

火山灰土壌におけるトルコギキョウの年内出し栽培技術

渡辺 功・郡司掛則昭・久保研一・兼武耕一郎

I 緒言

トルコギキョウは、水上げが良く、花色が豊富で、夏場でも日持ちすることから、消費者にも好まれ、急速に生産と消費が伸びている。主な生産地が高冷地であることや、幼苗期に高温に遭遇するとロゼットする性質（大川ら、1990）を有することから、全国的に5月から9月に出荷が集中し、周年化が望まれている。

ロゼットを回避する育苗方法として吾妻ら（1988）は、夜温を15℃～17℃に管理する夜冷育苗や昼温と夜温の両方を管理する冷房育苗が有効であり、また、大川ら（1990）は、いったんロゼットした苗を5～15℃で約1ヶ月間低温処理することで、ロゼット打破ができ、これらの育苗方法で、高温期の定植が可能となると報告している。しかしながら、10月～12月採花の年内出し作型では、春の採花と比べて切り花ボリュームが著しく劣る傾向があり、対策技術の開発が待たれている。とりわけ黒ボク土で栽培したトルコギキョウは葉色や側枝の伸長が悪く、切り花のボリュームが得られない事例が多い。この原因を明らかにするために、土壌の性質の違いが生育に及ぼす影響を解析するとともにボリュームを向上させる栽培方法について併せて検討した。

II 材料及び方法

試験1 初期生育と側枝伸長に及ぼす土壌構造の影響
一般にトルコギキョウの生育は、団粒構造が発達した土壌や灰色低地土で良好で、黒ボク土では葉色や側枝の伸長が悪く、切り花のボリュームが得られにくい。その原因を明らかにするために、生育が旺盛な造粒培養土とその粉碎土ならびに黒ボク土を用いて、初期生育と側枝伸長に及ぼす土壌構造の影響とその栄養生理的解析を行った。

1) 試験場所 農産園芸研究所ガラス温室

2) 供試土壌

造粒培養土、造粒培養土を粉碎した土（粉碎培養土）、黒ボク土

3) 供試品種 あずまの粧

4) 試験方法

平成7年1月7日にセル成型トレイに播種し、15℃に加温したハウスで育苗した。3月17日、直径14cm、高さ17cmのポリポットに土をつめ充分吸水させた後栽培試験に供試した。基肥は、尿素入りIB化成を用い、N : P₂O₅ : K₂O = 1.4kg : 1.4kg : 1.4kg/aを表面に施用した。黒ボク土には、過磷酸石灰と苦土石灰を10kg/a追加した。灌水は、土壌構造を維持するためミスト灌水とし、液肥等の追肥は行わなかった。

定植1ヶ月目と2ヶ月目に約20個体について、草丈、葉長、葉幅、茎径や側枝の伸長状態等の生育調査を行った。併せて、窒素とリン酸の体内濃度と吸収量についても調査した。

栽培試験と別に、直径14cm、高さ17cmのポットに供試土壌を充填後充分吸水させ一晩放置した後、100mlのコアに採土し、実容積測定装置を用いて三相分布を調査した。

試験2 年内出し栽培における基肥量が採花率と切り花品質に及ぼす影響

黒ボク土における年内出し栽培の適正な基肥量を明らかにするため、基肥量試験を行った。

1) 試験場所及び土壌

農産園芸研究所ガラス温室 厚層腐植質黒ボク土

2) 供試品種 あすかの桜、あすかの空、つくしの波、つくしの雪

3) 試験方法

平成6年6月9日にセル成型トレイに播種して、午後4時から午前8時まで14℃で夜冷育苗を行い、8月2日に定植した。定植の3週間前に寒冷紗でハウスを覆い、定植時にポリエチレン長繊維不織布の反射マルチを設置した。

肥料は、CDU複合磷加安を用い、1アール当たり、N、P₂O₅、K₂Oを0、1.5、2.5、4.0kgの4肥料区を設けた。リン酸については、どの区も過磷酸石灰をアール当たり3.4kg追加した。灌水は、タイマーと電磁弁を用い、

午前6時から午後6時まで1時間に1回約8分の自動間断灌水を37日間行った。その後は灌水量を次第に減じ、第1花開花時以降灌水は行わなかった。

2～4輪開花時に採花し、各品種とも24個体について、草丈、茎長、茎径、輪数等の生育調査を行った。

試験3 年内出し栽培における反射マルチと自動間断灌水の効果

10月～12月に採花する作型での切り花ボリュームに及ぼす、地温や灌水方法の影響を調査した。

1) 試験場所及び土壌

農産園芸研究所ガラス温室 厚層腐植質黒ボク土

2) 供試品種

あずまの粧、あすかの雪、つくしの霧

3) 試験方法

平成6年6月9日にセル成型トレイに播種して、午後4時から午前8時まで14℃の夜冷育苗を54日間行い、8月2日に定植した。

基肥は、CDU複合磷加安と過磷酸石灰を用いて、 $N:P_2O_5:K_2O=2.5kg:3.1kg:2.5kg/a$ を施した。

追肥は液肥で11回行い、合計 $N:P_2O_5:K_2O=0.9kg:0.6kg:0.6kg/a$ 施した。

2～4輪開花時に採花し、約60個体について、草丈、茎長、茎径、輪数等の生育調査を行った。

第1表 試験区の構成

試験区	定植前の寒冷紗設置の有無	反射マルチの有無と種類	灌水方法
①	有	アルミ蒸着フィルム	自動間断灌水
②	有	長繊維不織布	自動間断灌水
③	有	無	自動間断灌水
④	無	無	手灌水

