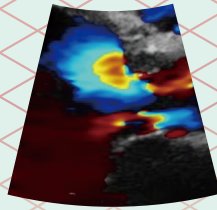


ENABLE TO DIAGNOSE ON-SITE



**リアル画像で学ぶ**

# どこでもPOCUS 携帯エコー

**渡橋和政**

高知大学医学部特任教授

中外医学社

## はしがき

ポケットサイズの携帯エコーの登場によって、エコーは大きく二分されました。一つは専門領域の検査で、高性能の装置を用いて医師や専門領域に特化した技師が検査室で行います。もう一つは「いつでもどこでも」というスタンスのエコーで、身体診察の一環としてその場で行います。前者に比べて画質はかなり劣りますが、私たちにこれまでなかった「目」が備わりました。私は、携帯エコーの活用により医療を含むヘルスケアが大きく変革されると確信しています。

携帯エコーの最も重要な役割は「緊急疾患のチェック」と「未病の確認」です。近年、急性大動脈解離のような緊急疾患でも約9割が助かるようになりましたが、成績は来院時の状況次第というのが実状で、ほぼプラトーに達した感があります。その壁を打ち破るためのキーは、①発症時に on-site で即時診断すること、②未病の段階で芽を摘むことです。緊急疾患は場所と時間を選びませんから、診断に長けた人がその場にいることなど望めないことを考えれば、ICTやAIの活用でそれを補う必要があります。一方、大動脈瘤破裂を起こした患者さんやご家族からは、「ずっと診てもらっていたのに」という声を聞きます。見さえすれば見つかる大動脈瘤が少なくありません。これら2つに共通して必要なことは、ツールがもっているポテンシャルを「活かす」ことです。

2021年、高知大学に大学院修士課程「ヘルスケアイノベーションコース」が開講しました。人、組織や社会のヘルスケアを推進するため、さまざまな課題を解決に導くイノベーションを起こせる人材の育成を目指していますが、その一環として、本書は上記の課題（ニーズ）に携帯エコーというシーズのメリットをつないで活用を促し、ヘルスケアの変革を加速したいと考えています。そのために、2つの試みを取り入れました。一つは、エコー画像という人工的な「影」を実際の姿とつなぐことです。動画の中でそういったバーチャル体験をしておくと、みなさんが実際に遭遇したときに *deja vu* を感じるができるでしょう。もう一つはエコーを「理（ことわり）」とつなぐことです。理にかなった思考プロセスと広い視点で考えることが、*pitfall* に陥らずに正しい診断を導き、適切な方針を打ち出していくために役立つと思います。では、「2030年標準の携帯エコー」をお届けします。

2023年4月

渡橋和政

## 本書で進めようとする事

ツールはあり、必要なことは自分が手と頭を使ってそれを習得するだけである。とはいえ自分で一から学んだり考えたりするのが大変なことはわかっている。一足先にエコーを始めた私の役割は、そこを「つなぐ」ことだと認識している。40年前、消化器外科の研修中にエコーで胆嚢を見たとき、それまで指先をいくら鍛錬して触診しても確信が持てなかったものが、いきなり目の前に「胆嚢でございます」とばかりに現れて、大きな衝撃を受けた。それ以来、私はエコーにのめり込んでしまい、目の前にあるものを片っ端からエコーで見えるようになり、独学で腹部エコーを習得してしまった。それが昂じて、もっといろいろ学びたいと願い出て、経食道心エコー法（TEE）の臨床応用を追求するという研究のために留学した。実は、帰国してからようやく経胸壁心エコーを学ぶというブーメランのような経歴となってしまった。母教室では外科に関連ありそうな救急は何でも診るというスタンスだったこともあり、エコーについても多くの経験を積ませていただいた。その後30年以上大学病院の勤務となってしまったが、その中で治療を経て20年近くフォローアップという症例もかなり経験することができ、4つのステージをことごとく見る機会ができた。その間、明日の生活を心配しなくていい「公僕」という立場があったからこそ、そうやって集めたデータをまとめることができた。だから、それをみなさんにお渡しするのは私の当然の責務と感している。そして、その中で自分が独学でエコーを習得したときこんな本があったらよかったのにと感じるような情報や理解のしかたを含めてみた。

