

顕微鏡下の岩石

4

解説 片田正人 藤貫 正 撮影 正井義郎

古生層の石灰岩とチャート

石灰岩とチャートは 砂岩や泥質岩とはまったく異質の堆積岩である。古生層にはその例が多く 古生層の特長の一つである。チャートは別項を設けるべきであろうが 今のところあまり資料がととのっていないのでここでいっしょにまとめて紹介したい。

古生層石灰岩の過半のものは無化石で 何の特長もない方解石 (CaCO₃) の集合体である。そしてチャートに伴って産することがあり お互いに漸移的なことも少なくない。写真①と②は 両者が接している部分の写真である。写真①の屈折率の高い部分が 石灰岩つ

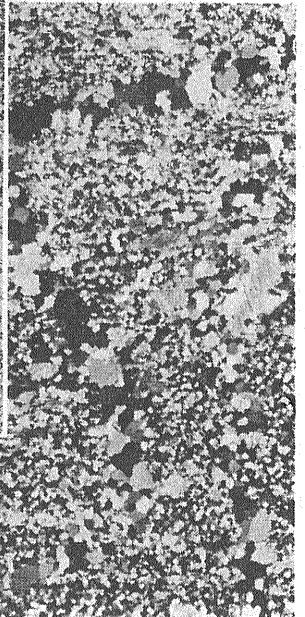
まり方解石で 低い部分がチャートつまり石英である。この写真の部分から上下へ約2cmほどはなれると 純粹なチャートと石灰岩になるが この写真ではまざり合っており チャートの方から石英細脈が石灰岩中に貫入しているし チャート中には方解石結晶が散在している。

一般的に チャートの石英粒 石灰岩の方解石粒ともに この写真のように 大きさは思ったより不均質でそれぞれ方解石細脈や石英細脈が多いものである。またチャート・石灰岩とも 変成作用の影響にはきわめて敏感である。写真① ②および次の③は いずれも変成作用をうけているため 一般の非変成古生層のものより粗粒である。

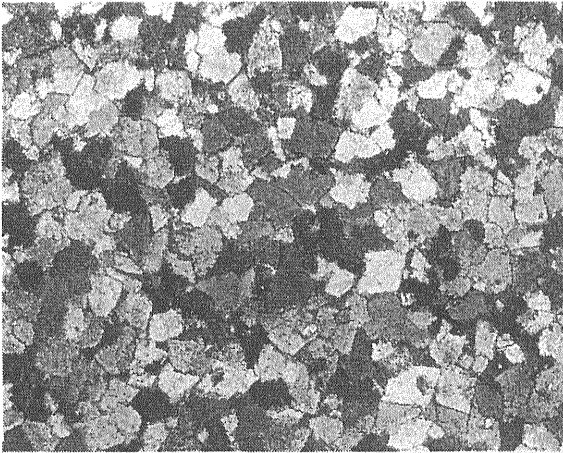
このように石灰岩とチャートがいっしょにみられることは 地質学的にはきわめて普通である。しかし 実験室では SiO₂ はアルカリ性溶液に溶解し 酸性溶液で沈殿するが CaCO₃ は酸性溶液に溶解し アルカリ性溶液で沈殿するという 相反する性質がある。にも



写真②…写真①の右半分と同じ 偏光板クロス



写真①…石灰石とチャート 石灰岩：主として上半部の高屈折率の部分 チャート：主として下半部の低屈折率の部分 16倍 偏光板オープン 長野県上伊那郡箕輪町上古田西方



写真③…ドロマイト 45倍 偏光板クロス 長野県西筑摩郡檜川村 奈良井南方

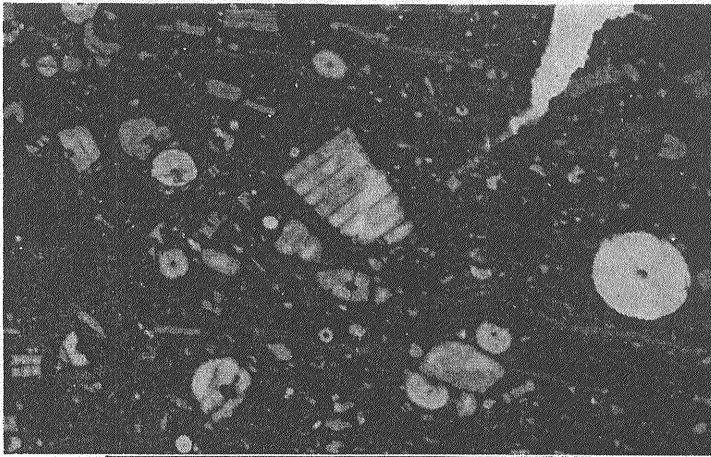
かかわらず実際に共存するのは大変興味深いことである。

石灰岩には 往々にしてレンズ状または塊状の ドロマイト ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) が生成していることがある (写真③)。

