

非イオン系界面活性剤による 合成繊維洗淨における助剤の影響

森 下 文 子
丸 山 幸 江

緒 言

界面活性剤の洗淨力におよぼす助剤の影響については、これまでも種々の研究がみられる。非イオン系界面活性剤についての研究には石崎¹⁾、亀等²⁾のものがあるが、いずれも金属封鎖作用をもつ縮合リン酸塩、特にトリポリリン酸ソーダがすぐれた効果を上げると述べている。

今回は合成繊維洗淨における非イオン系界面活性剤の助剤の効果について検討するために、日本油化学協会指定の標準人工汚染布による木綿織物および標準人工汚染布の調整法に準じて作成した合成繊維織物の人工汚染布を用いて、洗淨温度を20°C、40°C、60°Cの3段階に変えて洗淨試験を行った。

実 験 方 法

1 試料布の作成

試料布としては、天然繊維の木綿、合成繊維のアクリル、ナイロンを用いた。詳細は第1表に示す。

第1表 試料布の諸元

織 維	組 織	糸 密 度 (本/cm)		厚 度 (mm)	重 さ (mg/cm ²)
		Wp	Wf		
木 綿	平 織	41	37	0.196	9.48
ア ク リ ル	モ ス リ ン	31	29	0.272	10.00
ナ イ ロ ン	タ フ タ	42	29	0.180	7.60

木綿は日本油化学協会指定の調整法にもとづき人工汚染布を作成し、アクリル、ナイロンはあらかじめ糊抜きした試料布を標準人工汚染布の調整法に準じて、反射率30±2%に調整し、5~10°C、65%RHのデシケーター中に1週間以上放置したものを用いた。

2 洗 剤

非イオン系界面活性剤“Tween80”に助剤として、トリポリリン酸ソーダ (Na₅P₃O₁₀)、芒硝 (Na₂SO₄) CMC (重合度450) を選び、第2表のような配合比で洗剤を調整した。

第2表 洗剤成分表

(単位：%)

成分 \ 洗剤記号	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅
界面活性剤	30	30	30	30	30
無水芒硝	0	10	20	40	55
トリポリリン配ソーダ	55	45	35	15	0
C M C	15	15	15	15	15

3 洗浄試験

以上の試料布と洗剤を用いて、島津式ラウンダーテスターにより、次のような条件で、くり返し3回の洗浄試験を行った。

洗剤 0.05%

浴比 1 : 50

温度 20±2°C、40±2°C、60±2°C

時間 20分

ボール、不銹鋼球 (1/4"φ) 10コ

回転数 42r. p. m.

洗浄後、蒸留水で3回すすぎ、自然乾燥後、日立光電比色計 ミスペクトロニック 20、で反射率を測定し、次式より洗浄効率を算出した。

$$\text{洗浄効率} = \frac{R_w - R_s}{R_o - R_s} \times 100 (\%)$$

ただし R_w ; 洗った布の反射率

R_o ; 原布の反射率

R_s ; 汚染布の反射率

実験結果および考察

各試料布間の助剤の割合、温度を二要因とした二元配置の分散分析結果を第3表に示す。これによると木綿、アクリル、ナイロンともに助剤の割合、温度間に1%の危険率で有意差がみられる。助剤の割合と温度間の交互作用は木綿には有意差がみられないが、アクリルとナイロンには1%の危険率で有意差がある。

木綿は温度間に1%の危険率で有意差があり、60°Cの時、最も高く、40°C、20°Cの順に低くなる。また助剤の割合間に1%の危険率で有意差があるが、助剤の割合と温度間の交互作用はみられない。助剤の割合間の差をよりくわしく調べるために、木綿のみ、温度別に一元配置の分散分析を行った。第1図はそのグラフである。これによると60°C、20°Cには5%の危険率で有意差があるが、40°Cは信頼限界が大きいため有意差がみられない。いずれの場合も、

