

## 繭糸量を異にする家蚕品種の後部絹糸腺核酸と繭糸量との 関係

誌名	日本蠶絲學雜誌
ISSN	00372455
著者	倉田, 啓而 ほか3名,
巻/号	43巻4号
掲載ページ	p. 296-303
発行年月	1974年8月

## 繭糸量を異にする家蚕品種の後部絹糸腺 核酸と繭糸量との関係

倉田啓而・竹下弘夫・重松 孟・坂手 栄

東京都杉並区・蚕糸試験場  
(1973年10月6日受理)

家蚕の繭糸を構成するタンパクのうちフィブロインの後部絹糸腺における生合成に関する研究 (SHIGEMATSU *et al.*, 1966; SHIMURA *et al.*, 1967; SUZUKA *et al.*, 1962; TANAKA and SHIMURA, 1965) と核酸に関する研究 (HOSODA *et al.*, 1963; MATSUZAKI, 1966; 松崎, 1970; MIURA *et al.*, 1965; ONODERA and KOMANO, 1964; SUZUKI and BROWN, 1972) に始まって, 最近フィブロインの伝令 RNA (mRNA) が単離される (SUZUKI and BROWN, 1972) に伴ってフィブロイン遺伝子の実体の究明の手がかりが得られるようになってきた (鈴木, 1972)。いまだフィブロインの一次構造についての確定的な結果を得るには至っていないが, フィブロインの合成においてもフィブロイン遺伝子が mRNA を介してフィブロインの一次構造を決定するという仮説は確実視されるに至った。

家蚕の後部絹糸腺においても RNA は他の生物種と同じくリボソーム RNA (rRNA), 転移 RNA (tRNA または sRNA) と mRNA の3核種が合成される。そして, いずれも DNA 上で合成されると考えてよい。

このような絹タンパクの一次構造で表わされる“質”(化学性)に関する遺伝的支配は実体として明らかになりつつあるが, いまのところこれにかかわる遺伝子の染色体における座位は明らかになっていないし, またこれを明らかにしうる手段も持ちあわせてはいない。

一方, 家蚕が生産する繭糸の量については長いあいだの淘汰によって遺伝的に増大しており, すでにわれわれは多くの繭糸の生産量を異にする遺伝種

(品種)を持っている。そして, この繭糸の生産量に関連する遺伝要因の検索も試みられ (Shen, 1926, 1928; 鈴木, 1947; 鈴木・一丸, 1956, 1960), その染色体上の分布も提示されている (永友, 1926; Shen, 1928; 室賀, 1950)。

同じ遺伝子というレベルで古典的に検索されている繭糸量を支配する遺伝子と分子のレベルで検索されている絹タンパクの化学構造という質を規定する遺伝子との関係は全く不明であり, これらに関連づけるには実体的なはあくがされねばならない。

本報では繭糸の生産量の遺伝を実体的にはあくするための予備的調査として少糸量, 多糸量系の家蚕品種について, それらが生産する繭糸の量と絹糸腺の核酸とのあいだの関係を明らかにすることを目的とし, 以後の研究にたいする作業仮説を提起する。

家蚕品種の蚕種を供与された農林省蚕糸試験場, 安村作郎, 大井秀夫両技官, および家蚕の飼育にあたって甚大な援助をされた同須藤光正技官に深甚の謝意を表す。

### 材料と方法

1. 家蚕品種: 交雑種は日124号×支124号, 原種は日本種の又昔, 赤熟, 日1号, 大草, 日106号, 日124号, 支那種の湖北, 610, 支108号(旧), 支124号, 欧州種の giallo Ascoli, 欧16号, 010で, いずれも農林省蚕糸試験場において保存, 育成, 採種されたものである。飼育は春蚕期に行なったが, 比較のため一部の品種は晩秋蚕期にも飼育した。

