

第4回 バイオ超音波顕微鏡研究会

エコー所見と超音波音速分布に関する考察

General Rules for Clinical and Pathological Recording of Breast Cancer
SEPTEMBER 2008 (The 16th Edition) The Japanese Breast Cancer Society

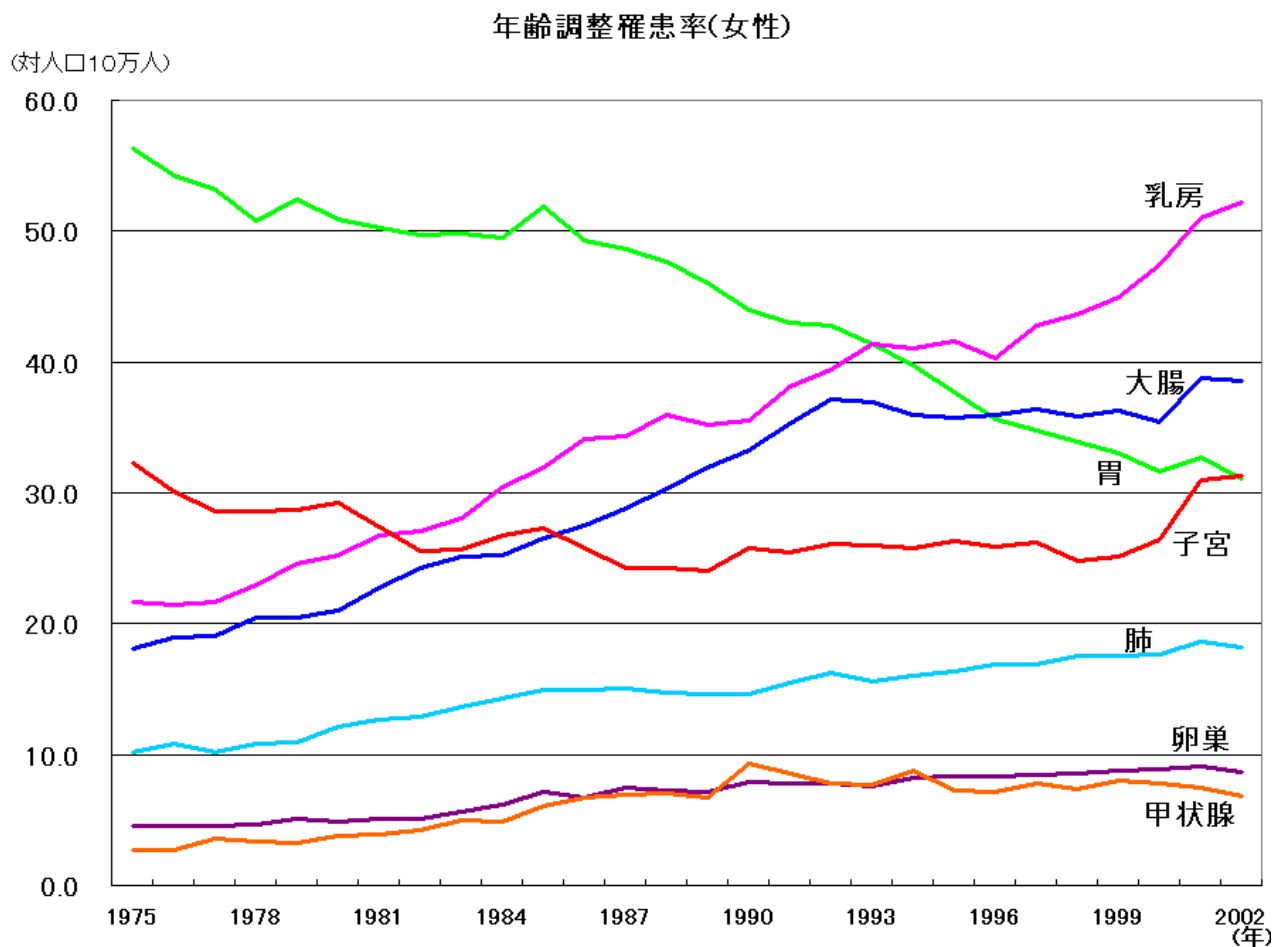
日鋼記念病院
病理診断科・内科 岸 宗佑

まず、クイズ第一問目です！

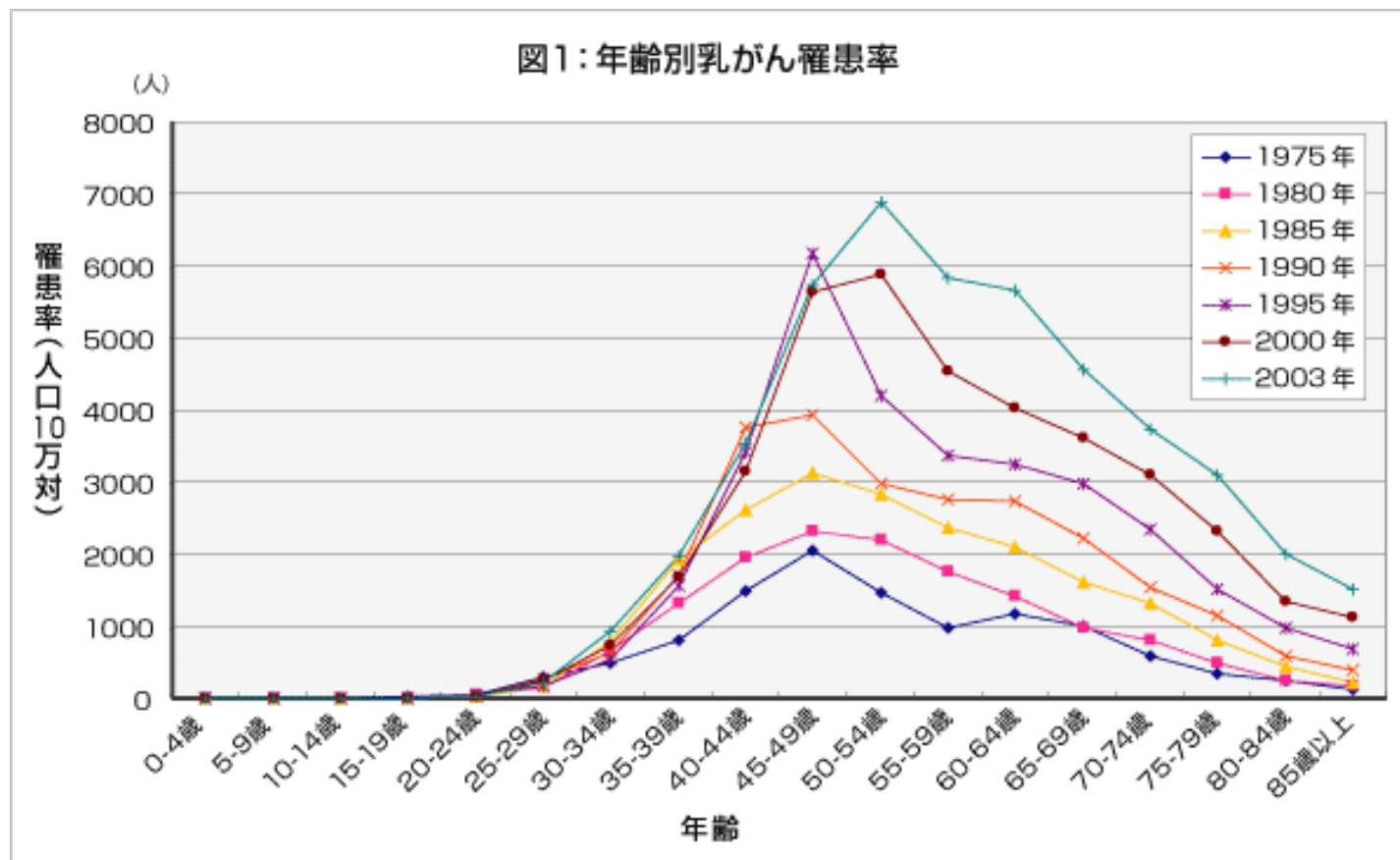
- Q、日本女性では、乳がんにかかっている率はどれくらいでしょうか？
- ① 40 人に 1 人
- ② 30 人に 1 人
- ③ 20 人に 1 人

正解は ③
正確には 23 人に 1 人です。

がん罹患率の推移(女性)

