

森林生态系统与生态平衡

——兼谈广东省生态失调问题

曾 天 勋

(林学系)

提 要

本文引用有关文献对森林生态系统在维持陆地生态平衡的作用做了综述,并对广东省生态失调问题作了讨论。(1)概述森林生态系统在 O_2 和 CO_2 的循环、涵养水源、调节小气候和减少自然灾害等的作用;(2)讨论广东省30年来林业发展概况,及近年来滥伐森林的恶果;(3)为了解决广东省的生态问题,提出了四点建议。

地球上的生物主要分布在地面上和海面下各约100米的范围,构成生物圈^[15]。生物圈本身就是一个巨大而精密的生态系统,它是由许多大小不同的生态系统所组成。联结成为一个网络结构,即各个生态系统之间,彼此相互独立,又是相互联系相互制约相互作用的,成为一个平衡的体系。任何自然的或人为的因素都可以打破这种平衡。诸如地震、火山、火灾等的破坏作用。

有人把地球上所有的生态系统归纳为海洋和陆地两大生态系统,前者面积最大,占3.61亿(361×10^9)平方公里,占全球面积的71%,后者占1.49亿(149×10^9)平方公里^{[15][20]},不及前者的一半。两者是相互联系的,如陆地降水量的40%靠海洋吹来的水汽,而陆地又有大量的水分由河川注入海洋^[15]。陆地生态系统包括:森林、草原、沙漠、农田等生态系统。其中森林生态系统占据面积最大,过去占陆地面积的2/3,后来由于人类社会生产发展,不断地砍伐和破坏森林,使森林面积日益缩小,70年代统计全世界森林面积约占陆地面积的1/4(37亿公顷)^[6],最近报道只占1/5弱(28亿公顷)。森林是比较复杂的一种生态系统,构成森林的主体是树木,一般高大、寿命长,如温带树木高达30~40米,热带树木高达50~70米,有的上100米,同各种植物构成规模大的群落和生态空间,是其它陆地生态系统所不能比拟的,且具有较大的稳定性,对于外力的干扰和自然灾害的侵袭有较大的抗性与自我恢复能力。据调查统计,森林生态系统的生产力相对最大,平均生产干物质13吨/公顷·年,农田为6.5吨/公顷·年,草原为6吨/公顷·年^[20];地球上的生物产量以植物为最高,约占全球生物产量的99%,而森林生态系统的生物产量又占植物生物产量的90%以上^[15],可见森林的生物产量也最高。所以在陆地生态系统中,森林生态系统的能量转化和物质循环过程也最旺盛,其在维持

陆地生态平衡的作用也就最大。一旦森林遭受破坏,就会导致生态失调,甚至发生一系列的连锁反应。

森林生态系统在维持陆地生态平衡的作用是多方面的。例如:

(一) 在地球上 CO_2 和 O_2 循环中的作用:森林生态系统每天进行光合作用,能够吸收大量的 CO_2 ,放出大量的 O_2 。一般阔叶林在生长季每天吸收 CO_2 1000公斤/公顷,放出 O_2 730公斤/公顷。据估计森林每累积1000公斤干物质,即能产生 O_2 1393~1423公斤^[11]。近百年来,由于砍伐森林,燃烧天然气和石油等,每年排放出的C约50亿吨^[10],因此大气中的 CO_2 含量已从一个世纪前的270~290ppm,增至330ppm^[13]^[10],年增长率为0.4%,即每年增加 CO_2 浓度0.7~1.0ppm^[3],有人按比推算到1986~2000年大气的 CO_2 含量将会增至370~395ppm,平均为283ppm^[13]。由于 CO_2 含量的提高,不仅会影响植物生长,而且会引起大气温度的变化。有人担心由于 CO_2 含量的增加而致温度升高,导致两极和冰川的冰雪融化,可能造成世界性的水灾^[8]。但是,森林生态系统是 CO_2 的消耗者,又是活化碳的贮存者。据估计森林每年固定的C约360亿吨,为其它植物固C量的两倍,地球上90%以上的生物有机质保存在森林和森林土壤中^[10],若能充分增加与扩大森林面积,每年约可削减大气含C量0.2ppm^[10]。

