

綿布のしょう油じみのエージングと除去効果の関係

西出伸子・立沢幸代

Correlation Between Aging and Removal of Soy-Sauce-Spot Onto Cotton Fabrics.

by
Shinko Nishide, Sachiyo Tatsuzawa

1. 緒言

初等教育小学校6年生の家庭科でしみ抜きが教材として取り上げられている。¹⁾そこで本学初等教育課程の学生に対し、しみ抜きに関する調査を行った。質問内容および結果を第1図に示す。しみ抜きを家庭科で取り扱っているにもかかわらず、実際に授業を受けた記憶のある学生は50%にも満たない。しかし実験を行った学生の大部分の者は大へん興味深かったと答えている。このことは家庭科教育における実験の必要性を示唆している。

第1図 しみ抜きの授業についての調査

質問内容	調査結果, Yes
	50 100%
1 小学校でしみ抜きの授業がありましたか。	(136/343)人
2 その時実験をしましたか。	(67/343)人
3 しみ抜きの実験は面白かったですか。	(49/67)人
4 しょう油のしみ抜きをしましたか。	(39/67)人

調査年月日：1978年7月3, 4日

調査対象：文教大学教育学部2年数学・社会専修学生
343名(男87名、女256名)

教科書には“しみは時間の経過につれ除去しにくくなるので早めに処理するよう”記載されている。¹⁾しみの付着および残留に対する微生物の発生や虫害に対する影響等の報告は行われている。しかし、しみ抜きの評価が一般的には視覚的であるにもかかわらず、このような視点からの報告を見出すことは困難である。加えるにしみの種類はきわめて多い。このような点が教材としての選択を困難にしていると考えられる。そこで小学校で取扱う

木綿衣服に、日常生活において付着しやすいしょう油のしみが付着した場合のエージングと除去効果の関係について実験を行い、教材作成上の基礎資料を得たので報告する。

2. 実験方法

2.1 しみ試験布の作成とエージング方法

試験布は日本油化学協会標準人工汚染布用綿布(鐘紡金巾2023, 反射率; 85.1%(530nm), 蛍光増白・樹脂加工は行っていない)を9×9cmに切断し、105~110℃で5時間乾燥して用いた。

しみにはキッコーマン濃口しょう油(ボーム比重; 22.8%, 食塩; 18.0%, 総窒素; 1.3%, 糖分; 2.5%, アルコール; 1.0%, 日本しょう油研究所分析)を用いた。しみの付着方法は試験布を四方から水平に張り、中央にしょう油を1滴(約0.03ml)滴下した。しみ付着は1977年11月15日~12月5日に行った。

しみ付着試験布のエージングは直射日光の当たらぬ部屋(室温; 13~22℃, 湿度; 61~78%)に吊して行った。エージング期間は1977年11月15日~1978年1月18日である。

2.2 しみの除去方法

家庭でのしみ抜き方法としてタンポンによる叩き出しが一般的であるが、⁶⁾除去機構から推定すれば洗浄の一種である。そこでしみ除去効果の条件を明らかにするため次の4種の方法で実験を行った。

- (1) 水中に浸漬静置する。
- (2) 水中で振とうする。
- (3) 洗剤液中に浸漬静置する。
- (4) 洗剤液中で振とうする。

浸漬静置の方法は100mlの水に試料1枚を用い、振と

う方法は250ml広口びんに洗剤液100mlと試験布1枚を入れ処理した。処理時間はいずれも15分間とし、使用水はすべて蒸留水を用いた。洗剤溶液は日本工業規格（K3371—1976）の指標洗剤に準拠したもの（第1表）を、濃度0.14%で用いた。振とうにはイワキシェーカーV-S型（振とう数；210～220回/分，振巾；40mm，ヨコ振とう）を使用した。

処理後，水道水（約14℃）で3回すすぎ，軽く手で握る程度に絞り室内で自然乾燥する。アイロン処理は行わない。実験の繰り返しは一試料につきいずれも3回行った。

第1表 合成洗剤の配合比

配 合 剤	入 手 先	配 合 比
ラウリル硫酸ナトリウム	和光純薬工業KK	25部
無水トリポリリン酸ナトリウム	和光純薬工業KK	14
メタケイ酸ナトリウム	和光純薬工業KK	8
炭酸ナトリウム	1級試薬	3
セロゲンPR	第一工業製薬KK	1
硫酸ナトリウム	1級試薬	49
合 計		100部

