

特選繭生産団地における繭計量形質に 及ぼす飼育環境要因の貢献度

長岡 正道

本県が実施している特選繭生産団地育成指導事業は生産者、地元製糸、団体、普及、行政が一体となった協力体制のもとで売れる原料・生糸を生産するとともに、新規用途向け生糸の原料となる特選繭を安定供給する団地を育成して一貫流通体制の整備を図り、市場での優位性を確保しようとするところにある。

本事業は1984年から発足し、特選繭生産団地を指定して2年継続実施する過程で農家個別に繭生産環境実態調査、繭質調査にもとづく診断と改善指導を行ない、特選繭基準に達する良質繭の生産団地育成に取り組んでいる。ここでの調査データを基に、繭の主要形質に関する飼育・上簇環境要因の貢献度を計量的に把握し、繭質向上を図るために守るべき技術上のチェックポイントを検討した。

1. 調査分析方法

1) 調査分析データ

1985年度特選繭生産団地育成指導事業を実施した4地区から、気象条件が同質な県南2地区（一関市弥栄、大東町新宮）の繭生産環境実態調査個表及び繰糸試験成績を利用して、繭の計量形質に関する飼育環境要因の貢献度を重回帰分析によって検討した。

2) 分析方法

特選繭の繭質基準は表1のとおり定めているが、本稿では生糸量歩合、繭糸量、繭糸長、解じょ率の4形質を被説明変数とした。

表1. 特選繭の繭質基準

区分 項目	I (特選繭)	II (標準繭)	III (普通繭)	IV (普通繭)
生糸量歩合	19%以上	18%以上	17%以上	17%以上
選除繭歩合	0.8%以下	1.5%以下	3.0%以下	3.0%以下
繭糸長	1,250 m以上	1,150 m以上	1,000 m以上	1,000 m以下
解じょ率	85%以上	75%以上	60%以上	60%以下

また、繭生産環境実態調査個表から壮蚕期の飼育・上簇環境に関する16個の要因を説明変数として取り上げ、最小二乗法により回帰係数を計測した。計測に用いた標本数は春蚕25戸、初秋蚕22戸、晩秋蚕26戸である。

2. 分析結果および考察

岩手県における繭質の実態解析は河端¹⁾が繭質診断図によって地域（市町村）別に繭質の傾向を把握し、今後は環境要因および技術要因との関係を追求する必要があることを指摘している。その後、

阿部²⁾は主成分分析を適用して生糸量歩合、解じょ率、繭重を含めた繭質に正の相関があるものは5齢温度、給桑量、簇中温度、葉質であり、負の相関があるものには選除繭歩合、簇中温度日較差、簇中湿度をあげて、農家ごとの主成分の大きさを表す評点によって個別に繭質改善の指導資料となり得ることを明らかにした。

繭質に関する多くの研究成果は、飼育・上簇環境要因を制御して実験し、特定要因の変動に対応した環境の最適範囲を導出している。しかし、農家では、理想とする飼育標準どうりの飼育管理が行われていることはむしろ少なく、一般には経営の事情等によってさまざまな条件下で飼育している実態にある。

従って本稿では農家の技術レベルにおいて、繭質に関与する各要因の実態を分析することによって、改善の手掛りを得ようと試みた。回帰係数の計測結果は表2に示すとおりである。

1) 繭糸量

(1) 春蚕：5齢飼育温度、5齢湿度、5齢給桑量、上簇4日間湿度、選除繭歩合の回帰係数（以下係数と略す）に正の有意性が認められることから、原則としてこれらの各変数を調査平均値（表3参照）より高めることによって繭糸量は増大することを意味している。そこで5齢飼育温度、上簇4日間湿度の目標は、本県で定めている飼育標準の上限（23℃、70%）維持に努めることが要点となる。5齢給桑量は平均値が飼育標準量540kg/1箱（全芽）を10%上回っているが、農家での1箱卵量が増量配蚕されている現状を勘案すれば、給桑量の増加（係数の符号が正）が繭糸量を増大させることには妥当性があると考えられる。

