

はち物用標準培養土に関する研究(第6報)

ハイドランジアの花色発現の安定化について

長村智司・横井邦彦・西村元男

Studies on the Standard Composts for Potted-Flowers 6

On the control of the sepal colour of *Hydrangea macrophylla* D. C.

Satoshi NAGAMURA, Kunihiko YOKOI and Motoo NISHIMURA

緒 言

ハイドランジアの花色発現の機構はすでにアルミニウムと delphinidin-3-glucoside の結合による青系の呈色反応として説明^{2, 3, 4)}されており、がく片のアルミニウム含量^{1, 4, 5, 6, 9, 12, 13, 16)}との関連性が高いと考えられている。これには当然培養土の pH^{1, 7, 9, 12, 13, 14, 16)}、肥料成分や量^{4, 5, 6, 8, 15, 16)}が影響をおよぼすことになる。さらに、これらのアルミニウムの行動を支配する要因の影響は培地の母材の違いによっても異なっている^{1, 5, 11)}。また、品種による反応の違いも報告^{1, 7, 9, 14)}されている。

このように諸要因は互いに関連しており呈色反応は複雑である。特に営利生産では、ハイドランジアが微酸性で生育が良好¹⁴⁾なことからアルミニウムの施与と酸度調整で青系の発現は比較的容易に行われているが、赤系発現のための培養土のアルカリ化と生育との間に栽培上の矛盾が生じている。栽培年次によって用土の再現に微妙な差異が生じることと栽培を不安定にしている原因である。加えて品種による反応差は肥培管理を煩雑にしているのが現状であろう。

この試験は以上のようなハイドランジア生産における諸問題を解決し、培養土管理を簡素化するために行われたもので、はち物用標準培養土に関する研究の一部に位置づけられる。特に、すでに良好な生育が実証されている熟成オガクズ¹⁰⁾を用いることで培地の再現性を高め、ほとんどアルミニウムを含まない培地における花色発現、およびアルミニウム施与の基準化をはかっている。

材 料 と 方 法

1976年から1978年にかけて2試験を行った。用いた品

種はいずれの試験も青色系発現用に“Crystal”，赤系発現用に“Pearl”（“Ticino”）であった。

〔試験Ⅰ〕花色発現と培地酸度、アルミニウム施与との関係

1976年4月にさし木、発根させた苗を6月上旬に12cm素焼き鉢へ定植した。培地は熟成オガクズ（奈良農試Ⅰ型）で、培地酸度の区分を作るために苦土石灰、3g/l、1g/l、0g/lの3段階を混合した。さらに8月上旬にそれぞれの区分の株へ4g/株、2g/株、0g/株（それぞれ、5g/l、2.5g/l、0g/l）ずつ追施した（第1表）。休眠までの株養成は屋外しゃ光下で行い、7月15日に最終摘心、Bナイン（×400液）を1回散布した。その後、自然低温で休眠覚醒後の1977年1月10日に最低12°Cの無しゃ光ガラス室へ入室して促成した。同時に、熟成オガクズを用いて15cm素焼き鉢へ移植した。移植時には前年のオガクズは落さず、4段階に苦土石灰混合量（9g/l、6g/l、3g/l、0g/l）を変えたオガクズを用いた（第1表）。

硫酸アルミニウム[Al₂(SO₄)₃・17H₂O]は“Crystal”にのみ、一回あたり1g/株で200mlに溶かして施与した。休眠前の株養成中は9月に、休眠覚醒後は入室直後から2週間ごとに0-6回連続施与（3月上旬まで）し、区分を作った（第1表）。

なお、施肥は尿素入り液肥（N：P₂O₅：K₂O=10：4：8）の200倍液で適時行った。

〔試験Ⅱ〕花色発現とアルミニウム、および異なるN-K比による施肥、しゃ光の有無との関係

前年さし木した古株を1977年5月、古い培養土（オガクズ）をよくふるい落して12cm素焼き鉢へ移した。用いた培地は熟成オガクズ（奈良農試Ⅰ型）で、移植後、株あたり4gのIB化成（N：P₂O₅：K₂O=10：10：10）を置き肥した。株養成は寒冷紗によるしゃ光下の屋

第1表 石灰, 硫酸アルミニウム施与による区分 (試験I)

