

01

## 肺結節病変におけるX線写真の役割

POINT

▶胸部X線写真(以下、本書ではX線写真)の見落とし/読みすぎを防ぐためには、①～③が重要!

- ①見落としやすい部位があることを意識する。
- ②比較読影をする。
- ③異常陰影を見つけたら、病変の成り立ちを考える(X線写真だけで診断可能な病変か?すぐ精査が必要な病変か?)。

1

### X線写真の見落としを防ごう

- X線写真は日常診療の中で最も利用され、かつ病変発見の最初の関門とも言える胸部画像検査法である。①病変があるか(存在診断)、②悪性病変が疑われるか(質的診断)、③悪性なら浸潤や転移の可能性はどうか(病期診断)の3つのステップのうち、特に存在診断に関して大きな役割を担っている。それだけに病変の見落としは避けたい。
- 見落としの要因を表1に、見落としやすい部位を図1に示した。

表1 見落としの要因

- 病変が小さい(径2cm以下)
- 濃度が低い
- 境界が不明瞭
- 結節を呈さない
- 見落としやすい部位(肺尖部、肺門、横隔膜下、縦隔、骨などに重なり合う部位)に存在している
- 病変が複数ある
- 肺に既存病変がある

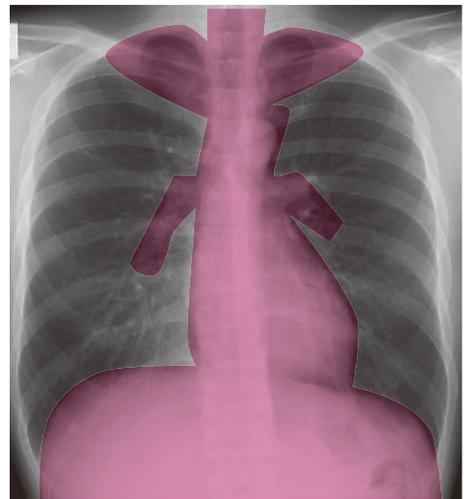


図1 見落としやすい部位

- 個々に読影ルーチンを決めて、初心に帰って読影しよう。左右に時系列に画像を並べて比較読影することも有用である。図2～4に実例を挙げた。

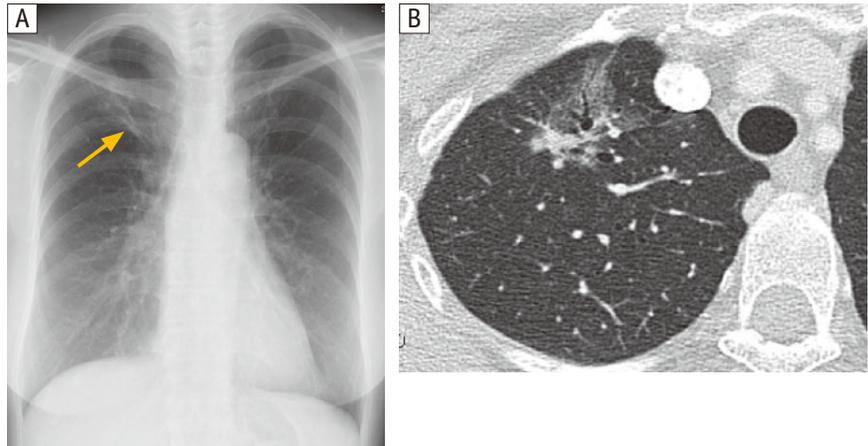


図2 第1肋骨に重なる病変

- A. X線写真。左右を比較すると、上肺野に濃度差がある。右第1肋骨前方部分に重なる不整形の索状影がある(→)。
- B. CT画像。右上葉腹側にすりガラス濃度と軟部組織濃度からなる分葉状で周囲構造の集束を伴う約3cm大の結節(part-solid nodule)がある。肺胞上皮置換型部分と浸潤部分からなる腺癌である。

