

第23回日本乳癌学会近畿地方会 教育セミナー 診断部門 解説編

手術に向けた術前化学療法中・後の画像診断と病理

京都府立医科大学大学院医学研究科放射線診断治療学

喜馬 真希



The Japanese Breast Cancer Society
since 1992



筆頭演者の利益相反状態の開示

すべての項目に該当なし

乳癌に対する術前化学療法 (Neoadjuvant chemotherapy: NAC) の意義

局所進行乳癌 (Stage III B, III C)
ダウンステージング

早期乳癌 (Stage I - III A)
乳房部分切除術を行う
残存病変に基づく治療選択 (residual disease-guided approach)

予後 : OS* と DFS※ において術前化学療法と術後化学療法で有意差
は認めない

* OS: overall survival ※DFS: disease free survival

NAC 後の残存病変評価目的の画像診断

・推奨：造影乳房 MRI

日本乳癌学会「乳癌診療ガイドライン（2022年版）」

European Society of Breast Cancer Specialists (EUSOMA)

NCCN ガイドライン

画像診断法	病理学的腫瘍と比較した残存腫瘍のサイズ		
	感度(%)	特異度 (%)	正診率(%)
マンモグラフィ	79-81	79-81	32
超音波	89-90	30-33	60
MRI	86-92	66-89	90

NAC 前後の MRI 撮影時期

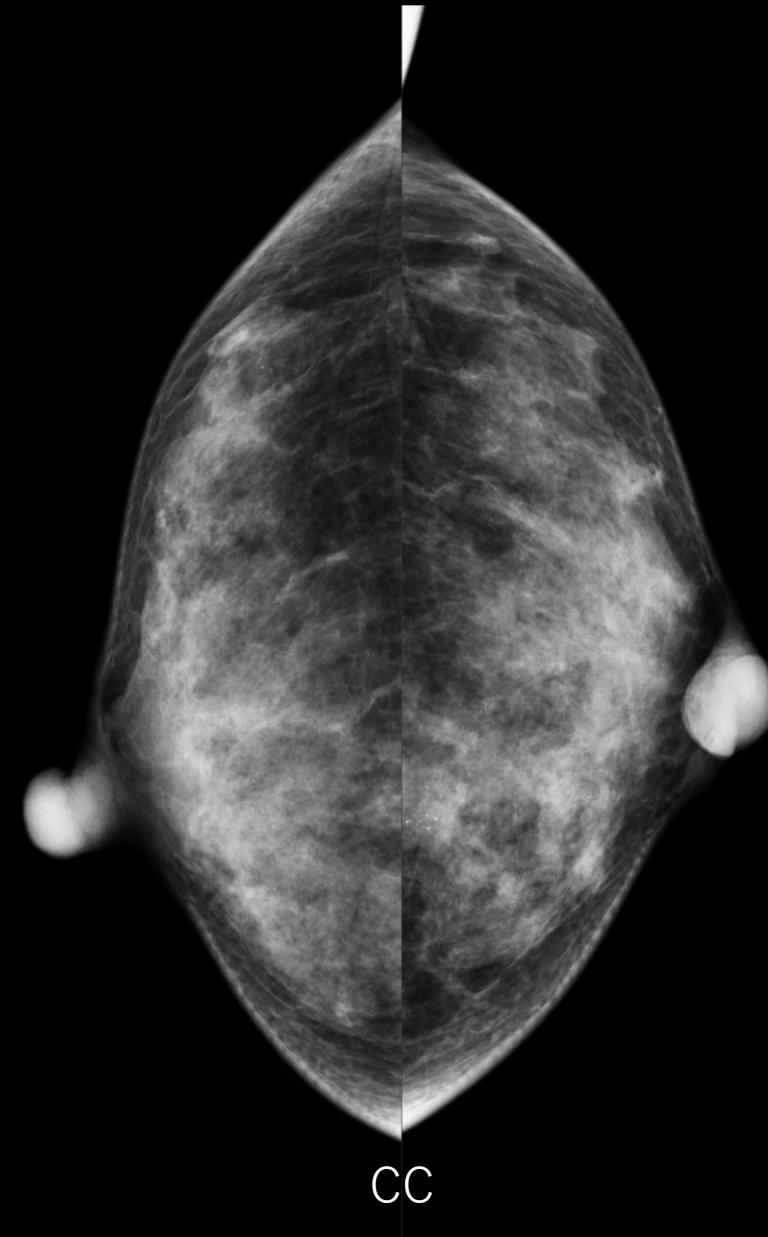
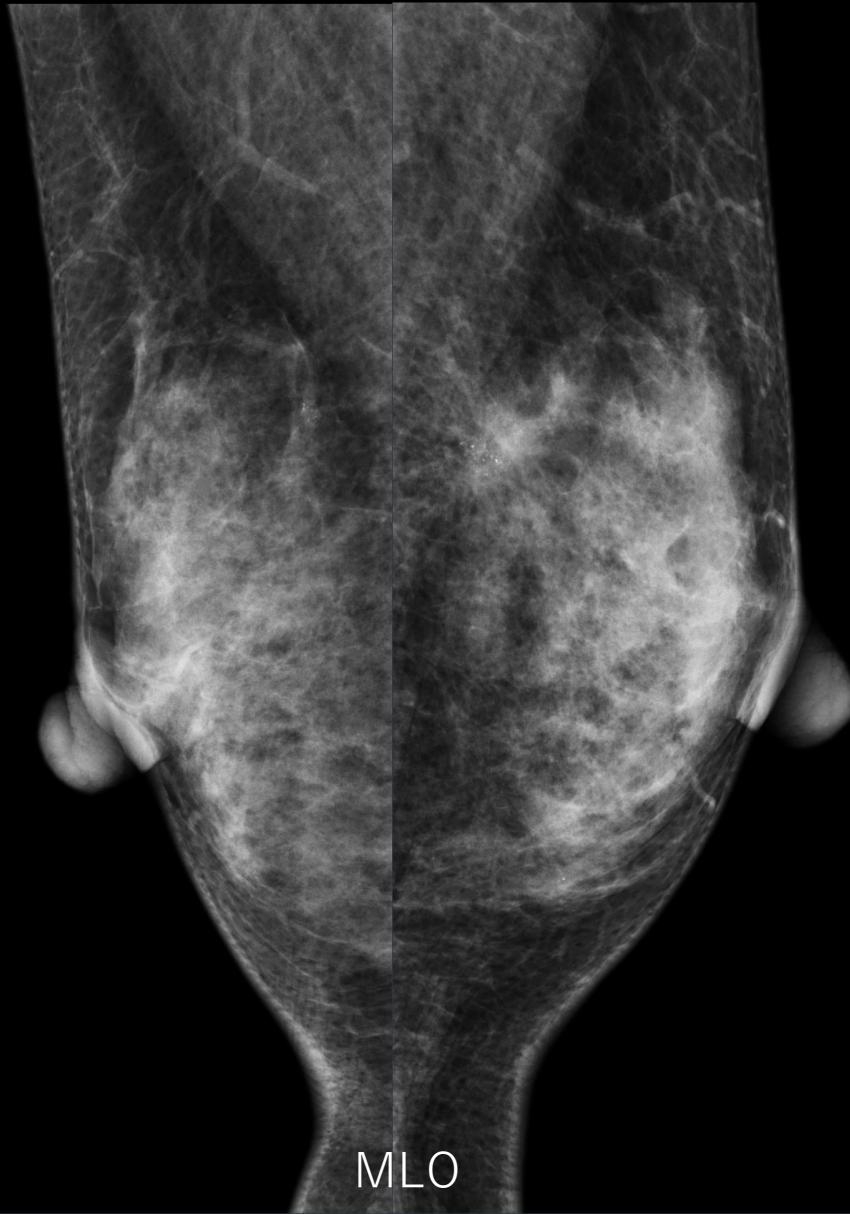
- NAC 前
治療開始前
- NAC 終了後（術前）
最後の NAC サイクル後から2週間以内、かつ手術前2週間以内 が望ましく、MRI による手術遅延が1ヶ月を超えてはいけない

症例 1

- 50代女性
- 人間ドックの超音波で要精査となり紹介受診
- 左 A 区域に 2 cm 大の腫瘍を触知

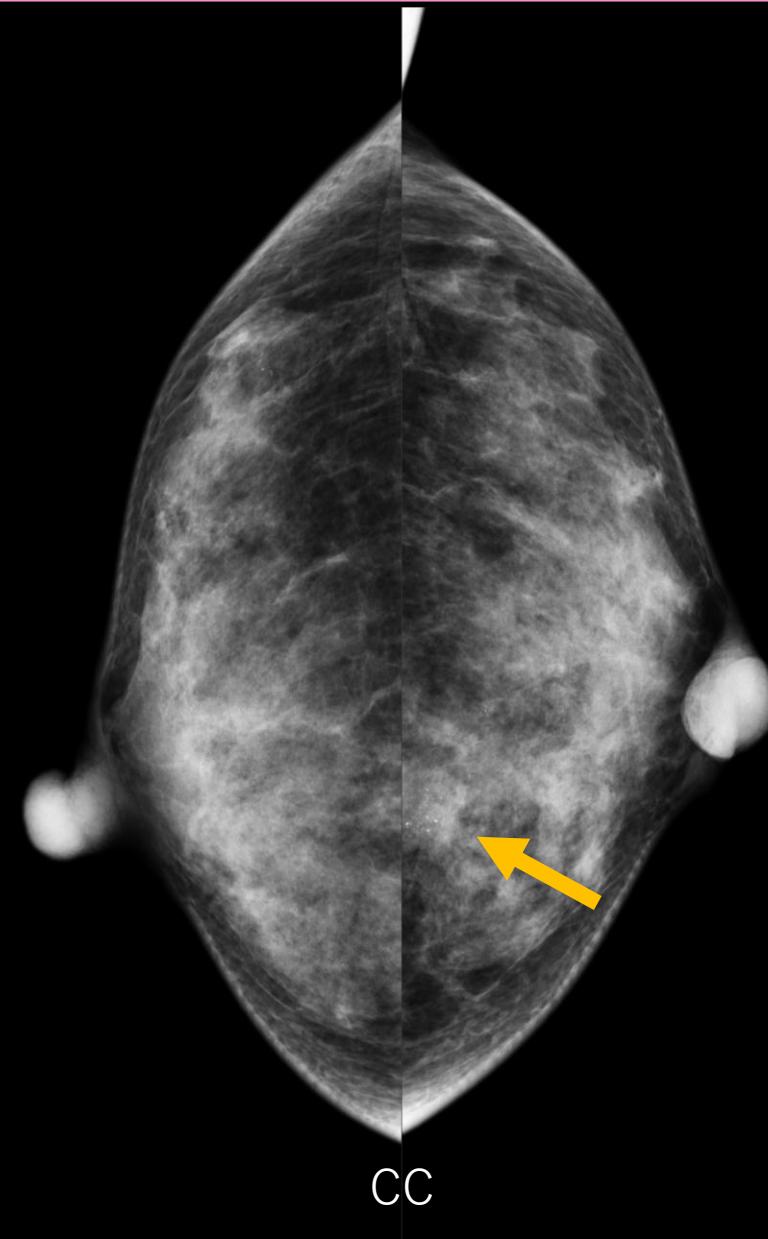
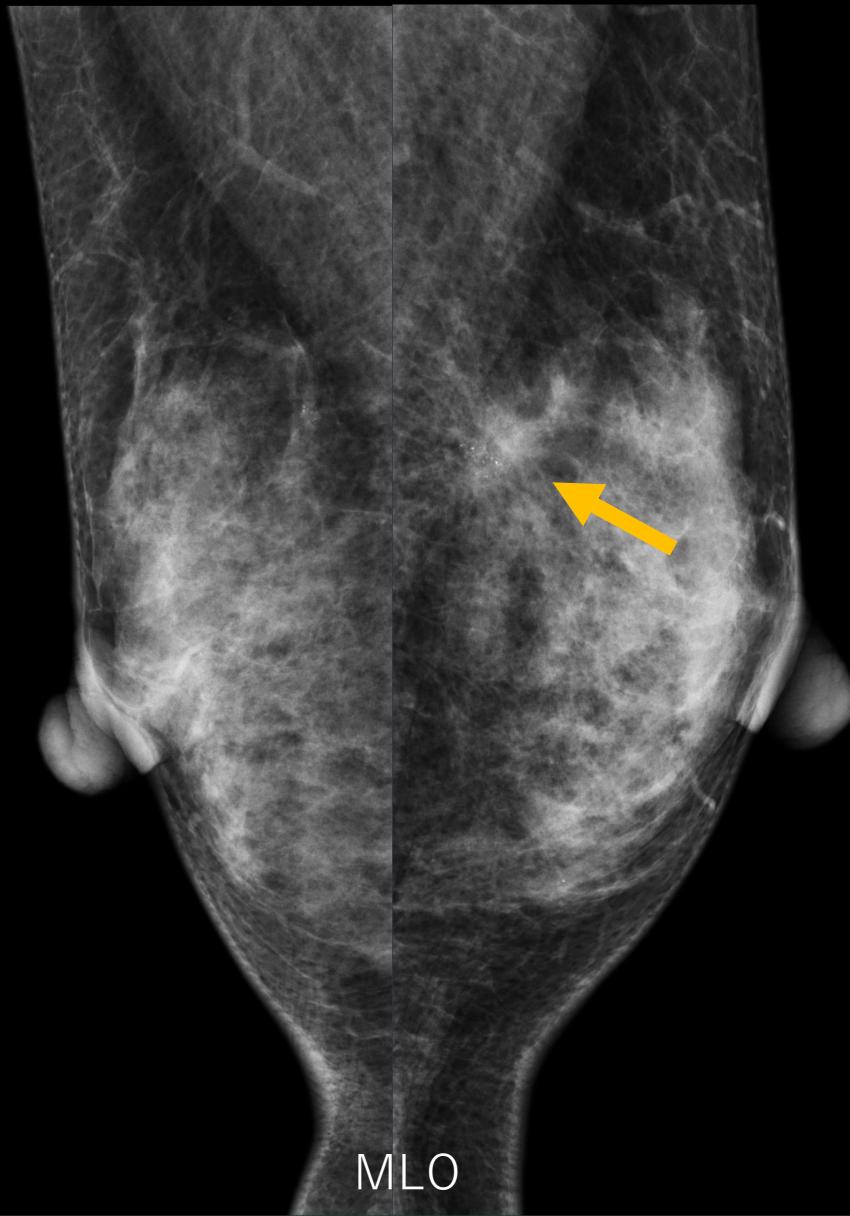
マンモグラフィ(MG)

所見とカテゴリー分類をお願いします



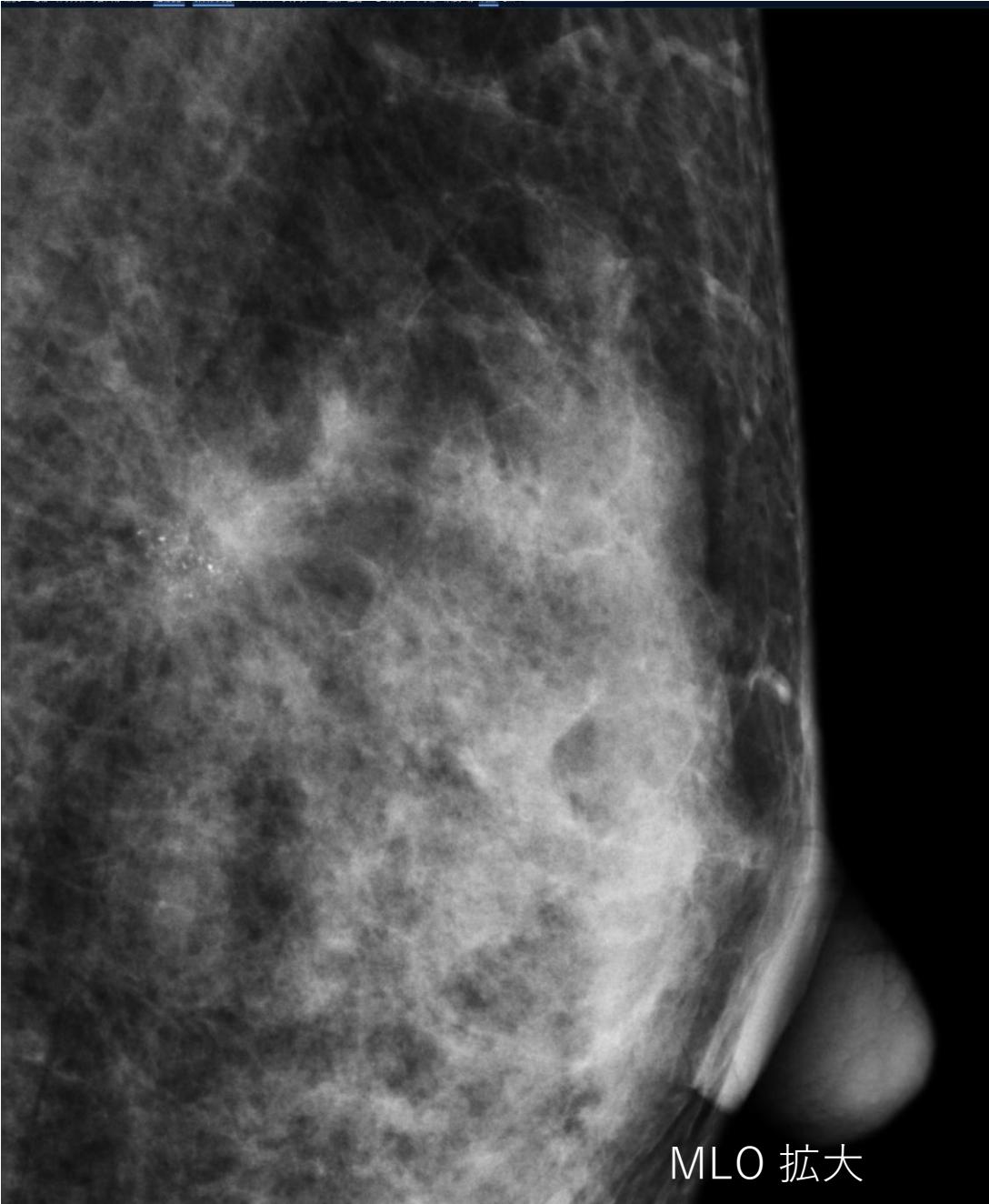
MG

所見とカテゴリー分類をお願いします

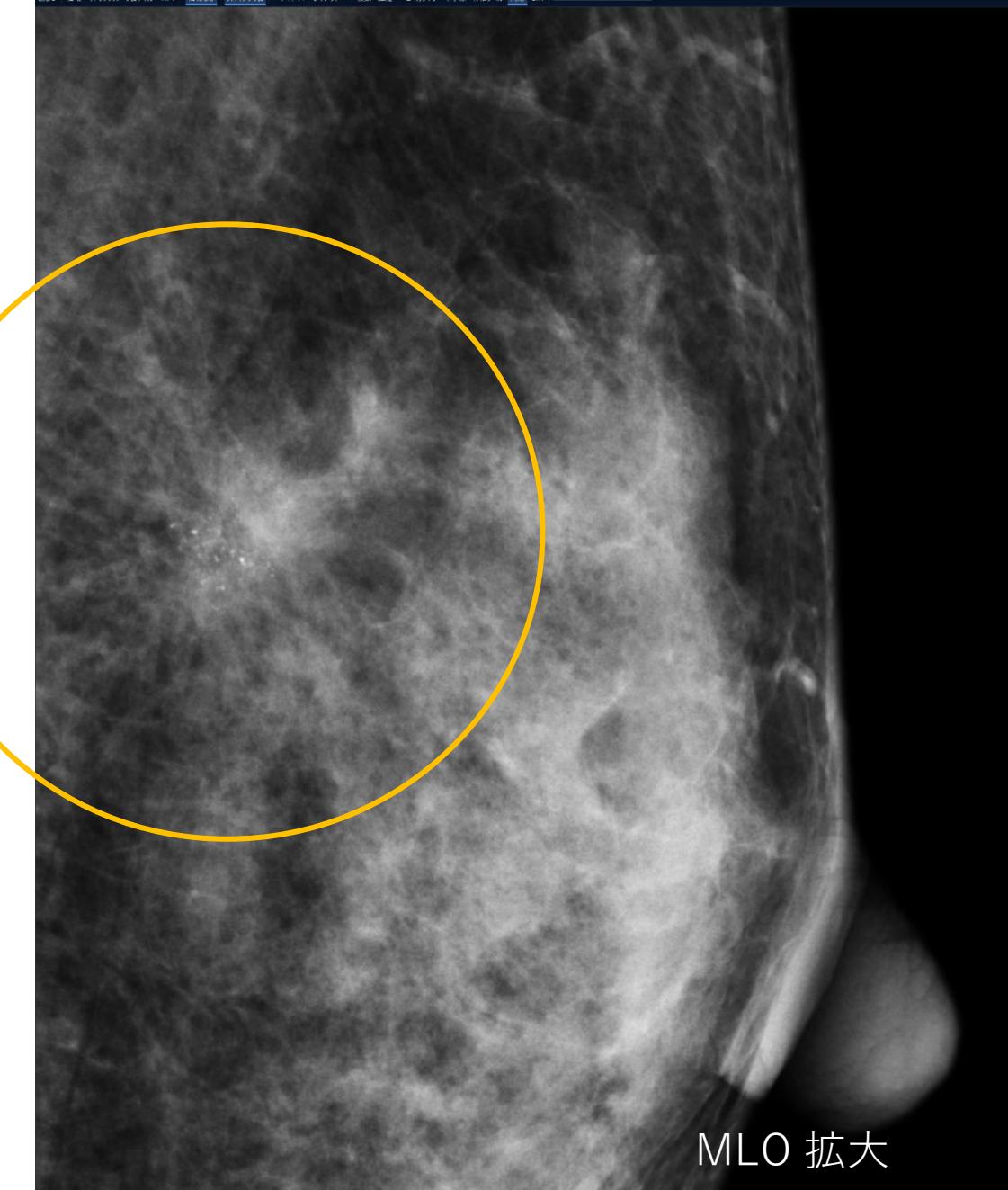


所見とカテゴリー分類をお願いします

MLO 拡大



所見とカテゴリー分類をお願いします



右カテゴリー1

左カテゴリー5

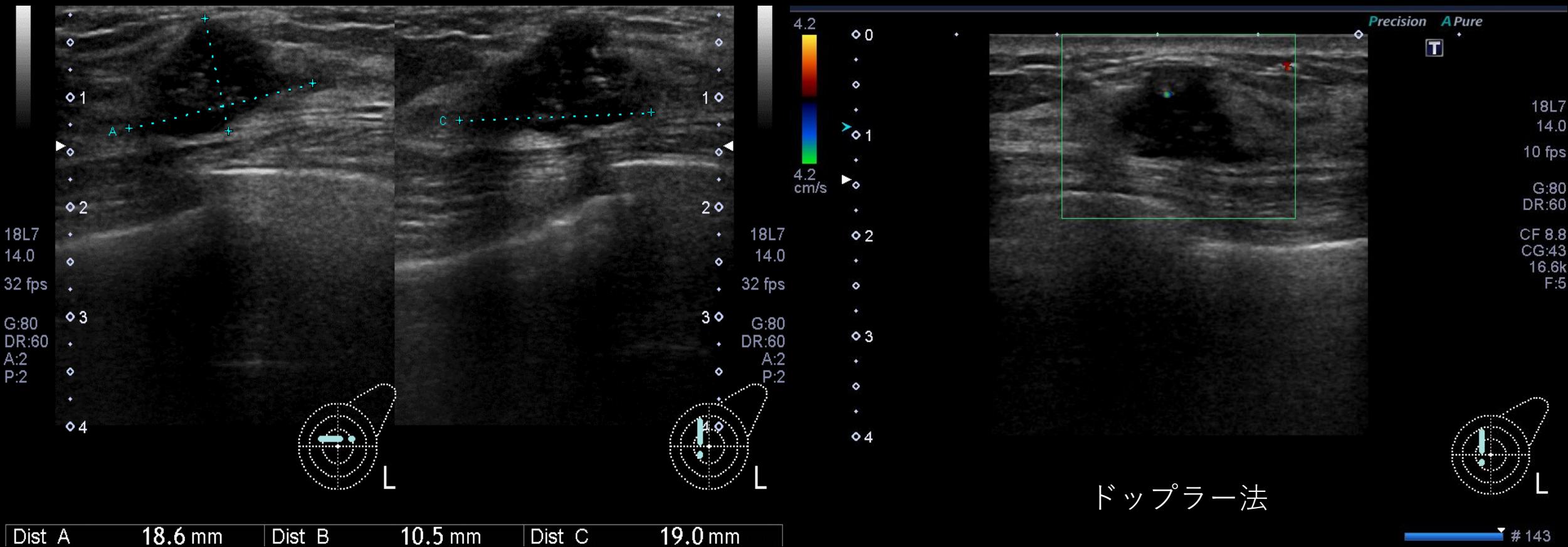
U-I に腫瘤

等濃度、 spicula を伴う

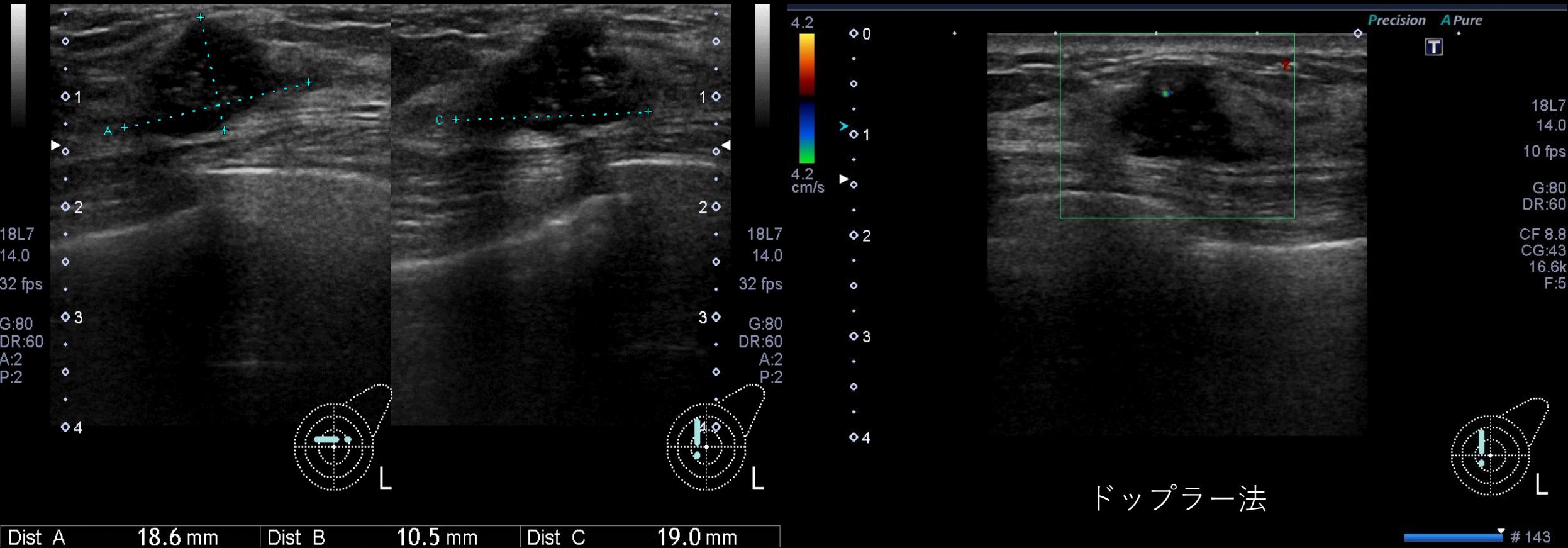
内部に多形性石灰化集簇あり

超音波(US)

所見とカテゴリー分類をお願いします



超音波(US)

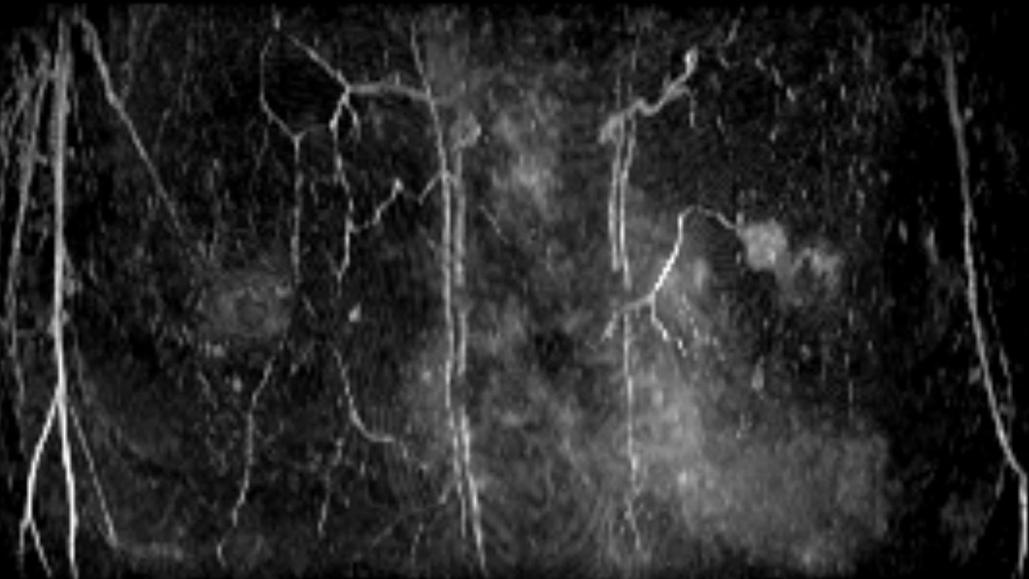


左 A に $13.2 \times 10.2 \times 14.3$ mm の不整形低エコー腫瘍
境界明瞭粗造、前方境界線断裂
内部に点状高エコースポット

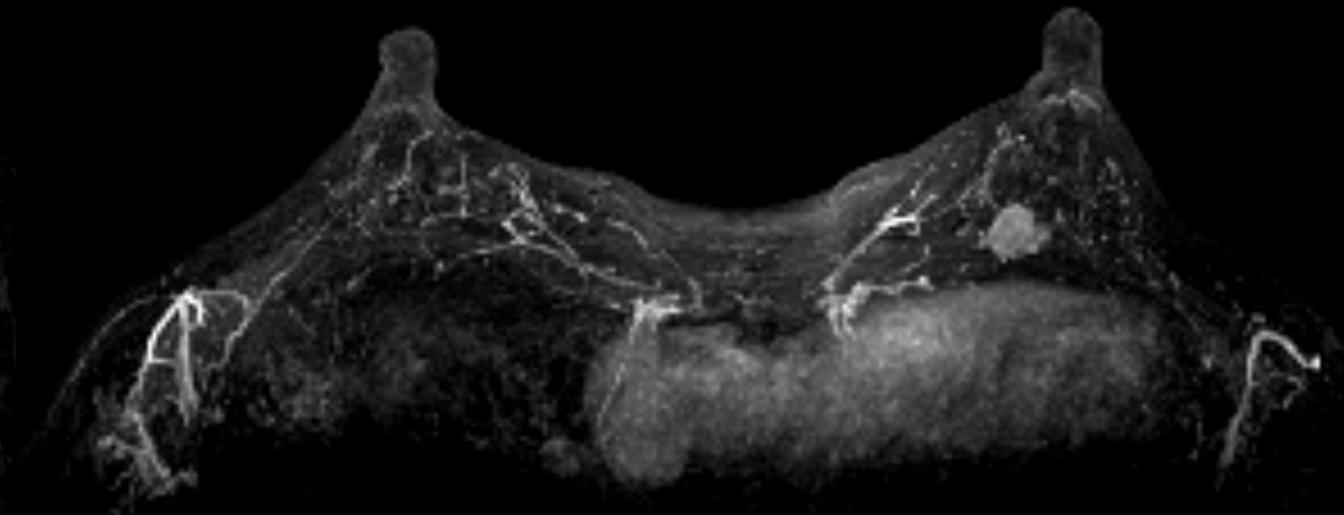
カテゴリー5

造影 MRI

BPE の判定と病変の局在評価
をお願いします

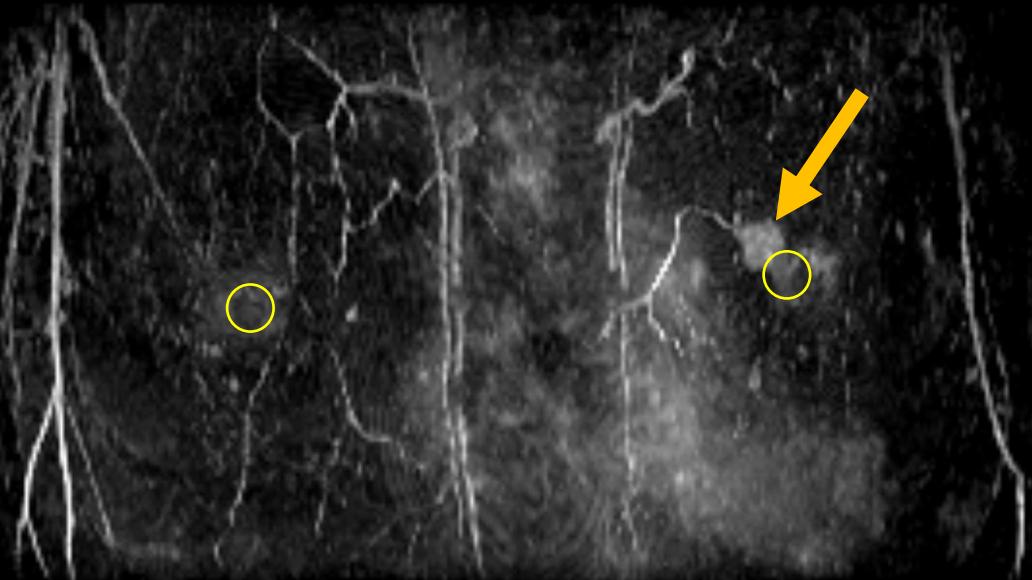


早期相 MIP coronal

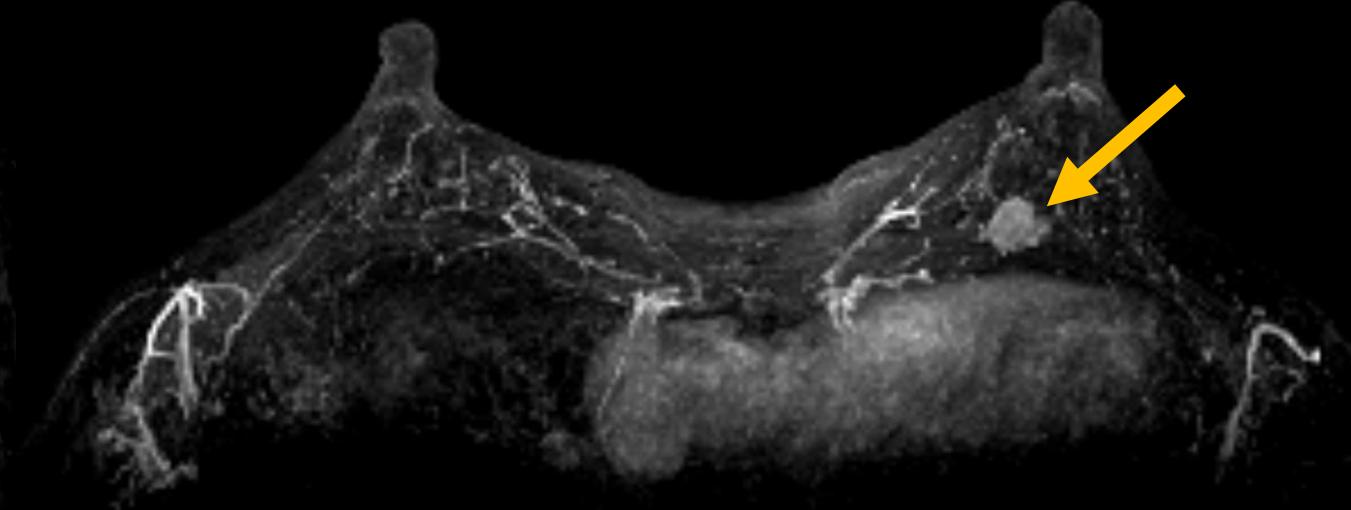


早期相 MIP axial

造影 MRI



早期相 MIP coronal



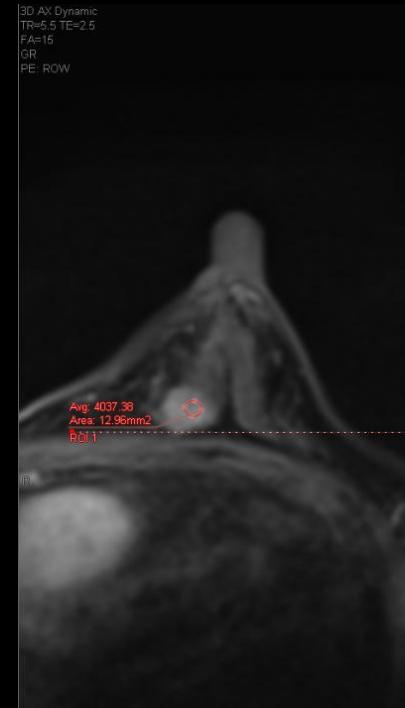
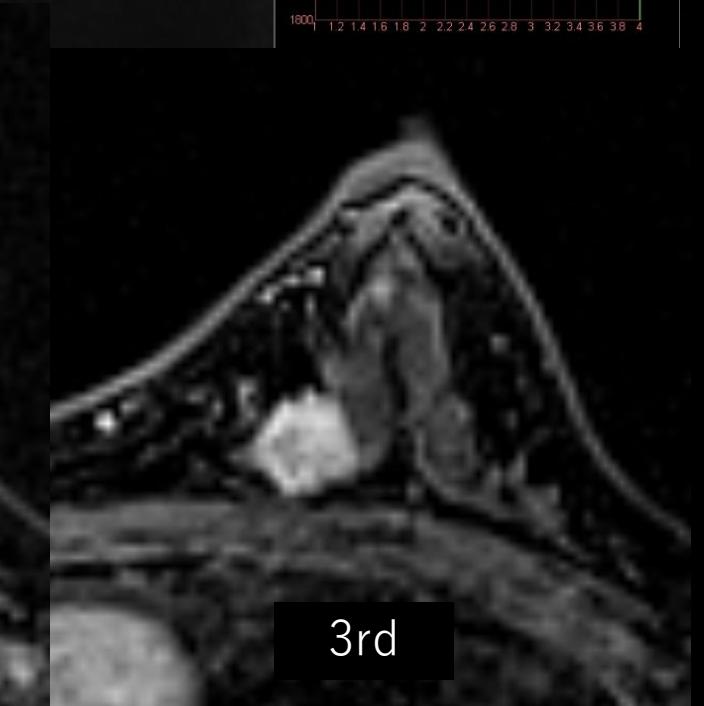
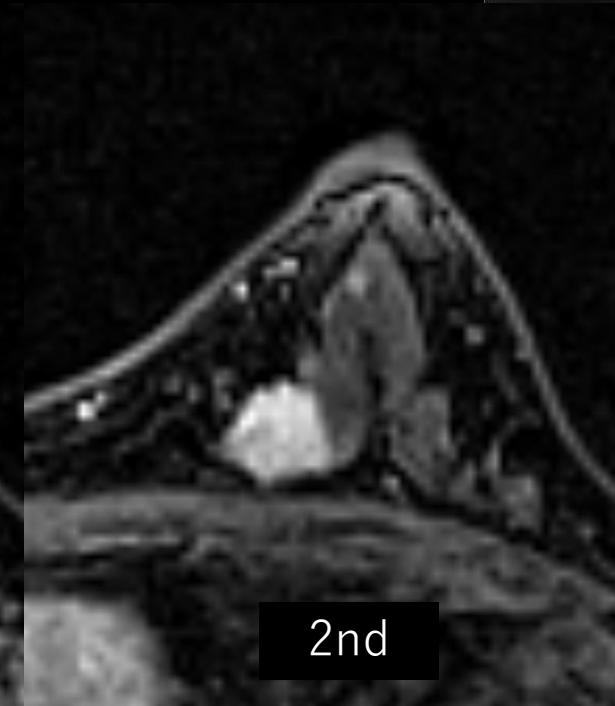
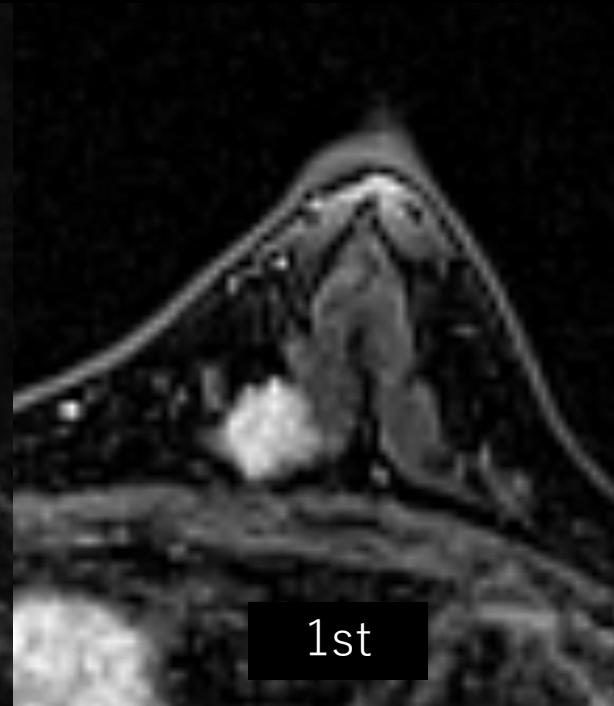
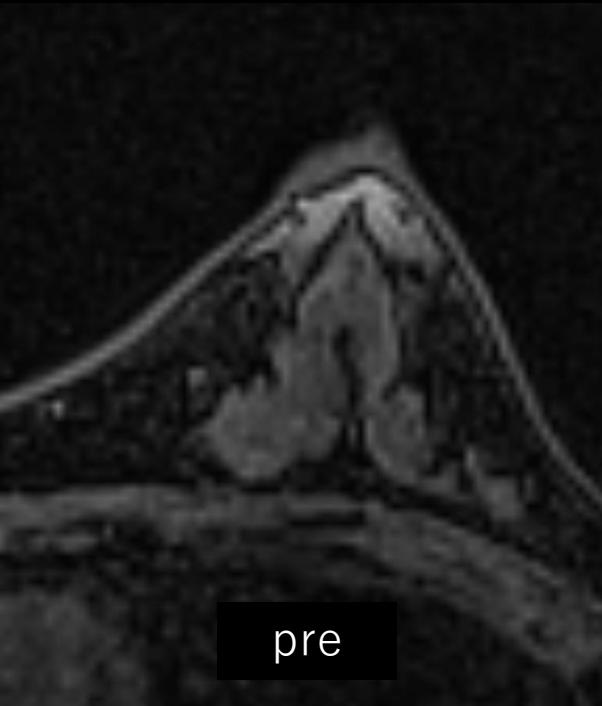
早期相 MIP axial

