

18-FDG を用いた PET による原発性肺癌の検索、 特に生検診断困難例について

毛利孝、関村研之、佐々木信人、佐藤温子、似内郊雄、吉田匠、
谷藤幸夫、小林仁、山内広平、井上洋西

岩手医科大学内科学第三講座

020-8505

岩手県盛岡市内丸 19-1

1. はじめに

肺癌の肺内転移や縦隔リンパ節転移の確認は、肺癌の病期診断（staging）上も、さらに治療方針の決定の上でも極めて重要である。しかし、従来の胸部レントゲン写真や CT, MRI では必ずしもこれらの正確な情報を得ることは困難で、術後の病理組織学的な検討により staging の変更がなされることも少なくない。画像上肺野に腫瘍陰影を認めても、良性・悪性の質的診断は生検の病理診断を待たねばならず、腫瘍が小さい場合や胸郭内のリンパ節を含む複数の腫瘍陰影のすべてに対し、良性・悪性の質的診断を下すことは困難であった。近年 positron emission computed tomography (PET, ポジトロン断層撮影) 法により、質的画像診断が可能となってきた。私たちはポジトロン断層撮影装置、Shimadzu Headtome IV を用いて 18-FDG-PET 法により肺癌を検索し、その有用性を検討したので報告する。

2. PET とは

Positron（陽電子）放出核種から放出された陽電子は、近傍の電子と衝突し一対のガンマ線を 180 度の方向に放出する。この一対のガンマ線を検出することにより positron の存在部位がわかり、CT と同じ原理により横断断層像が得られる。現在悪性腫瘍の検出に用いられている 2-deoxy-2-[18F]fluoro-d-glucose (18-FDG) は、glucose 誘導体に陽電子を放出する核種 18-F（フッ素）を標識したもので、半減期は 110 分と短く、glucose と同様に細胞内に取り込まれるものの代謝されないため、細胞内に長くとどまり糖代謝の活発な組織に集積する（1）。よって糖代謝の活発な悪性腫瘍組織を質的に検出することができる。

Positron（陽電子）放出核種 18-F 作製にはサイクロトロンが必要であるが、私共は仁科記念サイクロトロンセンター（岩手県滝沢村）にて 2000 年 11 月より肺癌症例を対象にこの PET 検査を行っている。

3. 対象、方法

肺癌が疑われたが生検診断が困難であった 4 例について検討した。

ポジトロン断層撮影装置は、Shimadzu Headtome IV を用いた。検査前 6-7 時間絶食とし、トランスミッション撮像(36 分間)後、18-FDG 注射溶液を体重 1kg あたり 37MBq (体重 1kg あたり 0.1mCi) を静注し、60 分後エミッションを 10 分ずつ 3 回行い肺尖部から横隔膜まで撮像した。

症例 1,2 は腫瘍の存在部位の問題上から生検鉗子を的中させることが困難であった症例である。このため経気管支生検で悪性像が得られず経過観察とされたが、腫瘍陰影が増大したため再度経気管支生検を行った。しかしながら再び悪性像は得られなかった。このため PET 検査を行ったところ陽性像が得られた。症例 3,4 の 2 例は、石灰化陰影を伴う炎症性変化と肺癌が疑われた症例である。表に症例一覧を示す。

4. 成績

症例 1. 76 歳女性。

右上葉縦隔側の腫瘍である。前医での経気管支生検で悪性像が得られず、経過観察されていたが腫瘍陰影の増大を認めたため当科紹介された。図 1 に胸部レントゲン正面像を示す。当科で施行した 2 回目の経気管支生検でも悪性像が得られず、18-FDG-PET を施行したところ、胸部レントゲンの腫瘍部分と縦隔に集積を認め（図 2）、経皮肺生検で adenocarcinoma の診断のついた症例である。

症例 2. 78 歳男性。

右肺尖部の腫瘍で他院での経気管支生検では病理診断が得られず、経過観察中腫瘍陰影の増大したため当科紹介された。当科にても経気管支生検を行ったが病理診断が得られず、18-FDG-PET の検査を行った所、強い陽性像が得られた。さらに経皮的に生検を行ったところ悪性の病理診断が得られた。症例 1 について、図 3 に胸部レントゲン像、図 4 に胸部 CT 像、図 5 に 18-FDG-PET 像を示す。

