

愛知県がん検診従事者講習会

消化管造影検査で ワンランク上を目指す拘りの撮影



ブラザー記念病院
石黒徹也

2022年12月11日

ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括



序文

昨今の検診UGIは日本消化器がん検診学会より提唱されている「ガイドライン撮影」(基準撮影:NPO精管講)を用いて検査をせよとされている。

かつて私が診療放射線技師として働きだしたころ、UGIは140%程度の中濃度のバリウムを使い、圧迫先行の“他県で言うところの名大方式もしくは二内六研方式”で行っていた。

当時は検診であっても鎮痙剤を注射し、患者といえは肥満体型はほとんど居らず、胃形はもっぱら鉤状胃であり、圧迫を先行で行っても十二指腸への流出は少なかった。そのため丹念に立位圧迫を行い粘液をそぎ落としてから二重造影を撮る方法は有効であり、当時は圧迫には拘りを持って検査に臨んでいた。





2019年3月18日 中澤三郎先生と
山下病院 名誉院長室にて

中澤 三郎 先生

昭和8年生まれ

名古屋大学医学部第二内科助教授

藤田保健衛生大学医学部内科教授

DDW-japan創設の一人、現議長

日本消化器学会 理事

日本消化器内視鏡学会 顧問

日本消化器がん検診学会 理事

日本潰瘍学会 理事

などを歴任、現在は医療法人 山下病院 名誉院長、

藤田保健衛生大学客員教授

東海地区の消化器検査の第一人者。

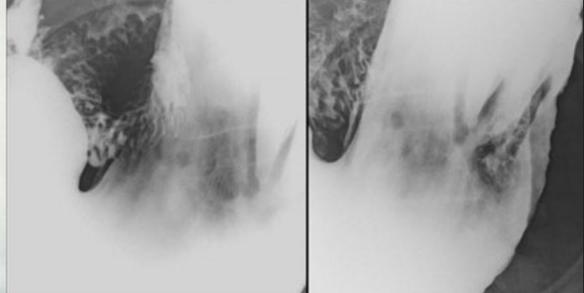
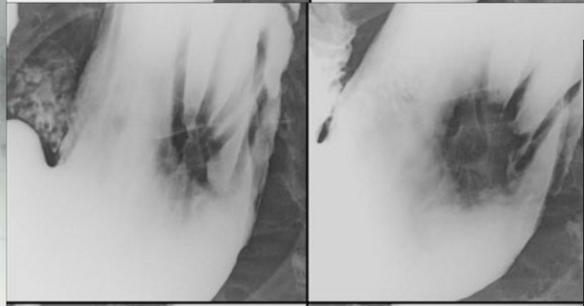
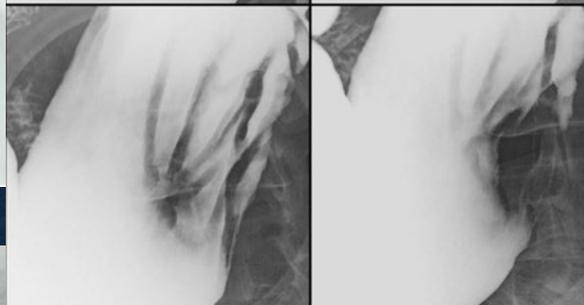
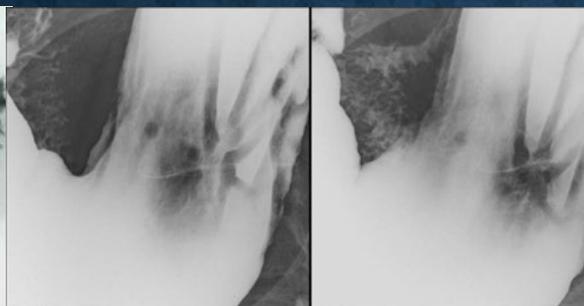
白壁彦雄先生、市川平三郎先生、青山大三先生とも交友があり、なかでも圧迫撮影に造詣がある熊倉賢二先生と交友は深く、消化管造影においては丹念に圧迫する手法を重要視されている。

中澤先生曰く

「立位圧迫の理想は100cc以下、立位、臥位充盈は200cc以上、二重造影は多ければ粘膜の洗浄能力が高い。患者のコントロールができて、鎮痙剤を打てる施設の体制が整っていれば圧迫が最初は理想的でしょ？」と言いつつ圧迫が先と言うことには拘ってはおられなかった。

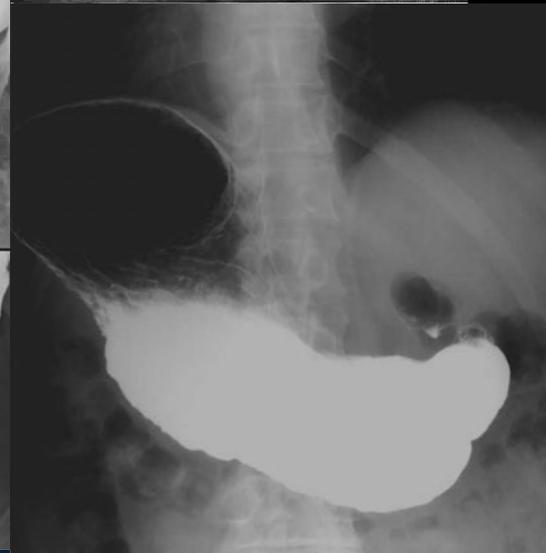


二内六研方式:バリウム 140w/v%程度の中濃度製剤

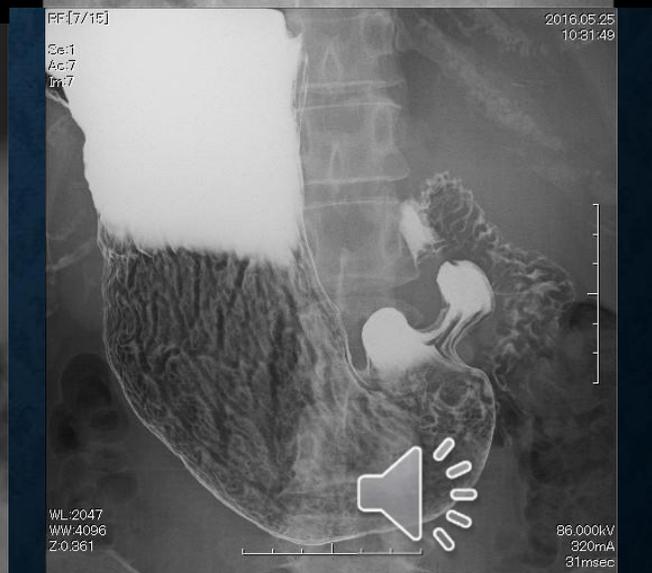


30~50cc

100cc以下



200~300cc



200~300cc

序文

高度成長期を経ると肥満体型の割合が高くなり、それと共に胃形も悪くなる。さらには鎮痙剤も使わない手技に移行してきたことで、圧迫先行に限界を感じていた。

2009年 NPO精管講 指導員の任につく

2009年 20年間務めた名古屋掖済会病院を退職して現在の病院に赴任

これらのイベントが同時であったこともあり、これを期に現在はガイドライン+任意体位で撮影している



序文

ガイドライン撮影では原則鎮痙剤を使わず、二重造影を主体で撮影し、圧迫も最後で行うために十二指腸が重なることが多い。

だがガイドライン撮影においても**圧迫に拘わり、当時培った技術を応用することで腸管との重なりを外したり、持ち上がった胃型を補整することはある程度は可能であろう。**

現在、ガイドライン撮影に変えてから十数年を経て、未だ満足した到達点には達していないが、装置の改良や手技の追求等を踏まえ、道半ばの現状報告としてお聞きいただければ幸いである。





ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括



ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

総括



消化管検査の発展 1895~1953

- 1895 W C RoentgenがX線を発見、X線透視、撮影法を発明される。
- 1896 骨折をX線写真によって診断
- 1902 次硝酸ビスマスを用いて胃の充満投影が行われる。
- 1910 硫酸バリウム製剤が登場。充満像により胃の形態異常を診断。
- 1920 粘膜法が開発され胃の検査法に加えられる。
- 1923 Fischer A Wが空気による腸の二重造影法を発表(大腸)
- 1927 東北大学 黒川利雄教授らが胃がんをX線で診断。
- 1930 東京慈恵医大 樋口助弘らが粘膜法による胃の診断報告。
- 1934 Hauserによって無症状患者を対象に胃検診が試みられる。
- 1950 オリンパス工業により胃カメラ:ガストロGTI開発
- 1951 診療X線技師が資格として法制化される。
- 1953 日本で初めて胃集団検診が行われる(長野県伊那郡)





Wilhelm Conrad Röntgen



1895年、最初に撮影された婦人の手



1896年に撮影された博士の手



1901年 ノーベル物理学賞
受賞



1955～1967

- 1958年頃までの胃の検査法は充満像を透視しながらの圧迫検査で、撮影は補助的に行われていた。

1960

- 千葉大学 白壁彦夫、市川平三郎らが胃による二重造影法を発表
- X線管球が固定陽極から回転陽極となり普及し始める。
 - 管球の実効焦点が小さくなる。
 - 透視診断とエックス線画像診断に差が出始め、二重造影の基本理念が明確化されることにより学会での信頼が確立される。

1962

- 早期胃がん分類法が提唱される(第4回日本内視鏡学会)

1964

- 町田製作所よりGastroduodenal Fiberscopeを発表

1967

- 蛍光増倍管(I,I)装置が普及し、エックス線透視像、写真が飛躍的によくなる



1970~

- 1968 エックス線以外の放射線も扱えるよう診療放射線技師制度が整備される。
- 1970 国際がん学会にて市川平三郎らにより二重造影での早期がん発見について報告される。
- 同年 遠隔操作エックス線TV装置がカセットレス化され全国に普及し始める。
- 1974 日本消化器集団検診学会より胃部間接撮影法の標準化が提唱
- 1979 慶応大学 熊倉賢二教授、佐藤忠技師らが東芝技術開発員とともにSHZ型を開発。
(俗に熊倉型)
- 1981 米国Wellch-Allyn社よりCCDカメラによる電子内視鏡発売
- 1988 (昭和63年)東海消化器画像研究会が発足。
- 1989 消化管検査用のI,I-DR開発が検討され始める。
- 2001 日本消化器集団検診学会 「胃がん検診専門技師」認定制度 発足(認定:2002年)
- 2019 日本消化器がん検診学会 「胃がん検診読影補助」認定制度 発足(認定:2020年)



新・胃X線撮影法（間接・直接） ガイドライン

編集 胃X線撮影法標準化委員会



社団法人 日本消化器集団検診学会

メテカルレビュー社

2005年 初版

新・胃X線撮影法 ガイドライン

改訂版(2011年)

編集 胃がん検診精度管理委員会



社団法人 日本消化器がん検診学会



要点（歴史的背景）

- 内視鏡、二重造影ともに日本人の創意工夫により診断に足りうる検査となった。
（国産の技術）白壁彦夫、市川平三郎
- 内視鏡、透視台ともに国産メーカーの努力で今日の装置がある。
- 現在、多くの施設で消化管造影は技師が担っている
- 一次読影を技師に任せる：厚生労働省(案)

（読影補助認定制度）



要点

- 日本消化器がん検診学会では2019年より診療放射線技師による「読影補助」制度が導入され、技師に読影補助業務が加えられた。したがって**診療放射線技師は単に撮影するだけではなく積極的に読影に関わらなければならない。**
- 日常の検査においては撮影者が異常に気づき、それを示唆する的確な追加撮影をし、画像から意図を読み取れる必要がある。



要点

- そのうえで読影医へ所見を伝えるには、**撮影技師が所見レポートを記載する必要があり**、そこで用いられる所見用語は読影医と同じ意味で解釈できる統一された言葉として用いる必要がある。
- そのため、撮影技師は用語の意味をきちんと理解したうえで、画像所見を文字や言葉にして、読影医に同じ意味で伝わることが重要になります。



2021年3月初版
好評につき
2021年8月増版

監修:丹羽康正 先生

今回、読影に関しては時間の関係で割愛します。読影に関する書籍もたくさん出ているので、ご自身のレベルに合った書籍で勉強してください。



ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括



ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括



2000年あたりからの
装置の変化

血管撮影



F-S
system

2000

I-I DR

2010

FPD

透視台

- ・消化管造影
- ・胆道系造影
- ・泌尿器系造影



12bit



16bit

血管撮影



血管撮影を担当している医師・技師からはさほど不満は聞かない。



F-S system

2000

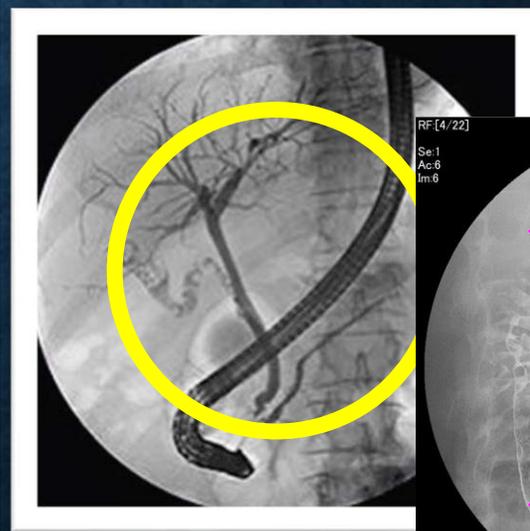
I-I DR



12bit

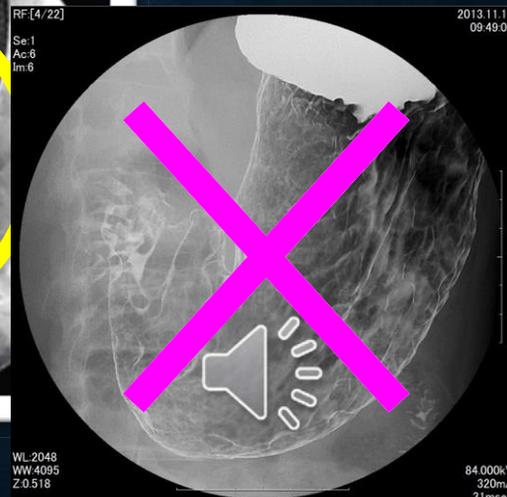
透視台

- ・消化管造影
- ・胆道系造影
- ・泌尿器系造影



RF [4/22]
Se:1
Ac:6
Im:6

WL:2048
WW:4095
Z:0.518



2013.11.16
09:49:07

84.00kV
320mA
31msec

造影(contrast)

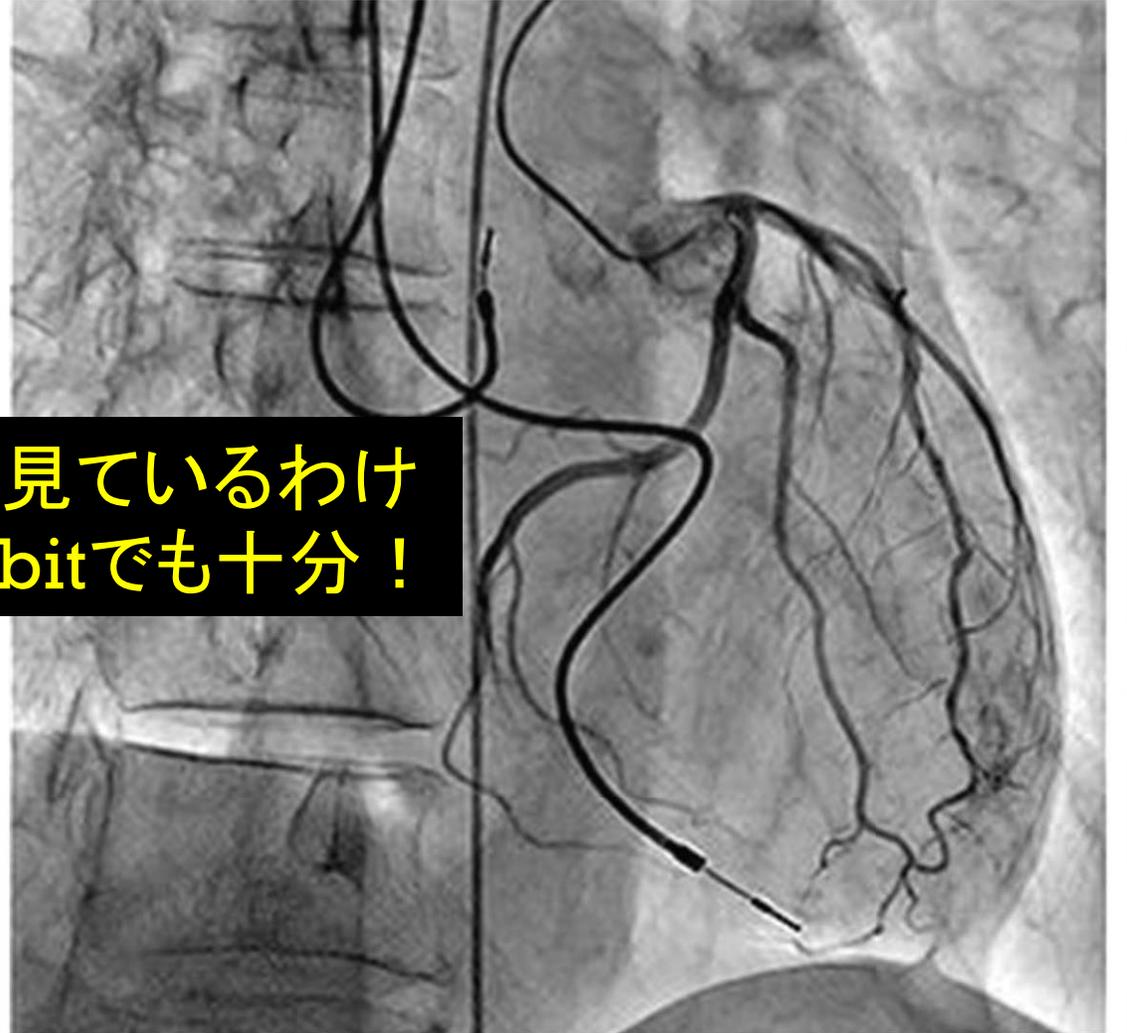
造影手技を用いる主な検査

- 血管撮影
- 胆道系造影・泌尿器系造影
- CT : CE-CT = contrast enhancement-CT
- 消化管造影(上部、下部消化管、小腸造影、HDGなど)





造影剤の濃淡を見ているわけ
ではないので12bitでも十分！



胆道系造影: ERCP

血管造影: 左冠動脈造影





**真黒から真白を表現する
のに12bit(4096階調)
では全然足りない。**



消化管造影

- 二重造影(double contrast)

他の造影が管腔内に造影剤を充填するのに対し消化管造影は充填しない。ほかの造影手技よりはるかに濃度分解能が必要である。



一般的な透視装置

- FPD装置が普及してきた現在でも多くの施設でI. I-DRも現役で使用されている。しかしこれらの装置では濃度分解能は大半が12bitであり、けして分解能が高いとはいえない。
- ガイドライン撮影でなくともUGIでは二重造影が主体であるため、当然のごとく二重造影に最適な条件を設定する。

しかし二重造影に合わせた場合の圧迫では“黒つぶれ”や“白飛び”を起こしてしまい、理想的な圧迫像にならない。

12bitでフルオート撮影では圧迫から二重造影すべてが満足する画質は得られにくい



記念病院へ赴任当時(2010年)の装置

S社 I.I-DR 3台

- 12bit
- AIO (自動濃度補正) ON
- デフォルトガンマカーブ (LUT 6)



