

原 著

岡山県南部の湿原の40年間の植生変遷

—藤ヶ鳴湿原, 久々井湿原, 佐山湿原—

岡山県自然保護センター 西本 孝

Changes in Vegetation Communities in Natural Marshes of Southern Okayama Prefecture over the Last Forty years -Fujiganaru Marsh, Kugui Marsh and Sayama Marsh-

Takashi NISHIMOTO, *Okayama Prefectural Nature Conservation Center*

ABSTRACT

The characteristics and species identity of vegetation of three marshes, Fujiganaru, Kugui and Sayama, located in southern Okayama Prefecture in southwestern Japan, were surveyed in 2004 to assess the condition and to assess the need for the conservation of these areas. Vegetation survey data were combined with aerial photographs of the surrounding area over the last forty years. Findings revealed that Fujiganaru Marsh has become increasingly dry over time. This was manifested by the replacement of low herbaceous plants by taller herbaceous plants, as this is indicative of a marsh environment under wet and low-nutrient conditions, which have kept a marsh same situation against succession. As secondary forests have developed in the areas surrounding the marsh over the last forty years after a forest fire that occurred in 1950, the area of the marsh has become narrow and community types have decreased. The areas surrounding this marsh should be afforested with indigenous pine forest or summer-green forests, which can be supported by the sufficient and constant water supply. On the other hand, Kugui and Sayama marsh located along the Seto Inland Sea have remain dominated by low herbaceous plants under the low-nutrient condition. In particular, the area of Kugui Marsh has been become wider than before a forest fire that occurred in 2002. This result shows that the hydrophytes can continue to dominate the marsh as long as the area surrounding the marsh is covered with pine forest or grassland, which have lower water requirements.

キーワード：乾燥化, 湿原, 植生変遷, 植物群落, 保全対策.

はじめに

県内の自然環境や生物多様性の現況及びその変化の状況を把握し, 自然環境保全対策の基礎情報を収集する目的で, 「自然環境保全調査」事業として, 平成14年度から湿原を対象に調査を進め

た。平成14年度には蒜山地域の湿原(内海丸湿原・蛇ヶ丸湿原・東湿原)を, また平成15年度には県北部で比較的良好な状態が維持されていると考えられている2つの地域の湿原(岡山県立森林公園内の湿原と細池湿原)を取り上げて, それぞれ植生調査を実施し, この地域の湿原が過去40年間でどのように変化してきたのかについて考察し, 乾燥化が進行する湿原に対する保全対策についての

連絡先: fvbs5491@mb.infoweb.ne.jp

提言を行った（西本，2006，2007）。対象となった湿原はいずれも約20年前に同じ県の事業として調査が計画・実施されて報告書が作成されていたことから，同じ湿原を再度訪れて現状調査を実施するとともに，過去の結果や資料などをもとにして湿原の変遷について考察した。その結果，いずれの湿原とも良好な部分は残されているものの，湿原の状態が以前と比較して明らかに悪化してきていることが判明した。

湿原状態の悪化の原因は，主として湿原の水環境の悪化であると考えられた。降水量の年変動の拡大や季節配分の変化が水環境へ影響していたり，集水域における植生の生長が湿原への流入水の減少をまねいたり，湿原脇の道路の排水経路が湿原域からの流出量を増加させたりしたことなどが考えられる（西本，2006，2007）。特に，蒜山地域ではかつて広大に広がっていたと考えられる湿原が，現状では断片的に残されるにすぎず，今後の存続が危ぶまれる状況にまで追い込まれていることが明らかになった（西本，2006）。同時に，これらの湿原には特有の希少な植物や植物群落が含まれており，ここをすみかとする小動物も多く生息していることから，湿原が失われることによる生物多様性の損失は多大であると推測されるとともに，断片化することによる湿原間のネットワークも失われるおそれがでてきている。

鯉が窪湿原での湿原修復作業（波田，2006）や総社市のひいご池湿原での復元活動（波田，1997；日本道路公団中国支社・（社）道路緑化保全協会，2000）の結果，多くの湿生植物が復活するようになった。しかしながら，まだ多くの湿原は保全対策が実施されないまま放置されて，つる植物が繁茂し森林への遷移が進行しているのが現状である。良好だと言われている細池湿原でも乾燥化の影響が認められる状況となっていた（西本，2007）。さらに，湿原内への立ち入り，盗掘など，湿生植物が痛められる事態も生じている。県南部の人里に近い場所にある湿原ではトキソウやサギソウの盗掘跡が各所で見られ，湿生植物の保護・保全に対する意識の低下も認められる。

平成16年度には調査対象の湿原を県南部の湿原に移して，過去に調査報告がおこなわれている藤ヶ鳴湿原（岡山市）を選んだ。藤ヶ鳴湿原は昭

和61年10月の「自然保護基礎調査報告書－昭和60年度湖沼・湿地地域生物学術調査結果－」で取り上げられた湿原であった。また比較のために取り上げた備前市内の湿原は，小さな湿原が多数ある場所であるにもかかわらず，これまでに植生調査が実施された例はなかった。今回の自然環境保全調査でも，湿原の現状について現地調査と過去の資料をもとにして明らかにし，前回提出された保全対策が有効に機能しているのかを検証するとともに，新たな対策を策定することを主題としている。

なお，これまでと同様に，引き続き岡山県自然保護センターボランティアの協力をいただいて調査を進めることができた。本論に入るに先立ち現地調査をお手伝いいただいたボランティアの皆さんに感謝の意を表するとともに，現地調査に先立って行われた現地視察でかつての様子をご指導くださった青野孝昭，波田善夫両先生および益田芳樹先生に感謝の意を表する。

調査地域の概要

1. 現地調査を行った地域

調査対象としたのは藤ヶ鳴湿原，久々井湿原および佐山湿原である。調査対象の地理的位置は図1に，藤ヶ鳴湿原の湿原域とその集水域は図2，久々井湿原の湿原域とその集水域は図4，佐山湿

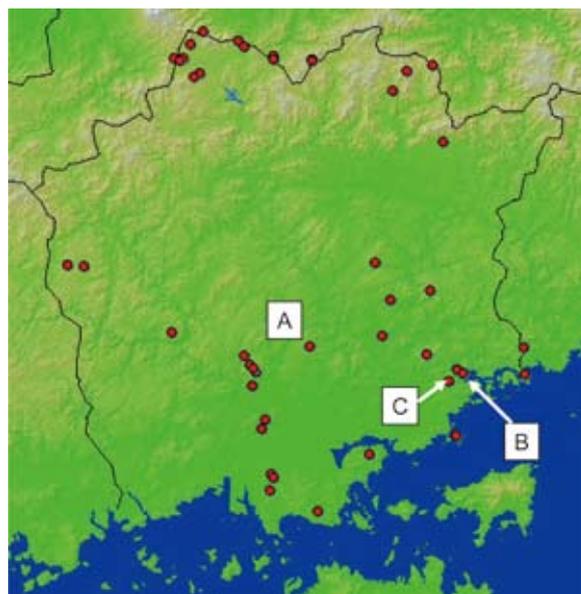


図1. 岡山県内の主な湿原（●）と2004年に調査した湿原の位置。

A: 藤ヶ鳴湿原，B: 久々井湿原，C: 佐山湿原。

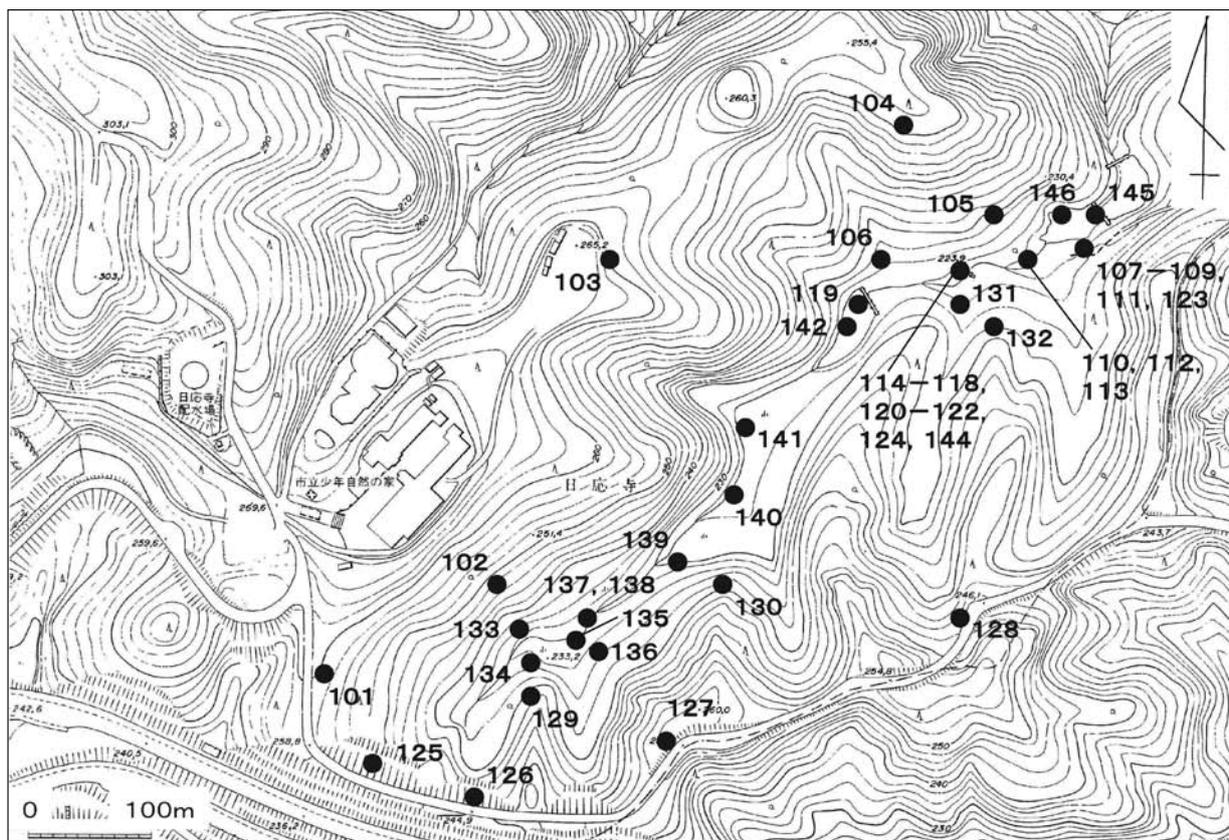


図2. 藤ヶ鳴湿原周辺の地形と調査地点図。

原の湿原域とその集水域は図6に示した。

調査を実施した範囲は、いずれの湿原とも湿原域とその集水域である。湿原域は湿原の植物が生育する部分までとし、集水域はその範囲に降った雨が等高線を垂直に流れ下ると考えて、直接湿原にまで流れ込む範囲とした。

(1) 藤ヶ鳴湿原

藤ヶ鳴湿原の概要についてまとめた報告書（波田，1986）によれば、『藤ヶ鳴湿原は、面積282ヘクタールの岡山市立少年自然の家の敷地内であって、面積は2.7ヘクタールを占める、とされており、この地域の中心的自然と位置づけられている。周辺部の丘陵部にはアカマツ林が広がっている。湿原の最北東端には流出水路の下方浸食によって浸食崖が形成されたために、改修工事が行われて建造された堰堤がある。利用者は指導下にある小中学生であるため、適正な保護管理や利用が進んでいるが、大量のオオミズゴケが専門業者によって盗採され、湿原の中流部以上の植物が大きな被害を受けた。昭和25年4月に発生した山火事により、周辺の森林は焼失したが、荒廃林地復

旧工事により、調査時には樹齢30～35年生のアカマツが生育していた。』なお、波田（1986）には山火事が起きた年代について、少年自然の家の入り口に設置された石碑から昭和24年4月とされていたが、実際には昭和25年4月15日に発生していたことが、昭和25年4月16日付けの山陽新聞記事により確認された。

湿原の周囲は海拔260m前後の緩やかな傾斜の尾根が連なっており、湿原はこの尾根に囲まれた海拔220～240mの谷底に発達している。湿原の中部には防火用に造られたため池があり、下流部の湿原はオオミズゴケが生育する平坦な地形となっている。最下流部には砂防用の石積みで造られた堰堤がある。湿原の植生については、波田（1986）により植生調査が実施された結果、これまでに12の植物群落が報告されている。

(2) 久々井湿原

備前市内には小面積の湿原が多数分布している。これらの湿原は、これまでに岡山県の自然環境基礎調査では調査の対象となっておらず、また過去にも調査されていない。備前市周辺の湿原は

流紋岩地に分布し、それぞれの湿原は谷部や不透水層が地表面に現れてきた場所に存在するのが特徴であり、モウセンゴケ、サギソウやトキソウをはじめとする希少な植物が多数生育する。

備前市久々井周辺にも湿原が分布しており、今回調査の対象となった湿原は備前市運動公園の北側に広がる斜面の一部で認められたものである。2002年4月に発生した山火事により周辺の斜面では多くの樹木や草本類が焼失した。その後、住民のボランティア活動により、焼失して黒こげとなったまま残っていたアカマツなどの樹木を倒して、等高線に沿って並べる作業が行われた。

この斜面一角には小さな湿原が3ヶ所に分布しており、このうち斜面上部の2ヶ所は、不透水層の表面を被覆していた土砂がしみ出してきた水によって少しずつ削られてできた湿原であった。山火事によって樹木が焼失したことにより、しみ出してくる水の増加によると思われる新たな削り跡にできた小さな湿原が何ヶ所かで観察できた。また、斜面下部の湿原は道路に隣接する斜面に分布している。地権者の話から無断で放置された残土を撤去した跡地に水がしみ出してきて湿原ができあがったものであることが判明した。

(3) 佐山湿原

備前市佐山周辺にも小さな湿原が多数分布している。今回対象とした湿原は、佐山から山越えをしてJR赤穂線の伊部駅に至る林道（通称伊佐林道）沿いに見られた。古くからの生活道路沿いに発達した湿原であることから、住民の方々との関係が深い湿原であったようである。幅がわずか10m程度で長さが100m程度の湿原は、4～5人程度の地権者の所有となっており、道路に面する幅10m程度の間口で山頂部を頂点とする細長い三角形の土地を、それぞれの地権者が所有している状態となっている。

湿原は道路に沿って細長く、奥行きが広いところでもわずか10m足らずであった。道路を建設

した際にしみ出し水によって斜面が削られた結果、不透水層が表面に現れてきて成立した湿原であると考えられた。トキソウが分布しており、モウセンゴケ、トウカイコモウセンゴケやイシモチソウなどの食虫植物が生育していた。

(4) 県南部の湿原

中国地方における湿原植生の研究は、波田(1983)、Hada(1984)などがある。藤ヶ鳴湿原の報告書(波田, 1986)では、中国地方の湿原植生の特徴についてまとめられ、岡山県南部の湿原については次のように解説されている。

海拔450mまでの低海拔地の湿原植生はイヌノハナヒゲ、カモノハシ、スイランなどが特徴的に出現するイヌノハナヒゲ群集にまとめられる。有機物の分解が早く、土壌には有機物を含まない。3つの型に分けられ、沿岸部に発達する型、低海拔地のミズゴケを含まず広く発達する型、ミズゴケを含む型がある。沿岸部に発達する型はコモウセンゴケ、ノグサ、マネキシンジュガヤ、トライヌノハナヒゲ、イガクサによって特徴づけられる群落で、荒廃が著しい火成岩地の斜面に発達する。ミズゴケを伴わない低海拔地の湿原は、ホザキノミミカキグサ、ミミカキグサ、サギソウ、シロイヌノヒゲが特徴的に出現する群落で、多くは集水域の狭い谷の源流部に発達する。また、ミズゴケを伴う低海拔地の湿原は、シロイヌノヒゲやカリマタガヤなどの一年草を欠き、北向きの日照が制限される場所に成立する。

2. 気候と地質

岡山県の気候メッシュデータ(岡山県, 1988)から読み取った値では、藤ヶ鳴湿原、久々井湿原及び佐山湿原に対応するメッシュの平均標高はそれぞれ25m, 33m, 151mで、年平均気温が13.2℃, 14.8℃, 14.2℃, 年平均降水量が1696mm, 1744mm, 1761mmであった(表1)。気温から算出した暖かさの指数(WI)及び寒さの指数(CI)はそれぞれ藤ヶ鳴湿原が114.2,

表1. 藤ヶ鳴湿原, 久々井湿原, 佐山湿原の気候.

