

□ 惟寅

地球的“记忆琥珀”

极地的冰雪与岩石,是地球最完整、最精准的历史档案。每一层冰层、每一块岩心、每一枚化石,都记录着46亿年里大陆漂移、生命演化、气候剧变的壮阔历程。

亿万年前,地球并非如今“千里冰封”的模样。板块运动的漫长漂移,让曾经位于赤道附近、孕育着蓬勃生命的岩层,如今矗立在南北极高纬度地区。舒宾在格陵兰岛东部发现的“恐龙舞池”,堪称极地古生物发现的奇迹。在一片红色砂岩岩架上,数百枚三趾恐龙脚印交错纵横,清晰可辨。小型肉食恐龙与大型植食恐龙的足迹重叠在一起,提示在两亿多年前,这里曾是泛大陆边缘温暖湿润的湖泊湿地,恐龙族群在此自由奔跑、繁衍生息。与此类似,在南极的岩层中,人们发现了3.8亿年前的鲨鱼、甲胄鱼类、硬骨鱼类化石,证明这片如今被千米冰层覆盖的大陆,曾经是热带河流纵横、生命繁盛的乐土。

更具颠覆性的发现,来自百年前的斯科特探险队。即便在饥寒交迫、距离南极点仅百余公里的绝境中,探险队仍坚持采集化石,最终在冰原上发现了舌羊齿植物化石。这种典型的热带蕨类植物,出现在南极腹地的岩层中,打破了极地亘古严寒的认知,也成为大陆漂移学说有力的实物证据。在《地球的尽头》看来,生命从海洋走向陆地的转折、恐龙族群的迁徙与繁衍、远古植被的荣枯与更迭,都在极地岩层中发现了不可磨灭的印记。极地,成为生命演化历程忠实的记录者。

如果说岩层记录了生命的足迹,那么极地的冰层就是“时间的琥珀”,将远古世界完整封存。南极大陆深处的蓝冰,形成于十万年以前。冰芯中封存的微小气泡,保留着数百万年前的大气成分。

冰层之下,隐藏着不为人知的生命秘境。自俄罗斯科学家在东方站下方发现东方湖以来,人类已在南极冰盖下确认了超过400个冰下湖泊,这些水体与地表隔绝数百万年,在黑暗、高压、低温的极端环境中,孕育了近4000种微生物。这些生物无需阳光,依靠代谢湖水中的铵盐、硫元素、铁元素获取能量,构建起完全独立于地表的生态系统。

南极泰勒冰川的血瀑布,则堪称极地生命与地质奇迹的结合体。红色水流从冰川断崖喷涌而出,如同鲜血染红冰原。这并非藻类造成的,而是冰川下封存了百万年的超高盐度海水,溶解了基岩中的铁元素,接触空气后氧化形成铁锈色。在这片隔绝的远古海水中,科学家发现了17种独立演化的细菌,它们以硫酸盐为能量来源,无需氧气,无需阳光,在极端环境中繁衍生息,成为地球生命韧性的极致证明。

可以说,极地用冰雪封存了地球的历史,每一次探索,都是对地球记忆的一次唤醒,让人类得以窥见自身诞生之前,这颗星球的壮阔与神奇。

科学与勇气的远征

早期探险家没有先进的设备、完善的后勤保障,仅凭勇气、执着与对未知的渴望,在地球最极端的环境中,一点点拓展着人

冰封的史诗
未来的警钟

在公众的普遍认知里,南极与北极是地球两端遥远、孤寂、近乎与世隔绝的秘境。那里是冰雪的王国、极寒的疆域,狂风与冰川主宰一切,生命稀少而坚韧,与我们生活的世界相隔万里。然而,在古生物学家“提塔利克鱼”的发现者尼尔·舒宾笔下,极地远不止是一片极端地貌,而是地球的记忆库,生命演化的试验场,宇宙奥秘的储藏室,更是映照人类未来的镜子。翻开《地球的尽头》,我们得以抵达常人难以企及的地球两极,读懂冰雪之下隐藏的真相。

