

THE DIVERSITY OF LIFE

生命的多样性



Edward O. Wilson

WINNER OF TWO PULITZER PRIZES

爱德华·欧·威尔逊 / 著 王芷 唐佳青 王周 杨培龙 / 翻译 刘堤地 / 校译

 湖南科学技术出版社

THE DIVERSITY OF LIFE

生命的多样性

Edward O. Wilson

WINNER OF TWO PULITZER PRIZES



爱德华·欧·威尔逊/著 王芷 唐佳青 王周 杨培龙/翻译 刘堤地/校译

湖南科学技术出版社

The Diversity of Life

Copyright © 1996 by Edward O. Wilson

Chinese Translation Copyright © Hunan Science & Technology Press.

Published by arrangement with Harvard University Press.

湖南科学技术出版社通过 Harvard University Press 获得本书中文简体版在中国的独家出版发行权。

版权所有 侵权必究

著作权登记号：18—98—003

生命的多样性

著 者：爱德华·欧·威尔逊

翻 译：王 芷 唐佳青 王 周 杨培龙

校 译：刘堤地

责任编辑：刘堤地 唐乘花

出版发行：湖南科学技术出版社

社 址：长沙市湘雅路 280 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系：本社直销科 0731-4375808

印 刷：湖南新华印刷集团有限责任公司（邵阳）

（印装质量问题请直接与本厂联系）

厂 址：邵阳市双坡岭

邮 编：422001

出版日期：2004 年 2 月第 1 版第 1 次

开 本：787mm×1092mm 1/18

印 张：22

插 页：9

字 数：435000

书 号：ISBN 7-5357-3877-X/Q·70

定 价：36.00 元

（版权所有·翻印必究）



目 录

暴烈的大自然，复苏的生命

1. 暴风雨席卷亚马孙平原 /3
2. 喀拉喀托火山 /15
3. 大灭绝 /23

生物多样性的起源

4. 生物多样性的基本单位 /33
5. 新物种 /48
6. 进化的力量 /70
7. 适应辐射 /87
8. 尚未探索的生物圈 /120
9. 生态系统的创建 /147
10. 生物多样性的巅峰之路 /164

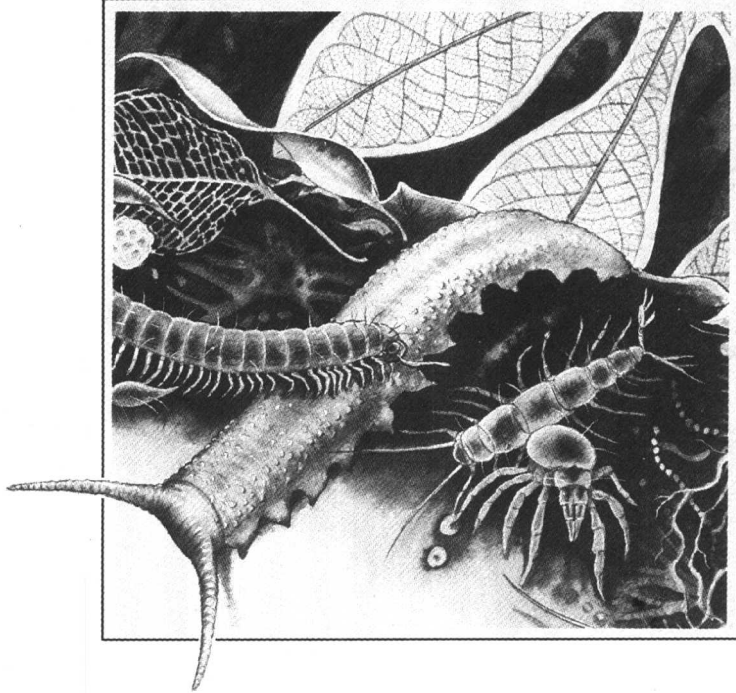
人类的影响

11. 物种的生存与死亡 /191
12. 受到威胁的生物多样性 /216
13. 未开采的财富 /249
14. 办法 /275
15. 环境伦理道德 /303