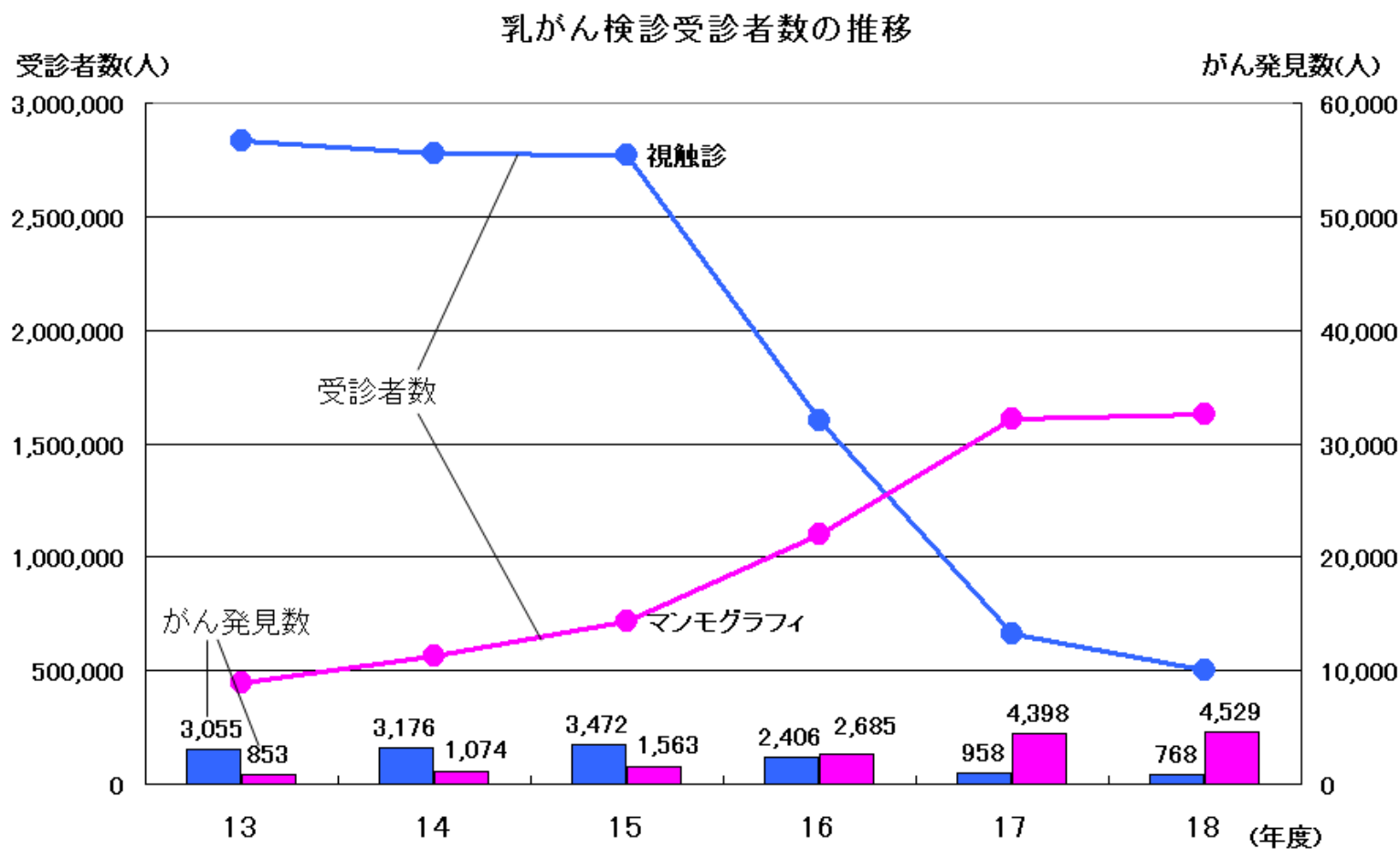


年齢別乳がん罹患率の変遷

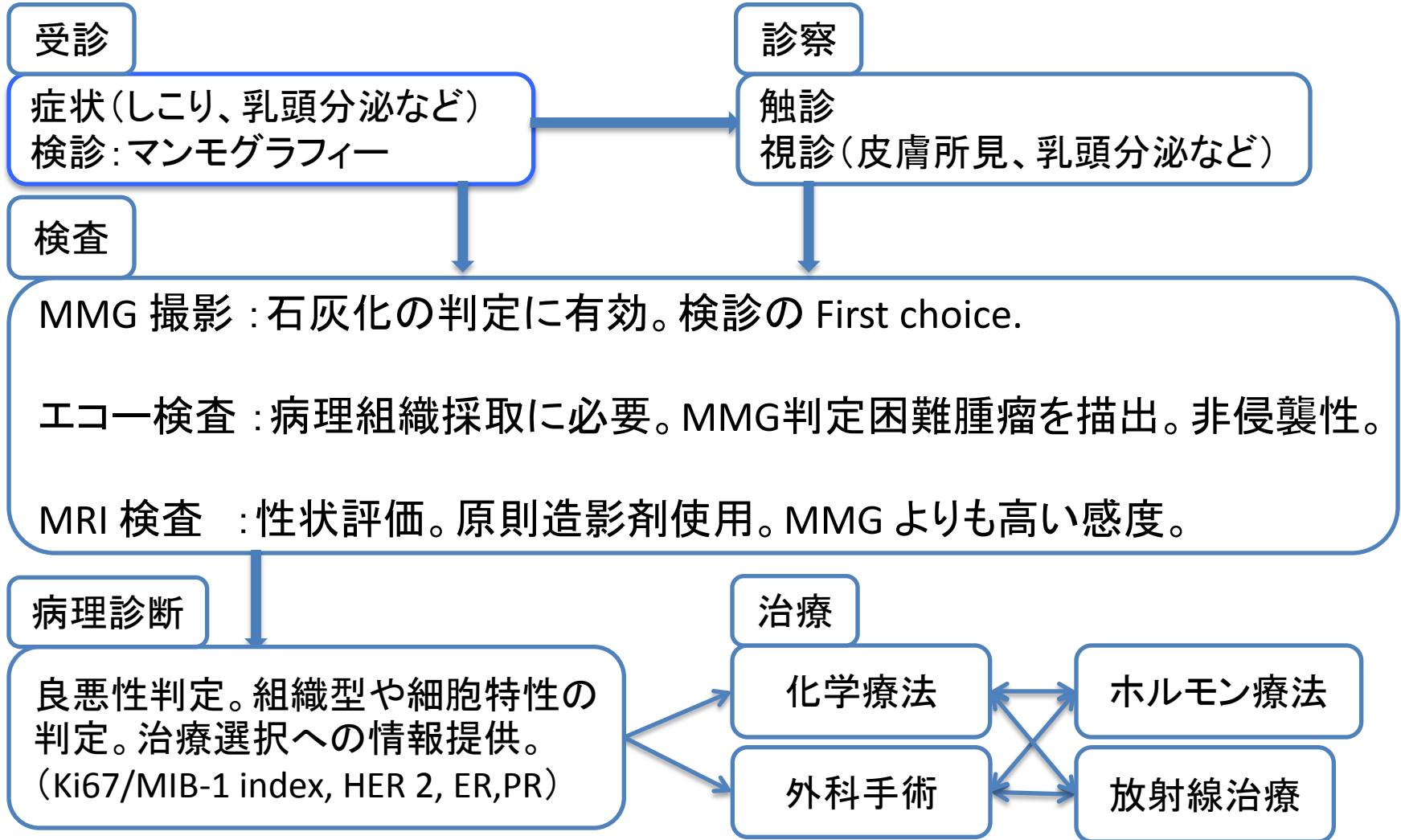


出典：地域がん登録全国推計によるがん罹患データ(1975～2003年)、国立がんセンターがん対策情報センター

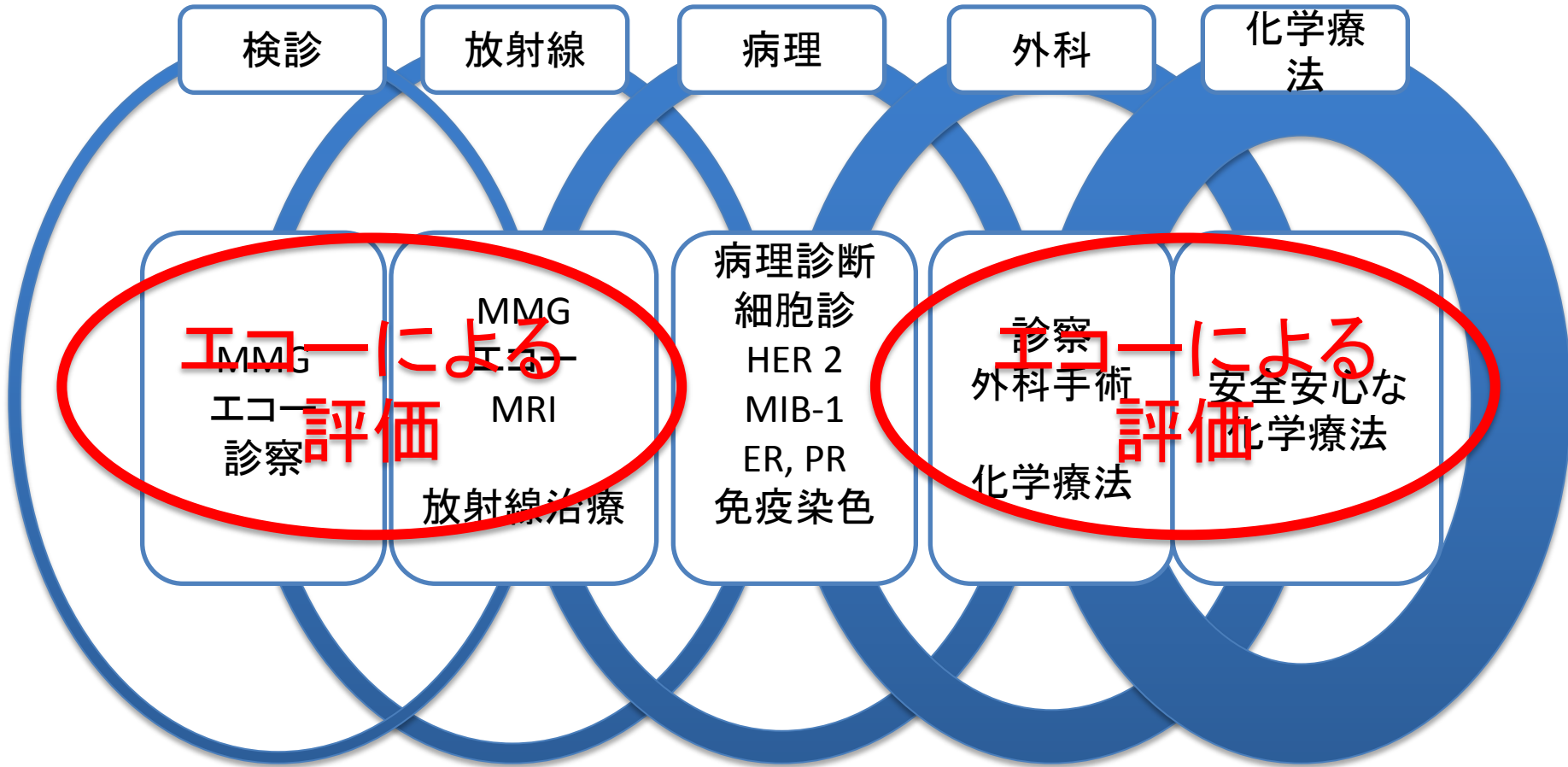
乳がん検診受診者の推移



乳腺診療の流れ



各医療部門の連鎖および 超音波による評価が重要

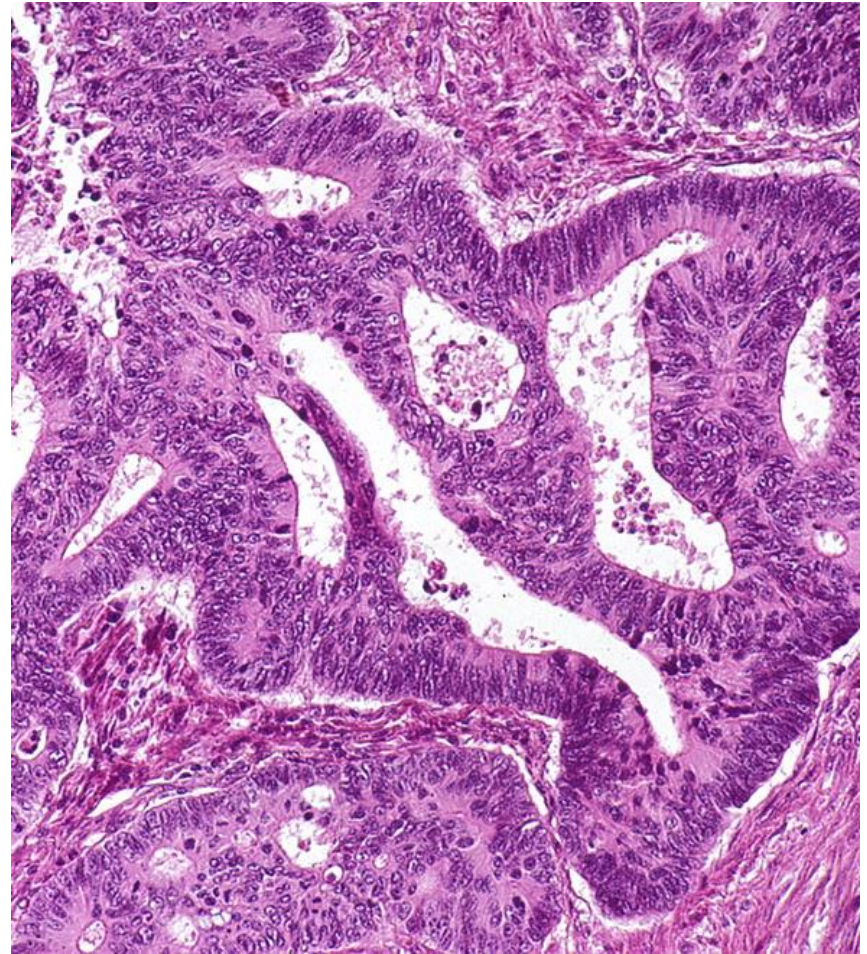
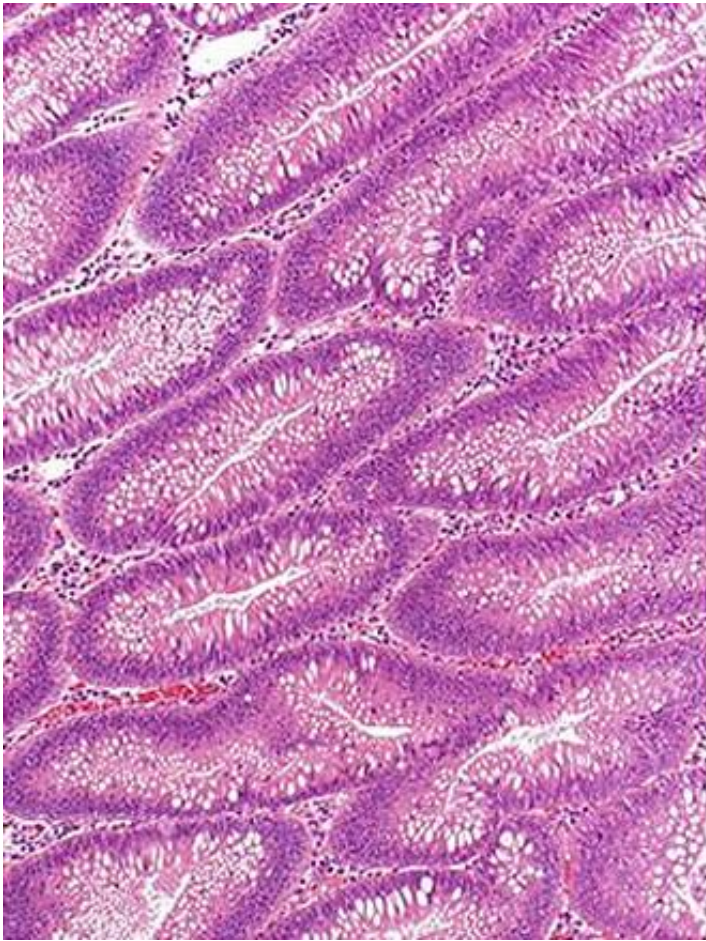


乳房超音波診断ガイドライン改訂第2版

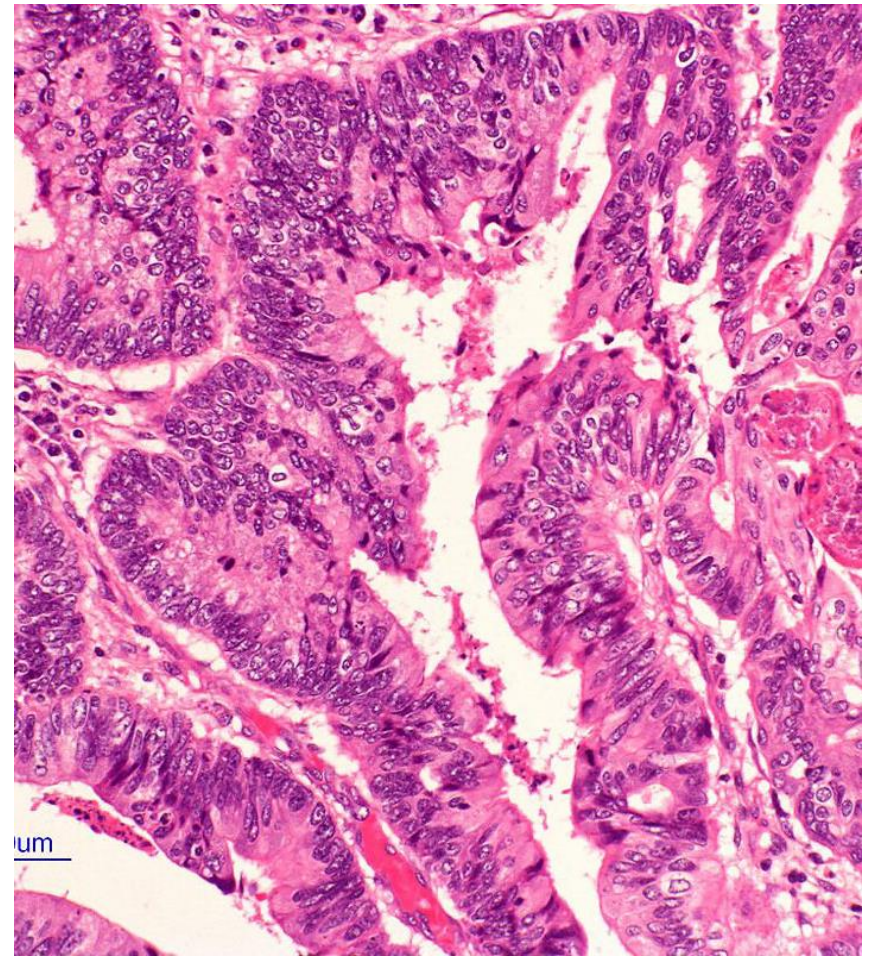
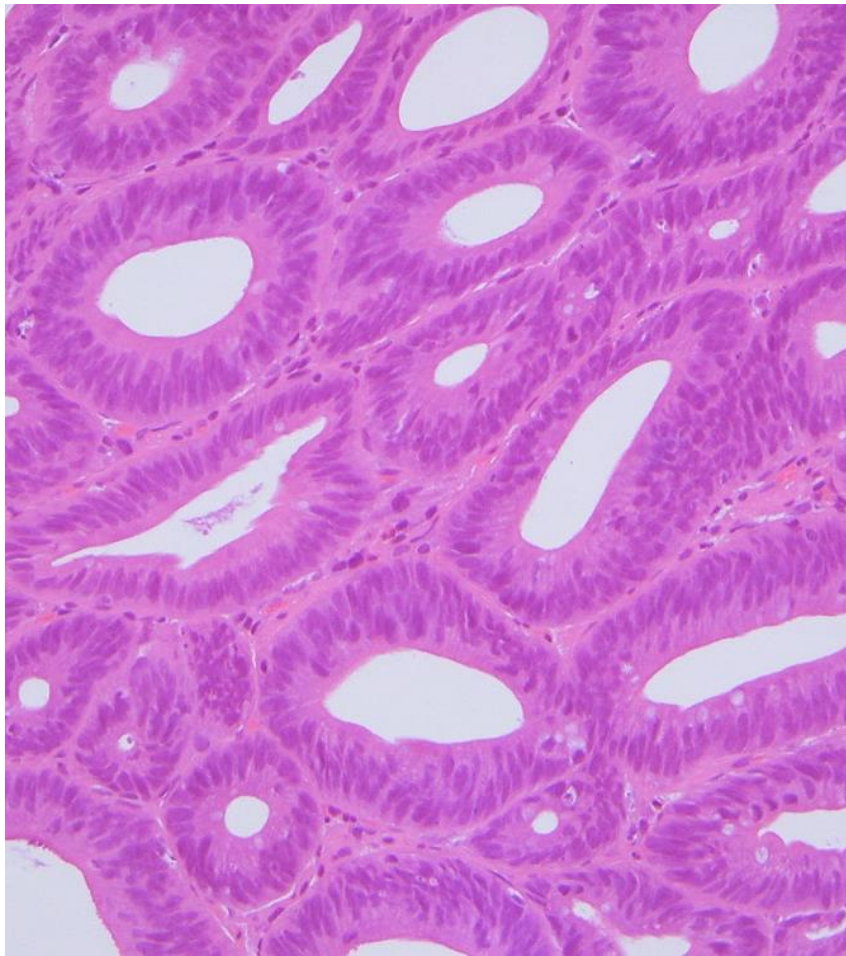
表IV-1 後方エコーと内部エコーレベル

後方エコー 内部エコー	減弱	不変	増強
無			悪性リンパ腫 嚢胞
極低	硬癌 充実腺管癌 浸潤性小葉癌 陳旧性線維腺腫 濃縮嚢胞 顆粒細胞腫	乳頭腺管癌 濃縮嚢胞	充実腺管癌 髓様癌 悪性リンパ腫
低	硬化性腺症 濃縮嚢胞 脂肪壊死	管状癌 乳頭腺管癌 非浸潤性乳管癌 線維腺腫 乳管内乳頭腫 硬化性腺症 濃縮嚢胞 異型乳管過形成 (ADH) 過誤腫	非浸潤性乳管癌 乳頭癌 扁平上皮癌 粘液腫様の線維腺腫 乳管内乳頭腫 葉状腫瘍
等		脂肪腫 過誤腫	粘液癌
高	硬癌 浸潤性小葉癌 シリコン肉芽腫	脂肪腫、脂肪織炎 乳癌、脂肪壊死 過誤腫	粘液癌、浸潤性小葉癌 乳癌、血管腫 アテローム

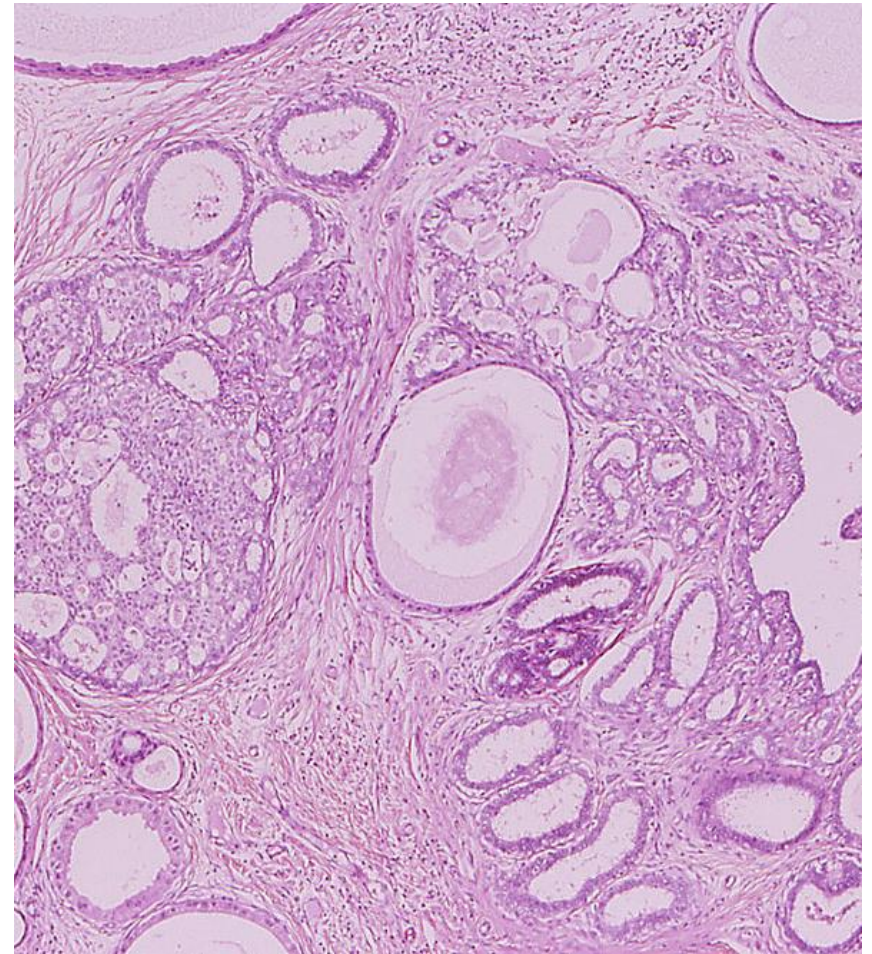
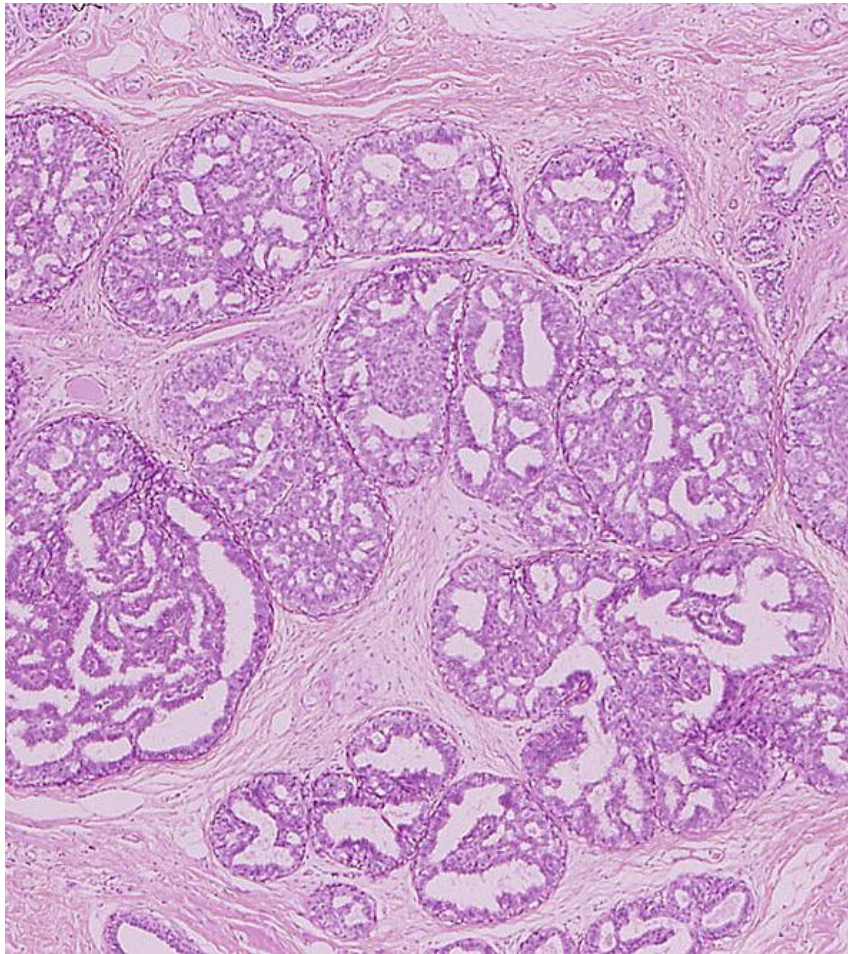
クイズ第二問目です
どちらが carcinoma でしょうか？



