

砂と砂浜の地域誌(3)

琵琶湖の砂と砂浜 - 後背地の地質と湖浜砂 -

須藤 定久¹⁾

1. はじめに

琵琶湖と言えば誰もが知っているように日本一の湖である。この湖は近畿の水瓶として人々に水を供給すると共に、多数の水泳場やマリナー・釣場などがあり、人々の行楽の場ともなっている。

インターネットで琵琶湖と検索するとさまざまな情報が発信されている。しかし、琵琶湖の砂についての情報は見当たらない。周辺の山々から白い砂や黒い砂が供給されて、さまざまな湖浜の風景が見られるのではと思い、梅雨の晴れ間に琵琶湖を訪ねてみた。6月24日朝、車で草津市を出発、東岸を北上し、北岸から西岸を南下、琵琶湖大橋を渡って草津市に夕刻帰着、という強行軍であった(第1図)。北湖を一周し、約30ヶ所で湖浜を覗き、28の砂試料を採取して画像化してみた。湖浜と砂の概要を紹介してみよう。

多くの方々が琵琶湖にお出かけになる機会があるでしょう。その時は足元の砂も見てください。きっと楽しい発見があると思いますよ。

2. 滋賀県の地形・地質の概要

琵琶湖は滋賀県の中央部・近江盆地にあり、滋賀県の面積の1/6を占めている。その琵琶湖を取り巻く自然、地形や地質について概観しておこう。

県中央部に琵琶湖と近江平野があり、これを取り囲むように北西側に伊吹山地、南西側に鈴鹿山脈、水口丘陵、南側に信楽高原、西側に比良山地、北西側に野坂山地が配置している(第2図)。

県南端部を除いて「美濃-丹波帯」に位置するため、いずれの山地も中・古生代堆積岩とこれを貫く花崗岩からなっている。

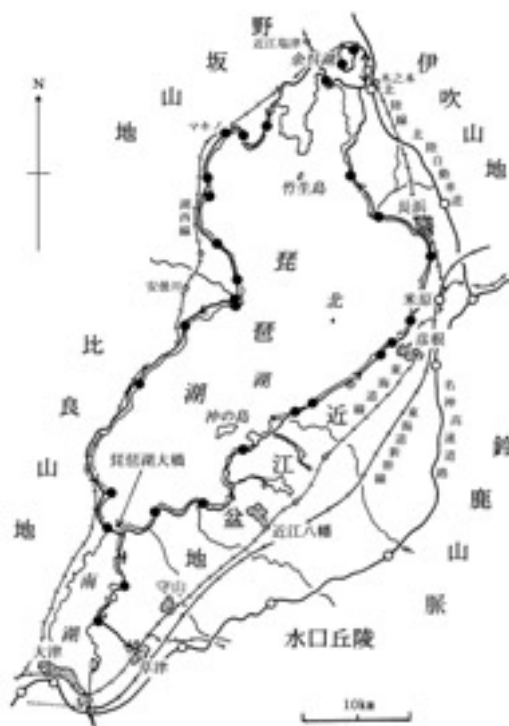
花崗岩は伊吹山付近・野坂山地・鈴鹿山脈中央

部・信楽高原・比良山地に分布するが、いずれも中小規模の岩体である。

鈴鹿山脈の西縁から近江平野に点在する丘陵には中生代の流紋岩である「湖東流紋岩類」が特徴的に分布している。

また水口丘陵を中心に新第三紀末期の堆積岩「古琵琶湖層」が分布している。

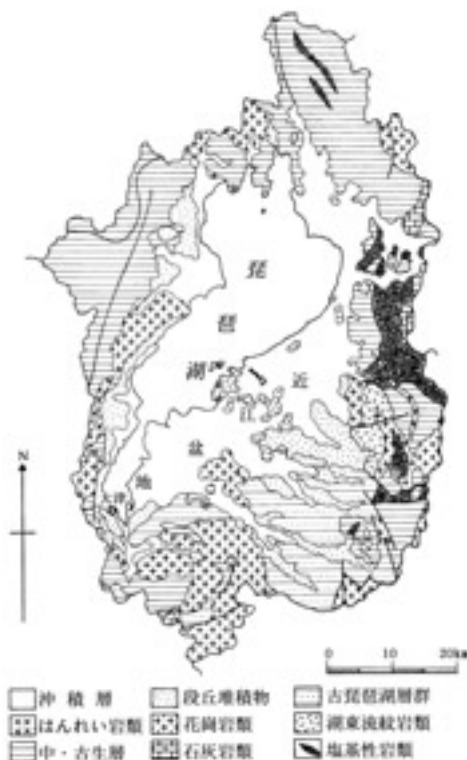
近江盆地の平野部は安曇川・姉川・愛知川・日野川・野洲川等の扇状地・隆起扇状地と低平な沖積平野からなり、かつては琵琶湖の湖岸には広い低湿地が広がっていた。



