



世界生物群落

Arctic and Alpine Biomes

极地和高山生物群落

[美] Joyce A. Quinn 著

李梅 译

张志明 总译审

包国章 专家译审



長 春 北 辰 社

全国百佳图书出版单位



世界生物群落

Arctic and Alpine Biomes

极地和高山 生物群落

[美] Joyce A. Quinn 著

李 梅 译

张志明 总译审

包国章 专家译审

长 春 出 版 社

≡ 全国百佳图书出版单位

Translated from the English Language edition of Arctic and Alpine Biomes by Joyce A. Quinn, originally published by Greenwood Press an imprint of ABC-CLIO, LLC, Santa Barbara, CA, USA. Copyright©2009 by the author (s). Translated into and published in the Simplified Chinese language by arrangement with ABC-CLIO, LLC. All rights reserved.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means electronic or mechanical including photocopying, reprinting, or on any information storage or retrieval system, without permission in writing from ABC-CLIO, LLC.

图书在版编目(CIP)数据

极地和高山生物群落/(美)乔伊斯·A.奎因(Joyce A. Quinn)著;
李梅译. —长春: 长春出版社, 2014.6

(世界生物群落)

ISBN 978-7-5445-2418-6

I. ①极… II. ①乔…②李… III. ①北极-生物群落-青年读物
②北极-生物群落-少年读物③高山区-生物群落-青年读物④高山
区-生物群落-少年读物 IV. ①Q145-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 315297 号

极地和高山生物群落

著 者:[美]Joyce A. Quinn

译 者:李 梅

总 译 审:张志明

专家译审:包国章

责任编辑:李春芳 王生团 江 鹰

封面设计:刘喜岩

出版发行:长春出版社

总编室电话:0431-88563443

发行部电话:0431-88561180

邮购零售电话:0431-88561177

地 址:吉林省长春市建设街 1377 号

邮 编:130061

网 址:www.cccbs.net

制 版:荣辉图文

印 刷:长春第二新华印刷有限责任公司

经 销:新华书店

开 本:165 毫米×230 毫米 1/16

字 数:186 千字

印 张:14.5

版 次:2014 年 6 月第 1 版

印 次:2014 年 6 月第 1 次印刷

定 价:27.00 元

版权所有 盗版必究

如有印装质量问题,请与印厂联系调换

印厂电话:0431-87923413

中文版前言

“山光悦鸟性，潭影空人心”道出了人类脱胎于自然、融合于自然的和谐真谛，而“一山有四季，十里不同天”则又体现了各生物群落依存于自然的独特生命表现和“适者生存”的自然法则。可以说，人类对生物群落的认知过程也就是对大自然的感知过程，更是尊重自然、热爱自然、回归自然的必由之路。《世界生物群落》系列图书将带领读者跨越时空的界限，在领略全球自然风貌的同时，探秘不同环境下生物群落的生存世界。本套图书由中国生态学会生态学教育工作委员会副秘书长、吉林省生态学会理事、吉林大学包国章教授任专家译审，从生态学的专业角度，对翻译过程中涉及的相关术语进行了反复的推敲论证，并予以了修正完善；由辽宁省高等学校外语教学研究会副会长张志明教授任总译审；由郑永梅、李梅、辛明翰、钟铭玉、王晓红、潘成博、王婷、荆辉八位老师分别担任分册翻译。正是他们一丝不苟的工作精神和精益求精的严谨作风，才使这套科普图书以较为科学完整的面貌与读者见面。在此对他们的辛勤付出表示衷心的感谢！愿本书能够以独特的视角、缜密的思维、科学的分析为广大读者带来新的启发、新的体会。让我们跟随作者的笔触，共同体验大自然的和谐与美丽！

本书有不妥之处，欢迎批评指正！

英文版前言

在考察的过程中,我有幸亲身体会了北极和高山地区的生态环境。我去过拉普兰,爬过内华达州的高山和比利牛斯山,徒步穿越过北美洲、欧洲、亚洲的许多高山。在鲜花盛开的草地上行走,倾听岩石堆里土拨鼠的叫声,对野外考察者来说真是莫大的享受。

