

カーネーションとカランコエの焼却可能な培養土による鉢花栽培と

塩化ナトリウム処理による萎凋抑制効果

石川貴之*・本田春菜*

Cultivation of Carnation and Kalanchoe in Pots Using Burnable Culture Soil and the Effect of Sodium Chloride Treatment on the Wilting of Potted Flowers

Takayuki ISHIKAWA and Haruna HONDA

要約 ヤシ殻繊維にピートモスや食品残渣堆肥を体積比で 4:1 に配合した有機質からなる焼却可能な培養土でカーネーションやカランコエを栽培すると、赤玉土、腐葉土、ピートモス、パーライトを体積比 4:3:2:1 に配合した慣行培養土と同等の生育を示した。また、出荷後の流通を想定した環境条件で、カーネーションの萎凋抑制効果を検討した結果、ヤシ殻繊維に食品残渣堆肥を配合した培養土は赤玉土を主体とした市販の培養土よりも萎凋までの期間が約 4 日間延長した。さらに、0.3%の塩化ナトリウム水溶液を灌水停止後 24 時間と 48 時間後の 2 回灌注することにより、ヤシ殻繊維に食品残渣を配合した培養土は萎凋までの期間が 5 日間延長した。これにより、鑑賞後に焼却処分でき、灌水管理の省力化が可能な鉢花として、実用化が期待できる。

庭を持たない生活者にとって、室内で観賞し終えた鉢花の土の処分は悩みの 1 つである。一般に、鉢花の培養土は、赤玉土をはじめ、バーミキュライトやパーライトなどの鉱物を含む培養土が広く用いられている。このような、鉱物を含む培養土を一般回収用ごみとしていない自治体が多く、埼玉県内も同様である。このことは、鉢花の購入が避けられる原因の一つとも考えられ、観賞後に焼却ごみとして廃棄可能な鉢花を生産することで需要の拡大が期待できる。そこで、県内の主要な鉢花であるカーネーション (*Dianthus caryophyllus* L.) とカランコエ

(*Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.) について、ヤシ殻繊維にピートモスや食品残渣堆肥を配合した有機質からなる焼却可能な培養土が生育と開花に及ぼす影響を調査し、慣行で用いられている赤玉土主体の培養土の代替品となるかを検討した。

また、生産者から消費者へ渡る流通過程では、品質管理に十分な労力を充てることが難しく、萎凋等による廃棄が生じやすい。そのため、これらのロスや管理労力の軽減に繋がる萎れ難い鉢花が求められている。耐乾性を高めるため、培養土に塩化ナトリウムを施用する方法について報告がある

*施設園芸先端技術担当

(前田, 2015). そこで, 流通から消費に到る過程で鉢花の萎れを抑制するため, 塩化ナトリウム施用による耐乾性向上効果があるのかについて検討し, さらに保水力がありかつ乾きにくい性質を有する焼却可能な培養土に対してその効果があるのかについて検討した.

材料および方法

1 焼却可能な培養土による鉢花の生育

(1) カーネーション

カーネーション「カンタービレ」(雪印種苗(株))を用いた. 2023年9月22日に直径9cmの黒色ポリポットへ挿し木をした. 摘心は1回目を10月16日, 2回目を12月4日に行い, 1回目は主茎を4節残し, 2回目は一次分枝を4節残した. 12月12日に直径15cmの黒色硬質ポリポットへ植え付けた. 11月20日から最低気温13℃に設定し加温した. 供試株数は1区6鉢で反復なしとした. 第1花の開花日に, 草丈, 株幅, 二次分枝数, 花蕾数を調査した.

(2) カランコエ

カランコエ「パーフェクタオレンジ」(兼弥産業(株))を用いた. 2023年9月8日に直径9cmの黒色ポリポットへ挿し木を行い, 10月23日に4節残し摘心した. 茎葉の伸長を抑制する目的で, 10月30日にバクロブトラゾールを濃度0.25ppmに希釈して散布した. 11月20日から, 最低気温13℃に設定し加温した. 供試株数は1区12ポットで反復なしとした. 第3花開花時に, 草丈, 株幅, 最大葉長, 最大葉幅, 葉数, 花蕾数を調査した.