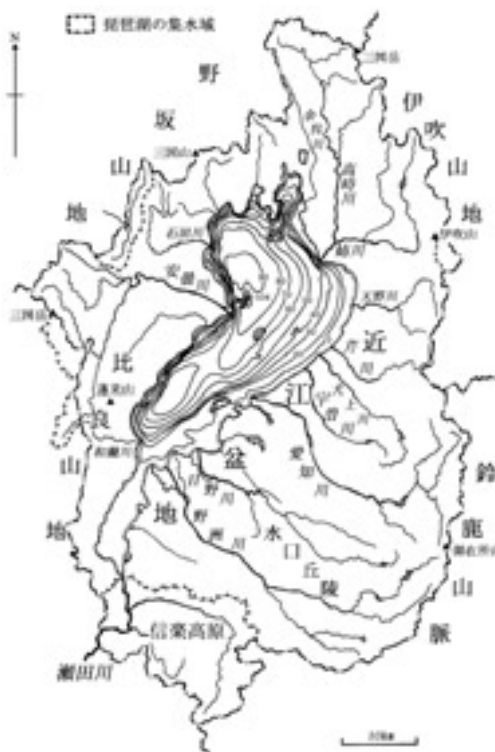
第1図 調査ルート。太線と黒丸で調査ルートと観察地点を示した。

キーワード: 滋賀県, 琵琶湖, 湖岸, 砂画像, 近江八幡, 彦根, 余呉湖

1) 産総研 地圏資源環境研究部門



第2図 滋賀県の地質概要. 100万分の1日本地質図第3版(産業技術総合研究所, 1992)を簡略化.



第3図 琵琶湖を取り巻く水系. 20万分の1地勢図「名古屋」などから作成.

なお、滋賀県の陸域部に分布する岩石の分布面積比は第1表のとおりである(須藤, 2001).

3. 琵琶湖の概要

(1) 琵琶湖を取り巻く水系

琵琶湖は滋賀県の中央部・近江盆地にあり, その面積674平方km, 湖岸延長235km, 湖容積275億立方m, 最大水深104mという大きな湖である.

琵琶湖は近江盆地の中央にあり, 周囲を山地に囲

まれ, 周辺の各山地から多くの河川が流入している(第3図). 主な河川は, 湖南東側では鈴鹿山地から水口丘陵を経て流下する野洲川・日野川, 鈴鹿山地から流下する愛知川・宇曾川・犬上川・芹川などがある.

北東側では関ヶ原方向から流下する天野川, 伊吹山地から流下する姉川などの水系がある. 湖の北西側では野坂山地から流下する知内川・石田川, 比良山地から流下する安曇川・鴨川などがある.

(2) 琵琶湖の湖底と堆積物

琵琶湖は南東部にある狭窄部, 琵琶湖大橋付近をを境に, 北湖と南湖に区分されることが多い. 南湖は面積57平方km(琵琶湖全体の8.5%, 以下同様), 平均水深4mで, 水量は2億トン(0.7%)である. 一方北湖は, 面積613平方km(91.5%), 平均水深43mで, 水量は273億トン(99.3%)である(植村・太井子, 1990).

第3図に等深線図を示したように, 北湖は断層に画

第1表 各種岩石の分布面積比(滋賀県).