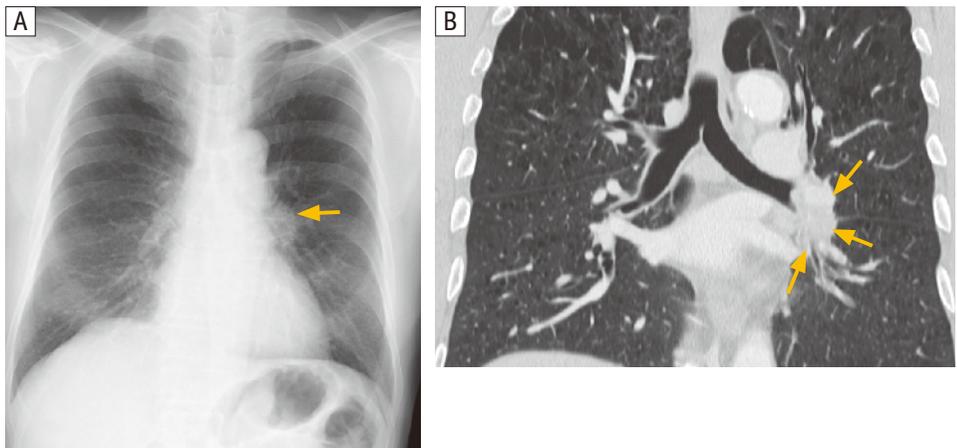
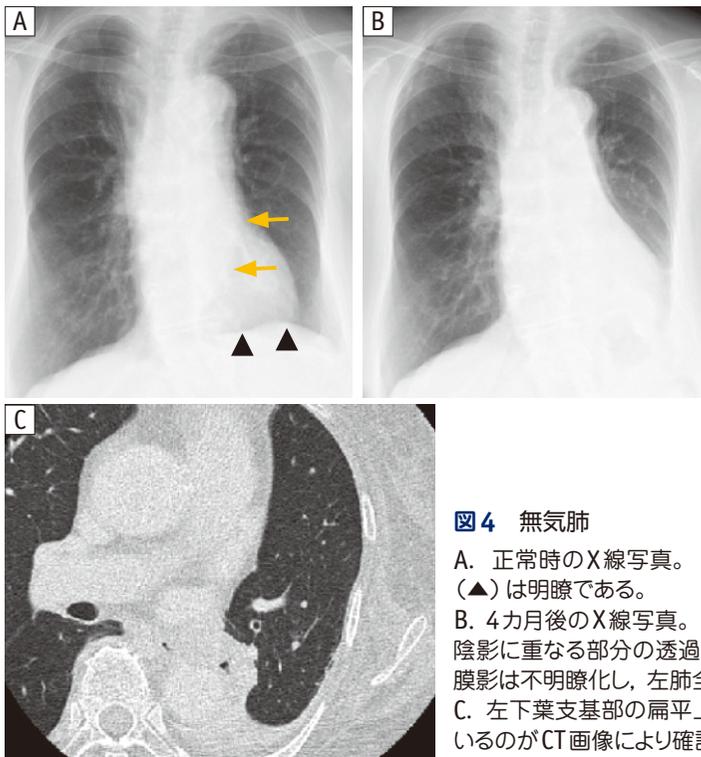


図3 肺門に重なる病変

- A. X線写真。左肺門に腫大がみられる(→)。
- B. CT画像。左肺門部に腫瘤(扁平上皮癌)がある(→)。



**図4** 無気肺

- A. 正常時のX線写真。下行大動脈辺縁(➡)および左横隔膜影(▲)は明瞭である。
- B. 4カ月後のX線写真。左下葉無気肺が生じている(左下肺野心陰影に重なる部分の透過性低下, 下行大動脈左側縁および左横隔膜影は不明瞭化し, 左肺全体の容積減少)。
- C. 左下葉支基部の扁平上皮癌により左下葉は完全無気肺に陥っているのがCT画像により確認できる。

## 2

### CTを撮影する前に——X線写真だけで診断が可能な病変

- 「異常陰影=CT室へ直行」ではない。X線写真だけで診断が可能な病変(表2)はあるので、論理的に画像をみて精査が必要かどうか判断しよう(図5~7)。

**表2** X線写真で診断できる病変

病変	診断の糸口
肉芽腫	びまん性, 層状, 中心性の石灰化
乳頭	左右対称, マーキングし再度撮影
骨島	どの撮影体位でも肋骨との位置関係が同じ
肋骨骨折	どの撮影体位でも肋骨との位置関係が同じ, 骨折線の存在
いぼ(疣贅)	皮膚の観察
肋軟骨部骨化	肋骨先端部に一致(特に第1肋骨)
骨棘	椎間に存在
pericardial fat pad	側面像での確認
apical cap	5mm厚以下の平滑ないし波状の胸膜肥厚様陰影
腕頭動脈蛇行	cervicothoracic sign
食道裂孔ヘルニア	胃泡の存在

