

海洋灾害科普丛书



变态的海洋

赤潮

李宗品 于占国 编著



海洋出版社

海洋灾害科普丛书

变态的海洋

——赤潮

李宗品 于占国 编著

海洋出版社

2007年·北京

图书在版编目(CIP)数据

变态的海洋——赤潮/李宗品,于占国编著. —北京:
海洋出版社,2007.1

(海洋灾害科普丛书)

ISBN 978-7-5027-6727-3

I.变... II.①李...②于... III.红潮—普及读物
IV.X55-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 155420 号

责任编辑:陈莎莎

责任印制:严国晋

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京市顺义兴华印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:8.5

字数:80 千字 印数:1~4000 册

定价:15.00 元

发行部:62147016 邮购部:68038093 总编室:62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

编 委 会

主 任：文 干

副主任：张广云 关道明 姜连新 刘义杰

陈 勇 冯昭信 李宗品

编 委：刘海映 辛洪富 曲传宇 高绪生

隋锡林 李熙宜 崔树勋 崔铁军

于占国 梁殿超

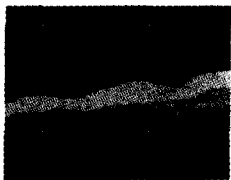


序

地球是茫茫宇宙中唯一有生命的星球，而占地球总面积71%的海洋是生命的摇篮，也是人类生存环境的重要组成部分。浩瀚的海洋是地球环境的调节器，正是有了海洋才有了蓝色的地球，才有了生命的环境和人类绿色的家园。

海洋中含有丰富的资源。海洋生物资源、海水化学资源、海洋矿产资源、海洋能源以及海上航运交通皆对人类的生存发展和世界文明的振兴进步产生重大的影响。自古以来，人类对海洋开发利用就极其投入，随着世界技术革命的不断深入和陆地资源的日趋匮乏，开发利用海洋资源日益成为今后世界新的潮流。近些年来，人类对海洋的认识和开发利用的成就是以往任何时期都无法比拟的。海洋的多种资源和产生的巨大经济效益越来越引起人类的关注，实践证明，海洋是人类生产和生活不可缺少的领域，海洋对人类的影响随着时间的推移将会成倍的增长，海洋是人类社会持续发展的希望所在，正像众多专家预言的一样，未来世纪是人类的海洋世纪。

但是海洋灾害也给人类造成巨大的灾难，海洋的狂风巨浪转眼之间就会摧毁近岸的城镇村庄，吞噬千百万人类生灵。台风掀起的海上大浪淹没万顷农田，击毁坚固的海上工程和无数过往船只。海洋环境改变引起的海洋资源衰退，海水质量下降，海洋生物减少甚至灭绝。海洋污染影响海洋生物的多样性，大量的污染物进入海洋，使海洋环境恶



化，海水发臭，滩涂荒废，给海洋生物和人类生存环境带来灾难。海洋污染使赤潮频频发生，造成大量鱼、虾、蟹、贝类等海洋生物死亡，赤潮产生的贝毒危及人类健康。

为了使广大读者认识与了解海洋灾害，更好地预防和减少海洋灾害造成的损失，中国老教授协会海洋分会辽宁专家委员会的部分学者、教授，编著了这套海洋灾害科普丛书。本套丛书共有四册，即《咆哮的蛟龙——海啸》、《疯狂的“飞碟”——台风》、《呻吟的家园——海洋污染》和《变态的海洋——赤潮》。编著者是多年从事海洋科研和教学工作的专家，对海洋灾害的编写本着深入浅出、通俗易懂的原则，力图知识性与趣味性相结合，使读者在了解海洋灾害的基础上，掌握减灾防灾的初步知识。

中华民族是最早利用海洋的民族之一。改革开放以来，全民的海洋意识普遍增长，开发海洋资源、发展海洋经济、振兴海洋事业的呼声越来越高。海洋政治、海洋经济、海洋防务、海洋资源、海洋科学、海洋开发、海洋文化等知识都全面提高。但对海洋灾害的认识还需加强。普及掌握海洋灾害等方面的知识，对广大青少年面对未来世界“海洋开发时代”的挑战，建设海洋强国有重要意义。



