堆積学研究会 2001 年春季研究集会野外見学会—安曇川流域の堆積物—参加報告

西川 徹*

Report on 2001 Annual Meeting of the Sedimentological Society of Japan Field Trip

Toru Nishikawa*

はじめに

堆積学研究会 2001 年春季研究集会の締めくくりとして, 2001 年 5 月 14 日に, 野外見学会「安曇川流域の堆積物」が行われた。参加者は 52 名(うち案内者 6 名)であった。見学地の安曇川は京都盆地の北東に位置し, 活断層である花折断層に伴う直線的な V 字谷(朽木谷)をなしている。この見学会では, 斜面崩壊や土石流に伴う地形と堆積物, ならびに河川のせき止めによって形成された湖の堆積物を見学することで, 山間部の河川域での地形と地層の形成プロセスを検討した。さらに, 山間部で認められる諸現象が様々な時間・空間スケールで他の堆積システムの発達過程を検討する際にも適用できることを理解した。時間の制約上, 残念ながら予定していた安曇川の河口(琵琶湖西岸)まではたどり着くことができなかったが, 見応えのある地形と堆積物, そして活発な議論で有意義な初夏の一日を過ごすことができた。

観 察 内 容

1. 人工ダム湖での堆積作用

滋賀県大津市葛川坂下町で, 人工ダムの建設に伴うせき止めによって発生した湖で形成された堆積物を観察した。ここではダム湖の水位が 2000 年 6 月頃から徐々に低下しており, 河床には数段の礫州が発達している。これらの礫州は, かつて水位の高

かった時期にダム湖の上流側で発達した三角州の堆積物であるとの説明があった。

観察地点では, 上流から下流に向かって河床表層部の堆積物の粒径が小さくなる。最上流部では大礫を含む礫質堆積物が発達し, 約 200 m 下流の現在のダム湖付近では砂質堆積物や泥質堆積物が堆積している様子が観察された。一方, ダムより下流側の河床では砂質堆積物や泥質堆積物はほとんど堆積しておらず, 礫が露出していた。このことから, 山間部での河川のせき止めとダム湖の形成に伴う粗粒堆積物の運搬の阻害によって盆地が形成される一連の過程が理解される。一度湖ができて流れが澱むと粗粒な堆積物が下流に運搬されなくなり, 湖内に細粒堆積物が堆積しはじめる。また, 洪水時には強い流れによって礫の運搬が生じるが, 同時に水位が上昇し湖面が上流側に広がるため下流まで粗粒堆積物が運搬されにくくなる。このような堆積過程によって山間の盆地が形成されるとのことである。

一方, 昨年からの水位低下に伴って湖端は下流に向かって移動し, 現在のダム湖岸では, 発達しつつある三角州を観察することができた(写真 1)。この三角州は, 見学会前の 4 週間程度の期間で鳥趾状から円弧状へと形態が変化したとのことである。これは三角州が水深の大きな湖内に前進したことによるもので, 従来知られている大きな時間・空間スケールでの三角州システムの発達過程のモデルと整合するとのことである。さらに, 三角州堆積物の積み重なり様式を詳細に観察することで, 水位変化に対応した三角州堆積物の発達過程を議論することができた。山間部のダム湖が, より大きな堆積システムで生じる現象の時間・空間的に縮小したミニチュア版を発達させる, まさに天然の実験水路になっているという印象を強く受けた。

受付: 2001 年 9 月 3 日

* 千葉大学大学院自然科学研究科
現所属: 海洋科学技術センター 深海地球ドリリング計画推進室

* Graduate School of Science and Technology, Chiba University, Chiba 263-8522, Japan
Present address: OD21 Program Department, JAMSTEC, 2-15 Natsushima-cho, Yokosuka 237-0061, Japan

写真1 人工ダムに伴う湖に前進する三角州。現在は円弧状の表面形態をとっているが、三角州発達の初期（前面の水深が小さい時期）には鳥趾状の形態を示していたとのことである。

写真2 1992年の集中豪雨に伴って形成された、促谷上流の崩壊地。手前は1994年に完成したセグメント鋼矢板セル形式の鋼製砂防ダム。この形式の砂防ダムは促谷が全国で3例目の施工であるとのこと。

2. 土石流によって作られる地形と堆積物

大津市葛川坂下町促谷ならびに葛川木戸口町の2地点で、斜面崩壊に伴う地形と土石流堆積物を観察した。

葛川坂下町促谷では、1992年の集中豪雨に伴う斜

写真3 土石流によって形成される地形。斜面最上部の岩盤の露出した部分には failure surface が、斜面基底部には土石流堆積物が堆積した lobe が発達している。