注1) 定植前の寒冷紗有りは、定植の3週間前に80%遮光の寒冷紗でハウスを被覆した。

注2) 自動間断灌水は、実験2と同様に行った。

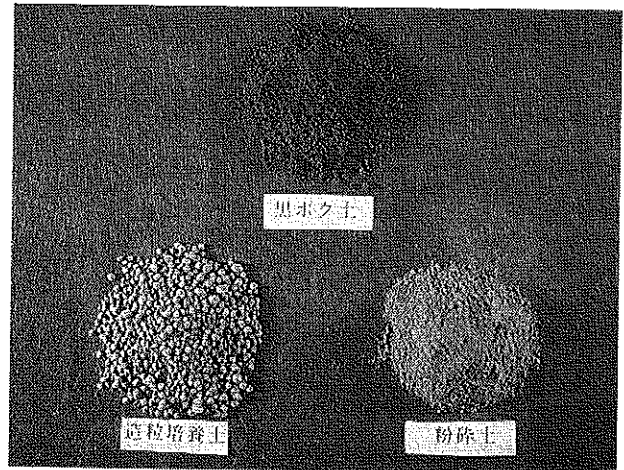
注3) 手灌水は、朝夕1度もしくは2度の灌水を行った。

III 結果

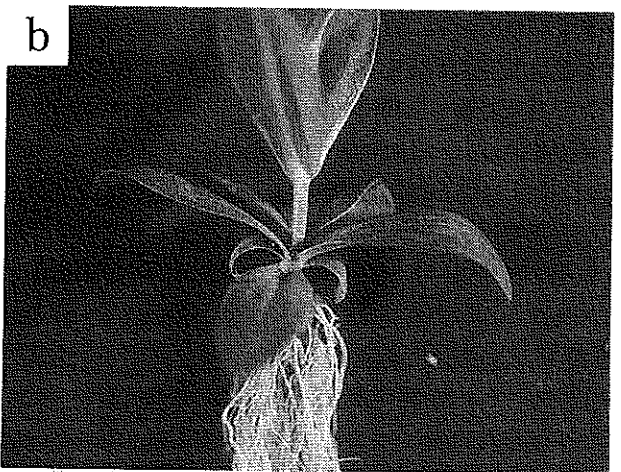
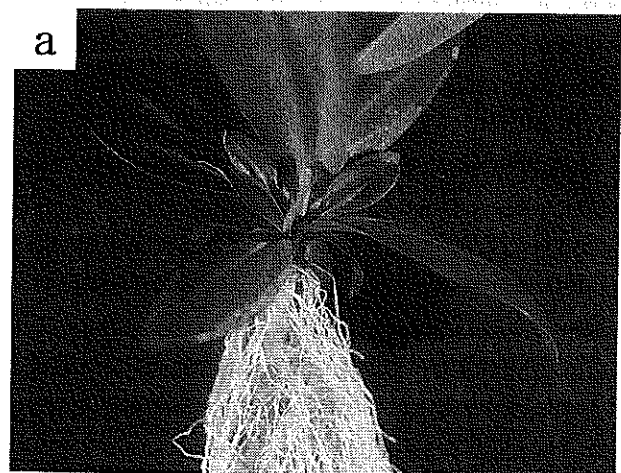
1. 初期生育と側枝伸長に及ぼす土壌構造の影響

造粒培養土の三相分布は、空気率が29.5%と他の土と比較して最も大きく、逆に水分率は40.5%と最も小さかった。この造粒培養土を粉碎した粉碎培養土をポットに充填した場合、空気率が3.8%と最も小さく、また、水分率は62.0%と、黒ボク土の59.7%に比較的近い値を示した。黒ボク土の空気率は、16.2%で造粒培養土と粉碎培養土のほぼ中間値であった。(第2表、第1図)。

定植1ヶ月目の生育は、造粒培養土が、粉碎培養土よ



第1図 供試験土壌の様子



第2図 定植1ヶ月目の低位節の腋芽の発育状況

a: 造粒培養土に栽培した植物体

b: 黒ボク土に栽培した植物体

り草丈が高くて、葉も大きく、茎も太かった。(第3表)。1から4節の低位節での腋芽の発生も造粒培養土が良好で、2節と3節では、2つある腋芽のほとんどが伸長した(第4表、第2図-a)。

第2表 供試土壤の三相分布

土壤の種類	固相率	水分率	空気率	孔隙率
造粒培養土 (A)	29.9%	40.5%	29.5%	70.0%
粉碎培養土 (B)	34.2%	62.0%	3.8%	65.8%
黒ボク土 (C)	24.1%	59.7%	16.2%	75.9%

第3表 供試土壤における定植1ヶ月目の生育状況

土壤の種類	草丈 (cm)	節数	最大葉長 (cm)	茎径 (mm)	平均乾物重 (mg)		根長の地下部 (cm)
					地上部	地下部	
A	7.7	5.8	5.6	3.2	240.9	100.0	16.4
B	6.2	5.7	4.6	2.8	187.1	70.5	13.9
C	6.6	5.5	4.6	2.4	145.7	78.1	24.9

注) 土壤の種類はA B Cは第2表のA B Cと同じ。

第4表 定植1ヶ月目の各節の腋芽の数と発育状況

土壤の種類	各節の腋芽数				各腋芽の発育状況			
	1節	2節	3節	4節	1節	2節	3節	4節
A	0.5	1.9	1.9	0	0.5	1.6	1.6	0
B	0.1	0.5	1.4	0.1	0.2	0.4	1.0	0.1
C	0	0	0	0	0	0	0	0

