

## 術前血管造影所見からみた胃癌の術式選択

京都府立医科大学第1外科, 京都第二赤十字病院外科\*

沢井 清司 高橋 俊雄 谷口 弘毅  
岡野 晋治 徳田 一\* 高橋 滋\*

胃癌735例に対する血管造影診断の意義について検討し下記の結果を得た。①腹膜転移診断能は sensitivity 75.4% (86/114), accuracy 93.2% (685/735) で他の画像診断より優れていた。②肝転移診断能は sensitivity 80.6% (50/62), accuracy 97.6% (717/735) で、他の画像診断と同程度であった。③壁深達度診断は m・sm, pm, ss・se, si・sei の4段階診断を行い80.2% (486/606) の正診率であった。④深達度診断結果からリンパ節郭清の範囲を m・sm には R<sub>2</sub>, pm には R<sub>3</sub>, ss~sei には No. 16を含む広範囲郭清と決定しえた。⑤栄養動脈を判定してリンパ節転移との関係を検討した結果, 判定不能例には R<sub>1</sub>郭清, 左下横隔動脈, 左胃動脈, 左胃大網動脈, 短胃動脈および後胃動脈のみによって栄養される症例には R<sub>2</sub>郭清, 右胃動脈, 右胃大網動脈および幽門枝動脈のみによって栄養される症例には R<sub>3</sub>郭清, 左右両方の動脈から栄養される症例には No. 16を含む広範囲郭清が適応となった。

**Key words:** angiography for gastric cancer, diagnosis of peritoneal dissemination, feeding artery of gastric cancer

### はじめに

個々の胃癌症例は、つねにその術者にとって未登峰である。もし術前にその山の正確な地図を手に入れることができるなら、遭難することなく最も良い道を選んで登頂することができる。その地図に相当するのが術前の血管造影である。このような考えのもとに著者らは胃癌の術前検査として血管造影を行い、その意義についてたびたび報告してきた<sup>1)5)</sup>。今回は術前の血管造影で得られる所見のうち、腹膜転移、肝転移、深達度の診断能および深達度診断と栄養動脈からみたリンパ節郭清範囲の合理化について報告する。

### 対象と方法

1975年から1985年までは京都第二赤十字病院外科、1986年から1990年までは京都府立医科大学第1外科において血管造影を行った胃癌症例は797例である。このうち開腹術を行った735例について、血管造影による腹膜転移および肝転移の診断能について検討した。つぎに根治手術を行い、深達度およびリンパ節転移状況が

判明した606例について、血管造影による胃癌の壁深達度診断能について検討した。そして、壁深達度とリンパ節転移の関係を検索することにより、深達度診断をもとに郭清範囲を決定しうるか否かについて検討した。さらに血管造影所見から胃癌の栄養動脈を判定し、栄養動脈とリンパ節転移状況の関係を検索することにより、栄養動脈からみた郭清範囲の合理化についても検討した。なお、胃癌の進行度およびリンパ節部位の用語はすべて胃癌取扱い規約<sup>6)</sup>によった。

### 結 果

#### 1. 腹膜転移の診断能

左右の胃大網動脈、結腸動脈の分枝、下横隔動脈など原発巣と離れた部位に動脈の著明なラセン化を認めた症例を腹膜転移陽性と診断した (Fig. 1A, B)。その結果を開腹所見と対比したところ腹膜転移診断の sensitivity は75.4% (86/114) であった。腹膜転移の程度別 sensitivity は P<sub>1</sub> 42.9% (12/28), P<sub>2</sub> 80.0% (20/25), P<sub>3</sub> 88.5% (54/61) となり P<sub>1</sub> で低く P<sub>2</sub> 以上で高かった。開腹所見で腹膜転移陰性とされた621例中599例は血管造影でも転移陰性と診断されており specificity は96.5%, overall accuracy は93.2% (685/735) であった (Table 1)。