2. 後部絹糸腺の核酸の定量: 定量に必要な頭数(3~10頭)の5齢幼虫から後部絹糸腺を完全にと

り出し、これを 15 ml の遠心分離管に入れ、2.5 ml の homogenizing buffer (水野, 1969) に浸漬し、さらに 2.5 ml のプロナーゼ溶液 (1 mg/ml, 37°C で 2 時間自己消化したもの) を加え、よく攪拌したのち、水中で 18 時間融解させた。核酸の抽出は水野の方法 (1969) に従ったが、用いた試料の量の多少によって試薬の量および操作を適宜変えた。RNA の定量はオルシノール法 (MEJBAUM, 1969) により、沸騰水浴中の加温による 15 分間の前処理を行なったのち試薬を加えて発色させた。標準 RNA は Nutritional Biochemical Co. の RNA-Na 塩 (精製した家蚕絹糸腺 RNA もほとんど等価の呈色反応を示した) を用いた。DNA の定量は Burton の変法 (1956) で行なった。標準 DNA は SIGMA Chemical Co. の Herring Sperm DNA を用いた。

3. 繭糸量の定量：常法によって収穫した繭の繭層重を繭糸量とした。

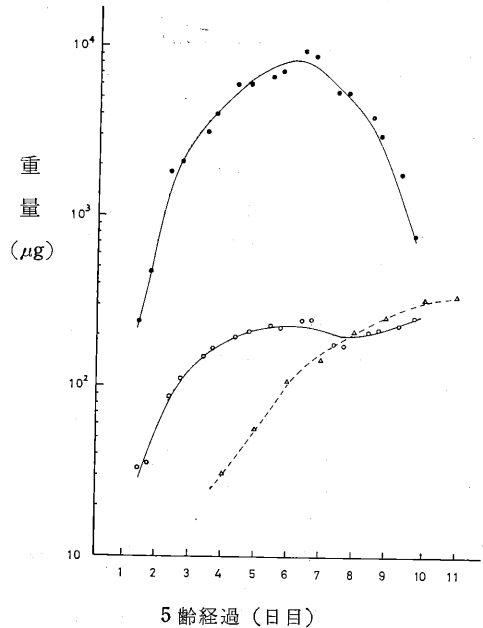
### 結 果

交雑種 (日 124 号×支 124 号) の 5 齢中の後部絹糸腺の核酸量の変化

5 齢起蚕から吐糸終了までの日 124 号×支 124 号の幼虫の後部絹糸腺の RNA と DNA の量の日変化を調べた。5 齢 8 日目が熟蚕であった。結果を第 1 図に示す。図にはフィブロイン量の変化 (SHIGEMATSU and TAKESHITA, 1968) も併記した。DNA 量は 5 齢 4 日目までは急速にふえるが以後ほぼプラトーに達する。5 日目から熟蚕のあいだで若干の減少があるが熟蚕以後再び増加する。RNA は 5 齢 5 日目まで急速にふえ、6 日目ころにピークがあり以後急速に減少する。この図からもわかるように、フィブロインは RNA, DNA 合成より時間的におくれて合成が始まり、核酸合成期はその合成速度も大きい。RNA が、減少期に入ると合成能が低下する。フィブロイン合成能についてのわれわれの結果 (重松・竹下, 1962) と一致する。

DNA は RNA 減少期でも量はほとんど変わらないことから、フィブロイン合成にとっては DNA より RNA のほうが制御因子となっていることが示唆される。

糸量を異にする品種の後部絹糸腺核酸の量的変化  
これまで原種についての後部絹糸腺の核酸量についてはデータがなく、もちろん品種のあいだで量の



第 1 図 日 124×支 124 の 5 齢幼虫の後部絹糸腺核酸およびフィブロインの量的変化  
○—○ : DNA, ●—● : RNA,  
△……△ : フィブロイン (単位: mg)

