

Title	Computed Tomographyによる原発性肝癌の診断について
Author(s)	小林, 剛; 草野, 正一; 石井, 勝己 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1978, 38(8), p. 744-753
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/15625">https://hdl.handle.net/11094/15625</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## Computed Tomography による原発性肝癌の診断について

北里大学医学部放射線科

小林 剛 草野 正一 石井 勝己 菅 信一  
堀池 重治 伊東 啓 咲間 純夫 富永 紳一  
沢田 宜久 松林 隆

同上 病理

中 英 男

(昭和53年2月27日受付)

(昭和53年3月20日最終原稿受付)

## Computed Tomography of the Primary Liver Cancers

Takeshi Kobayashi\*, Shoichi Kusano\*, Katsumi Ishii\*, Shinichi Kan\*,  
Shigeharu Horiike\*, Kei Ito\*, Sumio Sakuma\*, Shinichi Tominaga\*,  
Takahisa Sawada\*, Takashi Matsubayashi\* and Hideo Atari\*\*

\*Department of Radiology, Kitasato University School of Medicine, Kanagawa, Japan

\*\*Department of Pathology, Kitasato University School of Medicine, Kanagawa, Japan

---

*Research Cord No.:* 514

---

*Key Words:* Primary liver cancer, Computed tomography, CT-  
Pathological correlation, Hepatoma

Computed Tomography (CT) of the primary liver cancers, using ACTA 0100 was evaluated in comparison with radionuclide imaging and angiography. Of 24 primary liver cancers, 21 were hepatocellular carcinomas, 2 were hepatoblastomas and one was a malignant mixed tumor. Furthermore, 13 of these cases, histologically proved at either autopsy or surgery, were studied with regard to the relationship between detection by CT and pathological findings of the tumors.

In our study, CT was as much effective as radionuclide imaging in detecting the secondary liver cancers as many authors had stated. However, CT was inferior to radionuclide imaging in detecting the primary liver cancers, because CT could not delineate some of the large tumors which were apparent on radionuclide imaging.

On a study of 13 primary liver cancers histologically proved, we found a tendency that the ability of CT in detecting the primary liver cancers was much due to the degeneration within the tumors, such as necrosis or cystic degeneration. This suggests that the attenuation coefficient of the tumor without necrosis may be essentially similar to that of the surrounding liver parenchyma. Therefore, it can be said that radionuclide imaging still remains useful in screening out the primary liver cancers.

The future of CT is promising the advances in machine design and contrast medium technology. In this sense, CT can be expected to play a significant role in the diagnosis of the liver cancers in coming years.

## はじめに

従来、肝腫瘍性病変は、放射線学的には肝 scintigraphy や超音波断層により screening され、血管造影により確認されてきたが、近年、全身用 Computed Tomography (CT) の開発に伴い<sup>1)</sup>、この分野にも CT が利用されるようになり、その診断的価値が注目されている。

CT による肝腫瘍性病変の検索については、既に多くの報告があるが<sup>2)3)4)5)</sup>、本邦に多い肝細胞性肝癌は欧米には少ないため、その検討は未だ不十分である。本邦において、肝腫瘍性病変に対する CT の評価を行うにあたっては、肝細胞性肝癌を中心とした原発性肝癌に関する検討が不可欠である。

今回、我々は、肝細胞性肝癌などの原発性肝癌を中心に、CT による肝腫瘍性病変の診断的価値について検討したので報告する。

## 対 象

北里大学病院放射線科で、1976年9月から1977年10月までの14カ月間に CT scan を行つた各種肝疾患250例中、肝腫瘍性病変が確認された56症例を対象とし、その内訳を Table 1 に示した。原発性

Table 1. Mass lesions of the liver

Diagnosis	No. of cases
Primary liver cancer	24
Hepatocellular carcinoma	21
Hepatoblastoma	2
Malignant mixed tumor	1
Secondary liver cancer	20
Abscess	2
Cystic liver disease	10
Simple cyst	4
Polycystic disease	6
Total	56

肝癌は24例で、肝細胞性肝癌21例、hepatoblastoma 2例、malignant mixed tumor 1例であつた。

最終診断は、原発性肝癌の場合、8例が剖検により、5例が肝切除により、11例が血管造影を含む臨床診断により得られた。転移性肝癌では、剖検12例、手術2例、血管造影を含む臨床診断6例

