

黑潮调查研究论文选

(五)

国家海洋局科技司



海洋出版社

黑潮调查研究论文选

(五)

国家海洋局科技司

海 洋 出 版 社

1993年·北京

内 容 简 介

本论文选汇集42篇中日黑潮合作调查研究的中方论文。主要内容是根据1990年4个航次的调查资料,介绍了东海黑潮区、日本以南海域的水文特征、水团、流场结构、化学要素分布及生物种类、数量、生产力等问题。

本书可供从事海洋、气象、地理、水产、环保、军事、航海以及海洋开发等科研、教学、监测和生产等部门参考与使用。

主 编 苏纪兰

副 主 编 陈则实 余国辉

编 委 孙秉一 孙湘平 朱明远 张金标 杨德全 周明煜
袁耀初 黄世玫 管秉贤

特约编辑 宣维莹 黎淑珍

责任编辑 王小南

(京)新登字 087 号

黑潮调查研究论文选(五)

国家海洋局科技司

*

海洋出版社出版(北京市复兴门外大街1号)

海洋出版社发行处发行 杭州市余杭人民印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 32 字数: 778千字

1993年8月第一版 1993年8月第一次印刷

印数: 1—1000册

*

ISBN 7-5027-3305-1/P·271 ¥: 36.00元

前 言

黑潮与大西洋的湾流齐名,是太平洋西边界一支高温高盐水流,以流速强、流量大、流幅窄和流程长而著称。它起源于菲律宾以东海域,流经我国台湾以东,进入东海,穿越吐噶喇海峡,经日本以南海域,汇入北太平洋海流。黑潮的存在与变异,对中国沿岸和日本以南及以东海域的海洋环境、沿海气候、渔业资源等均有较大影响。

中国和日本两国充分认识到黑潮对两国的这些影响,很早便开始了对黑潮的调查研究,对黑潮有了初步的了解和认识。但是黑潮是一个整体,中日两国各自的调查研究都有一定的局限性。为适应开发利用海洋的新形势,中国国家海洋局和日本国科学技术厅经过多次磋商和谈判,正式签署了《中华人民共和国国家海洋局和日本国科学技术厅关于黑潮合作调查研究项目实施协议》。这个协议为期7年,从1986年正式开始执行。

这次合作调查研究的内容包括5个方面:

1. 阐明黑潮流经海域海况变异机制;
2. 阐明黑潮流经海域生物生产机制;
3. 阐明黑潮的净化机制;
4. 黑潮流经海域海洋-大气相互作用;
5. 弄清调查研究海域的热能和动能。

合作调查研究的海域为黑潮进入东海至黑潮汇入北太平洋海流所流经的海域。合作调查研究的方法是双方各自派遣调查船进行调查,双方派科学家上对方船上参加调查,并到对方实验室从事合作研究。每年出版《黑潮图集》,定期召开学术研讨会。

根据中日两国协议,国家海洋局1986年开始海上调查,投入调查的船只有“向阳红09”船和“实践”船。参加调查研究的单位主要有国家海洋局北海分局、东海分局、第一海洋研究所、第二海洋研究所、海洋资料中心等单位。在1984年至1985年黑潮试验性调查的基础上,第一年主要是对台湾暖流、东海黑潮主干区、对马暖流区及琉球群岛以东黑潮流经海域进行概查,其目的是通过概查,进一步确定重点调查海区 and 重点研究解决的课题。

1990年两条船共进行了4个航次的调查,调查的时间是:“向阳红09”船1990年7~8月和1990年12月;“实践”船1990年4~5月和1990年10~11月。调查的项目为海洋水文、气象、生物、化学等学科诸要素综合调查。对重点测流区布放了锚系测流浮标,4个航次共完成大面测站306个。

