

ヒト毛髪蛋白質群の採取と個人対応加工品の創成と販売 —毛髪蛋白質群の新規抽出法とリン酸化分子種の同定—

藤井敏弘

信州大学 繊維学部 感性工学科

1. 緒言

ヒト毛髪は紫外線や寒暖などの刺激からの保護やファッションの一部といった役割を担っている。また、バイオマテリアル資源のひとつとも考えられる。毛髪の大部分は硬ケラチン蛋白質によって構成されており、この蛋白質はシステインを多く含み、分子間及び分子内でジスルフィド結合により安定した構造を形成している。このため、毛髪関連蛋白質の抽出は容易ではなく、分析や応用を実施する上で大きな問題となっていた。

我々は従来の方法と比較して温和な条件下で大量に抽出できる独自の方法(信大法)を開発した。この方法を用い、毛髪診断と加工品の創成を目指している。

2. 実験方法

2.1 蛋白質の調製

ヒトの毛髪を材料とし、尿素、チオ尿素、2-メルカプトエタノールから構成している溶液で1~3日間抽出を行った(信大法)。分析は、質量法、Bradford法、SDS-PAGE、イムノプロット、二次元電気泳動を使用した。

3. 結果及び考察

3.1 抽出方法とデスミン中間径フィラメントの結合の性質

従来の抽出方法は、極端に酸性あるいはアルカリ溶液、蛋白質分解酵素、界面活性剤の使用など毛髪蛋白質群の分解や修飾を引き起こす方法が主であった。これらの方法と対比して、私たちが考察した信大法は約3倍量の抽出能力があり、50%抽出には約24時間と他の方法と比べ短時間でヒト毛髪から蛋白質の分離ができた。

SDS-PAGEと二次元電気泳動での分析結果、従来法と比べ、40~60 kDaのケラチン蛋白質と12~18 kDaのマトリックス構成蛋白質の増加が見られた。また、110~115 kDaと125~135 kDaの高分子量蛋白質も確認できた。これらの結果、分解をほとんど受けない状態で蛋白質が抽出されていることが判明した。硬ケラチンを含むニワトリ羽毛、ラット体毛、羊毛、ヒト爪へ信大

法を適用したところ、いずれも良好な抽出効果が見られた(Fig. 1)。

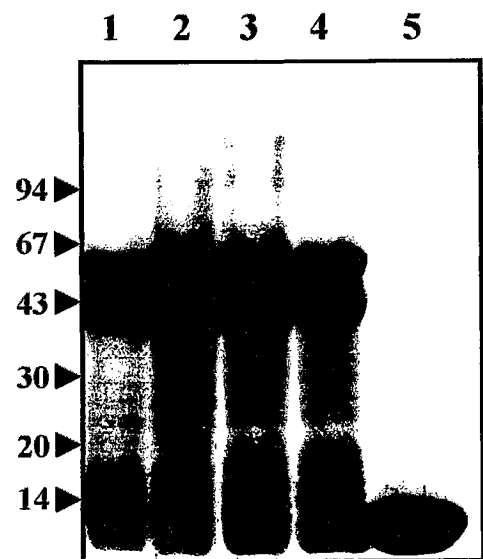


Fig. 1 SDS-PAGE of various keratinized structure
The extracted proteins by Shindai method were analyzed by 8-18% SDS-PAGE. Lane 1, human hair; lane 2, human nail; lane 3, wool; lane 4, rat hair; lane 5, chicken feather.

3.2 毛髪蛋白質群中のリン酸化分子種の同定

ケラチンと同じく細胞内繊維構造体の中間径フィラメントに属するビメンチン、デスミンフィラメントはリン酸化されることにより脱重合が誘導され、その構築が変化する。硬ケラチンでのリン酸化についての知見がないため、ヒト毛髪をセリン、スレオニン、チロシン残基の各リン酸化体を識別する抗体を用いたイムノプロットで検討した。その結果、リン酸化チロシンは見られなかったが、リン酸化セリンは、ケラチン蛋白質とマトリックス蛋白質の両者とリン酸化スレオニンは、ケラチン蛋白質と交差反応することを確認した。硬ケラチンのリン酸化状態は、髪質と関連する可能性があるため、この視点からも検討中である。

4. 結論

硬ケラチン含有組織からの蛋白質の採取に、信大法は有効である。