

江苏省蚕桑学会丛书

现代日本蚕业 技术与经营管理

朱 毅 编著

江苏省蚕桑学会
《江苏蚕业》编辑部

江苏省蚕桑学会丛书

现代日本蚕业技术与经营管理

朱 毅 编 著

江苏省蚕桑学会
《江苏蚕业》编辑部

前 言

日本是世界上蚕丝生产大国之一。在六、七十年代,蚕丝为日本换取了大量外汇,对日本经济的起飞和高速发展,起到了很大的促进作用。因而蚕业生产被称为“功勋产业”。日本对蚕业生产非常重视,在经济上对蚕业生产制订了一系列的优惠和扶持政策,蚕业科技教育发达,蚕业管理体系完善,蚕业法规健全。在蚕业科学技术方面,花费大量人力物力选育推广桑蚕优良品种;全面推行小蚕共育和小蚕人工饲料育;积极推广省力化、低成本、高工效的栽桑养蚕技术;全面推行“组合售茧、缫丝计价”方法;建立完善的蚕业技术普及推广体系。因而日本桑蚕病虫害少、劳动工效高、蚕茧质量好。虽然自八十年代以来,随着工业高速发展,农业人口逐步转向城市,由于劳力紧缺,加上蚕茧生产成本上升,蚕业生产呈现下降趋势。然而,日本蚕业科学技术水平,无论是基础科学的研究,还是实用技术的开发,在世界上仍居领先地位。一些省工、省力,优质高产、提高经济效益以及蚕业经营的技术与管理措施,值得我们研究探讨和学习。

作者曾于一九九〇年受江苏省丝绸总公司派遣前往日本学习蚕桑生产技术。除在日本三大蚕区之一的埼玉县蚕业试验场进行系统的理论与实践学习外,还走访有关部门了解日本蚕业经营管理等方面的情况,深入农村调查蚕茧生产技术情况并参加了实际操作。作者将在日本亲身参加实践的心得体会、调查研究的材料以及积累的资料,进行了分析、总结,整理成这本书。

在本书中作者重点围绕日本的省工、省力、高效益的新技术,突

出蚕业经营与管理等方面的内容,作了详细的论述,并且收录了近年来日本蚕业生产的主要统计资料。内容丰富、资料广泛、实用性强,对广大蚕业科技人员全面了解日本蚕业生产技术与管理现状,提高我国蚕业科技与管理水平,有很好的参考价值。

中国蚕学会
江苏省蚕桑学会 理事长:朱竹雯

一九九一年八月

目 录

一、日本蚕业现状与特点	(1)
(一)日本蚕业现状	(1)
(二)日本蚕业技术特点	(2)
二、桑树栽培与管理技术	(6)
(一)桑树品种	(6)
(二)桑苗繁殖及桑园栽培品种	(6)
(三)桑叶收获方式	(10)
(四)桑园肥料	(12)
(五)密植桑园栽培及收获技术	(15)
三、蚕种生产与流通	(18)
(一)蚕品种	(18)
(二)蚕种的生产	(19)
(三)蚕种的流通	(20)
(四)蚕种的出口	(22)
四、小蚕共育的形式与劳动效率	(33)
(一)小蚕共育的发展过程	(33)
(二)小蚕共育设施的型式	(33)
(三)小蚕共育的普及现状	(35)
(四)小蚕共育的劳动效率与成本	(36)
(五)小蚕共育的改善方向	(37)
五、小蚕人工饲料育技术	(39)
(一)人工饲料的组成、调制及生产过程	(39)
(二)人工饲料育的技术体系	(42)
(三)小蚕人工饲料育的普及现状	(46)
六、蚕病防治技术及体系	(47)

