

## 原 著

## 視覚障害者が関節可動域を測定する際の課題の検討

玉井伸典<sup>1,2)</sup>、黒田修成<sup>1,3)</sup>、沼本尚輝ルーカ<sup>1,4)</sup>、矢部隆之<sup>1,5)</sup>、和田恒彦<sup>1,2,6)</sup>

- 1) 筑波大学理療科教員養成施設
- 2) 筑波大学大学院人間総合科学研究科スポーツ医学専攻
- 3) 神戸市立盲学校
- 4) NTTクラルティ
- 5) 広島県立広島中央特別支援学校
- 6) 筑波大学大学院人間総合科学研究科障害科学専攻

## 要旨

【目的】理療教育課程における関節可動域 (Range of Motion : ROM) 測定の習熟度を向上させるため、視覚障害者がROMを測定する際の課題を抽出すること。

【方法】対象は視覚障害者22名とした。ROM測定に対する苦手意識等について実験前アンケートで聴取した後、膝関節屈曲と股関節内旋のROMを測定してもらい、各動作のやりやすさ等に関する実験後アンケートを実施した。

【結果】実験前アンケートの結果、22名中19名の者がROM測定に対して「やや苦手」あるいは「苦手」と回答した。実験後アンケートの結果、「測定肢位を保持したまま関節角度を測定すること」が最も低い値を示した。また、測定時間では関節角度計の数値の確認に最も多くの時間を要していた。

【考察と結論】視覚障害者におけるROM測定の課題として、①多くの者が苦手意識を抱いていること、②両手が塞がった状態での測定が困難であること、③数値の確認に多くの時間を要することなどが明らかとなった。これらに対する改善策として、練習することや指導を受けること、音声機能付きの関節角度計や両手が塞がらないような器具を開発することなどが考えられた。

キーワード 視覚障害、関節可動域測定、理療、教育的課題、苦手意識

## I. 緒言

我が国における視覚障害者の職業として、あん摩マッサージ指圧、はり、きゅう（以下、あはき）業は長い歴史を有している。厚生労働省の調査によると「鍼・灸・あんま・マッサージ」は視覚障害者における職業の51.2%と、全体の半数以上を占めている<sup>1)</sup>。

視覚障害者が晴眼者と同じ国家試験を受け、医療に従事していることは世界でも他に類をみない。

あはき師が臨床で患者の病態や治療効果を把握するためには、適切な評価が重要である。あはき治療の対象は運動器系の疾患が多いため、関節可動域 (Range of Motion : 以下、ROM) 測定は重要な理学検査の1つである。

定期的なROM測定により患部の状態を客観的に評価することで、対応方法の検証および生活の質の推測ができ、さらにその情報を複数の職種で共有することで目的意識の定着や関節拘縮の予防対応を長期間継続することができる<sup>2)</sup>。

しかし、ROM測定は視覚に頼るところが大きく、視覚障害を有するあはき師がROMを測定することは困難であると考えられる。近藤は、全盲のあはき師を対象にROM測定の困難さに関する調査を行っており、晴眼のあはき師と比較して多くの測定時間を要することや、部位によって困難さが異なることを報告している<sup>3)</sup>。我が国における視覚特別支援学校の理療科に在籍する視覚障害者の内訳としては、触覚のみを用いる全盲者よりも弱視者の方が多く<sup>4)</sup>、また弱視者といっても視力の低い者や視野の狭い者など様々で、視覚を優位に用いる者もいれば触覚を優位に用いる者もいる。従って、視覚障害者におけるROM測定の困難さを検討するには、弱視者を含んださらなる課題の検討を行う必要がある。しかし、弱視者を対象に含んだ研究はまだなされていないのが現状である。

そこで本研究は、弱視者を含む視覚障害者を対象とした調査を行い、視覚優位の者と触覚優位の者とを比較することによりROMを測定する際の教育的課題について検討することを目的として行った。

## II. 方法

### 1. 対象

筑波大学理療科教員養成施設に在籍するあはき師免許を有する視覚障害者22名（以下、測定者）を対象とした。なお、本研究における視覚障害者とは、医師より眼疾患の診断を受け、各地方公共団体より身体障害者手帳を交付されている者を指す。

### 2. 実験手続き

実験の主な内容は、ROM測定の指導を受

けた経験等について調査する実験前アンケート、実験、そしてROM測定を行う際の各動作についての容易さを調査する実験後アンケートの3つで構成されている。

#### 1) 実験前アンケート

実験前アンケートでは4項目の質問を用意した。質問内容は、①「あはき師養成学校でROM測定の指導を受けたか」、②「臨床または臨床実習で、ROMをどれくらいの頻度で測定していたか」、③「ROM測定をどれくらい練習したか」、④「ROMを測定することに対してどのように感じているか」とし、それぞれ5択で回答してもらった。

