

超音波検査シリーズ

(2) 超音波検査の進め方

—胆道系疾患のチェックポイント—

山口秀樹 岩下浄明<sup>1)</sup> 上條敏夫<sup>2)</sup>  
 武山 茂<sup>3)</sup> 高須賀康宣<sup>4)</sup> 中島 哲<sup>5)</sup>  
 水島美津子<sup>6)</sup>

(キーワード：超音波検査, 胆道系疾患, ピットホール)

(2) CLINICAL APPLICATIONS OF ULTRASONOGRAPHY :  
 DIAGNOSIS OF BILIARY TRACT DISEASE

Hideki YAMAGUCHI, Kiyooki IWASHITA<sup>1)</sup>, Toshio KAMIJO<sup>2)</sup>,  
 Shigeru TAKEYAMA<sup>3)</sup>, Yasunori TAKASUKA<sup>4)</sup>, Satoshi NAKAJIMA<sup>5)</sup>  
 and Mitsuko MIZUSHIMA<sup>6)</sup>

(Key Words : ultrasonography, biliary tract disease, pitfall)

超音波検査を用いて胆道領域を観察する場合、診断の妨げとなる因子として、食事や消化管ガスの影響、呼吸による診断距離の変化、サイドローブや多重反射などの機械的アーチファクトが存在する。しかし、これらの妨害因子は走査法の工夫や新技法の採用により最小限に抑えることが可能であり、より好条件下で領域を観察することが、診断能の向上に不可欠である。

本稿では、胆道領域を観察するうえでのチェックポイントを述べるとともに、筆者らが採用するスキャンテクニクを紹介する。

基本走査法

以下に胆道系を観察するための基本走査法とその特徴を表記する(表1)。

胆道系観察時に出現する妨害因子と対応

1. 食事の影響

胆嚢収縮や消化管ガスの増加により観察領域が狭小化する。検査施行に際しては、緊急対応時などやむを得な

い場合を除いて、絶食状態であることが望ましい。

2. 呼吸の影響

胆嚢は、呼吸によって消化管ガスが重なり、描出画像が不明瞭となることがある。

表1 胆道系の基本走査法

<胆嚢の基本走査法>

走査法	描出態度
右肋骨弓窩走査	胆嚢長軸面でほぼ全体像を観察可能
右肋間走査	頭部～底部までの胆嚢像を観察可能
右季肋部縦走査	吸気時に胆嚢長軸像を観察可能
右季肋部横走査	吸気時に胆嚢短軸像を観察可能

<胆管の基本走査法>

走査法	描出態度
右季肋部斜め走査	門脈本幹に伴走する肝外胆管が描出可能
肋骨間走査	総肝管および上部胆管が描出可能
右肋骨弓窩走査	左右肝管およびの肝内胆管が描出可能
心窩部横走査	肝左葉区域の肝内胆管が描出可能

国立成育医療センター 臨床検査部

<sup>1)</sup> 国立病院機構霞ヶ浦医療センター 研究検査科

<sup>2)</sup> 国立病院機構東京病院 臨床検査科

<sup>3)</sup> 国立病院機構四国がんセンター 臨床検査科

<sup>4)</sup> 国立病院機構西群馬病院 研究検査科

<sup>5)</sup> 国立病院機構さいがた病院 臨床検査科

別刷請求先：山口秀樹 国立成育医療センター 臨床検査部

〒157-8535 東京都世田谷区大蔵 2-10-1

(平成17年11月1日受付)

このため、呼吸をコントロールすることが重要で、右肋骨弓下走査では吸気時、右肋間走査では呼気時に観察することが望ましい。

### 3. アーチファクトの影響

胆嚢底部は体表面に近いので、腹壁の多重反射による虚像が出現しやすい。また、胆嚢頸部は消化管ガスの重なりやサイドロープによる虚像が出現しやすい。

これらを解消するためには、THI (Tissue Harmonic Imaging) 法による画質の鮮明化、フォーカスの調節、送信周波数の調整、高周波プローブへの変更などを使用することが有効である。

