

日本果树科研和生产情况考察报告

冯 巍

(吉林省农科院果树所)

1986年7月,笔者作为中国果树资源保存及遗传性状鉴定技术考察团成员赴日进行了15天的考察访问。先后考察了农林水产省果树试验场(筑波)、果树试验场兴津分场和盛冈分场、山梨县果树试验场等研究单位以及筑波、甲府、盛冈等地的农户果园、农协所属的果酒厂、果品分级包装厂等。现将考察情况作一简要介绍。

一、日本果树资源研究情况

(一)资源研究的系统和运行体制

日本原是一个果树资源比较贫乏的国家,除梨、柿等少数种类原产于日本外,大多数果树种类都是从海外引进的。也正是由于这一点,日本十分重视果树资源工作。现在已经收集并保存了各种果树资源材料5200份。日本在果树资源研究系统和运行体制方面的特点是:管理统一、责任明确、分工细致、技术先进。

管理统一,是指国家对全部果树资源管理有一个统一的协调机构——农林水产省果树试验场;对资源的引进、交换、检疫、分配有确定的负责部门(或窗口)——果树试验场育种部第四研究室(果树种质资源研究室);果树种质资源作为整个农业生物资源的一部分,又在国家生物资源研究所的统一安排下,进行保存和研究。

责任明确,是指在整个运行体制中,每一责任者和每一承担单位,都有具体的任务和责任。农林水产省果树试验场场长为首席责任者(总括责任者),下设遗传资源委员会。遗传资源委员会的责任就是为场长决策提供建议和依据。该委员会的任务是负责资源材料的引入、登记、分配、对外发送等工作。其中,育种部第四研究室负担主要工作。

分工细致,是指资源的保存与研究按照一定的气候地理条件,分别由一些研究与生产单位承担。为了防止自然灾害对所保存的资源材料造成破坏,每个树种的资源圃都设2—3处重复。例如,葡萄资源材料的保存就在山梨县果树试验场、福冈县农业试验总场、果树试验场安茵津分场设有保存圃。

技术先进,是指研究方法和手段不断用新技术来进行更新,不但推动了基础理论研究的深入,也为应用技术研究和果树生产指出了方向。

(二)日本果树资源研究的新技术及其进展

应用计算机技术,进行资源性状的研究和存档。果树资源研究由于存在大量的描述性性状,如果实的形状、色泽,叶片和枝条的形状、茸毛、颜色等等,给应用计算机技术带来很大的困难。为了解决这些性状的数字化问题,他们对各个树种都制定了全国统一的观察项目和评级的数字标准,并且装订成册《种苗特性分类调查报告书》,由各地参照执行。各地将其调查结果,按照程序输入中心计算机贮存。

采用新的分类技术,确定果树种类、品种的起源及沿革。在梨的分类研究上,他们主要采用了三种方法:

1. **利用微机，研究品种起源。** 根据梨果实形状的不同，用电子计算机编成若干果形群，然后计算某一果形群在各地出现的频率，确定某一地区品种的起源。以55个产于中国的白梨品种和23个秋子梨品种为比较品种，对349个日本梨品种进行了分析。

2. **根据糖类含量，推断品种起源。** 分析果实中果糖、乳糖、葡萄糖、蔗糖等含量，推断现有梨品种的起源。共检测了79个日本梨和中国梨栽培品种。

3. **根据叶片中类黄酮类物质的有无和酚类物质的组成与含量分析现有梨品种的起源。** 发现类黄酮类物质是梨属植物的一种重要的生化分类指示物质。通过上述分析手段，他们发现现有的日本梨栽培品种，80%都与日本著名梨品种——20世纪同源。由于品种间在基因组成方面这种广泛的同源状态，一旦有危害这类品种的病虫害发生，就会造成毁灭性的危害。因此，他们提出在生产上要把与20世纪梨有血缘关系的品种控制在50%以下，育种工作中要增加与20世纪梨亲缘关系较远的亲本类型。

在柑桔分类研究上，正在研究蛋白质分析法。他们认为蛋白质与遗传子有着比低分子物质（糖、酸等）更密切的联系。目前这项研究已经取得明显的进展。研究利用果树花粉形态进行分类方面，已经在梨和柑桔上进行了应用。

新的资源保存技术。 目前研究比较深入的是低温液氮保存，保存的材料有两种：一种是果树花粉，一种是茎尖组织。花粉贮藏工作开展得比较早，技术已臻成熟。有些果树的花粉已贮藏了20年，通过发芽试验观察，仍具有生活力。用已经贮藏12年的花粉进行授粉，已经获得果实。茎尖贮藏是在液氮中进行，现在已能贮藏到40天，然后进行培养基培养，成活率达95.2%。

