

神奇的南极

寒冷天地的生命

Life in the Coldest and Harshest Antarctica



海燕出版社

神奇的南极

寒冷天地的生命

张坤诚 编著

海燕出版社

(豫)新登字 06 号

装帧设计:刘德璋 郭子芳

封面摄影:李乐诗

环衬摄影:张京生 李乐诗

责任编辑:

王艳丽 王舒妹

刘德璋(美术)

陈丽 赵玉珂

郭子芳(特约美术)

谢树森

(以姓氏笔画为序)

神奇的南极
寒冷天地的生命

张坤诚 编著

海燕出版社出版

河南第一新华印刷厂印刷

河南省新华书店发行

889 × 1194 毫米 16 开本 4.5 印张 85 千字

1992 年 8 月第 1 版 1992 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—2,300 册

ISBN7—5350—0772—4/I·202

定价 27.65 元



总 序

南极洲——我们地球上最遥远最孤独的大陆，它严酷的奇寒和亘古不化的冰雪，长期以来拒人类于千里之外。人类在地球的其他大陆生息繁衍，创造了高度发达的文明社会，但这块占有地球陆地总面积达1/10的冰雪大陆，笼罩它的神秘面纱，近一两个世纪才逐渐被揭开。

可是，科学发现的大量事实日益证明，南极洲并不是游离于文明世界之外的大陆，按照约定俗成的说法，今天人类生存其间的各大洲称作我们星球的绿色世界，那么南极洲这个白色世界，不仅与绿色世界息息相关，而且在关系全球气候、生态环境以及人类的未来等重大问题上，实际上以不可忽视的力量顽强地制约着绿色世界。

因此，如果说人类在早期的南极探险活动中表现出来的勇敢、不畏艰险、百折不挠的精神，驱动他们的信念还限于对白色世界的好奇和征服欲，那么，今天成千上万的科学家迎着南极的风雪，坚持不懈地从事默默无闻的探索研究，他们的着眼点是为了人类的未来，是为了揭开这白色世界的奥秘，以便使人类生存其间的绿色世界更加和谐，更加美好，而

不致遭到大自然的报复。归根结蒂，他们是出自对人类未来的使命感。

正是如此，南极洲不再是遥远的了。它不仅仅是少数科学家青睐的对象，也不仅仅是政治家和外交家热衷议论的话题，关心南极，热爱南极，进而对这个神秘的白色世界有一个正确的了解，已经成为我们这个时代每一个对大自然抱有兴趣的人普遍的心态。在中国，随着80年代第一个中国南极科学考察站的胜利建成，世界上还没有一个国家有如此众多的人们对南极洲产生如此强烈的兴趣。

为了使广大的读者，特别是青少年了解南极，热爱南极，热爱南极事业，我们特地编写了这套比较系统地介绍南极的丛书。需要特别指出的是，参与这套丛书撰写的作者，几乎全部是亲身到过南极，参与中国南极建站和科学考察的科学家和有关方面的专家。因此，我们有理由相信，这些作者以他们的亲身感受和观察研究所写的作品，必定会激发中国的年轻一代热爱南极事业，献身南极事业，为使人类和平利用南极，作出中华民族应有的贡献。

郭 琨 金 涛

1991年9月29日



目录

前言	4
生物稀少的大陆	5
陆地植物	
陆地动物	
生机盎然的海洋	9
南大洋的食物链	
浮冰区的食物链	
企鹅王国	13
飞鸟天地	29
异洲侨民	
飞鸟之王	
空中强盗	
海豹家族	37
鲸的世界	45
南极鱼类	53
南极冰藻	56
奇特的生物	61





前 言

地球上的寒冷地区莫过于南、北极地区了,而且南极地区比北极地区更寒冷,素有地球寒极之称。南极地区有哪些生命?它们是如何生活的?这是人们感兴趣的问题之一。

南极洲除了科学考察站上的数千名度夏考察队员、旅游者和数百名越冬考察队员外,实际上是世界上唯一没有居民的大陆。

生活在南极地区的生物,包括陆地、淡水、冰雪和海洋生物,它们是这里的真正主人。它们有的是在南极洲土生土长的,可以称为土著“居民”,有的是从其他大陆和海洋迁移来的,则是南极洲的“侨民”。

