

[日]养父志乃夫 著
刘云俊 译



中国建筑工业出版社

94

生物生境

X171.4
Y342

再生技术

[日] 养父志乃夫 著
刘云俊 译



中国建筑工业出版社

X171.4

Y342

著作权合同登记图字：01-2008-5856号

图书在版编目（CIP）数据

生物生境再生技术/（日）养父志乃夫著；刘云俊译．—北京：
中国建筑工业出版社，2009

ISBN 978-7-112-11048-3

I . 生… II . ①养…②刘… III . 生态环境—建设—研究
IV . X171.4

中国版本图书馆CIP数据核字（2009）第097650号

Biotope Saisei Gijutsu Nyumon

Copyright © 2006 by Shinobu Yabu

Chinese translation rights in simplified characters arranged with

Nosan Gyoson Bunka Kyokai, Tokyo through Japan UNI Agency, Inc., Tokyo

本书由日本农山渔村文化协会授权翻译出版

责任编辑：刘文昕 杜 洁

责任设计：郑秋菊

责任校对：李志立 赵 颖

生物生境再生技术

[日]养父志乃夫 著

刘云俊 译

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：11¹/₂ 字数：287千字

2010年2月第一版 2010年2月第一次印刷

定价：39.00元

ISBN 978-7-112-11048-3

(18283)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

可与生物共生的

自然环境的再生

以人类的便利、安全、舒适和景观为目的而开发和整治的基础设施，往往会破坏那里原有的生态系统，让生物无法生存，最终许多动植物都走向灭绝之路。

从这一反省出发，日本相继对河川法和土地改良法做了修订，并实施了《物种保存法》、《环境影响评价法》、《新·生物多样性国家战略》、《自然再生推进法》和《外来物种法》等法律，使建设开发影响最小化，消失的自然环境的替代和受损害的自然环境的修复及再生成为公民的法律义务。在施工现场，对此类自然再生工程施工方法的学习已成为重要的课题。



▲因山阴处的开发和放弃管理而急剧减少的山慈姑 (→ P153 照片 3-a)

▶因杂木林的开发和放弃管理而成为濒危物种的岐阜蝶

(→ P167 照片 10-a)



▶被确定为国内珍稀野生动植物物种的玳瑁蜻蛉

(→ P18 照片 6)

▼生物生境管理者讲习会



▼为防止泥沙冲入，沿沼泽地边缘堆积沙袋

(→ P71 照片 2)



▼施工数年后，沼泽地里长出一簇簇湿地植物

(→ P72 照片 6)



▼为将积水处变成沼泽地而对土堤坡度和堆土位置进行作业指导的生态技术人员

(→ P71 照片 1)



承担自然再生工程的生物生境管理者

为了进行自然再生工程，除了过去的土木造园施工外，还要做水系和水质及地形和地质等布局条件调查、野生动植物的共生及生态调查、生物生境网络和植物迁移等生态系统的动态调查，而且必须具有再生修复程序和施工方法的知识及技能。为了培养和认证这些生态技术人员，国家创立了生物生境管理师和环境再生医师的资格制度。

自然再生工程的施工方法

如要借助自然恢复力进行自然再生工程施工，并没有严格意义上的施工手册可以参照，只能应用符合现场多样性特点的技术和工艺。



▲使用航拍是了解生物生境网络最便利的方法
(照片中为埼玉县荒川中流域空中鸟瞰) (→ P25 照片 2)

1 基础调查和目标规划的设定

调查目标地区的生物带及陆域和水域的环境结构、植物生长状况及尚存的珍稀物种等。依据这个基础调查结果，确定各个区域的再生目标对象和目标种群，制定本规划。



▲根据基础调查制定的基本规划(据“日本自然学习实践中心”新潟县上越市城区行政资料)



▲施工人员的录像学习研讨会

(→ P54 照片 21)

▼根据动植物生长、出现的时期，在春夏秋及早春进行现场调查，标记原地保存或施工中将移植的个性。照片中为给观音莲育成个体用木桩做记号。(→ P150 照片 2)



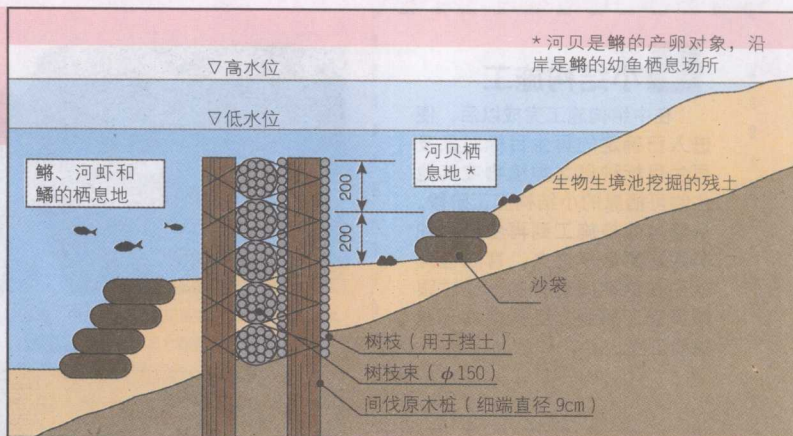
► 护岸工程初步设计图一例
(→ P46 图 4-b)

