

## イチゴの促成作型確立に関する研究

### 第3報 照度と夜温の影響について\*

川里 宏・赤木 博

#### I 緒言

イチゴの電照促成栽培における照度と夜温の関係については藤本ら<sup>1)</sup>の基礎的研究があり、一般的に夜温が低い場合には高い照度又は長い電照時間が必要とされているが、実用的条件下での研究は少ない。

本報告は夜温と照度の関係を生育、収量及び光熱費から検討し、両要因の栽培上の意義を明らかにしようとしたものである。

#### II 材料及び方法

宝交早生を1978年7月に採苗し9月30日に幅4.5m、長さ18mのパイプハウス内に2条高うねとして、18cm株間に定植した。施肥は基肥を化成肥料と油粕で、追肥を液肥で合計a当たり窒素2.7、リン酸1.7、カリ1.9kgとした。電照と保温開始は10月31日から行い、ジベレリンは保温はじめに2回散布し、電照は日長延長方式で5時間補光とした。その他の管理は標準的に行った。

試験区は夜温2水準(9℃と5℃)と照度2水準(40luxと10lux)を組み合わせた4区とし1区に40株を植付けた。パイプハウスの北半分

を高夜温区、南半分を低夜温区とし、それぞれに照度処理区をもうけ、夜間のみ遮光フィルムで区を仕切った。全区、昼温は同様とし、夜温は温風ダクトの本数で、照度は電球数で調節した。夜温処理は初期の高温管理期間が終った12月から3月10日まで、照度処理は10月31日から2月末日まで行った。

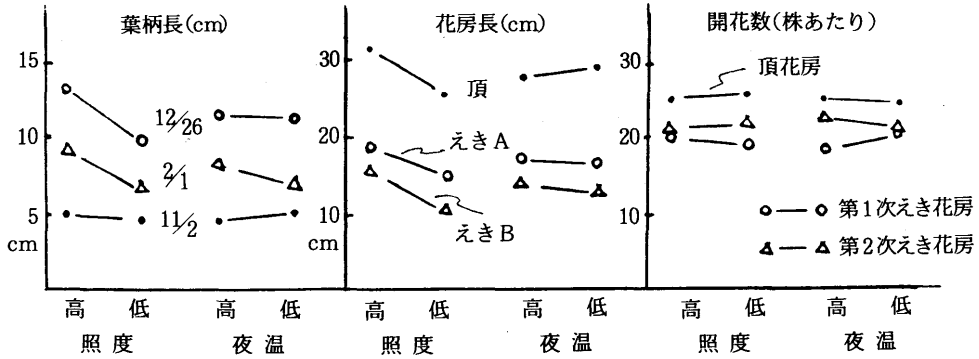
収量は16株、開花は14株、生育は8株を対象として調査した。夜温は週まき自記温度計、照度は東芝5号照度計、糖度(15果供試)は手持屈折計、酸度(15果)は0.1N水酸化ナトリウム中和滴定法で測定した。開花日は第1花の平均開花日、収穫開始は各区16果を収穫した日とした。重油消費量は栃木分場の外気温よりハウス表面積 $1350\text{m}^2 \times$ 放熱係数 $3.0 \times \sum (T_1 - T_0)$  ( $T_1$ は夜温、 $T_0$ は外気温)

によって2月までの重油量を求め、l当たり70円として金額を算出した。電気料金は高照度区100W球90個、低照度区40W球68個として東京電力料金で11~2月までの分を計算した。粗収入は月別収量と東京市場の昭和53年月別単価(宝交早生)から算出した。

第1表 試験区の平均最低気温と照度

試験区 夜温・照度	最低夜温の平均(月・旬℃)												照度 lux
	12・上	中	下	1・上	中	下	2・上	中	下	3・上	中	下	
高 高	9.6	8.8	8.1	7.3	7.2	8.0	8.8	9.1	9.7	8.7			42
高 低	—	—	8.2	9.9	9.4	9.4	8.2	8.4	9.1	9.7			11
低 高	5.6	6.1	2.9	3.9	2.9	2.7	5.6	6.3	6.9	5.3			42
低 低	6.3	6.6	4.0	6.7	5.0	4.6	5.3	6.3	6.0	4.0			14

\*本報告の要旨は園芸学会春季大会(1981年4月4日)において発表した。



第1図 照度、夜温が生育に及ぼす影響

III 結果

1. 試験区の夜温と照度

夜間に照度処理区間がフィルムで仕切られたため同一夜温区でも夜温に差を生じ、第1表のような経過となった。高夜温区は7~9℃、低夜温区は3~6℃の範囲で変動したが、低夜温・高照度区の12月下旬から1月下旬がとくに低温になった。照度は高照度40 lux、低照度は10 luxに調節できた。昼間の温度はデータを省略したが、20~25℃の範囲で各区ほぼ同一に経過した。