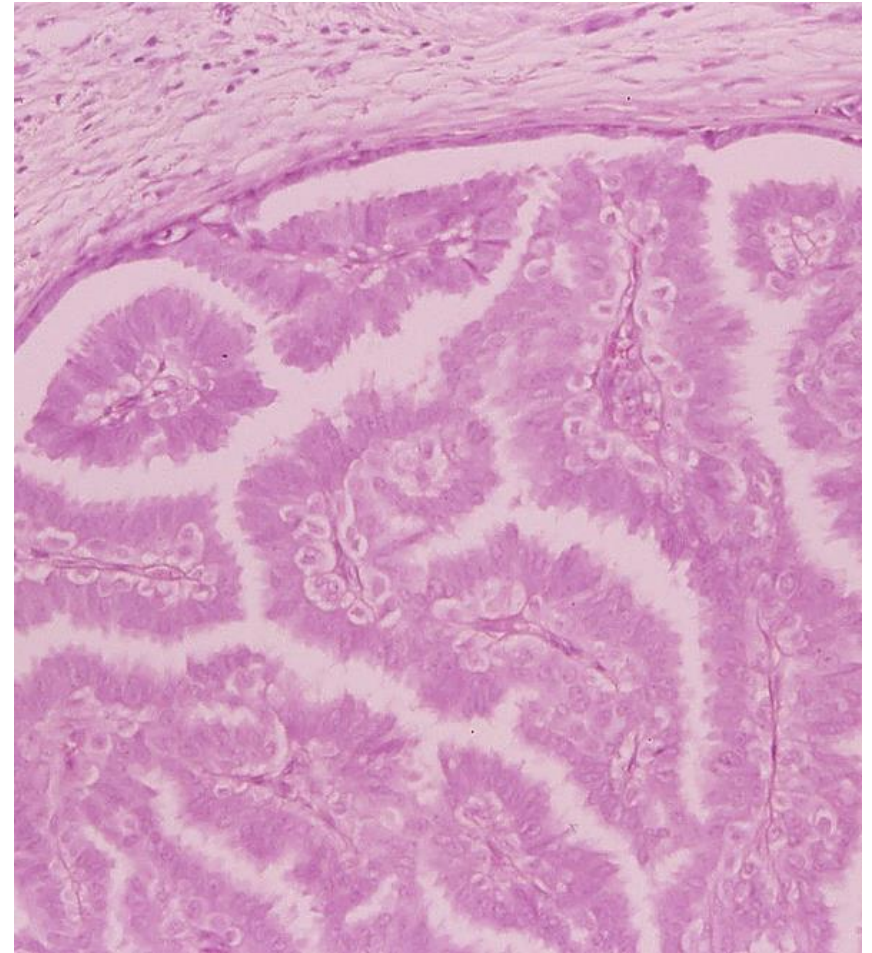
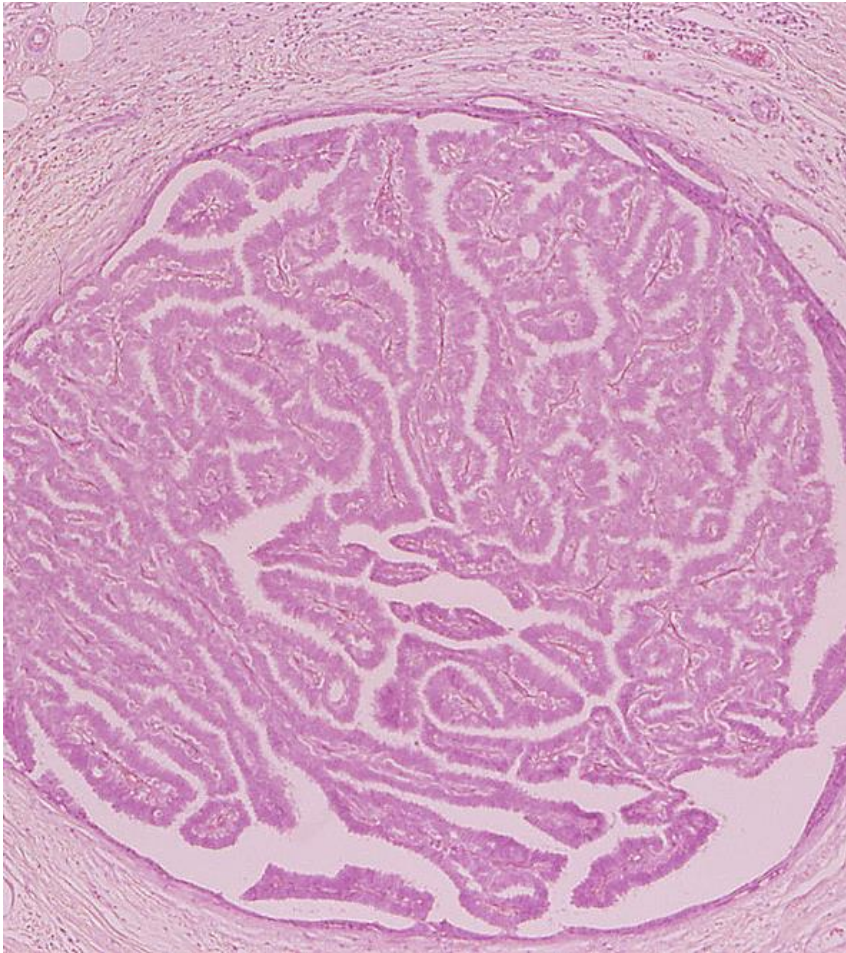
どちらが carcinoma でしょうか？



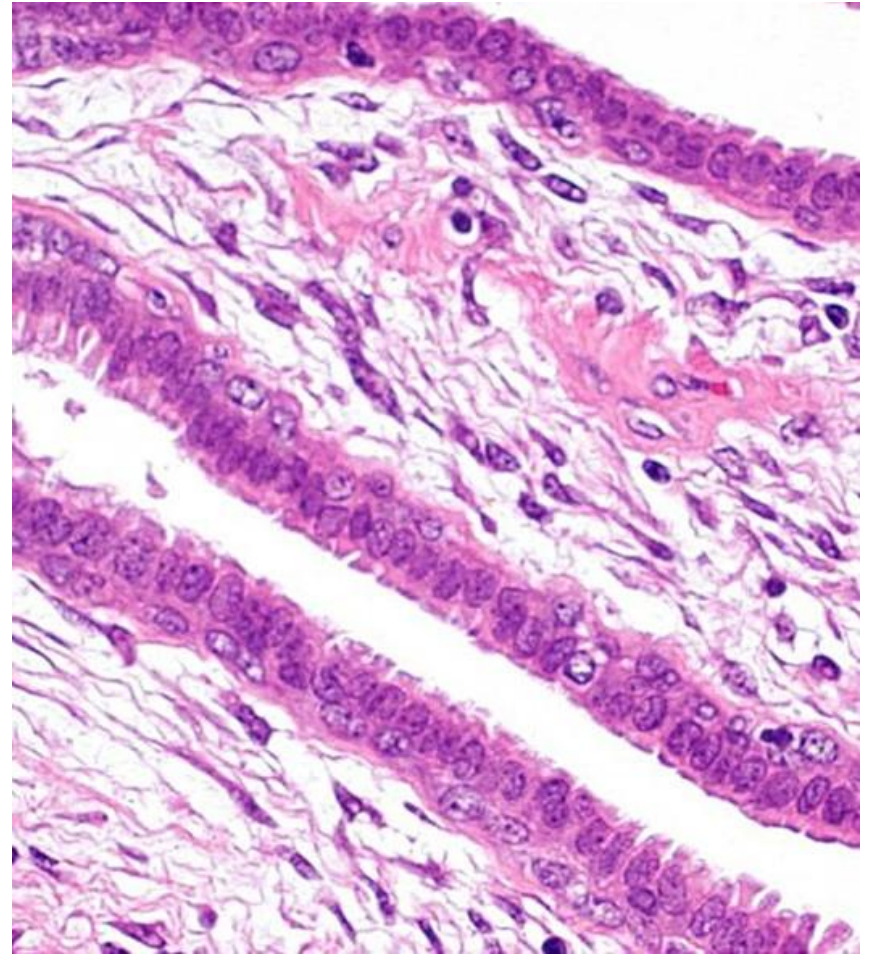
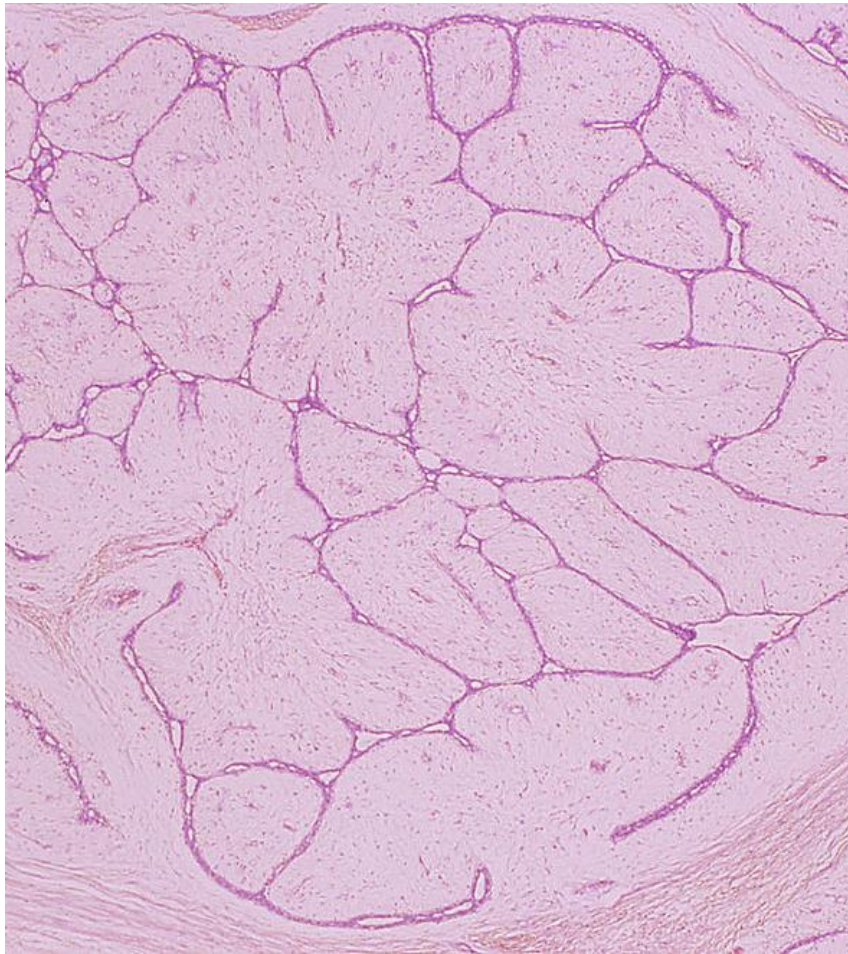
では、これは？



こちらはどうでしょう？



こちらはいかがでしょうか？



乳腺腫瘍の組織学的分類

I. 上皮性腫瘍

A. 良性腫瘍

1. 乳管内乳頭腫
2. 乳管腺腫
3. 乳頭部腺腫
4. 腺腫
5. 腺筋上皮腫

B. 悪性腫瘍(癌腫)

1. 非浸潤癌

- a. 非浸潤性乳管癌
- b. 非浸潤性小葉癌

2. 浸潤癌

a. 浸潤性乳管癌

- a1. 乳頭腺管癌
- a2. 充実腺管癌
- a3. 硬癌

b. 特殊型

- b1. 粘液癌
- b2. 髓様癌
- b3. 浸潤性小葉癌
- b4. 腺様嚢胞癌
- b5. 扁平上皮癌
- b6. 紡錘細胞癌
- b7. アポクリン癌
- b8. 骨・軟骨化生を伴う癌
- b9. 管状癌
- b10. 分泌癌(若年性癌)
- b11. 浸潤性微小乳頭癌
- b12. 基質産生癌
- b13. その他

3. Paget病

II. 結合織性および上皮性混合腫瘍

- A. 線維腺腫
- B. 葉状腫瘍
- C. 癌肉腫

III. 非上皮性腫瘍

- A. 間質肉腫
- B. 軟部腫瘍
- C. リンパ節および造血器腫瘍
- D. その他

IV. 分類不能腫瘍

V. 乳腺症

VI. 腫瘍様病変

- A. 乳管拡張症
- B. 炎症性偽腫瘍
- C. 過誤腫
- D. 乳腺線維腫
- E. 女性化乳房
- F. 副乳
- G. その他

症例提示

70台 女性 乳腺腫瘍を自覚し来院 MMG



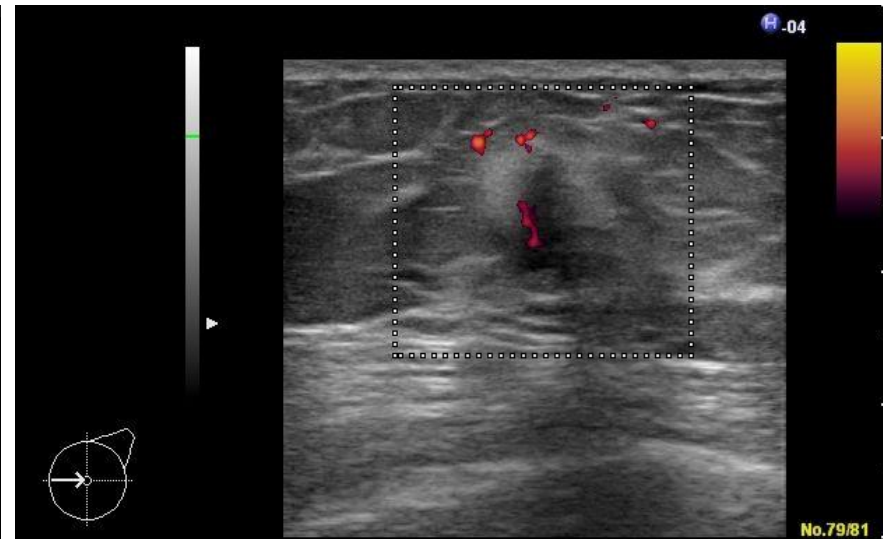
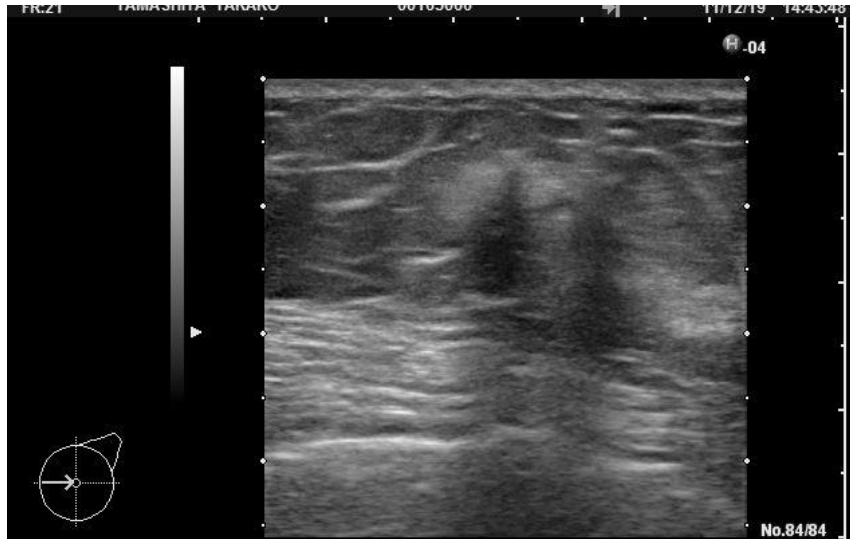
左乳房MLO



左乳房CC

超音波検査所見

左乳腺AB領域



形状 (円形・楕円・分葉状 **多角形・不整形**)

内部エコー (無・**極低**・低・等・高)

(均一・不均一)

境界部 (明瞭平滑・明瞭粗糙 **不明瞭**)

