

平成 26 年度 卒業研究論文

ナメコキスの化粧品原料としての
有用性に関する基礎研究

東京医薬専門学校

生命工学技術科

化粧品開発コース 5 班

124-0019 塚本 達郎

134-0009 内田 祐貴

134-0024 鈴木 淳一

134-0039 森田 晃世

134-0040 吉田 大祐

1. 序論・目的	1
2. エキスの選定	2
2-1. 選定された食材とエキスに期待される効能	2
2-2. エキスの抽出 (1)	3
2-3. 官能評価	4
2-4. エキスの抽出 (2)	5
2-5. 肌水分測定	6
2-6. 確認試験	7
2-7. 結果	8
3. 文献調査	9
3-1. ナメコ	9
3-2. ムチン	10
4. ナメコのかけらの除去	11
4-1. 吸引ろ過による除去	11
4-2. 抽出方法による除去	11
4-3. 結果	11
5. ナメコの臭気の除去	12
5-1. アルコール処理	12
5-2. 活性炭処理	16
5-3. 結果	18
6. ナメコエキスの利用	19
6-1. 洗顔料の製造	19
6-2. シャンプーの製造	28
6-3. 石けんの製造	32
6-4. 化粧水の製造	35
6-5. クリームの製造	37
6-6. 乳液の製造	39
6-7. ジェルの製造	42
7. 結論	46
8. 謝辞	46
9. 参考文献	46
10. 使用原料一覧	47
11. 和文要旨	48
12. 英文要旨	49

1. 序論・目的

近年の化粧品業界の傾向の一つとして、一般消費者の中では植物や微生物利用といった天然由来原料を使用した化粧品が人気を集めしており、それに伴い多くの化粧品原料メーカーにおいても天然由来原料の研究、開発が盛んに行われ市場にも鉱物系オイルフリー、石油系活性剤フリー、パラベンフリーなどのワードを良く目にしている。また、地域ならではの原料を用いた化粧品も存在し、地域活性化の一案として注目されている。

そこで我々は、身の周りの食材をもちいた天然由来化粧品原料を開発できなかと考えた。まず「通年で製品の安定した提供」と「原料の安価な入手」が可能であるという条件にて食材の選定を行った。さらに、食材中のネバネバした成分に保湿性が期待できるのではないかと考え、それらの食材について様々な方法でエキスを抽出し評価を行った。その結果、ナメコの熱水抽出によって得られたエキスの持つ保湿性や高い粘性に着目した。そこで本研究では、ナメコエキスの持つ化粧品原料としての有用性について検討するとともに、物性及び他の化粧品原料との相互性や製剤にもたらす効果などの基礎的データの収集を行うことを目的とした。

しかし、得られたエキスにはいくつかの問題点があり、まずそれらの問題点を除去または軽減するための工程の調査、検討を行った。特有の臭気の除去方法として活性炭処理、かけらの分離方法としてろ過方法の検討、粘性の調製方法として希釈倍率及び濃縮方法の検討、微生物安定性への対応として防腐剤及び安定化剤の選定を行った。

その後、一般的な化粧品製剤の处方をモデルとして、ナメコエキスを配合しないコントロール处方およびナメコエキスを配合したナメコエキス配合处方を製造し、粘性、曳糸性、安定性、肌や毛髪への作用、製品中の他の原料との相互作用についての基礎的データの収集を行った。製造したものはスキンケア製品（洗顔料、クリーム、水性ジェル、乳液、固形石けん）及びヘアケア製品（シャンプー）である。

2. エキスの選定

2-1. 選定された食材とエキスに期待される効能

製品の安定的供給のため、通年で栽培、採取が可能であること、製造コストダウンのため、安価に入手が可能であることを条件として、食材の選定を行った。選定した食材及びそれから抽出されたエキスに期待される効能を Table2-1 に示した。

Table2-1 抽出に使用した食品とエキスの効能¹⁾²⁾

食品名	分類	エキスの効能
オクラ	野菜	保湿 柔軟 抗酸化 美白
大豆	豆類	保湿 発毛抑制 美白 皮脂腺抑制 抗炎症
里芋	イモ類	保湿 アトピー性皮膚炎予防
山芋	イモ類	保湿 アンチエイジング
ワカメ	海藻類	保湿 老廃物除去
メカブ	海藻類	保湿 シワ改善
ナメコ	きのこ類	保湿 湿潤
しいたけ	きのこ類	保湿 美白 SOD様作用
キクラゲ	きのこ類	保湿 アンチエイジング 抗酸化 美白

2-2. エキスの抽出（1）

2-2-1. BG,EtOH 抽出

選定した食材のエキス抽出を行った。抽出方法は一般的なエキス抽出方法である、BG：水抽出及び EtOH：水抽出を行った。溶媒：水の配合食材と溶媒の混合比は 1 : 10 とした。

1) 抽出食材

- ① オクラ
- ② メカブ
- ③ ナメコ
- ④ 里芋
- ⑤ 大和芋
- ⑥ 大豆
- ⑦ シイタケ
- ⑧ キクラゲ
- ⑨ ワカメ
- ⑩ 昆布

2) 操作方法

- ① 各食材を細かくしサンプルビンにおよそ 10g 入れた。
- ② BG 又は EtOH をおよそ 50g 加えた。
- ③ 精製水をおよそ 50g 加えた。
- ④ 一週間～二週間放置した後、ろ過したものをエキスとした

2-2-2. 热水抽出（1）

BG、EtOH 抽出で得られたエキスのうち、ろ紙を通らずろ過できなかった食材に対して热水抽出を行った。

1) 抽出食材

- ① メカブ
- ② ナメコ
- ③ 大和芋
- ④ 里芋

2) 操作方法

- ① 食品をあらかじめビーカーに入れ水を 100mL 加えた後一日放置した。
- ② ホットスターーラーに①を乗せ沸騰させた。
- ③ 沸騰してから 5 分静置した。
- ④ ③を茶こしを用いて大まかな固形物を除去し、エキスとした。

2-3. 官能評価

Table2-4 エキスの官能評価

食材	BG抽出	EtOH抽出	熱水抽出
オクラ	△	△	◎
メカブ	○	○	△
ナメコ	△	△	◎
大和芋	△	△	◎
里芋	△	△	◎
大豆	○	○	—
シイタケ	△	△	—
キクラゲ	△	△	—
ワカメ	×	×	—
昆布	×	×	—

◎：良い / ○：やや良い / △：やや悪い / ×：悪い

抽出したエキスについて官能評価を行った。エキスの感触・粘性・保湿性・匂いについて評価を行い、総合的な評価結果を Table2-4 に示した。オクラ、ナメコ、大和芋、里芋の熱水抽出で得られたエキスの官能評価が良い評価であった。

2-4. エキスの抽出（2）

2-4-1. 热水抽出（2）

BG 抽出およびエタノール抽出で得られたエキスに比べて热水抽出で得られたエキスの評価が良い結果が得られた。より高濃度のエキスを得るため手順および条件を検討し热水抽出を行った。

1) 抽出食材

- ① ナメコ
- ② 里芋
- ③ 大和芋
- ④ オクラ
- ⑤ 大豆
- ⑥ メカブ

2) 操作

- ① 食材の表面を EtOH で洗浄した後小さく刻んだ。
- ② 水と食材を重量比 1 : 1 でビーカーに入れ、90℃のウォーターバスで 60 分間抽出した。
- ③ 茶こしで大まかな固体物を除去し、エキスとした。

3) 抽出結果

Table2-5 热水抽出食材一覧

食材	性状
ナメコ	黄緑色半透明 キノコ臭
里芋	白濁半透明 土臭
大和芋	白濁半透明 土臭
オクラ	薄茶半透明
大豆	クリーム色不透明 豆乳様臭
メカブ	黄緑透明 海草臭

2-5. 肌水分測定

2-5-1. 測定条件

1) 使用機器

- ・高感度角質膜厚・水分計 ASA-MX (有)アサヒバイオメッド

2) 対象エキス

- ① ナメコエキス
- ② 里芋エキス
- ③ 大和芋エキス
- ④ オクラエキス
- ⑤ 大豆エキス
- ⑥ メカブエキス
- ⑦ ナメコ（缶詰液）

3) 実験操作

- ① 測定を行う部屋は室温 20°C に保ち身体も室温に適応させるため 1 時間慣らした。
- ② 両腕に製剤を塗布し乾燥させて測定を行った。
- ③ 計測時間は 10,30,60,90 分ごとに水分測定を行った。

2-5-2. 結果

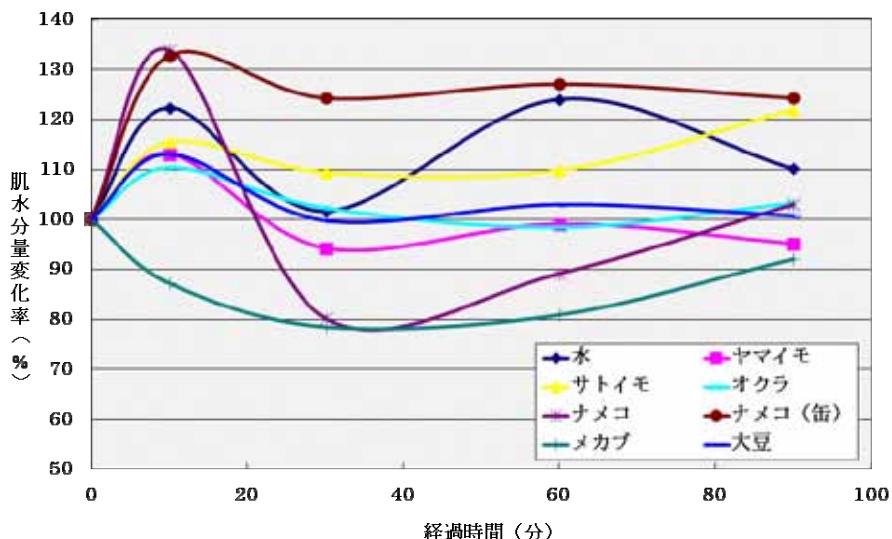


Fig.2-1 エキスの肌水分測定結果

各エキスの肌水分測定後に得られたデータより、肌水分量変化率はナメコ（缶詰液）及びナメコが高く、次いでサトイモが安定しており、オクラ、ヤマイモ、大豆は低い値で推移していることがわかる。この結果より、ナメコの熱水抽出エキスには保湿性が期待できると考えられる。

2-6. 確認試験³⁾

調査の結果、ナメコのネバネバした成分はムチンであり、これが保湿性や感触に大きな影響を与えていたことがわかった。ネバネバした成分がムチンであるという確認のため、構成物質である糖とたんぱく質の定性試験を行った。

2-6-1. ニンヒドリン反応試験

1) 目的

本試験はムチン中のたんぱく質の定性を行う

2) 原理

ニンヒドリン（IUPAC名：2,2-ジヒドロキシインダン-1,3-ジオン ($C_9H_6O_4$)）水溶液と α -アミノ酸によって起きる呈色反応で、アブデルハルデン（Abderhalden）反応とも呼ばれる。タンパク質やペプチドなどの検出に利用される。反応はアミノ酸とニンヒドリン 2 分子が縮合してルーヘマン紫（Ruhemann's purple）という青紫色の色素とアミノ酸が還元されてできるアルデヒドが生成するものである。

3) 実験操作

- ① 試験管内でナメコエキスとニンヒドリン水溶液を体積比 3 : 1 で混合させた。
- ② ボルテックスミキサーで分散させた。
- ③ ウォーターバスで加温した。

4) 結果

試験管内液全体が紫色に呈色したため、タンパク質の存在が確認された。

2-6-2. モーリッシュ反応試験

1) 目的

本試験はムチン中の糖の定性を行う。

2) 原理

炭水化物の呈色反応の一つ。 α -ナフトール反応ともいう。試験管に入れた試料溶液に 5~15% の α -ナフトールのアルコール溶液を 2~3 滴加えて混合した後、試験管を傾け器壁に沿って濃硫酸を静かに加えると、比重の大きな濃硫酸が下に沈んで 2 層を成す。試料中に炭水化物が存在すれば、両液の界面に紫赤色の環が生じ、混合すれば紫赤色の溶液となる。アミノ糖以外のすべての炭水化物(单糖, 多糖)にみられる呈色反応であるが、グルクロロン酸など 6 個の炭素原子を含むヘキスロン酸では緑色を呈する。

