

植栽基盤の土壌温度コントロールとその効果

第1報 土壌加温による草花の冬期開花促進

鹿島建設（株）土木技術本部 正会員 ○ 柳 雅之
 鹿島建設（株）技術研究所 高砂裕之
 鹿島建設（株）技術研究所 工藤 善

1. はじめに

土壌温度を制御することにより植物の生育が向上することは良く知られ、農業分野では種苗生産等で従来から利用されてきた。しかし従来の利用場面は温室内に限られ、屋外における土壌温度制御の効果は、芝草については報告はあるが、その他の植物についてはほとんど報告がない。そのため、屋外で土壌温度を制御した場合の植物の開花や生育に及ぼす影響とその効果について調べるとともに、植物の生育を踏まえた効率的な土壌温度制御方法や床土構造の検討を行った。あわせて熱源に火力・原子力発電所や焼却型清掃工場等から排出される廃熱や海洋深層水等から得られる冷熱等を有効活用することを検討した。

本報では上記検討事項のうち、冬期に屋外で土壌加温した場合に関する各種植物の開花、生育への効果や適切な設定地温について試験結果を報告する。

2. 試験方法

本試験は鹿島緑化試験場（千葉市花見川区）に試験区を設置し、1996～1997年冬期から1999～2000年冬期の4回実施した。

試験区の温度は10℃、15℃、20℃、25℃の加温区と無加温の対照区を設定し、土壌加温方法は地中15cmにネットヒーターを埋設し熱源とした。加温区の温度は地中7.5cmに埋設した温度センサーによりネットヒーターの電源をON-OFF制御した。

試験区の厚さは200mmとし、植栽基盤となる厚さ150mmの黒土と排水および保温機能を持つ厚さ50mmのビーナスライトから構成した。黒土には堆肥と化成肥料を一定量施肥した。

試験区には各加温区および対照区とも1.0m×1.0mの植栽範囲を各々40区画設置し、1回の試験で40種類の植物を試験対象とした。

試験対象植物は、一般的な草花の他にハーブ、球根、コニファーなど約50種類を対象とした。

測定項目は、各試験区毎に植物の開花期間と花数を目視により調査した。一部植物については開花完了後に採取し、地上部および根部の乾燥重量を測定した。また、地温、地表面温度、外気温を連続測定しデータロガーに記録した。

3. 結果と考察

本試験結果より、冬期に屋外において土壌加温した場合に草花の開花、生育に効果があることが多くの

キーワード：土壌加温、草花、冬期開花、廃熱利用

連絡先：〒107-8388 東京都港区元赤坂1-2-7 TEL 03-5474-9148 FAX 03-5474-9145



写真-1 試験状況全景

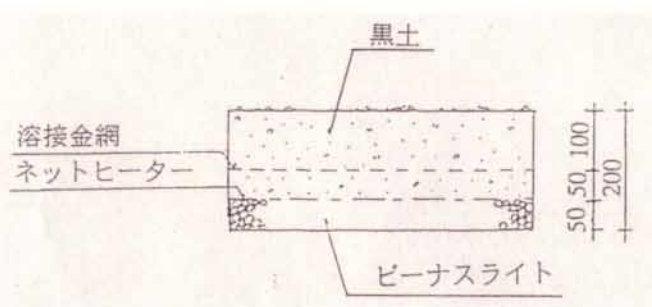


図-1 試験区断面

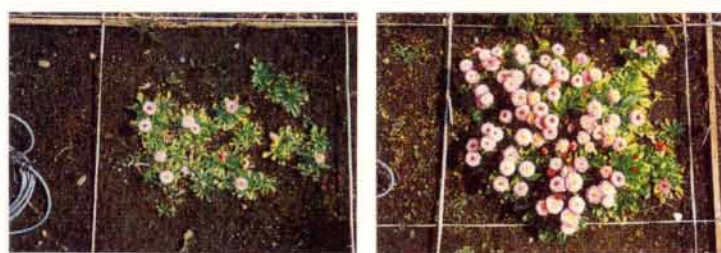
種類について確認でき、その具体的な効果の例として次の5項目が挙げられる。

- 1) 開花期間の促進（最大で1カ月半程度）、2) 花数の増加、3) 生育量の増加
- 4) 種子散布の場合、発芽率の向上、5) 通常は越冬が困難な植物種に対する生育向上

