

養蚕技術の現状と展望

——人工飼料育を中心として——

蚕糸試験場生理部長 伊 藤 智 夫

1. はじめに

昭和51年、「人工飼料養蚕の展望」と題し、本研究会において演者が話を申し上げてから6年が経過したが、その間において蚕糸業がいくつかの問題に直面してきたことは良く知られている（第1表参照）。養蚕業の縮少傾向に歯止めがかからないこと、絹の消費が鈍化してきたこと、他の農作物との収益性の比較で繭が有利でないことなど、いくつかの気になることが目立ってきた。表面には出なかったことだが、試験研究にたずさわる人びとの間でも、このような事態の中でいかなる推進を図るべきであるかが熱心に論じられたという一側面もあった。しかし明確な結論が得られたというわけのものでもなかった。

昭和51年といえは、まだ稚蚕人工飼料育が実用化されてはおらず、「稚蚕人工飼料飼育実証事業」が実施されていた最終年次であった。したがって当時は人工飼料育に対する期待感と不安とが混在していた状態であったとも言えよう。

第1表 繭の生産状況の動き

年次	養蚕農家戸数	桑栽培面積	掃立卵量	収繭量
昭和 51	2254 (百戸)	1434 (百ha)	2726 (千箱)	87837 (トン)
53	1871	1295	2432	77589
55	1656	1212	2265	73061
56	1501	1172	1966	64784

蚕糸業要覧（昭和57年版）より

2. 稚蚕人工飼料育の普及

上述の実証事業の成績が一応満足すべきものであったことにかんがみ、引き続いて昭和52—53年の2か年にわたり、蚕糸試験場等の濃密指導が行える地域において、先行的に「稚蚕人工飼料飼育実用化パイロット事業」を実施して普及の拠点とすることになった。飼育の規模は数百箱にも達するもので、養蚕振興対策事業の一環として実施された。一つの地域の事業としては、次に述べるように、人工飼料の調製過程から稚蚕共同飼育に至る一連の施設を整備することが主な内容であった（国の補助率1/2）。

人工飼料供給施設

新設の建物、飼料調製用機械施設、人工飼料供給専用運搬車

稚蚕共同飼育施設

新設の場合：建物、飼育用機械施設、自動温湿度調整装置、飼料保管施設等

改設の場合（既存の共同飼育所の改造）：飼育装置，自動温湿度調整装置用除菌フィルタ，給餌機，飼料保管施設等

パイロット事業の成績に関しても慎重な検討が行われ，さらに稚蚕人工飼料育の普及を成功りに進めるために，54年9月には農蚕園芸局長通達として「稚蚕人工飼料育推進要領」が出されるに至った。

これよりずっと前に，稚蚕用人工飼料の品質確保に関しては，良質かつ安全な人工飼料であるための品質チェックならびに普及性の適否とを検討することが定められて，公立研究機関の協力をも得て，すでに数社からの人工飼料については実用化に適することが明らかにされ，これらはすでに現場で使用されている。その後さらに「人工飼料供給施設における飼料の品質管理基準」が定められることにもなり，稚蚕人工飼料育の作柄安定に関する方策が次々と講じられてきた。

さて，パイロット事業の開始された昭和52年は，いわば先行的に稚蚕人工飼料育の普及へ移行した最初の年であるとみなされるし，その年における普及率は1%にも満たなかったのであるが，以後年を追って急速に普及が進み，昭和56年においては12.3%にまで達した（第2表）。ただし，養蚕全体における掃立量の減少が続いているので（第1表），稚蚕人工飼料育の普及率の増加が特に目立つが，24万箱に近い掃立量に達したことは一驚に値すると思う。なお昭和57年においては，10数パーセントあるいはそれ以上の普及率が予想されている。

興味あることには，稚蚕人工飼料育の現在までの普及は，地域によってかなり異なっている（第3表）。これにはいろいろな理由があろう。例えば，稚蚕共同桑園の維持管理が困難になったこととか，都市近郊のため労力の確保が容易でなくなったこととか，新技術の導入に熱心な指導者や生産者がいたこととか，いろいろな原因があったであろう。また昭和57年になってかなり大規模でスタートしたところもあるので，地域による普及率にはさらに変化がみられるであろう。なお稚蚕人工飼料育とはいうものの，現在は1—2齢飼育が大半であって1—3齢飼育はごく一部に限られている。

このように稚蚕人工飼料育が普及してきた理由としては，当然のことながらそれ相応のメリットがあるはずである。この点はあとで触れるが，「稚蚕人工飼料育導入の基本的考え方」（稚蚕人工飼料育指導の手引，農蚕園芸局編，昭和56年12月）では次のように記されている。

