

## 地中海の堆積学的研究\*

S. Vernhet

(国立中央科学研究所, パリ)

牛塚 統六 訳

これから述べようとする研究は、地中海の中で非常に異なっている地域、すなわちモネガスク海岸とリヨン湾の沿海地方に関係している。

これらの研究は大学の卒業論文<sup>1)</sup>の対象となつた、より分野の広い研究と関連している。

モナコではフランス水力学中央研究所員として派遣された期間中に、Larvotto 入江の研究をした。岸と標高-25mとのあいだの土地の詳細な堆積学的研究によつて、数多くの新しい觀念に到達した。すなわち、

——沈殿物の色の組織的決定によつて (Cailleux<sup>2)</sup> および Taylor の code expolaire を使用して)、ある条件のもとでは、沖積土のメカニズムに関するかぎり迅速に有効に説明することができる。

——Larvotto 入江の海底を構成する物質の粒状測定の研究によつて一つの新事実が発見された。すなわち“細粒沈殿物の小さな地面への移行や、岸へ向かつての平行的な移転は、海岸にあるもつと粗大な物質の優勢な移転とは逆の方向へ行なわれるということである”。この証明によつて、ラングドシアン海岸の沈殿物の進行における表面的な不規則性は、同様な方法によつて解析されうるといふ考えに到達した。このことは全体的に真実とされている<sup>3)</sup>。

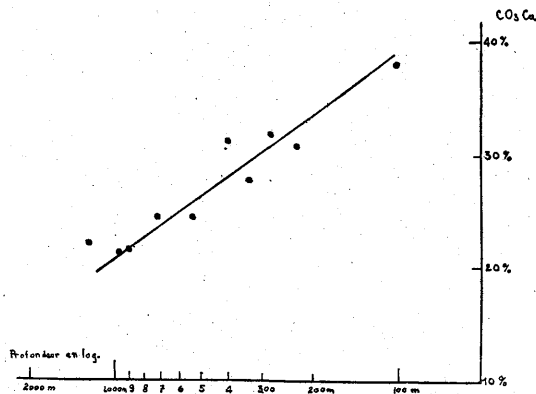
——Cailleux の指数の方法による海岸の丸い小石の形態学的研究<sup>3)</sup>は、地域的な海岸活動の複雑性から優勢な移動の方向を取りだすことができる。そしてまたこの研究は、最も静かな地域では扁平率 (indice d'aplatissement) の増加と鈍化率 (indice d'émoussé) の衰弱の一致 (concomitance) を表わすが、とくに波浪に曝されている地域では、その逆のことが観察された。これらの意外な事実の説明は次のとおりである。沈殿物の移転が優勢な移転の逆方向に行なわれる期間、これは稀有ではあるがしかし例外的ではなく、この期間のあいだに、ストック沈殿物の同質化が行なわれる。しかし条件が元通りになるや否や、最も扁平な小石は(水力学的作用に最も敏感でもある)容易に移動させられるが、これに反し鈍化した小石は(同じ作用に感じにくい)後に残る。

この状態の差異は波の荒い地方においてより著しいことは明瞭である。この結果として後者においては鈍化率の高い小石が豊富となり、これに反し波の荒い地域からもち去られた扁平な小石は、扁平率の高い、波の静かな地帯に集積しがちである。この観察から次のことがでてくる。すなわちもし小石の形態学的指数が、それらの小石がその以前の移動の期間中に受ける重大な力学的作用に本質的に依存するならば、選り分け (triage) および輸送の現象はその大部分がそれ以前に獲得された形態に依存する。この概念は私をして扁平率よりも新しい指数  $\frac{L+1}{2e}$  を選択せしめた。すなわち  $\frac{L \times 1}{1 \times e} = \frac{L}{e}$  は最も広い地表と最も小さい断面 (section) との割合に大体において比例する。この公式は選択される単位とは関係のない簡単な指数を残して非常に迅速に計算できる利益がある。この公式は従来の公式と同じくらのよい結果を与えるように思われる。

\* S. Vernhet: Études Sédimentologiques en Méditerranée, Revue de L'institut Français du Pétrole, p. 395~398, Avril, 1957

Rouch 館長の厚意によりモナコ海洋博物館の沖合に向かつて放射的に収集された水深 100m から 1,250m のあいだの沈殿層を研究することができた。これらの研究資料の研究により多数の結果<sup>4)</sup> が得られ、そのなかの次の2つは全く新しいものでくに興味あるものと思われる。