对于那些鸿篇巨制来说,这本书只能算是入门级的。它只涵盖了万千自然界中的一小部分,而自然界的大部分都因人类有意或无意的活动而处于危险境地。人类对于所研究的对象,哪怕只有一点点认知,也会激起他们渴望探知更多信息的好奇心。你对它越是了解,就越觉得它重要。当公众意识到自然界的各个要素之间的相互作用时,便唤起了对自然环境保护的更多关注。我希望,通过这本书把我对北极和高山生态环境以及对当地生物的认识呈献给大家,读者可从中领悟到世界上的植物或动物生存在各自的自然环境中的重要性,而不是把它栽植在植物园中或拘禁在动物园中。

北极和高山的生物群落指的是因受纬度或海拔的影响,超越树木生长极限的寒冷地区。本书的第一章解释了北极、南极和高山地区常见的现象,如温度、降水和各种生命形式。第一章中提到了这三个地区的差异,在随后的章节中将有更详尽的说明。在各个章节中被选出来并加以描述的地理区域涉及北极和南极地区,中纬度高山生境和热带高山地区。

本书附有许多地图、图表、照片和图画,其目标读者既定位为高中生,

也包括大学本科生和其他对高山自然生态环境感兴趣的学生。

我要感谢凯文·唐宁,正是他的卓越洞察力和一如既往的支持才使本书得以完成。杰夫·迪克逊做了大量技术性很高的工作,他对我的草图加以加工制作才使它们成为有意义的图表。瑞德福大学地理系的伯纳德·库恩尼克提供了极地和高山地区的全球分布图。一些人慷慨地为本书提供图片,也有一些人在阅读草稿后给出了建议。在此,我深深地感激所有帮助我完成这本书的人。然而,个人水平有限,错误在所难免。

如何阅读本书

这本书共分四章,内容包括北极和高山生物群落的总体介绍、北极和南极冻原生物群落、中纬度高山冻原生物群落和热带高山生物群落。本书的介绍部分对各个生物群落的特征进行了统一描述,如生物群落的物理生境、植物和动物的适应性。接下来的部分先是对某一生物群落进行全球范围内的概述,然后再对该生物群落的固有特征进行描述。地域性描述是按照生物群落所在的大洲位置进行组织编排的。每一章节及对每一地区的描述都能独立成章,但也有着内在的联系,在平实的叙述中,能够给读者以启发。

为方便读者的阅读,作者在介绍物种时,尽可能少使用专业术语,以便呈现多学科性,对于书中出现的读者不太熟悉的术语,在书后的词汇表中有选择地列出了这些术语的定义。本书使用的数据来自英文资料,为保证其准确性,仍以英制计量单位表述,并以国际标准计量单位注释。

在生物群落章节介绍中,对主要的生物群落进行了简要描述,也讨论了科学家在研究及理解生物群落时用到的主要概念,同时也阐述并解释了用于区分世界生物群落的环境因素及其过程。

如果读者想了解关于某个物种的更多信息,请登陆网站www.cccbs.net,在网站中列出了每章中每种动植物中文与拉丁文学名的对照表。

学名的使用

使用拉丁名词与学科名词来命名生物体，虽然使用起来不太方便，但这样做还是有好处的，目前使用学科名词是国际通行的惯例。这样，每个人都会准确地知道不同人谈论的是哪种物种。如果使用常用名词就难以起到这种作用，因为不同地区和语言中的常用名词并不统一。使用常用名词还会遇到这样的问题：欧洲早期的殖民者在美国或者其他大陆遇到与在欧洲相似的物种后，就会给它们起相同的名字。比如美国知更鸟，因为它像欧洲的知更鸟那样，胸前的羽毛是红色的，但是它与欧洲的知更鸟并不是一种鸟，如果查看学科名词就会发现，美国知更鸟的学科名词是旅鸫，而英国的知更鸟却是欧亚鸫，它们不仅被学者分类，放在了不同的属中（鸫属与鸫属），还分在了不同的科中。美国知更鸟其实是画眉鸟（鸫科），而英国的知更鸟却是欧洲的京燕（鸫科）。这个问题的确十分重要，因为这两种鸟的关系就像橙子与苹果的关系一样。它们是常用名称相同却相差很远的两种动物。