変化にちがいがあるかどうかは調べられていない。それで、多糸量系の品種である 610, 010, 日 124 号について 5 齢期中の毎日の後部絹糸腺の RNA, DNA の量的変化を調べた。結果を第 1 表に示す。これらの品種の 5 齢経過はいずれも長い (610 : 9 日, 010 : 11 日, 日 124 号 : 9 日) が、RNA も DNA もその量が最大になる時期は 5 齢 6, 7 日目である。また、その値がプラトーに達するのは 5 齢 5 日目ころからである。これは 5 齢経過日数 8 日の日 124 号×支 124 号の場合 (第 1 図) も同じで、核酸量がプラトーにある時期は 5 齢の経過日数の長短と無関係であるといえる。5 齢 1 日目の DNA 量は、010 と日 124 号とは全く同じで、610 はその 2 倍となっている。前者の値は日 124 号×支 124 号と同じである。しかし、そのプラトー値はいずれも 200 μg/頭のオーダーで同じレベルである。

13 品種についての 5 齢 6 日目の後部絹糸腺核酸量と繭糸量との関係

用いた 13 品種の 5 齢 6 日目の後部絹糸腺の 1 頭

第1表 多糸量系3品種の5齢期における後部絹糸腺核酸量の消長(春蚕期)

5 齢 経過 (日目)	核酸量 (μg/幼虫)					
	RNA			DNA		
	610	010	日124	610	010	日124
1	548	307	310	88	46	43
2	2059	1002	2072	138	78	83
3	3862	1862	2891	166	110	112
4	5747	3978	4247	213	168	161
5	8374	6289	6003	213	179	219
6	8374	6364	7618	216	210	216
7	8974	7440	7720	234	203	205
8	9260	5916	7236	225	205	169
9	7967	3857	6396	225	235	187
10	7718	4436	4714	225	183	159
11	5554	2320	1315	233	171	168
12	1664	2094	2478	187	231	183

第2表 繭糸量を異にする13品種の5齢6日目の後部絹糸腺核酸量と繭糸量

蚕期	系統	品 種	RNA量	DNA量	繭糸量	
春	日 本 種	又 昔	2280	122	163	
		赤 熟	3674	151	182	
		日 1	4065	123	226	
		大 草	3312	122	192	
		日 106	3378	167	203	
		日 124	7618	216	446	
		蚕	支 那 種	湖 北	2891	116
6 1 0	8374			216	570	
支 108	5858			230	419	
支 124	4733			187	370	
期	欧 州 種		giallo Ascoli	3104	122	186
			欧 16	6435	163	401
			0 1 0	7440*	210	595
晩 秋 蚕 期	日本種 欧州種	大 草	2380	121	136	
		欧 16	3413	105	202	
		0 1 0	4620	201	312	

\* 5 齢 7 日 目

第3表 糸量を異にする13品種の後部絹糸腺核酸と繭糸量との関係

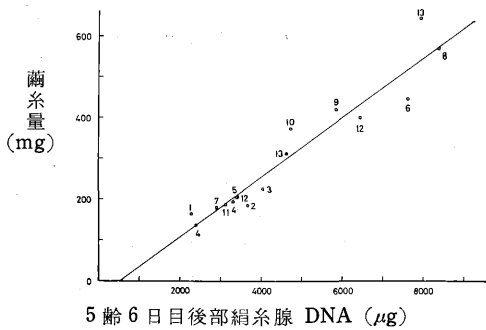
蚕期	品 種	5 齢 6 日 目		繭糸量 / 5 齢 6 日 目	
		後部絹糸腺核酸比		後部絹糸腺核酸	
		RNA/DNA		/RNA	/DNA
春 蚕 期	又 昔	18.7	0.071	1.336	
	赤 熟	24.3	0.050	1.205	
	日 1	33.0	0.056	1.837	
	大 草	27.1	0.058	1.574	
	日 106	20.2	0.060	1.216	
	日 124	41.6	0.059	2.437	
	湖 北	24.9	0.062	1.534	
	6 1 0	38.8	0.068	2.639	
	支 108	25.5	0.072	1.822	
	支 124	25.3	0.078	1.979	
	giallo Arcoli	25.4	0.060	1.525	
	欧 16	39.5	0.062	2.460	
	0 1 0*	35.7	0.080	2,833	
晩 秋 蚕 期	大 草	19.7	0.057	1.124	
	欧 16	32.5	0.059	1.924	
	0 1 0	23.0	0.068	1.552	