により、肝嚢胞性疾患では、剖検1例・手術3例・臨床診断6例により、肝膿瘍では、剖検・手術各1例により診断された。

## 方 法

使用した装置は、ACTA 0100で、scan 時間は約6分、matrix は320×200である。1回の scan で7.5mm 幅の横断面が、2.5mm の間隔をおいて上下2面得られる。

scan の開始に先立ち、患者を背臥位とし、その腹部皮膚面に1cm 毎に目盛りした鉛入りの物差しを用いて印し、同時に位置決め用の単純X線撮影を行つた。このX線写真を基準として、理学所見や既に終了している諸検査を参考に scan の部位と回数を決定した。

まず、造影剤を使用せずに scan し(以下単純 scan と略す)、次いで、造影剤使用禁忌症例を除いて、水溶性ヨード造影剤を静注して scan した(以下造影 scan と略す)。使用した造影剤は、65% angiografin で、成人には100ml を急速点滴静注し、小児には1ml/kg の割合で静注した。また、消化管運動による artifact を軽減するため、抗コリン剤の筋注を行つた。1検査あたりの scan 回数は4~6回で、8~12枚の横断像が得られた。

このようにして得られた肝腫瘍性病変の検出に関する CT の結果を、肝 scintigraphy および肝血管造影の結果と比較・検討し、更に、組織学的確認の得られた13例の原発性肝癌について、肉眼病理所見との関連を検討した。

## 結 果

## A. 肝腫瘍性病変の検出能

原発性肝癌、転移性肝癌、肝嚢胞性疾患、肝膿瘍について、CT、肝 scintigraphy、血管造影による診断結果を Table 2 に示した。尚、高度の artifact のため、CT で診断が困難であつた2症例は、予め対象から除外した。

肝嚢胞性疾患と肝膿瘍については、CT の検出率は100%と特異的であり、特に肝嚢胞性疾患では他の2検査では診断できなかった直径1.5cm の小さな嚢胞が明瞭に描出された(Fig. 1)。また、

Table 2. Results of CT, Radionuclide imaging and angiography of hepatic mass lesions

Diagnosis	No. of cases	Correct by CT	Correct by RI	Correct by angiography
Primary liver cancers	24	15 ( 63%)	21 ( 88%)	24 ( 100%)
Secondary liver cancers	20	17 ( 85%)	18 ( 90%)	18 ( 90%)
Cystic liver diseases	10	10 ( 100%)	9 ( 90%)	9 ( 90%)
Abscesses	2	2 ( 100%)	2 ( 100%)	2 ( 100%)
Total	56	44 ( 80%)	50 ( 89%)	53 ( 95%)

Table 3. Relationship between detection by CT and pathological findings of primary liver cancers.

Case	Detection by CT		Pathological findings		Confirmation
	without contrast medium	with contrast medium	amount of necrosis	gross classification	
No. 1	positive	positive	abundant	massive	autopsy
No. 2	positive	positive	abundant	massive	autopsy
No. 3	positive	positive	abundant	massive	autopsy
No. 4	positive	positive	abundant	massive	autopsy
No. 5	positive	positive	abundant*	massive**	surgery
No. 6	positive	positive	abundant	nodular	autopsy
No. 7	positive	positive	abundant	nodular	surgery
No. 8	negative	positive	moderate	massive	surgery
No. 9	negative	positive	moderate	massive***	surgery
No. 10	negative	positive	moderate	nodular	autopsy
No. 11	negative	negative	none	massive***	surgery
No. 12	negative	negative	none	nodular	autopsy
No. 13	negative	negative	none	nodular	autopsy

