

# 博士論文要約 (Summary)

平成 23年 4月入学  
連合農学研究科 生物資源科学 専攻  
氏 名 節句田 恵美

タイトル	廃棄制服素材の資材化に関する研究  (A research in the way to recycle the waste materials  of uniform clothes)
<p>「序論及び目的」</p> <p>学校制服の業界では、その特有の事情により、縫製前の制服素材が一度に大量に廃棄され焼却処分されている。有効な利活用方法が無いからである。これらの未使用の廃棄制服素材を何とか資材化して活用できないかと考えたのが、本研究に取り組んだ発端である。</p> <p>「材料及び方法」</p> <p>第一章では、まず学校制服業界の特殊事情と繊維のリサイクル状況全般について検討し、学校制服素材にふさわしい活用方法を考察した。その結果、従来の一般的な繊維製品のリサイクル方法は需要の減少、高コスト、再生原料の純度が低いという理由で限界があり、学校制服素材に合った新たなリサイクル方法を開発しなければならないとの結論に至った。</p> <p>新たなリサイクル方法を確立するためには、解決しなければならない二つの課題がある。第一の課題は、耐久性があり、軽くてしなやかで加工がしやすいなどの制服素材の長所をうまく活かしながら、新たな機能を加えることで資材化するということであ</p>	

る。これには加工が容易で低価格でなければならないという厳しい条件がある。第二の課題は、その上で具体的な用途まで研究して、試作品を開発提示して、ある程度の社会的評価が得られなければならないというものである。

第二章では、廃棄制服素材を資材化するのに、どのような加工が適しているかを模索した結果、安価で安全性が高く、広い分野で使用されている PVA(ポリビニルアルコール)に逢着した結果を提示した。高分子化合物でありながら強い親水性を持つ PVA に制服素材を浸漬加工した結果、強度が増し、紫外線への耐候性が増し、吸水性も高くなり、加水分解を含めた経年劣化にも強くなることが判明した。ウール・ポリエステル混紡の制服素材を PVA に浸漬加工することで、新機能が付け加わって資材化できたもので、何よりも複雑な工程が不要で低コストなのが利点である。

この PVA 浸漬制服素材の用途として最も適していると思われたのが農業用多機能シート(マルチシート)である。そこで JA、農業研究機関等に協力を要請して、雑草防止、遮光、地温抑制の効果、継続使用の有効性について実際に農作物栽培で様々な実験をし、検証したところ、期待通りの成果が得られた。従って PVA 浸漬制服素材は農業用のマルチシートとして有望である。ただ、大量普及品のポリエチレンマルチシートと比較すると、価格差が5倍以上になると見込まれ、この壁を乗り越えて実用化するのには容易ではない。一般消費者向けに販売できる園芸、緑化市場での用途開発に向けてさらなる高付加価値化の研究が必要である。

第三章では、PVA 浸漬制服素材の利点を活かした高付加価値の用途開発に取り組み、その実用性を検証した。具体的には、端切れで製作できる花卉栽培容器の「花マット」を考案し、製品化に向けて最大の障害となるカビを防止するための抗菌性を付与する実験に取り組んだ結果を述べた。「花マット」は消費者の手に触れるもの

だから、人体に毒性のある農薬や薬剤を使用するわけにはいかない。そこで容易に入手できて、人体への安全性が立証されているヒバ油、木酢油の2種類のバイオマス抗菌油を選んだ。

水溶化したヒバ油、木酢油を様々な濃度にして、様々な重合度のPVAとそれぞれ混ぜ合わせた複合化溶液をつくり、それぞれに制服素材を浸漬させて供試材料とし、どの組み合わせが最も抗菌性があり、効果が持続するかを培地と花苗の実地栽培で実験した。その結果、高重合度のPVAに水溶化木酢油を加えたものが、抗菌性が最も長く継続することが判明し、さらに吸水性が増すなどの相乗効果もあることがわかった。

以上の基礎研究の成果を「花マット」に応用し、東京都農林総合研究センターと共同で、園芸・緑化資材としての利活用について実地で検証した。その際、花マットから土をこぼれにくくしたり、不衛生な印象がある土をヤシ殻などに代替して衛生面の懸念を払拭するなどの改良にも取り組んだ。

#### 「結果」

その結果、生花と比較して鉢植えに近い花の寿命を持ち、同時に鉢植えの花と比べて軽量で加工が容易で、デザイン性にも優れた「花マット」の試作品が完成した。様々な団体に紹介して試作してもらい、消費者などの反応を見たところ、評判が良く実用化に向けて有望なことがわかった。さらに職業能力総合開発大学校の協力を得て屋上緑化、壁面緑化の資材として模擬家屋で実験したところ、「花マット」を袋状にして紐を付ければ、軽量なので木造住宅の屋上緑化、壁面緑化にも有望なことが判明した。

### 「結論及び考察」

従来、廃棄されていた制服素材を再資材化して利活用(リサイクル)するのは、実際に商品化するという出口まで見えないと、机上の空論になりがちである。商品化するならば消費者が受け入れやすい価格設定にしてデザインを洗練させ、用途にも工夫を凝らさなければ、社会に広く受け入れられない。

本研究を通じて、実用化の目途は概ね立ったと考えられる。今後は商品化への努力を重ねて、低迷している花卉の需要拡大につなげ、栽培農家をはじめとして園芸、緑化産業に貢献したいと考える。