

ヒト頬部毛穴の目立ちと肌状態

資生堂素材・薬剤開発センター 飯田年以
猪股慎二

1. はじめに

「毛穴の目立ち」は女性の肌悩みの上位に挙げられており、近年雑誌やテレビ番組に取り上げられることも多い。私たちの意識調査によると、日本人女性20～50代のあらゆる年代で毛穴に関する悩みを申告しており、特に20～30代といった若年層で悩んでいる人が多いこと、日本人のみならずパリやニューヨークでも悩んでいる女性は多く、毛穴の悩みは世界共通であることが分かった。さらに項目としては「毛穴が大きく目立つ」というのが最も多く、「目立ち」を非常に気にしていることが判明した。また「黒くつまっている」、「触れるとザラザラしている」などが続いていた。

毛穴の目立つ要因についての俗説は多いが、科学的根拠のあるものはほとんどない。私たちは悩みの比率の高い20～30代の「若年層」の毛穴にターゲットを絞り、目立つ毛穴の構造および目立つ人の皮膚生理的特徴について調べたので報告する。

2. 目立つ毛穴の構造と皮膚生理

2.1. 目立つ毛穴の構造とは

毛穴は皮溝の交点に位置し、文字通りうぶ毛と皮脂腺を伴い、皮脂が分泌されてくる通り道である。特に頬部と額部の皮脂分泌が盛んであると言われている¹⁾。目立つ毛穴と目立たない毛穴の違いは何なのか？頬部の接写画像やビデオマイクロスコープを用いて毛穴を詳細に観察した結果、毛孔部（いわゆる漏斗部）が広がっているのではなく、その周囲がすり鉢のように陥没した形をしており、そこが影のようになって目立つことが分かった（図1）。実際に頬部のレプリカを採取し、広視野共焦点顕微鏡で3次元形状解析²⁾を行ったところ、目立つ毛穴では富士山のような円錐状のすり鉢の形を見ることができ（型なので毛穴は出っ張って見える）が、目立たない毛穴ではそのような構造は見られなかった（図2）。では、このすり鉢の部分に何か特徴はあるのだろうか。検討の1つとして、頬部角層をアロンアルファで剥離後に核染色したところ、すり鉢状部の角層には本来消失しているはずの核が多数観察され、不全角化状

態となっていることが分かった（図3）。正常な状態の肌では、表皮角化細胞は最終的に核のない大きく平らな角質細胞となり、角質層に押し上げられるが、肌状態が悪化して異常な増殖が生じると、核が残ったまま皮膚表面に出現し、有核角層が観察される。すなわち、毛穴周りでは肌状態が悪化していることを示している。ちなみにテープで採取した頬部角層中の有核細胞の局在を調べたところ、9割以上が毛穴すり鉢

