

面積が以前と比較して狭まっていることが推測されたことから、湿原の状態を今後注意深く見守っていく必要があることが明らかになった。なお、調査対象となった湿原域と集水域を図5に示した。また、湿原域と集水域の植生図はそれぞれ図6、図7に示した。

【浮葉植物群落（ヒルムシロクラス）の植生】

A. フトヒルムシロ群落（表5）

本群落はフトヒルムシロ、ササバモが優占することで特徴づけられる。ホタルイ、キセルアザミ、ヒメシダ、ミゾソバなどが混生する。本群落は湿原の中央部付近で水がしみ出してできた小さな池に分布していた。

本群落は前回の調査では報告されていなかったものである。今回新たに発見されたので記載した。

本群落が見られた小さな池は湿原域の上流部が集水域から運ばれてきた土砂によって埋まり、土砂の先端にあたる湿原域の中央付近で土砂の下にしみこんだ雨水がしみ出してきてつくられたと考えられる。このような池が数カ所認められ、次のヒツジグサ群落とともに分布していた。

B. ヒツジグサ群落（表5、写真20）

本群落はヒツジグサの優占で特徴づけられ、ケイヌノヒゲ、ホタルイ、シカクイなどが混生する。一部にはミズオトギリ、コイヌノハナヒゲ、トキソウも生育していた。前群落と同様に湿原中央付近にある数カ所の小さな池に分布していた。前群落よりも浅い部分にも分布していた。

【低層湿原（ヨシクラス）の植生】

A. キセルアザミ群落（表5、写真21）

本群落はキセルアザミの優占によって特徴づけられ、ミズオトギリ、ヒメシダ、ミズチドリが混生する。この他にはミゾソバ、ホソバノヨツバムグラ、アキノウナギツカミ、ヤノネグサなども見られる。

本群落は湿原の中央付近を中心として分布しており、湿原域に広く見られる群落であった。ミズチドリは開花期には見事に群生する様子が観察できた。

B. オタカラコウ群落（表5、写真22）

本群落はオタカラコウの優占によって特徴づけられる。ゴマナやツリフネソウの他ミゾソバ、ホソバノヨツバムグラなどが混生する。カサスゲや

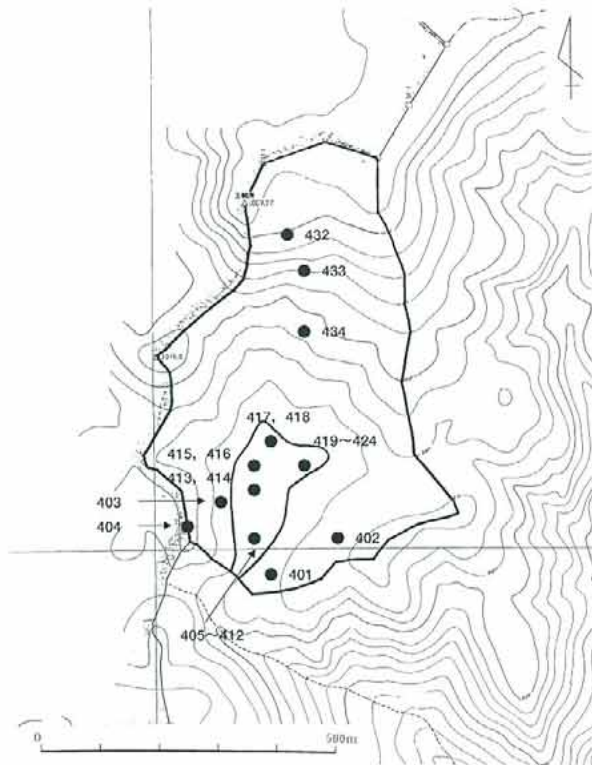


図5. 細池湿原の湿原域（内側）と集水域（外側）の範囲。数字は調査地点番号。

ススキなどの高茎草本類も見られる調査区もあった。

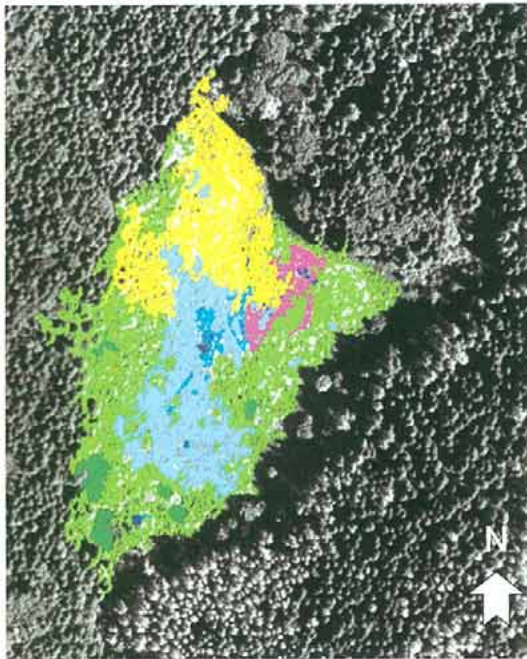
本群落は湿原域の上流部に分布しており、集水域からの土砂の流入により攪乱を受けやすいと考えられる場所に分布していた。

【中間湿原（ヌマガヤオーダー）の植生】

A. コイヌノハナヒゲ群落（表5、写真23, 24）

本群落はコイヌノハナヒゲ、カキラン、ウメバチソウ、ショウジョウバカマ、トキソウによって特徴づけられる。この他にモウセンゴケ、アリノトウグサ、ヒカゲノカズラ、レンゲツツジなどが混生する。イヌツゲやカサスゲ、コバギボウシなどが生育するとともに、コケ層にはオオミズゴケが密生する。