前言

吃了一个贻贝就抢救，吃了三五个贻贝就死亡，只要在赤潮发生的海边路过就中毒……这是多么恐怖的景象！然而，这就是赤潮引起的贝毒在肆虐。

赤潮是遍及全球的海洋灾害。赤潮不仅破坏了海洋生态环境，损害了海洋渔业资源，造成大量的鱼、虾、蟹、贝类等海洋生物的死亡，而且有毒赤潮的毒素还会危害人类健康乃至夺去生命。赤潮给沿海经济带来巨大的损失。

近年来，随着我国沿海地区工农业的飞速发展和人口的迅速膨胀，排入海洋的工农业废水和城镇污水、废物大量增加，使海洋环境富营养化的程度日趋严重，导致我国近海赤潮灾害发生频率不断增高，赤潮的范围不断扩大，赤潮灾害损失不断增加。

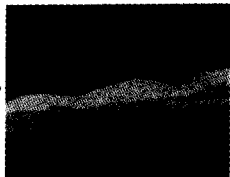
自 20 世纪 70 年代以来，我国近海水域已发生赤潮 3 000 多起，每年造成的直接经济损失都超过十几亿元人民币，至于赤潮造成的资源、环境和生态的损害就更为严重。赤潮不仅受到沿海地区人们的重视，也受到全社会的广泛关注。

《变态的海洋——赤潮》一书，简单地概述了赤潮和赤潮生物，赤潮形成的原因和赤潮发生过程；分析了赤潮的危害和各种赤潮毒素对人体的影响；介绍了一些赤潮的预防措施和赤潮治理的方法。作者力图将专家的学术观点通俗简捷地展现给读者，力图将国内外更多的赤潮信息介绍



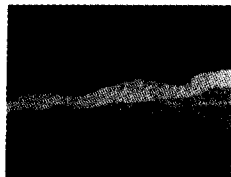
给大家。

本书编写的目的就是想通过简单通俗的语言和图表，向读者普及海洋赤潮的知识，以便对海洋赤潮有进一步的了解，对保护海洋环境和保护我们的蓝色家园有更深刻的认识。

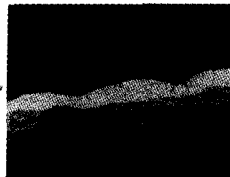


目次

赤潮与赤潮生物	1
绚丽而可怕的海洋灾害	2
寻根探源话赤潮	5
赤潮有哪些类型	8
东京湾出现蓝潮现象	10
什么是海洋浮游生物	12
什么是浮游植物	12
什么是浮游动物	14
什么是海洋细菌	18
赤潮生物种类	19
赤潮发生的基本过程	21
不同类型赤潮的形成机制	25
有害赤潮生物判断指标及基准	29
最早的赤潮记录	30
大海的颜色与赤潮颜色的区别	32
赤潮——全球性的海洋灾害	35
赤潮危害	39
赤潮对海洋环境的破坏	40
赤潮对渔业的危害	41
赤潮灾害的分级和面积次数计算	49



我国近年发生过哪几起规模较大的赤潮	50
我国发生赤潮的特征	55
我国发生赤潮的可怕趋势	56
我国赤潮发生的空间分布特征	57
我国赤潮发生的时间分布特征	58
我国赤潮发生的季节分布特征	60
赤潮形成的原因	61
海水富营养化是赤潮发生的首要条件	62
水文气象条件变化与赤潮关系	65
海水理化因子变化与赤潮的关系	67
农业污染可能引起海洋赤潮	69
外来船舶给厦门带来赤潮	72
养殖自身污染也是诱发赤潮的因素	74
松疫与赤潮在生态系统中的关系	75
地幔与微生物引发赤潮	77
赤潮毒素	79
什么是赤潮毒素	80
让人腹泻不止的毒素——腹泻性贝毒	81
腹泻性贝毒中毒的症状和含量	82
令人致命的毒素——麻痹性贝毒	84
麻痹性贝毒对生物和人类的影响	86



