

コンポストを用いた露地切り花栽培における スターチス・アルタイカの生育・開花に関する調査

吉田勝弘¹・岡田一男¹・音田 堯¹・半田 高²

¹ 筑波大学農林技術センター, 305-8577 茨城県つくば市

² 筑波大学農林学系(農林技術センター), 305-8577 茨城県つくば市

はじめに

人口の増加と都市集中に伴い、経済活動が過熱して大量消費、大量廃棄社会のシステムによる様々な環境問題が発生している。その一方で、省資源や省エネルギーあるいは環境保全などの社会問題から、有機性産業廃棄物を再利用してコンポスト(堆肥)化し、肥料もしくは土壌改良材として農耕地に施用しようとする資源循環型農業が求められている。さらに、近年のガーデニングや家庭園芸などのブームもあいまって、リサイクルに対する関心が高まり、土作りが見直されている。

有機物をリサイクルする方法には、飼料化、燃料化、発酵による有用物質生産、燃焼発電、燃焼灰の建設資材化など多様な利用法があり、技術化がなされているが、現在最も安定した方法が堆肥化と言える⁵⁾⁶⁾。有機性廃棄物をコンポスト化する研究や⁸⁾、コンポストの施用効果に関する研究がいくつかの作物で行われてきた⁴⁾⁷⁾。これまで我々は鉢物栽培へのコンポストの利用を探るため、ハイドラングアとポインセチアを材料に試験し、コンポストの適正使用量の検討を行ってきた¹¹⁾¹²⁾。今回は露地切り花栽培へコンポストを使用できるか調べるためにスターチスを材料にした試験を行った。

スターチスは、イソマツ科リモニウム属(*Limonium*)の植物で、約150種が欧州から中南米、アフリカ、中国、シベリアなどの熱帯から温帯に至るほぼ全世界の海浜や草原に分布し、わが国にも2種が自生している¹⁾。このうちスターチス・アルタイカ(*L. altaica* Hort.)は、シベリアに自生する耐寒性及び耐暑性ともに極めて強い多年草で、切り花生産が主体に行われている。本種は、自然条件で6月から7月に開花する一季咲き性を示し、宿根性スターチス類内の種間交雑でハイブリッド・スターチスが育成された後も比較的多く栽培され続けている種類の一つである²⁾。また、このスターチス・アルタイカの中から、春季と秋季に開花する二季咲き性を示す新しいタイプの品種「エミール」と「トール・エミール」などが選抜・育成されている。この二季咲き性を示す「エミール」や「トール・エミール」は、生育特性を解明し、周年切り花生産できる栽培法の開発が急がれている³⁾。

スターチスの露地切り花栽培は、植え付け後3年と長期にわたり採花が行われることから、植え付け前の土壌条件が切り花本数に大きく影響することが予想される。そこで本試験では植え床にコンポストを混入した試験区を設け、コンポストを混入した時のスターチス露地栽培での生育や開花について調査を行った。

材料及び方法

供試材料は、スターチス・アルタイカ (*Limonium altaica*) の「トール・エミール (メリクロン1年苗)」と「エミール (メリクロン2年苗)」の2品種を用いた。試験は、筑波大学農林技術センター内の前作がない露地圃場で行った。1997年5月29日に、炭酸苦土石灰 (肥料成分比 MgO-アルカリ分: 10-55) 20kg を試験圃場 (24m²) に散布し、耕土30~40cm をロータリーで耕耘攪拌し、pH6.5に調整した。さらに、リサイクル有機資材 (コンポスト) を10kg/m²投入し、再び耕耘攪拌してコンポスト区とした。本試験で使用したコンポストは、でんぷん粕・ビール粕・コーヒーがら等の有機性産業廃棄物と、し尿汚泥を混合して、好気性細菌による発酵発熱を利用し、繰り返し熟成して製造されたリサイクル有機資材である。本コンポストの組成及び成分表は表1に示した。定植1年目の1997年6月13日に、基肥としてIB化成肥料 (肥料成分比 N-P₂O₅-K₂O-MgO: 10-10-10-1) を対照区とコンポスト区の両区に0.2kg/m²ずつ散布し、レーキで表土に混入したのち定植した。定植2年目は、追肥を行わず栽培した。いずれの区も幅0.8m、長さ12.0mの植え床を作成し、黒色マルチをして株間0.5mで5株ずつ2品種を交互に植え付け、うね間は0.4mとした (図1)。

