

人工飼料育における光照射が蚕の成長に及ぼす影響

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者	樋口, 鉄美
巻/号	113号
掲載ページ	p. 102-109
発行年月	1980年4月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



人工飼料育における光照射が蚕の成長に及ぼす影響

樋口 鉄 美

前報¹⁾において給餌前の人工飼料に自然光ならびに白色蛍光灯を照射した場合、照射照度が強く、照射時間の長いほど飼料価値への悪影響は大きいことを明らかにした。今回は光源に各種カラー蛍光灯を用いて飼料価値への影響を調べるとともに、飼育中の照度の強弱が蚕の発育に及ぼす影響についても検討し、二・三の知見が得られたのでここに報告する。

材 料 お よ び 方 法

供試した人工飼料の組成は第1表のとおりで前報¹⁾と同様に桑葉粉末を約23%含むものである。飼料調製は常法に従い、蒸煮後直ちにシャーレ(内径8.7cm)またはほうろろ引き容器(26×32×8 cm)内に飼料の厚さがそれぞれ約0.5 cmおよび約3 cmの平板状になるように注入し、食品包装用ラップフィルムで容器を覆い5°Cの暗所に貯蔵した。光源には

第1表 飼 料 組 成

桑 葉 粉 末	25.0 ^g
大 豆 油	1.5
フ イ ト ス テ ロ ー ル	0.2
脱 脂 大 豆 粉 末	36.0
ク エ ン 酸	4.0
ビ タ ミ ン C	1.0
寒 天	7.5
無 機 塩	3.0
セ ル ロ ー ズ 粉 末	15.0
蔗 糖	8.0
馬 鈴 薯 澱 粉	7.5
計	108.7

注) 防腐剤、抗生物質およびビタミンB群を添加し、飼料水分は75%とした。

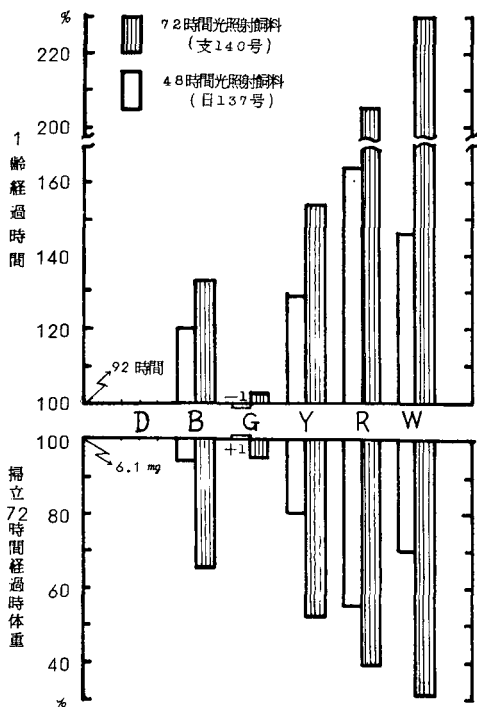
カラー蛍光灯（ナショナル）を用い、B（中心波長 $452\text{m}\mu$ 、半値幅 $80\text{m}\mu$ 、以下数値のみ示す）、G（ $530\text{m}\mu$ 、 $36\text{m}\mu$ ）、Y（ $594\text{m}\mu$ 、 $76\text{m}\mu$ ）、R（ $656\text{m}\mu$ 、 $18\text{m}\mu$ ）の4波長区と白色蛍光灯を用いた。なお照射は飼料の乾燥防止のため飼料容器をラップフィルム（光透過率92%、飼料とラップフィルムの間隔は約5cm）で覆ったまま上方から行った。飼育中の飼料は交換または補給することなく実験開始時のままで用いた。

