



Title	非外傷性大腸穿孔のCT
Author(s)	牧野, 謙二; 森川, 実; 森, 雅一 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1999, 59(11), p. 510-515
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16304">https://hdl.handle.net/11094/16304</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

# 非外傷性大腸穿孔のCT

牧野 謙二<sup>1)</sup> 森川 実<sup>2)</sup> 森 雅一<sup>1)</sup> 神崎 修一<sup>1)</sup>  
天本 祐平<sup>1)</sup> 松岡陽治郎<sup>2)</sup> 長置 健司<sup>2)</sup> 林 邦昭<sup>2)</sup>

1) 国立長崎中央病院放射線科 2) 長崎大学医学部放射線医学教室

## CT Findings of Non-traumatic Colorectal Perforation

Kenji Makino<sup>1)</sup>, Minoru Morikawa<sup>2)</sup>,  
Masakazu Mori<sup>1)</sup>, Shuichi Kohzaki<sup>1)</sup>,  
Yuhei Amamoto<sup>1)</sup>, Yojiro Matsuoka<sup>2)</sup>,  
Kenji Nagaoki<sup>2)</sup> and Kuniaki Hayashi<sup>2)</sup>

We retrospectively analyzed CT scans from 23 patients with non-traumatic colorectal perforation. We compared the sensitivity of CT and plain film radiography in the detection of free gas. Free gas was observed in 7 of the 23 cases (30.4%) on plain film radiography and 16 of the 23 cases (69.6%) on CT. Retroperitoneal abscess was demonstrated in 6 of the 7 patients without free gas on CT. Extraluminal air and abscess covered by the omentum and mesenterium were demonstrated in the remaining one patient. The site of perforation was identified in 19 of the 23 patients (82.6%) on CT. CT was useful for demonstrating retroperitoneal free gas, changes in mesenteric fat, extraluminal feces, and tumors. We conclude that CT is indicated in cases of suspected colorectal perforation.

Research Code No. : 513.1

Key words : Colon, Perforation, CT

Received March 11, 1999; revision accepted May 26, 1999

1) Department of Radiology, Nagasaki-Chuo National Hospital

2) Department of Radiology, Nagasaki University School of Medicine

## はじめに

非外傷性大腸穿孔は、上部消化管穿孔と比べて高齢者や癌症例に発症しやすいが、腹腔内遊離ガスの出現率も低いことから術前診断が困難なことが多い<sup>1), 2)</sup>。また、特異的な症状に乏しく、白血球数の増加を来さない例もあり<sup>1), 2)</sup>、CTで早期に診断することは臨床重要である。今回われわれは最近7年2カ月間に経験した非外傷性大腸穿孔のCT像を、単純X線写真および手術所見との対比により検討し、文献的考察を加え報告する。

## 対象と方法

1991年1月から1998年2月までの7年2カ月間に国立長崎中央病院で経験した、虫垂炎、外傷性および医原性の穿孔を除く大腸穿孔症例で、手術直前にCTが施行された23例(男9例、女14例、年齢48~84歳、平均68.0歳)を対象とした。原因疾患は原発性大腸癌9例、転移性腫瘍2例、憩室炎6例、特発性6例であった。23例中5例は術後2週間以内に、1例は4カ月後死亡したが、他はいずれも救命されている。

使用装置は23例中13例はGE 9800で、10例はGE HiSpeed Advantageである。GE 9800では10mmスライス厚、15mmギャップにて300mgI/mlの非イオン性造影剤100mlをボーラス静注下に全腹部を撮像したが、1例は全身状態不良のため単純CTのみ施行した。GE HiSpeed Advantageではビーム幅10mm、テーブル移動速度10mm/sec、1sec/回転のヘリカルスキャンで全腹部を撮像し再構成間隔は10mmとした。造影CTは300mgI/mlの非イオン性造影剤を自動注入機を用いて1ml/secの速度で総量100mlを静注し、静注開始から90秒後より撮像を開始した。10例中4例は単純CTのみで6例は造影剤注入前と後2回の撮像を行った。1例は他院で10mmスライス厚、15mmギャップで単純CTのみ撮像され、6時間後当院にて造影CTを追加した。単純X線写真は全身状態不良な2例を除き全例に胸部立位正面像、腹部立位および仰臥位正面像を撮影した。