試験区は、「トール・エミール」の対照区 (TE-cont) とコンポスト区 (TE-comp), 「エミール」の対照区 (E-cont) とコンポスト区 (E-comp) の計4試験区とし、1試験区当たり10個体で試験を開始した。

定植後1年目の1997年6月から11月までと、定植2年目で再び開花が始まった1998年6月か

表1 供試コンポストの組成及び成分

組 成	成 分
水 分	47.5%
窒素全量 (N)	1.3
リン酸全量 (P ₂ O ₅)	2.1
加里全量 (K ₂ O)	0.1
石灰全量 (CaO)	3.1
苦土全量 (MgO)	0.3
炭素 (C)	17.6
pH (乾物:水 = 1:10)	7.0
EC (乾物:水 = 1:10)	3.5mS/cm (25)

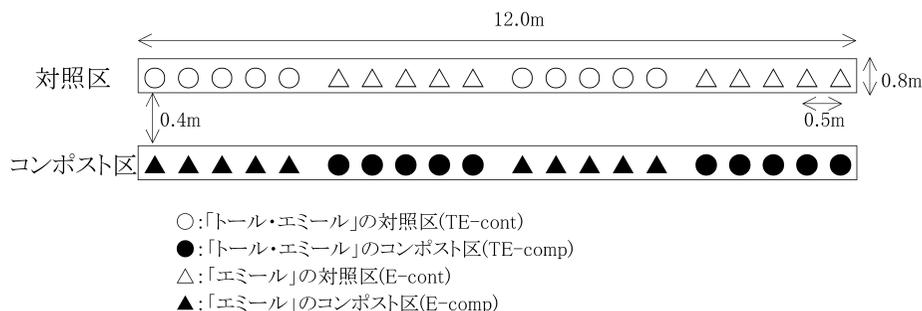


図1 試験圃場の略図

ら11月までの期間の2期に、1ヶ月ごとの葉数と最大葉の葉長・葉幅を測定した。切り花調査は、花房全体の80~90%が開花した時に採花し、採花日、切り花長、切り花重、切り花茎径(切り口から5cmの場所)を測定した。また、各年の開花開始日と12月の残花茎数を測定した。

結 果

定植1年目における両区の生育を表2に示した。「トール・エミール」の葉数は、コンポスト区が対照区より約14枚多くなった。最大葉の葉長は、コンポスト区が対照区よりも2.1cm長くなった。最大葉の葉幅は、顕著な差が認められなかった。一方、「エミール」の葉数では対照区とコンポスト区の間で顕著な差が認められなかった。最大葉の葉長と葉幅は、コンポスト区が対照区をそれぞれ1.7cmと0.9cm上回り有意な差を示した。

定植1年目における両区の葉数の推移を図2に示した。「トール・エミール」の葉数は、対照区とコンポスト区の両区共に調査開始から10月まで増加傾向を示し、気温が低下する11月に減少した。コンポスト区の葉数は、生育期間中、常に対照区を上回り、特に気温の上昇する7月から9月にかけて高い増加率を示した。一方、「エミール」の葉数は、対照区とコンポスト区の両区共に8月まで増加したが、9月から減少した。しかし、対照区とコンポスト区間で顕著な差は認められなかった。

定植1年目における両区の最大葉葉長の推移を図3に示した。最大葉葉長は、全区が7月から8月の間、急激に増加した。「トール・エミール」の最大葉葉長は、8月以降に対照区とコンポスト区の間で差が現れ、10月にコンポスト区が対照区より5.4cm大きい最大の差を示した。「エミール」の最大葉葉長も、8月以降に対照区とコンポスト区の間で差が現れ始めたが、その差は「トール・エミール」に比べて小さかった。

定植2年目における両区の生育を表3に示した。「トール・エミール」の葉数は、対照区がコンポスト区より一株当たり約14枚多くなった。最大葉の葉長は約2cm、葉幅は0.8cmコンポスト区が対照区を上回った。一方、「エミール」の葉数は、コンポスト区が対照区を一株当たり約10枚上回った。最大葉の葉長と葉幅はコンポスト区が対照区を上回り、葉長で4.0cm、葉幅で1.0cm大きく、有意差が認められた。

表2 定植1年目における両区の生育

試験区	葉数 (枚/株)	最大葉 (cm)	
		葉長	葉幅
TE-cont※	35.2±2.4*	14.4±0.5	6.8±0.2
TE-comp	48.9±3.9	16.5±0.8	6.9±0.3
E-cont	45.4±2.2	17.0±0.5	6.6±0.3
E-comp	47.0±2.2	18.7±0.6	7.5±0.3
品種*	NS	*	NS
用土	*	*	*
品種×用土	*	NS	NS