2 从设计到 施工准备

工艺图表、标准纵横截面图和详细设计平面图等设计图纸的绘制，与普通的土木造园工程是一样的；然而自然环境的详细结构及形状却是无法图纸化的。

因此，应该编制明确记载施工注

意事项的特殊手册。施工前，还要召集向代理人和施工员说明工程主旨及其施工方法的学习会。进而，在自然再生工程中，必须有生态技术人员（如生物生境管理师）做现场施工监理，在现场作业过程中，根据现场的实际情况对设计内容做适当调整，以收到最佳效果。



▲ 工程接近完成的水域和土壤。有关施工后的形状以及人们蹂躏的影响等问题，要在施工监理者协商后通知工程机械的操作者

(→ P63 照片 19-b)

3 中结构（基础）施工

开始施工前，首先要给保存和培育的植物做上标记，并采集需移植保护的珍稀物种和活着的生物。然后，从铲除杂草开始，一步步地进行土地荒造成和遮水等中结构（基础）的施工。

▼ 被铲除和伐采下来的有机物，通过废物再生利用，用来作堆肥、步行道、护岸、生态房屋和阶梯等 (→ P61 照片 7)



▼ 使用压缩机式吸尘器吸取含有埋土种子的（栽植块）的表土
(→ P141 照片 1-a)



◀ 在铲除杂草时，要有选择地不能伤及需要保留和培育的植物
(→ P60 照片 4)

▼ 正在采集需迁移保护的小牙甲的作业人员 (→ P171 照片 6-a)



4 小结构施工

在中结构施工完成以后，便进入已确定的再生目标对象及再生目标种群之类植物或其他生物可栖息的小结构施工阶段。从造地栽植施工到再生目标种群定居需数年之久，育成管理就是在这期间进行的。通过跟踪调查了解到，还需追加一些辅助工程。

▼在土堤上码放栽植沙袋，靠埋土种子恢复植被。
(→ P143 照片 5)



小溪



▲卵石和碎石自左右两岸交替伸向水中，试图以此来自然形成浅滩、渊和静水区 (→ P96 照片 2)



▲为形成平静的浅水区而铺设的抛石 (左)，以原木桩建成的栅栏，并以树枝作为护岸，防止流水的冲击
(→ P108 照片 8)



▲在设有落差工程的河流中配置的鱼道 (→ P100 照片 17)

土堤和护岸



▲用链锯将厚 30cm 的表土切开，然后移植表土块，再生成杂木林 (→ P145 照片 5-a)

▲利用母土施工法，将混有附着剂的表土喷洒在植被网上
(→ P142 照片 3-b)

5 跟踪调查和维护管理

从完工数年后开始，根据植被和地表状况的变化，要不断地对项目进行维护管理，直至当初的目标对象得以复原为止。

▼第二年秋天，由于宽叶香蒲的生长过于茂密，水池的环境让鲫鱼和蜻蜓一类目标种群难以在此栖息
(→ P139 照片 6)



▲小学学校的孩子们也举行“田园学校”活动，组织他们拔除生长过密的宽叶香蒲，重现了当初开闢的水面 (→ P139 照片 7)



▲在沿岸与河床逐渐形成适于生物栖息环境阶段，进行水生生物的跟踪调查

(→ P115 照片 12)

前言

从前的基础设施建设，完全是以便利、安全、舒适和景观性为出发点的。然而，近年来以住宅地开发以及农业用地、河流、港湾和道路修建为代表的大规模土地开发规划已经超出了生态系统的自我修复能力，并且殃及到活着的生物。甚至连童谣里也在吟唱的鲮、被称为秋天“七草”之一并广为人知的桔梗和黄花龙芽、生活在水边的甲虫和田龟等生物都被列入濒危物种。这可不是一般的问题。我们日本人正在消灭孕育了日本文化的生物，即使把日本列岛说成动植物的“濒危列岛”也不算过分。尽管以环境省为主，日本的地方政府都通报了《Red Date Book》（危机灭绝物种清单），试图解决生态保护和维护问题，但收效甚微。我们切身感受到的生物及自然环境，主要是通过农业生产或日常生活中被人本主义化的自然。并不是屋久岛的杉木林和白伸山地的山毛榉林那样的原生态自然。

