

## 総説

## 胃癌のMDCT

清水 建策・松永 尚文

山口大学 放射線科

## Diagnosis of Gastric Cancer with MDCT

Kensaku Shimizu, Naofumi Matsunaga

Department of Radiology, Yamaguchi University School of Medicine

## 抄録

従来、胃癌のCT診断は肝転移やリンパ節転移の評価が主であり、CTによる胃原発巣そのものの評価は不適とされてきた。一方で近年急速に普及しているmultidetector-row CT（以下MDCT）は高速なscanningを特徴とし、1回の息止め時間で体軸方向のより広範囲な撮影とより薄いコリメーションを使用した高分解能な画像の提供を可能にしている。さらに任意の方向でスライスできるmultiplanar reconstruction（以下MPR）の質も飛躍的に向上している。そのため、胃癌のCT診断においては、従来の横断像に加え、冠状断や矢状断さらには胃壁に対して垂直にスライスされた高分解能なMPRの作成も可能となっており、MDCTによる胃癌のCT診断向上が期待される。

## Abstract

Conventional CT has been considered unsuitable for the detection and staging of gastric cancer, and has been limited to the evaluation of lymph nodes or distant metastasis. Multidetector-row CT (MDCT), which has recently been introduced into clinical CT practice, allows a high speed of scanning, resulting in increased z-axis coverage as well as routine use of thin slice collimation during a breath-hold acquisition. As a result, the quality of multiplanar reconstruction (MPR) images obtained using thin-slice collimation has dramatically improved. In addition, high-quality MPR allows fine demonstration of oblique images perpendicular to the gastric wall. Therefore, MDCT has the potential to improve diagnostic performance for gastric carcinoma itself.

**Key words** : MDCT, multiplanar reconstruction, gastric cancer, water filling method

## はじめに

胃癌そのものの描出を目的とした主なCT検査法として、発泡剤で胃を拡張して内視鏡のように管腔内を観察できるvirtual endoscopy<sup>1),2)</sup>と飲水により胃を拡張させる飲水法<sup>3)-9)</sup>が知られている。virtual endoscopyでは皺壁の集中像など粘膜面の情報がよく描出される反面、空気によるアーチファクトのため、胃壁内の描出は飲水法の方が優れる。そこで今回、飲水法に高分解能なMPRを組み合わせて、

どこまで胃癌のCT診断が可能になったのか、その有用性と限界について概説する。

## 1. 検査方法

飲水法では検査直前に水の服用が必要となる。これは適度に胃を伸展させるためと胃内の空気によるアーチファクトを防ぐためである。水の量は300~1500mlと報告<sup>3)-7)</sup>によって様々であるが、胃の過伸展は胃壁の非薄化を招き、かえって評価が難しくなるので注意

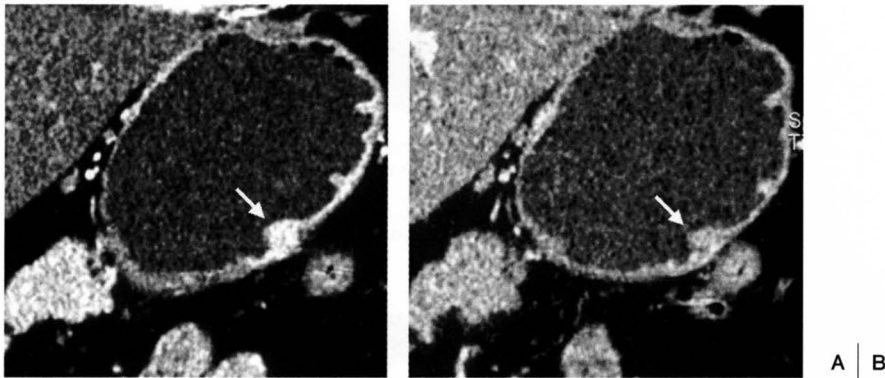


図1 70歳代、女性、進行胃癌(Ⅱc like advanced cancer, mp)。  
 (A)斜冠状断のMPR画像(早期相)。体上部大弯に早期より均一に濃染される腫瘍が認められる。(B)斜冠状断のMPR画像(実質相)。実質相では造影効果は低下し、病変の同定が困難となっている。

