

● Red Tides

赤潮

齐雨藻 主编

● 广东科技出版社

Red Tides

赤 潮

齐雨藻 主编

广东科技出版社

—— 广 州 ——

图书在版编目 (CIP) 数据

赤潮/齐雨藻主编. —广州:
广东科技出版社, 1999. 1
ISBN 7-5359-2237-6

I. 赤…

II. 齐…

III. 海洋环境—环境保护—决策

IV. X55

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E - mail: gdkjwb@ns. guangzhou. gb. com. cn

出版人: 黄达全

排版: 广东科电有限公司

印刷: 肇庆新华印刷有限公司

(肇庆市狮岗 邮码: 526060)

规格: 787mm × 1 092mm 1/32 印张 2.5 字数 60 千

版次: 1999 年 1 月第 1 版

1999 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 6 000 册

定价: 4.80 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

在广东省赤潮研究中心成立之际
谨以此书献给——
为赤潮研究和防治
而辛勤工作的人们

内 容 简 介

赤潮近年频频在我国沿海出现，成为困扰我国海洋环保和经济发展的一大难题，也是科研新的热点课题。本书以通俗的文字，介绍了赤潮的种类、赤潮原因种、范围、成因、危害、监测以及防治对策。作者是我国赤潮研究专家，以简明、生动的形式，普及这一环保及经济意义重大的科学知识。

序

去秋今春，广东沿海发生了大规模赤潮，给水产养殖业造成巨大损失，社会影响很大。

赤潮的发生是一个复杂的问题，其成因是多方面的。但是海洋环境的污染、水产养殖的不科学不合理等诸多人为因素，不能不说是一个重要的原因。

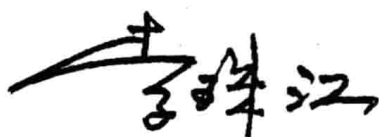
赤潮引起了政府、科技界、新闻界和广大群众，特别是渔民的高度重视。与赤潮有关的科学问题，例如监测技术、防治对策等成为广大群众，包括科技工作者迫切需要了解的问题。基于此，广东省海洋与水产厅组织暨南大学水生生物研究所的专家编写了《赤潮》这一科普性的小册子，供关心赤潮的社会各界研讨和参考。

当前，世界各国都越来越重视赤潮这一海洋灾害。联合国教科文组织的政府间海洋委员会（IOC）及国际海洋研究会（SCOR）于1998年10月在丹麦邀集了全球19个国家的专家，研究起草了一项全球赤潮生态学和海洋学规划，暨南大学齐雨藻教授作为我国唯一代表应邀参与了规划的起草工作。美国和其他的一些国家也有赤潮研究规划。亚太经济合作组织（APEC）已筹划召开一项与赤潮管理和减灾有关的专题研讨会。我国的香港也斥巨资开展香港赤潮的监测与管理的规划研究。我国政府十分重视赤潮的研究和防治工作，从1990年开始已在国家自然科学基金设立了赤潮重大项目，并于1997年又设立了第二个赤潮重大项目。

广东省政府高度重视广东沿海赤潮问题。今春赤潮发生期间，李长春书记亲自过问赤潮情况，要求依靠专家开展赤潮研究。欧广源副省长亲临灾区，与专家和渔民共商防治大计，拨专款扶持渔民恢复生产。省政府已批准成立广东省海洋与渔业环境监测中心，还组织省内高校和科研单位专家成立了广东省赤潮研究中心，进一步开展赤潮研究。

我借这一机会，向为我省赤潮研究及这一著作的出版而努力的专家学者表示谢意，希望这一小册子能对普及赤潮知识及对赤潮的防治有所助益。

广东省海洋与水产厅厅长

A stylized handwritten signature in black ink, reading '李珠江' (Li Zhenjiang). The signature is fluid and expressive, with the first character '李' being particularly prominent and stylized.

1998 年 12 月

前 言

1998 年春天，广东南部沿海发生了特大赤潮。东自惠东，西至阳江，尤以珠江口的深圳、珠海为烈，给沿海渔业造成逾亿元的经济损失。从而引起广东省政府及有关部门、科技工作者、新闻媒体的极大关注。

应广东省海洋与水产厅之邀，暨南大学水生生物研究所编写了这部《赤潮》科普读物。为的是使广大渔民及有关科技工作者对赤潮及有关问题有一个初步的概括了解，在实际工作中有所依鉴并且能在赤潮发生时采取必要的措施。

本书由暨南大学水生生物研究所所长齐雨藻教授主编。各章节的主要撰稿人为：第一章，齐雨藻；第二章，王朝晖、陈菊芳、齐雨藻；第三章，王艳；第四章，江天久；第五章，杞桑、陈菊芳；第六章，吕颂辉、刘思远；第七章，徐宁。初稿完成后由齐雨藻、李珠江删校，并由王艳博士整理成书。

