

THE IEICE TRANSACTIONS ON FUNDAMENTALS OF ELECTRONICS, COMMUNICATIONS AND COMPUTER SCIENCES (JAPANESE EDITION)

**IEICE** **電子情報通信学会**  
**A** **論文誌** 基礎・境界

VOL. J109-A NO. 2  
APRIL 2026

本PDFの扱いは、電子情報通信学会著作権規定に従うこと。  
なお、本PDFは研究教育目的（非営利）に限り、著者が第三者  
に直接配布することができる。著者以外からの配布は禁じられ  
ている。

**基礎・境界ソサイエティ**

一般社団法人 **電子情報通信学会**

THE ENGINEERING SCIENCES SOCIETY

THE INSTITUTE OF ELECTRONICS, INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS

## リハビリテーション計画立案における患者情報認知支援が理学療法士の思考に与える影響

吉田 龍洋<sup>†a)</sup> 畠山 駿弥<sup>††</sup> 佐々木恭志郎<sup>†††</sup> 堀 寛史<sup>††††</sup>  
高岡 良行<sup>†††††</sup> 松下 光範<sup>††††b)</sup>

## Influence of Patient Information Cognitive Support on Physiotherapists' Thinking in Rehabilitation Planning

Tatsuhiko YOSHIDA<sup>†a)</sup>, Shunya HATAKEYAMA<sup>††</sup>, Kyoshiro SASAKI<sup>†††</sup>, Hirofumi HORI<sup>††††</sup>, Yoshiyuki TAKAOKA<sup>†††††</sup>, and Mitsunori MATSUSHITA<sup>††††b)</sup>

あらまし リハビリテーションは疾病を患った後の生活復帰に重要であり、現役生産人口の維持の観点からも社会に対する貢献は大きい。リハビリテーション部門の中で、基本的動作能力の改善を主とする理学療法士が患者の問題点を適切に捉えることは重要である。しかし、理学療法初学者は、診断名から様々な可能性を十分に連想できないために限定的な視点に陥りやすく、収集すべき患者情報や行うべき理学療法検査を想起できずに患者の問題点を見落とす可能性がある。この問題を低減させるため、本研究では問題点の見落としを防ぐための教授モデルについて検討し、医療情報と理学療法検査の優先度を序列化することで問題点に対する気づきを与えるシステムを試作し、その効果を検証した。実験として、理学療法士26名に対し模擬症例に関する論理的記述と問題点抽出を課し、システム使用の有無を操作して効果検証を行った。その結果、システム使用群において効果量が高いことが確認されたことから、本システムが理学療法士が患者の問題点を把握する一助となることが示唆された。

キーワード 初学者支援、理学療法、教授モデル、重要度と異常度

## 1. ま え が き

本邦の急性期医療では、急激に進む少子高齢化に伴う社会保障費の増加に対応するため、最適な医療設備と優秀な人材を活用し、入院期間を短縮することでその抑制を目指している [1]。入院期間を短縮するため

には、入院後早期から理学療法士が関わることが推奨されている [2]。理学療法士は、身体に障害のある者に対して治療体操や運動、電気刺激、マッサージ、温熱などの物理的手段を施す医療専門職であり<sup>(注1)</sup>、個々の患者に即した治療プログラムを設計し実践することで、患者の基本的動作能力を改善し社会復帰率を向上させるとともに、疾病の再発予防にも寄与することが求められている。

理学療法士が患者の問題点を把握し、適切な治療プログラムを実施する一連の思考過程を理学療法プロセスと呼ぶ (図1参照)。理学療法プロセスは

(1) 医師からの処方 (Prescription) 依頼を起点として、患者の基本情報、医学的情報、社会情報をカルテや他部門から収集し (Information gathering)、行うべき理学療法検査を決定・実施することで患者の状態を評価する (Evaluation)。

<sup>†</sup> 岸和田徳洲会病院, 岸和田市

Kishiwada Tokushukai Hospital, 4-27-1 Kamoricho, Kishiwada-shi, 596-8522 Japan

<sup>††</sup> 神戸市立医療センター中央市民病院, 神戸市

Kobe City Medical Center General Hospital, 2-1-1 Minatojima-Minamimachi, Chuo-ku, Kobe-shi, 650-0047 Japan

<sup>†††</sup> 関西大学, 高槻市

Kansai University, 2-1-1 Ryozenji, Takatsuki-shi, 569-1052 Japan

<sup>††††</sup> 甲南女子大学, 神戸市

Konan Woman's University, 6-2-23 Morikitacho, Higashinada-ku, Kobe-shi, 527-0145 Japan

<sup>†††††</sup> 一般社団法人 PMDs, 箕面市

General Incorporated Association PMDs, 7-3-12 Minoo, Minoo-shi, 562-0001 Japan

a) E-mail: tatsuhiko.yoshida.1@gmail.com

b) E-mail: m\_mat@kansai-u.ac.jp

DOI:10.14923/transfunj.2025HAP0003

(注1): 厚生労働省:理学療法士及び作業療法士法, [https://www.mhlw.go.jp/web/t\\_doc?dataId=80038000](https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=80038000) (2025/4/8 確認)。

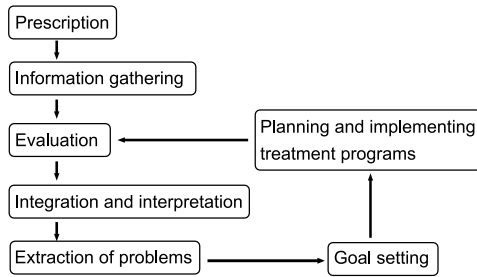


図1 理学療法プロセス  
Fig. 1 Physiotherapy process.

(2) 収集した情報と評価結果を統合し、自己の経験や先行研究などの知見と照らし合わせて解釈 (Integration and interpretation) して、問題点を抽出する (Extraction of problems)。

(3) その問題点に対応した目標を設定し (Goal setting), 治療プログラムを立案する。

(4) 立案した治療を実施し (Planning and implementing treatment programs), その効果を再評価 (Evaluation) する。

という一連の行為から成る循環型のプロセスである。

理学療法初学者は、しばしば情報収集項目の選択や理学療法検査の決定を適切に行えず、それがもつて患者の問題点を見落としてしまうことが現場で課題とされている。先行研究においても理学療法初学者の推論過程は確認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ことが課題であると報告されている [3]。国内の理学療法養成施設は 1999 年の規制緩和と政策により増加し、これを機に理学療法士の数が急増している。その結果、若手の多いピラミッド型の人口分布となり、指導者側と指導される側の人数の不均衡が生じている<sup>(注2)</sup>。養成校の急増に伴い、教育や実習の質の均一化も難しい状況であり、近年では理学療法士の質の低下が指摘されている [4]。また、臨床実習終了時での到達目標は「ある程度の助言や指導の下で理学療法が行える」というレベルであり、臨床の現場では中堅から管理者の年代の理学療法士が自らの診療だけでなく理学療法初学者の指導を実施している状況にある。現場での業務逼迫の解消は喫緊の課題であり、効果的かつ効率的に教育を行う支援技術への期待が高まっている [5]。特に近年では、患者の高齢化が進み、複合疾患を抱えている患者も増加してい

る。患者の状態把握や治療プログラムの決定もより複雑化しているため [6]、その需要も増加傾向にある。

こうした背景の下、本研究では現場の教育効率を高め、理学療法教育の質の均一化と向上に寄与するシステムの実現を目指す。その端緒として「患者の問題点を見落とさないこと」をアウトカムに設定し、診断名から患者の状態を認識するために必要な教授モデルの検討を行い、支援システムの構築を試みる。

