

**謝辞:** 斎藤文紀と七山 太のインドネシア渡航に際しては、地質調査情報センター国際担当(当時)の渡辺真人氏にお世話になった。地質情報研究部門の高田 亮氏には、インドネシアの地形地質に関する情報を渡航前にご教示頂いた。活断層研究センターの粟田泰夫氏には、ジョグジャカルタ特別州周辺の活断層についての情報を教えて頂いた。現地調査を遂行するにあたり、インドネシア地質調査センターのIr. Djadjang Sukarna氏ならびに関係各位にはお世話頂いた。西ジャワ州チアミス県内の調査ではSyarif Hidayat氏(西ジャワ州チアミス県鉱床および地下水資源管理事務所)、ジョグジャカルタ特別州内の調査にあたってはDanisworo, C.教授(University of Pembangunan Nasional)にお世話になった。丸山 正編集委員には粗稿をご校閲いただき、有益なご助言を頂いた。以上の皆様に心から感謝申し上げます。

#### 参 考 文 献

- Ammon, C. J., Kanamori, H., Lay, T. and A. A. Velasco, A. A. (2006) : The 17 July 2006 Java tsunami earthquake, *Geophys. Res. Lett.*, 33, L24308.
- 土木学会・日本建築学会合同復興支援団先遣隊(2006) : インドネシア・ジャワ島中部地震(速報). 土木学会誌, 91, 44-47.
- Fujii, Y. and K. Satake (2006) : Source of the July 2006 West Java tsunami estimated from tide gauge records, *Geophys. Res. Lett.*, 33, L24317.
- ジャワ島南西沖地震・津波災害現地調査団(2006) : インドネシアジャワ島南西沖地震・津波(速報). 土木学会誌, 91, 54-55.
- 加藤照之・伊藤武男・Hasanudin Z. Abidin・BPPT Agustan(2006) : 2006年7月17日インドネシアジャワ島南西沖地震に伴う地殻変動・津波調査概要.  
<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/topics/kato717.pdf>
- 辰巳大介(2006) : 2006年ジャワ島沖地震・津波現地報告. なみふる, no. 58, 2-3.
- 都司嘉宣・韓世燮・Fachrizal・Indra Gunawan(2006) : 2006年7月17日発生のインドネシア国Java島沿岸における津波浸水高調査.  
[http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/tsunami/javasurvey/index\\_j.htm](http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/tsunami/javasurvey/index_j.htm)
- USGS(2006) : Magnitude 7.7 - SOUTH OF JAVA, INDONESIA.  
<http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/eqinthenews/2006/usqgaf/>
- 渡辺偉夫(1998) : 日本被害津波総覧[第2版]. 東京大学出版社, 238p.
- Widjo Kongko, Suranto, Chaeroni, Aprijanto, Zikra and Sujantoko(2006) : Rapid survey on tsunami Java 17 July 2006.  
[http://nctr.pmel.noaa.gov/java20060717/tsunami-java170706\\_e.pdf](http://nctr.pmel.noaa.gov/java20060717/tsunami-java170706_e.pdf)
- 八木勇治(2006) : 津波地震, 地震のホヘト第2回, なみふる, no. 58, 4.
- 山中佳子(2006) : 7月17日ジャワ島の地震(M7.7). EIC地震学ノート, no.181,  
[http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/sanchu/Seismo\\_Note/2006/EIC181.html](http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/sanchu/Seismo_Note/2006/EIC181.html)
- NANAYAMA Futoshi, SAITO Yoshiki, Said Aziz and Jamal, ST(2007) : Preliminary reports about tsunami traces and disasters of the 17<sup>th</sup> July, 2006 Java tsunami.

<受付: 2007年1月5日>

# 私の砂漠砂コレクションから

齊藤 隆<sup>1)</sup>

## はじめに

2006年7～9月の地質標本館特別展「美しい砂の世界」における砂写真の展示を、興味深く、また特別な関心をもって拝見した。ここでは「霞ヶ浦の砂」、「利根川水系の砂」および「川の砂・海の砂」として各11標本、「日本の砂」および「世界の砂」として各38標本、合計109標本の写真が大型のパネルで展示され、それらは会場で配布された冊子「美しい砂の世界」に縮小して掲載されていた。説明によると、旧地質調査所には約400の砂標本の画像がファイルされているという。

筆者も20年ほど前から砂コレクションを続け、これまでに海岸・河岸で採集した砂標本118個、砂漠で採集した砂標本40個、計158個が集まっており、肉厚の小瓶(10cc入り)に入れて保存している。それらの多くは筆者自身が海外旅行などの際に採集したもののだが、一部は周囲の方々から頂戴したものもあり、特に砂漠砂に関しては半数の20個が譲り受けたものである。本稿では、国内では見ることのできない砂漠の砂について、22枚の実体顕微鏡写真を示し、それぞれについて若干のコメントを行なう。

## 1. 砂漠の分布と砂コレクション

ケッペンの気候区分図における砂漠気候(Bw)の土地を砂漠(desert)、ステップ気候(Bs)の土地を半砂漠(semi-desert)とすれば、「砂漠」はアフリカ大陸北部と南西部、西アジア、中央アジア、中国北西部、オーストラリア大陸、北米大陸の南西部、南米大陸の太平洋岸および南東部、マダガスカル南部などに分布し、半砂漠は砂漠をとりまいて帯状に分布する。また、地球上で最大の乾燥地帯(砂漠と半砂漠が連