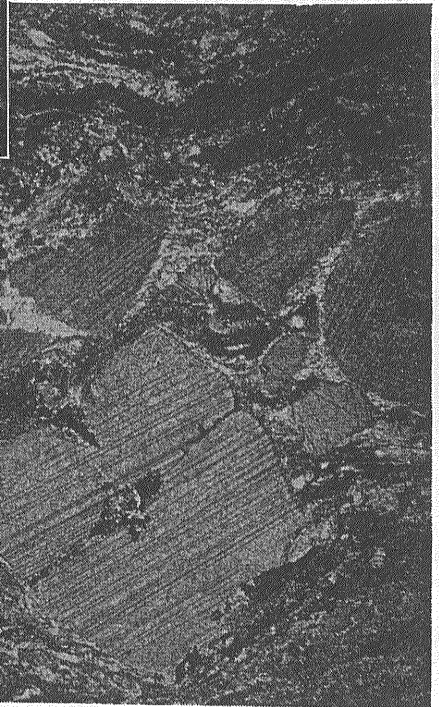
ドロマイトの成因についてはまだ 定説はないが 炭酸カルシウム (低マグネシウム方解石 高マグネシウム方解石 霏石) の軟泥が 未固結の時期あるいは固化する途上で 変質交代されて生じたとする説が比較的強く支持されている。 鏡下では 方解石に似ているけれども 自形性が強く 劈開や双晶が発達せず モザイク構造を示すことが多い。 また少しよごれたような色をしていることなどで 方解石と区別される。 $\text{AgNO}_3\text{-K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 染色法やX線回折によれば 区別は簡単である。

ドロマイトは工業的にいろいろ利用されるが 結晶粒子の大きさによって用途が異なってくる。 この写真のような粗晶質のドロマイトは 熱処理をするもの たとえばドロマイトクリンカーやドロマイトプラスターの原料としては適さない。

堆積岩のうちで 石灰岩の形成条件に関してほど諸説入りまじっているものはない。 海棲動物および植物の遺骸の集積層 海水からの化学的 (無機) 沈殿物 バクテリアによる沈殿物 先在炭酸塩岩石の岩屑 などの



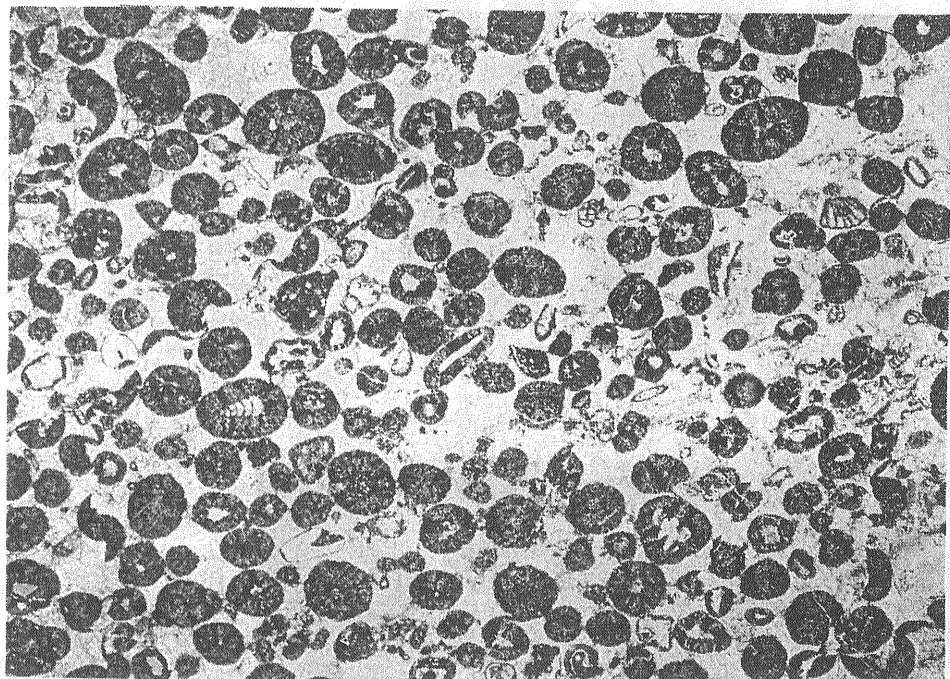
写真④…海百合石灰岩 岩石研磨面の写真 実物大 岩手県気仙郡 住田町合地 沢 坂本沢層