3) 実験操作

- ① ナメコエキス 2mL を試験管に分取した。
- ② ナフトール溶液(5%)を 2 滴加え、混和した。
- ③ 濃硫酸 1mL を静かに流し込んだ。

4) 結果

試験管内液界面が赤紫色呈色したため、糖の存在が確認された。

2-7. 結果

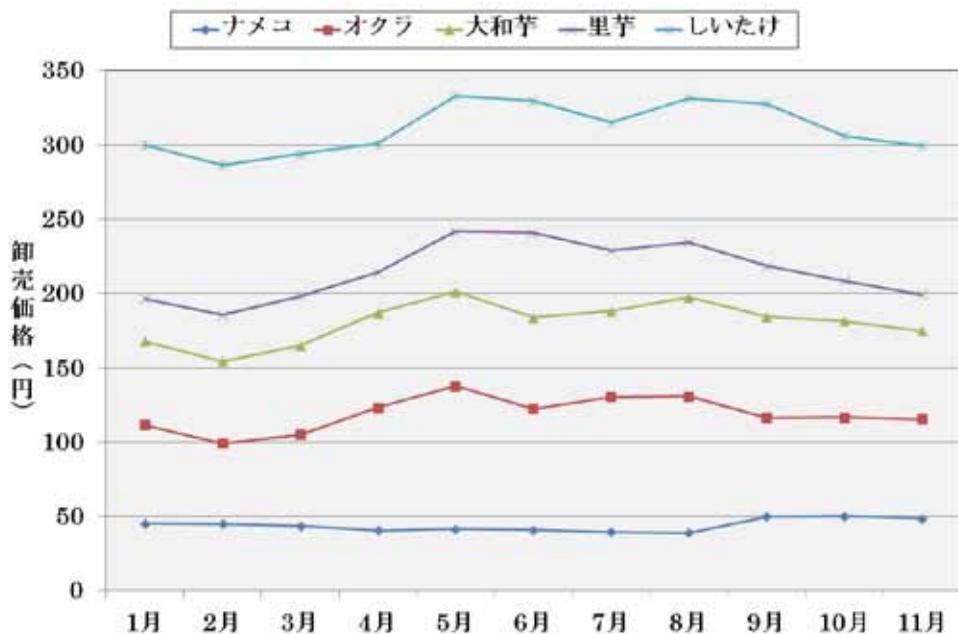


Fig.2-2 2014 年の食材の卸価格⁴⁾

抽出液の肌水分測定を行った結果、塗布した直後から 10 分後まで肌水分量が増加したが、60 分後の肌水分を見てみるとほとんどの抽出液が、初期値に近い肌水分量に戻っている、それに対してナメコ抽出液の肌水分量は依然として高い数値を示している。

大体の抽出エキスは水物なので塗布した直後から 10 分後までは肌水分量は増加するが、時間が経つにつれ下降していく事から、水分の保持力が低いと思われる。このことから熱水抽出を行った、ナメコエキスは瞬間的な保湿力と保湿力を持続させる保持力が優れていることがわかる。抽出されたナメコエキスについてニンヒドリン反応試験およびモーリッシュ反応試験を行った結果、両者とも反応を示したためナメコエキス中のネバネバした成分はムチンであることが示唆された。

Fig.2-2 に 2014 年の日本における食材の卸価格を示した。ナメコは季節による変動が穏やかで卸価格が 50 円程度と低い。そのため、「通年で製品の安定した提供」と「原料の安価な入手」が可能であるという条件に合うため、本研究ではナメコの熱水抽出エキスを採用することとした。

3. 文献調査

3-1. ナメコ⁵⁾

ナメコ（滑子）は、モエギタケ科スギタケ属のキノコの一種。日本、台湾などに分布する。

秋、（冷夏の年は梅雨ごろにも発生）ブナやナラなどの枯れ木や切り株などに群生する。湿時はおびただしいゼラチン質の粘性物質のムチンが分泌しており、ナメタケ、ヌメリタケと呼ぶ地域もある。茶褐色の傘と白色又は茶色の茎、ゼラチン質で茶色のひだをもつ。近年は広く人工栽培が行われ、栽培の方法も主に原木栽培と菌床栽培の二通りの方法があり、一般に市場に流通しているのは菌床栽培品である。多くのメーカーから種菌が販売されており、害菌に対する抵抗力が比較的強く、家庭栽培も容易に行える。

Table3-1 ナメコの可食部 100gあたりの成分⁶⁾

【食物繊維】		【アミノ酸】		【ビタミン】	
水溶性食物繊維	1.1 g	イソロイシン	60mg	ビタミンD	0.4μg
食物繊維総量	2.7 g	ロイシン	96mg	ビタミンB1	0.07mg
【ミネラル】		リジン	64mg	ビタミンB2	0.12mg
ナトリウム	3mg	含硫アミノ酸	32mg	ナイアシン	5.1mg
カリウム	230mg	芳香族アミノ酸	56mg	ビタミンB6	0.05mg
カルシウム	4mg	スレオニン	72mg	葉酸	58μg
マグネシウム	10mg	トリプトファン	11mg	パントテン酸	1.25mg
リン	66mg	バリン	74mg	ビオチン	7.2μg
鉄	0.7mg	ヒスチジン	35mg	【脂肪酸】	
亜鉛	0.5mg	アルギニン	76mg	脂肪酸 飽和	0.02g
銅	0.11mg	アラニン	85mg	脂肪酸 一価不飽和	0.02g
マンガン	0.06mg	アスパラギン酸	110mg	脂肪酸 多価不飽和	0.07g
セレン	2μg	グルタミン酸	180mg	脂肪酸 総量	0.11g
モリブデン	1μg	グリシン	62mg	n-6系 多価不飽和	0.07g
		プロリン	63mg	18:1 オレイン酸	18mg
		セリン	67mg	18:2 n-6 リノール酸	69mg
		アミノ酸合計	1100mg		
		アンモニア	40mg		

3-2. ムチン⁷⁾

ムチン(mucin)は動物の上皮細胞などから分泌される粘液の主成分として考えられてきた粘性物質である。植物にも含まれるほか、一部の菌類も分泌する。

実際には分子量 100 万～1000 万の、糖を多量に含む糖タンパク質（粘液糖タンパク質）の混合物であり、細胞の保護や潤滑物質としての役割を担っている。

構造としては、アポムチンと呼ばれるコアタンパクが、無数の糖鎖によって修飾されてできた巨大分子の総称である。コアタンパクの主要領域は大半がセリンかトレオニンからなる 10～80 残基のペプチドの繰り返し構造であり、このセリンまたはトレオニンの水酸基に対し、糖鎖の還元末端の N-アセチルガラクトサミンが α -O-グリコシド結合（ムチン型結合）により高頻度で結合している。糖鎖はムチンの分子量の 50%以上を占め、ムチンのもつ強い粘性や水分子の保持能力、タンパク質分解酵素への耐性など、さまざまな性質の要因となっている。

4. ナメコのかけらの除去

4-1. 吸引ろ過による除去

4-1-1. 実験

ナメコエキスのろ紙による吸引ろ過を試みた。

1) 実験操作

ブフナーろうとを吸引ビンに取り付け、ろ紙にて吸引ろ過をおこなった。

2) 検討希釀倍率

- ① 原液
- ② 2 倍希釀
- ③ 4 倍希釀
- ④ 10 倍希釀
- ⑤ 20 倍希釀

4-1-2. 結果

ナメコエキスに対して吸引ろ過を試みた結果、通常の化学実験用ろ紙では纖維が細かすぎたためエキスが詰まりろ過できなかった。希釀倍率を上げ粘度を下げた結果、20 倍希釀エキスでは成功したが、ナメコエキスの特徴的な性質もろ紙に絡め取られてしまったように感じた。

4-2. 抽出方法による除去

4-2-1. 実験

ナメコエキスの抽出時から処理を施し、かけらの除去を試みた。

1) 実験操作

- ① ナメコの表面を EtOH で洗浄した後小さく刻み、ネット（株）小久保工業所「ゴミポン」で包んだ。
- ② 水とナメコを重量比 1:1 でビーカーに入れ、90°C のウォーターバスで 60 分間抽出した。
- ③ メタルメッシュ（100～200 メッシュ）で吸引ろ過を行った。

4-2-2. 結果

エキス採取前のナメコをネットで包みエキスの採取を行った結果、大まかなかけらの除去が成功した。その後、メタルメッシュで吸引ろ過を行うことで、より細かいかけらを除去でき、かつナメコエキスらしさを残すことができた。

4-3. 結果

得られたナメコエキスにはナメコのかけらが混入してしまっており、これは製剤に配合した際に使用感触に異物感を与えててしまう。このため、ナメコのかけらの除去についての手法を検討した。その結果、エキス抽出時にネットで包み、その後メタルメッシュで吸引ろ過を行うことであげてこの

かけらの除去ができた。

5. ナメコの臭気の除去

5-1. アルコール処理

5-1-1. 理論

熱水抽出で得られたナメコエキスは特有の臭気、濃い色を持っており、製剤開発へ利用するためそれらの軽減または除去が必要であるといえる。

熱水抽出によって得られたエキスにエタノールを加えると水溶液内に凝集物が生じた。この性質を利用し凝集物を得ることで、ムチンの性質を残しつつ臭気の除去を行い、またエキス濃縮について検討を行う。

5-1-2. アルコールの選定

ナメコエキス 3 倍希釈液 10g に各アルコールを加え状態を確認した。

・使用アルコール

- | | |
|---------------|--|
| ① メチルアルコール | : CH ₃ OH |
| ② エチルアルコール | : C ₂ H ₅ OH |
| ③ 2-プロピルアルコール | : CH ₃ CH(OH)CH ₃ |
| ④ ベンジルアルコール | : C ₆ H ₅ CH ₂ OH |

Table5-1 各アルコールによるナメコエキスの状態変化

アルコール	状態
MeOH	凝集した
EtOH	凝集した
2-PrOH	凝集した
BenOH	凝集しない。分離した。

BenOH との混合ではナメコエキスは凝集しなかった。MeOH、EtOH、2-PrOH を少量加えるとナメコエキスの粘性がまとまりになり始め、ナメコエキスの 1.5 倍重量程度のアルコールを加えると、ガラス棒にまとわりつくほどの凝集物になった。

Table5-2 各アルコール処理後の凝集物、アルコール、凝集物の水溶液の性状

アルコール	凝集物		処理後アルコール		凝集物の水溶液	
	色	におい	色	におい	色	におい
MeOH	濃い茶色	微かななめこ	透明感のある薄い茶色	アルコールとなめこ	透明感のある茶色	微かななめこ
EtOH	濃い茶色	微かななめこ	透明感のある薄い茶色	アルコールとなめこ	透明感のある茶色	微かななめこ
2-PrOH	濃い茶色	微かななめこと 微かなアルコール	透明感のある薄い茶色	アルコールとなめこ	透明感のある茶色	微かななめこと 微かなアルコール

水溶液中の凝集物をピンセットで絞ると、茶色い纖維の塊のような固形物が得られた。この凝集物に精製水を加えて放置すると、纖維が解け水中に溶解し均質な水溶液になった。この水溶液はナメコエキス 3 倍希釈液原液より透明感のある茶色で同じ程度の粘性を持っていた。再度アルコールを加えると同じような凝集物を得ることができた。

このとき、凝集物の水溶液は 3 倍希釈液原液と比較しておおいに軽減され、色味もよりクリアになっていることが確認でき、アルコール処理はナメコエキスの持つ特有のにおいの除去や色の軽減に有効であるといえる。

ここで、MeOH は化粧品原料として認められておらず、2-PrOH は凝集物の水溶液にアルコールが残ってしまっている。安全性や効率を考慮し、アルコール処理には EtOH を使用することに決定した。

5-1-3. アルコール処理繰り返し試験

アルコール処理・凝集物の溶解操作を繰り返し行い、ナメコエキスの持つ特有のにおいや色はどの程度軽減されるのか、粘性や曳糸性に変化は生じるのかを確認した。

ナメコエキス 3 倍希釈液を原液として、原液 25g から凝集物を得て、凝集物と精製水で合計 25g に調製し溶解させ性状を確認した。

Table5-3 アルコール処理繰り返しによる性状変化（エタノール使用）

処理回数	色	におい	とろみ（粘性）	曳糸性
1	透明感のある茶色	微かななめこ	変化なし	変化なし
2	1回よりは薄い	無臭	変化なし	変化なし
3	2回よりは薄い	無臭	変化なし	変化なし
4	変化なし	無臭	変化なし	変化なし
5	変化なし	無臭	変化なし	変化なし
6	変化なし	無臭	変化なし	変化なし

アルコール処理・凝集物の溶解操作を繰り返し 6 回行った。その結果、EtOH を用いた処理を繰り返すことでナメコエキスの持つ特有のにおいや色を軽減し、かつ粘性や曳糸性といった特徴的な性状を残すことが可能であることがわかった。

5-1-4. 確認試験

ナメコエキスの持つ粘性はムチンによるものであるということが考えられ、前述したナメコエキスの確認試験ではムチンを構成しているたんぱく質および糖が確認できた。そこで、アルコール処理した水溶液中のたんぱく質および糖についても確認試験を行った。

1) 試験方法

ナメコエキス 3 倍希釈液を原液として、原液 25g から凝集物を得て、凝集物と精製水で合計 25g に調製し溶解させた。

Table5-4 アルコール処理後水溶液の確認試験

処理回数	ニンヒドリン試験	モーリッシュ試験
0 (原液)	○	○
1	△～○	○
2	×	○

× : 反応なし

△ : 薄く反応あり

○ : 反応あり

2) 結果

アルコール処理 1 回で、ニンヒドリン試験の反応は薄くなっている。処理回数 2 回でニンヒドリン反応はまったくでなかった。

5-1-5. ナメコエキスの濃縮についての実験

アルコール処理で得られた凝集物は精製水に溶解させることができることが確認できた。この性質を利用して、少ない量の精製水に溶解させることができればエキスの濃縮手法への提案につながると考え、本実験を行った。