(二) 涵养水源和保持水土的作用:全球绝大部分的水贮存在海洋中,约占总量的97% (1.4×10^{18} 吨),保存在极地和冰川的约占2%,陆地上的约占1% (包括地下水)^[15]。海洋面积大,蒸发量超过降水量,多余的水汽吹向陆地,形成降水约占陆地降水量的40% (约为 4×10^{13} 吨),陆地其余的降水则靠植被和地面蒸发蒸腾,而地面蒸发约占5~20%,其余的为植被蒸发蒸腾^[15],在此森林生态系统起着重要的作用^[10]^[18]。森林生态系统的叶面积大,蒸发蒸腾强度大,在陆地水分平衡中起作用大。据测定每亩森林每年能自土壤中吸收水分60~100万斤,通过蒸发蒸腾把水汽逸散到大气中,提高相对湿度。一般林区空气相对湿度比无林地的高10~25%^[2]。由于水汽多,湿度大,是成云致雨的条件,有人作过较长期的观察表明,林地降水量平均比无林地多17.4%^[1]。森林生态系统成复层结构,上层有乔木的浓密枝叶,中下层有灌木、草本植物等,可以层层截留降水,一般林冠平均能截留降水10~30%^[14]^[15]^[16]^[18];且林下有枯枝落叶层,林地土壤疏松、孔隙多、富含有机质,有利于吸湿蓄水和渗透水分,因此林内很少或者没有地表径流,使降水的大部分转为地下径流,渗透到土壤中,增加土壤水分,涵养水源。故在森林茂密的青山脚下总是流水涓涓,源源不断。所以常言道:“森林是绿色水库”。

(三) 调节小气候、减少自然灾害的作用:森林结构复杂,太阳辐射投到林冠80%以上被吸收,主要用于蒸发蒸腾,透入林地的约占2~10%^[15]。一般在生长季节,落叶阔叶林和常绿针叶林内的太阳辐射都占10%以下,热带雨林内只有2~3%^[12]^[14]^[15]^[18]^[18]。因此便影响立地温度的变幅,在一天中最高和最低温度,无林地则出现在地表,林地则出现在林冠表面。由于森林的吸热、散热和保温作用不同于无林地,在白天森林能降温,夜晚森林可以增温,同无林地相比,林内温度较稳定,温差较小^[14]^[18]^[18]。因而引起局部气流的变化。在白天,田野低层空气增热较快,形成上升气

流，流向邻近的森林上空，并在此下降，田野的气压有若干降低，林地上的气压则有所升高，形成由森林到田野的气压梯度，产生从森林指向田野的风；在夜间则相反，即产生从田野吹向森林的风。这种环流对于改善农田和邻近的小气候有一定的作用，它可以缩小温差，调节空气湿度和CO₂含量，有利于农作生长和人们生活。森林还能降低风速，一般在森林的背风面有效降低风速范围为树高的20倍，迎风面为树高的1—3倍^{[12][18]}。长期以来，人们利用森林的多效益性能，有计划地造林绿化，营造防护林、水源林、水土保持林、农田防护林 and 环境保护林等，以改造自然，使森林生态系统朝着有利于人类的方向发展，发挥森林在维护生态平衡的作用，减少自然灾害。

森林受到破坏，就会导致生态失调。诸如河流上游的森林被破坏，由于水土流失，泥沙淤积，致使下游河床抬升，洪水泛滥成灾。这样的事例。古今中外，屡见不鲜。我国西北黄土高原，在古代是茂密的森林和肥沃的草原。这里原来是森林草原生态系统，以游牧为主，农田不多。后来经过漫长的封建社会，盲目地砍伐森林，无限制地滥垦草地，破坏了森林和草原，也就破坏了生态平衡，致使气候失常，雨量减少，沙漠南移，水土大量流失，严重地威胁着黄河中下游的安全^[10]。迄今，黄河中上游仍有256个县水土流失严重，流失面积达5亿多亩，黄河水含沙量达30多公斤/立方米，成为世界上河水含沙量最高的河流之一。据统计黄河下泄的泥沙量平均每年达16亿吨，致使河床每年升高10厘米^[7]，水库淤积。如黄河中游的三门峡水库，库容77亿立方米，自1958~1973年15年淤积45.55亿立方米，占总库容的59%，估计24年左右便可淤满^[8]。近几年来，四川境内长江上游，由于森林过量采伐，导致四川省生态失调，气候失常，水土流失日益严重，长江水含沙量与日俱增，长此下去，长江就有变成“第二黄河”的危险^[4]。

