

# GASTROENTEROLOGICAL ENDOSCOPY

日本消化器内視鏡学会雑誌



VOL.52 No.12  
PAGES 3259-3550  
DECEMBER 2010

JAPAN  
GASTROENTEROLOGICAL  
ENDOSCOPY  
SOCIETY

# カプセル内視鏡の臨床応用に関する研究会

代表世話人 寺野 彰

## 1. 組織構成など

カプセル内視鏡は、患者にとって苦痛がほとんどなく、生理学的な消化管内腔を撮影することができる新しい検査法であり、今後の発展が期待される。ギブン・イメージング社とオリンパス社の小腸用カプセル内視鏡がともに保険適用となり、カプセル内視鏡は一般臨床の現場に急速に普及しつつある。従って、その検査法・用語の標準化や検査精度の向上を推進することが急務である。一方、目覚ましい機器開発の進歩により、食道用や大腸用、消化管狭窄の有無を事前に検知する Agile Patency Capsule などの新しいカプセル内視鏡が次々と実用化されている。これらの新しいタイプのカプセル内視鏡を国内に導入し、小腸だけでなく他臓器への適応拡大をめざしていく必要がある。

そこで、カプセル内視鏡の小腸を中心とした臨床応用について研究するとともに、新しいタイプのカプセル内視鏡の導入を図り、食道や大腸など他の臓器への適応拡大について検討することを目的として本研究会は平成 21 年度から再編成された。

その組織構成は、以下に示す通りである。

代表世話人： 寺野 彰（獨協医科大学）

世話人（順不同）：日比紀文（慶應義塾大学）

高橋信一（杏林大学）

後藤秀実（名古屋大学）

樋口和秀（大阪医科大学）

中村哲也（獨協医科大学）

顧問： 高添正和（社会保険中央総合病院）

田尻久雄（東京慈恵会医科大学）

坂本長逸（日本医科大学）

荒川哲男（大阪市立大学）

飯田三雄（九州大学）

榊 信廣（東京都保健医療公社荏原病院）

## 2. 平成 21 年度における附置研究会開催日とその内容の概略

平成 21 年 5 月 23 日（土）の 9:00 から 11:55 まで、名古屋国際会議場の第 9 会場において、大阪市立大学大学院消化器内科学、荒川哲男教授を当番世話人として第 4 回の研究会が開催された。

当番世話人による開会の辞に続き、中村哲也（獨協医科大学医療情報センター）による基調報告「小腸用カプセル内視鏡用語の統一化にむけて」がなされた。最初に小腸用カプセル内視鏡の保険適用・禁忌と平成 20 年度の診療報酬改訂についての確認がなされ、続いて小腸用カプセル内視鏡関連用語が紹介され、最後にその統一化についての提言がなされた（詳細は後述）。

研究会の主題テーマとして「カプセル内視鏡施行を躊躇した症例に学ぶ」が掲げられ、【Part 1】滞留したカプセル内視鏡：滞留がもたらした確定診断（座長：広島大学内視鏡診療科、岡 志郎先生）、【Part 2】滞留したカプセル内視鏡：炎症性腸疾患と高齢者における対策（座長：大阪市立大学大学院消化器内科学、渡辺憲治先生）、【Part 3】やってよかったカプセル内視鏡：成功例に学ぶ（座長：日本医科大学消化器内科、藤森俊二先生）、【Part 4】放射線性小腸炎に対する有用性と限界（座長：大阪医科大学第二内科、梅垣英次先生）に分かれて計 17 演題の発表に対して活発な質疑応答がなされた。さらに一般演題（座長：昭和大学横浜市北部病院消化器センター、大塚和朗先生）においても 7 演題が発表され、国内における小腸用カプセル内視鏡の普及と関心の高まりが実感される研究会となった。

## 3. 1 年間の成果の概要

カプセル内視鏡に関する用語のうち、以下の用語についての統一化がなされた。

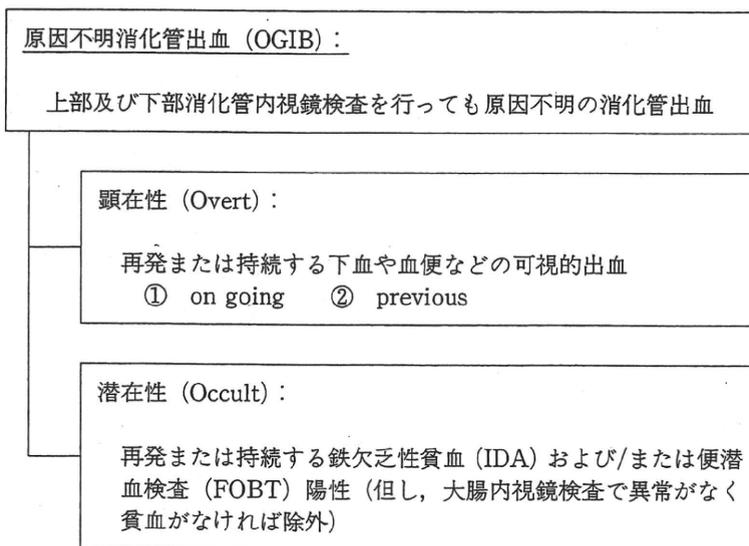
### ① Retention（滞留）

カプセル内視鏡検査において、カプセルが消化管の狭窄の口側に少なくとも 2 週間以上とどまること<sup>1)</sup>。滞留は、カプセル内視鏡に特有の偶発症である。カプセル内視鏡を嚥下した後、2 週間以上カプセルの排出が確認できない場合は、腹部単純 X 線検査を行い、カプセルが存在するときは適切な処置を行う。閉塞症状が

Table 1 CEST におけるカプセル内視鏡による小腸の診断名.

			—Main Diagnoses—		
			Normal		
			Erosion		
			Ulcer		
			Angiectasia (Angioectasia : MST 3.0)		
			Tumor (Benign, Malignant)		
			Bleeding of unknown origin		
			Celiac disease		
			Crohn's disease		
			NSAID enteritis (enteropathy : MST 3.0)		
—Other Diagnoses—					
Brunner's gland hyperplasia	Hemobilia		Peutz-Jeghers syndrome		
Dieulafoy's lesion	Intestinal lymphangiectasia		Phlebotasia		
Diverticulum	Juvenile polyposis		Polyp		
Enteropathy (Erosive, Erythematous, Congestive, Hemorrhagic)	Kaposi's sarcoma		Post-transplant lymphoproliferative disorder		
Familial adenomatous polyposis	Lipoma		Radiation enteritis		
GIST	Lymphoma		Tropical sprue		
Graft-versus-host disease	Melanoma		Varices		
Ischemic enteritis	Neuroendocrine tumor		Vasculitis		
	Parasites		Xanthelasma		

Table 2 日本における原因不明消化管出血 (OGIB) の定義.



(注) AGA2007 の OGIB とは, 「上部及び下部消化管内視鏡検査を行っても」の点のみが異なる. 日本における保険適用病変は, 「広義の OGIB」に相当.

第 5 回カプセル内視鏡の臨床応用に関する研究会 2010 (東京)

ないか、強くない場合は下剤やステロイド投与で排出を促し、それでも排出しないか閉塞症状が強い場合には、ダブルバルーン内視鏡などによる内視鏡処置や外科的処置でカプセルを除去する必要がある<sup>2)</sup>。

#### ② RTA (regional transit abnormality)

カプセル内視鏡検査において、カプセルがある局部で60分以上にわたって動きが鈍くなること<sup>1)</sup>。粘膜面の異常を伴う場合は、小腸の狭窄や腫瘍が原因である可能性が高い。

#### ③ Dark lumen

カプセル内視鏡検査において、撮影された内視鏡画像が暗いこと。出血に伴う黒色背景以外に濃縮した胆汁や鉄剤の内服が原因となることもある<sup>3)</sup>。

#### ④ Dark side of pylorus

カプセル内視鏡検査において、十二指腸球部で反転したカプセルが撮影した。通常内視鏡では観察が不可能または困難な十二指腸球部の口側（幽門のすぐ肛門側）。

なお、RetentionにもRTAにもあてはまらない場合の用語についても討議されたが、「停滞」あるいは「排出遅延」を使用することが提案された。

消化器内視鏡に関連するデータの電子記録に必要な標準用語集として、世界消化器内視鏡学会 (OMED: Organisation Mondiale d'Endoscopie Digestive) が作成した Minimal Standard Terminology (MST) がある。MSTのVer.2<sup>4)</sup>に基づいて、カプセル内視鏡検査のレポート用に作成された標準用語集がCEST (capsule endoscopy structured terminology) である<sup>5)</sup>。CESTは、医用デジタル画像と通信に関する標準規格であるDICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) や、医療情報交換のための標準規約であるHL7 (Health Level Seven) にも準拠して、今後の医療の情報化およびグローバル化を考えると非常に重要な用語集である。これは英語以外にドイツ語、フランス語、スペイン語、イタリア語に翻訳されて世界中で使用されていることから、今後日本でもCESTに従った診断名を用いていくことが推奨された。Table 1に、CESTで示されたカプセル内視鏡による小腸の診断名を示す。

原因不明消化管出血 (OGIB: obscure gastrointestinal bleeding) については、複数の定義が存在する上に演者間で必ずしも統一した見解が得られていないことから、次年度の研究会におけるテーマとして検討を続けることとなった。

## 4. 今後の予定など

第5回研究会は、杏林大学医学部第三内科、高橋信一教授が当番世話人となり、第79回日本消化器内視鏡学会会期中の平成22年5月15日(土)に、グランドプリンスホテル新高輪を会場として開催された。詳細については次回の活動報告に譲るが、懸案となっていた日本における「原因不明消化管出血 (OGIB)」の定義がTable 2に示すように統一化された。

第6回研究会は、獨協医科大学医療情報センター、中村哲也教授が当番世話人となり、平成23年4月に青森で行われる第81回日本消化器内視鏡学会会期中に開催される予定である。

## 文 献

1. Cave D, Legnani P, de Franchis R et al: ICCE consensus for capsule retention. *Endoscopy* 2005; 37: 1065-7.
2. ギブソ画像診断システム (医療機器承認番号 21900BZY00045000) 添付文書, 2007.
3. 中村哲也, 白川勝朗, 中野道子ほか. I. 総論 2. 検査の実際. カプセル内視鏡研究会編集, 寺野 彰監修: カプセル内視鏡診療ガイド. 南江堂, 東京, 2006; 8-24.
4. Delvaux M: Minimal Standard Terminology for Digestive Endoscopy. Version 2.0. Normed Verlag, Bad Homburg, Englewood NJ, 2002.
5. Koman LY, Delvaux M, Gay G et al: Capsule endoscopy structured terminology (CEST): proposal of a standardized and structured terminology for reporting capsule endoscopy procedures. *Endoscopy* 2005; 37: 951-9.

