

コンピュータ制御システムによる球根切り花に 関する研究 (第7報)

有機物の施用量と栽植密度が半促成ユリの乾物生産と
切り花形質に及ぼす影響

青木 宣明*・吉野 蕃人**

Studies on the Flower Production of Bulbous Plants under
Computer Controlled System

(7) Effects of the Amount of Applied Organic Fertilizer
and Plant Density on the Dry Matter Production
and the Quality of Cut Flowers of
Semi-forced Lilies

Noriaki AOKI and Shigeto YOSHINO

This study was undertaken to clarify the effects of the amount of applied organic fertilizer 'Soilgen' and plant density on the dry matter production and the quality of cut flowers of semi-forced lilies.

1. The solar radiation in the plant community increased and soil temperature was elevated with decreasing plant density. No significant difference was found in the mean date of flowering between sections. However, the quality of cut flowers was lowered with increasing plant density.

2. The effect of plant density on the weight of dry matter was not clearly recognized from the initial to the middle growth stage. However, the lower the plant density, the larger was the weight of dry matter after appearance of flower bud till flowering. It was not almost influenced by the amount of applied organic fertilizer.

3. As the amount of applied organic fertilizer increased, the dry weight of bulb at flowering tended to be large.

These results show that the influence of plant density on semi-forced lilies of bulbous plants cropping system in the greenhouse was larger than that of the amount of applied organic fertilizer, and organic fertilizer are effective for the bulb production of next generation.

緒 言

施設園芸に対し、土壤管理上有機物の施用が重要視されている。このような折、近年都市下水道の整備が進められ、汚水処理によって多量の活性汚泥が生産されている。この活性汚泥は非常に有機質に富み、堆きゅう肥が得難くなった昨今では、土壤改良剤として農地等へ有効に利用されるのではないかと注目されている。

広島市では、下水処理によって生産された汚泥ケーキ

を民間の開発公社に払い下げ、開発公社で乾燥、加工、袋詰めにして「ソイルゲン」の商品名で販売している。この「ソイルゲン」は取り扱いが容易で、従来の土壤改良剤（例えばバーク堆肥など）より価格が安いようである。

一方栽植密度についての研究は、アスター⁽¹⁾、カラシコ⁽²⁾、カーネーション^(3,4)、キク^(5,6)、チューリップ⁽⁷⁾などで知られるものの、半促成ユリについて、栽植密度と切り花形質の関係を乾物生産面から検討した報文は見られない。

一般に栽植密度が高くなれば、切り花形質は劣化する。しかし多量の有機物を施用することによって、栽植

* 附属農場

** 現在松江市雑賀町

密度が高くなって生じる切り花形質の劣化を軽減できるのではないかと考えられた。したがって本報では、‘ソイルゲン’が施設における球根切り花作付け体系の中で、堆肥の代替物として使用するのに好ましい有機物であるかを検討するとともに、‘ソイルゲン’の施用量と栽植密度の組み合わせが、半促成ユリの乾物生産に及ぼす影響について調査した。

材料及び方法

1984年3月13日、800 m²の東西棟温室に冷蔵貯蔵したユリ球根を植え付け、半促成栽培を実施した。供試球には、スカシユリ‘Enchantment’の1,000球/caseを用いた。環境制御の方法は第1報⁽⁸⁾に準じた。

‘ソイルゲン’の施用区として、2,600 kg/10 aを施す区（以下多用区という）、1,300 kg/10 aの区（以下半量区という）及び無施用区（以下対照区という）を設定した。一方それぞれの施用区内に、栽植密度の影響をみるため次の3区を設けた。すなわち条間11 cmに株間10 cmの密植区（65.7球/m²）、条間11 cmに株間17 cmの標準区（38.5球/m²、通常実施している栽植密度）及び条間11 cmに株間24 cmの粗植区（27.3球/m²）で計9区を設定した。

基肥として化成肥料（窒素：4.5 kg、リン酸：4 kg、カリ：5 kg/10 a）を全面散布した。なお‘ソイルゲン’の成分は、有機物：45.32%、フミン酸：15.0%、窒素：0.70%、リン酸：0.95%、カリ：0.10%などであった。

