



澱粉糊による仕上げ効果への内部脂質の影響

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 宮崎大学教育文化学部 公開日: 2008-03-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 岡村, 好美 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10458/1308

澱粉糊による仕上げ効果への内部脂質の影響

岡村好美

Effect of Embraced Lipid in Starch Paste on Textile Finishing

Yoshimi OKAMURA

Summary

Effect of embraced lipids in a commercially available starch paste was investigated on the hardness and the whiteness of textile. Results obtained are as follows :

1. The logarithmic value of the viscosity closely correlated to the hardness of the starched fabrics, although the viscosity of starch paste was not solely attributable to the total amount and composition of embraced lipids.
2. The decrease of the whiteness value of fabrics was dependent on the kinds of starch.
3. The extraction of fat from the starch paste resulted in the decrease in the effect among varying kinds of starch paste.

1. 緒 言

日常生活において使用頻度が高い繊維製品の素材として取り扱いが簡単なW & W性の布が広く使用されるようになって久しいが、仕上げ処理としてアイロンがけだけでなく糊付けを必要とする繊維製品もまだ多くある。これらの仕上げは見た目をよくするだけでなく風合いにも関係しており、消費者の立場から糊付けに期待する最大の性能は硬度付与であるというアンケート結果も得られている。糊剤としては多種類の天然糊料、化学糊料が使用されており、糊付け処理の効果は従来より糊付け布の物理量として、糊剤ごとに多数の項目について報告されてきた。

本研究ではこれまでの報告では解明されていない糊料中の成分による糊付けの効果への影響を調べる目的で、一般家庭で入手しやすい澱粉を用い、消費性能の面から要求が高い糊付け布の硬度と視覚評価に影響する色について、内部脂質による影響を検討した。

2. 実験

2.1 試料

試料布には綿金巾（中尾フィルター）を糊抜きをして用いた。

糊抜きは以下の手順で行った。布を浴比1:60, 50~60℃の温湯に1時間浸漬して水洗した後、糊抜き剤として1% owfのジアスターゼ（キシダ化学）と0.1% owfのノニオン界面活性剤（ポリオキシエチレンアルキルフェノールエーテル, 日本サーファクタント）を添加した65~70℃の温湯（浴比1:30）中で時々攪拌しながら3時間浸漬後水洗した。

澱粉糊料には小麦澱粉, 馬鈴薯澱粉, とうもろこし澱粉（いずれも試薬品, 片山化学）を用いた。

水はすべて蒸留水を用いた。

2.2 内部脂質の抽出

各澱粉についてエチルエーテルを用いて外部脂質を抽出¹⁾し, 次に85%メタノールを用いて85℃で結合脂質を抽出²⁾した。抽出はエーテル抽出とメタノール抽出の時間が1:1になるように合計時間6時間と48時間行った。抽出した外部脂質, 結合脂質はそれぞれ脂肪酸分析用蛍光試薬（ADAM, フナコシ）を用いて調製した後, HPLCによりSAMPLE:10 μ l, COLUMN:Crest Pak C18S, ELUENT:CH₃CN, FLOW RATE:1.0ml/min, DETECTOR:UV 250nm, TEMPERATURE:Ambientの条件で各脂肪酸を検出した。

脂質抽出後の澱粉は遠心沈殿管に移して蒸留水を加えて攪拌し, 20分間放置した後遠心分離する操作を10回反復してメタノールを除いた後, シリカゲルを入れたデシケーター中（20℃）に放置して乾燥した。なお乾燥の途中で塊を崩して固化するのを防ぎ, 脱脂澱粉を得た。

2.3 粘度測定

未処理澱粉は0.25~2%, 脱脂澱粉は2%に濃度調製して95℃で20分間加熱, 糊化させて糊液を作製し, 25℃まで放冷後粘度計（音叉型振動式粘度計 VIBRO VISCOMETER CJV 1000, エー・アンド・デー）を用いて各糊液の粘度を測定した。