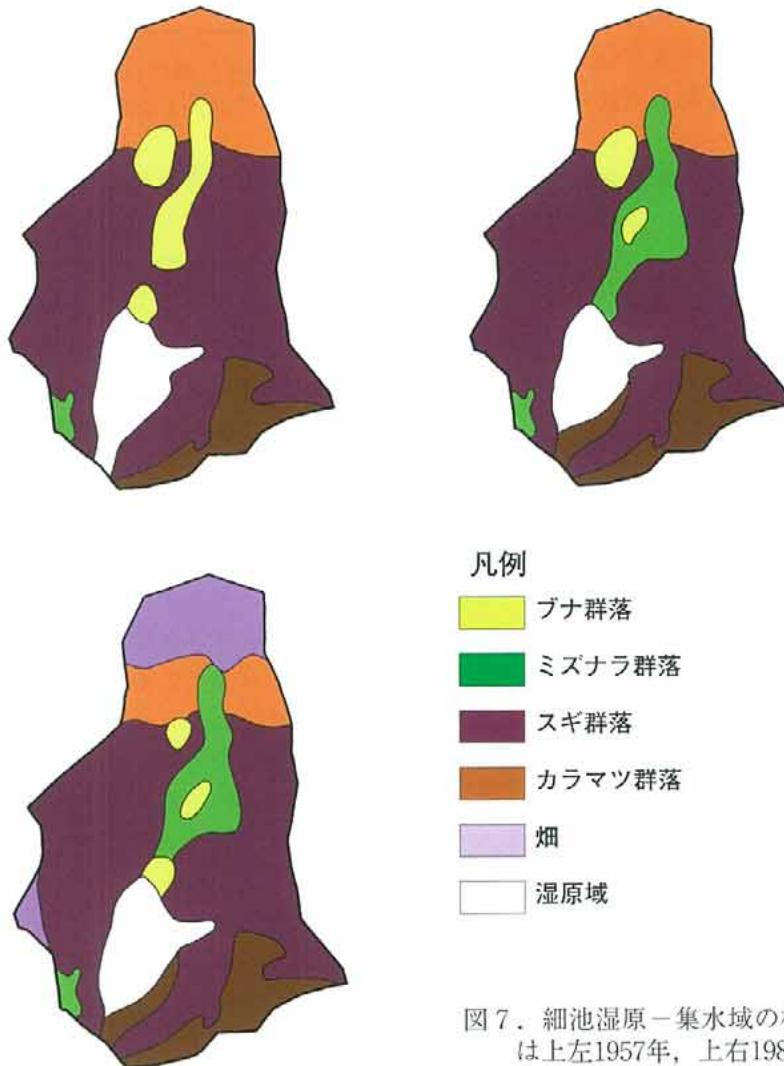
本群落はコイヌノハナヒゲやモウセンゴケなど貧栄養な湿原を特徴づける植物が生育するが、湿潤な状態が継続すれば良好な群落として維持されるものと考えられる。しかし、カサスゲなどの高茎草本類やイヌツゲ、レンゲツツジなどの低木類も生育してきており、乾燥化が進行すればコイヌノハナヒゲなどは消滅してイヌツゲ群落に移行する可能性もある。周囲にはイヌツゲ群落やレンゲ



凡例

- フトヒルムシロ群落
- ヒツジグサ群落
- モウセンゴケ群落
- キセルアザミ群落
- オタカラコウ群落
- イヌツゲ群落
- レンゲツツジ群落

図6. 細池湿原-湿原域の現存植生図(2001年).



凡例

- ブナ群落
- ミズナラ群落
- スギ群落
- カラマツ群落
- 畑
- 湿原域

図7. 細池湿原-集水域の植生変遷. 航空写真は上左1957年, 上右1981年, 下2001年).

ツツジ群落も分布しており、この部分ではかつてあったコイヌノハナヒゲ群落が乾燥化によって消失した可能性も考えられる。

D. モウセンゴケ群落 (表5, 写真23, 25)

本群落はモウセンゴケによって特徴づけられる。この他にアリノトウグサ、キセルアザミ、ミズオトギリなどが混生する。前群落同様にオオミズゴケが密生している。同時にイ、チゴザサ、カサスゲ、コバギボウシなども生育も混生する。

本群落はマット上に生育したオオミズゴケの上にモウセンゴケが生育しており、オオミズゴケによって湿潤状態が保たれた良好な湿原植生となっている。

本群落は上記のコイヌノハナヒゲ群落とともに湿原域の北東部に小面積見られるだけであった。前回の報告でも同様の範囲でわずかに見られていたことから継続して維持されていることが明らかになった。

本群落は前報告ではヤマドリゼンマイーオオミズゴケ群落のモウセンゴケ群として報告されたものである。今回、ヤマドリゼンマイがこの群落内には出現せずレンゲツツジ群落に出現するようになっていた。このため、ヤマドリゼンマイを含んだ範囲はレンゲツツジ群落に移行し、本群落はモウセンゴケなどが生育する狭い範囲に限定されるようになったと考えられる。

【林縁生低木一つる植物群落 (ノイバラクラス) の植生】

A. イヌツゲ群落 (表5, 写真26)

本群落はイヌツゲの優占によって特徴づけられる。イヌツゲが被度3以上の高い割合で出現し、コケ層にはオオミズゴケが密生するのが特徴である。モウセンゴケ、アリノトウグサなどとともにカサスゲ、コバギボウシなどのモウセンゴケ群落とも共通する種が多いが、イヌツゲが高い割合で出現することで区分された。

本群落は湿原と植林の隣接する部分の湿原側に分布し、湿原木の上流部と中心部を除く広い範囲で見られた。

本群落は前報告ではイヌツゲータンナサワフタギ群落という名称で湿原の周辺に分布するマント群落として報告された群落である。湿原内へイヌツゲが侵入することによって形成された群落であ

るとされ、コケ層には乾燥のためにオオミズゴケは少なくなっていると報告されている。今回報告したイヌツゲ群落はイヌツゲが広く湿原内に侵入してイヌツゲの日陰によってオオミズゴケが密生するようになり形成されたものと考えられる。