### 胆嚢の形態変化と疾患

#### 1. 大きさの変化と疾患

##### 1) 腫大する疾患：

胆嚢結石・急性胆嚢炎・胆嚢癌・胆嚢水腫・胆管結石・胆管癌・膵臓癌・乳頭部癌など

\*各疾患の2次的変化(閉塞性黄疸)による腫大が多い。

##### 2) 萎縮する疾患：

急性肝炎・慢性胆嚢炎・胆嚢癌など

\*胆嚢結石・胆管結石の自然排石後にも虚脱化が出現する。

#### 2. 形状の変化と疾患

##### 1) 屈曲する疾患：

Phyrgian-cap 胆嚢・屈曲胆嚢

##### 2) くびれを有する疾患：

胆嚢腺筋腫症・胆嚢癌など

##### 3) 全体的に壁が肥厚する疾患：

急性胆嚢炎・胆嚢腺筋腫症(全体型)・腹水貯留(肝硬変)

\*癌性腹膜炎による腹水貯留では、胆嚢壁の肥厚は認められない

##### 4) 部分壁肥厚：

胆嚢腺筋腫症(限局型)・胆嚢癌など

#### 3. 内腔の変化と疾患

##### 1) 移動性を有する疾患：

胆嚢結石・胆泥(砂)・濃縮胆汁・石灰乳胆汁・胆汁など

##### 2) 移動性の無い疾患：

ポリープ・腺腫・胆嚢癌など

### (A) 混成石

### (B) ビリルビンカルシウム石

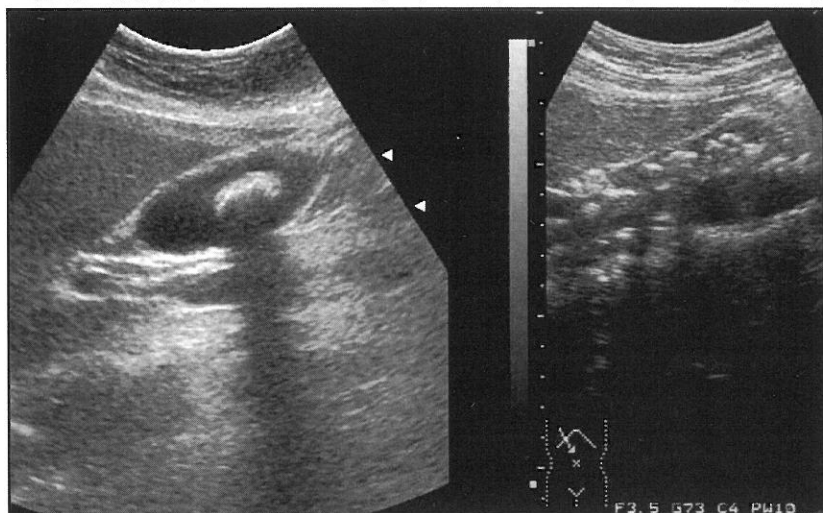


図1 胆嚢結石

円弧状の強エコーと音響陰影が特徴的な混成石(A)。

音響陰影の弱い小結石が堆積するビリルビンカルシウム結石(B)。

#### 4. 胆嚢周囲の変化

胆嚢炎の炎症把及・胆嚢癌の浸潤など

### 胆嚢疾患とスキャンテクニック

#### 1. 胆嚢結石(図1)

結石は一般的に、強い音響陰影をともなうことから診断は容易である。しかし、微小結石やハルトマン嚢に位置する場合には胆嚢ポリープとの鑑別困難例が存在する。したがって、観察時には体位変換や探触子により振動を加え、移動性を確認することが確診所見となる。

次に、炎症性変化の評価に対しては、壁構造の変化を注意深く観察することが重要となり、パンズーム機能を使用することで、層構造の変化を明確に評価することが可能となる。

また、金田・山口らは、腹腔鏡的外科手術の術前診断として、胆嚢壁の肥厚程度と胆嚢全体像・左右肝管合流部・総肝管・総胆管・膵頭部の描出態度をスコア化することで、胆嚢および胆嚢周囲の癒着状態を把握し、手術難易度の評価に応用可能であると述べている(表2)。

#### 2. 胆嚢炎(図2)

急性胆嚢炎の超音波所見は、胆嚢腫大、胆嚢壁の肥厚(3層構造)、胆石・胆泥(砂)の貯留(気腫性では壁に一致したガス像)で、炎症波及例では膿瘍を形成することがある。

次に、慢性胆嚢炎の超音波所見は、胆嚢萎縮・胆嚢壁の肥厚とエコーレベルの上昇・胆石・胆泥(砂)の貯留

表2 胆嚢摘出術に対する超音波術前評価法

胆嚢壁の肥厚程度によりポイントを加算		
胆嚢壁の厚さ	3mm未満	0pts
	3mm	1pt
	4mm	2pts
	5mm	3pts
	6mm以上	4pts
	同定困難	5pts
各部位が描出されない場合にそれぞれポイントを加算		
胆嚢の全体像		1pt
肝門部胆管		1pt
総肝管		1pt
総胆管		1pt
膵頭部		1pt
合計10ポイントで胆嚢周囲の癒着状態を評価		

