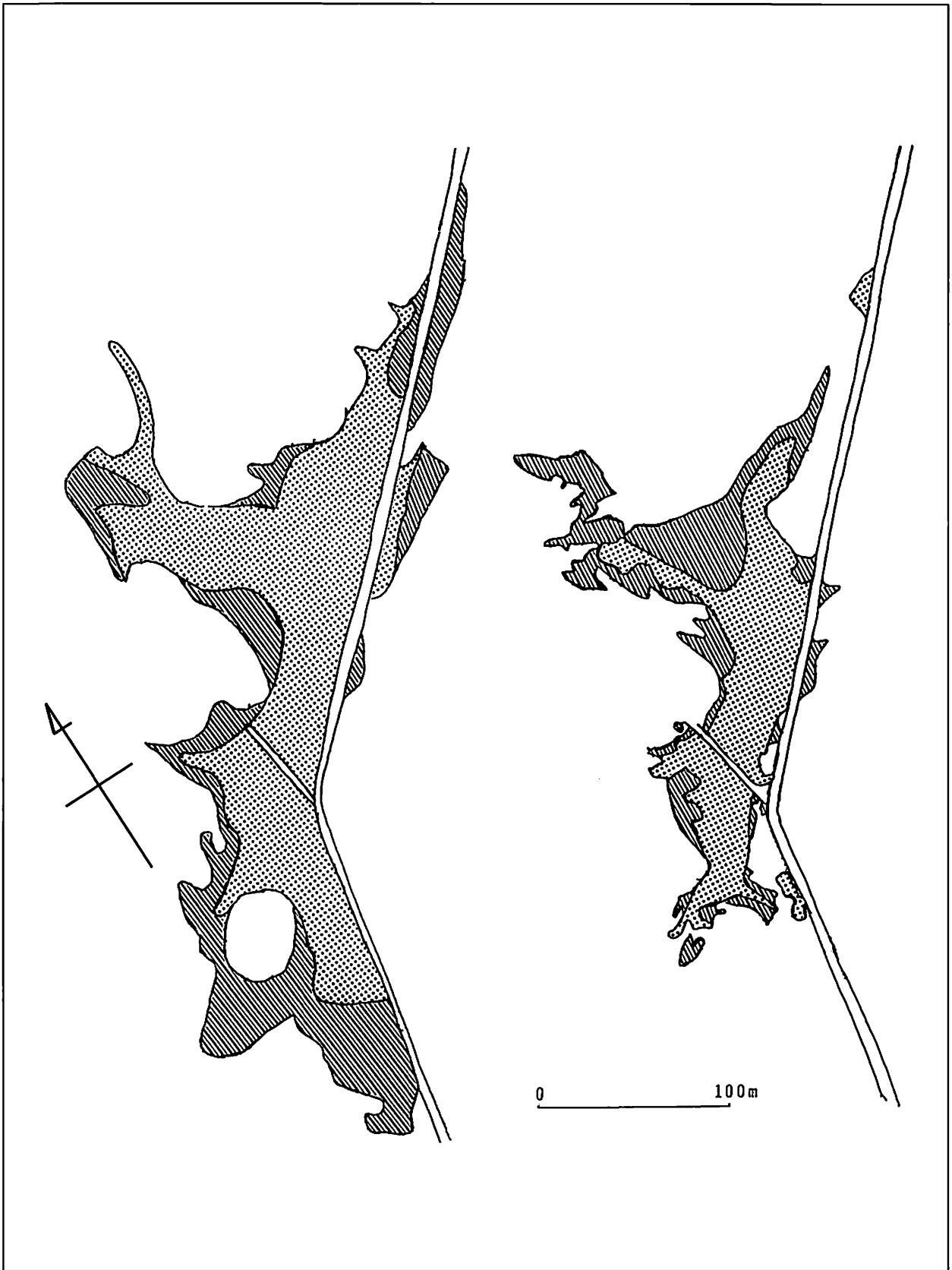


図6 長者原湿原の植生図（左が1964年，右が1988年）

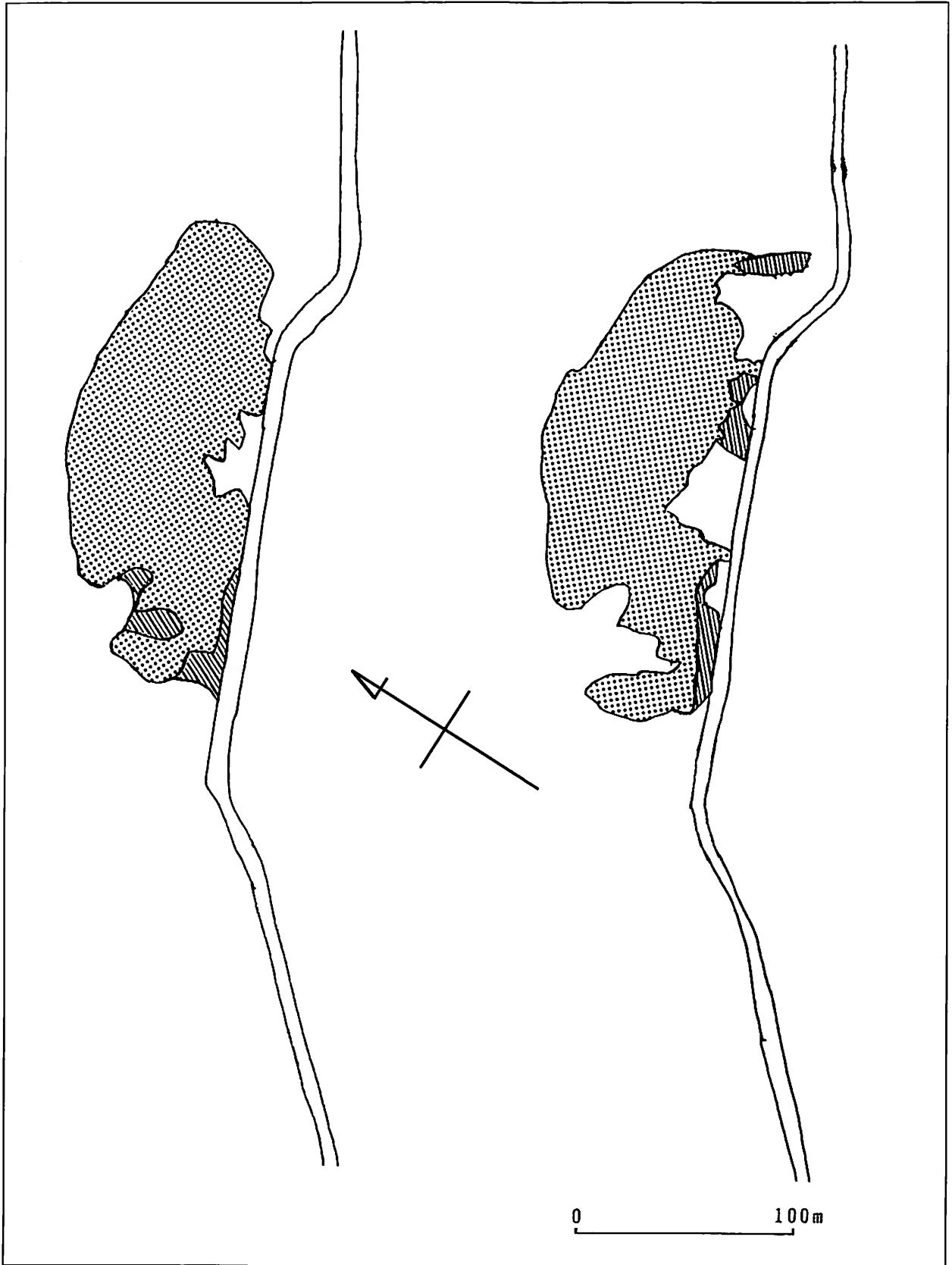


図7 木東原湿原の植生図（左が1964年，右が1988年）

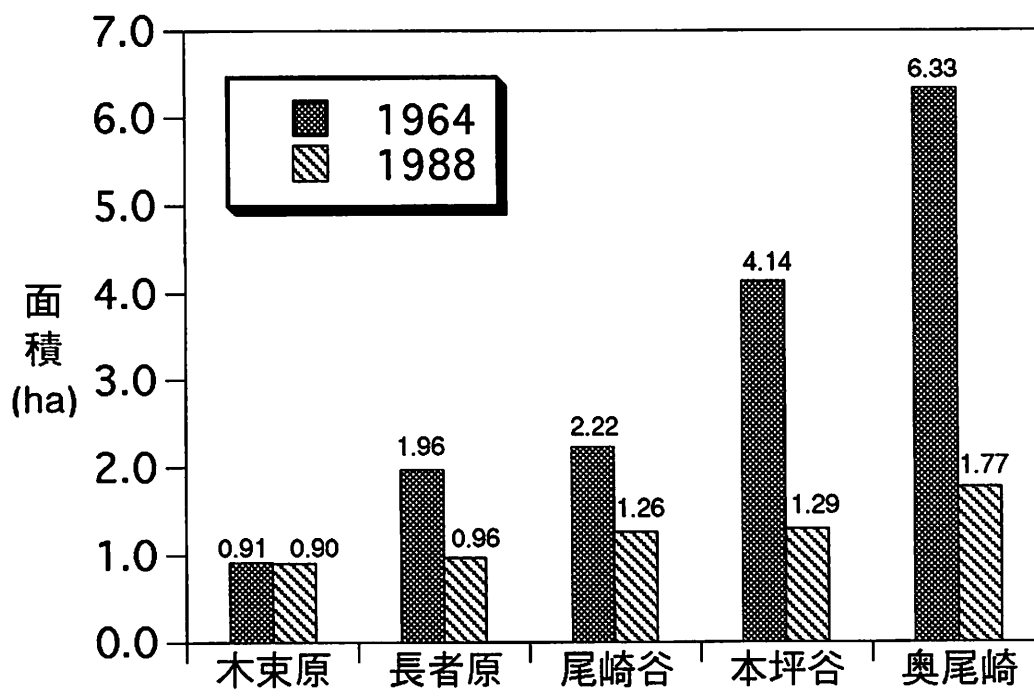


図8 各湿原の森林境界による面積変化

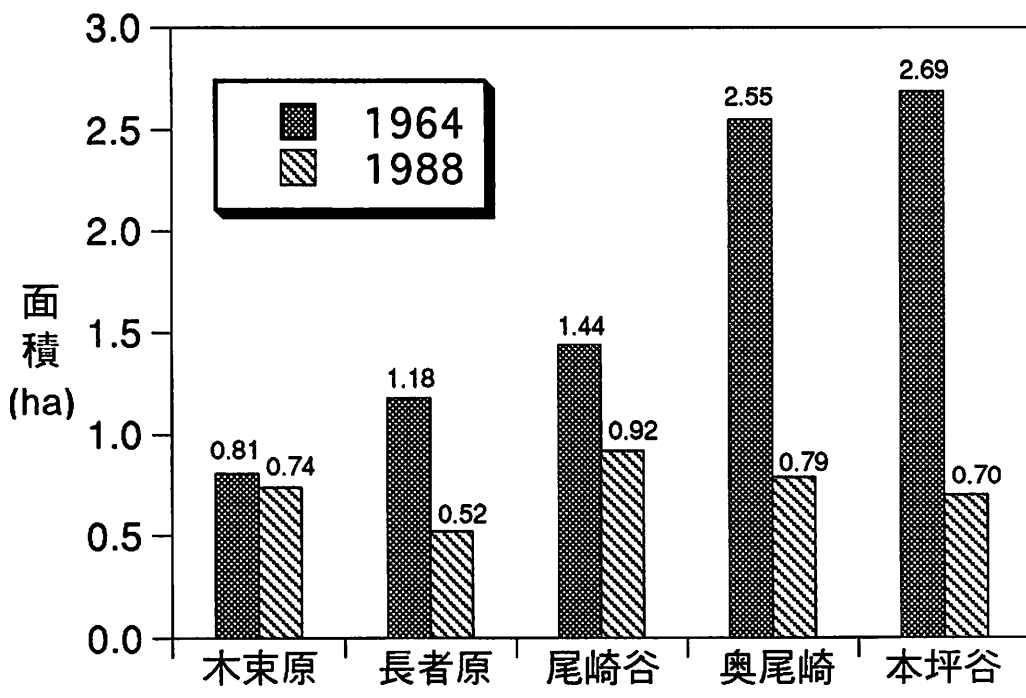


図9 各湿原の湿原境界による面積変化

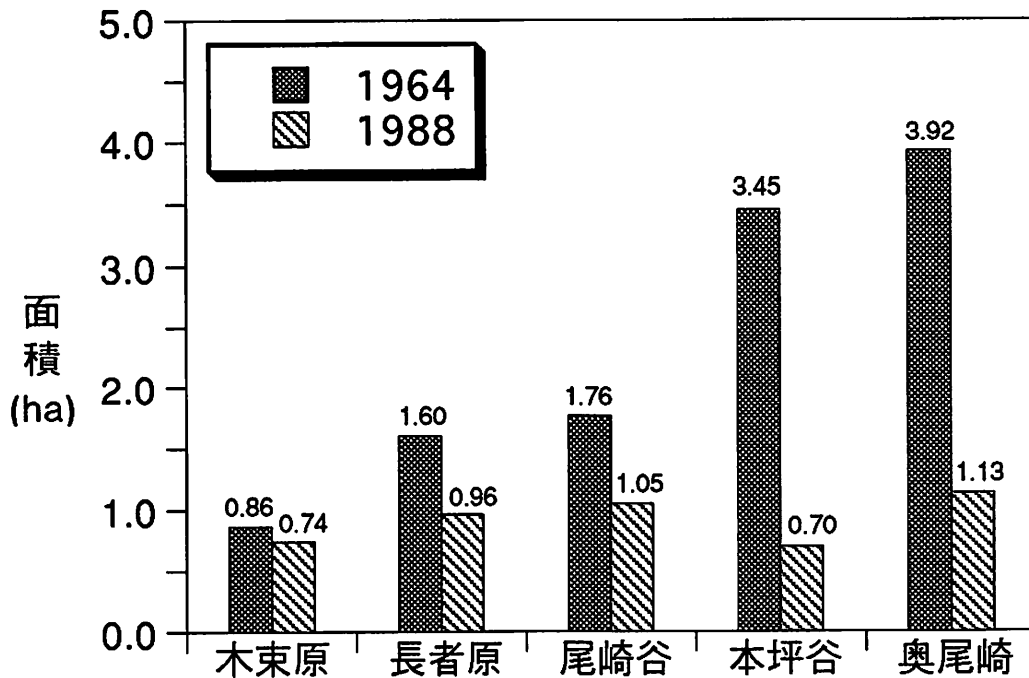


図10 各湿原の中間境界による面積変化

群落4'は一方の識別種であるアキノタムラソウやビッチェウフロはあるがもう一方の識別種であるミゾソバが欠けており、別のものとした。このようなコードラートは9個あった。同様に群落4''はミゾソバはあるがアキノタムラソウ、ビッチェウフロを欠いており、別の群落にした。群落5'の植生資料2点は群落5がヤマアワ、ミゾソバ、アカバナが必ず出現するのに対して、それぞれヤマアワ、アカバナを欠いており、この点で別の群落とした。群落6'は群落6の識別種のうちスギナはあるがヨシとアカバナを欠いており、別の群落にした。コードラート数は2個あった。群落8'は群落8の識別種中ヤマラッキョウやアゼスゲは持つがヨシを欠くため、別とした。コードラート数は4個あった。

4. 湿原の植物相の変化

今回の調査で確認された植物種数は未同定種を除いて102種であった。これは堀川(1959)にある維管束植物の114種より12種少なかった。また、過去の資料に出現種名全てが記載されているわけではないので共通係数などは出せないが、過去の資料に名前がでていて今回の調査で確認できなかった種はトラノハナヒゲ、オミナエシなど25種あった。

この中の稀少植物についてであるが、レッドデータブックに記載のある種はサギソウ(危急)のみでこれは前回は今回もいずれも確認されている。また、今回の調査と過去の調査で出現した種のうち指定植物(環境庁指定)に該当する種はいずれも変化はみられなかった。出現した指定植物を表7にまとめた。なお、表中の指定理由の略号の意味は以下の通りである。

- ① b : 準固有種(分布の範囲が地域的に限定されている植物)。
- ② : 稀少種(地域的に特に個体数が少ない種)。

表5 1952年を基準とする常在度表 (一部改変)

群落番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
コードラート数	5	6	13	10	4	2	4	5	1	3	2	
平均種数	13.0	10.6	16.0	16.1	13.0	13.5	16.0	14.6	16.0	15.0	17.0	
群団標徴種												
ヌマガヤ	V ₂₄₄	V ₄₆₆	V ₂₀₃	V ₁₀₈	1 ₅		4 ₆₀	V ₃₈₀	1 ₂₀₀	3 ₂₀₇	2 ₁₁₀	
モウセンゴケ	I ₄	II ₇	V ₃₂	III ₂₀	3 ₁₅		2 ₁₀	IV ₁₆	1 ₂₀	2 ₁₄	1 ₁₀	
ヤチカワズスゲ	I ₄	I ₃	III ₁₇	IV ₇₂	3 ₁₅	1 ₁₀	3 ₆₀		1 ₁₀₀	2 ₁₀₇	1 ₅₀	
群集標徴種												
マアザミ	IV ₆₈	III ₅₃	V ₁₀₅	V ₃₅₀	4 ₄₀	2 ₁₀₀	4 ₂₀₀	V ₃₀₀	1 ₂₀	2 ₁₆₇	2 ₆₀	
ナガボノシロワレモコウ	III ₆₄	V ₉₀	V ₆₉	V ₂₄₂	4 ₂₀₀	1 ₅₀	4 ₁₁₅	V ₃₄₀	1 ₂₀	2 ₇₃	2 ₂₀	
レンゲツツジ	V ₁₂₄	IV ₃₆	IV ₂₈	II ₁₆	1 ₅	1 ₁₀	1 ₅	III ₁₂		3 ₇₃	2 ₁₀₀	
ミズギボウシ	V ₂₀	V ₃₃	V ₁₆₃	V ₆₈	4 ₆₀		4 ₂₀	V ₄₀₀	1 ₂₀	3 ₁₀₇	2 ₂₀	
