

〔日〕高见丈夫著

夏建国译

蚕种总论

农业出版社

蚕 种 总 论

〔日〕高见丈夫 著

夏 建 国 译

农 业 出 版 社

蚕种总论

〔日〕高见丈夫 著

夏建国 译

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 兰州新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32 开本 14.5印张 322千字

1981年3月第1版 1981年3月甘肃第1次印刷

印数 1—2,700册

统一书号 16144·2164 定价 1.50 元

译 者 的 话

由农学博士高见丈夫执笔和日本全国蚕种协会出版发行的《蚕种总论》一书，根据大量的科学实验数据，从理论和实际应用两方面阐明了蚕种生产技术的基本问题。内容涉及到家蚕生殖器官的形成、原蚕饲育和种茧保护对繁育系数的影响、制种技术、化性、蚕卵生理、蚕种保护、人工孵化、催青、蚕种浴消以及异常蚕种的检索诸问题，对指导蚕种生产和推动蚕种技术的研究有一定的指导作用。

本书可供蚕业大专院校师生、蚕业科技人员及蚕种工作者参考。

夏 建 国

1979年2月5日

发 刊 词

蚕种处理对蚕茧收成影响极大，蚕种工作者必须关心蚕种制造的全部过程，认真对待原蚕饲养、种茧保护、制种、浸酸、冷藏保护、催青等每一个环节，向农民提供健壮的蚕种，在没有获得优良蚕茧之前，是一刻也不能松劲的。因此，对整个蚕种生产技术体系，我们要不断钻研，用心吸收新技术。近来发表了许多很好的研究成果，大家都期望出版一本以这些成果为基础的新书，高见博士的大作《蚕种总论》与大家见面，必将大受教益。

高见博士造诣很深，精通蚕种的理论和应用技术，我得知他从农林省蚕丝试验场退休后有些空余时间，便决定通过前蚕丝试验场场长大村清之助博士，再三请求高见博士执笔写一本我们所渴望的参考书，蒙高见博士的竭力相助，终于使《蚕种总论》出版了，我极为高兴。在此，对高见博士的辛勤努力表示衷心的感谢。

〔日〕全国蚕种协会会长 矢泽泰明

序 言

我国蚕种方面的研究报告，数量十分庞大。这许多资料本来可以离开专家之手，采用电子计算机整理。但是，这些试验成绩大多数是没有经过仔细推敲的，如果原封不动地交给电子计算机整理，可能会引出错误的结论。学习蚕种学，如果只是掌握方法而不真正了解基本原理，是不能解决问题的。遇到一些特殊情况，往往会不知所措，造成意想不到的损失。

尽管有大量的研究成果，但如果抓不住其内在的原则性的东西，技术还是很难提高的。因此，本书的宗旨，是尽可能地分析以往的大量研究成果，以便建立现代的蚕种生产技术和推动将来的研究。我希望这本书不仅仅是对读者起着介绍大量蚕种研究成果的作用，而且更希望人们带着新的观点去分析和研究那些值得探讨的蚕种技术问题。

本书所引用的一些数据，在不影响问题解释的前提下，省略了小数点以下的数字，有的表格略有变动或者只引用其中的一部分，引用材料所论证的观点有时也与原作者不一定相同。因此，表格的数字和不同的解释都由笔者负责，与原作者无关。为简便起见，一些老品种的名称如“国蚕”，省略了。没有必要，一般不引用外国文献。

本书是受大村博士的委托及全国蚕种协会的支持而起稿的。对此，表示衷心地感谢。对蚕丝试验场各位先生的帮助以及为我提供资料方便的科技工作者一并表示谢意。

〔日〕高见丈夫

目 录

第一章 家蚕的生殖器官.....	(4)
第一节 生殖腺的发生.....	(1)
第二节 雌蚕的生殖器官	(7)
一、卵巢	(7)
二、其他器官	(21)
三、雌蚕生殖器官的异常	(25)
第三节 雄蚕的生殖器官.....	(28)
一、睾丸	(28)
二、其他器官	(34)
三、雄蚕生殖器异常	(38)
第二章 原蚕饲养与造卵及产卵.....	(41)
第一节 体内环境与造卵及产卵	(41)
一、蛹体重	(41)
二、造卵与造丝的关系	(45)
第二节 饲养环境与造卵及产卵	(52)
一、饲料	(52)
二、饲养环境	(67)
三、条桑育及屋外育	(73)
第三章 上簇及种茧保护与造卵及产卵.....	(77)
第一节 上簇及吐丝.....	(78)
第二节 卵母细胞及蛹的发育阶段	(81)
第三节 蛹期保护	(86)
一、蛹的发育	(86)
二、保护温度与造卵及产卵	(90)

