

# 実技動作を客観的に評価する

大木琢也, 泉晶子, 神内伸晃, 岡本武昌  
(明治国際医療大学 保健医療学部)

## 【要旨】

柔道整復師が用いるいわゆる臨床的な包帯法は、術者それぞれの臨床経験に基づいて施行方法に細かな差異がある。そこで我々は足関節内反捻挫を想定した包帯の施行方法をアンケート調査と動作分析、包帯圧迫圧指標を用いて客観的に検討し、それらのコツや共通点を明らかにすることを目的とする。

対象肢は成人男性1名の右足関節(足長 28.5cm)とし、施術者は臨床において足関節内反捻挫を主に包帯で施術した例が10例以上ある者21名とした。包帯の施行方法は足関節内反捻挫を想定し、非伸縮性綿包帯を用いて、Ⅰ.5裂6m、Ⅱ.4裂6m、Ⅲ.普段用いている包帯・長さの3パターンで測定した。包帯の走行は、各施術者の経験等に応じて自由度を持たせて行った。圧迫圧測定は足部の①内果・②内果下・③外果・④外果下・⑤踵・⑥足背中央部・⑦第5中足骨底部・⑧第1中足骨底部・⑨足底内側・⑩足底外側で測定した。動作分析は術者の周囲に4つカメラを設置し、術者の上肢各部位に貼付した反射マーカより、包帯施行中の様子を2次元で分析した。

被験者21名の個人歴は年齢:  $51 \pm 12.1$  歳、柔道整復師免許取得後年数:  $28 \pm 14$  年であった。そのうち、毎日包帯を施行している者(毎日群)が12名で、そうでない者(時々群)が9名であった。圧迫圧の結果を2回測定できた19名において、再現性を検討したところ、毎日群はすべてのパターンにおいて有意差はなかった。時々群はⅠの②、④、⑥、⑦、⑩において有意差が検出された。全被験者のうち、普段は4裂の包帯を使用している者が14名と最も多く、5裂を使用している者が少なかったことから、毎日群は時々群に比べ、普段用いている裂以外の包帯でも再現性を持って包帯を施行していることが考えられた。

動作分析においては、利き手で施行する時間が長い者が多く、非利き手で包帯を施行している期間は体表面から包帯が離れないよう持ち手交換をしていることが分かった。これらのことから、一見異なって見える施行方法でも共通点やコツとみられる動作が確認できた。

キーワード：足関節内反捻挫、包帯、圧迫圧、動作分析

## 【背景】

柔道整復師における重要な施術として固定法がある。柔道整復師養成校における、固定法の実習は基本的な決まり事(包帯の操作、材料の取扱い、固定時の注意など)を学ぶ。しかし、臨床において固定法を実施する際には術者それぞれの臨床経験に基づいて細かな違いがある。それら臨床における技は一子相伝的に弟子にのみ伝えられている場合が多く、広く知られることは少ない。

我々はこれまで包帯法に関し、教員間や教員-学生間で包帯圧や動作分析の手法を用いて客観的な

評価が可能か検討してきた<sup>1),2)</sup>。本研究では臨床で活躍する術者を対象とし、アンケート、圧迫圧、動作分析の手法を用いて、包帯法を客観的に評価することを目的とする。

### 【方法】

本研究は明治国際医療大学倫理委員会の承認のもと行われた(受付番号 27-14)。施術者である被対象者はこれまで足関節内反捻挫を包帯固定で施術したことが 10 例以上ある者 21 名(51±12.1 歳)とした。

本研究は以下の手順で行った。まず事前に対象者が回答したアンケートをもとに、聞き取り調査を行った。測定は、包帯施行中にその動作をハイスピードカメラ(CASIO 社製 EX-F1, 300 コマ/1sec)で撮影、施行後には包帯圧力測定器(株式会社エイエムアイ・テクノ社製)(図 1)を用い、圧迫圧を測定した。

アンケートは下記の通りとした。

①性別、②柔道整復師歴(資格取得からの年数)、③実務年数(柔道整復師として働いている年数、教育現場での勤務も含む)、④利き手、⑤包帯を施術に使用する頻度、⑥左足関節に対する施行方法、⑦普段使用する包帯裂、⑧包帯の素材等に関するこだわり