BPE : minimal

左 A 区域深部に 15mm 大の mass、おそらく局所限局
右 乳 腺 に 造 影 病 变 指 摘 で き ず

造影 MRI

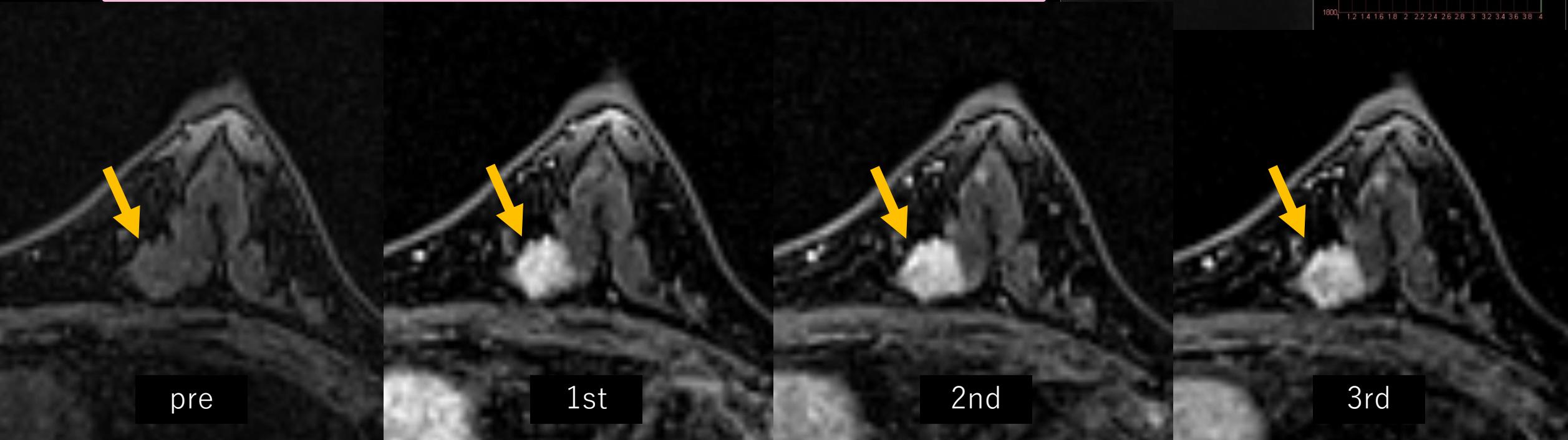
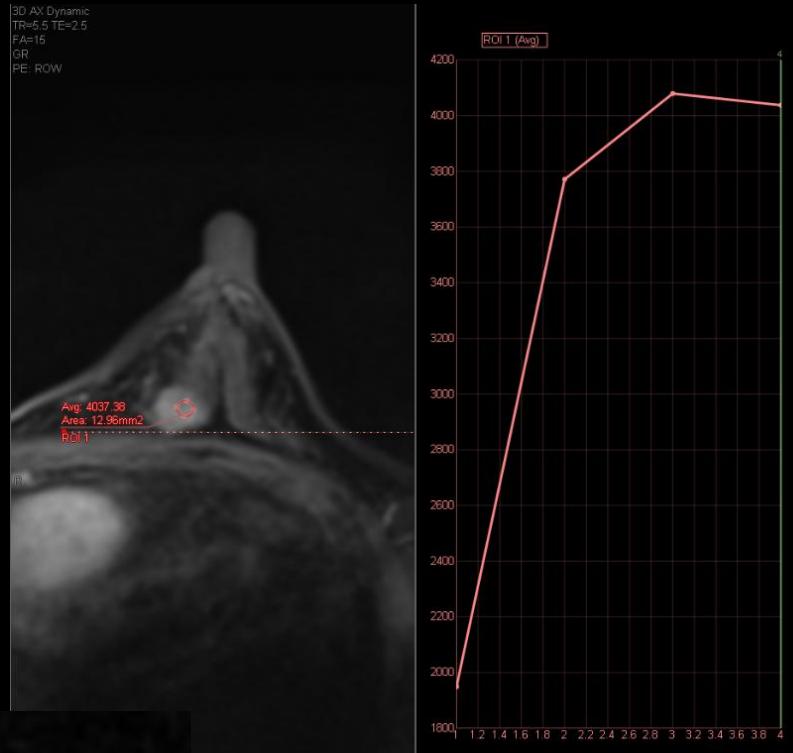
所見とカテゴリー分類をお願いします



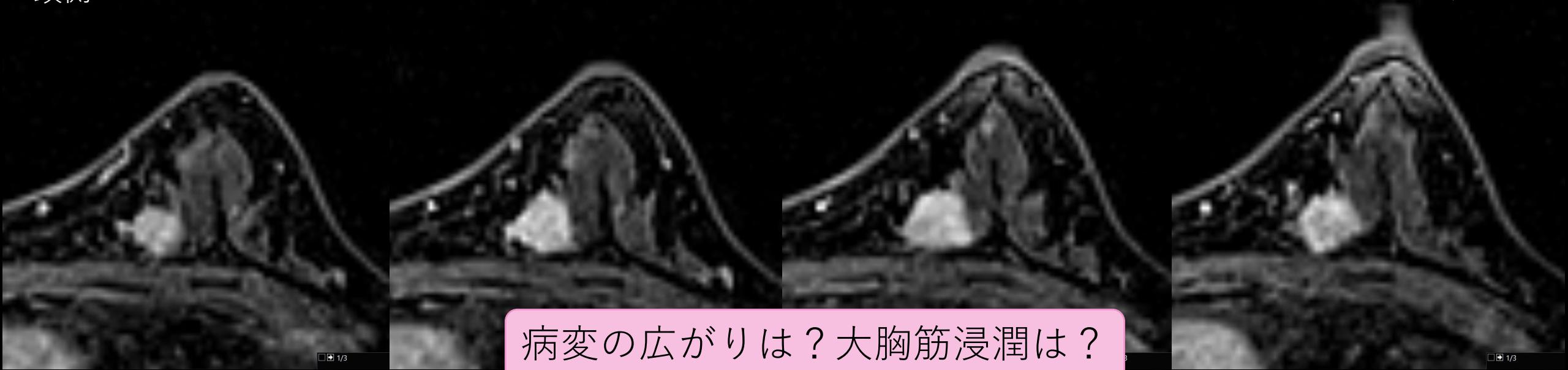
造影 MRI

Mass,
Shape round ,
Margin not-circumscribed (irregular),
heterogenous internal enhancement, fast/plateau
kinetics

Category 4C



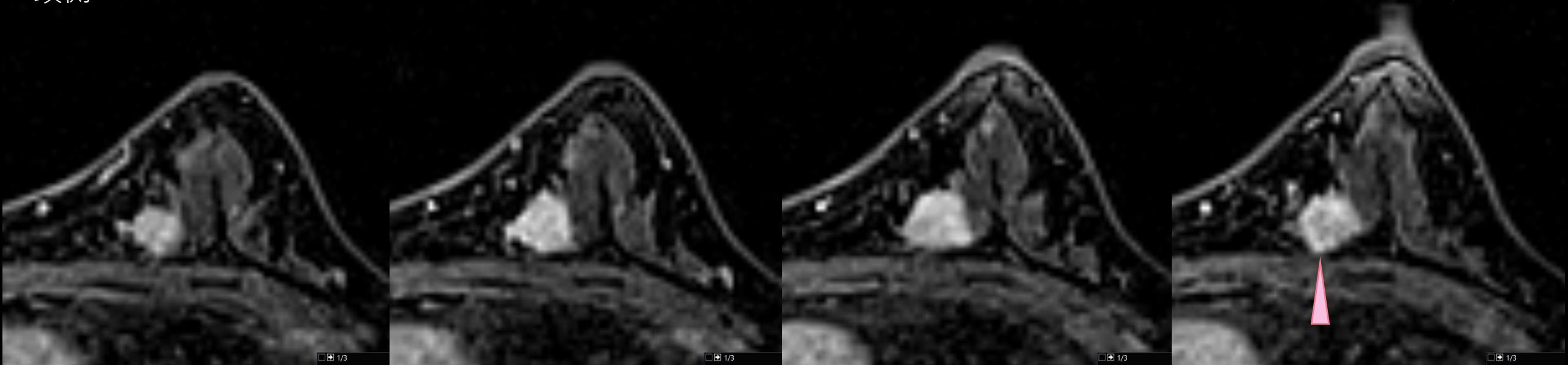
頭側



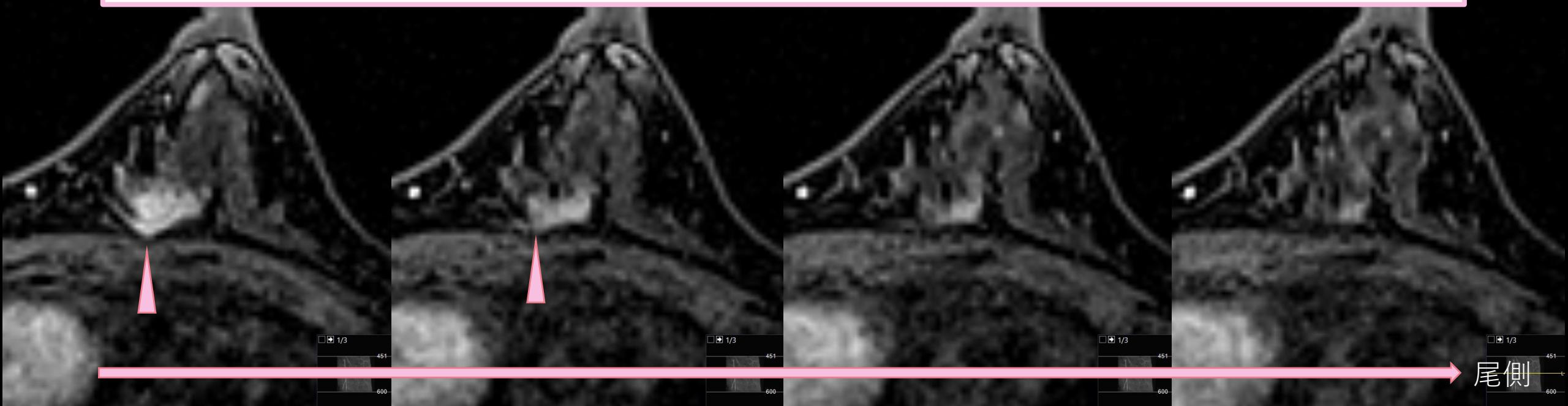
病変の広がりは？ 大胸筋浸潤は？

尾側

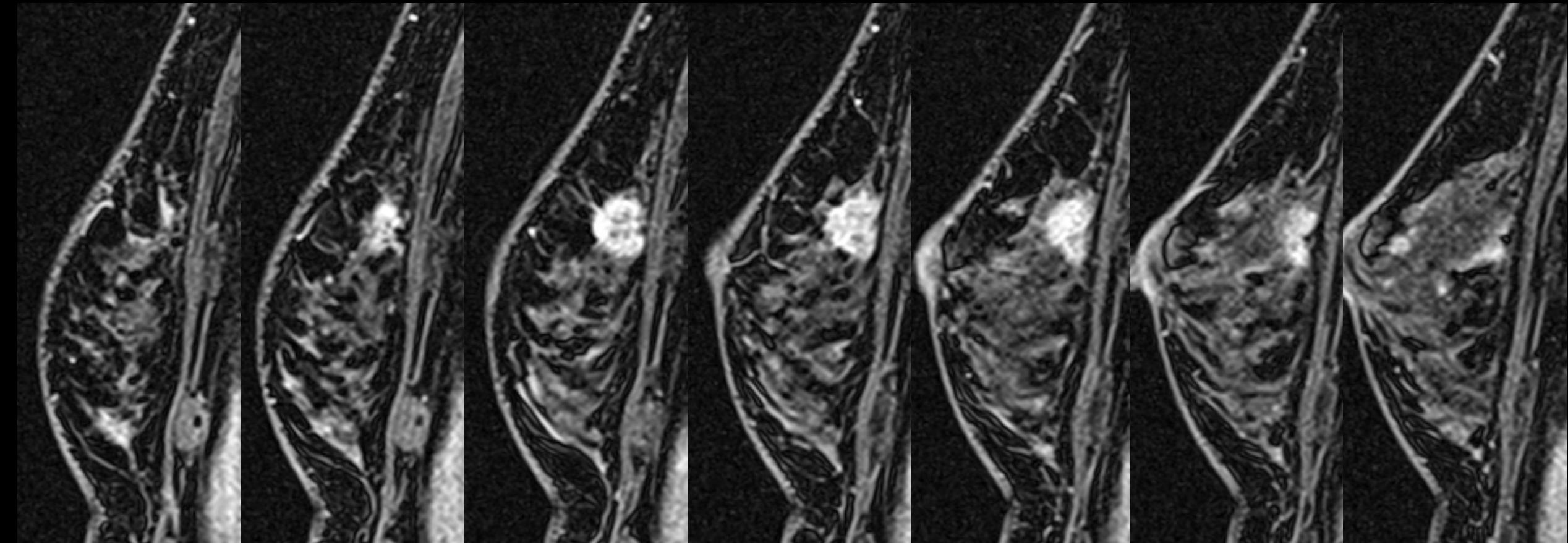
頭側



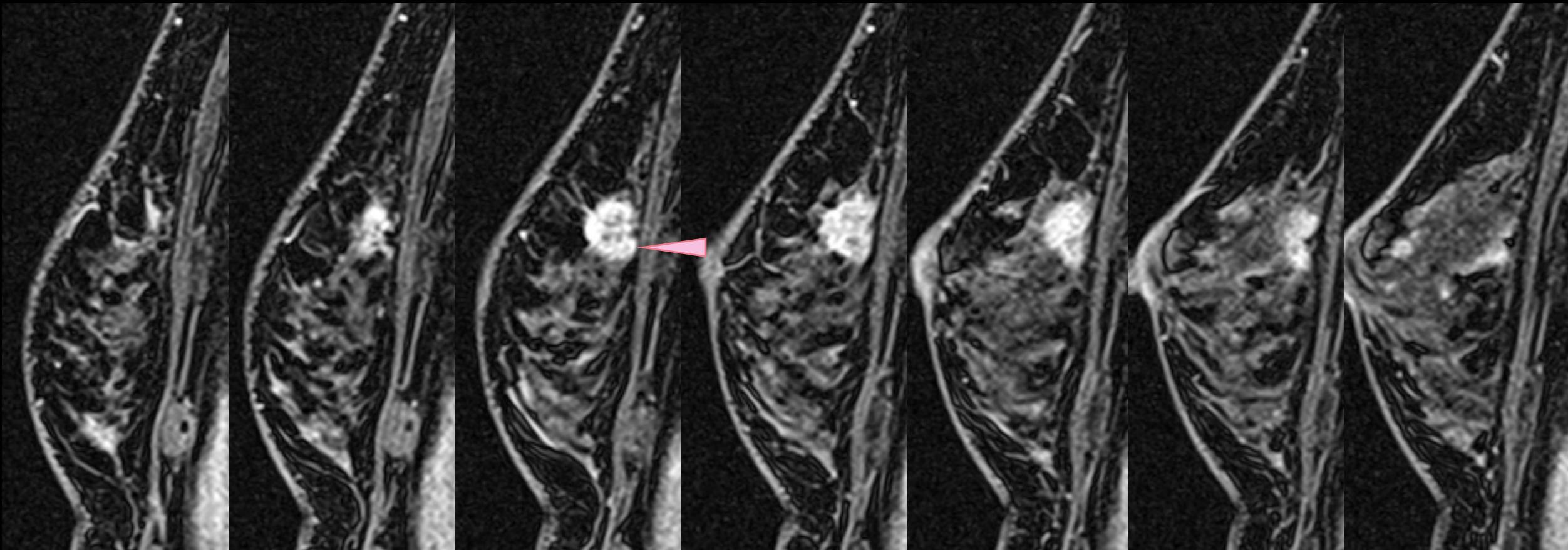
孤立性の病変。大胸筋に近接する（▲）が、筋層浸潤は認めず



尾側



病変の広がりは？大胸筋浸潤は？



孤立性病変。大胸筋に近接する (▲) が、筋層浸潤は認めず

針生検

Invasive ductal carcinoma, scirrhous type

- ・ 腫瘍細胞が索状構造を形成して増殖
- ・ 篩状の *in situ* lesion あり
- ・ TIL: >50%
- ・ ER: >90%, 強から弱
- ・ PgR: 1-10%, 弱から中
- ・ HER2: 3+ (IC, *in situ*)
- ・ MIB-1: G1 (<20%)

cT1cN0M0 IDC Luminal-HER2 type

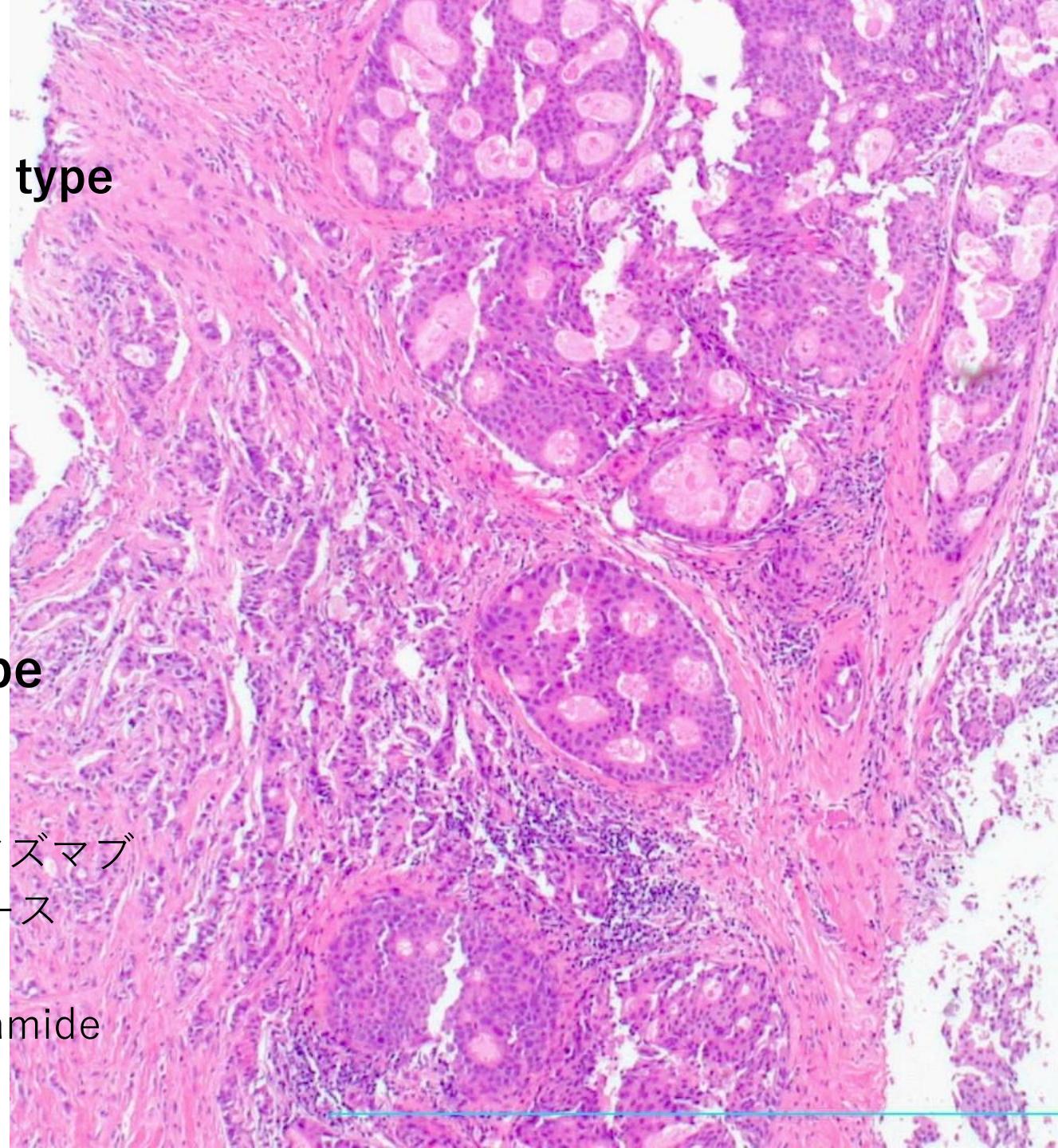
術前化学療法

フェスゴ[®]皮下注 (ペルツズマブ／トラスツズマブ

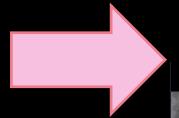
配合固定用量製剤) + ドセタキセル 4コース

→FEC* 4コース

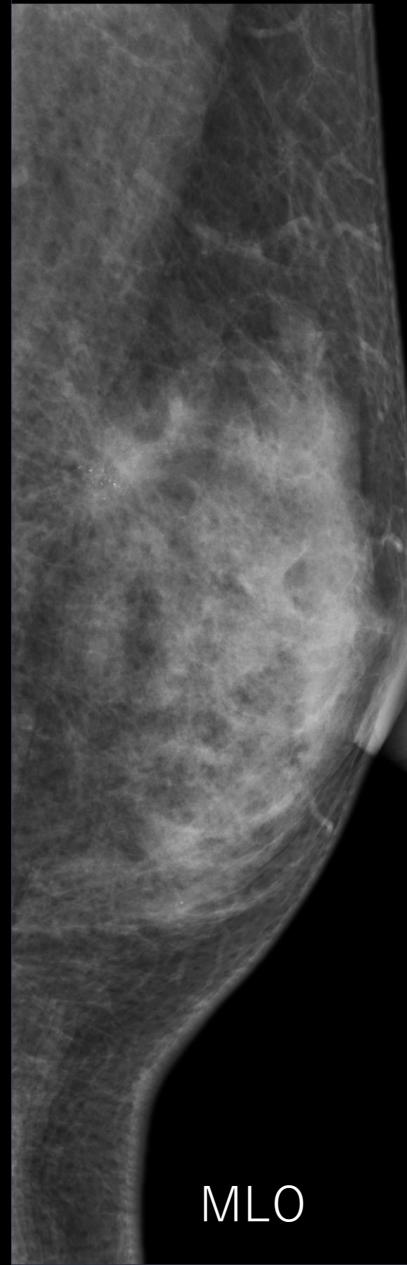
* Fluorouracil + Epirubicin + Cyclophosphamide