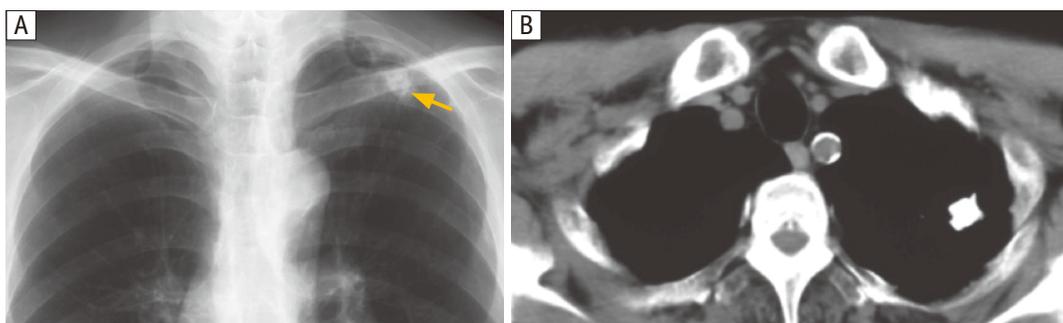


図5 肉芽腫

- A. X線写真。左鎖骨，第1肋骨，第4肋骨と重なり，径1.5cmの結節影がある（→）。反対側の骨が3つ重なる部位よりも濃度が高いことから，結節は石灰化病変であることがわかる。  
 B. CT画像（縦隔条件）。結節はほぼびまん性の石灰化病変である。

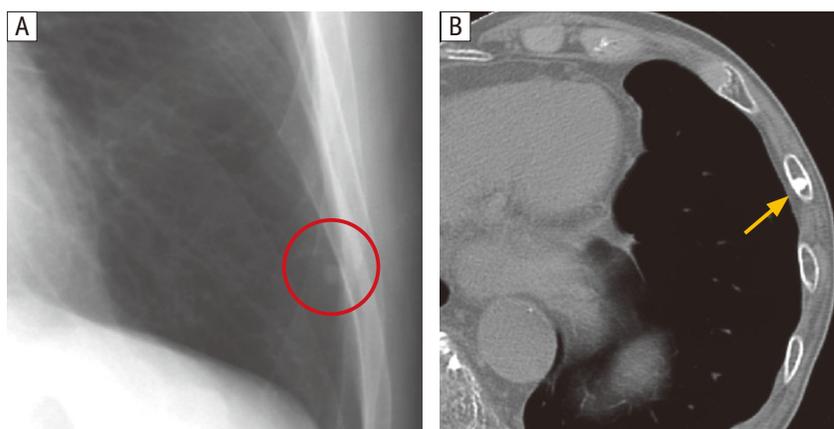


図6 骨島

- A. X線写真。左下肺野（赤丸内）に径5mmの境界明瞭で高濃度の結節がある。  
 B. CT画像。肋骨骨髓内に骨皮質と同様の高吸収の緻密骨がある（→）。

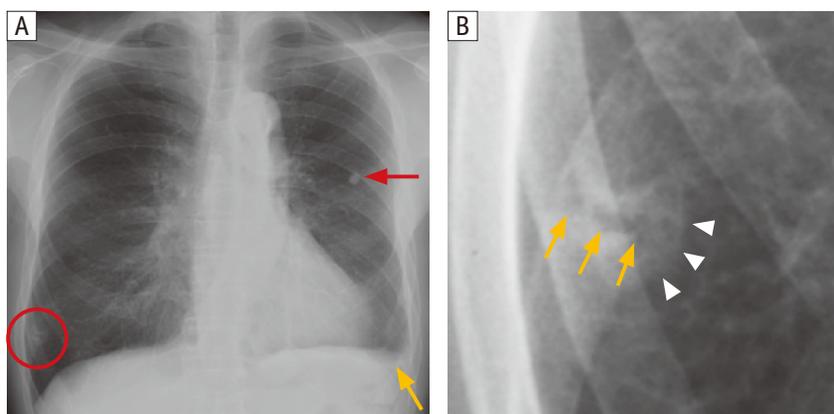


図7 肋骨骨折

- A. X線写真。右下肺野に径1cmの結節がある（赤丸内）。なお，左中肺野の石灰化結節（→）と左肋骨横隔膜角の鈍化（→）は陳旧性変化である。  
 B. 拡大すると，骨折線（→）と，仮骨形成（△）が観察できる。