第四紀堆積岩	37.3%
新第三紀堆積岩	5.7%
中生代火山岩	3.0%
中生代花崗岩	15.4%
中・古生代堆積岩	38.5%
その他	0.1%



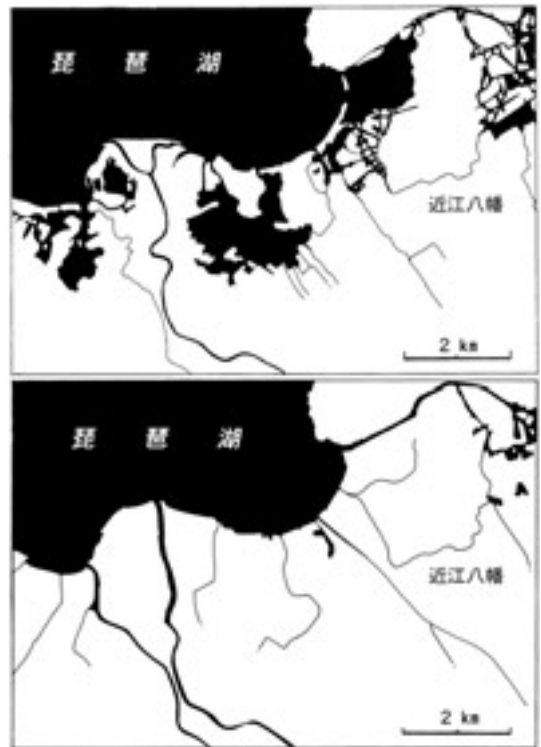
第4図 琵琶湖の浜辺。滋賀県琵琶湖・環境科学研究センター資料を基に作成。

された沈降部となり、厚い堆積物の堆積が見られる。ボーリング試料の解析から、数十万年に渡る琵琶湖の歴史が解読されており、世界有数の長い歴史を持つ湖とも言われている(滋賀県自然保護財団, 1991など)。

(3) 琵琶湖の浜

琵琶湖の湖岸線は全長235kmと言われている。このうち自然の湖岸が残されているのは約65%で、残りの34%は石積みなどの人工湖岸(うち17%は矢板やコンクリートの岸)、1%は流入河川の河口などの水面となっている(第4図)。湖岸の人工化は琵琶湖の南東部で特に進んでいる。

かつて、琵琶湖の湖岸には、内湖と呼ばれる多くの小湖沼や広大な湿地があったが、それらの多くは第2次大戦後、食糧増産のために、干拓・埋立てられて姿を消した。琵琶湖大橋から近江八幡市にかけての湖岸の明治末期と現在の国土地理院発行の5万分の1地形図で比べてみた(第5図)。



第5図 近江八幡付近の琵琶湖岸の地形変化。国土地理院発行の5万分の1地形図「近江八幡」から作成。水域を黒く塗りつぶした。上が1905年頃、下が2002年頃。

明治末期には、湖岸のいたるところに内湖があり、湖岸の草原を縫うように水路が走り、漁業や舟運を中心として、人々の生活が営まれていた様子が想像される。現在では、内湖の殆どは干拓されて失われ、そこには美田が広がっており、かつての様子は偲ばれない。近江八幡市の市内や北東側の湖沼群にのみ昔の風景がわずかに残されているようだ。

近年、湖の浄化・本来の生態系の維持に、内湖が大きな役割を果たしてきたことが明らかとなり、残された内湖のより詳しい研究や保護・復元などの努力が多くの機関や組織・個人によって進められているようだ。

(4) 生活の場・憩いの場としての琵琶湖の浜

琵琶湖の湖浜は生活の場・憩いの場としてもさまざまに利用されている。利用状況を示す例として、琵琶湖の湖岸にある水泳場・漁港・マリナーの分布を第6図に示した。水揚げ高は減少の一途をたどっている



第6図 琵琶湖の水泳場と港. 滋賀県のホームページ掲載資料等に基づいて作成.

とはいえ、まだ多くの漁港が設置されていることがわかる。しかし、湖南地域においては、漁港に代わってマリーナが年々増加し、憩いの場としての利用が増加していることがわかる。

古くから設置されてきた水泳場は、水質の悪化により南湖では殆ど無くなったが、北湖では依然として賑わいを見せている。特にウインドサーフィンを楽しむ人の姿が増えているようだ。

琵琶湖の自然や現況については、国土交通省や滋賀県の関係部署をはじめ、多くのNGOや個人のホームページ、研究報告書などにさまざまな情報が公開されているので、それらを参照いただきたい。

4. 琵琶湖の砂を見る

今回、草津市から反時計回りに北湖を一周し(第1図)、見聞きした湖浜と砂について、あれこれと紹介してみよう。



写真1 工事が行われる琵琶湖の湖畔. 草津市の琵琶湖・淀川水質浄化センター付近で撮影.



写真2 人工湖岸の例. 草津市の琵琶湖・淀川水質浄化センター付近で撮影.



写真3 人工湖岸の例. 守山市山賀町の湖岸. 対岸は水生植物園水の森.

