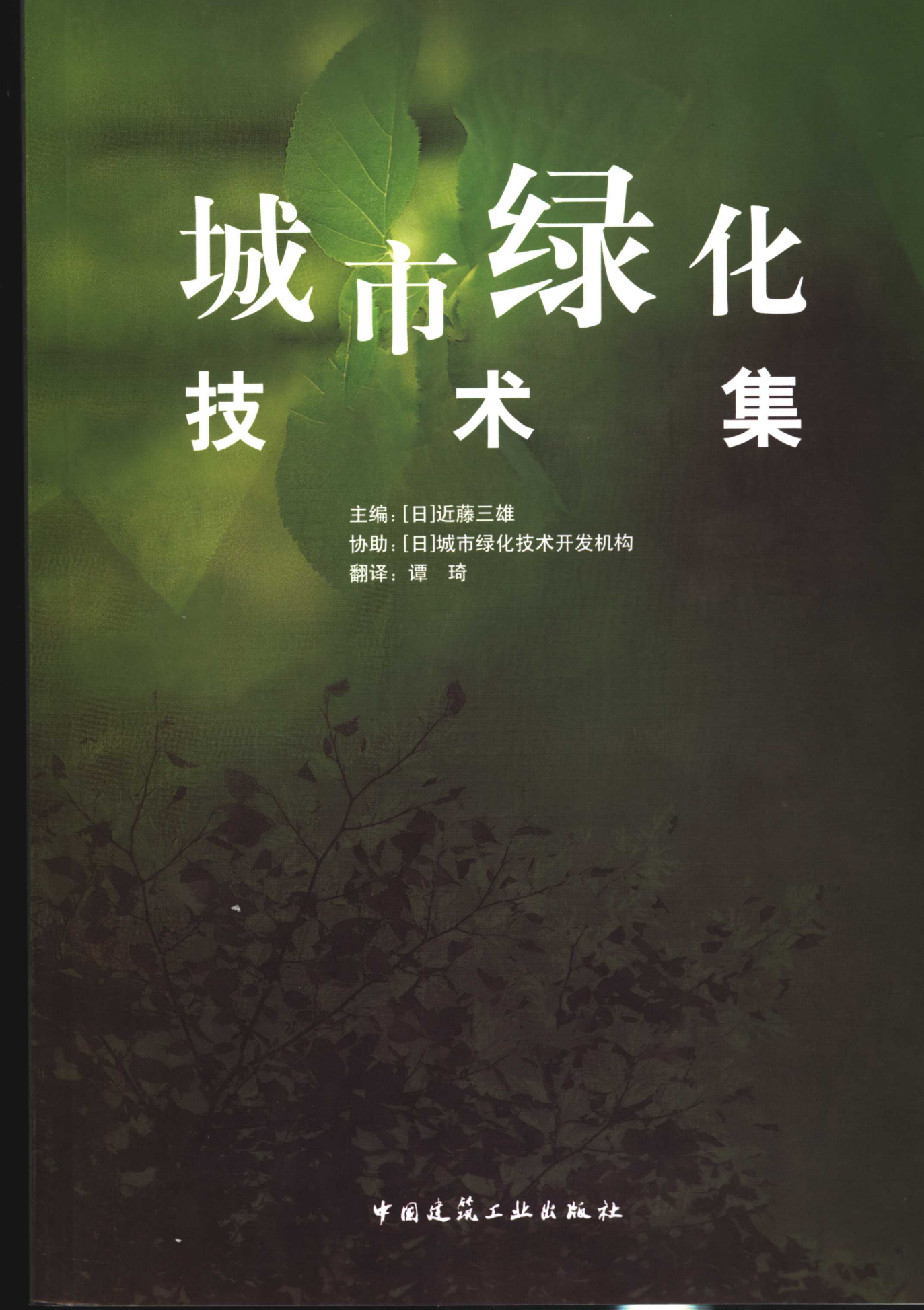




城市绿化 技术集

主编：[日]近藤三雄

协助：[日]城市绿化技术开发机构

翻译：谭 琦

中国建筑工业出版社

城市绿化技术集

主编：[日] 近藤三雄

协助：[日] 城市绿化技术开发机构

翻译：谭 琦

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2005-1986 号

图书在版编目(CIP)数据

城市绿化技术集 / (日) 近藤三雄主编; 谭琦翻译. —北京:
中国建筑工业出版社, 2006

ISBN 7-112-08119-X

I. 城... II. ①近... ②谭... III. 城市 - 绿化 - 日本
IV. S733.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 016763 号

原书名: 都市绿化技术集

Copyright © 2003 by 株式会社環境コミュニケーションズ

本书由日本环境交流株式会社授权翻译出版

责任编辑: 郑淮兵

责任设计: 董建平

责任校对: 张树梅 孙 爽

城市绿化技术集

主编: [日] 近藤三雄

协助: [日] 城市绿化技术开发机构

翻译: 谭 琦

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京嘉泰利德制版公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 10 字数: 240 千字

2006 年 6 月第一版 2006 年 6 月第一次印刷

定价: 32.00 元

ISBN 7-112-08119-X

(14073)

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)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

中文版序言

与世界上人口密集的其他国家一样，中国的城市绿化正面临着城市化发展与保护城市绿色的矛盾。城市化发展的确给人带来了更多的生活便利，但同时也有越来越多的土地被硬化，甚至造成更多环境污染的问题。一味保留原生态而放慢城市建设的步伐是不现实的。在这样的自然和社会背景下，城市绿化的发展遇到困难和需要技术都是非常正常的。城市绿化技术以协调城市发展与绿色环境为目的，可作为城市可持续发展的解决方案。

