

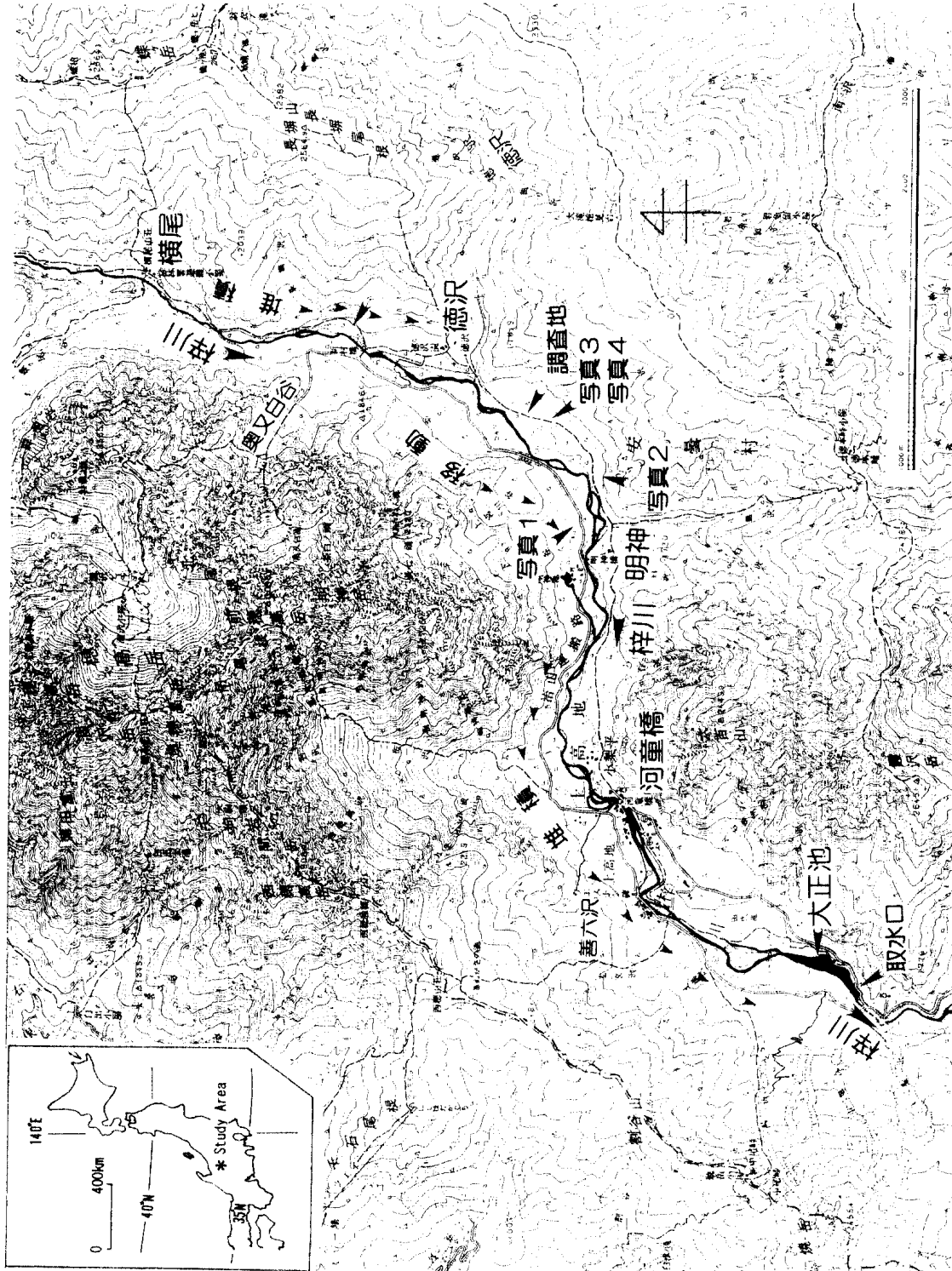
上高地・梓川における自然史研究

島 津 弘

1. はじめに

長野県西部に位置する上高地は、年間130万人あまりが訪れる日本を代表する山岳観光地である（島津・福田，1996；福田・島津，1996）。標高3,000m前後の北アルプスの山々と広い河原の中を流れる梓川，河原の中のケショウヤナギや河辺の原生林といった，この地域独特の原始的景観が多くの人々を魅了している（福田・島津，1996）。しかし一方で，急峻な谷壁や勾配の急な河川によって引き起こされる崩壊や土石流がさまざまな災害を引き起こす危険性を持っている（岩田，1991，1992a）。このため，多数の観光客や観光施設を守ること，あるいは代表的な観光スポットである大正池が土砂によって埋まってしまふのを防ぐことを名目としてさまざまな大規模河川工事が行われるようになってきた（写真1）。これら工事の直接的，間接的影響によって前述の自然景観が確実に破壊され始めている（岩田，1991，1992a，1992b，1994）。

このような状況の中，自然な状態を維持できる防災対策，施設管理，観光利用が求められ，学術的な側面からのきちんとした検討が必要となってきた。このような議論は，当該地域における「自然の成り立ち」＝「自然史」を解明した上で行うことが重要である。以上の問題意識を持って1991年に地理，特に自然地理の研究者を中心として上高地を対象として共同研究を行う「上高地自然史研究会」が設立された（上高地自然史研究会，1992）。上高地自然史研究会はその後，研究集会やシンポジウム，巡検を開催したり，ニューズレターの発行などを行ってきた。それと平行して，1992年より個々の研究者による具体的



