

## 遠赤色光透過抑制フィルムの短期間処理が数種花壇苗の生育・開花に及ぼす影響

土橋 豊<sup>a</sup>

京都府農業総合研究所 621-0806 京都府亀岡市

## Effects of Short Duration Treatment of Far-red-intercepting Film on the Growth and Flowering of Certain Bedding Plants

Yutaka Tsuchihashi<sup>a</sup>

Kyoto Prefectural Agricultural Research Institute, Kameoka, Kyoto 621-0806

## Abstract

The effects of the duration of covering treatment and the period of using a far-red-intercepting film (FR-intercepting film) while raising seedling on the future growth and flowering of certain bedding plants were investigated. The plant heights of scarlet sage (*Salvia splendens* Sell ex Roem. & Schult.), cupflower (*Nierembergia hippomanica* Miers. var. *violacea* Millan.), Madagascar periwinkle (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don), French marigold (*Tagetes patula* L.) and pansy (*Viola × wittrockiana* Gams) and the flower stalk length of pansy kept under the FR-intercepting film for 3 weeks after potting were significantly shorter than those of the control plants. Flowering of scarlet sage, cupflower and French marigold kept under the FR-intercepting film for 3 weeks after potting was delayed. The plant height of snapdragon (*Antirrhinum majus* L.) kept under the FR-intercepting film for 4 weeks after potting was significantly shorter than that of the control plants. A decrease in the internode length between the 3rd and 5th nodes was considered the cause of the shorter plant height. These findings indicated that in certain bedding plants (scarlet sage, cupflower, Madagascar periwinkle, French marigold, pansy and snapdragon), covering treatment using the FR-intercepting film for only 3-4 weeks after potting tended to prevent succulent growth.

**Key Words** : length of flower stalk, light quality, plant height, R/FR ratio, succulent growth

キーワード : 花柄長, 光質, 草丈, R/FR 比, 徒長

## 緒 言

一般的に花壇苗生産は、高温条件下の施設内での栽培となり、徒長しやすい環境条件であるといえる。一方、流通および販売時のストレスに耐え、販売時における外見の品質が高い苗を生産するためには、草丈や草姿などの生育調節を行うことは極めて重要である。また、出荷用トレイに整然と詰める上でも、揃いのよいコンパクトな苗づくりが要求される。

花壇苗生産場面では、これまで成長抑制物質による生育調節が行われていたが(岸本, 1999; Larson, 1985), 品目ごとに登録薬剤が決まっており、しかも登録薬剤が少ない現状にあり、多数の品目を生産する場合には適正使用が困難な状況にある。さらには、近年の農薬等の化学物質への使用削減の傾向から、ますます使用が困難となってきた

おり、環境制御による生育調節技術の開発が求められている(腰岡, 1998)。

環境制御による徒長防止技術としては、DIF および光質制御を利用した生育調節が試みられている(腰岡, 1998; Patil ら, 2001)。草丈伸長制御を目的とした光質制御のひとつとして、赤色光/遠赤色光量子束密度比 (R/FR 比) を変化させた被覆資材の開発と検討が行われ(Cerny ら, 2000; Grindal ら, 2000; 村上ら, 1995; Rajapakse ら, 1999), いずれも R/FR 比が 1 より大きくなる被覆資材を用いると、草丈の伸長が抑制されたと報告されている。

しかし、遠赤色光透過抑制フィルムは色素劣化による光質の変化に対応するために 1 年に 1 回フィルムを交換する必要があるが、一般に農業用被覆フィルムに比べて割高である。また、遠赤色光透過抑制フィルムを施設全面に展張することは、単一品目を生産する施設では例はあるが、生育段階の異なる多品目を生産する花壇苗生産では実用的ではなく、例がない。遠赤色光透過抑制フィルムの展張面積の低減を図る方法のひとつとして、被覆処理による草丈抑制効果が認められる処理時期と期間にのみ同フィルム下で栽培することで、処理期間の短縮化を図ることが考えられる。

