

东海北部陆架外缘的边缘沟、坎*

范奉鑫 林美华

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

提要 东海北部陆架外缘向陆坡的转折处,经过历年调查证实,存有一些沟、坎式地形,它们断断续续地向 NNE 方向延伸,几乎可以连成一条与陆架外缘坡折线平行的沟和坎。这些沟、坎式的地貌类型,主要是由于陆架外缘受近代构造运动产生断裂,出现断层,使海底下落,另外陆架上混浊流也使陆架外缘的沉积物下滑塌落,加上黑潮流的作用而形成。

关键词 东海,陆架外缘,边缘沟,地貌

中国科学院海洋研究所等有关单位,在东海的海洋调查中几乎都测量到东海北部陆架外缘的边缘沟、坎地形形态。这些沟、坎断断续续可以连成一条线,即陆架外缘的边缘沟。有的学者认为是断裂沟;有的学者认为它们是冰期低海面时由冰川侵蚀作用所引起的;1978 年李承伊等指出,边缘沟位于 $29^{\circ}40' \sim 30^{\circ}50'$ 之间,平行陆架坡折线,大部分水深 $180 \sim 200$ m,深度一般 20 m 左右,宽达数公里,延伸达 150 km,并认为它们可能是断层作用形成的“裂隙谷”;1987 年高金满等在文章中指出,分布在 28°N 以南的边缘沟谷,一般都平行于等深线,相对水深小于 200 m,主要发育在水深 $200 \sim 400$ m 地带,它们是断层作用造成的断裂沟、谷。作者对这些边缘沟、坎作了研究。

1 方法

作者对 1994 年调查的东海北部陆架外缘的 22 条海底地形测线和 9 条浅地层测线进行分析,发现其中 12 条地形测线和相应的浅地层测线的连续测量上,都呈现有陆架外缘的边缘沟、坎形态^①,和前人测量的地形剖面等资料作对比,这些沟、坎和前人所说的边缘沟的位置大致是相近的。

1999 年第 3 期

2 结果

2.1 边缘沟、坎的地理位置

东海北部陆架外缘的边缘沟、坎,其地理位置是在 29°N 以北, $128^{\circ}20'\text{E}$ 以西的海域,即在东海北部陆架外缘的转折处以下,也正是陆坡上缘之顶部,它们平行陆架外缘的转折线,呈 NNE-SSW 向延伸,水深 $160 \sim 230$ m 左右,这条陆架外缘的边缘沟、坎,几乎成了东海北部陆架和陆坡的天然分界线(图 1)。

2.2 边缘沟、坎的地形特征

从许多实际测量的地形横断面上看,这些陆架外缘的边缘沟、坎地形,平行陆架外缘沿 NNE-SSW 方向断断续续地延伸,长达 150 km 左右,构成了陆架外缘的边缘沟、坎地貌。由于测量中的水平比例尺比垂直比例尺小得多,因此显示出了这些沟、坎有的呈单一的台坎下降;有的呈坎沟式下降;有的表现为复合型的浅沟。这些沟、坎的深度仅有 $12 \sim 55$ m,宽约

* 中国科学院重大项目资助 5210456 号;中国科学院海洋研究所调查报告第 3675 号。

① 据中国科学院海洋研究所 1994 年的调查。

收稿日期:1998-09-04;修回日期:1999-01-10

0.3~3.2 km。这些沟、坎的沟口和陆坡的坡面相一致,但沟的两坡高度不一,靠陆架一侧(西侧)较高,靠坡底一侧(东侧)较低,使这些沟呈西坡陡东坡缓的形态。如果统一测量断面上的水平比例尺和垂直比例尺,那么这些所谓沟的东坡也就成了近似略倾斜于坡内的平坦面。在这些沟、坎内都没有现代沉积物的充填(图2)。