2008年北京奥运会提出了绿色奥运的口号，其环境标志是人与树组成的形态，寓意人与自然的和谐统一。可见，在当今的中国，绿色环境是解决一系列环境和社会问题的关键，是改善生活环境的重要依赖。大气因绿色而得到净化，热岛现象靠屋顶、墙面等立体绿化技术可得到缓解，通过对生物多样性的保护实现了地域环境的生态平衡，绿化废弃物的循环利用技术对水质净化和环境污染产生了效果，更重要的是，生机勃勃和多样丰富的环境能够净化人的身心，从而提高人们的健康质量。

本书译者谭琦（日本名：檀智佳子）一直致力于日本环境资源、环保技术和生物多样性方面的研究，并投资北京泛洋园艺有限公司，开发了园林废弃物的粉碎技术和循环利用产品。其间，她在阅读本书以后，认为城市绿化的难题要靠绿化技术去解决，所以决定将包含各种城市绿化技术的《城市绿化技术集》介绍给中国同行。这是一件非常有意义的事情，势必对中国的城市绿化作出重要的贡献。我认为，可持续发展的理念和保护生物多样性不能只停留在概念上，需要用技术去付诸实践，所以，我也衷心希望这本书能够对同行者们有所帮助。我愿意以此文推荐此书，并乐于作序如上。

中国生物多样性保护基金会 副理事长
教授级高级工程师
张佐双
2006年2月

出版前言

以城市再生、城市环境的改善等为理念而推出的新产品不断出现，其目的在于建设舒适的城市环境，其产生背景不外乎是地区乃至地球规模环境问题的恶化和紧迫性。

环境问题是和城市问题是分不开的，而且，城市环境的改善已成为解决环境问题的突破口，这也是新型环境技术开发市场已经形成的原因所在。在众多的环境技术中，也许由于绿色给人柔和和安定的感觉，所以，利用绿色技术作为与自然再生、共生密切相关的技术正在受到关注。在近来的四个半世纪里，各种各样的技术、系统得到了开发和应用。与热岛效应对策相关的屋顶绿化技术、生态等自然复原·再生技术、堆肥等每一个涉及绿色的循环利用技术，共同形成了现在的时代性。

在上述社会背景下，该书将各种各样的城市绿化相关技术聚集起来，按领域整理、归纳，提供了丰富的信息。这也是因为，被开发、应用的诸多技术、系统也需要积累被评价的数据，更需要技术的公开和效果的检验。随着这些技术的不断成熟，各种技术也就有了进一步发展的可能性。

本书收集的技术、系统全部由各领域专家严格挑选，然后，统一记述内容，用连续的章节构成。今后，以该书为基础，我们将在反映更多读者感想的同时，继续更新和修订，争取使该书越来越充实。

在编辑方面，我们请东京农业大学教授近藤三雄先生作为主编，还得到了财团法人都市绿化技术开发机构的帮助。而且，我们还请技术和系统的开发企业对各项技术进行了通俗易懂的整理。在此，深表谢意。

环境交流株式会社

2003年11月

城市绿化 技术集

总论

绿化方法与技术的分类体系与课题 近藤三雄	3
绿化必须伴随技术 五十岚 诚	7
最近的绿化技术趋向 藤田 茂	9
当今的公园、绿地行政课题 舟引敏明	13

技术篇

1. 屋顶绿化技术

1-1 万能土技术···前田正明	18
1-2 拉比特系统···安藤路育 等	20
1-3 屋顶绿材···野泽信一	22
1-4 超轻质土···北村洋一 等	24
1-5 生根加工法···昆士绿化(株)	26
1-6 超级聚苯施工法···福泽崇志	28
1-7 绿波···水野绫子	30
1-8 绿带···古泽浩一	32
1-9 不含化石的板材···古暮 宏	34
1-10 景天花园···足立景一	36
1-11 绿色屋顶施工法···渡边 诚	38
1-12 水箱系统···上栗哲哉	40
1-13 CA 屋顶绿化系统···佐藤泰山 等	42
1-14 草盖···日下部友昭	44
1-15 艾尔德系统···小野文夫 等	46
1-16 网格草坪·板块···横沟 明	48
1-17 波拉斯混凝土屋顶绿化···石川嘉崇	50
1-18 环保广场板块···西冈睦雄	52
1-19 TLC 屋顶绿化系统···手冢 修 等	54
1-20 丰田屋顶花园···木村裕喜	56

2. 墙面绿化系统

2-1 立体花坛、现场安装花坛···伊藤孝已	58
2-2 垂直森林墙···福住 丰	60
2-3 绿色板块···柳 雅之	62
2-4 垂吊植物攀缘系统···牧 隆	64
2-5 观赏墙壁-MBS···直木 哲	66
2-6 墙面绿化系统···真家道博	68
2-7 TU 型攀缘网绿化施工法···伊东伴尾	70
2-8 墙面花坛···岩崎和夫	72

3. 与自然共生存·自然复原系统

3-1 生态策划规划技术···今野英山	74
3-2 屋顶生态···橘 大介	76
3-3 生态护岸···中村胜卫	78

4. 循环利用

4-1 堆肥“立山由纪”···中村富南	80
4-2 园林废材堆肥化系统···长野秀念	82
4-3 粉碎物搅拌分类机···泷川正明	84
4-4 枝叶木根粉碎技术···荻野淳司	86
4-5 生物粉碎机···赤松恒则	88
4-6 木岩石·木质浮床···正野正刚	90

