

実験の概要

本実験は、サンパチェンスおよびサンパティオについて、適した日照条件を明らかにするため、日なた、半日陰、日陰で栽培試験を行い、サーモグラフィーカメラによる熱環境改善効果の推定やCO₂固定効果の定量化を行った。これより、当該植物に適した日照条件を検討するとともに、CO₂固定という観点から当該植物の優位性を数値化することを目指した。

なお、観賞性の評価については、貴社花統括部にて、写真撮影等を実施頂いたため、その結果については、本報告書内に記されていない。

結果の概要

- ① 供試サンパチェンス品種は、日なたおよび半日陰において、健全な生育が確認された。また、比較対象であるベゴニア センパフローレンスよりも、実験終了時の乾物重量が高かった。
- ② 供試サンパティオ品種は、日なたおよび半日陰で生育が旺盛であったが、日陰においても一定程度の観賞性が維持された。
- ③ 供試サンパチェンス品種のCO₂固定量は、日なたにおいて約1 kg-CO₂/鉢と算出され、本結果は旧品種のパンフレットデータと遜色ない値であった。また供試サンパチェンス品種のCO₂固定量は、ベゴニア センパフローレンスと比較し2～3倍程度の値であった。

目次

1. 栽培および実験方法等

- 1.1 供試植物および処理区等について 4
- 1.2 栽培方法 6
- 1.3 分析の方法 6

2. 結果および考察

- 2.1 日なた区におけるサンパチェンスの熱環境改善効果 7
- 2.2 サンパチェンスの生育評価 10
- 2.3 サンパティオの生育評価 11
- 2.4 堆肥化時と風乾時の全炭素量の比較 12
- 2.5 サンパチェンスの CO₂ 固定量の算出 12

3. まとめと所見 13

1. 栽培および実験方法等

1.1 供試植物および処理区等について

実験に用いた供試植物および定植日等について、第1表に示した。用土は、特選赤玉土小粒（販売元：(株)加藤産業）と黒ピートミックス（(株)サカタのタネ）を1:1の割合で混合し、元肥無しで実験に用いた。栽培実験は、2024年11月12日まで行った。

第1表 試験毎の供試植物と定植日、鉢について

試験種別	定植日	供試植物	定植鉢
サンパチェンス	2024年4月27日	サンパチェンス オレンジ	ウォータープラス35型(Φ35cm×h33.2cm, 型番727000, 大和プラスチック(株)製)
		サンパチェンス オーキッド	
		ペゴニア センパフローレンス	
	2024年5月18日	サンパチェンス オレンジ	
		サンパチェンス オーキッド	
		ペゴニア センパフローレンス	
サンパティオ	2024年5月18日	種子系インパチェンス	テレコッタ鉢(Vasum Duo, Φ30.9cm×h23.2cm, 型番5031WS98Z, Deroma製) (日なた区のみ、鉢用受け皿有り)
		サンパチェンス オレンジ	グラシアポット 170型(16.9cm×16.9cm×21.5cm, 型番127968, アップルウェア(株)製)
		サンパチェンス オーキッド	
		サンパティオ オレンジ	スリットオアシス 5号 (Φ15cm×h15.3cm, 型番115811&115828, アップルウェア(株)製) (室内区のみ、鉢用受け皿有り)
		サンパティオ ブラッシュピンク	
		サンパティオ ブラッシュピンク	

実験は、日なた区（写真1）、半日陰区（写真2）、日陰区（写真3）で行い、供試植物毎に5鉢ずつ栽培管理を行った。サンパティオについては、室内でも実験を実施し、南向きマンションの窓際相当の照度を確保するため、LED灯を用いて3000～4000 lux程度になるように補光した（参考：植物と共に生きるための屋内緑化のニューノーマル, 藤田茂著, 豊田正博監修）。試験区毎の温度推移を第1図に示した。試験区毎の照度および温度データは、別添資料：試験区照度まとめ.xlsxを参照されたい。