(3) 培養土

供試した焼却可能な培養土は, ヤシ殻繊維(コユーキ, スリランカ産, (株)DIA)に無調整ピートモスを4:1に配合(以下, 焼却可能培養土区①), 及び同ヤシ殻繊維に食品残渣堆肥($N:P_2O_5:K_2O=1.5:0.5:1.5$, 土が良くなる堆肥, 大村商事(株),

2024)を4:1に配合(以下, 焼却可能培養土区②)とした. この食品残渣堆肥は生ごみを原料とし, せん定枝や落ち葉等を粉碎して混和し120日間発酵させ袋詰めしたものである. 慣行培養土は赤玉土, 腐葉土, ピートモス, パーライトを体積比4:3:2:1に配合したものを使用した(以下, 慣行培養土区). 元肥はオスモコートエグザクトハイ 5~6 か月タイプ($N:P_2O_5:K_2O=11:11:18$, (株)ハイポネックスジャパン)を $1g \cdot L^{-1}$ 混和した. 追肥は, カーネーションは2023年10月16日から, カランコエは11月27日から, 7日ごとにプロフェッショナルハイポネックス($N:P_2O_5:K_2O=20:20:20$, (株)ハイポネックスジャパン)を1,000倍に希釈し, 直径9cmのポリポットでは50~80mL, 直径15cmの硬質ポリポットでは100~150mLを施用した.

2 焼却可能な培養土への塩化ナトリウム処理による萎凋抑制

カーネーション「マンマミーア」(雪印種苗(株))を用いた. 培養土は, ヤシ殻繊維に食品残渣堆肥を体積比4:1に配合した培養土(焼却可能培養土区②)と赤土主体の市販培養土((株)グリーンドリーム)(以下, 市販培養土区)を使用した. 直径12cmの黒色ポリポットで栽培し, 開花した株を供試した. 供試株数は1区5鉢で反復なしとした.

慣行管理で灌水を行い, 2023年5月30日に灌水を止め, 24時間後と48時間後に1ポットあたり0.3%の塩化ナトリウム水溶液, あるいは水を100mL灌注した. その後, ①気温なりゆきの暗黒条件で3日間, ②23℃の明条件(12時間日長(6:00~18:00 明期), 光合成有効光量子束密度 $34\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)で2日間, ③気温なりゆきの暗黒条件で1日間の順に, 環境条件を変更し株を管理した. それぞれ, ①は生産温室から市場へのトラック輸送, ②は市場での保管, ③は市場から小売りへのトラック輸送を想定し, 流通過程のシミュレーションとした. ③の後, 小売りでのバックヤード保管

を想定した②と同様の環境下で萎凋程度を日ごとに調査した。萎凋程度は目視により、6段階（0：無，1：極小，2：小，3：中，4：大，5：極大）で評価した。

結果および考察

1 焼却可能な培養土による鉢花の生育

カーネーション、カランコエともに、各試験区の開花日、草姿、花蕾数は同等であり、生育に差はなかった（表 1, 2）。

岡澤ら（2016）はダイアンサスやマリーゴールドの花壇苗において、ピートモスを単体で用いるよりもヤシ殻繊維を体積比 1：1 で配合すると生育が向上し、赤土を主体とした培養土と同等の生育になることを示した。千葉県（千葉県ホームページ，2020）ではシクラメンの培養土について、ヤシ殻繊維とピートモスの体積比 1：1 の配合は、慣行の赤玉土、腐葉土、ピートモス、パーライトの体積比 4：3：2：1 の配合と比較し、同程度の生育になることを報告した。本研究でもカランコエでは、ピートモス単用では生育が著しく損なわれ、ヤシ殻繊維単用やヤシ殻繊維とピートモスの体積比 1：1 の配合よりも、同体積比 4：1 の配合により生育が向上した（データ省略）。カランコエは多肉植物のため多湿を嫌う傾向があり、ピートモスは保水性が高いことから配合割合を低くすると生育が良くなり、ヤシ