注) 土壤の種類はA B Cは第2表のA B Cと同じ。
腋芽の数は、各節の伸長した腋芽数の平均。
発育状況は、発育を0~2の3段階に分け腋芽ごとに平均。

第5表 供試土壤における定植2ヶ月目の生育状況

土壤の種類	草丈 (cm)	節数	第7節葉長 (cm)	茎径 (mm)	平均乾物重 (mg)	
					地上部	地下部
A	27.9	11.5	9.0	5.4	893.6	252.7
B	25.0	11.3	8.4	5.1	1023.0	265.5
C	22.3	10.5	6.0	3.4	390.9	177.3

第6表 定植2ヶ月目の各節の側枝の数と発育状況

土壤の種類	各節側枝の数					各節側枝の発育状況				
	6節	7節	8節	9節	10節	6節	7節	8節	9節	10節
A	0.6	0.7	1.1	1.9	1.7	0.3	0.4	0.7	1.7	1.3
B	0.8	1.4	1.7	2.0	2.0	0.5	1.1	1.6	1.7	1.3
C	0	0	0.1	0.3	1.3	0	0	0.0	0.2	0.6

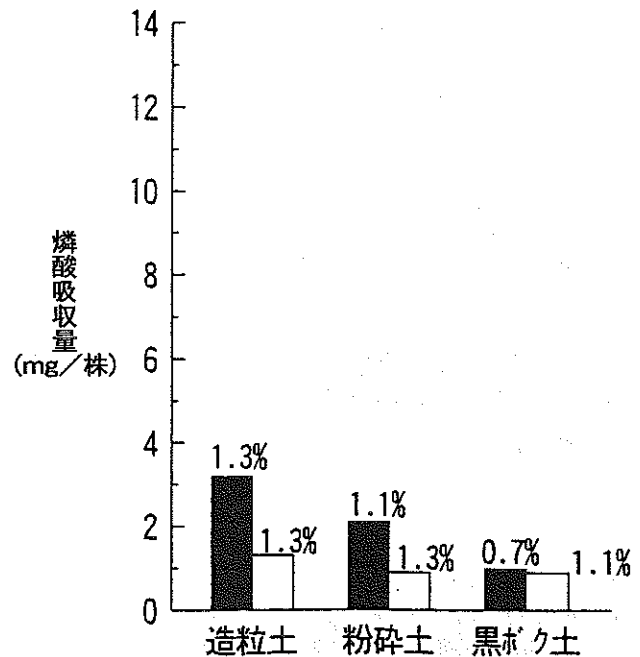
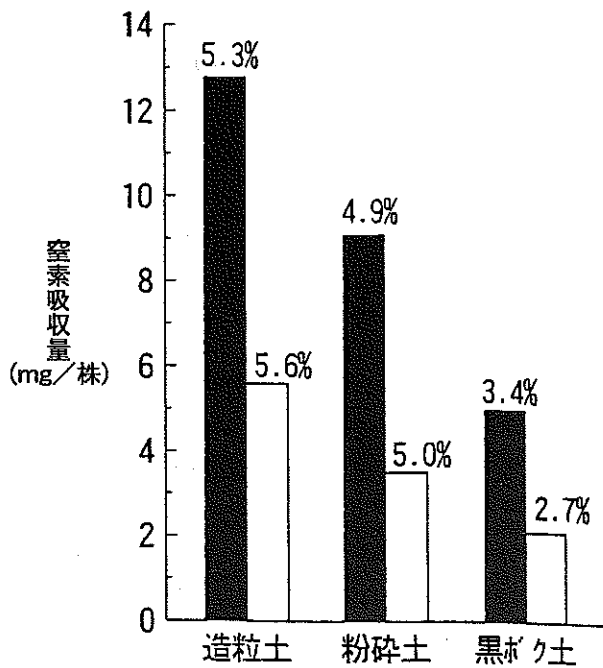
注) 側枝の数は、各節の伸長した側枝数の平均。
発育状況は、発育を0~3の4段階に分け側枝ごとに平均。

定植2ヶ月目の生育も、造粒培養土(第2表)が、粉碎培養土より草丈が高く、葉・茎とも大きく、1ヶ月目と同様の傾向を示した(第5表)。しかしながら、6節から10節の側枝の伸長は、空気率の小さい粉碎培養土の方が良好であり、8節以上では2つある側枝のほとんどが伸長した(第6表、第3図-a、b)。上位節の側枝の発育が優つたため、地上部の乾物重は粉碎培養土の方が重かった(第5表)。

これに対し、黒ボク土では、定植1ヶ月目と2ヶ月目ともに造粒培養土ならびに粉碎培養土と比べて、葉が小さく、茎も細かった(第3表および第5表)。定植1ヶ月目までの低位節での側枝の伸長は全く見られなかった(第4表、第2図-b)。2ヶ月目も側枝の伸長は悪く、8節以上の節でわずかに側枝の伸長が見られ、10節ではじめてすべての個体の片方の側枝が伸長した(第6表、



第3図 低植2ヶ月芽の側枝の発育状況
a: 造粒培養土に栽培した植物体
b: 粉碎培養土に栽培した植物体
c: 黒ボク土に栽培した植物体



第4図 定植1ヶ月後の窒素と磷酸の体内濃度と吸収量

■ 地上部 □ 地下部

注) グラフの数字は、乾物における濃度

第3図-c)。

定植1ヶ月目の窒素と磷酸の体内濃度と吸収量は、生育が最も良かった造粒培養土が高く、黒ボク土は濃度・吸収量ともに著しく劣った(第4図)。2ヶ月目は、粉碎培養土で吸収量が最も多く、側枝の伸長が良かった6節以上の8節で濃度・吸収量ともに高かった(第5図)。黒ボク土は、濃度・吸収量ともに著しく劣った。特に地下部の窒素濃度が他と比べて低かった(第5図)。

供試土壌の化学的性質は、無機態窒素を除き、いずれもほぼ同じ値を示した。栽培後の土壌では、無機態窒素の残量が、造粒培養土と吸収量が最も少なかった黒ボク土で低い値を示した(第7表)。

