

人与森林

——森林调节环境的作用

〔日〕只木良也 吉良龙夫 编 唐广仪 陈丕相 郑铁志 译



人 与 森 林

——森林调节环境的作用

〔日〕只木良也 吉良龙夫 编

唐广仪 陈丕相 郑铁志 译

中 国 林 业 出 版 社

ヒトと森林

森林の環境調節作用

只木良也/吉良竜夫

昭和57年11月10日

初版 1 刷発行

共立出版株式会社

人 与 森 林

——森林调节环境的作用

〔日〕只木良也 吉良龙夫 编

唐广仪 陈丕相 郑铁志 译

中国林业出版社出版(北京西城区刘海胡同7号)
新华书店北京发行所发行 遵化人民印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 9.5 印张 202千字

1992年2月第一版 1992年2月第一次印刷

印数1—1 000册 定价:5.00 元

ISBN 7-5038-0767-9/S·0371

译 者 的 话

当今世界以森林为主体的生态环境日趋恶化，在某种程度上直接威胁着人类的生存。拯救森林，保护生态环境，已成为举世关心的重要课题。我国是森林覆被率很低的少林国家，而且森林的分布极不均匀，现有的森林资源已远远不能满足国民经济发展和人民生活的多种需要，保护森林和发展林业，实属当务之急。

关于森林对生态、对人类的影响和作用，目前我国尚未见到系统的论著，在发达国家也很少见。本书是以只木良也为首的日本学者，经过多年实地调查和系统试验研究，在充分掌握资料的基础上，对森林与人的关系，特别是森林对人类的生产和生活的影响，从多方面加以论述而写成的。通过阅读此书，可使人们进一步认识森林在人类生存和民族兴旺发达中所处的重要地位与作用。提高对森林的认识，就能引起全社会更加重视、关心和支持我国林业的发展，使林业在社会主义建设事业中发挥更大的作用。

这本书的主题思想明确，层次分明，深入浅出地论证了森林的多种作用和效益，是一本有价值的参考书。不仅专业工作者可以参考借鉴，对于一般群众也是有益的。

《人与森林》得以译成中文出版发行，得到了中国林业出版社的支持和关福临同志的指导。在此，衷心地表示感谢。

译 者

1990年7月

前 言

森林是大自然创造的最高杰作之一，是人类的宝贵财富，也是义不容辞地应该代代相传的遗产。

森林，并不是单纯由树木组成的集合体，而是由树木、草、苔藓、藤葛、兽、鸟、昆虫、细菌、霉菌……等众多的生物群所组成的。这些生物依赖森林而生存，同时又维护着森林。这些生物依靠土地、空气、水、阳光、二氧化碳、氧、各种养分等提供栖息场所而维持生存，反过来生物又对这些非生物环境起作用。

这就是森林的含义。这样的森林在自然界中生息，不但可以维护或改善生活环境、充实人类的生活，而且是生产木材的物质资源。

我们人类都不同程度地享受到森林的恩惠。尽管每个人的感受有所不同，但这是肯定无疑的事实。如果有朝一日森林消失殆尽，我们的生活环境也许会立即崩溃。

日本是多雨的国家，整个国土几乎到处都具备森林生长的环境条件。因此，日本人把森林看作是随处可见俯拾可得的物质。假如形容森林象空气一样多，可能有些言过其实。也许是这个缘故，森林虽然是日本自然界的代表，但人们却普遍缺乏有关森林的知识。尽管土地开发在发展，而目前日本的森林面积仍占国土面积的 67%。

不管怎么说，反正最近要求森林发挥环境保护作用的呼

声顿然高涨起来。这种呼声是在反省经济至上思想时期出现的，使形势有了很大转变。从60年代中期开始，有关这方面的问题发表了很多评论，而且一直辩论至今。这种辩论最初是从过去的研究资料中查找能适应本课题需要开始的，笔者作为森林研究人员之一，曾多次参加这种讨论，而且多次负责整理有关“森林对环境的保护作用”的资料。

