平成 28 年度 卒業研究論文

Oneday ヘアカラーワックスの開発

シャンプーで落ち、二次付着を防ぐ

生命工学技術科

化粧品開発コース 3班

154-0024 矢口英明

Oneday ヘアカラーワックスの開発

~シャンプーで落ち、二次付着を防ぐ~

生命工学技術科 化粧品開発専攻 3 班 矢口 英明

『背景・目的』

近年、若者の間では毛髪を染毛し、様々な髪色を楽しむ傾向がよく見られている。しかし、 日常では身の周りの環境上髪色を変えられない人が多い。そのような悩みを解決できるも のが一時染毛剤という製剤である。だが、一時染毛剤には欠点が多いため、あまり使用さ れない。そこで私は一時染毛剤の欠点を克服することで、潜在的需要から顕在的需要に変 えられるのではないかと考え、一時染毛剤で、セット力を兼ね備えたヘアカラーワックス の開発を行った。

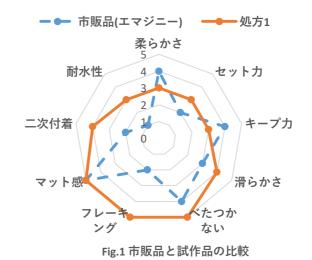
『実験・方法』

一時染毛剤の欠点として、大きく分けると 3 つある。それは「二次付着・髪の硬化・耐水性」である。この 3 つを克服するために重要な原料は皮膜形成剤であると考えた。さらに、発色や扱いやすさを考慮し、色材、製剤の形態を考えることにした。製剤の形態は、扱いやすさとソフトなセット力を持った水系のジェルワックスを選択した。

基本処方を「新化粧品学 第2版(南山堂)」のヘアジェルを参考に、増粘剤としてカルボマーを用いた。最後に色材を添加し、強めに攪拌分散を行った。

『結果』

皮膜形成剤アニオン、カチオン、ノニオン性の3種をバランスよく調製した結果、二次付着をかなり抑制した。また、柔軟なフィルムを形成して髪の硬化を抑制し、耐水性を僅かに向上させることに成功した。色材について、髪に塗布したときパール剤と酸化チタンが高い発色をしたのを確認した。扱いやすさの点において、粘度も大きな要因であることが分かった。そこで、カルボマーの配合量を調整し、製剤の粘度を少し高くし、指で製剤を取った時、垂れ落ちない程度に調整した。



『結論』

市販の一時染毛剤よりも二次付着をかなり抑制することができた。髪はやや硬いが、パリパリにならないソフトなセットを可能にすることができた。耐水性は若干の向上だが、洗い落とすバランスとしてこれでよいと判断した。結果、目的の製品ができた。これにより、一時的に髪の色を変えたい人たちの悩み改善が期待できるだろう。

目次

		1
1.	序論・目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
2.	文献調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	2
3.	形状の検討	
	3-1. 一時染毛剤の形状の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	4
	3-2. ヘアワックスのタイプ検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	5
4.	皮膜形成剤の検討	
	4-1. 使用可能な皮膜形成剤の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
	4-2. 皮膜形成剤の選定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	12
	4-3. アニセットの硬さ比較・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	13
5.	色材の検討	
	5-1. 体質顔料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	14
	5-2. 色素の選定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	17
	5-3. パール剤・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	21
	5-4. まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	23
6.	シリコーンの検討	
	6-1.配合するシリコーン乳化物の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・2	25
	6-2. シリコーン乳化物の配合量検討・・・・・・・・・・・・・・・・・2	28
7.	保湿剤の検討	
	7-1.配合する保湿剤の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	30
	7-2.BG と PEG400 の配合比の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	33
8.	アンケート調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	35
9.	粘度の調整	
	9-1. カルボマーの選択・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	41
	9-2. ハイビスワコー104 4%溶液の配合量決定・・・・・・・・・・・・	43
10.	最終処方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	45
11.	最終評価	
	11-1. 二次付着の評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	47
	11-2. 耐水性の評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	18
	11-3. 市販品と完成品の比較・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	19
12.	まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・!	50
13.	謝辞・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	51
14.	要旨・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	52
15.	使用原料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	54
16.	参考文献・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・!	5 8

1. 序論·目的

最近の傾向として、10代20代の若者の層で髪の毛を染めるおしゃれ染めが多くみられる。 しかし、中には生活環境や就活、職場の関係上あまり髪の毛を染めることができない人や 派手な色にできない人が多いことも事実である。

そこで私は、その悩みを解決できないかと考えたところ、一時染毛剤があることが分かった。手軽に髪の毛の色を変えることができ、シャンプーをすることで簡単に洗い流すことができる。しかし、市場ではあまり一時染毛剤は見かけない。そこで、一時染毛剤についてさらに詳しく調べ、原因を考えた。

その結果、一時染毛剤は決定的な欠点があることが分かった。汗で色が落ちてしまう、 服に色が移ってしまう、という点が、消費者の購買欲を妨げていると思われる。ただ、髪 を染めたい人にとって一時染毛剤を使ってみたい人は多く、潜在的需要があると言える。

よって、これらの欠点を克服し、手軽でより扱いやすい一時染毛剤を作ることを本研究 の目的にした。

2. 文献調查

一時染毛剤について1)

付着タイプとして市場で見られるのは、ヘアカラースプレー、カラースティックをはじめ、ジェル、ワックス、エアゾールフォーム等多岐にわたっている。このタイプのヘアカラーは、毛髪の表面に顔料類を固着するというメカニズムによって毛髪を着色するものである。その時、油脂や水溶性高分子ゲルの粘着性を利用させるか、ポリマーで接着するので、厳密には染着あるいは染毛とは言わない。すなわち、1回の洗髪で落ちる程度の着色堅牢性であり、毛髪を一時的に着色するだけなので、「一時染毛剤(Temporary hair color)」、毛髪染着料とも呼ばれている。

色材について2)

化粧品原料としての色材には皮膚又は毛髪をメークアップすることにより美しく見せる 場合と、化粧品の外観上の商品価値を高める場合に用いるものとがある。

化粧品に用いられる色材原料は、無機顔料、タール色素(有機合成色素)、天然色素、パール剤及び頭髪用染料に大別される。

色素について 3)

化粧品には昔から着色剤としていろいろな染料や顔料が使用されてきたが、化粧品は直接人間の皮膚や粘膜に接触するものであり、特に有機物としてのタール色素は法定色素として厚生労働省令で定められている。法定色素の中には染料、顔料の2種類があり、さらに染料のレーキを加えてこれらの構造及び性質上から区別すると次のようになる。

染料(Dye):水または溶剤に溶け、染着の機能をもっているものを染料という。発色団などの化学構造による分類のほか、使用上から酸性染料、塩基性染料、酸化染料、建染染料などと分類される。

顔料(Pigment):水または溶剤に不溶なものを一般に顔料という。実際には溶剤によっては一部可溶なものもあるが、化学構造上不溶なものは顔料として扱う。有色または白色の化合物であるこれらの顔料は、その組成上無機顔料と有機顔料と大別される。

レーキ(Lake):染料と金属とのラジカルな結合のみでなく、基剤に吸着、沈澱、混合等より不溶性としたものをいう。

天然色素について²⁾

自然界には、動物、植物、鉱物などにはそれぞれの特性を示す天然色素が含まれている。 天然色素は古くから化粧品に用いられていたが、着色力や耐光性、耐薬品性が劣っているので、合成色素が用いられるようになってから、ほとんど使用されなくなった。

しかし最近は、その安全性と薬理作用の面から食品では見直されるようになり、化粧品においても「自然化粧品」の開発の面から使用されるようになった。

天然色素が、一般に人体への安全性が高く、色素によっては薬理作用あるいは栄養(ビタミン作用)のあるものもあるが、化粧品としては用いる場合、次に示すような欠点がある。

- ①. 色素によっては安定供給がむずかしく、また価格が高い。
- ②. 耐熱性、耐光性、耐薬品性に劣るものが多い。
- ③. 着色力(染着棲)が一般に悪く、経時により変色する。
- ④. 天然色素同士で混合しても、好みの色調をうることがむずかしい。
- ⑤. 溶解性を自由に変えることがむずかしいので、化粧品の種類、基剤により選択する 必要がある。

皮膜形成剤について4)

皮膜形高分子剤は溶解性によって、水やアルコールに溶解するもの、水系エマルションであるもの、非水溶性のものに分けられる。パックはポリビニルアルコール水溶液の水が揮散したときの皮膜形成能を利用しており、ヘアスプレーやヘアセット剤は水やアルコールに溶解する高分子を用い、その皮膜によって毛髪をセットさせている。シャンプーやリンスに用いられる高分子は、あまり明確な皮膜形成剤能は有していないが、カチオン性の高分子が使用感触をよくする目的で配合される。アイライナーやマスカラには水系高分子エマルションが配合されているものがあり、その形成される耐水性皮膜によって汗や涙による化粧くずれを防いでいる。水に溶解しない非水溶性の皮膜剤高分子としては、ネールエナメルにニトロセルロースが酢酸ブチルや酢酸エチルに溶解して使用され、枝毛コート剤には高分子シリコーンが揮散性油分にして用いられ毛髪保護効果を果たす。

3. 形状の検討

3-1 一時染毛剤の形状検討

現在、一時染毛剤には、スプレー・チョーク・マスカラ・ワックス等様々な形状が存在 する。それぞれの形状の特徴を調べ、比較した。

検討する基準として、扱いやすさ・セットのしやすさ、を考え検討した。

Table3-1-1 一時染毛剤の形状の種類

形状	特徴	
	手軽に扱える	
ワックス	髪をセットすることができる	
	● 発色があまり高くない	
	髪の毛がパリパリに固まる	
ヘアカラーオイル	● ポリマー皮膜による固着でないのでごわつき感がない	
ペン	色を変えたい部分にチョークをこすりつけるだけでいい	
	髪にこすりつけることで、髪にダメージを与えてしまう	
	吹きかけるだけで好きな部位の色を変えられる	
エアゾール	● 後ろが見えにくいため、襟などに色がつく	
	 ● 髪がパリパリに固まる	
マスカラ	● 付属のらせん状のブラシで塗布し、部分的に色をつけられる	

この中からワックスを選択した。なぜなら、扱いやすさの面でワックスは手のひらに取って伸ばし、髪に塗布するだけであるので、他の形状よりも手軽さが良い。さらに、髪をセットすることができるという特徴からワックスが最適であると判断した。

3-2 ヘアワックスのタイプ検討

ヘアワックス商品は近年、性状や機能のバリエーションが豊富になってきている。ここでは水分含有量やセットカ、形状によって大きく分類した。

検討する基準は、セット力がソフト・髪に付着しやすい・髪を自然にまとめる、これら を考えて検討した。

Table3-2-1 ヘアワックス商品のタイプ分類 5)