一方、栽培跡土壌のKの残量は造粒培養土>粉碎培養

土>黒ボク土の順で多かった。CaとMgの残量は、造粒培養土<粉碎培養土<黒ボク土の順で多かった。これに対し、トルコギキョウの生育は粉碎培養土>造粒培養土>黒ボク土の順で生育が良かった。

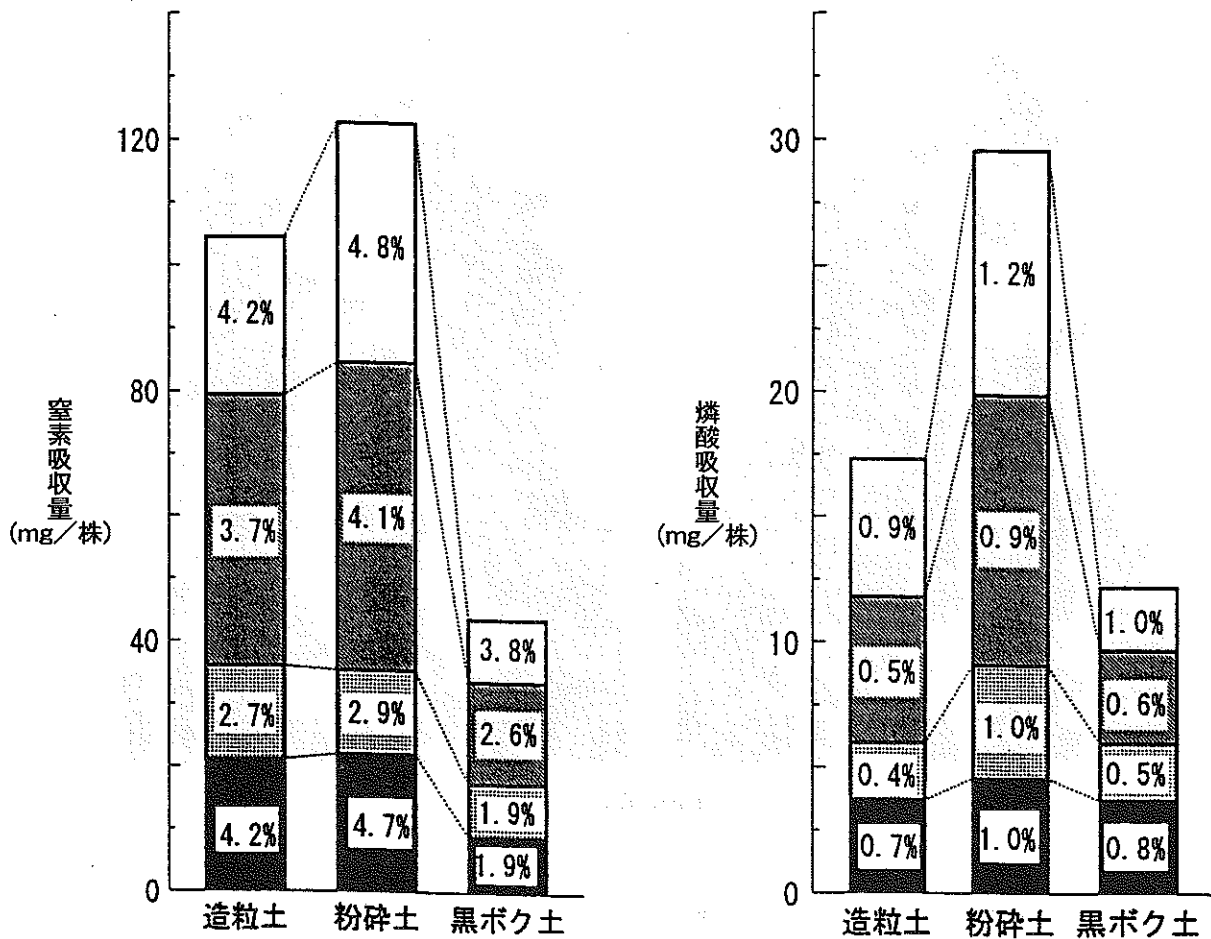
2. 基肥量が採花率と切り花品質に及ぼす影響

基肥量が少ない方がロゼットや高所ロゼットの発生率が高く、採花率を低下させる傾向が見られた。あすかの桜とつくしの波でその傾向が著しかった(第8表)。あすかの桜では、基肥量が増加するにつれて、葉先枯れが多発し、採花率を低下させる傾向が見られた(第9表)。

あすかの桜とつくしの波では、基肥量0の切り花長、切り花重と輪数が他の区と比べて劣った。しかしながら、

第7表 栽培前後の供試土壌の化学的性質

土壌の種類	pH	EC	無機態 窒素 mg/100g 乾土	有効態 磷酸	交換性陽イオン		
					K ₂ O	CaO	MgO
					mg/100g 乾土		
栽培前							
造粒培養土	6.0	1.57	36	85	150	1090	110
黒ボク土	5.9	1.31	62	78	150	1120	150
栽培後							
造粒培養土	5.8	0.80	4	94	170	880	60
粉碎培養土	5.4	1.46	20	104	130	980	80
黒ボク土	6.5	0.30	1	31	80	1060	130



