

1

特集 腸と脳と皮膚

皮膚常在菌と老化との関係

須谷尚史

東京大学定量生命科学研究所 講師

人間の身体の上には多数の細菌が生息している。腸内や口腔内と並んで、皮膚も多くの細菌が存在する身体部位である。近年の解析技術の進展により、これらの常在菌の群集（細菌叢）の様相を簡便にかつ正確に調べることが可能となった。そして、細菌叢には個人間にかんりの程度の差異が存在することが明らかとなってきた。それでは、皮膚細菌叢の違いは皮膚の美容状態や老化状態に影響を与えているのだろうか？ 本稿では皮膚細菌叢と皮膚状態の関係について、筆者ら自身の研究成果を交えながら概説する。

はじめに

30兆の細胞からなる人体の上にはそれとほぼ同数の細菌が生息していると推計されている¹⁾。ある身体部位の常在細菌の群集は細菌叢（あるいはフローラ）と呼称される。近年のヒト細菌叢の研究の進展により、細菌叢の組成は身体部位ごとに異なること、また同じ部位であっても個人ごとに違いがみられることがわかってきた^{2,3)}。

本稿では、皮膚細菌叢にはどのような特徴があるか、皮膚細菌叢は皮膚の老化状態とどのような関係があるかについて、日本人女性を対象として行った筆者ら自身の研究成果を交えながら概説する。なお、取り上げる研究結果はとくに断りがないかぎりTAK-Circulator株式会社（以下、TAK-C）との共同研究で得られたものである。TAK-Cは

皮膚細菌叢に関する解析・研究を主なビジネスとしている東京大学発のベンチャー企業である。

顔皮膚細菌叢の大規模解析

細菌叢解析では16S rRNA遺伝子解析法と呼ばれる手法がよく用いられる。これは16S rRNA遺伝子というすべての細菌が持つ遺伝子の一部をPCRによって増幅し大量並列型シーケンサーで解読することで、ある細菌叢検体中にどんな細菌種がどのぐらいの割合で存在しているかを決定する方法である。16S rRNA遺伝子解析法による細菌叢解析の手順を図1に示した^{4,5)}。この方法は細菌の単離培養を必要としないため、迅速かつ網羅的に解析できる

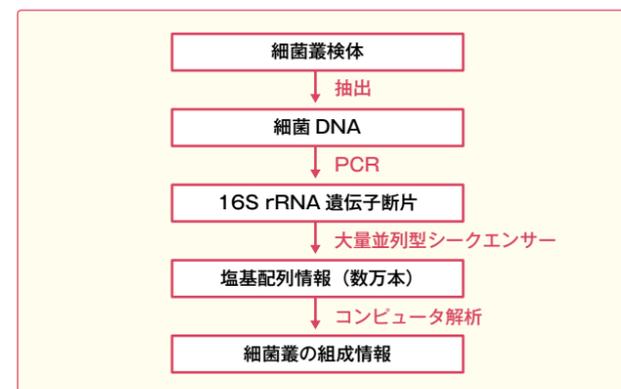


図1 細菌叢解析のワークフロー

という利点がある。また、実験条件下で培養困難な細菌種でも検出可能なことも強みである。16S rRNA遺伝子解析によって、ヒト皮膚上の細菌叢は腸内や口腔内のものとは大きく異なること、個人差があること、ある個人の細菌叢は時間が経っても大きくは変化しないこと、などが見出された^{1,6,7)}。また、皮膚細菌叢がニキビやアトピー性皮膚炎などの疾患と関係するという報告もなされた^{8,9)}。

筆者らは顔面の細菌叢に着目し、細菌叢が皮膚の美容状態・老化状態とどのような関係にあるか明らかにしようと研究を行っている。その一環として、これまでに日本人女性1000余名の細菌叢解析を行った。被験者は日本の各地に居住する、18～69歳の健康な女性であった。皮膚細菌叢の採取にはTAK-Cが開発した採取用テープ（MySkin[®]）を利用した（図2）。このテープを用いると誰でも修練を要することなく確実に細菌叢が採取でき、また採取した検体は常温でも数週間安定であるという利点がある。今回のような大規模解析に大変適した採取法である。



図2 MySkin[®] 皮膚細菌叢採取キット

採取用テープ（中央）がパウチ袋（左）の中に乾燥剤とともに収められている。

日本人の顔皮膚細菌叢の特徴

得られた1074名分の細菌叢の組成を門レベルで可視化したものが図3である。顔皮膚上の細菌はActinobacteria, Firmicutes, Proteobacteriaの3つの門のいずれかに属するものがほとんど（98%）を占めること、一方でその構成比には個人差があることがわかる。下位の分類階層へ降りていくと、皮膚上でとくに多くみられる細菌種としては図4に示すものが見出された。存在比率がとくに大きい菌はアクネ菌（*Cutibacterium acnes*、以前は*Propionibacterium acnes*とも）であり、表皮ブドウ球菌（*Staphylococcus epidermidis*）がそれに次ぐ。いずれも皮膚の常在菌として古くから知られ、片利共生菌であると一般にみなされている。しかし、これらの菌は皮脂を栄養とする過程で脂肪酸を作り出し、これが肌を弱酸性に保つことで病原性細菌の増殖抑制に寄与しているとも考えられている。また、表皮ブドウ球菌は病原性細菌である黄色ブドウ球菌の定着を直接阻害する作用を持つことも報告されている¹⁰⁾。アクネ菌、表皮ブドウ球菌には肌の善玉菌としての側面があるといえよう。アクネ菌、表皮ブドウ球