殻繊維とピートモス比率の調節により、品目に適した土壌水分での栽培が可能になると考えられる。カーネーションはヤシ殻繊維とピートモスの配合割合について試験を実施していないが、更なる生育向上の可能性を求め配合割合についての試験は必要である。

食品残渣堆肥については、本研究で供試した「土が良くなる堆肥」の他に、生ごみを主原料とした数種の食品残渣堆肥とヤシ殻繊維を配合した培養土で鉢花の生育に及ぼす影響を検討した結果、食品残渣堆肥の種類により生育差が認められた（データ省略）。食品残渣堆肥の品質を評価し、その施用方法を検討した事例としてコーヒー粕やおからなどを原料とした研究がある（磯部ら，1995，竹本ら，1997）。しかし、種々雑多なものが含まれる生ごみを原料とした研究（岩佐ら，2009）は限られており、鉢花を対象とした報告はない。本研究は、1 種のみの結果になるが、食品残渣堆肥がピートモスの代替品となる可能性が示唆された。しかしながら、食品残渣堆肥は様々なものが流通し、主原料となる食品の種類、混和する副資材、堆積期間などの堆肥化方法が異なっている。今後、様々な食品残渣堆肥を培養土素材として利用の拡大を図るためには、合わせて食品残渣堆肥の品質評価に関する研究が必要である。

表 1 焼却可能な培養土がカーネーションの生育に及ぼす影響

培養土（体積比）	開花日 （月/日）	草丈 （cm）	株幅 （cm）	分枝数	花蕾数
慣行培養土	4/17	23.7	27.3	14.5	47.8
ヤシ殻：ピートモス(4:1)	4/19	26.1	26.3	14.7	55.7
ヤシ殻：食品残渣堆肥(4:1)	4/19	25.6	25.8	13.6	47.8

注）Tukey の多重検定により 1%水準で有意差なし

2 焼却可能な培養土がカランコエの生育に及ぼす影響

培養土（体積比）	開花日 （月/日）	草丈 （cm）	株幅 （cm）	葉長 （cm）	葉幅 （cm）	葉数	花蕾数
慣行培養土	1/6	9.0	16.3	9.3	5.3	11.9	83.3
ヤシ殻：ピートモス(4:1)	1/9	8.6	15.8	8.9	5.3	11.3	70.8
ヤシ殻：食品残渣堆肥(4:1)	1/9	8.8	16.3	9.2	5.5	10.9	84.2

注) Tukey の多重検定により 1%水準で有意差なし

2 焼却可能な培養土への塩化ナトリウム処理による萎凋抑制

シミュレーションの期間中、トラックの輸送を想定した温度なりゆき条件時も含めて、気温は 19～24℃の範囲で推移した（図 1, 2）。焼却可能培養土区②は市販培養土区よりも萎凋が抑制され、萎凋程度が極大に到るまでの期間が 4 日ほど延長した（表 3）。また、0.3%の塩化ナトリウム水溶液を 2 回灌注することにより、両区とも萎凋が抑制され、萎凋程度が極大に到るまでの期間は 4～5 日間延長された。これらから、焼却可能培養土区②に塩化ナトリウム水溶液を処理すると、市販培養土の無処理よりも 10 日ほど延長した。

本研究では赤玉土を主体とした市販の培養土と比較し、ヤシ殻繊維に食品残渣堆肥を配合した培養土は萎凋するまでの期間が延長した。土壤の物理性について、ヤシ殻繊維とピートモスからなる培養土は赤土主体の培養土より液相率が高いことを千葉県（千葉県ホームページ, 2022）が示しており、今回供試したヤシ殻繊維に食品残渣堆肥を配合した培養土も同様に液相率が高いことを確認した（データ省略）。ヤシ殻繊維は毛细管作用が高く、水分を培養土内に均一に保つ効果があるため、赤玉土主体の