## 2. 関連研究

厚生労働省はデータヘルス改革を推進しており、保健医療分野における ICT の利活用の方針として最先端技術の活用、ビッグデータの活用、ICT インフラの整備を示している [5]。これらの取り組みは個人に最適化された健康管理や医療の提供を可能にし、地域格差の是正や医療資源の効率化を通じて、医療費の削減、持続的な医療体制の構築に寄与すると考えられている。リハビリテーション分野でも、ICT の導入は着目されており、VR リハビリテーションや遠隔リハビリテーションなどの手段に関する研究は数多く報告されている [7], [8]。一方、業務効率の改善に関しては Robotic Process Automation (以下 RPA) による事務作業のタスクシフトが注目されているが [9]、理学療法士の診療や教育を補助するために、思考過程を構造化して教育に活用する報告は少ない。

理学療法プロセスの始まりは処方内容を理解し、取得すべき医療、社会情報や理学療法検査を想起する段階である。そのため、理学療法初学者が診断名に基づき、必要性の高い情報収集項目や理学療法検査を列挙できていない場合、不足箇所を指摘するインタラクティブなシステムが重要である。Intelligent Tutoring System (以下 ITS) はユーザの入力情報に応じて対応した必要情報を出力することのできる機能をもつため、知識教授を行う専門家の知識とユーザに対する教授方法のモデルを備える必要があるとされている [10]。ITS は学業成績とモチベーションの向上に有用と古くからいわれ [11]、現在でも学習成果を高める上で人間の個人指導と同等の効果があり [12]、様々な学習を対象にモデルが検討されているが [13]、理学療法士の学習を対象とした研究は見当たらない。

高橋らは初学者理学療法士の臨床推論能力の向上を目的として、患者の問題解決を課題とした文章記述から「問題点」「対象部位」「要因説明」「根拠データ」の 4 項目を抽出し、それらをネットワーク構造で可視化す

(注2)：日本理学療法士協会会員の年齢分布と平均年齢：<https://www.japantpt.or.jp/activity/data/>

る手法を提案している [14]. 欠落箇所のある文章が低い評価を受ける傾向にあることから、文章の中に存在する思考を可視化することで、初学者の思考の整理や教育に対する支援に有効である可能性を示している。

宮本らの研究 [15] では、理学療法士が扱う特有の問題思考を基盤とした知識の最小単位を定義し、それらの因果関係に着目した可視化手法を提案している。この研究では、脳卒中による運動麻痺によって歩行が不安定となった患者の動画を理学療法士に提示し、その動作の観察と分析を行った文章を収集して視覚化している。得られた可視化表現から、理学療法士の基礎知識が十分ではない理学療法初学者は、的確な動作観察が行えていないことや、動作観察の結果から問題点の分析を適切に行うこともできていないことが確認されている。

May らは、肩の問題を抱える患者を対象に、理学療法初学者がどのようなスキルを用いてその患者を評価・管理し、その過程でどのような課題に直面するかを調査した [16]. その結果、複雑な症状の評価やそれによって推察される要因の考慮において、臨床的な知識と経験の不足が自信の欠如を招き、意思決定プロセスにおいて不安定さをもたらしていることが明らかになった。このことは、理学療法初学者の基礎的な知識と経験不足を補う支援の必要性を示唆している。

そのため、理学療法初学者が診断名に基づいて適切な情報収集や検査項目を想起できるよう、診療ガイドラインや臨床知見をもとに構造化された知識データベースを構築する。更に理学療法士の入力に対して知識データを照合し、不足箇所や優先データを提示する教授モデルを検討し、インタラクティブな学習支援の実現を目指す。

なお、本論文では「ICT 教育支援」とは、教育目的で ICT を活用した学習支援全般を指す。山本は、ICT は単なる教育の補助的な要素としてではなく、最大限の教育効果を得るために必要不可欠な要素として認識されている、と述べている [17]. これを鑑み、本研究においても ICT を用いた支援により、現場の理学療法士の自律的な臨床能力向上を目的とする教育効果を目指す。具体的には、理学療法士は基本的に電子カルテを操作し、患者情報を取得するため、電子カルテ上の情報取得支援や見落としアラート提示などの支援を想定している。

### 3. 理学療法知識に関するデータベースの準備

理学療法分野では、日本理学療法士協会が作成したガイドライン<sup>(注3)</sup>や各医学会が作成しているガイドライン (e.g., 大腿骨頸部骨折ガイドライン<sup>(注4)</sup>や脳卒中治療ガイドライン<sup>(注5)</sup>など) を参考に、理学療法や治療を選定している。ガイドラインの作成は、日本の診療ガイドライン作成の標準化を目的とした公益財団法人日本医療機能評価機構の指針に基づいて作成されている。本研究では、提案する支援システムで用いる知識として、これらのガイドラインを元に理学療法知識に関するデータベースを作成した。このデータベースは、臨床の理学療法士や理学療法育成に携わる大学教員など、有識者 10 名による合議で作成してもらった。

作成されたデータベースでは、各疾患における医療情報と理学療法検査に 4 段階の段階づけを行ったものを「重要度」(Importance) とし、医療情報や理学療法検査の実測値に 5 段階の段階づけを行ったものを「異常度」(Anomaly) とした。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が可能になる。例えば、大腿骨頸部骨折から導かれる重要度の高い医療情報は、手術後の安静度、血液検査 (貧血、炎症、感染、血栓リスク) であり、重要度の高い理学療法検査項目は股関節の可動域、筋力、周径の検査である。また、異常度については、各検査結果における正常値との乖離 (e.g., 血液検査において、ヘモグロビン値が正常値 (12g/dl) を下回っているなら「異常度は高い」とする) から判断した (図 2 参照)。

Diagnosis	Importance	Anomaly
Bone fracture	Blood test	<u>Hemoglobin</u>
	Operation record	Normal level
	Level of rest	>12g/dl
	Range of motion	Actual
	Muscle strength	measurement
	Circumference	8.0g/dl
		High anomaly level

図 2 重要度と異常度の例

Fig. 2 Examples of importance and anomaly.

(注3)：理学療法ガイドライン: <https://www.jspt.or.jp/guideline/>

(注4)：大腿骨頸部骨折ガイドライン: <https://minds.jcqh.or.jp/summary/c00625>

(注5)：脳卒中治療ガイドライン: [https://www.jsts.gr.jp/img/guideline2021\\_kaitei2023.pdf](https://www.jsts.gr.jp/img/guideline2021_kaitei2023.pdf)

医療情報と理学療法検査の各項目に段階づけを行うことで、疾患に応じてそれぞれの情報と検査自体が「どの程度重要か」が判断できる。そして、実測値に段階づけを行うことで、情報と検査結果が「どの程度異常か」といった判断が可能となる。重要度と異常度を組み合わせることにより、優先すべき情報の見落としの表現が可能となり、システム側が患者の優先すべき情報を判断できる。例えば、理学療法初学者が患者の家族情報や家屋情報を見落としていたとする。元々の日常生活レベルが低い状態であると家族の介護力や自宅内の動線は目標設定に欠かせない情報であることが多い。また、手術後の患者で、血液検査のヘモグロビンが7.4g/dlの場合、重要度、異常度がともに高い情報項目であると言える。

以上の背景から本研究では、理学療法プロセスの初期段階に着目し、理学療法士の入力に対して知識データを照合し、不足箇所や優先データを提示する教授モデルの有効性を検証する必要があると考えた。そのため、実際に理学療法士を対象とし、知識データベースを元に人手で入力データの不足箇所や優先データを提示する実験を行い、教授モデルの妥当性を探索的に評価した。