5. 草坪·校园庭院绿化系统	
5-1 水分调节型土壤系统 浅利浩司	92
6. 水池净化系统	
6-1 高速过滤处理系统…山下 修	94
6-2 通过下水处理水的再利用实现水景观及 水环境的保护、修缮、创造…高田芳昭	96
6-3 NH式水质净化系统…濑户昌之	98
6-4 浮岛装置…高桥房雄 等	100
6-5 生态学的植生浮岛 “生态花园”…伊原知子	102
6-6 高速水质净化系统…和多信昭	104
6-7 开放型强制生物过滤装置…中泽 刚	106
6-8 铜离子杀菌、杀藻装置 ORIGO-E…香取良一	108
7. 水相关器具、装置	
7-1 预备试验、池水标准色…冈内完治	110
7-2 塑料储存槽…三好福次郎	112
8. GIS等	
8-1 通过三维GIS对行道树进行 质量管理…尾崎友美	114
8-2 交流工具…川合史朗	116
8-3 造园CAD…村上德子	118
9. 人工土壤	
9-1 生物膜…佐藤俊明	120
9-2 极石…林 晴美	122
9-3 天然有机绿化基质材料 “白泥炭”…江端俊博	124
10. 防止根茎侵入材料	
10-1 生物防根布…株式会社日草绿地	126
11. 树木支撑材料	
11-1 环保·超级地下支撑材料 “强力支柱”…熊原 淳	128
12. 自动浇灌系统	
12-1 极管…香取良一	130
12-2 自动浇灌系统…全方位株式会社	132
13. 铺装系统	
13-1 保水性铺装…十井 豪 等	134
13-2 土壤坡面施工方法…井村竹应	136
13-3 保水性陶材…藤崎干士	138
14. 绿化预制板	
14-1 组合式P·G预制板施工法…萩原英寿	140
15. 植物	
15-1 艾尔陀螺…株式会社日野绿化	142
15-2 地青…长沼和夫	144
15-3 都…今田贵之	146
15-4 过江藤…佐藤 正 等	148
15-5 天然草坪EMR…大田浩二	150

资料篇

索引	154
----	-----

总 论

绿化方法与技术的分类体系与课题

城 林 化
技 集

●近藤三雄 东京农业大学地区环境科学系造园专业 教授

绿化方法与技术很难用一句话说清楚,其内容的确是多种多样的。本文跨越广泛的专业领域,试图把日本的绿化方法与技术整理为一个系统,希望能够比较全面地归纳其整体概念。

绿化方法与技术可大致分为23个类别,我们把这23个类别作为主干技术,根据各主干技术的内容,又可分出一些小的具体类别。以下就针对这些类别,对其概要和课题进行论述。

1. 自然再生(生态绿化)技术

自然再生(生态绿化)技术就是从生态学的角度,根据生态学的认识,对自然(生态系统)或原生植物再生进行论述的总称。该技术论述包括:①宫胁的《故乡与森林建设》;②周边多自然形式做法;③生态环境;④平衡疗法;⑤森林的搬迁技术;⑥表层土壤播种技术(表层土壤种子储存技术);⑦表层土壤的移植等。

关于最终要建设成怎样的自然景观,大多数情况都是养植管理目标不明确。如果目的在于生态系统的再生、复原,就必须掌握对象地区的规模(面积),而这一点经常被忽视。此外,使用植物材料(原有品种)的保证措施,特别是取得某地区原生品种存在困难的问题往往得不到解决。虽说目的是再生自然,但基本上是植物的新栽、养植,而在上述绿化方法和技术中,大多缺乏栽植学的观点。

2. 植物管理技术

植物管理技术就是根据移栽等生态学认识而总结

出来的植物控制技术,包括:①根据绿化目标而施工的坡面栽植的管理;②荒山的树木和林带管理;③景观管理(森林的景致管理);④利用山羊和绵羊等食草动物进行生态学管理等。

关于植物管理场所的科学认识大多根据地区调查而来,基本只是概论,不够详尽,很多认识需要通过苗圃试验进行再次确认。

而且,使用山羊和绵羊等食草动物的草坪绿地和生产草坪的草场进行植物修剪管理时,没有让修剪下来的绿化废弃物发挥作用,也没有用粪施肥,像这样的简单化管理现象,重新受到了人们的关注。

3. 循环利用的绿化技术

循环利用的绿化技术就是让各种废材能够在绿化中有效发挥作用的技术。在这里,我们仅介绍:①把植物垃圾(修剪枝、草坪修剪废弃物)和各种产业废弃物等变成堆肥和种植土的技术;②把污水处理场的污泥转化成绿化种植土的再生技术;③把建设余土用于绿化种植土;④把废玻璃的发泡材料(再生珍珠岩)当作屋顶绿化的人工轻质种植土使用;⑤废轮胎用于坡面绿化的挡土材料;⑥用植根和扦插树干快速形成树林的施工方法等部分再生技术。其实,还有很多各种各样的循环利用技术。

无论怎样,有关循环利用品质管理的标准还有待明确。此外,还存在着成本比例过高等很多问题。但是,今天的大趋势是实现排泄物为零、完全循环利用的社会,所以,相关技术必须得到进一步的开发、研究和应用。

绿化技术的分类体系

表 1

1. 自然再生(生态绿化)技术	13. 森林建设技术
2. 植物管理技术	14. 草坪技术
3. 循环绿化技术	15. 花卉绿化技术
4. 隐蔽绿化技术	16. 栽植基盘技术
5. 水边绿化技术	17. 栽植养护管理技术
6. 特殊环境绿化技术	18. 管理节约型绿化技术
7. 坡面绿化技术	19. 植物保护技术
8. 屋顶绿化技术	20. 绿化植物的生育诊断技术
9. 墙面绿化技术	21. 绿化植物栽培技术
10. 室内绿化技术	22. 绿化容器技术
11. 功能栽植技术	23. 容器绿化技术
12. 植物环境修复技术	

