



Title	末梢肺野腫瘍病変のthin slice CT像-腫瘍辺縁像の病理組織像との対比-
Author(s)	伊藤, 茂樹; 石垣, 武男; 牧野, 直樹 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1988, 48(7), p. 833-840
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16061">https://hdl.handle.net/11094/16061</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## 末梢肺野腫瘤病変の thin slice CT 像

—腫瘍辺縁像の病理組織像との対比—

名古屋大学医学部放射線医学教室

伊藤 茂樹 石垣 武男 牧野 直樹 佐久間貞行

(昭和62年10月21日受付)

(昭和62年11月24日最終原稿受付)

### Thin Slice CT of Lung Tumors

Pathohistologic Correlative Study of Tumor Edge

Shigeki Itoh, Takeo Ishigaki, Naoki Makino and Sadayuki Sakuma

Department of Radiology, Nagoya University School of Medicine

Research Code No. : 506.1

Key Words : Lung tumor, Tumor edge, Thin slice CT,  
Pathological correlation

Thin slice (2 mm) CT (CT) findings of peripheral portions of 22 solitary lung tumors (37 portions) were reviewed in comparison with pathohistologic findings. A poorly defined tumor-edge with reticular pattern on CT was found only in moderately or well differentiated adenocarcinoma and it corresponded pathohistologically to superficial tumor-cells replacement of alveolar cells without alveolar collapse. In tumors with CT findings of comparatively defined tumor-edge with linear or strand projection, tumor cells replaced alveolar cells showing alveolar collapse with slight or marked interstitial fibrosis. Especially, a linear projection finding on CT may indicate an early phase in contracting process. Invasion of cancer cells along both bronchiole and small vessels was often found in the portion corresponding to the strand projection finding on CT which indicated poorer prognosis.

Comparatively defined tumor-edge with serrated projection and sharply defined tumor-edge on CT images, both of which were found mainly in tumors with cell types of poorly differentiated adenocarcinoma, squamous cell carcinoma, and undifferentiated carcinoma, showed histo-pathologically tumor-cells replacement of alveolar cavities with thickened alveolar septa and with displaced alveolar septa, respectively. A cavity-like low density area on CT which was found in adenocarcinoma was pathohistologically dilated bronchiole. Thin slice CT is useful for evaluation of the extent and growth of a tumor.

### 1. 緒 言

肺癌は各種組織型が存在し、かつ同一組織型でさえも予後に差のある事などから、腫瘍の進展様式を把握する事が、治療法の決定や予後を推測する上で重要である。過去に腫瘍の進展様式と胸部X線写真像を比較した報告は多い<sup>1)~12)</sup>。X線CT(以下CT)では、肺野腫瘤性病変のCT値による

解析を中心とした報告は多くなされているものの<sup>13)~16)</sup>CT像と組織像を対比検討した報告は少ない。CT、特に高分解能CTは、胸部X線写真に比べて、空間分解能は劣るもの、像の重なりがなく濃度分解能が優れている事より、末梢血管の摘出や肺野濃度の上昇の検出に優れておりこれまでに、びまん性肺疾患を対象にして、高分解能CT

が胸部 X 線写真に比べてより適確に組織像を反映している事が示されてきた<sup>17~22)</sup>。今回の研究では、thin slice scan を用いて末梢肺野の腫瘍病変について、特にその辺縁の性状に着目して組織像と対比検討し、腫瘍の進展様式との関係を論じる。

### 対象と方法

対象は、1985年7月より1986年12月までに当院で thin slice CT を施行した肺腫瘍性病変86例のうち、区域気管支より末梢に発生し手術により切除された21例22腫瘍である。患者は、男性17人女性4人で、年齢は20~76歳（平均60歳）である。対象22腫瘍の最終診断は、原発性肺癌17（腺癌11、扁平上皮癌4、大細胞癌1、小細胞癌1）、転移性腫瘍3（大腸癌2、平滑筋肉腫1）、良性腫瘍2（過誤腫1、neurilemmoma 1）である。

使用した CT 装置は、東芝 TCT-80A である。撮影方法は、初めにスライス幅10mm、スライス間隔10mm で全肺野を撮影後、病変部を中心にスライス幅2mm、原則として5mm 間隔で撮影した。撮影時間は、前者が4.5秒、後者が9.0秒である。撮影は原則として呼気位にて行なったが、11例では、thin slice scan のみで吸気位撮影も併用した。