麻痹性贝毒中毒事件	89
连呼吸都能中毒的毒素——神经性贝毒	91
神经性贝毒的中毒症状	92
令人丧失记忆的毒素——记忆缺失性贝毒	93
易被毒化的贝类及其中毒的急救	94
赤潮灾害的预防控制	97
如何控制近海海域的富营养化	98
如何防止海水养殖带来赤潮危害	100
如何控制外来毒藻赤潮种类侵入	102
如何防止赤潮毒素危害人体健康	105
浑浊的海水不易发生赤潮吗	109
赤潮灾害的治理方法	111
物理方法治理赤潮	112
化学方法治理赤潮	114
用凝聚剂沉淀治理赤潮	119
黏土絮凝法治理赤潮	120
生物方法治理赤潮	123



赤潮与赤潮 生物

赤潮



绚丽而可怕的海洋灾害

说起大海，人们首先想到的是它湛蓝和清澈的海水，还有那一望无际的海面上不时掀起的滚滚白浪，阵阵海风带来扑面清馨的海味，一定会令人心旷神怡，生机盎然，惬意无比。但是，你可曾想到和看过海水变色吗？由于海水富营养化引起的赤潮，使得海水发生变态，蓝色的海洋有时会变成红色、粉红色；有时会变成黄色、茶色或茶褐色；有时又会变成绿色、土黄色、灰褐色和白色等。大海似乎变得更加绚丽多彩，但是却蕴含着可怕的杀机。

赤潮形成红色的海水，远远望去鲜红一片，随着海浪的冲击泛起鲜艳的浪花。有时，形成的带状赤潮，居高下望，俨然是一条红色的彩带，在蓝色海洋中涌动、飘浮；有时大片海面已经失去了蓝色景象，碧蓝的大海变成血红色、粉红色、土黄色、灰褐色等；有时大片蓝色的海水裹着小

2



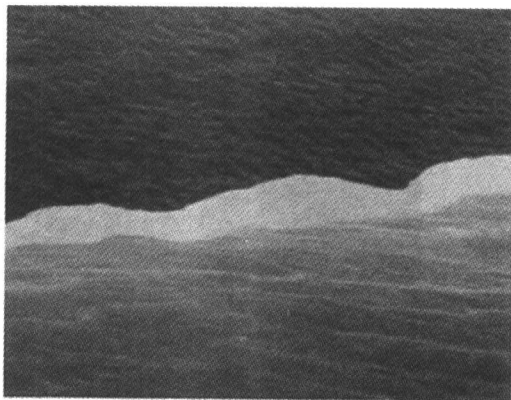
赤潮——美丽而可怕的海洋灾害



片红色的赤潮海水，漫漫涌动，景象极其壮观、动人。

如果是在夜间遭遇发光的藻类引起的赤潮，你会看见海面似有光闪动，像点点灯光在海面上的反射晃动，亮光时强时弱，景象十分诡异、瑰丽。随着海面浪花掀动，带荧光的赤潮生物将无边黑暗的海面显现晶莹的光亮，浪花上强有力的光芒向左右延伸，诡异得如鬼火一般，如闪电，似游龙，使夜晚的海面景观变得更是如梦似幻。有时一个浪花把整个海湾浪花上的荧光迅速串联起来，形成一道美丽夺目的光狐，向海岸、沙滩，涌过来，然后慢慢消失于海岸、沙滩，并留下轻淡的光痕。赤潮生物使夜间的海面有时像夜空繁星点点，有时像阴天瞬间的闪电。这种迷人的景象足以使你惊讶、感叹，流连忘返。

但是，没有人会相信，当你第二天再到海边儿去游玩时，看到的景象却与昨夜的大相径庭，是一片狼藉、可怕景象。暗红色的海水残留在沙滩上，夹杂着黏稠猩红的赤潮生物，散发着腥臭的气味；海湾礁石旁，海水更是红得触目惊心而又死气沉沉；长长延伸的海滩上，横七竖八地散落着或半埋着数不清的鱼、虾、水母（海蜇）等海洋生物的尸体，尤其是那些大水母，是那样毫无生气地袒露着她们可怜的白肚皮……腥臭的



