ヒト毛髪タンパク質の酸化変動の分析

岐阜大学工学部生命工学科
生命情報工学第二講座
1043025047　船川真央

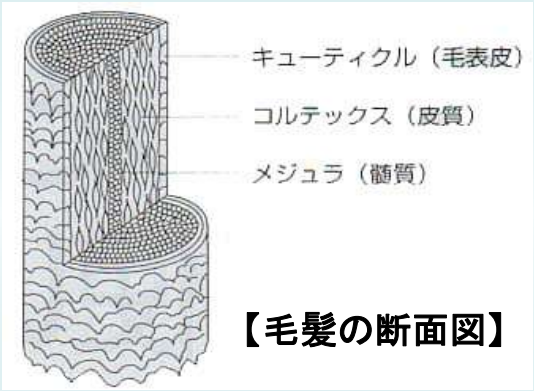
生活習慣病の原因の一つとして酸化ストレスがあげられる

動脈硬化、糖尿病など

血液検査 → 苦痛が伴う → 採取が簡便で苦痛の伴わない測定法 → **毛髪に注目**

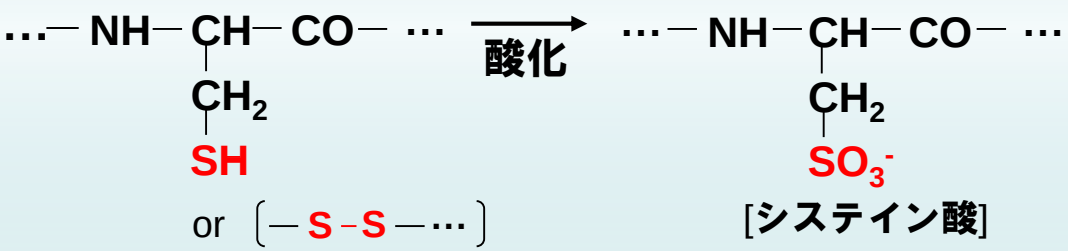
生体内の代謝産物が蓄積

生活環境が影響



主成分：ケラチンタンパク質

シスチン含有量　毛髪（14～18%）＞ 皮膚（約3%）



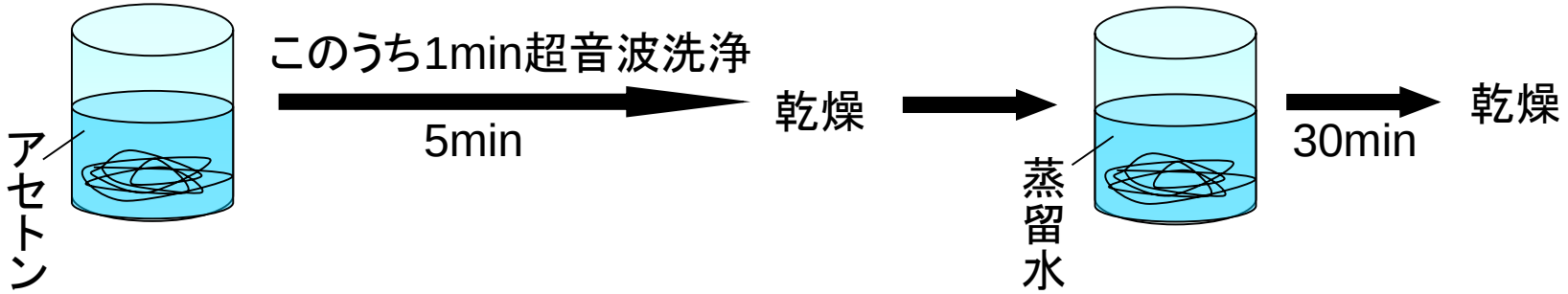
毛髪におけるケラチンタンパク質の酸化をシステインの酸化に注目した。
システイン酸の変動をFTIRを用いて調べた。

