

2024年度

「九州・沖縄 Earth 戦略Ⅱ」実現に向けた
オープンイノベーションによる新事業創出補助事業

委託調査成果報告書
(要約版)

2025年3月

一般財団法人 九州オープンイノベーションセンター



この事業は、競輪の補助を受けて実施しました。

<https://jka-cycle.jp>

目 次

バーンインボード剥離洗浄の脱酸洗浄・脱アルカリ洗浄化の確立 . . . 1 (九州エレクトロン株式会社)	
金属キレート化フルボ酸の水耕栽培における効果 2 (九州産業大学)	
糖尿病向けソックスの開発 3 (株式会社ワールドグローブ)	

2024年度 JKA 補助事業「九州・沖縄 Earth 戦略Ⅱ」実現に向けた
オープンイノベーションによる新事業創出 機械工業振興チャレンジ研究調査
成果報告書 要約版

令和 7年 2月 28日

研究代表者：九州エレクトロン株式会社 営業技術部 営業技術課 課長 北野博文
共同研究者：ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社、産業総合技術研究所九州センター
研究テーマ：「バーンインボード剥離洗浄の脱酸洗浄・脱アルカリ洗浄化の確立」

1. 研究目的

- 自動車用半導体はPKG組立のファイナルテスト後に初期不良をリジェクトするバーンインテスト工程があるが、そのバーンインテストで使用されるボードを繰り返し使用するとソケットピン先端に異物付着およびはんだメッキ材の転写が発生し、接触抵抗が大きくなり、電気特性不良になる為、ソケットピン先端を酸性（アルカリ）剥離洗浄で洗浄して再利用している。ただし、その洗浄で実装される部品が破損するなどの課題がある。今回はその課題解決のため、酸性（アルカリ）以外の洗浄剤の新洗浄方式の検討を行った。

2. 研究内容

- 産業総合技術研究所、分析機関、お客様との研究体制を構築し、課題解決の進め方と実施計画を立てて研究実施。
- 過去からの自説は酸性（アルカリ）洗浄により異物除去とはんだメッキ溶解されることで電気特性不良率が改善されると自説されていたが、今回の研究でソケットピン先端をオージェ電子分光分析（FE-AES）を行い、酸洗浄で不良率改善するメカニズムは最表面酸化膜の溶解とゴミ（有機物）の除去による効果だと判明した。
- 酸性（アルカリ）以外の洗浄剤の選択は酸化膜除去に特化した酸以外の洗浄剤を選択し、オージェ電子分光分析（FE-AES）した結果、酸性洗浄剤と同等以上の除去効果が確認できた。
- 量産化に向けた取り組みは接触抵抗計測方法の検討と効果確認中。

3. 今後の事業化計画

- 新洗浄液での更なる分析
実装部品への影響確認、洗浄後残渣分析、最適洗浄条件の検討など
- 洗浄前後の数値化
接触抵抗の測定確立
- 量産化に向けた取り組み
廃液処理方法の確立、安全性の確認、各種治工具の開発、ランニングコストの検証

2024 年度 JKA 補助事業「九州・沖縄 Earth 戦略Ⅱ」実現に向けた
オープンイノベーションによる新事業創出 機械工業振興チャレンジ研究調査
成果報告 要約版

