

Pneumobilia の超音波診断に関する検討

—基礎的ならびに臨床的検討—

帝京大学第1外科 (主任: 四方淳一教授)

高田 忠敬 安田 秀喜 内山 勝弘

EXPERIMENTAL AND CLINICAL STUDY ON ULTRASONOGRAPHICAL DIAGNOSIS OF PNEUMOBILIA

Tadahiro TAKADA, Hideki YASUDA and Katsuhiko UCIYAMA

1st Department of Surgery, Teikyo University School of Medicine

(Director: Prof. Junichi Shikata)

Pneumobilia は肝内外胆管に本来存在しないはずのガス像が見られるものである。診断に腹部単純 X線が主であったが、最近、超音波検査時に肝内結石とまぎらわしい像として問題となってきた。そこでわれわれは pneumobilia の超音波像の成り立ちと60例の臨床経験を検討した。この結果、pneumobilia の基本的超音波像は弱い音響陰影をとまなる strong echo として描出でき、胆管分枝の空気の量により stair type (空気が少なく胆汁と混在する場合)、branching type (ほとんど空気で満たされた場合) の2種類に大別できた。臨床例でも stair type と branching type に大別でき、体位変換により branching type から stair type へ、またはその逆に容易に変化することが認められた。

索引用語: 内胆汁瘻, pneumobilia, 超音波診断胆道再建, 肝内結石

I はじめに

Pneumobilia は、肝内胆管または肝外胆管内に本来存在しないはずのガス像がみられるものをいい、その起因として、一般に胆道消化管吻合術後や内胆汁瘻の存在が多くあげられている^{11)~12)}。これまでその診断には、腹部単純 X線検査が主体であったが^{15)~17)}、近年超音波検査が普遍化するにつれ肝外あるいは肝内胆石とまぎらわしい像として pneumobilia が問題となり、pneumobilia の超音波像も検討されるようになってきた^{18)~21)}。しかし、pneumobilia の超音波像の成り立ちならびにその解釈については不明な点もみられる。そこでわれわれは pneumobilia の超音波像の成り立ちについて基礎的実験を行うとともに、これまで経験した60例の pneumobilia 症例の超音波像について解析した。

II Pneumobilia の超音波像に関する基礎的実験

(1) 方法

<1984年3月14日受理>別刷請求先: 高田 忠敬
〒173 東京都板橋区加賀2-11-1 帝京大学第1外科

人工芝で内部を被覆した水槽内に脱気水を満たし、この水槽内に肝臓の代用品としてコンニャクを固定した。ついで、胆管の代用品としてポリビニール extension tube をコンニャク内挿入した。この extension tube 内に空気および水を送りこみ、pneumobilia の超音波像の出現機序について検討した (図1)。

超音波診断置は Aloka 製 SSD-256型で、探触子は 3.5MHZ を用いた。また、超音波像の記録にはポロイド type 667型を用いた。

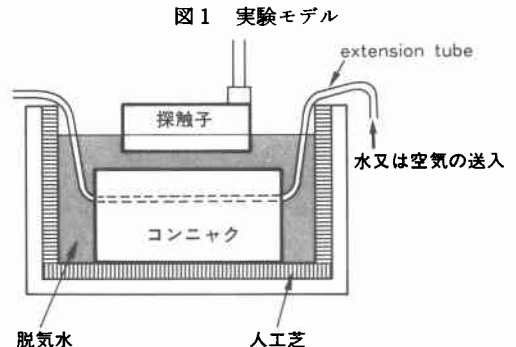
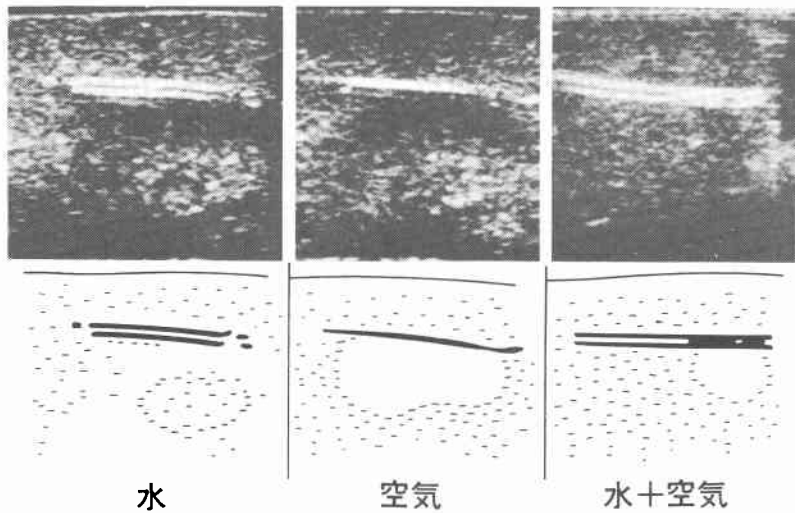


図2 Pneumobilia の基礎的実験



(2) 結果

(i) extension tube 内に水を満たした時の超音波像 extension tube の前壁と後壁が echogenic な二重線としてはっきり描出しえた (図2左).