写真⑤…写真④の比較的細粒部の顕微鏡写真 9倍 偏光板オープン

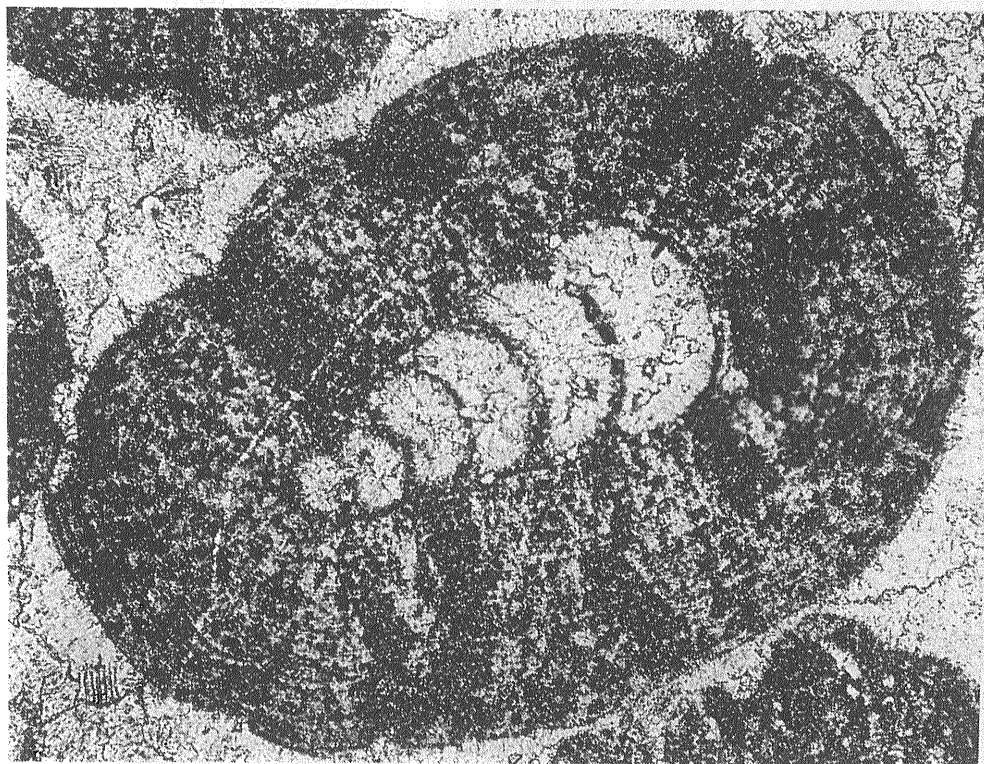
起源説が知られている。このうち 最初の2説が一般には重要とみなされている。このような説を聞くと直観的に 写真① ②のような 化石に乏しい石灰岩は

無機的に形成されたのではないかと考えたくなる。しかし化石として完全に保存されるには それなりの条件が必要であり 化石の有無だけによって 生物起源ある



写真⑥

鱗状石灰岩 8倍 偏光板オープン 新潟県西頸城郡青海町電気化学工業 青海鉱山 東山第三グローリーホール 石炭紀ないし二疊紀層



写真①…
写真⑥の部分
90倍

いは無機的沈殿と簡単に判断することはできない。しかし無機的沈殿による石灰岩も意外に多いのではなからうか。

もちろん古生層石灰岩には化石の密集したものが少なくない。写真④⑤もその1例で海百合(クリノイド)の化石の破片が無数に散在している。このほか紡錘虫・珊瑚・石灰藻などの密集した石灰岩も教科書などでご存知の通りである。