また、効果の程度は植物の種類により大きく異なることが試験の結果から明らかになった。さらに、同じ種類でも地温の違いによって効果が異なり、種類によっては顕著な生育障害が認められた事例もあった。このような植物種では土壌加温に対する有効性の評価を複雑にしている。試験結果より、評価の行えた植物種について土壌加温に関する結果を表-1に示した。

表-1 土壌加温の結果と植物種

土壌加温の結果	植物種
開花時期の延長した種	アゲタラム
開花時期の促進した種 (開花の開始時期が最大で1カ月以上早くなった種)	アリッサム、ガザニア、デージー、ナデシコ、ハナニラ、 ヒヤシンス、ワイルドストロベリー、カスミソウ (10 月末 播種の場合のみ)、シバザクラ (10 月末植栽の場合のみ)
開花時期の促進した種 (開花の開始時期は早まったが、その期間が1ヶ月以下だった種)	アイスランドポピー、クロッカス、チューリップ、 ニホンズイセン、ハナナ、ヒナゲシ、ムスカリ、 ユリオプスデージー、レンゲ、ワタチョロギ
花数の増加が特に顕著であった種類	ガザニア、クリサンセマム、デージー、ナデシコ、 バーベナ、ハナニラ、ピオラ、プリムラ、ムスカリ
通常は越冬が難しい種類の中で土壌加温により越冬後の生育効果が顕著であった種	アリッサム、バーベナ、ペゴニア、ペチュニア、 ユリオプスデージー
高温の加温区 (20℃区、25℃区) で顕著な生育障害が認められた種	アイスランドポピー、チューリップ、ヒナゲシ、 ヒヤシンス、ムスカリ、ワタチョロギ
土壌加温を行っても越冬できなかった種	キバナコスモス、ハイビスカス、ヒマワリ、 ブーゲンビリア、ポーチュラカ



対照区 試験区 (20℃区)
写真-2 デージーの開花状況 (2月)

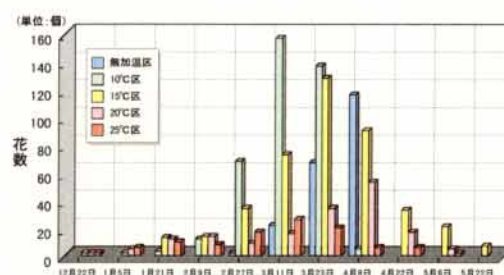


図-3 ハナニラの花数の推移

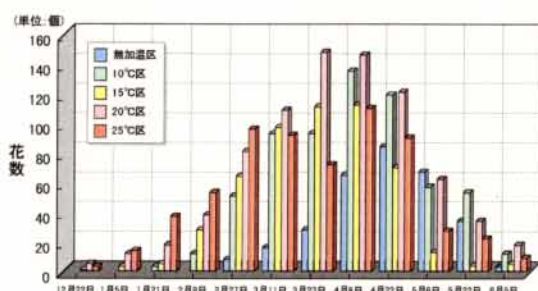


図-2 デージーの花数の推移

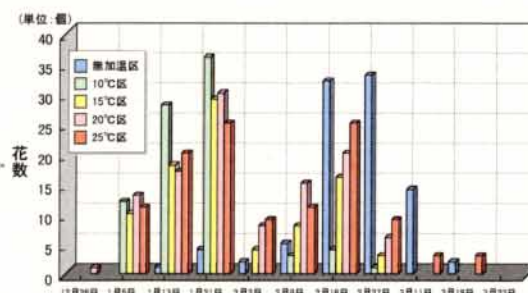


図-4 ニホンズイセンの花数の推移

参考文献 1) 高砂, 柳, 工藤ほか; 廃熱を利用した緑化技術に関する研究—土壌加温が植物の開花、生育に与える効果—, 第29回日本緑化工学会研究発表会研究発表要旨集, pp288～290, 1998