众所周知,南极气候酷寒,千年冰封,万里雪飘,环境条件极为恶劣,再加上极区的不尽

白昼和漫漫长夜,那里的生物如何生活呢?经科学家们坚韧不拔的努力,终于发现,那里的生物能忍受极低温的恶劣环境,能顽强地生长、发育和繁衍,从而占据了南极这块荒无人烟的不毛之地,形成了陆上和海上的生物王国。这些生物有着独特的生活习性和极强的适应能力,特别是对低温有着惊人的适应性,这是长期适应和进化的结果。

研究南极生物的独特生活习性和特异生理功能,对揭示地球上生物界的进化规律,具有重大的科学意义,其中有些生物又是重要的资源,如能开发利用,可以为人类造福。

南极地区的生物形形色色,千差万别,以个体大小而论,小的仅有一个细胞,借助于

显微镜才能看得到,大的体重上百吨;从生活习性而论,有天上飞的,地上爬的,水里游的,冰里钻的,土里埋的,雪里生的……这里为了方便起见,将它们分为两大类——陆地生物和海洋生物,并选择其中有代表性的成员,分别予以描述,以使读者对寒冷地区的生物有所了解 and 认识,进而激发去揭开南极生命奥秘的决心。

南极大陆的发现不过 200 多年的历史,人们称之为最后发现的大陆。对南极生物进行系统的研究是近 30 余年来的事,虽有不少发现,成果可喜,但仍有许多空白有待填补,这里仍然大有用武之地。有志于南极事业之士,去探索它,研究它吧,以便将来能够更好地开发利用它!

生物稀少的大陆

南极洲的面积为 1400 万平方公里,大部分区域常年被冰雪覆盖,被人称为南极冰原或白色沙漠。即使在短暂的夏季几个月里,也仅有 5% 的无冰雪覆盖的裸露基岩,称为无冰区或白色沙漠的绿洲。

这些绿洲主要分布于南极大陆的边缘和大陆周围的岛屿上。按其位置和特点可分为陆架边缘绿洲、沿岸绿洲、低地绿洲和山地绿洲。最大的绿洲是麦克默多绿洲,其面积约为 2500 平方公里,其次是班戈绿洲。此外,南极半岛沿岸、伊丽莎白地和西福尔丘岭都有大小不等的绿洲。

白色沙漠的绿洲是南极陆地、淡水生物的主要栖息地。正是这些生物给南极这块凄凉、冷漠的大陆带来了生机。

陆地植物

南极洲与世界其他大陆隔离,再加上气候严寒、干燥、风大、日照少、营养缺乏和生长季节短等因素,严重限制了陆地植物的生长,故植物稀少,没有树木,没有花卉,也没有多少高等植物。现已发现,南极洲有 850 多种植物,多数为低等植物,仅有 3 种开花植物属于高等植物。低等植物中,有 350 多种地衣,370 多种苔藓,130 多种藻类。

