

MINNAN-TAIWAN BANK
FISHING GROUND UPWELLING
ECOSYSTEM STUDY

闽南—台湾浅滩渔场 上升流区生态系统研究

洪华生 丘书院 阮五崎 洪港船 等著



科学出版社

闽南—台湾浅滩渔场 上升流区生态系统研究

MINNAN—TAIWAN BANK FISHING GROUND
UPWELLING ECOSYSTEM STUDY

洪华生 丘书院 阮五崎 洪港船 等著

厦门大学海洋学系 亚热带海洋研究所
福建海洋研究所 福建省水产研究所

科学出版社

1 9 9 1

内 容 简 介

本文集反映了 1987—1989 年厦门大学海洋学系、亚热带海洋研究所, 福建海洋研究所和福建省水产研究所联合对闽南—台湾浅滩渔场上升流区生态系进行调查研究的成果。内容涉及海洋地质地貌、海洋水文气象、海洋化学、海洋生物、渔场资源和渔业生物学等方面, 它通过多学科的研究, 证实了该海区有多处上升流存在, 首次肯定了闽南—台湾浅滩渔场为上升流渔场, 并填补了该海区多项研究的空白。

本文集可供从事海洋渔业、交通运输、海上石油、国防建设及从事海洋科学研究等部门的科研、生产管理与规划人员和大专院校师生参考, 亦可为海峡彼岸同行提供借鉴与参考。

闽南—台湾浅滩渔场上升流区生态系研究

洪华生 丘书院 阮五崎 洪港船 等著

责任编辑 徐秉正 夏瑟如

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 15 号

(邮政编码: 100707)

小汤山后牛坊胶印厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1991 年 5 月 第 一 版

开本: 787×1092 1/16

1991 年 5 月 第一次印刷

印张: 45

印数: 0001—1500

字数: 1033920

ISBN 7-03-002416-8/P·490

定价: 55.00 元

序

上升流的研究具有特殊的理论和实践意义。上升流一般从近岸海底涌向上层,带有丰富的营养盐类,供浮游植物进行光合作用、制造有机物之用;故有上升流的海区海水肥沃、初级生产力较高[约 $300 \text{ gC}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$],为世界海域之冠,从而增加了次级生产力(主要是浮游植物食性的浮游甲壳动物)和终级生产力(主要是浮游生物食性的中上层鱼类),同时也增加了渔获量(鲜重约 $120 \times 10^6 \text{ t}$)。这个数字与世界沿岸区的总渔获量基本相等。因此,上升流海区往往是著名渔场的所在地(如秘鲁渔场)。上升流的重要性,引起了世界滨海国家的普遍重视,开展了大量研究,发表了数以千计的论著。1975年在联邦德国基尔举行的第三次国际上升流生态系学术讨论会,就是一个明证。近年来,上升流也引起了我国海洋学者的重视,开展了一些探索性研究(包括我国台湾西南海域的上升流调查),取得了一些初步结果;但这次“闽南—台湾浅滩渔场上升流区生态系研究”,不论在广度上或深度上都大大超过了过去有关这方面的调查研究,并取得了卓越成绩。这可说是我国海洋学史上的一个里程碑。为此,作者乐于为这本文集作序。

本文集共录用 77 篇论文,103 万字,内容十分丰富,包括海洋五个学科(水文、化学、生物、地质及渔业),由三个单位(厦门大学海洋学系、亚热带海洋研究所,福建海洋研究所,福建省水产研究所)的专家、教授及中青年科学工作者,在三年内通过 9 个航次的现场调查及实验分析的艰巨劳动和大量工作撰写而成。这项工作的顺利完成,一是和上述三个单位的领导重视、支持及课题负责人(洪华生、丘书院、阮五崎、洪港船)的带领、组织、管理分不开的;二是和全体科研人员排除干扰,团结协作,艰苦奋斗的精神分不开的。作者认为,这种宝贵精神为完成这项艰巨工作创造了有利条件。