無機的沈殿と認められる典型的な例は鱗状石灰岩(oolitic limestone)である(写真⑥)。魚の卵が集まったように見えるので魚卵状石灰岩ともいわれている。これは炭酸カルシウムが核を中心にして同心円状に沈殿したものである(写真⑦)。この核となるものは写真の例のような有孔虫そのもの場合もあるしその他貝殻片・鮎物粒などさまざまである。鱗状石灰岩の生成環境としてはその核になる粒が回転する条件が必要であるといわれている。その1例として渦動流を生じている急流の海峡に面した浅いバンクなどが適しているらしい。

次に日本のチャートであるが大半は上記のようなきわめて単純な石英(SiO_2)だけの集合体である。

したがってこの起源は謎めいた予感を与え石灰岩にとらずに地球化学者の研究対象にされてきた。しかし多くの場合少なくとも日本の古生層の場合特殊な例を除いてはその起源が不明である。

SiO_2 は海水中では無機的に沈殿しにくいとされているけれども海底火山活動に伴って生ずる可能性がないわけではないらしい。しかし写真①②の例を示した木曾山地や北部北上山地の場合チャートの沈殿と(いわゆるシャルスタインを堆積した)火山活動が

“常に”同一時期にあったとする証拠はない。こうなるとこれも積極的な証拠には欠けるけれども生物起源説の方が有利になってくる。そうした場合必ず引き合いに出て来るのが放射虫(ラジオリリア)である。

たしかに古生層には所々に不純で放射虫を多量に含むチャートが見出されている。しかしすべてのチャートが放射虫の集積だけで生じたものであると単純に考えることは危険のように思われる。たとえば写真⑧が1つの重要な事実を示している。

チャート層に接する泥質岩にはしばしばチャート質の泥質岩(珪質泥岩)が発達する。こういった地層にはこの写真のような歯車状の放射虫の遺骸がかなり普遍的に散在している。

この遺骸はチャート自身には少数例しかみられないがチャート質泥岩に圧倒的に多いのである。しかもチャート質泥岩の放射虫以外の部分もチャート質で微粒の石英が非常に多い。このような実例からするとやはり放射虫の遺骸を含まないチャートに対しては別の成因を考えた方が合理的ではなからうか。

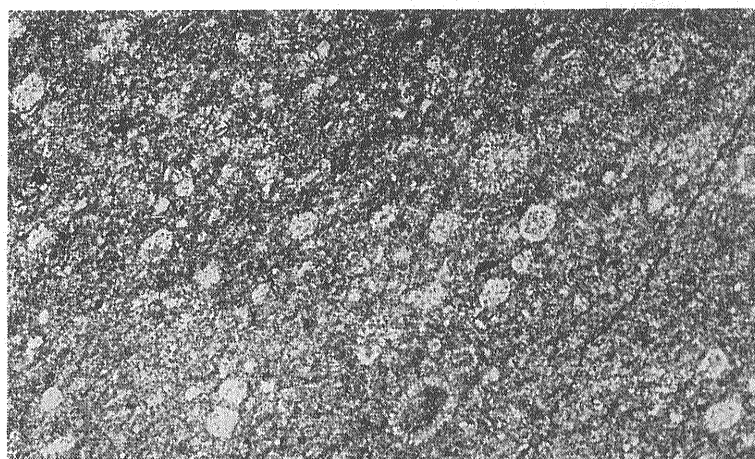
しかしながら残念なことにこれ以上の推論は少なくとも鏡下ではわからない。チャートを形成したのは形を失いやすい生物体であろうか生物の分泌物であろうか。

(筆者らは地質部 技術部および研究企画官付)

追記

写真⑤~⑦のための岩石薄片はこの記事のために佐藤芳治技官が作成したものである。また地質ニュースNo.184の写真④⑤は遠藤祐二技官の撮影によるものである。あらためて感謝いたします。

なお今回の写真⑤~⑧は実際の鏡下におけるよりも黒白のコントラストを若干強調してある。



写真⑧…
放射虫を含むチャート質泥岩 20倍
偏光板オープン 長野県上伊那郡辰野町西方