2025 年 3 月 31 日

研究テーマ：「金属キレート化フルボ酸の水耕栽培における効果」

研究代表者：九州産業大学生命科学部 講師 佐野 洋一

研究協力者：九州産業大学生命科学部 教授 中山 素一

：農研機構 九州沖縄農業研究センター 主任研究員 中井 勇介

：(株)フルボ産業 代表取締役 武本 右京

研究期間：2024 年 7 月 1 日～2025 年 2 月 28 日

1. 目的

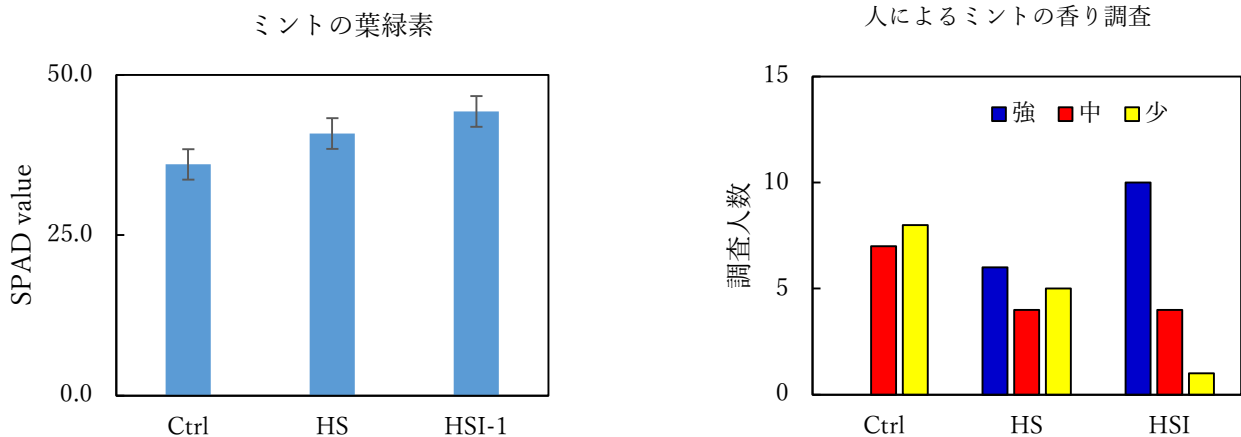
我々は、「任意の金属をキレート化できる」という、これまでにない特徴を持つフルボ酸を開発した。金属キレートフルボ酸を使用することで作物への影響や効果について検証することを目的とした。

2. 実験

金属キレートフルボ酸の散布方法は水耕栽培に使用する培養液中に任意のタイミングで 1000 倍希釈になるように添加した。

3. 結果

金属キレートフルボ酸を添加することでミントの葉中の葉緑素濃度が向上していることが得られた。また、人の感じる香気濃度が上昇していることが得られた。



培養液中の菌叢解析を行った結果、培養液中および根には食中毒菌などの有害な菌は検出されず、一般的に水回りに存在する非グルコース非発酵性の菌で植物由来の菌であることが得られた。同菌は人工光型植物工場（水耕栽培）の培養液中に存在せず安全であることが確かめられた。その他の作物では可食部中の Fe 濃度が高くなった作物があった。また、葉物野菜のエグミの原因の一つである硝酸イオン濃度が減少させることができた。さらに、機序は不明だが一部作物ではカリウム濃度を減少させることができたので、研究が進めば将来的に腎臓病患者の病院食としての提供の可能性についても示唆された。

2024年度 JKA 補助事業「九州・沖縄 Earth 戦略Ⅱ」実現に向けた
オープンイノベーションによる新事業創出 機械工業振興チャレンジ研究調査
成果報告 要約版

2025年3月31日

研究代表者：株式会社ワールドグローブ 代表取締役 本田 一彦
研究者： 久留米大学 医学部医学科形成外科 治療外来科長 井野康
久留米大学研究推進戦略センター 准主幹 URA 村上 郁磨
研究機関： 久留米大学医療センター
技術支援： 福岡県工業技術センター 堂ノ脇靖巳
研究題目： 糖尿病向けソックスの開発

▪ 背景と研究の目的

糖尿病患者は予備軍を含めると日本国内だけでも 2,000 万人と言われている。インスリンの働きが悪くなる事で血糖値が慢性的に高くなり、進行すると心臓病、腎不全、足の切断等の合併症に繋がる。

足病医として多くの糖尿病患者に日々対応されている井野康先生により、足の切断に至る重症化を少しでも減らす事を目的に「抗菌性」と「保湿性」に優れたソックスを開発する事が提案された。

