

Title	A biomechanical study of activities of daily living using neck and upper limbs with an optical three-dimensional motion analysis system
Author(s)	邊見, 俊一
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/48951">https://hdl.handle.net/11094/48951</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	邊 見 俊 一
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 2 1 6 3 8 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 19 年 12 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	A biomechanical study of activities of daily living using neck and upper limbs with an optical three-dimensional motion analysis system (光学式三次元位置計測システムを用いた脊椎上肢協同運動の動作解析)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 吉 川 秀 樹  (副査) 教 授 畑 澤 順 教 授 大 平 充 宣

### 論 文 内 容 の 要 旨

【目的】摂食、洗髪、洗顔などの日常生活動作（ADL）は、頸椎と上肢の複数の関節の動きが密接に協同して行われている。これら ADL の評価は問診、あるいは実際の動作の観察から、出来るか出来ないかを検者の主観により評価しているのが現状で、分析的に捉えきれない。近年、歩行解析を中心に光学式三次元位置計測システムが実用化されてきている。一方、このシステムを用いて上肢の動きの評価は殆ど行われていない。今回、頸椎と上肢が関連する ADL を評価するため、光学式三次元位置計測システムを用いて、個々の関節の動きを定量的に計測し、日常生活動作の運動解析を試みたので報告する。

【光学式三次元位置計測システム】使用した光学式三次元位置計測システムは米国 Vicon Motion System 社製 VICON 512™ システム（以下 VICON）である。これは被検者の体に、赤外線を反射するマーカーを貼り付け、個々のカメラから放射された赤外線の反射光を再びカメラで捉えることにより、その位置座標を計測し、このデータを基にして各関節の動きを自動的に計測する仕組みになっている。

【方法】①VICON の信頼性の評価：健常者 5 人を対象とし、頸椎の屈曲伸展、肩関節の屈曲、肘関節の屈曲伸展、前腕の回内外の可動域を計測した。まず、本システムで各被験者に対し同一の検者が上記の可動域につき 3 回繰り返し測定し、各被験者の標準偏差の平均値つまり被験者内の変動（測定誤差）を調べた。次に、本システムによる可動域計測の 3 回測定の平均値と、日常診療で用いられる万能角度計での可動域とを比較し、相関係数を求めた。

②VICON を用いた脊椎上肢共同運動の解析：洗髪、洗顔、食事動作を、先の健常者 5 名を対象として、VICON を用いて頸椎屈曲、肩関節屈曲、肘関節屈伸、前腕回内外の最大角度を計測した。

【結果】①VICON の測定誤差は 0.78～2.56 度であり、3 度以内の誤差に収まっていた。また、VICON と万能角度計による可動域の相関係数は、頸椎屈曲、肩関節屈曲、肘関節屈曲では 0.9 以上であった。その他の関節可動域でも相関係数が 0.69 以下のものはなく、両者の可動域計測は高い相関があることがわかった。

②洗髪、洗顔、食事動作いずれの動作でも、頸椎、肩関節、肘関節はそれぞれ単独で動いているのではなく、協調して動いていた。また、各動作により必要とされる屈曲角度は頸椎、肩関節、肘関節でほぼ一定の値になっていること

から、各関節の屈曲角度の総和を求めると、洗髪  $261 \pm 18$  度、洗顔  $207 \pm 8$  度、食事動作  $185 \pm 10$  度と、被験者によるばらつきは少なく一定の値を示していた。

**【総括】** VICON の測定誤差は3度以内におさまっており、過去に報告されている万能角度計のものとは比べても遜色ない結果を得た。また、本システムによる可動域計測は、万能角度計によるものと高い相関があることから、本システムは頸椎と上肢の可動域計測に有用と考えられる。

洗髪、洗顔、食事動作などの ADL に於いて、頸椎、肩関節、肘関節は協調して目的の動作を達成していた。いずれの動作に於いても各関節の屈曲角度は一定の傾向を示し、各関節の屈曲角度の総和は被験者によるばらつきは少なく一定の値を示すことが判った。

関節リウマチのように多関節障害による ADL 障害がある場合、どの関節を手術すれば機能が改善出来るか、客観的な手術計画を立てることが困難である。本研究では、それぞれの ADL により頸椎、肩関節、肘関節の屈曲角度の総和は一定であることがわかった。今後データの蓄積により、障害されている動作を改善するために、どの関節の可動域をどの程度改善すればよいかを術前に予見できるようになる。また、手術で予想される獲得可動域がある程度わかっている場合、術後獲得できる ADL を術前に予見することも可能となる。

### 論文審査の結果の要旨

食事・洗髪、洗顔などの日常生活動作 (ADL) は、頸椎と上肢の複数の関節の動きが密接に協同して行われている。これら ADL の評価は、現状では問診や検者の主観により評価されており分析的に捉えきれていない。本研究で用いた光学式三次元位置計測システムは、頸椎および上肢の関節の動きを定量的に計測することが可能で、頸椎上肢の動作解析を客観的に評価することに有用であった。また、本システムを用いた洗髪・洗顔・食事動作などの ADL の動作解析では、これらの動作で頸椎、肩関節、肘関節の屈曲角度の総和は一定であり、また一箇所が障害されると他の部位で代償運動が生じることがわかった。このことから、関節リウマチのように多関節障害による ADL 障害がある場合、障害されている動作を改善するために、どの関節の可動域をどの程度改善すればよいかを術前に予見できるようになると考えられる。以上から、本研究は学位に値するものと認める。