サイカチとムクロジの洗浄性

一 抽出方法と洗浄力 一

藤居眞理子西藤嘉乃

サイカチとムクロジの洗浄性

一抽出方法と洗浄カー

藤 居 眞理子 西 藤 嘉 乃*

かつては一般的に使用されていた植物性洗浄剤であるサイカチとムクロジを、前報¹⁾ に引き続き取り上げ、JIS K 3362 の指標洗剤での洗浄力を基準にして、JIS に準拠した洗浄力試験を行い、その洗浄性を調べた。洗浄力が十分発揮される使用量とそのときの洗浄力は、JIS 指標洗剤の洗浄率を 100 としたとき、サイカチは 2000 年採取の岩手県一関市産が 10.0g/ Q のとき 118 であったが、2002 年採取の東京都千代田区産と、2002 年採取の富山県東砺波産の洗浄力は 10 程度と非常に低い値であった。ムクロジは 2000 年採取の東京都文京区産で 26.0g/ Q のとき洗浄力は 183 を示し、優秀な洗浄剤であることを確認した。しかし、2002 年に採取した東京都文京区産では洗浄力は 90 であり、2002 年の新潟県上越市産は洗浄力 80 であった。また、洗濯に適した両者の抽出方法は色素を出来るだけ溶出させないことが必要であり、サイカチのサヤやムクロジの果皮を粗く刻んで常温の水に 1 日浸漬させる方法が適していることを確認した。

"サイカチ, ムクロジ, 抽出方法, 洗浄力, 再汚染率"

1 はじめに

前報¹⁾では、サイカチはサヤと種子を区別しないでハサミで粗く刻み、常温の水に1日浸漬抽出後ろ過し、ろ液を試料溶液とした。サイカチの使用量は3.0g~4.5g/0とした。ムクロジは果実から種子を除いた果皮を粗く刻み、常温の水に1日浸漬抽出後ろ過し、ろ液を試料溶液とした。ムクロジの使用量は2.0g~3.5g/0とした。灰汁は草木灰に灰重量の20%の水を加えて撹拌し一晩静置後、上澄み液をろ過し、ろ液をpH10~12に希釈して試料溶液とした。JIS人工汚染布とTerg-O-Tometerを用い、JISK3362の指標洗剤を対照に試料溶液を洗浄液として洗浄力試験を行った。サイカチとムクロジは上記の範囲では使用量にほとんど関係なく、また灰汁はpH12の希釈液において、それぞれJIS指標洗剤

の約50%の洗浄力を示し、問題となる再汚染は 認められなかったことを報告した。また、洗浄性 に関わる溶液物性について、液性、表面張力、比 界面張力、泡の安定性、浸透力、乳化力、分散力、 硬度を測定した結果、サイカチとムクロジでは表 面張力低下作用および界面張力低下作用が洗浄性 に寄与していること、灰汁はアルカリ剤として洗 浄性に寄与していることを報告した。また、サイ カチとムクロジについては更に高濃度溶液での検 討が必要であることを指摘した。

そこで今回は、サイカチとムクロジを取り上げ、両者の洗浄力を正しく把握することを目的に、より高い洗浄性を得るのに適する抽出方法の検討、および前報¹⁾での課題であった高濃度溶液での洗浄性について、JIS 指標洗剤を対照に洗浄力試験を行い、新たな知見を得たので報告する。

2 実験方法

2 · 1 実験材料

家政学部家政学科

*大学院人間生活学研究科

2・1・1 サイカチ

サイカチA:岩手県一関市「サイカチの会」の 赤塚喜恵子氏が栽培し、1999年および2000年 にサヤを採取し、50℃で24時間加熱処理したも のをご提供いただき試料とした。

サイカチB:2002年に東京都千代田区神田駿河台サイカチ坂で落下したサヤを採取し試料とした。

サイカチ C: 2002 年に富山県東砺波郡井波町, 婦負郡八尾町高熊神社で落下したサヤを採取し試 料とした。

2・1・2 ムクロジ

ムクロジA:2000年に東京都文京区の東京大学大学院附属小石川植物園内で落下した果実を採取し試料とした。

ムクロジB:2002年に東京都文京区の東京大学大学院附属小石川植物園内で落下した果実を採取し試料とした。

ムクロジ C: 2002 年に新潟県上越市の早川氏が採取した果実をご提供いただき試料とした。

ムクロジの果実は種子を取り除き、腐敗を防ぐ ため、果皮を冷凍庫中で保存し使用した。

前報¹と同様に、果皮を粗く刻み、0.2g、1.0g、2.0g、4.0g、8.0g、10.0g、20.0g、22.0gを常温の水10に1日浸漬抽出後ろ過し、ろ液を10に補整し試料溶液とした。この溶液について分光光度計(島津製作所 UV - 2400PC)を