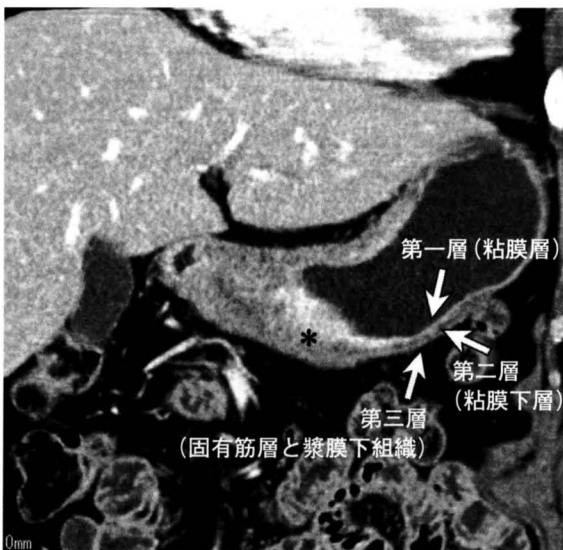


図2 60歳代、男性、進行胃癌(4型, se)。  
 冠状断のMPR画像。正常胃壁は内腔面より造影効果の高い第1層とほとんど造影されない第2層、筋組織と同等に造影される第3層に分けられ、それぞれ粘膜層、粘膜下層、固有筋層と漿膜下組織に相当する。本症例では前庭部に全周性の不整な壁肥厚(\*)を認め、第2層の途絶と第3層を超える腫瘍の進展が認められる。

を要する。筆者らの経験では300~500ml程度が適量と考える。病変を確実に水没させるためには撮影体位の変更も重要であり、胃体中部以下の病変については腹臥位での撮影が基本となる<sup>3)7)</sup>。撮影条件に関しては4列のMDCTを使用している我々の施設では4×1mmの collimation, 8mm/秒の table speed

(0.5sec/rotation)を採用しているが、多列化に伴い、さらに薄いcollimationの選択も可能であろう。造影剤は非イオン性造影剤を使用し、2.8~3.0 ml/秒で急速静注した後30~40秒後の早期相と70~80秒後の実質相を撮影している。

## 2. 画像評価

通常、胃癌そのものの評価には腫瘍の造影効果の最も高い早期相が用いられる(図1)。また早期相では粘膜層も最も強く濃染されるため、正常胃壁の層構造が明瞭化し、腫瘍の深達度診断が評価しやすくなる。一方、実質相は肝転移など遠隔転移の評価に用いられるが、癌の先進部が浸潤性の増殖を示す場合や線維化の増生が強い領域では造影のピークが遅れ実質相で強く造影される場合がある<sup>10)</sup>。画像評価はaxial imageに加え、coronalとsagittalのMPRを作成し、3方向の画像で評価している。特に体軸方向での胃壁内、壁外の浸潤範囲の決定にはcoronalあるいはsagittal imageが有用であり、必要に応じて胃壁に垂直にスライスされたoblique MPRを作成している。我々の施設ではMPRは1.25mm厚、1mm間隔のaxial imageをもとに再構成している。ただし、画像が多量となるため、ページングを使ったモニタ診断が不可欠である。正常胃壁は内腔面より造影効果の高い第1層、造影効果の乏しい第2層、筋層と同等に造影される第3層に分けられ、それぞれ粘膜層、粘膜下層、固有筋層および漿膜下組織に対応している(図2)。胃癌は上皮性腫瘍であるので、胃癌の同定には、必ず粘膜層