2.3 しみの濃さおよびしみ抜き効果の測定方法

しみの濃さは平沼反射率計SPR-3型にグリーンフィルター（530nm）を使用し反射率で示した。測定は原白布2枚を重ねた上にしみ付着試験布1枚を重ね3回測定し，その平均値から求めた。

しみ抜き効果は原白布と処理布の反射率の差，すなわちしみの残留率で評価した。

$$\text{しみの残留率 } D\% = R_o - R_w$$

R_o ；原白布の反射率（85.1%）

R_w ；しみ抜き処理後の反射率

3. 実験結果

3.1 しみ濃度のエージングによる変化

しょう油のしみのエージングによる反射率の変化を第2図に示した。

しょう油のしみの反射率は付着後30分で47.5%，1時間後48.5%，3時間後49.5%と次第に上昇する。それ以降は56日間のエージングを行っても反射率は49.5%である。このことは綿布にしょう油のしみを付着させ乾燥するまでに約3時間要すること，またエージングにより綿布と何らかの化学反応が生じててもこの程度のエージングでは濃度の変化を示すに至らない。

今回のしみ試験布作成において輪どりは生じなかったが，乾燥開始1時間位からムラが生じた場合もあった（写真1）。しみムラ発生の原因を確認していないが，しょう油の原料には大豆，小麦等が使用されているのでしょう油の振とう，乾燥の条件によってはムラが析出する場合もあると考えられる。しみ抜き試験にはしみが視覚でムラづきしていないもの，しみの反射率が $49.5 \pm 2\%$ 以内のものを用いた。

第2図 しょう油のしみのエージング期間と反射率の関係

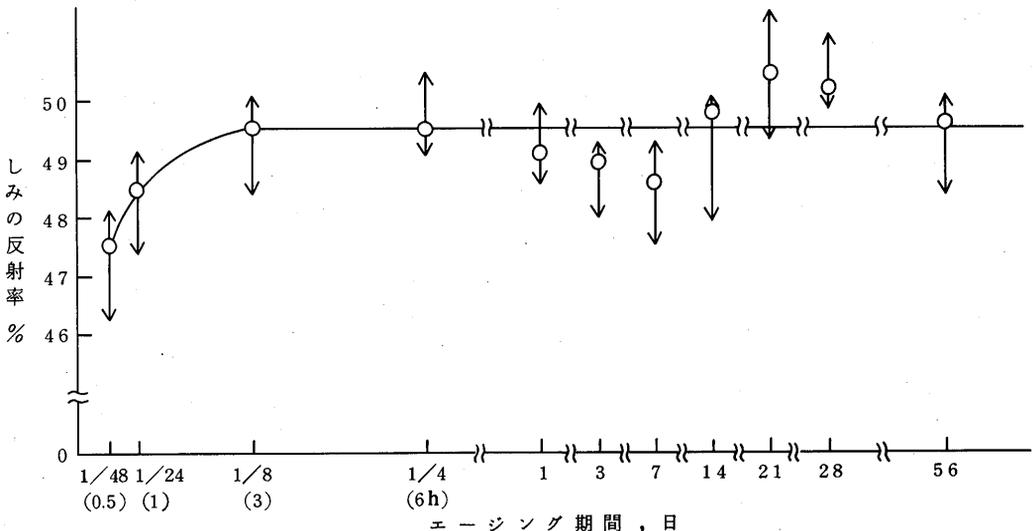
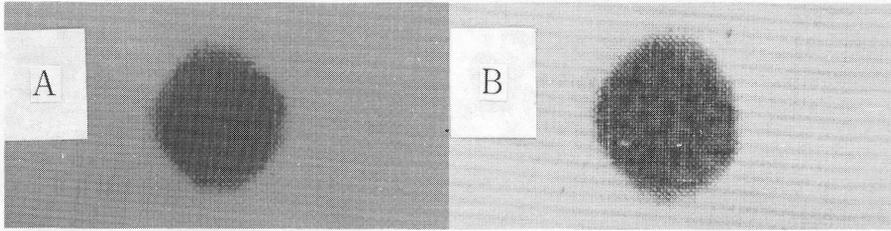