続して分布)は、アフリカ北部(サハラ砂漠)、西アジアのアラビア半島(アラビア砂漠など)、イラン高原(ルート砂漠、カビル砂漠)、中央アジアのツラン低地(カラクム砂漠、キジルクム砂漠)、中国北西部のタリム盆地(タクラマカン砂漠)、ジュンガル盆地(クアルパントンド砂漠)、中国中北部～モンゴル南部(ゴビ砂漠)、黄土・オルドス高原へと続く長さ1万2,000kmに及ぶ地域である。

第1表 筆者の砂漠砂コレクション。

採集地	標本数
サハラ砂漠	
モロッコ	1
アルジェリア	1
チュニジア	1
リビア(リビア砂漠)	2
エジプト(西部砂漠)	2
エジプト(ヌビア砂漠)	1
アラビア砂漠	
サウジアラビア	1
バハレーン	1
アラブ首長国連邦(ルブアルハリ砂漠)	11
オマーン	2
中央アジア	
トルクメニスタン(カラクム砂漠)	2
南アジア	
パキスタン	1
中国	
タリム盆地(タクラマカン砂漠)	7
敦煌西方	1
ジュンガル盆地	1
オルドス高原(ムウス砂漠)	1
モンゴル	1
オーストラリア	
西オーストラリア州	2
米国	
ホワイトサンズ国立公園	1

キーワード: 砂漠砂, デザートサンド, サハラ砂漠, ルブアルハリ砂漠, タクラマカン砂漠, タリム盆地, オルドス高原

1) 城西大学 理学部 非常勤講師

筆者の砂漠砂コレクションの地理的分布は第1表のとおりである。それらのうち、サウジアラビアのアラビア湾（ペルシャ湾）岸の石油基地で採集したとして譲り受けた標本は、顕微鏡で観察すると砂漠砂ではなく海岸砂であったため本稿の記述からは除外する。基地建設に当たって、整地用に大量の海岸砂が運び込まれたものと推測される。同様に、パハレーンのアワリ油田で採集したとして譲り受けた標本は、同油田付近に露出する地層の碎屑岩片であったため除外する。パキスタンの標本は、タール砂漠を縦断して流れるインダス川流域で採集したとして譲り受けたものだが、顕微鏡で観察すると川砂であったので除外する。西オーストラリアの標本は海岸から遠くない半砂漠様の場所で筆者が採集したものだが、これは海岸砂が風で運ばれてたまったもののものであるので除外する。米国の標本はホワイトサンズ国立公園で採集したとして譲り受けたものだが、この砂は分布が狭く、また米国南西部の砂漠を代表するものでもないので除外する。以上より、ここで紹介する顕微鏡写真の対象は、サハラ砂漠からオールドス高原（ムウス砂漠）にいたる地域で採集された22個の標本に限ることとする。なお、砂の写真はいずれも左右の幅が4mmである。

## 2. サハラ砂漠（モロッコ）の砂

写真1の砂（標本番号SD-32）は、サハラ砂漠の西緑部に近いモロッコ国マラケシュ市郊外の砂漠で2002年3月に採集されたもので、肉眼では濃い赤褐色

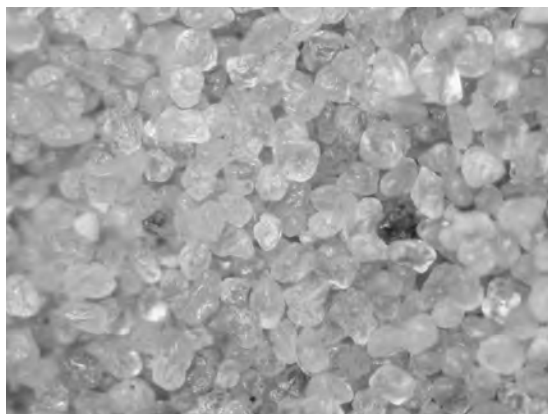


写真1（標本番号SD-32）モロッコ中部，マラケシュ市郊外（画像左右幅は全て4mm）。

に見え、希塩酸による発泡反応はない。実体顕微鏡で観察したところでは、粒子のサイズは0.3mm前後で分級度は高く、円磨度はsubrounded～roundedで比較的良くそろっている。砂粒の組成はほぼ100%が表面を酸化鉄によって被覆された石英である。

## 3. サハラ砂漠（アルジェリア）の砂

写真2の砂（標本番号SD-35）は、サハラ砂漠の中央部に近いアルジェリア国東部のウルウド油田で2002年12月に採集されたもので、肉眼では赤褐色がかかった淡い褐色に見え、希塩酸による発泡反応はない。粒子のサイズが0.2mm前後のフラクシオンと0.6mm前後のフラクシオンとがあり、前者がかなり角張っている（subangular）のに対して後者は円磨度が高く（subrounded～rounded）、バイモーダルな分布を示すように見受けられる。組成はほぼ100%が表面を酸化鉄で弱く被覆された石英である。

## 4. サハラ砂漠（チュニジア）の砂

写真3の砂（標本番号SD-40）は、チュニジアの首都チュニス南西方のアルジェリア国境に近い町トズールで2005年に採集されたもので、肉眼ではやや淡い褐色に見え、希塩酸により弱い発泡反応を示す。粒子のサイズは0.1～0.4mmで分級度がやや低く、円磨度は中程度（subangular～subrounded）である。組成はほぼ全部が石英（酸化鉄による弱い被覆）で、顕微