第5図 定植2ヶ月後の窒素と磷酸の部位別濃度と吸収量

□ 9節~ ■ 6~8節 ▨ 1~5節 ■ 地下部

注) グラフ内の数字は、乾物における濃度

第8表 年内出し栽培基肥量試験における供試品種の採花率

品種名	基肥量 (kg/a)	追肥 (kg/a)	ロゼット率 (A)	高所ロゼット率 (B)	生育不良率 (C)	採花率 100-(A+B+C)
あすかの桜	0	0.9	4.2%	8.3%	4.2%	83.3%
	1.5	0.9	—	4.3%	8.7%	87.0%
	2.5	0.9	—	—	17.4%	82.6%
	4.0	0.9	—	—	21.7%	78.3%
あすかの空	0	0.9	—	—	8.7%	91.3%
	1.5	0.9	—	—	8.3%	91.7%
	2.5	0.9	—	—	—	100%
	4.0	0.9	—	—	—	100%
つくしの波	0	0.9	12.5%	29.2%	29.2%	20.1%
	1.5	0.9	4.2%	4.2%	—	91.6%
	2.5	0.9	—	8.3%	—	91.7%
	4.0	0.9	—	—	8.3%	91.7%
つくしの雪	0	0.9	4.2%	8.3%	12.5%	75.0%
	1.5	0.9	—	—	20.8%	79.2%
	2.5	0.9	—	4.2%	4.2%	91.6%
	4.0	0.9	—	—	8.3%	91.7%
4品種平均	0	0.9	5.3%	11.6%	13.7%	69.4%
	1.5	0.9	1.1%	2.1%	9.5%	87.3%
	2.5	0.9	—	3.2%	5.3%	91.5%
	4.0	0.9	—	—	9.6%	90.4%

注) 生育不良は、未開花、1輪、葉先枯れ等。
高所ロゼットは、節間伸長が見られるロゼット。



第6図 各基肥量区の切り花

第9表 年内出し栽培基肥量試験における供試品種の切り花品質

品種名	基肥量 (kg/a)	追肥 (kg/a)	平均 採花日	草丈 (cm)	茎長 (cm)	節数	茎径 (mm)	切り花重 (g)	輪数
あすかの桜	0	0.9	10/30	62.0	26.7	11.2	4.95	37.0	6.5
	1.5	0.9	10/27	72.1	33.0	11.0	5.00	47.2	7.8
	2.5	0.9	10/27	66.5	30.2	11.3	5.00	45.2	7.9
	4.0	0.9	10/26	67.3	31.2	11.1	4.88	45.0	6.7
あすかの空	0	0.9	11/ 3	65.5	32.3	10.1	4.47	29.0	4.0
	1.5	0.9	10/27	60.8	31.4	9.6	4.11	22.6	3.4
	2.5	0.9	11/ 2	62.6	35.3	10.0	4.24	25.4	3.2
	4.0	0.9	10/28	64.3	30.4	9.3	4.36	26.8	3.5
つくしの波	0	0.9	11/27	61.4	35.9	15.7	4.93	44.7	4.1
	1.5	0.9	11/20	83.9	45.6	15.1	5.36	55.3	5.6
	2.5	0.9	11/16	87.6	45.3	14.0	5.42	54.4	6.0
	4.0	0.9	11/13	82.0	41.0	13.2	5.21	53.2	6.6
つくしの雪	0	0.9	11/24	62.6	36.1	14.1	6.60	66.9	4.7
	1.5	0.9	11/18	68.4	37.1	13.9	6.30	66.0	5.5
	2.5	0.9	11/14	65.8	34.4	13.2	6.17	64.7	5.5
	4.0	0.9	11/13	69.8	33.3	12.5	6.40	74.2	6.3

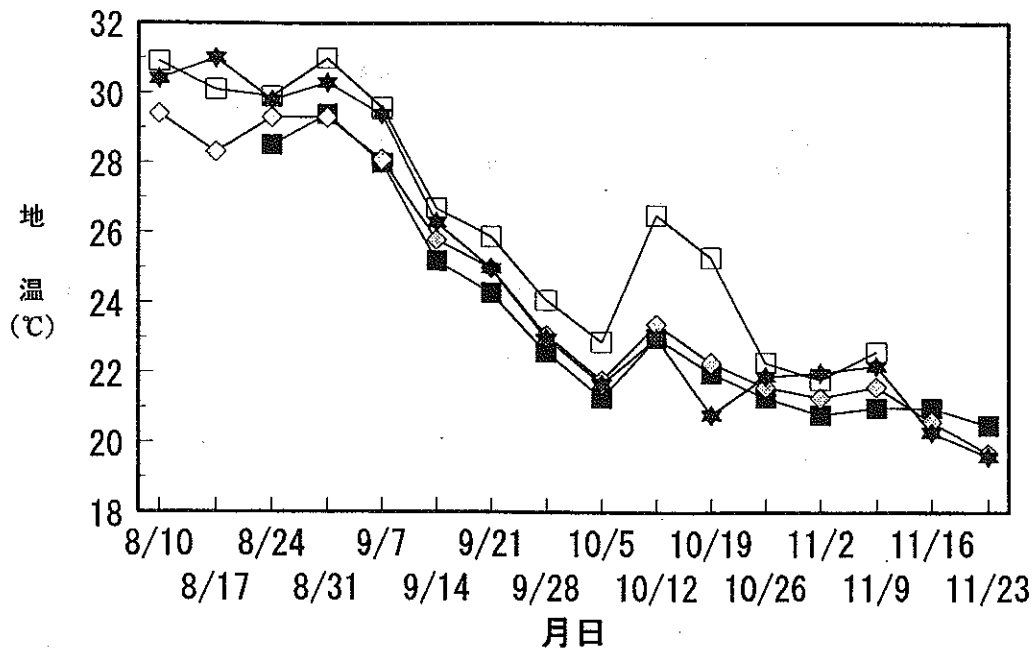
注) 節数はロゼット節を含み、輪数は、長さ2cm以上のつばみを含む。

1.5~4.0kgの間では、基肥量の多少が切り花品質に及ぼす影響は小さかった(第9表、第6図)。あすかの空とつくしの雪では、0~4.0kgの処理間に大きな差はなかった(第9表)。

