

## 晩秋蚕期の中間伐採に関する研究

誌名	茨城縣蠶業試験場報告
ISSN	03850013
著者	有賀, 孝 児玉, 満明
巻/号	40号
掲載ページ	p. 16-23
発行年月	1986年8月

## 晩秋蚕期の中間伐採に関する研究

### 第1報 夏切桑園の晩秋蚕期における枝条長と中間伐採収葉量との相互関係について

有賀 孝・児玉満明\*

Takashi ARIGA・Mituaki KODAMA

晩秋蚕期の中間伐採の程度を変えて収穫した場合、株当りの全葉量に対してどの程度の量が収穫されるかを表わす一手法として、最長条長あるいは平均条長を指標とする方法について桑品種一ノ瀬を使って検討し次の結果を得た。

1) 最長条長と全葉量に対する収穫葉量割合を最長条長 160 cm から 220 cm の範囲でみると 50 cm 残し中間伐採区で 80.2～87.8%，70 cm 残し中間伐採区で 62.2～79%，90 cm 残し中間伐採区では 45.6～63.2% で、残りが株に残される。これらの関係は  $Y(\%) = aX$  (最長条長)  $\pm b$  の一次回帰式で表わされた。

2) 平均条長と全葉量に対する収穫葉量割合を平均条長 120 cm から 160 cm の範囲でみると 50 cm 残し中間伐採区で 83.3～92.4%，70 cm 残し中間伐採区で 61～81.3%，90 cm 残し中間伐採区では 40.6～67.4% で、これらの量が収穫され、残りの% が株に残される。これらの関係は  $Y'(\%) = aX'$  (平均条長)  $\pm b$  の一次回帰式で表わされた。平均条長を  $X$  にとる方が最長条長の場合よりも相関関係は大きい。

3) 最長条長と  $(\text{平均条長}/\text{最長条長}) \times 100(\%) = K$  との関係調べるとその相関係数は  $-0.63^{**}$  ～  $-0.86^{**}$  で、負の相関がみられた。年による変動もみられた。これらの関係は、 $K(\%) = -0.210X + 112.7$  で表わされ、 $X$  が 200 cm の時  $K$  は約 70% になる。最長条長 160 cm から 220 cm までは、約 79% から 67% の範囲にある。

4) 中間伐採の程度と単位収穫条長当りの葉量は、50 cm 残し中間伐採区で  $104 \pm 8.5 \text{ g}/\text{m}$ 、70 cm 残し中間伐採区で  $109 \pm 9.5 \text{ g}/\text{m}$ 、90 cm 残し中間伐採区では  $120 \pm 9.2 \text{ g}/\text{m}$  であった。

晩秋蚕期の中間伐採の程度の差異と収穫量との関係については研究されてきたが、「晩秋蚕期の中間伐採の程度を変えて収穫した場合、株当りの全葉量中、何% が収穫されて何% が残枝条に残るか」を、

株当りの最長条長および平均条長を指標として表わした文献は見当たらない。村上(1972)は最長枝の長さとの関係を一次回帰式で表わしているが、前述の問題には直接ふれていない。また、玉

\* 現在、茨城県西蚕業指導所

本研究の一部は、日本蚕糸学会第 49 回学術講演会で報告した。

田(1979)は、夏切・春切桑園における改良鼠返・剣持の最長条長と平均条長を季節的に調査し、それらの関係式を求めている。

そこで、本報でも最長条長と平均条長との関係を明らかにしながら、それらが収穫葉量の割合および残葉量の割合とどのように関係しているかを検討し若干の知見を得たので報告する。

### 材料および方法

供試した圃場は、洪積層砂質壤土(国際法)で1966年3月に桑品種一ノ瀬を2.2m(うね間)×1m(株間)(455株/10a)に植付けた改良高根刈桑園(茨城方式)であった。

施肥量は、10a当年年間施肥成分量でN 37kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> および K<sub>2</sub>O それぞれ14.8kgで、10a当りの堆きゅう肥、石灰量はそれぞれ順に、1,500kg, 100kgであった。桑園の管理法は清耕法とした。