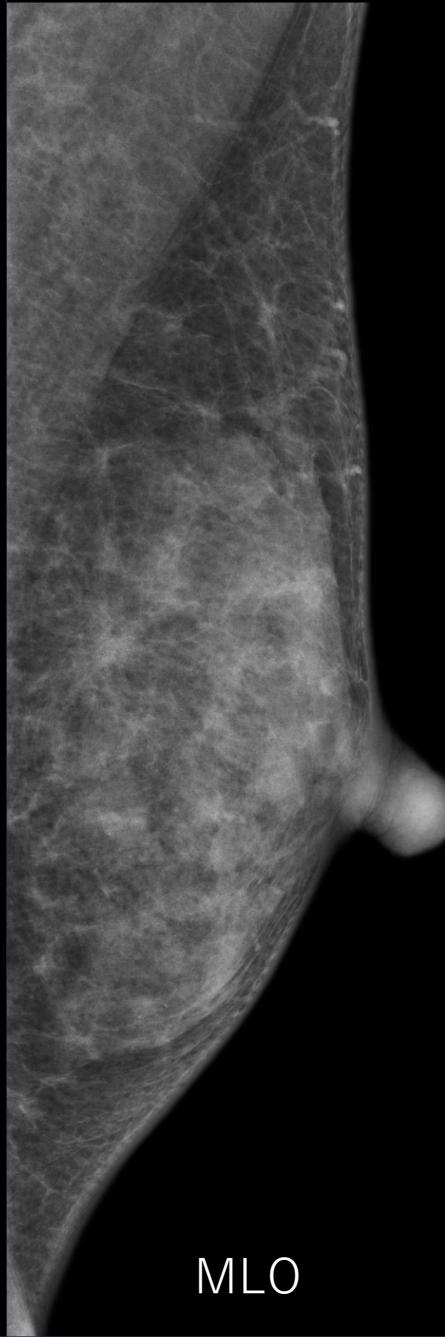
NAC 前



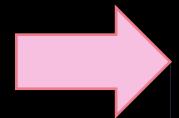
NAC 後



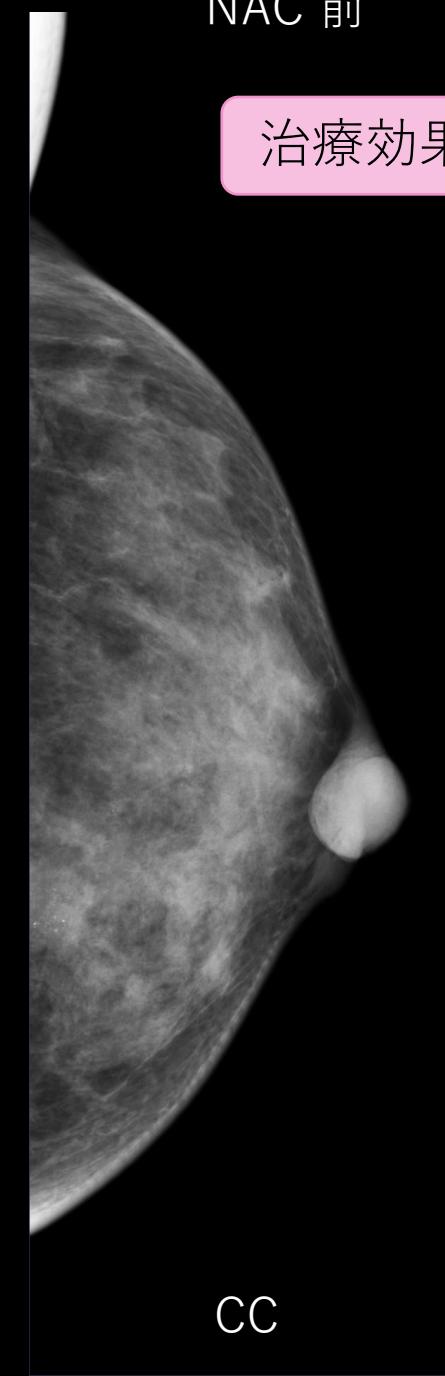
MLO



NAC 前

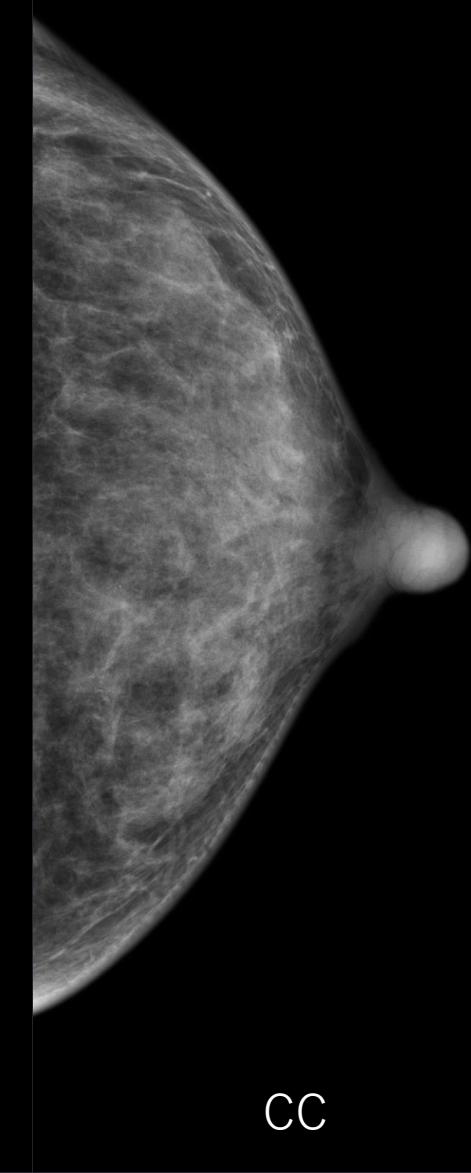


NAC 後



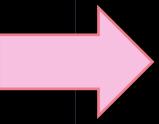
CC

治療効果判定をお願いします



CC

NAC 前

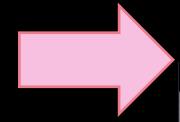


NAC 後

治療効果判定をお願いします

MLO 拡大

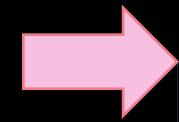
NAC 前



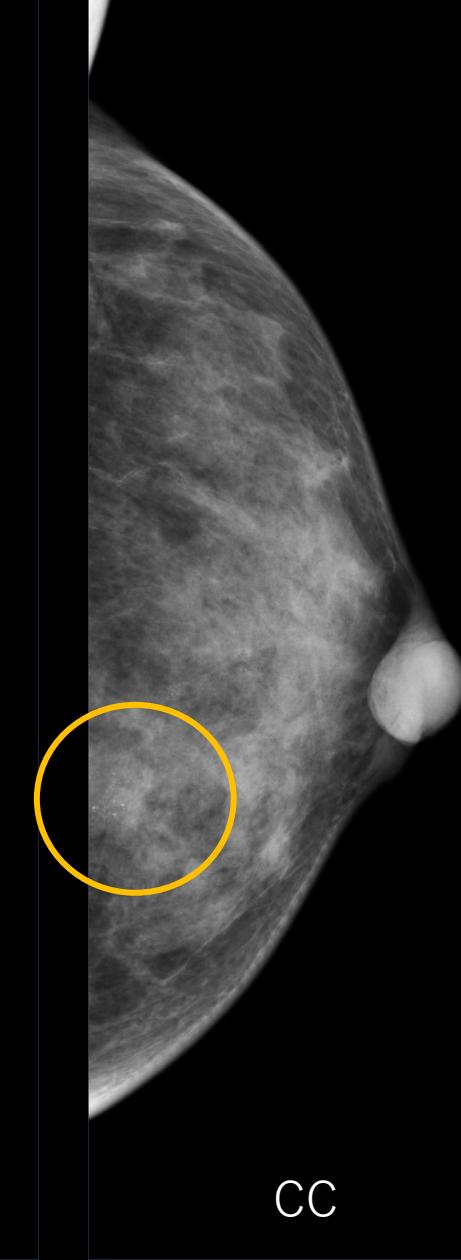
NAC 後



NAC 前



NAC 後

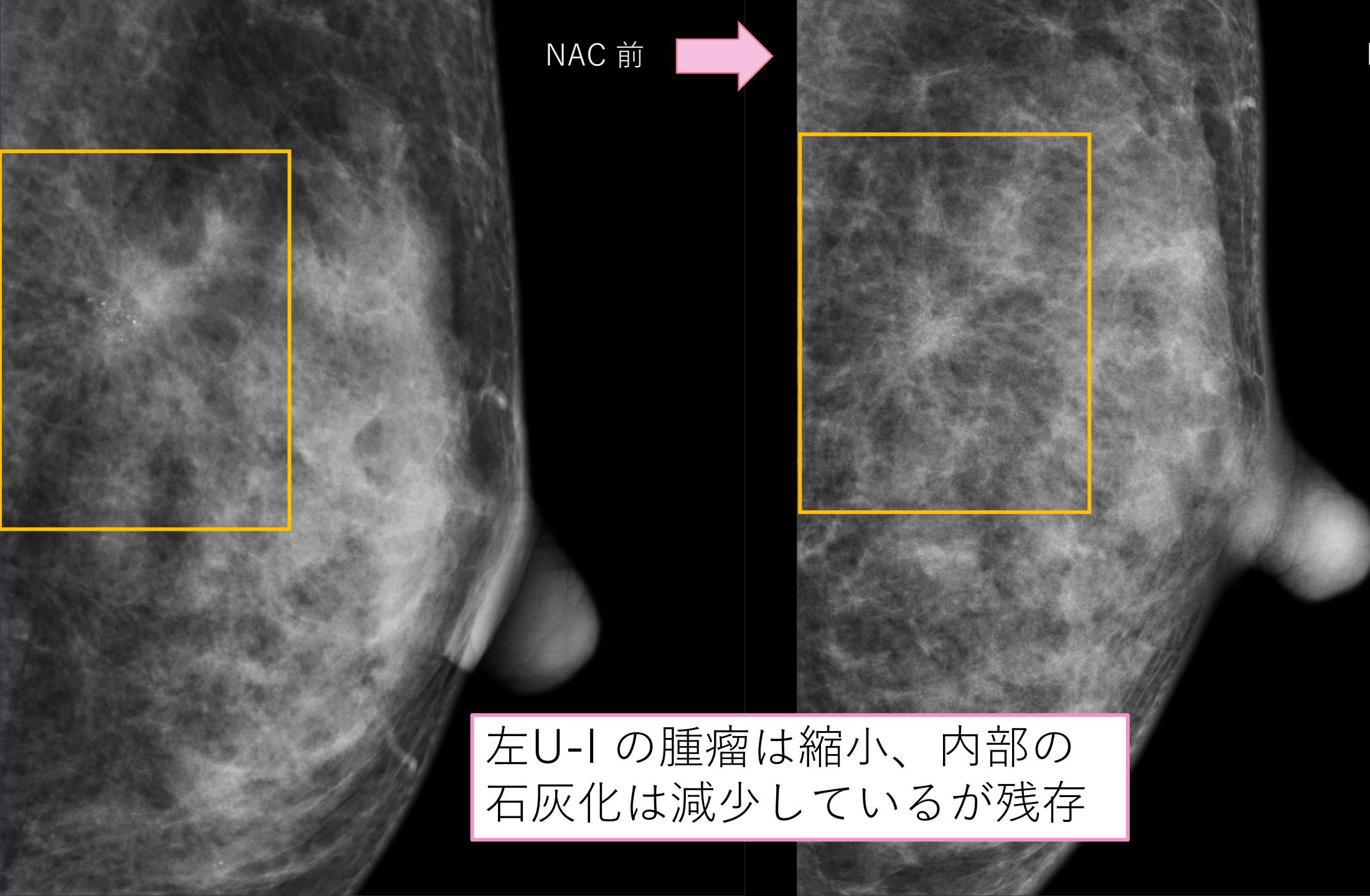


MLO

MLO

CC

CC



NAC 前

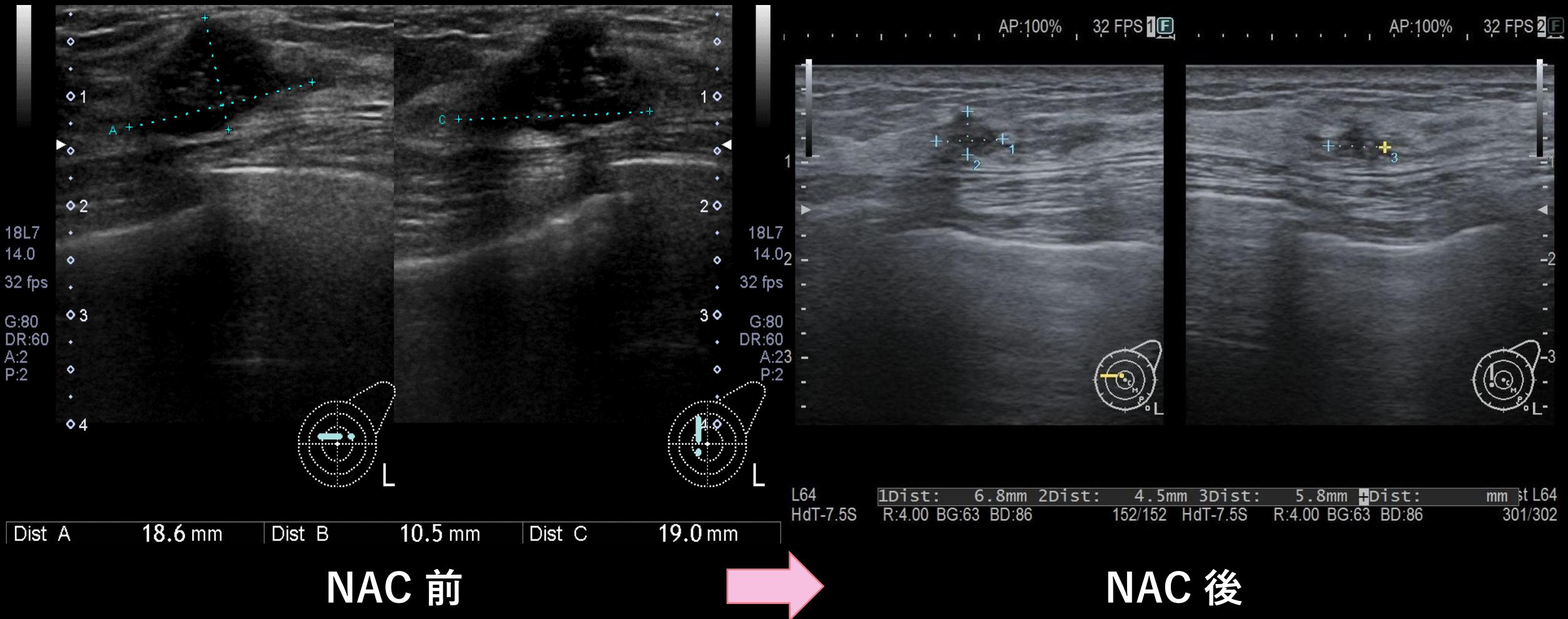
NAC 後

左U-I の腫瘤は縮小、内部の
石灰化は減少しているが残存

MLO 拡大

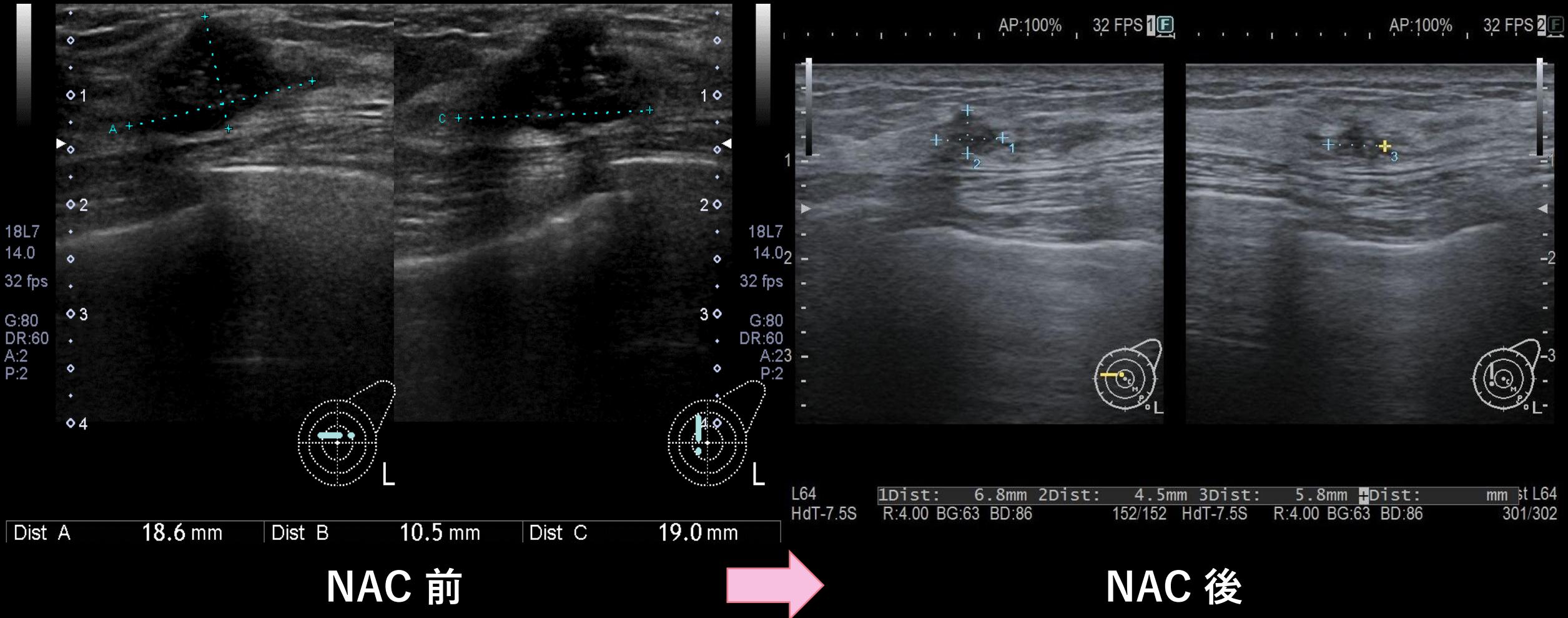
治療効果判定をお願いします

US

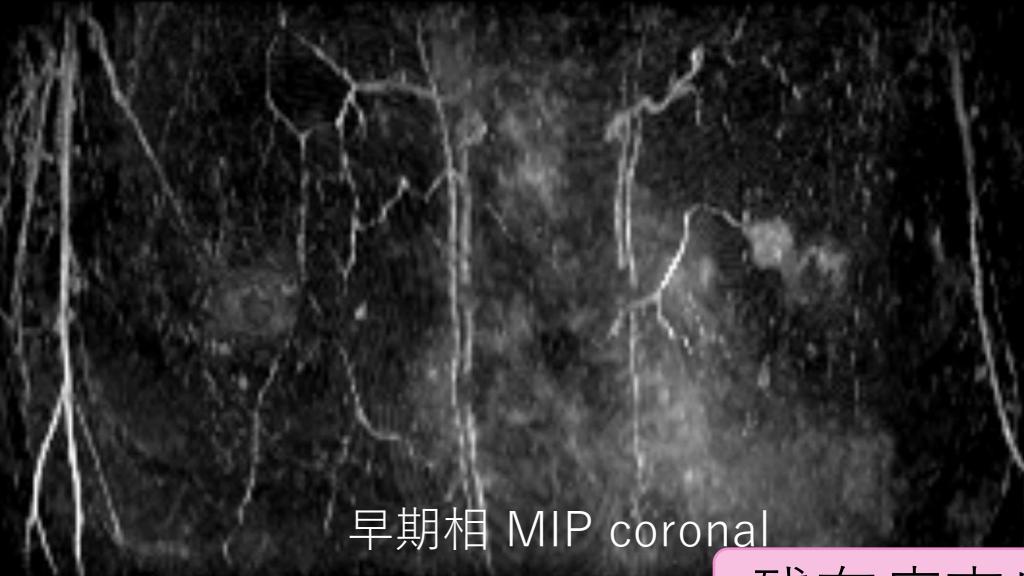


US

左 A 区域の腫瘍は求心性に縮小

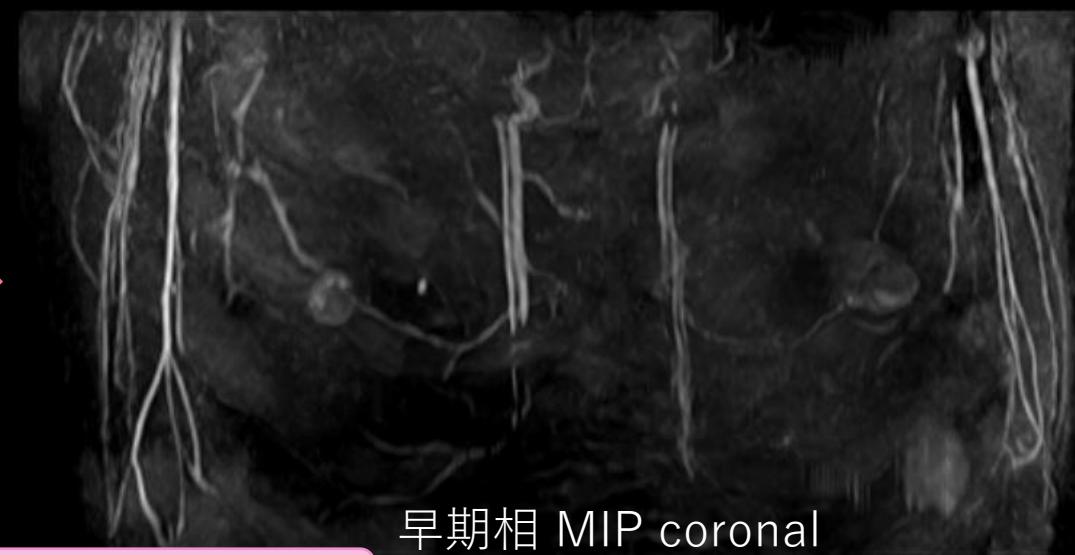


NAC 前



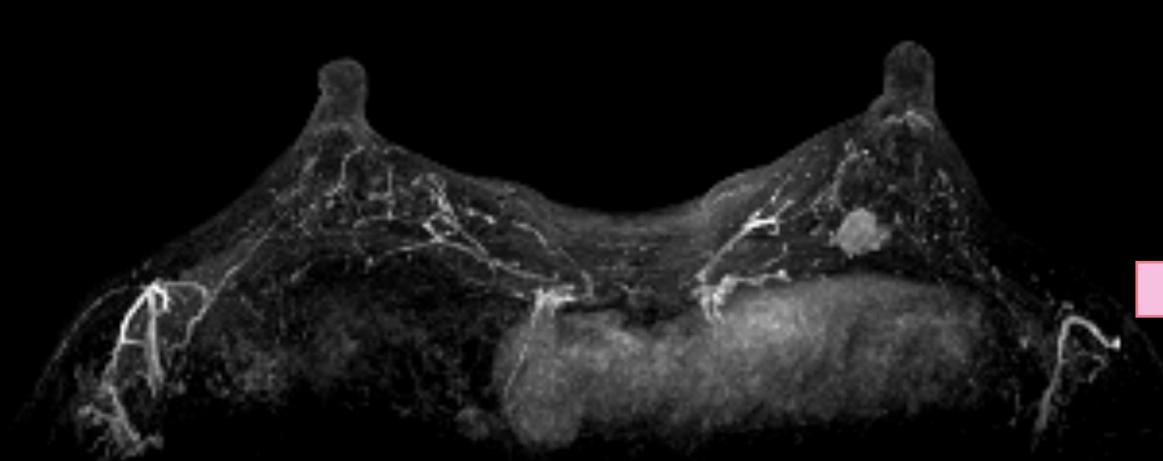
早期相 MIP coronal

NAC 後

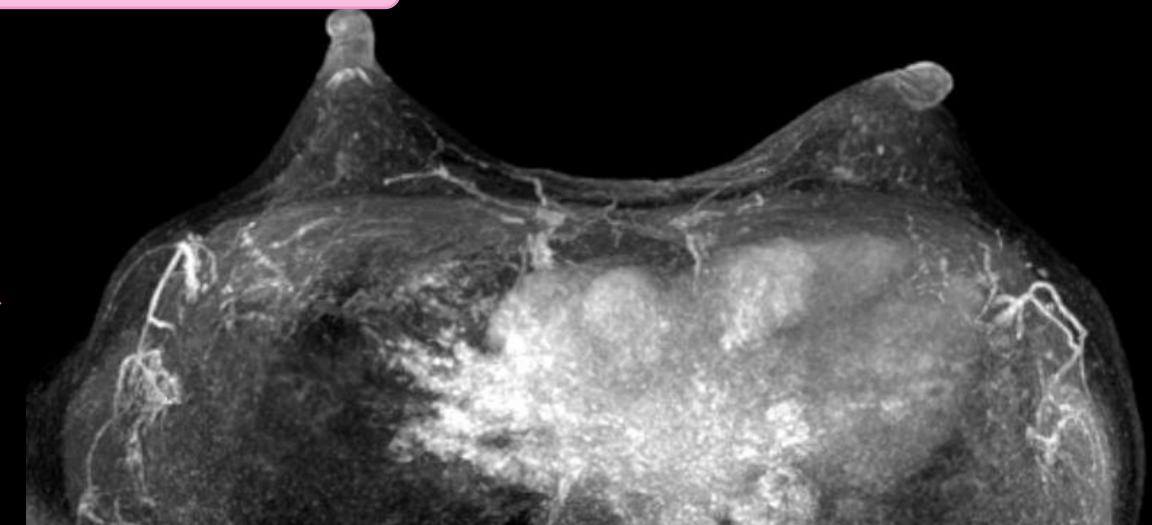
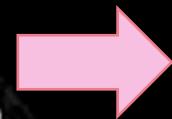


早期相 MIP coronal

残存病変はあるでしょうか？

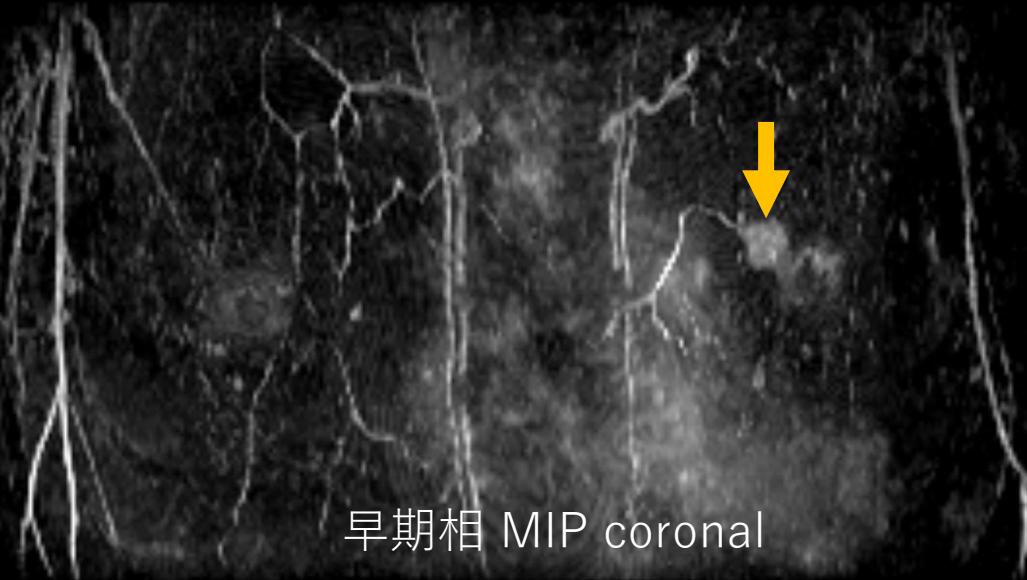


早期相 MIP axial

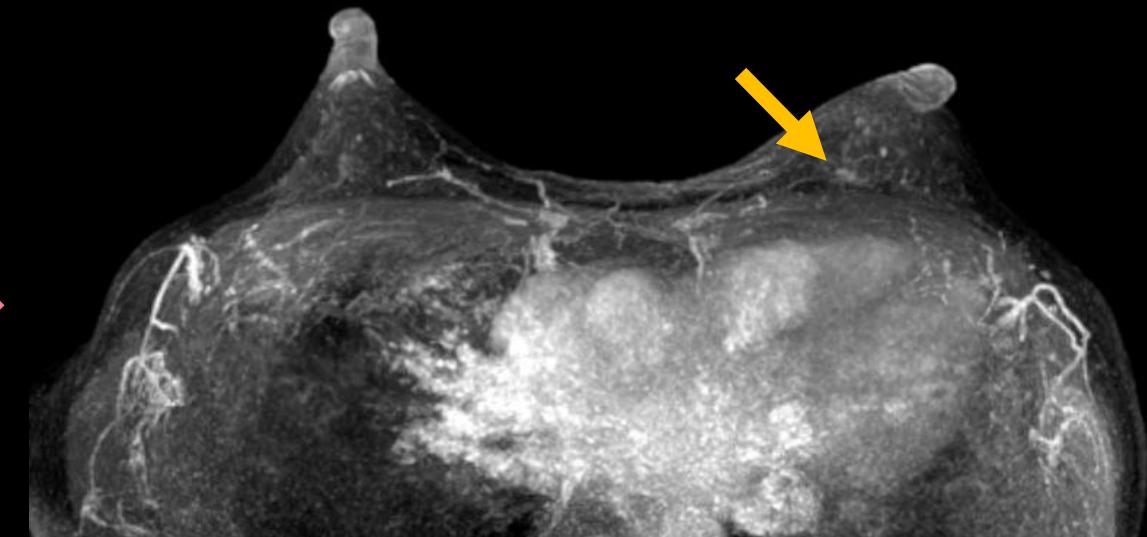
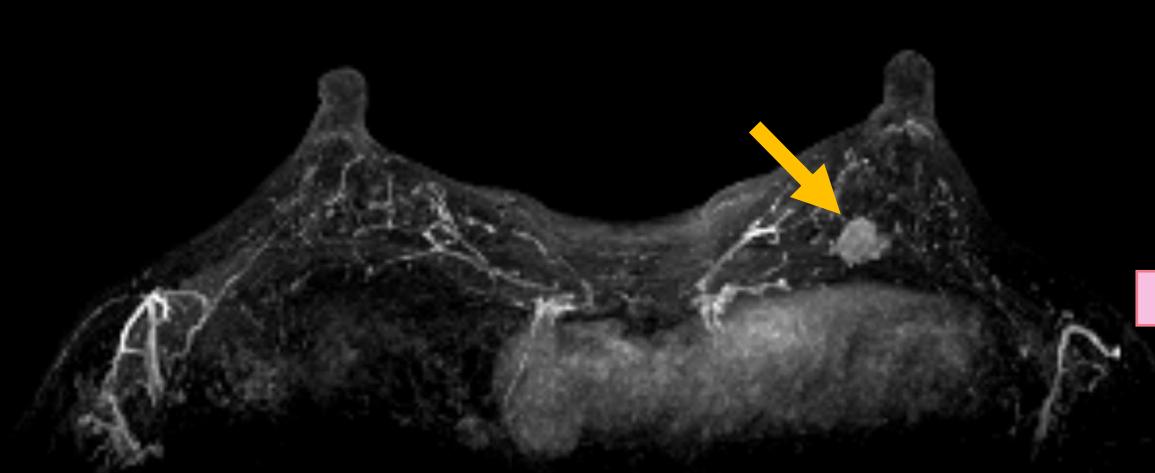
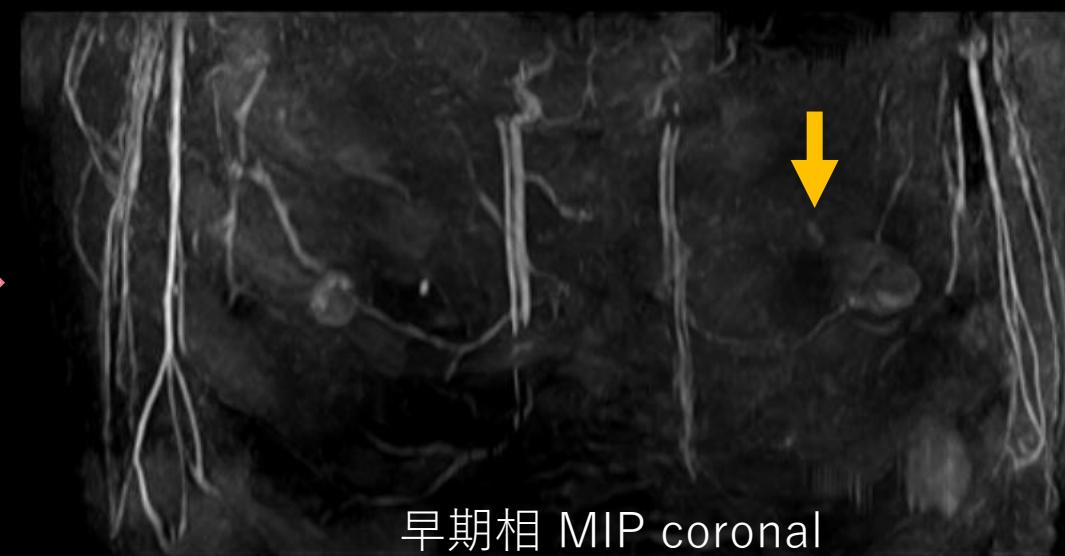


早期相 MIP axial

NAC 前

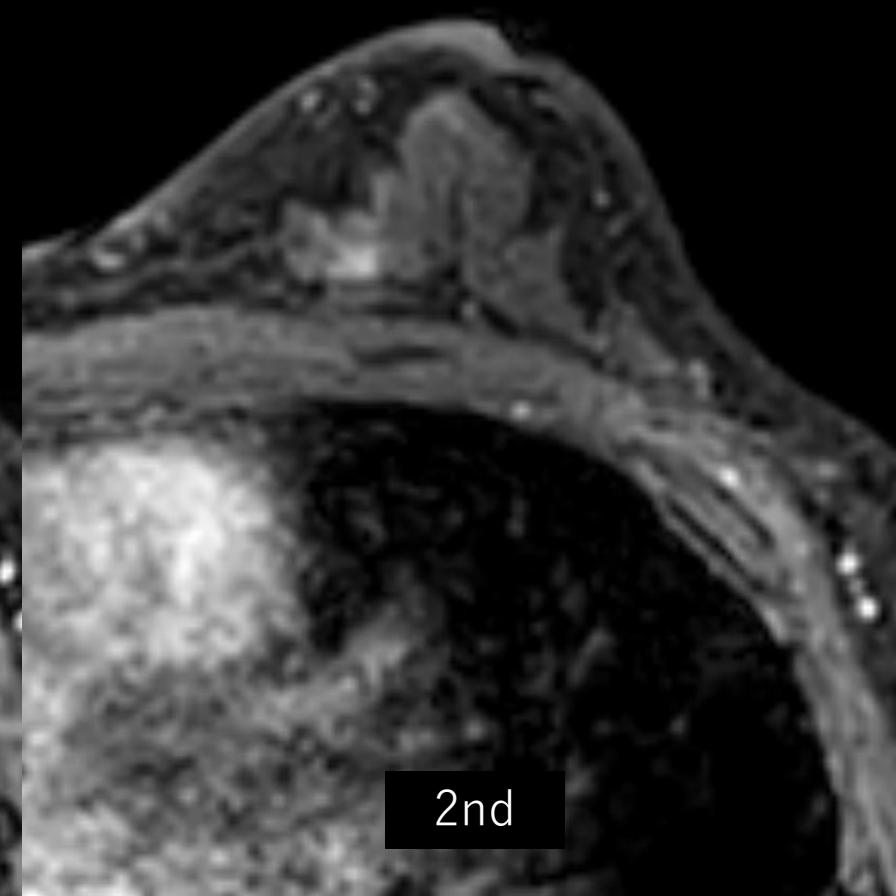
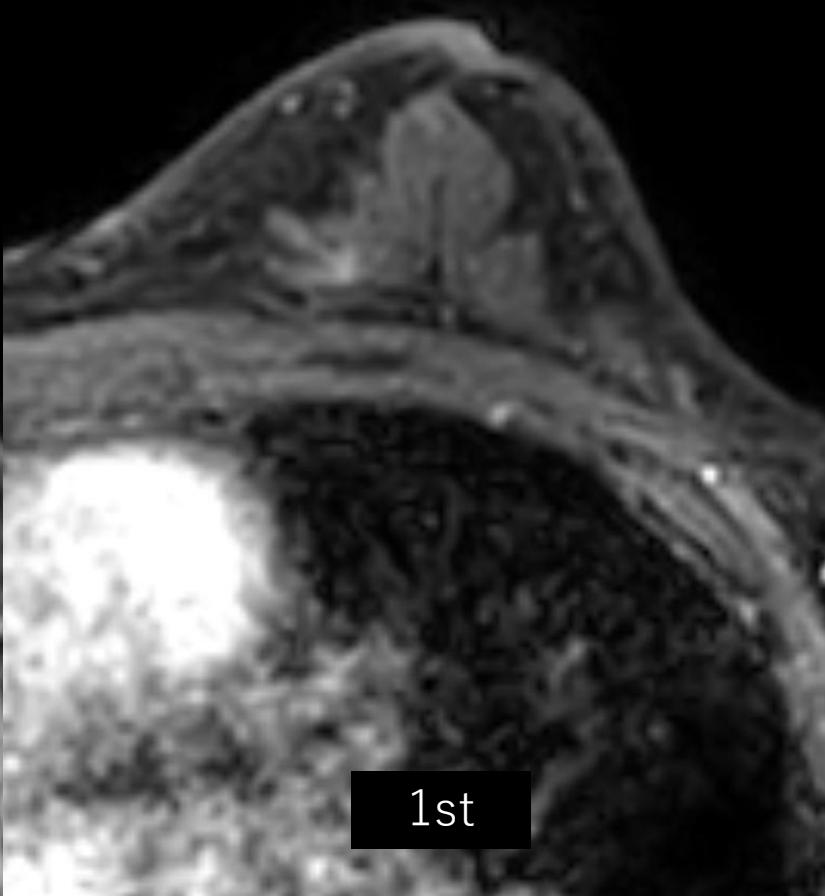
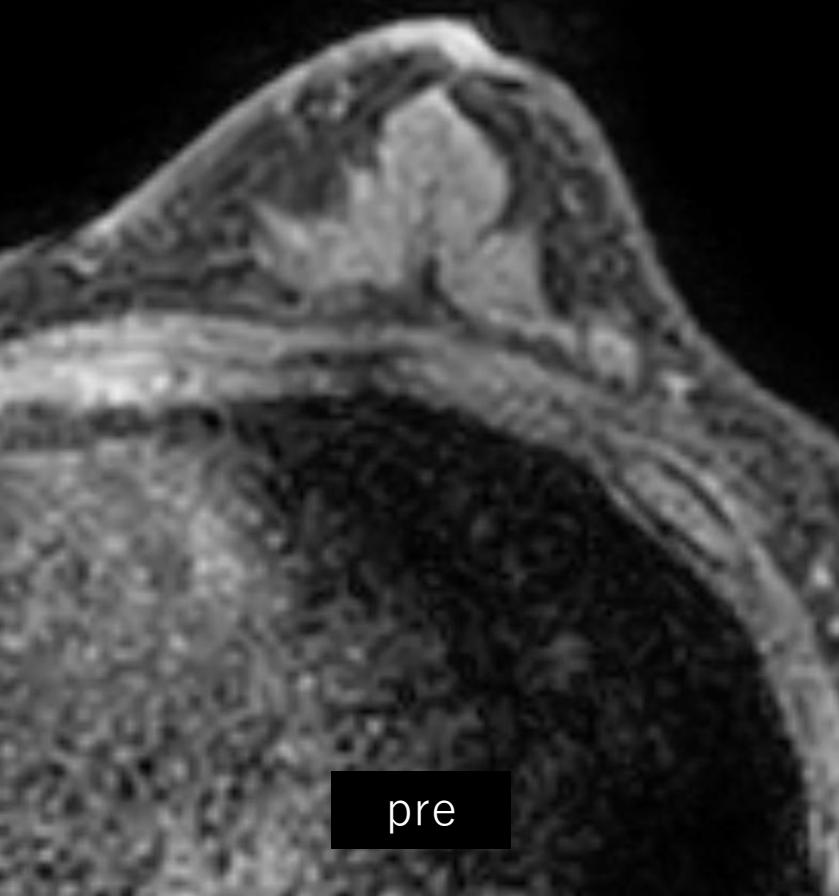


NAC 後

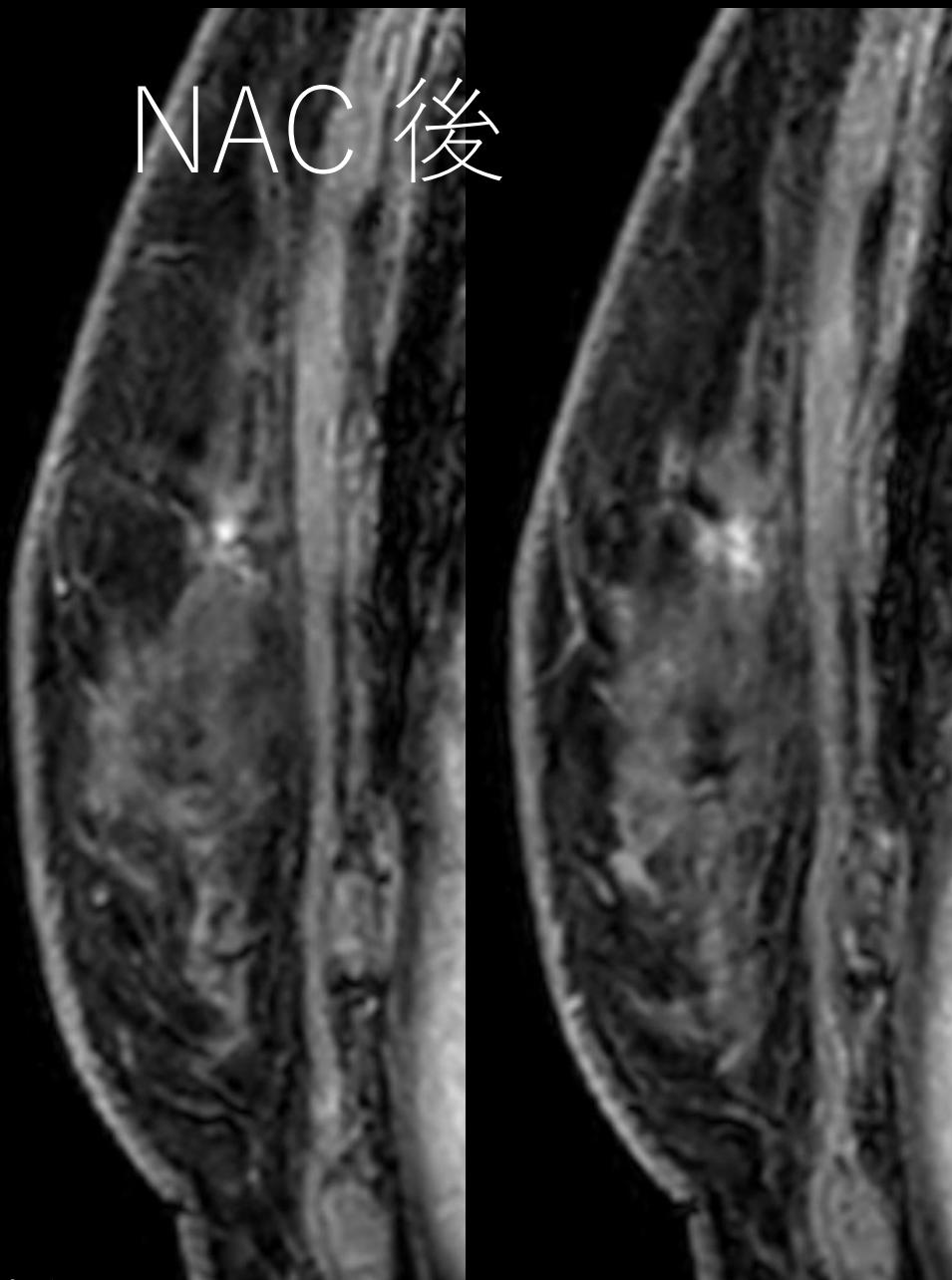


治療効果判定をお願いします

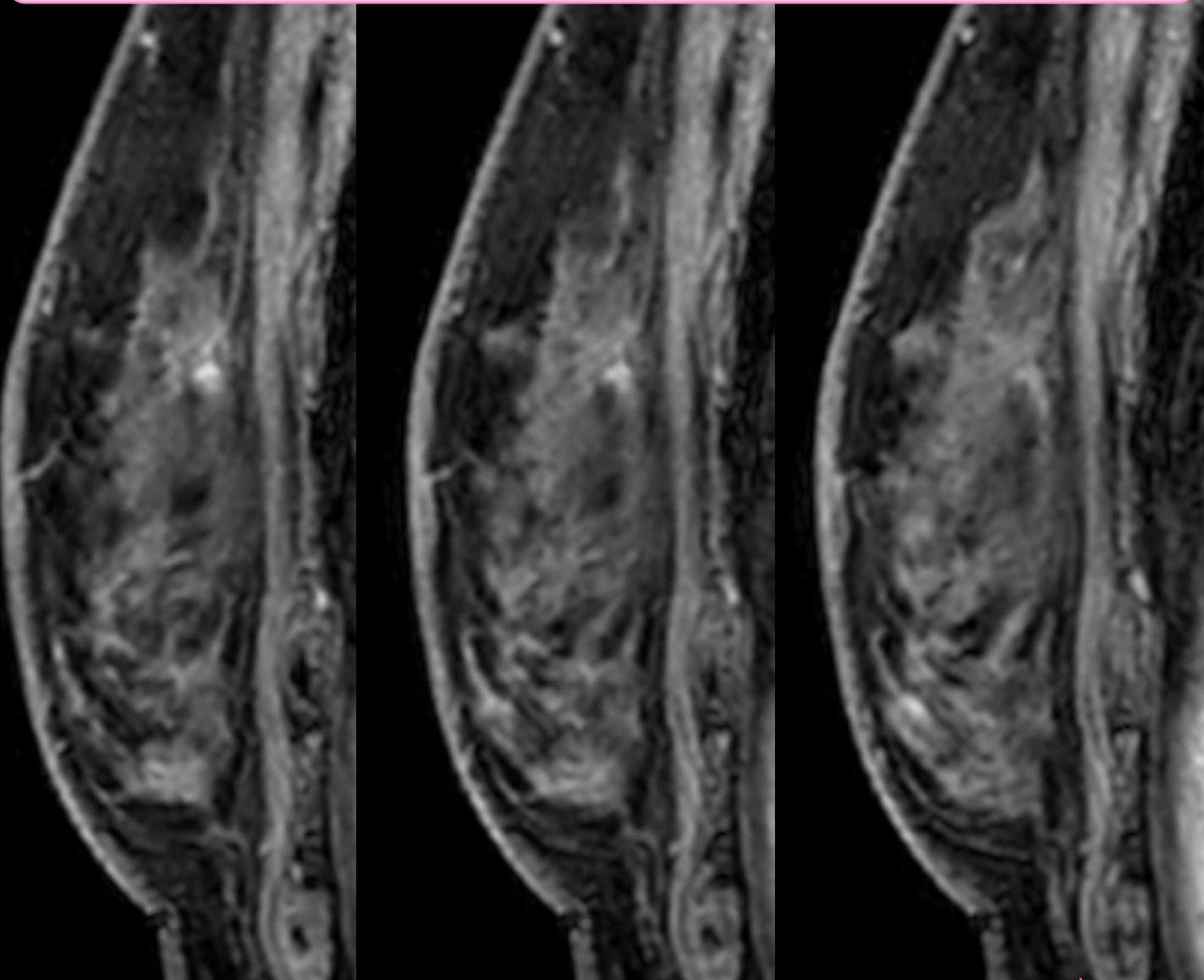
NAC 後



NAC 後



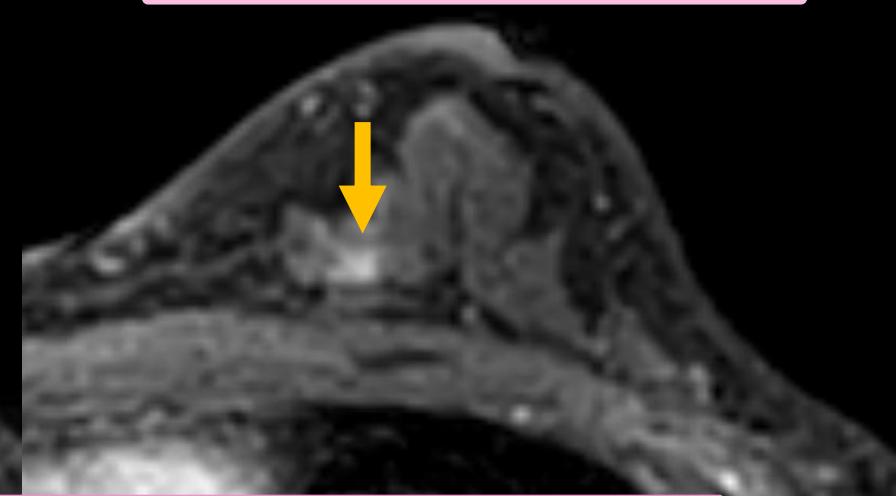
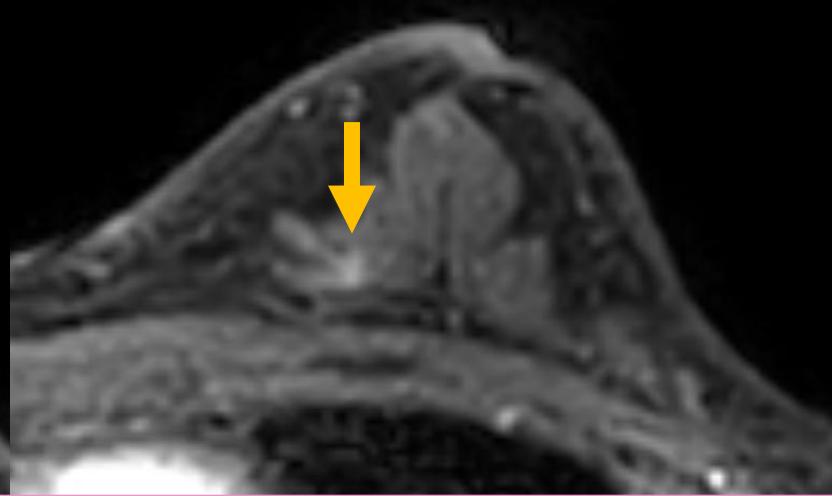
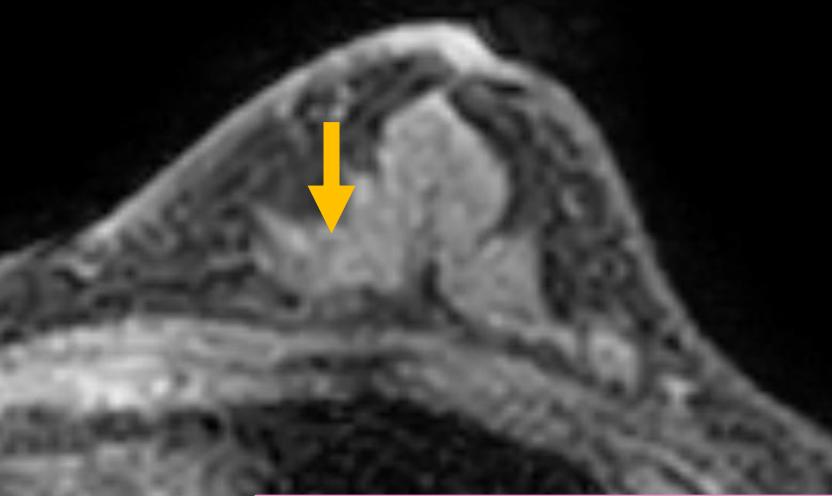
治療効果判定をお願いします



内側

外側

NAC 後



NAC 前 2nd

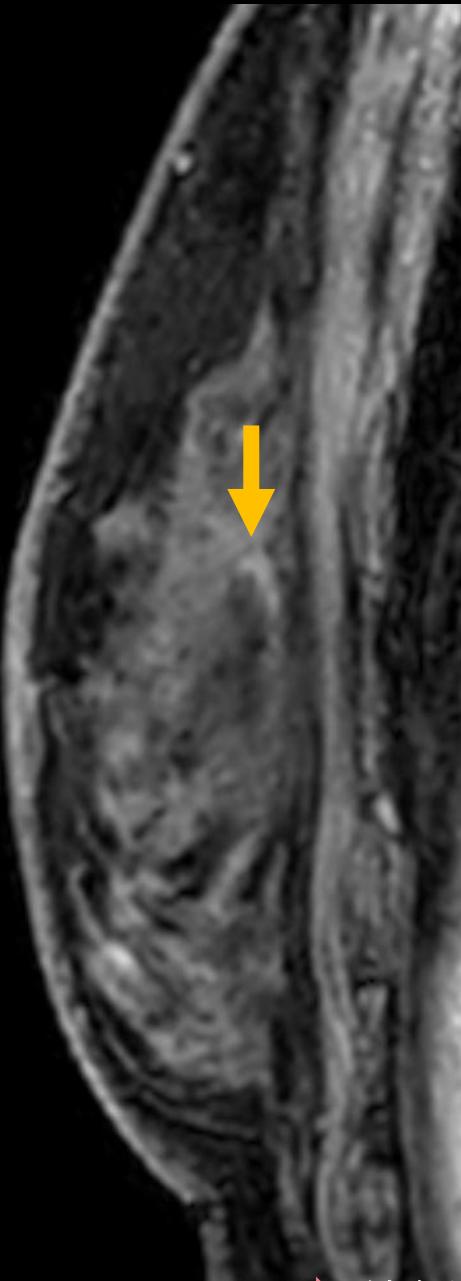
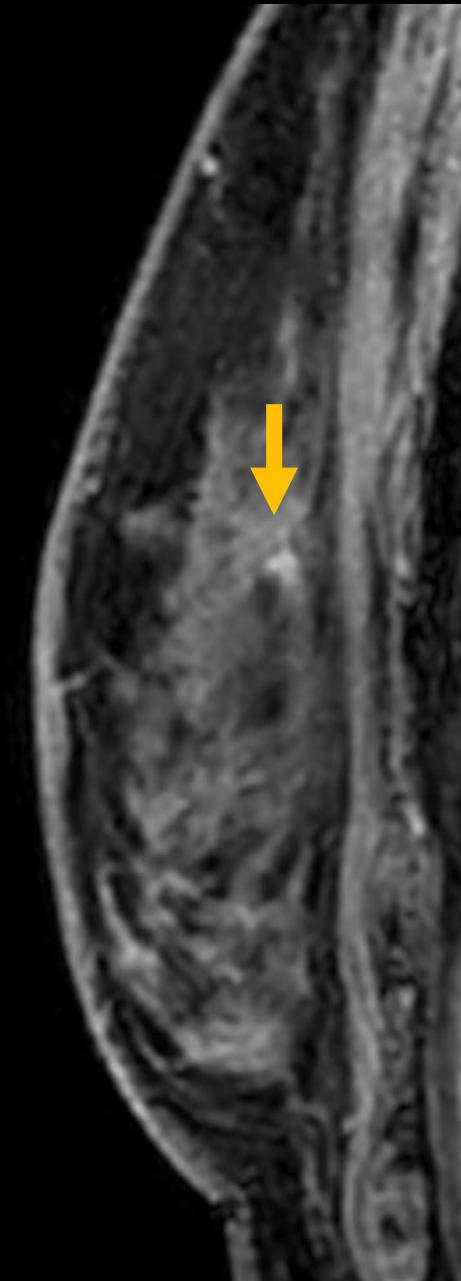
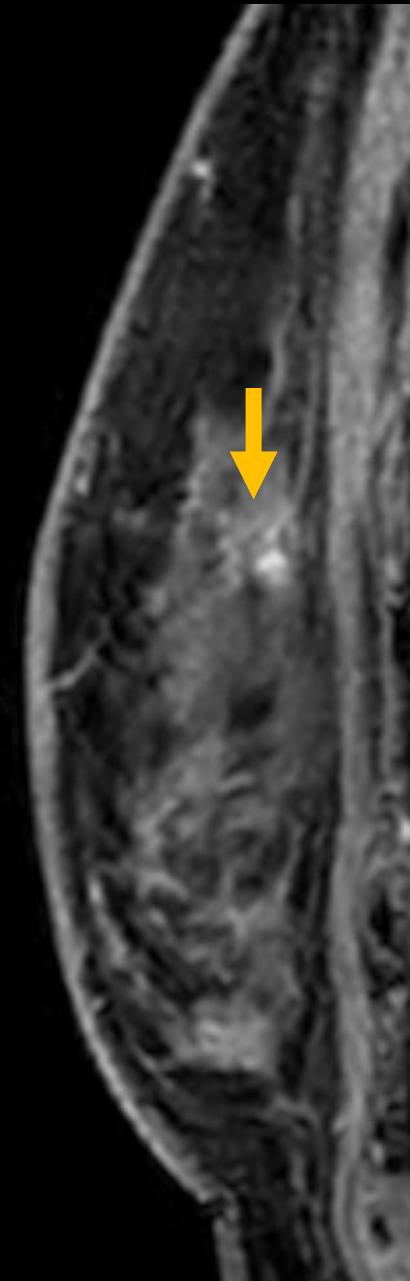
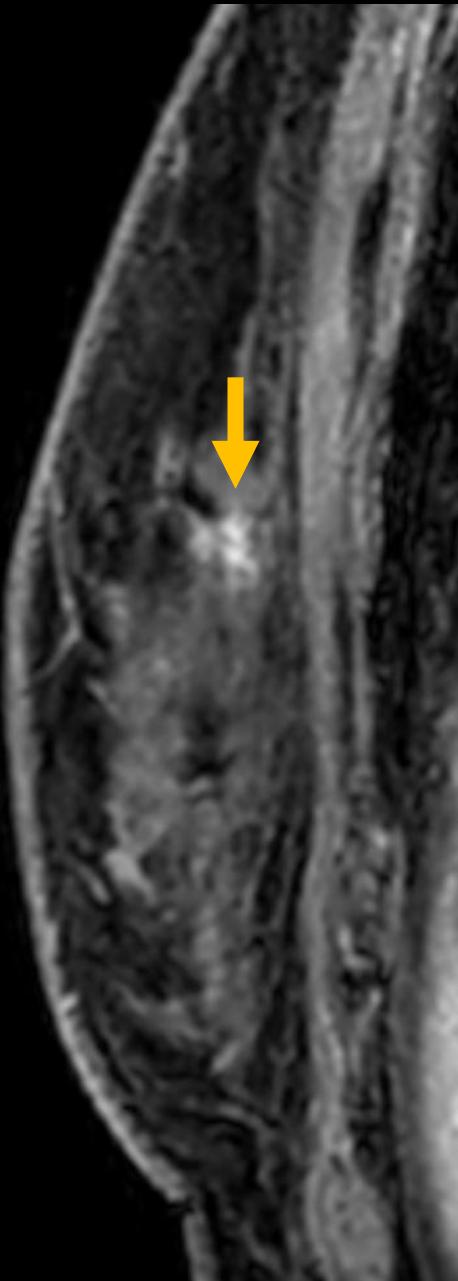
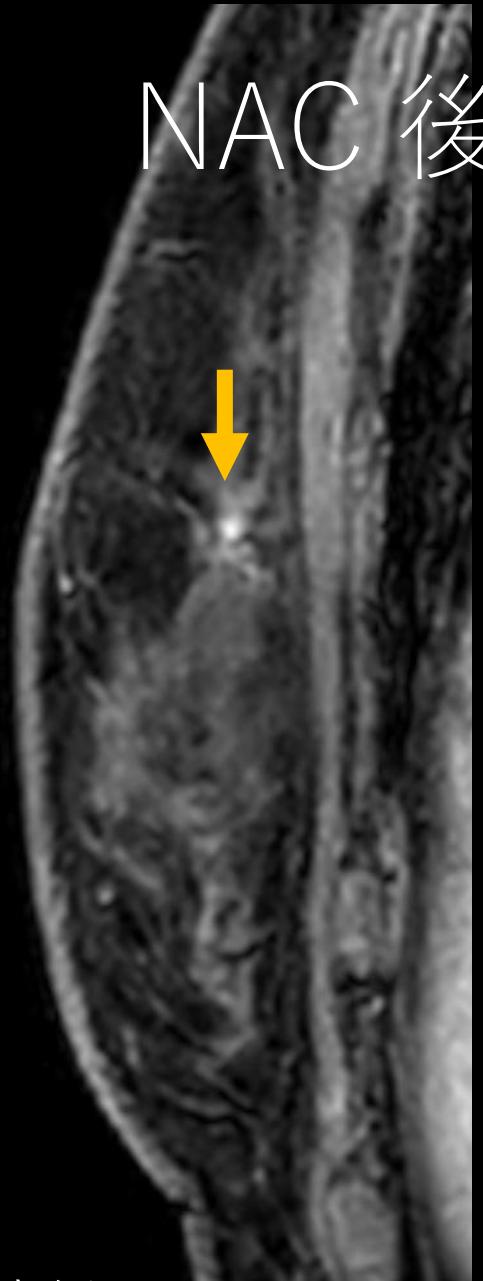
左 A 区域の腫瘤は求心性に縮小
局所に早期相から境界不明瞭な淡い造影効果あり、後期相で増強

