

菲律宾海的地势特征*

李常珍 李乃胜 林美华

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

提要 菲律宾海位于西太平洋大陆边缘,它的周边被岛弧和深海沟所环绕,海域内有数条近南北向的构造脊。近南北向和近东西向的构造将菲律宾海海底地势分割成不同的部分,构成明显不同的地势特征:(1)深海沟呈链状环绕着海域周边分布。(2)近南北向的九州-帛琉海岭将海底分成东西两半,东半部主要是岛弧区,西半部主要是海盆区。(3)海脊与岛弧呈近南北向伸展并贯穿全区,海脊与岛弧之间为海盆。海盆底多为丘状起伏,并有轻度切割。(4)海岭、海台呈块状分布在海盆之上,长垣分布在菲律宾海沟的东侧。(5)岛弧周围分布有岛架和岛坡地势。菲律宾海的地势特征和它的构造特征相一致。

关键词 菲律宾海,海底地势特征,构造

1 菲律宾海海底地势特征

菲律宾海位于西太平洋边缘,介于东海、南海和西太平洋之间,被岛弧和海沟包围,是西太平洋最大的边缘海盆。北面处在 $130^{\circ} \sim 142^{\circ} \text{E}$ 之间;南部处在

$124^{\circ} \sim 147^{\circ} \text{E}$ 之间;南北长跨越35个纬度($0^{\circ} \sim 35^{\circ}$)

* 中国科学院院长基金资助项目 A53940247号;中国科学院海洋研究所调查研究报告第3842号。

收稿日期:1999-07-22;修回日期:1999-12-10

N)。

菲律宾海海底地形复杂,岛弧、海脊、海岭、海山、海丘、高原、海盆、深海沟、海槽、裂谷等地形形态俱全^[4,6]。海底地势的主要特征是南北长,北窄南宽,水深较大。5 000 m等深线可将菲律宾海分成东、西两半,加上4 000 m等深线的配合,可就将菲律宾海划分

成以下各种不同的地势区(图1)。

1.1 南北向弧形展布的海脊、海岭与岛弧

1.1.1 九州-帛琉海脊 位于菲律宾海的中部,近南北走向贯穿全区,全长约2 750 km,宽达90 km。为一列狭窄的链状山脊,北段是九州海岭,南段是帛琉海岭,中段是断断续续的海山。整个海脊的西