用いて吸光スペクトルを測定した結果,ムクロジBは $264.0 \sim 266.5$ nm に,ムクロジCは $264.5 \sim 265.5$ nm に極大値が認められたことから,ムクロジ中のサポニンが溶出したものと判断した。なお,前報 11 で使用した 2000年産のムクロジAは 265.0nm に極大値が認められた。

2 · 1 · 3 JIS 指標洗剤

JIS K 3362 に準拠し、組成は、LAS、トリポリリン酸ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、炭酸ナトリウム、CMC、硫酸ナトリウムを 15:17:10:3:58 の割合で混合し、 105 ± 2 ℃で 3 時間乾燥後、デシケーターで保存し、1.33g を下記の使用水で溶解し、全量フラスコで 1000 m ℓ にした。

2 • 1 • 4 使用水

洗浄力試験に使用した水は JIS K 8122 に準拠し、塩化カルシウム (2水塩) 1.33g をイオン交換水で溶解し、全量フラスコで 1000 mlにした。吸光度測定に使用した水はすべてイオン交換水とした。

2・1・5 人工汚染布

JIS K 3362 の湿式人工汚染布(財団法人 洗 濯科学協会頒布)を用いた。

2・1・6 再汚染試験用白布

晒し綿金巾 2003 を前処理し、 $5 \, \text{cm} \times 5 \, \text{cm}$ に 切って使用した。

2・1・7 浴比調整用白布

再汚染試験用白布と同様にした。

2・1・8 セバム布

綿メリヤス地を前処理し、5 cm×5 cm に切って使用した。下記の皮脂成分であるセバム油180mgを上記の3枚の綿メリヤス布に均一に添加し、セバム布とした。セバム油の組成はオレイン酸283g、トリオレイン156g、オレイン酸コレステロール122g、流動パラフィン25g、スクアレン25g、コレステロール16gである。

2・2 実験

2・2・1 抽出サポニン量の測定

抽出液の吸光スペクトルの極大値における吸光 度を測定することにより, サポニン量の比較を 行った。

2・2・2 洗浄力試験

試料溶液量 900 ml, 被洗物として人工汚染布 10 枚, 再汚染試験用白布 5 枚, セバム布 3 枚に 浴比調整用白布を加えて合計 30g とし,浴比を 1: 30 とした。洗浄には Terg - O - Tometer (興国 機工株式会社 WT - 0112) を用い, 120rpm, 洗浄温度 25℃,洗浄時間 10分, すすぎはビーカー すすぎ 2 回とし, アイロン乾燥を行った。洗浄前後の表面反射率(東京電色株式会社 反射率計 TC - 6D)を測定し,下記の式により洗浄率,再 汚染率を算出した。