TE:「トール・エミール」、E:「エミール」、cont:「対照区」、comp:「コンポスト区」
 数値は平均値±標準誤差を示す。

2要因の分散分析を行った。NS:有意差なし、*:5%水準で有意差あり。

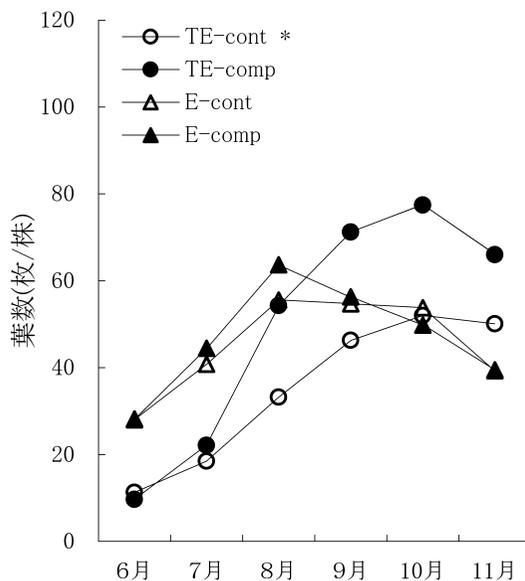


図2 定植1年目における両区の葉数の推移
* TE:「トール・エミール」, E:「エミール」,
con:「対照区」, comp:「コンポスト区」

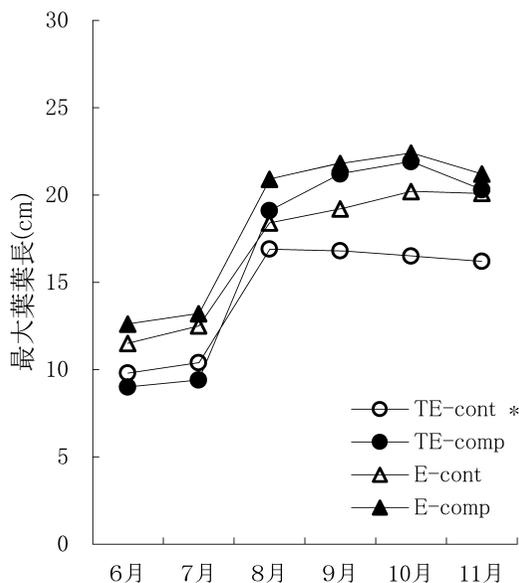


図3 定植1年目における両区の最大葉葉長の推移
* 試験区の略号は、図2に同じ

定植2年目における両区の葉数の推移を図4に示した。「トール・エミール」と「エミール」の両品種共に、8月まではコンポスト区が対照区を上回った。しかし、8月以降コンポスト区が急激に減少したため、9月以降では対照区がコンポストを上回った。

表3 定植2年目における両区の生育

試験区	葉数 (枚/株)	最大葉 (cm)	
		葉長	葉幅
TE-cont*	77.3±3.6*	19.0±0.2	6.7±0.1
TE-comp	63.2±2.9	21.1±0.6	7.5±0.3
E-cont	80.5±3.2	17.2±0.3	6.3±0.2
E-comp	91.9±4.6	21.3±0.4	7.3±0.2
品種*	*	*	NS
用土	NS	*	*
品種×用土	*	*	NS

