

「一週間養蚕」その考え方と展開方向

蚕糸・昆虫農業技術研究所生産技術部長

村 上

毅

1. は じ め に

養蚕はかつて、農村の豊富な労働力を背景として、余剰労働力を所得化する有効な手段であり、高齢者や婦人はもちろん子供の労働力さえも活用され、農家経済の維持・安定に大きな役割を果たしてきた。しかし、我が国経済の発展とともに、農村からは多くの労働力が流出し、さらに交通・通信手段の発展によって、他産業による在村労働力の吸収が進行した。その結果、今や農村における労働力事情は大きく転換し、深刻な労働力不足の状態に陥っている。

また、農村における混住化の進展や交通手段の発展に伴う行動範囲の広域化は、労働に対する評価や考え方にも大きな変化をもたらしてきた。

このような状況変化の中で、農村における労働力の争奪は比較有利性を基準とした作目間競合から、農業以外の産業との競合へと変化している。このような状況変化を踏まえつつ、今後の我が国養蚕業のあり方と技術開発の方向を考えてみたい。

2. 養蚕業の動向と問題点

我が国の養蚕農家戸数は昭和30年代から減少を続けてきたが、昭和40年代前半までは桑園面積16万ヘクタール前後を維持し、繭生産量も11万トン前後ではほぼ安定していた。しかし、昭和47、48年を境に桑園面積や繭生産量が減少に転じ、平成2年には養蚕農家戸数5万2千戸、桑園面積5万9千ヘクタール、繭生産量2万5千トンにまで減少している。

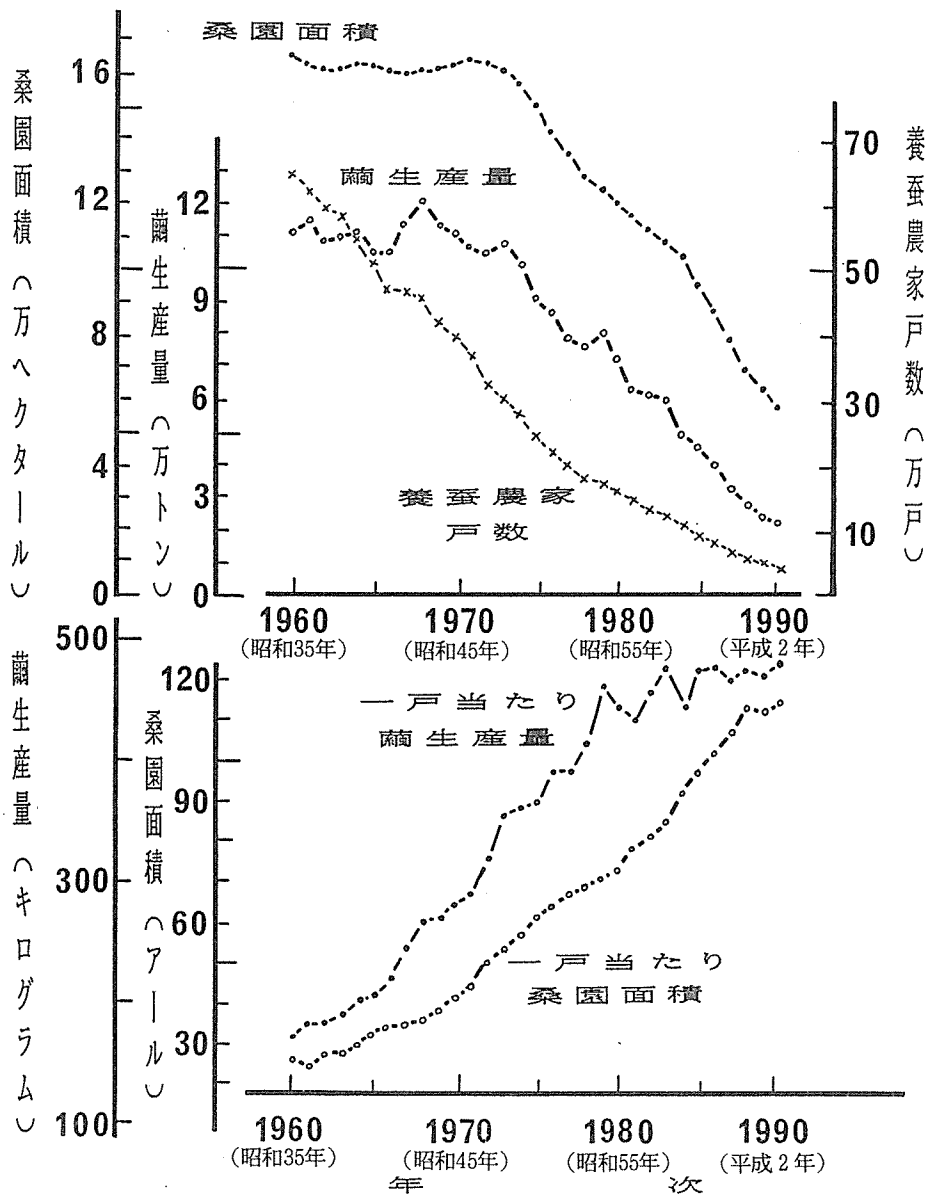
一方、養蚕農家一戸当たり桑園面積は昭和30年代後半から増加傾向を続け、110アールを超えており、一戸当たり繭生産量も150kg前後から450kg程度にまで増加したが、一戸当たり、繭生産量は昭和54、55年頃に頭打ちになっている。