洗浄率 D(K/S)%は D(K/S)%={(K/S)s - (K/S)w}/{(K/S)s - (K/S)o}×100

(K/S)s : 洗浄前の汚染布の K/S(K/S)w : 洗浄後の汚染布の K/S

(K/S)o : 原布の K/S

このとき K/S は

 $K/S=(1 - R/100)^2/(2 R/100)$

K:光吸光係数 S:光散乱係数 R:表面反射率

ただし、下地の影響を避けるために表面反射率 40%程度の台紙を使用して測定した。

再汚染率(%)は

再汚染率 (%) = $(R \circ - R s)/R \circ \times 100$

R o: 洗浄前の白布の表面反射率 R s: 洗浄後の白布の表面反射率

3 結果および考察

3・1 抽出方法

サイカチは前報¹⁾同様サイカチAを用い,サヤと種子を区別しないでハサミで粗く刻み,常温

の水に1日浸漬抽出後ろ過し、ろ液を試料溶液とする方法と、煮沸抽出10分、20分、30分のろ液を試料溶液とした。それぞれ分光光度計を用いて極大吸収波長での吸光度を測定した結果、吸光度は0.50、0.73、0.78、0.86であった。この結果から30分煮沸抽出する方法がサポニン量を多く抽出できると判断した。また、サイカチのサヤを10mm角に刻んだ場合より、5 mm角に刻んだ方が吸光度は5~6%高くなった。さらに、30分煮沸後のみの吸光度が0.57、その後すりつぶしてからろ過した場合の吸光度は0.76であることが分かった。しかし、煮沸直後にろ過した場合と、放冷後ろ過した場合とでは吸光度に差は認められなかった。

なお、サイカチのサヤ、種子、種皮のみので抽出した試料溶液は吸光度比が1:0.85:3.46であり、種皮に最も多くのサポニンが含まれていると考えられたが、選別は困難であり、3者ともにサポニンが含まれていることから、3者を区別せずに使用することとした。

以上の結果から、サイカチはサヤと種子を区別しないで5mm角に刻み、30分煮沸後放冷し、すりつぶしてからろ過し、ろ液を試料溶液とした。この試料溶液で洗浄力試験を行った。結果を図1に示す。25℃でのJIS指標洗剤の洗浄率を100としたときの値を洗浄力とした。このときの再汚染試験の結果を図2に示す。

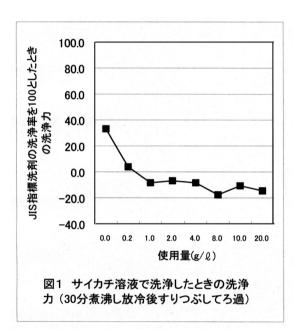
本文中の図は、制作上どの図も、横軸の目盛り が正しい数直線上にはないため、グラフの傾きは 使用量の数値が大きくなるほど、実際よりも極端 に大きく表れている。

図1から、サイカチ抽出液を試料溶液にした場合の洗浄力は、いずれの使用量においても、JIS指標洗剤よりも著しく低く、ほとんどが0以下であり、水のみで洗浄した場合の洗浄力約30よりはるかに低く、洗浄よりむしろ汚染と言える。

図2の再汚染では、JIS 指標洗剤の再汚染率が - 0.2%であり、白度には変化がないことが分かった。水のみの再汚染率が0.2%であったのに対し、サイカチ試料溶液では使用量が増すほど数値は高くなり、白布は汚染された。これは汚染布の汚れがいったん洗浄液中に除去され、再び白布

に吸着し汚染する本来の再汚染ではなく,サイカ チ試料溶液中に溶出したサイカチの色素による着 色である。そのために表面反射率が低下し、計算 上再汚染率を増加させた。目視でも白布が赤味の ある茶褐色に変化したことが明らかに認められた。

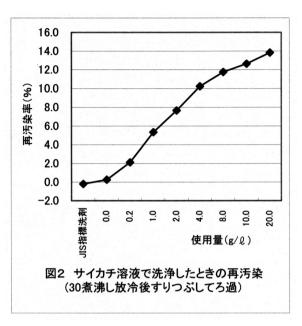
同じ現象が汚染布にも現れたため、洗浄前の汚染布の表面反射率の値よりも、洗浄後の表面反射率の値の方が著しく低下し、洗浄力を大幅に低下させた。目視でも、明らかに赤味のある茶褐色の着色が認められた。

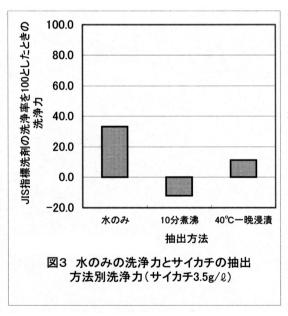


サイカチの抽出液は紅茶様の茶褐色を呈している。サポニン量を多く抽出するための抽出方法は、同時に色素も多く抽出してしまったことになり、この方法は適さないことが分かった。

そこで、サイカチを3.5g/ℓ用いて、10分煮沸後ろ過する方法、40℃の温水に一晩浸漬後もみだし、ろ過する方法(赤塚氏の方法)で抽出した試料溶液を用いて洗浄力試験を行った。結果を図3に示す。この図から、10分煮沸後ろ過して抽出する方法より、40℃で一晩浸漬しもみ出しろ過する抽出方法の方が洗浄力は高いものの、洗浄力は水のみでの洗浄にさえ及ばない低い値であり、JIS 指標洗剤を100としたとき10程度の洗