写真1 日なた区の様子

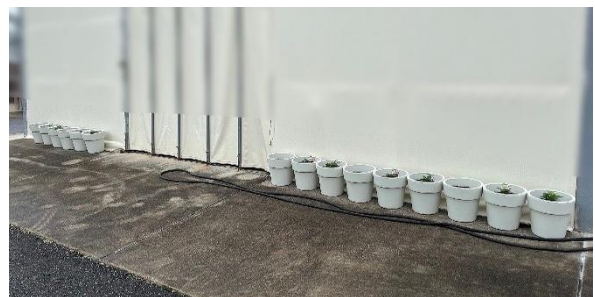
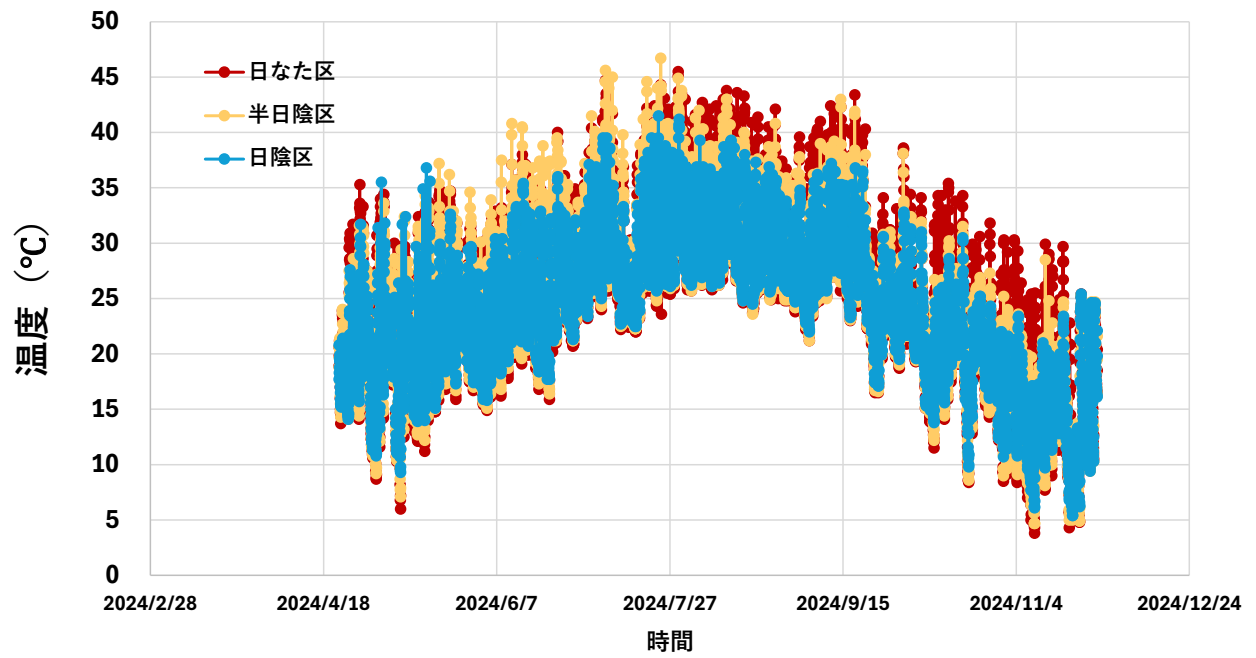


写真2 半日陰区の様子



写真3 日陰区の様子



第1図 処理区毎の温度推移 (1時間1回計測)

1.2 栽培方法

灌水は植物の状態を見ながら、適宜行った。液体肥料は2週間に1回の頻度で、ジャックスプロフェッショナル液肥（19-19-20）（JR Peters, Inc.）を1000倍希釈で行った。また、月1回の頻度で、プロミックスタンダードタイプ小粒（12-12-12）とオルトラン粒剤（住友化学園芸（株））を与えた。施与量は、鉢および植物体のサイズを勘案し行った。なお、比較対象で施与量に差が生じないように行った。

1.3 分析の方法

日なた区における供試植物の熱環境改善効果を調査するため、数種の組み合わせにおいて、赤外線サーモグラフィカメラ R300（日本アビオニクス（株）製）で、写真撮影を行った。撮影は2024年8月10日14時半に行った。