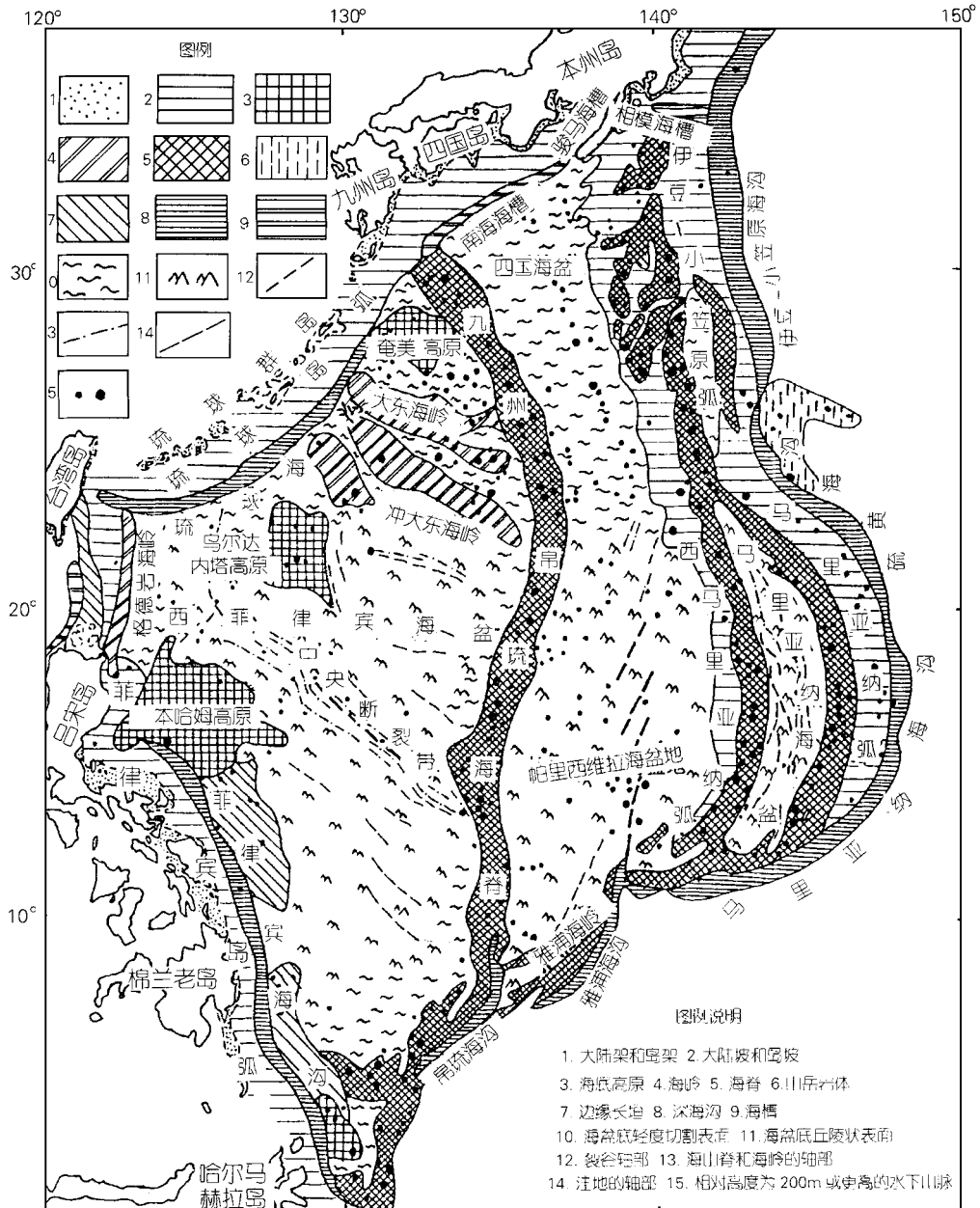


图1 菲律宾海盆的地势(据 A.B. 佩维[苏],1989)

Fig.1 Terrain feature relief of the Philippine Sea

侧下限水深达 5 000 m, 东侧下限达 4 000 ~ 5 000 m。其中一些山脊和一些高差达 3 000 m 的火山锥呈链状分布。海脊的两侧不对称, 东边陡, 坡脚常为凹地; 西边缓倾入西菲律宾海盆盆底。

1.1.2 伊豆-小笠原-硫黄海岭 位于西菲律宾海的东北-东缘, 日本本州岛名古屋至东京南部海域的海岭范围较宽, 海岭顶部水深较浅, 北部分布有伊豆诸岛, 向南有小笠原群岛和硫黄列岛出露洋面, 构成了小笠原-硫黄岛弧。

1.1.3 马里亚纳岛弧 位于菲律宾海的东缘, 近南北向伸展, 北面与硫黄海脊相连, 南面呈向东突出的弧形, 并分成东、西两列, 东列为马尼亚纳弧, 弧脊的最高处高出洋面形成马里亚纳群岛, 关岛就在该弧的南面; 西列为西马尼亚纳弧, 最浅处水深只有十几米。

1.1.4 雅浦海岭和帛琉海岭 它们都处在菲律宾海的南缘, 两列海岭呈雁形排列, 最高处出露洋面形成群岛。

1.2 块状分布的海岭、海台和高原

1.2.1 大东海岭-冲大东海岭 位于西北部, 北面的大东海岭呈北北西向延伸, 南面的冲大东海岭呈北西-南东向延伸, 最高处都超出洋面, 形成北大东岛、南大东岛和冲大东岛。

