

胆管末端部の構造について —密着二重造影法による検討—

国立国府台病院外科

菱田 泰治 小島 靖 長谷川重夫
梶浦 直章 高浜 竜彦 吉本 賢隆
秋元 滋夫 高橋 周二 川崎 誠治
上笹 功 三条 健昌 万代 恭嗣

STRUCTURE OF THE DISTAL BILE DUCT —STUDIES WITH CONTACT DOUBLE-CONTRAST CHOLANGIOGRAPHY—

Yasuharu HISHIDA, Yasushi KOJIMA, Shigeo HASEGAWA, Naoaki KAJIURA,
Tatsuhiko TAKAHAMA, Masataka YOSHIMOTO, Shigeo AKIMOTO,
Shuji TAKAHASHI, Seiji KAWASAKI, Isao KAMISASA,
Kensho SANJO and Yasutsugu BANDAI

Department of Surgery, National Kohnodai Hospital, Ichikawa

密着二重造影法によって、胆管末端部の構造を検討した結果、つぎの成績を得た。胆管末端部には、約14%の症例で“膨大部”が存在することをみとめた。胆管末端部は、十二指腸壁内をある距離斜走する型と、総胆管が細く、かつ先細りで直線的に十二指腸に開口する型を基本型とし、他にいわゆる、胆管・膵管合流異常が少数ある。総胆管拡張例は大部分が第1の型から生じ、他に、先天性総胆管拡張症の範略に入るもの、胆管・膵管合流異常が少数含まれる。胆管末端部粘膜の弁様構造をしめすと考えられる spicula は24%にみられたが、先細り型以外の症例に本来存在する弁様構造が、病的過程によって次第に消失していくことが推定された。

索引用語：胆道造影，胆道密着二重造影法，胆管末端部

胆管末端部の構造についての研究は、古くからいろいろなアプローチによってなされ、枚挙にいとまがない。多くの事実が解明されてきているが、それでもなお、ごく基本的なことで、現在でも意見の一致をみないものがある。たとえば、胆管末端部に“膨大部”が存在するかどうかといったこともその1例である。

胆道系の手術に際し、術中造影は、術式の選択や、結石その他の病変の見落としを防ぐためきわめて有力で、手術の1つの step と考えるべきものであるが、患者の背面にフィルムをおく通常の術中胆道撮影では微細な変化の描出におのずから限界がある。この点を解決するという全くの実地臨床上の理由から考案した胆道密着二重造

影に¹⁾²⁾³⁾によって、胆管粘膜面の微細な変化をフィルムに識別しうることは先に報告したとおりであるが、この新しい方法を用いて、胆管末端部の構造の解析を行ったので報告する。

研究対象および方法

1. 症例：1975年6月より1979年8月の間に国立国府台病院外科で、手術時、胆道密着二重造影を行った175例のうち、微細変化を論じるには写真の質が不満足な初期の症例と腫瘍症例を除いた144例について検討した。

手術治療の対象となった疾患は胆嚢内結石101例、胆嚢内結石+総胆管結石21例、総胆管結石11例（肝管結石、総胆管内異物各1例を含む）、胆嚢炎8例、Lemmel

表 A

症 例	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	計
男 性	0	0	12	16	11	5	3	47
女 性	1	6	28	18	24	16	4	97

B

	A	B	C	E	D	D'	F
胆 嚢 内 結 石	63	1	18	4	11	3	1
胆嚢+総胆管結石	4	2	0	0	8	6	1
総胆管結石	2	0	0	0	6	2	1
胆 嚢 炎	3	1	3	0	1	0	0
Lermmel 症候群	1	—	—	—	1	—	—
乳 頭 部 狭 窄	—	—	—	—	1	—	—
胆嚢萎縮, 水腫	11	1	7	1	3	1	0
Spicula (+)	24	1	2	0	5	0	2
膵管造影(+)	38	2	5	0	11	4	3
傍乳頭憩室(+)	9	0	4	0	3	0	0
計	73	4	21	4	28	11	3

