

# 山岳科学総合研究所 ニュースレター

2007年 11月  
第7号



## Contents

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| 「上高地の自然史」特集                 | 2~8              |
| 信州大学山岳科学総合研究所と上高地ステーションへの期待 | 松本市安曇資料館 山本 信雄   |
| 焼岳と土石流                      | 京都大学防災研究所 諏訪 浩   |
| 上高地に生息するニホンザルの寒冷環境への適応について  | 地域環境共生学部門 泉山 茂之  |
| 上高地谷底部での地形変化の特徴と時空間スケール     | 立正大学地球環境科学部 島津 弘 |
| 上高地の谷底を中心とした植生の動態           | 高知大学理学部 石川 慎吾    |
| 自然の変化を無視した国立公園管理の未来像        | 立教大学観光学部 岩田 修二   |
| 上高地物語—その4「田代池と流山地形」         | 山岳環境科学部門 原山 智    |
| コラム                         | 8                |
| 表紙の写真：ケシヨウヤナギ               | 高知大学理学部 石川 慎吾    |



## 焼岳と土石流



京都大学防災研究所

諏訪 浩

火山においては、雲仙普賢岳の平成噴火に際してみられたように、噴火に伴い土石流の発生頻度が著しく増大する。斜面の降雨流出特性が大きく変化するためである。噴火が納まると、土石流の発生頻度は減少してゆく。焼岳も例外ではない。明治から大正にかけてと、昭和37年の噴火に際して同様な変化を経ている。京都大学防災研究所と国土交通省松本砂防事務所（当時は建設省）は1970年に焼岳の上々堀沢（峠沢）で土石流の現地観測を始めた。当時は1962年噴火の影響がなお尾を引き、土石流が頻繁に発生していた。ただし、焼岳東麓には人が住んでいないので、人的被害は生じていない。

1960年代も末、羽越豪雨災害、飛騨川バス事故、北陸豪雨災害など、土石流による災害がつづいた。とくに1968年飛騨川バス事故が社会に与えた影響は大きい。観光バスが2台、国道上で土石流に巻き込まれて飛騨川に転落し、104名が遭難するというものであった。しかし土石流の実態は当時あまり解っていなかった。観測によって実態を明らかにする必要がある。防災研究所ではその後、雲仙普賢岳、中国チベット自治区、中国雲南省、インドネシアのジャワ島などでも土石流観測を実施してきた。それらを通じて明らかになった土石流に共通する特徴を紹介し、土石流のビデオ映像を見ながら、防災や減災を図るうえで大事なことは何かを考えた。

たとえば、土石流には乱泥流型、石礫型、あるいは粘性型と呼ぶべき類型が認められ、一つの谷に複数の類型が出現することもある。それは降雨条件の違いによって生じることもある。類型が異なると、流速など物理量に著しい違いが生じるとともに、構造物に対する影響や、土砂氾濫の及ぶ場所に違いが生じることが明らかになってきた。

観光地として脚光を浴びるようになった近年、上高地とその近辺では次のような土砂災害を経験している。1969年8月の集中豪雨による崩壊、土石流、道路欠損多発で上高地1ヶ月余り陸の孤島に。1975年7月の梅雨前線豪雨で八右衛門沢、白沢などに土石流。1979年8月の11号台風豪雨により上高地内梓川各支谷で崩壊、土石流

が多発。上宝村栃尾で土石流災害。1983年9月の10号台風豪雨で奈川村に崩壊、土石流が多発。安曇野南西部では河川増水による道路の決壊、橋梁の流失が多発。1998年8月に岐阜長野県境群発地震。M4.7の地震で梓川筋と蒲田川筋で斜面崩壊と落石が多発。登山道の損壊など。1999年9月に県道上高地公園線釜トンネルの上高地側出口近く上部斜面で岩盤崩壊。ロックシェッドが被災。秋雨前線豪雨の影響。11日間に渡り県道不通。2005年6～7月の梅雨で沢渡近くの道路脇斜面が崩壊。国道158号が長期間不通に。2006年7月梅雨前線豪雨で玄文沢、白沢などに土石流。岡谷市ほかで崩壊、土石流が多発、などである。短期的にはこのような土砂災害が頻発すること、やや長期的には明治から昭和にかけて起きたような規模の噴火や、さらには1000年オーダの時を隔てて繰り返す火砕流噴火の再来にも備えたい。異なる種類、規模に対応できるような防災対策、とくに警戒避難の備えがこの地域ではとくに大事ではないかと思われる。