決定係数（ R^2 ）は計測された回帰式による推定結果の当てはまりの良否を表すもので、値が1に近づく程推計の信頼度が高まる。春蚕では16個の説明変数を用いて繭糸量の農家間変動を81.1%まで説明できたことを意味し、残り18.9%はこれらの変数によって説明できなかった部分である（図参照）。

(2) 初秋蚕：1戸当たり掃立量を除いた各係数が負の値となっていることから、5齢温度日較差、5齢飼育密度、上簇室内気流が平均値を上回れば繭糸量は減少することを示しており、夏期高温条件下での防暑対策による昇温防止と0.1㎡当たり100頭以下の薄飼いが繭糸量の増大につながる。1戸当たり掃立規模は農家の技術の高低を表す変数として使用したが、年間掃立量の大きい農家ほど繭糸量が多い結果となっている。上簇室内気流の係数は符号が負であることから、上簇4日間の平均温度27.2℃、湿度72.8%のもとでは気流を秒速0.21mよりも弱める方が繭糸量の増大には効果的であることを表している。

(3) 晩秋蚕：係数の符号から判断して5齢飼育温度、上簇4日間温・湿度は平均値より高く、5齢湿度は低く維持し、選除繭歩合を低く抑えるような防疫管理を実施することが繭糸量の改善につながる。

2) 繭糸長

(1) 春蚕：5齢飼育温・湿度並びに5齢給桑量については春蚕の繭糸量と同じ取り扱いとすることにより繭糸長も長くなるが、係数値の大きさからみて特に5齢飼育温度と上簇4日間温度の効果が高いので農家では温度管理にこの点を留意する。

(2) 初秋蚕：繭糸量の場合と同じく薄飼いの繭糸長に対する効果が大きいほか、簇器消毒の実施は消毒しない農家に比べて繭糸長が43.2m長く、また選除繭歩合を1%減らすことにより繭糸長

表 2. 繭の計量形質に及ぼす飼育環境要因の貢献度 (回帰係数)

変数名 (要因)	変数の単位	繭糸量 (cg)			繭糸長 (m)			生糸量歩合 (%)	
		春	初秋	晩秋	春	初秋	晩秋	春	初秋
n 自由度	—	11	7	11	11	8	12	10	7
R ² 決定係数	—	0.811***	0.779*	0.713*	0.746*	0.645*	0.645*	0.859***	0.480
X ₁ 4 齢飼育温度	°C						-25.3		-0.45
X ₂ 5 齢 "	°C	2.56		1.55	58.7		35.9	0.37	
X ₃ 5 齢温度日較差	°C		-0.60		6.16				
X ₄ 5 齢湿度	10%	2.79		-2.32	5.2	4.5			0.76
X ₅ 5 齢飼育密度	10頭/0.1m ²		-1.17		18.3	-18.9			
X ₆ 5 齢給桑量(全芽)	10kg/箱	0.23			3.1		4.8		
X ₇ 10a 当たり N 施用量	kg	-0.31	-0.31		-7.1			-0.08	
X ₈ 1 戸 当たり 掃立量	10箱		0.64					0.11	
X ₉ 自然上簇の有無	—								
X ₁₀ 簇器消毒の有無	—					43.2	57.0		
X ₁₁ 上簇 4 日間温度	°C			1.99	20.4		40.1	-0.20	
X ₁₂ " 湿度	10%	2.13		2.64	4.9			0.67	
X ₁₃ 上簇室内気流	0.1m/秒		-3.39				-56.8		
X ₁₄ 選除繭歩合	%	3.21		-3.42		-52.1	-40.9		
X ₁₅ 繭糸長	10m				—	—	—		
X ₁₆ 繭糸織度	0.1 d								