- \* 5ポイント以下は腹腔鏡下手術適応
- \* 6ポイント以上は開腹手術適応
- \* 6ポイント以上で腹腔鏡下手術を選択した場合は、開腹手術への術中移行を想定する必要あり

などであり、炎症が長期化（進行）すると、石灰化が生じ陶器様胆嚢となることがある。

検査時のテクニックとして、急性胆嚢炎では激しい痛

みをとまなうことから、患者に痛みを与えないため、大目にゼリーを塗布し、ゼリー内を走査することで腹部への圧排を軽減することが可能となる。この時、THI法を用いると、観察領域内のアーチファクトが少なくなり胆嚢の状態が把握しやすくなる。

一方、慢性胆嚢炎においては、食事による胆嚢収縮や、落下結石による虚脱化などが鑑別のポイントとなる。

### 3. 胆嚢腺筋腫症（図3）

胆嚢腺筋腫症には、分節型（Segmental type）・限局型（Localized type）・び漫型（Generalized type）に大別され、壁構造を的確に評価することに加え、壁内に存在するRAS（Rokitansky-Aschoff sinus）を証明することが重要である。

本疾患を観察するポイントは、左側臥位での観察により、消化管ガス（主に横行結腸）の影響を最小限に抑え、胆嚢全体像を明瞭に画像化することである。

### 4. 良性腫瘍性病変（図4）

胆嚢ポリープ（コレステロールポリープ）は、音響陰影をとまなわぬ高エコー腫瘤として描出され、壁との連続性（有茎）を有する隆起性病変である。なお、結石との鑑別は移動性が無いことを確認することである。