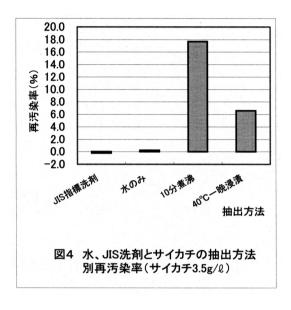
浄力であった。





このときの再汚染試験結果(図4)から、このサイカチ試料溶液の場合、再汚染率が非常に高いことが分かった。煮沸は10分間であっても、再汚染率に与える影響は大きかった。40℃での抽出も再汚染率が高い結果であった。この場合の再

汚染は、色素が白布に着色し表面反射率を低下させたことが原因である。同時に洗浄力を低下させた原因でもあり、サイカチの抽出方法として両者とも適さないことが分かった。



以上の結果から、色素による着色を生じにくいサイカチ溶液の抽出方法は、前報¹⁾のサヤと種子を区別しないでハサミで粗く刻み、常温の水に1日浸漬後ろ過し、ろ液を用いる方法が適していることを確認した。

今後,実験に用いるサイカチ試料液はこの抽出 方法で行うこととした。

3・2 ムクロジの抽出方法

ムクロジAを用い、サイカチと同様に種々抽出方法を替えて試料溶液を調製し、吸光度測定と洗浄力試験を行った。サポニンを多く抽出するには、ムクロジの果皮を細かく刻み、すりつぶして水を加え、煮沸時間を長くして抽出し、ろ過する方法がよいことが分かった。この方法でムクロジを20.0g/ℓ使用したとき、洗浄力は162を示した。しかし、前報¹⁾の果皮を粗く刻み常温の水に1日浸漬後ろ過し、ろ液を用いる方法で、ムクロジ使用量26.0g/ℓのとき、洗浄力は183を示した。

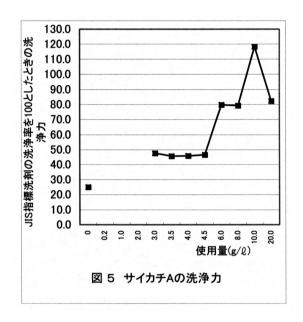
以上の結果から、簡便な後者の方法が適してい

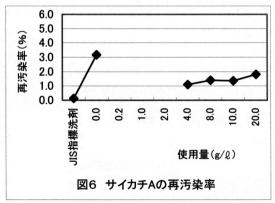
ると判断し、今後の実験はこの方法で行うことと した。

なお、試料溶液はいずれも淡黄色であり、目視では色素が白布を着色したとは認められなかった。 また、再汚染率の数値も極めて低く問題になる値ではなかった。

3・3 サイカチの洗浄力

サイカチAの洗浄力を図5に、再汚染率を図6に示す。

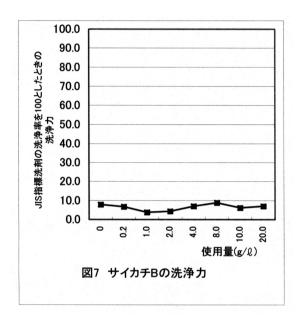


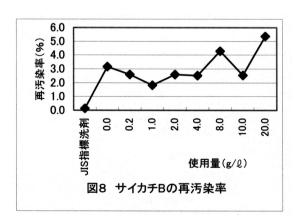


サイカチAは、0.2g/Q以上の使用量で水のみでの洗浄の場合より明らかに洗浄力は高い。10.0g/Qで洗浄力の最大値 118 を示した。20.0g/Q

になると洗浄力が低下したことから、10.0 g / Q 付近が臨界ミセル形成濃度であると考えられる。このときの再汚染率は1.4%であり、目視では原布白布との差はほとんど認められなかった。このことから、サイカチAは色素による着色が少なく、洗浄力が高い洗浄剤であることを明らかにすることができた。

