

June Special

# 運動器 超音波解剖

コメディカルが動画で診る時代へ



超音波画像診断装置は日本の整形外科医が診断と治療に用い始め、成果をあげている。0.2mmという分解能の高さと画像の解像度の高さなど高性能になり、被曝もなく、何度でも繰り返し使え、ポータブルタイプもあるとなると、その活用範囲は広がる。近年、理学療法士がエコーを用い、新たな発見も紹介されているが、それは「動き」のなかでのエコーの使用から生まれている部分が多い。今月は、コメディカルの人がエコーを活用するうえで必要な解剖を中心に、症例も含めて紹介する。

- 1 コメディカルのための運動器超音波解剖 村瀬善彰 P.4  
—— コメディカルにとってのエコーの有用性
- 2 整形外科医から理学療法士へ 高橋 周 P.20  
—— 広がるエコーの活用と新たな可能性
- 3 コメディカル対象のエコーのセミナー 松崎正史 P.31  
—— 運動器超音波解剖の重要性

# 1

運動器超音波解剖

## コメディカルのための 運動器超音波解剖

— コメディカルにとってのエコーの有用性

### 村瀬善彰

NPO 法人 日本スポーツメディスン、理学療法士

工学部出身の理学療法士、村瀬先生は、理学療法士、作業療法士、柔道整復師、アスレティックトレーナーなどを対象とした「運動器超音波解剖」のセミナーを展開されている。基本を押さえて、理学療法の臨床において超音波を活用する。その基礎を普及させたいという思いを強くいただいております。ここでは、そのセミナーで伝える内容を中心に、村瀬先生の考えをまとめてみた。

### 理学療法士とエコー

— いつ頃から超音波を？

村瀬：2003年頃だったかと思います。当時、私は大学病院に勤務していましたが、そこで肩関節外科専門でいらっしゃる医師と一緒に徳島県の野球検診に参加させていただいたのが最初です。その検診現場には超音波装置（エコー）が導入されていて、「こんな高価な医療機器が屋外テントの中に？」と非常に驚きました。当時の自分には、見る光景すべてが新鮮と驚きばかりで、理学療法士になったばかりの自分でも学会や医学書等で名前をお聞きしたことのある著名で熱意あふれる医師の方たちが大勢参加されていました。自分には場違いだと感じながら、そこで運よくご一緒させていただきましたが、もちろん最初はエコーのことなど何もわからず、後ろからただみているだけでした。何年か続けて参加させていただくうちに、いろいろな思いが芽生えていったのを覚えています。検診現場では整形外科医や超音波技師（ソノグラファー）の先生方がエコーを使って検診をされてい

たわけですが、エコーは理学療法士こそ使える場面があるのではないかと思います、現場で少しずつですが実際にプローブを当ててみて「こんなにみえるんだ」と驚きました。骨もみえるし、軟部組織や血管までみえる。徳島でのそういった経験を経て、岐阜に帰りました。しかし当時、理学療法士が自由にエコーを使える環境は皆無でした。それから数年が経って自分の勤務していた病院の整形外科にも比較的きれいにみえるエコーの装置が導入され、そこでなんとかエコーを使うことができるようになりました。しかし、外来の診察で医師が使用しますから、結局患者がいる時間帯には自分のようなコメディカルが使うことができないのが現状でした。現在もこういった状況は少なくないと思いますが、一般的にみても、そういった理学療法士の環境がエコーを臨床に活かさない原因のひとつなのではないでしょうか。決して安価な装置ではないですし、理学療法士がエコーを用いた評価を行っても保険診療は算定できないです。むしろ、柔道整復師の分野でエコーを活用している先生方のほうが使う機会も多いと思います。

このようにエコーを使いたいけれども使えない、勉強したいけれど、装置がすぐ近くにないという現状でしたが、徐々に全国的にも理学療法士がエコーに興味をもち始めたことを実感しました。これまではセミナー参加されるのは医師の方ばかりだったのが、気がつくと医師が理学療法士を連れて一緒に参加されている光景を見かけられるようになったのです。しかし、勤務先に帰ってもまだなかなか使えない、使っているのはごく一部のプロフェッショナルな理

学療法士の方たちが研究ツールとして使っているだけです。ここ数年、これまで可視化されていなかった病態をテーマに学会で発表され始めていますが、そういった研究はほんのごく一部の先生方が超音波装置をツールとして使っているものです。私も理学療法士としてエコーのことをすべて知っているとは決して言えませんが、研究会で発表される画像や雑誌に掲載されている画像をみると、非常に鮮明なものから、そうでないものまでさまざまな描出のされ方が散見されます。

— いい画像ではないというのはクオリティとして？

村瀬：いえ、どの組織をターゲットに描出するかが重要だと思います。われわれが知っている正常な運動器のみえ方と違う画像が描出されているとして、「これが〇〇腱です」と言われると、よく理解していないと、「こういう画像が得られました」と言って示されたものを、そのまま「そうなんだ」と飲み込んでしまっている理学療法士が大勢いらっしゃると思います。決して間違っていないのかもしれませんが、エコーはソノグラファーの方が超音波工学を含め非常に多くのことを理解されておられますし、医師をはじめとしてそういった運動器のみえ方を熟知していらっしゃる方からすると、必ずしも理学療法士が同じレベルの技術で正確に画像を描出することは容易ではないはずだと思います。もちろん、装置の使い方や原理は学べば十分に理解できますし、そのうえで研究や臨床に応用することは可能です。難しいことではないと思います。ですが、得られた画像から正確に重要な情報を読み解くには、それ以上に