## 4. 実験1：判断に必要な優先情報の提示支援の効果検証

### 4.1 目的

理学療法は省察的实践である。ドナルド・ショーンによると省察は「行為について」と「行為の中で」の省察に分けられるとしている [18]。これに照らすと診療前に「情報収集・理学療法検査を想起する」段階は前者に相当し、診療中に「情報や評価を元に統合と解釈を行い問題点を抽出し治療を実施する」段階は後者に相当する。前者は患者の前ではなくカルテなどから情報を収集している段階であるのに対して、後者はリアルタイムな患者への直接指導を通じて、身体所見を評価し迅速な判断を行う段階である。前述したように、初学者の多くは診療前段階で重要な情報を診療録から見落とし、患者に行うべき理学療法検査が想起できないことが懸念されている。

診療前段階での情報収集では、電子カルテなどから情報を得ていることを鑑みると、システムが必要情報の収集を代行したり検査を推奨したりする支援が考えられる。

そのため、本実験では適切な支援方法を模索するた

めに、判断に必要な情報認識の支援を模擬的に手作業で行い、初学者の論理的思考やリスク把握能力に与える影響を調査した。

### 4.2 方法

判断に必要な情報認識支援は、理学療法知識のデータベース作成で述べた重要度に準じ、模擬患者の医学情報や理学療法検査に重みづけを行った。模擬患者情報（基本情報、医学情報、社会情報）と理学療法検査結果（各関節可動域検査、各筋力検査、痛みの検査、感覚検査、協調性の検査、高次脳機能検査、神経学的検査など）の中で、重要度は高いが見落としている箇所を緑色に塗ることで強調した。膨大な患者情報の中で、重要度が高く、自分が見落としている箇所の認識が容易に行えることで、患者の問題点やリスクを的確に捉えることが可能になると考えた（図5参照）。本論文では、患者の問題点とはWHOが2001年に発表した国際生活機能分類（International Classification of Functioning; 以下、ICFと記す）に沿った内容を指す（図4参照）。ICFは健康状態、心身機能/身体構造、活動、参加、環境因子、個人因子の6カテゴリーに分類される。臨床現場で理学療法士は、患者の社会復帰の問題点を表す際にICFを活用する。リスクとは理学療法実施の阻害因子となる医療リスクを指す（貧血に伴う起立性低血圧、バランス機能低下による転倒など）。

理学療法士の思考過程を言語表現する方法として、統合と解釈（Integration and interpretation）と呼ばれる文章記述法が存在する。理学療法分野では学生時に実習担当症例についての統合と解釈の記載を求められる。統合と解釈は理学療法プロセスの中でも中核に位置し、理学療法士が情報収集・検査項目の列挙/測定したのち、実測値が羅列された状況から、どのように患者の問題点を抽出するかを言語化している。本実験では、統合と解釈の記述内容を一つのアウトカムとし、既存の臨床推論<sup>(注6)</sup>のルーブリック [19] に応じた15段階の到達度を用いて理学療法を専門とする大学教員に採点を依頼することで、実験協力者の論理性を数値化した。なお、採点はデータを盲検化して依頼した。実験で扱う模擬症例データは理学療法学科大学教員1と認定理学療法士2名により協議し作成されたものを

(注6)：臨床推論：患者のデータ収集・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。

使用した<sup>(注7)</sup>。

実験手順を以下に示す。2施設の急性期病院に所属する理学療法士計13名(経験年数:1-3年目, 平均±標準偏差:1.77±0.60年, 中央値[四分位範囲]: 2.00[1.00]表1参照)に対し, 理学療法プロセスに準じた3段階のアンケート調査を行った(図3参照)。1段階目は診断名(脳卒中), 年齢, 性別が記載された模擬処方を確認し(Prescription (diagnosis, age)), 理学療法を提供する上で必要な情報収集項目, 検査項目の列挙

表1 実験1:被験者の経験年数分布

Table 1 Distribution by years of experience (Experiment 1).

Years of experience	n
1 year	4
2 years	8
3 years	1

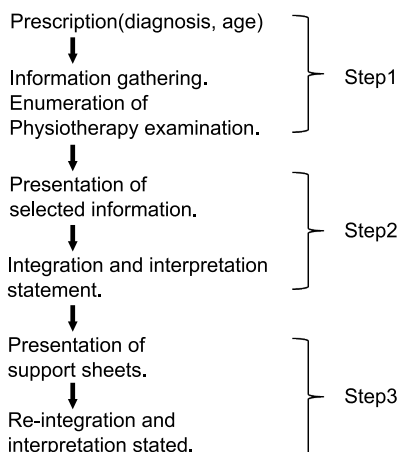


図3 実験1の手順

Fig. 3 Procedure of experiment 1.

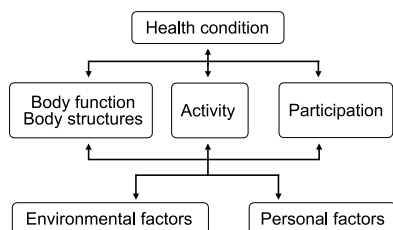


図4 国際生活機能評価分類

Fig. 4 International classification of functioning, disability and health.

(注7)：認定理学療法士：日本理学療法士協会が定める生涯学習制度の一環として設けられた資格で, 特定の分野において知識と技能を有することを証明する。2024年3月31日時点では全会員の約10.7%の割合である。

を行う (Information gathering, Enumeration of Physiotherapy examination)。2段階目は1段階目で選択された情報, 検査結果を提示した上で統合と解釈を記載し (Integration and interpretation statement), リスクの列挙を行う。3段階目では被験者の未選択情報と患者情報の優先順位が明示された支援シートを提供した (図5)。支援シートを提供後, 2段階目と同様に統合と解釈の記載 (Re-integration and interpretation stated), リスクの列挙を回答する。なお, 文章課題を2度行うことによるプラセボ効果の検証のために, 支援シートを提示せずに, 2度の統合と解釈の記載を2名の協力者に依頼した。

### 4.3 結果と考察

支援前後でのルーブリックに基づく統合と解釈の文章採点を比較した結果, 点数向上群5例, 点数変化なし群5例, 点数低下群3例であった。プラセボ効果に関しては2名ともに統合と解釈の点数向上を認めなかった。リスク列挙数の変化は, 支援シートの提示を行った3段階目で質の個人差はあるが, 3例以外リスク列挙数は増加した。

リスク列挙数に関しては統合と解釈の点数の上下と関係なく増加を認めた。リスク列挙と採点結果との距離をふまえて考察すると, 異常値をリスクと判断する知識力と, 診断名から一連の流れで理学療法に必要な情報を収集する能力は, 異なる階層の能力であると推察される。すなわち, 初学者が医学情報や検査結果を異常値と捉える段階は, 現在の学校教育でおおむね到達しているが, 医学情報や検査結果から推論を行い,

Information	Inspection Contents	Measured Value	Importance of Value	Selection
Basic Information	Age	75	4	<input type="radio"/>
	Sex	woman	1	<input type="radio"/>
	BMI	20	2	
	Mobility Before Hospitalization	Walking	4	
	Hobby	Gardening	3	
Social Information	Family Structure	Solitary Life	4	
	Family Situation	Without Relatives	4	
	Living Environment	Detached House with 2nd Floor	4	
	Nursing Insurance	none	4	
Medical Information	History of Present illness	On X day, she became aware of right hemiplegia, and on X+3 day, she was rushed to the emergency room due to worsening weakness of the right upper and lower limbs.	4	<input type="radio"/>
	Medical Treatment	No indication for r-TPA Anticoagulation only	4	<input type="radio"/>
	Medical History	none	1	<input type="radio"/>
	MRI	Left Corona Radiata	4	
	MRI②	4 slice	4	
	Alb	3.5	2	
	Hb	12	2	
	CRP	0.1	2	

図5 支援シート

Fig. 5 Support sheet for evaluating patient's condition.

