

## 理学療法初学者の臨床推論技術向上を目的とした 知識共有基盤の構築に関する研究

松下 光範\*<sup>1</sup>、佐々木 恭志郎\*<sup>1</sup>、畠山 駿弥\*<sup>1,2</sup>、吉田 龍洋\*<sup>1,3</sup>、堀 寛史\*<sup>4</sup>

\*<sup>1</sup> 関西大学 総合情報学部

\*<sup>2</sup> 兵庫県立尼崎総合医療センター

\*<sup>3</sup> 岸和田徳洲会病院

\*<sup>4</sup> びわこリハビリテーション専門職大学

**Abstract:** Practicing clinical reasoning is essential in physiotherapy to understand patients' problems. However, it is difficult for inexperienced therapists to conduct clinical reasoning properly. To assist such the inexperienced, we have developed a system that integrates medical information and triages problems to assist the inexperienced. We conducted an experiment to assess the system's effectiveness: 20 physical therapists with 1 to 5 years of experience were given a task on logical description and problem identification using a simulated case, and their task performance was verified with and without the system. Two lecturers in physiotherapy evaluated the logical descriptions obtained, and the extracted problems were scored by comparing pre-assigned correct answers. The results of the experiment confirmed that supporting appropriate information recognition for those with immature clinical reasoning improved their scores on logicity.

### 1. はじめに

理学療法とは「身体に障害のある者に対し、主としてその基本的動作能力の回復を図るため、治療体操その他の運動を行わせ、及び電気刺激、マッサージ、温熱その他の物理的手段を加えることをいう」と理学療法士及び作業療法士法で定義づけられており、理学療法士はそれを扱う専門職を指す。理学療法士は患者の問題点を把握し、適切な治療プログラムを実施し、その一連の思考過程を理学療法プロセスと呼ぶ。その基盤にあるのは臨床推論と呼ばれる論理的思考である。

臨床推論は「データ収集・評価を行い、患者の問題の特定と管理について判断を下す理学療法士が使用する推論プロセス」であり、業務を遂行するには欠かせない。しかし、本邦の理学療法士は養成施設の急増に伴い若年化が進み、教育する側の理学療法士でさえ臨床推論の実施が曖昧となっている<sup>1)</sup>。さらに厚生労働省の調査では、学生の卒業時の質が低下していることを指摘している<sup>2)</sup>。これらのデータが示すように、理学療法士全体は若年化し、加えて学生の卒業時の到達レベルが下がっていること

で、臨床現場は業務が逼迫し、卒後教育の効率化と質の向上が求められている。そのため、理学療法士に対する ICT 支援は需要が高く、診療及び教育の効率化が期待されている。そこで本稿では、医療情報を統合し患者の問題点をトリアージするシステムを構築し、初学者に対する支援システムとして模擬症例を扱い、その効果を検証したため、構築と実証効果の結果について報告する。

### 2. 初学者に対する部分的支援の効果検証

理学療法プロセスは理学療法診療（以下、診療と記す）前の「情報収集・評価項目を列挙する」段階と診療中の「評価結果を統合して解釈する」段階に大別される。前者は対象者の前ではなく、計算機の前座り、情報を収集している段階である。これに対し後者は、リアルタイムな患者の身体所見を評価し迅速な判断を行う必要があるため、人による直接指導が重要である。

理学療法士の診療思考を言語表現する方法として「統合と解釈」とした論理的文章記述方法がある。図 1 に示すように、統合と解釈は理学療法プロセ



図1：理学療法プロセス

スの中でも中核に位置し、情報収集、検査測定と問題点の抽出、目標設定までを繋いでいる重要な作業である。そこで模擬症例に対する「統合と解釈」の記載を1-3年目の理学療法士合計13名に実施し、その文章をループリック<sup>3)</sup>に基づき外部理学療法養成大学大学教員に採点を依頼した。その後、判断に必要な情報認識による支援を人手で行い、再度統合と解釈の記載を求め、その結果を再度採点することで効果を検証した<sup>4)</sup>。結果として、1回目で統合と解釈の点数が高い者には点数の上昇を認め、1回目で点数が低い者に関しては変化を認めなかった。しかし、患者のリスク把握に関しては全例向上を認めた。そのため、判断に必要な情報認識による支援の効果としては、論理性の向上にばらつきを認めるが、模擬患者の問題把握には一定の効果を認める可能性が示唆された。