附录

1. 注释 /311
2. 索引 /365

暴烈的大自然，
复苏的生命





暴风雨席卷亚马孙平原

夜空如同一个被倒扣着的巨碗，罩在亚马孙平原上，四周一片漆黑。偶尔从地平线掠过一道闪电，似乎是在预告：亚马孙流域毁灭性的劫难即将开始！一场猛烈的暴风雨是劫难的前奏，接下来是这场灾难漫长的行程，它警示人们：整个世界将因此产生巨大变化。在马瑙斯北部雨林边缘的一个个夜晚，置身于黑暗之中，我努力使自己的思绪穿越生物科学的迷宫，心中时而充满抱负，时而疲惫不堪，时而厌倦不已，为寻找一线生机直到快要精神崩溃。

每当晚饭之后黄昏降临，我都会坐在一个叫做法曾达-迪莫纳的地方。这是一片清静、幽深的雨林，远离巴西伐木工人营地的喧闹和恶浊。从这里往南，原有的大片森林已被砍伐、焚毁，开辟成了牧场，白天，牛群无情的啃食和蹦跳使绿色的草地裸露出了黄色的黏土，夜晚，各种野兽和其他生灵继续在这块荒芜的土地上吮耗和蹂躏。北面，在处女雨林被分割和萎缩成一条狭窄的、穿过罗赖马无树草原的森林长廊之前，它一直绵延 500 千米，是世界上现存的最大荒原之一。

黑暗逐渐深沉，伸手难见五指。伴随着浓浓夜色的降临，我像往日坐在家中书房那样安静地坐在那里，极力想象着身边的这片雨林。大部分时间里，夜色中的雨林给人一种剥夺了感官的体验，黑暗寂静，如同漆黑的洞穴。在这片本应生机勃勃的土地上，生命都无声无息。也许黑夜中的雨林生机盎然，可大多却超然我的感觉之外。99% 的动物凭借嗅觉感受周围环境，它们依靠遗留在地表的化学痕迹，如动物身体散发于空气中、水中的阵阵气味，以及顺风飘动

的动物体内腺体释放的臭味来辨认路径寻找目标。动物在嗅觉上无疑是高手，而我们人类则完全是外行。但是，人类却具备视听方面的天赋，这种天赋只有少数特殊动物种类（鲸、猴、鸟）能与人类媲美。人和动物这种各领风骚的天赋，使得我们人类更喜欢破晓黎明而大多数动物则更企盼漫漫长夜。人类作为智力进化到最高阶段的产物而被上天赋予了视、听的能力，那么亚马孙夜晚这无声无息的一切，只好由我们人类以特有的感受方式来独自领略了。

为寻找生命的痕迹，我戴着头灯用光束扫视树林的地面。哈！有门儿，随着光束的每一次扫过，不远处，均匀的数米间隔之间闪烁着若干明亮的小白聚光点。那是狼蛛眼睛反射出的光。它们是狼蛛科（Lycosidae）家族的成员，以四处游猎、捕食昆虫为生。强光一照，狼蛛呆住不动，任凭我趴在地上就近看清它们的真面目。我可以根据身体的大小、体表的颜色和绒毛的形态分辨出各种各样的蜘蛛。可我又总觉得对这些雨林中的小生物了解得是那么的少，如果能够在有生之年，日复一日、年复一年地研究蜘蛛的所有种类，弄清它们的名称及详细习性，该是多么的惬意哟！从封存在琥珀中的漂亮标本，我们知道狼蛛家族至少在4000万年前的渐新世，或许更早一些就生活在地球上了。今天，林林总总各类生物占据了整个世界。在所有生物中，狼蛛们仅仅是一些最小的种类，甚至还不包括正从裸露黄土上扭着头看着我的这些小家伙，就足够许多博物学家花费一生的精力来研究的了。

月亮西沉，只有星光蚀刻在树梢上。正是8月旱季，空气凉爽，湿度宜人。在热带地区，人们的情绪往往与肉体感觉息息相关，感官上的舒适会带来精神上的愉快。我推测暴雨离此地大约有1小时的路程。要不是白天的工作过于劳累，我真想再度深入雨林用我的头灯去探寻新的宝藏。我坐回原处，思绪又回到雨林。万籁俱寂，我真希望来点刺激，诸如天上突然落下一颗陨石，拖曳着白光划空而过；或是附近黑暗中的灌木丛里，叩头虫偶尔在求爱时发出闪闪荧光；甚至是每晚10点左右从万米高空飞过的航班发出的声响，我也欣然期待，准备洗耳恭听。在雨林生活1周，早就把这种来自喧嚣都市的隐隐约约的轰隆噪声，变成了一种自我慰藉的信号，一种表明我自己的同胞还在持续活动的信号。