調査は群落内到達日射量、乾物重、植物体周辺の栽培温度及び切り花形質について実施した。

群落内到達日射量を測定するため、日射計は密植区及び粗植区のそれぞれの条間に設置し、植物の生長に合わせて測点（草丈の約1/2の位置）を移動した。

乾物重の測定は、3月27日から2週間ごとに各区から5個体ずつ抜き取り、球根、茎、葉、花の部位別に分けて行った。

植物体周辺の栽培温度は、球根植え付け時から採花時まで、デジタル計測器にて1時間ごとに測温し整理した。なお測温点は地上20 cmと地面下3 cmであった。

切り花形質の調査は、花房中の1輪が完全に着色した時を開花日として抜き取り、草丈、切り花重、着花輪数、葉面積などの項目について行った。

結 果

栽植密度が群落内到達日射量の日変化に及ぼす影響については第1図に示すとおりであった。粗植区は密植区に比べて日射量が多く、晴天日の場合、8時から14時ごろまでその差が著しかった。11時から13時にかけては、粗植区が34 cal/hに対し密植区は17 cal/h弱で粗植区の1/2以下であった。雨天日の場合、日射量の絶対値が減少しただけで、日変化のパターンは晴天日とほぼ同じであった。

半旬ごとの群落内到達日射量の季節変化は第2図のとおりであった。晴天日が続くと、粗植区が200 cal/day

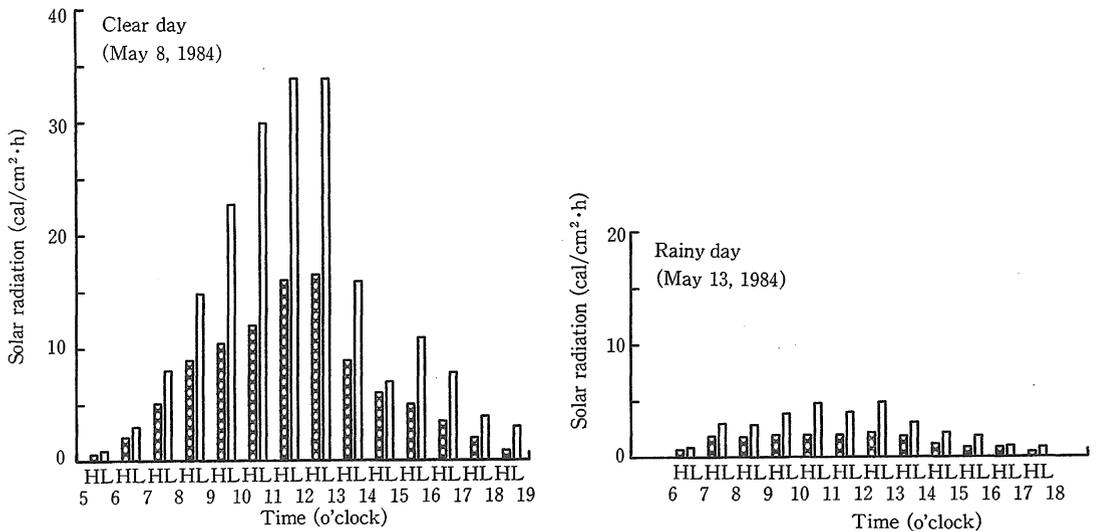


Fig. 1. Effect of plant density on the diurnal changes in solar radiation.
H: high density, L: low density.

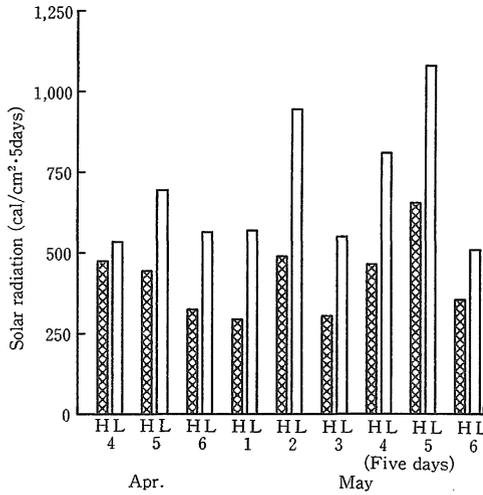


Fig. 2. Effect of plant density on the seasonal changes in solar radiation (total of each 5 days).

H : high density, L : low density.

前後、密植区で 130 cal/day であったが、曇雨天日が続いた場合、粗植区で 100 cal/day 強、密植区で 50～60 cal/day となり、日射量は両区とも著しく低下した。

植物体周辺の栽培温度は第 3 図に示すとおりであった。地上部の温度は、栽培期間を通いずれの時期においても栽植密度の差はほとんど現れなかった。一方地温については、球根植え付け後から出芽期までは区間にほとんど差がなかった。地上部の生育が盛んになる 4 月中旬ころから、栽植密度の区間に温度差が生じ始めた。粗植区が最も高く、密植区が最も低い温度パターンで、両区間の温度差は 1.5℃ に達することもあった。