症例 3. 75 歳女性。

検診にて右肺尖部の空洞と石灰化を伴う腫瘍陰影を指摘された。図 6 に胸部 X-P、図 7 に CT 図 8 に 18-FDG-PET 像を示す。この症例は手術を施行し切除標本と対比することができた。CT では 2cm 以下のリンパ節の腫大が複数認められたものの縦隔のリンパ節への 18-FDG の取り込みもなく、切除標本でも縦隔リンパ節に転移は認められなかった。すなわち 18FDG-PET にて術前に病期決定（Staging）を正しく行うことができたと言える。

症例 4. 80 歳男性

検診にて胸部 X- P 上腫瘤陰影を指摘された。(図 9) 胸部 CT (図 10)、18FDG-PET (図 11)を示す。18FDG-PET では縦隔への取り込みはなく切除標本でも縦隔リンパ節の転移は認められなかった。18FDG-PET を用いた術前の病期決定は正しかったと言える。

5. 考察

症例 1,2 のように肺尖部の腫瘤陰影等経気管支生検、経皮針生検の困難である例、あるいは一度の経気管支生検で病理診断が得られずその後のとり扱いに苦慮するような症例では 18-FDG-PET は良性・悪性の判断に有用な情報を提供し、次の検査あるいは外科的処置の必要性の判断に役立つと考えられる。また近年高齢者肺癌が増加しているが、高齢者では症例 2.3.4 に見られるように画像上陳旧性炎症の所見を伴っていることが多く、肺癌の診断において通常の画像診断では限界がある。また心疾患などの合併症のため気管支鏡検査を繰り返すことも困難なことがあり病理診断は簡単に得られないことが多い。このように画像上炎症性変化、腫瘍性病変の区別が困難である症例には質的診断の可能な 18-FDG-PET 検査を積極的に応用すべきであると考えられた。

しかしながら 18-FDG-PET も肺癌の診断について万能ではない。18-FDG-PET による肺癌の検査では、①分化度の高いものほど、また②陰影が小さいものほど、そして③腺癌特に肺胞上皮癌では 18-FDG の取り込みが低いことが指摘されている (2、3)。

また腫瘍以外でも 18-FDG の集積が見られることがある。活動性の高い炎症病巣、サルコイドーシス、活動性結核病巣、真菌感染病巣、放射線治療後、手術病巣等にも集積するため注意が必要である。

治療と予後を見ると非小細胞肺癌では 18-FDG の集積が予後判定の因子であることが報告されている (4)。この意味でも肺癌の診断における 18-FDG-PET の重要性がましている。

なお、今回用いた機種は "Shimadzu Headtome IV" であるが、本機種では肺の検査に比較的長時間以上要すること、また CT, MRI との合成像を作成するのに煩雑であるなど問題もある。最近では新機種も開発され、検査時間も短縮し CT 画像も同時に撮影できる装置が開発されるなど、年々改良が重ねられている。

以上今回の検討をまとめると、18-FDG-PET は生検の困難な部位にある肺内腫瘤の良性悪性の判定に役立ち、また縦隔リンパ節の転移の診断にも有用である。したがって肺癌の確実な staging を行うことができ、肺癌の手術適応を決定するうえでよりすぐれた情報を提供すると言える。