从这项工作中,作者体会到发挥各单位优势、联合攻关的重要性。如果由各个单位单独去搞,就很难在短短的三年内取得这么大的成绩。1958 年的全国近海综合调查——我国海洋学史上规模最大的一次海洋调查,所以能取得圆满成功,是联合攻关的结果,也是很多单位联合协作、统一领导的结果。

从这项工作中,笔者还体会到下列两点:

(1) 培养人才的重要性。通过这次调查,培养了一支既能搞实验,又能搞调查的中青年海洋科技队伍。这正是我国目前发展海洋科学、开发海洋资源迫切需要的专门人才。

(2) 学科相互渗透及理论联系实际的重要性。这次调查体现了水文、化学、生物、地质和渔业五门学科的相互渗透及上升流与渔业的相互联系,从而在研究中有突破、有所创新。只有这样,才能赶超世界先进水平,才能攀登科学高峰。

这项研究旨在研讨闽南—台湾浅滩海区上升流的形成、时空变化及其与渔场的关系,并从生物与非生物的相互关系和变动规律中分析上升流生态系的结构和功能特征,并探讨该上升流海区的生物生产力(初级、次级、终级)和物质循环与渔获量的关系,为合理开发和管理闽南—台湾浅滩渔场资源提供科学依据。此外,本文集还确定了闽南—台湾浅滩渔场是一个上升流渔场,并证实了这一带海区终年都有上升流存在;同时也明确

了夏季，从甲子到礼是列岛近岸一带海域的上升流主要是由风力形成的，而台湾浅滩南部的上升流主要是由地形引起的。这一重要发现对今后发展我国上升流生态系研究具有不可估量的价值。此外，在这次调查中，引进了一些新技术（如气象卫星遥感、同位素水团示踪等），并首次在该海区调查中进行细菌生物学、漂浮生物学、溶解有机碳、 ^{18}O 同位素和氟里昂示踪等工作，从而提高了调查的质量和研究的水平。笔者希望这次调查将作为今后我国深入开展上升流生态系研究的起点。在此基础上，将陆续开展我国各纬度的沿海海域的上升流自然生态系调查（包括能量流动和转移、尘形浮游生物、指示种生物、指示性沉积物有机碎屑等课题），并与实验生态系研究密切结合起来，从而创建具有我国特色的、以生态系为核心的近海生态学，为发展我国海洋科学，为开发利用我国海洋渔业资源，作出更大的贡献！

郑重

1990年5月于厦门大学

前 言

“闽南—台湾浅滩渔场上升流区生态系研究”，是由国家教育委员会和福建省科学技术委员会下达任务，厦门大学海洋学系和亚热带海洋研究所、福建海洋研究所、福建省水产研究所共同承担的一项多单位合作、多学科交叉的大型综合性研究课题。海上调查及试捕是由青岛海洋大学海洋综合调查船“东方红”号、福建海洋研究所海洋综合调查船“延平”号、福建东山和晋江数组灯围渔船和一对对拖渔船等船只完成。自1987年12月至1988年11月，共进行6个航次综合调查研究，2个航次渔业探捕和1个航次的专项调查。调查研究海区范围为 $21^{\circ}00' - 24^{\circ}00'N$ ， $116^{\circ}00' - 119^{\circ}00'E$ 。共布设断面5条，测线基本与岸线垂直。有28个观测站，其中14个综合观测站、14个辅助观测站（温、盐观测和溶解氧测定）；有5个连续观测站；另有16个渔业灯围和拖网探捕站点。地貌调查共布设9条测线，34个表层底质采样站，3个柱状采样站。从而获得了调查海区的海底地形地貌、海洋水文气象、海洋化学、海洋生物、渔业资源及渔业生物学等有关学科38个子课题约10万个现场实测数据。经过鉴定、分析计算和整理研究，建立了计算机数据库，撰写出调查研究报告30万字，专题论文80多篇。通过这次调查既取得了科研成果，也培养了一支年青科技骨干队伍。