包帯施行において、被験者は同一とし、対象側は右足関節(足長 28.5cm)とした。被験者をベッドで背臥位の状態でベッドの端から足部を出し、足関節 90 度の状態で包帯施行した。包帯は先行研究<sup>3)</sup>より、5 裂・4 裂の綿包帯(朝日衛生材料株式会社製)をあらかじめ 6m で切ったものと、対象者が普段使用しているもの(以下、フリー)を使用し、それぞれ 2 回ずつ測定した。対象者には足関節内反捻挫(前距腓靭帯 I 度損傷)を想定し、こちらで用意した 4 裂・5 裂の包帯に関しては 6m すべて巻き切るように指示した。また、今回想定した足関節内反捻挫の状態を明らかにする目的で、事前に症状等をまとめた表を作成し、対象者に提示した。包帯の施行方法はそれぞれの対象者が普段より行っている方法で施行するように指示した。

圧迫圧測定は足部の内果・内果下・外果・外果下・踵・足背中央部・第 5 中足骨底部・第 1 中足骨底部・足底内側・足底外側で測定した(図 2)。

ハイスピードカメラによる撮影は被験者の左(図 3)、右(図 4)、前(手元)(図 5)、前(ななめ上方)(図 6)から行った。撮影したデータは株式会社ダートフィッシュ・ジャパン社製 データ分析ソフトウェア ダートフィッシュ・ソフトウェアを使用し、分析した。



図 1 包帯圧力測定器



図 2 包帯圧測定部位





図3 左からの撮影



図4 右からの撮影



図5 前(手元)からの撮影



図6 前(ななめ上方)からの撮影

### 【結果】

アンケート調査の結果を以下に示す。

- ①性別：男性 21 名
- ②柔道整復師履歴：28±14 年
- ③実務年数：27±13.9 年
- ④利き手：21 名中右利き 19 名、左利き 2 名
- ⑤包帯の使用頻度：1 日 1 回以上 11 名、1 日 1 回 10 名
- ⑥左足関節に対する包帯の施行方法：順巻き 8 名、逆巻き 13 名
- ⑦足長 28.5cm の被験者に対する包帯裂：4 裂 16 名、5 裂 4 名、3 裂 1 名
- ⑧包帯の素材について

非伸縮性綿包帯：16 名、レーヨンを含む包帯：4 名、伸縮性包帯：1 名

\*非伸縮性綿包帯を使用する 16 名中 2 名が、受傷直後は濡れている包帯、もしくは液湿布に浸した包帯を使用する場合がありますと答えた。

### 包帯の洗濯について

包帯は洗濯したものを使用するのが望ましい：12 名、こだわりはない：6 名、その他：3 名

\*洗濯したものを使用するのが望ましいと答えた 10 名中 1 名が、4 回洗濯したものが良いと答えた。

\*その他の内訳：レーヨンを含む包帯は洗濯すると繊維がよれるため、洗濯する必要はない 2 名、伸縮性包帯を使用しているため、洗濯する必要はない 1 名

包帯圧迫圧の結果を以下に示す。

包帯施行は 19 名の被験者においては続けて 2 回行い、それぞれの包帯施行後に包帯圧を測定し、2 回測定した値の平均を代表値とした。2 名においては時間の都合上、各 1 回測定を行ったため、欠損値とした。

5 裂、4 裂、フリーで施行した包帯の圧迫圧を比較したグラフを図 7 に示す。踵・内果・外果など骨隆起が大きい部位に高い圧がみられ、内果・外果下などの凹みがある部位では圧は低い傾向がみられた。