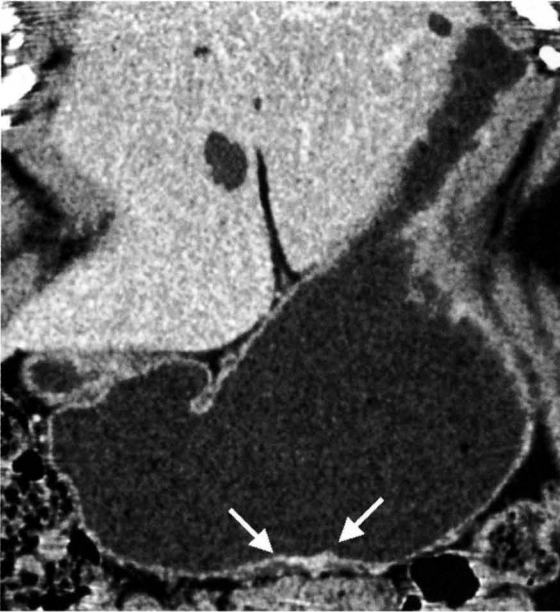


図3 60歳代、女性、進行胃癌(Ⅱc like advanced cancer、mp)。

冠状断のMPR画像。体下部大弯に第1層の不整な肥厚を認め、胃癌と診断できる。小さな病変だが、漿膜面近くまで進展がみられる。

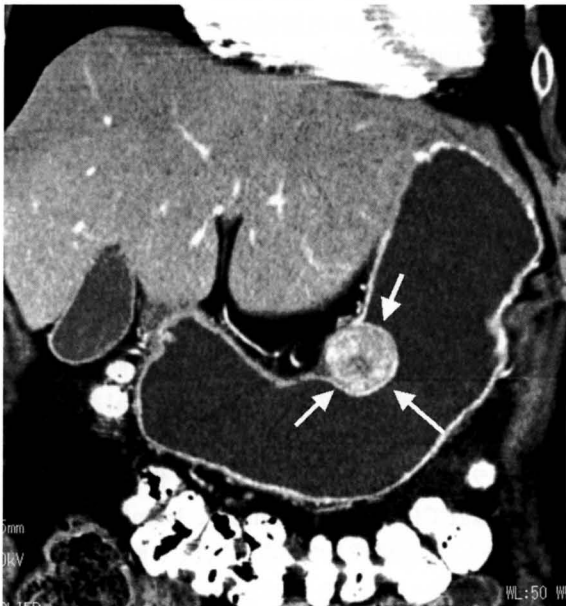


図4 80歳代、女性、胃粘膜下腫瘍

斜冠状断のMPR画像。体下部小弯にやや不均一に造影される腫瘍が認められる。腫瘍の表面は粘膜層に相当する高吸収域の第1層(矢印)が明瞭に認められ、粘膜下腫瘍であることがわかる。

