

異なる波長光の照射が人工飼料中の油脂の過酸化物価と蚕の成育に及ぼす影響

今西重雄¹⁾・小林 淳²⁾・滝澤寛三²⁾

1) つくば市・農林水産省農業研究センター (〒 305)

2) つくば市大わし・農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所 (〒 305)

(1989年5月15日 受領)

SHIGEO IMANISHI, JUN KOBAYASHI and HIROMI TAKIZAWA : Effects of light of several wave lengths on the production of peroxide lipid in the artificial diet and the development of silkworm, *Bombyx mori* fed on an artificial diet

日本蚕糸学雑誌

第58巻 第5号 (平成元年10月) 別刷

Reprinted from

THE JOURNAL OF SERICULTURAL SCIENCE OF JAPAN

Volume 58, Number 5, (October 1989)

異なる波長光の照射が人工飼料中の油脂の過酸化価と蚕の成育に及ぼす影響

今西重雄¹⁾・小林 淳²⁾・滝澤寛三²⁾

- 1) つくば市・農林水産省農業研究センター (〒 305)
2) つくば市大わし・農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所 (〒 305)
(1989年 5 月15日 受領)

SHIGEO IMANISHI, JUN KOBAYASHI and HIROMI TAKIZAWA : Effects of light of several wave lengths on the production of peroxide lipid in the artificial diet and the development of silkworm, *Bombyx mori* fed on an artificial diet

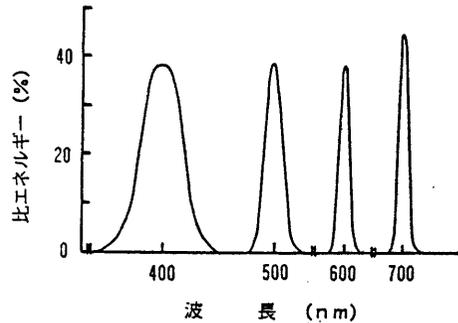
光波長の長短と蚕の成育との関係については桑葉粉末を含む人工飼料で 400nm の光波長により飼料価値が低下すること(上田・高橋, 1983), 照射エネルギーの高いほど蚕の成育が抑制されること(中島・上田, 1983) が報告されている。光照射による飼料価値の低下は, クロロフィルの存在下で人工飼料中の総油脂が光照射により有害物質である過酸化物に変質したことが主たる原因と考えられている(今西・吉武, 1981; 今西, 1982, 1985)。

本報においては, 長短波長光の照射による人工飼料中の油脂の過酸化物の変化, 及び各単波長光照射飼料の給餌による蚕の発育について検討した結果の概要を報告する。

材料及び方法: 人工飼料は桑葉粉末21.6%を含む堀江ら(1973)のものを用いた。飼料調製蒸煮後, 径9cmのシャーレにはほぼ5mmの深さに均一に流し込み, 冷蔵固化させた。飼料面への光照射は農林水産省果樹試験場に設置されている干渉フィルター方式による単色光同時照射装置を利用して行い, 照射時間は48時間とした。光波長は400, 500, 600及び700nmとし, それに暗条件を加えた。照射面における光エネルギーは光源から照射面までの距離の調節により, $0.77W/m^2 \cdot sec$ と各光区とも同一エネル

ギーとした。光エネルギーの測定はラジオメーター(ライカ社製 L1-188)により行った。飼料中の総油脂の過酸化物価はチオ硫酸ナトリウム滴定法(今西・吉武, 1981)により測定した。蚕の発育調査は蟻蚕を(1区30頭)シャーレ内の光照射飼料上に掃きおろし, 掃き立て24時間後の毛振るい率, 10日後の蚕の発育状態を調べた。飼育中の温度, 光条件は26°C暗とし, 飼育は反復して行った。

結果及び考察: この実験に用いた単色光における分光エネルギー分布図を第1図に示す。700nmにおける波長域の幅が最も狭く, 比エネルギーの割合が高かったが, 400nmでは波長域の幅が広がった。