注) 計測に用いた回帰式は $Y_i = a + bX_1 + cX_2 + \dots + pX_{16}$ とした。

回帰係数は t 検定の結果、有意水準 30% 以内で有意性が認められたものだけを掲げた。

決定係数は F 検定の結果、5%、10%、20% で有意なものにそれぞれ ***、**、* を付した。

X₉ と X₁₀ はダミー変数とした。

は 52.1 m 長くなることから、薄飼いに加えて簇器消毒の徹底と選除繭歩合を低くする蚕病防疫対策が飼育管理の重点となる。

- (3) 晩秋蚕：4 齢飼育温度を平均値 26.5 °C より低く下げ、5 齢飼育温度及び上簇 4 日間温度は平均値よりも高く維持するほか、初秋蚕期と同様に簇器消毒と選除繭歩合を少なくする防疫対策の実施が繭糸長の改善につながる。

3) 生糸量歩合

- (1) 春蚕：有意性が認められた係数は 5 個あるが、今回計測した他の形質に比べて有意な係数が少ない。しかも各係数の絶対値が比較的小さいことから、特定要因を制御して得られる生糸量歩合の改善効果は低いが、決定係数が 0.86 と高いことからみて変数に取りあげた各要因に分散して生糸量歩合に関与しているものと考察される。従って農家での飼育に際しては、各形質の改善点を総合的に取りまとめた重点管理事項 (表 4) を参照することが望ましい。

- (2) 初秋蚕と晩秋蚕の決定係数は低く、F 検定結果でも回帰式全体の有意性が認められなかった。

表 4. 繭質改善のための重点管理事項

項 目	春	初秋	晩秋
4 齢飼育温度	○		○
5 齢飼育温度	○		○
5 齢温度日較差		○	
5 齢湿度	○		○
5 齢飼育密度	○	○	○
5 齢給桑量	○		○
簇器消毒		○	○
上簇 4 日間温度	○		
上簇室内気流	○	○	○
選 除 繭		○	○

表 3. 変数の調査平均値

解 舒 率 (%)				変 数 名 (要 因)	単 位	春	初 秋	晩 秋
晩 秋	春	初 秋	晩 秋					
				Y ₁ 繭 糸 量	c g	38.46	38.60	38.85
				Y ₂ 繭 糸 長	100 m	11.86	13.33	12.97
				Y ₃ 生糸量歩合	%	17.79	18.91	18.88
				Y ₄ 解 舒 率	%	72.24	69.05	78.35
				X ₁ 4 齡飼育温度	°C	22.09	25.50	26.45
				X ₂ 5 齡 ”	°C	20.06	27.06	24.68
				X ₃ 5 齡温度日較差	°C	11.12	10.18	11.46
				X ₄ 5 齡 温 度	10 %	80.71	75.97	74.07
				X ₅ 5 齡飼育密度	10頭 / 0.1 m ²	119.32	99.95	115.62
				X ₆ 5 齡給桑量 (全 芽)	10 kg / 箱	595.28	639.59	617.35
				X ₇ 10 a 当 たり N 施 用 量	kg	27.97	26.06	27.70
				X ₈ 1 戸 当 たり 掃 立 量	10 箱	45.34	50.81	45.10
				X ₁₁ 上 簇 4 日 間 温 度	°C	22.30	27.18	23.10
				X ₁₂ ” 湿 度	10 %	76.10	72.81	74.34
				X ₁₃ 上 簇 室 内 氣 流	0.1 m / 秒	0.11	0.21	0.16
				X ₁₄ 選 除 繭 歩 合	%	0.90	0.50	0.63
				X ₁₆ 繭 糸 織 度	0.1 d	2.95	2.65	2.73
11	9	6	10					
0.548	0.810**	0.706	0.708*					
	5.37		-4.30					
0.42			4.96					
0.17			2.15					
	-4.24		-1.90					
	-1.09		0.77					
0.05	-1.39							
0.17	1.62	1.66	1.11					
-0.75	48.7		-4.77					
-0.98	17.8		-5.99					
			-0.62					
	7.1							