図2 左は Lizann Malligan 先生、右はゲートリサーチャーの方と



図3

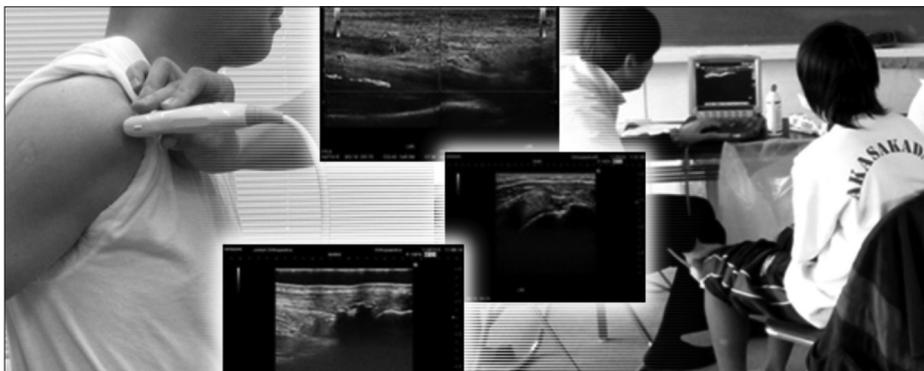


図4 運動器分野でも・・・

などを利用して臨床で患者さんを評価しています。

— その方たちは医学的知識はそれほどない？

村瀬：いえ、より専門的な医療従事者であることは間違いありません。そこで一番驚いたのは、自分が日本でよく使っているものとまったく同じ小型超音波診断装置が何台もラボの中に置いてあったのです。以前から米国では動作解析を行うとともに、そのときの身体内部の状態を同時にエコーで評価しながら研究されているようでした。

— 言わば外からみるだけではなくて、中もみている。

村瀬：そうです。私自身、そういうことに強く共感して、セミナーでは、いずれ身近にこうした環境ができていくのかもという勝手な想像話をしています。それから、エコーを導入しているクリニックの様子を紹介していきます。図3にあるようなポータブルのものであれば、どこにでも運べますし、据え置きタイプのもので、低周波治療器と同じような大きさで、そんなに場所をとるようなものでもありませんし、CTやMRIと比べればかなり小さいものです。患者が来院されてエコーが必要なときは、患者に画像をみせながら説明もできます。その日の診療時間が終われば若手の先生たちが興味をもって解剖の勉強のためのツールとして使っています（図3左下）。このように、エコーは幅広い活用性があります。

ところで、当然のことながら以前から循環器や消化器・産婦人科の分野では補助診断装置としてエコーが活用されています。運動器においても、図4のように、近年急速に活用されていますが、セミナーには、こうした背景を知らない理学療法士の先生方も参加されていますので、大まかな背景の移り変わりについてもご説明しています。

— 自分の病院にエコーはないから、使えないという人も多い。

村瀬：おそらく身近にエコーがない環境だったり、運動器分野以外を専門として活躍されている理学療法士は、こういった現

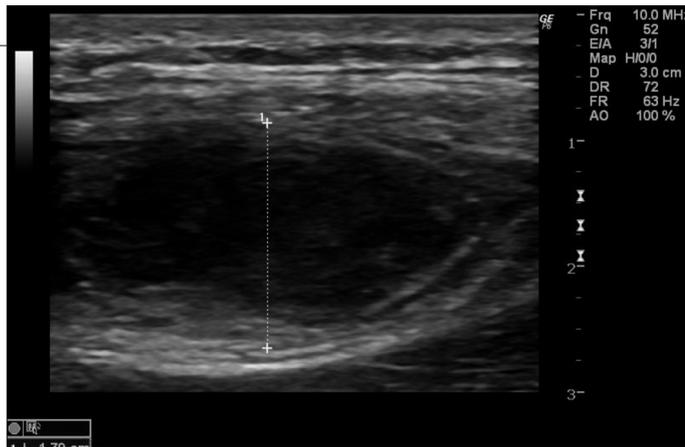


図5 わずかな変化を見逃さない  
中学生サッカー選手の外側  
広筋内血腫（受傷2時間後）

状について詳しくは知らないでしょう。それでは「もったいない」ということで、セミナーでは少しずつ運動器リハ以外の分野での有用性を説明しています。一般的に普及されている画像検査は単純X線とCTですが、これは被曝という問題があります。したがって、繰り返し何度も使用できない。MRIやエコーであれば繰り返し使用して評価ができますが、MRIに関しては予約も必要ですし、実際にはなかなか繰り返し使用は難しい。無侵襲で繰り返し評価ができるというのではやはりエコーなのです。

### なぜ、エコーなのか

— MRIは費用もかかる。

村瀬：そうです。すると、毎回のリハビリ毎にエコーで繰り返し評価ができれば、わずかな変化を見逃す心配がありません。血腫の大きさや筋肉の収縮の様子も観察できるので、順調な経過を追跡することができ

ます。逆に悪化しているということも画像から判断できます。そういった細かな経過は理学療法士がもっとも観察してみたいところなのではないかと思えます。この図5の患者は中学生サッカー選手の外側広筋内血腫の画像ですが、来院された当初から比較的痛みの訴えが乏しく、深刻な様子はまるで感じられませんでした。

— 受傷2時間だから、この画像は受傷間もない。

村瀬：通常の評価であれば、受傷部位が大腿部ですから下肢の関節可動域を測定し、関節自動運動による痛みの評価を実施するはずですが。しかし可動域検査でも制限を認めない。大腿部周径をメジャーで測定すると、わずかな左右差を認めましたが大差ではない。単純X線写真でも異常を認めず、ただ、歩いたり走ると少し痛みを感じる。臨床でよく遭遇する軽視されがちな症状です。しかし、エコーでしっかり血腫が画像として描出されると、患者本人も驚いて、