試験区は表2に同じ

数値は平均値±標準誤差を示す。

2要因の分散分析を行った。NS：有意差なし，*：5%水準で有意差あり。

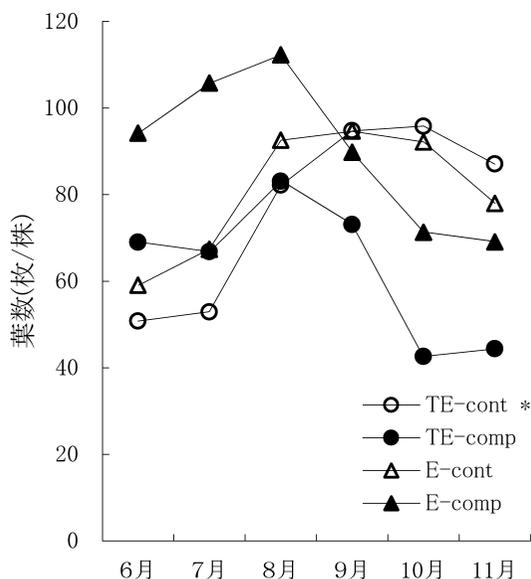


図4 定植2年目における両区の葉数の推移
* 試験区の略号は、図2に同じ

定植1年目における両区の開花及び切り花を表4に示した。「トール・エミール」では、コンポスト区が対照区に比べ、平均で10日開花開始が早まった。年間切り花本数は、コンポスト区が対照区よりも多く、最終的に合計で一株当たり1.2本多かった。12月の残茎数もコンポスト区が一株当たり対照区に比べ2.6本多かった。切り花長、切り花重、切り花茎径には、有意な差が認められなかった。一方、「エミール」では、開花開始日が対照区とコンポスト区に顕著な差が認められなかった。年間の切り花本数は、コンポスト区が対照区よりも合計で一株当たり1.7本多く採花できた。12月の残茎数は、顕著な差が認められなかった。また、切り花長と切り花重は、コンポスト区が対照区を大きく上回り、有意な差を示した。切り花茎径は、コンポスト区で0.6cm増加した。

定植1年目における両区の切り花本数を図5に示した。「トール・エミール」では9月から

表4 定植1年目における両区の開花及び切り花

試験区	平均開花 開始日	年間切り花 本数(本/株)	残花茎数 (本/株)	切り花 長(cm)	切り花 重(g)	切り花 茎径(mm)
TE-cont*	9 / 27 ± 3*日	2.0 ± 0.2	1.6 ± 0.6	63.7 ± 1.6	49.8 ± 4.4	5.3 ± 0.2
TE-comp	9 / 17 ± 1日	3.2 ± 0.4	4.2 ± 0.5	63.8 ± 1.4	47.9 ± 3.8	5.0 ± 0.1
E-cont	9 / 11 ± 19日	3.8 ± 0.6	3.9 ± 1.0	57.1 ± 1.5	26.0 ± 2.4	4.2 ± 0.2
E-comp	9 / 20 ± 11日	5.5 ± 0.4	4.3 ± 1.1	63.1 ± 1.4	34.6 ± 2.8	4.8 ± 0.2
品種*	NS	*	NS	*	*	*
用土	NS	*	NS	NS	NS	NS
品種 × 用土	NS	NS	NS	*	*	*

試験区は表2に同じ

数値は平均値 ± 標準誤差を示す。

2要因の分散分析を行った。NS：有意差なし，*：5%水準で有意差あり。

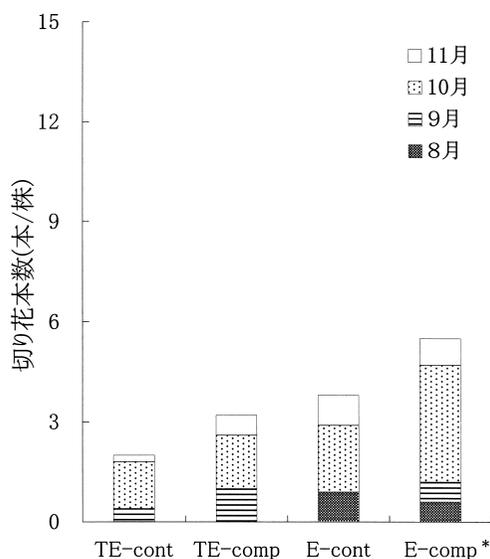


図5 定植1年目における両区の切り花本数
* 試験区の略号は、図2に同じ

11月に採花され、各月で常にコンポスト区が対照区よりも多かった。「エミール」では8月から11月に採花され、10月にコンポスト区が対照区よりも一株当たり1.5本多かった結果、対照区とコンポスト区の年間切り花本数に差が現れた。

定植2年目における両区の開花及び切り花を表5に示した。「トール・エミール」は、開花開始日に対照区とコンポスト区の差は認められなかった。年間切り花本数は、コンポスト区が一株当たり14.6本と対照区の一株当たり8.3本を6.3本上回った。12月の残花茎数では、顕著な差が認められなかった。切り花長、切り花重、切り花茎径は、コンポスト区が対照区を上回った。一方、「エミール」では、開花開始日と残花茎数には対照区とコンポスト区の間には差が認められなかった。年間切り花本数は、コンポスト区が対照区を一株当たり2.5本多かった。切り花長、切り花重、切り花茎径は、いずれもコンポスト区が対照区を上回り、有意な差を示した。