イヌツゲ	IV ₁₄₄	V ₁₉₃	IV ₄₀	III ₂₈			3 ₃₅	V ₅₂		2 ₂₀₀	1 ₅₀	
変群集識別種												
ササの一種	IV ₄₄₀									2 ₂₀₀		
エゾヤマハギ	III ₁₂											
ノギラン	III ₁₂											
トラノハナヒゲ	I ₃		V ₁₃₈	I ₄				I ₄	1 ₂₀			
イヌノヒゲ			V ₁₇₇	I ₂	2 ₁₀		1 ₅	I ₄	1 ₂₀			
カリマタガヤ	II ₇		V ₁₆₉						1 ₁₀₀			
ムラサキミミカキグサ			III ₁₃₁						1 ₂₀			
イヌノハナヒゲ			III ₄₆					I ₂₀	1 ₄₀₀			
イヌイ			III ₈									
アケボノソウ			I ₂	V ₂₆	2 ₁₀	1 ₁₀	2 ₁₀			1 ₇	1 ₁₀	
ヌカバ		I ₃	I ₃	IV ₁₄₂			1 ₁₀					
アキノタムラソウ		I ₃		III ₁₈								
ビッチュウフウロ	III ₁₂	I ₃	II ₁₂	V ₉₀	1 ₅			I ₄				
ヤマアワ			I ₂		4 ₂₀	2 ₂₀					1 ₁₀	
ミソソバ		I ₃	V ₃₇	V ₂₈	4 ₈₀							
アカバナ			I ₃	II ₆	4 ₁₈₀	2 ₃₀₀						
ヨシ							2 ₁₂₅	4 ₂₃₀	V ₁₀₈	1 ₁₀₀	3 ₁₄₀	2 ₁₁₀
スギナ							2 ₆₀	4 ₂₀			1 ₇	1 ₁₀
ヒメシダ			I ₃	I ₁₀	2 ₂₅₀		2 ₃₀₀	2 ₁₀	III ₁₂		2 ₁₄	1 ₁₀
エゾミソハギ							2 ₆₀	1 ₅				
ミヤコグサ							2 ₁₀	1 ₅				
ヤマラッキョウ				II ₂₂				1 ₅	V ₃₆		1 ₇	1 ₁₀
トキソウ				II ₆	1 ₂	1 ₅		2 ₁₀	V ₂₀			
ゴウソ								2 ₁₀	V ₄₆		1 ₇	1 ₁₀
アゼスゲ	I ₆	I ₃		II ₂₄					IV ₄₈			
ハリスゲ									IV ₅₂			
随伴種												
キジムシロ	III ₁₂	III ₂₃	IV ₁₁	V ₂₀	1 ₅	1 ₁₀	2 ₁₀	II ₈	1 ₂₀	2 ₁₄	1 ₁₀	
ヒメシロネ	II ₈	V ₂₀	V ₂₀	V ₁₈	2 ₁₀	1 ₂₀	4 ₄₀	IV ₁₆	1 ₂₀	3 ₂₀	2 ₂₀	
クサレダマ	V ₂₀	III ₁₀	III ₁₁	V ₂₀	4 ₂₀	1 ₂₀	4 ₂₀	I ₄		3 ₂₀	1 ₁₀	
チダケサシ	III ₁₂	V ₁₇	III ₂₃	IV ₅₆	2 ₁₀	1 ₁₀	3 ₁₂₅	I ₂₀		2 ₁₄	1 ₁₀	
カキツバタ	II ₈	II ₇	III ₁₅	III ₁₂	4 ₂₀	2 ₂₀	3 ₁₅			2 ₁₄	1 ₁₀	
シラヒゲソウ	I ₄	II ₇	IV ₁₇	V ₃₄	3 ₃₅	1 ₁₀	3 ₁₅		1 ₂₀		1 ₁₀	
カキラン	IV ₁₆	V ₁₇	V ₂₀	II ₈	2 ₁₀		1 ₅	V ₂₈	1 ₂₀	3 ₂₀	2 ₂₀	
サウヒドリバナ	I ₄	IV ₁₃	IV ₁₂	IV ₁₄	1 ₅		1 ₅	I ₄		2 ₁₄	1 ₁₀	
サウギキョウ	IV ₃₄	III ₁₀	V ₆₆	I ₄	3 ₃₅			II ₂₄		1 ₇	1 ₁₀	
シカクイ	I ₄	I ₃	I ₂	I ₁₀	1 ₅			IV ₁₆				
コオニユリ	II ₁₂	I ₃	I ₂	I ₄	1 ₅					1 ₇	1 ₁₀	
ヒカゲスゲ	III ₁₂	I ₃	I ₂	I ₁₀			1 ₅			2 ₇₃		
ミヤコアザミ	II ₈	I ₃	I ₂	I ₂				IV ₁₆				
アリノトウグサ	I ₄	I ₃	III ₁₁	I ₂				II ₈	1 ₂₀	1 ₇		
オミナエシ	III ₁₂	I ₆		I ₆								
アキノキリンソウ	II ₈	I ₃						I ₈		1 ₇		
ユウスゲ	I ₄	I ₃						I ₄			1 ₁₀	