pre

1st

2nd

NAC 後



内側

外側

症例 1 NAC 後の小括

50代女性

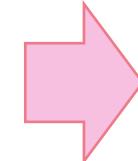
cT1cN0M0 IDC Luminal-HER2 type に対し NAC

フェスゴ[®]皮下注（ペルツズマブ／トラスツズマブ配合固定用量製剤）
+ ドセタキセル4サイクル → FEC 4サイクル

マンモグラフィ：縮小 + 石灰化残存

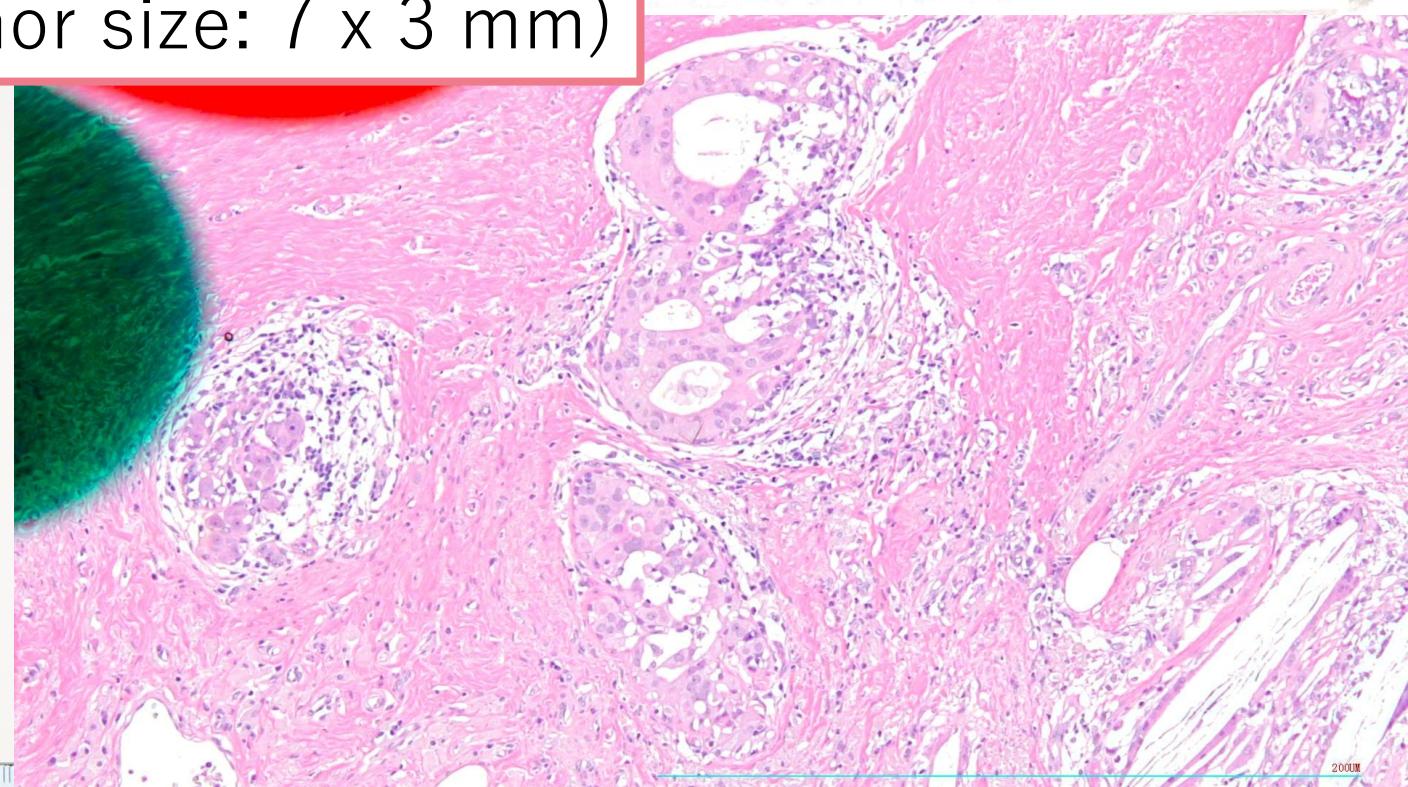
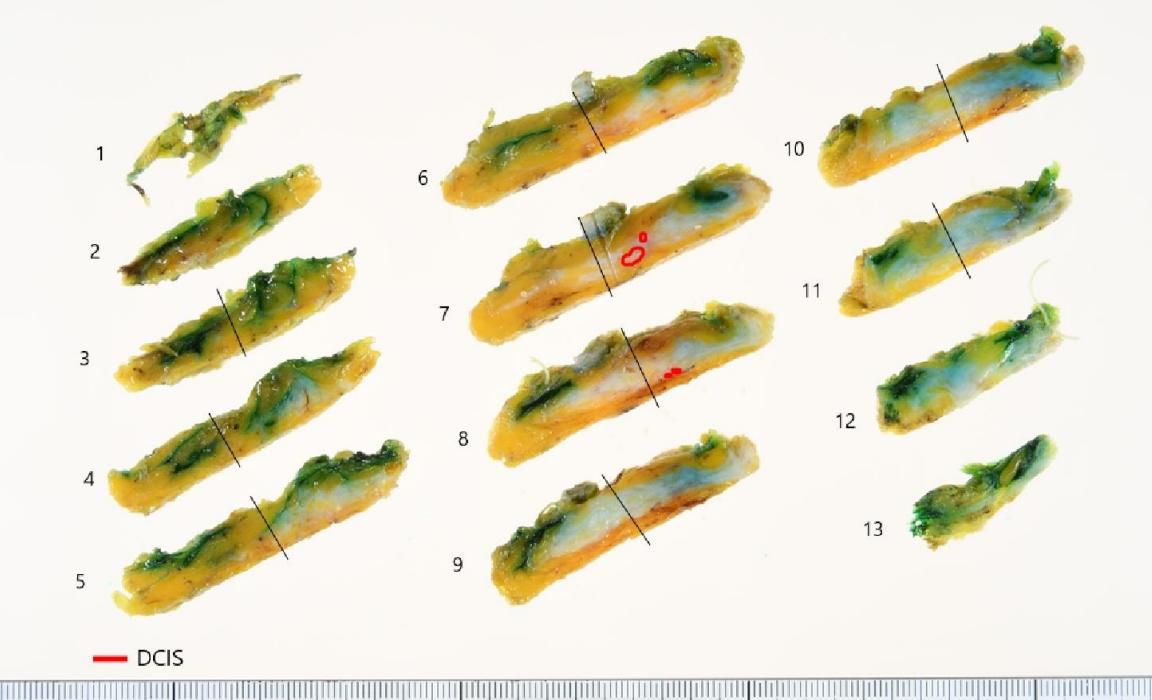
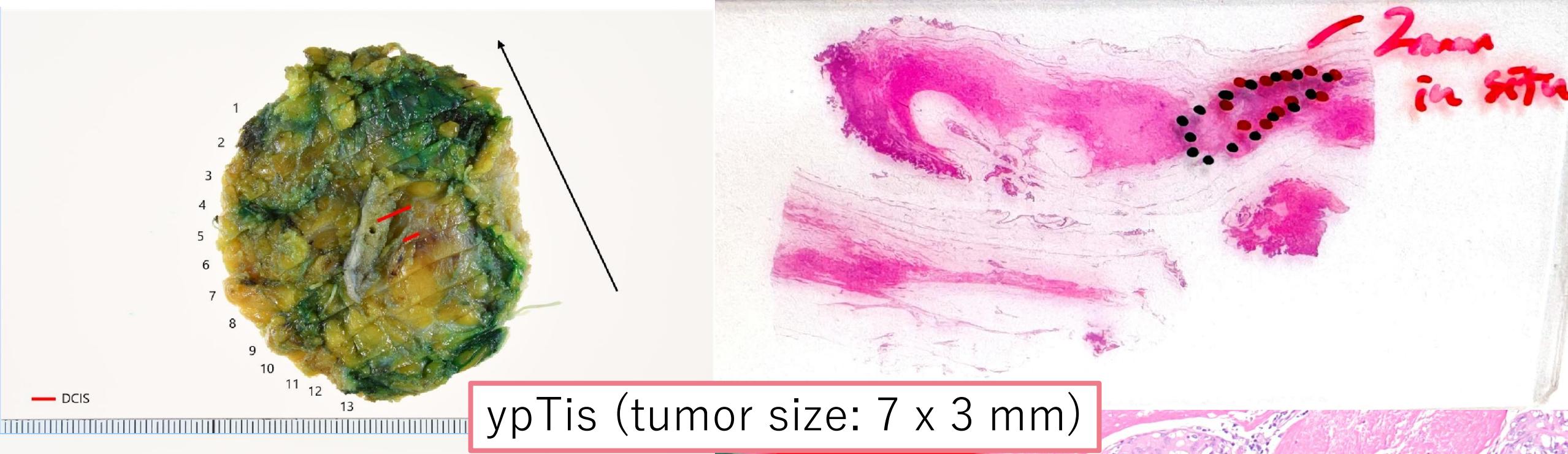
超音波：求心性に縮小、低エコー腫瘍残存

MRI：早期相/後期相とも造影効果わずかに残存



PR 判定

左Bp + SNB (OSNA)+ローテーションフラップ



術後病理診断

- **ypTis** (tumor size: 7 x 3 mm)
- 組織学的治療効果判定：**Grade3**
- 術前化学療法後に乳房切除標本で残存浸潤癌なし
→ 乳癌取り扱い規約第19版では **pCR**

組織学的治療効果の判定基準

- 乳房内病変の治療効果判定

判定基準分類

判定対象は
『浸潤癌組織』
のみ！

Grade0 無効		浸潤癌組織に治療による変化がほとんど認められない場合			
		変化の面積比	変化の程度	軽度の変化	高度の変化
Grade1 やや有効	1/3未満		1a	1a	
	1/3以上2/3未満		1a	1b	
Grade2 かなり有効	2/3以上		1a	2a,2b	
Grade3 完全奏功		すべての浸潤癌細胞が壊死に陥っているか、または、消失した場合 組織に高度の変化が認められ、浸潤癌細胞が残存していない場合			

遺残癌による病期分類 (ypTNM 分類)

- 病理学的病期分類 (UICC pTNM 分類)に準拠して、遺残癌の量を段階的に評価する方法
- 遺残癌の有無および広がりで判定した pT 因子やpN 因子に 治療中・治療後であることを示す接頭辞 “y” をつけて示す
- ypT 因子は 遺残する最大浸潤巣の径で評価し、遺残癌全体の範囲では評価しない

病理学的完全奏功 (pCR) の定義

『術前薬物療法終了後、乳房の摘出標本および採取した全領域リンパ節で残存浸潤癌がないこと』と定義する

非浸潤癌の残存があっても pCR とする

なお、非浸潤癌の残存の有無については病理診断報告書に記載する

注：領域リンパ節に ITC *のみが残存する場合 (ypN0(i+)) は pCR としない

* ITC isolated tumor cell：遊離腫瘍細胞 最大径0.2mm以下の癌細胞集塊群

NAC 後の MRI 所見

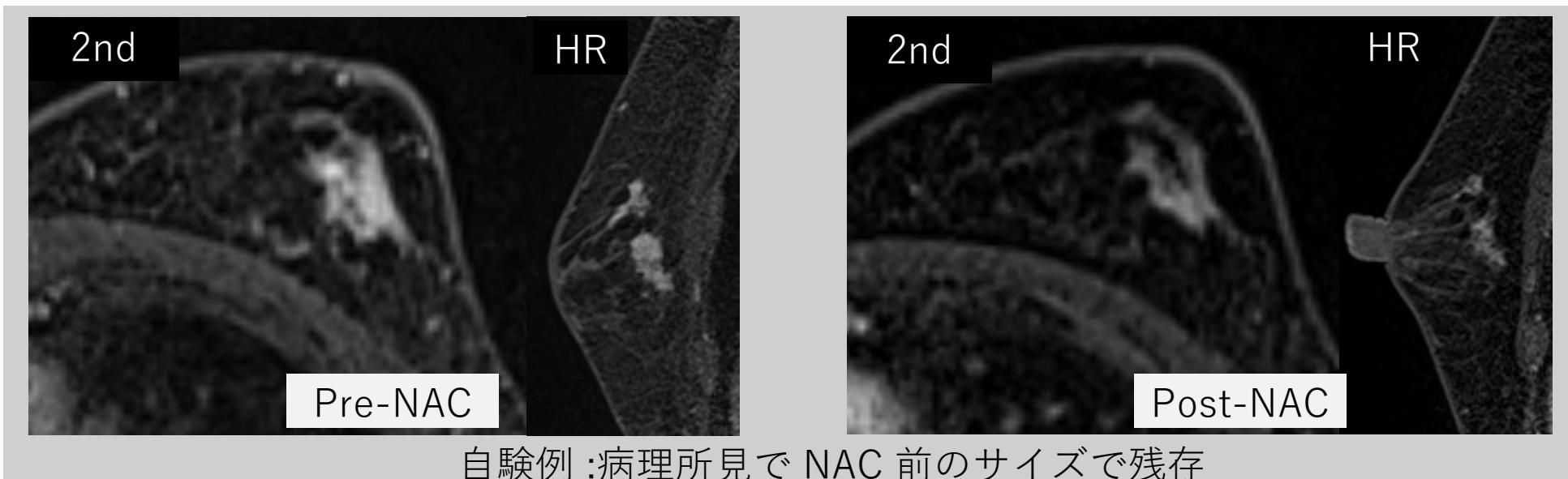
- 早期相 VS 後期相

早期相と後期相でサイズと信号増強率を比較すると、
早期相の方が残存病変識別の AUC が有意に高い

早期相で造影効果の残存があれば、腫瘍残存の可能性を考える

NAC による MRI 所見への影響

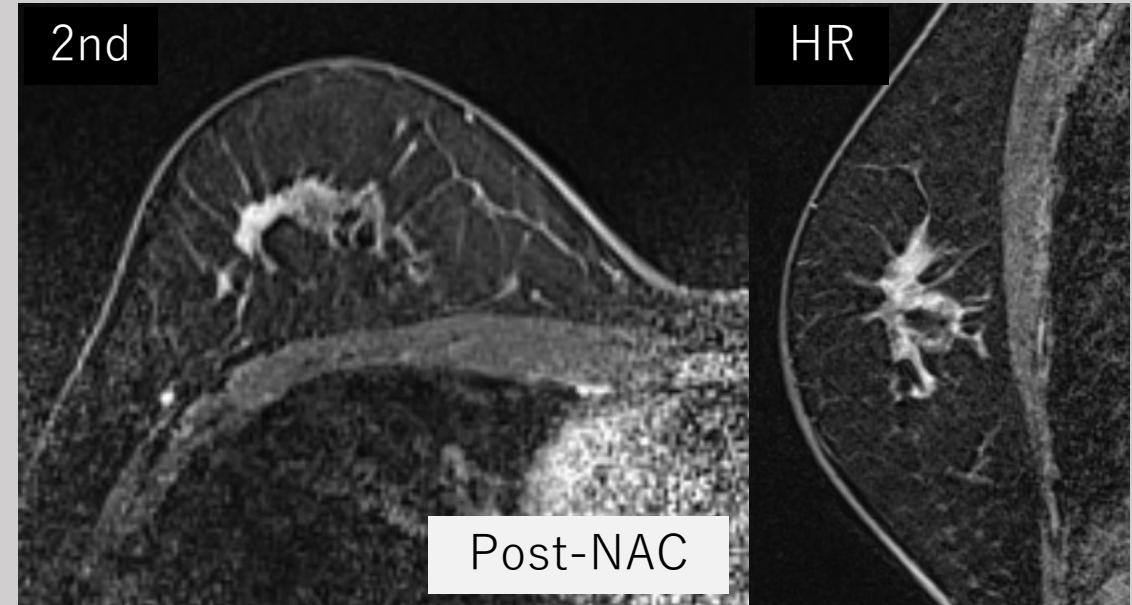
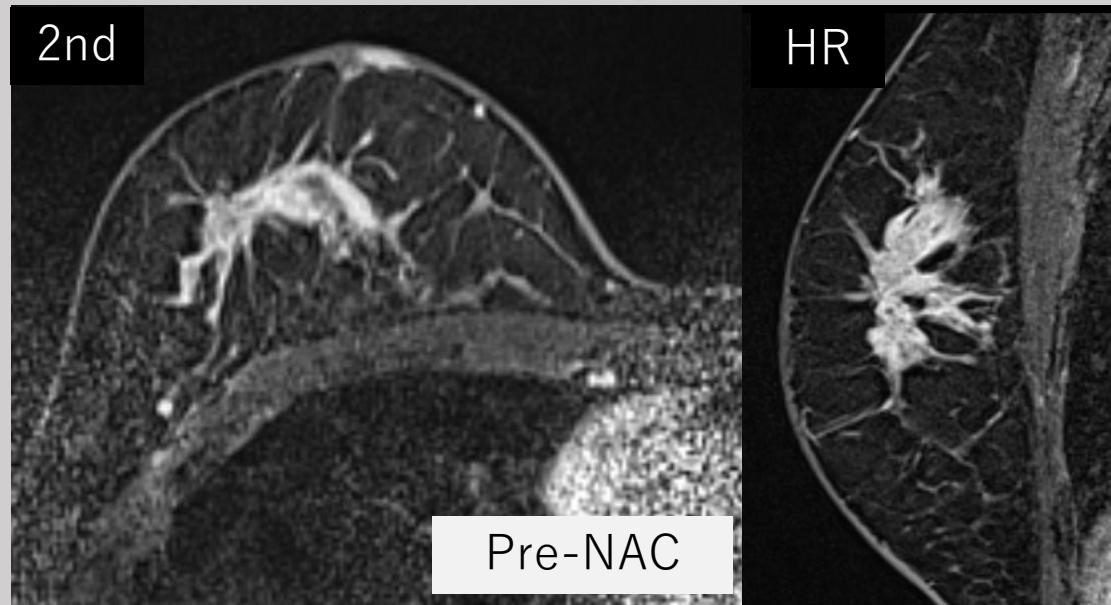
- NAC による抗血管新生作用で造影効果が遅れる
- NAC 前後で造影増強率は平均 60-70 % 減少
- 特に早期相での低下が顕著…腫瘍血流・血管透過性の減弱を反映



NAC 後の病変の広がりは後期相で評価すべき

Luminal type 乳癌の NAC 後 MRI 所見

- Luminal type の乳癌では NAC 後の広がりを過小評価しやすい



自験例 : 病理所見で NAC 前のサイズで残存

Non mass enhancement が不均一に縮小し、多発かつ散在性の小さな造影効果を示す

SY Kim , et al. Radiology 2018; 289:327–334.

症例 2

- 40代女性
- 右腋窩腫瘍を自覚し前医受診

所見とカテゴリー分類をお願いします

MG

MLO

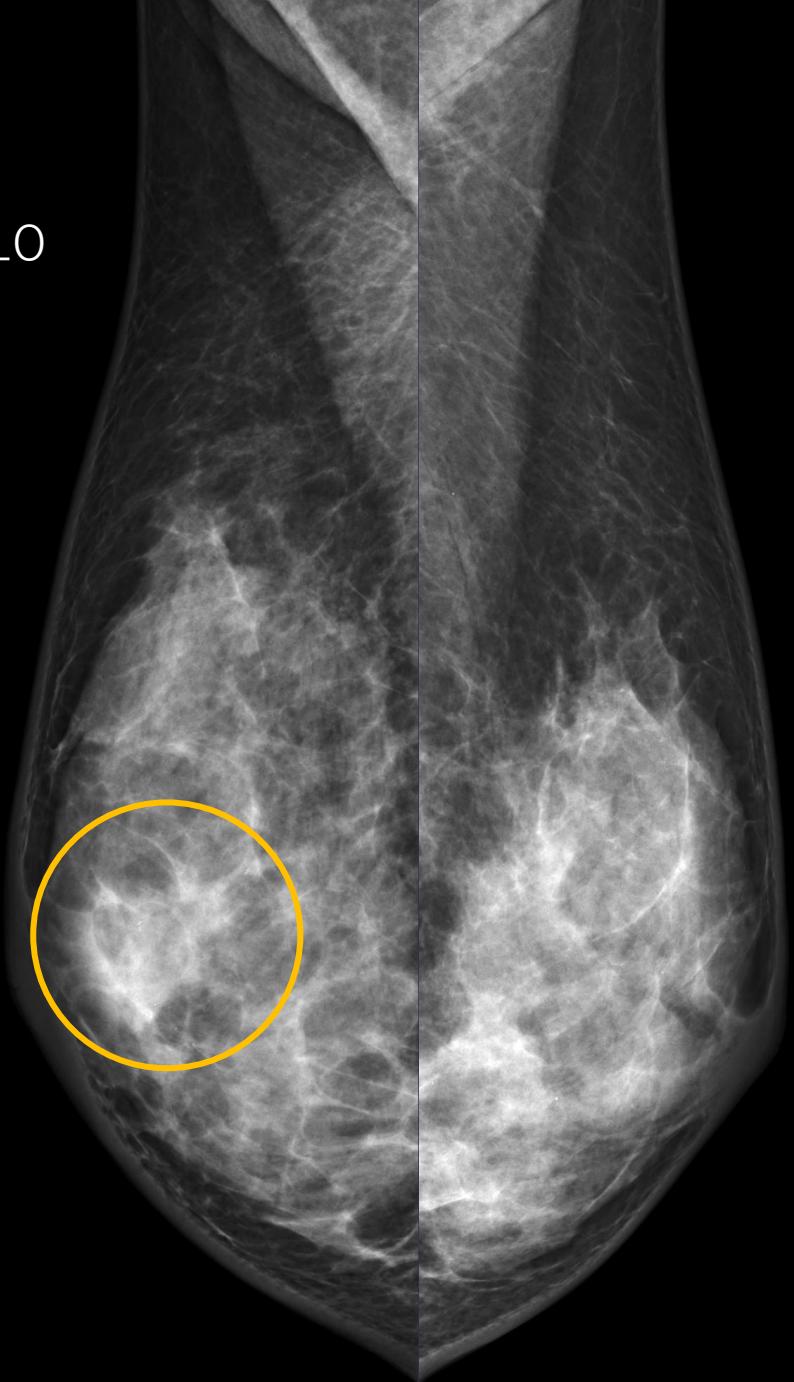


CC

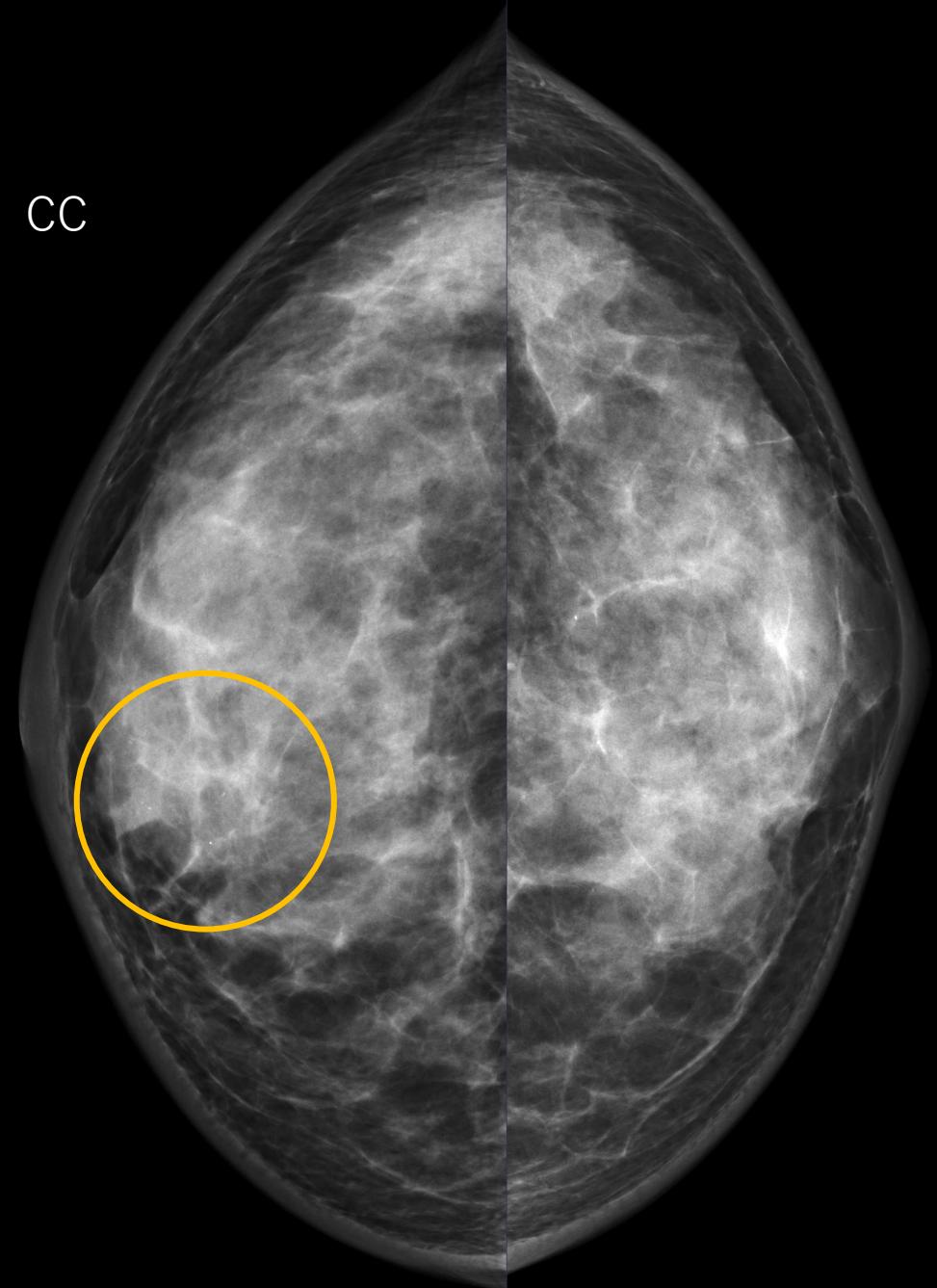


MG

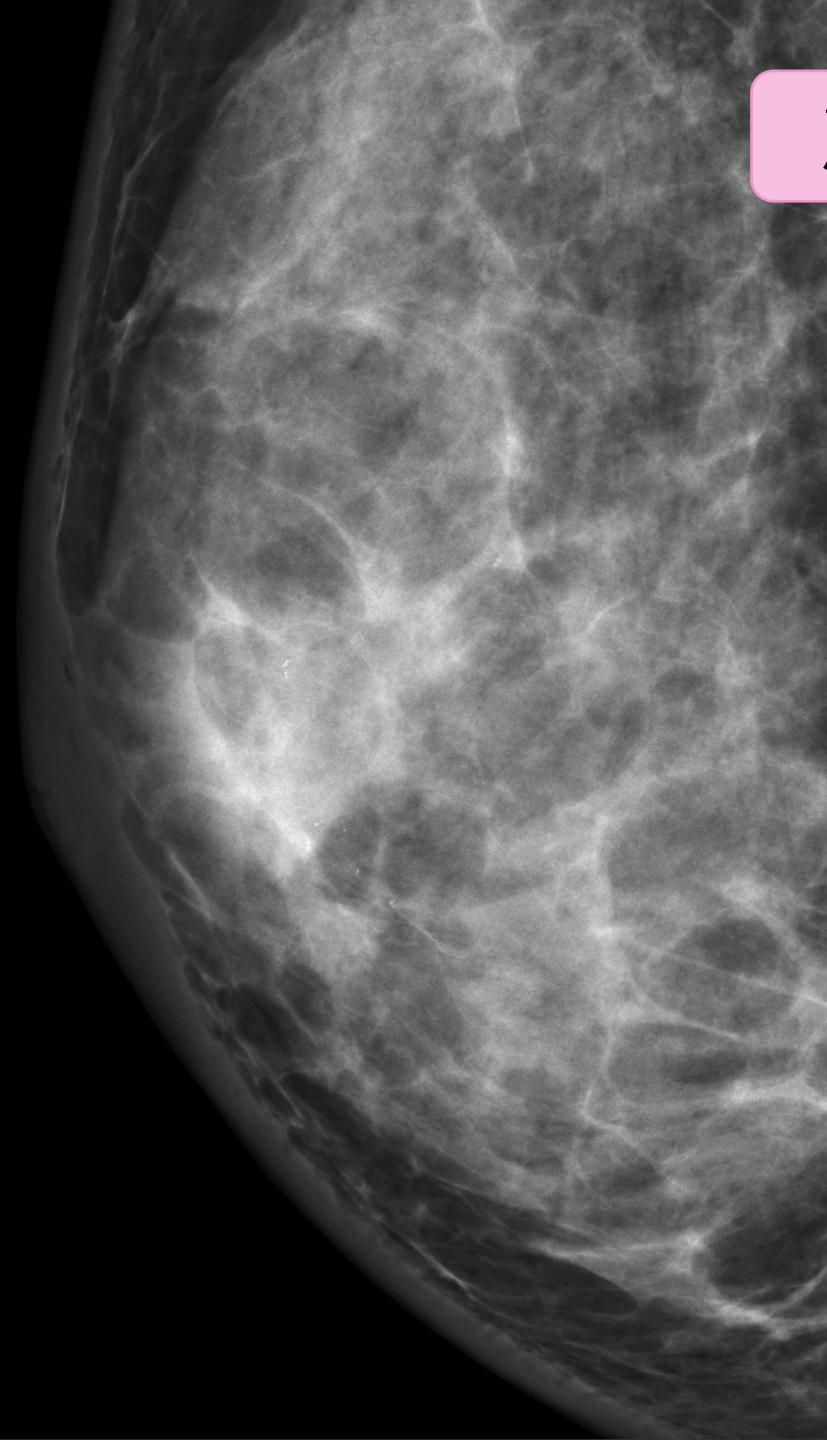
MLO



CC

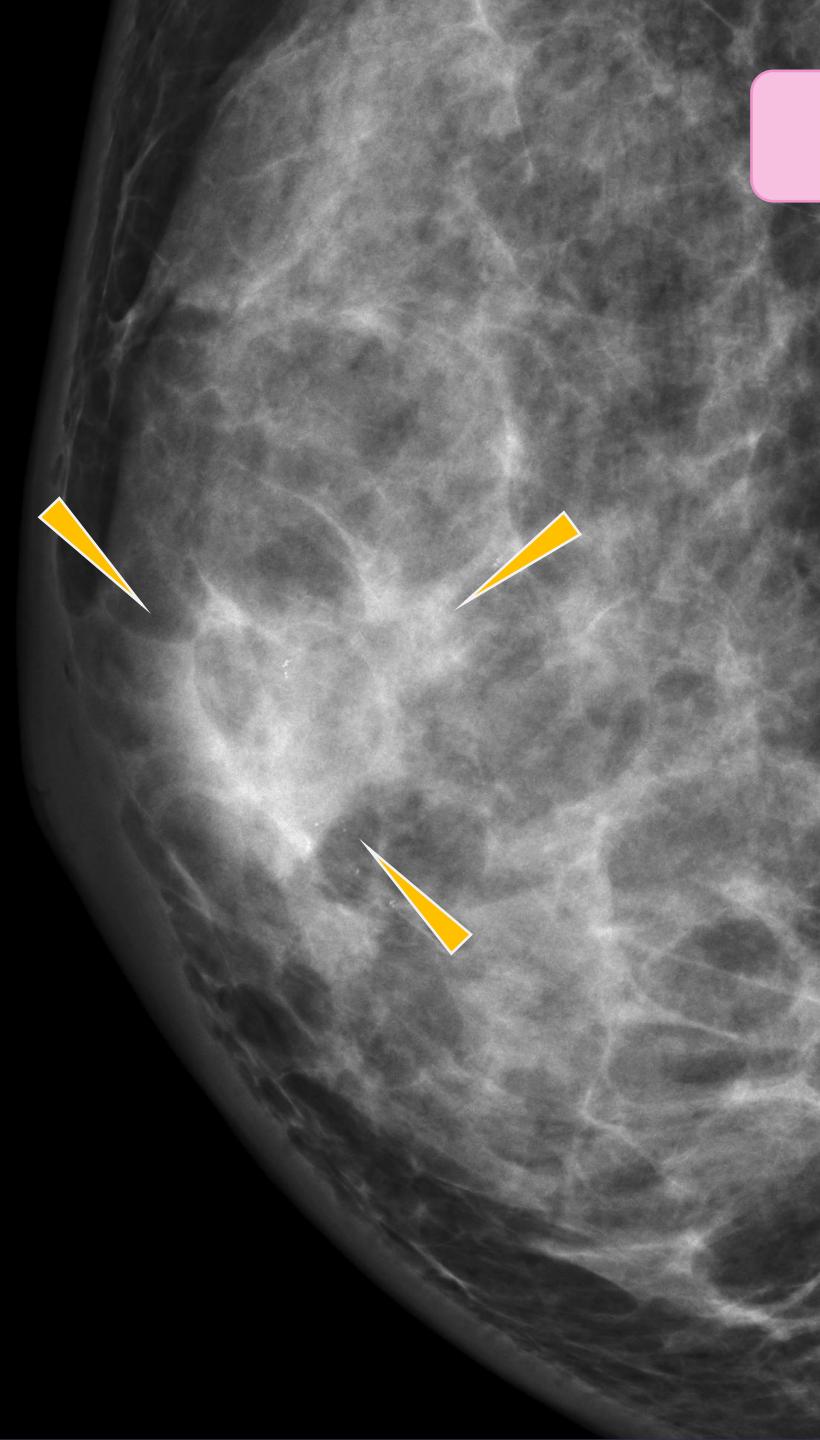


MLO 拡大



所見とカテゴリー分類をお願いします

MLO 拡大



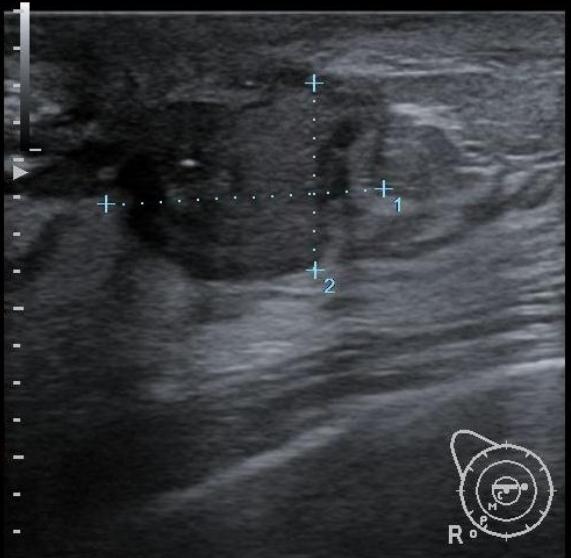
所見とカテゴリー分類をお願いします

右カテゴリー4

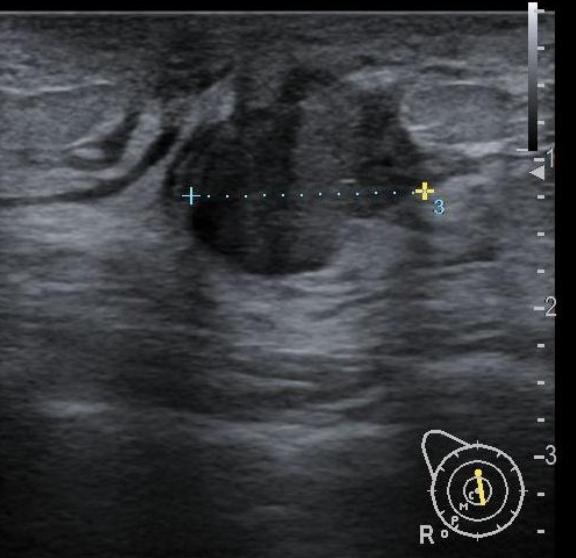
FADと微小円形石灰化集簇
(密度低い)

左カテゴリー1

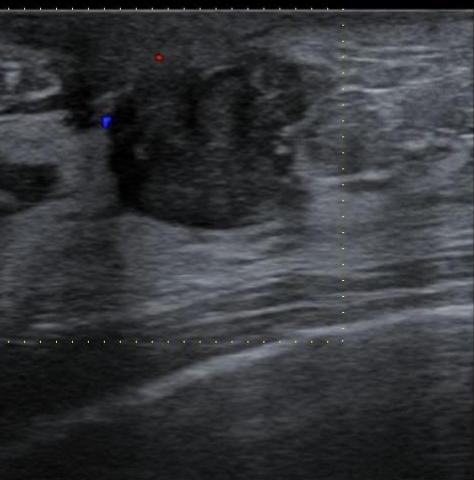
AP:100% 32 FPS 1 F



AP:100% 32 FPS 2 F



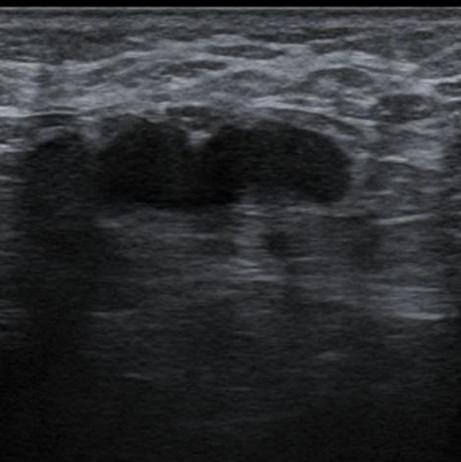
AP:100% 14 FPS 2 F



L64 1Dist: 18.7mm 2Dist: 12.6mm 3Dist: 15.7mm +Dist: mm st L64
HdT-7.5S R:4.00 BG:63 BD:86 1821/1822 HdT-7.5S R:4.00 BG:63 BD:86

L64
HdT-7.5S R:4.00 BG:63 BD:86
0.7k/8.57MHz CG:60

AP:100% 32 FPS 2 F

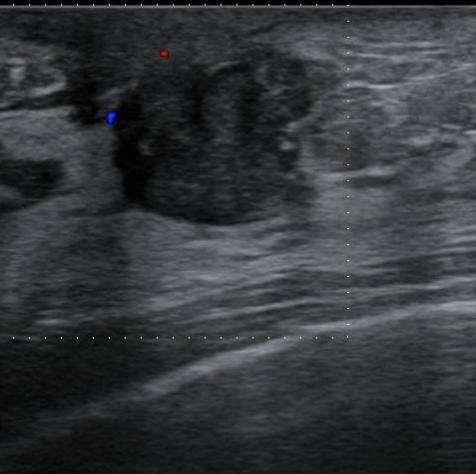
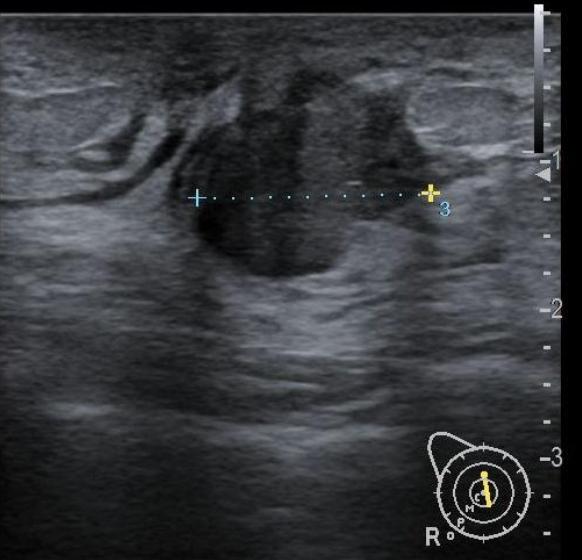
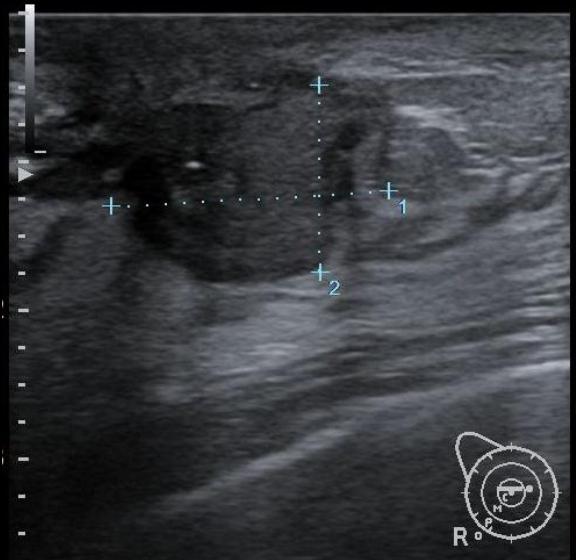


L64
HdT-7.5S R:4.00 BG:63 BD:86

Breast L64
468/469

所見と
カテゴリー
分類をお願い
します

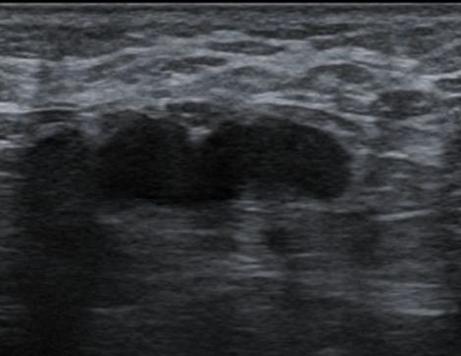




Breast L64
316/316

L64 1Dist: 18.7mm 2Dist: 12.6mm 3Dist: 15.7mm +Dist: mm st L64
HdT-7.5S R:4.00 BG:63 BD:86 1821/1822 HdT-7.5S R:4.00 BG:63 BD:86