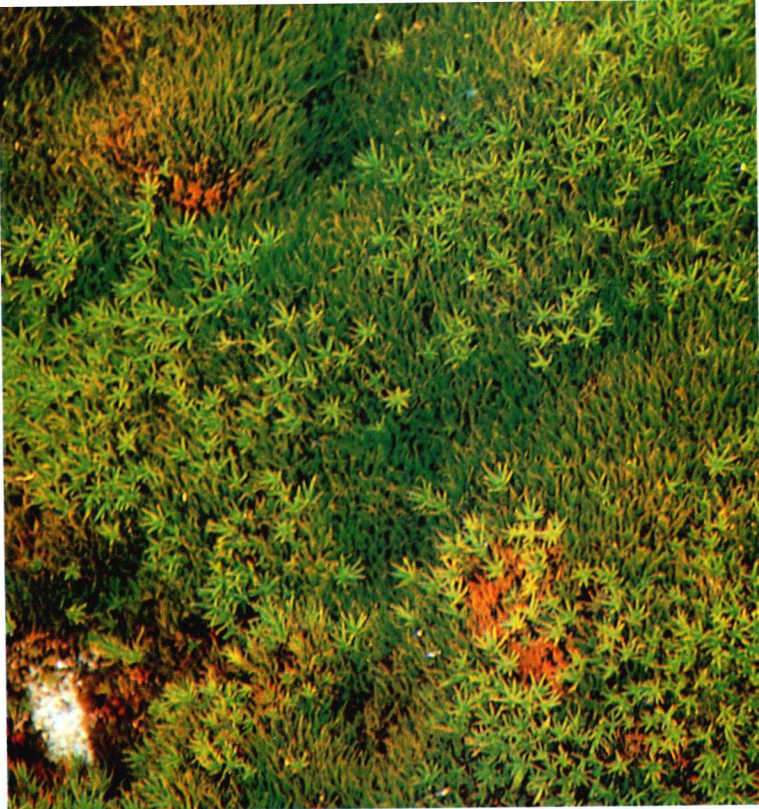
南极洲的植物与北极形成鲜明的对照。尽管北极地区也寒风凛冽,气候多变,冬季气温也常在 -60°C 以下,大部分地区属于永久冻土带,但毕竟没有南极洲那么酷寒,因此,北极地区的植物比南极洲的长得茂盛得多,种类也多。北极地区有

100 多种开花植物,2000 多种地衣,500 多种苔藓,还有南极洲没有的植物,如蕨类植物和裸子植物等。由此看来,南极洲是地球上植物最稀少的陆地。

开花植物

开花植物是南极洲的稀有植物,仅分布在南极半岛北端和南极大陆周围的海洋性岛屿上。地球上开花植物的南界约在南纬 64° ,南极半岛的北端和某些岛屿刚刚越过了“开花植物线”。

3 种开花植物都是草本,一种是垫状草,另两种是发草属植物,其形态近似于禾本科植物,叶狭长,脉平行,有节、节间和分蘖,小穗状花序。它们对南极环境有一定的适应能力,生命周期和花期长,属多年生,通过大量分蘖来增加生物量,积蓄能量。有人企图将它们从



茂盛的苔藓(南极办资料)



斑驳的地衣(南极办资料)

南极半岛移植到英国的哈利站,但没有成功。

地衣

地衣是地球上最古老的植物之一,是一类原始型的低等植物,它能适应南极洲那种沙漠般的干燥和极度寒冷的环境,所以它是分布最广、种类最多的南极土著植物。它主要分布于南极大陆的绿洲和时有冰雪覆盖的岩石表面,甚至在离南极点仅有几个纬度的岩石上,也有它的踪迹。它是在有阳光照射的季节里,完成其生命过程的。

南极洲的 350 余种地衣,形态各异,大的有 10~15 厘米高,小的仅有几毫米。有的种类生长在岩石表面,形成形状不同、颜色各异的石花样的“斑点”,有褐色的、灰白色的、古铜色的……

地衣的生长速度十分缓慢,即使个体最大、生长速度较快的种类,每 100 年才生长 1 毫米。据说一株 10 厘米高的地衣,其寿命约 10000 年。地衣靠孢子繁殖后代。

地衣生长所需的水分是冰雪融化时得到的。地衣所需要的营养是由岩石的化学风化物提供的,也许是由于风把鸟粪从远处带来,像风吹尘埃一样,吹到地衣生长地。最近的研究

表明,有几种地衣,其假根可以分泌地衣酸,溶解岩石,一方面固定自己,另一方面从中得到营养。

南极地衣具有潜在的开发利用价值。最近的研究结果揭示,地衣的提取液,有抗辐射线的能力,能抵抗剂量较大的紫外线、 γ 射线和x射线。还有报道说,某些种属的地衣的提取物,具有抗癌的效果,更深入的研究正在进行。