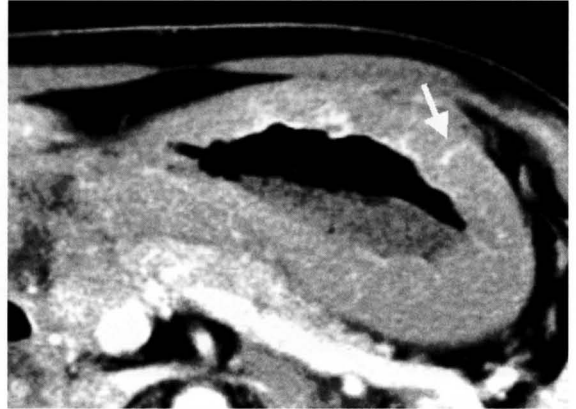


図5 胃原発悪性リンパ腫

水平断像。胃壁全体の著明な肥厚が認められる。内部の層構造は失われ、全体が均一な濃度を呈している。腫瘍内に血管様の構造物が認められる。

である第1層の変化に注意する。第1層の不整なあるいは腫瘤状の肥厚をみた場合、胃癌あるいはその他の上皮性腫瘍を疑う(図3)。粘膜下腫瘍では通常、第1層は保たれている(図4)。悪性リンパ腫では胃壁全体が均一な濃度となり、層構造は不明瞭になっていることが多い(図5)。さらに腫瘍内に血管様の構造をみることもある。腫瘍の深達度診断は胃壁の層構造を基に行われている。腫瘍が第1～2層に局限している場合はT1、第3層に達している場合はT2、胃壁の外側縁(漿膜面)の不整や凹凸がみられた場合はT3、他臓器への浸潤が明らかな場合はT4と診断する。第2層が不明瞭な場合は腫瘍が外側縁に達しているかどうかでT1とT2を鑑別する。びまん浸潤型胃癌では癌の浸潤形態の違いにより、一見層構造が保たれているように見えるので注意を要する(図6)。また通常、固有筋層と漿膜下組織は分離できないが、もし漿膜下組織が強く造影され、固有筋層と分離、顕在化した場合は漿膜下組織から漿膜にかけての腫瘍浸潤を反映した場合が多く、漿膜浸潤(T3)を疑う根拠となる。

### 3. 胃癌描出能と壁深達度診断能

高尾ら<sup>7),10)</sup>はヘリカルCTと飲水法を用いて胃癌症例108例を検討した結果、早期胃癌と進行胃癌の描出率がそれぞれ23%と98%であったと報告し、早期癌の描出能の低さを指摘している。一方、筆者らが高分解能MPRと飲水法を用いて胃癌症例60例を検討した結

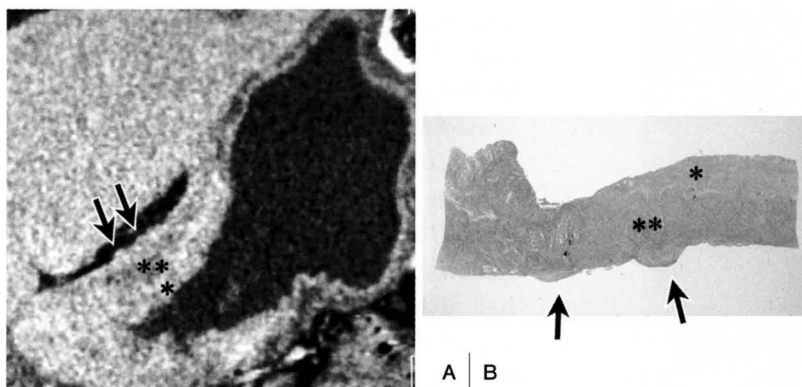


図6 70歳代、男性、進行胃癌(4型, se)。

冠状断のMPR画像(A)と切除標本のルーペ像(B)。(A)病変部は前庭部～胃角を中心とした不整な全周性壁肥厚として認められる。内腔面から厚く造影される高吸収域の部(\*)とやや低濃度に描出される領域(\*\*)、さらに漿膜面では再び濃染される部(矢印)がみられ、一見層構造を呈しているように見える。(B)切除標本のルーペ像では粘膜層から粘膜下層では癌細胞がmassiveに浸潤している(\*)。固有筋層の形態は保たれているが、その間隙に癌細胞が浸潤している(\*\*)。漿膜下では再び密に癌細胞が浸潤し、一部凹凸もみられる(矢印)。

果でも、早期胃癌の描出率は41.2%(34例中14例)、進行胃癌は96.2%(26例中25例)であり、高尾らと同様に早期胃癌の描出能の低さが目立った。早期胃癌のなかでも平坦・陥凹型腫瘍の描出能は35.7%、粘膜内癌に至っては16.7%と特に低い結果であった。これは胃癌のみならず胃粘膜層も早期相で強く造影されるため、粘膜内に限局した腫瘍や丈の低い表面・陥凹型胃癌では同じ高吸収域の粘膜層に腫瘍が埋もれてしまい、同定が困難になるためと考えられる(図7)。これは飲水法を用いたMDCTの限界と思われる。反対に早期癌であっても隆起型胃癌は明瞭に描出される場合が多く、CTの良い適応と思われる(図8)。TNM分類に従った壁深達度の正診率は51%から88.9%と過去の報告<sup>3)・9)</sup>ではその成績に大きな差が認められる。そのなかで高尾ら<sup>7)・10)</sup>は正診率が低くなる理由として早期胃癌の描出能の低さを挙げている。ただ、T2以深の進行癌はほとんどCTで同定可能であることから、我々はCTで異常がみられない症例もT1に含めると、T stagingの正診率は85%と良好な成績が得られている。臍臓や横行結腸など他臓器への浸潤(体軸方向の浸潤)はcoronalあるいはsagittal MPR画像が評価しやすく、MDCT最大の利点と思われる。一方で漿膜浸潤の決定(T2 vs T3)は困難な場合があり、壁外側縁の凹凸がみられても実際には漿膜を超えて浸潤