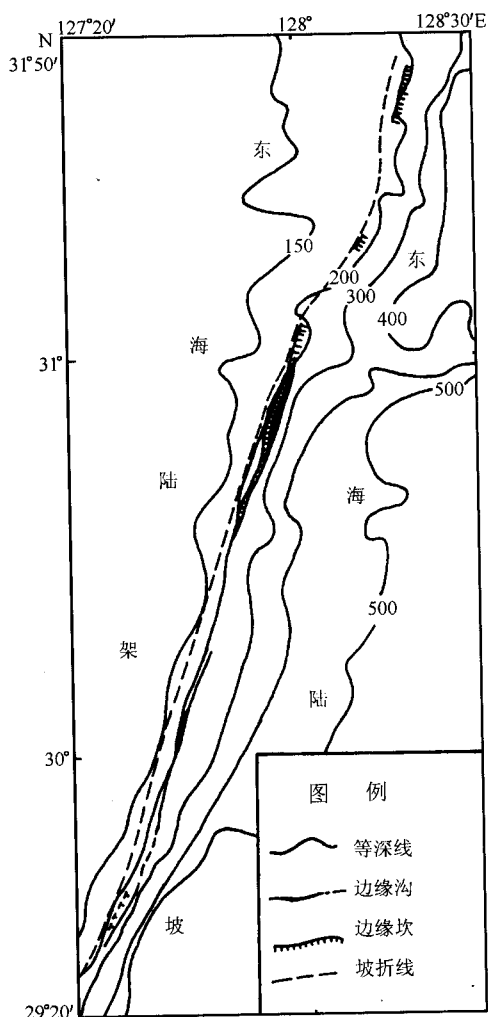


图1 边缘沟的分布位置
Fig. 1 Location of the marginal gully

2.3 边缘沟、坎附近的浅地层结构和海底的沉积物

从多个与测深同步进行的浅地层测量记录上可见,陆架至陆坡上段之间的浅地层反射结构,最上部是近于平行的顶积层,顶积层之下出现倾斜层理,斜

层理之下为一古侵蚀面,这些结构一直可以延伸至陆坡上段。边缘沟、坎有的出现在倾斜层理的前缘。几乎在每条浅地层的测线上,都可以见到陆架坡折处的东侧,陆坡的上缘(也正是边缘沟、坎的东侧),呈现出上部地层沉积物略有滑塌(滑动和蠕动)的结构记录,这些具有滑塌结构的部位,其上部出现在水深160~190 m,也是呈NNE~SSW向平行于边缘沟、坎展布,平均宽7.5 km左右,延伸展布的测线在29°30'E~31°50'E之间。据1989年郑铁民等研究,该地段地层沉积物是比较粗重的砂质等物质组成。粗重的沉积物位处坡折地带,比较容易松动,产生滑动和塌落(图3)。

2.4 边缘沟、坎所处的地质构造和水动力作用概况

冲绳海槽北部的地震和火山活动比较频繁,其西坡(陆坡)上的隆脊就和下部岩浆上侵有密切关系。地震活动、火山活动、陆坡隆脊的形成,都有可能使陆坡上缘发生断裂和使上缘的沉积物下滑。陆架外缘坡折处有浅层断层出现。另外冲绳海槽是黑潮经过的区域,海底的底流对陆架上缘进行长期的冲刷和浊流的流动,特别是陆架向陆坡转折这样一个拐角地段,受到的影响则更大。

3 对边缘浅沟、坎地貌形成的几点认识

东海陆架外缘和南海北部陆架外缘均有边缘沟、坎存在。李凡1990年提到,海南岛东部陆架外缘有的边缘沟、坎之下就是断层;此外,海南岛东部陆架外缘,有的边缘沟、坎出现在水下古三角洲的前缘^[1];高金满1987年提到,东海南部(28°N以南)陆架外缘的边缘沟谷,有的就是断层所致的沟谷。对此,作者得出以下认识:(1)东海陆坡(冲绳海槽西坡)的上缘和下缘,均受NNE向断裂带控制,构造断裂运动也完全有可能使陆架外缘的坡折带位置下降,这是西坡上缘出现边缘沟、坎的一个基础因素。(2)东海北部陆架外缘边缘沟、坎正处在东海陆架和东海陆坡之间的连接处,并且常出现在水下古三角洲的前缘。浅地层记录和地震记录中有滑动和蠕动的结构(图3)。(3)低海面时,大量沉积物流向陆架外缘,混浊流的沉积物也涌向陆架的外缘,致使陆架外缘三角洲的前缘滑塌,使陆架的外缘出现了明显的边缘沟坎。(4)冲绳海槽是黑潮流经路径,长期的潮流和流水的作用,都有可以使陆架外缘坡折处的松散沉积物被冲刷掉,使