(ii) extension tube 内に空気を満たした時の超音波像

弱い音響陰影をともなう echogenic な一条の線が描出されるが, extension tube の前壁と後壁の差を区別しえない (図2中央).

(iii) extension tube 内に水と空気を混合させた時の超音波像

extension tube の前壁と後壁が echogenic な二重線としてはっきりと描出できる部位と, 弱い音響陰影をともなう echogenic な一条の線のみが描出できる部位の両方が描出された (図2右).

(3) 小括

基礎的実験からは, pneumobilia の基本的超音波像は弱い音響陰影をともなう strong echo として描出できた. さらに fluid が混在する場合には fluid の部分の超音波像と空気の部分の超音波像が混在し, stair type の strong echo として描出された.

すなわち, 胆管分枝がほとんど空気で満たされた場合には branching type の超音波像として出現し, 胆管分枝の空気が少なく胆汁と混在する場合には stair type の超音波像として出現する. 以上の branching type と stair type の超音波像の相異は胆管内に存在する空気の量によってみられる違いであると言える.

表1 Pneumobilia 症例 (1981. 11~1983. 10)

膵十二指腸切除	24例
胆管空腸 Roux-Y 吻合	14例
肝管十二指腸間空腸有茎移植	7例
胆管十二指腸吻合	2例
内視鏡的乳頭切開	4例
胆嚢十二指腸瘻	4例
胆嚢結腸瘻	3例
総胆管十二指腸瘻	2例
合計	60例

III Pneumobilia 症例と超音波像

(1) 自験例の概要

1981年11月から1983年10月までの2年間に帝京大学第1外科で経験した pneumobilia 症例は60例である (表1). その内訳は胆管消化管吻合術後症例 (膵十二指腸切除後症例, 胆管空腸 Roux-Y 吻合術後症例, 肝管十二指腸間空腸有茎移植術後症例, 胆管十二指腸吻合術後症例) 47例, 内視鏡的乳頭切開術後症例が4例, 内胆汁瘻 (胆嚢十二指腸瘻, 胆嚢結腸瘻, 総胆管十二指腸瘻) 9例である.

(2) Pneumobilia 症例の超音波像

Pneumobilia 症例60例の超音波像は基礎的実験結果に沿って, 2種類の type に分類できた. すなわち, 弱い音響陰影をともなう strong echo が胆管分枝に一致して branch 状に描出できる branching type (図3左) と, 弱い音響陰影をともなう strong echo が胆管

図3 Pneumobilia の超音波像

左: branching type. 肝内胆管の分枝に一致して Strong echo が描出されている。
右: stair type. 肝内胆管内で階段状に strong echo が描出されている。

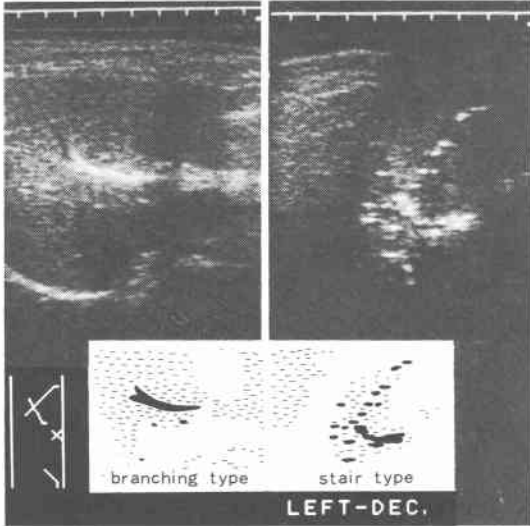
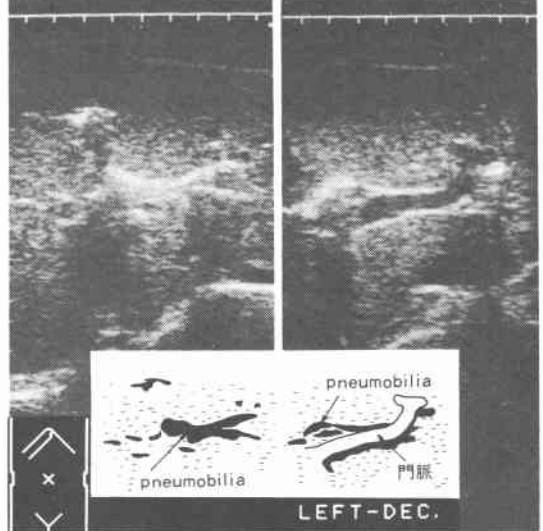