但是，我还是喜欢独自静处。在黑暗包裹之中的冥思苦想，唤起了我对雨林生物栩栩如生的映像！我必须全神贯注，哪怕就一秒钟，闭上眼睛，让雨林中各种各样生物的形象，穿过纷飞的落叶，透过充满腐殖质的土壤，活灵活现地在脑海中浮现出来。我用这种方法把记忆中的事物分门别类加以整理，希望从中偶然找出某些与教科书抽象理论相悖的生命活动形式。我大概对任何一种生命活动形式都会感到

心满意足。按照教科书上的说法，最好的科学理论似乎是由数学模型和实验结果构成，其实不然，数学模型和实验都是稍后的事。实际情形是：在探求者的心中交织着各种各样的念头，有固有的事实、生动的隐喻和眼前扑朔迷离的表象，从这些朦胧的思想雏形中逐渐萌发出独创性的见解，进而整理成新的思想定式，并在这种思想指导下完成模型和实验的设计。当然，说起来那么简单、容易，实际完成却是一件十分复杂、困难的事情。

在马瑞斯的那些雨林之夜，上述想法始终断断续续徘徊在我心头，于是，这趟考察巴西亚马孙流域的理由，实际上却变成了一种挥之不去的困扰，像所有困扰一样，它很有可能是一个死胡同。但它又是一个令人爱不释手难题，如同一首沁人心脾的乐曲，你被深深地感染后，它就不会离你而去。我渴望得到一些新的映像，这或许会促使我揭开那令人神形疲惫的谜底，达到彼岸：实现那些奇怪的，却令人不得不信服的思想。

请允许我花点时间说明一下本人所做的工作，这也是我对正在研究的这个主题的主要兴趣所在。在自然界中，有些种类的植物、动物处于统治地位显示出极大的优势，它们不断衍生出新的种类，散布于世界大部分地区。与此同时，其他一些种类的植物、动物却逐渐衰退，乃至成为稀有物种濒临灭绝。对于所有生物物种，是否有惟一适合于这种生物地理差别的定则呢？如果这个过程是连续的，就应该有规律，至少在进化上有世代交替的规则。我对社会化生活的昆虫充满好奇。在这一最大生物类群——昆虫身上我已耗费了大半生精力。在它们当中，蚂蚁又是其中最大的亚群，拥有2万或更多的种类。从北极圈到南美最南端都有它们的分布。在亚马孙雨林里昆虫的数量占有所有动物类群的10%以上，这意味着，如果将一片森林中采集到的所有动物：从猴、鸟到螨类、线虫，把它们烘干称重，其中昆虫的干重占总重的10%，这中间，蚂蚁又几乎占了整个昆虫数量的一半。70%营独立生活的昆虫生活在树枝上，而分布在草原、沙漠，以及分布在世界其他地区温带树林中蚂蚁，在数量上仅有一些微小的变化。

蚂蚁家族的兴旺肯定是得益于它们优越的群体化组织，这一点，过去多次对于信服程度不同的人一样，在雨林中的那些夜晚，我也仿佛觉得这无可非议。全体工蚁如此紧密地围绕在蚁后周围，形成一个动作统一、非常协调的整体。一只大胡蜂或其他单独行动的昆虫，在巢穴外邂逅一只工蚁比遇到其他昆虫的机会多得多，而它面对的是具有某种集体生活本能的工蚁及可招之即来的工蚁群体。工蚁像一群日本小神风突击队队员，其神圣职责便是齐心协力，统一行动保护蚁后，扩大领土

和蚁群的势力范围，随时准备以血肉之躯去捍卫自己的巢穴和食物。因为，一只工蚁的死亡对于整个蚁群来讲，最多不过是相当于单个动物的毛发之损。

我们还可以用另一种方式看待蚂蚁群体。工蚁在洞穴周围四处搜索并不仅仅是为了寻找食物，更是在布网。一窝蚂蚁相当于一个超级生物体，工蚁四处搜寻便是它撒开的反应灵敏、活动自如的生命网络。有了这个网络，蚁群可以随时制服捕猎目标或避开强大的敌人。自然，这个超级生物体便可完全控制和支配着从地面到树枝的单个生物个体的竞争。群体组成的网络是蚂蚁之所以能以如此巨大数量遍布全球各地的可靠保障。