遊離ガスの有無、腫瘍の有無、膿瘍の有無、腸管壁の性

Table 1 Summary of cases

Case	Age/Sex	Cause	Site of perforation	Time from onset to CT
1	69/F	Sigmoid colon cancer	Sigmoid colon	2 days
2	77/F	Descending colon cancer	Transverse colon	6 hours
3	66/F	Sigmoid colon cancer	Sigmoid colon	6 hours
4	67/F	Sigmoid colon cancer	Sigmoid colon	5 hours
5	84/F	Transverse colon cancer	Ascending colon	5 hours
6	55/M	Rectal cancer	Sigmoid colon	2 days
7	51/F	Cecal cancer	Appendix	3 hours
8	80/F	Transverse colon cancer	Transverse colon	4 hours
9	58/M	Ascending colon cancer	Ascending colon	5 hours
10	73/F	Metastatic ascending colon cancer	Cecum	8 days
11	62/M	Metastatic transverse colon cancer	Cecum	2 days
12	78/M	Diverticulitis	Descending colon	7 days
13	63/M	Diverticulitis	Sigmoid colon	8,14 hours
14	69/F	Diverticulitis	Sigmoid colon	14 hours
15	69/F	Diverticulitis	Sigmoid colon	16 hours
16	67/M	Diverticulitis	Sigmoid colon	3 hours
17	48/F	Diverticulitis	Rectum	2 hours
18	71/F	Idiopathic	Rectum	20 hours
19	70/M	Idiopathic	Descending colon	6 hours
20	63/F	Idiopathic	Descending colon	2 days
21	77/M	Idiopathic	Sigmoid colon	4 hours
22	80/F	Idiopathic	Rectum	3 days
23	71/M	Idiopathic	Rectum	9 days

Table 2 Comparison of CT and radiography in the detection of free gas

Detection of free gas	
CT	16/23 (69.6%)
Radiography	7/23 (30.4%)

状、腹水の有無、腸間膜の脂肪濃度の上昇の有無、穿孔部位の推定の 7 項目につき CT を retrospective に検討した。遊離ガスについては window を広げて検索し、腹壁直下や横隔膜直下に見られるもののみを所見として取り上げ、単純写真と検出能を比較した。腫瘍や膿瘍の有無、腸管壁の性状、腹水の有無、穿孔部位については手術所見と対比し検討した。穿孔部位は壁の断裂として指摘できるものと、膿瘍の存在部位、腸管壁の性状、腸間膜の脂肪濃度の上昇等の他の所見からおおよその穿孔部位が推定できるものとに分けて検討した。画像所見の評価は 3 人の放射線科医の合意のもとに行った。

## 結 果

症例の一覧を Table 1 に示した。穿孔部位は S 状結腸 9 例、直腸 4 例、下行結腸 3 例、盲腸、上行結腸、横行結腸がそれぞれ 2 例、虫垂が 1 例であり、S 状結腸が最も多かった。臨床像は様々で多くは急性腹症の原因診断を目的として CT が行われたが、発症早期からショックを伴う例もあれば下血以外にはほとんど症状を訴えない例もあり、発症から CT 施行までの時間は 24 時間以内が大半を占めたが、2 日以上が 8

例あり、最大 9 日であった。

CT および単純写真の遊離ガスの出現率を Table 2 に示した。単純写真では 23 例中 7 例 (30.4%) に遊離ガスを認めた。5 例 (21.7%) に限局性の膿瘍内ガスが (Fig. 1)、1 例に上行結腸の壁内ガスが認められた。イレウスと思われる腸管拡張あるいは液面形成は、23 例中 13 例 (56.5%) に認められた。23 例中 4 例 (17.4%) には異常を指摘できなかった。CT では 23 例中 16 例 (69.6%) に、腹壁直下または横隔膜直下の遊離ガスを認めた。CT で腹腔内に遊離ガスを認めなかった 7 例中 6 例はそれぞれ脾弯曲部、下行結腸および直腸穿孔例で後腹膜に限局したガスを含む膿瘍を形成しており (Fig. 2)、他 1 例は盲腸の穿孔で大網や腸管で穿孔部位が被覆されて膿瘍や腸管外ガスがダグラス窩に限局していた。