4. 看不见的绿化技术

“看不见的绿化技术”是我自己创造的词汇，人们所看到的只是各种各样进行绿化施工后的场面，“看不见的绿化技术”是指人们看不到的像黑子一样的绿化处理、各种施工方法所需设备和材料的总称。可列举出：①地下埋设形式的支撑；②地下浇灌装置；③地下热源系统；④保水剂；⑤根茎调节材料；⑥驯化处理（低照度驯化、水培驯化）；⑦控制植物生长技术（通过感应作用等抑制杂草的发芽、生长的植物群）的应用；⑧接触刺激技术（通过施加踩踏植物、抚摸植物等物理性的刺激促进植物荷尔蒙的生成，或是抑制枝、茎、叶的生长）的应用等各种内容的技术。

从广义上说，看不见的绿化技术当然还包括土壤改良和排水等与建设栽植基盘相关的施工方法。虽然是眼睛看不到的部分，但为提高绿化质量，完善看不到的绿化技术是非常必要的。将来，还希望在以下方面能够取得进一步的研究成果，比如，利用植物荷尔蒙进行枝（茎）叶和根系生长控制，利用感应作用等植物本身所具有的生物化学力量抑制杂草，以及为扩大恶劣环境条件下的绿化可能性，利用植物环境适应能力开发驯化处理技术等。

5. 水边绿化技术

河川和湖沼的边缘、表面，也就是说，水边的环境建设是今后的一大课题。水边只是一个总括的词汇，但根据水边所处的状况，其环境建设和绿化方法自然千差万别。在此，我们把水边按位置、环境条件归纳为以下4种形式：①岸边绿化；②水间（与岸边相连、水深在10~30cm左右的空间）绿化；③水面绿化；④水景下空间的绿化。

适应各种环境条件下绿化用植物的使用技术急需开发。不管是水边、水面，还是水景下空间，为让植物能够在这些环境下正常地生长、发育，通过各种艰苦的开发而研制出来的装置和使用相关配件的绿化施工方法是不可缺少的。

6. 特殊环境的绿化技术

特殊环境是指对植物生长发育极为不利的恶劣环境条件下空间的总称，包括：①临海填埋地区；②无光照地区；③特殊土壤地区等。希望今后在检验具有适应各种空间环境压力特性的植物方面和帮助这些植物正常生长的支持技术方面（支持系统）得到进一步的开发。

7. 坡面绿化技术

关于绿化新建成坡面（挖土、堆土坡面）的技术，

至今已有1000个以上的专利、实用新型技术正在申请，可以说基本达到了完成的程度。今后，作为更多受到关注的技术进步，可列举出：①快速成林技术；②混凝土坡面绿化技术；③已有荒废坡面的再生技术；④原生品种的坡面绿化技术等4个方面。

特别是根据新生物多样性国家战略，为接受处处都需要自然再生技术时代的挑战，可以说，急需确立的是树林快速形成技术和促使已有荒废坡面能够再生的思想和技术。

8. 屋顶绿化技术

根据绿化对象建筑物的屋顶状态不同，其绿化方法可大致分为：①屋顶庭院（在设计允许荷载比较大的地上屋顶建造庭院和公园的空间）技术；②屋顶绿化（在有坡度的屋顶和设计允许荷载比较小的地上屋顶上，为实现热环境改善效果而用草坪和景天植物进行绿化）两大类。

关于使用人工轻质土等建造屋顶庭院的技术，可以说，技术菜单已基本出齐了。开发绿化坡面屋顶等允许荷载极小屋顶的方法和技术，特别是在使用景天植物以外品种的超薄层轻质基盘条件下，急需确立使用可持续生长新植物的绿化方法。

9. 墙面绿化技术

我们已预感到，空前的墙面绿化潮流即将到来。作为墙面绿化有代表性的典型手法，我们可以列举出：①使用垂吊植物的绿化技术；②人工基盘模式的绿化（在墙面上安装培土等当作人工基盘，然后在这样的基盘上让绿化用植物生长的绿化手法）技术；③墙面绿化装置（把墙体本身当作绿化装置去考虑，使栽植空间、培土、绿化用植物做成一个整体的东西）；④造型（把园林苗木、垂吊植物或果树的枝·垂吊物牵引到绿化对象的墙面，不过分增加墙面厚度，让植物贴在墙上长成屏障状态），希望在这些方面能够得到进一步的开发。

特别是关于采用垂吊植物进行绿化的技术，目前，已开始尝试把5~6种左右的垂吊植物进行混栽的手法，而且也取得了一定的成果。在人工基盘形式的绿化和墙面绿化装置方面，选择使用什么样的绿化植物是非常关键的。

10. 室内绿化技术

现在，四季厅空间等室内绿化项目有些低迷。但同时，有污染的学校、有污染的大楼等室内空气污染已成为很大的社会问题。需要重新考虑这些污染的解决方案，也就是说，通过绿化植物净化室内被污染的

空气受到关注。这包括：①作为室内空气净化装置的绿化手法；②用树进行绿化的技术；③用水培植物进行绿化的技术等。为确立上述技术，强烈需要有积极的科学发现精神和实践积累。

11. 功能栽植技术

功能栽植技术指的是通过栽植发挥各种功能效果的技术，大致分为：①建筑性的功能栽植（通过栽植植物和绿篱发挥围合或隔离的功能）；②工学性的功能栽植（通过栽植植物发挥防止坡面侵蚀、崩溃和防止建筑物的屋顶、墙面受光和热反射影响的功能）；③气候调节功能（防风、防寒、防雪、防雾）等栽植类别。

