

〔技術改善研究〕

SDGs 対応革の開発

松本 誠、鷲家洋彦、山岸憲史、杉本 太、原田 修

1 目的

現在、多くの企業において、SDGs 達成を目指した技術開発を推進している。皮革製造業においても同様である。そこで、本研究では環境に配慮した新規の薬品を取り入れた製革技術の確立を目指す。最近、スタール(株)製で日本に初めて輸入された StahlYmpact(バイオマス原材料：以下 SY と称する)を使用し、石油由来から植物由来の薬品に置き換える。また、EU においてビスフェノール類の環境規制が導入予定であり、その規制への対応も検討した。この製革技術を確立し、タンナーには SDGs の作成を支援することで、EU 市場にも輸出可能な革を試作し、顧客企業や消費者に PR し、実用化を目指していく。本研究で対応している SDGs(図 1)の目標は、9「産業と技術革新の基盤をつくろう」、12「つくる責任つかう責任」、13「気候変動に具体的な対策を」、14「海の豊かさを守ろう」、17「パートナーシップで目標を達成しよう」の 5 目標である。



図 1 SDGs 目標

2 実験方法

2.1 (株)山陽における試作

グラノフィン F-90 で鞣しを行い、図 2 のステンレスドラムを用いて、表 1 の SY を使用した処方で再鞣を行った。その後、SY を用いた水性仕上げ(図 3、図 4)を行い、製品革とした。SDGs 対応革の認知度向上と実用化を目指して、第 106 回東京レザーフェアと(株)山陽展示会で展示を行った。同じく、認知度向上を目指して上記の仕上げ前の SDGs 対応革をレザータウン姫路 革の里で講師を務める田坂直樹氏(兵庫県姫路市)によって革製品にしてジャパンレザーアワード 2023 に出展した。また、高付加価値化を目指して、上記の仕上げ前の SDGs 対応革を徳力金唐革研究所において金唐革加工を施し、～Tomokita～の

瀧本武氏「展開ブランド aTelier T」(兵庫県加古川市)によって革財布にしてジャパンレザーアワード 2024 に出展する予定である。(株)山陽の主力製品はクロム鞣し革であり、クロム鞣し後にビスフェノールがほとんど含まれていない薬品のみで構成した処方(表2、表3)で再鞣染色加脂を行い、(一財)日本皮革研究所において、LC-MS を用いてビスフェノール類の分析を行い、測定値の検討を行った。



図2 (株)山陽が所有するステンレスドラム

表1 (株)山陽における SY を用いた再鞣処方

工程	%	使用薬品	° C	分	pH
Wet Back	200	Water	40		
Add	0.8	Eusapon W			
	0.2	Eusapon OC			
	2	Formic Acid 10 %		40'	3.4
Drain					
Wash	200	Water	30	10'	
Drain					

Neutralize	100	Water	30		
Add	2	Coralon X NL Liquid		30'	4.1
Add	0.5	Sodium Bicarbonate			
	0.1	EDTA		40'	4.7
Drain					
Wash	200	Water	30	10'	
Drain					
Retan	70	Water	30		
Add	1	Lipoderm Liquor A1 New			
	4	Tanicor UT New			
	4	Tergotan EF liq		30'	
Add	1	Derminol NLM liq			
	1	Lipoderm Liquor A1 New			
	4	Tanicor UT New			
	4	Synektan SPP			
	4	Tanicor FO		30'	
Add	2	Mimosa FS			
	2	Tanicor IS			
	4	Granofin TA			

	2	Synektan GA		60'	
Add	3	Tergotan RE-5020-IN			
	3	Tergotan PMB liq			
	3	Derminol NLM liq 125 KG		60'	
Add	2	Lipoderm Eco AS			
	4	Lipoderm Liquor A1 New			
	4	Synektan GA		30'	
Fix	150	Water	50	30'	
Add	8	Formic Acid 10 %		30'	
Add	8	Formic Acid 10 %		30'	
Add	8	Formic Acid 10 %		30'	3.5
Drain					
Wash	150	Water	30		
Add					
	0.2	EDTA		20'	
Drain					

