

一季成りイチゴ栽培での従来温室とゼロエネルギーグリーンハウス(ZEG)の比較実証

研究のポイント

- 「みどりの食料システム戦略」では、施設園芸から排出されるCO₂を2030年までに155万t/年の削減、2050年までに化石燃料を使用しない施設園芸への完全移行が目標となっています。
- 農林水産業で消費される主なエネルギーは、重油、灯油、軽油、ガソリン、電力ですが、施設園芸分野では温室暖房で消費されるA重油や灯油などの化石燃料の削減が課題です。

研究の背景

- A重油で暖房を行う従来温室と、ゼロエネルギーグリーンハウス(ZEG)の要件定義に基づき建設され、地下水熱源ヒートポンプとA重油による燃焼式暖房機を組み合わせたハイブリッド制御で暖房を行うZEG仕様の温室において、一季成りのイチゴ栽培で消費されるA重油と電力消費量を比較しました。

システムの特徴

- 従来温室には1層の保温カーテンを設置、ZEG仕様温室(以下、ZEG)には2層の保温カーテンを設置しています。このことにより、ZEGは従来温室よりも保温性を高めています。
- ZEGには13.7 kWの太陽光発電パネルと5 kWhの蓄電池を組み合わせた再エネ電力が系統電力と連係して供給されています。
- 従来温室では暖房負荷のすべてを燃焼式暖房機が賄い、ZEGでは暖房負荷の1/3を電気式ヒートポンプが、2/3を燃焼式暖房機が賄う設計です。
- 一般的な空空気熱源ヒートポンプで発生しやすいデフロスト運転回避のため、ZEGには農研機構が開発した地下水熱源ヒートポンプを採用しました。

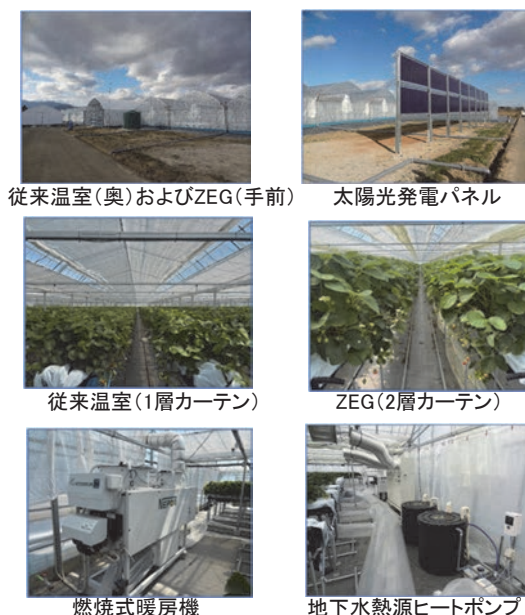


図1 従来温室とZEG仕様温室の概要

期待される活用例

- 暖房を行った2024年11月25日～2025年4月30日の期間に、従来温室とZEGの燃焼式暖房機で燃焼したA重油消費量はそれぞれ、7057 L、336 Lとなり、ZEGは従来温室と比べて重油消費量は約9割減りました。
- ZEGはヒートポンプを中心に暖房するため、電力消費量は10%増えますが、太陽光で発電した自己発電分の3411 kWhを差し引くと、電力会社から購入する電力は6418 kWhとなり、従来温室よりも28%減りました。そのため、ZEGは電力会社の火力発電由来のCO₂排出量を含めても、従来温室よりもCO₂排出量は83%削減されました(表1)。

表1 従来温室およびZEGのエネルギー消費量およびCO₂排出量

	エネルギー消費量および電力発電量		
	重油消費量(L)	電力消費量(kWh)	電力発電量(kWh)
従来温室	7057	8916	—
ZEG	336	9829	3411
	CO ₂ 排出量(kg)		
	重油*	電力**	合計
従来温室	19124	4066	23190
ZEG	911	2927	3838

*: A重油CO₂排出量: 2.710kg-CO₂/L

** : 中部電力ミライズの2023年度のCO₂排出係数 0.456kg-CO₂/kWh