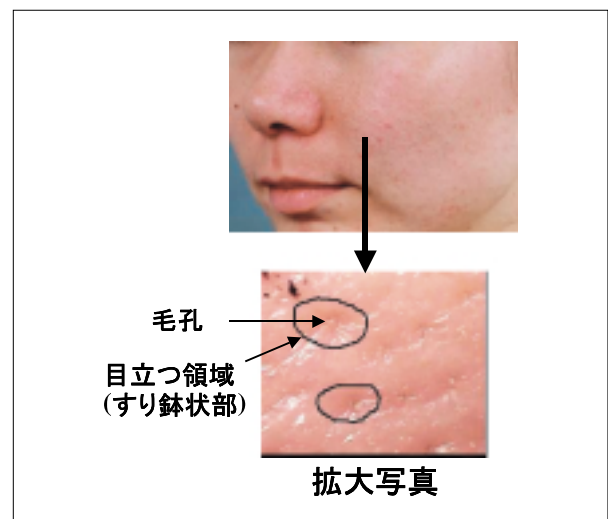


図1. 目立つ毛穴の構造

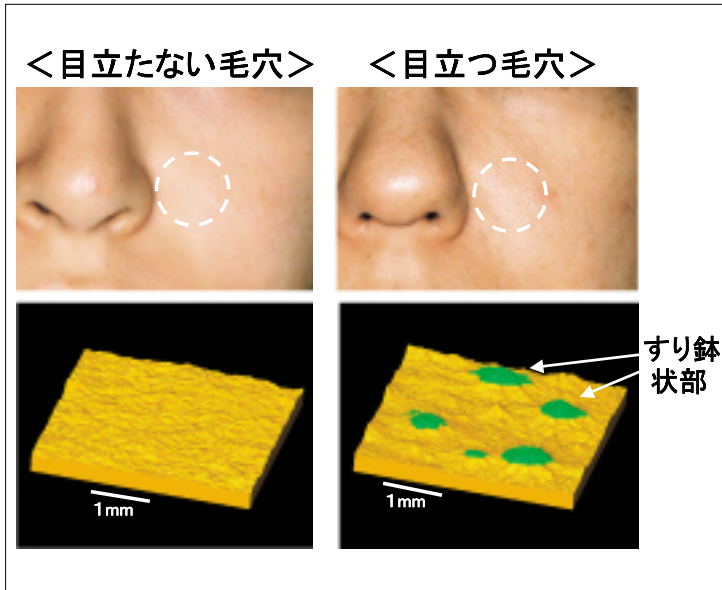


図2．頬部毛穴の皮膚表面形態の解析

状部に由来することを確認した。このことから、毛穴が目立つ人では不全角化が亢進していることが考えられる。実際に20～30代の日本人女性20名ほどの頬部角層をテープで剥離し有核細胞数を測定した結果、予想通り毛穴が目立つ人では不全角化が進んでいた。

2.2.目立つ毛穴と皮膚生理

次に毛穴が目立つ人と目立たない人での皮膚状態の違いを調べることにした。20～30代の日本人女性59名および日本在住の白人女性35名を対象として、毛穴の目立ちを視感により3段階に分類し、それぞれの頬部の肌状態についてTEWL値（経皮水分蒸散量）の測定や皮脂の分析を行った。以下日本人データを代表して示す。図4に分類例を示す。TEWL値については、毛穴が目立つ人はそうでない人に比べて比較的高いことが分かった。次に頬部の皮脂量を測定した。方法としては、頬部に濾紙をのせ、