乳頭症候群 2 例, 良性乳頭狭窄 1 例の計 144 例である。男性 47 例, 女性 97 例で, 年齢は 19 歳 から 78 歳 におよぶ (表 A)。

2. 撮影方法: 十二指腸および膵頭部の授動を行い, 通常の胆道撮影にひきつづいて, 三角フィルムを用いる密着二重造影を行なった。その方法については既に報告している¹⁾²⁾³⁾ので省略する。

3. 胆管末端部およびその周辺の形態の観察: 撮影したフィルムについて, 胆管経などの計測に先立って, まず, 胆管の走行, 輪郭, 胆管・膵管合流部の形態を観察し, 胆管末端部の形態の分類を行った。また, spicula 構造の出現部位, 頻度, 膵管の造影される頻度, 傍乳頭十二指腸憩室についても観察し, 臨床症状, 手術所見と対比した。

4. 計測: 撮影した三角フィルムはほぼ実物大の像を示すので, このフィルムについて総胆管の最大径を計測した。一般に十二指腸上部の総胆管の内径はほぼ一定の値をしめすものであるが, 著しい総胆管拡張例では総胆管が円錐状となるため, 三角フィルム上に必ずしも最大径がしめされない。しかしこの場合も, 三角フィルム上での最大径を用いた。

胆管輪郭上の notch により, narrow segment (Kune)⁴⁾, あるいは thickened segment (Hand)⁵⁾ といわれる部分の長さを計測し, また, common channel の長さ

についても, 可能な症例について計測を行った。

成 績

1. 胆管末端部の形態について: 胆管末端部の形態は, つぎの 7 型に分類できる (図 1)。

A. 胆管輪郭上の notch あるいは屈曲により, Hand の thickened segment, あるいは Kune の narrow segment を明らかにみとめるものである。主膵管が造影されている時は, 主膵管にも屈曲や notch 形成がみとめられる。

図 1 胆管末端部形態の分類

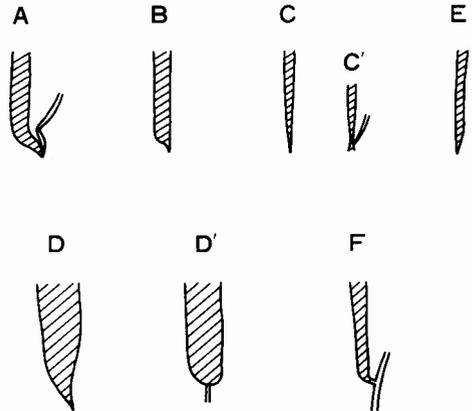


図 2 47 才, 女. 胆嚢結石多数みとめるも無症状。共通管が著しく長い。Spiculae を認める。



図3 67才，女．胆嚢結石．共通管は短い．



図5 27才，女．胆嚢頸部に結石が嵌入．総胆管は細く，且つ先細りで十二指腸に開口する．

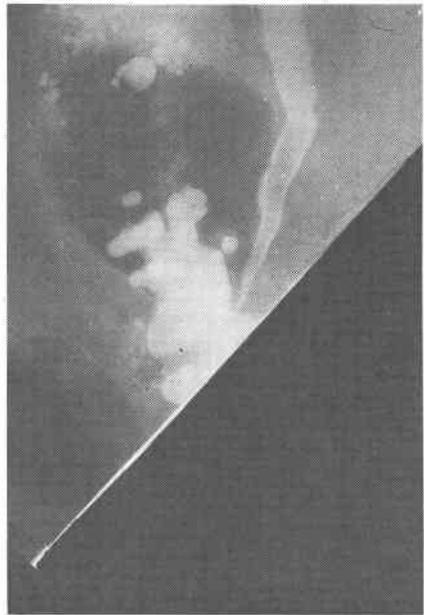


図4 51才，男．総胆管末端部に結石を認める．総胆管末端の Diverticulum.



