

农林生产与生态平衡

金代钧

(广西植物研究所生态室)

一、什么叫生态系统和生态平衡

自然界中的生命有机体(包括由进行光合作用的绿色植物与进行化能合成的微生物组成的自养有机体和由动物、真菌、细菌等组成的异养有机体)与非生物环境(包括具有气体和热量资源的近地表大气、太阳能和具有水分及矿物资源的土壤等因素)彼此间进行着连续的能量和物质交换,构成一个相互联系、相互依存、相互制约的整体,这个自然整体叫生态系统(Ecosystems)。自然界中每一部分都是一个自然整体,都可看成是一个生态系统,如森林生态系统、草原生态系统,湖泊生态系统、农田生态系统等。在自然条件下形成的叫自然生态系统,在人工控制下形成的叫人工生态系统。

生物群落是整个生态系统的核心,而绿色植物则是核心的中心。因为生物群落在调节生态系统中能量的流动和物质的转移及循环过程中起了极为重要的作用,同时生物本身也作为环境的一部分起作用。没有绿色植物的光合作用,生态系统中就没有能源及营养。非生物环境供给生态系统中的生物有机体以各种化学原料、能量及生活空间。

生态系统中的能量处于不断的流动,物质处于不断合成、转移、还原和矿化的运动中。生态系统中的生物有机体,根据它们在能量和物质交换转移运动中所起的作用和性质,可分为生产者(Producers)、消费者(Consumers)和分解者(Decomposers)三类。生态系统中的生物群落通常由4—5个营养级(Trophic level)或能量级(Energy level)组成,常用 T_1 表示营养1级, T_2 表示营养2级等等。

T_1 为绿色植物。是生态系统中截取和储蓄太阳能并释放出氧气的部分,整个生物群落的其余部分完全依赖于这一级,常称为生产者级。

T_2 为植食动物(Herbivores)。它们以吃植物而获得物质与能量,如寄生真菌,昆虫、鼠类、家禽、家畜等,常称为第一性消费者(Primary consumer)。

T_3 是肉食性动物(Carnivores)。它们靠吃植食性动物来取得它们所需的物质与能量,如吃昆虫的蛙,吃羊的狼等,叫第二性消费者。

T_4 是由靠吃 T_3 而获得物质与能量的动物组成,如吃蛙的蛇,叫第三性消费者。

T_5 由细菌、真菌及一些原生动物组成。它们靠分解死动植物体而获得物质与能量,叫分解者,或称还原者(Reducers)。它们将有机物分解成化合物或元素归还到环境中去。

生态系统中的生物群落与非生物环境之间进行的物质转移、循环称之为物质流。生命所需的C、H、O、N、S、P、K及其他许多元素都存在于土壤或大气中,人和其他动物不能

直接利用这些元素，只有通过绿色植物根系和气孔吸收这些元素转变成有机物后才可为人和动物所利用。动植物死亡时，经过微生物分解又把分解产物（化合物或元素）归还给环境。C以CO₂的形式储存在大气中，植物从空气中吸收CO₂，通过光合作用使CO₂与水合成简单的糖类，同时放出氧气（O₂）供给人和动物呼吸，人和动物呼吸时又放出CO₂被植物利用，这样形成了生态系统中O₂和CO₂的循环。物质的转移和循环始终伴随着能量储蓄和转换运动。

在生态系统中不断进行的物质与能量交换及转移过程中，输入量和输出量通常趋于平衡，这种持续性的动态平衡称之为生态平衡（Ecological balance）。达到生态平衡的生态系统是较稳定的生态系统。

生态系统的稳定性是靠多种因素来维持的，如物种的多样性，它们之间的数量对比，共同适应的相互关系及环境因素的稳定性等等。相对稳定的生态系统，在一定范围内对于干扰有一种自动校正平衡的能力，例如当一种害虫在生物群落中大量出现时，它就会很快被它的天敌所控制。

严重的干扰与破坏会使生态系统失去平衡。干扰破坏生态平衡的因素很多，来自环境方面的如火山暴发、强烈地震、突然暴发的山洪等。在解放初期广东潮汕地区，由于突然暴发了巨大的山洪，几乎把当地的蛇类都淹死或冲进了大海，就由于没有吃鼠的蛇，老鼠得到大量繁殖而猖獗一时，严重危害粮食及庄稼。影响生态平衡的生物因素也很多，常因某种生物种大量繁殖或消失而导致改变生态平衡，如森林被破坏导致整个自然环境恶化。