在1984年至1985年黑潮试验性调查阶段,国家海洋局第一海洋研究所、第二海洋研究所曾编辑出版了《黑潮调查研究论文集》。由于中日合作黑潮调查研究为期7年,论文必将很多,不能全部收集出版,只能选取部分论文,分期陆续出版《黑潮调查研究论文选》。这次出版的《黑潮调查研究论文选(五)》刊登了经过专家评审推选出的论文,它们主要是根据1990年4个航次的调查资料和参考日本的同年部分调查资料撰写的。文选有不妥之处,敬请有关专家批评指正,以促进中日合作黑潮调查研究的进展。

《黄渤海海洋》和《东海海洋》两编辑部参加了本文选的编辑等工作。

国家海洋局科学技术司司长 余宙文

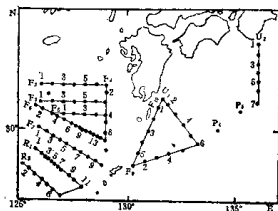


图1 1990年夏季(7~8月)“向阳红09”号船调查站位图

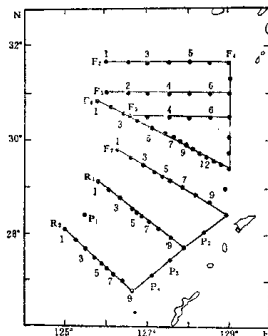


图2 1990年冬季(12月)“向阳红09”号船调查站位图

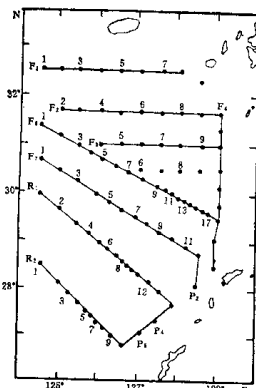


图3 1991年秋季(10~11月)“向阳红09”号船调查站位图

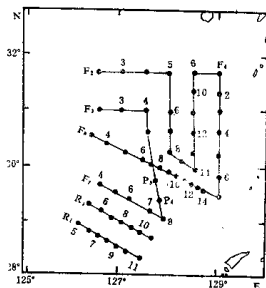


图4 1992年春季(4~5月)“向阳红09”号船调查站位图

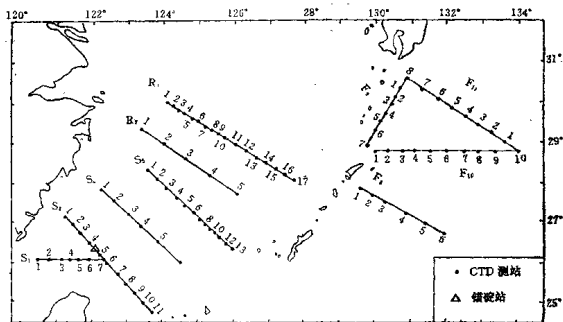


图5 1990年春季(4~5月)“实践”号船调查站位图

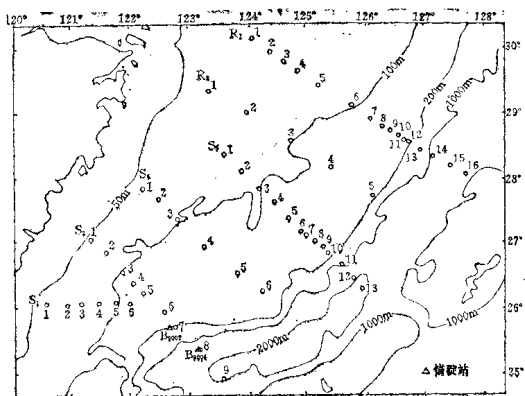


图6 1990年秋季(10~11月)“实践”号船调查站位图

目 录

对马暖流源区水文状况及其变异的研究 I. 水文结构和环流	郭炳火 宋万先 道田丰 中村保昭 (1)
对马暖流源区水文状况及其变异的研究 II. 对马暖流的起源	郭炳火 道田丰 中村保昭 (16)
对马暖流源区夏、冬季的海洋学特征及其变异	宋万先 (25)
东海北部黑潮的流速结构和流量	林 葵 舒良华 石井春雄 寄高博行 (42)
1989~1991年黑潮的变异	孙湘平 金子郁雄 (52)
东海 PN 断面黑潮流况的分析	汤毓祥 田代知二 (69)
黑潮海面热通量的 EOF 分析及其气候意义	丁良模 (77)
黑潮海域海气边界层的通量和湍能收支计算	周明煜 李诗明 张子瑜 苏立荣 吕乃平 江口一平 (84)
东海北部海水的若干净化特征	陆赛英 藏家业 (93)
黑潮海域气溶胶化学特性及其输送过程	陈 陟 钱粉兰 周明煜 杨绍晋 杨亦男 陈冰茹 (106)
东海及日本以南黑潮毗邻区域茎虾类的分布	马兆党 孟 凡 (122)