苔 藓

苔藓的生长比地衣需要更多的水分,因此,它的种类没有地衣多,分布也没有地衣广。在相对温暖的沿海区域、冰雪融化能提供充沛水源的区域,有大面积的苔藓生长。例如东南极洲的威尔克斯地和南极半岛的西海岸就是如此,南极大陆周围的岛屿上分布更为广泛。苔藓的营养主要来源于鸟粪和岩石风化物。

藻 类

从生物量而论,藻类是南极洲最丰富的植物,它广泛分布于绿洲的陆原地面、岩石表面、石缝、冰雪以及冰雪融化时形成的暂时性溪流和水塘中。鲜绿色的单细胞藻生长在岩石表面,蓝绿藻生长在陆原冰里,雪中生长的红色藻可以把白色

的雪染成玫瑰色,十分美丽。冰雪融化的溪流中常有皱溪苔类生长。特别是从企鹅栖息地流出的溪水中,由于含有丰富的氮、磷营养盐,藻类的生长更加繁茂。

微生物

酵母和细菌等微生物广泛分布于绿洲中,微生物是干绿洲的主要陆地生物。甚至在干谷的100多米深处的岩芯样中仍然发现了细菌的生存。

绚丽的苔藓(汪保国摄)



地衣的孢子(南极办资料)



陆地动物

南极洲的陆地动物虽有 150 余种,但其中多为海鸟和海兽身上的寄生虫,并非真正的陆地动物。真正的南极陆地动物有昆虫和蜘蛛类,它们是在南极大陆土生土长的土著居民,例如蝉、螨、尖尾虫和蠓等。

蠓也叫无翅南极蝇,是南极大陆最大的陆地动物,体长仅 2.5~3 毫米。它分布于南极半岛两侧南纬 64°~65°30' 之间的狭窄地带,靠食苔藓和地衣及其他碎屑生活。

尖尾虫(也叫弹尾虫)和螨在南极大陆分布最广,从海岸到海拔 2000 米的高原,甚至远到内陆南纬 84° 的地区,都有分布。尖尾虫多见于生长地衣的岩石表面上,常和地衣生活在一起,有时在岩石下或小碎石缝中也有发现,但不常见。螨多见于岩石下,少见于岩石表面,它主要与苔藓生活在一起。螨能忍受较低温的环境。隐爪螨科的镰螯螨是与藻类生活在一起的南极螨类,以藻类为食,能在冻沙中生活。

此外,南极洲的淡水塘、溪流和湖泊中生长着种类稀少的扁虫、圆虫和其他甲壳类动物如水蚤等。在长满苔藓的浅滩沼地和淡水塘中有缓步类动

物,其体长仅有 0.1~0.8 毫米,呈红棕色,身披角皮层,有触须,腿短,卵生,以苔藓和蓝绿藻为食。

中国生物学家在中国南极长城站附近的岩石缝里或岩石底下,发现了一种蜘蛛类动物,其体长有数毫米,呈粉红色,身体柔软、透明,一碰就碎,它通常生长在长有地衣的岩石上,可能以地衣为生。

尽管南极大陆有上述土生土长的陆地动植物,但是与地球上其他大陆相比,动植物的种群和数量都少得可怜。北极地区的陆地动物比南极洲多得多,北极有大量的昆虫、陆地鸟类和哺乳动物如野兔、狐狸、狼、熊、驯鹿和麝牛等。淡水中有鱼类和两栖类动物。然而南极洲的陆地生物,不管是动物还是植物,能在极其恶劣的环境中生存下来,已经够不容易了,它们必须同险恶的环境搏斗、抗衡,锻炼和造就适应恶劣环境的能力,才能生存下去,繁殖起来。

