

## 海洋底質圖

M. B. 克利諾娃

(苏联科学院海洋研究所)

根据第一个五年国民經济發展計劃所拟定的关于扩大巴倫支海工業漁撈場的計劃，在三十年代初期給苏維埃海洋地質学提供了編制底質圖的任务。同时，为了支援我国\*的工業及保証航海的需要，也提出了控制苏联富饒的海洋資源的任务。

还在上古时代、在航海的早期，就萌發了对海底成分和特性的兴趣。我国在十八世紀、开始編制标有底質特性的原始航行圖。以后，在所有国家的航行圖上，通常注明底質的名称和它的顏色、或者其它特点的标记；这种底質标记的方法，目前还在采用，但它的缺点是資料的不連續。标明在圖上的海底的那些点仅属于标记，而关于与它相邻近各点的海底成分問題，則按照深度解释的方法解决。这就是說，有人認為如果深度不变，那末底質也保持它的特征。在十九世紀后期有編制底質圖的尝试；它具有这种或那种底質的海底面上复盖物的固有标记。法兰西学者(M. Delesse)的圖，就是属于这种首批尝试之一；他編制了法兰西海、邻近海岸的底質圖，后来又編制了其它海的底質圖<sup>[1]</sup>。

在 M. Delesse 的圖上分出砂、軟泥、貝壳、混有砂的軟泥。英国的海洋学家把著名的 Challenger 海洋調查船 1873—1876 年在各个海洋所采集的海底沉积物进行分类，編制了第一幅世界大洋底質圖<sup>[2]</sup>。J. Murray 和 A. F. Renard 的底質圖在海和洋底的研究上是重要的貢獻，但是在实际工作中不能应用它，因为它是属于深水沉积和区域性的。对于所有浅水的、深至 200 米的近岸沉积，这个分类沒有包括进去，而围绕所有大陆是“青”泥带的标记<sup>[3]</sup>。J. Murray et A. F. Renard 的底質圖的唯一实践結果是在英国航海圖上加上新的标记，除了一般的标记“砂”、“軟泥”、“混沙的軟泥”和其他以外，并加上了科学的标记“青泥”、“紅色粘土”和其他等。这很快就引起很大的混乱，并出現这些例子的記錄：“砖紅色的青泥”，“紅色粘土”——作为那些同一点(带砾石的砂)的科学称呼及作为航海标记。

J. Murray et A. F. Renard 的世界大洋底質圖属于地貌圖的类型，它根据地貌特点或某种有机体残余的混合物作出了某种底質的各个分区。应用同样的原則，捷尔諾夫編制了黑海生物群圖<sup>[4]</sup>，圖上按照生活在某一地区的动物作为底質标记，例如貽貝性軟泥(为軟体动物群 *Mytilus galloprovincialis* 生活的地区)，带有軟体动物群 *Modiola phaseolina* 的偏頂蛤性軟泥和其他。这个原則也曾被阿尔汉格爾斯基应用来編制黑海的現代沉积圖<sup>[5]</sup>。在这个圖上，海滨沉积物被分为砂、貝壳、貽貝性軟泥、偏頂蛤性軟泥；深水沉积物則有灰色的深水粘土，就是那种带有灰質軟泥夾層的粘土，带有个別亚种的“过渡”軟泥、石灰質軟泥和其它等等。按照同样的原則，曾經編成 E. M. Thorp 的加勒比海和大西洋西部的底質圖<sup>[6]</sup>和法国漁場管理局的漁撈底質圖。在这些圖上，底質的类型——砂、軟泥等、以不同的細綫条划出，而在这些底質上以圖例的形式表明所遇到的动物。在圖上同样繪

\* 在这篇論文里的，“我国”指苏联——譯者注。

出海流的方向和魚的洄游路綫。結果，圖上划有過多的、不同的標記。對於歐洲其它諸海的漁業區，例如，J. Lundbeck 對波羅的海的南部海濱部分，也編制了類似的漁撈底質圖<sup>[13]</sup>。

底盤圖（Батилитологические карты）屬於第三種類型的底質圖，圖上划有等深綫形式的海底地形、和沉積物成分（根據實驗室的岩石學的研究資料）。正如 Ляхницкий 所指出的<sup>[14]</sup>，這種圖可以用來研究海盆的水文學。

由於拖網漁業的發展，在海洋工作者面前提出了關於我們把科學轉為面向生產和服務於漁業設施的組織問題。於是開始了編制巴倫支海的漁撈底質圖。

底盤圖的編制在 1931 年開始<sup>[15]</sup>。首先，對巴倫支海最主要的漁區編制了這種圖，圖上划有等深綫形式的海底地形和底質的機械成分的等值綫，並有 0.01 mm 粒級的含量的說明，這些粒級是經過沉速分析和顯微鏡檢查而確定出來的。同時也在圖上划出最特征的有機體、但它不是漁撈對象，它僅是這個或那個海底區域的特征，例如：海星或蟹，或者是會損害漁具的貝殼、海綿、石枝藻等。