B. レンゲツツジ群落 (表5, 写真19)

本群落はイヌツゲやレンゲツツジが成長したため、低木層を形成するようになった群落である。低木層にはこの他にススキやヤマドリゼンマイが生育するとともに、草本層にはコバギボウシ、ザゼンソウ、ヒメシダなども混じる。コケ層にはオオミズゴケが密生しており湿潤な状態が保たれている。

本群落はイヌツゲ群落の分布域に斑紋状に分布する。初めて記録された群落でイヌツゲやレンゲツツジが成長して形成されるようになった群落と考えられる。

3. 集水域の植生

(1) 1986年の調査結果

- A. ブナ林
- B. カラマツ植林
- C. スギ植林

(2) 2003年の調査結果

細池湿原の集水域では自然植生はわずかしか見られず、ほとんどが人手の加わった群落となっていた。ブナの自然林の断片が一部分で残存していたことからかつては集水域の広い範囲で成立していたと考えられるブナ自然林は伐採された後、薪炭林もしくは採草地として利用されていたと考えられる。人によって利用されなくなった後は大部分が植林されたが、植林されなかったごく狭い範囲では放置されてミズナラが優占する群落にかわっている。また植栽樹種にはスギ、カラマツ、ヒノキが選ばれ湿原の周辺より湿潤な場所にはカラマツ、続いてスギ、最も乾燥しやすい上流部の斜面上部にはヒノキが植えられていた。

【夏緑広葉樹林 (ブナクラス, コナラーミズナラオーダー) の植生】

A. ブナ群落 (表6, 写真27)

本群落は高木層にブナやミズナラが優占し、イヌシダが混生することで特徴づけられる。低木層にはオオカメノキ、クロモジ、サワフタギ、ミズキ、イヌツゲなどが生育し林床にはササ類の密生

はない。このため草本層には出現する種類が多く、エゾアジサイ、フウリンウメモドキ、コバノフユイチゴ、コマユミなどの低木の幼樹やチゴユリ、ホウチャクソウ、ミヤマタニソバなどの草本類、またヤマドリゼンマイ、ハリガネワラビ、シシガシラのシダ類やミヤマカンスゲなどのスゲ類など比較的湿性な立地を好む種類が多く生育する。

本群落は集水域の一部、谷に沿った部分にわずかに残存するのみである。

本群落は湿原の周辺では標高的にはふつうにブナの自然植生が成立すると考えられるが、伐採によって破壊されたため現在は二次林や植林となっている。二次林は放置すればブナの自然林として復活すると予想されるが、現状では林内にはササが繁茂しており稚樹がわずかしか育っていない。ブナ林は倒木によるギャップの形成やササの枯死などによって更新することが知られていることから、今後自然の推移に任せればブナ林として継続していくと考えられる。

ブナ林が自然状態で維持されれば、堆積した落葉層により保水効果が期待できることから、湿原への水分がわずかであっても長期間にわたり供給できる可能性が高くなるため、湿原域の乾燥化を回避できると考えられる。

B. ミズナラ群落 (表6, 写真28)

本群落は高木層にミズナラが優占することで特徴づけられる。低木層にはオオカメノキ、クロモジ、ミズキ、サワフタギ、オオミヤマガマズミなど多数の種類が生育するとともに、草本層にもイワガラミ、ミゾソバ、ツルシキミ、ショウジョウバカマ、ユキザサ、オオナルコユリなどの他、ハリガネワラビ、シシガシラ、ナンゴクナライシダ、シノブカグマ、ヤマイヌワラビなどの多数のシダ植物も生育していた。

本群落は湿原の西側の一部と上流部でブナ群落の周辺部で見られた。

本群落はブナの自然植生が伐採などによって破壊された後に成立した群落と考えられる。ブナ群落と共通の種類が多く将来的にはブナ群落に移行すると考えられるが、周辺域にあるブナ林からブナの種子が持ち込まれることによりブナ林に転換していく必要がある。

【植林】

A. カラマツ群落 (表6, 写真29)

本群落は高木層にカラマツが優占することで特徴づけられる。低木層にはオオカメノキ、クロモジ、サワフタギ、コミネカエデ、ウリハダカエデなどの多くの植物が生育する。草本層でもこれらの低木の稚樹が生育するとともに、チゴユリ、ホウチャクソウ、ミヤマタニソバ、ツタウルシなど多数の草本類やヤマドリゼンマイをはじめとする多くの種類のシダ植物が生育する。

カラマツは県内では県北部の寒冷で湿潤な場所を中心に植えられていることが多く、本地域もこうした条件を満たしたこの場所に植えられたものと考えられる。湿原に隣接して植えられているが、オオミズゴケが生育しているなどかつてこの場所は湿原であった可能性が高い。林内は明るく湿潤であるため草本層にはシダ植物や湿性な立地を好む植物が多く生育していた。

B. スギ群落 (表6, 写真30, 31)

本群落は高木層にスギが優占する他、一部でカラマツやミズナラが混生する。林内はやや暗くなっているが、湿り気が多いためにシダ植物をはじめとして多数の植物が生育する。低木層にはブナ群落やミズナラ群落と共通する種類が多く草本層にも多くの種類のシダ植物や草本類が生育する。

本群落は湿原域の東西、北側に隣接する部分で広い範囲に分布していた。

C. ヒノキ群落 (表6, 写真32)

本群落は高木層にヒノキが優占し低木層にチシマザサやミズナラ、リョウブが生育することで特徴づけられる。林内には低木層にチシマザサが高い被度で生育するため、草本層に生育する種類はコバノフユイチゴ、イワガラミなど少ない。

本群落は集水域の最上流部で農地と接していた。斜面が急であることと積雪量が多いことから、多くの樹木は根曲がりを起こしており(写真32)、ヒノキは決して良好な生育状態とはいえない。

4. 湿原及びその周辺の変遷

湿原域とその集水域の植生の変遷を知るために、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。利用した航空写真は1957年、1981年、2001年に撮影されたもの

Table with 2 columns: Species names and their occurrence codes (e.g., S2, H, T1) across various sites.