患者の問題点を導くプロセスは、未熟である可能性が示唆される。今回、仮説として採点下位のグループに支援シートの効果はあると仮説を立てた。しかし、理学療法プロセスの理解が乏しく、文章の構成を成さないものに関しては効果として乏しい結果であった。一方で、理学療法プロセスの理解がある者に関しては、自分の見落とし箇所を認識し、統合と解釈に組み込まれ点数の向上が見られた。そのため、判断に必要な情報認識の支援シートは患者のリスク把握に関しては有効であるが、患者の問題点を思考する論理性的の支援としては課題が残る結果となった。

支援シートを用いて点数が向上した例においては、扱う情報・理学療法検査項目数が増加し、論理的文章記述の具体性が向上したことによって、採点点数が向上していた。今回の調査では、制限時間内で処方から理学療法を行う上で必要な情報、理学療法検査を自己にて想起、選択する必要がある、日常診療において欠落しやすい情報が支援シートの元となった。支援シートにて欠落情報を指摘されたことにより、扱う情報数が増え、模擬患者情報に優先度が記されていることにより情報の取捨選択が適切に行えたと推測する。しかし、理学療法プロセスの理解や、評価の知識が不足している場合、支援シートの効果は乏しい傾向にあった。支援シート提示後の採点点数が5点以上と5点未満の被験者の平均文字数を比較すると、5点以上（支援前703文字、支援後936文字）、5点未満（支援前271文字、支援後324文字）と文字数差は特徴的である。文字数が絶対的な要因ではないが、記述された文章を確認すると、文字数が少ない方が圧倒的に扱う情報量が少ない。2段階目、3段階目で採点が満点の15点であった3名の平均文字数は1060.0±179.1字であり、中央値は969字（min:890字、max:1321字）であった。これらの結果から、統合と解釈は、患者の多様な情報や検査結果を統合し問題点を明瞭とする必要があることから、一定の記述量を要する課題であることが示唆される。

本実験では1-3年目の理学療法士に対し、判断に必要な情報支援シートを提示することによってリスクの把握には一定の効果が得られたが、統合と解釈の点数にはばらつきがみられた。特に、支援効果が乏しく得点が低かった者は文字数が少なく、扱われている情報や検査の種類や量も限られていた。これは、異常値の認識は可能であっても、それを理学療法プロセスに結びつけ、論理的に患者の問題点を構成する段階に課題があ

ることを示唆している。また、扱う情報量の少なさは、患者の診断名から必要な情報収集や検査項目の選定といった理学療法プロセスの初期段階でエラーが生じている可能性を示している。本実験では診断名から情報収集項目と理学療法検査の列挙を課題として求めているが、実際は情報収集項目と理学療法検査の列挙の間も連続性があり、診断名から一塊にして回答を求めることは、実際のプロセスを一部省略していると言える。そのため、課題過程を細分化し、初学者が躓きやすい箇所を明らかにする必要があると考えた。更に、実験協力者の経験年数幅を広げることで、臨床経験がより長い理学療法士と初学者の差異を明らかにし、より効果的な支援設計に関する知見を得ることを目的とした。

なお、理学療法士において「初学者」「中堅者」「熟達者」を明確に定義づけた基準や報告は存在しない。しかし、理学療法士協会が示す経験年数に応じた到達目標によれば、臨床1-2年目には「指導・助言のもとで理学療法が遂行できる」ことが、3-4年目には「自ら独立して理学療法が実践できる」ことが到達目標として定められている[20]。そのため、本研究では2年を経過した3年目までを初学者とみなす。自立し始めた3年目を中堅と捉えるかは施設ごとで認識が異なる可能性はあるが、熟達者については看護分野のBennerのモデルが参考にされる場合が多く、10年以上の臨床経験を有するものを指す場合が多い[21]。

## 5. 実験2：経験年数による情報収集過程の差異に関する探索的調査

### 5.1 目的

関連研究で述べたように、医療従事者の論理的思考に対するICT教育支援は少なく、臨床で必要とされる思考過程の構造が明らかでない部分が多い。理学療法士においても、入職間もない初学者と数年経験した者での差は、経験値的に初期仮説の精度や評価の手数とされているが、実際に検証し具体的な差異を示した報告は見当たらない。そのため、初学者と経験者における思考過程の差を示し、ICT教育支援による支援箇所を明確にする必要があると考え、経験による情報収集過程の差異を探索的に調査した。

経験者と比較し、初学者は情報収集の段階で扱う情報数が少ない傾向となり、初学者は仮説生成が少ない傾向とする先行研究[3]を支持するものになると仮説を立て、情報収集の段階で扱う情報認識の重要性を確認するために本調査を実施した。

## 5.2 方法

理学療法プロセスに準じて情報収集の思考過程を把握するために、3施設の急性期病院に所属する理学療法士計14名(経験年数:1-20年目, 平均±標準偏差:5.21±6.07, 年, 中央値[四分位範囲]: 2.00[5.00]表2参照)に対し, 複合疾患の模擬症例(右大腿骨頸部骨折<sup>(注8)</sup>術後, 既往歴:脳卒中・心筋梗塞<sup>(注9)</sup>)に対する4段階のアンケート調査を行った(図6参照)。実験で扱う模擬症例データは理学療法学科大学教員1名と認定理学療法士2名により協議し作成されたものを使用した。

1段階目は模擬処方を確認し, 情報収集項目の列挙を行う(Step1;Information gathering of examination)。

表2 実験2:被験者の経験年数分布  
Table 2 Distribution by years of experience (experiment 2).

Years of experience	n	Years of experience	n
1-2years	8	11-12years	0
3-4years	2	13-14years	1
5-6years	1	15-16years	0
7-8years	1	17-18years	0
9-10years	2	19-20years	1

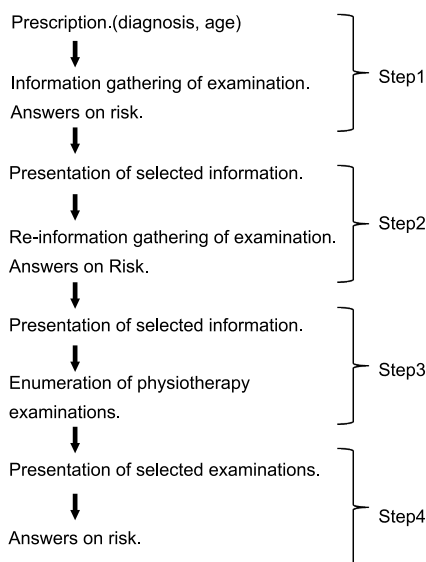


図6 実験2の手順  
Fig.6 Procedure of experiment 2.

(注8)：大腿骨頸部骨折：高齢者の4大骨折の一つ。受傷に加え、股関節に対する手術加療が施されるため、股関節周囲の筋力低下や関節可動域制限が生じやすく、歩行に影響を与える。

(注9)：心筋梗塞：心臓の動脈が詰まり、胸痛や不整脈が生じ、心機能が低下する。心疾患を有する場合、心臓に関する医療情報は身体を動かす上で重要となる。

2段階目は選択情報を提示された上で追加の必要情報の列挙を行う(Step2;Re-information gathering of examination)。3段階目は選択追加情報を提示された後に、理学療法検査の列挙を行う(Step3;Presentation of selected information)。4段階目では選択検査結果を提示し, 予想されるリスクの回答を求めた(Step4;Answers on risk)。なお, 1, 2段階目でも同様に予想されるリスクの回答を求めた(Step1 and Step2 answers on risk)。1-20年目の各段階における情報, 検査項目数を算出した。リスクは大腿骨頸部骨折, 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)を求めた。複合疾患に対するガイドラインは確立されていないため, 本実験におけるリスクの正答は, 大腿骨頸部骨折ガイドライン, 脳卒中治療ガイドライン, 急性冠症候群ガイドラインを元に認定理学療法士が設定した。統計解析は経験年数と1-3段階目における各選択情報項目数, 各理学療法検査数, 重要度の高い各情報項目数, 各理学療法検査数, リスクF値に対しSpearmanの順位相関係数を求めた。経験年数ではなく経験分野数と上記項目に関しても同様にSpearmanの順位相関係数を求めた。以下では相関の強さの解釈はCohenの基準[22](小:  $\rho = 0.10$ , 中:  $\rho = 0.30$ , 大:  $\rho = 0.50$ )に従い, 相関係数( $\rho$ )が大きい項目に着目し, それをもとに議論する。なお, 統計解析における有意水準は5%に設定した( $\alpha = .05$ )。