品種	区記号	苦土石灰		Al ₂ (SO ₄) ₃ ・17H ₂ O	
		休眠前	休眠覚醒後*	休眠前	休眠覚醒後
	-Ca, Al(1-0)	0 g/l	0 g/l	1回	0回
	-Ca, Al(1-1)	0	0	1	1
	-Ca, Al(1-2)	0	0	1	2
	-Ca, Al(0-0)	0	0	0	0
	-Ca, Al(0-1)	0	0	0	1
	-Ca, Al(0-2)	0	0	0	2
	-Ca, Al(0-3)	0	0	0	3
	-Ca, Al(0-4)	0	0	0	4
	-Ca, Al(0-5)	0	0	0	5
	-Ca, Al(0-6)	0	0	0	6
"Crystal"					
	+Ca, Al(1-0)	3.5	3	1	0
	+Ca, Al(1-1)	3.5	3	1	1
	+Ca, Al(1-2)	3.5	3	1	2
	+Ca, Al(0-0)	3.5	3	0	0
	+Ca, Al(0-1)	3.5	3	0	1
	+Ca, Al(0-2)	3.5	3	0	2
	+Ca, Al(0-3)	3.5	3	0	3
	+Ca, Al(0-4)	3.5	3	0	4
	+Ca, Al(0-5)	3.5	3	0	5
	+Ca, Al(0-6)	3.5	3	0	6
	Ca(0 -0)	0	0	0	0
	Ca(0 -3)	0	3	0	0
	Ca(0 -6)	0	6	0	0
"Pearl"					
	Ca(3.5-3)	3.5	3	0	0
	Ca(3.5-6)	3.5	6	0	0
	Ca(3.5-9)	3.5	9	0	0
	Ca(8 -6)	8	6	0	0

*鉢替え時に用いたオガクスに対してのみ加えた量

外で行い, 8月上旬に最終摘心, Bナイン (×400) 液を1回散布した. 休眠覚醒後の促成加温は1978年1月18日より最低12°Cのガラス室で行った. また, 加温と同時

に熟成オガクスを用いて18cmプラスチック鉢へと株を移植した.

N-K比の違い, およびアルミニウム施与の有無によ

第2表 用いた液肥の組成 (試験II)

液肥(記号)	N	濃度 : P ₂ O ₅	度 : K	(ppm) : Al	NH ₄ NO ₃	試 KH ₂ PO ₄	葉 NH ₄ H ₂ PO ₄	(gr/L) KCl	Al ₂ (SO ₄) ₃ ・17H ₂ O
F 1	300	100	50	166.5	0.850	0.174	0.022	0	2
F 2	300	100	50	0	0.850	0.174	0.022	0	0
F 3	200	100	200	166.5	0.571	0.192	0	0.277	2
F 4	200	100	200	0	0.571	0.192	0	0.277	0
F 5	50	100	300	166.5	0.140	0.192	0	0.468	2
F 6	50	100	300	0	0.140	0.192	0	0.468	0

る区分を作るために、第2表のように6種の異なる組成の液肥をあらかじめ作成した。試験区分はこれらの液肥を用い、休眠前株養成期間と休眠覚醒後加温期間に分けて第3表のように施肥を組み合せた。試験は8月上旬の

第3表 異なるN-K比とAl₂(SO₄)₃・17H₂O施与による区分 (試験II)

区分記号	N : P ₂ O ₅ : K	Al ₂ (SO ₄) ₃ ・17H ₂ O	
		休 眠 前	休眠覚醒後
F 1 → F 1	300 : 100 : 50 ppm	+	+
F 1 → F 2	"	+	-
F 2 → F 1	"	-	+
F 2 → F 2	"	-	-
F 3 → F 3	200 : 100 : 200	+	+
F 3 → F 4	"	+	-
F 4 → F 3	"	-	+
F 4 → F 4	"	-	-
F 5 → F 5	50 : 100 : 300	+	+
F 5 → F 6	"	+	-
F 6 → F 5	"	-	+
F 6 → F 6	"	-	-

最終摘心直後より開始した。液肥の施与量は1回約200 mlで、10月末までは週1回ずつ計12回、入室加温後はかん水2-3回に1回の間隔で1月に3回、2月に6回、3月に10回、4月前半に6回、各区分とも同時に施与した。

さらに、光量の花色に与える影響をみるために促成加温のための入室後、無しゃ光、および寒冷紗被覆による50%しゃ光の区分を加えた。その結果、調査時点での各区の株数は4-7株になった。

なお、花色および生育調査は最も鮮明な色調の状態が得られた4月後半に行った。

また、色相の判別は試験I、IIとも色の標準(財団法人日本色彩研究所発行、日本色彩社、1954)を用いて肉眼で行った。

pH、ECを測定するための培地のサンプリングは原則として鉢内上層部から行い、培地の容量を水で4倍量までフィルアップした浸出液を作った。

試 験 結 果

試験I

休眠前栽培期間中の培養土の酸度、および塩類濃度の動きは第4表のとおりで、苦土石灰の施与量の違いにかかわらず大きな差がなかった。一方、入室加温時の鉢替

第4表 入室加温前の培地pH、ECの動き(試験I)

日 時	苦 土 石 灰 (g / l)					
	8		3.5		0	
	pH	EC*	pH	EC*	pH	EC*
7月15日	5.75	0.49	4.75	0.35	4.35	0.30
8月17日	5.45	0.05	5.40	0.05	5.00	0.02
1月5日	6.00	0.02	5.90	0.01	5.40	0.01