\* necrosis with cystic degeneration

\*\* malignant mixed tumor

\*\*\* hepatoblastoma

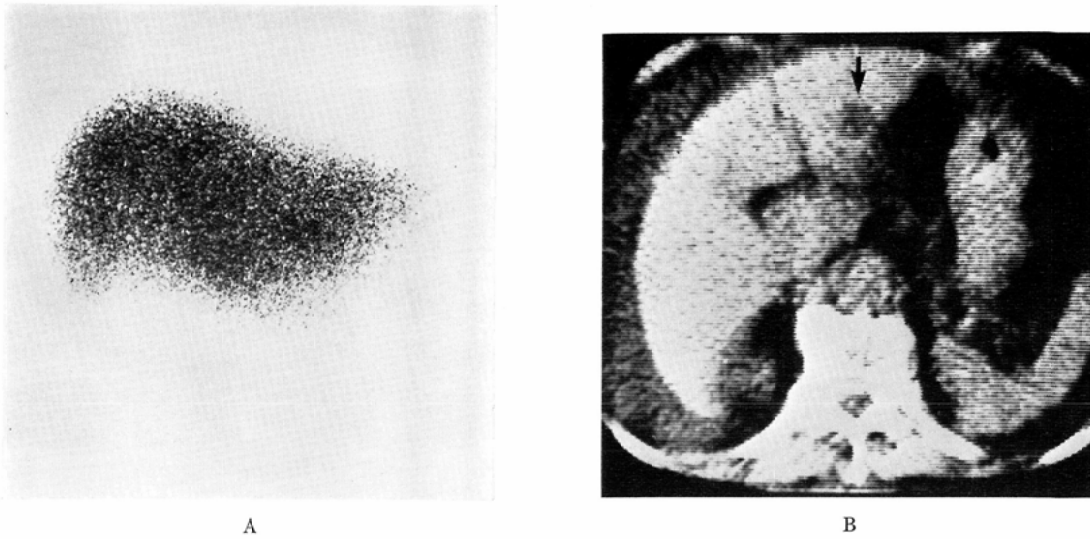
腹水の確認も容易であつた。

転移性肝癌については、CTの検出率は85%で、他の2検査よりもやや劣るが大きな差ではなかつた。転移性肝癌は、比較的鮮明な低吸収域としてCTで描出されることが多く、個々の病巣の確認には他の2検査よりも優れていた。CTで検出できなかった3例中2例は、剖検で2cm以下の転移巣が確認されたもので、これらは他の検査でも検出できなかった。しかし、CTは、多発した転移巣の一部に2cm以下の病巣を検出する場合もあり、同時に肝scintigraphyのfalse positiveを容易に否定できる利点を持つていた(Fig. 2)。これに対して、残り1例は結腸癌肝転

移例で、腫瘍が解剖学的肝右葉のほぼ全域にびまん性に浸潤しているのが剖検で確認された。肝scintigraphyはこの状態を正確に示していたが、CTでは腫瘍と非腫瘍部肝実質との間に濃度差を認めず、腫瘍の存在は不明であつた(Fig. 3)。尚、この腫瘍に壊死は認められなかつた。

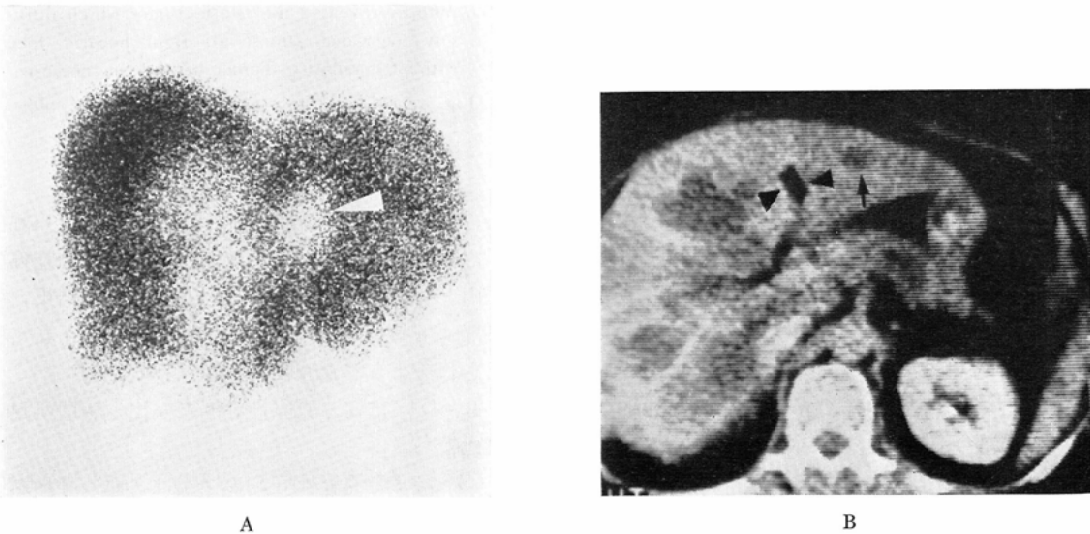
原発性肝癌については、CTの検出率は63%と転移性肝癌の場合に比べかなり低く、更に、血管造影は勿論、肝scintigraphyの結果よりも低かつた。原発性肝癌でも、腫瘍がCTで検出された場合は、その位置や範囲を明瞭に確認でき、他の附随した病変の検出も可能であつた(Fig. 4)。