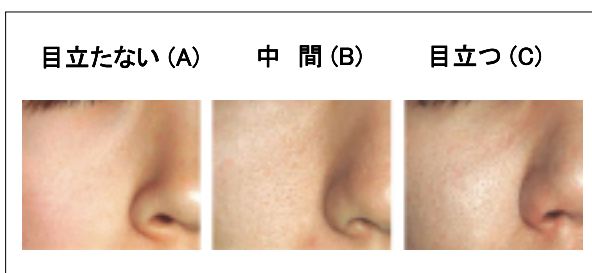


図4．毛穴の目立ちによる分類

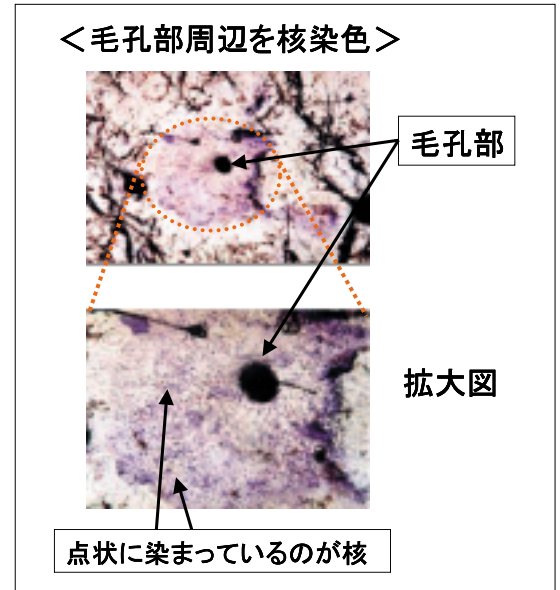


図3．毛穴すり鉢状部の角層の不全角化状態

採取した皮脂をアセトンで抽出後、ガスクロマトグラフィーで各種成分に分けて定量を行った。その結果、毛穴が目立つにつれて総皮脂量（各成分の合計量）も多くなる傾向が認められ（図5）、一般に言われている“毛穴の目立ちは皮脂量に関係する”という説は正しいことが判明した。次に成分比について検討したところ、皮脂中の主成分であるトリグリセロールや遊離脂肪酸、スクワレン、ワックス、コレステロールなどについてさほど違いは見出せなかった。そこで、遊離脂肪酸に関して飽和と不飽和に分けて考えることにした。二重結合が1つの炭素数16と18の不飽和脂肪酸（それぞれパルミトレイン酸とオレイン酸が良く知られている）の合計量を算出し、それぞれの群での総皮脂量中の比率を比較した。その結果、毛穴が目立つ人は目立たない人に比べ、

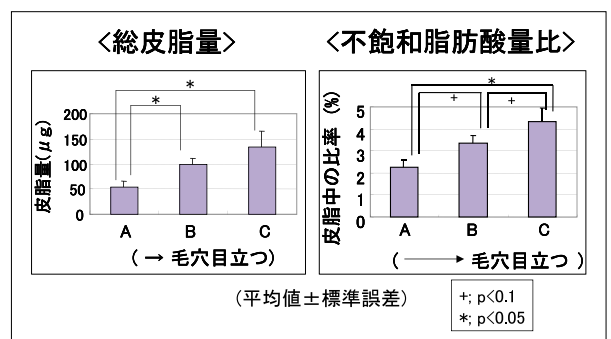


図5．毛穴の目立ちと皮脂量、不飽和脂肪酸量比との関係

その比率が高くなっていることを見出した(図5)。

なお在日白人についても日本人と同様の傾向が認められ、人種を越えた共通の性質であることが判明した。

上記の2つの不飽和脂肪酸、特にオレイン酸は皮脂中での不飽和脂肪酸の中で主要な成分である。これまで遊離脂肪酸は、皮膚の起炎性物質としてニキビを中心に多くの研究がなされている^{1,3)}が、毛穴との関連を調べた例はなく新しい知見である。

3. 不飽和脂肪酸の肌に対する影響

遊離の不飽和脂肪酸の肌に対する影響を調べた。30%オレイン酸を連続3日間ヒト額部に塗布したところ、TEWL値の上昇とともに不全角化が誘発され(紫色に染まっているのが核)、毛穴のすり鉢状部に似た環境になることが示された。さらに、皮脂成分と同じレベルである3%濃度のオレイン酸を11名の頬部にハーフフェイスで4週間塗布することでも、不全角化の亢進が認められた(図6) また、同じく二重結合が1つのパルミトレイン酸によっても同様の悪化が認められた。しかし二重結合が2つのリノール酸の悪化の程度は二重結合が1つより弱かった。一方、ステアリン酸やパルミチン酸などの飽和脂肪酸、あるいはトリグリセロールの1種であるトリオレインにはTEWL値の上昇や不全角化の誘発は見られなかった。