在解开物种分布的难题时，学科名词是一笔秘密“宝藏”。两种不同的物种分类越大，它们距离共同祖先的时间就越久远。两种不同的物种被放在同一属类里面，就好像是两个兄弟有着一个父亲——他们是同一代且相关的。如是在同一个科里的两种属类，就好像是堂兄弟一样——他们都有着同样的祖父，但是不同的父亲。随着时间的流逝，他们相同的祖先起源就会被时间分得更远。研究生物群落很重要的一点

是：“时间的距离意味着空间的距离”。普遍的结论是，新物种是由于某种原因与自己的同类被隔离后适应了新的环境才形成的。科学上的分类进入属、科、目，有助于人们从进化的角度理解一个种群独自发展的时间，从而可以了解到，在过去因为环境的变化使物种的类属也发生了变化，这暗示了古代与现代物种在逐步转变过程中的联系与区别。因此，如果你发现同一属、科的两个物种是同一家族却分散在两个大洲，那么它们的“父亲”或“祖父”在不久之前就会有很近的接触，这是因为两大洲的生活环境极为相同，或者是因为它们的祖先克服了障碍之后迁徙到了新的地方。分类学分开的角度越大（例如不同的家族生存在不同的地理地带），它们追溯到相同祖先的时间与实际分开的时间就越长。进化的历史与地球的历史就隐藏在名称里面，所以说分类学是很重要的。

大部分读者当然不需要或者不想去考虑久远的过去，因此拉丁文名词基本不会在这本书里出现，只有在常用的英文名称不存在时，或涉及的动植物是从其他地方引进学科名词时才会被使用。有时种属的名词会按顺序出现，那是它们长时间的隔离与进化的结果。如果读者想查找关于某个物种的更多信息，那就需要使用拉丁文名词在相关的文献或者网络上寻找，这样才能充分了解你想认识的这个物种。在对比两种不同生态体系中的生物或两个不同区域中的相同生态体系时，一定要参考它们的学科名词，这样才能确定诸如“知更鸟”在另一个地方是否也叫作“知更鸟”的情形。

目 录

如何阅读本书 / 001

学名的使用 / 001

第一章 北极和高山生物群落 / 001

■ 北极的位置 / 005

■ 全球林线 / 007

■ 自然环境 / 010

冰川作用 / 010

雪对植物的双重作用 / 012

植物对微气候的影响 / 013

土壤状况 / 014

■ 北极和高山植物及动物区系的起源 / 016

■ 植物适应性 / 017

生长形态 / 018

应对气候压力 / 024

植物繁殖 / 028

■ 动物的生活 / 031

对寒冷的适应 / 032

积雪的作用 / 035

环境与繁殖 / 036

无脊椎动物 / 037

■ 人类活动的影响 / 038

第二章 北极和南极冻原 / 040

■ 极地比较 / 040

■ 极地自然环境 / 041

永冻土的地质地貌 / 041

极地气候 / 044

环北极地区的气候变化 / 046

冻原土壤 / 049

■ 冻原植物 / 050

■ 冻原动物 / 051

大型哺乳动物 / 051

小型哺乳动物 / 056

鸟类生活 / 058

动物对植被的影响 / 059

■ 人类活动的影响 / 060

■ 主要的极地冻原地域 / 061

北美洲冻原 / 061

格陵兰岛冻原 / 069

欧亚大陆冻原 / 073

南极洲冻原 / 084

第三章 中纬度高山冻原 / 090

- 高山自然环境 / 090
 - 中纬度高山气候 / 090
 - 土壤发育状况 / 096
- 植物适应性 / 098
 - 植物的繁殖 / 100
- 高山动物 / 103
- 多样的林线 / 104
- 栖息地与植物群落 / 108
- 物种迁徙和植物区系的相似性 / 112
 - 从北极到落基山脉再到安第斯山脉 / 114
 - 欧洲植物群落的南北迁徙 / 115
 - 低地物种的适应性 / 115
- 中纬度的高山冻原地域 / 116
 - 北美洲高山冻原 / 116
 - 欧洲高山冻原 / 138
 - 中亚高山冻原 / 143
 - 南半球高山冻原 / 154