人工飼料育は，稚蚕用桑園が不要となり，その管理労働力もいらず，また，給餌回数が齢中1—2回になるなど飼育労働力が大幅に節減されること，及び清浄化された施設で飼育することにより蚕作がより一層安定するほか，自家労働の配分が容易となること等経営改善に大きく貢献することが期待される革新的な技術である。

したがって，稚蚕人工飼料育の導入に当たっては，このようなメリットの生かされる地域，す

第2表 稚蚕人工飼料育年次別普及状況

年 次	稚蚕人工飼料育（箱）	普及率（%）
昭和 52 年	21,034	0.8
53	64,296	2.6
54	118,773	4.9
55	193,423	8.5
56	239,925	12.3

- 注 1. 52～55年の総掃立卵量および稚蚕人工飼料育掃立卵量は，種繭用を含む。
2. 56年総掃立卵量および稚蚕人工飼料育掃立卵量は，糸繭用である。
3. 稚蚕用人工飼料出荷量から換算（メーカー資料）
（昭和56年度稚蚕人工飼料育に関する参考統計，農蚕園芸局蚕業課，より）

第3表 昭和56年都府県別稚蚕人工飼料育普及状況

都府県	総掃立卵量 箱	人工飼料育 箱	普及率 %
岩手	22,800	2,177	9.5
宮城	37,400	7,765	20.8
秋田	1,000	80	8.0
山形	50,300	2,443	4.9
栃木	54,300	3,843	7.1
埼玉	204,600	68,085	33.3
東京	2,500	1,111	44.4
神奈川	12,500	2,979	23.8
山梨	163,700	29,295	17.9
長野	147,600	41,350	28.0
静岡	1,100	94	8.5
新潟	11,500	2,509	21.8
石川	2,300	699	30.4
岐阜	25,500	925	3.6
愛知	3,300	576	18.1
三重	5,700	878	15.4
滋賀	1,100	51	4.6
京都	6,700	1,279	19.1
兵庫	3,300	486	14.7
奈良	200	169	84.5
和歌山	300	171	57.0
鳥取	2,800	1,500	53.6
広島	900	235	26.1
愛媛	22,500	1,001	4.4
高知	17,700	8,297	46.9
熊本	46,100	17,812	38.6
大分	20,200	9,850	48.8
宮崎	29,400	4,273	14.5
鹿児島	50,900	19,720	38.7

注1. 普及率3%以下は除いた。

2. 総掃立卵量および稚蚕人工飼料育掃立卵量は、糸繭用である。

(昭和56年度稚蚕人工飼料育に関する参考統計、農蚕園芸局蚕業課、より)

なわち、次のような条件を備えたところから順次、導入をすすめていくことが適切である。

- (1) 地域の立地条件、経済条件等から適当な稚蚕共同桑園の設置が困難であるか、または稚蚕用桑の確保に困難をきたしているところ。
- (2) 稚蚕共同飼育所、稚蚕共同桑園の運営管理等に必要な出役労働力や雇用労働力の確保が困難なところ、
- (3) 出役・雇用の労賃が高水準のため、飼育経費がかさみ共同飼育所の安定的な運営のために、特に労働力の節減を図ることが必要なところ。
- (4) 凍霜害常習地域、火山灰被害地域、たばこ・農薬等による被害地域等で良質の稚蚕用桑の確保に困難をきたしているところ。

- (5) 夏蚕，晩々秋蚕等の導入により，特に多回育を指向しているところ。
- (6) 稚蚕共同飼育所の設備が整備されているなど，比較的飼育施設の清浄化が容易で人工飼料育に転換し易いところ。
- (7) 稚蚕人工飼料育技術についての研修を受けるなど，技術に習熟した指導者がおり，かつ，新しい技術に対する理解と導入しようとする意欲があるなど，受け入れ体制が整っているところ。

なお稚蚕人工飼料育は，桑葉育に比べ労務費は大幅に節減されるが，飼料購入費（現金支出部門）が増加することとなるので，稚蚕飼育経費，経済性等について，あらかじめじゅうぶん検討を加え関係者の理解を深めることが重要である。

3. 稚蚕人工飼料育技術の現状

(1) 飼料の調製

初期の頃は飼料メーカーより調製ずみの飼料を購入していたが，飼料供給施設の建設に伴い，現地で調製することのほうが多くなってきた（第4表）。この場合，粉体の飼料は飼料メーカー

第4表 稚蚕用人工飼料の調達（昭和56年）

人工飼料供給施設*より		メーカーより直接購入	
飼育所数	飼育数量	飼育所数	飼育数量
90**	176,265箱	72**	39,679箱

* 15か所

** 計 162か所

（第2表と同じ統計より）

より購入するのであるが，ただ人工飼料の組成の一つである乾燥桑葉粉末だけは現地で調製して加えている場合もいくつかみうける。当然のことながら，乾燥桑葉粉末の「質」は重要な事柄であるし，また人工飼料育の普及に伴いその使用量も増加している。