こんなに内部で出血しているのだと理解されます。しっかり安静にして適切な処置を施さないと早期復帰が困難だと理解させるために、このエコーの画像1枚が威力を発揮するのです。こういった点でもエコーは有用ですし、さらに症状が徐々に軽快して血腫が小さくなっていく様子をリハビリの毎回の評価で示していくことで細やかな指導ができます。「ここまでよくなったので走ってもいい」とか「でも、ジャンプ動作は注意が必要」というように、設定を細かく評価して指導できます。そういうことは、やはり理学療法士ならではないかと思えます。— だんだんよくなっていくのも目でみてわかる。それは大きい。

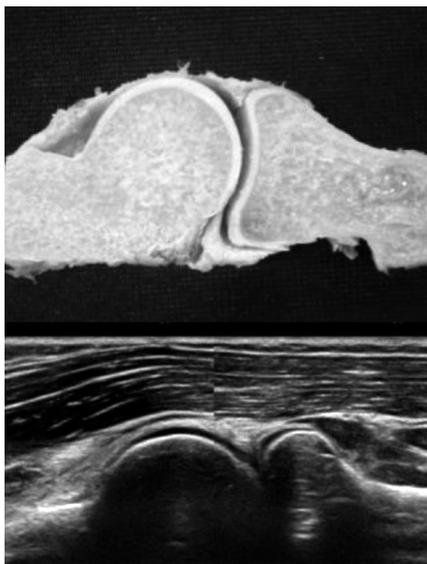
村瀬：患者本人も治療効果を確認できるのは嬉しいのではないかと思います。さらになぜ、エコーなのかという2つ目として、高分解能画像が描写できるようになったことが大きな理由なのではないかと思えます。画像上の2つの点をはっきりと2点だと弁別できるようにテクノロジーが発展しました。今までは2点が1つにつながった1点にみえてしまっていたものが、2点として描写できるようになった。それが高分解能ということです。分解能はMRIよりもエコーのほうが勝っている。ということは、MRIではなくて軟部組織の評価こそエコーなのではないかと思えます。高分解能だからこそ局所の評価に向いている



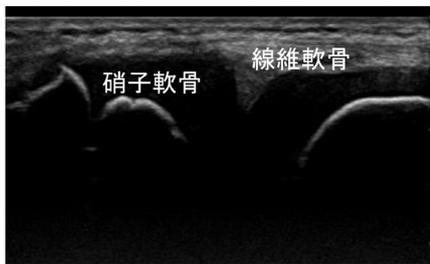
図6



図7 膝蓋骨近位 矢印：大腿四頭筋腱 ☆：膝蓋上嚢 (Supra patellar pouch)



成人の肘



小児の膝

- 線状高エコー像の不連続性や不整
- 不連続部周囲の変化 (血腫、肉芽組織、腫瘍など)

図 29 骨の観察ポイント

- 関節軟骨の厚み
- 関節軟骨表面の不連続性
- 関節軟骨表面の輝線の有無
- 線維軟骨の内部エコー
- 血流状態 (成長期)

図 30 軟骨の観察ポイント

図 28 骨・軟骨のエコー像



図 31 神経のエコー像

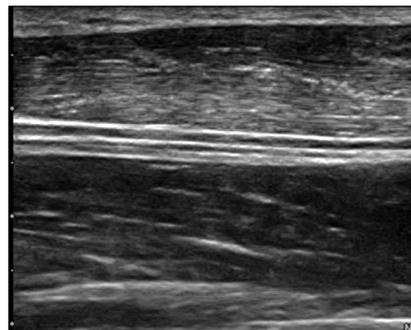
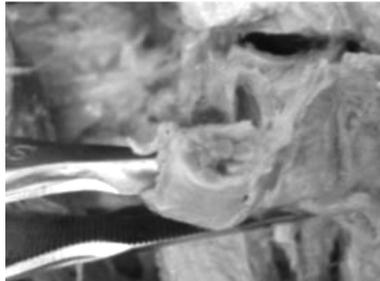
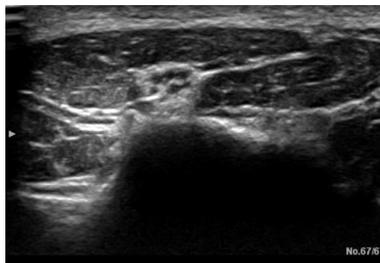


図 32 神経のエコー像

して、線維軟骨は均一な高エコー像として描出されます。

●神経

次に「神経」ですが、神経も筋と同様に膜で覆われて1つの神経になります。その構造状の特徴から神経の断面はブドウの房状と例えられたりしますが、実際にエコーでみると神経の短軸像は図31のように描出されます。筋と骨の間を走行している神経をはっきりと捉えることができます。図32も神経の断面を描出していますが、どちらとも鮮明にエコーで確認することがで

- 血内部エコー
  - 局所肥大 (偽神経腫) の有無
  - 周辺部
- ⇒ (偽) 腫瘍
- ⇒ 絞扼部

図 33 神経観察のポイント

きています。

—これは何の神経？

村瀬：これは正中神経です。

—やはり太い。

村瀬：そうですね。これをしっかり長軸像で描出するとき綺麗な層状の神経が確認できます (図32右)。神経の観察ポイントは図33に示したとおりです。手根管症候

群やリウマチなどにおいて正中神経が変性する様子をエコーで観察することができます。また、扁平化の有無を比較することで絞扼障害に対する評価が可能です。

●血管

最後に「血管」です。動脈と静脈をしっかり鑑別して評価することができます (図

# 2

運動器超音波解剖

## 整形外科医から理学療法士へ —— 広がるエコーの活用と新たな可能性

### 高橋 周

気仙沼市立病院スポーツ外来（非常勤）

本誌で超音波の連載も担当していただいた高橋先生は、整形外科医としてエコーを使い始めてすでに10年以上。秋には開業を控え、エコーを駆使した診療の準備を進めておられる。エコーのセミナーも多数こなすなか、近年はドクターと理学療法士と一緒に受講されることも多いという。エコー導入、活用について、整形外科医として、またとくにコメディカルの人の参考になる話を聞いた。