右乳頭下に不整形低エコー腫瘤
境界明瞭粗造、前方境界線断裂
後方エコー増強、直上の皮下に
浮腫



→ カテゴリー5

右腋窩リンパ節腫大

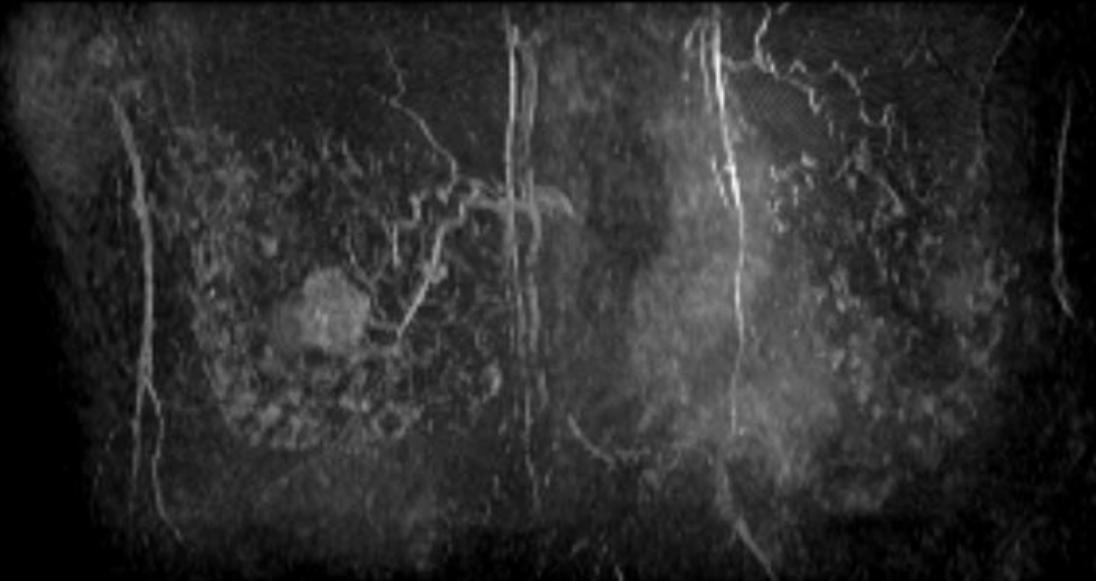


L64
HdT-7.5S R:4.00 BG:63 BD:86

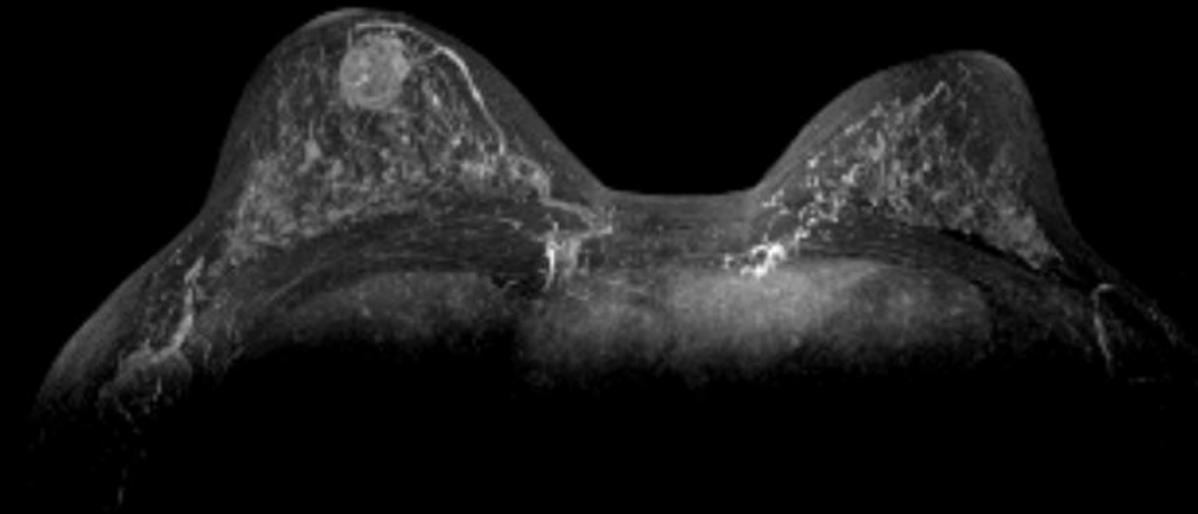
Breast L64
468/469

造影 MRI

BPE の判定と病変の局在評価
をお願いします

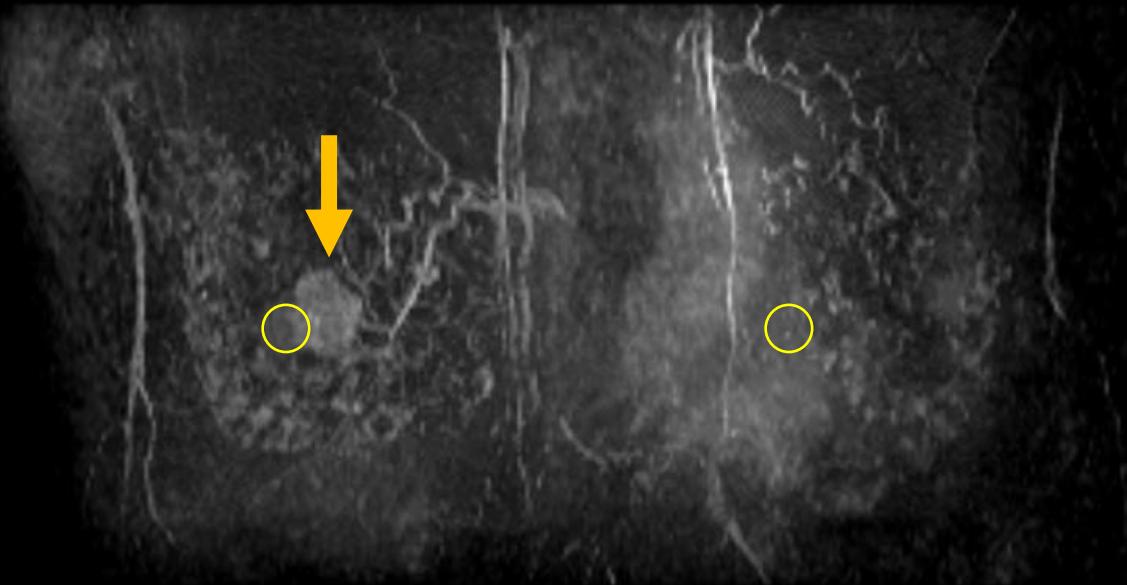


早期相 MIP coronal

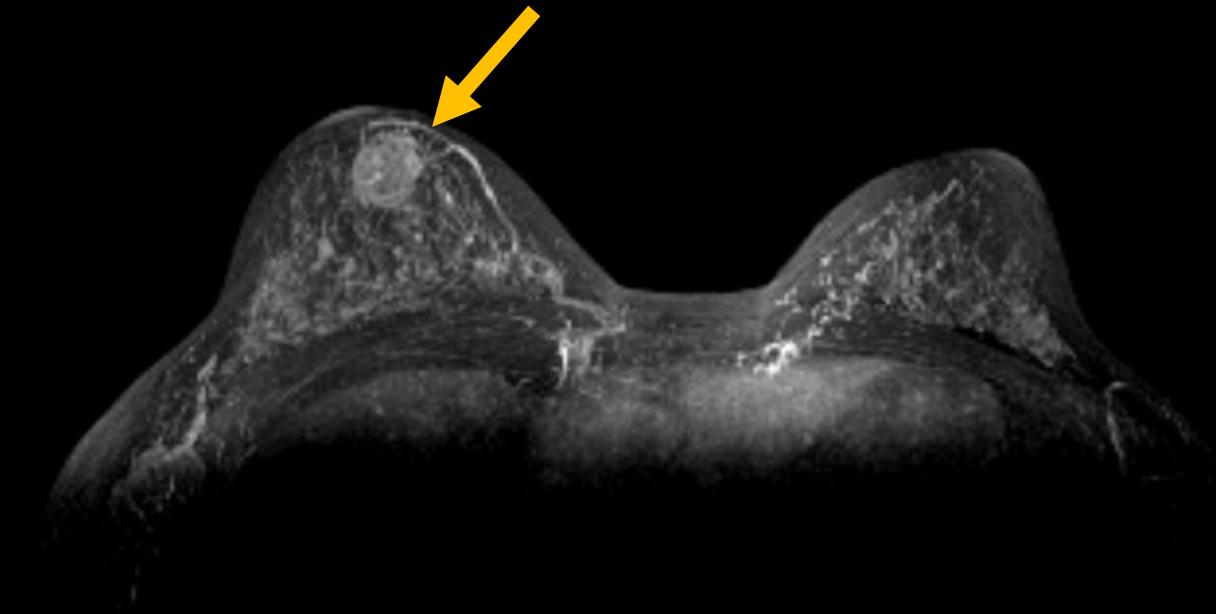


早期相 MIP axial

造影 MRI



早期相 MIP coronal



早期相 MIP axial

BPE : moderate

右 E 区域に約 2cm 大の mass、おそらく局所限局
左乳腺に造影病変指摘できず

所見とカテゴリー分類をお願いします

FS-T2WI

DWI

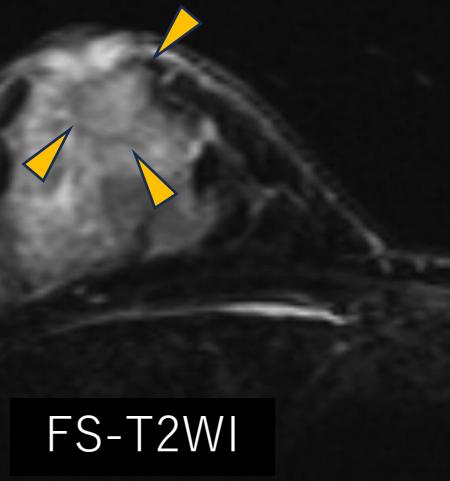
ADC map

pre

1st

2nd

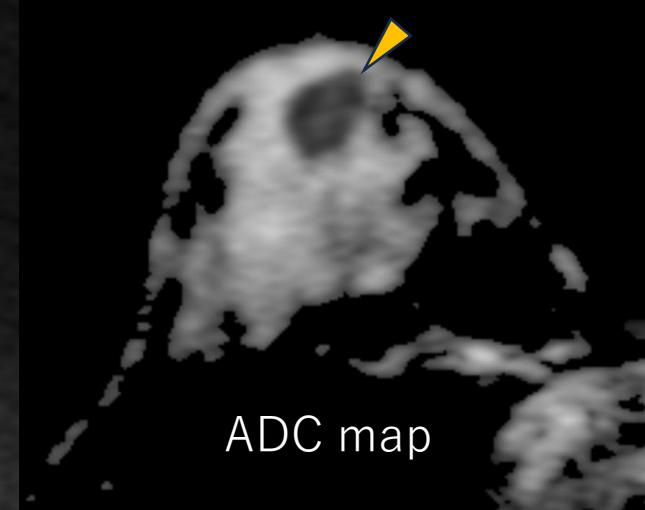
3rd



FS-T2WI

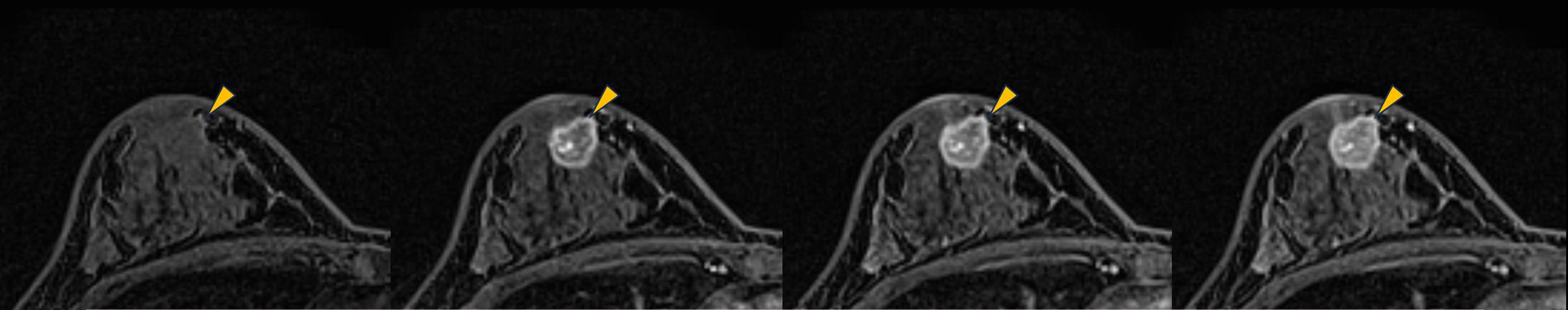


DWI



ADC map

FS-T2WIで内部
は不均一高信号
拡散強調像著明
高信号かつADC
低値
→細胞密度の高
い腫瘍の可能性



Mass, shape oval, margin not-circumscribed (irregular), rim enhancement,
fast/persistent kinetics

Category 4C

経過

針生検

Invasive ductal carcinoma, scirrhous type

- TIL: 60%
- ER: 0%
- PgR: 0%
- HER2: 3+ (IC)
- MIB-1: M-G3 (>50%)

cT2N1M0 stage2A HER2 enrich type

術前化学療法

HPD *4サイクル→FEC 4サイクル

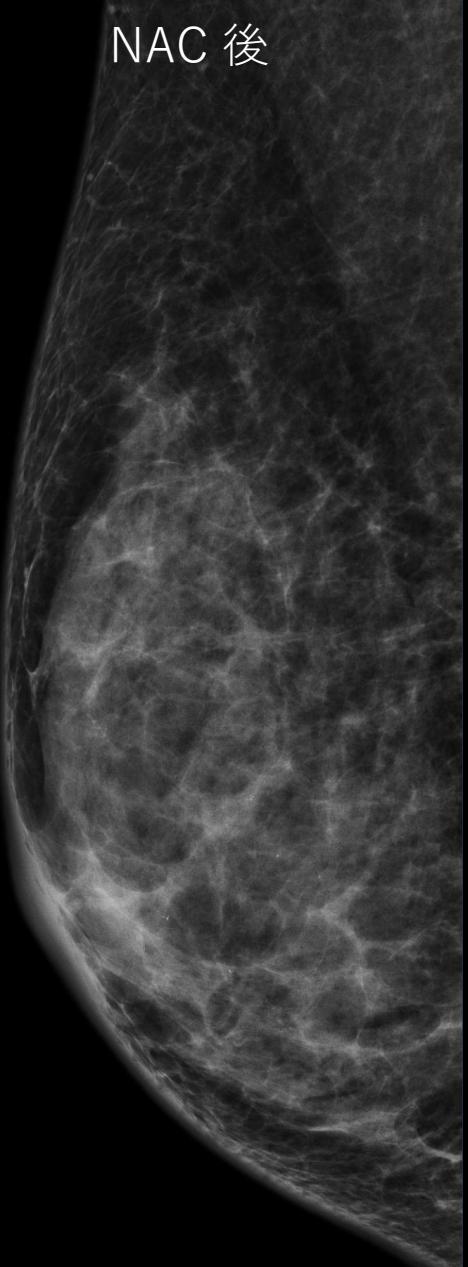
* HPD :Trastuzumab + Pertuzumab + Docetaxel

NAC 前

MLO

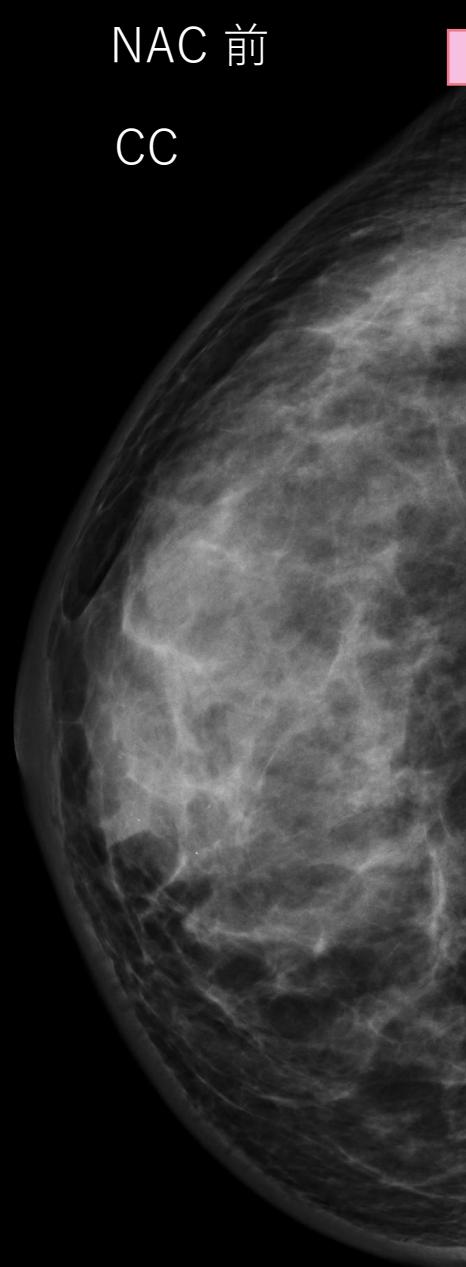


NAC 後

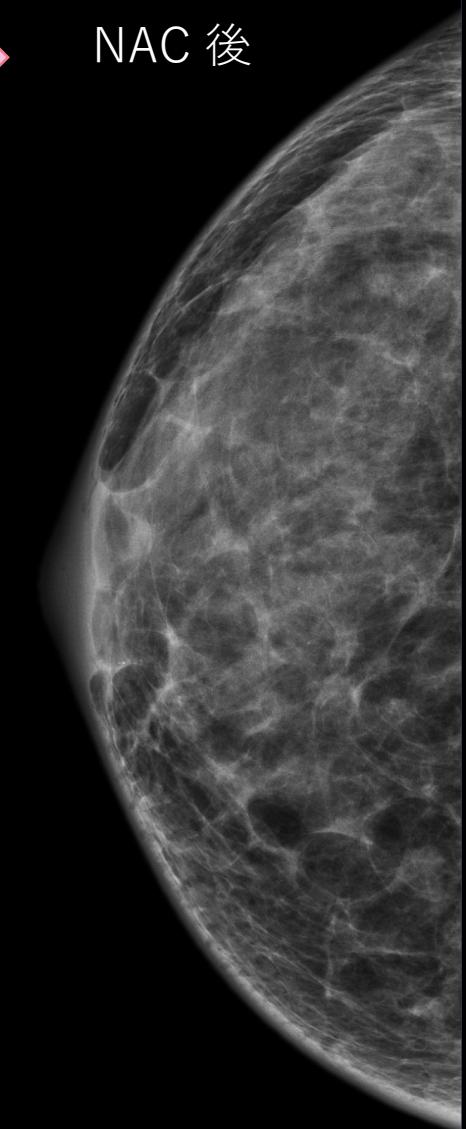


NAC 前

CC

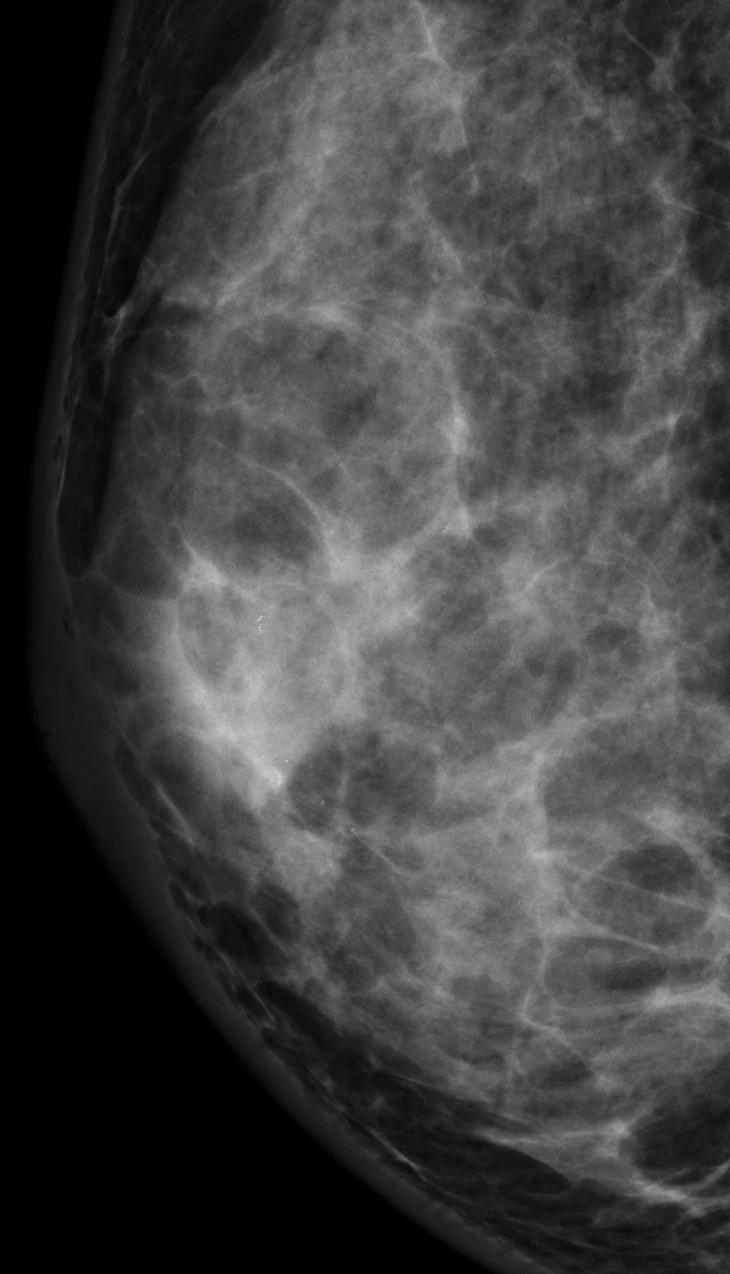


NAC 後

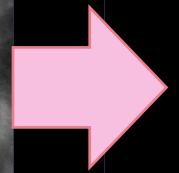
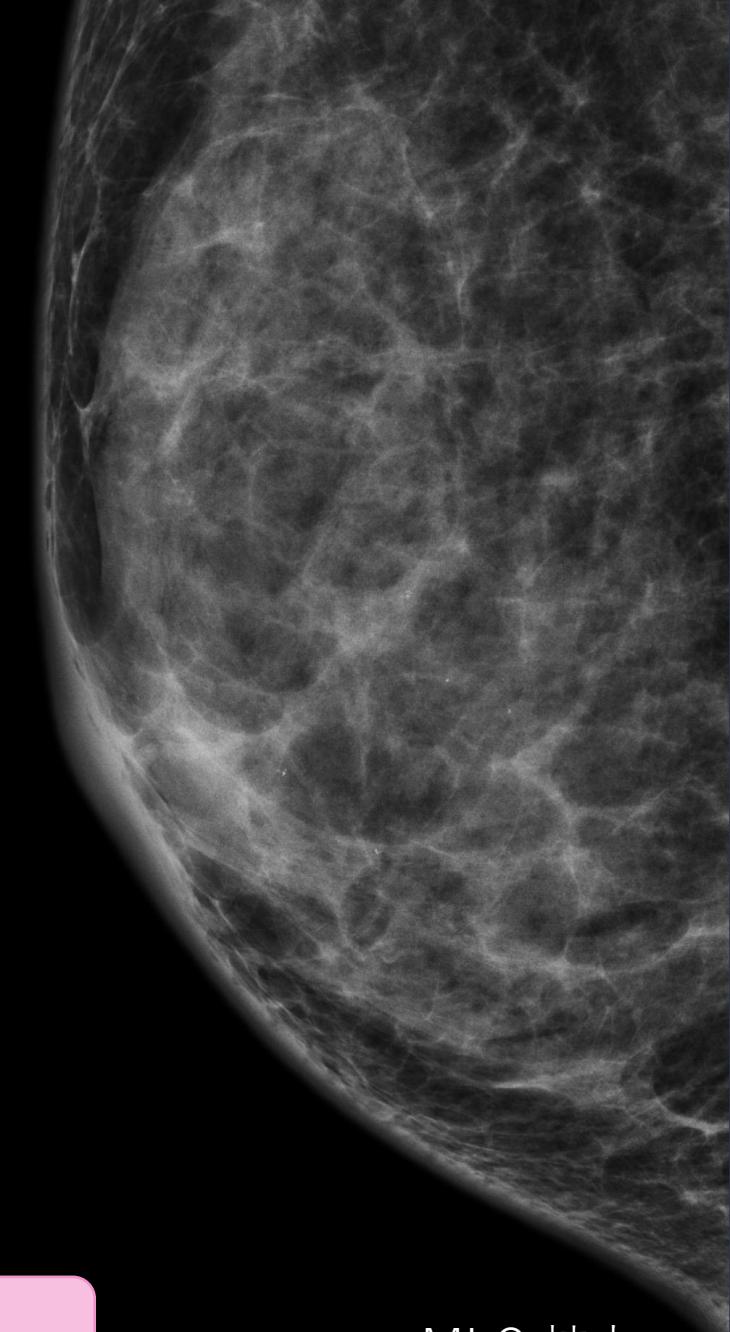


治療効果判定をお願いします

NAC 前



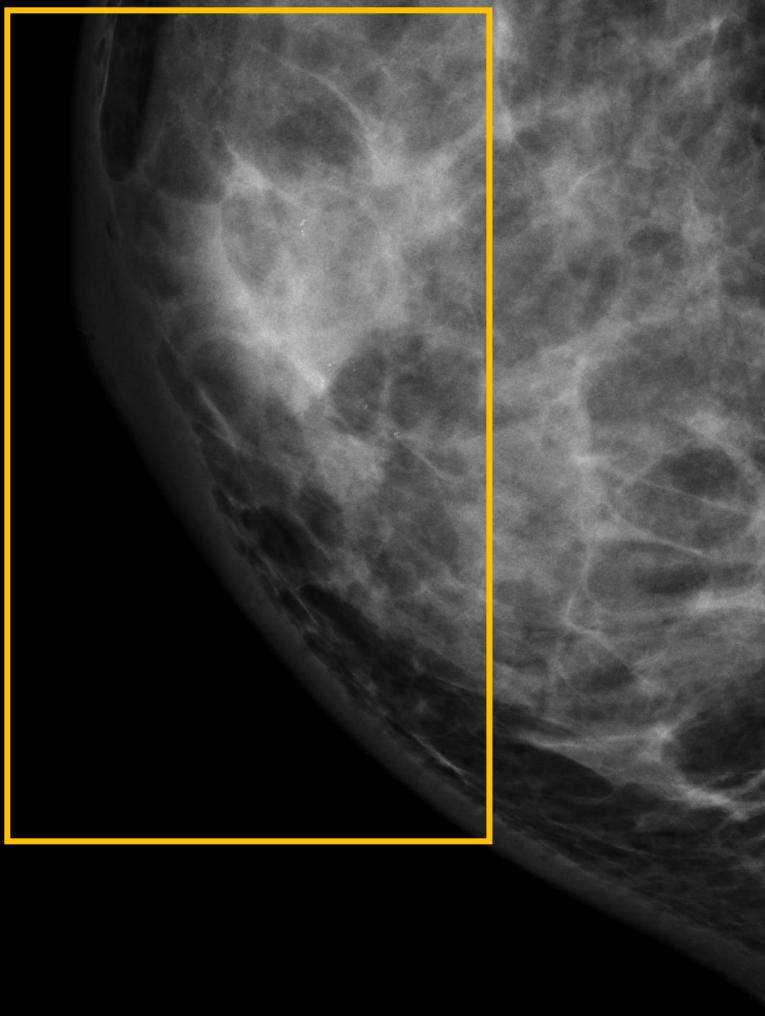
NAC 後



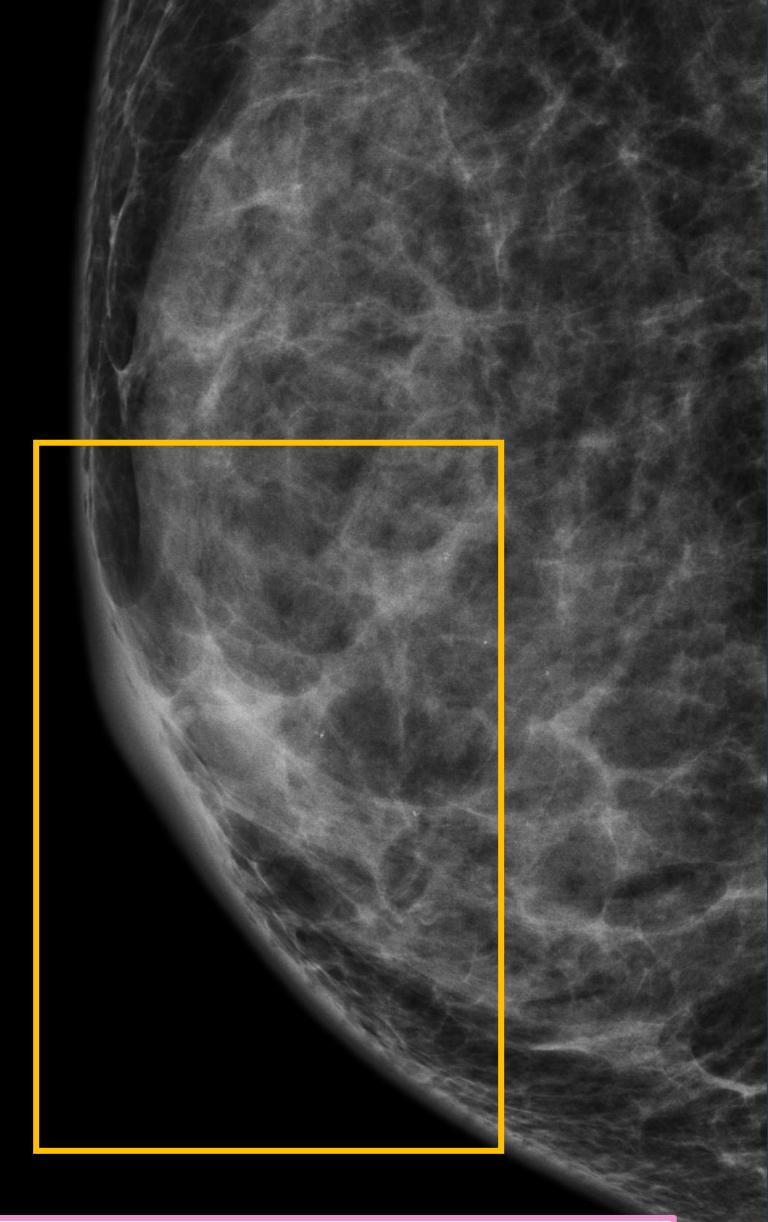
治療効果判定をお願いします

MLO 拡大

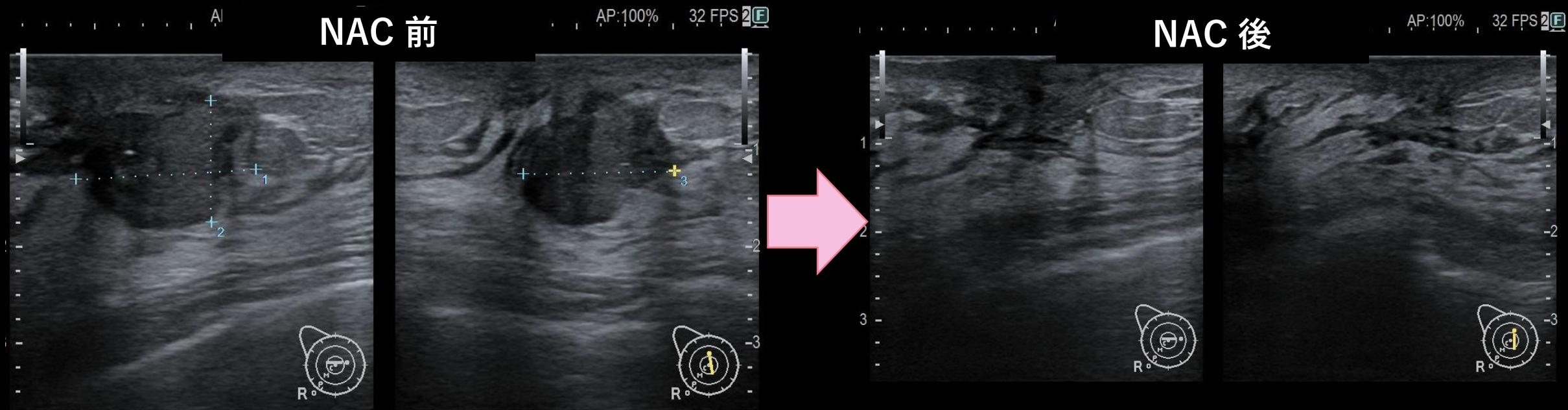
NAC 前



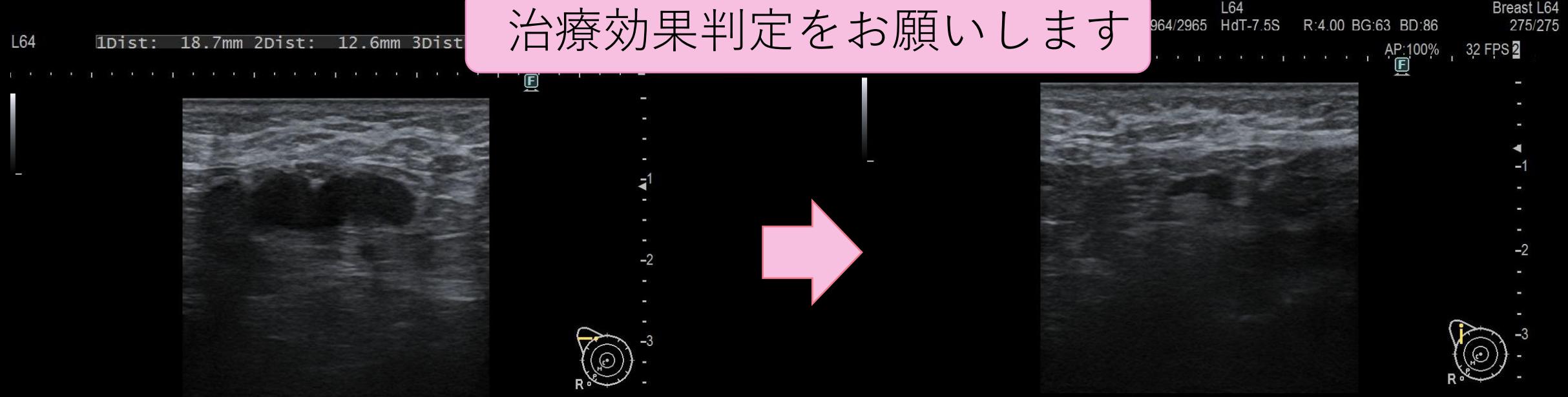
NAC 後



右乳頭下の FAD は消失



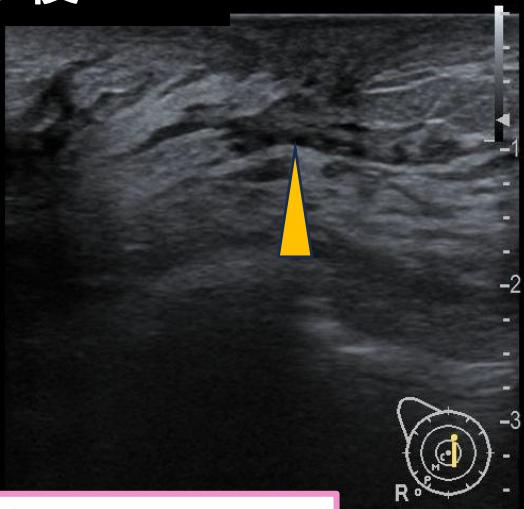
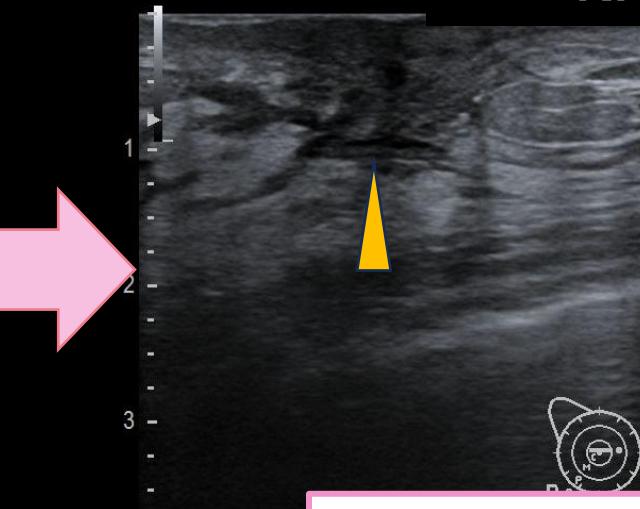
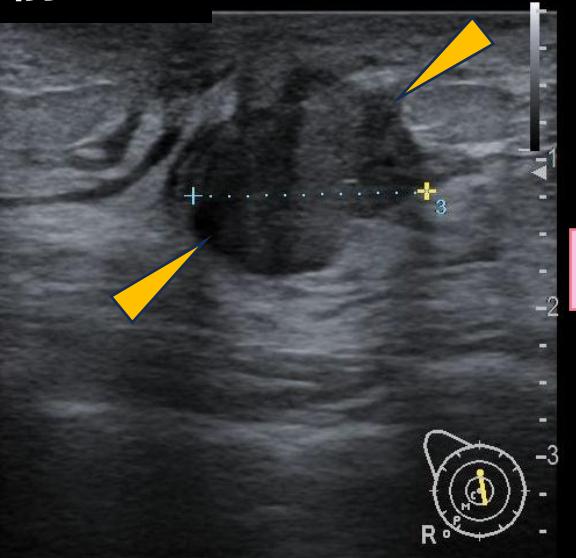
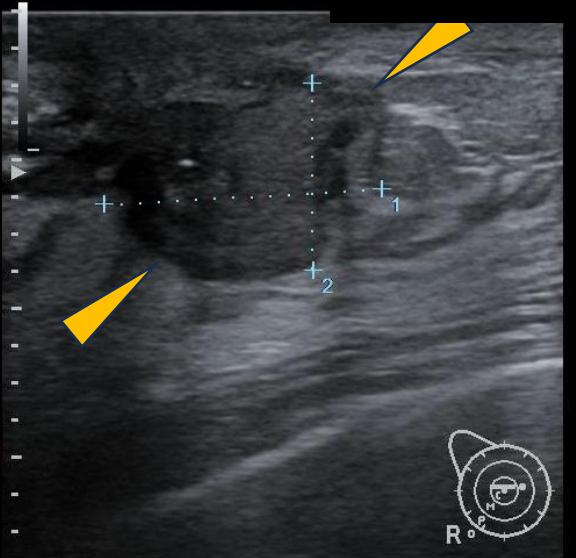
治療効果判定をお願いします



1

NAC 前

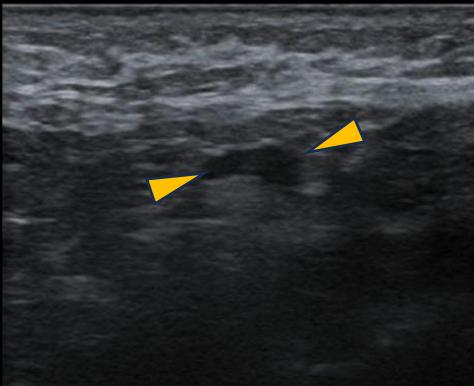
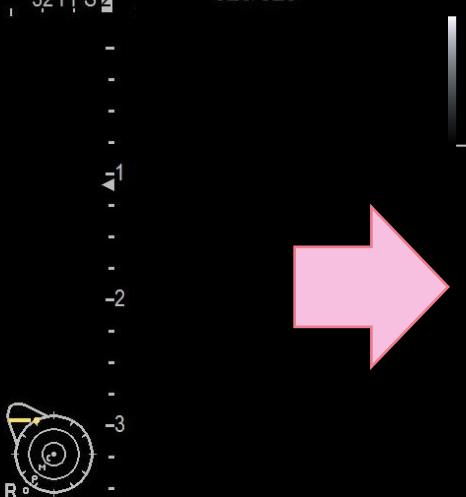
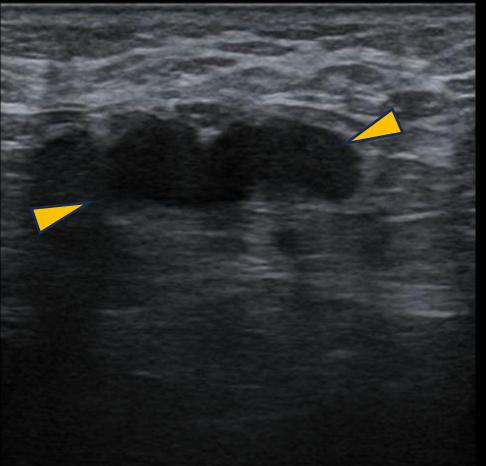
AP:100% 32 FPS 2[F]



E 区域腫瘍は消失

L64

1Dist: 18.7mm 2Dist: 12.6mm 3Dist: 15.7mm 4Dist: mm st L64
AP:100% 32 FPS 2 320/320
F



