

# ナスのハウス栽培における光線 とくに紫外線の影響について\*

今 泉 寛\*\*

Effects of ultraviolet rays on the egg-plants in  
greenhouses

Hiroshi Imaizumi

## は し が き

施設園芸とくに野菜のビニールハウス栽培は、本県においても、水田地帯における自立経営指向農家の稲作プラスアルファ部門として急速に伸びてきているが、ハウス内環境の制御は十分でないため生産不安を招いている事例も多く見うけられた。

このことは全国的にも問題にされ、ハウス内環境の解析、あるいは人工的に環境を改善する方策についての研究が取上げられてきているが、ビニールハウス栽培で影響が大きいと考えられる光の関係について、研究したものは比較的少ない。

これはビニールフィルムの特性を変える以外、コントロールがむづかしいこと、市販ビニールフィルムの1年使用では、野菜の質は別として収量まで影響することは少ないと考えられていることによる。

しかし施設野菜の生産量の増加に伴って、品質の良いものに対する消費者の要求が強まってきており、品質向

上をはかるには光の影響を明らかにすることが必要となつてきているうえ、ハウスの大型化、固定化に伴う周年利用との関連からも放置できない問題といえる。

このような観点からハウス内環境の制御に関する研究の一貫として光の問題を取上げ、光に対する感受性の大きいナスを用いて、光線とくに紫外線の影響について1971.1972の2か年検討した結果、若干の知見を得たのでこの結果について報告する。

なお本稿のとりまとめについて御助言いただいた室賀副参事、山口作物部長、西場園芸部長に謝意を表します。

## 材料および方法

### (1) 試験区の構成

光線の透過特性の異なるビニールフィルムを用いて、第1表のように1971年は4区、1972年は2区設定した。

第1表 試験区 1971年

| 区               | 厚さ   | 性質  | 波 長 ( m μ ) |     |     |     |     |     |     |
|-----------------|------|-----|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                 |      |     | 300         | 310 | 320 | 330 | 340 | 380 | 400 |
| 光線透過小、紫外線有区 (1) | 0.1  | 普通  | 44          | 53  | 57  | 72  | 75  | 80  | 82  |
| 〃 大 〃 無 〃 (2)   | 0.2  | 防じん | 24          | 42  | 50  | 55  | 61  | 71  | 74  |
| 〃 小 〃 無 〃 (3)   | 0.13 | 普通  | 0           | 00  | 0   | 0   | 0   | 23  | 73  |
| 〃 大 〃 無 〃 (4)   | 0.2  | 防じん | 0           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 10  |
| 1972年           |      |     |             |     |     |     |     |     |     |
| 紫外線有区 (1)       | 0.15 | 防じん | 24          | 42  | 50  | 55  | 61  | 71  | 74  |
| 〃 無区 (2)        | 0.15 | 防じん | 0           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 10  |

\* 1971年の結果については日本農業気象学会東海支部会誌第26号に発表した。

\*\* 園芸部

すなわちフィルムに防じん加工を施したものと、しなかつたものの使用により光線透過率の大、小区の設定を（普通1.3区防じん2.4区）また紫外線透過量の異なるフィルムの使用により、光線の質とくに紫外線の有、無区の設定を（紫外線有1.2区、無3.4区）はかつた。ただ1971年の試験ではフィルムの厚さをそろえることができなかつたので、光線透過以外の要素の影響も多少考えられるが、フィルムの耐久性の点は別として、生育についてはほとんど影響はないものと考えられる。

#### (2) ビニールハウスの大きさと管理

間口3.6m、奥行9.0m、棟高1.9mのパイプハウスを使用し、1区1ハウス、2反覆、計8棟を供試し、さらにこれらハウスの外側に4棟の番外ハウスを設けて、供試ハウスの風その他の条件が一定になるようにした。

1971年は各ハウスに25cm径の換気扇を設置し、換気はすべて換気扇でおこなつたが、能力が小さくて晴天日には40℃をこえる高温がしばしばみられ、ナスの正常な生育に支障をきたすように思われたので、1972年には換気扇を径50cmのものにかえて使用し、40℃をこえないように管理した。