#### 2) ROM測定および動画撮影

実験前アンケート調査後、測定者にROM測定の実施を依頼した。測定者にROMの測定部位および手順の説明を行った後、「ゴニオメーターをベッドの上に置き、手から離してください。私が開始の合図をしたら測定を始め、関節角度を確認したら数値を読み上げてください。」と依頼し、測定を実施してもらった。測定時間はROM測定における全体的な手順を肢位決定期、角度計測期、数値確認期の3つに分類して計測した。肢位決定期は開始の合図から測定肢位を決定するまで、角度計測期は測定肢位の決定からゴニオメーターの基本軸と移動軸を合わせるまで、角度確認期はゴニオメーターの基本軸と移動軸を合わせてから数値を読み上げるまでとした。開始の合図から測定者が関節角度を読み上げるまでの一連の過程を動画撮影した。

また、測定方法はリハビリテーション医学会にて制定された関節角度測定法に則って行った<sup>5)</sup>。関節運動は「曲げる（屈曲・伸展、内転・外転）」と「捻る（内旋・外旋）」の大きく2つに分けることができるため、測定部位は膝関節屈曲と股関節内旋の2つとした。極力測定環境を揃えるため、測定時の被測定者の姿勢はどちらも背臥位とした。関節角度計は全盲者にも数値が読み取れるよう、30

度ごとに鉸が付いている東大式ゴニオメーターを使用した。

### 3) 実験後アンケート

実験後アンケートでは全部で11項目の質問を用意した。始めの7項目はROM測定の動作に関する質問であり、①「ゴニオメーターの操作」、②「基本軸に関節角度計を正確に当てること」、③「移動軸に関節角度計を正確に当てること」、④「測定肢位の確認」、⑤「測定肢位の保持」、⑥「測定肢位を保持したまま関節角度を測定すること」、⑦「目盛りを読むこと」の各項目について5（非常にやりやすい）、4（やりやすい）、3（どちらともいえない）、2（やりづらい）1（非常にやりづらい）の5段階で回答するよう依頼した。

次の2項目は、⑧「総合的に判断した関節可動域測定のやりやすさ」、⑨「関節可動域測定を正確に行う自信」について5段階で回答する質問を用意した。

残りの2項目は、⑩「ROM測定をより実施しやすくする方法としてどのようなことが考えられるか」について、「練習する」、「コツを教えてもらう」、「別の道具を使用する」、「充分に行えているため、工夫の必要はない」、「その他（自由記述）」の5項目から複数選択可として回答してもらった。最後に⑪「ROM測定に対して感じていること」を自由に記述してもらった。

### 4) 視覚優位群、触覚有意群の選定基準

視覚障害の認定基準など、一般に視機能は視力や視野によって判定される。しかし、中心視野障害のある者では視力は0であるが視野は広く保たれているため、ROMを測定する際の動作にはほとんど影響がないといったことがあり、視覚障害者がROMを測定するための視機能を視力や視野によって判定することは難しい。そのため、本研究では実験後アンケートの7項目のROM測定について、視覚を用いて実施しているのであれば「視

を、触覚を用いて実施しているのであれば「触」を、判断が難しい場合には両方を選択してもらい（以下、視・触アンケート）、これをもとに視覚優位群と触覚優位群の選定を行った。この時の判断基準は、「触」よりも「視」を多く選択した者を視覚優位群、「視」よりも「触」を多く選択した者を触覚優位群とした。なお、統計解析にあたり「視」と「触」が同数で分類ができなかった者は除外して検討することとした。

### 3. 分析方法

全測定者の実験前後のアンケートと測定時間の3つを集計した。統計手法については、実験後アンケートではWilcoxon符号付順位和検定を用い、測定時間では対応のない検定を用いた。有意水準はいずれも5%未満とした。

## Ⅲ. 結果

### 1. 実験前アンケート（表1）

①「あはき師養成学校でROM測定の指導を受けたか」の項目では、「充分に受けた」が2名、「受けた」が15名、「どちらともいえない」が0名、「あまり受けなかった」が5名、「全く受けなかった」が0名であった。②「臨床または臨床実習で、ROMをどれくらいの頻度で測定していたか」の項目では、「毎回測定していた」が0名、「毎回ではないが、頻繁に測定していた」が4名、「必要があれば測定していた」が9名、「指導教員などに指示されたら測定していた」が5名、「全く測定していなかった」が4名であった。③「ROM測定をどれくらい練習したか」の項目では、「非常に練習した」が0名、「練習した」が7名、「どちらともいえない」が5名、「あまり練習しなかった」が8名、「全く練習しなかった」が2名であった。④「ROMを測定することに対してどのように感じているか」の項目では、「得意」が0名、「やや得意」が3名、「やや苦手」が10名、「苦手」が9名、