飼料調製に使う機械，その方式にはいろいろあるが，次第に改良が加えられており，効率的なかつ品質低下をきたさない方策も検討されてきた。

(2) 調製ずみ飼料の保管

桑葉粉末の入っている人工飼料は，光による品質の低下が顕著であるから特段の配慮の下に取扱う必要がある。調製を終えた飼料は直ちに冷却して以後7～10℃に保存するのが一般であるし，かなり長期の保存は可能である。運搬に保冷車を使っている事例もいくつかみうけられる。

(3) 飼育施設

人工飼料育稚蚕共同飼育所の施設内容の現状は第5表に示したとおりである。「清浄育」の実施が前提条件となっており，そのための建物設計と施設整備とが中心となる。しかしそのような条件が満たされていない飼育所もまた少なくない。また飼育作業の省力化，機械化が進めやすい飼育所であることが望ましい。

清浄育は無菌飼育ではない。その目的としては，一つには雑菌（または腐敗菌）による飼料の腐敗防止が挙げられていたが，最近の飼料はかなり高い防腐性が賦与されている。他の目的は，蚕に対する病原菌の侵入防止である。したがって建物・施設の他に，作業者自身が可能な限り清

第5表 稚蚕共同飼育所の施設概要

区 分	建物の構造		部屋方式		床の状態		飼育形式		飼料給餌方法		補温方式		補湿方式		除菌フィルターの有無		更衣室あり	シャワールームあり	飼育前室あり	飼料保管室		人工飼料育稚蚕共同飼育所計		
	木造	鉄骨造	大部屋方式	小部屋方式	コンクリート張	板張	機械飼育	箱式飼育	機械給餌	手給餌	エアコン	電熱	エアコン	加湿器	有	無					冷蔵装置あり		貯桑室利用	
56年	飼育所数		56	102	138	23	135	13	66	87	101	61	141	19	126	30	108	54	144	58	123	90	55	162
	割合		35	63	85	14	83	8	41	54	62	38	87	12	78	19	67	33	89	36	76	56	34	100
55年	飼育所数		42	89	112	21	109	23	51	73	70	63	110	20	97	26	72	56	109	33	97	55	51	133
	割合		32	67	84	16	82	17	38	55	53	47	83	15	73	20	54	42	82	25	73	41	38	100

注： 稚蚕共同飼育所の施設を建物の構造、部屋方式、飼育形式等別にみたもので、施設の小計が人工飼料育稚蚕共同飼育所計に合致しないのは、その他の方式、形式等があるためである。
(第2表と同じ統計より)

浄な状態を保つことが特に必要である。このための対策はいろいろと講じられていて、現在のところ効果が現われている。

(4) 飼 育 法

稚蚕飼育における適正な飼育温湿度、明暗条件、気流については、一応の知見は得られているし、標準飼育表もいくつか示されている。最近、現場からの要請もあって給餌量と蚕座面積とが再検討された結果、従来より1～2割程度給餌量を節約できることが明らかにされた。ちなみに、かつて10か所ほどの現場における給餌量を調べたことがあるが、対2万頭として、1齢では0.9kg～1.7kg、2齢では1.9kg～3.8kg というように、大きい開きがあることを知り、給餌量は飼育経費と深く係わっているのを、全国26都府県の協力を得て、前記の試験を実施した。

最近の昆虫生理学の領域で、光線と昆虫の行動に関する興味深い新事実が見出されている。その一つに「羽化ホルモン」の研究があり、明暗のリズムが蛹の体内でこのホルモンを分泌させる引き金となり、このホルモンが分泌されることによって蛹が脱皮して成虫となる。これは幼虫が蛹になるときでも、また幼虫が脱皮して次齢の幼虫になるときでも、全く同じ仕組みであることが明らかにされた(第1図参照)。

蚕においても明暗リズムが発育経過、つまり就眠・脱皮の時期の遅速を支配することが判明した。現在、人工飼料育における明暗リズムの適用により、発育経過をより揃える方法が検討されている。