东海黑潮区及邻近水域毛颚动物季节变化与分布的初步探讨	李钦亮 (136)
东海北部初级生产力	费尊乐 李宝华 黑田一纪 (147)
东海黑潮区浮游植物色素的谱分析	李宝华 费尊乐 (160)
黑潮流域浮游生物量、仔鱼数量及仔鱼优势种分布特征	陈士群 (171)
东海南部水文的季节特征	潘玉球 苏纪兰 苏玉芬 (186)
台湾以北陆架环流的季节特征	潘玉球 浅沼市男 甲斐源太郎 黑山顺二 (201)
1990年4~5月和10~11月台湾以北陆架海域水文结构和环流	徐瑞蓉 潘玉球 (215)
东海黑潮低盐水核与琉球以东西边界流的入侵	于洪华 苏纪兰 苗育田 李炳兰 (225)
东海 PN 断面上黑潮水的入侵及其西界位置的变动	苗育田 于洪华 (242)
台湾以北海域和东海黑潮区的海流特征	苏玉芬 (253)
1990年春秋季东海南部的海流特征	苏玉芬 陈 洪 (266)
东海黑潮的变异与琉球群岛以东海流	袁耀初 潘子勤 金子郁雄 远藤昌宏 (279)
1990年东海黑潮流量与热通量计算	袁耀初 苏纪兰 潘子勤 (298)
东海三维海流的一个预报模式	袁耀初 (311)
东海营养盐分布及相互关系的研究	刘 波 王玉衡 顾 峰 项有堂 郑锡建 金建成 (325)
黑潮对台湾以北海域铜、镉的影响	王正方 龚 敏 卢 勇 阮 正 富山吉祐 (336)
冬季东海中部各种形态磷和氮的分布和行为	董恒霖 王玉衡 任典勇 大山準一 (345)
东海黑潮区溶解氧垂直分布最大值	任典勇 董恒霖 王玉衡 (353)

东海黑潮区海水无机氮的分布特征及成因探讨

.....项有堂 李士河 王东村 吴景燕 叶慧明 (363)

东海南部黑潮流域溶解磷酸盐的分布特征.....郑锡建 (372)

东海黑潮及其毗邻海域 N/P 的分布及其在水团区分上的应用

.....刘波 顾峰 崔永平 (380)

黑潮海域上空气溶胶化学特征 II. 金属的化学形式和粒径分布

.....陈立奇 余群 杨绪林 汤荣坤 (387)

东海秋季浮游甲藻垂直分布.....陆斗定 (400)

台湾以北海域及 R₁ 断面叶绿素 *a* 和初级生产力的季节变化.....朱碧英 王小羽 (411)

指示性浮游桡足类在东海黑潮域的分布.....何德华 杨关铭 (421)

东海东北部浮游介形类的丰度、多样性及与黑潮源区的比较.....陈瑞祥 林景宏 (436)

东海中部管水母和海樽类的密集及其对水团边界的指示作用.....林茂 张金标 (452)

东海黑潮及其邻近海域仔稚鱼的生态研究.....王春生 陈士群 (460)

蒙古鱼卵和仔鱼的形态特征及其在东海的分布.....王春生 吴友吕 (480)