2. 生育に及ぼす照度と夜温の影響

葉柄長と花房長は第1図のとおりで夜温よりも照度の影響を強く受け、高照度区が大であった。夜温の影響については2月の葉柄長とえき花房長で高夜温区が低夜温区よりわずかに大であった。着花数については各花房とも夜温、照

度の影響は認められなかった。

3. 開花、収穫期に及ぼす照度と夜温の影響

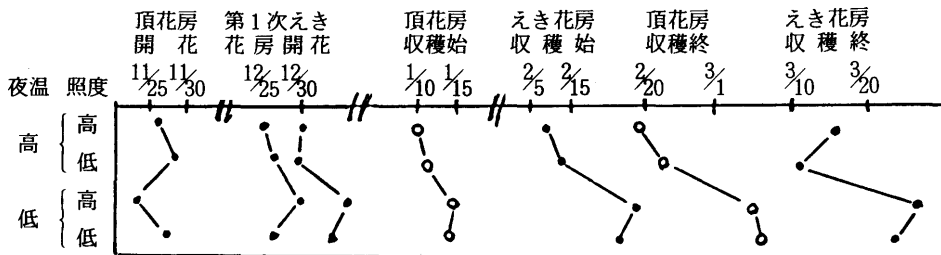
花房ごとの開花期と収穫期を第2図に示した。頂花房は夜温処理前に開花が終っているが、第1次えき花房の開花期は夜温の影響がみられ低夜温区で開花がややくれた。

収穫始は低夜温区の頂花房で約5日、同じくえき花房で約10日おくれた。収穫終期では低夜温区のおくれがさらに大きくなった。

これに対し開花、収穫期への照度の影響は認められなかった。

4. 収量と果実品質に及ぼす照度と夜温の影響

花房別収量と月別収量を第3図に示した。株当たり400~500 gの収量を得たが、頂花房、第1次えき花房の収量は低夜温区が多く、4月



第2図 照度、夜温が開花・収穫期に及ぼす影響

以降に収穫された第2次えき花房は高夜温区がわずかに多かった。時期別収量では1月22日までは高夜温区が多かったが、1月末日まではほとんど差がなくなり、2月の収量は各区同様であった。3月の収量は低夜温区が約100g、高夜温区が20~30gであった。

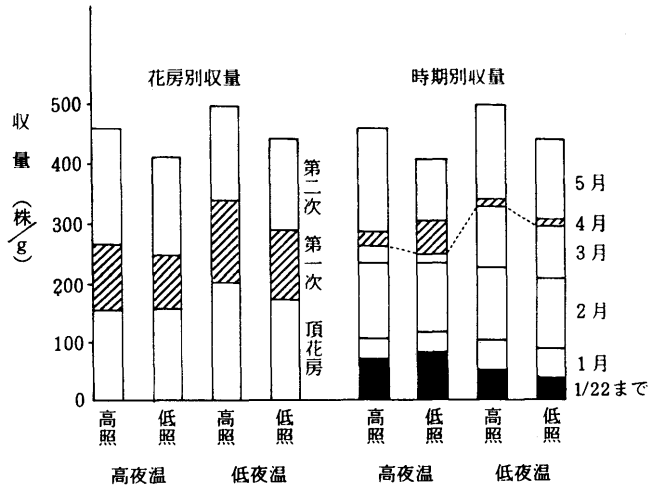
3月までの前期収量は要因別にみると低夜温>高夜温、高照度>低照度であり、同じく後期収量(4、5月収量)は高夜温>低夜温、高照度>低照度であった。両要因の組み合わせと収量については低夜温・高照度区がもっとも多収であり、高夜温・低照度区は少収であった。

収穫果数は第4図のとおり、頂花房と第1次えき花房は低照度区と高照度区が多く、第2次えき花房では夜温の影響が少なく照度の影響のみ認められた。1果平均重は花房別にみた場合、両要因とも影響は少なかったが1月に収穫された果実は低夜温区で18g、高夜温区で13gであ