	メッシュ番号 (標高m)	気温			降水量 (mm)		
		年 (°C)	WI	CI	年	夏期	冬期
藤ヶ鳴湿原	21-I-10 (25)	13.2	114.2	-6.3	1696	459	353
久々井湿原	22-N-17 (33)	14.8	129.1	-1.9	1744	492	370
佐山湿原	22-P-14 (151)	14.2	123.8	-2.9	1761	498	372

-6.3, 久々井湿原が129.1, -1.9, 佐山湿原が123.8, -2.9であり(表1), これらの指数から判断できる気候帯はいずれも暖温帯である。また, 降水量についてはいずれも年間1700mm前後で, 近傍の気象観測地の資料よりも値が大きくなっていった。夏期(6~9月)にはそれぞれ459mm, 492mm, 498mm, 冬期(12~2月)には353mm, 370mm, 372mmであった(表1)。

表層地質は, 藤ヶ鳴湿原が中生代の花崗岩で, 久々井湿原と佐山湿原は中生代白亜紀の火山岩類の流紋岩類となっている。

調査方法

植生調査は植生調査法(Braun-Blanquet, 1964; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; 鈴木ほか, 1985)にしたがい, 得られた植生資料をもとに表操作を行って群落組成表を作成した。得られた群落組成表を前回のものと比較し, 群落の変化について考察した。調査は短期間の限られたものであったが, 湿原域および集水域ともに極力出現した植物群落を調査するように努めた。また, 植生図を作成した。湿原域での群落はモザイク状に入り組んでいたため, 植生図では湿原域とのみ表示した。なお, 備前市内の湿原では湿原域と集水域の境界が明瞭でないところがあり, 湿原域と集水域およびその移行帯の3つの部分とした。集水域では群落は現地調査や航空写真により特定できた範囲までを同一の群落として彩色表示した。現存植生図は現地調査と航空写真をもとにして, また, 過去の植生図については, 現在の植生分布を参考にしながら航空写真から読み取って推定した。なお, 使用した航空写真の撮影年は藤ヶ鳴湿原が1964年, 1985年, 2003年, 久々井湿原と佐山湿原が1962年, 1985年, 2001年であった。

現地調査は2004年に行い, まず現地の状況を把握し, 調査方針を立てるために予備調査を行った後, 現地の視察に続いて本調査を次の日程で実施するとともに, 調査資料をもとに調査結果をまとめ, 報告会で報告して調査報告書作成を作成した。

予備調査: 6月4日, 5日

現地視察: 6月27日

本調査: 藤ヶ鳴湿原: 8月20日, 21日,

9月17日, 18日

久々井湿原: 9月3日, 4日

佐山湿原: 10月1日, 2日

結果と考察

藤ヶ鳴湿原

1. 調査地の概要

前回の調査報告書(波田, 1986)によれば, 藤ヶ鳴湿原の概要は次のように示されている。

所在地 岡山市少年自然の家の敷地内

面積 少年自然の家の敷地面積は282ha, 湿原面積は約2.7ha

湿原の特徴

- ・湿原域内には, 表流水のある池などに発達する浮葉植物群落, 栄養部の多い立地に発達する沼沢地植生および湿原植生の3つのタイプがある。
- ・湿原植生は, 低層湿原(沼沢地)と中間湿原の中間タイプである。
- ・湿原植生はモウセンゴケ, ムラサキミミカキグサなどの食虫植物とシロイヌノヒゲ, カリマタガヤなどの一年草によって特徴づけられる。
- ・食虫植物が生育することから, 生育立地は貧栄養であることを示し, 一年草が生育することから, 生育立地は不安定であることを示している。
- ・地下水位は, 降雨時を除いて, 地表付近から-6cmである。
- ・湿原の植生は学術的には, ヌマガヤオーダー, ヌマガヤ-キセルアザミ群団に属する。
- ・湿原域には湿性アカマツ林が発達する。

湿原周辺の植生

- ・昭和25年の山火事後, 治山事業によって回復したアカマツ林である。
- ・アカマツの優占する群落で, ソヨゴやコナラなどが混じり, 下層にはコバノミツバツジ, ヒサカキなどが生育する。

植物

- ・分布上興味ある植物
ヒメタヌキモ: それまで岡山県内で知られていなかった寒地性の植物。

2. 湿原域の植生

(1) 1982年の調査結果

1982年の報告書では藤ヶ鳴湿原では12の植物群落が発達している(波田, 1986)。このうち湿原域には特異な群落としてアカマツの優占する湿性林が認められ、アカマツ-オオミズゴケ群落として報告されている。この他には湿生植物群落が発達している。この他には湿生植物群落が9群落、浮葉植物群落が発達している。この他には湿生植物群落が9群落、浮葉植物群落が2群落認められている。

A. 浮葉植物群落

- ①ヒツジグサ群落
- ②ヒルムシロ群落

B. 沼沢地植生

- ③ヤマアゼスゲ群落
- ④チゴザサ優占群落
- ⑤チゴザサ-シロイヌノヒゲ群落

C. 湿原植生

- ⑥ヤチカワズスゲ群落
- ⑦コイヌノハナヒゲ群落
- ⑧イトイヌノハナヒゲ群落
 - a. 典型群
 - b. マネキシシジユガヤ群
 - c. イトイヌノヒゲ群
- ⑨イトイヌノヒゲ群落
- ⑩カモノハシ-オオミズゴケ群落
- ⑪イヌツゲ-オオミズゴケ群落

D. 湿性アカマツ林

- ⑫アカマツ-オオミズゴケ群落

(2) 2004年調査の調査結果

2004年に湿原域及び集水域の植生調査を行って植生調査資料を得た(図2)。現地調査の結果から、湿原域の上流部や下流部には良好な湿原が発達しているのが確認された(写真1)。また下流部から中流部にかけては多量の土砂が堆積して、表面には酸化鉄の膜が広がった深いたまりとその周辺には浅くなった部分に発達した湿原が見られた(写真2)。最下流のたまりには県南部ではまれにしか開花しないとされる希少種のヒメタヌキモの開花を確認できた(写真3)。また、下流部の湿原は同じ角度からの写真を比較して前回の調査時(1985年)と同様に、良好な貧栄養型の湿原植生が発達していた(写真4と5)。良好な湿原ではモウセンゴケが多く生育していたが、それに混じって外来のモウセンゴケ(ナガエモウセ

ンゴケ)が生育していた(写真6)。湿原の辺縁部ではオオミズゴケを伴った湿性型のアカマツ林が発達しており、集水域の森林へと続いていた。前回の報告書と比較して、湿性型のアカマツ林とフトヒルムシロなどの浮葉植物群落はそれぞれ同じであったが、湿原植生として確認されていた6つの植物群落は3つに集約された。

【浮葉植物群落】

- A. ヒツジグサ群落
- B. フトヒルムシロ群落

【湿原植生】

- A. キセルアザミ群落
 - 1) ホタルイ群
 - 2) カリマタガヤ群
 - 3) ヤチカワズスゲ群
- B. ヤマアゼスゲ群落
- C. イヌツゲ-オオミズゴケ群落

【湿性アカマツ林】

- A. アカマツ-オオミズゴケ群落

【浮葉植物群落】

A. ヒツジグサ群落(表2)

本群落はヒツジグサが優占することによって特徴づけられる。

本群落は、湿原内の小さなたまりにヒツジグサが密生している。

B. フトヒルムシロ群落(表2, 写真7)

本群落はフトヒルムシロの優占によって特徴づけられ、ヒツジグサが混生する。

本群落は湿原の中流部の防火用のため池や最下流部の池に広く分布している。フトヒルムシロが優占する他はヒツジグサが混じり、ごくまれにヒメタヌキモも見られる。

ヒツジグサ群落とヒルムシロ群落は波田(1986)に報告されていたが、今回の調査ではヒルムシロ群落は認められず、フトヒルムシロが優占する群落が発達していることが確認された。

波田(1986)ではヒツジグサ群落は上流部の流路にも分布しているが、土砂の堆積により消失するおそれがあると指摘されており、今回の調査でもわずかながら生育することが確認できたが、消失の心配は消えていない。

また、フトヒルムシロ群落は防火用のため池と下流部の池にも広く分布しており、湿原植生が発

達する範囲でも水深の深くなった部分でも分布していた。一方ヒツジグサ群落はため池にも生育した場合にはフトヒルムシロよりは個体数は少なくなっており、どちらかといえば湿原の周辺部の小さなたまりで葉が重なるように密生していた。

【湿原植生】

A. キセルアザミ群落 (表2)

本群落はシロイヌノヒゲ、サギソウ、モウセンゴケ、キセルアザミ、コイヌノハナヒゲ、コウガイゼキショウ、スイラン、イトイヌノハナヒゲ、トキソウが優占することで特徴づけられる。

湿原植生としては良好な群落であり、サギソウ、トキソウをはじめとして希少な湿生植物が多数生育する。草丈も低く維持されており、モウセンゴケなどの小型の植物やシロイヌノヒゲなどの一年草も生育する貧栄養型の植生となっている。

本群落は湿原の源頭部のわき水が流下する斜面と湿原下部の流路付近に分布している。いずれも貧栄養な湧水が流れ、砂質土の不安定な立地に発達していると考えられる。

この群落にはホタルイ群とカリマタガヤ群およびヤチカワズスゲ群の3つの下位単位が認められた。

ホタルイ群はホタルイ、ヒメシロネ、サワヒヨドリ、ヌマトラノオ、コマツカサススキなどによって、カリマタガヤ群はカリマタガヤ、ムラサキミミカキグサ、イトイヌノヒゲ、アリノトウグサなどによって、また、ヤチカワズスゲ群はヤチカワズスゲのみでそれぞれ他の下位単位と区分された。ホタルイ群にはホタルイやサワヒヨドリのように多年草の高茎草本が多く出現するのに対して、カリマタガヤ群にはカリマタガヤやイトイヌノヒゲなどのように小形の一年草が生育するのが特徴となっている。

波田(1986)では藤ヶ鳴湿原には狭義の湿原植生として、ヤチカワズスゲ群落、コイヌノハナヒゲ優占群落、イトイヌノハナヒゲ群落、イトイヌノヒゲ群落の4群落を認め、いずれの群落も貧栄養な湧水のある砂質土の上に成立する群落であることが報告されている。波田(1986)が調査を行った時点の藤ヶ鳴湿原では、これらの群落がすみわけて分布できるほどであり、貧栄養でしかも土砂が流動しやすい立地が広範囲にあったものと考え

られる。

ところが今回の調査ではこれらの群落はすみわけることなく、一つの群落としてまとめられた。調査資料を細かく分析すれば、イトイヌノハナヒゲが優占する群落も認められる可能性はあるが、群落を区分するだけの区分種や優占種は存在せず、群落の独立性を認めるだけの情報には乏しいと考えられた。したがって、これまで報告されていた貧栄養型の4群落は独立性が失われていると考えて、カリマタガヤ群という一つの下位単位として位置づけた。同時に、これまで認められていなかったホタルイやサワギキョウのような多年草の高茎草本が生育するホタルイ群が認められた。独立性の欠如や高茎草本群落の存在によって、湿原内にはかつてのような貧栄養で流動性のある立地が減少して、比較的富栄養で安定した立地が増えていると推測された。

B. ヤマアゼスゲ群落 (表2)

本群落はヤマアゼスゲが優占することによって特徴づけられ、湿原上流～中流部で小さな池に泥が貯まってできあがった過湿地に群落を形成していた。

前報告書では本群落は増水期には水没するため池の岸に発達し、水深が深くなるにつれてヤマアゼスゲのみの純群落になるとされており、今回も同様な立地に成立する純群落として認められた。

C. イヌツゲーオオミズゴケ群落 (表2)

本群落は低木のイヌツゲと地表面一面に生育するオオミズゴケが優占することで特徴づけられる群落である。

低木層にはイヌツゲの他にケネザサ、コバノミツバツツジが優占する。これらの種類は草本層にも生育しており目立っている。また、チゴザサ、サワギキョウ、トダシバなどの多年草も見られる他、ミヤコイバラやヘクソカズラなどのつる植物も生育している。

前報告書では本群落の他にカモノハシーオオミズゴケ群落が認められていたが、本調査ではカモノハシが優占する群落は認められなかった。カモノハシーオオミズゴケ群落はカモノハシにかわってイヌツゲが優占するようになったために、本群落に変化したものと考えられる。カモノハシも生育していたことから、かつてあった群落の断

片を知ることができるが、カモノハシ—オオミズゴケの群落の大部分は本群落に含まれたと考えられる。

本群落は湿性アカマツ群落の周辺や湿原の辺縁部で主に見られた群落である。島状となって飛び地的に湿原域の中心部にも見られる。

【湿性アカマツ林の植生】

A. アカマツ—オオミズゴケ群落 (表2, 写真8)

本群落は高木層から低木層にアカマツが優占して、コケ層にオオミズゴケが密生することで特徴づけられ、集水域と隣接する湿原域の周辺部に分布する。

低木層にはウメモドキ, ソヨゴ, ネジキ, アセビ, ミヤコイバラなどが生育する。ウメモドキやミヤコイバラなどの湿原に生育する種を除けば、周辺部のアカマツやコナラの二次林と共通する種類が数多く生育している。

オオミズゴケが密生するような過湿の場所でありながら、耐水性のある二次林構成種が生育するアカマツ優占林が成立していると考えられる。

本群落は湿原域の上流部から下流部にかけて広い範囲で分布していた。湿原と森林の境界部分の湿原側で、平坦地を中心としてアカマツが生育するようになって群落として成立したものであり、集水域から流入した土砂が堆積した過湿地に成立する群落である。

本群落はかつてキセルアザミ群落の中に孤立して分布していた場所もあったと考えられるが、キセルアザミ群落と置き換わって周辺の森林と連続するようになっていく場所が観察された。また、オオミズゴケが盗掘などにより衰退して草本類や低木類が生育するようになり、集水域の森林と種組成を持つ群落に置き換わった林分もあった。

3. 集水域の植生

(1) 1986年調査結果

A. アカマツ林

集水域の植生については、難波(1986)はすべてがアカマツの優占する森林であると報告している。それによると上層はアカマツの他にソヨゴ, コナラ, ヤブツバキ, ナナメノキ, ヒサカキが混じり、下層にはコバノミツバツツジ, ヒサカキ, イヌツゲなどが多く、アカメガシワ, アセビなどが多く生育することが報告されている。

(2) 2004年調査結果

- A. 法面植生
- B. 植栽
- C. アカマツ群落
- D. コナラ群落

今回の調査では集水域には周遊道路の付け替えによって法面が生じたことと、敷地の一部が記念植樹用として利用されたことから、外部から持ち込まれた樹種によって、法面緑化と植栽が行われていた。これ以外の部分はかつてのアカマツ林がマツ枯れによって遷移が加速され、枯死したアカマツに代わって亜高木層に優占していたコナラが高木層を占めるようになっていた。

【法面, 植栽地の植生】

A. 法面植生 (表3, 写真9)

本群落は新たに造成された法面に、ヤシャブシやオオバヤシャブシが植栽されたことによって成立した群落である。本群落は低木層にヤシャブシやオオバヤシャブシが優占しアカマツが混生している。将来的には種子で周辺域から侵入したアカマツが優占する群落となるものと考えられる。草本層にはセイタカアワダチソウやメリケンカルカヤ, ブタナやハリエンジュなどの外来植物が多く出現している。

B. 植栽 (表3)

本群落はカナメモチやサザンカなどが記念植樹として植栽された場所に見られた群落である。植栽された樹木の他に、造成によって生じた裸地に周辺の森林からアカマツのような風散布型の種子やヤマハゼ, サンゴジュなどの鳥散布型の種子が持ち込まれることによって、多くの植物が生育していた。草本層にはケネザサが優占し、ワラビやミツバアケビ, ススキなどの草本類が数多く見られた。

C. アカマツ高木群落 (表3)

本群落はアカマツの優占によって特徴づけられる群落である。アカマツが高木層に優占するほかコナラやヤマザクラが混生し、一部では枯死したアカマツが立ち枯れたまま残されている(写真10)。亜高木層にはアカマツも見られるものの、ソヨゴが圧倒的に高い被度で優占しており、近い将来にはアカマツが枯れた後にソヨゴ林が成立するものと考えられる。低木層にはソヨゴととも

にヒサカキが優占し、ネジキ、ヤブツバキ、ヤマウルシ、コバノミツバツツジがわずかに混じる程度であった。草本層には一部でコシダが優占する林分も見られたが、多くはヤブコウジやアラカシの稚樹など、遷移の進んだアカマツ林内に出現する種類も見られるようになっていく。林内の手入れがなされたと思われる林分が多く見られ、こうした林分では低木層の被覆が少ないために明るくなった草本層にコウヤボウキ、タカノツメ、コバノガマズミ、エゴノキ、ツルリンドウ、ヒメカンズゲ、マルバアオダモなど多くの種類が生育していた。

