

皮膚の洗浄に関する研究 (第3報) 皮脂分泌速度の検討

Effects of Detergent Cleaning on Physiological Characteristics of Skin. (Part 3)

*市丸雄平 *藤重昇永 **野瀬 卓平

Yuhei ICHIMARU, Shouei FUJISHIGE, Takuhei NOSE

背景: 皮膚は、生体を物理的に生体外部の環境より隔離し、生体内部環境のホメオスターシスをまもる役割をしている。その具体的作用として、水分保持作用、微生物などの異物の侵入を阻止する作用、体温調節作用などがあげられている。皮膚の表面には角質層があり、その外側は、皮脂に覆われている。皮脂には、保湿作用¹⁾、感染防御作用²⁾、バリアー機能³⁾、緩衝作用、排泄作用がある。この皮脂は、脂腺および角質成分より合成され、その90%は脂腺より分泌され、10%は角質層に由来する。脂腺の分布は手掌、足底、毛のない部分をのぞいて体のすべてに存在し、皮脂の成分はセラミド(40-50%)、コレステロール(20-25%)、トリグリセリド(29-25%)よりなる⁴⁾。皮脂分泌速度あるいは成分は環境因子(生活習慣因子を含む)、および性ホルモンの影響を受ける。とくに、生活習慣因子として、喫煙習慣のある対象は皮膚水分量の減少が認められるとの報告もある⁵⁾。従来は、この皮膚に土、塵埃、あるいは土に含まれる寄生虫、空中に浮遊する微生物が付着するため、皮膚洗浄が励行されていたが、最近では、排気ガス等の環境汚染物質も付着するようになった。したがって、汚染された皮膚表面の洗浄が必要となる。しかし、強力に皮脂を洗浄することにより水分が蒸散し、乾燥するようになる。このため、皮膚の洗浄後には、速やかに新しい皮脂で再び覆われる必要性もある。このため、

セラミド、セラミド複合体、皮脂構成成分に類似した脂肪酸を含むスキンケア化粧品⁶⁾、あるいはトリペプチドを含む保湿を目的とした化粧品が開発され用いられている⁷⁾。私たちは、今日まで、皮脂の石鹸による洗浄の効果、皮脂のpH、皮脂の構成成分について検討を行ってきた^{8,9)}。今回は皮膚洗浄によって失われた皮脂が、どの程度の時間で再合成されるのか、1) 皮脂の生体分布を測定し、2) 最も皮脂分泌が多い部位の皮脂分泌速度について検討した。

対象と方法:

対象: 本学在学中の女子学生8名を対象とした。対象とした学生には、本実験の意味と実験に危険性のないことを口頭で説明した。皮脂の測定部位は、額(正中中央:正中上、正中下)、額(左眉上、右眉上)、頬(右、左)、鼻翼(右、左)、および鼻尖部、人中、頤部とした。また、皮脂分泌速度の測定は前額部とした。

方法: 皮脂計測器の精度検定: 皮脂の測定にはSebumeterR (Schwarzaupt Medizintechnik, FRG)を使用した。この機器では、特殊に加工された紙を鏡の上に置き、皮脂を吸着した後、光を照射し、その反射の程度により皮脂吸着量を測定する方法を用いている。皮脂分泌の生体分布について、一回圧着法で測定した。次に、Sebumeterのセンサーを30秒間、全額正中線皮膚表面に圧着した。この操作を5分間隔で行

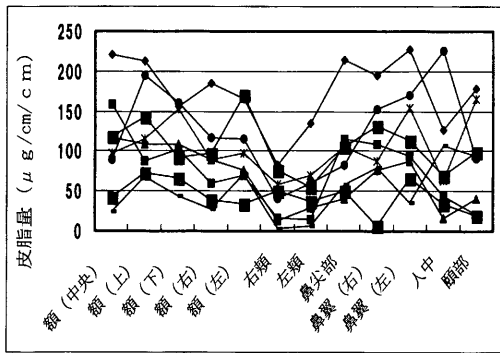
* 東京家政大学

** 東京工芸大学

い、同一皮膚部位の皮脂量の経時変化を測定した。さらに、皮脂分泌速度の測定を行う目的で、脱脂後の皮脂再分泌速度を測定した。脱脂には、アセトンを用い、対照として水を用いた。脱脂後の皮脂分泌量の測定に際して、Sebumeterのセンサーによる皮脂吸着を考慮し、アセトン脱脂前の皮脂量を求め、脱脂後はセンサー圧着部位とは異なった近位を測定した。アセトンあるいは水による脱脂効果を検討するため次に示す式で脱脂率を求めた。

$$\text{脱脂率 (\%)} = (\text{脱脂前} - \text{脱脂後}) \times 100 / \text{脱脂前}$$

統計：皮脂分布の部位別有意差をTwo-Factor ANOVA法で測定し、 $P < 0.05$ を有意とみなし



第1図 皮脂の部位別分布性

第1表

	平均	標準偏差
額(中央)	108.6	62.3
額(上)	125.3	54.4
額(下)	110.3	43.0
額(右)	88.0	49.5
額(左)	100.4	47.9
右頬	42.9	29.8
左頬	51.0	40.1
鼻尖部	96.8	55.3
鼻翼(右)	104.8	56.8
鼻翼(左)	118.6	62.3
人中	85.6	67.2
頤部	88.6	60.7