采用严格的引种隔离鉴定方法和脱毒处理技术，现在日本每年大约要从国外引进250份左右的果树资源材料，同时也向外提供约等量的材料。调查发现引进的材料中50~80%带有病毒，他们制定了严格的检疫程序，并对带毒材料进行脱毒处理。他们除了采用指示植物检定以外，还积极研究血清法、酶结合抗体法以及核酸检定法，大大缩短了检定的时间，并节省了场地。脱毒处理主要是采用高温脱毒和茎尖培养法，用茎尖培养不能脱毒的种类采用双重脱毒处理，即用茎尖嫁接后再进行高温处理。

二、日本果树育种、栽培和植物保护研究情况

（一）果树育种研究

果树育种技术研究。 落叶果树育种，目前仍以杂交育种为主，配合一定的引变育种技术。苹果育种中通过对富士品种的诱变处理（ Co^{60} 照射），选出了11个着色系和两个短枝型。其中最好的着色系为Mori-ho-fuNo 3，后来又从其中选出了更好的芽变Mori-ho-fuN 3A。在柑桔育种中，采取了花粉培养、叶肉细胞诱导、细胞融合等新的育种方法。细胞融合是在枳壳叶肉细胞与甜橙的胚细胞上进行的，已经获得了植株，其形态兼有双亲的特征。经镜检观察，其细胞核内具36条染色体，而甜橙和枳壳的体细胞核内都是18条染色体。

抗病育种研究。 在主要树种的育种工作中，对抗病育种的途径、抗病性的遗传特点，都做了较为深入的研究。苹果砧木选育中，针对日本目前广泛应用的两种砧木园叶海棠（*Malus prunifolia*）和三叶海棠（*M. sieboldii*）均不抗高接病的情况，对高接病做了系统研究。1974—1976年鉴定出三种高接病毒：ACLSV（苹果尖绿叶斑病毒）、ASPV、ASGV（苹果茎凹斑病毒）；1983年提出了15个M系、6个MM系等一批抗病的砧木类型；1984年提出了高接病在亲子代中的遗传规律和抗病与不抗病类型的基因组成，指出苹果砧木对于苹果尖绿叶斑病毒感病的基因型为CvCv，其后代分离出四分之一的抗病类型，基因型为CvCv。另外，在苹果育种中对苹果杂种实生苗抗粗皮病的早期鉴定，也提出了简便快速的方法和具体指标。

缩短童期的研究。 在苹果上缩短童期的方法，是将杂交苗在播种后第二年嫁接在矮化砧上，一般在嫁接后第三年开始开花。另外也有使用生长调节物质Ba、GA等促进提早结果的。柑桔也是采用高接的

方法，促进提早结果，一般在高接后第三年开始开花，而一般实生苗大约要10年左右才能开花。

(二) 果树栽培研究

果树营养标准研究。随着生活水平的提高，人们对果品质量要求越来越高。他们制订了叶片营养诊断标准，并据此绘出比色卡，以便对树体的氮素营养水平进行简便和快速的测定。凡是符合一定叶色色度标准数值的为营养水平合适，否则为营养过剩或不足，生产管理上据此进行调整。为了确定果实的最适采收期，也制造了相应的测定比色卡。这些方法虽然简便，但对生产上的指导作用很大。叶与果两种比色卡都作为商品在市场上出售。

果树生理障碍研究。主要研究某种元素的缺乏或过量给果树造成的生理影响。研究发现苹果实生苗对粗皮病的抗性，主要取决于树体对锰的忍耐能力。同时，对一些病因不明的生理障碍现象正在做探索研究。

控制结果研究。主要研究化学药剂疏花、疏果、保果和控制熟期的效应。

果树生长与生态条件关系的研究。主要研究灾害性天气预防、果树区划、环境因素对果树生理反应的影响、果树生长发育与气候条件的关系。

(三) 果树病虫害防治研究

1. 果树病害研究。果树真菌病和病毒病的研究。研究抗性菌系的出现及其对果实产量的危害，研究抗性菌系发生的机制及防治措施。研究果树病毒的分类及诊断方法、病毒的生态及控制、脱毒方法等。

果树抗病性及病害控制研究。主要针对梨黑斑病 (*Alternaria Riruchiana Tanaka*)、葡萄锈病 (*Phakopsora ampelopsidis Diet. et Syd.*)、桃细菌性穿孔病 (*Xanthomonas Pruni (Smith) Dowson*) 研究并筛选农业化学防治方法。

