

* 东海海底地形的特征

林美华

(中国科学院海洋研究所)

东海是西太平洋与中国大陆之间的一个边缘海。其北面以长江口北岸沙嘴和济州岛联线与黄海分界，南面以台湾省南端鹅銮鼻与闽粤二省海岸交界处的南澳岛联线与南海分界(图1)。

东海呈北东-南西向延伸，由台湾海峡向东北方向呈扇形展开，与东海的构造线方向一致。总面积77万平方公里，平均水深约370米，最大深度2719米。总容积约424万平方公里¹⁾。其南北长约1300公里，最宽处750公里(长江口外)，最窄处125公里(台湾海峡)。根据海底地形趋势，可以把海底

分为西部大陆架浅水区和东部东海海槽(冲绳海槽)深水区。本文着重讨论东海海底地形形态的自然特征。

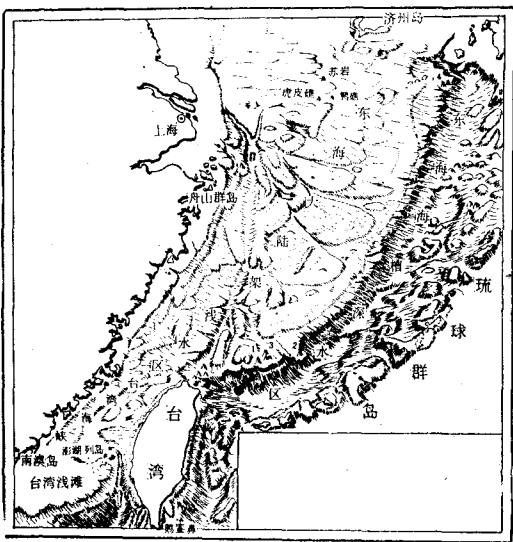


图1 东海海底立体地貌图

一、西部大陆架浅水区海底地形的自然特征

东海西部大陆架浅水区是我国大陆的水下

延伸部分，呈北东-南西向延伸，东北部宽阔，西南部狭窄，占东海总面积的70%左右，平均水深72米，海底地形平坦，平均坡度 $0^{\circ}1'17''$ 左右⁽¹⁾，由西北向东南方向缓慢倾斜，具有大陆地貌的继承性。西部大陆架浅水区又可分为台湾以北和台湾海峡两个区。

(一) 台湾以北开阔的大陆架浅水区

台湾以北开阔的大陆架浅水区和东部东海海槽深水区相比，它几乎是个没有起伏变化的“浅水平台”(图2)，只是在它的外缘水深150—160米处海底才开始转折，地形坡度逐渐增大，至水深2000米左右，坡度则显著增大，急剧地倾入东海海槽深水区。在“浅水平台”的内侧，沉积有粉砂和粉砂质泥，局部为软泥，其外侧为砂质沉积物。如果我们仔细地观察“浅水平台”，就可以看到它是有着各式各样的地貌形态的。

岛屿和礁石：大陆架浅水区西部海岸线曲折多湾，25米等深线以内，有数以百计、星罗棋布的岛屿和 underwater 礁石，其中最大的为舟山群岛。该带局部水深突变，深者超过50米，甚至近百米。浅水区外缘的东北角有男女群岛，钓鱼岛等诸岛矗立在大陆架浅水区的东南前哨，而虎皮礁、鸭礁、苏岩等零星水下礁石则分布在浅水区中部。

波状起伏地形：在东海大陆架浅水区的海洋调查中，发现海底有波状起伏地形(图3)。它们遍布浅水区外带，在浅水区中部尤为明显。波高约3—15米，波长约10—30公里，方向不规则。

台阶式地形：开阔的大陆架浅水区域，在水深20米、30—40米、50—60米、75米、90米、110米、130米、150—160米、170米等深线处都有台阶式转折。这种转折的明显程度决定于