蚂蚁群体优势究竟是得益于群体中每个个体的战斗力，还是得益于整个群体反应迅速、协调默契的能力，我仿佛听到我周围那帮快乐的家伙正唱着歌，用希腊腔调侃着向我提出异议：凭什么以这种方式来说明群体优势？难道两者就不能同时发生？难道不能由其一引发其二，或者由一些完全不相干的其他原因所致？再想想：是靠较强的个体战斗力，还是靠群体敏锐的反应能力？抑或是其他？

这便是生物进化论中的两难推论，许多问题的解答与此相关。这些问题不是没有明确的答案，而是明确的答案太多了，以致我们难于从中选择出正确的答案。苦心孤诣却难脱窠臼，独自静心思考应该更加侧重于排除疑难，而不是创造或增加答案。天才只不过是便于记忆而以少数人的名字冠在全人类共同成果上的标记，这样说也许对于其他的科学家不太公平。毕竟，我的思绪信马由缰驰入了时空无限的夜晚，满世界地遨游，毫无选择靠岸港口的意思。

一阵阵片状闪电划过西部天空，起风暴了，积雨云砧像一个头重脚轻的怪物，向前倾斜着身子慢慢升腾翻滚，遮蔽了所有星星。森林咆哮着，像一头撒野的烈性动物。闪电从天而降，在它的前后、左右炸开，上万伏的高压电流击穿大气，以每小时 800 千米的速度沿着电离通道击将下来，刹那间，放出的反向电弧又以 10 倍于原来的速度直冲云天。一来一去，整个过程就发生在一道闪电和一声响雷的那一瞬间。风格外清新，大雨覆盖了整个雨林。

电闪雷鸣，风狂雨猛，在一片混乱当中，旁边的情况引起了我的注意。闪电如同频闪灯光照得雨林灿若如墙，就在那一瞬间，我一眼瞥见了层次分明的雨林结构，高出地面 30 米的高大树木组成雨林顶部的树冠，中间是参差不齐的乔木，最下一层是小树和灌木。在数个舞台布景般的瞬间，暴风雨中的雨林好像一幅装入镜框的风景画。它的影像超越现实，投射到人们无拘无束的想象之中，足以让时光倒流 1 万年。那时候，就在附近某个我所熟悉的地方，尖鼻（spear-nosed）蝙蝠正掠

过树冠寻找果子；棕榈蝰蛇正盘伏在兰草根部；美洲虎徜徉于河边；动物们生存的这片雨林，密密匝匝矗立着 800 多种树木，比如今整个北美地区原产树种还要多；再加上上千种蝴蝶和占整个世界动物区系 6% 的动物，正一起等待着黎明。

对于这片土地上的兰科植物我们知之甚少。对于苍蝇和甲虫我们几乎不了解，菌类更是个未知数，对于大部分生物种类我们基本上是一无所知。就连在一小撮土中可能找得着 5000 种细菌，我们也全然不知。16 世纪有关这一地区生物种类的知识是一片空白，尽管当时葡萄牙探险者们对其地理概貌已有所了解，但丛林内部尚无人涉足，那里遍布着陌生、神秘的动物和植物。于是，有位虔诚的自然博物学家从这片神秘的地方，向皇室的赞助者们发了一封长长的信，像《圣经》赞美上帝一样，赞美了这片神秘的新世界。我想直至今日我们仍然还可以领略到这片土地的神秘韵味。

雨林的不解之迷，虚无飘渺却又富于魅力，就像隐藏在古老地图空白处的无名岛屿，又像偶尔瞥见的从远处礁墙上落入深渊的黑影。激起你打探究竟的愿望，又搅得你莫名其妙忧心忡忡。对于科学创造力来说，未知与好奇就像一剂开胃良药，甫经服下，那种想探根求源如饥似渴般的欲望就再也难以抑制。也许这正是我们的忧虑所在，在内心深处我们真希望人类不要再发现什么新的生物种类。我们祈祷一个永恒的世界，就像眼下这片雨林一样，永远保持在黑暗中我坐在它边缘时的这种状态。因为蕴藏丰富的雨林，是地球上最后一座能够唤起人类产生无限梦幻的宝库。