Species occurring one stand

一回出現の種

Detailed list of species and their occurrence codes corresponding to the table above.

である(資料6)。植生図の変遷は図7に示した。

1957年の航空写真からは集水域の大部分は採草地もしくは薪炭林として利用された形跡があり、植林をしたばかりの低木の苗木が並んだ疎林状態となっていた。集水域の一部には谷部分を中心にブナの自然林がわずかながら残存していることが読み取れた。その後植栽されたカラマツ、スギ、ヒノキが生長するとともに、ブナの自然林の一部も伐採されて放置されてミズナラの優占する二次林にかわっていた。

湿原域では1957年当時では土砂の流入によって

できたと思われる裸地や攪乱を受けた場所などがみられ、流路がはっきりと写されているなど湿原としては良好な水環境であったと思われる。ところが周辺域の森林が発達するにしたがい湿原域では土砂の流入が減少して水路は安定してきたのに連れて、繁茂した植物によって覆われてしまい見えなくなっていた。これはオタカラコウなどの高茎草本類やイヌツゲなどの低木類が多く見られるようになったためと考えられる。次にそれぞれの時期についてまとめた。

【1957年】(資料5, 6)

湿原域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿原域には水路が明瞭に確認できる。 2. 水路には多数の分流が認められる。 3. 湿原内への流路は北西部, 北部, 北東部の3方向からのものがあり, この時点では明瞭な水路として確認できる。 4. 3方向から流れてきた水路は下流部で一つにまとまって, 下流部へ流れていく様子がわかる。 5. 湿原域は現在よりも広く, 特に北東側へは大きく広がっていた。 6. 湿原域の流路周辺はよく湿っている様子がわかる。 7. 流路以外にも小さなたまりが多数あることが確認できる。
集水域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿原上流部に谷に沿って3箇所, ブナの自然林が残存している。 2. 湿原の周辺域では採草地あるいは低木林として利用されていた跡に, 植林されたばかりの状態となっている。 3. 湿原の西側に設置された作業用の林道は, 植林された際に利用されたと考えられる。

【1981年】(資料5, 6)

湿原域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿原域の水路が細くなり, 水量が減少していることがわかる。 2. 湿原の上部ではかなりの土砂が流入した形跡が残されている。 3. 湿原域では植林と接する部分で低木が増加し, この部分で乾燥化が進んだことがわかる。 4. 湿原の北東部分は湿原内にも植栽された可能性があり, この部分で湿原が縮小し, 乾燥化が顕著になっている。
集水域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿原の周辺はほとんど人工林に変わった。 2. 湿原南東側にカラマツが植栽された。 3. カラマツは湿原内の水路の近くまで植栽されたが, 水路の周囲には湿原部分があったと思われる。 4. 湿原周囲でカラマツ植林以外の部分はスギが植栽された。 5. 最上流部にはヒノキが植栽された。 6. ブナの自然林は一部分伐採された。 7. 湿原西側とブナ林の周辺にはミズナラ群落(二次林)がわずかの範囲で見られる。

【2001年】（資料5, 6）

湿原域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿原域の流路はほとんど見えなくなり、湿った部分が減少していることがわかる（流入する水が減少したことによると考えられる）。 2. 植林に接する部分では低木が増加し、しだいに範囲を広げており、単木状の樹木が大きくなっていることがわかる。
集水域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿原周辺で植林が急激に発達している。 2. 湿原の集水域を避けて、周辺部分では農地の開発が行われた。 3. ブナの自然林はそのまま維持されている。 4. 低木林が放置されてミズナラ群落（二次林）となった部分は、林冠が大きく発達してきた。

5. 保護の現状及び保全に関する所見

(1) 1986年の提言

波田(1986)の「保護の現状及び保護に関する所見」では細池湿原の湿原としての価値と湿原の保全への問題点や提言が述べられている。それによれば、細池湿原は狭義の湿原としては良好なものとは言いがたい、と指摘されている。また、ザゼンソウが群生することから、ザゼンソウを保護することには意義があると述べられている。むしろ植物的価値よりも歴史的価値が評価されるべきであることが強調されている。Miyoshi(1989)によってこの湿原が過去4万年にわたり堆積物を有することで、尾瀬ヶ原などの著名な湿原が1万年程度の歴史しか持たないことから比べると重要な価値を持つものであることが明らかにされている。

また波田(1986)はこの湿原の重要性を認めたくて湿原の存続を脅かす要因があることを指摘している。それは人によるミズゴケの採取と周辺部の人工林の存在である。ミズゴケは湿原を湿潤な状態に保つためには欠かせないものであり、これがなくなれば湿原域の乾燥化が進行し湿原が周辺域から森林に置き換わっていくことが懸念されると指摘している。周辺部の人工林は湿原域への水分供給を減少させるなどの影響が懸念される。

(2) 今回の提言

今回の調査結果から細池湿原の湿原域は湿原としては十分に良好な部分もあることが明らかになった。良好な部分ではコイヌノハナヒゲやモウセンゴケなどがオオミズゴケとともに生育していたことから、オオミズゴケの堆積によって十分に湿潤な状態が保たれていることが判明した。

しかし、過去の植生変遷を知ることでできる航空写真からは良好な部分は次第に減少している可能性が高いことが示された(資料5)。これはイヌツゲやレンゲツツジが湿原域で周辺部から次第に生育地を拡大していることによるもので、湿原域が周辺域から次第に乾燥化してきたことを示すものとして注目すべき点である。

同時に、集水域ではかつて低木林や採草地であった頃に大雨のたびに湿原域へ流入していた多量の土砂が、森林の発達による土地の安定化にともなって減少してきたことが判明した。このため、湿原域は度重なる土砂の流入がなくなったことによって安定した状態を保つようになってきた点にも注目する必要がある。これにより湿原域では流路が固定化し、オタカラコウなどの高茎草本類が生育地を拡大してきたと考えられる。