	タイプ別	特徴		
		 水をほとんど含まない固いペースト状 		
)th 75	クレイタイプ 	剤が固く髪に伸ばしにくいがセット力が高い		
油系	クリームタイプ	● 0/W乳化型でクレイタイプより柔らかい		
		髪に伸ばしやすく、セット力は様々に調整できる		
	リンギングジェル	● 超マイクロ乳化の透明半固形ペースト状		
	タイプ	● セット力は弱く、つやを与え、頭髪表面を落ち着		
	717	かせる		
水系		ポリマーで増粘したタイプ		
N/N/N	ジェルタイプ	● 高いセット力を求めず、さらりと軽い質感を狙う		
	(ウォータリー	商品にこのタイプが多い		
	タイプ)	● セット力は弱く、髪をしっとり落ち着かせ、自然		
		にまとめる用途に適する		
20.	ポンプタイプ	■ 固形油を含むものと含まないものがある		
ポンプ	チューブタイプ	● 不揮発性分に粘着性があり、毛髪を固めず再整髪		
チューブ	ミストタイプ	できる機能を持つ		

この中から、目的の製剤を作るのに適したタイプは、水系のジェルワックスであると考えた。なぜなら、セット力が高くなく、髪をさらりと軽い質感するのに適しているので、目的のソフトなセット力にしやすいのではないかと考えた。さらに、ジェルワックスは髪に塗布したときに一番髪に付着しやすいことと、色材が分散しやすいという特徴がある。したがってジェルワックスを選択した。

基本処方より、作り方のベースを考えた4。工程図が以下の図である。

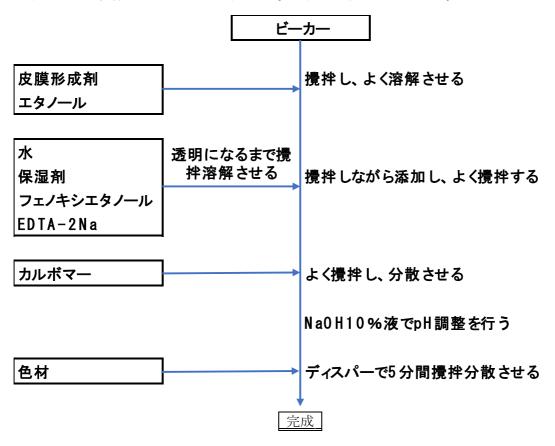


Fig3-1. 製品の工程図

4. 皮膜形成剤の検討

4-1 皮膜形成剤の検討

耐水性の向上、二次付着の抑制、ワックスのセット力の調整を図るため皮膜形成剤の検討を行った。まずは水系のジェルワックスの形状を保つことができるかどうかの選択を行った。検討項目はTable4-1-1に示した。

Table 4-1-1 皮膜形成剤 6)7)8)9)10)

	系統	原料名	特徴
A		H. C. ポリマー5	セット力向上
В		H. C. ポリマー1NS	水溶状向上
С		H. C. ポリマー11	滑り感向上
D		コスカット GA468	酸性条件下で増粘
Е	カチオン系ポリマー	プラスサイズ L-6330	ハードでドライタッチとキー
E		7 7 X 9 4 X L-0330	プカに優れる
F		プラスサイズ L-6740B	ソフトで自然な仕上がり
G		プラスサイズ L-9700	柔軟性と平滑性に優れる
Н		プラスサイズ L-9715	柔軟性とキープ力に優れる
т		アニセット KB-100H	耐湿性が高くキープカ、
J		7 — E 9 F KD-100fi	ホールド力がある
K		アニセット NF-1000	アニセット KB-100H よりも柔
N		7 - E 9 F NF-1000	軟なフィルムを形成
L		プラスサイズ L-75CB	顔料分散、柔軟性に優れる
M		ダーマクリル AQF	耐水性の皮膜を作る
N		Luviset One	高いセッティング力、フレーキ
11	アニオン系ポリマー	Luviset one	ングの少なさ、増粘効果
0		Luviflex soft	髪へソフトな感触と自然な仕
U		Luvillex Solt	上がり、良好な櫛通り
Р		Luvigel FIT-UP	優れたセッティング力、ホール
1		Luvigei III ei	ディング力
Q		ダイドゾール 5000AD	柔軟で柔らかい皮膜
R		ダイドゾール 5000S.J	柔軟で耐水性とクレンジング
It		/ 1 1 / / 00005j	性が優れる
S		RAM レジン-1000	柔らかく良く伸びる
T	両性系ポリマー	ダイヤフォーマ―Z-632	自然で弾力がある
U	1.41TVVA. \ ,	ユカフォーマー202	自然な感触でセット力に優れ、
V		ユカフォーマー204WL-2	帯電防止力がある
W	両性/カチオン系ポリマー	プラスサイズ L-450W	ハリやコシを付与
X		PVA-6450	ハードなフィルムを形成
Y		プラスサイズ L-2714	柔軟でより強い皮膜を形成
	ノニオン性ポリマー		高いセット力とカール保持力、
Z		Luviset Clear AT3	カルボマーとの相溶性に優れ
			ている

Table 4-1-2 皮膜形成剤を検討するための処方

	原料名	処方	配合目的
A	各皮膜剤	3.0%	皮膜形成剤
В	エタノール	18.0%	可溶化剤
С	精製水	37. 5%	基剤
D	BG	10.0%	保湿剤
Е	グリセリン	5.0%	保湿剤
F	フェノキシエタノール	0.9%	防腐剤
G	EDTA-2Na	0.1%	キレート剤
Н	ハイビスワコー104 2%液	25.0%	増粘剤

【操作】

- 1. ビーカーに D~G を加え、その後、C を添加し攪拌溶解を行った。
- 2. 別のビーカーに A.B を加え、攪拌し溶解させた。
- 3. 2. 攪拌しながら 1. を添加して混合させた。
- 4. よく混合した後、Hを加え、pH調整を行って終了し、形状が保てるかどうか調べた。

【結果】 Table 4-1-3 使用可能な皮膜形成剤

	系統	原料名	使用可能
A		H. C. ポリマー5	0
В		H. C. ポリマー1NS	×
С		H. C. ポリマー11	×
D	カチオン系ポリマー	コスカット GA468	×
Е	カノオンボホリャー	プラスサイズ L-6330	0
F		プラスサイズ L-6740B	0
G		プラスサイズ L-9700	0
Н		プラスサイズ L-9715	0
J		アニセット KB-100H	©
K		プラスサイズ L-75CB	×
L	- - - アニオン系ポリマー	ダーマクリル AQF	×
M		Luviset One	0
N	ノーオンポホリャー	Luviflex soft	×
0		Luvigel FIT-UP	×
Р		ダイドゾール 5000AD	0
Q		ダイドゾール 5000SJ	0
R		RAM レジン-1000	×
S	両性系ポリマー	ダイヤフォーマーZ-632	×
Т	門注示がリャー	ユカフォーマー202	×
U		ユカフォーマー204WL-2	×
V	両性/カチオン系ポリマー	プラスサイズ L-450W	×
W		PVA-6450	0
X	ノニオン性ポリマー	プラスサイズ L-2714	0
Y		Luviset Clear AT3	×

条件:◎…ワックスの形状が保つことができ、且つカルボマーとの相溶性が優れていた。

○…ワックスの形状を保つことができた。

×…形状を保つことができなかった。

H. C. ポリマー5 とアニセット KB-100H. アニセット NF-1000 はカルボマーと相溶性が良く、 簡単にワックスの作ることができた。

○のついたものは種類により差はあるが、攪拌し、混合するのに時間と手間を要した。 ×のものでは、ダイドゾール 5000AD・ダイドゾール 5000SJ・H. C ポリまー1NS・コスカット GA468・ダーマクリル AQF・H. C ポリマー11・Luviflex soft がエタノールと混合すると 凝集する、もしくは、溶解しないので樹脂との相性が良くなかった。RAM レジン-1000・プラスサイズ L-450W・Luviset Clear AT3 はカルボマーと混合することができず、製剤の形状を作ることができなかった。又は形状を保つことができなかった。

【考察】

今回は水系のジェルワックスを作る際、樹脂を可溶化し、安定性を向上させるためにまず、エタノールとカルボマーとの相溶性が重要であると考えた。樹脂をエタノールに溶かしても凝集せず、容易に水と混合できるものが望ましいことがわかった。さらに、カルボマーは形状を保つことが必須であるので、混合したときに粘度が上がらない、もしくは下がってしまうものは使用を避けることにした。

その結果から、使用可能なものを集め、目的の性能のワックスにするために樹脂をさら に検討することにした。

4-2 皮膜形成剤の検討

使用可能なものの中から、耐水性、二次付着を抑制できるもの、ソフトなセット力のあるものを検討した。ただし、耐水性の基準は水をはじく様なものではない。それでは洗い流すことができなくなってしまうので、あくまで日常生活の湿り気に強い程度で耐水性を考える。

Table 4-2 1皮膜形成剤の性能

	系統	原料名	耐水性	二次付着	セット力
A		H. C. ポリマー5	©	©	ソフト
В		プラスサイズ L-6330	Δ	0	ソフト
С	カチオン系ポリマー	プラスサイズ L-6740B	×	×	なし
D		プラスサイズ L-9700	×	×	ソフト
Е		プラスサイズ L-9715	×	×	なし
F	アニオン系ポリマー	アニセット KB-100H	0	0	ハード
G	ノーオンボがリマー	Luviset One	×	Δ	なし
Н		PVA-6450	×	Δ	ハード
J	 ノニオン性ポリマー	プラスサイズ L-2714	×	×	なし
Н	ノータン1生かりマー	ダイドゾール 5000AD	×	×	なし
Ι		ダイドゾール 5000SJ	×	×	なし

条件: ◎…とても良い ○…まあ良い △…あまり良くない×…悪い 操作及び処方は 4-1 と同様

【結果】

耐水性を持っている樹脂は、H. C. ポリマー5・アニセット KB-100H・プラスサイズ L-6330 の 3 つであった。この中では H. C. ポリマー5 が最も耐水性が高く、アニセット KB-100H は 少し耐水や耐湿の性能があるといった結果であった。プラスサイズ L-6330 は全くないとは 言えないが、かなり性能は低かった。

二次付着を抑制する性能を持っているのは、H. C. ポリマー5・プラスサイズ L-6330・アニセット KB-100H・Luviset One・PVA-6450 の 5 つであった。

セット力は、H. C. ポリマー5・プラスサイズ L-6330・プラスサイズ L-9700 がソフトで、アニセット KB-100H・PVA-6450 がハード、と分類することができた。そのほかはセット力がなかった。