最初の研究は海深による海中沈殿物の石灰含有量の変化にしぼった。Ca は硫酸の沈殿によつてアルコール的な環境のなかで分量を定められた<sup>5)</sup>。この技術は Ca および Mg の分離を申分ないものとする。というのは Mg 1,000 に対して Ca 1 の調合が正確であるからである。なお得られた結果は、A. Fée<sup>6)</sup> によつて完成された Schroetner の方法による CO<sub>2</sub> の調合によつてコントロールされていた。それは当然のことではあるが、深さとともに石灰分の分量が減少しているのを確認したが、“この研究地域においては、この石灰分の割合は大体において深さの対数と逆の方向に変わっていることに注意すべきである”(第1図)。



第1図 深度による石灰質の配分

第二の結果は、水底の泥中に含有される粘土質鉱物の割合が、深度とともに変化することである。Rivière 教授によつて示唆された新しい方法の助けをかりて、粘土質鉱物の含有量を決定した。この方法は有機物質から開放された生のままの沈殿物の主成分の交換能力と有機物質および 32 $\mu$  < 石英 (沈殿作用によつて) から開放され、そして石灰を除去された粘土質の phase (位相) の交換能力を決定することにある。発見されたこの能力の割合は比較的正確な粘土の含有量を指示する。“少なくとも磁土グループの鉱物があまり豊富でない時はそうである”。この研究は意外な事実を明るみにだした。すなわち水中沈殿物に含有する粘土質の分量は、深さが増すにしたがつて減少する。

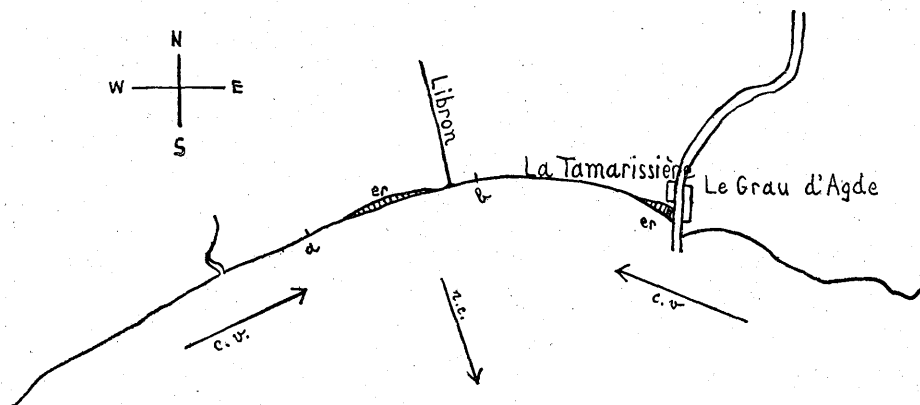
リヨン湾の海岸については、新しい観念が海岸現象の認識の領域にもたらされた。

海岸に平行または垂直な海底砂丘による新しい型の移動が、波の作用に助長されることが 1953 年<sup>7)</sup> に発表された。

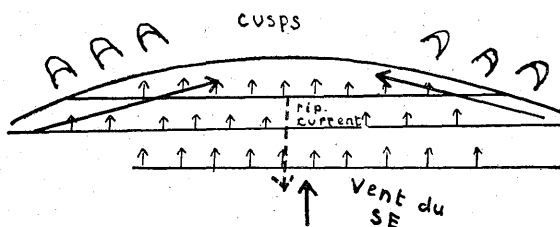
これまでにしばしば観察され、しかもそのメカニズムがこんにちまでわからなかつた大きな砂浜の屈曲の理由が、Agde の小鹹湖 (grau) 付近の特定方向にある地方において発見された。

Agde の小鹹湖では、その海岸は ESE—WNW に向かつており、リブロン河口付近まで数 km この方向を保ち、そこで次第に ENE—WSW の方向をとり非常に広い湾を表わしている。この湾の底は非常に局部的ではあるがきわめて明瞭に侵蝕されている。この侵蝕は浜の高いところに、侵蝕された小懸崖や煙柳の露出した根の存在によつて海水の攻撃を拒んでいる砂丘にもたれ、半ばきり取られたような葦の堤防の存在によつて表わされている。