(一)近年来蚕病发生情况	(47)
(二)消毒防病方法	(48)
(三)消毒机械种类	(54)
(四)蚕病防治体系	(55)
七、蚕桑机械化体系	(58)
(一)蚕桑机械化的目标	(58)
(二)机械化作业所必需的条件	(58)
(三)机械及装置种类	(59)
(四)桑园管理作业机械	(60)
(五)养蚕作业机械	(61)
(六)栽桑养蚕机械化体系作业模式	(63)
八、蚕茧的流通与茧检定技术	(76)
(一)蚕茧的流通	(76)
(二)茧检定技术	(80)
九、蚕业改良普及事业	(87)
(一)组织与职能	(87)
(二)具体业务内容	(90)
(三)今后推进方向	(91)
十、农家经营效果的诊断方法	(93)
(一)经营诊断的种类	(93)
(二)经营诊断的方法	(93)
十一、蚕茧生产费调查方法与现状	(100)
(一)蚕茧生产费的调查	(100)
(二)蚕茧生产费现状与分析	(103)
十二、优秀养蚕组合的技术及经营分析	(106)
(一)桑树栽培与管理	(106)
(二)养蚕技术	(107)
(三)技术及经营分析	(108)

十三、蚕业研究的最新成果与今后方向	(109)
(一)蚕业技术最新研究成果	(109)
(二)今后蚕业技术的研究方向	(112)
十四、未来养蚕经营模式	(115)
(一)经营模式指标的特点	(115)
(二)各模式指标要点及技术内容	(116)
十五、有关蚕业法规介绍	(123)
十六、研修体会	(127)
十七、附录	(130)
(一)蚕桑经营指标	(130)
(二)异常气象对策	(137)
十八、主要参考文献	(148)
后记	(149)

一、日本蚕业现状与特点

(一)、日本蚕业现状

日本是世界上蚕丝生产大国之一。自八十年代以来,随着工业高速发展,农业人口逐步流向城市,劳力紧缺,劳动成本增高,养蚕后继乏人,人称“夕阳企业”。因此,作为劳动密集型的蚕业生产迅速滑坡,桑园面积不断减少,蚕茧、生丝产量大幅度下降。桑田面积由1980年的121.2千公顷(181.8万亩),下降到1990年的59.5千公顷(89.3万亩)。蚕茧产量由1980年的7.3万吨,下降到1990年的2.49万吨(只为二次世界大战后最高年份1968年的60%)。近年来一直以10%左右的速度递减,据有关专家预测,2000年日本的蚕茧产量将只有0.5万吨左右。日本历年蚕桑生产情况见表1—1。

目前,日本共有45个县、府发展蚕业生产,主要蚕区为群馬、福島、埼玉县,三县产茧量占全国总量的60%左右。农家养蚕规模逐渐扩大,1990年平均每户蚕农有桑田面积17.1亩,养蚕13.8张,产茧429公斤。全国平均张产茧34.6公斤,每1.5亩桑田平均产茧42公斤。

日本在历史上一直是世界上消费真丝绸的主要国家。近几年来,随着国民收入的增加,加上出现真丝绸热,丝绸的需求正在逐年增加。目前每年生丝内销量达2万吨以上,而1990年日本年产生丝只有3780吨。因此,要从国外大量进口生丝和部分原料茧,才能满足国内的需求,主要从中国、巴西和南朝鲜等国大量进口生丝和一定数量的原料茧。

1990年日本的蚕茧价格平均为1900日元/公斤左右,生丝价格为12000日元/公斤,但受市场行情左右,波动幅度比较大。

目前,日本政府采取增加对蚕业生产和科技的经济扶持、推行省力化技术等对策力图增产蚕茧,同时进一步加强茧丝进口的“一元

化”管理,以保护国内蚕业生产(1990年允许从国外进口的干茧配额为1500吨,而1991年则减为900吨)。然而,由于劳力缺乏、蚕茧成本上升这两个基本矛盾没有解决,预计蚕茧生产滑坡的局面不会有大的改观。