画質の問題点の洗い出し

- 二重造影はコントラストがない
- 濃度が安定せず中央にバリウムの塊があると濃度過多
- 圧迫はコントラストが強すぎて薄いバリウムが描出できない。



それでも一般病院でのユーザーの要望は？

- 患者登録時の設定条件で最初から最後まで完了
- 二重造影では中高濃度部主体
- 圧迫では中濃度から低濃度部を主体



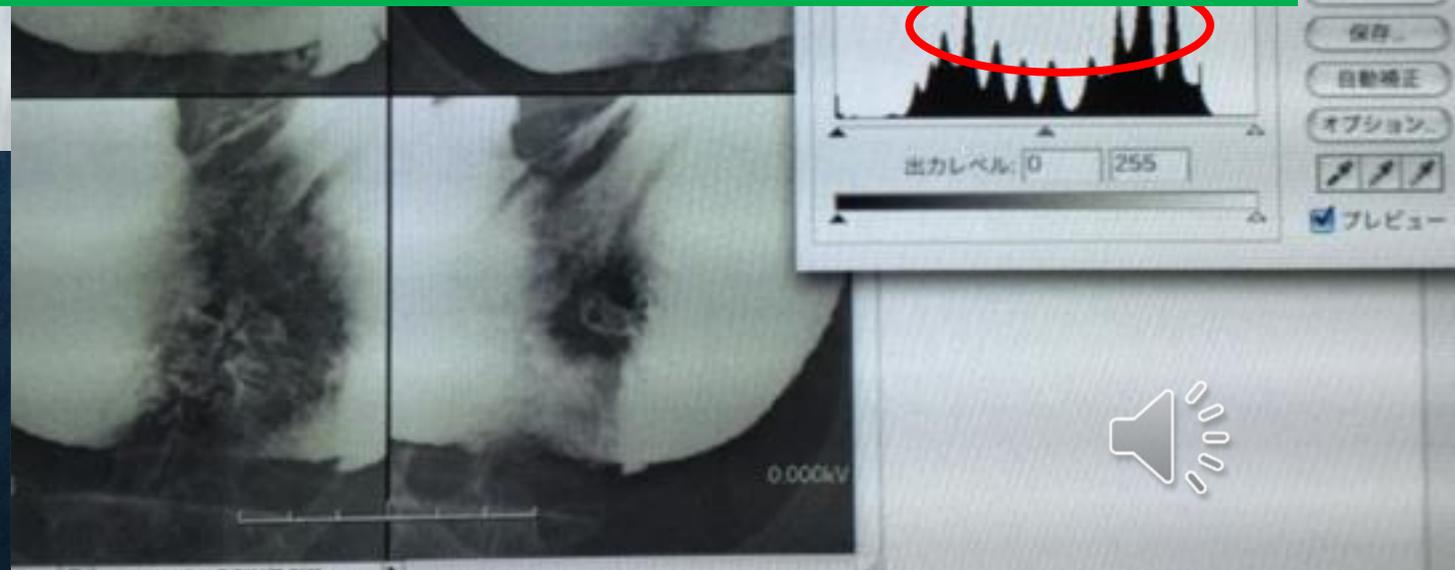
D. Cと圧迫画像のphotoshopを使った濃度分布

圧迫は高吸収～低吸収の2ヶ所にピークがあるので全体に分解能を配分

もともとMacのPhotoshop Userであり、特にColourSyncに凝っていたので発想はここから
※画面と印刷物等の見た目を合わせる手法

二重造影は高濃度域に分布が多いので高濃度に分解能を配分

注) Macのプリントスクリーンコマンド忘れちゃったんで 画面を写メした画像ですm(_ _)m



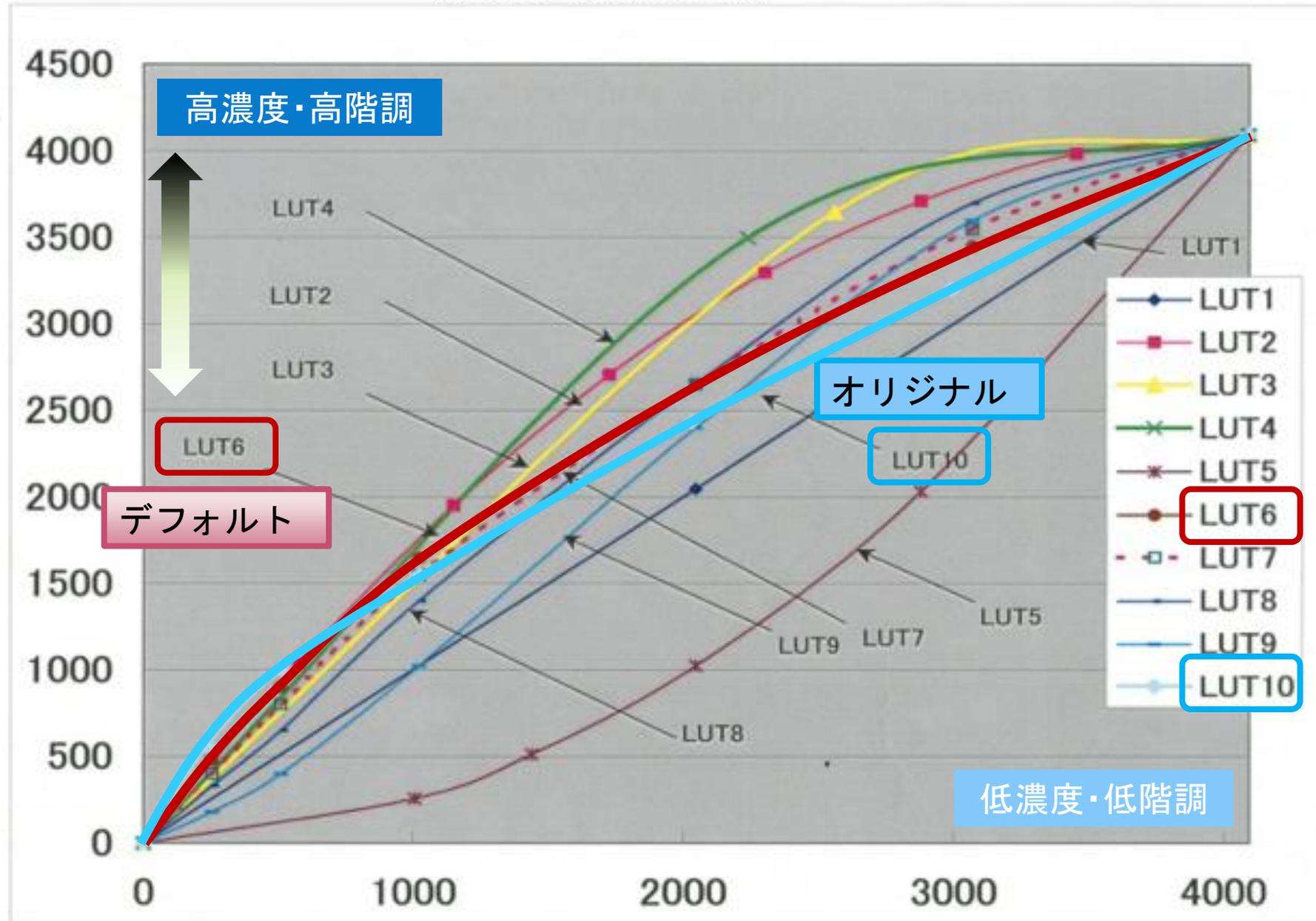
- 「じゃあ当院独自の条件を作りましょう」 (メーカーサービス)

【改良1：二重造影専用ガンマの設定】

- 元々、赴任時に使用していたガンマでは二重造影でさえコントラストが弱く濃度も安定しない。圧迫など見れたものじゃない。
- 思い描いた画像が出なかったなので、二重造影の理想のガンマカーブを試作。元々12bitと濃度帯域が狭いので**低濃度部は犠牲にしてでも二重造影を主体に、中～高濃度の表現を優先したガンマを作成。**



変更後 撮影ネガLUT



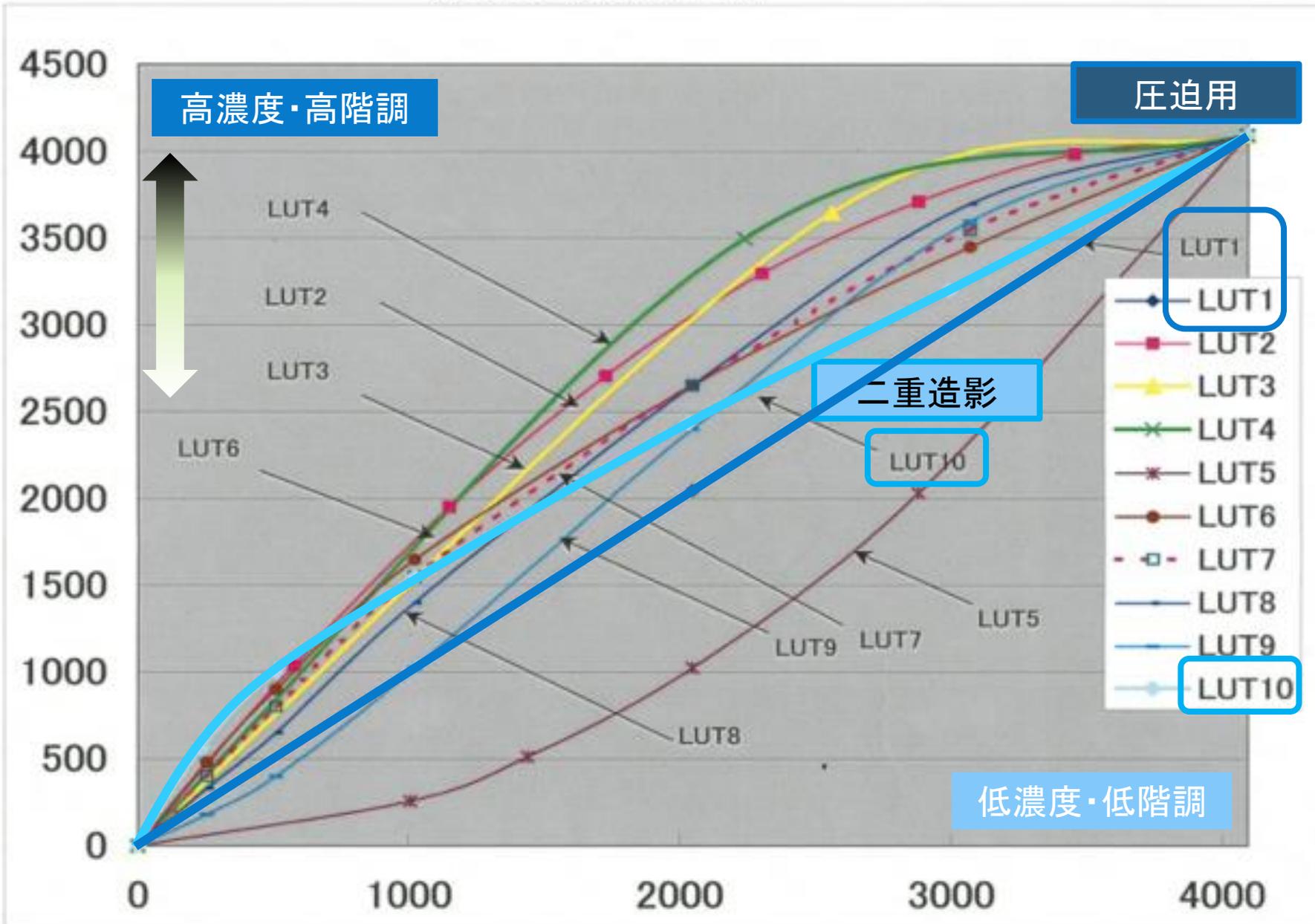
- 「じゃあ当院独自の条件を作りましょう」

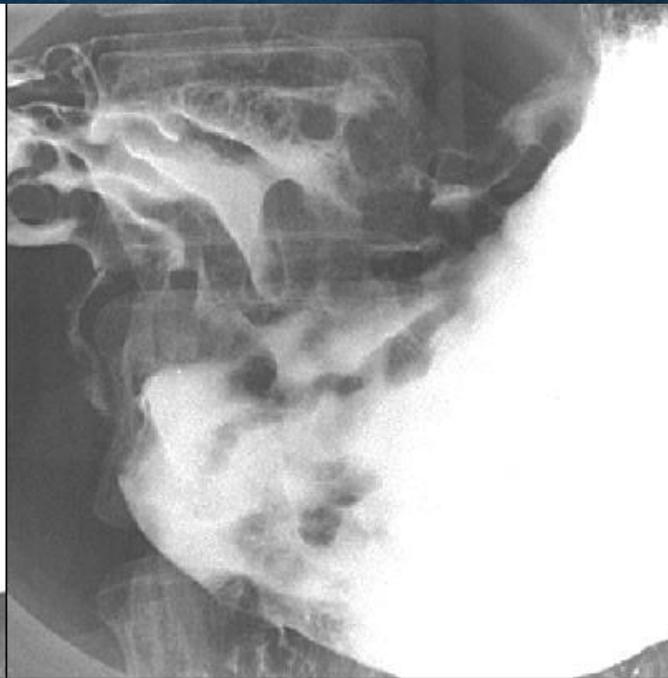
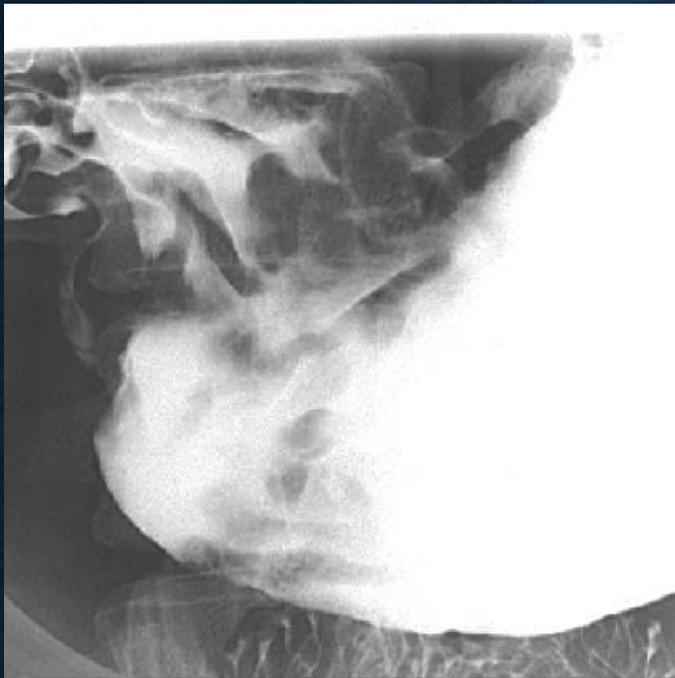
【改良2：圧迫専用ガンマの設定】

- 新しく作った二重造影用のガンマでは低濃度部を犠牲にするため、圧迫の薄い濃度の表現が難しい、そのため**圧迫は別のガンマで撮影する。**



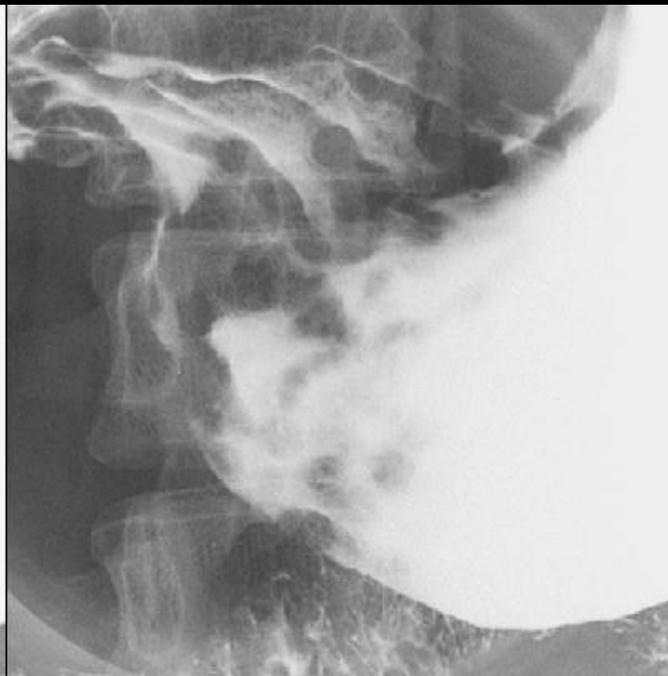
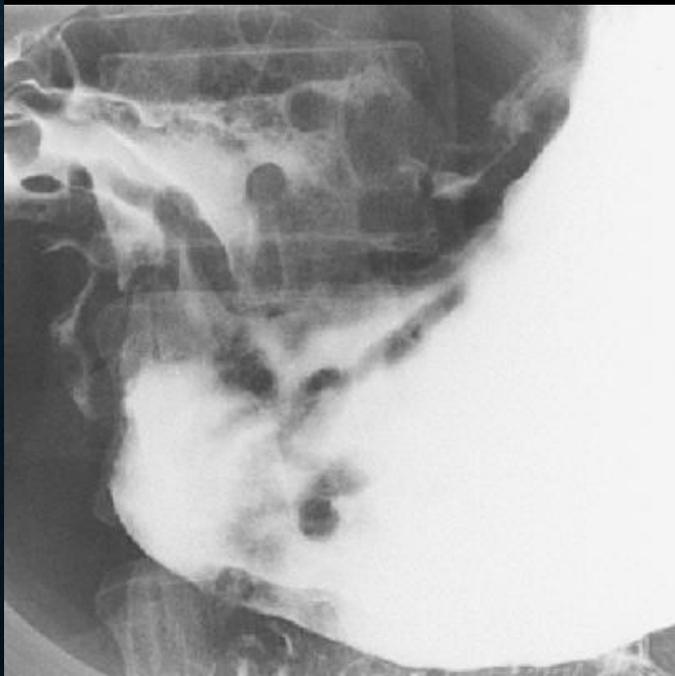
変更後 撮影ネガLUT





