

〔日〕 佐佐木忠义 等 编著



海和人

海洋
出版社

人 和 海

[日] 佐佐木忠义等 编著
张 成 全 译

海 洋 出 版 社

1986年·北 京

007284

内 容 提 要

本书为一本综合性的海洋科普读物，是为了纪念“日法海洋学会”成立二十周年而出版的，由日本一些最著名的海洋学方面的专家、教授执笔。本书共分为八章，分别以浅显的语言、生动的图画，回顾了人类如何由浅海到深海并进一步跨入大洋去探索海洋的过程，叙述了海洋的物理、化学、地质等特性，描述了海中形形色色有趣的生物。最后，说明了海和人应该是什么样的关系，提出“热爱生活，就应当热爱海，保护海，……为了维持人口与粮食、能源的平衡，就必须保护环境。”促人思考。

本书适合具有中等文化水平以上的读者阅读。

责任编辑：杨志众

责任校对：李慧萍

海 和 人

〔日〕佐佐木忠义等 编著

张 成 全 译

海 洋 出 版 社 出 版（北京市复兴门外大街1号）

新华书店北京发行所发行 海洋出版社印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：4 $\frac{1}{2}$ 字数：95千字

1986年12月第一版

1986年12月第一次印刷

印数：2000

统一书号：13193·0676 定价：0.90元

本书执笔者

- 第一章 佐佐木忠义（原东京水产大学校长）
第二章 管原健（名古屋大学名誉教授）
第三章 高野健三（筑波大学教授）
第四章 日高孝次（日本学士院会员、东京大学名誉教授）
第五章 关文威（筑波大学助理教授）
第六章 I：元田茂（北海道大学名誉教授）
II：阿部宗明（鱼学会会长）
III：根本敬久（东京大学助理教授）
第七章 浅田敏（东京大学名誉教授）
第八章 宇田道隆（东京水产大学名誉教授）
后 记 久保田穰（东京水产大学教授）

目 录

第一章	海洋世界·····	(1)
第二章	海是活着的·····	(16)
第三章	海和气候·····	(29)
第四章	海水的运动·····	(42)
第五章	海中的物质转换·····	(52)
第六章	海洋生物·····	(65)
第七章	海底·····	(107)
第八章	海和人的谐调·····	(117)
结束语	·····	(137)
后 记	·····	(138)

第一章 海洋世界

海与海水

地球上凹下去的地方积存着水，连成一片的积水就是海。海的面积约为3亿6千万平方公里，占地球总面积5亿平方公里的十分之七。地球表面被如此广阔的海水覆盖着。海水的体积约为13亿7千万立方公里。

在这汪洋大海中，溶解着构成食盐的氯化钠，除了这一主要成份外，还有镁、钾、溴以及金、银、铜等许多无机盐类和金属元素。

海水在太阳热辐射作用下，不断地蒸发着。蒸发了的水变成雨倾注到大地，将岩石、土壤、地表中的盐分溶解，通过河流流回海里。河水并不咸，但是它长年累月地把陆地上的盐分一点一点地运到海里，就使海水变成现在这样咸了。

人的血液中也含有盐分，血液中所含盐分与海水中的盐分有密切的关系。据此可以说不论是人还是其他生物，都起源于海。因此，我们在讨论人类与海洋的关系之前，有必要先了解一下地球上生命的起源问题。

生命的起源

有些人说，地球上的生命是在35亿年以前就出现了，此外还有一些其他的说法。虽然都缺乏能够确认生命起源年代

的证据。但起码古生物学家从34亿年前的地层中，发现了和蓝藻相似的原始生物。

海洋中的各种生物，就是由这样的原始生物，经过长期进化而来的。

原始植物在地球上是怎样产生的、又是如何变成高等植物的呢？原始的单细胞动物是怎样产生的、又是如何变成多细胞动物的呢？此外，在水里的植物群和动物群，又是如何来到比较干燥的陆地上的呢？这些问题可以说永远是一个谜。