表5 つづき

群落番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ワラビ	I ₄	I ₃									1 ₁₀
チゴザサ	III ₁₂		I ₂	V ₄₂	1 ₅	1 ₁₀	3 ₈₀	III ₁₀₄	1 ₂₀	2 ₁₄	2 ₂₀
ニガナ	I ₄		II ₆	I ₂				III ₁₂			
マメダオシ	I ₄		II ₈	II ₁₀							
ネコヤナギ	I ₄			I ₂	1 ₅						
アブラガヤ	I ₄			II ₅₄			3 ₁₅	III ₄₄			1 ₁₀
ノイバラ	I ₄			I ₂						2 ₁₄	
オトギリソウ	II ₈							I ₂₀			
ツボスミレ		III ₁₀	II ₈	IV ₁₄			4 ₂₀	IV ₁₆	1 ₂₀	3 ₂₀	1 ₁₀
マツムシソウ		III ₂₃	I ₂	I ₂			1 ₅	I ₄	1 ₂₀	2 ₁₄	2 ₂₀
ハンカイソウ		I ₃	I ₃	I ₂				I ₄			1 ₁₀
アギナシ		I ₃	III ₈		1 ₅		2 ₁₀				1 ₁₀
ヤマシロギク		I ₃					1 ₅			1 ₇	
コイヌノハナヒゲ		I ₃						I ₄			
ヒメオトギリ			III ₈	I ₄	2 ₁₀	1 ₁₀		I ₄			
ミズオトギリ			I ₃	III ₁₂	2 ₁₀	2 ₂₀					
ハリイ			III ₉	III ₁₀	2 ₁₀		2 ₁₀	III ₁₂	1 ₂₀		
エンコウソウ			II ₈	I ₂	1 ₅						
ヒメヨツバムグラ			I ₂	II ₈	3 ₁₅		1 ₅				1 ₁₀
イ			I ₂	III ₀₄			3 ₇₀	II ₄₀		2 ₁₄	1 ₁₀
トゲシバ			I ₃	I ₂					1 ₂₀	1 ₇	1 ₁₀
コシンジュガヤ			II ₆	II ₄						1 ₇	
ヒロハイヌノヒゲ			II ₈	I ₁₀							
サギソウ			III ₁₁		1 ₅					1 ₇	1 ₁₀
ホタルイ			I ₃		1 ₅		3 ₁₅			1 ₇	
ママコノシリヌグイ			I ₆		1 ₅		1 ₅			1 ₇	
タチコウガイゼキショウ			II ₈		1 ₂₅		1 ₅				
オニスゲ				I ₁₆		1 ₂₀	1 ₅				1 ₁₀
トウバナ				I ₄			1 ₅				
コバノトンボソウ				I ₄				I ₄			
ミズチドリ					1 ₅		2 ₂₀		1 ₂₀		
ノダケ							1 ₅			1 ₇	1 ₁₀
ススキ							1 ₅			1 ₇	1 ₁₀
以下省略											

表6 1991年比較用常在度表

群落番号	1	2	3	4	4'	4''	5'	6'	8'	10
コードラート数	11	22	10	11	9	12	2	2	4	4
平均種数	14.7	10.8	11.3	14.9	10.9	10.3	14.5	12.5	10.3	14.0
群団標徴種										
ヌマガヤ	IV ₁₉₃	IV ₉₇	III ₁₀₀	IV ₂₁₃	V ₂₀₂	IV ₁₃₈	1 ₅₀	2 ₂₀₀	3 ₂₇₅	3 ₂₇₅
モウセンゴケ	I ₄	I ₄	IV ₂₂	IV ₃₁	II ₅	I ₂		2 ₂₀		
ヤチカワズスゲ		I ₁₅				I ₄₂				2 ₁₀
群集標徴種										
マアザミ	III ₄₂	V ₂₄₅	V ₁₄₆	III ₆₇	II ₃₈	III ₁₈₃	2 ₂₀₀	2 ₄₀₀	4 ₂₅₀	4 ₂₇₅
ナガボノシロワレモコウ	V ₁₁₃	V ₁₈₃	IV ₈₆		II ₂₂	III ₉₂	1 ₁₀₀		4 ₁₁₀	4 ₁₅₀
レンゲツツジ	IV ₉₁	II ₁₂	I ₂	II ₄	I ₂₇	I ₂	1 ₂₀₀	1 ₁₀	1 ₂₅	1 ₅
イヌツゲ	V ₁₄₀	I ₁₉	I ₂₀	IV ₁₄₄	IV ₁₀₂	II ₅₀		1 ₁₀	2 ₇₅	2 ₃₀
変群集識別種										
チマキザサ	V ₂₂₀									
ヤマハギ	I ₂									
ノギラン	IV ₇₅								1 ₅	
ムラサキミミカキグサ										
イヌノハナヒゲ			IV ₁₄							
イヌイ			I ₅₀							
			II ₂₂							
アキノタムラソウ										
ビッチユウフウロ				I ₂	I ₂			1 ₁₀₀		3 ₈₀
				V ₈₇	V ₁₀₀					
ヤマアワ										
ミソソバ	I ₂		I ₂	V ₁₄₉		V ₇₂	2 ₁₁₀			
アカバナ							1 ₁₀			
ヨシ										4 ₂₂₅
スギナ										
ヒメシダ				II ₄		I ₂		2 ₂₀	1 ₅	
				II ₇	I ₂					
ヤマラッキョウ										
トキシウ	II ₅		I ₂						2 ₁₀	
アゼスゲ						I ₂			2 ₁₀₅	
随伴種										
コバギボウシ	IV ₉₃	IV ₁₂₅	III ₅₂	V ₁₆₇	IV ₁₆₄	II ₆₀	1 ₁₀₀	2 ₁₁₀	4 ₁₈₀	
シカクイ	II ₁₀	III ₅₆	II ₆	IV ₁₆	III ₉	III ₃₂	1 ₁₀	2 ₁₁₀		1 ₅
ヒメシロネ	IV ₂₂	IV ₂₅	IV ₁₂	V ₄₀	IV ₃₁	V ₈₃	2 ₁₁₀		2 ₁₀	1 ₅
ツボスミレ	I ₄	III ₁₂	II ₆	IV ₃₃	IV ₃₆	II ₅	2 ₂₀		1 ₅	1 ₅
チゴザサ	II ₄₇	II ₆₉	II ₃₂	II ₄	I ₂	I ₁₈		1 ₁₀	1 ₅	3 ₆₀
クサレダマ	II ₁₃	IV ₄₈	II ₄	III ₁₁	IV ₃₁	III ₂₇			3 ₆₀	3 ₁₅
ススキ	III ₄₄	I ₁₁	II ₃₂	I ₂	I ₆₄	I ₂				2 ₁₀₀
アギナシ	I ₂	II ₅₁	II ₃₀	II ₅₆	I ₂	III ₇₀				
ハンノキ	I ₉	I ₉	I ₂	I ₂						
イトイヌノヒゲ	I ₃₈	III ₄₅	IV ₂₄₀			II ₂₀				
サワギキョウ	I ₄	II ₄₅	IV ₉₄			II ₈₅	1 ₁₀			
コイヌノハナヒゲ	I ₄	I ₅	IV ₈₆	IV ₂₀	III ₁₆	I ₁			1 ₅	
トダシバ	I ₃₆	I ₂₃	II ₅₀							
チダケサシ	II ₁₁	II ₃₇		V ₁₂₉	III ₁₁₁	I ₄₂	2 ₁₀₀	1 ₁₀₀	1 ₂₅	
カキラン	II ₁₅	I ₉		II ₄	I ₄		1 ₁₀		1 ₅	1 ₅
アブラガヤ	I ₄	I ₂₅		I ₁₁						3 ₈₀
カサスゲ	II ₁₃	II ₂₅			I ₂₉	II ₇				3 ₃₅
オニスゲ	II ₄₀	I ₂				I ₆				
ヤマドリゼンマイ	II ₂₄	I ₉				I ₂	1 ₁₀			
ユウスゲ	II ₅	I ₁								
ヒヨドリバナ	I ₂	I ₅								2 ₁₀
イネ科	II ₄	I ₁₄								
アリノトウグサ	II ₅		II ₄						1 ₅	
ヒカゲノカズラ	I ₂		I ₂							
ミヤコイバラ	I ₁₈			I ₂	I ₂		1 ₁₀₀			