2.4 糊付け処理

各糊液の浴比を1:4とし, 20℃で10分間試料布を浸漬して糊付け処理を行った。このとき時々裏返して糊がむらなく付くようにし, また表面をビニールで覆って水分の蒸発を防いだ。絞りは圧力可変マングルを用いて布重量の2倍の絞り量で行い, 室内干しで乾燥した。

2.5 硬度測定

各糊付け布から2×25cmの大きさをたて, よこ方向に3枚ずつ採取し, ハートループ式剛軟度試験機（HB-1, 大栄科学精器）を用いて表裏の長さ（mm）を測定し, 平均値を求めて硬度とした。

2.6 白度測定

各糊付け布について色差計（NF777, 日本電色）によりハンターLabを測定し, 次式³⁾より白色度を求めた。

$$W = 100 - \{(100 - L)^2 + a^2 + b^2\}^{1/2}$$

2.7 透過率の測定

2%濃度の未脱脂および48時間脱脂澱粉糊液について分光光度計（UV-1600, SHIMADZU）により372nmでの透過率を求めた。

3. 結果および考察

3.1 糊液濃度と糊付け布の硬度および糊液粘度の関係

各澱粉種について濃度による粘度および糊付け布硬度の変化を図1に示す。澱粉濃度の増加によって各澱粉種とも粘度は増大し、粘度の増大は澱粉種によって異なる傾向を示した。糊付け布の硬度は各澱粉種とも澱粉濃度が増加するとともに増大し、その傾向は澱粉種によって異なることが認められた。糊液粘度と糊付け布硬度との関係は各澱粉種とも高粘度の場合に糊付け布の硬度は増大し、その傾向から2つに大別できることが示唆された。

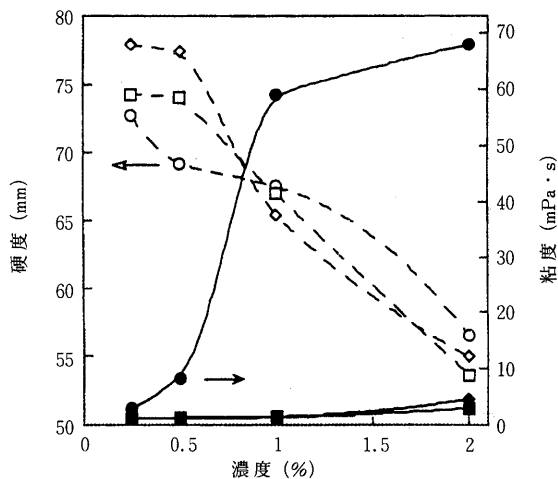


図1 澱粉濃度と糊付け布硬度および粘度の関係

○-じゃがいも(硬度) □-小麦(硬度) ◇-とうもろこし(硬度)
●-じゃがいも(粘度) ■-小麦(粘度) ◆-とうもろこし(粘度)

3.2 糊液粘度への脂質の影響

各澱粉種より抽出した脂質量を図2に示す。内部脂質はじゃがいも澱粉には少なく、小麦澱粉、とうもろこし澱粉には比較的多く含まれていることを示した。各澱粉種について脂肪酸組成比率を図3に示す。じゃがいも澱粉ではパルミチン酸の含有率が最も高く、小麦澱粉、とうもろこし澱粉ではリノール酸の含有率が高いことが認められ、これは藤本ら⁴⁾の報告とほぼ一致した。