一方、CTで検出できなかった9例について見



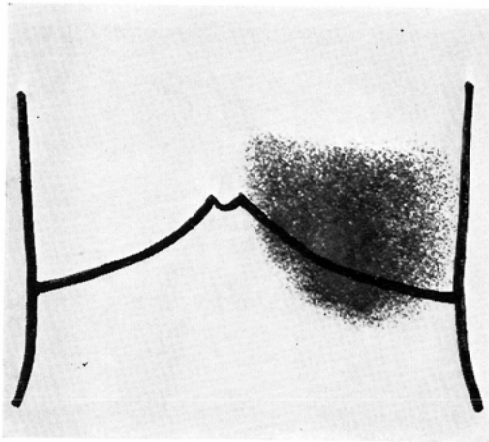
A. Radionuclide imaging showed no defect.  
B. CT scan showed small low-density area in left hepatic lobe (arrow) and ascites. Autopsy revealed cyst, 1.5cm in diameter.

Fig. 1. Simple cyst of liver



A. Radionuclide imaging showed multiple defects. But defect seen at hepatic hilum (white arrow head) was revealed as left sagittal fissure by CT (black arrow head).  
B. CT scan also showed multiple low-density areas, but small low-density area in left hepatic lobe (arrow) could not be detected by radionuclide imaging.  
Autopsy revealed metastases with necrosis.

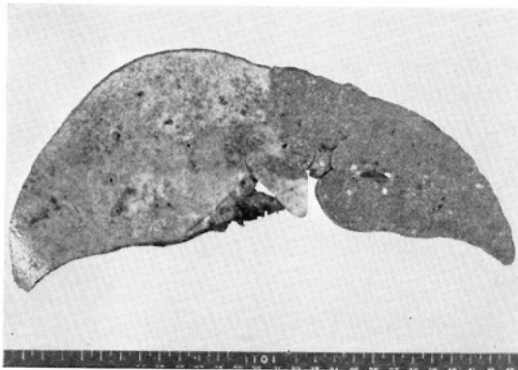
Fig. 2. Metastatic adenocarcinoma from gallbladder



A



B



C

- A. Radionuclide imaging showed no radioactivity in right hepatic lobe, indicative of hepatic tumor. (Line-drawing indicates costal arch and lateral margins of body)
- B. CT scan showed hepatomegaly but no contrast difference between tumor and non-tumorous liver parenchyma was seen with or without contrast medium.
- C. Autopsy revealed metastatic tumor which diffusely pervaded almost all right hepatic lobe without nodularity. Tumor had not any necrosis.

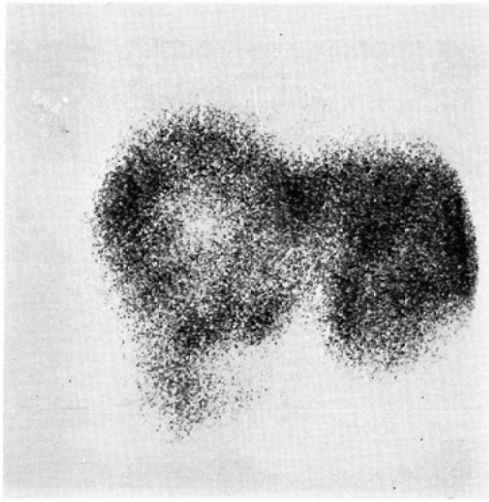
Fig. 3. Metastatic adenocarcinoma from colon

ると、2例の腫瘍は3cm以下であつた。また、主病巣が検出可能な場合でも、結節型腫瘍の小結節や、小さな肝内転移などのすべてを検出することは困難であつた。しかし、CTで検出できなかった残り7例の腫瘍は、直径が4cmから11cmまでの大きな腫瘍であり、この7例は肝 scintigraphyによる検出が可能であつた (Fig. 5)。このように、CTによる原発性肝癌の検出は、必ずしも腫瘍の大きさに関係しなかつた。次に、contrast enhancementの效果について見ると、単純 scanで腫瘍を検出できなかった12症例中3例は、造影 scanにより低吸収域として検出でき、造影剤の使用効果を認めた (Fig. 4・B, C)。しかし、残り9例については造影剤の使用効果を認めなかつた。

