

# 11

## 石と砂 …固体地球をつくる物質

われわれの住む世界 (第4回)

2013.7.9/11 地学#11 萩谷 宏

キーワード：造岩鉱物、固溶体、多形、珪酸塩鉱物

鉱物とは

- …(1)ある特定の化学組成を持ち、  
(2)ある特定の規則的な原子配列 (結晶構造)  
をもつ物質のまとまり  
(調べ方…化学組成を測る、結晶構造を測る、結晶構造に由来する結晶外形を調べる…)

- a)同じ化学組成でも結晶構造が異なると、別の鉱物 (例：石墨とダイヤモンド)  
同質異像 (多形) …温度圧力条件の指標となりうる
- b)結晶構造が同じでも、連続的に化学組成が変化できる場合がある。(固溶体)  
→複雑な化学組成を、わずか数種類の鉱物でカバーできる秘密

珪酸塩鉱物…マグマは水溶液に似ている…珪酸のネットワークが作る鉱物  
化学組成…珪酸のネットワークと陽イオンの組み合わせ…電気的中性を保つ

岩石 …1種類以上の鉱物の集合体。(ガラスの場合も含む…黒曜岩)

\*岩石の分類

- …(1)構成鉱物の種類 と (2)岩石の組織 がわかれば分類できる。

火成岩 …構成鉱物の種類と量比…もとのマグマの化学組成を反映する…SiO<sub>2</sub> 量の分類  
急冷による斑状組織、徐冷による等粒状組織。→ (火山岩/深成岩)

堆積岩 …構成粒子の種類と粒度  
通常の碎屑粒子であれば、粒度により、礫岩、砂岩、シルト岩、粘土岩に。  
材料が特殊な場合は、凝灰岩、石灰岩、岩塩、石炭、チャート、…

変成岩 …組織と構成鉱物 (特徴的な変成鉱物) (\*\*片岩/\*\*片麻岩)

鉱物 性質と利用

物理的性質の均一性 工業原料、水晶発振子、宝石・・・

砂の履歴 サハラ砂漠での砂のできかた、移動の例。→VTR

VTR :

- ・NHK ジュニアスペシャル #32 「移動する大砂漠」
- ・NHK 科学デジタル質問箱 「地球のふしぎ1」 から、「ダイヤモンドのできかた」
- ・地球大紀行 DVD 特典映像#9 「世界の砂漠」

参考書 :

- ・一般地質学 I,II,III ホームズ著、河野他訳 東大出版会
- ・砂の科学 シーバー著 東京化学同人
- ・宝石は語る 砂川一郎 岩波新書 ¥430 1983

講義データ

<http://www.h-hagiya.com/geo/>

## 砂のできかた …砂は岩石のなれのはて

数種類の鉱物からなる岩石…鉱物によって風化に対する強さが異なる  
石英を除くほとんどの造岩鉱物は、高温（多湿）環境で分解されていく  
温度差による膨張・収縮や、摩擦、風や水、氷による機械的破壊も進行する  
→岩石を構成する鉱物のすき間から、だんだんに壊れ、分解していく …砂の生産

水に溶ける成分（塩類）：水によって流されていく。降水量が少ない地域では、土壤に蓄積。

ミネラルウォーターの成分表示：ミネラル（鉱物質）とは、水に含まれる様々な陽イオンをさす。岩石の風化によって溶け出した成分。

砂は風化ののこりもの

### 砂漠の砂

砂漠の砂は風でよりわけられる（細かいものは遠くまで、粗いものは供給源の近くに）  
…粒子がそろっている。

風による移動：粒子が互いにぶつかる機会が多い  
…粒子が丸く円磨されている。表面がなめらか。

風化を受け続ける

…石英がほとんど。

他にジルコンなどの風化に強い鉱物、酸化鉄（水に溶けない  $\text{Fe}^{3+}$ ）など ←着色

### 通常の砂

水で運ばれる。粒子は丸くなるが、砂漠ほどではない。

完全に分解が進まないうちに水で運ばれる …一般に粒子の中で石英の割合が低い。

安定大陸の場合は、砂漠の砂が水で運ばれたり、時間をかけて風化して、石英の割合の多い成熟した砂になることが多いが、日本のような変動帯では、火山活動や隆起によって、浸食が早く、化学的風化が進行しないうちに砂として運び去られるので、石英分が増加しない、未成熟な砂になる。（砂はもとの岩石の組成をかなりよく反映する。）

→回覧物（サハラ砂漠西部＝セネガルの砂漠砂）

砂の生産  $10^{12} \sim 10^{13} \text{kg/year}$ （現在の推定） …10億年で大陸地殻を削り尽くす勢い。  
現在、ヒマラヤの形成などで浸食が早いことと、砂のリサイクルの効果（付加体）がある。

### 地球規模の物質循環（鉱物の旅）

- ・マントルから玄武岩質マグマが浮上し地殻（玄武岩やはんれい岩）をつくる。
  - ・地殻の再融解で花こう岩マグマができ（大陸衝突や海嶺沈み込み）、地殻上部へ浮上する。
  - ・地表に露出した花こう岩が、水の作用などで風化し、砕かれ、石英だけが残る
  - ・石英の粒子が風で飛ばされ、風下にたまる。（砂の砂漠形成）
  - ・石英の砂が陸成層として保存される。あるいは海に運ばれ、海成層になる。
- 回覧物：中生代白亜紀手取層群中の石英砂岩レキ（古生代以前の砂漠の砂の堆積物）