### 診察室とリハビリ室にはエコー、積極的保存療法を目指す

—— 近々、開業されるとか。

高橋：はい、9月から仙台で開業を予定していますが、そのメイン理学療法士はエコーに精通した人を予定しています。診断をきちんとするのはもちろんですが、痛みを取ることを念頭において診療をしたいと考えています。

—— 患者さんにとっては、痛みが最大の問題。

高橋：そうです。その診断にはエコーをfirst choiceとして使いますし、エコーガイド下のインターベンション、つまりブロック注射をエコーでのガイド下で正確に行うことで、安全に、効果的に痛みを取りたい。

—— ピンポイントで注射する。

高橋：そうです。エコーを用いた診療はこれまでも行ってきたことですが、それに加えてリハビリテーション（以下、リハビリ）においても、これまでの物理療法が悪いというわけではないのですが、どうしても開業医のリハビリというと、物理療法がメイ

ンという傾向が強かったと思います。

—— ホットパック、電気治療、牽引など。

高橋：そうですね。そうではなく、理学療法士による運動療法もそうですし、アスレティックトレーナーにリハビリ室で勤務してもらい、関節・筋はもとよりからだ全体を動かすことを考えたリハビリを行いたい。そして、理学療法士にもエコーを使ってもらいたいという考えから、リハビリ室にもエコーを常備します。

—— そうなると、理学療法士も日常的にエコーを使用できる。

高橋：できます。整形外科は運動器を扱う科ですから。また、診断においても、今ではエコーは静止画から動画で判断しようという発想になってきています。動かしながらみることで価値が上がる装置ですから、その動きのなかで診断していく。どこに障害が生じているか、「動きを診断」する。そのあと、その診断にしたがって治療していくわけですが、治療中にも動きをみながらでなければいけない。これまでの理学療法はどちらかと言うと、それを触診で、つまりプロの熟練した技で行うことが多かった。表面の筋肉はまだ動きがわかりやすいけれど、深部の筋肉の動きや硬さなどを評価するのに、これまではそうした熟練の技がなければできなかったということと、評価する人によって評価がまちまちになりがちであったということがあります。それを改善していくということと、患者さんたちが動きを覚えていくときに、深部の筋を動かして下さいと言っても、イメージできないのが普通です。そのときに、たとえばエコーを当てながら動かすと、画像で動いているのがみえる。



たかはし・しゅう先生

—— バイオフィードバック。

高橋：そうです。バイオフィードバックをエコーで行う（図1）。これまでも、表面筋電図の電極をつけてバイオフィードバックやリハビリをしていましたが、表面の筋ではできても深部はできなかった。それに対してエコーで対応していこうと考えています。そういう意味でのリハビリでのエコー活用、日常の臨床で患者さんに触りながら行うエコーは非常に重要になってくると思います。

—— そういうリハビリは外国ではすでに行われている？

高橋：外国から選手に帯同してくるトレーナーや理学療法士に聞く範囲では、そういうことはほとんど行われていないようです。

—— ということは、先進的リハビリになる。

高橋：そう思います。われわれが知らないだけかもしれませんが、ただ、運動器エコーは諸外国では放射線科医が診断ツールとして使用していることがほとんどで、整形外

科医が扱っていない。だとすると、リハビリで患者さんを直接触る理学療法や作業療法士などがエコーを使う環境にあるかというと、たぶんないだろうと考えられます。——そうだと、先生のクリニックからいろいろな情報を発信していくと面白い。

高橋：そうですね。ただ、理学療法士がエコーを使うということは、法律ではまだ明文化されていません。医師、看護師、放射線技師、検査技師については、診断装置ということでエコーが記されていますが、やがて明文化されれば、また違ってきます。理学療法士がエコーを使うということが想定されていず、どちらかと言うと実学だった。それを学問にしていくうえで、こうしたツールを使えば、エビデンスをもって評価していける理学療法につなげていけるのではないかと。

理学療法士が行うべきこととして、「評価」がありますが、そこに動的評価を入れていくのは重要だと思います。そうして整形外科医とタッグを組んで、患者さんをリハビリで治していく。これまでの保存療法は放置療法に近いところが多々ありました。それをエコーを使って、動きを確認しながら、リハビリをすることによって、積極的保存療法ができるのではないかと。それがこれからやりたいことです。

## エコーを活用する素地を有する 理学療法士

——しかし、まだエコーに精通している理学療法士は数は少ない。

高橋：確かにそうですが、運動器の解剖をきちんと勉強しているのは整形外科医のほかにはやはり理学療法士になります。まず解剖がわかっているということは非常に大事なことで、今後エコーが理学療法士の間でどんどん広まっていったときに、もしかすると、臨床検査技師に運動器エコーを教えるより習得は早いかもしれません。臨床検査技師に運動器エコーを覚えてもらうときに困るのは、運動器の解剖が頭にしっかり入っていないということです。一方、