【考察】

樹脂ごとにはそれぞれ性能に特徴があり、単一では目的の耐水性、二次付着レス、ソフトなセット力を実現することが難しいと判断し、いくつかの樹脂を組み合わせることに決めた。

4-3 アニセットの硬さ比較

アニセット KB-100H では、製剤を塗布し、乾かした後で髪が硬くなってしまうことがあった。これを抑制するためにアニセット KB-100H と似た性能を持ち、アニセット KB-100H より柔軟なフィルムを形成できる製剤を探したところ、アニセット NF-1000 という製剤を発見した。製剤塗布後、乾燥した髪の硬化を抑制できるかどうか比較を行った。

Table 4-3-1 アニセットシリーズの比較対象 6)

種類	原料名	
マーナングポリー	アニセット KB-100H	
アニオン系ポリマー	アニセット NF-1000	

条件:処方及び操作は4-1と同様

【結果】

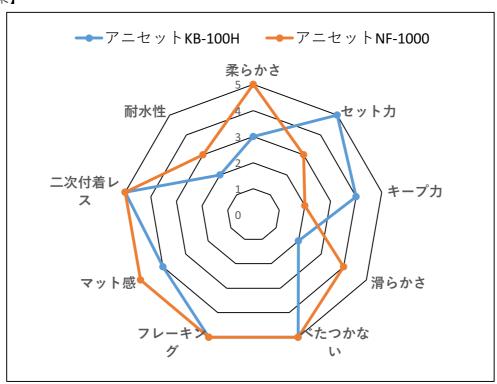


Fig4-1. アニセット KB-100H とアニセット NF-1000 の硬さ比較

図のような結果が得られた。アニセット NF-1000 では、アニセット KB-100H よりも髪が硬くならなかった。セット力も硬くなりすぎず、ソフトであった。その分キープ力は下がってしまった。滑らかさはアニセット NF-1000 の方が良く、マット感と耐水性も比較すると少し高くなった。べたつき、フレーキング、二次付着レスは同じ性能であった。

【考察】

アニセット KB-100H よりアニセット NF-1000 の方が柔軟なフィルムを形成し、ソフトなセット力を実現できることが分かった。セット力を下げると同時にキープ力も下がってしまう。しかし、ごわつきは抑制されるので、滑らかさは向上した。

5. 色材の検討

髪に製品を塗布したときに、どの色材を用いることで髪がより発色するかどうかを検討 した。体質顔料、色素、パール剤等から選定し、より発色の良いものを選択した。

5-1 体質顔料の検討

まず、体質顔料を加えてどのような変化が起こるのか検証を行った。

Table 5-1-1 体質顔料の種類 ¹¹⁾¹²⁾

	原料名	特徴
		表面がスベスベした性質があり、ファンデーションや白粉
A	セリサイト	などに、伸びやすさ、ツヤ出し、肌への密着性を出すなど
		の目的で配合されています。
В	タルク	粉白粉、ファンデーションに肌への伸びや広がりをよくす
D		るために配合されます。
		ほかの粉体の肌への付着性を高めたり、パウダー基剤とす
С	カオリン	る目的で白粉をはじめ、各種メイクアップ製品に使われて
		いる。
		表面がスベスベした性質があり、ファンデーションや白粉
D	マイカ	などに、伸びやすさ、ツヤ出し、肌への密着性を出すなど
		の目的で配合されている。
E	酸化チタン	非常に光の屈折率が高いので、カバー力の高い白色顔料で
E	酸化ナグン	ある。また、紫外線遮断効果も高い。
		肌への働きとして収斂効果と消炎効果がある。また透明感
F	酸化亜鉛	のある白色顔料としてもファンデーションや粉白粉などに
		使われている。
		トナーや医薬品、食品などの粉体の流動性改善剤として数
G	アエロジール 200	パーセントほど添加されたり、塗料、接着剤、揺変剤、フ
		ィラーとして数パーセント程度の添加量で使用される。
Н	ガンツパール 0820	低比重で透明性が高く、樹脂へのなじみ・分散性に優れる。
Ī	サンスフェア NP-100	球状粒子で凝集がなく、樹脂に配合したときに不定形粒子
1	927717 NI 100	を配合した場合と比較して表面の平滑性が向上します。
J	サンスフェア NP-30	サンスフェア NP100 より平均粒径や比表面積などが小さい
K	サンスフェア NP-200	サンスフェア NP100 より平均粒径や比表面積などが大きい
L	サンラブリーC	密着性、皮膜性、保湿性を有し、化粧品の機能性改善、感
L	y	触改善に適している。

Table 5-1-2 体質顔料を配合した処方

	原料名	処方	配合目的
A	PVA-6450	4.0%	皮膜形成剤
В	エタノール	19.0%	可溶化剤
С	精製水	28.0%	基剤
D	BG	10.0%	保湿剤
Е	グリセリン	5.0%	保湿剤
F	フェノキシエタノール	0.9%	防腐剤
G	EDTA-2Na	0.1%	キレート剤
Н	ハイビスワコー104 2%液	30.0%	増粘剤
Ι	体質顔料	3.0%	色材

【操作】

- 1. ビーカーに D~G を加え、その後、C を添加し攪拌溶解を行った。
- 2. 別のビーカーに A.B を加え、攪拌し溶解させた。
- 3. 2. 攪拌しながら 1. を添加して混合させた。
- 4. よく混合した後、Hを加え、pH調整を行った。
- 5. 4.の pH 調整が終わり、増粘したら、I を添加した。
- 6. 5を攪拌機で均一になるまで攪拌を行った。

- セリサイト…マット感が向上したが、ごわつきが増してしまった。分散もしにくく、 少しだまが残ってしまった。
- タルク…セット力が低下し、より滑らかさが向上した。分散はセリサイトと比較すると良いが、だまが残った。
- カオリン…分散が悪く、手のひらで伸ばすような形状になった。セット力が増したが、ごわつきも増した。
- マイカ…感触を向上させ、滑らかさが向上し、べたつきも抑制できたが、かなり分散が悪かった。
- 酸化チタン…色の発色をよくするが、添加しすぎるとごわついた。
- 酸化亜鉛…カルボマーと反応してイオン化が起こり、液体と粉体に分離してしまった。
- アエロジール 200…かなり粘度が上がり、クリームのような形状になった。髪に付着すると、フレーキングが悪くだまが起こった。
- ガンツパール 0820…とても分散は良かったが、性能に変化を与えることはなかった。
- サンスフェア NP-30…分散や伸びは良かったが、くし通りが悪くごわついた。
- サンスフェア NP-100…少しくし通りが悪いが、滑らかさや分散は良く、感触を向上させた。
- サンスフェア NP-200…くし通りがとてもよかったが、髪が少しきしむ感じがした。

【考察】

まず、分散が良いものと悪いものが確認でき、分散の悪いセリサイト・タルク・カオリン・マイカは配合しにくいと判断した。

次に、感触の向上したものはサンスフェアの 3 種が良かった。しかし、ごわつきやきし みの原因になってしまうので、配合は避けることにした。

酸化亜鉛はカルボマーと反応して、形状を保つことができなかったので配合は避ける。 酸化チタンは配合しすぎるとごわついてしまうが、バランスよく配合すれば、発色を向上させることができると考え、処方に配合することに決めた。

5-2. 色素の選定

5-2-1. 着色顔料の検討

着色顔料はそれぞれの色があるので、配合することで発色が向上するかどうか確かめる。 安定性や感触の向上にも関係するかどうか確かめる。

Table $5-2-1-1^{13}$

原料名	特徴		
ベンガラ	耐光、耐熱、耐薬品性が強いので種々のメイクアップ製品に用		
黄酸化鉄	いられる。油脂が基剤の際は酸敗を促進させるので注意。		
コンジョウ	耐光性、耐酸性は良好であるが、耐アルカリ性が低く退色する。		
グンジョウ	硫化物のためアルカリには安定であるが酸に弱く、薄い酸で分		
7779	解して退色し、硫化水素を発生する。着色力が低いのが欠点。		
酸化クロム	化学的には非常に安定で耐熱性にも優れている。		
マンガンバイオレット	アルカリ性に弱い。		

Table 5-2-1-2 着色顔料の検討処方

	原料名	処方 1	処方 2	配合目的
A	PVA-6450	7.0%	7.0%	皮膜形成剤
В	アニセット KB-100H	1.0%	1.0%	皮膜形成剤
С	HCP-5	4.0%	4.0%	皮膜形成剤
D	エタノール	15.0%	15.0%	可溶化剤
Е	精製水	39.5%	40.0%	基剤
F	BG	2.0%	2.0%	保湿剤
G	PEG400	3.0%	3.0%	保湿剤
Н	フェノキシエタノール	0.9%	0.9%	防腐剤
Ι	EDTA-2Na	0.1%	0.1%	キレート剤
J	ハイビスワコー104 2%液	25.0%	25.0%	増粘剤
K	酸化チタン	2.0%	2.0%	色材
L	無機顔料	0.5%	0%	色材

【操作】

- 1. ビーカーに F~I を加え、その後、E を添加し攪拌溶解を行った。
- 2. 別のビーカーに A. B. C. D を加え、攪拌し溶解させた。
- 3. 2. 攪拌しながら 1. を添加して混合させた。
- 4. よく混合した後、Jを加え、pH 調整を行って増粘させた。
- 5. 増粘が終了したら、K,Lを添加し、ディスパーで均一に分散するように攪拌を行った。

無機顔料を配合すると、マット感が向上し、若干発色した。しかし、ごわつきが少し起こった。

【考察】

無機顔料は発色力こそ弱いものの、髪全体にうっすらと色を付着させることができたので、下地のような役割を担うことができるのではないかと考えた。マット感を与え、髪の質感、発色ともに自然に見えることから、無機顔料は各色で少量配合することに決めた。例えば、赤系のヘアカラーワックスにはベンガラを少量、緑系には酸化クロムを少量といったように配合するとよいと考えた。

5-2-2. 染料の検討

Table. 5-2-2-1 検討する染料 ¹¹⁾

染料	特徴
	食用タートラジンという黄色の合成色素です。微量で高発色する
黄 4 号	のでメイクアップ製品からスキンケア製品に単独、またはほかの
	色素と調合して使用される。
	法定色素のタール色素でリソールルビン BCA という赤色の合成色
赤 202 号	素です。高発色する赤色色素なので、口紅やリップグロスに広く
	使用される。
青1号	食用タール色素でブリリアントブルーFCF という青色の合成色素
月1万	で、微量で高発色する酸性染料である。