つくし系統は、基肥量が多い方がロゼットや高所ロゼットの発生率が低く、生育のそろいもよく、節数が減少し、採花日が早まる傾向が見られた(第8表および第9表)。

第10表 栽培後土壌のECとpH

基肥量 (kg/a)	追肥 (kg/a)	EC	pH
0	0.9	0.12	7.4
1.5	0.9	0.11	7.4
2.5	0.9	0.11	7.5
4.0	0.9	0.14	7.1



第7図 各試験区の地温の推移

■ 試験区①の14時、◇ 試験区②の14時、★ 試験区③の14時、□ 試験区④の14時

各区の栽培後土壌のpHとECには、大きな差は無く、どの区もECが低く、肥料成分の流亡がうかがわれた(第10表)。

3. 切り花ボリュームに対する反射マルチと自動間断灌水の効果

反射マルチを設置しなかった区と定植前に寒冷紗でハウスを覆わなかった区の定植直後から9月7日までの地温は、反射マルチを設置した区より1~1.5℃程高かった(第7図)。

供試品種の採花率は、処理間に大きな差は無かった(第11表)。定植前に寒冷紗でハウスを覆った区は、定植前に寒冷紗でハウスを覆わなかった区より切り花重、草丈、茎径等が上回り、3品種とも切り花品質が明かに向上した。定植前に寒冷紗でハウスを覆って反射マルチを設置した区は、定植前に寒冷紗でハウスを覆っても反射マルチを設置しなかった区より、切り花重、輪数等が3品種とも上回り、切り花長60cm以上、切り花重35g以上で、10月採花として十分なボリュームが得られた。反

第11表 年内出し栽培試験区における供試品種の採花率

品種名	区	ロゼット率 (A)	高所ロゼット率 (B)	生育不良率 (C)	採花率 100 - (A + B + C)
あずまの粧	①	—	1.6%	8.1%	90.3%
	②	—	3.3%	8.2%	88.5%
	③	—	—	5.1%	94.9%
	④	—	3.1%	3.1%	93.8%
あすかの雪	①	—	—	—	100%
	②	—	1.8%	1.8%	96.4%
	③	—	—	—	100%
	④	—	—	—	100%
つくしの霧	①	—	—	9.7%	90.3%
	②	—	—	6.7%	93.3%
	③	—	—	11.5%	88.5%
	④	—	—	3.4%	96.5%

注) 生育不良は、未開花、1輪、葉先枯れ等。
高所ロゼットは、節間伸長が見られるロゼット。

第12表 年内出し栽培試験区における供試品種の切り花品質

品種名	区	平均採花日	草丈 (cm)	茎長 (cm)	節数	茎径 (mm)	切り花重 (g)	輪数
あずまの粧	①	10/17	66.7	24.8	9.6	4.26	42.1	5.9
	②	10/20	64.8	24.9	9.8	4.22	36.6	5.5
	③	10/26	60.7	25.6	10.2	4.04	32.2	4.8
	④	10/13	57.6	24.5	9.1	3.06	19.7	3.8
あすかの雪	①	10/19	65.7	29.2	10.1	4.31	39.3	7.3
	②	10/26	61.4	28.3	10.6	4.25	34.9	5.8
	③	10/24	61.8	28.9	10.5	4.08	31.3	5.2
	④	10/10	54.0	24.6	9.4	3.10	21.5	5.8
つくしの霧	①	10/23	99.4	54.3	11.6	5.42	62.6	6.0
	②	10/28	98.7	54.8	11.5	5.33	56.4	5.1
	③	11/ 2	94.2	51.2	11.9	5.23	54.1	5.0
	④	10/25	71.6	43.3	10.5	3.93	25.9	3.2

注) 節数はロゼット節を含み、輪数は、長さ2cm以上のつぼみを含む。

射マルチはアルミ蒸着フィルムの方が、ポリエチレン長繊維不織布より採花日が早まるとともに、切り花重、輪数等も上回った(第12表)。

IV 考察

一般にトルコギキョウの生育は、団粒構造が発達した粘質土壌で良好であるのに対し、黒ボク土では葉色や側枝の伸長が悪く切り花ボリュームが得られにくい。この差が、土壌構造の違いに起因するのか、それとも養分吸収等の要因に起因するのか明かにするために、栄養的に同一で三相分布が異なる造粒培養土と粉碎培養土をモデルとして、黒ボク土も加えてトルコギキョウを栽培し、生育調査と栄養生理的解析を行った。

栄養的に同一で三相分布だけが異なる造粒培養土と粉碎培養土での生育は、定植1ヶ月目までは、空気率の大きい造粒培養土の方が生育が良好で、葉や茎が大きく、低位節の腋芽が発生し、根が長く乾物根重が重くなった。これは、造粒培養土で定植直後から根の張りが良かったことを示しており、その結果として土壌中の養分吸収がさかんとなり、植物体内の窒素とリン酸の濃度を高め、地上部の発育と低位節の腋芽の発生を促したと考えられる。このことから、定植1ヶ月までの初期生育には、空気率が高い団粒構造が適していると考えられた。

定植2ヶ月目は、空気率の小さい粉碎培養土の方が生育が良好で、草丈や葉がやや小さいものの、6節以上の側枝の伸長と発達が良好で、根の張りも良く、乾物根重が重くなった。このことは、定植1ヶ月以降の側枝の伸長と発達は、土壌構造以外の要因が関与していることを示していると考えられた。