二重造影用の
条件で撮影

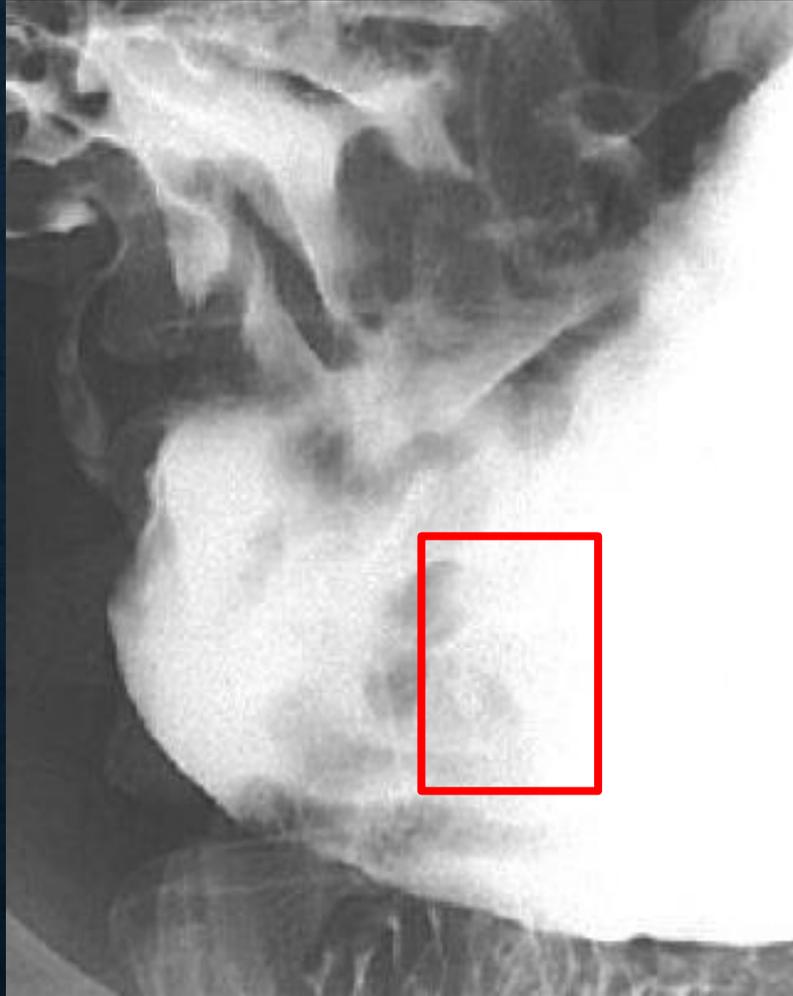
LUT 1 0
Edge + 2



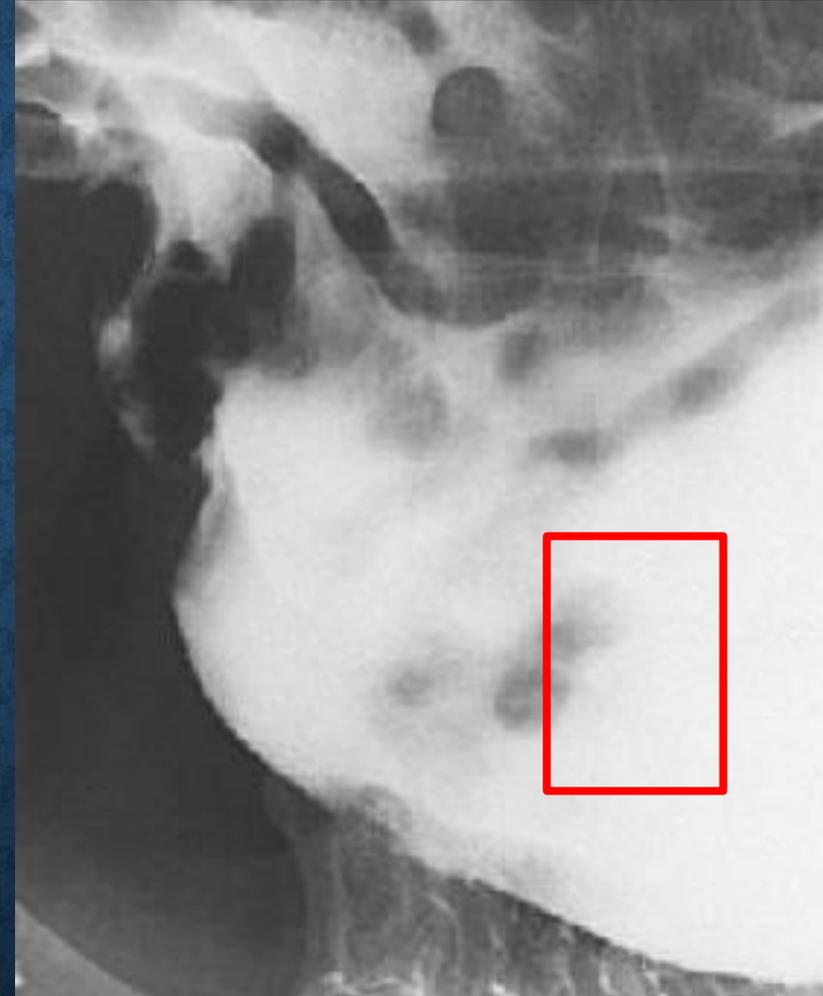
圧迫用の
条件で撮影

LUT 1
Edge + 1





LUT 1 0 二重造影用の
Edge + 2 条件で撮影



LUT 1 1 圧迫用の
Edge + 1 条件で撮影



良い画質を得るために

① 装置(ソフトウェア)の工夫

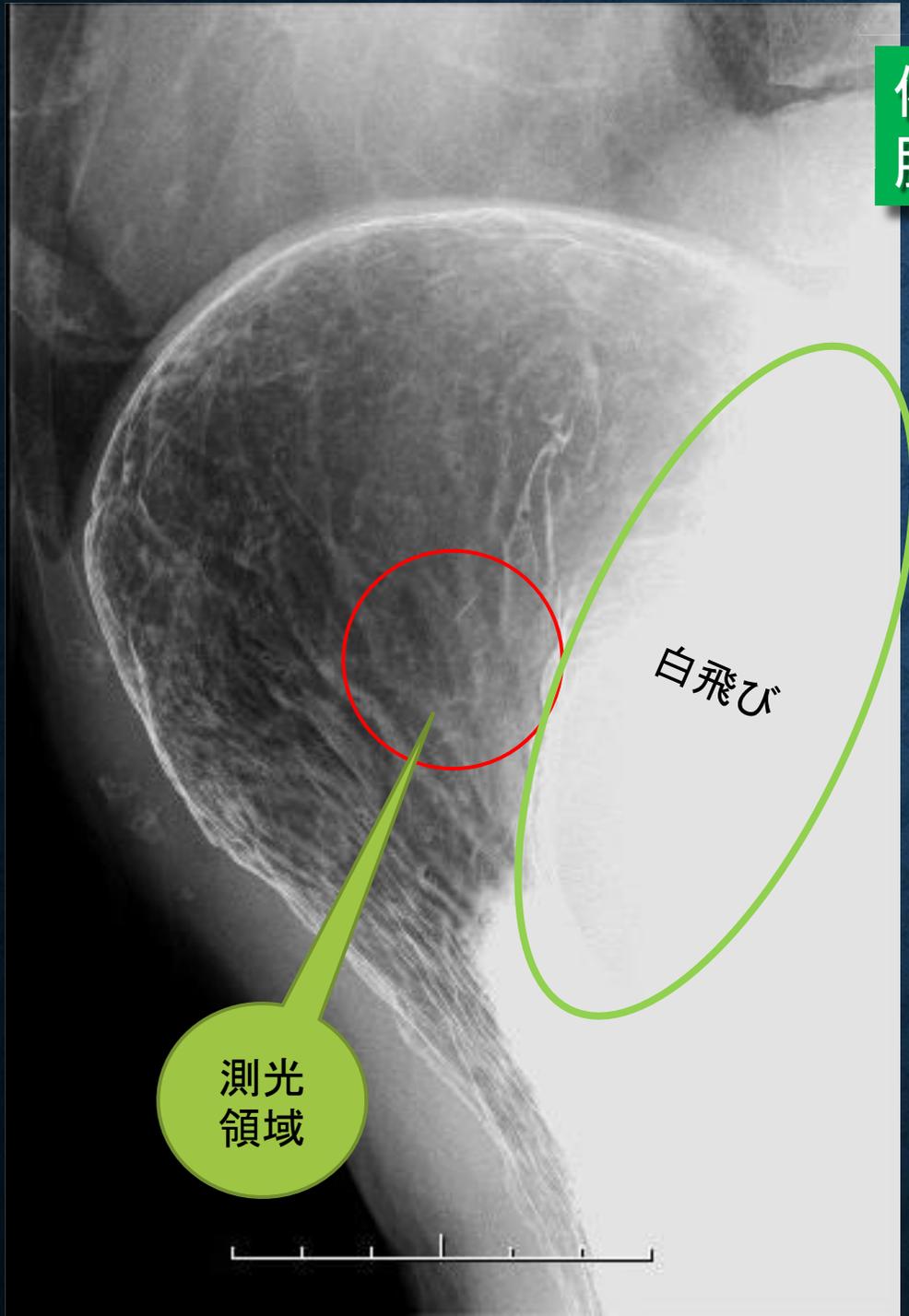
- 「じゃあ当院独自の条件を作りましょう」

【改良3：濃度はphototimer制御】

- AIO（自動濃度補正）では満足できなかったため、AIOを使ったフルオートはやめて、**セミオート（濃度はフォトタイマーの感度を手動制御）**にすることで従来のフィルム・スクリーン法当時の手技に近い撮影を採用している。



例えば、フルオート装置では
腹臥位第1斜位はこんなふうに白飛びしない？

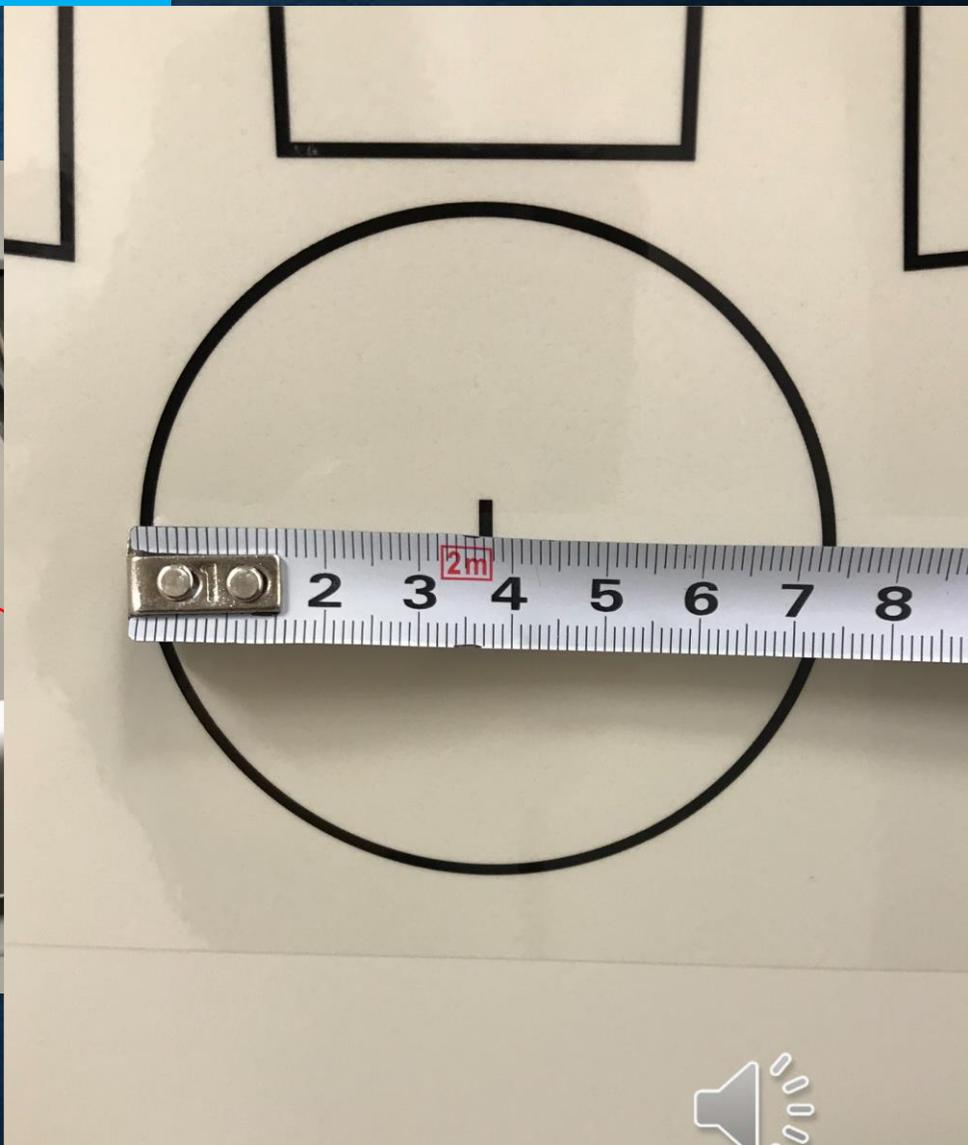
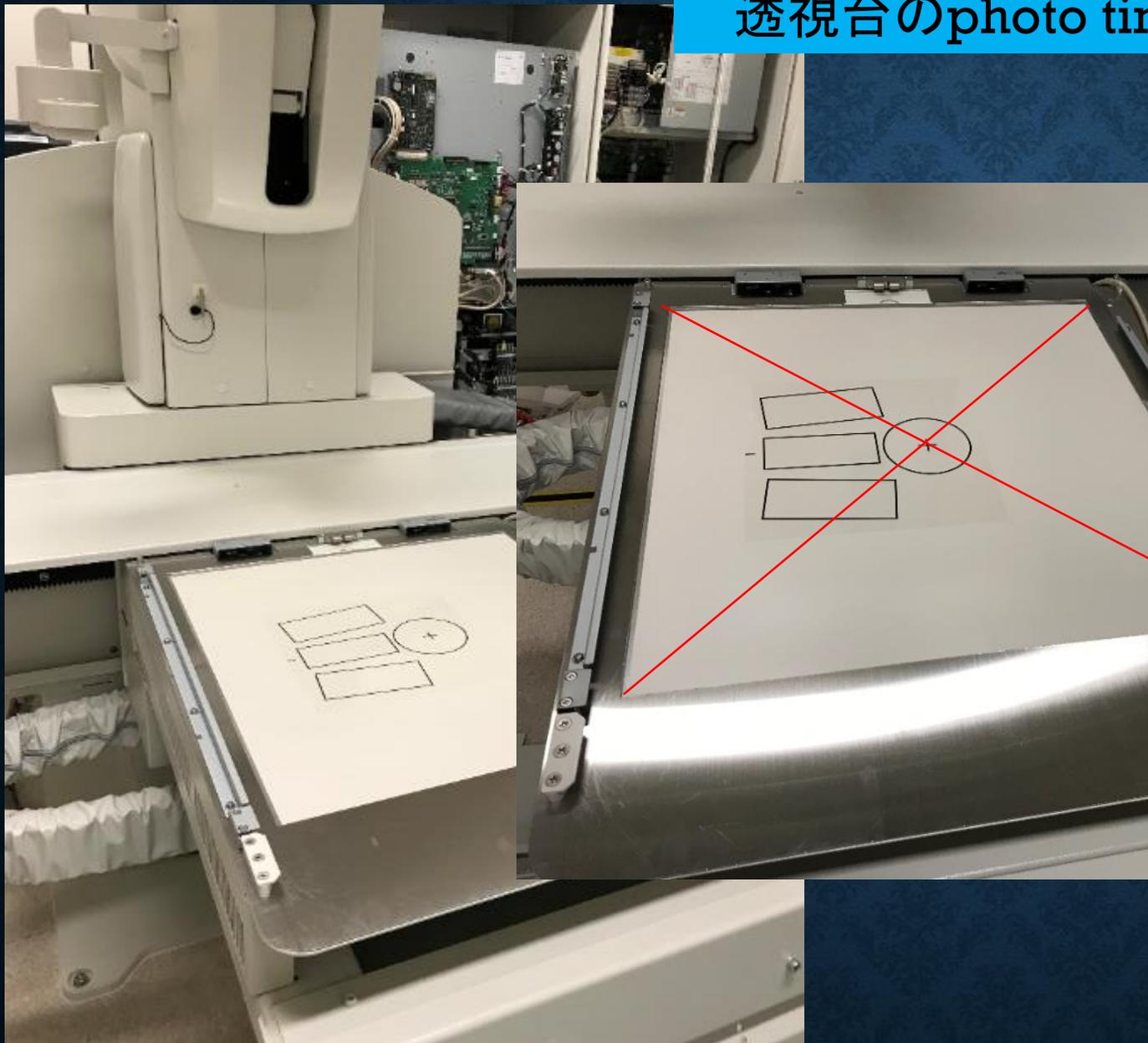


腹臥位第一斜位

画像の中心にフォトタイマーが位置しているが、腹臥位第一斜位のように画面中心で空気の層が厚く、X線の透過度が高いと、タイマーが早めに切れてエックス線量が足りないため、すぐ横の臓器辺縁は白飛びしてしまう。

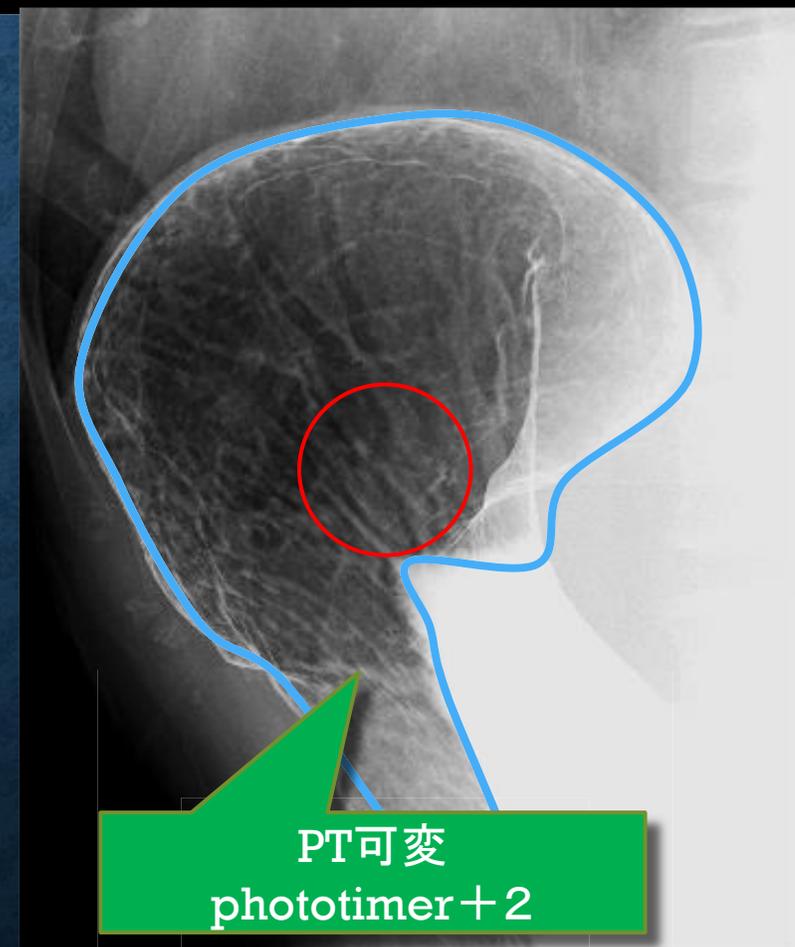
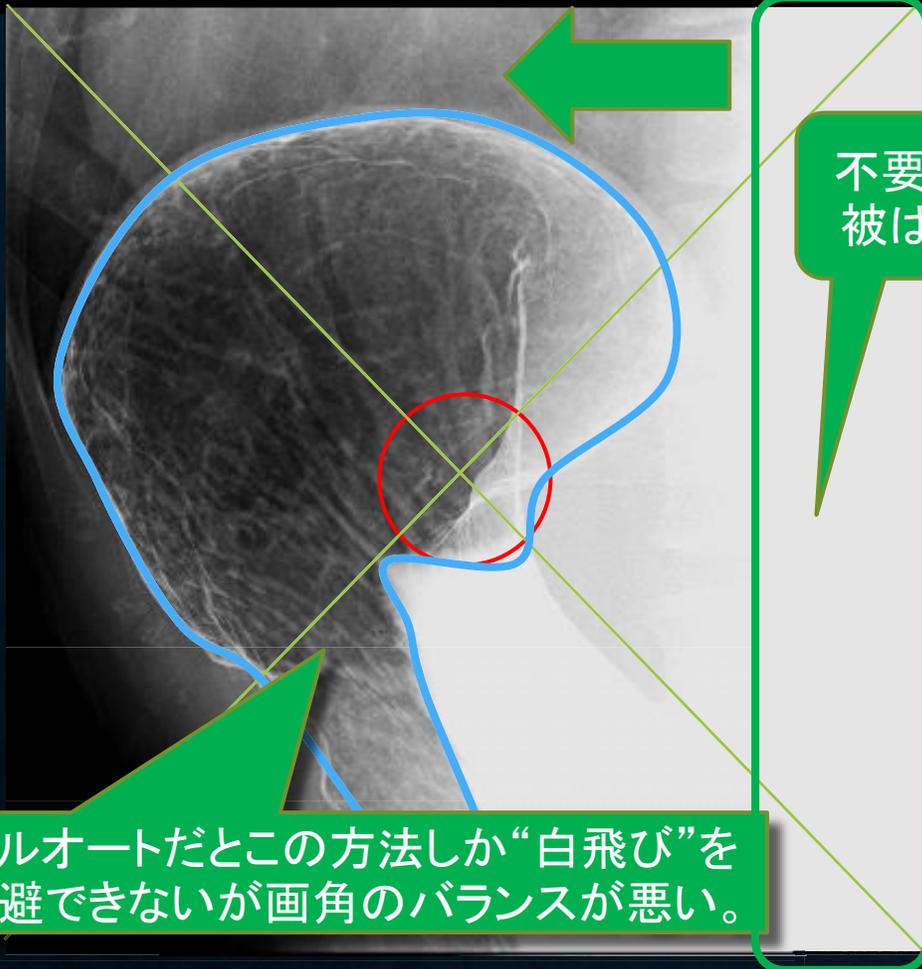


