

盐碱地城市绿化措施研究

王玉珍, 缪金伟

(山东省东营职业学院农业工程系, 东营 257091)

中图分类号: S68 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2006)04-0139-03

山东省东营市 1983 年 10 月 15 日建立, 地处鲁北平原黄河三角洲地区, 地理坐标为东经 $118^{\circ}07' \sim 119^{\circ}10'$, 北纬 $36^{\circ}55' \sim 38^{\circ}12'$, 南北纵长 132km, 东西横宽 74km, 北邻渤海, 东濒莱州湾, 西与滨州地区的沾化、博兴两县和滨州市毗邻, 南与淄博的临淄区和潍坊市的寿光县、青州市接壤。总面积 782 493.3hm², 其中土壤盐渍化面积达 376 566hm², 占 72.46%, 而市府所在地处于盐碱地带, 进行城市绿化相当困难。市府领导以加强城市生态环境建设, 创造良好的人居环境, 促进城市可持续发展为中心; 坚持政府组织、群众参与、统一规划、因地制宜、讲求实效的原则, 以种植树木为主, 努力建成总量适宜、分布合理、植物多样、景观优美的城市绿地系统。城市规划建成区绿地率达到 32% 以上, 绿化覆盖率达到 35% 以上, 人均公共绿地面积达到 10m² 以上, 城市中心区人均公共绿地达到 5m², 达到了全国对城市绿地规划的总体要求。建成占地 30hm² 的盐生植物园, 广泛搜集国内外盐生植物 40 余科、200 多种; 还有拥有 39km² 广阔水面的天鹅湖公园; 占地 165hm² 的清风湖公园; 各居住小区的园林化设计, 围绕东城的环城绿化带等, 初步形成各类绿地合理配置, 以植树造林为主, 乔、灌、花、草有机搭配的城市绿化体系。

盐碱地的主要特点是含有较多的水溶性盐或碱性物质, 所以要想取得良好的绿化效果, 必须对土壤进行改良, 选择耐盐碱的植物品种。治理和改造盐碱地的方法包括水利工程改良、农业改良、生物改良和化学改良等, 改良盐碱地的原则是排盐、隔盐、防盐, 增加土壤有机质。

1 盐碱地改良土壤措施

1.1 水利工程改良

1.1.1 客土抬高地面, 周围挖排水沟, 降低地下水临界度。一般公园或小区内面积较大的地方可用此法, 制作成高低不平、波浪起伏的假山形状, 土壤中的盐分可以随着灌溉水被淋洗冲走, 可以种植耐盐程度较小的引进植物品种, 如紫叶李 *Prunus Cerasifera* Ehrhart f. *atropurpurea* (Jacq.) Rehd., 樱花 *Prunus serrulata* Lindl., 桃树 *Prunus persica* (L.) Batsch、杏树 *Prunus armeniaca* 等等, 树木成活率达 90% 以上。

1.1.2 不换土, 设排碱管, 以大水压盐改良土壤。根据盐随水来、盐随水去的水盐运动规律, 铺设暗管把土壤中的盐分随水排走, 并将地下水位控制在临界深度以下, 达到土壤脱盐和防止土壤次生盐渍化的目的。经过一到两年每年两次排盐碱, 可使以前 2% 以上含盐量降低盐分至 1% 以下, 两年抽排以后可使土壤盐分降到 0.6% ~ 0.7%, 一般大面积草坪种植可用此法, 如三叶草 *Trifolium repens* L. 的种植。

1.1.3 不换土、抬高地形, 相对降低地下水位, 阻止了盐分的上升, 降低土壤溶液的浓度。在这种土壤中最好种植本地

耐盐碱植物, 如柽柳 *Tamarix chinensis* Lour., 翅碱蓬、中亚滨藜 *Atriplex Centralasiatica*、紫穗槐等。

1.1.4 不抬高地面、客土, 设排水管, 两侧铺塑料布, 底部设炉渣隔离层, 即沟穴状客土。街道两旁, 生活区内小面积区域, 用此措施改良土壤。

1.1.5 大穴客土 挖 1m × 1m × 1m 见方的大坑, 底部设 10cm 厚的炉渣隔离层, 四周铺设塑料布, 上面覆盖稻草或建植草坪, 这样既能保证在浇水和降雨后, 水分能在土壤中顺利向下移动, 又可避免周围盐分流向栽植穴, 底部由于隔离层的作用, 盐分难以上升, 保证植物在短期内不受盐害, 一般种植大树, 如白蜡、刺槐、柳树、松树等可用此法, 缺点是限制根系生长。