この状態が継続していけば湿原域には低木林が広範囲に広がるとともに、流路周辺を中心にオタカラコウが広範囲で密生することにより多様性の低い群落が拡大してしまう可能性が高くなっている。

湿原域の乾燥化を防ぐためには一定量の水が長期間にわたり流入することが重要となると考えられる。このためには、集水域の森林を保水能力の高い森林に転換していく必要があると考えられる。現状ではスギ、ヒノキ、カラマツの植林となっているが、今後はこれらの植林は間伐などを行って徐々に夏緑広葉樹林へと転換していくことが求められる。この地域の夏緑広葉樹林とは集水域の一部に見られるブナやミズナラが優占する森林である。これらの樹木は集水域では人の手が入る前は自然に生育していたと考えられる。元の自

然林へ戻すことにより保水力の高い森林が形成されるとともに、湿原域に安定した水を供給する森林が成立すると予想される。

ミズゴケ採取の影響については前回の報告では湿原の乾燥化を進行させる要因として懸念材料であることが指摘されていた。ところが、今回の調査では一部でミズゴケの採取した跡は認められたが、その規模は小さいものであった。採取の跡はかつて行われた影響が残される部分もあったが、その部分は現在ではキセルアザミなどが生育しており、一部で回復している様子であった。私有地であることから（木原造林所有）、今後とも採取の可能性はあるが、所有者への働きかけを通じて歴史の古い貴重な湿原を保全するという観点から、湿原の存在を危うくするミズゴケの採取は避けるべきものと考えられる。

また、周辺域では大規模に農耕地が開発されている。開発に際しては湿原を保全する目的で集水域を避ける形が採られたことから、現状では直接的には湿原域への影響はないものと考えられる。ところが長期間にわたっては間接的な影響も考えられる。特に、集水域の最上流部で農地との境界に造られた調整池がその機能を果たしているのかどうか、今後注意していく必要があるだろう。

引用文献

- Braun-Blanquet, J., 1964. Pflanzensoziologie. 3. Aufl. 865pp. Springer-Verlag, Wien.
- Hada Y., 1977. The vegetation of the Orogatawa Moor, Okayama Prefecture, S.W. Japan. Okayama University of Science Hiruzen Research Inst. 3:53-58.
- 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, 1983. 湿地・湿原の植物. 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—, 61-68. 岡山県自然保護課.
- 波田善夫, 2002. 鯉ヶ窪湿原における湿原復元事業工事報告書. 47pp. 哲西町.
- 光野千春・沼野忠之・高橋達郎, 1982. 岡山の地学. 337pp. 山陽新聞社.
- Miyoshi Norio, 1989. Vegetational history of the Hosoike Moor in the Chugoku Mountains, western Japan during the Late Pleistocene and Holocene. Jap. J. Palynol. 35:27-42.
- Mueller-Dombois, D & Ellenberg, H., 1974. Aims and methods of vegetation ecology. 547pp. John Wiley & Sons, New York.
- 難波早苗, 1983. 湿地・湿原周辺の植物. 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— (岡山県立森林公園), 34-43. 岡山県自然保護課.
- 難波早苗, 1986. 湿地・湿原周辺の植物. 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—, 68-75. 岡山県自然保護課.
- 西本 孝, 2006. 岡山県葦山地域の湿原の40年間の植生変遷—内海谷湿原, 下内海谷湿原, 蛇ヶ丸湿原, 東湿原—. 岡山県自然保護センター研究報告(14): 15-69.
- 岡山県, 1983. 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— (岡山県立森林公園). 94pp. 岡山県環境保健部自然保護課.
- 岡山県, 1986. 第2章 細池湿原. 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—, 57-75. 岡山県環境保健部自然保護課.
- 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.

県立森林公園 撮影年は2003年で、括弧内は月日



写真1. 湿原視察研修会の様子 (6/29)



写真5. キセルアザミ群落 (9/13)



写真2. カラマツ園地湿原 (6/29)



写真6. オタカラコウ群落 (7/26)



写真3. カラマツ園地湿原 (9/13)



写真7. ヒロハノドジョウツナギ群落 (9/13)



写真4. カラマツ園地湿原 (10/17)



写真8. 六本杉湿原 (10/17)



写真9. アゼスゲ群落 (7/26)



写真13. イヌツゲ群落 (9/13)



写真10. 六本杉湿原域の良好な部分 (6/29)



写真14. ブナ群落 (10/17)



写真11. モウセンゴケ群落 (6/28)



写真15. ミズナラ群落 (10/17)



写真12. アケボノソウ (9/13)



写真16. カラマツ群落 (10/17)

細池湿原 撮影年は2003年で、括弧内は月日



写真17. 細池湿原を眺める研修会の様子(6/29)



写真21. キセルアザミ群落(8/23)



写真18. 細池湿原の湿原域(6/29)



写真22. オタカラコウ群落(8/23)



写真19. レンゲツツジの咲く頃の湿原(6/14)



写真23. 湿原域の良好な部分(6/14)



写真20. ヒツジグサ群落(8/23)



写真24. コイヌノハナヒゲ群落(8/23)



写真25. モウセンゴケ群落 (6/14)



写真29. カラマツ群落 (8/22)



写真26. イヌツゲ群落 (8/23)



写真30. スギ群落 (6/29)



写真27. ブナ群落 (9/20)