晩秋蚕期の中間伐採の程度は、50cm 残し、70cm 残しおよび90cm 残しであった。なお、調査に先立ち、あらかじめわい小枝を除去しておいた。

各伐採程度別に収穫した枝条については、株ごとに収穫条長および収穫量を測定し、さらに、各株の最長条長および1株を構成している1枝条当りの平均条長を算出した。また、中間伐採後、株に残った

枝条についている葉数を各区ごと測定した。そして各区の調査株以外の株について葉数とその葉量を求め、1葉当りの平均葉重を算出し、各試験区の残葉数×1葉当りの平均葉重から各区、各株当りの残葉量を求めた。

株当りの全葉量の近似値は、株当りの収穫葉量に残葉数から求めた残葉量を加えたものである。

### 結果および考察

#### 1. 株当り全葉量と中間伐採収穫量との関係

第1表は、各試験区の1株に着生する全葉量に対して中間伐採収穫をした収穫量がどの程度の割合であるか、またその変動係数(バラツキ, C.V)とその割合のレンジはどの程度であることを示したものである。

各区のC.Vは、年によって差異はあるものの、全体の傾向として中間伐採収穫の程度が深くなるにつれ、すなわち、株に残る枝条長が短くなるにつれて小さくなる。このことは、全葉量に対する中間伐採収穫をした葉量の割合(%:以下、収穫葉量割合という)のレンジ(最大値 - 最小値)の方からもうかがえる。

第2表 最長条長と株当り全葉量に対する収穫葉量割合との関係

第1表 株当りの全葉量に対する中間伐採収穫量割合の変動係数(C.V)

年月日	区	C.V	Range
1977. 9月16日	1) 50cm 残中伐 2) 70cm " 3) 90cm "	4.1 6.8 11.0	78.8~91.2 60.9~78.6 44.3~67.3
1978. 9月27日	1) 50cm 残中伐 2) 70cm " 3) 90cm "	5.4 13.9 21.6	76.7~96.3 52.6~86.8 35.2~68.7

注) Range: 最小値~最大値

年	区No	N	相関係数 r	Y=aX±b		式の 順
				a	b	
1976	1)	12	0.438	—	—	—
	2)	11	0.886**	0.373	+ 1.51	A
	3)	12	0.833**	0.353	- 8.10	B
1977	1)	22	0.661**	0.104	+ 63.84	C
	2)	21	0.626**	0.197	+ 32.44	D
	3)	22	0.736**	0.228	+ 8.58	E
1978	1)	20	0.776**	0.149	+ 56.09	F
	2)	19	0.709**	0.271	+ 18.10	G
	3)	20	0.689**	0.296	- 3.96	H

注) \*\*: 有意水準1%(以下同じ)

すなわち、90 cm 残し中間伐採区では 14.4 (60.0—45.6) % ~ 33.5 (68.7—35.2) %、70 cm 残し中間伐採区で 17.7 ~ 34.2 %、50 cm 残し中間伐採区では 6.8 ~ 19.6 % と次第に小さくなった。このことは、当然のことながら、中間伐採の程度が深くなるにつれて多くの葉が収穫されることを示している。

株に残る残葉量の割合は、収穫前の全葉量に対して、50 cm 残し中間伐採区で 3.7 ~ 23.3 % (3 年間で最も大きいレンジ)、70 cm 残し中間伐採区で 13.2 ~ 48.5 %、90 cm 残し中間伐採区では 31.3 ~ 64.8 % となり、当然のことながら中間伐採の程度が深い(大きい)ほど残葉量は少なくなる。しかし、株によるバラツキは各区において見られ、かつ、中間伐採の程度が浅い(小さい)ほど大きいことが明らかになった。以下、この点について検討する。