类认知的边界。

为了寻找连接大西洋与太平洋的北极航道,荷兰航海家威廉·巴伦支三次远征北极,最终在冰海之中病逝,他的名字永远留在了巴伦支海。约翰·富兰克林爵士率领的探险队在北极失踪,百余年间成为未解之谜,无数搜救队伍前往寻找未果。罗伯特·福尔肯·斯科特率领团队冲击南极点,却在抵达后发现阿蒙森早已捷足先登,返程途中又遭遇极端严寒,队员们相继遇难。可即便在饥寒交迫、体力耗尽的最后时刻,斯科特团队仍坚持携带30多公斤植物化石,用生命守护科学样本。

伊莱沙·肯特·凯恩的北极探险,同样谱写了勇气与智慧的赞歌。他在-56℃的极寒中被困北极21个月,遭遇了有记录以来最寒冷的冬季。在食物匮乏、气温极低、船员哗变的绝境之中,凯恩依靠因纽

特人的生存智慧,食用生肉预防坏血病,搭建冰屋抵御严寒,最终带领大部分队员脱险。

弗里乔夫·南森则改变了极地探险的模式。他摒弃了臃肿庞大的探险队伍,借鉴因纽特人的生存技巧,设计了圆形船身、能够抵御冰压的“前进号”破冰船,借助洋流探索北极,创造了当时人类最北抵达纪录,将极地探险从单纯的地理征服,转变为系统的科学研究。

进入现代,极地科考褪去了殖民时代的你争我夺,成为国际合作的科学事业。

1959年《南极条约》的签署,让南极成为科研圣地,29个国家建立科考站,舒宾的科考经历便是现代极地科考的缩影。他曾乘坐冷战时期的老旧螺旋桨飞机,在格陵兰岛高原上惊险降落;在南极麦克默多站,穿着标志性的“大红”防寒服,接受冰裂隙救援

训练;在野外营地,忍受极昼极夜的节律紊乱、零下数十摄氏度的严寒与时速超160公里的狂风,在泥泞、碎石与冰层中寻找化石、采集冰芯样本。

《地球的尽头》告诉读者,极地的危险无处不在。冰裂隙是致命的杀手,表面覆盖着脆弱的雪桥,肉眼完全无法分辨,一旦坠落,深达数十米的冰缝毫无生还可能;极地风暴突如其来,足以掀翻雪地摩托,摧毁整个营地;极昼让生物钟彻底紊乱,连续数月的白昼让人无法入睡,极夜则带来无尽的黑暗与孤寂;装备在极端低温下频繁故障,补给链漫长而脆弱,任何一点意外都可能引发危机。

但正是在这样的极端环境中,科学家们创造了举世瞩目的成就。有人通过格陵兰冰芯研究,破解了远古气候变迁的密码,证实极地气候曾在数十年间发生剧烈冷暖波动;有人利用卫星遥感技术,精准测绘出南极冰盖的流动规律,发现冰川消融速度远超预期;有人在冰下湖泊中发现微生物群落,改写了地球生命生存极限的认知……

从悲壮的地理探险,到理性的科学科考,人类在极地的征程,始终是勇气与科学的共生,是探索未知、追求真理的精神传承。这份精神,让人类不断突破自身极限,抵达地球的尽头,解锁自然的奥秘。

极地消融发出红色警报

为何要探索极地?一个重要原因是,极地看似遥远,却与全人类的命运休戚与共。它调节全球气候、储存地球70%的淡水、维系生态系统平衡,是地球系统稳定的支柱。然而,在人类活动引发的气候变暖冲击下,一场关乎全人类生存

的危机,正在地球尽头上演。

当前,极地变暖的速度远超全球平均水平,北极变暖速度是地球其他地区的4倍,部分海域更是达到7倍,南极冰盖消融速度持续加快。南极半岛的拉森A、拉森B冰架,先后在短短数周内轰然崩塌,面积相当于一座中型城市的冰体彻底消融入海。西南极冰盖的思韦茨冰川与派恩岛冰川,正被温暖的环极洋流从底部持续侵蚀,底部融化形成的空洞不断扩大。作为整个西南极冰盖的支柱,这两座冰川一旦完全崩塌,将引发全球海平面上升超过5米,直接威胁全球沿海地区。格陵兰冰盖的消融同样触目惊心,每年消融冰体达到2860亿吨,融水直接注入大西洋,成为全球海平面上升的主要推手。