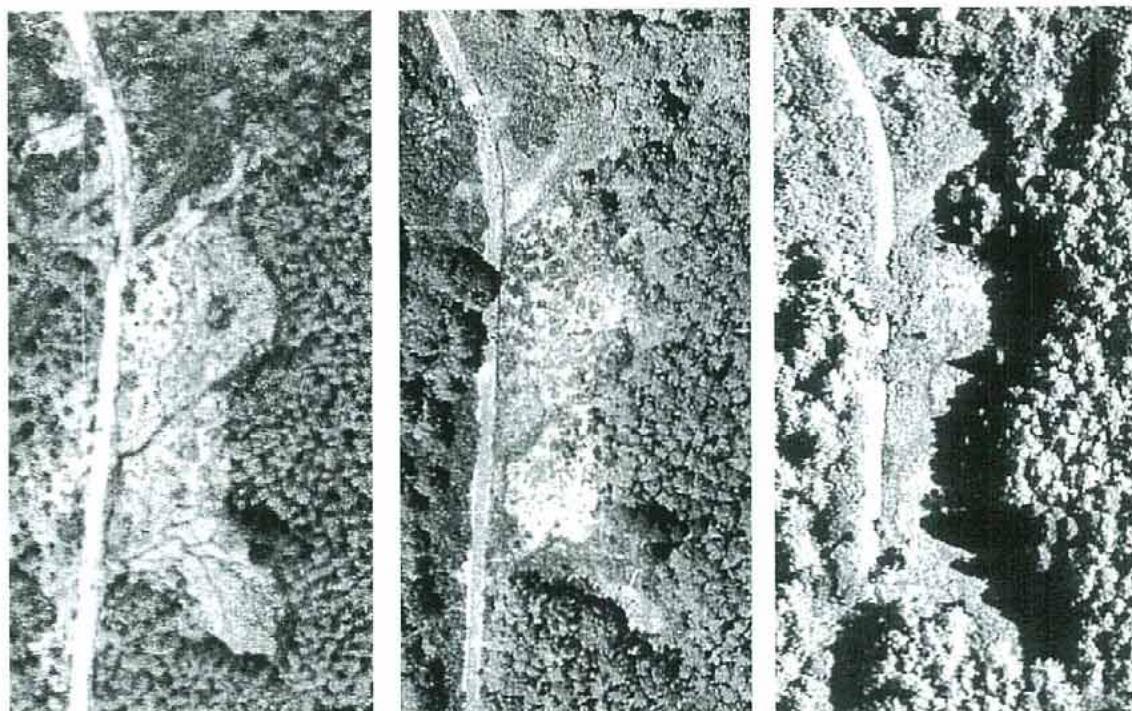
写真31. スギ群落の林床. シダ植物が多い (8/22)



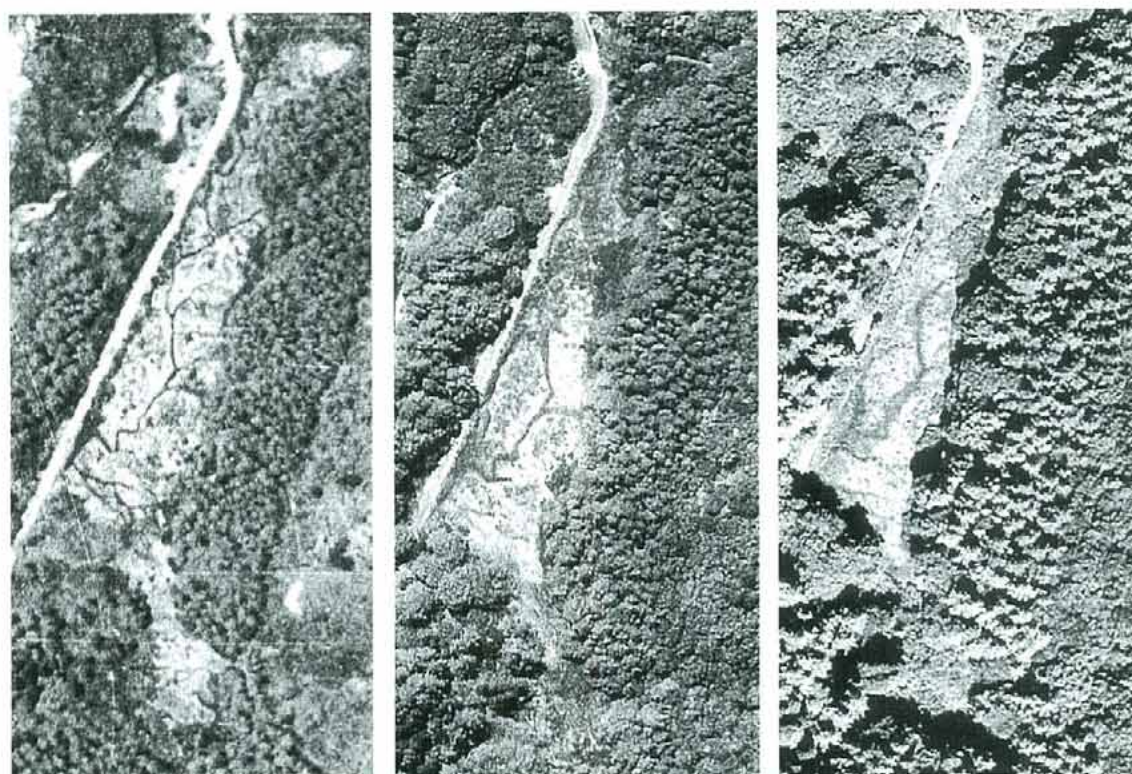
写真28. ミズナラ群落 (8/22)