実験方法

Sample

未処理毛：男性（3人），女性（3人）
化学処理毛：男性（2人），女性（3人）
各30本

【 アセトン洗浄】



【測定方法】

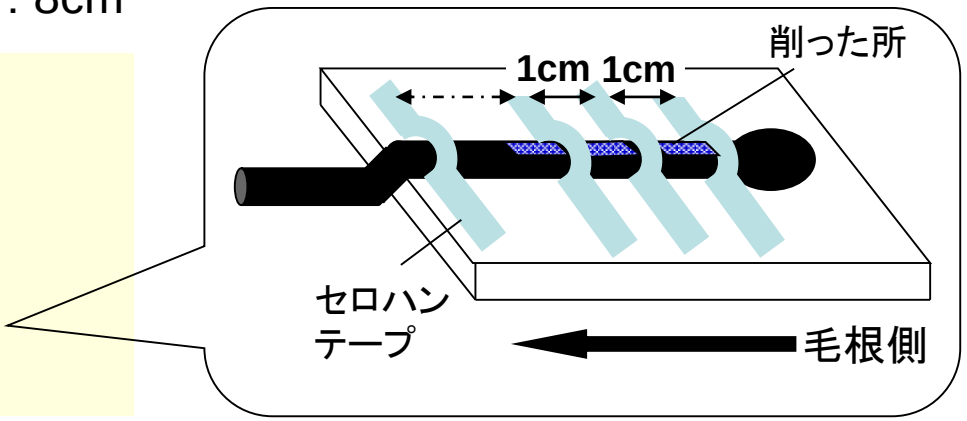
FTIR　測定距離　男性：4cm　女性：8cm

①毛髪表面　(15本ずつ)