独角仙和锹形甲虫的生存环境是采伐薪炭柴的杂木林及其周边一带，秋茜草和夏茜草中的赤蜻蜓、青蛙、蟾蜍和日本雨蛙之类的两栖动物，它们的生存环境是水田及其周边的杂木林。这样的环境都是人们经过漫长的岁月培育起来的。鲮和丁斑等鱼类，日本黑翅萤火虫、乌齿蜻蜓和乐仙蜻蜓等喜水性昆虫类，日本斑节虾和碎藻蟹等甲壳类……它们都大范围地分布在人们兴建的水利工程的水流中。

人的生活、世代传承和社会繁荣的基础是自然环境。不用说氧气的供给、饮用水的来源和能量的循环；维持人和生物的生命、防止自然灾害和为掌握生存技能而整治环境学习场地，这些都是建设可持续发展地域社会的必要条件。为了加快这一进程，作为前提条件，就是要使因兴建基础设施而遭到破坏的自然环境得到修复和再生。同时，从地区的角度看，如果不事先调整动植物的生物链，即使环境得到再生，但因那里栖息的生物种类不完整，其生态系统也不会再生。

轻视生态系统和生物多样性的状况正在得到改变。1996年和2000年分别对河川法和农业基本法进行了修订，开始进入了重视“环境维护”的时代。政府还实施了《物种保存法》、《环境影响评价法》、《新·生物多样性国家战略》和《自然再生推进法》等。在地球环境和物种绝灭等问题的大背景下，在对自然环境施加人为影响时，无论事前事后，都要采取适当措施以尽量规避这种影响或使其最小化，让保护和再生自然环境成为国民的义务。另外，还要使肩负保护地球环境和修

复再生动植物栖息地重任的生物生境管理师〔（财团法人）日本生态系协会〕和环境再生医师（NPO法人自然复元协会）制度化，以尽快地满足自然再生方面的社会需求。就连经济界也制定了自然保护宪章，积极地投入到全球规模的自然再生工作中去。

自然再生技术是一种有助于提高自然恢复力的技术。在自然再生的现场，没有现成的手册和便览可资参照。要依据各个现场的具体情况，凭借实际经验和所学知识采用适当的技术。本书即是为了研习这一系列思想理念、判断力和施工方法，以实例为基础，以道路、河川、绿地和林场等处的整治工程为主，总结和归纳了山村地区的自然再生现场技术。

如果本书对于正在致力于自然环境维护的全体民众，特别是对于谋划环境问题和基础设施整治的地方政府负责人、从事环境规划和设计的公司、承接自然环境修复和维护的土木造园工程公司以及相关专业的学生诸君能小有帮助，则吾幸甚矣。

本书在写作过程中，多蒙农山渔村文化协会提供协助。此外，在资料收集和现场调查等方面，又得到以下单位的大力帮助：（财团法人）日本生态系协会、国土交通省（部）都市地域整備局直辖国营公园、关东地区整備局道路部、大宫国道事务所、中部地区整備局名四国道事务所、北首都国道事务所、相武国道事务所、农林水产省北陆农政局、（独立法人）都市再生机构八王子开发事务所、东日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社、（社团法人）农林环境整備中心、东京都葛饰区役所、埼玉县土木部、新潟县上越市颈城区综合事务所、NPO法人日本自然学习实践中心里山学校、兵库县鹤共生推进课、兵库县丰冈土地改良事务所、广岛县吴市役所公园绿地课、关西电力株式会社环境室、本田技研株式会社、国际航业株式会社、本间造园株式会社，以及其他许多相关单位，在此一并致以谢意。此外，还要对在资料整理等方面付出辛劳的和歌山大学系统工学部绿化造园学研究室教职员及学生诸君表示深深的谢忱。

作者谨识
2006年2月

前言	7
----------	---

第 1 部

自然再生施工方法的基础知识

第 I 章

自然环境再生与 生物生境管理师	14
--------------------------	----

1. 已成为必须课题的自然环境再生	14
(1) 生态系统的稳定化与防止地球变暖	14
(2) 自然环境的经济价值	15
(3) 物种多样性的保护	16
(4) 自然环境再生的法律背景	17
(5) 建设施工中的避让原则	24

2. 承担自然再生工程的 生物生境管理师	25
(1) 何谓生物生境	25
(2) 把握自然再生现场的生物生境网络	25
(3) 有关生物鉴别力及其生态方面 必不可少的知识	26

