

富山県南部黒部湖湖底堆積物の分布ならびに組成

塚脇 真二¹・浅野 いずみ²

(2000 年 8 月 28 日受付, Received August 28, 2000)

(2000 年 11 月 7 日受理, Accepted November 17, 2000)

Distribution and Composition of the Bottom Sediments in Lake Kurobe, Toyama Prefecture, Central Japan

Shinji TSUKAWAKI¹ and Izumi ASANO²

Abstract

Lake Kurobe situated in the southern mountainous area of Toyama Prefecture, central Japan is a typical artificial lake that appeared due to accomplishment of construction work of the Kurobe Dam in the upper course of the Kurobe River in 1963. Unique sedimentation is expected in the lake due to changes in its water level and very steep lake bottom topographies. As the first step to examine the sedimentary processes of the lake, bottom sediments of the lake and the Kurobe River were collected and examined in order to reveal the distribution, composition and origin of the bottom sediments of the lake.

Bottom sediments in the southernmost part of the lake in where the Kurobe River flows are composed of gravel bearing poorly sorted coarse- to very coarse-grained sand. In contrast of this, they in the central part of the lake consist of plant debris rich soft mud. Fining of sandy sediments and increasing muddy sediment content are recognised downstreamward through the bottom sediments in the lake. Further, a fining upward sequence is observed in a sediment sample from the southern part of the lake. Thus, it is inferred that distribution of the bottom sediments in the lake is strongly influenced by the seasonal change in its water level. Sandy sediments in all bottom sediments consisting mainly of angular-shaped quartz, feldspars and biotite suggest that they are derived from granitic rocks distributed around the lake and in the headwater area of the Kurobe River.

¹金沢大学工学部土木建設工学科。〒920-1192 石川県金沢市角間町金沢大学総合教育棟 (Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kanazawa University, c/o General Education Hall, Kanazawa University, Kakuma-machi, Kanazawa, 920-1192 Japan)

²金沢大学大学院教育学研究科。〒920-1192 石川県金沢市角間町。Graduate School of Education, Kanazawa University, Kakuma-machi, Kanazawa, 920-1192 Japan)

はじめに

富山県南部の山岳地帯に位置する黒部湖は、高さ 186 m、堤長 492 m、総貯水量 2 億 m³ の日本最大のアーチ式ドーム越流型ダム黒部ダム（パンフレット「黒部ダム」）の 1963 年の完成によって黒部川がせき止められ出現した貯水池（人造湖）である（Fig. 1）。南北方向の長軸が約 8 km で、それに直交する幅が最大約 600 m の同湖湖底には、黒部川上流部よりもたらされる堆積物が 37 年間にわたって堆積しつづけていると考えられる。そして、同湖が南北に細長い平面形状に対して水深がきわめて大きいというダム湖特有の地形を有することや、同湖には放水や降水量の季節変化などによって周期的な湖面変動が発生することから、その湖底には急峻な湖底地形ならびに季節的水位変動の影響を被った特異な堆積物の形成が推定される。しかし、湖底における年間堆積量については定期的に調べられているものの、湖底堆積物の詳細は不明のまま現在にいたっていると推察される。また、ダム湖を含む人造湖での研究例としては、水質や湖沼環境に関するものはあげられるものの（たとえば糀倉、1993），湖底堆積物に関するものはほとんどないのが実状である。

一方、黒部川が流入する富山湾内に端を発する富山深海長谷（岩淵、1968「富山深海水道」）は、富山舟状海盆から大和海盆をへてさらに北方の日本海盆に達する総延長約 500 km の深海長谷である（Fig. 1）。日本海海底でもっとも巨大な堆積体である富山深海扇状地（茂木、1969）は、同深海長谷が供給する堆積物によって更新世中期以降に形成されたとされる（徳山・末益、1986）。また、同深海長谷が供給する堆積物は、大和海盆ならびに日本海盆の鮮新世以降の乱泥流堆積物からなる上部約 500 m の大部分を形成したとも推定されている（嶋村、1989）。同深海長谷上流部谷底からは中～粗粒砂よりなる堆積物が採集されている（Tsukawaki *et al.*, 1993；塚脇・Chatterjee, 1996；Tsukawaki *et al.*, in prep.）。また同深海長谷末端部から採取された海底柱状試料には、細～中粒砂からなるターピタイト砂層が発見されている（Tsukawaki *et al.*, in prep.）。この事実はこれらの砂質堆積物が 500 km 以上も深海長谷を流下したことを示しており、このような堆積学的に注目すべき運搬機構は

砂質堆積物組成の検討も併せ今後早急に解決すべき問題といえる。

富山深海長谷の地形ならびに流路をみると、これらの砂質堆積物の供給源が富山湾に流入する河川群なのは明らかである。なかでも黒部川は流域全体をとおしての下刻作用がきわめて活発と判断されることや、下流部に広大な黒部川扇状地の発達がみられることから、他河川に比べてより多量の堆積物を同深海長谷へと供給してきた可能性が高い。しかし、もっとも下刻作用が活発と予測される最上流部からの堆積物は、途中にある黒部湖ですべて堆積し河口にまで達していないことが予想される。そこで過去の堆積物である柱状試料中の砂層の堆積物からその供給源を特定するにあたり、黒部湖湖底堆積物は最適の比較材料となりうる。

本研究では黒部湖における堆積作用の解明ならびに富山深海長谷で発見された砂質堆積物の供給源の特定へむけて、これらの基礎資料の作成を目的に黒部湖南半部で湖底堆積物を採集し堆積物の組成や粒度組成などを調べた。また、湖底堆積物との比較検討のために黒部川中～下流域の川砂についても同様の検討を行った。その結果を以下に報告する。

謝 辞：本研究を行うにあたり、関西電力黒部川電力所補修科松平昌彦氏、北川 明氏ならびに関係者諸氏には本調査の実施をご快諾いただきとともに資料をご提供いただいた。同黒部ダム管理事務所の関係者諸氏には調査にあたって船舶を手配いただきとともに、採泥作業にもご協力いただいた。環境庁自然保護局中部山岳国立公園立山自然管理官事務所には本調査にかかる国立公園内の土石採取許可（環中部許第 132 号）の取得にあたりご指導いただいた。金沢大学理学部地球学教室加藤道雄教授には表層採泥器を貸与いただいた。以上の諸氏に感謝の意を表する。

黒部川流域の地形ならびに地質

飛騨山脈北部と立山連峰とからなる急峻な山岳地帯に端を発する黒部川は、これらの山脈を下刻しながらほぼ北～北々西に流下し、黒部峡谷の黒薙付近で最大の支流である黒薙川を合わせ、富山県宇奈月町付近から北西へと流路を変え、同町愛本付近からは広大な黒部川扇状地