1990年5月，国家教育委员会和福建省科学技术委员会组织专家对成果进行评审，与会专家认为该课题是我国包括学科较多的一次上升流生态系综合调查研究，其广度和深度与以往国内同类研究相比有所发展和创新。本项成果对该海区上升流生态系与渔场之间的相互联系提出了新的见解，所获得的大量第一手数据和宝贵资料有重大的学术意义，为合理开发和管理闽南—台湾浅滩渔场资源提供了重要的科学依据，对指导渔业生产将有实际效用和潜在的社会经济效益。

应当指出，限于经费和某些客观条件，我们与国外一些同类研究的领先工作还有一定差距，这是今后要努力赶上的。

本项调查研究及文集的出版得到各有关部门和兄弟单位以及海洋界许多专家的热情帮助和支持，在此谨向他们表示衷心的感谢。

在专家评审的基础上，本文集共选辑研究论文77篇，由课题负责人洪华生等主编，吴丽云、李少菁、庄启谦、李松协助审定，黄邦钦、商少凌协助工作。徐秉正、夏瑟如、陈映霞、李焕珊、钟如松编辑，罗晖、黄放、陈素华、肖兴和何雅琪绘图、植宇和部分电脑排版。本文集期望供海洋科研、教学和生产部门参考应用，也为台湾海峡彼岸同行提供借鉴与参考，敬请读者批评指正。

课题负责人

洪华生 丘书院

阮五崎 洪港船

1990年8月

目 录

序	(i)
前言	(xiii)
闽南—台湾浅滩渔场上升流区生态系研究概述	
..... 洪华生、丘书院、阮五崎、洪港船	(1)

海洋地质

台湾浅滩的形成与演化	骆惠仲 (19)
台湾海峡南部粘土矿物特征	朱孝宁 (26)
闽南—台湾浅滩渔场上升流区的沉积环境	郭允谋 (32)
闽南—台湾浅滩渔场地形地貌与上升流的关系	杨顺良 (39)
闽南—台湾浅滩渔场上升流区的表层沉积硅藻	郑晓云 (47)
闽南—台湾浅滩渔场矿物组合及分布特征	陈华胄 (55)
台湾海峡南部的残留沉积物	郑承忠 (66)

海洋水文气象

台湾海峡南部的温、盐结构与夏季上升流	黄荣祥 (75)
台湾海峡南部水团的模糊聚类划分	梁红星、李 虹 (85)
夏季台湾海峡南部的海流特征	李 虹、梁红星 (94)
冬季台湾海峡南部的流系	胡建宇、傅子琅 (103)
台湾海峡中、南部的风场特征	柯雪惠、胡建宇 (113)
台湾海峡南部上升流的数值研究	
I. 陆架上升流的二维数值实验	张国荣、胡建宇、陈金泉 (121)
台湾海峡南部上升流的数值研究	
I. 风生上升流的三维数值计算	张国荣、胡建宇、陈金泉 (127)
台湾海峡南部冬、夏季风生上升流数值实验结果的统计分析	
..... 胡建宇、陈金泉	(134)
台湾海峡南部水温、盐度和气压的日变化特征	胡建宇 (141)
台湾海峡南部夏季上升流与暖涡	何发祥 (150)

海洋化学

闽南—台湾浅滩渔场上升流区溶解氧分布特征	吴丽云、阮五崎 (159)
闽南—台湾浅滩渔场上升流区营养盐的研究	吴丽云、阮五崎 (169)

闽南—台湾浅滩渔场上升流区磷的研究

- I. 溶解态磷的分布特征及其与上升流的关系 陈水土、戴民汉 (179)

闽南—台湾浅滩渔场上升流区磷的研究

- I. 总磷、颗粒磷的分布及其与上升流的关系 ... 戴民汉、洪华生、陈水土 (189)

闽南—台湾浅滩渔场上升流区磷的研究

- II. 各种形态磷的变化及其相互转化关系研究 ... 戴民汉、洪华生、陈水土 (198)

闽南—台湾浅滩渔场 pH, Alk 的研究 王 宪、李文权、李福荣 (205)