表2 (株)山陽におけるビスフェノール規制対応処方(1)

工程	%	使用薬品	° C	分
Wash	300	Water	45	

Add	0.3	Prospread		30'
Drain				
Wash	300	Water	35	20'
Drain				
Neutralize	100	Water	35	
Add	2.5	Sod. Formate		
Add	0.5	Sod. Bicarbonate		60'
Retan	5	Tergotan PMB Liq.		20'
Add	7	Synektan GA		
	3	Tergotan RE5020-in		
	2.5	Black Dye		90'
Add	100	Water	55	
	1	Formic Acid 76 %		30'
Drain				
Add	150	Water	50	
	10	Lipoderm Liquor E-XE		60'
Add	1	Formic Acid 76 %		30'
Drain				
Wash				

表3 (株)山陽におけるビスフェノール規制対応処方(2)

工程	%	使用薬品	° C	分
Neutralize	100	Water	35	
Add	3	Tanigan RFS		
	1	Sod. Formate		
	0.5	Sod. Bicarbonate		60'
Drain				
Wash	300	Water	35	
Drain				
Retan	50	Water	35	
	4	Magnopal TGR		30'
Add	5	Mimosa		
	10	Tanigan MBO Liq.		
	3	Black Dye		90'
Add	100	Water	50	5'
Add	1	Formic Acid 76 %		20'
Drain				
Wash	200	Water	50	10'
Drain				
Add	200	Water	60	

	4	Emoyl SC-N		
	2	Densodrin EP		
	0.5	NT-15		60'
Add	0.5	Formic Acid 76 %		10'
Add	0.5	Formic Acid 76 %		20'
Drain				
Wash	200	Water	20	10'
Drain				



図3 (株)山陽におけるスプレー水性仕上げ



図4 仕上げ工程中の乾燥

2.2 (株)オールマイティによるクラスト、(有)敷島レザーによる仕上げにおける試作

(株)オールマイティでの既存の前鞣し(植物タンニンによる鞣し効果を向上させるために行われる工程)処方調べると、ビスフェノール類が含有されると考えられる合成タンニンを使用していた。そこで、その合成タンニンを処方から取り除き、塩化ナトリウムで置き換えた。その改善処方で前鞣しを行った後、植物タンニンで鞣しを行い、図5のステンレスドラムを用いて、SYを使用した処方で再鞣しを行った。その後、(有)敷島レザーにおいて、有機溶剤仕上げよりも環境に優しいSDGs対応水性仕上げ(図6)を行い、製品革とした。そして、SDGs対応革の認知度向上と実用化を目指して、第106回東京レザーフェアとジャパングリエーション2024で展示を行った。同じく、認知度向上を目指し~Tomo

kitaへの瀧本武氏「展開ブランド aTelier T」によって靴にしてジャパンレザーアワード 2023 に出展した。(一財)日本皮革研究所において、LC-MS を用いたビスフェノール類の分析を行い、測定値の検討を行った。



図5 (株)オールマイティが所有するステンレスドラム 図6 仕上げの乾燥工程

2.3 カドヤ商店における試作

カドヤ商店での既存の前鞣し処方を調べると、ビスフェノール類が含有されると考えられる合成タンニンを使用していた。そこで、その合成タンニンを処方から取り除き、植物タンニンの一種であるタラで置き換えた。その改善処方で行った後、植物タンニンで鞣しを行い、図7の木製ドラムを用いて、SYを使用した処方で再鞣を行った。SDGs 対応革の認知度向上と実用化を目指して、第106回東京レザーフェアで展示を行った。(一財)日本皮革研究所において、LC-MS を用いてビスフェノール類の分析を行い、測定値の検討を行った。