切除標本は、気管支、血管の肺門側より10% ホルマリンを注入して伸展固定後に切り出して組織標本を作成した。

腫瘍辺縁の thin slice CT 所見を下記の様に分類した（Table 1）。

C-I. 辺縁不明瞭型：腫瘍の境界が不明瞭で、辺縁では、あたかも網の目様の異常影の広がっているもの（Fig. 1a）。

C-II. 辺縁放射型：腫瘍の境界は比較的明瞭で、その辺縁に放射状の突出像を認めるもの。これをさらに突出像の形状より3型に分けた。IIa. 線状型：突出像の径が細く均一で直線状のもの（Fig. 1a）。IIb. 索状型：突出像の径がより太く

Table 1 Thin slice CT findings of tumor-edge

- 
- |  |
|--|
| C-I. poorly defined edge with reticular pattern  |
| C-II. comparatively defined edge with linear(II-a), strand(II-b), or serrated(II-c) projection |
| C-III. sharply defined edge  |
- 

Table 2 Pathological patterns of tumor-edge

- 
- |  |
|--|
| H-I. superficial tumor replacement of alveolar cells without alveolar collapse   |
| H-II. tumor replacement of alveolar cells showing alveolar collapse with slight(H-a) or marked (H-b) interstitial fibrosis |
| H-III. tumor replacement of alveolar cavities with thickened(III-a) or displaced(III-b) alveolar septa                     |
- 

時に径不同や屈曲を伴うもの（Fig. 2a）。IIc. 鋸歎型：腫瘍の辺縁より鋸の歯の様に広がる短い突出像（Fig. 3a）。

C-III. 辺縁鮮明型：腫瘍の境界は明瞭で、気管支・血管系が、腫瘍の周囲をとりまく様に配列しているもの（Fig. 4a）。

同様に、腫瘍辺縁部の組織像を下記の様に分類した（Table 2）。

H-I. 肺胞上皮置換型：既存の肺胞構造を保ちつつ、腫瘍細胞が肺胞上皮を置換するごとく進展し、間質の増生は軽度のもの（Fig. 1c）。

H-II. 間質増大型：肺胞の虚脱により腫瘍細胞の密度が増し、間質に線維化を生じ、周囲組織に集束性変化を呈するもの。間質の線維化の程度により弱（IIa）、強（IIb）2型に分けた（Fig. 1d, Fig. 2b）。

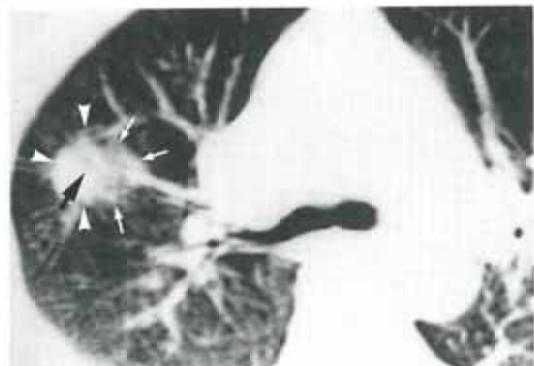
H-III. 腫瘍細胞充実型：腫瘍細胞が、炎症性細胞や結合織にふちどられつつ充実性に発育するもの。これを周囲胞隔壁の肥厚の強い胞隔肥厚型（IIIa）（Fig. 3b）と、周囲への圧排の強い圧排型（IIIb）（Fig. 4b）に分類した。

### 結 果

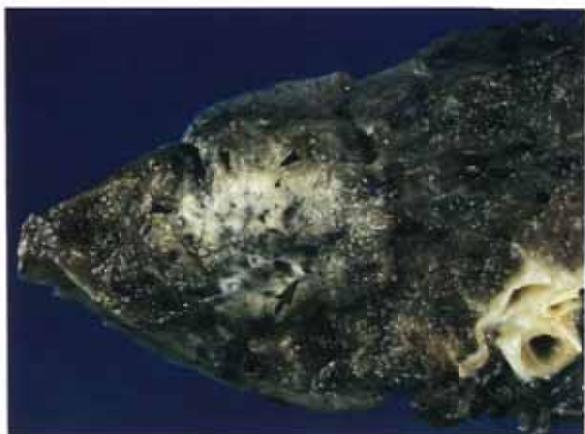
腫瘍辺縁部の CT 所見と組織所見を対応したのは22腫瘍、37部位についてであった。両者の所見と最終病理組織診断をそれぞれ対比検討した結果が、Table 3, 4, 5である。

