

前夜電照が朝顔の開花に及ぼす影響

(第5報) 色蛍光灯の組合せが朝顔の開花に対する影響及び
白熱灯の照射による開花可能の限界について

安田 勲, 安井公一

The Effects of the Previous Night Artificial Lighting on the Flowering of Morning Glory.

V. Effects of the Combination of the Colored Fluorescent Lamps and the flowerable Limit Distance from the Influorescent Lamps on the Flowering of Morning Glory.

Isao YASUDA and Koichi YASUI

The experiments on the relation between the combination of the colored fluorescent lamps and the flowering condition of Morning Glory (Scarlet O'hara) were carried out indoors in the summer of 1964. The other experiments on the effects of the lighting and the flowerable limit distance from the influorescent lamps were carried out both indoors and outdoors in the same season. The results of these experiments were as follows.

(1) The light of red colored lamp restrained the perfect flowers and increased semi-perfect or non-blossomed flowers, and the light of blue colored lamp caused to bloom perfect flowers. The light of red and yellow lamp respectively restrained flowering perfectly when the number of the same color was doubled.

(2) When another color was added to the red color, for instance, R+Y or R+B, no perfect flower bloomed and non-blossomed flowers increased in number. The lightning of three-color combination (R+Y+B) bloomed no perfect flowers and increased semi-perfect flowers in number.

(3) The relation between the lux and flowering ratio was not determined.

(4) The effects of the lighting and the flowerable limit distance of Morning Glory from the lamps indoors were different from those outdoors. The indoor limit was 1.3 m of 2cp, 3 m of 5 w respectively, but the outdoor limit was 0.75-3 m of 2cp, 1.3 m of 5 w and 3 m of 10 w respectively.

緒 言

さきに筆者等はカラーランプ(色蛍光灯)で前夜照明したアサガオの開花状態につき報告したが、1964年にはこれらの色蛍光灯のうち、赤色、黄色、青色の3種を2種ないし3種を組合せ、あるいは同じ色の灯を2個組合せた電照下に開花前日のアサガオ鉢を置くことにより、開花に及ぼす影響を観察した。

また、前日電照によってアサガオの開花に影響を及ぼすちからはかなりの距離と弱い光でも起りうるので、1964年にはどのくらいの距離や電灯の明るさが開花を左右する限度であるか、この点を明らかにするために0.5~3 mの距離と2cpないし10 Wの白熱灯を用いて実験を行なった。これらの実験は主として室内で行なったのであるが、距離と電照の明るさをしらべる実験は

室内と戸外の2区制とした。実験期間は1964年の7月下旬から8月中旬であり、供試品種はこれまでと同じ赤色花のScarlet O'haraを6~7寸鉢に仕立てたものである。

I. 実験計画

(1) カラーランプ組合せに関する実験

実験に使用した蛍光灯はNEC電機会社製の赤、黄、青の3種で、明るさはいずれも20Wであった。さらに灯の主宰波長や純度は第1表の通りである。各色蛍光灯の記号は赤をR、黄をY、青をBとし、2色の組合せを3区、同色の組合せを3区、3色の組合せを1区のほか、比較のため各色単独の1灯を3区と合計10区の照明区を作った。

Table 1. Dominant wave length of the colored lamps.

Type	Color	Wave Å	Purity
FL-20R-F	Red	6,380	1.000
FL-20Y-F	Yellow	5,820	0.999
FL-20B-F	Blue	4,720	0.918

(2) 電照の明るさが開花を可能にする限界距離に関する実験

この実験を施行するに当たり、これまでの幾たびかの実験で同じ電照下においても、戸外での結果と室内での結果が異なること、つまり、戸外での開花は室内に比べ電照の影響力が小さいことがみとめられているので、今回の実験においても同じ実験方法を戸外と室内の二つに分けて実施した。電球は2cp, 5w, 10wの弱光の白熱灯で、電球から植物体の上部までの距離は室内、室外ともに0.5, 0.75, 1.0, 3.0mとした。3m以上は室内ではむりであったので、これ以上の距離は行なわなかった。

II. 実験結果

(1) カラーランプの組合せに関する実験

アサガオの開花前日の日没時から翌朝の6時までタイムスイッチで電照を加えると、開花の状況には完開、半開及び不開花を生ずるが、次に示した数字は使用した各花の平均をパーセントで表わしたものである。開花と光の明るさとの関係を見る意味で各灯のルクスを示しておいた。供試個体数については表の煩雑をさけるため、第3表として別に表わした。

第2表は開花または半開については表中の数字が下にさがるほど成績がわるく、不開については成績のよくないものほど上にあがることを示したものであるが、これでは同一の色蛍光灯の成績が見にくいので第4表に

Table 2. The relation between the combination of the fluorescent colored lamps and flowering condition of Morning Glory.