作为一本关于赤潮的科普读物，书中必然会引用许多已出版著作的内容，如华泽爱主编的《赤潮灾害》（海洋出版社，1994），张水浸等著的《赤潮及其防治对策》（海洋出版社，1994）以及联合国教科文组织属下的政府间海洋委员会（IOC）在1996年出版的《有害海洋微藻手册》（Manual on

Harmful Marine Microalgae) 等, 在正文中不一一列出引证出处了。

中共广东省委常委、副省长欧广源对本书的出版鼓励良多, 编写者深表敬意和感谢。广东省海洋与水产厅对本书的出版给与大力支持, 李珠江厅长、刘顺元处长、冯吉南副处长以及刘思远、陈海峰等同志对本书的出版多方奔走, 亦一并致谢。

编 者

目 录

第一章 赤潮, 海洋常见的灾害	(1)
一、什么是赤潮	(1)
二、赤潮的种类	(2)
1. 无毒的赤潮	(2)
2. 有毒的赤潮	(2)
3. 对人无毒, 但对鱼类及无脊椎动物有害的 赤潮	(3)
4. 赤潮的其他分类法	(4)
三、保护海洋的生态系统	(4)
第二章 赤潮生物种种	(6)
一、甲藻类	(7)
1. 夜光藻	(8)
2. 裸甲藻	(9)
3. 亚历山大藻	(12)
4. 鳍甲藻	(12)
5. 原甲藻	(13)
二、硅藻类	(15)
1. 骨条藻	(15)
2. 角毛藻	(16)
3. 拟菱形藻	(17)
三、针胞藻类	(18)
1. 卡盾藻	(19)

2. 异弯藻	(19)
四、蓝藻类	(20)
1. 束毛藻	(20)
2. 红海束毛藻	(21)
3. 铁氏束毛藻	(21)
4. 汉氏束毛藻	(21)
五、定鞭藻类	(21)
第三章 我国的赤潮	(23)
一、渤海湾赤潮	(23)
二、大连湾赤潮	(24)
三、长江口赤潮	(25)
四、福建沿海赤潮	(27)
五、广东沿海赤潮	(28)
第四章 赤潮的危害	(32)
一、赤潮对水产养殖与捕捞业的危害	(32)
二、赤潮对海洋环境的破坏	(36)
三、赤潮对海洋旅游业的影响	(38)
四、赤潮对人类健康的毒害	(38)
五、赤潮对鱼、贝类的致害作用机理	(40)
第五章 赤潮是怎样发生的	(42)
一、全球气候的变化	(42)
二、受风、流等的影响	(43)
三、人类活动的作用	(44)
1. 海洋污染	(44)
2. 过度的海产养殖	(45)
3. 国际交流促成赤潮藻传播	(46)
第六章 赤潮的监测	(48)

一、监测目的	(48)
二、监测内容	(49)
三、监测方法与技术	(50)
1. 采样点的选择	(50)
2. 采样及分析	(51)
3. 采样频度	(52)
4. 对贝类的管理	(52)
5. 对有毒赤潮生物的监测	(53)
第七章 赤潮的防治对策	(54)
一、赤潮的预防	(54)
1. 控制海域的富营养化	(54)
2. 人工改善水体和底质环境	(56)
3. 控制有毒赤潮生物外来种类的引入	(57)
4. 防止赤潮生物毒素造成人体危害	(58)
二、赤潮的治理方法	(59)
1. 物理方法	(59)
2. 化学方法	(60)
3. 生物方法	(64)

第一章 赤潮，海洋常见的灾害

一、什么是赤潮

1998年春，香港海域与广东南部海域不断传来赤潮肆虐的消息。汹涌而来的赤潮使沿岸精心饲养的网箱鱼类成片死亡，有的地方贝类也受毒死亡。香港的养殖渔业损失竟超过港币2亿元之多！广东沿海也未能逃出劫难，损失惨重。

人们要问，什么是赤潮？赤潮是怎样发生的？它怎样危害鱼虾贝类，又如何影响海洋生态环境，发展下去会是什么样的结果？如何监测、防治？现代的科学技术有办法对赤潮进行预测预报吗？到底怎样驯服这一危害甚重的海洋自然灾害呢？

让我们先从什么是赤潮来开始讨论上述那些问题吧。

一些用肉眼看不见的浮游微藻（有时是原生动物），大多数是甲藻，在水体中爆发性过度繁殖，致使碧蓝的海水变成红色、桔红色、黄色、绿色、褐色……。科学上把这种因为海洋微藻过度繁殖而使海水变色的现象叫做“赤潮”。在香港，人们称之为“红潮”。

海洋中有4 000余种之多的浮游藻类，其中约有300种是可引致海水变色的赤潮种。这当中有约70种能产生毒素，并且可通过鱼或贝类对人类造成毒害。

赤潮是一种早就存在的自然生态现象，只是对它的危害早期知之甚少。直至现代，由于社会经济的发展、环境污染，加上全球气候变化，赤潮的发生也就越来越频繁，面积不断扩大，危害也越来越重。更有甚者，有些有毒的赤潮藻，在低密度时就能造成危害，这就更为严重了。