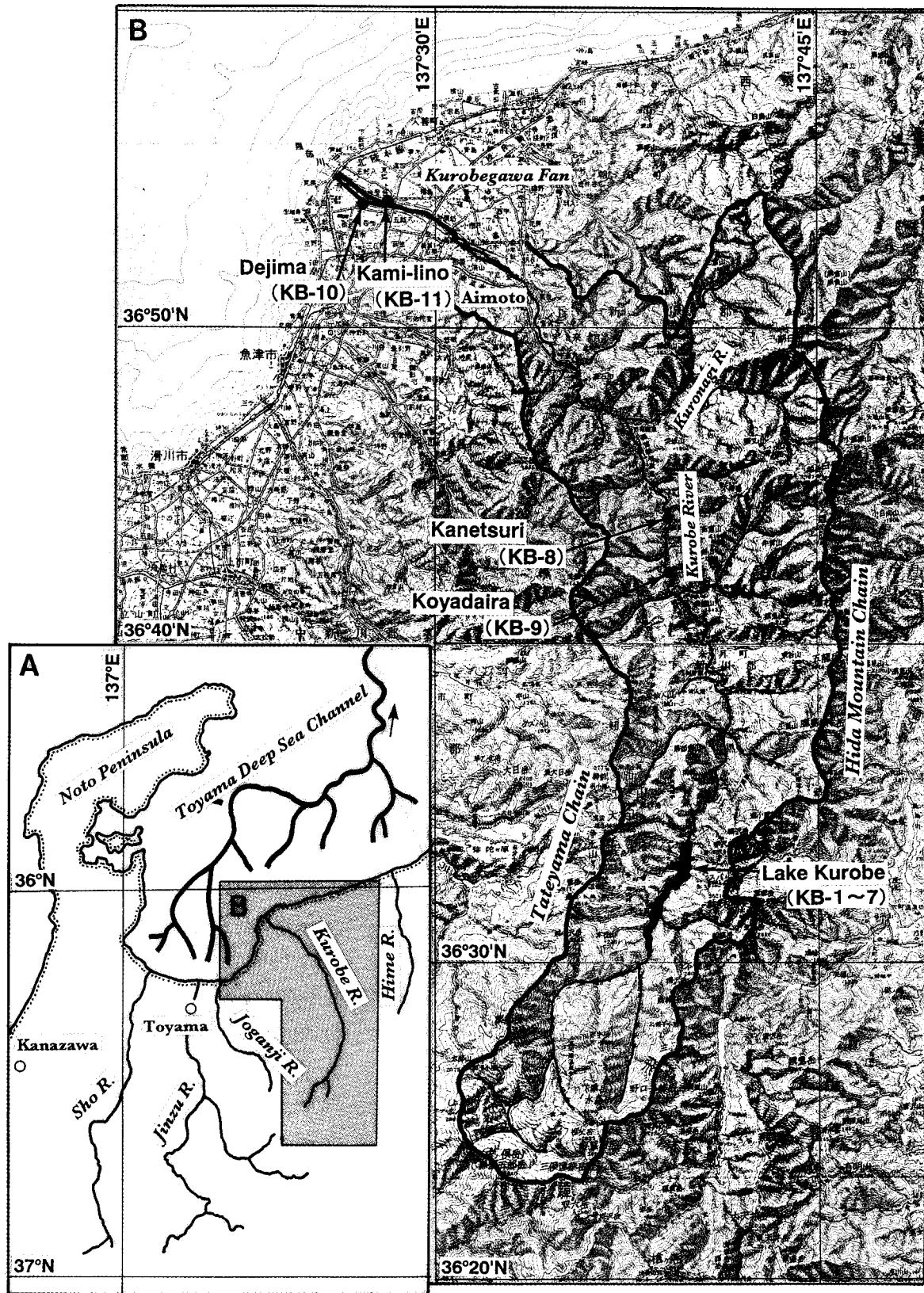


Fig. 1: Location of Lake Kurobe, Toyama Prefecture, and topography along the Kurobe River with sediment sampling sites in the middle and lower courses of the river (thick line indicating the water catchment basin of the Kurobe River, adapted with Geographic Survey Institute 1 : 200,000 Topographic Maps "Takayama" and "Toyama").

を形成しつつ黒部市北西で富山湾に注ぐ (Fig. 1)。黒部川流域の地形ならびに地質について、国土地理院発行の20万分の1地勢図「高山」および「富山」、ならびに石井(1937), 薮部(1936), 山下ほか(1988) および山田ほか(1989) にしたがいその概略を述べる。

黒部ダムより上流となる黒部川上流域の東西には、北北東—南南西方向にのびる標高3,000 m前後の山稜が幅約9 kmでほぼ平行に発達し、西側には立山連峰の大汝山(標高3,015 m)や淨土岳(同2,831 m), 薬師岳(同2,926 m)が、一方東側には飛騨山脈の針ノ木岳(同2,821 m)や不動岳(同2,601 m), 烏帽子岳(同2,628 m), 野口五郎岳(同2,924 m)が連なる。また、黒部五郎岳(同2,840 m)および三俣蓮華岳(同2,841 m)を連ねる山稜が同川集水域の南境となる。これらの山稜から黒部川本流へと流下する谷はいずれもきわめて急で降雨時や融雪時をのぞいて定常的な流水は存在しない。上流域には奈川花崗岩(上部白亜系～下部古第三系)や黒部川花崗岩(古第三系)などの黒雲母花崗岩ならびに花崗閃綠岩からなる花崗岩類が広範囲にわたって分布するほか、最上流部には黒雲母花崗岩ならびに花崗閃綠岩の船津花崗岩類(ジュラ系), 下部白亜系手取層群、および後期更新世の火山噴出物である両輝石安山岩類の分布がみられる。

黒部ダムから宇奈月町愛本にかけての黒部川中流域の地形は、黒部峡谷に代表されるV字谷で特徴づけられる。流域の西側では立山連峰の剣岳(標高2,998 m)から猫又山(同2,378 m), 駒ヶ岳(同2,002 m)そして鳥帽子山(同1,274 m)へと山稜は北にのびながらも徐々に標高を下げる傾向にある。一方東側では飛騨山脈の北への延長となる鹿島槍ヶ岳(同2,889 m)や爺ヶ岳(同2,670 m)から五龍岳(同2,814 m), 白馬岳(同2,932 m)へと3,000 m近い高度を維持しながら山稜はほぼ真北へとのび、朝日岳(同2,418 m)付近から標高を下げながら日本海海岸へといたる。黒部川主流の東側では西側に比べて支流群の発達が著しく、黒部峡谷の黒薙付近では最大の支流である黒薙川が合流する。中流域の地質も上流域とほぼ同じで黒雲母花崗岩ならびに花崗閃綠岩が広範囲にわたって分布し、これに加えて東側の山稜部にはおもに安山岩類からなる爺ヶ岳火山岩類(古第三系)ならびに白沢天狗流紋岩(鮮新統)が分布する。宇奈月町愛本から河口にかけての下流域には更新世後期から完新世

