

## 斜交層理について：分類と統計方法

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2011-08-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 加藤, 芳朗 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.14945/00005929">https://doi.org/10.14945/00005929</a>

# 斜交層理について\*

## —分類と統計方法—

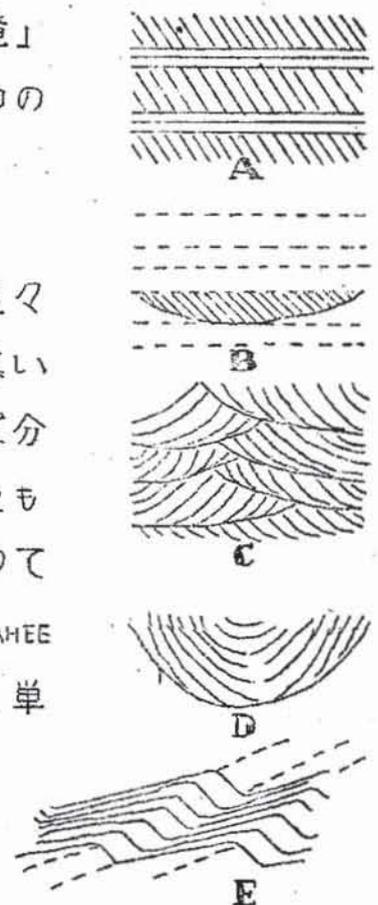
加藤芳朗

斜交層理(cross-bedding)は偽層(false bedding), 斜交葉理(cross-lamination), current bedding などと云われ, 名称が統一されないが, 定義としては「層理面に斜交した葉理をもつ構造」が最も広く用いられている。ここではこの定義を素朴に受け入れ, 且つ又「斜交層理」なる名称を用いることにする。筆者はこの構造を堆積状態推定\*に利用出来ないかと考えて調査を計画中であるが, その準備として, 従来の研究で扱われた分類統計方法をまとめてみた。欧米の文献などでまだ参照できないものもあつてまだ不十分な点が数々あるが, 一応これを出発点として野外観察も併せて今後改訂してゆきたい。

[ネ 1 図]

\*斜交層理全般に関しては「斜交層理と堆積環境」と題して「堆積学研究」No.7に掲載予定。文中\*印のところはこれを参照されたい。

斜交層理の分類については従来諸家の見解は区々でまだ統一されるまでに至らない。例えば形態に基いた分類(PETTIJOHN, 1949)<sup>1)</sup>とか, 生成の環境機構で分けたもの(KUENEN, 1950)<sup>2)</sup>とか, 両者を加味したものの(LAHEE, 1941)<sup>3)</sup>など種々の分類基準にのつとつてゐる。このうち比較的多くの型を挙げてゐるのはLAHEEの分類である。筆者はこれらを整理して葉理形態, 単層の形態, 形成営力などに基いて次の如く分類を試みた。〔ネ1図〕



Dは文献からの想像図である。

### I. 水流または風によるもの

#### A. 前面層型(foreset-type)

(2)

1. 単層が横に長くひろがるもの (continuous)
    - a. 三角洲型 (deltaic)
    - b. 急流型 (torrential) (オ1図, A)
  2. 単層がレンズ状(楔状)のもの  
(lenticular or wedge-shaped)
    - a. 単独型 (single) (オ1図, B)
    - b. 複合型 (compound) (オ1図, C)
    - c. festoon type<sup>4)</sup> (オ1図, D), "chevron type" ?<sup>5)</sup>
- B. 背面層型 (backset type)
1. 砂丘 (dune)
  2. 漣痕 (current ripple mark)
  3. 積重った漣痕の示す偽層 (見かけ上の斜交層理) (オ1図, E)

## II 波浪によるもの

この分類はまだ便宜的なものですべての種類をきれなく一義的に網羅するとは思えないし、名称もふさわしくないかもしれぬ。IIの如きも THOMPSON (1937)<sup>6)</sup> が示すように更に細分出来るだろう。また一組の層理面(単層群)が更に高次の面に対して斜交する如き場合もある。

斜交層理の傾斜の向きが流向を指示するとすればこの向きを計測して統計的に流向の一般的傾向を推知することができる<sup>\*</sup>。以下従来の研究者によつて試みられた方法を概観してみる。

KNIGHT (1929)<sup>7)</sup> 及び SHOTTON (1937)<sup>8)</sup> の方法は何れも一点を中心として放射状に頻度グラフを作り傾斜の向きの頻度から大勢を推知する方法である。

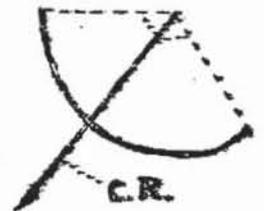
また Gefüge に利用されるようなステレオ投影(層面の極を投影)を用いて投影点の密度分布を求めることも考えられる。