黑潮及其邻近海域水体细菌数量和生物量的分布特征

.....叶德赞 姚瑞梅 周宗澄 倪纯治 顾静瑜 (486)

热带西(北)太平洋海温变化与海洋变动之间关系的初步研究.....李坤平 (494)

CONTENTS

Study on the Hydrographic Condition and Its Variation in the Source Area of the Tsushima Warm Current	
I. Hydrographic Structure and Circulation.....	
Guo Binghuo, Song Wanxian, Yutaka Michida and Yasuaki Nakamura (15)	
Study on the Hydrographic Condition and Its Variation in the Source Area of the Tsushima Warm Current	
II. The Origin of the Tsushima Warm Current	
.....Guo Binghuo, Yutaka Michida and Yasuaki Nakamura (24)	
The Summer and Winter Oceanographic Characteristics in the Source Area of the Tsushima Warm Current and Their Variabilities	
.....Song Wanxian (41)	
The Current Structure and Volume Transport of the Kuroshio in the Northern East China Sea	
.....Lin Kui, Shu Lianghua, Haruo Ishii and Hiroyuki Yoritaka (51)	
Variations of the Kuroshio during the Period of 1989-1991	
.....Sun Xiangping and Ikuro Kaneko (68)	
Analysis of the Current Conditions of the Kuroshio at PN Section in the East China Sea.....	
Tang Yuxiang and Tomoji Tashiro (76)	
Empirical Orthogonal Function Analysis for the Surface Heat Flux of the Kuroshio Region and Its Climatological Significance	
.....Ding Liangmo (83)	
The Calculation of the Flux and Turbulence Kinetic Energy Budget over Kuroshio Area.....	
Zhou Mingyu, Li Shiming, Zhang Ziyu, Su Lirong, Lu Naiping and Ippei Eguchi (92)	
Some Self-purification Characteristics of Seawater in the Northern East China Sea.....	
Lu Saiying and Zang Jiayie (105)	
The Chemical Characteristics and Transport of Marine Aerosols over the Kuroshio Area.....	
Chen Zhi, Qian Fenlan, Zhou Mingyu, Yang Shaojing, Yang Yinan and Chen Binru (121)	
An Ecological Study on the <i>Lucifer</i> in the East China Sea and the Adjacent Waters of the Kuroshio on the South of Japan	
.....Ma Zhaodang and Meng Fan (134)	
A Preliminary Discussion on the Seasonal Changes and Distribution	

of (Chaetognatha) in the Kuroshio Region of the East China Sea and Its Adjacent Waters.....	Li Qinliang (146)
Primary Productivity in the Northern East China Sea	Fei Zunle, Li Baohua and Kazunori Kuroda (158)
Spectral Analysis of Phytoplankton Pigments in the Kuroshio Region of the East China Sea.....	Li Baohua and Fei Zunle (170)
Distributions of Plankton Biomass, Quantity and Dominant Species of Larval Fishes in the Kuroshio Areas.....	Chen Shiqun (185)
Seasonal Hydrographic Characteristics in the Southern East China Sea	Pan Yuqiu, Su Jilan and Su Yufen (200)
The Seasonal Features of the Shelf Circulation North of Taiwan	Pan Yuqiu, Ichio Asanuma, Gentaro Kai and Gunji Kuroyama (214)
The Hydrographic Structure and Circulation on the Continental Shelf North of Taiwan during April to May and October to November, 1990.....	Xu Duanrong and Pan Yuqiu (224)
The Low Salinity Water (LSW) Core of Kuroshio in the East China Sea and Intrusion of Western Boundary Current (WBC) East of Ryukyu Islands...Yu Honghua, Su Jilan, Miao Yutian and Li Binlan (241)	
Intrusion of the Kuroshio Water and Variation of Its Western Boundary Location on Section PN in the East China Sea	Miao Yutian and Yu Honghua (251)
The Current Characteristics in Areas North of Taiwan and the Kuroshio in the East China Sea.....	Su Yufen (265)
The Characteristics of Current in the South Area of the East China Sea in Spring and Autumn of 1990.....	Su Yufen and Cheng Hong (278)
Variability of the Kuroshio in the East China Sea and Currents East of the Ryukyu Islands	Yuan Yaochu, Pan Ziqin, Kaneko Ikuo and Endoh Masahiro (297)
Volume and Heat Transports of the Kuroshio in the East China Sea in 1990.....	Yuan Yaochu, Su Jilan and Pan Ziqin (309)
A Prognostic Model of the Three Dimensional Circulation in the East China Sea.....	Yuan Yaochu (324)
A Study of Distributions and Correlations of Chemical Elements in the East China Sea.....	Lin Bo, Wang Yuheng, Gu Feng, Xiang Youtang, Zheng Xijian and Jin Jiancheng (335)
The Effect of the Kuroshio Current on Cu and Cd in the Sea Area North of Taiwan.....	Wang Zhenfang, Gong Ming, Lu Yong, Ru Zhen and Yoshishike Tomiyama (344)