サイカチBの洗浄力を図7に、再汚染率を図8に示す。

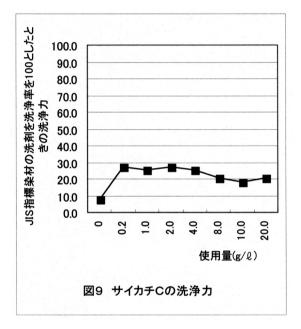


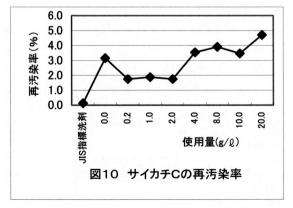


サイカチBの洗浄力は水と同等,あるいはそれ以下の $3.7 \sim 8.8$ であった。再汚染率はJIS 指標洗剤が0.1%,水が3.2%であったが,サイカチBは $0.2g/\ell \sim 4.0g/\ell$ の使用量において,水の

場合の再汚染率より低い 1.8%~2.6%であった。しかし、サイカチの使用量が 8.0g/ Q 以上になると再汚染率は上昇する傾向が見られ、20.0g/ Qでは 5.4%であった。これらのことから、サイカチBの洗浄力は水と同等あるいはそれ以下であり、色素による着色を生じることから、衣類の洗浄剤としては不適当であることが分かった。

サイカチCの洗浄力を図9に、再汚染率を図10に示す。





サイカチ C の洗浄力は水の洗浄力 7.9 よりも高く、使用量 $0.2g/\ell \sim 4.0g/\ell$ までの洗浄力では、サイカチ B より高い $25.3 \sim 27.3$ であった。しかし、使用量が $8.0g/\ell$ 以上になると洗浄力は 20

程度に低下した。

JIS 指標洗剤の再汚染率が 0.1%, 水が 3.2% であったのに対し、サイカチ C は使用量 $0.2g/\varrho$ ~ $2.0g/\varrho$ の範囲において、水の再汚染率以下の $1.7\% \sim 1.9\%$ と比較的低い値であったが、使用量が $4.0g/\varrho$ 以上になると再汚染率は上昇する傾向が見られ、 $20.0g/\varrho$ では 4.7%であった。

これらのことから、サイカチ C は使用量 0.2g/ $\ell \sim 2.0g/$ ℓ において、JIS 指標洗剤の 30% 弱の洗浄力を有し、色素による着色も 2%以下であることから、再汚染は許容範囲内であると言えよう。しかし、使用量 4.0g/ ℓ 以上では色素の着色の方が洗浄力に勝るため、衣類の洗浄には適さない。

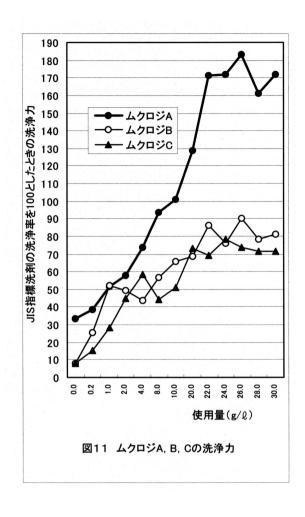
3・4 ムクロジの洗浄力

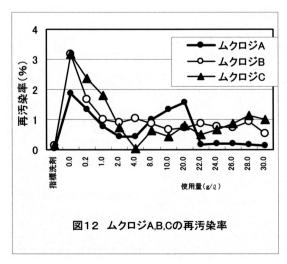
ムクロジA、B、Cの洗浄力を図11に、再汚染率を図12に示す。ムクロジAの洗浄力は極めて高い。使用量の増加に伴い洗浄力も高くなり、使用量26.0g/ℓのとき洗浄力は183を示し、JIS指標洗剤の1.8倍もの洗浄力であった。しかし、ムクロジBおよびムクロジCの洗浄力試験結果では、水での洗浄力が7.9であったのに対し、ムクロジAでは33.3と高いことから、ムクロジAの洗浄力を下方修正して考える必要がある。最も単純に7.9と33.3の差をムクロジAのそれぞれの洗浄力の値から減じ、図13に示すこととした。