## 2. 最長条長と全葉量に対する収穫葉量割合との関係

第 2 表は、1 株中の最長条長と、1 株に着生する全葉量に対する収穫葉量割合との相関関係を示したものである。

年によってその相関関係は若干異なった。特に、50 cm 残し中間伐採区においては、昭和 52 年の 1 回だけ相関関係が見られなかった。これは供試个体数に起因しているものと思われる(仮に、n が増加しても r が 0.438 の関係がある場合、n = 21 の時 5 % 水準で有意になる)。

70 cm、90 cm 残し中間伐採区では、51、52、53 年の 3 年間でとも相関関係が認められた(有意水準

1 % で有意)。このことから 50 cm、70 cm、90 cm 残しに中間伐採する場合、最長条長の差異によって全体の葉量に対してどの程度の葉量が収穫され、株に残る量がどの程度になるかを推測できることが明らかになった。

3 年間の最長条長(X)と株当りの収穫葉量割合(Y)との関係の平均的回帰式( $Y = aX + b$ )を次のような方法で求めた。ただし、X については 3 年間で供試した最長条長が、50 cm 残し中間伐採区  $197 \text{ cm} \pm 23 \text{ cm}$ 、70 cm 残し中間伐採区  $196 \text{ cm} \pm 23 \text{ cm}$ 、90 cm 残し中間伐採区  $189 \text{ cm} \pm 22 \text{ cm}$  であったため、各区に共通する値として 160 cm から 220 cm の範囲の値を使った。

50 cm 残し中間伐採区については第 3 表に示した。最長条長が 160 cm から 220 cm の範囲では、80.2 % から 87.8 % の範囲の葉が収穫され、19.8 % から 12.2 % の葉が株に残されることになる。この時の平均値の回帰式は、

$$Y(\%) = 0.126 X + 60.0 \quad (1)$$

になる。なお、この区において使った最長条長の平均は、 $197 \pm 23 \text{ cm}$  であるので、下限の 174 cm の時、収穫葉量割合は、(1) 式から 81.9 %、平均の 197 cm では 84.8 %、上限の 220 cm では 87.7 % になる。

70 cm 残し中間伐採区については第 4 表に示した。最長条長が 160 cm から 220 cm の範囲では、62.2 % から 79 % の範囲の葉が収穫され、37.8 % から 21 % の葉が株に残されることになる。この時の平均値の回帰式は

$$Y(\%) = 0.280 X + 17.40 \quad (2)$$

になる。なお、この区において使った最長条長の平均は、 $196 \pm 23 \text{ cm}$  であるので、下限の 173 cm の時、収穫葉量割合は、(2) 式から 65.8 %、平均の 196 cm では 72.3 %、上限の 219 cm では 78.7 % になる。

90 cm 残し中間伐採区については第 5 表に示した。最長条長が 160 cm から 220 cm の範囲では、45.6 % から 63.2 % の葉が収穫され、54.4 % から 36.8 % の葉が株に残されることになる。この時の平均値の回帰式は、

$$Y(\%) = 0.294 X - 1.44 \quad (3)$$

になる。なお、この区において使った最

第 3 表 50 cm 残し中間伐採区的最長条長と収穫葉量割合との関係

年	式	最長条長 (cm)						
		160	170	180	190	200	210	220
1977	C	%	%	%	%	%	%	%
1978	F	80.5	81.5	82.6	83.6	84.6	85.7	86.7
		79.9	81.4	82.9	84.4	85.9	87.4	88.9
平均値		80.2	81.5	82.8	84.0	85.3	86.6	87.8
平均回帰式		$Y(\%) = 0.126 X (\text{cm}) + 60.00$						

長条長の平均は、189 ± 22 cmであるので、下限 167 cmの時、収穫葉量割合は(3)式から 47.7%，平均の 189 cmでは 54.1%，上限の 211 cmでは 60.6%になる。

以上、最長条長と株当りの全葉量に対する収穫葉量割合を 50, 70, 90 cm 残し中間伐採収穫法について検討してきたが、同一圃場内において画一的な収穫法をとった場合、最長条長が長い株ほど収穫される割合が多く、株に残る割合が少ないことが明らかになり、 $Y = aX \pm b$ の一次回帰式で表わすことができた。