第四节 为了发蛾调节蛹期的保护	(113)
一、温度管理	(113)
二、光线管理	(119)
第五节 蛹中及蛹期保护环境与各种障碍	(121)
一、温湿度造成的障碍	(121)
二、二氧化碳造成的障碍	(126)
第四章 制种	(128)
第一节 雌雄分离	(128)
一、依据性征的雌雄鉴别	(128)
二、利用限性遗传的雌雄鉴别	(131)
三、依据全茧量的雌雄鉴别	(133)
四、依据蛹体大小的雌雄鉴别	(136)
五、其他方法	(136)
第二节 发蛾	(140)
一、出蛾的行动	(140)
二、出蛾的迟早	(144)
第三节 交配	(146)
一、交配时间	(146)
二、雄蛾的使用次数	(149)
三、交配中的管理	(151)
第四节 蛾的抑制	(155)
一、雌蛾的抑制	(155)
二、雄蛾的抑制	(158)
第五节 产卵	(159)
一、产卵中的管理	(159)
二、产附位置	(168)
第五章 化性	(174)
第一节 越年性的管理	(174)
一、化性的变化	(176)
二、滞育	(182)
第二节 滞育生理	(188)

一、抑制质	(188)
二、蚕卵在滞育过程中的变化	(191)
三、滞育激素(滞育因子)	(195)
第六章 蚕卵的形态、发生及生理	(198)
第一节 受精前的蚕卵形态	(198)
第二节 发生	(201)
一、受精	(201)
二、胚子的发育阶段	(205)
第三节 生理	(219)
一、水分	(219)
二、呼吸	(222)
三、发育	(227)
四、环境	(232)
第七章 越年种的保护及处理	(250)
第一节 春制种	(250)
一、从产卵到滞育的完成	(250)
二、从滞育完成到初冬期	(255)
三、人工温度	(257)
四、越冬期	(261)
第二节 早秋、晚秋及初冬制种	(274)
一、早秋和晚秋制种	(274)
二、初冬制种	(275)
第三节 蚕卵的简易解剖法及孵化调查	(277)
一、蚕卵的简易解剖法	(277)
二、孵化调查的注意事项	(281)
第八章 人工孵化	(286)
第一节 影响浸酸成绩的一般条件	(286)
一、蚕卵条件	(286)
二、盐酸条件	(291)
三、盐酸浓度与浸渍时间的关系	(300)
四、盐酸液温与浸渍时间的关系	(300)

第二节 即时浸酸	(304)
一、加温即时浸酸	(305)
二、常温即时浸酸	(311)
三、不越冬种及即时浸酸种的冷藏	(318)
第三节 冷藏浸酸	(320)
一、冷藏浸酸的基本问题	(320)
二、冷藏浸酸的实施标准	(334)
三、冷藏浸酸种的再冷藏	(340)
四、浸酸效果的鉴定	(341)
第四节 由浸酸及浸酸后的冷藏所造成的蚕种障碍	(343)
第五节 随时孵化及冬季收蚁的蚕种浸酸	(347)
一、随时浸酸	(347)
二、冬季收蚁的蚕种浸酸	(351)
第六节 人工越冬	(355)
第九章 催青	(356)
第一节 催青的准备	(358)
一、预备催青	(358)
二、催青室及催青用具的准备和消毒	(359)
三、蚕种及蚁蚕的消毒	(360)
第二节 催青条件	(362)
一、温度	(362)
二、光线	(371)
三、其他条件	(373)
四、二化性品种生产不越冬种的催青	(376)
五、催青条件与眠性的变化	(376)
第三节 催青中的蚕种冷藏及蚁蚕抑制	(377)
一、催青中的蚕种冷藏	(377)
二、蚁蚕的抑制	(380)
三、蚁蚕的2夜包及3夜包	(383)
第十章 蚕种的调制及运输	(387)
第一节 洗落	(387)