CT の所見を Table 3 に示した。大腸腫瘍に伴う穿孔 11 例中 9 例 (81.8%) では腫瘍およびその口側の大腸の拡張を指摘可能であり (Fig. 1, 3)、腫瘍の指摘ができなかった 2 例はいずれも S 状結腸癌で口側腸管の拡張はなかった。また 11 例中 8 例 (72.7%) は腫瘍の口側の穿孔であったが 3 例 (27.3%) は潰瘍底からの穿孔であった。口側の穿孔例においてその穿孔部位は腫瘍のすぐ口側にある例もあれば横行結腸の腫瘍により盲腸が穿孔した例もありその距離は様々であった。腫瘍の 9 例は原発性、2 例が転移性であったが CT では原発性と転移性腫瘍の鑑別はできなかった (Fig. 1, 3)。

気泡を含む液体貯留を膿瘍としたが、18 例 (78.3%) にその所見を認めた。7 例 (30.4%) で腹腔内にのみ見られ (Fig. 1, 4)、7 例 (30.4%) で後腹膜にのみ見られ (Fig. 2)、4 例 (17.4%) では腹腔内および後腹膜に認められた。腹腔内にのみ膿瘍を認めた 7 例の穿孔部位は、S 状結腸が 4 例、盲腸、上行

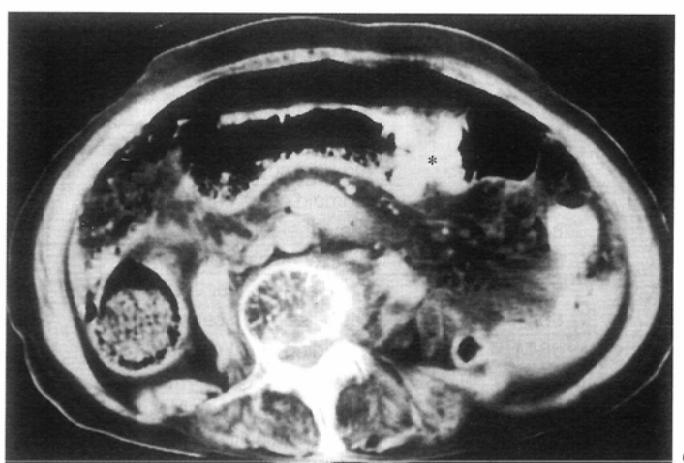
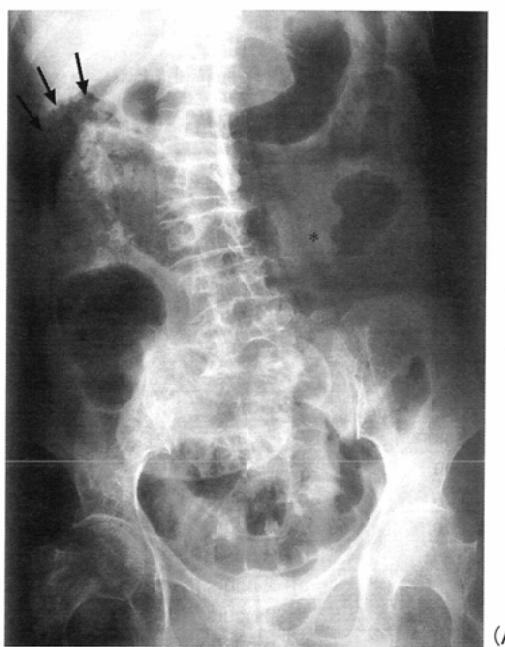


Fig. 1 Case 5. A 84-year-old female.  
Perforation of the ascending colon due to transverse colon cancer.  
A: Abdominal radiograph (AP supine) shows free gas and gas-containing abscess (arrows) near the hepatic flexure. Distended transverse colon gas is interrupted by colon cancer (asterisk).  
B: CT shows a mass in the transverse colon (asterisk) and free gas beneath the abdominal wall.