また、各年においても最長条長に差異が生じることから、毎年、画一的な収穫をした場合、良く伸長した年における収穫葉量割合は良く伸長しなかった年よりも少なくなることが考えられる。

このことは晩秋夏期以降の気象条件、枝条内の貯蔵養分などと冬期間の先枯れとの関係に発展する問題を示唆しているものとする。

### 3. 平均条長と全葉量に対する収穫葉量割合との関係

50 cmから 90 cmまでの中間伐採収穫において、最長条長が収穫葉量割合を表わす指標となることが明らかになったが、平均条長と最長条長との関連性を後述する関係上、以下に平均条長と全葉量に対する収穫葉量割合について述べる。

第 6 表は、1 株を構成している全枝条から求めた 1 本当りの平均条長と収穫葉量割合（最長条長と同じ割合）との関係を示したものである。

年によってその相関係数は若干異なるが、概して中間伐採程度が浅いほどその関係は大きいことがうかがえた。

また、その相関関係は前述した最長条長の場合よりも大きいことが認めら

第 4 表 70 cm 残し中間伐採区の最長条長と収穫葉量割合との関係

年	式	最長条長 (cm)						
		160	170	180	190	200	210	220
1976	A	61.2%	64.9%	68.7%	72.4%	76.1%	79.8%	83.6%
1977	D	64.0	65.9	67.9	69.9	71.8	73.8	75.8
1978	G	61.5	64.2	66.9	69.6	72.3	75.0	77.7
平均値		62.2	65.0	67.8	70.6	73.4	76.2	79.0
平均回帰式		$Y(\%) = 0.280 X(\text{cm}) + 17.40$						

第 5 表 90 cm 残し中間伐採区の最長条長と収穫葉量割合との関係

年	式	最長条長 (cm)						
		160	170	180	190	200	210	220
1976	B	48.4%	51.9%	55.4%	59.0%	62.5%	66.0%	69.6%
1977	E	45.1	47.3	49.6	51.9	54.2	56.5	58.7
1978	H	43.4	46.3	49.3	52.3	55.2	58.2	61.2
平均値		45.6	48.5	51.4	54.4	57.3	60.2	63.2
平均回帰式		$Y(\%) = 0.294 X(\text{cm}) - 1.44$						

第 6 表 平均条長と株当り全葉量に対する収穫葉量割合との関係

年	区No	N	相関係数 r	$Y = aX \pm b$		式の順
				a	b	
1976	1)	12	0.614 *	0.151	+ 67.35	a
	2)	11	0.916 **	0.651	- 22.40	b
	3)	12	0.914 **	0.793	- 56.34	c
1977	1)	22	0.840 **	0.243	+ 51.92	d
	2)	21	0.821 **	0.446	+ 9.54	e
	3)	22	0.935 **	0.503	- 16.71	f
1978	1)	20	0.769 **	0.290	+ 48.43	g
	2)	19	0.955 **	0.423	+ 13.45	h
	3)	20	0.833 **	0.721	- 47.34	i

れ、回帰式の精度も高いものと推測される。

3カ年間の平均条長(X')と株当たり全葉量に対する収穫葉量割合(Y')との関係の平均的回帰式( $Y' = aX' \pm b$ )を次のような方法で求めた。

ただし、X'については3カ年間で供試した平均条長が50cm残し中間伐採区135cm $\pm$ 12cm、70cm残し中間伐採区140cm $\pm$ 16cm、90cm残し中間伐採区139cm $\pm$ 11cmであったため、各区に共通する値として、120cmから160cmの範囲の値を使った。

50cm残し中間伐採区については第7表に示した。平均条長が120cmから160cmの範囲では、83.3%から92.4%の範囲の葉が収穫され、16.7%から7.6%の葉が株に残されることになる。この時の平均値の回帰式は、

$$Y'(\%) = 0.227X' + 56.01 \quad (4)$$

になる。なお、この区において使った平均条長の平均は、135 $\pm$ 12cmであるので、下限の123cmの時、収穫葉量割合は、(4)式から83.9%、平均の135cmでは86.7%、上限の147cmでは89.4%になる。