闽南—台湾浅滩渔场上升流区生态系的溶解有机碳 洪华生、姚文生 (211)

闽南—台湾浅滩渔场溶解游离氨基酸的分布特征 黄丽东、吴瑜端 (218)

台湾海峡南部颗粒有机碳的分布与变化 郭劳动、洪华生 (224)

台湾海峡南部碳循环的初步研究 洪华生、郭劳动 (231)

台湾海峡南部小型浮游生物的元素组成 洪华生、郭劳动 (240)

闽南—台湾浅滩渔场水体中 Ca, Mg 的研究 洪华生、洪丽玉、商少凌 (246)

台湾海峡南部海水 Cu, Ni, Cd, V 的研究 ... 姚文生、洪华生、陈敬虔、庄峙厦 (255)

闽南—台湾浅滩渔场砷的地球化学 洪华生、潘用树 (266)

台湾海峡南部悬浮物质的分布与变化 郭劳动、洪华生、陈敬虔、洪丽玉 (273)

台湾海峡南部悬浮物化学的初步研究 郭劳动、洪华生、洪丽玉、陈敬虔 (282)

台湾海峡南部沉积物中 C 有机, N, P 和 Si 的地球化学 洪华生、徐 立、郭劳动、肖勇强 (289)

台湾海峡南部沉积物中主要金属元素的地球化学 徐 立、洪华生、郭劳动、洪丽玉 (298)

台湾海峡南部¹⁸O 的分布特征及其水团示踪研究 李文权、洪华生 (307)

氟里昂对台湾海峡南部水文动力过程的指示作用 洪华生、李文权、古堂秀、周陈年 (316)

台湾海峡南部沉积物中某些重金属元素的分布 杨慧辉、高素华 (322)

海洋生物

闽南—台湾浅滩渔场上升流区初级生产力研究 李文权、王 宪 (331)

闽南—台湾浅滩渔场叶绿素 a 含量及分布 杨 尧、张 钊、高素华 (341)

闽南—台湾浅滩渔场上升流区浮游动物产量 李 松、郑 榕 (346)

闽南—台湾浅滩渔场上升流区细菌生物量研究 郑天凌、蔡立哲、姜先泉 (356)

闽南—台湾浅滩渔场漂浮生物调查研究

- I. 漂浮生物的种类组成 阎启伦、黄加祺、李少菁 (366)

闽南—台湾浅滩渔场漂浮生物调查研究

- II. 漂浮生物数量分布及其与环境因子的关系 ... 阎启伦、李少菁、黄加祺 (379)

闽南—台湾浅滩渔场浮游植物种类组成和数量分布 冯季芳 (388)

闽南—台湾浅滩渔场上升流区浮游植物生态研究

- I. 浮游植物数量分布及其与环境因子的关系 黄邦钦、刘师成 (407)

闽南—台湾浅滩渔场上升流区浮游植物生态研究

- I. 浮游植物的生态类群和区系 黄邦钦、刘师成、洪华生 (417)

闽南—台湾浅滩渔场浮游植物生物量与上升流的关系 张 钊、杨 尧 (427)

闽南—台湾浅滩渔场上升流区浮游动物的种类组成和数量分布

- 黄加祺、朱长寿、陈 栩、李少菁 (432)

闽南—台湾浅滩渔场浮游桡足类的生态研究 朱长寿、黄加祺、李少菁 (440)

闽南—台湾浅滩渔场上升流区水母类的生态研究 黄加祺、陈 栩、许振祖 (456)

闽南—台湾浅滩渔场上升流区水螅水母新种新记录 ... 许振祖、黄加祺、陈 栩 (469)

闽南—台湾浅滩渔场大型浮游甲壳动物 黄加祺、朱长寿、陈 栩、李少菁 (487)

闽南—台湾浅滩渔场浮游端足类的分布 朱长寿、黄加祺、李少菁 (496)

闽南—台湾浅滩渔场毛颚类的生态研究 陈 栩、黄加祺、朱长寿、李少菁 (504)