2008年3月10日 受付。2008年8月11日 受理。

本報告の一部は平成17年度園芸学会近畿支部滋賀大会で発表した。  
E-mail: y-tsuchi@koshien.ac.jp

<sup>a</sup>現在: 甲子園短期大学家政学科 663-8107 西宮市瓦林町

そこで本研究では、徒長防止効果が認められる遠赤色光透過抑制フィルムを用い、代表的な数種花壇苗における鉢上げ時を起点とした処理時期と期間を検討した。

### 材料および方法

実験1, 2は京都府農業総合研究所・旧花き部(京都府京田辺市)のポリエステルフィルム(シクスライトクリーンムテキ, MKV プラテック社製)を外張り展張したハウス内で、実験3, 4は京都府農業総合研究所(京都府亀岡市)のガラスハウス内で行った。実験1, 2では遠赤色光透過抑制フィルム(有望株, 三井化学プラテック社製, R/FR比=1.43, 光合成有効放射の光線透過率75.8%, 厚さ0.05mm), 実験3, 4では遠赤色光透過抑制フィルム(メガクール, 三井化学プラテック社製, R/FR比=1.52, 光合成有効放射の光線透過率74.2%, 厚さ0.05mm)を供試し、ともに鉢上げ苗の上部から、高さ120cmの位置に幅110cmのトンネル状に内張り展張し、裾面と妻面ともに45cmの垂れ下げ部と、下面から75cmの開口部を設けて処理を行った。なお、遠赤色光透過抑制フィルムの特性データは製造会社からの提供により、両フィルムのR/FR比の定義波長域は600~700nm/700~800nmであった。対照区である無処理区は、ともに鉢上げ苗上部にフィルムを内張り展張しない条件下で設けた。

播種は、実験1, 2ではセル成型苗用トレイ200穴SQ型(Land Mark Co. 製, 1セル容量12.5mL), 実験3, 4では288穴DEEP型(Land Mark Co. 製, 1セル容量10.0mL)を使用し、セル育苗専用培養土(Metromix 350, Grace-Sierra Horticultural Products Co. 製)を充填して行った。鉢上げはピートモス, もみ殻くん炭, パーライトを体積比で7:2:1の培養土を用い、基肥として培養土1L当たり緩効性被覆肥料(ロング100日タイプ, チッソ旭肥料製, N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=14:12:14)1.5g, リン酸質肥料(BMようりん, 日之出化学工業製, N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=0:20:0)1g, 石灰質肥料(苦土石灰, 河合石灰工業株式会社製, く溶性苦土10~15%, 石灰30~35%)4.2gを施した。鉢は7.5cm黒色ポリポットを用いた。追肥として複合液体肥料(OKF-3, 大塚化学, N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=14:8:25)の500~1,000倍液を月に2回施した。

統計処理は、実験1ではMann-WhitneyのU検定、実験2~4ではいずれの処理間で有意差があるかを明らかにするためにBonferroniの多重比較を行った。なお、実験2, 3の開花株率は統計処理を行わなかった。

#### 1. 鉢上げから3週間の遠赤色光透過抑制フィルムの被覆が花壇苗の生育に及ぼす影響(実験1)

供試植物としてサルビア(*Salvia splendens* Sell ex Roem. & Schult.) 'トーチライト', ニーレンベルギア(*Nierembergia hippomanica* Miers. var. *violacea* Millan.) 'パープルローブ', ニチニチソウ(*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) 'トロピカーナブライトアイ', マリーゴールド(*Tagetes patula* L.)

'マーチエロー'の4種類を用いた。2002年3月27日に播種を行い、鉢上げは第1表に示す月日に行った。

遠赤色光透過抑制フィルム区(+R/FR)と無処理区の2処理区を設け、鉢上げから3週間処理した。処理終了後、草丈、株径(株の中心部を通る最大幅)を調査し、上位展開葉の葉緑素濃度(以下、SPAD値)は葉緑素計(SPAD-502型, ミノルタ社製)を用いて測定した。なお、ニーレンベルギアは葉の形態上、SPAD値の測定が困難であったため測定しなかった。いずれの品目とも1反復1個体とし、供試個体数(n)は第1表に示した。

#### 2. 遠赤色光透過抑制フィルムの処理時期が花壇苗の生育に及ぼす影響(実験2)

実験1で使用した4種類およびパンジー(*Viola × wittrockiana* Gams) 'イオナパープル'の5種類を供試した。パンジーは2002年8月14日に播種を行い、9月6日に鉢上げを行った。処理区として、鉢上げから3週間処理区(P+P3), 鉢上げ3週間後から出荷期まで処理した区(P3+S), 鉢上げから出荷期まで処理した区(P+S)と、対照区として無処理区の4処理区を設けた。出荷期は開花株率(開花株数/供試個体)×100)がすべての処理区で80%以上、ニーレンベルギアは個体による開花期の変動幅が著しいため50%以上となった日とした(第2表)。開花株は1花以上が完全に開花した株とした。出荷期にすべての供試個体について、草丈、株径、ニーレンベルギアを除いた上位展開葉のSPAD値、開花株率を調査した。また、パンジーは花柄長と花径も測定した。いずれの品目とも1反復1個体とし、供試個体数(n)は第2表に示した。