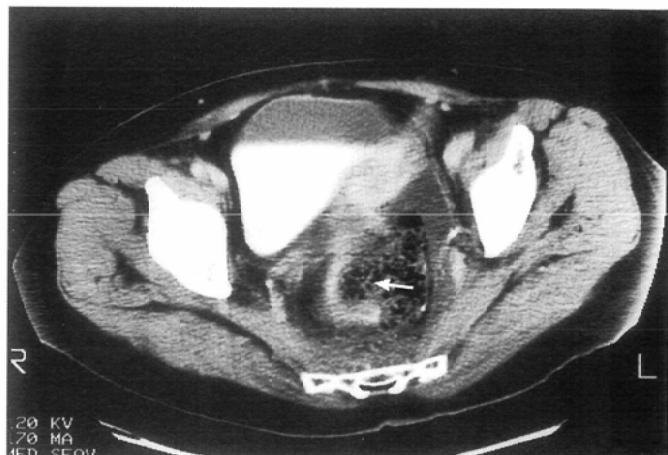
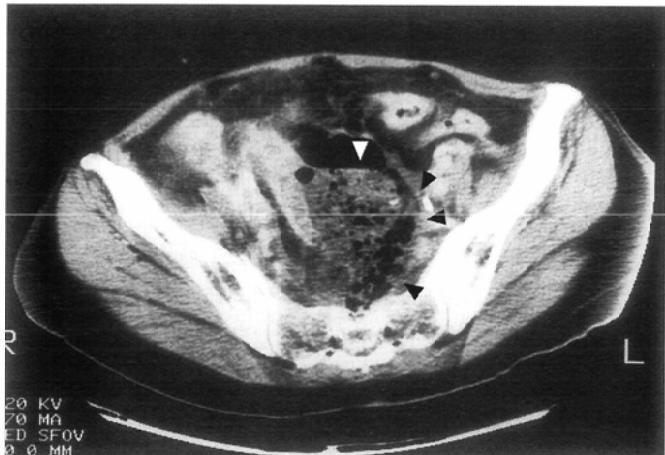


Fig. 2 Case 18. A 71-year-old female.  
Idiopathic rectal perforation.  
A, B: CT shows a tear of the thickened rectal wall (arrow) and abscess in the extraperitoneal space (arrowheads).

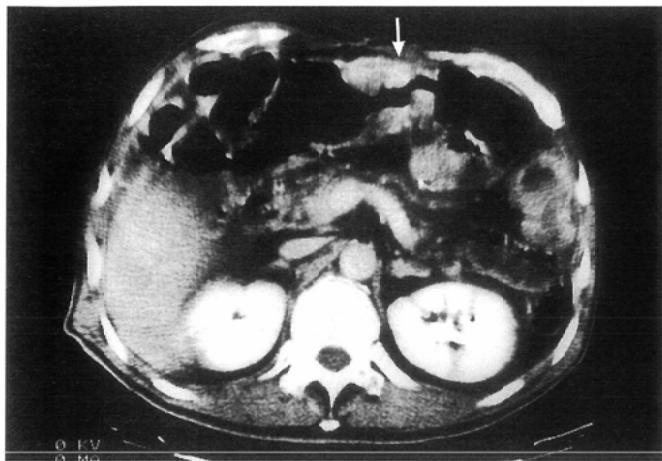
Table 3 CT findings

Findings	
Detection of tumor	9/11 (81.8%)
Abscess	18/23 (78.3%)
(Intraperitoneal)	11/23 (47.8%)
(Retroperitoneal)	11/23 (47.8%)
Bowel wall thickening of small intestine (Localized)	17/23 (73.9%) 5/17 (29.4%)
Bowel wall thickening of large intestine (Localized)	13/23 (56.5%) 8/13 (61.5%)

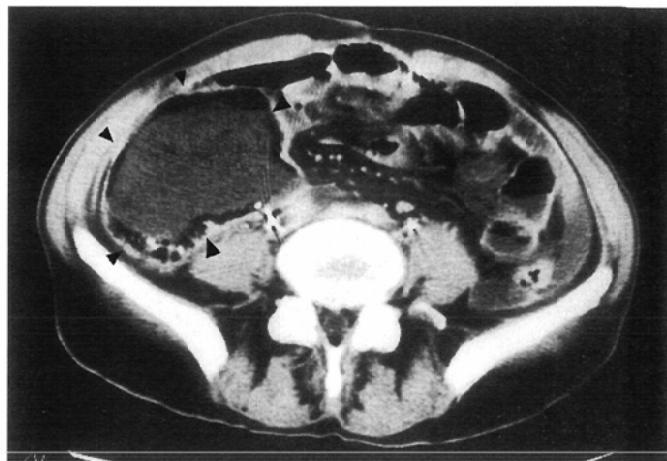
結腸、横行結腸がそれぞれ 1 例であった。後腹膜にのみ膿瘍を認めた 7 例の穿孔部位は直腸が 4 例、下行結腸が 2 例、S 状結腸が 1 例であった。腹腔内および後腹膜に膿瘍を認めた 4 例の穿孔部位は上行結腸、横行結腸、下行結腸、S 状結