第四章 热带高山生物群落 / 163

- 自然环境 / 165
 - 气候呈极端性 / 165
 - 土壤发育不良 / 168

■ 植物适应性 / 168

巨型莲座丛 / 170

■ 林线植物区系 / 173

■ 动物的适应性 / 174

■ 热带高山生物区系 / 175

南美洲高山地区 / 175

东非高山地区 / 188

埃塞俄比亚山地森林沼泽地 / 199

夏威夷群岛 / 202

词汇表 / 207

第一章

北极和高山生物群落

北极和高山的生物群落，也被称为冻原，是指没有树木生长的区域。在这些区域，气温低、土壤贫瘠、土层浅，再加上终年刮风、干燥等因素限制了植物的生长。不完整的植被，让人感觉这里更像沙漠。但这里并不总是干燥，低温抑制了水分的蒸发，在土壤和岩石的深处也会有水或者冰。虽然“极地”冻原不是指南北两个极点，而是指北极圈和南极圈附近及纬度更高的地区，但是“极地”冻原或许是一个比较恰当的词，用以定义高纬度没有树木的区域，它涵盖了南极和北极。如果不特别说明，在本书里使用的极地指的是南北两极地区，高山指的是位于任何纬度的高海拔的没有树木生长的山区。

经常有人说山顶的高山气候和植物与北极冻原上的是相同的。两者的年平均气温和白雪覆盖的时间或许相似，但是它们的不同点却多于相同点（见表 1.1）。北极和中纬度高山冻原的年平均气温都在冰点之下。两类冻原地处中纬度到高纬度地区，冬夏两季间的温差特别大。冬季非常冷，气温多在冰点之下，而夏季却异常凉爽。即使在夏季，白天气温达到 60°F ~ 70°F（约 16°C ~ 21°C）的情况下，平均气温仍达不到 50°F（约 10°C）。植物的生长季为 6~10 周，一般从春季的最后一场大规模霜冻开始，到秋季的第一场霜冻结束。但是，即使在短暂的夏季，气温也可能会降至冰点。冻原上的土层浅、土壤贫瘠、岩石结构和排水系统也变化多端。在这两类冻原上生长的植物以矮生灌木、苔藓、地衣、莎草和

表 1.1 北极冻原与中纬度和热带高山的生态环境比较

特征	北极冻原	中纬度高山	热带高山	南极冻原
林线	海拔 330 英尺 (约 100 米)	平均在北纬 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$: 5000~9850 英尺 (约 1500~3000 米); 南纬 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$: 3300~6550 英尺 (约 1000~2000 米)	9850~13000 英尺 (约 3000~4000 米)	无树木
永冻土	连续的和间断的	间断的	无	稀少
生长季长度和日均温度	短, 温度低	短, 温度低	全年, 温度低	短, 温度低
昼夜温度变化	没有昼夜交替, 几乎没有变化	极端, 由纬度和白昼长度决定	极端	没有昼夜交替, 几乎没有变化
季节性温度变化	极端	极端	几乎无变化	极端
地势	平坦至起伏	裸露岩石, 悬崖峭壁, 深冰川谷	裸露岩石, 悬崖峭壁, 深冰川谷	平坦至起伏, 有一些高山、山谷和冰原岛峰
土壤	土层浅、营养物少, 或者沼泽多	土层浅、营养物少	土层浅、营养物少	土层浅、营养物少
土壤排水	受永冻土阻碍, 排水不畅	由地势决定	由地势决定	排水良好
光的变化规律 (白昼长度)	24 小时的白昼或黑夜, 随季节变化	白昼和黑夜的长度随纬度变化	全年白昼和黑夜各 12 小时	24 小时的白昼或黑夜, 随季节变化
光照强度和紫外线	低, 特别是多云的时候	强, 除了多云的时候	强, 除了多云的时候	低, 特别是多云的时候
大气气体含量	标准	氧气和二氧化碳含量随高度增加而降低	氧气和二氧化碳含量随高度增加而降低	标准
气压	标准	随高度增加而降低	随高度增加而降低	标准
向阳面与背阴面的微气候	较小	极端, 因海拔不同而变化	极端, 因海拔不同而变化	较小
风	从无风到强风, 由北极锋的位置决定	由地势和纬度决定	无风	从无风到强风, 由南极锋的位置决定
降水量	低	随高度增加而增加	云层之下随高度增加而增加, 云层之上随高度增加而下降	低
积雪层	薄	有变化, 从薄到厚	有变化, 从薄到厚	从薄到无