1) 実験方法 :

- ① ナメコエキス 3 倍希釈液 30g を量り取り、EtOH を加えた。
- ② 得られた凝集物を別のビーカーに取り、精製水を任意の量加えた。
- ③ そのまま放置し溶解させた。(このとき、ホットスターーラーおよびスターーラーバーを用い溶解を促進させた)
- ④ 水溶液中に均一に溶解していることを確認し、評価を行った。

2) 結果

Table5-5 濃縮エキスの性状

凝集物溶解率 (%) (イオン交換水量 : g)	状態	におい	トロミ	曳糸性
1.5 (30)	茶色の液状	×	○	○
2.3 (20)	茶色の液状	×	○	○
4.5 (10)	茶色の液状	×	◎	◎
9.0 (5)	茶色のペースト状	△	◎	×

× : なし

△ : ややあり

○ : あり

◎ : 顕著にあり

凝集物の溶解率が上がるほど、粘性や曳糸性は増加していた。凝集物溶解率 9.0% のものは濃い茶色で粘性が大きくプルプルしており曳糸性はむしろなかった。また、ナメコのようなにおいを若干であるが感じた。

作製した水溶液はすべて均一に溶解しており、本実験で用いた手法はエキスの濃縮手法として活用できるといえる。

5-2. 活性炭処理

5-2-1. 理論

「活性炭は構造上微細かつ細長い管のような孔を無数に持っていて、臭気成分を吸着し毛細管現象によってその孔の中に取り込む性質がある。」

上記の性質を利用してナメコエキスの独特な臭いの脱臭を試みた。

5-2-2. 粉末状活性炭

1) 使用試薬

- ・活性炭素,粉末 和光純薬(株)

2) 実験操作

- ① 希釀したナメコエキスを遠心分離管におよそ 50g 入れ、活性炭を加えた。
- ② 遠心分離を 3000rpm にて 10 分間行った。
- ③ ミラクロスをもちいて吸引ろ過を行った。

3) 結果

Table5-6 ナメコエキスの希釀倍率と脱臭試験の結果 (粉末状活性炭)

		配合率(%)						
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	5.0
3倍希釀	において 分離状態	△	△	—	△	—	○	○
	において 分離状態	○	○	—	○	—	×	×
4倍希釀	において 分離状態	—	—	△	△	○	—	—
	において 分離状態	—	—	○	○	○	—	—
6倍希釀	において 分離状態	—	—	○	○	○	○	—
	において 分離状態	—	—	○	○	○	○	—

において : △やや脱臭可、○脱臭可

分離状態 : ×分離不可、○分離可

Table5-6 に遠心分離後のエキスのにおいておよび活性炭とエキスの分離状態を示した。3 倍希釀エキスでは、配合率 3%以上では脱臭はできたが分離はできなかった。4 倍希釀エキスでは、配合率 2.5%では脱臭および分離が可能であった。6 倍希釀エキスでは実験したすべてで脱臭および活性炭の分離が可能であった。

しかし、ごく微細な活性炭の粉末は分離できなかったため、ミラクロスで吸引ろ過を試みた。その結果、4 倍希釀エキスでは粘性が高すぎ吸引ろ過はできなかった。6 倍希釀エキスでは可能であったが、完全に除去はできなかった。

5-2-3. 粒状活性炭

1) 使用試薬

・活性炭素（粒状）（関東化学株）

2) 実験操作

- ① 希釀したナメコエキスを遠心分離管におよそ 50g 入れ、活性炭を加えた。
- ② 遠心分離を 3000rpm にて 10 分間行った。
- ③ ミラクロスをもちいて吸引ろ過を行った。

3) 結果

Table5-7 ナメコエキスの希釀倍率と脱臭試験の結果（粒状活性炭）

		配合率(%)			
		2.0	10.0	25.0	50.0
3倍希釀	におい	△	△	△	—
	分離状態	○	△	△	—
5倍希釀	におい	—	—	△	○
	分離状態	—	—	△	△

おい：△やや脱臭可、○脱臭可

分離状態：×分離不可、○分離可

Table5-7 に遠心分離後のエキスのにおいおよび活性炭とエキスの分離状態を示した。3 倍希釀エキスでは、すべての配合率において脱臭はできず、分離状態も良くなかった。5 倍希釀エキスでは、配合率 50%において脱臭はできたが、分離状態は良くなかった。また、微細な活性炭の粉末は分離できなかった。

さらに、活性炭にエキスが吸着してしまい、分離後のエキスの収率がおよそ 60%程度に下がってしまっていた。

5-2-4. 破碎状活性炭

1) 使用試薬

・活性炭素（破碎状） 関東化学株

2) 実験操作

- ① 活性炭をふるいにかけ、細かい活性炭を除去した。
- ② 7.5倍希釈ナメコエキスをマヨビンにおよそ50g入れ、活性炭を加えた。
- ③ 冷蔵庫で保存した。
- ④ 経過時間ごとに匂いを確認した。

3) 結果

Table5-8 活性炭の配合率と脱臭試験の結果（破碎状活性炭）

活性炭配合率 (%)	経過時間（日）			
	7	14	21	28
5	×	△	△	○
10	×	△	△	○
20	△	○	○	○
30	○	○	○	○

×脱臭不可、△やや脱臭可、○脱臭可

Table5-8 に活性炭の配合率と経過時間ごとの脱臭状態を示した。活性炭の配合率30%であれば、脱臭が可能だった。また、活性炭をあらかじめストッキングに包んでおけば、分離操作も省略できた。しかし、活性炭にエキスが吸着してしまい、分離後のエキスの収率がおよそ70%程度に下がってしまった。

5-3. 結果

ナメコエキス特有の臭気は、アルコール処理及び活性炭処理により除去が可能であった。しかし、アルコール処理では、エキスの希釈倍率に関わらずエキス重量の150%程度のエタノールを必要とし、脱臭処理した後水溶液として十分に分散させるまで一週間程度の時間がかかった。対して、活性炭処理では希釈倍率にもよるがエキス重量の30%程度で脱臭には十分であり、最短で3日程度で脱臭は可能であった。しかし、活性炭処理においてはエキスに活性炭が吸着してしまい、エキスの収率が70%程度になってしまった。

以上より、コスト、手間を考慮し本研究では活性炭処理を脱臭方法として採用した。

6. ナメコエキスの利用^{8) 9)}

6-1. 洗顔料の製造

6-1-1. 处方

Table6-1-1 洗顔料の処方

原料名	コントロール	ナメコエキス配合処方		
		2倍希釈	4倍希釈	7.5倍希釈
a ステアリン酸	10.00	→		
b パルミチン酸	10.00	→		
c ミリスチン酸	12.00	→		
d ラウリン酸	4.00	→		
e ヤシ油	2.00	→		
f 水酸化カリウム	6.00	→		
g P E G1500	10.00	→		
h グリセリン	15.00	→		
i NIKOLL MGS-A	2.00	→		
j レオドールTWS-120V	2.00	→		
k プチルパラベン	0.20	→		
l E D T A - 2 N a	0.10	→		
m 精製水	26.70	→		
n 精製水	30.00	—	—	—
o ナメコエキス	—	30.00	30.00	30.00

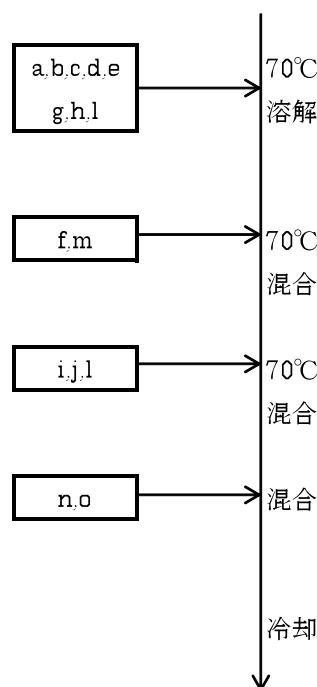


Fig.6-1-1 洗顔料の製造工程図

6-1-2. 官能試験

○外観

ブランクについては白色であり、ナメコエキスの濃度が高くなるにつれて淡黄色となった。

○匂い

洗顔のにおいが元々強かったのもあり、7.5倍希釀のナメコエキスについては殆ど匂いを感じなかった。しかし、ナメコエキスの濃度を上げるにつれ、ナメコエキス特有の匂いが強くなった。

○泡立ち

泡立ちについては、高級脂肪酸ならではの泡立ちの良さがあり、ナメコエキスを配合した処方のものについては、さらに泡立ちが良くなりもっちりとして、肌理細やかな泡が形成された。

○使用中の使用感

洗顔を使用中についてはブランクに比べナメコエキス配合処方の泡が肌に密着しているように感じた。ナメコエキスの濃度が変化しても大きな差はなかった。

○ツッパリ感

洗顔使用後のツッパリ感については、ブランクについては高級脂肪酸の欠点である使用後のツッパリ感はあったが、ナメコエキス配合処方については若干ではあるがツッパリ感が緩和されたように感じた。

6-1-3. 泡観察

1) 使用機器

・デジタルマイクロスコープ VHX-500 株キーエンス

2) 操作手順

- ① ボウルに製剤と精製水を重量比 1:20 となるよう量りとった。
- ② 家庭料理用ミキサーで 2 分間泡だてた。
- ③ 泡をシャーレに入れすりきった。
- ④ シャーレを試料テーブルに置き、観察した。

3) 結果

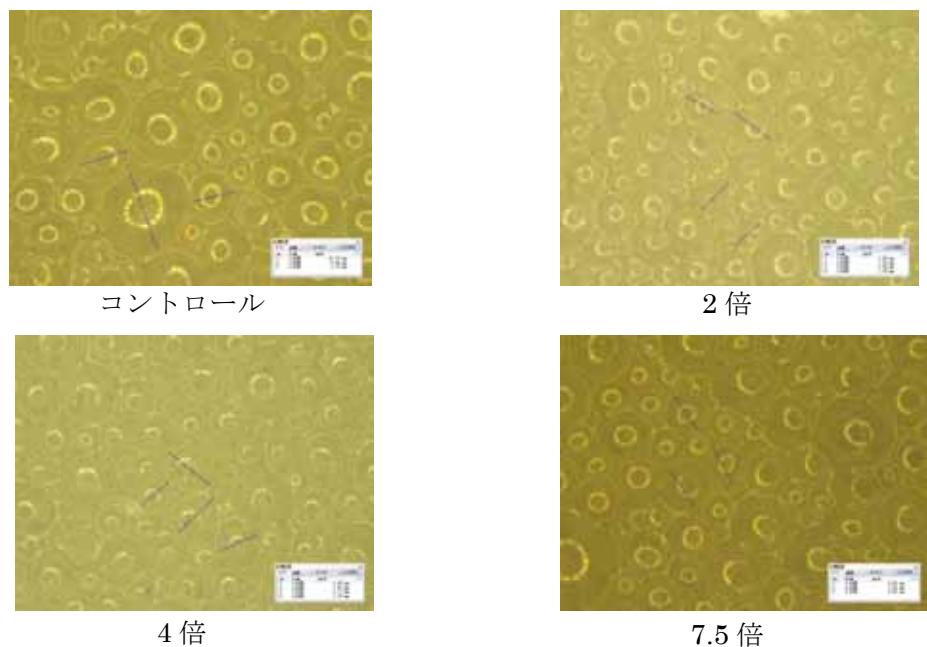


Fig.6-1-2 洗顔料の泡の測定結果

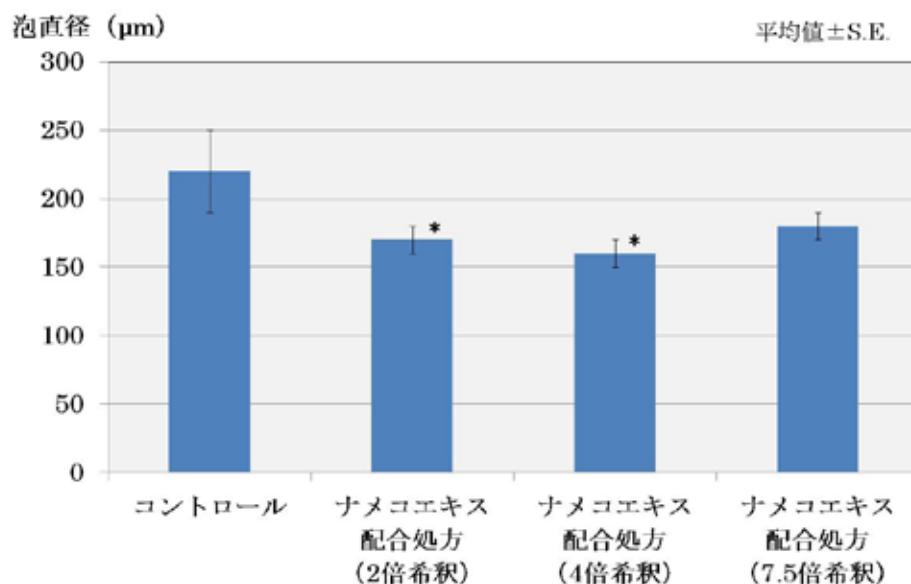


Fig.6-1-3 泡直径の平均値と標準誤差の比較

* : 0.05>p で有意差あり

Fig.6-1-3 はマイクロスコープで観察した泡直径の比較である。ナメコエキス配合処方、2 倍希釈、4 倍希釈の処方についてコントロールに対して有意差があり、泡がより細かくなっていることが確認された。