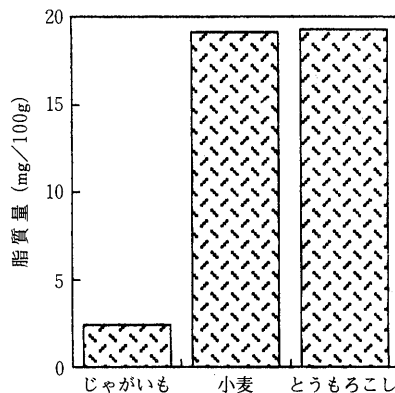


図2 澱粉種別脂質含有量

澱粉糊液の粘度に含有脂質量や種類が影響しているとすると脂質を比較的多く含む澱粉の場合に、また高粘度を示す脂肪酸を多く含む澱粉の場合に澱粉濃度や脂質量によって糊液の粘度変化が大きくあらわれるはずである。脂肪酸は澱粉が糊化する程度の温度であれば、オレイン酸>リノール酸>ステアリン酸>パルミチン酸の順に高い粘度を示す⁵⁾。本実験の測定温度はパルミチン酸、ステアリン酸の融点⁶⁾より低くこれを主脂肪酸とするじゃがいも澱粉については影響が懸念されるが、じゃがいも澱粉の内部総脂質量が小麦澱粉やとうもろこし澱粉よりかなり低いことを考慮するとこの影響は小さいと考えられる。

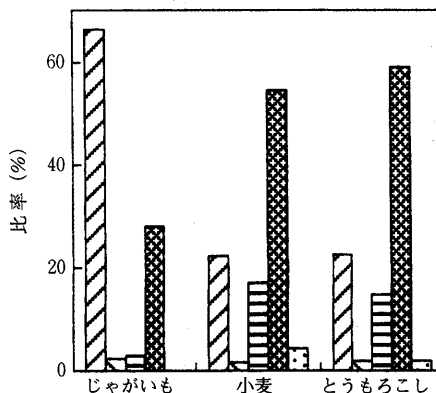


図3 各種デンプンの含有脂肪酸組成

斜線 パルミチン酸 点線 オレイン酸 格子 ステアリン酸 白 リノール酸

各澱粉種について脱脂による糊液粘度の変化を図4に示す。じゃがいも澱粉では脱脂時間によって大きな粘度変化が認められたが、小麦澱粉、とうもろこし

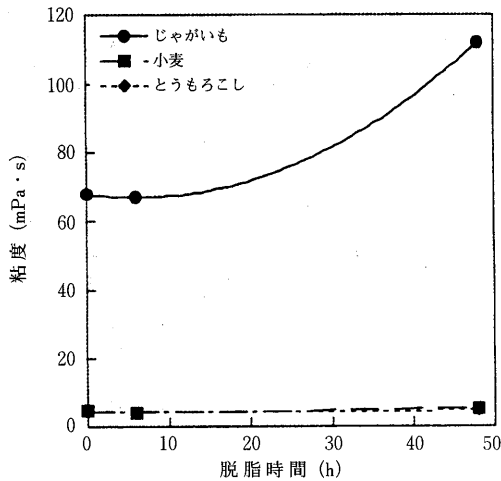


図4 粘度におよぼす脱脂時間の影響

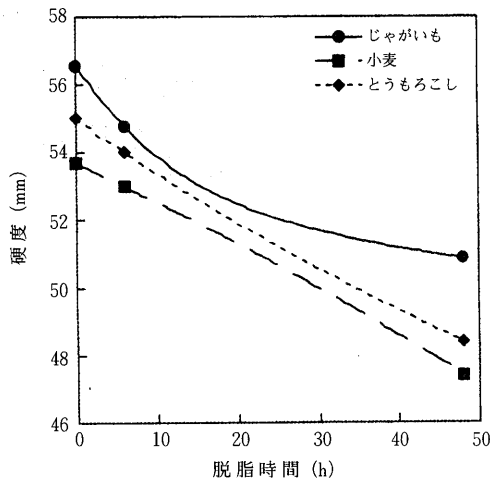


図5 糊付け布硬度と脱脂時間の関係

澱粉種とも大差ないことが推測され、したがって各澱粉糊付け布の硬度の変化は布に浸透または付着した澱粉および内部脂質による影響であると考えられる。

各澱粉について脂質量が異なる場合の糊液粘度と各糊液による糊付け布硬度の関係を図6に示す。3種類の澱粉とも糊液粘度が高い場合に高い硬度の布が得られた。各糊液粘度の対数と糊付け布硬度の間には直線関係が認められ、直線の勾配は脂質量に対応すると考えられる。またこの直線の傾向から糊液粘度による糊付け布硬度の変化は、小