尚、Fig. 4に示した症例は、肝切除が試みられたが、横隔膜との剥離が困難で、右葉下部の腫瘍の剔出と肝動脈結紮術とが行われた。その結果、腫瘍部は1カ月後の単純 scanで低吸収域として検出されるようになった (Fig. 4・D)。

B. CTによる原発性肝癌の検出と病理所見との比較

CTによる原発性肝癌の検出は、他の肝腫瘤性病変に比べ満足すべき結果でなかつた。その理由を明らかにするため、CTによる腫瘍の検出と腫瘍の壊死や肉眼分類などの病理所見との関連について検討した (Table 3)。尚、hepatoblastomaと malignant mixed tumorについても、Eggelによる肝細胞性肝癌の肉眼分類<sup>9)</sup>を適応した。



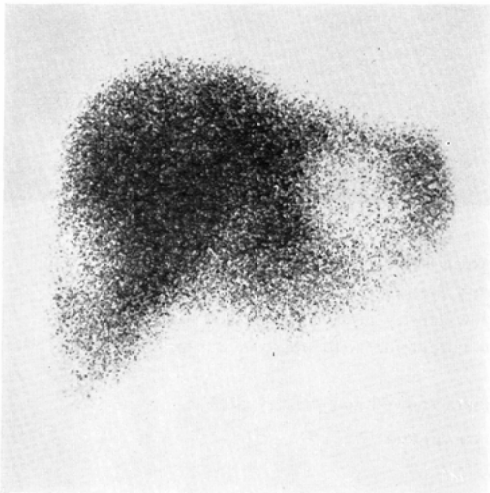
A



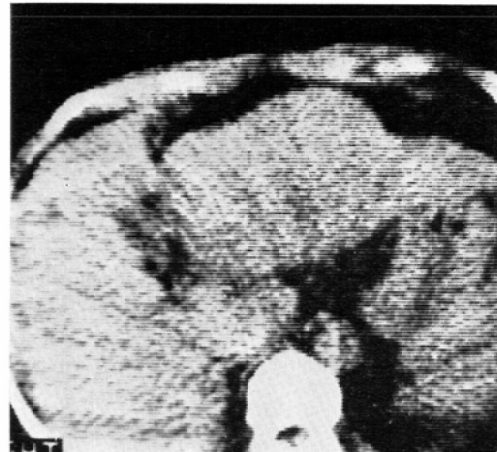
B

- A. Radionuclide imaging showed large defect in right hepatic lobe.  
B. CT scan showed large low-density area in right hepatic lobe and marked low-density areas (arrow) indicated dilated bile ducts. Autopsy revealed hepatocellular carcinoma with necrosis.

Fig. 4. Hepatocellular carcinoma



A

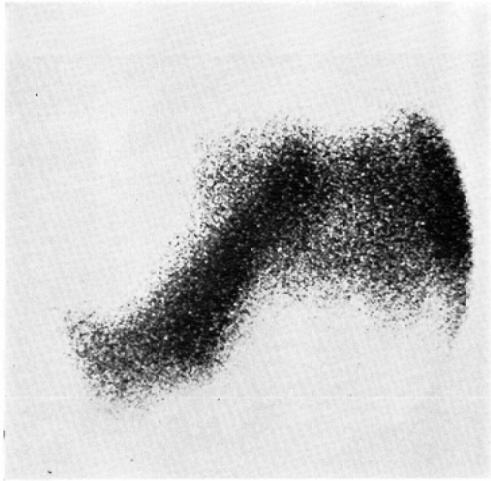


B

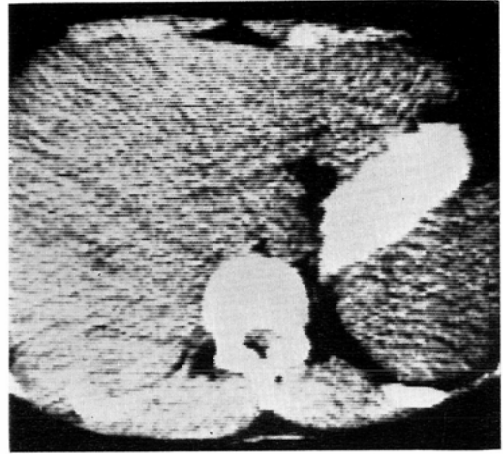
- A. Radionuclide imaging showed two defects in both hepatic lobes respectively.  
B. CT scan showed protruded anterior surface at left hepatic lobe, indicative of mass lesion but no contrast difference between mass and surrounding liver parenchyma was seen with or without contrast medium. No low-density area was also seen in right hepatic lobe.