#### 3. 遠赤色光透過抑制フィルムの処理期間がパンジー苗の生育に及ぼす影響(実験3)

供試植物としてパンジー 'イオナパープル'を用いた。2003年8月14日に播種を行い、9月10日に鉢上げを行った。遠赤色光透過抑制フィルムを鉢上げから1週間処理区(P+P1), 2週間処理区(P+P2), 3週間処理区(P+P3), 4週間処理区(P+P4), 鉢上げから出荷期まで処理した区(P+S)と、対照区として無処理区の6処理区を設けた。出荷期はすべての処理区で開花株率が80%以上となった10月28日とした。開花株は1花以上が完全に開花した株とした。出荷期の10月28日に、草丈、株径、花柄長、花径、上位展開葉のSPAD値、開花株率を調査した。1反復1個体とし、各処理区20個体を供試した。

#### 4. 遠赤色光透過抑制フィルムの処理期間がキンギョソウ苗の生育に及ぼす影響(実験4)

供試植物としてキンギョソウ(*Antirrhinum majus* L.) 'パレットイエロー'を用いた。2003年9月16日に播種を行い、10月17日に鉢上げを行った。遠赤色光透過抑制フィルム処理は、鉢上げから3週間処理区(P+P3), 4週間処理区(P+P4), 鉢上げから出荷期まで処理した区(P+S)と、対照区として無処理区の4処理区を設けた。出荷期はすべての処理区で蓄着色株率が80%以上となった12月10

日とした。蕾着色株は花序の大半の蕾が着色した株とした。すべての供試個体について出荷期の12月10日に、草丈、胚軸長、上胚軸長、節間長、蕾着色株率を調査した。1反復1個体とし、各処理区5個体を供試した。

## 結 果

### 1. 鉢上げから3週間の遠赤色光透過抑制フィルムの被覆が花壇苗の生育に及ぼす影響 (実験1)

結果は第1表に示した。遠赤色光透過抑制フィルムを鉢

上げから3週間処理すると、供試したいずれの花壇苗においても、無処理区に比べ、草丈が有意に抑制された。無処理区に比べ、サルビアで0.7 cm、ニーレンベルギアで2.2 cm、ニチニチソウで0.5 cm、マリーゴールドで1.5 cmの草丈抑制効果が認められた。株径はサルビアとマリーゴールドにおいて有意に減少したが、ニーレンベルギアとニチニチソウには有意差はなかった。SPAD値にはいずれの品目とも影響がなかった。

第1表 遠赤色光透過抑制フィルム処理が花壇苗の鉢上げ3週間後の生育に及ぼす影響

品目名	播種日	鉢上げ日	調査日	処理区	n	草丈 <sup>z</sup> (cm)	株径 (cm)	SPAD 値 <sup>y</sup>
サルビア	3月27日	4月17日	5月8日	無処理	40	8.3	13.4	48.8
				+R/FR		7.6 **	11.3 **	49.1 NS
ニーレンベルギア	3月27日	4月24日	5月15日	無処理	26	11.5	7.9	— <sup>x</sup>
				+R/FR		9.3 **	7.5 NS	—
ニチニチソウ	3月27日	4月24日	5月15日	無処理	16	4.4	10.3	43.6
				+R/FR		3.9 **	9.8 NS	44.7 NS
マリーゴールド	3月27日	4月9日	4月30日	無処理	40	9.9	14.3	44.7
				+R/FR		8.4 **	12.8 **	45.2 NS

