

## 超音波診断装置を応用した触診実習の満足度と学生の技術習熟度について

<sup>1</sup>渡邊修司 <sup>1</sup>新永拓也 <sup>2</sup>堀内聖也 <sup>1</sup>大石仁 <sup>1</sup>安齋久美子 <sup>1</sup>佐野徳雄  
<sup>1</sup>相原正博 <sup>1</sup>平賀篤 <sup>1</sup>中山彰博

<sup>1</sup>帝京科学大学 医療科学部 理学療法学科

<sup>2</sup>医療法人 甲療会 赤坂台病院

Satisfaction level of palpation practice using ultrasonic diagnostic equipment and  
technical skill level of students

<sup>1</sup>Syuji WATANABE <sup>1</sup>Takuya SHINNAGA <sup>2</sup>Seiya HORIUCHI <sup>1</sup>Hitoshi OISHI  
<sup>1</sup>Kumiko ANZAI <sup>1</sup>Norio SANO <sup>1</sup>Masahiro AIHARA <sup>1</sup>Atushi HIRAGA <sup>1</sup>Akihiro NAKAYAMA

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, Faculty of Science Technology, Teikyo University of Science

<sup>2</sup>Department of Rehabilitation, Akasakadai Hospital

キーワード：超音波診断装置、触診技術、アンケート、デモンストレーション  
Keywords: ultrasonic diagnostic, palpation technique, Questionnaire, demonstration

### I. はじめに

理学療法士は、ケガや病気などで身体に障害のある人や、障害の発生が予測される人に対して、基本動作能力（座る、立つ、歩くなど）の回復や維持、および障害の悪化の予防を目的に、運動療法や物理療法などを用いて、自立した日常生活が送れるよう支援する医学的リハビリテーション専門職の1つである<sup>1, 2)</sup>。最近では、理学療法士養成学校教育に関して、理学療法士作業療法士学校養成施設指定規則（以下、指定規則）が約20年ぶりに改定されることとなり、カリキュラム面で「画像評価の必修化」が追加されるなど、学生指導の更なる質の向上が求められつつある<sup>3-5)</sup>。

「画像評価の必修化」に着目すると、従来、整形外科の領域では、Computed Tomography（以下、CT）、レントゲン、Magnetic Resonance Imaging（以下、MRI）が画像評価の主流であった。しかし、工学技術の進歩に伴い、近年では超音波診断装置（Ultrasound imaging：以下、US）が整形外科医の画像評価の第1選択肢となりつつある。通常20～20000Hzの音域を人が聞き取れる範囲とされているが、この周波数よりも高いものを超音波と定義されている<sup>6)</sup>。USは超音波を送受信するプローブから、生体内に送信し、各組織から反射して戻ってきた信号を受信するまでに要した時間や、反射振幅の強弱を計算して組織の断層画像が表示され、組織の透過

性の違いにより異なる輝度を呈する<sup>7)</sup>。一般的には筋、硝子軟骨などは水分を多く含んでおり、組織全体が低エコーに表示される。また、骨縁や筋周膜などは高エコーとして表示され、超音波が骨により全て反射され、骨の下層へ伝播されない場合には骨の深部領域は黒く表示されるなど、無エコー域となる<sup>8, 9)</sup>。整形外科領域における骨や軟部組織などの生体の浅部を対象とする場合は5～10MHzのリニアプローブを使用し、反射波の振幅の大きさをモニター上の輝度に変換したBモードが用いられることが多い<sup>6-9)</sup>。

USの最大の利点としては、CT及びMRIなどに比べて侵襲や対象者の負担が少なく、筋や骨などの身体内部の状態をリアルタイムかつ簡便に観察できることが挙げられる。また、医療関連施設で使用されている現行のUSは、普及当初のUSに比べ、解像度の大幅な向上に留まらず、軟部組織の硬度を半定量的に計測可能な超音波エラストグラフィ機能が搭載されている機種もあるなど、著しく発展を続けている<sup>10)</sup>。理学療法士の分野でも、筋輝度計測による骨格筋内脂肪の評価<sup>11, 12)</sup>から動作時の筋腱移行部の変位量を測定したもの<sup>13)</sup>まで多岐にわたり報告がなされている。以上の様に、身体機能評価の際に非侵襲的な手法が中心となる理学療法士にとって、USを用いて骨軟部組織の形態や機能を評価することは極めて有効であり、Rehabilitative Ultrasound Imagingとして定義されている<sup>14)</sup>。

USは今後、理学療法士にとって臨床・研究のツールとしての益々の発展が期待されているが、USを応用した理学療法士養成校教育効果に関する研究の報告は我々が渉猟した限りでは極めて少なく、USを用いた授業をカリキュラムに取り入れている養成校も未だ少ない。理学療法士養成校教育では、理学療法評価学等の専門科目を学ぶ基盤として、解剖学や生理学、運動学などの専門基礎科目の十分な知識の定着や、身体部位の正確な触診技術の習得が重要視されている。一方で、解剖学の初学者である学生にとって、身体部位の位置をイメージする事は難しく、本学科においても例年の如く、触診技術習得に困難を極める学生が多く見受けられる。そこで、本研究では、触診技術習得の教育ツールとしてのUSの有用性について検討することを目的とした。