小於 0.01 mm 粒級的含量的等值綫，說明出沉積物機械成分的特性，從這計算可劃分出組距，與這相符以前，根據機械成分，曾擬定過海洋沉積物的分類。

所擬定的這種分類應用在 1926—1929 年，也就是在蘇聯海洋地質開始調查時所進行的工作中，因為在那時根據機械成分來標志沉積物存在着很大的意見分歧。同一術語適用於不同成分的沉積物，相反地，不同的作者把同樣的沉積物給以各種稱呼。這個問題曾引起了注意。和在許多次會議上，通過了關於必需擬定統一的機械分析級別和按機械成分進行科學分類的決議。它以十進位的分類原則為基礎，因為根據 Я. В. 薩莫依洛夫收集的資料<sup>[16]</sup>，大多數的有名的科學分類，與這十進位的機械成份分類，在一定程度上是相適應的。

機械分析級別的分類如下：

石塊	> 100 厘米		
巨砾	粗 100—50,	中 50—25,	細 25—10 厘米
砾石	粗 10—5.0,	中 5—2.5,	細 2.5—1 厘米
石子	粗 1.0—0.5,	中 0.5—0.25,	細 0.25—0.10 厘米
砂	粗 0.10—0.05,	中 0.05—0.025,	細 0.025—0.010 厘米
粉砂	粗 0.010—0.005,	細 0.005—0.001 厘米	
泥	粗 0.001—0.0001,	細 < 0.0001 厘米	

按照第三次地質工作會議的決議（塔什干 1928），國立海洋研究所曾建立由各機關代表組成的委員會。它擬定了十進位的分類法，而對於混合的細粒的沉積物，採用了早先法國海洋學家 Туле (1900) 擬定的二項組成的名稱，然後，根據包含在其中的“砂”（即直徑大於 0.1 毫米）和“軟泥”（直徑小於 0.1 毫米）的數量標記出沉積物：如果這沉積物所帶有的軟泥數量達 5%，Туле 稱它為“砂”，由 5—20% 稱“泥質砂”，由 25—50% 稱“多砂質軟泥”，由 50—75% 稱“砂質軟泥”，最後，沉積物所含小於 0.1 毫米的部分占 90% 以上時，稱為“軟泥”。國立海洋研究所委員會根據 М. В. Кленова 的建議，規定把小於 0.01 毫米的部分作為分類的基礎，因為根據機械分析方法的專門研究<sup>[5, 6, 7, 16]</sup>證明，小於 0.01 毫米粒級的數量，一方面決定着沉積物的物理性質，同時它也很好地反映着水的運動速度和沉積物

沉积的其它自然地理条件。根据机械成分对細粒的海洋沉积物的分类就是这样确定的。

根据机械成分的海洋沉积物分类:

小于 0.01 毫米部分的数量	現代沉积物	石化沉积物
<5%	砂	砂
5—10%	泥質砂	粘土質砂
10—30%	砂質軟泥	砂土
30—50%	軟泥	砂質粘土
>50%	粘土質軟泥	粘土

为了标明含有小于0.01毫米部分的数量少于5%的比較粗的沉积物,曾采用了按其占多数的級別的名称来决定。如沉积物含有粗砂的級別(也就是1.0—0.5毫米)多于50%,称为“粗砂”,如中粒的或者細粒的砂占优势,相应地称为“中”砂与“細”砂。假如在

沙中0.1—0.01毫米的粉砂部分占优势,那末这种砂称为“粉砂”。小于0.01毫米部分的数量不仅反映水运动的速度,并且决定沉积物的特性。例如,在砂中所存在的这部分少于5%时,这种,沉积物——砂——就沒有粘滯性,在水混合时不产生渾浊。含有5—10%的小于0.01毫米部分的沉积物——泥質砂——具有砂的状态,但和水相混时产生长时期不沉淀的渾浊水。泥質砂是从单个的顆粒到凝集的底質的过渡类型。有数量10—30%的小于0.01毫米部分存在时,就使沉积物具有粘結性。但是由于它还含有很大数量的比較粗的部分,所以它不具有粘結性,和在其中容易感觸到有砂的混合物或較粗的粉砂(0.1—0.05)的存在。換句話說,这些沉积物兼有比較粗和比較細的物質的特性,我們叫它做砂質軟泥。在以下的类型中——数量上占30—50%的小于0.01毫米級別的沉积物,具有粘着性的稠度,但尚具有不大的密度,在其中較粗部分的数量已無法探查。最后,为所含小于0.01毫米的部分超过50%时,沉积物就具有粘着的稠度,密度和粘性相当大。假如軟泥的稠度可以与酪漿相比較,那末,粘土質軟泥或多或少具有冷凝奶油的稠度。

