

# キクの花色に関する研究

植物生長抑制物質がキクの花色におよぼす影響

水 谷 信 雄\*

Studies on flower color in *Chrysanthemum morifolium* RAMAT.

On the Influence of a Diminutive Agent Affected on the Chrysanthemum Colors when They are Treated with the Drug

Nobuo MIZUTANI\*

## Synopsis

This experiment was carried out by measuring the colors of the pedals of the middle-size chrysanthemum flowers planted in pots by treating them with a plant-growth restraining reagent and a color difference meter. At the same time, the quantitative analysis of the chrysanthemum flowers was executed by using a drug containing anthocyanin and carotinoid. As the result, the undermentioned discoveries have been made.

- 1) The amounts of the anthocyanin and carotinoid contained in the pedals of the chrysanthemum flowers were increased after their treatment with a plant-growth restraining reagent.
- 2) An increase of the pigmentary matters contained in the chrysanthemum flowers caused by the densities of the treating agents could hardly be recognized. Almost similar tendencies were observed either under the treatment of 1,000 p p m or under the treatment of 3,000 p p m
- 3) By the help of the color difference  $\Delta E$  which is led out calculatingly from the values L, a, b indicated by the color difference meter, the delicate color differences existing among the treatments by use of a plant-growth restraining reagent.

---

\* 園芸学研究室 (Lab. of Horticulture)

## I 緒 言

近年、各種の植物生長抑制物質（矮化剤）が開発せられ、栽培技術の新分野としてその利用が進められている。特にその一つであるB-995, (N-dimethylamino succinamic acid) はキク、ポインセチアなどの鉢物花卉の栽培に草丈の矮化効果が大きいところから実用化されている。<sup>1)</sup>

これら矮化剤は作用上からみると抗ジベレリン (Anti-gibberellin) とみなされ、ジベレリンが植物の生長点下の分裂組織に作用して茎を徒長させるのと反対に分裂組織の細胞分裂または伸長を抑制するため節間の短縮したコンパクトな植物を形成する。植物に対する矮化剤の作用は、このように茎の伸長抑制の他に、分枝数の増加、不良環境に対する抵抗性の増加などがあげられるが特に矮化剤によって処理された植物にみられる共通の現象として、葉色の濃緑化、葉肉の肥厚化などがみられる。さらに花色では有色花の鮮明化、あるいは濃色化が認められている<sup>2) 3)</sup>。しかし、これら矮化剤処理後のキク花卉の測色の例はまだ見当らないようである。

本実験は、キクの赤色系品種および黄色系品種を材料として矮化剤処理を行ない、その後の花の色調の変化をU. C. S表色系による物理的測色を行なうとともに花卉中に含まれるキク赤色素であるアントチアンおよび黄色色素であるカロチノイドの定量分析を行なって2~3の知見を得たのでここに報告する。

## II 実験材料および方法

供試品種として鉢植用中輪ギク10品種を用い1品種20個体とした。矮化剤にはB-995を用い、1,000 ppm, 2,000 ppm, 3,000 ppm 処理および対照の4試験区で、各試験区5個体とした。処理は9月10日および9月24日の2回とし、いずれも葉面撒布を行ない、10月21日から11月11日までに順次開花した花の花卉をとり測定を行なった。

### (1) 測色方法

色差計を使用して、同一条件で栽培した赤色系キク4品種および黄色系キク6品種の花弁色を測定した。

色差計による花弁色の測定には標準白板

(L-91.3, a-0.5, b-3.6) を用い、集光孔は直径5mmのものを使用した。

なお、色差計の示す単位Lとは明度を示すもので、白が100、黒が0で表わされ、数値が大きいほど色が明るいことを示すものである。また、L, a, bは直角座標で、aは(+)側で数値の大きいほど赤色の度合いが大きく、(-)側では緑色の度合いを示し、また、bは(+)側では黄色の度合い、(-)側では青色の度合いを示すものである。

また色差 $\Delta E$ は色の三属性（明度，彩度，色相）における総合された試料間の色違いを示すもので， $\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$  によって求められ，単位としては N. B. S (National Bureau of Standards) がある。<sup>4)</sup>

## (2) 光電比色法によるアントチアンの定量

キク花色色素であるアントチアンおよびカロチノイド抽出液の分光光度計による吸収スペクトルは，第1図および第2図のように赤色系品種では550m $\mu$ 付近に，黄色系品種では450m $\mu$ にその極大吸収波長を示している。<sup>5)</sup> したがってアントチアンの抽出には1% HCl-MeOH を用い，波長550m $\mu$ で，またカロチノイドは石油ベンジン (b.p 50-80°) で抽出し波長450m $\mu$ でその吸光度を測定した。

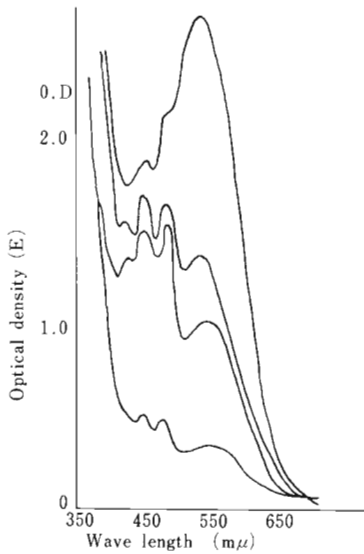


Fig.1. Absorption spectra of red flower petals.

