

375256

热带雨林——正在消失的秘藏

朱 华

(中国科学院西双版纳热带植物园, 云南勐腊 666303)

什么是热带雨林

16、17世纪,欧洲人对世界探奇蜂拥而起,从探险家和航海家们的信件和日记中不断传出热带丛林的离奇古怪、玄妙莫测而耸人听闻的故事。他们看到了遮天蔽日的原始森林,比比皆是有着奇异的板状根的巨树,甚至要十几个人才能合围过来;植物的种类极端丰富以致于人们不能够在一个地方找到两株相同的树木;林内藤萝交织缠杂使人难于通行;有许多杆状树根从空中骤然垂下,仿佛从天而降;有些植物不是由地上长出而是生在空中各个高度的树丫和枝杆上,构成令人眩目的空中花园;亦到处可见许多树木的老茎杆上不可思议地开出艳丽奇特的花朵或是挂满累累果实;有些植物的叶子大得足以容纳数人在下面避雨,有的叶子触碰时会运动;还有些植物具有草样的形态但身材如树,真是千奇百怪,应有尽有。森林中光线昏暗,阴森潮湿,人们对涌来的蚊虫蛇蝎的叮咬茫然不知所措,不时还会听到使人毛骨耸然的怪声和土人与生番拼搏时的嚎叫。

这些纷至沓来的传闻与那时人们的植物学知识大相径庭,从而使热带丛林罩上了原古、神秘,令人着迷而又恐惧的面纱。

直到19世纪,德国植物学家辛伯尔广泛收集和总结了热带地区的科学发现和各种资料,把潮湿热带地区常绿高大的森林植被称做为热带雨林,并从当时的生态学角度对它进行了科学描述和解释。

热带雨林具有独特的外貌和结构特征,与世界上其它森林类型有清楚的区别。热带雨林主要生长在年平均温度 24°C 以上,或者最冷月平均温度 18°C 以上的热带潮湿低地。世界上三大热带地区都有它的分布。最大的一片在美洲,目前还保存着 4万 km^2 面积,它们约占热带雨林总量的一半及约占世界阔叶林总量的 $1/6$ 。第二大片是热带亚洲的雨林,面积有 2万 km^2 。第三大片是热带非洲的雨林,面积 $1\text{万}8\text{千 km}^2$ 。

热带美洲,热带亚洲和非洲的雨林虽然分开为三大片,但它们都有非常类似的外貌和结构特点。由于生长环境终年高温潮湿,热带雨林长得高大茂密,一般高度在 30m 以上,从林冠到林下树木分为多个层次,彼此套迭。在热带雨林中,最高的树木可长到 80m 高度,例如马来西亚的塔豆(*Koompassia excelta*),西双版纳的望天树亦高达 70m 。热带雨林的种类组成极端丰富,尽管热带雨林仅占世界陆地面积的百分之七,但它所包含的植物种数却占了世界总数的一半。热带雨林有很多独特现象是其它森林所没有的。例如,大树具有板状的树根,在老茎杆上开花、结果;有很多小型植物附生在其它植物的枝、杆上;有的植物通过绞杀其它植物而建立起自己;有的树木从空中垂下许多柱状的根,最后变成独树成林;林下植物的叶子一般都有滴水叶尖,而有的植物的叶子长得十分巨大;在林内,大藤本非常丰富,有的长达数百米,穿梭悬挂于树木之间使人难于通行。

随着科学家对热带雨林的深入探查和研究,越来越多的生态现象被发现和解释。但越来越多的发现也揭示,热带雨林中蕴藏着大量的尚未被充分认识的生物学和自然规律。特别是热带雨林物种的极端丰富性和植物生活类型的多样性并不能完全用达尔文的进化论来解释。世界上除热带雨林外的物种充其量仅占总物种的一半。植物生活类型亦仅只是一部分。例如,温带的森林,不仅种类贫乏,生活类型单调,各种生态关系和生态表现亦是相对简单和直接。依赖于热带以外森林的研究而得出的一些经典或传统的生物学规律和概念显然是非常不完善的,若直接套用来解释热带雨林,自然有很多现象不可思议。因此,科学家预测,通过对热带雨林的深入研究,或许会完全改变原有的生物学观念。然而,令人遗憾的是人们还没有充分解开热带雨林之谜时,它就可能由人类自己的破坏而永久地消失。