	原料名	処方 1	処方 2	処方 3	処方4
A	PVA-6450	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%
В	アニセット KB-100H	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
С	HCP-5	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
D	エタノール	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%
Е	精製水	33.0%%	32.7%	32.5%	32.0%
F	BG	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
G	PEG400	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
Н	フェノキシエタノール	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
Ι	EDTA-2Na	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
J	ハイビスワコー104 2%液	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%
K	酸化チタン	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
L	パール剤	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%
M	染料	0%	0.3%	0.5%	1.0%

【操作】

- 1. ビーカーに F~I を加え、その後、E を添加し攪拌溶解を行った。
- 2. 別のビーカーに A. B. C. D を加え、攪拌し溶解させた。
- 3. 2. 攪拌しながら 1. を添加して混合させた。
- 4. よく混合した後、Jを加え、pH 調整を行って増粘させた。
- 5. 増粘が終了したら、K, L, M を添加し、ディスパーで均一に分散するように攪拌を行った。

染料は、0.5%以下であれば製剤を水で洗い流すことができたが、1.0%配合した製剤は 手に色がついて、石鹸で洗っても色が残ってしまった。

発色が自然でわずかに鮮やかさが付加されたように見えた。しかし、配合量を上げたからと言って発色が向上するわけではなく、配合量が 0.5%程度からあまり変わらなかった。 40℃のインキュベーターで保存し、随時経時変化を観察していると、一週間しないうちに色のついた液体とゲル状の物体に分離してしまった。配合量がわずかであっても分離は起こっていた。

【考察】

染料は分散しやすいが安定性に問題があった。40℃の経時変化ですぐに分離してしまった。ゲル状の物体と色のついた液体に分かれたことから、染料は水に溶けるが、ゲル状では形状が保てないと言える。これは何らかの原料が関係しているからだと考えられ、カルボマーに関係しているのではないかと考えるが詳しい原因はわからなかった。

しかし、形状を保てない以上、染料は配合しないことに決めた。

5-3. パール剤の種類の選択

【目的】

選択した色材のパール剤はその構造上配合すると分離するものとしないものがあった。 カラーバリエーションを増やしても安定した製剤を作れるようにその原因を突き止める。

【方法】

構造別にパール剤を配合し、作った試作品を 40° のインキュベーターで 1 週間保管し、一週間後、経時変化で変化が起こるかどうか観察をした。

Table. 5-3-1 検討するパール剤各種

パール剤	会社名	成分名
		マイカ・酸化鉄・水添ポリイソ
チェリーニ	BASF ジャパン株式会社	ブテン・パルミチン酸・
		黄 4・赤 202・青 1
		オキシ塩化ビスマス・
クロマライト	BASF ジャパン株式会社	マイカ・酸化チタン・
		マンガンヴァイオレット
		マイカ・酸化チタン・酸化鉄・
クロイゾネ	BASF ジャパン株式会社	カルミン・コンジョウ・
		酸化クロム
		マイカ・酸化チタン・酸化鉄・
クロイゾネ アンティーク	BASF ジャパン株式会社	カルミン・コンジョウ・
		酸化クロム
		マイカ・酸化鉄・水添ポリイソ
クロイゾネ satin	BASF ジャパン株式会社	ブテン・パルミチン酸・
		黄4・赤202・青1
デュオクローム	BASF ジャパン株式会社	マイカ・酸化チタン・酸化鉄・
	DIOI O () O () CALL	カルミン・コンジョウ
フラメンコ	BASF ジャパン株式会社	マイカ・酸化チタン
		マイカ・酸化チタン・酸化鉄・
ジェムトーン	BASF ジャパン株式会社	カルミン・コンジョウ・
		酸化クロム
パールグロ	BASF ジャパン株式会社	オキシ塩化ビスマス
		ホウケイ酸(Ca/Na)・酸化チタ
リフレックス(Colors)	BASF ジャパン株式会社	ン・酸化鉄・カルミン・
		コンジョウ
ティミカ NU-ANTIQUE	BASF ジャパン株式会社	マイカ・酸化チタン・酸化鉄

条件:パール剤はシリーズ名で様々な色がある。

Table. 5-3-2 各パール剤の安定性確認の経時変化

パール剤	経時変化
チェリーニ	×
クロマライト	×
クロイゾネ	×
クロイゾネ アンティーク	×
クロイゾネ satin	×
デュオクローム	×
フラメンコ	0
ジェムトーン	0
パールグロ	0
リフレックス(Colors)	×
ティミカ NU-ANTIQUE	0

条件:○…変化無し

×…分離を起こした

上記の表で×になっているものは 40℃での保存状態で経時変化したところ、1 週間以内に分離が起こった。○がついているものは一週間以上観察をしても分離を起こさなかった。分離の仕方はパール剤によって異なり、染料を含むパール剤では、染料の検討の結果で述べたように色のついた液体とゲル状の物体に分かれた。カルミンという天然色素が成分になっているものの多くに、わずかに色のついた液体が分離していることが確認できた。

【考察】

結果より、分離を起こしている原因は染料や天然色素のような水に溶解する色素にあると考えた。染料の黄 4、赤 202、青 1 や、天然色素のカルミンが配合されている多くのパール剤は分離を起こしていた。しかし、ジェムトーンにはカルミンが成分として配合されているが、どの色のジェムトーンも分離を起こさず安定していた。例えばクロイゾネとジェムトーンは成分がかなり似ているが、酸化チタンの量がジェムトーンの方が多いことが調べた結果分かった。よって酸化チタンの配合量が多いことによって分離が起こしにくかったのではないかと考えた 8。したがって、水に溶けやすい色素が分離の原因だと言える。

5-4. まとめ

酸化チタン、無機顔料、パール剤を組み合わせて、きしみ過ぎず、発色の良いバランス を検討した。

Table. 5-4-1 色素を組み合わせた処方

	原料名	処方1	処方 2	処方 3	処方4	処方 5	処方 6	処方 7
A	PVA-6450	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	3.0%	3.0%	3.0%
В	アニセット KB-100H	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
С	HCP-5	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
D	エタノール	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	18.0%	18.0%	18.0%
Е	精製水	32.5%	31.5%	31.5%	32.0%	37.0%	35.0%	31.0%
F	BG	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
G	PEG400	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
Н	フェノキシエタノール	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
Ι	EDTA-2Na	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
J	ハイビスワコー104 2%液	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%
K	酸化チタン	2.0%	2.0%	2.5%	0.5%	1.0%	2.0%	3.0%
L	パール剤	7.0%	8.0%	7. 5%	9.0%	5.0%	6.0%	7.0%
M	無機顔料	0.5%	0. 5%	0.5%	0.5%	0%	0%	0%

【操作】

- 1. ビーカーに F~I を加え、その後、E を添加し攪拌溶解を行った。
- 2. 別のビーカーに A. B. C. D を加え、攪拌し溶解させた。
- 3. 2. 攪拌しながら 1. を添加して混合させた。
- 4. よく混合した後、Jを加え、pH 調整を行って増粘させた。
- 5. 増粘が終了したら、K, L, M を添加し、ディスパーで均一に分散するように攪拌を行った。

【結果】

パール剤を8.0%配合した製剤を髪に塗布し、くしを通すと製剤が剥がれ落ちてしまった。酸化チタンが2.5%や3.0%配合すると髪がごわつき、全体的に色が白を混ぜて薄めたような色になった。反対に0.5%や1.0%では色がはっきりと出ず、パール剤の光沢感が目立ち、不自然な発色になった。

パール剤が 5.0%、6.0%、7.0% と配合量が増すにつれて発色は向上した。7.0% 自然で鮮やかに発色した。

無機顔料は 0.5%配合した方がパール剤の光沢感を抑制できた。

【考察】

酸化チタンは 0.5%~3.0%まで配合比を変えてみたところ 2.0%が発色のカバーをしつ つ、髪がごわつきすぎない量であることが分かった。

パール剤は 5.0%~9.0%まで配合比を変えてみたところ 7.0%が鮮やかな発色を出しつ つ、物理的衝撃にも耐えられる量であることが分かった。

無機顔料は 0%の時よりも 0.5%配合した方がパール剤の光沢感を抑制しつつ、髪をマットに見せ、自然な発色にすることができた。したがって、色材は、酸化チタン 2.0%、パール剤 7.0%、無機顔料 0.5%配合することに決定した。

6. シリコーンの検討

シリコーンは耐水力を有しています。添加をすることで製品の耐水性が向上するのでは ないかと考え、水系の製剤にも混合できそうなシリコーン乳化物で検討を行うことにした。

6-1 配合するシリコーン乳化物の検討

Table 6-1-1 使用したシリコーンの種類←各メーカーのカタログ

	シリコーン	特徴
A	KM-902	高粘度のジメチコンをベースオイルとしたノニオン系エマルジョン
В	KM-906A	高粘度のジメチコンをベースオイルとしたアニオン系エマルジョン
C	KM-903	高重合ジメチコンと中粘度のジメチコンをベースオイルとしたノニ
	KM-903	オン系エマルジョン。感触改良剤として利用できる。
D	BY-22-029	ノニオン活性剤を用いた標準的グレード。保護皮膜形成効果、感触
D	D1-22-029	向上効果を付与する。
		高重合ジメチコンとジメチコンとの混合物のノニオンエマルショ
Е	BY-22-034	ン。乳化安定性に優れ、配合に難しかったエタノール配合(5~30%)
		の処方中でも安定である。
F	X-52-2127	高重合ジメチコンと中粘度のジメチコンをベースオイルとしたカチ
Г	X-92-2121	オン系エマルジョン。感触改良剤として利用できる。
G	PF-2001	真珠状パウダー粒子を水に分散させた製品。滑らかでソフトな感触。
Н	KSC-16	シリコン樹脂の粉末で、水をはじく性質がある。汗や皮脂に対して
П	KSG-16	も落ちない。

Table 6-1-2 検討した処方

	原料名	処方 1	配合目的
A	PVA-6450	7.0%	皮膜形成剤
В	アニセット KB-100H	1.0%	皮膜形成剤
С	H. C ポリマー5	4.0%	皮膜形成剤
D	エタノール	15.0%	可溶化剤
Е	精製水	26. 5%	基剤
F	BG	2.0%	保湿剤
G	PEG400	3.0%	保湿剤
Н	シリコーン乳化物	3.0%	コンディショニング剤
Ι	フェノキシエタノール	0.9%	防腐剤
J	EDTA-2Na	0.1%	キレート剤
K	ハイビスワコー104 2%液	28.0%	増粘剤
L	NaOH10%液	適量	pH 調整剤
M	酸化チタン	2.0%	色材
N	パール剤	7.0%	色材
0	無機顏料	0.5%	色材

【操作】

- 1. A~D を量り、攪拌し溶解した。
- 2. 別のビーカーに F~J を量り、E で攪拌し溶解させた。
- 3. 1.2 を攪拌しながら混合した。
- 4. 3. に K を加え攪拌し、よく混合させた。
- 5. 4. に L を加えて pH 調整を行った。
- 6. 5. に M~0 を加え、ディスパーを用いてよく攪拌し、分散した。