日本农林省林业试验场，1971年组织20余名研究人员，按各自的不同专业分工编写《保健林的功能及其造林与管护》（林业试验场研究报告239号，1971年），在报告中系统地阐述了森林的环境保护作用，是当时一部划时代的著作。担任本书主编的笔者，从该刊物中借鉴了许多资料才完成一部《森林生态》（共立出版社，1971年）。

本书编著经过 其后又经过10年，由当时文部省科研经费安排的“环境科学特别研究”在全国广泛开展。作为该研究课题组成部分的“森林调节环境作用”也被提到研究日程上来，并于1980年以本课题为先导展开研究工作。1979年用一年时间对本课题进行了审定。

为了适应课题需要，笔者作为发起人，组成10余人参加的研究组。研究组既清理过去的资料，也全面整理现阶段的资料，通过资料整理找出研究尚不够充分的部分，然后，于1980年正式开始研究工作。

对于过去的资料整理、研究，尽管局限于自然科学领域，但所涉及的范围相当广泛。此项整理研究成果再加上参加讨论的个人的资料和意见，经过归纳综合以后写成本书。

由于涉及的范围很广，本书采取分工编写办法，由各专业研究负责人分别执笔，但要求各领域都要贯穿森林如何满足人类的需求这一基本思想。而且使社会广大群众都懂得森

林所具有的价值。为此，各执笔者都注意尽可能用浅鲜易懂的语言进行叙述。此外，对于森林保护环境的作用，不仅从森林的表面现象来阐述，而且尽量揭示其机理。

本书的结构 如何看待森林？是把它作为物质资源还是作为人类生存环境对待？作为环境对待的森林，其特征及可能达到的各种效益，在本书第一章作了概括的论述。读者阅读该章后马上就能得到启示。森林之所以能够产生各种效益，是森林具有生命力的缘故。因而要了解森林的效益，必须了解森林是什么物体，就是说要了解森林生态系统及其基础。第二章对此作了阐述。

第三章以后是关于森林的每项效益及其产生的机理。

第三章调节气候；第四章涵养水源；第五章水质；第六章净化污染物质；第七章防止各种灾害作用；第八章保健；第九章关于环境指标。这几章是从各个方面来阐述森林的各种效益的。第一章的内容是由各学科专家分别负责进行详细论述的。

上述第三章到第九章，重点内容是强调森林的某一种效益，而第十章与此略有不同，是从全球观点来阐述森林对大气以及其它多方面的环境保护带来的影响。然而，从地球化学的观点出发，论证森林效益是今后日益发展的重要课题，而且将来肯定能够在这方面研究中取得进展。

此外，第八章后半部分关于森林散发物质的保健作用，目前在日本尚不能进行科学解释，有待今后作为新的课题开展这方面的研究。

森林对景观、休养、舒适感、情趣、德育等方面所起的特有作用，是其它任何东西都难以代替的，这就是森林作用的本质。然而，这次研究组的目的，是以研究自然科学方

面的效益为主，对于心理上、精神上这样的效益未能进行深入的探讨。因此，本书在这方面的论述不够充分，未能超出原有常识范围。笔者对这一点感到遗憾。

本研究组得到很多人的支持，特别是得到文部省科学研究费组织的特别研究——“环境科学”，1979年课题研究代表者，东京大学生产技术研究所武藤义一博士，以及有关人士的大力支援。此外，在本书出版方面，得到共立出版公司若井宽、齐藤英明、福村比佐史诸位先生的特别关照，在此一并表示感谢。

本研究组的主要成员筑波大学教授辰已修三博士，因病于1980年9月12日不幸逝世。对为环境问题创立了伟大业绩的辰已博士，在此表示深切哀悼。

只木良也、

1982年7月

目 录

译者的话

前 言

第一章 保护人类生活的森林	1
一、物质资源与环境资源	1
二、森林作为环境资源的特征	3
特有效益与对应效益	3
一林多能	5
三、森林的各种效益	6
调节气温	6
调节湿度	6
防风	7
防雾	7
涵养水源	8
防止土地侵蚀和崩塌	9
防火——抑制火灾蔓延	10
避难场所的作用	10
防止噪音	10
吸收二氧化碳与释放氧气	11
吸附污染物质	11
吸附尘埃	12
环境监测指标	12
保护鸟兽鱼类	12
保健休养	13