表 1—1 日本历年蚕桑生产情况表

年份	总农家数 (万户)	养蚕农家数 (万户)	桑田面积 (千公顷)	收茧量 (万张)	产茧量 (千吨)	每户养蚕农家		每 1.5 亩桑 田产茧量 (kg)
						收茧量 (张)	产茧量 (kg)	
1926	546.9	205.5	566.6	1438.6	325.1	7.0	158	57.4
1930	551.1	220.8	707.6	1511.5	399.1	6.9	181	56.4
1935	551.8	188.7	576.6	1290.7	307.4	6.8	163	53.3
1940	539.0	163.5	528.2	1098.9	327.8	6.7	201	62.1
1945		100.4	240.1	386.5	84.6	3.8	84	35.3
1950	617.6	83.5	174.8	252.0	80.4	3.0	96	46.0
1955	607.6	80.9	187.3	393.7	114.4	4.9	142	61.1
1960	605.7	64.6	165.6	389.6	111.2	6.0	172	67.2
1965	566.5	51.4	163.8	356.0	105.5	6.9	205	64.4
1970	540.2	39.9	163.1	368.5	111.7	9.2	280	68.5
1975	495.3	24.8	150.6	289.5	91.2	11.7	367	60.6
1980	466.1	16.6	121.2	226.5	73.1	13.7	441	60.3
1985	437.6	10.0	96.8	138.6	47.3	13.9	474	48.8
1986	433.1	8.7	88.5	118.5	41.5	13.6	477	46.9
1987	428.4	7.4	79.2	100.1	34.7	13.5	467	43.8
1988	424.0	6.2	64.2	85.5	29.6	13.7	474	42.0
1989	419.4	5.7	64.2	78.1	26.8	13.6	468	41.7
1990		5.2	59.5		24.9		479	42.0

(二)、日本蚕业技术的特点

1. 日本政府非常重视蚕业生产

在六、七十年代,蚕丝为日本换取了大量外汇,对经济起飞和发展起到了重要作用。因此,日本政府对蚕业生产十分重视,制定经济上的扶持政策(国家和蚕丝砂糖事业团实施养蚕主产地育成综合改善事业、养蚕高度生产特别改善事业以及提高桑园生产效益改善事业等),蚕业教育科技发达,蚕业管理体系完善,蚕丝法规健全。因此茧丝绸生产工效高、产品质量好。虽然八十年代以来,日本的蚕业生产连续滑坡,但其蚕业科学技术水平,无论是基础科学研究,还是实用技术的开发,在世界上仍居领先地位。

2. 大力选育和推广桑蚕优良品种

日本一贯重视桑蚕品种的选育和推广,花费大量人力和投资收集保存品种资源,实行国家和民间多渠道育种,建立了完善的品种鉴定和推广体系。

日本目前栽植的桑品种主要是一之濑、改良鼠返和剑持。七十年代以来育成的桑农林系列品种(至1990年底已达13个)已开始陆续推广应用。这些品种一般都具有适合条桑育、产量高、叶质好等优点。

日本家蚕育种机构多,技术基础好,因此育成新品种的效率很高。目前生产上共推广杂交种64对,其中春用种35对、夏秋用种27对,粗纤度、细纤度品种各一对。此外,还育成了食用低成本人工饲料的广食性品种日601号×中601号(爱称:朝雾)和能够通过黄茧和白茧分辨雌雄的限性黄茧新品种日03·日04×中03·中04等。春用当家品种是春岭×钟月和朝日×东海,两者占总发种量的51.4%;夏秋当家品种是锦秋×钟和和芙蓉×东海,占发种量的65%左右。这些品种都具有产茧量高、丝质好、出丝率高等优点。

3. 推行小蚕共育,严格消毒防病

普及推行小蚕共育,是保证蚕作安定、节约养蚕成本的重要措施。1988年日本有小蚕共育所937个,其中桑叶育661个,人工饲料育276个。小蚕共育的普及率达92.2%。共育所养蚕设施先进,有温湿度自动调节装置、自动饲育机等。小蚕共育的规模比较大,据统计,

1989年饲养量500~1000张的共育所占44.8%，其次是饲养量在1000张以上的共育所占33.2%，200~500张的共育所占19.1%，而200张以下的仅占2.9%。

日本养蚕农家十分重视养蚕前后的消毒防病工作，将蚕室蚕具认真清洗消毒，并特别讲究蚕期中的清洁卫生，确保蚕作安全。因此，日本的蚕桑病虫害损失率一直在3%以下，蚕茧质量好。