### 3. 情報収集過程の差異における探索的調査

初学者と経験者では診療前段階の初期情報から扱う情報内容に差があり、その後の評価、治療に影響を与えている可能性が臨床経験上ある。そこで、1-20年目を対象に、初学者と経験者における情報収集過程の差異を、模擬症例を用いて探索的に調査した<sup>5)</sup>。アウトカムは模擬症例の設定に沿って大腿骨頸部骨折術後、脳梗塞、心筋梗塞に関する正答を設定し、設定したリスクに関する再現率と適合率の調和平均（以下、リスクF値と記す）を求め、経験年数とリスクF値、経験分野数とリスクF値に対してSpearmanの順位相関係数を求めた。その結果、経験年数ではなく、経験分野数において扱う情報数や理学療法評価数に正の相関を認めた。情報収集項目や理学療法評価の欠如はリスク管理に影響を与えるが、経験分野数とリスクF値との相関は認めず、個体差による影響が大きい結果であった。

リスクF値の値域[0,1]を考慮して上位得点者と下位得点者を定め、両者の列挙項目の特徴を比較したところ、各段階におけるリスクF値の平均が0.75以上の2名は整形外科術後、脳疾患、心筋梗塞に関する情報収集と理学療法評価がリスクF値の平均

が0.40未満の2名より適切であり、扱う情報収集項目数、理学療法評価項目数が多く、特に優先順位の高い情報収集項目と理学療法評価項目の総数の列挙数が多いことが確認された。

### 4. 医療情報を統合し問題点をトリアージするシステムの試作

前節までの調査から、理学療法プロセスの初期段階である情報収集で、必要な情報を見落とす、もしくは情報の認識が誤ると、その後の論理的思考に影響を与える可能性が示唆された。これは、初学者の推論過程においては確証バイアスが生じやすく、初期情報からあらゆる可能性について想起できないという有馬の指摘<sup>6)</sup>と合致する。さらに、専門家と初学者の違いを言及した報告<sup>7)</sup>では初期の仮説の精度が最終的な結論を強く影響するものであったとしており、診断名から仮説を立てて必要な医療情報収集項目、理学療法検査項目を想起する段階である「情報収集」に対する支援の重要性が伺える。そこで、理学療法初学者の臨床推論に対するICT支援として「必要な医療情報や理学療法検査の実測値を見落とさないこと」をアウトカムとし、まずは情報収集の段階で患者の重要な医療情報や理学療法検査の着目点を提示することを試みた。具体的には、情報収集から問題点列挙に至る過程を支援するための理学療法知識基盤を整備し、情報の取捨選択を支援するシステムを試作した<sup>8)</sup>。この知識基盤のために、以下に示す2つの知識を整備した。

#### (1) 医療情報の重要度と異常度の決定

情報収集は、対象疾患に対して優先度の高い項目を確認する段階と、その実測値が異常か判断する段階とに分けられる。そのため、情報収集すべき項目として、対象疾患の診断名から導かれる医療情報・理学療法検査項目に優先度をつけたものを「重要度」とし、医療情報、理学療法検査の結果である実測値にランクづけを行ったものを「異常度」とした。重要度と異常度の妥当性を担保するため、ガイドラインを基盤に経験のある約10名の理学療法士にて議論し、重要度と異常度を各5段階に設定した。重要度と異常度を設定することにより、対象患者データの判断に必要な情報の認識と解釈を支援することになる。例として、大腿骨頸部骨折から導かれる優先度の高い情報としては手術後の安静度、血液検査（貧血/炎症/感染/血栓リスク）などが挙げられ、重要度の高い理学療法検査項目としては股関節の可