(文責: 獨協医科大学医療情報センター: 中村哲也, 獨協医科大学学長: 寺野彰)

## 胆嚢病変のSonazoid造影超音波所見

\*1栃木県立がんセンター画像診断部、\*2獨協医科大学放射線部

関口隆三\*1、山邊裕一郎\*1、平原美孝\*1、栗原浩子\*1、谷 祥子\*1、  
宇佐美朱美\*1、村松宏美\*1、石川 勉\*2

### はじめに

日常の超音波検査において、胆嚢の隆起性病変および胆嚢壁肥厚を目にすることは多い。その多くは良性病変であるが、良悪性診断に苦慮することがしばしば経験される。リアルタイムに、かつ連続的に血流動態を観察できる超音波造影剤Sonazoidの登場は、これら胆嚢病変における血行動態をより明らかにすることが期待され、病変の良悪性診断ばかりでなく、病変の拡がり診断および深達度診断など、胆嚢病変の新たな診断手法となる可能性を秘めている。今回われわれは、胆嚢がんが疑われ、肝転移巣検索目的に造影超音波検査の施行された症例の胆嚢

病変のSonazoid造影超音波所見について検討したので報告する。

### 対象および方法

対象は、胆嚢がんが疑われ、肝転移巣検索目的に造影超音波検査の施行された6例である。平均年齢は64歳(49~88歳)、男女比は1:5。胆嚢腺筋腫症を疑った1例を除き手術が施行され、病理組織学的検討を行った。症例の内訳は、慢性胆嚢炎1例、胆嚢腺筋腫症3例(1例は未切除)、上皮内癌1例、進行胆嚢癌1例である。用いた超音波装置は東芝社製 Aplio XG。Sonazoidの平均1回投与量は $0.35 \pm 0.04$  mL、10mLの生食1mL/秒にてフラッシュ

静注し、pulse subtraction mode、MI値0.2~0.7にて造影検査を施行した。尚、本研究は当院の倫理審査委員会の承認を受けており、被験者からは文書による同意を得ている。

### 結果・考察

表1に各症例の動脈相および実質相の造影超音波所見を示す。今回対象とした胆嚢病変は全例において病変部分を含め胆嚢壁は造影早期に濃染した。実質相では、病変部は低~等エコーを呈し、micro bubbleのwashoutが認められた。慢性胆嚢炎の1例は、病変部は均一に染まり、病変の拡がりの把握に有用と思わ

表1 胆嚢病変6例の造影超音波所見

症例	Sonazoid 造影		参考所見
	動脈相	実質相	
1 72/M 慢性胆嚢炎	濃染	低・等	MFI
2 49/F 胆嚢腺筋腫症	濃染	低・等	RAS
3 49/F 胆嚢腺筋腫症	濃染	低・等	RAS
4 50/F 胆嚢腺筋腫症*	濃染	低・等	RAS
5 75/F 胆嚢癌 (m)	濃染	低・等	MFI
6 88/F 胆嚢癌 (ss)	濃染	低・等	linear probe

\*未手術

図1 慢性胆嚢炎(MFI画像)

造影検査では、胆嚢壁肥厚として描出された病変部に細かなほぼ均質な血管の分布が見られ、淡くほぼ均等に造影される(→)。MFI画像は連続する血管の走行が把握しやすい。



れた。病変部の血流情報、とくに血管構築の検討には、連続観察画像では詳細な血管走行が把握できず、MFIなどの連続加算画像が有用であった(図1)。胆嚢腺筋腫症では造影後、病変部のRASは明瞭に描出され(図2)、日常臨床の場においてしばしば苦慮する胆嚢腺筋腫症と癌との鑑別に、造影超音波検査は一石を投じるものと期待された。進行胆嚢癌では、拍動性に腫瘍に流入するmicro bubbleや腫瘍内部をランダムに走行する腫瘍血管等が観察され、腫瘍性病変の良悪性診断

に有用と思われた(図3)。

今回の胆嚢病変の検討では、従来用いている肝転移巣検索のためのPulse subtraction mode、低MI(MI値0.2~0.3)の手法を用いての検査では、胆嚢壁および病変の詳細な検討をするには空間分解能が低く、またきめの細かい血流情報の取得には限界がある。より空間分解能の高い高周波プローブを用い、濃度分解能を高くすべくMI値を0.6~0.7にて施行した症例ではコントラストは低下するものの、空間分解能の向上や血流画像は改善

など、より多くの情報が得られた(図3)。胆嚢病変の良悪性の鑑別診断や病期診断などの検討を行うためにはより詳細な血流情報の取得が望まれ、MFIなどのaccumulation imageの利用や、より高い空間分解能および高い濃度分解能下での血管描出・血流解析に特化した造影手法の検討・開発が必要である。

## まとめ

胆嚢がんが疑われ、肝転移巣検索目的に造影超音波検査の施行された6症例の胆嚢病変に対するSonazoid造影超音波所見について検討した。今回の検討により、胆嚢壁肥厚が見られる病変に対するSonazoid造影超音波の有用性は、1)病変の存在の確認、2)病変の拡がりの把握、3)RASの描出による胆嚢腺筋腫症と胆嚢癌との鑑別、4)flow imagingによる良悪性診断、5)壁深達度診断-病期診断、6)治療効果判定への応用、等であり、幅広い領域でも応用が想定された。Sonazoidはmicro bubbleが破壊されにくいいため、連続した持続性の高い造影効果が得られ、様々な疾患のより詳細な血流情報をリアルタイムに観察することが可能である。Sonazoid造影超音波は、良悪性の鑑別をはじめ、様々な病態における血流情報の詳細検討が期待され、現在肝腫瘍にのみ利用が限られているSonazoidの適応が、今後胆嚢疾患を含め他臓器へと拡大されることが待たれる。

## 謝辞

本研究の一部は、平成21年度厚生労働科学研究費補助金(第3次対がん総合戦略研究事業、H21-3次がん一般-009)の援助を受けた。

## <文献>

- 1) 日本胆道外科研究会編. 胆道癌取り扱い規約. 第5版. 金原出版, 東京, 2003
- 2) 上田オモセほか: EUSによる胆嚢癌の鑑別と早期診断-進展度診断. 胆と膵 25: 463-467, 2004
- 3) 渡辺英伸ほか: 胆嚢癌の病理学的特徴-臨床へのメッセージ. 消化器画像 8: 147-154, 2006
- 4) 関口隆三ほか: 超音波造影剤sonazoidを用いた肝転移巣検索の有用性. 臨床放射線 53(5): 641-647, 2008

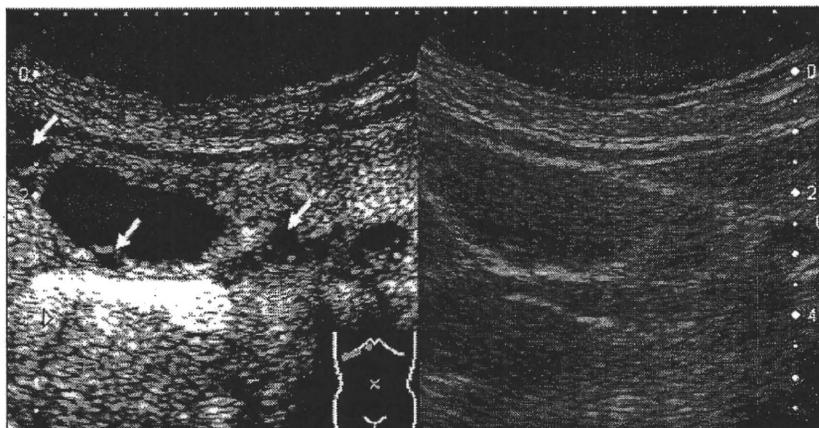


図2 胆嚢腺筋腫症

造影超音波画像(左)では、参照Bモード画像(右)でははっきりとしない肥厚した胆嚢壁内のRASが明瞭にとらえられる(→)。後期血管相(造影剤静注開始後1分20秒)。

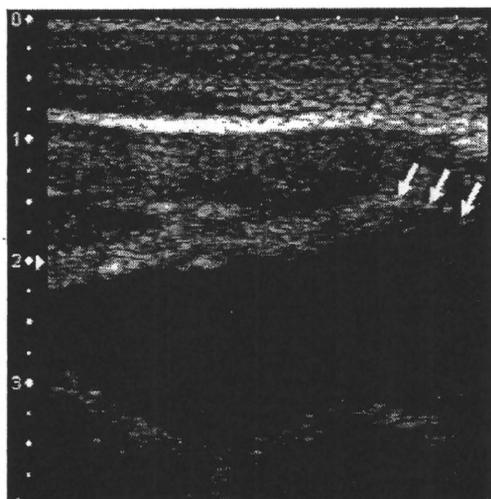


図3 進行胆嚢癌

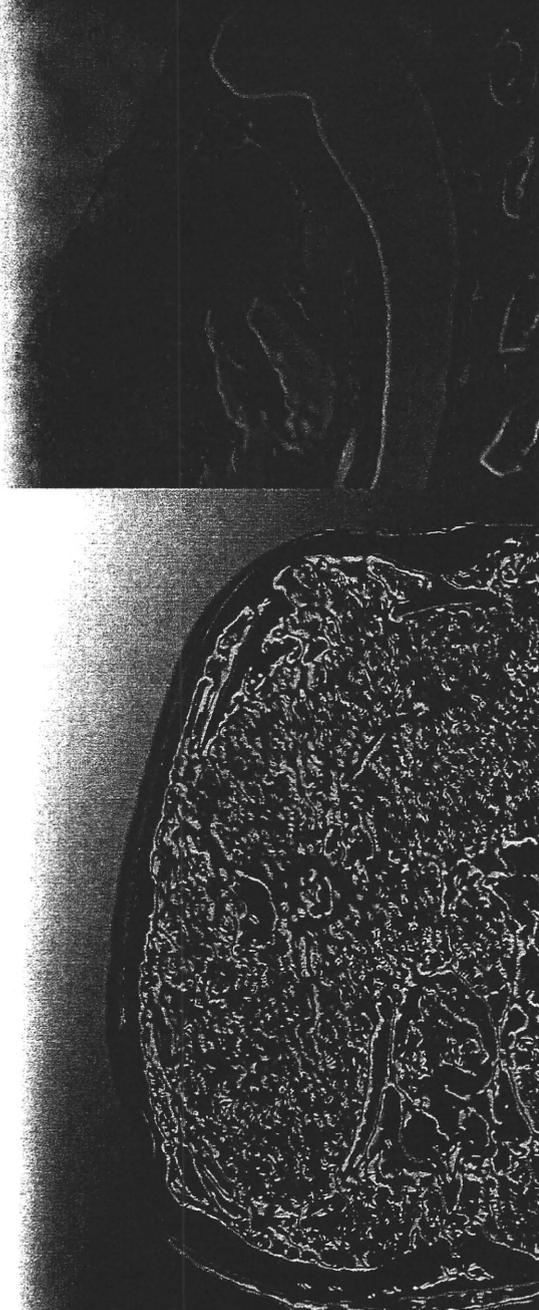
高周波プローブを用いての後期血管相(造影剤静注開始後7分51秒)。胆嚢壁を通過して腫瘍内へと流入するmicro bubble(→)が明瞭にとらえられている(MI値0.7)。