生育評価等に用いる個体については、栽培終了日の2024年11月12日から、断水・乾燥させ、乾燥重量、炭素含有率、窒素含有率を調査した（ $n=4$ ）。炭素含有率、窒素含有率は、2400 II CHNS/O（PerkinElmer社製）によって分析した。乾燥重量に炭素含有率、窒素含有率を掛け合わせることによって、全炭素量および全窒素量を算出した。また、栽培期間中の CO_2 固定量を算出するため、実験終了時の1個体当りの全炭素量から、実験開始時の1個体当りの全炭素量を差し引き、44/12を掛け合わせることによって、 CO_2 固定量を算出した。

草本植物による CO_2 固定は、炭素の貯留期間が短いことから、国際的に評価の対象にならないことが多い。そこで本実験では、日なた区および半日陰区のサンパチェンス・サンパティオ供試品種とペゴニアの各1個体から、新鮮重量400gをサンプリングし、上記と同様に風乾させ全炭素量を算出する方法と、家庭用生ゴミ処理機（MS-N53XD-S、パナソニック（株）製）を用いて堆肥化した際の全炭素量の差を比較した（写真4）。



写真4 生ゴミ処理機を用いた堆肥化前後の様子
(左：堆肥化前、右：堆肥化後)

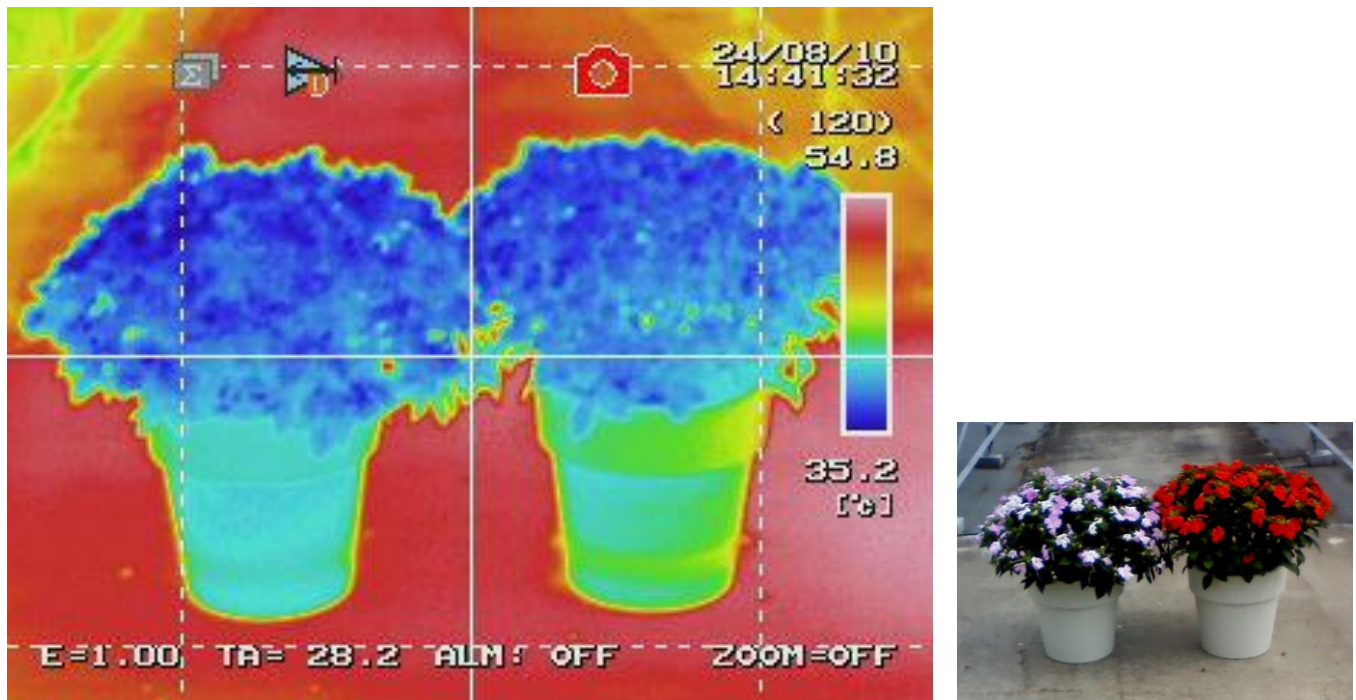
2. 結果および考察

2.1 日なた区におけるサンパチェンスの熱環境改善効果

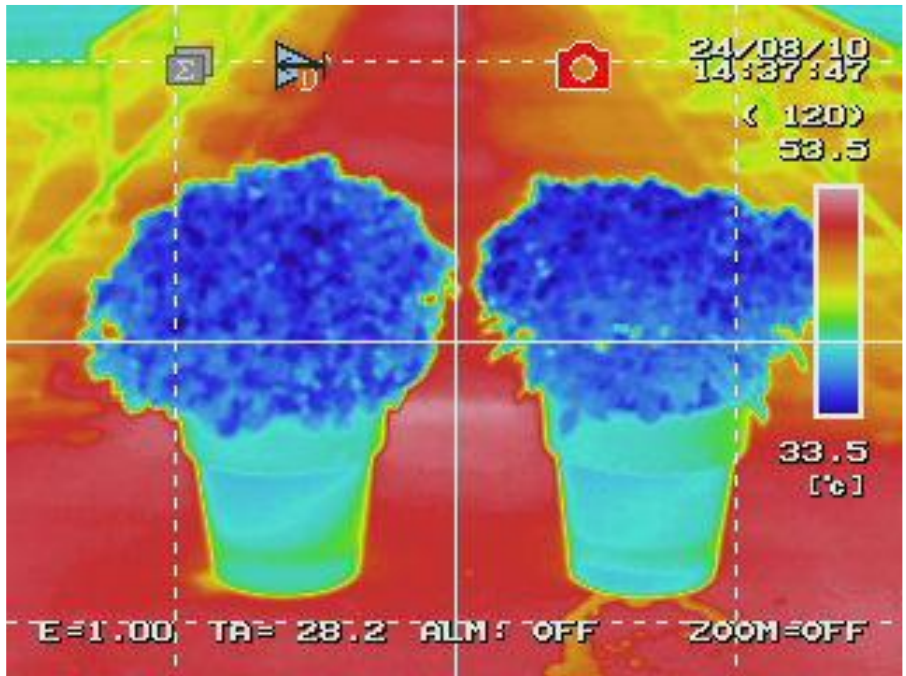
サンパチェンス供試2品種のサーモグラフィー画像を第2図に示した。植物体の地上部を中心に、コンクリート面と比較し、温度が低いことが確認され、温度幅は20℃程度であった。ベゴニアにおいても同様の結果が確認され（第3図）、供試植物間で熱環境の改善効果に大きな差は無いものと考えられた。

また、テラコッタ鉢とプラスチック鉢の株を比較すると、テラコッタ鉢の方が、鉢部（植物の地下部）がやや低温になることが確認された（第4,5図）。これは、テラコッタ鉢が鉢面から水分を蒸散させているためと考えられた。

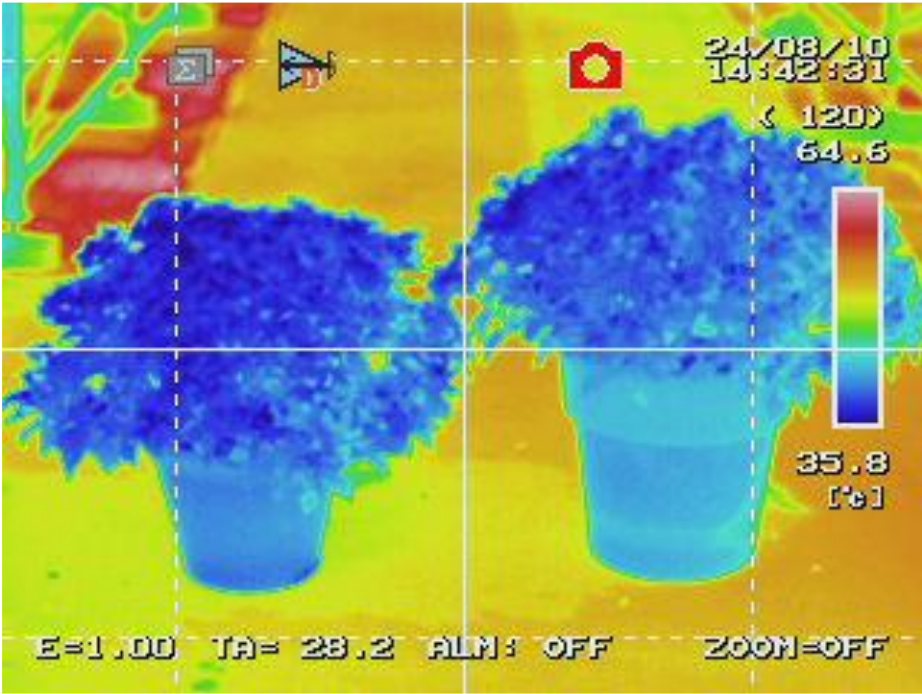
以上の結果から、真夏のコンクリート面において、植物の存在は熱環境の改善に貢献することが示された。また、植物の熱ストレスをより緩和させるためには、テラコッタ鉢等の通気性の優れた資材を用いることが有効であると考えられた。