多年生阔叶草本植物为主。两类冻原上的微气候和土层基质决定着两类冻原上植被的类型，如湿地草原、耐旱的石楠或灌木，以及多岩石的植物生长地。高山植被规模相对较小，湿地冻原分布也较窄，因高山冻原上的永冻土（永久冻结的土壤）较少，排水较快所致。北极冻原和北半球中纬度高山冻原的植物群带上的植物相似。植物区域里的植物类型变化连续：从森林到生长受到抑制的矮树（高山矮曲林），到高灌木，再到低矮的冻原植物，同属的植物常常生长在一起。而热带和南半球的高山植被却与之十分不同。北极冻原和高山冻原的最大相似之处就是都缺少树木，并以某一种植物类型为主。总的说来，寒冷的温度把这些生境归为同一生物群落。

向阳还是背阴

大部分来自太阳的能量波长短，能自由地穿过地球的大气层到达地面，地面将这些能量吸收。然后，地球再以波长较长的红外线形式向外辐射这些能量。大气层不会让波长较长的红外线轻易地返回太空。相反，它会吸收能量而使空气保持温暖。在海拔高的地方，空气较为稀薄，更多波长短的能量在地表会被吸收，使得阳光充足地区的地面温度上升。当你站在高山上有阳光的地方，你会觉得温暖，因为你的身体正在吸收太阳辐射。然而，在稀薄的空气中，几乎没有空气颗粒物，所以较多的红外线能量会穿透大气返回太空，致使地表和空气寒冷。而当你走进背阴处，你会感觉气温低。高山植物每日都经历这些极端温度变化。雾或云通过阻挡向地表辐射的短波能量接收和返回太空的长波能量的损失，减少极端温度变化。

北极冻原与高山冻原之间也有很多差异。在吸收阳光和接收太阳辐射方面，它们之间差异巨大。北极地区要经历长达6个月的极昼或极夜，而高山地区的日照长度随季节变化而变化，太阳倾角随纬度变化而变

化。极地地区的季节性温度变化比每日的温度变化大，而处于热带的高山的情况刚好相反，从白天到夜晚的温度变化大于从冬季到夏季的温度变化。在北极地区，以24小时为一周期，没有标准的白昼或黑夜存在，温度保持不变，这在夏季有白昼的植物生长季期间特别重要。在海拔高的地区，白天太阳辐射强，温度高，而在夜晚，能量以红外光的形式散射回太空，从而导致温度下降。热带高山气候的特征是缺乏季节变化。人们常常把热带高山环境温度描述为白天如夏，夜晚似冬。山坡的坡度和朝向使高山气候更具多样性。陡峭的山坡能拦截低角太阳辐射，相比平坦的区域，可以吸收更多的能量。赤道两侧朝北或朝南的斜坡，因纬度和位置的不同，要么总是向阳，要么总是背阴，随着季节而变化。在一些高山地区有强风，而在北极，风通常可忽略不计。北极地区几乎不下雪，而一些高山地区每个冬季都会下几米厚的雪。高山生态环境常缺少永冻土，也缺少因排水不畅而形成的大规模的湿地生活环境。漫长的北极夜晚会限制动物的活动，而在海拔高的地区，稀薄的空气也会对植物和动物的生长造成影响。

人们很难对“冻原”一词进行定义，对位于赤道和南半球的冻原进行定义更是难上加难。俄语“tundra”一词的意思是没有树的土地，它可能来源于芬兰语的“tunturi”，即贫瘠的土地，也可能来源于拉普兰语，意为多沼泽地的平原。严格地说，这个词应该用以指与山顶相比照的北极或南极的无树木区域。

“高山”一词起源于欧洲的阿尔卑斯山，经常用来描述整片的山区。严格意义上讲，它是指高山上树木生长水平线以上的区域。高山冻原一词也指海拔高的无树木的区域。许多科学家限定了高山一词的使用范围，仅用它来指带有险峻斜坡的高山，而不包括海拔高的平坦的高原，如海拔16400英尺（约5000米）的中国西藏。因为山区遍布世界各地——两极、热带、大洋中的岛屿、大陆、潮湿地区和干燥地区，所以高山气候差异很大。高山冻原主要细化为两大区域：一个是在北半球与