焼岳を上々堀沢扇状地から望む



上々堀沢を流れ下る土石流



## 上高地谷底部での地形変化の特徴と時空間スケール



立正大学地球環境科学部  
島津 弘

### 1. はじめに

上高地には幅の広い谷底平野がみられる。ここは網状流の礫床河川と河畔林に覆われた氾濫原、支流から流れてきた土砂が堆積してできる扇状の地形、沖積錐で構成される。自然状態のかつての日本には、河畔林に覆われた幅の広い氾濫原をもつ礫床の網状河川が数多くみられたが、扇状地上が土地利用されるようになって以降、そのような景観は姿を消してしまったと推定できる。すなわち、上高地は本来の「日本における自然の作用」が現在でも継続しているきわめて貴重な地域であるともいえる。現在、上高地ではさまざまな河川工事が行われており、「自然の作用」が絶滅の危機にある。ここでは、地形と土砂移動に焦点を当てて、時空間スケールを意識しながら河川による「自然の作用」を読み解いていく。

### 2. 「上高地」原型の形成

日本の山間地の多くの谷はV字の横断形をなす。しかし、上高地は急峻な山脈に挟まれているにもかかわらず、幅の広い谷底平野を持っている。もともとあった上高地谷を塞ぐように焼岳火山群が形成されたことがその原因と考えられている。これは、10万年前以降に起こったことだが、その年代は厳密には特定されていない。このとき、上高地右岸の谷には氷河が形成され、そこからの土砂供給も相まって、梓川河谷は急速に埋め立てられていき、上高地独特の地形の原型が形成された。

### 3. 梓川の河道位置の変動と谷底の地形変化

支流出口に形成されている沖積錐は、支流と梓川本流との関係を物語っている。沖積錐が単純な扇形をしているのではなく、いくつかの面に区分できる。これは、何回かの侵食―堆積サイクルが繰り返されてきた証拠である。また、沖積錐の表面にみられる明瞭な土石流ロウブの地形は、土石流が沖積錐全体に堆積することにより沖積錐が拡大してきたことを示している。

梓川左岸にある古池沢沖積錐付近における河畔林の植生分布および林齢と沖積錐の地形との関係から、梓川の河道の移動と沖積錐の地形形成の歴史が明らかになっ

た。梓川は大規模な河道の移動を500年程度の時間スケールで繰り返した。およそ100年前に梓川河道は現在の位置に移動した。氾濫原を覆う河畔林にみられる植生の帯状構造は、このような梓川の河道位置の変動により形成された。一方、支流ではしばしば土石流が発生するが、それらの大部分が沖積錐表面で堆積し、梓川へ直接流入することはない。

### 4. 梓川の氾濫と氾濫原の地形

梓川の河道が現在の位置となった以降も、梓川は何回も大きな氾濫を引き起こし、氾濫した土砂は河畔林の中へと流入した。古池沢付近の氾濫原の微地形、表層堆積物と先駆樹種の樹齢および定着層の調査から、梓川の氾濫史が明らかになった。1930年代中頃、1940年代中頃、1970年頃に大きな氾濫が発生し、氾濫土砂が氾濫原内の溝を通して流下し、氾濫原内部の林が部分的に破壊された。くり返し更新された環境に応じて、新たな世代が芽生え、多様な河畔林植生が形成されてきた。