図4 胆管消化管吻合術後症例

左: pneumobilia の為 に門脈の描出が不良である。
右: 同一症例の左側臥位では胆管内の空気が移動し門脈が描出できるようになる。



内に階段状となる stair type (図3右)に分けられた。この pneumobilia の超音波像の特徴として、体位変換により branching type から stair type へ、または、stair type から branching type への変換が容易にされたことがあげられた。

IV 症 例

(1) 胆管消化管吻合術後症例

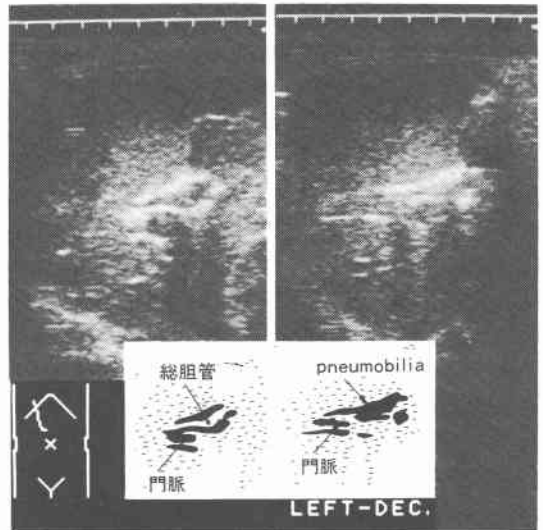
胆管消化管吻合術後の47症例の超音波像の特徴として、supine position で弱い音響陰影をとまなう strong echo が描出でき、branching type または stair type を呈した。この strong echo のために門脈の描出が困難になるものもみられた (図4左)。しかしながら left decubitus position にして胆管内の空気を移動させると、門脈付近の strong echo が消失し門脈像が描出可能となった (図4右)。このように体位変換により strong echo そのものが変化する branching type から stair type へ、あるいは stair type から branching type へだけでなく、周辺構造の描出まで影響をうけるのが pneumobilia の特徴の1つである。

(2) 内視鏡的乳頭切開術後症例

内視鏡的乳頭切開術後の4症例の超音波像の特徴としては、胆管消化管吻合術後症例の超音波像とは逆で、supine position にて空気が総胆管内に入っていない

図5 内視鏡的乳頭切開術後症例

左: 背臥位では胆管内の空気が少量の為 に総胆管の描出可能。
右: 左側臥位にすると pneumobilia の為 に総胆管の描出が不良になる。

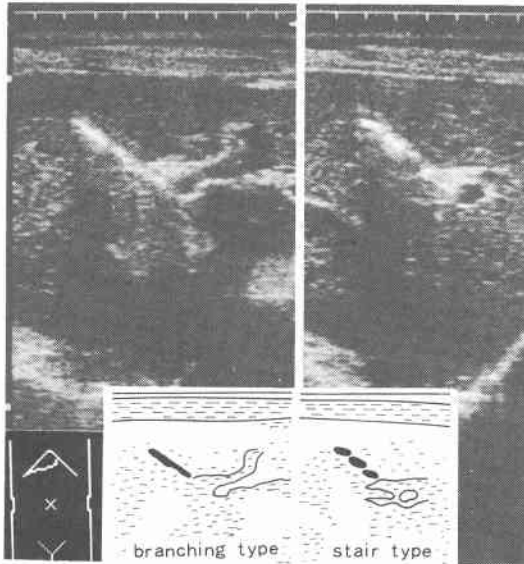


時点では、総胆管の描出ができるが (図5左)、left decubitus position にて空気が流入してくると弱い音響陰影をとまなう strong echo によって総胆管の描出