<sup>z</sup>同一品目・カラム内でMann-WhitneyのU検定により、無処理区に対し\*\*は1%水準の有意差があり、NSは有意差がないことを示す

<sup>y</sup>SPAD値は上位展開葉を測定した

<sup>x</sup>葉が線形であるためSPAD値は測定しなかった

第2表 遠赤色光透過抑制フィルムの処理時期が花壇苗の出荷期の生育に及ぼす影響

品目名	播種日	鉢上げ日	調査日 <sup>z</sup>	処理区	n	草丈 <sup>y</sup> (cm)	株径 (cm)	花柄長 (cm)	花径 (cm)	SPAD 値 <sup>x</sup>	開花株率 <sup>v</sup> (%)
サルビア	3月27日	4月17日	5月29日	無処理	20	20.2 a	11.9 a	—	—	42.1 b	100.0
				P+P3		16.4 b	12.2 a	—	—	42.2 b	95.0
				P3+S		17.0 b	12.1 a	—	—	44.8 b	95.0
				P+S		12.8 c	11.7 a	—	—	46.8 a	70.0
ニーレンベルギア	3月27日	4月24日	6月10日	無処理	13	21.6 a	18.5 a	—	—	— <sup>w</sup>	76.9
				P+P3		19.2 b	15.8 ab	—	—	—	53.8
				P3+S		21.2 ab	12.2 b	—	—	—	61.5
				P+S		19.9 ab	12.8 b	—	—	—	61.5
ニチニチソウ	3月27日	4月24日	6月10日	無処理	8	13.1 a	13.6 a	—	—	54.2 a	87.5
				P+P3		11.3 b	13.3 a	—	—	53.1 a	100.0
				P3+S		11.6 b	13.1 a	—	—	53.7 a	87.5
				P+S		11.6 b	13.1 a	—	—	54.8 a	87.5
マリーゴールド	3月27日	4月9日	5月13日	無処理	20	15.5 a	15.3 a	—	—	46.9 b	100.0
				P+P3		13.5 b	13.7 b	—	—	46.0 b	85.0
				P3+S		14.7 a	14.7 b	—	—	47.2 b	100.0
				P+S		13.4 b	15.0 a	—	—	48.8 a	85.0
パンジー	8月14日	9月6日	10月30日	無処理	10	14.7 ab	13.8 a	9.0 ab	6.5 a	41.3 a	90.0
				P+P3		13.1 b	12.1 a	7.2 b	6.2 a	44.1 a	80.0
				P3+S		15.9 a	12.1 a	10.1 a	6.6 a	44.1 a	90.0
				P+S		15.0 a	13.6 a	8.5 b	6.3 a	43.4 a	100.0

<sup>z</sup>調査は出荷期（開花株率が80%以上、ニーレンベルギアのみ開花株率50%以上）に行った

<sup>y</sup>同一品目・カラム内の異なる文字間で5%水準の有意差があることを示す (Bonferroniの多重比較)

<sup>x</sup>SPAD値は上位展開葉を測定した

<sup>w</sup>葉が線形であるためSPAD値は測定しなかった

<sup>v</sup>(開花株数/供試個体数) × 100

## 2. 遠赤色光透過抑制フィルムの処理時期が花壇苗の生育に及ぼす影響 (実験 2)

結果は第2表に示した。サルビアにおいて、いずれの処理区とも無処理区に比べ有意に草丈が抑制され、P+S区で7.4 cm、次いでP+P3区で3.8 cm、P3+S区で3.2 cm草丈が短くなった。P+S区において草丈が最も低くなったのは、花序部が立ち上がらなかったことに起因していた。株径には影響が認められず、SPAD値は無処理区に対しP+S区のみで有意に増加した。また、開花株率は無処理区に対し、P+S区のみ著しく低下した。

ニーレンベルギアにおいては、無処理区に比べてP+P3区のみで有意に草丈が抑制された(2.4 cm)。また、無処理区に対し、株径はP3+S区およびP+S区において有意に減少した。開花株率はいずれの処理区とも無処理区に対して低下し、P+P3区で最も低下した。

ニチニチソウにおいては、無処理区に比べていずれの処理区とも有意に草丈が抑制された。株径、SPAD値には影響が認められなかった。開花株率はP+P3区で無処理区に対して増加した。