結果ならびに考察

1. 各種波長光の影響

1) 給餌前の飼料に対する光照射の影響

光源から飼料面までの距離を一定にした場合の各波長間の傾向は距離を変えても同傾向



第1図 給餌前飼料に対する各種波長光照射と蚕の發育（1齡期）

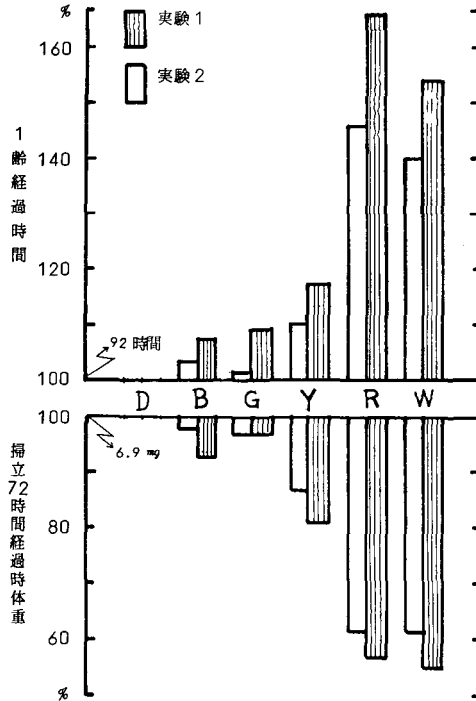
D：対照区（常暗），B：青色，G：緑色，Y：黄色，R：赤色，W：白色20W（照度 250lux ），光源から飼料までの距離： 54cm ，光照射中ならびに飼育温度： 28°C ，飼育中の光条件：常暗，

を示したので、距離を54cmとした場合の成績を示す。このときの20W白色蛍光灯区の照度は200 luxであったが、他の光源区の照射エネルギーの測定は行わなかった。

調製後3日目の人工飼料に48または72時間光照射し、これを掃立時(調整後6日目)に給餌し、以降常暗にして飼育した。無照射区Dを対照とした发育状況を第1図に示した。これによるとG区のみは対照区とほとんど差がみられず、これを除くと概して長波長光になるにつれて体重の増加度が劣り、1齢期経過時間は遅延する傾向を示した。この傾向は48時間照射に比べ72時間照射において強く現われた。これは前報の¹⁾白色蛍光灯・自然光の場合と同じ傾向であった。

2) 飼育中の光の影響

調製後直ちに5°Cの暗所に貯蔵した6日目の飼料を用いて掃立時から2齢起蚕発現までそれぞれの光源下で常明飼育を行った結果を第2図に示した。対照区(常暗)に比べ長



第2図 飼育中における各種波長光と蚕の发育(1齢期)

光条件:常明(Dは常暗), 飼育温度:28°C, 供試蚕数:281区当り50頭, 蚕品種:支140号×日140号.

波長光になるにつれて体重の増加度が劣り、1 齢期経過時間も遅延した。すなわち、R 区が最も影響が大きく、ついで Y 区、B 区、G 区、D 区(常暗)の順であり、前記1)の給餌前飼料への光照射の影響と同様の傾向を示した。平坂・小山ら²⁾は全齢飼育において G 区、B 区が Y 区、R 区に比べて各齢起蚕出現率が多く、全齢経過日数も R 区が長いとし、住本⁴⁾も全暗に比べて全ての波長光区の経過は長く、B 区が他の波長光区よりも短いとしている。本試験の結果もこれらと概ね一致していた。

2. 飼育中の照度が蚕の発育に及ぼす影響

1) 1 齢期試験

飼料は調製後直ちに 5°C に暗貯蔵したもので 3 日目に供試した。光源は白色蛍光灯を用い、照度の調整は N・D フィルター (Neutral density filter) を用い、ほうろう引

第 2 表 飼育中の照度と蚕の発育 (1 齢期)

照射照度	2 齢 起 蚕 発 現 状 況					1 齢 経 過	
	3~4 日	4~5	5~6	6~7	7~8	時 間	指 数
lux	頭	頭	頭	頭	頭		
5	50					84	100
実験 1 50	48	1	1			85	101
24 L 150	16	32	2			101	120
28°C 250	1	48	1			108	129
350	11	28	11			108	129
450		20	22	6	2	127	151
5	48	2				85	100
実験 2 50	46	4				86	106
16L : 8D 150	24	25	1			97	114
25°C 250	7	12	29	2		120	141
350			28	22		143	168
450			13	31	6	153	180
25	48	2				85	100
実験 3 100	47	3				85	100
16L : 8D 200	46	4				86	101
25°C 250	13	31	6			105	124
300	4	16	28	2		121	142
400	1	20	26	3		123	145

蚕 品 種 : 実験 1, 2 は日 140 号 × 支 140 号, 実験 3 は支 140 号 × 日 140 号.

照度調整 : Neutral density filter によった.

飼育経過 : 1 日 2 回起蚕数を調査し, 調査時と調査時の中間の経過時間に起蚕数を乗じてその平均経過時間を算出した。(以下の表も同じ)

飼料の扱い : 調製後 3 日間 5°C に冷蔵後使用.