Combination	Perfect		Combination	Semi-perfect		Combination	Non-blossomed	
	Lux	%		Lux	%		Lux	%
B	94	97.8	RYB	290	84.7	RR	157	98.5
Y	123	28.0	BB	190	62.7	RY	196	88.6
BB	190	26.7	YY	280	49.2	RB	170	75.6
R	80	9.8	Y	123	48.0	YB	200	60.2
YB	200	1.4	R	80	46.3	YY	280	50.8
RB	170	0	YB	200	38.4	R	80	43.9
RY	196	0	RB	170	24.4	Y	123	24.0
RR	157	0	RY	196	11.4	RYB	290	15.2
YY	280	0	RR	157	1.5	BB	190	10.6
RYB	290	0	B	94	0	B	94	2.2

note: R...Red Y...Yellow B...Blue RR...R+R

においては色蛍光灯別に開花状況をパーセントとして表わしてみた。

第2, 3, 4表を通覧すると, Rは完開を抑えて半開または不開を増し, Bはほとんど完開花のみを生じた。そして同じ色が重なるとRやYは完開花を0とし, Bだけは幾分完開を残した。さらにRYやRBのようにRが他色に加わると完開は0となり, 不開をかなり多くした。BYのようにRが入っていないとわづかながら完開花を生じ, 不開が減っただけ半開を多くした。RYBでは完開は0となり半開花がかなりふえた。各灯の明るさ, すなわちルクスと開花率との間には一定の相関関係は見られなかった。やや興味のあるのはBB区で, 単独では開花にほとんど影響を与えないのにBが二つ重なるとかなり開花をわくするが, それでもR単独よりは完開率が高かったことである。

Table 3. Number of individuals & flower buds used in the experiment.

Comb.	Individuals	Flower buds
R	13	41
Y	10	50
B	12	45
RB	19	41
RY	20	35
YB	24	73
RR	24	65
YY	20	61
BB	24	75
RYB	28	105

(2) 電照の明るさが開花を可能にする限界距離に関する実験。

実験場所のつごうで光源からもっとも遠い距離を3mとし, さらに1.0, 0.75, 0.5mの4通りとし, 実験場を室内と戸外とに分けて同じ実験を行なった。ま

Table 4. Elowering condition lighted by the fluorescent colored lamps which were combinated with red, yellow or blue.

Comb.	Perfect	Semi-perf.	Non-bloss.	Comb.	Perfect	Semi-perf.	Non-bloss.
R	9.8%	46.3%	43.9%	BB	26.7%	62.7%	10.6%
Y	28.0	48.0	24.0	RY	0	11.4	88.6
B	97.8	0	2.2	RB	0	24.4	75.6
RR	0	1.5	98.5	YB	1.4	38.4	60.2
YY	0	49.2	50.8	RYB	0	84.7	15.3

た用いた電灯の明るさは2cp, 5w, 10wの弱い光の白熱灯で照明時間は終夜, 期間は1964年の7月31日から8月15日にかけてであった。

第5表の結果を見ると, 電照により不開花を生じなかった区は, 2cpの3及び1m区, 5wの3m区であったのに対し, 第6表では2cpで3, 1, 及び0.75m区, 5wで3及び1m区, 10wでも3m区では不開花を生じなかった。このように, 同じ強さの電照下であっても, 室内では同じ距離下で不開花数が少ないのに, 戸外では第6表

Table 5. Effects of the lighting and the flowerable limit distance from the influorescent lamps. (In door).

Watt	Distance	Lux	No. of flower	Per-fect	Semi-per.	Non.	Date
2cp	* 3.0 ^m	0	9	9	0	0	Jul. 31
	* 1.0	3	12	12	0	0	Aug. 7
	1.0	3	12	0	9	3	" 15
	0.75	5	10	2	1	7	" 14
	0.5	10	15	0	7	8	" 12
	0.5	10	23	1	5	17	" 13
5	* 3.0	0	39	36	3	0	Aug. 5
	* 3.0	0	18	18	0	0	" 6
	3.0	0	21	19	0	2	" 7
	1.0	3	10	2	6	2	" 8
10	3.0	2	8	0	7	1	Aug. 1
	1.0	12	15	0	8	7	" 11

* flowerable limit distance.

に示したようにかなりの近距離またはかなり明るい電照下でも不開花を起さない結果となった。

Table 6. Effects of the lighting and the flowerable limit distance from the influorescent lamps. (Out door)

Watt	Distance	Lux	No. of flower	Per- fect	Semi- Per.	Non.	Date
2 cp	* 3.0 m	0	9	9	0	0	Equal in In door
	* 1.0	3	11	11	0	0	
	* 1.0	3	17	16	1	0	
	* 0.75	5	19	18	0	1	
	0.5	10	12	2	4	6	
	0.5	10	9	0	8	1	
5 w	* 3.0	0	30	28	2	0	
	* 3.0	0	20	20	0	0	
	* 3.0	0	10	10	0	0	
	* 1.0	3	8	7	1	0	
10 w	* 3.0	2	14	14	0	0	
	1.0	12	22	11	10	1	

* flowerable limit distance.