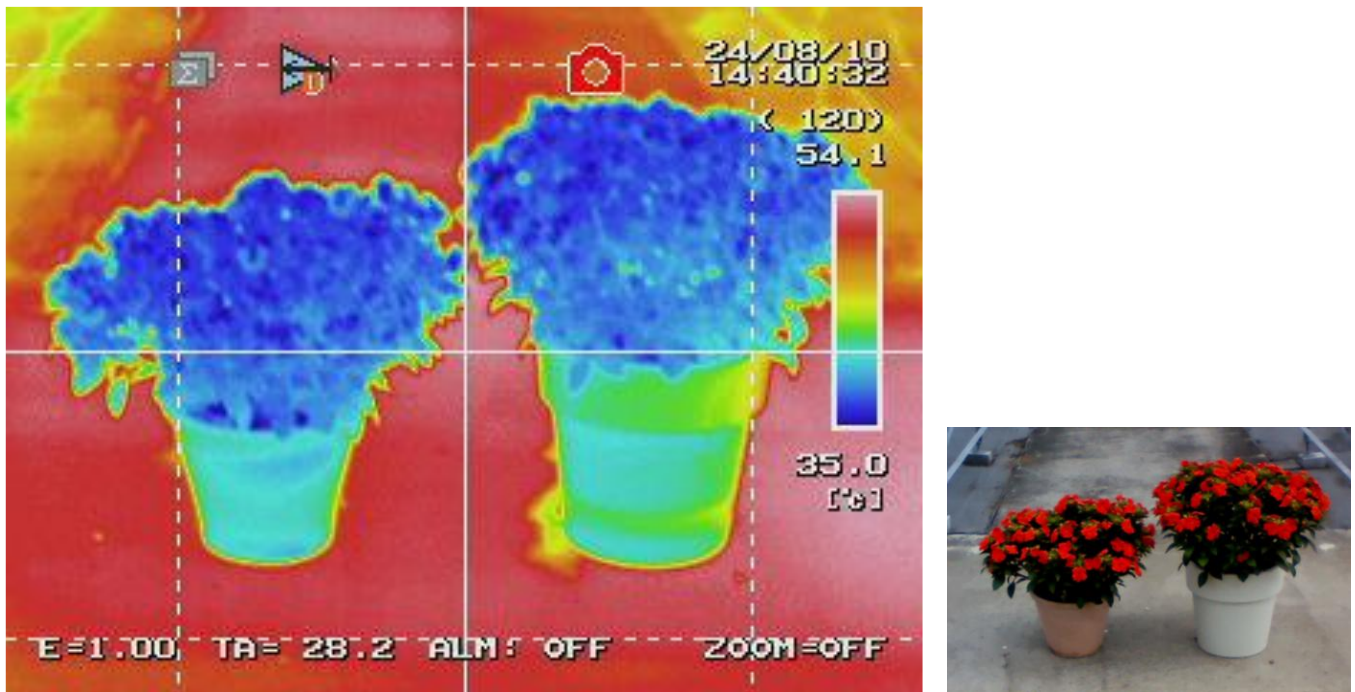
第2図 日なた区におけるサンパチェンス供試2種のサーモグラフィー画像



第3図 日なた区におけるベゴニアとサンパチェンス オレンジのサーモグラフィー画像



第4図 日なた区サンパチェンス オーキッドの鉢形状違いのサーモグラフィー画像



第5図 日なた区サンパチェンス オレンジの鉢形状違いのサーモグラフィー画像

2.2 サンパチェンスの生育評価

供試植物の実験開始時の乾燥重量、全炭素量、全窒素量を第2表に示した。また、日なた区および半日陰区の実験終了時のサンパチェンス供試品種とベゴニア（4月、ウォータープラス35型定植分）の乾燥重量、全炭素量、全窒素量を第3表に示した。サンパチェンスの生育試験においては、ベゴニアとの生育比較が主目的のため、供試植物間の違いを、多重比較（Bonferroni法）によって、解析した。また、乾燥重量と全炭素量について、グラフ化したものを第6-9図に示した。