(1) 草津・守山市周辺

草津市から守山市・中主町を経て近江八幡市の西部にいたる地域は、南西方の鈴鹿山脈から水口丘陵を経て琵琶湖に流れ込む野洲川・日野川の三角州が



写真4 残された自然の浜。近江八幡市牧町の野川河口の浜。



写真6 国民休暇村近江八幡の湖浜・宮ヶ浜水泳場。

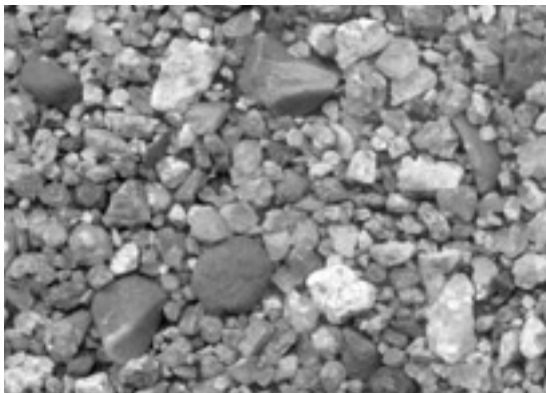


写真5 野川河口浜の砂(画面左右が2.8cm)。



写真7 宮ヶ浜の砂(画面左右が2.8cm)。

らなる地域である。この地域の湖岸は主に小湖沼や葦原からなり、所々に小規模な砂浜が点在していた。

近年、小湖沼の多くや入り江の一部は干拓されて姿を消し、多くの湖岸は人工堤防となり(写真1, 2, 3)、一部に人工の浜辺が造られている。中主町から近江八幡市西部にいたる地区では、やや砂浜が卓越し、かつての姿が残されていることも多い(写真4)。

この地域の湖浜砂は、粗めの砂礫で、構成粒子は、砂岩・頁岩・石英・長石・花崗岩片と多様である。鈴鹿山脈から水口丘陵にかけての地質をよく反映した砂であるといえる。

自然状態に近い浜の一つと思われる野川河口の東側湖岸の湖浜砂の画像を紹介しておこう。径0.2～6.0mm、灰褐色の分級やや良好の砂礫である。構成粒子は砂岩・頁岩・チャート・石英・長石などからなり円磨度はやや良好である(写真5)。

(2) 近江八幡市周辺

この地域には、沖積平野の中に白亜紀の火山岩類である「湖東流紋岩類」からなる小山塊が点在している。これらの小山塊と琵琶湖が接する地区では、海岸は岩石海岸ないしは巨礫海岸となっており砂浜は見られないが、山塊北東部の入り江には宮ヶ浜が見られる(写真6)。この浜の一带は国民休暇村として整備され、さまざまな施設が造られており、浜も宮ヶ浜水泳場として知られ、夏には多くの観光客が詰めかけるところでもある。

この浜の砂は、径0.2～5.0mmの灰色の分級やや良好の砂礫である。構成粒子は流紋岩・石英斑岩・石英からなり、砂岩や頁岩は殆ど見られない。粒子は、背後の湖東流紋岩類に由来しているようだ。石英の多くは酸化鉄の赤い被膜に覆われているのが印象的である(写真7)。



写真8 彦根市・柳川漁港脇の浜、直線的な浜と松林が延々と続いている。



写真10 芹川河口(彦根市長曾根町)。



写真9 柳川浜の砂(画面左右が2.8cm)。



写真11 芹川河口の砂(画面左右が2.8cm)。

(3) 彦根市周辺

愛知川の河口から彦根市・米原町に至る地域は、東方の鈴鹿山地から流下してくる愛知川や犬上川・芹川などの扇状地性三角州からなる地区である。湖岸は主に砂浜からなっており、湖岸沿いの松林と相まって美しい湖岸風景が見られる。

まず愛知川の河口に近い柳川漁港脇の浜に出てみる。砂浜と松林が併走する直線的な浜が続いていた(写真8)。

渚では、灰白色の砂上にきれいに磨かれた頁岩が並ぶ姿が印象的であった。さて、その砂は径0.2～6.0mmの灰色で、分級やや良好の砂礫であった。構成粒子は砂岩・頁岩・チャート・石英・長石などで、頁岩の大型粒子は渚で見たように円磨度が良好であった(写真9)。