本群落は1950年の山火事によって焼失後に生長したアカマツが優占したことによって成立したものと考えられる。消失後ははげ山に近い状態となり、周辺から運ばれた種子から芽生えたアカマツが徐々に定着していったものと考えられる。最も古いアカマツの樹齢は50歳を超えており、斜面の位置によって幹の大小は認められるものの、ほとんど樹齢には差がないものと考えられる。最近になってマツ枯れによって、多くのアカマツが枯れるようになっており、立ち枯れたままのアカマツや伐倒処理されたマツの幹が林内に多数残されていた(写真11)。

本群落は湿原の北側にあつて南向きの斜面で広い範囲を占めて分布している。瀬戸内気候下特有の少雨に加えて、花崗岩質の乾燥しやすい地質と太陽光線を直接受ける斜面であることから、植物の生長は悪く、しかも土壌も形成されにくいことが原因となり、長期間にわたりアカマツ林が維持されてきたものと考えられる。これに対して、湿原南側の北向き斜面では、山火事後の早い段階でアカマツ林からコナラ林への転換が起こっている。なお、遊歩道沿いのアカマツ林の林縁で希少種であるオオヒキヨモギが生育するのが確認できた(写真12)。

D. コナラ群落(表3)

本群落はコナラが優占することで特徴づけられる。高木層ではわずかにアカマツやヤマザクラが混生する。亜高木層にはソヨゴが見られるがアカマツ群落ほど被度は高くなく、リョウブが高い被度で生育する。本群落は低木層や草本層に生育する種類がほとんど前述のアカマツ群落と共通して

いた。わずかながら違いといえば、ツブラジイが草本層に見られたことである。ツブラジイはこの地域の自然植生であるシイ林の優占種であることから、今後生長してシイ林に移行するものと考えられる。しかし現状では、シイはまだ小さく当面はコナラ林が継続するものと予想される。

本群落は南向き斜面のアカマツ林とは異なり北向きの乾燥しにくい斜面であるために、多くの落葉落枝の堆積とともに、適湿に保たれた良好な土壌が形成されている。このため、山火事による消失後20~30年程度が経過した早い段階でアカマツ林からコナラ林に移行し、その後20~30年間にわたってコナラ林が継続しているものと考えられる。

林内には低木を伐採し、処分したことが管理記録に残されており、湿原を管理する目的で湿原への水の供給量を維持し、湿原面への日射量を確保するために行われたものとされている。このため、コナラ林内は比較的歩きやすい状態であったが、管理されていない林分では多くの低木類が生育して歩きにくい状態となっていた。

4. 湿原およびその周辺の変遷

湿原ごとに植生の現状を調査し、現存植生図および過去の植生図を作成し(図3)、過去からの植生変遷について航空写真を元に考察した結果(資料1)、1964年には湿原域が明瞭であったのに対して、集水域の植生は1950年に発生した山火事後しばらくの間アカマツ低木林であったが、アカマツ高木林へと移行し、さらにマツ枯れ後にはコナラ群落へと移り変わってきた。このような植生回復に伴って湿原域は縮小し幅が狭くなるとともに、集水域の森林との境界も次第に不明瞭となっていた。

表3. 藤ヶ鳴湿原—集水域—植物群落組成表.

Plant community	植物群落	法面植生		植栽		アカマツ高木群落						コナラ群落			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Running No.	通し番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Stand No.	調査地点番号	125	126	127	128	101	102	105	103	104	106	132	129	130	131
Date (2004)	調査日(2004年)														
(month)	(月)	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
(day)	(日)	17	17	17	17	20	20	20	20	21	17	17	17	17	17
Altitude(m)	海拔高度(m)	220	254	253	241	267	371	211	203	216	226	252	246	226	220
Slope aspect (°)	斜面方位(°)	36	12	330	308	-	140	150	122	210	130	0	354	320	350
Inclination(°)	傾斜(°)	32	32	30	24	0	22	25	28	22	20	8	20	20	12
Quadrat size (㎡)	調査面積(㎡)	16	16	25	16	100	100	144	150	150	225	100	225	144	225
T1:Tree layer Height (m)	高木層 高さ(m)	-	-	-	-	23	26	23	23	20	28	21	23	28	26
Coverage (%)	植被率(%)	-	-	-	-	50	50	40	30	70	50	70	80	90	85
T2:Subtree layer Height (m)	亜高木層 高さ(m)	-	-	-	-	14	13	14	15	14	12	11	12	13	13
Coverage (%)	植被率(%)	-	-	-	-	50	60	60	75	70	60	40	30	50	20
S1:1st shrub layer Height (m)	第1低木層 高さ(m)	6	6	6	4	8	6	8	8	8	7	7	6	8	7
Coverage (%)	植被率(%)	40	30	90	30	60	20	50	50	40	40	30	50	30	30
S2:2nd shrub layer Height (m)	第2低木層 高さ(m)	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Coverage (%)	植被率(%)	-	-	-	-	60	70	50	50	30	50	80	80	60	60
H:Herb layer Height (cm)	草本層 高さ(cm)	100	100	100	80	60	60	50	30	40	50	50	50	50	50
Coverage (%)	植被率(%)	90	80	100	80	90	82	40	50	30	40	70	40	80	60
Number of elements	出現要素数	26	19	58	47	54	59	44	69	41	57	61	63	72	62
Species group 1	種群1														
<i>Alnus firma</i> Siebold et Zucc.	ヤシヤブシ	S1	3-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus sieboldiana</i> Matsum.	オオバヤシヤブシ	S1	-	2-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solidago altissima</i> L.	セイタカアワダチソウ	H	1-1	1-1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Andropogon virginicus</i> L.	メリケンカルカヤ	H	3-3	3-3	-	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zoysia japonica</i> Steud.	シバ	H	2-2	2-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus sieboldiana</i> Matsum.	オオバヤシヤブシ	H	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eupatorium chinense</i> L. var. <i>oppositifolium</i> Murata et H.Koyama	ヒヨドリバナ	H	1-1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	フタナ	H	+	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bidens pilosa</i> L.	コセンダングサ	H	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	ハリエンジュ	H	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Species group 2	種群2														
<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.	アカマツ	S1	1-1	2-2	2-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Photinia glabra</i> Maxim.	カナメモチ	S1	-	-	3-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Miscanthus sinensis</i> Anders.	ススキ	H	1-2	+	1-1	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhus sylvestris</i> Siebold et Zucc.	ヤマハゼ	H	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Viburnum odoratissimum</i> Ker Gawl. var. <i>awabuki</i> (K.Koch) Zabel	サンゴジュ	S1	-	-	1-1	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Camellia sasanqua</i> Thunb.	サザンカ	S1	-	-	2-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aster ageratoides</i> Turcz. ssp. <i>leiophyllus</i> Kitam.	シロヨメナ	H	-	-	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leibnitia anandria</i> Turcz.	センボンヤリ	H	-	-	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cerasus x yedoensis</i> (Matsum.) A.V.Vassil.	ソメイヨシノ	S1	-	-	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lespedeza pilosa</i> (Thunb.) Siebold et Zucc.	ネコハギ	H	-	-	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Species group 3	種群3														
<i>Pleiothlasia shibuyanum</i> Nakai f. <i>pubescens</i> (Makino) S.Suzuki	ケネザサ	H	+	+	4-4	2-2	4-4	1-1	+	+	-	-	-	-	-
<i>Dioscorea japonica</i> Thunb.	ヤマノイモ	H	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex Hell.	ワラビ	H	-	-	2-2	1-1	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Akebia trifoliata</i> (Thunb.) Koidz.	ミツバアケビ	H	-	-	1-1	1-1	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-
Species group 4	種群4														
<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.	アカマツ	T1	-	-	-	-	3-3	3-3	3-3	2-2	4-4	3-3	4-4	-	1-1
<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.	アカマツ(カレ)	T1	-	-	-	-	-	-	-	1-1	-	-	-	-	-
<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm.f.) Underw.	コシダ	H	-	-	-	-	-	-	-	4-4	3-3	-	+	-	-
<i>Camellia japonica</i> L.	ヤブツバキ	S2	-	-	-	-	-	-	-	2-2	1-1	1-1	1-1	-	-
<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.	アカマツ	T2	-	-	-	-	-	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1	-	-
Species group 7	種群5														
<i>Quercus serrata</i> Thunb.	コナラ	T1	-	-	-	-	-	-	-	1-1	1-1	-	-	-	-
<i>Fraxinus sieboldiana</i> Blume	マルバアオダモ	S2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Species group 6	種群6														
<i>Ilex pedunculosa</i> Miq.	ソヨゴ	T2	-	-	-	-	-	3-3	4-4	4-4	4-4	4-4	3-3	2-2	2-2
<i>Ardisia japonica</i> Blume	ヤブコウジ	H	-	-	-	-	-	+	+	1-1	+	+	+	1-1	1-1
<i>Ilex pedunculosa</i> Miq.	ソヨゴ	S1	-	-	-	-	-	2-2	-	2-2	1-1	2-2	2-2	1-1	2-2
<i>Eurya japonica</i> Thunb.	ヒサカキ	S1	-	-	-	-	-	2-2	-	2-2	2-2	2-2	-	-	2-2
<i>Pertya scandens</i> (Thunb.) Sch.-Bip.	コウヤボウキ	H	-	-	-	-	-	2	-	+	+	+	+	1-2	+
<i>Evodapanax imovans</i> Nakai	タカノツメ	H	-	-	-	-	-	+	+	1-1	+	+	+	+	+
<i>Camellia japonica</i> L.	ヤブツバキ	H	-	-	-	-	-	+	+	1-1	1-1	1-1	-	-	+
<i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	ヤマウルシ	S2	-	-	-	-	-	1-1	1-1	1-1	-	+	+	1-1	1-1
<i>Rhododendron obtusum</i> Planch. var. <i>kaempferi</i> Wils.	ヤマツツジ	H	-	-	-	-	-	1-2	+	+	+	2	+	+	2-2
<i>Lyonia ovalifolia</i> Drude var. <i>elliptica</i> Hand.-Mazz.	ネジキ	S1	-	-	-	-	-	1-1	+	2-2	1-1	1-1	1-1	1-1	-
<i>Rhododendron reticulatum</i> D.Don	コハノミツバツツジ	S2	-	-	-	-	-	2-2	1-1	1-1	-	2-2	-	2-2	1-1
<i>Eurya japonica</i> Thunb.	ヒサカキ	S2	-	-	-	-	-	2-2	3-3	-	-	2-2	2-2	1-1	1-1
<i>Lyonia ovalifolia</i> Drude var. <i>elliptica</i> Hand.-Mazz.	ネジキ	S2	-	-	-	-	-	1-1	+	1-1	1-1	-	-	+	2-2
<i>Prunus jamasakura</i> Siebold ex Koidz.	ヤマザクラ	H	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Clethra barbinervis</i> Siebold et Zucc.	リョウブ	T2	-	-	-	-	-	1-1	-	+	1-1	-	-	-	3-3
<i>Ilex pedunculosa</i> Miq.	ソヨゴ	S2	-	-	-	-	-	+	+	1-1	+	1-1	+	+	1-1
<i>Quercus glauca</i> Thunb.	アラカシ	H	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Callicarpa mollis</i> Siebold et Zucc.	ヤブムラサキ	S2	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	1-1
<i>Ilex crenata</i> Thunb.	イヌツゲ	S2	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	1-1
<i>Prunus jamasakura</i> Siebold ex Koidz.	ヤマザクラ	T1	-	-	-	-	-	+	+	1-1	+	1-1	+	+	1-1
<i>Ponrithaea villosa</i> Decn. var. <i>laevis</i> Stepf	カマツカ	S2	-	-	-	-	-	+	+	1-1	+	+	+	+	1-1
<i>Pteris japonica</i> (Thunb.) D.Don	アセビ	S2	-	-	-	-	-	+	+	1-1	1-1	-	-	-	1-1
Species group 7	種群7														
<i>Quercus serrata</i> Thunb.	コナラ	H	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1-1	+
<i>Ilex crenata</i> Thunb.	イヌツゲ	H	-	-	+	+	+	1-1	1-1	+	1-1	+	1-1	+	+
<i>Viburnum erosum</i> Thunb. var. <i>punctatum</i> Franch. et Sav.	コハノガマズミ	H	-	-	+	+	+	2-2	1-1	+	+	+	+	1-1	1-1
<i>Styrax japonica</i> Siebold et Zucc.	エゴノキ	H	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tripterispermum japonicum</i> Maxim.	ツルリンドウ	H	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex conica</i> Boott	ヒメカンスゲ	H	-	-	1-1	2-2	-	+	+	+	+	+	+	1-1	+
<i>Opismenus undulatifolius</i> (Arduino) Roem. et Schult. var. <i>japonicus</i> (Steud.) Koidz.	コチヂミザサ	H	-	-	+	1-1	+	+	+	+	+	+	+	+	1-1
<i>Viola violacea</i> Makino	シハイスミレ	H	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1-1
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	ネズミモチ	H	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ampelopsis glandulosa</i> Momi. var. <i>heterophylla</i> Momi.	ノブドウ	H	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ilex pedunculosa</i> Miq.	ソヨゴ	H	-	-	+	+	+	+	+	1-1	+	+	+	+	+
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold et Zucc.) Planch.	ツタ	H	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rubus corchorifolius</i> L.fil.	ヒロードイチゴ	H	-	-</											

Paederia scandens Merr.
Pinus densiflora Siebold et Zucc.
Clethra barbinervis Siebold et Zucc.
Rhododendron reticulatum D. Don
Disporum smilacinum A. Gray
Pieris japonica (Thunb.) D. Don
Lyonia ovalifolia Drude var. *elliptica* Hand.-Mazz.
Mallotus japonicus Muell. Arg.
Styrax japonica Siebold et Zucc.
Dendropanax trifidus Makino
Evodiapanax innovans Nakai
Rhus javanica L. var. *roxburghii* Rehder et Wils.
Vaccinium oldhamii Miq.
Rhus trichocarpa Miq.
Carex lanceolata Boott
Cocculus orbiculatus Forman
Ilex macropoda Miq.
Zanthoxylum chinifolium Siebold et Zucc.
Acer crataegifolium Siebold et Zucc.
Cleyera japonica Thunb.
Abelia spathulata Siebold et Zucc.
Milletia japonica A. Gray
Ligustrum japonicum Thunb.
Stantonia hexaphylla (Thunb.) Deene.
Callicarpa japonica Thunb.
Clethra barbinervis Siebold et Zucc.
Clethra barbinervis Siebold et Zucc.
Ilex macropoda Miq.
Ilex macropoda Miq.
Abelia spathulata Siebold et Zucc. f. *pilosa* Nakai
Viburnum erosum Thunb. var. *punctatum* Franch. et Sav.
Rhododendron reticulatum D. Don
Cleyera japonica Thunb.
Struthiopteris niponica (Kunze) Nakai
Aster scaber Thunb.
Abelia spathulata Siebold et Zucc.
Lysimachia clethroides Duby
Dendropanax trifidus Makino
Hydrangea luteo-venosa Koidz.
Hydrangea luteo-venosa Koidz.
Milletia japonica A. Gray
Callicarpa mollis Siebold et Zucc.
Liriope muscari L. H. Bailey, excl. syn. Deene.
Prunus jamasakura Siebold ex Koidz.
Prunus jamasakura Siebold ex Koidz.
Ilex serrata Thunb.
Viola verecunda A. Gray
Arundinella hirta (Thunb.) C. Tanaka
Castanea crenata Siebold et Zucc.
Vaccinium oldhamii Miq.
Juniperus rigida Siebold et Zucc.
Cocculus orbiculatus Forman
Pieris japonica (Thunb.) D. Don
Quercus variabilis Blume
Sorbus japonica Hedl.
Acer crataegifolium Siebold et Zucc.
Conyza sumatrensis (Retz.) Walker
Platanthera minor Rehb. f.
Dioscorea tokoro Makino
Diospyros kaki Thunb.
Prunus verecunda Koehne
Pourthiaea villosa Decn. var. *laevis* Stepf
Lindera umbellata Thunb.
Quercus serrata Thunb.
Quercus serrata Thunb.
Rhododendron indicum (L.) Sweet
Smilax china L.
Symplocos chinensis Druce f. *pilosa* Ohwi
Vaccinium bracteatum Thunb.
Vaccinium bracteatum Thunb.
Neolitsea sericea Koidz.
Osmunda japonica Thunb.
Aralia elata (Miq.) Seem.
Erechtites hieracifolia Rafin.
Castanopsis cuspidata Schottky
Ilex chinensis Sims
Rubus parvifolius L.
Pleioblastus chinu (Franch. et Sav.) Makino var. *viridis* (Makino) S. Suzuki
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth var. *brachytricha* (Steud) Hack.
Ampelopsis glandulosa Momi. var. *heterophylla* Momi.
Mahonia japonica (Thunb.) DC.
Lycopodium clavatum L.
Dryopteris erythrosora (Eaton) Kuntze
Callicarpa japonica Thunb.
Camellia japonica L.
Camellia japonica L.
Prunus jamasakura Siebold ex Koidz.
Erigeron pusillus Nutt.
Crassocephalum crepidioides (Benth.) S. Moore
Wisteria floribunda (Willd.) DC.
Lespedeza cuneata (Du Mont. de Cours.) G. Don.
Pittosporum tobira (Thunb.) Ait.
Setaria faberi Herrm.
Desmodium paniculatum (L.) DC.
Dioscorea quinqueloba Thunb.
Oxalis corniculata L.
Castanea crenata Siebold et Zucc.
Rhus javanica L. var. *roxburghii* Rehder et Wils.
Rosa multiflora Thunb.
Rhododendron x pulchrum Sweet
Patrimia villosa Juss.