図6 56才，女．胆嚢結石多数．胆管は細く，且つ，段をなして先細りをしめす．



もっとも多くみられる型である．common channel は著しく長い症例もあり，また短い症例もある（図2，3）．

B. Aの亜型とみるべきものである．narrow segment は短く，十二指腸に垂直に近い角度で開口し，narrow

segment 直上の胆管壁が右側方へ憩室様にふくれ出している．Kune が胆管の diverticulum⁴⁾ と表現しているものに相当する（図4）．

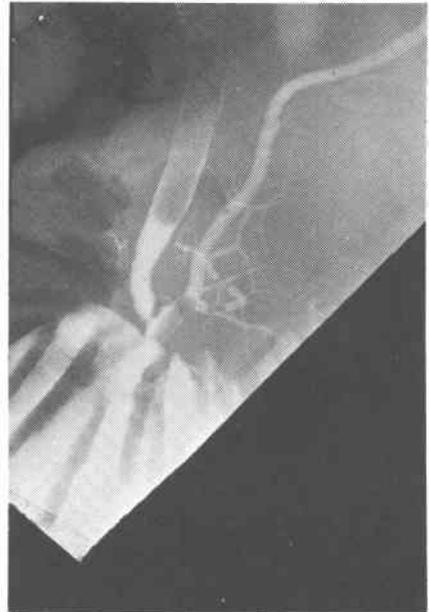
図7 65才，女．胆嚢結石．総胆管拡張著明で，末端が円錐状となっている．



図8 72才，男．胆嚢結石．最近，痙痛発作および黄疸があった．総胆管が円柱状に拡張，乳頭部腫大．



図9 31才，女．所謂，胆管・膵管合流部異常．



C. 胆管が全体に細く，かつ，先細りで十二指腸に直線的に開口し，*narrow segment* をみとめない（図5）．

E. Cの亜型で，胆管末端が段を形成して先細りをしめす．やはり *narrow segment* をみとめがたい（図6）．

D. 総胆管が拡張し，末端が円錐状をなして十二指腸へ開口している（図7）．

D'. 総胆管が拡張して円柱状となり，その末端部が細く短い管状部分で十二指腸に通じている（図8）．

F. いわゆる“胆管・膵管合流異常⁶⁾”と称されるもので，主膵管に胆管が開口する形をとっている（図9）．

それぞれの型につき，症例数，胆道病変，胆管末端部での *spicula* の有無，膵管造影の有無，傍乳頭十二指腸憩室の有無を一括して表Bに示した．

Cでは，結石の胆嚢頸部嵌入による胆嚢蓄膿あるいは水腫が，21例中7例と高い頻度をしめた．また胆管末端部に *spicula* をとめる症例はわずか2例のみで，このいずれも，先細りの胆管終末部にごく短いラップ状の拡張部があり（図1，C'），この部に *spicula* がみられた．

膵管の造影される頻度は，A，Bでは約50%，C，Eで低率であった．

2. 総胆管の径と年齢：総胆管の径と年齢の関係をみるに，図10に示すように，年齢とともに径が拡張する傾向がうかがわれるが，また一方，若年者でも総胆管径

図10 総胆管径と年齢.

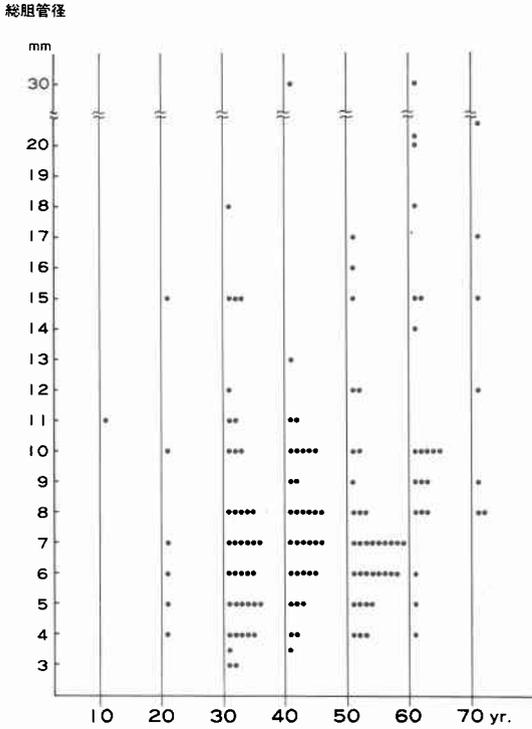
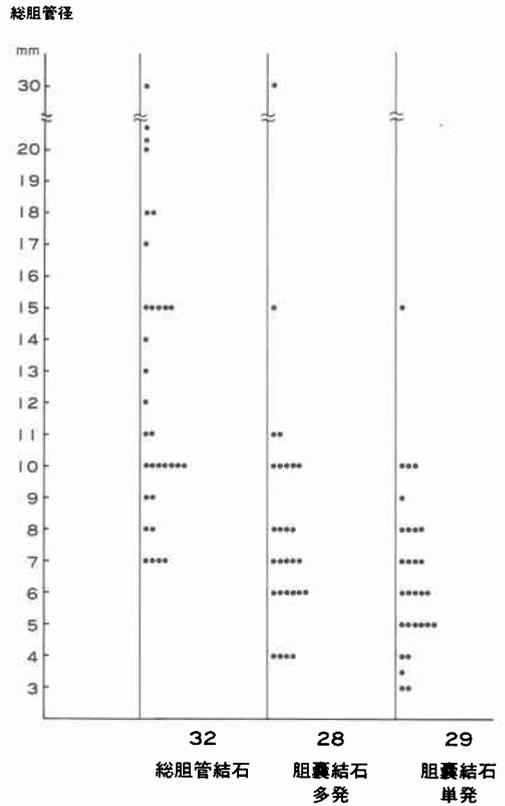