表1 実験前アンケート

①あはき師養成学校でROM測定の指導を受けたか	
十分に受けた	2名
受けた	15名
どちらともいえない	0名
あまり受けなかった	5名
全く受けなかった	0名
②臨床または臨床実習で、ROMをどれくらいの頻度で測定していたか	
毎回測定していた	0名
毎回ではないが、頻繁に測定していた	4名
必要があれば測定していた	9名
指導教員などに指示されたら測定していた	5名
全く測定していなかった	2名
③ROM測定をどれくらい練習したか	
非常に練習した	0名
練習した	7名
どちらともいえない	5名
あまり練習しなかった	8名
全く練習しなかった	2名
④ROMを測定することに対してどのように感じているか	
得意	0名
やや得意	3名
やや苦手	10名
苦手	9名
実施したことがない	0名

「実施したことがない」は0名であった。

## 2. 視・触アンケート (表2)

視・触アンケートの結果、視覚優位群は11名、触覚優位群は9名選出された。

## 3. 実験後アンケート (表3)

「総合的に判断したROM測定のやりやすさ」の平均値は、視覚優位群で2.8点、触覚優位群で2.6点であった。「ROMを正確に測定する自信」の平均値は、視覚優位群で2.3点、触覚優位群で2.0点であった。7つの動作のうち最も低い値を示したのは、視覚優位群、触覚優位群のいずれにおいても「測定肢位を保持したまま関節角度を測定すること」であった。視覚優位群と触覚優位群で全項目についてWilcoxon符号付順位和検定を行った結果、「関節角度計（ゴニオメーター）の操作」のみで有意差がみられた ( $p < 0.05$ )。

また、全測定者からROMを測定することに対してどのように感じているかを聴取した結果、「測定肢位を保持しながらゴニオメーターを操作するのが難しい」「基本的にやりづらさを感じているので、積極的に使いたい

表2 視・触アンケートによる分類

視覚優位群	11名
触覚優位群	9名
分類不可	2名

表3 実験後アンケート (点)

	視覚優位群(n=11)	触覚優位群 (n=9)	有意確率
①関節角度計（ゴニオメーター）の操作	3.3±0.7	2.8±0.9	*
②基本軸に関節角度計を正確に当てること	3.0±1.0	2.9±0.9	n.s.
③移動軸に関節角度計を正確に当てること	2.8±0.8	2.8±0.8	n.s.
④測定肢位の確認	3.6±0.9	3.4±0.7	n.s.
⑤測定肢位の保持	2.2±0.8	2.6±0.7	n.s.
⑥測定肢位を保持したまま関節角度を測定すること	1.8±0.7	2.2±0.4	n.s.
⑦目盛を読むこと	2.6±1.4	2.4±0.8	n.s.
⑧総合的に判断した関節可動域測定のやりやすさ	2.8±0.7	2.6±1.0	n.s.
⑨関節可動域測定を正確に行う自信	2.3±0.9	2.0±0.7	n.s.

(単位：平均値±標準偏差) \* $p < 0.05$

とは思わない測定法である」などといったROM測定そのものの困難さについての意見や、「股関節内旋は測りにくい」、「膝屈曲はやりやすかったが、股関節内旋は測りにくかった」といった測定部位ごとの違いに関する意見、そして「動作や計測に視力が必要」、「目盛りが見にくいため、触覚に頼ってしまうが、同じ角度だとしても読み違ふことがある」といった視覚障害があるために生じる困難さ、「盲学校であまり指導を受けておらず、臨床でもほとんどやらなかった」、「各養成学校によってROM測定についての指導もまちまちであるため、一定の統一基準の必要性を感じる」、「盲学校時代、ゴニオメーターを使ったことがほとんどなかった」、「慣れが必要」といった練習や指導が不足しており、不慣れであるといった意見がみられた。

さらにROM測定をより容易にするための対策としてどのようなことが考えられるかを聴取した結果、①「練習する」が21名、②「コツを教えてもらう」が19名、③「別の道具を使用する」が3名、④「充分に行えているため、工夫の必要はない」が0名、⑤「その他」が3名であった。また、その他の回答としては「健側との比較だけで充分だと思う」や「目が見えれば容易になる」、「折り畳み定規のような角度計の方が扱いやすい」といった意見がみられた。