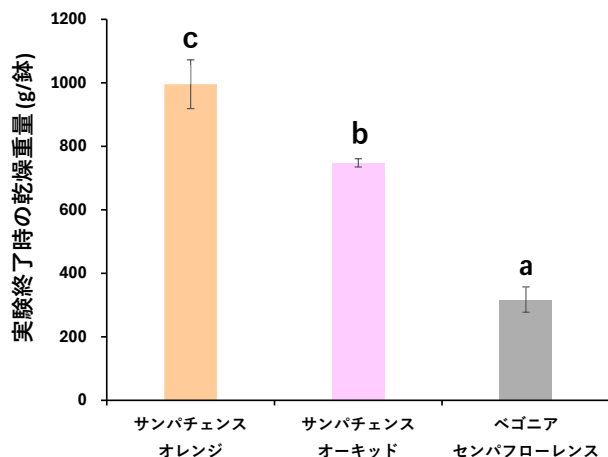
この結果、日なた区および半日陰区において、サンパチェンス オレンジの乾燥重量が有意に高い値を示した。また、日なた区においては、サンパチェンス オーキッドとベゴニアとの間に、有意な差が確認された。この乾燥重量の結果が強く影響し、両処理区において、全炭素・全窒素量は、サンパチェンス オレンジ、サンパチェンス オーキッド、ベゴニアの順で値が高かった。

第2表 供試植物の実験開始時の乾燥重量、全炭素量、全窒素量

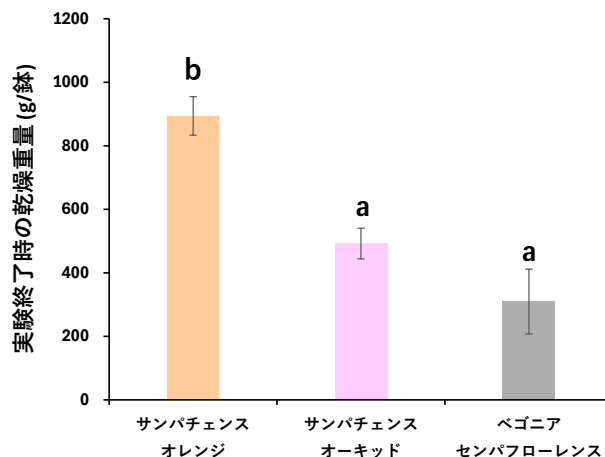
供試植物	乾燥重量 (g/pot)	全炭素量 (g-C/pot)	全窒素量 (g-N/pot)	定植日
サンパチェンス オレンジ	1.35 ± 0.07	0.55 ± 0.03	0.047 ± 0.004	2024年4月27日
サンパチェンス オーキッド	1.87 ± 0.14	0.76 ± 0.05	0.056 ± 0.004	
ベゴニア センパフローレンス	3.66 ± 0.52	0.84 ± 0.08	0.058 ± 0.006	
サンパティオ オレンジ	1.08 ± 0.04	0.41 ± 0.01	0.034 ± 0.003	2024年5月18日
サンパティオ ブラッシュピンク	1.22 ± 0.09	0.45 ± 0.03	0.042 ± 0.004	