私たちは肺癌の病期決定、肺腫瘍の良性、悪性の鑑別するための情報に 18-FDG-PET が有用であることを報告している (5) (6)。

PET (ポジトロン断層撮影法) による肺癌の検索は、装置の新機種の開発と相まって、今後ますます臨床的に多用されてゆくものと考えられる。

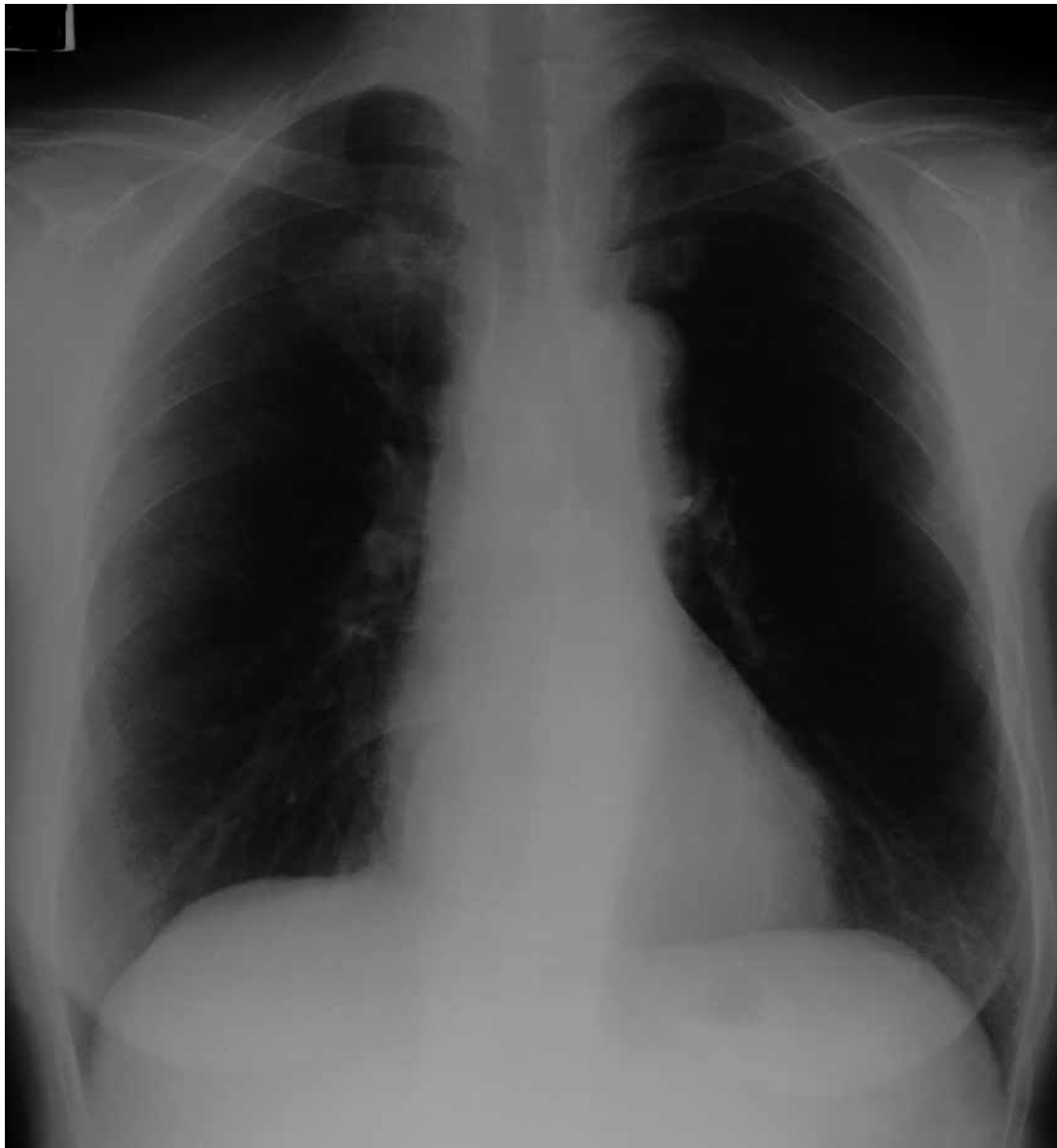
文献

- 1) 間賀田泰寛、佐治英郎標識薬剤の合成と品質管理。クリニカル PET 鳥塚莞爾監修、先端医療技術研究所、東京、1997, 7-21。
- 2) 窪田和雄、他：肺癌を中心とした全身 FDG-PET の臨床的有用性の検討。臨床放射線. 2000; 45 : 199-208.
- 3) Higashi K et al. Fluorine-18 FDG imaging is negative in bronchiolo-alveolar lung carcinoma. J. Nucl. Med. 1998.;39:1016-1020.
- 4) Ahuja v, Coleman RE, Hendron J, et al:The prognostic significance of FDG PET imaging for patients with non small cell lung cancer. Cancer 1998; 83; 918-924.
- 5) 毛利孝、関村研之、佐々木信人、佐藤温子、似内郊雄、山内広平、井上洋西
Shimadzu Headtome IV を用いた 18-FDG-PET による肺癌の検索
NMCC 共同利用研究成果報文集 9 (2001 年)
<http://www.jrias.or.jp/jrias/index.cfm/4,1200,82,168,html>
- 6) 毛利孝、関村研之、佐々木信人、佐藤温子、似内郊雄、吉田匠、谷藤幸夫、小林仁、山内広平、井上洋西：18-FDG-PET による肺癌の検索. 呼吸、2003、22 (7)、705-708.