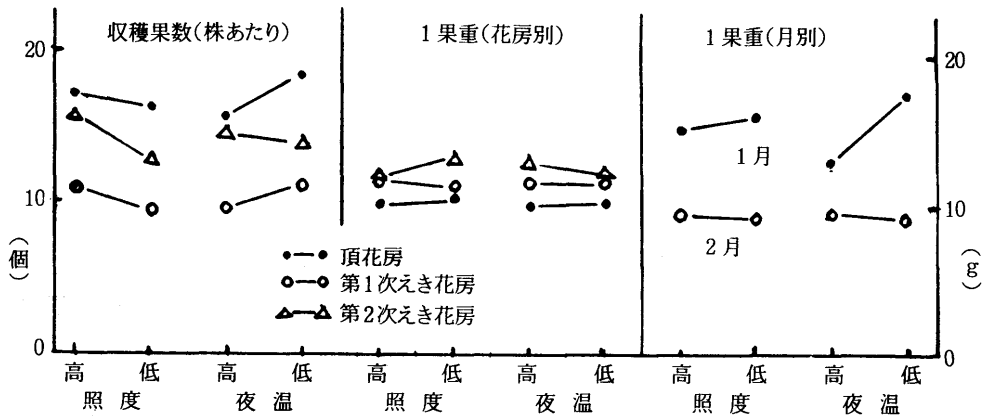
った。

第5図のとおり糖度は照度よりも夜温の影響が大きく低夜温で高かった。酸度は反対に高夜温で高く照度の影響はみられなかった。

5. 経済性の検討



第3図 照度、夜温が収量に及ぼす影響



第4図 照度、夜温が収穫果数と1果重に及ぼす影響

温度経過から重油消費量を推定したところ第2表のようにもっとも低温で経過した区の3.5klから最高の6.2klまでの幅を示し、それぞれ245千円、434千円であった。

電気料は低照度区で1,633KWHの52千円、高照度区で5,400KWHの189千円であった。光熱費としては高夜温・高照度区が595千円でもっとも多く、低夜温・低照度区が339千円でもっとも少なかった。

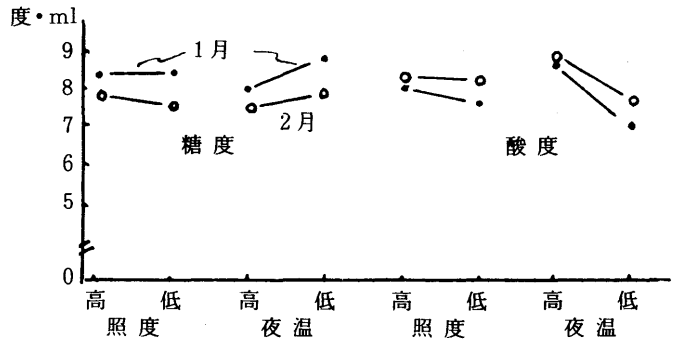
粗収入は初期収量に関係なく全収量の多い順に多かった。粗収入から光熱費を差し引いた残額は低夜温・高照度区が2,698千円でもっとも多く、高夜温区はいずれもこれより少なかった。

#### IV 考 察

同一夜温区においても目標温度よりややずれを生じており、とくに低夜温・高照度区は12月下旬から1月下旬にかけて3℃前後まで夜温が低下した。考察にあたってこの点を考慮しなければならないが、障害的な低夜温の影響は認められなかったことから「3～6℃」と「7～9℃」の夜温比較はほぼないうるものと判断して以下考察をすすめる。

生育については葉柄長と花房長で表わしたが、前報<sup>4)</sup>と同じく照度の影響は明らかであった。

夜温については2月1日の葉柄長や第1次えき花房からみられるように生育中期では高夜温



第5図 照度、夜温が糖度、酸度に及ぼす影響

の方が低夜温よりやや生育が良かったが、夜温10℃以下での比較では夜温は生育にさほど影響は与えないものと考えられる<sup>1)</sup>。

開花数への影響は夜温、照度とも認められずこれは保温時にすでに第1次えき花房までの分化と発育が完了していること、第2次えき花房の分化を抑制するほどの高照度ではなかったことによるものであろう<sup>4)</sup>。

開花の早晚、成熟期については夜温の影響が強くみられた。開花期に及ぼす夜温の影響は長日条件では少ないとする報告もあるが<sup>1)</sup>、長日の影響より高夜温の影響が大きいものと考えられる<sup>2,10,11)</sup>。

第2図の第1次えき花房の開花日、収穫日を見ると、それぞれの区の夜温の高低によく対応している。

イチゴは比較的低温に適應する作物である。しかし好適夜温については作型、品種によっ

第2表 光熱費に関する経済的検討

試験区	重油代	電気代	光熱費	粗収入	光熱費差し引き
夜温・照度	量 kl 金額 千円	量 kw 金額 千円	合計 千円	千円	金額 千円
高 高	5.8 406	5,400 189	595	2,928	2,333
高 低	6.2 434	1,633 52	486	2,703	2,217
低 高	3.3 245	5,400 189	434	3,132	2,698
低 低	4.1 287	1,633 52	339	2,786	2,447

て異なり、宝交早生の促成栽培では夜温は開花まで10°C、以後6~8°Cが標準とされ<sup>3,8)</sup>、10°Cを境にして低温側で多収になる<sup>6)</sup>。この場合低温でも草勢が維持されていることが条件で、促成栽培では低夜温ほど、より強い電照が必要とされる<sup>3,5)</sup>。