这就是我不断返回这片雨林继续我那 40 年前开始的事业的原因。40 年前做研究生的我，满怀“大”热带的理想，向南飞往古巴，开始寻找那些隐藏的东西。根据吉卜林（Kipling 1865 ~ 1936，英国小说家和诗人，1907 年获诺贝尔文学奖）的极力推荐，有些东西可以肯定就失落在这广阔的地域内。事实上，机会很多，几天之内你就会发现一些新物种或奇特的生物现象，如果你工作勤奋，可能几小时内便有新发现。这种搜寻工作同时也是为了确认曾经发现但现已无人知晓的珍稀物种标本。这些标本 50 年前或 100 年前便存放在博物馆标本柜内，除开标签上用手写体注明标本的栖息地和采集地区外（如 *Satarém, Brazil*，巢穴位于沼泽林里的树枝上），没有任何说明，它们究竟代表的是目前何种动物或植物种类，不得而知。打开一张僵硬的黄色纸片，纸片上留着早已去世的生物学家的遗言：我在这里，发现了这个，现在你知道了，请继续做下去。

这里还会有更多可供研究的生物学丰富资料。对于整个科学探索来说，这只是一个缩影，互相传递的经验性材料，总会折射到更高的抽象层面。我们围绕着研究

课题，从上述材料中发掘出概念、典型事例，按次序加以编排。即使我们关注的对象正好已有了一个约定俗成为人熟知的名称，我们还是要寻找一种方式，用这种方式来说明这个地图上无标志地区物种的粗略概貌。我们首先希望的是在研究对象间建立起一种衔接关系。目的是捕获和记录一个连续变化的过程，抑或是一个化学反应，或者是一种能影响生态变化的行为模式，一种新的能源流动的分类方式，换言之，就是食肉动物和被食动物之间互相依存保持平衡的利害关系。此种关系几乎无所不在。我们还将面对引起公众普遍注视和谈论的、有根有据亦有趣的问题：为什么物种如此之多？为什么哺乳类比爬行类进化更快？为什么鸟类在黎明时分鸣叫？

对于思绪中这些悄然耳语的长久的栖息者，只能心领神会，却难觅踪影。它们弄得树叶沙沙作响，留下注满水散发着气味的爪坑，令人激动神往，张眼一看，却又无影无踪。淡化梦中的残余情感，很多思想正是从睡梦中顿悟而得。一位一流的科学家一生中可望捕捉到并且表述出这种梦幻内容的机会屈指可数。迄今为止还没有人学会如何才能一以贯之地创立出科学的论断与方程式，也没有人获得科学研究的普遍方式。其实，当你已经准备接受自己心中的科学理念时，梦中由“感”到“悟”这种借助于一点运气的艺术的转化，便会助你一臂之力。我们在致力于对外部世界进行探索的同时，也在对自己的心智历程进行探索，追求这双重目标的价值是相等的。关于这一点，大化学家贝采利乌斯（Berzelius, 1779 ~ 1848, 瑞典化学家，他发展了原子理论，开始引用“有机化学”概念以区别于“无机化学”）于1818年写道：

“我们的所有理论一贯只不过是对事物现象的内部过程概念化的结果，当所有已知的科学事实都能从中演绎出来时，它便是可以成立和令人满意的。这种概念化的模式同样有可能是完全不真实的，非常遗憾，这种几率高得难以置信。甚至那种在科学发展某一特定时期形成的可与真理相媲美的理论，也未必全然可信。随着经验的不断增加，现实与概念出现矛盾，迫使人们不得不寻找一种新的概念模式，使之与现实相适应；毫无疑问，以这种方式，概念模式从一个时代到另一时代将被不断修改，随着经验的扩充，完美的真理恐怕永远也难以得到。”

暴风雨来了，沿着雨林的边缘疾驰而来，狂风大作，夹裹着雨点四处泼洒，一转眼就变成了滂沱大雨。我被大雨赶进一处盖着波纹铁皮的小屋，在这野外的避风所里坐下来，和大伙儿一起等待着雨停。一些男人剥掉上衣冲进大雨之中，在身体上抹上肥皂，一边放声歌唱，一边开怀大笑，迎着瓢泼大雨冲洗自己的身体。无独

有偶，一群长着细长脚趾的青蛙无聊地趴在近处雨林树下开始大声鸣叫，汇成古怪的多声部旋律。这群家伙就在我们周围，奇怪的是，白天它们一直呆在哪里？在阳光灿烂的日子里，哪怕把野外草丛和腐烂植物翻个遍，我也从未遇到过它们中的任何一位，按理这些地方正是它们所喜爱的栖息地。