表

症例のまとめ

症例		PET 肺野	CT 肺野	PET 縦隔	CT 縦隔	病理
		(cm)				
1. Y. S.	76. F	positive	4*4	positive	positive	adeno.
2. S. H.	78. M	positive	2*1	positive	positive	adeno.
3. Y. S.	75. F	positive	4*4	negative	negative	mod. Sq.
4. S. T.	80. M	positive	3*3	negative	negative	poor. Sq.



症例 1 胸部 X-P

右上肺野縦隔側に腫瘤陰影を認める。

PET 前 2 回の TBLB で組織診断が得られなかった。

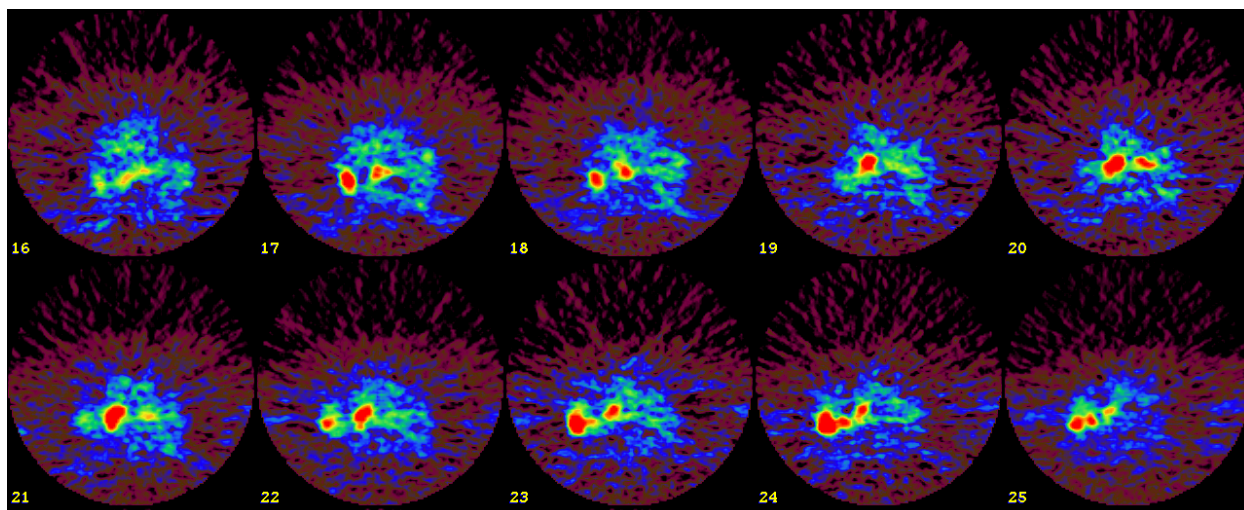


図 2

症例 1. 18-FDG-PET 像

縦隔と肺野に強い集積を認める（16-25）。



図3.症例2。
78歳男性. 胸部 X-P.