図11 総胆管径と、結石の部位および個数.



の大きい症例がある。このような症例は疾患としての経過は長い。

3. 総胆管径と、結石の部位および個数：総胆管内結石のみられた症例（肝内結石および総胆管内異物各1例を含む）と、胆嚢内結石多数例（ここでは、15個以上とした）。単発例にわけてみると、図11にみられるように、総胆管内結石のみられた症例で明らかに総胆管の径の大きい症例が多い。胆嚢内結石のみの症例では、結石多数例と単発例の間に差をみとめ難い。

4. 総胆管径と胆管末端部の形態：A群では、胆管の径は3.5mm から12mm の範囲に分布し、大部分の症例は5~8mm の間にある。Cでは、3mm から8mm の間に分布した。D、D'は、8mm から30mm の間にあった。Fでは、31歳の症例が6mm、57歳、67歳の症例は、それぞれ17mm および18mm と拡張をしめた（図12）。

つぎに、A群について、総胆管径の分布と、結石の部位、個数、spicula、膵管造影、傍乳頭憩室の有無の関係をみると、図13にしめすように、総胆管内に結石のみられた症例は73例中6例であるが、径は7~9mm の範囲に分布し、総胆管結石例でも、かならずしも胆管径の拡

張を伴わないことがわかる。

spicula、憩室の有無も胆管の径と相関をみとめがたく、膵管の造影される率も胆管径と関係がない。いずれもほぼ均等に分布している。A以外の型についても同様の結果を得ている。

5. いわゆる Vater “膨大部” の存在：胆管末端部は生理的狭窄をしめし、内腔の拡張する“膨大部”を形成するものではないとする主張も⁵⁾⁷⁾あるが、密着二重造影によれば、A群では、明らかに胆管末端部に膨大部とよべる内腔拡張のみとめられる症例が、73例中13例あった。内腔拡張が共通管の部分のみのもの（図14）、共通管をこえて肝側まで拡張のおよぶもの、主に膵管末端に拡張のみられるものがある（図3）。

C群では21例中2例に、終末部のラッパ状拡張がみられ（図1、C'）、Dでは28例中5例に膨大部をみとめた。D'、E、Fではみられていない。

6. 胆管末端部の spicula 構造について：胆管末端部には、粘膜の弁様構造⁹⁾をしめすと考えられる spicula

図12 総胆管径と胆管末端部の形態.

