

出 国 农 业
考 察 材 料

限国内参阅
不得对外

中国农业科技情报考察团赴日考察报告（上）

日本农业科学技术的主要成果和特长

中国农业科学院科技情报研究所

一九八二年八月

说 明

1982年5月10日至6月4日，中国农业科技情报考察团受原国家农委的派遣，访问了日本。考察团的首要任务是有重点、有选择地对日本农林牧渔科学技术的主要成果和特点进行调研，提出今后对日农业技术交流项目的建议；同对考察日本农业科技情报工作的现状、经验和做法，并对中日两国政府间的农业科技和情报交流进行探讨。在二十多天中，考察团采取集中与分散活动相结合的方式，先后访问了东京、筑波、静冈、三重、冈山和盛冈等地方的40个单位，会见了242位科学家和友好人士，就有关科学技术问题进行了座谈和实地考察。在调研的基础上写出了本考察报告，其中上册为日本农业科学技术的主要成果和特长（包括对日交流项目的建议），下册为日本农林水产情报工作的现状，两册共有考察报告20篇。此外，还整理了考察团会见的日本农林渔业方面的科学家和友好人士名录以及中日两国政府间的农业技术交流活动的（1973年6月—1982年6月）作为附录，总计20万字。

8月16—21日，农牧渔业部在京召开了中日农业技术交流项目规划讨论会。会议由外事司主持，考察团重点作了汇报，提出了交流项目的建议；同时邀请了16位访问过日本的农牧渔业方面的专家作了专题发言，逐项讨论了今后对日农业科技交流项目。农牧渔业部副部长何康到会讲了话。外事司司长孔灿东、副司长朱丕荣以及张承华同志就中日农业技术交流有关问题分别讲了话。由于实行外事和情报、科研三方面相结合，对日本科技情况的综合调研取得了初步效果，为今后有计划、有针对性地开展对日农业科技交流打下

了基础。

这次考察由于范围广，时间短，我们水平有限，有不当之处欢迎批评指正。

中国农业科技情报考察团

团 长	耿锡栋	(中国农业科学院科技情报研究所)
副团长	蒋建平	(中国农业科学院科技情报研究所)
团 员	孙昌其	(中国农业科学院科技情报研究所)
	黄宗奎	(中国农业科学院科技情报研究所)
	沈照仁	(中国林业科学研究院科技情报研究所)
	李竹青	(中国水产科学研究院科技情报研究所)
	刘婵娟	(中国农业科学院科技情报研究所)

一九八二年八月

目 录

中国农业科技情报考察团综合报告.....	(1)
日本水稻主要科研成果.....	(24)
日本蔬菜主要科研成果.....	(35)
日本果树主要科研成果.....	(45)
附件一：日本农林水产省果树试验场一九八二年正在 研究的主要课题.....	(66)
附件二：日本农林水产省果树试验场盛冈支场当前的主要 研究课题.....	(70)
附件三：日本静冈县柑桔试验场当前的主要研究课题.....	(72)
日本蚕桑主要科研成果.....	(74)
日本对植物病毒与病毒病、性外激素、天敌的研究 及其应用.....	(81)
附件一：金纹细蛾的寄生蜂种类.....	(112)
附件二：植物病毒研究所概况.....	(113)
日本畜牧业及畜牧兽医科技研究近况.....	(115)
从日本林业可以借鉴些什么？.....	(149)
近年来日本的主要水产科技成果及其在生产中的应用.....	(163)
附录一：中国科技情报考察团会见的日本科学家及友好 人士名录.....	(180)
附录二：中日两国政府间的农业技术交流 活动（1973年6月—1982年6月）.....	(189)

中国农业科技情报考察团综合报告

1982年5月10日至6月4日，原国家农委组派的中国农业科技情报考察团，应日本农林水产省的邀请，访问了日本。这次考察有三个目的、三个特点：

三个目的是：（一）重点对日本农林牧渔科学技术的主要成果和特长进行调研，提出今后对日农业技术交流项目的建议；（二）考察日本农业科技情报工作的经验和做法；（三）对中日两国政府间的农业技术和情报交流进行探讨。