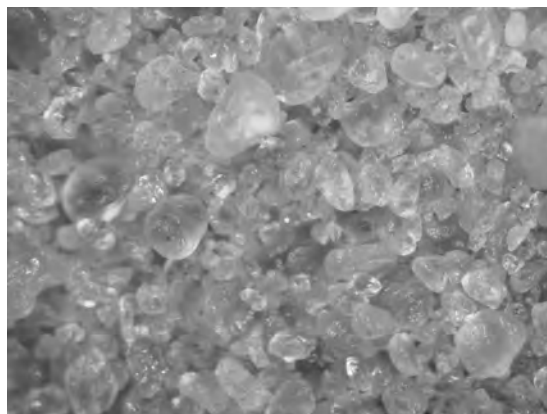


写真2（標本番号SD-35）アルジェリア東部，ウルウド油田。

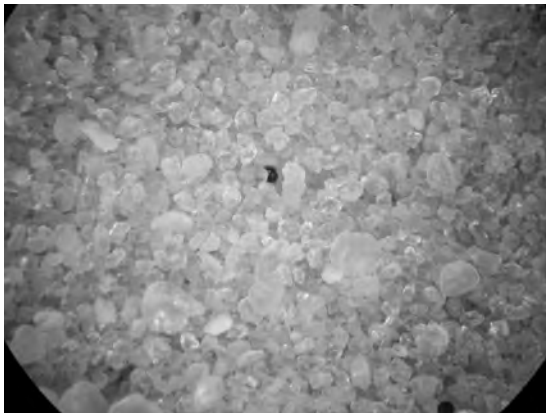


写真3 (標本番号SD-40, 未撮影) チュニジア西部, トズール近郊.

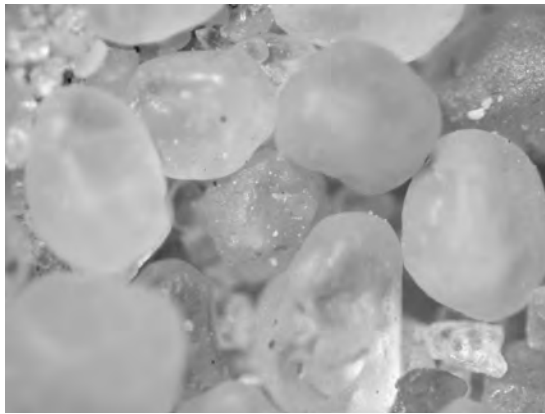


写真5 (標本番号SD-30) リビア中部, ワハ油田.

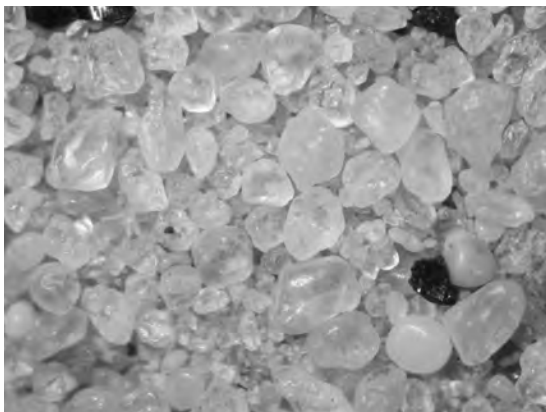


写真4 (標本番号SD-29) リビア中部, デファ油田.

鏡下では判然としないがごく少量の石灰岩があるもののようなのである。

### 5. サハラ砂漠(リビア)の砂

写真4の砂(標本番号SD-29)は、サハラ砂漠の中央やや東寄りのリビア国東部(このあたりの砂漠はリビア砂漠と呼ばれる)デファ油田で2001年7月に筆者が採集したもので、肉眼では灰色の中に黒点が散在するゴマ塩のように見え、希塩酸による発泡反応はない。アルジェリアの砂と同様、0.2mm前後(subangular)と0.5mm前後(subrounded~rounded)のフラクションからなり、大部分が石英で構成されるが、表面の被覆はない。ゴマ粒状のものは、光沢のある断面をもつ黒いガラス様の破片(angular)だが正体は

不詳である。

写真5の砂(標本番号SD-30)は、同時期にデファ油田の南隣のワハ油田で採集したものであり、肉眼で見ると灰色で大粒の粒子に淡いピンクの粒子が混ざるのが特徴的である。希塩酸による発泡反応はない。粒子のサイズは1.0~1.4mmと大きく、円磨度は非常に高い(rounded)。組成はピンクのものを含めてすべて石英である。

### 6. サハラ砂漠(エジプト)の砂

いずれもサハラ砂漠の一部であるが、エジプトではナイル川より西の砂漠(リビア砂漠の延長部)が西部砂漠、南部の砂漠はヌビア砂漠(スーダンのヌビア砂漠の延長部)と呼ばれる。

写真6の砂(標本番号SD-36, 西部砂漠)は、カイロ西方のギザにあるクフ王のピラミッド付近で採集された(2004年入手, 採集時期不詳)もので、肉眼では褐色に見え、希塩酸により僅かな発泡反応を示す。粒子のサイズは0.1mm前後と細粒で分級度は高く、円磨度は中程度(subangular~subrounded)である。組成はほぼ全部が石英(酸化鉄による被覆)で、顕微鏡下では判然としないがごく少量の石灰岩があるもののようなのである。なお、ピラミッドはブロック状の石灰岩が積み上げられたもので、その足下の砂の中にはその石材から抜け落ちた有孔虫化石(ヌムライト)が無数に含まれることから、本標本中の発泡性の粒子は石材の細破片である可能性がある。