ヘクソカズラ	H	*	*	1・1	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1・1	*	9
アカマツ	H	1・1	*	*	*	*	*	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	6
リョウブ	H	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6
コハノミツバツツジ	H	*	*	*	*	1・1	*	*	1・2	*	*	*	*	*	1・1	7	
チゴユリ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1・1	1・1	5
アセビ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5
ネジキ	H	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5
アカメガシワ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5
エゴノキ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5
カクレミノ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5
タカノツメ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5
ヌルデ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5
ナツハゼ	S2	*	*	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4
ヤマウルシ	S1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2・2	*	1・1	*	4
ヒカゲスゲ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4
アオツツラフジ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4
アオハダ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1・1	*	*	*	1・1	*	4
イヌザンショウ	H	*	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4
ウリカエデ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4
サカキ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4
ツクバネウツギ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4
ナツフジ	H	1・2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4
ネズミモチ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1・1	*	4
ムベ	H	*	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4
ムラサキシキブ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4
リョウブ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
リョウブ	S1	*	*	*	*	*	*	*	*	1・1	1・1	*	*	*	2・2	*	3
アオハダ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
アオハダ	S1	*	*	*	*	*	*	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	3
ケツクバネウツギ	H	*	*	*	*	*	1・1	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	3
コハノガマズミ	S2	*	*	*	*	1・1	*	*	*	*	*	1・1	1・1	*	*	*	3
コハノミツバツツジ	H	*	*	*	*	2・2	*	1・1	*	*	*	1・1	*	*	*	*	3
サカキ	S1	*	*	*	*	*	1・1	*	*	*	*	*	1・1	*	*	*	3
シシガシラ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
シラヤマギク	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
ツクバネウツギ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2・2	*	*	*	*	3
オカトラノオ	H	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
カクレミノ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
コガクウツギ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
コガクウツギ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1・1	*	*	*	3
ナツフジ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
ヤブムラサキ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
ヤブラン	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
ヤマザクラ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
ヤマザクラ	T2	*	*	*	3・3	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ウメモドキ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ツボスミレ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
トダシバ	H	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
クリ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ナツハゼ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ネズ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
アオツツラフジ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
アセビ	S1	*	*	*	1・1	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	2
アベマキ	T2	*	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	1・1	*	*	*	*	2
ウラジロノキ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ウリカエデ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
オオアレチノギク	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
オオハバトンボソウ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
オニドロコ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
カキノキ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
カスミザクラ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
カマツカ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
クロモジ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
コナラ	S1	*	1・1	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
コナラ	T2	*	*	*	*	*	*	*	*	1・1	1・1	*	*	*	*	*	2
サツキ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
サルトリイバラ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
サウワタギ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
シャヤンボ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
シャヤンボ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
シロダモ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ゼンマイ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
タラノキ	H	*	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ダンドボロギク	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ツブラジイ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ナナミノキ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ナウシロイチゴ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ネザサ	H	*	*	*	1・1	2・2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ノガリヤス	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ノブドウ	S2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ヒイラギナンテン	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ヒカゲノカズラ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ベニシダ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ムラサキシキブ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ヤブツバキ	S1	*	*	*	*	1・1	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ヤブツバキ	T2	*	*	*	*	1・1	1・1	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ヤマザクラ	S1	*	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
ケナシヒメムカシヨモギ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
ベニバナボロギク	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
フジ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
メドハギ	H	1・2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
トベラ	S1	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
アキノエノコログサ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
アレチヌスビトハギ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
カエデコロ	S1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
カタハミ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
クリ	S1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
ヌルデ	S1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
ノイバラ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
ヒラドツツジ	H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
オトコエシ	H	*	*	1・1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1

【1964年】(図3, 資料1)

湿原域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿原域には周辺域からの土砂の流入により、集水域との境界が明瞭に確認できる。 2. 最下流部には、現在のような堰堤はなく、砂防ダムのような石積みの構造物があったと思われ、その上流側には土砂の堆積した部分が見られる。 3. 湿原域には、集水域の谷部からの土砂が流れ込んでおり、湿原域は削られて過湿になった谷部分側にも広がっていた。 4. 湿原域には多量の水と土砂が流れ込んでいたものと考えられる。 5. 湿原域には低木がわずかに点在する程度であった。
集水域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 山火事後14年が経過した状況であり、アカマツの低木から亜高木林が広がっていたと考えられる。 2. 森林の発達状況は湿原の北側の南向きの斜面では悪く、アカマツの低木林であったのに対して、北向き斜面では良好でありアカマツの亜高木林となり、林内にはソヨゴやヒサカキの常緑樹が多数生育していたと考えられる。

【1985年】(図3, 資料1)

湿原域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿原域には多くの植物で覆われている様子が読み取れる。 2. 湿原域の流路が明瞭となり、水が決まった部分を流れるようになったことが読み取れる。 3. 集水域の森林の発達に伴って土砂の流入が減少して、湿原域は安定した状態が継続するようになったものと考えられる。 4. 集水域と湿原域の境界が不明瞭となっている。 5. 湿原の最下流部に現在の堰堤が建築され、その後背地が池になって水位が安定したと考えられる。 6. 中流部にも防火用のため池が造成されている。
集水域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 集水域の森林は、湿原北側に南向き斜面ではアカマツの亜高木林となっており、南側の北向き斜面ではアカマツとコナラが混生する森林となっている様子がわかる。 2. 集水域の一角に岡山市立少年自然の家が建設された。

【2003年】(図3, 資料1)

湿原域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿原域は多くの植物で覆われて、湿原域と集水域の区別がつきにくくなっている。 2. 流路もほとんど見えなくなっている。 3. 最下流部の池は、面積が1985年に比べて1.5倍程度に大きくなっている。
集水域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿原北側の南向き斜面ではアカマツの高木林となり、所々でアカマツが枯れて、亜高木層のソヨゴなどが見られるようになっている。 2. 湿原南側の北向き斜面では、ほとんどがコナラの高木林となり、林内には常緑樹の低木類が見られる。 3. 集水域の上流部の一部分が空港への道路建設に伴い、集水域の上流部の一部がカットされて、それまであった道路が付け替えられた。これによって発生した法面にはヤシヤブシなどが植栽されている。 4. 集水域の一部ではそれまでの森林が伐採された跡に、クロガネモチなどの樹木が植栽されている。

5. 保護の現状および保全に関する所見

(1) 前回の提言(波田, 1986)

①新空港建設にともなう地形の改変および伐採の影響について

a. 湿原における水分の動態については、地形

改変によって集水面積の変化に伴う流量の変化、土量の減少による貯水タンク容量の減少、地下水脈の変化による水量の変化が考えられる。

b. 伐採による栄養条件の変化と表土流出の防

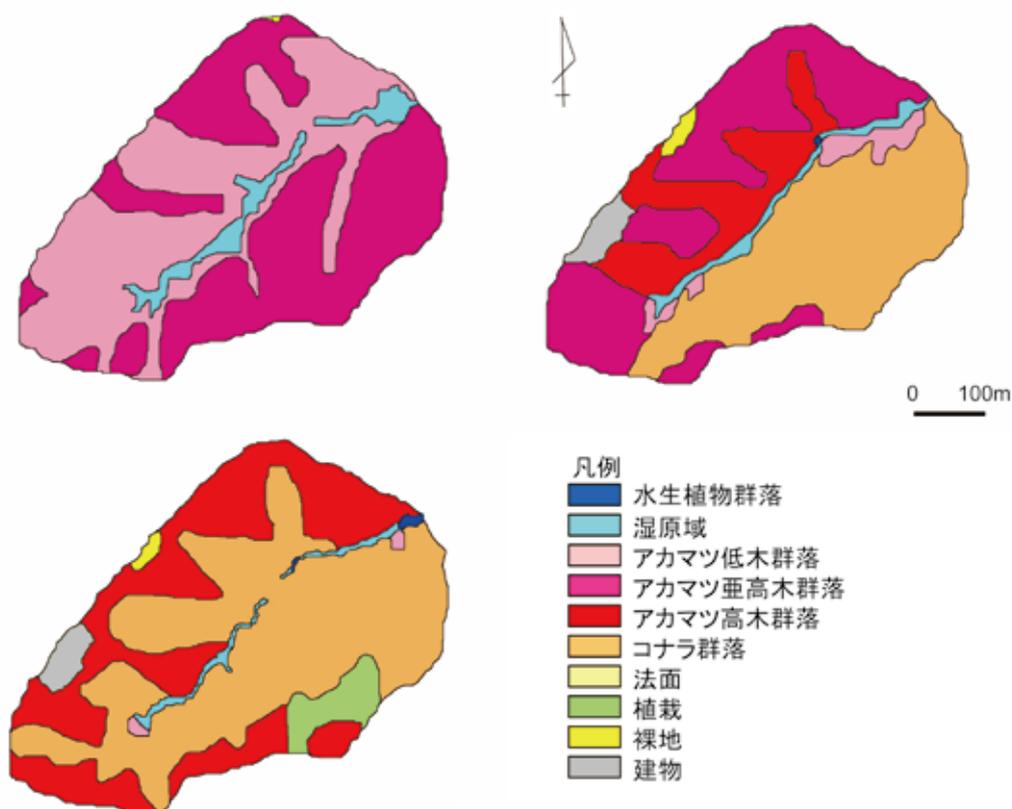


図3. 藤ヶ鳴湿原の植生変遷。 左上：1964年， 右上：1985年，下2003年。

止については、伐採によって土壌に蓄積された養分が湿原の富栄養化をもたらすこと、また土砂の流入は湿原に直接的な乾燥化をもたらす。

以上のことを指摘した上で、次のような留意点を挙げている。

○伐採による影響を最小限にする方策

- ・皆伐を避けて低木による被覆を残す。
- ・湿原との緩衝帯を広くとり、植生による栄養分の吸収に期待する。

○改変への留意点

- ・尾根頂端部の切り取りについて次のような提案がなされた。
集水面積に変更がないこと、雨水が地下に浸透するようにすること、他の水系に流出しないこと、土砂が湿原に流入しないこと、切り取り面は低木林か草地とすること
- ・尾根上の道路整備については次のような提案がなされた。
雨水は可能な限り地下に浸透するように配慮すること

- ・林地の伐採については次のような提案がなされた。

皆伐を避け、高木層、亜高木層の間伐を優先させて、順次障害木を除去すること

②湿原中のオオミズゴケの盗採の影響について

昭和60年9月頃に業者による大量の盗採がおきて、盗採された面積は湿原面積の1/3にも及んだ。このために、湿原植生が破壊され、群落の構成種が単純となるとともに、希少種も採取されるなどの多大な影響を受ける。回復が遅れてしまうために、侵入者の防止策が必要である。

③周辺の植生に関しては、湿原の水源涵養林としての機能が維持できるように適切に保護・管理することが必要である。

(2) 今回の提言

前回の提言を受けて、その後の提言の実施状況を検証すると同時に、今回さらに明らかになった事実をふまえて新たに提言を行った。

①検証

- ・新空港建設による集水域での森林の伐採や道

路の付け替え工事が行われていたが、心配されたような集水域の大幅な縮小や地下水脈の変更、雨水の他水系への流出などは見られなかった。

- ・道路は一部で透水性のものではない材質で舗装されていたが、未舗装の部分を残すなどの配慮がなされていた。
- ・林地の伐採については高木層の樹木が大部分残されていたが、亜高木層や低木層の樹木が選別的に伐採されていた。皆伐は避けられたが、低木林化にはなっていなかった。また、集水域で伐採された範囲は湿原の中流から下流部にあたり、上流部や源頭部ではなかった。
- ・オオミズゴケは湿原の広い範囲で生育するのが確認された。盗採前の生育範囲や生育状態が不明であるために検証はできなかったが、オオミズゴケは広範囲で良好に生育していた。しかしながら、オオミズゴケの盗採によって湿原植生が破壊され、群落の構成種が単純になるとの予想は、今回の植生調査の結果からみると当たっており、湿原の中核となる植物群落は構成種が単純になるなどの影響が現れていた。

②今回の提言

a. 湿原植生の単純化

波田(1986)では湿原の最も良好な部分に見られた植物群落は、ヤチカワズスゲ群落、コイヌノハナヒゲ群落、イトイヌノハナヒゲ群落(典型群、マネキシシジユガヤ群、イトイヌノヒゲ群)、イトイヌノヒゲ群落の4群落であった。いずれの群落も群落名となった種類が優占し、たがいにすみわけて良好な湿原を代表する植物群落を形成していることから、藤ヶ鳴湿原は貧栄養型の良好な湿原であることが改めて示された。

ところが今回の調査では、同様の良好な部分と思われる範囲で見られた植物群落はキセルアザミ群落(ホタルイ群、カリマタガヤ群、ヤチカワズスゲ群)のみであった。キセルアザミ群落には、コイヌノハナヒゲ、イトイヌノハナヒゲあるいはイトイヌノヒゲも高い頻度で生育しているが、群落としての独立性が認めら

れるほどすみわけている状況ではなかった。また、ホタルイやサワギキョウといった高茎草本類が生育する部分が認められるなど、湿原の植物群落としては以前の状況と比較してやや富栄養な立地に生育する群落に代わっていることが明らかになった。

b. 単純化の原因

波田(1986)の指摘にあったように、オオミズゴケの採取による植生の破壊は湿原植生に多大な影響を与えたと考えられる。同様に、森林の発達によって土壌が安定したために生じた土砂流出量の減少および日照量や日照時間の制限も湿原植生が富栄養型に遷移することに対して大きな影響を与えたものと推測できる。

c. 湿原植生の回復への対策

以上のように、これまでの報告や今回の調査での現状分析からは、湿原が今後とも存続できるかどうかかわからず、非常に危険な状況に置かれていることが明らかになった。このため、次のような対策を策定しできるだけ早期に実施することを提案したい。

1) 湿原植生の攪乱

湿原植生は良好な状態が継続されるためには、定期的にかかる外部からの力による攪乱が必要である。外部からの力とは、集水域からの多量の土砂の流入や大型動物による攪乱などである。多量の土砂の流入により、湿原植生は新たな出来上がった過湿状態にある裸地に小型の食虫植物であるモウセンゴケや一年草のイヌノヒゲ類が生育範囲を拡大していくことで拡大可能となる。また、大型動物による攪乱は長期間堆積していた土壌中から種子を表面に押し出す効果があり、新たに種子が発芽可能となる生育地を提供してくれる。

藤ヶ鳴湿原では昭和25年の山火事後、はげ山に近い状態に置かれていたために、湿原域には度重なる土砂流入があったと考えられるため、湿原は良好な状態を保っていたと推測できる。山火事後14年経過した昭和39年の航空写真には湿原域が明瞭に確認できたが、その後は集水域の植生が回復するにつれて、

土砂の流入は減少していき、湿原が安定した状態となったと考えられる。

人為的に山火事を起こすことは不可能であることから、湿原域での攪乱が現状では望ましい対策であると考えられる。岡山県自然保護センターの湿生植物園ではイノシシによる定期的な攪乱がおきて、湿原植生が適正に保たれていることが指摘されている（西本, 2001）。イノシシが定期的に訪れるようにすることが望ましいが、イノシシは管理することが不可能であるので、それに代わる人為的な攪乱を起こすことが求められる。

適正な攪乱とはどのようなものであるかについては、ほとんど研究事例がないのが現状である。攪乱の強度によって湿原植生の回復の時間が異なると考えられる。適正な強度の攪乱とはどれくらいのものなのかを、範囲を決めて実施することによるなどの植生の回復実験をしながら、回復過程を追跡していく必要があるだろう。

2) 集水域の森林管理

波田（1986）には、高木層や亜高木層の樹木の伐採を行った後、低木層の発達を待って障害となる木を取り除いて低木林化をめざすのが望ましいと指摘している。保全対策が実施されていたが、実際には高木層の樹木は多くが残されていた。特に上流域や源頭域ではほとんど手がつけられていなかった。こうした範囲を中心に高木層の除去を早急に行い、低木林へ誘導する必要がある。この際、伐りだした樹木は焼却処分するのではなく、地球温暖化対策として、可能な限り炭化させて地下や水中に堆積させることが望ましい。

