

目 次

1. 報 文

微量銀の迅速および高感度定量法の開発.....1	松本明弘, 谷口久次, 中原武利
窒素除去に有効な膜の検討.....3	山際秀誠, 元吉治雄, 高辻 渉, 花本敏和, 谷口久次
画像処理による農作物検査システムの開発.....5	徳本真一
新宮産「天台烏薬」の調整加工と品質評価.....7	橋爪 崇, 喜多えり奈, 勝山 亮, 藪田 小百合 クリスチアネ, 島田美昭
漆と金属の組み合わせによる新規商品開発.....9	沖見龍二, 橋本洋二
紀州革の製造技術.....11	田口義章, 元吉治雄
姿勢サポートグッズの開発.....13	旅田健史

2. ノート

新規モール糸の試作研究開発.....15	角谷秀昭, 鳥飼 仁, 解野誠司
カキ果実剥皮酵素の阻害因子の制御に関する研究.....16	阪井幸宏, 尾崎嘉彦, 山西妃早子, 木村美和子, 池本重明, 中内道世
水中における一般構造用圧延鋼材および鋳鉄材料の異種金属接触腐食に関する調査.....17	時枝健太郎
超臨界メタノール中におけるフェルラ酸の反応.....18	細田朝夫, 野村英作, 森 一, 三宅靖仁, 谷口久次
動画像認識技術による農業機械の畑地内自動走行に関する研究開発.....19	宮本昌幸, 前田裕司
廃棄物系バイオマスの利用技術に関する研究.....20	山口和三, 播摩重俊, 梶本武志
デザイン相談からの商品開発事例 美山村での「ヘチマ水」ボトルの開発.....21	山本芳也

微量銀の迅速および高感度定量法の開発

松本明弘^{*1}, 谷口久次^{*1}, 中原武利^{*2}

要 旨

本研究では、化学反応を利用して、測定元素の銀をガス状物質に変換し、石英セル中に導入する気相試料導入法を適用し、電気加熱原子吸光分析による微量銀の定量を行った。さらに、実試料分析への応用例として鉄鋼中の銀の定量を行った。その結果、微量銀の迅速および高感度定量分析法を確立した。

1. はじめに

資源循環型システムへの転換によるスクラップの再利用と鉄鋼の高純度化に伴い、鉄鋼の材料特性を評価するために、より低濃度の微量成分の分析が要求されている。一般的に、このような微量元素の定量には原子吸光分析(AAS)、誘導結合プラズマ発光分光分析(ICP-AES)、ICP 質量分析などの手法が用いられている。さらに、このAASやICP-AESの高感度化の方法として、ヒ素、ビスマス、ゲルマニウム、アンチモン、セレン、スズ、鉛およびテルルの水素化物を導入する方法が用いられている。このような気相試料導入法は、溶液マトリックスから揮発性化学種として分離することができ、また、試料導入効率も優れている。さらに、この方法は銀、カドミウム、銅など¹⁻⁵⁾にも適用することができることから、新たな高感度分析が可能になる。

そこで本研究では、電気加熱した石英セル(QTA)中に、実試料分析に応用した例が少ない気相試料導入法によって発生した銀の揮発性化学種を連続的に導入して、原子吸光分析による銀の定量を行った。さらに、本法の有用性を実証するために、実試料として鉄鋼標準試料を用い、含有する銀の定量を行った。

2. 実験方法

サーモエレクトロン製の原子吸光分光分析装置(SOLAAR M6)を用い、水素化物発生装置には同社製HYD-10Uを装着して用いた。これらの装置の概略を図1に示す。実験では、試料溶液、還元剤(水素化ホウ素カリウム)溶液および酒石酸水溶液および塩酸をペリスタポンプにより連続的に送液・混合し、反応コイル内で銀の揮発性化学種が発生した。この揮発性化学種を気-液分離部で溶液マトリックスから分離し、1000°Cに電気加熱した石英セル中に導入して、吸光度を測定した。

3. 結果および考察

3. 1. 測定条件の最適化

測定に際して、分析線としてAg 328.07 nmを選択

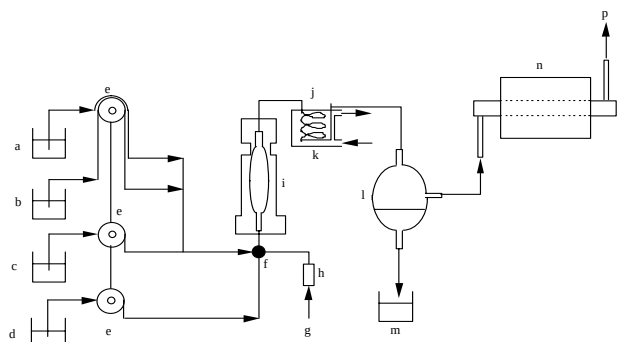


図1 気相試料導入-電気加熱原子吸光分析装置の概略図。 a: 試料溶液, b: 酒石酸溶液, c: 塩酸, d: テトラヒドロホウ酸カリウム溶液, e: ペリスタポンプ, f: ミキシングジョイント, g: アルゴンガス, h: 流量計, i: 反応塔, j: 反応コイル, k: ウォーターバス, l: 気-液分離部, m: 廃液, n: 電気炉, o: 石英管, p: 排気。

表1 溶液噴霧法および気相試料導入法の最適条件

	溶液噴霧法	気相試料導入法
銀測定波長 (nm)	328.07	328.07
ホローカソードランプ電流	4	4
バンドパス(nm)	0.2	0.2
バックグラウンド補正	Deuterium	Deuterium
アセチレンガス流量 (l/min)	0.9	-
測定位置 (mm)	7.0	-
気相試料導入		
水素化ホウ素カリウム濃度		1.3
水酸化カリウム濃度 (%)		0.1
酒石酸濃度 (M)		0.3
塩酸(M)		0.5
水素化ホウ素カリウム流量 (ml/min)		1.7
酒石酸流量 (ml/min)		5.1
塩酸流量 (ml/min)		1.7
試料溶液流量 (ml/min)		5.0
石英セル温度 (°C)		1000

し、気相試料導入法における種々の測定条件の最適化を行った。ここでは酸の濃度と原子吸光分析における石英管の温度について述べる。まず、塩酸、硝酸および酒石酸の濃度をそれぞれ0.1~3.0 Mの範囲で検討した。そのなかで吸光度が著しく増加した酒石酸を最適な酸とし、その最適濃度は0.3 Mであった。さらに、感度の向上のために、種々の試薬を検討した結果、塩酸の添加が銀の揮発性化学種の発生に有効に作用することが判明した。そこで、0.3 M 酒石酸存在下で、塩酸の濃度を0~1.0 Mの範囲で検討し、最適化を行っ

化学技術部^{*1}, 大阪府立大学大学院^{*2}

た。その結果から、塩酸の最適濃度は、吸光度が最大となった 0.5 M とした。一方、Matousek ら^{3,4)}および Luna ら⁵⁾は、それぞれ 1.0 M 硝酸および 1.2 M 塩酸を用いて銀の揮発性化学種を発生させ、QTA-AAS で測定している。これらの方法³⁻⁵⁾と比較して、本法では、より低濃度の 0.3 M 酒石酸を用いて、銀の揮発性化学種の生成効率を向上させることができた。次に室温から 1000°C まで変化させて最適化を行った。この結果より、最大の吸光度を示した 1000°C を石英セルの最適温度とした。なお、さらに高い温度条件で検討すると、より大きな吸光度が得られると考えられるが、1000°C 以上の温度では石英セルが失透し、劣化するため検討しなかった。この図より、ヒ素、アンチモン、セレン等の水素化物を原子化部に導入したときと同様な挙動を示したので、銀の揮発性化学種は、分子としてキャリアガスとともにアトマイザーに導入されたと考えられる。つまり、銀の揮発性化学種も水素化物類似のものと考えられる^{3,5)}。以上のように最適化した条件を表 1 にまとめて示す。この最適条件下で得られた検量線は、電気加熱-原子吸光分析では 50~500 ng/ml の濃度範囲で良好な直線性を示し、得られた検出限界(3 σ)は、0.4 ng/ml であった。また、種々の共存種が銀の吸光度に及ぼす干渉を調べた結果、金、銅、パラジウムおよびスズなどによる減感干渉が見られた。

3. 2. 鉄鋼標準試料中の銀の分析

本法の正確さや精度を確認するために、本法を鉄鋼分析に応用した。すなわち、NIST の鉄鋼認証標準物質(SRM 363 および 1765) 中の銀の定量を行った。鉄鋼中の微量銀を定量する場合には、主成分である鉄、クロムおよびニッケルによる干渉を考慮しなければならない。銀の溶液に 100 倍量の鉄、クロムおよびニッケルが共存する場合、各元素による干渉は見られなかったが、鉄鋼中の銀を定量する場合、100 倍以上の高濃度による鉄およびニッケルによる干渉が観察された。まず、鉄の干渉抑制剤として、銀のみの吸光度を 100 として、鉄(III)を 20000 $\mu\text{g/ml}$ 含む銀の溶液に、シュウ酸、リン酸および EDTA を加え、検討した結果、シュウ酸を 7% となるように添加することによって銀の吸光度が完全に回復した。しかし、シュウ酸の濃度のわずかな変化で吸光度が大幅に減少するため、より吸光度の変化が少なく、また、100% 付近まで回復するリン酸を鉄の干渉抑制剤として用いることにした。次にニッケル干渉抑制剤として、銀のみの吸光度を 100 として、ニッケルを 250 $\mu\text{g/ml}$ 含む銀の溶液に、酒石酸および EDTA を加え検討した。その結果を図 2 に示す。その結果、酒石酸および EDTA をそれぞれ 0.1 および 0.3% となるように添加することによって銀の吸光度が完全に回復した。より添加量の少ない酒

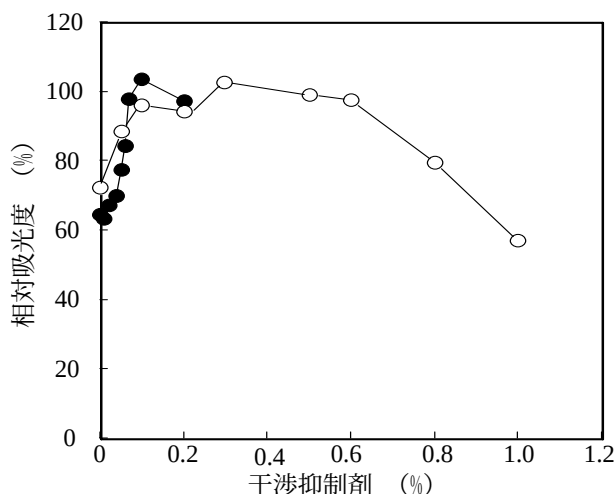


図2 ニッケル(250 $\mu\text{g/ml}$)による干渉を抑制するために酒石酸(●)およびEDTA(○)を添加した場合の銀(0.05 $\mu\text{g/ml}$)の吸光度。

表2 気相試料導入-電気加熱原子吸光分析による鉄鋼中の銀の定量

試料	銀 ($\mu\text{g/g}$)	
	認証値	定量値 ^a
NIST 363	37	33.7 $\pm$ 1.1
NIST 1765	2	1.96 $\pm$ 0.3

^a 測定値 $\pm$ 標準偏差 (n = 3)。

石酸をニッケル干渉抑制剤として用い、その最適濃度を 0.1% とした。以上結果より、実際の鉄鋼分析では鉄による干渉を完全に抑制できなかったため、標準添加法を用いた。本法を用いて分析した定量結果を、表 2 に示す。この結果より、得られた分析値は保証値とほぼ一致した。この結果より、得られた分析値は認証値とほぼ一致し、本法の有用性を実証することができた。

おわりに、気相試料導入-電気加熱原子吸光分析による銀の定量法の詳細については、既報⁶⁾を参考にしていただき、読者の一助になれば望外の喜びである。

4. 参考文献

- 1) 松本明弘, 小畑俊嗣, 中原武利, 鉄と鋼, **89** (2003), 315.
- 2) A. Matsumoto and T. Nakahara, *Microchem. J.* **76** (2004), 43.
- 3) A. S. Luna, R. E. Sturgeon and R. C. de Campos, *Anal. Chem.*, **72** (2000), 3523.
- 4) T. Matousek, J. Dedina and M. Vobecky, *J. Anal. At. Spectrom.*, **17** (2002), 52.
- 5) T. Matousek and R. E. Sturgeon, *J. Anal. At. Spectrom.*, **18** (2003), 487.
- 6) 松本明弘, 中原武利, 鉄と鋼, **91** (2005), 505.