1:50,000地形図を縮小、加筆

第1図 上高地の概要と梓川沿いの土砂の流れ



写真1 上高地で進む大規模河川工事（上高地自然史研究会提供）

土砂の流れを抑制するためにつくられる帯工。

な調査，1994年からは共同調査と植生・地形変化のモニタリングを開始した。ここでは，上高地自然史研究会で行われてきた共同調査の成果を中心として，上高地の自然史についてまとめ，上高地の自然景観を維持するために考えなければ行けない点を挙げてみる。なお，この調査はまだ継続中でこれからの調査，研究にゆだねられている部分も多いことを付け加えておく。

2. 上高地の自然的特徴

上高地は槍ヶ岳（3,179m）を源とする梓川が刻む谷で，下流端を大正池とする地域である（第1図）。周辺は標高2,000m～3,000mの稜線で囲まれており，急峻な谷壁斜面を持つ。一方，梓川の河原は山間地にもかかわらず幅が500m程度と広く（写真2），ところによっては100mを超える厚い砂礫が堆積している（建設省松本砂防工事事務所，1968）。広い河原の形成には1915（大正4）



写真2 広い河原を持つ梓川（島津撮影）
河原の中にはパッチ状に植物群落が数多くみられる。

年の焼岳噴火にともなう梓川のせき止めも影響しているが、10万年を超える期間、堆積が生じる環境が継続したことが原因と考えられている（町田，1979）。広い河原の中や河辺の林には、枝が白粉（おしろい）を塗ったように白いことからその名がついたケショウヤナギがみられ、上高地独特の景観をつくり出している（写真3）。このケショウヤナギがみられるのは本州では梓川流域と周辺のわずかな地域だけで、たいへん貴重なものである。

梓川右岸の槍ヶ岳や穂高連峰周辺には最終氷期の寒冷期に氷河が形成されており、その一部は上高地の上流側の入り口である横尾谷出口付近まで到達していたとも考えられている（五百沢，1979）。梓川左岸の常念岳や蝶ヶ岳周辺にはそのころに形成された周氷河性の斜面が広く分布している（建設省松本砂防工事事務所，1968；関，1986）。現在は主として急な谷壁斜面における崩壊，梓川支流で発生する土石流，梓川本流の洪水流による土砂移動が頻繁に生じている。近年の比較的大きな土砂移動は，1969年，1975年，1978年，1979年，1995年に発生している（岩田，1991および筆者の観察による）。現在の地形変化



写真3 河原の中に立つケショウヤナギの大径木（島津撮影）

のプロセスから判断すると、上高地全域が何らかの土砂移動による災害の危険性をはらんだ地域であるといえる（岩田，1991）。

3. ケショウヤナギと河辺林の特徴

梓川本流では活発な土砂移動が生じているのにもかかわらず、その影響が強くあらわれる河原の中にはケショウヤナギをはじめとする植物群落がパッチ状に数多く分布している（写真2）。そこで、ケショウヤナギの実生（種からの芽生え）の成長特性と立地条件の関係を明らかにするためにIshikawa（1994）、石川（1995）は発芽・生育実験を行った。

土壌の水位と粒径を変えた実験では、細流な堆積物（細砂）の場合には通気性が悪いために根が腐ってしまったのに対し、粗粒な堆積物（粗砂）では成長はきわめて良好であった。同時に湿地性のタチヤナギなどでも実験を行ったが、ケショウヤナギとは逆の結果が得られた。次に、1ヶ月育てたケショウヤナギ