次に湖浜と河川の砂を見比べるために、芹川の河口部を訪れた(写真10)。川岸に堆積した砂礫を観察

すると、径0.2～5.0mmの灰色で、分級やや不良の砂礫。構成粒子は砂岩・頁岩・チャート・石英・長石などで、大型粒子の一部のみ円磨度は良好。湖浜の砂とよく似た砂であった(写真11)。

右手に彦根城を望見ながら北上し、松原水泳場を訪ねた。人力飛行機による「鳥人間コンテスト」が開かれる浜で、砂浜と松林が織りなす風景の中、浜の北東端部に鉄パイプで組まれたプラットフォームの骨格が静かに出番を待っていた(写真12)。

この浜の砂は径0.2～6.5mmの灰色の分級やや不良の砂礫であった。構成粒子は砂岩・頁岩・チャート・石英・長石などで円磨度は一部の大型粒子のみやや良好である(写真13)。柳川漁港・芹川河口・松原水泳場とよく似た灰色の砂礫が続いたが、この類似性は、これらが鈴鹿山脈の西面から流下してくる砂の特徴であることを強く主張しているのであろう。



写真12 松原水泳場(彦根市松原町).



写真14 長浜ドーム前湖岸の砂(画面左右が2.8cm).



写真13 松原水泳場の砂(画面左右が2.8cm).



写真15 びわ町・南浜水泳場, 姉川河口のすぐ南側にある.

(4) 長浜市周辺

米原町から長浜市を経て、びわ町・湖北町へ至る地域は、北西側の伊吹山地より流下する天野川や姉川の造る扇状地からなる地域である。

彦根市から湖岸を北上し、彦根ドームの前で浜辺を覗いてみた。とっさに砂の色が黒くなったように感じた。さてどうだろう？ 試料を覗いてみた。径0.2～5.0mm、灰色の分級やや良好の砂礫である。構成粒子は砂岩・頁岩を主としチャートが伴われ、円磨度はやや良好である。頁岩の比率が大きくなり、石英が見られなくなった。このため砂の色がやや暗い色になったようだ(写真14)。さてこの先にはどんな砂が出現するのだろうか？ 先を急いだ。

豊臣秀吉が築いた長浜城を左手に見ながら、湖岸を北上、姉川河口の南側にある南浜水泳場の浜を覗いてみた(写真15)。径0.2～5.5mmの暗灰色の分級不良の砂礫であった。構成粒子は砂岩・頁岩・チャート・石英などで、円磨度は一部良好である(写真



写真16 南浜水泳場の砂(画面左右が2.8cm).

16).

姉川の砂も興味深いが、いそがしい北湖一周の旅、長居もできず、北を目指した。残された内湖の一つ「南浦内湖」の脇にある早崎港の南側の浜砂を観察した。



写真17 びわ町・早崎漁港南側湖岸の砂(画面左右が2.8cm).



写真20 湖岸は砂礫の浜、琵琶湖の最北端にある塩津漁港のある入江の入り口付近で撮影.



写真18 余呉湖の浜辺、北東側の湖岸風景である.

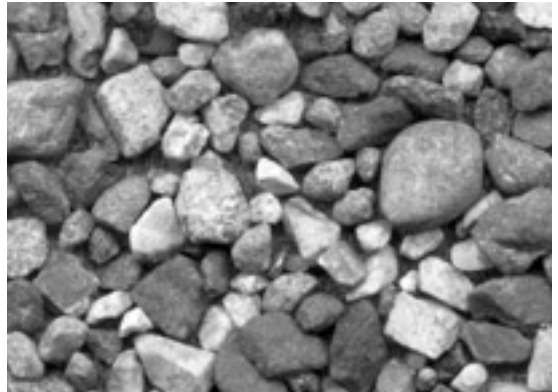


写真21 礫浜の砂礫(画面左右が2.8cm).

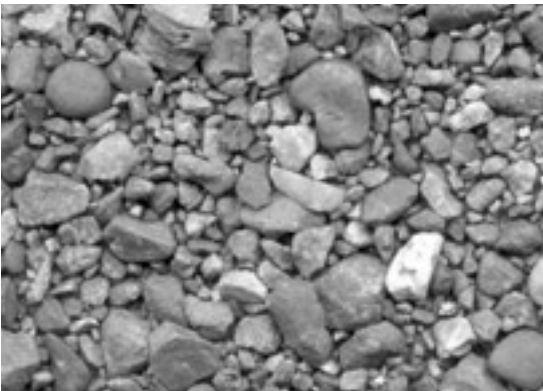


写真19 余呉湖西岸の砂(画面左右が2.8cm).

