

緑茶抽出物で処理した布の消臭特性について

木村美智子*・宮崎加奈子**

(2010年11月30日受理)

Deodorant property of fabrics treated with extract from green tealeaves

Michiko KIMURA* and Kanako MIYAZAKI**

(Received November 30, 2010)

はじめに

近年、消費者の関心を集める商品特性のひとつとして、「におい」が挙げられる。文化水準が高くなればなるほど、においへのこだわりも強くなると考えられている。衣料用洗剤に目を向けると、多くの商品に香り成分が含まれるようになってきていることがわかる。従来、洗剤に期待されるものは洗浄効果であり、においを前面に出した商品は少なかったが、現在の衣料用洗剤は肌触りのよさやにおいを強調した商品が増えてきている。この原因として、家庭における洗濯が「汚れたから洗う」から「着たから洗う」スタイルに変わってきたことや「室内干し」が増えてきたこと等が背景にあり、消費者の洗剤に対する意識が変化してきていることが関係している。消費者にとって、洗濯によって「嫌なにおいが消える」「いいにおいがする」ことが、衣料用洗剤を購入する際の尺度になっているといっても過言ではない。また、衣料用洗剤だけではなく消臭スプレーの需要も高まっている。消臭スプレーは、衣類に吸着する「たばこのにおい、居酒屋特有のにおい、汗のにおい」など、様々なにおいの消臭に利用されており、消臭スプレーの需要が高まっていることも消費者のにおいに対する関心の高さを表している。

市販されている衣料用洗剤や消臭スプレーの成分表示を調べてみると、「緑茶成分」が配合されていることがわかった。緑茶は日常生活の中でよく利用される食品であり、生体調節機能を有する成分が数多く含まれていることから、最近では、食用のみならず衣の分野での緑茶の活用が注目を浴びている。すでに発売されている茶染め繊維の多くは消臭効果、抗菌作用、さらには肌にやさしいことなどを謳っている。そこで本研究では、茶の消臭効果に着目し、緑茶抽出物で処理した布の消臭特性について検討することを目的とする。

*茨城大学教育学部被服科学研究室（〒310-8512 水戸市文京 2-1-1；Laboratory of Textile Science, College of Education, Ibaraki University, Mito 310-8512 Japan）.

**ひたちなか市立外野小学校（〒312-0053 ひたちなか市外野 1-30-1；Sotono Elementary School, Hitachinaka 312-0053 Japan）.

方法

1. 生活の中のおいと緑茶の消臭効果

消臭実験で取り上げるにおいとして、日常生活の中で不快臭として感じる「たばこ臭」に着目した。たばこ臭は、汗臭などとは違い、煙によって部屋のなかに一瞬にして広がり、頻繁に洗濯をすることができない繊維製品（ジャケット、コート、インテリア用品など）に吸着するため、最近では消臭スプレーの需要を高める要因にもなっている。そこで、本実験では、たばこ臭の主成分といわれている物質のうち、アンモニアと酢酸の2つを取り上げることとする。

緑茶の成分は大別すると、水溶性成分20～30%、水不溶性成分70～80%で構成されている。そのうち、消臭効果があるのは、水溶性成分としてはカテキン類（含有率11～17%）とフラボノール類（含有率6%程度）であり、水不溶性成分ではクロロフィル（含有率0.6～1%）であることが報告されている^{1)～3)}。カテキン類やフラボノール類は硫化水素やアミン類などのにおい成分と錯体を形成するか、もしくはアミン類のアミノ基と中和反応をして消臭する。つまり、茶の成分は単なるマスキング作用だけでなく、成分に含まれる官能基が化学反応によって、におい成分を捕捉消臭している。カテキン類にはアンモニアを消臭する効果があり、水溶性のカテキン類やフラボノール類がなくなった茶殻は、酢酸n-ペンチル、酢酸n-ヘキシルなどを吸着することが確認されている^{4)～6)}。

以上のことを踏まえると、緑茶抽出物で処理した布に関しては、水溶液に溶けだしたカテキン類が布に吸着していると考えられるため、アンモニアに対する消臭効果が現れると予想される。また、酢酸については、水不溶性であるクロロフィルが残っている茶殻の方が処理布よりも消臭効果があると予想される。従来の研究では、茶の抽出物で処理した布の消臭特性を確認した報告が少ないことから、すでに知られている茶の消臭効果が処理布においても発揮されるかどうかを本研究では検証していく。