腸、がそれぞれ 1 例ずつであった。S 状結腸穿孔 3 例と直腸穿孔 1 例に術中に腸管外に脱出した固い糞塊が認められ、CT では小さな気泡が集簇した腫瘍として描出された (Fig. 2, 5)。

腸管壁の肥厚は 21 例 (91.3%) に認められ、大腸の壁肥厚は 13 例 (56.5%)、小腸の壁肥厚は 17 例 (73.9%) でみられた。大腸の壁肥厚のうち、8 例 (61.5%) は穿孔部位とその近傍に比較的限局してみられたが (Fig. 4)、小腸の場合は穿孔部位の近傍に限局していたのは 5 例 (29.4%) のみであった。上行結腸穿孔の 1 例では肥厚した腸管壁内にリング状のガス像が単純写真よりも明瞭に描出され、少量の遊離ガスとともに診断に有用であった (Fig. 3)。腹水は 23 例中 21 例 (91.3%) に認められ、腸間膜や後腹膜の脂肪織の濃度上昇は 23 例中 22 例 (95.7%) にみられた。腹水の認められなかった 2 例は、いずれも後腹膜に限局した膿瘍を形成した直腸穿孔の症例で



(A)



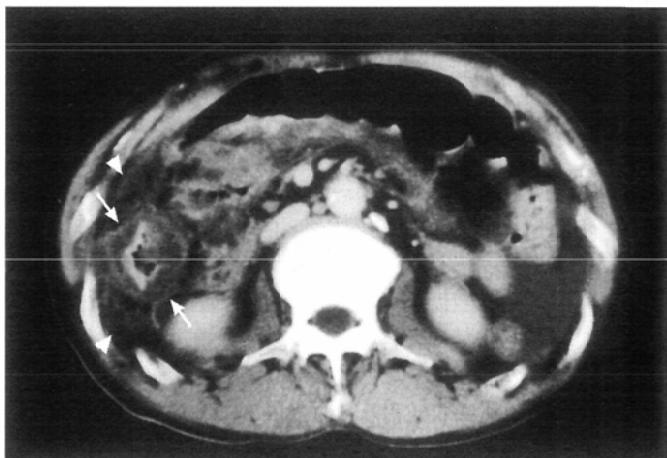
(B)

Fig. 3 Case 11. A 62-year-old male.  
Perforation of the cecum due to metastatic transverse colon cancer.

A: There is a mass in the transverse colon (arrow).  
B: There is intramural gas in the distended ascending colon (arrowheads).



(A)



(B)

Fig. 4 Case 9. A 58-year-old male.

Perforation of the ascending colon due to cancer.

A: CT shows a tumor in the ascending colon (arrows) and encapsulated peritoneal abscess (arrowheads).  
B: CT scan 2 cm cephalic to A shows thickening of the wall of the ascending colon (arrows) and increased fat density around the ascending colon (arrowheads).

あった。腸間膜の脂肪濃度上昇は多くの症例で腹部全体に及んで認められたが、5例(21.7%)のみ穿孔部位近くに比較的強い変化を認めた。

経時的なCTが得られた例(Fig. 5)では6時間の経過中に、腹水、遊離ガスの増加や腸間膜脂肪織の濃度上昇が広がるのが観察された。

穿孔部位は23例中8例(34.8%)で腸管壁の断裂として指摘可能で(Fig. 2), 11例(47.8%)でその他の所見から推定が可能であった。穿孔部位が推定できなかった4例はいずれもS状結腸の穿孔であった。

## 考 察

大腸穿孔は後腹膜などに限局しやすく、遊離腹腔内への穿孔であっても、炎症や腫瘍などによる続発性穿孔は壞

死、穿孔の進行が緩徐なため、周囲組織と瘻着を生じ、炎症が比較的限局しやすいといわれている<sup>1)</sup>。また上部消化管穿孔と比べて胃液や腸液のような化学的刺激に乏しいため腹部症状が出にくいとされている<sup>3)</sup>。しかし病態的には比較的早期に大量の細菌性感染が起こり、重篤な細菌性腹膜炎から敗血症、endotoxin shockに移行する可能性が高く<sup>1)</sup>、的確な早期診断のもとに緊急開腹術が必要とされる。

