

东海及邻域大地构造特征及 ODP 钻孔选位

郭玉贵¹ 莫杰¹ 郭平²

(¹地质矿产部海洋地质研究所 青岛 266071)

(²青岛冶金矿山大学 266520)

提要 通过对东海及其邻域大地构造特征的简要分析,阐述了当今亟待解决的几个关键地质问题,进而对旨在解决这些问题的大洋钻探孔位布设提出了建议。

关键词 东海,构造,ODP

1 东海及邻域构造特征

依据地壳的性质、类型和厚度,基底及盖层的大地构造性质及地史演化,区域构造动力背景和地球物理特征,可将东海及邻域划分为 3 个一级大地构造单元和若干个二级及次级构造单元^①。

1.1 大陆构造域

指中国东南沿海乌丘屿~东引岛~鱼山列岛~苏岩至朝鲜半岛东南鸿岛一线(该线之下可能存在一区域性大断裂)西北的广大地区,与陆缘海(渤海、黄海)共同构成了统一的大陆构造域。该区地壳性质均为陆壳,总体地壳厚度为 30~36km。地震 P 波速度具有 3 层(或多层)结构, $V = 6.3 \sim 6.4 \text{ km/s}$,基本上无低速层^②。该大地构造域的主体为印支期形成的中一朝古陆南侧的华南岭南地块。

1.2 大陆边缘构造域

该大地构造域位于东亚大陆构造域和西太平洋构造域之间,其东南边界为台湾纵谷碰撞带~琉球海沟俯冲带,其中包括日本海盆的西缘和台湾-琉球-日本岛弧带。该构造域表现为陆壳与洋壳之间的过渡壳,地壳厚度 10~30km,变化较大,自西向东由厚变薄。其中,冲绳海槽盆地中北部莫霍面(Moho)埋深 19km,南部莫霍面(Moho)埋深仅有 16km;日本海西侧郁陵(Ulleung)海盆莫霍面(Moho)埋深 15~18km^③,琉球岛弧下部莫霍面(Moho)埋深加大,向东埋深变浅,为 10~11km。地壳 P 波速度变化较大, $V = 5.5 \sim 7.05 \text{ km/s}$ 。该构造域的主体由东海日本海地块和台湾琉球日本岛弧组成,构成了沟-弧-盆体系。其中的东海陆架盆地为一大陆边缘裂陷盆地,冲绳海槽盆地为一弧后扩张盆地(表现为不充分的裂陷作用),在磁力异常图(ΔT)上表现为呈 NNE 向展布的平缓磁场,其中断续分布的线性异常则反映了龙王火山岩带。而位于上述两盆地之间的钓鱼岛隆褶带则为一构

① 郭玉贵,李延成编,1995。黄东海大陆架及邻域区域构造图。待出版。

② 陈自成等,1989。中国海域及邻区主要含油气盆地对比研究。内部报告。

③ Anosov, G. I. et al., 1995. Some Geodynamic Aspects Related to Evolution of the Ulleung Basin (the East Sea of Korea) Resulting from the Integrated Geophysical Data. 3rd International Conference on Asian Marine Geology.

收稿日期:1996年3月15日

造隆起带,在磁力异常图上表现为升高剧变正异常,且次级异常发育,呈 NNE 向展布,强度—250~700nT。冲绳海槽盆地可与日本海的日本海盆地及大和盆地相对比,只是前者未出现洋壳,正处于发展之中。东海陆架盆地则与日本海西侧的郁陵海盆相对应,均表现为不充分的裂陷。上述断陷盆地和隆起共同构成了东海日本海地块二级构造单元,而台湾琉球日本岛弧的主体则由琉球隆褶带构成,其在重力异常图上表现为高值重力区,而东南侧的琉球海沟则表现为低负重力异常区。受菲律宾海板块俯冲作用的影响,在大陆边缘外侧形成了高压低温和低压高温双变质带^[1],而在岛弧洋侧则形成了楔状堆积体和逆冲断层(岩片)系等构造变形与变质现象。该构造域先后经历了古生代东亚古陆及东部古大陆边缘的形成、中生代的挤压改造、晚白垩世至中渐新世的拉张聚敛、中渐新世至早上新世的扩张断陷和晚上新世至全新世的俯冲沉降大地构造演化过程,形成了复杂的构造格局。该构造域总体表现为 NE 向大陆边缘裂陷盆地和构造隆起带的相间排列,以及一系列 NWW-SEE 向(为主)和 NE-SW 向走滑、斜滑断层的剪切错移。

1.3 西太平洋(菲律宾海)构造域

指琉球海沟东南的广大区域,主要由菲律宾海板块和琉球海沟组成。该构造域内的地壳均为洋壳,其上为早第三纪基性喷出岩所覆盖。菲律宾海板块沿琉球海沟向亚洲大陆之下俯冲,而在台湾东侧的海岸山脉则形成了近南北向延伸的西向逆冲断层系。菲律宾海板块在磁力异常(ΔT)图上表现为呈不规则跳跃变化的磁异常($\pm 50\sim 200\text{nT}$ 之间)。