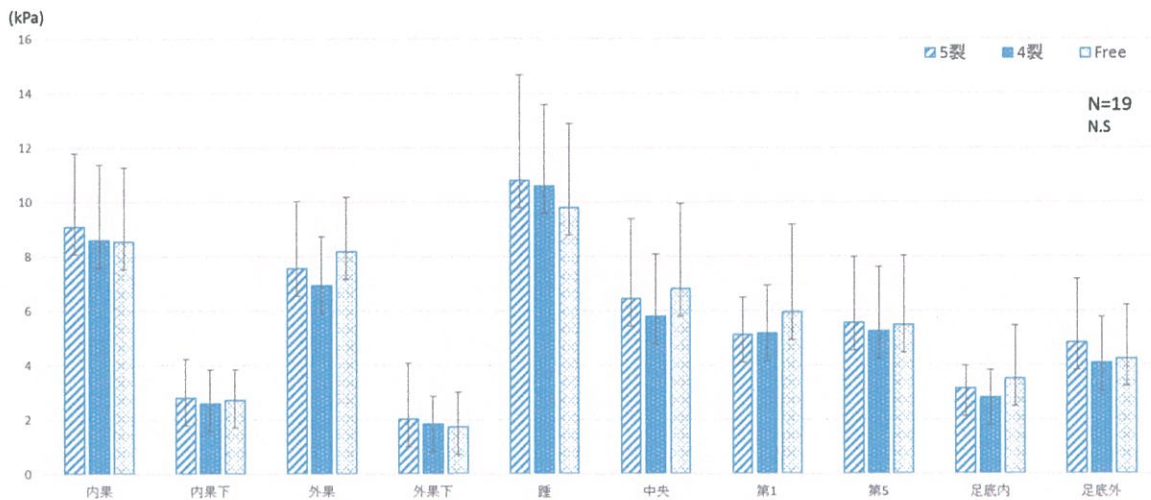


図 7 各施行条件での包帯圧迫圧

アンケート調査より、被験者 19 名は毎日包帯を施行している群(以下、非連日施行群)と毎日ではないが包帯を施行している群(以下、非連日施行群)に分けられることがわかった。連日群は 9 名、非連日群は 10 名であった。2 回施行した包帯圧迫圧の再現性を検討した結果を以下のグラフに示す(図 8~13)。図 8、10、11、12、13 において、2 回の包帯施行では両群ともに大きな差はみられなかった。図 9 非連日群での 5 裂包帯において、内果下、外果下、中央、第 5、足底外で有意な変化がみられた( $p < 0.05$ )。