Distribution and Behaviors of Various Species of Phosphorus and Nitrogen in the Middle of the East China Sea in Winter	Dong Henglin, Wang Yuheng, Ren Dianying and Ohyama Jun-ichi (352)
The Maximum Value of Vertical Distribution of Dissolved Oxygen in the Kuroshio Area of the East China Sea	Ren Dianying, Dong Henglin and Wang Yuheng (362)
The Distribution and the Cause of Formation of Inorganic Nitrogen in the Kuroshio Area of the East China Sea	Xiang Yutang, Xi Shihe, Wang Dongchen, Wu Jingyan and Ye Huiming (371)
Features of the Dissolved Phosphate Distribution in the Kuroshio Area of the Southern of the East China Sea	Zheng Xijian (379)
The Distribution of N/P and Its Application to Distinguish Water Masses in the Kuroshio and the Its Adjacent Area of the East China Sea	Liu Bo, Gu Feng and Cui Yongping (386)
The Chemical Characteristics of Aerosols in the Kuroshio Area	II. Chemical Forms and Size Distributions of Trace Metals
	Chen Liqi, Yu Qun, Yang Xulin and Tang Rongkun (399)
Vertical Structure of Dinoflagellates Distribution in the East China Sea	Lu Douding (410)
The Seasonal Change of Chlorophyll-a and Primary Production in the Region North of Taiwan and on Section R ₁ in the East China Sea	Zhu Biying and Wang Xiaoyu (420)
Distribution of Indicative Copepods in the Kuroshio Area of the East China Sea	He Dehua and Yang Guanming (435)
The Comparison between Abundance and Diversity of Ostracoda in the Northeast East China Sea and in the Source Area of the Kuroshio	Chen Ruixiang and Lin Jinhong (449)
Concentration Belt of the Siphonophora and Thaliacea and Their Relation with the Boundary of Water Masses in the Middle of the East China Sea	Lin Mao and Zhang Jinbiao (459)
Studies on the Ecology of Larval and Juvenile Fishes in the Kuroshio and Adjacent Waters of the East China Sea	Wang Chunsheng and Chen Shiqun (479)
The Morphology and Distribution of the Eggs and Larvae of Gonostomatid Fish, <i>Maurolicus muelleri</i> (Gmelin) in the East China Sea	Wang Chunsheng and Wu Youlu (485)
Distribution of Bacterial Numbers and Biomass in the Kuroshio and	

Its Adjacent Waters.....	Ye
Dezan, Yao Ruimei, Zhou Zongcheng, Ni Chunzhi and Gu Jingyu (492)	
A Preliminary Study on the Relationship between the Variations in Temperature in the Northwestern Tropical Pacific and Oceanic Events.....	Li Kunping (600)

对马暖流源区水文状况及其变异的研究

I. 水文结构和环流

郭炳火 宋万先

(国家海洋局第一海洋研究所, 青岛)

道田丰

(海上保安厅水路部, 东京)

中村保昭

(水产厅东海区水产研究所, 长崎)