2 存在的问题

近年来,大量的地球物理资料表明:从杭州湾到吐噶喇海峡存在一近 EW 向延伸的卫星重力异常带,有人将其解释为深部变质褶带的反映。究竟由何引起,观点不一。查明该异常带下伏构造地质背景,将具有重大的理论意义。

众所周知,传统的观点认为“冲绳海槽中部与北部拉张近于夭折,南部活动剧烈”,即存在明显的南北差异性。国家“八五”攻关课题的调查结果取得了新的进展,资料表明:冲绳海槽北段也表现出较强的构造活动性,其内火山活动强烈,形成了众多的海山^①。火山喷发物乃冲绳海槽(尤其是东部槽底)沉积物的主要来源,沉积物具有沉积厚度大、韵律强的特点。因此,有必要对冲绳海槽的各个地段进行系统的对比研究,以查明不同地段的构造特征及发展演化史。

近年来的研究表明,东海冲绳海槽盆地与日本海盆和南海珠江口盆地均具有一定的可比性。大量的 ODP 资料揭示了日本海发展演化的历史。为进一步探讨上述三大盆地的相互关系,有必要进一步对冲绳海槽和南海珠江口盆地进行系统的对比研究,其结果将有助于进一步鉴定东亚大地构造演化史和沉积盆地的发育特征,为寻找有价值的油气田提供资料。

冲绳海槽的形成时间也颇有争议,进行盆地沉积地层的性质和层序地层学方面的研究,是解决此问题的有效途径。同时,也将有助于东海古海洋学、古黑潮流系等学科的深入研究。

受区域拉张应力的作用,冲绳海槽盆地外侧的琉球-日本岛弧洋侧近琉球海沟处形成了楔状堆积体。该楔状堆积体的组成、结构、性质如何,尚有待于深入的研究工作来证实。

晚侏罗世至早白垩世($J_3\sim K_1$)的南澳运动(相当于燕山运动的第 III 幕和第 IV 幕)形成了东海东南缘的台湾太阁高温低压变质带和玉里低温高压变质带,从构造位置而言,可与琉球群岛甑岛-石

^① 李乃胜等,1995。虎皮礁邻近海域地区构造分析。内部报告。

垣变质带和西南日本的邻家-三波川变质带相对比。浅部,其间展布的连续性遭到了破坏,深部是否具有连续性,性质如何,也有待于进一步研究。

作为现代弧后扩张盆地的冲绳海槽表现出不充分的裂谷作用,具体表现在热流值的差异和海底火山活动的不均一性。欲查明产生此差性的机制,就必须进行进一步的研究。

前述地壳性质只是一个总体的概述,东海地区不同地段地壳组成的差异性及其分布规律有待查明,这是进一步划分大地构造单元所必不可少的资料。

由于设备性能所限,一直未能对东海地区深部基底的岩石性质进行系统的研究,查明此问题,将有助于海陆地质构造对比等一系列研究项目的实施。

3 东海地区 ODP 钻孔选位浅见

作为我国大洋钻探的首选钻孔可结合南海构造特征在东海地区分别选取冲绳海槽的北端,中部(选在杭州湾~吐噶喇海峡卫星重力异常带上)和南端的台湾海峡,重点解决冲绳海槽不同地段的沉积物性质发育特征、基底岩性及其差异性,为再造盆地演化史提供资料,进而探讨地壳性质及中段卫星重力异常的起因,进一步鉴定大地构造格局;同时,可为进行珠江口盆地-冲绳海槽-日本海盆地的构造对比提供资料。通过对岩芯进行微体古生物、ESR、古地磁稳定同位素等项研究,可进一步探讨在历史发展过程中古黑潮的环流特征,古海洋学,完善层序地层学理论。

在条件许可的情况下,可进一步对岛弧及其洋侧进行钻探研究,查证板块俯冲作用的效果,探讨各种挤压-变质-火山作用-地震活动的机制和原理,以进一步充实和完善板块构造学理论和边缘地质学理论,为我国海洋地质学走向世界创造条件。

综上所述,在东海地区进行深海钻探不仅可为我国海洋地质学事业的发展创造条件,同时也可我国的现代化经济建设保驾护航,其主要表现在:深海钻探除可为油气资源的寻找指导方向外,尚可为油气资源的开发、海上采油平台的搭设,海底光电缆的铺设提供地质依据。此外,还可为我国政府与邻国进行海域疆界的划分提供地质佐证,捍卫我国的领海主权,保护我国的海底矿产资源。

主要参考文献

- [1] Ernst, W. G., 1982. Orogeny and Metamorphism of Taiwan, Mountain Building Press, 247-255.

ANALYSIS ON THE TECTONIC FEATURES OF EAST CHINA SEA AND ITS ADJACENT AREA AND PROPOSAL ON THE DRILLING SITE OF ODP

Guo Yugui¹, Mo Jie¹ and Guo Ping²

(¹*Institute of Marine Geology, MGMR, Qingdao, 266071*)

(²*Qingdao University of Metallurgy and Mining, 266520*)

Received: Mar. 15, 1996

Key Words: East China Sea, Tectonics, ODP

Abstract

Based on the analysis to the tectonic features of East China Sea and its adjacent area, this paper describes the key geological problems that are to be solved urgently at present. The drilling sites of ODP in the East China Sea are proposed in the paper.