窒素除去に有効な膜の検討

山際秀誠*¹, 元吉治雄*¹, 高辻 渉*², 花本敏和*², 谷口久次*²

要 旨

当センターで開発した好気槽中で窒素除去が可能となる廃水処理技術において、硝化効率の改善を目指して、汚泥付着用の固定化担体としてポリアクリロニル製のパイル織物を用いた硝化試験を行った。この結果、パイル長を2 cm、パイル密度を36 本/cm²にすることにより、不織布を用いた場合の約3.4 倍に相当する20.1 g-NO_x-N/m²/day を達成した。これにより、パイル織物が汚泥付着用の固定化担体として有効であることが示された。

1. 緒言

平成 16 年度より瀬戸内海流域などの閉鎖性水域では、従来の COD に加え、窒素およびリンについても総量規制の対象になった。和歌山県では日ノ御碕以北の流域が総量規制の対象地域になっている。これにより尿素有大量に使用している和歌山市の染色業では、排水中の窒素除去が大きな問題となっている。我々は不織布を固定化担体として用いる固定化材を曝気槽に投入することによって、染色廃水からの窒素除去が可能となる廃水処理システムを開発したが^{1) - 7)}、実用化のためにはさらなる効率アップが求められている。

そこで、硝化・脱窒処理工程の中で律速になっている硝化工程について、その硝化効率の改善を目指し、固定化担体としてパイル織物を用いた染色廃水の硝化試験を行い、その形状が硝化に与える影響について検討した。

2. 実験材料並びに方法

2. 1 供試汚泥

和歌山市終末処理場の返送汚泥を 2,500 ~ 3,000mg/L に希釈して使用した。

2. 2 供試膜

固定化担体用の膜として、パイル長が1 cm と2 cm の2種類のポリアクリロニル製パイル織物（オヤパイル(株)製）を用いて、それぞれのパイル密度を変えて供試膜とした(Fig. 1)。比較対象としてポリエステル製不織布(MB-T9, 日本パイル(株)製)を使用した。

2. 3 硝化試験

フームにベース部分が5 cm×10cm になるようにパイル織物を固定して固定化材とした(Fig. 2)。固定化材に汚泥を十分に付着させた後、模擬染色廃水⁴⁾を用いて2 週間以上馴養させた。馴養後の固定化材を用いて硝化用模擬廃水⁵⁾の硝化試験（バッチ式）を行った。対照として不織布についても同様の試験を行った。

2. 4 分析方法

酸化態窒素（NO_x-N、硝酸態窒素（NO₃-N）+亜硝酸態窒素（NO₂-N））は銅・カドミウム還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法により定量した（Japanese Standards Association, 1998）。

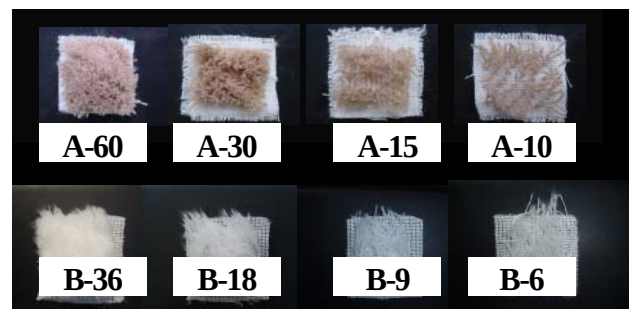


Fig.1 使用したパイル織物

A:パイル長1cm, B:パイル長2cm

数値は1cm²あたりのパイル本数(パイル密度)

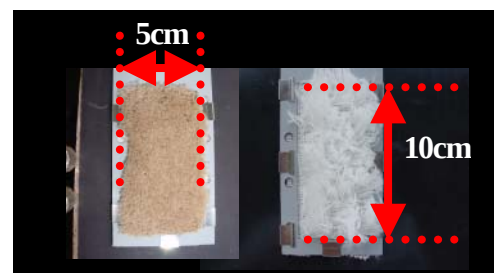


Fig.2 汚泥付着用固定化材

3. 結果と考察

Fig. 3 にパイル長1 cm のパイル織物(A)を用いて硝化試験を行った時の生成した硝酸態窒素量の経時変化を示した。どの場合にも時間に比例して硝酸態窒素が生成することが確認できたが、1 cm のパイル長のものでは不織布（○,MB）を用いた場合と比較してもほぼ同等の硝化速度であり、パイル部分の効果が小さいことがわかった。

皮革分場*¹, 化学技術部*²

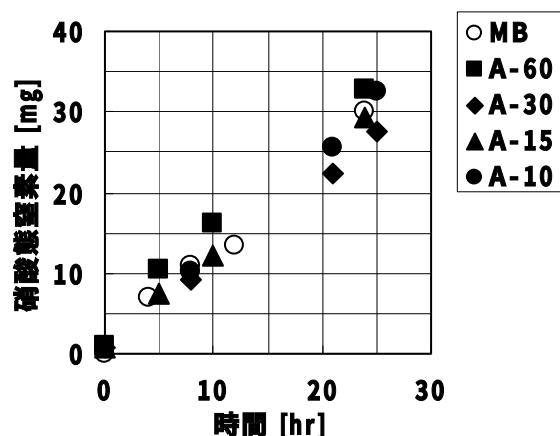


Fig. 3 パイル長 1cm のパイル織物を用いて硝化試験を行った時の生成した硝酸態窒素量の経時変化

一方、Fig. 4 にパイル長が 2 cm のパイル織物 (B) を用いて硝化試験を行った時の生成した硝酸態窒素量の経時変化を示した。パイル長が 1 cm のものを使用した場合と同様に硝酸態窒素は時間に比例して増加した。これらの直線の傾きと汚泥付着量より単位面積あたりの硝化速度と単位汚泥あたりの硝化速度をそれぞれ算出し、結果を Table 1 に示した。単位面積あたりの硝化速度は不織布のそれと比較して高い値となり、パイル密度を大きくすると硝化速度も大きくなる傾向が認められた。今回試験に用いたパイル織物の中ではパイル長が 2 cm、パイル密度が 36 本/cm² のものを使用した時に単位面積あたりの硝化速度は最大になり、不織布の約 3.4 倍の 20.1g-NOx-N/m²/day になった。この時の汚泥付着量は不織布を用いた場合の約 3.4 倍になっており、汚泥付着量の増加した分だけ硝化速度も増加した。一方、単位汚泥あたりの硝化速度についてはどの場合にもほぼ一定の 0.10~0.12kg-NOx-N/kg-sludge/day になった。これはパイル織物に付着した汚泥がほぼ一様に

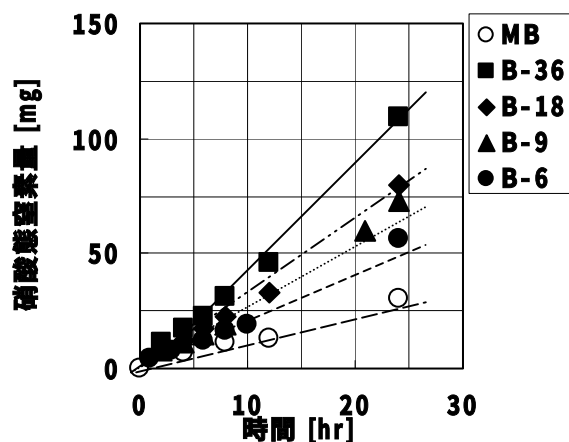


Fig. 4 パイル長 2cm のパイル織物を用いて硝化試験を行った時の生成した硝酸態窒素量の経時変化

Table 1 パイル長 2cm のパイル織物を用いた硝化試験における硝化速度

	単位面積あたり (g-NOx-N/m ² /day)	単位汚泥あたり (kg-NOx-N/kg-sludge/day)
B-36	20.1	0.12
B-18	13.5	0.11
B-9	12.6	0.12
B-6	11.6	0.10
MB	5.9	0.12

硝化に関与していることを示すものであり、パイル部分の上部だけでなく、根本付近に付着した汚泥も硝化に関与していることを示すものである。

4. まとめ

汚泥付着用の固定化担体としてポリアクリレート製のパイル織物を用いて模擬染色廃水の硝化試験を行った結果、①パイル長 1 cm のパイル織物を用いると不織布を用いた場合と同程度の硝化速度になること、②パイル長を 2 cm にすると、パイル部分に付着する汚泥量が増加した分だけ、単位面積あたりの硝化速度も増加し、不織布使用時の約 3.4 倍に達すること、③パイル長 2 cm、パイル密度 36 本/cm² 程度であれば、パイル部分の先端部分だけでなく根本付近に付着した汚泥まで有効に硝化に関与でき、汚泥付着用の固定化担体としてパイル織物が有効であることが判った。

参考文献

- 1) 高辻渉, 阪井幸宏, 中岡元信 : 和歌山県工業技術センター平成 12 年度研究報告, p23
- 2) 高辻渉, 阪井幸宏, 中岡元信 : 和歌山県工業技術センター平成 13 年度研究報告, p23
- 3) W.Takatsuji, M.Nakaoka, Y.Sakai and K.Furukawa : Novel Nitrogen Removal Process Using Attached Activated Sludge. Japanese. J. Wat. Treat. Biol., 38, 4, 211-218 (2002)
- 4) 山際秀誠, 高辻渉, 阪井幸宏, 加藤久棋, 中岡元信 : 和歌山県工業技術センター平成 14 年度研究報告, p14-16
- 5) 山際秀誠, 高辻渉 : 和歌山県工業技術センター平成 15 年度研究報告, p18-19
- 6) 高辻渉, 山際秀誠, 阪井幸宏, 中岡元信 : 用水と廃水, 46, 5, 364-369 (2004)
- 7) 山際秀誠, 高辻渉, 中岡元信, 古川憲治 : 日本水処理生物学会誌, 41, 1, p1-7 (2005)