修正後のムクロジAの洗浄力は,使用量 0.2g/ ℓ ~ $10.0g/\ell$ まではムクロジB とムクロジCに比較し,特に洗浄力が高いとは言えない。しかし, $20.0g/\ell$ 以上の使用量では際立って高い洗浄力を示し, $26.0g/\ell$ では洗浄力の最高値 158 を示した。このことからもムクロジAは JIS 指標洗剤より際立って高い洗浄力を有すると言える。また,使用量を増やした $28.0g/\ell$ 30.0g/ ℓ では洗浄力は下がった。このグラフは前述のとおり,横軸の数値が正しい数直線上にはないため,特に使用量の数値が大きいほどグラフの傾きが極端に表れる。したがって真の傾きは,はるかになだらかである。

このことから、26.0g/Q あたりが臨界ミセル 形成濃度であると考えられる。

以上の結果から、ムクロジAは極めて優秀な

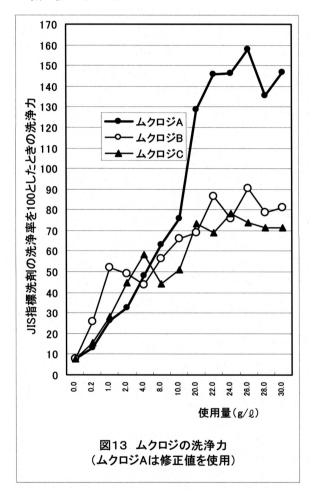




洗浄剤であると言える。

ムクロジBは、ムクロジAと同様に、使用量の増加に伴い洗浄力が高くなり、26.0g/ℓのとき洗浄力の最大値90.3を示し、それ以上の使用量では洗浄力が低下する傾向が認められた。このことから、ムクロジBも26.0g/ℓ付近が臨界ミセル形成濃度であると考えられる。

再汚染率は $0.2g/0 \sim 4.0g/0$ の範囲では1.7%以下であり、8.0g/0以上では1.0%以下の低い値であった。



ムクロジCも、ムクロジAおよびムクロジBと同様に、使用量の増加に伴い洗浄力が増加し、24.0g/ℓのとき洗浄力の最大値78.2を示し、それ以上の使用量では洗浄力が低下する傾向が認められた。このことから、ムクロジCでは24.0g/ℓ付近が臨界ミセル形成濃度であると考えら

れる。再汚染については、 $0.2g/\ell$ のときのみ 2% を超える 2.4% の再汚染率を示し、 $1.0g/\ell$ では 1.8%、それ以上の使用量ではほとんどが 1% 下の低い再汚染率であった。

4 まとめと問題点

4・1 サイカチ

サイカチAは10.0 g / ℓ で洗浄力の最大値118を示した。このときの再汚染率1.4%であり,目視では原布白布との差はほとんど認められなかった。このことから,サイカチAは色素による着色が少なく,洗浄力が高い洗浄剤であることを明らかにできた。

界面活性剤特有の挙動として、臨界ミセル形成 濃度が付近での洗浄力の変化があげられる。サイ カチとムクロジは陰イオン界面活性剤であるサポ ニンの界面活性作用が洗浄に寄与している¹⁾。 サイカチAでは、臨界ミセル形成濃度が付近での 洗浄力の変化に相当する現象が認められた。

しかし、サイカチBはサイカチAとは全く異なり、洗浄剤として機能しておらず、洗浄力における界面活性剤特有の現象も全く認められなかった。サイカチCはサイカチAの1/4程度の洗浄力であった。

その要因として下記が推測できる。

- ①サイカチAは採取後、虫の発生を防ぐ目的で50℃、24時間加熱処理を行っている。サイカチBおよびサイカチCは採取後そのまま試料として使用したため、水分が多くサイカチAに比べ使用量が少なかった。
- ②加熱処理によって洗浄にあずかる成分や色素が 変化し、洗浄力や再汚染に影響を与えた。
- ③サイカチAの種類とサイカチBおよびサイカチ Cの種類は異なり、洗浄に適するサポニンを含む 種類とそうでないものがある。
- ④サイカチの種類は同じであるが、生育する環境によって含まれるサポニンの種類や量が異なる。
- ⑤その年の気象条件等により出来不出来がある。

そこで①と②について、サイカチBおよびサイカチCにも、サイカチAと同様に熱処理を行い、洗浄力および再汚染について検討した。洗浄力ではサイカチBに顕著な変化は認められなかった。