1.1.6 底部封闭或隔离, 然后抬高地形 60 ~ 90cm, 客土, 底部设排水管口。适于小面积绿化。

1.2 化学改良

利用土壤改良剂, 如康地宝等有机生化高分子络合土壤中的成盐离子, 随灌溉水将盐分带到土壤深处, 降碱脱盐, 迅速解除盐分对植物的毒害作用; 调节土壤理化性状, 改善土壤团粒结构, 提高土壤通透性, 保证植物在盐碱地上正常出苗, 促进生长; 提高植物抗逆能力, 增强园林植物鲜艳度。

1.3 生物改良

1.3.1 增施有机肥 我国著名土壤学家陈恩凤认为有机质的转化与土壤脱盐脱碱有密切关系。在一定水热条件下, 增加土壤有机质可增强土壤中蛋白酶、脲酶等酶类的生物活性, 而释放出更多的胺态和铵态氮。此外, 低分子有机酸能中和土壤的碱性, 也有利于土壤脱盐脱碱; 而水溶性腐殖质、活性胡敏酸和富里酸可活化阳离子, 改善土壤性质和补充因冲洗而淋失的活性腐殖质含量, 从而相应地增加了苏打盐土的水溶性钙镁和有效态氮磷含量, 提高土壤的缓冲性能。土壤的腐殖质, 有利于团粒结构的形成, 改良盐碱地的通气、透水和养分状况, 可见, 除水分外, 有机质也是改良盐碱土的一种重要物质。种植绿肥如苜蓿、三叶草, 各种树木草坪的枯枝落叶都能起到很好效果。

1.3.2 利用本地盐生植物进行土壤改良 盐生植物分为吸盐植物、泌盐植物和真盐生植物, 比如翅碱蓬、盐地碱蓬为吸盐植物, 从土壤中吸收大量可溶性盐分并积累在肉质化的茎叶组织及绿色组织的液泡中, 中亚滨藜 *Atriplex Centralasiatica*、柽柳、白刺为泌盐植物, 这类植物也能从盐渍土中吸取过多的盐分, 但并不积存在体内, 而是通过茎、叶表面密布的盐腺细胞把吸收的盐分分泌排出体外, 分泌排出的结晶盐在茎、叶表面又被风吹雨淋扩散, 能降低上层土壤水溶性盐分的含量, 提高土壤肥力, 改良土壤结构。通过种植吸盐植物、泌盐植物, 经过一定措施, 比如对翅碱蓬、中亚滨藜人工栽培, 生长过程中对其经过刈割可再生枝叶, 把割掉的枝叶作为饲料处理, 多次刈割再生, 可回收土壤中的盐分, 改良盐碱, 经过 2 ~ 3 年的种植, 土壤可以达到种植绿化树木的要

求。比较上述几种改良方式,生物改良措施是最具有生态效益、经济效益的措施,既节约资本,又充分挖掘本地资源,收到良好的改良效果。在水利工程改良中,以客土抬高地面效果最好;沟穴状客土、大穴客土都存在土壤次生盐渍化的问题;客土具有投资大、绿化效果好的特点;不换土,设排碱管,以大水压碱改良土壤和不换土、抬高地形两种方法具有降低土壤盐分的效果,但要求时间长并且浪费水源。