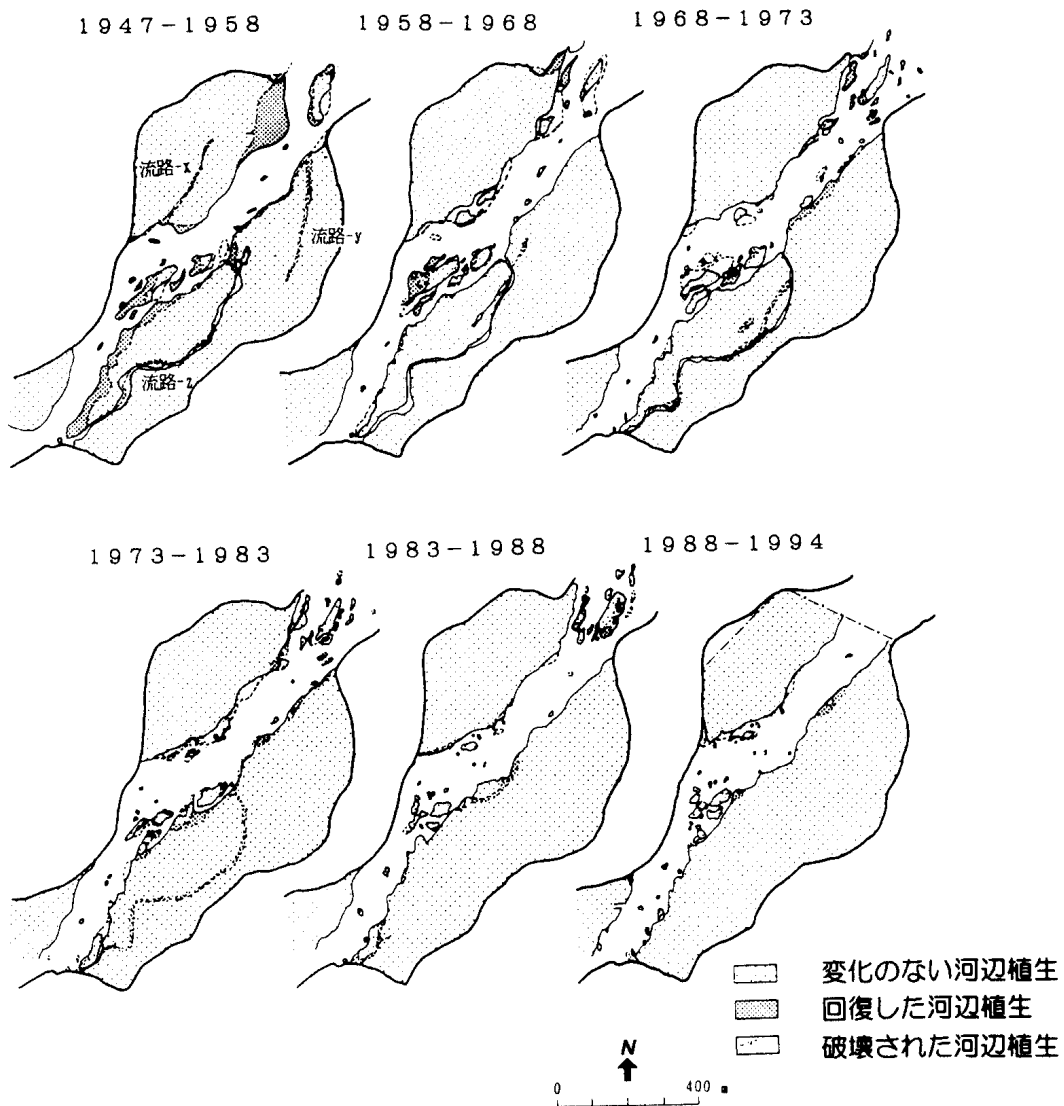
の実生を沈水させ、耐性を調べる実験を行った。最長で2ヶ月間沈水させたのにも関わらず、その後の成長に影響がないことが明らかになった。これらの実験からは、ケショウヤナギはタチヤナギなどとは異なり通気性のよい粗粒な堆積物のある場所で発芽しやすく、発芽後は多少沈水しても成長に影響を受けないという特徴があることがわかった。

上高地自然史研究会では、1994年の共同調査で明神―徳沢間の幅の広い河原において平板測量を実施し、1:1,000地形図・植生図を作成した（上高地自然史研究会、1995a）。その中にみられるパッチ状の植物群落は一斉に発芽した



写真4 北側からみた共同調査地付近（空撮：島津撮影）

梓川は写真手前から奥へ向かって流れている。
左岸側には広い河辺林がみられる。



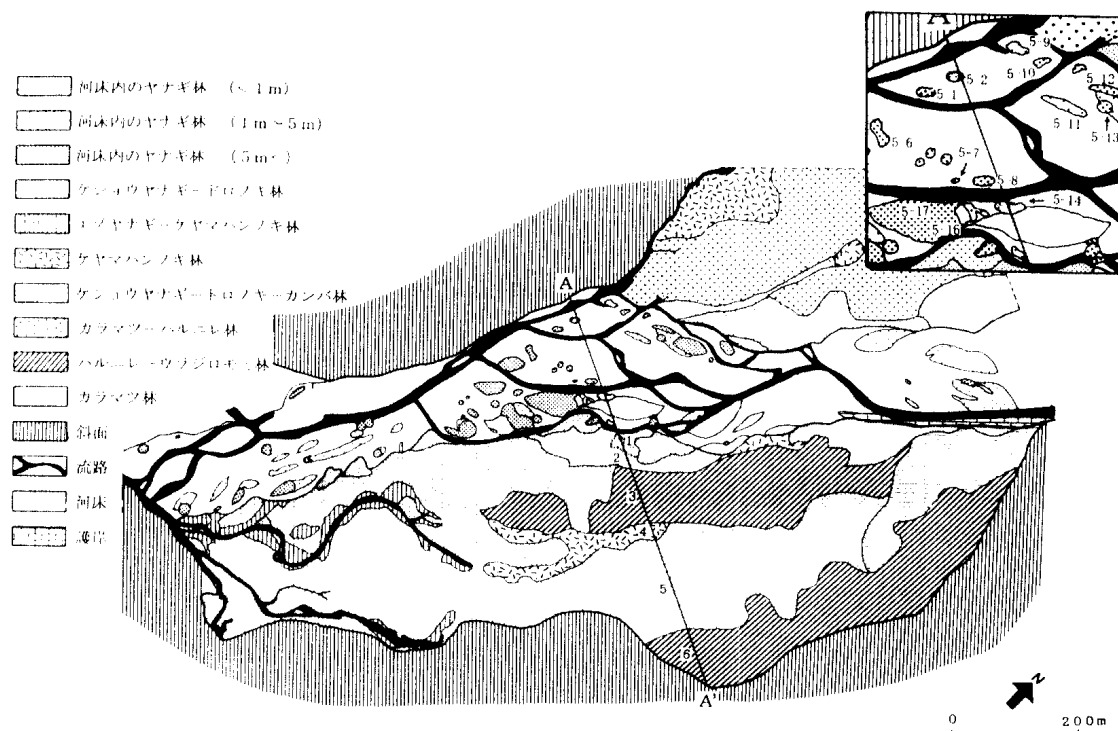
第2図 徳沢—明神間の流路変化 (進, 1995).