### 3

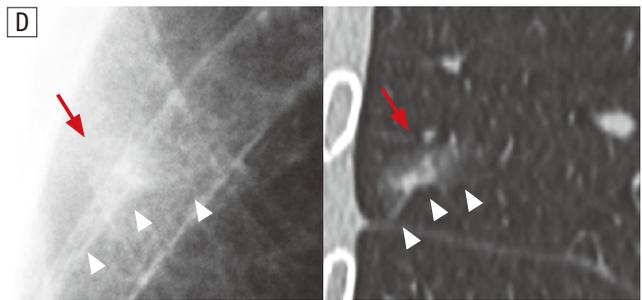
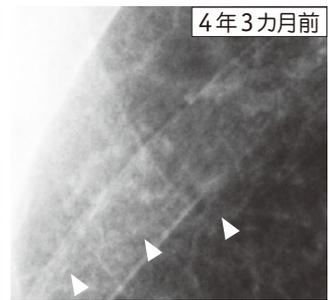
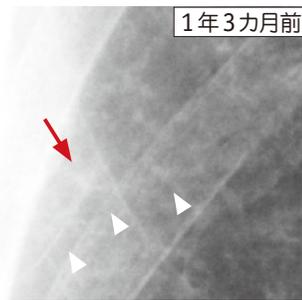
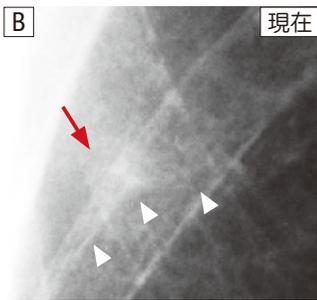
## X線写真でスルーされがちな病変とは？

- 病変を見つけたにもかかわらず、経過観察でよいとしてしまう質的診断の誤りも避けたい。
- 肺癌は結節を呈するものばかりではない。正常ではみられるはずの構造がみえなかったり、正常ではみられない陰影が目に入ったら、立ち止まってその理由を考えよう。
- 図8では、経年的に右小葉間裂の部分的な偏位が生じ、偏位した小葉間裂の頭側に径



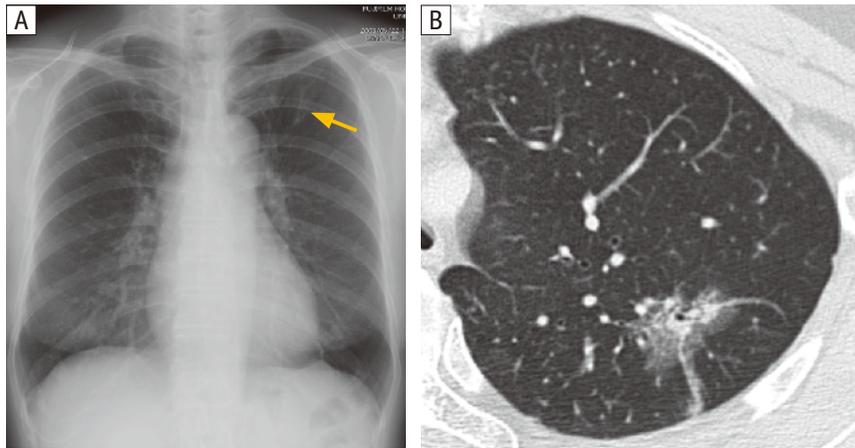
図8 右上葉肺腺癌

- A. X線写真。右中肺野外側（赤丸内）に結節影があるが、境界不明瞭で質的診断は難しい。
- B. 右中肺野外側に着目し、過去のX線写真を観察すると、境界不明瞭な結節の出現（→）とともに小葉間裂の頭側への偏位（△）が生じており、周囲構造の集束を伴う肺癌の出現と増大が強く疑われる。
- C. CT画像。右上葉S<sup>2</sup>に径2cmのすりガラス濃度と軟部組織濃度（part-solid nodule）からなる結節がある。周囲構造の集束や胸膜陥入像を伴う。腺癌である。
- D. X線写真とCT冠状断（再構成画像）と対比すると、癌（→）と小葉間裂の胸膜陥入（△）に対応している。



