

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-111607

(P2006-111607A)

(43) 公開日 平成18年4月27日(2006.4.27)

(51) Int.C1.

A61K 8/00 (2006.01)  
A61Q 5/00 (2006.01)

F |

A61K 7/06

### テーマコード（参考）

4G083

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-336542 (P2004-336542)
(22) 出願日	平成16年11月19日 (2004.11.19)
(31) 優先権主張番号	特願2003-392559 (P2003-392559)
(32) 優先日	平成15年11月21日 (2003.11.21)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)
(31) 優先権主張番号	特願2004-272061 (P2004-272061)
(32) 優先日	平成16年9月17日 (2004.9.17)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)

(特許庁注: 以下のものは登録商標)

## 1. テフロン

(71) 出願人 503429870  
株式会社 ヘイゼル・トンプソン  
新潟県新潟市沼垂西3丁目9番4号

(74) 代理人 100091373  
弁理士 吉井 剛

(74) 代理人 100097065  
弁理士 吉井 雅栄

(72) 発明者 杉山 保行  
新潟県新潟市沼垂西3丁目9番4号 株式  
会社ヘイゼル・トンプソン内

最終頁に続く

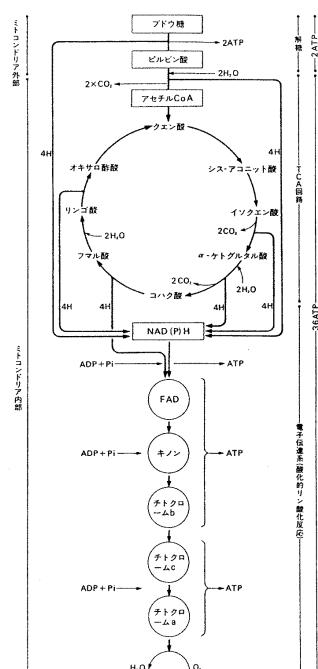
(54) 【発明の名称】 化粧料並びにヘアケア用化粧料

(57) 【要約】

【課題】 全身皮膚又は頭皮の細胞若しくは頭髪を構成する成分の代謝を活性化させることにより、全身皮膚又は頭皮若しくは頭髪のコンディションを改善することが可能な化粧料並びにヘアケア用化粧料を提供すること。

【解決手段】 フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩、コハク酸及びアルミナを含むことを特徴とする化粧料。

【選択図】 図 2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩，コハク酸及びアルミナを含むことを特徴とする化粧料。

**【請求項 2】**

フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩を0.1%以上，コハク酸を0.1%以上及びアルミナを0.0001%以上含むことを特徴とする化粧料。

**【請求項 3】**

ユビキノン（C<sub>o</sub>Q若しくはビタミンQ）を含むことを特徴とする請求項1，2のいずれか1項に記載の化粧料。

10

**【請求項 4】**

ユビキノン（C<sub>o</sub>Q若しくはビタミンQ）を0.1%以上含むことを特徴とする請求項3記載の化粧料。

**【請求項 5】**

シャンプー、トリートメント等の頭髪用化粧料としたことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のヘアケア用化粧料。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、化粧料並びにヘアケア用化粧料に関するものである。

20

**【背景技術】****【0002】**

近年の健康意識及び美容意識の高まりにより、化粧料には様々な機能が求められている。例えば、ヘアケア用化粧料においては、頭髪の生育状況の改善・頭髪のコシやハリの改善等の頭髪のコンディションに関する機能、ベタツキやカユミの防止等の頭皮のコンディショニングに関する機能、及び癪毛の改善・カラーやウエーブの持ちを良くする等のスタイルに関する機能が求められている。

**【0003】**

従来、種々の成分を添加することによりこれらの機能を実現しようとするヘアケア用化粧料が開発され、市場に提供されており、例えば、頭髪のコンディションに関しては、頭髪の水分や脂質を保持する目的でアミノ酸等が配合されたり、頭髪の表面を滑らかにする目的でシルクプロテインやコーティング成分が配合されたりしている。

30

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、頭髪のコンディションに関する上記成分の効果は認められるものの、この効果は頭髪の表面的な改善であって不十分である。

**【0005】**

本発明は、従来とは異なり、全身皮膚又は頭皮の細胞若しくは頭髪を構成する成分の代謝を活性化させることにより、全身皮膚又は頭皮若しくは頭髪のコンディションを改善することが可能な化粧料並びにヘアケア用化粧料を提供するものである。

40

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

添付図面を参照して本発明の要旨を説明する。

**【0007】**

フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩，コハク酸及びアルミナを含むことを特徴とする化粧料に係るものである。

**【0008】**

また、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩を0.1%以上，コハク酸を0.1%以上及びアルミナを0.0001%以上含むことを特徴とする化粧料に係るものである。

50

## 【0009】

また、ユビキノン（C<sub>o</sub>Q若しくはビタミンQ）を含むことを特徴とする請求項1, 2のいずれか1項に記載の化粧料に係るものである。

## 【0010】

また、ユビキノン（C<sub>o</sub>Q若しくはビタミンQ）を0.1%以上含むことを特徴とする請求項3記載の化粧料に係るものである。

## 【0011】

また、シャンプー、トリートメント等の頭髪用化粧料としたことを特徴とする請求項1~4のいずれか1項に記載のヘアケア用化粧料に係るものである。

## 【発明の効果】

## 【0012】

本発明は、水素原子供与体となる基質から水素原子を得ると同時にこの水素原子から電子を放出させる補酵素であり細胞の新陳代謝を正常に保つ働きを有するフラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩、ミトコンドリアにおけるATP生成において、水素原子供与体となる基質であり細胞を活性化するコハク酸及び皮膚の毛細血管の拡張、血液循環の活性化、新陳代謝の促進等の作用を有するアルミナを含むから、全身皮膚を構成する細胞の代謝を活性化でき、全身皮膚のコンディションを改善できる化粧料となる。

## 【0013】

また、請求項2に記載の発明においては、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩を0.1%以上、コハク酸を0.1%以上及びアルミナを0.0001%以上含むから、一層確実に全身皮膚を構成する細胞の代謝を活性化でき、全身皮膚のコンディションを改善できる化粧料となる。

## 【0014】

また、請求項3に記載の発明においては、電子伝達物質であり細胞のエネルギー代謝をスムーズにするユビキノン（C<sub>o</sub>Q若しくはビタミンQ）を含むから、全身皮膚を構成する細胞の代謝をより一層良好に活性化させることができ、全身皮膚のコンディションを改善できる化粧料となる。

## 【0015】

また、請求項4に記載の発明においては、ユビキノン（C<sub>o</sub>Q若しくはビタミンQ）を0.1%以上含むから、全身皮膚を構成する細胞の代謝をより一層確実且つ良好に活性化させることができ、全身皮膚のコンディションを改善できる化粧料となる。