透視台のphoto timer



腹臥位第一斜位

- full autoの場合、白飛びを回避するには測光部を意図的に画角の中心から臓器側に移動して、入射エックス線量を増やしてやる必要がある。ただし不要部分が画像の右側に入り「画像的にバランスが悪い」
- 濃度をphoto timerで制御できれば画角をずらさずバランスの良い写真が提供できる。



良い画質を得るために

① 装置(ソフトウェア)の工夫

I. I-DR 改造点のまとめ

- 二重造影専用ガンマカーブ（条件設定、画像処理）
- 圧迫専用ガンマカーブ（条件設定、画像処理）
- AIO（自動濃度補正）offでphoto timer制御
- photo timerの調整幅の変更



【I. I-DR改良をFPDに継承】

- 当時のI. I-DR 3台がすべてFPDになった現在でも同じ手法で、「独自のガンマ設定」と「二重造影と圧迫で別条件」を実施している。

※ただし濃度帯域は広いためphoto timerの調整幅までは変更していない。



透視検査における理想的な撮影条件



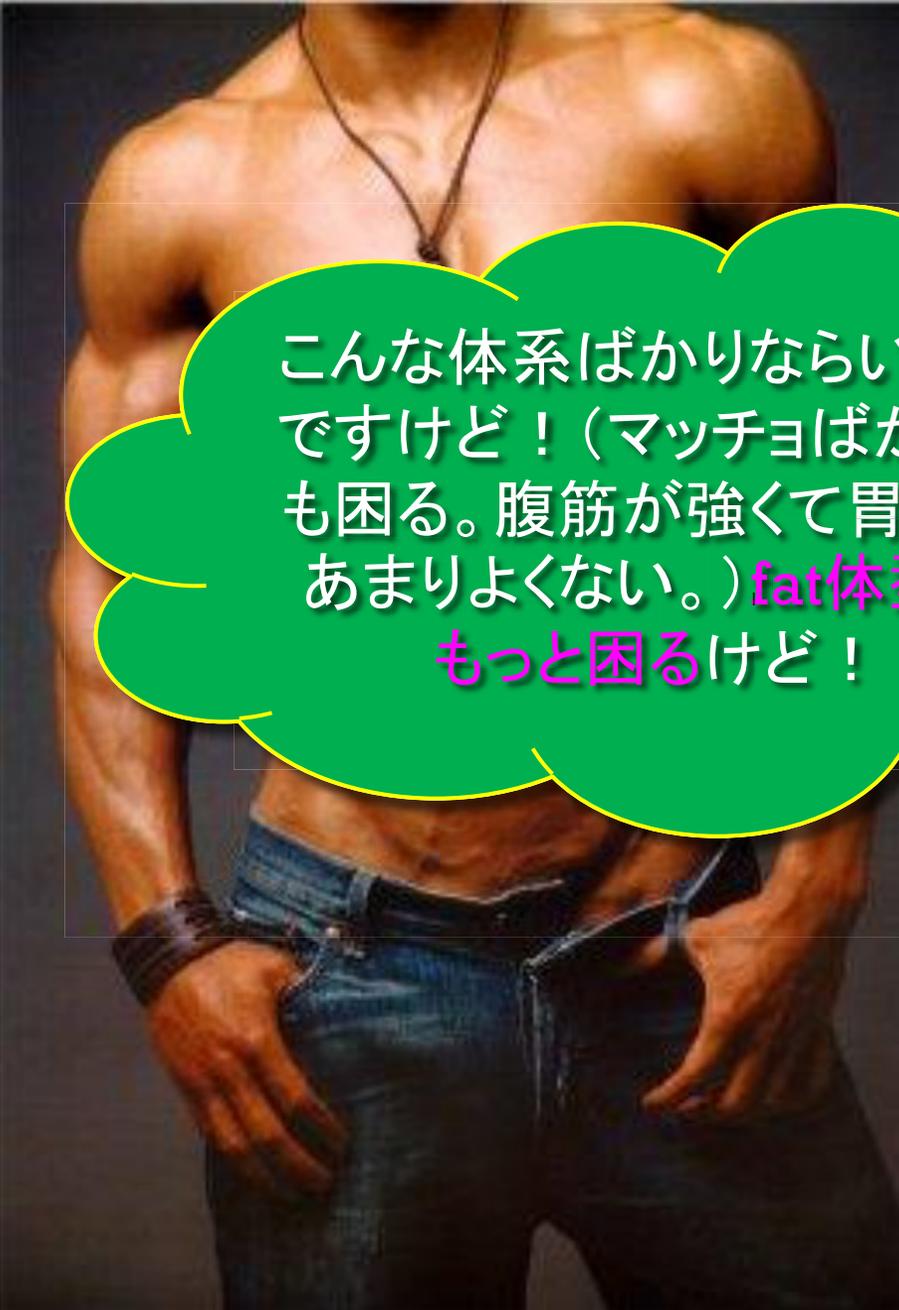
現場で感じる、透視検査で理想的な撮影条件

- 管電圧 : 90kV 以下
- 管電流 : 320mA 以下
- 撮影時間 : 35msec 以下
- 焦点 : 小焦点

譲れないところ、妥協できるところの折り合いをつけてfatな被験者でも良い写真が撮れるように。

- 全員がこの条件を満たして撮影できるか？
- fatな被写体では無理！





こんな体系ばかりならいいんですけど！（マッチョばかりでも困る。腹筋が強く胃形はあまりよくない。）fat体型はもっと困るけど！



現場で携わる技師が考える 条件設定と画質への影響

• 管電圧

⇒

コントラスト

• 管電流

⇒

粒状性、鮮鋭度

• 撮影時間

⇒

呼吸、心拍のブレ

• 焦点サイズ

⇒

ボケ



管電圧

管電圧を上げると散乱線が増える。

【散乱線】

- 被写体の体厚が増せば ⇒ 散乱線は増える。
- 管電圧を高くすれば ⇒ 散乱線は増える。

これらの改善には遮蔽、フィルタ、グリッド等の装置自体の変更が必要に成る。

※被写体の体厚が薄い、厚いで装置の仕様を変えるのは無理⇒

90kv以下に設定が必要(凄いfat体型でも100kv未満にはしたい)



透視台の条件設定 における画質の影響

- 管電圧
- 管電流
- 撮影時間
- 焦点サイズ

95kv以下に設定 (理想的には90kv)

⇒粒状性、鮮鋭度

⇒呼吸、心拍のブレ

⇒ボケ

管電圧は95kv以下で設定。
fatな奴はどうしようか？
⇒電圧以外を大きくする？

ボケ(焦点サイズ) vs ブレ(撮影時間)

ボケの原因となるもの

- 散乱線
- **焦点サイズ**

ブレの原因となるもの

- **体動、呼吸、心拍 = motion artefact**



ボケ:焦点サイズ

X線管球の焦点サイズ

昨今の装置では

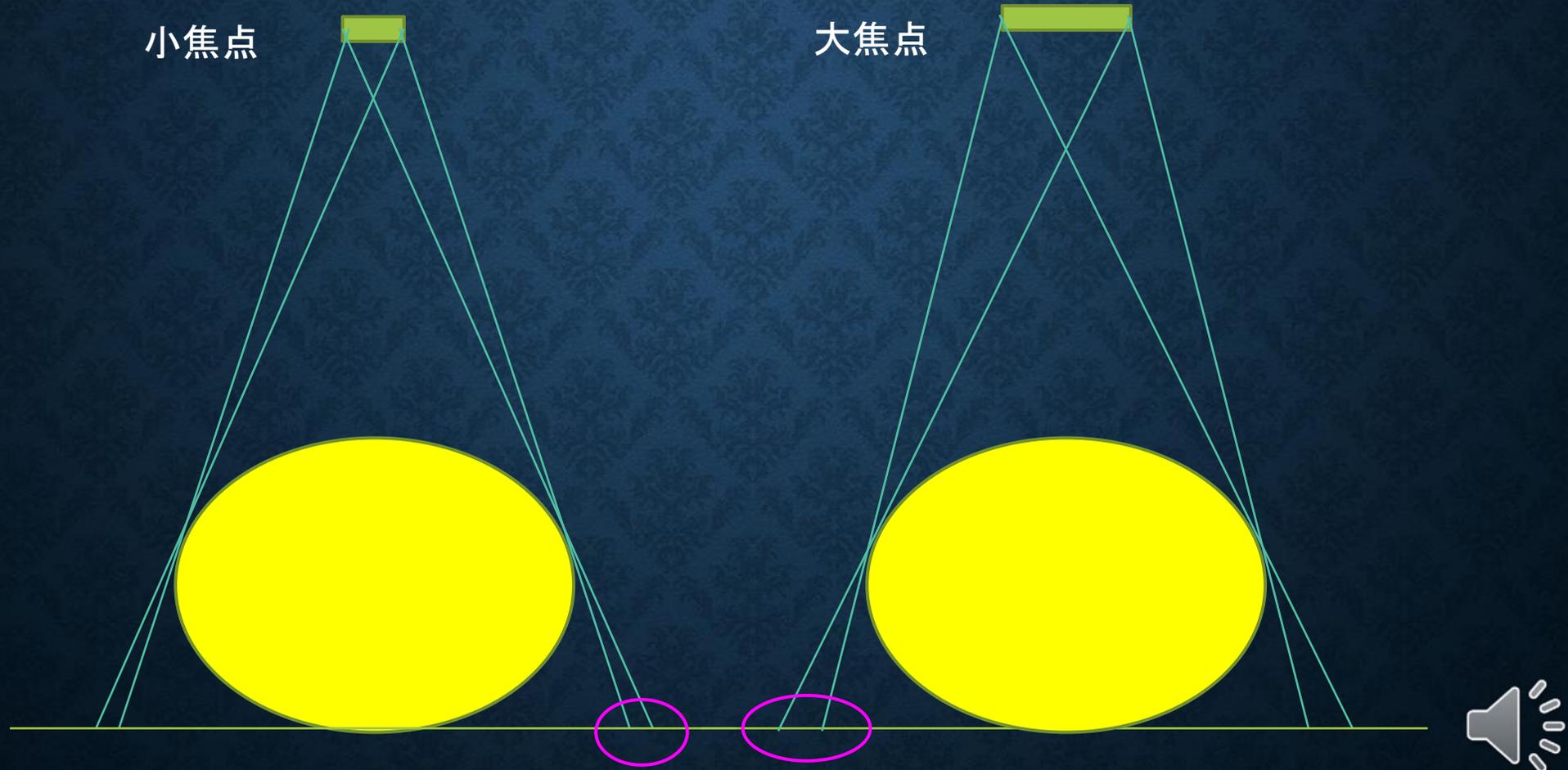
- 小焦点 $1.0 \times 1.0\text{mm}$ 以下
- 大焦点 $1.5 \times 1.5\text{mm}$ 以下

当院の装置では小焦点 $0.7 \times 0.7\text{mm}$

大焦点 $1.2 \times 1.2\text{mm}$



焦点サイズによる幾何学的なボケ



焦点サイズによる幾何学的なボケ

小焦点0.7mm

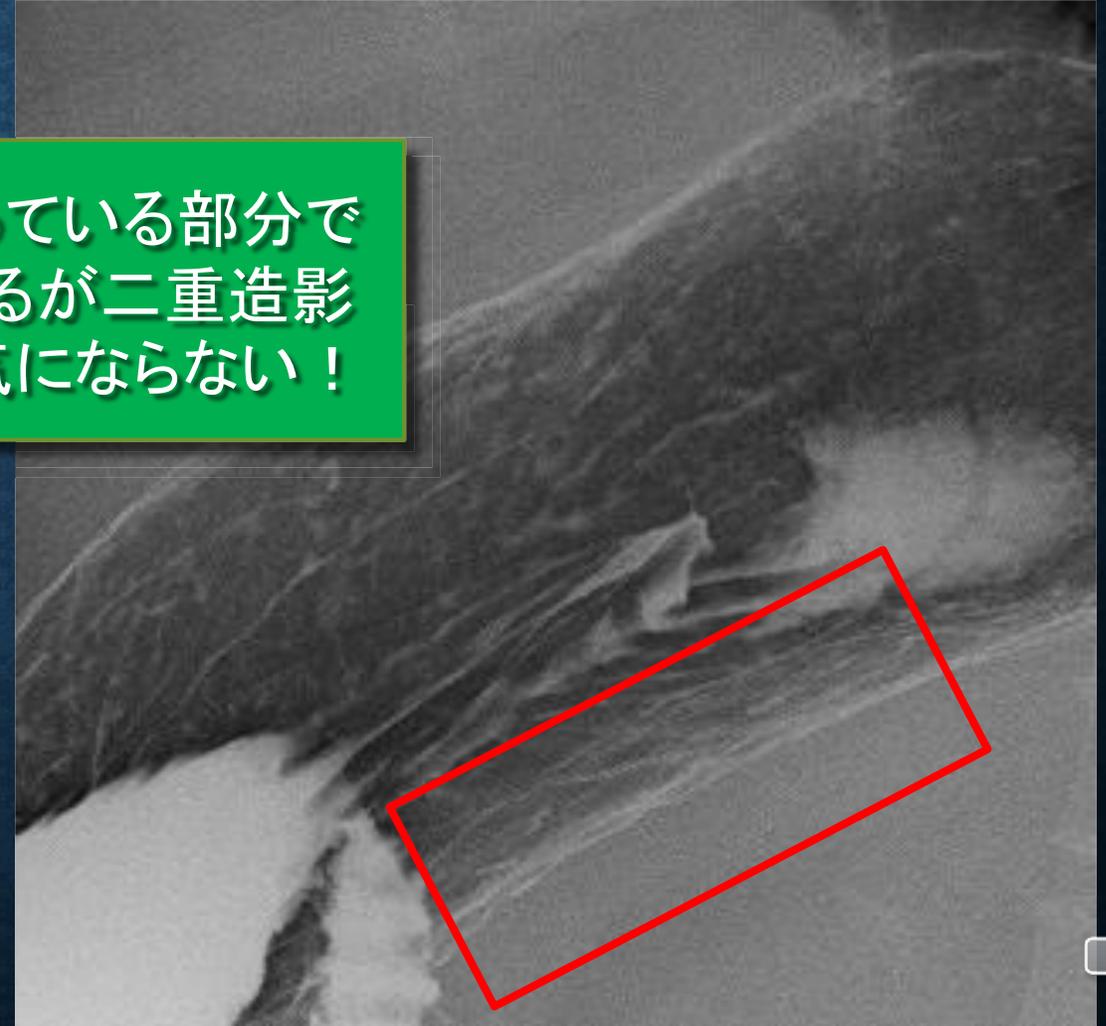
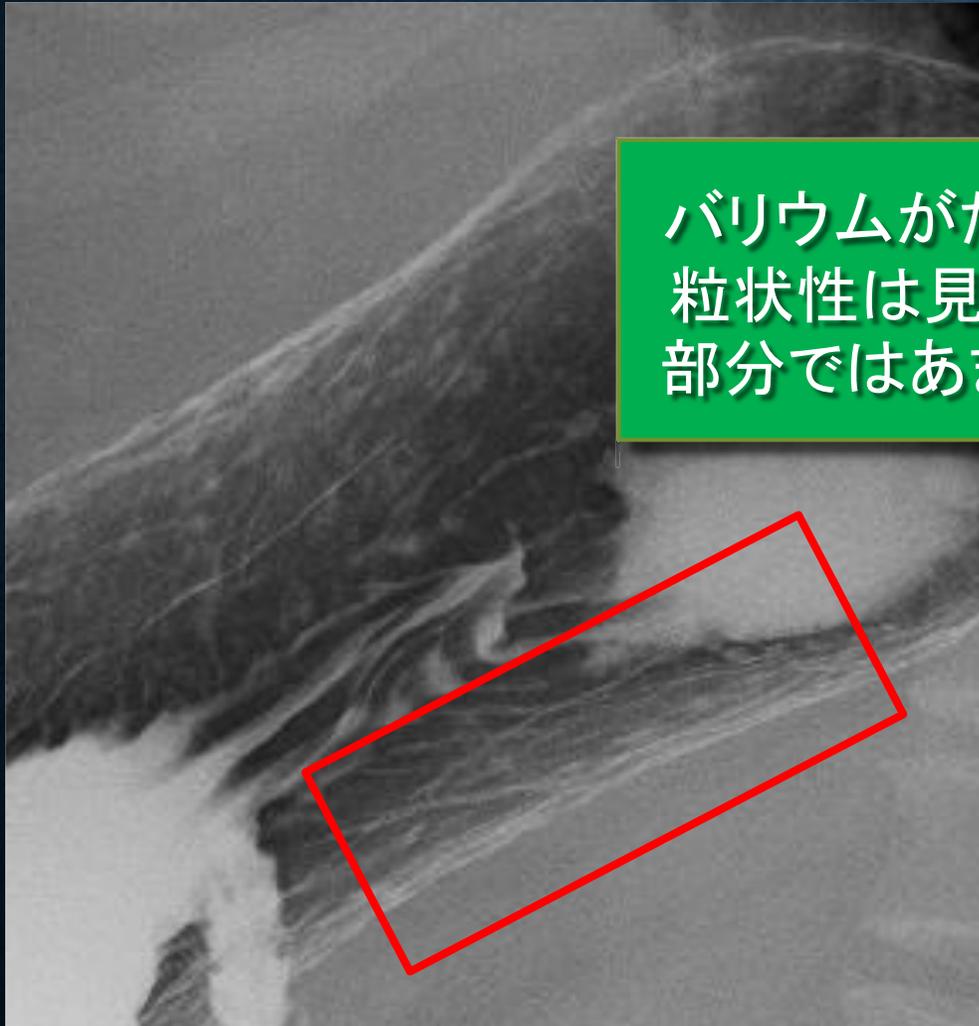
大焦点1.2mm