3. 关于自然再生工程的 资格认证制度	29
(1) 生物生境管理师	29
(2) 环境再生医师	32



第 II 章

自然再生工程的运作方法	35
-------------------	----

1. 自然再生施工的基本流程	36
----------------------	----

2. 自然再生施工的勘察、规划和设计	37
(1) 了解目标地块的现状 (基础勘察)	37
(2) 现状评估 (问题点与课题的整理)	41
(3) 设定目标蓝图及目标种群	41
(4) 设计	43
(5) 施工预算和定额	53
(6) 施工讨论会	54
(7) 施工准备	55
(8) 施工的着眼点	56

3. 中构造 (基础) 施工实践	60
(1) 珍稀物种及保存育成木的现地确认	60
(2) 刈割 · 伐采 · 伐根	60
(3) 测量 · 试掘	61
(4) 土工	62



第三章

小构造的施工和育成维护管理 65

- 1. 土堰** 66
- (1) 施工 66
- (2) 育成管理 67
- (3) 维护管理 70

- 2. 以水边为起点的过渡带和水域** 71
- (1) 施工 71
- (2) 育成管理 75
- (3) 维护管理 76

- 3. 珍稀种类生物栖息湿地的再生和扩展** 80
- (1) 六斑曲喙蜓 80
- (2) 蓝蜻蜓 82

- 4. 从杉木林到杂木林的再生** 84
- (1) 初期施工 85
- (2) 育成维护管理 87

- 5. 林缘植被的育成管理** 89
- (1) 初期施工 89
- (2) 育成管理 89
- (3) 维护管理 91



- 6. 以胡枝子等外来种植物绿化的坡面的再自然化** 92
- (1) 初期施工 92
- (2) 育成管理和维护管理 93

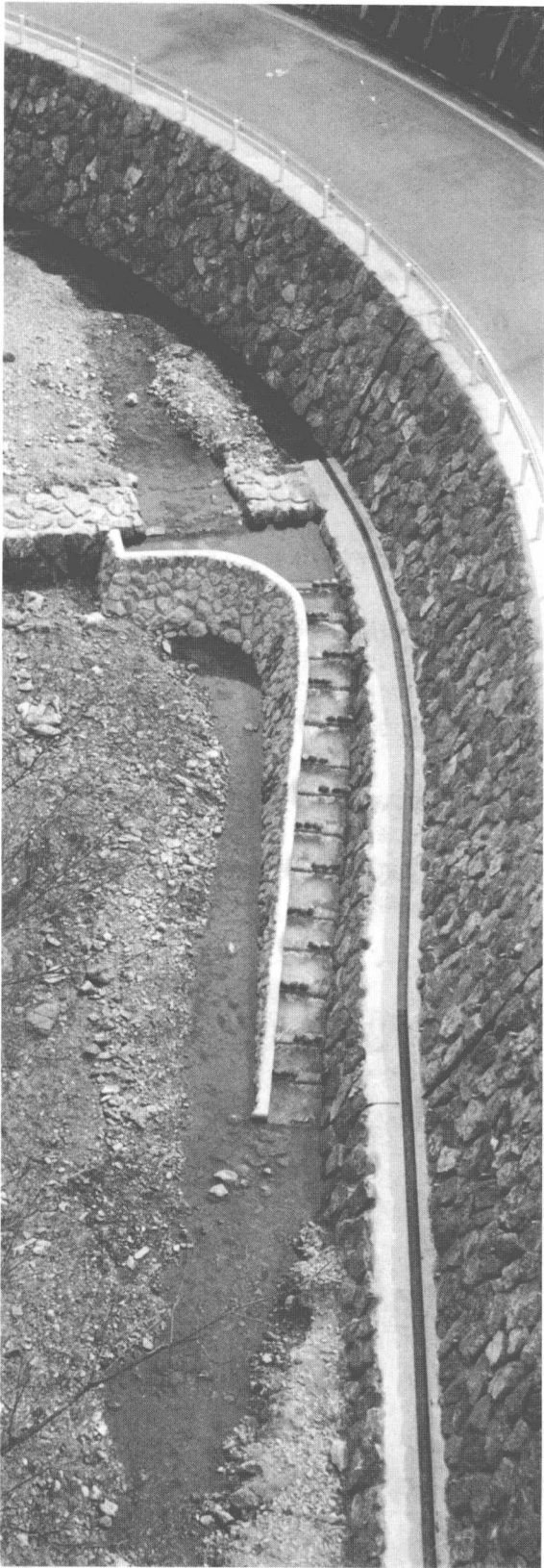
- 7. 割草和伐木的再利用** 93

- 8. 独木状留存育成木的育成管理** 95

- 9. 河流、沿岸植被和护岸的再生** 96
- (1) 河床的自然再生 96
- (2) 护岸的自然再生 98
- (3) 鱼道的设置 100

- 10. 跟踪调查和追加工程** 101
- (1) 现场拍照 101
- (2) 动植物和水象结构调查及其维护管理 101
- (3) 资料保管 102





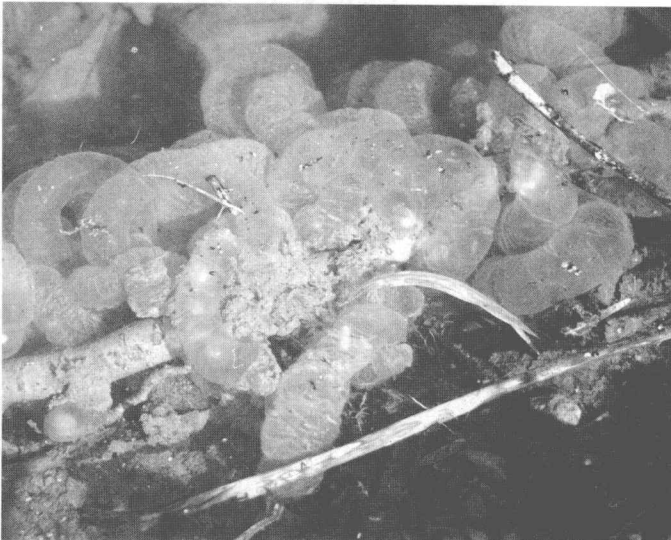
第 2 部

自然再生工程实例

第IV章

河流的自然环境再生 106

1. 都市河流的生物栖息环境的再生 (东京都葛饰区“鲇的小路”项目)	106
(1) 再生自然环境概况	106
(2) 再生施工法与施工	106
2. 河流环境的再生 (埼玉县寄居町 国道 140 号线皆野寄居支线) ...	110
(1) 再生自然环境概况	110
(2) 再生施工法与施工	110
3. 河流泛滥地区的再生 (札幌市 国营泷野铃兰公园)	116
(1) 再生自然环境概况	116
(2) 再生施工法与施工	116
4. 以鹤鸟的野生化为目标，农田的给排水路的再生 (兵库县丰冈市 与鹤鸟共生的水田项目)	119
(1) 再生自然环境概况	119
(2) 再生施工法与施工	120





