

## 戦略活用プログラム課題利用報告書

- ① 実施課題番号 : 2005B0819
- ② 実施課題名 : 肌ケア剤や刃先エッジ特性に依存するヒゲ切断の高輝度 X 線イメージングを用いた観察
- ③ 実験責任者所属機関及び氏名 : 松下電工(株)電器 R&D センター 濱田 糾
- ④ 使用ビームライン : BL19B2

### ⑤ 実験結果 :

電気カミソリは石鹼水などを使用しなくても早く深剃りできることを特徴としているが、課題は肌へのダメージ(ヒツキ刺激)を極力少なくすることである。当社電気カミソリは、網状の外刃の孔に導入したヒゲを高速往復運動する鋭角内刃が切断する構成になっている。網状外刃は肌を保護すると同時に、深剃りを実現するために微小な刃孔部(0.5Φ程度)で肌からヒゲを絞り出す役割を果たす。このヒゲ絞り出し時にヒゲ周辺肌のわずかな突出が起こるが、突出の大きさは刃設計的に抑制しているため、基本的に肌ダメージ(例えば、突出した肌を内刃が切る)は起こらないはずである。しかし、個人により肌の生理的状態が違い弾力性など性質が異なるなど課題は残る。一方、肌滑りを訴求した肌ケア剤を併用して電気カミソリを使用する場合が増えている。快適さとは別に、肌のヒツキ刺激などダメージが少ないことを我々は確認している。以上、肌ヒツキ刺激の原因がよくわからないのが現状である。ヒゲ切断時に刃先が肌にどのような力学的作用をしているか、ヒゲ・肌断面方向から微視的にとらえ肌ダメージのメカニズムを明らかにすることを目的に重点的に観察を行った。なお、当社でヒツキ箇所の肌質変化深さを評価したところ最大で 100 μ 程度(深さ方向)であった。この大きさ領域を断面方向から動的にかつ拡大して高精度に観察できるのは高輝度 X 線イメージング法のみである。

実験条件を単純化した。電気カミソリ刃システムそのまま使用し観察するのは金属刃等の X 透過能から不可能なので、人口肌(シリコンゴム系)に植毛したヒゲ(ヒト)を単一の金属刃で切断するところを、刃とヒゲ・肌配置の断面方向から動的に観察した。刃性能の指標であるヒゲの切断抵抗は、刃先角度、刃先先端 R、刃断面形状(三段角度形状)、逃げ角、刃面の表面性状に依存する。今回は、最も切断抵抗が低い安全カミソリ刃を使用した。切断条件は、逃げ角(約 20°)を設定し、スタート時は刃先先端を肌最表面高さ一致(撮像で確認)させ、その後、刃を肌表面に平行移動させる。ヒゲ切断終了までを自動的に観察し、安全カミソリ刃を含めた刃の基本的な肌ダメージ現象をとらえることを試みた。また、刃の肌滑り効果を確認するため、市販の微粒子含有系およびオイル含有系化粧剤を人口肌に塗布し比較した。

観察結果の概要は下記のとおり。

#### (1) 滑り剤を使用しない場合:

刃がヒゲにくい込み始めるとヒゲを倒しながら切り進む。切り進むにつれ刃先先端がヒゲ切断面に拘束されるため、刃が肌の深さ方向に最大 100 μ ほど移動しながら最終切断に至る。切断後瞬

時に、刃は観察スタート時と同じ高さに戻る。結果としてヒゲ周辺の人口肌の一部を削っていることが観察された。

(2) 滑り剤を使用した場合：

切断時の刃の肌深さ方向への移動量は低減される。微粒子含有系化粧剤で0～100 $\mu$ 移動、オイル含有系化粧剤でほぼ0であった。ヒゲ周辺の人口肌の削り量は大きく低減されている。

上記(1)の現象は、ヒゲ・肌構造や状態が変わる可能性がある。実験準備はしていたが今回はすべてを実施できなかった。理由は、平行度の極めて高いX線に直線状刃先を精密に平行にする調整作業に多くの時間を要した。

現在、電気がソリ刃システムでも同様の現象が起こるか詳細に検討中。実験治具の高精度化とやり残した実験条件を含めた仮説検証実験を考案し、利用申請したい。