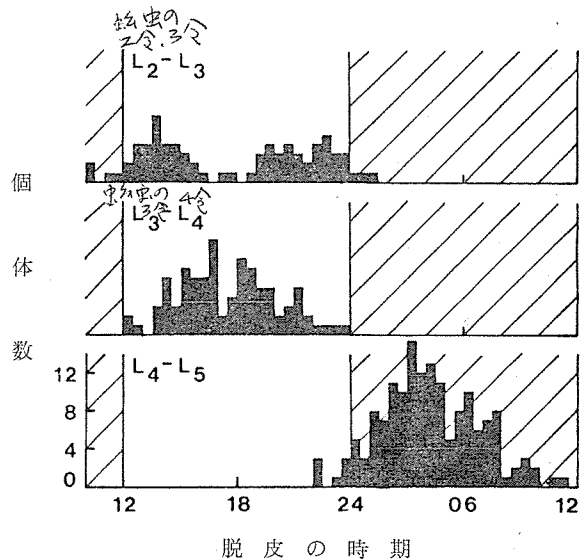
(5) 稚蚕人工飼料育用蚕品種の指定
昭和51～54年度にわたって、すでに指定になった蚕品種が稚蚕期の人工飼料育に適合するか否かが調査されたが、引続いて積極的に人工飼料育用の蚕品種の育成とその指定を進めることとなった。そして昭和56年2月開催の資材審議会の蚕種部会において、夏秋蚕に適する品種が、また同年10月の蚕種部会において春蚕に適する品種が、それぞれ初めて審議され、指定されるに至った。

春蚕に適するもの(57年7月現在)

(朝1号×(東1号
(日1号×(海1号, 大平1号×長安1号, 春嶺1号×鐘月1号, 郡豊1号×秀玉1号
(以上4品種)

夏秋蚕に適するもの(57年7月現在)

(芙1号×(東1号, 白宝1号×昭玉1号, 秋光1号×竜白1号, 錦秋1号×鐘和1号,
(蓉1号×(海1号, 神鈴1号×秋宝1号, (誠1号×(福1号, 清風1号×(鐘1号
(貫1号×(珠1号 (以上7品種)



第1図 12時間暗・12時間明(25°C)の光周期におけるスズメガ幼虫の脱皮の出現。L₂—L₃は2齢→3齢を意味する。(Truman, 1972, より)

なお今後とも引続き人工飼料育用蚕品種の指定が行われるはずである。

なお第6表には上記蚕種部会へ提出された成績一括表から、対照品種のみの成績を取り出した。この成績以上の形質を有することが新品種に要求されているのであるが、一方では現在の稚蚕（1～3齢）人工飼料育の成績がおよその程度であるかを知る参考になると思ひ表示してみたのである。

第6表 蚕品種性状調査成績一括表（稚蚕人工飼料育）より、対照品種について

項 目	蚕 品 種 時 期	日 137 号 × 支 137 号				8・9×8・9
		昭 5 5		昭 5 6		昭 5 6
		初 秋	晩 秋	初 秋	晩 秋	春
1—3 齢飼育日数（日時）		11.17	11.20	11.11	11.20	11.17
5 齢 飼 育 日 数（日時）		7.00	7.15	6.14	7.18	8.03
全 齢 飼 育 日 数（日時）		23.15	24.15	22.18	24.22	25.10
1—3 齢減蚕歩合（％）		2.7	3.8	2.0	1.8	2.9
化 蛹 歩 合（％）		93.9	94.1	93.9	95.2	95.0
毛 振 る い 率（％）		100	100	100	100	99
3 眠蚕体重（100頭）（g）		19	21	21	21	19
4 齢 起 蚕 率（％）		97	98	98	98	97
収 繭 量（1万頭）（kg）		17.4	17.7	17.3	18.5	21.0
繭 重（g）		1.93	1.93	1.90	1.98	2.24
繭 層 重（cg）		43.6	44.9	43.2	46.2	52.6
繭 層 歩 合（％）		22.6	23.3	22.9	23.3	23.5
繭 糸 長（m）		1164	1158	1213	1176	1332
繭 糸 量（cg）		36.7	38.5	36.8	39.6	45.0
繭 糸 繊 度（d）		2.88	3.03	2.77	3.06	3.09
解 舒 率（％）		71	86	69	84	75
生 糸 量 歩 合（％）		19.12	19.95	19.46	19.87	19.94
歩 掛（％）		84.6	85.6	85.0	85.2	85.0
小 節（点）		95.7	96.0	95.3	95.9	95.9
繭 層 練 減 率（％）		24.1	24.5	24.8	24.8	24.7

(6) 飼 育 の 成 績

稚蚕人工飼料育が短年月で急速に普及したその原因にはいろいろあろうが、よしんば採用せざるを得ない事情があったとしても、ただそれだけでは普及が進むものでもあるまい。いろいろな分野の人々の努力があったとはいふものの、やはり損にならない養蚕であったためではなかろうか。

第7表は稚蚕人工飼料育を行ったときの収繭量の良否の調査であり、厳密な数字による判定で

はないが、全体の中で、良、やや良と答えた箇所が65%もあり、これに並と答えたものも含めると93%となって、作柄としてかなり高い評価を受けており、まさにこのことが普及率を次第に押し上げてきた原因の一つであろうと考えている。また給餌回数は1齢2回、2齢2回と答えた飼育所が圧倒的