比冰川消融更可怕的是永久冻土融化。北极永久冻土储存着1.6万亿吨碳,是当前大气中碳含量的两倍,冻土中封存着数万年前的植物、动物遗骸,以及炭疽杆菌、远古病毒等微生物。随着冻土融化,西伯利亚出现巨型塌陷坑,巴塔盖坑深度超过百米,且每年持续扩大。2016年,西西伯利亚地区冻土融化,就曾释放出75年前封存的炭疽杆菌,导致2000多头驯鹿死亡,42名村民感染,一名儿童不幸离世。冻土融化还会释放大量甲烷,这种温室气体的升温效应是二氧化碳的28倍,一旦失控,将引发不可逆转的气候灾难。

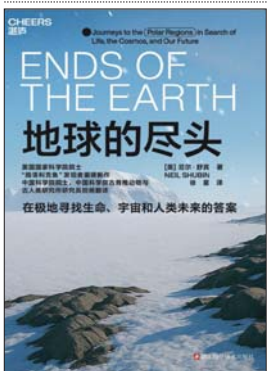
受此影响,极地生态系统正经历颠覆性重构。北极熊因海冰消融失去捕猎栖息地,无法有效捕食海豹,种群数量急剧下降,部分亚种已濒临灭绝;北极狐的栖息地被南下的赤狐侵占,生存空间被不断挤压;独角鲸、白鲸等极地特有生物,因海冰退缩、虎鲸入侵,种群数量持续减少。与之相反,适应力强的物种逆势扩张,北极灯蛾毛虫因夏季延长迎来繁殖高峰,南方物种不断北迁,正在打破极地数百万年的生态平衡。

极地原住民已成为气候危机的受害者。加拿大格赖斯峡湾的因纽特人,世代依靠狩猎、捕鱼生存,如今海冰融化让传统狩猎路线变得危险,海洋生物数量锐减,生活方式濒临消失。阿拉斯加纽托克村更是因永久冻土融化、河岸持续侵蚀,整个村庄被迫整体搬迁,成为全球首批“气候难民”。《地球的尽头》直言,这些在极地生活了数千年的族群,从未对地球环境造成破坏,却最先承受着人类活动引发的气候恶果。

其实,极地消融的影响,早已超越极地本身,席卷全球。冰川融化导致海平面持续上升,纽约、东京、曼谷等沿海城市群面临被淹没的风险,马绍尔群岛、基里巴斯、图瓦卢等太平洋岛国,国土面积不断缩小,面临举国搬迁的绝境。极地洋流改变,扰乱全球气候模式,极端天气频发,极地涡旋南下、暴雨干旱交替肆虐,农业生产、粮食安全遭受威胁。冻土与冰川释放的碳储量,远超大气现有含量,一旦完全释放,将引发全球气候失控。

舒宾在书中发出警示:人类出现的整个历史,都恰逢地球两极被冰覆盖的特殊地质时期,在地球46亿年的历史中,极地被冰层覆盖的时间不足10%,如今,孕育了人类文明的稳定环境正在发生改变。冰雪的消融,是地球发出的最强烈红色警报,人类的谦卑、责任与合作,是化解危机的唯一答案。守护极地,就是守护我们共同的家园,守护人类文明的未来。

【相关阅读】



《地球的尽头》

[美]尼尔·舒宾 著

徐星 译

湛庐文化 | 浙江科学技术出版社



《熬: 极地求生700天》

[美]阿尔弗雷德·兰辛 著

岱冈 译

上海译文出版社



《世界尽头的疯人院:“比利时号”南极之旅》

[法]朱利安·桑克顿 著

李厚仁 译

后浪 | 海峽文艺出版社