#### 2. 肝転移の診断能

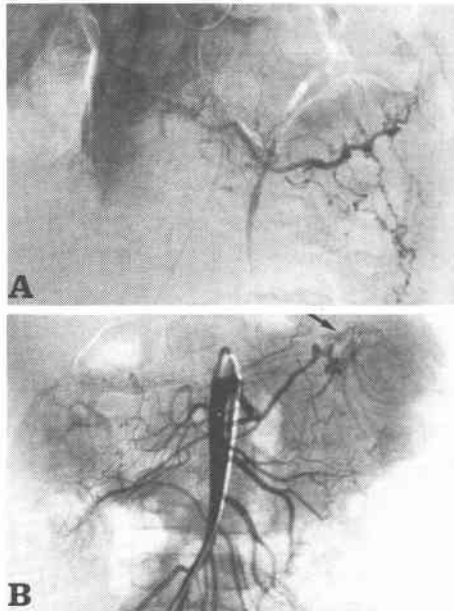
\*第38回日消外会総会シンポ1・術前診断からみた手術術式の決定

<1991年11月20日受理> 別刷請求先: 沢井 清司

〒602 京都市上京区河原町通広小路ル梶井町465

京都府立医科大学第1外科

**Fig. 1** Angiographic findings of peritoneal dissemination of gastric cancer. (A) Peritoneal dissemination in the greater omentum. Hypertrophied and tortuous epiploic arteries are seen. (B) Peritoneal dissemination in the colon. Hypertrophied and tortuous arteries are seen arising from the middle colic artery.



**Table 1** Angiographic diagnosis of peritoneal dissemination of gastric cancer

Angiographic diagnosis	Operative findings		Sensitivity 75.4% (86/114)
	P (-)	P (+)	
P (-)	599	28	Specificity 96.5% (599/621)
P (+)	22	86	
Grade of metastases sensitivity	P <sub>1</sub> 42.9% (12/28)	P <sub>2</sub> 80.0% (20/25)	P <sub>3</sub> 88.5% (54/61)

肝転移はドーナツ状の濃染像を認める症例を転移陽性と診断し、開腹所見との対比で sensitivity は80.6% (50/62)、肝転移の程度別 sensitivity は H<sub>1</sub> 59.1% (13/22)、H<sub>2</sub> 81.8% (9/11)、H<sub>3</sub> 96.6% (28/29) となり H<sub>1</sub> で低く H<sub>2</sub> 以上で高かった (specificity は 99.1% (667/673) で、両者を合わせた overall accuracy は 97.6% (717/735) であった (Table 2)。

3. 壁深達度診断

**Table 2** Angiographic diagnosis of liver metastases of gastric cancer

Angiographic diagnosis	Operative findings		Sensitivity 80.6% (50/62)
	H (-)	H (+)	
H (-)	667	12	Specificity 99.1% (667/673)
H (+)	6	50	
Grade of metastases sensitivity	H <sub>1</sub> 59.1% (13/22)	H <sub>2</sub> 81.8% (9/11)	H <sub>3</sub> 96.6% (28/29)

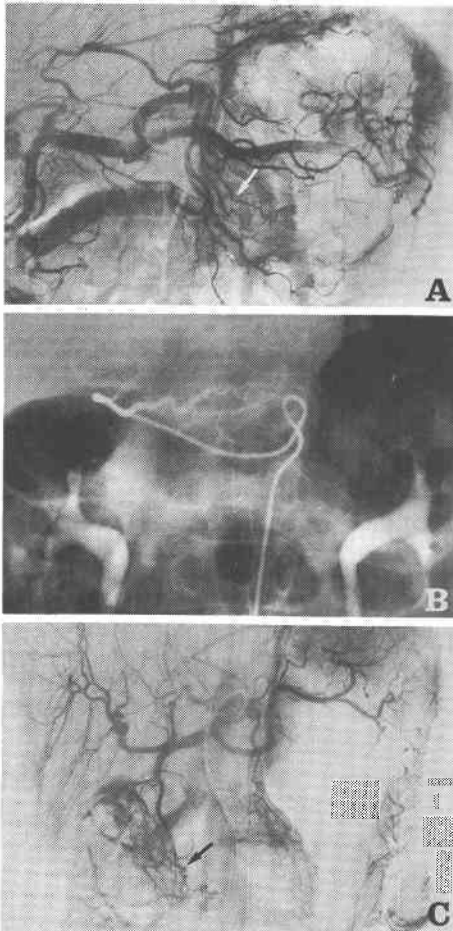
**Table 3** Diagnosis of depth of gastric cancer invasion by angiography Diagnostic Accuracy : 80.2% (486/606)

Histology	m•sm	pm	ss•se	si•sei
Angiography				
m•sm	120	8	9	0
pm	22	56	26	0
ss•se	11	20	293	15
si•sei	0	1	8	17