図1 超音波診断装置 Noblus

## II. 対象と方法

### 1. 対象

対象は、理学療法学科に在籍している2018年度入学生83名を対象とした。本研究は、帝京科学大学の倫理委員会で承認（承認番号：18053）され、研究概要及び方法について本人へ十分に説明し、質問紙の回答内容が成績判定への影響はないことに同意が得られた上で実施した。

### 2. 方法

本学科では例年、理学療法学科1年次後期科目「解剖学実習」にて人体の骨指標を中心とした触診実習を、学生20名程度に対して1名の学生教員比率となる様に、非常勤講師2名を含む理学療法士の国家資格を持つ教員4名が担当している。従来の触診実習では、骨模型を併用した各部位の体表解剖学の基礎知識の教示と、実際の触診方法について指導し、学期末には実技試験を課している。実技指導を行っている骨指標の項目と、2017年度までの授業

スケジュールについて表1に示す。

本研究では、従来の触診実習に加えて、一部の骨指標に対してUSを使用した骨指標の観察を交えた触診方法を指導した（以下、US触診実習）。なお、本研究では日立社製の超音波診断装置Noblusを使用し（図1）、触診実習における教育ツールとしてのUSの有用性について、オリジナルのアンケートと実技試験結果から検討した。なお、教育的・倫理的配慮から、研究終了後には教員管理のもと、授業時間外の自己学習等でUSの使用を認めた。

本研究は、以下の進行で実施した。

- 1) オリエンテーション：触診実習における授業スケジュール、実技試験概要、学習範囲等のオリエンテーションを実施した。さらに、今年度に関してはUSを使用したデモンストレーションも取り入れることを説明し、USにより得られた画像の読影方法とエラストグラフィ機能、カラードプラ機能について教示した。さらに、今後、教育効果について検討した内容を報告する

表1 触診実習のスケジュール

触診実習①	触診実習②	触診実習③	触診実習④	触診実習⑤	実技試験
オリエンテーション	肩峰角	上腕骨内側上顆	腸骨後	脛骨粗面	実技試験
乳様突起	肩甲棘	上腕骨外側上顆	上前腸骨棘	腓骨頭	
第7頸椎棘突起（隆椎）	肩甲骨内側縁	肘頭	上後腸骨棘	内果	
第1胸椎棘突起	肩甲骨外側縁	尺骨茎状突起	坐骨結節	外果	
第5腰椎棘突起	肩甲骨下角	桡骨頭	大転子	踵骨	
	肩甲骨上角	橈骨茎状突起	大腿骨内側顆	第5中足骨	
	鎖骨	第2中手骨	大腿骨外側顆		
		第3中手骨	膝蓋骨底		
			膝蓋骨尖		
			膝関節関節裂隙		
			脛骨内側顆		
			脛骨外側顆		



図2 USによる骨指標の観察



図3 骨指標と超音波画像所見の結び付け

触診実習①	触診実習②	触診実習③	触診実習④	触診実習⑤	実技試験
オリエンテーション	肩甲棘	肘頭	腸骨稜	脛骨粗面	実技試験
乳様突起	肩甲骨内側縁	尺骨茎状突起	上前腸骨棘	腓骨頭	
第1胸椎棘突起	肩甲骨外側縁	橈骨頭	上後腸骨棘	踵骨	
第5腰椎棘突起	肩甲骨下角	第2中手骨	坐骨結節	第5中足骨	
	肩甲骨上角	第3中手骨	膝蓋骨底		
	鎖骨		膝蓋骨尖		
			膝関節関節裂隙		
第7頸椎棘突起（隆椎）	肩峰角	上腕骨内側上顆	大転子	内果	USによる観察
		上腕骨外側上顆	大腿骨内側顆	外果	
		橈骨茎状突起	大腿骨外側顆		
			脛骨内側顆		
			脛骨外側顆		

図4 2018年度入学者の触診実習スケジュール

- 可能性があることについて、同意を得た。
- 2) 触診実習：実習期間は2018年11月22日から12月20日までのうち計5日間とし、触診技術指導内容は2017年度までのスケジュールを踏襲した上でUS実習を行った（図2・3）。各回で観察した骨指標は、理学療法評価を行う際に触診する機会が多い第7頸椎棘突起、肩峰、上腕骨内側上顆、上腕骨外側上顆、橈骨茎状突起、大腿骨大転子、大腿骨内側顆、大腿骨外側顆、脛骨内側顆、脛骨外側顆、内果、外果の計12部位とした（図4・5）。
  - 3) アンケート①の回答：US触診実習に対して自記式の簡易的な授業評価アンケートを実施した。本調査で実施した自記式の簡易アンケート用紙を付録1に示す。
  - 4) 実技試験：2018年度学期末に実技試験を実施