* 参加海上地形调查和资料整理的有孙维敏、王镇、施静平、常国显、蒋孟荣、成国栋、贾风梅、潘龙俊、张铭汉、范时清等同志，在此特表谢意。

1) 根据赵淑松1978年“关于渤海，黄海，东海，南海面积、容积及平均深度的量算成果报告”。

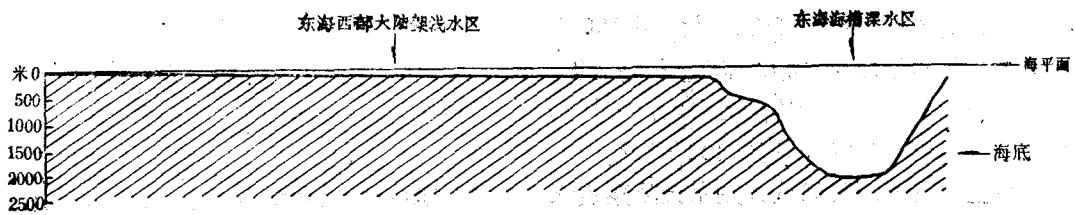


图2 东海海底地形剖面示意图

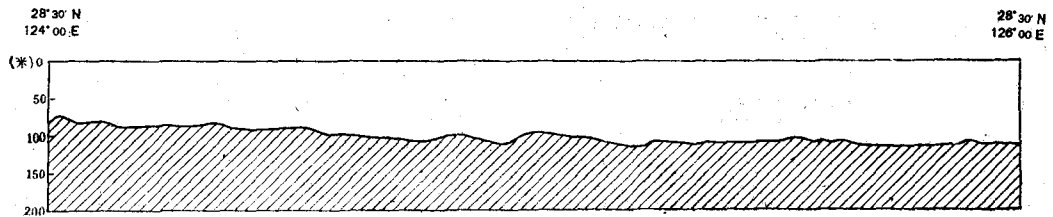


图3 具有波状起伏的海底地形实测剖面图

该处海底的坡度，若坡度比较陡峻，则台阶就不易分出或缺失。在每个台阶转折处都相应地存在大大小小的平坦面，称为阶地，可把它看作过去海平面相对稳定时留下的痕迹。

三角洲式地形：位于长江口外的大陆架浅水区北部，水深50—60米以内，东面可延至水深90米左右，海底呈现出完整的裙状三角洲式地形形态。古长江水下三角洲和现代长江水下三角洲就重叠在水深50—60米的范围内。

水下沟谷：如果我们把大陆架浅水区的最低处，用线条连起来，就会发现，浅水区的海底同陆地一样，存有类似陆上河系般的沟谷（图4）。从长江口外和东经126°15′、北纬29°连成一线，则该线南面出现一组呈树枝状分叉的海底沟谷，并且几乎每个分叉处和沟口，都存有水下小丘。这些海底沟谷，有的可能是古河道的遗迹（例如长江水下古河道），但由于后来沉积物的覆盖和充填，古河道的实际位置不一定与它完全一致。大多数的海底沟谷，则是其他原因形成的，它们分别向东、南和东南方向延伸，有的沟谷可刻切至大陆架浅水区的外缘，并进入东海海槽深水区。

由此可见，台湾以北浅水区富有陆地地形形态的继承性，在长江口外浅水区外缘水深160—170米处，多次采集到大量生活于潮间带和河口区的蚶（*Arca Sp.*）、牡蛎（*Ostrea Spp.*）

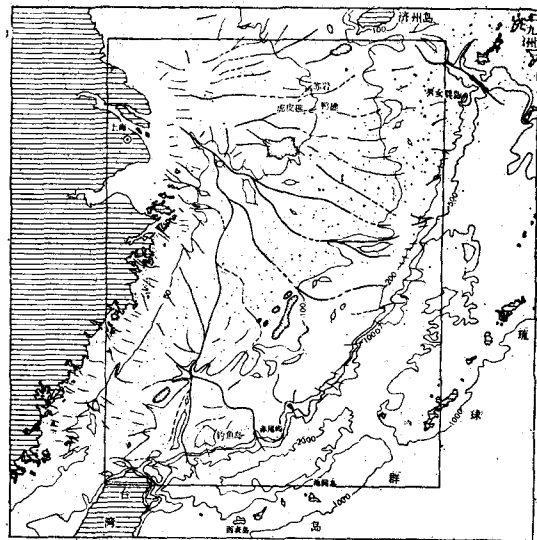


图4 东海台湾以北浅水区现代水下沟谷和低洼地分布图

和竹蛏（*Solen Sp.*）等软体动物的遗骸¹⁾，在水深174米处采集的白扇贝（*Pecten albicans*）遗壳进行C¹⁴绝对年龄测定为15030±750年²⁾。日本新野弘等的资料中报导，在虎皮礁附近采集到北方原始牛下颚骨；在男女群岛附