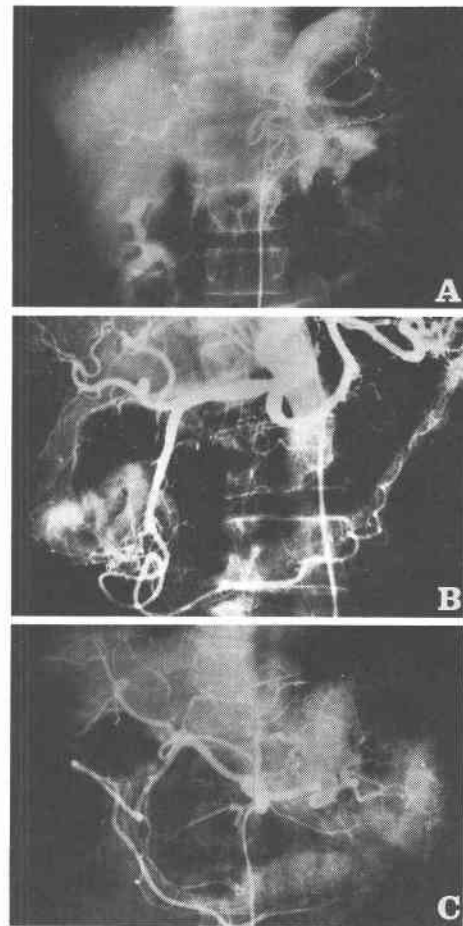
壁深達度の診断基準は、全く浸潤所見を認めないか、浸潤所見を粘膜下吻合枝のみに認める症例を m•sm、大・小彎のアーケードから分岐する壁枝動脈に浸潤所見を認める症例を pm、大・小彎のアーケードや短胃動脈、後胃動脈または幽門枝動脈の本幹に浸潤所見を認める症例を ss•se、肝、脾、腸管など他臓器の動脈に浸潤所置を認める症例を si•sei とした (Fig. 2A, B, C)。この4段階診断を切除胃の組織所見と対比した結果、血管造影による壁深達度診断の正診率は80.2% (486/606) であった (Table 3)。

4. 壁深達度診断によるリンパ節郭清範囲の合理化  
血管造影による壁深達度診断の意義を検討するため、根治手術を行った606例を対象に組織学的な壁深達度とリンパ節転移程度との関係を見ると深達度 m•sm では153例中1例を除く152例が n<sub>2</sub> (+) までに留っていた。深達度 pm の85例では n<sub>3</sub> (+) が12例 (14.1%) あったが、n<sub>4</sub> は1例もなかった。これに対し、深達度 ss•se の336例中34例 (10.1%) と si•sei の32例中9例 (28.1%) に n<sub>4</sub> (+) があり、深達度はリンパ節転移程度と強い相関を認めた (Table 4)。一方、血管造影による深達度診断の正診率は80.2%であり、深達度が読み不足であった症例のリンパ節転移が問題となる

**Fig. 2** Angiographic diagnosis of depth of gastric cancer invasion. (A) Serpiginous encasement is seen in the parietal branch arising from the arcade of the lesser curvature. Cancer invaded to the proper muscle layer. (B) Serrated and serpiginous encasement are seen in the right gastric artery and its branches. Cancer invaded to the serosa. (C) Serrated encasement and tortuous arteries in the gastroduodenal artery and anterior pancreaticoduodenal arcade. Cancer invaded to the pancreas head.



**Fig. 3** Classification of gastric cancer according to feeding arteries. (A) Left side group; Left gastric angiogram demonstrates tumor vessels and increased contrast accumulation in the lesser curvature of upper body of the stomach. (B) Right side group; Considerable contrast accumulation is seen in the gastric antrum arising from the pyloric branch of the gastroduodenal artery. (C) Bilateral group; Contrast accumulation is seen throughout the stomach arising from the left gastric, left gastroepiploic and right gastroepiploic arteries.



**Table 4** Relationship between depth of gastric cancer invasion and lymph nodes metastases

Depth of invasion	n(-)	n <sub>1</sub> (+)	n <sub>2</sub> (+)	n <sub>3</sub> (+)	n <sub>4</sub> (+)	Total
m•sm	139	10	3	1	0	153
pm	45	19	9	12	0	85
ss•se	92	99	95	16	34	336
si•sei	2	10	7	4	9	32

が、m•sm と診断して組織所見が pm~se であった17例の組織学的なリンパ節転移は、n<sub>3</sub>(+)の1例を除きn<sub>2</sub>(+)に留っていた。また pm と診断して ss•se であった26例でも n<sub>4</sub>(+)の1例を除き n<sub>3</sub>(+)までに留っており、深達度が読み不足であった症例はリンパ節転移が比較的軽度な症例が多かった (Table 5)。