第3表 実験終了時のサンパチェンスおよびベゴニアの乾燥重量、全炭素量、全窒素量

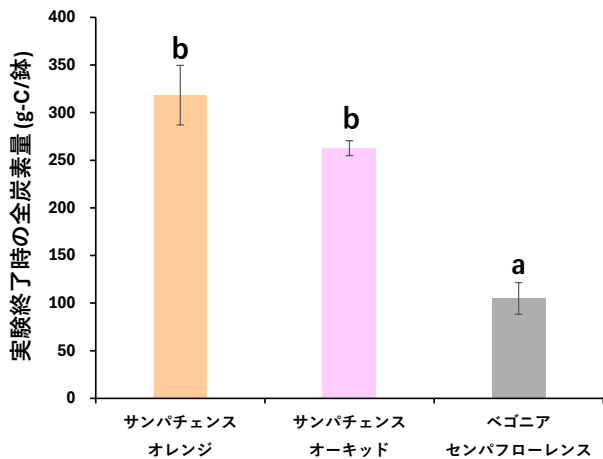
処理区	供試植物	乾燥重量 (g/鉢)	全炭素量 (g-C/鉢)	全窒素量 (g-N/鉢)
日なた	サンパチェンス オレンジ	996 ± 77 c	318 ± 31 b	11.2 ± 1.4 b
	サンパチェンス オーキッド	748 ± 13 b	263 ± 8 b	8.9 ± 0.6 b
	ベゴニア センパフローレンス	317 ± 40 a	105 ± 17 a	4.3 ± 0.5 a
半日陰	サンパチェンス オレンジ	895 ± 61 b	312 ± 26 b	13.6 ± 1.6 c
	サンパチェンス オーキッド	492 ± 48 a	181 ± 18 a	7.7 ± 0.4 b
	ベゴニア センパフローレンス	310 ± 102 a	101 ± 35 a	2.9 ± 0.9 a



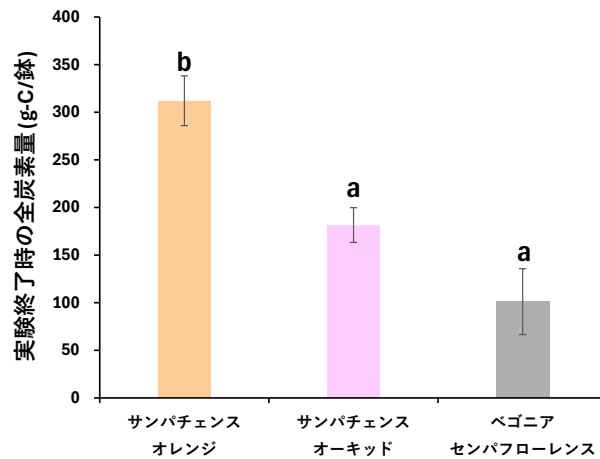
第6図 日なた区における供試植物の乾物重量



第7図 半日陰区における供試植物の乾物重量



第 8 図 日なた区における供試植物の全炭素量



第 9 図 半日陰区における供試植物の全炭素量

2.3 サンパティオの生育評価

日なた区、半日陰区、日陰区の実験終了時のサンパティオ 2 品種の乾燥重量、全炭素量、全窒素量を第 4 表に示した。サンパティオの生育試験においては、栽培環境の違いによる影響を、多重比較 (Bonferroni 法) によって解析した。

この結果、両品種の乾燥重量および全炭素量について、日なた区と半日陰区に有意な差は確認されなかった。日陰区は、他の試験区よりも有意に低い値を示したが、サンパチェンスと比較し、開花が確認されるなど、一定程度の観賞性を維持していた。

第 4 表 実験終了時のサンパティオの乾燥重量、全炭素量、全窒素量

供試植物	処理区	乾燥重量 (g/鉢)	全炭素量 (g-C/鉢)	全窒素量 (g-N/鉢)
サンパティオ オレンジ	日なた	137.1 ± 7.3 b	53.6 ± 2.0 b	2.3 ± 0.0 b
	半日陰	125.8 ± 3.4 b	48.0 ± 1.5 b	2.4 ± 0.0 b
	日陰	78.4 ± 5.5 a	29.1 ± 2.9 a	1.7 ± 0.1 a
サンパティオ ブラッシュピンク	日なた	111.2 ± 3.2 b	39.9 ± 1.8 b	1.8 ± 0.1 a
	半日陰	129.6 ± 8.0 b	47.9 ± 3.8 b	2.5 ± 0.2 b
	日陰	67.7 ± 7.0 a	23.7 ± 2.8 a	1.7 ± 0.1 a