- KM-902…溶解に時間がかかった。できた製剤を髪に塗布したところ、全くべたつきを 感じず、くし通りが良い。サラサラではなく、つるつるとした質感になった。
- KM-906A…溶解はしやすく、すぐ混合した。全くべたつきがなく、ソフトな感触であった。くし通りや質感は KM-902 とほぼ同じであった。
- KM903…べたつきがなく、質感は KM-902 と同様であった。粘度が向上し、手に取りやすくなったが、伸びが悪くなった。
- BY-22-029…溶解が早く、べたつきがない、少しくし通りが悪い。
- BY-22-034…BY-22-029 と同様な結果であった。
- X-52-2127…溶解が早いが、水系の時点で時間が経つにつれて分離が起こった。樹脂の相と混合したときに、細かいゲルとなって凝集した。製剤は作れなかった。
- PF2001…溶解しやすい。べたつきがあり、髪が濡れたようなウェットな感じでまとまっていた。
- KSG-16…水系と混ざらず、ゲルを形成してしまった。エタノールにはゲルが溶解していくように見えたがところどころゲルが残り、白っぽく見えた。そのため添加を水系に混ぜるのではなく、色材と一緒に最後に添加したところ、耐水性は向上しなかったが、感触が向上し、くし通りが良くなった。ごわつかないが、つるつるし、少しきしむ感じもあった

【考察】

今回は耐水性の向上を目的にシリコーンを配合して評価を行ったが、どの原料も製剤に耐水性の機能を付加させることはできなかった。しかし、シリコーン乳化物を配合することで製剤を塗布した髪の感触を向上させることが分かった。色材の酸化チタンや無機顔料、パール剤を配合するため、ごわつきは発生してしまう。ごわつきを抑制し、より髪の質感を向上させ、自然な見た目にするためにシリコーン乳化物は配合できると考えた。結果からごわつきを抑制し、ソフトな質感を維持できるのは KM-906A であると判断したので KM-906A を配合することを決めた。

6-2 シリコーン乳化物の配合量検討

前回の結果より、KM-906Aを配合したときが一番感触向上を確認できたことから、KM-906Aの配合量を変えたときに感触はさらに良くなるのか、それと耐水性は上がるのか検討を行った。

Table.6-2-1 KM-906A の配合比

	原料名	処方1	処方 2	処方 3	処方4	処方 5
A	PVA-6450	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%
В	アニセット KB-100H	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
С	H. C ポリマー5	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
D	エタノール	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%
Е	精製水	26. 5%	23.5%	21.5%	18.5%	13.5%
F	BG	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
G	PEG400	3.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
Н	KM-906A	3.0%	5.0%	7.0%	10.0%	15.0%
Ι	フェノキシエタノール	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%
J	EDTA-2Na	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
K	ハイビスワコー104 2%液	28.0%	28.0%	28.0%	28.0%	28.0%
L	NaOH10%液	適量	適量	適量	適量	適量
M	酸化チタン	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
N	パール剤	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%
0	無機顔料	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%

【操作】

6-1 の操作と同様

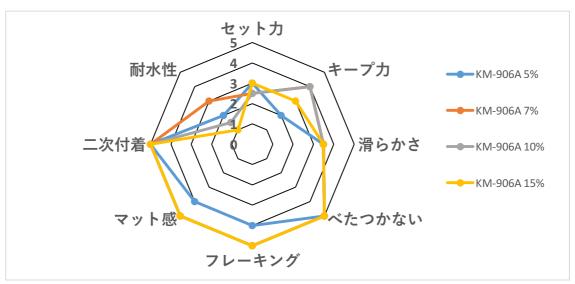


Fig. 6-1 KM-906A の配合比を変えた比較

- 5%…少し粘度がある。セット力があり、髪が少し硬くなった。べたつかず、二次付着 はなかった。耐水性は若干あった
- 7%…粘度が少し低い。セット力はソフトでキープ力が高い。べたつかず、二次付着もない。耐水性は少しあった。
- 10%…少しシャバシャバである。セット力、キープ力ともにあった。べたつかず、二次 付着もない。耐水性はあまりなかった。
- 15%…10%と同様の結果になった。

【考察】

KM-906Aの配合量を変えると、量を増すごとに感触は向上していくことが分かった。特に15%配合したときはマット感やフレーキングの評価が高かったが、シャバシャバな形状なため、水系との親和性が高く、耐水性が低くなってしまった。5%では製剤のキープ力が一番低くなってしまった。バランスよく性能が高く、耐水性があったのは KM-906A を 7%配合したときであると判断した。よって KM-906A を 7%配合することに決定した。

7. 保湿剤の検討

保湿剤は配合によって髪の硬さ、べたつき、重さに影響すると考えました。よって、硬さはソフトに、べたつきは抑制してより滑らかに、そして軽い仕上がりのものを目指し、検討しました。

7-1. 配合する保湿剤の検討

Table. 7-1-1 検討する保湿剤 11)14)

	原料名	特徴
		無色のやや粘性のある液体で、水分を吸収する性質があります。吸水
A	グリセリン	性が高いことから、保湿効果を目的に化粧水からクリームまで、幅広
		く配合されている。感触の調整解いても便利な原料である。
В	BG	水分を吸収する働きがあり、グリセリンと比べてべたつきが少ない
С	DPG	グリコール類グリセリンと同様に保湿成分として使われている。
D	PEG400	水溶性で、水に不溶なものを分散させることができる。平均分子量が
	PEG1500	200のものはグリセリンに匹敵する吸湿性を示すが、平均分子量が 4000
Е		のものになると吸湿性を示さない。皮膚表面に保護膜をつくって皮膚
		の乾燥を防ぎ、みずみずしい肌にするために用いる。

Table. 7-1-2 保湿剤を変更しての処方

	原料名	処方 1	処方 2	処方 3	処方4	処方 5	配合目的
A	PVA-6450	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	皮膜形成剤
В	アニセット KB-100H	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	皮膜形成剤
С	HCP-5	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	皮膜形成剤
D	エタノール	18.0%	18.0%	18.0%	18.0%	18.0%	可溶化剤
Е	精製水	35.0%	35.0%	35.0%	35.0%	35.0%	基剤
F	グリセリン	5.0%	0%	0%	0%	0%	保湿剤
G	BG	10.0%	5.0%	0%	0%	Ο%	保湿剤
Н	DPG	Ο%	Ο%	5.0%	0%	Ο%	保湿剤
Ι	PEG400	0%	0%	0%	5.0%	3.0%	保湿剤
J	PEG1500	Ο%	Ο%	Ο%	0%	2.0%	保湿剤
J	フェノキシエタノール	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	防腐剤
M	EDTA-2Na	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	キレート剤
N	ハイビスワコー104 2%液	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%	増粘剤
0	10%NaOH	適量	適量	適量	適量	適量	pH 調整剤
Р	酸化チタン	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	色材
Q	パール剤	7. 0	7.0	7.0	7.0	7.0	色材

【操作】

- 1. ビーカーに F~M を加え、その後、E を添加し攪拌溶解を行った。
- 2. 別のビーカーに A. B. C. D を加え、攪拌し溶解させた。
- 3. 2. 攪拌しながら N. を添加して混合させた。
- 4. よく混合した後、0を加え、pH 調整を行って増粘させた。
- 5. 増粘が終了したら、P,Qを添加し、ディスパーで均一に分散するように攪拌を行った。

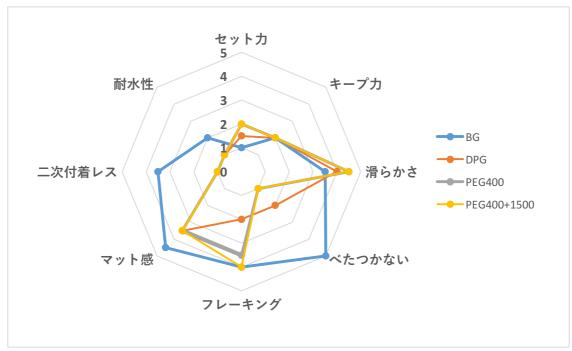


Fig. 7-1 保湿剤による感触の比較

- グリセリン+BG…BG のみと比べるとべたつきが高く、製剤を髪に塗布したときも少し髪が重くなってしまった。
- BG…BG のみではべたつきがなく、フレーキングもよい。つや感は特になくマットで自然な質感で二次付着が少し抑制された。
- DPG…滑らかさが少し向上した。しかしべたつきがかなり感じるようになり、フレーキングがかなり悪かった。マット感が少し下がり、二次付着が悪くなった。粘度が下がったため、少しつけにくい。
- PEG400…髪が柔らかくなり、滑らかさが DPG よりも向上した。粘度もあり、つけやすい。逆にべたつきがさらに悪くなった。さらに二次付着も悪くなった。
- PEG400+PEG1500…他の処方よりも粘度が上昇し、伸びが良く、髪への付着もよい。さらに、髪が滑らかになるが、一番べたつきが増し、二次付着もかなり増加した。

【考察】

保湿剤ではBGが一番ソフトな質感に近い保湿剤であることが分かったが、滑らかさが足りないと感じた。よって、滑らかさを向上させるため、DPG・PEG400・PEG1500の中から組み合わせることで滑らかさをカバーできると考えた。しかし、DPGではべたつきやフレーキングが著しく低かった。PEG1500はべたつきや二次付着がかなり悪いので、製剤のバランスが悪くなると考えた。よって、扱いやすく、髪を滑らかにするPEG400を加えることに決めた。

7-2 BG と PEG400 の配合比の検討

Table.7-2-1 BGと PEG400 の配合比

原料名	配合比				
BG: PEG400	4:1	3:2	2:3		

Table 8-2- BGと PEG400 を配合した処方

	原料名	処方 1	処方 2	処方 3	処方 4	配合目的
A	PVA-6450	3.5%	3. 5%	3. 5%	3. 5%	皮膜形成剤
В	アニセット KB-100H	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	皮膜形成剤
С	HCP-5	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	皮膜形成剤
D	エタノール	18.0%	18.0%	18.0%	18.0%	可溶化剤
Е	精製水	35.0%	35.0%	35.0%	35.0%	基剤
F	BG	4.0%	3.0%	2. 0%	2.0%	保湿剤
G	PEG400	1.0%	2.0%	3.0%	4.0%	保湿剤
Н	フェノキシエタノール	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	防腐剤
Ι	EDTA-2Na	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	キレート剤
J	ハイビスワコー104 2%液	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%	増粘剤
J	10%NaOH	適量	適量	適量	適量	pH 調整剤
M	酸化チタン	1.0	1.0	1.0	1.0	色材
N	パール剤	7. 0	7. 0	7. 0	7. 0	色材