ほぼ同一の樹種から構成され、そのおよそ半分はケショウヤナギからなる (石川, 1995)。また、ケショウヤナギのパッチは時間を経るにしたがい、河川の侵食により縮小するため、大きく成長したものほどパッチの面積が小さくなっている (石川, 1995)。

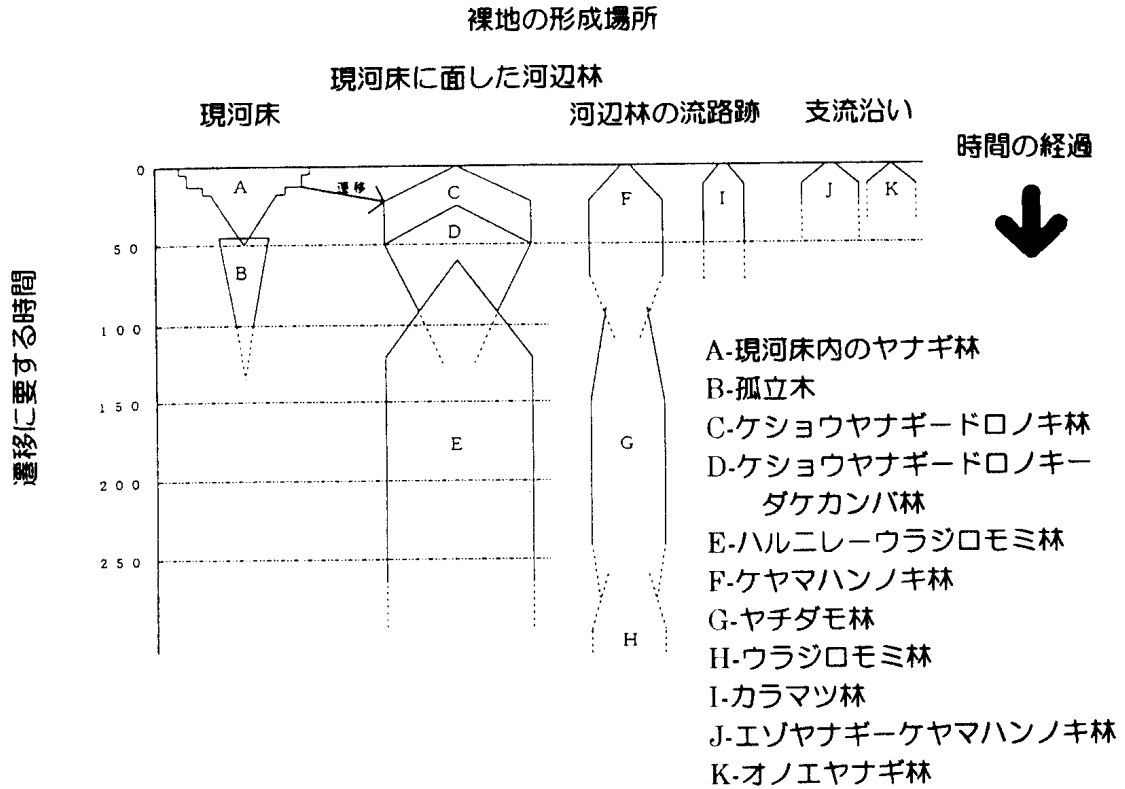
同じ地域で岩船 (1995), 岩船ほか (1995) は、ヘリコプターから撮影した写真の判読と測量に基づいて河原の微地形分類を行い、微地形、堆積物、植生の関係を検討した。それによると、ケショウヤナギは数年間隔で攪乱を受け、細粒物質が少なく地下水位の変動が大きな堆積性の地形面に分布し、上高地で

多くみられるカラマツ，ケヤマハンノキあるいはドロノキといった樹種とは分布する地形面を異にしているのである。

ケショウヤナギは河原の中だけでなく，河原に沿って広がる林（河辺林：写真4）の中にもドロノキなど他の樹種と混交してみられる。河辺林の中には最近土砂が流れ込んだ流路の跡がみられ，梓川の流路変化が河辺林にも影響を与えているようである。そこで，進（1995），進ほか（1995）は梓川の流路変化と河辺林の植生分布の調査を行い，河辺林の遷移についての検討を行った。まず，1947年以降の流路変化を空中写真を用いて復元した（第2図）。この図から，流路の変化によって河原の中のパッチや河辺林が削られたり，逆に河辺林が拡大したりすること，河辺林中にみられた流路が干上がって，植生が回復する場合もあること，河原の中のパッチが長い間攪乱を受けずにいると河辺林とつながる場合があることがわかった。次に，空中写真判読と現地調査に基づき河辺林を中心とした1:3,000植生図を作成し（第3図），流路変化によって生じ