## 【0016】

また、請求項5に記載の発明においては、シャンプー、トリートメント等の頭髪用化粧料としたから、頭皮を構成する細胞及び頭髪の構成成分の代謝を活性化でき、頭皮及び頭髪のコンディションを改善できるヘアケア用化粧料となる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

好適と考える本発明の実施の形態（発明をどのように実施するのが最良か）を、図面に基づいてその作用効果を示して簡単に説明する。

## 【0018】

ミトコンドリアは、ほとんどの真核細胞内に存在する細胞器官であり、細胞が活動したり、細胞構成成分を合成する際に必要なエネルギーであるATP（アデノシン三リン酸）の大部分がこのミトコンドリア内で生成されている。即ち、ミトコンドリアはATP発生器官である。

## 【0019】

前記ミトコンドリアは、例えば、心筋細胞等のATP消費の激しい部位に多く存在するが、皮膚を構成する細胞や、頭皮に存在する毛母細胞にも存在していることは公知である。

## 【0020】

また、ミトコンドリアにおけるATP生成は、水素原子供与体となる基質と、前記基質

10

20

30

40

50

から水素原子を得ると同時にこの水素原子から電子を放出させる補酵素と、放出された電子を伝達する電子伝達物質によりなる電子伝達系が関与し、水素原子が酸素に渡されて水となる過程に発生したエネルギーがもとになってATPが生成されることも公知である。

#### 【0021】

本発明の化粧料は、図2に示したように、ミトコンドリアにおけるATP生成において、水素原子供与体となる基質であり細胞を活性化するといわれるコハク酸、水素原子供与体となる基質から水素原子を得ると同時にこの水素原子から電子を放出させる補酵素であり細胞の新陳代謝を正常に保つ働きをもつといわれるフラビンアデニンジヌクレオチドナトリウムニ水塩、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウムニ水塩が放出した電子を伝達する電子伝達物質であり細胞のエネルギー代謝をスムーズにするユビキノンを含んでいる。

#### 【0022】

即ち、この化粧料を皮膚に塗布した場合、前記コハク酸、前記フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウムニ水塩、前記ユビキノンが皮膚を構成する細胞及び該細胞内に存在するミトコンドリア内に浸透し、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウムニ水塩は浸透したコハク酸からそれだけ多く水素原子を得ると同時にこの水素原子から電子を放出させ、ユビキノンがそれだけ多く水素原子を酸素に渡して、ミトコンドリア内ではそれだけ多くのエネルギーが生成し、このようにして生成したエネルギーは、皮膚を構成する細胞の合成・修復に用いられることとなる。

#### 【0023】

また、本発明の化粧料は、皮膚の毛細血管の拡張、血液循環の活性化、新陳代謝の促進等の作用を有するアルミナを同時に含むことから、該アルミナの遠赤外線（遠赤外線波長5.5μm～25μm）が人体の皮膚表面に照射され、この遠赤外線は人体の皮膚下20～50mmの深さまで到達し、皮膚に上記の作用を及ぼし、皮膚を構成する細胞にはその合成・修復に必要な栄養分の補給が良好に行われることとなる。

#### 【0024】

従って、皮膚を構成する細胞の合成・修復に必要な栄養分とエネルギーとが良好に供給され、皮膚を構成する細胞の代謝（細胞の合成・修復作用）が促進され、皮膚のコンディションを改善できる。

#### 【0025】

また、本発明者らは最近、図1の走査型電子顕微鏡写真に示したように、ミトコンドリア（図中符号MT）が、頭皮に存在する毛母細胞以外にも、毛母細胞の伸長領域の伸長細胞から生成するケラチン及び頭髪を構成するケラチンフィラメント（角化領域）にも存在していることを新たに発見している。

#### 【0026】

即ち、本発明のシャンプー、トリートメント等のヘアケア用化粧料は、頭皮に存在する毛母細胞をはじめとする細胞、毛母細胞の伸長領域の伸長細胞から生成するケラチン及び頭髪を構成するケラチンフィラメント（角化領域）に存在するミトコンドリア内に、前記コハク酸、前記フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウムニ水塩、前記ユビキノンを浸透させ、上述のようにミトコンドリア内でそれだけ多くのエネルギーを生成させ、このエネルギーが、頭皮を構成する細胞や頭髪を構成するケラチン及びケラチンフィラメントの合成・修復に用いられることとなる。

#### 【0027】

また、本発明のシャンプー、トリートメント等のヘアケア用化粧料は、上述した化粧料と同様、アルミナを含むことから、頭皮を構成する細胞や頭髪を構成するケラチン及びケラチンフィラメントの合成・修復に必要な栄養分とエネルギーとが良好に供給され、頭皮及び頭髪のコンディションを改善できる。

#### 【実施例1】

#### 【0028】

本発明の具体的な実施例1について説明する。

10

20

30

40

50

## 【0029】

実施例1として、ヘアケア用シャンプーを説明する。

## 【0030】

本実施例は、以下に述べるシャンプーの基材に、コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩及びユビキノンを添加し搅拌し、溶解・分散させたものである。

## 【0031】

本実施例は、通常のシャンプーの製造方法に従って行う。

## 【0032】

シャンプーは、基材として以下の成分を含む。( )内は各成分の作用である。

## 【0033】

水(溶剤)、ラウレス硫酸TEA(洗浄剤)、ラウリルベタイン(洗浄剤)、コカミドDEA(増粘・泡立ち増強剤)、ココイルグルタミン酸TEA(洗浄剤)、イソステアロイル乳酸Na(光沢・柔軟剤)、ブチレングリコール(保湿剤)、PCAイソステアリン酸PEG-40水添ヒマシ油(過脂肪剤)、ポリクオタニウム-10(頭髪保護・コンディショニング剤)、ジステアリン酸PEG-150(増粘・乳化安定剤)、メチルパラベン(防腐剤)、ジプロピレングリコール(保湿剤)、ホホバ油(エモリエント剤)、ラウロイル加水分解シルクNa(洗浄・保護・柔軟剤)、プロピルパラベン(防腐剤)、DNA-Na(保湿剤)、コンドロイチン硫酸Na(保湿剤)、ビタミンA油(保湿剤)、プラセンタエキス(保湿剤)、ポリクオクタニウム-51(保湿・水分保持剤)、トコフェノール(抗酸化剤)、コムギ胚芽油(エモリエント剤)、リボフラビン(保湿剤)、ピリドキシンHCl(保湿剤)、シアノコバラミン(保湿剤)、海塩(保湿・潤滑剤)、葉酸(保湿剤)、パルミチン酸レチノール(美白剤)。

10

20

30

40

50

## 【0034】

本実施例は、上述した基材に、コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩、ユビキノン及びアルミナを添加して搅拌し、溶解・分散させている。