久々井湿原

1. 調査地の概要

所在地 備前市久々井（北緯34.43度，東経134.12度）
標高 4～80m
面積 面積は約0.14ha（2001年の航空写真から読み取った面積で，上部の湿原が0.05ha，下部の湿原が0.09ha）
所有者 個人

湿原の特徴

小さな谷地形の凹地に湿原が形成される。

斜面上部と下部の2ヶ所に湿原が形成される。

周辺部の植生はアカマツ林であったが、2002年4月の山火事により焼失し、現在はササ草地やコナラの低木林が広がっている。

2. 植生

久々井湿原は備前市総合運動公園の西側の斜面にある湿原で、斜面上部と斜面下部の2ヶ所に小さな湿原が分布している（写真13と17）。いずれの湿原も表土の一部が削られてしみ出してきた水が不透水層上に広がってできたものである。斜面下部の湿原は県道沿いの車道からすぐ見える範囲にあるもので、地主の話ではかつて無断で捨てられた残土を処分した場所であった（写真13と14）。残土の処理により表土が削られて表面に現れた粘土層上に湿原が形成されたものと推定された（写真15と16）。

2002年4月には、山火事によって湿原の周辺で発達していたアカマツ林が広い範囲で消失した。同年の秋には黒こげのままの焼残木が住民らにより倒されて、等高線に沿って並べられた。調査時には湿原域はしみ出した水で満たされており、集水域はササや低木によって緑が回復してきている状態であった（写真17）。湿原域は集水域の森林との境界が明瞭ではないところがあり、その部分では多年草本の優占する草地がコナラの優占する低木林との間で湿原との移行帯を形成していた。この湿原で植生調査を行って植生調査資料を得た（図4）。

【湿原域の植生】

A. イトイヌノハナヒゲ群落（表4，写真18）

本群落はイトイヌノハナヒゲ、ホザキノミミカキグサ、ミミカキグサ、ヤマイ、カリマタガヤ、マネキシングヤヤによって特徴づけられる。

本群落はイトイヌノハナヒゲなどの貧栄養な湿原を特徴づける植物が生育することから、湿原としては遷移の最も初期段階のものであると考えられる。ホザキノミミカキグサ、ミミカキグサやモウセンゴケなどは小型の食虫植物で、カリマタガヤやマネキシングヤヤなども小型の一年草であることから、最も貧栄養な状況下で成立している

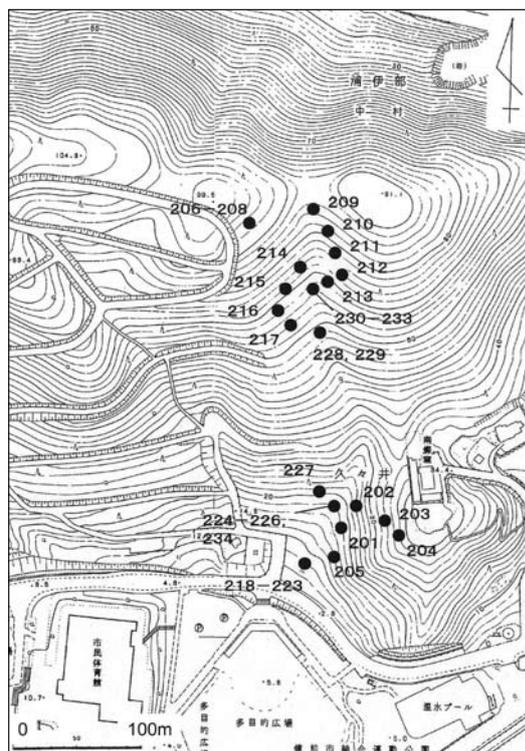


図4. 久々井湿原周辺の地形と調査地点図.

湿原であると考えられる。

本群落にはトウカイコモウセンゴケ群、チゴザサ群、コイヌノハナヒゲ群3つの下位単位が認められた。

トウカイコモウセンゴケ群はトウカイコモウセンゴケが優占することで特徴づけられ、表土の流れやすい最も貧栄養な状態の場所に成立していると考えられる。チゴザサ群はチゴザサが優占して成立した群落である。またコイヌノハナヒゲ群は多年草のコイヌノハナヒゲやイヌノハナヒゲが生育するようになって土壤が安定した場所に成立していると考えられる。

本群落は流紋岩の粘土層を覆っていた表土が削られて、しみ出した水がしみこまない不透水層上に形成された湿原である。しみ出した水によって周辺部の表土が削られて、湿原域は少しずつではあるが、拡大している様子であった。このまま貧栄養で湿潤な状態が長期間継続すれば、良好な湿原として維持されるものと考えられる。

本群落は山火事後に、それまであった湿原が面積を拡大したものと考えられる。これは周辺部で発達していたアカマツ林が消失したために、使われなくなった水が湿原の拡大に貢献しているもの

と考えられる。

【移行帯の植生】

湿原域の周辺には多年生草本群落が発達している。湿原に最も近く、やや湿り気のある場所にはイガクサ群落、谷部のやや富栄養な場所にはヒトモトススキが優占する群落が成立している。また乾燥しやすい尾根部や斜面上部にはケネザサが優占する群落が見られた。

A. イガクサ群落 (表4, 写真17)

本群落はイガクサ、ノグサ、アリノトウグサ、ワレモコウの優占によって特徴づけられる。ケネザサ群落にも共通する種類が多く、ケネザサ群落の優占種の他にイガクサなどの種類が付け加わって成立した群落と考えられる。

本群落はイガクサやノグサが目立つが、ケネザサやメリケンカルカヤ、ヒサカキやススキなどのように、繁茂すると乾燥化を促進するような種類が数多く生育している。これらの植物が繁茂するようになると、イガクサなどは生育範囲が次第に縮小して消滅してしまうものと予想される。

本群落は山火事によってアカマツ林が消滅したために、湿原の周囲のやや湿り気のある場所にイガクサ、ノグサなどの湿原にも生育する種類がケネザサとともに生育することによって成立したものと考えられる。ケネザサなどは繁殖力が強いことから、将来的にはイガクサやノグサは消滅していくものと考えられる。

B. ヒトモトススキ群落 (表4)

本群落はヒトモトススキの優占によって特徴づけられる。県南部の湿原によく見られるトライヌノハナヒゲの他、イヌツゲやナンキンハゼが混生する。イガクサ群落と同様にケネザサやメリケンカルカヤも出現する。

本群落は斜面下部の谷部分にヒトモトススキの群生する場所がわずかに見られたことから、群落として独立させたものである。ヒトモトススキは海岸沿いのやや湿り気のある立地に生育することが多いことから、この湿原のある場所は総合運動公園の建設前には、海岸線に近い場所であったと推測でき、航空写真でも確認することができた(資料2)。海岸線から離れた現在でも、本群落は維持されているといえる。ところが、現状ではケネザサやヒサカキ、サルトリイバラなどに覆われて

表4. 久々井湿原一植物群落組成表.

相観	湿原				移行帯				森林																													
	イトイヌノハナヒゲ群落				イガウサ群落				ケネササ群落				コナラ低木群落																									
Running No.	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				
Stand No.	221	224	226	228	218	230	231	232	233	220	225	227	222	229	212	213	214	215	216	219	223	234	206	207	208	210	217	211	201	202	203	204	205					
Date (2004)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9			
Month	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
Day	20	20	58	4	66	68	70	4	20	21	4	60	73	70	74	72	69	4	21	96	94	91	86	82	64	78	20	26	34	38	16							
Altitude(m)	224	202	180	105	150	240	195	200	205	208	184	244	208	216	154	148	158	196	242	206	150	148	146	140	210	152	208	280	284	274	276							
Slope aspect (°)	7	16	6	13	0	15	23	14	5	12	16	5	0	17	10	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Inclination(°)	1	0.25	0.25	0.25	1	0.25	0.25	0.25	1	0.25	0.25	1	0.25	1	0.25	0.25	0.25	0.25	1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25		
Quadrat size (m ²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S2.2nd shrub layer Height (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Herb layer Height (cm)	22	15	28	14	55	24	42	48	20	63	89	51	35	40	63	58	65	72	74	49	52	150	92	56	57	78	98	56	60	60	60	50	50	60	60	60		
Coverage (%)	80	60	60	50	50	40	80	60	50	70	100	60	100	70	80	95	100	80	80	100	90	90	85	95	100	70	95	80	90	85	80	90	85	60	60	50		
Number of species	10	9	8	9	10	5	8	10	9	15	12	9	8	10	7	12	14	8	16	7	15	7	11	9	7	5	11	9	19	27	13	13	20	13	20	13	20	
Species group 1	H	4	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Rhynchospora faberi</i> C.B.Clarke																																						
<i>Utricularia caerulea</i> L.																																						
<i>Utricularia bifida</i> L.																																						
<i>Dimeria armitipoides</i> Trin. var. <i>tenera</i> Hack.																																						
<i>Scleria rugosa</i> R.Br. var. <i>glabrescens</i> (Koidz.) Ohwi et T.Koyama																																						
<i>Fimbristylis subspicata</i> Nees et Meyen																																						
<i>Drosera rotundifolia</i> L.																																						
Species group 2	H	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		
<i>Drosera tokiensis</i> (Komiya et C.Shibata) T.Nakamura et Ueda																																						
Species group 3	H	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	
<i>Isachne globosa</i> (Thunb.) Kuntze																																						
Species group 4	H	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	
<i>Rhynchospora fujizana</i> Makino																																						
<i>Rhynchospora chinensis</i> Nees et Meyen																																						
<i>Ischaemum aristatum</i> L. var. <i>glanatum</i> T.Koyama																																						
Species group 5	H	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	
<i>Haloragis micrantha</i> (Thunb.) R.Br.																																						
<i>Schoenus apogon</i> Roem. et Schult.																																						
<i>Rhynchospora rubra</i> (Lour.) Makino																																						
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.																																						
Species group 6	H	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	
<i>Cladium chinense</i> Nees																																						
<i>Ilex crenata</i> Thunb.																																						
<i>Rhynchospora brownei</i> Roem. et Schult.																																						
<i>Sagittaria schjerfingii</i> Roxb.																																						
Species group 7	H	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	
<i>Pteridanthus shibayanus</i> Nakai f. <i>pubescens</i> (Makino) S.Suzuki																																						
<i>Andropogon virginicus</i> L.																																						
<i>Diplazium sikokianum</i> Honda																																						
<i>Rhododendron reticulatum</i> D.Don																																						
<i>Eurya japonica</i> Thunb.																																						
<i>Miscanthus sinensis</i> Anders.																																						
<i>Smilax china</i> L.																																						
Species group 8	H	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	
<i>Quercus serrata</i> Thunb.																																						
<i>Smilax china</i> L.																																						
<i>Diplazium sikokianum</i> Honda																																						
<i>Mallotus japonicus</i> Muell.Arg.																																						
<i>Quercus serrata</i> Thunb.																																						
<i>Eriogonum canadense</i> L.																																						
<i>Artemisia princeps</i> Pampan																																						
<i>Eurya japonica</i> Thunb.																																						
<i>Solidago altissima</i> L.																																						

種群9	種名	種	科	属	種	変種	採集地	採集者	採集年	標本	備考
	<i>Rosa wichuriana</i> Crep.	H	Rosaceae	Rosa			トリアイバイ				
	<i>Arundinella hirta</i> (Thunb.) C.Tanaka	H	Poaceae	Arundinella			トダンバ				
	<i>Aletris luteoviridis</i> Franch.	H	Umbelliferae	Aletris			ノキラン				
	<i>Eupatorium lindleyanum</i> DC.	H	Compositae	Eupatorium			サワトヨドリ				
	<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm.f.) Underw.	H	Pteridophyta	Dicranopteris			コシダ				
	<i>Zanthoxylum schaffneri</i> Siebold et Zucc.	H	Apiaceae	Zanthoxylum			イヌザンショウ				
	<i>Dioscorea intermedia</i> Hayne	H	Dioscoreaceae	Dioscorea			ナカエモウセンゴケ				
	<i>Rhododendron obtusum</i> Franch. var. <i>kaempferi</i> Wils.	H	Ericaceae	Rhododendron			ヤマツツジ				
	<i>Lycopodium cernuum</i> L.	H	Lycopodiaceae	Lycopodium			ミスズキ				
	<i>Mallotus japonicus</i> Miell.-Arg.	S	Euphorbiaceae	Mallotus			アケボノソウ				
	<i>Juncus effusus</i> L. var. <i>decipiens</i> Buchen.	H	Juncaceae	Juncus			イ				
	<i>Dioscorea quinqueloba</i> Thunb.	H	Dioscoreaceae	Dioscorea			カエデトコロ				
	<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis	H	Guttiferaceae	Gardenia			クサナシ				
	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem	H	Araliaceae	Aralia			タラノギ				
	<i>Isoetes dentata</i> (Thunb.) Nakai	H	Isoetesaceae	Isoetes			ニガナ				
	<i>Pteroblasius chinio</i> (Franch. et Sav.) Makino var. <i>viridis</i> (Makino) S.Suzu	H	Pteridophyta	Pteroblasius			ネササ				
	<i>Scleria rugosa</i> K.Br.	H	Cyperaceae	Scleria			ケンシユゴヤ				
	<i>Scleria revis</i> Retz.	H	Cyperaceae	Scleria			ケンシユゴヤ				
	<i>Solidago virginica</i> L. var. <i>asiatica</i> Nakai	H	Compositae	Solidago			アキノキリンソウ				
	<i>Dioscorea pelata</i> Smith var. <i>nipponica</i> (Masam.) Ohwi	H	Dioscoreaceae	Dioscorea			イシモチソウ				
	<i>Eupatorium chinense</i> L. var. <i>oppositifolium</i> Murata et H.Koyama	H	Compositae	Eupatorium			ヒヨドリバナ				
	<i>Hemerocallis vespertina</i> H.Hara	H	Commelinaceae	Hemerocallis			ユウスゲ				
	<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.	H	Pinaceae	Pinus			アカマツ				
	<i>Rhus javanica</i> L. var. <i>raibonghi</i> Rehder et Wils.	H	Anacardiaceae	Rhus			アルデ				
	<i>Dioscorea quinqueloba</i> Thunb.	S	Dioscoreaceae	Dioscorea			カエデトコロ				
	<i>Diospyros kaki</i> Thunb.	S	Ebenaceae	Diospyros			カキノキ				
	<i>Pteroblasius shibayamae</i> Nakai f. <i>pitheccens</i> (Makino) S.Suzuki	S	Pteridophyta	Pteroblasius			ケネササ				
	<i>Pteroblasius chinio</i> (Franch. et Sav.) Makino var. <i>viridis</i> (Makino) S.Suzu	S	Pteridophyta	Pteroblasius			ネササ				
	<i>Wisteria floribunda</i> (Willd.) DC.	S	Fabaceae	Wisteria			フジ				
	<i>Pandanus tomentosus</i> Steud.	H	Pandaceae	Pandanus			キリ				
	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem	S	Araliaceae	Aralia			タラノギ				
	<i>Rhus javanica</i> L. var. <i>raibonghi</i> Rehder et Wils.	S	Anacardiaceae	Rhus			アルデ				
	<i>Populus sieboldii</i> Miq.	S	Salicaceae	Populus			ヤマナラシ				
	<i>Amelanchier asiatica</i> Endl.	S	Ericaceae	Amelanchier			サイアノボク				
	<i>Lespedeza homoloba</i> Nakai	S	Fabaceae	Lespedeza			ツクシハギ				
	<i>Rhododendron macrosepalum</i> Maxim.	H	Ericaceae	Rhododendron			モチツツジ				
	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	H	Compositae	Reynoutria			イタドリ				
	<i>Zanthoxylum schaffneri</i> Siebold et Zucc.	S	Apiaceae	Zanthoxylum			イヌザンショウ				
	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i> Siebold et Zucc.	H	Apiaceae	Zanthoxylum			カラズザンショウ				
	<i>Lespedeza hamuloba</i> Nakai	S	Fabaceae	Lespedeza			ツクシハギ				

きており, 将来的には消滅するおそれがある。

C. ケネザサ群落 (表4)

本群落はケネザサ, メリケンカルカヤ, ガンピ, コバノミツバツツジ, ヒサカキ, ススキ, サルトリイバラによって特徴づけられる。

本群落はアカマツ林が焼失した後に, アカマツ林の林床に生育していたケネザサ等が生き残って生育地を広げたことによって成立したものと考えられる。特に, ケネザサは上部を被覆していた樹木がなくなったことから, 常緑で地下茎を伸ばして生育する性質を生かして, 今後とも生育地を拡大していくものと推測される。

【森林域の植生】

A. コナラ群落 (表4)

本群落は低木層のコナラ, サルトリイバラ, ガンピ, 草本層のアカメガシワ, コナラ, ヒメムカシヨモギ, ヨモギ, ヒサカキ, セイタカアワダチソウによって特徴づけられる。