CT にて、辺縁不明瞭型を呈した部位は、組織上の肺胞上皮置換型とよく相關し（Table 5），この所見は、分化度の高い腺癌によく認められた（Fig. 1a, 1c, Table 4）。

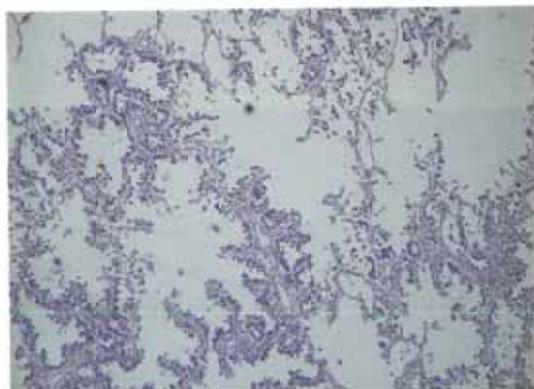
CT 上の辺縁放射型のうち線状型（Fig. 1a）と索状型（Fig. 2a）は、組織上の間質増大型とよく



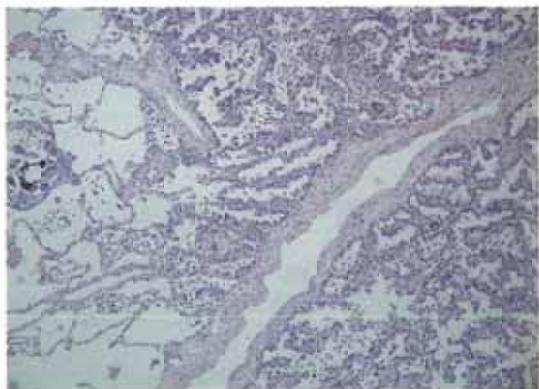
1a



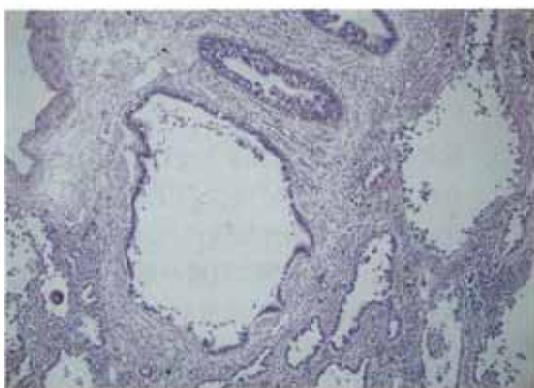
1b



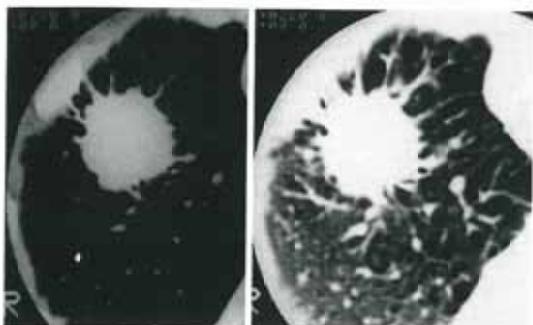
1c



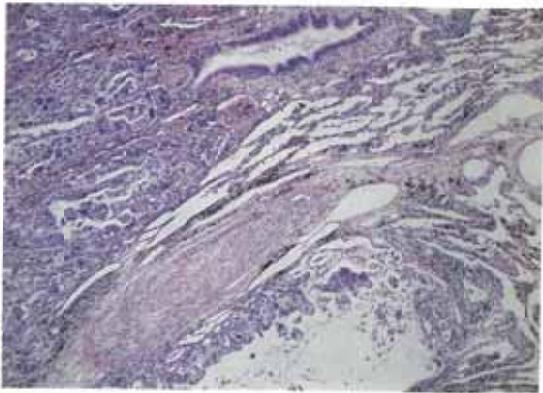
1d



1e



2a



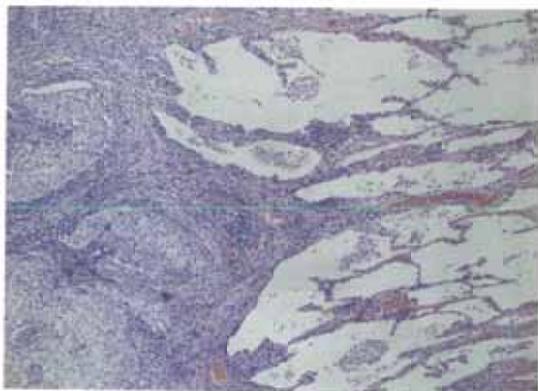
2b

Fig. 2 Moderately differentiated adenocarcinoma

On the thin slice CT image (2a) tumor-edge is comparatively defined with strand projection (C-IIb). Histologically ( $\times 100$ ) tumor replacement of alveolar cells showing alveolar collapse with marked interstitial fibrosis (H-IIb) is found (2b). Tumor cells invade along both bronchiole and small vessels in the portion of strand projection on CT image.



3a



3b

Fig. 3 Squamous Cell Carcinoma

Serrated projections are radiated from comparatively defined tumor-edge on the thin slice CT image (C-IIc) (3a). Tumor replacement of alveolar cavities with thickened alveolar septa (H-IIIa) is found in the photomicrography ( $\times 40$ ) (3b).

相関し、索状型の方が、線状型より線維化が著明であった(Fig. 1d, 2b, Table 5)。この型は、主に中分化型腺癌や大腸癌の肺転移の症例に多く認められた(Table 4)。

CT 上の辺縁放射型のうち鋸歯型 (Fig. 3a) は、組織上の腫瘍細胞充実型の胞隔肥厚型 (Fig. 3b) とまた辺縁鮮明型 (Fig. 4a) は、圧排型 (Fig. 4b) とそれぞれよく相関していた (Table 5)。これ

らは、原発性肺癌では、扁平上皮癌、低分化型腺癌、未分化癌に多く認められた (Table 4)。

主径2cm以下の原発性肺癌についてのみ検討しても (Table 4カッコ内)，同様の傾向であった。

辺縁放射型の腫瘍辺縁の突出部に、組織学上腫瘍細胞の進展が認められたかを検討した結果、線状型で9部位中1カ所、索状型で5部位中3カ所、鋸歯型で5部位1カ所に腫瘍の進展を認めたが、