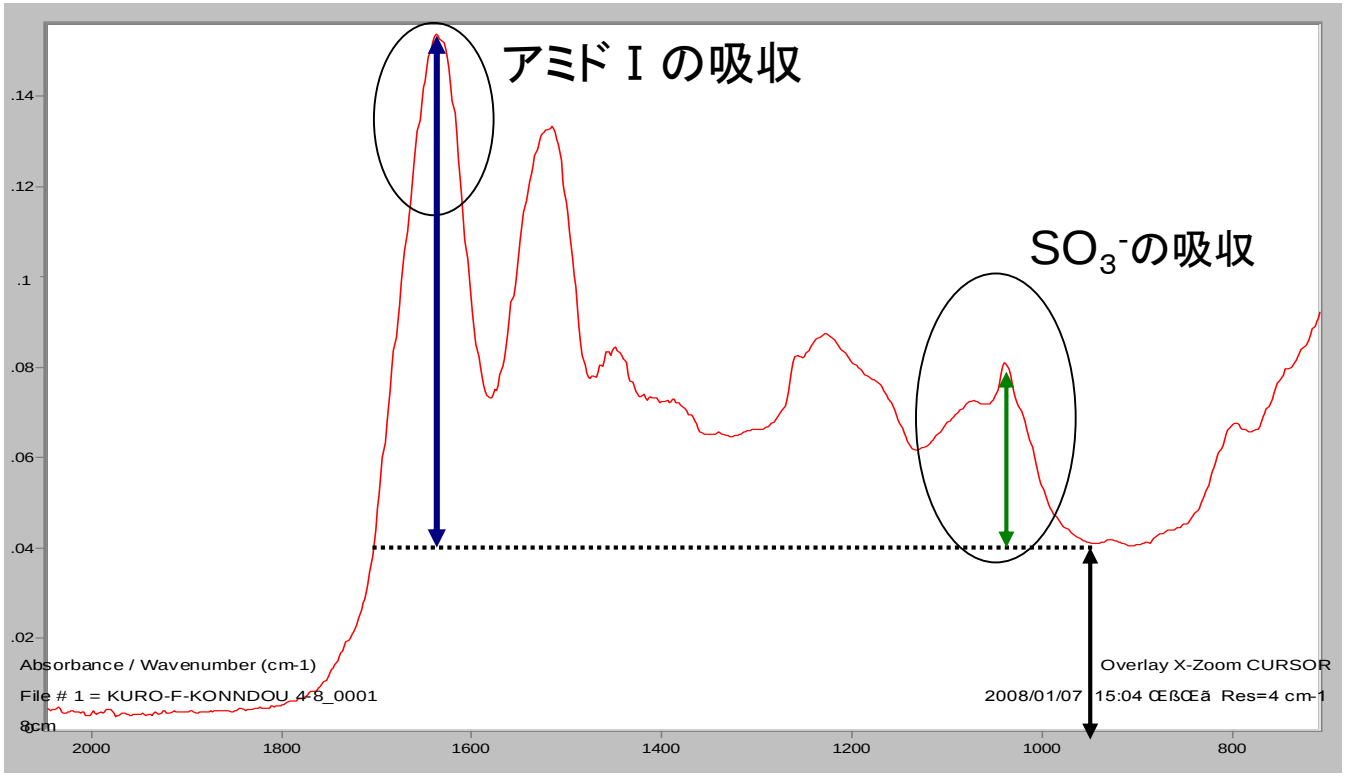
そのまま1cm刻みに測定

②毛髪内部　（15本ずつ）

毛髪表面を削り、1cm刻みに測定



システイン酸の相対的増大の計算方法



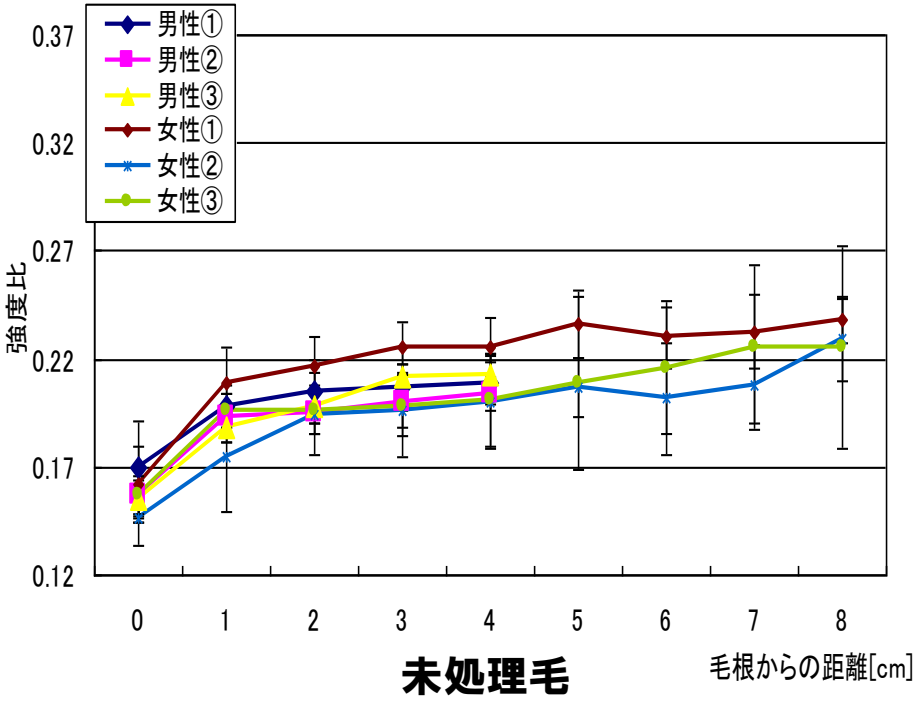
1630cm^{-1}　　1040cm^{-1}

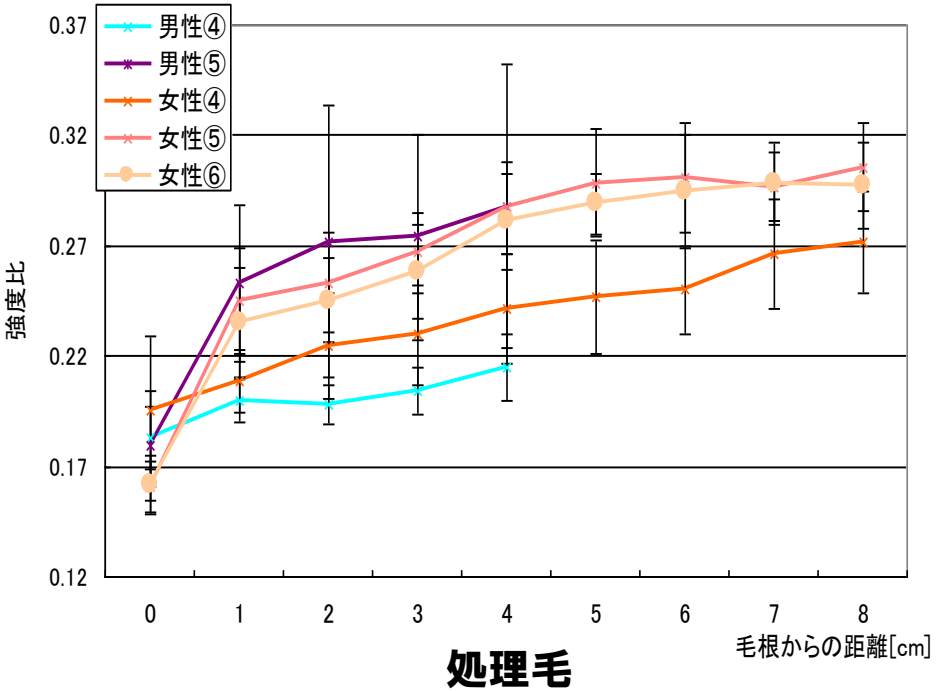
アミドＩの吸収とSO$_3^-$の吸収の比率でシステイン酸由来のSO$_3^-$の強度比とした。