- し、試験結果の集計を行った。試験様式は上肢帯、下肢帯、頸部・体幹の3部位から1題ずつ出題され、合計3題を試験課題とした。採点の基準を表2に示した。総合得点の70%以上を合格とし、70%未満の者は後日、再試験対象とした。実技試験結果の平均得点率を、Mann-WhitneyのU検定にて2017年度の入学者と比較検討を行った。2017年度の入学者は、USによる骨指標の観察は行っていないものの、触診部位及び実習時間、実技試験採点基準等は同様としている。2017年度入学者に対しては、後日、希望者にはUSのデモンストレーションを含めた特別演習を設定した。
- 5) アンケート②の回答：翌年度、2年次履修科目「理学療法評価学I」にて、US触診実習の理学療法評価学への応用度に関してアンケート調査

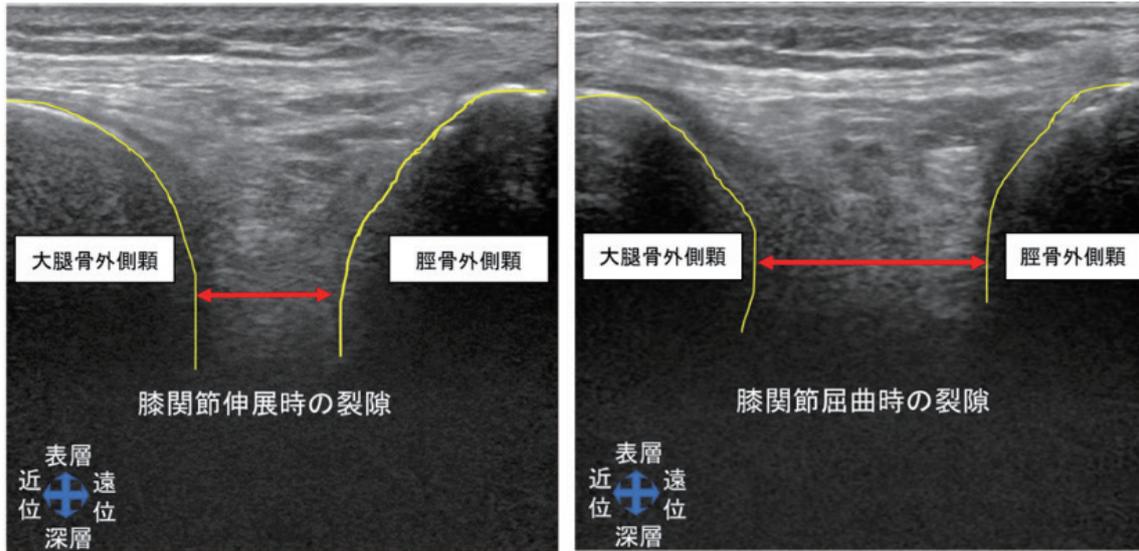


図5 抽出した超音波画像の一例（大腿骨内側顆・外側顆を抽出し、膝関節運動に伴う裂隙の変化）

表2 実技試験の採点基準

評定	規準
3	課題の骨指標に、正確(5mm以内)にマークを貼ることができた
2	課題の骨指標に、1cm程度の誤差でマークを貼ることができた(25秒以内)
1	課題の骨指標に、1cm程度の誤差でマークを貼ることができた(25秒以上)
0	課題の骨指標から1cm以上ずれていた。課題と異なる部分に貼っていた。時間内にマークを貼ることができなかった

を実施した。本調査で実施した自記式の簡易アンケート用紙を付録2に示す。なお、進路の再考等により「理学療法評価学Ⅰ」では対象者数が若干変動し、本アンケートの回答対象者は81名となった。

- 6) アンケート結果の集計：選択式の設問は総回答者における回答者の割合を百分率で示した。自由記述式の設問はすべての回答をK-J法にてカテゴリー分類を行い、総回答数における回答数の割合を百分率で示した。

### Ⅲ. 結果

- 1) アンケート①の結果：アンケート回収数は79名(95.2%)であった。設問1「触診実習にUSを用いることに関する満足度」では、79名中30名が「非常に有意義だった」(38.0%)と回答され、79名中41名が「有意義だった」(51.9%)と回答された。一方で、8名が「有意義でなかった」(10.1%)と回答され、「全く有意義でなかった」は0名であった(図6)。また、数値的評価スケールNumerical Rating Scaleにおける授業の満足度として、全対象者の平均値は7.39 ± 1.45点、「非常に有意義だった」の回答者で9.23 ± 1.01点、「有意義だった」の回答者で7.84 ± 1.08点「有意義でなかった」