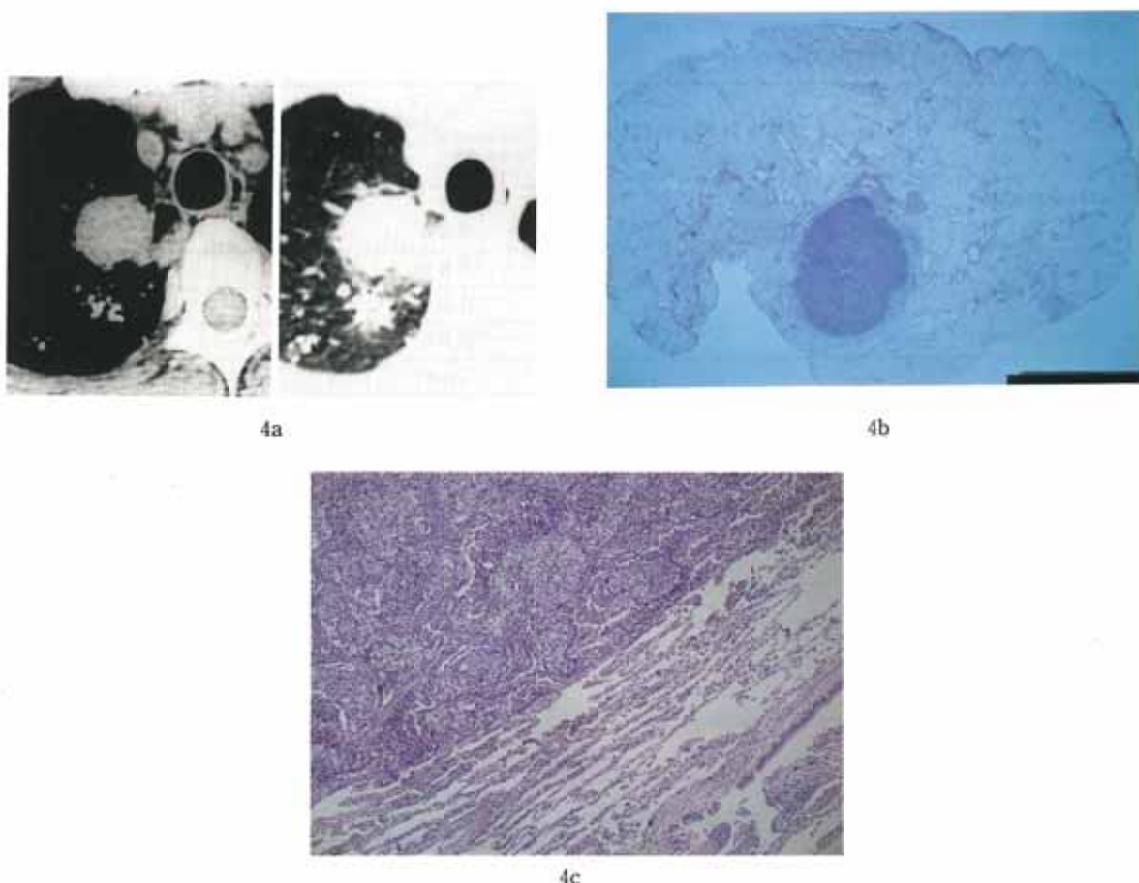


Fig. 4 Poorly differentiated adenocarcinoma  
Tumor edge shows sharp demarcation on the thin slice CT image (C-III) (4a).  
Tumor is growing expansively (4b), and replaced alveolar cavities with displaced alveolar septa (H-IIIb) (4c).

鋸歯型の 1 カ所は、組織上は間質増大型であった。腫瘍の浸潤は、CT 上は索状型に多く、組織上は、間質増大型でかつ腫瘍細胞が管状に配列した部位に強い傾向が認められた。

空洞形成について検討した結果では空洞形成が CT 上疑われたものは、腺癌 11 例中 5 例、扁平上皮癌 4 例中 1 例であった。しかし組織学上腫瘍の壞死による空洞形式を認めたのは、腺癌の 1 例と扁平上皮癌の 1 例のみで他には組織学上空洞は認められず同部には線維化により虚脱した肺胞組織内に残存した細気管支肺胞系の拡張がみられた (Fig. 1a, 1b, 1e)。さらに、壞死を認めた腺癌の 1 例は、 $4 \times 3.5 \times 3\text{cm}$  と比較的大きなものであっ

た。

### 考 察

末梢発生肺癌の進展様式については、他の部位の癌と同様に表層進展と深達進展とがある<sup>9)10)12)</sup>。前者は、胸部 X 線写真上は、境界不明瞭な淡い陰影を呈するとされるが、今回の検討から CT では境界不明瞭な網目状の陰影を呈し CT 所見は、軽度の間質の肥厚を伴ないつつ肺胞上皮を置換するごとく進展する腫瘍の組織所見をより的確に反映していると思われた。CT 上鑑別すべき所見として、同様に境界不明瞭だがより淡いシリガラス様の陰影がある。これは、腫瘍の胸膜側や背側に多い事及び、吸気位の撮影を併用した例で