4. 积极推广小蚕人工饲料育

人工饲料育技术被称为是养蚕技术史上具有划时代意义的技术革新项目。1978年日本决定推广小蚕人工饲料育，国家投资建立了人工饲料调制中心和相配套的供应系统、共育机械设施等。人工饲料主要由脱脂大豆粉、桑叶粉、琼脂及防腐剂等材料组成。用人工饲料养蚕，一般每龄只喂料一次或两天一次，其优点是质量不受大自然气候条件的影响、大幅度节约劳动成本，而且可实行机械化饲育。1989年小蚕人工饲料育的普及率，丝茧育为42.1%、种茧育为37.3%。

5. 积极推广省力化、低成本、高工效的栽桑养蚕技术。

(1)推广密植桑园。桑园一般比较密植，每亩在800~1800株左右，以提高单位面积产量。为了便于机械收获条桑，桑园大多采用矮干或无干养成型式。

(2)推进蚕桑机械化。日本的桑田中耕施肥、除草治虫、采伐条桑、上簇采茧等基本上实行了机械操作。广泛使用大蚕简易饲育装置，大规模的农家则推广使用大蚕自动饲育装置。

(3)全面采用全年条桑育。为了解决大蚕用工量大、劳力紧缺的矛盾，日本自五十年代以来，逐步推行全年条桑育，目前普及率已达100%。条桑保鲜时间长、给桑回数少、省工，减轻了劳动强度，提高了劳动工效。

由于采用栽桑养蚕机具和省工配套技术，日本栽桑养蚕工效很高。1988年，每1.5亩桑园的劳动时间仅需152.1小时（其中桑田管理26.2小时，养蚕上簇采茧等125.9小时），每公斤上茧仅需劳动时

间 2 小时。

6. 全面实行组合售茧、缫丝计价

日本自 1940 年以来,收购蚕茧全面推行组合售茧,并通过缫丝来检测出蚕茧解舒率、解舒丝长出丝率等指标,以此为依据确定蚕茧价格。优茧优价的政策促使养蚕农户全部采用回转式方格簇,加强簇中管理。缫丝计价由国家指定的茧检定所根据《茧检定法》规定的操作程序进行。

7. 建立完善的蚕业技术普及推广体系

日本对蚕业技术普及工作很重视,机构健全,人员配备充足,各都、府、县的蚕桑产区都设有蚕业技术指导所,并按技术指导的范围大小来配备相应的技术指导员和特聘蚕业普及员。技术人员都有严格的考试及培训制度,并定期将工作总结、技术普及效果及今后技术普及计划上报上级主管部门。

8. 科研力量逐渐转向高新技术研究

日本面临蚕业生产连续滑坡的处境,蚕业科研力量正在调整,逐步转向遗传工程、生物技术以及基因开发与转移等高新尖技术领域。比如,选育广食性品种、开拓新饲料的来源、开发超省力饲育装置,以及开拓蚕业资源在医药卫生、化工食品、工艺化妆品等方面的应用等等。

9. 积极开发天蚕丝的生产

天蚕丝色泽优美、莹光闪烁,富有弹性,拉伸力强,被人们誉为“丝中之王”。天蚕丝主要用于刺绣、花样织、条纹织品以及高级工艺品。天蚕丝价格昂贵、每公斤高达 40 万日元,约为桑蚕丝价格的 30 倍。由于价格昂贵,加上市场供不应求,日本政府近年大力提倡在山区发展天蚕生产,并且每年拨出专款,支持天蚕的研究和开发。

二、桑树栽培与管理技术

(一)桑树品种

日本的桑品种早先大多数是从自然杂交产生或自然突变中选出的。从1910年开始,着手进行人为的优良品种育成研究,主要是用杂交法选拔优势个体。当初被认为优良的品种个体都冠以“国桑”名称。通过营养繁殖来增殖推广。当时的育种目标只专注于丰产性。昭和初年,选出了13号、70号,以后又选出了国桑20号、21号、27号。这些品种枝条长、叶形大、高产,但叶质不佳,此后由于遭受萎缩病多发的致命伤,这些品种就逐渐消失了。

二次大战后,随着蚕桑生产的复兴,以国家蚕业试验场为中心,在各都、府、县的配合下,以面向山间倾斜地、寒冷地及耐萎缩病为目标,在寒冷地区以剑持为参照,温暖地区以一之濑为参照,育成了六个品种。其后从新一之濑开始,顺次编上“桑农林”顺号。到1990年止,已育成指定到桑农林13号。各新品种的性状见表2-1。