コナラは高さわずか3~4m低木であることから, アカマツ林の林内で低木であったものが焼け残ったものであると考えられる。

本群落は林内が明るいために, 動物散布型の種子を持ったアカメガシワやコナラの芽生えが見られる他, ヒメムカシヨモギやセイタカアワダチソウなどの風散布型の種子を持つ外来の植物が生育するようになっている。

本群落は南西向き斜面で尾根に近い場所に成立していた。将来的にはコナラが優占する高木林へと遷移して, 県南部に普通にみられる種構成を持ったコナラ林となるものと予想される。

3. 湿原およびその周辺の植生変遷

久々井湿原の湿原域とその集水域の植生の変遷を知るために, 現存植生図と過去の植生図を作成した(図5)。航空写真を元にしてこの地域の植生の変遷について考察した結果(資料2), この地域では1962年には, 集水域の大部分では薪炭

林として利用されていたと思われるアカマツの低木が広がっていた。これは, 地権者の方に聞き取り調査をした結果と一致していた。地権者の話によると, 伐りだした木はまとめて薪として売り出し, 近くの海岸から舟で運んでおり, 薪は自宅の煮炊きや風呂炊きにも利用されていた。

その後, 1965年(昭和40年)頃を境にして, 薪を利用しなくなったという話の通り, 集水域の森林では遷移がはじまっている。1970年(昭和45年)頃には別荘地としての開発の計画があり, 湿原域を含む集水域を所有している地権者の隣接地が別荘地として売り出すために整地されて, 舗装道路が建設された。しかし, 建物は建設されないまま現在に至っている。所有者は湿原域の集水域を含む範囲は売らなかったと話していた通り, 1985年の航空写真には荒れたまま放置された別荘予定地の脇で, 斜面上部にある2ヶ所の湿原が明瞭に見られた。斜面下部にはごく小さな湿原が認められ, 移行帯と思われる多年生草本群落が広がっていた。

2001年には斜面上部の2箇所の小さな湿原は面積が縮小していた。斜面下部では移行帯部分も周辺の森林に取り込まれる状態となっていたが, 拡幅された県道沿いには新たな湿原が見られるようになっており, 地権者の話の通り不法に捨てられた残土を取り除いた跡地にできたことがわかった。集水域の森林はアカマツの高木林となっており, 一部には低木層や亜高木層に広葉樹(ソヨゴやコナラ)が生育する森林となっていたものと考えられた。その後2002年4月には山火事によって調査域は全焼したものと考えられ, 2002年の秋には住民による焼残木の撤去作業が実施されており, 2004年の調査時点では目立った森林はなく, 一部で燃え残ったコナラの低木林が見られる程度となっていた。

【1962年】（図5，資料2）

湿原域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 斜面上部には2ヶ所の明瞭な湿原が確認できる。 2. 斜面下部にはごく小さな湿原が4ヶ所程度認められる。 3. 湿原域の周囲には移行帯と思われる植生が広がっているのが確認できる。 4. 湿原域は航空写真ではやや白っぽく写っている乾燥ぎみの部分と、やや黒っぽく写っている常時水がしみた場所があるのがわかる。 5. 下流部域では特に湿原の周囲にはイガクサやノグサにケネザサが混生する背丈の低い草原が広がっていたと考えられる。
集水域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 谷部分を除いて、全域でアカマツの低木林が広がっていたと考えられる。 2. 裸地が2ヶ所あるのが確認できる。 3. 歩道が明瞭であり、人が頻繁に歩いていたことがわかる。

【1985年】（図5，資料2）

湿原域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 斜面上部の2ヶ所の湿原は維持されているが、以前と比較して湿生植物が繁茂している状態になっていると考えられる。 2. 斜面下部には3ヶ所程度の湿原もしくは、湿原と森林の移行帯の植生（イガクサなどが生育する）と思われる部分が認められる。 3. 湿原域では周囲の森林との境界が明瞭となっていることから、森林が次第に成長して、区別がつくようになってきていると考えられる。
集水域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 集水域は全体的にアカマツの低木林が生長して、斜面上部ではアカマツの亜高木林もしくは低木林に、斜面下部ではアカマツの高木林に遷移したと考えられる。 2. 尾根筋に沿って、歩道が明瞭に残されていることから、人が頻繁に歩いていたことが推測できる。 3. 隣接する部分で、別荘地の開発が行われて、車道と宅地が整備された。ところが、宅地は住宅が建設されないうまま、低木類が生育している。

【2001年】（図5，資料2）

湿原域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 斜面上部の湿原は2ヶ所とも確認できるが、以前に比べると縮小しており、湿原域は常時水が流れている範囲に限定されている。 2. 斜面下部の湿原は、道路沿いの1ヶ所を除いて、ほとんど確認できなくなっている。 3. 斜面下部の湿原は、地権者の話から不法に捨てられた残土を処分した際に、表土が削られてできあがったものである。粘土層がむき出しになった部分が白く写っているのが確認できる。
集水域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿原域の周辺では高茎の草本類や樹木が生育している様子がわかる。 2. 斜面上部でもアカマツが高木となって、林冠を形成しており、林内にはソヨゴなどの亜高木が生育するようになっている。 3. 斜面下部ではアカマツの他にコナラなどの広葉樹が生育して、階層構造の発達した森林となっている。 4. 尾根筋にあった歩道は見られなくなり、別荘地として開発された場所には樹木などが茂って、車道や敷地の境界などが識別できなくなった。

4. 保護の現状および保全に関する所見

本地域の湿原については、これまで詳細な植生調査は実施されておらず、湿原域で見られる植物群落は集水域とともに状況が明らかにされていなかった。このため、保護・保全に関する提言や方

針については触れられてこなかった。今回、調査する機会を得ることができたので、調査結果をふまえて保護・保全の提言を行った。

久々井湿原は1970年代の別荘地開発の対象域とならずに、幸いにも無傷で残された湿原である。

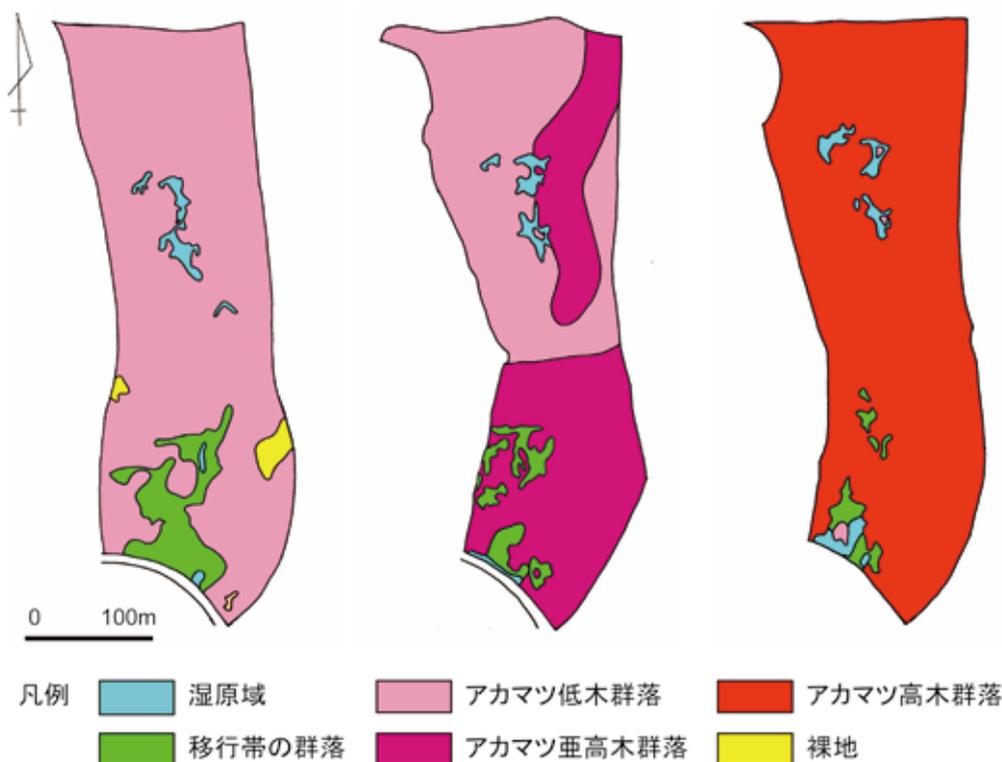


図5. 久々井湿原の植生変遷. 左から1962年, 1985年, 2001年.

隣接する別荘地予定地内にも、道路に囲まれてトライヌノハナヒゲが生育する小さな湿原があるなど、この地域には不透水層が広がり、水がしみ出して集まるという条件の場所では湿原が形成されていると考えられる。

2002年4月に発生した山火事によって、周辺域を含めてアカマツの高木林が消失したことから、縮小傾向にあった湿原が良好な状態に回復したと考えられる。山火事発生直前の2001年に撮影された航空写真には、集水域では高木が茂っており、別荘予定地に造成された車道も識別できないくらいになっていた状況が撮影されていたのに対して、2004年の調査時点ではこの森林はなくなり、低木林や高茎草本が生育する草原となり、車道ははっきりと識別できるようになっていた。

山火事以降に撮影された航空写真を元にして湿原の範囲を比較すれば、2001年の範囲よりは明らかに拡大していると考えられ、集水域の森林によって使われていた雨水は、水を使う植物が少なくなったためにしみ出して湿原域を拡大するのに使われたと考えられる。

1962年の時点では集水域は薪炭林として利用

されていたために、アカマツの低木林として維持されており、湿原域は2001年の段階よりも広く、また、小規模の湿原があちらこちらに成立する状況となっていた。このように、この地域では湿原域の拡大縮小は、集水域の植生の状態によって影響を受けていると考えられる。

以上のように、山火事や定期的な間伐によって集水域の森林が破壊されたり、消失したりして草地や低木林に変化した場合には、湿原域にはより多くの水量がもたらされることになり、湿原植生が良好な状態で維持されることが明らかになった。このことは、気象条件や地形・地質条件とも関連しているため、全ての地域で湿原が成立するとは考えにくいですが、集水域の森林が低木林として維持されることが湿原の保全条件として、必要なことであると考えられる。

以上のことから、全国的にも降水量の少ない県南部にあっても、花崗岩地帯や流紋岩などの地質条件下では、不透水層がある場所には集水域の植生が適切に管理されておれば、湿原が長期間にわたり良好な状態で維持されることを意味していると考えられる。したがって、本調査域を含めた

備前市久々井地域には、現在を含めて過去にも湿原が分布していた範囲では、集水域の植生を適切に管理すれば良好な湿原が維持されるものと考えられる。その場合にはアカマツの低木林かもしくは高茎草本の生育する草地として管理することが最も簡単な作業であると考えられる。特に本調査域は、山火事によって焼失した森林が今後復活しないように、毎年少しずつの手入れを行うことで、少ない労力で良好な湿原を維持することが可能になるものと考えられる。

なお、今回の調査では斜面下部の車道に近い湿原域に外来の食虫植物が生育しているのが発見された(片岡・西本, 2004)。外来食虫植物はナガエモウセンゴケとミミカキグサの仲間の2種類であった。個体数を継続して調査した結果からも、外来のモウセンゴケは在来の種類(トウカイコモウセンゴケ, モウセンゴケ)と比較しても旺盛な生育状態であり、繁殖戦略も種子だけでなく栄養繁殖を行うことが知られている。このため、在来種の生育地を奪ってしまうおそれが出てきている。早急に除去するなどの緊急の対策が必要となっている。

佐山湿原

1. 調査地の概要

所在地 備前市佐山(北緯34.42度, 東経134.10度)

標高 100~110m

所有者 個人

湿原の特徴

林道に沿って道路と斜面との境界の斜面側に湿原が形成される。

周辺域の植生はコナラ林とヒノキ植林が大部分を占める。

2. 植生

佐山湿原は備前市伊部と佐山の集落を結ぶ最短距離の山越えの林道に沿った場所にできあがった湿原である。林道は1962年の航空写真では人が歩けるだけの幅しかない歩道であったが、1985年の航空写真では舗装された車道となっていた。佐山湿原はこの林道の建設と関係があると考えられ、1962年には航空写真では見分けが付きにくい小さな湿原であったが、道路建設による地形の改変が行われたことに伴って湿原面積が拡大したと

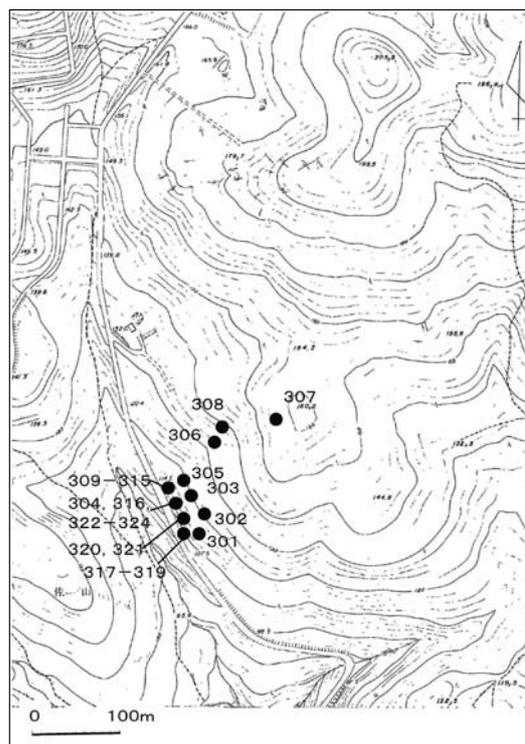


図6. 佐山湿原周辺の地形と調査地点図。

考えられる(資料3)。

湿原の集水域は山頂に向かって三角形をしており、この集水域には現在ではアカマツ低木林、コナラ林およびヒノキ植林が発達している。航空写真では1962年の時点ではヒノキはすでに植えられているが、2004年の調査時点ではまだ4~5m程度の低木であった。植林を含めて森林の生長が悪いのは、この場所が流紋岩という地質と瀬戸内海気候区の降水量の少ない地域にあるためであると考えられる。

佐山湿原は林道の脇にできた湿原で、集水域からのしみ出し水によって表土が削られてできた部分に水がたまり湿生植物が生育している(写真19と20)。集水域との境界からは常にしみ出し水があり、涸れることはない(写真21と22)。この湿原では湿原域と集水域で植生調査を行って植生資料を得た(図6)。

【湿原域の植生】

湿原域にはカモノハシ、トウカイコモウセンゴケ、アリノトウグサ、カリマタガヤ、マネキンジュガヤ、スイランなどを共通に持つ植物群落が分布しており、優占する種の違いによって4つの植物群落に区分された。

A. イトヌノハナヒゲ群落 (表5, 写真21)

本群落はイトヌノハナヒゲが優占することによって特徴づけられる。

本群落は平均出現種数が9.2と、他の群落と比較して最も出現種数が少なくなっている。

本群落にはトウカイコモウセンゴケ、ホザキノミミカキグサ、ミミカキグサなどの食虫植物とともに、シロイヌノヒゲ、カリマタガヤやマネキシソジュガヤなどの小型の一年草も生育することから、栄養状態としては最も悪い状況下で成立している湿原であると考えられる。

本群落は流紋岩の粘土層を覆っていた表土が削られて、集水域との境界からしみ出した水が粘土層によりしみこまない部分で形成された湿原であると考えられる。しみ出した水は少しずつ周辺部を削っているために、流出してくる水の多少により、湿原域はわずかずつ拡大・縮小を繰り返していると考えられる。このまま貧栄養で湿潤な状態が長期間継続すれば、良好な湿原として維持されるものと考えられる。

B. コイヌノハナヒゲ群落 (表5)

本群落はコイヌノハナヒゲが優占することで特徴づけられる。

本群落にはイトヌノハナヒゲ群落と共通する種類であるシロイヌノヒゲ、ホザキノミミカキグサなどが生育する他、後述するイトヌノハナヒゲ群落との共通種であるケネザサ、ニガナ、トダシバなどの種類も生育する。

貧栄養な立地を指標するシロイヌノヒゲなどの種に加えて、トダシバやニガナのような植物も生育していたことから、本群落は長期間の降雨がない場合にはやや乾燥する立地に成立していると考えられる。乾燥した際にはトダシバなどが侵入して、逆に湿潤期には群落を拡大しながら群落の面積を変化させてきたと考えられる。

本群落も貧栄養な湿原植生と考えられるが、しみ出し水が十分確保される状況が継続すれば、トダシバなどの混生した種は増加することはない、良好な状態が保たれると推測される。