第3図 徳沢—明神間の相関植生図（1994年6月）（進，1995）。

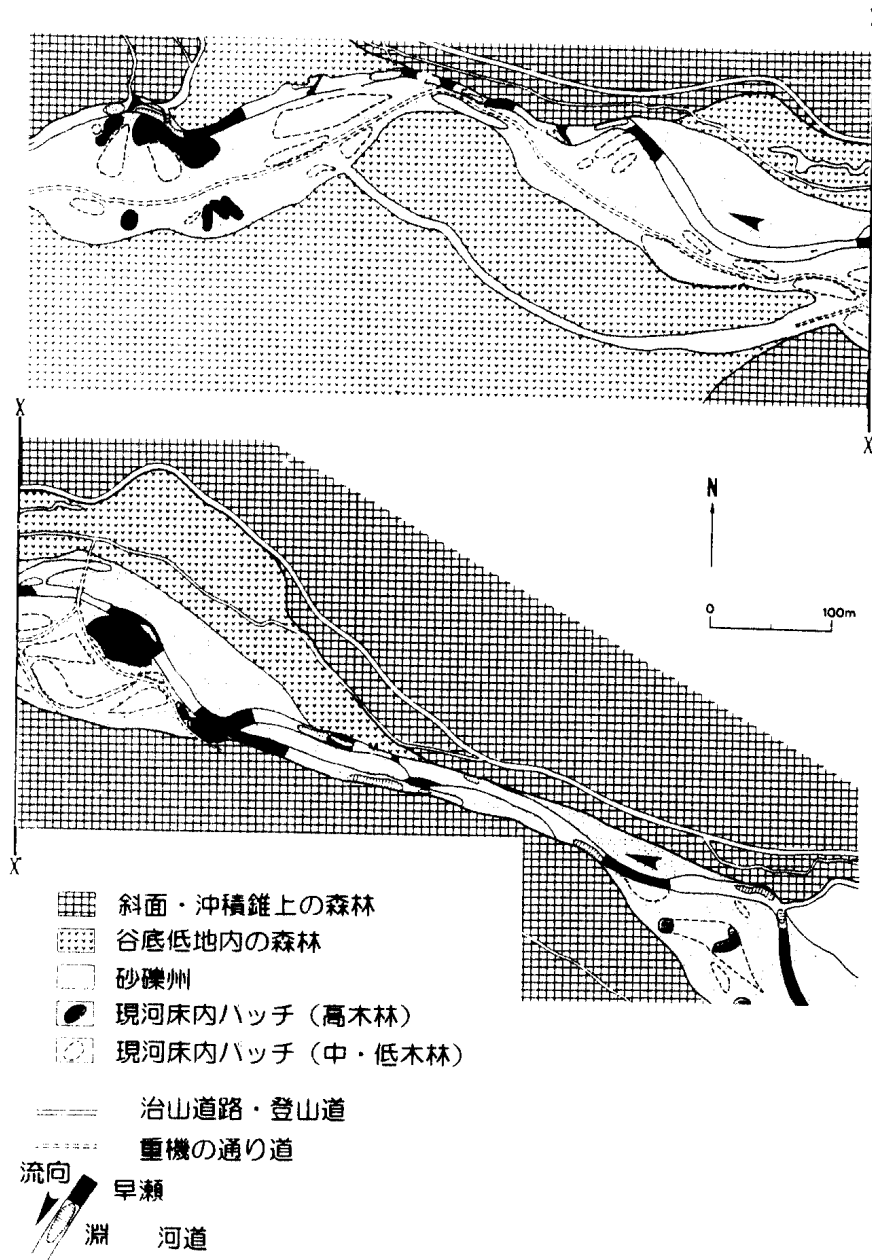


第4図 徳沢—明神間における河辺植生の遷移パターン (進, 1995).

た裸地との関係を検討した。その結果、時間の経過とともに河辺林の植生が変化し、そのパターンは流路変動と関係することが明らかになった。第4図には遷移パターンのモデルを示した。この図に示されたように、ケショウヤナギは地表の攪乱がない場合には、ドロノキやダケカンバとの混交から、ハルニレーウラジロモミ林に遷移する。また、河原の中のケショウヤナギは徐々に縮小し、いずれは消滅してしまうのである。

4. 河床の微地形とイワナ

上高地の梓川には、アメマス (イワナ)、ブルックチャー (カワマス)、ブラウトラウトなどが生息する。真崎 (1995) は、それらの生息場所と河床の地形の関係を検討した。まず、明神—河童橋間におよそ1,500mの調査区間を設定し、河床の微地形の一つである瀬と淵 (可児, 1944) の分布図を測量とヘリ