画像処理による農作物検査システムの開発

徳本真一*1

要 旨

本研究では、汎用の工業部品を用いて画像処理システムを構築し、農作物の形状検査を検証する。シシトウのような農産物は不定形な物体であるため、工業部品のように所定の位置にハンドリングし整列させることが困難である。その場合、形状検査にはある程度のフレキシビリティが要求される。そこで本研究では、照明の設定、解析アルゴリズムの開発を行い、画像処理による農作物検査の実現の可能性を検証する。

1. はじめに

現在、画像処理は工業分野のあらゆる場面で利用され、工業部品の検査工程では欠かせない技術となっている。

その一方で、農作物における検査の一つとして大きさによる選別が上げられるが、対象が個人農家向けの場合、市場が大きいというわけではないことから、高価な選別システムを作ることはできない。

そこで本研究では、汎用の工業部品を用いて農作物を検査できるシステムが、画像処理によって実現できるかを検証する。農産物のように不定形な物体の場合、工業部品のように整列できない可能性があり、その場合、物体を認識するためのアルゴリズムを開発する必要がある。照明の設定などのハードウェア的アプローチと、解析アルゴリズムなどのソフトウェア的アプローチの両方から、実現の可能性を検証する。

2. ハードウェアの結合および、画像解析システムの開発構築

本研究では、汎用品として市販されているCCDカメラとビデオキャプチャボードを用いて、安価な画像処理システムを構築する。実験装置はFig.1に示す。Fig.1の実験装置を用いることで、反射光、透過光をCCDカメラで取り込むことができる。



Fig.1 画像処理実験装置

本研究では、はじめにこの実験装置を用いて、画像処理に必要なとされる照明等の環境条件を検討した。実験システム技術部*1

の結果をFig.2に示す。Fig.2-(a)は反射光を利用した場合、Fig.2-(b)は透過光を利用した場合の画像である。図からも分かるように、物体表面の色や傷等を検査する場合、反射光の利用は有効であるが、物体の輪郭形状を得るためには、透過光を利用する方が適当であることが分かった。本研究では、照明の条件として透過光を利用する。



Fig.2-(a) 反射光による計測



Fig.2-(b) 透過光による計測

3. 複数物体認識のアルゴリズムの開発と形状測定技術の確立

本研究では、次に物体の形状測定技術と複数物体認識のアルゴリズムの開発を行う。

まずは物体の形状について、「輪郭関数」で表現する。輪郭関数とは、Fig.3に示すように、物体内部の特徴点を取り、その点を中心として輪郭までの距離を算出したものである。なお特徴点には、下式のガウスの発散公式から導出した物体の重心位置を用いる。なお $[x_i, y_i]$ は物体の輪郭点である。Fig.4に正方形の輪郭関数の輪郭関数を示す。

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=0}^n (x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i)$$

$$x_g = \frac{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^n (x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i) (x_{i+1} + x_i)}{A}$$

$$y_g = \frac{\frac{1}{6} \sum_{i=1}^n (x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i) (y_{i+1} + y_i)}{A}$$

$$[x_i, y_i] \quad \forall i \in [1, n]$$

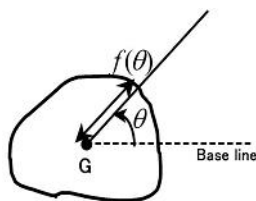


Fig.3 輪郭関数

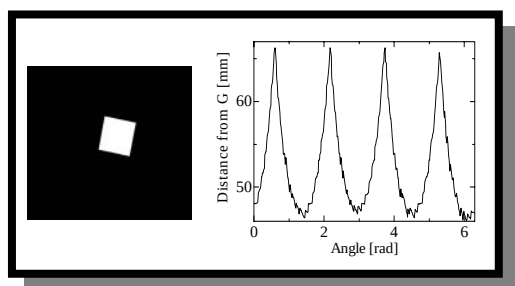


Fig.4 正方形の輪郭関数

次に複数物体の同時認識アルゴリズムの開発を行った。なお画像処理のプログラムの開発に用いたツールは Microsoft Visual C++ ver.6.0, また DirectX (DirectShow) を用いてグラフィックボード等の制御、画像データの取り込みを行った。実際にキャプチャした2次元画像は、1) 2値化処理し、ネガポジ反転する。2) 検索時間短縮のため、一定間隔に画像内のピクセルを抽出し、その点における物体の有無を確認する。3) 物体上の場合、その点を中心に輪郭関数を計算する。4) ガウスの発散公式から物体の重心位置を導出する。5) 重心位置から輪郭関数を求める。6) 次の物体を検索する。という順番で、複数の物体を認識する (Fig.5)



Fig.5 複数物体認識イメージ図

Fig.6 に実際のシシトウの計測画像を示す。先に述べたように、輪郭関数の特徴点には、ガウスの発散公式から求めた物体の重心位置を用いる。図中の緑の部分から輪郭関数によって計測できる部分である。図から、シシトウのシッポの部分は輪郭関数で表現できないことが分かる。しかしながら、シシトウにおいてはシッポの部分は形状の計測においては不必要な部分であるため、輪郭関数を用いることによってフィルタリングすることができる。Fig.7 に輪郭関数を示す。以上のような方法で複数のシシトウの形状を取り込み、定量化することができる。

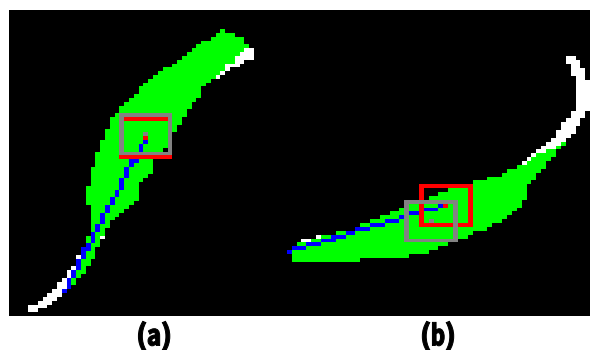


Fig.6 実際のシシトウ計測画像

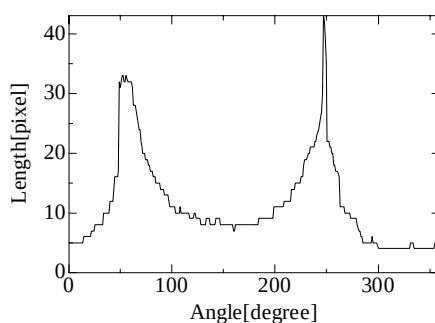


Fig.7 シシトウの輪郭関数(Fig.6-(a))

4. おわりに

本研究では汎用の工業部品を用いて画像処理による検査システムを構築した。照明等のハードウェアを調整し、形状測定に最適な条件を検証した。また人との協調作業などの汎用性を考慮し、複数物体の形状を測定できる解析アルゴリズムの開発を行った。

新宮産「天台烏薬」の調整加工と品質評価

橋爪 崇*¹, 喜多えり奈*¹, 勝山 亮*¹, 藪田小百合クリスチアネ*², 島田美昭*¹

要 旨

和歌山県新宮市で栽培されている天台烏薬の根を皮付き又は洗濯機で皮を剥いだ後、温風又は天日で乾燥し、第14改正日本薬局方第2追補¹⁾(以下、日局)に基づき品質評価を行った。新宮産「天台烏薬」は、皮付き、皮なしいずれも日局の規格値に適合しており、日局医薬品として使用が可能であった。

1. はじめに

約2200年前、秦の始皇帝の命で不老不死の仙薬を求めていた徐福が新宮市の蓬莱山で「天台烏薬」を発見したと言われている。新宮市高田地区では、この天台烏薬を昭和58年から休耕田や市有林を利用して栽培しており、平成17年4月現在、約16万7000本(栽培面積11.7ha)に達している。更に、今後5年間に40万本に増やす計画である。新宮市では、天台烏薬の葉を用いて清涼飲料水(徐福之精)、菓子(熊野の宝道)、入浴剤などとして販売しているが、薬用部である根(強壮、健胃)については、使用実績がなく「くすり」としての利用を探っている。

今回、新宮産の天台烏薬を日局品として利用し、新宮産「天台烏薬」を配合した「和歌山県オリジナルブランドの和漢薬(胃腸薬)」の誕生を目指す目的で、新宮産「天台烏薬」の調製加工方法の検討及び日局「ウヤク(烏薬, 天台烏薬)」に基づく品質評価を行った。また、新宮産「天台烏薬」と流通品(中国産)の比較を行った。

2. 方法

1) 天台烏薬の調製加工

新宮市高田地区で採取した根を直ちに当センターに搬入し、水洗して土砂、ひげ根を除いた。一部は、皮を剥いだ後、温風乾燥(温度、時間)及び天日乾燥(時間)条件の検討を行った。また、洗濯機を用いて皮を剥ぐ方法の検討を行っ

た。なお、中国産烏薬については、流通品(すべて皮が剥がれている)をそのまま用いた。

2) 顕微鏡による観察

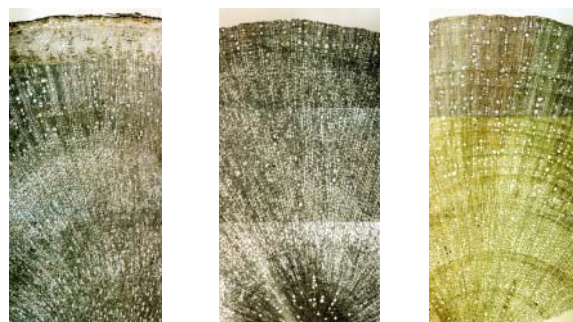
新宮産(皮付き)及び中国産(皮なし)の横切片を検鏡して内部形態を比較した。

3) 品質評価

調製加工した新宮産(皮なしと皮付き)及び中国産(皮なし)について、日局の方法により、確認試験、乾燥減量、灰分、エキス含量(希エタノールエキス)の試験を行うことにより品質評価を行った。なお、新宮産については、栽培年数が約20年近いものと7～8年のもの、中国産は浙江省及び安徽省産を用いた。

3. 結果と考察

新宮産(皮付き)及び中国産(皮なし、浙江省・安徽省産)の横切片の検鏡の結果、新宮産、中国産いずれも内部形態から、テンダイウヤク *Lindera strychnifolia* F. Villar (Lauraceae) を基原とするものと認められた(図1)。



新宮産(皮付き) 中国・浙江省産 中国・安徽省産

図1 横切片の顕微鏡写真(×40)