闽南—台湾浅滩渔场鱼卵和仔稚鱼的生态研究 林昭进、江素菲 (514)

闽南—台湾浅滩渔场表层鱼卵和仔稚鱼的生态研究 江素菲 (531)

闽南—台湾浅滩渔场夏季表层鱼卵、仔稚鱼的分布与水文条件的关系

- 胡建宇、江素菲 (546)

闽南—台湾浅滩渔场水体和表层沉积物中浮游有孔虫的分布特征 方惠瑛 (558)

闽南—台湾浅滩渔场放射虫分布与上升流关系的探讨 陈辉煌 (566)

闽南—台湾浅滩渔场底栖生物数量分布和种类组成的初步分析

- 陈必达、吕小梅、吴萍茹、易建生、林惠琼、庄启谦、高世和、蔡立哲、李复雪 (581)

闽南—台湾浅滩渔场棘皮动物的分布 吕小梅 (590)

闽南—台湾浅滩渔场软体动物的若干生态特点 吴萍茹 (595)

闽南—台湾浅滩渔场两种文昌鱼的生态特点 方少华、吕小梅 (603)

渔业生物学

闽南—台湾浅滩渔场是上升流渔场

- 丘书院、洪港船、杨圣云、卢振彬、戴泉水、颜尤明 (609)

闽南—台湾浅滩渔场六种中上层鱼类的食性 黄美珍、洪幼环 (619)

闽南—台湾浅滩渔场金色小沙丁鱼的食性 王 军、丘书院 (632)

闽南—台湾浅滩渔场主要中上层鱼类食物关系的初步研究

- 丘书院、杨圣云、洪港船、黄美珍、王 军、洪幼环 (638)

闽南—台湾浅滩渔场金色小沙丁鱼种群结构及资源现状

- 杨圣云、丘书院、卢振彬、洪港船 (646)

闽南—台湾浅滩渔场竹筴鱼的群体结构与生长特性

- 戴泉水、卢振彬、洪港船、颜尤明 (655)

闽南—台湾浅滩渔场鲐鱼年龄、生长与死亡的研究

.....	卢振彬、戴泉水、颜尤明、洪港船	(662)
闽南—台湾浅滩渔场羽鳃鲈的生物学特性 ...	卢振彬、颜尤明、洪港船、戴泉水	(672)
闽南—台湾浅滩渔场中上层鱼类资源利用和管理的探讨		
.....	洪港船、卢振彬、戴泉水、颜尤明	(680)

计算机数据处理

DBASE—Ⅱ数据处理软件和 SPSS/PC+统计软件在上升流区生态系研究中的应用		
.....	商少凌、洪华生	(684)
数据处理若干软件工具的设计和实现	李名世、潘表林、洪岷生	(693)
遥感在台湾海峡研究中的应用		
——NOAA 气象卫星影象处理及分析 ...	王 欢、洪华生、李文权、徐 濮	(699)

CONTENTS

Introduction	(1)
Preface	(xiii)
Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground upwelling ecosystem study	
..... Hong Huasheng, Qiu Shuyan, Ruan Wuqi, Hong Gangchuan	(18)

Marine Geology

The formation and evolution of Taiwan Bank	Luo Huizhong (25)
Clay mineral characteristics in the southern Taiwan Strait	Zhu Xiaoning (31)
Sedimentary environments in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground upwelling regions	Guo Yunmou (38)
Topographical and geomorphological features in relation to upwelling in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Yang Shunliang (46)
Diatoms in the surface sediments of Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground upwelling regions	Zheng Xiaoyun (54)
Mineral assemblages and distribution in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Chen Huazhou (65)
Relict sediments of the southern Taiwan Strait	Zheng Chengzhong (74)