6-1-4. 泡弾力性試験

1) 使用機器

- ・レオメーター RT-2002-D.D (株)レオテック

2) 測定条件

- ・測定日： 2015/1/8
- ・室温/湿度： 25°C/40%
- ・アダプター： No.3-30 φ
- ・設定荷重： 5.0
- ・進入量： 20.0mm
- ・進入速度： 10cm/min

3) 操作手順

- ① レオメーターを条件に従いセットした。
- ② ボウルに製剤と精製水を重量比 1:10 となるよう量りとった。
- ③ 家庭料理用ミキサーで 2 分間泡だてた。
- ④ 泡を 50mL ピーカーに入れすりきった。
- ⑤ ピーカーをレオメーターの試料テーブルに置き、測定開始した。
- ⑥ アダプターが進入を停止し、応力が飽和するまで（進入時間のおよそ 2 倍）放置し、測定終了した。

4) 結果

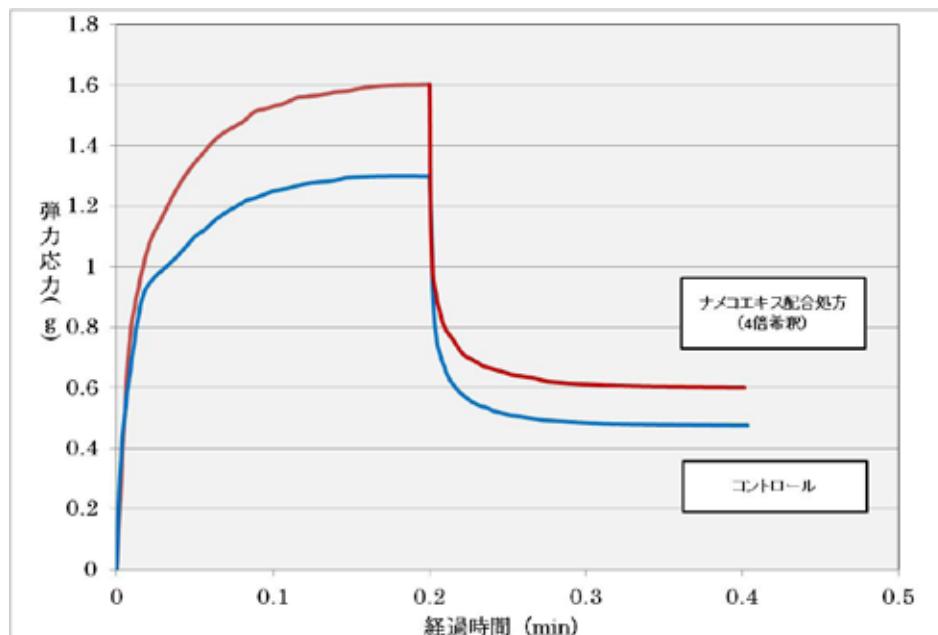


Fig.6-1-4 洗顔料の泡弾力試験結果

6-1-5. 泡持続性試験

1) 評価方法

- ① 1円玉を両面テープで三枚重ね合わせたものをテスト用具とした。
※テスト用具：直径10mm×高さ3mmの円柱形で3g
- ② ボウルに製剤と精製水を重量比1:10となるよう量りとった。
- ③ 家庭料理用ミキサーで2分間泡だてた。
- ④ 泡を50mLビーカーに入れすりきった。
- ⑤ テスト用器具を水平になるよう静かに置き、ビーカーの底に着くまでの時間を測定した。

2) 評価結果

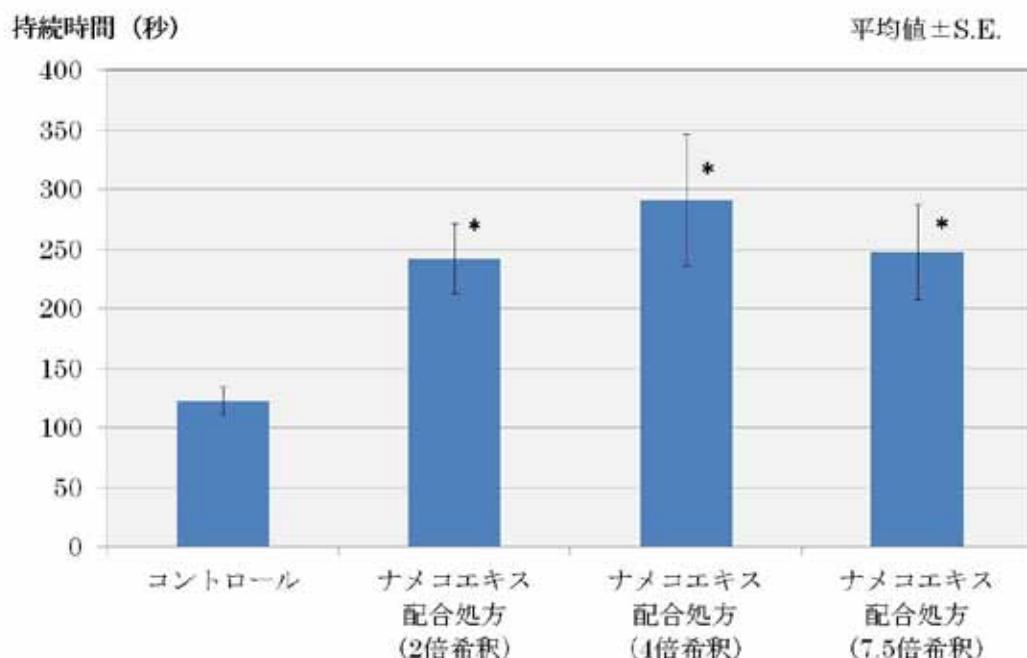


Fig.6-1-5 泡持続性試験の平均持続時間と標準誤差

* : $0.05 > p$ で有意差あり

Fig.6-1-5はテスト具の持続時間の比較である。ナメコエキス配合処方はコントロールに対して有意差があり、泡持続性の向上が確認された。

6-1-6. アンケート

1) アンケート対象

回答者：本学学生及びその親近者 11名（男/6名、女/5名）

年齢：20代/8名、50代/1名、60代/2名

対象製品：A:コントロール処方

B:ナメコエキス配合処方

洗顔料についてのアンケート

生命工学技術科 化粧品開発コース 5班

私達は、卒業研究において洗顔料の開発を行っております。

つきましては、製品A、Bならびに泡洗顔ネットを配布させていただきますので、お手数ですが
製品をご使用後にアンケートのご協力をお願い致します。

使い方：製品をそら豆大手に取り、泡洗顔ネットにて泡立てて使用してください。

性別：男 • 女

年齢： 歳

1. 製品A、Bで泡の感触に違いは感じられましたか？

YES • NO

2. 洗い上がりに肌がさっぱりと感じられるのはどちらですか？

A • B

3. どちらの製品が好みですか？

A • B

4. 製品についてご意見があれば記入をお願い致します。



アンケートへのご協力ありがとうございました。

Fig.6-1-6 アンケート用紙

2) 結果

質問 1. 製品 A,B で泡の感触に違いは感じられましたか？

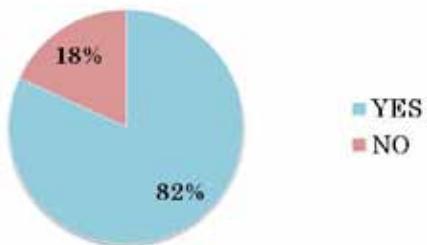


Fig.6-1-7 アンケート：質問 1 回答結果

質問 2. 洗い上がりに肌がつっぱると感じられるのはどちらですか？

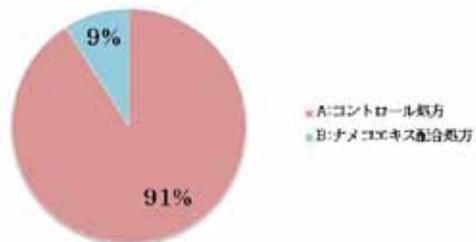


Fig.6-1-8 アンケート：質問 2 回答結果

質問 3. どちらの製品が好みですか？

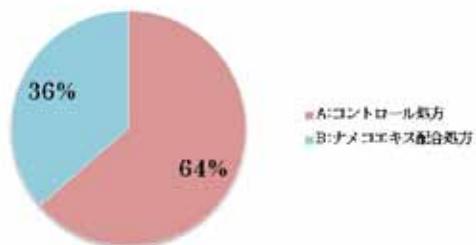


Fig.6-1-9 アンケート：質問 3 回答結果

質問 1 より、精神 A および B 間の使用中における泡の感触に違いを感じられたという回答が得られた。また、質問 2 より、洗い上がりとして製品 A のほうがつっぱりを感じるという回答が得られた。この結果より、ナメコエキスを配合することで泡の感触に影響を与え、洗い上がりの肌のつっぱりを緩和させる効果が期待できると考えられる。しかし、製品 A のほうが好みという回答が多く得られた。

6-1-7. 結果

製造品を比較してみると、ナメコエキスの濃度が高いほど製剤は柔らかくナメコの色が強くなつたということがわかった。また、匂いについては7.5倍希釀のものは特に気にならない程度で、配合量が増えていくにつれ、ナメコ臭さが強くなったように感じた。ナメコエキス配合処方とコントロール処方を比較したところ、製剤の泡立ちに大きな違いが見られ、ナメコエキス配合による泡質の向上（もっちりとした細かな泡）が確認できた。また、ナメコエキスの濃度をあげても感觸的には大きな差がなく、泡質についても同様である。洗顔使用後感については、基本処方の洗浄力が高いため、つっぱり感が強いが、ナメコエキス配合処方についてはコントロールに比べ若干ではあるが、つっぱり感を抑えられたと感じている。また、今回用いた処方では経時変化も良好であり安定している。以上のこと踏まえ、まずナメコエキスを洗浄剤（今回の処方では）として使用することは有効かつ可能であり、原料としてはスクラブ剤、皮膜形成剤、感觸剤としての用途が考えられる。また、ナメコエキスが低濃度であれば脱臭しなくとも製剤として混合できる可能性もある。しかしながら、エタノールや界面活性剤との絡みも含めて、原料の選定及び混合する手順への配慮は必要不可欠である。

6-2. シャンプーの製造

6-2-1. 処方

Table6-2-1 シャンプーの処方

原料	コント ロール	ナメコエキス配合処方		
		2倍希釈	4倍希釈	7.5倍希釈
a テキサポン	36.00	—	→	
b ラウリン酸 DEA	4.00	—	→	
c プロファン EX-24	7.00	—	→	
d カチナール HC-200	0.20	—	→	
e グリセリン	2.00	—	→	
f 安息香酸 Na	0.20	—	→	
g EDTA-2Na	0.10	—	→	
h 精製水	50.50	20.50	—	→
i ナメコエキス	—	30.00	—	→
j 10%クエン酸 soln.	滴量	滴量	滴量	滴量