更远的地方，1~2千米开外，一队红吼猴也加入合唱。它们的吼声，合成一种最奇妙的声音，回荡在整个自然界，那迷人的美妙旋律不亚于座头鲸的歌声。一只雄猴放开歌喉，发出一连串急促、低沉的叫声，逐渐扩大成一片经久不息的吼声，随后雌猴的高音部再加入进来。合唱的声音穿过茂密的叶丛，传到密林深处。整个合唱听起来有点儿像轰鸣的机器：时而深沉，时而单调，还有刺耳的金属声。

如此这般雨中呐喊，通常是在发布领土所有权的通告。通过一番广告宣传，这些动物自然分群，各自划出自己的领地，把持一块用以繁衍的地盘。这些对我来讲，更像是举行雨林生命力的盛大庆典：欢呼吧！大自然的力量已在我们的掌握之中，暴风雨乃是组成我们生物历史的一部分。这是人迹未至世界的世道常情。物质环境中最大力量的肆虐，却只能使生命恢复活力，除此之外别无他用。在漫长的15000万年里，雨林中各种生物不断演化，直到能够从形式和规模上吸纳和承受这种肆虐的力量。它们把自然界中可预测其发生的暴风雨写入自己的遗传密码。这样，动物和植物就可以利用定期的暴风雨和洪水来调节它们生长和发育的节奏，乃至恐吓竞争对手、交配、猎获食物，在水质清新的池塘里产卵，在雨后松软的泥土上挖掘隐蔽所。

从更为广袤的空间层面看，正是暴风雨驱使整个雨林结构发生变化，进而借助于局部的毁灭、再生和复活，大自然以其神奇的力量造就了生物的多样性。

雨林深处，粗枝桠杈，错落横生，弱不禁风，其上附生兰草、凤梨和其他寄生植物，密密匝匝，宛若空中草圃。草圃中附生植物叶片的腋鞘套叠，封住枝条上的缝隙。雨水流进缝隙，浸泡着那些草本植物根系周围的腐殖质和凝结成块的尘土。许多年的不断生长，使树枝不堪重负。一阵狂风刮过或一道闪电击中树干，粗重的树枝被劈开、折断，笔直掉下来，清出一条通向地面的通道。林中别处，立在雨水浸泡后松软泥土中的参天大树，树冠高耸招风。大风把大树撼得摇摇晃晃，松软泥土中的浅表根系无法支撑庞大的躯体，整个树干轰然倒下，树干和顶篷就像一把钝斧，呈弧形砍下，劈断小树，压住下层的灌木和草丛。缠绕在树干上厚厚的藤蔓被一起扯了过来，这些缠绕在林木之间的藤条像一根根粗大的缆绳，向前拖曳着，拖倒更多的树木。巨大的根系被拔出地面，直接形成一个裸露的土墩。更危急的是紧

靠河岸的另一边，上涨的河水不断冲刷并淘空下面已经悬空的河岸，危及 20 米以内的断层，一旦超过临界点，河岸陡然坍塌，紧靠着河岸的一小片森林随之发生滑坡，造成林木颠覆，掩埋了低矮的植物。

自然界诸如此类一些不太严重的暴力事件，在密林头顶打开了许多扇“天窗”——豁口。一旦天日重开，阳光直射地面，地表温度上升，湿度下降，泥土和落叶腐枝渐渐干燥，周围环境更加暖和，在密林中为动物、真菌，和那些形形色色的微生物创造了一个新的环境。接下来的几个月，数种先驱植物在此发芽、生长，开花、结籽，它们与喜阴的稚嫩树苗和长年生长在乔木之下的灌木非常不同，它们生长快，矮小，寿命短，成熟时形成了一种独特的植被，远远低于周围那些多年生植物的树冠。由于生长快，它们的组织柔嫩脆软，更易为食草动物啃吃。叶片呈掌状的惜古比属（*Cecropia*）扇叶树就是中美洲和南美洲专门填充豁口的植物之一。在其茎秆中空的结节中，隐藏着一种凶恶的蚂蚁（*Azteca*，阿兹特克）。蚁群与宿主植物共生，除了树獭和专食惜古比属植物的食草动物外，宿主保护它们免受食肉动物的侵扰。共生者们生活在新物种组成的群落中，而不是成熟的常有树林里。