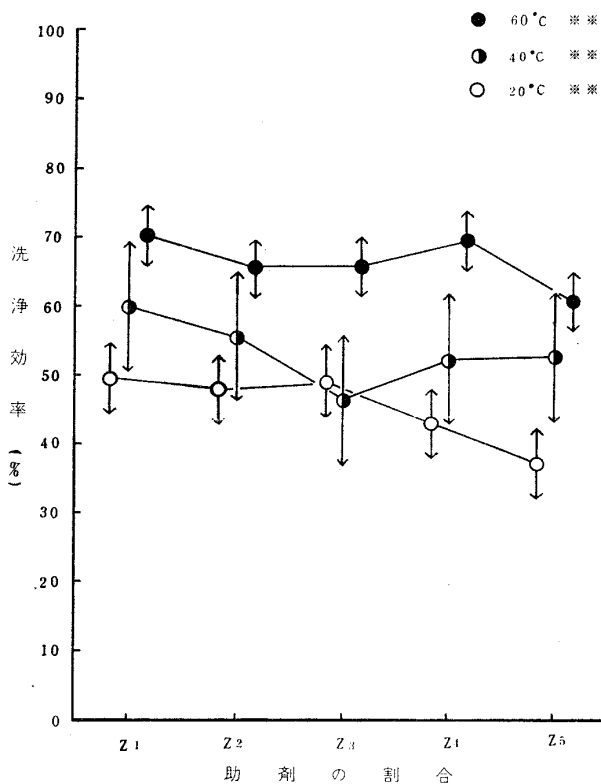
トリポリリン酸ソーダの割合が少なくなるとわずかに洗浄率が下がる傾向がみられる。

アクリル（第2図参照）は助剤の割合間に1%の危険率で有意差がみられ、トリポリリン酸ソーダの割合が少なくなると、温度にかかわらず洗浄率が下がる。温度間にも危険率1%で有

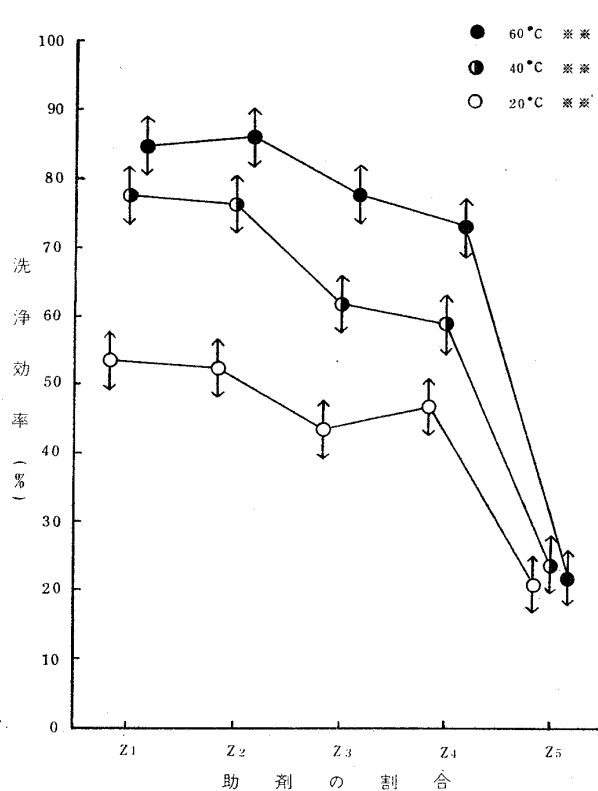
第3表 分散分析表

試料布	要因	S	∅	V	Fo
木	助剤の割合	46,491.4	4	11,622.9	4.26 ※※
	温度	338,612.9	2	169,306.5	61.99 ※※
	交互作用	33,998.2	8	4,249.8	1.56
綿	e	81,938.7	30	2,731.3	
アクリル	助剤の割合	1,341,574.1	4	335,393.5	262.42 ※※
	温度	477,251.0	2	238,625.5	186.70 ※※
	交互作用	118,737.9	8	14,842.2	11.61 ※※
	e	38,343.3	30	1,278.1	
ナイロン	助剤の割合	312,878.4	4	78,219.6	33.50 ※※
	温度	933,408.3	2	466,704.2	199.86 ※※
	交互作用	811,665.9	8	101,458.2	43.45 ※※
	e	70,053.4	30	2,335.1	

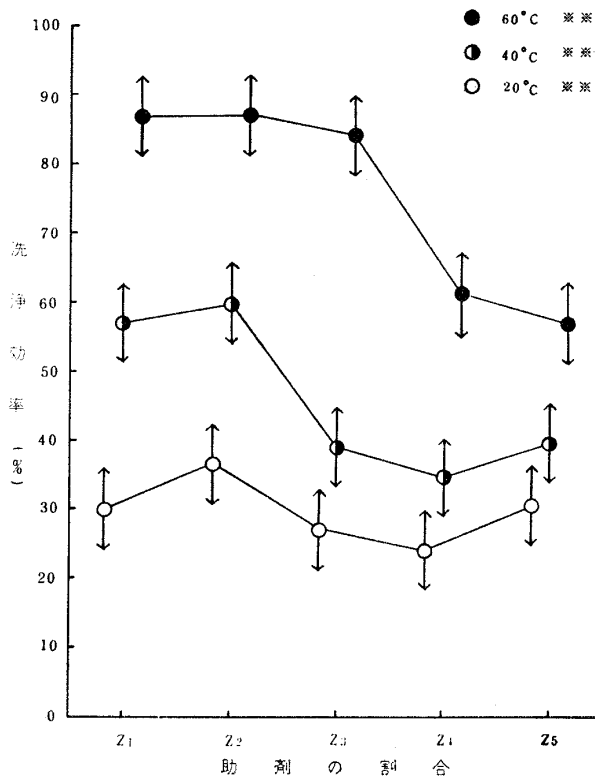
第1図 洗浄効率（木綿）



第2図 洗浄効率（アクリル）



第3図 洗浄効率(ナイロン)