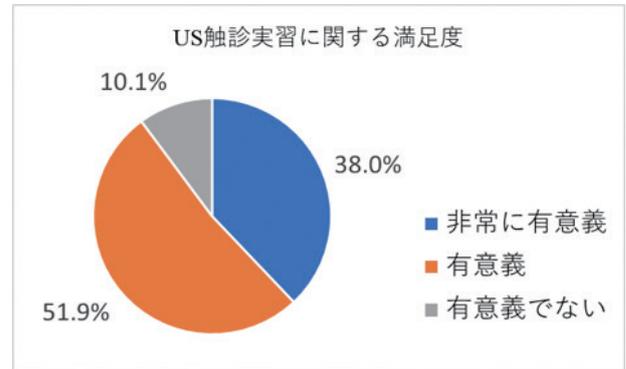


図6 アンケート①設問1「US触診実習に関する満足度」の回答結果

表3 アンケート①設問1「US触診実習に関する満足度」の回答結果

回答者	NRS (点)
非常に有意義だった	9.23 ± 1.01
有意義だった	7.84 ± 1.08
有意義でなかった	6.25 ± 1.41
全対象者	7.39 ± 1.45

の回答者で6.25 ± 1.27点であった(表3)。設問2「有意義だった理由」の回答数は65件であった。頻出した語句は、「身体内部」「骨」「関節」「リアルタイム」「イメージ」などであり、解剖学関連で30件(46.2%)、運動学関連で28件(43.1%)、US関連で7件(10.8%)で