# 最新分類に基づく 画像による悪性腫瘍の 病期診断2010

# 臨床 画像

- 序説／河野 敦
- 頭頸部／内山雄介
- 甲状腺, 唾液腺, 涙腺／田中宏子
- 肺, 縦隔／楠本昌彦
- 食道／河野直明
- 大腸, 直腸／関口隆三
- 肝, 胆道／吉田麻里子
- 脾／石神康生
- 腎／秋田大宇
- 尿管, 膀胱, 尿道／扇谷芳光
- 子宮, 腔／原田詩乃
- 卵巣／竹内麻由美
- 前立腺, 陰茎, 精巣／吉廻 毅
- 骨・軟部／貞岡亜加里
- 乳房／五味直哉
- リンパ節／上野直之
- 小児／宮寄 治
- 胃／飯沼 元

4月 Vol.26 2010  
増刊号



## 5 大腸，直腸

関口隆三<sup>1</sup> 石川 勉<sup>2</sup>

大腸癌のテーラーメイド医療の指針となるべき正確な術前病期診断を行うためには、効率よく各種の画像検査を行い、各種検査のキーとなる画像所見を把握し、stagingを理解しておくことが大切である。

大腸癌は年々増加しており、男性では胃癌に次いで、女性では乳癌に次いで、男女ともに2番目に罹患数の多い癌である<sup>1)</sup>。大腸癌の増加の背景には食生活の欧米化-高脂肪食やアルコール類などの環境要因が影響している。国民の健康に対する関心の深まりに伴う医療機関への検診受診率の増加、近年の各種画像診断機器の進歩および医療技術の向上や大腸内視鏡検査の普及に伴い、早期の段階での大腸癌が数多く発見されるようになってきている。大腸癌の治療前病期診断精度も向上し、内視鏡的粘膜切除術(endoscopic mucosal resection; EMR)などの内視鏡治療や腹腔鏡下手術など、侵襲の少ない治療法も普及しつつあり、治療法選択にも幅がもてるようになってきている。

本稿では、はじめに広く一般に用いられている大腸癌の病期分類を提示し、次いで各種画像診断法による病期診断の進め方について解説する。また、実際の診療の場においてしばしば問題となる内視鏡治療の適応基準や、下部直腸癌における治療法選択-直腸切断術か肛門が温存できるか-の治療方針決定のための指標となる大切な画像所見についても解説を加える。

### 大腸癌の病期分類

大腸癌の病期分類は、わが国では大腸癌研究会

が編集している「大腸癌取扱い規約」が、国際的にはInternational Union Against Cancer(UICC)「TNM分類」が広く用いられている。両者ともに大腸癌の、①壁深達度、②リンパ節転移、③肝転移や腹膜転移などの遠隔転移の3項目により該当する病期を規定している。大腸癌取扱い規約とTNM分類との間には整合性が図られてはいるが、若干の相違点が存在する。以下にそれぞれの病期分類の読み方のポイントおよび相違点について解説する。

### ●大腸癌取扱い規約(第7版)

「大腸癌取扱い規約(第7版)」<sup>2)</sup>は「TNM分類(第6版)」<sup>3)</sup>との整合性を図り、第6版から大幅な変更が加えられ、2006年3月に出版された。表1に「大腸癌取扱い規約(第7版)」の進行度分類を示す。

癌の壁深達度はTNM分類と同様に、癌の進展が粘膜内まで、固有筋層まで、固有筋層を越えて浸潤の3つに大別している。リンパ節は腸管傍リンパ節、中間リンパ節、主リンパ節を合わせて領域リンパ節と定義し(図1)、リンパ節転移は転移部位と転移個数の両者を考慮した分類としている。転移リンパ節数が3個までをN1、4個以上をN2とし、TNM分類と同じ分類としている(表1の「リンパ節転移」の項参照)。しかし、側方リンパ節転移に関しては、両者の取り扱いが大きく異なる。

1. Sekiguchi R: 栃木県立がんセンター画像診断部

2. Ishikawa T: 獨協医科大学放射線部

表1 大腸癌取扱い規約(第7版)進行度分類

進行度(Stage)				
	HO, MO, PO		H1, H2, H3, M1, P1, P2, P3	
	NO	N1	N2, N3	M1(リンパ節)
M	0			
SM MP	I			
SS, A SE SI, AI	II a		II b	IV

壁深達度	
M	癌が粘膜内にとどまり，粘膜下層に及んでいない。
SM	癌が粘膜下層までにとどまり，固有筋層に及んでいない。
MP	癌が固有筋層までにとどまり，これを越えていない。
漿膜を有する部位 SS	癌が固有筋層を越えて浸潤しているが，漿膜表面に露出していない。
SE	癌が漿膜表面に露出している。
SI	癌が直接他臓器に浸潤している。
漿膜を有しない部位 A	癌が固有筋層を越えて浸潤している。
AI	癌が直接他臓器に浸潤している。

注)M, SMの癌を早期癌とする。

リンパ節転移	
NX	リンパ節転移の程度が不明である。
NO	リンパ節転移を認めない。
N1	腸管傍リンパ節と中間リンパ節の転移総数が3個以下。
N2	腸管傍リンパ節と中間リンパ節の転移総数が4個以上。
N3	主リンパ節または側方リンパ節に転移を認める。

注)領域リンパ節以外のリンパ節への転移はM1とする。

肝転移	
HX	肝転移の有無が不明。
HO	肝転移を認めない。
H1	肝転移巣4個以下かつ最大径が5cm以下。
H2	H1, H3以外。
H3	肝転移巣5個以上かつ最大径が5cmを超える。

肝転移のGradeを記載する。

肝転移症例のGrade			
	H1	H2	H3
NO N1	A	B	
N2	B		
N3 M1		C	

注1)Nは原発巣のリンパ節転移の程度である。

注2)HとGradeを併記する。例：H1(Grade A)

注3)原発巣のリンパ節転移の程度が不明の場合はGradeを決めない。

腹膜転移	
PX	腹膜転移の有無が不明。
PO	腹膜転移を認めない。
P1	近接腹膜にのみ播種性転移を認める。
P2	遠隔腹膜に少数の播種性転移を認める。
P3	遠隔腹膜に多数の播種性転移を認める。

肝以外の遠隔転移	
MX	遠隔転移の有無が不明。
MO	遠隔転移を認めない。
M1	遠隔転移を認める。

注)領域リンパ節以外のリンパ節への転移はM1とする。

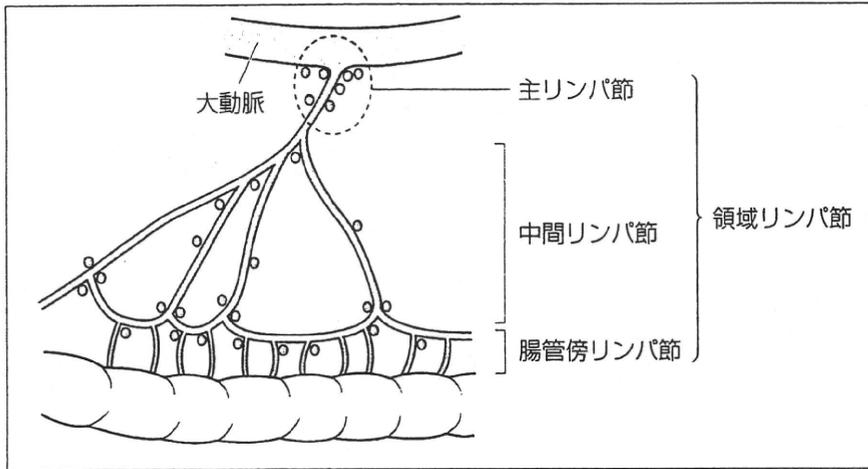
所見を示す深達度(M, SM, MP, SS, SE, SI, A, AI), リンパ節転移(N), 肝転移(H), 腹膜転移(P)および遠隔転移(M)などは, 原則として大文字で表記する。それらの程度は, それぞれ記号の後に大文字のアラビア数字で示し, 不明の場合はXを用いる。診断時期による4種の所見, すなわち, 臨床所見(clinical findings), 術中所見(surgical findings), 病理所見(pathological findings)および総合所見(final findings)は, 小文字のc, s, p, fを所見記号の前につけて表す。ただし, final findingsを示す小文字fは省略することができる。

(大腸癌取扱い規約, 第7版補訂版より一部省略)

っている。大腸癌取扱い規約では側方リンパ節は直腸の所属リンパ節であるという認識から, 主幹動脈根部のリンパ節を含めN3に分類しているのに対し, TNM分類では遠隔転移M1に分類している。

図2に大腸のリンパ節分類を示す。肝転移分類は大腸癌取扱い規約独自の分類で, 肝転移の程度-転移個数および最大径により規定しており, 肝転移巣4個以下かつ最大径が5cm以下はH1, 肝転移巣5個以上かつ最大径が5cmを超えるものは