面崩壊地形（写真2）、ならびに促谷と安曇川の合流部の土石流堆積物を観察した。この斜面崩壊では20万 m^3 の土砂が崩落したと言われているが、その後の工事の影響のため、残念ながら土石流の堆積地形の保存は良くなかった。しかし、安曇川河床や合流部の対岸側に保存された土石流堆積物の名残を目の前に、土石流堆積物に伴う堆積構造について活発な議論が行われた。

葛川木戸口町では、石礫型土石流の堆積物と、その供給源となった崩壊地形を観察した。この斜面崩壊の発生時期は不明であるとのことだったが、ここでは崩壊部の failure surface から土石流の流下した chute、土石流堆積物が堆積した lobe まで、一連の地形を“教科書的”に観察することができた（写真3）。同様の地形は陸棚斜面や三角州前面などの海底でも認められ（failure surface は海底では slump scar にあたる）、地層にも保存される。このことから、現世の山間部で生じている地形形成プロセスが、他の時間・空間スケールの堆積システムの発達過程を理解する際にも適用できることが分かる。

3. 大規模崩壊の痕跡

大津市葛川町居町で、1662年（寛文2年）に発生

写真 4 町居崩れに伴って形成された小山（画面右上）を背に記念写真。現在の安曇川は小山の右手を北（画面奥）に向かって流れている。小山の比高は約 100 m。

写真 5 町居崩れに伴って安曇川河床に堆積した崩壊堆積物（下位の不淘汰な部分）と安曇川のせき止めによって形成された天然ダム湖に堆積した泥質堆積物（上位）。

した地震（マグニチュード 7.25～7.6）に伴う大規模斜面崩壊によって形成された地形と堆積物を見学した。この地震は、これまで琵琶湖西岸断層の活動によって生じたと考えられてきていたが、近年の再検討で花折断層ならびにその北方の三方断層の活動によって生じたと解釈されているとのことである。この地震に伴って、現在の葛川町居町付近の安曇川右岸で大規模な斜面崩壊（町居崩れ）が生じ、700 万 m^3 もの土砂が安曇川に向かって崩落した。この時崩落した土砂は谷をせき止め、比高約 100 m（当時の記録ではさらに 100 m 程度高かったとされるとのことである）の小山を形成した（写真 4）。町居崩れに伴って形成された小山は現在採石場となっており、地滑りシート先端部の減速によって生じた圧縮応力場で形成された剪断面など、崩壊堆積物の内部構造を観察した。さらに実際に小山に登ることで崩壊土砂の量を実感するとともに、頂上から対岸の崩壊部を観察した。

一方、町居崩れに伴い安曇川がせき止められることによって、一時的に天然ダム湖が形成された。この湖の水深は最大で 30 m にもおよんだと言うことである。今回の見学会の最後は、町居崩れに伴う崩壊堆積物（土石流あるいは岩屑流の堆積物）とその上位に発達する泥質な天然ダム湖堆積物の観察であった（写真 5）。ダム湖堆積物には植物片が多く含まれる層準が認められ、案内者の増田先生のお話によれば、地震数カ月後の秋の落葉時の堆積物の可能性があるとのことである。植物の落葉は必ずしも秋だけに生じるとは言えないが、今後植物の種類が特定されるなど、堆積物の形成された季節が明らかにされれば、非常に興味深いことである。

おわりに

普段は地層に保存された海の堆積物を相手にしている私にとって、現世の、しかも山間部の河川域で生じる堆積作用については、なじみの深いものではなかった。この見学会を通じ、安曇川流域の地形や堆積物が沿岸域から深海域まで幅広い堆積システムに適用可能な情報を持っていることに大変驚かされた。現世の河川を一つの大きな実験水路としてとらえ、様々な時間・空間スケールや堆積システムでの地層形成プロセスを考えられるような発想の柔軟性や視点の転換が必要であるということが、この見学会のもう一つのテーマのように感じられた。

最後になりましたが、本見学会ならびに堆積学研究会 2001 年春季研究集会の準備と運営にご尽力くださいました京都大学の増田富士雄先生、酒井哲弥先生、石原与四郎さん、成瀬 元さん、田村 亨さん、高川智博さんほか学生・院生の皆様に心から感謝いたします。なお、集合写真（写真 4）は山形大学の川辺孝幸先生にご提供いただいたものである。ここに厚くお礼申し上げます。