Marine Hydrology and Meteorology

Structure of temperature and salinity in the southern Taiwan Strait and the upwelling. in summer	Huang Rongxiang (84)
A fuzzy classification in determining water masses of the southern Taiwan Strait	Liang Hongxing, Li Hong (93)
The current features of the southern Taiwan Strait in summer	Li Hong, Liang Hongxing (102)
The current pattern of the southern Taiwan Strait in winter	Hu Jianyu, Fu Zilang (112)
Wind field in the central and southern Taiwan Strait	Ke Xuehui, Hu Jianyu (120)
Numerical studies on upwelling in the southern Taiwan Strait I. 2-dimensional numerical experiments on shelf upwelling	Zhang Guorong, Hu Jianyu, Chen Jinquan (126)

Numerical studies on upwelling in the southern Taiwan Strait

- I. 3-dimensional numerical calculation of wind-driven upwelling
..... Zhang Guorong, Hu Jianyu, Chen Jinquan (133)
- Statistical analysis on numerical experiment results of wind-driven upwelling in the
southern Taiwan Strait in summer and winter
..... Hu Jianyu, Chen Jinquan (140)
- Daily variation features of temperature, salinity and air pressure in the southern
Taiwan Strait Hu Jianyu (149)
- The summer upwelling and warm eddy in the southern Taiwan Strait
..... He Faxiang (158)

Marine Chemistry

- The distributional characteristics of dissolved oxygen in the upwelling regions of
Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground Wu Liyun, Ruan Wuqi (168)
- A study on the nutrients in the upwelling regions of Minnan-Taiwan Bank Fishing
Ground Wu Liyun, Ruan Wuqi (178)
- The study of phosphorus in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground upwelling regions
I. The distributional characteristics of dissolved phosphorus with relation to
upwelling Chen Shuitu, Dai Minghan (188)
- The study of phosphorus in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground upwelling regions
I. The distribution of total and particulate phosphorus and their relations to the
upwelling Dai Minghan, Hong Huasheng, Chen Shuitu (197)
- The study of phosphorus in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground upwelling regions
II. The variation and transformation of phosphorus speciations
..... Dai Minghan, Hong Huasheng, Chen Shuitu (204)
- The study of pH and alkalinity in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground
..... Wang Xian, Li Wenquan, Li Furong (210)
- Dissolved organic carbon in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground upwelling
ecosystem Hong Huasheng, Yao Wensheng (217)
- The distributional feature of dissolved free amino acids in the water of Minnan-Taiwan
Bank Fishing Ground Huang Lidong, Wu Yudian (223)
- Distribution and variation of POC in the southern Taiwan Strait
..... Hong Huasheng, Guo Laodong (230)
- A preliminary study of carbon cycling in the southern Taiwan Strait
..... Hong Huasheng, Guo Laodong (239)
- The elemental composition of microplankton in the southern Taiwan Strait
..... Hong Huasheng, Guo Laodong (245)

Investigation of Ca, Mg in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground water	
.....	Hong Huasheng, Hong Liyu, Shang Shaoling (254)
The study of Cu, Ni, Cd, V in the southern Taiwan Strait water	
.....	Yao Wensheng, Hong Huasheng, Chen Jingqian, Zhuang Zhixia (265)
Geochemistry of arsenic in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	
.....	Hong Huasheng, Pan Yongshu (272)
Distribution and variation of suspended matter in the southern Taiwan Strait	
.....	Guo Laodong, Hong Huasheng, Chen Jingqian, Hong Liyu (281)
Chemical composition of suspended matter from the southern Taiwan Strait	
.....	Guo Laodong, Hong Huasheng, Hong Liyu, Chen Jingqian (288)
Geochemical study of organic C, N, P and Si in sediments of the southern Taiwan Strait	
.....	Hong Huasheng, Xu Li, Guo Laodong, Xiao Yongqiang (297)
Geochemistry of major elements in sediments of the southern Taiwan Strait	
.....	Xu Li, Hong Huasheng, Guo Laodong, Hong Liyu (306)
The characteristics of ^{18}O distribution in the southern Taiwan Strait and its tracer study	
in water masses	Li Wenquan, Hong Huasheng (313)
Indication of hydrodynamic processes in the southern Taiwan Strait by CCl_3F (F-11)	
distribution	Hong Huasheng, Li Wenquan, Gu Tangxiu, Zhou Chennian (321)
Distribution of some heavy metals in sediments of the southern Taiwan Strait	
.....	Yang Huihui, Gao Shuhua (330)