焦点サイズによる幾何学的なボケ

320mA 小焦点

500mA 大焦点



バリウムがたまっている部分で
粒状性は見られるが二重造影
部分ではあまり気にならない！



焦点サイズが大きくなる

- 幾何学的なボケは理論的には大きくなるが、実際の写真では許容範囲。(焦点が1mm前後なら違いがわからない)



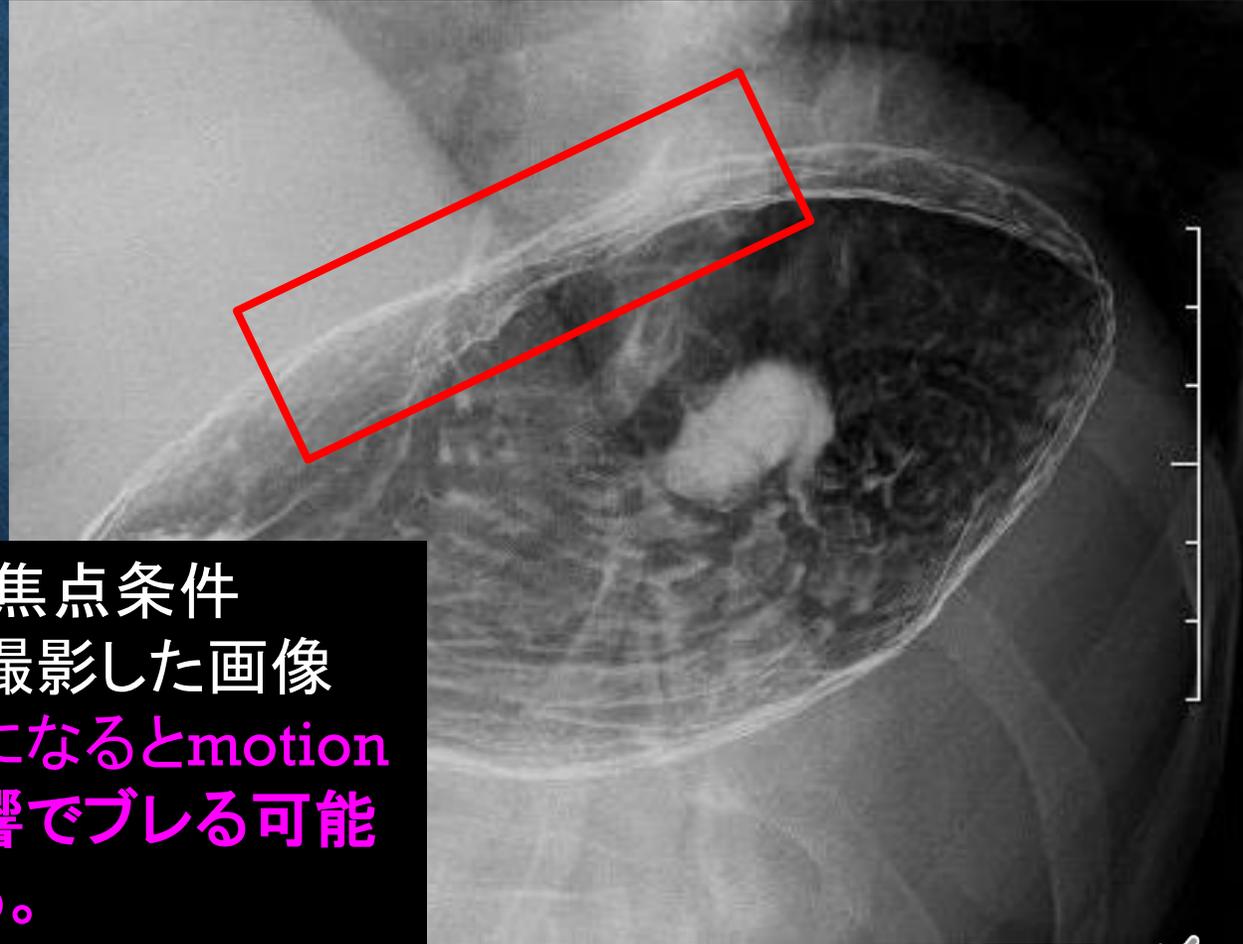
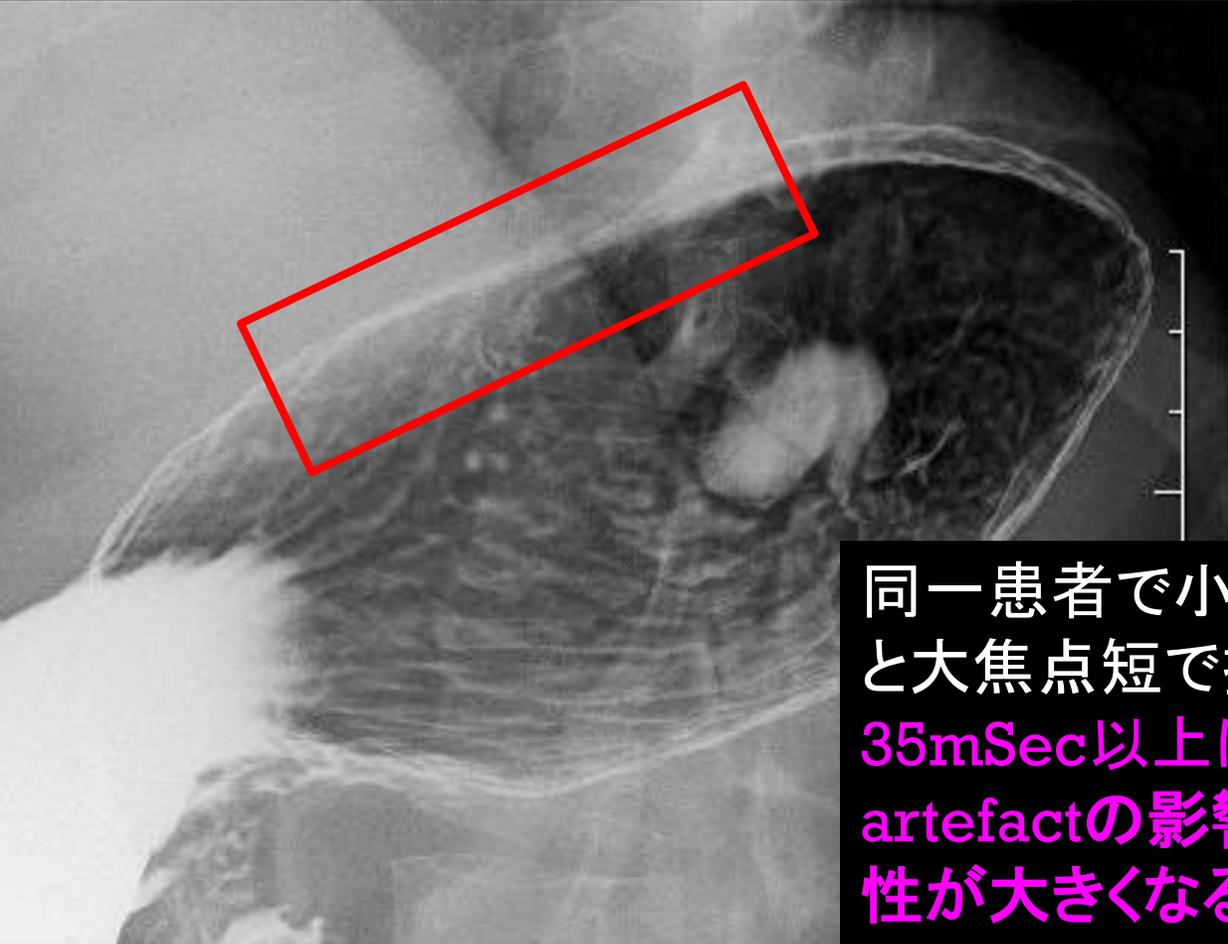
ブレ: 撮影時間

体動、呼吸、心拍の影響は

撮影時間35mSec以上から顕著になる。



撮影時間の違いによるブレ



同一患者で小焦点条件
と大焦点短で撮影した画像
35mSec以上になるとmotion
artefactの影響でブレる可能
性が大きくなる。

小焦点 59mSec (fat体型)

大焦点 29mSec (fat体型) : 35msec以下

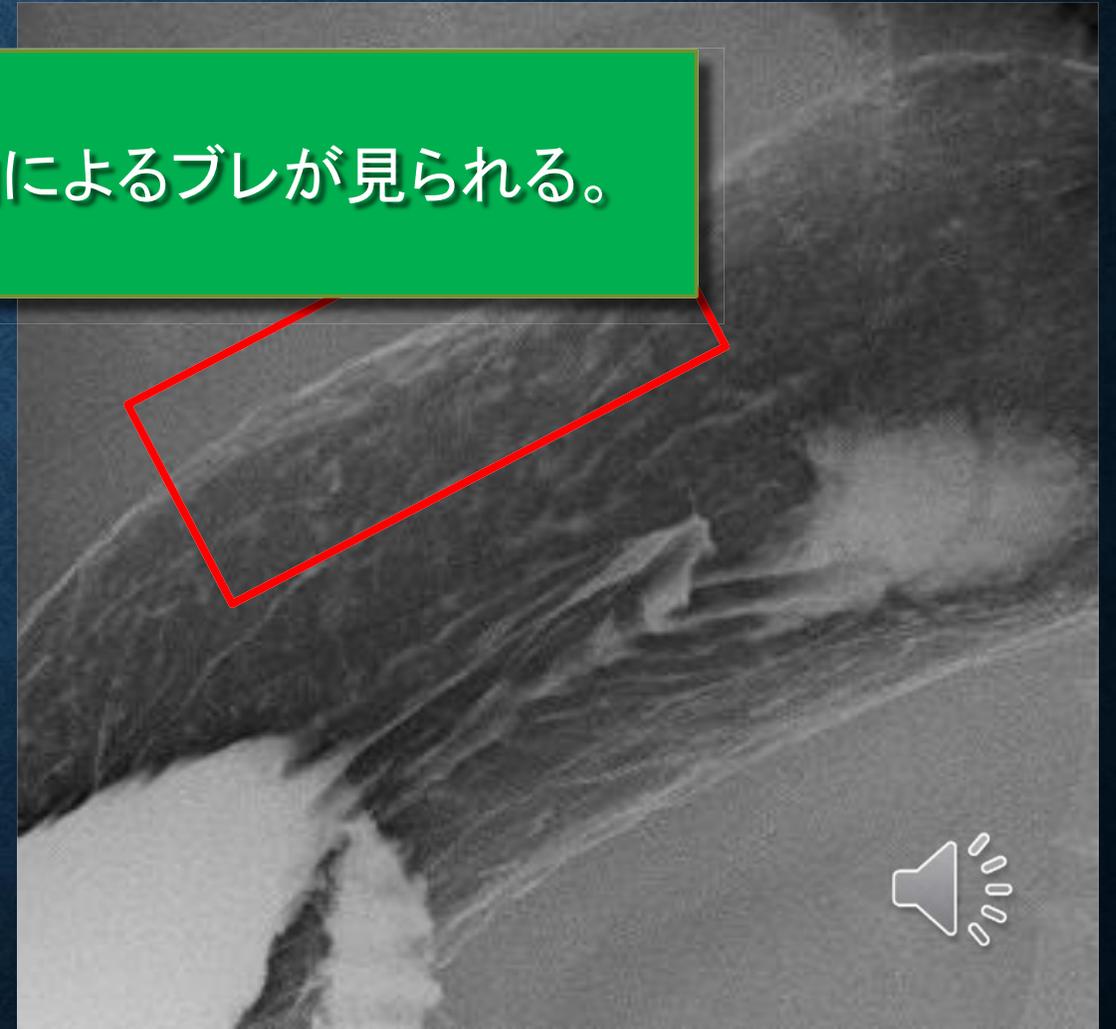
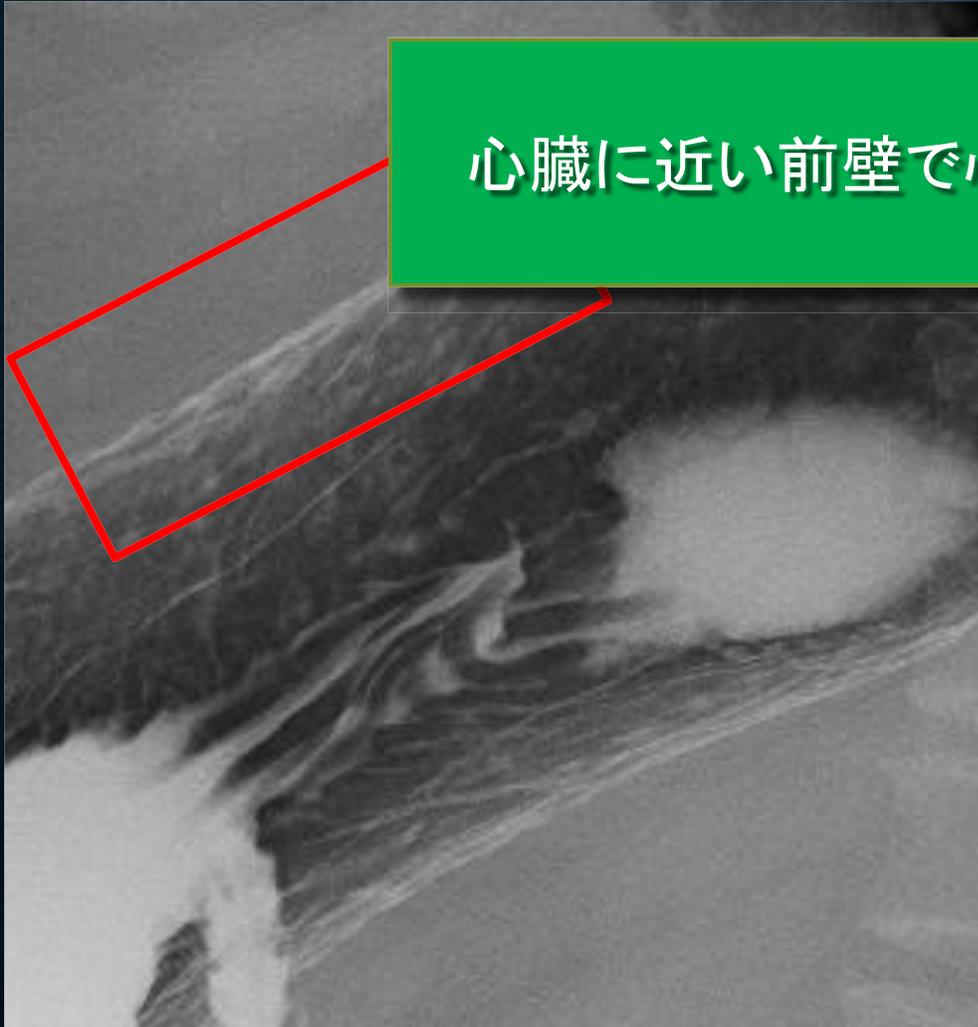