\* 5 齢 7 日 目

あたりの RNA, DNA 量と生成された繭糸量を第2表に示す。多糸量系となっている日124号, 支108号, 610, 欧16号, 010はRNAもDNAもその量は少糸量系に比べて多いことがわかる。興味あることは, 少糸量のDNAが120 μg/頭前後であるのにならして, 現行品種でもっとも多糸量のものとして淘汰がつけられている610, 010がその2倍近くであることである。

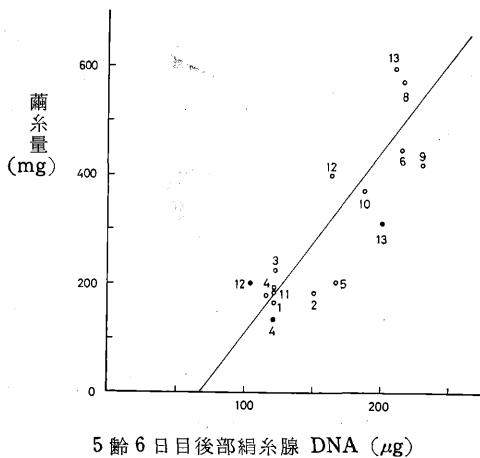
家蚕が春蚕期のように機能をじゅうぶんに発揮できない晩秋蚕期ではRNA量はいちじるしく減少し, これに比例して繭糸量も少なくなっていた。

少糸量と多糸量の両系統の異同をより鮮明にするために, RNAとDNAの量比および繭糸と核酸の量比を計算し, それぞれの値を第3表に示した。RNA:DNA比は全般的に他生物に比して高いのが特徴であるが, 多糸量系は少糸量系の約2倍となっている。繭糸と核酸の量比はRNAに関しては品種間の差をみいだしにくい, DNAに関しては多糸量系が少糸量系より大きい。繭糸量とRNA量との比が品種間で差のないことはRNAの量に比例して



第2図 5齢6日目後部絹糸腺 RNA量と繭糸量とのあいだの相関関係

○：春蚕期，●：晩秋蚕期，品種番号：1，又昔；2，赤熟；3，日1；4，大草；5，日106；6，日124；7，湖北；8，610；9，支108（旧）；10，支124；11，giallo Ascoli；12，欧16；13，010。



第3図 5齢6日目後部絹糸腺 DNA量と繭糸量とのあいだの相関関係  
註は第2図と同じ。

繭糸が生成されたことを示しており，DNAによるRNAの生成効率は多糸量系ほど大きい，ということになる。

このことをより正確に表わすためにRNAおよびDNAと繭糸量との相関を調べた。

5齢6日目後部絹糸腺のRNA量と繭糸量とのあいだにはきわめて高い相関関係がなり立つ。第2図にその関係を図示する。春蚕期の13品種につい

ての値と晩秋蚕期の3品種（大草，欧16号，010）についての値をあわせ示した。相関係数は $r=0.959$ ，回帰式は $y=-37.4+0.073x$ （ $y$ ：繭糸量（mg）， $x$ ：RNA量（ $\mu\text{g}$ ））であった。

5齢6日目の後部絹糸腺のDNA量と繭糸量とのあいだにも比較的高い相関関係がなり立っていることは第3図に示すとおりである。相関係数は $r=0.864$ ，回帰式は $y=-226.5+3.35x$ （ $y$ ：繭糸量（mg）， $x$ ：DNA量（ $\mu\text{g}$ ））であった。この関係が正しいとすれば，DNA量が67 $\mu\text{g}$ 以下の場合繭糸は生成されないことになる。