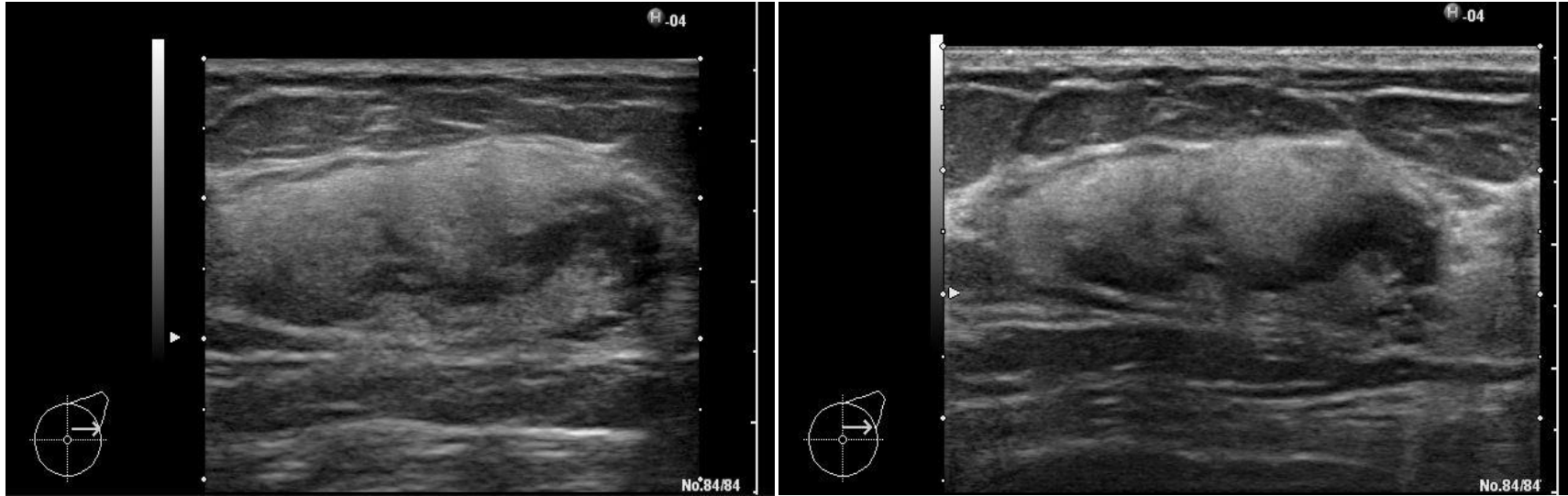
縦横比 (**高**・低)

前方境界断裂 (**+**・-)

halo (**+**・-)

超音波検査所見

左乳腺C領域



形状 (円形・橢円・分葉状・多角形・不整形)

内部エコー (無・極低・低・等・高)

(均一・不均一)

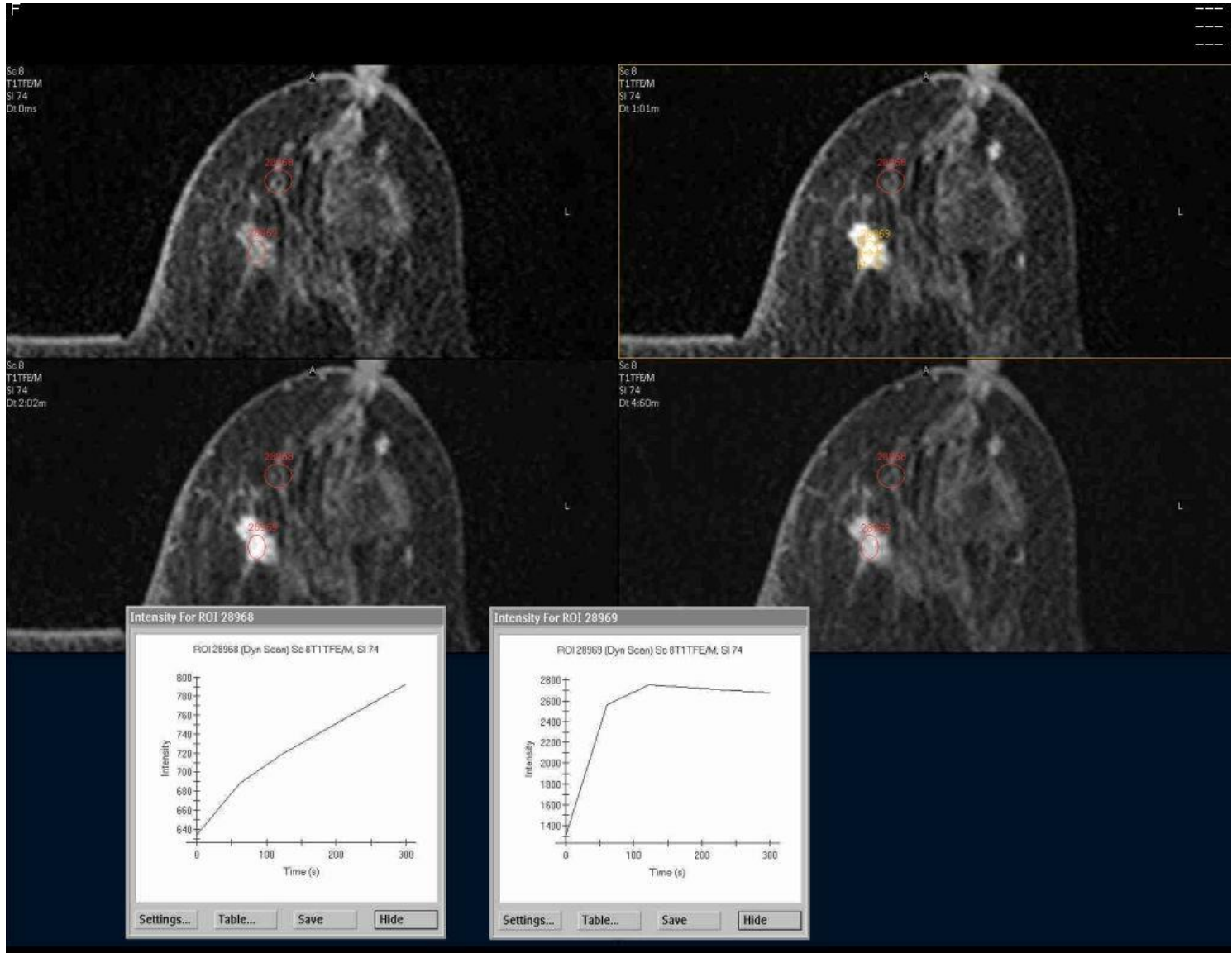
境界部 (明瞭平滑・明瞭粗糙・不明瞭)

縦横比 (高・低)

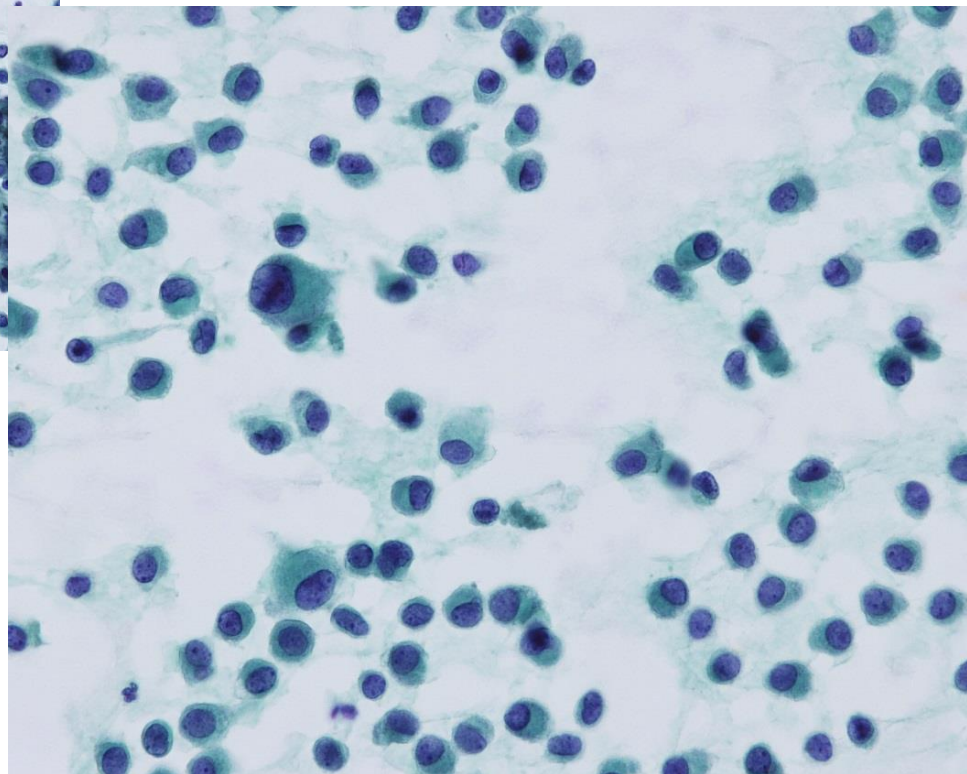
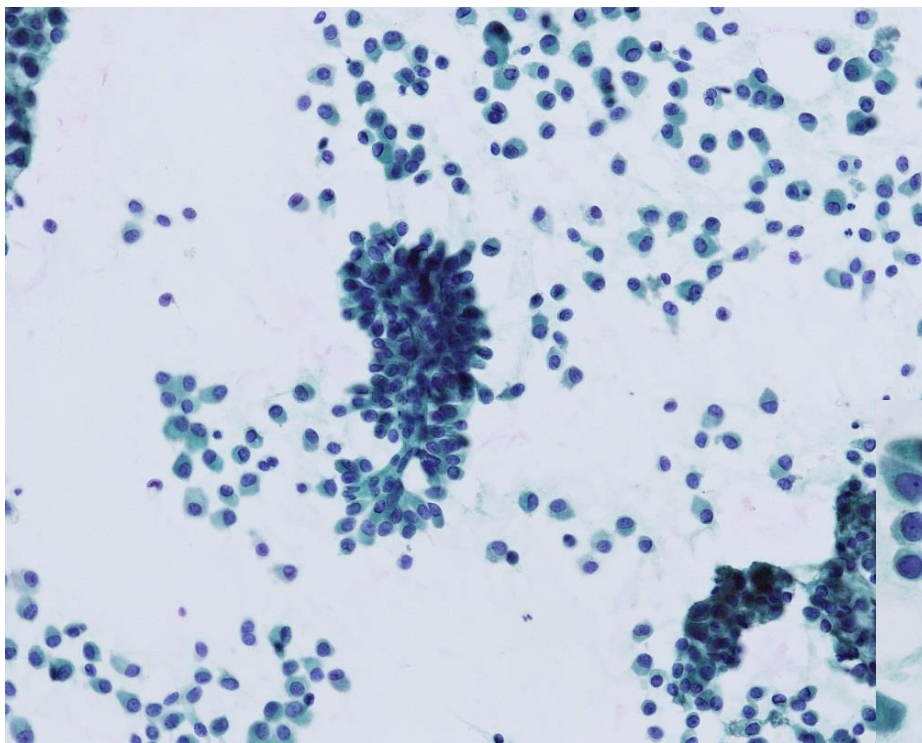
前方境界断裂 (+・-)

halo (+・-)

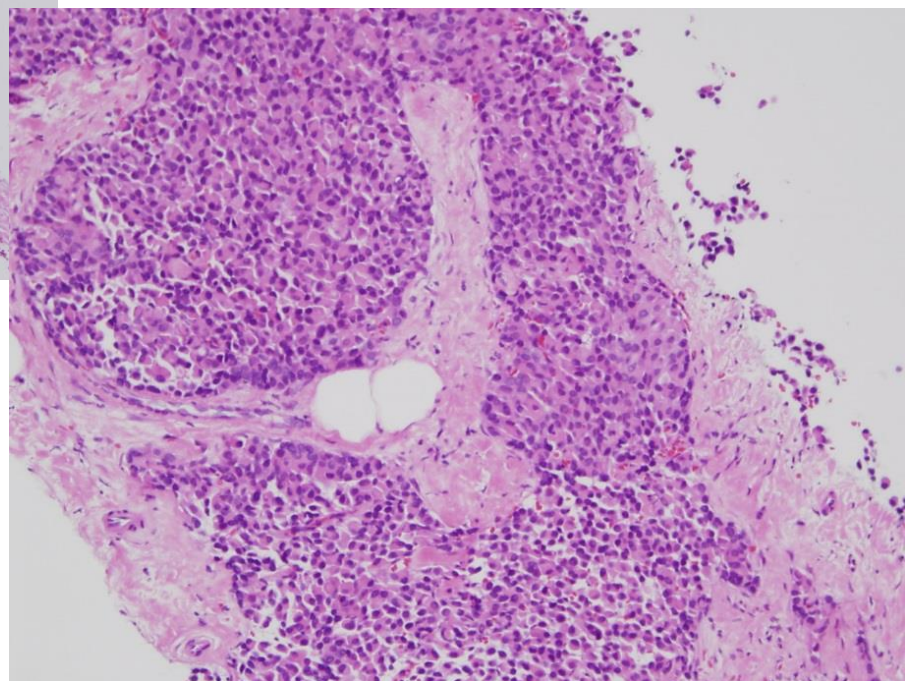
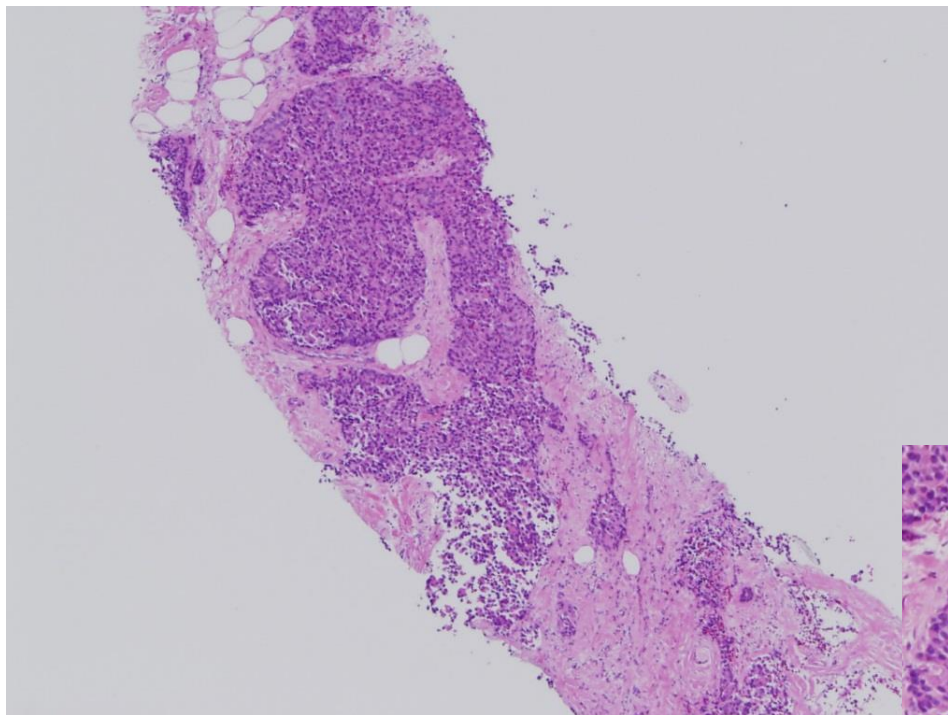
MRI (ダイナミックMRI)