### 5.2.1 結果と考察

経験年数と各項目との間に相関関係は認められなかった。経験分野数と各項目においては3段階目の理学療法検査数( $\rho = 0.6, p < 0.05$ )と全情報収集項目数と理学療法検査数の合計( $\rho = 0.6, p < 0.05$ )に正の相関を認めたが, リスクF値は相関を認めなかった。唯一リスクF値と関連する可能性のある項目は重要度の高い理学療法検査数であった( $\rho = 0.5, p = 0.06$ )。

本実験では, 模擬患者を複合疾患に設定した影響もあり, 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検査数に正の相関を認めた。これは実験協力者の中に, 経験年数は高いが疾患経験が限定的な者がいたことが要因であると推測される。したがって, 急性期における複合疾患のリスク管理は, 経験年数に依存せず疾患分野経験と教育によって適切に行える可能性が示唆された。

情報収集項目や理学療法検査の欠如はリスク管理に影響を与えると仮説を立てたが, 経験分野数とリスク

F 値には相関は認めず、個体差が大きい結果であった。しかし、リスク F 値の平均値が 75% 以上の上位 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 40% 未満の下位 2 名を比較した結果、75% 以上の上位 2 名の方が適切なリスク列挙となっている（表 3 参照）。具体的には上位 2 名では、心不全増悪、貧血進行、脱臼、起立性低血圧など診断名と既往歴に応じたリスクを回答している。一方で下位 2 名は転倒、脱臼、感染と大腿骨頸部骨折の術後に関連したリスクのみ列挙しており包括的に患者の全体像把握が不十分である。そして、リスク F 値が高い 2 名が扱う優先順位の高い情報収集項目と理学療法検査項目の総数は下位 2 名よりも列挙数が多い結果であった。上位 2 名で扱う情報や検査が多いのは、患者の全体像を多くの情報や検査結果から判断していると予想される。更に、重要度の高い理学療法検査数とリスク F 値の効果量は無視できるものではないため（ $p = 0.5$ ,  $p = 0.06$ ）、重要度の高い情報収集項目と理学療法検査を扱うことは、初学者への認知支援箇所となる可能性が示唆された。以上のことから、リスクを把握できない者は扱う医療情報、理学療法検査が少ない傾向であり、仮説に近い結果であった。そのため、システム実装においては重要度の高い情報収集項目と理学療法検査を着目点として提示することが必要であると考えられる。

入院後早期に理学療法を行うにはリスク管理が重要であり、リスク管理には医療情報と理学療法知識を統

合する能力が必要とされ [23]、多くの医療知識が求められる。医療の発展とともに生命寿命が延伸された陰で、複合疾患に罹患した高齢者が増加し [24]、より多くの複合知識（整形外科・脳卒中・循環器・呼吸器）が求められるようになった。そのため、実験で扱った複合疾患である模擬症例のパターンは現場で多く、本研究による支援の需要が高まっていると考えられる。

本実験では、模擬患者を複合疾患に設定した影響もあり、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検査数に正の相関を認めた。これは実験協力者の中に、経験年数は高いが疾患経験が限定的な者がいたことが要因であると推測される。したがって、急性期における複合疾患のリスク管理は、経験年数に依存せず疾患分野経験と教育によって適切に行える可能性が示唆された。ただし、本研究の実験協力者は経験年数が長い者も含まれるが初学者が多数を占めるため、今後、経験年数の偏りを更になくしたうえで、の更なる検証が必要である。

## 6. 医療情報を序列化するシステムの構築

### 6.1 医療情報の重要度と異常度の決定

情報収集と行うべき理学療法検査を想起する段階は、対象疾患にとって重要性が高い情報を確認するフェーズと、その情報の実測値が異常か判断するフェーズに分けられる。そのため、理学療法知識データベースの作成で述べた「重要度」(Importance)、「異常度」(Anomaly)を扱い、患者情報の序列化を試みる。

医療情報、理学療法検査の実測値が入力され、異常度が決定し、その後、重要度と異常度の組み合わせから優先度の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を専門とする大学教員 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、重要度が最も高いが、実測値は正常範囲内で異常度が低い項目が、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理学療法の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優先度を低く表出するという臨床に即した価値判断を基盤とした重要度と異常度による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。

### 6.2 問題点の出力方法

使用者は診断名を選択し、患者の基本情報（年齢や性別）を入力する。その後、医療情報と理学療法検査

表 3 リスク F 値の差による回答内容の違い

Table 3 Differences in responses by risk F-value.

		Answer Contents
Experimental Collaborators with High Risk F values		<b>[Seems high risk]</b>
		Orthostatic hypotension
		Risk of falling (during hospitalization and after discharge)
		ADL decline from before hospitalization
		Decline in motor function (frailty, sarcopenia)
		Future re-fracture
		Increased nursing care, increased financial burden
		Worsening of prognosis due to fracture
		<b>[Risk of fracture is moderate]</b>
		Progressive anemia
		Exacerbation of heart failure
		Appearance of angina pectoris symptoms
		Dislocation
Risk of delirium during hospitalization		
Risk of cognitive decline		
Future onset of DVT during hospitalization		
Experimental Collaborators with Low Risk F values		<b>[Keep in mind...]</b>
		Infection
		Arrhythmia
		PE
		Wound Bleeding
		Anemia

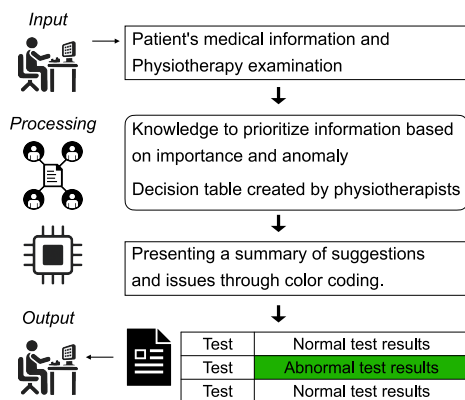


図7 システムの処理概要  
Fig. 7 Outline of system processing.

(既往歴や手術方法, 血液検査と関節可動域や筋力, 動作の介測量など)をシステムの入力項目に従って実測値を入力する。実測値の入力を受けて, システム内で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, 問題点の優先度がシステム上に出力される。システムの処理概要を図7に示す。

## 7. 実証実験

### 7.1 効果検証の目的

ICT教育支援として, 医療, 看護, 介護分野において知識補充を目的としたe-learningの活用やその効果に関する報告は散見されるが[25], 臨床思考過程に直接介入したICT教育支援は少なく[26], 医療従事者を対象とした効果検証を行った報告は見当たらない。そこで, 先述した提案システムが, 理学療法士の思考にどのような影響を与えるのか, 初学者から経験者まで含めて調査する必要があると考え, 模擬症例を用いた効果検証のパイロット実験を行った。本システムにおいては, 患者の問題点を見落とさないことをアウトカムとし, 情報の認識と判断の一助となることを目的としている。そのため, 模擬症例に関する問題点の正答率は向上するが, 患者の問題点を検討する論理的文章記述の採点には, 実験1同様に到達度に応じたばらつきが生じると仮説を立てた。

### 7.2 実験協力者, アンケート方法

6施設の急性期病院に所属する理学療法士計26名(経験年数: 1-5年目, 平均±標準偏差: 2.31±1.26年, 中央値[四分位範囲]: 2.00[1.75]年表4参照)に対し, 模擬症例(大腿骨頸部骨折術後症例)に対する理学療法プロセスの論理的文章記述(統合と解釈)と模擬症

表4 実験3:被験者の経験年数分布  
Table 4 Distribution by years of experience (experiment 3).

