

農地を採熱・蓄熱源として活用する 水平型地中熱ヒートポンプシステムと施工技術

研究のポイント

- 農地を蓄熱源として使うことで、冬の夜間暖房に使う電力を約10%削減できる水平型地中熱ヒートポンプシステムを開発しました。また地中熱ヒートポンプの導入障壁となっている採熱管施工費用について、暗渠管理設置装置の活用により安価かつ迅速に導入できる施工方法を併せて提案します。

研究の背景

- 園芸施設でのヒートポンプによる冬季暖房において、安定した採熱源を選定することが重要です。しかし水熱源は地下水の立地や水利権などの制約があり、地中熱源は掘削・設置費が高いことが課題でした。そのため、安価に導入でき、運転費用も抑えられる地中熱利用技術が求められています。

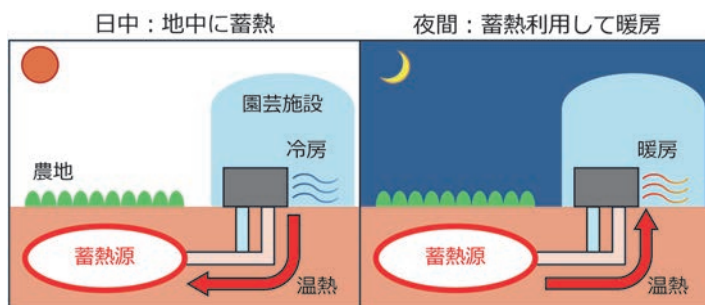


図1 本システムにおける農地蓄熱・採熱の概念

新技術の特徴

- 施工技術：同一構成の従来施工方法と比較して工期を80%短縮し、施工費用も64%削減しました。（900 m²の施工事例において、工期10日間 → 2日間、施工費用194万円 → 69万円）
- 蓄熱運用：蓄熱を併用した場合はCOP（エネルギー消費効率、省エネ性能の指標）が3.5→3.7に向上し、蓄熱なしの場合と比較して夜間暖房時の消費電力を約10%削減しました。
- 設置面積：蓄熱により地中の熱を増やし補うことで、地中からの実質的な採熱量を減らすことが可能となり、採熱地の面積が小さくても安定して冬季暖房が継続できます。



図2 暗渠管理設置装置による採熱管埋設例

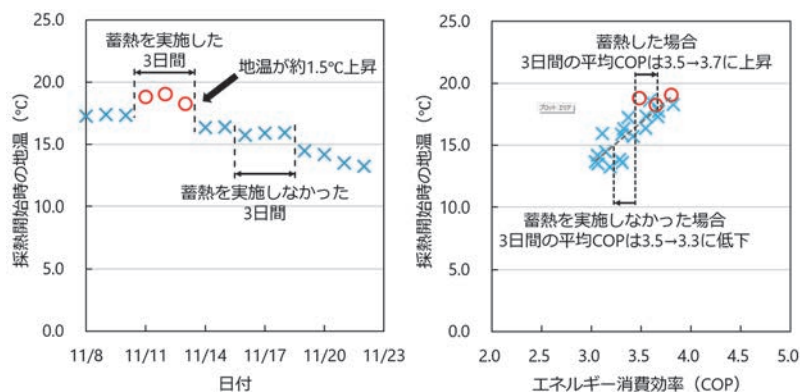


図3 蓄熱による地温上昇（左）とCOPの関係（右）

期待される活用・応用例

- 熱供給先：園芸施設のほか、農産物保管庫や畜舎の暖房など、様々な熱需要にも応用できます。
- 埋設場所：農地に加え、採草放牧地なども地中採熱管の埋設場所として活用できます。
- その他：採熱管施工と同時に保水材などの補助資材を採熱管周辺に加えることができるため、地域の気候や用途に合わせて採熱・蓄熱効率を調整できます。