二、人类的活动对生态平衡的影响

生态系统密布在地球表面的生物圈范围内，人类就生活在这些生态系统中，而且从中吸取生活的物质与能量。人类的活动对自然生态系统有干扰、破坏和改造的作用。人类往往由于不恰当的生产活动，破坏了自然生态系统的平衡，引起生态环境恶化而遭受大自然的惩罚。但人类可以根据自然规律和自己的需要创造生产力更高的人工生态系统。

人类在地球上出现大约有二百万年了，在漫长的岁月里一直活跃在原始森林中，过着与今天猿猴差不多的生活，靠吃野果、动物过活。这个时候，原始森林中有丰富的动植物资源供他们尽情享用，因此，他们对自然生态系统的干扰和破坏作用是微不足道的。

当人类进入到手脚分工，走出森林开始从事生产劳动——建立人工生态系统以后，随着人口的增加、文化的发展，人工生态系统就日渐发达，同时人类对自然生态系统的破坏与掠夺就加剧。首先受到破坏的是陆地上最大的生态系统——森林生态系统。人类为了开辟农田、建筑房屋、制作用具或家具、煮食及取暖都需用木材，大片大片的森林开始被破坏。地球上原来大约有78亿公顷的森林，一天天逐步减少，到了十九世纪中叶只剩下了55亿公顷，生态环境开始恶化了。最近一二百年来现代科学技术和工业高度发展，人类社会经济活动的领域不断扩大，生产力不断提高，创造了高度的物质文明，人工生态系统迅速发展。但相伴而来的人类摧毁自然生态系统的力量也就更厉害。由于社会消耗木材量增大，加上资本主义的经营方式，无情的掠夺和滥用资源，这些年来森林遭受更为严重的破坏。从1862年到1963年世界森林面积由55亿公顷减少到38亿公顷，从1963年到1973年森林面积又锐减到28亿公顷。现在全世界平均森林复被率只有22%了，而且分布很不均衡，我国森林复被率却只有12%。森林生态系统受到这样严重的破坏，不仅造成木材和燃料紧张，而且导致土壤浸蚀、泥沙淤积、洪水泛滥、风暴肆虐、沙漠扩大。据统计，全世界每年由于沙漠化要损失掉600万公顷的良田、象埃及的尼罗河、印度的恒河流域及我国的敦煌，曾经都是土壤肥沃、农业昌盛的世界

文化发源地，而今早已变成了沙漠。森林破坏后许多昆虫和动物因丧失栖息之处而面临灭种危机，据有关报导，地球上已有200余种动物绝灭了，尚有600余种濒于绝灭，植物受到的破坏更严重，到本世纪末将有万余种高等植物在地球上绝灭。

随着工业迅速发展，工矿每天都要排放大量“三废”，污染土壤、大气及水域。大量施用化学农药不仅杀灭了害虫的天敌，而且残毒越来越严重。交通的发展，城市的扩大，绿地不断减少，使人口密集的城市居民感到新鲜空气不足，光电烟雾增多。这些污染物进入生态系统不仅直接危害人的健康和生存，而且引起生态系统的结构和功能改变，又间接危害人类。

漠视生态平衡一定会受到大自然的惩罚。例如：1960年苏联“援助”埃及在尼罗河上修建了阿斯旺水坝。水坝修成后上游灌溉面积扩大了，但由于河水被拦截，大量肥沃泥土不能再到下游地区，使下游干旱而且土壤肥力下降，普遍盐碱化、鱼类减少、钉螺增加，某些病害随之蔓延。而上游由干旱变成湿润环境，促使虫害大量发生。巨大工程不仅花费了大量人力物力，而增益却不能弥补出现新的灾害所带来的损失。又如，1829年美国修建韦兰运河之后，使海产的八目鳗上溯到伊利诺湖、密执安湖、休伦湖来大量繁殖，到本世纪四十年代，八目鳗已遍布于美国的大湖系，由于八目鳗危害淡水鱼群，使原来淡水鱼群大量减少，珍贵的鲟鱼由每年捕捞量400万斤下降到1万斤。