三个特点是：（一）这次考察正值中日邦交正常化十周年和赵紫阳总理访问日本，从而为考察团的活动创造了良好的政治气氛；

（二）考察团是根据中日农业技术交流工作组第一次会议商定派出的第一个考察团，也是访问日本的第一个农业科技情报考察团；

（三）中日双方对这次考察都很重视。临行前，原国家农委副主任何康接见全体同志并提出了要求，日本驻华大使馆农业参赞土山道之钱行。在访问期间，我驻日大使宋之光破格接见了考察团，大使馆科技处给予大力协助；日本农林水产省技术总审议官山极荣司会见并宴请了全团。

我们先后访问了东京、筑波、静冈、三重、冈山和盛冈等地方，考察了日本农林水产领导部门、科研和情报单位、有关学会、大学和农协等40个单位，会见了200多位科学家、教授和日本朋友，受到了日方友好热情的接待。由于中日双方有关部门的支持和协助，

使这次考察活动顺利进行，圆满地完成了预定任务。现根据上述三项考察内容汇报如下：

值得同日本进行技术交流的项目

根据考察团的第一项任务，这次我们主要考察了日本国立农业试验场、研究所，访问了有关业务领导部门和协会。现提出以下22项值得同日方进行农业技术交流和合作的项目，其中农作物（包括果树蔬菜）8项，蚕桑1项，植保2项，畜牧兽医4项，林业2项，水产4项，情报交流1项。

我们提出交流项目的主要原则有三条：一是选择日本技术先进、具有特长并值得我们学习和引进的项目；二是在最近三、五年有可能进行交流和合作的项目；三是在开展技术交流过程中不致泄露国家机密的项目，尤其是在畜禽疫情方面。现将每个项目的发展水平、主要成果、技术特长、研究动向等作一简要说明（详情请参阅各专题考察报告）。

（一）农作物遗传资源的现代化管理

日本已经利用电子计算机等现代手段进行遗传资源的管理，并已实现系统化。在筑波科学城新建了一所现代化的种子库，可长期贮藏遗传资源，内设根长期贮藏库和长期藏贮库，分别保持 $-10 \pm 1^\circ\text{C}$ 和 $-1 \pm 1^\circ\text{C}$ 的温度，30%的相对湿度。据推算，在根长期贮藏库内，含水量10%的种子可贮存184年。库内装有自动化的种子管理装置，工作人员不用进库即可通过微型电算机的控制系统将种子自动送入和取出。现存有170种作物，3万个品种。此外，还设有种子检查、精选、发芽试验和干燥等室，并自制种子盒。各品种的名称、起源、来历、采种条件和主要性状的数据均输入到农林

水产计算中心的电子计算机中，通过终端机进行联机检索，从而大大提高了工作效率，并为选择育种所需材料创造了十分方便的条件。

山林育種本

我国农作物遗传资源十分丰富，是进行作物育种的物质基础，也是开展国际技术合作的有利条件。近年来，对搜集、保存和利用好我国的种质资源已引起普遍注意，并在一些地方兴建了贮藏库。但对遗传资源的现代化、系统化管理我们还缺乏经验。日本在这方面走在我们的前面，因此建议选派2—3人前往农业技术研究所进行考察或短期研修，以便学习他们的管理经验和具体做法。