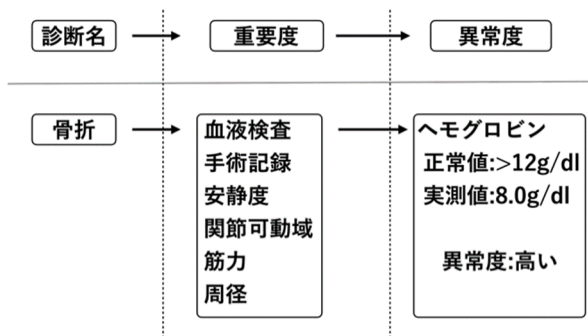


図 2: 重要度と異常度の例

動域、筋力、周径となる。異常度としては、この血液検査でヘモグロビンの数字が正常値である 12g/dl を下回っているという観点である (図 2 参照)。初学者がこの段階で「必要な項目を列挙できない」「異常度の認識を誤る」といったことは、しばしば臨床現場で見られる事象である。

## (2) 分布表の設定

医療情報、理学療法検査の実測値が入力され、異常度が決定され、その後、重要度と異常度の組み合わせから価値判断を行う必要がある。そのため、重要度と異常度の分布表の作成を理学療法学科大学教員 2 名と認定理学療法士 2 名に依頼した。仮に医療情報と理学療法検査の重要度と異常度の数字を単純にかけあわせた場合、優先度が最も高いが、実測値は正常範囲内の項目は、総合して優先度が高く表出されてしまう。実際には実測値が正常であれば問題点として扱うことはない。そのため、重要度が高く、異常度が低い場合は総合値として低く表出するという臨床における感覚と照らし合わせた重要度と異常度の組み合わせ分布表を使用することで、正確に問題点の列挙が可能になると考えた。

使用者は患者の医療情報、理学療法検査データを入力し、実測値がシステム上に入力される。その実測値を元に有識者で決定した重要度と異常度が決まり、最終的な価値判断として分布表が適用され問題点が優先度順に出力される。本研究ではこれをトリアージシステムと名づけ運用を試みた。このシステムの概要を図 3 に示す。

急性期病院に所属する 1 年目から 5 年目の理学療法士計 20 名を実験協力者とし、模擬症例 (大腿骨頸部骨折症例) に対する理学療法プロセスの論理的文章記述と模擬症例の問題点を箇条書きで抽出する課題を 2 回に分けて実施した。1 回目はすべて

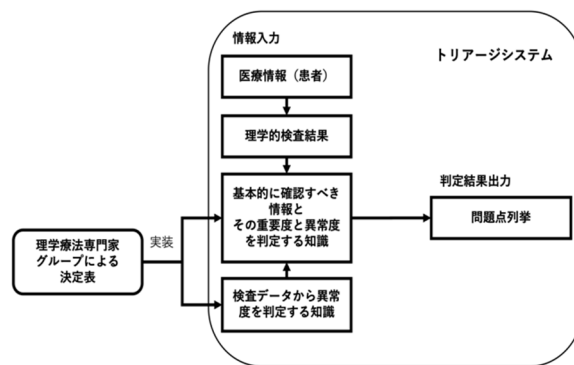


図 3: トリアージシステムの概要

の実験協力者に対し、同一条件で論理的文章記述と問題点抽出の課題を行い、論理的文章に関してはデータを盲検化し、理学療法学科の大学教員 2 名にルーブリックに沿った採点を依頼した。この採点結果を元に、実験協力者を上位から順にランダムに割り付け、論理的文章記述能力が均等な 2 群を作成し、2 回目の実験でシステム使用の有無による効果を測定した。一方の群にはシステム使用下で同一課題を行い、他方の群はシステムを使用せずに同一課題を行った。なお、1 回目と 2 回目の模擬症例は大腿骨頸部骨折患者であるが、別の症例内容としている。提案システムは、着目点の医療情報や理学療法検査に色を付与することに加え、国際生活機能分類 (International Classification of Functioning; ICF) に沿った問題点をサマリーとして提示した。ここで、実験協力者にはシステムが提示する問題点は正解ではなく、あくまでもシステム上の支援であるとして伝えた。

2 回目の課題でシステム使用群と非使用群における比較を行った結果、問題点列挙の正答率 (個人因子と全体総合) が向上した。この点においては大腿骨頸部骨折という病態のみならず、症状や疾病に直接関係が見出せないが、活動に影響すると考えられる BMI が高値であり、肥満による問題も考慮する点をトリアージシステムが着目点として提示した結果が大きいと推測する。しかし問題点が列挙できていたとしても、文章中において肥満であることを加味して論理的に言及できているわけではないため、2 回目課題のシステム使用群と非使用群における結果で採点の効果量が小さいことは定性分析と合わせて説明がつく。