細胞診



針生検





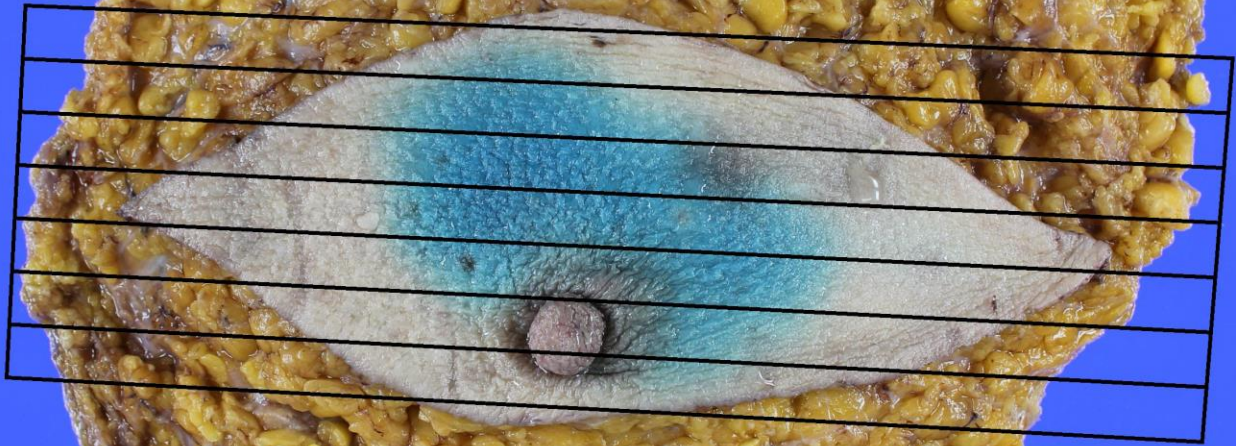
10

15

30

35

A
B
C
D
E
F
G



①

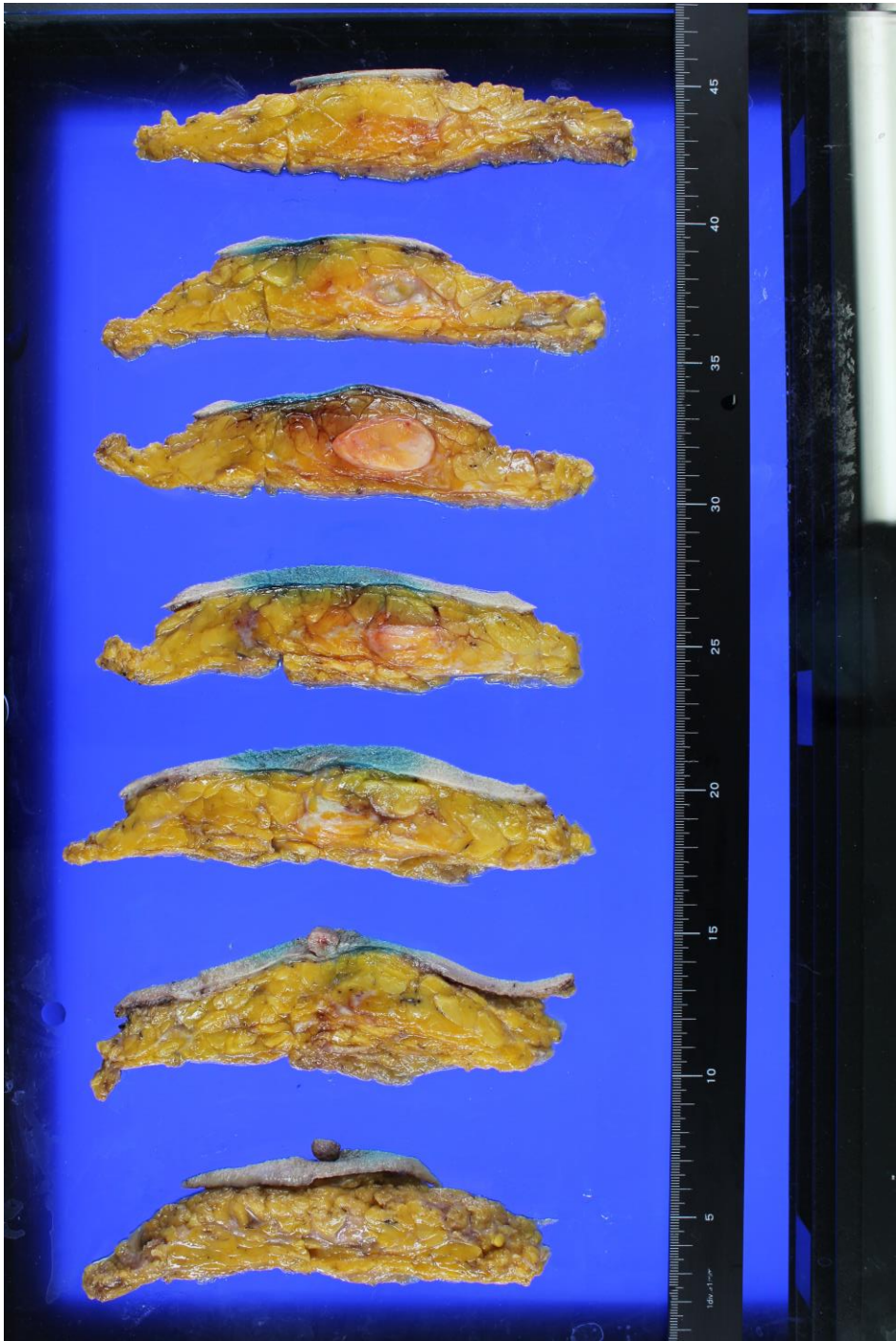
②

10

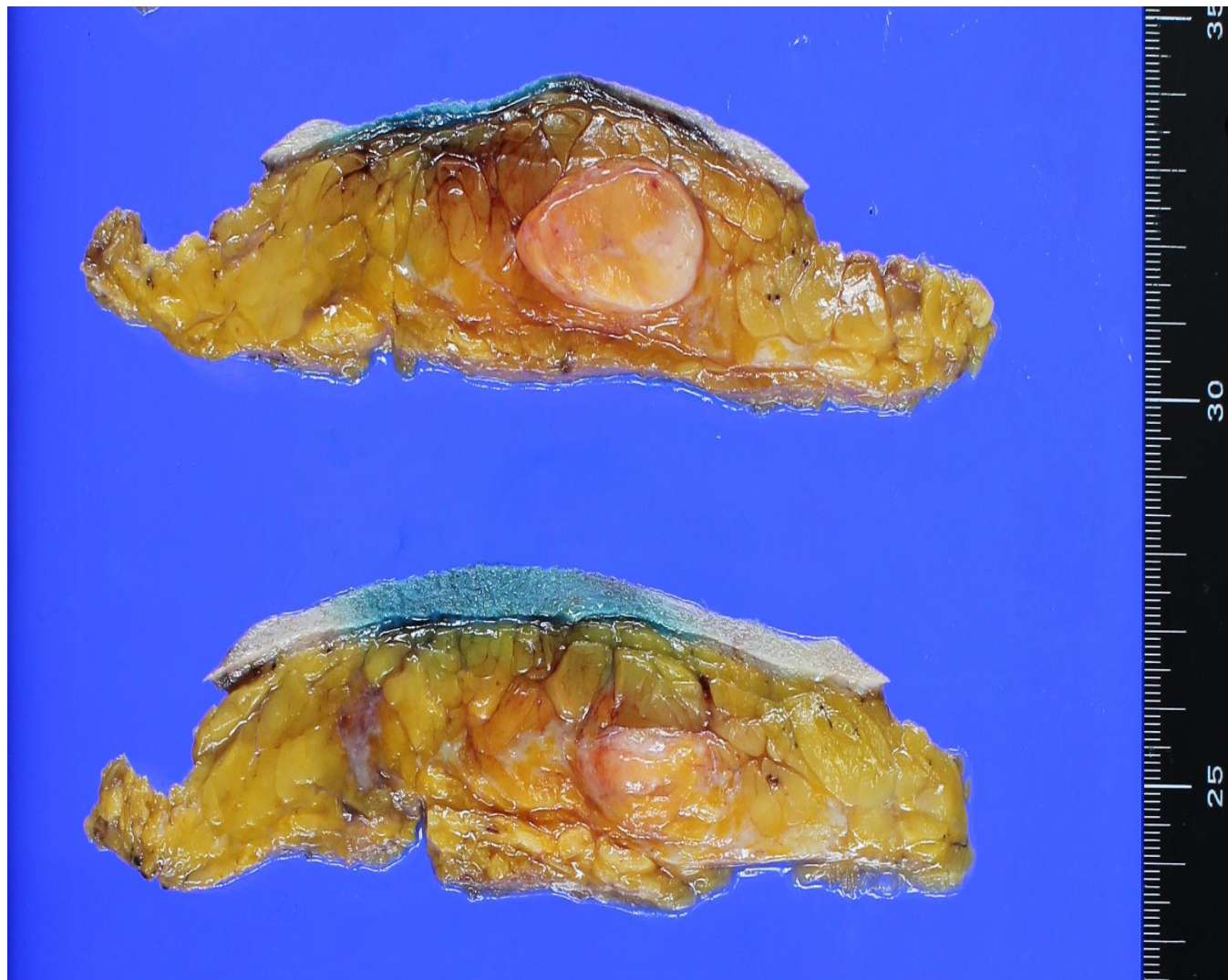
15

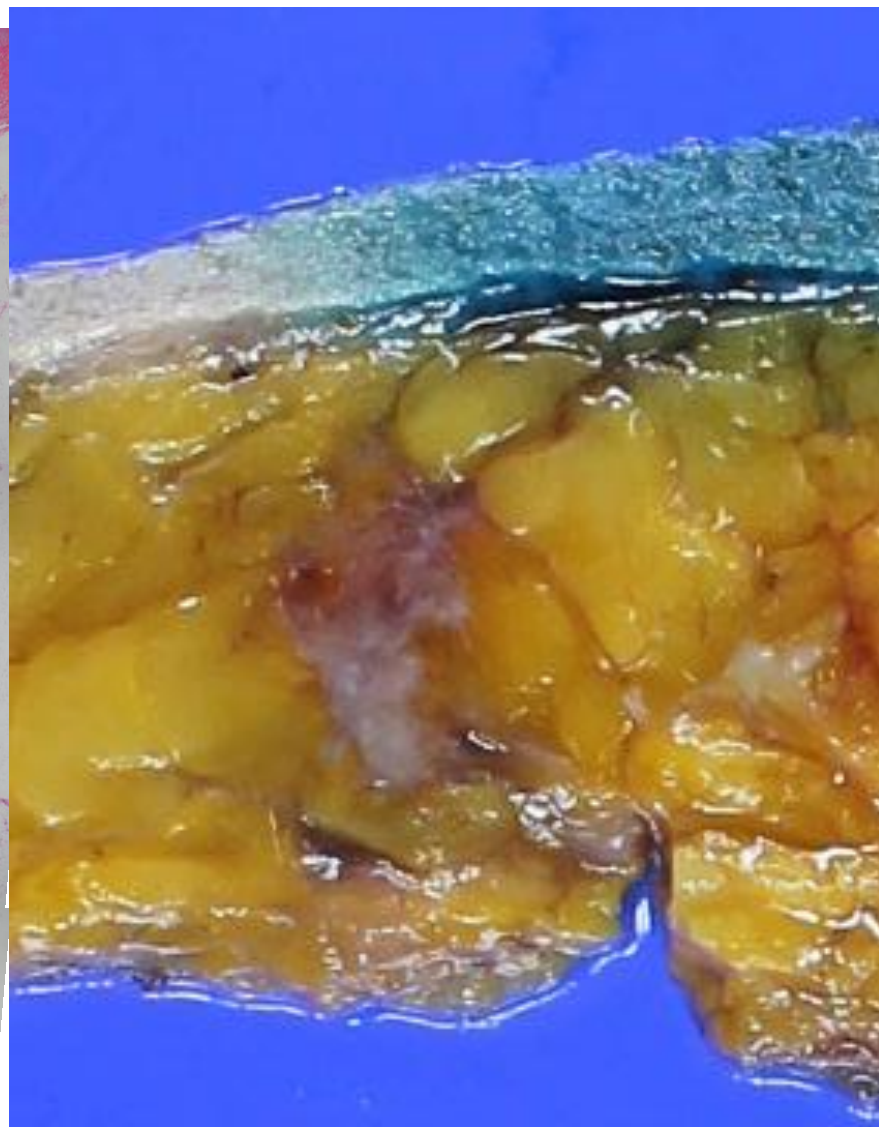
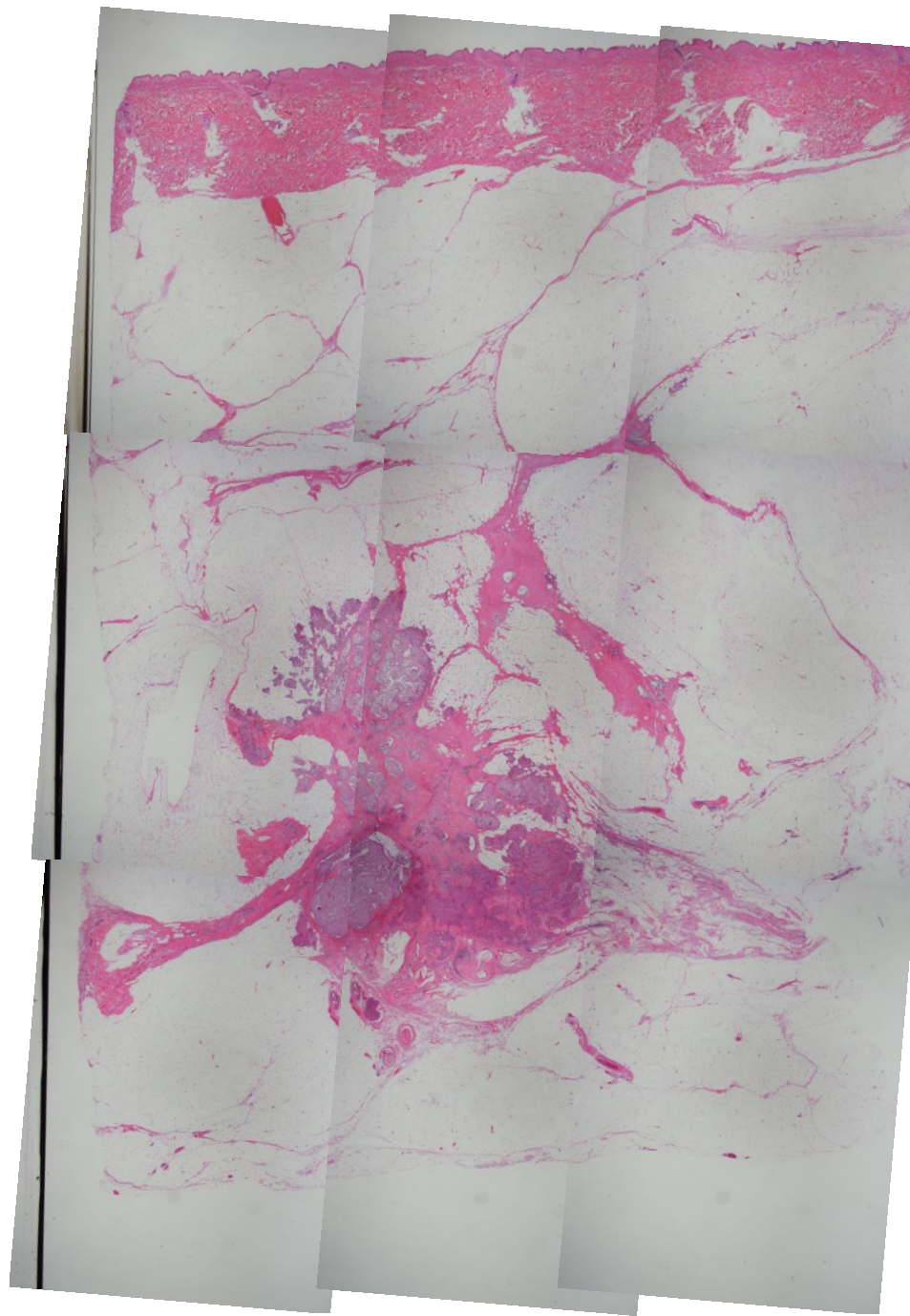
30