天台烏薬の根の皮は、洗濯機に入れ1時間運

薬事開発部*¹, 海外研修生*²

転した後、竹べらで仕上げることにより、比較的容易に剥ぐことができた（図2）。

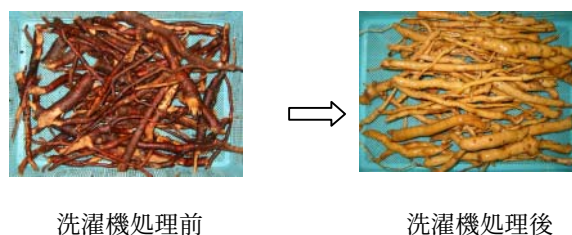


図2 洗濯機による皮剥ぎ操作

表1に示したように、40℃で温風乾燥時間を8、16、24時間行ったところ、皮付きでは、24時間でも日局の乾燥減量の規格値14.0%以下にならなかった。一方、天日乾燥を16、24、32時間行ったところ、皮付きでも16時間で乾燥できていた。温風乾燥（24時間）で天日乾燥と同程度に乾燥するには、50～60℃必要であった（表2）。

表1 天台烏薬の乾燥条件の検討結果（1）

乾燥条件	皮の有無	乾燥時間	乾燥減量（%）
温風乾燥（40℃）	皮なし	8	10.5
		16	8.6
		24	9.1
	皮付き	8	20.7
		16	16.4
		24	14.4
天日乾燥	皮なし	16	8.9
		24	9.0
		32	9.1
	皮付き	16	11.9
		24	9.6
		32	10.2

栽培年数20年近く

表2 天台烏薬の乾燥条件の検討結果（2）

乾燥条件	皮の有無	乾燥減量（%）	
		栽培年数20年近く	栽培年数7～8年
温風乾燥（40℃）24時間	皮なし	10.3	8.6
温風乾燥（50℃）24時間		9.2	7.3
温風乾燥（60℃）24時間		7.6	6.0
天日乾燥 37時間15分		7.6	7.9
温風乾燥（40℃）24時間		12.3	15.1
温風乾燥（50℃）24時間	皮付き	10.0	12.8
温風乾燥（60℃）24時間		7.0	11.2
天日乾燥 32時間		8.4	12.0

新宮産及び中国産の品質評価を行ったところ、いずれも日局の規格値に適合していた。新宮産皮付きは、皮なしに比べて乾燥減量、灰分、エキス含量ともに高い値が得られた。栽培年数が長くなると、エキス含量が多くなる傾向がみられ、根の形状において、連珠状に混じってストレート状が多くなった。また、新宮産の皮なしは、中国産と灰分、エキス含量とも同等と考えられた。表3に天日乾燥した新宮産天台烏薬と中国産の品質評価の結果を示した。

4. まとめ

表3 天台烏薬の品質評価

検体	栽培年数	皮の有無	試験項目		
			乾燥減量（%）	灰分（%）	エキス含量（%）
新宮産	20年近く	なし	7.6～9.1	1.0	10.2～12.5
		付き	8.4～11.9	1.2～1.4	14.8～15.1
	7～8年	なし	7.9	1.1	9.4
		付き	12.0	1.2	14.1
中国産	不明	なし	8.9～9.8	0.8～1.2	8.2～11.0

新宮産の乾燥条件は、天日乾燥

[日局規格値] 乾燥減量：14.0%以下、灰分：2.5%以下、エキス含量：6.0%以上
確認試験：薄層クロマトグラフ法により全検体より lauroritsine を確認する

新宮産天台烏薬を皮なし、皮付きの状態で温風乾燥、天日乾燥後、品質評価を行ったところ、日局規格に適合しており、新宮産は日局「ウヤク」としての利用が可能である。本研究の結果は、新宮産「天台烏薬」を配合した「和歌山県オリジナルブランドの和漢薬（胃腸薬）」の誕生の足掛かりとなり、「高野熊野世界遺産」の新たな医薬品誕生の可能性もある。

また、新宮産の天台烏薬の根には、*in vitro*（肺癌細胞）及び *in vivo*（肺癌細胞移植マウス）の実験で肺癌細胞の生育抑制効果あること²⁾、ラット心臓の実験で虚血後の心筋機能障害を改善する効果があること³⁾が報告されており、天台烏薬は医薬品としての更なる発展が期待される。

5. 謝辞

本研究に当たり、天台烏薬横切片の検鏡にご協力いただいた荊盛堂薬品(株)金谷友成氏、(株)栃本天海堂山本豊氏、多田一郎氏に深謝いたします。

参考文献

- 1) 厚生労働省：第十四改正日本薬局方第2追補，平成16年12月28日付厚生労働省告示第461号
- 2) Yun-Mo Li, Yasushi Ohno, Shinya Minatoguchi, Kazunori Fukuda, Tetsuro Ikoma, Takamasa Ohno, Seigo Akao, Genzou Takemura, Koushi Gotou and Hisayoshi Fujiwara, Am. J. Chin. Med., 31(6), 857-869 (2003)
- 3) Ningyuan Wang, Shinya Minatoguchi, Masazumi Arai, Yoshihiro Uno, Kazuaki Hashimoto, Chen Xue-Hai, Kazunori Fukuda, Seigo Akao, Genzou Takemura and Hisayoshi Fujiwara, Am. J. Chin. Med., 32(4), 587-598(2004)

漆と金属の組み合わせによる新規商品開発

沖見龍二*¹，橋本洋二*²

要 旨

漆の乾燥方法には適度な湿度と温度の環境下で乾燥させる方法と、高温硬化方法がある。今回、漆の高温硬化方法を改善して金属素地に漆の特性であるしっとり感や深み感と、塗膜の強度を併せ持つ漆塗膜の形成方法の検討をおこない新規商品の開発を目指し、(有)橋本漆芸に技術移転した。この技術移転により(有)橋本漆芸の有する加飾技術とを融合させた商品を創ることが出来た。

1. はじめに

漆は古来より接着剤や塗料として使用されてきた天然素材である。漆はどのような素材に対しても対応できる接着剤であり優れた塗料でもある。通常、漆器の製作工程において漆の乾燥には常温乾燥（温度 20℃～25℃，湿度 70%～75%の高温湿度の環境下）で漆を乾燥させる。漆のもうひとつの乾燥方法である高温硬化法は現在、南部鉄器や高級飾り金具などに応用されており、主に用途を重視した防錆を目的として漆が使用されている。

今回、真鍮を基材として高温硬化法を利用し、漆の持つしっとり感や深み感を有した漆の金属製品の開発を行い商品化した。

2. 試験板の作成

2. 1 試験板の前処理

真鍮版（1500 mm×700 mm×0.8 mm）を耐水研磨紙の#400で研磨した後アセトンで脱脂した。研磨後の試験板表面粗さは2μであった。

2. 2 下塗り漆の塗布

漆は中国産生漆を使用し、膜厚はバーコーターを使用して10μとした。

2. 3 下塗り漆の乾燥条件

温度を150℃～300℃の間で設定し、加熱時間を10分～20分の間に設定した。

2. 4 上塗り漆の塗布条件

下塗り焼き付け後、黒無油精製漆をバーコーターを使用して40μの膜厚とした。

2. 5 上塗り漆の乾燥条件

通常乾燥の温湿度の条件を一定の23℃・70%とし、乾燥時間と焼しめの温度と時間を組み合わせて5つの条件を設定した。設定条件を図1に示す。

3. 試験と結果

下塗りのあと、加熱乾燥後、JIS5400 - 8 - 7の付着性強さ試験に準じて試験した。

結果を図2に示す。

上塗り塗膜の試験方法については上塗り塗膜の表面を磨耗試験機を用い、研磨紙#800を使用して100回転させた後、塗面の表面粗さを測定し、評価とした。結果を図3に示す。

上塗り条件	通常乾燥		高温硬化	
	温湿度	乾燥時間	温度	乾燥時間
A条件	23℃ 70%	3 h	130℃	180min
B条件		8 h	160℃	90min
C条件		10 h	190℃	60min
D条件		12 h	220℃	30min
E条件		24 h	250℃	15min

図1 上塗り漆の乾燥条件

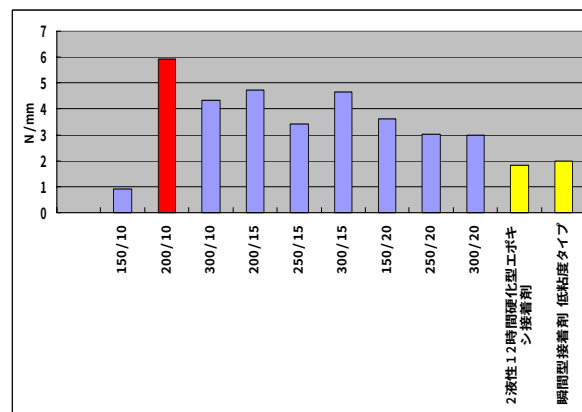


図2 下塗り付着性強さ試験結果

産業工芸部*¹，(有)橋本漆芸*²

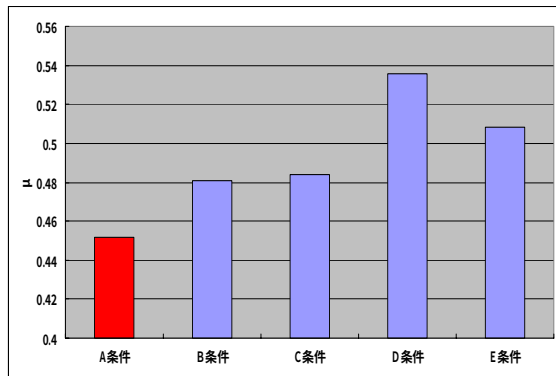


図3 上塗り塗膜評価試験結果

4. まとめ

漆は自然物で採取地、採取時期により成分そのものが異なる。また、漆の精漆業者の技術によっても漆の良否が左右される。合成塗料に比べ均質性に欠けるのも自然物の漆が常に生きている証でもあり制御の難しい要因のひとつでもある。

今回、企業からの課題として対象物が金属で加工の容易な真鍮への漆塗装であり、漆特有のしっとり感や、深み感を付加した漆塗膜の形成方法である。

与えられた課題の解決方法として漆の高温硬化方法の活用が考えられる。この乾燥のメカニズムはディールスアルダー反応によるものであるがウルシオールモノマーが多い生漆を高温硬化させるには 160℃以上の高温を必要とする。しかし、「くろめ」処理をされた精製漆は 80℃以上で硬化する。この現象は「くろめ処理」における酵素反応で共役ジエンが生成し、環化反応や酵素酸化反応などにより、ウルシオールオリゴマーの成分が増加するためだと考えられる。¹⁾ しかし、漆の高温硬化だけでは漆特有のしっとり感や深み感といった肉もち感が得られない。

そこで、下塗り工程では金属への密着性を重視し、上塗り工程においては堅牢性に優れた漆膜の形成を目指し、さらに漆特有の肉もち感を付与するためには高温硬化方法と常温乾燥方法とを併用したかたちで今回の試験を行った。

まず、下塗り工程においては高温処理と短時間での高温硬化がポイントであると考え 150℃～300℃の温度範囲を設定し、時間では 10 分～20 分という範囲の条件で生漆を硬化させた。結果として 200℃10 分の条件で硬化させた試験版の密着性が優れていた。また、150℃で 10 分硬化させた試験版の密着性が極端に低下した原因として考えられるのは、生漆中のウルシオールモノマーが多く 150℃、10 分の条件では硬化の反応の鈍化を招いたのが原因ではないかと推測される。