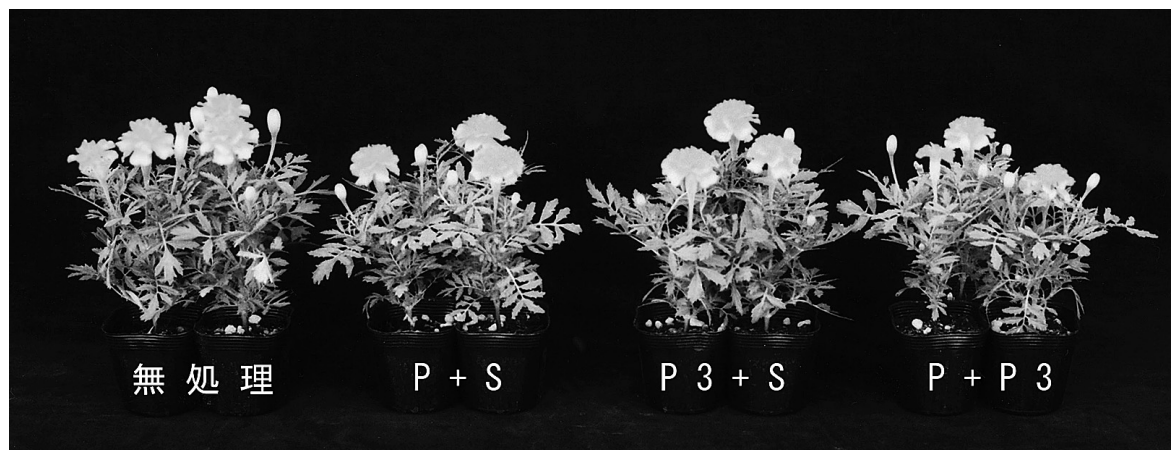
マリーゴールドにおいては、無処理区に比べて、P+P3

区(2.0 cm)とP+S区(2.1 cm)で有意に草丈が抑制された(第1図)。一方、株径については無処理区に対し、P+P3区とP3+S区で有意に減少した。また、SPAD値は無処理区に比べ、P+S区で有意に増加した。開花株率はP+P3区とP+S区で低下した。

パンジーにおいては、草丈が無処理区に比べ、P+P3区(1.6 cm)で抑制される傾向が認められたが、有意な差ではなかった。花柄長は無処理区に比べ、P+P3区(1.8 cm)とP+S区(0.5 cm)で減少する傾向が認められたが、有意な差ではなかった。株径、花径、SPAD値には影響が認められなかった。開花株率には一定の傾向が認められなかった。

## 3. 遠赤色光透過抑制フィルムの処理期間がパンジー苗の生育に及ぼす影響 (実験 3)

結果は第3表に示した。草丈および花柄長は、鉢上げから3週間(P+P3区)、4週間(P+P4区)、および出荷期(P+S区)まで遠赤色光透過抑制フィルム被覆処理を行うことで、無処理区に比べて有意に抑制された。SPAD値は、P+P4区において無処理区に比べ有意に増加した。一方、株径、花径、開花株率は、遠赤色光透過抑制フィルム被覆処理による影響は認められなかった。



第1図 遠赤色光透過抑制フィルムがマリーゴールド‘マーチエロー’の草姿に及ぼす影響(2002年5月13日撮影)

第3表 遠赤色光透過抑制フィルムの処理期間がパンジー‘イオナパープル’の生育に及ぼす影響<sup>z</sup>

処理区	草丈 <sup>y</sup> (cm)	株径 (cm)	花柄長 (cm)	花径 (cm)	SPAD値 <sup>x</sup>	開花株率 <sup>w</sup> (%)
無処理	19.9 a	16.4 a	13.8 a	6.6 a	51.2 b	90.0
P+P1	20.9 a	16.1 a	13.5 a	6.2 a	50.9 b	85.0
P+P2	20.4 a	16.4 a	13.9 a	6.6 a	51.3 ab	80.0
P+P3	17.6 b	15.2 a	11.7 b	6.3 a	50.3 b	95.0
P+P4	17.7 b	16.7 a	11.5 b	6.4 a	54.8 a	90.0
P+S	17.6 b	17.2 a	11.6 b	6.6 a	51.1 b	90.0

<sup>z</sup>2003年8月13日播種, 9月10日鉢上げ, 10月28日調査(開花株率が80%以上となった出荷期)

<sup>y</sup>同一カラム内の異なる英文字間で5%水準の有意差があることを示す(Bonferroniの多重比較, n=20)

<sup>x</sup>SPAD値は上位展開葉を測定した

<sup>w</sup>(開花株数/供試個体数)×100

**第4表** 遠赤色光透過抑制フィルムの処理期間がキンギョソウ ‘パレットレッド’ の草丈, 胚軸長, 上胚軸長, 節間長および蓄着色株率に及ぼす影響<sup>2</sup>

処理区	草丈 <sup>1</sup> (cm)	胚軸長 (cm)	上胚軸長 (cm)	第1節間長 (cm)	第2節間長 (cm)	第3節間長 (cm)	第4節間長 (cm)	第5節間長 (cm)	第6節間長 (cm)	蓄着色株率 <sup>3</sup> (%)
無処理	21.7 a	1.0 a	1.3 a	2.3 a	2.7 a	2.8 a	2.7 a	2.1 a	2.3 a	80
P+P3	20.6 a	0.9 a	1.5 a	2.2 a	2.6 a	2.8 a	2.4 ab	1.9 ab	2.2 a	80
P+P4	17.2 b	1.0 a	1.3 a	1.9 a	2.3 a	2.4 b	2.2 b	1.5 b	1.7 a	80
P+S	21.8 a	0.9 a	1.7 a	2.2 a	2.6 a	3.0 a	2.7 a	2.3 a	2.4 a	80

<sup>2</sup>2003年9月16日播種, 10月17日鉢上げ, 12月10日調査 (開花株率が80%以上となった出荷期)

<sup>1</sup>同一カラム内の異なる文字間で5%水準の有意差があることを示す (Bonferroniの多重比較, n=5)