35



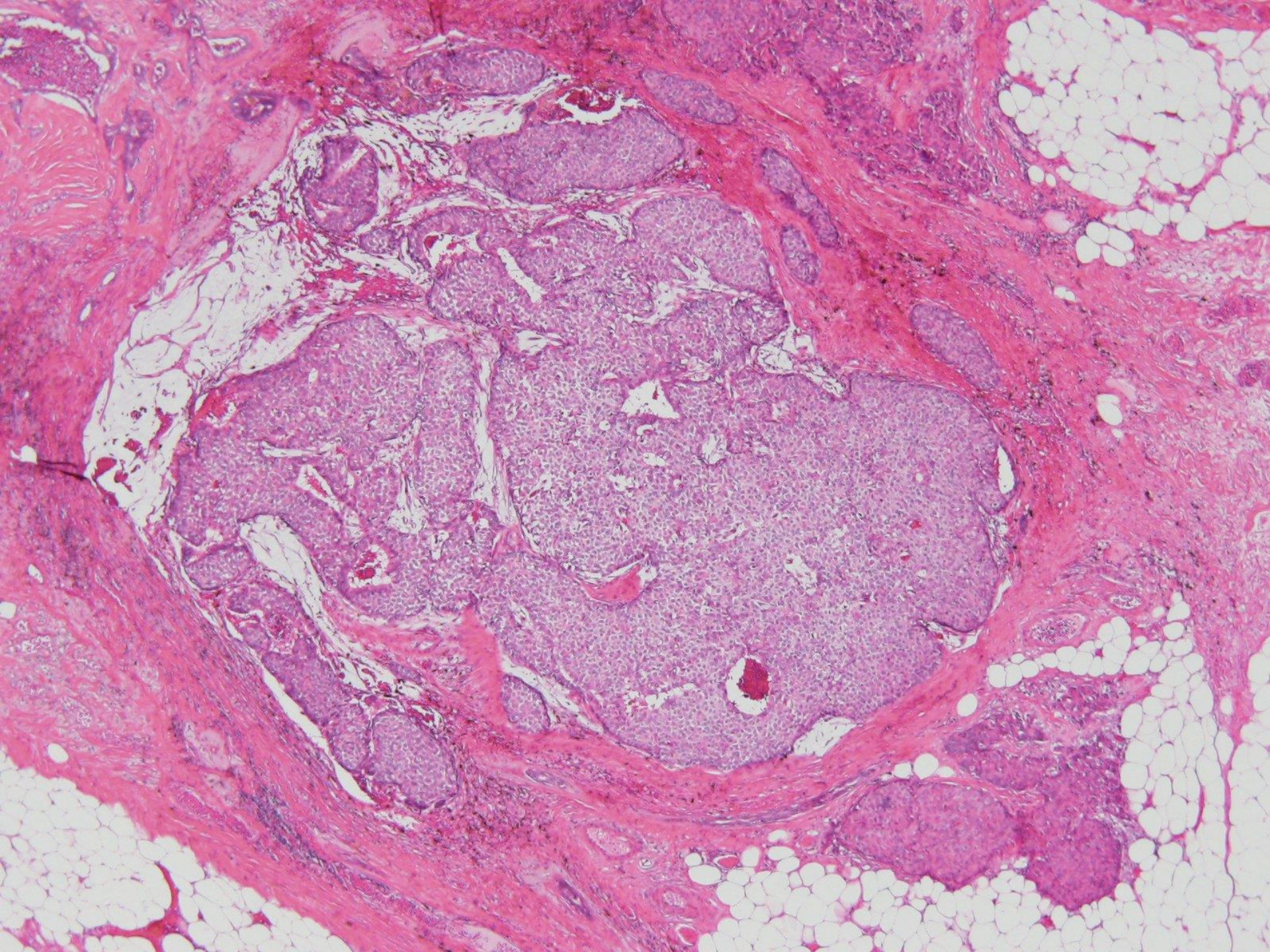
手術材料の病理組織診断



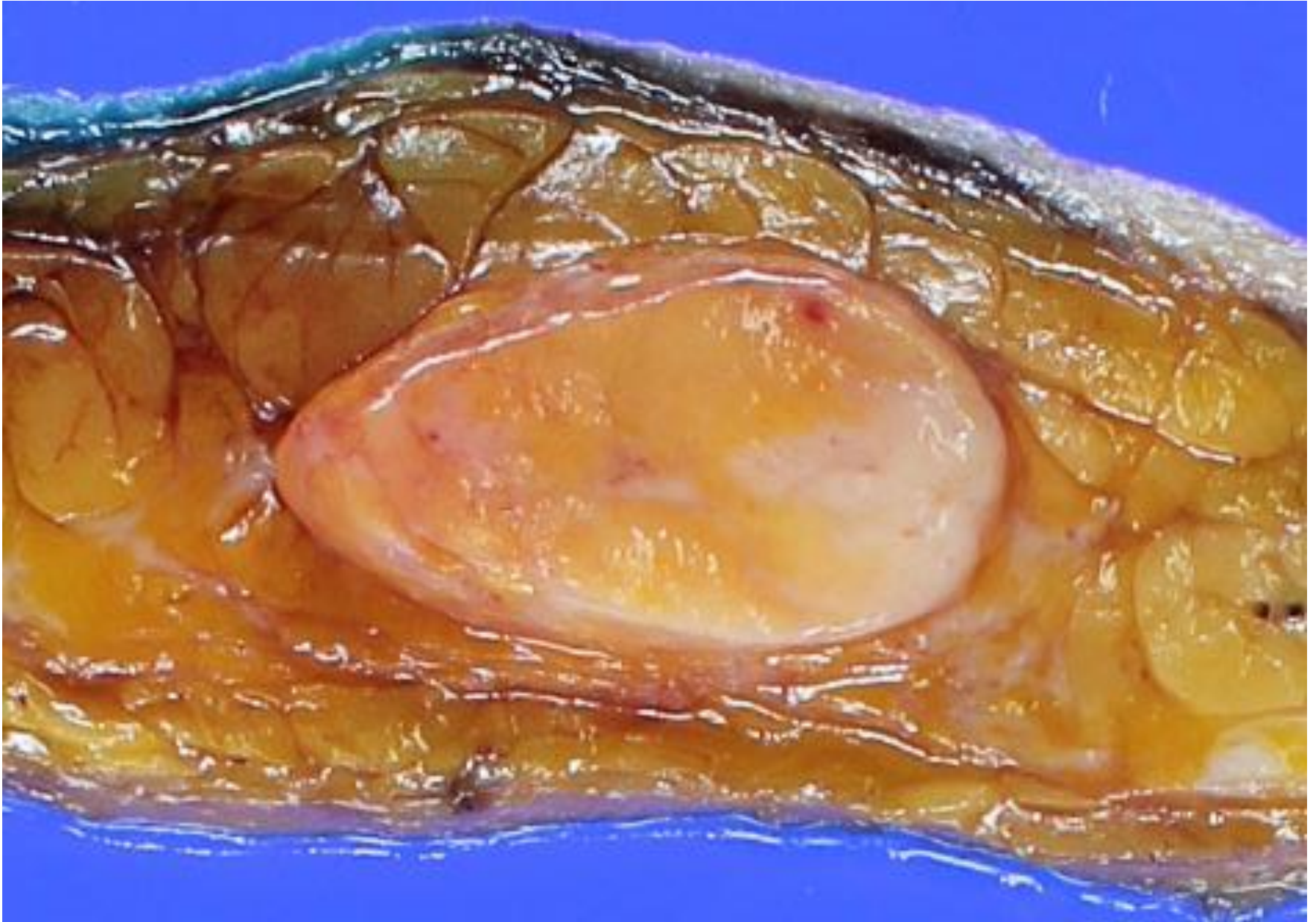


←
横径 0.7cm

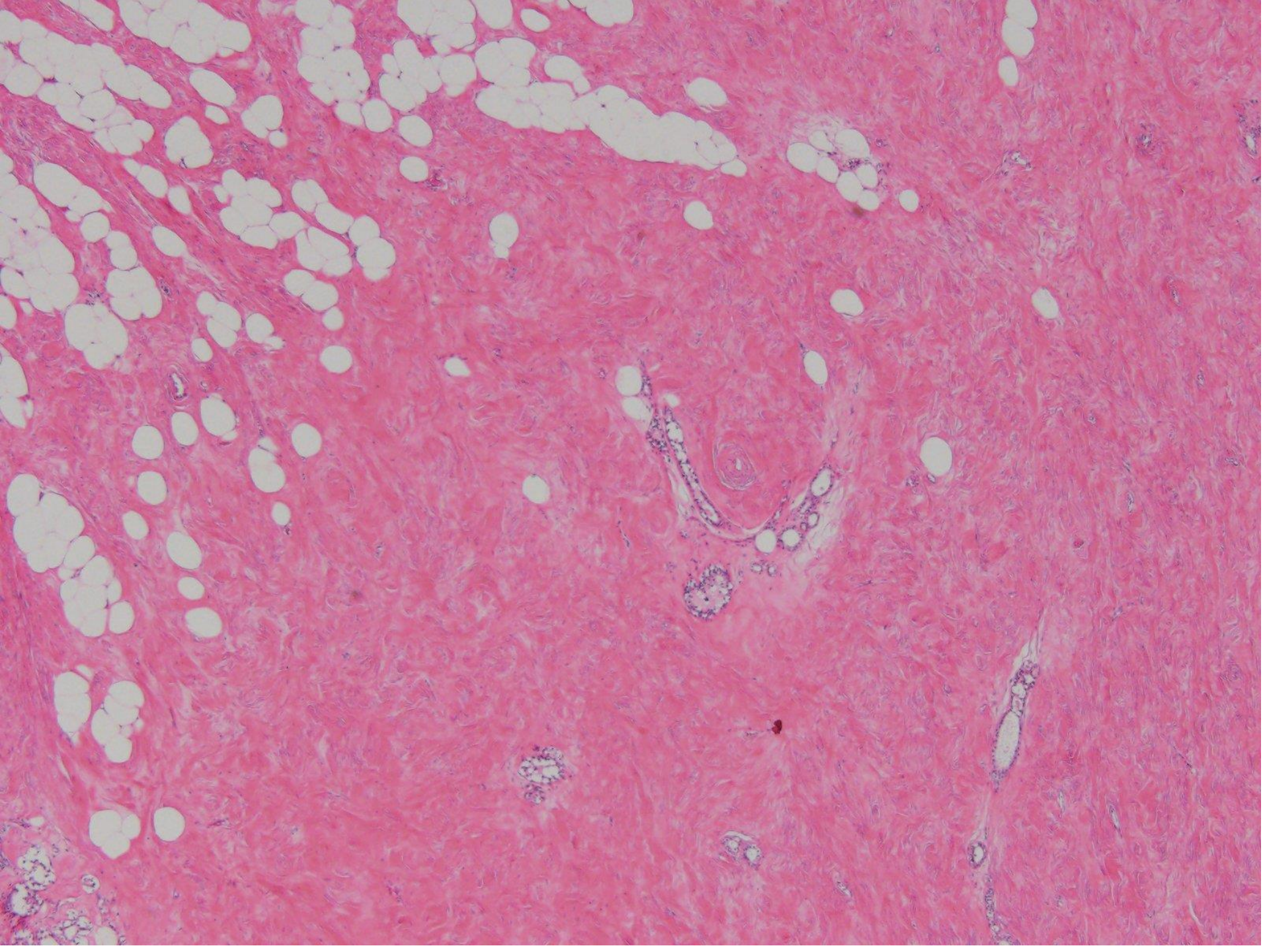
AB領域

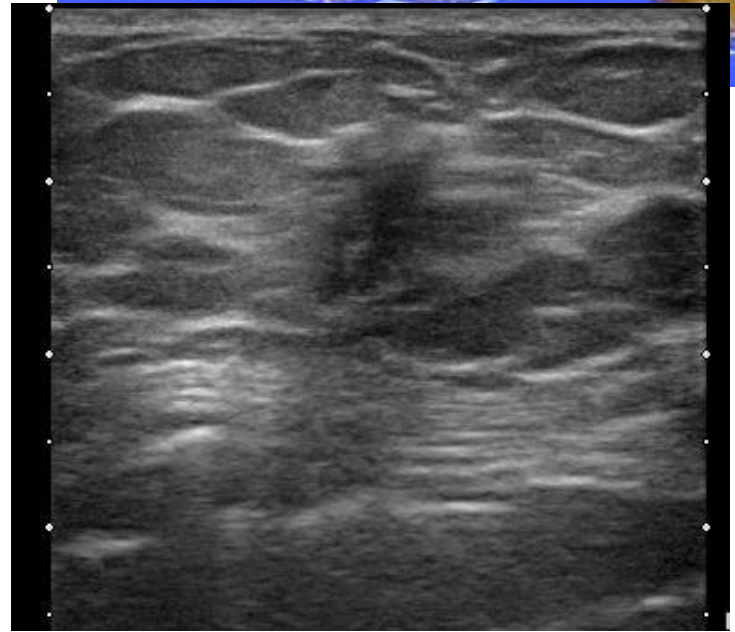
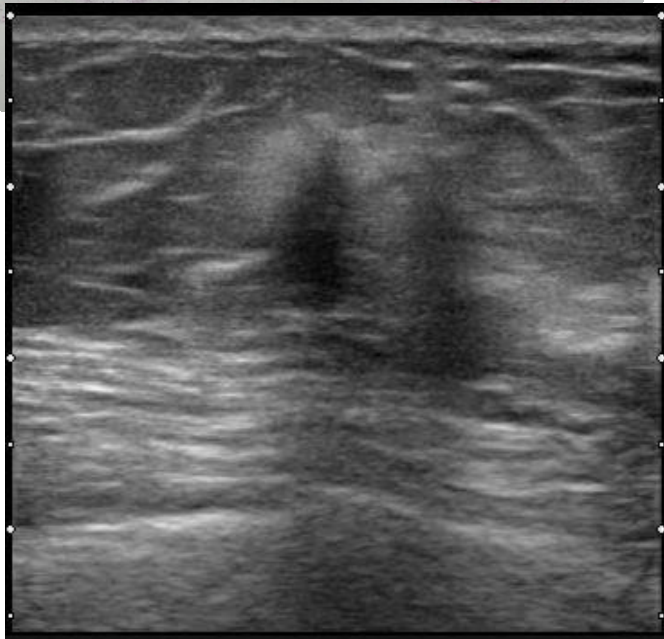
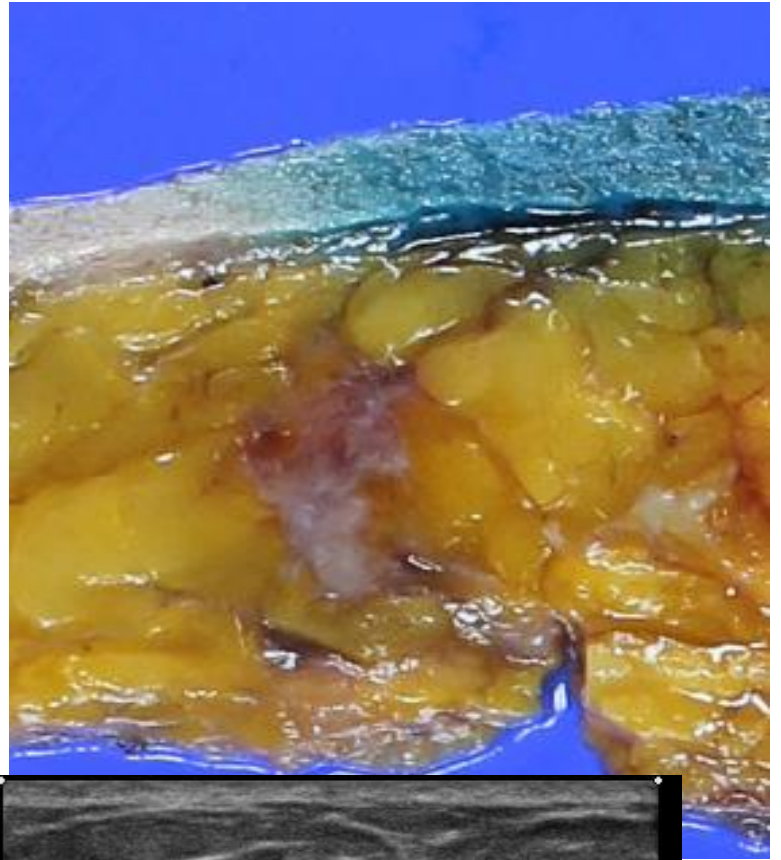
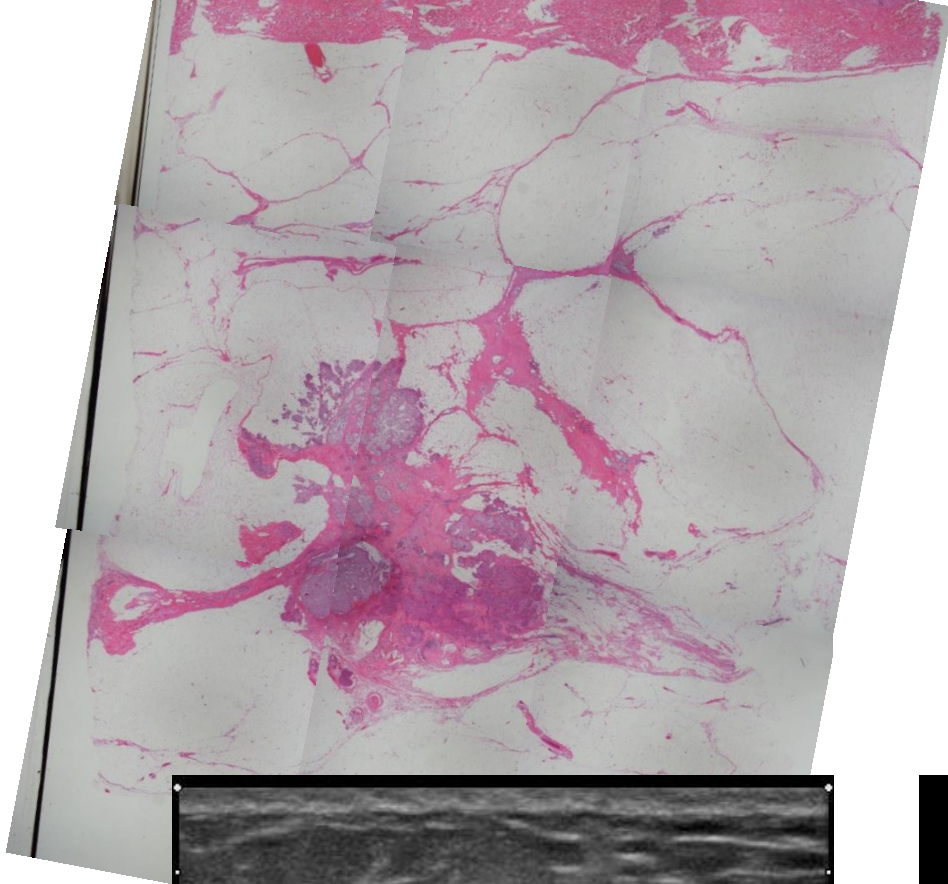