2. 緑茶抽出物による布の処理

商品として市販されている「茶染め」製品は、緑茶抽出成分を繊維に吸着させたものであるが、これは緑茶の天然成分を使った「草木染め」の一種と考えられる。一般的に、天然色素は布への吸着が弱く、発色性も高くない。そのため、色素を布に固着させる方法として、布にタンパク質を吸着させ、媒染剤を用いて色素を布に固着する処理が必要になる。そこで、本研究で行った消臭実験では、緑茶抽出物による布の処理に関して、天然色素と同様の処理方法を用いることとした。すなわち、タンパク質成分を布に吸着させてから（豆乳処理）、緑茶抽出物を吸着させ、緑茶抽出物を布に固着するために媒染剤で処理（媒染処理）する方法を適用した（表1）。

消臭実験に使用する布として木綿布（ガーゼ）を取り上げ、以下の工程に従って緑茶抽出物処理布を作製した。なお、緑茶として、煎茶（静岡産；商品名『味が濃い静岡茶（やぶ北品種）』）を用いた。

表1 布の処理方法

①	木綿布を水で洗い乾燥
②	①を豆乳処理（豆乳に1分間浸す：布にタンパク質成分を吸着させる）⇒乾燥
③	1ℓの水に煎茶40gを入れ沸騰後20分間弱火で加熱し、緑茶抽出液を濾し取る
④	50℃の水1ℓにミョウバン5gを溶かし、媒染液を作る
⑤	②を緑茶抽出液に2分間浸す⇒余分な液を絞る
⑥	⑤を媒染処理（媒染液に1分間浸す：色素を布に固着させる）⇒余分な液を絞る
⑦	⑤→⑥を4回繰り返す。回数が多いほど濃色が得られる。
⑧	水で洗い乾燥

3. 消臭特性の評価

においの測定には、気体採取器および検知管（GASTEC：ガステック社製）を用いた。また、アンモニアと酢酸の検知管の測定範囲は以下のとおりである。

アンモニア	3La（測定範囲：2.5～200ppm）
	3M（測定範囲：10～1000ppm）
酢酸	81L（測定範囲：0.125～25ppm）

<アンモニアの消臭実験>

- ① 2ℓのPET容器にたばこの煙を1分間充満させ濃度を測定（アンモニア濃度は約100ppm）⇒0分後の測定値とする
- ② 試料布（表1で処理した布2g）を挿入し、5分後、15分後に濃度を測定

<酢酸の消臭実験>

酢酸はたばこ臭の主成分であるが含有量が微量であるため、検知管での測定が困難であることが判明した。そのため、次のようにして酢酸の消臭実験をおこなった。

- ① 酢酸を気化させるために、2%酢酸水溶液0.2mlを5cm×5cmの布に付着させ、2ℓのPET容器に挿入する
- ② 5分後に①の布を取り出し濃度を測定（酢酸濃度は約2ppm）⇒0分後の測定値とする
- ③ 試料布（表1で処理した布2g）を挿入し、5分後、15分後に濃度を測定

結果および考察

1. アンモニアに対する消臭特性

表1に示したように、豆乳処理、媒染処理など、緑茶抽出物以外の成分が布に吸着する工程を経て「茶染め」がおこなわれる。緑茶抽出物の消臭特性を明らかにするために、まず、豆乳処理および媒染処理による消臭特性への影響について調べたのが、図1である。

未処理布（表1では①の工程のみ）、豆乳処理布（単独：表1では②の工程のみ）、媒染処理布

（単独：媒染液での処理のみ）について、アンモニア残留率を比較すると、未処理布と媒染処理布ではほぼ同じ値を示したことから、アンモニアに対する消臭特性に媒染処理の影響はないと考えてよいだろう。一方、豆乳処理布のアンモニア残留率は明らかに未処理布よりも低く現れており、消臭特性に対する豆乳処理の影響は無視できない。すなわち、豆乳処理をおこなうだけでアンモニアに対する消臭効果が発現したのであり、これは、豆乳に含まれるタンパク質が関与していると示唆される。

図2に示すように、緑茶抽出物単独による処理布（緑茶抽出）、豆乳単独による処理布（豆乳処理）、豆乳処理+緑茶抽出+媒染処理（表1の全工程）をした布、の3種を比較した結果、最も消臭効果が高いのは、全工程を経た処理布であり、次いで豆乳処理布、緑茶抽出物による処理布、の順であった。この理由として、図1で示された豆乳処理単独での消臭効果以外に、カテキン類の木綿布への吸着量と吸着の強さが消臭に関与しているのではないかと考えられる。すなわち、緑茶抽出物単独処理では布へのカテキン類吸着量は少ないが、豆乳処理によって緑茶抽出物に含まれるカテキン類の吸着量が増大し、媒染処理によってカテキン類がしっかりと固着した結果、アンモニアに対する消臭効果が最も高く現れたのかもしれない。しかし現段階では推測に過ぎず、今後の研究課題として検討していきたい。