表6 つづき

群落番号	1	2	3	4	4'	4''	5'	6'	8'	10
ワレモコウ	I ₂			I ₂						
ミヤコアザミ	II ₅				I ₂					
タムラソウ	II ₄								I ₅	
シシガシラ	II ₂₂									I ₅
アキノキリンソウ	II ₄									I ₅
ヒデリコ	I ₂									I ₅
アカマツ	I ₂₇									
ヤブデマリ	I ₁₈									
イソノキ	I ₉									
ナツハゼ	II ₅									
ユリ科1	I ₂									
コナラ	I ₂									
ヤマウルシ	I ₂									
ミヤマガマズミ	I ₂									
オオニガナ	I ₂									
ラン科1	I ₂									
ズミ	I ₂									
マツムシソウ	I ₂									
マムコノシリヌグイ	I ₂									
コハリスゲ		II ₁₆	II ₄₀	I ₂	II ₅	I ₂	I ₅₀	I ₁₀	I ₂₅	2 ₅₅
カキツバタ		II ₂₇	I ₂₀	I ₄₄	II ₈₂	I ₂₅	I ₁₅₀	I ₁₀	I ₂₅	
シラヒゲソウ		II ₅	I ₂	II ₇	I ₂		I ₁₀	2 ₂₀		
ハリコウガイゼキシヨウ		I ₂₀	I ₂₀			I ₃₃	I ₁₀₀	2 ₂₀₀	I ₁₀₀	
ホタルイ		II ₃₀	II ₃₂			II ₂₈				
コケオトギリ		I ₂	II ₆			II ₇				
ムカゴニンジン		I ₃	I ₂			II ₅				
テリハノイバラ		I ₁₀	I ₂							
トンボソウ		I ₁	I ₂₀							
サワオトギリ		I ₁		II ₁₃	I ₂	I ₂		I ₁₀	I ₅	
サワヒヨドリ		I ₁		I ₂		I ₂				
ミズチドリ		I ₁			I ₂				I ₅	
アオコウガイゼキシヨウ		I ₁₉								
ヒルムシロ		I ₅								
ラン科2		I ₁								
サギソウ			II ₄							
カヤツリグサ科			I ₂							
ノハナシヨウブ				II ₇	I ₂	I ₄				
アゼナルコ				I ₄₄	I ₂	I ₂				
ヒメヨツバムグラ				I ₂	I ₂	I ₂				
ハンカイソウ				II ₄₄	I ₁₈					
コオニユリ				II ₂₇	I ₂					
オタカラコウ				I ₃₃	I ₉					
チドメグサ				I ₂						
アキノウナギツカミ				I ₂						
ノイバラ				I ₂						
キジムシロ					I ₂₀					I ₂₀
ミツバツチグサ					I ₂					2 ₅₅
サトメシダ					I ₁₈					
ハビノネゴザ					I ₂					
ネコヤナギ						I ₈				
ミズトンボ						I ₂				
ヌマトラノオ							I ₁₅₀			
ホソバノヨツバムグラ							I ₁₀			
エゾシロネ							I ₁₀			
ユリ科2										
ネバリノギラン								I ₁₀		
イ								I ₁₀		
ネコハギ										4 ₂₀
リンドウ										I ₅

- ④ b : 食虫植物 (他の生物 (動物) に依存している種).
- ⑤ g : 極端な生育立地条件地に生育する種のうち風衝地 (風衝地は植物の蒸散作用に著しい影響を与え, 矮性の低木 (灌木) 群落が発達し, 極端な風衝作用地は風衝草原となる.) に生育する種.
- ⑤ j : 極端な生育立地条件地に生育する種のうち高層湿原, 中間湿原 (常に水によって飽和され, 酸素の供給が少ないため, 樹木は侵入できず, ごく限られた草本植物による湿原群落が形成される. 立地は排水不良で周辺部からの無機栄養分の少ない, 強酸性の特性を持つ.) に生育する種.
- ⑤ k : 極端な生育立地条件地に生育する種のうち池溏, 流水縁 (池溏は亜高山の多雪地に発達し, 高層及び中間湿原から浸出した水質は, 有機質を多く含むが, 酸性で低温なため貧養である. ここには貧養立地性の浮葉植物が生育する. 一方, 湿原の中を流れる川の水辺では, 酸素含量の多い水と無機栄養に恵まれ, 周辺の植生とは全く異なる植生が発達する.) に生育する種.
- ⑥ : 景観構成に主要な種 (特に, きれいな花が群落として一斉に開花し, 春, 夏, 秋の季観を構成する植物).
- ⑦ : 鑑賞用種及び園芸業者, 薬種業者, マニア採取種 (専門家による採取の対象となる商品的価値のきわめて高い植物).

表 7 出現指定植物一覧

種 名	指定理由
オオニガナ	②, ⑤ k, ⑥
カキラン	⑤ j, ⑥
コオニユリ	⑤ j, ⑥
サギソウ	②, ⑤ j k, ⑥, ⑦
サワギキョウ	⑤ j k, ⑥
シラヒゲソウ	②
トキソウ	②, ⑤ j, ⑥
ネバリノギラン	②, ⑥
ノハナショウブ	⑥
ハンカイソウ	②, ⑥
ビッチュウフウロ	① b, ②, ⑥
マアザミ	⑤ j
マツムシソウ	⑤ g, ⑥
ミズチドリ	⑤ j, ⑥
ミズトンボ	②, ⑤ j k, ⑥
ムラサキミミカキグサ	②, ④ b, ⑤ j
モウセンゴケ	②, ④ b, ⑤ j, ⑦
ヤマラッキョウ	⑥
リンドウ	⑥
レンゲツツジ	⑥, ⑦

また、尾崎谷湿原は1974年に広島県が自然環境保全地域に指定しており、この時に保護指定された植物種がある。今回の5つの湿原における植生調査でのこの保護指定植物の有無を表8にまとめた。維管束植物の保護指定植物16種の全てが確認できた。

考 察

1. 八幡高原全体の湿原概観の変化

八幡地方の湿原の過去と現在の変化を探るうえで、過去の湿原の状態を記録している貴重な資料が堀川ら(1959)である。この報告書の中には各湿原の相観が記載されている部分があるので、まずその部分を以下に引用する。

①本坪谷の湿原

この谷の谷幅は広く、かなり奥まったところまで水田が開けているので、縁辺部の所々にごく小規模の湿原植生がみられるにすぎない。水田がなくなるところから谷は東西に分かれるが、東方のものは特に狭く湿原植生の発達はほとんど見られない。ただ入口付近に小規模のハンノキ団やヨシ団が散在している程度である。西方の谷の入口付近では流れに沿ってハンノキがみごとな林を作り、下ばえにはカンボクが多く、イヌツゲも散生し、林床にマアザミが優勢である。さらに上方の100mの間ではイヌツゲの低木叢が谷を埋め、ハンノキ・アカマツ・コナラなどが散生する。その上方約200mほどの間は比較的開けているが、谷全体はゆるやかに傾斜していて全体的に乾いている。ササの侵入が多く、アカマツその他の高木も交えて大きな島状をなす。湿原植生はその間を点綴する小規模のものとしてみられるにすぎない。

表8 保護指定植物の確認

種 名	確認の有無
ウメバチソウ	確認*
エンコウソウ	確認*
オタカラコウ	確認
カキツバタ	確認
カキラン	確認
カンボク	確認*
コオニユリ	確認
コバノトンボソウ	確認*
サギソウ	確認
シラヒゲソウ	確認
トキソウ	確認
ハンカイソウ	確認
ビッチュウフウロ	確認
ミズチドリ	確認
ミヤマウメモドキ	確認*
ユウスゲ	確認

*は植生調査データにはないもの

②尾崎谷湿原

尾崎谷は谷幅が比較的広く、両側の山腹斜面はゆるやかである。湿原は谷を貫流する小流に沿って50～100mの幅を持ち、約700mの間に展開しており、八幡盆地付近に残存する湿原では最大のものである。このうち約600mの間は広島文理科大学創立当時にその付属研究所の誘致を企てた村当局が、候補地の一つとしてここを選定し、以来調査の頃までは下部の河川流域に採草の形跡が認められた程度で、その植生は比較的保存されていたものである。本湿原の調査は主としてこの部分で行った。(中略)この湿原は谷の両側にある多数の小湧泉からの小流流域に発達したもので、流れの大小とその輻輳状態とが植生の配置を支配し、湿原面の幅を左右している。相観を支配しているものはハンノキを主とする湿地林、イヌツゲを主とする低木叢、ヌマガヤを主とする湿地草原並びに水たまりや流水中にみられる水中植物群落などである。

③面谷の湿原

八幡盆地の西方には、柴木川に直角に注ぐ一支流の水源となる木東原の盆地がある。この盆地もその底部はほとんど開墾されているが、谷合いには所々に湿原が残されている。盆地の西端から南西に向かう谷が面谷である。谷を500mほど入ったところで小川の西側に広大な湿原が残されており、長径約150m、短径約50mの卵形を呈する。

④檜谷の湿原

面谷の東方に位置しこれと平行する類似の谷が檜谷である。前者よりは谷幅が広いのでここには湿原及び湿地林が割合よく発達している。

⑤千町原湿原

刈尾山(臥竜山)の北側のふもとは東西に走る小丘にさえぎられ、この間には凹地ができる。この凹地に刈尾山からの流水と山足からの湧水が集まり、約300mにわたって流れに沿った広狭不定の湿原を形成する。本湿原は谷の河床の低下によって消滅する過程にあるもので(下村ら、1956)、湿原は総体的には下流にあたる西部に向かって狭くなる。

⑥水口谷奥の湿原

水口谷の奥まったところで900m高地の南麓に最大幅約30m長さ約60mのほぼ楕円形の湿原がある。湿原は北から南に向かってゆるやかに傾斜し、南縁には流れがある。湿原の相観はヨシで決定され、カキツバタはアヤメ池湿原についで多い。

⑦三島北西方の湿地

山陽と山陰との分水線は滝の平北西方の鞍部を東西に走るが、山陰側の谷頭はこの部分では比較的平坦なので、ここにも小規模ながら湿原植生が認められる。

⑧西河内湿原

この湿原は八幡盆地のほぼ中央部北よりのところに展開するもので、その南方を東西に流れる柴木川と、西側を流れる尾崎谷からの流れと、さらに東方の丘陵地とに挟まれた地帯を占め、東西約180m、南北約100mに達し、ほぼ梯形を呈する。(中略)八幡盆地底部の大部分が開墾されているにもかかわらず、この部分だけが残されているのは、尾崎谷の出口に位置するために、谷から供給される水量がこの部分の排水を困難ならしめていることによるものであろう。