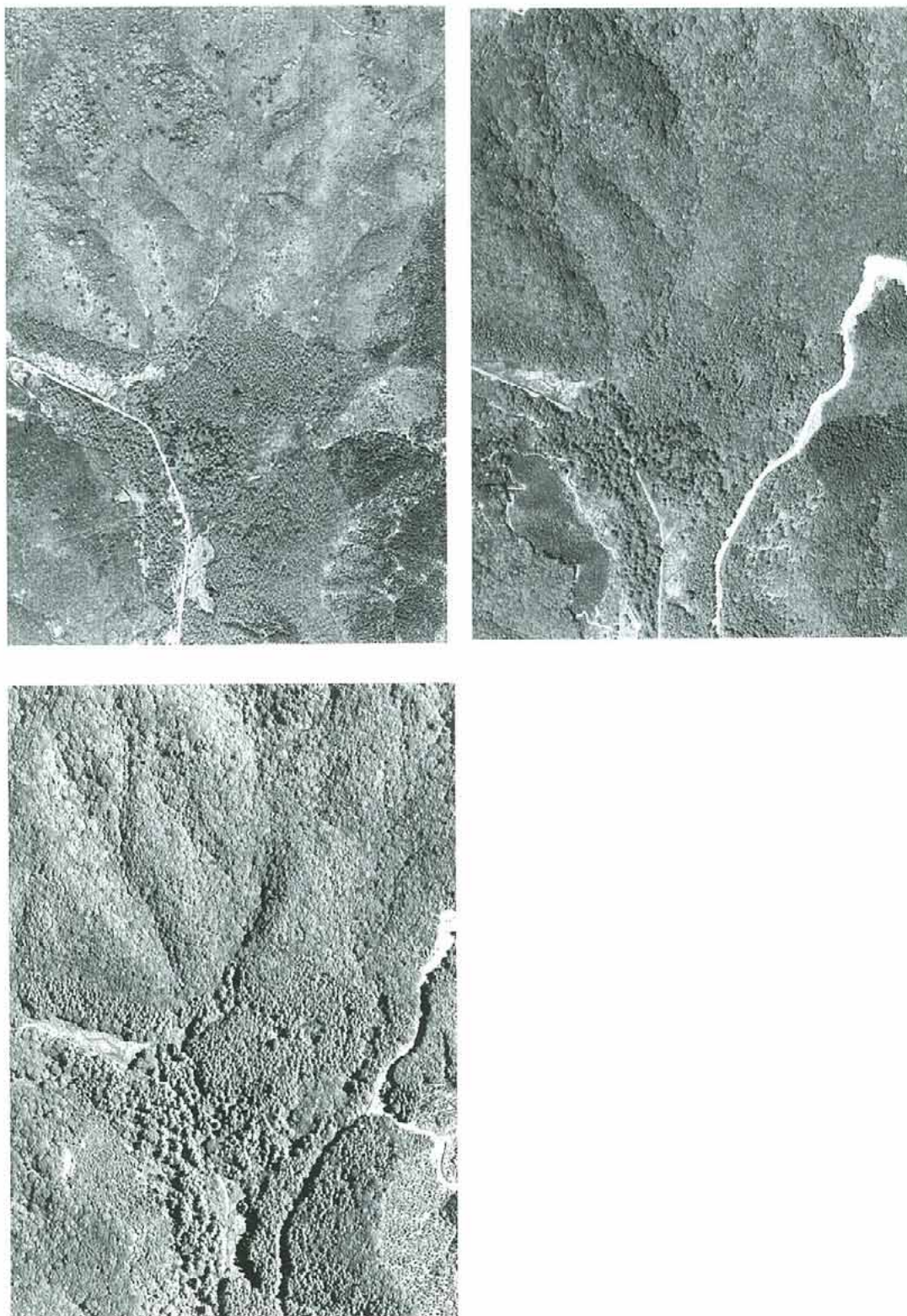
写真32. ヒノキ群落 (9/20)



資料1. カラマツ園地湿原－湿原域の変化. 航空写真は左から1962年, 1982年, 2002年.



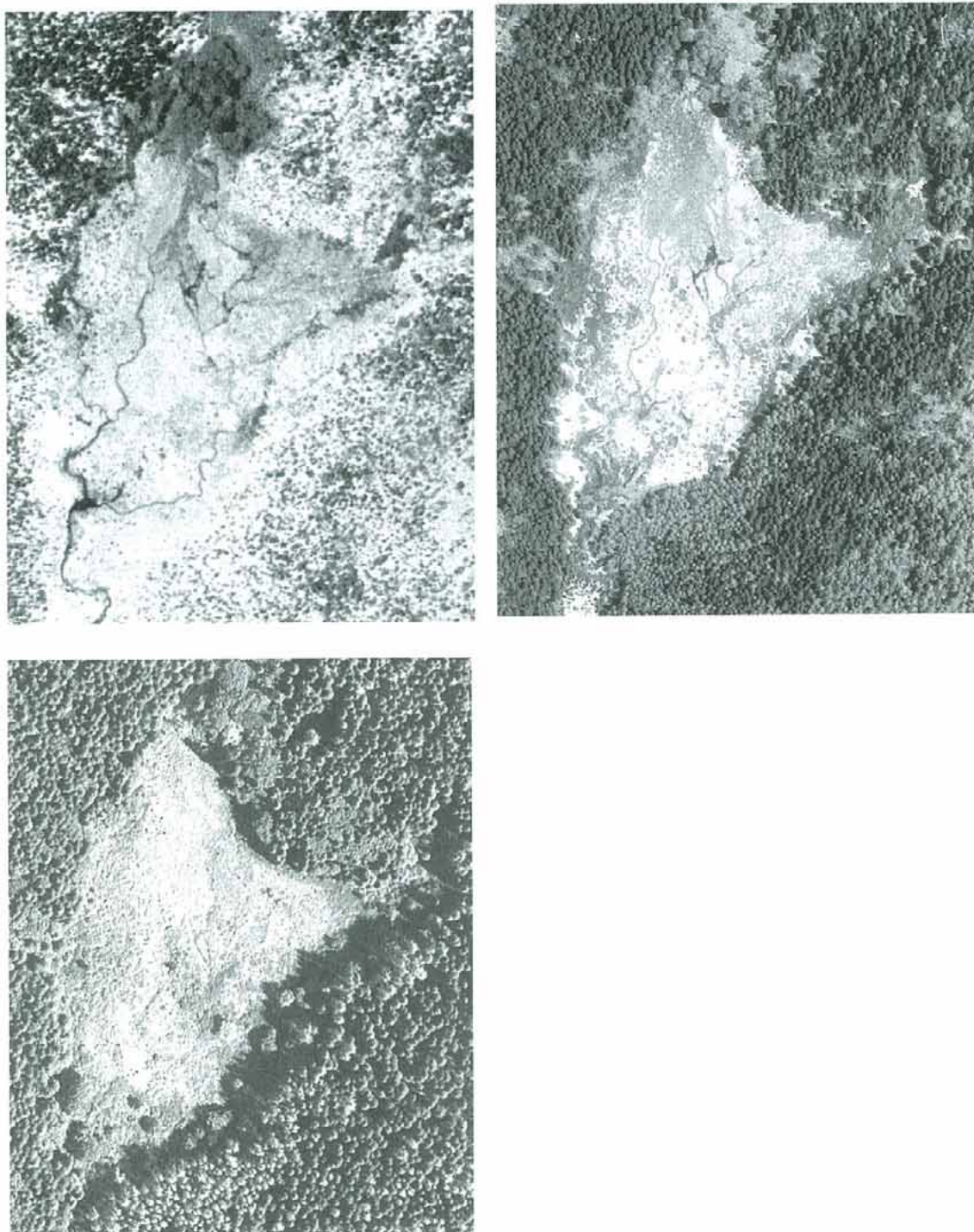
資料2. 六本杉湿原－湿原域の変化. 航空写真は左から1962年, 1982年, 2002年.