波の長さは赤が最大で青が最小であることは第1表に示したとおりで、波長の大きい赤色光線が開花を抑え、青色はほとんど影響を与えず、黄色はその中間存在であったことは既に発表した結果と同様であった。ところが同じ色が重なった場合は、開花に対する抑制力がつよりなり、赤+赤や黄+黄では完全花を生ぜしめなくなる。青も抑制力を増すが、それでもなお26%以上の完全花を生じた。R+YやR+BのようにYやBがあってもRが加わると完全花は0となり、Y+Bでは不開花が多くはなるが、まだいくぶん完開花を生じた。R+Y+Bになると完開花は0となり、半開花をひじょうに多くした。これらのことから考えて光の波長がアサガオの開花現象にいかにか微妙な影響力を与えるかがわかる。

(2) 開花可能の限界距離について

朝顔の開花前夜に電照を加えると、2cp. や5wのような弱光下でも開花に影響がありかなりの数の不開花を生ずる(第1報第3表)。それで、これらの弱光をどのくらい離せば開花に影響しなくなるかを知ろうとした。実験の結果では室内と室外(戸外)とでかなりの差があり、室内では影響を受ける距離でも戸外では受けない場合がしばしばある。その理由は未だによく分らないが、戸外の場合は夜明けとともに直接日光に接すること、室内とちがって気流のあること、地上及び大気中に湿気が多いことなどが関係あるものと想像される。今回の実験では室内での開花可能限界距離は2cp. で1~3m, 5wで3mであり、戸外での限界距離は2cp. で3~0.75m, 5wで3~1m, 10wでも3mという数字がでた。10wの室内実験では3mでも開花に影響があったが、室内で3m以上の場所が得られなかったので、室内10wの限界距離がどのくらいであるかは不明である。距離と明るさ、すなわちluxとの関係はどうかというと、2cp-3m, 5w-3mは0であるから一応照度計では測れないほど暗い。室内と戸外を比べると、室内では0~3lux, 戸外では0~5lux以内が開花可能の限界となっている。

IV. 摘 要

これまでの実験で朝顔の開花に人工光線の波長の差がかなりの影響があることが分ったので、今回は赤、黄、青及びそれらの組合せがどんな影響を与えるかを知ろうとして3色のカラー電光灯(20w)を終夜照明し、開花現象を完開、半開及び不開の3段階に区別してその結果を報告

開花に対する電照下の影響力が室内と戸外とで異なることはこれまでの実験でしばしば観察されたことであるが、その影響の限度が距離的にみて、また明るさからみてどれほどのものであるかは以上の実験結果ではほぼ1~3m, 電照にして室内では2cp~5w, 戸外では2cp~10w程度であることが分った。

III. 考 察

(1) 色電光灯の組合せについて

赤、黄、青の3色の中で光

する。また、朝顔の開花にはごく弱光の前夜照明でも影響のあることが知られているので、電灯からの距離を変えることによってどのくらいの距離まで離せば光の影響を受けなくなるのか、その限界を知ろうとして電灯は 2cp. 5w, 10w. の3種、距離は 0.5~3m の2~6段階にして実験を行なったので、その結果をも報告する。

(1) 赤色灯は完開を抑えて半開または不開花を増し、青色灯はほとんど完開花のみを生じた。黄色灯は赤と青との中間的の影響力を示した。

(2) 同じ色の電灯が重複すると、赤と黄の電灯は完開花を皆無にし、青の電灯は若干の完開を生じた。

(3) 赤+黄や赤+青のように赤色光が他の色に加わると完開はなくなり、不開花を多くする。青+黄のように赤が加わらない場合はわづかながら完開花を生じ、不開花が減っただけ半開を多くする。

(4) 赤+黄+青になると、完開は皆無となり半開花をかなり多く生じた。

(5) 青は開花に一番影響を与えない光であるが、重複の場合はかなり完開をわるくする。その程度は赤の単独よりは影響が少なかった。

(6) 電照により開花にほとんど影響を与えなかった距離の限度は室内と戸外とで異なり、室内実験では 2cp. なら 1~3m, 5w で 3m であり、戸外実験では 2cp. で 3~0.75m, 5w で 3~1m, 10w では 3m であった。

引用並びに参考文献

- 1) 安田, 藤, 安井 (1962): 前夜電照が朝顔の開花に及ぼす影響, (第1報) 岡山大学農学部学術報告. 22.
- 2) 三菱電機株式会社 (1962): Mitsubishi Fluorescent Lamps and Lighting Fixtures.
- 3) 安田, 藤, 安井 (1964): 前夜電照が朝顔の開花に及ぼす影響, (第2報), 岡山大学農学部学術報告. 23.
- 4) 安田, 安井 (1964): 前夜電照が朝顔の開花に及ぼす影響. (第3報). 岡山大学農学部学術報告. 24.
- 5) 安田, 安井 (1964): 前夜電照が朝顔の開花に及ぼす影響. (第4報). 岡山大学農学部学術報告. 24.