这分类的缺点可以認為是表現在細粒和粗粒沉积物的标志底差异上,它的优点表現在采用簡單而通俗的術語的可能性上。把这些術語加进数量,就可以利用分类而得出科学的結論;同时,这些術語对每个海員、漁民和其他实际工作者來說,都是可以理解的。

因此,国立海洋研究所委员会在1929年所拟定的分类标准,已經在1930年首先为海軍水文管理局所采用,而从中时起被采用于苏联所有的海圖上。

沉积物的机械分析方法,是在編制底質漁撈圖以前进行的。在这方面,曾采用过許多分析的原則和曾确定了最可靠的結果,这些是在細流水的冲洗下和在带有測微尺的显微鏡的对顆粒大小的检查下产生的,也曾同样地检查过在机械分析方面的一些沉积物的准备方法。通常准备作分析的标本要預先烘干,温度不得超过40°C,把标本拿到甲板上直接的晾干沉积物,可以立刻停止或延緩,改变現代沉积物的生物化学作用。

在巴倫支海底質漁撈圖所划有的小于0.01毫米粒級含量的等值綫,是在样品分析后得到的;这些样品大半是乘“鄱尔謝依(Персей)号”船航海时收集的。这些資料給編制底質圖奠定了基础,在漁区,曾利用了拖网漁船船长的的大量資料,他們在拖网捕魚生产时,通常把深度、底質性質、非漁撈对象的动物、和其他东西記錄在日志內。此外,在拖网日志中,也曾有很多情报(成万次拖网捕魚),但不精确,因为其地点的确定,通常仅是在某一些长达10海里的漁場中,以符号的形式概括地指出来的。有时船长自己的記錄更明确,例如指出拖网捕魚發生在这种地区的西南和东南角。拖网漁船船长的資料曾被統計、整理过,并用

于确定最大的調查区的底質特征和作这調查区底質的漁捞特征,其中,对于每一次拖网的损坏,指明它的損毀原因,这就可以弄清十分不平的鈎底的(Задёвистым)地区<sup>1)</sup>、存在有海綿或石枝藻的地区、或是在海底有古老岩石露头,粘性的粘土和其他特征的地区的存在。

由于丰富的材料的整理,发现了在巴倫支海底深 70 米和 200 米附近的古代海岸綫,也恰恰在这个水平面上,很多作业的拖网损坏了。在这里发现了挂住、扯断拖网的基岩露头和間冰期的粘土,它堵塞曳网并且不易洗净。以后,許多海灣如巴倫支海海灣的底質圖的編制都采用同样的方法,并拟定了比較恰当的手册<sup>[12,13]</sup>。

为了編制个别地区的底質圖,采用以下的方法进行專門的底質調查:对可計劃作底質調查的地区,在現有地理圖材料的基础上,編制若干大比例尺的等深圖,并从这张圖上,为了底質圖的編制,划等深綫和分出海底地形的个别部分,再以許多路綫的形式編制底質調查方案,这些路綫尽可能地横越整个海底地形典型部分的走向。在路綫上所拟定的点采取底質标本,同时,这些点的密度以比例尺为轉移,即它們的网格画得愈密,底質圖就应该越詳細,平均在圖上每  $2 \times 2$  厘米<sup>2</sup> 可設一个測站,但这些測站的配置,必須根据海底地形的特点,在斜面上,測站的深度有很大的改变时,測站应当較密地布置,以便找到一种底質类型轉为另外一种类型的变化現象,而在深度变化不大的平坦部分,測点可以稀疏些,因为經驗証明,在这种情况下,在較大的面积中沉积物保存单一的成分。在所拟定的点上,利用挖泥器、或者管状采泥器、爬网和拖网采集标本,拖网由于所拖的底質在經過水層时将被冲洗掉,所以不适于細粒沉积物的底質調查而只适于采集石块、砾石、碎石之类的标本。

所采集的底質标本要立刻詳細記錄——描述它們的顏色、机械成分、密度等等,同时記下它所有的混合物及其特点。

在底質調查中必需有海洋地質专家参加。虽然有些人不正确地認為像放仪器和采取底質样品这样简单的工作,任何专业的人都可完成,但是,底質調查并不是简单的技术工作。为了順利地进行这个工作,必需有在海洋地質学方面有經驗的专家参加;他能够在工作中深思熟慮地采集,并且如果需要的话,能把底質調查草案加以必要的修改。海洋地質学家能够立即發現存在某种独特的底質类型,或者缺乏过渡的底質类型,并加密取样的点,确定其布置和更好地探查到新的东西;另一方面,在存在同类的底質时,海洋地質学家可以刪掉一些以前作过的点,可以对深度的变化进行补充,以确定地形的特征等。