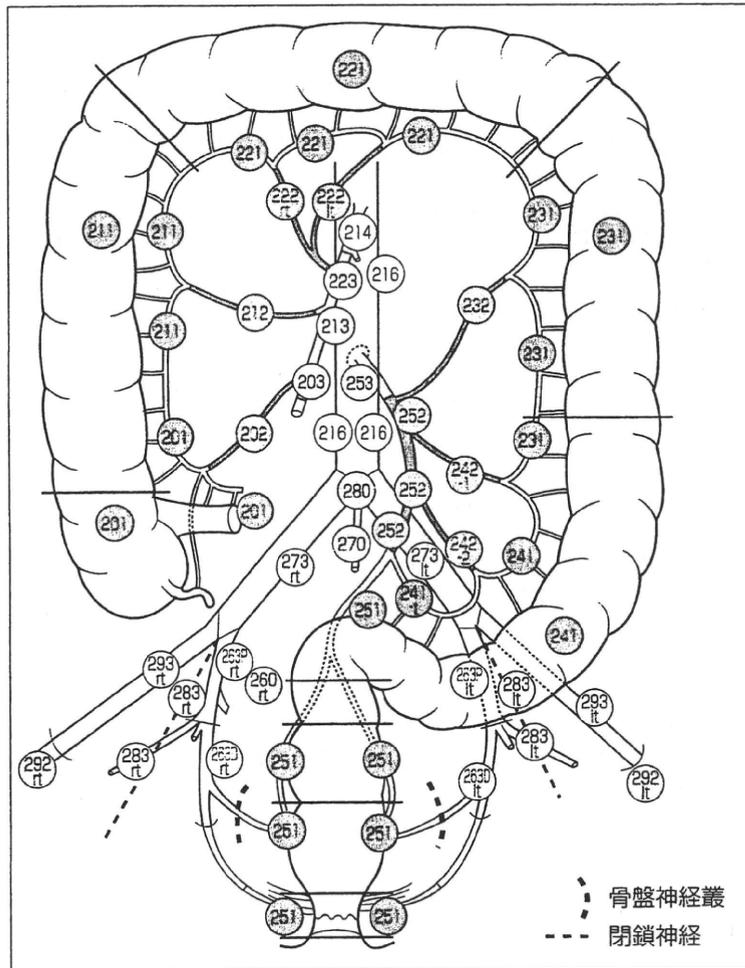
図1 リンパ節分類の基本形(下腸間膜動脈系)



郭清の対象となるリンパ節を腸管傍リンパ節、中間リンパ節、主リンパ節の3群に分類し、直腸ではこれに側方リンパ節を加える。これらのリンパ節を領域リンパ節と総称する。

(大腸癌取り扱い規約, 第7版補訂版より)

図2 大腸のリンパ節分類



赤色：腸管傍リンパ節  
 青色：中間リンパ節  
 黄色：主リンパ節(側方リンパ節)  
 白色：主リンパ節より中枢のリンパ節  
 灰色：その他のリンパ節

(大腸癌取り扱い規約, 第7版補訂版より)

H3, H1・H3のいずれにもあてはまらないものはH2と定めている。また予後には肝転移の程度ばかりでなく、原発巣のリンパ節転移の程度や遠隔転移の有無が大きく関係していることより、これらを加味した肝転移症例のGrade分類も示している(表1の「肝転移」の項参照)。

### UICCのTNM分類(第7版)

2009年12月に出版されたUICCの「TNM分類(第7版)」<sup>4)</sup>では、第6版からの大きな変更はなく、新たに小分類が加えられている。原発腫瘍T4を、臓側腹膜を貫通する腫瘍はT4a、直接他臓器または他組織に浸潤する腫瘍はT4bに、所属リンパ節N2

表2 UICCのTNM病期分類 (第7版)

	N0	N1	N2		M1	
			N2a	N2b	M1a	M1b
Tis(M)	0					
T1(SM) T2(MP)	I	IIA			IVA	IVB
T3(SS, A) T4a(SE) T4b(SI, AI)	IIA IIB IIC	IIIB IIIC				

T-原発腫瘍(大腸癌取扱い規約の壁深達度)	
TX	原発腫瘍の評価が不可能
T0	原発腫瘍を認めない
Tis(M)	上皮内腫瘍または粘膜固有層に浸潤
T1(SM)	粘膜下層に浸潤する腫瘍
T2(MP)	固有筋層に浸潤する腫瘍
T3(SS, A)	固有筋層を越え、漿膜下層または腹膜被覆のない傍結腸あるいは傍直腸組織に浸潤する腫瘍
T4	直接他臓器または他組織に浸潤する腫瘍、および/または臓側腹膜を貫通する腫瘍
T4a(SE)	臓側腹膜を貫通する腫瘍
T4b(SI, AI)	直接他臓器または他組織に浸潤する腫瘍
N-所属リンパ節	
NX	所属リンパ節転移の評価が不可能
N0	所属リンパ節転移なし
N1	1~3個の所属リンパ節転移
N1a	1個の所属リンパ節転移
N1b	2~3個の所属リンパ節転移
N1c	所属リンパ節転移を除く結腸周囲または直腸周囲の脂肪組織内の腫瘍結節
N2	4個以上の所属リンパ節転移
N2a	4~6個の所属リンパ節転移
N2b	7個以上の所属リンパ節転移
M-遠隔転移	
MX	遠隔転移の評価が不可能
M0	遠隔転移なし
M1	遠隔転移あり
M1a	1つの臓器への遠隔転移
M1b	複数臓器への遠隔転移または腹膜播種

(TNM Classification of Malignant Tumors, 7th editionより改変)

を、転移リンパ節数が4~6個までをN2a、7個以上をN2bに、遠隔転移M1を、単発の遠隔転移をM1a、多発遠隔転移をM1bに小分類することなどが、新たに定められている。表2に「TNM分類(第7版)」の病期分類を示す。原発腫瘍Tの右に示した( )内の文字は大腸癌取扱い規約の壁深達度を示す。原発腫瘍の壁深達度の程度によって、II期はIIA期、IIB期、IIC期の3期に、III期は壁深達度およびリンパ節転移の程度によりIIIA期、IIIB期、IIIC期に、IV期は遠隔転移の程度によりIVA期、

IVB期に小分類している。前述したように、TNM分類には大腸癌取扱い規約で規定しているような肝転移に関する取り決めはない。

大腸癌取扱い規約とは異なり、TNM分類では「肛門管癌」を「結腸癌・直腸癌」とは切り離し、別に取り扱っている。詳しくは書籍を参照していただきたい。また第7版からは新たに「虫垂癌」、大腸領域に関しては「Gastrointestinal stromal tumours; GIST」および「神経内分泌腫瘍」が独立した分類として示されている<sup>4)</sup>。

表3 Dukes分類

A	癌腫が腸壁内に限局するもの <sup>注1)</sup> 。
B	癌腫が腸壁を貫いて浸潤するが、リンパ節転移のないもの。
C	リンパ節転移のあるもの。

注1)腸壁内は本規約のMPまでにとどまるもの。

注2)遠隔転移(H, M, P, N4)が認められる場合に“Dukes D”と表すこともある。

注3)Dukes Bは予後の比較的よい群(T3N0M0)と比較的悪い群(T4N0M0)を含んでいる。このことはDukes Cでも同じである(「Tに関係なくN1M0」群と「Tに関係なくN2M0」群)。

(大腸癌取り扱い規約(第6版)より引用)

### ●Dukes分類<sup>5)</sup>

Dukes分類は1932年に発表された古典的な大腸癌の病期分類で、大腸癌取り扱い規約およびTNM分類の基礎となっている分類である。表3にDukes分類を示す。大腸癌の壁深達度とリンパ節転移の有無によって病期分類を行い、Dukes Aは大腸癌取り扱い規約進行度分類またはUICC TNM病期分類の0またはI期に、Dukes BはII期に、Dukes CはIII期またはIV期にあたる。

### 画像による大腸癌の病期診断

表1~3で示した各病期分類からわかるように、大腸癌の病期診断を行うにあたっては、癌の、①壁深達度、②リンパ節転移、③遠隔転移の3項目について各種画像診断法を用いて推定・診断する。癌の壁深達度を診断するにあたっては、粘膜面の変化や壁の変化・変形を捉え、詳細な検討を行うことが大切であり、注腸X線検査と内視鏡検査がその主たる役割を担っている。癌の壁外進展-漿膜外進展、リンパ節転移や肝・腹膜などへの遠隔転移の評価は、CTやMRI、超音波などの断面画像検査により行う。ここでは上記3項目についての画像診断の進め方、またそれぞれの画像所見について述べる。

図3 有茎性Ip型早期大腸癌



下部直腸Rb後壁のIp型早期大腸癌(↑)。深達度はpM。管状絨毛腺腫の一部に高分化型腺癌が認められた。側面変形はみられない。

### ●壁深達度診断

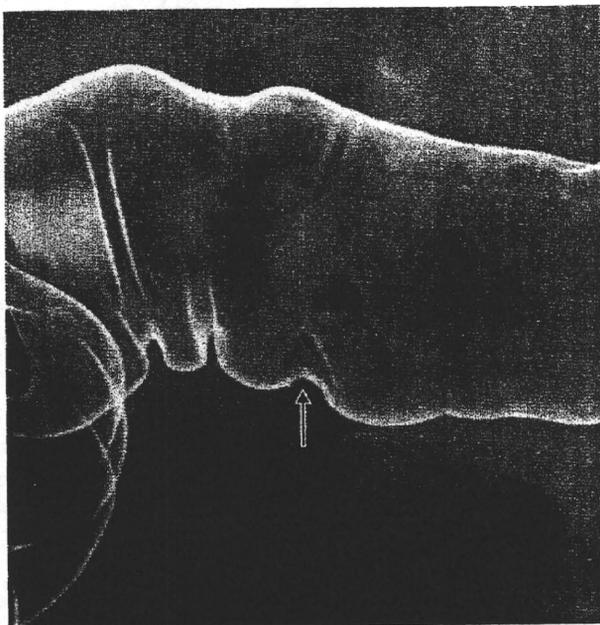
#### ■注腸X線検査による深達度診断

注腸X線検査における大腸癌の深達度診断には、病変の、①茎の有無、②大きさ、③側面像における腸管の変形、④中心陥凹の有無と形状、⑤粘膜ひだ集中の有無、⑥形状と結節状隆起の有無、⑦起始部の形状、などの所見が指標として大切である<sup>6)</sup>。なかでも①~⑤の指標が深達度診断には重要で、これらの所見について以下に解説を加える。なお、大腸癌の肉眼型分類については、胃癌の肉眼型分類に準じており、ここでの説明は割愛する。