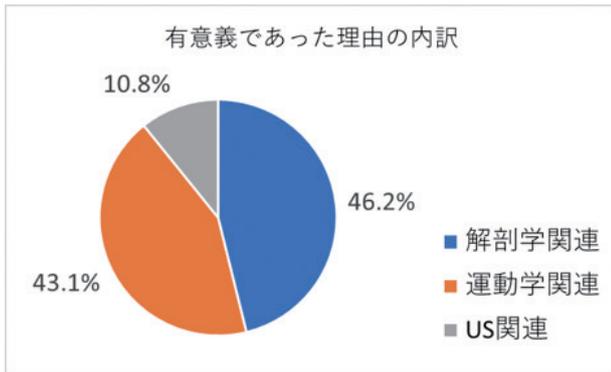


図7 アンケート①設問2「有意義だった理由」の内訳

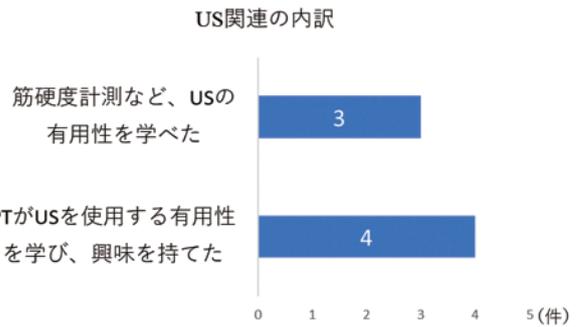


図10 アンケート①設問2「有意義だった理由」が「US関連」であった内容の分析結果

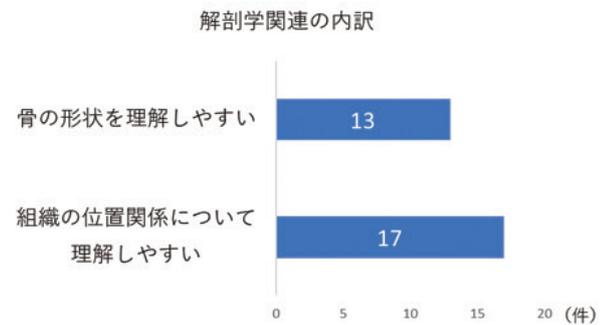


図8 アンケート①設問2「有意義だった理由」が「解剖学関連」であった内容の分析結果

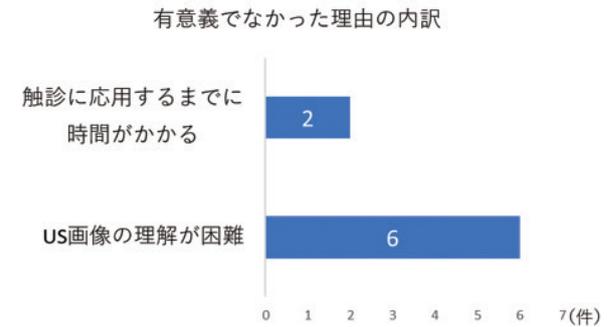


図11 アンケート①設問3「有意義でなかった理由」の分析結果

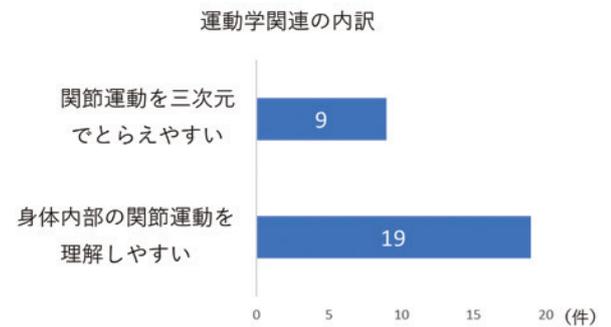


図9 アンケート①設問2「有意義だった理由」が「運動学関連」であった内容の分析結果

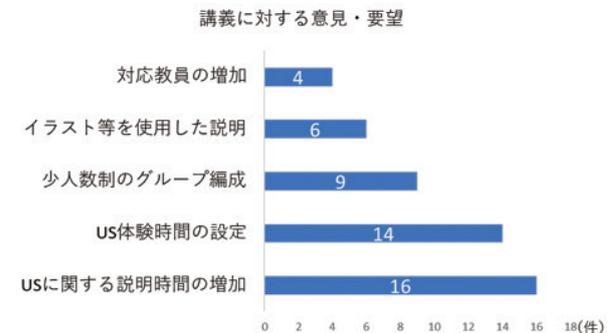


図12 アンケート①設問4「講義に対する意見・要望」の回答結果

あった(図7)。解剖学関連では「組織の位置関係について理解しやすい」17件(56.7%)、「骨の形状を理解しやすい」13件(43.3%)であった(図8)。運動学関連では「身体内部の関節運動を理解しやすい」19件(67.9%)、「関節運動を三次元でとらえやすい」9件(32.1%)であった(図9)。US関連では「理学療法士がUSを使用することについて興味を持てた」4件(57.1%)、「筋硬度や血流が計測可能であるなど、USについて学ぶことができた」3件(42.9%)であった(図10)。

設問3「有意義でなかった理由」では「US画

像の理解が困難」6件(75.0%)、「触診に応用するまでに時間がかかる」2件(25.0%)の8件の回答であった(図11)。

設問4「講義に対する意見・要望」の回答件数は49件であった。頻出した語句は、「画像」「講義時間」「個別対応」「使用」などであり、「USに関する説明時間を増やしてほしい」16件(32.7%)、「実際にUSを使用したい」14件(28.6%)、「少人数制のグループの編成」9件(18.4%)、「イラストなどで分かりやすく講義してほしい」6件(12.2%)、「教員を増やして

表4 2018年度と2017年度の実技試験の得点と再試験対象者数の比較

	平均得点率 (%)	再試験対象者数 (人)
2018年度	84.3±13.9	15
2017年度	74.8±19.9	30

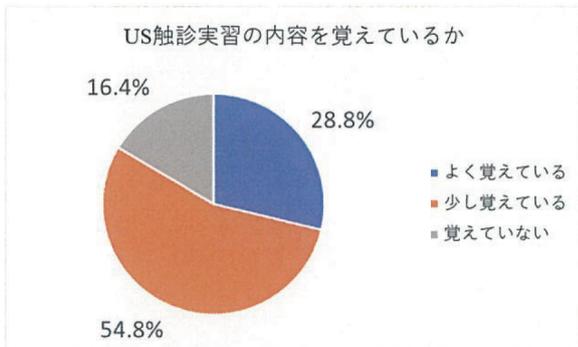


図13 アンケート②設問1「US触診実習の内容を覚えているか」の内訳

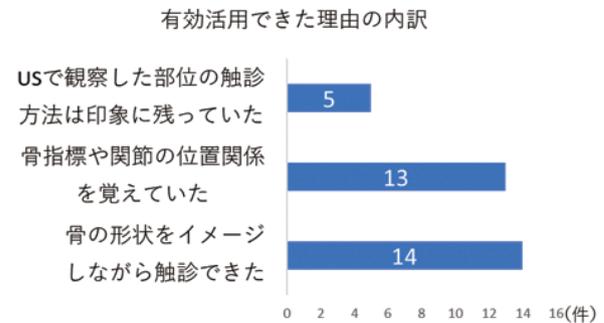


図15 アンケート②設問3「有効活用できた理由」の回答結果

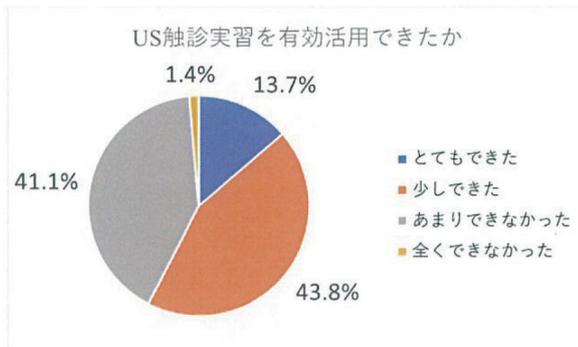


図14 アンケート②設問2「US触診技術を有効活用できたか」の内訳

ほしい」4件(8.2%)であった(図12)。

2) 実技試験の結果：実技試験の平均得点率は2018年度で84.3±13.9%、2017年度で74.8±19.9%であり、2018年度で有意に高かった(p<0.01)。また、再試験対象者は2018年度で15名、2017年度で30名であった(表4)。