C. イヌノハナヒゲ群落 (表5)

本群落はイトヌノハナヒゲが優占することによって特徴づけられる。

本群落は前述した2群落に共通して出現してい

たシロイヌノヒゲなどの植物が生育しておらず、ケネザサなどの種が混生するようになった群落である。

このことから、湿原域でもやや乾燥しやすい立地に成立する群落であると考えられる。

D. ノグサ群落 (表5)

本群落は前述のイトヌノハナヒゲ群落によく似た種類構成をしているが、イトヌノハナヒゲに代わってノグサやミカワシソジュガヤが優占することで特徴づけられる。

本群落はイトヌノハナヒゲ群落よりも富栄養な場所に分布している。しみ出してきた水が流れ下って行った先で、表土が削られて腐植などが堆積しやすくなり、やや富栄養な場所ができたことによって、本群落が成立したものと考えられる。

【集水域の植生】

A. アカマツ群落 (表5)

本群落はアカマツの優占によって特徴づけられる。

本群落はアカマツが低木層に優占するアカマツ低木林であり、低木層にはアカマツの他にネズやヤマモモが混生するとともに、ヒサカキ、コバノミツバツツジ、イヌツゲ、ヤマウルシなどのアカマツ林に普通に見られる種類が高い被度で生育している。しかし、アカマツ林では普通高い被度で優占するソヨゴは少なくなっていた。

本群落の低木層にはケネザサが高い被度で生育していた。特に、ソヨゴの生育しない調査区では被度が4~5と高くなっていたため生育する植物は少なく、ネズやサルトリイバラなどが生育するのみであった。また、一部には植栽されたと思われるクチナシが見られた。

本群落の草本層ではコシダが被度2~4と高くなっていた。イヌツゲもほとんどの調査区で被度2となり、両種が草本層のかなりの部分を占めていた。この他にはコバノミツバツツジ、ヒサカキ、サルトリイバラ、コナラなどの木本類とともにススキなどの草本類も生育していた。

本群落は湿原域に接した場所に分布していることが多く、ワレモコウやサワヒヨドリなどの湿原にも見られる植物が生育している。湿原域に接して地下水位が高いと考えられ、アカマツの生育状態は必ずしも良好ではなく、長期間にわたって低

木のままであると考えられる。アカマツの疎林状態であることから、林内は明るく、ケネザサやイヌツゲのやや湿った場所でも生育できる明るい場所を好む植物が混生しているものと考えられる。

B. コナラ群落 (表5)

本群落は高木層にコナラのみが優占することで特徴づけられる。

亜高木層にはネズとソヨゴが、低木層にはイヌツゲ、ヤダケ、コナラ、ネズ、ヒサカキなどが生育し、サルトリイバラなどのつる植物も混生する。

草本層にはコシダが高い被度(被度4)で密生しており、ナツフジ、イヌツゲなどの木本類の実生やワラビ、ツルリンドウなど草本類が生育するが、種類数は少ない。

本群落は湿原域から離れた斜面上部に分布している。林内や隣接部ではマツ枯れによって枯死したアカマツが見られることから、かつて成立していたアカマツ林の林内で生育していたコナラが、アカマツの枯死後に優占したことによってできあがったものと考えられる。

本群落は南西向き斜面でしかも尾根に近い場所に成立しているために、コナラをはじめとして植物の生育は良好ではない。これまで成立していたアカマツ林がマツ枯れによって枯死したことから、今後しばらくの間コナラの優占する高木林が継続するものと予想される。

C. ネズ群落 (表5)

本群落は高木層にネズが優占し、低木層にはヒサカキが優占することで特徴づけられる。

高木層にはコナラが混生する他には亜高木層には生育する植物はない。低木層にはイヌツゲ、コンゴウダケ、ヤダケ、ヒサカキ、コバノミツバツツジ、ネズなどが生育する。また、草本層にはコシダが密生しているために、ワラビ、ナツフジ、ツルリンドウなどがわずかに生育するだけである。

本群落は他の群落と同様に南西向きの日当たりの強い斜面にあり、しかも地下部には湿り気を含んだ粘土層がある場所に発達している。このため、乾燥に強くて、しかも根が過湿条件下でも生育できる植物しか生育できないと考えられる。

本群落はかつてアカマツが優占し、その下層にネズが生育する森林であったと考えられるが、マ

ツ枯れによってアカマツが枯死した後は、ネズが優占種となって群落を形成したのと考えられる。

D. ヒノキ群落 (表5, 写真23)

本群落は低木層にヒノキが優占することで特徴づけられる。

本群落はヒノキの下層の低木層にはケネザサ、その下層の草本層にはコシダが密生するため、他の植物はこれらの植物に被圧されて日照不足となるため、イヌツゲ、ヒサカキなどの耐陰性のある植物やサルトリイバラやミヤコイバラなどのつる植物が生育するのみである。

本群落は、1962年の航空写真にも植栽されて間もないヒノキの幼木が写っていることから、少なくとも40年は経過した植林であると考えられる。ところが、現地を確認できたヒノキは生長が悪く、せいぜい4~5m程度にしかなっていなかった。これはこの場所が日射の良い南西斜面で、しかも地下部に湿り気を含んだ粘土層を持つ地質であることが影響しているものと考えられる。

さらに、ヒノキの生長が悪いために、林床は明るくなっていることから、ケネザサやコシダなどの立地でも生育可能な植物に覆われてしまって、他の植物が生育できない状態になっている。

3. 湿原およびその周辺の植生変遷

佐山湿原域とその集水域の植生の変遷を知るために他の湿原と同様に過去の航空写真から、現在を含めた植生図を作成して植生変遷について考察した(図7)。

航空写真をもとにして考察した結果(資料3)、1962年の航空写真からは、集水域の大部分では薪炭林として利用されていたアカマツの低木が広がっており、一部分にはヒノキの植林地が見られる。ヒノキの植林は地権者の方の聞き取り調査から、分割して土地を手に入れてヒノキを植林したが、生長が悪く手入れもしていない、ということが明らかになった。この時点では湿原域は現在の林道が人の歩道であった当時の道に沿って、わずかに湿原と認められる程度であった。人の踏み跡はこれ以外にもあり、当時は頻りに山に入っていたことがわかる。

1985年の航空写真では、歩道は拡張されて舗装された林道となっている。この林道の造成の際に、

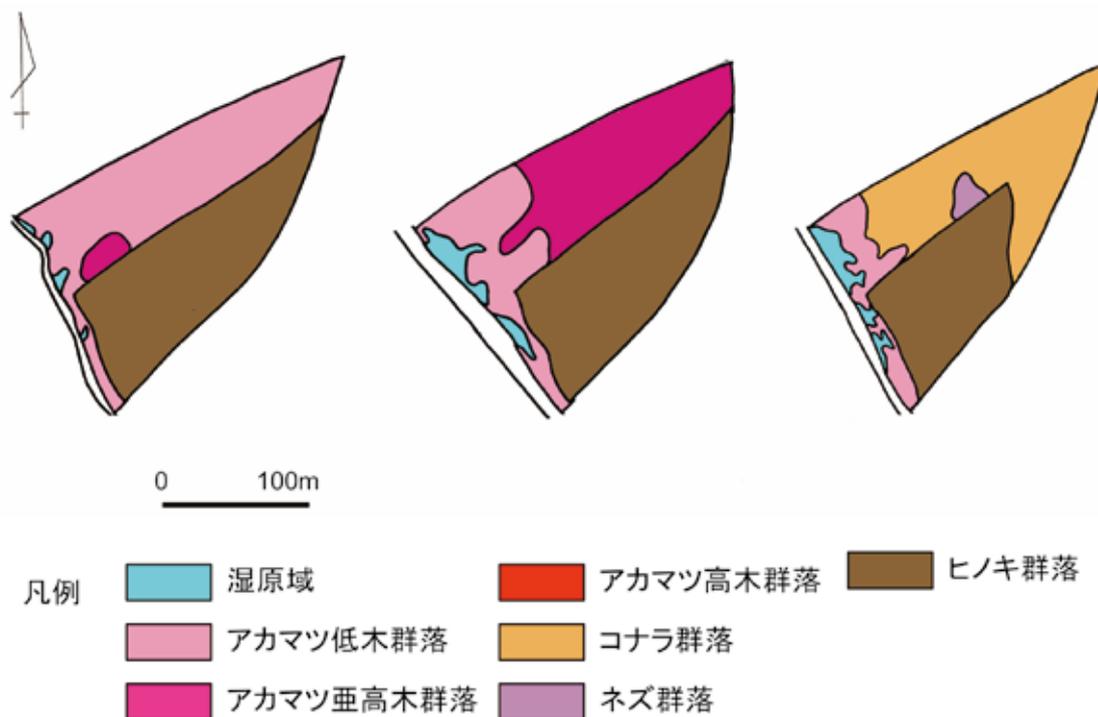


図7. 佐山湿原の植生変遷. 左から1962年, 1985年, 2001年.

道路に沿った範囲でしみ出してきた水によって表土が削られたことで湿原が形成されたと考えられる。湿原域が林道に沿って細長く続く幅5m前後の白く光る部分として写されている。集水域では森林の生長が悪く、特にヒノキの植林はあまり大きくなっていないことがわかる。これに対して、アカマツ低木林は徐々に生長している様子がわかる。

2001年の航空写真では、湿原域は道路に沿って

細長く明瞭になっており、幅も広がり10m程度になった部分も見られる。集水域ではアカマツが枯死している様子が見られるなど、高木となったアカマツ林がマツ枯れの影響を受けてアカマツが枯れた後、アカマツの下層で生育していたネズやコナラが林冠に出て優占する樹林へと移行している様子がわかる。一部ではあるが常緑樹の林冠が明瞭に撮影されている樹木が見られた。これは調査時に確認できたクロバイと考えられる。

【1962年】（図7, 資料3）

湿原域	1. 歩道沿いにわずかに湿原と思われる部分が数ヶ所認められる。 2. それぞれの湿原域の面積はごくわずかであった。
集水域	1. 集水域全体はアカマツの低木林が広がっていたと考えられるが、そのうちの一部分にヒノキが植栽されていた。 2. わずかの窪地が斜面の下部から上部にかけて続いており、この範囲に沿ってやや樹高の高いアカマツが生育していたと考えられる。 3. 山中の歩道が明瞭であり、人が頻繁に歩いていたことがわかる。

【1985年】（図7，資料3）

湿原域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歩道を拡幅して新設された車道に沿って、3ヶ所に小さな湿原ができあがっていることがわかる。 2. このうちの一ヶ所は航空写真では白っぽく写っており、水分を多く含んだ粘土層が広がっていたものと考えられる。 3. 湿原域では周囲の森林との境界が明瞭となり、1962年当時に比べて森林側へ拡大していることから、しみ出してきた水により表土が削られて、水分を含んだ粘土層の拡大により湿原が広がったものと考えられる。
集水域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 集水域では全体的にアカマツ低木林が生長して、斜面上部ではアカマツの低木林に、斜面中部はアカマツ高木林に遷移したと考えられる。 2. ヒノキ植林は生長が悪く、一本一本の木が明瞭でなく、林床にはケネザサなどの草本類が侵入して密生しており、手入れがされていない様子である。 3. 集水域を横断するように踏み跡が残されているが、頻繁には利用されていないようであった。

【2001年】（図7，資料3）

湿原域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歩道を拡幅して新設された車道に沿って、3ヶ所に小さな湿原ができあがっていることがわかる。 2. このうちの一ヶ所は航空写真では白っぽく写っており、水分を多く含んだ粘土層が広がっていたものと考えられる。 3. 湿原域では周囲の森林との境界が明瞭となり、1962年当時に比べて森林側へ拡大していることから、しみ出してきた水により表土が削られて、水分を含んだ粘土層の拡大により湿原が広がったものと考えられる。
集水域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 集水域では全体的にアカマツ低木林が生長して、斜面上部ではアカマツの低木林に、斜面中部はアカマツ高木林に遷移したと考えられる。 2. ヒノキ植林は生長が悪く、写真では一本一本の木が明瞭に区別できず、林床にはケネザサなどの草本類が侵入して密生しており、手入れがされていない様子である。 3. 集水域を横断するように踏み跡が残されているが、最近では頻繁には利用されていないようであった。

4. 保護の現状および保全に関する所見

本地域の湿原植生については、久々井湿原と同様にこれまで詳細な調査は実施されていないため、湿原域で見られる植物群落は集水域を含めて現状が明らかにされてこなかった。今回の調査によって明らかになった事実を元にして、保護・保全に関する提言や方針についてまとめた。

佐山湿原は林道の拡幅工事により、道路と道路脇の法面がつくられたことによって、それに続く斜面で斜面下部への表土流出が止められたため、しみ出してきた水が表土を削ることにより、道路に沿って形成された細長い湿原が形成されたと考えられる。40年前には小さな断片として見られていた湿原が、人工物によるダム効果によってその後背地に拡大していったものと考えられる。

この地域は流紋岩特有の地質的な特徴を持って

いることから、至る所に粘土層があり、表土が流出した場所には湿原が形成されている。湿原は水の流入と流出のバランスが取れる限りは長期間にわたり継続されている。この時、湿原の大きさは集水域からのしみ出し水によって決まると考えられる。この地域は年間降水量が少ない。このため、大面積の湿原は形成されないが、地下に浸透した水が不透水層に沿って流れ出た地表面では、常にしみ出し水が得られることから小面積に湿原が多数形成される。降水量の多い年と少ない年で湿原面積は多少なりとも変化しているものと考えられ、降水量の多い年には、しみ出す水量は多くなることから、湿原域は森林側に拡大していくことが予想される。これに対して降水量が少ない年には、逆に湿原域が縮小しているものと考えられる。

また、湿原域での流路が決まっていけば、常時

湿った部分と乾燥した部分ができあがってくるため、乾燥した部分では湿原の植物は生育できなくなり、高茎草本類が多くなり、次第に森林へ移行していくものと予想される。ところがこの地域は元々降水量が少ないことから、水路が深く削られることが回避されているため、湿原域には凹凸ができにくく、長期間にわたり湿原が維持されているのではないかと考えられる。

このため、湿原を維持することを目的とするならば、一定量の水を流入させるような対策を立てるのが最善となる。周辺の森林を適切に管理することにより、アカマツ低木林の状態を維持することが可能であれば、それが最も望ましいということになる。

さらに、この湿原域に隣接する地域でも、森林を適切に管理してやれば、湿原が形成されると考えられる。しみ出し水によって表土が削られて、日当たりの良い部分ができあがれば、土壌中に長期間にわたって眠っていたと考えられる種子から湿原の植物が生長してくるものと考えられる。また、植物体の一部を長期間維持することも可能である。

たとえばトキソウは地下茎を湿り気の多い場所に張り巡らして、小さな葉を地表面に出して、長期間にわたり個体を維持することが可能な植物である。調査時には開花個体は確認できなかったが、葉は多数確認できた。また、トキソウの種子は発芽の栄養となる胚乳を持たない種子であるため、胚のみで長期間乾燥化でも発芽能力を保持できるものと考えられる。発芽にはラン菌類の助けが必要であるために、ラン菌類が良好に生育できるような湿り気のある部分が必要となってくる。このため、しみ出し水が得られるようになった場所でトキソウが発芽できるようになる。逆に、乾燥が進んで湿原が消滅する際には湿生植物は種子の状態では休眠することになると考えられる。

このようにこの地域全体では、これまで湿原が拡大縮小を繰り返してきたものと考えられる。これには定期的に発生した攪乱が関係している。攪乱とは地崩れ、山火事とともに、人による森林管理などが考えられる。定期的な攪乱がこれまでと同様に発生していけば、この地域の湿生植物は維持されていくものと考えられる。

ところが現状では、人による森林管理は行われなくなっており、これによって維持されていたと考えられる湿原域は、今後乾燥化が進むものと考えられる。このため、湿原を保全するためには、保全する湿原を特定した上で集水域の管理を行うことが重要となる。また、佐山湿原は久々井湿原と同様に、道路沿いに形成された湿原であるために、頻繁に往来する人たちからは目につきやすい。湿原の植物の盗掘や持ち込みなどの人的な攪乱の圧力が強い。林道を通行する自動車の座席からは、開花したトキソウなどが非常によく目につく高さに湿原があることも影響していると考えられる。今回の調査ではトキソウは湿原域の目立たない草むらで葉が確認されたが、花の咲いた個体が確認されなかった。目立つ場所での個体はこれまでに採取されてしまったものと考えられる。また、サギソウもこの湿原よりも奥にある湿原では普通に生育しているのが確認されたことから、この湿原に生育していたものはこれまでの採取により消滅してしまったと考えられる。

人為的な影響として最近注目されるのが、外来種の持ち込みである。この湿原には久々井湿原と同様にナガエモウセンゴケが生育することが確認されており、今回の調査でも、湿原域の広い範囲で生育している様子が観察できた(写真24)。人が安易に持ち込むことによって、在来種は外来種との競争に負けてしまうおそれもある。早急に除去する対策を立てて実行に移す必要がある。

このように、集水域の管理を行いながら、盗掘や持ち込みなどの人為的な影響を最小限に抑えることが、この湿原を保全するための重要な点となる。同時に、地権者の了解と協力を得ながら、保護・保全地域として指定することによって、湿原を保全することへの理解と関心を高めていくことが重要である。

引用文献

- Braun-Blanquet, J., 1964. Pflanzensoziologie. 3. Aufl. 865pp. Springer-Verlag, Wien.
- 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, 1983. 中間湿原植生, 湿性草原. 「日本植生誌 中国」(宮脇 昭編), 196-209. 至文堂, 東京.
- Hada Y., 1984. Phytosociological Studies on the Moor Vegetation in the Chugoku District, S.W. Honshu, Japan. Bulletin of the Hiruzen Research Inst., Okayama University of Science 10:73-110.
- 波田善夫, 1986. 第1章 藤ヶ鳴湿原. 自然保護基礎調査報告書－湖沼・湿地地域生物学術調査結果－, 5-26. 岡山県自然保護課.
- 波田善夫, 2006. 天然記念物鯉ヶ窪湿生植物群落保護管理計画書. 143pp. 新見市.
- 片岡博行・西本 孝, 2004. 岡山県における外来食虫植物の侵入状況. 岡山県自然保護センター研究報告(12):31-37.
- Mueller-Dombois, D & Ellenberg, H., 1974. Aims and methods of vegetation ecology. 547pp. John Wiley & Sons, New York.
- 難波早苗, 1986. 湿原周辺の植生. 自然保護基礎調査報告書－湖沼・湿地地域生物学術調査結果－, 26-32. 岡山県自然保護課.
- 日本道路公団中国支社・(社)道路緑化保全協会, 2000. 中国横断自動車道 総社地区自然環境対策追跡調査報告書. 50pp.
- 西本 孝, 2001. 湿原の管理と植生変遷. 岡山県自然保護センター研究報告(9):35-58.
- 西本 孝, 2006. 岡山県蒜山地域の湿原の40年間の植生変遷－内海谷湿原, 下内海谷湿原, 蛇ヶ嶋湿原, 東湿原. 岡山県自然保護センター研究報告(14):15-69.
- 西本 孝, 2007. 岡山県立森林公園内の2つの湿原及び細池湿原の40年間の植生変遷. 岡山県自然保護センター研究報告(15):33-72.
- 岡山県, 1988. 岡山県気候メッシュ図. 地図編51pp. 資料編345pp.
- 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.