携帯エコーは、聴診器とほぼ同じ重さになった。価格はまだ聴診器の数十倍だが、得られる情報の量と質はそれ以上ではないだろうか。そういったツールを聴診器並みに持ち歩けるようになった。そのメリットを十二分に活用してヘルスケアに新たな「活用革新」というイノベーションを起こしていく一助として私が得てきたこと、考えてきたことを、ワザと理解・思考の両面からお伝えしていこう。



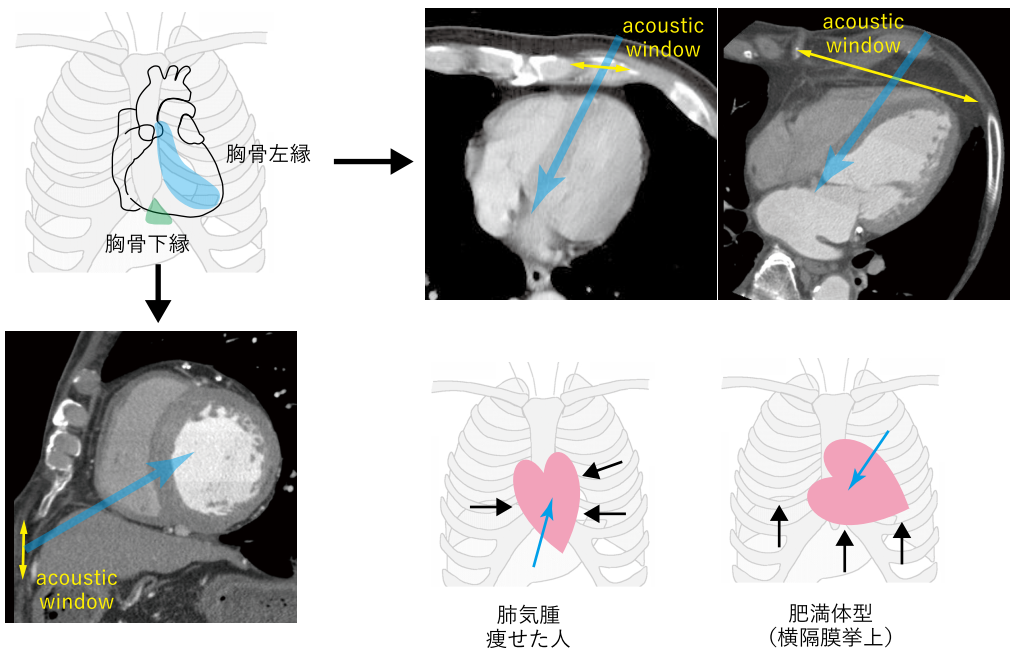
## 2 心臓を視る

### 心臓への窓

心臓が見えれば、一刻を争う疾患や隠れている心不全に気づく可能性が開ける。その意味で、心臓を見る窓は「重大な病態把握への窓」と言える。聴診では胸郭内から音波が伝わってきやすい「聴診部位」があり、エコーでも同じ窓が使えるのだが、超音波は音波に比べてはるかに肺や骨でブロックされやすいため、使えるエコーの窓は次の2カ所である。