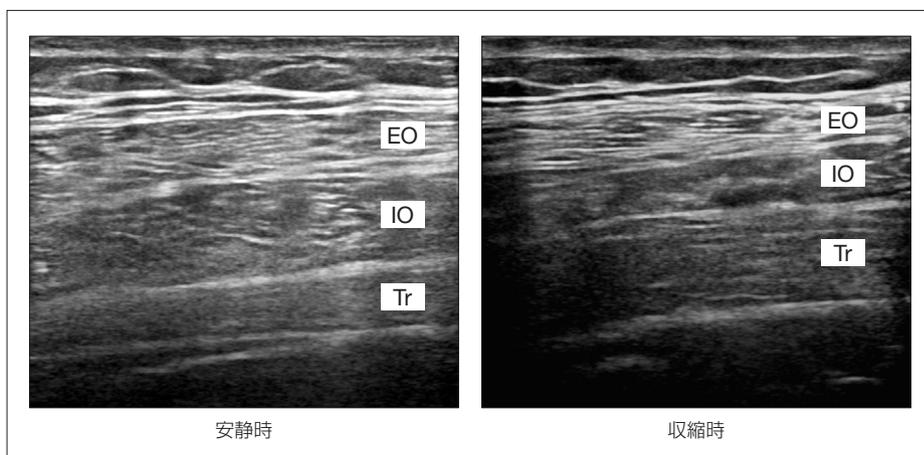


図1 エコーによるバイオフィードバックを用いた腹横筋のエクササイズ  
EO：外腹斜筋 IO：内腹斜筋 Tr：腹横筋  
腹斜筋が収縮し筋の厚みが増していることを確認しながらエクササイズが可能である。

理学療法士は運動器の解剖には詳しく、さらには触診技術が高い。筋の付着部をきちんと触る、これが骨のどこであるかが触ってわかる、そういう人たちです。皆川洋至先生と私がエコーをやり始めたとき、触診しながらプローブを当てて、画像ではどうみえるかというところからスタートしました。それを考えると、理学療法士がエコーを学び始めたら習得はかなり早いのではないかと思います。

——事前に必要な知識と技術をすでにもっている。

高橋：もっています。ただ、画像をみるという点では教育が必要になります。

——しかし、ほかの人より習得は早いだろうと。

高橋：そう思いますし、実際に患者さんに触る機会が多いため。エコーは非常に強力なツールになると思います。これは皆川先生と話していて気づいたことですが、われわれ整形外科医はエコーでもフリーズさせて、つまり静止画で診断していました。ところが、理学療法士がエコーを使い始めると、フリーズボタンを使わず、ずーっと動画のままで観察しているのです。これについては、松崎正史さん（特集次項参照）も驚いたことで、われわれはエコーでいい画像が出たらそこでフリーズさせるという考えがあったのです。それは、頭の中でまだ静止画でしか考えないところがあつたの

です。

——X線写真やCT、MRIのイメージが強い。

高橋：そうです。ところが、理学療法士は最初から動きをみようとしていて、そういう訓練を受けてきた人たちなので、エコーでも動きのなかで画像を動かしたままみているのです。

——動的にみるのが当たり前になっている。

高橋：それが当たり前で、そういう面からすると、われわれ整形外科より面白い発見をしていくかもしれません。

——ドクターでは考えないようなことを考えるかもしれない。

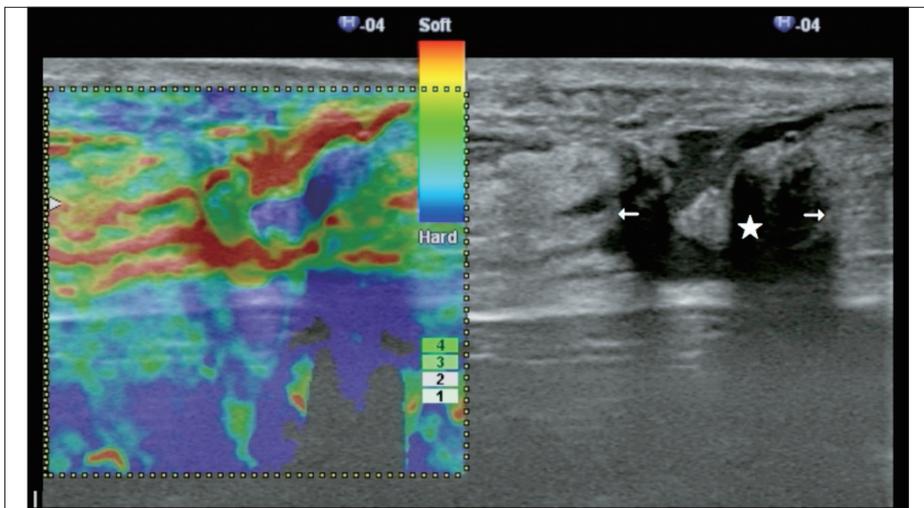
高橋：われわれが、こう動くはずだと教えられ、それが頭に入っていますが、理学療法士は日常触って感じていて、そのなかで書物で学んだことと違うことをたくさん感じているはず。それをエコーで証明し始めることができれば、非常に面白いことが多く出てくるのではないかと思います。