に多く、3齢飼育まで行ったところでは3齢が2回または3回となっており、ほぼ2日に1度だけ人工飼料を与えればよいほどの省力化に成功していることも明らかである。一方1箱当たりの飼育料金は第8表に示すようにかなり巾が大きく、かつ従来に比してやや高い傾向にある。この原因を究明し、飼育料金を下げることを、特に技術の面からアプローチする必要があると考える。

第7表 稚蚕人工飼料育における箱当り収繭量の良否
(年間平均飼育成績)

単位：稚蚕共同飼育所の箇所数

良	やや良	並	やや不良	不良
15	54	45	12	0

5段階に分けた調査。(第2表と同じ統計より)

第8表 1箱当たり飼育料金

単位：箇所

1～2齢						1～3齢				
4,000円未満	4,000円～5,000円	5,000円～6,000円	6,000円～7,000円	7,000円以上	計	7,000円～8,000円	8,000円～9,000円	9,000円～10,000円	10,000円以上	計
64	56	30	5	4	159	3	2	3	3	11

(第2表と同じ統計より)

人工飼料導入により、年間5回、6回という多回育もかなりみうけられるし、また1回の飼育量が1,000箱以上という例もいくつかみうける。規模が大きくなるにつれ、蚕病防除の必要性はより大となるが、今までのところ特に目立った違作は聞いていない。ただ部分的にウイルス病の被害のあったことを耳にはいるが、防疫の確立によりそれ以上の被害の拡大はなかったと聞いている。人工飼料育蚕はウイルス病にやや弱いというデータもみうける。発病があったら伝染の経路を必ず明らかにしておくことが大切である。

4. 人工飼料育の今後の改善

人工飼料育は新しい技術であり、それを支える試験研究は今後一層重要である。

(1) 飼料組成の改良

人工飼料の組成改良は引き続き進めなければならない。現在、桑葉育に比しほとんど遜色がなはいというものの、1～2齢飼育では人工飼料育のほうが1日ほど経過が長い。飼料メーカーのところでもかなり良質の飼料が作られているが、将来は桑葉よりも良いものが生まれまいだろうか。

現在の市販の人工飼料には一定量の桑葉粉末が加えられており、メーカーによってやや多目に加えてあるものと、やや少な目のものがある。人工飼料育の普及がさらに進むと、また3齢飼育の割合が増えていくと、乾燥桑葉粉末の使用量は著増するに違いない。これをどのように調達するか、今から検討しておかないと対応が遅れることになる。

これとは反対の考え方として、添加する桑葉粉末の量を減らす方向がある。そのためにはかなり基礎的な研究が必要のようである。つまり、人工飼料へ加えている桑葉粉末の意義ないし役割を明確にすることである。昨年、蚕糸試験場の若い研究者が桑葉中に含まれる高級アルコールが、従来報告されている物質とは比較にならないほど強力に蚕の摂食を促進することを見出した（森 正明，現在，東大農）。一方、われわれは長い間桑葉には蚕の成長を促進する物質（グロースファクター）があるのではないかと考えてきたし、予備的な成績までは得ている。桑葉粉末を添加する意義が、摂食促進的なものか成長促進的なものか、あるいはその両者なのか、これを明らかにすることが次の展開へと連なると考えている。

(2) 飼料のコストダウン

自ら詳しく計算してはいないので、飼育費に占める飼料代の割合がどうであるかは知らないが、稚蚕人工飼料育では桑園管理が不要であり、飼育労力も節減できる反面、施設の管理維持、飼料代がかさむはずである。物価上昇の中で飼料代のみを抑えることには当然限度があろう。飼料のコストダウンを指摘する人は少なくないが、軽々に口にするわけには参らない。まず、コストダウンは時には飼料品質の低下に連なるからである。飼料調製の規模が大きくなることは、コストダウンの一部になろうが、家畜の場合と同様に、原料の大半を輸入に頼るわけだから、容易ではない。

いろいろな試みの中で、家畜飼料原料を直接蚕に食べさせたらということもあった(第9表)。

第9表 畜産飼料原料の導入と5齢蚕の成長および繭層重

＊ トウモロ コシ (%)	＊ 大豆 種皮 (%)	＊ トウモロ コシ種皮 (%)	脱脂 大豆 (%)	トウモロ コシ澱粉 (%)	熟蚕 体重 (g)	上繭 繭層重 (cg)
0	0	0	70	24	4.7	37.0
34	0	0	60	0	5.7	40.1
54	0	0	40	0	5.2	36.3
74	0	0	20	0	4.8	31.3
0	20	0	50	24	5.0	35.5
0	0	20	50	24	4.8	35.3
0	0	44	50	0	5.2	39.9
＊ トウモロ コシ (%)	＊ マイロ (%)	＊ トウモロ コシ種皮 (%)	大豆 種皮 (%)	脱脂 大豆 (%)	同 上 (g)	同 上 (cg)
34	0	0	0	60	4.5	36.4
0	24	20	0	50	4.9	41.6
0	34	20	0	40	4.5	38.4
0	44	20	0	30	4.9	37.8
54	30	0	0	10	3.7	30.6
30	54	0	0	10	3.0	26.9
20	34	10	10	20	5.0	37.6