【操作】

8-1 と同様である

【結果】

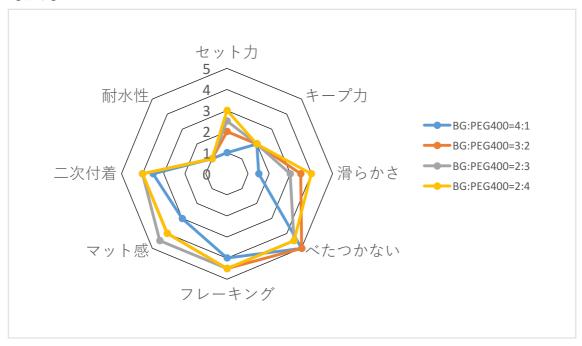


Fig. 7-2 BG と PEG400 組み合わせ結果

- ① BG: PEG400=4:1…セット力が低く、キープ力も低いが、髪が硬くなりすぎず、べたつかない。髪が乾くと、ごわついた。強くこすらなければ二次付着は起きなかった。
- ② BG: PEG400=3:2…①の組み合わせよりも髪は柔らかくなり、滑らかさがかなり向上した。 べたつきもない。製剤を塗布した髪は乾くと固まり少しごわついた。二次付着は 4:1 の組み合わせと同様である。
- ③ BG: PEG400=2:3…②の組み合わせと酷似していたが、べたつきが僅かにあった。ごわつきがでて、マット感が増した。
- ④ BG:PEG400=2:4…一番滑らかさがあり、二次付着レスも抑制できた。セット力やキープカも①~④の中では適度にソフトなセット力があり、べたつきもなく、性能のバランスが良かった。

【考察】

保湿剤を変えると髪の感触がかなり変化し、バランスの良い組み合わせを選択することで感触が向上することが分かった。今回はBGとPEG400を2:4の割合で組み合わせることによって滑らかさを優先し、耐水性以外の性能をバランスよく調整することができた。

8. アンケート調査

試作した製品を男性 4 人、女性 3 人の計 7 人に試してもらい、その感想と使い心地など を調査した。

実際に使用したアンケートを次のページに記載する

ヘアカラーワックス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 2年 矢口 英明

性別:男・女

髪の長さ:ベリーショート・ショート・ミディアム・セミロング・ロング

髪質:ストレート・くせ毛(弱)・くせ毛(強)・パーマ

柔らかい・普通・硬い

1. 一時染毛剤を知っていますか?(例: ヘアチョーク、ヘアカラースプレー、ヘアカラー ワックス等)

はい・いいえ

2. 「はい」と答えた方にお聞きします。使用したことがある。もしくは使用してみたい と思いますか?

はい・いいえ

3. 使用後、セット力は強いと感じますか?もしワックスを持っている場合、試作品と比べると、ソフトかハードのどちらですか?持っているワックスを具体的に書いてください。

ソフト・ハード・どちらとも言えない

ワックス名(

)と比べると…ソフト・ハード

4. 髪はべたつきましたか?

はい・いいえ

5. 発色は良いですか?

はい・いいえ

6. どんな色があったら使用したいですか?複数回答可

赤系・青系・黄系・緑系・紫系・茶系・その他()

- 7. 製品の容器は現在のもので使いやすいですか。それともチューブの方が良いですか。 現在の容器・チューブ
- 8. 一日だけ好きな色が変えられるとしたらどのようなときにしたいですか?複数回答可毎日・週末や休日・イベント時・その他()
- 9. 製品についてご意見がありましたら記入をお願いします。

(

アンケートへのご協力ありがとうございました

【結果】

まず、一時染毛剤をどれくらい知っているか、さらに、べたつきや発色といった性能面を評価してもらった。

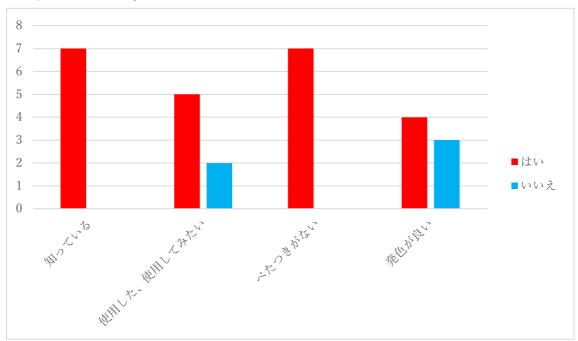


Fig. 8-1 1~4の項目の回答

一時染毛剤の存在は全員知っており、使用した。もしくは使用してみたいという意見が 半分以上であった。使用者は全員べたつきを感じなかった。発色は良いと良くないという 意見はほぼ半分に割れた。



Fig. 8-2 セット力の評価

次は、セット力についてソフトとハードどちらか回答してもらった。どちらか判断付かない場合はどちらとも言えないという項目を設けた。

5人はソフトと回答した。ハードとどちらとも言えないと回答した人は1人ずついた。

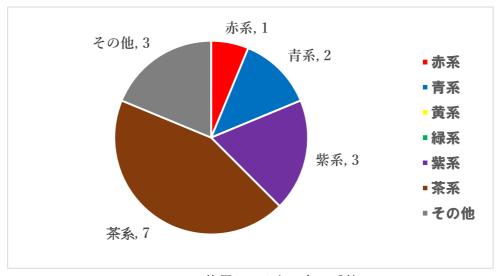


Fig. 8-3 使用してみたい色の系統

条件:複数回答可にしている

回答の結果、暖色系よりも寒色系の青や紫の方が人気は高かった。一番人気が高かった のは茶色であった。その他にはパステル系やシルバー、黒といった回答があった。

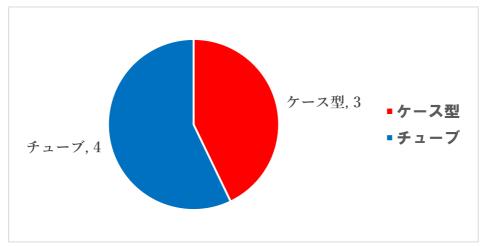


Fig. 8-4 使いやすい容器について

製品の容器についてどのような形状が使いやすいのか聞いたところ、チューブの方が多かった特に女性は全員チューブと答えた。その中に爪の中に入ってしまうという意見があった。

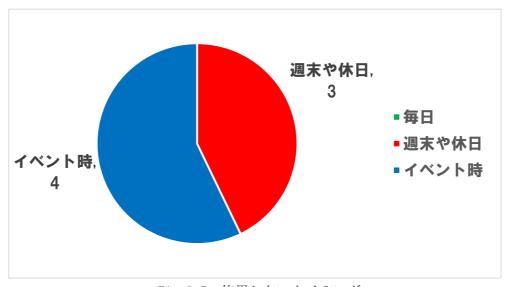


Fig. 8-5 使用したいタイミング

毎日と回答した人はいなかった。週末や休日で使用したい人と回答した人は3人、イベント時で使用してみたいと回答した人は4人いた。イベントの中にライブの時に使用したいという意見があった。

最後に、感想で、粘度が低く手に取るときに扱いにくいという意見が共通して多かった。 他に、髪が硬くなってしまう。パサつく。発色は良いがもっと欲しいといった意見があった。

【考察】

製品はべたつかず、ソフトなセット力を持つことに成功した。

発色は人により、良い、悪いが分かれた。分かったことは、髪の毛が長い、あるいは多いと発色するために使用する量が多くなってしまうこと。

色は寒色系や地味な色の方が、使用してみたい人は多いことが分かった。

容器はチューブの方がいいと答えた人が多く、特に女性はチューブ、男性はほとんどケース型が良いというようにはっきり分かれた。これは女性がネイルのように爪を伸ばす傾向が強く、そのため、爪の間にワックスが入って使いづらいことに関係していると考えられる。さらに粘度が低いため、手に取りにくい点を改善する必要がある。

使用してみたいタイミングは毎日と答えた人が0人で、全員休日やイベント時に使用したいと答えた。一時染毛剤は一日で落ちるという特徴があるので、特別な日の一日だけ使用してみたいと考える人が多いようだ。

9. 粘度の調整

アンケート調査の結果から、粘度が低く手に取りにくい点を改善するために製剤の粘度 を調整した。手に取りやすくするため、ある程度の粘度が必要である。さらに、髪にムラ なくつけるためには高すぎない粘度が望ましいと考え粘度を調整した。

9-1 カルボマーの選択

増粘剤にも様々な種類が存在するので、形状の安定性が優れている。作りやすい。適当な粘度のものを選択する。

Table 9-1-1 カルボマーの種類

ハイビスワコー104	カーボポール ultrez10	カーボポール 980
------------	-----------------	------------

Table 9-1-2 カルボマー 2%溶液での処方

	701HIV (7/C/3				
	原料名	処方 1	処方 2	配合目的	
A	PVA-6450	7.0%	7.0%	皮膜形成剤	
В	アニセット KB-100H	1.0%	1.0%	皮膜形成剤	
С	H. C ポリマー5	4.0%	4.0%	皮膜形成剤	
D	エタノール	15.0%	15.0%	可溶化剤	
Е	精製水	34.0%	31.0%	基剤	
F	BG	2.0%	2.0%	保湿剤	
G	PEG400	4.0%	4.0%	保湿剤	
Н	KM-906A	7.0%	7.0%	コンディショニング剤	
I	フェノキシエタノール	0.9%	0.9%	防腐剤	
J	EDTA-2Na	0.1%	0.1%	キレート剤	
K	カルボマー	25. 0%	28.0%	増粘剤	
L	NaOH10%液	適量	適量	pH 調整剤	

条件:ハイビスワコー104の2%溶液のカルボマーを使用

【操作】

- 1. A~D を量り、攪拌し溶解した。
- 2. 別のビーカーに F~Jを量り、E で攪拌し溶解させた。
- 3. 1.2 を攪拌しながら混合した。
- 4. 3. に K を加え攪拌し、よく混合させた。
- 5. 4. に L を加えて pH 調整を行った。

これを手に取り、テクスチャーを確認した。

【結果】

Table 9-1-3 カルボマー 2 種の粘度測定

ハイビスワコー104	カーボポール ultrez 10
9700cP	4500cP

条件:時 間…3分

R p m…6

ROTOR···No. 4

粘度計…B 型粘度計

カーボポール 980 はうまく混合することができず粘度を上げることが出来なかった。 カーボポール ultrez 10 は混合するときに大量の気泡が発生してしまったので、使用する際は超音波をかけて脱気してから使用した。

ハイビスワコー104 とカーボポール ultrez 10 を粘度計で測り、比較するとハイビスワコー104 の方が約2倍の粘度を記録した。ハイビスワコー104 が 9700cP、カーボポール ultrez 10 が 4700cP であった。どちらも粘度が低く、手に取った後に垂れてしまい使いずらかった。髪に塗布したときの伸びは良いが、付着したときの発色が良くなかった。