热带雨林的特征

1. 极端丰富的物种

全世界的有花植物近 25 万种,其中约 17 万种生长在热带。大约有 8 万个种生长在热带美洲,4 万个种生长在热带亚洲,3 万 5 千种在热带非洲。物种最为丰富的热带雨林里,在 1 公顷的林地上,几乎不能发现两株树木属于同样的物种。这正如华莱士在日记里所述的,一个旅行家要想在一片热带雨林里找到两株属于同种的树木简直是徒劳。

在马来西亚帕松的一个 50 公顷热带雨林样地里有植物 830 种;在沙拉望的一个 6.6 公顷雨林样地里记录到胸径 10cm 以上的树木 711 种;更有甚者,在南美洲哥斯达利加的雨林里,在 100m² 样地上竟有植物 233 种之多。这是世界上种类最丰富的植物群落。相比之下,整个不列颠群岛仅有植物 1380 种;北美洲东北部亦仅有 171 个树种;而整个北欧和前苏联西部仅有 50 个原产树种。

热带雨林的物种极端丰富,甚至植物同一个属有数以百计的种生长在一起,这是难以用达尔文式的自然选择来解释的,至今仍是个谜。

2. 原始的多层结构

踏进热带雨林,那种遮天蔽日,光线幽暗仿佛使人进入混沌开初的原古时代,惊恐之觉油然而起,这就是探险家们的记述。

热带雨林是一种原始的植被类型,未受到地质历史时期冰川的影响。热带地区长期气候和环境的稳定,加上终年高温高湿的优越条件,森林发展非常茂盛,形成一种高大而多层的结构。树木各种大小皆俱,高矮搭配,构成三到四个树层。第一树层高度一般都在 30m 以上,它们的树冠高高举出成为凌驾于下面林冠层之上的耸出巨树;第二树层由 20—30m 高的大树构成,它们的树冠郁闭,是构成林冠(森林天蓬)的主要层;第三树层高 10—20m,由中、小乔木构成,树木密度大;在 5—10m 高度一般还有一个小树层。树木层之下是 1—5m 高的幼树灌木层,热带雨林中的灌木在形态上与小树几乎分不清楚,难怪有人称它们为侏儒树。在幼树灌木层之下为通常疏密不等的草本层。

由于森林具有多个层次,几乎没有直射光线能到达地面,因而林下十分幽暗阴森,分不清时辰。

从远处眺望热带雨林,可以看到在郁闭的绿色林冠之上耸出一株株浅色树杆的巨树,犹如林上长林。

热带雨林的乔木在形态上独特,它们长得高大细瘦,树皮色浅,薄而光滑,在接近树顶部才有分枝构成半球形或矩圆形的树冠。它们的树皮色浅在很多情况下是因为有一层藻类植物或地依植物附生在上面,树皮薄而光滑一方面是它不需要对抗低温和干旱,另一方面是使附生植物不易在它上面生长;而身材细瘦和高的树冠分枝是对热带雨林树木密度大和对光线竞争的一种适应。

3. 壮观的板根

热带雨林中的一些巨树,通常在树杆的基部延伸出一些翼状结构,形如板墙,称板根。大的板根达十多米高,延伸十多米宽,形成巨大的侧翼,甚为壮观。板根是乔木的侧根外向异常次生生长所形成,是高大乔木的一种附加的支撑结构。板根通常辐射生出,以 3—5 条为多,并以最为负重的一侧最发达,在土壤浅薄的地方板根更易形成。

板根是热带雨林乔木最突出的一个特征,也是被早期欧洲探险家们描绘得最为神秘玄妙的部分。由于板根的存在,才至于十几个人才能够合围过来这些巨树,这也使得伐倒热带雨林巨树分外困难。