以上の推移から

- ①昭和47、48年頃までは零細経営の脱落による養蚕農家戸数の減少が進み、一方で経営規模の拡大が進展したため、零細経営の脱落に伴う桑園面積や繭生産量の減少が補填されている。
- ②昭和50年代前半においては経営規模の拡大が進んだにもかかわらず、養蚕農家戸数の減少に伴う桑園面積及び繭生産量の減少を補填できなくなり、全体として減少傾向が一層進展した。
- ③昭和50年代後半には経営規模の拡大が停滞した結果、養蚕農家戸数の減少がそのまま、桑園面積や繭生産量の減少に反映している。

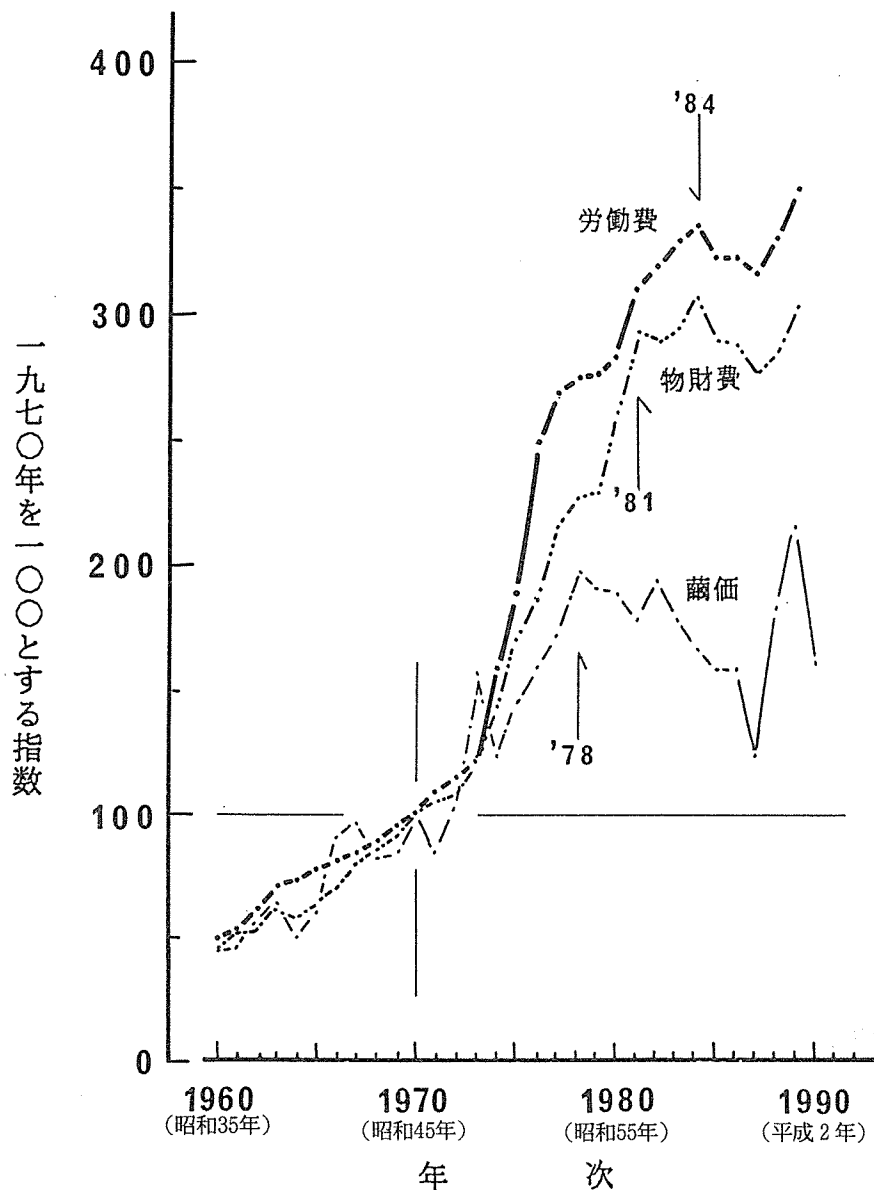
などが読み取れる。

また、昭和54年以降も養蚕農家一戸当たり桑園面積は引き続き増加しているにもかかわらず、一戸当たり繭生産量が450kg前後で頭打ちになっていることは、単収の低下を意味するもので、昭和30年代前半に比べ、単収は25パーセント前後も低下している。このような変化の背景を見極めておくことは今後の養蚕業のあり方を考える上で最も重要なことである。



第1図：桑園面積、繭生産量、養蚕農家戸数の推移

繭価格と生産費（労働費、物財費）の推移を第2図に示した。これは繭生産費調査結果に基づき、昭和45年の繭価格と繭1kg当たりの労働費及び物財費をそれぞれ100として指数化したものである。これによると、昭和48年頃までは繭価格と繭生産費がほぼ均衡して推移しているが、その後、労働費、物財費が著しく高騰し、繭価格がこれに追随できなくなった結果、繭価格と生産費の逆較差が急激に拡大している。