用这种方法所获得的标本材料,比起不是专家所采集的标本,具有更大的科学价值。标本拿到實驗室后,首先要作机械分析,然后重新对它作詳細的描述,把小于 0.01 毫米級別的百分比和底質成分的字母符号作为制圖的基础,划出所含的微細級別的等值綫。这就可以說明这种或那种类型的沉积物的分布地区,利用所含微細級別的等值綫可以估計海底地形的特征。以后,在这圖上划上石块、砾石,完整和不完整的貝壳、珊瑚、石枝藻、海綿和其它包裹体等特殊标记;同时,标出基岩的露头,粘性的粘土、鈎底地区。

以后,为了漁業工業的需要,也編制了苏联其它海的底質圖,其中包括勇士号在远东海的工作<sup>[2]</sup>。

1) 鈎底地区为海洋底部基岩呈戟林状露出的地区,基岩根部散布有少量的松散沉积物,这种地区对于漁捞拖网極為不利,因其易于挂住和损坏拖网。——譯者

系統的底質調查所采集的資料, 根据底質与水文状况和海底地形相联系的机械成分, 可导出許多沉积物的分布規律, 然后根据已被确定的規律編制苏联海圖的底質部分<sup>[15]</sup>。

海圖主編曾向海洋地質組提出为航海圖册第一圖选择航海底質标记的任务。这些标记不仅要反映在这个或那个点上海洋沉积物的特性, 并且还要求能够根据地形資料而断定海底的构造。为了这个目的, 必須对世界大洋和所有海洋上的六万个点用批判的眼光重新审阅。关于底質的資料, 是从海洋調查报告和其他科学文献, 从各国的航海圖和航海