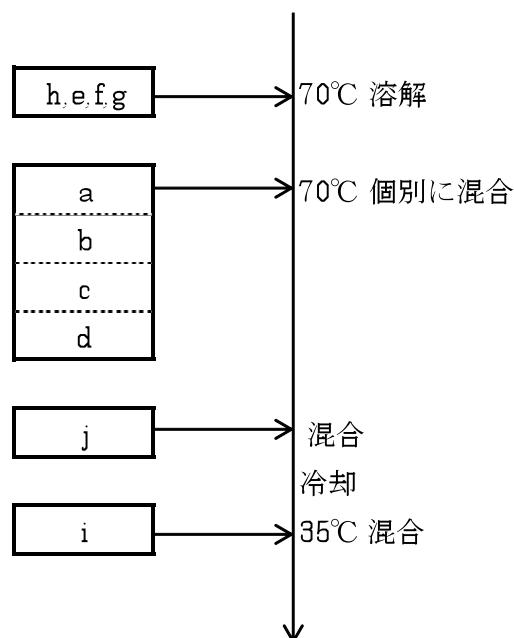


Fig.6-2-1 シャンプーの製造工程図

6-2-2. 官能評価

○外観

コントロール：無色であった。

ナメコエキス配合処方：濃度が高くなるにつれて淡黄色であった。

○匂い

原料臭が強く、ナメコエキス配合処方においてもにおいは感じられなかった。

○泡立ち

どの処方でもあわ立ちに差は感じられなかった。

○使用中

コントロールでは毛髪のきしみを感じだが、ナメコエキス配合処方では滑らかに感じられた。

○使用後

感想後、コントロールに比べて指どおりの引っかかりが少なく感じられた

6-2-3. 泡の持続力測定

1) 評価方法

① 1円玉を両面テープで二枚重ね合わせたものをテスト用具とした。

※テスト用具：直径 10mm×高さ 2mm の円柱形で 2g

② ボウルに製剤と精製水を重量比 1:20 となるよう量りとった。

③ 家庭料理用ミキサーで 2 分間泡だてた。

④ 泡を 50mL ビーカーに入れすりきった。

⑤ テスト用器具を水平になるよう静かに置き、ビーカーの底に着くまでの時間を測定した。

2) 評価結果

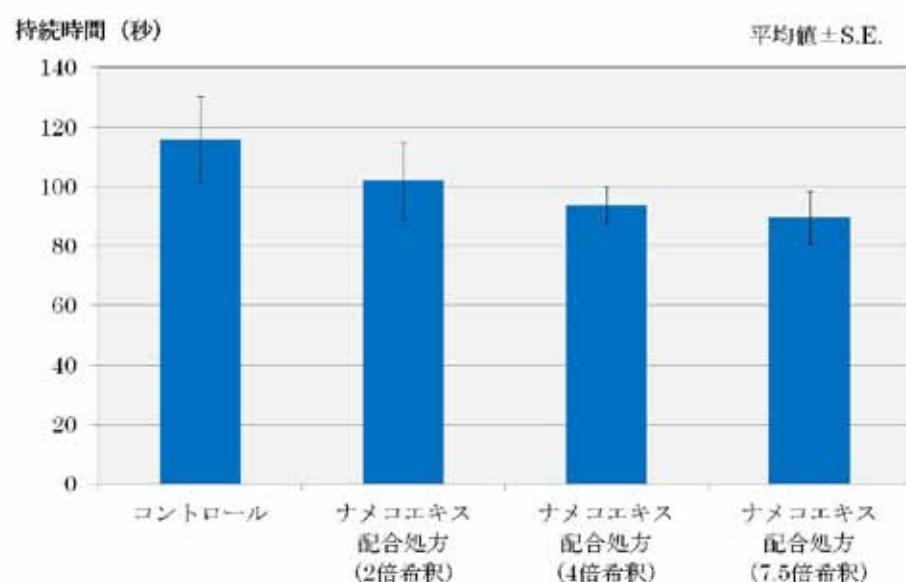


Fig.6-2-2 シャンプーの泡持続性試験の平均持続時間と標準誤差

6-2-3. 泡径の測定

1) 使用機器

- ・レオメーター RT-2002-D.D (株)レオテック

2) 操作手順

- ⑤ ボウルに製剤と精製水を重量比 1:20 となるよう量りとった。
- ⑥ 家庭料理用ミキサーで 2 分間泡だてた。
- ⑦ 泡をシャーレに入れすりきった。
- ⑧ シャーレを試料テーブルに置き、観察した。

3) 結果

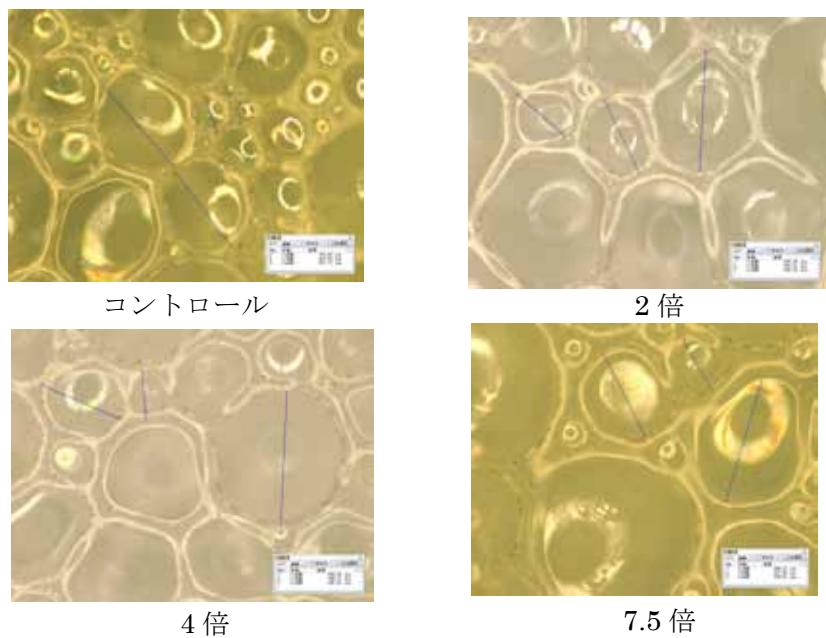


Fig.6-2-3 シャンプーの泡径の観察

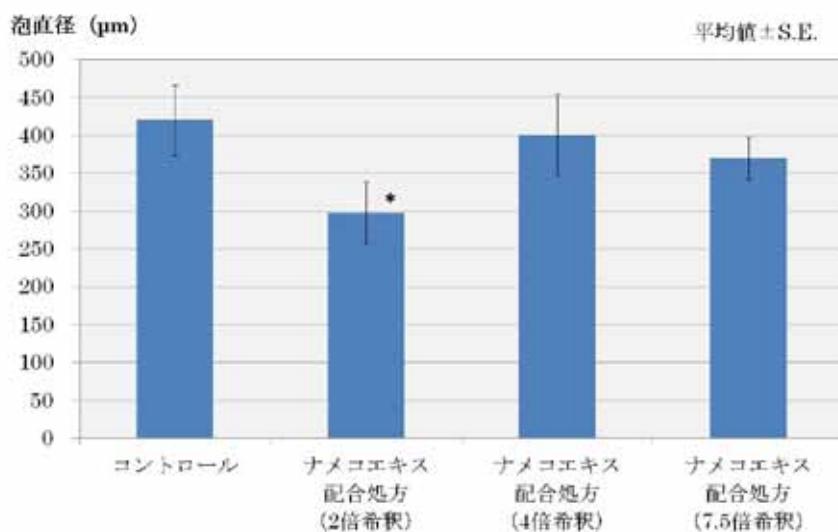


Fig.6-2-4 シャンプーの泡直径の平均値と標準誤差の比較

* : $0.05 > p$ で有意差あり

6-2-4. 粘度測定

- 1) 使用機器
 - ・B型粘度計 東機産業(株)
- 2) 結果

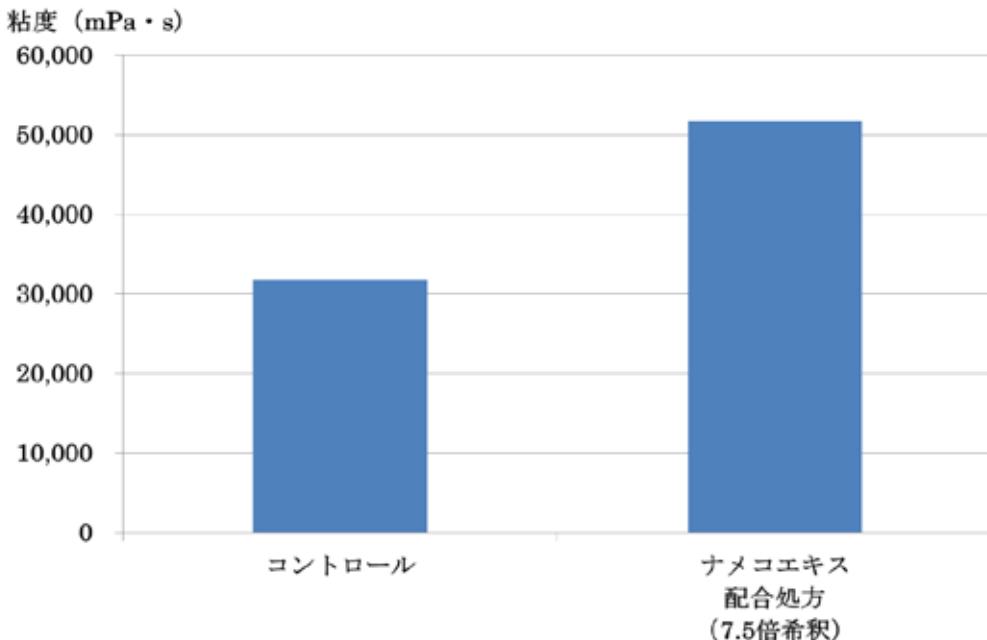


Fig.6-2-5 シャンプーの粘度測定結果

6-2-4. 結果

Fig.6-2-2 より、シャンプーの泡持続性には有意な差は見られず、ナメコエキスの配合による効果は見られなかった。

デジタルマイクロスコープでシャンプーの泡を観察した結果、ナメコエキス配合処方（2倍希釈）のシャンプーにおける泡径が最も小さく、有意な差が確認された。

今回行った実験で製造したシャンプーについては乳化した直後にナメコエキスを加えたが製造したシャンプーに配合される成分との親和性は問題がなく、ナメコエキスの安定性・原料の分離なども経時変化結果から配合可能といえる。官能試験を行った結果、泡立ちや感触、髪の毛に対するきみなどについての大きな差は感じられなかった。

感触としては、泡立ちの向上が見られたが、シャンプーの泡にしてみれば少し泡立ちが強すぎる傾向にあり、髪の毛への吸着性が無く、泡が髪の毛に残らずに落ちてしまっていた為、よい評価は得られなかった。また、希釈倍率の違いでの変化も大きな違いは得られなかったが、泡の感触に関してはもちもちとした弾力の強い泡となることはどの希釈倍率でも同等の結果となった。

よって、シャンプーでのナメコエキスの有効性としては感触剤、泡立ち向上などが挙げられる。

6-3. 石けんの製造

6-3-1. 処方

Table 6-3 石けんの処方

		ナメコエキス コントロール 配合 (原液)
a	オリーブ油	33.00 →
b	ココナッツ油	17.00 →
c	パーム油	17.00 →
d	NaOH	9.00 →
e	水	24.00 20.00
f	ナメコエキス	4.00

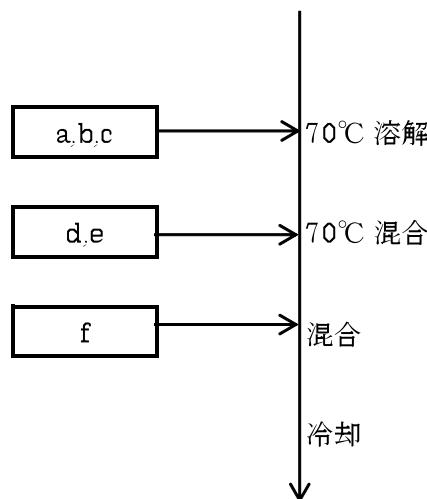


Fig. 6-3 石けんの製造工程図

6-3-2. 泡の持続力測定

1) 評価方法

- ① 1円玉を両面テープで二枚重ね合わせたものをテスト用具とした。
※テスト用具：直径 10mm × 高さ 2mm の円柱形で 2g
- ② ボウルに製剤と精製水を重量比 1:20 となるよう量りとった。
- ③ 家庭料理用ミキサーで 2 分間泡だてた。
- ④ 泡を 50mL ビーカーに入れすりきった。
- ⑤ テスト用器具を水平になるよう静かに置き、ビーカーの底に着くまでの時間を測定した。

2) 評価結果

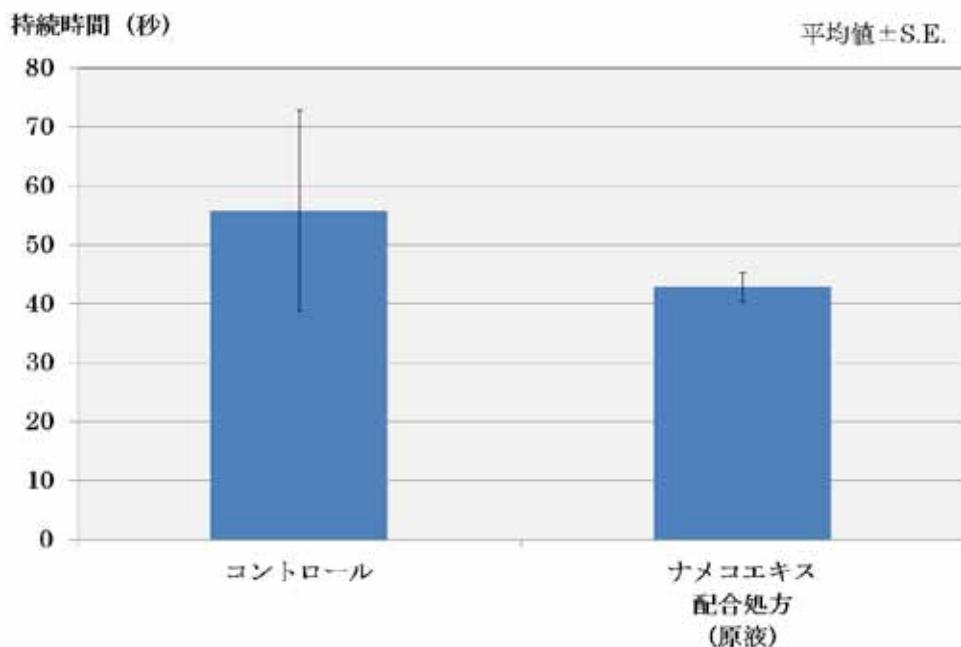


Fig.6-3-2 石けんの泡持続性試験結果

6-3-3. 泡径の測定

1) 使用機器

- ・レオメーター RT-2002-D.D (株)レオテック

2) 操作手順

- ① ボウルに製剤と精製水を重量比 1:20 となるよう量りとった。
- ② 家庭料理用ミキサーで 2 分間泡だてた。
- ③ 泡をシャーレに入れすりきった。
- ④ シャーレを試料テーブルに置き、観察した。