第1図 単色光における分光エネルギー

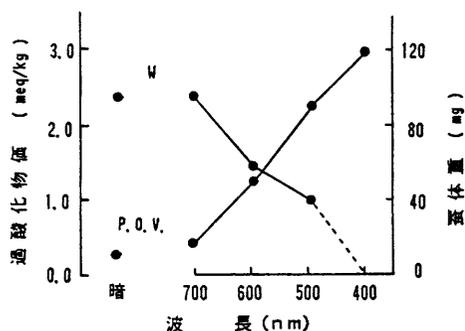
このような波長光を照射した人工飼料を蚕に投与し, 掃き立て24時間後の蚕の毛振るい率及び10日後の3齢蚕歩合を調査した(第1表)。毛振るい率はいずれ

第1表 長短波長光照射飼料の給餌による蚕の成育

| 光波長(nm) | 毛振率(%) | 3 齢蚕歩合(%) |
|---------|--------|-----------|
| 暗 | 90 | 82 |
| 400 | 99 | 0 |
| 500 | 97 | 62 |
| 600 | 97 | 85 |
| 700 | 95 | 80 |

毛振るい率は掃き立て24時間後, 3 齢蚕歩合は同10日後の調査結果

の光照射区とも90%以上を示し, 掃き立て24時間後までは各光区とも蚕の飼料摂食の良好なことが示された。一方, 掃き立て10日後の3 齢蚕歩合は毛振るい率とは顕著に異なり, 400nm区では3 齢蚕が皆無となり, 3 齢蚕の出現割合は600nm, 暗, 700nmの各



第2図 光波長の長短と光照射飼料中の過酸化物価並びに掃立て10日後の蚕体重
P. O. V. : 過酸化物価, W : 蚕体重

区で高く、500nm区で低くなった。暗を対照とした長短波長光の照射が過酸化物価及び蚕体重に及ぼす影響について調査した結果を第2図にまとめた。過酸化物価と蚕体重との関係は逆比例し、過酸化物価は暗で最も低く、以下 $700 < 600 < 500 < 400$ nm の順となった。蚕体重は暗及び 700nm 区が重く、以下 $600 > 500$ nm の順となり、400nmは3齢蚕が皆無となったため秤量不可能となった。

以上のように、異なる波長光照射飼料中の過酸化物価は、400 から 700nm の範囲において、短波長域で高く、以下漸次長波長となるのに比例して低く

なった。また、蚕の発育は掃き立て10日後の発育状態から、蚕体重については過酸化物価と反比例し、過酸化物価の低い暗または 700nm の波長光の照射で重く、以下漸次短波長となるにしたがって軽くなった。

桑葉粉末を含む人工飼料において、400nmの単色光照射が蚕の成育を抑制することはすでに報告されており(上田・高橋, 1983), 今回の結果もこれと良く一致した。更に、本試験では $700 < 600 < 500$ nm の順に3齢蚕体重が減少し、光波長と3齢蚕体重との間に一定の傾向が認められた。しかも、体重と過酸化物価の数値との対応関係が明らかであった。

以上の結果は短波長域の光の照射によって飼料中の油脂が過酸化物となり、この過酸化物量に応じて、飼料の栄養条件が劣化し、または過酸化物の毒作用そのものにより、蚕の発育が阻害・抑制されたことを示唆している。

文 献

- 堀江保宏・井口民夫・渡辺喜二郎・中曾根正一・柳川弘明 (1973) : 蚕試彙報, (96), 41-55.
 今西重雄・吉武成美 (1981) : 日蚕雑, 50, 88-93.
 今西重雄 (1982) : 日蚕雑, 51, 93-98.
 今西重雄 (1985) : 日蚕雑, 54, 134-137.
 中島正雄・上田 悟 (1983) : 日蚕雑, 52, 141-146.
 上田 悟・高橋澄雄 (1983) : 日蚕雑, 52, 120-125.