第V章

陆域和静水域自然环境的再生 124

1. 在工厂绿地中再生生物的生存环境

(大阪府堺市 关西电力堺港发电所、

神户市北区 麒麟啤酒神户工厂) 124

(1) 再生自然环境概况 124

(2) 再生施工法与施工 124

2. 在高速公路出入口再生生物的栖息环境

(东名高速公路大井松田 I.C.、

国道 17 号熊谷支线行田 I.C.) 127

(1) 再生自然环境概况 127

(2) 再生施工法与施工 127

3. 为保护动植物栖息地对水池堤体进行修整

(新潟县津南町 北陆农政局

苗场农地整理项目) 131

(1) 再生自然环境概况 131

(2) 再生施工法与施工 132

4. 在苗场土地整理中附设的生物生境池

(新潟县津南町 北陆农政局

苗场农地整理项目) 137

(1) 再生自然环境概况 137

(2) 再生施工法与施工 137

(3) 跟踪调查和维护管理 138

5. 利用表土转移施工法再生树林

(爱知县丰田市 东海环形机动车道坡面工程、

香川县满浓町 国营赞岐满浓公园) 140

(1) 再生自然环境概况 140

(2) 再生施工法与施工 140

(3) 跟踪调查 143

6. 利用根株移植法和表土转移施工法再生森林

(东京都八王子新市区造成项目、滋贺县

第二名神机动车路草津出入口) 144

(1) 再生自然环境概况 144

(2) 再生施工法与施工 144

7. 在军事基地遗址上再生杂木林

(东京都立川市 国营昭和纪念公园

光影之丘开发项目) 146

(1) 再生自然环境概况 146

(2) 再生施工法与施工 146

8. 再生锹形甲虫森林

(札幌市 国营泷野铃兰公园) 147

(1) 再生自然环境概况 147

(2) 再生施工法与施工 148

9. 再生观音莲自生地和虾夷山椒鱼产卵地

(札幌市 国营泷野铃兰公园) 149

(1) 再生自然环境概况 149

(2) 再生施工法与施工 150

第VI章

迁移山地中动植物..... 152

1. 以迁移方式保护动植物的必要性..... 152

2. 有关迁移保护的注意事项..... 153

(1) 环境评价调查的验证..... 153

(2) 施工调整..... 154

(3) 选择合适的迁移地及其注意事项..... 154

3. 向杂木林移植树木

(东京都 首都圈中央机动车公路网)..... 156

(1) 基本设想..... 156

(2) 再生施工法与施工..... 156

4. 向杂木林移植林床草本植物

(东京都 首都圈中央机动车公路网)..... 158

(1) 基本设想..... 158

(2) 再生施工法与施工..... 158

5. 河边植物泽兰的移植

(东京都 首都圈中央机动车公路网)..... 160

(1) 基本设想..... 160

(2) 再生施工法与施工..... 160

6. 移植小毛毡苔和紫当药等湿地植物..... 162

(1) 基本设想..... 162

(2) 再生施工法与施工..... 162

7. 迁移岐阜蝶的栖息地

(广岛县吴市 灰峰山麓)..... 165

(1) 岐阜蝶的生态及其保护性迁移..... 165

(2) 再生施工法与施工..... 165

8. 迁移八丁蜻蜓栖息地

(栃木县茂木町 二环线持木出入口

建设项目)..... 167

(1) 八丁蜻蜓的生态及其保护性迁移..... 167

(2) 再生施工法与施工..... 168