- ①胸骨左縁: 胸骨左縁～心尖部
- ②胸骨下縁: 心窩部

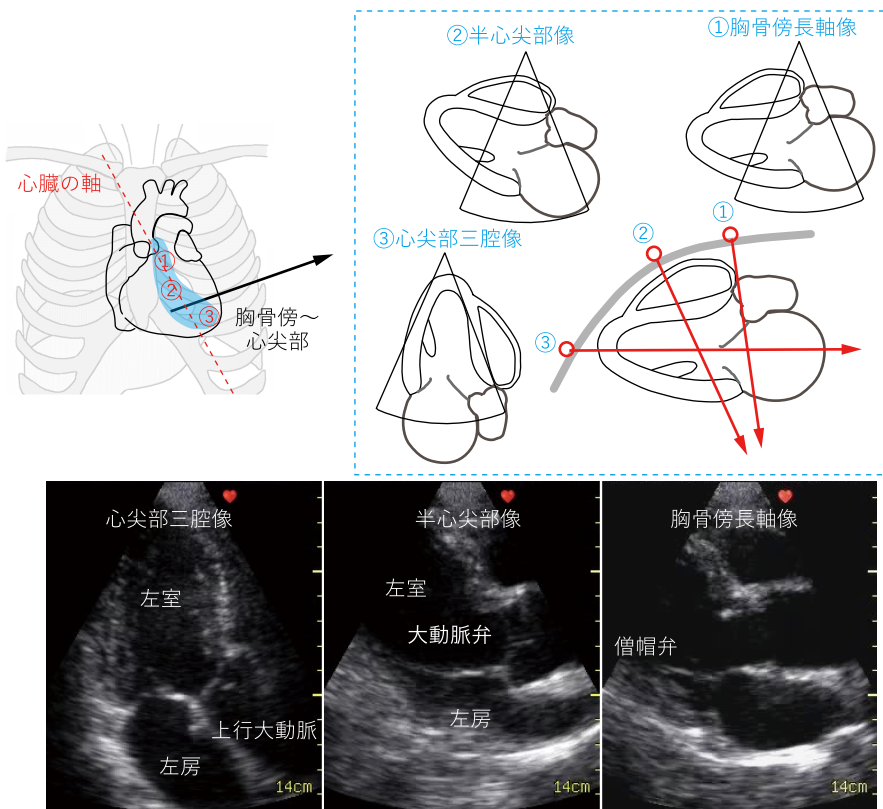
見える範囲や見えやすさは、患者によって異なる。肺気腫や痩せた人では胸骨左縁の窓は狭くて見えにくいことが多く、心窩部からの方が見えやすい。逆に肥満の人は腹が横隔膜を押し上げて心臓が横倒しになって胸骨左縁の方が見えやすい傾向がある。違いを生むのは、心臓と胸壁の間に結合組織があるかどうかである。



▶心臓への2つの窓

## 胸骨左縁の窓

この窓は心臓が胸壁に近づき肺を側方に押しやっている場所なので、ほぼ心臓のセンターラインに沿っており、体の軸に対して斜めである。まず、プローブをスライドして、窓のエリアを見つける（体位、呼吸、病態で変化する）。胸骨左縁第3肋間で走査面を軸の方向に合わせると、走査面が上行大動脈、大動脈弁、左室心尖部を通り、右室を acoustic window として左房、左室、上行大動脈が描出される（胸骨傍長軸像）。つまり、左心系を一望できる像である。プローブを心尖部方向にスライドしていくと、心尖部が画面トップに近づくが、同じ平面内で移動しているので、心臓の画像が時計方向に回転するだけである。ただし、教科書的な「心尖部像」や「胸骨傍長軸像」は、窓が狭く呼吸で画像が隠れやすいため、携帯エコーではこれらをきっちり出すのに手間がかかるなら、これらの中間の「半心尖部像」でさっさと用事を済ませるのがよい。図の①や③は、それぞれMモード、ドプラモードで定量的評価を行うために必要なので、携帯エコーで定性的に見る場合は必須ではない。



▶ 胸骨傍～心尖部の画像

## 急性症候群

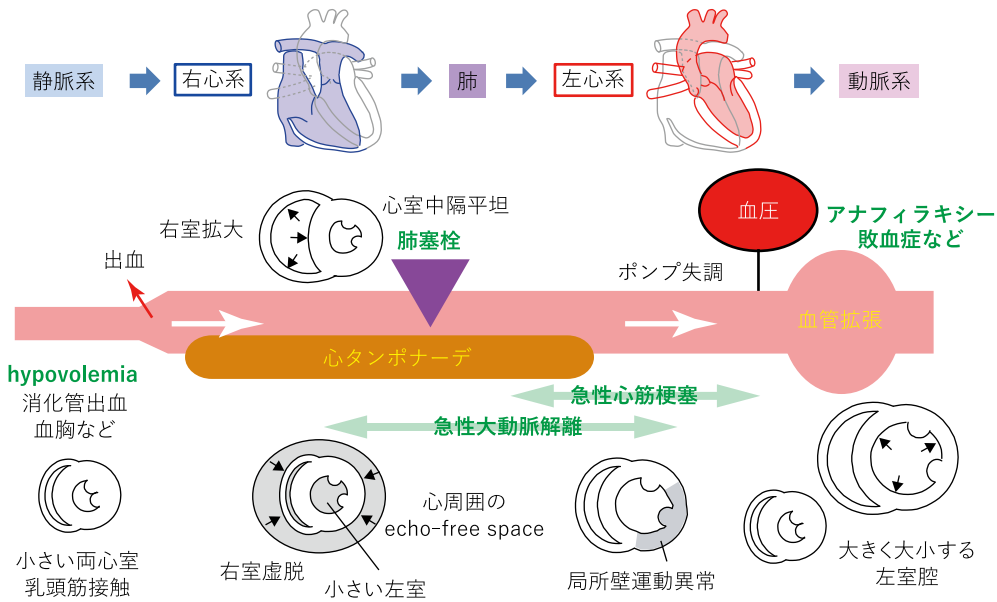
いきなり循環が破綻する急性症候群には、次の3つがある。いずれも、今はある程度落ち着いていても、「安定している」保証はまったくなく、次の瞬間急変する可能性は十分ある病態である。それくらい、循環系の病態は秒単位で変化するものである。