## 【0035】

コハク酸は、無水マレイン酸由来の結晶性の粉末を上記各基材に対して0.1%以上添加している。添加量が0.1%以下であると所望の効果が認められない。

## 【0036】

前記コハク酸は、ミトコンドリア内においてエネルギー生成のための水素原子供与体になり、細胞を活性化する他、収れん剤やpH調整剤としても利用される。

## 【0037】

フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩は、粉末状のものを上記各基材に対して0.1%以上添加している。添加量が0.1%以下であると所望の効果が認められない。

## 【0038】

前記フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩は、水溶性の補酵素であり、ミトコンドリア内において可逆的酸化・還元反応により、基質の水素原子から電子を放出させ、細胞の新陳代謝を正常に保つ働きを有するものである。

## 【0039】

ユビキノンは、液状のものを上記各基材に対して0.1%以上添加している。添加量が0.1%以下であると所望の効果が認められない。

## 【0040】

前記ユビキノンは、細胞のミトコンドリアの電子伝達系と酸化的リノ酸化の必須要因であり、生体のエネルギー産生系に直接関与している重要なバイオファクターとして、ミトコンドリア内膜の脂質二重層の中を自由に拡散して電子を伝達し、細胞のエネルギー代謝をスムーズにするものである。

## 【0041】

アルミナは、ルビーコランダム(酸化アルミニウム、酸化クロムを含む)、エメラルドベリル、サファイアコランダム(酸化アルミニウム、鉄、酸化チタンを含む)を高速ミル及び超高速ミルにて粉碎し、粉末状としたものを上記各基材に対して0.0001%以上添加し

ている。添加量が0.0001%以下であると所望の効果が認められない。

【0042】

前記高速ミルの粉碎粒度は100メッシュ程度とし、前記超高速ミルの粉碎粒度は300メッシュ程度として行っている。前記ルビー、エメラルド、サファイアの遠赤外線の放出について、遠赤外線測定装置を用いた測定を行った結果、ルビーは図3に示したように、4.3、6.75、15、17、22.5  $\mu\text{m}$ 、エメラルドは図4に示したように、6.2、7、9.5、19、22.5  $\mu\text{m}$ 、サファイアは図5に示したように、2.9、4.4、5.3、8.75～10、13～22.5  $\mu\text{m}$ を夫々ピークとする遠赤外線波長を放出することを確認した。この遠赤外線は、人体に照射された場合、皮膚下20～50mmの深さまで到達し、皮膚の毛細血管の拡張、血液循環の活性化、新陳代謝の促進等の作用を有するものである。

10

【0043】

尚、石英やトルマリン等も遠赤外線を発生することが知られているが、本実施例のアルミナは石英やトルマリンよりも多くの遠赤外線を発生することを確認している。

【0044】

本実施例を通常のシャンプーと同様の方法で洗髪に供すことで、頭髪が洗浄成分で洗浄され、さらにコハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩及びユビキノンが、頭皮、頭皮に存在する毛母細胞、毛母細胞の伸長領域から生成しているケラチン、及び頭髪を構成するケラチンフィラメント（角化領域）に浸透し、これら頭皮を構成する毛母細胞をはじめとする細胞や、頭髪を構成するケラチン及びケラチンフィラメントの内部に存在するミトコンドリアに浸透し、上記各成分のうちコハク酸がミトコンドリア内の水素原子の供与体となり、FADが前記コハク酸から水素を脱水素化すると同時に電子を放出し、ユビキノンが放出された電子を伝達することとなり、これら一連の作用により、前記ミトコンドリア内のエネルギー（ATP）生成が効率化されて、ミトコンドリア内では細胞の活動のためのATPが効率良く生成することとなる。

20

【0045】

即ち、コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩及びユビキノンの作用により、前記ミトコンドリア内で生成したATPが、例えば痛んだ頭皮、頭皮に存在する毛母細胞をはじめとする細胞や、頭髪の構成成分であって毛母細胞の伸長領域から生成するケラチン及びケラチンフィラメントの合成・修復等に用いられることとなる。

30

【0046】

更に、アルミナから放出される遠赤外線により、頭皮の毛細血管の拡張、血液循環の活性化、新陳代謝の促進等の効果が得られるので、頭皮を構成する細胞及び頭髪を構成する成分の合成・修復に必要な栄養分が細胞に良好に補給される。

40

【0047】

即ち、アルミナの遠赤外線により細胞にはその合成・修復に必要な栄養分の補給が良好に行われた上で、コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩及びユビキノンによりミトコンドリアのエネルギー生成が活発に行われることとなり、例えば痛んだ頭皮及び頭皮に存在する毛母細胞をはじめとする細胞、頭髪を構成する成分であって毛母細胞の伸長領域から生成するケラチン及びケラチンフィラメントの合成・修復等が促進されることとなり、頭皮及び頭髪のコンディションが直接改善される。

【0048】

以下、本実施例の作用効果をより具体的に示す実験例について述べる。

【0049】

<実験例>

本実験例は、コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩、アルミナ及びユビキノンの添加が、ミトコンドリアのエネルギー（ATP）生成においてどのように活性作用を発揮するのかを示すものである。

【0050】

本実験例は、ミトコンドリア内の電子伝達が促進されてATP合成が活発に行われるようになると、このATP合成における電子の最終受容体である酸素の消費量が増大するこ

50

とを利用している。

【0051】

具体的には、緩衝溶液（ショ糖（サッカロース, sucrose）、リン酸カリウム（K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>）、トリス塩酸（Tris-HCl）、塩化マグネシウム（MgCl<sub>2</sub>）、エチレンジアミン四酢酸（EDTA））中にて活性状態に保持されたヒト真皮芽線維細胞由来のミトコンドリアに、（1）コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩、アルミナ及びユビキノン（条件1）、（2）コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩及びアルミナ（条件2）、（3）ユビキノン及び鉄（条件3）、（4）ユビキノン及びコハク酸（条件4）を添加し、次にミトコンドリアの基質となるコハク酸ナトリウム（Succinate-Na）を添加してミトコンドリアに基質取り込みを生じさせ、次にミトコンドリア阻害剤としてジニトロフェノール（DNP）とシアン化カリウム（KCN）とを添加し、この一連の実験の際に前記条件1～条件4の混合液中におけるミトコンドリアの基質取り込みに伴う酸素消費量を測定し、この酸素消費量から、酸素消費活性を示したミトコンドリア数（%）を算出した。

【0052】

測定には、クラーク型酸素電極が具備された生物用酸素モニターYSIモデル5300（ワイエスアイジャパン株式会社製）及び記録装置（グラフテック株式会社製）を用いた。また、測定は、混合液を恒温槽（東京理化器械株式会社製）内のセルに入れて温度を一定（25）に保持しながら行った。図6に本実験に用いた生物用酸素モニターを示す。