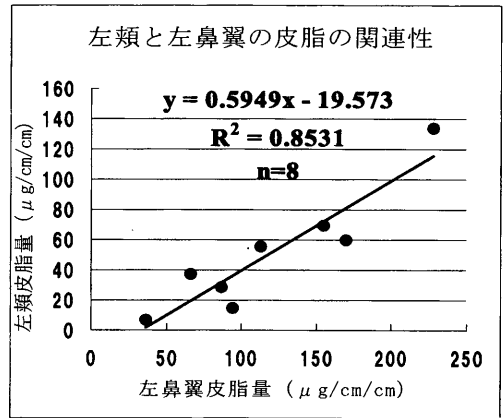
た。つぎに、皮脂測定による皮脂減少曲線を、最小自乗法を用いて推測した。

結果：

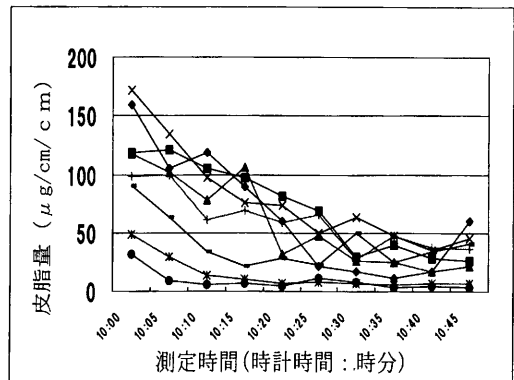
1) 皮脂は、頭部、顔面の額、で多くみとめられ、胸、背中では顔面よりも少なく、四肢にはほとんど認められなかった。顔面における、皮脂量を図1に示した。額および鼻部では高値を示し、頬部では低値を示した。ANOVAによる解析では、8例について個人および部位とも統計学的に有意差が認められた(第1表)。

2) 顔面部の皮脂分布の関連性について、鼻翼の皮脂量を頬部の皮脂量を対象例について、相関係数を求め、次式が得られた。

$$Y = 0.5949X - 19.573 \quad (1)$$



第2図 鼻翼の皮脂量と頬部の皮脂量の関連性



第3図 皮脂分泌の減少曲線

Yは、左頬の皮脂分泌量であり、Xは左鼻翼の皮脂分泌量である(図2)。この式で示されるように、鼻翼と頬部には、有意の関連性が認められた(p<0.01)。

3) 同一皮膚面での圧着により、皮脂濃度は指数対数的に減少し、1-2時間で平衡状態に達した。平衡点での皮脂量は20-25μgであり、1分に換算すると、4-5μg/minであった。

4) この相対的減少曲線は、対数減少曲線となり、(2)式で表すことが出来た。

$$Y(\%) = -34.239 \times \ln(x/5+1) + 96.715 \quad (2)$$

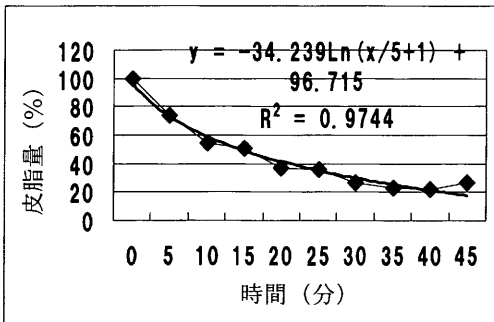
ここで、Yは相対的皮脂減少量、xは測定開始よりの時間である。

5) 第5図に水分と脱脂綿による脱脂効果とその後の皮脂分泌、アセトンおよび脱脂綿による脱脂効果とその後の皮脂分泌反応を示した。水分では、46±16.7%(n=6)であり、アセトンでは98.7±1.2%であった。

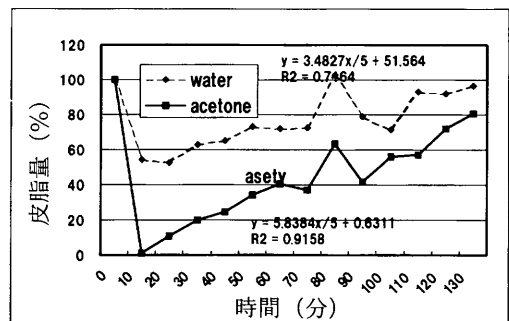
6) 脱脂後の皮脂再分泌速度について直線回帰を行い、アセトンでは5.87%/5minであったが、水脱脂後の皮脂再分泌速度は3.5%/5minであった。

考察：皮脂量測定機器(Sebumeter)は皮脂をSebumeterセンサー(プラスチックフィルム)に皮脂を吸着した後に、その透明度を光反射により測定するものである。プラスチックフィルムは、1回のセンサー圧着をおこなうことによ