Fig. 5. Hepatocellular carcinoma

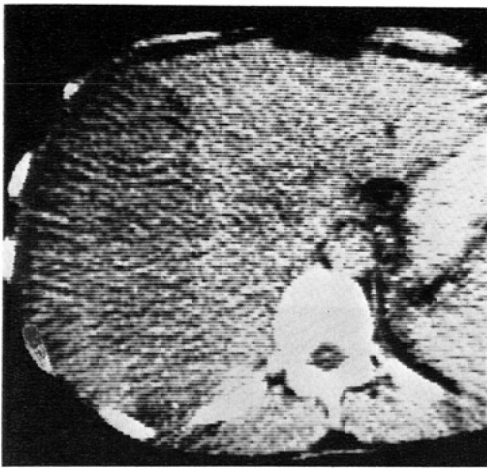




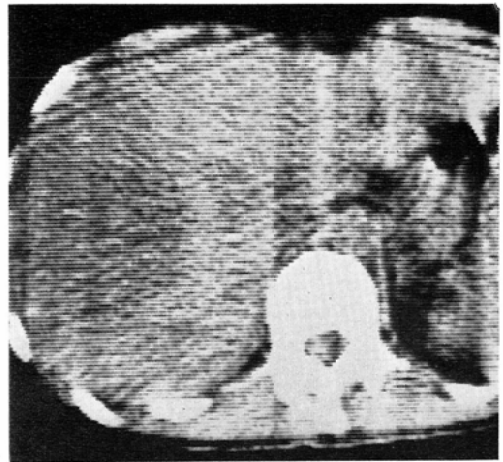
A



B



C



D

- A. Radionuclide imaging showed two defects in right hepatic lobe.  
 B. CT scan without contrast medium showed no low-density area.  
 C. But CT scan with contrast medium showed minimal low-density area. This patient received ligation of hepatic artery, and at that time hepatocellular carcinoma with necrosis was proved histologically.  
 D. A month after ligation, CT scan without contrast medium showed low-density area.

Fig. 6. Hepatocellular carcinoma

腫瘍の検出と壊死との関係については、

① 単純 scan で低吸収域を示した腫瘍7例は、すべて壊死を伴い、1例は同時に嚢胞変性を伴っていた。これら低吸収域は造影 scan では一層著明となった。

② 単純 scan で腫瘍が検出できず、造影 scan のみで低吸収域を示した3例も壊死を伴っていたが、その程度は前述の群に比べ弱い傾向があった。

③ 単純・造影の両 scan で検出できなかった



3例には、変性・壊死は認められなかつた、という結果が得られた。尚、CT 施行から組織確認までの期間は13例の平均で30日であつたが、症例3、4を除く11例では平均19日であつた。

腫瘍の検出と肉眼分類との関係については、結節型腫瘍の検出が悪い傾向が見られた。結節型腫瘍では病変が小さいことも1つの理由であろうが、これも壊死との関連により説明しうるものであつた。

転移性肝癌の剖検例12例についても、Fig. 3に示した症例を除く全例に、変性・壊死の存在やムチン産生性であることなどが認められた。しかし、これら症例では剖検までの期間が平均62日と長く、壊死との関連をいうには問題があつた。尚、この検討で、2cm以上の転移巣には中心壊死が高率に認められた。

### 考 案

CTは、人体を構成するすべての臓器・組織を、各々のX線吸収係数に基いて横断像として表示する検査法であり、諸臓器の解剖学的位置関係の立体的把握を容易にしたと同時に、従来軟部組織陰影として一括されていた、水と軟部組織および軟部組織相互間の区別を、微少なX線吸収係数の差を識別することによつて可能にした点で画期的である。

こうした利点を背景にして、肝臓においては、CTによる肝腫瘍性病変の検出は高く評価されており、閉塞性黄疸や脂肪肝の診断に或は肝 scintigraphy の false positive の否定にも有効であるとされている<sup>2)3)4)5)</sup>。我々も、肝腫瘍性病変のうち肝囊胞性疾患・肝膿瘍・転移性肝癌については良好な結果を得たが、原発性肝癌の検出については満足すべき結果が得られなかつた。