30年来，广东省的林业有了较大的发展，森林面积从解放初期的0.55亿亩增加到1.12亿亩，森林覆盖率从17.6%提高到33.9%。但是1979年统计，全省年消耗森林资源1,700万立方米，超过生长量，森林面积比1975年减少3,000多万亩，森林覆盖率减少4.5%^[9]。故现有森林覆盖率为29.4%，但分布不均，林种单一化，林分质量差，存在着“四多四少两低”：针叶林单纯林多，阔叶林混交林少；幼、中龄林多，成熟林少；疏残林多，密壮林少；用材林多，其它林种少；单位面积产量低，年生长量低。可见林种比例严重失调，如针叶林（尤其是马尾松林）占70%以上，阔叶林占30%以下；用材林占90.2%，经济林占4.5%，防护林占1.3%，自然保护区占0.2%，其它占3.8%；在用材林中，幼龄林占52.9%，中龄林占37.7%，成熟林占9.4%；各个树种的林分年平均生长量0.1~0.2立方米/亩^[9]，同国际水平相较，差距很大。

因此，广东省现存的林况在维持生态平衡中不可能起很大作用。近20年来，广东的陆地生态失调，自然环境日趋恶化，和森林的破坏有直接及间接的关系。如因森林的破坏而引起水土大量流失，全省严重水土流失面积达1万多平方公里，分布在70多个县市，主要河流（包括自邻省流入的）每年输沙量达1亿吨，其中东西北江占8,200万吨^[9]。由于水土流失的泥沙冲向下游，使大面积的高产田变成黄泥田、冷水田，甚者完全被埋没；许多山塘、水库和河道被淤积。

广东省著名的林业县乐昌、怀集、始兴和广宁的森林，由于采伐量超过生长量，林

况每况愈下。因而产生的生态问题也不小。如怀集县由于乱砍滥伐，大面积砍伐常绿阔叶林，造成水土流失，土壤肥力衰退，杉木生长量下降，甚至出现黄化病，减弱森林调节水文的功能，增加农田旱涝的威胁。乐昌为“八山一水一分田”的山区县，因森林连年过量采伐，导致水土流失，河道淤积，如西坑河、塘田河在50年代尚可流放木排和航行船只，60年代便不行了。广宁县一向以盛产竹子而著称，也因森林过量采伐而致竹蝗为害日益严重，如50年代虽然也有竹蝗发生，但那时竹林间有阔叶树分布，栖息有各种鸟类，成为竹蝗的天敌，使之不能成灾，最近以来由于竹林间的树木被砍光，鸟类无适生环境。因此竹蝗为害面积日益扩大，1979年已达4万多亩。始兴县同样因森林过量采伐，导致河水流量下降，旱涝灾害日益严重。始兴县的主要河流墨江枯水期的流量从50年代的17个流量降至70年代后期的3个流量，因此旱涝灾害频繁。

广东各地森林的破坏，归因于多年来没有完全按照自然规律办事。主要由于：

1. 以前贯彻“以粮为纲”方针的片面性，重粮轻林，提出一切为粮让路，“林区不食统销粮”，不合理的毁林扩种，导致森林被毁，山上开荒，山下遭殃。
2. 不顾森林蓄积量和生长量，硬性规定木材生产任务，造成定额内过量采伐，定额外乱砍滥伐，导致严重过伐。
3. 以前林区口粮低，收入少，为了维持最低限度的生活和再生产，只有多砍林木，强度打枝。
4. 农村为了解决燃料、肥料，没有做好封山育林和有计划地抚育间伐与轮伐，造成乱砍滥伐，破坏森林植被，铲草积肥，常引起山火，烧毁森林。
5. 体制多变，山权林权不清，特别是10多年来极左路线的干扰破坏，招致乱砍滥伐，严重破坏森林资源。

要把广东省生态失调的状况扭转过来，使恶性循环转向良性循环。

首先，要重视森林生态系统在维持生态平衡中的重大作用，重视森林资源的恢复和发展，按照自然规律和经济规律大办林业，汲取过去“以粮为纲，全面挤光，只抓了粮，而忽视了各种经济作物，山区为了抓粮，就毁林开荒，破坏生态平衡，而受到大自然的惩罚”的教训。要实现农业现代化，必须把林业作为农业的重要组成部分，必须做到农、林、牧、副、渔全面发展，做到因地制宜，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，多种经营，不能偏废。