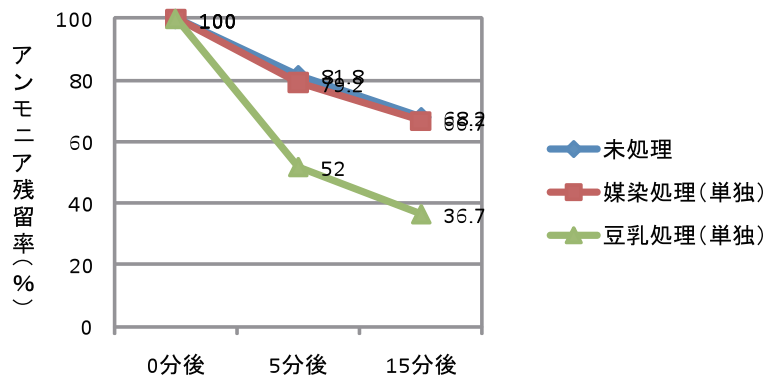


図1 豆乳処理および媒染処理の影響（アンモニア）

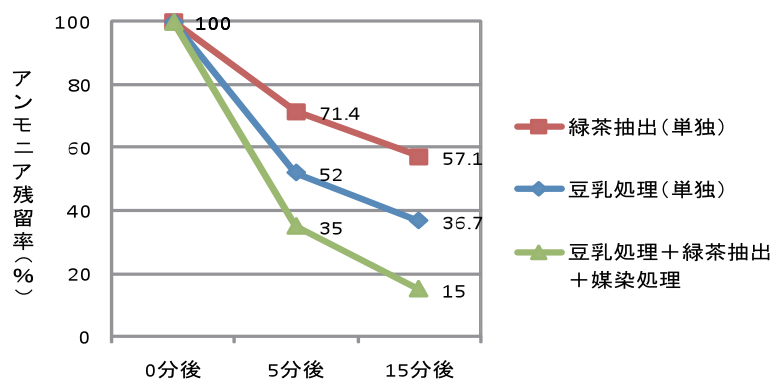


図2 アンモニア消臭における布処理方法の影響

図3は、布処理方法と茶殻の影響を調べた結果である。茶殻2gを豆乳処理布（単独）でくるんだ試料の消臭効果は、豆乳処理＋緑茶抽出物＋媒染処理を行った試料に比べて低いことがわかる。これは、アンモニアに対する消臭効果を有するカテキン類が水溶性であることから、緑茶抽出液に溶出してしまい茶殻にはカテキン類が残っていないために消臭効果が低くなったと考えられる。

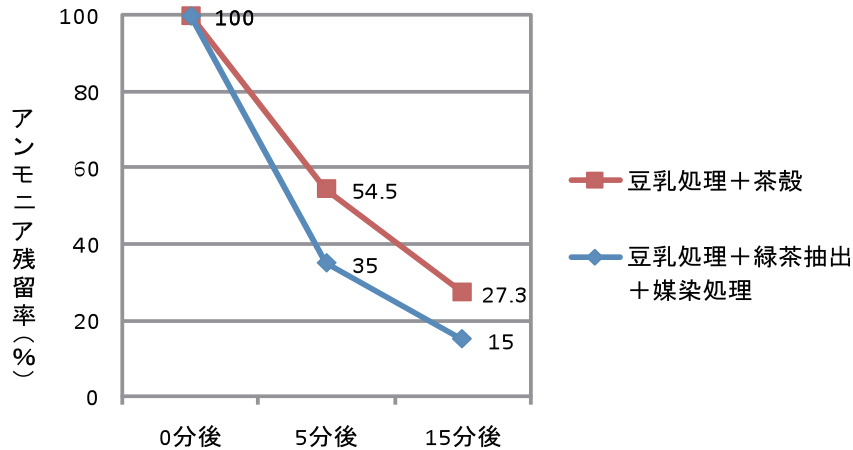


図3 アンモニア消臭における布処理方法および茶殻の影響

2. 酢酸に対する消臭特性

酢酸に対する緑茶抽出物と茶殻の影響を調べた結果を図4に示す。豆乳処理布（単独）と豆乳処理＋緑茶抽出物による処理布では効果に違いがみられず、酢酸に対する消臭効果は豆乳処理によって発現されたと考えられる。一方、豆乳処理＋茶殻の効果も大きいことから、すでに報告されている「茶殻は酢酸を吸着する」ことを証明する結果が得られたことになる。すなわち、茶殻に含まれていると考えられる水不溶性のクロロフィルが酢酸の消臭に関与していると推測される。