现在已知全球有近2 000个案例记录人类因食用有毒的鱼类和贝类而中毒，其中死亡率为15%。鳕鱼和海豚也可能因捕食被有毒藻类污染的浮游动物和鱼类而死亡。此外也有海牛、海鸟等受毒而死的报告。可见，有毒赤潮藻危害不浅！另外，赤潮藻也可通过机械的作用或产生溶血性物质造成养殖鱼类死亡。

二、赤潮的种类

根据赤潮藻有无毒性，可将赤潮分为三大类。

1. 无毒的赤潮

这类赤潮一般是无害的，不会引起海产养殖的大问题。只是由于赤潮藻的数量过高，当它们死亡分解时造成海水缺氧，致使鱼类和无脊椎动物死亡。例如夜光藻赤潮，这种赤潮在我国最为普遍。夜光藻赤潮有的持续时间不长，一两天就消失，有的则可持续长达20多天甚至几个月。我国长江口就有过大面积长时间的夜光藻赤潮。但大多数的夜光藻赤潮不会带来什么大问题，据统计，它们造成鱼类死亡危害的比例为十分之一以下（多为百分之五左右）。

无毒赤潮还有在我国的海南岛海域、浙江海域等都发生的红海束毛藻赤潮，以及在南海存在的锥状斯氏藻赤潮等。

2. 有毒的赤潮

这类赤潮藻通过食物链造成人类肠胃消化系统或神经系统中毒。某些裸甲藻，如短裸甲藻可产生危害严重的神经性毒素，威胁人类健康。

这类赤潮最应引起我们的注意，它们的种类不多，但在我们广东沿海仍有不少，比如：

(1) 引起麻痹性贝毒 (PSP) 的种类：链状亚历山大藻、塔玛亚历山大藻、微小亚历山大藻、链状裸甲藻等。

(2) 引起腹泻性贝毒 (DSP) 的种类：尖鳍甲藻、韦氏鳍甲藻、圆鳍甲藻以及利马原甲藻等。

(3) 引起神经性贝毒 (NSP) 的种类：短裸甲藻，这种毒性很高的种类在我国已有发现，应引起我们极大的关注。

(4) 引起记忆缺失性贝毒 (ASP) 的种类：在我国尚未发现这类中毒事件，但含有这类毒素的种类在我国是有分布的，如多纹拟菱形藻及假细纹拟菱形藻等。

(5) 有鱼毒的 (CFP) 种类：已知某些原甲藻有鱼毒，还有一种叫有毒冈比亚藻的赤潮藻类有鱼毒毒素，这两类藻类在南海已有发现。



图 1-1

3. 对人无毒，但对鱼类及无脊椎动物有害的赤潮

这种赤潮藻主要是对鱼鳃等发生堵塞或机械伤害作用。

硅藻中的角毛藻的长刺会刺伤鱼鳃组织，另外 1998 年在香港海域、珠海桂山岛海域、大鹏湾南澳发生大规模赤潮的甲藻类的米氏裸甲藻赤潮可产生溶血素时造成鱼类大量死亡，也属这一类。

4. 赤潮的其他分类法

将赤潮的发生和海水中营养状况的关系加以分析，赤潮也可以分为三大类：

第一类是和海水富营养化有关的赤潮，即由于海水中氮、磷等营养物质含量过高而发生的赤潮。

第二类是在营养充足的情况下，在赤潮藻细胞密度并不高时发生的有毒赤潮。我们知道一些可以引起腹泻性贝毒的鳍甲藻赤潮，就可以在低密度发生作用。

第三类是有些有毒赤潮，不必在有高密度细胞时才会发生，但这类赤潮并不一定和海水中营养状况有什么关系。

在美国的新泽西州、纽约市和罗德岛发生的一种微小型定鞭藻赤潮，叫褐潮，就是由于洗衣粉等洗涤剂中的一些螯合剂（如枸橼酸）等物质的排放造成的。这种褐潮造成大叶藻藻床的减少和商品贝类种群再殖的失败。

三、保护海洋的生态系统

海洋是人类赖以生存的重要条件之一，海洋不是垃圾桶。人类必须保护海洋环境，保持健康的海洋生态系统。过度的捕捞，不科学的过密的海产养殖，海岸带的过度开发，某些重要海岸带生物群落如红树林、珊瑚礁等的破坏，生活污水和工农业废水的未经处理的排放等，都是造成赤潮日益频繁发生的原因。

人类有责任保持海洋环境的清洁，这反过来也是维护人类自身生存的条件。我们应该重视赤潮的发生，找出它们的成因，注重防治措施，使我国的社会经济能持续发展。