总之,排水、平整土地是基础,灌溉是脱盐的动力,培肥是改土的根本和巩固改碱效果的保证,利用本地资源、选择合适的树种是节约的源泉。

2 选择绿化树种

首先对主要树种的耐盐情况,我们进行了测定,从而为不同土壤选择不同植物种植提供参考依据。结果如下。

表 1 东营市主要绿化树种在不同 pH 条件下的耐盐度

| 名称 | pH 值 | 耐盐度 | 名称 | pH 值 | 耐盐度 |
|------|---------|-------------|-----|---------|-------------|
| 白蜡 | 8.6 | 0.38% | 刺槐 | 8.5~8.7 | 0.25%~0.31% |
| | 9.4 | 0.36% | 紫叶李 | 8.4 | 0.29% |
| 苦楝 | 9.3 | 0.28% | 丁香 | 8.4 | 0.25% |
| | 8.5 | 0.38% | 龙柏 | 8.6 | 0.35% |
| 构树 | 8.42 | 0.4% | 旱柳 | 8.6 | 0.21% |
| 国槐 | 8.2~8.7 | 0.22%~0.34% | 碧桃 | 8.5 | 0.21% |
| 栾树 | 8.5 | 0.36% | 紫薇 | 8.4 | 0.21% |
| 枸杞 | 8.6 | 0.6% | 紫荆 | 8.7 | 0.22% |
| 桤柳 | 8.2~8.4 | 1.05% | 枣树 | 8.6 | 0.32% |
| 桑树 | 8.2~8.6 | 0.13%~0.38% | 石榴 | 8.6 | 0.51% |
| 榆树 | 7~8.5 | 0.25~0.26 | 沙枣 | 8.7 | 0.57% |
| 木槿 | 8.6 | 0.28% | 葡萄 | 8.5 | 0.15% |
| 凤尾兰 | 8.5 | 0.52% | 凌霄 | 8.3 | 0.15% |
| 掌叶地锦 | 8.5 | 0.25% | 紫穗槐 | 8.3 | 0.47% |

从表 1 中看出,最耐盐碱的是桤柳,耐盐度达 1.05%,其次是枸杞、沙枣、凤尾兰、石榴,都在 0.5% 以上,所以这些物种被广泛种植,可以说是盐碱地上进行绿化的开路先锋。

根据植物的耐盐程度,配合以土壤改良措施,现在东营市的绿化树种已经达到了 80 多种,这些树种由于其耐盐情况不同,所以生长势有所不同,根据每种树木的生长情况做如下统计。

表 2 东营市主要绿化树种生长情况统计

| 种类 | 最优 | 优良 | 较优 | 较差 | 差 |
|---------|--------------------------------------|--|----------|----|---|
| 常绿 针叶乔木 | 龙柏、蜀桧 | 侧柏 | 油松、柏松、云杉 | 雪松 | — |
| 常绿 阔叶乔木 | — | 大叶女贞 | — | — | — |
| 落叶 针叶乔木 | — | — | 水松 | — | — |
| 落叶 阔叶乔木 | 白蜡、毛白杨、苦楝、垂柳、构树、苹果、沙枣、八里庄杨、臭椿、龙爪槐 | 合欢、国槐、松树、桑树、银杏刺槐、泡桐、君迁子、梧桐、香椿、毛刺槐五角枫、白玉兰、核桃、枫杨、山楂、杜仲、花椒、绒毛白蜡、法桐、紫玉兰、枇杷 | — | — | — |
| 常绿 针叶灌木 | — | 洒金柏、千头柏、龙柏球、蜀桧球 | 匍地柏 | — | — |
| 常绿 阔叶灌木 | — | 大叶黄杨 | 海桐、黄杨 | — | — |
| 落叶 阔叶灌木 | 石榴、木槿、紫荆、丁香、贴梗海棠、连翘、无花果、枸杞、桤柳、紫穗槐、枣树 | 黄栌、玫瑰、探春、卫矛、腊梅、山荆子、木绣球、蒙古栎 | 杏、梅 | — | — |
| 常绿藤本 | — | — | 扶芳藤 | — | — |
| 落叶藤本 | 爬墙虎、掌叶地锦 | 紫藤、金银花、蔷薇、葡萄 | 爬行卫矛 | — | — |
| 竹类 | — | 淡竹 | 竹 | — | — |
| 草坪 | 三叶草、苜蓿 | 高羊茅 | 星草 | — | — |