＊印は畜産飼料原料

上記主原料の他に、ビタミン、無機物、ステロール、防腐剤を添加。

(新村, 1973, より)

これはやや古いデータであり、かつ5齢用の飼料であるが、家畜用の原料が使えるようである。ただし第9表の飼育成績の範囲ではまだ実用的ではない。最近でもこのような試みは少なくない。また桑葉粉末混入量を下げることコストダウンに連なる。

(3) 各種飼料の開発

現在流通が認められている人工飼料は、交雑種用と原蚕用であり、いずれも稚蚕専用である。交雑種用の飼料は、1～2齢用と3齢用とで若干組成の異なるもの、1～3齢の各齢ごとに組成の異なるもの、1齢用と2～3齢用の区分となっているものなどである。原蚕用は日本種むきと中国種（支那種）むきの二つがあり、場合によっては齢別にも組成を変えてある。

現在、特に3齢用の飼料を特段に良質のものとすることが必要である。稚蚕共同飼育所の有効利用のこともあるが、稚蚕人工飼料育は次第に現在の1～2齢主流から1～3齢を志向する傾向になってきている。

演者はかつて雌蚕用の飼料、雄蚕用の飼料をそれぞれ開発する必要性を述べておいた。蚕の5齢期にはいろいろな生理作用に雌雄間で顕著な差がある。アミノ酸代謝の雌雄差はその最たるものの一つである。雌蚕用の飼料は、原蚕飼育・蚕種製造のための飼料というわけである。その他ははっきり目標を定め、バラエティーに富んだ飼料を用意しておくことが必要と考えている。

(4) 生産性の向上

養蚕農家の生産規模は次第に拡大してきており、一方小規模の養蚕農家の脱落が伝えられているが、例えば10a当たりの収繭量の統計数値には、さほど変化がないというよりむしろやや低下気味でさえある（第10表）。または主要農産物に対する繭の比較収益性をみると、繭の場合は1

第10表 養蚕農家規模と生産性

年 次	1 戸 当 た り			単位当たり収繭量	
	桑栽培面積	掃立卵量	収 繭 量	10a当たり	箱当たり
	a	箱	kg	kg	kg
昭 4 0	31.9	6.9	205	64.4	29.6
昭 4 5	40.9	9.2	280	68.5	30.3
昭 5 0	60.6	11.7	367	60.6	31.5
昭 5 2	67.1	12.4	391	58.3	31.5
昭 5 4	71.0	13.8	461	64.9	33.4
昭 5 5	73.2	13.6	441	60.3	32.3

（蚕業に関する参考統計，昭56年10月，農蚕園芸局蚕業課，より）

日当たりの家族労働報酬が低い（第11表）。

労働量、生産量、生産物価格などの関係は単純でないが、労働生産性であれ、土地生産性であれ、技術は絶えず生産性（広義）の向上を目指しているはずである。養蚕業、いな蚕糸業全般にわたってなおこの方面への努力に欠けていないだろうか。再三述べたように、稚蚕期のみに限定した飼育であれ、人工飼料育の持つ利点の一つは著しい省力化である。この点の認識とその有効な利用とをもっと検討すべきではあるまいか。稚蚕人工飼料育ではかなりの的確な環境条件の管理が可能であり、一方飼料品質の保全、蚕品種特性の解明などが進めば、いずれはコンピュータ導

第11表 繭と主要農作物との収益比較

区 分	昭和51年			昭和54年			昭和55年		
	10アール 当粗収益	1日当 家族労 働報酬	10アール 当家族 労働報酬	10アール 当粗収益	1日当 家族労 働報酬	10アール 当家族 労働報酬	10アール 当粗収益	1日当 家族労 働報酬	10アール 当家族 労働報酬
	円	円	円	円	円	円	円	円	円
繭	174,651	3,050	82,953	216,119	3,778	97,654	202,767	3,072	76,146
水 稲	136,413	5,824	55,542	151,804	5,742	48,307	150,733	4,972	38,971
大 麦	34,735	1,228	9,734	65,682	6,153	34,070	60,426	4,913	27,081
小 麦	30,167	1,309	3,781	69,638	14,036	30,529	60,872	10,472	20,289
甘 し ょ	64,668	3,058	28,668	74,924	3,681	34,375			
ばれいしょ	65,847	11,509	21,147	70,578	11,940	18,208			
りんご(紅)	322,138	6,807	194,008	330,949	6,067	166,077			
ぶどう(デラ)	338,450	4,991	165,086	351,120	3,443	136,548			
た ば こ	395,015	4,810	237,032	432,685	5,364	252,763			
み か ん	213,432	4,471	90,657	139,319	—	11,841			