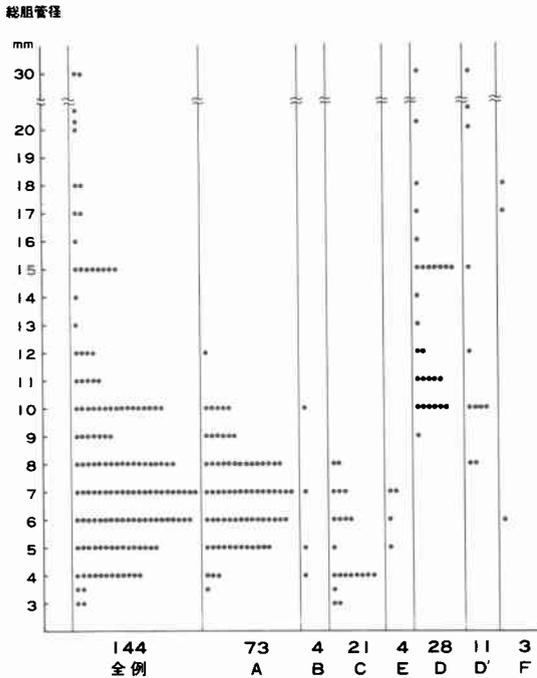
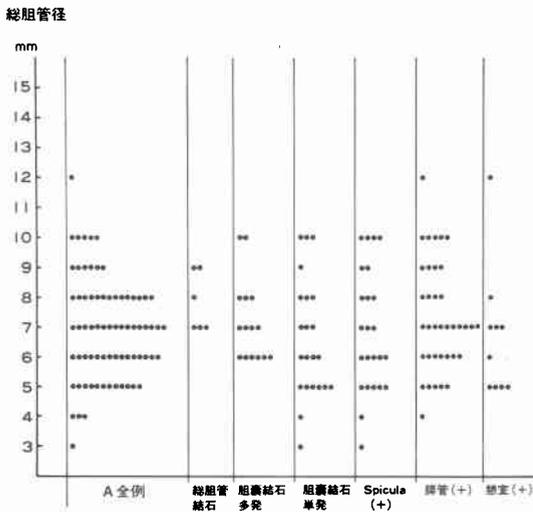


図13 胆管末端部形態A群について、総胆管径をみたもの.



がしばしばみとめられるが、その形態には、写真にみられるようないろいろなタイプがある(図2, 3, 14, 15, 16). 胆管の末端にみられるもの、共通管の部分にみられるもの、主に膵管末端部にみられるものに大別でき

図14 67才, 女. 胆嚢結石. 共通管の部分のみに内腔拡張(“膨大部”)がみられる. Spiculae著明.



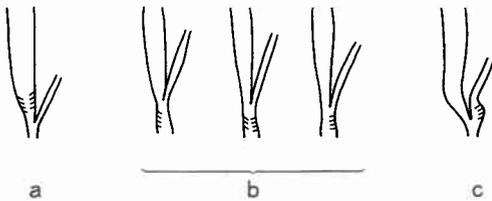
図15 53才, 女. 胆嚢結石. Spiculaeは共通管をこえて肝側におよんでいる.



図16 64才，女．胆嚢内に小コレステリン結石を無数みるも，痙痛発作は1回のみ．樞葉様 spiculae 著明．



図17 Spiculae のみられる部位．

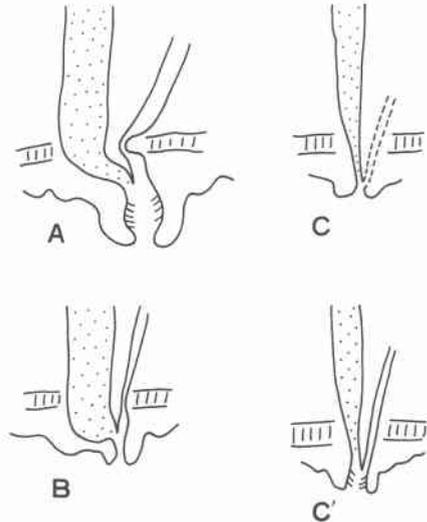


(図17)，それぞれ14例，16例，4例であった．胆管末端部の形態別にみると，Aでは73例中24例，Bでは4例中1例，Cでは21例中2例（これは，前述したように，先細りの胆管の末端がわずかにラッパ状に拡張する症例で，その部分に spicula をみとめた），D 28例中5例，F 3例中2例で，D'ではみられていない．

Silent stone の2症例では，いずれも spicula がみとめられた．胆嚢内結石単発例では，29例中13例，多数例（15個以上）では，28例中7例，総胆管に結石をみる症例では32例中3例に spicula をみとめた．臨床経過からみて頻りに結石の乳頭部通過があったと推定される症例では，spicula をみない．