为逐渐把生活环境建设得更加安全、舒适，也为了让承担着重要任务的各种功能栽植能够更有效地发挥作用，需要对包括植物选择和植物使用方法的技术进行深入开发。特别是伴随着建筑物的高层化，虽然通过栽植带防止旋风（加速度风）已成为非常重要的手段，但现行的对策还远远不够完善。为能够确实防止旋风，迫切需要对栽植技术进行有效的开发。

12. 用植物进行环境生态改善的技术

用植物进行环境修复的技术指的是发挥植物的潜在力量使污染了的水质、土质、空气等环境得到净化的技术。水质净化、土壤净化、空气净化技术等，在绿化技术中可谓是将来最为重要的、对社会贡献程度很高的大型技术，也可说是具有商业机会的技术。

为能够迅速检索到具有净化作用的绿化植物，还有，不单纯依靠绿化植物本身的净化作用，而是通过与相关技术领域的结合来实现绿化植物的净化能力，这些，都需要进行更为深入的研究。

13. 建造林地的技术

在日本，为进行杉树、柏树等木材的生产，需要非常良好的造林（栽树）技术。关于在城市建造林地的相关技术，20世纪20年代建造的自然林地“明治神宫”，以其伟容堪称于世，之后，再没有取得任何进步。建造林地的最终目的是让某地区的自然林得到再生。仅靠自然的力量（时间的推移）需要数百年时间才能完成的林地，通过人的智慧和技术怎样才能缩短成林的时间，这对建造林地来说是最为重要的。至今，播种、栽植、直接扦插、根系移植、表层土壤的更换等相关工序的各种方法都得到了尝试，但仍需要进一步的技术革新。

14. 草坪技术

为使高尔夫球场草坪的生产管理成为相关技术领

域的典型，主要受美国等影响的日本草坪技术也在某种程度上达到了比较完善的程度。

今后，需要进一步提高的技术有：①草坪的常绿化技术；②校园庭院的草坪化技术；③草地化（野地建设）技术；④草坪屋顶技术；⑤让草坪进入室内空间的技术（室内拱形体育场的草坪培育管理技术）等。

在日本高温多湿的气候条件下，要做到草坪的常绿化不是件容易的事情。三种西洋草的混播和冬季超量补播方法等已逐渐成熟，但技术上还不够完善。在学校校园等许多有制约因素的地方，草坪的建植管理技术已成为新的课题。我们通过缓和热岛现象和节省能源效果的发挥等，希望改善热环境问题。目前，荷载小的坡面屋顶的草坪化、关于采用草坪品种的选择和使用方法等技术都能够得到进一步的开发。在四季厅等室内空间和拱形的体育场类场所中，由于光线不足、通风不良，有时还有高温现象等，所以，为使草坪能够得到正常生长，从开始选择对恶劣环境压力有耐性的草坪品种，到草坪的培育和管理，取得技术革新的成果之前，都必须把积累的相关研究成果作为前提去考虑。

15. 使用花卉的绿化技术

在日本的公园和城市绿化空间里，终于出现了用多彩的花卉修饰景观的动向，也有一些相关项目正在开始实施。在这些空间里，大多都是建筑物的屋顶和墙面、室内、道路、临海地区、水边、阴面地等环境条件恶劣的地方，且其涉及面积很大。在这些地方，一般建设管理费都没有多少预算。所以，不能指望有充分的养护管理。要想克服种种的制约条件，使用的花卉材料必须是用于花坛的1年生草花，且一年中要更换若干次，根据花期进行更换栽植的方法是不能适用的。为能用花卉修饰城市绿化空间的景观，具有适合性状的新品种花卉材料急需得到开发。关于可行的草花品种，在安藤敏夫、近藤三雄编著的《城市绿化——花卉绿化手册》（讲谈社出版）中介绍得非常详细。宿根花卉、地被植物、彩叶植物等植物群是主角。

16. 栽植基质技术

栽植基质技术是从生产栽植基质的相关调查、土壤改良，到土壤管理的一整套技术，大致分为：①调查诊断技术；②生产栽植基质技术；③土壤管理（制造出栽植基质，进而栽植施工空间的土壤性质经过数年仍能保持良好的状态）技术等。

为能够确实有效地生产栽植基质，前期的调查诊断是极为重要的。长谷川形式的土壤注入仪和透水测试仪等都得到了开发，今后，希望对绿化土壤性质可

进行简单测试的仪器等能够得到开发。为能使适用于特殊土壤环境,且不以收获、收获量为目的,不需具有必要程度的旺盛生长能力的绿化用植物能够正常生长,土壤改良方法的确立是非常必要的。接下来,施工后经过很多年,为能作为栽植基质仍保持一定的品质,“土壤管理”这个新概念及其相关技术的确立已成为当务之急的事情。

17. 栽植养护管理技术

栽植养护管理技术指的是,为使绿化植物能够健康地生长和维持或抑制在适当的形状而采取的一系列技术,分为:①保护培养技术;②养护管理技术;③抑制生长管理技术。

在今后的绿化事业中,如何使植物达到所需绿量后不再生长,以及不至于因根系长大而抬高铺装面等,使用不产生任何危害的植物荷尔蒙剂等的抑制生长的管理技术将变得越来越重要。