撮影時間の違いによるブレ

小焦点 320mA 77mSec

大焦点 500mA 36mSec

心臓に近い前壁で心拍によるブレが見られる。



透視台の条件設定 における画質の影響

- 管電圧
- 管電流
- 撮影時間
- 焦点サイズ

低い方がコントラストがつく

⇒粒状性、鮮鋭度

短時間のほうがブレない

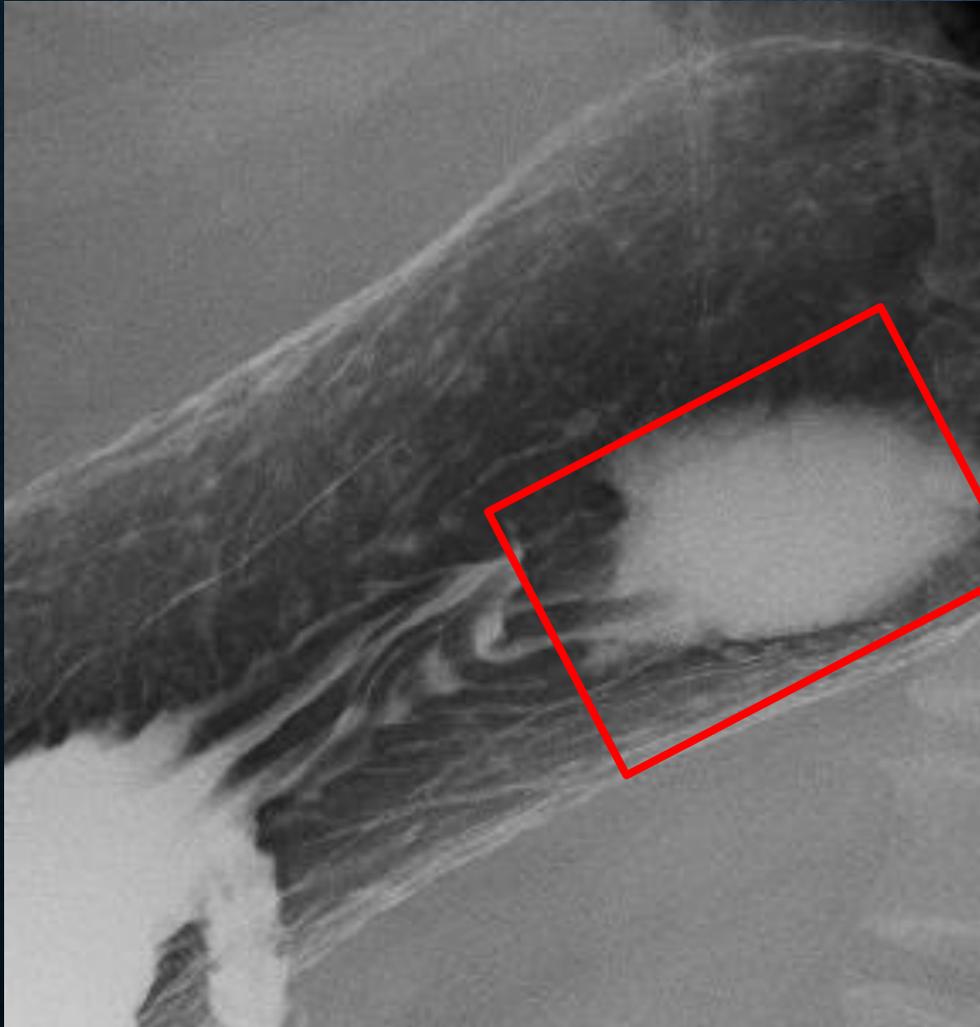
あまり目立たない

画質に影響するがブレに比べてたら少ない。画像処理である程度は吸収できる。

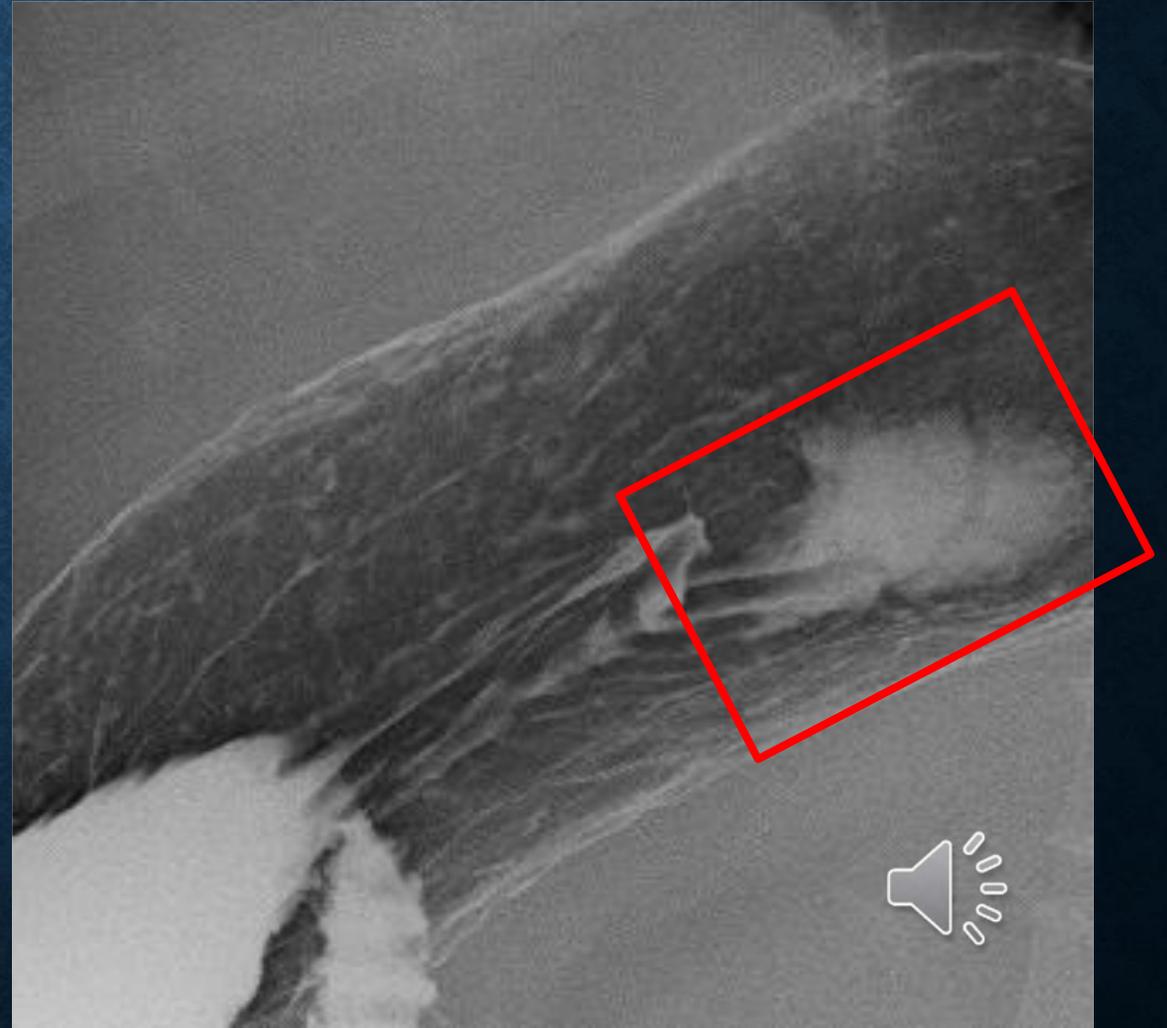


撮影時間の違いによるブレ

小焦点 320mA 77mSec



大焦点 500mA 36mSec



透視台の条件設定 における画質の影響

- 管電圧

95kv以下に設定

- 管電流

大電流

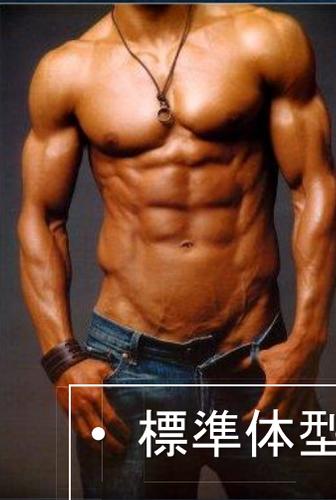
- 撮影時間

短時間撮影

- 焦点サイズ

大焦点でも可





当院における撮影条件

- 標準体型以下
- 管電圧 : 95kv以下
- 管電流 : 320mA
- 焦点 : 小焦点

- 肥満体型
- 管電圧 : 95kv以下
- 管電流 : 500mA
- 焦点 : 大焦点

- 短時間撮影



条件を変える目安: 背臥位正面位で30mSecを超える場合は大焦点条件に変更
またそれぞれに圧迫モードを設定



当院における撮影条件

- 標準体型以下(標準線量)

- 標準体型以上(標準線量)

DRLs 2020を考慮して低線量モードを主に使用している。
撮影条件は変えず、透視条件で線量を1/3に低減している。

- 標準体型以下(低線量DC)

管電圧 : 95 kv以下

管電流 : 320mA

焦点 : 小焦点

- 標準体型以上(低線量DC)

管電圧 : 95 kv以下

管電流 : 500mA

焦点 : 大焦点

- 標準体型以下(低線量 圧迫)

管電圧 : 95 kv以下

管電流 : 320mA

焦点 : 小焦点

- 標準体型以上(低線量 圧迫)

管電圧 : 95 kv以下

管電流 : 500mA

焦点 : 大焦点

※DC: double contourst
二重造影

低線量モードとは？

撮影線量は標準線量と同じ

低線量モードでは透視時のFPDの感度を上げることで
透視線量が標準線量モードの約1/3に抑える。

(low Dose Mord) ※



※メーカー公称ではありません

低線量モードとは？

メーカーで名称は違うが被ばく線量を下げる
設定は各社あるので各自検討してください。

(Super low



※メーカー公称ではありません

DRY 2020では 透視検査のDRLは89mGy

当院では

Low Doseで撮影すると透視+撮影線量は
女性で平均36mGy、男性で平均55mGy

Super Low Doseで撮影すると透視+撮影線量は
女性で平均28mGy、男性で平均43mGy





ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括



ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括





追加撮影

追加撮影

- 病変を否定する追加撮影

- ブラインドを補う追加撮影

- 病変を証明する追加撮影



追加撮影

追加撮影

• 病変を否定する追加撮影

• **ブラインドを補う追加撮影**

• 病変を証明する追加撮影

バリウム流出時のブラインドを補う

変形胃でのブラインドを補う



十二指腸へ流出して重なりが多い場合

仰臥位の右回り三回ローリングをしたのちに透視を出してみた時、十二指腸の2th portion以降にバリウムが流失して胃にブラインドができる場合がある。多くの場合、ブラインドは前庭部～体部下下部が腸管と重なる場合が多いが常に描出できていない部分を把握し、適時追加撮影をする。

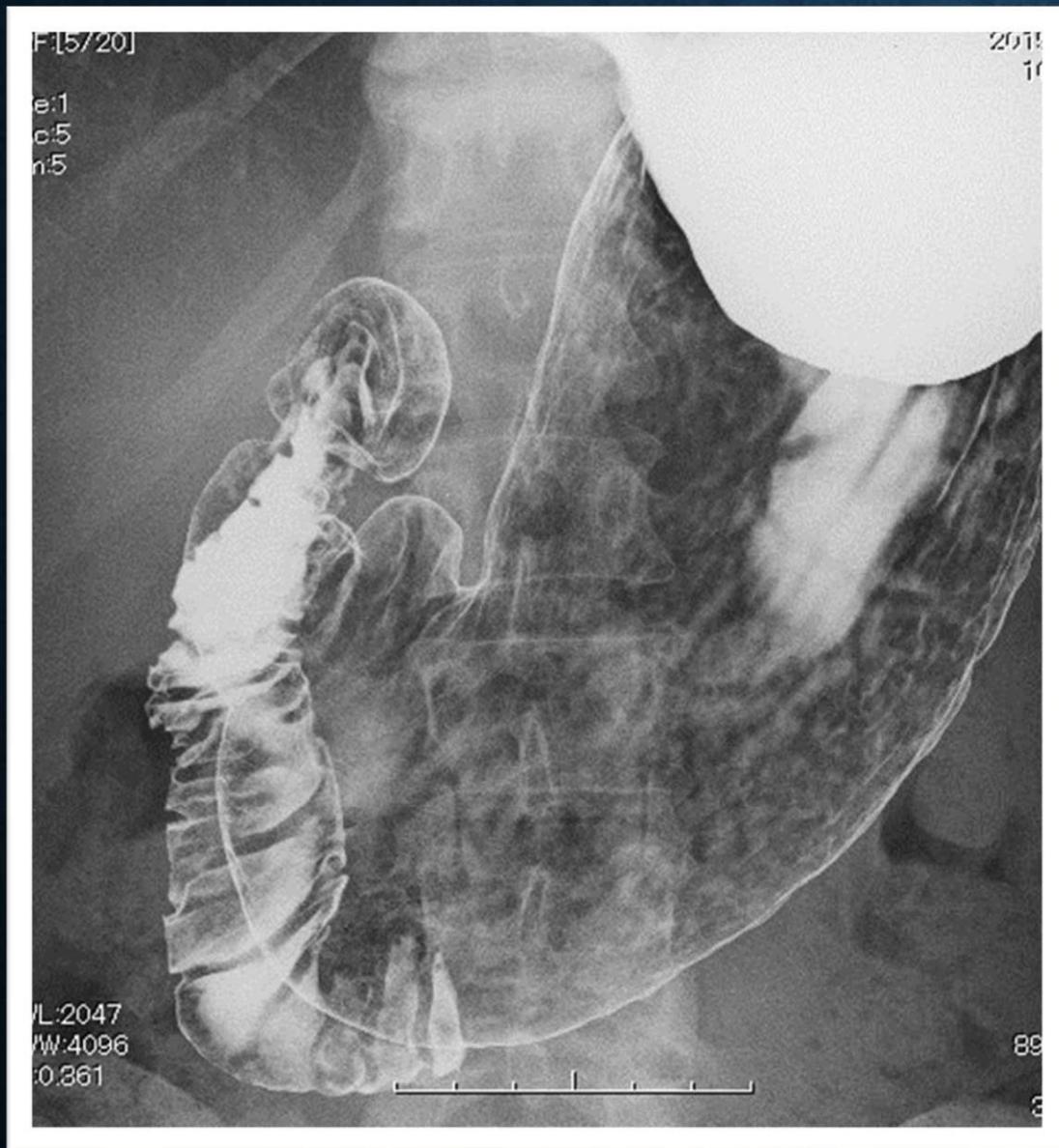
1. 体部下下部の重なり: 背臥位撮影のどこかで左側臥位または強第一斜位を追加し、フルターンローリングのうちに前壁を含む肛門側の情報を追加しておく(保険)
2. 前庭部前壁の重なり: 可能であれば強第2斜位逆傾斜を撮影したいが、不安定な体位なので無理せず行うこと。
3. 前庭部後壁の重なり: 背臥位撮影の最後に第一斜位で前庭部の腸管との重なり部分を二重造影で弱圧迫し、腸管との分離を試みる。