【0053】

図7は、上述した本実験例の条件1～条件4におけるミトコンドリアの酸素消費量を経的にプロットしたチャートで、縦軸のメモリは溶存酸素量（%）（1メモリ0.25%）を示し、横軸のメモリは時間（秒）（1メモリ15秒）を示している。

【0054】

図7の酸素消費量の測定結果に基づき、条件1～条件4における酸素消費活性を示したミトコンドリア数（%）を算出する。

【0055】

例えば、条件3の場合について解説すると、縦軸が1メモリ下降する毎に、0.25%のミトコンドリアが基質を吸収し、酸素活性をしたといえるが、ミトコンドリアを添加してから、90秒後（横軸6メモリ）にユビキノンとコハク酸を添加し、添加してから45秒（横軸3メモリ）経過した際に、縦軸が2メモリ下降したことから、条件3および条件4ではミトコンドリアが0.5%（縦軸2メモリ）の酸素活性をしていることが分かる。これに対し、条件1及び条件2の場合、夫々1.25%，1.0%ミトコンドリアは呼吸していることが分かり、条件3及び条件4の場合よりも明らかにミトコンドリアの活性が高いことが確認できた。

【0056】

よって、図7の酸素消費量の測定結果に基づき、条件1～条件4における酸素消費活性を示したミトコンドリア数（%）は、条件1で1.25%、条件2で1.0%、条件3で0.5%、条件4で0.5%となった。

【0057】

この結果より、酸素消費活性を示したミトコンドリア数（%）の多い条件1及び条件2において、ミトコンドリア内の電子伝達が促進されてATP合成が活発に行われるようになったといえる。

【0058】

また、図8には、上述した条件1～条件4において添加されている成分の各半反応の標準還元電位に基づき算出した自由エネルギー変化の値を示す。本実験例においてミトコンドリアの酸素消費量が多いことが認められた条件1及び条件2は、図8における自由エネルギー変化の値も大きいことから、図8のように自由エネルギー変化の値の大きな成分が組み合わされた条件1及び条件2の場合、電子運搬体としてミトコンドリア内で多くの還元酸化を行えたと推測できる。

10

20

30

40

50

## 【0059】

尚、図8を詳細に説明すると、 $G(kj/mol)$ は、条件1が自由エネルギーの変化(消費)が大きく(-93.535)、次に、条件2が-86.464と続き、電子をたくさん運搬したといえる。又、条件3及び条件4については、 $G(kj/mol)$ が低くエネルギーの変化は小さく、電子運搬されることによる消費も小さいと評価できる。

## 【0060】

更に、上述した条件1の成分を含む化粧料を作成して肌に塗布し、3ヶ月経過した時点で3ヶ月前と3ヶ月後の肌の状態を比較したところ、図9に示したように3ヶ月後の肌にはりが認められた。

## 【0061】

以上のことから、コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩、アルミナ及びユビキノンを添加した混合液と、コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩及びアルミナを添加した混合液とは、ミトコンドリアのエネルギー(ATP)生成を活性化できるといえ、よって、コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩、アルミナ及びユビキノンを添加した混合液と、コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩及びアルミナを添加した混合液とは、全身皮膚を構成する細胞の代謝を活性化でき、全身皮膚のコンディションを改善できるといえる。

## 【0062】

ちなみに、昨今のCOQ10の還元酸化について、又、Fe(鉄分)の還元酸化についても取りざたされているが、ESR(エレクトロンスピンレゾナンス)を用い、e-電子還元または酸化を受けているかの変化を観察する方法は、過去に頻度多くある。又、ナノ化、リポソーム化などによる吸収をしやすくする方法もあるが、実際の呼吸鎖電子伝達を真皮芽線維細胞Ce11を用いて、化粧料の条件1及び条件2が添加剤として、酸素を消費するという発見をとても有効であると考察したものは過去には皆無であり、よって、条件1及び条件2は、化粧料の添加剤としてとても有効であると確認できた。

## 【0063】

尚、前記図6に示した生物用酸素モニターの詳細な取り扱い方法を以下に述べる。  
 1) クラーク型酸素電極を1/2飽和KC1で満たし、AgCl-Ag電極の光分解を防ぐため強い光をさける。  
 2) ノイズが大きくなれば膜を交換する。手を石鹼で洗った後、1/2飽和KC1で湿らせた1cm角大のテフロン膜を電極に装着し、1/2飽和KC1で内部を満たす。  
 3) セル内が測定温度(25)になるよう、あらかじめ循環水の温度を設定し、作動させておく。  
 4) 測定温度(25)で放置した蒸留水を約1分空気と強く振り混ぜて25でしばらく放置し、これを繰り返して十分空気と平衡化させたものを酸素濃度既知の標準液とする。測定温度で放置した水を空気と振盪しないまま標準液として使用しないようにする。1気圧(760mmHg)の空気と平衡化した水の酸素濃度に対して厳密には、測定時の大気圧によって補正しながら、等張溶液では約5%低くなることを示す。

5) 電極電圧として、電圧調整器のスイッチを入れ、"VOLT"のツマミを回して0.7Vに合わせる。0.6-0.9Vの範囲などの電圧を用いても良いが、測定中は変えないようにする。

6) 100調整として、25で十分空気と平衡化した標準水をセルに満たし、セル内の攪拌子を一定速度で回転させる(測定終了まで止めない)。"100"及び"100F"のツマミで振るスケールを100(溶液測定記録紙では0の位置)に合わせる。

7) ゼロ調製として、6)に引き続きセルに耳かき1/2~1/3の固定Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub>末(湿気で速やかに分解するため、乾いたミクロスパテールを用いる。常時密栓。)を加え、"0"ツマミで記録計のペンの位置を0(溶液測定記録紙では10の位置)に合わせる。さらに、6)及び7)の操作を繰り返して調製し、測定操作に入る。測定中は電圧調整器のツマミを動かさない。

## 【0064】

10

20

30

40

50

次に化粧品添加剤とする試料を使用する。溶液中に試薬(1)コハク酸、フラビンアデニジヌクレオチドナトリウム二水塩、アルミナ及びユビキノンを添加した混合液(条件1)、(2)コハク酸、フラビンアデニジヌクレオチドナトリウム二水塩及びアルミナを添加した混合液(条件2)、(3)ユビキノン及び鉄を添加した混合液(条件3)、(4)ユビキノン及びコハク酸を添加した混合液(条件4)の共役酸化還元対が一緒に溶液中に存在するとき、1対の電子供与対からもう一方の受容体への電子の移動が自動的に起こる。そのような反応の起こり易さは、それぞれの酸化還元対のうち電子受容体の電子に対する相対的な親和性の強さに依存する。この親和性を示す標準還元電位standard reduction potential( $E_0$ )は、既知の標準半電池：1気圧(760mmHg)に設定し、上記条件1、条件2の夫々の電子供与の状態を知り、皮膚の真皮芽線維細胞のミトコンドリアに対しての呼吸鎖電子伝達のその対比を測定する。  
10