陆地蜘蛛(放大 25 倍)(吕培顶摄)上
陆地蠓(放大 50 倍)(张坤诚提供)中
苔藓上的扁虱(张家兴摄)下



生机盎然的海洋

南极大陆生物稀少,然而,围绕南极大陆的海洋——南大洋,却是一个生机盎然的生物世界。特别是南极辐合带附近的水域,生物更加稠密。

南大洋过去曾称为南极洋或南冰洋,它的北界为南极辐合带——水温、盐度急剧变化的界限,位于南纬 $48^{\circ}\sim 62^{\circ}$ 之间,这条线也是南大洋冰缘平均分布的界线。南大洋的面积为7500万平方公里,是世界上唯一完全环绕地球,而没有被任何大陆分割的大洋。它具有独特的水文特征,不但生物量丰富,而且对全球的气候亦有举足轻重的影响。

南大洋中栖息着数千种海洋生物,从单细胞的浮游植物到几米长的大型海藻;从小型的浮游动物到大型的哺乳动物海豹、海狮,乃至百吨重的巨鲸;从会飞的海鸟到不会飞的

企鹅,种类繁多,千姿百态。就生物的分布而论,从岸边的礁石、沙滩到潮间带;从浅海到数千千米的海底深渊;从海水到浮冰、冰山,都有它们的踪迹。可以说分布广泛,个体稠密,种群荟萃,一派生机。

与世界其他各大洋相比,南大洋的生物种类没有那么多,但数量却大得多,如南极磷虾,其蕴藏量约4~6亿吨;第二次世界大战前南大洋的捕鲸量占世界总捕鲸量的70%;企鹅的数量约有1亿多只;海豹的数量也占世界首位;浮游植物的密度也相当高,有时每立方米海水中含有上亿个细胞。

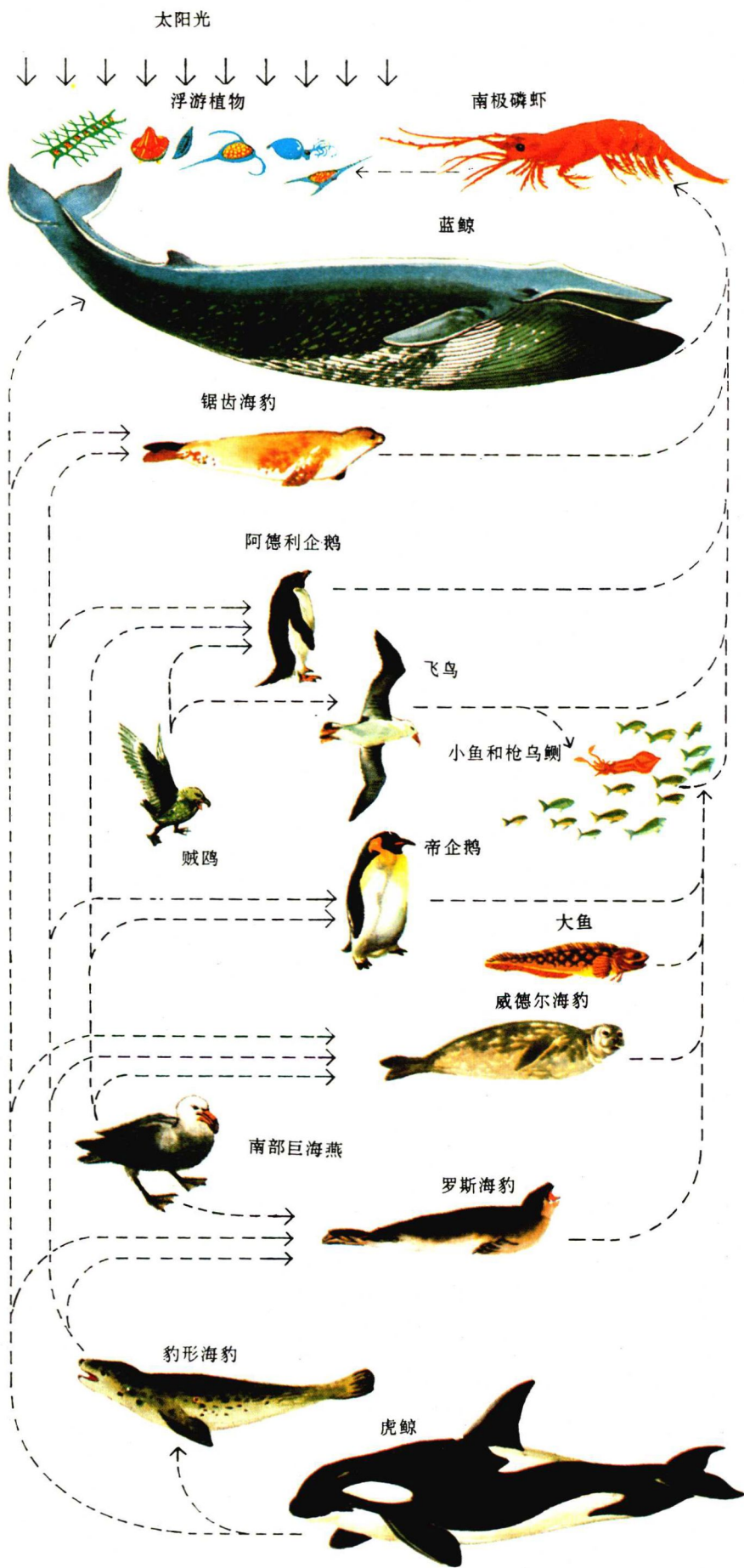
种类少,数量多,这是南大洋生物的特点之一,正是因为数量多,掩盖了种类少的不足,使南大洋仍然生机盎然。

