

課題番号 : F-13-UT-0102  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : 液体嚥下時の喉を通過する液体の流速測定  
Program Title (English) : MEASURING FLOW VELOCITY OF SWALLOWED LIQUID IN THE HUMAN PHARYNX BY TONGUE PRESSURE SENSOR AND SWALLOWING SOUND SENSOR  
利用者名 (日本語) : 竹井裕介<sup>1)</sup>, 金子智則<sup>1)</sup>, 野田堅太郎<sup>1)</sup>, 松本潔<sup>2)</sup>, 下山勲<sup>1,2)</sup>.  
Username (English) : Yusuke Takei<sup>1)</sup>, Tomonori Kaneko<sup>1)</sup>, Kentaro Noda<sup>1)</sup>, Kiyoshi Matsumoto<sup>2)</sup>, and Isao Shimoyama<sup>1,2)</sup>.  
所属名 (日本語) : 1) 東京大学大学院情報理工学系研究科, 2) 東京大学 IRT 研究機構.  
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo, 2) Informatoin and Robot Technology Research Initiative, The University of Tokyo.

### 1. 概要 (Summary)

我々は、嚥下時の液体が食道を流れる際の流速の計測を行った。圧力センサを口蓋に貼付し、2 個の嚥下音センサを首の皮膚に固定した。口内にて舌が液体を喉に流し込む動作を圧力センサで検知し、2 個の嚥下音センサで喉を通過する際の音を計測し、これらのデータから嚥下時の舌圧およびその時の嚥下液体の流速の関係を明らかにした。

### 2. 実験 (Experimental)

武田クリーンルーム内の電子線描画装置にて作製したガラスマスクを用いて、ピエゾ抵抗層が表面に形成されたシリコン片持ち梁構造の圧力センサおよび嚥下音センサを作製した。詳しくは 5. 論文・学会発表 の文献を参照されたし。

製作したセンサを用いて、嚥下流速計測実験を行った。今回は、飲み込む姿勢と嚥下流速の関係を調べるために、椅子に座り正面を向いた状態での嚥下と、椅子に座り上方に首を傾けた、いわゆる“一気飲み”のような姿勢、2 種類の姿勢での嚥下流速計測を行った。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

各姿勢、5 回ずつ同一被験者で嚥下実験を行った結果、正面に向いた姿勢での嚥下では、舌圧が 15.9kPa、嚥下流速が 0.37m/s となり、上方を向いた姿勢での嚥

下では、舌圧が 7.2kPa、嚥下流速が 0.92m/s となった。

これらの結果から示唆されることとして、上方を向いて液体を嚥下すると、正面を向いた嚥下よりも 2.5 倍も嚥下流速が早いことが分かった。これは、上方を向くと口内にスロープが形成されるため、重力の影響で液体の流入速度が高まることが原因と考えられる。また、この流入速度の向上により舌で能動的に液体を送り込む必要がないために舌圧が小さくなっていると考えられる。

### 4. その他・特記事項 (Others)

なし

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

Y. Takei, T. Kaneko, K. Noda, K. Matsumoto, and I. Shimoyama, “Measuring flow velocity of swallowed liquid in the human pharynx by tongue pressure sensor and swallowing sound sensor,” The 27th IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS '14), pp. 849-852, San Francisco, USA, 26-30 January, 2014.

### 6. 関連特許 (Patent)

なし