- acute coronary syndrome (急性心筋梗塞)
- acute aortic syndrome (急性大動脈解離, 大動脈瘤破裂)
- acute pulmonary syndrome (肺塞栓症)

循環系は、直列回路である。「オームの法則」を適用してみよう。

$$\text{血圧} = \text{血流量} \times \text{末梢血管抵抗}$$

血圧 (= 動脈の圧: 図の赤丸) が下がる原因は、血流量の減少か血管抵抗の低下のいずれかである。前者は、心臓内の volume とポンプ機能で決まる。エコーでチェックできるのは、図の5つのパターン (緑) である。



### ▶ 循環の直列回路とエコー診断



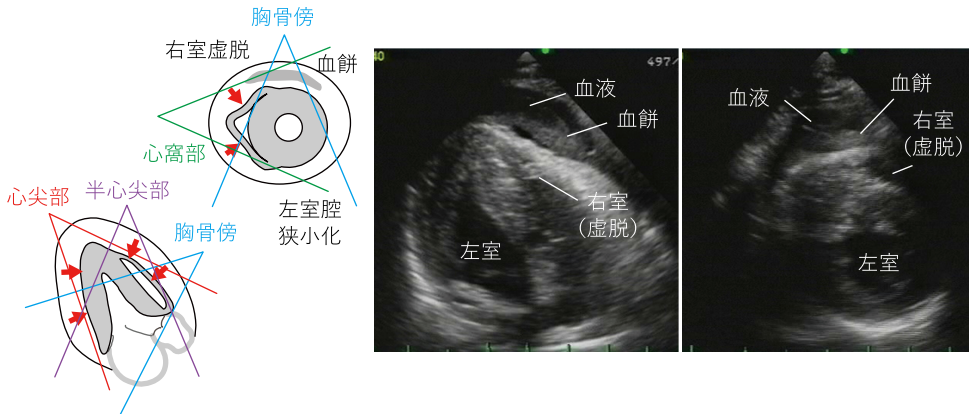
## 心タンポナーデ

## 心タンポナーデのエコー所見



001

🔍 **症例01** 特徴的所見は、「心臓周囲の echo-free space」である ▶001:。しかし、慌てる  
とどれがそうなのかわからなくなる。そんなときには、勝ち目が大きくなるルールを決め  
ておこう。心タンポナーデで言えば、「内側から見ていく」ことである。いちばん内側が内  
腔で、その外で動いているのが心筋というところまでは、心臓が裏返らないかぎり正しい。  
そうやって、絶対正しいこととそうでないことを区分けしておく。さて、問題は心筋の外  
だが、そこには通常高輝度の肺があるはずである。ここに echo-free space があれば異常  
である。心臓外に余分なスペースができた分、内腔は狭められる。右室はほぼ虚脱し、左  
室の径は3 cm 以下になる（スケール5 cm と比べるとよい）。