其成为没有松散沉积物充填的凹沟。因此,可以说,陆架外缘的边缘沟坎是在构造断裂活动的基础上,加

上浊流沉积和黑潮流等的作用,使其边缘沟、坎地貌明显化。

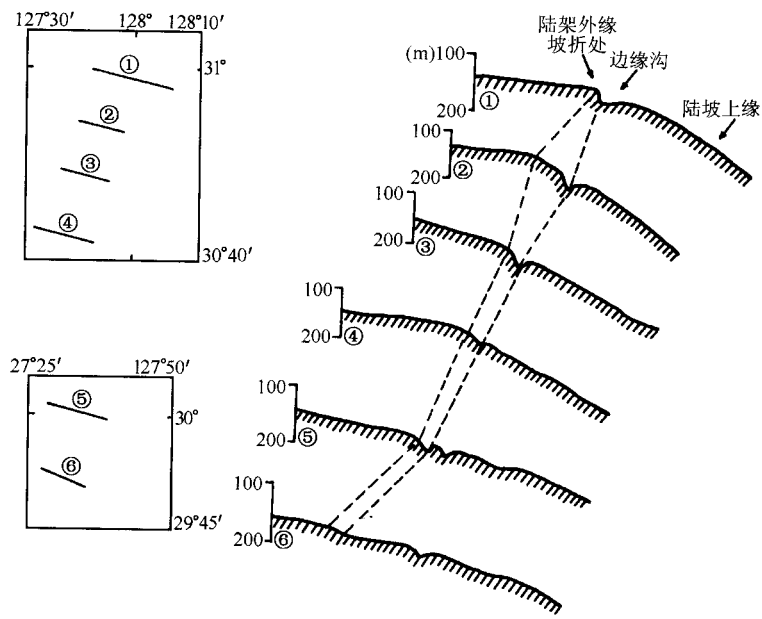


图 2 边缘沟的几个横剖面
Fig. 2 Cross sections of marginal gully

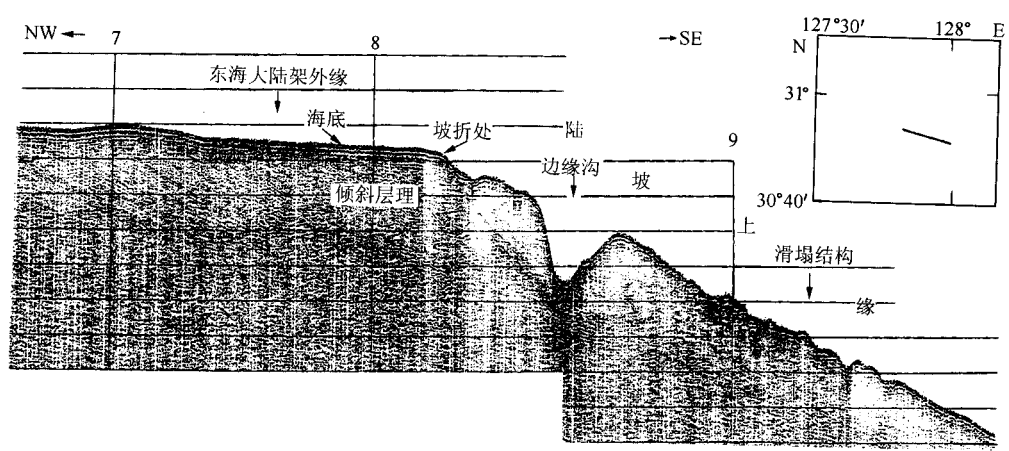


图 3 边缘沟、坎附近的倾斜层理和滑塌结构(浅地层记录)
Fig. 3 Oblique bedding and slump structure in sub-bottom profile record

参考文献

1 林美华. 海洋地质与第四纪地质, 1995, 15(4): 37~46
2 Ph. H. 奎年著, 梁元博译. 海洋地质学. 北京: 中国工业出版社, 1963, 314~344
3 H. E. 赖内克, I. B. 辛格著, 陈昌明、李继亮译. 陆源碎屑沉积环境. 北京: 石油工业出版社, 1979, 379~394

MARGINAL GULLY AND SCARP ON THE OUTER CONTINENTAL SHELF MARGIN OF THE EAST CHINA SEA

FAN Feng-xin LIN Mei-hua

(Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071)

Received: Sep. 4, 1998

Key Words: East China Sea, Outer margin of continental shelf, Marginal gully, Geomorphology

Abstract

The analysis of marginal gully and scarp on the north outer margin of continental shelf of the East China Sea north of 29°N and west of 128°20'E shows that they lie on the outer margin of continental shelf and the top of continental slope in water depth from 160 m to 230 m, which can be linked disjointedly to a line. The gully and scarp are about 150 km long, 12~15 m deep and 0.3~3.2 m wide, in trend of NNE. They appear as the natural boundary between continental shelf and continental slope. The sediments near the gully and scarp are heavy coarse sandy materials. In sub-bottom profiles, some shallow faults are found near the continental shelf break, and some slumps and creeps are found in sediment strata, which are closely related to the formation of the marginal gully and scarp on the outer continental shelf margin.