にかけての形成とされる黒部扇状地が発達する。

調査・研究方法

黒部湖湖底堆積物(KB-1～7)ならびに黒部川川底堆積物(KB-8～11)の採集位置をFig. 1および2に示す。また、測点の位置、水深、堆積物の概要および黒部湖での水質測定結果などの所見をTable 1に示す。本研究で用いた湖底表層堆積物試料5点は2000年7月13日に採集したもので、同湖南半部の流軸部においてほぼ等間隔に測点を設定した。なお、当初予定していた2測点のうちKB-1は採集当時の水深が130 mを越えていたため人力による採泥器の回収が不可能と判断し採泥を取りやめた。また、KB-2測点では採泥を試みたものの堆積物は回収できなかった。湖の堆積物との比較のため、1998年2月26日に黒部川河口付近の出島(KB-10)ならびに上飯野(KB-11)、2000年7月21日に黒部川中流の小屋平(KB-9)ならびに鐘釣(KB-8)付近の川底から堆積物をそれぞれ採集した。

湖底表層堆積物の採集にあたっては、採泥測点の位置ならびに水深を確認ののちに底面積約0.04 m²の田村式表層採泥器を人力で投入・回収した。位置の確認には松下電工製ERV 870型GPS受信機を、測深にはHONDEX製PS-7型音響測深器をそれぞれ使用した。採集した表層堆積物の平均厚は5 cm前後であり、その表層約1 cmを以下の分析に用いた。また、採泥と並行して表層水の水温ならびに溶存酸素量、電気伝導度およびpHを、HORIBA製OM-11型溶存酸素計、同社製B-173型電気伝導度計および同社製B-212型pH計でそれぞれ測定した。川底堆積物の採集にあたってはなるべく細粒の堆積物が分布する河床から堆積物を直接すくい取った。

すべての堆積物試料は、約60°Cで48時間以上乾燥ののちに乾燥重量を計測し、その後開口径63 μmの篩で水洗し泥質分を除去した。そして、再乾燥後に乾燥重量を測定し含泥率を求めた。これで残った砂質堆積物は、-2ϕ(4 mm)から3.5ϕ(90 μm)まで0.5ϕ間隔のタイラー標準篩で粒度ごとに区分し、それぞれの粒度における堆積物の乾燥重量の測定から砂質堆積物全体の粒度組成を求め、さらにそれぞれの粒度ごとに実体顕微鏡下にて堆積物を観察した。一方、シルト以下(63 μm以下)の泥質堆積物については一括してスミアスライドを作成

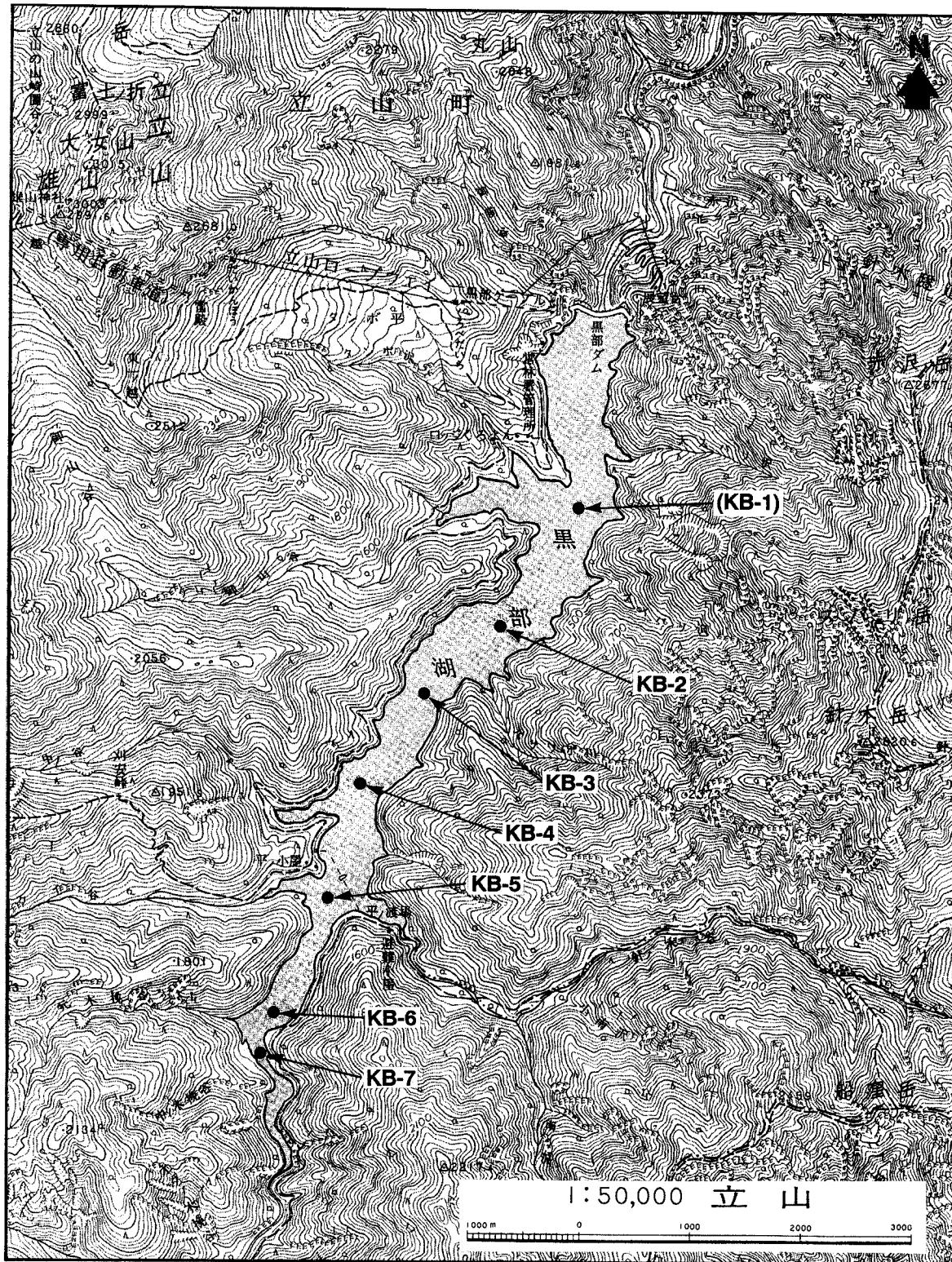


Fig. 2 : Topography around Lake Kurobe and sediment sampling sites in the southern part of the lake (adapted with Geographic Survey Institute of Japan 1 : 50,000 Topographic Map "Tateyama").