この浜の砂は径0.2～5.0mm、灰白色で分級不良の砂礫であった。構成粒子は砂岩・頁岩・チャート・石英などで円磨度は一部良好であった。姉川河口南側の砂と大きな差はない(写真17)。

長浜市周辺の姉川扇状地の湖浜砂は、砂岩・頁岩・チャートの岩片を主として、少量の石英が混じることで特徴付けられるようだ。彦根周辺に比べると花崗岩起源の石英や長石の量のはるかに少なくなっていることが、彦根地区の砂の画像と比べると実感される。

(5) 余呉湖の砂

琵琶湖の北東側にある小さな湖「余呉湖」、羽衣伝説のある神秘的な湖と聞いていたので、ちょっとだけ足を伸ばして覗いてみた(写真18)。面積1.97km²、最大水深13m、総貯水量1,470万立方mのこの湖は、現在はダムとして運用されているという。湖岸の殆どが石積みとなり、砂浜も殆ど失われていた。わずかに採取できた湖西岸の砂の画像を紹介しておこう。

径0.2～5.0mmの暗灰褐色の分級やや不良の砂礫。構成粒子は砂岩・頁岩で強く鉄汚染されたもの



写真22 琵琶湖の北西端にある海津西浜.



写真24 今津浜の水泳場.

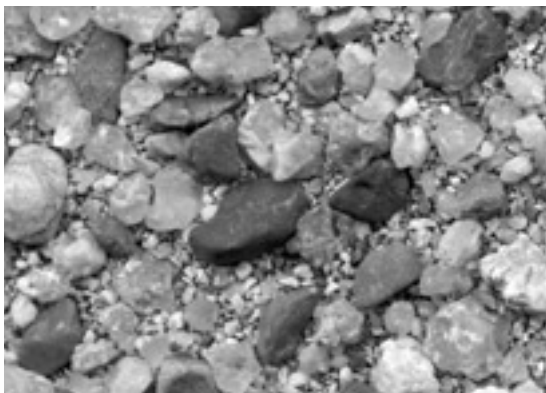


写真23 海津西浜の砂(画面左右が2.8cm).

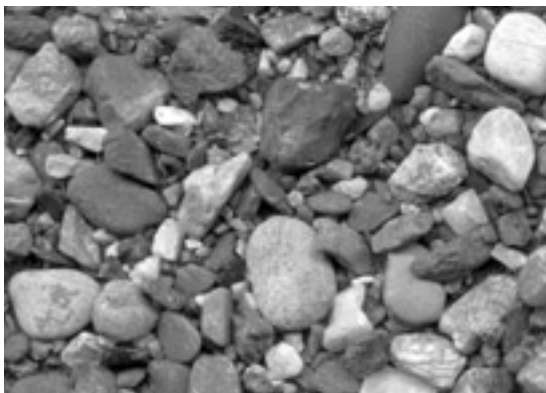


写真25 石田川の砂(画面左右が2.8cm).

が多い(写真19).

(6) 北岸の浜辺

湖北町から高月町に入るところで道路は急峻な山に行く手を阻まれる。ここがまさに湖北海岸の始まりである。道路は湖岸を離れ5kmほどの迂回を余儀なくされる。

木之本町で国道8号線に入り、古戦場として名高い賤ヶ岳の南を賤ヶ岳隧道でぬけると、再び湖岸に出る。急峻な山裾を走る湖岸道路から湖岸に降りてみる(写真20)。そこは、砂浜というより礫の浜であった。湖北の海岸は岩石海岸が主で、所々に礫の浜があり、湾の奥にのみ砂礫の浜が分布するようだ。塩津湾口の礫浜の比較的細粒な部分を画像化してみた(写真21)。径0.5~5.0mm、褐灰色の分級やや良好の細礫である。構成粒子は砂岩・頁岩・チャートの岩片からなり、円磨度はやや不良である。後背地に広がる中・古生層の構成岩石をそのまま反映した砂礫