#### ・茎の有無

有茎性の大腸癌は、癌が粘膜内にとどまり粘膜下層に及んでいないM癌か、癌が粘膜下層までにとどまり固有筋層に及んでいないSM癌の早期大腸癌であり、進行癌はまずみられない。したがって大腸癌において壁深達度診断が問題となるのは無茎性のものである。図3は、下部直腸Rbにみられた有茎性Ip型の早期大腸癌である。病変の大きさは3cmで、深達度はpM(pは病理所見を示し、病理所見にて深達度Mを意味する)、管状絨毛腺腫の一部に高分化型腺癌が認められた。本症例は、絨毛成分の表面に、癌の存在を疑わせる不整バリウム斑-粘膜不整像が認められる。

図4 角状変形を示す大腸癌



横行結腸のⅡc+Ⅱa型早期大腸癌(↑)。大きさは13×11mm。深達度はpSM。粘膜筋板から最大1,250 μmの浸潤を認めた。

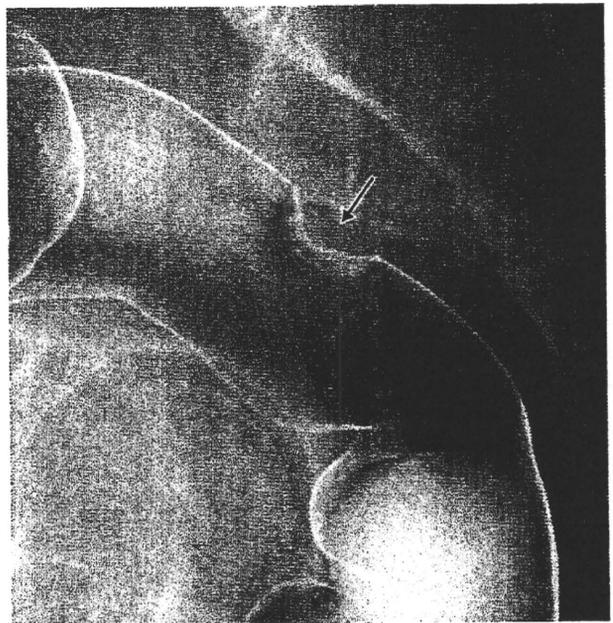
#### ・大きさ

有茎性大腸癌の場合、大きさと癌の壁深達度との間には相関関係はなく、深達度はMかSMの早期大腸癌である。しかし無茎性大腸癌の場合、腫瘍の大きさが大きくなればなるほど深達度は深くなり、1cmを超えると進行癌(固有筋層MP以深に癌が及ぶ)の可能性があり、3cm以上の無茎性大腸癌では約9割は進行癌である<sup>6,7)</sup>。

#### ・側面像における腸管の変形

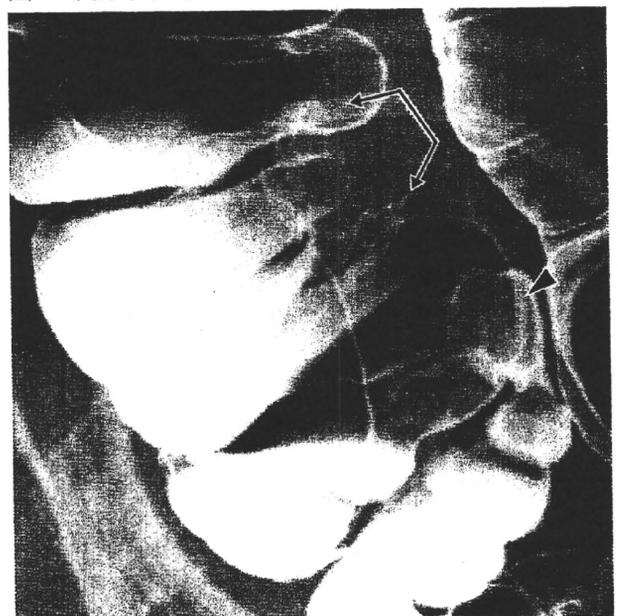
大きさが3cm未満の無茎性大腸癌における壁深達度は、病変の側面像における腸管の側変形の形状ときわめて深い関係がみられ、深達度が深くなるにつれて病変の側面像の形状は、無変形→角状変形→弧状変形→台形状変形へと変化する<sup>6)</sup>。癌巣がMか、わずかにSMに浸潤している場合には、明らかな変形は認められない(無変形、図3)。癌巣がSMに中等度以上浸潤したSM癌では、角状変形が認められるようになる(図4)。癌巣がさらに深くSMに高度に浸潤したSM癌、またはMP癌では、弧状変形が認められることが多い。図5は、直腸S状部RSから上部直腸Ra後壁にみられた亜有茎性Isp型の深達度pSMの早期大腸癌である。明らかな粘膜ひだの集中所見(後述)はなく、弧状変形を呈していることより、術前深達度診断はSM高度浸潤とした。側面像が台形状変形を呈する場合は、癌巣はMPまたはそれ以深に浸潤した明ら

図5 弧状変形を示す大腸癌



直腸S状部RSから直腸上部Ra後壁の亜有茎性Isp型早期大腸癌(↑)。大きさは22×18mm。深達度はpSM。

図6 台形状変形を示す大腸癌



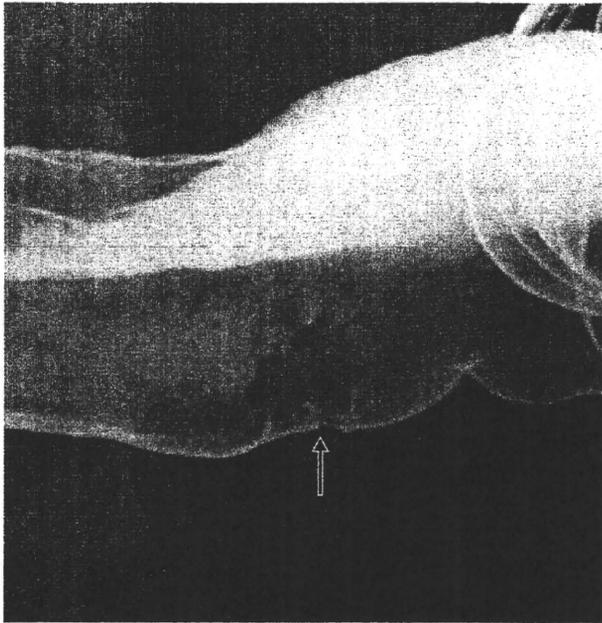
Bauhin弁直上(▲)の潰瘍限局型2型進行癌(↑↑)。大きさは20~25mm。深達度はpSE。腹膜播種を認めた。

かな進行癌である(図6)。

#### ・中心陥凹の有無と形状(図7, 8)

中心陥凹の性状をより正確に捉えるためには、二重造影法にて意図的に病変の中央部およびその周囲にバリウムを移動させ、バリウムの厚さを変えた写真(正面像)を撮ることが大切である。中心陥凹を伴った病変は、SM癌か進行癌である。中心陥凹の深さと深達度には相関関係がみられ、中心陥凹が深ければ深いほど、癌は深く浸潤してい

図7 浅い陥凹成分を有する大腸癌(図4と同一症例)



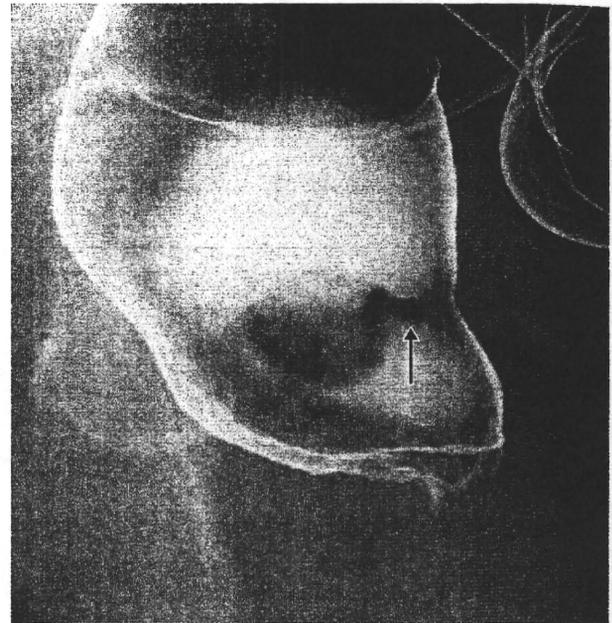
横行結腸のⅡc+Ⅱa型早期大腸癌(↑)。大きさは13×11mm。深達度はpSM(1,250μm)。病変部にバリウムを移動させるため、腹臥位で撮影した。圧迫することによって正面視でき、病変の辺縁部分にわずかなバリウムのたまりが観察される。また、病変に向かうわずかな粘膜ひだの集中もみられる。

る。また、中心陥凹が広く浅い場合でも、そのなかに結節状の隆起成分がみられる場合は進行癌である。図5に横行結腸の深達度pSM、Ⅱc+Ⅱa型早期大腸癌を示す。病変の周囲に薄くバリウムを移動させ、隆起性病変の立ち上がり、高さ、辺縁の性状を観察し、隆起の中央部にバリウムを移動させて中心陥凹を観察した写真である。病変は平坦な隆起を主体とする病変で、中央部分にわずかにバリウムのたまりがみられ、浅い陥凹面を伴っていることがわかる。またわずかに病変に向かう粘膜ひだの集中(後述)も認められ、SMに中等度以上浸潤した病変と診断される。

#### ・粘膜ひだの集中の有無(図7~9)

粘膜ひだの集中は、M癌にはみられない。大腸では胃のような消化性潰瘍はみられないので、(深い)生検あるいはポリペクトミーなどの既往がなく、粘膜ひだの集中がみられた場合は、少なくとも中等量程度の癌巣がSM以深に浸潤した癌と判断される。深達度が深くなるにつれて粘膜ひだの集中は強くなり、ひきつれ像を呈するようになってくる(図9)。