18. 简单管理型绿化技术

为实现养护管理的简单化,从设计阶段开始就凝聚着各种各样的技术。包括:①简单管理型绿化植物;②简单管理型绿化模式;③简单管理型绿化材料。

今后,如果公园绿地和绿化空间在总量上越来越增加的话,即使从随之而来的经费方面考虑,也要求养护管理方面必须进一步简单化。作为简单管理的手段,必须选择植株强健、生长速度缓慢、尽量不需要修剪的植物。还有,把这些植物很好地组合并应用的绿化模式,以及不需另加人工就能实现肥效持续的超缓释肥料或肥料与农药的复合材料等,只要能能为养护管理起到一点简化作用,都值得去开发。

19. 植物保护技术

植物保护技术就是让绿化植物远离杂草及病虫害的保护技术,大致分为:①杂草防治技术;②病虫害防治技术。

为了不过分依赖化学农药(除草剂),要积极使用抑制杂草发生、生长的有机覆盖物等材料 and 选择具有感应作用的绿化植物。但关于应用上述材料和绿化现场病虫害防治的生物农药的有效性需要进一步研究。另一方面,推广绿地和绿化空间农药的正确使用也是非常必要的。

20. 绿化植物生长状态的诊断、治疗技术

绿化植物生长状态的诊断、治疗技术就是对植物的健康状态及活力状态进行客观的诊断、治疗的技术,

可列举出:①根据红外线热影像仪等诊断植物生长状态的技术;②树木医疗技术;③树木复壮技术等。

目前,确立更为科学和客观的绿化植物生长诊断及治疗方法和技术势在必行。可称非破坏检查法的红外线热影像(图表)植物生长诊断法在国内外都取得了很大的进步。我认为,大面积栽植的大量树木与草坪的生长状态诊断能够在瞬间完成的可能性指日可待了。

21. 绿化植物的栽植技术

随着自然再生、用花卉修饰景观等对绿化的要求逐渐多样化,以及绿化空间已扩展到屋顶和墙面等现有的情况,为实现适合上述空间的绿化效果,在绿化植物的种类和栽培形式方面都需要有很大的变革。比如,对尚未使用的绿化植物的开发和原生种绿化植物的适应性检测,规定特殊用途的绿化植物生产,针对各种环境条件(压力)进行驯化处理的绿化植物(水培驯化、低照度驯化处理植物)的生产,实现定型绿化的地被植物栽植板块产品,厚层日本草(在5cm厚的西洋草上生产的大型草卷状日本草),大型容器栽培苗木,宿根花卉的大型容器栽植产品,还有用于屋顶绿化的薄盆苗木的生产等,都需要开发。

并且,针对野生品种和地区原有品种的生产栽培,希望注意不要破坏遗传因子,容器栽植为防止转根现象(缠根)要采取一定的处理措施等,总之,有很多需要注意的事项。

22. 绿化混凝土技术

绿化混凝土技术就是在多孔质混凝土基础材料的空隙部分塞入土壤和植物的种子,在植物发芽、生长后,使多孔质混凝土表面得以绿化的技术。为让绿化混凝土保持永久性,今后,研究适合多孔质混凝土基础材料的植物种类是一大课题。

23. 容器绿化技术

在建筑物的屋顶和各种人工基盘或构造物坡面、墙面,以及道路和城市广场等铺装面,都需要使用已经栽植好的容器苗木进行绿化的技术,主要有:①容器庭院;②绿化吊挂花篮。

不管是上述①还是②,从根本上都应算作园艺手法。目前需要进行容器绿化的空间规模很大,而且有的地方绿化环境恶劣,并且大部分空间是最好不做养护管理的地方。所以,用过去的园艺手法已经完全不能满足需求。容器和花篮的材料、运输到场的栽植基质、所使用的绿化植物品种,全部都需要变革。

引言

在日本,从古时候的《作庭记》开始,传统的造园技术就以日本庭院为舞台连绵不断地延续了下来,直至今日,在城市绿化中,仍以上述技术为基础进行着各种项目的施工。

近年来,城市绿化开始逐渐意识到地球环境的问题,城市热岛效应等,急需人们为改善地球高温化而作出贡献。为此,以大城市为中心,城市街区部分(包括建筑物等附属的人工建造的空间),都作为绿化对象开始受到注目。这些空间都属于植物生长所需的土壤、水、光照等条件缺乏或不够充分的地方,也就是说,对植物来说,将处于生长环境非常恶劣的状态。比如作为最近话题内容的屋顶绿化,就是典型的例子,虽然有水和光,但是,却缺乏作为植物生长的基础——土壤。在进行屋顶绿化时,栽植基盘(土壤)必须符合建筑物的荷载条件、植物的生长条件等要求。不能简单地说,因为没有土,那就把自然土搬到屋顶上,然后整理平整就完事了。像这样在人为建造的空间进行绿化时,为了让植物能够生长,必须有创造植物可生长条件的某些绿化技术。

真正地迈出创造绿色的第一步

在日本的城市,由于处在无秩序的城市膨胀发展已经完成的阶段,特别是在大城市范围内的城市街区部分,基本属于无法确保绿地面积的状态。为此,大家都一直作了很多努力,但是,从外国人的角度看日本城市的绿化,其评价仍然存在很多问题。

日本城市的绿化建设和保全所以能够一直范围广泛、内容多样地发展着,我认为,其契机可以考虑有以下三点:

第一,日本于20世纪60年代中期成为可以与欧美各国相匹敌的经济大国,在生活环境方面,由于社会资本建设进入的比较晚,所以使城市环境的恶化表现出来,为此,作为城市绿地场所的城市公园,都准

备开始按照欧美各国的标准进行建设。这也是1971年出台的《城市公园等建设五年规划》的开始。城市公园进入五年规划的对象项目,与道路、河川、下水道等一样,都是国家确实想要进行规划性的建设项目,这也说明,绿化建设已进入公共事业的范畴。在1971年这一年,偶然地发现,正好是1871年按太政官的指令开始进行城市公园建设的第100个年头。城市公园建设进入五年规划对象以后,经过3个五年规划,共14年,完成了超过明治后100年间所建设的城市公园总量。