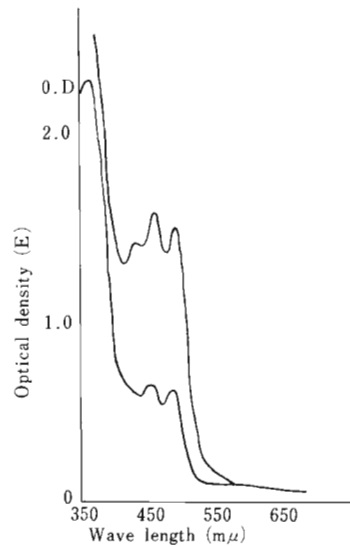


Fig.2. Absorption spectra of yellow flower petals.

## III 実験結果および考察

花弁中のアントチアンおよびカロチノイド含量と色差計による測色結果とを第1表および第2

表に示した。

**Table 1.** The mutual relationship of a and b values found by means of a color-difference meter and the contents of anthocyanin.

Varieties	B-995 Concentration (p p m)	Anthocyanin content (T%)	Hunter Units			$\Delta E$ (N.B.S)
			L	a	b	
615	2000	15.7	51.3	15.9	(-)7.1	6.6
	3000	18.8	45.7	19.3	(-)7.6	
	1000	36.0	44.0	20.2	(-)7.5	
	Cont	57.9	40.2	16.5	(-)7.3	
Red cap	2000	17.0	27.9	27.2	(+)5.3	0.9
	1000	24.9	27.9	26.3	(+)5.2	
	3000	25.4	27.0	26.5	(+)5.5	
	Cont	43.9	29.1	26.6	(+)5.1	
Festival	3000	30.6	25.4	10.2	(+)7.9	4.9
	2000	36.0	29.2	13.3	(+)7.2	
	1000	39.5	30.4	13.0	(+)7.2	
	Cont	54.5	43.5	19.8	(-)4.6	
Spit fire	3000	48.0	29.0	30.2	(+)7.7	2.4
	2000	58.5	30.9	28.7	(+)7.9	
	1000	58.5	31.0	29.6	(+)8.0	
	Cont	68.4	29.9	29.0	(+)8.0	

各品種ごとに、赤色系は1%メタノール性塩酸で、黄色系は石油ベンジンでそれぞれ抽出した花卉抽出液の透過百分率の小さい順、すなわちアントシアニンおよびカロチノイド含量の多い順に配列したものである。さらに色差計による測定値計算上求められる最終的な色差 $\Delta E$ をも示したが、その結果、赤色系品種および黄色系品種とも矮化剤処理により花卉中のアントシアニン含有量ならびにカロチノイド含有量の増加が認められた。しかし処理濃度別にみた場合、これらの間での色素含有量の増加は、さほど大きくなく、1,000 p p m 処理区においても3,000 p p m 処理区と同様な傾向で品種によっては3,000 p p m 処理よりも1,000 p p m 処理でむしろ含有色素量の増加がみられたものがあり、処理区と無処理区間においてのみ顕著な差が認められ、特に赤色系品種においてそれが著しかった。また黄色系品種においても赤色系品種と同様に処理区と無処理区との間には含有色素量の差が認められたが赤色系品種ほどではなく、さらに処理区間での増加幅も接近していた。

また、色差計で測色を行なった結果では、明度を表わすL値は赤色系品種、黄色系品種とも、それぞれの含有色素量の増加幅に比較して動きが少なく、処理区で明度の高くなった品種さえみられた。しかし、色差計の示すL, a, b値から計算上導き出される色差 $\Delta E$ では、処理区と無

処理区ととの間の色調差を明らかなものとし、さらに、矮化剤処理区間の微妙な色調差をよく識別することができた。

**Table 2.** The mutual relationship of a and b values found bly means of a color-difference meter and the contents of carotenoid.