## 【0065】

標準として次の半反応を定量する。(例) $H^+ + e^- \rightarrow 1/2 H_2$

この半反応が起こる電極の標準還元電位は、便宜的に0.00Vとする。この水素電極が、酸化型と還元型の両者が標準濃度(各溶質が1M, 各気体が1.0気圧)で存在するような他の半電池に外部回路で接続されると、電子は外部回路を通って、低い標準還元電位の半電池から高い標準還元電位の半電池の方に流れ易くなる。習慣的に電子を獲得する傾向の強い半電池には、正の $E_0$ 値(ボルト)が与えられている。

## 【0066】

半電池の還元電位は、そこに存在する化学物質の種類ばかりでなく、その活性(濃度で近似される)にも存在する。事実上の標準還元電位( $E_0$ )と電池中の酸化型と還元型物質がいかなる濃度で存在しても、その還元電位とを関係づけられる一般式は以下の通りである。  
20

## 【0067】

$$E = (E_0) + (RT/nF) \ln ([\text{電子受容体}] / [\text{電子供与体}])$$

ここで、RとTは熱力学、物理定数ファラデー定数を用いる。nは1分子当たり移動する電子の数、Fはファラデー定数(96.45Kj/V·mol)である。298K(25)では次のように表される。

## 【0068】

$$E = (E_0) + (0.026V/n) \ln ([\text{電子受容体}] / [\text{電子供与体}])$$

## 【0069】

半反応にはプロトンが関与している。 $G'$ の定義と同様、酸化・還元反応の標準状態をpH7と決め、還元電位を $E'$ (pH7における標準還元電位)と表すことにした。標準還元電位の値は $E'$ であり、それゆえ中性pHにおける計算にのみ有用である。それぞれの値は、ある共役酸化還元対がpH7では1Mで存在し、標準(pH0)水素電極に接続された時の電位差を表している。共役対 $2H^+ / H_2$ がpH7で標準水素電極(pH0)に接続されている時、電子はpH7電池から標準電池(pH0)に流れ易いことに注意。 $2H^+ / H_2$ について測定された $E'$ は-0.414Vである。

## 【0070】

二つの半電池についても、標準水素電極に対する相対的なEが決定される時、それら相互の相対的還元電位が分かるので、還元電位というのは有用である。したがって、それら二つの半電池が外部回路で接続された時、あるいはその二つの半電池の構成要素が同じ溶液中に一緒に存在するとき、電子がどちらの方向に流れるかを予測することができる。電子は、より正のEを持つ半電池の方に流れる傾向にあり、その傾向の強さは還元電位の差( $E$ )に比例する。  
40

## 【0071】

この自発的な電子の流れによって生じ、仕事をするのに使われ得るようになるエネルギー(その酸化・還元反応の自由エネルギー変化)はEに比例する。

## 【0072】

$$G = -nF E \quad \text{または} \quad G' = -nF E'$$

10

20

30

40

50

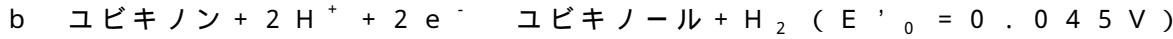
ここで、 $n$  はその反応で移動する電子の数である。この式を用い、 $E'_{\circ}$  値（図 8 にある還元電位の値）とその反応に関わる物質の濃度とから、どのような酸化・還元反応についても自由エネルギー変化を計算することができる。一つの事例として FAD が生物学的な電子運搬体により還元される反応を調べた。

## 【0073】



この場合の半反応と  $E_{\circ}$  は以下のようになる。

## 【0074】



10

反応全体では、 $E'_{\circ} = -0.219\text{V} - (-0.045\text{V}) = 0.174\text{V}$  であり、 $n$  は 2 である。従って、 $G'_{\circ} = -nF \quad E'_{\circ} = -2(96.5\text{kJ/V} \cdot \text{mol}) (0.174\text{V}) = -33.6\text{kJ/mol}$  となる。

## 【0075】

この自由エネルギー変化の値は、FAD, FADH<sub>2</sub>, ユビキノン, ユビキノール + H<sub>2</sub> が全て 1M 濃度で存在する時のものである。もし、FAD とユビキノール + H<sub>2</sub> が 1M で存在し、FADH<sub>2</sub> とユビキノンが 0.1M で存在するとすると、G の計算は次のようにになる。そして、両方の還元剤の E の値が求められる。

## 【0076】

$$E(\text{FAD}) = (E_{\circ}) + (RT/nF) \ln([FAD]/[FADH_2]) = -0.219\text{V} + (0.026\text{V}/2) \ln(1.0/0.1) = -0.189\text{V}$$

$$E(\text{ユビキノン}) = (E_{\circ}) + (RT/nF) \ln([\text{ユビキノン}]/[\text{ユビキノール} + \text{H}_2]) = 0.045\text{V} + (0.026\text{V}/2) \ln(1.0/0.1) = 0.075\text{V}$$

次に E を用いて G が計算される。

## 【0077】

$$E = -0.189\text{V} - (0.075\text{V}) = -0.264\text{V}$$

$$G = -nF \quad E = -2(96.5\text{kJ/V} \cdot \text{mol}) (-0.264\text{V}) = -50.9524\text{kJ/mol}$$

30

FAD, ユビキノンの濃度の酸化還元対の生物学的酸化反応についても、自由エネルギー変化を計算することができる。

## 【0078】

次にこの標準還元電位測定法を用いて、4つの添加剤（コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩、アルミナ及びユビキノン）を組み合わせることにより電子運搬体としてより多くの還元酸化することを証明する。4つの添加剤の組み合わせ（1）コハク酸、（2）FAD、（3）UQ10（ユビキノン）、（4）アルミナにおける  $E_{\circ}$  (V) 及び  $G$  (kJ/mol) の還元酸化電子運搬体の反応を調べる。この4つの添加剤の生体エネルギーを観察し、化粧料に入れた。

## 【0079】

また、一般的なトリートメントでは、還元酸化電子 UQ + コハク酸 or UQ + Fe<sup>3+</sup> を対象に還元酸化電子運搬体を試薬として調べた。条件 1、条件 2 より条件 3、条件 4 は還元酸化電子運搬体としての著しい活性は見られず、その結果、条件 1 と条件 2 を電子運搬体として化粧料の中に入れたときには明らかに還元酸化のエネルギーの電子授受が起こり、コハク酸 + FAD + UQ + アルミナとコハク酸 + FAD + アルミナを添加した条件 1 と条件 2 の試薬の方が、化粧品試薬として皮膚の活性とともに複合添加剤として、すばらしい効果があると認められた。