注) 硫酸アルミニウム無施与区分

* m σ / cm

え時に苦土石灰をそれぞれ9, 6, 3, 0 g / l 混合したオガクズを用いた場合のpHも6.0, 5.8, 5.7, 4.1と大きな違いがなく、ECも0.4 m σ / cm (1 → 4希釈) 前後ではほとんど違いがなかった。しかし、3月下旬には第5表のように石灰添加量に応じて明らかな差がみられた。また、3月25日、4月11日の調査では塩類濃度の区間差はほとんどなく、どの区もEC 0.15 m σ / cm以下であった。

一方、1977年4月11日に調べた花色は第5表のとおりである。青系統の花色発現のために用いた“Crystal”では苦土石灰の有無によって硫酸アルミニウム施与効果に差がみられた。すなわち、苦土石灰を用いない方が硫酸アルミニウム施与によってうす紫およびうす青紫の色調が多く得られた。また、苦土石灰の有無にかかわらず、休眠前硫酸アルミニウム施与の効果認められた。入室加温後の硫酸アルミニウム施与は4回以上行った場合に効果が見られ、5.6回施与でより明らかであった。

赤系統の花色を得るために用いた“Pearl”では休眠前に苦土石灰を施与しなかった区分で明赤紫色、および、紫赤色の鮮やかな色調が得られた。しかし、期間を通じて苦土石灰を用いた場合にはピンク、およびうす赤紫の薄い色調が発現した。これらの区ではクロロシス葉が多発した。特に、入室加温時に苦土石灰を9 g / l および6 g / l 混合した区ではうす赤紫色が多くなった。

試験II

栽培期間中の培養土pHの動きは第6, 7表に示されている。硫酸アルミニウムを加えた場合にはpHの低くなる傾向がみられた。この傾向は特に液肥F1とF2の間で明らかであった。また、硫酸アルミニウムを含まない液肥F2, F4, F6を用いた時にはpHが高くなる傾向がみられたが、時間の経過ともなってはほぼ微酸性を維持していた。なお、培養土の塩類濃度は移植時にはオガクズ熟成のための塩分が残っていたためにEC 0.55 m σ / cm (1 → 4フィルアップ, 8月上旬) と高かったが、すみやかに低下した。1月の鉢替え時も同様であった。pH測定時のECはどの区もほぼ0.1 (1 → 4フィルアップ) 以下と低く維持されていた。

第5表 苦土石灰, 硫酸アルミニウム施与が花色発現, 培地 pH におよぼす影響(試験Ⅰ)

品 種	区 分	培 養 土 pH*		色 調 (4月11日)**				株 数	
		3月25日	4月11日	ピ ン ク	薄ピンク	うす紫	うす青紫		
"Crystal"	-Ca, Al(1-0)	4.6	4.8	20%	—	70.0%	10.0%	10株	
	-Ca, Al(1-1)	4.8	4.9	—	—	80.0	20.0	10	
	-Ca, Al(1-2)	4.8	5.0	—	—	70.0	30.0	10	
	-Ca, Al(0-0)	4.7	4.9	94.4	—	5.6	—	18	
	-Ca, Al(0-1)	4.8	5.4	—	70.0	30.0	—	10	
	-Ca, Al(0-2)	4.7	5.3	—	60.0	40.0	—	10	
	-Ca, Al(0-3)	4.3	4.8	—	40.0	60.0	—	10	
	-Ca, Al(0-4)	4.4	4.7	—	—	90.0	10.0	10	
	-Ca, Al(0-5)	4.4	4.8	—	—	22.2	77.8	9	
	-Ca, Al(0-6)	4.2	4.7	—	—	22.2	55.6	9 (灰味紫, にぶ青紫, 各1)	
	+Ca, Al(1-0)	7.0	6.9	50.0	—	50.0	—	6	
	+Ca, Al(1-1)	6.6	7.0	25.0	—	75.0	—	8	
	+Ca, Al(1-2)	7.0	6.9	22.2	—	66.7	11.1	9	
	+Ca, Al(0-0)	7.0	6.8	100.0	—	—	—	10	
	+Ca, Al(0-1)	7.0	6.8	100.0	—	—	—	10	
	+Ca, Al(0-2)	6.8	6.9	100.0	—	—	—	10	
	+Ca, Al(0-3)	6.6	7.0	100.0	—	—	—	10	
	+Ca, Al(0-4)	6.3	7.0	90.0	—	10.0	—	10	
	+Ca, Al(0-5)	5.9	6.9	60.0	—	40.0	—	10	
	+Ca, Al(0-6)	5.2	6.7	80.0	—	20.0	—	5	
"Pearl"	Ca(0-0)	4.4	5.5	—	—	75.9%	24.1%	29株	クロロシス葉 株
	Ca(0-3)	6.3	7.0	—	—	96.6	3.4	29	
	Ca(0-6)	7.4	7.2	—	—	90.0	10.0	30	
	Ca(3.5-3)	6.7	7.2	23.1	—	73.1	3.8	26	23
	Ca(3.5-6)	7.8	7.3	3.7	92.6	3.7	—	27	25
	Ca(3.5-9)	7.6	7.4	—	100.0	—	—	26	26
	Ca(8-6)	7.8	7.4	3.4	72.4	17.2	6.9	29	29