Table 1: Results of surface sediment samplings in Lake Kurobe and the middle and lower courses of the Kurobe River, and chemical and physical properties of surface waters in Lake Kurobe.

| Station | Locality | Date (D/M/Y) | Time | Latitude (N) | Longitude (E) | Water depth (m) | Water temp. (C) | DO (ppm) | pH | Conduc. (μS/cm) | Sediment type |
|---------|-------------|--------------|-------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|----------|-----|-----------------|---|
| KB-1 | Lake Kurobe | 13/07/00 | - | - | - | 130 < | - | - | - | - | cancelled |
| KB-2 | Lake Kurobe | 13/07/00 | 14:51 | 36.32.32 | 137.39.24 | 90.0 | 13.5 | 9.26 | 6.9 | 21 | no recovery |
| KB-3 | Lake Kurobe | 13/07/00 | 13:15 | 36.32.23 | 137.39.13 | 56.0 | 13.4 | 9.30 | 7.4 | 19 | pale brown sandy mud with plant debris |
| KB-4 | Lake Kurobe | 13/07/00 | 13:55 | 36.31.49 | 137.38.44 | 31.0 | 13.8 | 8.72 | 7.4 | 19 | bluish grey m. sand covered by pale brown muddy f. sand |
| KB-5 | Lake Kurobe | 13/07/00 | 13:42 | 36.31.23 | 137.38.30 | 20.0 | 12.9 | 8.98 | 7.6 | 23 | pale brown sandy mud with plant debris |
| KB-6 | Lake Kurobe | 13/07/00 | 13:35 | 36.30.57 | 137.38.13 | 10.5 | 17.6 | 7.14 | 7.1 | 30 | pale brown muddy f. sand |
| KB-7 | Lake Kurobe | 13/07/00 | 13:20 | 36.30.45 | 137.38.17 | 3.7 | 13.7 | 10.52 | 7.4 | 75 | pebble- to granule-gravel bearing granitic m.-c. sand |
| KB-8 | Kanetsuri | 21/07/00 | 13:45 | - | - | - | - | - | - | - | granule-pebble gravel bearing m.-c. sand |
| KB-9 | Koyadaira | 21/07/00 | 12:20 | - | - | - | - | - | - | - | granule-pebble gravel bearing m.-c. sand |
| KB-10 | Dejima | 26/02/98 | 15:35 | - | - | - | - | - | - | - | granule-pebble gravel bearing f.-m. sand |
| KB-11 | Kami-Iino | 26/02/98 | 15:20 | - | - | - | - | - | - | - | granule-pebble gravel bearing f.-m. sand |

し構成物質を検討した。

堆積物

黒部湖南半部湖底から採取された5点の堆積物、および黒部川中流の鐘釣および小屋平、ならびに河口付近の出島および上飯野で採取した川砂試料について以下に堆積物の特徴を記載する。また、それぞれの試料の粒度組成をFig. 3に示す。なお、表層水の水質はTable 1に示すとおり全測点をとおしてほぼ一定であった。

1. 黒部湖南半部

KB-3: 黒部湖ほぼ中央の水深56mの湖底から採取された本試料は、黄褐色を呈するきわめて軟弱な泥からなり微細な植物遺骸を多量に含む。含泥率はほぼ100%ときわめて高い。泥質堆積物はおもに黄褐色の粘土鉱物や微細な石英粒子および植物遺骸となる。一方、わずかに含まれる砂質堆積物は極細粒で円磨不良の斜長石ならびに石英を主体とし黒雲母が普通に認められる。

KB-4: 中ノ谷が左岸より流入する付近沖の水深31mの湖底から採取された本試料は、表層部約1cmに植物遺骸を多量にともなう黄褐色砂質泥があり、その下位には層厚約2cmの細～中粒砂が位置し、最下部の層厚約1cmは含礫粗粒砂となる。表層部を構成する砂質泥は含泥率が85%と高く、泥質堆積物はおもに黄褐色の粘土鉱物や微細な石英粒子から構成される一方、砂質堆積物は極細粒で円磨不良の斜長石ならびに石英を主体とし黒雲母をともなうほか、ごく少量ながらも磁鉄鉱ならびにジルコンが認められる。下位の砂質堆積物は淘汰・円磨とともに不良の斜長石や黒雲母、石英からなり花崗岩類の細

礫をわずかに含む。

KB-5: 針ノ木谷が右岸より流入する付近沖の水深20mの湖底から採取された本試料は、含泥率75%の黄褐色砂質泥から構成される。微細な植物遺骸を多量に含む。泥質堆積物はおもに黄褐色の粘土鉱物および微細な石英粒子よりなる。一方、砂質堆積物は極細～細粒で円磨不良の斜長石ならびに石英を主体とし黒雲母を普通にともなうほか、頁岩の岩片がごくわずかに含まれる。淡水性介形虫の破片がまれに発見される。

KB-6: 元木挽谷が右岸より流入する付近沖の水深10.5mの湖底から採取された本試料は、植物遺骸をともなう青褐色の泥質砂からなる。含泥率は38%である。砂質堆積物は極細～細粒で円磨不良の斜長石や石英、黒雲母を主体とするが、中～粗粒で円磨きわめて不良の斜長石・石英も普通に認められ、全体として淘汰は不良である。細粒の磁鉄鉱がごくわずかに含まれるほか、花崗岩類の細礫が普通に発見される。

KB-7: 黒部湖最南端で中ノ木挽谷が右岸より流入する付近の水深3.7mの湖底から採取された本試料は、植物遺骸をともなう含泥率4%の中～極粗粒砂からなり、花崗岩類の細～中粒が普通に含まれる。砂質堆積物は中～極粗粒で円磨がきわめて不良の斜長石や石英、花崗岩片から構成され、細～中粒で円磨不良の石英や斜長石、黒雲母、磁鉄鉱も普通に認められ、全体として淘汰はきわめて不良である。細礫大の頁岩片がわずかに認められる。