最近一、二十年各国生态学家已经深深感到自然生态环境破坏的严重性，呼吁各国重视保护自然环境、维持生态平衡。我国政府十分重视保护生态环境工作，已采取很多措施：严禁滥伐森林，毁坏草原，肆意捕捞，过度放牧，以及不合理的围湖造田，要求各地限期治理“三废”等。

三、从生态平衡的观点来谈我区农林生产上应重视的几个问题

生态系统的理论揭示了自然界生物群落与非生物环境间的辩证统一关系，也给我们指出了重视生态平衡的重要性，但在我区农林生产上不注重生态平衡的作法尚未引起充分重视，现就几个问题谈点个人意见。

1. 合理开发丘陵、山地问题

我区有二亿三千万亩丘陵、山地，约占土地总面积的65%。目前各地都在向山区进军，农、林、牧都在“山”字上打主意，各言其利。这就提出了一个问题，究竟应该如何开发利用我区这样广阔的丘陵及山地？

从我区丘陵、山地开发利用现状来看，一是不充分，二是不合理。表现在山区资源开发利用不充分、不合理，生产力低，生态环境日趋恶化。

要使丘陵、山地开发利用合理，必须要有长远观点和因地制宜的观点。从长远的观点来看，开发利用既要获得较高的生物生产量，又要有利于维持生态平衡。因地制宜的观点就是从客观实际出发，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧，用较小的代价，夺取较大的经济效果。

我区地处热带、亚热带，气温高、雨水多而且集中在高温季节，地势陡峻，土层薄、肥力低，容易造成水土流失，如果利用方式方法不当，不仅不能发挥丘陵、山地多的有利条件，而且还可能使生态环境进一步恶化。从全球来看，在我区同一纬度带的不少地区已经变成了沙漠，这就不能不引起我们的警惕。此外，山区地广人稀，交通不便、经济文化较落后。从这些实际出发，我区丘陵、山地应以林为主，适当发展农、牧业。切实保护现有森林资源，大抓植树造林，尽快用森林植被把这些土地复盖起来。如果这些地方森林复被率能达到80%，全区森林复被率将可达到60%以上，比现有森林复被率（27%）可提高两倍多。这

不仅将使我区自然环境大大改善,而且也能获得较好的经济效果。这些土地只要切实封山育林,几十年后多数可以变成郁郁葱葱的森林,造林所花的人力物力也不大,见效更快。造用材林一般20年可成材砍伐,平均每亩可产材10立方米,若每立方米以70元计,平均每亩年产值可达35元。如将这10立方米木材用于造纸,可产纸3.3吨,价值可达4950元。营造经济林收效更快、收益更大。山区以林为主不仅可以繁荣山区经济使山区人民迅速致富,还能以大量木材及林副产品供应工业及城市人民的需要。

为了达到丘陵、山地因地制宜的合理利用,在完成全区农业区划的基础上还应进行小地域的农业区划(包括县、公社、大队)。只有搞好了小地域的区划,才能实现宜林则林、宜农则农、宜牧则牧的利用目的。

在利用方法上,海拔1200米以上的中山地区以保护和营造水源林为主,宜用阔叶树种多层配置;海拔800—1200米的中山以营造用材林为主,宜针阔混交。地势平缓而水湿条件较好的地方可适当开辟些牧场或农耕地,但必须采取有效措施防治水土流失;低山及丘陵以经营经济林为主,平缓地方可适当发展经济作物及粮食作物,但应采取“山顶戴帽子,山腰结带子,山脚穿鞋子”综合利用丘陵山坡的农林生态系统形式。