一方、胆嚢腺腫は、コレステロールポリープよりやや低エコーに描出され、比較的幅の広い茎を有している。

\*10 mmを超えるポリープは、腺増生をとまなうこと

(A) 急性胆嚢炎

(B) 慢性胆嚢炎

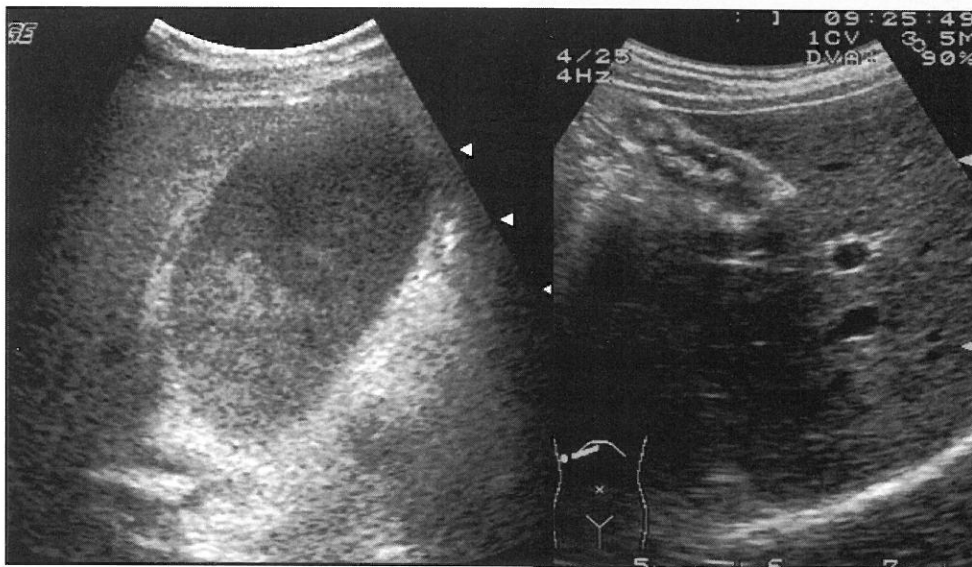


図2 胆嚢炎

著明な胆嚢腫大と壁肥厚を認める。胆嚢内には大量の胆砂が認められる（A）。

著明な胆嚢萎縮と壁線維化が認められる。胆嚢内には多数の結石が認められる（B）。

(A) 限局性胆嚢腺筋腫症 (B) び慢性胆嚢腺筋腫症

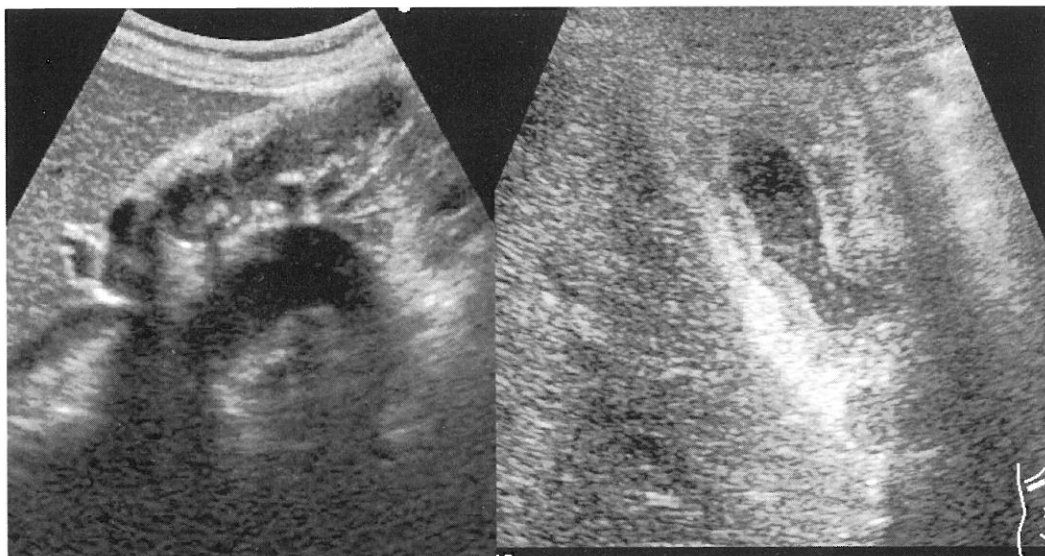


図 3 胆嚢腺筋腫症  
胆嚢体部に限局した壁肥厚を認める。体部に結石が存在する (A)。  
R A Sおよびトライアングルsignを認め、頸部に結石が存在する (B)。

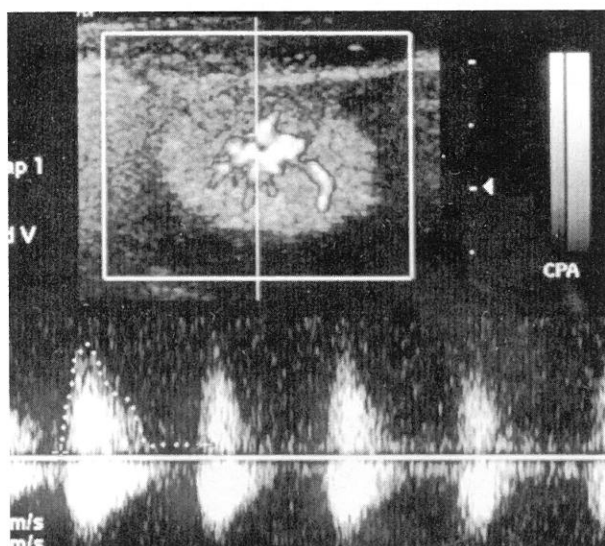


図 4 胆嚢ポリープ  
腫瘤内の血流は、中心部から周辺部に車軸上状に広がる。

され、限局腫瘤形成型では、壁肥厚をともなう腫瘤形成像・胆嚢内腔の不自然な屈曲などの超音波所見を有する。診断に際しては、壁接合部分を多方向から観察し、広基性の茎を確認することに加え、カラードブラにより腫瘤周辺部より中心側へ流入する血流を証明することが重要である。

次に、浸潤肥厚型胆嚢癌では、胆嚢壁の不整肥厚と層構造の欠落や不均一化などの超音波所見が認められる。なお、本疾患においては、超音波所見が慢性胆嚢炎と類似することから、その鑑別が非常に困難なことがある。

浸潤肥厚型胆嚢癌におけるチェックポイントは、層構造の部分的欠落や胆嚢形状の変化(変形)を注意深く観察することが重要であり、周囲リンパ節転移や肝への浸潤なども随伴所見として重要なポイントである。