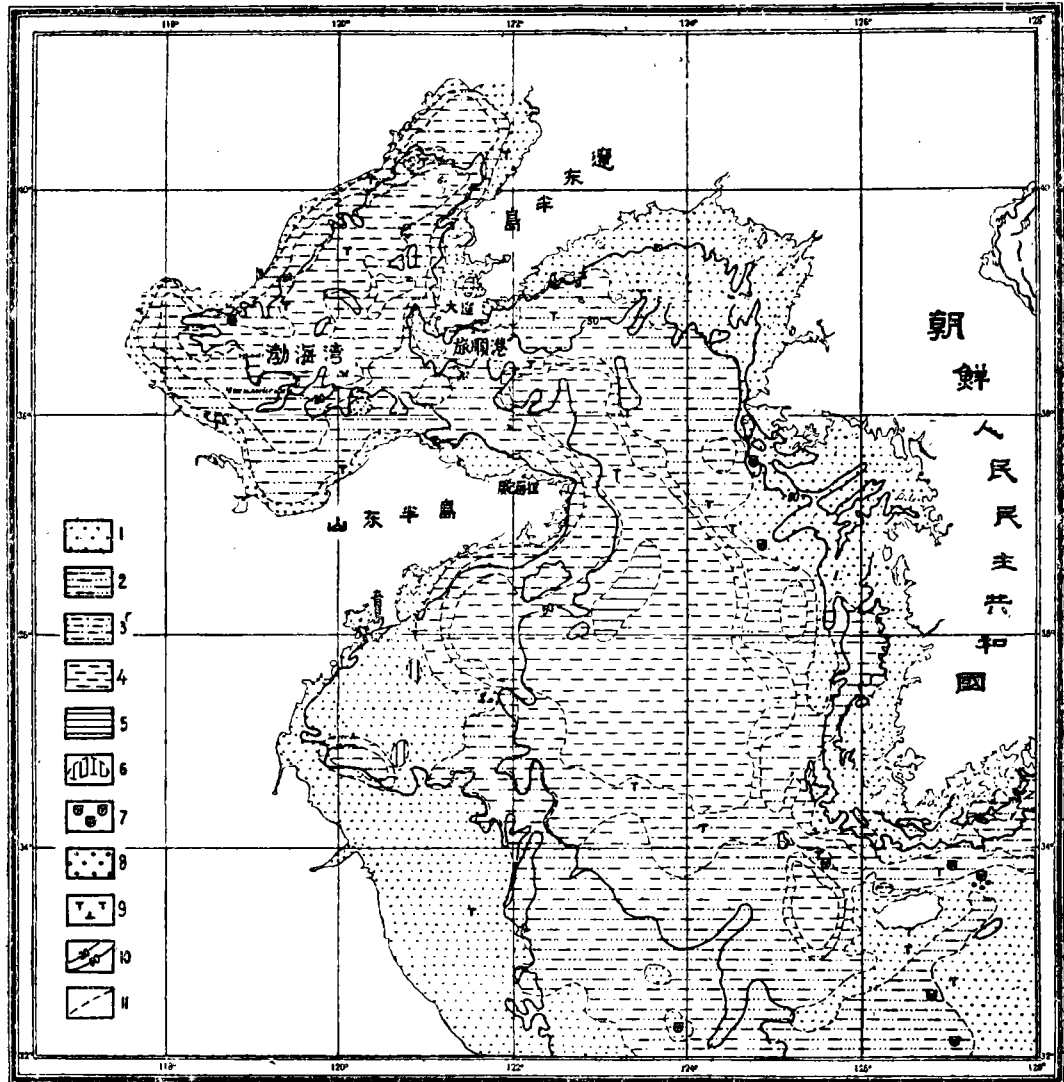


圖1. 黃海底質圖 Е. П. Жиганова 編, М. В. Кленова 校對, Е. Петрухина 繪圖。

1) 砂; 2) 泥質砂; 3) 砂質軟泥; 4) 軟泥; 5) 粘土質軟泥; 6) 粘土(古代的); 7) 貝壳;  
8) 砾石及石子; 9) 岩石; 10) 等深綫, 11) 底質区域的边界。

Рис. 1. Карта грунтов Желтого моря. Составила Е. П. Жиганова, редактор М. В. Кленова, чартила Е. Петрухина.

(1) песок; (2) илистый песок; (3) песчаный ил; (4) ил; (5) глинистый ил; (6) глина(древняя);  
(7) ракушка; (8) галька и гравий; (9) камни; (10) изобаты; (11) границы ареалов грунта.

刊物中取得的。在带有原有繪好的等深綫的地理圖的基础上繪出这些資料，我們才可以根据上面所指出的、同时也曾在海圖上采用过的分类法，划出各种底質类型的区界。

根据以往揭破的沉积物分布的一般規律的知識，按机械成分我們可以批判地重新审阅非常繁多的資料、并把这些資料加以綜合、編制各个海区的底質圖。根据上面所指出的分类法所作的这种带有等深綫的底質圖是个补充性的資料，然后我們选择每个地区的特点，划在海圖第1册上。

区域底質圖以后被采用于所編制的世界大洋底質圖的第二册中（海圖第二册，1935，苏联大百科全書、第十三卷，1952）。在其它已經編制过的底質圖中，也有为中国南海、东海和黄海編制的圖。