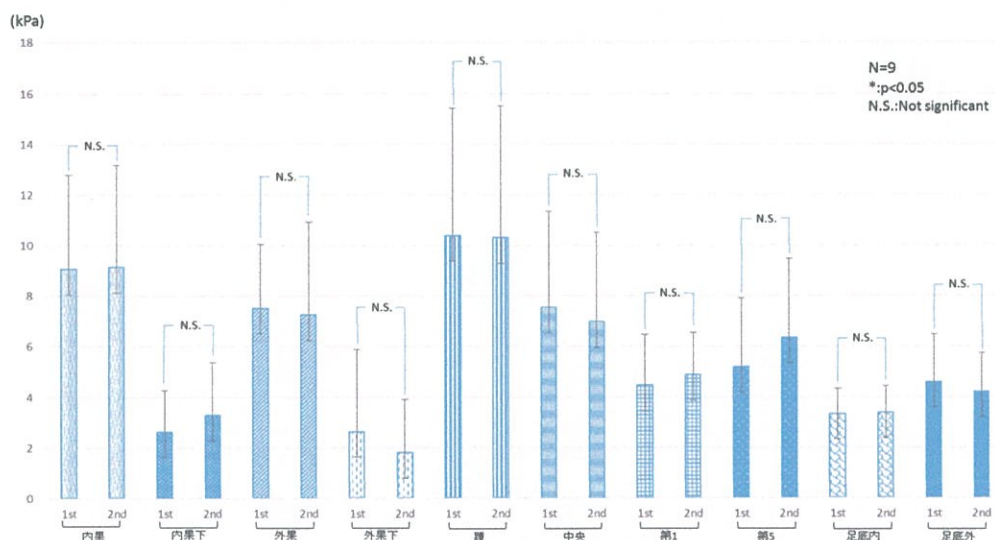


図 8 連日群における 5 裂包帯施行時の再現性



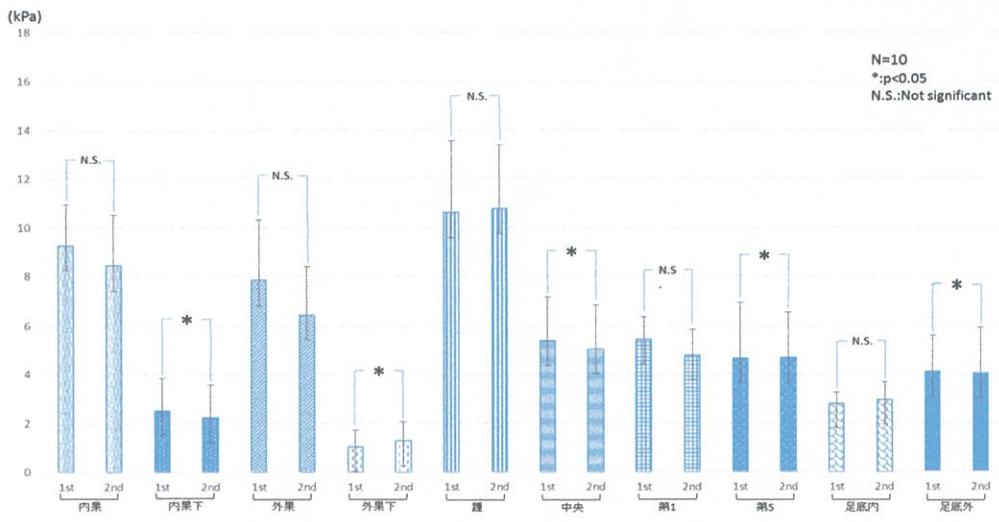


図9 非連日群における5裂包帯施行時の再現性

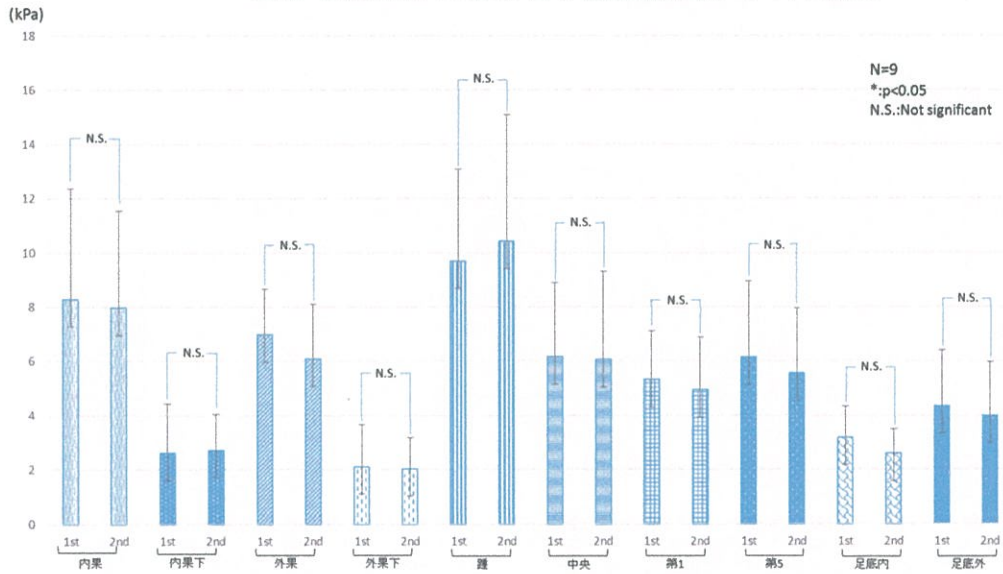


図10 連日群における4裂包帯施行時の再現性

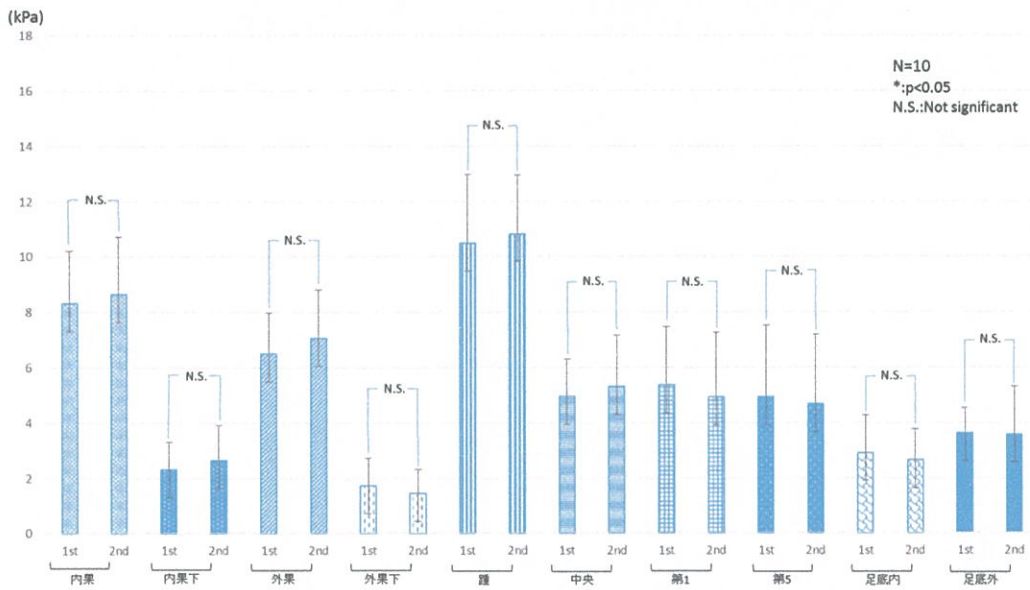


図11 非連日群における4裂包帯施行時の再現性