2.4 堆肥化時と風乾時の全炭素量の比較

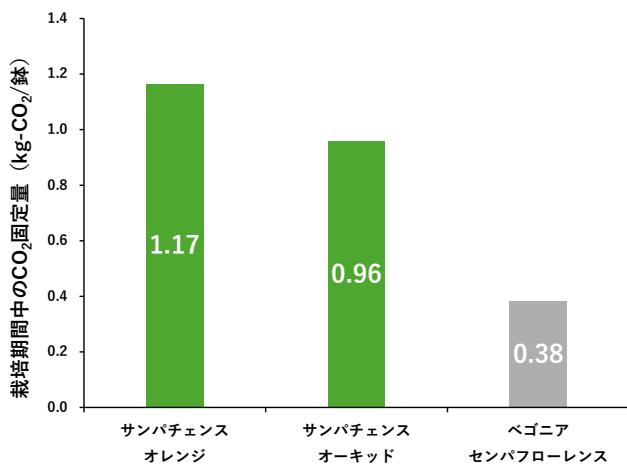
2.2 および 2.3 で明らかになった全炭素量は、サンプルを風乾させた際の結果である。そこで、新鮮重量 400 g をサンプリングし、風乾させて得られた全炭素量と、家庭用生ごみ処理機 (MS-N53XD-S) を用いて堆肥化されたサンプルの全炭素量を、対応のある t 検定によって、比較した。

この結果、両処理区間に有意な差は確認されなかった ($P=0.97$)。以上の結果から、2.2 および 2.3 で明らかになった全炭素量を用いて、CO₂ 固定量を算出することは、家庭用生ごみ処理機で、有機物を堆肥として循環利用する際の CO₂ 固定量と同等であると仮定した。

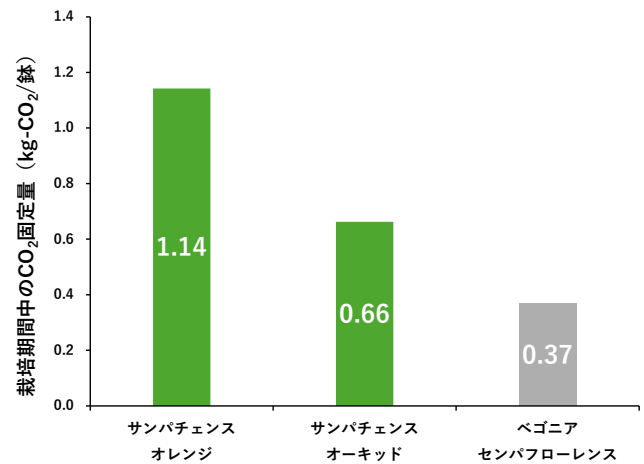
2.5 サンパチェンスの CO₂ 固定量の算出

日なた区および半日陰区において、実験終了時の供試植物の全炭素量から、定植時の全炭素量を差し引き、CO₂ 固定量を算出した (第 10, 11 図)。この結果、日なた区においてサンパチェンス供試 2 品種の CO₂ 固定量は、約 1 kg-CO₂/鉢であり、ベゴニアの約 2.5~3 倍であった。半日陰区においては、サンパチェンス オレンジとベゴニアが同程度の値を示した一方、サンパチェンス オーキッドは 0.66 kg-CO₂/鉢であった。

以上のことから、サンパチェンス供試 2 品種はベゴニア センパフローレンスよりも高い CO₂ 固定能を有しており、その値は、貴社サンパチェンス旧品種の結果 (サンパチェンス大気浄化能に関するチラシ掲載内容) と同程度であることが明らかとなった。



第 10 図 日なた区における供試植物の CO₂ 固定量



第 11 図 半日陰区における供試植物の CO₂ 固定量

3.まとめと所見

本実験では、当初の仮説通り、サンパチェンスの高いCO₂固定能とサンパティオの高い耐陰性が実証された。特に、サンパチェンスの日なた区においては、当初の予定よりも健全な生育が確認され、最終的な乾燥重量の結果も他の試験区と比較し、高い値を示した。

一方、夏季の日なた区において、一時的にベゴニアセンパフローレンスの生育が供試サンパチェンス2品種を上回る様子も確認された。サンパチェンスのCO₂固定能が、ベゴニアセンパフローレンスよりも高かったのは、実験終了までの間に、ベゴニアセンパフローレンスの一部の個体が生育不良を引き起こした影響が大きい。耐暑性の評価に重きを置く場合などは、用土の設計や比較植物の再検討等を行い、より緻密な試験区の設計が重要であると考えられた。