【考察】

シリコーン乳化物を加えると、急激に粘度が下がってしまい、カルボマーを 28.0%配合してもシャバシャバに近い粘度になってしまった。増粘したカルボマー2 種を粘度計で計測したところハイビスワコー104 の方が、粘度が高いことが分かった。しかし、ハイビスワコー104 2%溶液でさえ粘度が低かった。原料を配合するにしても量に限界があると考え、ハイビスワコー104 4%で試作することで粘度調整を解決する。

9-2 ハイビスワコー104 4%溶液の配合量決定

ハイビスワコー104 4%溶液をどのぐらい配合すると適当な粘度になるのか調べる。 指に取り、逆さにしても垂れてこない程度を目安に粘度を調製した。

Table 9-2-1 増粘剤 ハイビスワコー104 4%溶液での処方

	原料名	処方 1	処方 2	処方 3	配合目的
A	PVA-6450	6. 2%	6. 2%	6. 2%	皮膜形成剤
В	アニセット KB-100H	0.6%	0.6%	0.6%	皮膜形成剤
С	H. C ポリマー5	3.2%	3. 2%	3.2%	皮膜形成剤
D	エタノール	15.0%	15.0%	15.0%	可溶化剤
Е	精製水	26. 5%	23.5%	21.5%	基剤
F	BG	2.0%	2.0%	2.0%	保湿剤
G	PEG400	4.0%	4.0%	4.0%	保湿剤
Н	KM-906A	7.0%	7.0%	7.0%	コンディショニング剤
Ι	フェノキシエタノール	0.9%	0.9%	0.9%	防腐剤
J	EDTA-2Na	0.1%	0.1%	0.1%	キレート剤
K	ハイビスワコー104 4%溶液	25.0%	28.0%	30.0%	増粘剤
L	酸化チタン	2.0%	2.0%	2.0%	色材
M	パール剤	7.0%	7.0%	7.0%	色材
N	無機顔料	0.5%	0.5%	0.5%	色材

【操作】

7-1 と同様である。

【結果】

Table 9-2-2 ハイビスワコー104 4%溶液の粘度測定

25.0%	28. 0%	30.0%
34500cP	47100cP	56700cP

条件:時間…3分

R p m⋅⋅⋅6

 $ROTOR\cdots No. 4$

粘度計…B 型粘度計

- 25%配合…34500cP となり、粘度が上がった。シャバシャバではないが傾けるとゆっくり流れて落ちてしまう粘度であった。
- 28%配合…47100cPとなり、25%配合よりも粘度が縣。傾けただけでは流れ落ちず、手に取って逆さにしただけでは落ちてこなかった。
- 30%配合…56700cPとなり、一番粘度が高かった。傾けただけでは流れ落ちず、逆さに しても落ちなかった。ゼリーくらいの粘度であった。

【考察】

ハイビスワコー104 を 2%溶液から 4%溶液にすることで粘度を上げることに成功した。 今回の数値と手に取ってみた感覚から、使いやすい粘度は 45000cP~55000cP の範囲であれ ば手に取りやすく、こぼれ落ちない。さらに、製剤を髪に塗布したときに伸ばしやすくと ても付着が良かった。よって増粘剤はカルボマー4%溶液で配合することに決定した。

10. 最終処方

Table. 10-1 最終処方

	原料名	処方	使用目的
A	PVA-6450	4.0%	皮膜形成剤
В	アニセット NF-1000	4.0%	皮膜形成剤
С	HCP-5	2.0%	皮膜形成剤
D	エタノール	15.0%	可溶化剤
Е	精製水	24.5%	基剤
F	BG	2.0%	保湿剤
G	PEG400	4.0%	保湿剤
Н	KM-906A	7.0%	コンディショニング剤
Ι	フェノキシエタノール	0.9%	防腐剤
J	EDTA-2Na	0.1%	キレート剤
K	ハイビスワコー104 4%液	27.0%	増粘剤
L	10%NaOH	適量	pH 調整剤
M	酸化チタン	2.0%	色材
N	パール剤	7.0%	色材
0	無機顔料	0.5%	色材

【操作】

- 1. A~Dを量り、攪拌し溶解した。
- 2. 別のビーカーに F~J を量り、E で攪拌し溶解させた。
- 3. 1.2 を攪拌しながら混合した。
- 4. 3. に K を加え攪拌し、よく混合させた。
- 5. 4. に L を加えて pH 調整を行った。
- 6. 5.に M~0 を加え、ディスパーを用いてよく攪拌し、分散した。

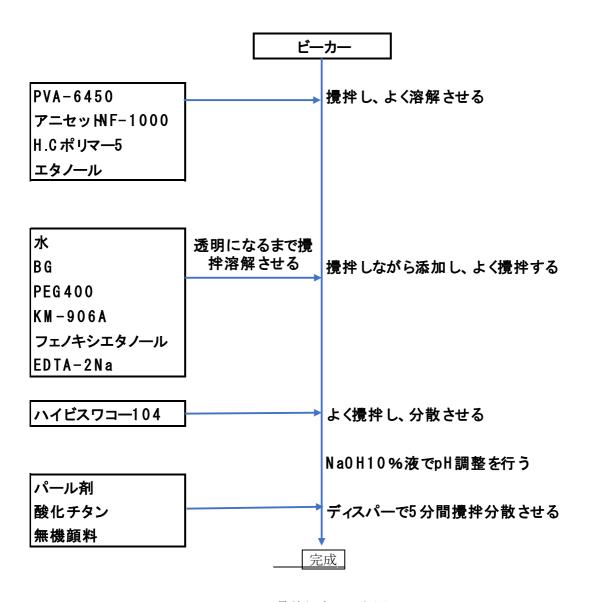


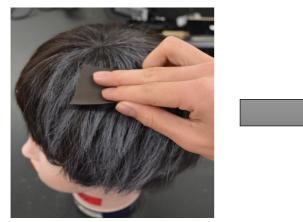
Fig. 9-1 最終処方の工程図

11. 最終評価

11-1. 二次付着の試験方法

【方法】

市販品と最終処方の試作品で二次付着の程度を評価した。マネキンの髪に市販品と試作 品をそれぞれ塗布し、ドライヤーでしっかり乾かした。その後、黒い画用紙を髪に一回だ けこすりつけ、画用紙についた色材の量を肉眼で判断した。こすりつける力はあまり強く こすらず、できる限り同じ力で行った。



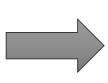




Fig. 11-1 二次付着試験法

【結果】

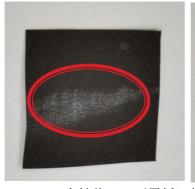




Fig. 11-2 二次付着での画用紙に付着した製剤 左:市販品 右:試作品

11-2. 耐水性の試験方法

【方法】

市販品と最終処方の試作品で耐水性を評価した。マネキンの髪に市販品と試作品をそれぞれ塗布し、ドライヤーでしっかり乾かした。その後、髪に霧吹きで水を 2 回吹きかけ、髪を湿らせます。この後は、二次付着と同様に黒い画用紙を髪に一回だけこすりつけ、画用紙についた色材の量を肉眼で判断した。こすりつける力はあまり強くこすらず、できる限り同じ力で行った。

【結果】

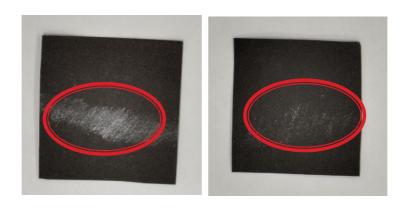


Fig11-3. 耐水性試験での画用紙に付着した製剤 左:市販品 右:試作品

試験の結果、二次付着と同様に試作品の方が二次付着を抑制することができた。髪が湿っている分、乾燥した状態よりも多くに二次付着が確認された。これにより、耐水性が向上したことが分かった。

【考察】

二次付着レスと耐水性の両方の面で性能の向上が見られた。耐水性試験からも髪が湿っている方が二次付着は増加してしまうことが言える。しかし、シャンプーで洗い落とす事を考慮すると、耐水性は高すぎず、低すぎないバランスを維持することが大切だと考えた。

11-3. 市販品と完成品の性能比較

最後に市販品のエマジニーと完成品の性能を比較した。結果が以下の通りである。

◆市販品(エマジニー) ◆試作品

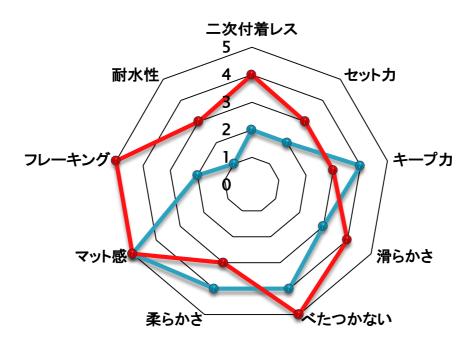


Fig. 11-4 市販品と完成品の性能比較

12. まとめ

本研究ではまず、市販の一時染毛剤の欠点を克服する、ということを目的として始めた。 その決定的な欠点が、雨や汗で色が落ちる。服に色が移ってしまうという2点である。こ の2つを克服する一番の要因は皮膜形成剤にあると考えた。さらに、扱いやすさやセット 力、発色などを向上させるために、形態や色材、保湿剤、シリコーン、増粘剤を加え、全 体のバランスを考えた。その結果、耐水性は僅かな向上が見られた。二次付着はかなり抑 制することに成功した。セット力はソフトに仕上げることができた。これにより市販の製 品よりも評価の向上した製品が完成した。

しかし、まだ性能として足りない部分が多い。特に耐水性は改善の余地が大いにあると 考えている。今後の課題として、発色はより鮮やかにし、耐水性は特定の条件で落ちるよ うにして、少量の水では落ちないように改善したい。実現すれば、一時染毛剤の認知度や 需要はかなり高まるのではないかと考えられる。

13. 謝辞

スノーデン株式会社様、大阪有機化学株式会社様、BASFカラー&エフェクトジャパン株式会社様アンケートにご協力くださった皆様ならびに高林先生、永井先生、植松先生、卒業研究を行うに当たり多くの原料の提供並びにご指導、ご助言頂いたこと深く感謝申し上げます。有難うございました。

14. 要旨

Oneday ヘアカラーワックスの開発 〜シャンプーで落ち、二次付着を防ぐ〜

近年、若者の間では毛髪を染毛し、様々な髪色を楽しむ傾向がよく見られている。しかし、 日常では身の周りの環境上髪色を変えられない人が多い。そのため、一時的に髪色を変え られる一時染毛剤が注目されている。しかし、様々な一時染毛剤の共通点として欠点が多 い。その欠点は二次付着、雨や汗に弱い、髪が固まるという点である。そこで私は一時染 毛剤の欠点を克服した一時染毛剤の研究開発を目的とした。