所制的圖能表现出以地形和海的輪廓为轉移的海底沉积物的分布特点。例如，在黄海、（圖3；1），由于它的封閉的特征和复杂的輪廓，同时，很显然，由于有大量的河流携带

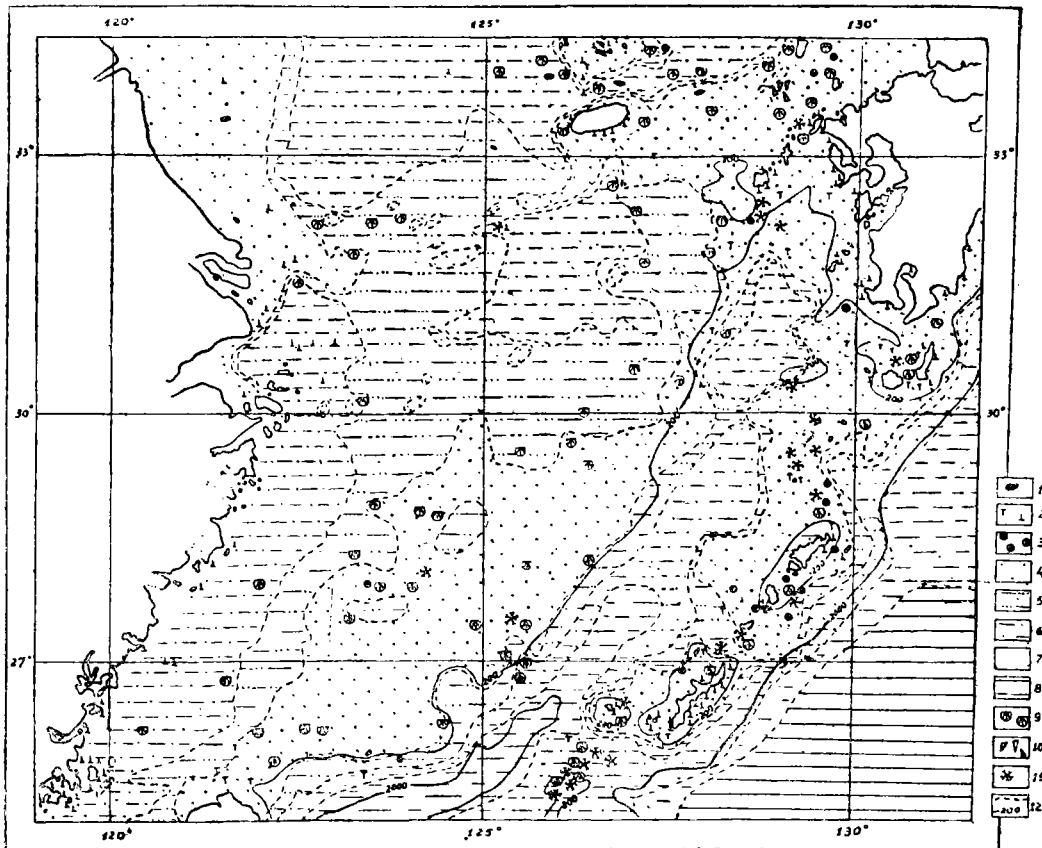


圖2. 中国东海底質圖 Д. Е. Гершанович 編, М. В. Кленова 校对, Д. Е. Гершанович 繪圖

- 1) 巨砾; 2) 岩石和参差不平的海底; 3) 砾石和石子; 4) 砂; 5) 泥質砂; 6) 砂質淤泥; 7) 軟泥; 8) 粘土質軟泥; 9) 貝壳; 10) 碎貝壳; 11) 珊瑚及石枝藻; 12) 区域的边界和等深綫。

Рис. 2. Карта грунтов Восточно-Китайского моря. Составил Д. Е. Гершанович, редактор М. В. Кленова, чертил Д. Е. Гершанович.

- (1) валуны; (2) камни и залеги; (3) гравий и галька; (4) песок; (5) илистый песок; (6) песчаный ил; (7) ил; (8) глинистый ил; (9) ракушка; (10) битая ракушка; (11) коралл и иллотамний; (12) границы ареалов и изобатч.

物流入海中,在其海底大半是細粒沉积物——軟泥和部分的粘土質軟泥。在辽東灣,軟泥复盖着整个深度超过 20 米的海底、而在渤海灣北岸附近、在这些深度上有局部的沙質軟泥分布。在黃海的開闊部分,軟泥分布在其西部的 25—30 米和在东部直到 100 米的各个深度上。黃海的軟泥具有許多粗粉砂質和砂質材料的混合物,并經過狹窄的砂質軟泥地带过渡到泥質砂。泥質砂的分布反映了水文狀況的特点。在辽東灣平靜的地区,近岸的砂、砾石和石子的堆积很快就为細粒沉积物——砂質軟泥所代替。泥質砂以狹窄的带状位于砂与砂質軟泥的交界处,此带在辽河海灣 (Лайхей) 的南部得到扩大,那里的深度降到 12—15 米。显然,这反映出很大的波高,这波浪是由沿着辽東灣的长軸方向强烈地吹送的北風所引起的。

貼近黃海东部海岸的涨退潮流是粗粒沉积物——砂和泥質砂——在这里沉降到 70—75 米深的原因。山东半島西部的南岸附近深約 20 米和青島附近深約 30 米的地区,由于半島的屏障复盖了砂質軟泥。渤海海峽一带,复盖的是泥質砂,这样就反映出海水运动在这里是加强了。同样,泥質砂也复盖在整个黃海南部及黃海与中国东海的交界处。

根据底質圖可以看見,比較深而闊的中国东海 (圖 2) 的沉积物同黃海的有本質上的区别。在中国东海几乎沒有軟泥沉积,沿着海的西部和东部的海滨可以遇到寬闊的地区。在这里最細粒的底質是砂質軟泥。在东部的砂質軟泥,由于發生强烈的氧化作用而往往变成褐色;它分布在从台灣島沿琉球群島延伸的二千米以上的深海沟中。进入群島之間的深海峽中的太平洋海水,建立了活躍的水文状况(甚至在很大的深度上),这就不能积聚大量細粒的沉积物,因而在这里仅在不大的地区遇見有軟泥。沿海沟斜坡北部到大陆坡上,很快就由砂質軟泥过渡到泥質砂,或者在 150 米深度的大陆棚上早已过渡为砂。在这里,有許多地方的砂,含有丰富貝壳物質,有些地方有純粹的貝壳沉积,而在島嶼附近碰到有砾石、珊瑚和石枝藻。

东部地区的砂質軟泥广泛地分布在 Фудзанский хребет (山脉) 高起的海岸山麓附近的大陆棚上。在西部海岸的北部,丰富的河流携带物以砂和泥質砂的形式堆积在三角洲平原地区中,而較細的物質被沿岸流带到南方沉积在从 20 到 50 米深的水底阶地下。向东到 100 米的深度,重新为泥質砂,更远一些为砂所代替。砂和泥質砂复盖着台灣海峽的底部,并过渡为中国南海的海岸沉积。