## 【0080】

また、前記ミトコンドリアは、図 10 に示したように、ヒト真皮芽細胞 (Cell) を取り出し、ホモジナイザーにかけ、遠心分画により取り出し、上澄み液を取り除いた沈殿物を懸濁し、もう一度遠心分画をかけ、小型のホモジナイザーによって沈殿物を懸濁し、その後サンプリングチューブに分注し冷凍保存したものを、アイスノン及び冷蔵庫により

40

50

保存してミトコンドリアの調整剤としている。

【0081】

<使用例>

本実施例のシャンプーをキューティクル（エピキューティクル）が剥がれて、頭髪を構成するケラチンフィラメントの間充物質（タンパク、脂質、糖質）が流出することにより痛んだ人の頭髪の洗髪に使用し、効果を確認した。

【0082】

本実施例のシャンプーを頭髪の洗髪に使用した結果、キューティクルを構成しているケラチンの合成・修復等が促進されていることが認められ、継続使用を始めて数日後には、キューティクルが層状に整うと同時に、頭髪即ちケラチンフィラメントの間充物質（タンパク、脂質、糖質）が新たに合成されていることを確認できた。 10

【0083】

また、本実施例のシャンプーを継続して使用した頭髪は、キューティクル及び間充物質が整ったため、頭髪の艶、しなやかさ、コシ、ハリが向上し、有る程度の癖毛も改善できることを確認できた。

【0084】

また、頭皮が健やかになり、毛母細胞、毛母細胞の伸長領域の伸長細胞から生成するケラチンの合成が促進されて、頭髪の発育が良くなる等の効果も認められた。

【0085】

一方、本実施例のシャンプーを頭髪の洗髪に使用しない場合、このような効果が認められなかつた。 20

【0086】

更に、キューティクル及び間充物質が整ったため、カラー剤やウエーブ剤の効果及び持ちが向上する効果も認められ、加えて、遠赤外線の効果により、毛包部内部に詰まった過酸化脂質の分解が促進される等の効果も認められた。

【実施例2】

【0087】

本発明の具体的な実施例2について説明する。

【0088】

実施例2として、ヘアケア用トリートメントを説明する。 30

【0089】

本実施例は、通常のトリートメントの製造方法に従って行う。

【0090】

トリートメントは、基材として次のような成分を含む。

【0091】

水（溶剤）、ミリスチン酸オクチルドデシル（エモリエント剤）、ベヘニルアルコール（増粘剤）、ブチレングリコール（保湿剤）、ステアルトリモニウムクロリド（柔軟・帯電防止剤）、イソプロパノール（溶剤）、ジプロピレングリコール（保湿剤）、ヘプタステアリン酸ポリグリセリル-10（乳化剤）、水添パーム油（エモリエント剤）、コムギ胚芽油（エモリエント剤）、加水分解ケラチン（保湿・吸着性コンディショニング剤）、ホホバ油（エモリエント剤）、ステアラミドプロピルジメチルアミン（帯電防止・柔軟剤）、メチルパラベン（防腐剤）、プロピルパラベン（防腐剤）、乳酸（pH調整剤）、エタノール（溶剤）、アラントイン（消炎・保湿剤）、加水分解シルク（保湿・保護剤）、ポリオクタニウム-51（保湿・水分保持剤）、褐藻エキス（保湿剤）、オウゴンエキス（保湿剤）、ボタンエキス（保湿剤）、ヒアルロン酸Na（保湿・水分保持剤）、海塩（保持・潤滑剤）、チョウジエキス（保湿剤）、フユボダイジュ花エキス（保湿剤）、リボフラビン（保湿剤）、ピリドキシンHC1（保湿剤）、シアノコバラミン（保湿剤）、ヒキオコシエキス（保湿剤）、アルギン酸メチルシラノール（保湿剤）、葉酸（保湿剤）、パルミチン酸レチノール（美白剤）。 40

【0092】

10

30

40

50

本実施例は、上述した基材に、第一実施例と同様のコハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩、ユビキノン及びアルミナを添加して攪拌し、溶解・分散させている。

【0093】

＜使用例＞

本実施例のトリートメントをキューティクル（エピキューティクル）が剥がれて、頭髪を構成するケラチンフィラメントの間充物質（タンパク、脂質、糖質）が流出することにより痛んだ人の頭髪を、通常のトリートメントと同様の方法で洗髪後に供すことにより効果を確認した。本実施例を洗髪後に供すことにより、洗髪後の頭髪の表面を保護すると同時に、コハク酸、フラビンアデニンジヌクレオチドナトリウム二水塩及びユビキノンにより、実施例1と同様の効果が得られる。

【0094】

本発明は、以上に述べた実施例1, 2のようなヘアケア用化粧料以外にも、適宜な基材と組み合わせることで化粧材として利用できる。その場合も、実施例1, 2と同様、皮膚のコンディションを改善することが可能となる。

【0095】

尚、本発明は、実施例1, 2に限られるものではなく、各構成要件の具体的構成は適宜設計し得るものである。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1】ケラチンフィラメントに含まれるミトコンドリア（図中符号MT）の走査型電子顕微鏡写真。