<sup>3</sup>(蓄着色株数/供試個体数)×100

#### 4. 遠赤色光透過抑制フィルムの処理期間がキンギョソウ苗の生育に及ぼす影響 (実験4)

結果は第4表に示した。遠赤色光透過抑制フィルム被覆処理により, 草丈がP+P4区において無処理区に対し有意に抑制された (4.5 cm)。胚軸長と上胚軸長は, 処理による影響は認められなかった。一方, 各節間長は, 第3節間長から第5節間長において無処理区に比べP+P4区で有意に抑制されることが認められた。また, 蓄着色株率には影響が認められなかった。

### 考 察

本研究では, 代表的な花壇苗生産における遠赤色光透過抑制フィルムを用いた草丈伸長抑制を行う際の, 鉢上げ時を起点とした処理時期と期間を明らかにした。

遠赤色光透過抑制フィルムの光合成有効光量子束密度 (PPFD) は, フィルムが無い場合と比べ約34%減少することが報告されている (Yamazakiら, 2000)。本研究で用いた2種類の遠赤色光透過抑制フィルムは, ともに光合成有効放射の光線透過率が75%前後であり, PPFDが無処理区に対し減少していることは明らかである。堀田・林 (1998) は, 遠赤色光透過抑制フィルム区, および遠赤色光透過抑制フィルムと光線透過率がほぼ同じ白寒冷紗区と, 無被覆区の3区を設け, 遠赤色光透過抑制フィルム区においてトマト, キュウリ, ナスの草丈が, 寒冷紗区より抑制されることを報告している。このことは, 草丈伸長抑制効果が, 主としてR/FR比の違いに起因していることを示唆している。

遠赤色光透過抑制フィルムを用いた草丈伸長抑制に関しては, 花壇苗としてパンジー (鷹見ら, 1997), ペチュニア (Kubotaら, 2000; Patilら, 2001), サルビア属3種 (Wilson・Rajapaske, 2001), 鉢物としてポインセチア (Cliffordら, 2004), フクシア (Patilら, 2001) などで効果があることが報告されている。また, 同じような環境条件下で苗生産される野菜苗でも, トマト, キュウリ, ナス (堀田・林, 1998), キュウリ, トマト (伏原・三井, 1998), キャベツ, ハクサイ (横山ら, 2000), チンゲンサイ (林田ら, 2001), エンドウ (Patilら, 2001) などで同様の効果が認められている。さらに, 須藤 (1996) は, 遠赤色透過抑制アクリル樹脂板を用い, インパチエンス, サルビア, マリーゴールド, パ

ンジー, キャベツのセル成型苗において同様の効果を報告している。

実験1において, 遠赤色光透過抑制フィルムを鉢上げから3週間処理すると, 供試したすべての花壇苗 (サルビア, ニーレンベルギア, ニチニチソウ, マリーゴールド) において草丈が有意に抑制され (第1表), 代表的な花壇苗品目に対する遠赤色光透過抑制フィルムの効果を確認することができた。一方, 多くの品目を異なる生育ステージで栽培する必要がある花壇苗生産において遠赤色光透過抑制フィルムを施設の全面に展開することは適切ではなく, 実験2以降で適切な処理時期と期間について検討した。

実験2の結果から, サルビアでは, 草丈が抑制され, かつ開花遅延を引き起こさない処理としては, 鉢上げから3週間処理 (P+P3区) と鉢上げ3週間後から出荷期まで処理した区 (P3+S区) であった (第2表)。一般に, 花壇苗生産では苗が大きくなるにつれて鉢の間隔を広げていくことから, 少ない面積で処理ができる鉢上げから3週間処理が適切であると考えられる。鉢上げから出荷期まで処理を続けると開花株率が低下し, 開花遅延が起ることから, 処理期間を厳密にする必要がある。Wilson・Rajapakse (2001) によると, 3種のサルビアを供試したところ, いずれも遠赤色光透過抑制フィルム被覆処理を行って6週間栽培すると, 草丈が有意に抑制されたと述べている。また, 開花期には有意な差は認められなかったものの, 対照区に比べて1.6日遅れることを報告しており, この結果は本研究とほぼ一致している。

ニーレンベルギアでは, 鉢上げから3週間処理すると草丈が有意に抑制されたが, 同処理により無処理区に比べ開花株率が23.1%低下し, 開花遅延の傾向が認められた (第2表)。遠赤色光透過抑制フィルムを用いて徒長防止を行うには, 開花が遅れることを前提として出荷計画を図る必要がある。

ニチニチソウおよびマリーゴールドでは, 鉢上げから3週間処理で有意な草丈抑制が認められた (第2表)。処理期間の短縮化を考慮すると, 同被覆処理が最も適していると考えられる。なお, マリーゴールドでは鉢上げから3週間を含む被覆処理 (P+P3, P+S) により開花株率が無処理区に比べ15%低下し, やや開花が遅延する傾向が認められ

た(第2表). 反対に, ニチニチソウでは鉢上げから3週間処理(P+P3)により開花株率が12.5%増加し, やや開花促進される傾向があった(第2表). マリーゴールド, ニチニチソウともに, 処理による開花への影響を前提として出荷計画を立てる必要がある.