(二) 水稻育种，特别是抗稻瘟病育种与高产水稻品种的选育

日本水稻育种成果突出，育成和推广了“越光”、“笹锦”等一大批优质高产品种，并不断进行品种的更换。这是日本水稻保持高产稳产，居于世界领先地位的一个重要因素。

日本抗稻瘟病育种已有50年的历史，早在20年代就开始抗稻瘟病遗传的研究；从60年代起，把基因对基因理论应用到抗病遗传研究中，先后发现了Pi-a、Pi-i等13个抗病基因，并选育出完全不感病的品种。但由于生理小种的变异（日本编号命名的稻瘟病生理小种有30个），使抗病品种丧失抗性。有个别品种如“丰年早生”，对各小种仅轻微发病。通过研究，明确了这是由于它具有与小种无关的田间抗性的缘故，从而把研究重点放在田间抗性上。利用这一抗性和控制专性生理小种的增殖，把稻瘟病控制在极轻微的程度内（2%左右），而不致出现多发稻瘟病。目前，日本此项研究已走向实际应用阶段。

值得提出的是，日本正实行“水稻超高产品种开发计划”，打算用15年的时间，利用高产籼稻育出矮秆、极大粒、光合作用强的

品种，达到增产50%的目标。并在研究大粒饲用水稻，但也可供人食。

抗稻瘟病育种是我国水稻育种中的一个重点项目。日本这方面的基础研究工作做得深入。国立农业技术研究所清泽茂久是国际上著名学者，做了大量工作，同时该所拥有先进的设备。因此，除现有一人在那里研修外，有必要采取继续选派进修学者、举行中日抗瘟病育种讨论会等形式，开展这方面的技术交流。

(三) 防御水稻低温冷害的理论和技術

日本水稻冷害比较严重，北部地区每三、四年一遇，这和我东北地区的状况大体相似。日本北海道和东北地区研究水稻冷害是从1935年开始的，他们从冷害的生理机制、抗冷育种、栽培措施和气象测报等方面进行研究。近半个世纪以来，逐步明确了水稻冷害的发生规律、不育及不成实的生理机制，培育出不少耐冷品种，对冷害的气象指标和栽培防御措施等都进行了深入研究，并获得显著成果。将水稻冷害划分为延迟型和障碍型，就是对冷害早期研究中的一项重要成果。由于日本长期坚持水稻冷害的研究，并将成果应用到农业生产上，因此冷害造成的受害程度明显减轻。例如，1980年7—8月间里发生严重冷害，但是危害程度比之明治时代同样的冷害却大为减轻。按1975—1979年平均，冷害严重的东北地区水稻受害率仅占3.8%，而全国才2.1%。

我国东北、华北甚至南方稻区因冷害造成的水稻空秕率很高，以致严重减产。近几年，我国非常重视冷害的研究，并列为重点项目，但成果尚不显著，研究工作有待深入。因此建议派人去日本北海道农业试验场进行研修、考察，或开展合作研究，以便在研究水稻冷害的生理机制等方面获得进一步的突破。

(四) 蔬菜抗病毒病育种及无毒化处理技术

日本研究蔬菜病毒病已有三十多年的历史，特别是对番茄抗烟草花叶病毒的研究很有成效。为防治这种病毒病，日本主要选用抗病品种，进行弱毒处理，近年来在千叶、静冈等县推广后，效果显著，成为这些地区保护地番茄稳产的主要措施。目前，日本有40个抗烟草花叶病毒的番茄品种在推广使用。在弱毒处理方面，采取从感病番茄中筛选出弱毒，再进行预防接种的方法。现已选出L11A弱毒，并在市场上出售。最近又选出效果更好的L11A237弱毒。这是防治植物病毒病的很有希望的方法。

营养繁殖的蔬菜，一旦感染病毒病，就会逐代感染，造成大幅度减产。为解决这一问题，日本用生长点在试管内进行组织培养的方法，来培育无病毒植株。现已研究出用一个生长点可繁殖大量新个体的新方法，从组织培养到移栽无毒植株，共需4—5个月，经过无毒化处理，增产率达50%。日本现已果用这种方法提供无病毒苗。