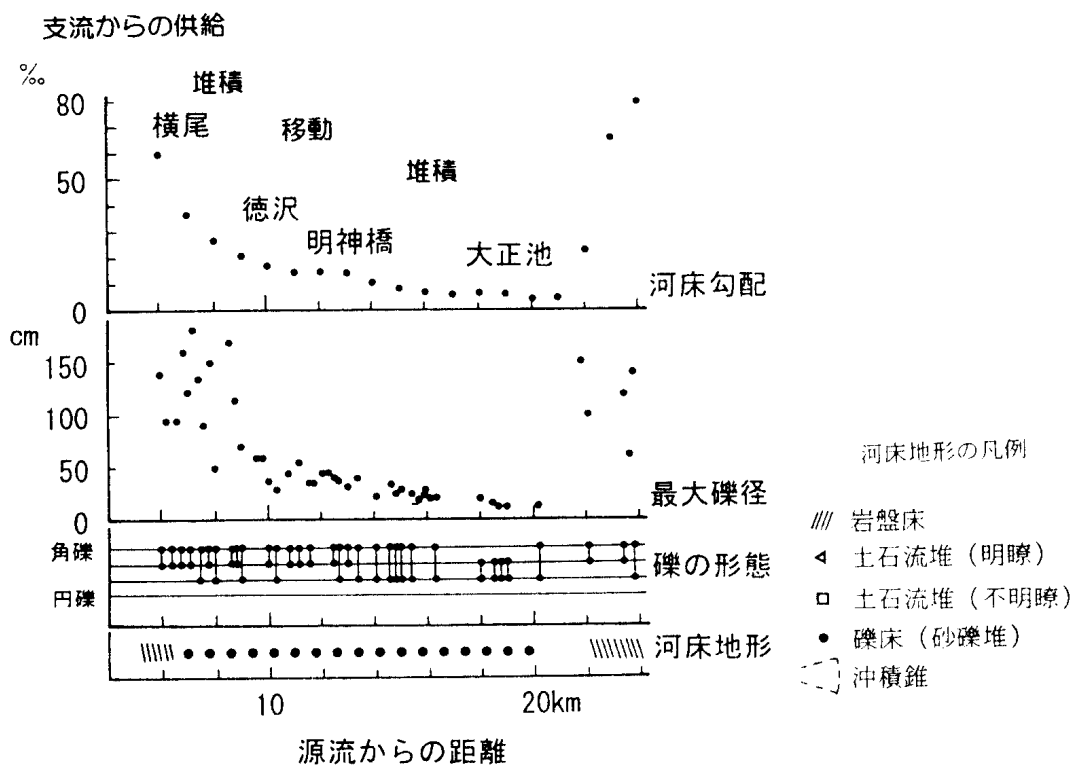
第5図 明神—河童橋間の河道の地形と森林分布（真崎，1995）。

コプターから撮影した斜め空中写真の判読から作成した（第5図）。次に、潜水調査によってイワナなどの生息場所を調査した。その結果、イワナなどは大型の淵を生息場所としてよく利用していること、水中の流速構造が生息種の構成と量に影響していること、淵は流路が河辺林と接している部分に形成されやすいことが明らかになった。

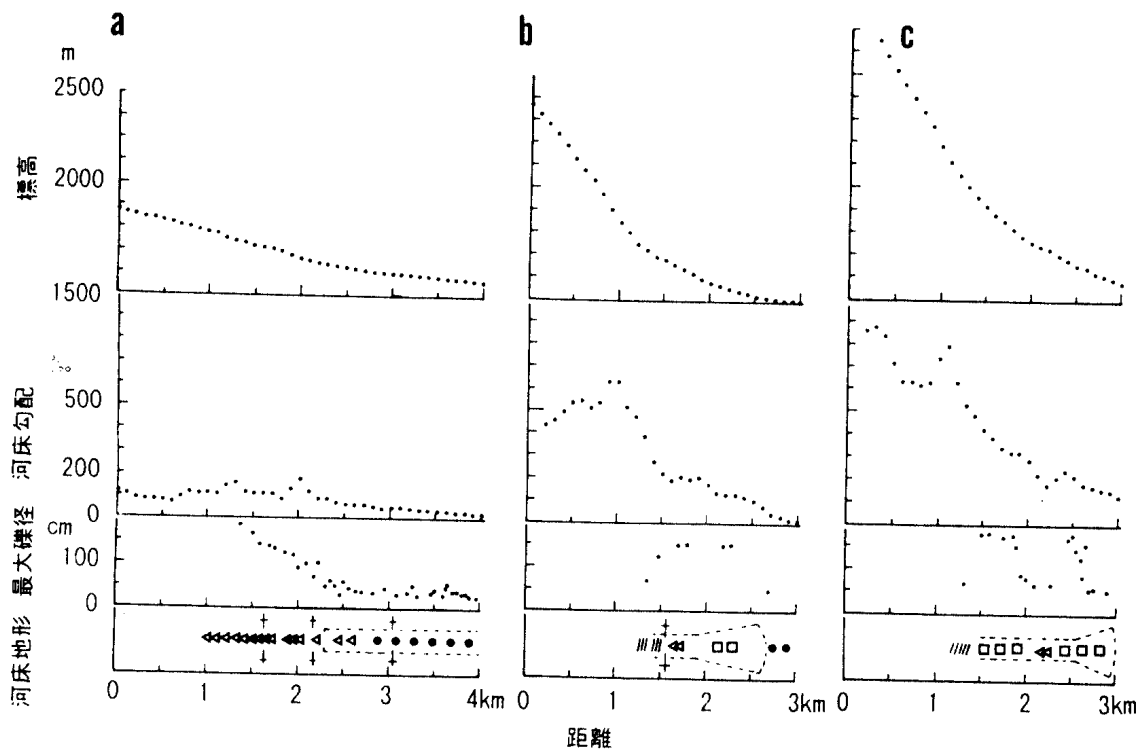
5. 梓川の堆積物と土砂移動

今まで述べてきたように、梓川の河床地形と土砂移動が上高地の独特の植生環境や代表的な魚であるイワナの生育環境をつくり出しているのである。そこで、上高地および調査地がどのような土砂移動の環境にあるのかという点について、島津（1995a, 1995b, 1995c）、島津・藤牧（1996）が検討を行った。

島津（1995a, 1995b, 1995c）は、堆積している礫の大きさの測定、河床の状態（岩盤がでてくるか、河床全体が礫で覆われているか）の観察、特徴的な地形の分布調査、地形図を用いた河床勾配の計測を行った。調査は、梓川本流の源流から松本盆地までと、上高地で梓川に合流する支流で行った（第6図、第7図）。また島津・藤牧（1996）は、支流出口に形成されている堆積地形とその上の微地形の測量を行った。その結果、梓川流域の土砂移動に関するいくつかの特徴が明らかになった。まず、梓川は大正池を境として粗粒な土砂の流