⑨三島南方の湿原

八幡盆地を貫流する柴木川の源流ははじめ盆地の東半部で東から西に流れ、次いで北から南に転じてさらに東北から南西に向かいしだいに南に転ずる。この湿原はこの川が北から南に蛇行する部分の西側に位

置し、八幡盆地の凹地ともいえる所に取り残されたものである。東西約100m南北約130mに達するが、水田が不規則に入り込んでいる。

⑩小学校裏の湿原

上底約10m下底約20m高さ約40mの梯形の水田放棄地で、東西に並ぶ2枚の水田からなる。西側はかなりの傾斜でこれより50～70cm高い隣接の水田に移る。東端には低い畦を隔てて小川があり、底にはヨシ・マコモ・チゴザサ・ヒルムシロなどが繁茂している。

⑪アヤメ池湿原

小学校のある丘（段丘）は前記2項の湿原を北側にだきこむように西から東に突出する。この丘の西に入り込んだ低地帯にあるのがアヤメ池と称されるカキツバタの群落地である。東西に走る道路で切られ、山側に低い三角地帯に取り残された湿原で、カキツバタは道路ぎわの約75m×30mほどの範囲にもっともよく繁茂する。この部分は昭和12年5月28日天然記念物として県指定を受けたものであるが、現在はその中央部に民家がたてられ、上流の水源付近にも民家があるので指定当時の景観はだいぶそこなわれている。

以上の記述に対し、今回の調査で確認されたことを照合してみる。湿原①から⑥には現在も湿原がある。このうち湿原①から③は今回植生調査した湿原である。

最も劇的な変化が起こっているのが当時最大とされていた尾崎谷湿原である。ここは現在堤が作られて農業用水と思われる尾崎沼ができています。この尾崎沼の大きさは長さ約500m、最大幅約100mで1959年完成。「三段峡と八幡高原」での調査地はほとんどこの沼の底に沈んだものと思われる。従って現在はこの沼の上流（奥尾崎湿原）に長さ約150m、下流（尾崎谷湿原）に長さ約100mの湿原が残っているだけである。しかし、どちらの湿原も自然状態が比較的良好に保たれていて、ともに県自然環境保全地域の特別地区に指定されている。

本坪谷では東方の谷にはやはり湿原植生は確認できなかった。西方の湿原は分岐点から約500m奥までは湿原植生は余り発達しておらず、それより上流から林道が北曲するところまでに小規模ながら湿原植生が点在している。湿原はほぼ中央を水流が通っているがその部分には砂れきが堆積しておりミズゴケ類はむしろわきの森林からでてくるさらに小さい水流付近にわずかにみられる程度である。この谷は当時より林道が谷の奥まで伸びていて、その奥で植林や土砂の採取が行われている。さらに、ここは谷幅が狭く、谷底が比較的平坦なため雨が降った後は谷底一面に雨水があふれて流れる。水流付近に砂れきが堆積し、ミズゴケ層が発達していないのはこのためと思われる。

「面谷の湿原」は今回の調査で木東原湿原としているところであるがここは当時の記述内容からおおきな変化はみられなかった。また、同じく木東原盆地にある檜谷の湿原も湿地林がよく発達しており記述内容と大差がなかった。

千町原湿原と水口谷奥の湿原は、調査の時点では臥竜山麓公園（仮称）の整備が進行中で、湿地はみられたが（写真2）その詳細は調査できなかった。また、三島北西方の湿原では、小水流の周囲に湿原植生と思われるものが空中写真で認められ、わずかではあるが湿原が残っている可能性がある。

西河内湿原、三島南方の湿原、及び小学校裏の湿原については、現在水田になっており、湿原は消失していた。また、アヤメ池湿原も民家になって消失しており、天然記念物の指定も解除されていた。



写真2 千町原におけるヨシが優占する湿原. 1992年8月18日撮影

2. 湿原植生の面積の変化

まず、それぞれの湿原の面積変化について考えてみたい。

面積の減少が最も大きいのが本坪谷湿原である。ここは上流部に大規模な植林地がある。ここから流出した土砂や養分のため、陸化が起りやすくなったことは十分考えられる。また、脇を通る林道が1988年では1964年よりもさらに奥に延びていることから林道工事の影響もでているものと思われる。実際、ここは他の湿原に比べて谷幅が狭く、雨のあと上流からの水があふれて湿原全体が水浸しの状態となることから集水域上流の状態に大きく左右されることは容易に想像できる。

奥尾崎湿原も上流に本坪谷湿原と同じ植林地帯があり、このために大幅な面積の減少が起こったものと思われる。ここは下流に新川溜池があるために減少しているのは上流部であった。

尾崎谷湿原(写真3)と長者原湿原(写真4)とはどちらも湿原の脇に道路があったり、湿原内に排水溝があったりするため、その付近から乾燥し、アカマツなどの木本が侵入していた(写真5)。また、長者原湿原は湿原の上流部付近に土砂を採取しているところがあり(写真6)、ここから陸化が進行していたことから、湿原内への土砂の流入も考えられた。

面積の減少が最も小さかった木東原湿原は他の湿原と違い、周囲が植林地であった。このことから、湿原周囲の森林を管理することによって木本の侵入をある程度阻止できるのではないかと考えられた。また、集水域上流部にも離れたところに比較的小規模の森林伐採地帯が1か所あるだけで、このことも湿原面積が比較的保たれてきた要因としてあげることができるだろう。ただし、1991年の調査の際にはこの湿原のすぐ上に隣接する森林が伐採されていることがわかり、今後の湿原の変化には大いに注目する必要がある。



写真3 尾崎谷湿原. 1994年6月19日撮影



写真4 長者原湿原. 1992年5月23日撮影



写真5 尾崎谷湿原内に侵入したアカマツなどの木本植物。1964年当時の空中写真にはこれらの木本は写っておらず、湿原が存在していた。1992年6月11日撮影



写真6 長者原湿原に土砂を流入させ、湿原の陸化を促進させたと考えられる土取り場。1992年5月23日撮影

この湿原でも僅かに木本の侵入している部分がみられたが、やはり湿原の脇の道路からであった。

以上のように全体としてはかなりの湿原面積の減少が起きていることがわかった。明らかに湿原は陸化の方向に遷移が進行しており、それもかなりの速度で湿原が減少していることから人為的な要素がたぶんに影響しているものと思われる。しかし、先にも述べたように各湿原で面積の減少率は異なっており、それぞれの湿原に独特の要因が働いていることは容易に想像できる。その前にこれらの異なる減少率の間に一定の関係が認められるかどうか検証してみる。

同一条件のもとで湿ったところが周囲から乾燥していく場合、面積に対する境界線の長さが長いほどその面積の減少率は大きいことが予想される。そこで、各湿原の1964年の境界線の長さを1964年の湿原の面積と同面積の円の円周で割った値（境界長指数とする）と面積減少率との関係を、境界線の定義別に図11～図13にあらわした。これを見てわかるように境界長指数が大きいほど面積減少率が大きくなっている。つまり、外側からの乾燥化による面積減少速度を左右する要素の一つとして各湿原の形状の複雑さが挙げられると考えられる。

また、一定の法則に従って同一の速度で面積（絶対値）が減少するならば元の面積が小さいほどある時点で比較すると減少率が大きくなるということも考えられ、この場合1964年の面積と面積減少率は負の相関を持つと想定できる。しかし、その関係を示す図14～図16をみてもそのような傾向がみられず、むしろ危険率1%のレベルで1964年時点の面積とその後1988年までの面積減少率の間には正の相関が認められる。つまり、ある時点での面積が大きいほどその後の面積減少率が大きく、面積が小さくなるにつれて減少速度が遅くなるといえる。これにより乾き易いところは速く乾いて次第に乾きにくいところが残っていき木本侵入の速度が遅くなるという仮説が考えられる。乾燥のしやすさは小水流の位置や流れ方、水源上