(五) 设施园艺和蔬菜周年供应

日本的蔬菜设施栽培十分发达。1979年玻璃和塑料温室面积24,837公顷，约占蔬菜栽培总面积的4%，是世界上规模最大的。在设施的结构和器材上也不断加以改进，大型玻璃温室采用轻合金结构，可自动换气通风。塑料温室的顶棚采用氯乙烯硬质板和聚碳酸酯薄膜等，装有天窗，并安上排风机。四周用活动壁。设施园艺的蔬菜产量占总产量的比重为：黄瓜50%，甜椒50%，番茄30%，茄子20%，草莓80%，美浓瓜100%。这是日本蔬菜周年供应的重要措施，也是蔬菜栽培技术的重大进展。

日本蔬菜水培面积达500公顷，也是世界最大的。我们参观了静冈县滨松市“大久保园艺”设施，其温室群总面积达28,674平方

米，全部用来生产鸭儿芹，一年可采收8—9次，而露地栽培仅3—4次，用营养液栽培，亩产480斤，赢利率20%。

为解决大城市蔬菜周年供应问题，日本还采取了适地栽培、指定生产、远途运输和集中供应的办法。

从以上可看出，日本蔬菜设施栽培是先进的。为了解决我国蔬菜周年供应问题，有必要开展这方面的技术交流。从中吸取其可借鉴的做法。

(六) 蔬菜品种改良

日本不少蔬菜品种最初来自我国，经过长期的品种改良使品质有较大改善。日本蔬菜的杂交育种、杂种一代利用及其制种技术等成果都很显著。由于育成“初冬”、“中冬”、“晚冬”等新的生态型品种，使甘蓝由二季栽培扩大为三季栽培。将白菜同甘蓝杂交，获得了“白蓝”这一新种，它具有白菜那样较多的水分和甘蓝的甜味，很受欢迎。为解决其结球率不高（80%）的问题，又培育出“新白蓝”。“栗驹”、“盛冈7号”等番茄无架栽培品种的育成和推广，节省劳力的四分之一至三分之一和大量架材，现已占加工番茄面积的99.7%，扭转了以美国品种为主的局面。番茄、甜椒、菠菜、食用南瓜和甘蓝等已全部利用杂种一代，萝卜达50%。在制种技术上，采用了自交不亲和系。

上述事例说明，日本在蔬菜品种改良上是富有成果的，在杂种一代利用上是领先的，可在这些方面进一步开展交流。

(七) 苹果、柑桔等果树育种

日本果树科研机构长期稳定，人员少而精，力量集中使用，再加上试验分析手段先进，因此，经过坚持不懈的品种改良工作，在果树育种中获得显著成果。本国育成了大批果树新品种，并在生

产中逐步推广。这次我们访问的国立果树试验场盛冈支场，只有18名研究人员，但已育成“红富士”、“茜”（红云）、“初秋”、“北上”等苹果品种。其中“红富士”品种果汁多，甘酸适度，品质极优，耐贮藏，是日本现有品种中最好的，曾多次获奖，在短短十几年内其推广面积已占30%，1981年达1.9万公顷，其推广速度之快也是日本苹果栽培史上少见的。现已逐步取代了“国光”、“红玉”，后二者仅占苹果面积的2.5%和6.7%。盛冈支场还友好地把新育成但接种苗法尚未经过允许推广的“北上”品种介绍给我们，并认为这个早熟、色泽好、鲜红、汁多偏甜的品种适于日本北海道和中国西北、华北地区栽培。

日本温州蜜柑最初是从中国引进的，经过长期的品种改良，已育成并推广了“兴津早生”、“三保早生”、“濑户温州”、“久能温州”等品种。特别是兴津支场育成的“兴津早生”，品质优良，含糖量高，着色较早，产量稳定，树势强健。1978年栽培达1.8万多公顷，占蜜柑类面积的12%。此外，静冈县柑桔试验场最近育成了含糖量高的“富士见”和早熟的“骏红温州”等品种。

在梨、桃、板栗等果树方面，也都育成并推广了本国自育的品种，并在果树育种方法、营养生理、植物保护等方面开展了基础研究。

根据上述情况，我们建议采取讲学、研修和合作研究等形式，同日本国立果树试验场及其盛冈支场、兴津支场以及静冈县柑桔试验场等单位，进行技术交流。并建议将引进的“红富士”苹果列入国家发展计划，逐步取代“国光”等品种。