#### 4. 測定時間 (表4)

膝関節屈曲および股関節内旋における全体

の測定時間について対応のない検定を行った結果、股関節内旋のみで有意差がみられた ( $p < 0.05$ )。さらにそれぞれの3区分の測定時間について対応のない検定を行ったところ、膝関節屈曲では数値確認期のみで、股関節内旋では肢位決定期と数値確認期で有意差がみられた ( $p < 0.05$ )。

## IV. 考察

本研究では、視覚障害者がROMを測定する際の課題について、実験前後のアンケート調査と測定時間の3つの評価項目から検討した。

まず実験前アンケートの結果に着目する。各測定者があはき師養成学校でROM測定の指導を受けたかを聴取した結果、全く受けなかった者はおらず、全ての測定者がROM測定の指導を受けていたことがわかった。一方、臨床実習や臨床の場でどれくらいROMを測定していたのかを聴取した結果、毎回測定していた者は0名であり、全く測定していなかったと回答した者が4名であった。このことから、あはき師養成学校の授業においては指導がなされていたものの、実際の臨床実習や臨床ではあまり用いられていなかったことがわかる。また、ROM測定に対して得意と感じている者は1人もおらず、22名中19名がROM測定に対して多少なりとも苦手意識を抱いていることが明らかとなった。

次に実験後アンケートに着目する。「総合的に判断したROM測定のやりやすさ」の平

表4 測定時間 (秒)

	膝関節屈曲			股関節内旋		
	視覚優位群 (n=11)	触覚優位群 (n=9)	有意確率	視覚優位群 (n=11)	触覚優位群 (n=9)	有意確率
肢位決定期	7.7±2.8	9.1±4.7	n.s.	10.2±2.0	14.8±5.9	*
角度計測期	11.1±5.0	16.8±15.2	n.s.	12.3±6.2	13.2±9.0	n.s.
数値確認期	8.0±3.5	13.4±6.4	*	8.5±2.8	15.3±5.8	*
全 体	26.9±8.0	39.4±18.9	n.s.	31.1±7.2	43.3±14.1	*

(単位：平均値±標準偏差) \* $p < 0.05$

均点は視覚優位群で2.8点、触覚優位群で2.6点であった。両群とも中間である3点を下回っていたことから、視覚障害者全体としてROM測定に対して困難さを感じていることが明らかとなった。さらに7つの各動作に着目してみると、両群とも「測定肢位を保持したままROMを測定すること」が最も低い値を示していたことから、これが視機能に関わらず視覚障害者がROM測定に対して困難さを感じる主な要因であると考えられた。「測定肢位を保持したままROMを測定すること」に困難さを感じる要因として、両手が塞がってしまうことが考えられた。Behnoshらは、ゴニオメーターを用いた測定では充分に関節に触れることができないため、測定値に誤差が生じることを指摘している<sup>6)</sup>。

また、視覚優位群と触覚優位群で比較検討したところ、「関節角度計（ゴニオメーター）の操作」において有意差がみられた。さらに7つの動作の点数に着目すると、両群とも「測定肢位を保持したまま関節角度を測定すること」が最も低かったが、視覚優位群では次いで「測定肢位の保持」、「目盛りを読むこと」であったのに対し、触覚優位群では「目盛りを読むこと」、「測定肢位の保持」であった。これらのことから、ROM測定における7つの動作の中でも特に関節角度計そのものの操作性や目盛の読みづらさが視機能による影響を受ける要因であると考えられた。以上をまとめると、視覚障害者全体におけるROM測定の困難さを生じる主要因は「測定肢位を保持したまま関節角度を測定すること」であり、さらに視機能の低い者では関節角度計の操作性や目盛の読みづらさによって困難さを生じることが明らかとなった。視覚優位群では測定肢位を保持するという点に対してより困難さを感じ、触覚優位群では移動軸に関節角度計を合わせるということにより困難さを感じており、それぞれ異なる点に困難さを感じていることがうかがえた。

続いて測定時間の結果に着目する。視覚優位群と触覚優位群とで比較検討したところ、全体の測定時間では股関節内旋のみで有意差がみられた。さらに3区分それぞれを比較したところ、膝関節屈曲では数値確認期のみ有意差がみられ、股関節内旋では数値確認期と肢位決定期において有意差がみられた。