对马暖流源区位于东海东北部, 即指九州西侧, 东海黑潮北面(约 30°N 以北, 126°E 以东), 济州岛—五岛列岛以南海区。海域的地形是西部为大陆架, 东部是冲绳海槽的北部, 最大水深近800m。过去的研究已表明本海区是东海各水系的交汇处, 黑潮顺东海陆架坡北上于 30°N 附近转向东流, 经吐噶喇海峡进入太平洋, 大陆沿岸水和东海南部的台湾暖流也趋于向本区汇集。各水系交汇以及它们自身的变化造成了复杂的水文环境, 也提供了鱼类生长繁殖的良好条件。尽管过去许多学者做了大量的调查和研究工作, 取得了许多重要研究成果, 但是仍然还有许多重要的海洋现象尚未被充分揭示和认识, 例如海区的基本环流至今并不十分清楚, 关于对马暖流的起源也各持己见。1986~1992年的七年间, 中、日双方进行了大量的调查, 获取了许多宝贵资料, 对海区的海洋环境及其变化有了更深入的认识。本文试图综合分析几年来的主要调查成果, 阐明本海域的基本水文结构, 给出比较明确的环流图式。

一、水文结构及其变异的概述

几年来中、日黑潮合作调查期间所获得的水文资料以及根据这些资料绘制的图集, 数量之巨, 反映的海洋现象之复杂, 无法在一篇文章中细致地描述。本节仅想用十分有限的篇幅, 选取少量的图来分析概述海区的最基本的海洋现象。图1和图2取自中、日黑潮合作调查研究“海洋水文图集”(简称“图集”)中的1986年冬、春两季和1987年的夏、秋两季表层温度和盐度图的有关海区部分, 其目的在于能反映包括对马海峡在内的较广阔海域的季节特性。图3选用“向阳红09”船的调查结果, 因为它取得的资料观测期较短, 设置的站点比较密, 能较准确地反映对马暖流源区的水文结构。为分析对马暖流源区的水系构成和变化, 我们选择了 $31^{\circ}40'\text{N}$ 断面为代表性断面进行水团分析。因“向阳红09”船无典型的冬季调查资料, 所以选用“长风丸”1986年2月的调查结果。分析方法是把各航次本断面的资料按同一标准进行 t -

S点聚的水团(水系)划分(图4),但对各水系的分层结构不予重视,这样的划分对研究各水系的交替过程是方便的。图5给出水系划分的结果。文中还有一些内容我们无法一一给出相应的图。下面按季节加以概述。

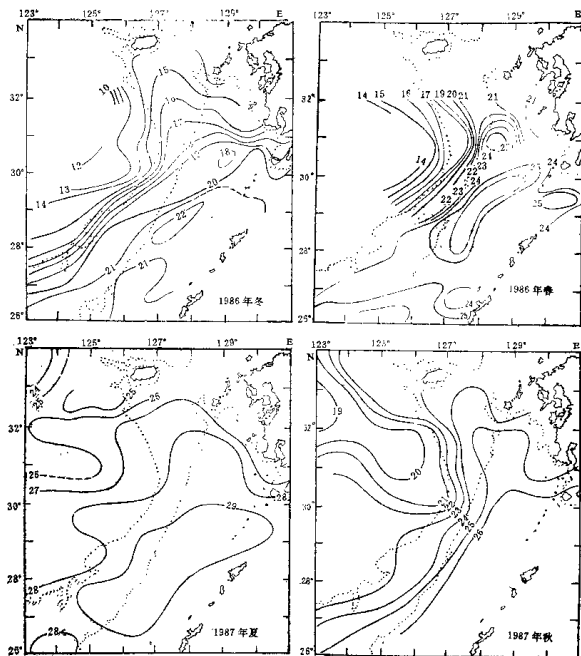


图1 东海东北部表层水温分布
取自“图集”

