

# 上水中の残留塩素は皮革の染色に影響を及ぼすか？

東京都立皮革技術センター 砂原正明

## はじめに

東京都水道局は2023年3月31日で工業用水道事業を廃止することを決定し、2019年4月1日より順次、上水道への切り替えを行っている（平成31年3月：工業用水道事業の廃止及び支援計画）。

都内には工業用水を利用する皮革関連事業者が現在、数十件あり、上水中の残留塩素除去装置導入の必要性や、水質の変化が皮革の品質に及ぼす影響の有無に関する技術的助言を求める声が上がっている。そこで、染色工程に着目し、工業用水使用染色革と上水使用染色革の間の色差を求め、残留塩素の影響の有無を検討した。

## 1. 実験方法

### 1.1 試料

都内で製造された豚ウェットブルーのバット部から1実験につき、およそ20 cm四方の革片を採取し、実験試料とした。

### 1.2 使用ドラム

スイスのワーナー・マチス社の小型四連ドラムLFAを用いた。

### 1.3 染色処方

表1に示す処方により試料を染色した。セラファストページユEまたはモデランレッドMBAを染料として用いた。

### 1.4 色調の測定と色差の計算

コニカミノルタ分光測色計CM-3600dを用い、乾燥後の染色革の両面の色調（L\*、

a\*、b\*）を測定した。さらに、 $\Delta E^* = \{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{1/2}$  の式により、工業用水使用染色革と上水使用染色革の色差（ $\Delta E^*$ ）を計算した。

### 1.5 残留塩素濃度の測定

（株）共立理化学研究所のパックテスト「残留塩素（遊離）」（型式WAK-CIO・DP、KR-CIO・DP）を用いて、実験日における工業用水と上水の蛇口での残留塩素濃度を2時間間隔で3回ずつ測定した。

## 2. 実験結果と考察

### 2.1 上水と工業用水の残留塩素濃度

実験日における上水の残留塩素濃度(CI)は0.1～0.2 mg/Lであった。工業用水から残留塩素は検出されなかった。

なお、水道法では蛇口での残留塩素濃度を0.1 mg/L以上保持することが定められている。また、東京都水道局は「おいしさに関する水質目標」を独自に定め、残留塩素濃度を0.1 mg/L以上0.4 mg/L以下としている。

### 2.2 乾燥後の染色革の色差

乾燥後の染色革の表面色調の測定結果を表2に示す。その数値から計算した工業用水使用染色革に対する上水使用染色革の色差（ $\Delta E^*$ ）は、ページユ銀面が2.02、ページユ肉面が1.25、レッド銀面が1.40、レッド肉面が1.43であった（表3）。

色彩管理で一般的に扱われる色の許容差

事例では、 $\Delta E$ が0.8~1.6ならばAA級許容差（色の隣接比較で、わずかに色差が感じられるレベル。一般の測色計間の機差を含む許容色差の範囲）、1.6~3.2ならばA級許容差（色の離間比較ではほとんど気付かれない色差レベル。一般的には同じ色だと思われているレベル）としている。したがって、ベージュ銀面の $\Delta E$ はA級許容差、他の $\Delta E$ はAA級許容差に相当し、工業用水使用染色革と上水使用染色革の間に色の差はほとんどないと考えられる（表3）。

また、変退色用グレースケール（JIS L 0804）による判定では、ベージュ肉面が4-5級~4級、ベージュ銀面およびレッド両面が4級となり、やはり色の差はほとんど認められなかった（表3）。

以上の結果から、今回の実験においては、上水中の残留塩素は豚ウェットブルーの染色に影響を及ぼさなかったと考えられる。

### 3. まとめ

工業用水から上水への切り替えを想定し、上水中の残留塩素が皮革の染色工程に及ぼす影響を検証した。実験に用いた上水の残留塩素濃度は0.1~0.2 mg/Lであった。工業用水からは残留塩素は検出されなかった。

同一処方で染色した工業用水使用染色革と上水使用染色革の色差を求めた結果、両者の間に差はほとんど見られず、今回の実験においては、上水中の残留塩素は豚

表1 染色処方

工程	薬品量*	薬品名	温度(°C)	回転時間(分)	pH	備考
水洗	400	水（工業用水または上水）		10		排浴
水洗	400	水（工業用水または上水）		10		排浴
中和	200	水（工業用水または上水）	40			
	1	ギ酸ナトリウム（1:10）		15		
	1.5	重炭酸アンモニウム（1:10）		60	5~6	排浴
水洗	400	水（工業用水または上水）		10		排浴
水洗	400	水（工業用水または上水）		10		排浴
染色・加脂	1	均染剤①	40			
	1	均染剤②（1:10）				
	1	アンモニア水（1:10）		20		
	6	酸性染料**		15		
	14	加脂剤（1:5）				
	0.1	防カビ剤（1:10）		60		
	100	水（工業用水または上水）	50	30		
固着	2	ギ酸（1:10）		10	3.5~4.0	排浴
水洗	400	水（工業用水または上水）		10		排浴
吊り干し						
空打ち						
トグル張り						

\*: ウェットブルー重量に対する百分率

\*\*：セラファストベージュEまたはモデランレッドMBA

ウェットブルーの染色に影響を及ぼさなかったと考えられる。

・工業用水道事業のあり方に関する有識者委員会報告書

**参考資料**

東京都水道局ホームページ

・東京都工業用水道事業の紹介・事業の概要

日本電色工業(株)ホームページ

・色の許容差の事例 図10

**表2 工業用水使用染色革と上水使用染色革の表面色調**

試料	工業用水使用染色革	上水使用染色革
L*値		
ベージュ 銀面	69.3	70.3
ベージュ 肉面	58.7	57.4
レッド 銀面	43.2	41.8
レッド 肉面	33.2	34.5
a*値		
ベージュ 銀面	10.6	9.4
ベージュ 肉面	11.7	11.7
レッド 銀面	54.5	54.6
レッド 肉面	47.6	47.9
b*値		
ベージュ 銀面	43.3	42.0
ベージュ 肉面	35.1	35.4
レッド 銀面	37.6	37.8
レッド 肉面	31.0	31.3

**表3 工業用水使用染色革と上水使用染色革の間の色差レベル判定結果**

試料	色差 ( $\Delta E^*$ )	許容差	許容差判定	変退色用グレースケールによる判定
ベージュ 銀面	2.02	A級	離間比較ではほとんど気付かれない色差レベルで、一般的には同じ色と思われる	4級
ベージュ 肉面	1.25	AA級	隣接比較で、わずかに色差が感じられるレベルで、一般の測色計間の機差を含む許容色差の範囲	4.5級~4級
レッド 銀面	1.40	AA級	〃	4級
レッド 肉面	1.43	AA級	〃	4級