9. 迁移小牙甲栖息地..... 170

(1) 小牙甲的生态及其保护性迁移..... 170

(2) 再生施工法与施工..... 171

10. 迁移日本黑翅萤栖息地..... 177

(1) 日本黑翅萤的生态及其迁移保护..... 177

(2) 再生施工法与施工..... 178

11. 迁移山窗萤栖息地..... 182

(1) 山窗萤的生态及其保护性增殖..... 182

(2) 再生施工法与施工..... 182

专 论

普通土木工程在自然环境方面应注意事项..... 103

开始以鸛鸟野生化为目标的放飞..... 123

参考文献..... 184

“生物生境管理师”已由（财团法人）日本生态系协会注册商标，日本原书使用这一术语已获得该协会授权。

一点提示

有关土堤、小溪、湿地、水池和杂木林等山野地区自然环境修复和维护管理的方法请参阅《让荒废的野山苏醒——自然生态工程学入门》；有关水田生态系统的再生方法请参阅《田园生物生境入门——繁衍多样性生物的优美农村环境》；有关庭院、屋顶、阳台和地区公园的自然再生请参阅《把生物请进家门——家庭生物生境入门》（以上各书的作者均为养父志乃夫，由日本青山渔村文化协会出版）。

关于生物生境管理师的资格认定

（财团法人）日本生态系协会（TEL.03-5951-0244、FAX.03-5951-2974）为保护、修复和再生自然环境，可对具有一定知识和经验的市民和技术人员予以生物生境管理师（限规划、施工部门任职者）的资格认定。



第 I 章

P14 ~

自然环境再生与生物生境管理师



第 II 章

P35 ~

自然再生工程的运作方法



第 III 章

P65 ~

小构造的施工和育成维护管理

第 1 部

自然再生施工方法的基础知识

第 I 章

自然环境再生与生物生境管理师

1. 已成为必须课题的自然环境再生

*1 生态系统 (Ecosystem)

词语解释

由生物种群集合与无机环境构成的物质系统。生物的构成要素是,生产者(带叶绿素,通过光合作用能制造碳水化合物、氧和水的植物)、消费者和分解者;无机环境系由大气、土壤、水和光构成。以上这些构成要素,依靠环境作用、环境形成作用及生物的相互作用有机地结合在一起。系统内部,进行着从无机物到有机物或从有机物到无机物这样的物质代谢,并因此引起能量和物质的循环。

*2 食物链 (Food chain)

词语解释

Elton 于 1927 年提出的生物种群集合构成原理之一。即在种群集合内, A 被 B 吃掉, B 被 C 吃掉, 结果就出现一个 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 链条。链条的级数可达 5~6 级。通常情况下, 其构成大致如下: 生产者→一次消费者(食草动物)→二次消费者(食肉动物)→三次消费者(食肉动物)→高层消费者(食肉动物、狼及猛禽类等)。各级动植物的遗体, 经分解者(土壤微生物等)还原为无机物。

(1) 生态系统^{*1}的稳定化与防止地球变暖

来自太阳的能量、动植物的食物链^{*2}、水循环、土壤和地质构成一个整体, 并具有无数的小生态系统, 这些小的生态系统重叠在一起形成的大生态系统又将地球包裹起来。我们吸收的空气和饮用的水, 再加上食物, 都要依赖这个系统。如果自然环境遭到破坏, 往往也会损伤小系统和大系统(图 1)。例如, 在狼已绝灭的日本列岛, 由于扑食麋鹿和野猪的高层次的消费者没有了, 如果人们不根据本地情况去控制麋鹿和野猪的繁衍, 便会有自然植被遭到破坏的危险。

