トロミ粘度計と一口カップの開発に関する研究 Research and Development on a toromi-viscometer and a one-swallow cup

○ 下笠賢二, 水沼 博*

職業能力開発総合大学校東京校 機械システム系 生産技術科

*首都大学東京 都市教養学部 機械工学コース

Kenji Shimokasa, Tokyo institute, Polytechnic University

Hiroshi Mizunuma, Tokyo Metropolitan University

1. 緒言

嚥下機能が低下した嚥下障害者は、気道から肺へ食物が入ると肺炎の危険が生じる。そこで、ペースト状にした食品にトロミ剤と呼ばれる増粘剤を添加しトロミを調節したものが介護食として利用されている。そうすることで咀嚼力が衰えても容易に飲みこめ、食塊の嚥下速度を低下させることにより誤嚥を防止することが可能となる。トロミの強さに絶対的な基準はなく症状にあわせて調理する事が必要であるが、調理する人の感覚に頼っているために、定量化することは困難であり、曖昧な指標として扱われているのが現状である。また、舌に麻痺がある場合など、一口摂取量の調節が出来ない。そのため、トロミのついた飲食物を摂取しても誤嚥の危険性が高い。そこで、トロミは粘度として数値化することが出来るため現場で簡単に粘度を測定するための簡易粘度計と、トロミに合わせた食事用具の開発を行うことを本研究の目的とした。

2. 試作トロミ計の計測原理

試作トロミ計は回転型の粘度計である。Fig.1(a)に示すように片手で持ち、平行平板に試料を充填し計測を行うと表示部に計測値がデジタル表示される(Fig.1(b))。トルク検出には直線ワイヤと非接触のセンサを使用し、そのたわみを粘度に比例する値としてトルクに換算するというのが基本的な原理である。

Fig.1 試作トロミ計

3. 試作トロミ計の評価実験結果

完成した試作トロミ計は粘度標準試液 (JS1000, JS2000) で校正をした後、施設 (特別養護老人ホーム: サルビア荘) で評価実験を行った。昼食に出された代表的なミキサー食の粘度を粘度計 (RS600: HAKKE) と試作トロミ計の両方で同じ試料の粘度計測をし、粘度を比較した結果をFig.2に示す。グラフの凡例の末尾のRは粘度計による値、Tはトロミ計による値を示している。トロミ計のずり速度は $50s^{-1}$, $100s^{-1}$ のみであるが、粘度計の結果とほぼ一致した。試料温度に関しては $20^{\circ}C$ でも $45^{\circ}C$ でも粘度に大きな差異はみられなかった。

4. 試作一口カップ (誤嚥防止) の試作

一口量 (一回カップを傾けたときの流出量) が一定量となるよ

うに制限する機能の基本原則をFig.3に示す。カップを入れ子構造 (二重構造) とすることで可能となる。試作カップの評価実験結果をFig.4に示す。実験に使用したカップ流出口の断面形状は $\phi 6$, $\phi 8$, $\phi 10$ の半円形となっているため、低粘度のムースアップ水溶液 (4%) における一回の流出量は平均で CUP_ $\phi 6$ が 4.0ml, CUP_ $\phi 8$ が 4.4ml, CUP_ $\phi 10$ が 5.3ml の一定量となった。一般的な一口量からするとやや少ないが、飲料の粘度や使用者の可能嚥下量に応じた入れ子を選択することにより誤嚥することなく安全に飲むことが出来ると考えられる。

Fig.2 試作トロミ計と粘度計との比較

Fig.3 一口量制限機能の基本原則

Fig.4 一口カップの流出口径とカップ残量

本研究は財団法人テクノエイド協会の H17 年度福祉用具研究開発事業助成金により行われた。ここに感謝の意を示します。