1.2.2 奄美海台 位于西菲律宾海盆北面的九州海岭和南东方向的大东海岭之间, 东西走向, 顶部水深 2 000 ~ 3 000 m, 底座水深约 5 000 m, 海台的西北可延至琉球海沟的北段。

1.2.3 乌尔达内塔高原 呈南北向, 位于西菲律宾海盆的西部, 中央断裂带以北, 琉球海沟的南面, 水深 4 000 ~ 5 000 m。

1.2.4 本哈姆高原 位于西缘吕宋岛的东面, 高原呈近似东西向的椭圆形, 顶面近似突弧形, 4 500 m 等深线可以圈闭, 顶部水深 2 000 ~ 3 000 m, 最小水深小于 2 000 m, 底座水深约 4 500 m。

1.2.5 格德岩海岭位于台湾岛的东南部, 呈南北向长条形伸展, 最高处水深 2 500 ~ 3 000 m 左右, 底座水深 4 500 ~ 5 000 m 左右。

1.3 环绕周边呈链状的岛坡及其深海沟

1.3.1 陆架、陆坡和岛架、岛坡

分布在菲律宾海周边岛弧的洋侧以及菲律宾海中的岛弧的两侧, 一般岛架范围较小, 岛坡范围较大。琉球岛弧东坡宽达半个多经度; 伊豆-小笠原-马里亚纳岛弧东西两坡均较宽阔, 宽度都有半个经度。后者与其上的海岭共同组成了宽达 3 ~ 4 个经度的岛弧体系, 它占了菲律宾海域的 1/4 还多, 构成了菲

宾海的东域宽阔的岛弧体系。

1.3.2 周边的深海沟^[1, 2, 5]

1.3.2.1 菲律宾海沟 位于菲律宾海西南缘, 菲律宾岛弧东侧岛坡脚, 呈北北西-南南东向延伸, 北至本哈姆高原西南面, 南至哈马赫拉岛附近, 长约 1 400 km, 宽约 60 km, 最大深度 10 479 m。

1.3.2.2 琉球海沟位于菲律宾海盆西北边缘, 琉球岛弧的东南坡脚, 北端以九州海岭与南海海槽相隔, 西南延至台湾岛的东部海域, 长约 1 350 km, 宽约 60 km, 最大深度 7 881 m。

1.3.2.3 马里亚纳海沟 位于菲律宾海东至东南边缘, 马里亚纳岛弧的东侧坡麓成为与太平洋的天然分界, 呈南北向, 向南转向南西西向, 北面与硫黄海沟相接, 长约 2 550 km, 宽约 70 km, 最大水深 11 022 m。

1.3.2.4 伊豆-小笠原海沟和硫黄海沟 位于菲律宾海盆的东至东北边缘, 两海沟之间被海底山岳岩体相隔。伊豆-小笠原海沟在北, 长约 850 km, 宽约 90 km, 最大深度约 9 810 m。硫黄海沟在南, 处在马里亚纳海沟之北, 最大深度 9 156 m。

1.3.2.5 雅浦海沟和帛琉海沟 它们位于菲律宾海盆南缘, 帛琉海沟位于帛琉海岭东侧, 长约 400 km; 最大水深 8 138 m。雅浦海沟位于雅浦海岭东南坡脚, 长约 700 km, 宽约 40 km, 最大水深 8 527 m。帛琉海沟在西, 雅浦海沟在东, 构成雁形排列。