堤防の設置・伸長が行われた1970年代後半以降は、溝の中を土砂が流れるような氾濫は生じていない。一方で、堤防末端付近からあふれて氾濫原に流入した土砂が河道沿いの林を強く大きく破壊した痕跡が認められる。このような氾濫形態の変化は堤防の設置により生じたが、このことにより「自然の作用」の多様性が失われた。

### 5. 上高地流域の土砂移動と人為作用の影響

自然の状態では、支流を流れ下った土砂は沖積錐上で堆積し、本流から氾濫した土砂は氾濫原内で堆積する。すなわち、沖積錐と氾濫原が土砂の貯留場所となり、防災効果も発揮していた。土砂の氾濫は沖積錐や氾濫原の植生をさまざまな程度で破壊し、多様な環境を創出してきた。このような、さまざまな時空間での河川の動きこそが、上高地における「自然の作用」や「多様性」を特徴付けてきた。一方で、支流での防災工事が進められ、本・支流流路の堤防の設置、河道の固定化が行われている。これらにより土砂の貯留や多様性の創出といった上高地らしい「自然の作用」の機能が失われつつある。

## 上高地の谷底を中心とした植生の動態



高知大学理学部  
石川 慎吾

上高地の梓川は上流部に位置しながらも、広大な氾濫原を有し、ほかの河川では決して見ることのできない多様な群落によって構成される河畔植生が広がっている。この広大な河畔植生は、梓川による様々な攪乱作用とそれを取り巻く山岳地域からの土石の供給など、流域全体のダイナミックな動きによって維持されてきたと考えられる。

河畔林を構成する先駆性樹種の中でもっとも注目すべき種はケシウヤナギである。ケシウヤナギは、わが国では主に北海道に分布し、それ以外では梓川流域を中心とする長野県のみ知られている種である。まっすぐに伸びた樹形や白い蠟質の粉で化粧をしたような独特の色合いで、極めてよく目立つ樹種であり、上高地の植物のシンボリック的存在でもある。他のヤナギ科植物としては、ドロノキ、オオバヤナギ、エゾヤナギ、オノエヤナギが多くみられ、カラマツやダケカンバ、シラカンバ、タニガワハンノキとともに河原の裸地に先駆的な群落を形成している。これらの先駆樹種は多くの場所で混生するものの、優占種の明瞭な群落パッチが多く、しかも場所によって優占種が異なる。その大きな要因は各樹種の侵入・定着に関わる生態学的特性が異なることである。ヤナギ類の種子の寿命は短く、多くの種で約1カ月である。種子散布の時期もそれぞれ異なる。河床における種子の発芽・定着に適した水分条件を備えた場所は、河道や水位の変動によって季節的に変化する。しかも、種によって定着に適した堆積物の粒度組成が異なる。例えば、ケシウヤナギは通気性の悪い細粒な土壌では根腐れを起こしてすぐに枯死してしまうが、主根の初期成長が極めて速いので、河床の高燥立地に侵入して定着することが可能である。このことが乾燥した河原の多い上高地にケシウヤナギが多い一つの理由である。

この河原の群落は、毎年、破壊と生成を繰り返す変動の大きな動態を示す。1994年と1999年に明神と徳沢の間の河床に成立している先駆樹種パッチの面積と毎木調査

を行った結果、植被面積の約半分はケシウヤナギで占められていた。その占有面積はほとんど変化していなかったが、減少面積と増加面積がたまたま同程度であったためであり、約60%が破壊され、それに見合う面積が拡大していた。以上のように低木林だけに限るならば、ケシウヤナギ林は極めて激しい変動をしている。また、ケシウヤナギ低木林の高さは、9年間で平均6.5m増加し、なかには10m近く成長した群落もみられた。ケシウヤナギ群落の伸長成長は極めて速い。