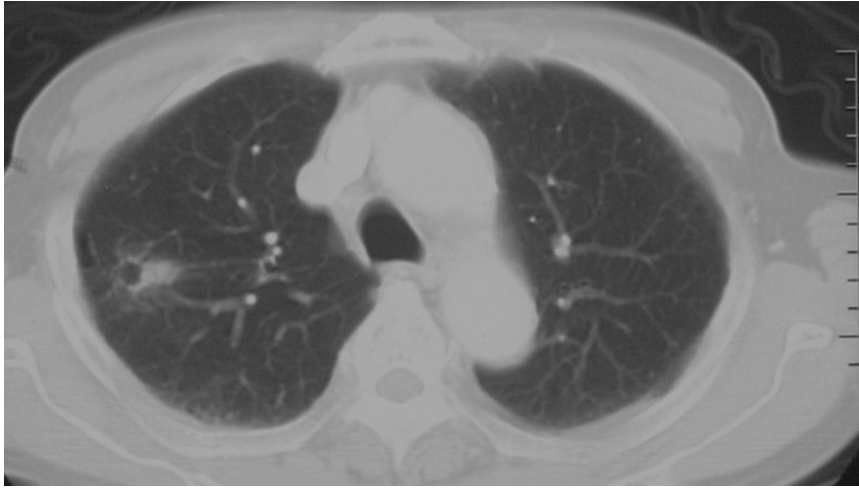


図 4a

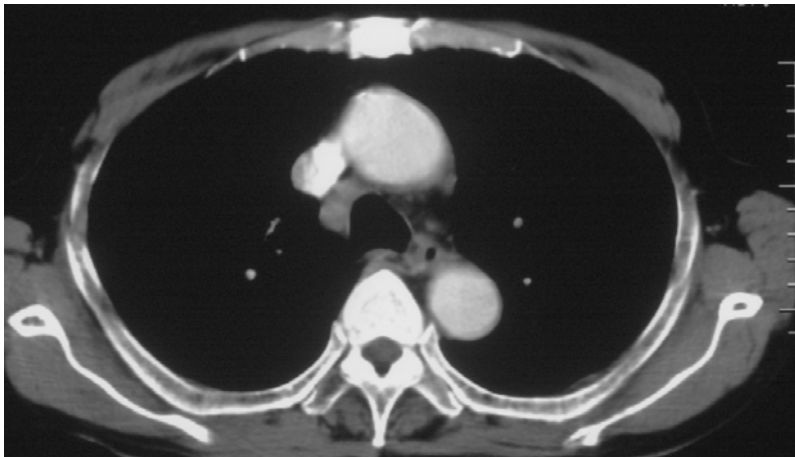


図 4b

症例 2、78 歳男性胸部 CT

空洞を有する腫瘍陰影を認める。明らかな縦隔リンパ節腫大は見られない。

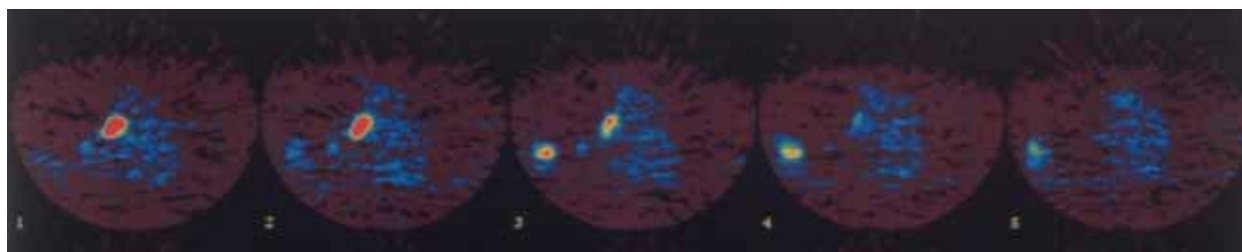


図5

症例2

18-FDG-PET

胸部 CTの腫瘍陰影の部位に一致して強い集積（3-4）、を認め、縦隔リンパ節と考えられる部位にも強い集積を認める（1-3）。



図 6

症例 3. 胸部 X-P

空洞、石灰化を伴う腫瘍陰影を認める。縦隔にも石灰化を認める。



図 7a 胸部 CT

腫瘍陰影のほかに縦隔の石灰化を認める。