意差があり、木綿と同様、60°C、40°C、20°Cの順に洗浄率が低くなるが、温度が高いほど、トリポリリン酸ソーダはすぐれた効果を示す。木綿の場合よりも温度による差が大きい。

ナイロン(第3図参照)も助剤の割合間に木綿、アクリルと同様、1%の危険率で有意差がみられる。60°Cにおいては、Z₁、Z₂、Z₃はほとんど差がなく、Z₄、Z₅と下がるが、40°C、20°Cは似た傾向を示し、Z₁(トリポリリン酸ソーダのみの場合)より、Z₂(トリポリリン酸ソーダ45%と芒硝10%)の方がわずかに洗浄率が高い傾向を示し、Z₃、Z₄と次第に下がり、Z₅でまたわずかに上がっている。しかし全体としては、トリポリリン酸ソーダの量が減ると洗浄率が低下する傾向である。

温度間においては、木綿、アクリルと同様、60°C、40°C、20°Cの順に洗浄率が低下し、アクリルと同様、温度によって著しく洗浄率が異なり、高温での洗浄率が高い。

第4表 各洗浄効率平均値

(単位:%)

洗剤記号	試料			アクリル			ナイロン		
	木	綿	温度	20°C	40°C	60°C	20°C	40°C	60°C
Z ₁	49.5	59.8	70.4	53.6	77.4	84.7	29.9	56.9	86.8
Z ₂	47.9	55.5	65.7	52.4	76.2	85.9	36.5	59.8	87.1
Z ₃	49.1	46.3	65.8	43.6	61.7	77.7	27.1	39.0	84.1
Z ₄	43.1	52.2	69.6	46.7	58.7	73.1	23.9	34.5	61.3
Z ₅	37.2	52.5	60.5	20.8	23.8	21.8	30.3	39.5	56.9
平均	45.4	53.3	66.4	43.4	59.6	68.6	29.5	45.9	75.2

一般に助剤の影響は木綿よりもアクリル、ナイロンにおいて顕著にみられ、トリポリリン酸ソーダのすぐれた効果がみられる。

温度の差によっては、各繊維共に60°C、40°C、20°Cの順に洗浄率が低下する。また天然繊維よりも合成繊維の方が温度の影響を受けやすく、20°Cでの洗浄率は非常に悪い。

繊維と温度との関係についてみると、20°Cでの洗浄率は、木綿が最も高く、次にアクリル

ル、ナイロンの順であり、40°Cではアクリルが最も高く、木綿、ナイロンの順となり、60°Cにおいてはナイロン、アクリル、木綿の順に洗浄率は下がる。このように温度が高いほど合成繊維の洗浄率は高く、木綿はあまり温度による違いはないという結果を得たが、これは、T. Fort⁸⁾等の実験結果を一致する。

結 語

合成繊維洗浄における助剤、特にトリポリリン酸ソーダの影響を調べるために、非イオン系界面活性剤を用い、温度を20°C、40°C、60°Cの3段階に変えて、日本油化学協会指定の洗浄試験を行った結果は次の通りである。

- 1、助剤の影響は各繊維共にみられるが、特にアクリル、ナイロンの合成繊維においていちぢるしく、トリポリリン酸ソーダの量が減ると洗浄率は低下する。
- 2、合成繊維は温度が高くなると、助剤の影響が大きくなるが、木綿はあまり変わらない。
- 3、繊維と温度との関係は、20°Cでは木綿が最も洗浄効率が高いが、40°C、60°Cでは合成繊維の方が高くなる。
- 4、温度が高くなると各繊維共、洗浄率は高くなる。

終りに本研究に際し、終始御指導をいただきました、奈良女子大学教授、吉川清兵衛先生に厚く感謝いたします。

引 用 文 献

- 1) 石崎、家政学雑誌、17, 71 (1966)
- 2) 亀、杵島、団上、上条、油化学、12, 108 (1963)
- 3) T. Fort, Jr., H. R. Billica, T. H. Grindstaff, Text Res. J., 36, 90 (1966)