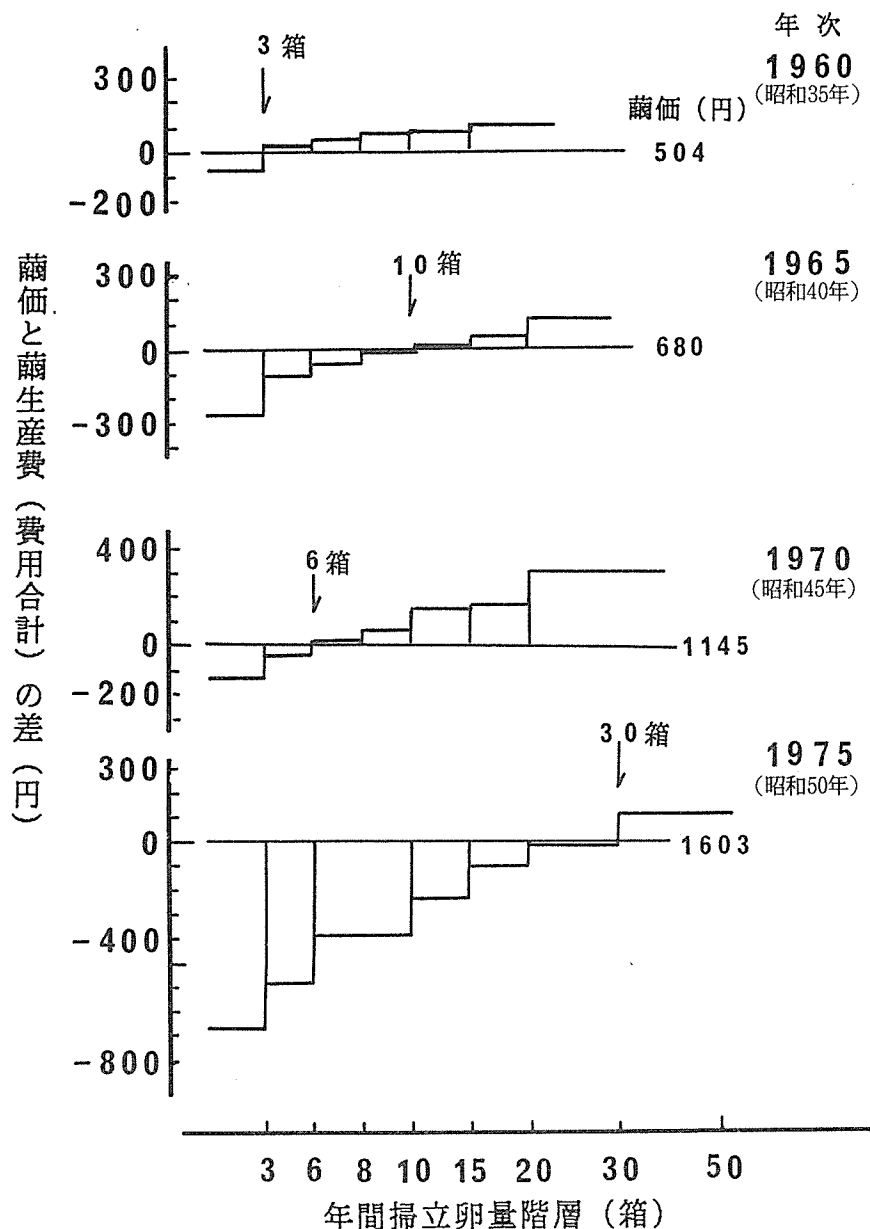


第2図：上繭1キログラム当たり労働費、物財費及び繭価の推移（指数）

第3図は昭和35年、40年、45年、50年産繭について、経営規模別の生産費（費用合計＝労働費＋物財費）と繭価格の関係を示したものである。すなわち、各年ごとの繭価格から生産費を差し引き、その差を年次別・掃立卵量階層別に示したものである。

これによると、昭和35年には掃立卵量3箱未満の階層で繭価格が生産費を下廻っているものの、それ以上の各層では繭価格が生産費を上廻っていたが、その後年を追って赤字階層が上位へ移行

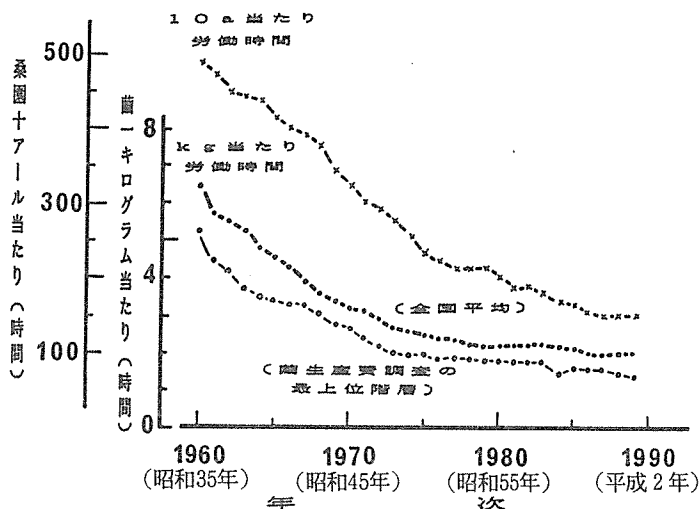
し、昭和50年には掃立卵量30箱以下の各層が赤字に転落している。この傾向はその後も持続し、昭和54年には全階層が赤字に転落している。それでも繭生産が行われているのは生産費の60%前後を占める労働費部分が所得として評価されているからである。



第3図：掃立卵量階層別の繭生産費と年間平均繭価の比較

養蚕における労働生産性の動向を見るため、桑園10アール当たり及び繭1キログラム当たり労働時間を年次別に示したのが第4図である。これによると、桑園10アール当たり労働時間は昭和

35年当時の490時間から平成元年には150時間に、また繭1キログラム当たり労働時間は同じ期間に6.4時間から2.0時間に減少しており、労働生産性は3倍以上に向上している。しかし、その推移をみると、昭和47、48年頃から停滞傾向を示しており、昭和50年以降は労働生産性が殆ど向上していない。