Years of experience	n
1year	7
2years	11
3years	4
4years	1
5years	3

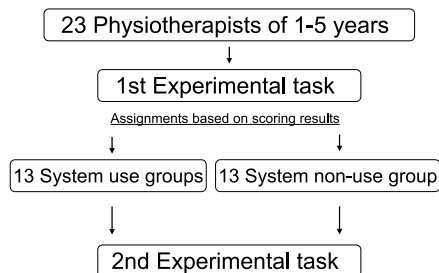


図8 実証実験の手順  
Fig. 8 Demonstration experiment procedure.

例の問題点を箇条書きで抽出する課題を2回に分けて与えた(図8参照)。1回目は26名全員に対し, 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, 理学療法を専門とする大学教員2名に既存のルーブリックに沿って15段階で採点を依頼した。1回目課題の採点結果を元に, 論理的文章記述能力がほぼ均等になるよう振り分けた2群を作成し, 片群にはシステム使用下で同一課題を行い, もう片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。システムが提示する方法としては, 6.2の問題点出力方法に従い, 出力された医療情報や理学療法検査項目には背景色を付与して提示することで強調し, 国際生活機能分類(ICF)に沿った問題点の一覧を示した。被験者にはシステムが提示する問題点は正解ではなく, あくまでシステム上の支援として伝えた。

### 7.3 分析方法

論理的文章と問題点列举のF値の2点を元に分析を行う。論理的文章に関しては盲検化し, 理学療法学科大学教員2名に採点を依頼した。2名の採点に関してはShapiro-Wilk検定で正規性を確認した後, Spearmanの順位相関係数を求めた。問題点列举に関してはICFに基づき, 各項目に正答を用意した。正答は大腿骨頸部骨折ガイドラインを基に運動器認定理学療法士と理学療法を専門とする大学教員によって設定し, 設定

した正答に対する再現率と適合率の調和平均である F 値を求めた。以上の文章採点と F 値の 2 点に関して定量分析と定性分析を行った。定量分析はシステム使用群と非使用群における採点、F 値の差に Mann-Whitney の U 検定を行い、1 回目と 2 回目の各群における採点、F 値の差は Wilcoxon の符号付順位検定を行った。以下では効果量  $r$  が大きい項目に着目し、それをもとに議論を行う。なお、効果量の解釈は Cohen の基準 [22] (小:  $r = 0.10$ , 中:  $r = 0.30$ , 大:  $r = 0.50$ ) に従う。なお、統計解析における有意水準は 5% に設定した ( $\alpha = .05$ )。

#### 7.4 結果

採点者間は正の相関 ( $\rho = 0.91, p = < 0.01$ ) を認め、採点基準のばらつきは認めなかった。2 回目の実験におけるシステム使用群と非使用群における採点点数 (Score) と F 値の効果量、 $p$  値を表 5 に示す。Personal F 値 ( $r = 0.45, p = 0.02$ ) では統計的に有意かつ中等度以上の効果が認められた。また、Total F 値 ( $r = 0.38, p = 0.06$ ) 及び Body function F 値 ( $r = 0.33, p = 0.09$ ) でも中等度の効果量が認められたが、 $p$  値は有意水準に達しなかった。その他の項目では効果量が小さく、有意差も認められなかった。

システム非使用群における 1 回目課題と 2 回目課題の比較結果を表 6 に示し、システム使用群における 1 回目課題と 2 回目課題の比較結果を表 7 に示す。システム非使用群では、採点 ( $r = 0.48, p = 0.02$ )、Personal F 値 ( $r = 0.49, p = 0.01$ )、及び Total F 値

( $r = 0.51, p = 0.01$ ) において統計的に有意かつ中等度以上の効果が認められた。一方、システム使用群では、採点 ( $r = 0.70, p < 0.01$ )、Body function F 値 ( $r = 0.62, p < 0.01$ )、Activity F 値 ( $r = 0.59, p < 0.01$ ) において、いずれも大きな効果量を伴う統計的有意差が確認された。

#### 7.5 考察

1 回目の課題で群間の論理的記述能力を揃え、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 (表 5)、問題点列挙の F 値 (Personal と Total) 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、BMI が高値であり、肥満による問題も考慮する点を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、文章中では肥満であることを加味して論理的に言及できていないため、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。また、表 6 において採点 ( $r = 0.48, p = 0.02$ )、Personal F 値 ( $r = 0.49, p = 0.01$ )、及び Total F 値 ( $r = 0.51, p = 0.01$ ) で統計的に有意かつ中等度以上の効果が認められた点に関しては、2 回目の模擬症例の方が問題点の抽出が比較的容易であった可能性がある。しかし、システム使用群の表 7 と比較すると採点 ( $r = 0.70, p < 0.01$ )、Body function F 値 ( $r = 0.62, p < 0.01$ )、Activity F 値 ( $r = 0.59, p < 0.01$ )、Personal F 値 ( $r = 0.75, p < 0.01$ )、Total F 値 ( $r = 0.74, p < 0.01$ ) において、いずれも大きな効果量を伴う統計的有意差が確認されているため、システムによって患者情報認知が支援され、問題点の確に抽出されたと考える。

1 回目と 2 回目の課題をシステム非使用群 (表 6) と使用群 (表 7) 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。採点課題において、本システムがどのレベルの被験者に影響を与えたのかを確認するために、システム使用群と非使用群の上位 3 名ずつの平均値と下位 3 名ずつ

表 5 システム使用の有無  
Table 5 System use or not.

Factor	System non-use group	System use group	$r$	$p$
Score	10.00 [3.00, 12.00]	8.00 [5.00, 11.00]	0.07	0.74
Body function_F-value	0.67 [0.50, 0.75]	0.75 [0.67, 0.80]	0.33	0.09
Activity_F-value	0.80 [0.40, 0.86]	0.80 [0.57, 1.00]	0.07	0.75
Participation_F-value	0.80 [0.50, 0.86]	0.57 [0.40, 0.80]	0.22	0.27
Environmental_F-value	0.67 [0.67, 0.80]	0.67 [0.57, 1.00]	0.07	0.75
Personal_F-value	0.33 [0.25, 0.50]	0.57 [0.40, 0.75]	0.45	0.02
Total_F-value	0.61 [0.46, 0.62]	0.68 [0.62, 0.79]	0.38	0.06

表 6 システム非使用群の変化  
Table 6 Change in system non-use group.

Factor	1st	2nd	$r$	$p$
Score	5.5 [4.0, 9.75]	8.0 [5.0, 10.75]	0.48	0.02
Body function_F-value	0.5 [0.3, 0.7]	0.6 [0.4, 0.8]	0.27	0.20
Activity_F-value	0.5 [0.3, 0.7]	0.7 [0.4, 1.0]	0.36	0.10
Participation_F-value	0.6 [0.5, 0.9]	0.7 [0.4, 0.8]	0.09	0.64
Environmental_F-value	0.7 [0.5, 0.8]	0.8 [0.5, 1.0]	0.12	0.52
Personal_F-value	0.4 [0.3, 0.5]	0.5 [0.4, 0.6]	0.49	0.01
Total_F-value	0.5 [0.4, 0.6]	0.6 [0.5, 0.7]	0.51	0.01

表 7 システム使用群の変化  
Table 7 Change in system use group.