消化管穿孔は一般に腹腔内遊離ガスを証明することにより診断されるが、単純写真による遊離ガスの検出率は、大腸穿孔では20~60%<sup>1),4)</sup>と必ずしも高くなく、非外傷性上部消化管穿孔で80~90%前後<sup>5)</sup>と報告されているのに比べて明らかに低率である。Millerら<sup>6)</sup>によれば、実験的には腹腔内の遊離ガスは1~2mlあれば単純写真でみえるとされるが、全身状態が悪い急性腹症の患者においては立位や側臥位に保つことが困難な場合も多く、下腹部での穿孔では上部消

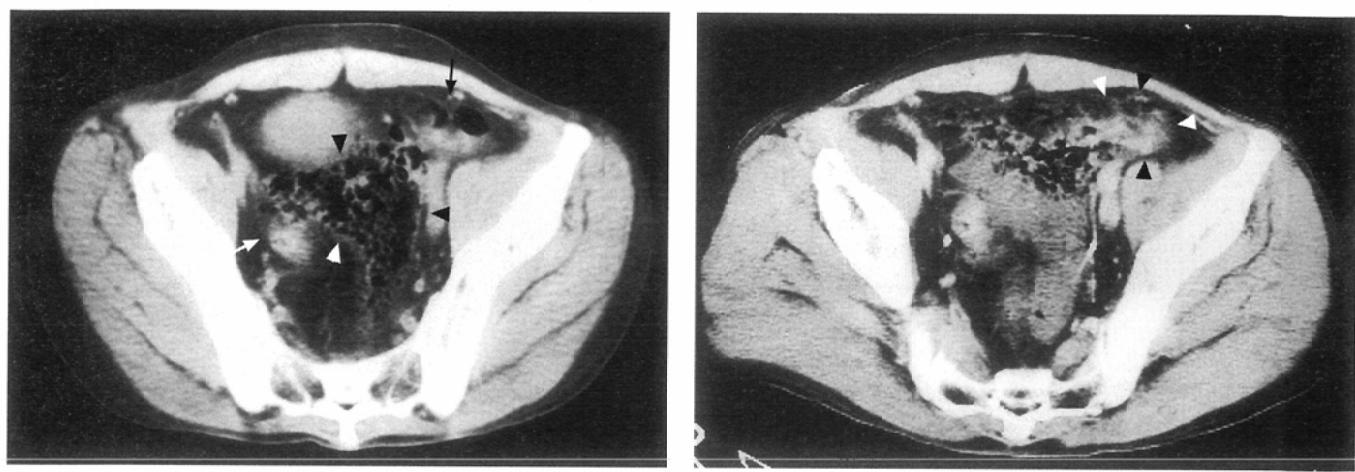


Fig. 5 Case 13. A 63-year-old male.  
Perforation of diverticulum of the sigmoid colon.  
A: CT obtained 8 hours after the onset of abdominal pain shows an intrapelvic mass lesion containing gas bubbles (arrowheads) adjacent to the sigmoid colon (arrows).  
B: CT obtained 6 hours later shows an increase in the amount of ascites and free gas beneath the abdominal wall. It also shows thickening of the sigmoid colon wall and increased fat density (arrowheads).

化管穿孔と比較すると、遊離ガスが腹壁直下や横隔膜下に認められるまでには大網や腸間膜、あるいは腸管そのものが解剖学的障壁となり、実際にはより多量の遊離ガスがなければ指摘できないと考えられる。後腹膜に穿孔し腹腔内に全く遊離ガスを生じない例もある一方で、単純写真でも癌とその口側腸管の拡張や、穿孔部位周囲の膿瘍を指摘可能な例がある。所見は非特異的で診断は困難であるが、単純写真で遊離ガスのみでなく腸管の位置や拡張の程度、異常なガス像を注意深く観察しておくことは、CT診断に補助的な役割を持つと考えられる。