3) アンケート②の結果：アンケート回収数は73名(90.1%)であった。設問1「USを用いた触診実習の内容を覚えているか」では、73名中21名が「よく覚えている」(28.8%)と回答され、73名中40名が「少し覚えている」(54.8%)と回答された。一方で、12名が「覚えていない」(16.4%)と回答された(図13)。

設問2「USを使用して学んだ触診技術を、理学療法評価学における骨指標の触診時に有効活用できたか」では73名中10名が「とても出来た」(13.7%)と回答され、73名中32名が「少

し出来た」(43.8%)と回答された。一方で、73名中30名が「あまり出来なかった」(41.1%)と回答され、73名中1名が「全く出来なかった」(1.4%)と回答された(図14)。

設問3「USを使用した触診技術がどの様に有効活用できたのか」の回答件数は32件であった。頻出した語句は、「イメージ」「形状」「動き」「立体的」などであり、「骨の形状をイメージしながら触診できた」14件(43.8%)、「USで観察した部位の触診方法は印象に残っていた」13件(40.6%)、「骨指標や関節の位置関係を覚えていた」5件(15.6%)であった(図15)。

設問4「USを使用した触診技術を有効活用できなかった理由」の回答件数は27件であった。「超音波画像を理解していなかった」18件(66.7%)、「骨指標の形状を覚えていなかった」6件(22.2%)、「超音波画像と触診を関連付けて覚えていない」3件(11.1%)であった(図16)。

設問5「触診実習に対する意見・要望」の回答件数は9件であった。「USについて詳しく説明してほしい」4件(44.4%)、「USを実際に使用したい」3件(33.3%)、「他の部位も観察したい」2件(22.2%)であった(図17)。

設問6「USを使用して機能解剖学を学ぶ機会があれば積極的に参加したいと思うか」では、73名中30名が「とても思う」(41.1%)と回答

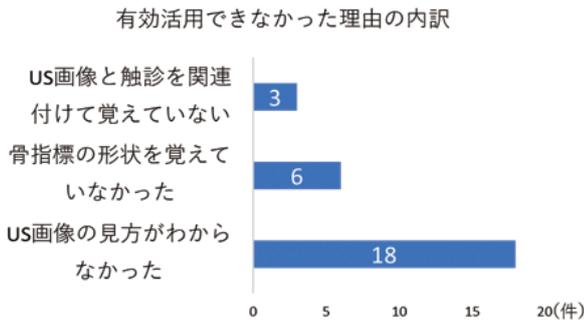


図16 アンケート②設問4「有効活用できなかった理由」の回答結果

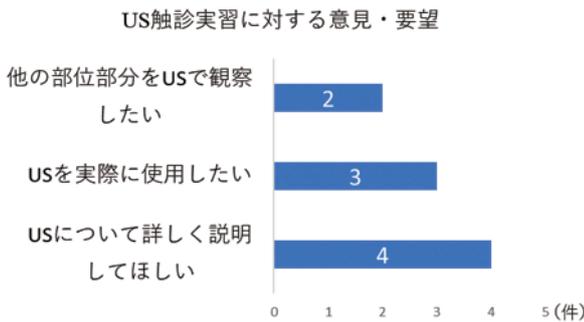


図17 アンケート②設問5「US触診実習に対する意見・要望」の回答結果

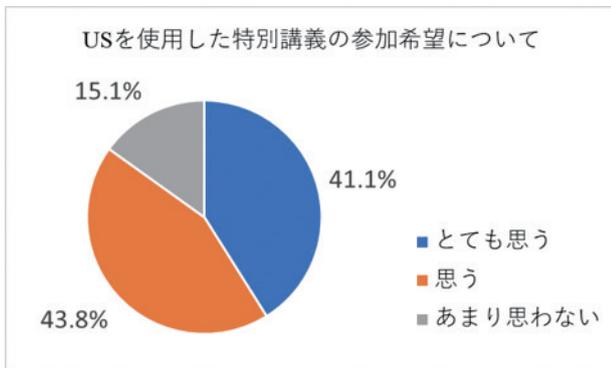


図18 アンケート②設問6「USを使用した特別講義の参加希望について」の回答結果

され、73名中32名が「思う」(43.8%)と回答された。一方で、73名中11名が「あまり思わない」(15.1%)と回答され、「全く思わない」は0名であった(図18)。

#### IV. 考察

本研究では、触診技術習得に対する教育ツールとしてのUSの有用性について検討することを目的とした。1年目に実施したアンケート①と実技試験ではUS触診実習の満足度及び触診技術習熟度に対する要因について検討し、2年目に実施したアンケー

ト②ではUS触診実習の経験が、2年次履修科目である理学療法評価学の学習に対する影響について検討した。2年間の調査結果から、US触診実習は概ね良好な満足度と学習効果が得られることが示された。