*水浸(1→4フィルアップ) **全株数に対する比率

第6表 培地 pH の動き (試験Ⅱ)

施肥区	8月25日'77		9月29日'77	
	上層	下層	上層	下層
F1	5.9	6.1	4.4	4.8
F2	5.7	5.9	5.3	6.1
F3	5.7	4.8	5.6	5.1
F4	6.9	6.5	6.0	5.5
F5	5.9	6.1	6.1	6.1
F6	6.8	6.1	6.1	5.6

注) 1→4にフィルアップ, 水浸法
8月上旬鉢上げ時のオガクスのpHは5.0

異なる処理による花色の発現の結果は第8表のとおりである。青色系発現用の“Crystal”では硫酸アルミニウムの施与効果が明らかで、休眠の前後にかかわらず施与区で明るい紫味青、および明るい青紫色が多く得られた。特に栽培期間を通じて与えた場合に効果が高くなった。また、この試験では促成加温後施与の方が休眠前施与よりわずかながら効果的であった。50%しゃ光の影響は明らかでなかったが、色調が多様になる傾向がみられた。さらに、硫酸アルミニウムとN-K比の異なる液肥を併用した場合にはN-K比の違いによって花色の発現程度に差があり、Kの比率が高いほど硫酸アルミニウムの施与効果が高くなった。ただし、硫酸アルミニウム

第7表 培地 pHの動き (試験Ⅱ)

施肥区	3月4日'78		4月3日'78		5月4日'78		5月4日(無しゃ光)	
	上層	下層	上層	上層	上層	上層	上層	上層
F1→F1	5.3	5.4	5.8	5.2	4.7			
F1→F2	6.1	7.0	6.5	6.2	6.2			
F2→F1	6.3	6.2	5.9	5.8	4.7			
F2→F2	6.8	6.9	6.6	6.2	6.1			
F3→F3	5.7	6.8	6.4	5.5	4.2			
F3→F4	7.1	7.1	6.5	5.7	6.0			
F4→F3	5.8	6.2	5.9	6.2	4.6			
F4→F4	7.2	7.2	6.6	6.2	6.2			
F5→F5	6.4	6.8	5.9	6.7	6.7			
F5→F6	7.4	7.2	6.5	6.8	6.8			
F6→F5	6.5	6.6	6.2	5.9	5.7			
F6→F6	7.0	6.8	6.9	6.7	6.2			

注) 1→4にフィルアップ, 水浸法

1月中旬鉢上げ時のオガクズは弱酸性

を併用しない場合には明るい赤を含んだ色調が増し, 青系の花色発現に対してKは効果的でなかった。

一方, 赤色系発現のために用いた“Pearl”では硫酸アルミニウムを用いない区でのみ明るい赤紫, および明るい紫味赤の花色が得られた。この場合, しゃ光の有無, N-K比の違いの影響は明らかではなかった。硫酸アルミニウムを加えた場合には明るい紫, および明るい赤味紫の割合が多くなり, この傾向はNに対してKの比率が高くなるほど明らかになった。なお, 硫酸アルミニウムの施与時期の違いによる花色発現程度の差は明らかではなかった。

花色の調査時における生育状態は第1, 2図に示されている。“Crystal”, “Pearl”ともN-K比の違いによって生育が異なり, Nが50ppm, Kが300ppmの液肥F5, F6を用いた場合に極端に株, 花房とも小さくなった。また50%のしゃ光によって生育量は大きくなる傾向がみられた。

考 察

試験Ⅰは, 青色系発現に対する酸性培地, およびアルミニウム施与効果, また, 赤色系発現に対するアルカリ性培地の効果をみるために行われた。培地の酸度は苦土石灰の施与量によって異なるが, 株養成期間中はいずれの区もほぼ酸性を維持していたようであった。

一方促成加温後には3月下旬での調査から, 苦土石灰を混合したオガクズで移植した場合には中性に近い微酸性,

またはアルカリ性の状態が維持されていたと推察される。

以上の培地酸度の経時的な動きから花色発現の結果をみると, “Crystal”ではアルミニウムの施与が青系の発現に不可欠であること, およびアルミニウムの施与効果は酸性培地の方が高いことが判る。これには培地に用いた熟成オガクズ, および用水にほとんどアルミニウムが含まれていないこと, またpHが高くなるほど施与したアルミニウムがりんによって植物体内で不溶性化されると考えられる¹³⁾こと, および他イオンとの競合などが原因しているようである。一方, “Pearl”では酸性培地によって鮮やかな明赤紫色および明紫赤色が得られ, アルカリ性培地は葉にクロロシスを生じさせるだけでなく, 花色を白っぽい色調にしてしまう危険性があると考えられた。このことは, アルミニウムがほとんど存在しない培地では, 赤系統の発現しやすい品種群は酸性培地でも目的とする花色を得ることができることを示している。なお, “Pearl”では株養成期間を低pHで経過させると促成加温期にアルカリ性培地を加えても花色発現に支障はなく, クロロシスも現れなかった。このことは株養成期のpHの影響が強いこと, または前年の根域の培地pHが促成加温期にも周囲のアルカリ培地に大きく影響されずに低く維持し得た結果ではないかと考えられる。