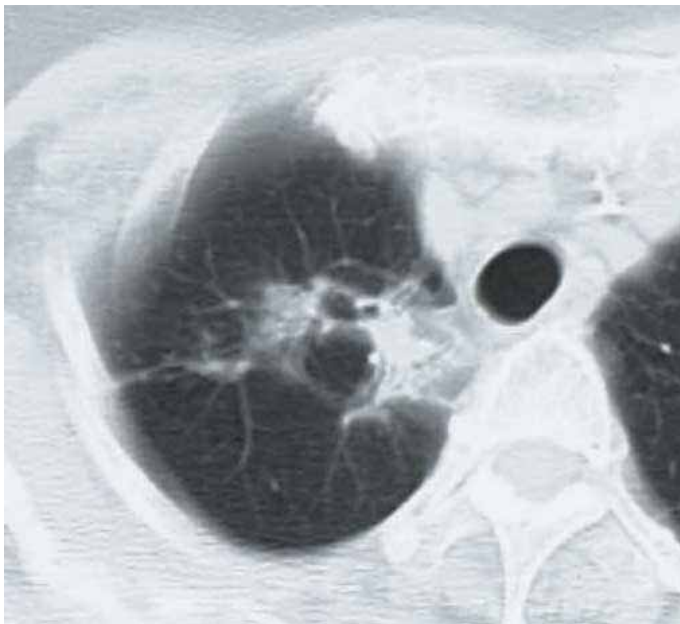
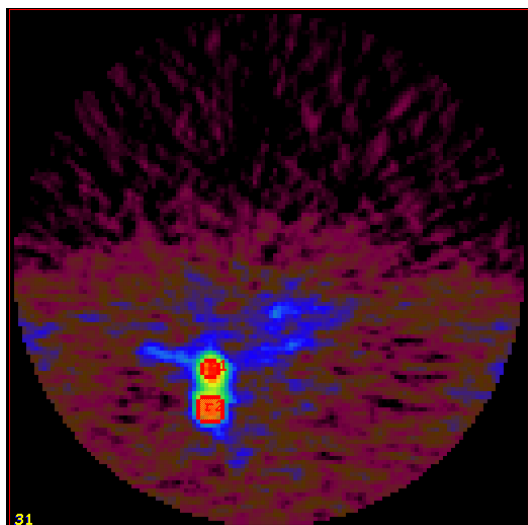


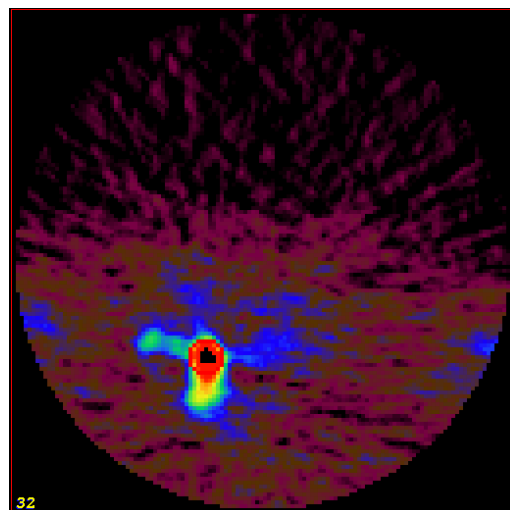
図 7b 胸部 CT

空洞、石灰化を伴う腫瘍陰影を認める。縦隔にも石灰化を認める。

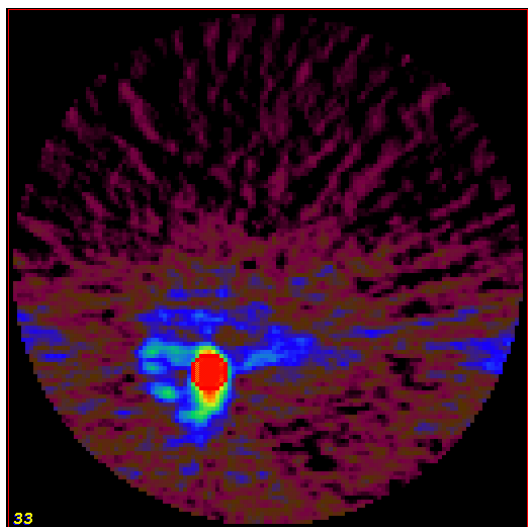
(SUV;6.99)



(SUV;10.76 以上)



(SUV;10.35)



(SUV;6.71)

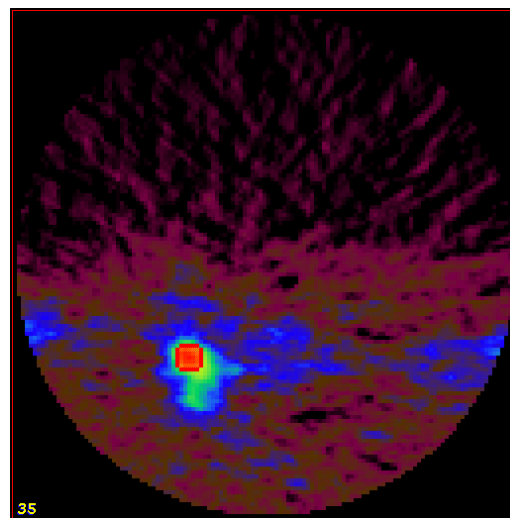


図 8. 症例 3. 18-FDG-PET, Standardized Uptake Value (SUV)