図8 深い中心陥凹を有する大腸癌



下部直腸Rbに、やや深い陥凹を示す隆起性病変が認められる。前壁側より強い粘膜ひだの集中(↑)が認められ、深達度はSM高度浸潤からMPと判断される。術前深達度診断はMPとした。Ⅱa+Ⅱc型早期大腸癌で、大きさは22×14mm、深達度はpSM(2,300μm)であった。

#### ■内視鏡による深達度診断(図10)

内視鏡診断においては、まず遠景からの全体像-病変の広がり、病変部の進展程度などの観察を行い、次いで病変周囲および病変部の詳細な観察を行う。SM癌浸潤距離とリンパ節転移には相関関係がみられ、浸潤距離が1,000μm未満ではリンパ節転移は少ないが、1,000μm以上ではリンパ節転移率は10%強との報告<sup>8,9)</sup>が多く、M~SM軽度浸潤とSM中等度浸潤~SM高度浸潤とを鑑別することは、次に述べる内視鏡治療を含めた治療方針の決定に際し重要となる。緊満感、易出血性、表面の不整(粗造・崩れ・白苔付着など)、陥凹の形状と深さ、粘膜ひだの集中などがSM高度浸潤を示唆する所見である<sup>10)</sup>。より詳細な深達度診断には、インジゴカルミン散布による色素内視鏡観察や拡大内視鏡観察によるpit pattern診断<sup>11)</sup>、観察光の分光特性を狭帯域特性へ変更するnarrow band imaging(NBI) system<sup>12)</sup>などが有用である。図11にpit pattern分類を示す。色素内視鏡観察やpit pattern診断、NBIは深達度診断ばかりでなく、腫瘍と非腫瘍との鑑別-癌か腺腫かの鑑別に有用で、治療方針決定の際の補助診断として用いられている<sup>11~13)</sup>。

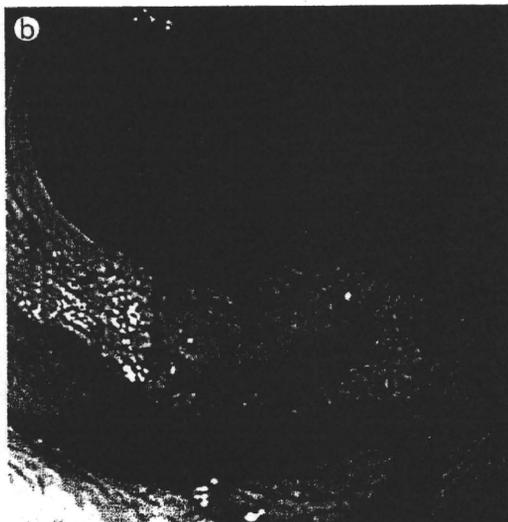
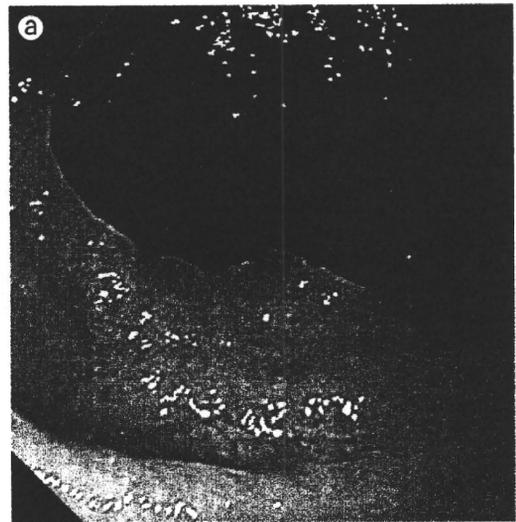
図9 粘膜ひだ集中の強い大腸癌

上行結腸前壁に、粘膜ひだの集中が強く、壁のひきつれを伴った低い隆起性病変が認められる(↑)。隆起腫瘍型1型進行癌。大きさは13×12mm。癌巣は広い範囲でSMに高度浸潤しており、中心部ではMPIに達していた。

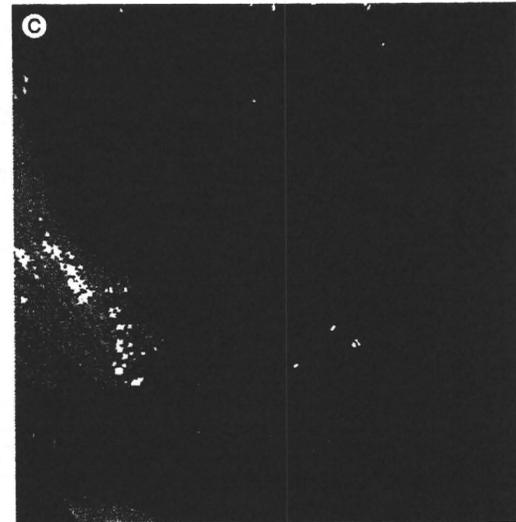


図10 II a+ II c型早期大腸癌[9×8mm, pSM(650μm)]

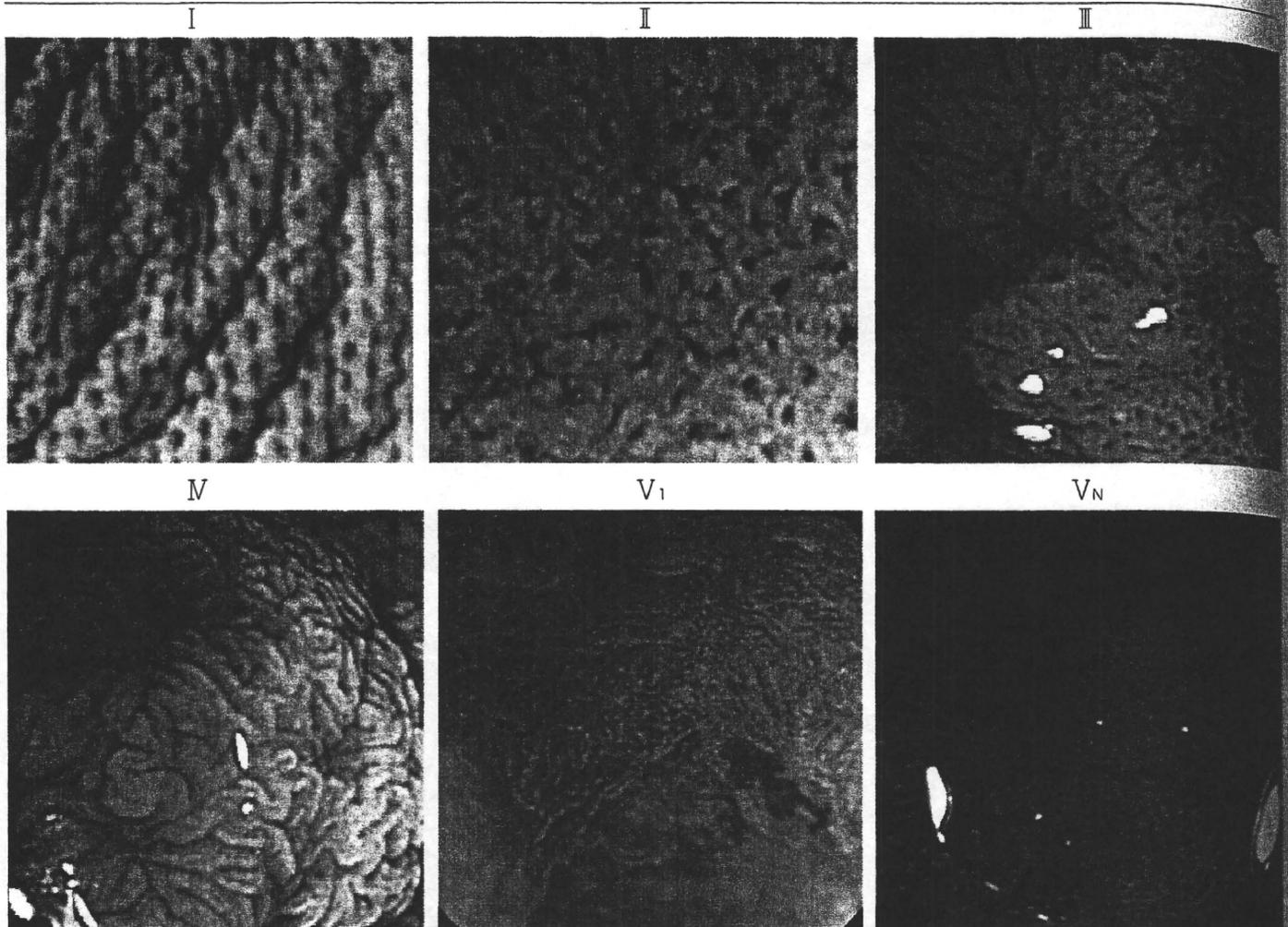
a: 通常内視鏡像  
盲腸に浅い中心陥凹を有する平坦隆起性病変が認められる。



b: インジゴカルミン散布による色素内視鏡像  
病変の表面性状および境界の明瞭化がみられる。



c: narrow band imaging (NBI)  
病変はbrownish areaとして認められ、視認性は向上し、表面の微細構造観察も優れている。



非腫瘍性pit：円形から類円形のpitは正常腺管や炎症性腺管にみられⅠ型に，星芒状または乳頭状のpitは過形成ポリープにみられⅡ型に分類される。

粘膜内腫瘍pit：管状または類円形の密在するpitは腺腫にみられⅢ型に，樹枝状や脳回様のpitは管状絨毛腺腫にみられⅣ型に分類される。

V型pit：pit patternの不整を呈するV<sub>1</sub>型，pit patternが消失し無構造な表面構造を呈するV<sub>N</sub>型に分類される。SMIC中等度以上浸潤している指標とされる。  
(佐野病院 佐野 寧先生のご厚意による)