其次，要发挥广东省“七山一水两分田”的优势，需要大力发展林业，使森林覆盖率从29.4%逐步增加到50%以上，实现七山皆绿。因此，要根据各地带的特点，因地制宜地做好森林区划，使平原区县的森林覆盖率达10%以上，丘陵区县达20%以上，山区县达40%以上，林区县达60%以上。

第三，要充分发挥森林生态系统在维持陆地生态平衡中的作用，必须改变广东森林分布不均，林种单一化的现象。扩大森林资源应有计划按比例营造针、阔叶林，混交林，用材林，经济林，薪炭林，饲料林，水源林，水土保持林，农田防护林，环境保护林，海岸防护林等，并注意四旁绿化，实行山、水、田、林、路综合治理，以发挥森林

的多种效能。按照广东地处于亚热带，热带的优越条件，应发展到以常绿阔叶林占优势的森林景观。

第四，为保护和保存生物资源，给科学研究提供方便和基地，建议设置广东省地带性的科研试验林，增设地带性的森林自然保护区，而现有的自然保护区偏重于保护珍贵动物的为多。建议增设海南岛低山热带雨林自然保护区及粤北中亚热带常绿阔叶林自然保护区。

参 考 文 献

- [1] 北京林学院森林学教研组：《森林学》，(上册)，69, 农业出版社，1962年。
- [2] 孙以年：森林与降水，《光明日报》，1979年8月29日。
- [3] 阳含熙：改善环境的高手，《光明日报》，1980年3月7日。
- [4] 何迺维：长江有成为“第二黄河”的危险吗，《光明日报》，1979年7月31日。
- [5] 李昌哲：在水土流失地区大造水源涵养林，《光明日报》，1980年3月10日。
- [6] 尚忆初：当前人类环境面临的几个危机，《北京日报》1979年12月14、21、30日。
- [7] 罗玉川：我国森林必须有一个大发展，《光明日报》，1979年12月12日。
- [8] 袁清林：空气污染对气候的影响，《光明日报》1980年3月21日。
- [9] 曾天勋：森林生态系统与广东省生态失调问题，《生态学杂志》，(1) 1983：26—28。
- [10] 熊毅：黄淮海平原的生态系统，《土壤》，(2) 1979：41—44。
- [11] Чеслоков, Н.И., 森林制氧功能的评价，《林业文摘》，No.(5)1979;Ly79. 5.068。
- [12] Fernatzky, A., 1978. *Tree Ecology and Preservation*, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-New York, 75, 141-144.
- [13] Chalupa, V., 1974. Influence of the increase in the concentration of carbon dioxide in the atmosphere on the photosynthesis and increment of forest trees species, *Forestry abstracts*, 1977. 38, No. 5, 2054.
- [14] Heinsdijk, D., 1975. *Forest Assessment*, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 91-92, 98-101.
- [15] Larcher, W., 1975. *Physiological Plant Ecology*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 3-4, 14-15, 183, 185.
- [16] Longman, K. A. and J. Jenik, 1978. *Tropical Forest and its environment*, Longman, London and New York, 21-25, 26-30.
- [17] Smith, R. L., 1974. *Ecology and field biology*, Harper and Row, Publishers, New York, Evanston, San Francisco, London, 113-116.
- [18] Spurr, S. H. et al., 1980. *Forest Ecology*, Third edition, John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, 119, 139-140, 156-159, 164-169.
- [19] Stewart, P. J., 1978. Forestry for carbon dioxide fixation. *Comm. For. Rev.*, 57: 263-266.
- [20] Whittaker, R. H. and G. E. Likens, 1975. *The Biosphere and Man, Primary Productivity of the Biosphere*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 305-328.

A DISCUSSION OF FOREST ECOSYSTEM RELATIVE TO ECOLOGICAL
EQUILIBRIUM—REFERRING TO THE PROBLEMS OF ECOLOGICAL
DISTURBANCES IN GUANGDONG PROVINCE

Zeng Tainxun

(Department of Forestry)

ABSTRACT

In this paper, a review of related literatures was made on the effect of forest ecosystem in maintaining terrestrial ecological balance and on the ecological problems in Guangdong Province was discussed.

1. A brief review was made on the effects of forest ecosystem in the cycling of O_2 and CO_2 , in the conservation of water supply, in regulating microclimate and in the decrement of natural disasters.

2. The general situation of the past 30 years of forestry development in Guangdong Province as well as the reverse effects of recent denudation were discussed.

3. Four suggestions were proposed for solving the ecological problems in Guangdong in this article.