右腋窩リンパ節縮小

L64
HdT-7.5S R:4.00 BG:63 BD:86

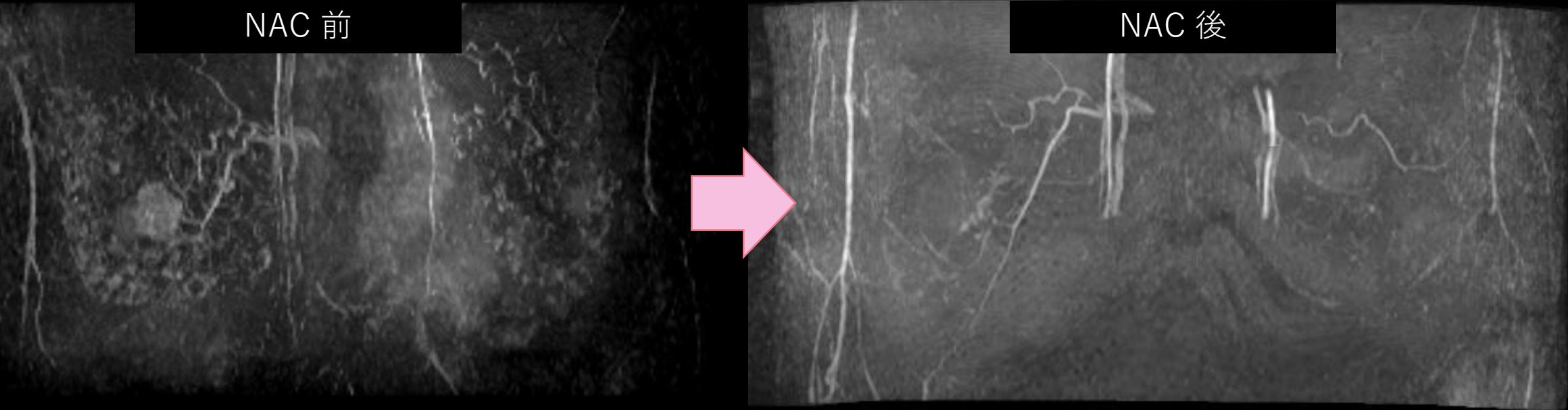
Breast L64
468/469

L64
HdT-7.5S R:4.00 BG:63 BD:86

Breast L64
263/263

NAC 前

NAC 後



早期相 MIP coronal

早期相 MIP coronal

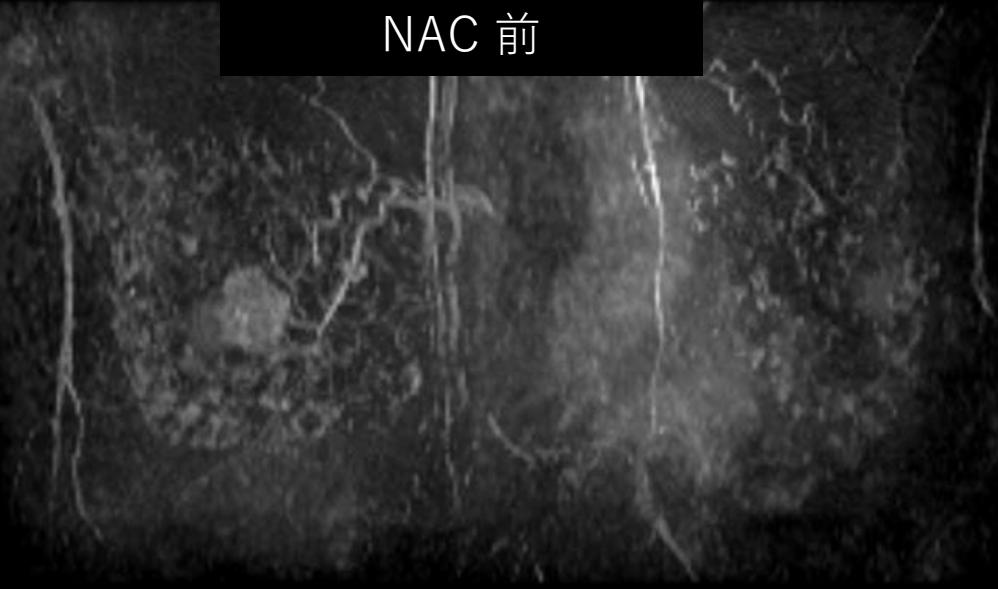
残存病変はあるでしょうか？

早期相 MIP axial

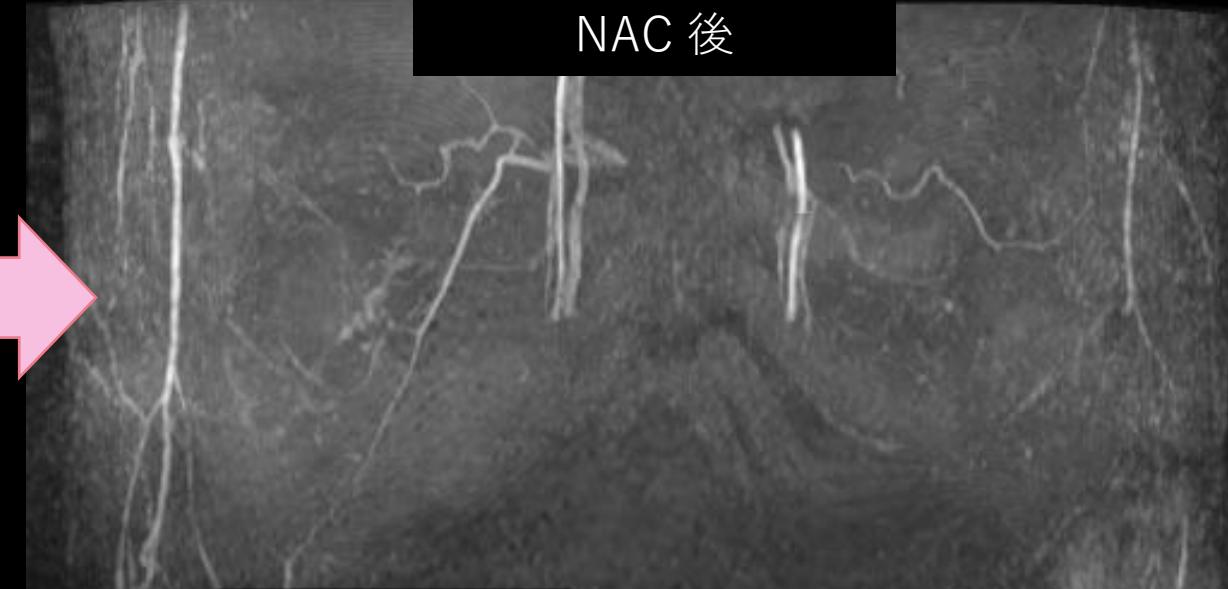
早期相 MIP axial



NAC 前



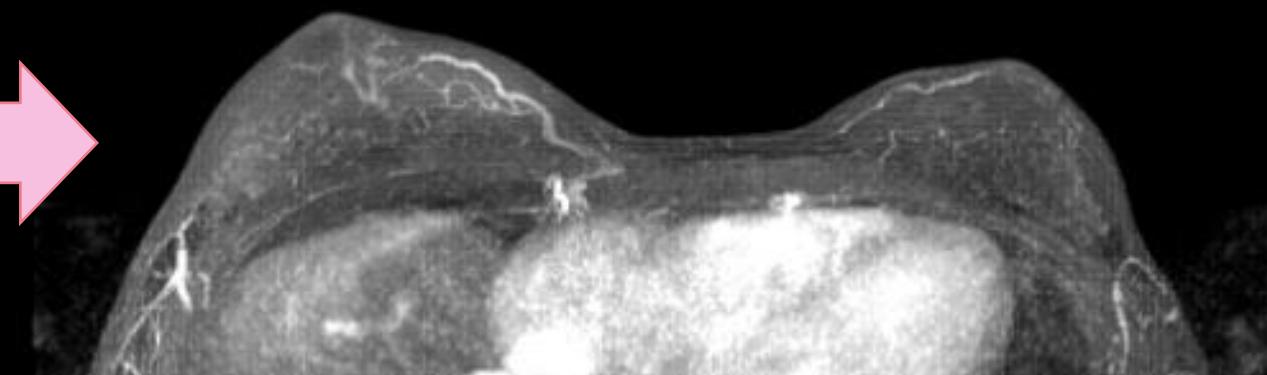
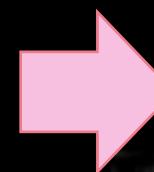
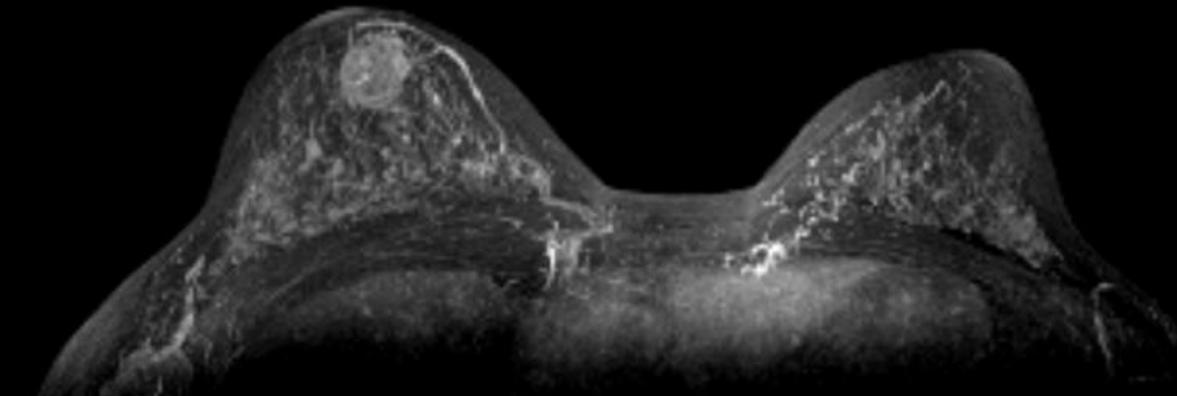
NAC 後



早期相 MIP coronal

早期相 MIP coronal

右 E 区域の腫瘍は求心性に縮小し、早期相 MIP では指摘困難



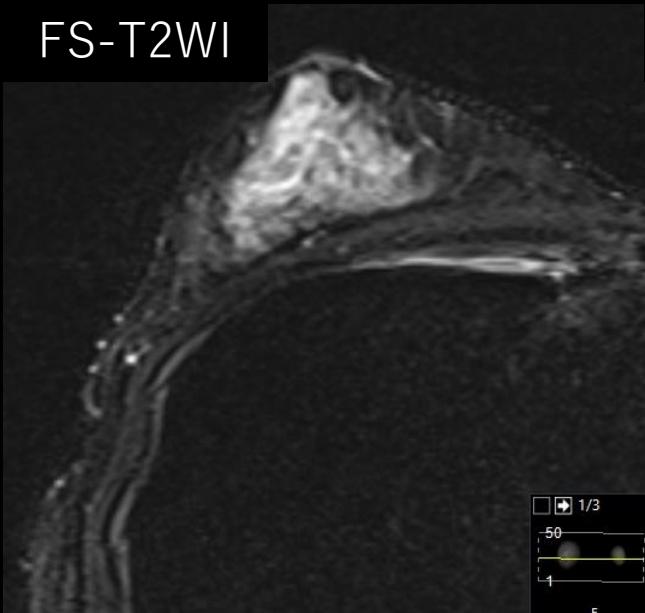
早期相 MIP axial

早期相 MIP axial

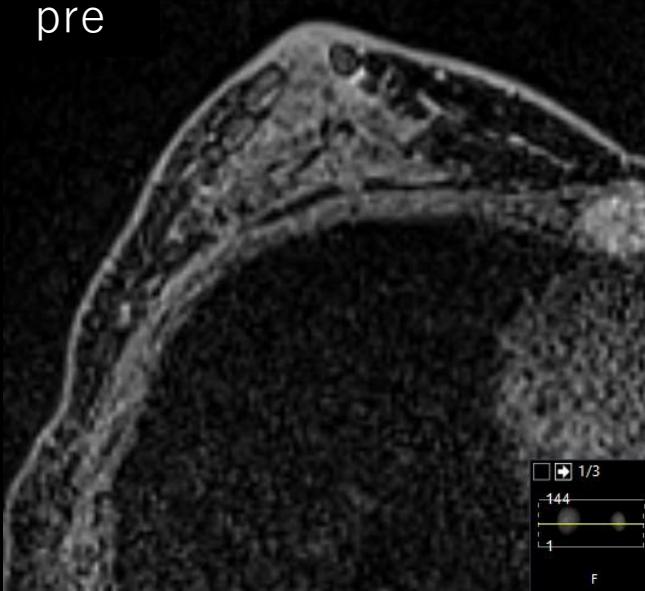
NAC 後

治療効果判定をお願いします

FS-T2WI



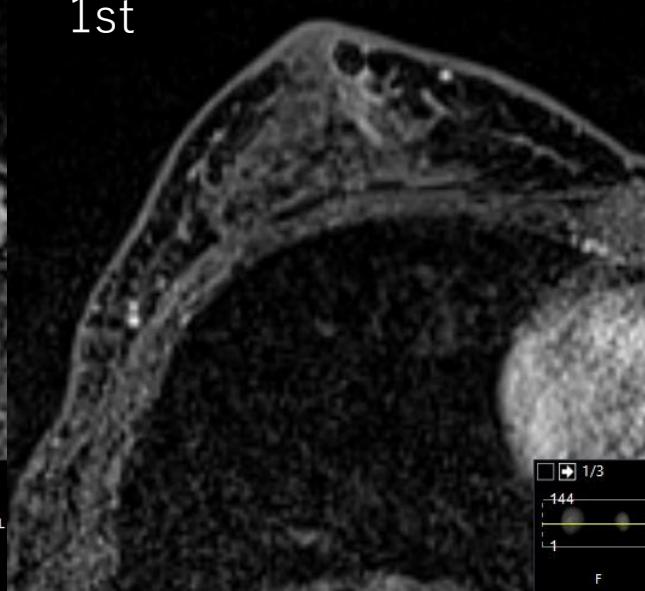
pre



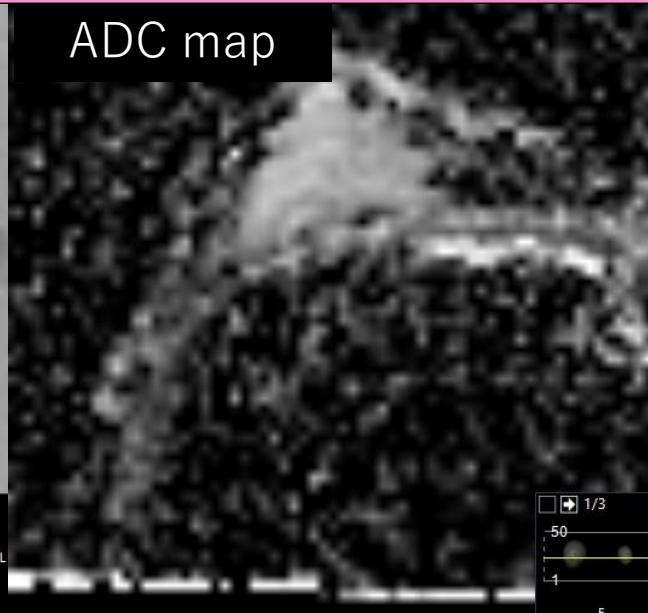
DWI



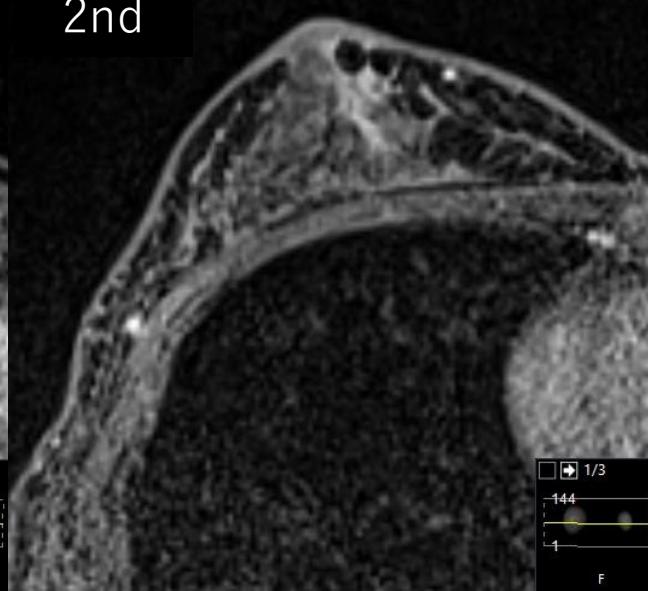
1st



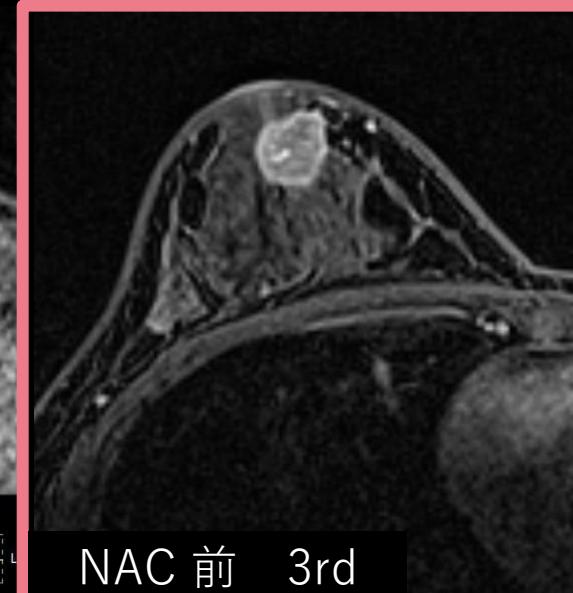
ADC map



2nd



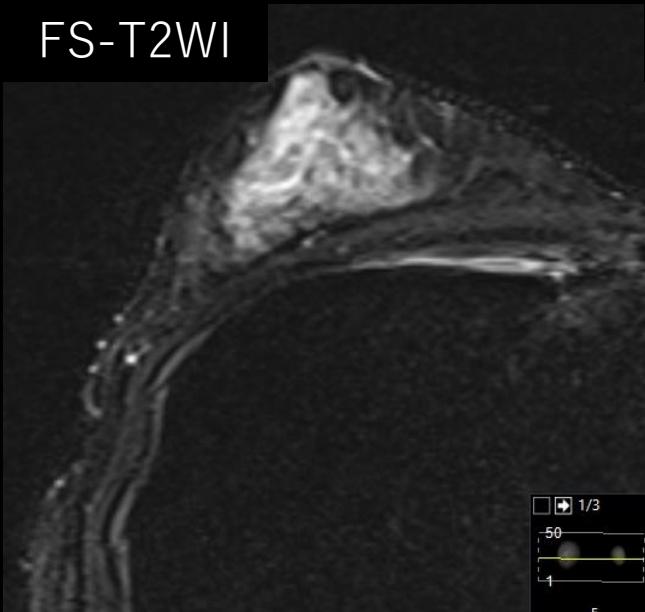
NAC 前 3rd



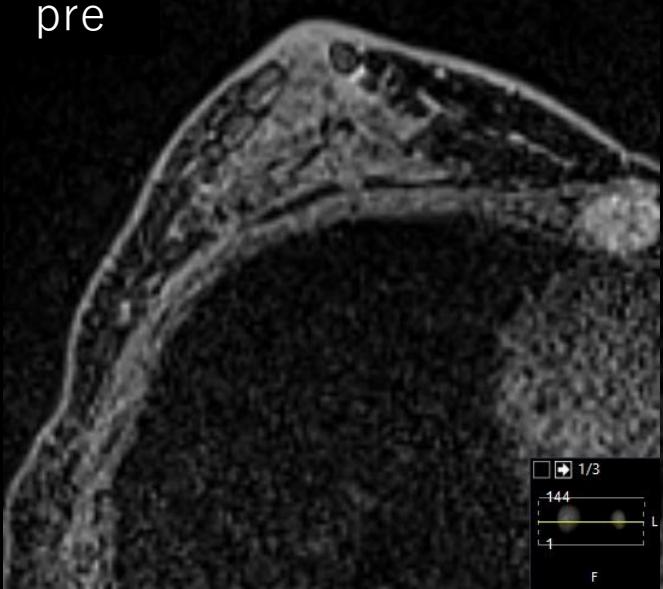
NAC 後

右 E 区域の腫瘍は求心性に縮小
局所に後期相で境界不明瞭な淡い造影効果あり

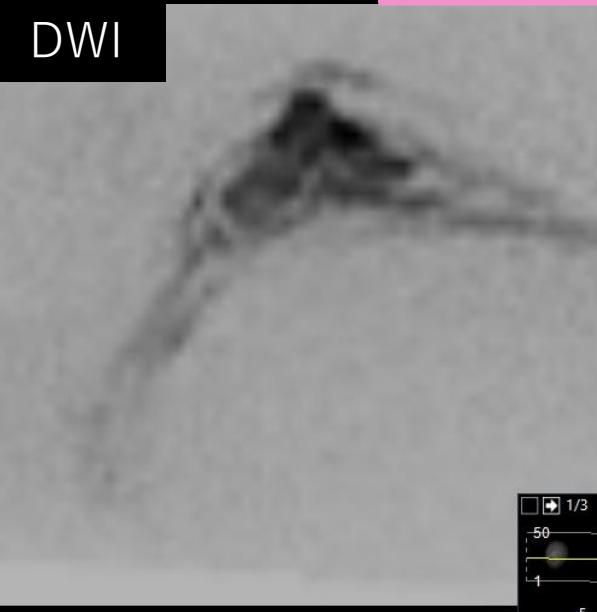
FS-T2WI



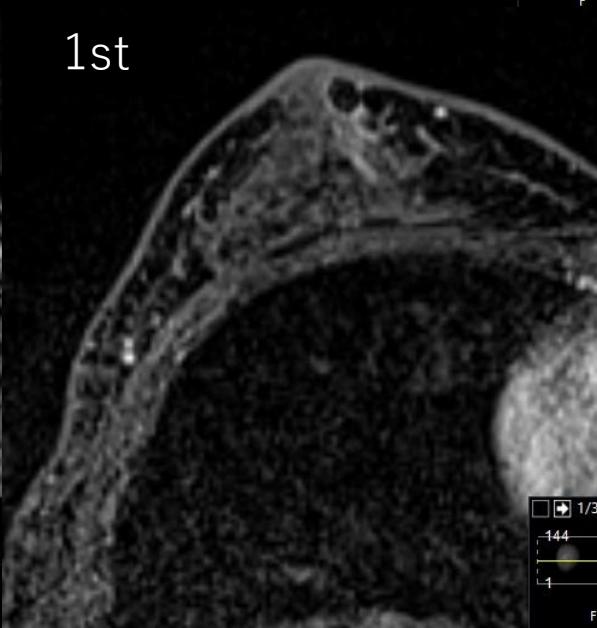
pre



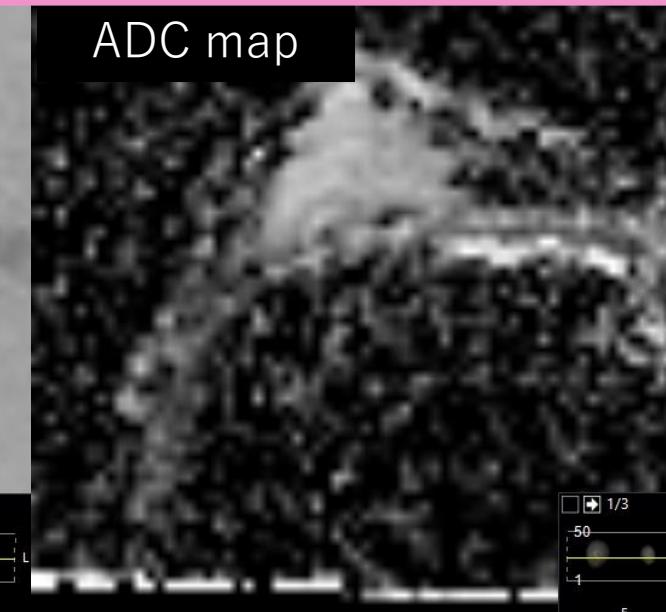
DWI



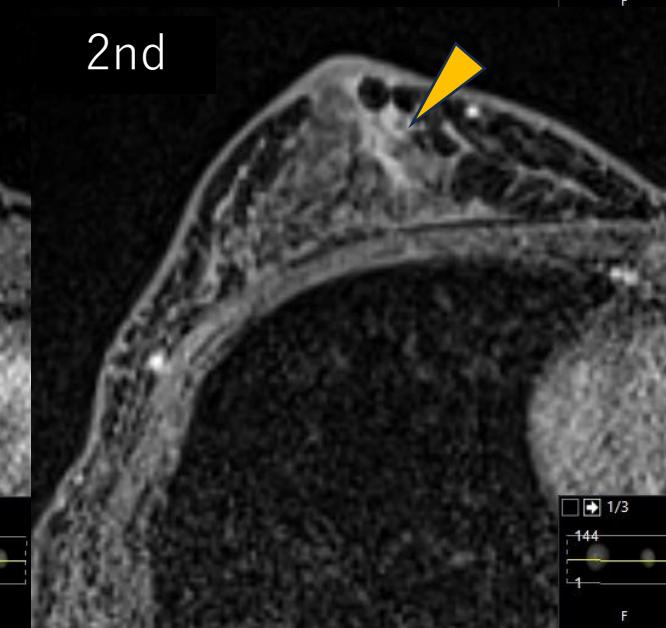
1st



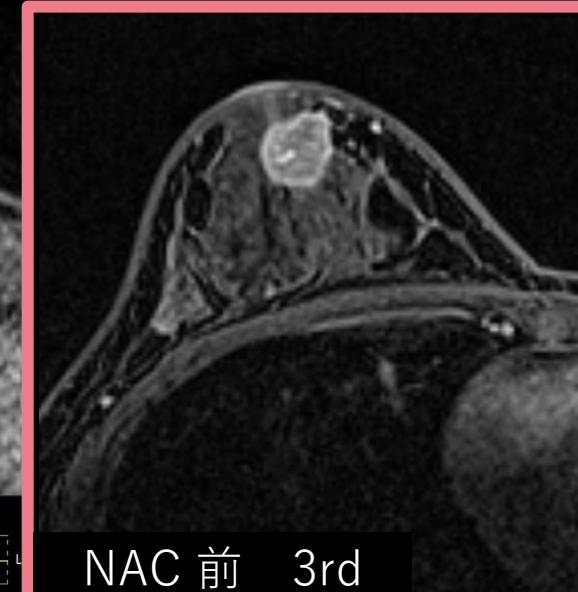
ADC map



2nd



NAC 前 3rd



症例2 NAC 後小括

40代女性

IDC HER2 enrich type

cT2N1M0 stage2A に対し術前化学療法

HPD 4コース → FEC4コース

MG: FAD 消失

US : 腫瘤消失

MRI : 後期相で局所に境界不明瞭な淡い造影効果

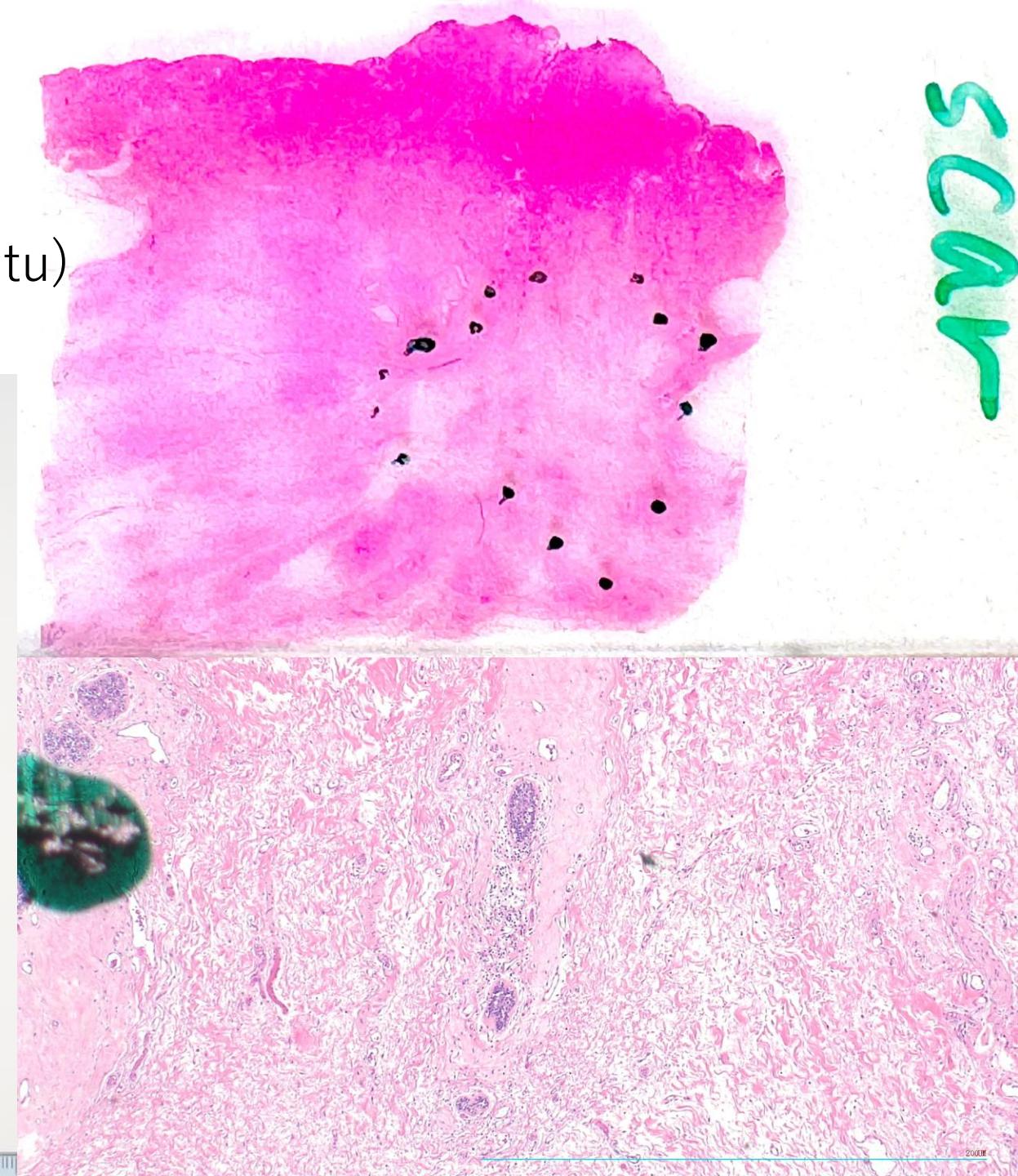
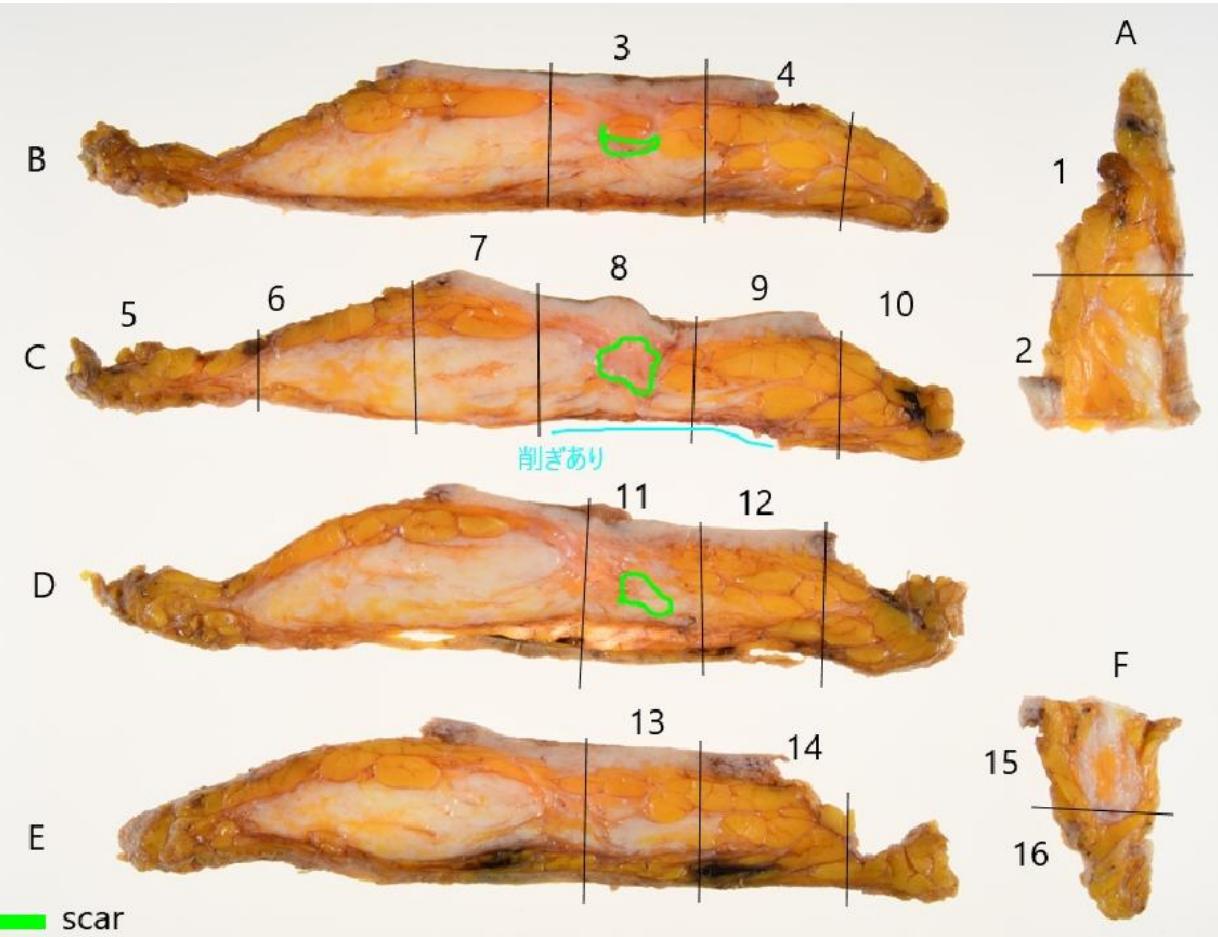


Near CR 判定

右Bt+Ax

ypT0, ypN0 (Level I: 0/17, Level II: 0/0)

Chemotherapeutic effect: Grade 3 (IC, in situ)



5
4
3
2
1

術後病理診断

- **ypT0, ypN0**
- 組織学的治療効果判定：**Grade3**
- 術前化学療法後に乳房切除標本で残存浸潤癌なし
→ **pCR**

組織学的治療効果の判定基準

- 乳房内病変の治療効果判定

判定基準分類

Grade0 無効	浸潤癌組織に治療による変化がほとんど認められない場合			
	変化の面積比	変化の程度	軽度の変化	高度の変化
Grade1 やや有効	1/3未満	1a	1a	
	1/3以上2/3未満	1a	1b	
Grade2 かなり有効	2/3以上	1a	2a,2b	
Grade3 完全奏功	すべての浸潤癌細胞が壊死に陥っているか、または、消失した場合 組織に 高度の変化 が認められ、浸潤癌細胞が残存していない場合			