**Table 5** Lymph nodes metastases of patients who had deeper cancer invasion than those of angiographic diagnosis

Angiography	Histology	n (-)	n <sub>1</sub> (+)	n <sub>2</sub> (+)	n <sub>3</sub> (+)	n <sub>4</sub> (+)	Total
m・sm→→→pm~se		11	4	1	1	0	17
pm→→→→ss・se		11	10	4	0	1	26

**Table 6** Relationship between feeding arteries of gastric cancer and lymph nodes metastases

Feeding arteries	n (-)	n <sub>1</sub> (+)	n <sub>2</sub> (+)	n <sub>3</sub> (+)	n <sub>4</sub> (+)	Total
Unclassified	53	4	1	1	0	59
Left side group	77	38	32	2	4	153
Right side group	112	63	37	20	7	239
Bilateral group	36	33	44	10	32	155

### 5. 栄養動脈からみたリンパ節郭清範囲

血管造影所見から、どの動脈から腫瘍濃染像または腫瘍血管新生が造影されているかを読影し、その胃癌の栄養動脈とした。そして、根治手術を行った606例の胃癌を栄養動脈によって分類し、リンパ節転移程度を比較した。胃癌の栄養動脈は8種類の動脈があるが、それらを左右の2群に分け、左下横隔動脈、左胃動脈、左胃大網動脈、短胃動脈および後胃動脈のみによって栄養される胃癌を left side group (153例)、右胃動脈、右胃大網動脈および幽門枝動脈のみによって栄養される胃癌を right side group (239例)とし、左右両方の動脈から栄養される胃癌を bilateral group (155例)とし、さらに腫瘍濃染像などの所見が全く認められない症例を unclassified (59例)とした (Fig. 3A, B, C)。これら4groupのリンパ節転移状況を比較すると、unclassifiedの59例は2例を除く57例がn<sub>1</sub>(+)に留っていた。これに対し、left side groupではNo. 7, 8a, 10, 11などの転移をしばしば認めたが、第3群の転移は2例のみで153例中147例がn<sub>2</sub>(+)に留っていた。right side groupでは、No. 12, 13, 14vなどの第3群リンパ節転移を20例(8.4%)に認めたが、No. 16などの第4群転移は7例(2.9%)のみであった。bilateral groupになると第4群転移が32例(20.6%)に認められた (Table 6)。そこで、unclassifiedにはR<sub>1</sub>郭清、left side groupにはR<sub>2</sub>郭清、right side groupにはR<sub>3</sub>郭清、bilateral groupにはNo. 16を含む広範囲郭清を行ったと仮定するとR<nになるのは606例中15例のみとなった。

### 考 察

腹膜転移はその術前診断が最も困難な転移である。Cookら<sup>7)</sup>の報告にもあるようにCTによる腹膜転移診断の sensitivity は30%前後であり、腹水のない腹膜転移をCTで診断するのはほとんど不可能である。一方、竹中<sup>2)</sup>は超音波検査で腹水、水腎症、腹膜結節、および Schnitzler 転移の所見から腹膜転移を診断し sensitivity 50% (6/12), accuracy 91% (84/91)とCTよりは優れた正診率を報告している。これらに対し、著者らが行った血管造影は大網や腸間膜などの転移を直接描出することが可能であり、他の画像診断より優れた正診率が得られた。肝転移はいずれの画像診断法でも80%前後の sensitivity と90%以上の accuracy が得られ、血管造影も同程度の正診率であった。肝転移における血管造影の意義はむしろ肝切除可能か否かの判定や切除不能例に対する動注療法にあると考えられた。

壁深達度診断は超音波内視鏡 (EUS) の診断能が優れており、安田ら<sup>8)</sup>は m, sm, pm 以上の3段階診断を行い、80.5% (33/41)の正診率が得られたことを報告している。これに対し、著者らが行った血管造影は漿膜浸潤の有無や、他臓器浸潤の診断能に優れており、深達度に応じて両者を使い分ければかなり正確な深達度診断を行うことが可能であると考えられた。

リンパ節転移の画像診断はCT、超音波などで行われるが、腫脹のないリンパ節転移を診断するのは困難である。しかし、今回著者らが行った検討結果から、壁深達度とリンパ節転移は強い相関を示すことが明らかとなった。したがって壁深達度診断が正確であれば郭清すべきリンパ節の範囲を決定することも可能である。血管造影により壁深達度を正しく診断しえた80.2%の症例では、深達度に応じた郭清範囲を決定しうるが、残る19.8%の症例のうち深達度が読み不足であった症例が問題となる。ところが深達度が読み不足であった症例はリンパ節転移が比較的軽度な症例が多かったため、血管造影でm・smと診断したときにはR<sub>2</sub>郭清、pmと診断したときにはR<sub>3</sub>郭清、ss以上と診断したときにはNo. 16を含む広範囲郭清を行うと仮定すると、3例を除く603例がR<sub>2</sub>以上となり、深達度診断に基づく郭清範囲の合理化は有効であると考えられた。しかし、深達度診断でss以上と診断した症例すべてにNo. 16郭清を行うと根治手術例の60.2% (365/606)がその適応となり、適応範囲が広すぎる。そこで、栄養動脈によって胃癌を分類し、リンパ節転移との関