3) 結果

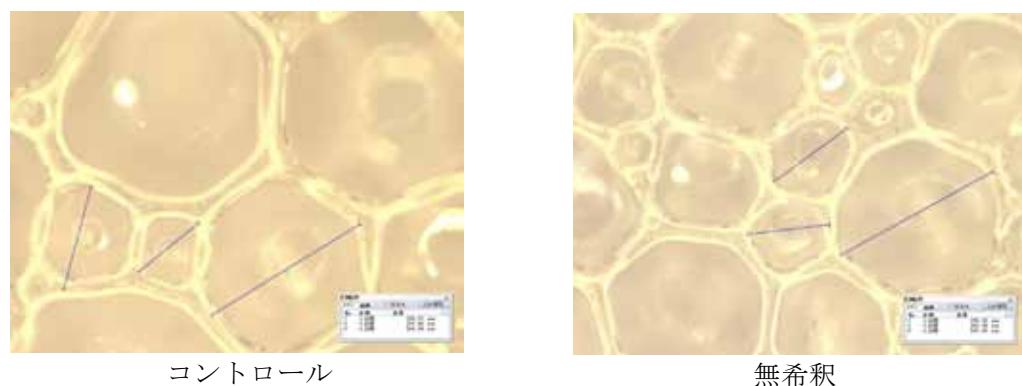


Fig.6-3-3 石けんの泡直径の観察

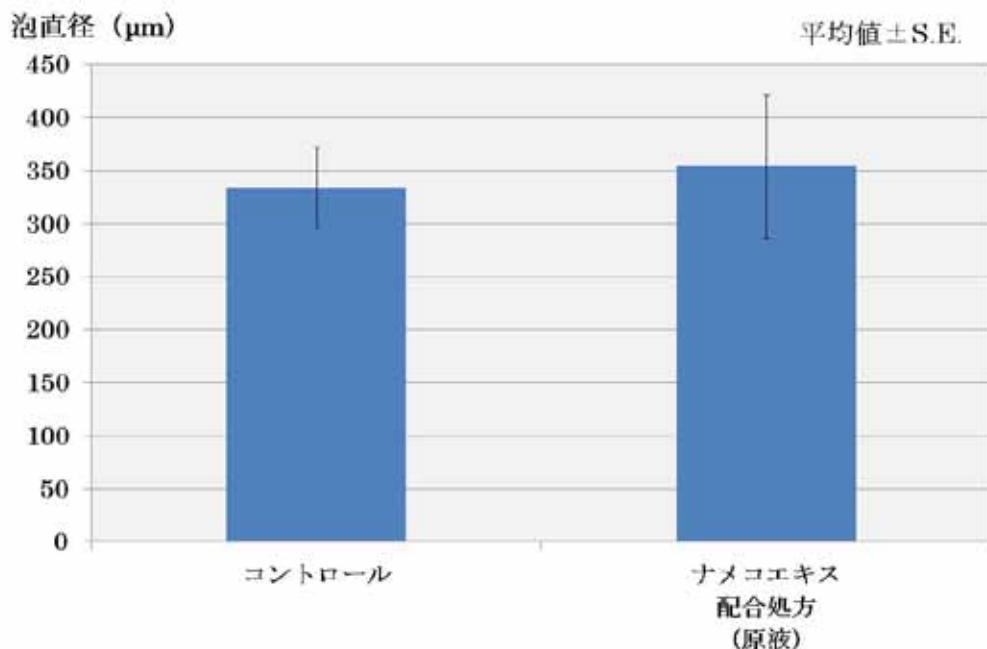


Fig.6-3-4 石けんの泡直径の比較

6-3-4. 結果

Fig.6-3-2 より、泡の持続性に差は現れなかった。Fig.6-3-3 および Fig.6-3-4 により、泡直径に差は現れなかった。官能評価として、泡の感触や使用中や使用後の保湿性、洗浄力などにもあまり違いは感じられなかった。

本処方にはナメコエキス原液が 4% 配合されているが、脂肪酸石けん約 70% 程度の中でもナメコエキスの凝集による製剤との分離などは確認されず、希釀倍率や配合率の検討によって、固形石けんに対するナメコエキスの有用性が見出せる結果が得られるのではないかと考える。

6-4. 化粧水の製造

6-4-1. 処方

Table6-4-1 化粧水の処方

原料名	コントロール	ナメコエキス 配合処方 7.5倍希釈
a 1,3-BG	6.00	→
b グリセリン	4.00	→
c オレイルアルコール	0.10	→
d レオドール	0.50	→
d TW-L120V	0.50	→
e NIKKOL BC-15	0.50	→
f エタノール	7.00	→
g メチルパラベン	0.20	→
h クエン酸	0.10	→
i クエン酸Na	0.30	→
j 精製水	81.30	51.30
k ナメコエキス	—	30.00

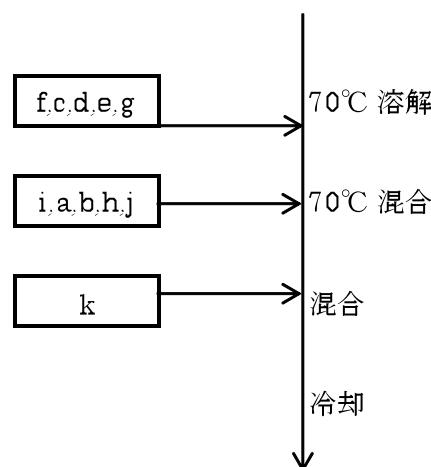


Fig.6-4-1 化粧水の製造工程図

6-4-2. 官能評価

○外観

コントロール：無色であった。

ナメコエキス配合処方：淡黄色であった。

○匂い

原料臭があり、ナメコエキス配合処方においてもにおいは感じられなかった。

○使用感

保湿性、伸びなどに若干の向上が見られた。

6-4-3. 肌水分測定（化粧水）

1) 使用機器：

- ・高感度角質膜厚・水分計 ASA-MX (有)アサヒバイオメッド

2) 対象製品：

- ① 水
- ② コントロール
- ③ ナメコエキス配合処方

3) 測定条件：

- ・5班班員 5名
- ・室温 20度／湿度 47%

4) 実験操作：

- ① 測定を行う部屋を測定条件に保ち、身体を適応させるため1時間慣れした。
- ② 製品塗布前の肌を測定機器を用いて測定した。
- ③ 肌に製剤をシリソジ（1mL）を用いて0.05mL塗布した。
- ④ 時間経過に従い測定機器を用いて測定した。

5) 結果

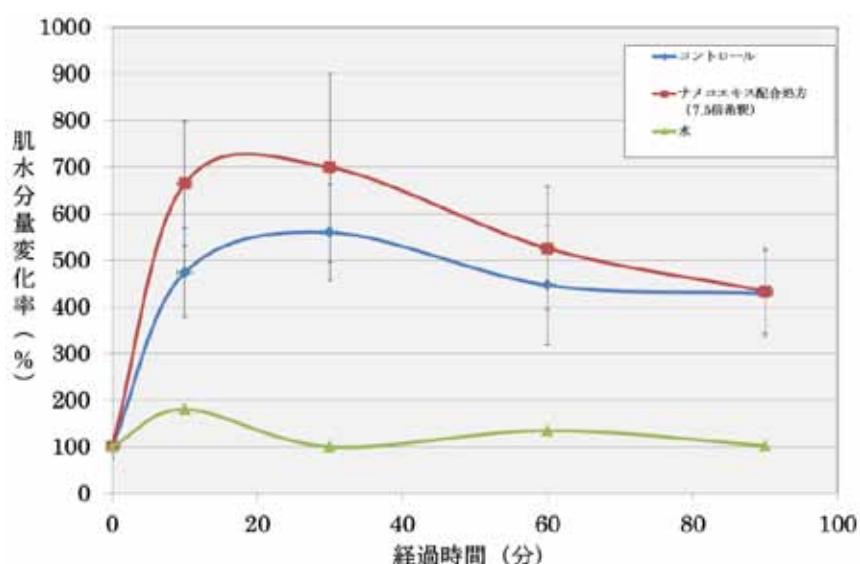


Fig.6-4-2 化粧水の時間変化による肌水分量変化率

6-4-4. 結果

官能評価を行ったところ、ナメコエキス特有の糸引きなどが見られたが肌に塗布した時の感触、伸びなどに大きな違いが見られなかった。経時変化については、約1か月時点では変化は見られなかった。

Fig.6-4-2より、ナメコエキス配合処方はコントロールに比べて保湿性が向上したように見えるが、両者に有意な差は現れなかった。対象者数が少ないので、ばらつき大きかったと考えられる。しかし、感触の若干の向上が見られ、測定人数を増やした肌水分量の測定を行えば、化粧水に対するナ

ナメコエキスの有用性が見出せる結果が得られたのではないかと考える。

6-5. クリームの製造

6-5-1. 処方

Table 6-5-1 O/W エモリエントクリームの処方

原料名	コントロール	ナメコエキス配合処方			
		原液	原液(2倍量)	4倍希釈	7.5倍希釈
a	ステアリン酸	2.00			
b	セタノール	3.50			
c	スクワラン	14.00			
d	NIKKOL ST-10V	2.50			
e	プロピルパラベン	0.10			
f	1,3-BG	10.00			
g	メチルパラベン	0.10			
h	精製水	67.80	63.80	59.80	51.80
i	ナメコエキス	—	4.00	8.00	16.00
					37.80
					30.00

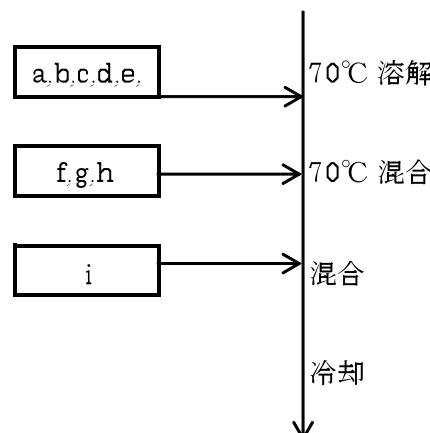


Fig. 6-5-1 O/W エモリエントクリームの処方

6-5-2. 官能評価

○外観

コントロール：白色であった。

ナメコエキス配合処方：濃度が高くなるにつれて淡黄色であった。

○匂い

原料臭が強く、ナメコエキス配合処方においてもにおいは感じられなかった。

○使用後

感想後、コントロールに比べて指どおりの引っかかりが少なく感じられた

6-5-3. 粘度測定

- 1) 使用機器
 - ・B型粘度計 東機産業(株)
- 2) 結果

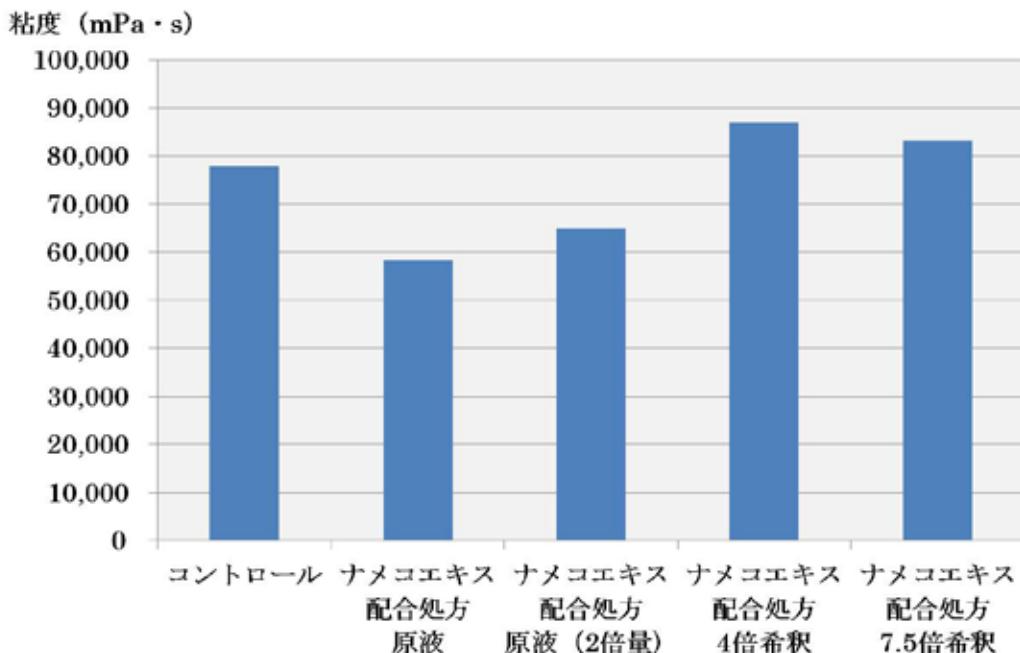


Fig.6-6-2 クリームの粘度測定結果

6-5-4. 結果

粘性、曳糸性、使用感に変化があり、ベースの油っぽさ（べたべた感）が低減されているように感じた。この点はエモリエントクリームとしての特徴を変えてしまっているため製品コンセプトを変更しなければならない可能性がある。ナメコエキス配合処方（原液2倍量）ではバニシングがつよすぎるよう感じた。今後、希釈倍率や配合率の検討によって、クリームに対するナメコエキスの有用性が見出せる結果が得られるのではないかと考える。