また, “Crystal”に対するアルミニウム施与時期の影響は促成加温後3回散布までの効果が少なかったことから, 葉が展開して根の吸収機能が増加すると考えられる時期, および株養成期間中に強く現れるようである。施与量については, 良好な区でもうす青紫の発現にとどまったことから改良の余地を残した。ただし, 硫酸アルミニウムはオガクズ培地では流亡しやすいと考えられるので, 培地の液相中のアルミニウムイオンの濃度維持の点から施与量, 回数を検討する方が良いかも知れない。

試験Ⅱは試験Ⅰの結果を前提にして, 培地酸度をほぼ酸性側に維持することで生育を正常に保ちながら, アルミニウムの施与頻度を増して培地内での濃度の平準化を計った場合のアルミニウムの施用時期, さらに花色に影響があるとされるN, Kの量, 比率^{5, 8, 16)}, およびしゃ光の有無と花色発現との関係をみたものである。その結果, “Crystal”では硫酸アルミニウムを株養成期間中, または促成加温後のみ施与, および全期間施与した区で明るい紫味青, 明るい青紫色が多く発現し, 試験Ⅰより良好な色調を得ることができた。一方, 硫酸アルミニウム総施与量は株養成期間中に最大約4.8g/株, 促成加温後は約8.0g/株で, 試験Ⅰではそれぞれ1g/株, 6g/株となっている。このように株養成期間における施与量

第8表 N-K比の異なる施肥、硫酸アルミニウムの施与およびしゃ光が花色発現におよぼす影響

区分	光量	"Crystal"						"Pearl"				
		明るい 紫味青	明るい 青紫	明るい 青味紫	明るい 紫	明るい 赤味紫	明るい 赤	明るい 紫	明るい 赤味紫	明るい 赤	明るい 紫	明るい 紫味赤
F1→F1	100	73.8%	26.2%	—	—	—	—	24.0%	44.0%	12.0%	20.0%	
F1→F2		37.3	55.7	7.0	—	—	—	46.7	33.4	6.7	13.3	
F2→F1		22.1	67.9	—	—	—	—	15.8	42.0	31.6	10.5	
F2→F2		—	23.7	21.0	23.7	—	31.6	—	—	—	100.0	
F3→F3		90.0	10.0	—	—	—	—	33.4	44.5	22.2	—	
F3→F4		83.9	16.1	—	—	—	—	23.8	76.2	—	—	
F4→F3		100.0	—	—	—	—	—	35.3	64.7	—	—	
F4→F4		—	16.0	16.0	20.0	—	48.0	—	—	—	100.0	
F5→F5		100.0	—	—	—	—	—	100.0	—	—	—	
F5→F6		76.5	23.5	—	—	—	—	—	66.7	33.3	—	
F6→F5		93.3	—	—	—	—	—	50.0	33.3	16.7	—	
F6→F6		—	—	—	11.1	—	88.9	—	—	—	100.0	
F1→F1	50	10.3	69.0	17.2	3.4	—	—	—	88.2	5.9	5.9	
F1→F2		17.5	22.5	52.5	7.5	—	—	—	90.0	10.0	—	
F2→F1		29.7	27.0	40.5	2.7	—	—	—	60.0	20.0	20.0	
F2→F2		—	13.7	39.2	7.9	11.8	23.6	—	—	4.8	95.2	
F3→F3		90.0	10.0	—	—	—	—	47.0	53.0	—	—	
F3→F4		32.0	48.0	8.0	12.0	—	—	—	70.4	29.6	—	
F4→F3		64.7	35.3	—	—	—	—	6.3	81.3	—	—	
F4→F4		—	9.7	19.3	6.5	—	64.5	—	—	100.0	—	
F5→F5		100.0	—	—	—	—	—	100.0	—	—	—	
F5→F6		75.0	18.8	6.3	—	—	—	—	100.0	—	—	
F6→F5		100.0	—	—	—	—	—	—	75.0	25.0	—	
F6→F6		—	—	—	21.4	—	78.6	—	—	—	100.0	