これら、胆嚢疾患を観察する場合、右肋骨弓下走査・右肋間走査・右季肋部縦走査・右季肋部横走査などの基本走査を組み合わせ、多方向から病変を観察することが重要となる。

しかし、右肋間走査では肋間の狭い場合に、探触子の両端に隙間が生じ、明瞭な画像が得られないことがある。

この場合、探触子の両端に超音波ゼリーを十分量塗布して、探触子の浮きをゼリーで補うように観察すると、領域内を明瞭に描出することが可能となる(山盛りゼリー法)。

から悪性腫瘍との鑑別が困難となる。

このため外科的手術を含めた治療上の評価基準となり、大きさや発育速度を評価することはきわめて重要なポイントである。

5. 胆嚢癌 (図 5)

胆嚢癌は限局腫瘤形成型・浸潤肥厚型・混合型に大別

(A) 限局腫瘍形成型胆嚢癌, (B) 腫瘍形成型胆嚢癌, 肝浸潤例

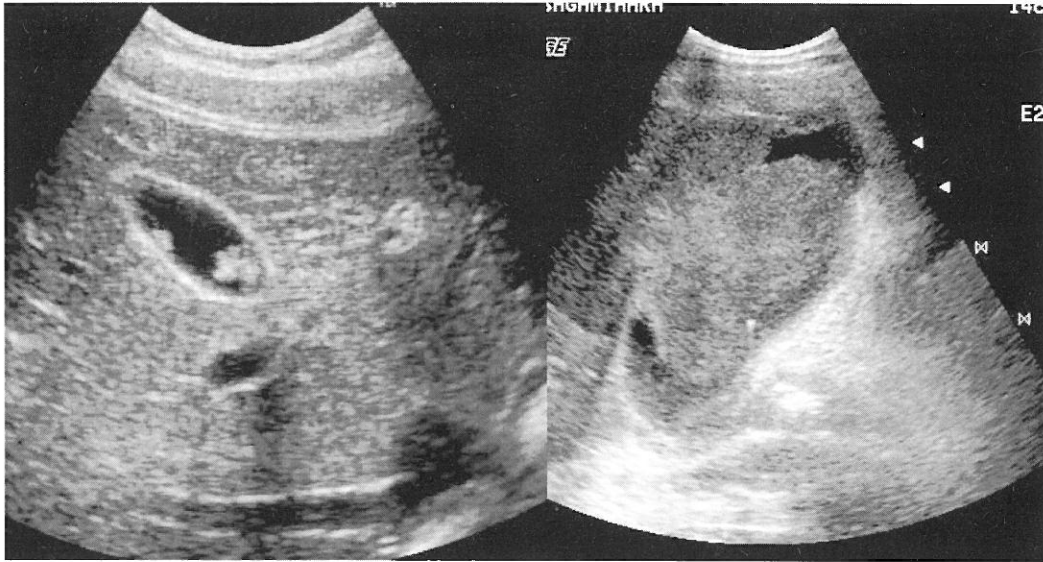


図5：胆嚢癌

広い茎を有する充実性腫瘍を認める。胆嚢粘膜面はわずかに肥厚しており、腫瘍が広い範囲に進展している可能性を示す (A)。  
胆嚢内のほぼ全域を占領する腫瘍病変を認める。漿膜の層構造は欠落しており肝への浸潤が強く疑われる (B)。