保持风景	13
教养和教育	14
四、如何有效地运用森林	14
保持森林的功能	14
保全与保存	15
物质资源和环境资源兼顾	16
第二章 森林生态系统	18
一、生态系统	18
森林效益的来源	18
生态系统的含义	19
生态系统的构成	20
生态系统的稳定性	23
生态系统的独立性	24
二、森林生态系统	25
典型的生态系统	25
森林的一次性生产	26
森林的生物群落与无机环境	29
森林生态系统产生的森林效益	29
第三章 森林调节气候的作用	32
一、气象产生的舒适感与不舒适感	32
舒适指数	32
人体的热平衡	33
舒适度与森林	34
二、吸收太阳能的森林	35
全力提供能量的太阳	35
地球的热平衡	37
短波辐射与森林的反射率	37
长波辐射与有效辐射	39
辐射的吸收与释放	40

遮蔽太阳辐射的树冠	41
林木缝隙透光与微暗光	42
树冠内的净辐射能量	43
森林光照环境的研究课题	45
三、太阳能在森林内的演变过程	46
太阳能的分配	47
太阳能分配的评价方法	49
太阳能分配的特征	51
能量分配的日变化	51
林内的蒸腾过程	52
能量分配的季节性变化	54
热分配的地理变化	55
森林的干物质生产与太阳能	57
自然植被的干物质生产与气象	58
四、森林与气象环境	63
风与森林——防风林的结构	63
各种防风林的作用	65
风在林内的变化	68
气温、湿度与森林	70
创造温和气候的森林	71
第四章 森林的治水作用	74
一、世界与日本森林治水试验的进程	74
治山治水的设想与对森林的认识	74
划时代的森林流域试验	76
日本对森林治水工作的部署	78
战时、战后与近期的研究动向	79
二、水的行程与森林的作用	80
水的循环	80
森林调节水的循环	81

三、森林增加降水的作用	84
造林后的效益	85
破坏森林的后果	86
四、水向地下渗透与流出	87
土层的构造与水的动向	87
调查土壤的渗透能力	88
防止洪水的机能	91
五、蒸腾作用	93
用热平衡法测定蒸腾量	93
用水量平衡法测定蒸腾量	96
林内单项蒸腾量的测定	96
六、森林流出水的不同途径	100
对于林地水的流出量试验	100
森林采伐跟踪试验的成果	102
不同林相的比流量	102
七、雪水与森林	104
森林内雪水的动向	105
利用林中空地调节雪水外流	107
第五章 森林对水质的保护作用	108
一、森林与水质	108
多摩河各河段的水质变化	108
林间小溪的水质	109
上游至下游各河段的水质变化	109
影响林间小溪水质的因子	111
二、森林有稳定水质的作用	113
降水的去向	113
含有多种成分的林外雨水质	114
林内雨的水质变化	116
植物体内溶出的物质	117
吸附物质的溶出	117

流出水的流量与水质的关系	118
森林土壤可以稳定水质	123
三、森林有保持物质的功能	124
林内营养物质的平衡	124
森林生态系统的物质平衡	126
关于森林封闭性物质循环的剖析	127
维护森林的两个辅助体系	130
四、森林经营利用与水质	131
森林采伐对土壤的影响	131
森林采伐助长土壤侵蚀和泥沙流失	133
森林施肥与流出水的水质	134
试验区的成果	134
仍有一定限度	136
第六章 森林有净化污染物质的作用	137
一、污染环境的物质与森林	137
二、酸雨——二氧化硫和氮氧化物	138
酸雨的成因	138
另一个重要因素	140
森林的作用和森林受到的影响	141
三、金属元素的动态	141
污染的标志是锰的浓度	142
森林内部金属元素浓度的变化	143
四、森林内外的悬浮粉尘	144
林内与林外的浓度对比	144
悬浮粉尘的分类	146
金属元素浓度的查证	147
五、积存于树体上的金属元素	148
从树木年轮判断积存的金属元素分布状况	148
产生环境污染的证据	149