組織学的治療効果の判定基準

判定基準分類

軽度の変化

癌組織に癌細胞の密度の減少はみられず、残存している癌細胞の変性も生存し得ると判断される程度のもの

高度の変化

癌細胞に高度の変性所見を認めるもので、ほとんど生存し得ない程度の崩壊に傾いた変化（核濃縮、核崩壊、核融解）を指し、癌細胞の消失も含む

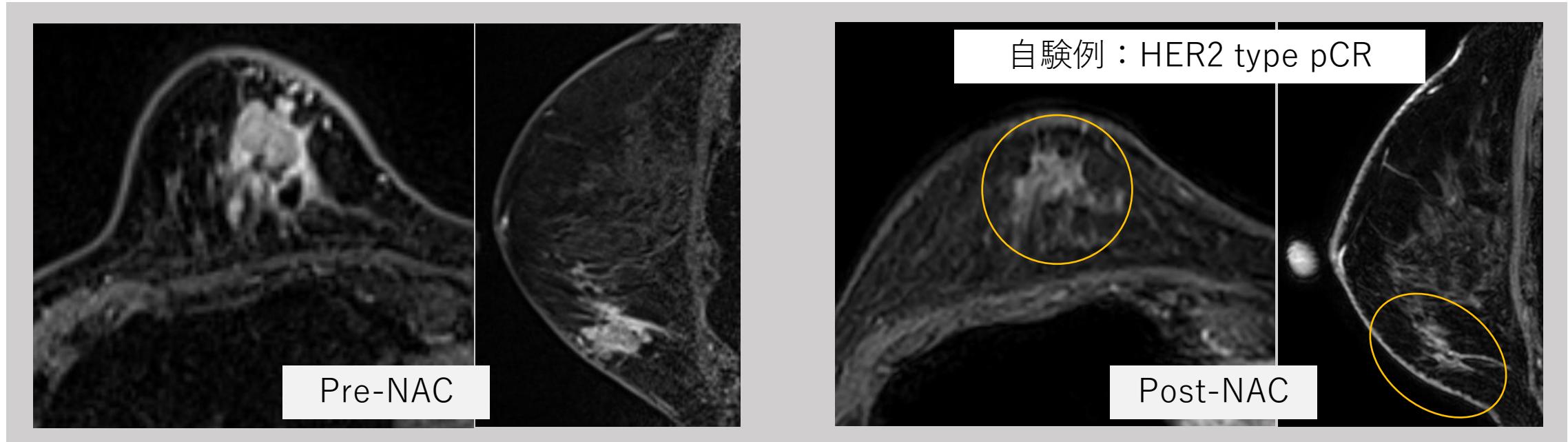
癌消失後の変化

線維化、壊死、肉芽腫様組織など

MRI で造影効果 +

HER2 type 乳癌の NAC 後 MRI 所見

- ・ホルモン陰性 HER2 陽性乳癌は pCR でも造影効果が残存することあり



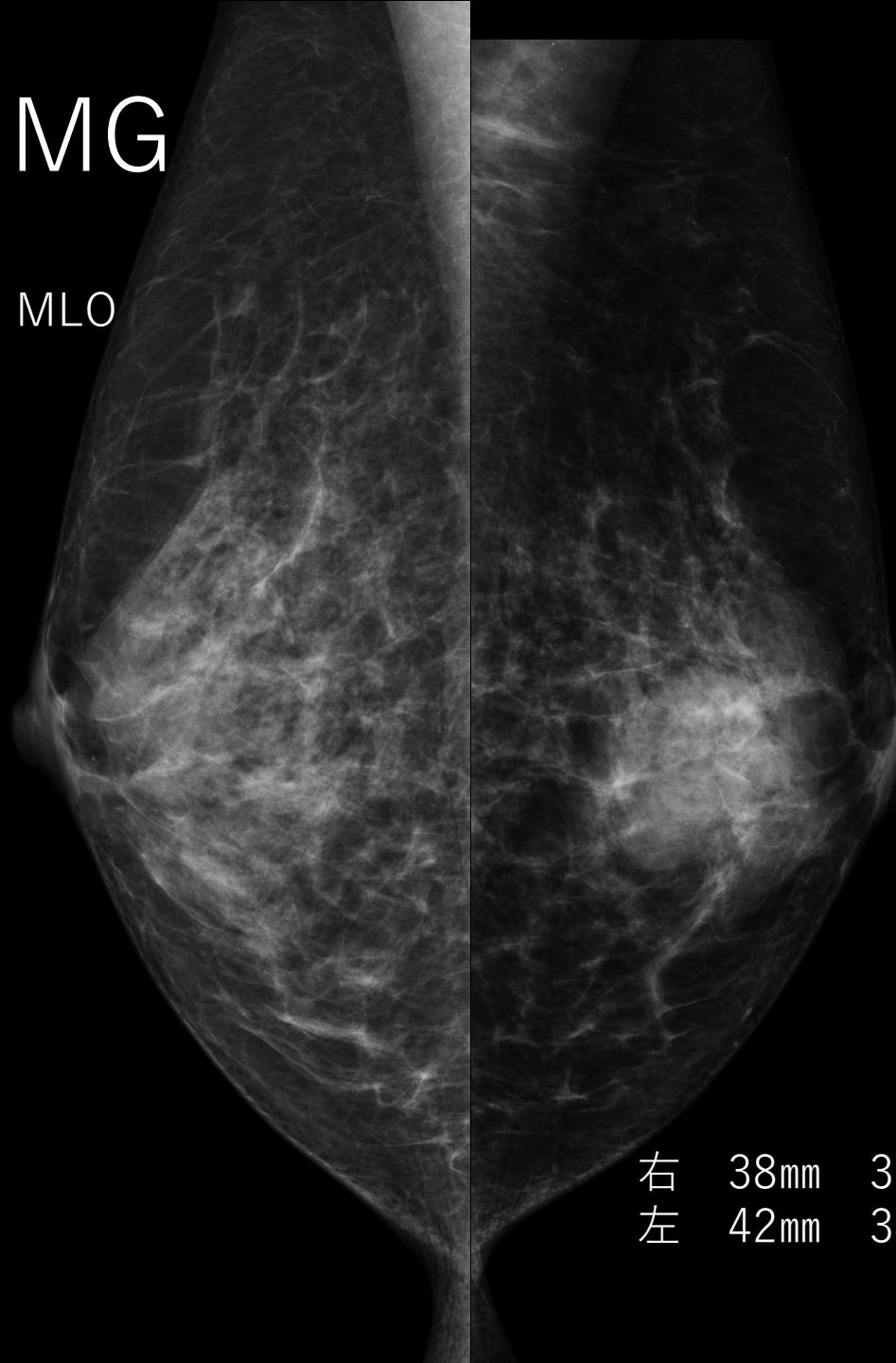
線維肉芽組織の造影効果が残存腫瘍様に見えるので要注意

症例 3

- 40代女性
- 乳癌検診で要精査となり受診
- 左 CD 境界に3cm大の腫瘍を触知

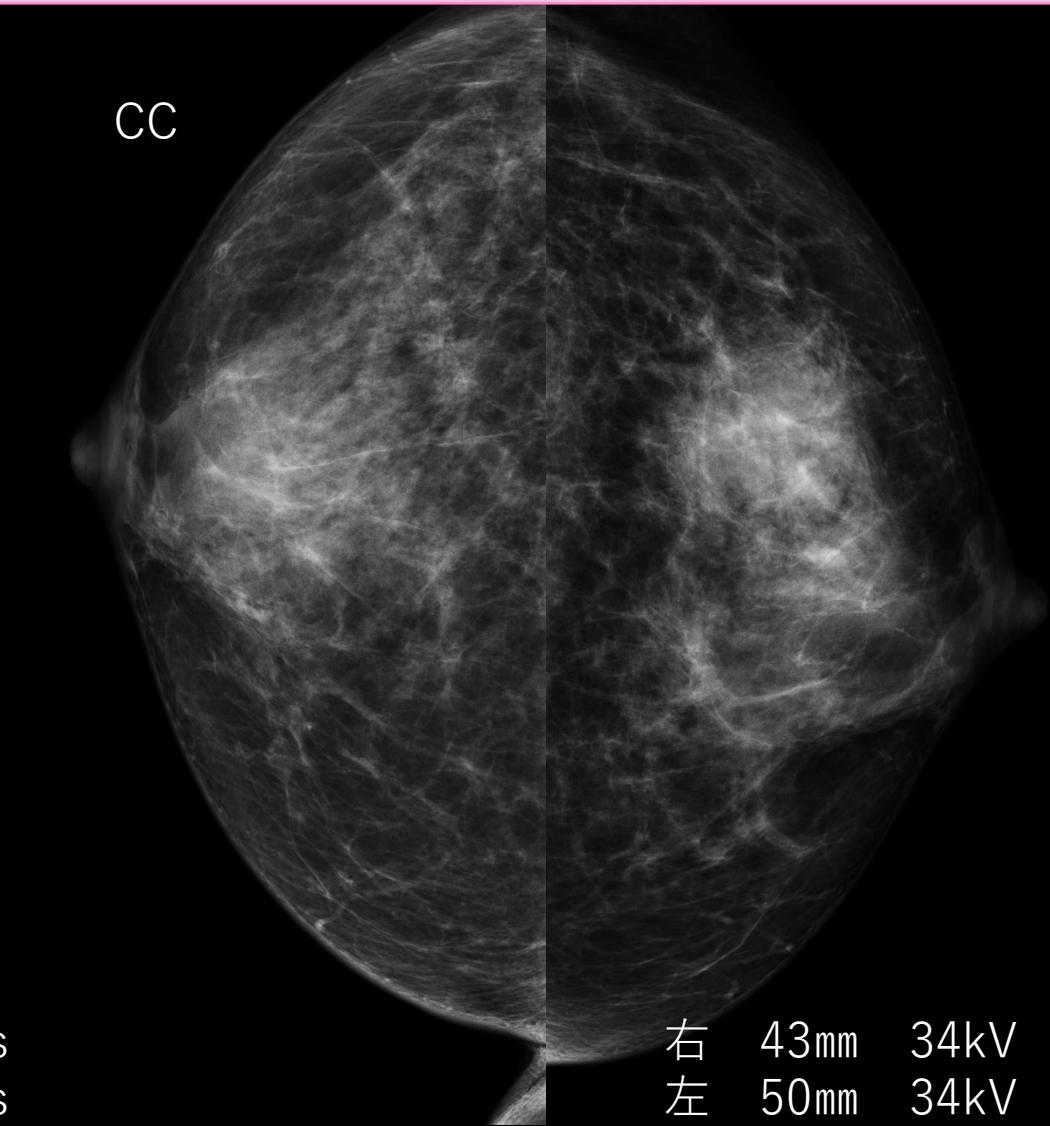
MG

MLO



所見とカテゴリー分類をお願いします

CC



右 38mm 34kV 31mAs
左 42mm 34kV 55mAs

右 43mm 34kV 43mAs
左 50mm 34kV 67mAs

MG

MLO

乳腺の濃度は左右差ないが、脂肪織の濃度に
左右差がある

CC

X線を吸収する
大きな腫瘍が
ある？

撮像条件をみると乳房厚と
電流×時間(mAS)に左右差
がある

右
左

38mm
42mm

34kV
34kV

31mAs
55mAs

×1.8倍

右
左

43mm
50mm

34kV
34kV

43mAs
67mAs

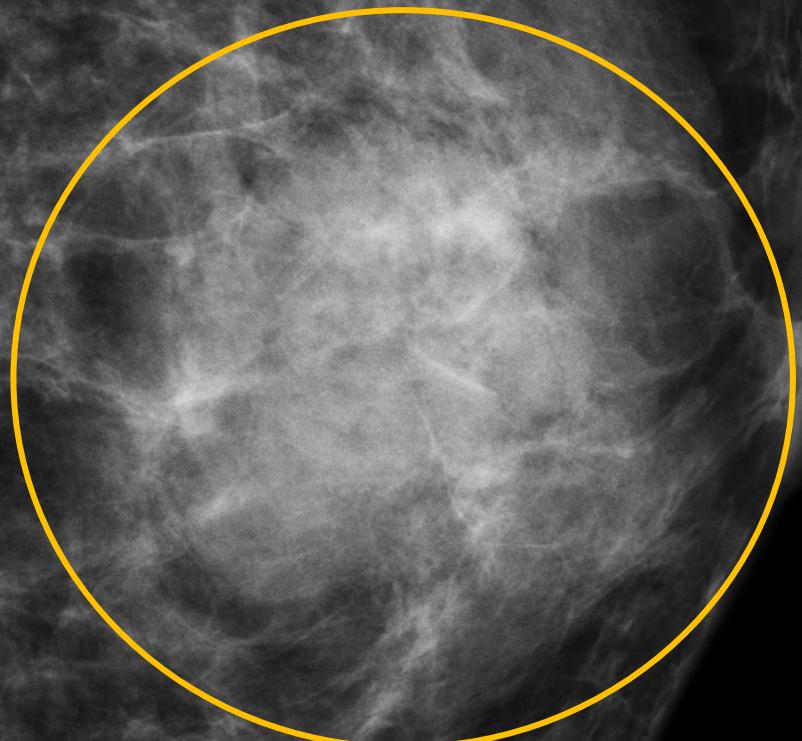
×1.5倍

所見とカテゴリー分類をお願いします



MLO 拡大

所見とカテゴリー分類をお願いします



MLO 拡大

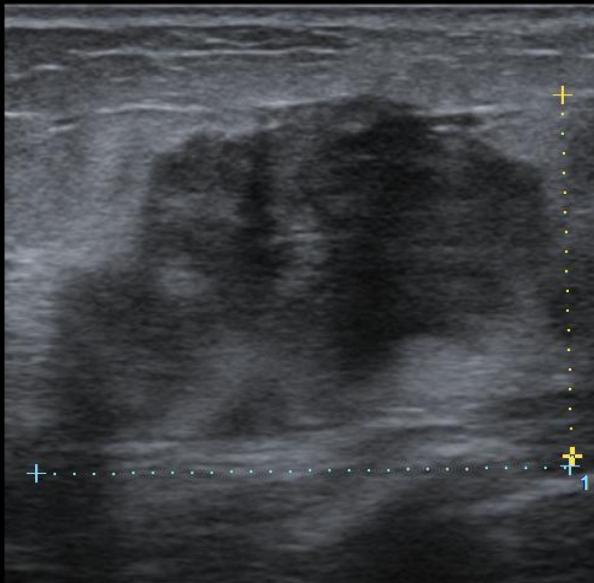
右カテゴリー1

左カテゴリー4

M-O に高濃度腫瘤
辺縁微細分葉状

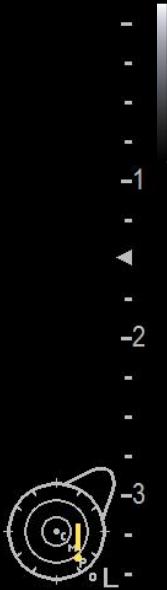
所見とカテゴリー分類をお願いします

US



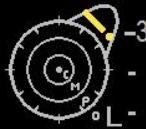
L64
HdT-7.5S
Dist: 34.0mm
R:4.00 BG:63 BD:86

AP:100% 32 FPS 1
F



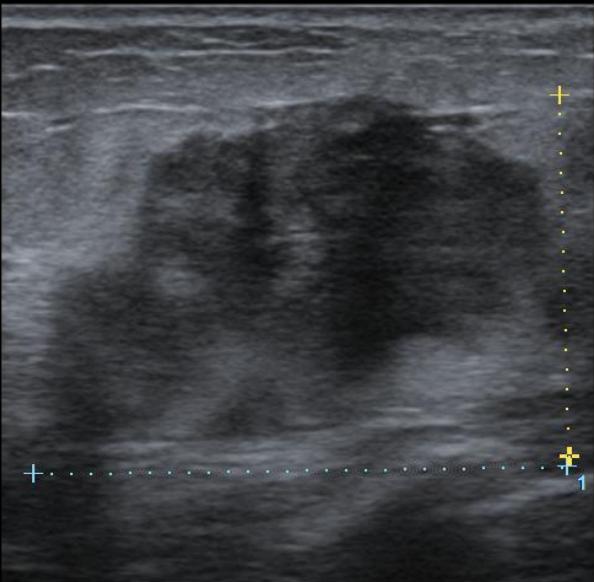
Breast L64 L64
342/344 HdT-7.5S
Dist: 7.9mm
R:4.00 BG:63 BD:86

AP:100% 32 FPS 1
F



Breast L64
603/604

US



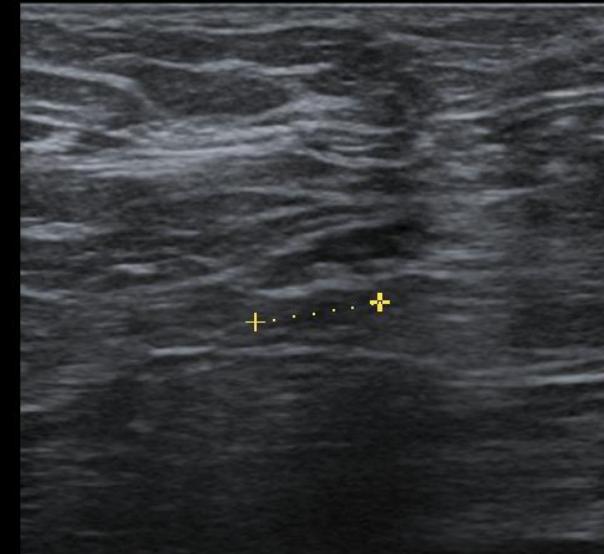
AP:100% 32 FPS 1

F



L64
HdT-7.5S
Dist: 34.0mm
R:4.00 BG:63 BD:86

左CD境界に不整形低エコー腫瘍
境界明瞭粗造、前方境界線断裂



AP:100% 32 FPS 1

F



Breast L64 L64
342/344 HdT-7.5S
Dist: 7.9mm
R:4.00 BG:63 BD:86

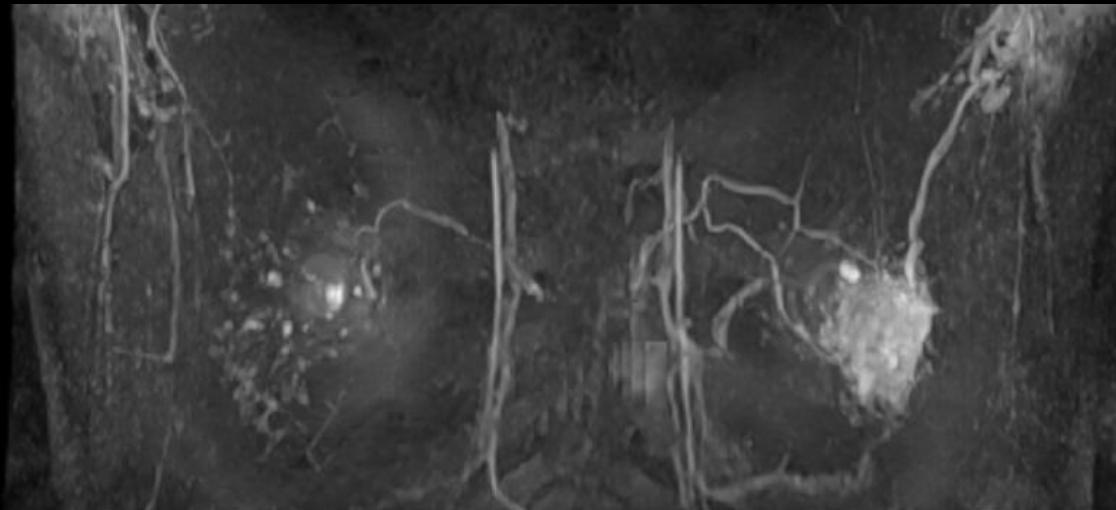
左腋窩リンパ節腫大なし

Breast L64
603/604

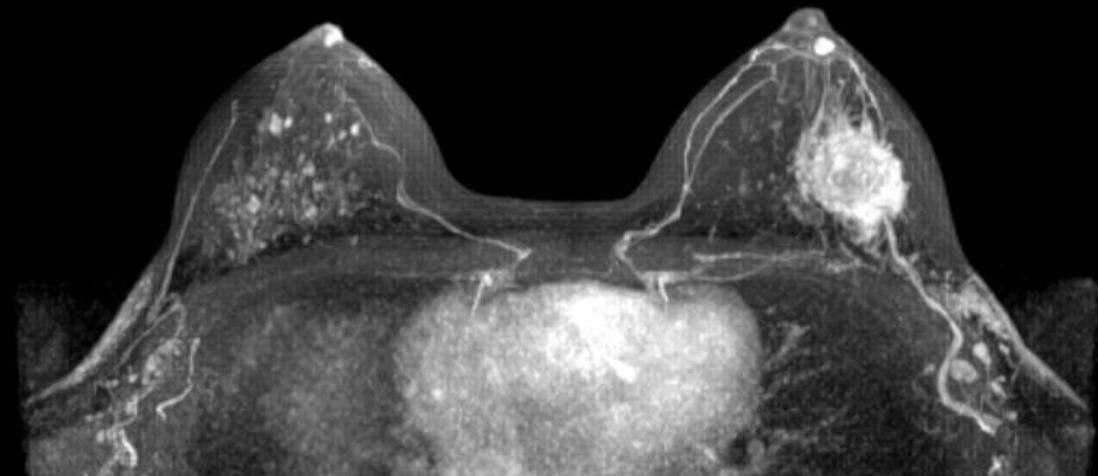
→ カテゴリー5

造影 MRI

BPE の判定と病変の局在評価
をお願いします



早期相 MIP coronal

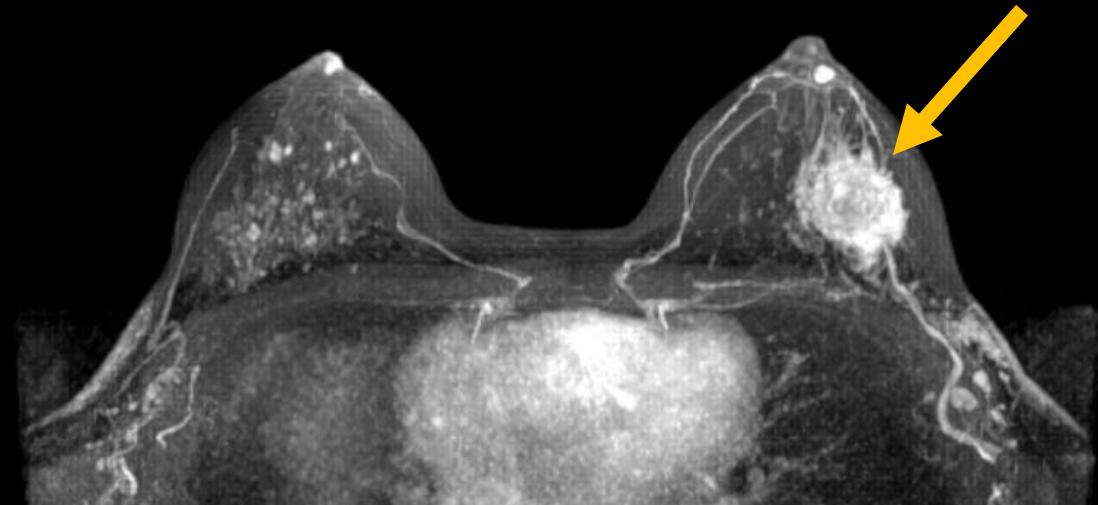


早期相 MIP axial

造影 MRI



早期相 MIP coronal

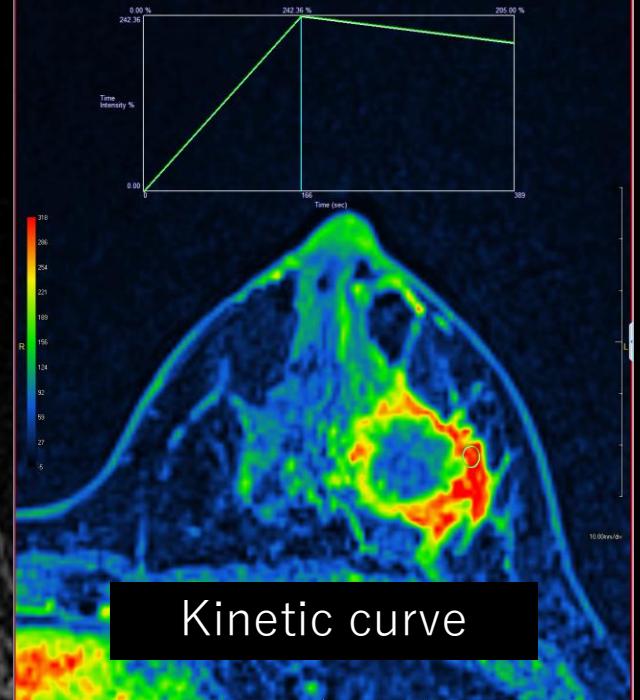
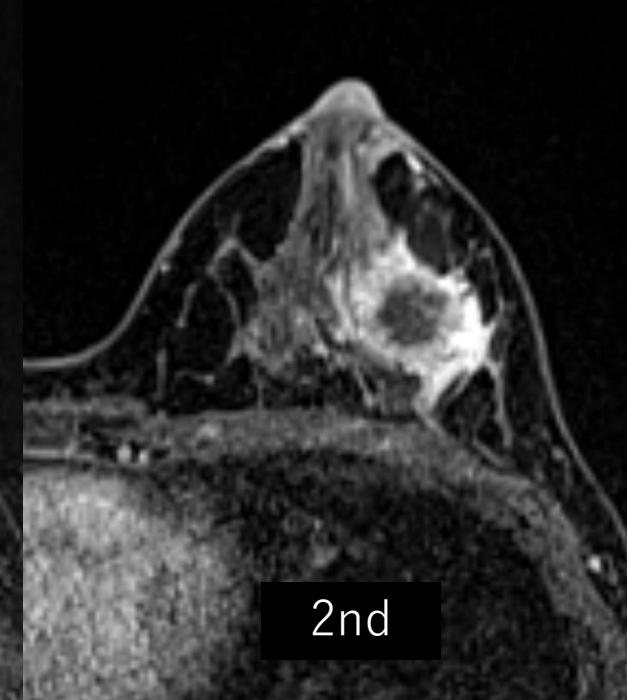
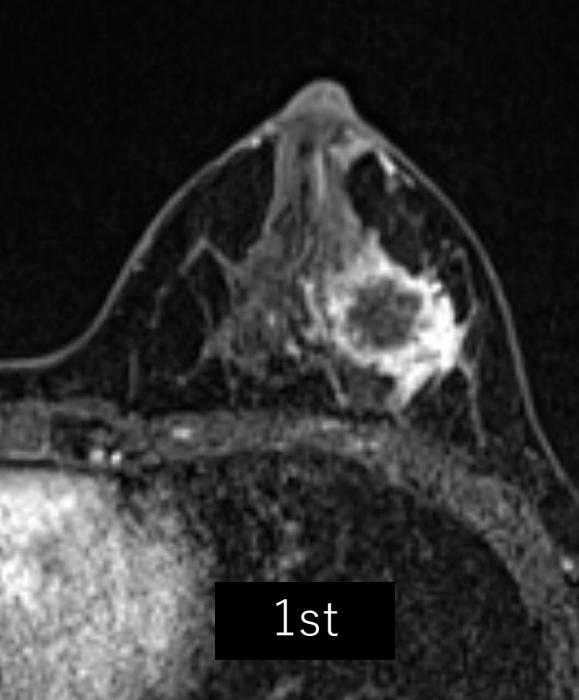
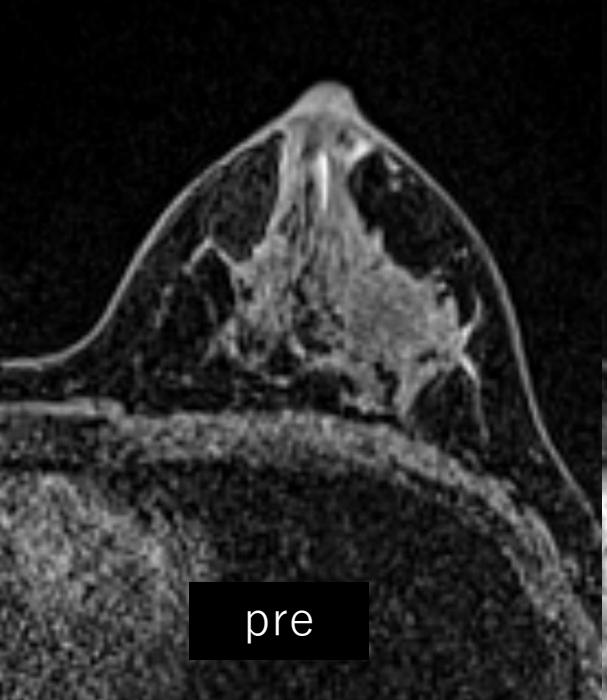
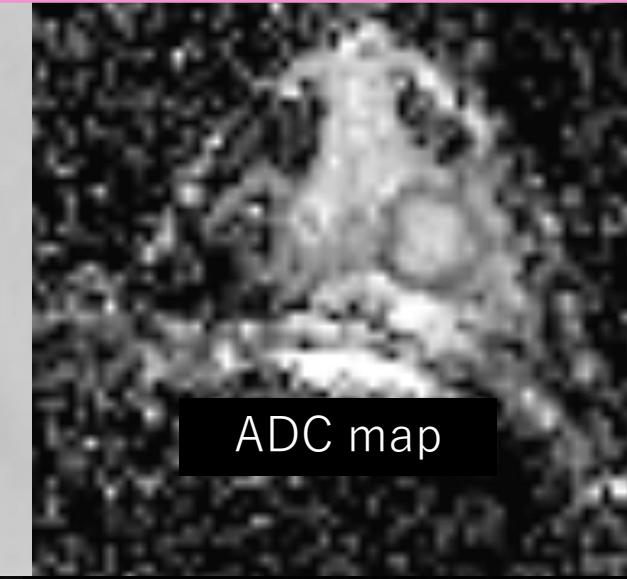
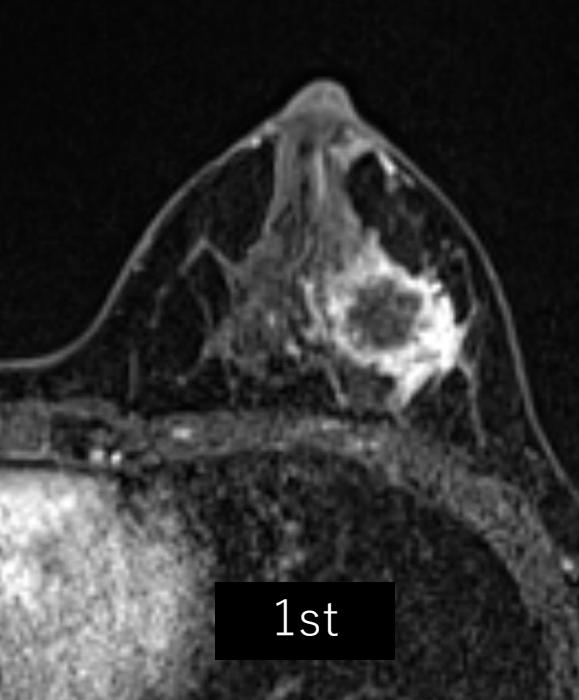
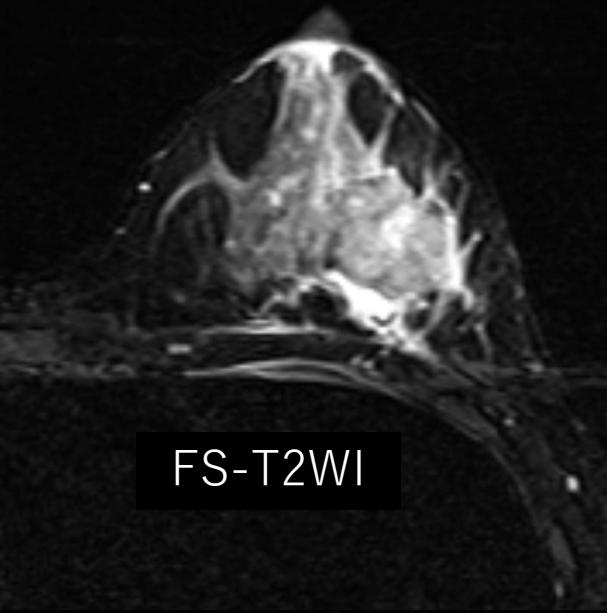


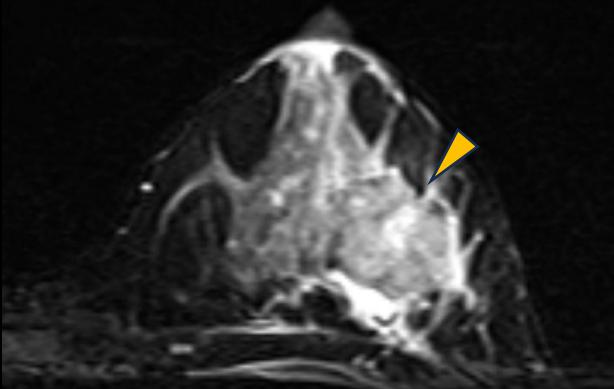
早期相 MIP axial

BPE : mild

左 D 区域から一部CEに35mm大の mass、孤立性病変

所見とカテゴリー分類をお願いします





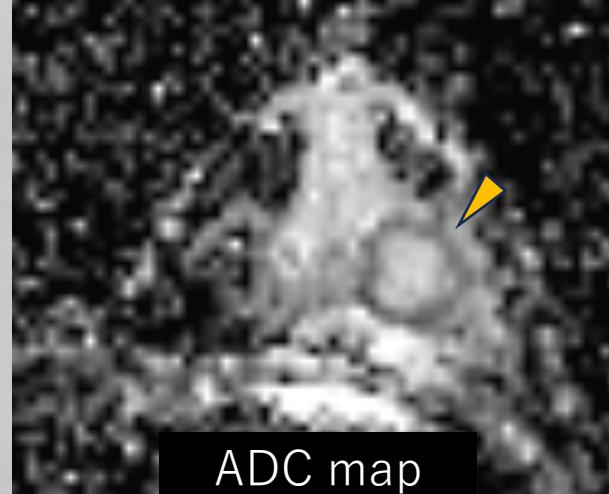
FS-T2WI

腫瘍は不均一信号で
周囲に液貯留あり



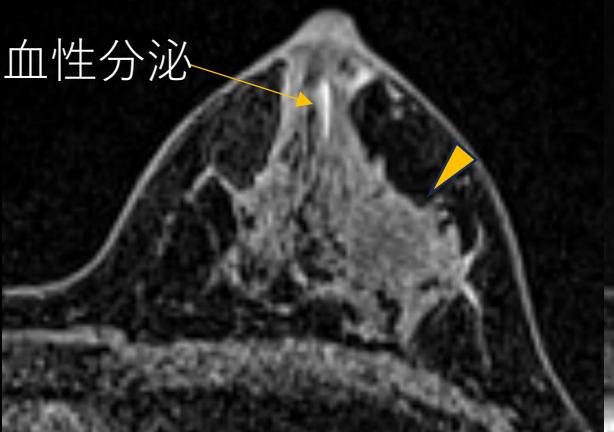
DWI

腫瘍辺縁に高信号

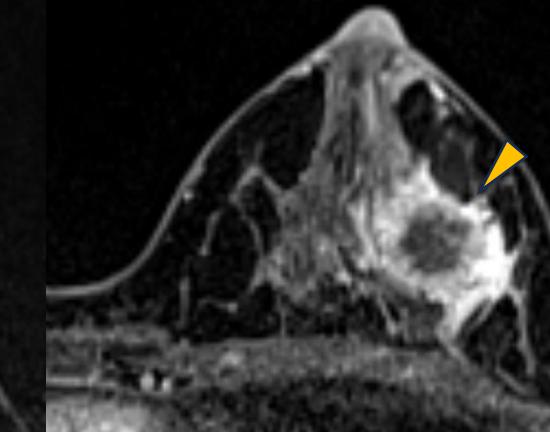
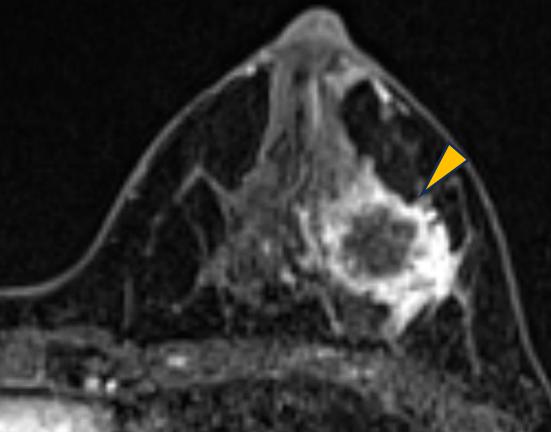


ADC map

辺縁に ADC 低下

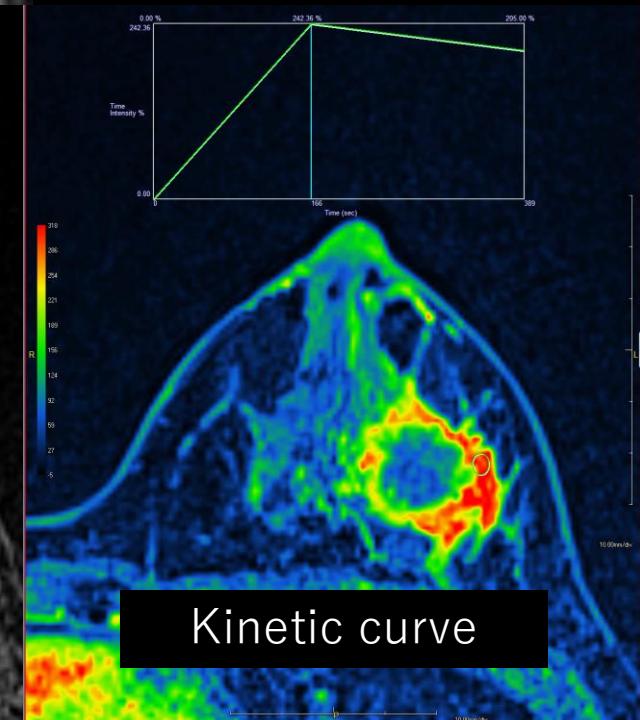


血性分泌



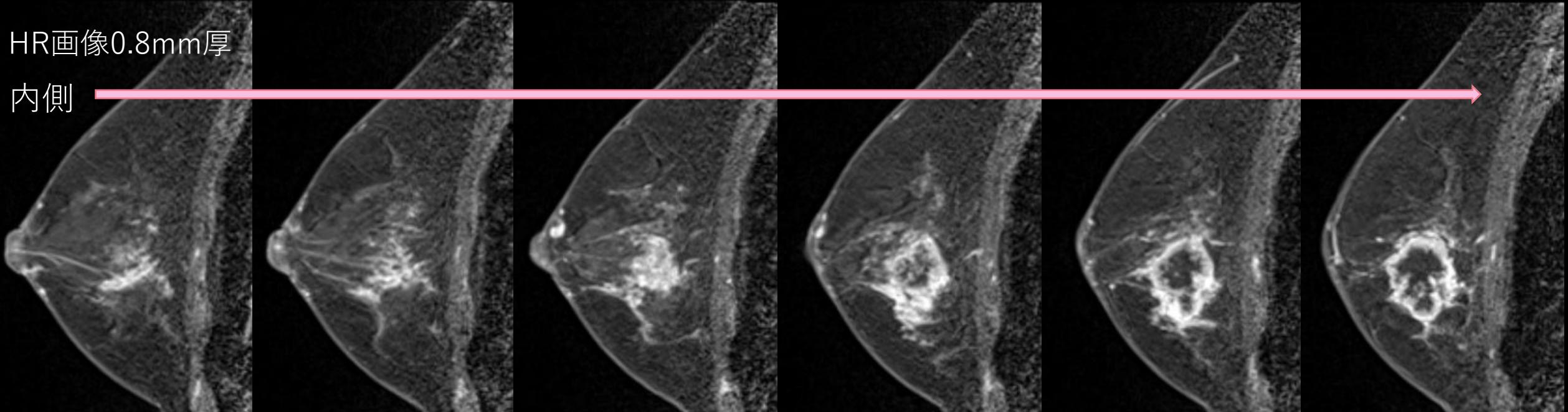
Mass, shape/margin irregular, rim enhancement,
fast/wash out kinetics

Category 5

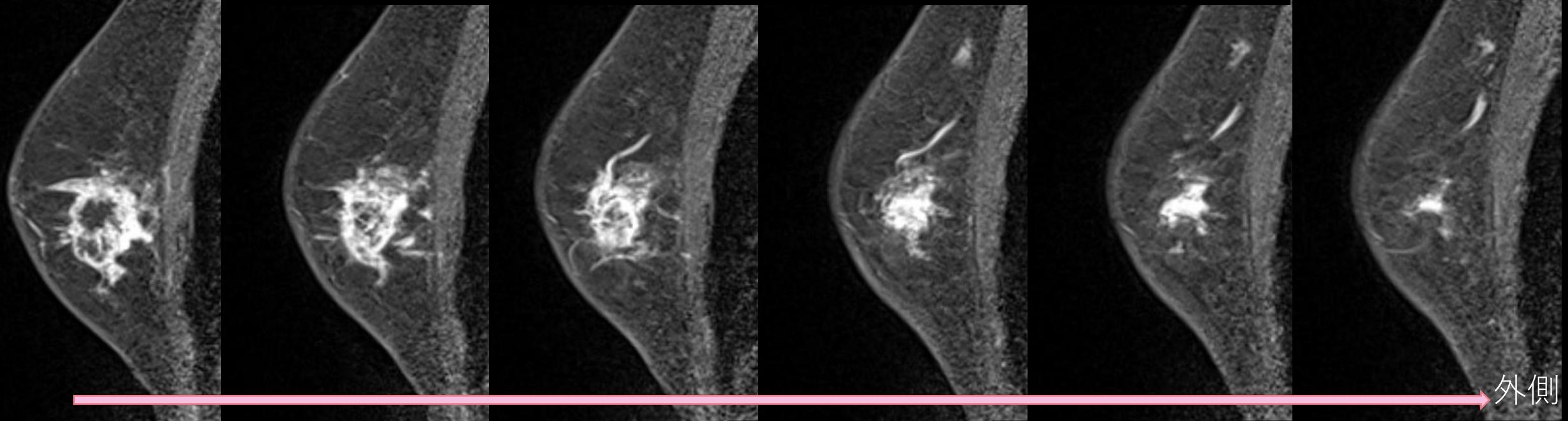


HR画像0.8mm厚

内側

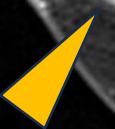
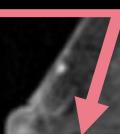


病変の広がりは？乳頭・皮膚・大胸筋浸潤は？



内側

血性分泌



乳頭方向への造影効果



大胸筋方向への造影効果

乳頭・皮膚・大胸筋への浸潤はない

外側

経過

針生検

Invasive ductal carcinoma, scirrhous type

- TIL: 20%
- ER: 0%
- PgR: 0%
- HER2: 0% (IC)
- MIB-1: M-G3 (>50%)

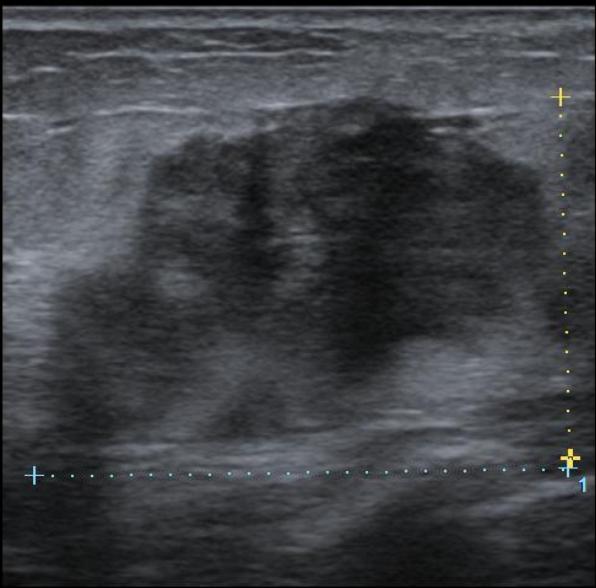
cT2N0M0 stage2B TNBC

術前化学療法

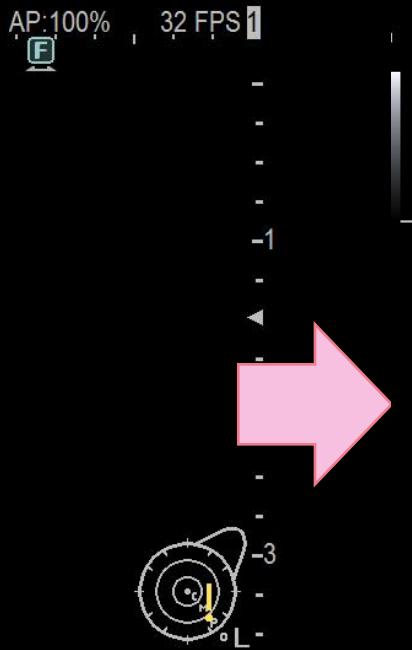
Pembrolizumab (Pembro) + carboplatin(CBDCA) + paclitaxel(PTX) 4 コース

Pembro + epirubicin (EPI) and cyclophosphamide(CPA) (EC) 4コース

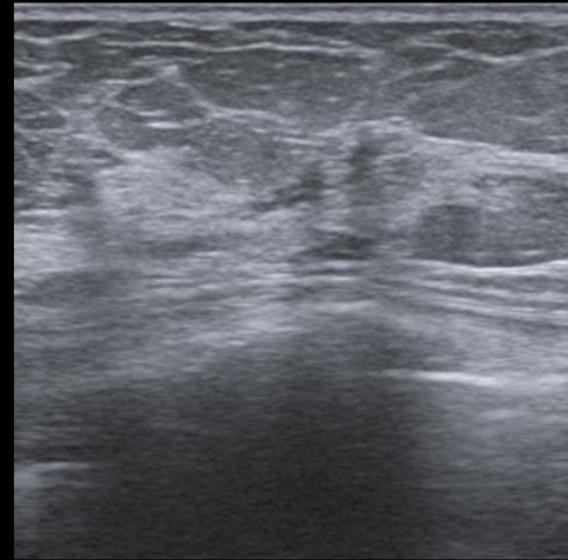
NAC 前



L64 1Dist: 34.0mm +Dist: 23.0mm
HdT-7.5S R:4.00 BG:63 BD:86



NAC 後



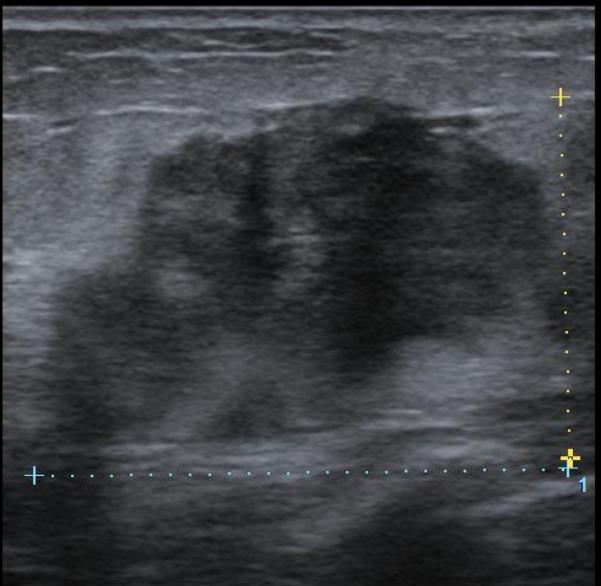
L64 Breast L64
HdT-7.5S R:4.00 BG:63 BD:86
342/344