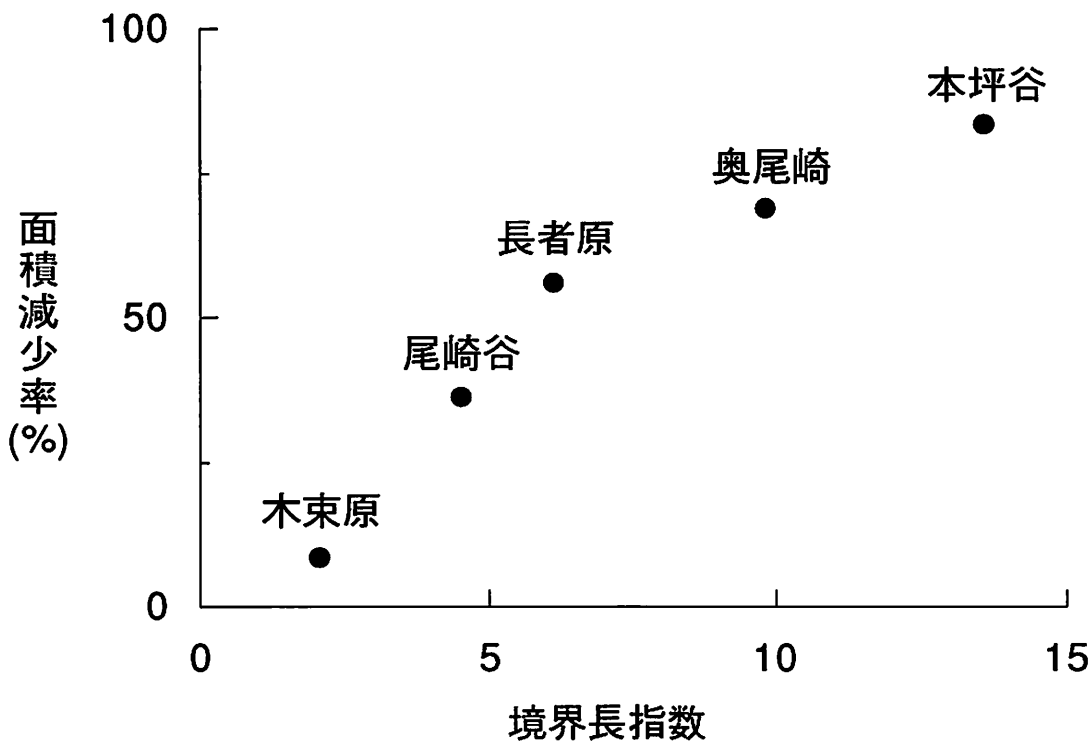


図11 境界長指数と森林境界による湿原面積の減少率

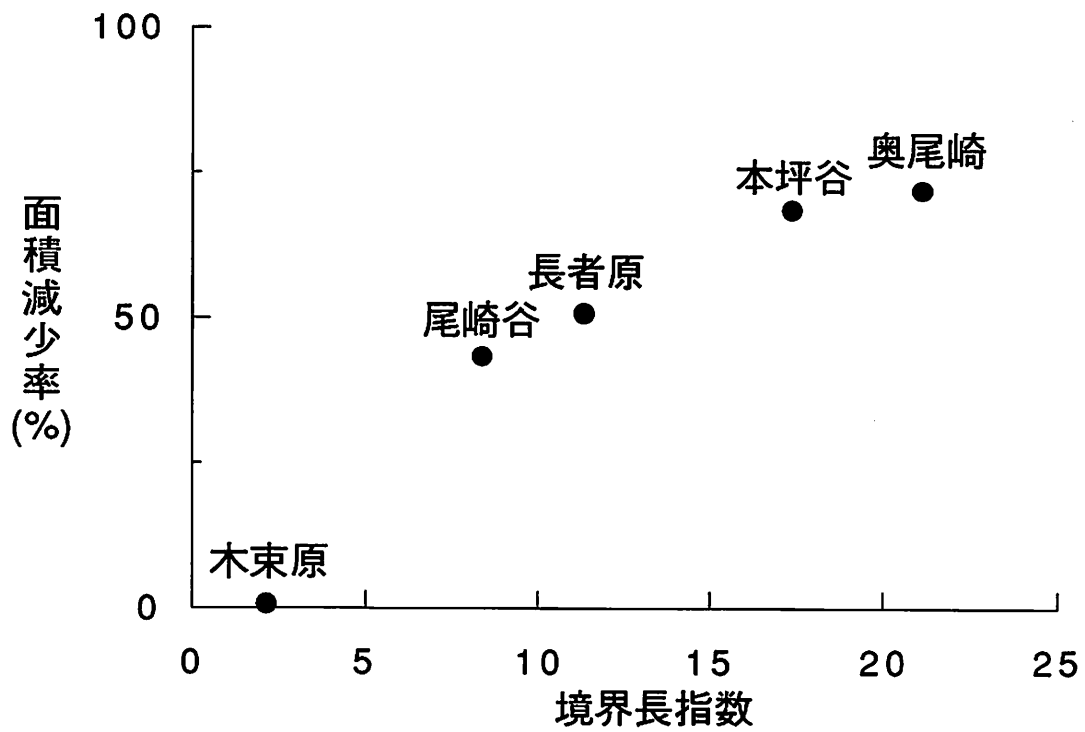


図12 境界長指数と湿原境界による湿原面積の減少率

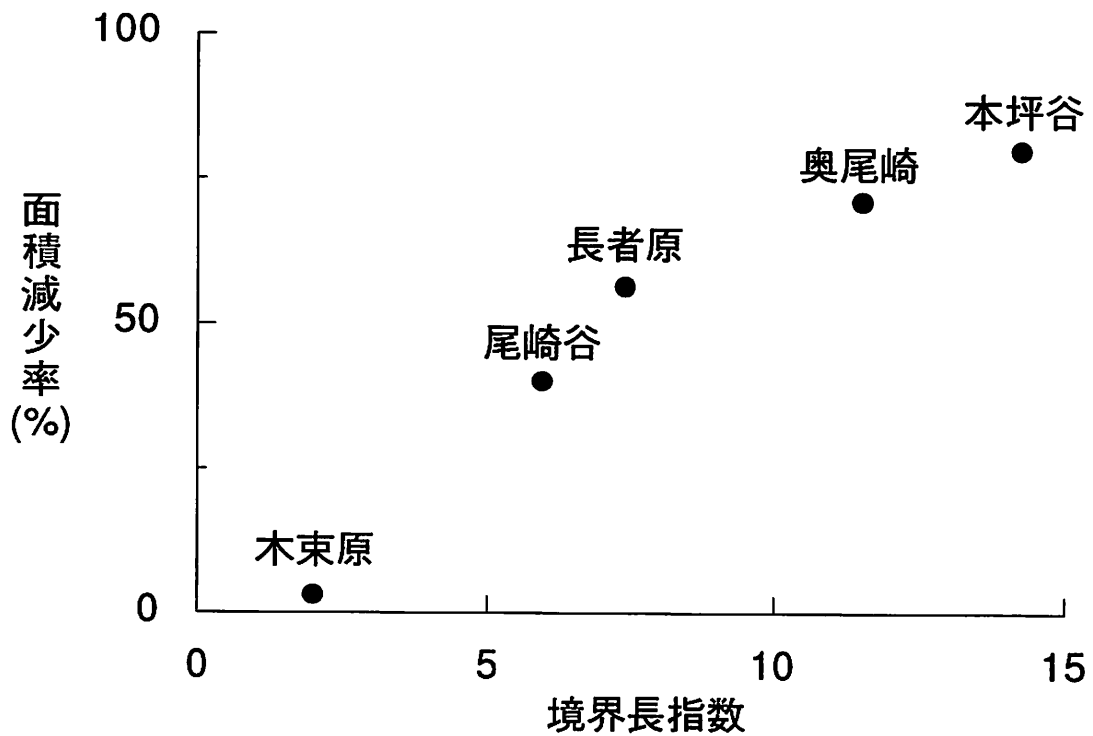


図13 境界長指数と中間境界による湿原面積の減少率

流からの土砂，養分流入量などによって左右されるもので各湿原のおかれている状況によって要因は違うものと思われる。

3. 湿原植物群落の変化

まず，堀川ら(1959)の調査でも今回の調査でも確認された群落について検討する(図17)。

群落1はヌマガヤ-マアザミ群集のササ変群集である。識別種はササの一種，エゾヤマハギ，ノギランで湿原縁辺部に発達する群落である。総合優占度を見ると1950年代はササの一種，ヌマガヤ，イヌツゲ，レンゲツツジ，マアザミの順で，1991年はチマキザサ，ヌマガヤ，イヌツゲ，ナガボノシロワレモコウ，レンゲツツジの順になっており，あまり変化はみられない。ただ，優占度一種順位曲線を見ると1991年は1950年代よりもやや中詰まりになっており，また，平均種数も13.0種から14.7種になっていることから種多様性は微増の傾向にあるといえる。

群落2はオオミズゴケ変群集である。識別種はないが過去の調査資料には八幡高原における代表的な変群集とされており，今回の調査でも資料中22個がこの群落に分類された。優占度は1950年代がヌマガヤ，イヌツゲ，ナガボノシロワレモコウ，マアザミ，レンゲツツジの順で，1991年はマアザミ，ナガボノシロワレモコウ，コバギボウシ，ヌマガヤ，チゴザサの順になっており，かなり異なっている。また，1991年にはチゴザサを始め，1950年代には出現していなかったトダシバ，ススキ，アブラガヤといった乾燥指標植物が出現しており，今後の動態に留意する必要がある。優占度一種順位曲線を見ると平均種数は変わらず，傾斜もあまり違いはないが，曲線全体が中詰まりになっており，極端に優占する種がなくなっていることが分かる。ただし，この群落は変群集識別種がないため，他の群落が紛れ込むことが考えられ，識別種によるさらに細かい群落区分が必要とも思われた。