り皮脂のすべてを吸着することは不可能である¹⁾。このため、1回の計測値はその部の皮脂量を示してはいない。Diksteinら¹⁰⁾は、同一部位を4回連続測定し、その総計と1回目の測定値の比を計算し、その値は45%であったと報告している。つまり、1回の測定では約50%以上の皮脂が残存していることになる。今回われわれの測定した皮脂量は、1回測定によるものであり、皮膚における絶対量としての皮脂量を示してはいない。しかし、絶対量とは比例した値である。このことを前提として、皮脂量の体内分布を観察すると、全身では顔面部が多量分泌され、とくに額および鼻部は、多くの皮脂が分泌されていた。脂腺の数の最頻値は100個/cm²とされているが、脂漏部位では400-900個/cm²である⁴⁾。額および鼻部は脂漏部位であるため、脂腺が多く存在しているものと推測される。皮下分泌には個人差が認められたが、個人差の原因として、個人間の皮脂腺数の差、皮脂分泌速度の個人差、皮脂分泌を促す性ホルモンの個人差などがあげられ、これに影響する性周期の影響について検討する必要性があるものと推測された。一方、部位差については、鼻部における皮脂量が多い例では、頬部における皮脂量も多く認められたことより、皮脂腺量の相対的分布は、頬部で少ないことが推定された。前述のように、Sebumeterの1回測定では、皮脂量をすべて吸着することが不可能であるとともに、皮脂は常に分泌し続けている。このことより、



第4図 Sebumeterによる皮脂吸収曲線



第5図 アセトンによる脱脂効果と脱脂後の前額部の皮脂分泌

今回5分間毎に、皮脂量を測定したが、30分までは、全例で減少し続けたが、30-45分後には、皮脂吸着量は一定となり、平衡点に達したものと推測された。換言すれば、皮脂分泌量と、Sebumeterによる皮脂吸収量が同じ量になったものと推測された。つまり、この平衡点における皮脂吸収量は皮脂分泌量を示すものと推測され、これにも個人差が認められた。5分間の皮脂分泌量は3-47 $\mu\text{g}/5\text{min}$ であり、平衡点で高い値を示す例では、初期値も高い値を示していた。つまり、任意の時点での皮脂量は皮脂分泌速度が速いことを示すものと推測された。対象例では平均皮脂分泌速度は前額部で、平衡点法によると約5 $\mu\text{g}/\text{min}$ であることが示された。次にアセトンにより、皮脂をすべて除去した後に皮脂再分泌速度を測定した。全額部の同一点で頻回測定すると、Sebumeterによる皮脂吸着による誤差成分が混入するため、脱脂後同一点近位部の測定とした。この方法により、最小自乗法による一次直線の勾配は、(1.1% = 5.85/5) %/minであった。つまり、約100分で、100%になることが示された。つまり、完全に皮脂を脱脂しても、約2-3時間で元に戻ることが示された。今日まで、皮脂分泌とくに皮脂分泌速度に関する検討はなされていない。今後日内変動、年齢、性、および性周期による動態を検討するとともに、栄養状態の指標としての有用性、各種病態との関連性についての調査が必要と推定された。

文献

- 1) 田上 八朗、沼上 克子：角層の保湿メカニズムとバリア機能、アトピー肌、敏感肌との関連をめぐって。
Fragrance Journal 臨時増刊 17：2-10、2000
- 2) Yosipovitch G., Tur E., Cohen O., and Rusecki.: Skin surface pH in interiginous areas in NIDDM patients Diabetes care 16(4), 560-563, 1993.
- 3) 河合 敬一：皮膚のバリアー機能と脂質・コレステロールに関する研究
Fragrance Journal 17, 20-26, 2000
- 4) 塚田弘行、高橋元次：皮脂分泌を測る
Dermatology Practice、145-149、
- 5) Wolf R., Tur E., Wolf D., and Landau M. The effect of smoking on skin moisture and on surface lipids.
International Journal of Cosmetic Science 14, 83-88, 1992.
- 6) 橋本 悟：スキンケア化粧品における最近の油性原料及び乳化剤とその展望 オレオサイエンス 1(3) 9-18, 2001
- 7) 熊谷 素子、津田 友香、小島 弘之、酒井 康夫：国産豚皮由来コラーゲン・トリペプチドの機能性・安全性と化粧品への応用。
Fragrance Journal 11:65-71, 2001
- 8) 藤重 昇永、市丸 雄平、野瀬 卓平：皮膚の洗浄に関する研究 東京家政大学生生活科学研究所研究報告 26：39-45、2003
- 9) 藤重 昇永、市丸 雄平、野瀬 卓平 皮膚の洗浄に関する研究(第2報)
東京家政大学生生活科学研究所研究報告 27：57-65、2004
- 10) Disken S., Zlotgorski A., Avriel, E., et al.: Comparison of the sebumeter and the lipometer. Bioeng. Skin 3:197-207, 1987.