4. 玄妙的支柱根

在热带雨林中穿行,常会被一些从空中骤然垂下的柱状根所吸引,或是被斜伸入土的根枝所绊倒。这些根从树枝杆上长出,向下悬垂于空中或植入土中,或者是从树木茎杆基部生出斜伸入土,它们叫支柱根。在潮湿林地,特别是沼泽雨林,支柱根很发达,成为林中奇观。

热带雨林生境十分潮湿,一些树木能从茎杆或枝节上长出不定根或气生根,从空气中吸收水汽。随着树木的生长,这些不定根也逐渐长大,下垂,当触及土壤时,它们继续增粗增大,变成为支柱根,兼有吸收和支撑树木躯体的双重功能。所谓“独树成林”就是树木的大量支柱根所构成的一种景观。

5. 奇异的茎花、枝花和鞭花

1752 年当瑞典植物学家奥斯伯克乘船前往中国路经爪哇时,他看到一株树木的树杆上生长出很多美丽的花朵。作为一个对热带雨林无知的北欧植物学家,他确信他发现了无叶的寄生植物新种,并把这些花命名为寄生楝(*Melia parasatica*)。其实,那并非寄生植物新种,而是那株树木茎干上自身开出的花朵。这个现象后来称做老茎生花。

老茎生花是热带雨林树木的一个特殊现象。从进化观点看,花是植物适应昆虫和动物传粉者的一种器官,花在植物体上产生的位置是最能引诱和方便昆虫或动物为其传粉的位置。热带雨林中,昆虫和其它动物传粉者主要在林冠下一定高度范围活动,而成年树木的枝叶往往高不可及。老茎上生花无疑最能显露自己和使昆虫及其它动物传粉者最易触及。

除老茎生花外,有些树木是老枝生花,而有的树木,如棕榈类植物,不仅花从茎上长出,而且还形成一个巨大下垂花序,叫鞭花。枝花和鞭花也同样是树木对昆虫传粉的一种特殊适应。

6. 独特的巨叶、花叶和滴水叶尖

有些热带雨林林下的草本植物具有巨大的叶子,如芭蕉、海芋、箭根薯等植物的叶子,它们大得足以容纳数人在下面避雨。巨大的叶子能捕捉到更多的光线,一般认为这是热带雨林林下草本植物适应弱光的结果。

有些雨林下的草本植物,叶子并非全为绿色,而是杂以黄、白、红等各色花斑纹,这称为花叶现象。花叶现象的成因目前还不十分清楚。热带花叶植物很早就被人们用作花卉素材,在很多温室里都能见到。

热带雨林林下层的树木、灌木和草本植物,它们的叶子普遍具有尾状尖端,叫滴水叶尖。典型的如菩提树的叶子,它的弯曲尾状的叶尖长达数厘米。热带雨林的内部非常潮湿,空气中的水汽和随时发生的降雨常在叶片的表面结成一水膜。滴水叶尖能使叶片表面的水膜集聚成为水滴流淌掉,使叶面很快变干,这样既有利于叶片的蒸腾作用,又避免一些微小附生植物(苔藓、藻类)在叶片表面生长而妨碍其光合作用。

7. 醒目的红叶现象

不论什么时候,从空中俯看热带雨林,你都会发现在茫茫绿海中点缀着撮撮红色在阳光下闪烁,那并不是花朵,而是红色的树叶。在季节性热带雨林,老叶脱落,新叶萌生的时节,片片红色映衬在绿海之中非常醒目。

热带雨林的很多树种,新叶长出时是红色而垂下的,几天或几周后才逐渐变绿和变得坚挺。温带树木则不同,例如著名的枫叶和黄栌,是在秋季叶片衰老快脱落时才为红色。从生理上看它们都是细胞液中的花青素显露,但前者是叶绿素未形成时花青素显露,后者是叶绿素分解后花青素显露,前者象征新生,后者意味衰老。