## 考 察

緒言にも述べたように，家蚕の絹タンパクの生合成においてもDNA $\rightarrow$ mRNA $\rightarrow$ 絹タンパクという流れで遺伝情報が伝達されることが，絹タンパクの一次構造とmRNAとの対応が実体としてとらえられるに至って確実のものとなった。しかし，この絹タンパクの一次構造を決定する遺伝子が，これまで解析されている繭糸生成の量を支配する遺伝子と同じかどうかはわからない。しかし，いずれの遺伝子も上記の情報の流れと無関係に働いているとは考えにくい。

本報で明らかにしえた事実はずぎの2つである。

- 1) 繭糸量の決定には後部絹糸腺のDNAの量，すなわちDNAの複製の回数が基本的な関与をしている。
- 2) 繭糸量は直接的に後部絹糸腺のRNA量によって決まる。

DNAの量的増大は基本的に $2^n$ で行なわれる，と考えれば，家蚕におけるDNAの複製の回数（ $n$ ）を考察しておかねばならない。その様子を第4表に模式化する。まず，胚子の時代には絹糸腺は胚子発生の前期に細胞分裂を行ない，後部絹糸腺細胞数は1頭あたり約900となる（重松・竹下，1968）。1個の娘細胞は $2^9$ で，後部絹糸腺の細胞分裂終了時にはその細胞数は $2^{19}$ に近い数となる。この段階までは1細胞に2プロイド（DNA2分子）が存在すると考える。それ以後5齢中期までは細胞分裂を伴わないDNAのみの複製が行なわれ，最終的に $n=29$ ，すなわち $2^{29}$ で $5.4 \times 10^8$ プロイド（ $5.4 \times 10^9$  DNA分子，107 $\mu\text{g}$ ）か， $n=30$ ，すなわち $2^{30}$ で $1.07 \times 10^9$ プロイド（ $1.07 \times 10^9$  DNA分子，214 $\mu\text{g}$ ）となる。

第4表 家蚕後部絹糸腺の細胞分裂と DNA の複製モデル

2 <sup>n</sup>	後部絹糸腺		DNA 分子数
	細胞数	プロイド数	
n=0 胚	1	2	2
1 子期	2	4	4
2 細胞	4	8	8
⋮ 分裂	⋮	⋮	⋮
9 裂	512	1024	1024
10 幼虫	840~960 (1024)	2048	2048
11 中期	840~960	4096	4096
⋮ 細胞	⋮	⋮	⋮
29 分裂	840~960	5.4 × 10 <sup>8</sup>	5.4 × 10 <sup>8</sup> (107 μg*)
30 欠除	840~960	1.07 × 10 <sup>9</sup>	1.07 × 10 <sup>9</sup> (214 μg)