乾物重の推移は第 4 図に示すとおりであった。‘ソイルゲン’の施用量や栽植密度にかかわらず、生育初期には母球の消耗とともに、個体当りの乾物重はやや減少する傾向が認められた。生育中期以後は地上部の生育がおう盛となり、全区とも乾物重の増加が著しくなった。乾物重の増加に対し、‘ソイルゲン’施用量の影響が認められなかったものの、栽植密度の影響は生育中期以降顕著

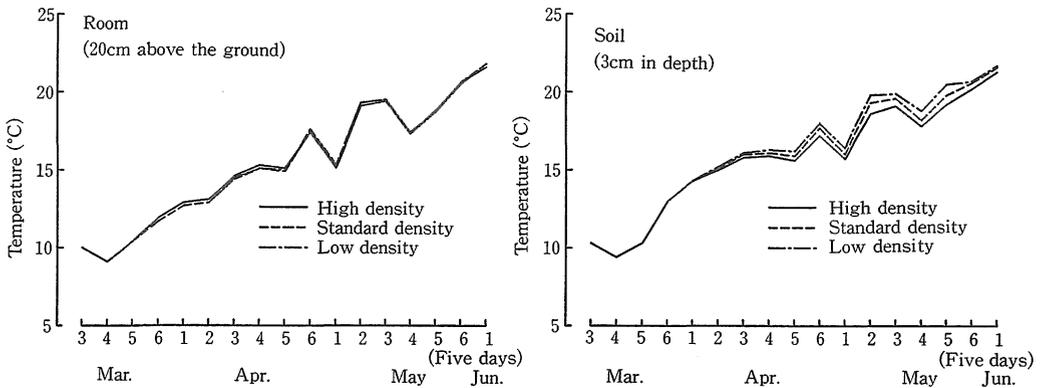


Fig. 3. Seasonal changes in room and soil temperatures (means of each 5 days).

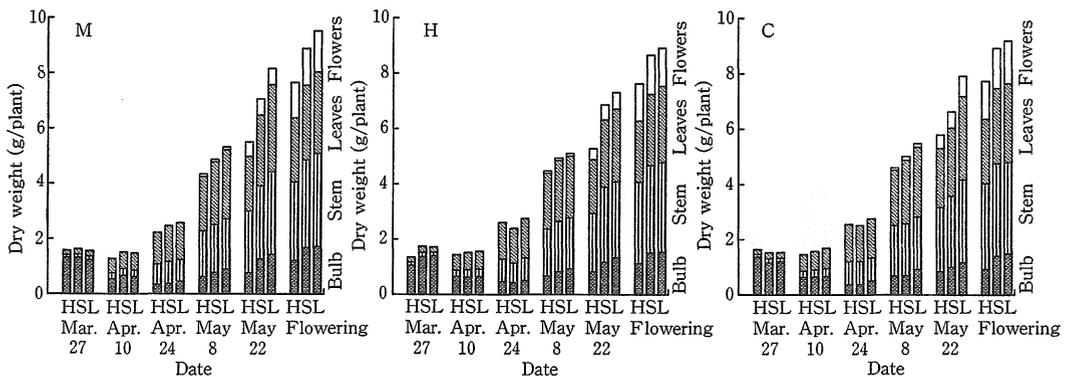


Fig. 4. Effect of the amount of applied organic fertilizer and plant density on the dry matter of each organ of semi-forced lilies.

Organic fertilizer was applied 2,600 kg(M), 1,300 kg(H) and 0kg(C) per 10 a before planting bulbs in the greenhouse. H : high density, S : standard density, L : low density.

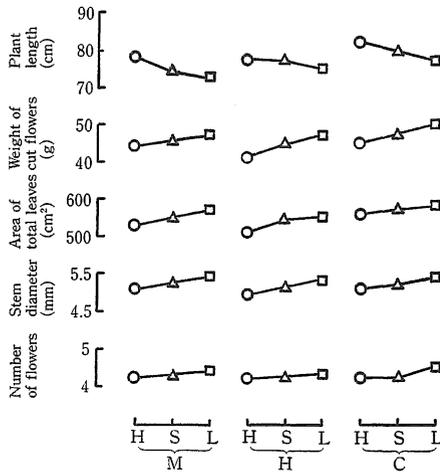


Fig. 5. Effect of the amount of applied organic fertilizer and plant density on the qualities of cut flowers of semi-forced lilies.
 H: high density, S: standard density, L: low density.
 M: much, H: half, C: control.