1 回目と 2 回目の課題をシステム使用群と非使用群で比較した結果では、システム使用群の方が採点

においても効果量が大きい結果となった。システムを使用した 10 名のうち上位 3 名の平均値と下位 3 名の平均値を比較すると下位 3 名の方が点数の上昇が大きい傾向にあった。上位 3 名は天井効果を認めている可能性を否定できないが、下位 3 名に関しては問題点として列挙された項目を確認することで、分散していた着目箇所が整理された可能性がある。文章を確認すると 1 回目の課題では余分な情報を含めていた論理的記述が、2 回目の課題では余分な情報が減少していることが確認された。2 節での調査結果では採点が低い者ほど効果が乏しく、採点が高い者ほど点数の上昇を認めており、本実験結果と傾向が異なる。今回の実証実験では支援方法の違いとして、重要度の高い情報をアラートするのみになく、システムが列挙した問題点をサマリーとして提示している。そのため、情報提示の仕方によって、臨床推論が未熟な理学療法士が情報の取捨選択を行う際に影響を与える可能性が本実験により示唆された。

実験協力者のデモグラフィックを確認したところ、論理的記述の点数は経験年数に依存しないことが示唆された。これは臨床現場における教育自体の重要性と ICT 支援の需要の高さを示していると考ええる。その中で、本トリアージシステムは論理性的の前段階にあたる情報の認識（理学療法プロセスにおける情報収集）を支援する目的で作成しており、その効果としては、一部の問題点正答率の向上とルーブリックの到達度が低い者に対しては、一定の点数向上を認めたと考える。

## 5. おわりに

本研究では、急性期の理学療法士における臨床推論を支援するために、重要度と異常度に基づいたトリアージシステムを構築し、実証実験を行った。トリアージシステムの効果として、臨床推論が未熟な者に対して、適切な情報認識を与えることで、一部の問題点抽出の正答率の向上や、論理性に関するスコアの向上が確認された。実証実験を通し、トリアージするルールとして「重要度が高く、異常度が高い項目」を問題点として情報提示していたが、左右情報と比較した上で価値判断を行うべきとする

追加ルールを設定する必要性や、情報提示の手法として重要度が高く、異常度が低い情報も提示する必要性を確認することができた。今後はトリアージシステムへの追加ルールの実装及び情報提示手法の検討と情報認識のその先の支援として論理性を直接支援する方法として文章間の分析を行う必要があると考える。

## 謝辞

本研究の遂行にあたり、関西大学先端科学技術推進機構医工薬連携研究費の支援を受けた。記して謝意を表す。

## 参考文献

- (1) 公益社団法人日本理学療法士協会, JPTA NEWS, **323** (2020).
- (2) 厚生労働省, 医療従事者の需給に関する検討会, 理学療法士・作業療法士需給分科会, **3** (2019).
- (3) 奈良勲, 基礎科学を融合した理学療法推論の実際, 運動と医学の出版社 (2022).
- (4) 畠山駿弥, 吉田龍洋, 堀 寛史, 佐々木恭志郎, 松下光範, 初学者理学療法士の効果的な教育に向けた臨床推論過程の段階的検証, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2022 論文集, B-5-4 (2022).
- (5) 吉田龍洋, 畠山駿弥, 堀 寛史, 佐々木恭志郎, 松下光範, 急性期病院における理学療法士のリスク管理支援に関する一検討, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2022 論文集, B-5-3 (2022).
- (6) 有馬慶美, 理学療法士養成過程におけるクリニカルリーディング教授法, PT ジャーナル, **443**(2), 101–105 (2009).
- (7) Norman, G., Research in clinical reasoning: past history and current trends, medical education, 418–427 (2005).
- (8) 吉田龍洋, 畠山駿弥, 杉本明文, 堀寛史, 佐々木恭志郎, 高岡良行, 松下光範, 医療情報における着目点提示による理学療法初学者の臨床推論支援, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2023 論文集 (2023).