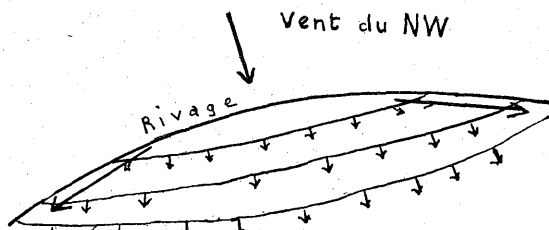
この局所的な侵蝕は容易に説明することができる。すなわち湾の平均な風向きによつて、SE からの大波浪は正面から湾に到着する。それは波が曲線の頂点の双方から岸へ斜めに打ち当たるからである。波動の傾斜から生ずる潮流は曲線の中央に向かつて集中し、従来のメカニズ



第2図 Agde小鹹湖のW入江



第3図 Agde小鹹湖の西に位置する入江の岸の中央部に潮流が集中するのを証明する尖塔



第4図 Agdeの小鹹湖の西に位置する入江において陸から吹く風の作用のもとに、曲線の頂点から分流する潮流の出現

ムにより、岸から搾り取られた物質を沖の方へもち去るところの rip-current を生ぜしめる(第2図)。この解説の真実性は次の2つの特質的な事実の推移によって証明された。

1) やや低くなつたときの海面からは見放されているところの満潮時の洲は、海岸線の変動の幅が湾の底においてその他の海岸におけるよりも明らかに大であることを示した。

2) 海は小さな傾斜の尖塔(cusps)を作り、その方位によって入江の中央部に向かって潮流が集中したことを証明した(第3図)。

これと逆に、陸地からのNWの風は、沖に向かって伝播する波を決定し、曲線の頂点から分流する潮流を発生せしめ、荒い波によって停滞する沈殿物を遠方に運び去る(第4図)。

このようにして入江の底の浜はすべての場合において侵蝕を受ける。

同時に浜の屈曲を観察したが、それは明らかにその同一現象のはるかに小規模の再現にすぎないものであつた。またこれらの海岸の屈曲はしばしば波の干渉に対応する微細な侵蝕をその中央部にあらわし、そしてそれらの両端は大抵の場合海岸に直角の砂の岬によって長く延びているがその構造のメカニズムはまだわかつていない。著者がその理由を発見したのは、La Nouvelle 浜でなしたその後の研究の時であつた。

潮流の集中を結果する rip-current によって曲線の中央から搾り取られた物質は沖の方へ遠

くは運ばれないように思われる。それは rip-current が発展して沈殿物を曲線の両端の方へもつて行つて、そこにその一部を沈殿させるからである。風の方向が曲線の中央からの潮流のそれと同じ方向ならば、潮流の作用は両端の線の増大することしかできない。

このメカニズムの発見は海岸線の屈曲を大規模の尖塔(cusps)に比較させることができる。

浜の屈曲を深く研究することは、海岸線の最も小さい湾曲から開始されうるように思われる。そこから生ずる波動はそのときに拡大し、そして局所的な条件にしたがつて一つの極限へ向かつて発展する。

このメカニズムによつて海岸の平衡の形は多かれ少なかれ週期的な性質の屈曲線によつて特徴づけられることが非常に多いことが了解される。

#### 文 献

- 1) Vernhet S.: Études sédimentologiques. *Thèse Université, Paris*, 1-7-1955
- 2) Vernhet S.: *Thèse*
- 3) Cailleux A.: L'indice d'éroussé; définition et première application. *C. R. Soc. Géol. Fr.*, 10-11-1947  
— Bouillet et Cailleux A.: —L'indice d'éroussé des roches volcaniques compactes. *C. R. Soc. Géol. Fr.*, n° 12, 27-6-1949
- 4) Vernhet S.: —Étude chimique et minéralogique de quelques sédiments méditerranéens de moyenne et grande profondeur, *C. R. Acad. Sc.*, **242**, p. 1049-1052, 20-6-1956
- 5) Duval C.: —Traité de micro-analyse. *Presses scient. int.*, Paris, I, p. 342-343, 1954, 552 p.
- 6) Fée A.: —Travaux non publiés
- 7) Vernhet S.: —Sur un mode de cheminement littoral par migration lente de rides obliques ou perpendiculaires. *C. R. Acad. Sc.*, **237**, p. 1268-1270, 16-11-1953