1.4 海盆与海槽

1.4.1 西菲律宾海盆位于西菲律宾海的西北部, 是菲律宾海盆上最大的海盆, 海盆深达 5 000 ~ 6 000 m。其北面有大东海岭-冲大东海岭, 西北有台湾岛至吕宋岛之间的海脊和格德岩海岭, 东面有九州-帛琉海脊, 西南有菲律宾海沟, 南缘有帛琉海沟。在该海盆中央呈北西-南东向的中央断裂带位于乌尔达内塔高原和本哈姆高原之间。西菲律宾海盆为低山丘陵的海底, 东南和西北面的盆底有轻度切割。中国科学院海洋研究所于 1986 年调查的连续测深记录反映出, 海底地形表现为起伏不平的锯齿状和地堑状的特征(图 2)。

1.4.2 帕里西维拉海盆和四国海盆 位于九州-帛琉海脊以东, 平均深度 4 500 ~ 5 500 m, 两海盆之间被一条平缓宽阔的横垣相隔开。四国海盆在北部, 地形走向以近东西向为主, 海底有轻度切割。南面是帕里西维拉海盆, 海盆近南北走向, 盆底为丘状起伏, 地形呈北北东向弧形的雁形排列, 其上有一条 6 000 多米深的狭窄而对称的洼陷。该海盆因海底扩张而缓慢下沉。

1.4.3 西马利亚纳海盆 (也称马利亚纳海槽) 位于马利亚纳岛弧和西马利亚纳弧之间,海盆顺岛弧弯曲,海底切割大(宽约 200 km,长约 300 km),水深 5 000 m 左右,海盆北面有水深为 95 m 的海山矗立之上。

1.4.4 南海海槽-骏河海槽和相模海槽 位于菲律宾海盆的东北部,日本四国岛、本州岛的东南坡麓,水深约 3 000 ~ 4 000 m 左右,它们断续相连,构成菲律宾海的北界。

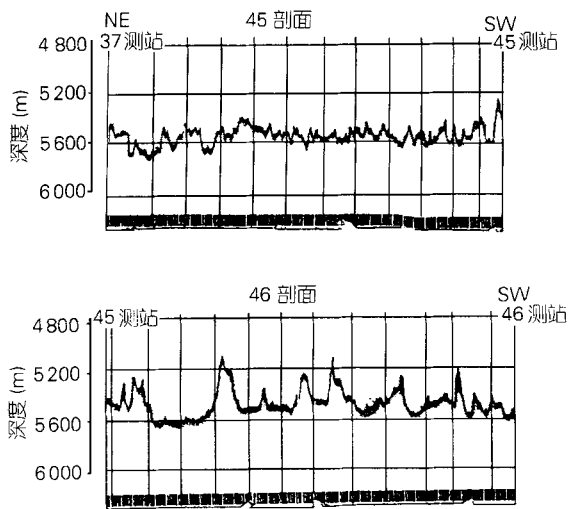


图 2 西菲律宾海盆底的地形剖面(45 剖面 and 46 剖面)
自 NE 至 SW 37 测站: 12°50.9' N, 129°28.6' E; 45 测站:
11°30.7' N, 128°51.8' E; 46 测站 10°11.2' N, 128°13.9' E

Fig.2 Topographic profiles of the west Philippine Sea Basin (profiles 45 and 46)

2 海底地势特征的地质构造因素

菲律宾海总体上表现出受近北向和近东西向构造线控制,周围由岛弧海沟系环绕,南北向拉长的菱形构造轮廓。近北向展布的九州-帛琉海岭纵贯整个菲律宾海,将菲律宾海盆分为东西两部分。Hilde 1984 年认为,西菲律宾海盆地壳年龄相对较老,形成于距今 65 ~ 45 Ma; 林美华等报道那里发育了中央海盆断裂带^[3]、冲大东海岭、大东海岭、奄美海台等一系列 NWWSEE 至近 EW 向构造带。Hilde 和 Le 1984 年报道的东菲律宾海盆地壳相对年青 (< 35 Ma), 发育了一系列近北向的构造带,自西往东依次是:九州-帛琉海岭、四国-帕里西维拉海盆、硫黄-西马利亚纳海脊、小笠原-马利亚纳海槽、伊豆-小笠原-马利亚