し澱粉では脱脂による粘度の変化はわずかであった。糊液粘度への澱粉濃度や脂質量による影響が内部脂質量が少ないじゃがいも澱粉の場合に顕著であったことより、澱粉の種類を考慮せずに脂質量や脂肪酸の種類と糊液粘度の関係を検討することは困難であると思われる。内部脂質量がほぼ同じ値を示すもち米とうるち米粉で、脱脂による粘度への影響は両者では異なる⁷⁾という報告もあり、糊液粘度におよぼす脂質の影響は澱粉種によって異なることが推察される。

3.3 糊付け布硬度への含有脂質の影響

各澱粉種について糊付け布硬度と脱脂時間の関係を図5に示す。各澱粉種とも脱脂により糊付け布の硬度は増大した。硬度の増大はじゃがいも澱粉の場合に比較的小さく、小麦澱粉、とうもろこし澱粉の場合に大きくなる傾向を示した。浸漬法による糊付けでは繊維集合体である布への糊液の浸透や付着が関係しており、糊液の粘度は重要な条件となる。本実験では用いた試料布が金巾で糸密度が比較的精細なことや糊付け処理を布の両面から行っていることおよび、絞り量を布重量の2倍程度に揃えたことにより糊付け布に含まれた糊の量は各

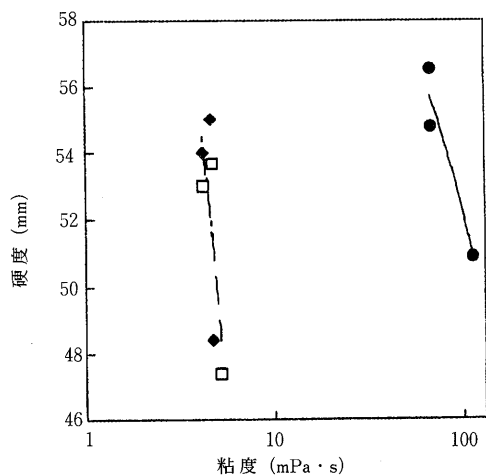


図6 脱脂澱粉の糊液粘度と糊付け布硬度の関係

●—じゃがいも □—小麦 ---●---とうもろこし

麦澱粉, とうもろこし澱粉とじゃがいも澱粉に大別される。図1を処理糊液の粘度と糊付け布硬度の関係として, 図6で得られたグループ別に図7に示す。両グループとも糊液粘度の対数と糊付け布硬度の間にはほぼ直線関係が認められた。直線の勾配は図6と異なるが, これは澱粉の内部脂質以外の影響によるものと思われる。

一般にじゃがいも澱粉は粒子径の大きいものが多く⁸⁾ 澱粉粒子が大きい場合の特性として粘度の増大⁹⁾ が考えられている。本実験で同条件であるにもかかわらずじゃがいも澱粉の場合に高粘度の糊液が得られたのは粒子径の影響によるものと思われ, 各澱粉の粒子径を揃えた場合にはじゃがいも澱粉の最高粘度は低くなることが予想される。また澱粉中のアミロースが高分子の場合には老化澱粉は非晶質を示し, 低分子のアミロースでは結晶質を示す¹⁰⁾ ことが知られており, 繊維集合体の糊付け処理は繊維表面での澱粉の老化現象であることを考えると, 小麦澱粉, とうもろこし澱粉は小粒であることから老化した澱粉の結晶化度はある程度高いことが予測され, このことが処理布の硬度に影響していると考えられる。一方, じゃがいも澱粉の粒子群間の性状比較ではアミロース含量等の澱粉分子としての構造的な相違は認められておらず¹¹⁾, したがって澱粉の粒子径を揃えた場合にじゃがいも澱粉糊液による糊付け布硬度が小麦澱粉, とうもろこし澱粉の場合と異なることも予想されるが, いずれにしても澱粉の粒径が糊付け布の硬度に関係していることが推察される。