(二)桑苗繁殖及桑园栽培品种

1. 桑苗生产

桑苗繁殖一般采用嫁接、代出、扦插等无性繁殖方法。代出法就是掘取压条苗后,把具有健全副芽的老条剪成适当长度,埋在苗圃地里,培育成苗;或以嫁接、扦插、压条苗中的等外苗为材料再培育一年。扦插方法分硬枝扦插和绿枝扦插。

日本在每年着手桑苗生产之前,进行需要量预测调查,制定计划生产体系,建立桑苗生产基地。优良桑新品种的育成及普及严格以农业昆虫蚕丝研究所为中心,把通过鉴定定名的新品种接穗分配给县蚕业试验场,以县为单位培养母本桑,增殖接穗,再分配给桑苗生产农户。1989年日本共生产桑苗1020万株。主要品种比例为桑农林7号(早手盛)26.1%;一之濑24.7%;桑农林1号(新一之濑)15.5%;

改良鼠返 13.6%；桑农林 4 号(南盛)8.5%。近年来桑苗生产情况见表 2—2。桑苗价格与茧价的比率见表 2—3。

表 2—1 日本桑树新品种性状

桑农林 序号	品种名	性 状	特 征	适应地
1 号	新一之瀬	四裂叶、叶厚、直立、发条多、 枝条长、叶面富有光泽	耐倒伏、对缩叶性细菌病抵抗 性强	温暖
2 号	耐雪	多裂叶、叶大、叶色淡绿富有 光泽、枝条长、梢枯少	高产、耐寒、对胴枯病抵抗力 强	中雪
3 号	不知雪	叶型中等、圆叶、富光泽、枝条 多、枝条长、枝条展开	对胴枯病抵抗力强、晚秋硬化 迟	多雪
4 号	南盛	2~4 裂叶、浓绿色、富光泽、 直立、条多、再发芽力强	对缩叶性细菌病抵抗力强、叶 硬化迟、但梢枯多	暖地
5 号	新剑持	裂叶、叶质化、枝条数稍少、发 根性好	耐寒、对黑白粉病抗性强、但 易倒伏	寒冷
6 号	常丰	圆叶(混有 2、3 裂叶)直立、侧 枝少、再发芽力不强	耐倒伏、对萎缩病、缩叶性细 菌病抗性强	温暖
7 号	早手盛	叶型中等、枝条多、枝条粗、梢 枯少	对缩叶性细菌病抵抗力强、再 发芽好	暖地
8 号	青叶鼠	叶型中等、再发芽好、发根性 强	耐寒	寒冷
9 号	大丰	2 裂叶(混有圆叶)、富有光 泽、发芽稍早	强健、枝条稍展开、易倒伏、发 根性好	温暖
10 号	密茂	圆叶(混有 4 裂叶)富有光泽、 再发芽好、枝条多	直立、耐寒、抗萎缩病稍强	少雪 寒冷
11 号	雪优	2~4 裂叶、富光泽、枝条直 立、树型稍展开、发根性好	抗黑白粉病强	寒冷
12 号	密南	全缘叶、富光泽、节间短枝条 直立、发条多、再发芽好	耐倒伏、对缩叶性细菌病抵抗 性强	暖地
13 号	立绿	圆叶(混有 2 裂叶)深绿色、枝 条多、直立	叶条比例高、夏秋季下部落叶 少、抗萎缩病性强	温暖

2. 不同桑品种栽培状况

日本栽培的桑品种分为山桑系如剑持、赤木、岛之内等；鲁桑系如改良鲁桑、大岛桑、国桑 21 号等；白桑系如改良鼠返、新一之瀬、十

文字等。其中鲁桑系占压倒多数。不同地区桑品种栽培状况是：东北地区，改良鼠返占 69%，剑持占 12%，一之濑占 10%，桑农林 2 号（耐雪）占 4%；关东地区，一之濑占 67%，改良鼠返占 19%，新一之濑 6%，大岛桑占 3%；北陆地区以剑持最多；东海、近几、中国、四国以一之濑为最多；九州地区一之濑、新一之濑、盛南及改良一之濑所占比例大致相同。近年来桑园栽植品种的变化情况详见表 2—4。