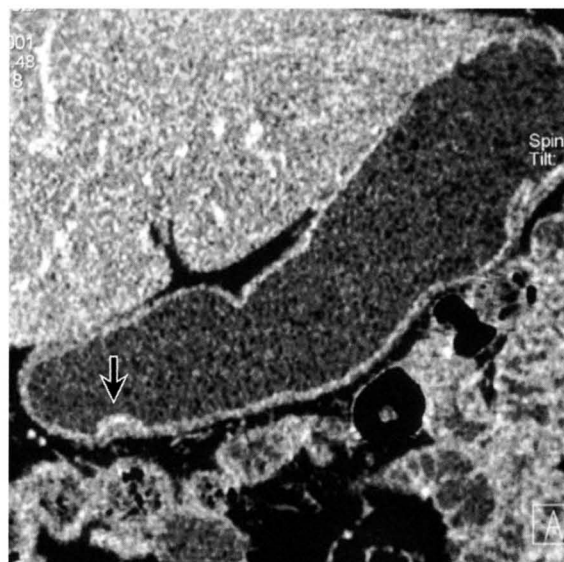


図7 70歳代、男性、早期胃癌(0-II a型, m)。

冠状断のMPR画像。病変部は前庭部大弯のわずかな第1層の肥厚した濃染域として認められる。表面型の粘膜内癌の描出は一般に困難である。

していない症例も認められる。single CTを用いた報告<sup>6)</sup>でも同様のことは指摘されていたが、MDCTを使用した最近の報告<sup>8)・9)</sup>でも同様の傾向があり、T2とT3の診断には注意を要する。

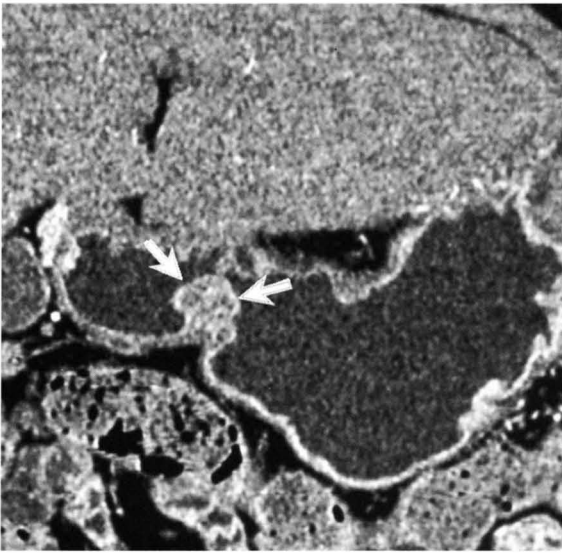


図8 70歳代、男性、早期胃癌(0-I型、m)。  
冠状断のMPR画像。前庭部大弯によく造影される丈の高い腫瘍が認められる(矢印)。隆起型胃癌は早期癌でもCTで明瞭に描出される。

### おわりに

飲水法とMDCTの組み合わせにより、進行胃癌の描出能と壁深達度診断は良好な結果が得られるようになった。特に高分解能なMPRは腫瘍と周囲臓器あるいは血管との3次元的な位置関係の把握のみならず、体軸方向の浸潤範囲の判定にも非常に有用である。一方で早期胃癌のCT診断は課題を残している。特に早期胃癌の描出率は低く、この点はvirtual endoscopyと比べはるかに劣る<sup>2)</sup>。また近年、早期胃癌に対してはより侵襲の少ない縮小手術<sup>11)-12)</sup>が求められるようになっており、縮小手術の適応<sup>13)</sup>である胃壁内での浸潤程度の評価(T1 vs T2)も重要になるとと思われる。現在、MDCTの多列化もさらに進んでおり、今後は早期胃癌での更なる診断の向上が期待される。