第3図に示した収量はこれらの関係を示しており、前期収量を構成する第1次えき花房までの収量は低夜温区、なかでも高い照度の低夜温区がもっとも多かった。多収の原因は高い照度によって草勢が維持され、低温によって成熟日数が長くなった反面、果実の肥大が十分行われたことによる。これは第4図のように収穫果数の増加として示されている。

一般に低夜温下で肥大させると1果重が増大する<sup>9)</sup>。第4図にみるように、ある時期を限ってみると確かに低温区の果実は大い。しかし最終的な1果平均重はいずれの花房でも大差なく、むしろ多収の原因は収穫果数の増加に求められる<sup>7)</sup>。

4月以降の後期収量は前期の着果負担の軽かった高夜温区で多い傾向を示した。

果実の糖度は夜温の影響が大きく低夜温区で高い値を示した<sup>9)</sup>。これは一般にいわれているように、低温で転流が促進され呼吸による消耗も少なく、多くの同化産物が果実に蓄積されたためであろう<sup>12)</sup>。

果実の滴定酸度も夜温の影響が大きく、高夜温で高い値を示し、齊藤ら<sup>9)</sup>の報告と一致した。

7~9°Cで経過した高夜温・低照度区の重油消費量は6.2kl、もっとも低温であった低夜温・高照度区は3.5klで前者の約60%であり、かつ収量は前者より多かった。実際の栽培は両者の中間の温度で行われているが、夜温を高くして収穫を早めても多収穫には結びつかず、むしろ標準より低めの夜温として電照の照度を高めた方が多収であり、光熱費からみても経済的であった。

促成栽培においては高温と電照によって初期生育をおう盛にさせ開花を早めたあとは、本試験の結果から低夜温によってゆっくりと果実の肥大をはかり、この間の草勢は高い照度によって維持して行くのが合理的であると考えられた。

## V 摘 要

1. イチゴの促成栽培における夜温と電照の照度を検討した。
2. 生育は照度を高めることによっておう盛となったが夜温の影響は少なかった。
3. 開花期と収穫期は夜温を高くすることによって促進され、照度の影響は認められなかった。
4. 初期収量は高夜温区で多かったが3月までの前期収量は低夜温区が多く、総収量では高照度条件下の低夜温区が最高であった。
5. 粗収入と光熱費を試算したところ、高照度条件下の低夜温区の粗収入がもっとも多くしかも光熱費が比較的低かったため、差し引き金額は他区より多く、経済性が高かった。

この研究は総合助成試験として行われたものであり、実施にあたり栃木分場長高橋学技幹のご指導と関係職員各位のご協力を得た。記して謝意を表する次第である。

## 引用文献

1. 藤本幸平(1972) 奈良農試特別報告1-151
2. JONKERS H. (1965) Meded. Land-  
bhogesch. Wageningen, Holland,  
1-59
3. 金指信夫・飯山俊男・横森達郎(1974)  
静岡農試研報19:26-36
4. 川里宏・赤木博(1980) 栃木農試研報26  
:85-92
5. 木村雅行・藤本幸平(1970) 園芸学会昭

- 45秋研発要136-137  
春研発要176-177
6. 奈良農試 (1970) 昭44野菜試験成績概要 (関西) 野菜試編 P106  
10. THOMPSON P. A. (1971) *Jor. Hort. Sci.* 46: 1-12
7. 大内良実・水村裕恒 (1973) 園芸学会昭48春研発要224-225  
11. 塚本洋太郎・中垣長睦・宮本重信・藤本幸平・木村雅行 (1969) 園芸学会昭44秋研発要 168-169
8. 埼玉園試 (1974) 昭48野菜試験成績概要 (関東) 野菜試編 PP31-32  
12. WENT, F. W. (1957) 植物の生長と環境(輪田潔・富田豊雄訳)朝倉書店(東京)
9. 齊藤隆・伊東秀夫 (1970) 園芸学会昭45

Studies on the Forcing Culture of Strawberry.

(III) Effects of Light Intensity and Night Temperature on the Growth, Yield and Fruit Quality and its Economical Consideration.

Hiroshi KAWASATO and Hiroshi AKAGI

Summary

Effects of light intensity of supplemental illumination and night temperature on the growth, flowering, yield and maturity of forcing strawberry cv. Hohkowane were investigated.

Plants received four treatments: a factor combination of two levels of light intensity (40 lux, 10 lux) and two levels of night temperature (9°C, 5°C).

Vegetative growth was enhanced by high light intensity, while flowering date and maturing time was promoted by high night temperature. Early yield (until January 22) was slightly increased at high night temperature but total yield (until late May) was of maximal under the combination of low night temperature and high light intensity.

As compared the gross receipts with the total cost of heating and electrical charges, the income in the treatment of low night temperature and high light intensity was greater than the others.