上塗り工程においては5種類の条件を設定して試験を行った結果 A 条件の堅牢性が高く D,E の条件が低い

値を示した。A 条件の評価が高かった要因として考えられるのは通常乾燥の時間が 3 時間と短いために漆膜内部まで乾燥が進行せず、また、温度と時間である 130℃と 3 時間の条件の設定が上塗りの漆膜を良い状態で熱硬化させたのではないかと考えられる。

移転先企業においては今回の試験結果から抽出されたデータを基礎にして現在、製品を生産している。しかし、生産工程においては殆どが手作業のため量産が出来ないのが現状である。

今後、移転先企業においても品質の安定と量産を目標にして漆 100%のスプレー塗装及び漆の乾燥方法の習得や企業の有する加飾技術の異分野への展開を考えた設備等についても考慮する必要がある。現在、製品化されている商品を写真1に示す。



写真1 現在市販されている商品

参考文献

- 1) 宮腰哲雄, 永瀬喜助, 吉田 孝: 漆科学の進歩
バイオポリマー漆の魅力

紀州革の製造技術

田口義章*¹，元吉治雄*¹

要 旨

製造工程で有害な薬品を使用しない，そして使用済み革は無公害処理できるなど環境に優しい製革技術の開発が社会的要請となっている．そこで，和歌山県製革組合と協力して金属鞣剤を用いない鞣製，天然樹脂仕上げなどによる和歌山オリジナルの紀州革の創製に取り組んでいる．今回は，柿渋単独では製造コストが高価なために，柿渋と植物タンニンによる複合鞣し試験を行った．その結果，耐熱性は植物タンニン鞣しと同程度の値が得られた．また，色調と感触も評価に耐える革を試作できた．

1. 緒言

和歌山県製革事業協同組合では和歌山ブランド創製に取り組んでいる．しかし，従来と同じ素材を用いてアイデア性のみで独自性をアピールするのが困難で，新規な素材（仮称：紀州革）の開発が必要である．そこで，組合と皮革分場が協力して和歌山特産の柿渋で皮を鞣す技術の開発に取り組んでいる．

本年度は，柿渋単独処理では製造コストが高いため，

柿渋独特の色合いを損なわずに使用量を削減する試験を行った．

2. 実験方法

2. 1 試料皮及び鞣製処方

試料は，石灰漬け成牛皮を3.0mmに分割してから2枚1組として1実験に供した．コスト削減試験は木製試験太鼓を使用して行った．鞣製処方は表1に示す．

表1 鞣製処方 薬品量(%)：裸皮重量基準

処 理	%	薬 品	時 間	備 考
脱灰・酵解	100	水 (30℃)		
	1.5	硫安		
	0.5	亜硫酸 Na		完全脱灰
	X	ギ酸	30 分間	pH7.5—8.5
	+	酵素剤	1 時間	
水 洗	300	水 (30℃)	10 分間	
ピクル	4	酸性化剤		断面全通
	X	ギ酸	2 時間	pH2.8—3.4
前 鞣	+	前鞣剤	3 時間	
<主 鞣>				
A：柿渋単独	300	柿渋液		
	2.2	加脂剤 A	7 時間	
	+	X	60 分間	pH3.2—3.5
B：植物タンニン同浴	150	柿渋液		
	20	植物タンニン		
	4	分散剤		
	2.2	加脂剤 A	7 時間	
	+	X	60 分間	pH3.2—3.5
C：植物タンニン追加	10	植物タンニン		
	4	分散剤		
	2.2	加脂剤 A	3 時間	
	+	80	4 時間	
	+	X	60 分間	pH3.2—3.5
D/E：植物タンニン別浴	10/13	植物タンニン		
	4	分散剤		
	1.8	加脂剤 A	3 時間	

皮革分場*¹

排 浴	+	X	固着剤	60 分間	pH3.2—3.5
	+	80/50 0.7	柿渋液 加脂剤 A	4 時間	
	+	X	固着剤	30 分間	pH3.2—3.5
<A～E後処理>					
水 洗 加 脂		300	水 (40℃)	10 分間	
		50	水 (40℃)		
F：D後処理に追加脂		1.5	加脂剤 B	40 分間	
	+	X	ギ酸	10 分間	pH3.2—3.5
		100	水 (40℃)		
		0.5	加脂剤 C	15 分間	
	+	X	ギ酸	10 分間	pH3.2—3.5

2. 2 草の評価

革の色調及び感触は官能評価を行った。摩擦堅ろう性はクロックメータを使用して、乾燥、湿潤、酸性汗、アルカリ性汗の変退色および汚染を行い、耐熱性は液中熱収縮温度測定装置で測定した。物理特性はインストロン万能試験機を使用して、引張強さ、伸び、引裂強さを求めた。

革の色調および感触は、表2に示すように主鞣を植物タンニン 10%と柿渋 80%を別浴で処理する処方 D が、色合いが良く、感触も良好であった。

摩擦堅ろう性は、表3に示すように処方 D の湿潤、酸性汗およびアルカリ性汗摩擦の汚染は3—4 級であったが、それ以外は4 級以上と良好であった。

物理特性は、表4に示すように処方 D、A の引張強さとも JIS 規格値以上の値が得られた。

3. 結果

表2 色調および感触

処 方	主 鞣	タンニン (%)	柿渋量 (%)	追加脂	色 調	感 触	耐熱性 (℃)
A	単 独	—	300	—	△	○	84
B	同 浴	20	150	—	×	×	82
C	追 加	10	80	—	○	×	83
D	別 浴	10	80	—	○	○	83
E	別 浴	13	50	—	○	△	84
F	別 浴	10	80	有	○	×	83

表3 摩擦堅ろう性

処 方	乾 燥		湿 潤		酸性汗		アルカリ性汗	
	変退色	汚 染	変退色	汚 染	変退色	汚 染	変退色	汚 染
A	4—5	4—5	4—5	4	4—5	4	4—5	4
D	4—5	4—5	4—5	3—4	4—5	3—4	4—5	3—4

表4 物理特性

処 方	引張強さ (MPa)	伸 び (%)	引裂強さ (N/mm)
A	21	60	72
D	17	49	41

3) 乾燥、湿潤、酸性汗及びアルカリ性汗摩擦による色落ちの変退色は少なかったが、湿潤、酸性汗およびアルカリ性汗摩擦の汚染はやや大であった。

参考文献

- 1) 田口義章，元吉治雄；和歌山県工業技術センター平成 14 年度研究報告，p1～p2(2002)
- 2) 田口義章，元吉治雄；和歌山県工業技術センター平成 15 年度研究報告，p16～p17(2003)

4. まとめ

柿渋と植物タンニン剤の複合鞣し試験を行った結果、

1) 柿渋鞣しにおいても通常の植物タンニン鞣しと同程度の耐熱性が得られた。

2) コスト削減処方でも柿渋単独の色調を呈し、感触も良好な革が得られた。

姿勢サポートグッズの開発

旅田健史*¹

要 旨

県内企業への製品提案を目的に姿勢サポートグッズの開発を行った。椅子に座る際の姿勢悪化要件を抽出するため、観察・聞き取り等により調査し、これを改善・補助するための製品案を検討し、骨盤の後傾抑止効果を持つクッションを試作・開発した。効果検証のため、パソコン作業時の姿勢について、サポートグッズの使用の有無による差異を時間経過に沿って観察したところ、腰・背中への傾きについてそれぞれ約3度、約2度の姿勢改善が見られた。

1. はじめに

現在の消費動向の大きな傾向として健康に関する製品・サービスが考えられる。また、現代の日本人は生活習慣の影響から猫背姿勢が多く、「肩凝り」や「腰痛」などが問題となっている。これらの傾向は椅子・床に座る際に大きく現れる。こうした背景から、椅子・床に座った際の「姿勢サポートグッズ」の開発を行う。「姿勢サポートグッズ」は人間の体に接触し、支えるものであるため有機的な形状設計が必要である。このため、3次元CADや造形装置等を活用し、最適な形状を検討し、試作・評価を行った。

2. 観察・聞き取り調査

事業実施にあたり観察及び聞き取りによる調査を行った。結果、立ち姿勢、歩行時等で特に姿勢悪化が見られない人を含め、多くの人に座位（椅子及び床）での姿勢のくずれがあり、特に「仙骨座り」（図1）が目立った。



図1. 座位での姿勢

3. 姿勢サポート方法の検討

座る際、胴と足の折れ角度が狭くなることに伴い、骨盤が後に傾く。姿勢を維持するためには常に前傾方向に姿勢制御する必要がある。

このため、今回姿勢サポートの方法として、理想的な座位姿勢をとった場合の、座面と臀部の隙間を埋める形状のクッションを作成し、骨盤の後傾を抑止することとした。

4. 姿勢サポートグッズの試作

骨盤の後傾を下から支えるクッション形状（図2）を設計した。サポート性の向上と、圧力分散を目的に裏面に段差を設けた。

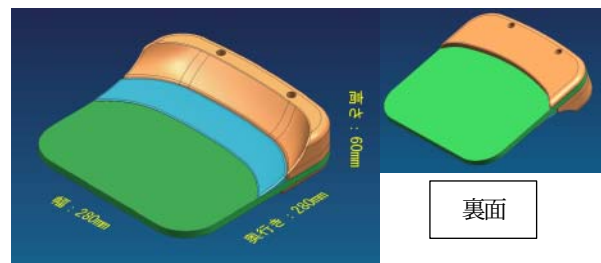


図2. 試作品形状（補助部高さ：4cm）

試作には、緩衝性・屈曲性・適度な堅さなどの理由からEVA（エチレン酢酸ビニル共重合樹脂）スポンジを用いた。

試作品について使用評価した結果、「補助部の高さがもう少し欲しい。」、「坐骨部分の圧迫感がある。」などの意見が得られた。これらの意見から形状修正（図3）を行い、改善試作した。

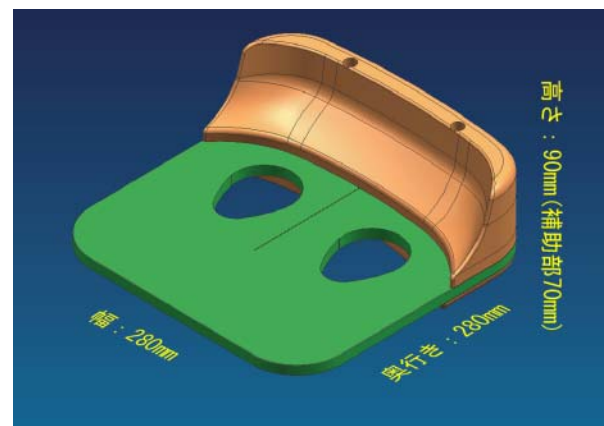


図3. 改善試作品形状（補助部高さ：7cm）
修正点

- ・補助部高さを座面から7cmに拡大。
- ・坐骨の当たる部分に穴、座面中心に切れ込みを設けた。

5. 観察調査

試作したクッションの姿勢サポート効果を検証するため観察調査を行った。

方法

被験者にパソコン作業を行ってもらい、作業時の姿勢について、左側面にカメラを接地し、30秒毎に1回の撮影を15分間行った。これをサポートグッズを使用しなかった場合、改善前試作品使用の場合、改善後試作品使用の場合、それぞれの差異について測定した。