第4図：養蚕労働時間の推移

これまで述べてきたことを総括すれば次のように言うことができよう。

- ①繭生産費が繭価格を上廻る状況が10年以上にも亘って続いているにもかかわらず、依然として養蚕が行われているのは、繭価格から物財費を差し引いた残りが所得として評価されていることによるものであって、他に有利な転換作物が見出せないか、他の産業等への就労が何等かの事情で困難な状況にあることなどが重要な動機となっており、その意味で、有利な転換作物がないか、他産業等への就労が困難な経営・地域において養蚕は依然として重要な役割を担っている。
- ②しかしながら、全体としては“生産物の価格が生産費を補償できなければ生産を止める”という原則は貫徹されており、このまま推移すれば我が国の繭生産量はますます減少し、地場産業として生き残る部分はあるにしても、全国的な産業としての基盤は失われるであろう。
- ③とは言え、生産費を補償し得る水準に繭価格を引き上げることは、すでに国内絹需要の3分の2近くが海外からの輸入によってまかなわれている状況などからも困難である。

3. 今後の養蚕業のあり方

今後も引き続き我が国の養蚕業を安定的に維持していくためには、養蚕業の中核となり得る安定した経営を育成・確立していくことが必要である。これは養蚕の地域基盤を安定させ、維持していくためにも必要である。

前節で述べたことから明らかなように、安定した中核的な経営の条件としては養蚕によって他産業従事者と同程度の所得を確保できることが最も重要である。

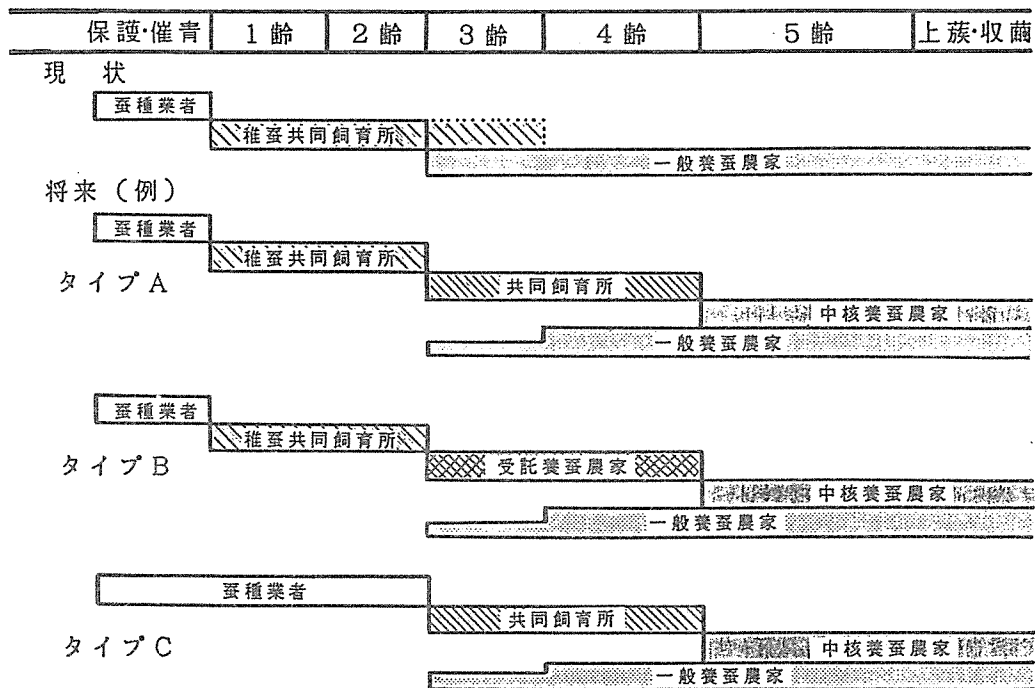
養蚕農家戸数の減少や繭生産量の引き続き減少を前に、従事者の高齢化、後継者難、労働力不

足などがしばしば問題にされるが、それらは表面に現れた現象であって、真の原因ではないと考えるべきであろう。むしろ真の原因は養蚕によって生活と経営を維持することができなくなってきたことにある。これまで、養蚕は複合部門の一つとして常に副業的に位置付けられ、そういう意識が強い余り、主・専業的経営など殆んど考慮されてこなかったと言っても過言ではない。その結果、年間収繭量1トン以上を大規模経営などと呼んでいる。キロ当たり2,000円の繭を1トン生産して、粗収入200万円、所得率60%で120万円の所得であり、これでは経営も生活も成り立たない。副業部門としては重要な意味を持つとしても、他に就業の機会さえ得られれば容易に転換してしまうであろう。このことは近年の養蚕農家戸数の減少が零細経営の脱落だけではなく「大規模経営」の脱落をも含んでいることが実証している。したがって、安定した中核的経営の姿としては基幹労働力2人で年間10トン程度の繭を生産し、養蚕所得1,000万円程度を確保する主・専業的養蚕経営を想定する必要があるだろう。しかし、これを可能にする技術は確立されていないのが現状である。