写真1 しょう油のしみの付着状態

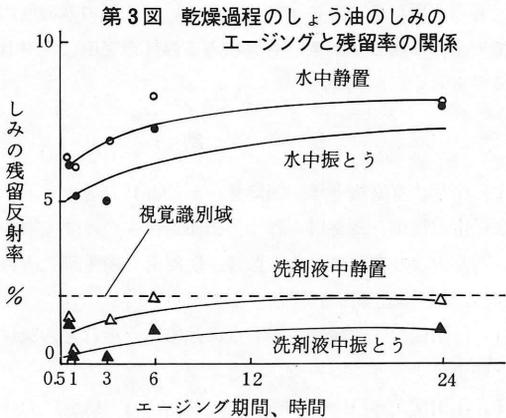


A ; 正常なもの

B ; ムラの発生したもの

3.2 乾燥過程のしみのしみ抜き効果

しみ付着後24時間以内すなわち乾燥過程における4種の除去方法で処理した場合のしみの残留率を第3図に示す。しみの残留率は、水中静置>水中振とう>洗剤液中静置>洗剤液中振とうの順であることは勿論だが、エージング時間による残留率の傾向も4種の処理方法の間で全く相似である。このしみの場合洗剤処理では振とうでも静置でもしみの残留率は約2%以下である。すなわち乾燥過程のしょう油のしみは洗剤によって機械的処理を行わなくても肉眼で判定出来なくなる程度まで除去出来ることを示している。



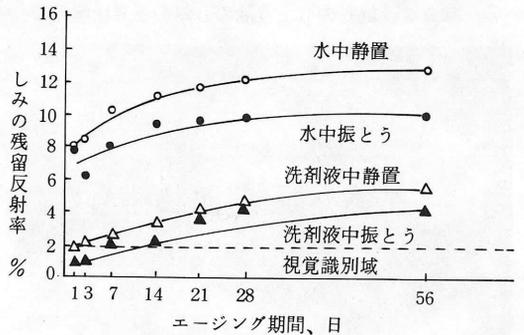
しかし水と実験に用いた程度の機械力のみで除去することは困難であった。

3.3 乾燥したしみのエージング期間としみ抜き効果

しょう油のしみ付着後エージング期間1日~56日の4種の処理方法によるしみ残留率の関係を第4図に示す。この場合もしみの残留率の序列とその傾向は乾燥過程のしみの場合とほとんど同様である。

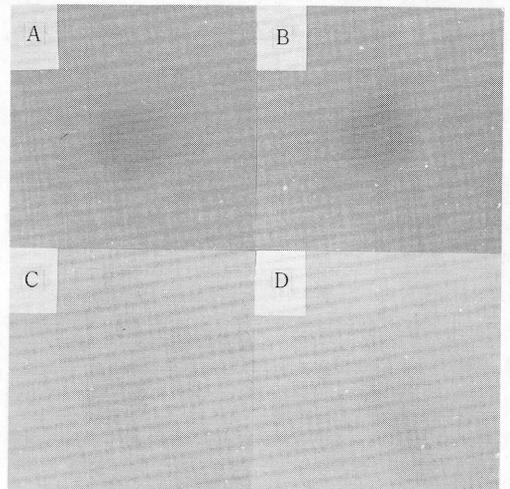
しみ付着後1日の経過でこの実験における水処理の方法ではしみの除去が期待出来ないことは3.2で示したが、洗剤液中で静置した場合は3日以上、洗剤液中で振

第4図 しょう油のしみのエージングと残留率の関係



とうを行っても8日以上エージングされたしみはこの程度の機械力で除去することは困難である(写真2)。エージングにより綿布としょう油の間に単なる乾燥のみではなく化学反応が進行するであろうから除去が困難になるのは当然である。