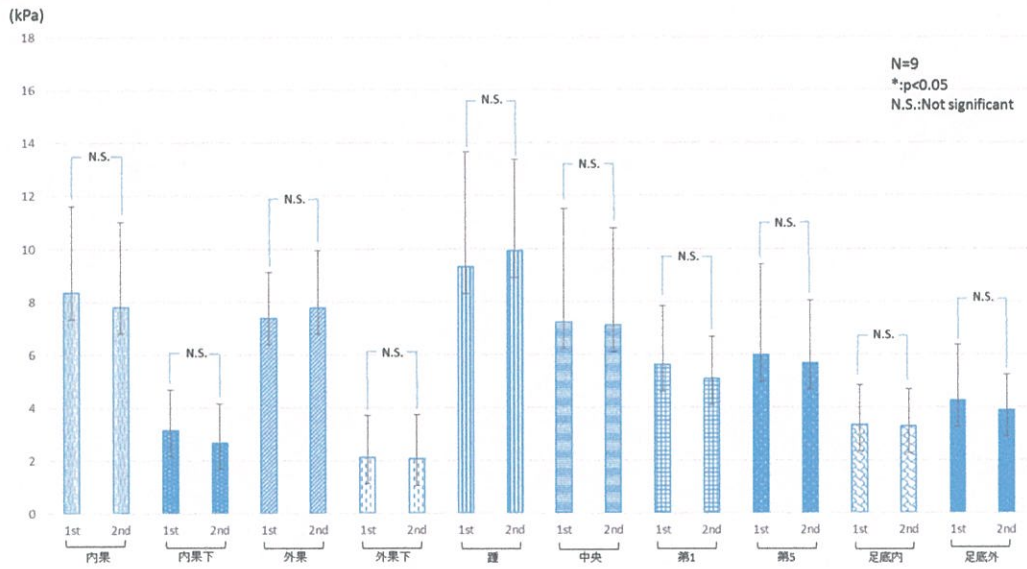


図 12 連日群におけるフリー包帯施行時の再現性

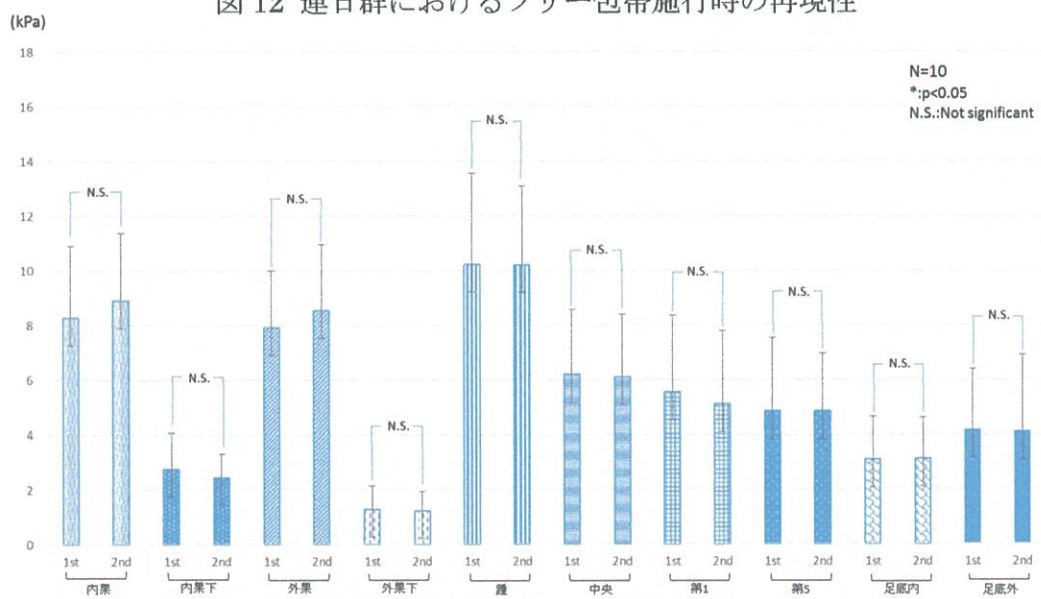


図 13 非連日群におけるフリー包帯施行時の再現性

アンケート結果より、被験者 21 名のうち 14 名は非伸縮性綿包帯、4 名がレーヨン入りの包帯、1 名は伸縮性の包帯を使用していることがわかった。レーヨン入りの包帯と綿包帯を使用している被験者ごとで圧迫圧を比較した。その結果、レーヨン入りの包帯は綿包帯と比較し、圧迫圧に差異はみられなかったが、踵においては圧迫圧が低い傾向がみられた。