藤ヶ鳴湿原



写真1. 下流部の良好な湿原. 砂防堰堤によってできたため池に続いて安定した地下水位が保たれる.



写真4. 下流部に近い所にある良好な湿原. キセルアザミ群落が広がり, 良好な状態が保たれていることがわかる. 2004年6月4日撮影.



写真2. 下流部の湿原. 谷には多量の土砂が貯まり深くなり, 表面には湿原の植物が生育する. また, 植生のない水面には鉄分が酸化してできた膜が油のように広がっている.



写真5. 写真4と同じ場所から撮影した1985年の写真. 木道の位置は変わっていない. 湿原も同じ状態に保たれていることがわかる. 周辺は写真左の2本のアカマツが大きくなり, 森林はアカマツ林からコナラ林に変わったことがわかる.



写真3. 下流の池で花を咲かせたヒメタヌキモ.



写真6. モウセンゴケが多く生育していた部分. ここには外来種のナガエモウセンゴケも生育していた.



写真7. 湿原中央部分にある防火用水のため池。水面にはフトヒルムシロやヒツジグサが生育している。



写真10. アカマツの枯死した個体が目立つが、アカマツが少なくなっているため、枯れたものは目立たなくなっている。



写真8. 湿原源頭部に近い部分。湿原の周辺にはオオミズゴケが密生するアカマツ林が発達している。



写真11. アカマツ林内の様子。枯れたアカマツが伐られたまま放置された状態で転がっていた。



写真9. 湿原の上流部から湿原周辺の森林を見た写真。手前には造成された法面に植栽されたオオバヤシャブシが生育し、遠方には湿原の北側の南向き斜面に発達するアカマツ林。



写真12. 日当たりの良い園路沿いで生育していたオオヒキヨモギ。

久々井湿原



写真13. 久々井湿原の全景. 道路に沿った斜面下部には湿原が発達していた.



写真16. ボランティア研修会での様子. 講師より湿原の生物について説明を受ける. 2004年6月4日撮影.



写真14. 斜面下部の湿原での調査風景. 表土が削られた場所には, 水がたまった部分や泥が貯まった部分があり, モウセンゴケやミミカキグサが生育していた.



写真17. 上流部の湿原. 上部から下部を見た様子. 谷部には水のしみ出す部分があり, その周囲に小さい湿原が発達していた. 湿原周囲もイガクサが生育する草地になっていた.



写真15. 予備調査での調査風景. 調査区を設けてモウセンゴケ類の生育状況を調べている.



写真18. 調査方形区. 50cm 四方の方形区を設置して植生調査を行った. れきが多く, 生育する植物の種類も少ない.

佐山湿原



写真19. 佐山湿原. 道路の沿った斜面下部には道路と平行に細長い湿原が発達していた.



写真22. 湿原域の植生調査ポイント. 粘土分の多い過湿の土壤上に植生が発達していた.



写真20. ボランティア研修会での調査風景. 左側にある森林との境目からしみ出してくる水で涵養される湿原.



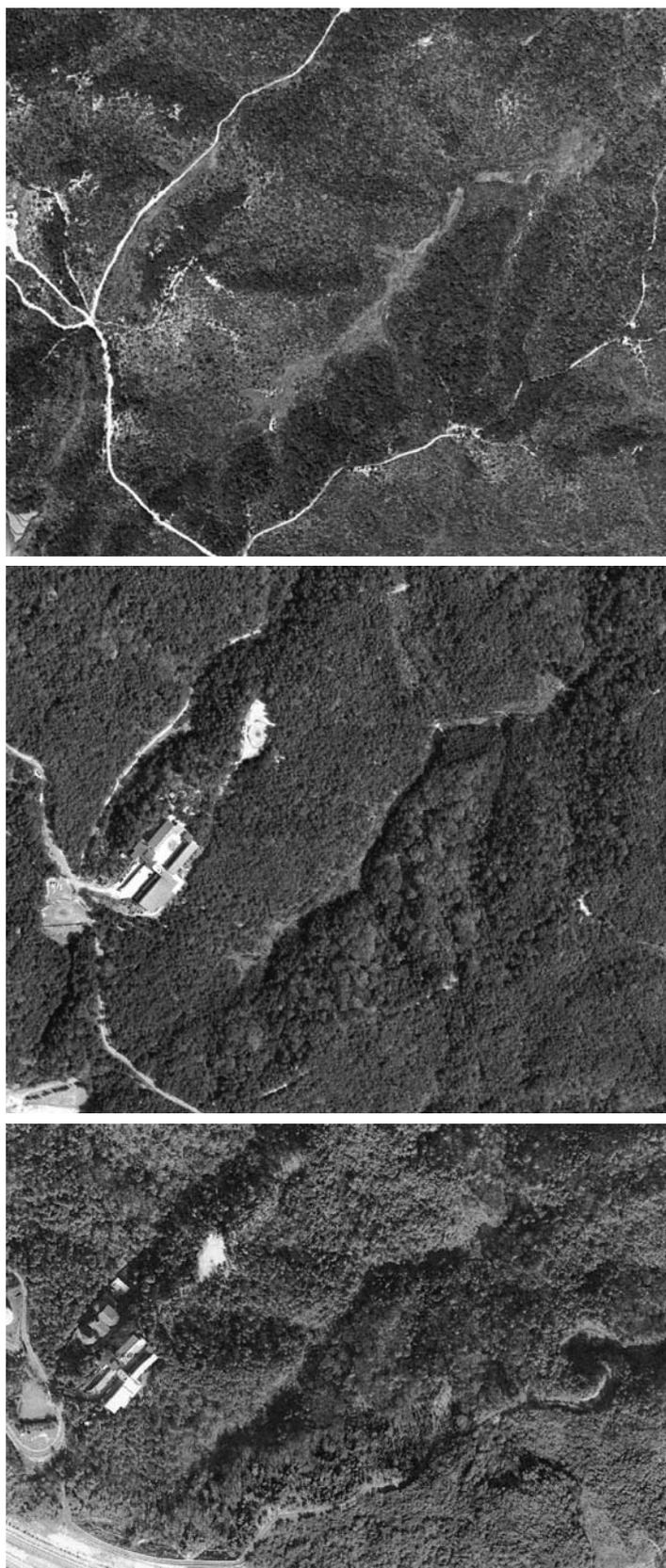
写真23. 湿原の上部に広がる森林. 植栽されたヒノキは40年以上たっていると思われるが, 生育状態は非常に悪い.



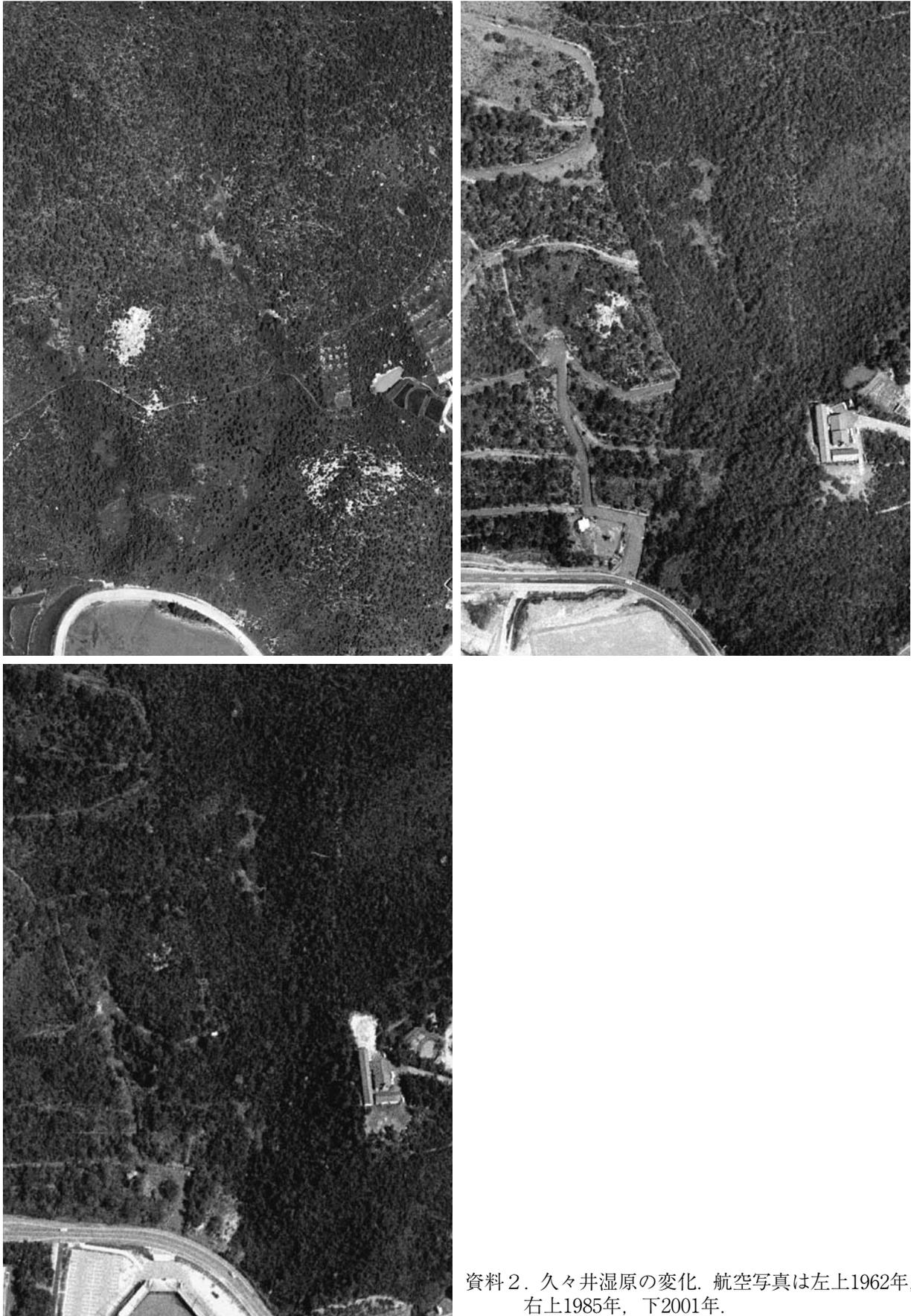
写真21. 水がしみ出してくる部分にはれきや泥が貯まった過湿の部分があり, モウセンゴケやイヌノハナヒゲ類が生育し, 良好な湿原が発達している.



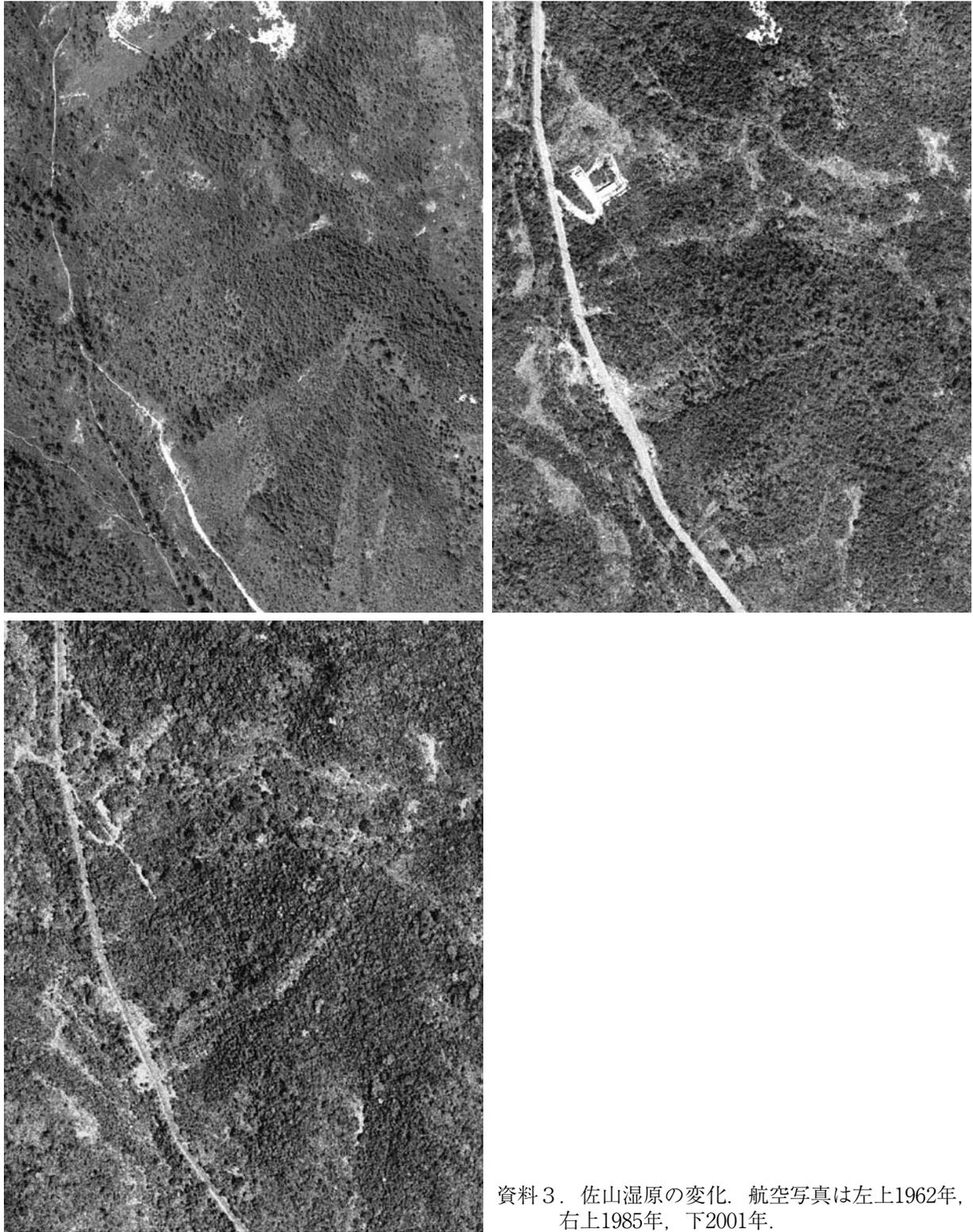
写真24. ナガエモウセンゴケ. 外来のモウセンゴケが在来のトウカイモウセンゴケと一緒に生育していた.



資料1. 藤ヶ鳴湿原の変化. 航空写真は上から 1964年, 1985年, 2003年.



資料2. 久々井湿原の変化. 航空写真は左上1962年, 右上1985年, 下2001年.



資料3. 佐山湿原の変化. 航空写真は左上1962年, 右上1985年, 下2001年.