——となると、現在言われていることが変わっていくかもしれない。

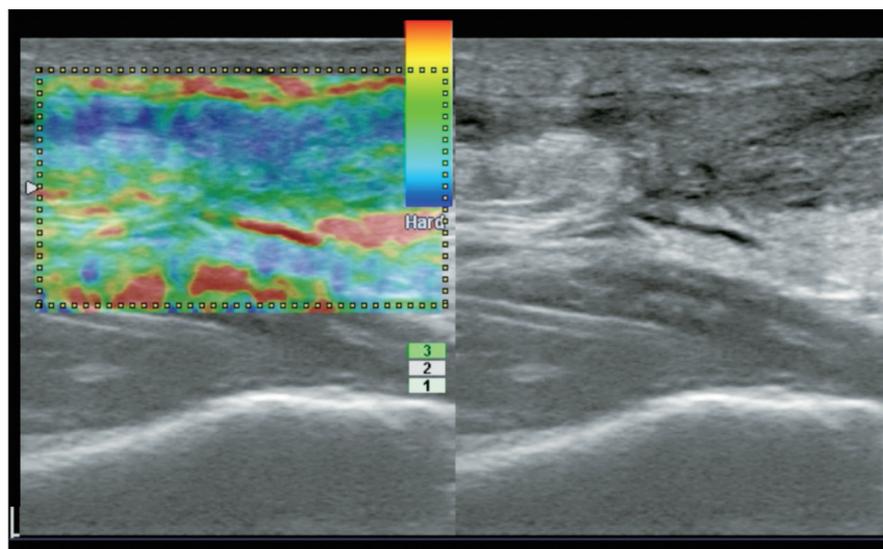
高橋：その可能性は十分あると思います。

——しかし、まだ理学療法士の世界にエコーがさほど広まっていないのは、装置が高価であるということと…。

高橋：そういう問題もありますが、リハビリのオーダーを出す整形外科医が、今運動器エコーが広まりつつあるとはいえ、まだ



受傷当日のアキレス腱長軸像  
右のBモード像では、アキレス腱断裂端(矢印)、血腫(★)が観察される。  
左のエラストグラフィー像では、断裂部は柔らかく(赤色)表示されている。



保存療法8週経過時のアキレス腱長軸像  
右のBモード像ではまだ腱線維の不整が観察される。  
左のエラストグラフィー像では、修復したアキレス腱が硬く(青色)表示されている。

図4 アキレス腱断裂の超音波像

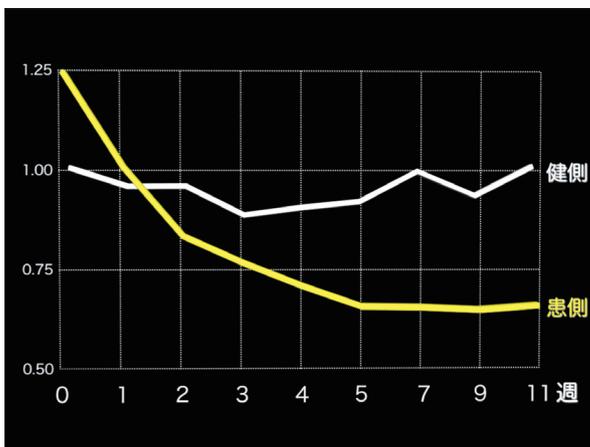


図5  
アキレス腱断裂後(保存療法)の腓腹筋羽状角の変化  
受傷時の健側腓腹筋の羽状角との相対比で検討した。  
受傷後11週を経過しても患側の羽状角は健側の67%であった。

と言いました。パッとみて、これなら使えると思えるくらいよくなっています。ハンズオンセミナーでも、整形外科医、理学療法士は画質のよさに驚きます。整形外科医以上に動きをみたい理学療法士にとってエコーは見てしまったら使いたいものだと思います。

— 整形外科医と理学療法士がエコーの画像を介してコミュニケーションも円滑に図れるようになるということもある。

高橋：そうです。同じ画像をみながら、この動きが障害されているけれど、どうすれば改善できるか、共通の情報としてもてるのは非常に大きな意味をもつと思います。

— MRIでは時間も費用もかかるし。

高橋：所見をとったとき、その場でMRIが撮れる施設はほとんどない。ということは、所見をとったときと、MRIを撮ったときとでは時間差があり、そこに差異が生じる。その問題がひとつと、MRIは繰り返し何度も撮るといことが費用等の問題で難しい。エコーは無侵襲で簡単に撮れるので、毎週、あるいは毎日でも観察できる。

— 治療前、治療中、治療後でもできる。

高橋：筋肉をほぐすということでも、どれくらいほぐれたかを今のエコーでは判断できません。すると、マッサージがよいのか、温熱療法がよいのか、その他の物理療法がよいのか、それを評価することができます。

— エコーの出現と普及によって、どんどん変わっていく。

高橋：今後、まだまだ変わっていくと思います。理学療法士がエコーを使用することで、その変化はさらに大きくなるのではないのでしょうか。

— ありがとうございます。

〔編集部より〕

本文で高橋先生が語っておられるように、先生はこの9月から仙台市で開業されます。整形外科医、理学療法士、アスレティックトレーナーが、診断・治療のみならず、併設のメディカルフィットネス施設で、健康づくりやコンディショニングにも対応していこうという構想です。診断・治療にはエコーが活躍、リハビリ室にも常備されるとか。本誌では、開院後取材の予定です。

# 3

運動器超音波解剖

## コメディカル対象の エコーのセミナー

—— 運動器超音波解剖の重要性

### 松崎正史

ソニックジャパン株式会社

4月29日、「超音波解剖が導く新しい運動器リハビリテーション～運動器超音波解剖基礎研修会」を担当した松崎氏。これまで学会をはじめさまざまな会場でエコーのセミナーを通じて、その有用性と正しい使い方を普及させてきた。新たに始めた理学療法士やコメディカル対象のセミナーについて、その具体的な内容も含め語っていただいた。