注) 全花房数に対する比率

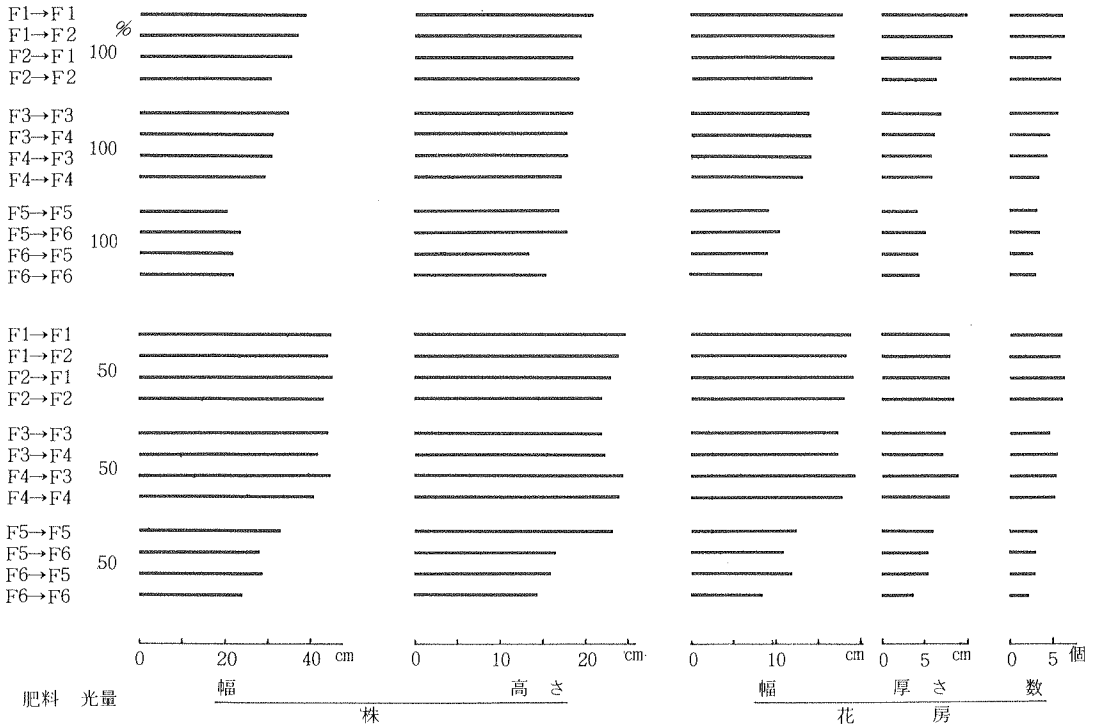
に違いはみられるが促成加温後の量に大きな差はなく、硫酸アルミニウムの施与頻度を増して培地内でのイオン濃度の低下を抑えることが効果的であったものとみられた。また、“Crystal”ではしゃ光によって花色が多様化する傾向がみられたが、Nに対してKの比率の高い施肥を行った場合には明るい紫味青色が多くなり、Kの青色発現に対する効果が認められた。しゃ光は花色発現に対して“Pearl”でも効果が明らかではなく、生育量の増加と葉焼け防止、かん水の省力などの栽培管理面での問題点の解消にのみ有効であると考えられた。

“Pearl”の花色は試験Ⅱでも、培地が微酸性の状態でも良好に発現した。しかし、硫酸アルミニウムを施与した場合には紫の方へ色調が移った。また、N施与の比率を高めた効果はアルミニウムの存在下で認められ、紫色へ