表 3 各种绿化植物绿化效果数字统计

| 种类 | 树种数 | 最优 | 优良 | 较优 | 较差 | 差 |
|------------|-----|-----|-----|-----|----|---|
| 常绿针叶乔木 | 7 | 2 | 1 | 3 | 1 | |
| 常绿阔叶乔木 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 落叶针叶乔木 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 落叶阔叶乔木 | 31 | 10 | 10 | 11 | 0 | 0 |
| 常绿针叶灌木 | 5 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 常绿阔叶灌木 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| 落叶阔叶灌木 | 21 | 11 | 8 | 2 | 0 | 0 |
| 常绿藤本 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 落叶藤本 | 7 | 2 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 竹类 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 草坪 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 总计 | 83 | 27 | 31 | 24 | 1 | 0 |
| 占总数的百分比(%) | | 33% | 39% | 27% | 1% | 0 |

3 结论分析

由于东营市特殊的地理环境,导致本市所筛选的绿化树种与其他地区有较大差异,根据不同植物的耐盐情况,把东营市绿化树种归结为以下几类。

3.1 基调树种

白蜡 *Fraxinus chinensis* Roxb.、刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.、桤柳 *Tamarix chinensis* Lour.、枸杞 *Lycium chinense*, 由于桤柳和枸杞为灌木,不适于作行道树,只能用作绿篱或公园点缀植物,而刺槐虽然可以长得较高,但是不耐涝,在夏季多雨季节很容易被涝死,树形也不太美观,只有白蜡树形优美高大,遮荫性较强,所以选择白蜡为东营市基调树种。

3.2 骨干树种

3.2.1 行道树 白蜡 *Fraxinus chinensis* Roxb.、苦楝 *Melia azedarach* L.、垂柳 *Salix babylonica* L.、臭椿 *Ailanthus altissima* (Mil.)Swingle、合欢 *Albizia julibrissin* Durazz. 法桐 *Platanus Orientalis* L.、毛白杨 *Populus tomentosa* Carr.、梧桐 *Frimiana platanifolia* (L. f.) Marsili. 栾树 *Koelreuteria paniculata* Lxm.

3.2.2 绿篱 大叶黄杨 *Euonymus japonicus* Thunb.、小叶女贞 *Ligustrum quihoui* Carr.、小龙柏 CV. Kaizuca、枸橘 *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.、蒙古莢 *Caryopteris mongolica* Bunge

3.2.3 垂直绿化 爬墙虎 *Parthenocissus tricuspidata*、五叶地锦 *Parthenicissus* SP.、紫藤 *Wisteria sinensis* (Sim.s.)Sweet.、凌霄 *Campsis grandiflora* (Thunb.) Loisel. 金银花 *Lonicera japonica* Thunb.、蔷薇 *Rosa*? *multiflora*? Thunb.

3.2.4 水边 垂柳 *Salix babylonica* L.、沙枣 *Elaeagnus angustifolia* L.

3.3 一般树种

构树 *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent.、桑树 *Morus alba* L.、国槐 *Sophora japonica* L.、紫穗槐 *Amorpha fruticosa* L.、龙爪槐 *Sophora japonica* L. var. *pendula* Hort.、刺槐 *Robinia pseudoacacia* L. 毛刺槐 *Robinia hispida* L.、君迁子 *Diospyros lotus* L.、新疆杨、杜梨 *Pyrus betulaefolia*? Bunge.、海棠花 *Malus micromalus* Makino.、金银木 *Lonicera maaakii* Maxim.、洒金柏、白玉兰 *Magnolia denudata* Desr.、大叶女贞 *Ligustrum lucidum* Ait.、木绣球 *Viburnum macrocephalum*、英迷 *Viburnum sargentii* Kochne.、枸杞 *Lycium chinense*、宁夏枸杞 *Lycium barbaum* L. 杜仲 *Eucommia ulmoides* Oliv.、五角枫 *Acer mono* Maxim.、桤柳 *Tamarix chinensis* Lour.、火炬树 *Rhus typhina* L.、卫矛 *Euonymus alatus* (thumb.) Sieb.、腊梅 Var. *conclor*、榆树 *Ulmus pumila* L.、枫杨 *Pterocarya stenoptera* C. DC.、丁香 *Syringa oblata* Lindl.、紫叶李 *Prunus Cerasifer* Ehrhart f. *atropurpurea* (Jacq.) Rehd.、旱柳 *Salix matsudana* Koidz.