ただし、これらの値は最長条長の場合と比較して2%弱の誤差があるがほぼ近似し、さらに相関の程度からみても平均条長から得られた値の方が真の値に近いと推測された。

70cm残し中間伐採区については第8表に示した。平均条長が120cmから160cmの範囲では、61%から81.3%の範囲の葉が収穫され、39%から18.7%の葉が株に残されることになる。この時の平均値の回帰式は、

$$Y'(\%) = 0.509X' - 0.08 \quad (5)$$

第7表 50cm残し中間伐採区の平均条長と収穫葉量割合との関係

年	式	平均条長 (cm)				
		120	130	140	150	160
1976	a	85.5%	87.0%	88.5%	90.0%	91.5%
1977	d	81.1	83.5	85.9	88.4	90.8
1978	g	83.2	86.1	89.0	91.9	94.8
平均値		83.3	85.5	87.8	90.1	92.4
平均回帰式		$Y'(\%) = 0.227X'(\text{cm}) + 56.01$				

になる。なお、この区において使った平均条長の平均は、140 $\pm$ 16cmであるので、下限の124cmの時、収穫葉量割合は、(5)式から63%、平均の140cmでは、71.2%、上限の156cmでは79.3%になる。

ただし、これらの値は最長条長の場合と比較して2.8~0.6%の誤差があるが非常によく近似している。

90cm残し中間伐採区については第9表に示した。平均条長が120cmから160cmの範囲では、40.6%から67.4%の範囲の葉が収穫され、59.4%から32.6%の葉が株に残されることになる。この時の平均値の回帰式は、

$$Y'(\%) = 0.671X' - 39.99 \quad (6)$$

になる。なお、この区において使った平均条長の平均は、139 $\pm$ 11cmであるので、下限の128cmの時、

第8表 70cm残し中間伐採区の平均条長と収穫葉量割合との関係

年	式	平均条長 (cm)				
		120	130	140	150	160
1976	b	55.7%	62.2%	68.7%	75.3%	81.8%
1977	e	63.1	67.5	72.0	76.4	80.9
1978	h	64.2	68.4	72.7	76.9	81.1
平均値		61.0	66.0	71.1	76.2	81.3
平均回帰式		$Y'(\%) = 0.509X'(\text{cm}) - 0.08$				

収穫葉量割合は、(6)式から45.9%、平均の139cmでは53.3%、上限の150cmでは60.7%になる。

ただし、これらの値は最長条長の場合と比較して1.8~0.1%の誤差があるがよく近似している。

以上のことから同一圃場内において画一的な収穫法をとった場合、平均条長が長い株ほど収穫される割合が多く、株に残される割合が少ないことが明らかになり、その関係は $Y = aX \pm b$ の一次回帰式で表わすことができた。