であった。出ら以後から開花期にかけて、乾物重は‘ソイルゲン’のどの施用区も粗植になるほど大となった。球根の乾物重は全区とも地上部の生育とともに減少し、出ら以前の4月24日に最低値を示した。その後新球の充

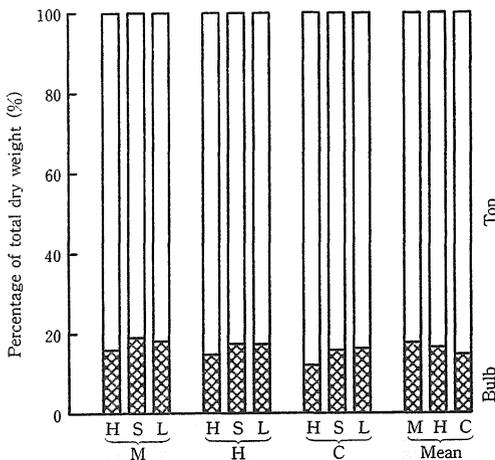


Fig. 6. Effect of the amount of applied organic fertilizer and plant density on the partition of dry weight between bulb and top at anthesis of semi-forced lilies.
 H: high density, S: standard density, L: low density.
 M: much, H: half, C: control.

Table 1. Effect of the amount of applied organic fertilizer and plant density on the areal weight (leaf dry weight/leaf area) at anthesis.

Amount of applied organic fertilizer	Areal weight (mg/cm ²)			
	Plant density ²			
	High	Standard	Low	Mean
Much (2,600 kg/10 a)	4.35	4.99	5.17	4.84a ^v
Half (1,300 kg/10 a)	4.34	4.78	5.00	4.71ab
Control (0 kg/10 a)	4.12	4.75	4.92	4.60b
Mean	4.27c	4.84b	5.03a	

² Plant densities of high, standard and low were 11 cm×10cm, 11 cm×17 cm and 11 cm×24 cm/plant, respectively.
^v Mean separation in a column and a line by Duncan's multiple range test, 5% level.

実とともに球根の乾物重は増大した。採花時における球根の乾物重は、‘ソイルゲン’の多用区ほど大になる傾向を示した。

平均開花日は‘ソイルゲン’の多用区、半量区、対照区ともに5月31日で、栽植密度の差もほとんど生じなかった。

切り花形質については第5図に示すとおりであった。‘ソイルゲン’施用量の影響は明らかでなかった。しかし栽植密度は各形質に影響を与えた。花茎長は密植になるほど長くなったが、切り花重は粗植になるほど重くなった。切り花重/花茎長は、‘ソイルゲン’多用区で密植区が0.56 g/cm、標準区が0.59 g/cm、粗植区が0.64 g/cmとなった。半量区ではそれぞれ0.52 g/cm、0.56 g/cm、0.63 g/cmとなり、対照区ではそれぞれ0.56 g/cm、0.60 g/cm、0.66 g/cmであった。すなわち、‘ソイルゲン’のどの施用区においても、切り花重/花茎長は粗植ほど大となったが、施用区間では多用区や対照区に比べ、半量区が劣る傾向を示した。葉面積、茎径、着花輪数等の諸形質についても、切り花重と同様、粗植になるほどその値は大であった。

地上部と球根の乾物割合について調査した結果は、第6図に示すとおりであった。‘ソイルゲン’対照区は多用区に比べ、また密植区は標準区や粗植区に比べ球根の乾物割合が劣る傾向を示した。

切り花の葉質を決定する葉積重については、第1表に示すとおりであった。地上部と球根の乾物割合の場合と同様に、‘ソイルゲン’対照区は多用区より、また密植区は標準区や粗植区よりそれぞれ値が劣った。

考 察

一般に有機物は、土壌の物理的、化学的性質を改善す

る。すなわち、有機物は腐植して土を団粒化し土壤中の孔隙量を増加させて通気を良好にするとともに、pH に対する強い緩衝作用を有し、pH の急激な変動を抑える。また保水力、保肥力も高め、腐植はさらに分解して無機養分として機能する。したがって有機物の多用は土壤の生産力向上につながっていく。

本実験では、チューリップ、アイリスなど球根切り花の作付け体系の中で、基肥として化成肥料が全面散布された後、有機物‘ソイルゲン’が加用された。結果は、‘ソイルゲン’多用区と対照区の乾物重に明らかな差が生じなかった。この理由としてまず次のことが考えられる。すなわち3月中旬に植え付け、6月上旬採花という半促成ユリの栽培では、生育期間が2か月半と比較的短い。したがって加用された有機物の腐植が進み、無機養分として機能を十分に発揮できるだけの期間に満たなかったのではないかと考えられる。次に球根そのものが相当な養分を有し、そのうえ化成肥料の全面散布が重なり、少々の有機物を添加しただけではその影響が現れ難かったものと思われる。ただ開花期においては、‘ソイルゲン’多用区ほど葉積重や新球の乾物重が優れており、栽培期間が長くなれば多用効果も現れることが示唆された。このことは、‘ソイルゲン’施用が施設作付け体系中における半促成ユリのような短期間栽培で切り花生産を目的とした場合よりむしろ、切り下をそのままにして球根の肥大を望む栽培には有効であると考えられる。すなわち植え付けから収穫までの栽培期間が比較的短い球根花き切り花栽培では、有機物施用が当作より次作のための基肥として役立つものと考えられる。