後部絹糸腺 DNA 分子の複製回数：

胚子細胞分裂期： 10回，

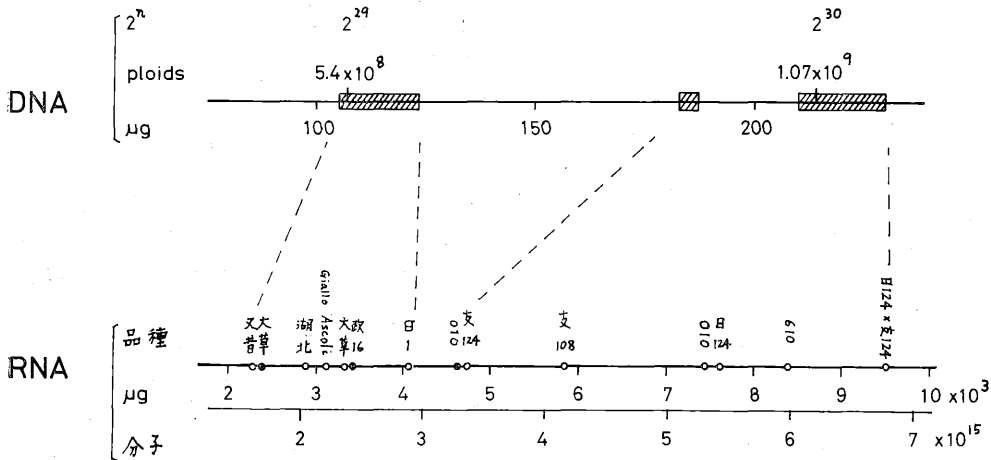
幼虫期： 少糸量系； 19回， 多糸量系； 20回

\* DNA の分子量を 1 × 10<sup>11</sup> として計算

この場合、DNA の分子量を 1 × 10<sup>11</sup> として計算してある。前者の場合 1 細胞あたりのプロイド数は 54 万、後者の場合 107 万となる（鈴木（1972）は約 40 万プロイドとしている）。この計算された値は実測値ときわめてよく一致し、2<sup>29</sup> のものが又昔日 1 号、

大草、湖北、giallo Ascoli の少糸量系であり、2<sup>30</sup> のものが 610、支 108号、010、日 124 号の多糸量系で、支 124 号もこれに近い。本報で扱われた品種では、n = 29 のものが少糸量系、そして n = 30 のものが多糸量系に属する、といえよう。n = 29 のものに多糸量系が存在しないことは、結果から判断して品種育成の過程で n = 29 から 30 への飛躍が不可欠であった、と考えられる。上述のように n が 29 であるか 30 であるかでプロイド数は 2 倍ちがうことになる。ハプロイドの遺伝子数は固定している（鈴木（1972）は 1 ~ 3 個を提唱している）からその総数も 2 倍ちがうことになる。これが、DNA によって繭糸量が一義的にきまる内容となる。しかし、品種間の繭糸量の変異は連続的であるので、DNA のもつ遺伝子の発現を調節する遺伝的因子を考えねばならない。その結果として DNA 上で合成される RNA 量が問題となる。

DNA 量と RNA 量との関係を図式化すると第 4 図のようになる。すなわち、DNA 量が同じレベルの品種のあいだでも RNA 量にある範囲内で変異のあることがわかる。しかも、この RNA 量は繭糸量と対応することから RNA 量の決定は遺伝的であると考えたほうがよい。DNA が関与する RNA の合成量の中には限られた枠がある。すなわち、DNA 1



第4図 5 齢 6 日目の後部絹糸腺の DNA 量と RNA 量の関係

分子がほぼ  $3 \times 10^6$  から  $6 \times 10^6$  分子のあいだの RNA を合成する。このことはその枠内の変異を支配する遺伝子群があり、それによるフィードバック制御が存在しているとみなされる。これまで想定されている繭糸量を支配する遺伝子（座する染色体の想定されているものもある）は、DNA 上での RNA 合成の制御に関与しているものと考えたい。

以上論述したように、繭糸の量を支配する遺伝子の核酸レベルでの解釈には、1つは遺伝子の数——すなわち DNA の複製——を支配する遺伝的要因をおく必要があり、1つは所与の絹タンパク遺伝子の機能を制御する遺伝子をおかねばならない。これらを含む系を組み立てるには以後の研究にまたねばならない。

核酸による繭糸量の支配関係を 5 齢の発育段階との関係で考察する。

DNA が複製しているとき遺伝情報の伝達はしないことが一般的に認められている。後部絹糸腺全体からみれば DNA の複製は 5 齢 4 日目までに行なわれる。しかも、1 分子の DNA でみれば 1~2 回の複製が認められる。当然この時期の mRNA 合成量は少ない DNA 量としかもそのなかに複製中のものがあることのために後半より少ないはずである。であるから、フィブリン mRNA の合成の大部分は 5 齢後半に行なわれる、といえる。このことはアクチノマイシンによるフィブリン合成阻害の結果 (SHIGEMATSU *et al.* 1965) が示している。RNA の合成は 5 齢前半に集中することは本報でも、また合成能の結果 (HOSODA *et al.* 1963) から明らかであるが、s RNA は 5 齢後半においても前半と同じく合成される (HOSODA *et al.* 1963) ことから、前半に合成される核種は r RNA がほとんどであると考えてよい。3つの RNA 核種の量的比率は、家蚕が正常であるかぎり品種間に差がないと考えられる (鈴木, 私信) ことから、本報における RNA 量と繭糸量とのあいだの高い相関は r RNA 合成量 (=リボソーム量) と繭糸量との関係に認められるとみてよい。すなわち、5 齢前半に r RNA 量はきまるのであるから、DNA および RNA の支配は 5 齢前半にすでに決定されている、とみてよい。