南大洋生物的另一特点是生长慢,代谢低,耐寒冷,耐

黑暗,个体大,寿命长。例如南极的某些鱼类,每年生长几厘米;南极鳕鱼能忍耐 -1.89°C 的低温;罗斯冰架发现了耐黑暗而腹中空空的浮游生物;帝企鹅能忍耐 $-60^{\circ}\text{C}\sim -70^{\circ}\text{C}$ 的低温,平均体重为43公斤;蓝鲸的体重高达150吨;象海豹的体重达6吨;最大的乌贼重达143公斤。同位素测得某种南极鱼的年龄为1600年……这些都是上述特点的最好例证。

南大洋中稠密的海洋生物,丰富的生物资源,早已引起世界各国的关注,开发利用南极的海洋生物资源,将是人们考察研究南极首先得到的经济效益之一。

为了查明南大洋海洋生物资源,南极研究科学委员会、海洋委员会和粮农组织等五大组织发起并组织了一项大规模的



南大洋食物链

国际性调查计划,称为南极海洋生物系统和贮量调查计划(BIOMASS),这是南极历史上规模最大的一次国际合作的海洋调查,为期10年(1976~1986年),有10多个国家的17艘考察船参加了这一合作项目。通过调查,达到了预期的目的,基本摸清了南大洋生物的食物链和生物资源。

南大洋的食物链

南大洋的生物之间也构成了一个食物链。

所谓食物链,是指生物之间的弱肉强食、互相依存的食物关系,俗话说“大鱼吃小鱼,小鱼吃虾米,虾米啃泥底”,就生动而形象地比喻了这种相依为命的食物链关系。南大洋食物链的最初一环是浮游植物,主要是硅藻,这和世界其他海洋的情形一样。浮游植物能进行光合作用,在阳光下把二氧化碳和水变成有机物,即把太阳能转变成化学能贮存起来。浮游植物是初级生产者,以此供养其他消费者。食物链的另一个环节是浮游动物,在南大洋中主要是磷虾,它们以浮游植物为饵料。反过来,浮游动物又是其他更高一级营养级的生物,如海豹、企鹅和鲸的食物。