REICHE (1938)<sup>9)</sup> は傾斜の方向に平行で、傾斜角に比例する長さ(例えばステレオ投影では  $\tan(\frac{\alpha}{2})$ ,  $\alpha$  = 傾斜角)をもつ vector を考え、

一群の観測値に対応する vectors の総和 vector を求め

$$\frac{\text{総和 vector の長さ}}{\text{各 vector の長さの和}}$$

なる値を定向率\*\* (consistency ratio ; C.R.) として、これに比例した長さで且つ総和 vector の向きに平行な矢印及び総和 vector の方向を中心と90°の測値数を含む角を示す円弧を添え、**オ2図**の如き記号で測定地区の斜交層理の傾向を表現した。統計的吟味をも用意したこの方法はその後一つのモデルとして使われてきた。



然るに最近の統計学の急な発達に伴い推計学的処理を

応用した方法が試みられつゝある。上に列挙した諸方法では sampling の方式について余り突込んだ論議なく、むしろ便宜的に sampling が行われた傾向だが、推計学では周知のように sampling 方式や実験計画法を切離しては考えられない。J. S. OLSON 及び P. E. POTTER (1954)<sup>6) 7)</sup> の試みた方法は sampling の企画を組織化し、測定結果の分析に統計学の知識を駆使した点画期的である。両氏の方式を要約すれば——計測対象は傾斜の方位のみ——任意の測定値が全体の平均値から偏る量(標準誤差のまたは分散 $\sigma^2$ )は依次から高次に互る一層の段階(levels)の偏りに分解できる。例えば或る地域を個々の斜交層理を含む単層、その単層を含む露頭、その露頭を含む或る範囲の地区等々と段階を分けた場合、一単層内平均に対する個々の斜交層理の測値の偏り、一露頭内での単層の偏り等々の総和が地域全体に対する個々の値の偏りに等しいのである。調査に先立つて、このような段階に分け、各段階毎に無作為的に sampling するよう計画する(同時に限られた時間費用である水準の精度を以つて最も効果的な sampling 計画を立てることも出来る)。これに従つて調査を行つた結果は、各段階内の分散値 $\sigma^2$ を計算して(分散分析)平均値を求めその信頼度を算出して、最高次段階に於ける結果を**オ3図**の如き記号で図上に表示する。矢印は平均方位、扇形は標準誤差



\*\*斜交層理の方向がすべて同一ならば C.R.=1, 完全に random ならば C.R.=0 となる。

(4)

( $=\sqrt{\text{分散}}$ )である。調査地域全体の平均値、信頼度も同様に表わす。各段階毎の分散値は斜交層理の種類、堆積環境に支配され、逆にこれらに推知する資料を提供する。

以上の如き諸方についても色々な問題が残る。

- (1) 層準に対しての考慮が払われてない。formation (累層) の単位で一まとめに扱っている。
- (2) 岩相の変化や斜交層理の種類に富むような堆積物での sampling や統計法はどうすればよいのか。この場合(1)の問題とからみあつてくる。
- (3) 地域全般の表現はできるが地域内での斜交層理の分布状況を表示する適切な方法が考えられていない。vector 量であるのでこの点厄介であるが例えば流線図の如き表現はないものか。
- (4) 統計をとることによつて微細な変動のニュアンスが消失する。この点 OLSON & POTTER の方法は REICHE に比べて一段とすぐれているがまだ不十分のようである。

#### 文 献

- 1) PETTIJOHN, F. J. : Sedimentary rocks (1943), pp. 121-124.
- 2) KUENEN, Ph. H. : Marine Geology (1950), pp. 363-364.
- 3) LAHEE, F. H. : Field Geology (1941), pp. 80-89.
- 4) KNIGHT, S. H. : Wyoming Publ. Sci. Geol., 1 (1929) pp. 56-74.  
—— TWENHOFEL, W. H. : Principles of Sedimentation, (1939, p. 507 の引用による。
- 5) WHITE, I. C. : Penn. Geol. Survey, 2d ser., G-5, (1881) p. 80 ——  
POTTER & OLSON (1954), p. 61 の引用による。
- 6) THOMPSON, W. O. : Bull. Geol. Soc. Am., 48 (1937), pp. 723-752.
- 7) KNIGHT, S. H. : 土揚書. REICHE (1938) の引用による。
- 8) SHOTTON, F. W. : Geol. Mag., 74 (1937) pp. 534-553.
- 9) REICHE, P. : Jour. Geol., 46 (1938), pp. 905-932.
- 10) OLSON, J. S. & POTTER, P. E. : Jour. Geol., 62 (1954), pp. 26-49.
- 11) POTTER, P. E. & OLSON, J. S. : Jour. Geol., 62 (1954), pp. 50-73.