

鉱物の硬度

Vickers 硬度: ダイヤモンド四角錐による傷の大きさで定義.
 $Hv = 0.1891 * F(N) / d^2(mm)$

モース硬度: 引っ搔いて傷がつくかどうか

1. 滑石 ($Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$)	Hv=47
2. 石膏 ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)	60
3. 方解石 ($CaCO_3$)	136
4. 螢石 (CaF_2)	200
5. 燐灰石 ($Ca_5(PO_4)_3F$)	659
6. 正長石 ($KAlSi_3O_8$)	714
7. 石英 (SiO_2)	1103
8. トパーズ ($Al_2SiO_4(OH)_2$)	1648
9. 鋼玉 (Al_2O_3)	2085
10. ダイヤモンド (C)	~10000

実習: ガラスや鋼のモース硬度を測ってみよ.
 (方解石で傷がつかず、螢石でつけば、3.5)

[2] 岩石の分類と産状, 成因

A: おおまかな成因的分类: 生成温度の違いによる

堆積岩: Sedimentary rocks (常温, <100°C):

地表条件での堆積・固化作作用により生じた岩石

風化・侵食・運搬・堆積・固化(続成作用)

変成岩: Metamorphic rocks (300-1000°C):

地球内部での高温高压下での再結晶作用により生じた岩石

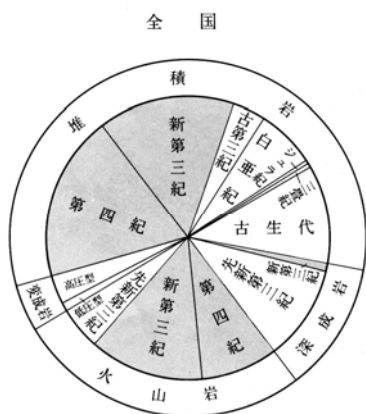
原岩→温度上昇(脱水反応)→温度降下→露出

火成岩: Igneous rocks (700-1200°C): マグマから固化して生じた岩石

マグマの発生・分離→上昇→(噴出)固化

隕石: 堆積岩の側面, 変成岩の側面, 火成岩の側面

日本列島の表層に産する岩石の分布(岩種/時代)



B: 堆積岩の分類, 産状, 成因

(i) 砕屑岩 (Clastic rocks):

粒径による区分:

礫岩 (conglomerate): 平均粒径 > 2mm

砂岩 (sandstone): 2-1/16mm

泥岩 (mudstone): < 1/16mm

頁岩 (shale): 泥岩が圧密して剥離性を示すもの

Φスケール: $2^{-\Phi}mm$ で表現

Φ = 0 1mm

$$\Phi = 2 \quad 1/4 = 0.25mm$$

$$\Phi = -4 \quad 16mm$$

礫/砂の区分: $\Phi = -1$

砂/泥の区分: $\Phi = 4$

これらの区分は水流中での粒子の運搬様式の違いによる.

粒子の運搬様式: 溶解, 懸濁, 跳躍, 転動, 滑動

砕屑岩の特徴:

円磨度(Roundness): 粒子の円磨され方

淘汰度(Sorting): 粒径の揃い方

分級(Grading): 粒径が上下に変化すること

粒子組成 (石英, 長石, 岩片)による区分: 後背地

石英質, アルコーズ質, ワッケ質

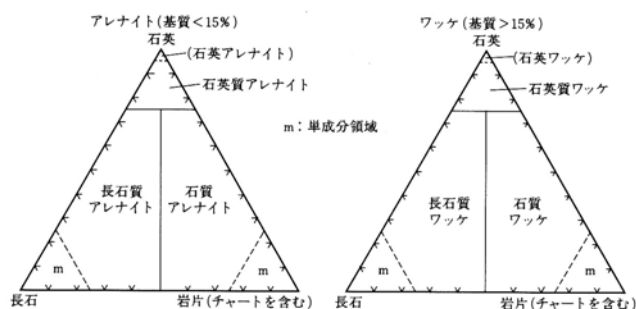


図 2.28 砂岩の鉱物組成に基づく分類(Okada, 1971)

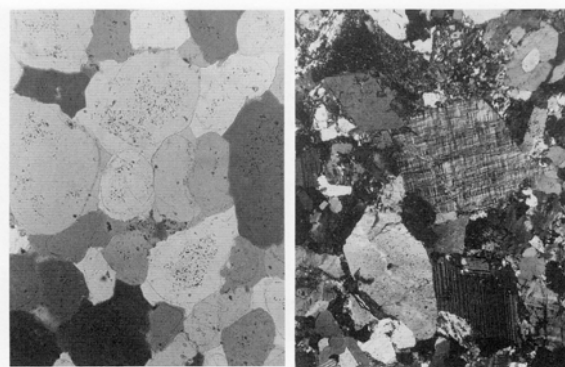


図 2.30

図 2.31

図 2.30 石英アルテナイト(直交ポーラー)×42, オーソコーファイトとも呼ばれる。大部分が石英からなり、砕屑性の石英粒子の外側には二次成長した縁が認められる。本来の砕屑粒子と新しく成長した部分との境には細かい微粒の鉱物が並んでつくる境界(dusty border)が見られる。(和歌山県西牟婁郡すさみ町江住)

図 2.31 長石質アルテナイト(直交ポーラー)×26, 長石に富む砂岩には、この例のようにカリ長石と斜長石の両者をともにたくさん含むものもある。(福井県大野市下笹又, 白亜紀手取層群の砂岩)

鉱物の風化変質のし易さ.