発色や扱いやすさを考慮し、色材、製剤の形態を考えることにした。

製剤の形態は、扱いやすさとソフトなセット力を持った水系のジェルワックスを選択した。 色材は、最も発色の良いパール剤を多く配合し、パール剤の光沢感を酸化チタンと着色顔 料を少量配合することで自然にした。

さらに、二次付着、髪の硬化、耐水性の 3 つの欠点を克服するために重要な原料は皮膜形成剤であると考えた。

皮膜形成剤はタイプの違う3種類を調製することで、原料の相乗効果を期待した。

扱いやすさの点において、粘度も大きな要因であることが分かった。そこで、カルボマーの濃度と配合量を調製し、ハイビスワコー104の4%溶液にした。製剤の粘度を少し高くし、指で製剤を取った時、垂れ落ちない程度に調製した。

その結果、市販の一時染毛剤よりも二次付着をかなり抑制することができた。髪はやや硬いが、パリパリにならないソフトなセットを可能にすることができた。耐水性は若干の向上だが、洗い落とすバランスとしてこれでよいと判断した。総合的に判断すると市販品よりも評価が向上した製剤を作ることができた。

試作品の使用アンケートを男女合わせて 7 人に行った。結果、ほぼ全員がソフトなセット 力でべたつかないと答えた。発色は良い、良くないが半数ずつ分かれた。

15. 英語要旨

These days young people dye their hair and enjoy various hair colours. However, many are not allowed to do it because of school or in-house rules. Therefore, there is a greater demand for temporary hair colours. However, most of the temporary hair colours sold now have three shortcomings. First, the dye can attach to something else from hair easily. Second, it is susceptible to rain and sweat. Third, it cannot make hair naturally soft. I have improved the conventional temporary hair colours and created a better one.

As the form a preparation I have selected water-based gel with which you can make a soft hairstyle. As the colour material I have selected Perlescent pigments, of which the colour comes out the best of all colour materials. I have compounded a large quantity of Perlescent pigments with a small quantity of titanium dioxide and colouring pigments to make the colouring natural. Film former is an important material that lessens the three shortcomings of the conventional temporary hair colour. Three different types of film formers are used for multiplier effect. Viscosity has also been found to be important. The concentration and quantity of "Carbomer" was regulated to make a four-percent solution of "HIVISWAKO104". As a result, there is much less chance of the dye attaching to something else from hair. It is a little less susceptible to rain and sweat. It is possible to try a softer hairstyle.

According to the survey conducted on seven people using the trial products, all of them answered that they made a soft hairstyle, and their hair did not get sticky. In the colouring, four answered that it was good.

使用原料

使用原料

原料名	表示名称	会社名
H. C. ポリマー5	ポリクオタニウム-11	大阪有機化学工業株式会社
H. C. ポリマー1NS	ポリクオタニウム-11	大阪有機化学工業株式会社
H. C. ポリマー11	ポリクオタニウム-33	大阪有機化学工業株式会社
コスカット GA468	ポリアクリレート-1	大阪有機化学工業株式会社
アニセット KB-100H	アクリル酸アルキルコポリマ	大阪有機化学工業株式会社
	—AMP	
RAM レジン-1000	(メタクリロイルオキシエチ	大阪有機化学工業株式会社
	ルカルボキシベタイン/メタ	
	クリル酸アルキル)コポリマ	
	_	
PVA-6450	(VP/VA)コポリマー	大阪有機化学工業株式会社
Luviset Clear AT3	(VP/メタクリルアミド/ビニ	BASF ジャパン株式会社
	ルイミダゾール) コポリマー	
Luviset One	アクリレーツ/メタクリルア	BASF ジャパン株式会社
	ミドコポリマー	
Luviflex soft	アクリレーツコポリマー	BASF ジャパン株式会社
Luvigel FIT-UP	(アクリレーツ/メタクリル酸	BASF ジャパン株式会社
	アルキル(C10-30))コポリマ	
	_	
チェリーニ		BASF ジャパン株式会社
クロマライト		BASF ジャパン株式会社
クロイゾネ		BASF ジャパン株式会社
クロイゾネ アンティーク		BASF ジャパン株式会社
クロイゾネ satin		BASF ジャパン株式会社
デュオクローム	パール剤	BASF ジャパン株式会社
フラメンコ		BASF ジャパン株式会社
ジェムトーン		BASF ジャパン株式会社
パールグロ		BASF ジャパン株式会社
リフレックス(Colors)		BASF ジャパン株式会社
ティミカ NU-ANTIQUE		BASF ジャパン株式会社

プラスサイズ L-2714	(ジメチルアクリルアミド/ア	互応化学工業株式会社
	クリル酸ヒドロキシエチル/	
	アクリル酸メトキシエチル)	
	コポリマー	
プラスサイズ L-6330	(アクリル酸アルキル/ジアセ	互応化学工業株式会社
	トンアクリルアミド)コポリ	
	→—AMP	
プラスサイズ L-6740B	(アクリレーツ/アクリル酸ア	互応化学工業株式会社
	ルキル (C1-18) アルキル	
	/(C1-8)アクリルアミド)コポ	
	リマーAMP	
プラスサイズ L-9700	(アクリレーツ/アクリル酸ア	互応化学工業株式会社
	ルキル (C1-18) アルキル	
	/(C1-8)アクリルアミド/アク	
	リル酸ヒドロキシエチル)コ	
	ポリマーAMP,オレス-20 リン	
	酸, PPG-7 ブテス-10	
プラスサイズ L-9715	(アクリレーツ/アクリル酸ア	互応化学工業株式会社
	ルキル (C1-18) アルキル	
	/(C1-8)アクリルアミド)コポ	
	リマーAMP トリエチルヘキサ	
	ノイン,水添ポリイソブテン,	
	ポリシリコーン-13	
プラスサイズ L-75CB	(アクリル酸アルキル/ジアセ	互応化学工業株式会社
	トンアクリルアミド)コポリ	
	→—AMP	
プラスサイズ L-450W	ポリクオタニウム-48	互応化学工業株式会社
ダイヤフォーマ―Z-632	(アクリレーツ/アクリル酸ス	三菱化学
	テアリル/メタクリル酸エチ	
	ルアミンオキサイド) コポリ	
	マー	
ユカフォーマー202	(メタクリロイルオキシエチ	三菱化学
ユカフォーマー204WL-2	ルカルボキシベタイン/メタ	三菱化学
	クリル酸アルキル)コポリマ	
	<u> </u>	
-	•	

ダーマクリル AQF		株式会社マツモト交商
ダイドゾール 5000AD	アクリレーツコポリマー	大東化成工業株式会社
ダイドゾール 5000SJ	(アクリレーツ/アクリル酸エ	大東化成工業株式会社
	チルヘキシル)コポリマー	
KM-902		信越化学工業株式会社
KM-906A		信越化学工業株式会社
KM-903		信越化学工業株式会社
X-52-2127		信越化学工業株式会社
DV. 00. 000	ジュオーン	東レ・ダウコーニング株式
BY-22-029	ジメチコン	会社
DV. 00. 004		東レ・ダウコーニング株式
BY-22-034		会社
PPOACA		東レ・ダウコーニング株式
PF2001		会社
V00 10	(ジメチコン/ビニルジメチコ	
KSG-16	ン/メチコン)クロスポリマー	信越化学工業株式会社
グリセリン	グリセリン	花王株式会社
1.3ブチレングリコール	BG	KH ネオケム株式会社
ジプロピレングリコール	DPG	和光純薬株式会社
PEG400	PEG-8	和光純薬株式会社
PEG1500	PEG-30	LION 株式会社
フェノキシエタノール	フェノキシエタノール	東京化成株式会社
EDTA-2Na	EDTA-2Na	和光純薬株式会社
ハイビスワコー104	カルボマー	和光純薬株式会社
カーボポール 980	カルボマー	日光ケミカルズ株式会社
カーボポール ultrez 10	カルボマー	日光ケミカルズ株式会社
セリサイト	マイカ	株式会社角八魚鱗箔
タルク	タルク	浅田製粉株式会社
カオリン	カオリン	大東化成株式会社
マイカ	マイカ	大東化成株式会社
酸化チタン	酸化チタン	三好化成株式会社
酸化亜鉛	酸化亜鉛	関東化学株式会社
アエロジール 200	シリカ	日本アエロジル株式会社
ガンツパール 0820	球状有機微粒子	ガンツ化成株式会社

サンスフェア NP-100	シリカ、トリエトキシシリル	AGC エスアイテック株式会社
サンスフェア NP-30	エチルポリジメチルシロキシ	AGC エスアイテック株式会社
サンスフェア NP-200	エチルヘキシルジメチコン、	100 エフマノニ カサギヘ牡
	オレイン酸 PEG-14	AGC エスアイテック株式会社
サンラブリーC	無水ケイ酸	AGC エスアイテック株式会社
ベンガラ	酸化鉄	チタン工業株式会社
黄酸化鉄	酸化鉄	チタン工業株式会社
コンジョウ	コンジョウ	大東化成株式会社
グンジョウ	グンジョウ	大東化成株式会社
酸化クロム	酸化クロム	大東化成株式会社
マンガンバイオレット	マンガンバイオレット	大東化成株式会社
黄 4 号	黄 4	癸巳化成株式会社
赤 202 号	赤 202	癸巳化成株式会社
青1号	青1	癸巳化成株式会社

参考文献

1) 新井泰祐「最新へアカラー技術特許に見る開発動向」フレグランスジャーナル社(2004)

- 2) 田村健夫 香料品科学-理論と実際-第2版 フレグランスジャーナル社(1996)
- 3) 日本化粧品技術者会 最新化粧品科学 改訂増補Ⅱ 薬事日報社(1992)
- 4) 新化粧品学 第2版(南山堂)
- 5) フレグランスジャーナル 2003 年 10 月 p 25
- 6) 大阪有機化学株式会社 化粧品原料カタログ
- 7) 互応化学工業株式会社 化粧品原料カタログ
- 8) BASF ジャパン株式会社 化粧品原料カタログ
- 9) 大東化成工業株式会社 化粧品原料カタログ
- 10) 三菱化学 化粧品原料カタログ
- 11) 茂利文夫 化粧品成分ガイド 第5版 フレグランスジャーナル社(2009)
- 12) AGC エスアイテック株式会社 化粧品原料カタログ
- 13) 津野田勲 化粧品成分ガイド 第3版 フレグランスジャーナル社(2004)
- 14) 村田誠四郎 化粧品辞典 日本化粧品技術者会(2005)