パンジーでは, 実験2においては, 草丈および花柄長が無処理区と比較して有意な差が認められる処理区はなかった(第2表). 一方, 実験3においては, 鉢上げから3週間以上処理した区において, 草丈および花柄長が無処理区に対して有意に抑制された(第3表). 実験2と実験3において, 遠赤色光透過抑制フィルムによる生育反応が異なっていたが, 処理による効果が著しかった実験3の無処理区の草丈が19.9 cmと, 実験2の無処理区の草丈14.7 cmに比べて高いことから, 徒長気味に生育している方が遠赤色光透過抑制フィルムの効果が高い可能性がある. また, 花柄長は出荷時および販売時の品質低下に大きく関与しており, 実験3の結果から同処理により花柄長が短くなることは, 品質面において重要である. 開花株率に関しては, 実験2, 3の結果からは一定の傾向は認められなかった. これらのことから, パンジーにおいては, 鉢上げから3週間処理が, 草丈の抑制に最も効果的であると考えられた.

キンギョソウでは, 鉢上げから4週間処理を行うと, 草丈が無処理区に対して有意に抑制された(第4表). 胚軸から第6節間長までの合計を草丈から差し引くと, 無処理区では4.5 cmであるのに対し, P+P3区では4.1 cm, P+P4区では2.9 cm, P+S区では4.0 cmとなった. 従って, 鉢上げから4週間処理したことによる草丈の抑制は第3~5節間長の減少とともに, 花序部を含む第6節間より上位部が短くなったことも要因のひとつである. なお, 鉢上げから出荷期まで被覆処理を継続して行くと, 草丈の伸長抑制が認められず, キンギョソウに対して遠赤色光透過抑制フィルムの効果が現れる時期は, 他の品目と比較して限定的であった.

以上の結果, サルビア, ニーレンベルギア, ニチニチソウ, マリーゴールド, パンジーにおいては, 鉢上げから3週間処理, キンギョソウにおいては鉢上げから4週間の短期間処理により徒長防止効果が認められる. なお, サルビアは鉢上げから出荷期まで, ニーレンベルギアはすべての処理で, マリーゴールドは鉢上げから3週間を含む処理により開花遅延を起こすことが, 反対に, ニチニチソウでは鉢上げから3週間処理により開花促進されることが示唆され, 遠赤色光透過抑制フィルム処理による開花への影響を前提とした出荷計画を立てる必要がある. また, 栽培期後半の日照量が減少する秋期出荷パンジーや冬期出荷キンギョソウにおいては, 遠赤色光透過抑制フィルムの効果が見られないか, または被覆処理が長くなると, 草丈抑制効果が消失することがある. 従って, 今後は日照量が減少する時期における遠赤色光透過抑制フィルム被覆処理による草丈抑制効果と, R/FR比が開花に及ぼす影響についてさら

に検討するとともに, Rajapakse・Cerny(2000)も指摘するように, R/FR比による草丈制御は種類や品種により効果に違いがあることから, 多数ある花壇苗の種類毎に効果を確認する必要がある.

一方, 株径に関しては, 鉢上げから3週間処理により, サルビア(実験1), マリーゴールド(実験1, 2)において, 無処理区に対して有意に減少した. 株径がポット直径より小さくなると花壇苗の商品性が低下するが, 本実験においてはサルビアおよびマリーゴールドの出荷期の株径がポットの直径7.5 cmより小さくなることはなく(第2表), 遠赤色光透過抑制フィルム処理により花壇苗の商品性は低下しないと考えられる.

## 摘 要

数種類の花壇苗において, 育苗期間中の遠赤色光透過抑制フィルムの処理時期および処理期間が生育・開花に及ぼす影響について検討した. 遠赤色光透過抑制フィルム被覆処理を鉢上げから3週間行くと, サルビア, ニーレンベルギア, ニチニチソウ, マリーゴールド, パンジーでは無処理区に比べて草丈が有意に抑制され, パンジーでは花柄長が有意に減少することが明らかになった. なお, サルビア, ニーレンベルギア, マリーゴールドでは, 鉢上げから3週間処理により, 開花が遅延する傾向が認められた. また, キンギョソウでは遠赤色光透過抑制フィルムを鉢上げから4週間被覆すると, 草丈が無処理区に比べ有意に抑制され, このことは第3節間より上の節間長の減少に起因すると考えられた.