き飼料容器の中央部に6区画(1区画の大きさ 5×5 cm)の枠で仕切り, 区画ごとに照度調整のN・Dフィルターを取り替えられる装置を作り, 試験区としては常明区(24L)と16L:8D区をもうけた. なお装置の都合により本試験では0 lux区は設けなかった. その結果を第2表に示した. 実験1の常明区においては5~50 luxの1齢期経過時間は85時間前後であったが, 150 luxでは指数で20%, 250~350 luxでは約30%, 450 luxでは約50%経過時間が延長した. 実験2と3の16L:8D区の試験は実験1と飼育条件が異なったが, 照射照度が高まるに従い経過が遅延する傾向は同様に認められた. 実験2では5 luxの1齢期経過時間に対し, 450 lux区において指数で80%延長し, また実験3では25 lux区に比し450 lux区では45%延長した.

つぎに光の照射区と無照射区を比較した. すなわち, 調製後の飼料は実験1~3と同様に扱い飼育は16L:8Dの条件で0~500 luxの範囲に6段階の照度区を設けた. その結果は第3表に示した. これによると0 lux区の1齢期経過時間が78時間であったが, これに

第3表 飼育中の照度と蚕の発育(1齢期)

照射照度 lux	2 齢 起 蚕 発 現 状 況				1 齢 経 過		蚕 体 重 mg 3 日 目
	~3日 頭	3~4 頭	4~5 頭	5~6 頭	時間	指数	
0	18	32			78	100	5.90
50	32	18			72	92	5.91
150	10	39	1		81	104	6.09
250	2	44	4		85	109	6.18
350	1	19	30		98	126	5.62
500		11	36	3	104	133	5.45

蚕品種: 支140号×日140号, 飼育温度: 28°C, 供試蚕数: 1区当り50頭,
飼料の扱い: 調製後3日間5°Cに冷蔵後使用.

対し50 lux区では指数で8%短く, 150 lux区では4%, 250 lux区では9%, 350 lux区では26%, 500 lux区では33%ほど遅延した. 蚕体重については0 lux区が5.9 mgに対し, 50 lux区から250 lux区までは照度が高まるに伴って増加傾向を示した. しかし250 lux区を頂点とし350 lux区, 500 lux区は照度が高まるにつれ低下傾向を示した.

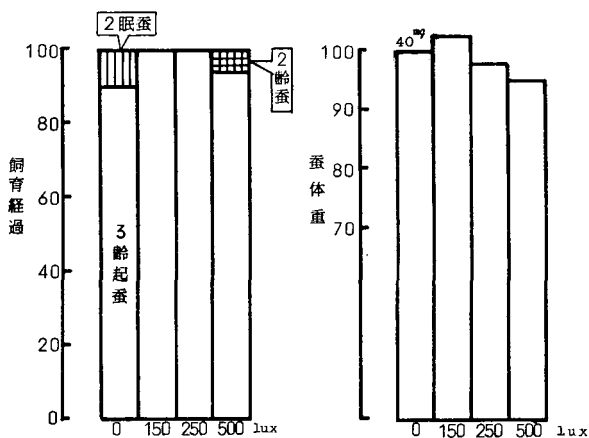
2) 2齢期試験

1齢期を人工飼料による常暗飼育によった蚕を用い, 飼料は調製後5°Cに6日間暗貯蔵したものを供試した. 試験区は0~500 luxの範囲で6段階を設け, 照射区はそれぞれ常明条件とした. その結果第4表に示した. 飼育中の照度の強弱による発育の遅速を3齢起蚕の発現状況でみると, 1齢期試験の結果と同様に照射照度の強いものほど発育は遅延する傾向を示した. しかし1齢期試験の結果に比べると2齢期の影響は小さく, とくに眠蚕体重においては500 lux区に若干低下がみられる程度であった.