六、有机氯化物	151
残留于自然界的合成物质	151
残留于森林内的BHC(六氯化苯)的去向	151
第七章 森林的防灾作用	154
一、人类的生存与灾害	154
什么叫灾害	154
灾害频繁的日本	155
灾害与森林的防灾机能	156
二、防潮机能	157
海啸和风暴潮	157
防潮林的效果	159
防潮林的布局与机能	161
防潮林的条件	162
三、防火机能	164
森林的防火作用	164
抑制温度上升	166
隔热与散热	166
阻灭飞散的火星	168
防火林对防御大火的效果	168
防火林的配置	169
植物的防火能力	171
四、保护土地的功能	175
降雨与土壤侵蚀	176
水蚀与森林的关系	177
雪蚀与森林的关系	179
风蚀与森林的关系	179
防止侵蚀与森林的关系	180
土地崩塌类型	182
森林防止崩塌的功能	182

森林防止泥沙流失的功能	185
五、防风功能	186
六、防止暴风雪的功能	187
暴风雪与防雪林	187
暴风雪与雪堤	189
防雪林	190
防雪林的树种结构	192
防雪林的效果	192
七、防止雪崩的功能	193
频繁发生的雪崩	193
雪崩的种类	194
容易发生雪崩的地形	196
森林防止发生雪崩的功能	196
在雪崩地带营造防护林	198
雪崩危险地带的判断与森林的经营管理	200
八、防止洪水的功能	201
抑制山洪暴发	201
抑制洪水泛滥	202
第八章 森林的保健作用	205
一、森林是休憩游乐的场所	205
二、森林的形态与优美	208
森林美的分类	209
风景林	210
城市与森林	212
作用于感观的美	212
三、森林旅游	214
东西方国家居民到森林野游的方式	214
休养娱乐活动与森林	215
四、清静如林的环境	217

城市中的清静环境	217
森林隔音的物理作用	219
不能忽视心理作用	220
五、森林散发的物质与保健	221
芬芳四溢的森林	221
它是什么性质的物质	222
探索森林中的空气	223
树叶散发的萜烯量	225
青山	227
对桉树的试验	228
森林内的萜烯物质	230
萜烯物质的作用	232
植物的散发物质对生物的影响	233
用老鼠作试验	237
森林散发的物质与药理作用	240
第九章 关于森林的环境指标	242
一、生物是环境指标	242
生物指标的概念	242
作为环境指标的森林	243
二、作为生活环境指标的森林	247
生活环境变化与树木指标	247
城市化与大气和土壤	250
大气污染与树木	252
三、根据树木指标评价环境污染	256
区域性指标	256
用年轮解析方法判断环境变化	260
航测照片的应用	261
盆栽苗木配置法	261
表现在树叶上的反应	264

对集聚污染物质的分析	265
病虫害也是污染指标	266
树木指标的有效性	266
第十章 森林与地球环境	268
一、森林在生物圈内所占的地位	268
对森林现状的推测	268
森林的全球性作用	269
二、森林的热平衡与气温	271
森林蒸腾量的重大作用	271
全球的模拟计算	272
三、水的循环与森林	273
森林是水循环的通路	273
破坏森林是否影响雨量	274
四、大气中二氧化碳含量与森林	275
二氧化碳危机论	275
国际地球观测年 20 年的观测成果	276
碳循环的平衡与植物	278
破坏森林的影响	280
森林是吸收还是释放二氧化碳	281
演替顶极林相	282
农田化	284
结束语	286
执笔者介绍	288