### 胆管疾患とスキャンテクニック

#### 1. 総胆管結石 (図6)

拡張した総胆管と、管内に存在する高エコー像が特徴で、エコーレベルは胆嚢結石よりも低く、音響陰影も弱い。

なお、結石が下部胆管内に存在する場合には、消化管ガスなどの影響で結石が描出されないことがあり、体位変換を用いて結石の存在を注意深く観察することが重要である。

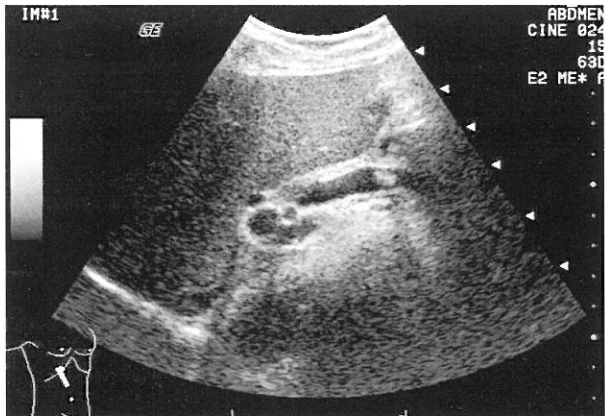


図6：総胆管結石

総胆管内に弱い音響陰影を有する結石が認められる。

また、音響陰影をとまなわない結石や移動性の少ない餅状胆泥では、悪性腫瘍との鑑別がとくに重要となる。

これらの場合、体位変換やプローブにより圧迫・振動を加えることで、病変に移動性が証明されれば、総胆管結石の確診断所見となる。

#### 2. 胆道気腫

肝内胆管に沿って存在する高エコー像が特徴で、時にコメット様サインを呈する。

形状は線状または破線状で、経時的な移動性が認められる。

本疾患の観察ポイントは、体位変換や呼吸により強エコーの移動性を確認することである。

#### 3. 先天性胆管拡張症

肝内型 (カロリー病) と肝外型 (総胆管嚢腫) に大別され、拡張形態は、嚢状・紡錘状・円筒状に分類される。

超音波所見は、肝内型では胆管に連続する嚢胞状腫瘍が、肝外型では胆管の部分的 (限局性) 拡張像が特徴である。

本疾患の観察ポイントは、拡張形態は限局的であり、腫瘍の上位および下位胆管には拡張が認められないことを証明することである。

また、検査時の注意事項として、拡張した胆管を胆嚢と見誤らないようにすることが重要である。

#### 4. 胆管癌 (図7)

形態学的に、結節型・浸潤型・結節浸潤型に3分類さ

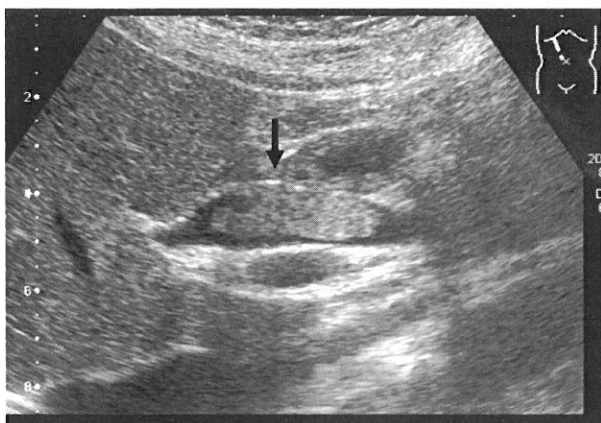


図 7 胆管癌  
 拡張した総胆管内に、腫瘤像を認める(↓)。  
 胆管壁の境界は一部不明瞭であり浸潤の可能性は  
 否定できない。

れる。超音波所見は、著明な総胆管の拡張と充実性腫瘍像による胆管の途絶（結節型）および胆管壁の肥厚と先細り様の閉塞像（浸潤型）である。

なお、閉塞部位が3管合流部より下位にある場合は、胆嚢腫大像も出現する。

本疾患の観察ポイントは、ほとんどの症例で上位胆管の拡張が認められ、胆管の閉塞や狭窄部分に腫瘍病変が描出されることである。

これら、胆管病変を観察する場合、胆管の走行を忠実に走査することが必要となるが、下部胆管は消化管ガスの影響により、音響窓がきわめて小さいことがある。

以上、胆道疾患のチェックポイントについて述べたが、筆者は胆道系をより鮮明に描出するために、THI法の採用とフォーカスの最適化を心がけている。また、小さい音響窓から、最大限の情報を取得する目的で、探触子長軸面における水平方向への扇状走査を用いて、下部胆管を覗き込むように観察している。

#### おわりに

本稿では、胆道領域を観察する場合のチェックポイントをまとめたが、診断能の向上には、より鮮明な画像描出が不可欠であり、そのための走査方法として、体位変換やプローブによる圧迫・探触子長軸面での水平方向への扇状走査などが有力な手法となる。また、カラードプラーを用いて血流を観察することや、ズーム機能およびTHI方法などの技法を適時採用し、より正確な読影を行うことが肝要である。

#### 文 献

- 1) 日本超音波検査学会：腹部超音波テキスト．超音波検査技術 27：99-132，2002
- 2) 金田悟良：内視鏡下手術から開腹手術への移行—術前画像診断との関係について—胆嚢摘出術．カレントセラピー 12：1691-1696，1994
- 3) 山口秀樹，岩下浄明，武山 茂ほか：超音波検査を用いた腹腔鏡下胆嚢摘出術にたいする術前難易度評価法．超音波検査技術 26：470-478，2001
- 4) 岩下浄明，高坂 登，佐久間浩ほか：腹部超音波検査ノート．東京，ベクトルコア，1991