热带树木的红叶现象有很多解释,但以防止过强紫外线伤害保护幼叶更切实际。

8. 附生植物空中花园

步入热带雨林就映入眼底的是除了地上生长的树木灌草外,在各不同的树枝杆和藤萝上挂满了形形色色的小型植物,琳琅满目,犹如一个空中花园。这些悬挂的植物被称为附生植物层片。

热带雨林生境优越,植物种对生存空间的竞争异常激烈。由于林下光线幽暗,很多小型植物都难于获得足够的光线而不得不向其它空间扩展。热带雨林的多层次结构,加上林内空气潮湿,在各种树丫枝杆以及树皮裂隙处经常能聚集枯落物而形成少许土壤,为一些种子提供了温床。很多小型植物在这些位置得以立足、发展,成为附生植物。热带雨林越潮湿,附生植物的种类和数量就越多。

热带雨林创造了对太阳光能最有效利用。那些躲过了厚厚树层而渗漏进来的光线也常常逃不脱附生植物的捕捉。难怪林下如此阴暗,能到达地面的光线所剩无几。

9. 魔高一丈的藤本植物

热带雨林中,有一类靠缠绕或攀援于其它树木上,借助于树木支撑自己的躯体的植物,叫藤本植物。热带雨林中大型藤本植物十分丰富,它们时而卧地而行,时而缠绕穿梭悬挂于大树上,在林下只能见其藤茎不能见其枝叶。藤本植物的枝叶一般伸张于林冠之上,填充林冠空隙,这也是对光线的一种竞争形式。有些类型的热带雨林,藤本植物多得行人难于穿过,当树木被砍伐时常常被大藤子挂住悬掉于空中不能倒落。在这类森林中采伐非常困难。

10. 贪得无厌的绞杀植物

早期的欧洲植物学家和旅行家常被热带雨林中树上长树的奇异现象所困惑。从枝叶上任何细心的人都能分辨是两种不同植物,但它们的茎杆则彼此缠绕融合在一起,或者一种植物的茎杆套包住另一种植物的茎杆。逐渐地,人们注意到,被缠绕包在内部的树木最终将枯死,而包它的植物则将发展成大树。人们把包缠者称绞杀植物,而把被包缠者叫寄主植物。

绞杀植物大多是一些被叫做榕树的植物,它们的果实是动物的一个主食,它们的种子很微小。当动物把榕树的种子携带到树木的枝丫或树皮裂隙上后,这些种子便会萌发。幼小的榕树能产生不定根,行为就象附生植物一样。随着榕树的不断长大,它的不定根逐渐将寄主树木包住,借助寄主树来支撑自己躯体。当这些榕树逐渐长成为大树时,它们的根和茎已整个地包住寄主树,寄主树最终由于太负重和营养亏缺而枯

死,而这些绞杀榕树最后也变成成为独立的大树。

11. 生活独特的根寄生植物

在阴湿的热带雨林下,不时可见到一些没有叶子而形态奇异的花朵骤然由土中冒出,有的小如绿豆(无叶兰),有的硕大无比,直径可达到1m,是世界上最大的花(大花草)。这些花朵是寄生在其它植物根上,平常看不见,只是开花时才冒出土壤的植物,叫根寄生植物。大花草是热带雨林特有的一类根寄生植物,它的花非常巨大,颜色醒红,花瓣肉质,发出浓烈的腐臭味,犹如一堆臭肉,吸引苍蝇为它传粉。

热带雨林是世界上物种最丰富,结构最复杂,植物生活类型最多样,生态现象最特殊,也是目前人类最陌生和对它的毁坏速度最快的森林类型。热带雨林无疑是我们这个星球的精华和最珍贵的财富,对它的保护和研究正在成为科学技术发展所汇集的焦点,也是决定人类和我们这颗星球存亡的最伟大工程。

热带雨林的昨天和今天

今天热带雨林仍覆盖着地球上广大的地区,特别是在南美洲的亚马孙河流域,仍存在着一望无际的大片热带雨林,与世界其它类型的植被相比,它仍是覆盖面积最大的植被类型。然而,同几百年前相比,现今的热带雨林已大为减少,在很多地方变成成为小块片断甚至消失殆尽。