在中国南海 (圖 3) 我們又找到一个比較封閉的、同公海的循环隔开的水盆地,这里很深,但带有比較平的海底。自然,其广泛的分布着細粒的沉积物,它复盖着整个海洋中部的開闊部分。在这里,以砂質軟泥占优势,富集着动物群的残余小貝壳、珊瑚等等(特别是在島嶼附近和水下浅滩上)。在深度到 2500 米左右的印度支那半島大陆坡的山麓附近最大深度部分的海底(深度在 3000 米以上),同样在香港灣在較小的深度上,复盖着軟泥、也可能为粘土質軟泥。从印度支那半島以南的浅水突起处,复盖着砂和泥質砂,有的地方富集有貝壳和其它碳酸質的动物群碎屑。同复杂的海底地形和割切的輪廓相联系,在中国南海的南部观察到海底沉积物分布的型式很多。并且我們的圖,特別在珊瑚礁区域,是非常簡略的。

我們編制的这些底質圖虽然是建立在很不同类型的、匆忙的、不充足的資料的基础上,但它們使我們有可能了解黃海、中国东海和南海沉积物分布的一般規律。这些圖虽然

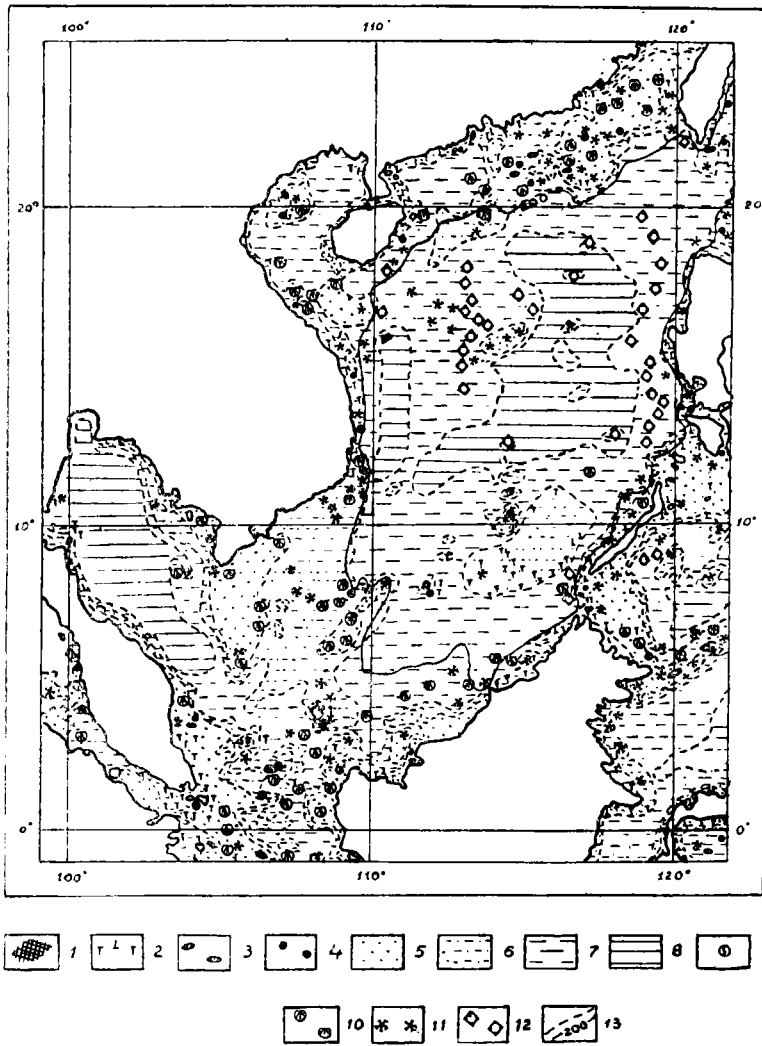


圖 3. 中国南海底質圖 М. А. Батлинд, 和 Д. Е. Гешанович 編, М. В. Кленова 校对 Д. Е. Гешанович 繪圖

- 1) 多岩的海底; 2) 岩石; 3) 巨砾; 4) 砾石及石子; 5) 砂; 6) 泥質砂; 7) 砂質軟泥;
- 8) 軟泥及粘土質軟泥; 9) 結核; 10) 貝壳; 11) 珊瑚及石枝藻; 12) 根足类——抱球虫;
- 13) 底質区域的等值綫及等深綫。

Рис. 3. Карта грунтов Южно-Китайского моря. Составили М. А. Баталина и Д. Е. Гершанович, редактор М. В. Кленова, чертил Д. Е. Гершанович.

- (1) скалистое дно-плита; (2) камин; (3) валуны; (4) галька и гравий; (5) песок; (6) илистый песок; (7) песчанистый ил; (8) ил и литотамний; (9) конкреции; (10) ракушка; (11) коралл и литотамний; (12) корненожки-глобигерны; (13) изолинии ареалов грунта и изобаты.