2. 黒部川中～下流域

KB-8: 黒部川中流の鐘釣付近の川底から採集された本試料は、おもに粗～極粗粒で円磨やや不良の斜長石や石

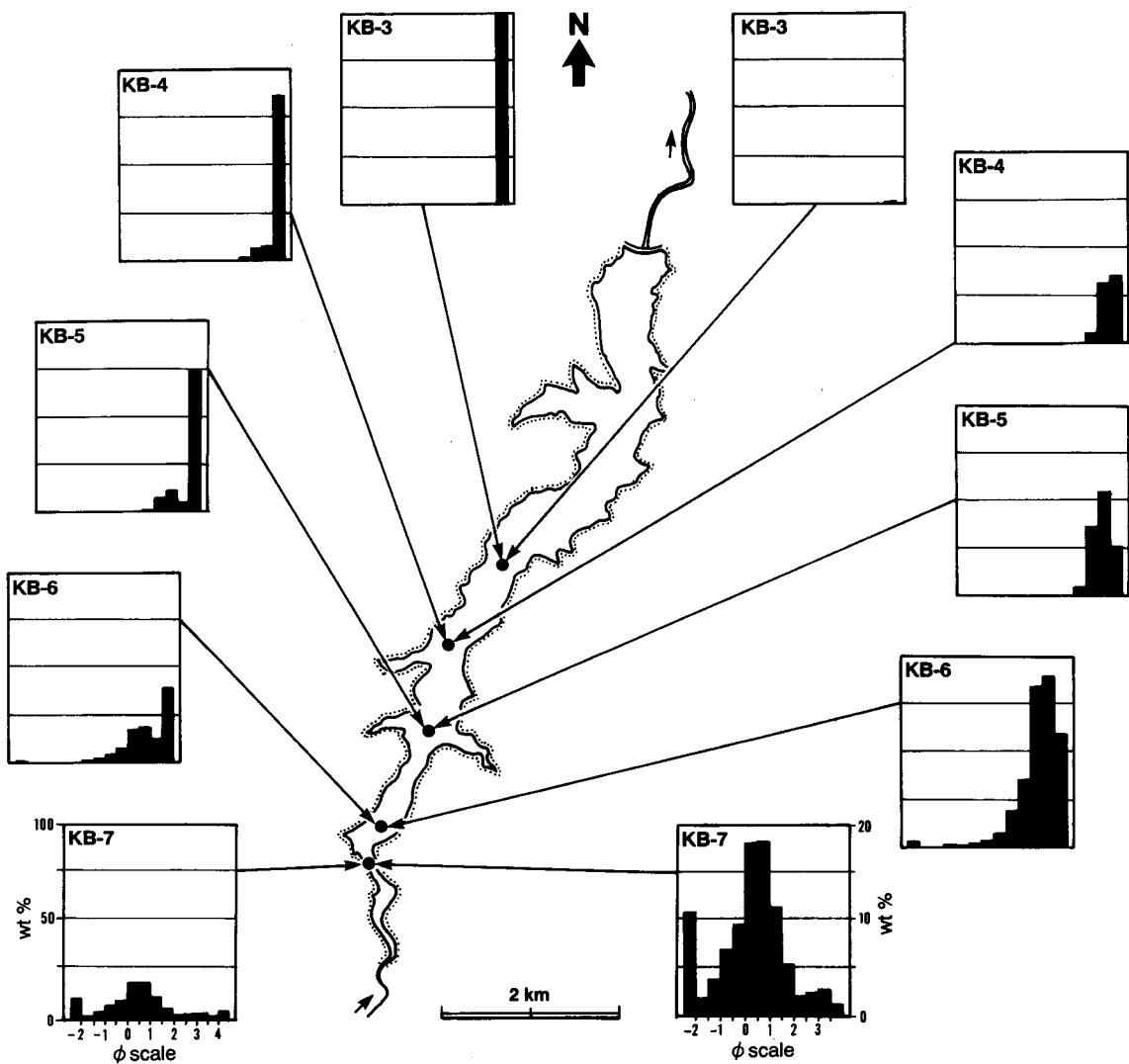


Fig. 3: Grain-size distribution of surface sediments from the southern part of Lake Kurobe (left: bulk sediments, right: sandy sediments coarser than $63 \mu\text{m}$).

英, 花崗岩岩片からなり, 細~中粒の斜長石, 石英, 黒雲母, 角閃石をともなうほか, 細礫~中礫大の花崗岩片や火山岩片も普通に認められ, 堆積物全体として淘汰はきわめて不良といえる。

KB-9: 黒部川中流の小屋平付近の川底から採集された本試料は, 粗~極粗粒で円磨やや不良の斜長石や石英, 花崗岩岩片を主体とし, 細~中粒の斜長石, 石英, 黒雲母, 角閃石をともなうほか, 細礫~中礫大の花崗岩片や火山岩片が普通に認められる。堆積物全体として淘汰はきわめて不良である。

KB-10, 11: 黒部川河口近くの出島ならびに上飯野の川岸から採集された両試料は, ともに極細~中粒の斜長石や石英からなり同粒径の黒雲母ならびに角閃石をともな

うほか, 粗~極粗粒の石英や斜長石, 花崗岩片, 片麻岩片などを含む。堆積物全体としての淘汰は不良であるが, 構成粒子の円磨は比較的良好といえる。

考 察

1. 黒部湖南半部湖底における堆積作用

今回の調査で採集された黒部湖湖底表層堆積物を上流側から下流側へ向かって概観すると, 最上流部の KB-7 測点には細~中礫をともなう中~極粗粒砂, KB-6 測点には泥質細粒砂, KB-5 および 4 測点には砂質泥, そして最下流部となる KB-3 測点には軟弱な黄褐色泥がそれぞれ分布する。Fig. 3 左側のグラフに示すとおり, 表層堆

積物全体の含泥率は KB-7 測点での 4% から、38% (KB-6), 75% (KB-5), 85% (KB-4), そして KB-3 での約 100% へと明瞭に増加する。さらに、Fig. 3 右側のグラフに示す砂質堆積物のみの粒度組成からは、砂質堆積物は下流側に向かうにつれて細粒のものが卓越するとともに淘汰良好になる傾向がうかがえる。このように、今回試料を採取した同湖南半部の流軸部に限っていえば、湖底堆積物は下流側に向かって全体が泥質化するとともに砂質堆積物が細粒化し淘汰良好になる。

最上流部に位置し水深 3.7 m ともっとも浅い KB-7 地点から採取された淘汰不良の含礫中～極粗粒砂が、黒部川から黒部湖に直接流入する堆積物を代表するものであろう。おそらく増水時の河川によって運搬されてきたこれらの粗粒で淘汰不良の堆積物は、静水域である黒部湖に流入すると同時にすみやかに付近の湖底に堆積するものと考えられる。一方、KB-7 測点から約 400 m 離れた KB-6 測点表層では細粒砂が優勢となるとともに、砂質堆積物の淘汰がきわめて良好になる。また、KB-6 測点からさらに 1,100 m 離れた KB-5 測点表層では泥質堆積物が 75% とさらに優勢になる。したがって、細粒の砂質堆積物は中～極粗粒砂よりは沖合にまで達するものの、流入口から 1 km 程度以内の湖底に堆積してしまい、懸濁物あるいは浮遊物となって黒部湖に流入する泥質堆積物や植物遺骸のみが湖全体に拡散し湖底に堆積するものと推定される。

下流側に位置する KB-4 測点表層には含泥率 85% の砂質泥が分布するものの、その直下には細～中粒砂が、そのさらに下位には細礫をともなう中～粗粒砂の存在が確認され、このように本測点の堆積物は上方細粒化ならびに泥質化の傾向にある。また、本試料中部および下部を構成する堆積物の特徴は、上流側となる KB-6 および KB-7 両測点の表層堆積物のそれとそれぞれ類似する。この試料に認められる堆積物の上方細粒化・泥質化を考えるうえで、考慮する必要があるのは黒部湖の水位変動が堆積作用におよぼす影響であろう。満水位時の黒部湖湖面は海拔 1,448 m に位置する。これに対して最低水位時の湖面高度は海拔 1,388 m と 60 m 低下する。湖面は毎年 3 月 31 日の最低水位から徐々に上昇し、7 月ならびに 12 月にはほぼ最高水位に達するものの、1 月中旬からふたたび低下し始める(黒部川電力所松平昌彦氏、談話)。2000 年 7 月 13 日の試料採取時の湖面高度は海拔 1,430 m 程度であり湖面は上昇期にあったことになる。