Marine Biology

The study on primary productivity in the upwelling ecosystem in Minnan-Taiwan Bank	
Fishing Ground	Li Wenquan, Wang Xian (340)
Distribution of chlorophyll-a in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	
.....	Yang Yao, Zhang Fan, Gao Shuhua (345)
Zooplankton production in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground upwelling regions	
.....	Li Song, Zheng Rong (355)
Bacterial biomass in the upwelling regions off Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	
.....	Zheng Tianling, Cai Lizhe, Jian Xianquan (365)
Investigations on neuston in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	
I. On the species composition of neuston	
.....	Yan Qilun, Huang Jiaqi, Li Shaojing (373)
Investigations on neuston in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	
II. On the distribution of neuston in time and space and their relationships with	
environmental factors	Yan Qilun, Li Shaojing, Huang Jiaqi (387)
Composition and distribution of species on phytoplankton in Minnan-Taiwan Bank	
Fishing Ground	Feng Jifang (397)

Ecological studies of phytoplankton in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground upwelling regions	
I. On the distribution of phytoplankton in time and space and its relationship with environmental factors	Huang Bangqin, Liu Shicheng (416)
Ecological studies of phytoplankton in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground upwelling regions	
I. Distribution of ecological groups of phytoplankton	Huang Bangqin, Liu Shicheng, Hong Huasheng (426)
The relationship between phytoplankton biomass and upwelling in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Zhang Fan, Yang Yao (431)
Species composition and quantity distribution of zooplankton in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground upwelling regions	Huang Jiaqi, Zhu Changshou, Chen Xu, Li Shaojing (439)
Studies on the ecology of copepods in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Zhu Changshou, Huang Jiaqi, Li Shaojing (449)
Ecological studies on the Medusae in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground upwelling regions	Huang Jiaqi, Chen Xu, Xu Zhenzu (464)
On new species and record of Hydromedusae in the upwelling regions off the Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground, China	Xu Zhenzu, Huang Jiaqi, Chen Xu (484)
Large type planktonic Crustacea in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Huang Jiaqi, Zhu Changshou, Chen Xu, Li Shoujing (495)
Distribution on planktonic Amphipoda (Hyperideae) in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Zhu Changshou, Huang Jiaqi, Li Shaojing (501)
Studies on the ecology of Chaetognatha in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Chen Xu, Huang Jiaqi, Zhu Changshou, Li Shaojian (512)
Studies on the ecology of fish eggs and larvae in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Lin Zhaojin, Jiang Sufei (524)
Studies on the ecology of pelagic fish eggs and larvae in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Jiang Sufei (541)
Summertime distribution of fish eggs, larvae and their relations to the hydrologic conditions on the surface layer in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Hu Jianyu, Jiang Sufei (557)
Distribution of planktonic foraminifera in waters and surface sediments of the Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Fang Huiying (565)
Study on the distribution of Radiolaria related to the upwelling in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Chen Huihuang (575)
Quantitative distribution and species composition of benthos in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Fang Shaohua, Chen Bida, Lu Xiaomei, Wu Pingru,

Yi Jiansheng, Lin Huiqiong, Zhuang Qiqian, Gao Shihe, Cai Lizhe, Li Fuxue (589)	
Distribution of echinoderms in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Lu Xiaomei (594)
Several ecological characteristics of Mollusca in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Wu Pingru (602)
Ecological characteristics of two species of <i>Amphioxus</i> in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Fang Shaohua, Lu Xiaomei (608)