建平县锦丰梨优质丰产栽培技术

郭月华¹,任宝君²,高树辉³

(1. 辽宁省建平县铁南街道办事处林果站, 122400; 2. 辽宁建平
县林业局, 122400; 3. 辽宁省建平县昌隆镇林果站 122400)

锦丰梨由中国农业科学院果树所用苹果梨×荏梨杂交育成。其果实品质之上, 耐贮性之长, 栽培经济效益之高已深受广大生产者和消费者的青睐。建平县自 20 世纪 90 年代后期引进高接, 现已初具规模。为更好普及和推广这一优良品种, 现就引种栽培技术总结如下, 以供生产者参考。

1 主要性状

锦丰梨果实大, 平均单果重 245g。果实近圆形, 果实绿黄色, 贮后变暗黄色, 果面平滑, 有蜡质和光泽, 果点大而明显。果肉白色, 细脆, 汁特多, 酸甜适口, 微香, 果心小, 含可溶性固形物 12.0%~15.7%, 品质上等或极上。耐贮藏, 果实可贮至翌年 4~5 月。贮后果皮变亮, 外观变佳, 甜味增加。锦丰梨生长势强, 3~4a 开始结果, 产量较高, 但管理跟不上易出现大小年现象。对土壤要求不严, 但喜深厚的沙壤土。抗寒力较强(与苹果梨相近), 适宜在冷凉气候地区栽培, 抗黑星病能力强, 但易染轮纹病。在辽宁西部的建平县 9 月下旬果实成熟, 用苹果梨、早酥梨、南果梨等均可做授粉品种。

2 栽培技术

2.1 选用大苗、壮苗合理密植

选择株高 1m、干粗 1cm、根系完整的健壮成品苗。为获早期丰产, 提高单位面积产量, 应进行密植栽培, 株行距为 2m×4m 或 2m×3m, 每 667m²栽 83~111 株。

2.2 整形修剪

幼树整形时定干高度 70~80cm, 剪口下 20~30cm 整形带内要有 3~4 个饱满芽, 选择适合方向芽刻伤、促枝, 以便培养基部主枝。锦丰梨萌芽力、成枝力均强, 定干后能萌发 3~4 个健壮的枝条。为促进分枝应在 5 月下旬至 6 月上旬及时摘心, 冬剪时对各长枝进行短截, 中枝短枝实行轻短截, 以促其形成主枝加以利用。锦丰梨干性强, 芽口应留低位芽或侧位芽。经第一年冬剪初步成形后, 按主干疏层形或纺锤

形进行整形, 第二、三年宜少短截多缓放, 并适量疏枝, 防止枝条过密, 为防止中心干过强, 及时疏除过强密枝。同时应注意夏季对主枝进行拉枝至 70°~80°左右, 以改善光照促其早期结果。

2.3 人工授粉, 保花保果

锦丰梨自花结实率较低, 生产中应配置授粉树, 一般以苹果梨、南果梨为好。同时为确保早期丰产, 应进行人工辅助授粉。除一般人工点授外, 还采用了“吊花瓶”法, 即在每株锦丰梨树的顶部, 绑吊水瓶一个装满水, 插上 2~3 个苹果梨花枝, 授粉效果与人工点授相差无几。

2.4 疏花、疏果

锦丰梨经人工授粉后, 座果率显著增加, 常有一个花序座果 3~5 个果的情况, 为提高果实品质, 增大果个防止大小年情况发生, 应进行疏花疏果。一般先疏花, 再疏果, 疏花时每花序留 1~2 朵花; 疏果时按距离留果, 每 15~20cm 或 20~25cm 留一个果。并注意掌握壮树多留, 弱树少留的原则。疏果时应先疏除小果、畸形果、病虫果及枝磨果。