6-6. 乳液の製造

6-6-1. 処方

Table 6-6-1 乳液の処方

原料名	コントロール	ナメコエキス配合処方			
		原液	原液(2倍量)	4倍希釀	7.5倍希釀
a	ステアリン酸	1.00			→
b	ワセリン	2.00			→
c	セタノール	2.00			→
d	スクワラン	8.00			→
e	NIKKOL ST-10V	2.00			→
f	プロピルパラベン	0.10			→
g	グリセリン	3.00			→
h	1,3-BG	5.00			→
i	メチルパラベン	0.10			→
j	精製水	76.80	72.80	68.80	60.00
k	ナメコエキス	—	4.00	8.00	16.00
					30.00

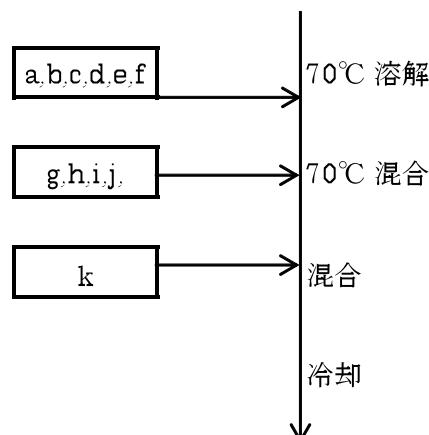


Fig. 6-6-1 乳液の製造工程図

6-6-2 官能評価

○外観

コントロール：白色で粘度のある液状であった。

ナメコエキス配合処方：希釀率、配合率によって色、粘度のさまざまな液状であった。

○匂い

原料臭があり、ナメコエキス配合処方においてもにおいは感じられなかった。

○使用感

保湿性、伸びなどに大きな違いは見られなかった。

6-6-3. 粘度測定

1) 使用機器

- ・B型粘度計 東機産業(株)

2) 結果

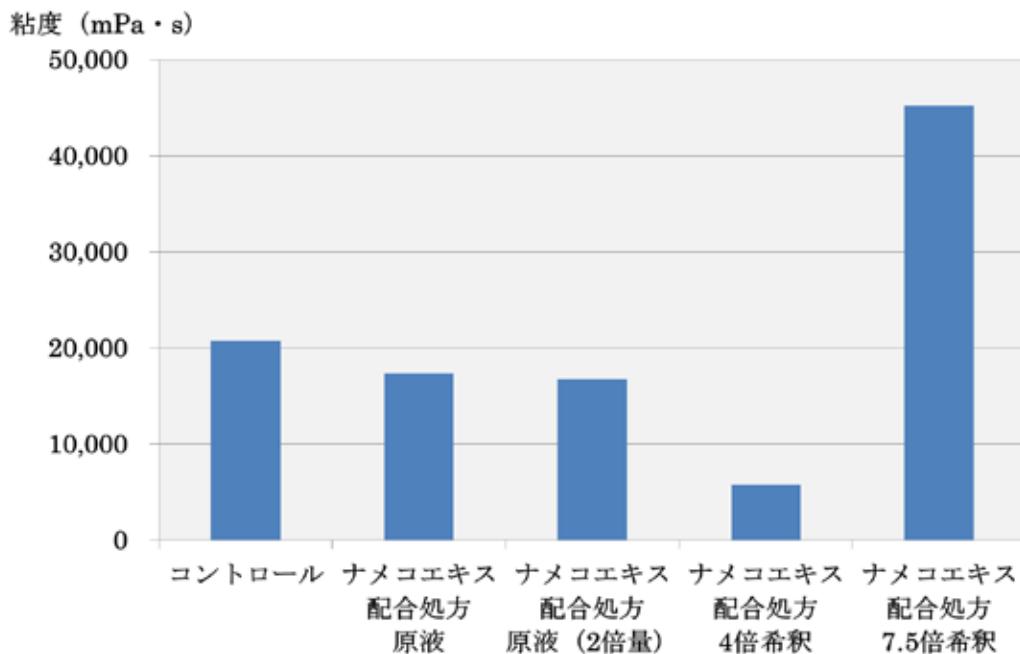


Fig.6-6-2 乳液の粘度測定結果

6-6-4. 乳化粒子の観察

1) 使用機器

- ・OLYMPUS DP70
- ・OLYMPUS BX50F4

2) 結果

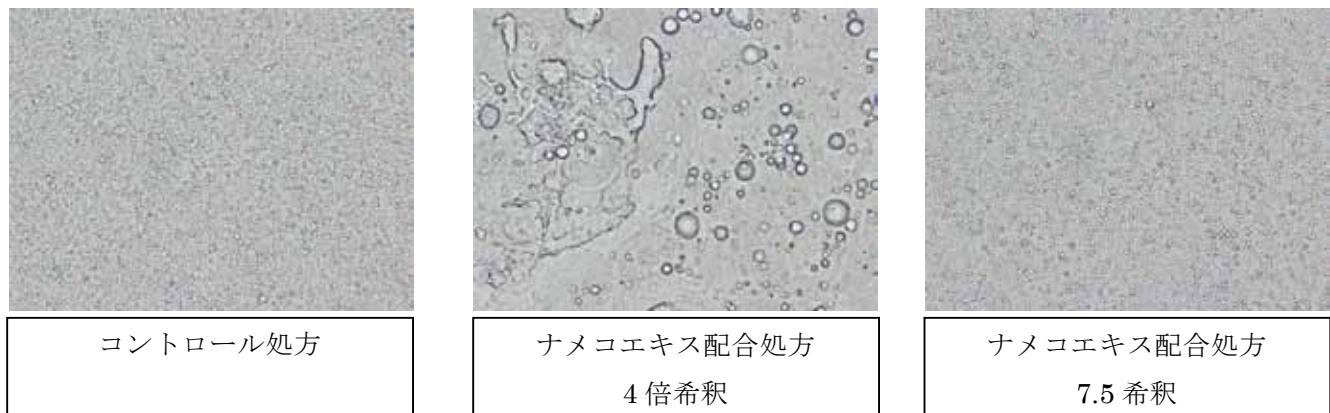


Fig.6-6-3 乳液のプレパラート観察結果

6-6-4. 結果

乳液を製造した。Fig.6-6-2 より、ナメコエキスの希釈倍率によって製品の粘度が減少したり増加したりしている。これは、ナメコエキスに含まれるムチン（水溶性高分子）が乳液の乳化粒子の構造に影響を及ぼしているのではないかと考えられる。

Fig.6-6-3 に乳化粒子の顕微鏡による観察結果を示した。この図より、ナメコエキス 4 倍希釈を配合した製品には大きな球状の乳化粒子や、分散しなかったと考えられるナメコの高分子成分が観察された。ナメコエキス 7.5 倍希釈を配合した製品には、コントロールに比べて若干大きい球状の乳化粒子が確認されたが、ナメコエキスの高分子成分はよく分散されていたためか観察されなかった。

また、曳糸性の発現にも大きく影響を与えたが、臭いに関しては気になる点は見られずなかった。さらに、ナメコエキスの配合により感触の変化は見られたが、実際に使用する際には曳糸性の高さなどから肌に残りやすくてつつきがあった為に、使用感は悪いように感じられた。

希釈倍率のや配合率の検討によって、乳液に対するナメコエキスの有用性が見出せる結果が得られたのではないかと考える。

6-7. ジェルの製造

6-7-1. 処方

Table6-7-1 ジェルの処方

原料名	低粘度処方		高粘度処方	
	ナメコエキス 非配合	ナメコエキス 配合	ナメコエキス 非配合	ナメコエキス 配合
	—	30.00	—	30.00
a ナメコエキス (7.5倍希釈)	—	30.00	—	30.00
b グリセリン	2.00	—	—	→
c 1,3-BG	5.00	—	—	→
d ジオールPD	2.00	—	—	→
e ソルビトール	1.00	—	—	→
f プロポールA (1%)	60.00	60.00	—	—
g プロポールA (2%)	—	—	50.00	50.00
h 精製水	30.00	0.00	40.00	10.00

・製造工程

- ① すべての原料をビーカーに投入した。
- ② ディスパーで混合した (3000rpm／10min)

6-7-2. 粘度測定

- 1) 使用機器
 - ・B型粘度計 東機産業(株)
- 2) 結果

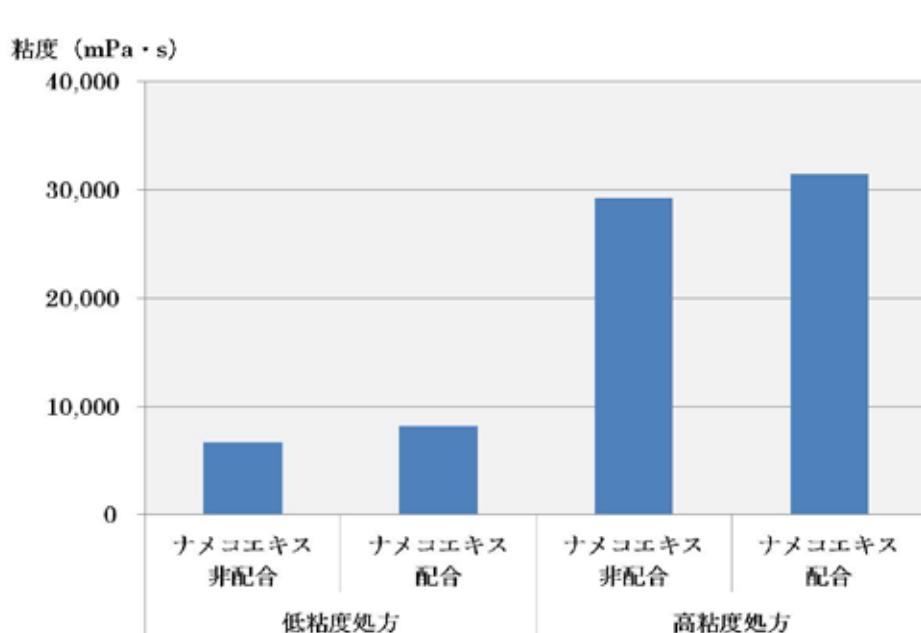


Fig.6-7-1 ジェルの粘度測定結果

6-7-3. 肌水分測定

1) 使用機器

- ・高感度角質膜厚・水分計 ASA-MX (有)アサヒバイオメッド

2) 測定製品

- ④ 水 (コントロール)
- ⑤ ナメコ有 (高) : 高粘度ジェル - ナメコエキス配合
- ⑥ ナメコ無 (高) : 高粘度ジェル - ナメコエキス非配合
- ⑦ ナメコ有 (低) : 低粘度ジェル - ナメコエキス配合
- ⑧ ナメコ無 (低) : 低粘度ジェル - ナメコエキス非配合

3) 測定条件

- ・5班班員5名
- ・室温20度／湿度47%

4) 実験操作

- ⑤ 測定を行う部屋を測定条件に保ち、身体を適応させるため1時間慣らした。
- ⑥ 製品塗布前の肌を測定機器を用い測定した。
- ⑦ 肌に製剤をシリソング (1mL) を用い0.05mL塗布した。
- ⑧ 時間経過に従い測定機器を用い測定した。

5) 結果

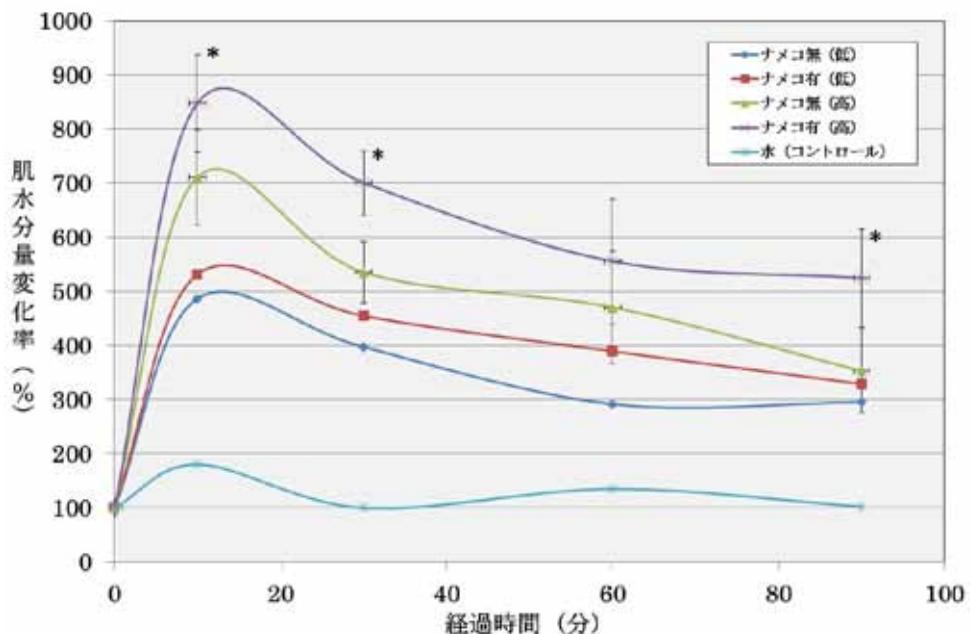


Fig.6-7-2 ジェルの肌水分測定結果

* : $0.05 > p$ で有意差あり

6-7-4. 基礎的データの収集

1) 使用機器

・B型粘度計 東機産業(株)