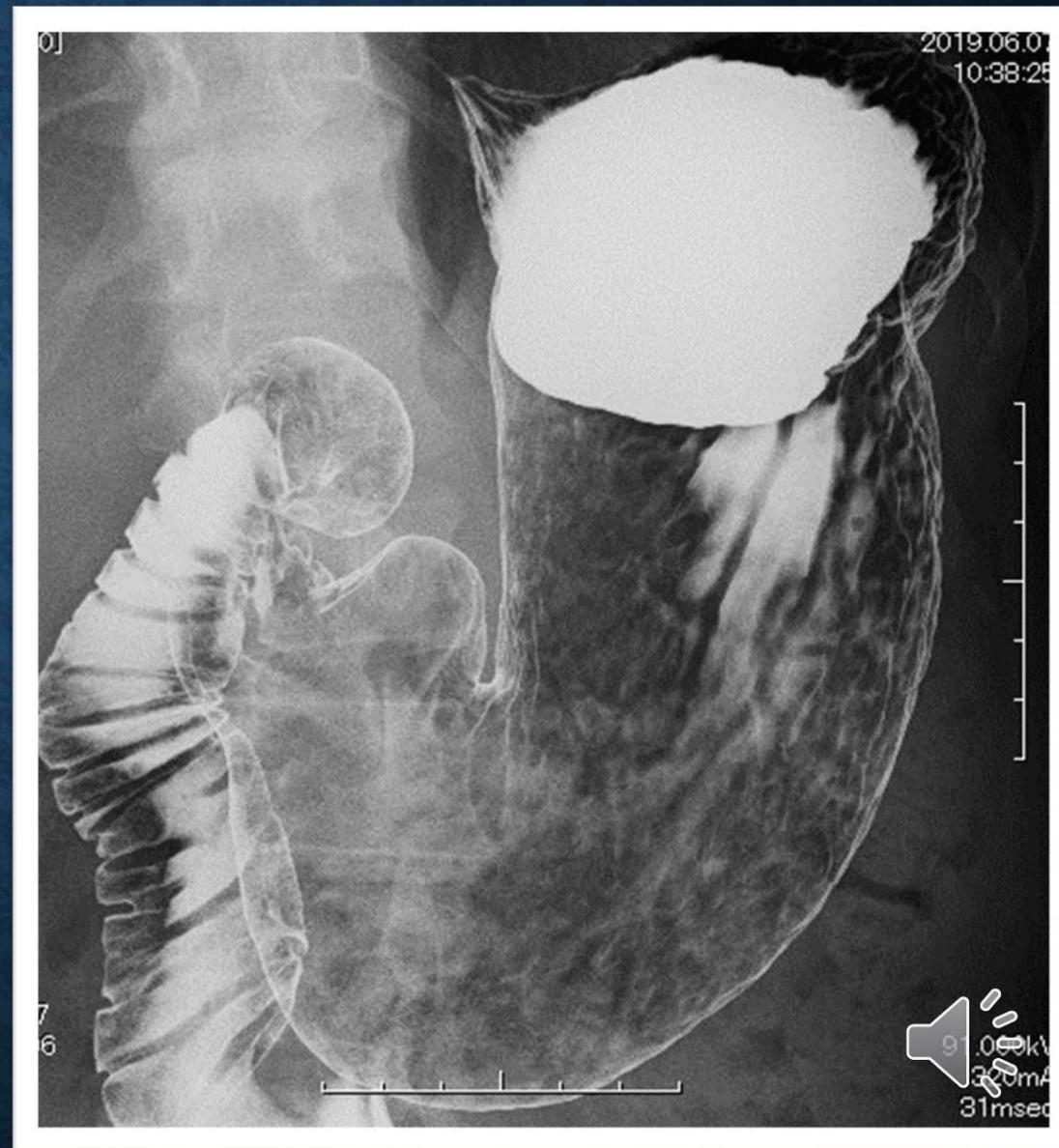
十二指腸流出時

- 私の撮影ではありません。当院の部下が撮影した症例です。





正面位



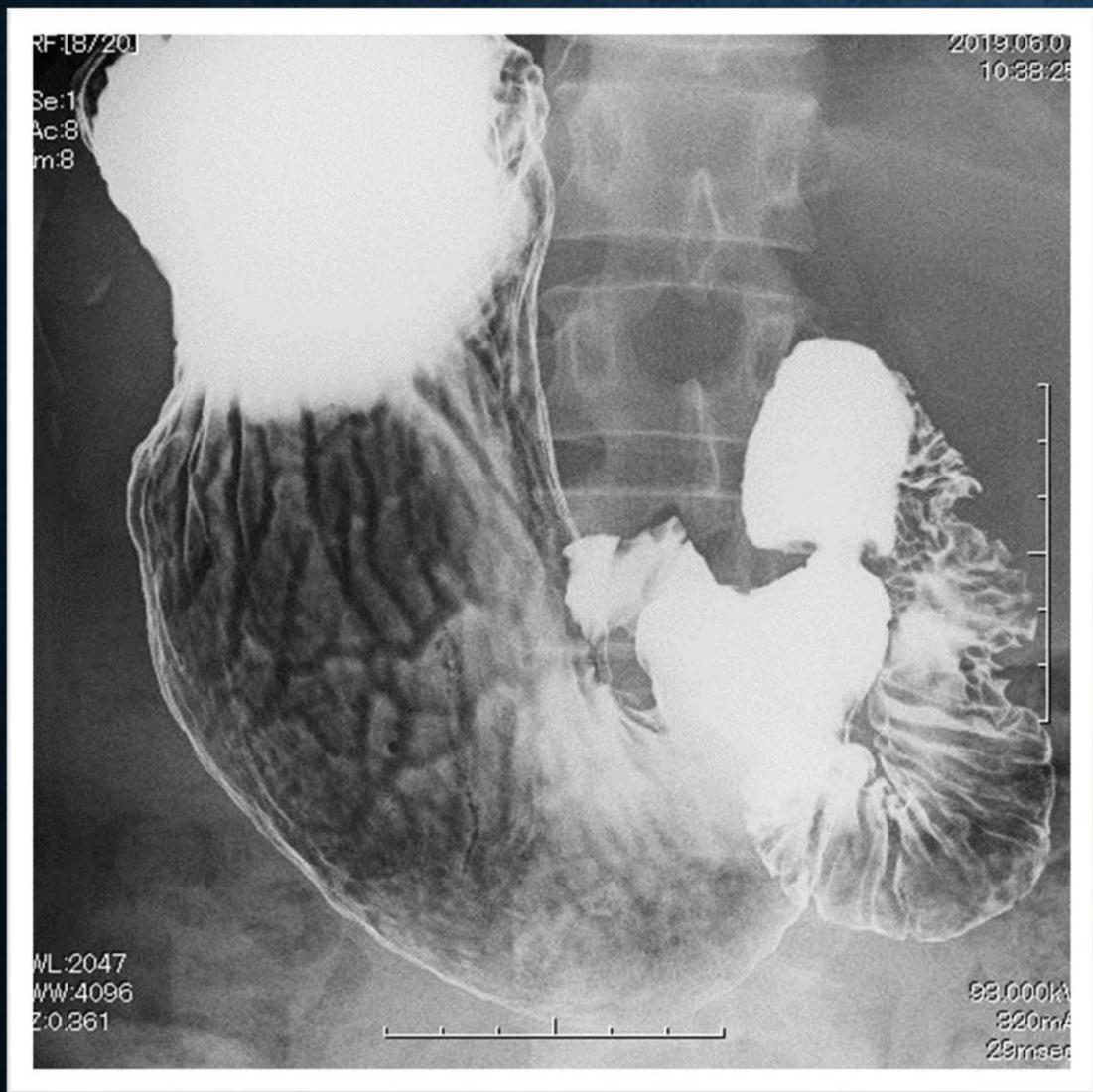
第1斜位



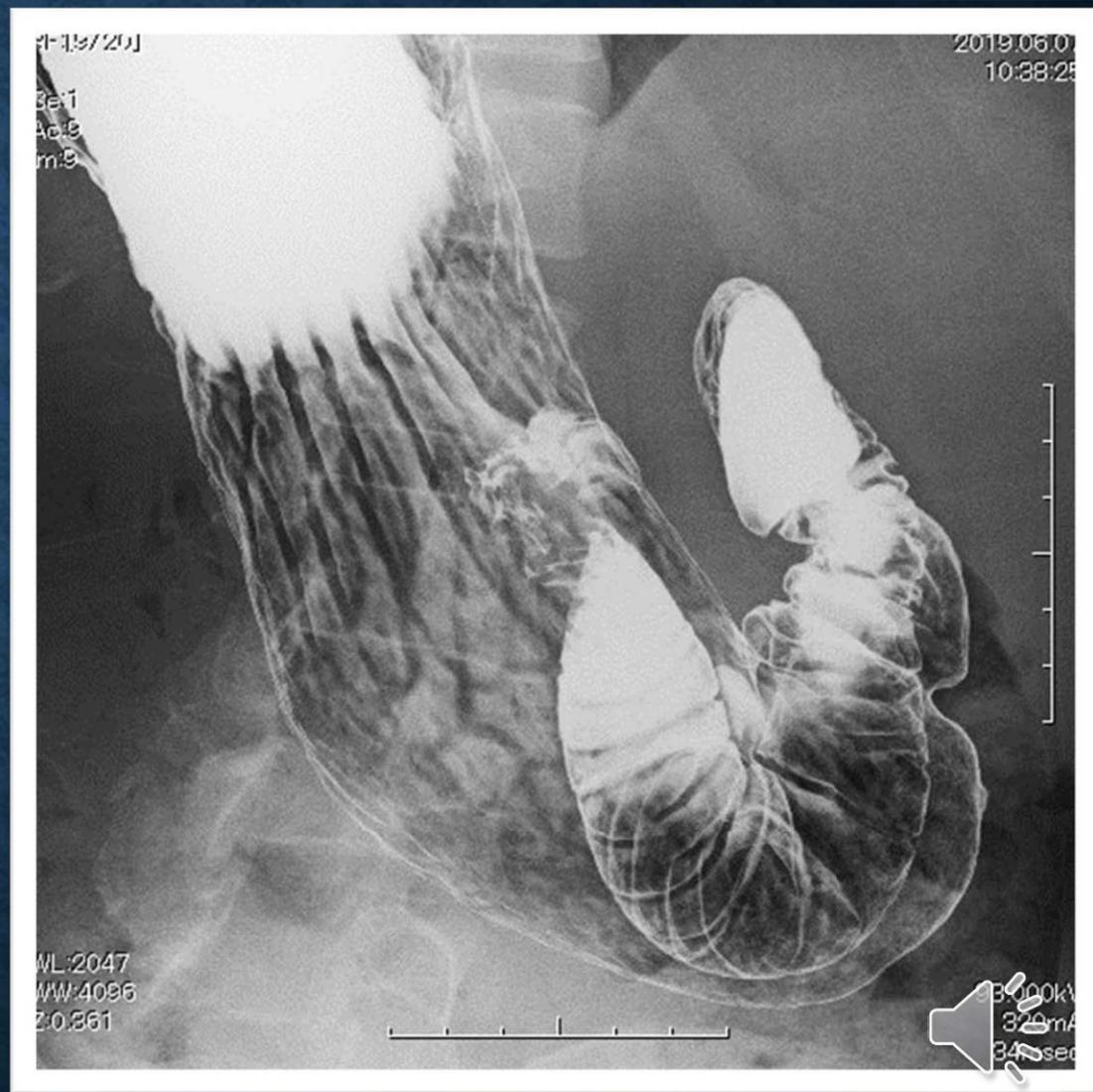
第2斜位



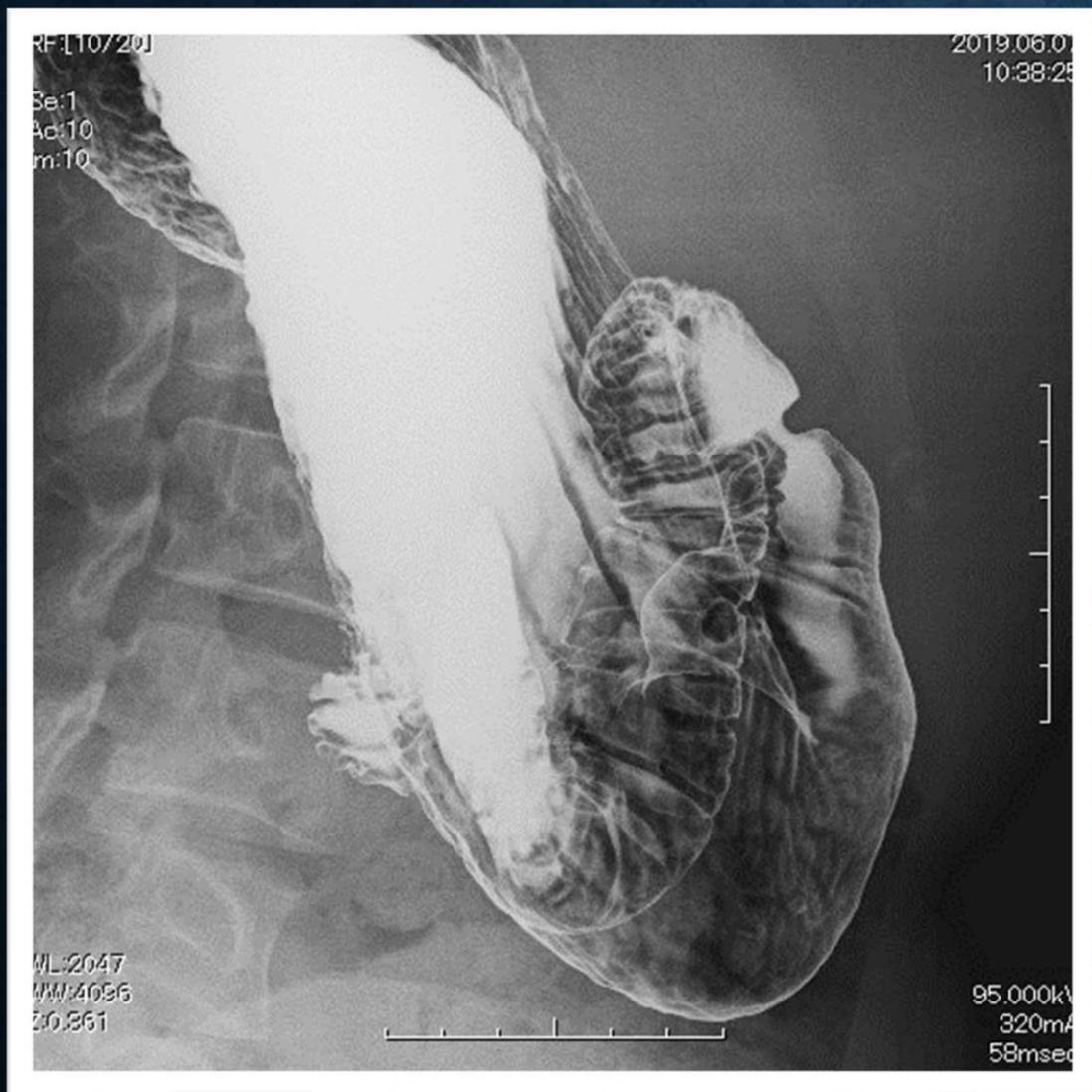
強第1斜位(追加撮影)



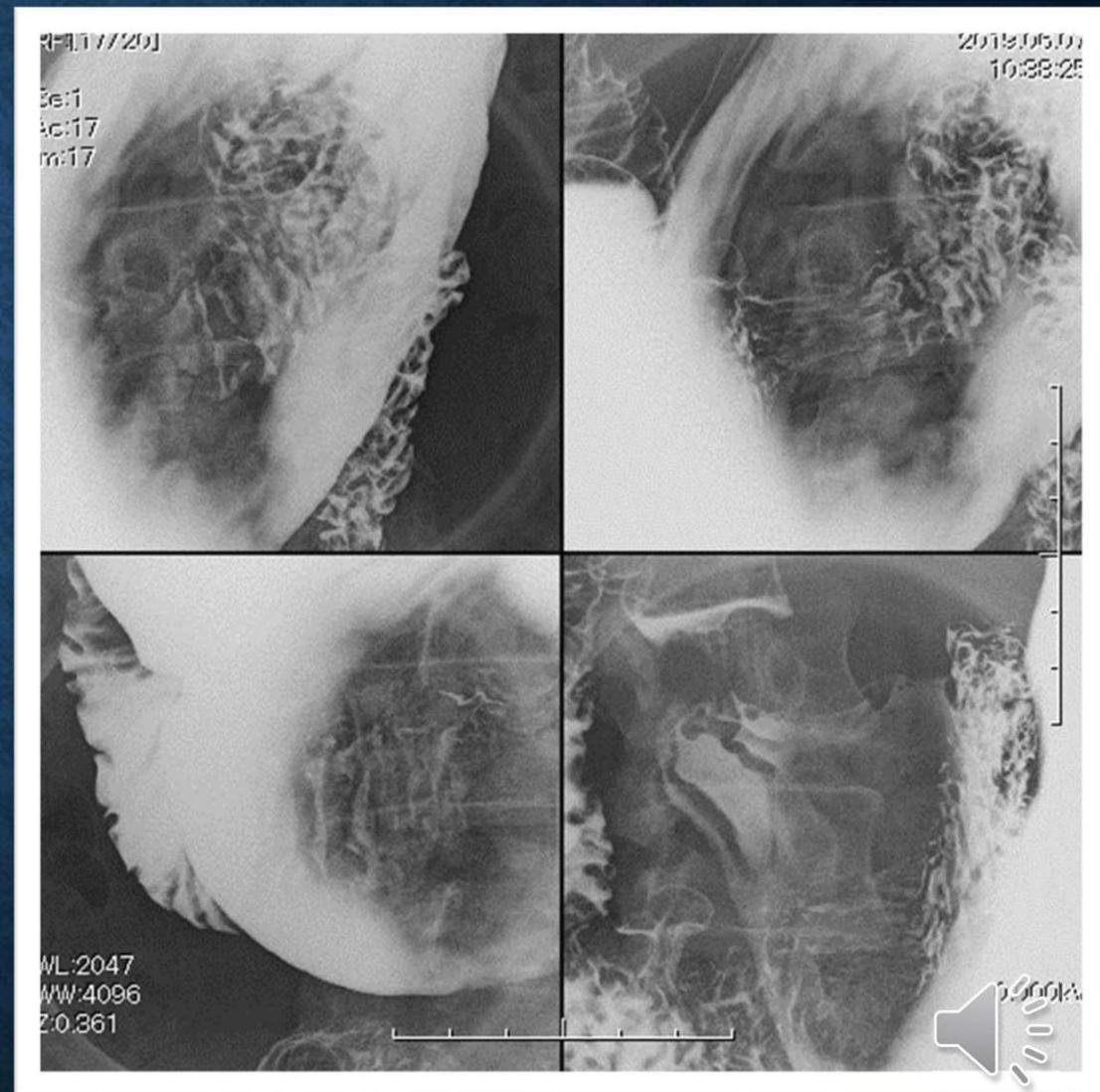
腹臥位正面位



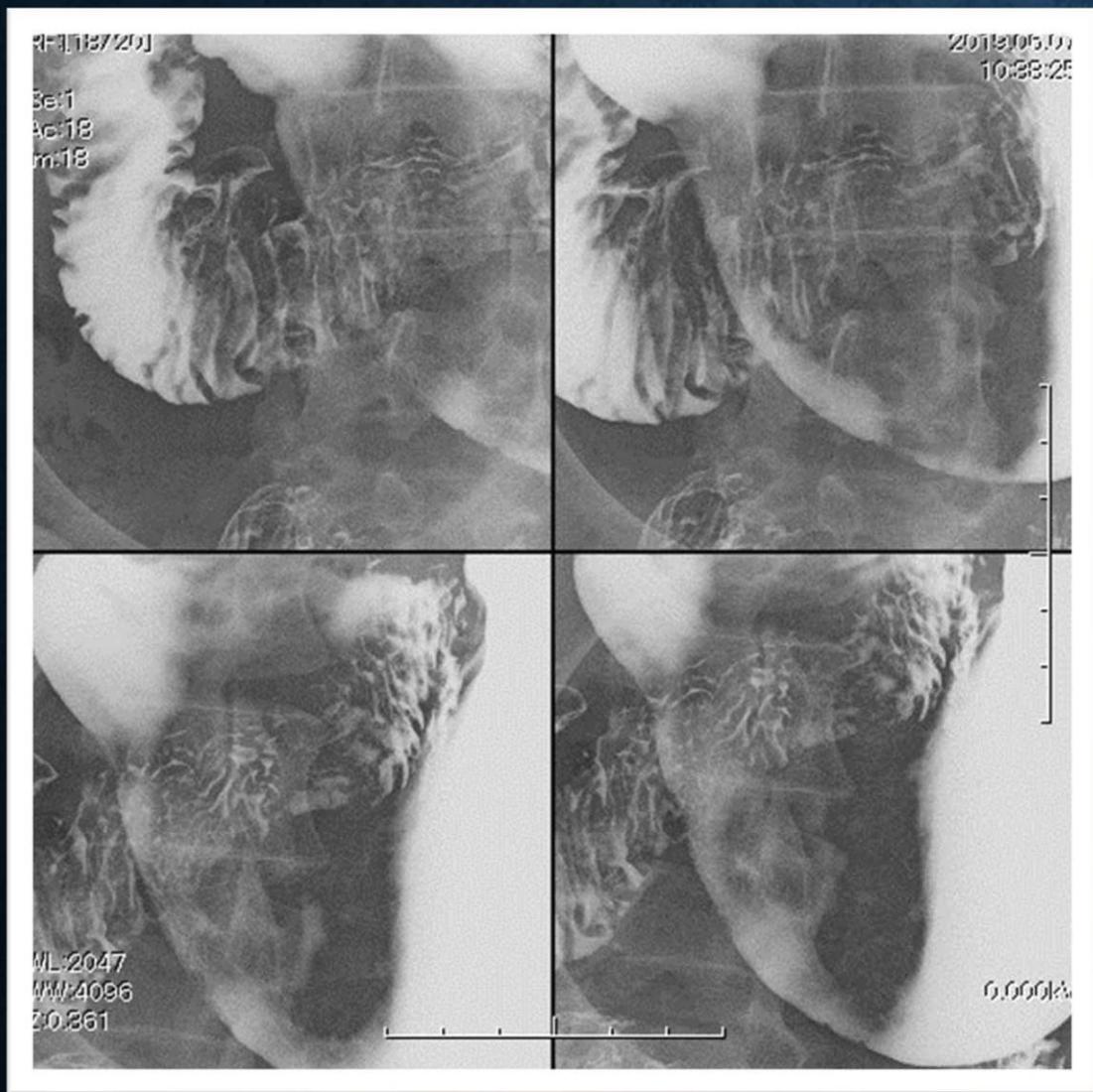
腹臥位第2斜位



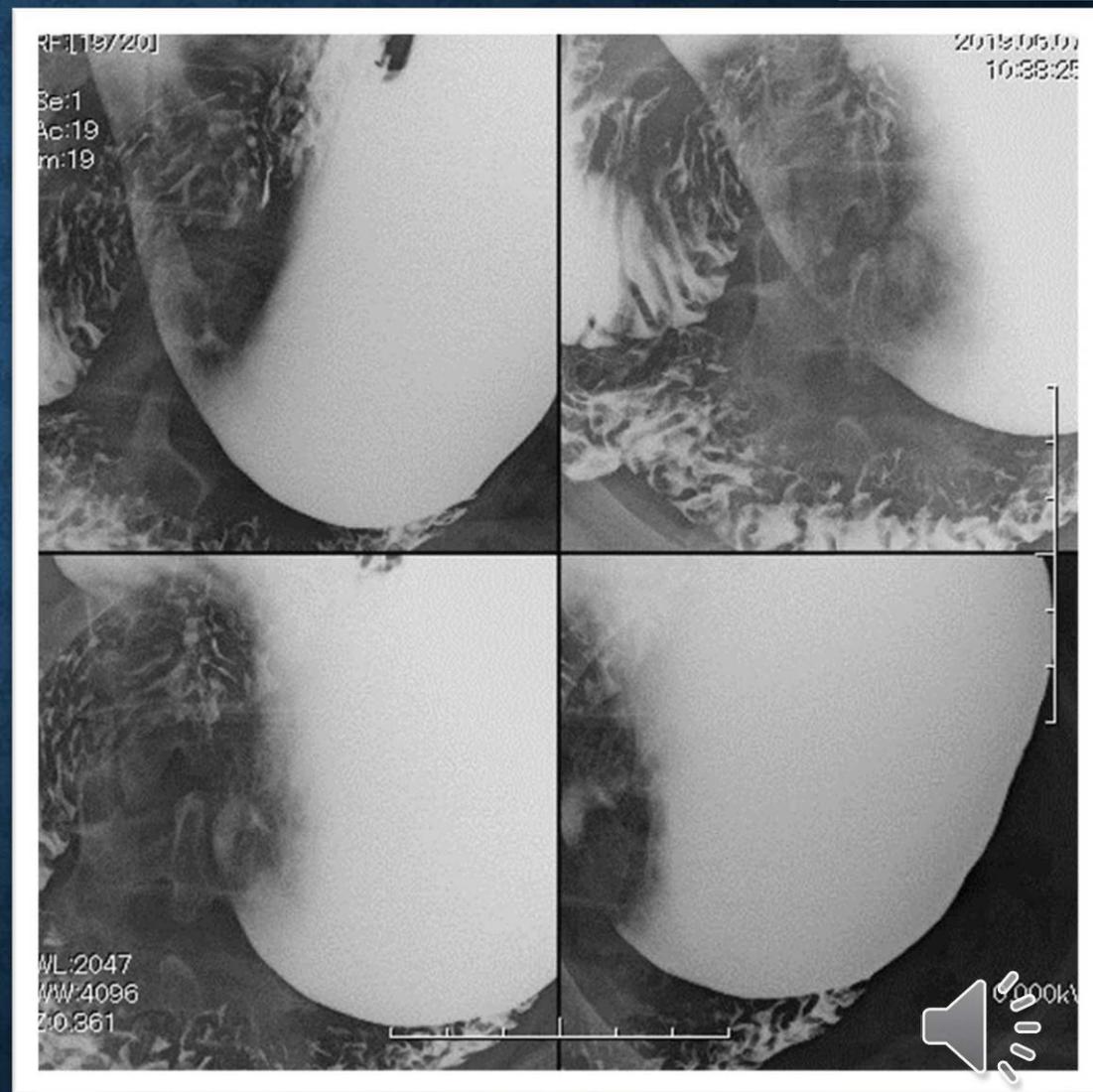
強第2斜位(追加撮影)



立位圧迫



立位压迫(追加撮影)



立位压迫(追加撮影)

1. 流出による後壁での追加撮影



強第1斜位(追加撮影)

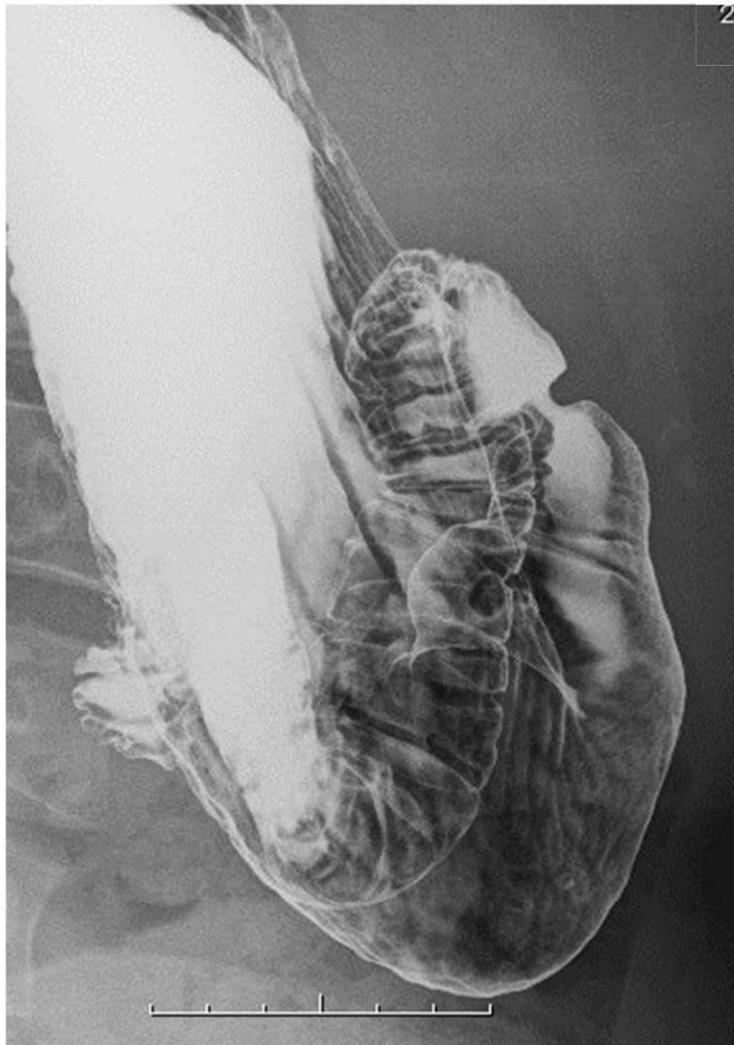
【要点】

体部大弯の重なり: 背臥位撮影のどこかで左側臥位または強第一斜位を追加し、フルターンローリングのうちに前壁を含む肛門側部位の情報を追加しておく(保険)