といえる。

(7) 今津町周辺

北岸西部の半島・海津大崎付近には、花崗岩が出現し、湖岸にも花崗岩塊が転がる風景が出現する。海津の集落でしばらくぶりで平地に出会う。

マキノ町海津西浜の湖岸に出てみると、きれいな砂浜に印象的な砂を見つけた(写真22)。灰白色の石英・長石からなる砂に、黒色の砂岩・頁岩片が混じるごま塩のような砂である(写真23)。北方の野坂山地にある花崗岩から、地内川を通して、灰白色の石英・長石からなる砂が供給され、集落の周囲に分布する中・古生層からの砂と混じり合うためであろう。

砂浜が続く湖岸を西へ、今津町の今津浜水泳場を訪ねる。砂浜と松林が織りなす美しい風景が続いている(写真24)。西浜に似た灰白色の石英・長石からなる砂に、黒色の砂岩・頁岩片が混じるごま塩のような砂であるが、ややごまが多いようだ。



写真26 新旭町・源氏浜の砂(画面左右が2.8cm).

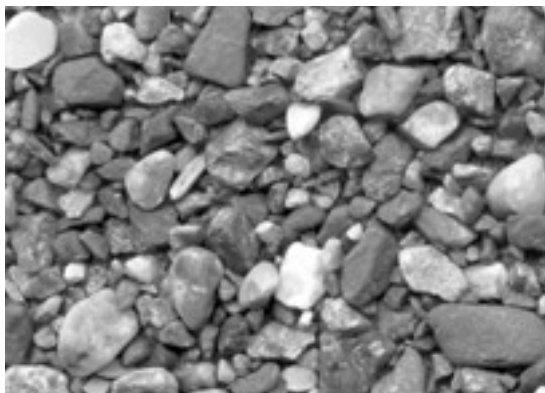


写真28 安曇川河口の砂(画面左右が2.8cm).



写真27 安曇川町・安曇川大橋付近の安曇川.



写真29 高島町・萩の浜沖の観測施設と釣り人.

一年の内で一番日の長い季節であるが、日がだいぶ西へ傾きはじめた、先を急ぐ。

野坂山地の中・古生層分布域から流下する石田川の砂をチェックする。径0.2～5.0mmの暗灰色の分級やや良好の砂礫である(写真25)。構成粒子は砂岩・頁岩の岩片で灰白色の砂岩やチャート、脈石英などが混じる。黒い砂の供給源の一つのようだ。

南下すると湿地と砂浜が相なかなばする湖岸が続く。そんな湖岸の一つ、新旭町の源氏浜の砂を覗くと、径0.2～6.0mmの暗灰色の分級やや不良の砂礫で、構成粒子は砂岩・頁岩・チャートの岩片からなり、白色の脈石英などがわずかに混じている。今回見た砂の中でひととき黒い砂であった(写真26)。

さらに南下し、湖の北西側から流入する最大の河川・安曇川を渡る(写真27)。湖に大きな扇状地性の三角州を造るこの河川から流入する砂は、周囲の湖浜の砂に大きな影響を与えているはずである。

安曇川の下流部は礫の河原、砂を見ようと河口に

出てみた。眼前に開けた琵琶湖には砂の堆積部が見られ、羽を休める水鳥の姿が見える。足元の砂を覗くと径0.2～7.0mm、暗灰色の分級やや不良の砂礫であった。構成粒子は砂岩・頁岩・チャート、白色の風化砂岩や脈石英片などが混じている(写真28)。源氏浜の黒い砂は安曇川を流下してくる砂そのものであるようだ。

(8) 西岸の浜辺

安曇川の扇状地の南端に「萩の浜水泳場」がある。砂浜と松林が続く美しい浜で、沖には釣り人の小舟や湖上の観測施設、砂利採取船?の姿も見える(写真29)。

安曇川の扇状地だから黒い砂を予想していたが、実際は白い砂であった。径0.15～5.0mm、灰白色で分級やや不良の砂礫だった。構成粒子は石英・長石で希に頁岩が混じる。径0.5mmの細粒子が多い白い砂である(写真30)。



写真30 高島町・萩の浜の砂(画面左右が2.8cm).

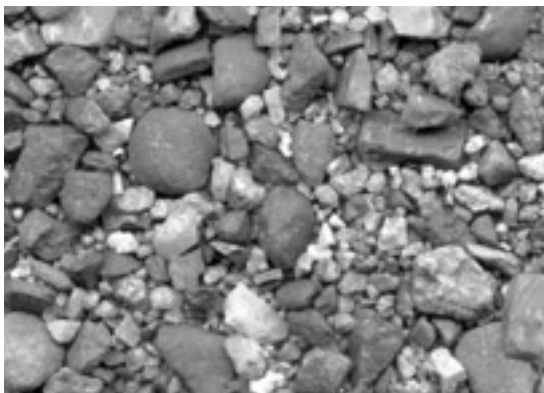


写真33 和爾川河口浜の砂(画面左右が2.8cm).