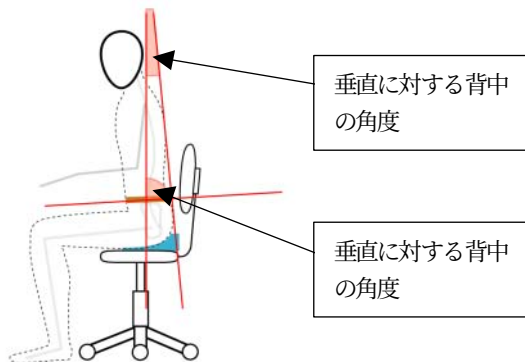


図4. 測定部位

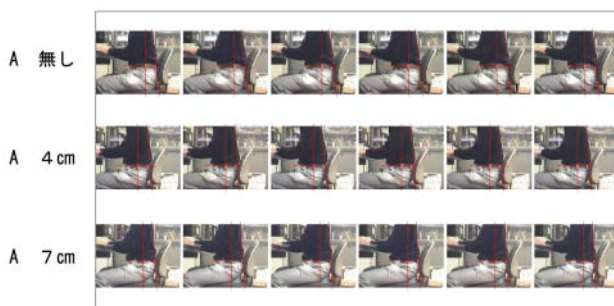


図5. 測定状態

6. 結果

観察・測定の結果、図6～9に示す通り、腰の傾きで約3度、背中の傾きで約2度の姿勢改善効果が得られた。

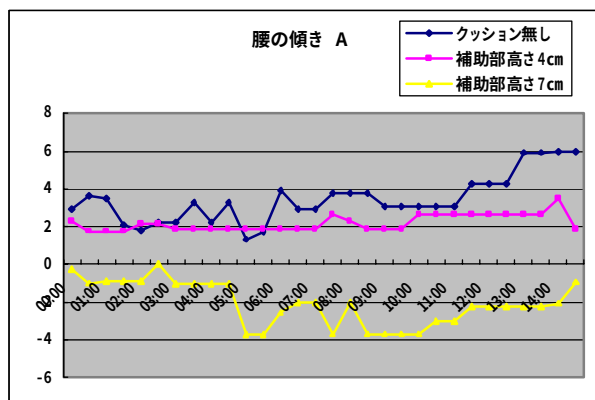


図6. 被験者A 腰の角度

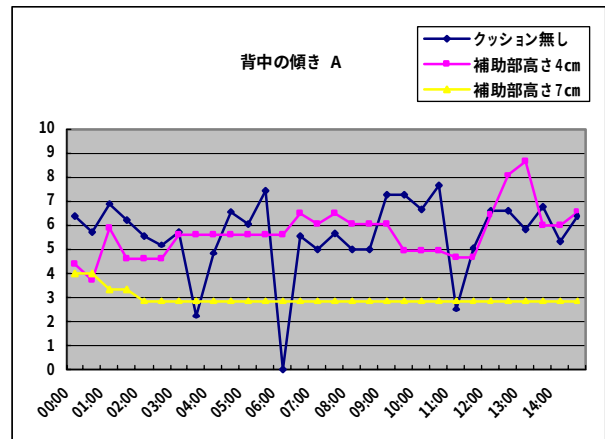


図7. 被験者A 背中の角度

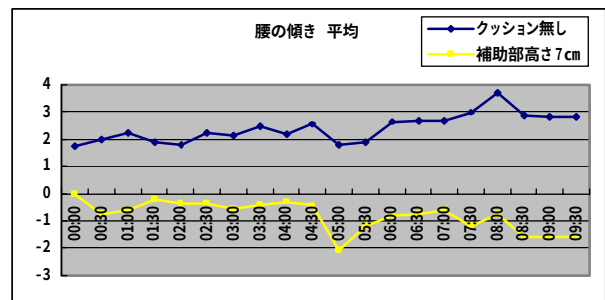


図8. 被験者平均 腰の角度

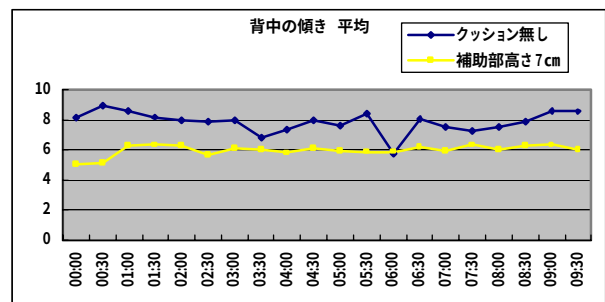


図9. 被験者平均 背中の角度

7. まとめ

今後、使用評価を重ね、業界への移転を目指したい。



図10. 試作品写真

参考文献

1) 生命工学工業技術研究所編「設計のための人体寸法データ集」

新規モール糸の試作研究開発

角谷秀昭*1, 鳥飼 仁*1, 解野誠司*1

1. はじめに

高野口産の再織布帛は、パイルとしたい糸をよこ糸として織り上げた下織布を裁断することによりモール糸を作成し、それを再度織り上げることにより製造されている。この再織布帛は、カバン等の製品作りに利用されているが、綿糸以外の繊維素材によるモール糸を用いた商品開発は行われていない。現在の綿モール糸に替えて、各種新繊維素材によるモール糸を用いた再織織物の開発は、高野口再織産地の新規製品開発力向上に対して大いに貢献するものと考えられる。そこで、当センターにおいては、超極細繊維、異型断面繊維、中空繊維、その他、難燃・はつ水・消臭・抗菌等の機能を有する繊維を用いた糸を用いたモール糸の作成を検討した。

2. 実験

試験製織条件等は下記の通りである。

- a. 使用機器 センター設置のレピア織機
津田駒製片レピア織機のプロビエ機付
織機織り上げ幅40cm
- b. 使用糸
たて糸 綿糸80s/2
104本屏風立
よこ糸
極細エステル繊維起毛糸 林燃糸(株)
超マイクロレーター繊維糸 クラレ(株)
高機能アクリル繊維糸(ビオーフ)
カネボウ(株)
マイクロアクリル繊維糸(ソリストサーモ)
東邦テキスタイル(株)
超かさ高機能エステル繊維糸 (株) 帝人
- c. 製織時の織物組織(図1)

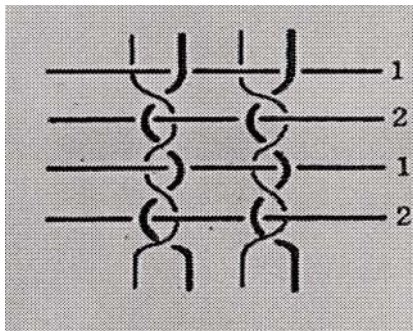


図1 織物組織(カラム織組織)

生活産業部*1

d. たて密度(図2)

2. 5, 5, 8, 10cm間隔に4本のたて糸を設定

e. よこ密度

52本/吋

3. 結果

林燃糸(株)が開発した極細エステル繊維起毛糸は、未起毛時よりも約5倍の太さを有している極めて軽量・かさ高性の素材である。

この極細エステル繊維起毛糸をよこ糸に使用し、前述の条件により、試験製織を実施し、下織布を得ることが出来た。この下織布を裁断することによって、原糸の特徴を活かした、極めて軽量でかさの高いモール糸の製作が可能である。

その他の繊維素材についても同様に、それら繊維素材が有する各種性能・機能(抗菌・消臭・軽量化・難燃・はつ水等)を活かしたまま下織製織が可能となったので、従来品と差別化したモール糸作成が可能であると考えられる。

今後、新しいモール糸の試作について得られた知見は、紀州繊維工業協同組合および再織り製作を専門とする有限会社T T Mに対して技術指導等において活用し、新規製品開発に貢献していく予定である。



図2 織付状況

2. 5, 5, 8, 10cm間隔に設定したたて糸

参考文献

繊維学会編, 新しい衣料素材 基礎データと試料

カキ果実剥皮酵素の阻害因子の制御に関する研究

阪井幸宏^{*1}, 尾崎嘉彦^{*1}, 山西妃早子^{*1},
木村美和子^{*1}, 池本重明^{*1}, 中内道世^{*2}

1. はじめに

当センターではこれまでにカキ果実の酵素(ペクチン質分解酵素)による剥皮技術を開発している。これは酵素により果皮を構成する細胞間の接着を乖離させることで、刃物などを使うことなく効率的にカキ果実を剥皮するというものである。この技術をシーズとして、装置メーカーと共同で実用化のための研究を進めているが、1)品種により剥皮できるものとできないものがある、2)同じ品種でも果実の熟度等の個体差により剥皮の状態が大きく異なるという点が、新たな問題として浮上している。

一般に、微生物が生産するペクチン質分解酵素は、微生物が栄養の獲得をもくろみ、植物体内へ侵入する時の、ツールの一つとして機能しているといわれている。植物体側はこれらに対する防御機構を用意し、自らの生命を守っているわけであるが、提案者らはこの研究の過程で、柿の果皮には少なくとも2つの防御機構が備わっていることを見いだした。1つは硬い外皮という物理的な防御機構であり、2つめは、このような酵素に対する活性の阻害因子の存在という生化学的な防御機構である。これら2つの防御機構を制御することにより、品種や熟度に影響されことなく全てのカキ果実の剥皮が可能となることが予想される。

そこで、カキ果皮組織に存在する生化学的な防御機構、すなわちペクチン質分解酵素に対する阻害因子に着目し、その同定と酵素との相互作用についての検討を行った。

2. 方法と結果

和歌山の主の生産品種である刀根早生、平核無柿、富有柿について、*Trichosporon penicillatum* 産生のペクチン質分解酵素の阻害因子の解明について研究を行った。平核無柿、富有柿の果実抽出物のタンパク質画分に強いペクチン質分解酵素阻害活性を見出した。また、この画分を熱処理すると阻害活性を示さなくなった(図)。

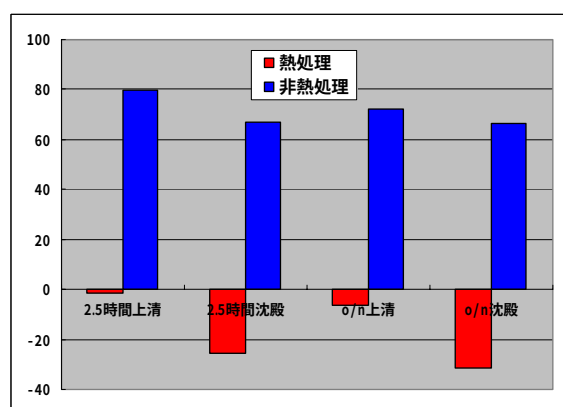


図. 富有柿タンパク質抽出画分の阻害活性

さらに、SDS-PAGEにおいて約30kダルトンのところに強いシグナルが観察されること、HPLC等の結果から、阻害因子がタンパク質様物質であることが裏づけされた。