### 参考文献

1. Lee DH : Three-dimensional imaging of the stomach by spiral CT. *J Comput Assist Tomogr* 22 : 52-58, 1998.
2. Bhandari S, Shim CS, Kim JH, et al: Usefulness of three-dimensional, multidetector row CT (virtual gastroscopy and multiplanar

reconstruction) in the evaluation of gastric cancer : a comparison with conventional endoscopy, EUS, and histopathology. *Gastrointest Endosc* 59(6) : 619-626, 2004.

3. Lee DH : Two-dimensional and three-dimensional imaging of gastric tumors using spiral CT. *Abdom Imaging* 25 : 1-6, 2000.
4. Kadowaki K, Murakami T, Yoshioka H, et al. Helical CT imaging of gastric cancer : normal wall appearance and the potential for staging. *Radiat Med* 18: 47-54, 2000.
5. Sohn KM, Lee JM, Lee SY, Ahn BY, Park SM, Kim KM. Comparing MR imaging and CT in the staging of gastric carcinoma. *AJR* 174 : 1551-1557, 2000.
6. Dux M, Richter GM, Hansmann J, Kuntz C, Kauffmann GW. Helical hydro-CT for diagnosis and staging of gastric carcinoma. *J Comput Assist Tomogr* 23 : 913-922, 1999.
7. Takao M, Fukuda T, Iwanaga S, et al. Gastric cancer : evaluation of triphasic spiral CT and radiologic-pathologic correlation. *J Comput Assist Tomogr* 22 : 288-294, 1998.
8. Stabile Ianora AA, Pedote P, Scardapane A, et al. Preoperative staging of gastric carcinoma with multidetector spiral CT. *Radiol Med* 106: 467-480, 2003.
9. Habermann CR, Weiss F, Riecken R, et al. Preoperative staging of gastric adenocarcinoma: comparison of helical CT and endoscopic US. *Radiology* 230 : 465-471, 2004.
10. 高尾美智子、福田俊夫、阿比留 一、他. 胃癌のCT. *臨床画像* 15 : 48-57, 1999.
11. Zhang D S, Shimayama S, Kaminishi M : Feasibility of pylorus-preserving gastrectomy with a wider scope of lymphadenectomy. *Arch Surg* 133 : 993-997, 1998.
12. Kitano S, Shiraishi N. Current status of laparoscopic gastrectomy for cancer in Japan. *Surg Endosc* 18: 182-185, 2004.
13. 日本胃癌学会：胃癌治療ガイドライン.(第2版)金原出版、東京、2004.

ダウンロードされた論文は私的利用のみが許諾されています。公衆への再配布については下記をご覧ください。

### 複写をご希望の方へ

断層映像研究会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。

本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、(社)学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター（(社)学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体）と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては、その必要はございません（社外頒布目的の複写については、許諾が必要です）。

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3F FAX：03-3475-5619 E-mail：info@jaacc.jp

複写以外の許諾（著作物の引用、転載、翻訳等）に関しては、(社)学術著作権協会に委託致しておりません。

直接、断層映像研究会へお問い合わせください

Reprographic Reproduction outside Japan

One of the following procedures is required to copy this work.

1. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has concluded a bilateral agreement with an RRO (Reproduction Rights Organisation), please apply for the license to the RRO.

Please visit the following URL for the countries and regions in which JAACC has concluded bilateral agreements.

<http://www.jaacc.org/>

2. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has no bilateral agreement, please apply for the license to JAACC.

For the license for citation, reprint, and/or translation, etc., please contact the right holder directly.

JAACC (Japan Academic Association for Copyright Clearance) is an official member RRO of the IFRRO (International Federation of Reproduction Rights Organisations).

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

E-mail info@jaacc.jp Fax: +81-33475-5619