表 2—2 主要品种桑苗生产数量

单位：千株

年 份 品 种	1983	1984	1985	1986	1987	1988
一之濑	10446	7637	4282	3773	2684	2522
新一之濑	6935	5141	2810	2217	1802	1584
改良鼠返	6058	4531	3282	3041	1633	1383
南盛	4442	4014	1498	998	676	867
早手盛	561	1219	1772	2227	2394	2659
剑持	1542	860	800	514	321	178
耐雪	637	694	673	381	199	114
改良一之濑	196	622	366	284	212	97
改良鲁桑	270	314	148	137	87	67
岛桑	276	281	234	110	125	89
新剑持	64	226	443	335	323	303
大岛桑	207	125	84	19	14	53
橘桑	202	72	44	19	6	18
常丰	8	50	10	2	—	17
新桑 2 号	48	41	27	12	3	—
其它	99	63	158	246	159	249
合计	31891	25890	16631	14315	10638	10200

表 2—3 历年桑苗价格与茧价比率

单位:日元

年 份	桑苗价格		茧 价	苗价占茧 价比例(%)
	产地平均价	农家购买价(平均)	每公斤上茧	
1973	33.60	26.54	1803	1.47
1974	18.00	31.20	1406	2.22
1975	24.00	26.99	1653	1.63
1976	37.00	32.07	1820	1.76
1977	44.00	40.63	1944	2.09
1978	49.50	55.20	2268	2.43
1979	44.50	55.40	2178	2.54
1980	40.00	54.15	2157	2.51
1981	38.00	52.99	2023	2.62
1982	38.00	51.78	2216	2.34
1983	37.00	49.94	2036	2.45
1984	33.00	48.12	1897	2.54
1985	32.00	46.63	1809	1.46
1986	32.00	44.48	1811	2.46
1987	29.00	43.57	1421	3.07
1988	65.00	52.75	2084	2.53
1989			2474	

表 2—4 桑园栽植品种的变化情况(%)

桑品种名	1971	1974	1977	1980	1983	1986	1987	1988
一之瀬	53.5	54.9	55.0	54.9	53.5	49.4	47.6	46.3
改良鼠返	23.0	24.7	26.3	27.8	27.8	29.6	29.8	31.0
大岛桑	3.0	2.6	2.6	2.6	1.5	1.3	1.9	1.7
鲁桑	2.7	1.8	1.2	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3
改良一之瀬	2.4	2.6	2.2	2.0	1.7	1.7	1.5	1.3
剑持	3.7	4.2	4.3	4.0	4.4	4.3	4.4	4.4
新一之瀬	—	—	0.6	0.7	3.0	5.2	6.3	6.4
改良鲁桑	—	—	0.4	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7
新桑 2 号	0.7	0.8	0.5	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4
耐雪	—	—	—	0.5	0.9	1.1	1.3	1.4
早手盛	—	—	—	—	—	0.3	0.7	1.1
新剑持	—	—	—	—	—	0.1	0.2	0.2
青叶鼠	—	—	—	—	—	0.00	0.0	0.0
不知雪	—	—	—	—	—	0.00	0.0	0.0
南盛	—	—	—	0.1	0.7	1.5	1.9	1.9
其它	11.0	8.5	6.8	6.9	4.9	3.9	3.0	2.9
桑园面积(公顷)	165000	158000	136000	121000	109000	88500	79200	64200

(三)桑叶收获方式

1. 收获方法种类:

桑叶的收获随着条桑育的普及与经营方式的变化,收获时期及方法呈现多样化。收获方法按其用途分,可分为小蚕用和大蚕用。按从基部采伐时期分,可分为春伐与夏伐。春伐桑用于夏秋及晚秋蚕,夏伐桑用于秋蚕及次年春蚕。由于夏伐对树势影响大,常采用春伐与夏伐隔年轮换的轮伐法,提高伐及留部分枝条的间伐法等。这些方法不仅缓和了对树势的影响,而且促进了桑叶的增产。