図6 内胆汁瘻症例

左：胆管内に branching type の pneumobilia を認める。

右：体位変換にて stair type へと変化した。



が不可能となることがあげられる (図5右)。

(3) 内胆汁瘻症例

(i) 胆嚢十二指腸瘻, 胆嚢結腸瘻

supine position での右肋弓下走査にて胆嚢および肝内胆管内に弱い音響陰影をともなう strong echo を認める (図6左)。体位変換にて胆嚢内の弱い音響陰影をともなう strong echo は branching type から stair type へと変化した (図6右)。これらのことから胆嚢消化管瘻と診断しえた。

(ii) 総胆管十二指腸瘻

内視鏡的乳頭切開術後の症例と同様の超音波像を示した。ただし、腹部単純X線検査でも pneumobilia を認めなかったものやバリウムの胆管内逆流を認めなかったものにおいては、超音波検査で pneumobilia の所見をつかんでいなかった。

V 考 察

pneumobilia をきたす原因には胆管消化管吻合術後、乳頭形成術後、内視鏡的乳頭切開術後^{1)~3)}、内胆汁瘻^{4)~7)}、Oddi 括約筋閉鎖不全症^{8)~11)}、気腫性胆嚢胆管炎¹²⁾などがあげられており、これまで pneumobilia の診断には主として腹部単純X線検査で肝陰影内に胆管内のガス像が樹枝状にみられることによってなされてきた¹⁵⁾。鑑別を要するものとして、腸間膜梗塞、壊死性

小腸結腸炎、臍静脈カテーテル施行時のように門脈内にガスが迷入した場合である^{13)~15)}。門脈内ガス像は腹部単純X線検査にて、肝陰影の末梢部に分布することが相違点である¹⁵⁾。また、肝膿瘍でも肝内にガス像を認めることがあるが、この場合は multiple small air bubble 様であり、pneumobilia における樹枝状の像とは鑑別できる¹⁶⁾¹⁷⁾。

pneumobilia の超音波像についてみると、Weill¹⁸⁾ は multiple strongly echogenic linear reflections, paradoxically, acoustic shadowing can be minimal と述べている。この pneumobilia の strong echo について、Chu ら¹⁹⁾は肝内結石や石灰化した腫瘤や肉芽腫と誤診しやすく、また肝内構造物もわかりにくくなり肝転移例も診断しにくいと述べている。自験例でも pneumobilia の strong echo のため門脈の描出が困難になったものも存在した。しかし、left decubitus position にして胆管内の空気を移動させると strong echo が消失して門脈像が描出した。このように体位変換で胆管内の空気が移動するので pneumobilia の診断だけでなく、strong echo で不明となっていた肝内構造物の診断が可能となるのも特徴である。なお、Prando²⁰⁾らは pneumobilia の strong echo は胆管分枝に一致して linear 様や branch 様になることから他疾患と区別しようと述べている。また、市川は²¹⁾ pneumobilia と肝内結石の鑑別は、pneumobilia の音響陰影は狭く弱い肝内結石の音響陰影は一般に広くかつ強いことにより可能と述べている。pneumobilia の超音波像として安田ら²²⁾は胆管内の strong echo とそれよりやや下方から出現する弱い音響陰影をともなうことと、体位変換によりその像が各部に移動する2点をあげている。

今回の基礎的実験ならびに臨床例における pneumobilia の基本的超音波像は、弱い音響陰影をともなう strong echo として描出された。さらに体位変換でこれらの超音波像に変化がみられることが特徴であった。すなわち、胆管内に空気が入っていない状態では胆管や門脈の描出ができるが、空気が流入してくると strong echo によりそれら構造物の描出が不可能となり、また、空気を体位変換によって移動させると肝内構造物の描出が可能となる現象がみられた。

これら pneumobilia の超音波像の特徴をもってすれば、肝内結石症や胆嚢結石ならびに総胆管結石との鑑別が容易となる。

pneumobilia の超音波像に関して、市川²¹⁾は6型に

分類している。すなわち、分散型(scattering pattern)、分枝型(branching pattern)、列型(lined pattern)、孤立型(single pattern)、ビマン型(diffused pattern)、混合型(mixed pattern)である。しかし、T字管から少量の空気を徐々に注入しながら観察すると、同一の被検体内でエコーパターンが次々と変化し前述した6型のすべてのパターンが描出できたと述べている。われわれは、基礎的実験から胆管内に存在する空気量によって異なる超音波像の違いであることに注目し、branching type と stair type の2型にのみ分類した。すなわち、胆管内に空気が満たされている場合にはbranching type をとり、胆管内に胆汁と空気が混在する場合にはstair type をとるものである。