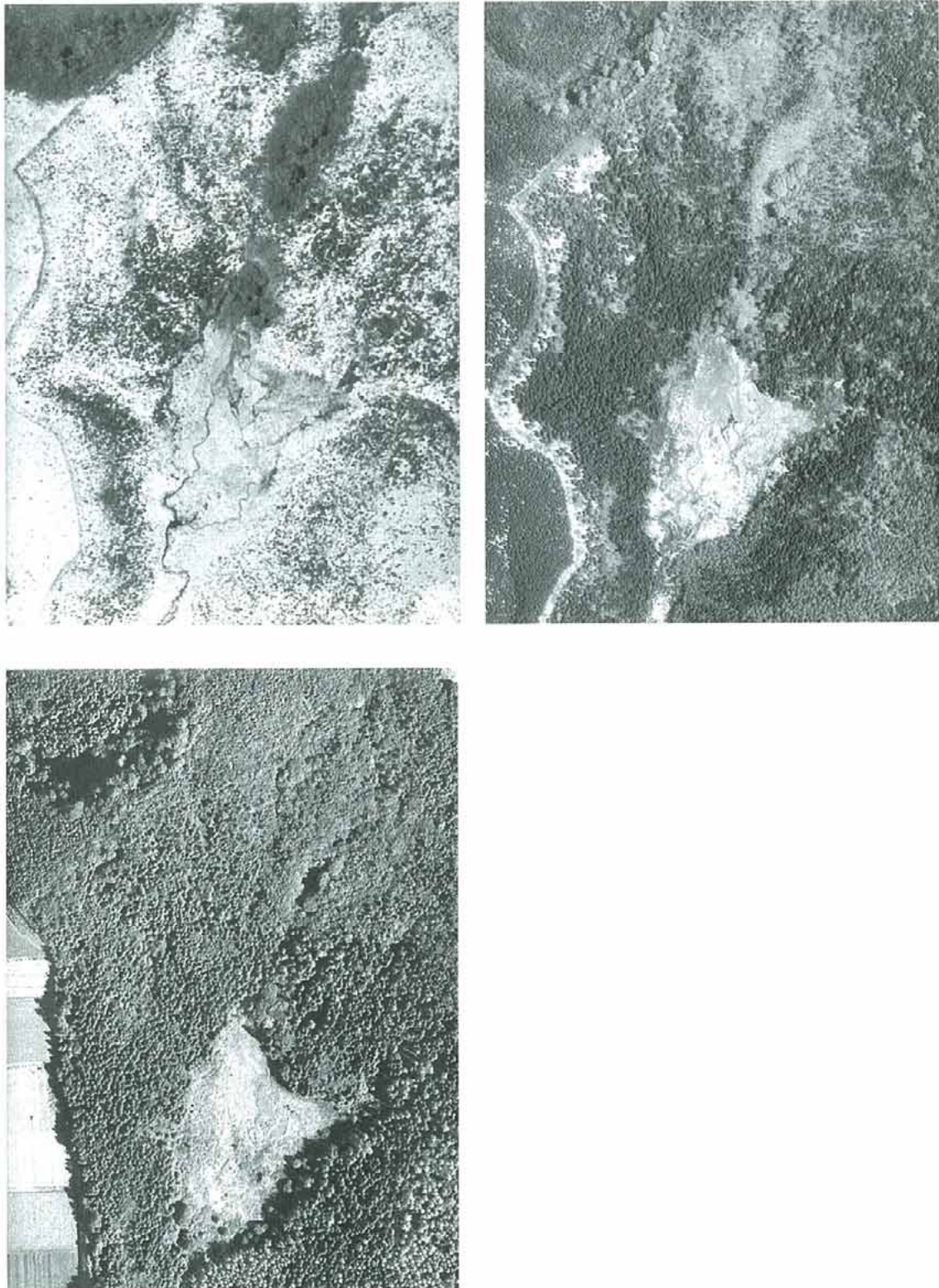
資料3. カラマツ圃地湿原一集水域の変化. 航空写真は上左1962年, 上右1982年, 下2002年).



資料4. 六本杉湿原一集水域の変化. 航空写真は上左1962年, 上右1982年, 下2002年).



資料5. 細池湿原－湿原域の変化. 航空写真は上左1957年, 上右1981年, 下2001年).



資料6. 細池湿原－集水域の変化. 航空写真は上左1957年, 上右1981年, 下2001年).