第6図 上高地・梓川の地形特性と堆積物（島津, 1995b）



第7図 支流の地形特性と堆積物（島津，1995b）

凡例は第6図と共通。

- a. 出口まで土石流が到達しない支流（徳沢）
- b. 土砂が沖積錐上で堆積してしまう支流（善六沢）
- c. 梓川へ土砂を直接供給する支流（奥又白谷）

れが分断されており、上流から流れてきた礫はほとんどが大正池までの間で堆積してしまう。次に上高地内の梓川は、土砂移動の様子が異なる4つの区間に分割できるのである。源流—横尾間は支流からの土砂供給の影響が強い区間、横尾—徳沢間および明神—大正池間は土砂の堆積が生じる区間、その間の徳沢—明神間は侵食と堆積の繰り返しによる土砂の移動が活発な区間である（第1図）。さらに、土石流によって梓川本流に大量の土砂を運び込むのは、勾配が急で、流路が梓川に連続しているいくつかの支流だけで、多くの支流には出口に大きな堆積地形（沖積錐：小さく勾配が急な扇状地状の地形）が形成されているが、流れてきた土砂の大部分は本流までとどかずに沖積錐上に堆積してしまうのである。一度堆積した土砂は、梓川で大きな流路変化が生じたときに侵食され、流れ出す。一般的に急峻な山地では、生産された土砂はどんどん下流へと運搬

されていくのであるが、上高地では生産された大量の土砂がさまざまなところで堆積するため、ゆっくりと下流へ運ばれていくのである。

6. 上高地の自然史

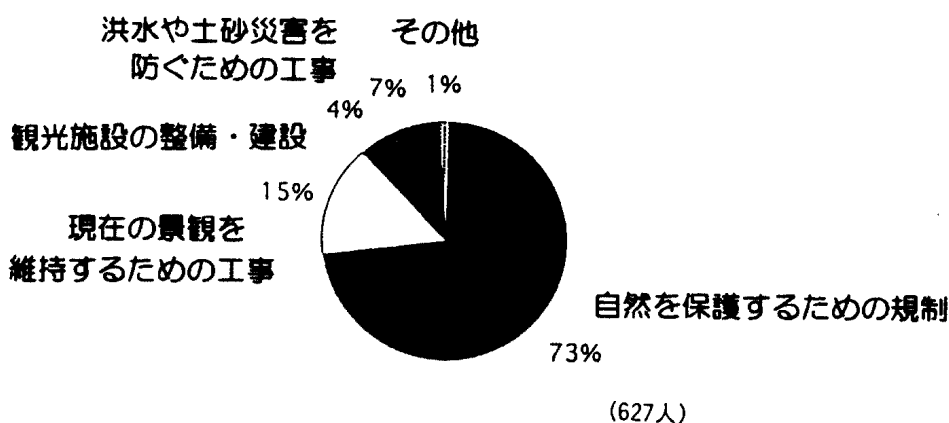
以上のような調査から、上高地独特な景観を作り上げている要因は次のようにまとめられるであろう。上高地自然史研究会が共同調査を行った徳沢一明神間は、洪水ごとに流路変化と侵食・堆積が繰り返される土砂移動が活発な区間である。新たに粗粒な土砂が堆積したところには、河辺林やパッチから飛んで来たケショウヤナギの種子がいち早く定着する。しばしば起こる洪水による攪乱はケショウヤナギのパッチを徐々に縮小させるものの、一部は写真3のような大径木にまで成長する。流路変化は河辺林の破壊や林内への土砂流入を引き起こす。破壊された河辺林には、パッチなどから供給されたケショウヤナギの種子が定着する。しばらく破壊されないと、河辺のケショウヤナギ林はウラジロモミ林へと遷移する。

このように、ケショウヤナギ林は河川による攪乱と粗粒な土砂の供給、および母樹からの種子の飛来によって破壊と再生が繰り返され、その結果、遷移が断ち切られてケショウヤナギ林が維持されていくのである。現在、連続堤防や帯工の設置などの河川工事によって土砂移動と流路変化の抑制が図られている。このことは、ケショウヤナギ林の存続を脅かすものである。また、イワナなどが好んで生活をする淵も工事によって破壊されつつある。破壊された淵は自然の状態であれば再生は可能であるが、河道の固定によって再生が妨げられることが予測される。流路の変化や活発な土砂移動は災害に結びつきやすいが、この自然のシステムが上高地独特の景観を作り出しているといえるのである。

上高地自然史研究会では、作成した地形図・植生図を基にして変化の過程のモニタリングを続けている。今後の研究によって、さらに具体的にこの地域の自然史が明らかにされるであろう。

7. 上高地の自然システムを維持するために

現在、河童橋周辺では河床上昇が生じている。河川工事の1つの目的はこの河床上昇を抑えようとするものである。河童橋は下流側の堆積区間に相当し、大正池を基点とした堆積進行の一環ととらえることができる。しかし、本来、きわめてゆっくりと河床が上昇してきた（堆積層の厚さからおそらく1万年間に数m程度）と考えられることや、支流から供給された土砂は一度沖積錐の上に堆積した後に、梓川の流路の変化が生じたときに初めて侵食・移動すると考えられることから、工事そのものが原因の1つとなっているのではないだろうか。すなわち、工事による堤防の設置などにより、河辺林の中への土砂流入が減少し、すべての土砂が河原に堆積してしまうこともその一因であると推定できるのである。現在行われている防災工事は、自然のシステムを破壊しているだけではなく、新たな災害を引き起こす要因をつくっているともいえよう。現在の大正池は発電用取水を行うため堰が設けられて維持されている。上高地で必要以上の河川工事を行わないため、新たな災害をつくり出さないためにも、大正池における土砂移動の分断を解消し、自然の力によって土砂を排出することも考えなければならないだろう。