工业革命以前,浩瀚的热带雨林覆盖着世界所有三大热带地区。这些地区的居民都从事类似的轮作农业,即俗称的“刀耕火种”。小片的热带雨林被燃烧清除,利用肥沃的土壤种植作物一至数年,当土壤变得贫脊后便放弃让它自然更新恢复肥力,若干年后再回复重新利用。这样的生产方式已持续了几千年。过去热带地区人口不多,“刀耕火种”废弃的小片土地能够有充足的时间恢复肥力,而周围始终存在的原始森林源源不断地为其提供种子,一定时间后这样的废弃地仍能恢复到接近原来的状态。这个过程很类似森林的天然更新。“刀耕火种”虽已持续了几千年,但那时是在热带雨林生态系统的承受范围内,并未造成对雨林的严重破坏。这种与人口少相适应的轮作农业创造了对森林肥力的有效利用,它们彼此独立地在热带亚洲、非洲和美洲被实践了几千年,它们最初起源于何地、何时至今仍是一个谜。

自19世纪以来,资本主义工业飞速发展,对木材和森林产品的需求量剧增,从而开始了对热带雨林疯狂的开采。随着技术的发展,道路建设、采伐、运输工具不断先进化,特别是二次世界大战以后,技术的进步使得大片的热带雨林瞬间的清除成为可能。在另一方面,随着医学的进步,象鼠疫、天花这样的流行性传染病受到控制和根除,生活条件也不断得以改善,人的寿命延长,死亡率降低而出生率骤增。特别是最近几年人口暴涨,即使热带雨林地区人口也明显剧增,大片热带雨林顷刻之间转变为农地和城镇。在热带非洲和热带亚洲,大片的雨林已经消失和片断化。即便在热带美洲亚马孙河流域,随着纵横交错的道路的开通后,密集人口区的大量移民涌入热带雨林,在那里定居、繁衍、侵蚀热带雨林。

近年来热带美洲畜牧业的发展烧掉了大片热带雨林,开垦为草场。例如,1987年和1988年分别烧掉了8百万公顷的热带潮湿雨林作为草场。

除人为烧毁做草场外,近年来气候的干热化也使天然火灾频繁发生。例如,1983年婆罗洲在持续了18个月的干旱后一场大火烧掉了4百万公顷的雨林。

根据联合国粮食及农业组织(FAO)的调查统计资料,在1985年期间,平均有11.9百万公顷的热带密林被开采清除,并推测在1980年—2000年间将有150百万公顷的雨林被清除。在1975年,全世界仍有热带雨林1120百万公顷,按现在每年平均5.12百万公顷的速度消失,到2000年亦只有992百万公顷留下了。然而,热带雨林在各地的消失速度非常不一致,例如,热带西非1975年有雨林14百万公顷,每年消失约28万公顷,年消失率占总数的2%,亚洲大陆1975年有雨林119百万公顷,每年消失约1百万公顷,年消失率占0.84%。这些并没有包括火灾等自然灾害造成的雨林损失,雨林实际损失数量和速度远远更快。在过去被密林覆盖的新加坡,现今只剩下71公顷半原始雨林留在Bukit Timah自然保护区。南美洲的哥斯达利加,1940年雨林覆盖率是67%,1950年降为56%,1961年为45%,1977年为32%,到了1983年仅剩17%。巴西大西洋沿海过去曾经覆盖着数以百万平方公里的原始热带雨林,但在最近30年来,约有99%的雨林已被清除为牧场。巴西不产石油,一旦道路修通,雨林就被砍伐供应燃料。