增加山区建设投资、增加山区社员粮食补助、提高经营水平、改进耕作方式方法是合理开发利用我区丘陵、山地当务之急。

2.关于我区林业发展问题

林业主要经营对象是森林,人们所熟悉的是森林能为人类提供木材、薪炭及其林副产品,但森林保护农业、工业和人民生活各个方面的巨大作用却尚未被多数人所了解。森林有调节气候、保持水土、净化空气及维持自然界的生态平衡等功能。一般森林比无林地的空气相对湿度高10—20%;一般林地比无林地的降雨量要多3.8—26%。森林中有大量的枯枝落叶,这些枯枝落叶层吸水性能好,一般针叶林的枯枝落叶层能吸收2倍于自身干重的水量,而阔叶树林的枯枝落叶层能吸收3倍于自身干重的水量。当雨水降落到森林时,被树冠截留的占10—23%,被枯枝落叶层及土壤吸收而贮存的雨水量占50—80%,沿地面流走的只有百分之几。一亩林地比一亩无林地至少能多吸收贮存20万方的水,五万亩森林所涵蓄的水量就相当于一座容量100万方的水库,所以人们把森林称之为“绿色水库”。由于林地的地表径流量小,一般森林水土流失量很小,无林地要比森林的水土流失量多14.9倍,而且所带走的土壤有机质要多83倍。森林强大的呼吸作用和光合作用对于调节大气中 O_2 和 CO_2 的平衡作用极大,此外林木还能吸收有毒气体,有净化大气的作用。据一些国家的统计表明,森林在保护方面提供的价值超过木材和其他林副产品的利用价值的三倍多。

目前我区森林复被率只有27%,而且疏林、幼林多,分布也不均衡,自然灾害日趋频繁,水土流失更加严重,甚至一些地方出现水库干涸、河溪断流,农田灌溉及人畜饮水都受到威胁。因此,摆在我区林业发展上的首要问题是采取封、造结合迅速增加森林复被率。我区气候温暖,雨水充沛,丘陵、山地广阔,树种资源丰富,林木生长快,造林保存率高。只要大家认识了林业的重要性,花二、三十年时间完全可能把我区森林复被率提高到60%左右,这也是林业现代化的基本要求。

全区364条大小河流发源于40片水源林,现仅有水源林1220万亩,只占森林总面积的10%左右,切实抓好水源林的保护和发展十分迫切。

用材林固然重要,但经济林、防护林及薪炭林也应有恰当的比例,合理的布局。应当充分利用我区有利条件大力发展油桐、油茶、茶叶、乌桕、玉桂、八角、银杏、柿子、板栗、紫胶、竹子等经济林木。应抓紧沿海及湘桂走廊防护林建设。对毁林发展香菇、木耳要控

制。

增加造林树种中的阔叶树的比重，特别是速生阔叶树种，将会大大提高森林保护环境的效果。

3. 重视污染对农业的危害

随着工业的迅速发展，工矿增多，大量的“三废”任意排放，注入江河或农田，带来了农业、渔业的巨大危害。例如大量的有毒物质注入漓江，由于河水含有大量的酚、氰化物、砷、铅、锰、汞、铬、镉、硫化物、氟化物，桂林市至平乐一段，从1971年到1978年，鱼的种类由100种下降到60种，捕捞量从15万斤，下降到4.4万斤，捕鱼用的鱼鹰也因中毒而大量死亡，不少渔民因无鱼可捕而被迫改行。又如桂林市的八角塘（15亩）原为高产鱼塘，每年可产鱼1.2万斤，平均亩产800多斤，但1976年以来由于桂林力车厂每年向塘排放氰化物和六价铬的电镀水2吨，现在这个高产鱼塘已变成了毫无收成的废塘。在桂林有些工厂任意排放未经处理的污水，使周围几十亩稻田颗粒无收。

这些有毒物质也给人类的健康带来直接危害，例如饮用漓江水的居民因消化系统疾病死亡率比饮井水的要高2.6倍。漓江上游患乙型脑炎的比下游的多。桂林市区比郊区恶性肿瘤死亡率要高。

有毒物质进入生态系统后不仅直接危害人的健康，而且通过破坏生态系统的结构和维持机能，又间接损害人类。

限期治理“三废”，严格控制未经处理的污水任意排放或用于灌溉，禁止未经处理的矿渣向江河倾倒，是保护农业、保护自然生态环境的起码要求。

4. 加强自然保护

长期大量施用化学农药，各种病虫害的抗药性越来越强，害虫的天敌越来越少，农田生态系统的生态平衡受到了破坏。而且这些有机氯、有机磷及汞化物的农药残毒对人类危害日趋严重。今后应少使用化学农药，多用植物农药，同时还应提高农药的喷洒技术，以保护害虫的天敌。

为了在农、林生产上战胜病虫害，应加强对螳螂、青蛙、啄木鸟、无毒蛇、野猫等益虫、益鸟、益兽的保护工作。

此外，还应对珍贵、稀有动植物种类加强保护，以确保整个自然生态系统的平衡。