図7 カドヤ商店が所有する木製ドラム

3 結果と考察

3.1 (株)山陽における試作の結果について

SDGs 対応革を商品名「コンパクト」と名付け、第 106 回東京レザーフェア(2023 年 12 月 7、8 日：都立産業貿易センター台東館) (図 8、図 9)に出展した。続いて、(株)山陽展示会(2024 年 2 月 7、8 日：浅草公会堂) (図 10、図 11)、(2024 年 3 月 7、8 日：じばさん TAJIMA) (図 12、図 13)に出展した。(株)山陽は国際環境認証である Leather Working Group(LWG)の認証を取得しており、コンパクトには LWG のタグがつけられ、展示された。LWG のタグ効果もあり、来場者からは一定の手ごたえが感じられていた。田坂直樹氏が製作したレザーボタンはジャパンレザーアワード 2023(2023 年 9 月 30 日、10 月 1 日：渋谷ストリームホール) (図 14)に出展した。ジャパンレザーアワード 2023 公式ページにおいて、この革製品の作品意図、日本の皮革素材を活用した新しい価値の創造、テーマ性、時代性について常時掲載されており、(株)山陽製造 SDGs 対応革の知名度向上に貢献できた。ビスフェノール規制対応革のビスフェノール類分析結果を表 4 に示す。規制対応処方 1、規制対応処方 2 のどちらもドイツ当局が最初に示していた(2024 年 9 月現在、差し戻されて審議中)10 mg/kg 以下であり、再提出案は 10 mg/kg を上回ると予想されることから、EU で実施される予定のビスフェノール規制をクリアした。また、合成タンニン鞣剤にビスフェノール類が使用されるのは、ビスフェノール類に革の鞣し効果があるからであり、ビスフェノール類含有薬品を取り除くと、革の風合に悪影響を及ぼす可能性があった。しかし、処方 1 で製造した革も規制対応処方 2 で製造した革も、風合に問題なく、販売に支障はない。したがって、(株)山陽においては、EU で実施される予定のビスフェノール規制をクリアしてなおかつ販売に支障ない風合の革が製造できるようになったことから、実用化レベルに到達したと考えられる。

徳力金唐革研究所(徳力竜生代表)で金唐革加工を施した SDGs 対応革を図 15、図 16 に示す。金唐革は南蛮貿易によってヨーロッパからもたらされた革加工技術であり、数百年の伝統があり、SDGs 対応革の高付加価値化に貢献できる。その金唐革を用いて、~Tomokita~の瀧本武氏「展開ブランド aTelier T」によって革財布を製作した(図 17、18)。ジャパンレザーアワード 2024 に出展する予定であり、さらなる知名度向上が期待できる。



図 8 東京レザーフェアにおける展示(1)



図 9 東京レザーフェアにおける展示(2)



図10 (株)山陽展示会(東京)展示 (1)



図11 (株)山陽展示会(東京)展示 (2)



図12 (株)山陽展示会(豊岡)展示 (1)



図13 (株)山陽展示会(豊岡)展示 (2)



図14 田坂直樹氏製作レザーパーン (ジャパンレザーアワード 2023 展示会場)

表4 (株)山陽試作革のビスフェノール類分析結果

	ビスフェノール A	ビスフェノール B	ビスフェノール F	ビスフェノール S
規制対応処方1	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下
規制対応処方2	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	2.3