アンケート①では、設問2「有意義であった理由」より、高い満足度を得られた要因として「解剖学関連」「運動学関連」「US関連」の3要因が抽出された。「解剖学関連」及び「運動学関連」では身体内部の骨指標及び関節運動の可視化が良好な満足度を得られた要因として考えられる。これは筋骨格モデルや専門図書などから想像することしかできなかった人体の構造を実際に観察されたことが解剖学と運動学の知識の結び付けにつながっていると考えられる。「US関連」では、今回用いたBモードによる身体内部の観察以外のUSの他機能や臨床応用についての興味を示し、期待が高いことが示された。触診技術の習熟度では、US触診実習で学んだ2018年度入学生は優位に平均得点率が高く、再試験対象者も少なかった。実技試験という形式上、可能な限り採点基準の統一などの配慮を行った上でも採点者間における若干の採点誤差が生じることや、US触診実習スケジュール終了後の学生の実技試験への取り組みにおける個人差などの影響もあり、実技試験の平均得点率および再試験対象者数のみで論述することには限界があるものの、US触診実習の触診技術習熟度への貢献が期待される。

アメリカ国立訓練研究所が発表している学習の定着率を表すラーニングピラミッドでは、デモンストレーションを利用した授業構成の学習定着率は30%であり、同じインプット授業である講義の聴講(5%)、読書(10%)、視聴覚機器による学習(20%)等に比べて良好な学習効果があるとされている<sup>15)</sup>。高橋らは<sup>16)</sup>、看護技術演習でデモンストレーションを取り入れた授業を展開し、デモンストレーションを実施した学生の方が形態機能学の復習と自己練習回数が多く、満足度も高かったことを報告するなど、デモンストレーションを取り入れた養育手法は従来から用いられている。本研究においても同様に、USによる身体内部の観察デモンストレーションを取り入れることで、より明確な人体構造をイメージすることができ、事前に学修した知識の重要性を再認識することができたと示唆された。

一方で、事前のオリエンテーションにてUSに関する基礎知識を教示しているが、設問3「有意義でなかった理由」より、最も多く認められた回答が

「US画像の理解が困難」であった。さらに、アンケート②設問2「USで学んだ触診技術を有効活用できたか」でも同様に、触診実習にUSを用いたことは強く印象に残っている一方で、42.5%と半数程度の学生が理学療法評価技術への応用はできなかったと回答されるなど、普段見慣れないUS画像を十分に理解したうえで、なおかつ触診技術をはじめとした理学療法技術へ応用することは今回の授業構成では難しく、一部の学生に限られることが示唆された。

しかし、アンケート②設問6「USを使用した他講義への参加希望」に対する回答結果は、「参加したいと思う」、「とても参加したいと思う」のいずれかに回答された学生が84.9%と、US実習体験後に学修意欲が向上していることが示唆された。さらに、アンケート①、アンケート②の講義に対する意見・要望ではUSを実際に使用したいといった回答が共通して多く、USに対する学生の興味や関心度の高さが確認された。山田<sup>17)</sup>、先端医療機器のデモンストレーションを企画し、新しい物への好奇心だけではなく、機器を身近に体験することで、リハビリテーション効果への期待や、臨床のイメージが形成され、学修意欲向上への期待が持てることを報告している。本研究でも同様に、USなどの先端医療機器を触診実習に用いる事は学修意欲や将来の就業意欲の向上につながる内的動機付けとなり得る可能性が示唆された。

本研究の限界として、オリジナルのアンケートを使用しているため、学生の主観による検討が中心となっていることが挙げられる。さらに、自己学習時間等の実技試験に対する個人因子についても調査しておらず、本研究の結果のみで触診技術の習熟度に対するUSの教育ツールとしての実用性について論述する事には限界がある。今後は、US画像を十分理解する事を目的としたオリエンテーションを別途設定することや、学習定着率の高いグループ討論や体験型学修などのアクティブラーニングを取り入れた授業構成などを取り入れ、調査内容についても再検討する必要性も示唆された。

## V. 結語

触診実習に身体内部をリアルタイムで可視化できるUSを利用し、その教育ツールとしての有用性をアンケートと実技試験にて検討した。満足度及び技術の習熟度としては比較的良好であると共に、今後の学習意欲向上の内的動機付けとしても成り得るこ

とが示唆された。一方で、授業構成や調査内容を含めた研究デザインの再考などが今後の課題となった。

## 謝辞

本研究は、平成30・31年度教育推進特別研究費の助成を受け実施した。本研究にご協力いただいた学生諸氏及び、帝京科学大学医療科学部理学療法学科の先生方、共同研究者の堀内先生に深謝致します。