後部絹糸腺 RNA 量と繭糸量との一定の相関のなかで晩秋蚕期における RNA 合成の低下がおこることとは、RNA 合成にかかわる遺伝的制御機構は環境

によるフィードバックを受けていることを示している。

## 摘 要

遺伝的に繭糸生産量の異なる家蚕 13 品種を用い、その後部絹糸腺核酸量と繭糸量との関係を調べた。日 124 号×支 124 号の 5 齢幼虫における後部絹糸腺の DNA, RNA 量および絹タンパク量の変化は RNA が絹タンパク合成の制御因子となりうることを示した。DNA, RNA とともに 5 齢 6 日目ころにはその量は最大となっており、RNA は以後急速に減少していくのにたいして、DNA はほとんど変わらなかった。この関係は経過日数の異なる日 124 号, 610, 010 においても同じであった。13 品種の 5 齢 6 日目の RNA および DNA 量と繭糸量とのあいだの相関は高く、とくに RNA についての相関は  $r = 0.959$  であった。DNA の量はその全生育中の複製回数と対応し、少糸量系の DNA 複製回数は 29 回——約  $107 \mu\text{g}$ ——、多糸量系のそれは 30 回——約  $214 \mu\text{g}$ ——にきわめて近いものであった。そして、DNA 1 分子にたいして  $3 \times 10^6$  から  $6 \times 10^6$  分子の RNA が合成され、その合成量は遺伝的に支配されていると考えられた。

絹タンパクの遺伝的支配との関連で、繭糸量を支配する系について考察を行なった。

## 文 献

- BURTON, K. (1956) : *Biochem. J.*, **62**, 315-323.  
 HOSODA, J., H. SHIGEMATSU, H. TAKESHITA, S. MIZUNO, H. TAKAHASHI and B. MARUO (1963) : *Biochim. Biophys. Acta*, **72**, 544-554.  
 MATSUZAKI, K. (1966) : *Biochim. Biophys. Acta*, **114**, 222-226.  
 松崎慶子(1970) : 蚕試報, **24**, 443-478.  
 MEJBAUM, W. (1939) : *Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem.*, **258**, 117-120.  
 MIURA, Y., H. ITOH, K. SUNAGA and S. OGOSHI (1965) : *J. Biochem.*, **58**, 293-299.  
 水野重樹(1969) : 核酸の一般的分離・定量法, pp. 250, 東京大学出版会, 東京  
 室賀兵左衛門(1950) : 日蚕雑, **19**, 150-151.  
 永友 雄(1926) : 農学会報, No. 281, 155-173.

- ONODERA, K. and T. KOMANO (1964) : *Biochim. Biophys. Acta*, **87**, 338-340.
- SHEN, T. H. (1926) : 農学会報, **281**, 174-180.
- SHEN, T. H. (1928) : *J. College Agr., Imd. Univ. Tokyo*, **10**, 39-66.
- SHIGEMATSU, H., T. SHIHO, H. TAKESHITA, S. ONODERA and B. MARUO (1966) : *J. Biochem.*, **60**, 561-567.
- 重松 孟・竹下弘夫(1962) : 応動昆, **6**, 46-52.
- 重松 孟・竹下弘夫(1968) : 蚕試報, **23**, 121-148.
- SHIGEMATSU, H. and H. TAKESHITA (1968) : *J. Insect Physiol.*, **14**, 1013-1024.
- SHIGEMATSU, H., H. TAKESHITA and S. ONODERA (1965) : *J. Biochem.*, **58**, 604-606.
- SHIMURA, K. S. EJIRI and T. KOBAYASHI (1967) : *Sym. 7 th int. Congr. Biochem., Tokyo* **2**, 121-122.
- SUZUKA, I., S. TANAKA and K. SHIMURA (1962) : *J. Biochem.*, **52**, 54-58.
- 鈴木簡一郎(1947) : 日蚕雜, **16**, 1-10.
- 鈴木簡一郎・一九 学(1956) : 日蚕雜, **25**, 153-157.
- 鈴木簡一郎・一九 学(1960) : 日蚕雜, **29**, 501-505.
- 鈴木義昭(1972) : 科学, **42**, 590-599.
- SUZUKI, Y. and D. D. BROUN (1972) : *J. Mol. Biol.*, **63**, 409-429.
- TANAKA, S. and K. SHIMURA (1965) : *J. Biochem.*, **58**, 145-152.