サイカチCは0.2g/0と1.0g/0で洗浄力が逆転したが、それ以外の使用量では洗浄力に変化は認められなかった。再汚染ではサイカチCで色素の着色を低下させたが、サイカチBでは逆に再汚染率を上昇させる場合が多い結果であった。以上の結果から、熱処理は洗浄力を上昇させる要因であるとは言えない。

③については、サヤの形状が微妙に異なるようにも思える。「明治文化史」³⁾によると、洗剤が使用されない頃の地方における洗浄剤として、サイカチをあげているのは、岩手と福島である。サイカチAは岩手県産である。当時の人々は、洗浄剤として優れていたからこそサイカチを使用していたのだろう。また、同書によると、サイカチBの産地である東京では、灰汁や麺類其他のゆで汁が使われていたとある。サイカチCの産地である富山では米のとぎ汁と記載されている。東京や富山ではサイカチを洗浄剤として使用していなかったことから、サイカチAやサイカチBのように、洗浄に適さない種類であったと推測できる。

④については、岩手産のサイカチも、東京産および富山産のサイカチも、もともとの種類は同じであったが、気候風土の違いで徐々に異なった性質に変化し、含まれるサポニンに何らかの違いが生じた可能性も想像できる。

⑤については、採取年を異にした同一地方の同一樹木のサイカチを試料にして検討を行う必要がある。

また, サポニンの確認を吸光スペクトルのみで 行ったが, 確認方法の更なる検討が必要である。

なお、サイカチの液性は弱酸性¹⁾であり、これは蛋白質繊維の洗浄に適しているが、色素による着色が考えられることから、白色や淡色の被洗物には不適当である。「新版衣類整理の実際」⁴⁾には、大島の洗濯に最適とあるが、泥染めの大島紬の場合、多少の着色もなんら影響を与えないものと思われる。

4・2 ムクロジ

ムクロジAは極めて優れた洗浄剤であり、使用量 26.0g/ℓのとき洗浄力の最高値 183 を示し、 JIS 指標洗剤の 1.8 倍もの洗浄力を有することが 分かった。ムクロジの抽出液は淡黄色であるため、その色素が綿布に着色する程度はごく低く、特に使用量 22.0g/ Q 以上では再汚染率が 0.2%以下であり、原布白布の白度にほとんど変化を与えていないことが分かった。

ムクロジもサイカチと同様、液性は弱酸性である¹⁾。この性質は、アルカリ性では損傷を起こす蛋白質繊維の洗浄に適している。綿布では色素による着色の程度は非常にわずかであったが、蛋白質繊維とりわけ羊毛は染色されやすい繊維であることから、使用に際しては繊維別に影響を調べる必要がある。

ムクロジAは2000年に、ムクロジBは2002 年に東京都の同一植物園で採取したものである。 サイカチCも2002年に新潟県で採取したもので ある。2000年は豊作であったが、2002年は残 暑が長く続き、ムクロジの果実がなかなか熟さず、 熟して落下したものを試料とするので、入手に苦 労した年であった。豊作の年に採取したムクロジ Aは洗浄力の最高値が183であり、不作の年に 採取したムクロジBの洗浄力の最高値は、ムクロ ジAの1/2であった。このことから、植物由来 の問題である作柄による品質のバラツキが大きい ことが分かった。しかし、不作の年でさえ洗浄力 は JIS 指標洗剤の 80 ~ 90% (サイカチ C の洗浄 力の最高値が78)を示したことからも、優秀な 洗浄剤であると言える。なお、ムクロジAとムク ロジBの最高洗浄力を示した使用量は共に 26.0g/ℓであった。

貴重な試料をご提供くださった赤塚氏,東京大学大学院附属小石川植物園,および早川氏に対し,改めて深く感謝申し上げます。

本研究は、平成15年度の西藤嘉乃の修士論文「サイカチとムクロジの洗浄について」中の実験 データを用い、一部考察を加えたものである。

文 献

- 1) 藤居眞理子,高橋兆子:東京家政学院大学紀要第43 号(自然科学系・工学系),pp1-10(2003)
- 2) 奥村文子,吉田紘子:茨城大学教育学部紀要,44号,

p.135, 図1(1995)

3) 渋沢敬三:明治文化史12巻生活,原書房(東京), 京),pp.33-34(1960) pp93-94(1979)

4) 田中たま, 瀧浦 潭:新版衣類整理の実際, 光生館(東京), pp.33-34(1960)