腹腔内の遊離ガスに対するCTの有用性についてはいくつかの報告<sup>7)-9)</sup>があるが、われわれが調べ得た範囲内では非外傷性大腸穿孔に限ったCTによる遊離ガスの描出能に関する報告はなかった。上部消化管穿孔以外では、榎原ら<sup>10)</sup>が外傷性中・下部消化管穿孔12例中7例(66.7%)に、長尾ら<sup>11)</sup>が非外傷性小腸穿孔例7例中6例(85.7%)にCTで遊離ガスが認められたと報告している。今回のわれわれの検討では、CTによる遊離ガスの描出率は69.6%(16/23)で単純写真の30.4%(7/23)に比べ高かった。今回の検討では腸管内のガスと明確に区別するため、腹壁または横隔膜直下にみられる明らかなもののみを遊離ガスとしたが、実際にはCTで腹腔内遊離ガスが認められなかつた7例中6例に明らかに腸管外とわかる後腹膜のガスがみられており、残りの1例も腹腔内の被包化された膿瘍が指摘可能で、今回検討した23例においては全例腸管外のガスの指摘により消化管穿孔の診断は可能であった。

CTは遊離ガスのみでなく後腹膜の構造や腸間膜、腸管そのものを描出するのにも優れている。Leeら<sup>12)</sup>によれば、CTでは穿孔早期に限局性の腸間膜の肥厚や腸間膜の脈管の不明瞭化といった所見がみられ、穿孔部位に接して腫瘍影も認め得るとしている。中川<sup>7)</sup>による消化管穿孔のCTの検討

では、腸管およびその周囲の限局性の変化に注目し、42例中23例(54.8%)に穿孔部位の推定が可能であったとしている。今回のわれわれの検討でも、周囲の腸間膜や後腹膜に炎症性変化を反映すると考えられる脂肪織の濃度上昇や腸管壁の肥厚を認める例が多く、汎発性腹膜炎を反映する所見として診断に有用と考えられたが、びまん性に認められ穿孔部位の推定には有用でない例が多かった。ただし、小腸に比べると大腸壁の肥厚は、穿孔部位の近傍に限局することが比較的多く、穿孔部位の推定にも有用と考えられた。

大腸腫瘍による穿孔では、発症早期の一期内手術では経過も良好であることから<sup>2)</sup>、術前の腫瘍の存在診断は重要である。Hulnickら<sup>13)</sup>のCT像の検討によれば、穿孔性腫瘍38例中36例で診断が可能であり、16例に転移を指摘できたとしている。今回の検討でも11例中9例で腫瘍の指摘が可能であったが、腫瘍を指摘できなかつた2例はいずれもS状結腸癌であり、今後注意が必要と考えられた。

非外傷性大腸穿孔のもう一つの重要な原因として憩室炎があり、われわれは6例経験したが、6例中2例においてCTでも穿孔部位の近傍に憩室の指摘が可能であった。ただし、4例では憩室を指摘できず、その他の所見の出現頻度も癌や特発性の穿孔の症例との間に差異は見出せなかつた。大腸憩室がCTでみられる場合であつてもそれが原因とは必ずしもいえず、CTによる大腸穿孔の原因診断は腫瘍を指摘できない場合には困難と思われる。

穿孔性腹膜炎の診断が確定すれば緊急開腹術の適応であり、円滑な手術を行ううえで穿孔部位の診断は術前情報として有用である。穿孔部位の同定には大腸壁の断裂や、造影CTで壁の同定ができない場合を直接所見とし、前述した腸管壁の肥厚や周囲脂肪織の濃度上昇のほか、膿瘍や腫瘍の部位を間接所見として検討した。直腸、上行結腸、下行

結腸は後腹膜に固定されており周囲に脂肪織があるため直接所見、間接所見とも評価しやすく穿孔部位の同定は比較的容易であったが、S状結腸の穿孔部位の同定は困難であった。間接所見は前記のいずれも限局性の確実な所見であれば有用であったが、膿瘍は腹腔内、後腹膜のいずれでも穿孔部位の近傍に限局することが多く特に穿孔部位診断に有用な場合が多くあった。

今回検討した23例のうち18例で造影CTが行われており、そのうち6例では単純CTも行われている。6例について比較をしてみると、単純CTで指摘困難であった小さな被包化された膿瘍が、造影により指摘可能となった例が1例あり、その他の例でも、造影CTでは腸管壁が濃染するため腸管壁の肥厚の有無や腸管内の便や腸液と腸管外の膿瘍との区別が明かとなり、穿孔の有無および穿孔部位の診断がより確実になると思われた。実際の診療において急性腹症の多くはCTを読影する時間は限られており、診断に苦慮する例も少なくなく、積極的に造影を行う価値があると考えられた。