【図2】ミトコンドリアにおけるATP生成の概略図。

【図3】実施例1のルビーの遠赤外線測定装置による遠赤外線放出の測定結果。

【図4】実施例1のエメラルドの遠赤外線測定装置による遠赤外線放出の測定結果。

【図5】実施例1のサファイアの遠赤外線測定装置による遠赤外線放出の測定結果。

【図6】実施例1の生物酸素モニターを示す写真。

【図7】実施例1の生物酸素モニターにおけるプロット図。

【図8】実施例1の自由エネルギー変化の計算結果を示す図。

【図9】実施例1の条件1の成分を含む化粧料の効果を示す図。

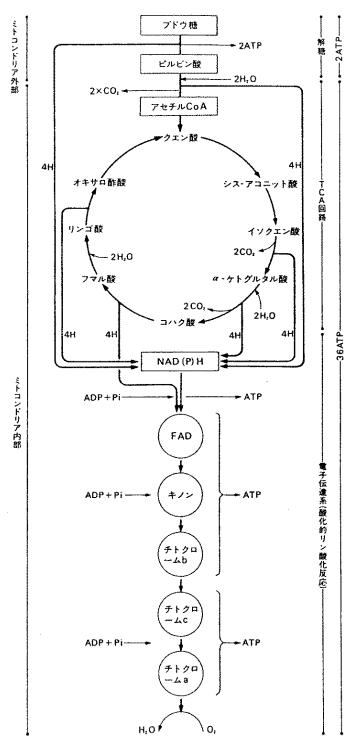
【図10】実施例1のミトコンドリアの調整方法を示すフローチャート。

10

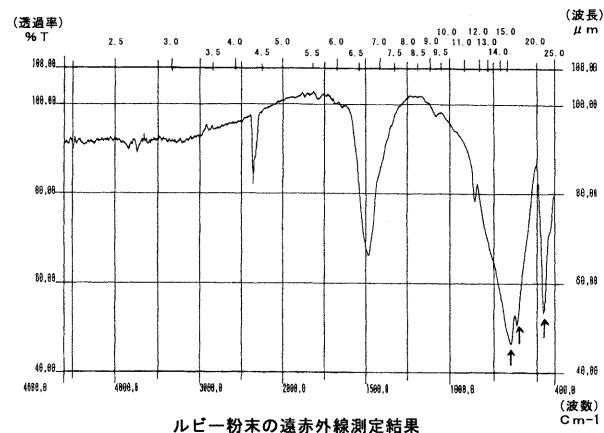
20

30

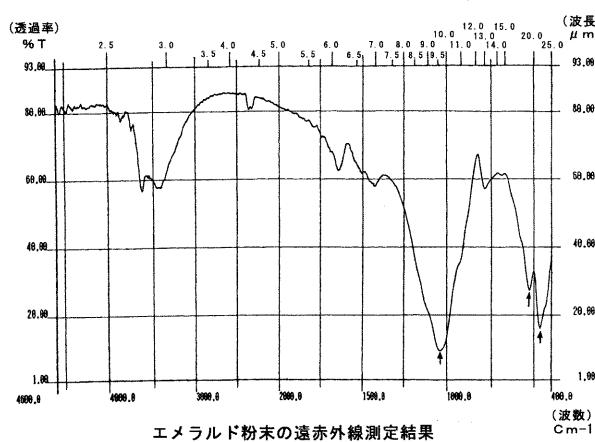
【図2】



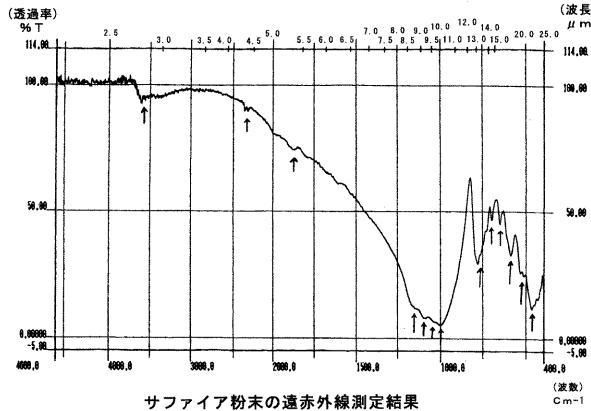
【図3】



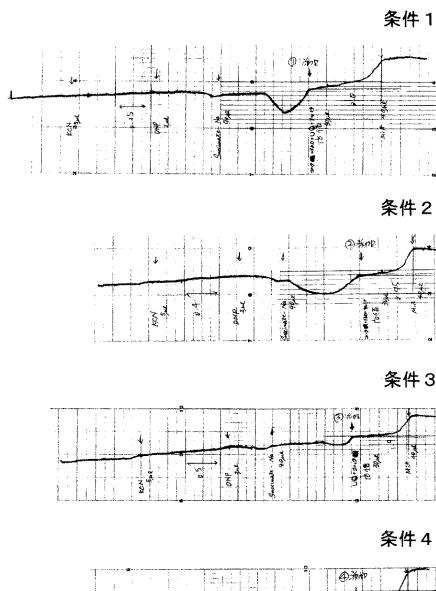
【図4】



【図5】



【図7】



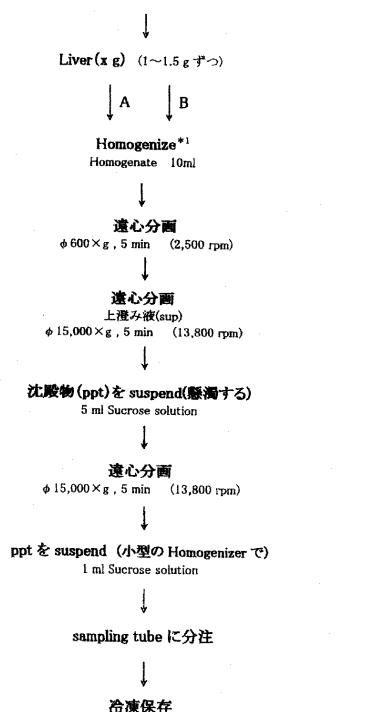
【図8】

	$E_{\phi}(V)$	$E(V)$	$\Delta E(V)$	$\Delta G(KJ/mol)$
① ニトロフェノール+UO <sub>2</sub> +アルミナ or (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> -ハイドロ-	0.031 + 0.028V $\ln \frac{1.0}{0.061}$	0.061	$0.061 - (-0.189) = 0.25$	$-2 \times 96.5 \times 0.495 = -95.535$
FAD+2H <sup>+</sup> +2e <sup>-</sup> → FADH <sub>2</sub>	-0.219 + 0.028V $\ln \frac{0.1}{0.189}$	-0.189		
ユビキノン+2H <sup>+</sup> +2e <sup>-</sup> → ユビキニン- $\mu$ H <sub>2</sub>	0.045 + 0.028V $\ln \frac{1.0}{0.075}$	0.075	$0.075 - (-0.245) = 0.3245$	
アルミナAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (CrO <sub>4</sub> ) <sup>4+</sup> → Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (CrO <sub>4</sub> ) <sup>3+</sup>	0.29 + 0.028V $\ln \frac{0.1}{0.32}$	0.32	$0.25 - (-0.245) = 0.495$	
② ニトロフェノール+UO <sub>2</sub> +アルミナ ルビ-トワダ-アルミナ	0.29 + 0.028V $\ln \frac{1.0}{0.32}$	0.32	$0.32 - (-0.189) = 0.509$	$-2 \times 96.5 \times 0.448 = -86.464$
FAD+2H <sup>+</sup> +2e <sup>-</sup> → FADH <sub>2</sub>	-0.219 + 0.028V $\ln \frac{0.1}{0.189}$	-0.189		
ブルル酸 <sup>5-</sup> +2H <sup>+</sup> +2e <sup>-</sup> → コハク酸 <sup>2-</sup>	0.031 + 0.028V $\ln \frac{1.0}{0.061}$	0.061	$0.509 - (-0.061) = 0.448$	
③ UO <sub>2</sub> Fe <sup>3+</sup> UO <sub>2</sub> Fe <sup>3+</sup> +e <sup>-</sup> → Fe <sup>2+</sup>	0.045 + 0.028V $\ln \frac{1.0}{0.075}$	0.075	$0.075 - (-0.10) = 0.175$	$-2 \times 96.5 \times 0.032 = -6.178$
ユビキノン+2H <sup>+</sup> +2e <sup>-</sup> → ユビキニン- $\mu$ H <sub>2</sub>	0.045 + 0.028V $\ln \frac{1.0}{0.075}$	0.075	$0.075 - (-0.061) = 0.136$	$-2 \times 96.5 \times 0.032 = -6.178$
④ UO <sub>2</sub> Co <sup>3+</sup> UO <sub>2</sub> Co <sup>3+</sup> +2H <sup>+</sup> +2e <sup>-</sup> → ユビキニン- $\mu$ H <sub>2</sub>	0.045 + 0.028V $\ln \frac{1.0}{0.075}$	0.075	$0.075 - (-0.061) = 0.136$	$-2 \times 96.5 \times (-0.014) = 2.702$
ブルル酸 <sup>5-</sup> +2H <sup>+</sup> +2e <sup>-</sup> → コハク酸 <sup>2-</sup>	0.031 + 0.028V $\ln \frac{1.0}{0.061}$	0.061		