一般に低温で生成した鉱物ほど風化し易い傾向がある.

カンラン石 > 輝石 > 角閃石 > 黒雲母

斜長石 > カリ長石 > 石英

ざくろ石, ジルコン等密度の高い鉱物は風化しにくい.

地層⇒堆積体

砕屑岩の形成過程:

山脈の隆起⇒風化・侵食⇒運搬⇒

堆積⇒固化(続成作用)

大きな堆積体は隆起山脈(後背地)と堆積盆が必要

大陸衝突⇒山脈⇒大量の砕屑物⇒大規模堆積体

例: ヒマラヤとインダス・ガンジス海底扇状地

日本アルプスと南海トラフ

日本列島の骨組みは付加体:海溝堆積物がプレート沈み込みにより大陸斜面に付加(accretion)して生じた堆積体。
⇒ 平朝彦「日本列島の誕生」岩波新書

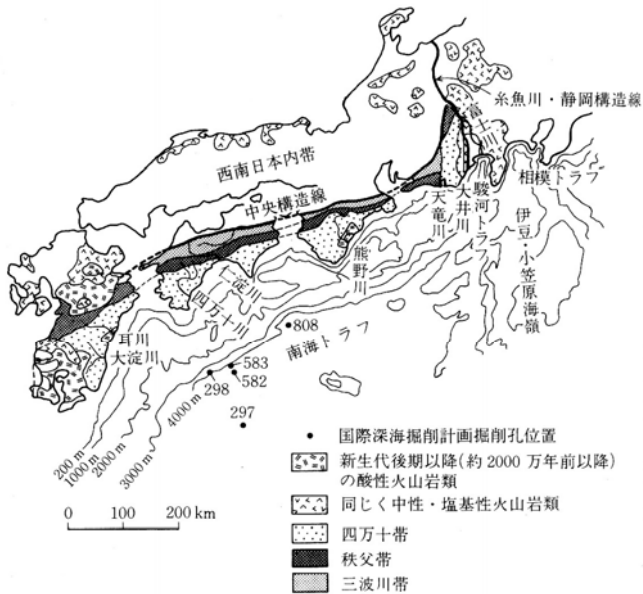


図 1-1 南海トラフの地形と西南日本外帯(中央構造線より太平洋側の地帯)の地質。国際深海掘削計画の掘削地点番号および主要河川も示す。297, 298 地点は第 31 次航海, 582, 583 地点は第 87 次航海, 808 地点は第 131 次航海。

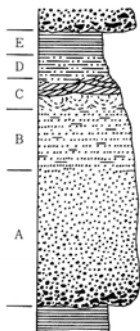


図 2.11 タービダイトにみられる砂岩と頁岩の互層。A: 下から上へ、粒径が小さくなる級化層理を示す部分。基底にはさまざまな底痕があることが多い。乱泥流が流下する際、その下の未固結または半固結の頁岩の小片を削り取って、取り込むことも少なくない。上部は均質で塊状。B: 地層に平行な葉理構造を示す部分。C: 斜交層理が発達する部分。D: 弱い平行な葉理構造を示す部分。E: 比較的均質な頁岩の部分。乱泥流の主流が流下し去った最後の細粒部分の弱い流れから沈積したもの。最上部に遠洋性～半遠洋性堆積物がある場合もある。しかし、それらを識別することは困難なことが多い。

A から B, C, D, E と全部が揃っていることはむしろ稀であり、乱泥流の規模や発生点からの距離、さらに次に流下してくる乱泥流までの時間的間隔、あるいはそれによって削り取られていく程度などにより、B-C-E, A-B-E, A-E, A-B-C などの組み合わせができる。A から E までの実際の厚さは、1 m 近くのものから数 cm のものまでである。これらの内部構造が良く見られるのは A-D の砂岩の部分の厚さが 20 cm 位のことが多い。

A-B-C-D-E の順序をもつ単位を、この堆積構造を調査してまとめた研究者の名にちなんでブーマ・サイクル(Bouma cycle, Bouma sequence)と呼ぶことがある。

(ii) 生物岩 (Biogenic rocks):

石灰岩 (limestone): 主に方解石(CaCO_3), 霏石(CaCO_3)から成る。

紡錘虫(フズリナ)、サンゴ: 温暖な海

石灰岩(CaCO_3)は地球の CO_2 を固定している。気体として解放すれば 100 気圧の炭酸ガス。塩酸をかけると CO_2 が発生(実習)

同位体組成変動: 氷期/間氷期の変動を記録: ミランコビッチ説の証明

石灰岩の見分け方:

希塩酸をかけると炭酸ガスが発生する。

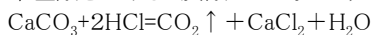


チャート (chert): 主に石英(SiO_2), オパール等からなる。
珪藻、放散虫 SiO_2 寒冷な海



(iii) 化学岩 (Evaporite):

石灰岩 (limestone)

岩塩 (rock salt, halite)

石膏 (gypsum) 主に石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)からなる。

古環境 (Wegener-Keppen)、

高温乾燥 (亜熱帯大陸西海岸～温帯大陸内部)

Wegener の大陸移動説(1914, 1928)の証拠として用いられる。



第 35 図 石炭紀の氷河、沼地、および砂漠。E=氷河の跡、K=石炭、S=岩塩、G=石膏、W=砂漠性砂岩、横線=乾燥帯。ケッペンとヴェーゲナーによる。

地中海のメッシニア・イベント

中新世の末(約 600 万年前)に地中海が干上がり厚い蒸発岩の層が海底下に生じた。1970 年に深海掘削で発見された。