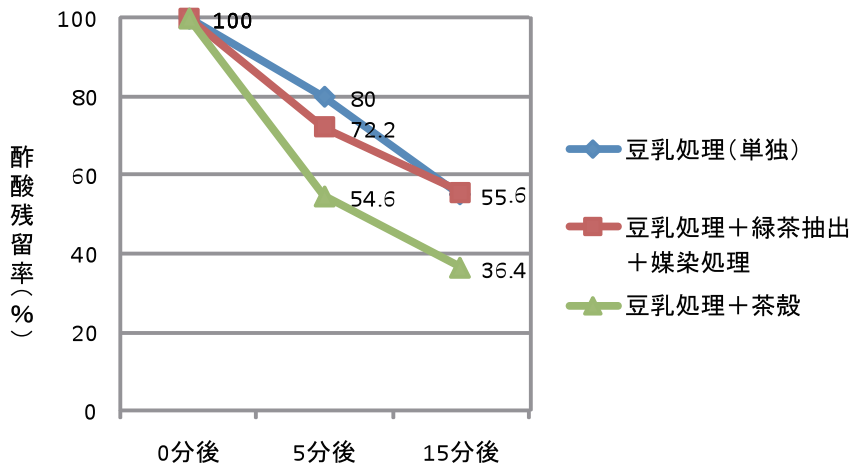


図4 酢酸消臭における布処理方法および茶殻の影響

まとめ

健康志向の現代において、身体によいとされる緑茶の効能は、食の分野以外でも注目を浴びている。「茶染め」繊維製品のみならず、衣料用合成洗剤や消臭スプレーなどにも緑茶抽出成分が配合されており、緑茶の消臭効果への関心が高まっている。それは同時に、現代人のにおいに対する関心が強くなっている証拠ともいえるだろう。

本研究では、茶の消臭効果については多くの報告がある中で、茶の抽出物で処理した布の消臭特性に関する報告が少ないことに着目し、日常生活の中で敬遠されることが多いたばこ臭に含まれるアンモニアと酢酸に対する消臭特性について検討をおこなった。その結果、以下のことが明らかとなった。

（1）豆乳処理および媒染処理の影響

緑茶抽出物で木綿布を処理する際に、抽出成分を布に固着させるために行った豆乳処理と媒染処理の影響を検討した。その結果、豆乳処理のみでもアンモニアおよび酢酸に対し消臭効果が認められ、その要因として、豆乳に含まれるタンパク質の関与が示唆された。一方、媒染剤の影響は認められず、消臭効果はなかった。

（2）緑茶抽出物の消臭効果

緑茶抽出物のみで処理した布は豆乳処理布よりもアンモニアに対する消臭効果が低い。豆乳処理+緑茶抽出物処理+媒染処理をおこなった布は、豆乳処理布よりも高い消臭効果が得られた。この要因として、緑茶抽出物に含まれているカテキン類の布への吸着が豆乳処理によって促進され、媒染処理でより強く固着したためではないかと推測された。一方、緑茶抽出物で処理した布には酢酸に対する消臭効果は認められなかった。

（3）茶殻の消臭効果

茶殻には酢酸に対する消臭効果が認められ、この要因として、茶殻に含まれるクロロフィルが関与していると推測された。

引用文献

- 1) 日本茶検定委員会. 2008.『日本茶のすべてがわかる本』（NPO 法人日本茶インストラクター協会）.
- 2) 山西貞. 1992.『ポピュラーサイエンス お茶の科学』（裳華房）.
- 3) 莊司菊雄. 2001.『においのはなし アロマセラピー・精油・健康を科学する』（技術堂出版）.
- 4) 倉地尚也・廣田和弘. 2002.「茶殻抽出物のおい吸着能」『日本味と匂学会誌』9, 3, 371-374.
- 5) 増田淳二・森脇洋・福山丈二. 2004.「茶殻を用いた消臭の効果について」『生活衛生』48,2,92-96.
- 6) 杉山謙吉. 1997.「植物ポリフェノールによる消臭効果」『機能材料』17,1,43-49.