未処理毛と処理毛のシステイン酸変動の比較

未処理毛：男性①～③、女性①～③
処理毛：男性④～⑤、女性④～⑥

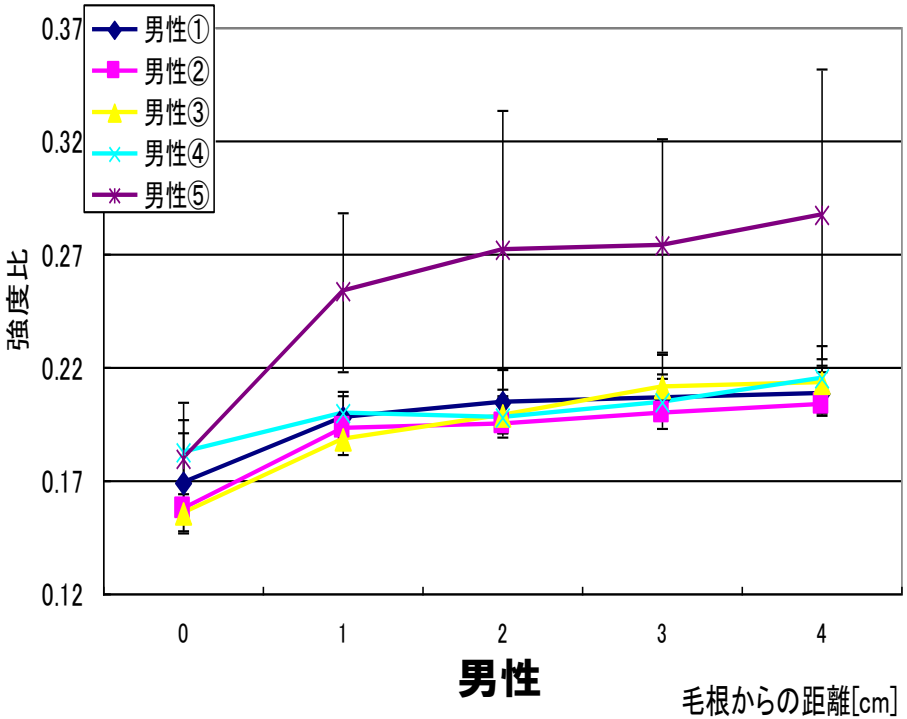
（各n=15　その平均値を表示）

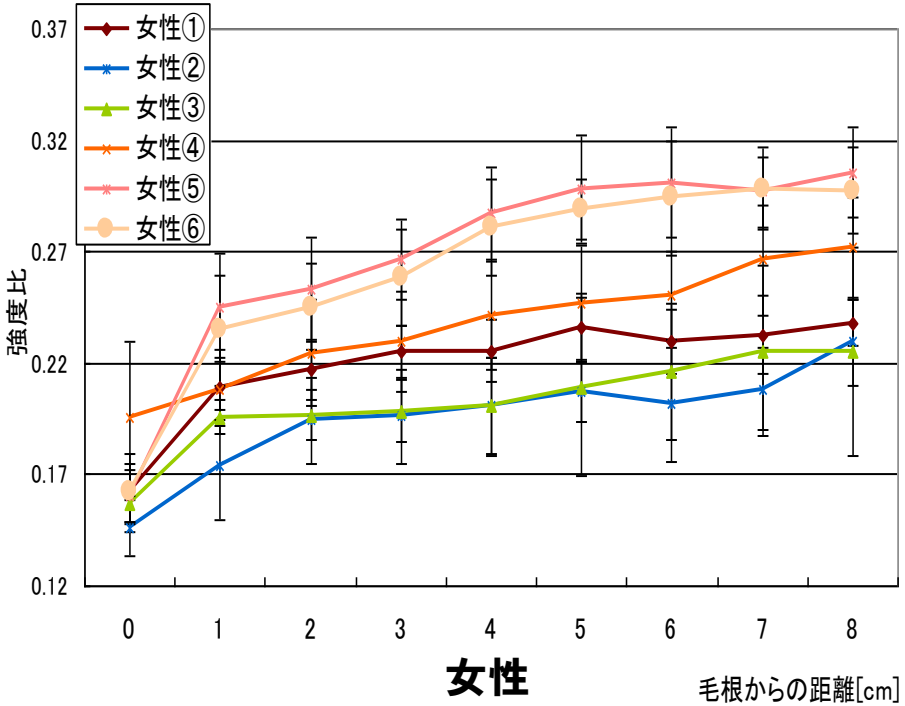




毛髪は先端にいくほどシステイン酸量が増大している。
処理毛の方が全体的にシステイン酸量が多く、個人差がみられる。

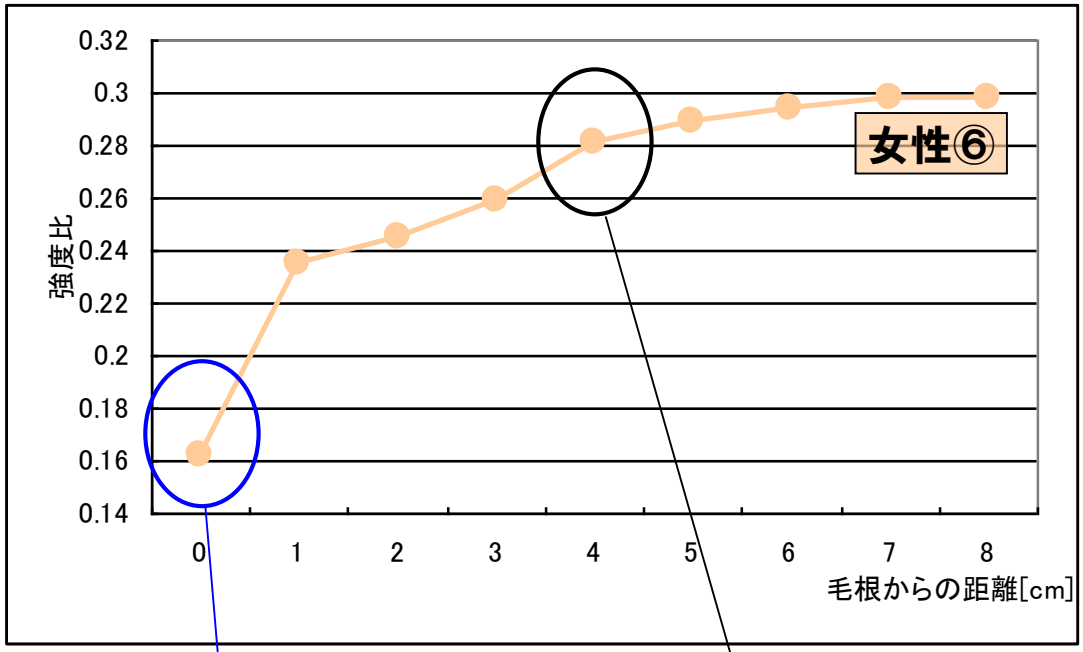
性差によるシステイン酸変動の比較

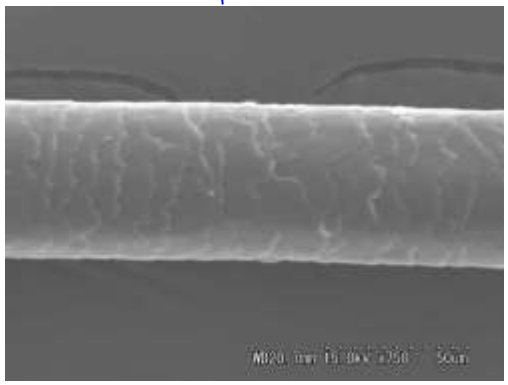