#### (3) 栽培方法

ナス品種は長岡交配千両2号を供試し、第1年目は1970年12月23日は種、翌年3月16日に株間40cm、条間1.8m2条植とし、1ハウスに40株定植後20日間は夜間ポリフィルムによるトンネル被覆をおこなつた。

第2年目は1971年12月10日は種、3月9日に定植した。施肥、病害虫防除などについてはナスの半促成一般栽培に準じておこなつた。

#### (4) 調査

##### i 光線透過率

群落相対照度計NS-1（三伸工業KK製）を用い、晴天日にハウスの中央部、地上約1.0mの高さの場所で、各ハウスそれぞれ3か所測定して平均した。

##### ii ナス果皮のアントシアニン

果皮はコルクローラで打抜き、1.0 HClでアントシアニンを抽出、spectrophotometer を使用し、525 m $\mu$ の波長を照射して比較した。

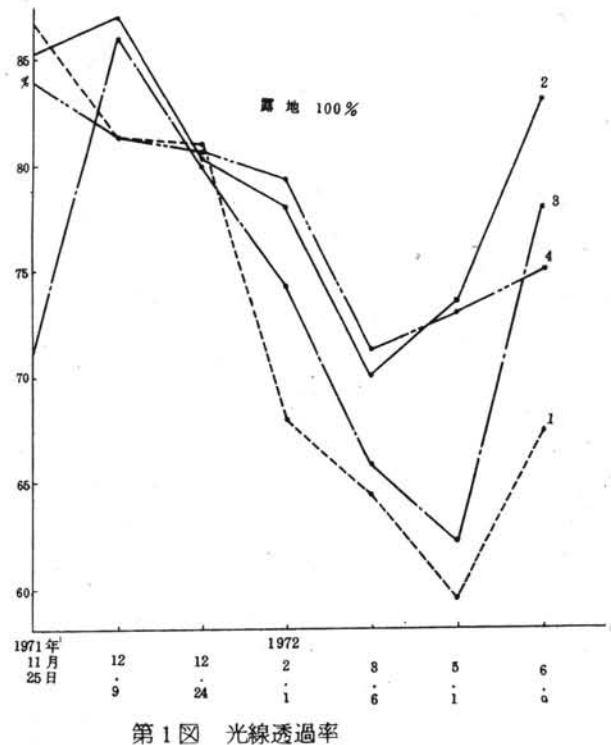
### 試験結果および考察

#### (1) ハウス内光線透過量の推移について

防じん加工により展張後のはこりの附着の少ないフィルムを使用した区は、第1図のように明らかに光線透過量が大であつたが、本質的な光線透過率は無防じんフィルムと差がないため、降雨直後（5月下旬）には両者の

差は少なくなつていく。

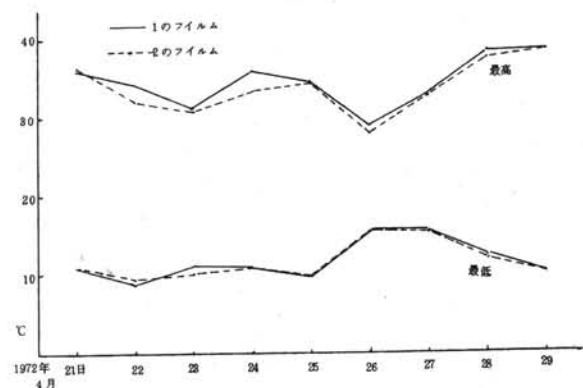
なお紫外線の多少による光線透過量の差はあまりみられない。



第1図 光線透過率

#### (2) 光線透過率とハウス内気温との関係

第1年目においては、防じん加工の有無により光線透過量に差を生じるようにしたため、前記のように光線透過量は時期により違い、さらにフィルムの厚さが一定でなかつたこともあつて、必ずしも判然としないが、概して光線透過量の大きい区は、ハウス内室温、とくに夜間温度が高い傾向が認められた。なお紫外線透過量の多少による室温の違いは第2図のように認められなかつた。