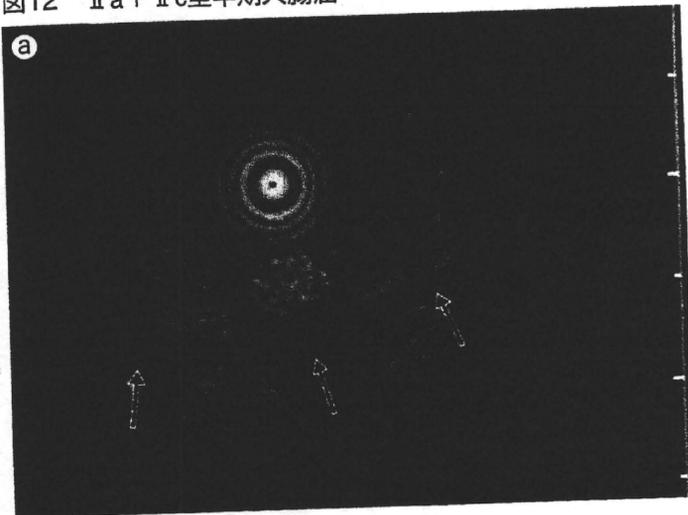
### ■ 内視鏡治療の適応基準

大腸内視鏡検査の普及とともに，内視鏡的に大腸の病変部を切除し治療する内視鏡的摘除術が広く行われるようになってきている。内視鏡治療にはスネアを用いて病変を基部から焼灼切除するポリペクトミー，EMR，専用のナイフを用い粘膜下層の剥離を行う内視鏡的粘膜下層剥離術(endoscopic submucosal dissection；ESD)などがある。

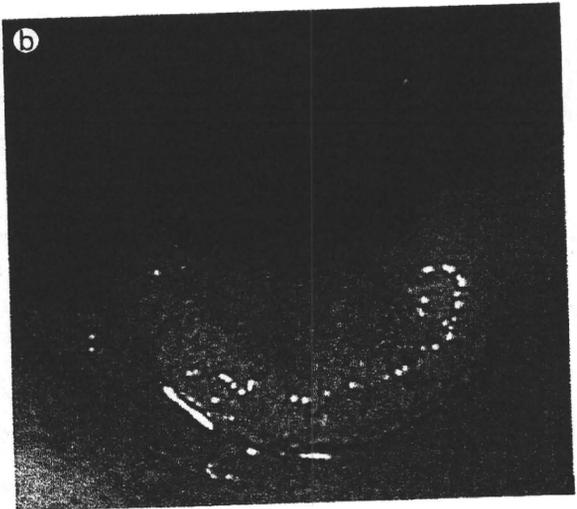
内視鏡的摘除術はリンパ節転移の可能性がほとんどなく，腫瘍が一括切除できる大きさと部位にある病変を対象とすることが原則で，具体的には，

- ①粘膜内癌または粘膜下層への軽度浸潤癌
- ②最大径2cm以下
- ③肉眼型は問わないこと

の3点が適応基準とされている<sup>13)</sup>。ESDを用いれば2cmを超える病変も一括切除が可能であるが，本手技は難易度が高く，穿孔などの偶発症の可能性も高いことから，一般化するまでには至っていない。内視鏡的摘除術は摘除生検であり，切除標本の組織学的検索によって治療の根治性と外科的追加切除の妥当性を判断する。垂直断端が陽性の場合には外科的切除が望ましく，摘除標本の組織学的検索で，①SM浸潤度1,000μm以上，②脈管侵襲陽性，③低分化癌，印環細胞癌，粘液癌，④浸潤先進部の簇出(癌の浸潤先進部における単個の癌細胞あるいは腺管構造をつくらない小塊状～索状の癌胞巢の存在)などの所見が1つでも認められた場合は，リンパ節郭清を含めた外科的切除を考慮する<sup>13)</sup>。前述したように，術前内視鏡診断に



a: EUS像  
腫瘍は低エコーを呈し、粘膜下層に高度浸潤するが、固有筋層(↑)は保たれており、深達度SMと診断される。大きさは22×14mm。



b: 内視鏡像

におけるSM深部浸潤の診断指標として、「緊満感、びらん、潰瘍、ひだ集中、変形、硬化像」などがあげられる<sup>10)</sup>。

### ■ 超音波内視鏡による深達度診断

大腸壁の超音波内視鏡(endoscopic ultrasonography; EUS)による層構造は、食道・胃と同様に5層構造として一般に描出され、癌巣は低エコーの壁肥厚像として描出される(図12)。EUSは癌の浸潤像を直接捉えて診断することができることから、より正確な壁深達度診断ができるものと期待される。しかし大腸の解剖学的特徴から必ずしも病変全体をくまなく観察できるわけではなく、内視鏡診断で深達度診断に迷わないような症例における有用性は低いとの報告<sup>14)</sup>もあり、壁深達度の補助診断として用いられているにとどまっている。

### ● 壁外進展診断、リンパ節転移および遠隔転移診断

壁外進展診断やリンパ節転移および遠隔転移診断は、CTやMRI、超音波などの病変部の断層面を捉えることのできる断層影像法が有用である。近年、これら画像診断装置の進歩はめざましく、時間分解能、空間分解能ともに飛躍的に向上し、さまざまな画像処理法や新たな造影剤も開発され、より詳細な検討が可能となってきている。

multidetector-row CT(MDCT)の登場は、生体情報をボリュームデータとして得ることを可能とし、多断面再構成法(multiplanar reformation; MPR)や三次元画像処理によるCT colonoscopyなど、従来の画像表示法とは異なる視点からの表示法を可能とし、CT診断の新たな方向性を示している<sup>15)</sup>。また、組織分解能に優れるMRIは、直腸などの骨盤領域の描出に優れている。

大腸癌の癌巣から壁外周囲脂肪織へ伸びる毛羽立ち像や索状影は、癌巣が筋層または漿膜を越えて周囲脂肪織への浸潤を示している可能性が高く、このような所見が明らかな場合は壁外に進展している場合が多い(図13)。また癌巣と隣接臓器とが接し、その境界が平滑でなく凹凸不整がみられる場合また不明瞭な場合には、隣接臓器に直接浸潤している可能性が高い(図14)。

転移リンパ節は領域リンパ節-腸管周囲の腸管傍リンパ節、その腸管へ分布する脈管周囲の中間リンパ節、大動脈周囲の主リンパ節また側方リンパ節の腫大として同定される(図13)。一般にリンパ節転移の診断は形状と大きさから判断され、類円形で1cm以上に腫大したものは、転移リンパ節の可能性が高い。しかし、1cm以下のリンパ節でも転移しているものがあり、現時点においてもリンパ節転移の有無を正確に画像から診断できるまでには至ってはならず、術前に指摘するにとどまっている。

図13 壁外進展とリンパ節転移および遠隔転移



進行盲腸癌のCT冠状断像

盲腸部の壁肥厚と壁外周囲脂肪織へ伸びる毛羽立ち像や索状影(↑)がみられ、深達度SEと診断。癌巣に分布する回結腸動脈近傍には結節影(▲)がみられ、中間リンパ節(#202)への転移と診断。上行結腸近傍には不整形軟部腫瘍影(○)がみられ腹膜播種が疑われる。肝転移(\*)もみられる。

大腸癌の遠隔他臓器転移は肝臓、次いで肺に多く認められる。肺転移検索は胸部X線、CTなどにより、肝転移検索は超音波、CT、MRIなどにより行われている。肝転移検索は、MRIでは癌組織の拡散の低下を利用した拡散強調像(diffusion weighted imaging; DWI)<sup>16)</sup>、および肝細胞特異性造影剤Gd-EOB・Primovistを用いたGd-EOB MRIが<sup>17)</sup>、超音波では持続性の高い肝造影効果を示すソナゾイド®を用いた造影超音波が<sup>18)</sup>、より精度の高い診断情報を提供するものとして利用されている(図15)。

### 直腸癌-肛門温存について

大腸癌、特に直腸癌においては、過去には根治性を追求した徹底的リンパ節郭清と病変と周囲臓器とをen blocに切除する拡大手術が数多く施行されてきたが、術後の生活の質(quality of life; QOL)の低下に目が向けられるようになり、臓器温存を考慮した治療法が考慮されるようになってきた。

図14 S状結腸癌：尿管浸潤像



CT三次元像処理冠状断像

S状結腸の壁肥厚と右側骨盤腔に進展する不整形軟部腫瘍影(↑)が認められる。この腫瘍影に右尿管(▲)は巻き込まれ、中枢側尿管の拡張がみられる。

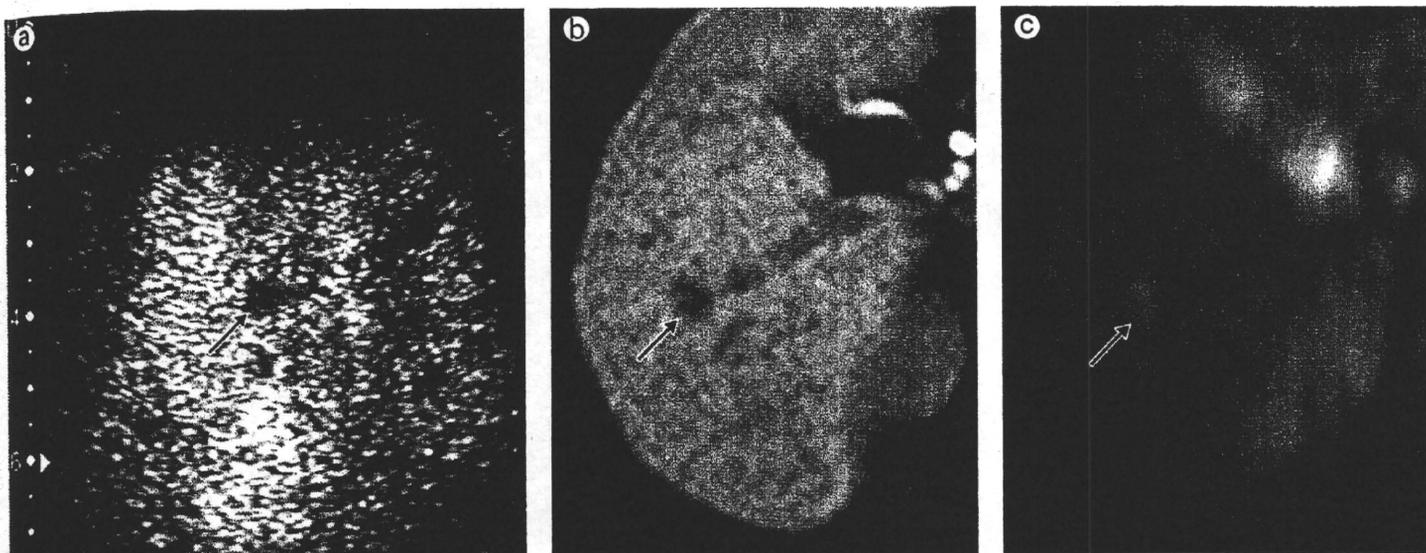
\*はイレウス管。動脈を三次元表示している。(ZIO soft 使用)