2) 測定サンプル

Table6-7-2 測定サンプルの処方

原料	配合率				
	±@	±A	±B	±C	±D
a プロポールA (1%soln.)	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
b ナメコエキス※	0.0	5.0	10.0	30.0	40.0
c 精製水	40.0	35.0	30.0	10.0	0.0

※希釀倍率：1倍（原液）／3倍／5倍／7.5倍

3) 結果

粘度 (cP)

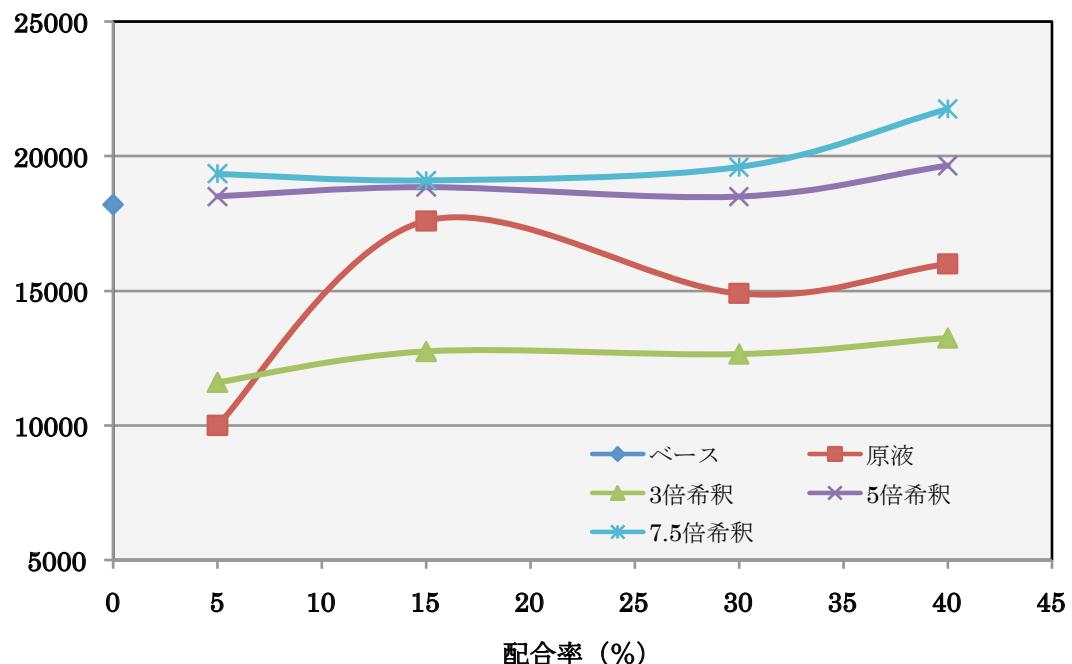


Fig.6-7-3 ナメコエキス配合ジェルの粘度変化

6-7-5. 結果

製剤及び原料との親和性の調査のため、ジェルを製造した。ジェルは低粘度及び高粘度のものを検討した。ジェルは製造工程に従って製造した。ナメコエキス非配合製品は透明で、ナメコエキス配合製品はわずかに茶色であった。ナメコエキス配合製品は、若干曳糸性が発現していた。また、本製品に使用したナメコエキスは、脱臭工程を省略したものを使用したが、製品ににおいは感じなかった。

次に、製品について粘度測定を行った。製品の粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$) を Fig.6-7-1 に示した。ナメコエキス非配合製品に比べてナメコエキス配合製品の粘度が増加しており、ナメコエキスを配合することで、粘度に影響を与えるといえる。

製造した製品について肌水分測定を行った。0 分（製品未塗布時点）を基準にした肌水分量変化率（%）を縦軸に、経過時間（分）を横軸にしたグラフを Fig.6-7-2 に示した。低粘度処方及び高粘度処方共に、ナメコエキス非配合製品に比べてナメコエキス配合製品の肌水分量変化率は上回っており、ナメコエキスを配合することで保湿性を得ることができるといえる。

ナメコエキスの製品に与える影響の観察のため、ナメコエキスの希釀率および配合率を変化させたテスト用製品を製造し、粘度測定を行った。粘度を縦軸に、ナメコエキス配合率（%）を横軸にしたグラフを Fig.6-7-3 に示した。

ナメコエキスの配合率が増加するにつれ、粘度も増加する傾向がみられた。しかし、原液および3倍希釀液の粘度はベース処方を下回った。ナメコエキスが、ジェルの高分子構造の生成に影響しているのではないかと考えられるが、詳細は調査中である。

以上より、ナメコエキスのジェルに対する有用性および、配合原料との相互性に問題がないことが示されたといえる。

7. 結論

10品目の食材からエキスを採取し官能評価および肌水分測定を行った結果、高い保湿性を示したナメコの熱水抽出エキスを本研究対象とした。ナメコエキスの持つ、製剤に利用する際に不利になるとされる、ナメコのかけらの混入およびナメコの臭気の除去または緩和の為の手法を検討した。その結果ナメコのかけらはナイロンネット及びメタルメッシュを用いることにより除去され、ナメコの臭気は活性炭処理により除去された。

ナメコエキスの製剤にもたらす効果の調査のため様々な製剤を製造した。洗顔料において泡弾力、泡持続性および洗顔後の保湿性が向上した。ジェルにおいて保湿性および使用感触が向上し、粘度が増加した。乳液において粘度が変化し曳糸性が発現した。また、乳化粒子の構造に差異が見られた。クリームにおいて粘度が変化した。化粧水、石けんおよびシャンプーにおいては、ナメコエキスを配合したことによる顕著な有用性が確認できなかったが、今後、希釀倍率や配合率もしくは原料の変更により有用性が見出せる可能性を示す結果が得られた。

以上より、ナメコエキスの化粧品原料としての有用性が示唆された。

8. 謝辞

一年間ご指導賜りました、東京医薬専門学校生命工学技術科化粧品開発コースの諸先生方に厚く御礼申し上げます。

9. 参考文献

- 1) 丸善製薬 Cosmetic Products
- 2) 一丸ファルコス株式会社 PRODUCT GUIDE 2013
- 3) 生化学実験 (株) 化学同人 編: 田代操
- 4) (独) 農畜産業振興機構 「ベジ探」 HP <http://www.vegetan.alic.go.jp>
- 5) きのこ図鑑 HP <http://kinoco-zukan.net>
- 6) 文部科学省 五訂増補日本食品標準成分表 2005
- 7) (株)わかさ生活 HP <http://www.wakasanohimitsu.jp>
- 8) 2012年度 化粧品基礎実習 テキスト
- 9) 新化粧品学 南山堂 第2版/2001

10. 使用原料一覧

化粧品表示名称	商品名	原料メーカー	化学名称
メチルパラベン	メチルパラベン	和光純薬(株)	パラヒドロキシ安息香酸メチル
ブチルパラベン	ブチルパラベン	和光純薬(株)	パラヒドロキシ安息香酸ブチル
プロピルパラベン	プロピルパラベン	和光純薬(株)	パラヒドロキシ安息香酸プロピル
エタノール		日光ケミカルズ(株)	エチルアルコール
セタノール	セタノール	和光純薬(株)	1-セチルデカノール
オレイルアルコール		日光ケミカルズ(株)	9-オクタデセン-1-オール
スクワラン			スクワラン
1,3-BG	1,3-BG	和光純薬(株)	1,3-ブタンジオール
ペンチレングリコール	ジオールPD	高級アルコール工業(株)	1,2-ペンタンジオール
ソルビトール	D-ソルビトール	日研化学(株)	ソルビトール
P E G-32	P E G1500	関東化学(株)	ポリエチレングリコール
グリセリン			グリセリン
ステアリン酸	ステアリン酸	和光純薬(株)	オクタデカン酸
パルミチン酸	パルミチン酸	花王(株)	ヘキサデカン酸
ミリスチン酸	ミリスチン酸	花王(株)	テトラデカン酸
ラウリン酸	ラウリン酸	花王(株)	ドデカン酸
ワセリン	白色ワセリン	小堺製薬(株)	ペトリウム
ヤシ油	ココナツオイル	和光純薬(株)	ココナツオイル
水酸化カリウム		シグマアルドリッヂジャパン(株)	KOH
安息香酸Na	安息香酸ナトリウム	和光純薬(株)	ベンゼンカルボン酸
クエン酸	クエン酸	和光純薬(株)	クエン酸一水和物
クエン酸Na	クエン酸ナトリウム	和光純薬(株)	クエン酸三ナトリウム
EDTA-2Na	EDTA-2Na	和光純薬(株)	EDTA-2Na
マンナン	プロポールA	清水化学(株)	グルコマンナン
ステアリン酸グリセリル	NIKOLL MGS-A	日光ケミカルズ(株)	モノステアリン酸グリセリル
ポリソルベート20	レオドール TW-L120V	花王(株)	モノラウリン酸POE(20)ソルビタン
ポリソルベート60	レオドール TW-S120V	花王(株)	モノステアリン酸POE(20)ソルビタン
ポリソルベート60	NIKKOL TS-10V	日光ケミカルズ(株)	モノステアリン酸POE(20)ソルビタン
セテス-15	NIKKOL BC-15	日光ケミカルズ(株)	POE(15)セチルエーテル
ラウレス硫酸Na	テキサポン N25	BASFジャパン(株)	ポリオキシエチレン(3)ラウリン硫酸ナトリウム
ラウラミドDEA	アミゾールLDE	川研ファインケミカル(株)	ラウリン酸ジエタノールアミン
コカミドDEA	プロファンEX-24	三洋化成(株)	ヤシ油脂肪酸ジエタノールアミン
ポリクオタニウム-10	カチナールHC-200	東邦化学工業(株)	塩化O-[2-ヒドロキシ-3-(トリメチルアンモニオ)プロピル]ヒドロキシエチルセルロース

11. 和文要旨

～ナメコエキスの化粧品原料としての有用性に関する基礎研究～

【背景・目的】

近年、化粧品業界の傾向の一つとして、植物や微生物利用といった天然由来原料を使用した化粧品が人気を集めており、それに伴い化粧品原料メーカーにおいても天然由来原料の開発が盛んに行われている。そこで我々は、身の周りの食材を用いた天然由来化粧品原料を開発できないかと考えた。

本研究では、対象食品の選定及びそのエキスの持つ化粧品原料としての有用性について検討し、物性及び他の化粧品原料との相互性の調査などの基礎的データの収集を行うことを目的とした。

【実験・結果】

通年で入手が可能で安価に入手できるという条件にて選定した食材10品目について、エタノール抽出、BG抽出、熱水抽出を用いてエキスの抽出を行った。次いで、官能評価及び肌水分測定といった評価を行った結果、特有の感触や保湿性が得られたナメコの熱水抽出エキスを本研究の対象とした。

また、コントロール処方及びナメコエキス配合処方を製造し、ナメコエキスの製品に及ぼす効果の調査を行うとともに肌水分量測定及び粘度等の物性試験を行った。製造した製品はスキンケア製品として洗顔料、ジェル、乳液、ヘアケア製品としてシャンプー、コンディショナーである。

各製品のナメコエキス配合処方はコントロール処方と比較して粘性の変化及び曳糸性の発現が観察された。ナメコエキス配合により、ジェルの保湿性が向上した。ナメコエキス配合により、洗顔料の泡の持続性が増加した。

【結論】

以上により、ナメコエキスの化粧品原料としての有用性が示唆される結果が得られた。

12. 英文要旨

～Basic research of nameko essence about validity as a cosmetic material～

<Aim>

In recent years, there are many cosmetics derived origin nature and they are very popular with consumer. So, we went to develop the skin care cosmetics using natural ingredients. Our purpose of this study is basic research of essence about validity as a cosmetic material.

<Method・Result>

We chose natural ingredients from foods. In this study, natural origin foods were chosen because of cheapness and a stable supply. We extracted the essence and evaluated it. As a result, the nameko essence provided by heated water extraction had high viscosity and humidity retention characteristics. So we decided to study the nameko essence.

First, we were prepared the basic prescription and nameko essence formulation. Basic data was collected focusing on viscosity, spinability, and skin water. Prepared ones skin care products (cleansing foam, aqueous gel, emulsion) and hair care products (shampoo, conditioner). Viscosity change and spinability were observed by a nameko essence formulation.

Skin moisture which applied gel were measured. Moisture retention of the apueous gel is improved by blending the nameko essence.

Foam persistence test of cleansing foam were measured. By blending the nameko extract, duration of bubbles increased.

<Conclusion>

The utility of nameko essence was suggested as a cosmetics raw material.