“花与绿国际博览会”的成功

第二,是1990年在欧美以外的地区,首次成功举办了国际园艺博览会。在大阪举办了“花与绿国际博览会”,展会期间,有超过2000万人的来访者,取得了很大的成功。在会场内,来自世界各国的展出单位都提供了美丽而有特色的庭院,从未间断地提供了多彩的草花,吸引了所有来参观的人们。另一方面,在舞台背后,为支持那样盛大、华丽的舞台前台,有很多下了工夫的绿化技术在各个方面得到了应用。比如从队列式花坛、容器苗木、花球、自动浇灌装置等,到开花控制技术和依靠生物技术进行的品种改良、繁育等。以该博览会为契机,绿化技术开发的愿望和实施并没有在一时的大型活动后结束,以新时代城市建设为目标,作为必须应用的技术,博览会为技术的进一步发展提供了良好的机遇。

绿化视角的发展

第三,是以“花与绿国际博览会”为背景而提出的1990年《城市规划中央审议会答辩》。该答辩提出,作为城市绿化的首要课题是整个人类所面对的世界问题,也就是地球环境的改善问题,例如,如何处理热岛现象、地下水枯竭及城市沙漠化现象等问题。而且,在城市地区,存在着土地利用过高的问题。随之,

建筑物的高层化产生了中心四季厅和屋顶、地下空间等作为绿化的新舞台空间,故必须推动绿化技术和环境控制技术的研究开发。

进一步说,作为上述发展历程的延伸,是1992年地球会议(联合国环境开发会议)的召开。考虑到我们的未来及人类的生存问题,必须考虑的环境范围是跨越一个城市、一个国家的。应该认识到,这是一个必须从全球规模考虑的问题,而且,植物处于环境建设的中心位置。也就是说,在绿化问题上已在各国头脑中达成了共识。

在日本,作为城市建设的方向,已经马上开始倡导与自然共生存的目标,减轻对环境的负荷,通过建设开阔的城市空间,创造出对人与环境都好的城市,也就是实现与环境共生城市(环保城市)的构想。

1994年,通过对城市绿地保全法的修改,建立了可称为绿化方面城市规划的《绿化基本规划》制度。在1977年,本着从环境保全、娱乐、防灾、景观4个角度构成系统的绿化配置的目的,出台了《绿化总体规划》,作为《绿化基本规划》,确立了法律地位。

提供稳定场所的技术

城市的绿化场所、城市公园的建设等,首先要保证的功能是为孩子们提供一个安全的游乐场所,根据不同时代的不同需求,我们实施了符合各种需求、各种内容的公园建设项目,有可进行足球、网球等比赛型体育活动的运动公园,作为震灾对策等在发生灾害时发挥避难功能的公园,作为发生灾害后进行

恢复时期的根据地的防灾公园,作为提高健康水平、增强体力的场所的健康运动公园,接触自然——也作为环境教育场所的环境交流公园,结合地方传统·技能·产业等特点而作为活跃地方功能场所的地方特点公园等。

另一方面,针对城市绿化、地球环境、绿化人工建造的空间等,新课题一个接一个出现。可称“环境世纪”、“绿化世纪”的21世纪,从今往后将进入最为关键的时期,对绿化的要求将会越来越多样化,也将跨越更多的领域。在满足各种各样需求的同时,为能在城市创造和保全更多的绿色,一方面要对继承的传统绿化技术进行进一步的发展,另一方面要重视对新绿化技术的研究开发。新绿化技术的开发要根据绿化目的、绿化对象的发展而进行,不要局限于过去作为绿化主体的绿化行业的技术,对来自世界各地不同领域的技术提案也应该去积极地思考。

技术不是开发后就结束了。如果不在绿化现场得到应用,那就没有任何意义。但是,在绿化行业的相关领域,一般来说小企业比较多,无论是多么好的新技术,也不可能一气呵成地大张旗鼓做广告。那么,如何让新技术信息传达到绿化现场呢?绿化技术信息杂志、绿化技术数据库等都需要创建。而且,那些技术到底在哪些方面有优势,要靠公正的第三者机关进行评价和判断,对技术的使用者方来说,也必须考虑一种能够让技术得到合理利用的方法。像土木技术、建筑技术等一样,希望我们(财)城市绿化技术开发机构能够作为认证机构在绿化技术审查证明事业方面发挥作用。我们可以协调各行业负责人,使越来越好的绿化技术得以问世。

最近的绿化技术趋向

●藤田 茂 绿化技研有限公司 法人代表

引言

到20世纪后半叶,地球规模的环境问题越来越明显。特别是地球高温化和城市环境恶化的课题,已到了必须解决的地步。在现在的城市中,有大量的物质和信息在生产、流通、消费着,同时,也产生着大量的废弃物、热能、污染物质。而且,去掉绿色及支撑它的土壤,到处都覆盖着混凝土、沥青。由于这样的状况导致了严重的土壤、水质、大气污染和垃圾问题,而且,在局部地区还出现了诱发城市型洪水的“热岛”现象。

另一方面,随着生活空间的舒适程度逐渐提高,人们开始追求快乐时光的度过方法、压力社会中的精神疗法、心情的滋润等。并且,在城市的自然环境中,人们开始呐喊,要进行生物多样性的恢复,通过包括生态等绿地的增加,追求生物休养生息环境金字塔底边的扩大。