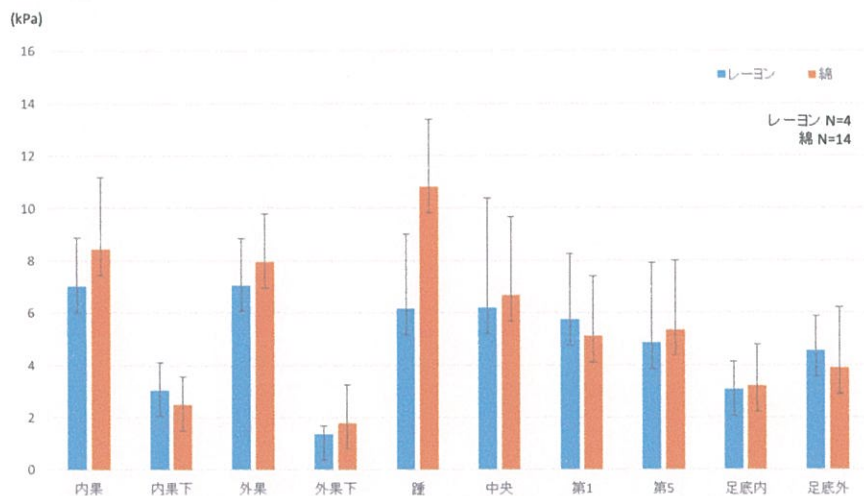


図 14 レーヨン包帯と綿包帯の包帯圧迫圧

動作分析の結果において、足関節に8字帯を1周行う期間を100%とし、包帯を持ちかえる時期で4つに分け(図15)、右手と左手の割合を抽出した。

①～④の期間において、右利き・左利き問わず、右手で施行している割合が多いことがわかった(図16)、(図17)。特に被験者によっては②と④の期間で両方30%を越える者が4名あることがわかった。全対象者の平均値は①21±3.6%、②29±2.8%、③20±4.5%、④28±5.6%であった。

