

◎令和6年度農村地域における地下水の温度利用検討調査（九州農政局管内）結果概要 (調査期間: R 5 ~ R 6)

- ◆ 九州農政局管内の加温機器、ヒートポンプを導入している施設園芸産地において、現地実態調査、設備の情報収集調査を実施。
- ◆ 南阿蘇村の既設井戸において自記計による水温変動、鉛直水温検層を実施し、地下水温度利用上の水温特性から、深度 4.5m 以深の恒温層が有効と評価。
- ◆ 地下水熱利用の導入可能性の検討では、実態ベースと大規模化想定ベースの計 13 ケースで必要熱量と地下水量から加温機種や台数を選定し、30 年間における総コスト、二酸化炭素排出量の算定により加温システムの導入効果を比較評価。

1 調査概要

九州地域には、農業用地下水利用地帯が 20 地帯程度存在する。みどりの食料システム戦略推進に向けて、農村地域における再生可能エネルギーの利用促進を図るため、地下水の温度利用施設の導入可能性の検討を行った。

本調査では、九州管内のヒートポンプが導入されている施設園芸産地(図-1)を対象に、既設施設の現地実態調査、ヒートポンプ等の情報収集調査を実施し、調査対象地区における地下水熱源式ヒートポンプの導入可能性の検討、評価を実施した。また、南阿蘇村の既設井戸において地下水温に関するデータ収集・整理等を実施した。

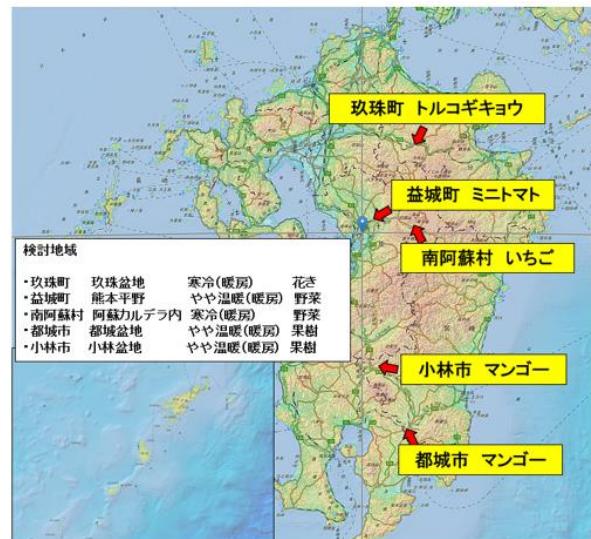


図-1 令和6年度 調査地区概要図

2 検討内容・結果

(1) 現地実態調査 (図-2)

現地実態調査では、調査対象地区ごとに、施設園芸の対象作物、施設規模、ヒートポンプや加温機器の有無、設定温度及び稼働時期等の資料を収集し、地区ごとの特徴をとりまとめ、地下水熱源式ヒートポンプの導入可能性検討に資する設定条件をまとめた。空気熱源式ヒートポンプ利用施設は、暖房以外に夏季の冷房利用もあり、除湿、温度管理の省力化という点で導入メリットが確認された。



図-2 現地実態調査における検討条件整理例

(2) 情報収集調査 (図-3)

調査対象地区における地下水水質は、冷凍空調器用水質ガイドラインの冷却系一過式の水質項目(基準、参考項目)において、いずれの地区も基準値不適合の項目が確認され、スケールや腐食に対する水質改善の処置が必要と判断された。冷却施設・水処理業者ヒアリングでは、機器保守のための水質基準の情報を収集し、空気熱源式ヒートポンプの設置業者ヒアリングでは、機器選定・配置に関する情報を収集した。

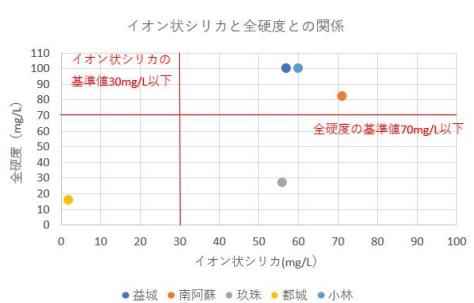
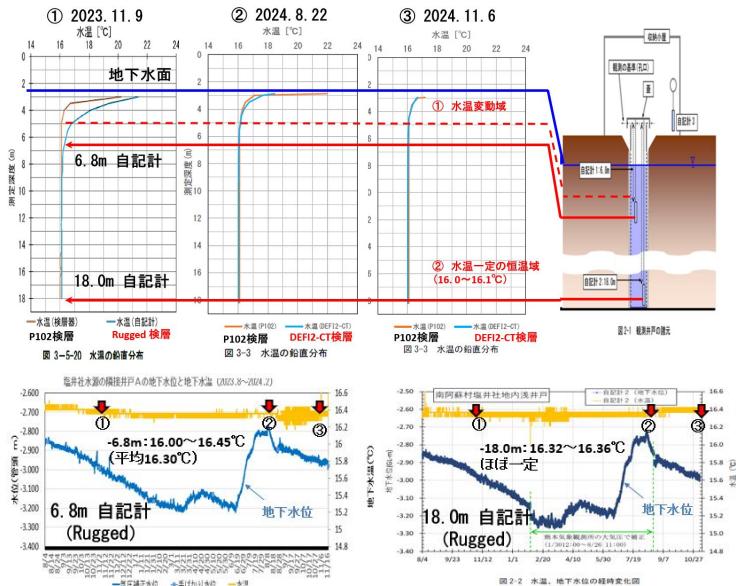