4) 解じょ率

(1) 春蚕：4 齡飼育温度、上簇室内気流、繭糸織度の平均値からの増加並びに 5 齡飼育密度、5 齡給桑量、桑園 10 a 当たり窒素施用量の平均値からの減少はともに解じょ率を向上させる方向にあるので、4 齡飼育温度及び 5 齡飼育密度は飼育標準を維持したうえ、上簇室内気流を秒速 0.1 m 以上にして解じょ率の向上を図ることができる。

解じょ率に対する上簇室内気流の係数は 48.7 % と大きくみえるが、上簇室内気流の標準偏差が 0.03 であることから調査農家の 68.3 % が平均値 (0.11) ± 0.03 m に収まることになり、気流のみによる解じょ率の実際の変動範囲は平均値 (72.2) ± (0.03 × 0.487) = 平均値 (72.2) ± 1.46 % と推定される。

(2) 晩秋蚕：5 齡飼育温度、5 齡飼育温度日較差、5 齡給桑量の平均値からの増加並びに 4 齡飼育温度、5 齡飼育密度、選除繭歩合等の平均値からの減少はともに解じょ率を向上させる方向にあるので、4 ~ 5 齡飼育温度及び 5 齡飼育密度の標準を維持するとともに選除繭歩合を少なくする防疫対策の実施が重点となる。

摘 要

本県が実施している特選繭生産団地育成指導事業の調査データをもとに、繭の主要形質 (繭糸量、繭糸長、生糸量歩合、解じょ率) に関与する飼育・上簇環境要因の貢献度を重回帰分析によって計測し、

繭質向上を図るための技術上のチェックポイントを検討した。

1. 繭糸量：春蚕では5齢飼育温・湿度、5齢給桑量等の回帰係数に正の有意性が認められるので、繭糸量の増加を図るために5齢飼育温度及び5齢給桑量は県で定めている飼育標準の上限を目標とする。初秋蚕では5齢飼育温度日較差、5齢飼育密度等の係数に負の有意性があることから、防暑対策による昇温防止と0.1 m²当たり100頭程度以下の薄飼いとすることが繭糸量の増加につながる。晩秋蚕では5齢飼育温度と上簇4日間温・湿度に正、5齢湿度と選除繭歩合には負の有意性が認められた。
2. 繭糸長：春蚕では特に5齢飼育温度と上簇4日間温度の繭糸長に対する正の効果が大きい。初秋蚕では5齢飼育密度並びに選除繭歩合に負、簇器消毒の実施に正の有意性がみられた。晩秋蚕では5齢飼育温度、簇器消毒の実施、上簇4日間温度に正、4齢飼育温度、上簇室内気流に負の有意性がそれぞれ認められた。
3. 生糸量歩合：春蚕では5個の係数に有意性が認められたが、他の3形質（繭糸量、繭糸長、解じょ率）に比べて各係数の絶対値が小さいことから特定の要因を制御して得られる生糸量歩合の改善効果は相対的に低い。しかし回帰式による推定結果の当てはまりの良否を表わす決定係数が高いことから判断して、計測に用いた全要因が分散的に生糸量歩合に関与しているものと考察される。
初秋・晩秋蚕の決定係数は低く、回帰式の有意性が認められなかった。
4. 解じょ率：春蚕では特に4齢飼育温度、上簇室内気流、繭糸織度の解じょ率への寄与が大きい。晩秋蚕では4～5齢飼育温度並びに5齢飼育密度の飼育標準維持に努め、選除繭を少なくすることが解じょ率向上につながる。
5. 以上の要因分析結果に基づき、農家が繭質改善を図る際に実施すべき技術上の重点管理事項を蚕期別に取りまとめた。

文 献

- 1) 河端常信（1982）：岩手蚕試要報（7）、16 - 37
- 2) 阿部信治（1983）：東北蚕試研究報告（8）、18