**謝 辞** 本研究を遂行するにあたり, 京都府農業総合研究所花き部の方々から多大なるご指導, ご援助を頂きました. ここに記して厚く感謝いたします.

## 引用文献

- Cerny, T. A., N. C. Rajapakse and J. R. Rieck. 2000. Description of light quality parameters in controlled environment research. *BIOTRONICS* 29: 17-21.
- Clifford, S. C., E. S. Runkle, F. A. Langton, A. Mead, S. A. Foster, S. Pearson and R. D. Heins. 2004. Height control of *Poinsettia* using photosensitive filters. *HortScience* 39: 383-387.
- 伏原 肇・三井寿一. 1998. 被覆資材による赤色光/遠赤色光比の制御がキュウリやトマトの苗の生育に及ぼす影響. *九農研*. 60: 169.
- Grindal, G., L. M. Mortensen and R. Moe. 2000. Manipulation of daylight spectre for growth control. p. 75-82. In: E. Strømme (ed.) *Advances in Floriculture Research*. Agricultural University of Norway. Report No. 6.
- 林田達也・柴戸靖志・浜地勇次・大和陽一・山崎弘子・三浦周行. 2001. 赤色光/遠赤色光比の異なる光環境が高温条件下で生育するチンゲンサイ成型苗の伸長に

- 及ぼす影響. 園学雑. 70: 774-776.
- 堀田行敏・林 悟朗. 1998. 赤色光/遠赤色光比を調節したフィルム被覆下でのトマト, キュウリ及びびナスの生育反応. 愛知農総試研報. 30: 115-120.
- 岸本真幸. 1999. 花壇苗の生産技術. わい化剤による草丈コントロール. p. 839-843. 農業技術大系花卉編5. 農文協. 東京.
- 腰岡政二. 1998. 環境制御による花きの生育調節. 農及園. 73: 283-288.
- Kubota, S., T. Yamato, T. Hisamatsu, S. Esaki, R. Oi, M. S. Roh and M. Koshioka. 2000. Effects of red-and far-red-rich spectral treatments and diurnal temperature alternation on the growth and development of *Petunia*. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 69: 403-409.
- Larson, R. A. 1985. Growth regulators in floriculture. p. 399-481. In: J. Janick (ed.). Hort. Rev. vol. 7. AVI Publishing, Westport, Conn.
- 村上克介・中村 立・児玉邦雄・崔 海信・清田 信・相賀一郎. 1995. 自然光の赤色光/遠赤色光量子束比を変化させる植物成長制御用被覆資材の開発(1) 被覆資材の設計. 生環調. 33: 31-36.
- Patil, G. G., R. Oi, A. Gissinger and R. Moe. 2001. Plant morphology is affected by light quality selective plastic films and alternating day and night temperature. Gartenbauwissenschaft 66: 53-60.
- Rajapakse, N. C. and T. Cerny. 2000. Photosensitive covers for plant growth regulation. FlowerTECH 3: 32-35.
- Rajapakse, N. C., R. E. Young, M. J. McMahon and R. Oi. 1999. Plant height control by photosensitive filters: Current status and future prospects. HortTechnology 9: 618-624.
- 須藤憲一. 1996. 赤色光/遠赤色光量子束比を変化させた被覆資材下におけるセル成形苗の生育. 園学雑. 65 (別1): 444-445.
- 鷹見敏彦・腰岡政二・齊藤 哲・江崎定幸・竹村康男. 1997. 赤色光/遠赤色光量子束比を変化させる被覆資材がパンジーの生育に及ぼす影響. 園学雑. 66 (別1): 484-485.
- Wilson, S. B. and N. C. Rajapakse. 2001. Use of photosensitive plastic films to control growth of three perennial salvias. J. Appl. Hort. 3: 71-74.
- Yamazaki, H., R. Oi, M. Hamano, Y. Yamato and H. Miura. 2000. Inhibition of bulb development of *Allium wakegi* Araki by covering with far-red-intercepting film in summer. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 69: 250-254.
- 横山和人・軽部 潔・松岡瑞樹・大井 龍・福田直也. 2000. 遠赤色光遮断フィルムがプラグ育苗時の数種野菜苗質に及ぼす影響. 筑波大農林研報. 13: 23-34.