数値確認期は目盛を読む動作であり、視覚優位群では目盛を目で見ることで素早く数値を確認することができる。一方、触覚優位群では関節角度計の目盛を0から指でたどって数値を確認しなければならない。従って、数値確認期において有意差がみられた主な要因として、視機能による影響が考えられた。また、肢位決定期においては、膝関節屈曲では有意差がみられず、股関節内旋では有意差がみられた。この要因として、股関節のような比較的大きい測定部位や、回旋ROMを測定する際のように基本軸が宙に浮いてしまうような測定肢位では、視機能による影響を受けやすいことが考えられた<sup>3)</sup>。

本研究の結果から、視覚障害者がROMを測定する際の課題として大きく3つが考えられた。1つめは、多くの者がROMを測定することに対して苦手意識を抱いていることである。これに対する改善策としては、練習することや教員等が指導することが挙げられる。ROM測定をより容易にするための対策について聴取した結果、22名中21名が「練習する」を回答し、19名が「コツを教えてもらう」を回答していた。木村らが行った低周波鍼通電療法の実施に関する研究においても、視覚障害者において練習が必要と回答している者が多かったことが報告されており<sup>7)</sup>、日常的な練習により苦手意識が改善されると考えられる。

2つめは、測定肢位を保持しながら関節可動域を測定することに対する困難さである。これに対する改善策として、両手が塞がらないような工夫を施すことが挙げられる。その

ためには、測定肢位を保持するための器具、もしくは関節角度計を固定できるような器具が有効であると考えられる。具体的な例として、股関節内旋ROM測定を実施する際に、股関節と膝関節を90度に屈曲した状態で下腿を置いておけるような台を作成することや、関節角度計の高さや向きを調節して固定できるような器具が考えられる。

3つめは、関節角度計の数値確認の困難さである。これに対する改善策として、道具の開発により視機能の補助をすることが考えられた。これまでの研究においても、視覚障害者におけるROM測定の困難さを改善するために、測定者自身の手指を用いた方法や、デジタル式の角度計を開発する試みがなされている<sup>8,9)</sup>。また、近年はスマートフォンのアプリケーションを用いた研究等もなされており<sup>6)</sup>、音声機能も付ければ全盲者における困

難さの改善も期待される。

## V. 結語

本研究では、視覚障害者がROMを測定する際の課題について、実験前後のアンケートと測定時間により調査を実施し、視覚優位群と触覚優位群とに分けて検討した。その結果、①視覚障害者全体として多くの者がROM測定に対して苦手意識を抱いていること、②測定肢位を保持しながら関節角度を測定することに困難が生じており、部位や肢位によっては視覚障害の程度による影響を受けること、③触覚優位群では角度計の数値の確認に多くの時間を要することなどの課題が浮上した。これらに対する改善策として、①ROM測定の練習をすることや、②両手が塞がらないような器具の開発、③視覚障害を補うような関節角度計の開発などが考えられた。

## VII. 倫理委員会による承認に関する記載

倫理委員会による承認に関する記載

課題名：視覚障害者が筋タイトネステストを実施するための器具の作成と有効性の検討

判定：承認

承認番号：東29-69

## VIII. 文献

- 1) 厚生労働省：視覚障害者の職業紹介状況（平成24年度）。
- 2) 江川ひかる，福田卓民：定期的に関節可動域測定を継続し、それを共有する必要性。日本慢性期医療学会抄録集，351，2015。
- 3) 近藤宏：視覚障害者のための関節可動域測定方法と指導法に関する基礎的研究－測定困難部位と要因の検討－。理療教育研究，32(1)；53-66，2010。
- 4) 日本理療科教員連盟：平成30年度盲学校実態調査集計データ全国集計。
- 5) 日本リハビリテーション医学会評価基準委員会：関節可動域表示ならびに測定法。リハビリテーション医学，32(4)；207-217，1995。
- 6) Behnam Behnoush, Nasim Tavakoli, Elham Bazmi, et al.: Smartphone and Universal Goniometer for Measurement of Elbow Joint Motions: A Comparative Study. Asian Journal of Sports Medicine, 7(2); 1-6, 2016.
- 7) 木村和訓，宮地裕久，花岡裕吉ほか：視覚障害者が低周波鍼通電療法を行う際の課題の検討。筑波大学理療科教員養成施設紀要，3(1)；5-13，2018。

- 8) 和才嘉昭, 薄葉真理子: 視覚障害学生のための手指を用いた関節角度測定法. 筑波技術短期大学テクノレポート, 2; 131-133, 1994.
- 9) 川合秀雄: 理学療法評価における関節可動域測定時の視覚障害技術支援機器の開発 デジタル表示関節角度計市販化モデルの制作. 筑波技術短期大学テクノレポート, 10(2); 57-59. 2003.