（八）果树矮化密植栽培技术

日本苹果矮化密植已进入推广阶段，柑桔、桃、栗、柿、樱桃等矮化方面正在探索，发现一些有希望的砧木材料。

1957年，国立果树试验场盛冈支场开始进行M系砧木的繁殖方法试验。其后，以该场为中心，在有关试验场的协作下，对M系和MM系砧木的特性鉴定及栽培方法进行了研究，明确了在日本条件下矮化栽培同样具有提早结果、提高产量、改善品质和便于管理等优点。过去，苹果砧木大多采用三叶海棠和圆叶海棠，现逐步推广M26、MM106和M9等矮化砧。1981年，矮化栽培面积为4,828公顷，占苹果面积的8%，预计可达30%。随着矮化栽培的发展，对砧木繁殖方法、枝干病害防治和整枝修剪等也作了研究改进。

日本对果树果用集约化栽培，技术管理十分细致，栽培经验也枝丰富，建议以苹果矮化密植为中心，派人去盛冈支场研修。

(九) 春蚕品种选育和蚕病防治

日本是世界上的主要蚕丝生产国，目前其蚕丝产量虽次于我国，居第二位，但在蚕桑科学技术上却居于领先地位。

日本在家蚕品种选育、蚕病防治、人工饲料等方面，其基础研究工作做得扎实，经验丰富，成果突出。选育并在全中国推广了50多个家蚕杂交组合，如春月×宝钟，春岭×秋月等，产茧量高，容易饲养，丝质好；还有目前推广的日145×支146等。日本蚕茧最多可抽丝3,000米，我国仅1,200米。日本家蚕品种资源的搜集和保存工作做得好，十八世纪（1792年）的品种至今仍保存下来，从而为家蚕品种选育打下了良好基础。在家蚕脓病、软化病、硬化病等病毒病防治方面，日本走在我国前面。我国每年因病毒病至少损失10%，多者达30%，而日本仅2—3%。在稚蚕人工饲料方面，日本生产中推广，1981年普及率为13.2%，今年预计可达17—18%。此外，在已在桑树栽培机械化、养蚕机械化、缫丝技术等方面也都达到枝高水平。

蚕桑科技交流是日方比较敏感的问题，保密很严，但从长远观

点看，我们应争取通过各种途径设法把日本的科技成果拿到手。

(十) 植物病毒鉴定及分类方法

病毒病是危害水稻、小麦、烟草、桑树、蔬菜等各种农作物的一大病害。日本从四十年代以来，就开展植物病毒病的研究，目前着重进行病毒的基础研究，特别是在病毒的鉴定和分类方面，做了大量工作，研究得很活跃，到现在为止已从各种农作物上鉴定出150种以上的病毒（我国分离鉴定出40种左右），在病毒感染组织的电子显微镜观察方面走在各国前面，已深入到分子生物学的研究领域。在防治病毒病方面也已取得重要进展，弱毒株系在番茄、柑桔、烟草、草莓、马铃薯、菊花、石竹等生产中已广泛利用。在类菌质体、类病毒方面正开展深入研究。

在国立农业科研机构中，由植物病毒研究所集中开展上述研究工作。它是世界上唯一的植物病毒研究所，并拥有一套先进的设备和设施。该所除基础研究外，还进行一些全国共性问题的研究。关于中日农业技术交流，栃原比吕志博士认为，中国派人去该所进行研究，比日方派人去中国好。因此，我们建议选派适当人员前往该所研修，以便学习病毒鉴定和分类方法以及弱毒利用的经验等。