なぜ二重結合が1つの不飽和脂肪酸だけにこのような現象が起きるのか不明な点が多いが、

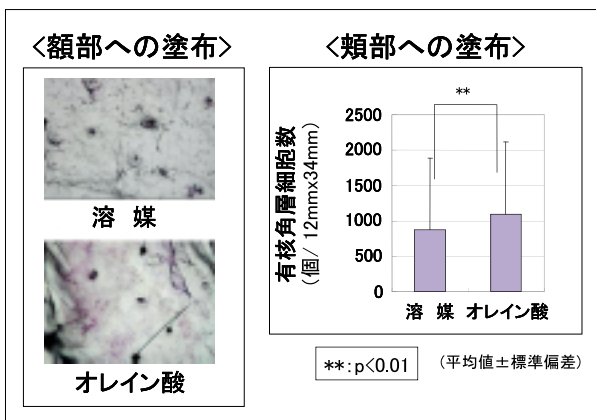


図6. オレイン酸塗布による不全角化の亢進

上記のように、恒常的に過剰に不飽和脂肪酸が存在することで、顔面毛穴周囲の肌状態が悪化する可能性が高いと考えられた。

また、ヒト前腕部に30%オレイン酸を連続6日間塗布後、翌日レプリカを採取しキメの測定を行った。その結果、VC1値⁴⁾と言われるキメの均質性の指標(数値が高いとキメが乱れている)の上昇が認められ、不飽和脂肪酸はキメの悪化も引き起こすことが分かった(図7)。毛穴の目立ちとキメの関係について調査した結果、頬部の毛穴の目立ちとVC1値には高い相関のあることが判明しており、毛穴のすり鉢部の面積が同じ人でも、キメが悪化していると毛穴がより目立つ事例も多く観察された。このように、不飽和脂肪酸は毛孔部周囲の不全角化の誘発に加えキメの悪化を引き起こす原因物質であり、毛穴の目立ちの一因となっていることが考えられた。

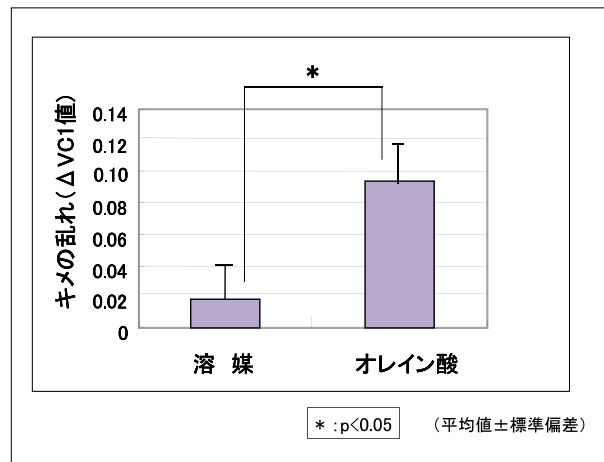


図7. オレイン酸塗布によるキメの乱れ(VC1値)への影響

4. 今後に向けて

現在、不全角化の抑制とキメの乱れの改善、さらには毛穴すり鉢面積を縮小させることによる毛穴目立ち抑制薬剤の探索および開発を進めている。その中で、酸化エチレン/酸化プロピレンのランダム共重合体のジメチルエーテル⁵⁾に不全角化抑制とキメ改善効果を見出した。頬部への塗布により毛穴の目立ちが抑えられることも検証でき、毛穴対応商品への配合に結びついた。しかしながら、すり鉢

状構造の発達の原因やその機構については不明な点も多く、特に不飽和脂肪酸の役割についてさらに検討する必要がある。

毛穴については最近研究が進展しており、ビデオマイクロスコープによる毛穴部位の測定技

術の開発⁶⁾などの基礎的研究の他、アスコルビン酸誘導体⁷⁾をはじめとした縮小剤の効果についても報告されつつある。今後の研究・開発の動向が注目される。

参考文献

- 1) 新妻 寛, 吉野和廣, 大城戸宗男:皮膚臨床,23,487-498,1981
- 2) 大栗基樹, 舛田勇二, 高橋元次:第103回日本皮膚科学会総会プログラム・抄録,601, 2004
- 3) 西島攝子:尋常性痤瘡, 協和企画,1993,pp.36-40
- 4) Takahashi M: Acta Derm. Venereol., Suppl.,185,9-14,1994
- 5) 大森隆司, 鹿子木宏之, 岡本 亨, 原英二郎, 山村由子, 円山圭一, 中根俊彦:第50回SCCJ討論会講演要旨集,57-60,2002
- 6) 豊田成人, 福岡正和:日本化粧品技術者会誌,34,374-378,2000
- 7) 矢沢慶史, 宇津木龍一:Fragrance Journal,30(2),54-58,2002