胆管末端部近傍に十二指腸憩室の造影された症例は17

図18 胆管末端部は，十二指腸壁内にある距離斜走するタイプ（A，B）と，胆管が細く，かつ先細りで直線的に十二指腸に開口するタイプ（C，C'）に大別できる．



例あるが，うち1例は，乳頭部より約15mm 頭側に位置し，傍乳頭憩室とはいえない．この症例では胆管末端部に spicula をみとめた．その他の16例，すなわち傍乳頭十二指腸憩室の症例では，すべて spicula はみられていない．結石の通過，胆道またはその周辺の炎症性変化によって，本来存在した spicula 構造が消失していくことが考えられる．

7. narrow segment および共通管の計測：narrow segment を明らかに識別しうるA群についてその長さを計測したところ，その値は7mm から20mm の間に分布し，平均12.5mm（±50%）であった．そのうち，計測可能な33症例についてみた共通管の長さは，3mm から11mm の範囲にあり，平均4.66mm であった．

総括ならびに考察

密着二重造影法の開発により，従来の方法とは次元のことなるきわめて鮮鋭な胆管末端部のX線写真が得られるようになったが，この方法では，粘膜面の縦走あるいは横走する微細な皺壁や，粘液腺開口部と思われる小 pits が描出され，また，末端部に近く，spicula 構造のみとめられる症例が約24%あった．この spicula 構造は，粘膜の弁様構造をしめすものと考えられる．

本法では，空気を注入して撮影するので，内腔が拡張しうる構造であるならば，それはそのまま忠実に表現される筈である．事実，胆管，膵管の合流した共通管の部

分の内腔が拡張している。言葉どおりの“膨大部”の存在する症例が約14%あった。内腔の拡張をしめす部分には、管末端部のみの症例の他(図14)、主に膵管の末端部の拡張するものがある(図3)。膨大部は、現在では単に共通管の意味で用いられている場合が少なくない。そして、Hand⁹⁾、Kune¹⁰⁾らは、言葉通り内腔の拡張を意味する“膨大部”なるものは存在せず、共通管の部分はむしろ内腔が狭小となっているとしているが、その根拠は、切除あるいは剖検例の cast 標本での検索結果によるもので、生体内での構造を正しく表現していないと考えるべきであろう。

つぎに、胆管と膵管が共通管を形成する症例は全体の60~90%とされているが¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾、今回の症例では、44%で膵管が造影されている。そのうち、胆管が細く、かつ先細りのCでは21例中5例のみ膵管が造影され、他群に比して低率であった。胆汁の膵管内逆流現象のメカニズムはかならずしも十分解明されているわけではないので、膵管が造影されるか否か、また造影の程度でもって共通管の有無・長さを推測することには問題があるが、共通管を全く形成しない separate orifices の症例では膵管が造影されることはあっても稀と想像されるし、事実そのような例は経験していない。Cのうち、共通管をフィルム上に確認できたものは、前述のC型の2例のみであって、Cの型の症例では共通管を形成することは少ないものと推定している(図18)。

胆管末端部を、走行、輪郭によって7型に分類し、検討したが、これは4群に大別できる。すなわち、(1)胆管(および膵管)の屈曲や notch の存在によって、十二指腸壁内をある距離斜走することがよみとれるもの(図1, A・B)で、この型がもっとも多い、(2)胆管が細く、かつ先細りで十二指腸に直線的に開口するもの(C・C'・E)、(3)胆管の拡張するもの(D・D')、(4)所謂、胆管・膵管合流異常(F)、の4群である。D'は、臨床経過から判断すると、比較的最近結石の通過があったことが想定され、乳頭形成術を施行した7例について観察した胆管末端部粘膜面は、いずれの例でも荒廃し、弁様構造を全くみとめなかった。つまり、D'はDの胆管末端部が一時的または永続的に荒廃したものと推定された。

つぎに、総胆管の径についてみる。これまでの報告と同様¹³⁾¹⁴⁾、加齢と共に径の増大する傾向がみとめられるが、一方、若年者でも径の大きい症例もあり、これは、若年者であっても胆石症としての歴史が長いということ