3.4 糊付け布白色度への脂質の影響

各澱粉種について48時間脱脂澱粉および未脱脂澱粉による糊付け布の白色度変化を図8に示す。いずれの澱粉を用いた場合も未処理布より白色度はわずかに低下した。未脱脂澱粉による糊付け布ではとうもろこし澱粉, 小麦澱粉, じゃがいも澱粉の順に高い白色度を示し, また48時間脱脂後の澱粉による糊付け布では3種類の澱粉ともほとんど同じ白色度を示した。各澱粉種について脱脂および未脱脂の糊液の透過率を図9に示す。小麦澱粉, とうもろこし澱粉による糊液は低い透過率を示したが, じゃがいも澱粉糊液は未脱脂澱粉の場合にも高い透過率を示し, 各澱粉種とも脱脂によって透過率は増加した。

一般に澱粉は内部脂質の結合位置によって糊液の透明度が変化し¹²⁾, ミセル中に結合する脂質

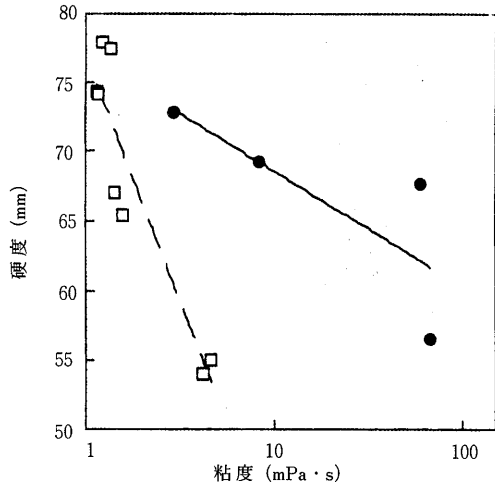


図7 糊付け布硬度と糊液粘度の関係

● - じゃがいも □ - 小麦・とうもろこし

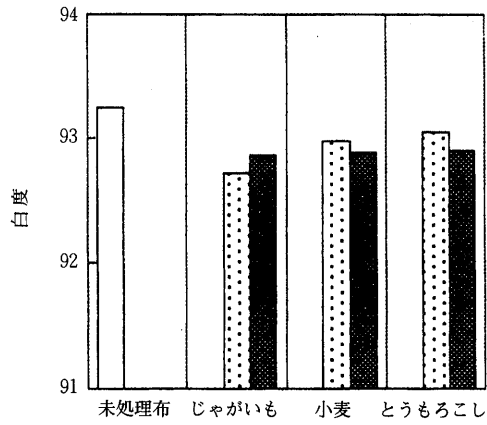


図8 糊付け布の白色度におよぼす脂質の影響

□ 未処理 □ 未脱脂澱粉 ■ 48時間脱脂澱粉

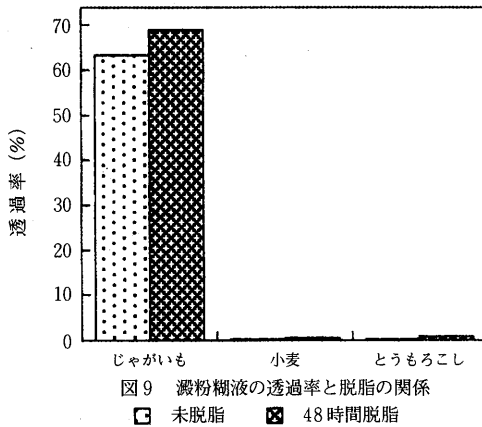


図9 澱粉糊液の透過率と脱脂の関係
□ 未脱脂 ▣ 48時間脱脂

が多い場合に糊液が濁る。ジャガイモ澱粉糊液で高い透過率を示したのはこのためであることが知られており、内部脂質が多い小麦澱粉、とうもろこし澱粉糊液は低い透過率を示したのもこの影響であろう。小麦澱粉、とうもろこし澱粉による糊付け処理布の白色度がジャガイモ澱粉糊液による処理布より高い値を示したのは、白濁した糊液の色が関与しているものと思われる。ジャガイモ澱粉の場合には糊液の白濁が少ないために糊液の色が糊付け布の白色度に影響するには至らず、糊付け処理によって布の白色度にマイナスの影響を及ぼしたものと思われる。また脱脂によって小麦澱粉、