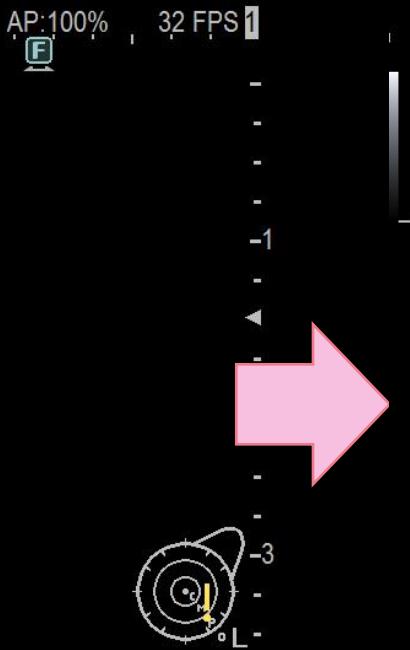
Breast L64
101/102

治療効果判定をお願いします

NAC 前



L64 1Dist: 34.0mm +Dist: 23.0mm
HdT-7.5S R:4.00 BG:63 BD:86

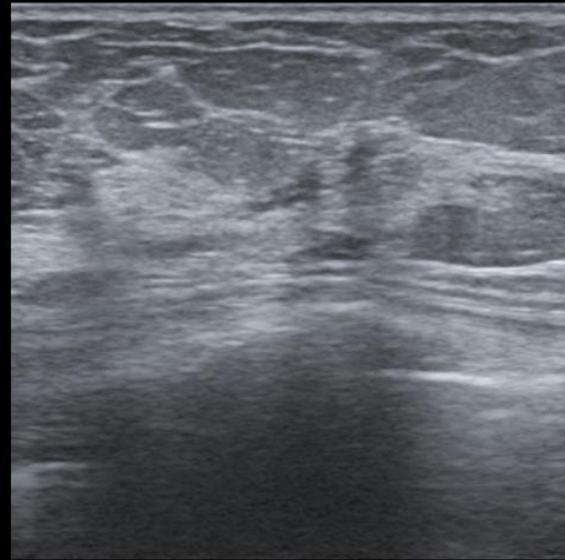


AP:100% 32 FPS 1
F

-1
-2
-3

L64
Breast L64
342/344

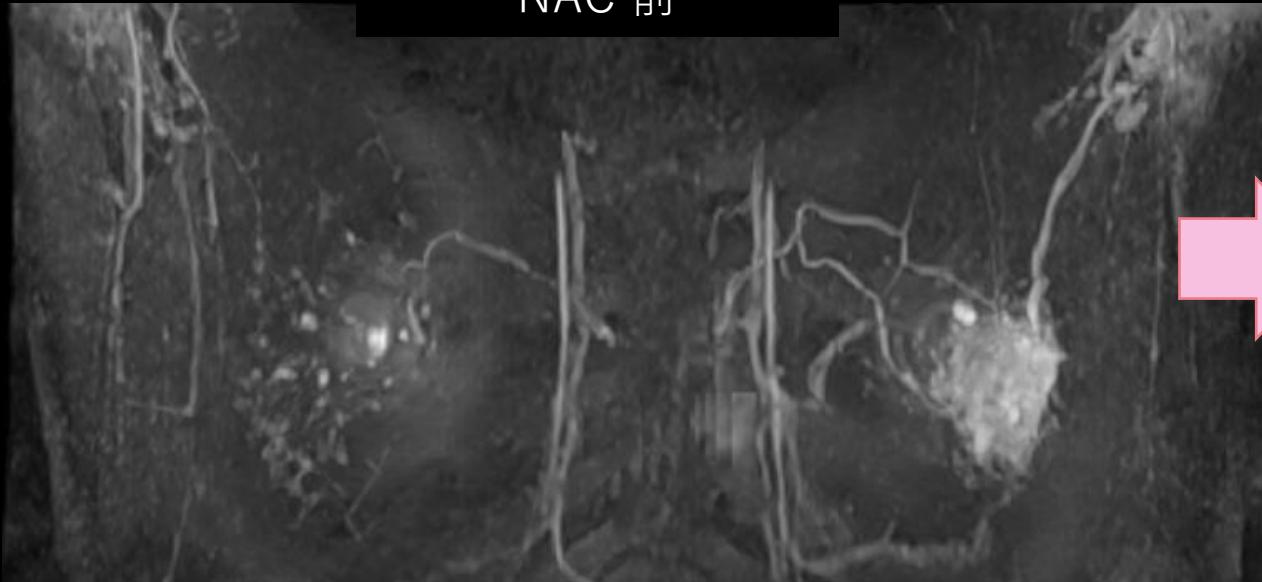
NAC 後



101/102

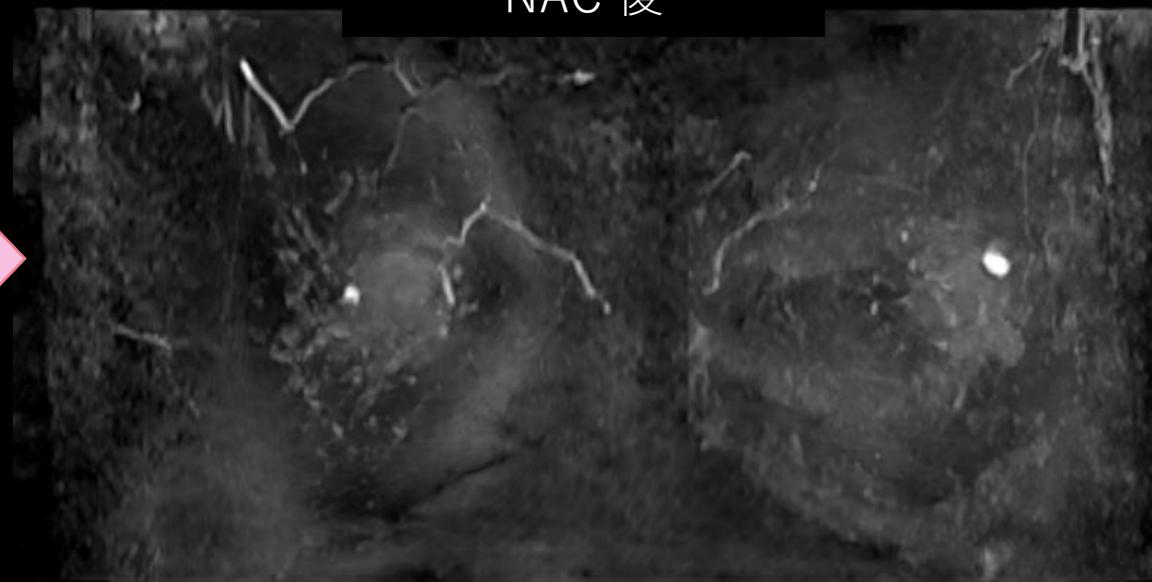
CD 境界腫瘤は消失

NAC 前



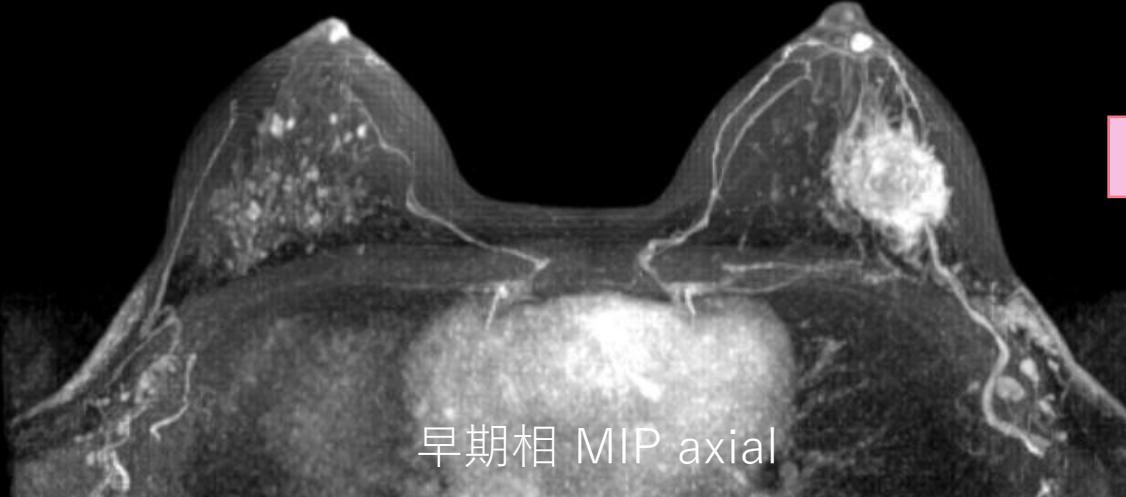
早期相 MIP coronal

NAC 後

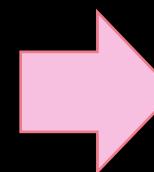


早期相 MIP coronal

残存病変はあるでしょうか？



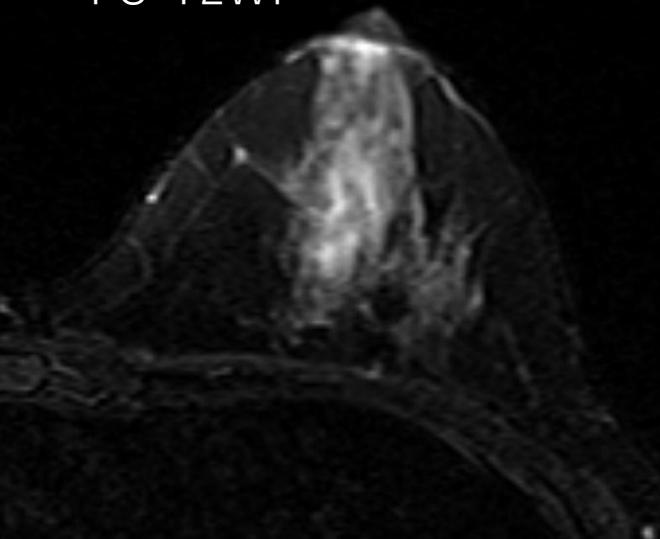
早期相 MIP axial



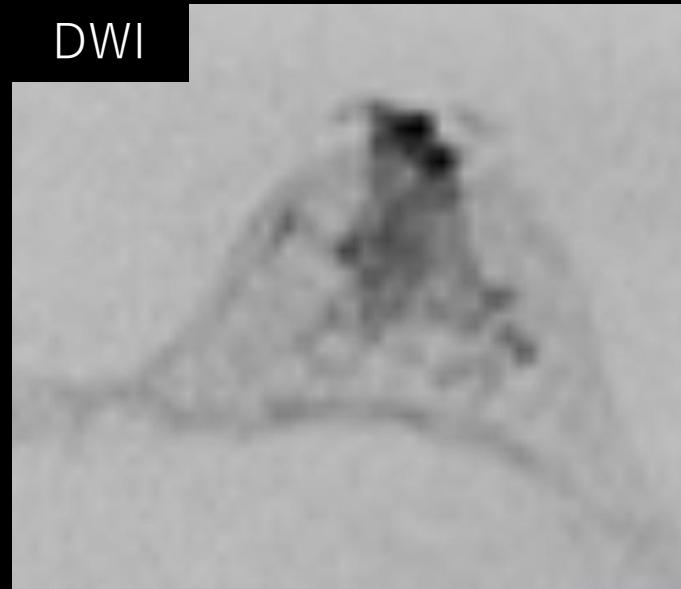
早期相 MIP axial

治療効果判定をお願いします

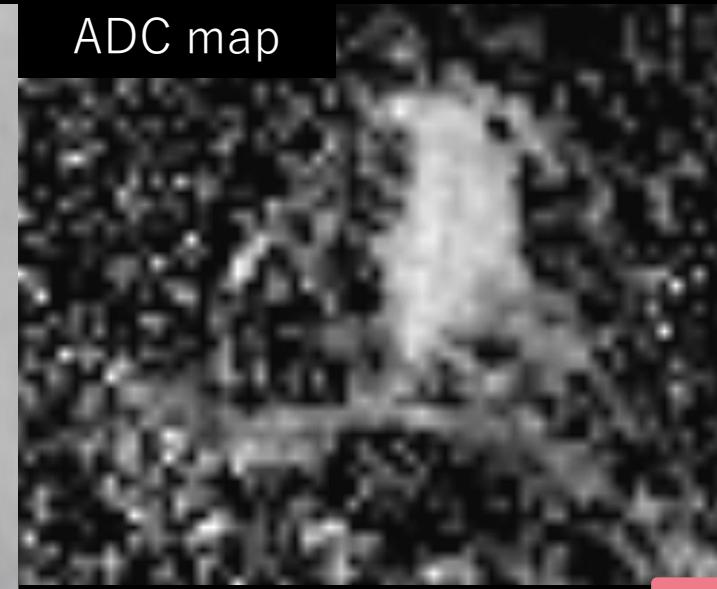
FS-T2WI



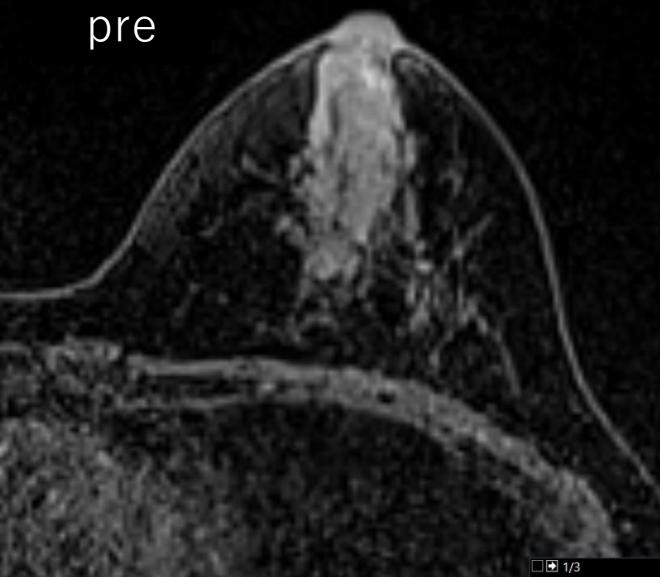
DWI



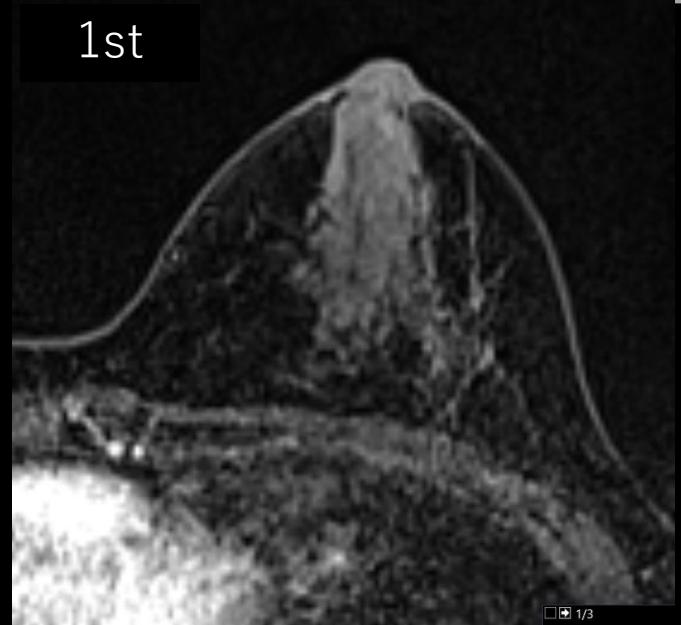
ADC map



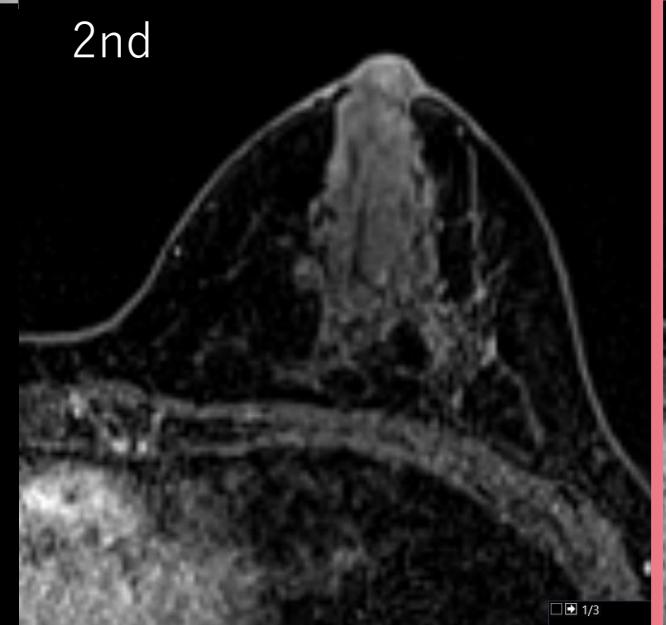
pre



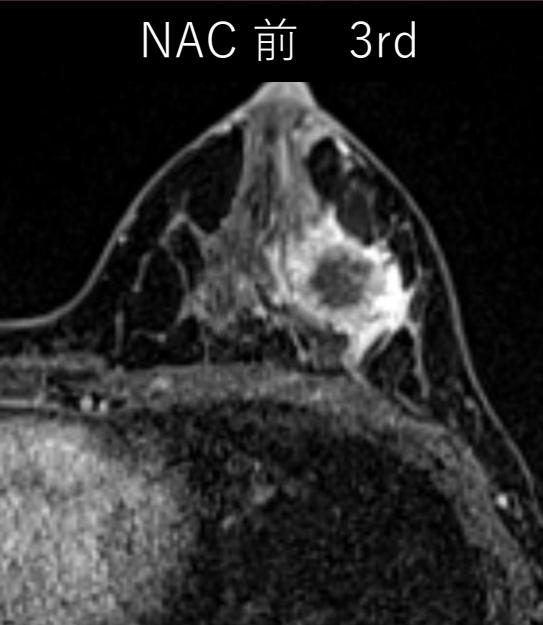
1st



2nd

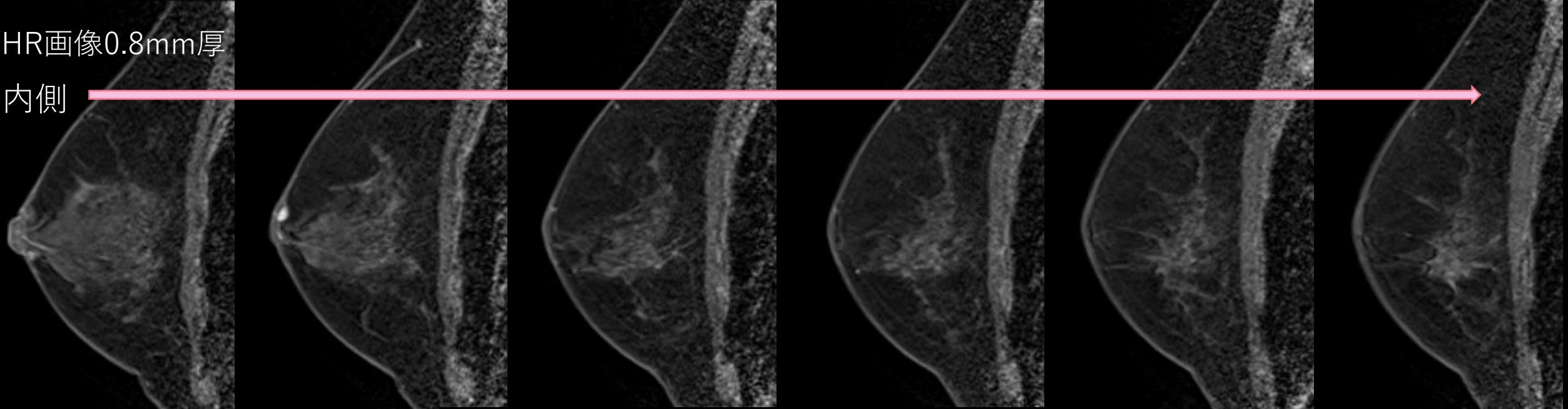


NAC 前 3rd



HR画像0.8mm厚

内側

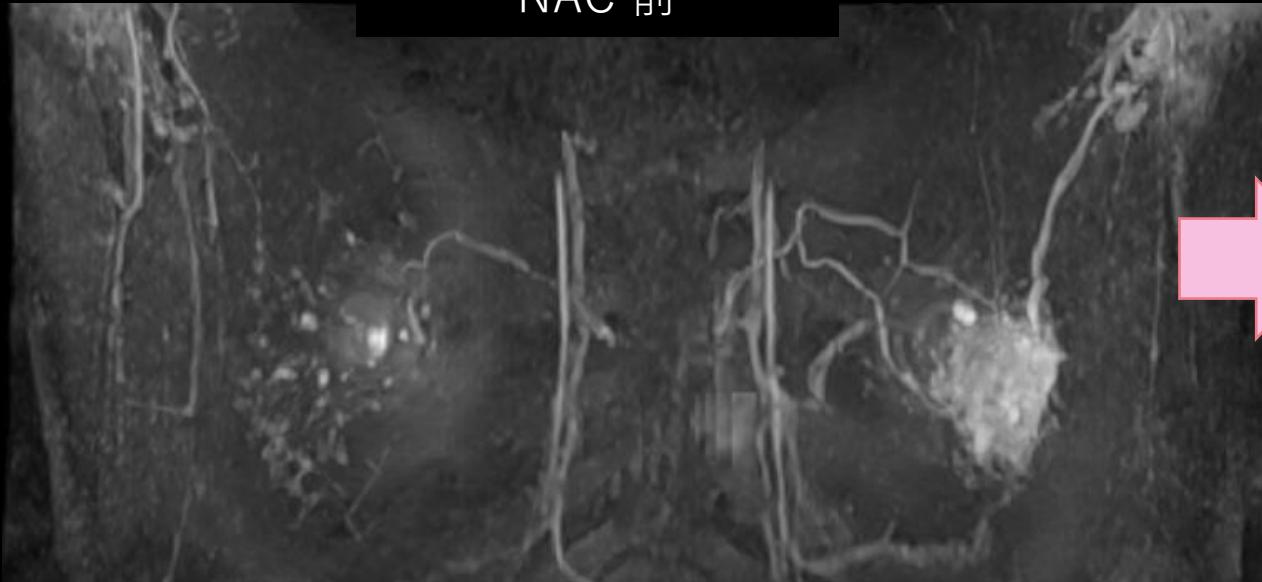


治療効果判定をお願いします



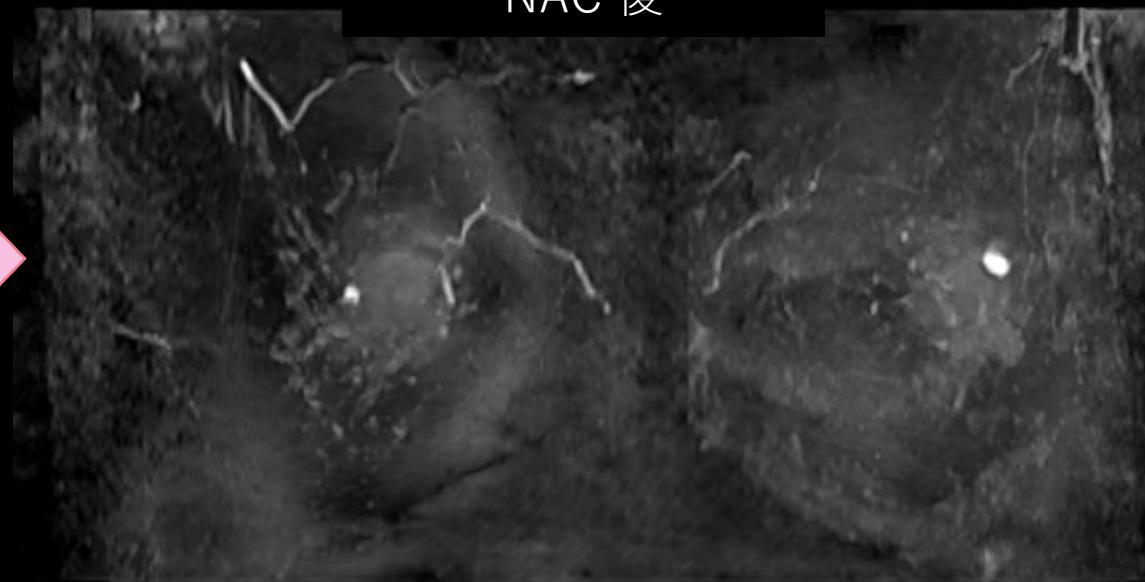
外側

NAC 前



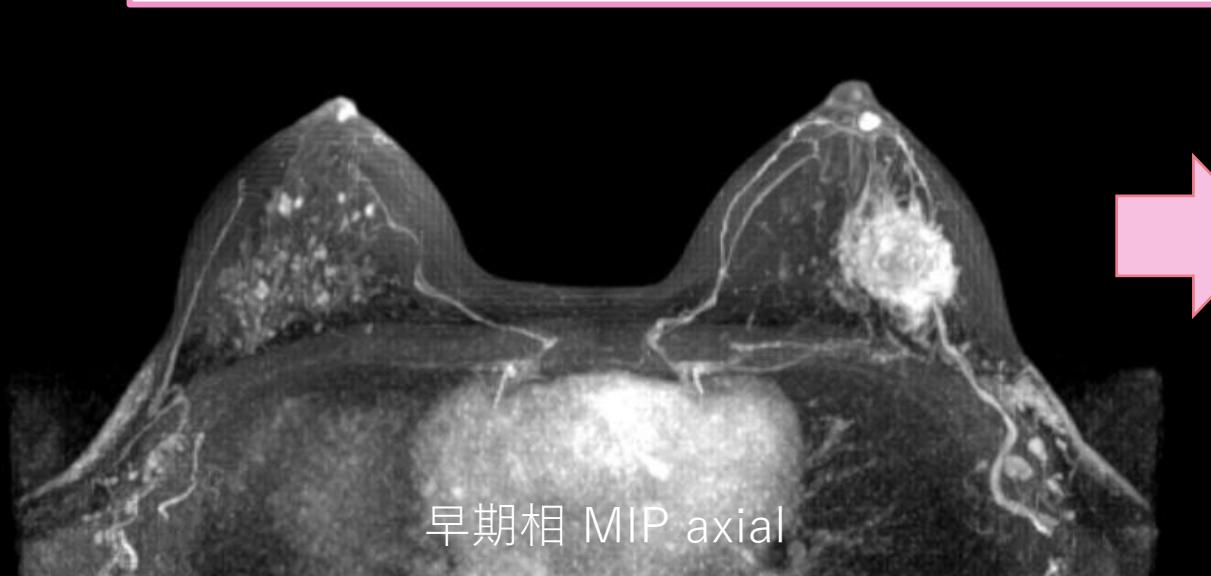
早期相 MIP coronal

NAC 後

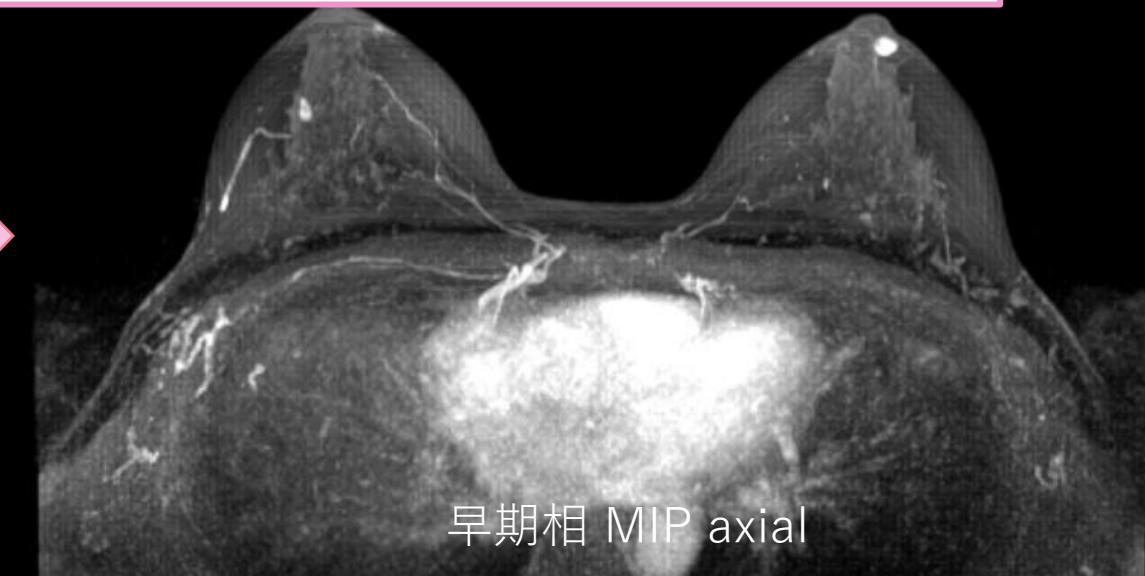
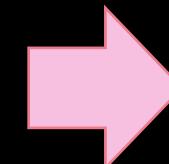


早期相 MIP coronal

左 CD 境界の腫瘍は求心性に縮小し、早期相 MIP では指摘困難



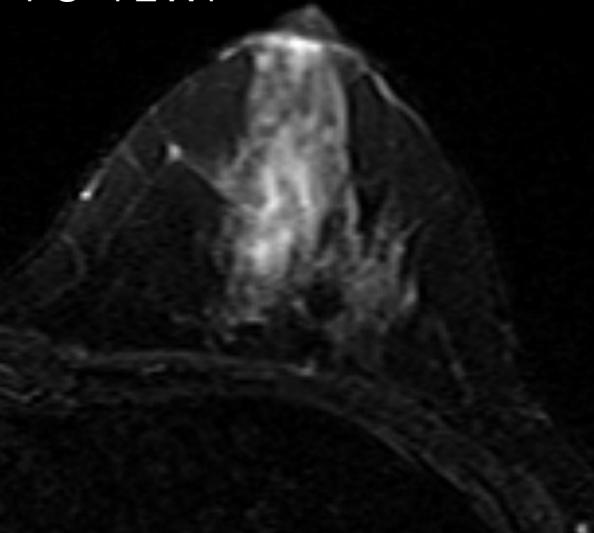
早期相 MIP axial



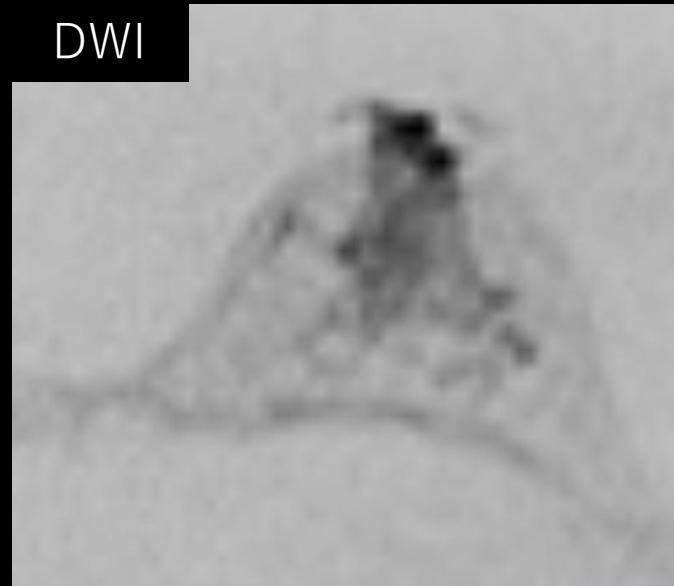
早期相 MIP axial

左 CD 境界の腫瘍は求心性に縮小
局所に造影効果はいずれの相でも不明瞭

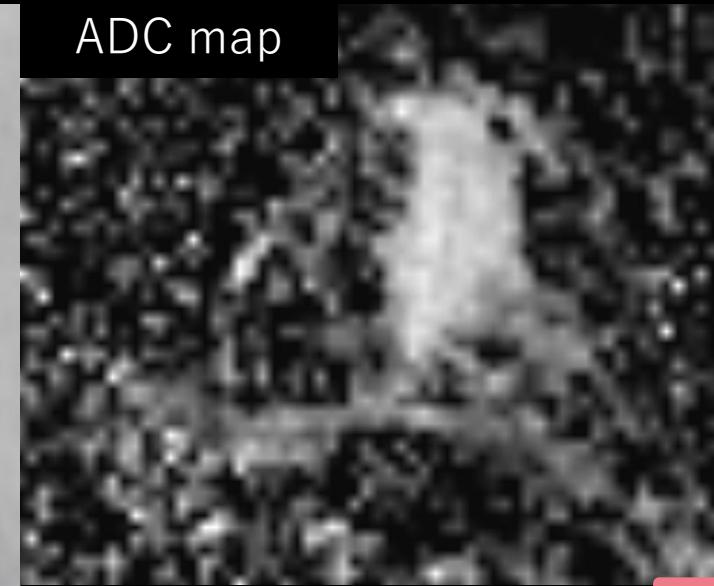
FS-T2WI



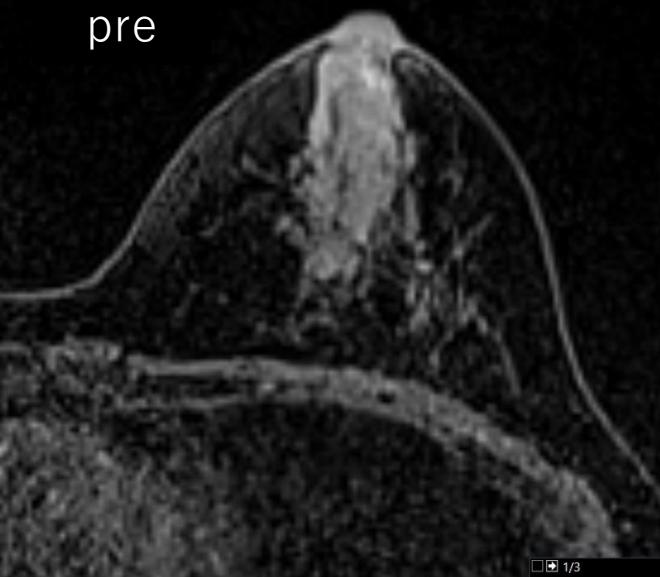
DWI



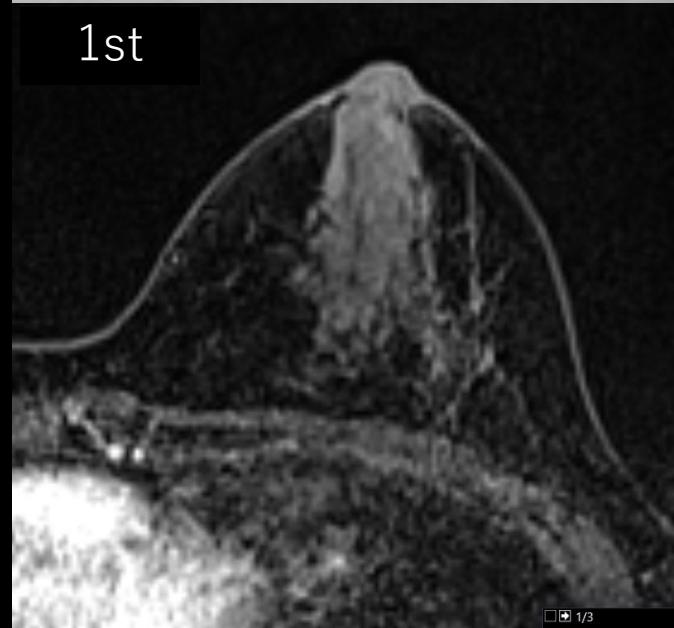
ADC map



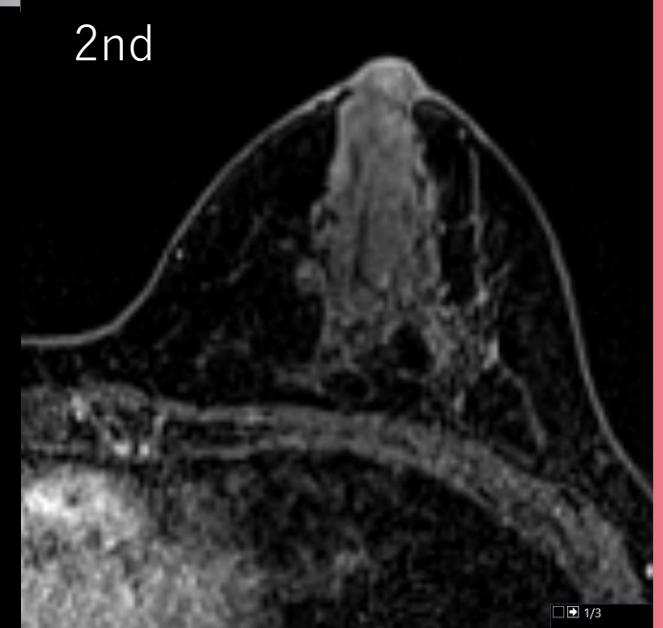
pre



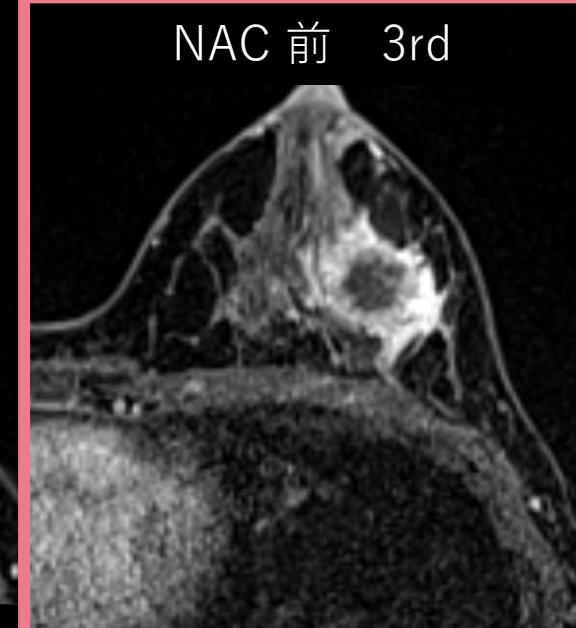
1st



2nd

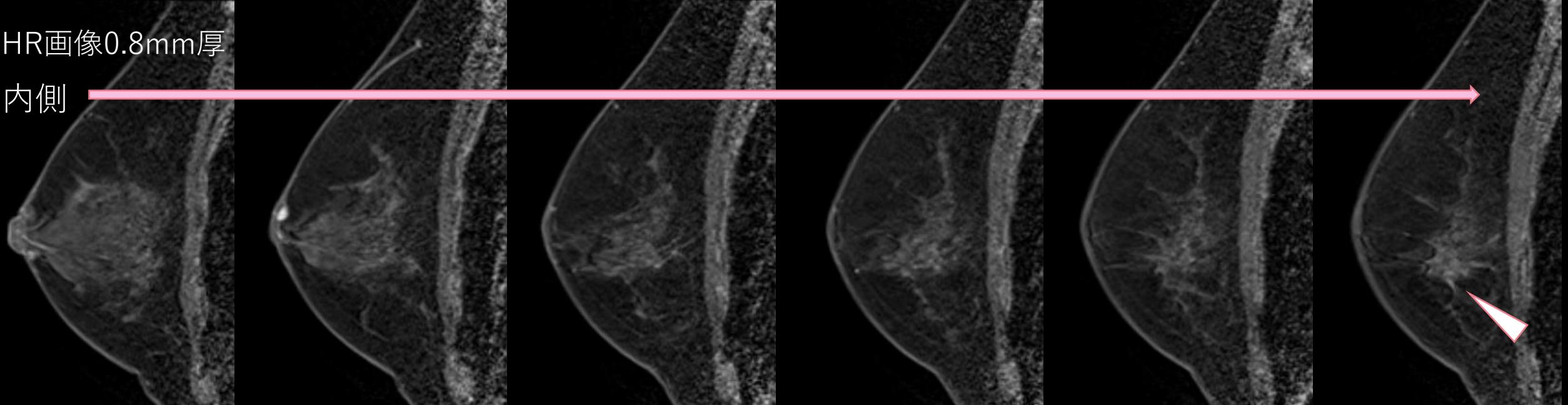


NAC 前 3rd

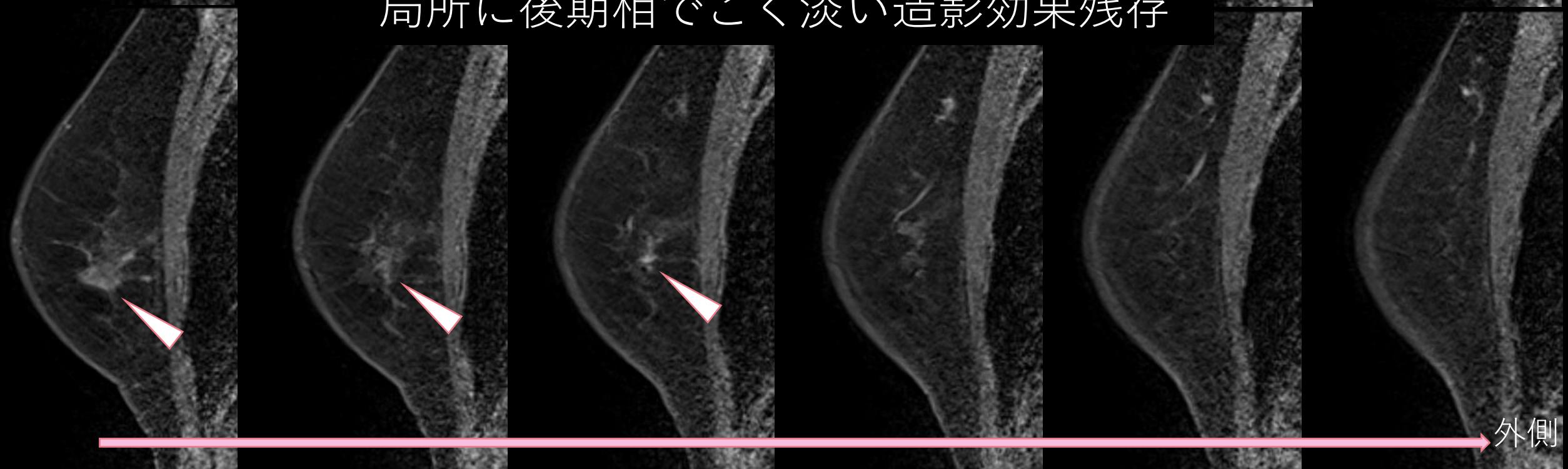


HR画像0.8mm厚

内側



局所に後期相でごく淡い造影効果残存



外側

症例3 NAC 後小括

40代女性

IDC TNBC

cT2N0M0 stage2B に対し術前化学療法

Pembrolizumab + CBDCA + PTX 4サイクル

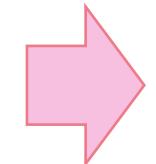
Pembrolizumab + EC 4サイクル

MG: 腫瘍消失

US: 腫瘍消失

MRI: 早期相で局所造影効果(-)、後期相でわずかな造影効果残存

左NSM+Ax

 Near CR 判定

術後病理診断

- **ypT0, ypN0**
- 組織学的治療効果判定：**Grade3**
- 軽度の線維化や乳管内のマクロファージ集簇が認められるが、腫瘍の消失を示唆する瘢痕形成を認めず
- 術前化学療法後に乳房切除標本で残存浸潤癌なし
→ **pCR**

TNBC 乳癌の NAC 後 MRI 所見

- NAC 後の MRI の治療反応（とくに pCR）の正診率はサブタイプで異なり、**TNBC が最も高い**
- TNBC は腫瘍壊死と血流減少が顕著で、**造影低下が明瞭かつ求心性の体積減少が起こりやすい**ため、**MRI 所見と病理が一致しやすい**

サブタイプ別の NAC 後の MRI 所見

HER2 enrich type

抗 HER2 療法により求心性に縮小し、pCR 率高い。ただし併存する DCIS や治療後の炎症・線維化の造影効果による過大評価が起こりやすい

Osdoit M, et al. JAMA Surg. 2022;157(12):1116–1124.
Osdoit M, et al. JAMA Surg. 2022;157:1116-1124.

TNBC

腫瘍は求心性に縮小、MRIの腫瘍サイズと病理組織のサイズに相関あり

Santos J, et al. Cancer. 2013;119(10):1776–1783.

Luminal type

Non mass enhancement が不均一に縮小し、多発かつ散在性の小さな造影効果を示し、過小評価されやすい

Kim SY, et al. Radiology. 2018;289:327-334.

MG の撮像条件について

広い範囲の FAD や大きな腫瘍があるとき、乳腺だけではなく、
脂肪織の濃度の左右差も要チェック

デジタルマンモグラフィでは乳腺濃度が見やすいよう自動で調節する
画像処理が行われている

→乳腺濃度の左右差がなくなり FAD に気づきにくくなる

画像に左右差を感じたら、撮像条件をチェック！

管電圧(kV)、電流×時間(mAs)、吸収線量(mGy)、乳房厚(mm)など

まとめ

- NAC 後の MRI は外科治療計画や予後予測の指標のための評価法として施行されている
- 腫瘍の薬物反応性はサブタイプにより異なり、NAC 後の MRI 所見の解釈には一定の注意が必要