1cm程度の淡い陰影が生じている。すりガラス結節を呈するlepidic growthの腺癌がしだいに増大し周囲構造を引き込んでいる経過が強く疑われる所見である。

- **図9**では、左上肺野に斜走する線状影があるが、正常の肺紋理の走行では説明ができない。この線状影に重なり3cm程度の範囲で淡く境界不鮮明な透過性の低下域がある。CTでは境界明瞭かつ分葉状で周囲構造の集束を伴うpart-solid noduleであり、肺癌と診断できる。



**図9** 左上葉肺腺癌

- A. X線写真。左上肺野に血管の走行では説明のできない線状影がみられる(→)。
- B. CT画像。すりガラス濃度と軟部組織濃度からなる結節(part-solid nodule)の左上葉肺腺癌である。

黒崎敦子

02

# CT画像で肺癌はどうみえるのか

POINT

- ▶ 肺結節の胸部高分解能CT診断では、①大きさ、②辺縁(境界)の性状、③内部の性状、④周囲構造との関係、⑤経時的変化を検討する。

1

## CT画像における肺癌を疑う各種サインとは？

- 肺結節の質的診断には、胸部高分解能CT\*で①大きさ、②辺縁(境界)の性状、③内部の性状、④周囲構造との関係、⑤経時的変化について検討する<sup>1-3)</sup>(表1)。

\*薄層による胸部高分解能CTは英文ではhigh-resolution CT(HR-CT)またはthin-section CT(TS-CT)と記載されるが、本書では以下、TS-CTと呼称する。

- 図1～4で示すように、悪性が疑われる所見(アンダーライン部)がないかを丹念にみよう。なお、本項目に関しては、4章、8章、10章で詳しく述べられているので参照されたい。

表1 肺結節の評価項目

- |   |
|---|
| ① 大きさ   |
| ② 辺縁(境界)の性状<br>鮮明/不鮮明, 平滑/不整, 周囲に向かって凹か凸か, 棘状突起(spicula:スピキュラ), 分葉, ノッチ |
| ③ 内部の性状<br>すりガラス濃度, 軟部組織濃度, 均一/不均一, 空洞, 気管支透亮像, 石灰化, 脂肪                 |
| ④ 周囲構造との関係<br>周囲構造の集束の有無(例:胸膜陥入像), 散布巣, 静脈, 小葉間隔壁, 区域・亜区域との関係           |
| ⑤ 経時的変化   |