第8図 現在の上高地に必要なこと（福田・島津, 1996）

上高地を訪れた利用者へのアンケートの回答に基づく

上高地を訪れる人々は、施設工事や防災対策よりも現在の自然景観が保全されるような規制がこれからの上高地には必要であると答えている（第8図；福田・島津，1996）。たしかに，観光利用を続けていくためには防災対策も必要である。しかし，防災対策は工事によるハード面だけではなく避難対策などソフト面でも対応することが可能である。また，施設も大がかりな堤防で守るのではなく，個々の小堤防を作ることも有効であろう。また，梓川が増水したときの避難用登山道の確保も，わずかな登山道の付け替えで可能となる（上高地自然史研究会，1995b）。可能な限り自由な梓川の氾濫を許すことにより現在の自然を保全し，自然の力を利用して防災に取り組むことが今の上高地には必要であると考えられる。

文 献

- 五百沢智也（1979）：『鳥瞰図譜＝日本アルプスの地形誌』講談社，190p.
- Ishikawa, S. (1994) : Seedling growth traits of three salicaceous species under different conditions of soil and water level. *Ecological Review*, 23, 1-6.
- 石川慎吾（1995）：ケショウヤナギ群落の生態. 上高地自然史研究会編『上高地梓川の河床地形変化とケショウヤナギ群落の生態学的研究—図表報告書』18-22.
- 岩田修二（1991）：長野県上高地における現在の地形変化と地形災害危険度地図の作成. 平成2年度科学研究費補助金（総合研究（A））研究成果報告書，51p.
- 岩田修二（1992a）：上高地の地形変化と環境保全. *地形*, 13, 283-296.
- 岩田修二（1992b）：上高地. 小泉武栄・清水長生編『山の自然学入門』古今書院，133.
- 岩田修二（1994）：危機に直面する上高地の自然. 野上道男ほか編『日本の自然 地域編4 中部』岩波書店，105-107.
- 岩船昌起（1995）：河床の微地形・河床物質と先駆植物の生育環境. 上高地自然史研究会編『上高地梓川の河床地形変化とケショウヤナギ群落の生態学的研究—図表報告書』23-34.
- 岩船昌起・岩田修二・真崎 庸（1995）：上高地の自然史研究③：梓川河床における微地形の動態とケショウヤナギの定着. 日本地理学会予稿集，47, 198-199.

- 可児藤吉 (1944) : 溪流性昆虫の生態. 古川晴男編『昆虫』上, 研究社, 171-317.
- 上高地自然史研究会 (1992) : 上高地自然史研究会ニューズレター. 準備号.
- 上高地自然史研究会 (1995a) : 明神—徳沢間の梓川河床の微地形と植生. 『上高地梓川の河床地形変化とケショウヤナギ群落の生態学的研究 図表報告書』付図.
- 上高地自然史研究会 (1995b) : 上高地・徳沢下流の護岸設置中止等の要望 (私信).
- 建設省松本砂防工事事務所 (1968) : 『信濃川, 姫川水系砂防調査報告書 (第3回)』建設省北陸地方建設局, 241p.
- 島津 弘 (1995a) : 長野県西部, 梓川における土砂移動過程. 金沢大学文学部地理学報告, 第7号, 53-60.
- 島津 弘 (1995b) : 上高地における河床の地形, 堆積物と土砂移動. 上高地自然史研究会編『上高地梓川の河床地形変化とケショウヤナギ群落の生態学的研究—図表報告書』3-6.
- 島津 弘 (1995c) : 上高地の自然史研究① : 上高地における河床の地形・堆積物と土砂移動. 日本地理学会予稿集, 47, 194-195.
- 島津 弘・福田武志 (1996) : 日本の山岳観光地「上高地」の現状と課題. 地理, 41-7, 53-59.
- 島津 弘・藤牧康子 (1996) : 上高地・梓川支流における堆積地形の特性. 上高地自然史研究会編『上高地梓川の河床地形変化と河辺林の動態に関する研究—図表報告書』1-9.
- 進 望 (1995) : 梓川の流路変化と植生. 上高地自然史研究会編『上高地梓川の河床地形変化とケショウヤナギ群落の生態学的研究—図表報告書』7-17.
- 進 望・石川慎吾・山本信雄 (1995) : 上高地の自然史研究② : 梓川の流路変動と河辺植生. 日本地理学会予稿集, 47, 196-197.
- 関 秀明 (1986) : 北アルプス蝶ヶ岳の周氷河性岩屑斜面. 学芸地理, 40, 29-40.
- 福田武志・島津 弘 (1996) : 上高地における利用者の行動と意識. 上高地自然史研究会編『上高地梓川の河床地形変化と河辺林の動態に関する研究—図表報告書』50-60.
- 真崎 庸 (1995) : 上高地梓川のイワナ. 上高地自然史研究会編『上高地梓川の河床地形変化とケショウヤナギ群落の生態学的研究—図表報告書』35-39.
- 町田 洋 (1979) : 信濃川上流と姫川の自然と歴史. 信濃川上流直轄砂防百年史編集委員会編『松本砂防のあゆみ—信濃川上流直轄砂防百年史—』建設省北陸地方建設局松本砂防工事事務所, 1-77.