明神—徳沢間の左岸側では林冠の連続した25mを超える高さの河畔林が発達している。ただし、その河畔林は構造・種組成・林齢ともに異質な林分のモザイクで構成され、その形成過程が複雑であったことを物語っている。左岸側の河畔林の中央部は樹齢約110年のケシウヤナギ、オオバヤナギ、ドロノキ、カラマツの高木林が発達している。この部分は約100年前には河原が広がっており、網状流路を形成していたと考えられる（島津を参照）。その後、河原が右岸側にシフトして洪水による破壊作用から免れたヤナギ類の低木林が高木林にまで発達した。その亜高木層には約60年生のハルニレが生育している。このハルニレは洪水時に河畔林の内部にある溝を通ってもたらされた大量の土砂が広範囲にわたってかぶり堆積をし、林床植生を大きく破壊した後に侵入したものと思われる。山腹に近い部分と中央の一部には300年近いハルニレが生育するハルニレーウラジロモミ林やヤチダモ林などが成立しており、大規模な破壊から免れてきた林分が存在する。これらの林分も林冠の破壊を伴わない林床植生の破壊によって同所的に更新していると思われる。

以上のように上高地の梓川では、大きな流路変動およびサイクルのより短い網状流路の変動によって、多様な種組成と構造を持つ林分がモザイク状に配列する多様性の高い河畔林が成立してきたものと考えられる。

## 自然の変化を無視した国立公園管理の未来像



立教大学観光学部  
岩田 修二

上高地は、中部山岳国立公園のなかでも、もっとも規制が厳しい特別保護地区であり、地域そのものが特別名勝・特別天然記念物でもある。しかしながら、国土交通省が立案した上高地の防災対策工事計画によると、国交省は梓川本流を将来完全に人工河川にするつもりのものである。本流沿いに帯工や堤防の建設をおこなっている。林野庁も支沢に砂防・治山ダム（谷止め工も含む）を建設している。これらの工事によって、建設工事中的自然破壊、景観の悪化、施設設置効果への疑問などの重要な問題が生じている。



梓川本流の将来像。松本砂防のパフレットから

上高地の広い谷底は、両側の支流から出てきた傾斜のある沖積錐と、たいらで増水の度に水浸しになる氾濫原から構成されている。そこでは沖積錐の発達と氾濫原のゆっくりとした上昇が続いてきた。梓川の河床がゆっくり上昇するのは自然の姿である。ところが、最近の河童橋付近の河床上昇の原因は、氾濫原の面積が護岸・堤防によって減少したからである。つまり天井川化が起きているのである。

上高地を特徴づける河辺林、とくにヤナギ群落の更新・維持のためには、蛇行・分流する流路をもった広い河原と、氾濫原の成熟した母樹林との両方がつねに必要である。川の攪乱がなくなれば、氾濫原の河辺林は徐々に極相林に替わりついに失われてしまうし、あたらしい河原が生まれることもなくなる。それは、やがては河辺林、とくにケショウヤナギ群落の消滅を意味する。

必要十分な砂礫を梓川に流下させ川の氾濫を維持することは上高地の植生・植物生態系を守るためには絶対に必要なことである。

上高地の自然は、自然公園法によって守られているとはいえ、防災のための変更は環境大臣が許可する。河床上昇防止という「防災」のために、国土交通省や林野庁によって自然が破壊され、管理する立場の環境省も阻止できない現状である。このままでは、梓川は、両側が堤防にかこまれ、帯工におおわれた人工河川に変わってしまう。河床の水生昆虫や魚類は減少し、河辺林の面積は減少し、とくにケショウヤナギは、群落も孤立木も消滅してしまうだろう。上高地のもっとも貴重な財産が失われることになる。

このような事態を招かないためには、

- 1) 砂防工事・河川工事の中止、
- 2) それに替わる防災計画と利用プランの検討（避難計画と災害緩和策の立案、災害危険度地図の作成、それによる土地利用ゾーニングの実施）、
- 3) 国立公園管理体制の一本化、
- 4) 自然公園法の解釈の変更（環境省の公園管理の方針をもっと自然保護中心に変えること、とくに植生のない河原も守るべき自然と認識すること）