写真31 志賀町北小松の湖岸の砂(画面左右が2.8cm).



写真34 道の駅「琵琶湖大橋米プラザ」のから見た琵琶湖大橋. 上下2本の橋となっている.



写真32 志賀町・和爾川の河口浜.

地質図を見ると、背後に迫る比良山地は花崗岩の山である。ここから風化花崗岩が大量に流入して白い砂の浜を造っているのだ。湖岸を南下し、北小松で浜を覗く。道路脇の長い砂浜は、径0.2～6.5mmの灰白色の分級不良の砂礫からなっていた。構成粒子

は石英・長石でごく希に頁岩が混じる(写真31)。まさに花崗岩に由来する粒子が造った浜である。

ここから、南へ近江舞子・青柳・八屋戸・蓬萊と多くの水泳場が連なっている。水泳場付近の細くて複雑な道に迷い込み、浜の観察ができないうま、和爾川の河口にたどり着いた(写真32)。和爾川は花崗岩のない中・古生層分布域から流下している。その河口部の浜砂は径0.2～6.5mm、暗灰色の分級不良の砂礫で、構成粒子は砂岩・頁岩を主とし、チャート・石英・長石が混じっている(写真33)。

比良山地からの白砂が分布するのは、萩の浜水泳場から近江舞子水泳場を経て蓬萊水泳場あたりまでのだろう。

夕陽の中、本日の調査を終了とし、道の駅から琵琶湖大橋を眺め(写真34)、大橋を渡り、夕暮れ迫る出発点草津駅に戻った。北湖一周、走行距離210kmの旅であった。

5. おわりに

日本一の琵琶湖の北湖を駆け足で一周し、湖岸の砂浜と砂を観察し、後背地によって構成鉱物が変わるために、白い砂・赤い砂・黒い砂といろいろな砂が見られることを紹介した。地元の皆さんが琵琶湖を理解する上で少しでも参考になればと思い、各地の砂の画像を多く掲載した。この小文を目にされたのを機に、琵琶湖周辺の中学校や高校などで、身近な砂が教材として活用され、琵琶湖の自然を理解する手助けになれば幸いです。

またこの小さな旅の間、湖畔のあちこちで、自然の姿・人工物の風景、そしてさまざまな立場で琵琶湖と向き合い、活動する人達にも接しました。それらについての紹介はここでは省略しました。多くはインターネットのウェブサイトで紹介されていますので、是非それらを御覧いただきたいと思います。

文 献

井内美朗・藤本秀弘・中野 聡(1991):琵琶湖の堆積物, 滋賀県自然誌 -総合学術調査研究報告-, 滋賀県自然保護財団, p.715-758.

滋賀県自然保護財団(1991):滋賀県自然誌 -総合学術調査研究報告-, 滋賀県自然保護財団, 2056p.

産業技術総合研究所(1992):100万分の1日本地質図(第3版), 産業技術総合研究所.

須藤定久(2001):資料集日本の砕石資源, 日本砕石協会, 217p.

竹村恵二・横山卓雄(1991):琵琶湖湖岸・流入河川の砂粒組成, 滋賀県自然誌 -総合学術調査研究報告-, 滋賀県自然保護財団, p687-701.

植村善博・太井子宏和(1990):琵琶湖湖底の活構造と湖盆の変遷, 地理学評論, A-63, 11, 722-740.

吉川周作・山崎博史(1998):湖琵琶湖の変遷と琵琶湖の形成, アーバンクボタNo.37, 2-11.

参考となるインターネット・ウェブサイト

- ・国土交通省近畿地方国土整備局・琵琶湖河川事務所
<http://www.biwakokasen.go.jp>
- ・滋賀県 <http://www.pref.shiga.jp/biwako/koai>
- ・滋賀県琵琶湖博物館 <http://www.lbm.go.jp>
- ・滋賀県琵琶湖・環境科学研究センター
<http://www.lberi.jp/root/jp/bkjindex.htm>

SUDO Sadahisa (2005): Sand and Beach of Japan (3) Sand and Beach of Lake Biwa, Central Japan.

<受付:2005年9月26日>