群落3はイヌノハナヒゲ変群集で識別種はイヌノハナヒゲ，イヌイ，ムラサキミミカキグサなどである。

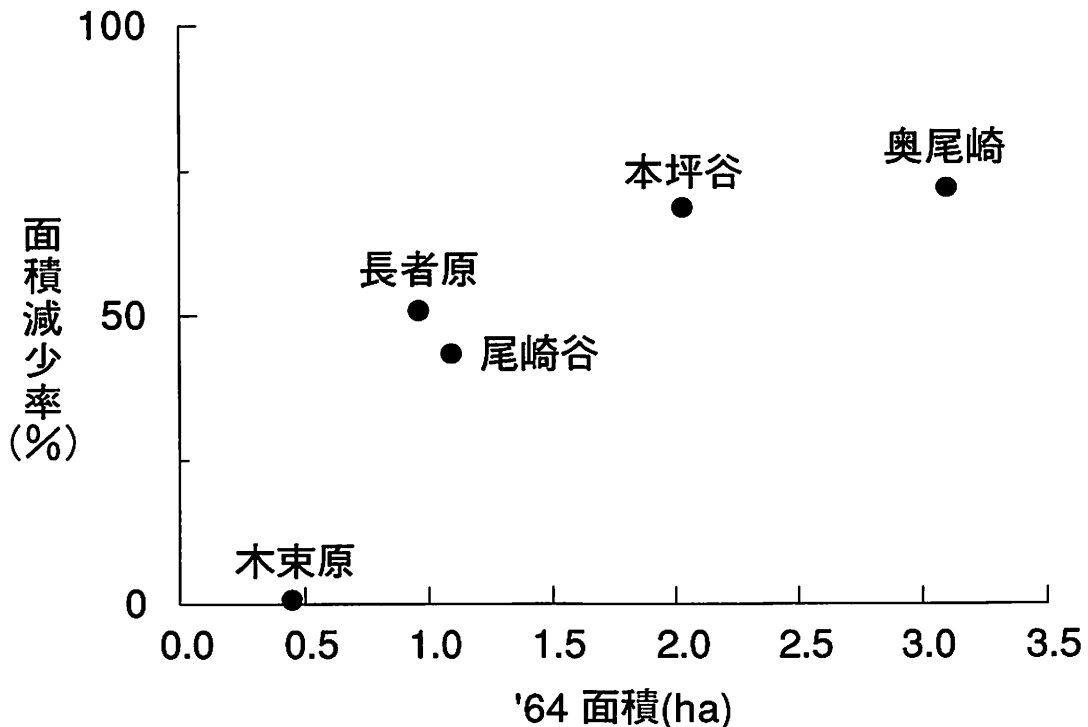


図14 1964年の森林境界による湿原面積と湿原面積減少率

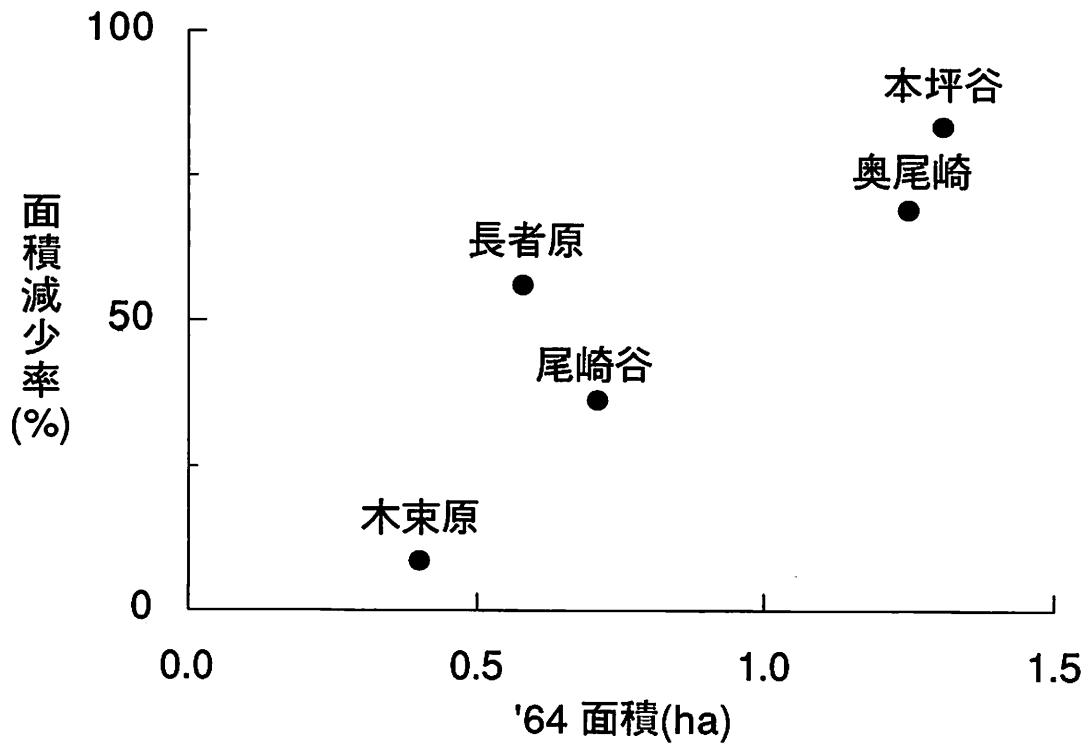


図15 1964年の湿原境界による湿原面積と湿原面積減少率

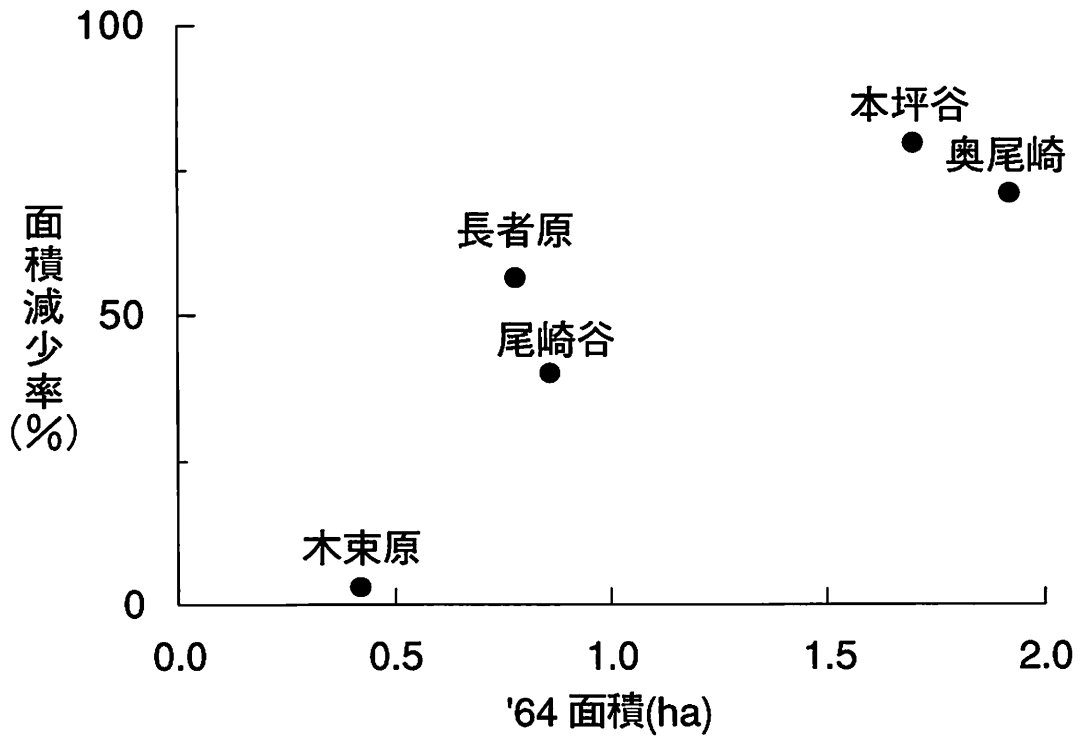


図16 1964年の中間境界による湿原面積と湿原面積減少率

土壌が安定した多湿地でしかも表面流を見ないところに発達する。優占度は1950年代がヌマガヤ、イヌノヒゲ、カリマタガヤ、ミズギボウシ、トラノハナヒゲの順で、1991年がイトイヌノヒゲ、マアザミ、ヌマガヤ、サワギキョウ、ナガボノシロワレモコウの順になっている。イヌノヒゲの代わりにイトイヌノヒゲが出現していると考えられた。優占度一種順位曲線を見ると平均種数が減少し、優占度をのばす種が出てきていることがわかる。

群落4はマアザミ変群集で識別種はアキノタムラソウ、ビッチュウフウロなどである。氾濫によって土砂の搬入がしばしば見られる河畔流域及び付近の低湿部に発達する群落でマアザミ、ナガボノシロワレモコウの優占度が高いとされている。優占度は1950年代がマアザミ、ナガボモシロワレモコウ、ヌマガヤ、ヌカボ、ビッチュウフウロの順で、1991年がヌマガヤ、コバギボウシ、ミゾソバ、イヌツゲ、チダケサシの順である。優占度一種順位曲線を見るとやや優占種がなくなる傾向がみられるが曲線の傾斜は大体一致しており、変化はほとんどないと思われる。

群落10はオオミズゴケ変群集のうちヨシをもつ異態とされる群落で識別種はヨシである。過去の調査ではこの群落は千町原湿原、西河内湿原でのみ確認されたものであるが、今回の4コドラートは全て尾崎谷湿原である。これは前回の調査では尾崎谷湿は現在の新川溜池に沈んだ所を中心に調査したため、記載の中には南端にヨシの侵入があるとされており、今回はこの部分を調べたものと思われる。優占度は高い順に1950年代はヌマガヤ、イヌツゲ、マアザミ、ヨシ、ヤチカワズスゲ、ミズギボウシで1991年はヌマガヤ、マアザミ、ヨシ、ナガボノシロワレモコウ、ススキとなった。優占度一種順位曲線を見ると傾きは変化がない。平均種数は15.0から14.0になっており、これも大きな変化はない。

次に堀川ら(1959)で確認されていて、今回確認できなかった群落と今回少し異なったものとして確認された群落について考察する(図18, 図19)。群落5はヤリホゴケ変群集で識別種はヤマアワ、ミゾソバ、アカバナであった。土壌が安定していて表面流のあるところに発達し、ヌマガヤを含む群落中では最も多湿