一、洗落的时期及水温	(387)
二、比重选	(392)
三、防止蚕种的胶着	(392)
第二节 卵量与蚁量	(396)
第三节 蚕种的运输	(398)
第十一章 蚕种事故	(403)
第一节 事故蚕种的形态与原因	(405)
一、不着色卵	(405)
二、着色死卵	(407)
三、淡色卵	(413)
四、白死卵	(414)
五、卵液渗出	(417)
六、卵黄膜的剥离	(418)
七、点青死卵和转青死卵	(419)
八、不孵化卵	(420)
九、卵壳咬破的异常	(420)
十、再出卵	(420)
十一、孵化不齐	(420)
十二、蚁蚕畸形	(420)
十三、死蚁	(420)
第二节 病毒的经卵传递	(421)
一、病毒病的经卵传递	(421)
二、经卵传递的证明	(423)
三、蚕种的实际问题	(425)
四、从蚕种角度看对策	(429)
文献	(432)

第一章 家蚕的生殖器官

第一节 生殖腺的发生

曾经认为,作为蚕卵和精子起源的生殖细胞是由内胚层分化而来的。但外山¹⁰⁷⁴⁾指出,生殖细胞不是来自内胚层,而是起源于中胚层。即由中胚层形成两层时的内层分化而来。从时间来说,相当于胚子附属肢突起开始形成的时期。以后接着有川口、宫氏的报道³³¹⁾,宫氏发表了很多研究结果,指出生殖细胞的分化和出现的时期,远比外山指出的要早。宫氏的结果^{561, 562)}如下。

不越冬卵在产卵后16小时左右形成胚带。这时细胞的外形不同于其他细胞。即核稍大,核仁清晰、形较大,这种细胞群从胚带的一定位置向卵内陷入,这就是最初观察到的生殖细胞。因此可以认为,生殖细胞的分化在此之前就开始了,只是形态上不能和其他细胞区别而已。

陷入后的生殖细胞沿着胚子的内面向前后分开,还有一些分散在胚子头部的周围。产卵后24小时,沿着腹部的生殖细胞向胚带中间靠拢,而在头胸附近的细胞则留在胚外,这便是所谓“不倒翁形”胚子期。接着从胸部开始渐渐内陷,并包围生殖细胞,在腹部形成中胚层。产卵后36小时左右,中胚层分成环节状。至产卵后39小时,便产生附属肢原基,口陷凹陷,神经沟将各环节的中胚叶分成左右两部分,在中胚

层内的生殖细胞群也被分成两部分。

原来只有一层的中胚叶组织开始变成两层，产卵后42小时开始出现肛陷，并在颚节及胸节上形成附属肢，中胚叶的两层化不断进展，外层为体壁中胚叶，内层为内脏中胚叶，生殖细胞位于体壁中胚叶之内。外山¹⁰⁷⁵）起初观察到的，可能就是这个时候的生殖细胞。此后一直到产卵后45小时，出现中肠原基，并在肛陷的盲端附近出现马氏管，神经母细胞分裂成神经球，同时腹节的附属肢开始形成，并产生气门，但是生殖细胞则没有明显的变化。

最初陷入的生殖细胞数目因蚕品种而异，但多数品种在30个左右（表1）。生殖细胞出现后，在较短的时间内不分裂，而且在生殖腺开始形成以前（即产卵后70小时），其数目并不增加。因此，越年卵生殖腺开始形成的时间，应该在滞育终了以后。所以，其生殖细胞数目在产卵后经过7天仍无变化（表1的A品种）。