一方栽植密度は、茎葉が受光する日射量に影響を与え、植物体周辺の地温に差を生じさせたが、地上部の温度は区間に差がなく、平均開花日にはほとんど影響を与えなかった。しかしながら乾物重については、生育中期以降、‘ソイルゲン’施用量にかかわらず、粗植区ほど優れ、また採花時の切り花形質も粗植区ほど良好となった。しかし‘ソイルゲン’施用量の区間では、量の多少が切り花の形質に影響を与えていない。したがって栽植密度が高くなって生じた切り花形質の劣化を、‘ソイルゲン’施用によって軽減できなかった。ただこの場合、多用区でも 2,600 kg/10 a であり、量的にまだ不十分であったとも考えられる。また前述したように、有機物が分解し、施用効果が現れるのに十分な期間ではなかったためとも考えられる。いずれにしても球根切り花作付け体系中の半促成ユリにとって、少々の有機物施用より栽植密度の影響が大きいことを示すものである。

密植区において、開花率は100%であったものの、切

り花形質は他区より劣る傾向が認められた。一般に施設園芸では生産性を追求する結果、過度の密植になりやすく、粗悪なものを生産する場合が見受けられる。本実験ではプラスチックに至らなかったものの、密植度の増加につれて切り花形質の劣化が認められた。したがって条間 11 cm に株間 10 cm の栽植密度はやや過度のように思われ、条間 11 cm に株間 17 cm の標準区程度が適当である⁽⁷⁾と考える。

筆者らはさきに、チューリップについて栽植密度の検討を行い、栽植密度によって差が生じる品種と生じない品種に分類されることを明らかにした。したがって、ユリについても栽植密度の影響をあまり受けない品種があるものと思われ、施設の生産性向上という観点から、密植に強い品種を早急に選抜する必要もあろう。

以上のように、栽植密度は茎葉が受光する日射量に影響を与え、その結果切り花形質に差を生じさせるが、有機物は球根花きでしかも短期間の切り花栽培に直接影響を及ぼさないようである。ただ有機物多用区は採花時において、半量区や対照区に比べ葉積重や球根の乾物重が優れることを考慮すると、次代への影響が強いようである。この結果からみて、施設における球根切り花作付け体系中での有機物施用については、その時期と量の模索をしなければならないものと言える。

摘 要

有機物‘ソイルゲン’の施用量と栽植密度が半促成ユリの乾物生産と切り花形質に及ぼす影響について調査した。

1. 栽植密度が粗植になるほど茎葉が受光する日射量は多く、地温も高く推移した。平均開花日は区間に差が生じなかったが、切り花形質は密植になるほど劣った。
2. 生育初期から中期にかけては、乾物重に対する栽植密度の影響が明らかでなかった。しかし出らい後から開花期にかけては、粗植になるほど乾物重は大となった。乾物重に対する有機物施用の影響はほとんど認められなかった。
3. 採花時における球根の乾物重は、有機物の多用区ほど大になる傾向があった。

以上の結果から、施設における球根切り花作付け体系中の半促成ユリにとって、有機物の施用量より栽植密度の影響が大きく、有機物は次代の球根生産に有効であると思われる。

引用文献

1. 横井政人・穂坂八郎：千葉大園学報 **10**：143-155, 1962.
2. 横井政人・穂坂八郎：千葉大園学報 **11**：71-76, 1963.
3. BUNT, A. C. and SHEARD, G. F.: J. Hort. Sci. **42**：263-275, 1967.
4. 米村浩次・樋口春三：愛知県総合農試研報 **B9**：74-78, 1977.
5. JANICK, J. and DURKIN, D.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **93**：583-588, 1968.
6. 佐本啓智・中川 脩・大西謙二：野菜試報 **A5**：119-144, 1979.
7. 青木宣明・吉野蕃人：園学雑 **52**：308-312, 1983.
8. 吉野蕃人・青木宣明・沢田 謙・井上威久雄：島根大農研報 **10**：5-8, 1976.