Table 3 Correlation between pathological pattern of tumor-edge and cell type of tumor

Cell type	Pathological tumor edge pattern*					
		H-I	H-II a	H-II b	H-III a	H-III b
Adenocarcinoma						
well differentiated	3/3	3/3				
moderately differentiated	2/5	2/5	4/5		2/5	
poorly differentiated		1/3		1/3	3/3	
Squamous Cell Carcinoma				4/4	3/4	
Large Cell Carcinoma				1/1		
Small Cell Carcinoma		1/1			1/1	
Metastatic Carcinoma		2/3			2/3	
Benign Tumor					2/2	

\*see Table 2

Table 4 Correlation between CT findings and cell types of tumor

Cell type	CT Finding*					
		C-I	C-II a	C-II b	C-II c	C-III
Adenocarcinoma						
well differentiated	3/3 (3/3)	2/3 (2/3)			1/3 (1/3)	
moderately differentiated	2/5 (1/1)	3/5 (1/1)	4/5		1/5	
poorly differentiated				2/3 (1/1)	3/3 (1/1)	
Squamous Cell Carcinoma		1/4	1/4 (1/2)	2/4 (2/2)	3/4 (2/2)	
Large Cell Carcinoma				1/1 (1/1)		
Small Cell Carcinoma		1/1 (1/1)			1/1 (1/1)	
Metastatic Carcinoma		2/3			2/3	
Benign Tumor				2/2		