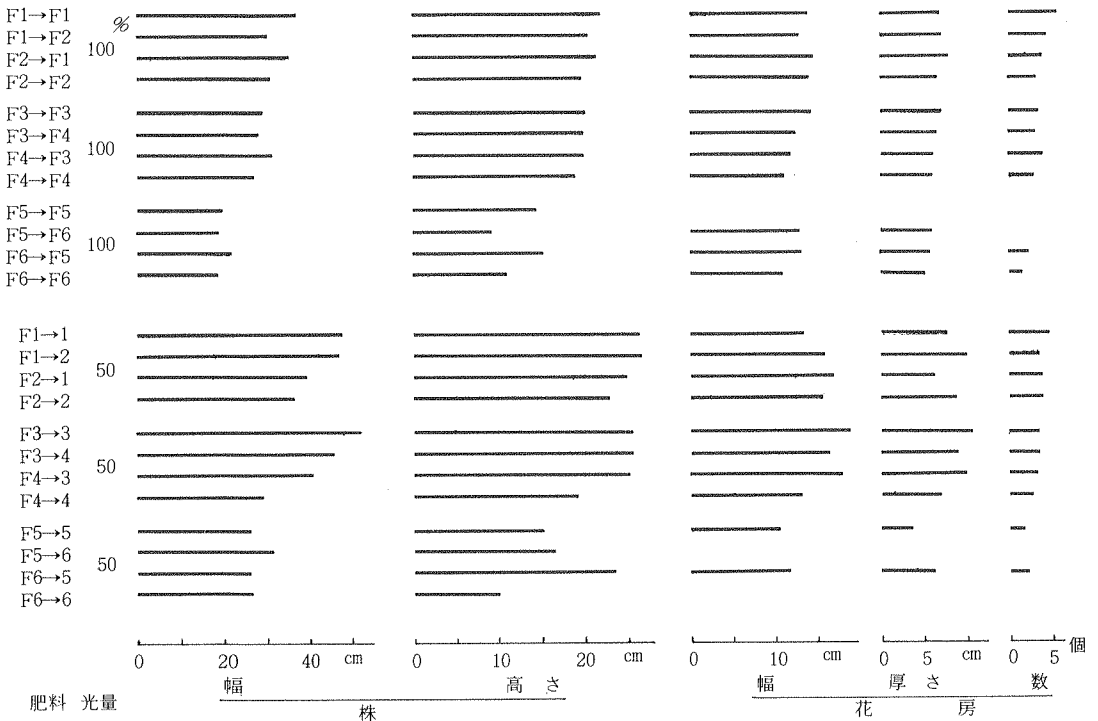
の移向を抑えるようであった。

なお、“Crystal”、“Pearl”ともN,Kそれぞれ50 ppm, 300 ppmの液肥を用いた時に極端に生育が悪くなった。この結果は生育に対するN施与量が少ないことによるもので他報^{5, 8, 16)}と矛盾はないと考えてよい。

以上の結果、アルミニウムをほとんど含まないオガクズを培地にした場合に、青系品種ではアルミニウムの施与が不可欠であり、培地中の濃度を保つことで安定した花色が得られるものと考えられた。赤系品種は青系と同様、酸性状態で正常な生育を計ることが望ましく、アルカリ培地の必要性は認められなかった。このようにオガクズ培地の使用は、アルミニウムの行動を単純化して考えることを可能にしたのみならず、その制御を容易にしている。したがってこれらの花色発現に関する結果は品



第1図 N-K比の異なる施肥、硫酸アルミニウム施与、およびしゃ光が生育におよぼす影響(試験Ⅱ、“Crystal”)
注) 一株あたり平均値



第2図 N-K比の異なる施肥、硫酸アルミニウム施与、およびしゃ光が生育におよぼす影響(試験Ⅱ、“Pearl”)
注) 一株あたり平均値

種にかかわらず該当するものとみられ、青系、赤系、どちらの花色が発現しやすいか判別するのみで花色の制御が栽培上可能であると考える。

なお、本試験では $N : P_2 O_5 : K = 200 : 100 : 200$ ppmの液肥を用いた場合にいずれの品種も花色、生育とも良い結果が得られたので、今後改良の余地はあるものの一応の基準にして良いと思われた。青系品種に対する硫酸アルミニウムの施与量にも今後検討しなければならない余地が残されている。

要 約

ハイドランジアの花色の制御を簡易化するためにオガクズ培地を用い、青系品種“Crystal”、および赤系品種“Pearl”の花色発現におよぼす培地酸度、硫酸アルミニウム施与、異なるN-K組成による施肥、およびしゃ光の影響をみた。

1. 1976-77年に行った栽培から、“Crystal”で青系色を得るにはアルミニウムの施与が不可欠であり、その効果は酸性培地で強くなることが明らかになった。一方、赤系品種の“Pearl”では株養成を酸性培地で行った場合に明るい赤紫、明るい紫味赤の好ましい花色が得られた。促成加温時にアルカリ性培地を加えて栽培しても結果は変らなかった。しかし、株養成を微酸性、または中性に近い状態、促成加温後にアルカリ性培地を用いると花色は白っぽくなり、クロロシ葉が発現した。

2. 1977-78年に行った栽培から、“Crystal”に対して硫酸アルミニウム（×500）を施肥と同時に中断なく与えた場合、好ましい明るい紫味青、明るい青紫の花色が多く得られた。株養成期間、または促成期間のみの施与でも効果的であった。しゃ光は青系色発現にとってマイナスになった。N-K比の異なる液肥施与の効果はしゃ光下においてのみ認められ、Kの比率の高い（N, K, それぞれ50ppm, 300ppm）方が青系色の発現が増加した。一方、“Pearl”ではN-K比の違い、しゃ光の有無にかかわらず、硫酸アルミニウムを施与しなかった場合に明るい赤紫、および明るい紫味赤の好ましい花色が発現した。硫酸アルミニウムは株養成中、または促成加温後のどちらの時期に使用しても影響をおよぼし、紫系統の色調が多くなった。“Pearl”に対するN-K比の異なる液肥の施与効果は硫酸アルミニウムを併用した場合のみ認められ、Nの比率が高い（N, K, それぞれ300ppm, 50ppm）ほど赤系色の割合が増加した。“Pearl”の花色に対するしゃ光の効果は明らかではなかった。また、

両品種ともしゃ光処理によって生育量が増加した。

3. 以上の結果、オガクズ培地を用いた場合にはハイドランジアは品種にかかわらず酸性サイドで栽培することが好ましいこと、青系品種にはアルミニウム施与が不可欠であることが推察された。