定植2ヶ月目の養分吸収量について見てみると、粉碎培養土の方が造粒培養土より窒素とリン酸の吸収量が多く、

中でも側枝の伸長と発達が良かった6節以上の部位で吸収量が多かった。これは、水耕栽培で窒素吸収量の推移と生体重の増加曲線を示し、窒素の吸収速度と生体重の増加速度が平行関係にあることを明らかにした影山ら(1992)の報告と一致している。このことから、定植1ヶ月以降の側枝の伸長と発達は、養分吸収すなわち土壌の養分供給力の大小が影響していることが推察された。

定植1ヶ月目までの生育が優っていた造粒培養土が、定植2ヶ月目に生育が劣った理由は、残存の無機態窒素と有効態リン酸の量が粉碎培養土の方に多かったことに起因していると考えられる。これは、造粒培養土は透水性が高いため、無機態窒素の流亡が粉碎培養土より早く起こったことを示していると考えられる。そのため、造粒培養土では、定植1ヶ月日以降の側枝の伸長と発達期に、窒素を十分に供給できなくて、粉碎培養土と比べて劣ったと推察された。一方、粉碎培養土は透水性が悪いので、無機態窒素の流亡が少なく、定植1ヶ月日以降の側枝の伸長と発達期に、無機態窒素を十分に供給できたと推察された。

黒ボク土では、定植1ヶ月目、2ヶ月目ともに最も生育が劣り、葉や茎が小さく、側枝の伸長はほとんど見られなかった。植物体内の窒素とリン酸の体内濃度と吸収量も造粒培養土や粉碎培養土に比べて著しく劣った。

黒ボク土は、固相率が20%前後と小さく、全孔隙率は80%前後と大きい特性を持っている。供試した黒ボク土の全孔隙率が75.9%と大きく、空気率が16.2%で粉碎培養土の4倍強あり、空気率が最も小さかった粉碎培養土で生育が良かったこと等を考慮すると、土壌構造に問題があるとは考えにくい。

供試した黒ボク土中の栽培前の無機態窒素は造粒培養

土に比べて多く、生育中の窒素の吸収量が最も少なかったにも関わらず、栽培跡土壌の無機態窒素は最も少なかった。これは、定植後早い時期から無機態窒素が流亡していたことを示していると考えられる。一般的に硝酸態窒素を与えるとアンモニア態窒素を与えた時と比べて根が長くなることが知られている（花田、1980）。黒ボク土の定植1ヶ月目の根は、造粒培養土と比べて著しく長く、アンモニア態窒素を与えた基肥が速やかに硝酸態に変わって流亡していた可能性を示している。これらのことから、黒ボク土で葉色や側枝の伸長が悪い原因は、他の土壌よりも無機態窒素が灌水により流亡しやすく、窒素を十分に供給できないためと考えられた。

本研究の試験2においても、1.5kg~4.0kg区間の切り花品質に大きな差が無かったのは、基肥の多くが流亡したためと考えられる。しかしながら、基肥量0区でも抽苔した株は、追肥で順調に生育し、1.5kg~4.0kg区と大差ないほど生育していることから、灌水量が特に多い年内出し栽培では、追肥が重要なポイントであると考えられた。

以上のことから、定植後の初期生育には、土壌の三相分布が影響し、空気率が大きい団粒構造で生育が良好であり、その後の側枝の伸長と発達期には、土壌の養分供給力が影響し、無機態窒素や有効態リン酸の供給力が高い土壌で側枝の伸長と発達が良好であることが推察された。黒ボク土のように、灌水により無機態窒素が流亡しやすい養分供給力が低い土壌では、定植直後から肥料成分を効かせるような工夫、例えば液肥を多用する、基肥に流亡しにくいアンモニア態窒素を用いる、硝化抑制剤入りの肥料を用いる、肥効調節型肥料を用いて流亡を最小限に止める等の施肥方法の工夫をすることにより、生育を改善できるものと推測された。また、抜本的な対策として、地力窒素の供給力の高い土壌をつくることも重要であると思われる。

次に、基肥量の違いによる生育の差異について見ると、基肥量が多くなるにつれて、ロゼットの発生率が下がる傾向が見られた。ロゼットを誘発する要因として、キクでは高温短日条件でロゼットすることが知られており（Mason, 1962）、シュコンカスミソウでは、15℃以下の低温と13時間以下の日長でロゼット化することが知られている（武田ら、1981）。トルコギキョウでは、幼苗期に高温に遭遇するとロゼットすることが知られている（大川ら、1990）。さらに、シュコンカスミソウでは、プランターや木箱で栽培した場合、無施肥と少肥区でロゼットの発表率が高かったことが報告されている（吾妻ら、1986）。このように、生育に適さない日長、温度、肥料条件等がロゼット誘発の要因として考えられている。

本研究では、14℃で16時間の夜冷育苗を行い、ロゼットを回避した苗を定植したが、定植時期が高温期であったことと、基肥量0では肥料成分がないことが、また1.5kg区では流亡や肥料ムラによって基肥量0に近い状態が部分的に生じたことなどの不良条件が重なり、ロゼットや高所ロゼットを誘発したものと考えられた。

生育不良率もあすかの桜を除いた3品種で、基肥量0と1.5kg区で高かった。これは、ロゼットの場合と同様に肥料成分の欠乏状態が生じたことにより、発生したと考えられる。

これらのことから、黒ボク土における年内出し栽培の適正な基肥量は、CDU複合燐加安のような窒素成分の半分が速効性の肥料を用いる場合、2.5kg/a程度が適当であると考えられた。

黒ボク土における年内出し栽培で切り花ボリュームをさらに向上させるため、本圃の地温の降下や日照時間減少を補うための反射マルチの設置や灌水方法の工夫など対策技術に取り組んだ。