Numbers in parenthesis show frequency in the group of primary tumor less than 2 cm in major diameter

\*see Table 1

濃度が減弱した事より、うっ血等による変化と思われるが、組織上は証明しえなかった。

いわゆる癌放射の成因について、胸部X線写真と組織像の検討より、Heitzmannは<sup>1)</sup>、病変の収縮

Table 5 Correlation between CT findings and pathological patterns of tumor-edge(n=37)

Pathological tumor edge pattern**	CT Finding*	C-I				C-II a	C-II b	C-II c	C-III	Total
		C-I	C-II a	C-II b	C-II c	C-III	Total			
H-I		5								5
H-II a			7		1	1			9	
H-II b				4					4	
H-III a				1	1	4			6	
H-III b				1				12	13	
Total		5	9	5	5	13	37			

\*see Table 1 \*\*see Table 2

性変化による周囲結合織の集束と肥厚により生じると述べている。吉村らは<sup>6)</sup>、長く細い陰影は葉間胸膜や小葉隔壁の肥厚、長く太い陰影は気管支血管壁の肥厚により生じるとしている。

今回我々は、CT上の放射線状陰影を3型に分類したが線状型と索状型は、鈴木ら<sup>12)</sup>のいう腫瘍の深達進展に伴う集束性変化によると考えられた。索状型では、従来通り気管支血管壁や小葉間隔壁の肥厚を伴なっていたが、線状型では、集束する末梢気管支血管（主に静脈）壁の肥厚は、ごく軽度であった。さらに、線状型が、肺胞上皮置換型と併存して認められる事が多い事を考えあわせると、この型は、腫瘍の集束性変化の早期の過程をあらわすものと考えられる。一方、鋸歯型は、組織との対比により、むしろ腫瘍の充実性の発育に対する歯止め像の様に思われた。この様に、CTによる放射状陰影の検討は腫瘍の周辺への進展様式を知る上で有用であると考えられた。

胸部X線写真の検討にていわゆる癌放射とは異なる腫瘍の浸潤を表現する細い線状影の存在が報告されている<sup>3)5)</sup>。CT上はこの所見は明らかでなく、腫瘍の浸潤は主に索状型で認められた。この相違は、CTの空間分解能が胸部X線写真に比べて劣るためと思われる。

肺癌の予後と相關する因子として、西脇らは<sup>23)</sup>、腫瘍の集束性変化を考慮した訂正腫瘍径を、また橋本らは<sup>24)</sup>、腺癌の中心部での線維化の陳旧度をあげている。これらの報告と今回の検討結果を考えあわせると、腫瘍の大きさや発育速度も考慮さ

れなければならないが、CT 上の索状型は、他の型に比べて予後の不良を予測させる像と考えられる。

空洞の形成について、小型肺癌では扁平上皮癌より腺癌に多く、その空洞は偏心性で多発する事が多いとされている<sup>6,8)</sup>。今回の検討でも同様の結果が得られた。しかしCT上腺癌にて認めた空洞様所見の多くは、組織学上は線維化により虚脱した肺胞組織内に残存した細気管支肺胞系の拡張による陰影と考えられた。これは腺癌におけるair-bronchogramと類似の成因によるものと思われる。

### 結語

末梢肺野の腫瘍病変を対象に、thin slice CT像と組織像を対比検討し以下の結論を得た。

1) CT上腫瘍の辺縁が不明瞭な場合は表層進展をしめすものであり同部は組織学上軽度の間質の肥厚を伴ない腫瘍細胞が肺胞上皮を置換するものであった。これは分化度の高い腺癌にみられた。

2) CT上辺縁放射型のうちでも線状型と索状型を呈するものは腫瘍の深達進展に伴なう集束性変化によるものであり、組織学上は肺胞の虚脱により腫瘍細胞の密度をまし、間質に線維化を生じ、周囲組織に集束性変化を呈するもの(間質増大型)と相関していた。とくに線状型は集束性変化の早期の過程を表現していると思われた。腫瘍辺縁の放射上の突出部に沿っての腫瘍の進展は、主に索状型を呈する部位に認められた。CT上索状型を示すものは予後不良と考えられた。

3) CT上の辺縁放射型の鋸歯型は組織上の腫瘍細胞充実型の胞隔肥厚型と、またCT上の辺縁鮮明型は組織上の腫瘍細胞充実型の圧排型と相関していた。これらは、低分化型腺癌、扁平上皮癌、未分化癌に多く認められた。