このような水位変動による各測点での水深の変化を考えてみると、KB-3 測点のみは最低水位時でも水深約 20 m と湖面下にあるが、残る 4 測点は最低水位時にはいずれも陸化し黒部川河道となる(Fig. 4)。すなわち、KB-3 測点から採取された植物破片に富む黄褐色泥のみが湖の環境下で定常的に形成されたものといえる。そして、他 4 測点のなかでもっとも下流側に位置する KB-4 測点の上方細粒化・泥質化する堆積物は、湖面低下期には細礫

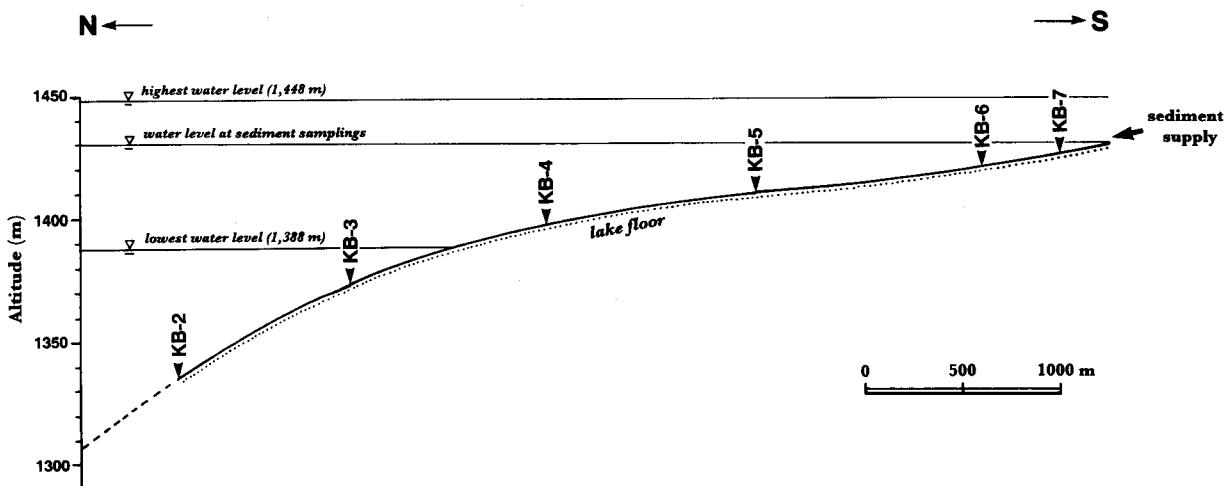


Fig. 4: Estimated topographical cross section of the southern part of Lake Kurobe with sediment sampling sites and water-levels at the highest, lowest and sediment sampling.

や粗粒砂が堆積するような河道あるいは湖へ堆積物が直接流入するような場であったものの、その後の湖面の上昇にともなって細粒砂のみが到達するような場へと変化し、さらには泥質堆積物のみが堆積するような静穏な場へと移り変わった結果形成されたものと判断される。

2. 黒部湖湖底堆積物ならびに黒部川河床堆積物の堆積物組成

黒部湖南半部湖底堆積物は、既述のように場所によってその粒度組成には大きな差がみられるものの、砂質堆積物組成は石英、斜長石ならびに黒雲母がそのほとんどときわめて単純であり、これらの鉱物は黒部湖周辺から黒部川上流地域にかけて広く分布する黒雲母花崗岩由来するものは確実である。鉱物の個々の円磨度がきわめて低いことも、これらの鉱物がさほどの運搬作用を被らずに湖へと運び込まれたことを示唆する。わずかに存在する頁岩の岩片は黒部川最上流域に分布する手取層群に由来するものであろう。また、黄褐色を呈する泥質堆積物は、湖周辺から黒部川上流域にかけて分布する花崗岩の風化土壌などに由来するものと推定される。なお、生物起源堆積物として多量に含まれる植物遺骸のほかに、介形虫の破片がわずかに認められる。

黒部川中流域の小屋平ならびに鐘釣付近の河床砂は、石英や斜長石、黒雲母に加えて角閃石ならびに火山岩片を含むようになり、鉱物や岩片個々の円磨度は湖底堆積物に比べてやや良好となる。これらの鉱物もやはり黒部川中～上流域にかけて広く分布する花崗岩類を起源とするものと判断され、含まれる火山含礫は黒部川の東側となる飛騨山脈北部山稜部に分布する火山岩類に由来するものであろう。一方、同下流域の出島ならびに上飯野の河床砂の鉱物組成も中流域のものとほぼ同じであるが、個々の鉱物の円磨度はさらに良好となる。このように黒部湖湖底、黒部川中流域、そして同下流域と砂質堆積物の鉱物組成には大きな変化は認められないものの、鉱物の円磨度には下流へ向かっての明らかな上昇が認められる。

ま と め

本研究から、黒部湖湖底堆積物について明らかになっ

たことは以下のとおりである。

1. 湖の最南端に位置し黒部川流入口に近接する KB-7 測点には含礫中～極粗粒砂、そこから北へ向かって KB-6 測点には泥質細粒砂、KB-5 および 4 測点には植物遺骸に富む砂質泥、そして黒部湖ほぼ中央となる KB-3 測点には植物遺骸に富む軟弱な黄褐色泥がそれぞれ分布する。
2. 堆積物の含泥率は、最南端の KB-7 測点から中央の KB-3 測点へかけて明瞭に上昇する。また、砂質堆積物は同方向に細粒化するとともに淘汰良好となる。これは黒部川から湖に流入する堆積物の中で、粗粒堆積物は流入口付近にすみやかに堆積し、細粒の砂質堆積物はやや沖合にまで運搬されるものの、湖中央部へは懸濁物となって流入する泥質堆積物のみが到達することを示す。
3. 湖の中央近くにある KB-4 測点の堆積物は、表層部には砂質泥があるものの、その直下には細～中粒砂が、そして最下部には含礫中～粗粒砂がそれぞれ位置する。これは試料採取当時の黒部湖の水位が上昇期にあったため、同測点での堆積の場が河川的環境から湖沼環境へと順次移り変わった結果形成されたものと判断される。
4. 黒部湖湖底堆積物は円磨度のきわめて低い石英、斜長石および黒雲母からそのほとんどが構成され、湖周辺から黒部川上流域にかけて広く分布する黒雲母花崗岩がその供給源と判断される。また、黒部川中流域から下流域にかけての河川砂もほぼ同じ組成を示すものの、鉱物粒子個々の円磨度は下流へ向かって上昇する傾向にある。

引 用 文 献

- 石井清彦, 1937: 7万5千分の1地質図幅「白馬岳」および同説明書. 地質調査所.
- 岩淵義郎, 1968: 日本海南東部の海底地質. 東北大学地質学古生物学教室研究邦文報告, 66, 1-76.
- 柳倉克幹, 1993: 児島湖の環境地質—人工湖における水質の汚濁と保全—. 地質学論集, 39, 159-162.
- 茂木昭夫, 1969: 日本海東部の海底地形名称付与について. 水路要報, 87, 57-59.
- 鷲村 清, 1989: 海底谷はどのように成長するか—日本列島海底谷系図. 地質学雑誌, 61, 407-420.