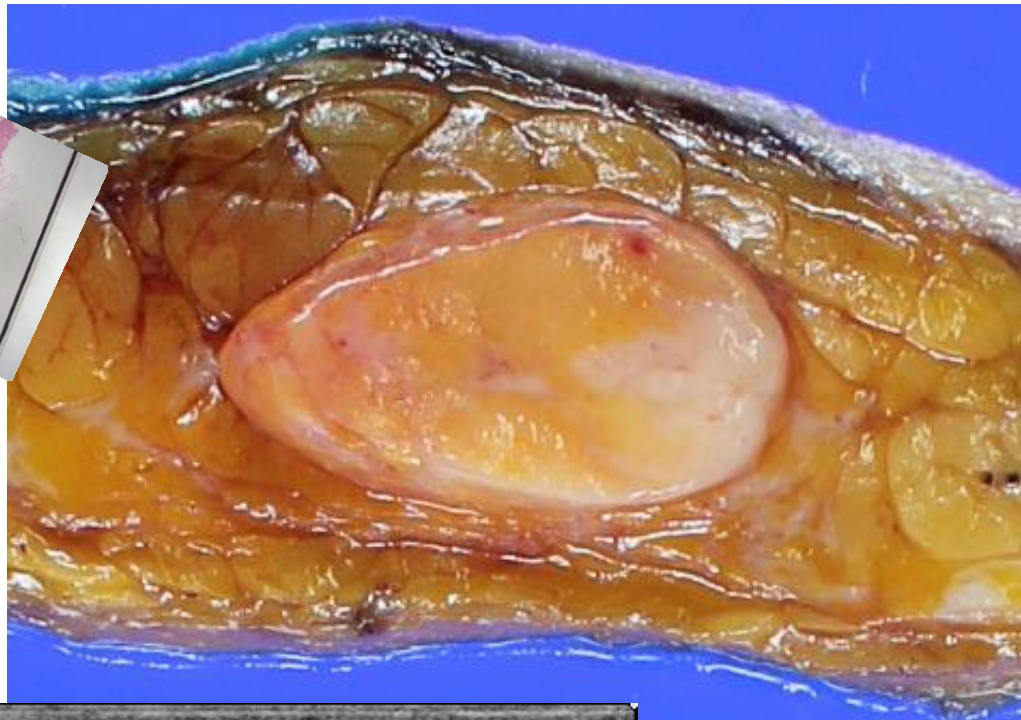
C領域











検査結果まとめ

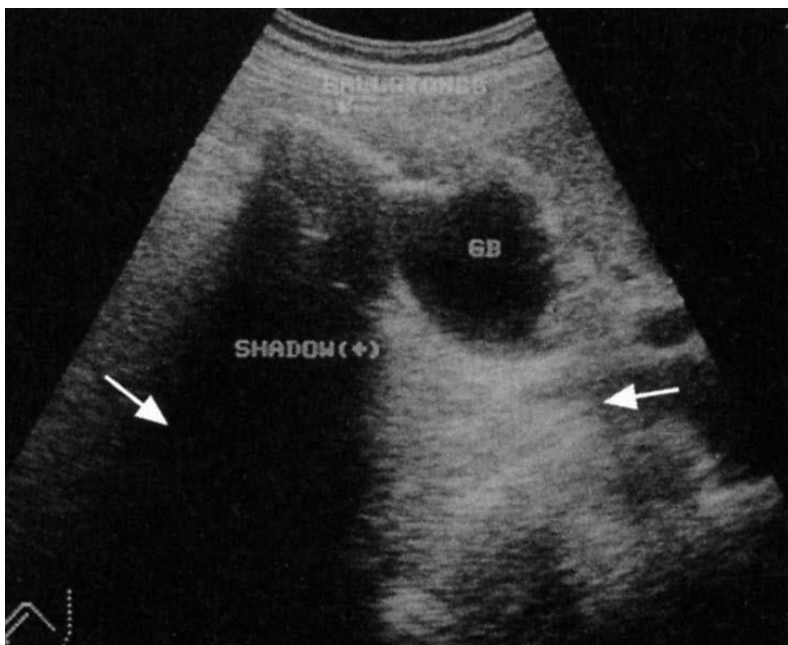
	左乳腺AB領域	左乳腺C領域
超音波所見	大きさ5×11×11mmの境界不明瞭な不整形低エコー腫瘤を認める。 境界部高エコーを伴い、前方境界線の断裂を疑う。乳癌を疑う所見であった。	大きさ33×15mmの境界明瞭な楕円形腫瘤を認める。内部エコーは不均一で、高エコー領域に一部低エコーが混在していた。カラードプラーでは内部に血流信号認めず。 超音波診断では過誤腫を疑い、鑑別診断として乳腺症、脂肪腫などを疑った。
MMG画像所見	カテゴリー3～4	カテゴリー3～4
造影MRI画像所見	悪性疑い	過誤腫などの良性疑い
細胞診	class V	判定不能
生検	乳癌疑い	乳腺症疑い
手術材料の病理組織診断	Invasive ductal carcinoma, solid-tubular carcinoma	fibrous hamartoma

乳房超音波診断ガイドライン改訂第2版

表IV-1 後方エコーと内部エコーレベル

後方エコー 内部エコー	減弱	不変	増強
無			悪性リンパ腫 嚢胞
極低	硬癌 充実腺管癌 浸潤性小葉癌 陳旧性線維腺腫 濃縮嚢胞 顆粒細胞腫	乳頭腺管癌 濃縮嚢胞	充実腺管癌 髓様癌 悪性リンパ腫
低	硬化性腺症 濃縮嚢胞 脂肪壊死	管状癌 乳頭腺管癌 非浸潤性乳管癌 線維腺腫 乳管内乳頭腫 硬化性腺症 濃縮嚢胞 異型乳管過形成 (ADH) 過誤腫	非浸潤性乳管癌 乳頭癌 扁平上皮癌 粘液腫様の線維腺腫 乳管内乳頭腫 葉状腫瘍
等		脂肪腫 過誤腫	粘液癌
高	硬癌 浸潤性小葉癌 シリコン肉芽腫	脂肪腫、脂肪織炎 乳癌、脂肪壊死 過誤腫	粘液癌、浸潤性小葉癌 乳癌、血管腫 アテローム

臨床でのガン診断 ～超音波診断装置による検査～



ガン化部位後方のエコーの様子
が異なる(音響減衰、増強)



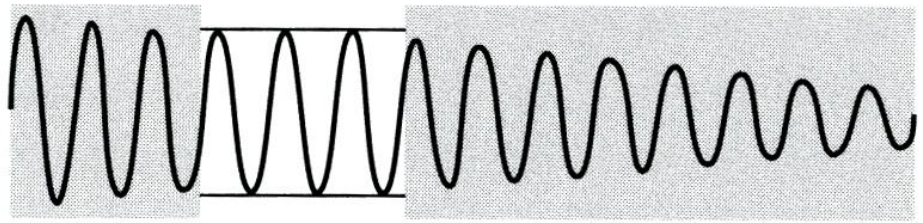
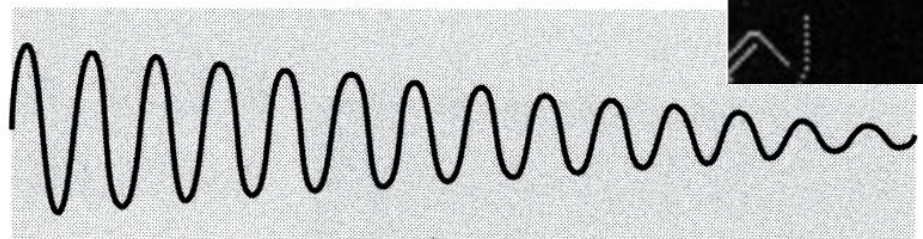
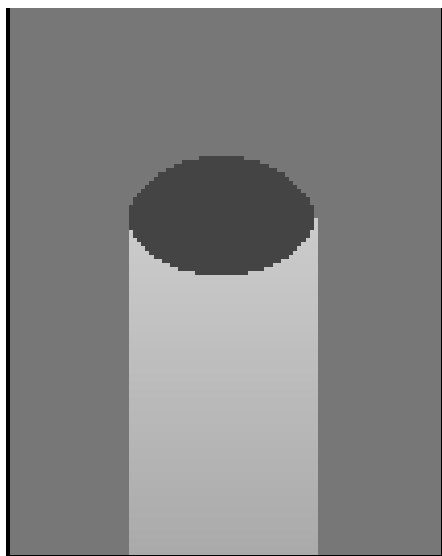
ガンの種類が異なる



エコー画からガンの種類を
特定できることを証明したい

超音波顕微鏡でミクロに観察し
エコー源を解析

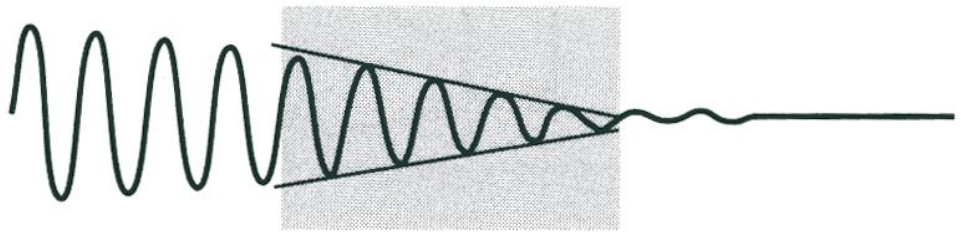
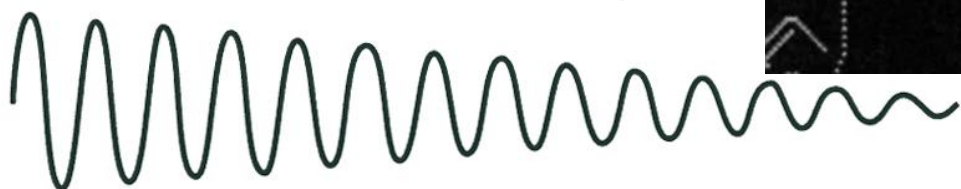
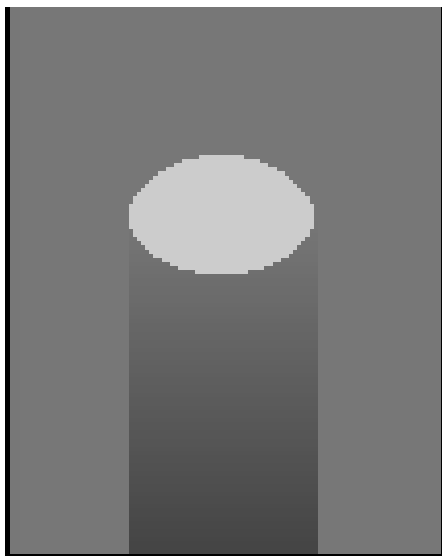
音響増強とは



低減衰組織



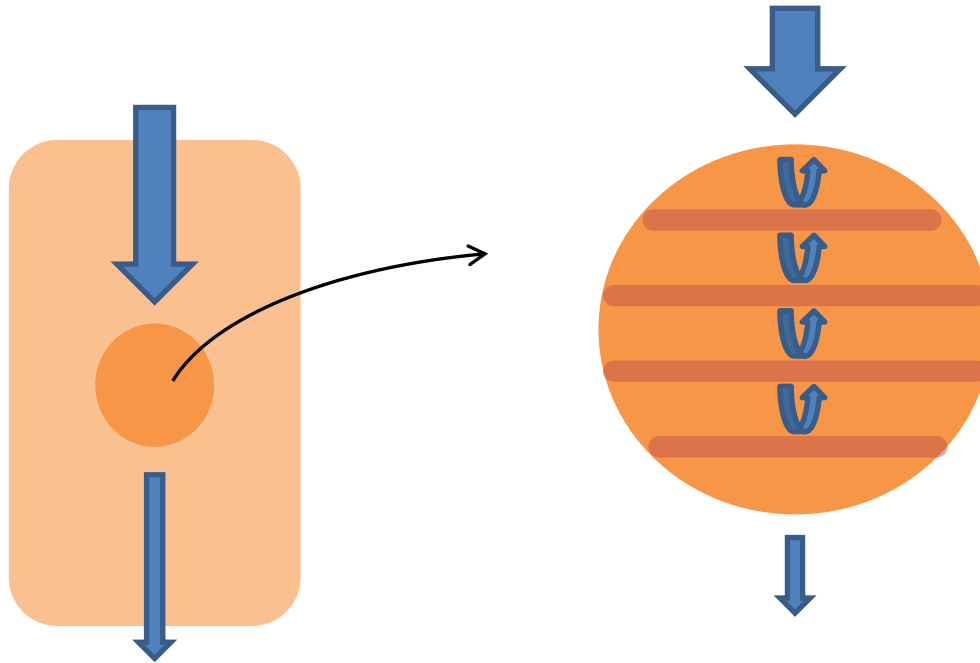
音響減衰とは



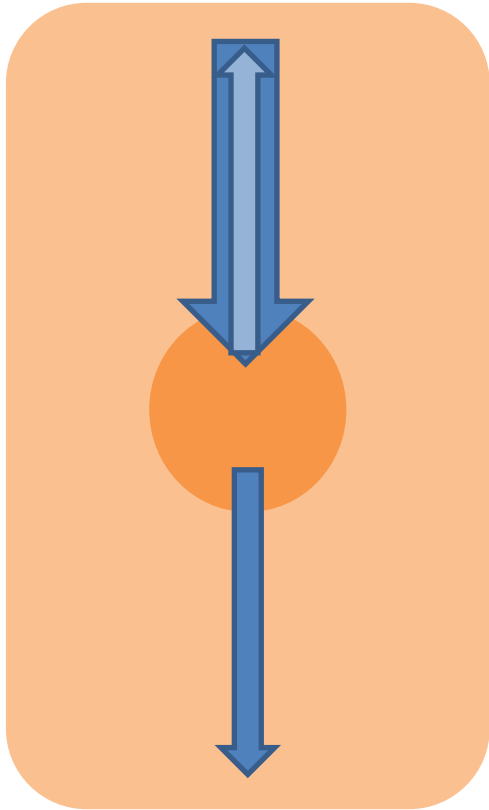
減衰組織

ガンでの音響減衰の仕組み(仮説)

ガン組織内部の不均一・複雑な構造により
超音波が反射し、減衰する

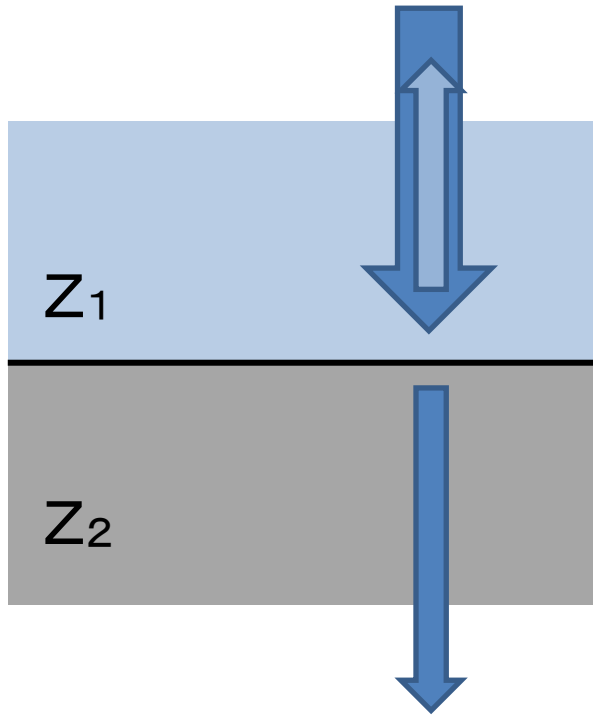


超音波顕微鏡による乳癌組織の音速測定・解析



- ・乳癌組織の音速を測定
- ・組織内の硬さの異なる部分でどの程度反射するか(透過するか)を算出
- ・超音波診断装置の測定結果と比較

超音波顕微鏡による乳癌組織の音速測定・解析



$$\text{反射率} = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1}$$

$$\text{エネルギー透過率} = \frac{4Z_2 \cdot Z_1}{(Z_2 + Z_1)^2}$$

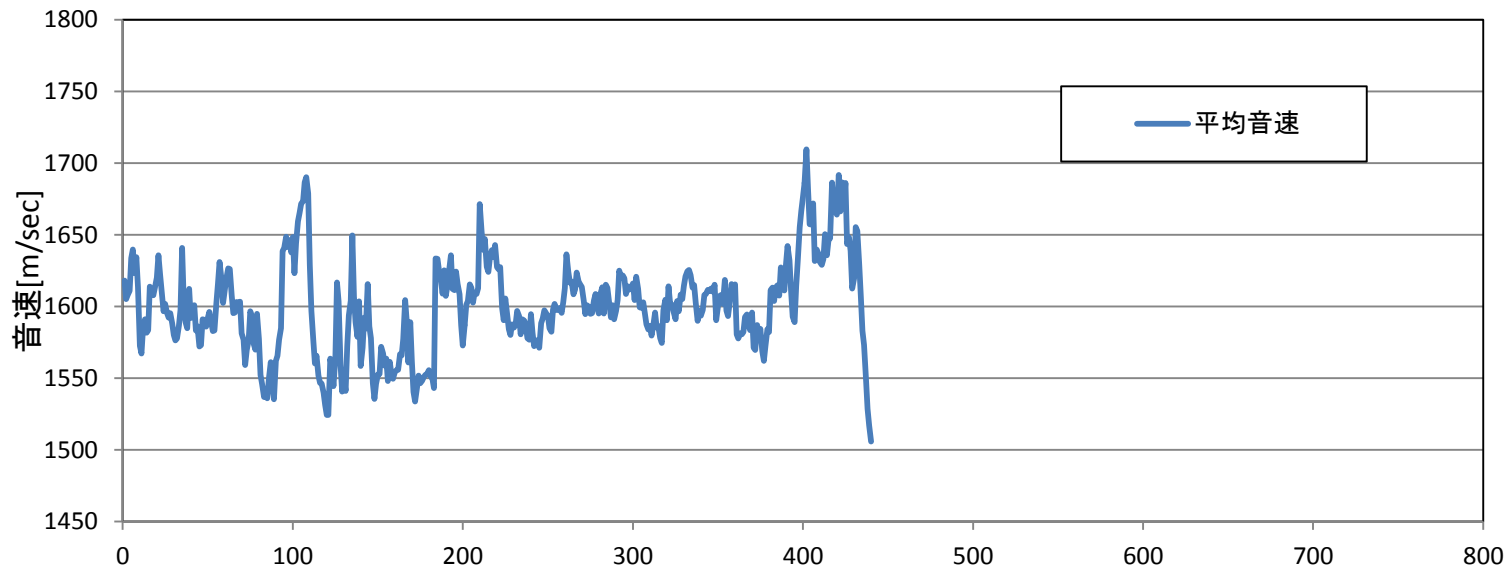
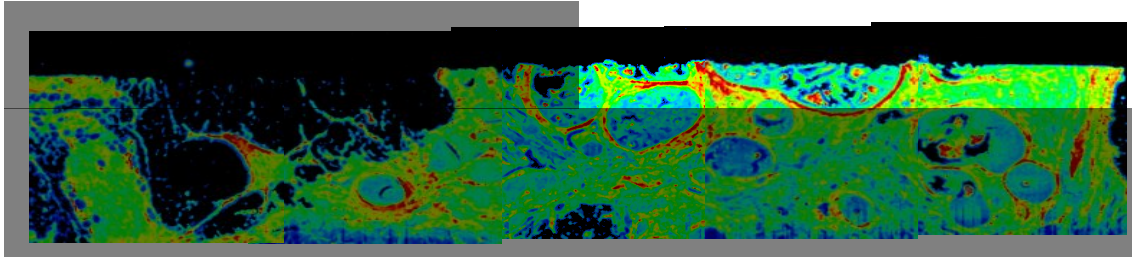
音響インピーダンス $Z = \rho c$

