

[成果情報名] 温室ハイブリッド暖房における非石油暖房機の供給熱量割合の推定

[要約] 温室のハイブリッド暖房において非石油暖房機を優先的に稼働した場合に、同機が期間暖房負荷に占める供給熱量の割合を暖房設定室温と AMeDAS 観測値等の月平均日最低気温から推定できる。

[キーワード] 温室、ハイブリッド暖房、AMeDAS データ、ヒートポンプ、ペレット暖房機

[担当] 青森県産業技術センター・野菜研究所

[代表連絡先] 電話 0176-53-7171

[区分] 東北農業・生産環境（農業気象）

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

温室暖房に利用されるヒートポンプやペレット暖房機などの非石油暖房機は、ランニングコストが安い、CO₂ 排出量が少ないなどの長所がある一方で、設備コストが石油暖房機に比べて非常に高いという短所がある。このため非石油暖房機を優先的に稼働し、熱量が不足したときに石油暖房機を稼働するハイブリッド暖房が一般的である。ハイブリッド暖房では、石油暖房機と非石油暖房機の機器容量の割合がランニングコスト及び設備コストに大きく影響するため、適切な割合を求める必要がある。しかし非石油暖房機と石油暖房機の機器容量から冬期間に占める両暖房機の供給熱量の割合を推定する方法が確立していないため、機器容量の割合は経験的に決められている。そこで非石油暖房機器容量の構成割合（以下、機器容量割合）を定めて、非石油暖房機を優先的に稼働させたときに、同機が期間暖房負荷に占める供給熱量の割合（以下、供給熱量割合）を推定する手法を開発し、最適な機器容量割合を決定するためのデータを提供する。

[成果の内容・特徴]

1. 暖房期間中に必要な暖房供給熱量は暖房デグリアワーに比例するととして、5、10、15℃とした各暖房設定温度と全国 11 地点の AMeDAS 気温観測値の時間値との差から機器容量割合別に供給熱量割合を求めたところ、供給熱量割合と年平均月内外気温差の関係は設定温度や地点によらず直線で近似できることが明らかとなった（図 1）。ここで年平均月内外気温差とは、暖房設定温度から月平均日最低気温の平年値を引いた値がプラスの時のみを平均した値である。また機器容量割合は、最大暖房負荷時の必要機器容量を 100% とし、それに対する非石油暖房機容量の割合である。
2. この回帰直線の傾き (A) と回帰直線と縦軸の切片 (B) は、機器容量割合 (F_H) の関数として式 1 および 2 で近似できる。
3. 式 1 と 2 から A と B を求め、式 3 に代入すると、年平均月内外気温差 (ΔT_{mon}) から供給熱量割合 (F_Q) を求められる。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：ハイブリッド暖房導入予定の生産者、暖房機器の製造・販売企業、温室の設計・施工業者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：温室暖房を行う施設園芸産地全域
3. その他：本手法はヒートポンプにくわえて木質ペレット暖房機等にも利用できる。また、温室の形状・サイズにかかわらず適応可能である。図 1 の計算地点は、札幌市、青森市、仙台市、新潟市、前橋市、静岡市、岐阜市、岡山市、高知市、福岡市、宮崎市である。本手法は設定室温を一定としており変温管理を考慮していない。変温管理の場合、前夜半の暖房設定温度が高く、暖房負荷が大きくなる夜明け前後の設定温度が低いため、同一の機器容量割合の時は非石油暖房機が負担する供給熱量割合が本結果よりも大きくなる。

[具体的データ]

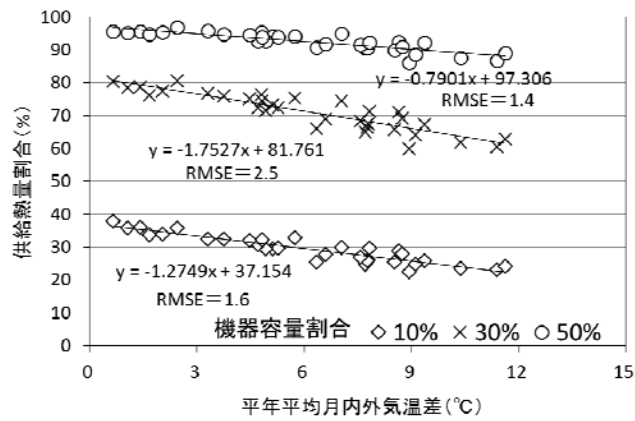


図1 非石油暖房機の機器容量割合別に求めた同機の供給熱量割合と年平均月内外気温差との関係

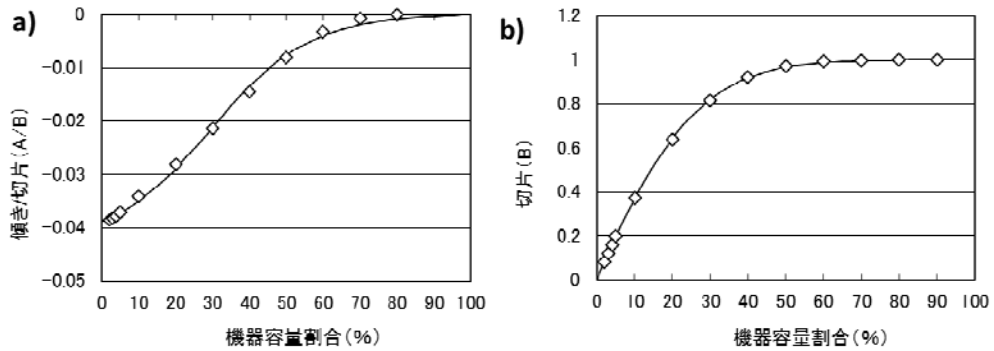


図2 機器容量割合と傾き・切片の関係 a) 傾き/切片 (A/B)、b) 切片 (B)

$$B=1-\exp\{-(5.41F_H^2+4.1F_H)\}$$

式1 切片 (B) と機器容量割合 (F_H) の関係式

$$A/B=-0.0429/[1+\exp\{7.54(F_H-0.297)\}]$$

式2 傾き/切片 (A/B) と機器容量割合 (F_H) の関係式

$$F_Q=A \triangle T_{\text{mon}}+B$$

式3 供給熱量割合 (F_Q) の計算式

(町田創)

[その他]

研究担当者：町田創（青森産技）、岡田益己（岩手大学）

発表論文等：町田創、岡田益己（2017）生物と気象、17(4):97-101