表5 定植2年目における両区の開花及び切り花

試験区	平均開花 開始日	年間切り花 本数(本/株)	残花茎数 (本/株)	切り花 長(cm)	切り花 重(g)	切り花 茎径(mm)
TE-cont [*]	5 / 30 ± 2 [*] 日	8.3 ± 0.6	1.4 ± 0.5	63.6 ± 1.1	20.8 ± 0.9	4.2 ± 0.1
TE-comp	5 / 27 ± 2日	14.6 ± 0.8	1.3 ± 0.8	65.7 ± 1.0	28.3 ± 1.1	4.9 ± 0.1
E-cont	6 / 1 ± 2日	11.2 ± 1.5	1.7 ± 0.5	52.3 ± 1.0	14.6 ± 0.8	3.7 ± 0.1
E-comp	6 / 2 ± 2日	13.7 ± 0.6	1.9 ± 0.8	61.2 ± 0.9	22.3 ± 0.9	4.3 ± 0.1
品種 [*]	NS	*	NS	*	*	*
用土	NS	*	NS	*	*	*
品種×用土	NS	NS	NS	*	NS	NS

試験区は表2に同じ

数値は平均値 ± 標準誤差を示す。

2要因の分散分析を行った。NS：有意差なし，*：5%水準で有意差あり。

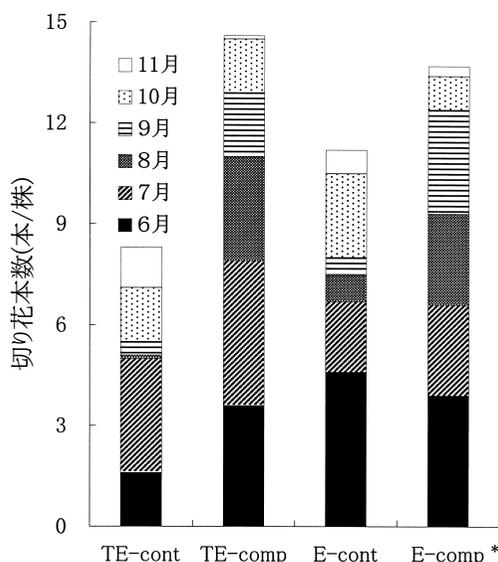


図6 定植2年目における両区の切り花本数
* 試験区の略号は、図2に同じ

定植2年目における両区の切り花本数を図6に示した。「トール・エミール」と「エミール」の両品種とも6月から11月まで採花された。「トール・エミール」の月別切り花本数は、対照区では8、9月の高温期に切り花本数の減少が認められたのに対し、コンポスト区では高温期にも切り花本数の低下が認められず、この結果が年間の合計切り花本数の増加に表れた。「エミール」の月別切り花本数においても、やはり対照区では高温期に切り花本数の減少が認められた。そのため、コンポスト区の年間の合計切り花本数が対照区を上回った。

まとめ

「トール・エミール」のコンポスト区は、定植1年目から葉数や葉長などの栄養生長が増加したが、「エミール」では、生育の変化が定植1年目で顕著でなく、定植2年目から葉数や葉

長などの栄養生長が増加した。抽台・開花では、「トール・エミール」と「エミール」の両品種共に切り花本数が、コンポストの投入により増加した。特に「トール・エミール」は、コンポストを投入した区がコンポストを投入しない対照区よりも、定植2年目の年間切り花本数において約75%増加した。また、定植1年目の「エミール」が「トール・エミール」より早く採花できたのは、「エミール」がメリクロン2年苗のためと考えられる。このように、「トール・エミール」と「エミール」の両品種は、コンポストの効果が現れるまでに違いがあるものの、両品種共に、コンポストを土に投入したことにより葉数の増加や抽台・開花が良好に行われたため、切り花本数も大きく増加した。特に注目されるのは、両品種の対照区で見られたようなアルタイカ種「エミール」系統の特性である8・9月の高温期に切り花本数が低下する二季咲き性が、コンポストの投入によって弱まり、高温期でも採花できたことである。これは、土壌の栄養条件や物理条件が改善し、病原菌の感染を抑えれば、8・9月の高温期も採花できることを示している。