## 引用文献

- 1) 公益社団法人日本理学療法士協会ホームページ：理学療法士になるには. <http://www.japanpt.or.jp/general/aim/physicaltherapist/> (最終閲覧日令和元年9月20日)
- 2) 乾公美：日本における理学療法士教育の歴史的変遷. *理学療法ジャーナル*, 41 (1) : 77-85, 2007.
- 3) 厚生労働省：理学療法士・作業療法士学校養成施設カリキュラム等改善検討会報告書. <https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000193257.html> (最終閲覧日令和元年9月20日)
- 4) 能登真一, 網本和, 山田千鶴子：理学療法士・作業療法士養成はどう変わる?, [https://www.igaku-shoin.co.jp/paperDetail.do?id=PA03269\\_01](https://www.igaku-shoin.co.jp/paperDetail.do?id=PA03269_01), 医学書院/週刊医学界新聞, 第3269号 : 2018. (最終閲覧日令和元年9月20日)
- 5) 平上二九三：理学療法と作業療法の臨床実習教育の刷新－20年ぶりの養成施設指定規則改正によせて－. *吉備国際大学研究紀要*, 29 : 21-39, 2019.
- 6) 筋骨格画像研究会編集：超音波による骨・筋・関節の観察, 南山堂, 東京, 2016, pp2-20.
- 7) 橋本健二郎, 鈴木洋：超音波診断法の原理と基礎知識. *動物の循環器*, 17 (17) : 2-12, 1984.
- 8) 林典雄：運動療法のための運動器超音波機能解剖 拘縮との接点, 文光堂, 東京, 2015, pp2-11.
- 9) 工藤慎太郎：運動療法の「なぜ?」がわかる超音波解剖, 医学書院, 東京, pp1-5, 2014.
- 10) 藤原洋子, 松村剛, 村山直之, 元木満, 三竹毅：エラストグラフィ用音響カプラーの開発. *MEDIX*, 55巻, 40-44, 2011.
- 11) 福元喜啓：超音波エコー輝度を用いた骨格筋内

- 脂肪の評価. *理学療法学*, 41 (8), 559-561, 2014.
- 12) 福元喜啓, 池添冬芽, 山田陽介, 市橋則明: 超音波画像診断装置を用いた骨格筋の量的・質的評価. *理学療法学*, 42 (1), 65-71, 2015.
- 13) 中村雅俊: 音波診断装置を用いたストレッチング研究のトピックス. *理学療法学*, 42 (2), 190-195, 2015.
- 14) Whittaker JL, Teyhen DS, Elliott JM, et al: Rehabilitative ultrasound imaging: understanding the technology and its applications. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 37 (8): 434-49, 2007.
- 15) 小林昭文: アクティブラーニング入門ーアクティブラーニングが授業と生徒を変える, 産業能率大学出版部, 東京, 2015.
- 16) 高橋方子, 竹本由香里, 三國和美: 学生によるデモンストレーションの評価と学習状況の検討. *宮城大学看護学部紀要*, 10 (1), 77-88, 2007.
- 17) 山田洋一: 理学療法士の卒前キャリア教育について学修意欲向上を目的に行った最新機器デモンストレーションの効果. *了徳寺大学研究紀要*, (10): 205-211, 2016.

## 附表

### 付録1 アンケート①

- 【設問1】 触診実習に超音波診断装置を用いることについて有意義だと思いましたが?以下のあてはまるものに○をつけてください。さらに、超音波診断装置を使用した今回の授業を受講した満足度について、0～10点の間で採点してください。
- 〈非常に有意義だった・有意義だった・有意義でなかった・全く有意義でなかった〉
- 授業受講における満足度: \_\_\_\_\_ /10点
- 【設問2】 設問1で「非常に有意義だった」「有意義だった」と回答をした人にお尋ねします。その理由を以下に自由にご記入ください。
- 【設問3】 設問1で「有意義でなかった」「全く有意義でなかった」と回答をした人にお尋ねします。その理由を以下に自由にご記入ください。
- 【設問4】 触診実習において、今後工夫すべきことがあれば以下に自由にご記入ください。

付録2 アンケート②

【設問1】 1年生後期科目「解剖学実習」にて超音波診断装置を使用して学んだ触診技術ですが、授業内容について覚えていますか？以下のあてはまるものに○をつけてください。

(よく覚えている ・ 少し覚えている ・ 覚えていない)

【設問2】 1年生後期科目「解剖学実習」にて超音波診断装置を使用して学んだ触診技術ですが、理学療法評価学における骨指標の触診時に有効活用できましたか？以下のあてはまるものに○をつけてください。

(とてもできた・少しできた・あまりできなかった・全くできなかった)

【設問3】 設問2で「とてもできた、少しできた」と回答した人にお尋ねします。超音波診断装置を使用した触診技術がどの様に有効活用できたのか、以下に自由にご記入ください。

【設問4】 設問2「あまりできなかった、全くできなかった」と回答した人にお尋ねします。超音波診断装置を使用した触診技術を有効活用できなかった理由について以下に自由にご記入ください。

【設問5】 1年生後期科目「解剖学実習」にて超音波診断装置を使用して学んだ触診技術ですが、触診実習において、今後工夫すべきことがあれば以下に自由にご記入ください。

【設問6】 今後、超音波診断装置を使用して機能解剖学を学ぶ機会があれば積極的に参加したいと思いますか？以下のあてはまるものに○をつけてください。

(とても思う ・ 思う ・ あまり思わない ・ 全く思わない)