写真7の砂(標本番号SD-28)は、アスワンハイ・ダム



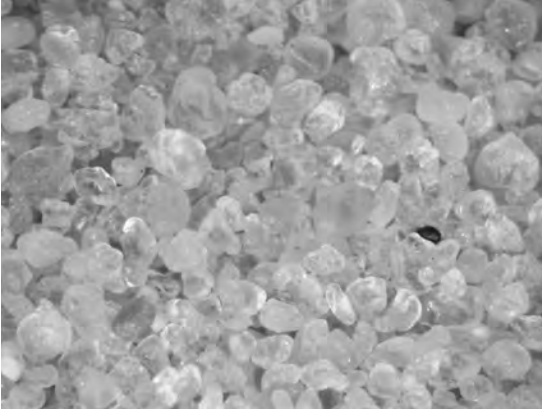


写真6 (標本番号SD-36) エジプト, カイロ西方のギザ.

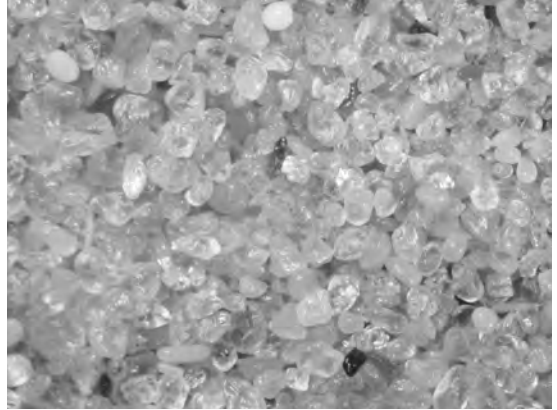


写真8 (標本番号SD-24) アラブ首長国連邦アブダビ首長国南部, リワ・オアシス.

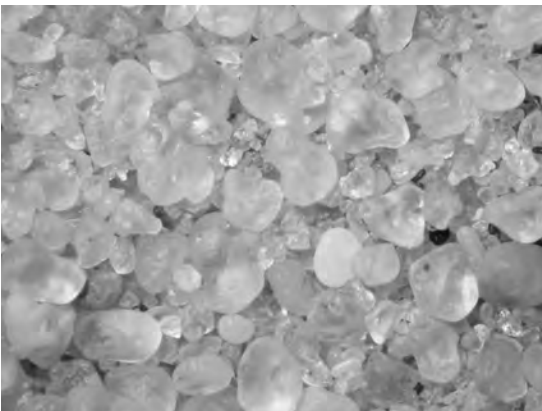


写真7 (標本番号SD-28) エジプト南東部, アスワンハイダム付近.

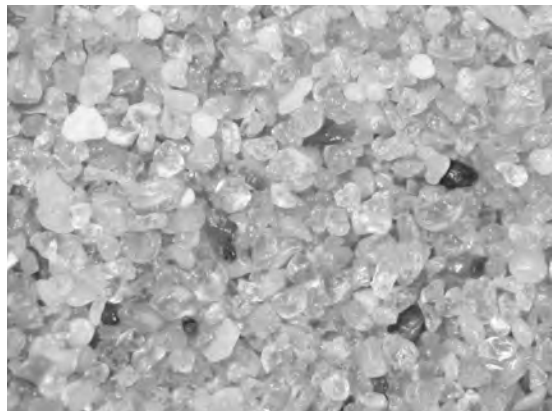


写真9 (標本番号SD-22) アラブ首長国連邦アブダビ首長国, アルアイン市内.

付近(周囲はヌビア砂漠)で1997年9月に採集されたもので、肉眼では淡い褐色に見え、希塩酸による発泡反応はない。大粒(0.6mm前後)の良く円磨された(rounded)粒子と小粒(0.3mm前後)の円磨度の低い(angular~subangular)粒子とが混ざっており、いずれもが石英である。大粒の粒子の表面は酸化鉄によって僅かに被覆されているのに対し、小粒の粒子には被覆は見られない。

## 7. アラビア砂漠(アラブ首長国連邦)の砂

アラビア砂漠はアラビア半島の各所に広がる砂漠の総称で、ルブアルハリ砂漠、ダハナ砂漠、ネフド砂漠、シリア砂漠、ワヒバ砂漠などを含む。最大のもの

はルブアルハリ砂漠であり、これはサウジアラビアの南部から、アラブ首長国連邦アブダビ首長国の大部分、オマーンの西部、イエメンの北部にかけて広がる砂量の豊富な砂漠で、その名称はアラビア語で「何も無い土地」を意味するという。

写真8の砂(標本番号SD-24)は、連邦の首都アブダビ南南西のサウジアラビアとの国境近くにあるリワ・オアシス(厳密にはオアシス東南東方の大砂丘地帯)で2000年10月に筆者が採集したもので、ここはルブアルハリ砂漠の中心に近いことから、この標本はルブアルハリ砂漠の典型的なものとみなすことができよう。肉眼では褐色に見え、希塩酸による発泡反応はきわめて弱い。粒子のサイズは0.3mm前後で分級度が高く、円磨度は中程度(subangular~subrounded)

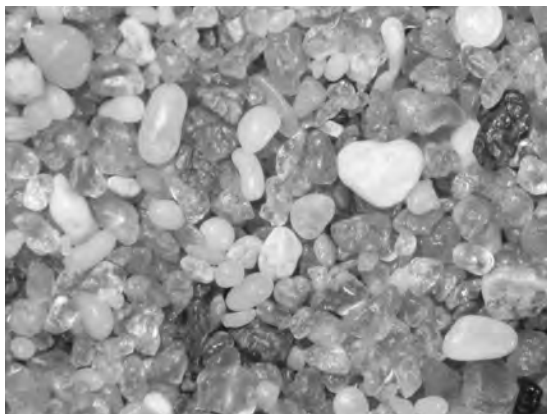


写真10 (標本番号SD-3) アラブ首長国連邦アブダビ首長国, アルアイン市北方.