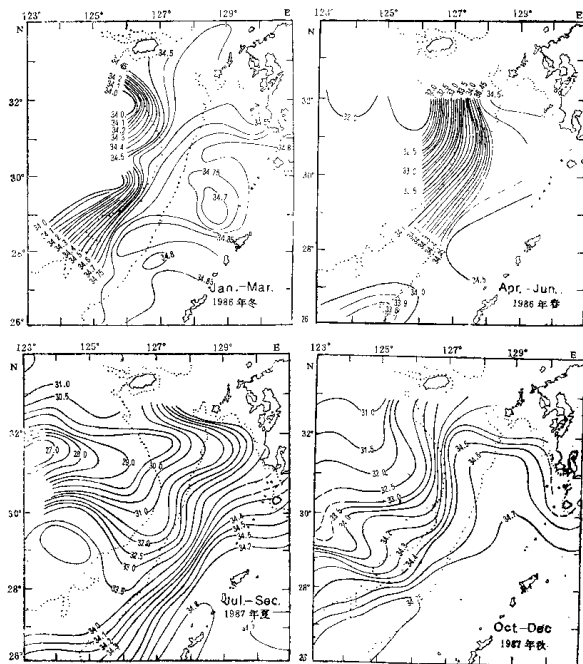


图2 东海东北部表层盐度分布
取自“图集”

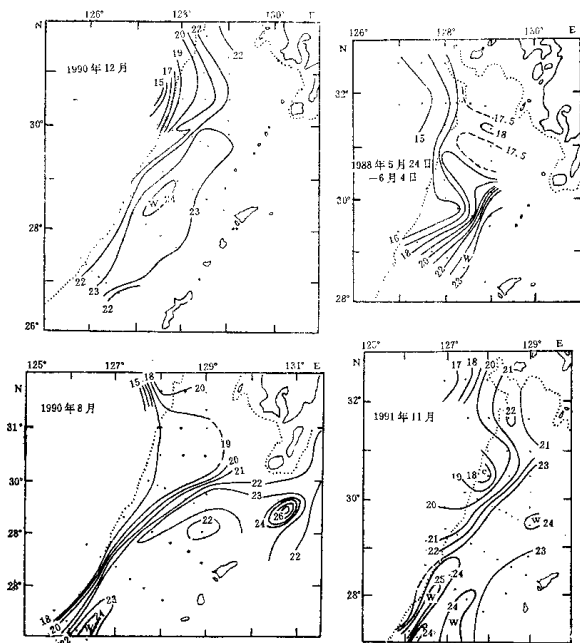


图3 100m层温度分布

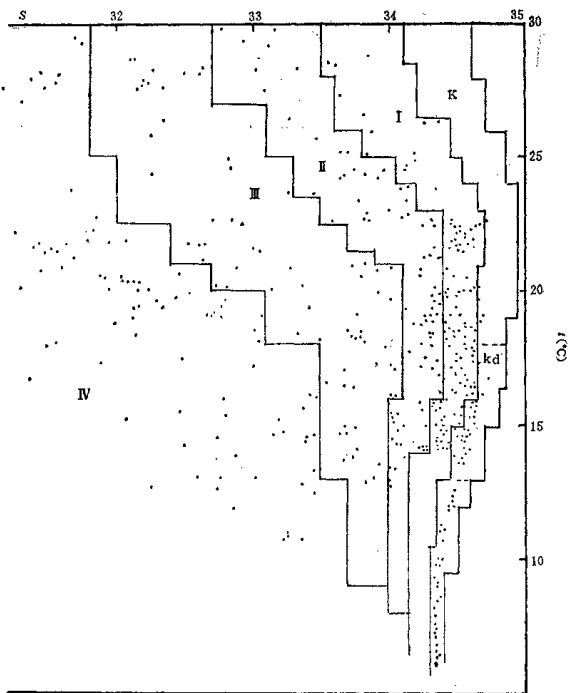


图4 $t-S$ 点聚和水型划分

K为黑潮水，I为黑潮变性水，II、III为陆架混海水，IV为沿岸水及其变性水，Kd为冬季黑潮变性水