蘿部龍一, 1936: 7万5千分の1地質図幅「糸魚川」および同説明
書。地質調査所。

徳山英一・末益 誠, 1986: 富山深海扇状地の形成年代と成因。月刊地球, 8, 734-739。

塚脇真二・Debasree Chatterjee, 1996: 富山深海長谷上流部における海底柱状試料の堆積相。金沢大学日本海域研究所報告, 27, 17-38.

Tsukawaki, S., Nemoto N., Maruyama, T., Shimamoto, M., Sasaki, O., Motoyama, I., Irizuki, T., Kato, H., Chatterjee, D., Fujimoto, E. and Hasegawa, S., 1993: Preliminary results from the R.V. Tansei-maru cruise KT92-13 (Leg 2) in the eastern marginal area of the Japan Sea. *Sci. Rep.*

Hirosaki Univ., 40, 61-99.

Tsukawaki, S., Ozawa, H., Domitsu, H., Hirano, M., Saito, S., Kato, M., Oda, M., Tomii, Y., Maeda, T., Xu, X., Kamiya, T., Tokuyama, H. and Taira, A., in prep.: Preliminary results from the R.V. Tansei-maru cruise KT99-14 in the central and eastern parts of the Japan Sea - sediments, benthic and planktonic foraminifers, and ostracodes—(Part II. Cored sediments).

山田直利・野沢 保・原山 智・滝沢文教・加藤禎一, 1989: 20万分の1地質図幅「高山」。地質調査所。

山下 昇・紺野義夫。糸魚川淳二(編), 1988: 日本の地質5「中部地方」。共立出版, 東京, 310p.

Explanation of Plate 1

Topographic features around the sediment sampling sites in the southern part of Lake Kurobe

fig. 1: Northern part of Lake Kurobe looking north from the central part of the lake near the sampling site KB-2.

fig. 2: An outcrop of biotite granite in the western coast of the central part of the lake near the sampling site KB-3.

fig. 3: Embouchure of the Nakano-tani Valley on the western coast of the lake looking southwest from the sampling site KB-4.

fig. 4: Southern part of the lake looking south from the sampling site KB-5.

fig. 5: Southernmost part of the lake looking south from the sampling site KB-6.

fig. 6: Embouchure of the Moto-kobiki-dani Valley on the western coast of the lake looking west from the sampling site KB-6.

fig. 7: Embouchure of the upper course of the Kurobe River at the southernmost of Lake Kurobe looking south from the sampling site KB-7.

fig. 8: Embouchure of the Nakano-kobiki-dani Valley on the eastern coast of the lake looking west from the sampling site KB-7.