此外, 密封在地下的化石燃料本是远古时期的植物和生物惠赐给我们的有限遗产。当我们开采含有碳的石油和天然气时, 便会将地下的碳释放大气中, 改变空气各种成分的构成比例, 加快地球的变暖进程(图 2)。为了避免因类似情况造成的全球性危机, 自然环境的再生便成了必须的课题。

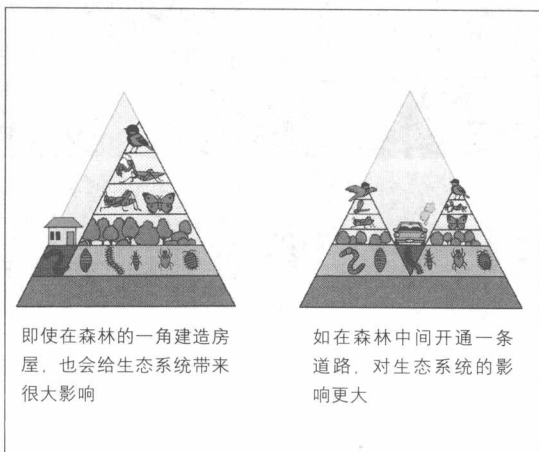


图 1 生态系统的金字塔状损伤

(引自《财团法人》日本生态协会《生物生境网络》1996 年刊)

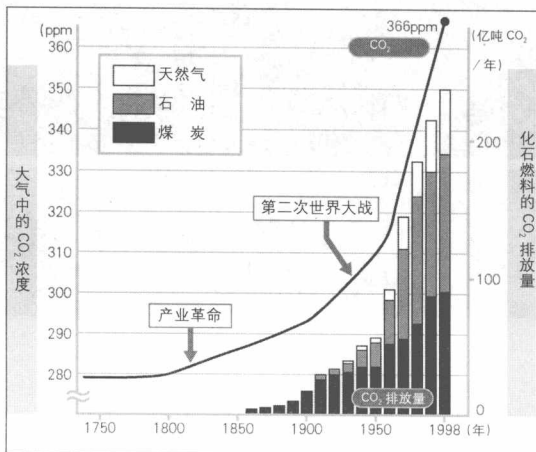


图 2 二氧化碳浓度的增加

(引自电气事业联合会《原子力图集》2002~2003)

(2) 自然环境的经济价值

① 社会公益价值

自然环境本身具有多方面的环境维护功能。如森林，它的功能包括水源蓄存、防止水土流失、防止山体滑坡和保健休养等等。据林野厅测算的结果，它所提供的全部价值，仅在日本即约有 39.2 万亿日元（表 1）。另外，包括水田和旱田在内的农业生产和农村生活中的各个领域也具有环境维护功能。据农林水产省测算，在这方面每年创造的价值约为 68788 亿日元（1988 年统计）。两者相加，超过日本全年国家预算 82 万亿日元（2004 年度）的一半。这些功能，因为没有直接转换成效益可见的产品，所以在现代化进程中往往为人们所轻视和丢弃。

② 遗传基因资源的价值

预计到 21 世纪中叶，世界人口将达到 100 亿，面临越来越严重的粮食短缺问题，人们对可再生产的野生动物的作用满怀期待。

我们衣食住的来源，几乎全部依赖于野生动植物的恩惠。餐桌上的马铃薯，即是从南美自生的 *Solanum* 属的野生植物筛选出来育种而成的。碾成日本人的主食大米的栽培稻 *Oryza sativa*，是从亚洲大陆东南部野生的 *Oryza rufipogon* 逐渐培育成的。自公元前引进日本以后，经反复筛选杂交育种，至今已被开发出可适应日本列岛南北各地气候条件的栽培品种。

普通被称为草药、可作传统药材利用的生物，仅植物就达 2 万余种。人们寄予厚望，期待着能从中发现含有抗癌物质的野生植物。各种抗生物物质均由自然界的细菌制成。据说，在美国药剂的 40% 以上将野生植物作为原材料，每年利润高达 400 亿美元。而物种种类的减少，也一定会给新药的开发带来阻碍。

野生原物种作为一种遗传基因资源，在当前面临食物短缺、病虫害频发和气候异常的严重形势下，能够从中开发出具有高产及抗病虫害等优点的 F1 品种。另外，在抗生物物质的生产和针对疑难病症的开发方面，也很有必要保护已知和未知的野生原物种的多样性。