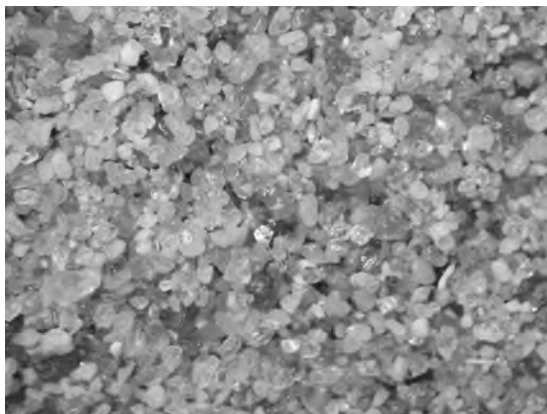


写真12 (標本番号SD-19) アラブ首長国連邦アブダビ首長国, スワイハン.



写真11 (標本番号SD-20) アラブ首長国連邦アブダビ首長国, シュワイブ.

である。ほぼ100%が石英であるが、わずかに白色の石灰岩粒子 (rounded) が含まれる。地表の石灰岩露頭から遠く離れた砂漠に、このような石灰岩粒子があるのは不思議である。

写真9の砂 (標本番号SD-22) は、アブダビの東のオマーン国境にあるオアシス都市アルアイン市内にあるアラブ首長国連邦大学のキャンパスで2000年1月に採集されたもので、肉眼では濃い赤褐色に見え、希塩酸による発泡反応が見られる。粒子のサイズは0.3 mm前後で分級度が比較的高く、組成は石英 (subangular~subrounded, 酸化鉄による被覆) が約90%, 石灰岩 (rounded, 白色, これが発泡) が約5%, その他 (岩片など) が約5%である。

写真10の砂 (標本番号SD-3) は、アルアイン~ドバイ間のアルアイン寄りでは1992年11月に筆者が採集したもので、肉眼では濃い赤褐色に見え、希塩酸に対して強い発泡反応を示す。粒子のサイズは0.2~0.5 mmで、組成は石英 (subangular~subrounded, 酸化鉄による被覆) が約80%, 石灰岩 (rounded, 白色, これが発泡) が約15%, その他の粒子が約5%である。

写真11の砂 (標本番号SD-20) は、ドバイ南東のオマーン国境の町シュワイブで1999年5月に筆者が採集したもので、肉眼では濃い赤褐色に見え、希塩酸と反応して激しく発泡する。粒子のサイズは0.2~0.3 mmで、組成は石英 (subangular~subrounded, 酸化鉄による被覆) が約70%, 石灰岩 (rounded, 白色, これが発泡) が約30%で、その他の粒子が僅かに含まれる。

写真12の砂 (標本番号SD-19) は、アブダビ~アルアイン間のアブダビ寄りにある町スワイハンで1996年10月に筆者が採集したもので、肉眼では灰色がかった褐色に見え、希塩酸による発泡反応が見られる。粒子のサイズは0.1 mm前後と細かく、組成は石英 (subangular, 酸化鉄によるきわめて弱い被覆) が約95%, 石灰岩 (subangular, 白色) が5%で、その他の粒子がわずかに含まれる。

### 8. アラビア砂漠 (オマーン) の砂

写真13の砂 (標本番号SD-1) は、オマーン的首都マ

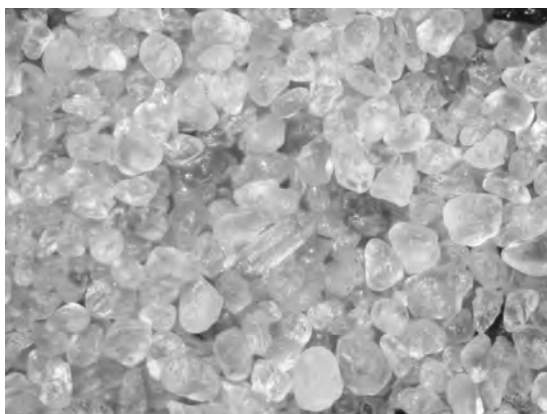


写真13 (標本番号SD-1) オマーン北西部, ダリール油田.



写真15 (標本番号SD-14) トルクメニスタン, カラクム砂漠.

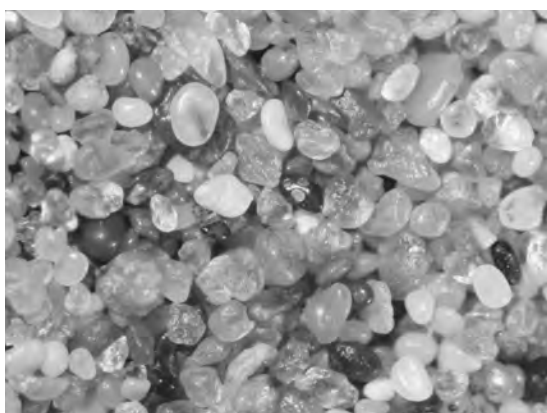


写真14 (標本番号SD-2) オマーン, ワヒバ砂漠.