第2図 ハウス内の最高、最低気温

(3) 地上部の生育について

光線透過量の大きい防じん区は、明らかに小さい無防じん区より、生育全期を通じて各形質ともまさる傾向が認められた(第2表-1)。紫外線透過量との関係については、第1年目においては、供試フィルムは紫外線以外の要因が加わったため、生育について明確には断定しえないが、紫外線透過量の少ないフィルムのハウスほど葉は大きく、葉重、分枝数、分枝重も大きかった。このことは第2表-2に示すように、第2年目の試験においても同様の傾向を認めた。

葉茎色については、後述の果色と同様の傾向を示して第3図のように紫外線の少ないフィルム区の葉茎色はナス特有の紫色が少なく、緑色に近い色を呈していた。

第2表-1 地上部の時期別生育状況 1971年

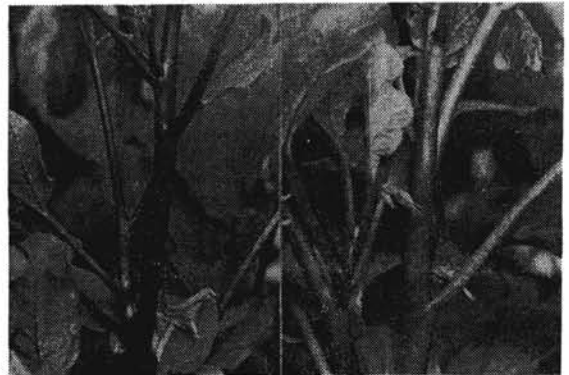
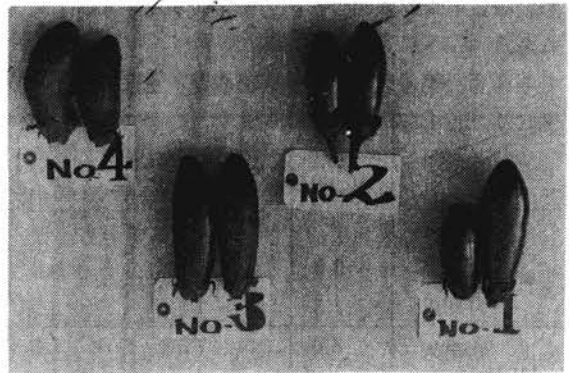
| 調査時期  | 区 | 草丈   | 葉数   | 最大   |      |      |
|-------|---|------|------|------|------|------|
|       |   |      |      | 葉身長  | 葉巾   | 葉柄長  |
| 4月2日  | 1 | 25.9 | 11.4 |      |      |      |
|       | 2 | 27.1 | 11.8 |      |      |      |
|       | 3 | 25.9 | 11.1 |      |      |      |
|       | 4 | 25.4 | 11.9 |      |      |      |
| 4月13日 | 1 | 35.8 | 15.6 | 18.0 | 12.2 | 8.5  |
|       | 2 | 39.3 | 16.7 | 19.0 | 13.1 | 9.2  |
|       | 3 | 34.9 | 14.8 | 18.0 | 12.5 | 8.4  |
|       | 4 | 37.6 | 16.5 | 19.7 | 13.8 | 9.2  |
| 5月6日  | 1 | 63.2 | 27.1 | 22.4 | 14.9 | 10.5 |
|       | 2 | 69.7 | 28.6 | 24.0 | 15.2 | 11.2 |
|       | 3 | 60.5 | 26.8 | 24.1 | 16.0 | 11.2 |
|       | 4 | 66.1 | 29.0 | 25.5 | 16.9 | 11.8 |