Varieties	B-995 Concentration (p p m)	Carotenoid content (T%)	Hunter Units			$\Delta E$ (N.B.S)
			L	a	b	
523	2000	10.0	67.5	(-)4.8	33.0	1.7
	3000	13.0	68.1	(-)4.8	34.6	
	1000	13.6	69.5	(-)5.3	34.3	
	Cont	22.6	70.6	(-)6.6	37.7	
Bright golden anne	1000	19.5	73.3	(-)6.5	34.4	1.1
	2000	21.0	73.6	(-)7.0	33.5	
	3000	21.9	73.0	(-)6.5	35.0	
	Cont	23.5	73.8	(-)6.6	35.9	
Indiana polis yellow	3000	22.1	71.7	(-)7.0	29.1	3.0
	2000	25.7	72.8	(-)7.3	31.9	
	1000	25.8	71.9	(-)7.4	31.9	
	Cont	27.4	71.0	(-)7.1	32.1	
Fe-48	2000	24.2	71.9	(-)5.3	23.3	1.6
	1000	25.9	70.8	(-)5.6	24.4	
	3000	26.3	71.3	(-)4.4	24.9	
	Cont	27.6	72.2	(-)5.5	25.3	
Princess anne	3000	26.4	70.9	(-)1.1	9.3	1.5
	1000	29.8	71.2	(-)0.8	7.9	
	2000	31.0	69.5	(+)1.0	6.6	
	Cont	31.7	71.3	(-)0.4	4.9	
Yellow Delaware	1000	27.2	73.5	(-)5.8	40.5	0.1
	2000	28.1	73.4	(-)5.9	40.5	
	3000	33.5	74.0	(-)5.4	42.0	
	Cont	52.0	72.6	(-)5.3	38.0	

一般に、花色の発現は色素の含有量や色素の種類、さらに花卉の表皮細胞の形態的な差異による<sup>6)</sup>光の反射や屈折などの物理的な要素が関係しているため、複雑であるが矮化剤処理後の花卉における色素含有量の増加や外部形態の変化などが当然もとの花色の濃淡や鮮明度などに影響をおよぼしたものと思われる。

B-995の場合、草丈などの矮化作用には、2,000~2,500 p p m 程度の葉面散布が経済的で効果が高いとされているが、花色の場合1,000 p p m~3,000 p p m の範囲でわれわれの視感と一致するような差異が認められたことから今後、矮化作用以外に、矮化剤の花色変異への利用といったことも考えられることと思われる。

#### IV 摘 要

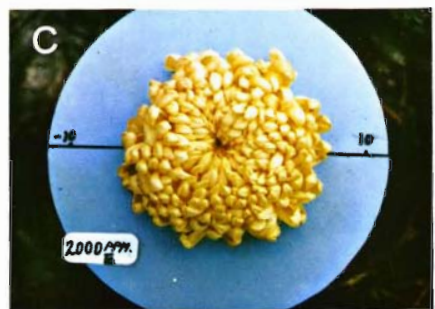
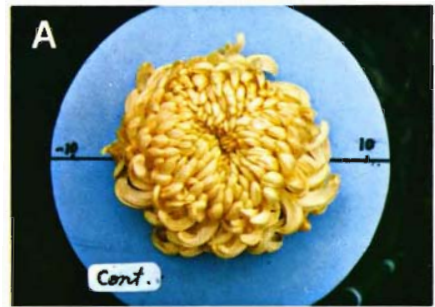
本実験は、植物生長抑制剤（矮化剤）処理を行なった鉢植用中輪ギクの花弁色を色差計を用いて測定するとともに、含有アントシアニンおよびカロチノイドの定量分析を行なって次のような結果を得た。

1. 矮化剤処理によってキク花弁中のアントシアニン含有量およびカロチノイド含有量の増加が認められた。
2. 色素含有量の増加は各処理区の間ではさほど差は認められず、1,000 p p m 処理においても3,000 p p m と同様な傾向を示した。
3. 色差計の示すL, a, bの値から計算上導き出される色差 $\angle E$ で、よく矮化剤処理間の微妙な色調差を識別することができた。

#### V 文 献

1. 松井紀潔, 1969. ポットマムの栽培と経営, 120—123. 誠文堂新光社.
2. 塚本洋太郎, 1969. 花卉総論, 277—281. 養賢堂.
3. 伊藤春夫, 1965. 農及園, 40 (10), 77—78.
4. 日本電色工業K.K., 色に関する事柄, 7—10.
5. 水谷信雄, 1971. 近畿大農紀要, 4, 2—3.
6. 志佐 誠・高野泰吉, 1964. 園学誌, 33 (2), 48—54.

# Plate 1



The effect of B-995 on the flower color of *Chrysanthemum morifolium* RAMAT.  
(B-995 was sprayed at Sept. 10 and Sept. 24, 1971.)  
(Photographed on Oct. 30, 1971.)

- A ..... Cont
- B ..... 1,000ppm
- C ..... 2,000ppm
- D ..... 3,000ppm