スカットの西南西でオマーン山脈の南西側にあるダリール油田(オマーン, アラブ首長国連邦, サウジアラビア3国の国境交点に近い)で1990年に採集されたもので, 肉眼では褐色に見え, 希塩酸による発泡反応が見られる. 粒子のサイズは0.4mm前後で, 分級度が高い. 組成は大部分が石英(subrounded, 酸化鉄による被覆)で, 石灰岩粒子およびその他の粒子を僅かに含む. この砂の採集地点はルブアルハリ砂漠の東縁に相当する.

首都マスカットから真南方向, オマーン山脈をへだててその南にはルブアルハリとは別の砂漠が広がっており, これはワヒバ砂漠と呼ばれる. 写真14の砂

(標本番号SD-2)は, そのワヒバ砂漠で1984年に採集されたもので, 肉眼では赤褐色に見え, 希塩酸により強い発泡反応を示す. 粒子のサイズは0.2~0.5mmで, 分級度は比較的高い. 組成は石英(subrounded, 酸化鉄による被覆)が約80%, 石灰岩(rounded, 白色)が約15%, その他の粒子が約5%である.

## 9. 中央アジア(トルクメニスタン)の砂

中央アジアは東のカザフ高地から西に向かって地形的に低くなり, 海拔高度マイナス28mのカスピ海がその西限である. この中央アジア中西部の低地(一大乾燥地帯)はツラン低地と呼ばれ, 流入河川の過剰取水のため干上がりつつあるアラル海はここにある. アラル海の南東(主にウズベキスタン)に広がる砂漠がキジルクム砂漠, さらにその南西側(トルクメニスタン)に広がるのがカラクム砂漠である.

写真15の砂(標本番号SD-14)は, トルクメニスタンの首都アシガバード市街地の北にあるカラクム運河を渡ったところ(カラクム砂漠南部)で1995年3月に筆者が採集したもので, 肉眼では灰色がかかった褐色に見え, 希塩酸により強い発泡反応を示す. 粒子のサイズは0.2~0.3mmで分級度が比較的高く, 円磨度はsub-angularである. 組成は石英+長石が約50%, 石灰岩粒子が約30%, その他の粒子(濃緑色と褐色のものが多い)が約20%である. 石英粒子の表面に, 酸化鉄の被覆は見られない.



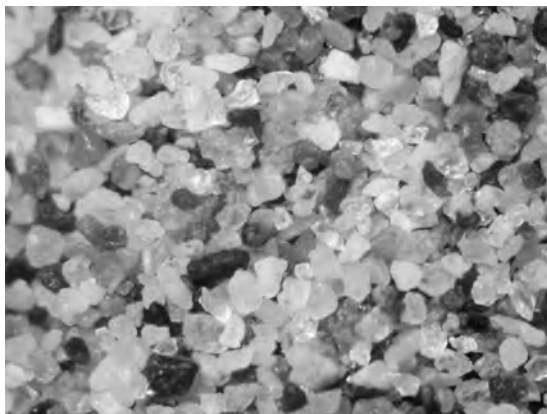


写真16 (標本番号SD-13)中国新疆ウイグル自治区, タリム盆地西南部.



写真18 (標本番号SD-7)中国新疆ウイグル自治区, タリム盆地北部.

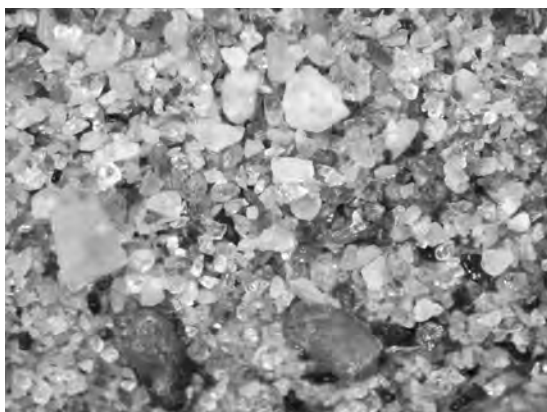


写真17 (標本番号SD-31)中国新疆ウイグル自治区, タリム盆地南部.



写真19 (標本番号SD-6)中国新疆ウイグル自治区, タリム盆地北縁部.

### 10. 中国の砂漠(タクラマカン砂漠)の砂

中国北西部の新疆ウイグル自治区の南半分は、天山山脈、パミール高地、崑崙山脈、アルジン(阿爾金)山脈によって囲まれた盆地(タリム盆地)で、盆地内はほぼ全面的に砂量豊かな砂漠(タクラマカン)に覆われている。崑崙山脈からのホータン川、パミール高地からのヤルカント川、天山山脈からのトシカン川などがまとまってタリム川となり、この川は盆地北部を東流してコルラ市南方の砂漠中に姿を消す。

写真16の砂(標本番号SD-13)は、砂漠南西部のホータン川沿いで1995年に採集されたもので、肉眼では黒斑をともなう灰色に見え、希塩酸に発泡反応を示す。粒子のサイズは0.2~0.3mmで分級度が比較

的高く、円磨度は中程度(subangular)である。組成は石英+長石が約80%、石灰岩が僅か、その他の粒子(大部分が濃緑色の岩片)が約20%である。

写真17の砂(標本番号SD-31)は、砂漠のほぼ中央部(北部の町クチャと南部の町民豊の中間)で1998年に採集されたもので、肉眼では灰色に見え、希塩酸に発泡反応を示す。粒子のサイズは0.1~0.8mmで分級度が低く、円磨度はangular~subangularである。組成は石英+長石が約80%、石灰岩が僅か、その他の粒子(緑色および褐色の岩片)が約20%である。