几十年前看到的无边无际的雨林现在看来是有限和脆弱的。现在对热带雨林的破坏速度仍有增无减,若再不加紧有效的保护,它们很快就会从地球上消失殆尽。

合理保护热带雨林就是保护人类自己

越来越多的发现揭示人类是起源于热带雨林地区,热带雨林养育了人类。即使在今天,仍有许多各种各样的人类种族依赖热带雨林为生。

热带雨林是世界上覆盖面积最大的森林,在人类生活中,它一直在无私地奉献着木材和森林副产品以资人们的衣食住行。现在世界上每年要消耗木材 3350 百万立方米,其中的一半是作为燃料木材,而燃料木材中 84% 是热带木材。热带雨林中藤篾每年的贸易量达 1 万 5 千多吨,价值 15 亿英镑。人类的许多主要粮食作物如水稻、玉米、甘蔗等都是起源于热带雨林。以它们独特的风味而著名的热带水果也主要来自热带雨林。工业原料橡胶是出自巴西亚马逊河流域雨林的一个河岸树种。现在的植物药品中 2/3 是来自热带雨林,例如抗疟疾特效药奎宁是由热带树种金鸡纳树皮中提取;麻醉剂可卡因由古柯树叶中提取;降压药利血平由萝芙木根提取;口服避孕药成分之一薯蓣皂苷由薯蓣根中制得。

热带雨林是世界上物种最为丰富的植物群落,它蕴藏着无穷多样的遗传基因。人们现在所依赖和利用的仅仅是极少数的雨林物种和它们的遗传基因产物。现代科学技术发展显然正在转向热带雨林发掘新资源和药物。

热带雨林的植物通常分布的范围狭小,有的种类仅是某个群落或某个局部生境所特有。温带地区的植物一般都是广布种、分布范围广大,例如,英格兰的阔叶林减少到仅占它陆地面积的 4%,但并没有木本植物种类灭绝。热带森林如果面积减少,无疑大量的植物种将会灭绝。例如,本世纪末热带美洲的雨林将减少到原来面积的一半,推测将有 13600 种植物消失,占它总数的 15%。

热带雨林的减少也将导致雨林动物的减少和灭绝。雨林植物为动物提供赖以生存的食物,动物反过来帮助植物传粉和传播种子,它们彼此之间已形成了十分复杂的依存关系。有一个粗略的规律,保持一个动物种在短时期存在需要保留有 50 个成年个体,保持一个动物种长期存在需要保留有 500 个个体。在马来西亚的热带雨林里做的调查研究表明:要保持头盔犀鸟这个种,需要保留 500 个个体,那么就需要有 100km² 雨林;要保持暹满猿(*Siamang*)这个种,需要 186km² 雨林,要保持长尾猕猴这个种则要 90km² 雨林。

又如,从 1957 年到 1975 年马来西亚的森林覆盖率从 84% 减少到 51%,暹满猿种群在 1958 年有 111000 只,1975 年减至 48000 只,消失 63000 只,占 57%;长臂猿种群从 144000 只减为 71000 只,消失 73000 只;黑懒猴种群从 305000 只降为 155000 只。仅仅在 1978 年到 1988 年 10 年间,印度尼西亚的濒危鸟类的数量从 14 种增至 126 种,在巴西从 29 种增至 121 种。

热带雨林的破坏,不仅仅只是导致环境恶化和水土流失,更主要的是大量动物、植物种的灭绝。雨林的环境效益是可以由各种各样的人工植被(人工林、种植园等)和次生植被所缓解和部分替代的,但形成一个物种需要上万年的时间,大量动、植物种的灭绝却是人类不可补救的。

人自身也是一个动物种,与其它生物种有着极其密切复杂的依存关系。雨林的消失,物种之间平衡关系的打破,完全可能毁灭人类自己。

值得庆幸的是现在仍留存有大片的雨林,保护热带雨林已引起了全世界人民的关心,国际上已有很多非政府和政府的组织机构在积极不断地努力筹集资金,培训人员,建立自然保护区。自 1970 年以来全世界热带地区已有 3000 多个国家公园和自然保护区被建立,保护面积已达 400 百万公顷。科学家们正在夜以继日地努力探索合理保护和开发利用热带雨林的新路子。人类离不开热带雨林,人们需要利用热带雨林,只要是在热带雨林的承受力内进行开发,热带雨林是可以更新和永续利用的。