そこで、蚕糸・昆虫研としては、主・専業的な経営を支える技術体系の開発を最重点課題として研究を進めることとしており、これを“一週間養蚕技術システム”と呼んでいる。

(1) “一週間養蚕”の考え方

年間10トンの繭生産を想定するとすれば、年間290箱前後の飼育規模となる。これだけの蚕を4～5回で飼育することはとうてい不可能である。一方、先進的な養蚕農家では現在でも年間10回前後の飼育を行っている。



第5図：想定される飼育分担の類型

そこで、年間飼育回数を10回とし、1回当たり約30箱の蚕を飼育することを前提に、これを可能とする技術開発を進めることとした。

この場合、現在の1～2齢共同飼育、3～5齢個別農家育を前提にすれば、農家の現場では3齢、4齢、5齢とそれぞれに生育段階の異なる蚕が重複することになり、作業内容が複雑化するだけではなく、蚕病防除の面からも問題がある。さらには、5月～10月まで、殆んど休みなく蚕を飼いつけなければならない状態が生まれる。混住化が進展した現在の状況の下で、休みなく働き続けることは困難である。

そこで、蚕の飼育期間を1～2齢（7日前後）、3～4齢（8～10日程度）、5齢（6～8日前後）の3期に区分し、それぞれを分担することによって、6～10日毎に2～3日の休みが取れ、併せて蚕病防除対策ができるようにしようとするのが“一週間養蚕”の考え方である。

この場合、特に3～4齢の飼育が問題になるが、稼働率が極端に低下し、経営上も大きな問題をかかえている稚蚕共同飼育所を活用する方法（第5図・タイプA）、3～4齢期だけを飼育する受託養蚕農家を利用する方法（第5図、タイプB）、あるいは現在催青までを担当している蚕種業者が1～2齢を飼育し、稚蚕共同飼育所の施設を活用して3～4齢を飼育する方法（第5図、タイプC）などが想定される。

タイプAの場合は、1～2齢共同飼育とし、一部を3齢、4齢で配蚕しながら4齢まで飼育するもので2ヶ所以上の飼育所を活用することを想定している。タイプBはタイプAの3～4齢共同飼育を委託飼育にしたものであり、タイプCは蚕種業者が稚蚕期を飼育し、稚蚕共同飼育所で3～4齢を飼育する形になっている。これは冬期を利用して人工飼料で蚕種製造を行うことを考慮に入れたものである。これらはもちろん、想定された類型であって実際にはもっといろいろな対応があり得るものと考えている。なお、この場合、蚕病防除との関係もあり、1～4齢は人工飼料育とし、5齢期は桑葉育とすることを前提としている。

（2）技術開発の現状

広食性蚕品種の育成：人工飼料の低コスト化を進めるためには飼料組成の改善による低コスト化と流通・調製経費等の削減による方法がある。広食性蚕品種は飼料組成面からの低コスト化を実現するためのものであって、現在の人工飼料から桑葉粉末を大幅に削減することを狙ったものである。

現在の普及品種は桑葉粉末を大幅削減した人工飼料や蛋白源として、酵母、魚粉などの安価な原料を用いた人工飼料を忌避し、摂食しない。そこで蚕の食性を変え、桑葉粉末を含まない飼料でも良く摂食するようにしたのが広食性蚕品種であって、味盲の蚕とも言える。

広食性蚕品種としては、平成2年に“特徴ある蚕品種”として、日601号×中601号（愛称：あさぎり）が指定され、さらに平成3年には、日601号・日602号×中602号・中603号（愛称：しんあさぎり）が“特徴ある蚕品種”として指定を受けた。これらの品種は桑葉粉末をほとんど含まない人工飼料でも良く摂食し、5齢期だけを桑で飼育することによって、普及品種とほぼ同程度の実用形質を発揮できるものである。