第2表-2 地上部の時期別生育状況 1972年

| 調査時期  | 区 | 草丈   | 葉数   | 最大   |      |     |
|-------|---|------|------|------|------|-----|
|       |   |      |      | 葉身長  | 葉巾   | 葉柄長 |
| 4月6日  | 1 | 21.3 | 7.9  | 11.9 | 8.4  | 4.7 |
|       | 2 | 21.4 | 9.2  | 13.1 | 9.7  | 5.9 |
| 4月22日 | 1 | 35.3 | 14.6 | 15.4 | 10.0 | 6.5 |
|       | 2 | 35.2 | 17.4 | 16.7 | 10.2 | 5.8 |
| 5月15日 | 1 |      |      | 22.9 | 13.5 | 8.5 |
|       | 2 |      |      | 25.7 | 15.6 | 9.2 |

第3 終了時の解体調査 1971年6月10日

| 区 | 葉数    | 葉重   | 分枝数  | 分枝重 | 総花数 |
|---|-------|------|------|-----|-----|
| 1 | 239.8 | 1006 | 29.1 | 703 | 122 |
| 2 | 277.6 | 1109 | 34.8 | 843 | 132 |
| 3 | 232.1 | 1170 | 30.8 | 843 | 108 |
| 4 | 261.3 | 1271 | 36.3 | 981 | 108 |



1971年2のフィルム 4のフィルム

第3図 紫外線透過量がナスの果実と茎、葉色におよぼす影響

(4) 収量について

第4表-1にみられるように、第1年目の初期収量については、正常果、奇形果とも2、4区が多収となっている。これは2、4区のフィルムが防じん性で、しかも厚手のフィルムのため、光線透過量が多く(第1図)夜間温度も高く保持されたためと考えられる。

紫外線の有無と収量との関係については、光線透過量の大、小区ほど差はみられないが、概して紫外線の少区の初期収量がまさる傾向がみられた。この傾向は、ナスの生育には低温気味の中期近くまで続いたが、後期および全収量については、光線透過量の少区、および紫外線透過量の多い区が逆にまさる傾向がみられた。

これは前述のように、第1年目ではハウス内気温が換気扇の能力の不足から、5月中旬以降は日中40℃をこえる高温の日が多かったことによるものと考えられるが、第2年目では、換気の調節を行なったことにより、第4表-2のとおりで、前年とは異なり紫外線カットフィルムの収量がまさる結果がえられた。

以上から光線透過量が多い場合、気温の比較的低い初、中期に多収がえられやすく、また紫外線透過量の多

少との関係では、光線透過量の大、小区ほどの差はないが、概して紫外線の少ない方が多収をえやすいと考えられる。

第4表において正常果とした果実も、紫外線カットフィルム区では、次に述べるように果色はナス特有の黒紫色を呈していなかった。

第4表-1 ナスの収量(2区平均、10株収量)

1971年

|   | 前期  |        | 中期  |        | 後期   |        | 合計     |        |        |
|---|-----|--------|-----|--------|------|--------|--------|--------|--------|
|   | 果数  | 果重 (g) | 果数  | 果重 (g) | 果数   | 果重 (g) | 果数     | 果重 (g) |        |
| 1 | 正常果 | 3.5    | 340 | 8.0    | 593  | 170.5  | 1182.1 | 182.0  | 1275.4 |
|   | 奇形果 | 1.5    | 112 | 13.5   | 494  | 28.5   | 126.3  | 43.5   | 186.9  |
| 2 | 正常果 | 8.0    | 752 | 11.5   | 1121 | 110.0  | 682.6  | 129.5  | 369.9  |
|   | 奇形果 | 2.0    | 121 | 26.0   | 1086 | 42.0   | 250.4  | 70.0   | 371.1  |
| 3 | 正常果 | 6.5    | 582 | 8.0    | 807  | 53.5   | 338.5  | 68.0   | 477.4  |
|   | 奇形果 | 0.5    | 48  | 13.5   | 660  | 41.0   | 157.0  | 55.0   | 227.8  |
| 4 | 正常果 | 7.5    | 820 | 9.5    | 902  | 69.0   | 457.7  | 86.0   | 629.9  |
|   | 奇形果 | 2.0    | 189 | 23.5   | 981  | 75.5   | 209.6  | 101.0  | 326.6  |