この理由については、装置のもつ制約が1つの因子として挙げられる。我々の使用した ACTA 0100は scan 時間が長いため、artifact の出現や肝の呼吸性移動に伴う解像力の低下などの問題があり<sup>7)</sup>、3cm以下の原発性肝癌の検出は困難な場合が多かつた。しかし、転移性肝癌の検出率(85%)は、第2世代のCTによる報告(85~93%)

<sup>2)4)5)</sup>に比べ僅かに劣る程度であり、また、原発性肝癌ではかなり大きな腫瘍の検出が困難であつたことを考えると、装置のもつ制約だけでこの問題を説明することはできない。

CTで肝内の病変を検出するためには、病変と周囲肝実質のX線吸収係数に差があることが本装置に絶対必要な条件である。肝細胞性肝癌などの原発性肝癌に関する報告は非常に少ないが、肝細胞性肝癌のX線吸収係数は非腫瘍部肝実質に比べ本来低いものであるとする報告<sup>2)8)</sup>と、あまり大きな差はないとする報告<sup>3)5)</sup>があり、一致した見解はない。しかし、我々の経験によれば、原発性肝癌の中には鮮明な低吸収域を示すものから、非腫瘍部肝実質との濃度差がないものまで種々のX線吸収係数を示すものがあることは明らかであつた。

この点について、我々は、肝組織由来の原発性肝癌のX線吸収係数は非腫瘍部肝実質のX線吸収係数と本来大きな差がないものと考え、両者のX線吸収係数に差が生ずる因子として腫瘍内における変性・壊死が大きく関与するものと推測した。この推測は、組織学的に確認できた原発性肝癌13例の検討により裏づけられた。更に、単純 scan で腫瘍が検出できなかった症例において、肝動脈結紮術を施行した結果、術後の単純 scan では腫瘍が低吸収域を示したことは、腫瘍の壊死とX線吸収係数の低下との関係をより明らかにするものと考えられた。尚、肝実質自体のX線吸収係数は、個体差が大きく、また、種々の疾患によつても変化すると報告されている<sup>9)</sup>。CTによる肝腫瘍性病変の検出には、肝実質自体のX線吸収係数も当然関与するものと考えられるが、我々の使用した ACTA 0100では、そのCT値を絶対値として使用できないため、個々の症例における肝のX線吸収係数を検討することは不可能であつた。この点については今後の検討に期待したい。

次に、contrast enhancement には大きな期待がかけられているが、頭部CTの場合と異なり、原発性肝癌の検索に造影 scan が必ずしも有効でないことが判つた。そして、これもCTによる原発

性肝癌の検出率が低かつた一因であつた。この理由としては、肝臓が造影剤により非常に良く濃染する臓器であること<sup>2)3)10)</sup>、および肝臓は肝動脈と門脈の2重支配を受けているが、肝細胞性肝癌などの原発性肝癌は肝動脈のみに支配されていることの2点が挙げられる。つまり、静注法による造影 scan の場合、肝実質は肝動脈と門脈から造影剤を供給されて濃染するので、肝動脈のみから造影剤を供給される肝細胞性肝癌が強く濃染されても、両者の濃度差は著明にならないと考えられる<sup>11)</sup>。このように考えれば、変性・壊死を伴う腫瘍は、単純 scan で検出できなかつたとしても、造影 scan では腫瘍の濃染が期待できないため、濃染した肝実質に対して低吸収域を示すはずであり、我々の検討の結果と良く一致するものであつた。このように、contrast enhancement の問題により、CT による原発性肝癌の検出と腫瘍の壊死の関係が一層鮮明にされた。

肝細胞性肝癌は、しばしば出血や壊死などを伴い、その傾向は結節型腫瘍よりも塊状型腫瘍に著明であることが病理学的に知られている<sup>9)12)</sup>。我々の検討でも、組織学的に確認できた13例中10例に壊死や嚢胞変性が見られ、それは塊状型腫瘍に著明であつた。高速 scan が可能で、解像力の優れた新しい CT では、我々の得た結果よりも原発性肝癌の検出率は向上するものと期待されるが、壊死・変性・出血などを伴わない腫瘍が存在する限り、装置の改良のみでは解決できないものであろう。この点については、非腫瘍部肝実質のみに集積する造影剤の臨床使用に期待される<sup>2)</sup>。そして、こうした理由により、その検出能が腫瘍の性状に影響されない肝 scintigraphy は、原発性肝癌の screening に有効であつた。