VI 結 語

pneumobilia の超音波像の成り立ちならびにその解釈について、基礎的実験ならびに臨床的検討を行い以下の結論をえた。

(1) pneumobilia の超音波像の基本は弱い音響陰影をとともなる strong echo であり、体位によりその像が各部に移動した。胆管内に空気が入っていない状態では胆管の描出ができるが、空気が流入してくると strong echo によりそれらの描出が不可能となる現象、ならびにその逆の現象もみられた。

(2) pneumobilia の超音波像は胆管内の空気の量によって、branching type と stair type に大別された。

文 献

- 1) McSherry CK, Stubenbord WT, Gleen F: The significance of air in the biliary system and liver. *Surg Gynecol Obstet* 129: 49-61, 1969
- 2) 久次武晴, 五十君裕玄, 古沢悌二ほか: 胆管ガス像の検討. *臨外* 27: 827-832, 1972
- 3) 亀山仁一, 内海範夫: 肝内ガス像の検討. *外科診療* 15: 1497-1502, 1973
- 4) Amoury RA, Barker HG: Multiple biliary enteric fistulas. *Am J Surg* 111: 180-185, 1966
- 5) 本山博信, 中川浩之, 一瀬 裕ほか: 特発性内胆汁瘻の診断. *臨放線* 19: 829-840, 1974
- 6) 安田秀喜, 高田患敬, 内山勝弘ほか: 特発性内胆汁瘻9例の検討—内胆汁瘻の直接診断を中心に—. *Prog Dig Endosc* 22: 175-179, 1983
- 7) 福永裕充, 青木洋三, 勝見正治: 特発性内胆汁瘻—自験例23例を含めた本邦症例の集計と文献的考

- 察一. *日臨外医会誌* 43: 173-182, 1982
- 8) Schechner SA, Miller ID, Ehrlich FE et al: Pneumobilia—Report of a case and review of the literature—. *Arch Surg* 108: 118-120, 1974
- 9) Sharlatzadeh AN, Bolivar JC: Transient incompetence of the sphincter of oddi. *Am Surg* 39: 406-409, 1973
- 10) 六田暉朗, 天毛石陽三, 原田邦彦ほか: Oddi 筋閉鎖不全症の2症例. *臨外* 25: 735-740, 1970
- 11) 奥田邦雄, 米湊 徹: Oddi 筋閉鎖不全症. *内科* 25: 924-932, 1970
- 12) Harley WD, Kirkpatrick RH, Ferrucci JT: Gas in the bile ducts (pneumobilia) in emphysematous cholecystitis. *Am J Roent* 131: 661-663, 1978
- 13) Wolfe JN: Gas in the portal vein of liver in infant. *Am J Roent* 74: 486-488, 1955
- 14) 水野 弘, 栗原正典, 山田国正ほか: Pneumatosis Intestinalis を伴った多発外傷の1治験例. *臨外* 38: 1525-1529, 1983
- 15) 永井 純, 西岡清春: 実質臓器内ガス像. *腹部単純X線診断* (第2報). 医学書院, 東京, 1981, p61
- 16) Kanner R, Weinfeld A, Tedesco FS: Hepatic abscess—plain film findings as an early aid to diagnosis. *Am J Gastroenterol* 71: 432-437, 1979
- 17) Beetlestone CA, Bohrer SP: Right upper quadrant gas shadows. *JAMA* 236: 1397-1398, 1976
- 18) Weill FS: *Aerobilia. Ultrasonography of digestive disease* (second edition), The CV, Mosby, Co, 1982, p261-272
- 19) Chu JMG, Hashband JE, Cosgrove DO et al: The B-scan ultrasonic appearances of gas in the biliary tree. *Br J Radiol* 51: 728-730, 1978
- 20) Prando A, Goldstein HM, Bernardino ME et al: Ultrasonic pseudolesions of the liver. *Radiology* 130: 403-407, 1979
- 21) 市川博和: リニア電子スキャンによる胆道気腫と肝内結石の超音波像. *超音波医* 8: 11-18, 1981
- 22) 安田秀喜, 高田患敬, 内山勝弘: pneumobilia の超音波診断に関する検討. *日超音波医会講論集* 42: 265-266, 1983
- 23) Grant EG, Borts F, Schellinger D et al: Pneumobilia. A comparison of four image modalities. *J Comput Assist Tomogr* 4: 630-633, 1980