有些昆虫在卵的特定部分具有特别的周缘细胞质，这些周缘细胞质进入分裂核才能分化为生殖细胞⁴⁸⁴）。因此可以查明，生殖细胞是在卵的哪一部分分化的以及是由几个原生生殖细胞产生的。但是，蚕卵的周缘细胞质没有生殖细胞分化的明显部位，而且在从胚带到陷入这段时间之内又不能把生殖细胞和其他细胞区别开来，所以蚕是不能用正常的发生观察法来研究生殖细胞分化的。

官氏局部地烧伤蚕卵的不同部位，用未烧伤的细胞产生出来的不完全胚子，来研究生殖细胞的发生。结果发现，生殖细胞分化的位置，在分裂核尚未到达周缘细胞之前就已经决定了。这种生殖细胞的分化预定区，在蚕卵长轴（前极与后极的连线）约距后极30%的位置上，包括腹中线左右各占

表1 最初出现的生殖细胞数目 (Miya) 561)

蚕品种	产卵后时间	调查胚子数 (个)	生殖细胞数目			由生殖细胞分裂的胚子数目 (个)
			最少 (个)	最多 (个)	平均 (个)	
P22	21小时	4	12	17	15	0
	24小时	8	13	18	16	0
	36小时	10	9	20	15	0
	39小时	9	13	22	14	0
	42小时	10	9	26	16	0
br2	36小时	20	21	37	31	0
	48小时	15	19	36	29	0
SSY	48小时	17	11	32	24	0
g40	36小时	20	10	18	15	0
	48小时	20	11	25	16	0
	60小时	11	12	20	16	0
	72小时	11	15	30	23	1
	84小时	11	14	26	18	3
A	16小时	8	9	14	12	0
	7天	8	8	18	12	0

备注: A为越年卵, 其他均为不越年卵

卵周2.5%的范围内, 只有周缘细胞进入分裂核才能分化为生殖细胞。如果将此分化预定区烧伤, 即使能形成胚子, 生殖细胞也不会分化。当到达胚盘期, 预定区的范围就要缩小。

一般认为, 最初陷入的生殖细胞数目, 在胚盘完成之前是一定的。川口³³⁰⁾用离心力处理蚕卵, 获得嵌合体蚕, 并调查了它的下一代, 根据上代皮肤的嵌合体状态与下代表现型的关系, 估计原生殖细胞最少在20个左右。有趣的是, 这个数字与前述宫氏所观察的、最初陷入的生殖细胞数目是大体一致的。

如前所述, 胚内的生殖细胞, 只有位于腹部的那一部分

生殖细胞才向胚带靠拢，以后和中胚叶一起下陷。但是，生殖细胞的分布范围只是随着胚子长度的增加相应地延长，而在胚子各部分的分布比例保持不变。

从产卵后60小时起，体腔囊开始破裂，不久腹壁伸向下方，其中有一部分包围生殖细胞群，并在胸腹部的第6—9环节上分别形成生殖隆起，这就是生殖腺形成的第一步。与此同时，生殖细胞开始分裂和增殖（表1），时间约在产卵后70小时。随着胚子的发育，各环节的生殖隆起逐渐延伸，前后相互连接，在胚体腹面两侧形成索状组织。接着，这种索状组织前后都向第8环节集中，在产卵后78小时的反转前期，由第7环节的后端缩到第8环节内。到产卵后84小时，包围生殖细胞的上皮以及后来要形成组体（图10）的细胞群都可以识别，幼虫的生殖腺形态大体完备。在反转期終了，移向第8环节的背面，此时吓氏腺也形成了⁶⁶⁸，组体在第11—12环节的腹面相互连接¹⁰⁷⁴）。

胚子生殖腺的大小，因生殖腺内的生殖细胞数目而异。一般来说，生殖细胞越多，生殖腺也越大，而生殖腺内的生殖细胞数目又受各种条件的影响。最初陷入的生殖细胞数目还因蚕品种而有差异（表1），宫氏认为这是生殖细胞分化预定区的面积不同造成的。即使最初陷入的生殖细胞数目相同，陷入后也只有位于腹部的生殖细胞靠近胚带，其中又只有在第6—9环节内的生殖细胞才能被生殖隆起包围，参加生殖腺的形成。因此，有相当一部分生殖细胞被排除在生殖腺的形成之外。在正常的情况下，以第6—8环节的生殖细胞最多，向后到第10环节，向前到颚节附近也有生殖细胞。宫氏曾发现第6—9环节以外的生殖细胞占全部生殖细胞14%的例子。