しかし、広食性蚕品種育成の歴史は浅く、両品種ともなお改良すべき点も多い。特に、繭糸繊度、繭糸長、生糸量歩合、収繭量などの形質を一層改善する必要がある。研究所としては広食性蚕品種の実用形質を一層改善するとともに、細繊度の広食性蚕品種、太繊度の広食性蚕品種などを含む広食性蚕品種群の育成を目指すこととしている。

第1表 平成2年度農林水産省委託蚕品種性状調査（春蚕期）
における“しんあさぎり”の飼育成績（概要）

	飼育日数		化 歩 合	収 繭 量	繭 量	繭 層 歩 合	繭糸長	繭糸量
	5 齢	全 齢						
平 均	7 日 16 時	24 日 08 時	95.3 %	18.9 kg	50.0 cg	24.0 %	1,170 m	41.4 cg
最 高	8 18	25 21	98.7	23.3	58.6	25.4	1,387	49.6
最 低	6 22	22 07	93.2	15.5	39.9	22.5	995	33.8
	繭 糸 織 度	解 じ ょ 率	生 糸 量 歩 合	①平均は全国11ヶ所の平均値である。 ②最高、最低はそれぞれ各調査項目ごとに、 11ヶ所の実施場所中の最高値と最小値を 示した。				
	3.23 d	79 %	20.05 %					
	3.69	84	21.39					
	2.94	72	18.99					

低コスト人工飼料の開発 ： 広食性蚕品種が作出されたことに対応して、桑葉粉末を大幅に削減し、寒天をより安いカラギーナンにおきかえた低コスト人工飼料を開発した。これによって、飼料原料費はほぼ2分の1に低下した。

第2表 人工飼料の組成（例）

飼料素材	市販飼料（1～2 齢）	LPY-141（1～2 齢）	LPY-501飼料（4 齢）
桑 葉 粉 末	30.0%	4.000%	— %
脱脂大豆粉末	28.0	31.983	38.000
トウモロコシ粉末	—	30.000	46.608
脱 脂 米 糠	—	18.333	—
菜 種 カ ス	—	—	4.000
無機塩混合物	4.0	2.502	4.827
ビタミン混合物	0.4	0.225	0.306
ビ タ ミ ン C	0.5	1.000	1.000
ク エ ン 酸	3.7	4.000	3.000
大 豆 油	1.3	1.855	1.177
ス テ ロ ー ル	0.3	0.194	0.172
寒 天	7.0	—	—
カラギーナン	—	5.000	—
し ょ 糖	4.0	—	—
澱 粉	6.1	—	—
セルロース粉末	15.0	—	—
防 腐 剤	1.0	0.910	0.910
合 計	101.3	100.002	100.000

さらに調製経費を削減するため、ペットフードのように固形化し、給餌直前に水戻しするタイプの新しい人工飼料（簡易調製人工飼料）の開発を進めており、ほぼ見通しが得られている。

この人工飼料は低コスト人工飼料の組成をベースにし、造形剤として添加していたカラギーナンを削除し、飼料素材中のでん粉や蛋白質の性質を利用して食品加工用のエクストルーダーを用いて固型化したもので、蚕糸・昆虫研と大日本蚕糸会、東芝機械株式会社の共同研究によって開発されたものである。

第3表 簡易調整人工飼料による飼育成績

〔飼育成績〕

蚕 期	供 試 飼 料	4 眠体重 (g/100頭)	飼 育 経 過 (日・時)			5 齢起蚕の 揃い (%)	対 5 齢起蚕 化蛹歩合 (%)	1 万 頭 収穫量(kg)
			4 齢	5 齢	全 齢			
春	市販蒸煮飼料	85.1*	5.06	7.23	24.08	95.8	95.5	19.4
	ペレット飼料	74.7	6.02	7.23	25.11	78.5	92.2	17.1
初 秋	市販蒸煮飼料	93.8	5.05	6.20	23.01	97.3	88.5	15.8
	ペレット飼料	84.0	5.16	6.21	23.13	92.7	90.6	15.2