引用文献

1. ALLEN, R. C. 1943. Influence of aluminium on the flower colour of hydrangea macrophylla D. C. Contributions from Boyce Thompson Institute 13: 221 - 242.
2. ASEN, S., H. W. SIEGELMAN and N. W. STUART 1956. Anthocyanin and other phenolic compounds in red and blue sepals of Hydrangea macrophylla var. Merveille. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 69: 561 - 569.
3. ASEN, S. and H. W. SIEGELMAN 1957. Effect of aluminium on absorption spectra of the anthocyanin and flavonols from sepals of Hydrangea macrophylla var. Merveille. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 70: 478 - 481.
4. ASEN, S. N. W. STUART and H. W. SIEGELMAN 1959. Effect of various concentration of nitrogen phosphorus and potassium on sepal color of Hydrangea macrophylla. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 73: 495 - 501.
5. ASEN, S., N. W. STUART and A. W. SPECHT 1960. Color of Hydrangea macrophylla sepals as influenced by the carryover effects from summer application of nitrogen, phosphorus and potassium. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 76: 631 - 636.
6. LINK, C. B. and J. B. SHANKS. 1952. Experiments on fertilizer levels for greenhouse hydrangeas. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 60: 449 - 458.
7. 万豆剛一・松田岑夫 1972. ハイドランジアの花色調節に関する研究（第1報）異なるpHの鉢土における花色発現の品種間差異。静岡農試研報 17: 55 - 63.
8. POST, K 1956. Florist crop production and marketing. Orange Judd Publishing Co. Inc.
9. 松田岑夫・万豆剛一・大長正文・坂上 朗 1974. ハイドランジアの花色調節に関する研究（第2報）

- 土壌酸度及びアルミニウム，りん酸の添加が，花色と品質に及ぼす影響。静岡農試研報 19：70-77.
10. 長村智司・ト部昇治 1973. はち物用標準培養土に関する研究(第1報)オガクズ・モミガラ熟成について。奈良農試研報 5：27-33.
 11. 南條一夫・八代昇・鎌田光邦・柴田秀男 1976. ハイドランジアの花色に関する研究(第1報)アルミニウムとりん酸の施用が花色に及ぼす影響。福岡園試験報 6：63-72.
 12. 岡田正順・船木司郎 1967. ハイドランジアの花色に対する土壌の変化の影響について。園学雑 36：122-130.
 13. 岡田正順，大川恭子 1974. ハイドランジアの花色とアルミニウムおよびリン含有量の消長について。園学雑 42：361-370.
 14. SHANKS, J. B. and C. B. LINK 1953. Fertilization during the growing and forcing periods on growth and flowering of hydrangeas. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 62: 471-480.
 15. ASEN, S., N. W. STUART and E. L. Cox 1963. Sepal color of Hydrangea macrophylla as influenced by the source of nitrogen available to plants. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 82: 504-507
 16. 鶴島久男 1973. ハイドランジアの花色および生育開花におよぼす土壌酸度と肥料3成分の影響について。東京農試研報 7：15-26.

Summary

The present experiment, sawdust being used as potting medium, was carried out to simplify the control of flower colour of hydrangea macrophylla D.C. from the viewpoint of medium acidity, aluminium sulphate application, differently N-K composed nutrition and shading, by mean of "Crystal" for bluish colour and "Pearl" for reddish colour.

1. From the culture during 1976-77, it became obvious that the aluminium application was necessary to keep the bluish colour on "Crystal", and its effect grew stronger under the acid condition. Favorable light red purple and purplish red were obtained on "Pearl" when the acid condition was kept during the growing period. This result remained the same even if the alkaline medium was added at the beginning of the forcing period. But, the alkaline medium made the flower colour turn whitish with the chlorosis leaves if the hydrangea was under the weak acid or alkaline condition during the growing period.

2. The constant application of aluminium sulphate ($\times 500$) accompanied with the nutrition favorably brought light purplish blue and light blue purple to "Crystal" grown during 1977-78. The application during the growing or forcing period alone was as effective. The shading was not good for bluish color. The effect of different N-K ratio was recognized only under the shading, resulting in bluish colour by the higher K content (N, K, 50ppm and 300ppm, respectively). On the other hand, favorable light red purple and light purplish red came out on "Pearl" without the aluminium application, independently of the different N-K ratio of nutrition and the shading. The application of aluminium sulphate to any period made the flower colour turn purplish. The effect of the different N-K ratio upon "Pearl" was obvious only in the condition that the aluminium was applied, resulting in reddish colour increase in proportion to higher N rate (N, K, 300ppm and 50ppm, respectively). The shading effect upon "Pearl" colour was not clear. Addingly, the growth rate increased by the shading as for both varieties.

3. From these results, it was concluded that acid condition should be fitting to any varieties of hydrangea when sawdust was used as medium and that aluminium application should be indispensable to bluish varieties.