本研究は平成17年度より戦略的研究開発プラン「青果物の酵素を用いた剥皮技術の開発」において発展的に継続していく予定である。

生活産業部^{*1}, 企画総務部^{*2}

海水中における一般構造用圧延鋼材および鋳鉄材料の異種金属接触腐食に関する調査

時枝健太郎¹

1. はじめに

近年、我が国における沿岸漁業の発展を目指した事業の一環として、鋼製魚礁の埋設が行われている。鋼製魚礁は、鋼材本来の強度や加工性の良さから、大型（高さ～50m）かつ複雑な構造物の製作が可能であり、幅広い層の魚が好む棲息環境の実現や、また漁法・漁場海域への適応性にも富むといった特長を持つ。更に、“錆びた”鉄面が、海中諸生物との親和性に優れ、早期に魚類の餌料となる付着生物が着生し、その増加・再生・代謝も良好であると考えられている。鋼材魚礁において“錆びる”ことは、積極的に防ぐ対象ではなく、むしろ機能を発現するものとして積極的に利用している。魚礁設計では、30年程の耐用年数の経過で錆びる予定の部分を腐食しろとし、それを除いた部分だけでも魚礁構造を保つのに十分な強度を設定する。

鋼製魚礁は優れた特性を持つが、現在、組み立て工程に起因するコスト高の低減を主な目的として、一部の鋼材構造を、少ないプロセスで複雑な形状を再現できる鋳造製品へ置き換えることで、組み立ての省力化をはかる試みがなされている。この置き換えは、鋳鉄材が鋼材に比してより付着生物との共生に優れると考えられるため、魚礁の機能向上にも寄与する。

鋼材-鋳鉄材の複合魚礁は、コストと機能の両面から優れた魚礁であることが期待される一方、異種金属接触腐食損傷の評価という課題を抱えている。鋼材と鋳鉄材では、電気化学的特性が似ているため、著しい異種金属接触腐食損傷に発展する危険は小さいとされるのが一般的である。しかしながら、魚礁における異種金属接触腐

食は、鋼材部と鋳鉄部の表面積比が100/1～1000/1と大きい上、海水の高導電率により100m以上の距離に渡る広範囲が影響するため、一概に無視することはできない。

本研究では、異種金属接触腐食に関して、腐食試験および電気化学的特性の測定により定量データを収集し、魚礁設計における腐食予測に応用することを目的とする。

2. 実験

鋼材では一般構造用圧延鋼材 SS400、鋳鉄材では片状黒鉛鋳鉄 FC200 およびダクタイル鋳鉄 FCD450 を試験対象材料とした。鋼材および鋳鉄材それぞれを単体、また鋼材-鋳鉄材を組み合わせたものについて、海水中への浸漬試験を行い、表面状態の推移と腐食速度について比較した。

本年度は、実験室において人工海水中を用いた腐食試験を行った。標準電極電位の測定では、鋳鉄材は、鋼材と比べて100mVほど低く電気化学的に卑であった。20℃において腐食試験を行った場合、鋼材と鋳鉄材を接触させた試料における腐食減量をそれぞれ単体で浸漬させた場合の腐食減量と比較すると、鋼材側で腐食が抑制され、鋳鉄側で腐食が促進される明瞭な傾向がみられた（下図）。

H17年度より、腐食試料の電気化学的特性（分極特性および標準電極電位）の測定および実海洋中での腐食試験を行う予定である。

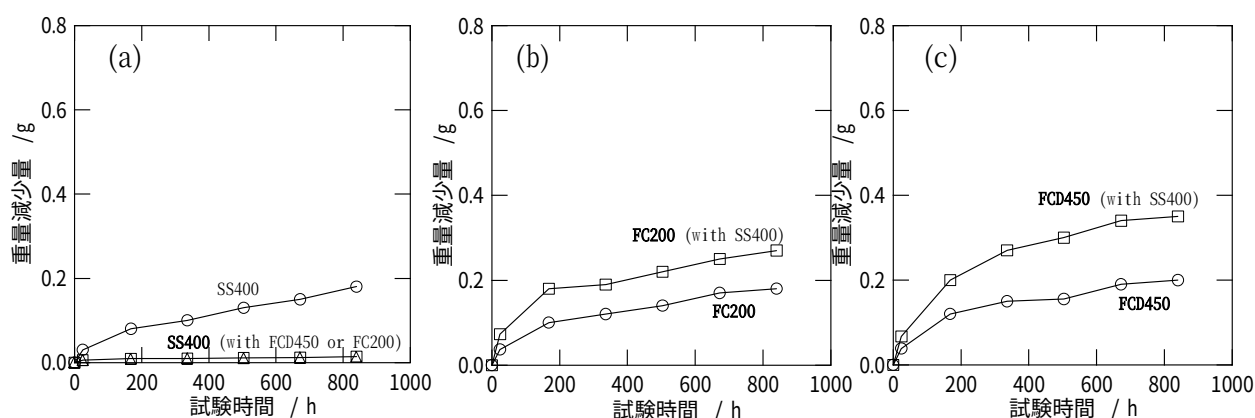


図. 20℃人工海水中における腐食減量-単体浸漬と異種材料と接触を持たして浸漬した場合の比較
(a)鋼材 SS400, (b)鋳鉄材 FC200, (c)鋳鉄材 FCD450

超臨界メタノール中におけるフェルラ酸の反応

細田朝夫*¹, 野村英作*¹, 森 一*¹, 三宅靖仁*¹, 谷口久次*¹

1. はじめに

近年、環境に優しい化学反応プロセスの開発が注目されている。この研究の一環として、我々はマイクロ波加熱による桂皮酸誘導体からのスチレン誘導体の合成を報告している¹⁾。今回は、反応場として超臨界メタノールを用い、桂皮酸誘導体の一種であるフェルラ酸の反応性を検討したところ、脱カルボキシ化反応によるスチレン誘導体の生成に加え、スチレンへのメタノール付加物およびフェルラ酸メチルエステルが生成するという興味深い結果が得られた。そして、これらの生成物は、超臨界メタノールが酸触媒として機能することで生じることを確認したので報告する。

2. 実験方法

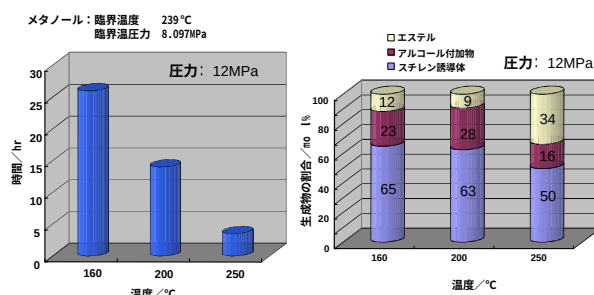
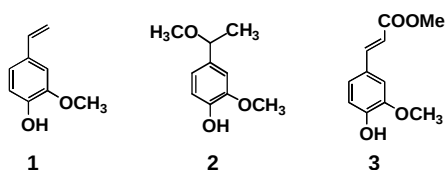
フェルラ酸の 0.1 Mメタノール溶液を SUS316 製の反応容器に仕込み、図1に示した装置を用いて反応圧力 6~15MPa, 反応温度 190~250℃の範囲で実験を行った。



図1. 反応装置

3. 結果と考察

反応を TLC, ESI-MS, NMR により追跡した。その結果、フェルラ酸の消失が温度により大きく異なり、250℃では約3~4時間で消失するが、200℃では 13-15 時間、160℃では 24 時間以上であることが分かった(図2-a)。そして、いずれの温度でもフェルラ酸の減少に伴いスチレン誘導体 **1**、スチレン誘導体へのメタノール付加物 **2** およびフェルラ酸メチルエステル (**3**) が主として生成することが分かった。

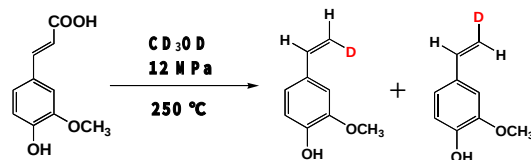


(a) フェルラ酸の消失時間 (b) 反応温度と各生成物の割合
図2. メタノール中でのフェルラ酸の反応

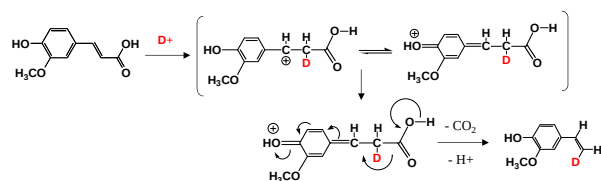
一方、反応温度により生成物組成に変化があり、250℃でエステル化合物 **3** の生成量が、200℃の約3倍に増加することが分かった(図2-b)。従って、メタノールの超臨界状態では、脱炭酸よりもエステル化の速度が速いことが推察された。

この反応の機能を明らかにするために、重メタノール (CD₃OD) 溶液中で同様の反応を行い、生成したスチレンを単離しNMRにより分析した。

その結果、得られたスチレン誘導体の二重結合末端の水素の一つがD化されていることが明らかとなった。



上記生成物は、Louis らが提案²⁾した機構に従い、メタノールからのプロトン供給をドライビングフォースとし、以下の式に従い生成したと考えられる。



超臨界メタノール中でフェルラ酸のメチルエステルが生成することおよび上記の脱カルボキシ化の実験結果は、メタノールが酸触媒として機能することを支持するものであり、現在詳細な検討を実施中である。

参考文献

- (a) 野村英作, 細田朝夫, 森一, 谷口久次, 平成15年度和歌山県工業技術センター研究報告 p 20. (b) 野村英作, 細田朝夫, 谷口久次, 日本化学会第83春季年会講演予稿集 p1395 (2003).
- Louis A. C. and William M.J., *J. Am. Chem. Soc.*, **82**, 1907 (1960)

動画画像認識技術による農業機械の 畑地内自動走行に関する研究開発

宮本昌幸*¹, 前田裕司*¹

1. はじめに

本研究は、畑地内を自動走行する農業機械の視覚部分に提供するための動画画像処理プログラムの開発である。近年、農業従事者の減少及び高齢化が深刻な問題となり、農業生産に関する省力化及び安全確保が重要となってきた。畑地内を自動走行する農業機械に関する研究は、GPS や無線を用いたものが研究されている¹⁾が走行機械以外の装置が必要になる場合や、システムの構築が高価であった。

静止画像を用いた農業機械の自動走行に関する研究はすでに行われており^{2)~4)}、水田(整備された環境)用自動走行機械の開発について報告されている⁵⁾。しかしながら、これまで動画画像処理を用いた研究は、コンピュータ処理の限界からあまり研究が進まなかった。近年、PC(パーソナルコンピュータ)の急速な進歩のため、高度な動画画像処理を安価なシステムで行うことが出来るようになった。

本年度は基礎的な動画画像処理研究として、CCD カメラから取り込んだ動画画像情報の検出・認識アルゴリズムを構築することを目標とした。

2. 構築したシステム

畑地内の映像を、3CCD 方式ビデオカメラ (SONY CCD-VX1)を用いて撮影し、画像処理用インタフェースボード (Interface PCI-5506)経由で PC メモリに取りこむシステムを構築した。開発に用いた言語は Microsoft Visual C++ 6.0 である。コンピュータは一般的な Windows マシン (Pentium4 2.8GHz, Windows XP Professional)を使用している。