Plate 1

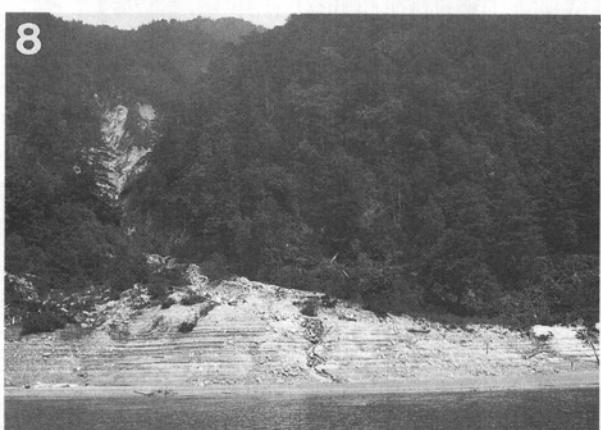
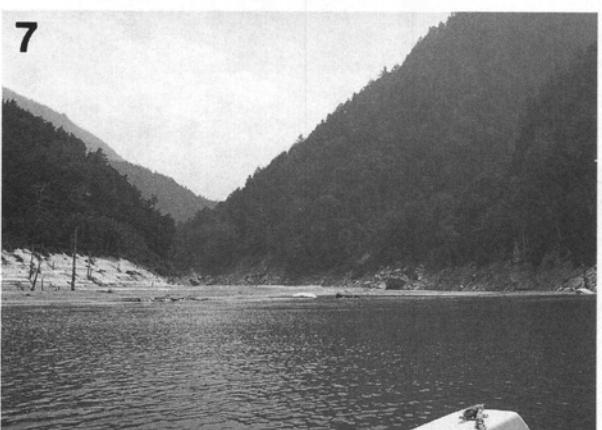
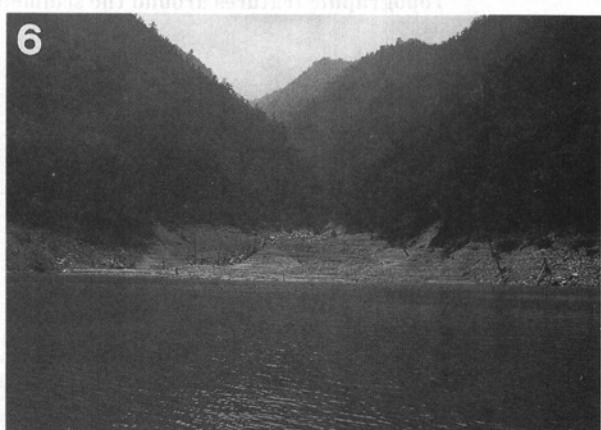
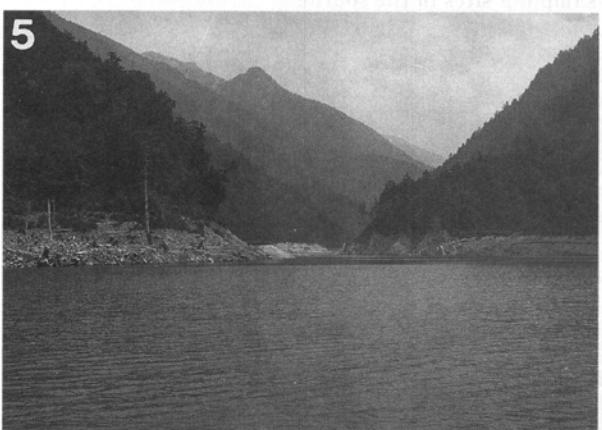
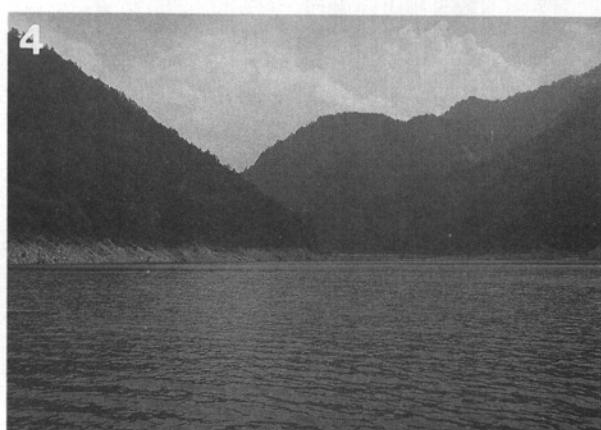
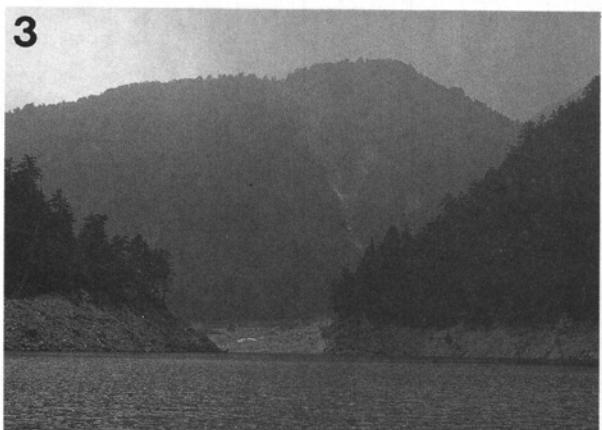
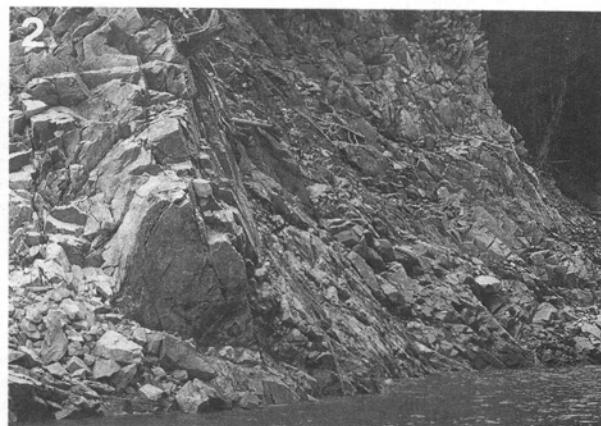
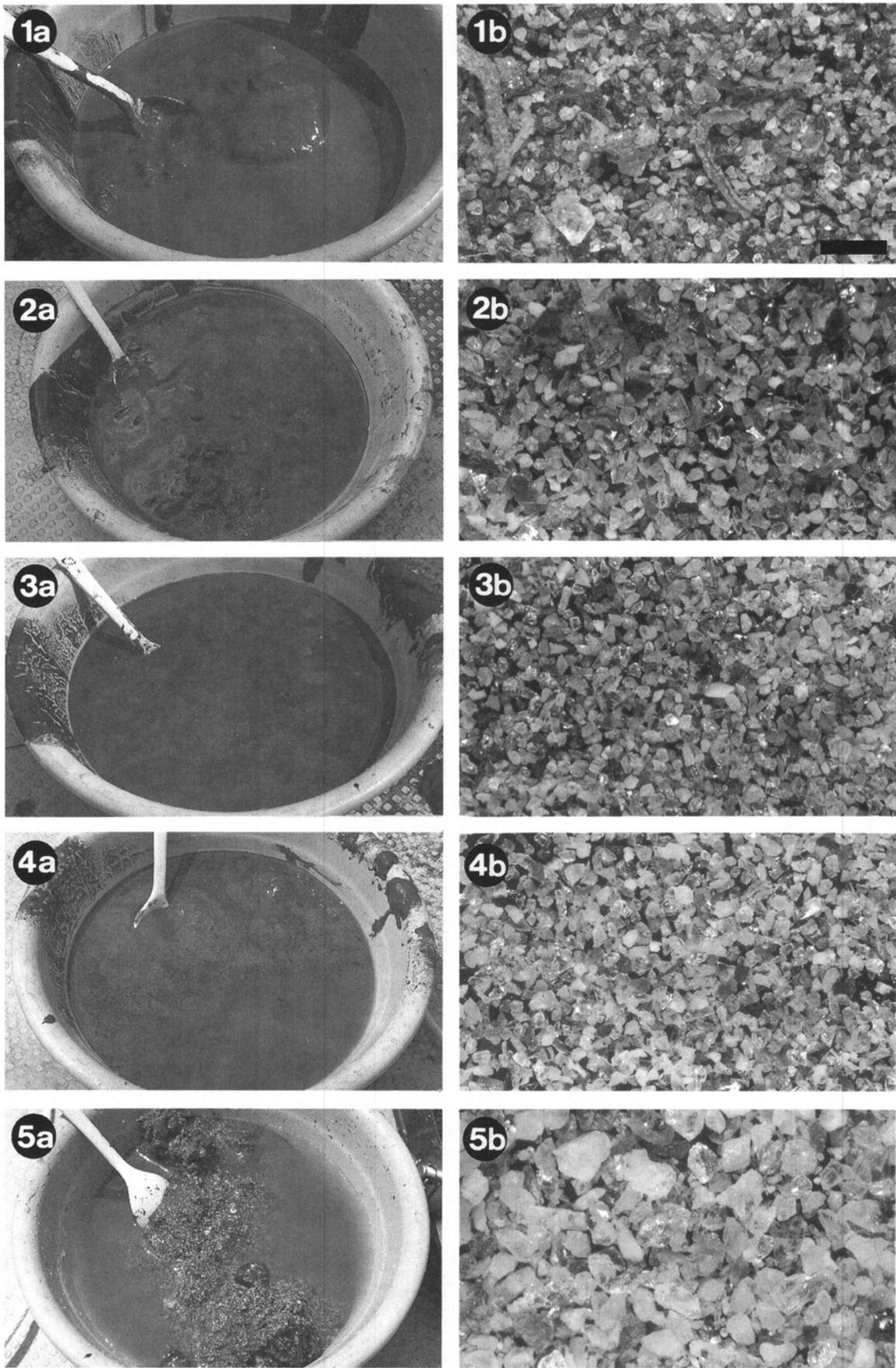


Plate 2



Explanation of Plate 2

Lake bottom sediments after the samplings (a : the trough 35 cm in diameter), and microscopic photographs of sandy fractions (b : scale bar, lower right, indicating 0.5 mm long).

- fig. 1 :** Light brown coloured soupy mud with fine plant debris of the sample at the site KB-3. Sandy sediments consist mainly of very fine-grained feldspars, quartz, biotite and plant debris.
- fig. 2 :** Yellowish brown coloured sandy mud with fine plant debris of the sample at the site KB-4. Sandy sediments are composed mainly of very fine- to fine-grained feldspars, quartz and biotite.
- fig. 3 :** Yellowish brown coloured sandy mud with a great amount of plant debris of the sample at the site KB-5. Sandy sediments consist of very fine-to fine-grained feldspars, quartz and biotite.
- fig. 4 :** Yellowish brown colourd sandy mud with a little amount of plant debris of the sample at the site KB-6. Sandy sediment are composed mainly of fine-to medium-grained feldspars, quartz and biotite.
- fig. 5 :** Granitic rock gravel bearing coarse-to very coarse-grained sand on the sample at the site KB-7. Sandy sediments consist chiefly of angular shaped and poorly sorted quartz, feldspars and biotite.