写真2 エージング7日目のしみの除去状態



A ; 水中静置

B ; 水中振とう

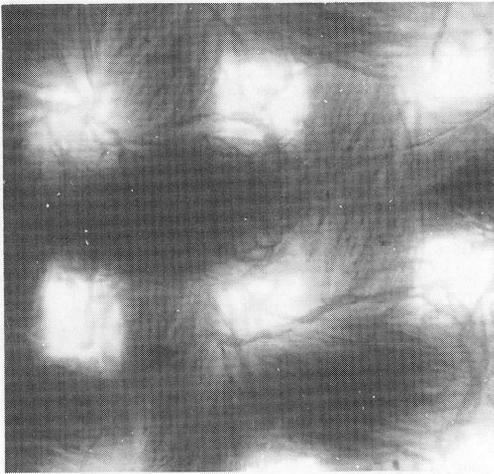
C ; 洗剤液中静置

D ; 洗剤液中振とう

4. 結 語

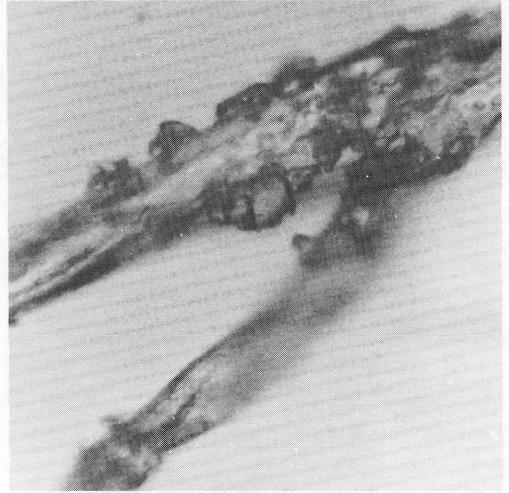
今回の実験条件におけるしょう油のしみの固着には少なくとも3時間を要し、その後エージングの進行とともに繊維としみの付着結合の様式が漸次変化するであろうと考えられる。それにもかかわらず、4種の方法によるしみ抜き効果はエージング過程でも同様の傾向を示した。綿布の場合しょう油のしみの付着状態を観察すると織布の表面に一様に進展するのではなく、糸を構成している繊維の間隙を毛管現象により進展する(写真3)。また糸

写真3 綿布のしょう油のしみの浸透状態



を構成する繊維の内部にまで次第に浸透している⁷⁾。従って親水性の繊維である木綿に水溶性のしみのしょう油が付着した場合、界面活性剤の使用は極めて有効な手段であろう。しょう油のしみの応急処置としてしみが付着した直後にぬれ手拭いで叩く処置を行うことが推奨されている⁸⁾。また家庭のしみ抜きの方法としてタンポンで叩き出す方法が効果的であるとされていることは前に述べた。しかし第3図、4図によるとしみの除去効果は洗剤の物理化学的作用の方が振とうの機械力より効果が大きく現われている。この実験に用いた機械力は振とう速度210~220回/分の横振とうであるから浴中で布からしみを引き離すための機械力が必ずしも有効に働いたとはいえない。従って布に張力を加え機械力の変性を変えて実験を行った場合は、洗剤の物理化学的作用より、機械力のしみ抜き効果の方が大きくなる可能性も考えられる。しみの付着状態を観察すると食塩やグルタミンソーダと推定される結晶が繊維の表面に析出している(写真4)。これらは水あるいは水中で機械力を加えることにより容易

写真4 しょう油のしみから結晶が析出した綿繊維



に除去されるであろうが、視覚的除去効果の増大にはつながらないかもしれない。いずれにしてもしみ抜きを効果的に行うためにはしみの付着性状、除去の機構が今後さらに明確にされなければならない。

今回の実験によりエージング1週間のしょう油のしみ付着布を用いることにより、水あるいは洗剤のみの使用で安全、安価で小学生にも興味ある教材が実用に供されるであろう。

参 考 文 献

- 1) 小学校家庭科6年, 開隆堂, p.19, 1976.
- 2) 中川哲雄, 長谷川 恩; 汚染布地保存中の微生物の消長および布地に対する影響, 北海道立衛生研究所報告, 25, 53-57, 1975.
- 3) 山田保治; 毛織物主要害虫の蝕害と, 汚れとの関係, 防虫科学, 5, 27-32, 1941.
- 4) 小川文代; 「ヒメマルカツオブシムシ」(幼虫)の味覚と咬害との関係, 家政誌, 1, 15-18, 1951.
- 5) 桑名寿一, 高野富士子, 松村澄江; 染着防虫加工羊毛品の食品汚染による虫害, 家政誌, 20, 113-117, 1969.
- 6) ライオン家庭科学研究所編; 家庭洗濯の技術集, p.72, 1977.
- 7) 山本豊子; 文教大学教育学部初等教育課程家庭専修卒業研究, 1978.
- 8) 毛利可淳; クリーニングライフ, 16, (10), p.45, 1973.