很簡略,但是对于一般的理解和对于拟定进一步的調查和底質調查計劃是有利的。

可以不用怀疑, 海洋地質学在中国将找到很好的土壤。当中国的海洋地質学家在科学舞台上出現的时候, 他們不仅会对于为航海和漁業等所必需的本国海洋底質的研究事業, 并且会对占地壳 5% 的地質(复盖在現代地質时期的水体中)的認識事業作出貢獻。

(范时清、徐經緯譯)



## 参 考 文 献

- [1] Архангельский А. Д., 1928. Краты и разрезы осадков дна Черного моря ВМОИП, отд. геол. УИ, № 1.
- [2] Богоров В. Г., 1956. Исследования на экспедиционном судне "Витязь" в Тихом океане. *Изв. АП, сер. геогр.* № 2.
- [3] Большая Советская Энциклопедия, Грунтовые карты, т. 13, 1952.
- [4] Зернов С. А., 1913. К вопросу об изучении жизни Черного моря, *Зап. А. П. отд. физ.-мат.* т. 32.
- [5] Зильберминц В. А. и М. В. Кленова, 1926. О новых методах механического анализа и классификации фракций. *Тр. Ин-та Прикладной Минералогии* вып. 29.
- [6] Кленова М. В., 1926. К методике механического анализа морских осадков. *Тр. Научно-исслед. ин-та Минералогии и петрографии* 1 МГУ, 5.
- [7] Кленова М. В., 1930. К методике механического анализа, ч. 2-ситовой анализ. *Изв. Ассоциации н. и. ин-тов Физмата* I МГУ, III, 1-2.
- [8] Кленова М. В., 1931. Отчет о работе комиссии по механическому анализу. *Бюлл. ГОИП а, I.*
- [9] Кленова М. В., 1932. Промысловая карта грунтов Баренцова моря. *Докл. I сессии ГОИП а, № 6.*
- [10] Кленова М. В., 1948. Геология моря. Учредгиз, М.
- [11] Кленова М. В., 1954. Классификация современных морских осадков. *Изв. АП СССР, сер. геологич.* № 3.
- [12] Кленова М. В., И. К. Авилов, В. П. Зенкович и другие. 1933. "Инструкции ГОИП" а, сектор геологии моря, № 1-12, М.
- [13] Кленова М. В., В. П. Зенкович, Л. А. Ястребова и др. 1938. Работы по геологии моря, *Тр. ВПИРО*, т. 5.
- [14] Ляхницкий В. Е., 1928. Морские течения и волнение и влияние на них рельефа дна. *Тр. 2 Всесоюзного Гидрол. съезда 1928 г. ч. П. Л.*
- [15] Морской Атлас СССР, т. 1, 1950 и т. П. 1953.
- [16] Самойлов Я. В., 1926. К вопросу о единстве механической характеристики осадочных пород. *Тр. Института Прикладной Минералогии*, Вып. 29.
- [17] Delesse M., 1870. *Lithologie du fond des mers.* Paris, E. Lacroix.
- [18] Lundbeck J., 1929. *Bodenkarte der Ostsee an der Kuste des Samlandes in seiner Bedeutung für die Fischerei. Mitt. d. deutsch. See Fischer. Vereins*, XXXV, 7.
- [19] Murray J. and Renard A. F., 1891. Deep sea deposits. Rep. on Scientis. Results of the Voyage of H. M. S. "Challenger", 1873-76. London.
- [20] Thorp E. M., 1931. Descriptions of deep-sea bottom samples from the Western North Atlantic and the Caribbean Sea. *Bull. Scripps Inst. of Oceanography. La Solla, California.* Techn. Ser. 3, 1.
- [21] Thoulet J., 1930. Analyse michnique des sols sous marines. *Ann. des Lines.*

## 本文作者簡介

克利諾娃教授 (Проф. М. В. Кленова) 是苏联一位著名的老地質学者。克利諾娃教授在苏联十月革命后不久就开始研究海洋沉积, 是苏联最早从事海洋地質学的科学家之一, 1948 年著有“海洋地質学” (Геология Моря) 一書, 綜合了过去海洋地質学研究工作中的主要成果, 論述了海底地質、地貌、化学作用等过程和研究方法。克利諾娃教授为本刊特写的論文簡要地介紹了海底底質圖的編制原則、方法以及它在漁業、航运上的实用意义, 还敘述了底質圖的編制的發展史, 并分析了我国黄海、东海的底質特点和形成原因。(編者)

## ГРУНТОВЫЕ КАРТЫ

(Резюме)

М. В. КЛЕНОВА

(Институт океанологии АН СССР)

Задача составления грунтовых карт была поставлена перед советской геологией моря в начале 1930-х годов в связи с расширением тралового промысла в Баренцовом море.

Для картирования характера и состава донных отложений-грунтов морского дна-употре-