(注) 1. 資料は経済局統計情報部「農産物生産費調査報告」による。

入による稚蚕の無人飼育も可能となるのではあるまいか。全国で少なくとも1～2か所、このようなモデル人工飼料育施設を設置しておきたい。

去る5月6日付で農蚕園芸局長より、昭和57年度繭生産対策の推進に関し通達が出された。その中の繭生産対策重点事項から抜粋してみる。

i) 優良繭の計画的生産の推進(一部省略)

- ① 蚕種取引の正常化による掃立の適正化
- ② 桑園生産力の向上を目途とする高樹令および病桑園等の計画的改植
- ③ 蚕室、蚕具の消毒の徹底、飼育上環境の改善整備、選繭の適正化

ii) 経営基盤の改良整備

低能率桑園の計画的改植、農作業道の整備等を中心とする既存桑園の改良整備、稚蚕共同飼育所の広域的再編整備および効率的な壮蚕飼育施設の導入等養蚕経営基盤の改良整備を積極的に推進し、低コスト養蚕経営の確立を図る。

iii) 桑園肥培管理の徹底

桑園土壌の診断結果等の活用による酸性土壌の矯正、堆きゅう肥等有機物の施用等桑園の土壌改良に努めるとともに、適正施肥、病害虫防除等桑園肥培管理を徹底し、土地生産性の向上を図る。

iv) 養蚕の機械化、革新的技術の導入

養蚕農家の経営実態に即した簡易飼育施設または壮蚕飼育機械施設、桑収穫機械等の導入を促進し、高能率な養蚕経営の確立を図る。

また、それぞれの地域における養蚕経営の実情に即し、革新的技術である稚蚕人工飼料

育および密植速成機械化桑園技術の積極的な普及に努める。

特に、密植速成機械化桑園技術の普及に当たっては、地域における立地条件、技術条件等に適合した技術の確立を合せて推進するものとする。

v) 養蚕複合経営の育成（省略）

vi) 災害対策の強化（省略）

(5) 人工飼料育で得られた繭および糸

これに関しては今まで断片的にはいくつかの知見が得られており、稚蚕期のみの人工飼料育では特に問題がないとも言われている。現在、全齢人工飼料育をも含め、蚕糸試験場でシステマティックにこの問題に取り組んでいる。

5. 蚕種製造と人工飼料育

(1) 原蚕稚蚕人工飼料育・壮蚕桑葉育

原蚕の稚蚕人工飼料育の技術は、交雑種に比べ大きく異なるところはない。しかし、人工飼料への摂食性の促進、不越年卵産卵蛾の出現防止、得られた蚕種の保護取扱い法などに関し、解決しておくべき点があった。飼育成績並びに産卵成績も次第に向上し、実用化に耐えうるまでに至ったことを受けて、農林水産省としては、優良種繭の安定的生産を図り、種繭生産の近代化を推

第12表 原蚕稚蚕人工飼料育実証事業の成績の一部

（実施5県、福島、群馬、山梨、長野、鹿児島、の平均値）

1. 原蚕飼育成績（昭和54年春蚕期）

蚕品種	毛振るい率	飼育日数		化蛹歩合	収繭量 (対4齢起蚕)	繭重	繭層重	繭層歩合
		1～3齢	全 齢					
同 栄	%	日 時	日 時	%	kg	g	cg	%
紅 白	99	13. 01	27. 13	92.5	15.7	1.73	41.8	24.2
紅 白	94	12. 13	26. 14	92.5	15.0	1.64	41.2	25.0

2. 採種成績（同上）

蚕品種	発蛾歩合	正常卵蛾歩合	1蛾産卵数	種繭1kg卵量	1g卵数
同 栄	%	%		g	
紅 白	98	93	601	96.3	1,654
紅 白	98	93	560	79.6	1,790

3. 交雑種飼育成績（紅白×同栄、支母；昭和55年春蚕期）

飼料	毛振るい率	飼育日数		化蛹歩合	収繭量	繭重	繭層重	繭層歩合
		1～3齢	全 齢					
1～3齢人工飼料 4～5齢桑葉	%	日 時	日 時	%	kg	g	cg	%
全 齢 桑 葉	—*	11. 18	25. 07	94.1	18.4	2.00	49.4	24.7
全 齢 桑 葉	—*	10. 21	24. 02	95.2	18.8	1.99	49.8	24.9

