

寒冷地対応型植物工場における地中熱源ヒートポンプの評価

—寒冷地対応型植物工場における低コスト・省力技術の開発—

Evaluation of the ground source heat pump system in the plant factory for the cold districts
-Development of the low cost and labor saving system in the plant factory suitable for the cold districts of Japan-

赤平 亮

青森県のような積雪寒冷地において植物工場を運用する際、暖房に要する費用が大きな負担となる。この暖房費削減のための一手段としてヒートポンプを用いることが有効であるが、一般に普及している空気を熱源とするタイプは外気温が低いために室外機において熱交換が行われにくく、また除霜運転のために COP（成績係数）が低下するという問題が存在する。これを解決するために、地中熱を熱源とする方式が存在する。本研究では冬期、地中熱源ヒートポンプを用いた夜間暖房の実証試験により、その有効性を明らかにする。

暖房床面積 288m² のハウスに出力 10kW のヒートポンプ 3 台を設置し、17:00～翌朝 9:00 までの夜間暖房を実施した。その結果、従来の灯油方式と比較して暖房費用は 1/2 程度で済むことがわかった。また、地中熱熱交換器には垂直 80m 方式、垂直 40m 方式、水平方式という 3 方式を用いたが、COP 及び採熱量という性能面では垂直 80m 方式が最も優れるということを示した。しかし、地中に埋設した配管長 1m あたりにおける採熱量では垂直 40m 方式がもっとも高い値を示した。また、最も COP の高い垂直 80m 方式の掘削費は最も COP が低い垂直 40m 方式に対して 320 万円高くなるのに対して、年間の暖房費用は 6,000 円安くなる程度であり、初期投資の差額分を回収することは不可能に近いことから、本試験地点では垂直 40m 方式を導入することが最も有効であるとの結論を得た。