これらの関係を整理して図にまとめたものが第1図である。

この第1図の関係をさらに発展させて、平均条長

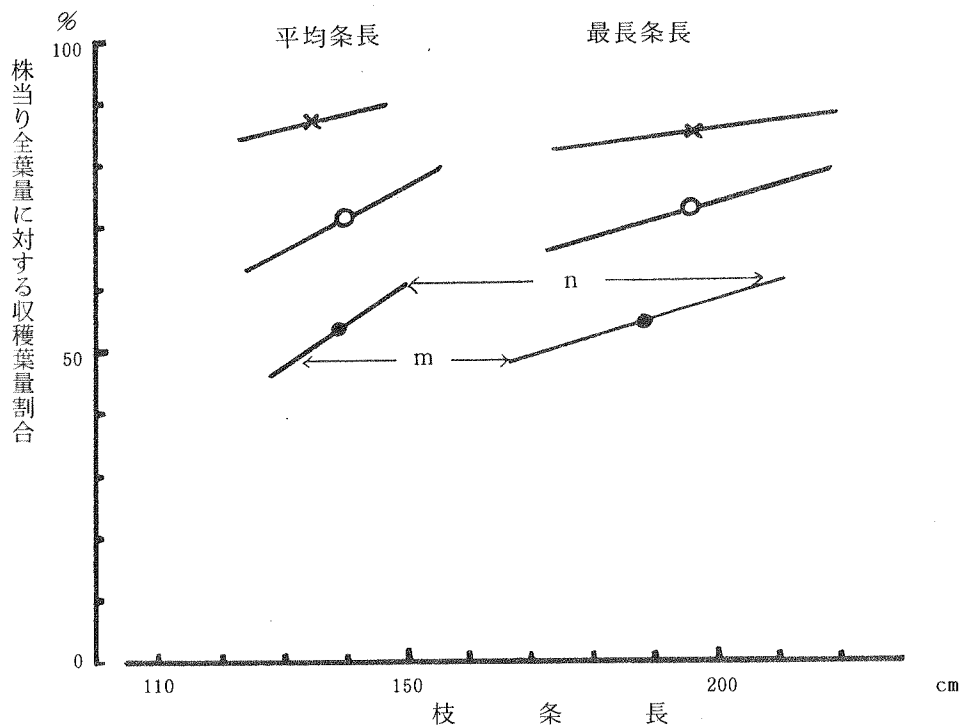
と最長条長との差を  $m$ ,  $n$  の長さでみると, 最長条長が長くなるにつれてその差は次第に大きくなる。

第9表 90 cm 残し中間伐採区の平均条長と収穫葉量割合との関係

年	式	平均条長 (cm)				
		120	130	140	150	160
1976	c	38.8%	46.8%	54.7%	62.6%	70.5%
1977	f	43.7	48.7	53.7	58.7	63.8
1978	i	39.2	46.4	53.6	60.8	68.0
平均値		40.6	47.3	54.0	60.7	67.4
平均回帰式		$Y'(\%) = 0.671 X'(\text{cm}) - 39.99$				

第10表 (平均条長 / 最長条長) × 100 (%) の変動係数 (C.V.)

年	区No.	N	C.V.	Range
1976	1)	12	4.5%	73.3 ~ 86.1%
	2)	11	5.2	72.0 ~ 86.7
	3)	12	4.2	72.4 ~ 83.6
1977	1)	22	7.3	52.3 ~ 73.8
	2)	21	7.2	56.7 ~ 79.7
	3)	22	7.6	60.6 ~ 79.4
1978	1)	20	7.2	58.9 ~ 76.4
	2)	19	10.1	55.2 ~ 77.6
	3)	20	8.9	62.6 ~ 83.9



第1図 平均条長および最長条長と伐採程度別収穫葉量割合

- × : 50 cm 残し中間伐採区
- : 70 cm 残し中間伐採区
- : 90 cm 残し中間伐採区

そこで、平均条長と最長条長との関連性を次の方法で検討した。

4. 最長条長と(平均条長 / 最長条長) × 100 % との関係

3カ年間の最長条長と(平均条長M. / 最長条長Max.) × 100 % = k との関係を調べ、その結果を第10表に示した。

変動係数C.Vは約5~10%の範囲で若干年による差が見られた。また、M. / Max. × 100% のレンジは51年で約12~15%の差、52年で約19~23%の差、53年では約18~23%の差であった。

このような現象は、株を構成している最長枝条とその他の枝条との間の生長の差に起因している場合と、圃場内に生長の悪い株が存在することに起因している場合と、さらに年による伸長生長の差による場合とが考えられる。

一般の枝条の伸長生長の過程で生育初期においては、最長条長がどの枝であるか見分けがつきにくいほど枝条長がそろっているため M. / Max. の値は大きい。しかし、生長が進行するにつれて株中の枝の中には生長が弱くなるものが現われるため、じょ