単位：mg/kg



図 15 徳力金唐革研究所製作金唐革 1



図 16 徳力金唐革研究所製作金唐革 2



図 17 瀧本武氏製作金唐革財布表



図 18 瀧本武氏製作金唐革財布裏

3.2 (株)オールマイティでのクラスト、(有)敷島レザーでの仕上げにおける試作の結果
 ビスフェノール規制対応革のビスフェノール類分析結果を表5に示す。規制対応処方試作革はドイツ当局が最初に示していた 10 mg/kg を下回った。風合はやや硬めに仕上がったが、販売に問題ないレベルであった。したがって、(株)オールマイティにおいては、EUで実施される予定のビスフェノール規制をクリアしてなおかつ販売に支障ない風合の革が製造できるようになったことから、実用化レベルに到達したと考えられる。
 ジャパンクリエイション 2024(2023年10月31日、11月1日：東京国際フォーラム) (図19)に出展した。続いて、第106回東京レザーフェア(2023年12月7、8日：都立産業貿易センター台東館) (図20)に出展した。来場者の評判は上々であり、SDGs 対応革の知名度向上に貢献できた。上記 SDGs 対応革を用いて(有)敷島レザーにおいて有機溶剤仕上げよりも環境に優しい SDGs 対応水性仕上げを行い、製品革とした。SDGs 対応革の認知度向上を目指して、～Tomokita～の瀧本武氏「展開ブランド aTelier T」によって靴にしてジャパンレザーアワード 2023(2023年9月30日、10月1日：渋谷ストリームホール) (図21)に出展した。その結果、応募総数 215 作の中から選ばれる優秀な作品である選定作品(48 作)に選ばれた。残念ながら、入賞は逃したが、公式ページに常時掲載されることから、SDGs 対応革の知名度向上に大きな貢献ができたと考えられる。

表5 (株)オールマイティ試作革のビスフェノール類分析結果

	ビスフェノール A	ビスフェノール B	ビスフェノール F	ビスフェノール S
規制対応処方	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下

単位：mg/kg



図19 ジャパングリェーション 2024



図20 第106回東京レザーフェア



図21 ジャパンレザーアワード 2023

ジャパンレザーアワード 2023
選定作品

「ジャパンレザーアワード2023選定作品」は、審査員による厳正な審査を経て選ばれた優れた作品です。受賞作品は、選定作品の中から特に優れた10作品が選出されます。受賞作品の発表は10月26日に予定しています。当初のスケジュールに変更が生じたことをご了承ください。

また、選定作品に選ばれた応募者には、12月上旬頃に功績を称える記念品をお届けする予定です。

フットウェア部門
J23A-7173
瀧本 武 (兵庫県)
個人



図22 選定作品に選出(公式ページ掲載)

3.3 カドヤ商店における試作の結果について

試作中の木製ドラム内部の様子を図23、鞣しあがった試作革を図24に示す。鞣しあがりは問題なく、販売に支障がないレベルであった。ビスフェノール規制対応革のビスフェノール類分析結果を表6に示す。ビスフェノールSが26.5 mg/kgであったが、馬革の特性を生かした革らしさを追求した結果、ビスフェノールS含有薬品を少量用いたからである。ビスフェノール類の分析結果は30 mg/kgを下回った。ドイツ当局は現在、審議中であるが、再提出される規制案は関係業界の反発を考慮すると30 mg/kgを上回ると推測される。したがって、カドヤ商店においては、EUで実施される予定のビスフェノール規制をクリアしてなおかつ販売に支障ない風合の革が製造できるようになったことから、実用化レベルに到達したと考えられる。第106回東京レザーフェア(2023年12月7、8日：都

立産業貿易センター台東館) (図 25)に出展した。来場者にアピールし、SDGs 対応革の知名度向上に貢献できた。



図 23 試作中の木製ドラム内部



図 24 鞣しあがった試作革

表 6 カドヤ商店試作革のビスフェノール類分析結果

	ビスフェノール A	ビスフェノール B	ビスフェノール F	ビスフェノール S
規制対応処方	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下	26.5

単位：mg/kg



図 25 第 106 回東京レザーフェア(カドヤ商店ブース)

4 結論

本研究によって石油原材料の薬品からバイオマス原材料の薬品 StahlYmpact(スタール(株)製)に置き換えて、(株)山陽、(株)オールマイティ、カドヤ商店において、実用化レベルの風合と EU で実施予定のビスフェノール規制のどちらも達成できた。これらの成果に

よって、3社がSDGsを作成する場合は具体的な会社としての取組を記載することができる。大企業のSDGsと比較して、中小企業のSDGsは人員や予算に限界があることから、具体的な内容に乏しい場合が多い。県内中小企業である3社のSDGs作成に貢献することができて、大きな成果が得られた。これらの成果を元に県下皮革製造業者への技術普及に努めていく。

本研究を実施するにあたり、技術情報を提供して下さったスタール・ジャパン(株)様、ビスフェノール分析を行って下さった(一財)日本皮革研究所様には深く感謝いたします。

(問合わせ先 松本 誠)