在重新长出的植物周围，那些倒伏的树干和树枝，腐烂破碎，为原产于此的或只能在这种环境下生存的各种生物提供了食物和住所。这些生物是：真菌类的担子菌、黏菌；凶猛的蚁类；屎壳郎；树皮虱；蠹蛾；仿足目昆虫；结网类蜘蛛；缺翅目昆虫；弹尾目昆虫；铗尾科双尾昆虫；裂殖蛛；假蝎、真蝎等。相对于先前的雨林而言，它们为这儿的生物多样性增加了数以千计的物种。爬进藤蔓缠绕的残根断树朽木丛，掀开一片片腐烂的树皮，翻动一根根原木，四处充斥着这些小生物。当先驱植物生长得更加茂密时，林子里的树阴越来越浓，湿度越来越高，越来越有利于那些倒伏树种幼苗的迅速发育和长大。不出 100 年，阳光竞争的结果，专门生长在豁口中的先驱植物被淘汰出局，“天窗”再度被高大的雨林树木重新封闭。

就生态演替而言，先驱植物是短跑运动员，雨林常有树种是长跑者。自然界每一次无情的摧毁甚至荡然无存的破坏，把所有物种在极短的时间内带到同一起跑线上。开始时，自然是先驱植物跑在前面，对于超长距离的比赛，更为适应的是马拉松选手。纵横交错于雨林中的这两类植物，由于规则性的林木倾倒和土地坍塌，共同建立起一种复杂并不断变化的马赛克式的植被组合格局。如果数十年间把方圆若干平方千米森林的变化标示出来，这片森林马赛克式的组合图案就成了变来变去令人眼花缭乱的万花筒。在这片森林的某个地段总有一个新开始的马拉松赛跑。在这么一种生态演替过程中，植被类型分布比例或多或少的总是趋于一种平稳状态：从

最早生长的先驱植物开始，经过先驱植物与雨林常有树种的各种混合群落，直到演变成成熟的森林。无论哪一天，漫无目的地在这片森林中随意走上1~2千米，你将穿越许多个具有这种连续性的植物群落，感受到由无数次暴风雨的劫难和无数次森林巨人的倾覆所孕育出来的生命的多样性。

凭借多样性，生命构建了雨林并且使得雨林生机勃勃。多样性更驱使生命超越地球上最恶劣的环境。南极洲的浅水湾，这个地球上最冷的海洋生物栖息地，聚集着大量的动物群体。当海水温度刚刚高于冰点，但仍足以使普通红血球结冰时，像金鲈那样的槽背科鱼类（*notothenioid fishes*）却能洄游至此。这是由于它们体内能产生抗冻的糖肽，而使其能够在其他鱼类不能到达的地方繁衍昌盛。和它们比邻而居的是数不胜数的大海星、磷虾及其他无脊椎动物，它们各自都有一套特有的防寒方式。

世界各地深邃无光的洞穴，是另外一种完全不同的生态环境，在这些地方生活着失明的白色弹尾虫、白色螨虫和白甲虫。腐烂植物上生长的真菌和细菌被地表水冲到地下，就成了它们的食物。它们本身又依次被另一些适应黑暗环境的白色盲甲虫和白色盲蜘蛛所捕食。

对于一些奇特的昆虫、蜥蜴和开花植物的群体，世界上最恶劣的环境——沙漠，就是它们的家。在西南非洲的纳米比沙漠，许多甲虫的附肢顶端已膨大成桨状的“沙靴”。有了这双“沙靴”，它们在移动的沙丘上，为寻找干燥的植物体游走自如。另一些甲虫则是踩着古怪的高跷式的步子，在炎热的沙漠表面飞跑，它们是昆虫世界里跑得最快的家伙。

原始细菌，作为单细胞微生物，它们与一般细菌截然不同。因为生活在沸腾的温泉水中和深海活火山口附近，它们成了另外一个生物王国的代表。新发现的属于甲烷菌类（*Methanopyrus*）的一些菌种，可以生活在地中海底沸腾的火山口附近、温度高达110℃的海水中。

生命能够很好地适应这些环境，超出了生化学家界定的生命在自然界的生存极限，使我们发现了由暴风雨和其他自然灾害所创造的种种生命形态。但是，作为能够恢复生命活力的生物的多样性，在受到比自然界暴力更大的打击时却是十分脆弱的。如果反常的压力无可救药地得不到缓解，生物的多样性就会被一点点地侵蚀掉，并且不可逆转。