

(27013C) 温室における冬の省エネと夏の環境改善はナノファイバーが解決する

事業名 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(実用技術開発ステージ)

実施期間 平成27年～29年(3年間)

研究グループ 農研機構西日本農業研究センター、京都工芸繊維大学、静岡県農林技術研究所、ナノマトリックス(FPS)、東京インキ

作成者 農研機構西日本農業研究センター(現在、農研機構本部) 川嶋 浩樹

1 研究の背景

施設園芸では、低温期における暖房エネルギーの削減を図る省エネ対策と高温期における作物の生育不良や生産量の低下を回避する暑熱対策が大きな課題である。

2 研究の概要

省エネ資材として普及が期待される多層断熱資材の断熱性を活用して、夏の夜間冷房による可販収量向上と冬の省エネによる暖房経費削減により高収益安定生産技術を確立する。

3 研究期間中の主要な成果

- ① 開発したナノファイバー製造装置は、エアーの温度を制御することで平均繊維径分布の異なるナノファイバーを量産でき、被覆資材に対応した幅広のシートを製造できる。
- ② ナノファイバー断熱資材は現行の多層断熱資材と比較して重さは約80%、厚さは約40%にまで軽量・薄型化され、収束性に優れ断熱性能は現行品とほぼ同等であり、冷暖房負荷を軽減する効果がある。
- ③ トマトおよびガーベラの品質および可販収量は、夜間冷房によりそれぞれ向上することから、冷暖房コストの削減と可販収量の向上による増益効果が期待される。

4 研究終了後の新たな研究成果

東京インキから販売された製品に加え、ナノマトリックス(現:FPS)のナノファイバー製造装置を導入した(株)チューキョーおよびヤマシンフィルタ(株)からナノファイバー断熱資材がそれぞれ上市され 製品ラインナップが広がった。

5 公表した主な特許・品種・論文

- ① 特許第6993668号 ……特許名「被覆資材の開閉装置」(出願人川嶋浩樹:機関名農研機構)
- ② 川嶋浩樹. ナノファイバー断熱資材の開発とその特性. ナノファイバーの製造・加工技術とその応用事例(技術情報協会編), 475-483 (2019).

6 開発した技術・成果の社会実装(実用化)・普及の実績及び今後の展開

(1) 社会実装・普及の実績

- ① 参画機関であった東京インキ(株)では、試験販売により 2000㎡の実績。また、ナノファイバー素材を使用した製品以外にも、多層断熱資材をラインナップした製品を上市しており、「エナジーキーパーシリーズ」として販売中。2022年度は30000㎡の販売(シリーズ計)を見込む。
- ② 本技術は、農林水産省のウェブサイト、「みどりの食料システム戦略」の技術カタログに掲載されている。

(2) 社会実装・普及の達成要因

本事業の応募において、開発技術の普及(製品製造、販売、技術実証)が可能な機関が参画していたこと。

(3) 今後の開発・普及目標

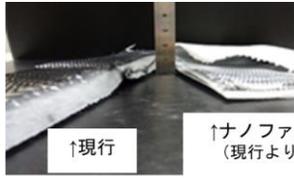
原油価格の高騰に伴う光熱動力費の増加等が生産コストを押し上げる要因であり、施設園芸では引き続き省エネが重要であることから、広報誌等への投稿、販売促進活動などにより普及を図る。

7 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

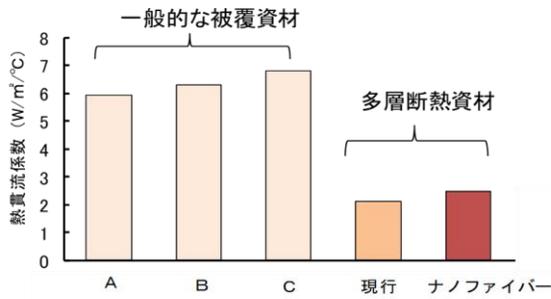
ナノファイバー断熱資材が導入されることにより、暖房燃料使用料が半減され、二酸化炭素排出量の削減にも貢献できる。

(27013C) 温室における冬の省エネと夏の環境改善はナノファイバーが解決する

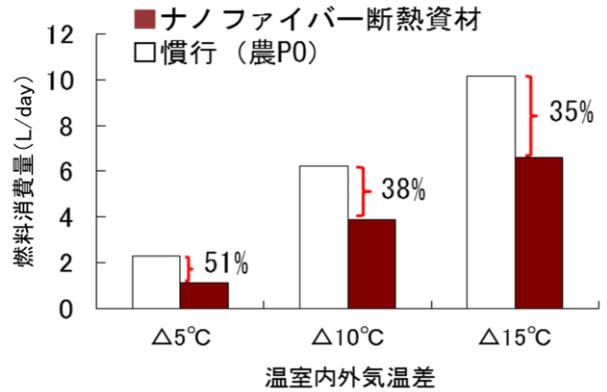
研究期間中の研究成果



↑ナノファイバー
(現行より薄い)



多層断熱資材の断面の比較と保温資材の熱貫流係数(断熱性能)の比較



ナノファイバー断熱資材が温室の暖房負荷に及ぼす影響

研究終了後の新たな研究成果

「みどりの食料システム戦略」技術カタログに掲載された成果

URL: https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kanryo/seisaku/midori/attach/pdf/midori_catalog_engei.pdf

5. 施設園芸
新たな多層断熱資材「ナノファイバー断熱資材」

問い合わせ先: 農研機構本部
TEL: 029-438-4998 e-mail: nanoMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化

効果効果ガス 農業 肥料 有機物循環

生産 品目: 施設園芸

技術の概要
温室(ハウス)の重要な役割は保温である。その保温能力には被覆資材が大きく関わっており、その中でナノファイバーが注目されている。
ナノファイバーを多層断熱資材の中継として利用することで断熱性をさらに向上させるとともに、収束性の向上や重量の低減による取扱い性の向上が期待できる。

効果

- ①暖房時のエネルギー消費量を低減
温室における暖房時のエネルギー消費量は従来より35%~51%減少。
- ②冷房時の消費電力量を削減
夏季のヒートポンプによる取捨冷房時の消費電力量は約10%の削減効果が期待できる。
- ③軽量・薄型化され取り扱いしやすい
通常の多層断熱資材と比較して重さは約80%、厚さは約40%にまで減少し、取扱い性が向上。

導入の留意点

- ・光量確保への対策
多層構造のため昼強時の透光率は低い。従来のフィルム状の被覆資材より「かさ」があるため、日中に資材を開放した際に、できるだけ収束するように施工する必要がある。

その他 (価格帯、研究開発・改良、普及の状況)

- 価格帯
・1㎡当たり1,000円~1,200円
- 普及の状況
・普及面積は累計で約10ha (2020年現在)
- 適応地域: 全国

関連情報

- ・ナノファイバー断熱資材活用マニュアル (園芸) 農研機構 宮田島農業研究センター (平成30年)

●ナノファイバー断熱資材に期待される効果

研究終了後の研究成果の普及状況

参画機関であった東京インキ(株)では、試験販売により 2000㎡の実績。また、ナノファイバー素材を使用した製品以外にも、多層断熱資材をラインナップした製品を上市しており、「エナジーキーパーシリーズ」として販売中。2022年度は30000㎡の販売(シリーズ計)を見込む。