図-3 地区別地下水水質の事例

(3) 地下水温の観測結果 (図-4)

南阿蘇村の既設井戸を利用した地下水温の観測では、深度別で自記計による浅層・深層域の水温変動の比較及び冬季の鉛直水温検層を実施した。深度 6.8m、18.0m の水温変動では、いずれも 16.3°C 前後で浅層、深層で水温の違いは確認されなかった。また、水温検層では、深度 4.5m を境に上部で水温変動域、下部で水温一定領域の分布が確認され、深度 4.5m 以深が地下水温度利用に有効な恒温層と評価される。



(4) 地下水熱利用の導入可能性の検討 (図-5)

現地実態調査及び情報収集調査の結果を踏まえ、5 地域における現地実態ベース及び施設の大規模化を想定した計 13 ケース（各ケースは、燃油暖房機のみ、空気熱源式ハイブリッド、地下水熱源式ハイブリッドの 3 パターンを設定）で導入可能性を検討した。試算においては、施設園芸に必要な熱量を算出し、その熱量を確保するために必要な加温機器の機種・台数を選定し、熱量の一部を賄うのに必要な地下水の量に基づいて、井戸や配管長の諸元、揚水ポンプの機種・台数、施設形状から循環扇の機種・台数の選定などを検討した。

導入可能性の評価においては、計 13 ケースについて 30 年間稼働した時の設備費、運用費（維持管理費等を含む）の総コスト及び二酸化炭素排出量を試算し、比較検討を行った。

設備費では、地下水熱源式ハイブリッドでは地下水の揚水・還元設備や水質改善用軟水化装置が必要なため、他の加温システムよりもコストが大きい。一方、運用費では、地下水熱源式ハイブリッドが他の加温システムよりもコストが小さいが、電気使用量に応じて、他の加温システムのコストの方が小さくなる場合もある。30 年間の総コストでは、燃油暖房機のみに対して、空気熱源式ハイブリッドが 9 ケースで、地下水熱源式ハイブリッドが 6 ケースで下回るが、30 年で燃油暖房機のみを下回らないケースもみられた。二酸化炭素排出量では、地下水熱源式ハイブリッドが他の加温システムより優位であることが示され、環境負荷低減面で導入メリットが確認された。

図-4 既設井戸の観測結果

30 年間稼働時における総コストが燃油暖房機のみを下回る経年数

検討ケース	空気熱源式ハイブリッド	地下水熱源式ハイブリッド			
		運元井	放流 1	浸透井	放流 2
南阿蘇村	ケース 1 30 年以上	30 年以上	30 年以上	30 年以上	30 年以上
	ケース 2 30 年以上	30 年以上	30 年以上	30 年以上	30 年以上
	ケース 3 27 年	30 年以上	30 年以上	30 年以上	30 年以上
益城町	ケース 1 5 年	30 年以上	30 年以上	30 年以上	19 年
	ケース 2 30 年以上	30 年以上	30 年以上	30 年以上	30 年以上
	ケース 3 30 年以上	30 年以上	30 年以上	30 年以上	30 年以上
玖珠町	ケース 1 14 年	30 年以上	30 年以上	30 年以上	30 年以上
	ケース 2 1 年	30 年以上	30 年以上	30 年以上	20 年
	ケース 3 1 年	30 年以上	19 年	19 年	10 年
都城市	ケース 1 1 年	30 年以上	15 年	15 年	9 年
	ケース 2 1 年	30 年以上	14 年	14 年	8 年
	ケース 3 1 年	30 年以上	22 年	22 年	12 年
小林市	ケース 1 4 年	30 年以上	30 年以上	30 年以上	30 年以上
	ケース 2 4 年	30 年以上	30.8%	30.8%	6 ケース
	ケース 3 4 年	97 ケース	1 ケース	4 ケース	4 ケース
総コストが燃油暖房機のみを下回る経年数 (計 13 ケース)		69.2%	7.7%	30.8%	46.2%

総コストが燃油暖房機のみを下回る経年数

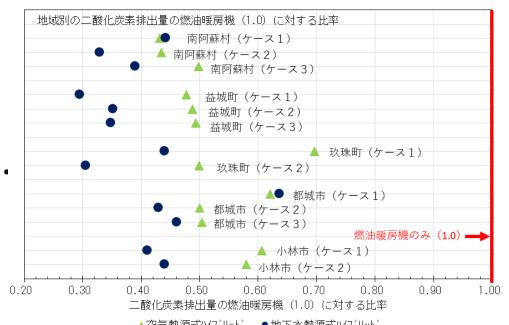


図-5 加温システム導入時における燃油暖房機に対する総コストが下回る年数と二酸化炭素排出量比率の比較評価
(計 13 ケース)

3 成果の活用方針

調査結果は農業用地下水利用者の活用を想定し、本省が作成する「農村地域における地下水温度利用に係る手引き」（仮称）の基礎資料として活用される。

4 お問合せ先

農林水産省九州農政局農村振興部農村環境課 代表： 096-211-9111 （内線：4663）