纳岛弧、伊豆-小笠原-马利亚纳海沟,总体上这些构造带自西往东依次变新。由此可见菲律宾海东西两部分表现出截然不同的构造特征,西部海盆主构造线呈 NWWEE 向,东部海盆主构造线呈近南北向。

晚中生代以来太平洋板块运动是菲律宾海构造演化的主要地球动力来源,特别是距今 45 Ma 左右,太平洋板块运动方向由 NNW 转为 NWW,对菲律宾海的构造演化发生了至关重要的影响,使菲律宾海一分为二,发育了两组走向截然不同的构造线。

距今 65 ~ 45 Ma, 菲律宾海表现为以中央断裂带为扩张中心的近南北向扩张,发育了冲大东海岭等一系列近东西向构造带。Hilde 和 Lee 1984 年报道的大量古地磁条带提供了古南北向扩张中心存在的证据。

距今 45 Ma 以来,受太平洋板块转向的影响,菲律宾海开始了以九州-帛琉海岭为残留弧的近东西向扩张,发育了四国-帕里西维拉盆地等一系列近南北向构造带。

距今 17 Ma 以来,四国海盆和帕里西维拉海盆发展成形成,并停止活动,使得整个菲律宾海 NW 向运动俯冲于琉球岛弧与吕宋-菲律宾岛弧之下,发育了琉球海沟和菲律宾海沟。而东侧受太平洋板块俯冲的影响,弧后扩张产生了小笠原-马利亚纳海槽,岛弧外侧,则形成了伊豆-小笠原-马利亚纳海沟。因此,受太平洋板块活动的控制,菲律宾海由于不同方向的多期扩张和改变运动方向,形成了现今复杂的构造特征。

3 结论

菲律宾海地势特征受菲律宾海地质构造运动的控制,与其构造格局相一致。说明深海大洋海底地势是构造运动的表现。

参考文献

- 1 林美华,李乃胜. 青岛海洋大学学报,1998,28(3):497 ~ 501
- 2 林美华,李乃胜. 海洋科学,1998,6:29 ~ 31
- 3 林美华,李乃胜. 海洋地质与第四纪地质,1999,19(1):39 ~ 44
- 4 (苏) A. B. 佩维主编,刘昭蜀,于珏译. 菲律宾海地质. 北京:海洋出版社,1989. 1 ~ 250
- 5 (日) 星野通平等著,王德文等译. 深海地质学. 北京:科学出版社,1980. 5 ~ 310
- 6 Alexander, S. Svarichevsky. Geology and Geophysics of the Philippine Sea Tokyo: Terra Scientific Publishing Company, 1995. 3 ~ 23

研究报告 *REPORTS*

TERRAIN FEATURES OF THE PHILIPPINE SEA

LI Chang-zhen LI Nai-sheng LIN Mei-hua

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

Received: July 22, 1999

Key Words: The Philippine Sea, Bottom terrain feature, Tectonic

Abstract

The Philippine Sea surrounded by island arc and deep trench is located at the continental margin of the West Pacific, in which some tectonic ridges in the S-N direction are developed. The tectonic zones in the S-N and E-W directions divide the Philippine Sea into many parts with different terrain features. (1) The deep trench chains surround the Philippine Sea. (2) The Kyushu-Palau Ridge extending in the S-N direction divides the Philippine Sea into two parts, the east part develops into many submarine ridges and the West develops into deep basins mainly. (3) Submarine ridges and island arcs extend approximately in the S-N direction, among which some basins developed, the bottoms of the basins are very rough and cut by faults. (4) Some uplifts developed at the bottom and long hills developed at the east side of the Philippine Trench. (5) At both sides of the island arc, the island shelf and island slope are developed well. The terrain feature shows the same characteristics as the tectonic outline.

(本文编辑:李本川)