(十一) 昆虫性外激素的研究

性外激素是从昆虫未交配过的雌虫体内提取的一种激素，利用它可以引诱大量雄虫，加以消灭之。这种方法是开展综合防治，减少农药使用的一项重要措施。日本的性外激素的研究，是以国立农业技术研究所为中心，以茶树的小褐卷叶蛾和黄卷叶蛾以及旱田作物的夜蛾类为对象，于1968年开展起来的。通过害虫的大量饲养，性外激素的提取、浓缩、分离和精制以及化学结构的分析，最后人工合成获得成功。现在，有一些性外激素已经出售，进入实用阶

段,在害虫的预测预报和防治中均取得明显效果。除农业技术研究所外,国立果树试验场、茶叶试验场、蔬菜试验场等,以主要鳞翅目害虫为对象,也开展了性外激素的利用研究。日本这方面的研究进展较快,并逐步扩大其应用范围。因此,建议选派进修学者前往国立农业技术研究所等研究机构,对各种昆虫性外激素的结构分析、合成和应用方法等进行合作研究。

(十二) 家畜繁殖技术

在日本,牛人工授精技术已在生产中普遍推广,奶牛普及率近99%,在肉牛上达90%,冻精普及率分别接近98%和90%,由于优良公牛精液的推广,改良了奶牛的品质,使平均产奶量提高到5,000公斤左右,达到世界先进水平。根据发情牛子宫颈粘液电阻值判断授精最适期的测定仪的研制成功和应用,使情期受胎率提高到84.4%。由于制成了M—14稀释液(添加咖啡面),使猪精液由15°C温度下有效保存期2—3天,延长到6—7°C温度下保存5天。近年又研究成功M—18稀释液,可在5°C下有效保存7天,情期受胎率达72.3%。据静冈县养猪试验场介绍,采用猪精液透析保存法,达到了15°C有效保存期14天。猪冷冻精液尚处于试验阶段,但在-196°C下保存2,100天,精子仍保持良好活力;选用510天的冷冻猪精液输精,母猪受胎产仔。

日本对家畜受精卵移植的研究开始较早,1964年又研究成功非手术法取卵、移植技术,另外研究解决了超数排卵、同期发情等问题。牛的受精卵移植技术已达实用阶段,并成功地用于育种工作和肉牛产双犊;受精卵冷冻已做到-196°C下保存104—172天,移植后产犊成功。近年来,在核分割、核融合以及牛、猪卵体外受精和受精卵性别鉴定的研究中,取得了一些进展,扩大了这项技术的应用前景。

在我国，家畜繁殖技术和生殖生理研究是重点项目之一。目前，人工授精普及率还不高，平均情期受胎率较低；冷冻精液的长期低温保存研究还薄弱。受精卵移植成功率还低，其冷冻保存技术尚在研究中，在农业系统中尚未开展核分割、核融合、体外受精及性别鉴定等研究。因此，除派人去日本研修外，还可互派专家进行短期考察、讲学或合作研究。

(十三) 畜禽营养和饲料研究

饲料研究是日本战后畜牧科研中规模最大的一个项目，主要是查明各种饲料的营养特性，研究保持和改善饲料品质的技术，提高饲料利用率；营养研究在于弄清畜禽的营养需要，营养成分的量与质的关系，营养成分的利用机制和利用率。经长期研究，日本于1974—1975年先后制定了奶牛、肉牛、猪和家禽的“日本饲养标准”，公布了“日本标准饲料成分表”，为合理饲养和制定饲料需要量提供了科学依据。近几年，又不断进行修订和补充。

日本的饲料分析方法较先进。应用近红外线分光光谱法分析饲料营养成分，在90秒钟内可测定6种成分，而且样本不需要经过预处理操作。通过对各种碳水化合物营养价值以及高纤维质饲料的研究，确定了酶处理分析体系。在测定消化率方面，研究出离体用特定酶进行不同动物消化试验的新方法。在营养方面，近来进行了反刍家畜能量和蛋白需要量、妊娠期营养需要量、饲料蛋白质中必需氨基酸的比例以及氮蓄积量等项研究。