其后，又经过许多亿年的漫长的连续演变才有了人类。人类的出现大约是在100万年以前。

在维持人类生命的血液存在着祖先遗留下来的痕迹。从化学的观点来看，血液中盐分的种类和比例，与海水相比是那样奇妙的一致；还有人认为从额头等处流出的汗水也是咸的等现象，都表明人是从海洋生物进化发展来的。

人类把这种上古的“血统”，一直保留到今天。

海的财富

人们推断，现在海中大约有2万到4万多种鱼类。其中，在日本近海大约就有2500多种。

鱼类的大小千差万别，从1厘米左右到20米左右都有。我们很难想象在距海面3000到4000米的水中，有如此众多的生物在不知不觉中生育、成长、死亡。

现在，人们还不能把这样多的动物象家禽饲养起来。此外，还没有把海中的多种能源有效地加以利用，甚至还没有很好地开发海洋中的化学、植物和矿物资源。

海的构造

打开世界地图，便一眼可知，海洋比陆地宽阔得多。在陆地和海水相接的海岸线附近，海是比较浅的。从海岸向大海走去，海底常常是缓缓倾斜，越来越深。从深度100—200米左右的地方开始，海底的斜度就会突然变大，与深海底连接起来，因而一下子就变深了。在深海底，有的地方出现V字形沟，叫做海沟。有的海沟的深度超过了1万米。

海岸附近比较平坦的海底部分叫做大陆架，前面所说的斜度突然变大的部分叫做陆架斜面。

世界上海的平均深度约为3800米，而陆地的平均高度为840米。因此，如果把陆地全部铲平填到海里，海水至多浅350米，这样海的平均深度还会有3400米*。

古人是怎样看待海的

在海深10米的地方，水压大约为1个大气压。因此，在1万米深的地方，水压约为1000个大气压。这也就是说，在1万米深的海底，1平方厘米的面积上就约有1吨重的水压在上面。

在成千上万吨海水下边，人类一般是很难想象得到还会有“高山”和“深谷”存在的。

难怪古人仅仅停留在认为海是没有底的想法上。这种想象也不能说完全没有道理，在不久前，甚至连科学家也认为海底是平的呢。

几个世纪以前，人类所见到的“海”，只是沐浴着阳光并为海风所吹动的一个广阔的水面。人可以在海面上乘独木

* 原文如此。——编者注

舟航行，连同在岸边建立的部落，都处在平面（二维空间）的世界中。至于说海浪下边的世界，则是一个有怪物住着的、不敢俯视的“地狱”。人类虽然可以透过大气眺望天空，仰望太阳和星星，并相伴随着生活，但却很难透过水看到深海。深海还是属于人们视线之外的一个陌生世界。

潮的涨落

远古时候，人类或急迫地想获得猎取更多食物的方法，或为了得到有关海的知识，或者，只是为了冒险，而开始探求潜入海中的方法。

人最初能感受到海的，恐怕是靠近海岸的波浪。首先引起人们注意的是波浪有规律的重复往返，即所谓的“潮的涨落”。生活在世界三大文明古国——中国、印度、巴比伦的人们，好象早就注意到这一现象了。

海洋科学

海洋科学是十九世纪五十年代以后才开始逐步形成的一门科学，历史只有100多年。关于海的知识是一点一点地丰富起来的。

1519年9月20日，一支由5条船组成的船队，分乘着265名队员，由西班牙的桑卢卡尔出发，驶向汪洋大海。这个船队就是在人类历史上成功地绕世界航行一周的麦哲伦（1480—1521年）探险队。他们在途中发现了一个海峡，命名为“麦哲伦”海峡，成为第一个横跨太平洋的船队。就在那个时候，他们曾从船边坠下一根很长的缆绳，绳子放入海中366米还没有探到海底。麦哲伦当时想，他所乘的船下的海是相

当深的。因此，我们可以说，测量海洋深度的工作从麦哲伦那个时候就开始了。

不幸的是，麦哲伦在航海途中死去了，没能实现环球一周的愿望。在大约3年的艰难航程中，虽然丧失了多数船只和船员，但在幸存的一条船上，仍有埃尔可诺等18人返回母港，完成了航海环球一周的伟业。