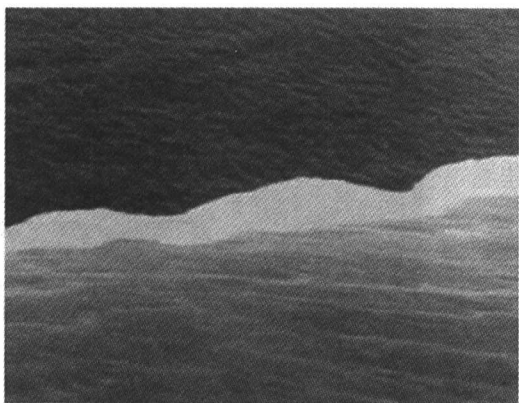
东海赤潮



气息扑鼻而来，这哪里是昨晚如梦幻般美丽的海滩？！所有这些美丽与丑恶都是赤潮所引起的现象及后果。上述的景象是亲临赤潮的人们真实的感受。

赤潮发生后，远远望去海面会变得鲜艳、瑰丽。可是赤潮造成的灾难却是十分凄惨可怕的。赤潮又叫红水，俗称臭水，赤潮发生后，平静的海面常常呈现大面积斑块或带状的变色现象，原生动物（如夜光虫）爆发性繁殖或聚集，覆盖海面，引起海水变色，遮住阳光，造成水体缺氧，产生大量的黏液及有害气体和毒素，使海中鱼类及其他海洋生物因见不到阳光，呼吸不到氧，最后痛苦地死去。

赤潮过后，大量的赤潮生物或者覆盖海岸、沙滩，或者沉积海底，腐烂发臭，给其他海洋生物带来灾难，使大量鱼、贝、虾、蟹等海洋生物死亡，或者染上贝毒，使人类或者食物链上其他生物中毒，带来可怕的间接灾难。更可怕的是人食了含有贝毒的海产品后，引起中毒，甚至死亡。



暗红色赤潮

寻根探源话赤潮

什么是赤潮，简单地说，赤潮是指由于海洋浮游生物的过度繁殖造成海水变色的现象。由于赤潮发生时通常会对海洋生态系统、海洋渔业或人体健康造成某种危害，因此科学家给赤潮下了一个比较确切的定义：海洋中某些微小的浮游藻类、原生动物或细菌，在一定条件下爆发性繁殖(增殖)或聚集，从而引起水体变色的一种有害的生态异常现象。

大多数发生的赤潮海水是变成红色的，因此，也有叫“红潮”，“铁锈水”的。但实际上，赤潮的颜色并不都是红色的，其颜色也是多种多样的。有红颜色或砖红颜色、绿色、黄色、棕色等。影响赤潮的颜色主要看引起赤潮的是哪种海洋浮游生物。例如：由夜光虫、红海束毛藻、中缢虫、红硫菌等种类形成的赤潮可以是红色、粉红色，而短裸甲藻赤潮常呈黄色，另一种裸甲藻赤潮则是茶色或茶褐色，绿色鞭毛藻类形成的赤潮通常呈绿色，硅藻类赤潮多为土黄、黄褐或灰褐色等等。由膝沟藻引起的赤潮，海水有时竟不会出现明显颜色变化。1937年厦门西港所发生的浮动弯角藻和尖刺菱形藻赤潮，水体黄褐而略带绿。因此，目前人们所说的赤潮，只是一个历史沿用名，因此，赤潮实际上是各种色潮的统称。值得指出的是，某些赤潮生物（如膝沟藻、裸甲藻、梨甲藻等）引起赤潮有时并不引起海水呈现任何特别的颜色。



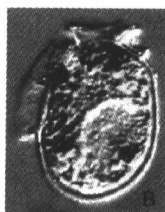
渐兴鳍藻

细胞圆形或椭圆形，体长 40~50 微米，宽 30~42 微米。左沟边翅延伸到细胞顶部，长度与宽度相等。细胞表面具小网眼结构，着生一孔。

世界范围种，分布在寒带与温带浅海海域。我国沿海均有分布。

这种藻类能产生腹泻性贝毒 (DSP)。

图 A、B：生活细胞 (LM，示左边翅)；图 C：侧面观 (示意图)。



天然水体中的浮游生物多数具有一定颜色，如夜光藻呈红色，绿色鞭毛藻呈绿色，硅藻多呈褐色。正常情况下由于数量少，不易觉察。但当水体富营养化使其急剧繁殖增多时，它们便大量聚集于水面，呈块状、带状等多种形态漂浮着，使水面具有各种颜色。

能够形成赤潮的微小浮游生物统称为赤潮生物，这些浮游生物绝大多数是浮游藻类，少数是原生动物和细菌。据