我国目前也在进行畜禽营养需要、饲料营养价值评定、饲养标准及营养代谢规体的研究，列为国家重点项目。因此，有必要同日本进行合作研究，派人去学习有关研究的新方法，并通过短期考察或邀请日本专家来华讲学等方式，开展这方面的技术交流。

(十四) 牛白血病的研究

牛白血病是中日两国正在研究中的重点项目。日本已对各地病牛进行了临床的血液学调查和全国抗体普查,弄清了感染程度,并以感染牛个体为中心进行牛群抗体调查,研究扩散动态;同时对从饲养环境、生理和遗传因素等方面,研究病毒感染与发病的关系。在免疫诊断学方面,已研究成功琼脂沉淀反应抗原,并通过酶联免疫吸附试验,证明其敏感性比琼脂沉淀反应高,且可早检出感染牛。在预防方面,进行了感染形式和发病诱因的研究,并通过人工感染绵羊来研究水平感染和垂直感染的机制。此外,还进行病理学、病毒学诊断等研究。

我们只有少数地方进行牛白血病的临床、血液学及血清学调查;已成功地分离出白血病毒;同时研究了淋巴结穿刺技术的诊断方法;利用从美国获得的标准抗原和抗血清,研究了血清学免疫双扩散诊断试验。总的看来,我国对此病的研究尚来展开,对慢性病毒病研究还不多。日本对牛白血病的研究比我国先行一步。因此,有通过各种方式开展合作研究和技术交流的必要。

(十五) 牛副结核病的研究

此病系细菌性传染病,在我国不少地方均有发生,但尚来进行普遍检疫。据吉林省检疫,感染率达30%。而且防治此病较困难,有关研究是当前国家重点项目之一,当前主要研究诊断及防治方法。日本检出的感染这种病的牛虽不多,但仍在进行有关研究。在诊断方面,已制成皮内反应诊断抗原和补体结合反应诊断抗原,用于检出病牛。为弄清其发病机制,近年来研究了牛群的细胞和体液抗体的变化等。目前,我国已引进日本的P18抗原菌株、副结核菌素制造规程草案,并派出一人到国立家畜卫生试验场研修,为期一年,即

将结束。由于本病菌培养时生长缓慢，一代需三、四个月，且本病潜伏期很长，因此有必要在较长时间内进行合作研究和交流，并引进补体结合反应P10诊断抗原菌株及诊断剂的制造方法。除继续派人研修外，建议邀请日本国立家畜卫生试验场柚本弘之来华短期讲学。此人对我国十分友好，P18菌株就是他设法提供的，并亲自办理了出境手续。

(十六) 造林技术

1981年日本森林面积2,528万公顷，其中人工林989.5万公顷，85%是战后营造的。同年，人工林总蓄积量为10.54亿立方米，平均每公顷蓄积量106立方米，而1976年仅85立方米，1986年预计将达到111立方米。我国解放后30余年造林保存面积2,800万公顷，总蓄积量1.64亿立方米，平均每公顷蓄积量只有5.8立方米。这里虽有不可比的因素，例如日本都是更新造林、改造造林，我国多为荒地造林，但单位面积蓄积量相差如此悬殊，这反应了日本造林科学技术与管理水平比我国高。日本在适地造林、良种壮苗方面做了大量基础工作，而我国做得很少。日本进行造林地土壤普查，绘制造林土壤图和立地指数图，制定严格的苗木标准和检查制图以及各林地的不同经营制度等，都是值得借鉴的。

(十七) 林分密度管理

日本对不同树种、不同培育目标在不同地区如何进行间伐，已有一套科学的确定方法。林业厅在生产中推广应用的林分密度管理图现已有13个，其中柳杉7个，扁柏4个，落叶松2个。日本是在二、三百年前民间已开始采用密度控制法，近二、三十年来在科学的基础上进行了总结。因此，实践经验丰富，理论基础深厚。我国于70年代后期引用了日本这一技术，在杉木、落叶松等密度控制方