係を検討したところ、左右両方の動脈(左右の胃動脈、胃大網動脈など)から栄養される bilateral group の症例が No. 16郭清の適応となった。これらの結果を今回の根治手術例に retrospective に当てはめると、深達度診断が ss 以上で栄養動脈が bilateral group の症例は23.6% (143/606)となり、No. 16郭清の適応を限定することができた。

#### 文 献

- 1) 沢井清司, 徳田 一: 第5章胃癌の外科に必要な診断学(4)アンギオグラフィ. 西 満正編. The Latest Therapy シリーズ3胃癌の外科. 医学教育出版社, 東京, 1986, p108-114
- 2) 竹中 温, 本田光世, 沢井清司ほか: 胃癌の術前 Stage 診断—超音波断層法及び血管造影法を併用して—. 臨外 40: 119-125, 1985
- 3) 沢井清司, 藤井宏二, 高橋 滋ほか: 血管造影による胃癌の壁深達度診断における超選択的拡大撮影

- の評価. 胃と腸 23: 435-440, 1988
- 4) 沢井清司: 術前血管造影所見との対比による胃癌のリンパ節転移進展に関する研究. 日外会誌 82: 461-468, 1981
  - 5) 沢井清司, 東 健, 松田孝一ほか: 動脈の分岐走行変異に対応した胃癌根治手術の検討. 日外会誌 85: 143-152, 1985
  - 6) 胃癌研究会編: 胃癌取扱い規約. 改訂第11版. 金原出版, 東京, 1984
  - 7) Cook AO, Levine BA, Sirinek KR et al: Evaluation of gastric adenocarcinoma: Abdominal computed tomography does not replace celiotomy. Arch Surg 121: 603-606, 1986
  - 8) 安田健治朗, 中島正継, 川井啓市ほか: 内視鏡的超音波断層法 (EUS) による上部消化管病変の診断—胃癌壁深達度診断を中心に—. Gastroenterol Endosc 28: 253-263, 1986

### Usefulness of Preoperative Angiography for Surgery for Gastric Cancer

Kiyoshi Sawai, Toshio Takahashi, Hiroki Taniguchi, Shinji Okano,  
Shigeru Takahashi\* and Hajime Tokuda\*

First Department of Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine

\*Department of Surgery, Kyoto Second Red Cross Hospital

Preoperative angiography was performed for 735 patients with gastric cancer. The sensitivity and accuracy of diagnosis of peritoneal dissemination were 75.4% (86/114) and 93.2% (685/735) respectively. For liver metastasis, they were 80.6% (50/62) and 97.6% (717/735) respectively. The depth of gastric cancer invasion was histologically classified according to the following four groups: (1) mucosa (m) or submucosa (sm), (2) proper muscle layer (pm), (3) serosa (s) and (4) other organs (si). The accuracy of diagnosis of the depth of invasion was 80.2% (486/606). The diagnosis of the depth of invasion correlated well with lymph node metastasis (m-sm; n<sub>0</sub>-n<sub>2</sub>, pm; n<sub>0</sub>-n<sub>3</sub>, s-si; n<sub>0</sub>-n<sub>4</sub>). The patients who underwent radical gastrectomy were divided into four groups according to the feeding arteries. These four groups were compared with regard to the extent of lymph nodes metastasis. (1) The patients who had no identified feeding artery metastasis limited to the perigastric nodes. (2) The patients who had cancer fed by the left gastric, short gastric, left subphrenic and left gastroepiploic arteries had metastases limited to the attendant nodes of the celiac axis and its branches. (3) The patients who had cancer fed by the right gastric, pyloric and right gastroepiploic arteries had metastasis to the lymph nodes along the proper hepatic artery, behind the surface of the head of the pancreas or around the superior mesenteric vein. (4) The patients who had cancer fed by arteries of both groups (2) and (3) above, had para aortic lymph node metastasis.

**Reprint requests:** Kiyoshi Sawai First Department of Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine  
Kawaramachi Hirokoji, Kamigyo-ku, Kyoto, 602 JAPAN