が1つの理由であろうし、また、先天的に総胆管が拡張しやすい素因乃至条件があり、これがまた、胆石形成の誘因となっている可能性もある。F型の症例は3例あるが、若年の1例では径は正常であるが、老年の2例では拡張が目立ち、加齢、従って病的条件の期間の長さとともに胆管径が大きくなるのがわかる。

結石の部位、個数と、胆管径の関係は明らかで、総胆管内に結石をみる群で総胆管径の大きい症例が明らかに多い。胆嚢内のみ結石のみとめられる症例では、結石が単発の症例と15個以上の多数例との間に差はみとめなかった。総胆管内に結石の存在すること自体が総胆管拡張のモーメントとなりうることを示唆するものであろう。しかし、成績のところ述べてのように、総胆管に結石をみるとめる症例でも胆管径の拡張をしめさないものもあり、胆管拡張には、時間的要素と先天的素因の関与が考えられる。

胆管末端部には、粘膜の弁様構造をしめすと考えられる spicula がしばしばX線写真上に認められる。その部位、形状には variation⁹⁾¹²⁾があるが、もっとも多いタイプは、共通管の部分に丈のひくい櫛歯状にみられるものである(図2, 3, 15)。A群では73例中24例と多いが、Cでは21例中2例にすぎず、この2例も、胆管末端が少しくラッパ状に拡張するC'型であった。胆管の拡張するDでは28例中5例に spicula をみるが、同じく胆管の拡張するD'では spicula を全くみとめていず、この点からも、D'の症例の胆管末端部粘膜面の荒廃がうかがわれる。

Silent stone の症例では spicula がみとめられ、胆嚢内結石単発例に比して多数例では spicula の出現頻度が半減し、総胆管に結石をみる症例ではさらに出現頻度が減少する。臨床症状の上から頻回の結石通過があったと推定される症例では spicula をみとめていない。さらに傍乳頭十二指腸憩室をみる症例でも spicula がみられない。このことから、正常人では、先細りがかつ末端に拡張部のみられない(C'をのぞいた)C症例以外では、本来、胆管末端部には粘膜の弁様構造が存在するものであり、これが粘膜面の荒廃とともに消失していくものと推定される。

傍乳頭憩室と胆道疾患の関係は近年の消化器外科のトピックの1つであるが¹⁵⁾、密着二重造影では造影剤とともに空気を注入するので、乳頭近傍の憩室は小さいものも確認できる。144例中17例(12%)に十二指腸憩室が発見され、うち16例が傍乳頭憩室であり、そのうち1例では3個みとめた。Cでは21例中4例で、他の型の症例

より高率という印象をうけるが、症例数がまだ充分でないで将来の問題としたい。ただ、傍乳頭憩室のみられる症例では *spicula* がみられず、この点からも傍乳頭憩室が胆管に対してよくない影響を与えていることが推定される。

以上の成績より推測するに、ヒトの胆管末端部は屈曲して十二指腸壁内をある距離斜走するタイプ (A, B) と、胆管が全体として細く、かつ先細りで直線的に十二指腸に開口するタイプ (C, C') を基本型とし (図18), それに少数の所謂、胆管・膵管合流異常と称されるもの (図1, F) がある。総胆管の拡張する D, D' は、総胆管内に結石が落下すること、あるいは随伴する胆道の炎症性変化によって、第1の群すなわち A, B の型をしめす時期を経て出現するものが大部分であろうと筆者は推定しているが、総胆管内のみに大きなビリルビン結石のみられる症例には先天性総胆管拡張症の範疇に入るものがあるかもしれない。本論文中の D 群28例中4例では、総胆管内のみにビリルビン結石をみとめているが、うち2例は、造影所見の上から総胆管拡張症に入ると判断している。C 群には、結石の胆嚢頸部嵌入による胆嚢水腫 (あるいは蓄膿) が多く、また、総胆管に結石をみる症例は経験していないので、この群の胆管は拡張して、D, D' へ移行することは、あってもごく稀であろうと推測している。