〔繭・繰糸成績〕

供 試 飼 料	繭 重 (g)	繭層重 (cg)	繭層歩合 (%)	繭糸長 (m)	繭糸量 (cg)	繭糸繊度 (d)	解じょ率 (%)	生糸量 歩合(%)	小 節 (点)
市販蒸煮飼料	2.07	47.6	23.1	1,000	39.2	3.59	74	19.43	95.0
ペレット飼料	1.89	42.2	22.4	924	34.8	3.43	80	18.73	95.0
市販蒸煮飼料	1.77	41.7	23.5	982	34.7	3.22	68	19.54	95.0
ペレット飼料	1.66	38.5	23.1	947	31.1	3.00	72	19.01	95.5

* 数値は全て群馬、茨城、千葉、山梨各県の平均値である

超省力飼育装置の開発 : 5 齢期の飼育を対象に開発したもので、軽量化するため、全葉又は新梢による飼育を想定し、ベルトコンベアーを蚕座として、立体的に積み重ねたもので、上下に隣接するベルトコンベアーは相互に逆方向に回転するようになっている。停止状態では各段のベルトコンベアー上で蚕が飼育されており、給桑時にはベルトコンベアーを回転させることによって、1 段づつ下の段へと移動させ、最下段に達した蚕は別の横走りするベルトコンベアーで給桑部に運ばれ、給桑された蚕は更に別の傾行するベルトコンベアーで最上段まで運び上げられ、順次1 段づつ下の段に移動し、元の位置に戻るようになっている。また、蚕糞は上段のベルトコンベアーから下段に移るところで除去できるように工夫されている。この装置では飼育室内に人が入る必要もなく、自動的に給桑が行える。ただ桑条で収穫した桑を脱葉装置に入れる作業には人力が必要である。この飼育装置と脱葉装置は蚕糸・昆虫研で基本型を開発し、蚕糸砂糖類価格安定事業団の助成を得て民間で実用機の開発が進められ、ほぼ完成している。

桑収穫機の開発 : 1 回当たり30箱前後の蚕を飼育することを想定すると、5 齢盛食期 1

日当たり、最大4トン程度の桑を収穫する必要がある、桑の収穫が大きな問題である。そこで、市販の桑収穫機に結束機を装着し、台車を牽引させることによって、刈取、結束、搬出を一行程化した桑収穫機を開発した。これによって、桑収穫労働時間は大幅に削減され、労働強度も軽減する見通しが得られている。この収穫機は一人作業で刈取、結束、搬出を一行程化したものであり、桑園の状況によって変化するが、10アール当たり収穫労働時間は約1.5時間程度と見込まれている。

桑収穫機については各県蚕業試験場でも開発が進められているが、桑の栽培・収穫法と密接に関連するため、栽培・収穫法に適した機械の開発と機械収穫に適した栽培・収穫法の確立の両面から実用的な収穫機と収穫技術体系の開発が必要であり、蚕糸・昆虫研としては年10回程度の飼育に株元伐採で対応することを前提とした技術体系の確立を目指している。

(3) 今後の課題

“一週間養蚕”技術システムを完成させるためにはまだまだ解決すべき多くの問題が残されている。広食性蚕品種と低コスト人工飼料の一層の改善、1～4齢人工飼料育技術の確立、実用的な超省力飼育装置の完成、年10回程度の飼育に対応する桑の栽培・収穫体系と効率的な収穫機の開発などもそれぞれ重要であるが、特に上簇問題の解決は緊急を要する課題である。

さらに、桑園では新しい病害虫の発生も予想され、またウィルス病を中心とする蚕病防除対策はこれまで以上に重要な問題となるであろう。これらの問題に対応する技術開発もまた重要な課題である。

4. おわりに

すでに述べたことから明らかなように、“一週間養蚕”の考え方は、我が国の養蚕全体をそういう技術システムに置き換えようとするものでは決してない。この技術システムは中核的な経営を支えるためのものであって、中核的な経営が地域養蚕基盤の維持・安定にとって重要であるとの考え方に基づくものである。したがって、中核的な経営を軸として、その周辺にアメニティ養蚕から副業養蚕まで多様な経営が結集し、全体として養蚕の地域基盤を安定的に維持しようとするものである。その意味で“一週間養蚕”は技術のシステムであると同時に地域の組織化、システム化を必要とするものである。