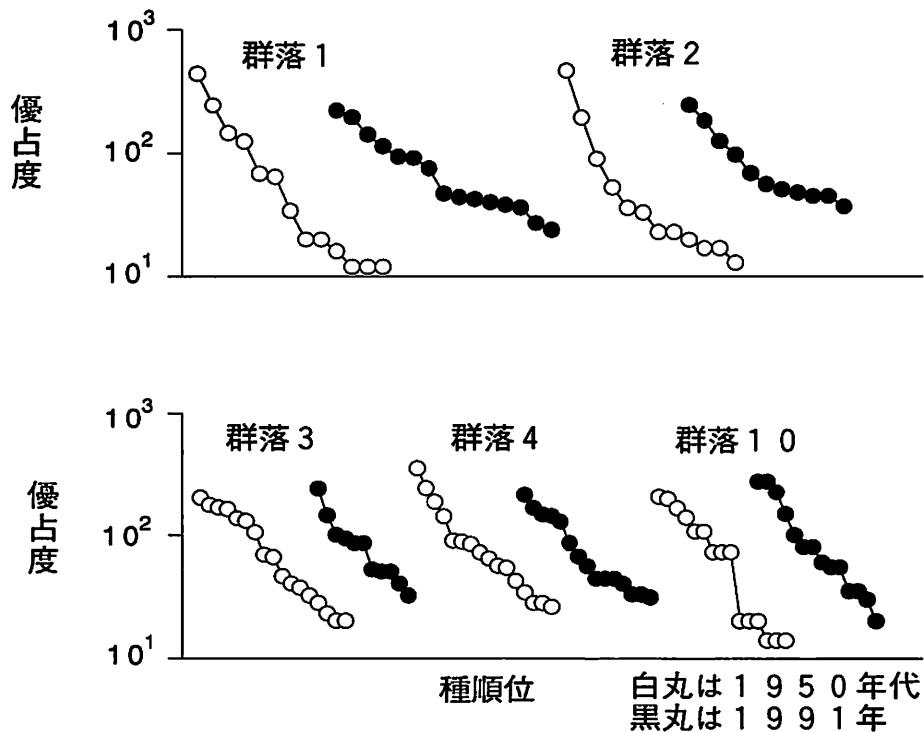


図17 群落1～4, 10の1950年代と1991年の構成種の種順位曲線

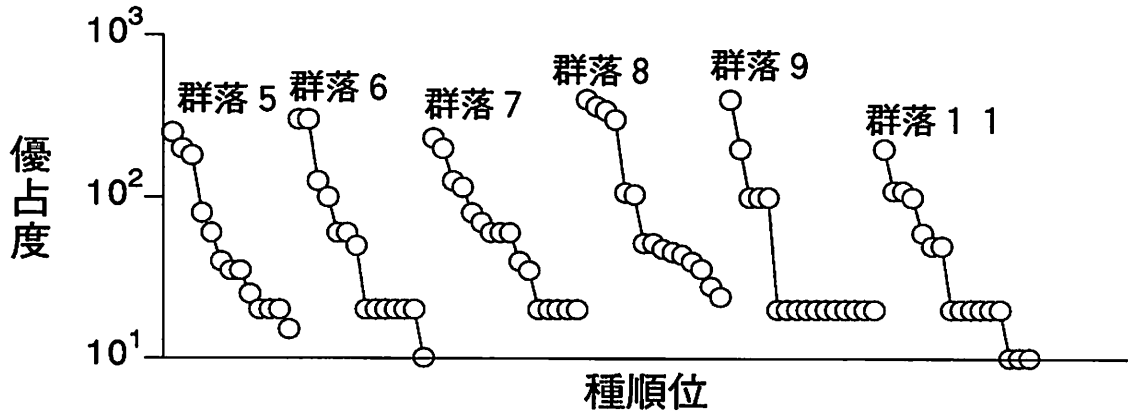


図18 群落5～9, 11の1950年代の構成種の種順位曲線

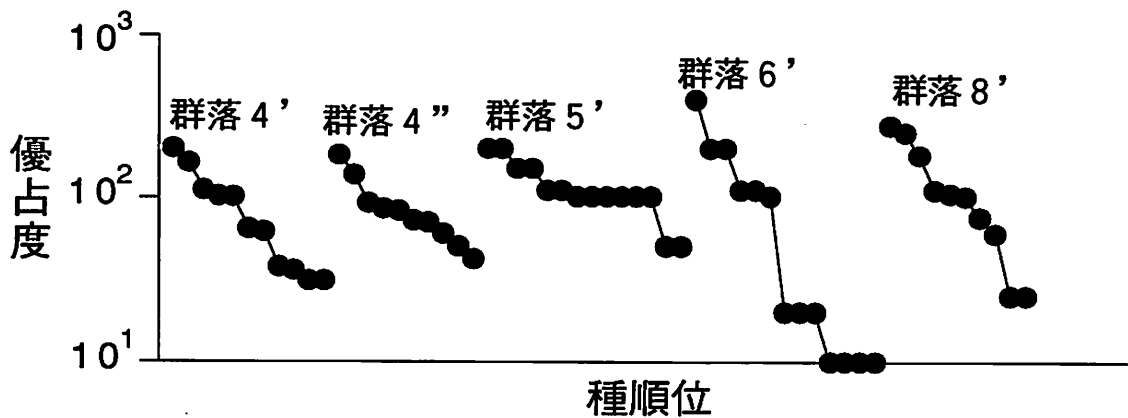


図19 群落4', 4'', 5', 6', 8'の1991年の構成種の種順位曲線

な部分を占める（堀川ら，1959）。ただし，群落5も群落5'も資料数が少ないので諸変群集と同格の位置をとりうるかどうかは疑問である。なお，群落5の資料は4個とも尾崎谷湿原で確認されており，群落5'は1個は本坪谷湿原，1個は木東原湿原で確認されたものである。

群落6はヒメシダ変群集で識別種はヒメシダ，スギナである。マアザミを除く群団標徴種及び群集標徴種が極めて微弱であり，自由水面がみられる足場の悪いところに発達する。千町原湿原で確認されている。一方，群落6'は2個とも本坪谷湿原で確認されたものであるが，マアザミの他に群団標徴種のヌマガヤの優占度がやや高く，ヒメシダ変群集に準ずる群落かどうかは疑問である。

群落7はヨシ変群集で千町原湿原やアヤマ池湿原で確認されているが今回の調査ではこの群落は確認されなかった。

群落8はミズギボウシ変群集で識別種はヤマラッキョウ，トキソウ，アゼスゲである。西河内湿原で確認されている。群落8'はコバギボウシが群落8のミズギボウシにあたるものと考えられる。本坪谷湿原と長者原湿原で確認されている。

群落9はイヌノハナヒゲ変群集のヨシをもつ異態である。イヌノハナヒゲ変群集と近似のものであるがヨシを含む点で異なる。千町原湿原で確認されている。

群落11はササ変群集のヨシをもつ異態である。ササ変群集と近似のものであるがヨシをもつ点で相違する。千町原湿原で確認されている。

4. 湿原の変化の総合的判定

本研究は湿原の過去と現在の変化を見るという大きな目的のもとに①湿原全体の変化（面積測定）、②湿原内部の変化（植生分析）、③稀少種の確認という3つの項目を採りあげて研究を進めた。その結果、稀少種はほとんど確認されたが過去から現在の湿原の変化として面積の減少がかなり大きくみられた。また、内部の植物群落組成も全体としては大きな変化はなかったが一部で乾燥化の傾向を示唆する群落があった。このことから、残された湿原は依然学術的価値が高いものであるがその面積は24年前と比べて大幅に減っており、植物群落も変化の兆しがみられるという危機的な現状が明らかになった。

今回調査した5つの湿原のうち長者原湿原が西中国山地国定公園内にあり、また、尾崎谷湿原と奥尾崎湿原が県自然環境保全地域の特別地区の指定を受けている（1974年）。1974年頃的面積測定をしていないので指定以降の面積の変化はわからないが今回わかった減少率から指定以降もある程度の減少がみられるものと思われる。このことは単に保護指定地とするだけでは湿原を守っていくのは難しいということを示唆している。一方、何の指定もない木東原湿原はほとんど面積変化はみられず、本坪谷湿原は今回調査した5湿原の中では最大の減少率を示した。これら減少率の違いは人為の影響の強さ・種類の違いが根本原因であり、これに湿原の形状などが相乗効果として効いていると思われる。人為の影響には歩道での流路の寸断、排水溝の効果による乾燥化といった直接湿原内で起こるものと集水域内での森林伐採、土砂採取などによる土砂流入といった間接的に湿原の陸化を促進するものがあると考えられた。

一方、湿原が貴重であるという根拠の一つとなっている稀少種の有無については量的な問題は別として以前と同様その存在が確認された。このことは八幡高原に点在している湿原は依然として学術的価値が高く、また稀少種に特有な要因であるマニアの盗掘による絶滅は免れているといえる（ただし、マニアの盗掘による稀少種の減少については観光資源として名のある尾崎谷湿原、奥尾崎湿原、長者原湿原について個別にさらに詳しく調査しないと量的にはっきりいえないものではある）。

以上のことから湿原の保護を考える場合は湿原そのものだけでなく、集水域全体を保護指定する必要があると思われる。また、尾崎谷湿原や長者原湿原は湿原脇につくられた歩道や湿原内の排水溝が原因と思われる乾燥化から木本の侵入が起こっており、保護指定されているからといっても必ずしも安泰ではないという現状も指摘できる。つまり、保護指定されたところをそのまま放置するのではなく、自然の状態を維持するために排水溝をなくしたり、流水量や地下水の水位を調節したり、ミズゴケ類を移植したりといった管理をしていくことが必要であると思われる。また、自然に湿原植生が成立するには膨大な時間がかかることから、湿原の面積の減少率を考えると保護するだけではなく、自然度の高い湿原を再生あるいは創造していくような試みも必要であると思われる。

謝 辞

本研究を行うにあたり、有益な御助言を頂いた広島大学総合科学部の根平邦人教授に深く感謝する。また、中越研究室、根平研究室の大学院生の方々には野外調査に協力して頂いた。芸北町役場総務課の下杉孝氏、広島県林務部自然公園室の鳥井原俊治氏、同森林保全課の三成昭夫氏（全て調査時での所属）には保護指定区域内の植物採取許可や現地資料の収集にあたり、大変な御便宜をはかって頂いた。そして、最後に本研究を財政面を含めて様々な面で支援して頂いた芸北町役場及び芸北町教育委員会の多くの職員の方々にこの場をかりて深く感謝の意を表す。

摘 要

- 1 空中写真を使って湿原の面積を測定した結果、1964年から1988年の24年間で八幡地区の全ての湿原において面積が減少していることが分かった。また、各湿原の面積の減少率は異なっており、減少要に違いのあることを示唆していた。また、その減少率の大きさから人為の影響があるものと考えられた。
- 2 湿原が減少する要因としては集水域上流部の森林伐採や湿原内の歩道、排水溝建設などが考えられた。
- 3 湿原内部の植物群落の変化については、群集レベルでは大きな変化はみられなかったが、変群集レベルでは一部の群落に変化の兆しがみられた。今後の動態に注目する必要がある。
- 4 出現した稀少植物種は1950年代にさかのぼると全部で28種あった。そして、1991年と1992年で全28種を確認した。したがって、稀少植物に関しては一応問題はないようである。

参 考 文 献

- Braun-Blanquet, J. 1964 Pflanzensozologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 865 pp. Springer-Verlag Wien.
- Gore, A. J. P. 1983 Introduction. In: Ecosystems of the world 4A, Mires: Swamp, bog, fen and moor. p.1-34. Elsevier, New York.
- 波田善夫 1984 日光・戦場ヶ原の現状と保護. 植物と自然, 18 (6) : 9-13.
- Hada, Y. 1984. Phytosociological studies on the moor vegetation in the Chugoku District, S. W. Honshu, Japan. Bull. Hiruzen Res. Inst. Okayama Univ. of Science, 10 : 73-110.
- 広島県 1974 八幡湿原県自然環境保全地域指定書. 1-6p. 広島県.
- 1991 土地分類基本調査「木都賀・三段峡」5万分の1. 国土調査. 3-20p. 広島県.
- 堀川芳雄・鈴木兵二・横川広美・松村敏則 1959 八幡高原の湿原植生. 三段峡と八幡高原総合学術調査研究報告. 121-152p. 広島県教育委員会.
- 岩月善之助・水谷正美 1972 原色日本蘚苔類図鑑. 405pp. 保育社.
- 環境庁 1984 指定植物図鑑—中国・北四国編—. 1-22p. 環境庁.
- Nakagoshi, N. and Abe, T. 1995 Recent changes in mire vegetation in Yawata, southwestern Japan. Wetlands Ecology and Management, 3 : 97-109.
- 西田英郎・鈴木康之・久保田敏弘・金有 一 1973 湿原の生成要因としての環境. 湿原の生態学. 3-45p. 内田老鶴園新社.
- 大井次郎・北川政夫 1983 新日本植物誌 (顕花篇). 1716pp. 至文堂.
- 坂口 豊 1974 泥炭地の地学. 329pp. 東京大学出版会.
- Schwickerath, M. 1931 Die Gruppenabundanz, ein Beitrag zur Begriffsbildung der Pflanzensoziologie. Englers Bot. Jahrb. 64 : 1-16.
- 下村彦一・西村嘉助・桑代 勲 1956 八幡高原の地形. 昭和29年度三段峡・八幡高原総合学術調査概報. 89-92p. 広島県教育委員会.
- 橘 ヒサ子 1975 踏みつけによる蔵王山湿原植生の破壊と保護. 蔵王山の環境破壊による生物群集の動態に関する研究. 67-79p. 文部省科学研究費補助金研究報告書. 仙台.
- ・伊藤浩司 1980 サロベツ湿原の植物生態学的研究. 環境科学・北海道大学大学院環境科学研究科紀要, 3 : 73-134.
- 田川基二 1968 原色日本羊歯植物図鑑. 270p. 保育社.
- 上田君雄 1959 三段峡・八幡高原の気候. 三段峡と八幡高原総合学術調査研究報告. 5-22p. 広島県教育委員会.
- わが国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会 (編) 1989 我が国における保護上重要な植物種の現状. 日本自然保護協会.

1995年9月9日受付; 1995年10月14日受理