

通気性のある農業用被覆資材の保温性能評価手法

研究のポイント

- 通気性のある農業用被覆資材の保温性能評価を目的に、資材の伝熱係数を算出する際に、通気伝熱係数とそれ以外の伝熱係数に分けて算出する手法を開発しました。
- 資材の通気伝熱係数とそれ以外の伝熱係数をそれぞれ算出できると、資材開発時にどの要素が保温性能の向上に有効かを明らかにできます。

研究の背景

- 施設園芸で利用される一次エネルギーの大部分は、冬季夜間の暖房であるため、暖房エネルギー消費量を減らすことが施設園芸の省エネ化に最も有効です。
- 温室内に展張するカーテン資材は、暖房負荷を大幅に低減させる重要な資材です。
- 一方で、多くのカーテン資材は通気性があり、伝熱形態が複雑であることに加え、標準的な保温性能評価手法がありません。
- 標準的な性能評価手法がないと、メーカーの資材開発効率が低下したり、ユーザーの資材選定が難しくなります。

評価法の特徴

- 通気性のある農業用被覆資材の保温性能を熱収支解析により明らかにする手法です。
- 図1の資材を図2の装置の中に展張し、加熱室15℃、冷却室0℃、冷却板-20℃になるよう制御します。
- 加熱室は冬季夜間の温室内、冷却室は温室外の気温を再現し、冷却板は放射冷却を発生させます。
- 熱収支解析を実施し、資材の通気伝熱係数とそれ以外の伝熱係数を分けて算出します。
- 図3に示すように、通気伝熱係数とそれ以外の伝熱係数をそれぞれ算出可能です。
- 通気伝熱係数が小さい場合は、フィルムの編込みが優れていて、気密性が高いと判断できます。
- 通気以外の伝熱係数が小さい場合は、フィルム自体の保温性能が優れていると判断できます。

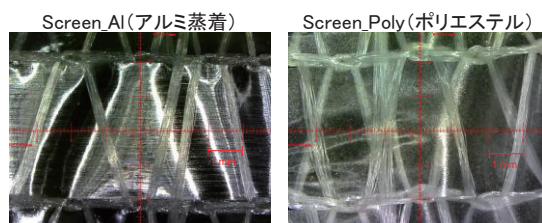


図1 供試保温カーテン拡大図

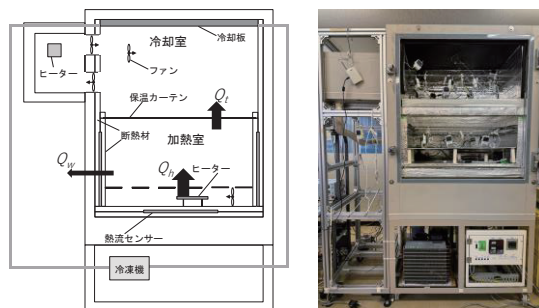


図2 熱貫流係数測定装置

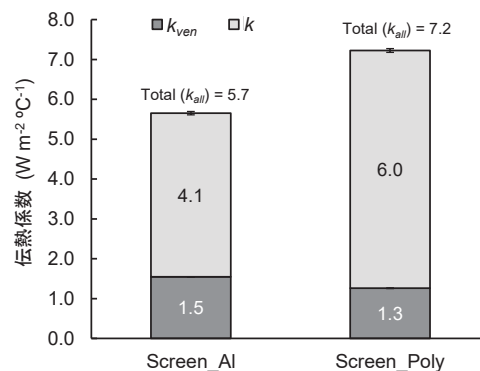


図3 供試資材の伝熱係数

k_{ven} は通気伝熱係数、 k は通気以外の伝熱係数を示す。

期待される活用例

- 本手法を用いると、メーカーが資材開発時に、どの要素を改善すると保温性能向上に有効かを把握できるので、資材開発の加速化に貢献します。
- 本手法により保温性能評価手法が標準化されると、メーカーが異なる資材間でも、ユーザーがデータをもとに性能比較ができ、希望の資材を選定できます。

■ Ohashi et al. (2024) Journal of Agricultural Meteorology, 80 (2): 62-68.