生殖细胞的分布是由机会性决定的。在刚发生陷入时，如果烧伤蚕卵的后极，则移向前方（胸部）的生殖细胞就会增多。位于第6—9环节的生殖细胞，不一定都会被生殖隆起包围进去，曾经观察到有36%的生殖细胞没有进入生殖隆起。其原因之一，是参加形成生殖隆起的中胚叶细胞数量不足，因而不能包住所有的生殖细胞。

上述的生殖腺尚不能区别卵巢或睾丸。据石渡^{260, 261, 262}研究，用发育完成的胚子制成横断面切片标本，观察生殖腺中间的断面（图1），认为在左右生殖腺相对的这一侧有小细胞，而在对面的一侧有大细胞（生殖细胞）的是睾丸。相反，在生殖腺相对的这一侧有大细胞，而在对面的一侧有小细胞的是卵巢。此外，胚胎期还有吓氏腺的分化，由此腺分化的便是雄蚕。基于这些事实，石渡认为可以在胚胎期区别雌雄。有小细胞的部分是纽体的附着点。因此，根据幼虫纽体附着点的位置依次追溯，当然会得到这样的结论。但是，生殖腺的形态、大小、位置和纽体附着点等，即使是幼虫也有相当大的变异。由此看来，如果是一般性地讲，上述观点

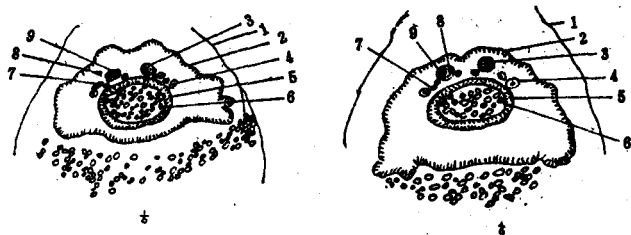


图1 发育完成胚子的横断面（石渡）261）（模式）

- 1.浆液膜 2.外皮 3.生殖器 4.绢丝腺 5.胃壁
6.卵黄 7.马氏管 8.小细胞 9.大细胞

尚可以用，但是，在各种情况下，能否用这种标准来正确区别雌雄还有问题。而且，这是用固定切片观察的，没有进行孵化后的饲养观察，以便直接验证这种区别雌雄的方法是否正确。现在用有限性黑卵蚕品种，如果利用这种品种，将雌雄卵分别制成切片观察，就可以肯定用上述方法区别雌雄的可靠性究竟有多大。

町田⁴⁹⁰⁾曾作过下列叙述：(1)孵化当时的幼虫，卵巢比睾丸小；(2)睾丸组体附着点在左右生殖腺相对的内侧，而卵巢组体附着点在对面的那一侧；(3)睾丸小胞中间几乎没有生殖细胞；(4)卵巢小胞的顶端有尖端细胞，而在睾丸小胞内看不到尖端细胞。用这些一般性的标准，往往难以正确区别在各种情况下的睾丸和卵巢。

町田还写道：卵巢的尖端细胞在孵化当时就可以看得见，但睾丸尖端细胞到孵化后第2天才出现，比卵巢的尖端细胞更加明显。但是，宫氏⁵⁶²⁾用孵化前夕的生殖腺记载尖端细胞，并指出，从组体附着的情况来看，此生殖腺可能就是睾丸。因此，尖端细胞不能作为区别雌雄的标准。孵化后，生殖细胞数目便迅速增加(表2)。

表2 生殖细胞数目在孵化前后的变化 (Kobayashi) 405)

时 期	调查生殖腺数 (个)	每一生殖腺的生殖细胞数目		
		最 少 (个)	最 多 (个)	平 均 (个)
孵化前2天	17	29	57	47
孵化前1天	28	37	79	59
孵化当天	11	82	162	119
孵化后1天	15	102	236	171

备注：①不区别睾丸与卵巢 ②生殖腺内的隔膜在孵化前天看不出，但孵化当天可见