女性：処理毛の方がシステイン酸含有量が多い
　　個人差がみられる
男性：処理毛でも未処理毛と同程度のシステイン酸量のものもあった

システイン酸の増加と表面形態の変化の比較





毛根付近

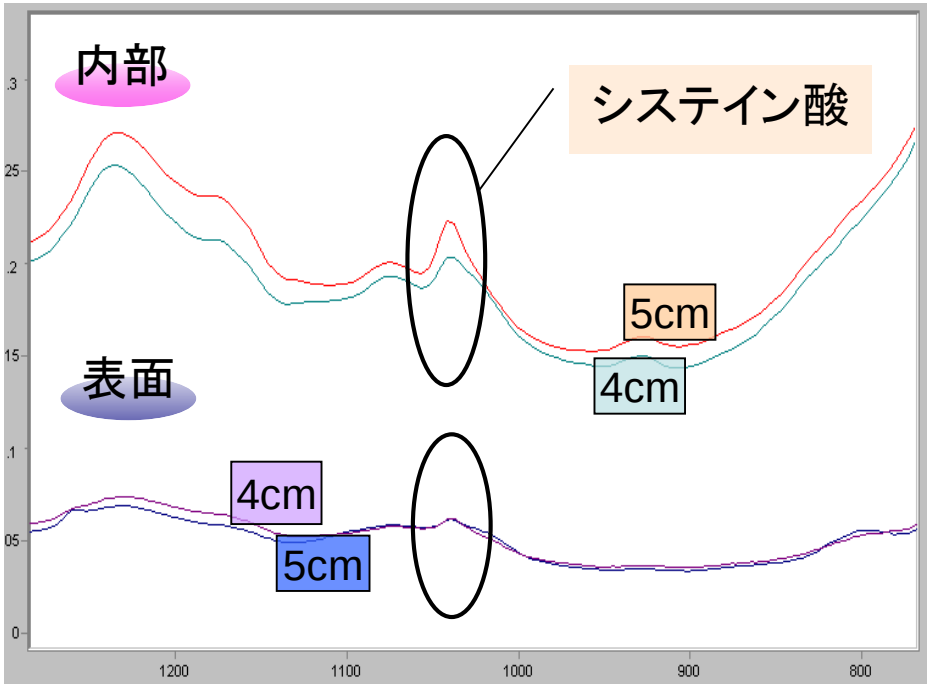
4cm付近

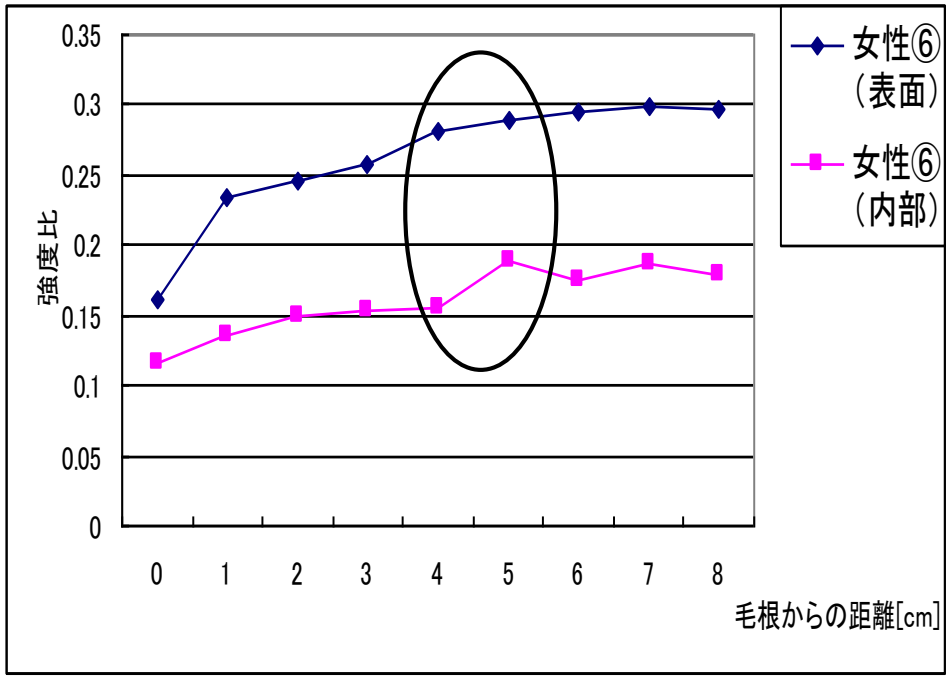
■キューティクルの損傷はシステイン酸の増加と関連性をもつ。

■同程度のシステイン酸を有する毛髪で損傷の程度が異なる場合があった。

※SEM（走査型電子顕微鏡）により観察した

毛髪表面と内部におけるシステイン酸変動の比較





システイン酸量
- 表面：あまり変化がみられない
- 内部：増加しているところがある

毛髪内部では表面とはシステイン酸の産生機構が異なるのではないか？？

まとめ

■毛髪の表面では毛根より1cmの部位からシステイン酸が増大しているが、システイン酸量は4～5cmで最大となった。

■キューティクルの損傷はシステイン酸の増加と関連性をもつが、個人差がみられた。

■毛髪内部では表面とは異なるシステイン酸の産生機構があるのではないかと考えられた。

今後の課題‥

被験者の生活環境などと、毛髪内部タンパク質の酸化の変化と照らし合わせていく必要がある。