▶心タンポナーデ

## 心タンポナーデが意味すること

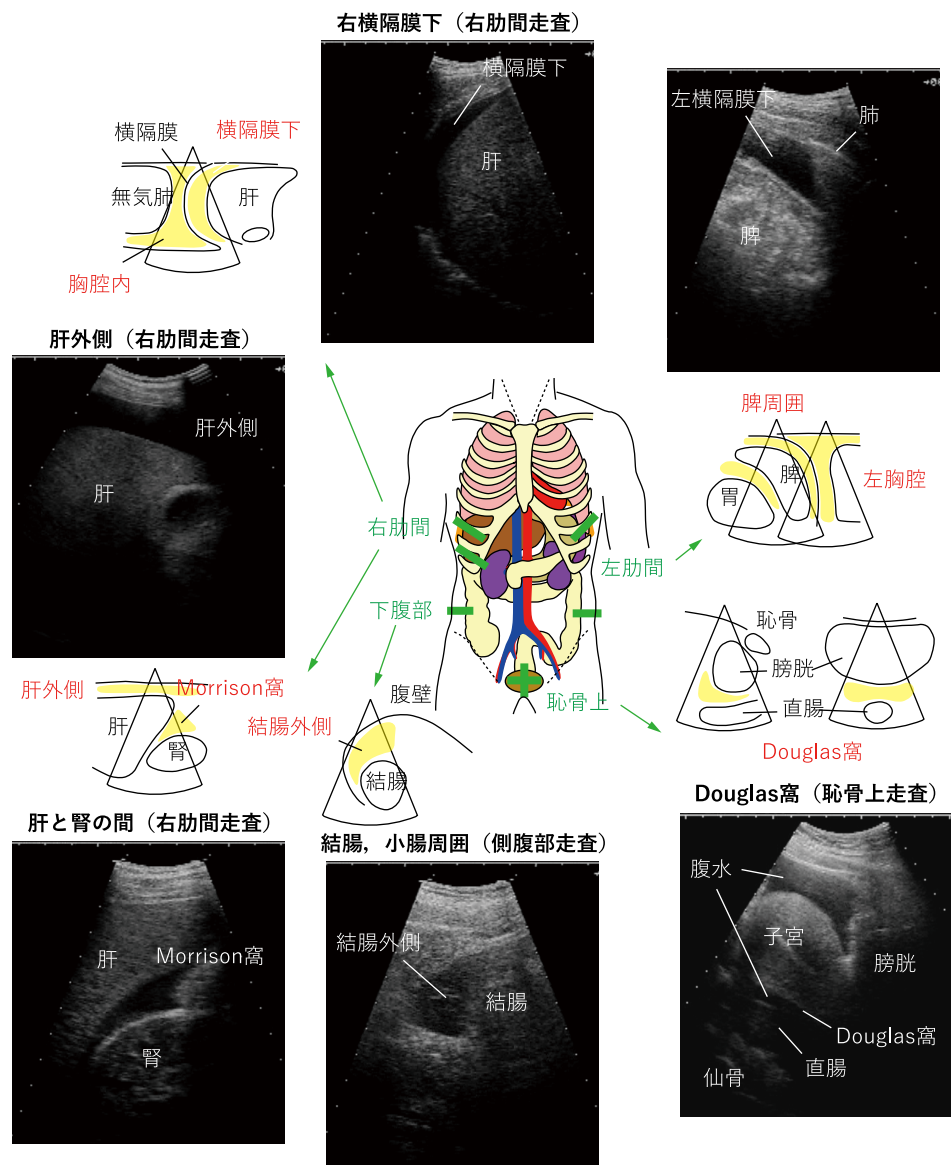
「タンポナーデ」は、それを診断することがゴールではない。①その背後にあるもの（タンポナーデの原因）、②次に起こりうることを考え、行動しなければならない。原因としては、次の2つが重要である。いずれも、次の瞬間「急変」しうる病態であり、外科的処置を要する病態である。

- ・急性大動脈解離、上行大動脈瘤からの出血
- ・急性心筋梗塞による左室破裂

では、実際にどんなことが起こるかを見せよう。

## 感染性腹水

腹水をチェックできる場所を図に示す。Morrison 窩では、300 mL 程度で検出できるため、腹水の有無をチェックするときにはまずここを見る。腹腔内のどこで腹水が生じてても、Douglas 窩に集まる（そのため手術では必ずここにドレーンを入れる）が、深いため見る順番としては二番手である。腹水が増えてくると、結腸外側（paracolic gutter）などにも echo-free space が見えるようになる。



▶ 腹水