功能的种类	估值
水资源蓄存	42600 亿日元
防止水土流失	79800 亿日元
防止山体滑坡	1800 亿日元
保健休养	76700 亿日元
野生鸟兽保护	6900 亿日元
氧气供给和大气净化	184200 亿日元
合计	392000 亿日元

表 1 森林的社会公益功能
[林野厅（相当于我国的林业厅）1992]



照片 1 以保护生物多样性、蓄存水源和防止水土流失为主的山毛榉一类的天然林具有很大的社会公益功能

（照片：群馬县片品村縫岳山麓）



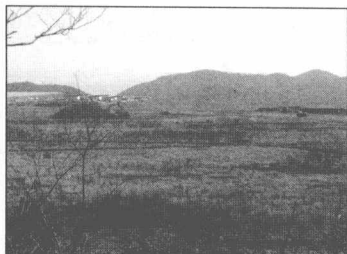
照片 2 田野及其周边的树林，起到了防止山体滑坡、蓄存水源和保护生物多样性的作用

（照片：新潟县松代町仪明）

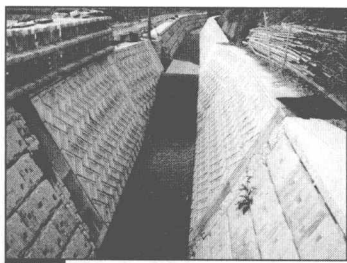


照片 3 马铃薯的野生品种

（分布在安第斯地区的索拉纳姆·德密萨姆）



照片4 大片的山野被破坏后，留下来的取土痕迹（照片：和歌山县和歌山市）



照片5 全然不顾动植物栖息地存在的水渠（照片：和歌山县桥本市）

(3) 物种多样性的保护

毁掉林地和农田后，再按照新法规开发成住宅用地，其供应面积仅从1971年到1999年的29年间便达37万 hm^2 ，年均增加12750 hm^2 。虽说目前有所收敛，但开发仍在进行中，农田和水池的面积已大大减少。农田虽然越来越少，可是林地却没有减少。这是因为山中的土地耕作成本太高，正逐渐变成林地。然而，这些林地大半是杉和扁柏一类的人造林，绝不是经过再生的自然林。

从1961～1994年，全国的农地被毁110万 hm^2 ；平地林仅在关中地区，从1960～1990年度30年间，消失了7万 hm^2 。受益面积在1 hm^2 以上的大型水池，从1981～1991年的10年间，全国约减少了4000个。如果加上小型水池，其减少的数目更是多得惊人。不仅农地面积在减少，水田也没有幸免。为了进行苗场改造，实施大区域性规划，到处挖掘暗渠以提高排水性，在地下大量地铺设给排水管线。这样一来，赤蜻蜓和小鱼该到哪里去生活呢？

另外，随着人工造林规模的扩大，天然林的面积却逐渐减少。杉和扁柏之类的人造林面积，从1966年的约793万 hm^2 增加到1999年的约1035万 hm^2 ，33年间增加了约200万 hm^2 。与此同时，本是生物乐园的水田和森林已变成动植物难以生存的环境。

因此，在日本自生的约7000种维管植物中的25种已经野生灭绝，约1800种濒临灭绝。动物总计约36500种（含亚种）中的49种灭绝，濒临灭绝的至少约有1000种（表2）。在日本47个都、道、府、县，都正以各自的标准发表红色预警数据。如果拟咨询相关信息，可以登录环境省的生物多样性信息系统（http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html）进行查询。

	种群分类	评价对象 总种数 (a)	灭绝 EX	野生灭绝 EW	濒危物种 CR + EN + VU(b)	近濒危物种 NT	信息不全 DD	b/a
动 物	哺 乳 类	约 200	4	0	48	16	9	24.00%
	鸟 类	约 700	13	1	90	16	15	12.90%
	爬 虫 类	97	0	0	18	9	1	18.60%
	两 栖 类	64	0	0	14	5	0	21.90%
	鱼 类	约 300	3	0	76	12	5	25.30%
	昆 虫 类	约 30000	2	0	139	161	88	0.50%
	贝 类	约 1000	25	0	251	206	69	25.10%
	蜘蛛甲壳类	约 4200	0	1	33	31	36	0.80%
植 物 等	维 管 植 物	约 7000	20	5	1665	145	52	23.80%
	苔 藓 类	约 1800	0	0	180	4	54	10.00%
	藻 类	约 5500	5	1	41	24	0	0.70%
	地 衣 类	约 1000	3	0	45	17	17	4.50%
	菌 类	约 16500	27	1	63	0	0	0.40%
动物・植物等合计			102	9	2663	646	346	—

表2 日本灭绝、濒危物种一览

※物种数中包括亚种（资料来源：《新·生物多样性国家战略》环境省2002）