前期 --- 5月4日~5月20日

中期 --- 5月21日~6月10日

後期 --- 6月11日~6月25日

第4表-2 ナスの収量(2区平均、10株収量)

1972年

|   | 前期  |        | 中期   |        | 後期   |        | 合計     |        |        |
|---|-----|--------|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
|   | 果数  | 果重 (g) | 果数   | 果重 (g) | 果数   | 果重 (g) | 果数     | 果重 (g) |        |
| 1 | 正常果 | 17.0   | 1716 | 48.5   | 3413 | 215    | 1779.5 | 230.5  | 2279.4 |
|   | 奇形果 | 0      | 0    | 3.0    | 236  | 7.5    | 295    | 10.5   | 53.1   |
| 2 | 正常果 | 19.5   | 1483 | 73.5   | 6202 | 215    | 2081.0 | 308    | 2849.5 |
|   | 奇形果 | 0.5    | 11   | 3.0    | 230  | 11     | 310    | 14.5   | 55.1   |

前期 --- 5月9日~5月18日

中期 --- 5月19日~6月8日

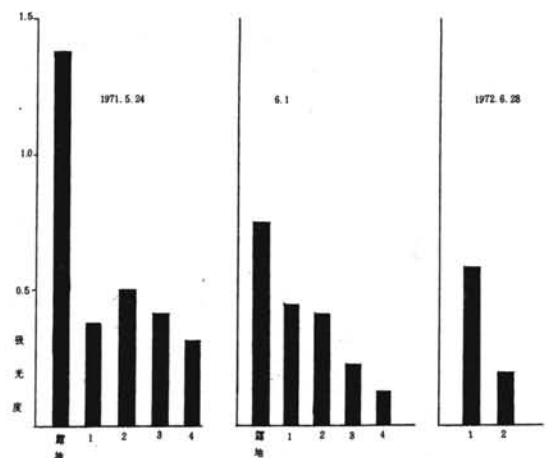
後期 --- 6月9日~6月20日

(5) 果色について

第1年目試験の1、2区および、第2年目の1区フィルムにより生産された果実の果皮色については異常は認められなかったが、第1年目の3、4区および、第2年目の2区の紫外線カットフィルムにより生産された果実は形状悪く、ナス特有の黒紫色を呈せず、やや赤味を帯びた紫色(第3図)で、さらに表面のつやのない果実であった。

果皮に含まれるアントシアニンを調査した結果は第4図のとおりで、第1年目の第1回(5月24日)調査では、育苗は紫外線のカットされないフィルムを用いたことにより、育苗中に受けた紫外線の影響と解され、あまり顕著な差が認められないが、6月1日の第2回調査では、3、4区フィルムのアントシアニン含有量が、1、2区フィルムに比べて半量以下になっている。

このことは第2年目試験においても、第4図にみられ



第4図 ナス果皮のアントシアニン量

るようにまったく同様の結果で、 $340 m\mu$  以上の光線を透さないフィルムにより生産された果実は販売には適さないものと認められた。

### 摘要

紫外線透過量の異なるフィルムを用いてビニールハウスをつくり、ナスを栽培してその生育、品質について調査した。

(1) 紫外線のカット量の多いフィルムほど地上部の生育は旺盛で、ナス特有の紫色が少なく、緑色に近い葉、茎となり、葉身も大きかった。開花した花の花べんも紫外線の少ないフィルムは花色が薄く、白っぽい色を呈して

いた。

(2) 紫外線透過量の少ないフィルムにより生産されたナスの果実は、ナス特有の黒紫色でなく、紫赤色の果実が収穫された。すなわち  $340 m\mu$  以下の紫外線を透さないフィルムのハウスで生産されるナスは、販売に適さない果実ができることがわかった。

ビニールハウスは近年大型化され、換気扇による換気が一般化されるようになってきたが、天窓や側方をあけないで、換気扇によるビニールハウスでのナス栽培では  $340 m\mu$  以下の光線が透るフィルムを使用する必要が認められた。