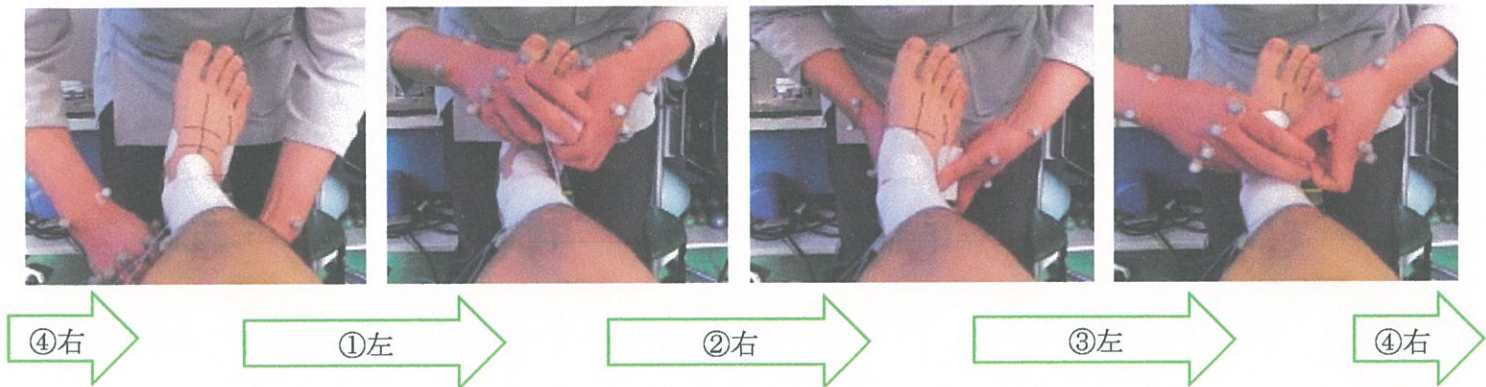


図15 8字帯における包帯持ちかえの時期

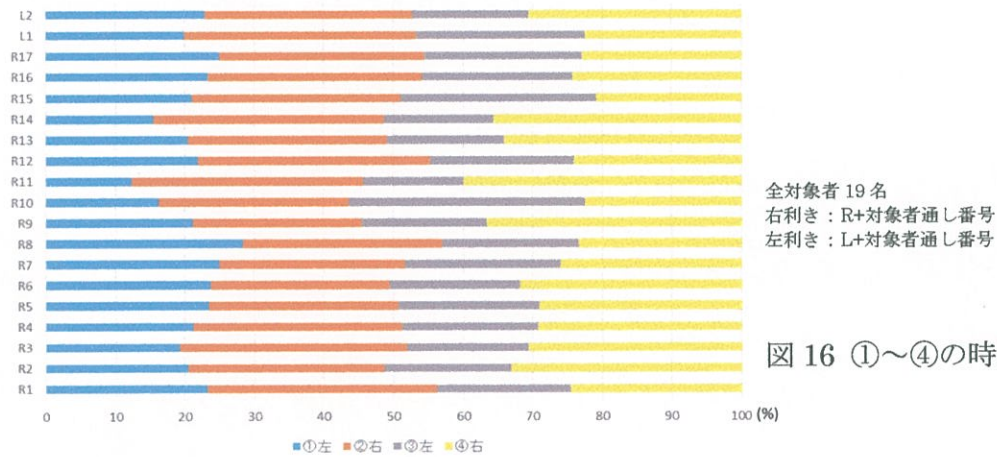


図16 ①～④の時期での包帯操作期間の割合

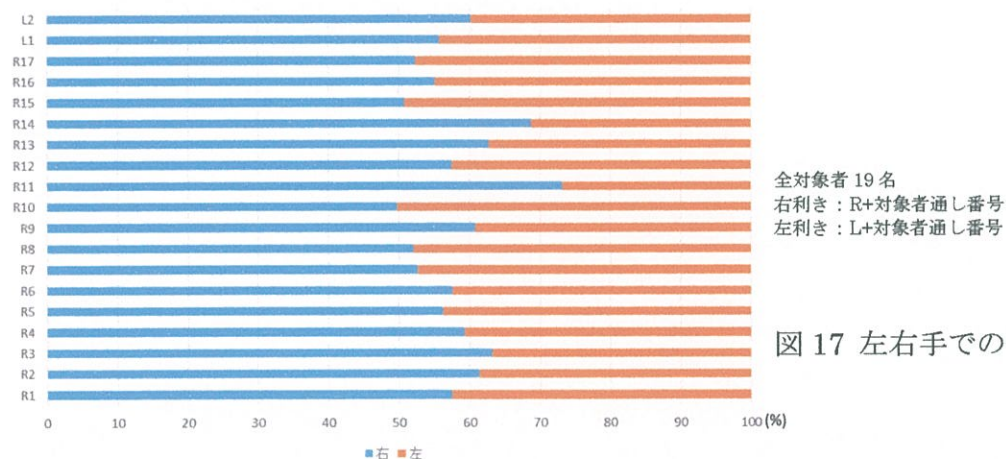


図17 左右手での包帯操作期間の割合



動作分析における結果を以下に示す。

対象者の一部において③の期間に同様の傾向がみられた。特にこの傾向が顕著であった例を代表例として下に示す(図 18)。

左手で包帯を操作する際に、包帯軸を皮膚表面から離さないよう、手関節の背屈もしくは手指の伸展を利用して包帯で皮膚表面を撫でるように包帯を転がしていることが分かった。