声波测量

利用声波测量海的深度，原理并不复杂。当我们面对一座山或高大的建筑物大喊一声时，声波就会反射回来，好象“回声”反过来又向我们召唤。同样，从船上向海底发出声波，声波也会由海底放射回来。知道了声波在水中的传播速度，并测出声波从船上发射出去到返回的时间，就可以知道海的深度。

自从发明了测量海深的声学探测器（回声测深仪）后，即使是很深的海也能准确测量了。进入二十世纪，声学探测器有了进一步发展，并在第二次世界大战中达到了高度的完善。

这样，由于采用声波测量海深的方法，并进行了重力的测定、海水密度的测定以及地震波的传播速度的研究等，科学家们终于得出结论：“海底是非常复杂的”。

最初的潜水者

有关海的知识是逐渐积累起来的。不久以前，人类对深海还怀有神秘感。几个世纪以来，很多探索者都努力探求进入深海的方法。

在探求过程中，人类开始遇到的最大困难，是进入水中以后不能呼吸，也看不清周围的一切。此外潜得越深水压越大，甚至会把人的耳膜压破。窒息、巨大的压力，威胁着潜水的人们。在潜水方法上，人们用两种不同的方法进行实践。一个是和普通潜水员相似，自己的身体直接进入深海；另一个是在身外装备上硬壳，换句话说，就是乘坐潜水艇潜水。

但是，无论哪种方法，都必须带有供呼吸的空气，否则是不行的。

关于最早潜入海中的人，有各种各样的传说。例如，有人说，在他们心脏周围，围着用橡木做的护胸，身穿三层青铜盔甲……就这样，他们乘着象树叶一样的木舟，进入狂怒的巨浪之中。

如果传说是真的，那么，亚历山大大帝（生于公元前336年）就是第一个潜入深水中的人了。他对从印度到希腊，从美索不达米亚沙漠到高加索山顶这样广大地区的统治有点腻了，他对仅仅在海面上航行也厌烦了。他要深入海中，企图树立海底权威。

传说他钻进用缆绳系着的玻璃钟状容器中潜入海里，并在90米深的海底停留了80天。不过，这是不是真的就很难说了。另外，恐怕也没有什么办法用3天时间横跨“海底宫殿”，至于说是看到了巨大的怪物，至今也无法辨明真假。这样的故事，不过是在他死后由一些人编造的罢了。

各种各样的潜水装置

研究潜水的人们，设计了各式各样的潜水装置。最初实

用的潜水装置，是十七世纪意大利人洛尼耶制造的。它很象一个四方形的小屋，为了流通空气，用一根长管子通出水面。可以乘4名观察员，而且还能通过皮制的袖口把手伸到水中。

从那以后，又过了一个半世纪，到了十九世纪中叶，英国人莱斯布里基把这种潜水方式改进得更为简单。他将这个潜水装置用绳索垂吊着放入海中，可乘1个人。它的下边固定着平衡配重，当要伸出海面时，除去配重，就可以浮上来。

英国人巴恩在1578年曾有过这样一种颇为有趣的设想：

“任何物体，如能在水中下沉，它的重量就要比同体积的水重；如果比同体积的水还轻，那就会由水中上升浮出水面。因此，换一句话说，假如水中有一物体，其重量不变，但如能改变它的容积大小，就可做到想使之下沉就下沉，想使之上升就上升。要实现这种设想，可将物体的某部分，用柔软的皮革材料制成，并在内部由丝杠控制，正向旋转丝杠，使体积变大，因而物体就能上升；反之，如反向旋转丝杠，使容积变小，物体便下沉。”