写真18の砂(標本番号SD-7)は、砂漠北部の町クチャの南東方、クチャ市街とタリム川との中間で1985年8月に筆者が採集したもので、肉眼では灰褐色に見



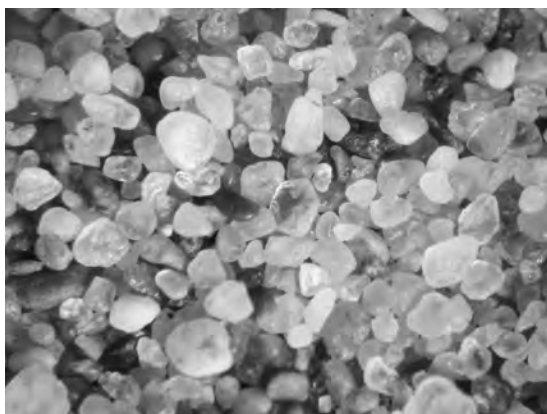


写真20 (標本番号SD-39)中国甘肅省西部, 敦煌西方.



写真21 (標本番号SD-9)中国新疆ウイグル自治区, ジュンガル盆地西部.

え、希塩酸に強い発泡反応を示す。粒子のサイズは0.2～0.5mmで分級度が低く、円磨度はangular～subangularである。組成は石英＋長石が約70%、石灰岩が約20%、その他の粒子(緑色および褐色の岩片)が約10%である。

写真19の砂(標本番号SD-6)は、砂漠北部の輪台とクチャの間の国道沿いで、1985年8月に筆者が採集したもので、肉眼では淡灰色(有色の岩片を含む)に見え、希塩酸による発泡反応はない。粒子のサイズは0.4～1.2mmで分級度が低く、円磨度はangularからsubroundedまで様々である。組成は95%以上が石英＋長石で、これに緑色の岩片、暗灰色の頁岩、未固結の泥などが含まれる。

写真20の砂(標本番号SD-39)は、甘肅省西端の敦煌西方(新疆ウイグル自治区との境界近く)で、2005年に採集されたもので、肉眼では灰色に見え、希塩酸による発泡反応はない。この地点をタクラマカン砂漠に含めるべきかどうかは微妙なところだが、中国で出版された詳細な地図においても特定の砂漠名がないので、ここでは同砂漠の北東端ということにする。粒子のサイズは0.2～0.5mmだが大部分は0.3～0.4mmで分級度が比較的高く、円磨度は中程度(subangular～subrounded)である。組成は石英＋長石が約90%、濃緑色の岩片が約10%である。

## 11. 中国の砂漠(クアルパントンド砂漠)の砂

新疆ウイグル自治区の北部は、南を天山山脈、北

東(モンゴルとの国境部)をアルタイ山脈、北西(カザフスタンとの国境部)を低山で囲まれた盆地(ジュンガル盆地)で、盆地内は半砂漠状のところが多いが、部分的に砂が集中して集積しており、それらをまとめて中国ではクアルパントンド砂漠と呼んでいる。

写真21の砂(標本番号SD-9)は、砂漠西部の油田の町カラマイで、1985年8月に筆者が採集したもので、肉眼では暗灰色に見え、希塩酸に弱い発泡反応を示す。粒子のサイズは0.1～0.5mmで分級度は低く、円磨度はsubangularである。組成は石英＋長石が約80%、石灰岩が僅か、その他の粒子(濃緑色の岩片など)が約20%である。

## 12. 中国の砂漠(ムウス砂漠)の砂

黄河はその中流部で南側に開いた長方形の流路をなし、長方形部分の南半分(陝西省と寧夏回族自治区)は黄土高原、北半分(内蒙古自治区)はオルドス高原と呼ばれる。黄土高原が細かく浸食された複雑な地形を示すのに対して、オルドス高原は一部は砂に覆われ、また一部は地層の岩石がむき出しになった、比較的緩やかな起伏の乾燥高地(海拔高度は500～2,000m)で、中国ではこれをムウス砂漠と呼んでいる。

写真22の砂(標本番号SD-10A)は、ムウス砂漠西部、銀川の北東方約50kmの地点で1986年に採集されたもので、肉眼では褐色に見え、希塩酸による発泡反応はない。粒子のサイズは0.2mm前後で分級度



写真22 (標本番号SD-10A) 中国内蒙古自治区, オルドス高原西部。

が比較的高く, 円磨度は中程度 (subangular~sub-rounded) である。組成は大部分が石英 (表面が酸化鉄によって被覆されている) で, 有色の粒子を僅かに含む。

### 13. 考 察

サハラ砂漠で採集された砂の標本は, 大部分が石英の粒子からなり, その表面が酸化鉄によって被覆されているものが多い。モロッコ (写真1), アルジェリア (写真2), チュニジア (写真3), エジプトのギザ (写真6) の標本がその例である。サハラ砂漠東部のリビア中部およびエジプト南部の砂は, 円磨度の高い粒度の粗い石英の粒子 (またはそれらが破碎した粒子) のみからなり, リビアのデファ油田 (写真4), 同じくワハ油田 (写真5), エジプトのアスワンハイ・ダム (写真7) の標本がその例である。この丸い石英粒子は, アフリカ北東部に分布するヌビア砂岩 (石炭紀~白亜紀の陸成砂岩) に由来すると想定される。