両品種のコンポスト区で定植2年目の夏以降に葉数の急激な減少が見られたが(図4)、これは、炭疽病菌の感染が認められたことによる。炭疽病は、5月から10月にかけて高温多湿時期の露地栽培で多く発生し、葉などに雨滴、水滴が付着して感染する飛沫伝染によると考えられる¹⁰⁾。定植2年目は、8月下旬から9月上旬に高温で天候不順が続いた。本試験は、露地栽培で行っていたため葉身に雨水が付着し、病原菌に感染しやすい状態となった。今後は、土壌及び植物体を分析することで、コンポスト区の葉が対照区に比べ軟化し、罹病しやすくなった原因が解明されることが考えられる。

一般にスターチス・アルタイカ種は、自然条件で秋季から冬季の低温を受けたのち抽台し、6月から7月に開花する一季咲き性の生育特性を示す。しかし、このアルタイカ種の中の「エミール」系統の品種「トール・エミール」と「エミール」は、春季と秋季に開花し、高温期に休止する二季咲き性を示すことで選抜された品種系統である。「トール・エミール」と「エミール」の対照区は、この二季咲き性を示したが、コンポスト区では抽台・開花が休止する高温期の8月から9月にも開花し、周年の切り花生産ができた。また、コンポスト区は12月の残花茎数が多かった。定植2年目に追肥を行っていないことから、実際の栽培では追肥を行うことで切り花本数の増加が期待される。しかしながら、スターチスの露地切り花栽培では、定植2年目で炭疽病に感染したように、病原菌に感染しやすいのも事実である。

以上のことから、スターチス・アルタイカ種の「トール・エミール」と「エミール」の栽培において、ハウスの雨よけ栽培を行うことで病原菌の感染を防ぎ、用土にコンポストを投入し、追肥を含む綿密な肥培管理と土壌の排水性の改善を行うことにより、多収で周年開花による良品の切り花生産が可能であると考えられる。

しかしながら、二季咲き性を示すこの2品種の生育特性が解明されていないため、コンポストを投入することにより開花が休止する高温期に採花できた原因は不明である。また、コンポストは、含まれる各種無機成分の肥料の効果、各種有機物のキレート作用、生理活性物質などの生長促進効果、腐食の集積による透水性、通気性などの土壌の物理性の改善効果、緩衝能の増大、緩効的に無機化する有機体窒素の集積など、効果が多岐に渡る⁹⁾。したがって、今後はこの2品種の二季咲き性を示す生育特性とコンポストの施用効果の解明をし、周年切り花生産ができる栽培体系と栽培技術の検討が必要である。

謝 辞

本研究の遂行にあたり、(株)ミヨシにはスターチスの苗を(株)二光産業にはコンポストを提供していただいた。ここに謹んで深く感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 天野正之．1992．スターチス類の切り花生産における諸問題 [1]．農及園．67(1): 55-58．
- 2) 吾妻浅男．1994．スターチス類．原産と来歴．農業技術大系．花卉編9．宿根草．農山漁村文化協会，東京．241．
- 3) 吾妻浅男．1994．スターチス類．栽培特性を経営上の課題．農業技術大系．花卉編9．宿根草．農山漁村文化協会，東京．248-250．
- 4) 羽柴輝良．1994．ハザカブラントの研究．ハザカブラント研究所，宮城．1: 6-15, 24-26．
- 5) 伊達 昇．1998．有機物資源リサイクルにともなう諸問題．農及園．73(1): 205-210．
- 6) 環境事業団．1995．有機性廃棄物の再利用方法．コンポストの最新技術 有機性廃棄物の資源化・有効利用方法に関する調査研究．(社団法人)全国産業廃棄物連合会，東京．17-24．
- 7) 農林水産技術会議事務局．1983．都市ごみコンポストの施用効果の機構解明．都市廃棄物のコンポスト処理方式の改善並びに農業利用に関する研究．58-135．
- 8) 大江正温．1999．リサイクルたい肥製造と利用．農耕と園藝54(1): 138-141．
- 9) 大山信雄．1998．堆厩肥利用による地力増進．農及園．64(1): 217-222．
- 10) 清水時哉．1997．スターチス．炭疽病．花卉病害虫診断防除編2．草花．農山漁村文化協会，東京．393-394．
- 11) 吉田勝弘・音田 堯・岡田一男・半田 高．1999．ハイドランジア鉢物栽培における用土のコンポスト代替試験．筑波大学農林技術センター研究報告．12: 9-17．
- 12) 吉田勝弘・音田 堯・岡田一男・半田 高．2000．ポインセチア鉢物栽培における用土のコンポスト代替試験．筑波大学農林技術センター研究報告．13: 35-40．