Factor	1st	2nd	$r$	$p$
Score	5.0 [3.0, 7.0]	8.0 [5.0, 10.0]	0.70	<0.01
Body function_F-value	0.5 [0.3, 0.7]	0.7 [0.6, 0.8]	0.62	<0.01
Activity_F-value	0.5 [0.3, 0.8]	0.8 [0.5, 1.0]	0.59	<0.01
Participation_F-value	0.6 [0.4, 0.8]	0.6 [0.5, 0.8]	0.05	0.81
Environmental_F-value	0.7 [0.5, 0.8]	0.7 [0.6, 1.0]	0.28	0.19
Personal_F-value	0.3 [0.3, 0.5]	0.6 [0.4, 0.7]	0.75	<0.01
Total_F-value	0.5 [0.4, 0.6]	0.7 [0.6, 0.8]	0.74	<0.01

の平均値を比較した。結果として、システム使用群の下位3名の方が点数の上昇が大きい傾向にあった。下位3名に関しては問題点列举のサマリーを確認することで、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できる。

実験1では手作業で支援シートの提示を行った結果として、統合と解釈の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たが、今回の実践実験では支援方法の違いとして、重要度の高い情報を強調するのみでなく、システムが列举した問題点のサマリーを提示している。そのため、情報提示の仕方によっては、論理的思考が未熟な理学療法士が情報の取舍選択を行う際に影響を与える可能性が示唆された。

本システムは患者の問題点を見落とさないことをアウトカムとし、情報の認識と判断の一助となることを目的としている。その効果は、一部の問題点F値の向上とルーブリックの到達度が低い者に対しては、統合と解釈の採点が一定程度向上したと考える。本実験の対象は主に2年目前後であり、先述のとおり初学者にあたる位置づけである。初学者と専門家の違いを言及した報告では、初期の仮説の精度が最終的な結論に強く影響するとしており[27]、本システムにて初期仮説にあたる情報収集や理学療法検査の見落としを減らすことで、最終的な問題点抽出の精度の向上が期待される。また、有害事象の原因として認識のエラーと判断のエラーが多いと報告されている[28]。有害事象は、理学療法中の転倒や血圧低下に伴う意識消失などの、患者に何らかの悪影響を及ぼすことを指す。つまり、リスク管理の観点において、認識のエラーを防ぐことで、初学者が引き起こす患者への有害事象を減らすことに貢献できると考える。初学者が複雑な臨床実践を行うためには臨床教育に費やす時間を増やすことが手段の一つとされており[29]、本システムにより、理学療法プロセスの土台となる医療情報や理学療法検査結果が手元に揃い、臨床実践での教育に時間を割くことにより理学療法の質が向上することが期待される。本論文では主に初学者の情報及び検査の見落としに対し、ガイドラインと専門家の知見に基づくマトリクスを用い、優先すべき患者情報を提示する支援システムの作成と、その効果を検証した。今後は症例報告のレジュメに記載されている患者情報や理学療法検査の見落としを指摘する教育的観点と電子カルテ上の理学療

法士の記録において過不足を指摘することで実務効率の向上を図ることを展望する。また、現在は大腿骨頸部骨折単独のマトリクスを作成した段階であるが、実験2のような重複症例は経験年数が長くと、扱う情報量の多さからヒューマンエラーは生じやすい。そのため、今後は初学者に留まらず、一定の経験を有する理学療法士の一助となるように、対応可能な疾患の幅を広げていく。理学療法プロセスにおける序盤を構造化し、ICTでの教育支援を試みた本研究は、新卒者の急増などにより、業務が逼迫している理学療法業界に対し、新しい卒後教育方法の提案となり、教育業務と診療業務の効率向上を促すと考えられる。

## 7.6 今後の課題

本システムにおいてはICFにおける心身機能面(Body function)の問題点のF値向上に着目した。その理由は、理学療法士は患者の心身機能の改善を主とするためである。しかし、結果として心身機能面(Body function)のF値にはシステム使用有無に関して効果量は小さい結果であった。この点に関しては、重要度が高く、異常度が高い項目がシステムによって問題点として列举されていたが、重要度が高く、異常度が低い項目を誤認する被験者が多く、機能的問題点における適合率が低い傾向にあった。そのため、大腿骨頸部骨折において、重要度が高い理学療法検査が必ずしも問題であるとは限らないが、1-5年目の理学療法士はルーティンとして、患者の問題点として選択してしまう傾向が今回明らかとなった。そのため、重要度が高く、異常度が低い情報に関しても今後は強調する必要があると考える。

システム使用群における1回目と2回目の採点結果の変化から、論理的記述へのある一定の効果は示唆されたが、余分な情報を文章中に含まなくなった段階であり、論理性の中心にあたる解釈の前段階のみ支援していることが、最終到達点数と定性分析から予想される。そのため、論理性を支援するには、記述された文章間のつながりや主張する仮説の構成要素などを解析し、問題点提示以外の手法による支援が求められる。

本研究の一般化可能性として、急性期病院に勤務する理学療法初学者において、情報認知支援が臨床思考に与える影響を示したと考える。ただし、急性期以外の領域や初学者以外の理学療法士については、本研究結果を直接的に適用することには限界がある。そのため、他領域やより経験豊富な理学療法士への一般化については、今後の研究により検討する必要があると考

える。また、本研究における実験は模擬症例に留まっておらず、実際の臨床患者ではない。日々臨床にて診療をしている認定理学療法士のもと、模擬症例を作成したが、実際の患者データではないため、臨床現場での実証が今後の課題である。

## 8. む す び

本研究では、理学療法士に対する効果的かつ適切な ICT 支援のあり方を明らかにするために、専門家に実験協力を依頼し、教授モデルを検討した。その結果、重要度と異常度の 2 軸を用いて患者情報を優先度順に提示する支援システムを開発し、模擬症例で有効性を予備的に検証した。実験結果から、特に F 値が低い理学療法士に対して問題点抽出の精度向上が示唆された。今後は、実患者データによる多施設共同研究での臨床現場での実証を検討していく。