培養土と比較し、ヤシ殻繊維を含む培養土は水分を長期に維持することが可能であり、萎凋抑制につながると推測できる。

萎凋抑制や耐乾性向上を図る塩化ナトリウム水溶液の効果について、以下の報告がある。キャベツのセル成型苗に塩化ナトリウム水溶液を底面給水することにより耐乾性が高まり、苗の徒長が抑制された（藤原ら, 2002）。キンギョソウ等 10 品目の花壇苗では、塩化ナトリウム水溶液の灌注処理が萎凋抑制に効果があった（前田ら, 2008）。これらの報告について、前田（2015）は塩化ナトリウム水溶液により気孔が閉じ、蒸散量が抑えられる作用により、比較的長期間にわたり灌水されない状態におかれても萎れることなく草姿を維持できると作用機作について示している。

カーネーションのような物日に出荷が集中する品目では、流通から消費に至る過程で短期間に大量の品を扱う必要から、灌水管理が十分に行えずに品質低下を招く可能性が高い。保水性が高い培養土を用い、NaCl 処理により植物体の蒸散を抑える作用を促すことで耐乾性を付与すれば、水分不足による萎凋から起こる商品ロスを減らすことが期待できる。

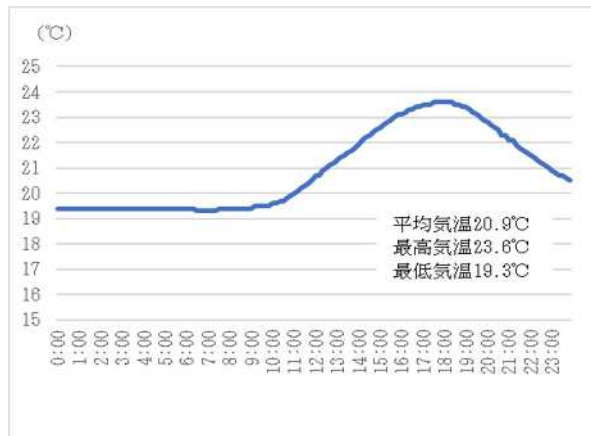


図1 カーネーションの出荷シミュレーションにおける
1日の気温推移
(トラック輸送を想定した、気温なりゆき・暗黒条件)

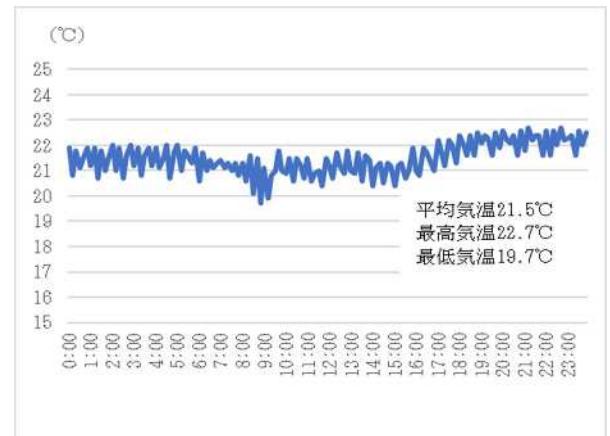


図2 カーネーションの出荷シミュレーションにおける
1日の気温
(市場での保管を想定した、23°C設定・明条件)

表3 培養土と塩化ナトリウム (NaCl) 処理による日持ちの差

培養土	NaCl	萎凋程度 (極小～極大) に達するまでの日数				
		極小	小	中	大	極大
市販培養土	無	1.0	4.8	9.4	8.0	11.2
ヤシ殻：食品残渣堆肥(4:1)	無	4.4	7.4	13.6	11.6	15.2
市販培養土	有	3.4	7.0	12.4	10.6	15.4
ヤシ殻：食品残渣堆肥(4:1)	有	2.2	8.4	17.6	13.2	20.2
培養土		n.s.	n.s.	*	**	**
分散分析 NaCl		n.s.	n.s.	n.s.	**	**
培養土×NaCl		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