### Summary

**Quantitative relationship between nucleic acids in the posterior division of silk gland and silk in cocoon found in various genotypes concerned silk formation of the silkworm, *Bombyx mori***

By

Keiji KURATA, Hiroo TAKESHITA, Hajime SHIGEMATSU and Sakae SAKATE

Recent investigations on fibroin synthesis in the silk gland have introduced a conclusive hypothesis that the genetic regulation could accord to the central dogma, proposed by Jacob and Monod, and that mRNA could be substance of the genetic information for primary structure of fibroin. This hypothesis may contribute to clarify the genetic mechanism regulating the amount of silk formation, which has been one of major means in breeding of the silkworm.

In present experiments, authors have attended to the quantitative relationship between bulk nucleic acids in the posterior division of silk gland and cocoon silk, using 13 races of the silkworms.

Changes in the amount of RNA and DNA of the posterior division of silk gland and of accumulated fibroin in the silk gland during the development in the 5th instar were preliminarily measured, using a hybrid between strains of Nichi 124 and Shi 124. The amount of bulk DNA reached already plateau on the 5th day and that of bulk RNA reached the maximum on the 6th or 7th day of the 5th instar. After the maximum RNA rapidly decreased in the amount, whereas fibroin still increased significantly. These features may introduce a hypothesis that RNA



would be a candidate controlling the amount of fibroin formation.

Thirteen races of the silkworm, Japanese races: Matamukashi, Akajuku, Nichi 1, Ōkusa, Nichi 106 and Nichi 124; Chinese races: Kohoku, Shi 108, Shi 124 and 610; and European races: Giallo Ascollo, Ō 16 and 010, were reared in spring season and three races, Ōkusa, Ō 16 and 010, were reared in autumn season. The amount of nucleic acids was measured on the 6th day of the 5th instar and the amount of silk was equivalent to the cocoon shell.

RNA: DNA ratio found in the silk gland on the 6th day and silk: DNA ratio were larger in the races which could produce larger amount of silk than in those which produce smaller amount of silk. Nevertheless, the silk: RNA ratio was almost constant among all races.

High correlation between RNA on the 6th day of the 5th instar and silk was confirmed:  $Y = -37.4 + 0.073X$  ( $Y$ : the amount of silk, mg;  $X$ : the amount of RNA,  $\mu\text{g}$ ) with  $r = 0.959$ . This fact may show that the maximum amount of RNA in the posterior division of silk gland during the larval development will be an important factor which regulates the ability of fibroin synthesis.

In DISCUSSION, the feature of regulation of silk formation by DNA and RNA was considered. Since fibroin gene has been believed to be no redundancy, number of the genes involved in larva will be proportional to the frequency ( $n$ ) of replication of chromosomal DNA in  $2^n$  equation.

The races which produced smaller amount of silk would have  $2^{29} = 5.4 \times 10^8$  ploids (DNA, 107  $\mu\text{g}$ ) in the posterior division of silk gland and the races which produce larger amount of silk have ploids twice of the former. Variety in the amount of silk production, which was controlled by the silk gland RNA, found in the former and the latter races must be also regulated by some genetic factors. Those factors are supposed to function on the RNA synthesis in the silk gland. Genetic regulation in the RNA synthesis will be modified by environmental factors.

(*Sericultural Experiment Station, Tokyo*)