### 最近始まった理学療法士対象の「運動器超音波解剖」のセミナー

——松崎さんと、村瀬先生、山口睦弘先生とで理学療法士などコメディカルの人を対象にエコーのハンズオンセミナーを開催されている。

松崎：今回が初めて理学療法士を対象として行ったものです。以前に一度、福島一雅先生とスポーツトレーナー向けにセミナーを行ったことがあります。それからしばらく間があいていたのですが、今回は理学療法士が30人くらい集まったと思います。しかし、エコーを使っている人は使っているのですが、みている限りではその使い方でも独自でされているようでした。

——独学的な感じ？

松崎：そうです。それぞれ自分のやり方で、こうすればこうみえるだろうというふうにやってこられた印象を受けました。やはり、解剖からの切り口で画像の捉え方を理解していく方法が必要ではないかと感じました。村瀬先生もそこをきちんと押さえたうえでこそ、正しい普及があるというお考えだと思います。みんなが自分の考えで

使うのではなく、正しい使い方を理解して、正しい評価ができるようにしていくためのセミナーにしようと考え、開催したものです。

——もっとも基礎の部分。みているのが何なのか。

松崎：そういう意味では、エコーを経験している人は10人くらいしかいなかったと思いますが、理学療法士の方は非常に熱心です。また、治療が画像として評価できることに対して非常に興味をもっておられるようでした。年齢的には若い方ばかりだったのも特徴的です。

——ただ、リハビリテーション室（以下、リハビリ室）にエコーがあるかという点、一般的にはない。

松崎：現状はそうです。エコーがあるところは、整形外科の外来に置いてあるのを、ドクターが使用しないときにリハビリ室に移動させて使ったりしているようです。

——そうせざるを得ないでしょうか、運べるのはよい。

松崎：電源さえあればどこでも使用することができますから、開業の先生の場合はエコーをもっている方はまだ少ないかもしれませんが、総合病院などでは必ずエコーがどこかにはあるはずですが。病院によっては管理の問題があるので、簡単に使用できるかはどうかわかりませんが、総合病院であれば使える環境があるにはあると言えます。

——被曝もなく、操作も簡単で、何回でも繰り返し使えるけれども、経営的には難しい問題もある。

松崎：超音波検査というカテゴリーでは、扱えるのは医師、看護師、助産師、臨床検



まつざき・まさし氏

査技師、診療放射線技師しか認められていません。超音波検査として目的に応じて検査をして保険請求をするということになると、取り扱えるのは今言った職種の方だけになってしまいます。そういう意味では検査ではなく、自分の行ったことを観察するという点で、保険請求とはかけ離れていく考え方でいかざるを得ないと思っています。

——それで結果がよければいい。

松崎：患者満足度は間違いなく向上するでしょう。理学療法士の先生にとっても、その場で状態を確認できるツールとして活用範囲は広いと思います。

——患者も自分のからだの中がみられて、たしかによくなってきたことがわかればうれしいし、モチベーションにもつながる。

松崎：客観性をもたせて話ができるということではいいツールであることは間違いのないです。

——実際のセミナーでは、松崎さんは工学的な話をされる。

松崎：そうです。私は工学的な見地から、基礎的な超音波画像はどうやってできているのかという話をして、村瀬先生は理学療法分野でのエコーの有用性や実際の使い方を説明し、山口先生が運動器構成体の基礎知識というテーマで、筋や腱はどうみえるのかを説明していきます。そして最後に私がいろいろな症例を示して、たとえば前距腓靭帯損傷と腓腹筋の内側の肉離れの症例を出したのですが、どのタイミングから固定を外すか、どういうタイミングからウォーキングは始めるのかということを動的評価、つまり経過観察を追うときに動的評価によってどこでアスレチックリハビリテーションに移行できるかをみるといった使い方を理学療法士のほうからも考えていただきたいという説明をしました。そのあと2時間ほどハンズオンとして実際に体験してもらいました。

— 理学療法士、あるいはコメディカル対象のセミナーはこれからも続けていく？

松崎：とりあえず今回は、エコーはどうい

うものか、基礎的なところを説明し、実際に触ってもらう時間は2時間くらいしかなかったので、今回は、村瀬先生が上肢と下肢と2回に分けてハンズオンでじっくり超音波解剖を理解しながら画像を出せるようにするところまで持っていきたいということで、あと2回開催する予定です。最初の基礎講座を受けないと、次の段階のセミナーは受講できないシステムです。

— 日本の整形外科領域でエコーを使っているのは多くはドクター？

松崎：整形外科でエコーが必要だと考え、装置を導入しているけれど、ドクターは多忙なので、実際には理学療法士が使っているという施設もあるようですね。

— できればベッドサイドで使ったほうがいい。

松崎：誰が使用するかを問わず、間違いなく整形外科領域で使っていただくと、患者満足度は高くなります。

— 学会発表でも超音波画像は多くみられるようになった。

松崎：日本整形外科学会はまだそこまでいっていませんが、ランチョンセミナーやハンズオンセミナーなどは学会でも多く開催されるようになりました。

— すると、理学療法士の発表のほうがエコーの使用は多い？

松崎：理学療法士のほうが使っていると思います。日本臨床スポーツ医学会などは圧倒的に理学療法士が使っているエコーの発表は多いですね。

— ではセミナーで紹介された症例について、画像とともに解説をお願いします。

- 前距腓靭帯 (Anterior talofibular)
- 前下脛腓靭帯 (Anterior inferior tibiofibular)
- 踵腓靭帯 (Calcaneofibular)
- 二分靭帯 (Bifurcate)
- 第5中足骨骨折
- 外果遠位骨折
- 骨端線損傷