本研究では洗濯を繰り返しても「高い抗菌性」と「保湿性」が持続する、機能性を更に高めたソックスの開発を行い、その機能性を久留米大学で確認する臨床を行う事とした。

▪ 開発の体制

株式会社ワールドグローブ（本田一彦）... ソックスの開発

久留米大学医療センター（井野康）... コンセプトの立案、試作品の臨床、評価

久留米大学研究推進戦略センター（村上郁磨）... 産学連携支援等サポート

福岡県工業技術センター（堂ノ脇靖巳）... 加工技術サポート

▪ 実施内容

・基本的な商品設計（井野康先生&本田）

親指と他の4指が分かれた「足袋タイプ」とする。

柔らかな肌触りで締め付けの少ないシームレス構造とする。

・洗濯耐久性に優れた抗菌物質の調査と確認（本田）

株式会社ワールドグローブは抗菌性のある銀や銅イオンを繊維製品に付与する加工技術を有しているが、井野康先生からより高い洗濯耐久性に優れた抗菌性を持つ物質を付与する事を念頭に「抗菌ペプチド」等の医療分野で使用されている抗菌物質の提案を受け調査を行った。

「抗菌ペプチド」は、非常に高価でソックスに応用するには難しいと判断し、現実的なコストで使える素材を探した。

その後の調査で株式会社村田製作所が商品化した「ピエクレックス」という微弱電気で抗菌する糸の存在を知り、市販されている靴下を入手し、コラーゲン加工を行ったのち、村田製作所で試験を実施したが抗菌性の確認がうまく行かなかった。

次に一般の人にも馴染みのある安心な天然素材で長年の実績がある「キトサン」に注目し、キトサンを含有した糸で編まれた市販品を購入しコラーゲン加工を行った。結果、固く目標とする肌あたりの良さに満足がいかず、他の素材の調査を行った。

お茶の実から抽出されたカテキンを配合した「カテキンファイバー」の情報を、九州イノベーションセンターの川口さんから得て、糸をサンプル購入し、靴下を編立て、コラーゲン加工を行った。肌触りに優れたレーヨンで、コラーゲン加工量も多いことから、この素材を主素材として肌に触れる内側に使用し、目的に応じた同素材又は異素材の色糸を合わせる事とで目的のソックスを作る事にした。



▪ 抗菌試験結果

日本繊維製品品質技術センターで抗菌試験を行い、10回洗濯後も高い抗菌効果が保たれている事を確認した。

10回洗濯後の抗菌活性値：3.8

▪ メディカルジャパン出展

幕張メッセで開催されたメディカルジャパン（10月9日-11日）で試作品第一号を展

示し PR&来場者の反応を見た。3日間ブースには来場者が絶えず、期待を超える大きな反響が得られ、あらためて糖尿病への関心の高さを実感した。アジアを中心とした海外からの出展社も多く、海外での需要も大きい事も確認でき有意義な出展となった。



- 臨床研究試験

当事業年度内に実施する事は出来なかったが、継続し実施に向けて動いている。

- 官能試験

カテキンファイバーを使った試作品を井野康先生及び久留米大学病院医療センターの看護師さんで試し履きを行った。シームレスの基本的な設計や履き心地といった官能評価に関しては、良い反応を得られた。

もう少し厚い方が良いという意見や、膝下までの長さがある方が良い、先丸タイプも欲しい、カラーバリエーションを増やして欲しい等、医療現場ならではのリアルで具体的な意見も多く寄せられた。

- 今後のアクション

今後、臨床研究を行い、本製品の評価を行う予定である。

カテキンファイバーの抗菌性の高さ及び洗濯耐久性の高さが確認出来たので、ワールドグローブが有する「銀イオン」や「銅イオン」との組合せにより、更に抗菌性が向上出来るかを確認する。