アラビア砂漠を構成する主要砂漠であるルブアルハリ砂漠で採集された砂の標本は, 80%以上が石英の粒子 (酸化鉄によって被覆されている) からなり, 残りは主に石灰岩 (炭酸塩岩) の粒子である。石灰岩はハジャー山脈 (オマーン山脈) の西麓側に分布する第三紀の炭酸塩岩層に由来すると想定される。アラブ首長国連邦アブダビ首長国の標本 (写真8~10) およびオマーンのダリール油田の標本 (写真13) がその例である。写真11の砂は石灰岩の粒子が30%に達

するが, これは炭酸塩岩露頭からの距離が近いためであろう。写真14に示すオマーンのマハビ砂漠の砂は, 透明な石英, ピンク色の石英, 円磨度の高い白い石灰岩, 濃緑色の粒子 (その一部はオフィオライトの岩片と想定される) などが混ざり合っており, 美しさを際立たせている。

中央アジアおよび中国で採集された砂の標本は, 石英+長石 (両鉱物の区分が不鮮明であるため一括した) の構成比が相対的に小さく, 岩石破片がかなり多く混ざっており, 分級度および円磨度が低い。この特徴はタリム盆地の標本 (写真16~18など) において特に著しい。すなわち, タクラマカン砂漠の砂は, サハラ砂漠やアラビア砂漠の砂に比べて, 砂漠砂としての成熟度が低いと言える。タリム盆地北部では, 夏季に氷河を水源とする河川が天山山脈から南へかなりの水量で流れ, 盆地南部では同様に崑崙山脈からホータン川その他の河川が北へ流れており, それら河川が恒常的に新たな砂粒をタクラマカン砂漠へと供給していることが, 低い成熟度の原因と考えられる。

写真20の敦煌西方の砂が, タリム盆地内の砂に比べて分級度も円磨度も高く, 泥粉による汚れもないことは, この地域が常時風にさらされ, また河川流による砂の供給もないことを示すものと考えられる。

オルドス高原西部で採集された砂 (写真22) は, 大部分が石英粒で構成され, その表面が酸化鉄で被覆されている点で, ルブアルハリ砂漠の砂 (例えば写真8) と類似しているのは興味深い。タクラマカン砂漠やクアルバントクド砂漠の砂とは異なる特徴をもつこの標本の砂が, ムウス砂漠の砂の一般的な性状なのか或は限られた地域におけるだけの現象なのかについては, なお検討すべきところである。

**謝辞:** 本稿で記述しなかったものを含め, 青木英明, 新井邦生, 石井義郎, 岡津弘明, 兼清豊比古, 佐々木 力, 佐藤世章, 園部みづき, 高野 仁, 田辺芳男, 中村素子, 藤原道世, 矢口良一の各氏 (五十音順) から貴重な標本を提供していただいた。実体顕微鏡による写真撮影は, 田村芳彦, 小原英範両氏の協力を得て, ジャパン石油開発 (株) において行なった。砂粒子の組成判定には小原友弘氏 (同社) から助言をいただいた。以上の方々に心から厚く御礼申し上げます。

## 地名の英綴り, 中国語綴り:

ウルウド(油田)	Our Ghourd
デファ(油田)	Defa
ワハ(油田)	Waha
ギザ	Giza
ヌビア(砂漠)	Nubia
ルブアルハリ(砂漠)	Rub Al Khali
ルート(砂漠)	Lut
カビル(砂漠)	Kavir
ダリール(油田)	Daleel
ツラン(低地)	Turan
キジルクム(砂漠)	Kyzylkum
カラクム(砂漠)	Karakum
タリム(盆地)	塔里木
タクラマカン(砂漠)	塔克拉瑪干
ホータン	和田
ヤルカント(川)	叶爾羌
トシカン(川)	托什干
チェルチェン	且末
クチャ	庫車
ジュンガル(盆地)	准噶爾
クアルバントンクド(砂漠)	古爾班通古特
カラマイ	克拉瑪依
ムウス(砂漠)	毛烏素

## 参考文献

- 赤木祥彦(1993):「沙漠ガイドブック」(理科年表読本), 丸善.
- A. S. Walker (1992): "Deserts: Geology and Resources", U. S. Geological Survey.
- Graham Bateman and Victoria Egna (ed.) (1993): "The Encyclopedia of World Geography", Round House.
- Jane Walker (1995): "Rocks and Minerals", Aladdin Books.
- John Cole (1996): "Geography of the World's Major Regions", Routledge.
- 三輪茂雄(1989):「粉の秘密・砂の謎」, 平凡社.
- 奈須紀幸(訳)(1977):「Life Nature Library 砂漠」, タイムライフブックス.
- 齊藤 隆(2000):オマーン山脈西縁部の地質巡検記録,「城西大学研究年報(自然科学編)」, 第24巻, p.49-71.
- 須藤定久他(2006):「美しい砂の世界」(地質調査総合センター研究資料集No.443), 産業技術総合研究所地質標本館.
- 鈴木祐一郎・徳橋秀一(1997):内モンゴル自治区北部オルドス高原の石炭・地質・自然(第I部 概説),「地質ニュース」, 513号, p.56-61.
- 立石雅昭(訳)(1995):「砂の科学」, 東京化学同人.
- 吉川 賢(1998):「砂漠化防止への挑戦・緑の再生にかける夢」(中公新書), 中央公論社.

---

SAITO Takashi (2007): Desert sand specimens through microscope - from Sahara to Ordos.

---

<受付:2006年12月1日>