図1 足関節捻挫で疑う損傷部位

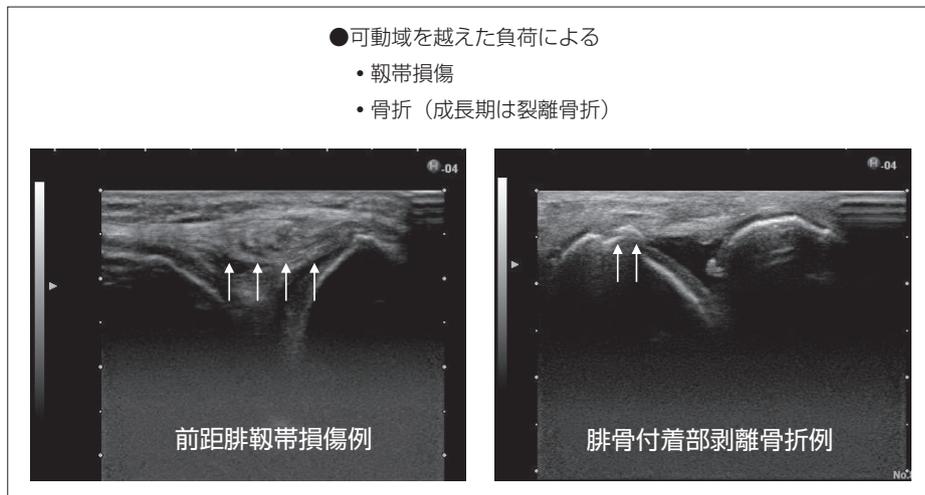


図2 足関節捻挫の病態とは？



図3 足関節の解剖



図4 足関節の超音波解剖

## 理学療法における エコーを使った症例紹介

### ●損傷程度ではなく動きからの判断

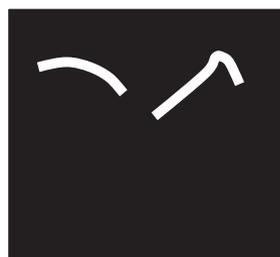
松崎：まずこれはサッカーでの捻挫が起きたシーンです（動画割愛。超音波画像では動画が多いが、ここではその一部を紹介することになる。あらかじめご了承下さい）。これが捻挫のよくある例で、スポーツでは多い。疑う傷害は図1（前頁）に示したとおりですが、なかでも一番多い前距腓靭帯（ATFL）損傷をみていきます。病態は可動域を超えた負荷で靭帯損傷もしくは骨折になります（図2）。靭帯そのものの損傷もしくは骨片している例でエコーを使ってみていきます。ATFLは解剖図では、立位の状態で腓骨と距骨を真横（水平）に走行しているように描かれ、ほとんどの人が横に走行しているというイメージをもっていると思います。しかし実際はそうではなくて、腓骨から斜め下前方に走行しているというのが実際のところ（図3）。この解剖がわからないとエコーで描写するのは難しくなります。図4の左が外果です。腓骨下端からATFLが前方方向にみえてきます。今回は底背屈による靭帯の緊張性についての話はしていません。理学療法士は解剖の勉強しているのですが、細かいパーツパーツまで、とくにエコーに適合した解剖のみかたを身につけている人は少ないようです。図5は正面からみたところで、距骨があり、腓骨から距骨の体部から頸部のところ、前方に効いているというのがATFLの走行で、それを理解してプローブ走査しなければなりません。では、プローブはどうやって当てるのか。まず前方で真っ直ぐ水平に当てると腓骨があって、距骨がちょうど滑車のところになりますから、三角形の尖ったところがみえてきます（図6）。これから少し斜めに走査すると実際にATFLを描出することができます（図7）。こういうプローブ走査を行うことで正確に描出できます（図8、動画）。

——走行に沿ってプローブを当てないといけない。

### ●前方からアプローチ



図5 足関節の超音波解剖によるプローブ走査 ATFL



この走査面から水平に下方へ

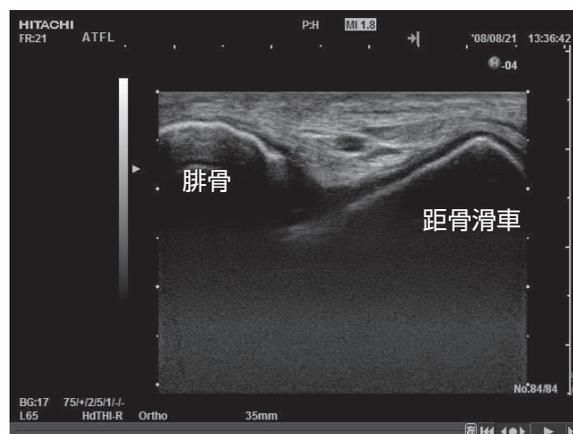


図6 足関節の超音波画像 ATFL

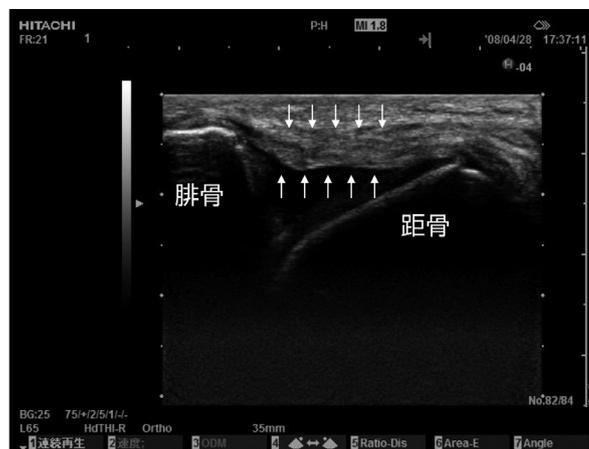


図7 足関節の超音波画像 ATFL