作为解决上述问题的方法和策略,绿化被视为是非常有力的解决手段,在土地被高密度利用的城市,开拓地面上的新绿化空间已难度很大,尚未利用的残留空间,也是面积最多的场所,那就是屋顶。所以,在此,我以屋顶绿化为中心对其趋势进行论述。

屋顶绿化的趋势

过去,开始是东京都把屋顶绿化义务化,然后是国土交通省把屋顶绿化的相关税务制度的修订付诸实施,很多地方政府部门都为普及屋顶绿化推出了相应的实施政策。

像这样,针对屋顶绿化事业的扩大,很多企业开始发生兴趣,很多商品、技术开始问世,另一方面,廉价产品和技术及其施工也出现了不少问题。

1. 新的参与

东京都公布屋顶绿化成为一种义务之后,新参与到屋顶绿化事业的企业增加了。其内容主要是用景天

类植物等进行的轻质、薄层、管理简单的绿化施工方法,进而言之,还有轻质、不需管理的使用苔藓类植物的绿化施工方法等,以轻质化和简单管理为卖点的施工方法有很多。无论哪一种施工方法,都需包括对植物的整体系统的了解。对建筑和植物没有充分的知识就参与,从而导致问题的发生也有所见。

作为资材,多见的是单元化、施工容易的产品,循环利用的资材也有很多,作为基质材料,最多见的是关于人工土壤的。在屋顶绿化中使用的土壤,与庭院绿化等园艺土壤不同,不含很多肥料成分,这样植物就不致生长过快,才能适合屋顶绿化使用,希望大家在理解这一点的基础上进行人工土壤的开发。还有,对草坪等人需登踩部分使用的土壤来说,最重要的是踏压后土层不下沉和不易发生板结,明确表示这一事项是不可缺少的。除人工土壤之外,还有耐根材、排水材、土壤固定材料、浇灌装置、照明、水池、装饰品、植物等包括很多领域的产品都参与到了屋顶绿化的事业之中。

现实中真正的屋顶绿化很少,占主要成分的是用景天等植物施工的薄层轻质绿化。这在累积荷载的限制条件下,成本比较低,可以说是追求养护管理简单和节省的施工方法的结果。但是,如果把屋顶绿化作为人可进入的场所去施工,所需费用应与其利用价值进行对比,养护管理就是庭院绿化的本身费用,如果这样去理解,那么,一定会出现另一种思路。希望把屋顶作为充满花与绿的空间去设计。针对这样的屋顶利用方法,目前还基本没有新的提案等具体对策,希望今后有所突破。

2. 人工轻质土壤

屋顶绿化是用覆盖在建筑物之上的形式进行施工的,所以,累积荷载是最大的问题,于是资材的轻质化就变得非常重要了。为能支撑植物体,且能持续地为植物提供稳定的水分和养分,就需要充分的土壤量。为此,需要具有轻质、质量好、所需土壤量少等功能的土壤。

20世纪60年代初期,已经有了用人工轻质土壤施工的实例,其使用实例的发展很小。之后,到了70



照片1 国土交通省屋顶花园。确定使用6种土壤、5种排水材料、13种循环利用材料和17种系统材料的日期后再公开,但需事先预定。

年代后期,很多人工轻质土壤得到开发,并有所销售,其用途终于得到了认可。当时的人工轻质土壤中,主要是湿润相对密度在0.6上下的,保水性能都比较好,但价格也比较高。经济危机后,价格降低了,但主流是湿润相对密度在0.8左右的。

现在,把人工轻质土壤产品化的企业超过20家,人工轻质土壤的性能也是千差万别,在使用时必须根据现场的需要确定应使用土壤的选择标准。

3. 薄层绿化系统

从2001年4月开始,东京都把热岛对策作为一项重要工作并公布了屋顶绿化义务化的政策,2002年,兵库县也实施了同样的行政方针。与这些动向相关的是国家和很多地方府先后陆续出台了各种屋顶绿化的援助政策。所以,实施屋顶绿化的楼也逐渐增加。

此时,主要的问题是建筑物的累积荷载限制条件。根据建筑标准法,办公楼和住宅楼等一般建筑物的累积荷载限制在考虑地震时应为 $60\text{kg}/\text{m}^2$ 。而栽植灌木等绿化的重量将在 $250\sim 300\text{kg}/\text{m}^2$,即使是铺草也要 $100\sim 120\text{kg}/\text{m}^2$ 。由此,一般的建筑物是不可能进行全面绿化的,只能是对部分面积进行绿化。在实施部

分面积的绿化时,景观的延伸和绿化的环境效应也是根据面积而来的,所以,薄层、轻质的绿化要求呼声就越来越大。

薄层绿化的典型就是使用景天类植物,其重量在 $40\sim 50\text{kg}/\text{m}^2$ 左右,没有预先设计绿化的现有建筑物也能进行全面的绿化。此外,因为基本不需要浇水,在水资源利用上也不会有什么問題。基于这些特点,最近的屋顶绿化大多半是采用景天类植物的薄层绿化。

关于薄层绿化,针对其环境效应和缺乏变化的单一性也有一些批评意见,从轻质、能大面积绿化方面考虑,也不能说其景观效果和环境效应就一定很小,根据绿化目的和具体的绿化场所,有时可能是最有效的手段。

现在,生产景天类植物绿化系统的公司超过30家,仍然还有新的企业不断出现,但也有退出的企业。

4. 系统化组合

20世纪70年代之后,作为容易施工和管理的绿化系统,开发出了很多透水材料、排水材料、土壤、浇灌装置等,还有一部分植物和组合为整体的轻质化施工产品。在托盘里放入基质,然后上面种草,这