とうもろこし澱粉では糊液の透過率が増加したことによって色としての効果が減少して糊付け布の白色度が低下し、一方ジャガイモ澱粉では糊液の透過率の増加によって布へのマイナスの影響が小さくなって糊付け布の白色度が増加したと思われる。

小麦澱粉は一般には2種類に分類され、性質が異なる^{11,12)}ことより、用いた小麦澱粉がどちらに相当するかについて調べた。遠藤等¹¹⁾の方法に従い、市販の小麦粉(薄力粉, 強力粉, 日清製粉)による生地を揉んで洗い出した澱粉液を遠心分離した結果、両小麦粉からともに粘性が高く、黄色みを帯びた上層澱粉と粘性が低く、白っぽい下層澱粉が得られ、下層澱粉は全澱粉の70~80%を占めた。本実験で用いた小麦澱粉を分離された2層の澱粉と粘性と色について比較した結果、用いた小麦澱粉は下層澱粉に相当することが認められた。下層澱粉は上層澱粉よりリン含量が多く¹²⁾、上層澱粉より結晶部位が多い¹²⁾ことから、本実験の小麦澱粉糊液による糊付け布についての測定結果は小麦全澱粉を用いた場合より脂質の影響が強調されていることが推測されるが、下層澱粉が全澱粉の大半を占めることから、本研究の主旨には影響はないと考えられる。

以上、澱粉による糊付け布の硬度や白色度は内部脂質によって影響を受けることは明らかであり、また澱粉粒子の大きさや構造も関係していることが示唆された。

4. 結 論

イメージケア性が求められる衣生活でまだ仕上げ処理として必要とされる糊付け処理の効果について、澱粉の内部脂質による糊付け布の硬度と色への影響を検討した。その結果以下のような知見を得た。

1. 澱粉に含有される脂質量や脂肪酸の種類と澱粉糊液粘度の関係を明らかにすることは困難であるが、脂質量が異なる澱粉糊液の粘度の対数と糊付け布硬度の間には直線関係が認められた。
2. 澱粉による糊付けによって布の白色度は未処理の場合より低下し、澱粉の種類によって異なる低下傾向を示した。
3. 脱脂によって白色度低下における澱粉種間の影響は小さくなった。

文 献

- 1) 藤本滋生, 永浜伴紀, 蟹江松雄: 農化, **45**, 62-67 (1971)
- 2) 桐渕寿子, 久保田紀久枝: 農化, **51**, 621-624 (1977)
- 3) 中垣正幸: 被服整理学実験書, 光生館, p.111 (1982)
- 4) 藤本滋生, 永浜伴紀, 蟹江松雄: 農化, **46**, 613-618 (1972)
- 5) 稲葉恵一, 平野二郎: 脂肪酸化学, 幸書房, p.69 (1990)
- 6) 北原重登, 塚本貞次, 野中靖臣, 水先幸一: 食を中心とした化学, 東京教学社, p.107 (1993)
- 7) 庄司一郎, 倉沢文夫: 家政誌, **32**, 167-171 (1981)
- 8) 新家龍, 南浦能至, 北畑寿美雄, 大西正健: 糖質の科学, 朝倉書店, P.108 (1996)
- 9) 二國二郎: 澱粉科学ハンドブック, 朝倉書店, p.347 (1997)
- 10) 二國二郎: 澱粉科学ハンドブック, 朝倉書店, p.40 (1997)
- 11) 遠藤繁, 苅部園子, 岡田憲三, 長尾精一: 日食工誌, **35**, 813-822 (1988)
- 12) 二國二郎: 澱粉科学ハンドブック, 朝倉書店, p.184 (1997)