ρ : 媒質の密度

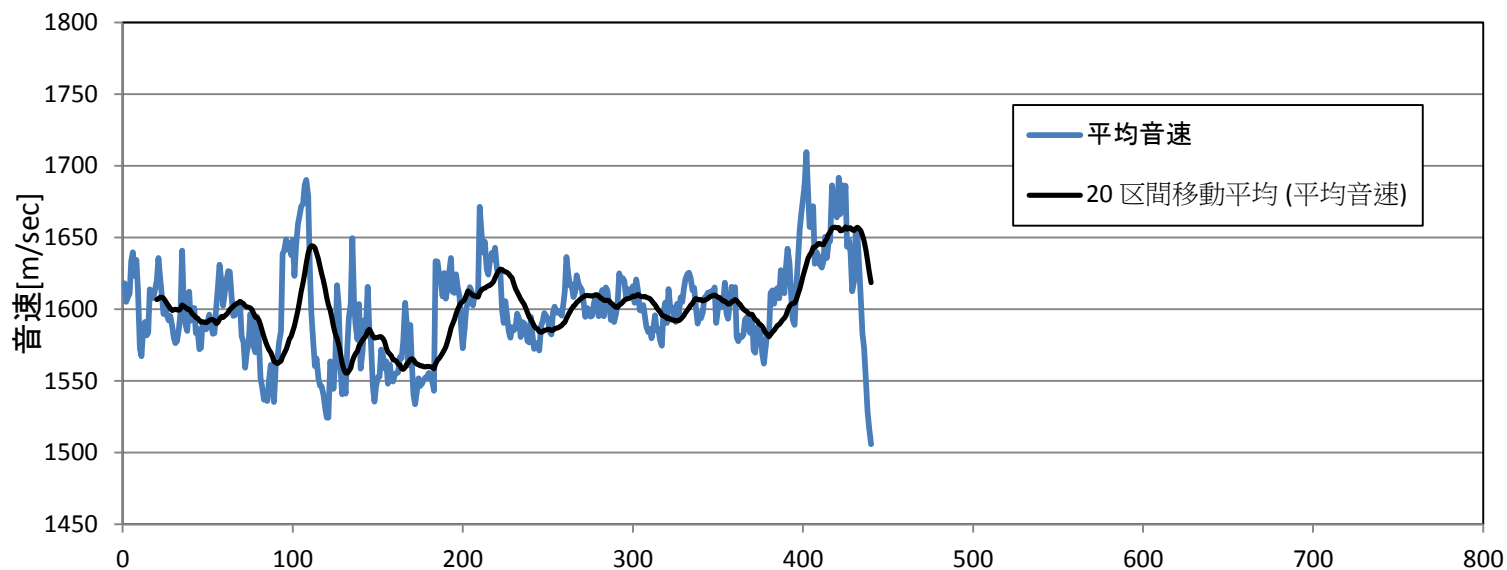
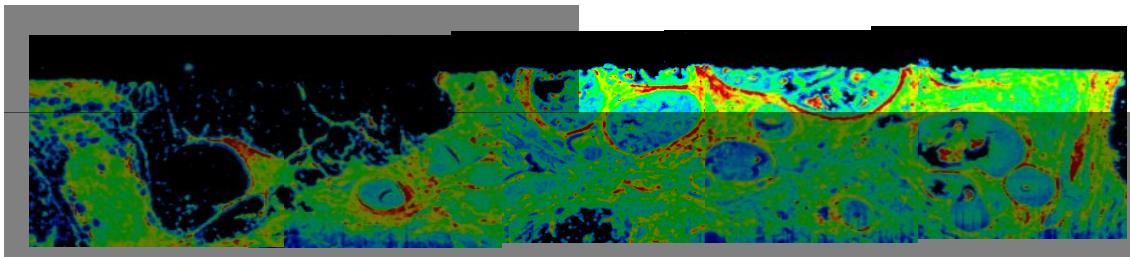
c : 媒質の音速

(ρ は一定)

音速測定・解析

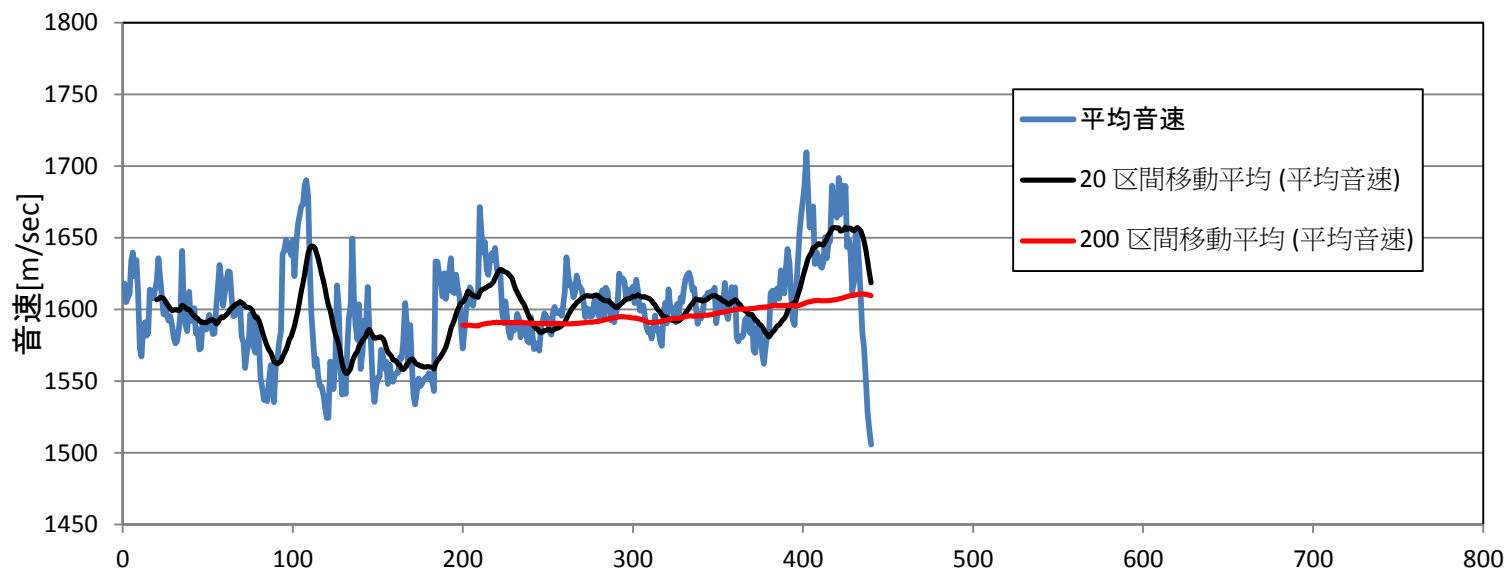
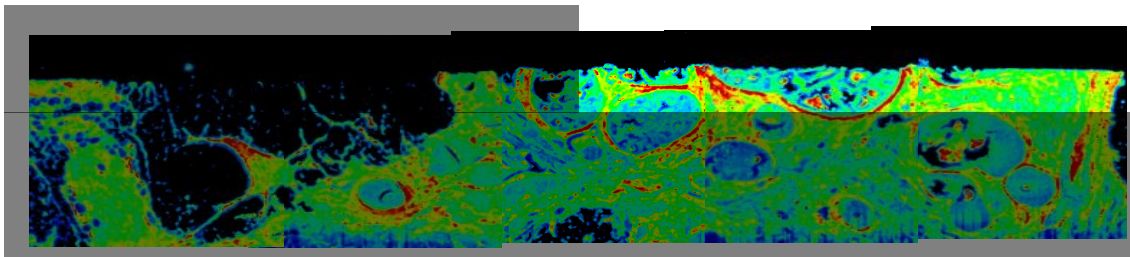


音速測定・解析



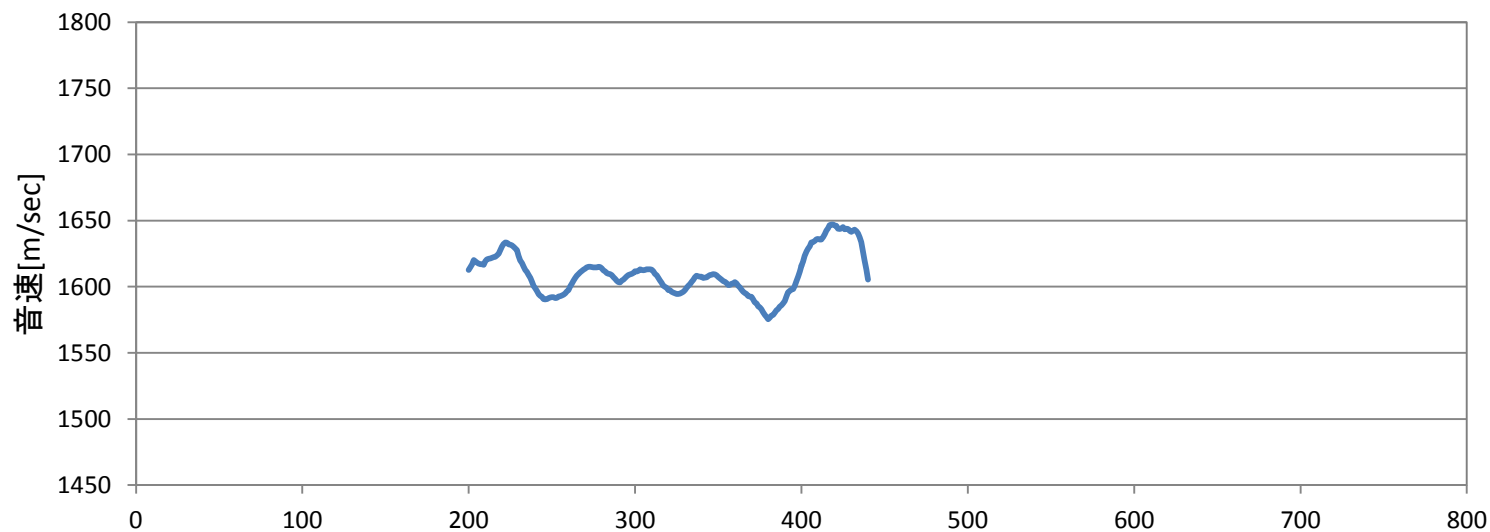
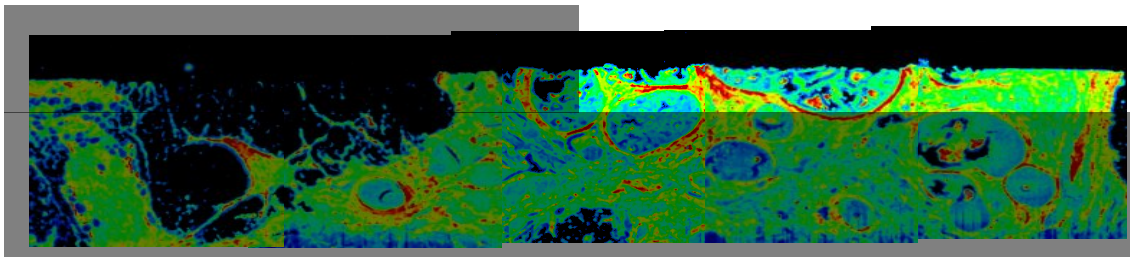
- ・20区間移動平均をとることで細かい波を除去
(20区間:10MHz超音波診断装置の1波長に相当)

音速測定・解析



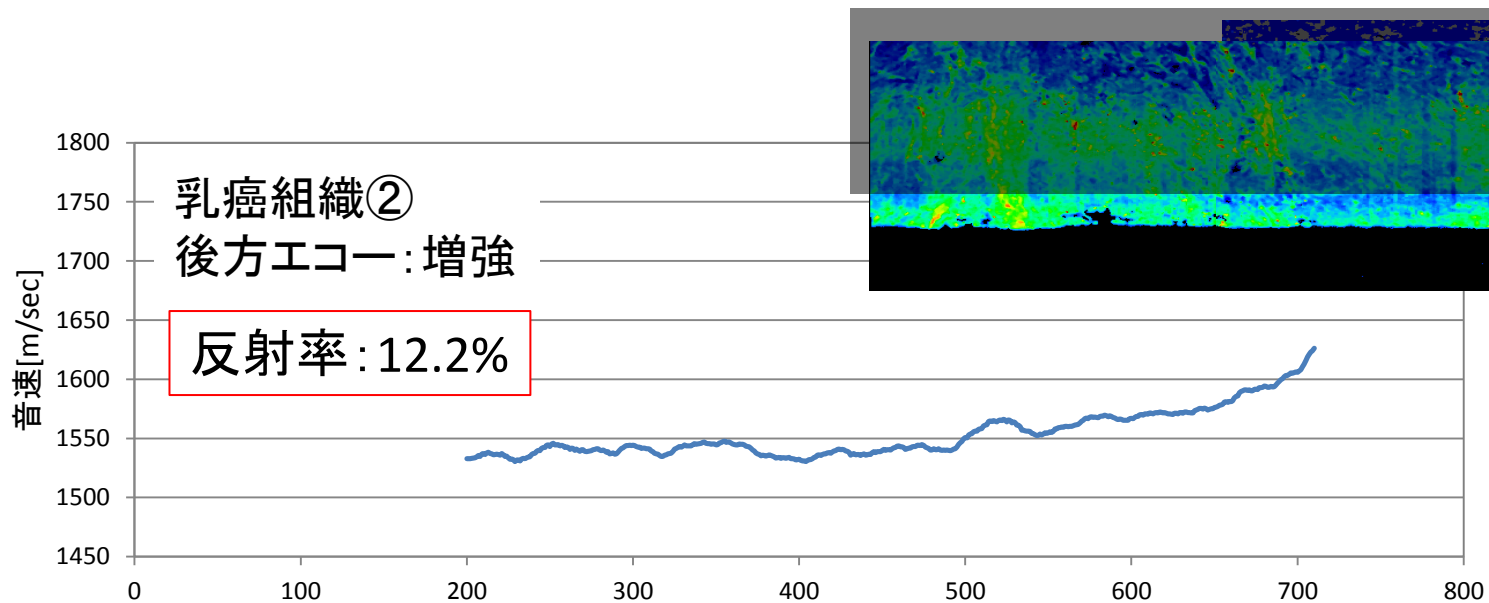
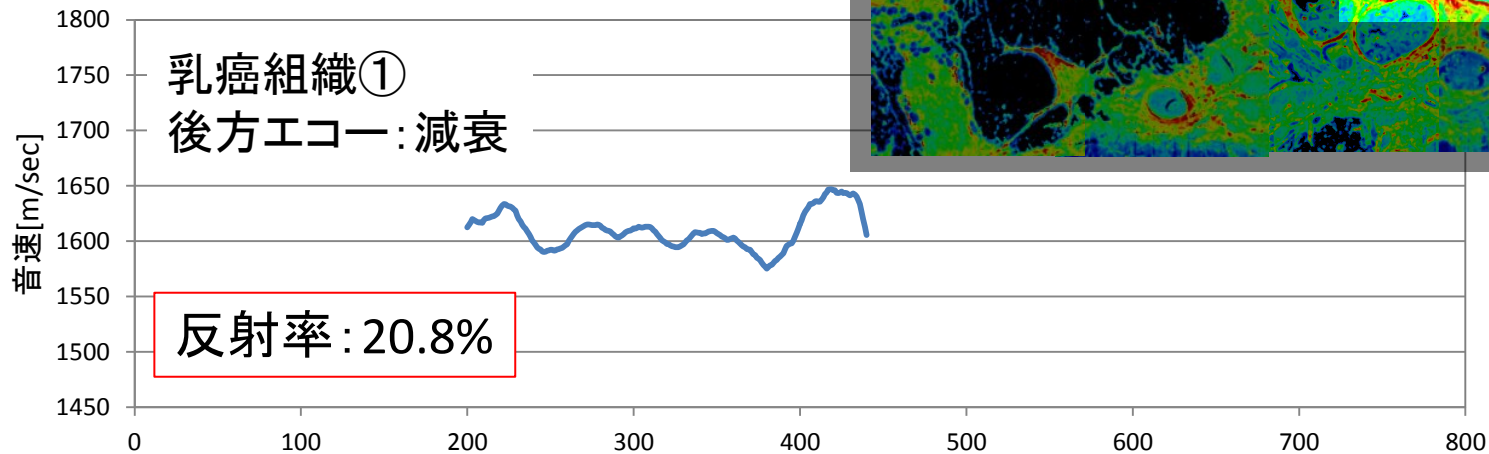
- ・20区間移動平均をとることで細かい波を除去
- ・200区間移動平均をとることで波形全体に潜在する大きな揺らぎを抽出する

音速測定・解析



- ・細かい波と、大きな揺らぎを除去
- ・隣り合う音速の極値から、反射率を求めた

音速測定・解析



後方エコーが減衰する組織の反射率が高い(透過率が低い)
→仮説と一致する例をしめた。

※反射率は8mmで正規化

まとめ

- 今後も、臨床での術前エコー検査のエコー像と、手術材料で得られた組織の超音波顕微鏡像を対比した検討を続けて参ります。
- どうぞ、今後とも御指導御鞭撻のほど、よろしくお願ひ致します。