**謝辞** 本研究の遂行にあたり、関西大学医薬連携研究費及び JSPS 科研費（課題番号 25K15240）の支援を受けた。記して謝意を表す。

## 文 献

- [1] M. Aoyama, "The future of acute care physiotherapy (japanese edition)," J. Japanese Physical Therapy Association, vol.38, no.8, pp.603–604, 2011. DOI: 10.15063/trigaku.KJ00007731376
- [2] R.K. Lord, C.R. Mayhew, R. Korupolu, E.C. Manthey, M.A. Friedman, J.B. Palmer, and D.M. Needham, "ICU early physical rehabilitation programs: Financial modeling of cost savings," *Critical Care Medicine*, vol.41, no.3, pp.717–724, 2013. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3182711de2
- [3] K. Arima, "Teaching clinical reasoning in the physiotherapist training process (japanese edition)," *Japanese J. Physical Therapy*, vol.44, no.2, pp.101–105, 2009. DOI: 10.11477/mf.1551101347
- [4] Y. Sasaki, "The challenge of improving the quality of physiotherapy and managing quality change (japanese edition)," J. Japanese Physical Therapy Association, vol.44, no.3, pp.141–144, 2017. DOI: 10.14900/cjpt.44S3.141
- [5] K. Aoki, "Vision of future application of information and communication technology in health and medical fields," J. International ICT Application Research Society, vol.1, no.1, pp.85–101, 2017.
- [6] P.M. Masley, C.-L. Havrilko, M.R. Mahnensmith, M. Aubert, and D.U. Jette, "Physical therapist practice in the acute care setting: A qualitative study," *Physical therapy*, vol.91, no.6, pp.906–919, 2011.
- [7] K. Domen, "Rehabilitation treatment using virtual reality (japanese edition)," *Japanese J. Rehabilitation Medicine*, vol.59, no.3, pp.313–321, 2022. DOI: 10.2490/jjrmc.59.313
- [8] A. Peretti, F. Amenta, S.K. Tayebati, G. Nittari, and S.S. Mahdi, "Telerehabilitation: Review of the state-of-the-art and areas of application," *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies*, vol.4, no.2, p.e7511 2017. DOI: 10.2196/rehab.7511
- [9] S. Sugihara, K. Oohara, and A. Kudou, "Improving efficiency of management support operations for convalescent rehabilitation wards by software-type robot RPA," *Rehabilitation Medicine DX Research*, vol.2, no.1, pp.28–32, 2024.
- [10] Y. Hayashi, "A review of research trends in learning support systems: From CAI to adaptive testing (japanese edition)," 38th Annual Meeting of Japanese Cognitive Science Society, OS15-4, pp.941–945, 2021.
- [11] B. Joseph, S. Mia, and H. Erik, "Applications of AI in education," *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, vol.3, no.1, pp.11–15, 1996. DOI: 10.1145/332148.332153
- [12] H. Huang, "Exploring acceptance of intelligent tutoring system with pedagogical agent among high school students," *Universal Access in the Information Society*, vol.21, pp.381–392, 2021. DOI: 10.1007/s10209-021-00835-x
- [13] A. Karaci, "Intelligent tutoring system model based on fuzzy logic and constraint-based student model," *Neural Computing and Applications*, vol.31, pp.3619–3628, 2018. DOI: 10.1007/s00521-017-3311-2
- [14] K. Takahashi, S. Hatakeyama, T. Yoshida, H. Hori, and M. Matsushita, "Structuring assessment texts for the education of novice physical therapists," *IEICE HCG Symposium 2024*, no.C-6-2, 2024.
- [15] M. Miyamoto, M. Matsushita, Y. Takaoka, and H. Hori, "Visualizing the structure of movement analysis texts to help novice physiotherapists (japanese edition)," 36th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, III-OS-6-04, pp.1–4, 2022. DOI: 10.11517/pjsai.JSAI2022.0\_111OS604
- [16] S. May, S. Withers, S. Reeve, and A. Greasley, "Limited clinical reasoning skills used by novice physiotherapists when involved in the assessment and management of patients with shoulder problems: A qualitative study," *J. Manual & Manipulative Therapy*, vol.18, no.2, pp.84–88, 2010.
- [17] R. Yamamoto, "Examples and prospects for ICT utilization in education," *IEICE Communications Society Magazine*, vol.16, no.3, p.177, 2022.
- [18] H. Hori, "Scientific evidence and skills: An essay in philosophy of physiotherapy (japanese edition)," *Clinical philosophy Clinical philosophy*, vol.19, pp.45–63, 2018.
- [19] I. Nara and H. Hori, "Practical physiotherapy reasoning integrated with basic science (japanese edition)," *Motion and Medical Publishers*, 2022.
- [20] K. Fukae, T. Takahara, and M. Ishiwatari, "Integration of the new disability learning system with postgraduate education offered at our hospital," *The Science and Research of Physical Therapy*, vol.14, no.1, pp.21–25, 2023.
- [21] P. Benner, "From novice to expert excellence and power in clinical nursing practice," *American Journal of Nursing*, vol.84, no.12, p.1479, 1984.
- [22] J. Cohen, *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, Lawrence Erlbaum Associates, 2nd edition 1988.
- [23] P.M. Masley, C.-L. Havrilko, M.R. Mahnensmith, M. Aubert, and D.U. Jette, "Physical therapist practice in the acute care setting: a qualitative study," *Physical Therapy*, vol.91, no.6, pp.906–919, 2011.
- [24] K. Barnett, S.W. Mercer, M. Norbury, G. Watt, S. Wyke, and B.

Guthrie, "Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: A cross-sectional study," *The Lancet*, vol.380, no.9836, pp.37-43, 2012. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60240-2

- [25] Y. Majima, Y. Goda, K. Kojima, T. Tomoto, and Y. Hayashi, "ICT utilization education in healthcare, nursing, and welfare fields / quality assurance for ICT-based education," *Trans. Japanese Society for Information and Systems in Education (Japanese Edition)*, vol.31, no.1, pp.5-7, 2014.
- [26] K. Iida, M. Fuji, M. Toyoshima, and A.W.M. Sasazima, "A study of support methods for beginning students in support tools for creating nursing-related diagrams—Application example for gastric cancer patients—(japanese edition)," 37th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 2023.
- [27] G. Norman, "Research in clinical reasoning: Past history and current trends," *Medical Education*, pp.418-427, 2005. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02127.x
- [28] T.R. Prokop, "Use of the dual-processing theory to develop expert clinical reasoning in physical therapy students," *J. Physical Therapy Education*, vol.32, no.4, pp.355-359, 2018. DOI: 10.1097/JTE.000000000000062
- [29] L. Hayward, "The first two years of practice: A longitudinal perspective on the learning and professional development of promising novice physical therapists," *Physical Therapy*, vol.93, no.3, pp.1-14 2013. DOI: 10.2522/ptj.20120214

(2025年4月21日受付, 10月11日再受付,  
2026年1月8日早期公開)



吉田 龍洋

2016 藍野大学医療保健学部卒。同年岸和田徳洲会病院入職。2023 リハビリテーション科副主任。2024 関西大学大学院総合情報学研究科知識情報学専攻博士前期課程了。認定理学療法士(運動器, 臨床教育)。



畠山 駿弥

2016 理学療法士免許取得。同年兵庫県立淡路医療センター入職。2020 兵庫県立尼崎総合医療センター異動。2025 神戸市立医療センター中央市民病院入職。2024 関西大学総合情報学研究科知識情報学専攻博士前期課程了。認定理学療法士(運動器)。



佐々木恭志郎

2016 九州大学大学院人間環境学研究院府博士後期課程了。博士(心理学)。2016～2020 日本学術振興会特別研究員(PD及びSPD)。2020 関西大学総合情報学部准教授。実験心理学的アプローチを用いてヒトの認知プロセスの解明に従事。2023年度日本心理学会第87回大会特別優秀発表賞, 2017年度ヒューマンコミュニケーション賞ほか各賞受賞。日本心理学会, 日本認知心理学会, 日本認知科学会, 日本感情心理学会, 日本視覚学会各会員。日本基礎心理学会会員及び理事。



堀 寛史

2009 大阪大学大学院文学研究科満期退学。博士(学術)。2005～2024 藍野大学医療保健学部理学療法学科。2024 甲南女子大学看護リハビリテーション学部教授。痛みの哲学, 理学療法推論, メンタルヘルスの理学療法に関する研究と実践に従事。日本精神・心理領域理学療法研究会理事, 世界メンタルヘルスの理学療法国際委員。



高岡 良行

1977 東光精機(株)(現(株)エネゲート)入社。2023から現職。1988 変電所事故復旧支援システム(エキスパートシステム)を製品化。1995 大阪大学大学院基礎工学研究科後期課程了。博士(工学)。知識の再利用と知的システムの研究に従事。知的教育システム(eラーニング標準化企業教育LOM)や医療分野(東京大学病院臨床医学オントロジー構築)などへのオントロジー技術開発に従事。



松下 光範 (正員)

1995 大阪大学大学院基礎工学研究科物理系専攻制御工学分野博士前期課程了。同年日本電信電話株式会社入社。2008 関西大学総合情報学部准教授。2010 同教授。自然言語理解, インタラクションデザインに関する研究に従事。博士(工学)。情報処理学会, 人工知能学会, ヒューマンインタフェース学会, 芸術科学会, ACM 各会員。