1679年，意大利人波莱里将巴恩所设计的“柔软皮囊”，代以既可鼓起来，又能缩回去的皮袋。他还在潜水装置上安装平桨，使它能航行。

此外，法国的多·麦莱和西班牙的赛尔波等人也提出过一些潜水装置的设计方案，但未能成功。

潜水艇和潜水球

美国人布什耐尔在1776年乘坐他自己制造的单人潜水艇

潜入海中。这个伟大的事业，是从美国独立战争时期开始的。以后又重复潜入五、六次。他设计的这种单人潜水艇象个大水桶，有瞭望窗，并安装有手动的水平螺旋桨和垂直螺旋桨。这种潜水艇的潜水时间为30分钟，到一定时间必须得浮出水面，交换一下新鲜空气。布什耐尔为了使这种潜水艇在水中航行稳定，使用了90公斤安全压舱砂石。

1889年，意大利人巴尔撒麦罗乘坐着外围直径为2.2米的深潜球下潜到165米的深处。

巴尔撒麦罗的深潜球，是用两个金属半球合在一起制成的，金属板的厚度为3.5厘米，重5吨。这个深潜球还装备着舵和用手操作的推进器，有五、六个窗口。另外，为了能在海底停稳，采用了长度适当的锚缆，并利用投下砂石的办法，使它能较快地浮上来。

巴尔撒麦罗的成就，在当时是令人吃惊的。这个潜水球的特点是，它从原来与水面（母船）相连的钢索中解脱出来了。仅从这一点来说，他就可以称得上是深海潜水艇之父。

补充空气

人潜入水中时，有两个最大的问题：一个是如何适应那么大的水压，另一个是要补充供呼吸用的新鲜空气。防御水压的问题，可做一个坚实的箱体或球体来解决。但解决供给新鲜空气的问题，就不那么简单了。

虽然有许多人致力于设计和试验，但直到十九世纪中叶这个问题还未能从根本上解决。这是因为那时候人们还不明白，人类生存所必不可少的空气究竟是由哪些成分组成的。对空气不了解，是一个最大的原因。

十八世纪后半叶，法国科学家拉瓦锡发现了氧气和二氧化碳，明确了空气的成分。虽然并不能由此就可以立即解决潜水时的呼吸问题，但这毕竟是一个很大的突破。

比勃的深潜球

1943年，美国生物学家比勃和技师巴顿，经过四年多的努力之后，用深潜球进行了历史性的探险，成功地创造了下潜908米的纪录，使世界为之震惊。但是他们的深潜球还是用缆绳和母船连在一起的。

在那次潜水中，比勃观察到了很多深海生物，并作了详细的纪录。现在仍保存着这一宝贵文献，即《半英里（800米）之下》。

1946年，巴顿潜到1380米的深度，创立了新的功绩。

日本的深潜球

在比勃深潜之后的17年，日本也出现了深潜球。1951年制造了为调查日本列岛大陆架、从事海洋开发的“黑潮”号潜水球。其潜水深度达200米，乘员4人。

和比勃的深潜球一样，“黑潮”号也是悬挂式的，用钢索和母船连起来。它外径为1.4米，高3.7米，象个大圆筒，有4个瞭望窗，可以从四面向海里观察。

“黑潮”号在函馆附近海下200米深处，看到了有趣的“乌贼吐墨”现象；在富士湾的150米深处，看到了闪耀着蓝光的珍奇的莹乌贼；在濒临陆奥湾的野边地附近海里调查了海扇养殖场。“黑潮”号还在夜间潜入对马海峡，观察到了类似于海草一样的动物矶花，聚集在探照灯光附近的小虾

群、鲑群及遍罗鱼、浮游生物以及我们称为“海雪”的现象等。

1960年，对“黑潮”号进行了较大的改造。改造后的“黑潮”号不再悬挂在母船上，而是与母船用电缆线相连，用母船供给电力在海底航行。乘员仍为4人，水下航速为2节（1节=1海里/小时）。

制造成功的“深海”号

这里，介绍一下日本的潜水艇建造情况。

1963年，为了越过大陆架调查研究大陆坡周围的情况，日本建造了“读卖”号潜水艇。乘员为6人，使用电池电力，能以2节的速度航行，潜水深度300米。它调查了各种海底状况、各种鱼类生态系以及沉船等。