が必要である。

これらのためには、従来の考え方や施策を根本的に変えるための継続的な努力が必要である。その原動力は、第1に基礎になる科学的研究成果のいっそうの積み重ね、第2に上高地を守ろうとする市民運動である。とくに上記3) 4) に関して、「いろいろ問題がある法律や行政の体制を変えることができるのは、われわれ市民の活動だけである」ことを信じて活動するしかない。これは、これまで、さまざまな自然保護運動で証明されてきた。

最後に強調したいことは、このような、自然破壊になる工事を阻止するための活動が上高地では決定的に不足していることである。驚くべきことに、上高地の自然保護をかかげた市民グループは今のところ一つも存在しない。

焼岳の噴火による堰き止めでできた大正池に対し、隣接する田代池には全く異なった成り立ちがある。上高地は山岳地には珍しい堆積の場であり、周辺の山岳地域から運ばれた土砂が残存しやすい。八衛門沢の扇状地もそうした結果であり、田代池の北側を取り巻くような形態は梓川本流が湿地帯に侵入するのを防ぐ堤防の役割を果たしている。一方、田代池の周囲には長径数m~30m程の小丘が点在している地域がある。小丘上にはやや背丈のある樹木が繁茂しているのに対し、間の湿地内には無い(写真)。

これらの小丘はデイサイト質火山岩や滝谷花崗閃緑岩(その1参照)のブロックの集合体からなり、他の岩種を含まない。これは山体崩壊により生じた流山

(ながれやま)であることを示している。崩壊の箇所は、岩種と周囲の地形から判断するに、おそらく玄文沢であろう。そこには、現在でも割谷山火山の火山岩が残存している。

こうした田代池の周囲の地形と堆積物の産状から、この湿地帯の形成は以下の様な過程をたどったと推定される。

- (1) 古梓川の埋積と平坦面の形成(2万6千年以降)
- (2) 八衛門沢など、周囲の支沢からの堆積物の供給と扇状地の形成。梓川の北側への流路シフト
- (3) 山体崩壊による流山地形の形成と梓川本流の堰き止め
- (4) 堰止め湖の崩壊と、梓川流路の北側への固定
- (5) 田代池一帯の後背湿地化



湿地と樹木の繁茂する流れ山からなる田代池一帯

### 表紙の写真：ケショウヤナギ

ケショウヤナギは、わが国では主に北海道に分布し、それ以外では上高地梓川流域を中心とする長野県のみ知られている。若木の樹形はまっすぐで、枝に白い蠟質の粉をふいて化粧をしたような独特の色合いをもち、極めてよく目立つ樹種である。春には鮮やかな新緑が眩しく、周囲の山腹に生育するシラビソのくすんだ緑とのくっきりとした対比が見事である。特に河原の高燥な場所を好み、砂礫質の河原が卓越する上高地梓川の優占種となっている。上高地の河原に生育する老齢の孤立木は横枝を大きく伸ばし、個性的な姿で風格のある木が多い。写真は徳沢近くの河原に生育する個体で、幹の直径が日本で一番大きいといわれている。

(高知大学理学部 石川慎吾)

今号のP3~P7の記事は、当研究所が10月13、14日に開催した山岳シンポジウム「上高地の自然史」の講演内容をまとめたものです。

当日の講演・ポスター発表要旨集をご希望の方にお送りします。ご希望の方は右記までご連絡下さい。

山岳科学総合研究所ニュースレター 第7号

発行日：2007年11月30日

発行責任者：鈴木啓助

編集・発行：信州大学山岳科学総合研究所 情報企画チーム

〒390-8621 長野県松本市旭3-1-1

TEL:0263-37-2342 FAX:0263-37-2560

E-mail: suims@shinshu-u.ac.jp

信州大学山岳科学総合研究所

SUIMS

Institute of Mountain Science, Shinshu University

<http://ims.shinshu-u.ac.jp/>

E-mail: suims@shinshu-u.ac.jp

掲載されている内容全ての無断転載を禁じます。著作権は著者及び信州大学山岳科学総合研究所に帰属します。