（孵化歩合は97%）（*、調査せず）

進するため、人工飼料による原蚕稚蚕飼育技術を、現場に即応した共同飼育技術として普及させることが必要と判断した。昭和54年と55年の2カ年にわたり、実用的規模における原蚕飼育技術の体系、交雑種の採種、次代蚕の飼育と収繭に至る一連の技術を実証的に調査する事業が実施された（原蚕稚蚕人工飼料育実証事業）。日本種、中国種ともに、原蚕の飼育成績及び産卵成績はほぼ満足できる内容であり、次代蚕の飼育成績も良好であった。（第12表）。

以上の実証事業の結果に立ち、農林水産省は昭和56年から原蚕稚蚕人工飼料育の生産現場への導入を推進することとなった。

(2) 原蚕全齡人工飼料育

原蚕の全齡人工飼料育が実現された場合には、蚕種の計画的生産が可能になり、また病害汚染の可能性を防止できるなどの、いくつかの利点が予想される。このようなことを念頭において、蚕糸試験場においては「原蚕種の栄養生理機構の解明」（技術会議特別研究、昭和55～58年）を実施中である。その主な項目は、環境と発育、眠性、化性との関係、栄養と発育、眠性、化性との関係、卵形成と栄養、飼料と蚕品種、新品種育成、原蚕用飼料開発などである。

6. 全齡人工飼料育の試験研究

現在のところ、全齡人工飼料育により糸繭生産を行わねばならない必要性はない。蚕の人工飼料による全齡飼育は昭和35年に報じられたからもう古い話である。しかし以来研究は進んだし、小規模ではあるが全齡飼育においてもかなり良い繭が得られている（第13表）。

試験研究の面からすると、全齡人工飼料育ではまた新たな問題が浮かび上がるし、全齡の中で稚蚕期をどう眺めるかというような別の見方も生じる。せいぜい数箱ていどの規模の飼育試験はあるが、大規模のものは経験していない。全齡飼育は原蚕でまず試みるのがよいのではあるまいか。

第13表 全 齡 人 工 飼 料 育

掃立 年月日	蚕品 種	飼育 形式	供用飼料	供試 頭数	飼育日数		減蚕歩合			化繭 歩合	1万頭 普通	1ℓ	繭重	繭層 重	繭層 歩合
					4・5齡	全齡	4・5齡	族中	繭中		繭収量	粒量			
10.13	支144号× 日144号	機械	LP5—5	5,000	日時	日時	%	%	%	%	kg	粒	g	cg	%
		"	LP5—6	"	11.22	24.02	1.3	1.0	8.7	89.0	20.5	72	2.20	46.9	21.3
11.22	日144号× 支144号	機械	LP5—7	5,000	11.21	24.00	0.4	1.0	7.4	91.2	21.1	68	2.19	45.1	20.6
		"	LP5—8	"	11.21	24.00	1.0	1.1	6.6	91.3	21.3	67	2.23	45.9	20.6
	日144号× 支144号	平飼	LP5—7	5,000	11.21	24.00	2.2	1.3	4.9	91.6	19.8	78	2.11	43.3	20.5
		"	LP5—8	"	11.21	24.00	3.1	1.7	3.5	91.7	19.8	70	2.17	44.2	20.4

飼 料 組 成	LP5-5	LP5-6	LP5-7	LP5-8
桑 葉 粉 末	5	5	5	5
脱 脂 大 豆 粉 末	55	57	55	57
コ ー ン ス タ ー チ	9	9	7.5	7.5
蔗 糖 (グルコース) ¹	8	8	8	8
ク エ ン 酸	2.5	2.5	2.5	2.5
ソ ル ビ ン 酸	0.2	0.2	0.2	0.2
ア ス コ ル ビ ン 酸	2	2	2	2
寒 天	7.5	7.5	8	8
パ ル プ フ ロ ッ ク	3.9	1.9	4.9	2.9
無 機 塩 混 合 物	3.5	3.5	3.5	3.5
大 豆 油	3	3	3	3
フ ィ ト ス テ ロ ール	0.4	0.4	0.4	0.4
合 計	100	100	100	100
添加物*				
水 分 (ml/g)	2.7		2.57	
プロピオン酸 (mg/100g)	0.9		0.9	

* その他にクロラムフェニコール (15mg/100g)
 およびビタミンB混合物 (382.4mg/100g) を添加
 (古山ら, 1980)

7. 新しい試験研究

バイオテクノロジー, バイオマス研究, 換言すると生命科学の進展に伴った新しい技術, あるいは生物資源の有効利用, 省エネルギーなどを目した研究の動きが活発であり, 農林水産省としても前向きに対処している。蚕糸の分野でもどのような問題があるのか, 限られたところにおいてだけではなく, 広く関心を持つことが必要と考えている。