1970年制造的“舶用”号，是潜水深度为300米、两个人乘坐的水中作业船。为了取得调查所必须的海底资料，装有机械手，可抓住海底10公斤重的物体。

“深海”号是1969年建造的。潜水深度600米，可乘坐4个人，在水中的航速为1.5节。它可对深海地形和地质情况进行调查研究，还可以进行海底重力测量及深海生物调查。

1980年1月20日下水的“深海2000”型，潜水深度可达2000米，乘员3人，水中航速1节。当然，能潜到这个深度的潜水艇，在日本还是第一艘。依靠这种潜水艇，今后有可能探知现在还不知道的深海情况。

海洋探险的黎明

在麦哲伦绕航世界一周以后约250年，库克（1728—1779年）进行了几次南太平洋探险。

库克生于英国的约克郡，他少年时代就憧憬大海，向往航海生活。他27岁那年，爆发了英法战争，库克志愿到海军测量船服役，曾到过北太平洋和加拿大。库克的航海术不仅很出色，他的测量技术也很高明，在天文学方面也显露出一定的才能。

库克还到塔希提岛探险过，并多次绕南极圈航行过。另外，他还巡视过南太平洋诸岛。

“进化论”的创始人达尔文（1809—1882年）是英国生物学家、地质学家。从1831年至1836年6年间，他曾乘“贝格尔”号海洋调查船到南美及太平洋的一些岛屿进行考察，后来以这些调查资料为基础，写出了著名的《物种起源》。在达尔文的一生中，航海简直成了他最重要的活动。

近代海洋探险

历史上的海洋探险家们确实做出了不少贡献。麦哲伦进行了深海测量，库克、达尔文也作过各种精确的观测。

然而，仅仅为了显示英雄气概而探险的年代毕竟已经过去了。如同早期那样发现大陆、大海的机会也不会再有了。但这并不意味着航海活动将不再有重大的意义。这是因为，今天的探险家的目标，已和过去完全不同了。

今天的探险家，同时也是科学家，他们的目标是探索那些自古以来就没有解开的海洋之谜。而这些“谜”是过去无论多么敢于冒险的人，还是航行到多么遥远的人，都未曾解决的。

近代科学的海洋探险队的出现，距今只不过是100年左右的时间，这就是“挑战者”号探险队。

英国军舰“挑战者六世”号（2300吨），于1872年12月7日由

英国的希尔内斯出港,以太平洋、大西洋和南极为重,几乎调查了全世界的海洋。“挑战者”号在许多地方做了海洋深度测量,采集了海洋生物标本,收集了海底资料,调查了海水性质,历时三年半,于1876年5月24日返回英国的斯皮特黑德港。这是一次空前规模的综合性海洋探险。

无生物带

大约在“挑战者”号进行探险的30年前,即在1840年,英国博学家、生物学家爱德华·福布斯(1815—1854年)认为,生物不能在深海中生存。照他的说法,在深海中的生物就和在火里或者真空中的生物一样,是很难想象能够存在的。他认为在大约550米的深度,连最微小的生命也都消失了。因此,他把550米以下的深海,称为“无生物带”。

但是,曾担任过“挑战者”号探险队队长的爱丁堡博物学教授汤姆孙(1830—1882年),在“挑战者”号进行探险前的1869年和1870年,就乘军舰“波克巴恩”号在海上进行过调查。他从2000米深海处采集到了很多生物。这些证据推翻了爱德华·福布斯的“无生物带”学说,人们从而知道从海面起直到以下2000米都有生物存在。

十九世纪末,摩纳哥的阿尔贝尔一世(1848—1922年)用拖网在6100米深水处捕捞到一条鱼和五、六种海星。除此以外,还采集到了一些微小生物。

1951年,丹麦的“喀拉塔”深海探险队,在菲律宾海沟的10190米深处,也采集到许多生物。其中有25个海葵、15只海参、5个双壳贝、一种甲壳类生物和一条多毛虫。因此,可以断定在1万米以下,水压1000大气压以上的所谓海洋中