4) 腺癌にてCT上認めた空洞様所見の多くは、組織学上は空洞ではなく、線維化により虚脱した肺胞組織内の拡張した細気管支肺胞系によるものであった。

5) CTにより腫瘍の辺縁の状態を知ることは予後と関連したその進展様式の把握に有用であった。

稿を終るにあたり、組織標本を提供していただいた本学胸部外科教室並びに病理組織学的な御教示をいただいた本学附属病院中検病理部の諸先生に感謝いたします。尚本論文の要旨は第91回日本医学放射学会中部地方会にて発表した。

### 文献

- 1) Heitzmann ER: Pulmonary neoplasm. Heitzmann ER ed: The Lung. 2nd edition. 356-421, 1984, Mosby, St Louis
- 2) Theros EG: Varying manifestations of peripheral pulmonary neoplasms: A radiologic-pathologic corrective study. AJR 128: 893-914, 1977
- 3) 坪井栄孝、鈴木 明、下里幸雄: 小型肺癌のX線像、癌の臨床、15: 99-107, 1969
- 4) 下里幸雄: 病理組織学的にみた小型肺癌のX線像、癌の臨床、15: 108-111, 1969
- 5) 松田 実、宝 来威: 末梢性小型肺癌のX線像、肺癌、11: 35-45, 1971
- 6) 吉村博邦、荒井他嘉司、岩井和郎、他: 肺野型小型肺癌のX線学的特徴、肺癌、12: 303-315, 1972
- 7) 鈴木 明、砂倉瑞良、下里幸雄、他: 孤立性腫瘍上陰影、臨放、18: 806-824, 1973
- 8) 奥野武彦: 肺癌の胸部レントゲン像と組織型との関連、肺癌、15: 89-104, 1975
- 9) 辻本兵博、鈴木 明: 末梢発生の腺癌の進局と予後、臨床科学、13: 1424-1436, 1977
- 10) 鈴木 明、中村光成、夏井坂徹: 早期肺癌のX線像解析のために、臨放、24: 617-623, 1979
- 11) 山下英秋、長島康之、岩間定夫、他: 末梢肺の小型腺癌の悪性度をX線像より推測可能か、臨放、25: 889-895, 1979
- 12) 鈴木 明: 肺癌の発育進展形式と胸部X線像、臨床医、8: 2253-2257, 1982
- 13) Proto AV, Thomas SR: Pulmonary nodules studied by computed tomography. Radiology 156: 149-153, 1985
- 14) Siegelmann SS, Khouri NF, Leo FP, et al: Solitary pulmonary nodules: CT assessment. Radiology 160: 307-312, 1986
- 15) Zerhouni EA, Stitik FP, Siegelman SS, et al: CT of the pulmonary nodule: A cooperative study. Radiology 160: 319-327, 1986
- 16) 尾上正孝: 肺結節状病変のCT診断、日本医学会誌、46: 1094-1111, 1986
- 17) 藤堂義郎、伊藤春海、中野善久、他: 肺野末梢病変のCT Review像、臨放、27: 1319-1326, 1982
- 18) Nakata H, Kimoto T, Nakayama T, et al: Diffuse peripheral lung disease: Evaluation by high resolution computed tomography. Radiology 157: 181-185, 1985

- 19) Bergin CJ, Muller ML: CT in the diagnosis of interstitial lung disease. AJR 145: 505-510, 1985
- 20) 小場弘之, 森 拓二, 森 祝樹, 他: 間質性肺炎における肺構造の変化と CT 像, 臨放, 30: 971-978, 1985
- 21) 長奇鼎二: 末梢肺病変の CT 像, 日本医放会誌, 45: 1000-1008, 1985
- 22) 伊藤春海, 泉 孝英, 北市正則, 他: 間質性肺病変の CT 像. 画像診断, 6: 8-14, 1986
- 23) 西脇 裕, 鈴木 明, 照井頌二, 他: 肺癌の予後に影響を及ぼす因子に関する検討, 肺癌, 15: 244, 1975
- 24) 橋本武志, 下里幸雄, 児玉哲朗, 他: 肺の末梢に発生した小型腺癌, 大細胞癌の臨床病理学的研究, 特に腫瘍中心部線維巣の形態と予後との関連について, 肺癌, 18: 381-391, 1978