1) 根据唐质灿1978年“东海大陆架区底栖生物数量分布和群落的初步分析”。
2) 根据秦蕴珊、郑铁民1978年“东海大陆架沉积物分布特征的初步探讨”。

近采集到猛马象牙齿，在长江口外水深 100 米处，大量采集到红螺、文蛤、长牡蛎、玛珂贝、杂色蛤等潮间带及其附近的贝类产物， C^{14} 年龄测定结果推算为 15000 年至 20000 年⁽²⁾。

根据上述资料，可以认为东海大陆架浅水区在晚更新世时曾是大陆平原地区，原始大型陆生哺乳动物曾经居住在这里，而后逐渐沉没海底，并从混有淡水的浅海变成了高盐度的外海。

(二) 丘洼相间的台湾海峡

台湾海峡呈北东-南西向，北窄南宽，最大宽度约 360 公里，最窄处约 125 公里，水深大部份小于 100 米。其海底形态变化复杂，丘洼相间，澎湖列岛位于海峡东南面，附近岩礁群集。海峡北部水深 50 米以内，有许多高差 20—30 米的水下小山丘，有的露出水面成为海岛，可称为水下丘陵地带。澎湖列岛北面有与台湾省台中海岸相连的台中浅滩，澎湖列岛西南面有地形变化无常的台湾浅滩，它们三者构成中间高两头低的北东-南西向海脊，反映出重要的构造方向。将海峡分成两部分。海脊的西北面有洼地和谷地，沿海峡西部海岸，是水下缓坡地带，而澎湖列岛与台湾西岸之间，则是一个具有深海海底地形特点的水下谷地——澎湖水道，它一直刻切至大陆坡，是台湾海峡最深的地方（见图 1）。

二、东海海槽深水区的海底地形的形态特征

东海海槽深水区，紧贴西部大陆架浅水区外缘，呈北北东-南南西向延伸，是个向东南方向突出的弧状海槽，其西坡与西部大陆架浅水区相连，平均坡度 $1^{\circ}05'$ ，最大坡度超过 10° 以上，它由浅向深处呈阶梯式下降，从几个实测剖面上看（图 5），西坡南面经由 200—210 米、230 米、250—255 米等几个阶梯，而后又有水深 400—500 米、800 米、1000 米、1500 米等几个阶梯降入东海海槽槽底（图 6）。西坡上发育有边缘沟、孤峰凸起和凹地、断层¹⁾。

