

アミノ酸と糖を用いた染毛 IX. 常用アミノ酸・糖の系における染色性

(京都工芸繊維大学) ODovdondorj Enkhchimeg・竹内育実・安永秀計

【緒言】 現在、染毛（ヘアカラー）製品として最も多く使われている酸化染毛剤には、人体への安全性の向上・環境への負荷の低減・原料の持続的確保といった課題がある。酸化染毛剤が人体に及ぼす影響については、その使用により毛髪を傷める他、皮膚にかぶれや他の疾病を生じさせる可能性がある。環境的側面では、一般的使用の場で毛髪の染色後に廃液が下水道にそのまま捨てられているという現状がある。また、染色中に空気中に放出されている刺激性ガスの問題もある。そこで、人体や環境への負荷を可能な限り低くし、同時に原料を持続的に獲得することを目的として、アミノ酸と糖を染料前駆体として用いた染毛法の研究を当研究室で行なってきた。これまでにアミノ酸として β -アラニンを種々の糖と組み合わせ、これに有機酸と過ヨウ素酸ナトリウムを作用させて加熱し、毛髪の染色を試みた。その結果、 β -アラニンと単糖・二糖類などの系で毛髪の染色性が高くなることがわかった。しかしながら、 β -アラニンはカルノシンなどの分解によって得られるがタンパク質の構成アミノ酸ではなく、染毛の原料としてはもっと容易に大量に得られる常用のアミノ酸が望ましい。過ヨウ素酸添加しないアミノ酸-糖染毛法においては、 α -炭素に二つの水素のようなバルキーでない置換基が結合しているアミノ酸の系で高い染色性を示すことがこれまでの研究で明らかになっている。そこで本研究では、グリシンと糖を組み合わせた系の染毛を行い、糖の種類と染色性の関係を調べた。また、実験の過程で D-グルコース系での毛髪の染色結果の特異性が観測された。そのため、D-グルコース系の染色挙動を詳細に検討した。

【実験】 所定濃度のグリシンとクエン酸を溶解した水溶液に各糖の糖を投入して溶解させた後、過ヨウ素酸ナトリウム添加物を加えた。調製した水溶液に各試料人毛を浸漬して所定温度・時間で振とうした後蒸留水で洗浄・すすぎを行ない、乾燥させた毛髪試料の色を分光測色計で測色し、 $L^*a^*b^*$ 表色系（CIE LAB1976）における L^* （明度）、 a^* （赤-緑色度）、 b^* （黄-青色度）および色の光学濃度 K/S によって染色性を評価した。

【結果と考察】 アミノ酸として β -アラニンを添加した系と同様に、グリシン系でもクエン酸・過ヨウ素酸ナトリウムを用いて毛髪を染色処理すると、D-キシロース・D-フルクトース・D-ガラクトース・スクロースをそれぞれ組み合わせた系で茶褐色～黒褐色に染まった。例えば、糖として D-フルクトースを用いた系では、 β -アラニン系で $L^* = 21.6$ 、 $a^* = 21.3$ 、 $b^* = 12.4$ に対し、グリシン系で $L^* = 22.0$ 、 $a^* = 15.4$ 、 $b^* = 8.8$ となり、毛髪は同じ濃い茶褐色に染まった。したがって、アミノ酸と糖による染毛法において、クエン酸と過ヨウ素酸の添加によって、得やすく常用のグリシンを用いても毛髪は十分濃色に染まることわかった。

一方、D-グルコースの場合、同じ条件で染色をしたとしても毛髪が濃く染まる場合と薄く染まる場合があった。染色処理条件をごくわずかなずつ変えて詳細に検討したところ、このランダムな染色結果の発現は染色液中で色素を生成させる反応の進行に関係していることが示唆された。