肛門温存の適応を決める際、病変と恥骨直腸筋の上縁にあたる外科的肛門縁-Herrmann lineとの距離が重要となる。癌腫下縁から肛門側断端までの距離(DW)を少なくとも2cm以上確保し、さらに術後肛門機能を十分維持するためにはHerrmann lineまでの直腸を残すことが望ましい。したがって、癌腫下縁が歯状線から最低でも3~4cm以上離れているものが一般に適応とされている。ここでは、下部直腸~肛門管の解剖およびこの部の画像診断について解説する。

### ○下部直腸・肛門管の解剖(図16)

発生的には直腸と肛門管との境界は歯状線と定義され、肛門縁から歯状線までの管腔を解剖学的肛門管とよぶ。しかし臨床的な取り扱いにおいては不便なため、実際に狭くなっている部分-肛門縁から恥骨直腸筋付着部上縁までを外科的肛門管とよび、広く用いられている。肛門管の狭い管状部を通過すると、ちょうど終末直腸粘膜の直腸柱を越えたあたりでドーム状の広い部分となる。

図15 Gd-EOB MRIと造影超音波  
50歳代, 女性。直腸癌肝転移。

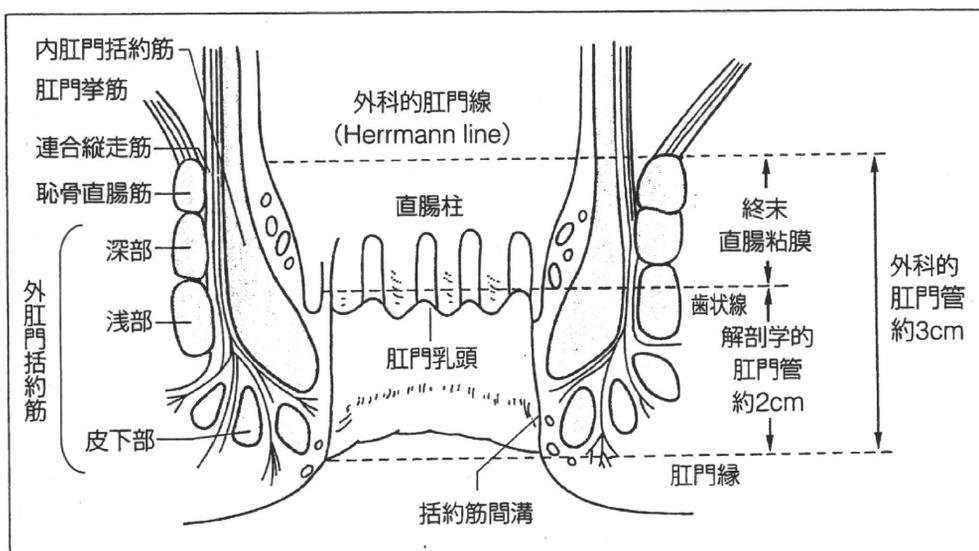


a: 造影超音波検査  
肝S6にφ7mmの内部血流を伴うSOL(↑)  
を認め転移と診断。

b: Gd-EOB MRI検査の肝細胞相  
同部に低信号域(↑)をみる。

c: DWI  
淡い高信号域(↑)として描出さ  
れ転移疑いと診断した。

図16 下部直腸・肛門  
管の解剖図



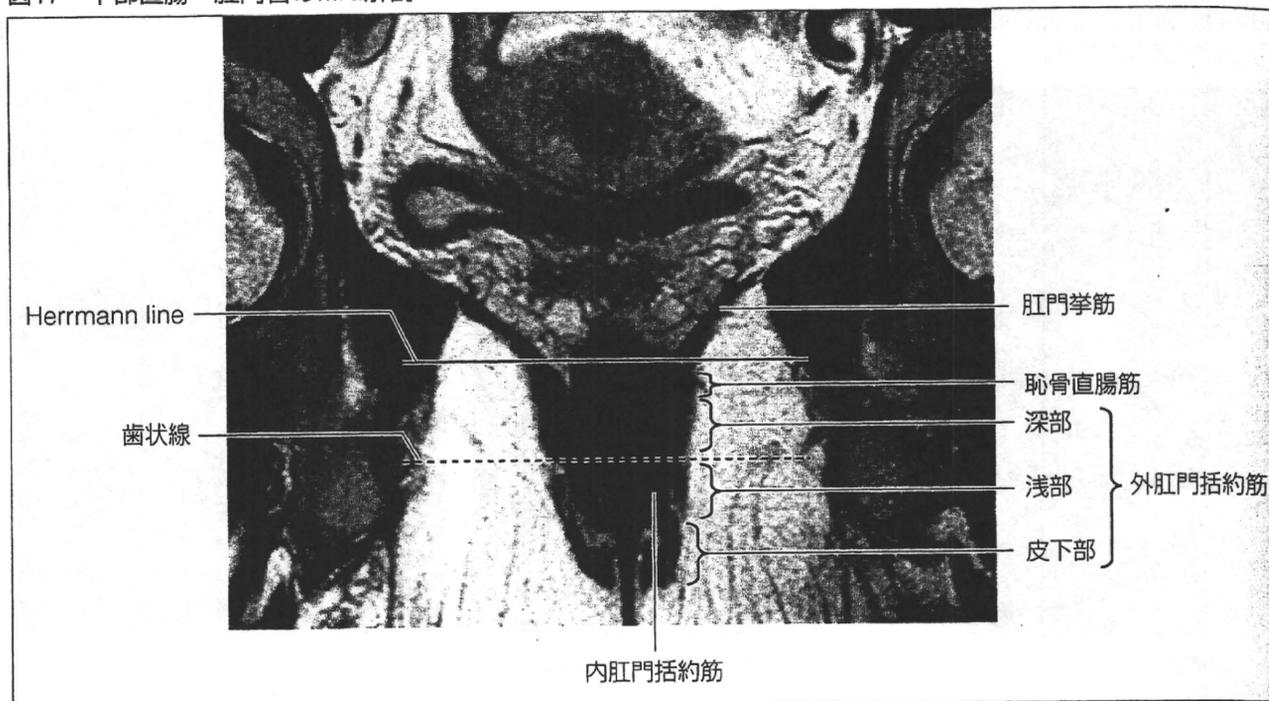
ここが恥骨直腸筋附着部上縁にあたり、直腸柱上端のHerrmann lineとほぼ一致する。したがって外科的肛門管周囲は、直腸の輪状筋より連続する内肛門括約筋とその外側を取り巻く外肛門括約筋によって包まれている。

### ●下部直腸癌の診断

下部直腸癌の壁深達度診断は、肛門挙筋および肛門管に沿って内・外肛門括約筋が良好に描出される骨盤底に垂直なMRI冠状断像が有用である(図17)<sup>19)</sup>。下部直腸癌の診断にあたっては、①癌

巣と歯状線との距離、②癌の壁深達度、の2点が治療方針決定のうえで重要となる。病変部と歯状線またはHerrmann lineとの距離の長・短により術式が大きく異なってくることより、正確な距離の診断が非常に重要である。最近では十分なDMや外科的剥離ライン(RM)が確保できない下部進行直腸癌に対し、肛門機能温存術-内肛門括約筋合併切除術が考案され、従来直腸切断術の適応であったこのような症例の大多数において、直腸切断術が回避されるようになってきている<sup>20)</sup>。

図17 下部直腸・肛門管のMRI解剖



骨盤底に垂直なMRI冠状断像。図16と対比していただきたい。

### おわりに：これだけは 覚えておいてほしいこと

大腸癌の病期診断を行うにあたり大切なことは、まず癌の壁深達度を推定すること、次いでリンパ節転移、そして肝臓や肺などへの遠隔臓器転移の有無をチェックすることである。「大腸癌取扱い規約(第7版)」に比べ「TNM分類(第6版)」はstage分類が細かく規定されているが、必ずしも予後を的確に反映した分類とはなっていない<sup>2)</sup>。表1に示した大腸癌取扱い規約の進行度分類を参考にして、リンパ節転移および遠隔転移がなく、

癌の深達度が筋層まではStage I, それ以深はStage II, リンパ節転移があればStage III, 遠隔転移があればStage IVと覚えておいていただきたい。UICCの今回の改訂(第7版)ではさらにstageが細分化されているが、この意義については現時点では明らかではなく、今後の報告でその有用性が明らかにされると思われる。

### 謝辞

本研究の一部は、平成21年度厚生労働科学研究費補助金(第3次対がん総合戦略研究事業, H21-3次がん一般-009)の援助を受けた。

### 文献

- 1) 「がんの統計」編集委員会編：「がんの統計」2009年版。  
<http://www.fpcr.or.jp/publication/statistics.html>
- 2) 大腸癌研究会編：大腸癌取扱い規約, 第7版補訂版。金原出版, 東京, 2009。
- 3) International union against cancer(UICC)：TNM悪性腫瘍の分類, 第6版。金原出版, 東京, 2002。
- 4) International union against cancer(UICC)：TNM Classification of Malignant Tumors, 7th edition. Wiley-Blackwell, 2009。
- 5) 大腸癌研究会編：大腸癌取扱い規約, 第6版。金原出版, 東京, 1998。
- 6) 牛尾恭輔ほか：大腸癌の深達度診断；X線像による壁の深達度診断。胃と腸, 36：351-370, 2001。
- 7) 洲上忠彦ほか：大腸sm癌の診断；X線診断の立場から。胃と腸, 26：737-749, 1991。
- 8) Tanaka S, et al：Clinicopathologic features and endoscopic treatment of superficially spreading colorectal neoplasms larger than 20mm. Gastrointest Endosc, 54：62-66, 2001。
- 9) Kitajima K, et al：Correlations between lymph node metastasis and depth of submucosal invasion in submucosal invasive colorectal carcinoma. Japanese collaborative study. J Gastroenterology, 39：534-543, 2004。
- 10) 国立がんセンター内視鏡部編：国立がんセンター大腸内視鏡診断アトラス。医学書院, 東京, 2004。