2.5 土壤水管理

为确保锦丰梨的优质丰产, 应加强土肥水管理。土壤, 对于土质差的园地应进行客土和扩穴深翻, 以确保土质肥沃疏松。同时应加大有机肥的施用, 每 667m²施优质农家肥 4 000~5 000kg, 并掺入 75~100kg N、P、K 三元复合肥; 生长期追肥, 5 月中旬至 6 月上旬每 667m²施 50~75kg 磷酸二铵、40~45kg 硫酸钾, 8 月中旬结合树体生长发育情况酌情追肥一次。树行间最好采用生草制, 可以间种紫花苜蓿或白三叶草, 待草长至 40~50cm 时既可收割覆于树盘, 或于 8 月份结合扩穴深翻实施压青, 这样可使梨园土壤内有机质在 2 年内提高 0.8%~0.9%, 并可起到增湿保温的效果。

2.6 病虫害防治

锦丰梨抗黑星病能力强, 但易感轮纹病。对轮纹病的防治首先是加强栽培管理, 因为轮纹病是一种弱寄生菌, 在树体活力旺盛的情况下, 病菌侵入能力差、病害程度明显减轻, 进入结果期后应增施有机肥料, 适当留果, 促进树体健壮生长, 提高抗病能力。对于虫害, 应注意防治梨大食心虫、梨星毛虫、梨小食心虫等。梨大食心虫防治应在梨大食心虫转芽时喷 1 500 倍 50% 辛硫磷乳剂或 40% 水胺硫磷加害立平兼治梨星毛虫。7 月中旬重点防梨小食心虫, 可喷 1 000 倍 50% 辛硫磷或 1 000 倍 50% 螟杀松乳剂。其它病虫害为害, 宜适时防治, 以达到综合防治的目的。

碧桃 *Amygdalus persica* L. f. *duplex* Rehd.、紫荆 *Cercis chinensis* Eunge、龙柏 *Juniperus chinensis* L. var. *kaizuka* - Hort. ex Endl.、石榴 *Punica granatum* L.、木槿 *Hibiscus Syriacus* L.、风尾兰 *Yucca gloriosa* L.、锈线菊 *Spiraea fritschiana* Schneid. 紫薇 *Lagerstroemia indica* L. 紫叶小檗 *Berberis thunbergii* DC. var. *atropurpurea* Chenault 月季 *Rosa chinensis* Jacq. 贴梗海棠 *Chaenomeles speciosa* (Sweet.) Nakai. 杜梨 *Pyrus betulafolia* Bunge. 榆叶梅 *Amygdalus triloba* (Lindl.) Ricker. 杏 *Armeniaca vulgaris* Lam. 臭椿 *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle 连翘 *Forsythia suspense* (Thunb.) Vahl. 油松 *Pinus tabulaeformis* Carr. 雪松 *Cedrus deodara* (Roxb) G. Don. 侧柏 *Platry cladus* Franco. 云杉 *Picea asperata* Mast.

3.4 攀援树种

爬墙虎 *Partenocisus tricuspidata*、掌叶地锦 *P. quinquefolia*、紫藤、金银花、蔷薇、葡萄、爬行卫矛。

在进行城市绿化时应注意以下几点: 因地制宜, 适地适树。根据不同的立地条件, 选择抗盐碱性强的树种。乔木根

系大多分布在 0~60cm 之间, 要求土壤改良不能太浅, 客土后的土壤 pH 值在 8.5~9.5 之间, 碱性较大, 应施 FeSO₄ 或土壤改良剂进行中和, 以扩大树种的适应范围。为增强绿化效果, 乔灌木要适当密植, 保障树木的整齐度。树盘或株间种植草皮, 提高绿地覆盖率, 降低蒸发量, 缓解次生盐渍化的危害。

参考文献:

[1] 《东营市林业志》编纂委员会编. 东营市林业志[M]. 北京: 中华书局, 2003.
[2] 赵延茂. 黄河口自然保护区科学考察集[M]. 北京: 中国林业出版社, 1995. 12.
[3] 龚洪柱, 魏庆莒, 金子明. 等. 盐碱地造林学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1986. 10.
[4] 任藏, 罗廷彬, 王宝军. 新疆生物改良盐碱地效益研究[J]. 干旱地区农业研究, 2004. 4.
[5] 翁森红, 刘玉新, 李维炯. 论黄河三角洲生态脆弱经济贫困区农业经济发展战略[J]. 生态经济通讯 2004. 5: 13~16.
[6] 赵可夫, 李法曾. 中国盐生植物[M]. 科学出版社, 北京, 1999. 28~33.