消化管穿孔におけるCTの経時的变化については、榎原ら<sup>10)</sup>が3例の外傷性小腸穿孔で経時に施行したCTで経過中新たに遊離ガスが認められたとしているが、大腸穿孔に関する報告は見出せなかった。われわれが初回CTから6時間後に施行したCTでは、明らかな腹水の増加や腸間膜脂肪織の変化が観察された。CTは、遊離腹腔内への穿孔において遊離ガスの増加のみでなく、限局性の炎症性変化が早期に腹部全体に波及する状態を鋭敏にとらえることができ、初回CTで穿孔が疑わしい場合には比較的短時間で経時にCTを施行することは有用と考えられた。

## まとめ

1. 非外傷性大腸穿孔23例の、CT像をretrospectiveに検討し、遊離ガス像については単純X線写真と比較した。
2. 単純写真では7例(30.4%)に遊離ガスを認め、CTでは16例(69.6%)に腹壁直下、または横隔膜直下の遊離ガスを認めた。CTで遊離ガスを認めなかった7例中6例には後腹膜に限局した膿瘍が、1例には腹腔内に腸管や大網で被覆されたガスを含む膿瘍が認められた。
3. 大腸腫瘍による穿孔11例中9例(81.8%)に大腸の拡張および閉塞部位の腫瘍を指摘できたが、S状結腸の腫瘍は指摘困難であった。
4. 23例中19例(82.6%)については大腸穿孔部位の推定が可能であったが、S状結腸の穿孔は診断が困難であった。膿瘍、糞塊やガスの腸管外脱出、肥厚した腸管壁やその連続性の消失および腸管壁内ガスなどの所見はCTで明瞭に描出され、診断に有用であった。
5. 造影CTでは穿孔の有無や穿孔部位の診断において重要な所見が単純CTに比べ評価しやすく、積極的に行う価値があると思われた。穿孔の診断が困難な場合には、CTで経過を追うことにも有用と思われた。
6. 非外傷性大腸穿孔では術前の臨床診断が困難で遊離ガスを認めない場合も多いが、疾患病態からは迅速な診断が要求される。CTの読影に際し、腸管外の被覆された糞塊やガス、膿瘍などが存在することも考え方深く観察することが重要である。

## 文 献

- 1) 松峯敬夫、福留 厚、松尾 総、他：非外傷性大腸穿孔について。外科診療 24: 721-726, 1982
- 2) 岩本 熟、西谷正嘉、竹智義臣、他：大腸癌穿孔症例の検討。腹部救急診療の進歩 12: 723-726, 1992
- 3) 渡邊千之、石山 賢、森岡恭彦：穿孔性腹膜炎。診断と治療 73: 275-279, 1985
- 4) 紙田信彦、佐々木喜一、長堀順二、他：大腸穿孔28例の検討。日臨外医会誌 43: 1389-1397, 1982
- 5) 亀田久仁郎、久保 章、今井信介、他：非外傷性消化管穿孔症例の検討。日本腹部救急医学会雑誌 14: 913-916, 1994
- 6) Miller RE, Nelson SW: The roentgenologic demonstration of tiny amounts of free intraperitoneal gas: Experimental and clinical studies. AJR 112: 574-585, 1971
- 7) 中川伸生：消化管穿孔のエックス線診断—特にCTの有用性について。画像医学誌 7: 34-45, 1988
- 8) Earls JP, Dachman AH, Colon E, et al: Prevalence and duration of postoperative pneumoperitoneum: Sensitivity of CT vs left lateral decubitus radiography. AJR 161: 781-785, 1993
- 9) Stapakis JC, Thickman D: Diagnosis of pneumoperitoneum: Abdominal CT vs. upright chest film. J Comput Assist Tomogr 16: 713-716, 1992
- 10) 榎原堅式、安藤重満、山口 茂、他：消化管救急疾患の画像診断 外傷性中・下部消化管穿孔例のCT所見の検討。腹部救急診療の進歩 11: 659-663, 1991
- 11) 長尾二郎、清水義金、青柳 健、他：非外傷性小腸穿孔の診断と治療。腹部救急診療の進歩 13: 223-227, 1993
- 12) Lee H, Vibhakar SD, Bellon EM: Gastrointestinal perforation: Early diagnosis by computed tomography. J Comput Assist Tomogr 7: 226-229, 1983
- 13) Hulnick DH, Megibow AJ, Balthazar EJ, et al: Perforated colorectal neoplasm: Correlation of clinical, contrast enema, and CT examinations. Radiology 164: 611-615, 1987