3. 実験及び結果

一例として Fig.1 に示す畑地内風景に対し、そのカラー映像をビデオカメラから画像処理ボード経由でほぼリアルタイムで PC メモリへの取込に成功した。



Fig.1 畑地内風景

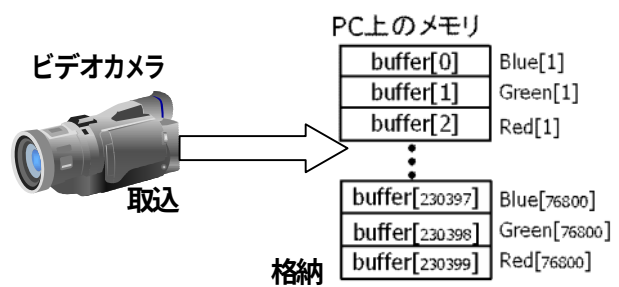


Fig.2 画像データの PC メモリへの格納

取りこんだ画像は縦 240×横 320=76800 ピクセルであり、各ピクセルごとに BGR256 階調(8bits=1byte)のデータとして PC 上のメモリに格納された。格納データの i 番目のメモリを buffer[i] とすると、取込画像は buffer[0]から buffer[230399]となる。

取りこんだデータにおいて畑地内の作物列を検出列とすると、基本となる部分(テンプレート部分)に対して左にずらした部分 (buffer[i+d]) との相関係数を次式によって求めた。

$$\frac{\sum (\text{buffer}[i] \times \text{buffer}[i + d])}{\sqrt{\sum (\text{buffer}[i])^2} \sqrt{\sum (\text{buffer}[i + d])^2}} \quad (1)$$

この相関係数が 1 に近いほど、テンプレート部分に近いことを示す。本年度は基礎的な動画画像処理研究として、テンプレート相関法による相関係数の算出を行った。相関係数以外に自動走行に必要な位置情報の検出が必要であるが、プログラムを改造することで対応可能であり、次年度以降開発を進める。

次年度は取りこんだ画像から操舵方向情報を算出し、操舵系に伝達することを目的としてプログラムの改良を行う。また、リアルタイム性を向上させて自動走行に必要な情報を提供するプログラムを開発する。

参考文献

- 1) 農林水産技術研究ジャーナル 2001 年 6 月号 p5~25.
- 2) 村主勝彦・森本英嗣・梅田幹雄 農業機械学会誌 64(2) p49~55 (2002).
- 3) 村主勝彦・森本英嗣・梅田幹雄 農業機械学会誌 64(2) p56~61 (2002).
- 4) 村主勝彦・森本英嗣・梅田幹雄 農業機械学会誌 64(6) p104~110 (2002).
- 5) 高原茂幸・十川和士・山浦浩二 農業機械学会誌 66(2) p45~54 (2004).

廃棄物系バイオマスの利用技術に関する研究

山口和三*¹, 播摩重俊*¹, 梶本武志*¹

1. はじめに

循環型社会の構築を目指して、産業廃棄物はその発生量の削減や再利用に関する技術開発が緊急の課題となっている。木粉と樹脂の複合材料の開発は、これまでも行われてきたが、複合化による物性の低下や粘度が高くなり成形加工性が悪くなる等の問題があった。また、木粉が 50wt%以上含まれると木として認定されるために、50wt%以上の製品開発が行われてきたが、市場にはほとんど出回っていないのが現状である。本研究の目的は、製材工場から排出された廃棄物系バイオマス（主にプレナー屑、樹皮）を原材料にして、バイオマスを樹脂に高充填率で複合化した木質系複合材料を開発することである。樹脂と廃棄物系バイオマスの複合化における相溶化剤の効果と木粉の表面処理の効果について検討した。

2. 実験

2. 1 実験材料

実験に使用した樹脂は生分解性ポリ乳酸（PLA）樹脂（テラマック TP4000, ユニチカ(株)）、廃棄物系バイオマスは製材工場から提供されたプレナー屑と樹皮を粉碎機（Retsh 社）で粉碎して用いた。相溶化剤は無水マレイン酸変性低分子量ポリプロピレン（ユーメックス 1010, 三洋化成（株））およびアクリル変性ポリテトラフルオロエチレン（メタブレン A-3000, 三菱レーヨン(株)）を用いた。木粉の表面処理は 2wt% のグリオキサール水溶液で処理した。

2. 2 複合化と流動性の評価

複合化の処方を表 1 および複合化と成形の工程を図 1 に示す。木粉と樹脂の複合は、木粉の含有率 60, 70, 80 wt%, 相溶化剤を樹脂と木粉の重量に対して 1, 3, 5wt% 添加してラボプラストミル 100MR（東洋精機製作所製）を用いて溶融混練した。溶融混練物を熱プレスして流動性を評価した。さらに、溶融混練物を粉碎した後、二軸押出機 PCM（池貝製）を用いてストランド成形を試みた。

表 1 複合の処方

	充填率(%)	無処理	表面処理	ユ-メックス1010			メタブレンA3000		
				1%	3%	5%	1%	3%	5%
木粉	60	○	○	○	○	◎	○	○	◎
	70	○	○	○	○	○	○	○	○
	80	○	○	○	○	○	○	○	○
樹皮	60	○	○	○	○	◎	○	○	◎
	70	○	○	○	○	○	○	○	○
	80	○	○	○	○	○	○	○	○

◎の配合は押出成形に用いた。

材料技術部*¹

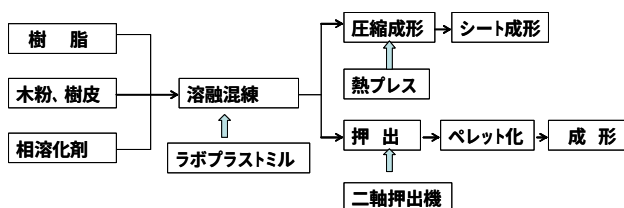


図 1 複合化と成形の工程

3. 結果及び考察

図 2 に木粉含有率 60 及び 80wt% に添加剤 A3000 を加えて圧縮成形したシートを示す。木粉の含有率が低く、添加剤が多いほど流れは改良されている。

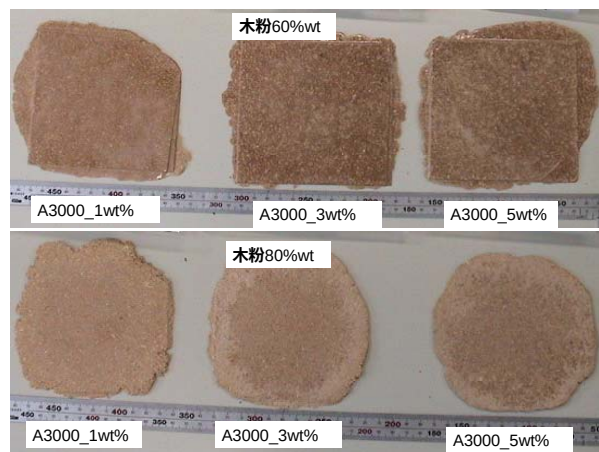


図 2 圧縮成形により得られたシート

図 3 に添加剤の異なる複合材の押出成形品を示す。



図 3 押出成形品

添加剤を付加しない場合は、ストランド状に押出できなかったが、添加剤を加えることで押出が可能となった。今後は、射出成形性を評価する計画である。

デザイン相談からの商品開発事例 美山村での「ヘチマ水」ボトルの開発

山本芳也*¹

1. 概略

美山村役場産業課を通じて美山村生活研究グループの玉置シズエ会長から、平成15年8月に「ヘチマ水のボトルの改良」についてのデザイン相談の申し込みがあった。そこで、デザインセンターに登録している客員相談指導員の中からパッケージ等のデザインの専門家である島崎智子指導員が最適であると判断し、この度の相談に対応した。その後、平成16年12月に2回目の相談依頼があった。今回の相談の内容は「新しいボトルが完成したので、販売時の展示方法等について指導してほしい」とのことであった。そこで島崎智子指導員を伴い、美山村の「ふるさと产品展示販売所」を訪問し、展示販売現場での実際の販売状況を見た上で、より効果的な商品ディスプレイ等について指導を行った。これら2回のデザイン相談指導の結果、現在美山村の「ふるさと产品展示販売所」において、リニューアルされたボトルでの「ヘチマ水」が販売されている。デザイン相談での商品開発事例として紹介する（図1参考）。

2. ボトルのデザインに関する相談指導

美山村生活研究グループでは、美山村特産のジャム、ゼリー、佃煮等を製造販売しているが、「この度“ヘチマ水”が化粧水として認可されたのを契機に今までのパッケージを一新したいと考えているので、そのデザインの指導をお願いしたい。」とのデザイン相談依頼があった。早速両者の日程調整の後デザインセンターにおいて、相談内容を伺った。現在「ふるさと产品展示販売所」で販売している“ヘチマ水容器”とそのパッケージを見た上で、以下の指導を行った。：－

- ①現状のボトルのラベルではインパクトが弱い。
- ②キャップとラベルのカラーの統一が望ましい。
- ③紙でも良いから、キャップを覆う物があれば、なお良い。
- ③“ヘチマ水”は、全国どこにでもあるので、美山村色を出す工夫が必要である。

3. 展示方法に関する相談指導

美山村の「ふるさと产品展示販売所」にて、商品の

* ¹デザインセンター

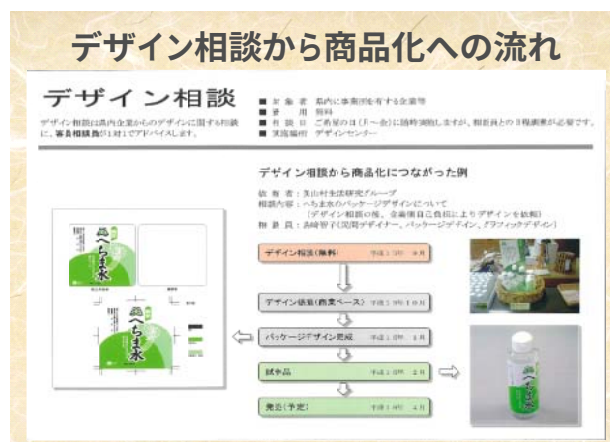


図1[デザイン相談の流れ]

展示方法について相談指導を行った（図2参考）。指導内容は以下の通りである。：－

- ①店内のどこに置くかが販売を左右する最も大きな要因であるため、目に付く所に置く必要がある。
- ②インパクトのある（色使いに工夫した）POP 広告表示等があれば、より効果的である。
- ③整然と商品をきれいに置いておくよりも、例えば木製の箱の中に藁等の何か緩衝材的な物を入れておき、その中に雑然と置いておく方がお客さんの目を引く効果が高いと思われる。
- ③陳列の数にしても、数多く置いておくよりも数個程度陳列しておいた方が、売れ筋商品の印象を与えることができ、「あと残りわずかしかない」といったイメージを与えることができる。



図2[ヘチマ水の展示例]