反射マルチの効果としては、地温上昇抑制効果が大きいと考えられたが、本試験で使用した資材では、アルミ蒸着フィルムが最も効果が高く、次いでポリエチレン長繊維不織布で反射マルチを使用しない場合に比べて、草丈、切り花重、輪数で優れた。また、定植前の寒冷紗の被覆や自動間断灌水の実施によりさらに著しい改善もたらされた。本試験期間中の表層土の地温は、8月には31℃以上に達し、高温と乾燥の影響を受けるものと推察される。この点、定植前の寒冷紗被覆は地温の上昇を抑制するとともに自動間断灌水や適正なマルチの選定は水分の安定をもたらし、その結果として良好なトルコギキョウの生育が得られたと考えられる。

また、反射マルチについて、山口ら（1989）が、2月定植6月採花の作型で反射マルチを設置すると、切り花ボリュームが向上することを報告している。このことについて今村ら（1989）は、反射マルチ区の光合成速度が、対照区と比べて高いことを示した。本研究でも反射マルチを設置した区で切り花ボリュームが向上したが、今村らが示した光合成速度の向上が、切り花ボリューム向上の一因であると考えられた。

以上のことから、黒ボク土における年内出し栽培では、定植の3週間ほど前から、ハウスを寒冷紗で覆って地温の上昇を抑え、反射マルチを設置して保湿性を高めるとともに自動間断灌水で常に湿った状態をつくり、定植直後から肥料成分を効かせるように工夫することにより切り花ボリュームを改善できることがわかった。

V 摘要

1. 定植1ヶ月目までの初期生育には、土壌構造が影響し、空気率が高い造粒培養土で生育が良好であった。
1ヶ月以降の側枝の発達と伸長には土壌の養分供給力が影響し、窒素や磷酸の供給力が高い粉碎培養土で側枝の伸長と発達が良好であった。
2. 黒ボク土でのトルコギキョウの生育量の低さは、無機態窒素の保持力が小さいことによると考えられ、切り花ボリュームを向上させるためには、生育の初期に肥料を効かせる工夫が必要であると推察された。
3. 基肥量が増加するにつれてロゼットの発生が減少した。
4. 黒ボク土での年内出し栽培の基肥量としては、窒素成分で1.5kgもしくは2.5kgが適正で、1.0kg程度を定植直後から液肥で与えると良いと考えられた。
5. 年内出し栽培において、定植の3週間ほど前から、ハウスを寒冷紗で覆って地温の上昇を抑え、反射マルチを設置して、自動間断灌水することにより切り花ボリュームが向上することが明らかになった。

VI 引用文献

- 1) 吾妻浅男・犬伏貞明 1988
トルコギキョウの開花調節に関する研究(第1報)ロゼット化の要因とロゼット化防止について、高知園試研報4:19-29
- 2) 大川清・兼松功一・是永勝・狩野敦 1990
トルコギキョウのロゼット化に及ぼす高温の範囲と処理期間ならびに苗齢の影響 園学雑59別1:498-499
- 3) 大川清・兼松功一・是永勝・狩野敦 1990
トルコギキョウのロゼット打破に及ぼす温度範囲と期間ならびに苗齢の影響 園学雑59別2:572-573
- 4) 影山詳弘・小西国義 1992 養液栽培によるトルコギキョウの窒素吸収と生長 園学雑61別2:556-567
- 5) 花田勝美 1980 温室メロンの窒素栄養に関する研究 第一報 窒素の急減とメロンの生育 九大農学芸誌 第34巻 第3・4号 67-79
- 6) MASON, D. T. and D. VINCE. 1962 The pattern of growth in chrysanthemum as a response to changing seasonal environment. *Advances in Hort. Sci. and their Application*. 2. 374-383
- 7) 武田恭明・土井元章・浅比良 端 1981
シュッコンカスミソウのロゼット化に及ぼす温度、光、苗齢の影響 園学雑56別1:372-373
- 8) 吾妻浅男・犬伏貞明 1986
シュッコンカスミソウの生育特性に関する研究(第1報)さし芽苗のロゼット化の要因について 高知園試研報3:55-64
- 9) 山口 隆・今村 仁・姫野正己 1989
切り花生産における日射エネルギーの効率利用技術に関する研究(第3報)トルコギキョウの生産・収量に及ぼす反射フィルムマルチの効果 園学雑58別2:456-457
- 10) 今村 仁・山口 隆・中沢和夫・姫野正己 1989
切り花生産における日射エネルギーの効率利用技術に関する研究(第4報)トルコギキョウの光合成特性 園学雑58別2:458-459

Summary

The cultivation of *Eustoma grandiflorum* harvesting from October to December on volcanic ash soil

Isao WATANABE, Noriaki GUNJIKAKE, Kenichi KUBO and Kouichirou KANETAKE

We investigated the growth of *Eustoma* on three soils which had difference characters and cultivation methods that improve the volume of cut flowers cultivated on volcanic ash soil.

The following results were obtained:

- 1) Soil structure influenced early growth of *Eustoma* for one month after planting. Early growth were better on high gaseous phase ratio soil than low. But the growth of branches which determine volume of cut flowers were better on low gaseous phase ratio soil than high. The ability to supply nutrients influenced elongation and development of branches after early growth.
- 2) The growth of *Eustoma* on volcanic ash soil was not good, because it had a character that release the inorganic nitrogen by watering easily. To improve the volume of cut flowers, it is necessary to increase the concentration of inorganic nitrogen in the soil from early stage after planting.
- 3) Most of cultivars showed a decrease in ratio of rosettes with increasing basal application levels.
- 4) Basal application of 2.5kg/a nitrogen were suitable for harvesting *Eustoma* at the end of year. It was necessary to give supplement application of 0.8kg/a nitrogen after planting.
- 5) Further' cultivation methods that improve the volume of cut flower were to set up the shade net 3 weeks before planting, to set up the reflection mulch and an automatic intermission watering.