Fishery Biology

Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground is an upwelling fishing ground	Qiu Shuyuan, Hong Gangchuan, Yang Shengyun, Lu Zhenbin, Dai Quanshui, Yan Youming (618)
Feeding habits of six species of pelagic fishes in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Huang Meizhen, Hong Youhuan (631)
On the feeding habit of <i>Sardinella aurita</i> Valenciennes in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Wang Jun, Qiu Shuyuan (637)
Food relationship of the principal pelagic fishes in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Qiu Shuyuan, Yang Shengyun, Hong Gangchuan, Huang Meizhen, Wang Jun, Hong Youhuan (645)
The population structure and resources of <i>Sardinella aurita</i> in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Yang Shengyun, Qiu Shuyuan, Lu Zhenbin, Hong Gangchuan (654)
The stock structure and growth of <i>Trachurus japonicus</i> in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Dai Quanshui, Lu Zhenbin, Hong Gangchuan, Yan Youming (661)
Age, growth and mortality of <i>Pneumatophorus japonicus</i> in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Lu Zhenbin, Dai Quanshui, Yan Youming, Hong Gangchuan (671)
Biological characteristics of India mackerel <i>Rastrelliger Kanagurta</i> in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Lu Zhenbin, Yan Youming, Hong Gangchuan, Dai Quanshui (679)
Discussions on the utilization and management of pelagic fish resources in Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Hong Gangchuan, Lu Zhenbin, Dai Quanshui, Yan Youming (683)

Computerized data processing

Application of DBASE- II and SPSS/pc+software in the upwelling ecosystem study of Minnan-Taiwan Bank Fishing Ground	Shang Shaolin, Hong Huasheng (692)
Design and implementation of some software tools for data processing	Li Mingshi, Pan Biaolin, Hong Minsheng (698)

Application of remote sensing to research on Taiwan Strait

——NOAA meteorological satellite picture processing and analysis

..... Wang Huan, Hong Huasheng, Li Wenquan, Xu Pu (703)

闽南—台湾浅滩渔场 上升流区生态系统研究概述

洪华生 丘书院

(厦门大学海洋学系、亚热带海洋研究所)

阮五崎 洪港船

(福建海洋研究所) (福建省水产研究所)

提 要

本文概述了“闽南—台湾浅滩渔场上升流区生态系统研究”课题的主要成果。从多学科有力地证实闽南近岸及台湾浅滩南部海区有多处上升流存在;并从上升流区与中心渔场的时空变化以及上升流区生态系的结构和功能特征首次肯定了闽南—台湾浅滩渔场为上升流渔场;以生产力为基础对渔业资源量进行了估算,为该渔场渔业资源的合理开发和管理提供科学依据。

闽南—台湾浅滩渔场位于台湾海峡这一著名的海上走廊的南口,是我国东南海域重要的大陆架渔场。该海区属于亚热带型季风气候区,海底地形极为复杂,加上多种水系在该处交汇,形成其独特复杂的海洋环境,在我国东南沿海工业、农业、交通运输业的发展中占有极为重要的经济地位,很有必要加速这一海区海洋科学的深入研究。

上升流区是大洋中最肥沃的区域,是许多重要渔场的所在地。近几十年来,国内外学者已对上升流与渔业生产的密切关系进行了许多探讨^[4,5,11,14,17,18]。在总结本海区已往工作的基础上^{①[6,8]},我们选定渔场上升流与渔业关系进行专题研究。在多学科、多途径研究上升流的同时,结合渔业资源的调查对该海区上升流的成因、变动与中心渔场的关系以及上升流区生态系的结构和功能特征,首次作了比较全面、深入的研究。本文就该调查研究的主要结果作一简要的阐述。详细内容请参考本文集有关论文;站位设置见图1、图2。

一、闽南—台湾浅滩渔场存在多处上升流区

(一) 上升流区的位置

上升流是海洋中的一种海水上升运动,这一自然现象所具有的特征必然在海洋水文、海洋化学、海洋生物学等方面反映出来。反之,这些特征可作为上升流区位置的确定和佐证。以下就闽南近岸和台湾浅滩南部上升流区分别进行讨论。

① 闽南渔场海洋鱼类资源调查队, 1980, 闽南—台湾浅滩渔场鱼类资源调查报告。上、下册。