食物链中的最后一环是人

类对海洋生物资源的开发和利用,多年来,人们已对南大洋的磷虾、鱼类、海豹和鲸等进行过不同程度的开发。

南大洋的食物链是相当脆弱的,这是因为南极大磷虾在食物链中是关键的一环。在南大洋这个海洋牧场上,有繁茂的浮游植物,90%以上为硅藻,它们是数量惊人的南极大磷虾的饵料,反过来,磷虾又维持着种类不多,但数量巨大的高等动物的生命,如海豹、企鹅和鲸等。一旦磷虾这一环节被打断,南大洋的整个食物链就破坏了。

如果把南大洋的食物链进行简化,就更容易阐明这一问

题。食物链中每一环节要维持更高级生物量的数量关系,也是各环节之间的互相搭配与转化的关系。把浮游植物作为100个单位,那么它只能维持南极磷虾10个单位,而这10个单位的磷虾又只能维持1个单位的须鲸——南极磷虾的主要消费者的生存。须鲸和鸟类等对南极磷虾的消耗量大得惊人,须鲸每年要吃掉约4500万吨磷虾,鸟类要吃掉近4000万吨磷虾,从一条蓝鲸的胃中一次就掏出约1吨磷虾。再加上人类对南极磷虾的捕捞,也增加了对磷虾的压力。因此,为了使南大洋的食物链能够正常运转,为了保持南大洋的生态平

衡,对食物链中的每一个环节及生物间的内在关系,应进行综合性研究,并采取相应的保护措施,既使南大洋的生物资源能常盛不衰地为人类造福,又不致破坏生态平衡。

南大洋生物稠密而丰富的原因,主要是由于来自北部温暖洋区的水体含有丰富的氮、磷等营养盐,形成上升流涌到表层,促进了浮游植物的生长。在上升流区和南极大陆近岸水中,浮游植物异常丰富,人们可以看到它们把海水或浮冰“染”成深绿或棕色。丰富的浮游植物为浮游动物提供了充沛的饵料,浮游动物又供养了其他高等动物。

南极磷虾(南极办资料)



浮冰区的食物链

南大洋南部的近岸区,常有海冰覆盖,海冰呈季节性变化,冬天面积大约 2000 万平方公里,夏季面积缩小,约为 300~400 万平方公里。海冰慢慢消融时,会形成大小不同、形状各异的浮冰群,有的像荷花叶,称为荷叶冰。浮冰分布的地区称为浮冰区,浮冰区位于固定海冰区的前沿,亦称为冰缘。令人感兴趣的是浮冰变化莫测,时而是宽阔的海面,时而又堆积如山的浮冰群,一天之内甚至几小时之内,就有数种变化。

浮冰区及其附近栖息着独特的动、植物区系,包括藻类、浮游动物、鱼类、哺乳动物和鸟类。冰缘的进退对生物产生重要影响,随着冰缘的扩展,生物本身也要迅速地加强其季节性的变动,事实上,冰缘的后退是某些生物生活史中的关键环节。当海冰形成冰隙和冰间水道时,海水即受到阳光的照射,这时浮游植物就从休眠中苏醒过来,于是浮游动物便有了食物,顿时活跃在这里。须鲸通常随着冰缘的退却而前进,大量的鸟类经常聚集在冰缘附近,有时长达几个星期,这是因为它们从那里获得了丰富的饵料,因此浮冰区形成了另一种

类型的食物链。

浮冰区生物之所以丰富,是因为海水与海冰的界面上形成了一种特殊环境,光、温、营养等与一般海水不同,这种环境适合于浮游植物,特别是硅藻的生长,有的硅藻甚至可以生活在冰中或冰的表面上。这些浮游植物在食物链中起着重要作用,它是更高一级营养级生物的主要饵料。海冰破碎时,冰缘的海水有时会产生“水华”,即赤潮。

此外,浮冰区有机物质的转移,食物链的动力学和动物生活史的改变等,都是南大洋研究中的重要课题。

浮冰区食物链