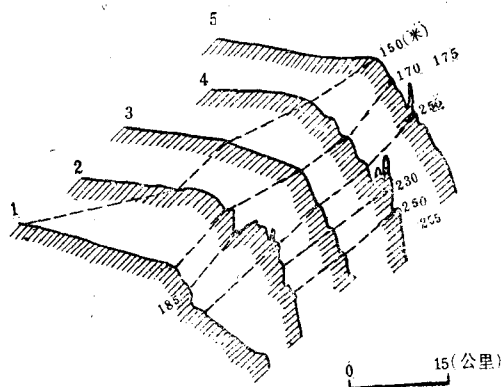


图 5 台湾以北浅水区外缘南部五个阶梯式下降的实测剖面图

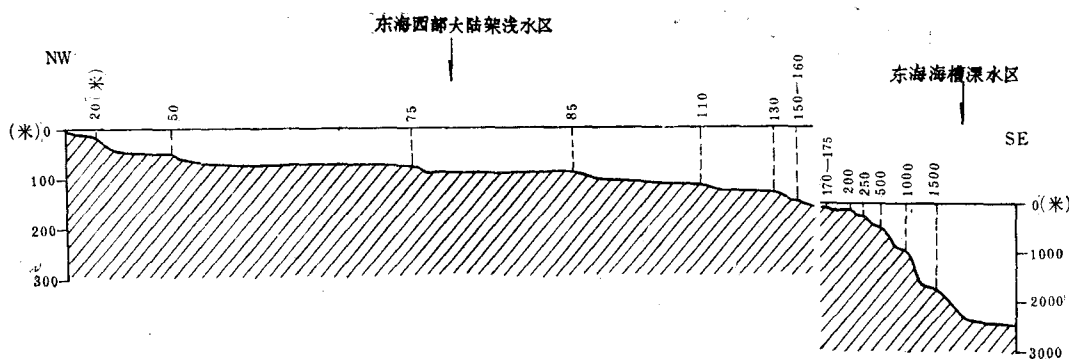


图 6 东海海底多台阶式下降示意剖面图

1) 根据李家芳 1978 “东海大陆架是我国大陆的自然延伸——围绕陆架划分对调查资料的综合分析”。

东坡即琉球群岛岛架的西坡，海底变化更为复杂，有断崖、海底谷地、小丘、孤峰等。绵延间断地弧形分布，露出水面成为琉球群岛，是东海与太平洋的天然分界线。海槽断面呈盆形（图7），槽底北部水深在500—1000米之间，中部水深在700—1500米之间，南部水深在1000—2000米以上，槽底还分布着一些海底山。如果从海槽西坡的赤尾屿和东坡的池间岛连成一线，可将海槽分成南北两段，南段两壁陡而成对称状，水深大于1000米以上，最大水深在石垣岛以北。北段两壁较南段缓而宽阔，地形变化复杂，海槽西北端的男女群岛东北方向，有一北西-南东方向的海底谷，把海槽西坡和北坡分开。东海海槽地震活跃，海槽的东西坡上都有海底火山活动¹⁾，使两坡都存有海底火山地貌形态。

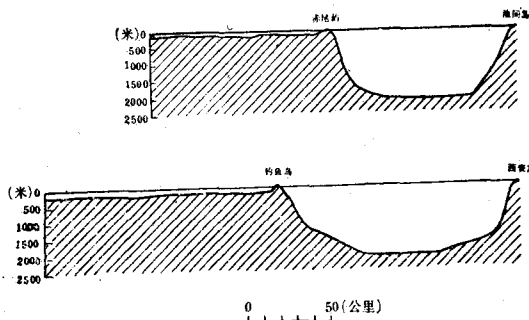


图7 东海海槽深水区的两个横断面示意图

综上所述，东海海底地形形态有以下几个特点：

(1) 东海海底地形的结构，主要呈北东-南西向延伸，它和东海的地质构造线方向相吻合。

(2) 东海海底地形的分区有天然的分界线。例如西部大陆架浅水区和东部东海海槽深水区以海底地势的自然转折为界；台湾以北大陆架浅水区和台湾海峡地区以海峡北端为界；东海与太平洋以琉球群岛为界。

(3) 东海海底既有浅海又有深海的特点。例如西部大陆架浅水区具有浅海平原的特点，海底地形有陆地地形形态的继承性，其上

富有岛屿、礁石、波状地形、三角洲地形、阶梯式地形和呈树枝状的水下沟谷；东部东海海槽深水区则具有深海的地形形态特点，海槽两侧都有火山活动。

(4) 东海海底从浅到深直至冲绳海槽槽底，具有多级台阶式下降的地形形态。

(5) 岛屿、礁石集中到沿岸地带，海域中部几乎不存在海岛。

(6) 东海大陆架在晚更新世曾为大陆平原地区，原始大型陆生哺乳动物曾经居住在这个地区。

参 考 文 献

- [1] 秦蕴珊, 1963. 中国陆棚海的地形及沉积物的初步研究. 海洋与湖沼5:9.
- [2] 新野弘, 1970. 探索中国东海宝库. Ocean Age, 11.

1) 根据喻普之1978年“东海地质构造”。

(上接第23页)

分是运用泰森多边形法来完成的。用该法将大连湾海域分成15个单元(局部海区)，在每个单元中都有一个控制站位。然后依据各站位污染指数的大小，确定各单元属于那一种污染范围，再把污染程度基本一致的单元归为同一环境质量区，最后划分出各环境质量区的污染等级。其划分标准见表2。

运用上述评价方法所得大连湾整个海域八年平均综合评价值，见表3。

从表3看出，大连湾全区综合评价值在八年中虽然呈现逐年下降的变化规律，但到1979年仍为较严重污染。各单项环境要素污染指数，水质、底栖生物逐年下降，底质逐年上升，到1979年，水质为中污染，底栖生物和底质为较严重污染。

上述评价方法仅是我们在大连湾海域进行污染调查监测中的初步探讨。关于评价方法与参数的选定等，目前尚处于探索和研究阶段，有待于通过实践进一步完善、合理和统一。