図 18 ③期間での特徴的な手指の動き

また同時期において包帯を転がさず、帯身部分に長さをもって包帯を施行している例では、④の期間に移行し、右手に包帯を持ちかえた際に包帯の帯身部分を左手で慣らすようにしていることがわかった(図 19)。





図 19 ④期間での特徴的な手指の動き

【考察】

図 7 包帯圧迫圧の結果において、5 裂、4 裂、フリー間の差はどの部位においてもみられなかった。内果・外果・踵は骨が体表面に隆起した部位であり、ラプラスの法則により圧が高くなったことが考えられる。しかし、聞き取り調査より、足関節内反捻挫に対する包帯法であれば、距腿関節部を締めるように圧をかけて巻くというような意見も聞こえたことから、伴って圧が高くなった可能性が示唆された。

図 8～13 連日群と非連日群で各包帯施行時の再現性を検討したところ、図 9 非連日群の 5 裂、内果下・外果下・中央・第 5・足底外において圧迫圧が有意な変化がみられた。アンケート調査より、被験者 21 名のうち 16 名が普段 4 裂の包帯を使用しており、本研究ではあらかじめ 6m にカットした包帯を使用したことから、対象者は 5 裂 6m の包帯に慣れていない者が多いことが推察される。そのため、非連日群は包帯圧迫圧にバラつきが出たものと考えられる。しかし、連日群はどの包帯においても有意な変化がみられなかったことから、普段と包帯を施行する環境が変わっても再現性を持って包帯を施行できている可能性が示唆された。

アンケート調査より、被験者 21 名のうち 4 名がレーヨン入りの包帯を使用していることがわかった。また、非伸縮性の綿包帯とレーヨン包帯の圧迫圧を比較したところ、踵においてレーヨン包帯では圧迫圧が低い傾向がみられた。レーヨン入りの包帯は包帯の横方向には綿包帯同様の強度を持つが、縦方向には包帯面が綿包帯よりも広がる特徴がある。踵は内果・外果と比較しても面積の大きい骨隆起であるため、図 4 のとおり、圧迫圧は高くなる傾向がみられるが、レーヨン入りの包帯により、踵を広く包むことで圧迫圧が低くなる傾向がみられたと考えられる。

動作分析の結果において、対象者 21 名中 19 名は右利きであったが、右利き・左利き問わず、右

手で施行している割合が多いことがわかった。しかし、図 18、19 のとおり、本研究においては左手の動きに共通点がみられたことから養成校で包帯法を教授する際には右手のみならず、左手の使い方にも注意して指導する必要があると示唆された。

#### 【結語】

本研究は臨床で活躍する柔道整復師に対し、足関節内反捻挫に対する包帯法をアンケート・包帯圧迫圧・動作分析の観点から客観的に検討を行った。その結果、柔道整復師間で包帯の走行・考え方・材料の取扱い方に違いはあるが、包帯圧迫圧や動作分析においても共通点があり、特に動作分析においては左手の使い方にも注意が必要であることが示唆された。以上のことから、臨床における包帯法においても、客観的な検討は可能であることが示唆された。

#### 【参考文献】

1. 泉晶子ら：包帯施行方法の違いは圧迫圧にどのような影響を及ぼすか、第 57 回公益社団法人 全国柔道整復学校協会 学校運営改善等事業研究紀要
2. 泉晶子ら：包帯実習の教育手法の検討(第 3 報)、第 24 回日本柔道整復接骨医学会抄録集
3. 小林直行ら：足関節内反捻挫における綿包帯を用いた伝統的包帯法の固定力の検証、柔道整復接骨医学、第 18 巻、第 2 号、2010、P93-98