終りに、今回の症例144例中24例で経十二指腸乳頭形成術が行われているが、乳頭形成を行った理由は総胆管結石で総胆管切開のみで摘出困難なもの、結石遺残の恐れのあるものが大部分で、乳頭部狭窄、Lemmel 乳頭症候群が少数含まれる。精密な胆管末端部の写真を得ているので、切開部の長さをあらかじめ正確に予定することができる。胆管末端部の形態別にみると、A 3例, B 2例, D 12例, D' 7例であった。

結 語

主に胆石症を対象にして、密着二重造影法によって胆管末端部の形態を検討し、次の成績を得た。

1. 胆管末端部には、内腔の拡張をしめす言葉通りの“膨大部”が約14%にみとめられた。

2. 胆管末端部は、十二指腸壁内をある距離斜走する型 (この型がもっとも多い。) と、総胆管が細く、かつ先細りで直線的に十二指腸に開口する型を基本型とし、胆管が膵管に合流するいわゆる胆管・膵管合流異常と称される型が少数ある。

3. 総胆管の拡張する例は、総胆管内への結石の落下

や随伴する炎症性変化によって、十二指腸壁内を斜走する型から生じるものが大部分で他に少数、総胆管拡張症の範疇に入るもの、胆管・膵管合流異常の症例がある。

4. 総胆管が細く、かつ先細りで十二指腸に開口する型には、結石の胆嚢頸部嵌入例が多い。

5. 胆管末端部粘膜の弁様構造をしめすと考えられる *spicula* が全例の約24%にみとめられた。総胆管が細く、かつ先細りで十二指腸に開口する型以外では、本来、胆管末端部には粘膜の弁様構造が存在し、これは、結石通過、炎症性変化によって、次第に荒廃、消失していくものと考えられた。

6. 胆管が十二指腸壁内を斜走する A 型について計測したところ、*narrow segment* の長さは7mm から20mm の間にあり、平均12.5mm (±50%), 共通管は3mm から11mm の間にあり、平均4.66mm であった。

文 献

- 1) 菱田泰治：胆道密着二重造影法。外科，39：1024—1027, 1977.
- 2) 菱田泰治：胆道密着二重造影一術中精査法。医学のあゆみ，104：396—398, 1978.
- 3) Hishida, Y.: Contact double-contrast cholangiography. Surgery, 85: 554—559, 1979.
- 4) Kune, G.A.: Current practice of biliary surgery: pp. 25—30, Little, Brown and Company, Boston, 1972.
- 5) Hand, B.H.: An anatomical study of the choledochoduodenal area. Brit. J. Surg., 50: 486—494, 1963.
- 6) Babbitt, D.P., Starshak, R.J. and Clemett, A.R.: Choledochal cyst: A concept of etiology. Am. J. Roent., 119: 57—62, 1973.
- 7) Kune, G.A.: Surgical anatomy of common bile duct. Arch. Surg., 89: 995—1004, 1964.
- 8) Giermann, H. and Holle, G.: Stereoskopische und mikroskopische Untersuchungen zur pathologie des Schleimhautreliefs und Klappenapparates des Papilla Vateri. Acta hepatosplenologica, 8: 189—205, 1961.
- 9) 中田一郎：ヒト総胆管末端部の形態学的研究。日消外会誌，11：471—486, 1978.
- 10) Sterling, J.A.: The common channel for bile and pancreatic ducts. S.G.O., 98: 420—424, 1954.
- 11) Dowdy, G.S. Jr., Waldron, G.W. and Brown, W.G.: Surgical anatomy of the pancreatobiliary ductal system. Arch. Surg., 84: 229—246, 1962.
- 12) Barraya, L., Pujol-Soler, R. et Yvergneaux, J.P.: La region oddienne, anatomie millimétrique.

- que. *La Presse Medicale*, **25**: 2527—2534, 1971.
- 13) Mahour, G.H., Wakim, K.G. and Ferris, D.O.: The common bile duct in man, its diameter and circumference. *Ann. Surg.*, **165**: 415—419, 1967.
- 14) 松崎松平：胆道系疾患に及ぼす加齢の影響。日消病会誌，**69**：824—841，1972.
- 15) 鈴木範美，高橋 渉，木村晴茂，佐藤寿雄：旁乳頭憩室と胆道疾患の関連性について。日消外会誌，**11**：915—922，1978.
-