2. 果树害虫研究。主要害虫生活史和监测、预报的研究。通过对害虫生活史的研究，他们发现了一些害虫的新的耐药类型，如栗瘦蜂 (*Dryocosmus Ruriphilus Yasumatsu*) 的耐药类型。并对合成性诱剂 (*Synthetic sex attractant*) 在监测及预报鳞翅目害虫方面的作用及效果进行研究。

天敌微生物的研究。主要研究内容包括：新的害虫天敌 (病毒、细菌、真菌) 的鉴定；天敌微生物的繁殖与利用 (大量繁殖方法及防虫利用方法)。研究发现颗粒病毒对防治苹果卷叶蛾类是有效的。另外还鉴定了一些防治白斑舞毒蛾、茶叶卷叶蛾、东方卷叶虫的病毒。

三、日本果树生产概况及特点

日本现有果树农户为76万户，占全国农户总数的17%，现有果树栽培面积39万公顷，占全国耕地面积的7%。1984年果实总产量为516万吨，总产值为7269亿日元，占农业总产值的6%。根据1984和1985年的统计资料，总结出日本主要果树栽培情况 (见表1) 及果品产值 (表2)。

表1

日本主要果品产值

(1984)

项 目	总 数	柑 桔 类	苹 果	葡 萄	梨	桃	柿	栗	其他果树
产值 (亿日元)	7479	2574.0	1445.0	1093.0	778.0	403.0	318.0	164.0	704.0
比例	100	34.4	19.3	14.6	10.4	5.4	4.3	2.2	9.4

表2

日本主要果树栽培情况

(1985)

项 目	总 数	柑桔类	苹 果	栗	葡 萄	柿	梨	桃	其他果树
面积(千公顷)	381.6	162.4	54.4	42.2	28.4	29.8	21.2	15.3	27.9
比例	100	42.5	14.3	11.1	7.4	7.8	5.6	4.0	7.3
产量(鲜果类千吨)	5627.0	3201.0	910.0		311.0	290.0	470.0	205.0	240.0
比例	100	56.9	16.2		5.5	5.2	8.4	3.7	4.1

近年来,日本果品加工业发展较快,加工品中最大量的是果实饮料。据1983年资料,各种加工用果品总量为63万吨,其中果汁32.7万吨,罐头27.4万吨,果酒1.8万吨,果酱1.1万吨(上述数字均为鲜果重)。1984年,果汁总产量为38514吨(五分之一浓缩汁),其中柑桔16348吨,苹果18516吨,葡萄1106吨,其他果汁2544吨。罐头总产量为291165吨,其中柑桔罐头143643吨,桃28434吨,菠萝30644吨,板栗25256吨,其他罐头63188吨。

总之,日本的果树生产有如下几个特点:

1. **以一家一户经营小面积果园为主。**据1985年资料,全国每个果树农户平均仅有果园0.51公顷。由于面积小,许多农户兼营一些其他产业。进行专业化经营的,果园面积都大一些。

2. **农协在果树生产和流通中起重要作用。**由于一家一户经营小面积果园,在果品出售方面有许多不便之处,所以绝大多数果农都参加农协。农协不但为农户提供技术指导和市场信息,而且还负责联络生产和销售部门建立起买卖关系。果农生产的果品,都由农协统一出售给果品经销部门。

3. **果园集约化程度高,管理细致,经济效益也较高。**为了提高果品质量,对桃、葡萄、苹果、梨等,仍在大量采用套袋栽培方法。梨和李都有采用棚架栽培的,用以防风和提高果品质量。为了防鸟,有的果园还用尼龙网罩起来。近年来保护地栽培也有了飞速的发展。1985年柑桔的温室栽培面积就达到了739公顷,总产量达到40774吨,平均每公顷产量为55吨,高产的为70吨。由于果品价格较高,果农的经济收益也较高。以山梨县果农为例,1985年每户平均收入为650万日元。以种柑桔和种水稻的农户比较,1984年种柑桔的农户每天平均收入为8411日元,种水稻的为7239日元。

4. **广泛应用机械完成果园割草、打药、圃地管理等作业。**有专门的农业机具研究所负责研制果园机械,每个果园都备有小巧玲珑、非常适用的小型机械,劳动效率很高。

5. **注重果品的产后处理。**每个果品集中产区都有专门的果品包装场所,备有机械化流水线,各个果农送来的水果在这里进行分级、检验、包装,然后由冷藏车进行运输,大大减少了损失,保持了水果的鲜度。