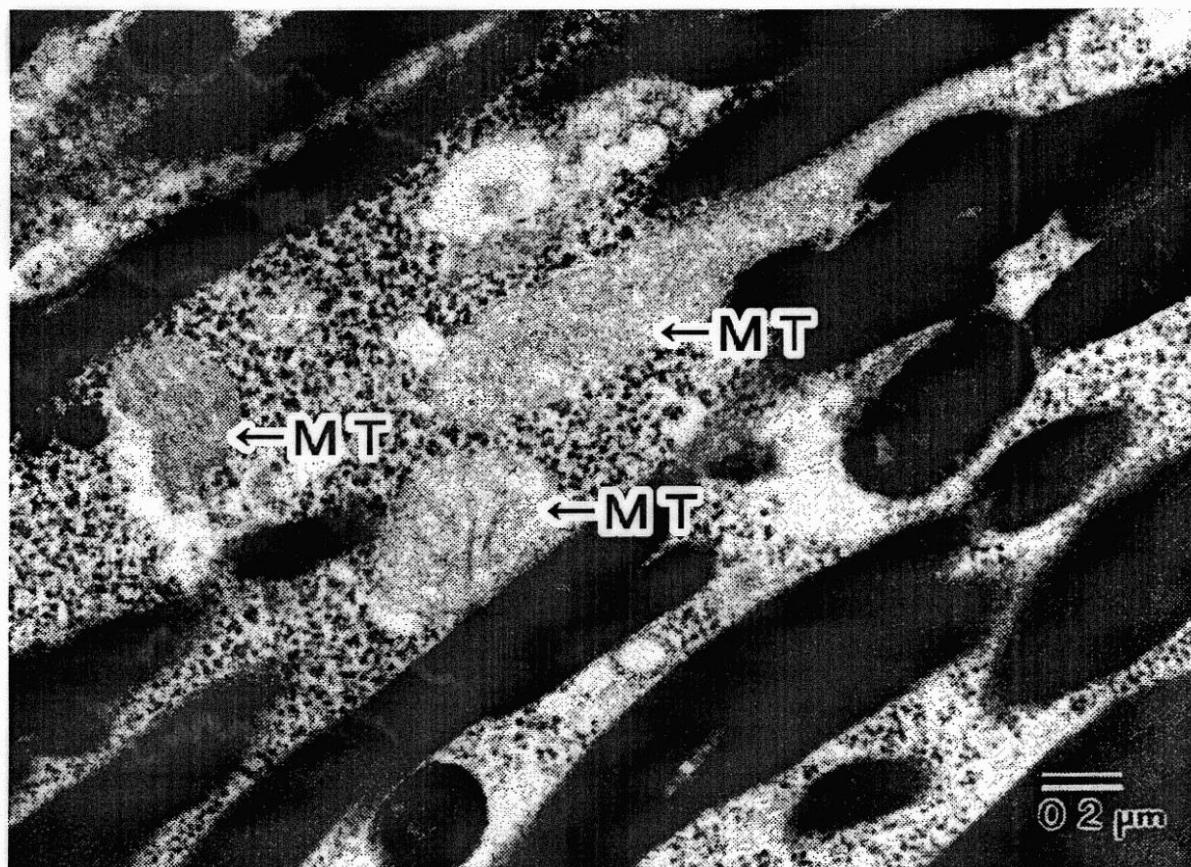
【図10】

## ミトコンドリア調整

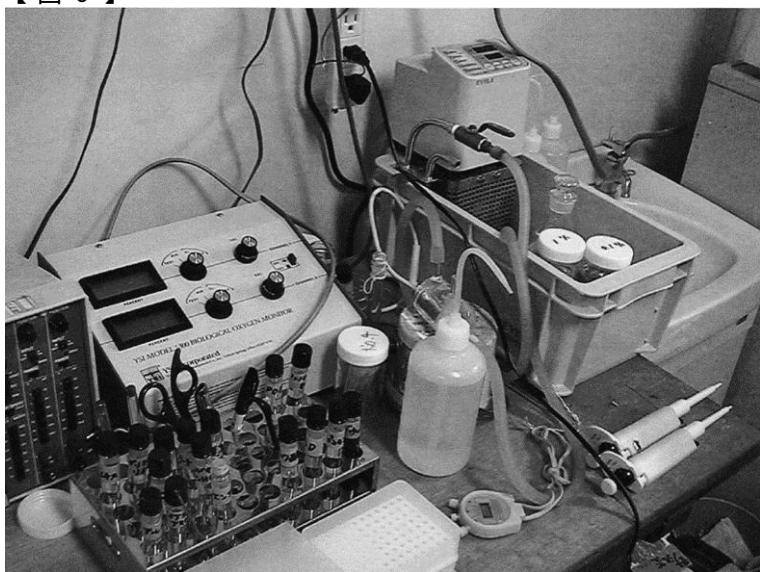
ヒト真皮芽線維細胞 (Cell) を取り出す



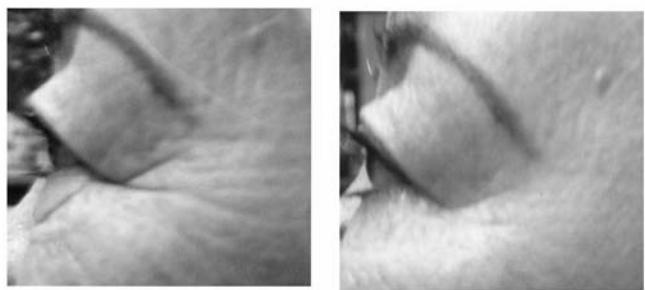
【図1】



【図6】



【図9】



3ヶ月前

3ヶ月後

## フロントページの続き

F ターム(参考) 4C083 AA072 AA112 AA122 AB032 AB221 AB222 AC072 AC102 AC122 AC291  
AC292 AC302 AC352 AC402 AC422 AC482 AC491 AC492 AC642 AC662  
AC692 AC712 AC782 AC852 AD042 AD302 AD332 AD342 AD442 AD452  
AD622 AD631 AD632 AD662 CC33 CC38 EE22 EE28 EE29