じょに M. / Max. 値は小さくなる(有賀, 1972~1979)現象が見られている。

また、株の大小、樹勢の強弱による発芽の遅速、伸長生長の差、夏期の気象条件の差異から生ずる伸長生長の年次差などがk値に影響しているものと推察される。

そこで、最長条長と M. / Max. × 100 % との相関関係および一回帰式を求めたものが第11表である。

相関係数は年によって若干差異があつて、 $-0.63^{**}$  ~  $-0.86^{**}$  (\*\* : 有意水準1%)で、負の相関が認められた。

すなわち、最長条長が大きくなるにつれて M. / Max. の値は小さくなることが明らかになった。このことは、玉田(1979)が求めた最長条長(X)と平均条長(Y)との関係図からも明らかである。

3カ年の平均値を第12表に示した。その値は最長条長200cm前後で約70%位の値になる。

この値の使用方法としては、次のような方法が考えられる。すなわち、最長条長が決定したり、最長条長を推定した場合、最長条長 × k により株を構成する平均条長を推定することができる。

5. 中間伐採の程度と単位収穫条長当りの葉量

第13表に中間伐採の程度の差異と収穫枝条長1m当りの葉量を示した。

第11表 最長条長と(平均条長 / 最長条長) × 100 (%)との関係

年	区No.	r	回 帰 式
1976	1), 2), 3)	-0.860 <sup>**</sup>	k = -0.276 X + 128.61
1977	同 上	-0.697 <sup>**</sup>	k = -0.191 X + 107.35
1978	同 上	-0.627 <sup>**</sup>	k = -0.163 X + 102.05
3カ年の平均			k = -0.210 X + 112.70

第12表 3カ年平均の最長条長(X)と(平均条長 / 最長条長) × 100 (%)との関係

3カ年平均回帰式: k = -0.210 X + 112.70

160 <sup>cm</sup>	170 <sup>cm</sup>	180 <sup>cm</sup>	190 <sup>cm</sup>	200 <sup>cm</sup>	210 <sup>cm</sup>	220 <sup>cm</sup>
79.1%	77.0%	74.9%	72.8%	70.7%	68.6%	66.5%

第13表 単位収穫条長当りの葉量

区	葉量 / m
50cm残し中間伐採区	104 ± 8.5 g
70cm残し中間伐採区	109 ± 9.5
90cm残し中間伐採区	120 ± 9.2

50cm残し中間伐採区104g、70cm残し中間伐採区109g、90cm残し中間伐採区120gであった。

偏差は50cm残し区で8.2%、70cm残し区で8.7%、90cm残し区で7.7%であった。

90cm残し中間伐採区の120g/mを100とすると、70cm残し区91、50cm残し区



87になる。このことから、収穫枝条長が長くなるにつれて、絶対量は多いが、単位枝条長当りの葉量値は小さくなる。

これらの数値の応用としては、仮に最長条長が200 cmであった場合、1株の1本当りの平均条長は $200\text{ cm} \times 0.7 (K)$ から140 cm、株当りの有効枝条数を12本とすれば、株当りの総条長は1,680 cmとなる。90 cm残し中間伐採法とすれば、収穫される枝条長は $1,680\text{ cm} - (90\text{ cm} \times 12\text{ 本}) = 600\text{ cm}$ になる。第13表から単位枝条長当りの葉量は $1.2\text{ g/cm}$ であるから、 $600\text{ cm} \times 1.2\text{ g} = 720\text{ g/株}$ になる。10 a当り800株とすれば576 kg(葉)になる。現地において簡単な計算器の使用で10 a当りの収量の推測が可能になる。

しかし、この方法においては煩雑さが残る。そこで、収穫前の株当り総条長(L)と各伐採程度別の収量(W)との相対生長式( $\log W = \log a + b \log L$ )を図表化したものの方が利用価値が多いと思われるので、今後はその方向へと発展させていく必要がある。

## 文 献

- 有賀 孝(1972~1979)：茨城蚕試年報  
村上美佐男(1972)：蚕試報25, 145  
玉田幸三郎(1979)：蚕糸研究112, 44~48