一方、転移性肝癌でも大きな腫瘍を CT で検出できなかつた例が報告されている<sup>2)</sup>。Fig. 3 の症例は、びまん・浸潤性の特殊な肝転移であつたが、壊死が見られなかつたことから、我々は、転移性肝癌についても、CT による腫瘍の検出と壊死の関係を推測している。しかし、転移性肝癌は一般に出血・壊死・嚢胞変性などを起し易いこと、ま

た、一部腫瘍はムチン産生性であることなどが病理学的に知られており<sup>13)</sup>、少数例ではあるが我々の検討では、2cm 以上の転移巣の多くは壊死をもつ傾向が見られた。このように、転移性肝癌では、原発性肝癌に比べて小さな腫瘍に変性・壊死が起り易く、また、一部腫瘍はムチン産生性であるので単純 scan で検出され易く、更に、高率に起る変性・壊死のため造影 scan が有効であるので、CT での検出が良好であつたものと推察される。

### 結 語

CT による肝細胞性肝癌を中心とした原発性肝癌の検出には腫瘍の変性・壊死の存在が大きく関与し、原発性肝癌には変性・壊死を伴わない腫瘍が比較的多く見られるため、CT による原発性肝癌の診断には限界があることを明らかにした。これに対して、その検出能が肝腫瘍の性状に影響されない肝 scintigraphy は、原発性肝癌の screening に有効である。

しかし、CT には従来のX線検査法にない種々の利点があるので、従来の検査法との組合せによりその利点を活用すれば、CT は今後の肝腫瘍性病変の診断と治療に大きく貢献するであろう。

本研究の一部は昭和52年度厚生省がん研究助成金(CTのがん診断への寄与に関する臨床的研究)の援助を受けた。

### References

- 1) Ledley, R.S., Dichiro, G., Lussenhop, A.J. and Twigg, H.L.: Computed trans-axial tomography of the human body. *Seince* 186: 207—212, 1974.
- 2) Alfdi, R.J., Haaga, J.R., Havrilla, T.R., Pepe, R.G. and Cook, S.A.: Computed tomography of the liver. *Am. J. Roentgenol*, 127: 69—74, 1976
- 3) Stephens, D.H., Sheedy, P.F., Hattery, R.R. and MacCarty, R.L.: Computed tomography of the liver. *Am. J. Roentgenol*, 128: 579—590, 1977
- 4) Levitt, R.G., Sagel, S.S., Stanley, R.J. and Jost, R.G.: Accuracy of computed tomography of the liver and biliary tract. *Radiology*, 124: 123—128, 1977
- 5) MacCarty, R.L., Wahmen, H.W., Stephens,

- D.H., Sheedy, P.F. and Hattery, R.R.: Retrospective comparison of radionuclide scans and computed tomography of the liver and pancreas. *Am. J. Roentgenol.*, 129: 23—28, 1977
- 6) Eggel, H.: Über das primäre Carcinom der Leber. *Beitr. Path. Anat.*, 30: 506, 1901
- 7) 草野正一, 小林 剛, 菅 信一, 咲間純夫, 富永紳一, 松林 隆: 腹部疾患の CT; 初期 110 例の検討. *臨放*, 22: 1047—1057, 1977.
- 8) Philips, R.L. and Stephens, D.H.: Computed tomography of liver specimens. *Radiology*, 115: 43—46, 1975
- 9) Mategrano, V.C., Petasnick, J., Clark, J., Bin, A.C. and Weinstein, R.: Attenuation values in computed tomography of the abdomen. *Radiology*, 125: 135—140, 1977
- 10) Kormano, M. and Dean, P.B.: Extravascular contrast materials; The major component of contrast enhancement. *Radiology*, 121: 379—382, 1976
- 11) 草野正一, 小林 剛, 松林 隆, 石井公道, 柴田久雄, 木戸義行, 大宮東生, 中 英男, 佐々木憲一, 奥平雅彦: Computed Tomography による肝横断正常解剖と肝癌診断への有用性. *肝臓*, 19: 299—312, 1978.
- 12) Higgins, G.K.: The pathologic anatomy of primary hepatic tumors, Pack, G.T., Islami, A.H., ed: *Recent results in cancer research*. pp. 19—21, 1970, Springer-Verlag, Berlin.
- 13) Edmondson, H.A. and Peters, R.L.: Liver, metastatic tumor. Anderson, W.A.D., Kissane, J.M., ed: *Pathology*. Seventh Edition, pp. 1416—1417, 1977, Mosby, Saint Louis.
-