CT の腫瘍陰影の部位に一致して 18-FDG-PET の SUV の以上高値を認める。縦隔には集積を認めない。



図9. 症例4. 胸部X-P
右上肺野の腫瘍陰影と石灰化を認める。



图 10. 病例 4 胸部 CT

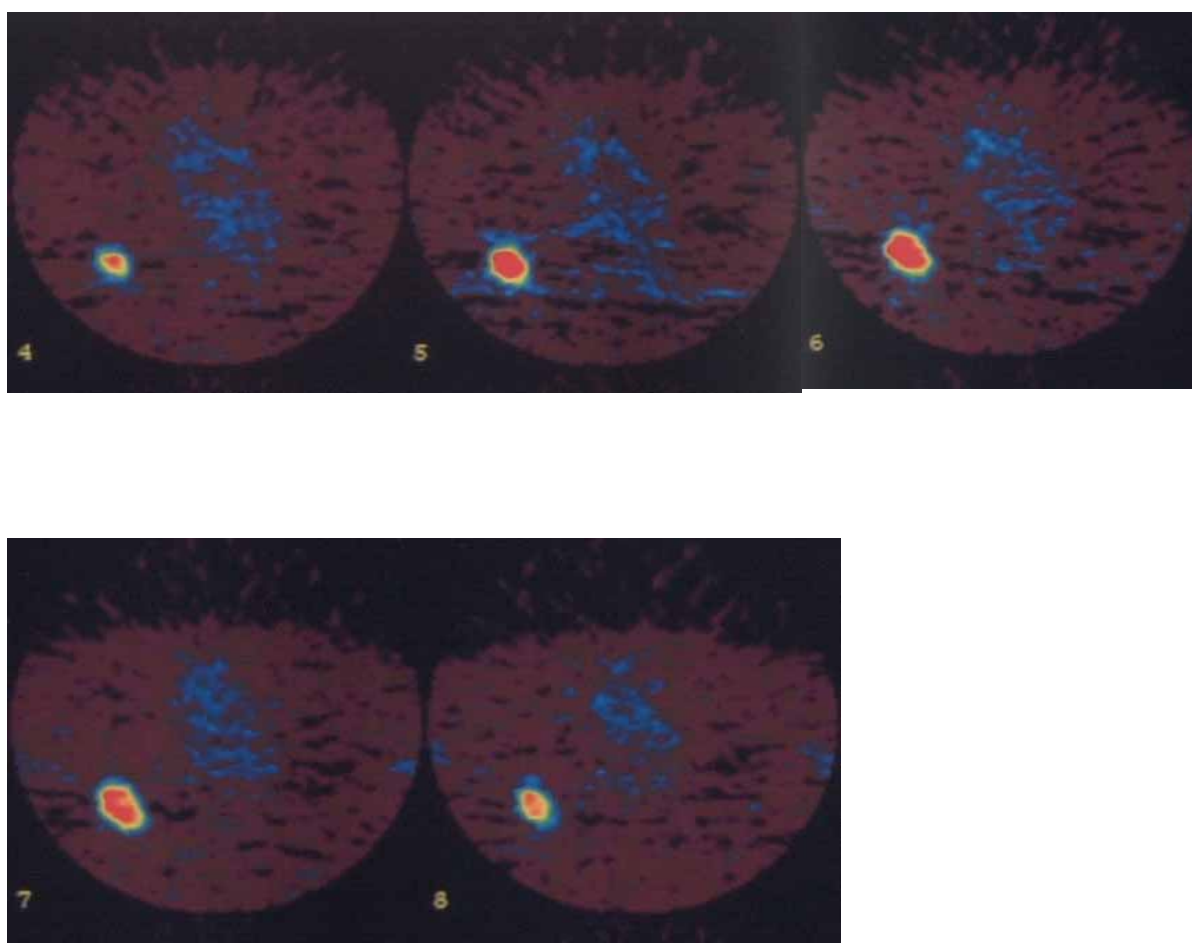


図 11

症例 4. 18-FDG-PET

CT の腫瘍陰影に一致して強いとり込みを認める (4-8)。縦隔リンパ節には取り込みを認めない。