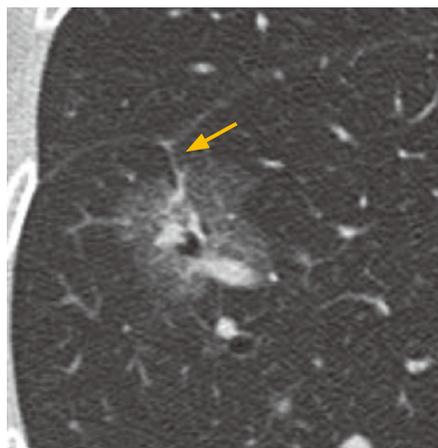


図1 腺癌(微小浸潤癌)のCT画像

ほぼすりガラス濃度からなるpart-solid noduleである。境界明瞭で分葉状、胸膜陥入(➡)を伴う。病変内には気管支透亮像がある。



図2 腺癌のCT画像

境界明瞭で不整、棘状突起(スピキュラ)や周囲構造の集束や胸膜陥入を伴うsolid noduleで、内部には気管支が透見される。

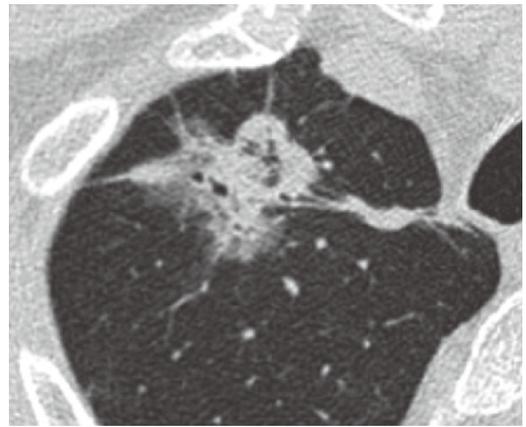


図3 腺癌(浸潤性腺癌)のCT画像

すりガラス濃度と軟部組織濃度からなる結節である。境界明瞭で分葉を呈し、スピキュラ、周囲構造の集束、胸膜陥入を伴う。内部には気管支が透見される。

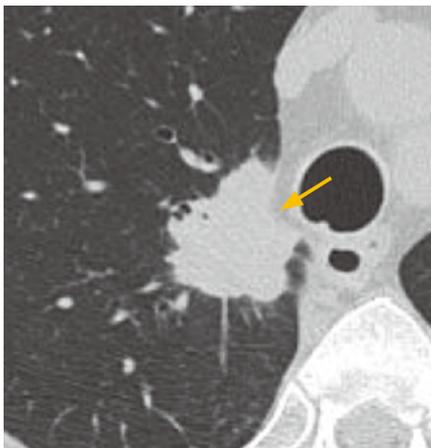


図4 腺癌(乳頭型腺癌)のCT画像

全体が軟部組織濃度からなる結節である。境界明瞭で分葉を呈し、スピキュラ、周囲構造の集束、胸膜陥入/穹入(→)を伴う。

## 2 空洞、石灰化、散布性陰影について

■ 空洞は良性疾患でも悪性疾患でもみられる

- 空洞をきたす疾患は、炎症性疾患、肉芽腫性疾患、悪性腫瘍(原発性、転移性)など多岐にわたる。
- 肺癌の空洞の成因としては、腫瘍の増大過程での乏血性壊死や感染あるいは出血、腫瘍細胞からの蛋白融解酵素、発育過程での肺胞壁破壊と二次的な嚢胞化、腫瘍塊による細気管支のcheck valve現象、肺動脈内腫瘍塞栓とその周囲の線維化による

check valve現象，粘液産生癌では充満した粘液による肺胞壁破裂，既存の肺囊胞や空洞性病変など，様々な要因が挙げられている。

### 石灰化・骨化は良性疾患でも悪性疾患でもみられる

- 石灰化の成因としては異栄養性石灰化と異所性石灰化がある。骨化が生じる場合もある。
- いずれも組織に沈着したカルシウムが高吸収としてとらえられ，良性病変の場合が多いが時に悪性病変でもみられる。
- びまん性，層状，中心性分布，ポップコーン状，同心円状を呈する場合には良性を示唆するとされる。

### 散布性陰影は経気道性疾患を示唆する

- 結核をはじめとする経気道炎症性疾患にみられることが多いが，肺癌でも粘液産生性やmicropapillaryの要素がある腺癌の場合に散布巣様病変がみられることがある。

## 3 肺癌の腫瘍倍加時間について

- 腫瘍倍加時間 (volume doubling time ; VDT) ないしは腫瘍倍増速度 (tumor doubling time) は以下の式で求められる。

$$VDT = \frac{(\text{経過日数} \times \log 2)}{(3 \times \log [\text{今回検査日の腫瘍径} / \text{前回検査日の腫瘍径}])}$$

- 一般に細胞は分裂能が高いほど，腫瘍倍加時間は短くなる。肺結節の診断には経時的観察が必要であるが，腺癌 $533 \pm 381$ 日，扁平上皮癌 $129 \pm 97$ 日，小細胞癌 $97 \pm 46$ 日と，組織型によりVDTは異なる<sup>4)</sup>。特にlepidic typeの腺癌の9割は1年以上のslow growing typeである<sup>5)</sup>。
- 各メーカーの3DワークステーションにはCT肺結節三次元画像解析が搭載されており，ワンクリックで径や体積の経時比較や腫瘍倍加時間が表示できるようになっている。

### 文献

- 1) Erasmus JJ, et al: Radiographics. 2000; 20(1): 43-58.
- 2) Erasmus JJ, et al: Radiographics. 2000; 20(1): 59-66.
- 3) 肺癌取扱い規約. 第8版. 日本肺癌学会, 編. 金原出版, 2017, p38-49.
- 4) Aoki T, et al: AJR Am J Roentgenol. 2000; 174(3): 763-8.
- 5) Hasegawa M, et al: Br J Radiol. 2000; 73(876): 1252-9.

黒崎敦子