注) **: 1%水準で有意差あり, *: 5%水準で有意差あり, n.s.: 有意差なし

3 総括

鉢花培養土素材として広く用いられているピートモスは天然資源であり、ドイツやイギリスをはじめとする園芸先進国では採掘が自然破壊につながるものとして強く制限され、自然保護の観点からピートモスに代わる素材の活用が進みつつある（長村，2015）。ヤシ殻繊維はココヤシの果実の殻の繊維状の部分を細かく粉砕したものであり、多くが廃棄処分されている。本報で示したヤシ殻繊維と食品残渣

堆肥からなる培養土は、廃棄物を活用しピートモスに代わる素材からなり、環境負荷を軽減する一面がある。培養土 1L 当たりの単価は、ヤシ殻繊維にピートモスを配合した培養土では 17.1 円，食品残渣堆肥（土が良くなる堆肥）を配合した培養土では 13.4 円となり，赤玉土主体の慣行培養土と比較してほぼ同額かそれ以下となりコスト削減に繋がる（表 4）。よって、カランコエとカーネーションでは、今回供試した資材と配合比の培養土は慣行培養土の代替となり，焼却処分が可能という価値が加わ

る。さらに、出荷前に塩化ナトリウムを灌注処理すれば、耐乾性を高め流通段階での萎凋抑制による管理労力とロス率の低減効果が得られる。これらのことから、「焼却処分できる鉢花」、「管理省力・低ロス率な鉢花」として、実用化が期待でき、今後は利用可能な品目の拡大につなげたい。

表 4 培養土 1 L 当たりの単価

培養土の資材	1 L 当たり単価 (円)	配合割合 (%)		
		慣行培養土	ヤシ殻：ピートモス	ヤシ殻：食品残渣堆肥
赤玉土	13.3	40		
パーライト	37.9	10		
腐葉土	8.0	30		
ピートモス	30.3	20	20	
食品残渣堆肥	12.0			20
ヤシ殻繊維	13.8	—	80	80
培養土 1 L 当たりの単価 (円)		17.6	17.1	13.4

引用文献

千葉県ホームページ (2020) : 試験研究成果普及情報 焼 却 可 能 な 花 壇 苗 培 養 土 の 開 発 . https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/r2_04_04.pdf (2024 年 9 月 26 日アクセス)

千葉県ホームページ (2022) : 試験研究成果普及情報 底面かん水に対応できる焼却可能なシクラメン用 培 養 土 の 開 発 . <https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/r4n0401.pdf> (2024 年 9 月 26 日アクセス)

藤原隆広・中山真義・菊地直・吉岡宏・佐藤文生 (2002) : NaCl 施用によるキャベツセル成型苗の徒長抑制・順化効果. 園学雑 71(6), 796-804.

磯部武志・大江正温 (1995) : 豆腐粕急速発酵堆肥の作製と花き栽培における利用性の改善. 大阪農技セ研報 31, 26-30.

岩佐博邦・久保田貴志・斉藤研二・金子文宜 (2010) : 大手流通業者から排出される食品廃棄物を主原料とした堆肥の品質と窒素肥効. 千葉農林総研研報 2, 17-25.

前田茂一・角川由加・仲照史 (2008) : NaCl 処理が花壇苗の生育と萎凋遅延に及ぼす影響. 奈良農総セ研報 39, 31-32.

前田茂一 (2015) : 花壇苗のハードニング (出荷与措技術). 農業技術体系花き編 4, 135-138 の 5, (社)農山漁村文化協会, 東京.

長村智司 (2015) : ピートモス, ピート. 農業技術体系花き編 2, 161-163, (社)農山漁村文化協会, 東京.

大村商事 (株) ホームページ : 有機質肥料・堆肥販売と食品リサイクル .<https://www.ohmura-syouji.co.jp/service/recycle.html>. (2024 年 8 月 4 日アクセス)

岡澤立夫・松浦里江・節句田恵美・濱本宏・西島隆明 (2016) : 布容器と有機質培地の利用による花壇用花きの生育および開花. 園学研 15 (1), 19-28.

竹本稔・藤原俊六郎 (1997) : コーヒー粕の作物生育阻害因子に関する研究. 神奈川農総研報 138: 31-40.