第4表 飼育中の照度と蚕の發育（2齡期）

照射照度	3 齡 起 蚕 発 現 状 況				2 齡 経 過		眠蚕体重
	60~64時間	64~74	74~96	96~100	時間	同指数	
lux	頭	頭	頭	頭			mg
0	24	1			62	100	—
50	.	18	6	1	74	119	41.7
150	1	18	5	1	73	118	40.0
250	.	9	15	1	80	129	41.1
350	1	5	18	1	81	131	40.0
500	.	8	14	3	81	131	39.0

蚕品種：支140号×日140号，飼育温度28°C，常明飼育，供試蚕数：1区当たり25頭，飼料の扱い：調製後6日間5°Cに冷蔵後使用。



第3図 飼育中の照度と蚕の發育（2齡期）

光照射時間：16時間/日×3日間，飼育中の温度28°C
蚕品種：支140号×日140号，調査：72時間経過時

つぎに飼育中の光条件のみを16L : 8Dにかえた場合の成績を第3図に示した。すなわち、2齢起蚕から実験を開始し、72時間経過した時点で3齢起蚕、2眠蚕、2齢蚕の数を調べ、併せて体重を測定した。これによると飼育経過時間は0 lux区に比べ150lux区は短く、500lux区は長く、第4表の常明の結果と同様であったが250lux区についても短く、常明の場合と異なった。この差には飼料に対する光の影響が関与しているものと推察される。体重についてみると0 luxに比べ150lux区は重く、250lux区と500lux区は逆に軽くなる傾向を示した。

四方ら⁹⁾は掃立時の明条件(110~150lux)が摂食性を良好にすることを報告し、鈴木ら⁵⁾も掃立時を明条件(40~60lux)にした場合の方が暗条件にした場合よりも毛振率が高いことを報告している。本試験結果は蚕の発育への影響をみたものであるが飼育中の照度が低い場合は暗条件に比べ飼育経過が短縮し体重の増加することを認めた。

飼育中の照度が蚕の発育に及ぼす影響については照度、光周期、飼料組成、同形態、蚕品種、蚕齢、飼育密度等の諸条件により異なることが予想される。今回の実験結果からも蚕齢、光周期、飼育温度などで異なることがうかがえた。人工飼料育の実場面を考えると暗飼育以外では40~200lux程度の照度が多いと思われるので、この程度の照明下においては光による飼料価値の低下が蚕児に及ぼす影響は本試験の結果からみて少ないものと推察される。しかし給餌前の人工飼料に対する光の影響は蚕児にかなり悪影響をもたらしており、飼料調製に際してはこの点を配慮する必要があると考えられる。

摘 要

1) 調製直後の人工飼料に各種カラー蛍光灯を照射して1齢期間を飼育した結果、飼育経過、蚕体重などに最も悪影響を及ぼしたのはR(中心波長656m μ , 半値幅18m μ , 以下数値のみ示す)で白色蛍光灯に匹敵したついでY(594m μ , 76m μ), B(452m μ , 80m μ)の順に悪影響があったが、G(530m μ , 36m μ)ではほとんど影響がみられず、対照の暗冷蔵飼料と同程度であった。

2) 調製直後5°C暗に冷蔵した人工飼料を用い上記1)と同じ光源下で16L : 8Dの光周期により1齢期間飼育した結果、飼育経過、および蚕体重への影響は、上記1)と同傾向を示したが、その程度は小さかった。

3) 人工飼料育における飼育中の白色蛍光灯の照射照度が1齢期では常明で150 lux以上、16L : 8D光周期の飼育で150~250lux程度以上、2齢期では常明で50lux程度以上になるに従って飼育経過は遅延した。蚕体重については1齢期16L : 8D光周期の場合、暗飼育に比べ、250lux程度までは照度が高まるにつれ増大する傾向がみられたが、更に照度が高まると下降傾向がみられた。2齢期の16L : 8D光周期の場合は暗飼育に比べ150lux程度の照度では重く250lux以上は照度が高まるにつれ軽くなった。

文 献

- 1) 樋口鉄美 1979. 調製後の人工飼料に対する光の照射が蚕の成長に及ぼす影響, 蚕糸

- 研究, (110) : 56~66
- 2) 平坂忠雄・小山長雄 1976. 異なる波長の光周期が人工飼料育蚕の成長におよぼす影響, 日蚕関西講要, (42) : 17~18
 - 3) 四方正義・的場俊二・中嶋哲生 1977. 人工飼料育におけるぎ蚕の成長に及ぼす光条件の影響, 人工飼料育による蚕種製造に関する研究 5, 生物環境調節, 15 : 57~64
 - 4) 住本憲一 1977. 幼虫期に与えた各種波長光が人工飼料育蚕の成長発育に及ぼす影響, 日蚕講要, (47) : 79
 - 5) 鈴木 清, 長楽 勇, 上田 悟 1979. 人工飼料育における掃立時の温度, 湿度, 光条件が蚕の摂食に及ぼす影響, 日蚕雑, 48 (28) : 123~128