- フルターンローリングで胃壁に付着させた場合、前壁にもある程度バリウムが付着しているため、手早くローリングさせ左側臥位もしくは強第1斜位とし、腸管の重なりが少ない体位、呼吸のタイミングで撮影する。
- その際、ガイドラインに固執せず、多く流出する前に追加撮影すること。
- 前壁撮影時にさらに条件が悪くなる可能性もあるため、写し絵であっても前壁の情報を補う意味で保険として撮影。



2. 前庭部前壁の重なり



【要点】

前庭部前壁の重なり: 可能であれば強第2斜位逆傾斜を撮影したいが、不安定な体位なので無理せず行うこと。

- 体部大弯同様に比較的強い斜位にすると胃の背面にある十二指腸と分離して描出できるが、前壁撮影ではないのであくまで保険的な意味。
- 肩当をしていても骨盤部は右半身が浮いている状態で、かなり不安定なので高齢者では十分注意して行うこと。
- また前庭部の描出が主なので胃角部辺りが二重造影になれば十分と割り切り、逆傾斜は極力少なめにする。



強第1斜位(追加撮影)



追加撮影

追加撮影

• 病変を否定する追加撮影

• **ブラインドを補う追加撮影**

• 病変を証明する追加撮影

バリウム流出時のブラインドを補う

変形胃でのブラインドを補う



変形胃撮影(捻転胃)

あなたならどう撮る？



RF:[4/23]

2019.05.22

Se:1
Ac:4
Im:4

- 追加撮影をした場合
- 基準撮影にない方法

食道撮影直後、
胃型確認のためローリング前に撮影

軽度だが捻転胃！
噴門より幽門の位置の方が高い！

WL:2047
WW:4096
Z:0.285

85.000kV
320mA
24msec



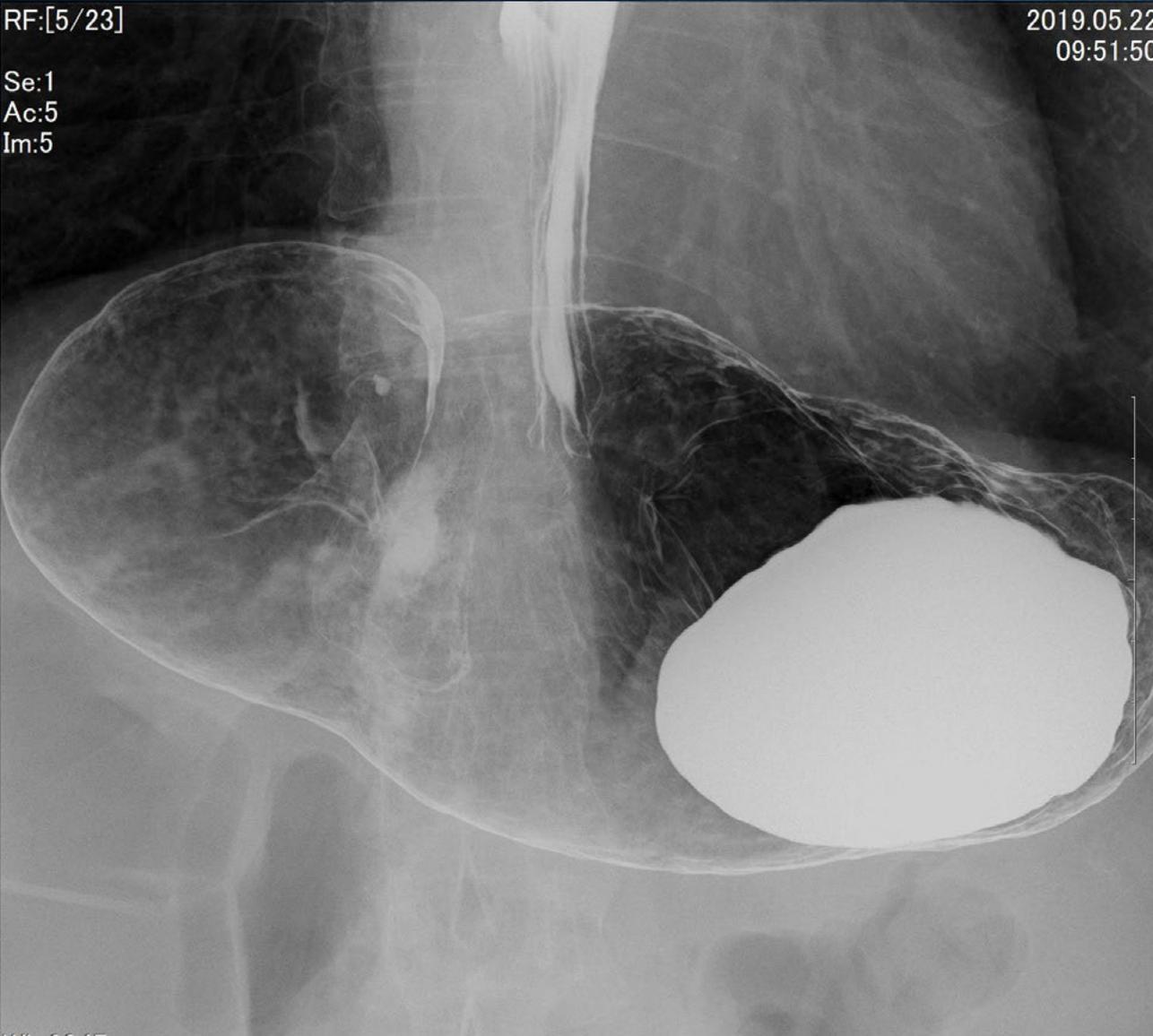
RF:[5/23]

Se:1
Ac:5
Im:5

2019.05.22:[8/23]
09:51:50

:1
:8
8

● 追加撮影をした場合
● 基準撮影にない方法



背臥位正面位、

WL:2047
WW:4096
Z:0.361

:2047
86.000kV:4096
320mA:361
20msec



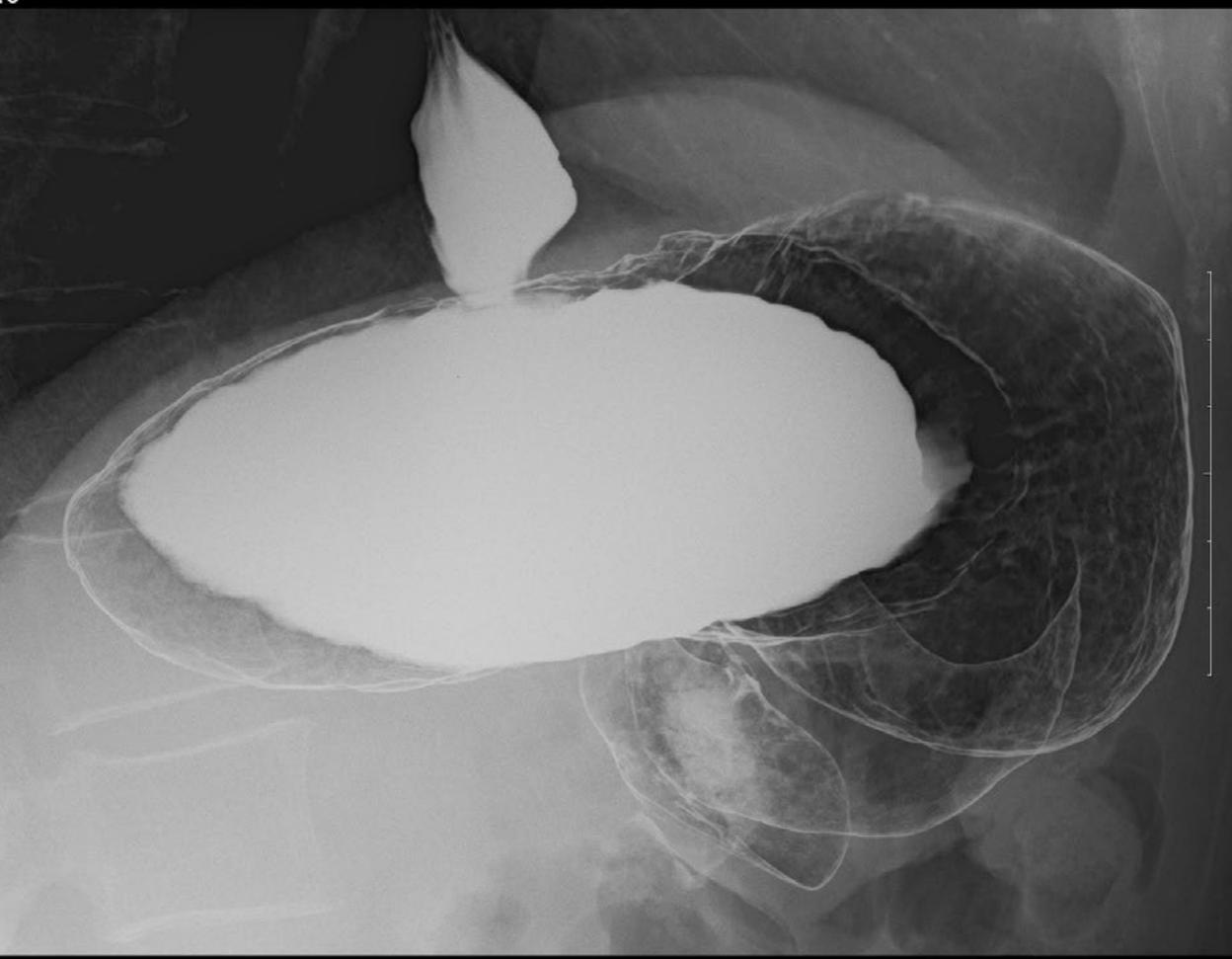
背臥位第1斜位、
頭尾方向20度斜入



94.000kV
320mA
28msec

後壁は前庭部、体上部が描出不良

- 追加撮影をした場合
- 基準撮影にない方法



Im:7



強第1斜位

強第1斜位
頭尾20度斜入



RF:[9/23]

Se:1
Ac:9
Im:9



頭低位 第2斜位

WL:2047
WW:4096
Z:0.361

2019.05.22:[10/23]

09:51:50

:1
:10
:10



● 追加撮影をした場合
● 基準撮影にない方法

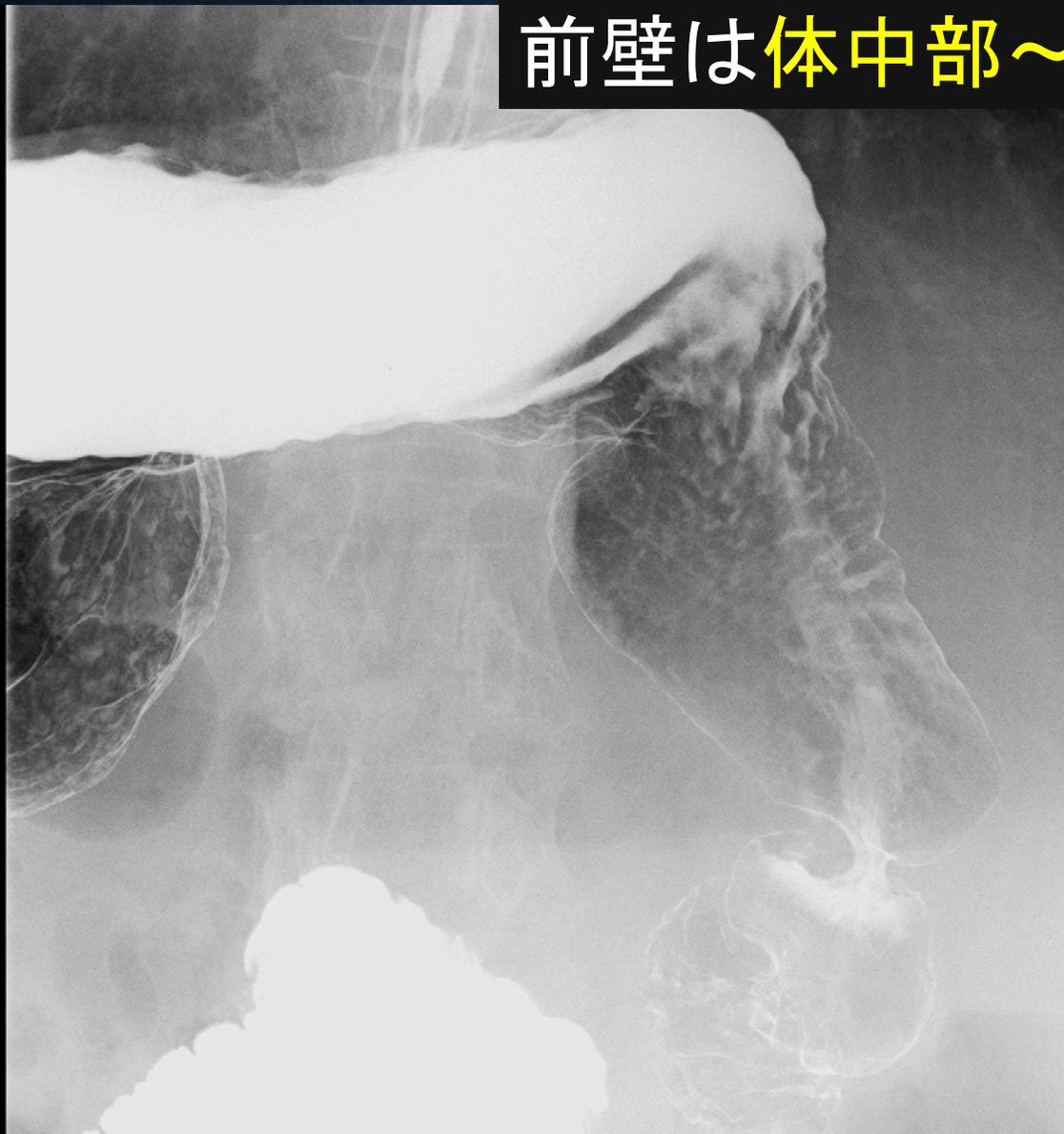
:2047
89.000kV:4096
320mA:285
18msec

87.000kV
320mA
19msec



前壁は体中部～下部が描出不良

- 追加撮影をした場合
- 基準撮影にない方法



腹臥位正面位

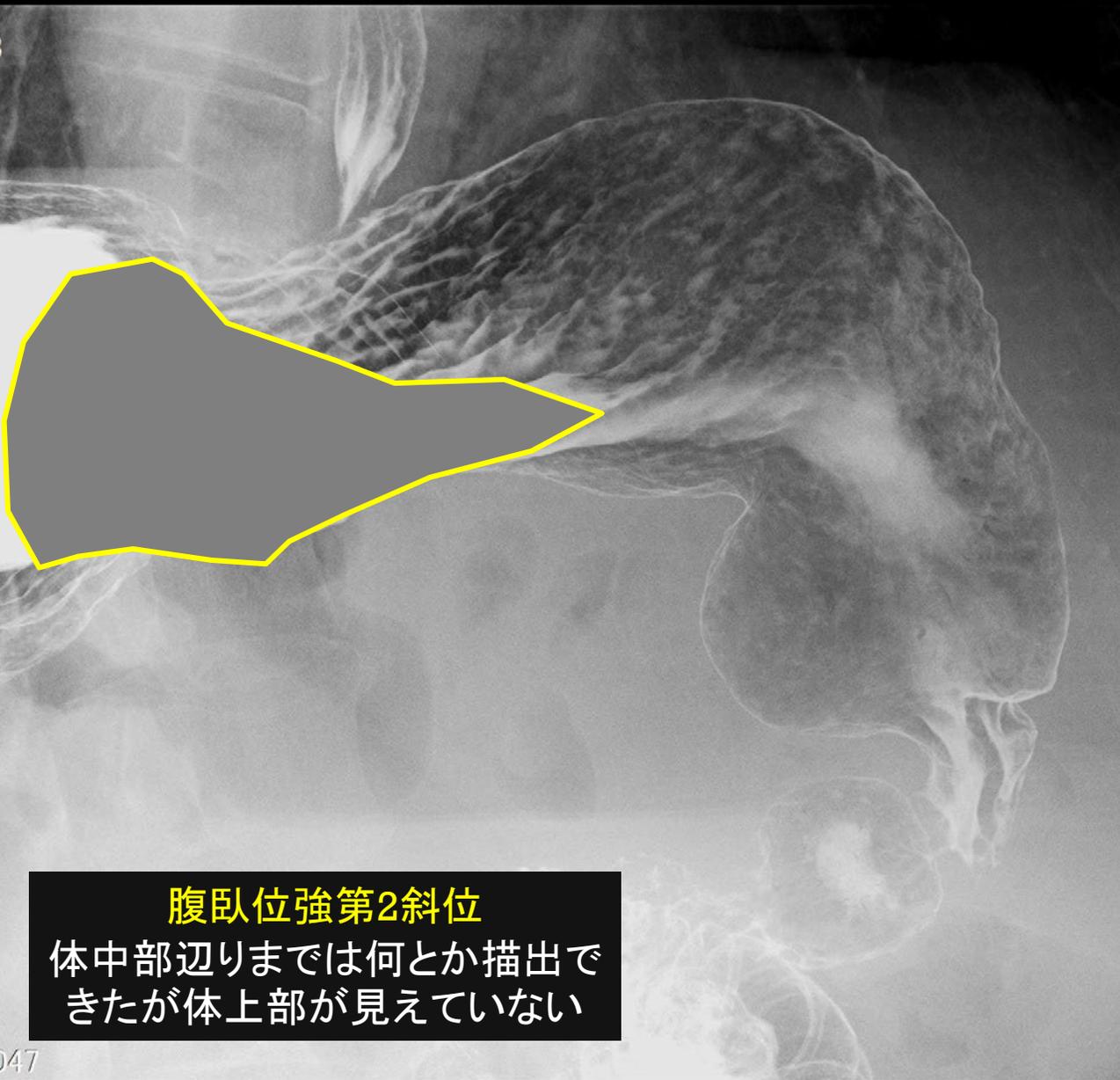


WL:2047
WW:4096
Z:0.361

腹臥位第2斜位
(厚めの空気枕挿入)

90.000kV
320mA
17msec

- 追加撮影をした場合
- 基準撮影にない方法



腹臥位強第2斜位
 体中部辺りまでは何とか描出できたが体上部が見えていない



腹臥第1斜位

RF:[15/23]

Se:1
Ac:16
Im:16



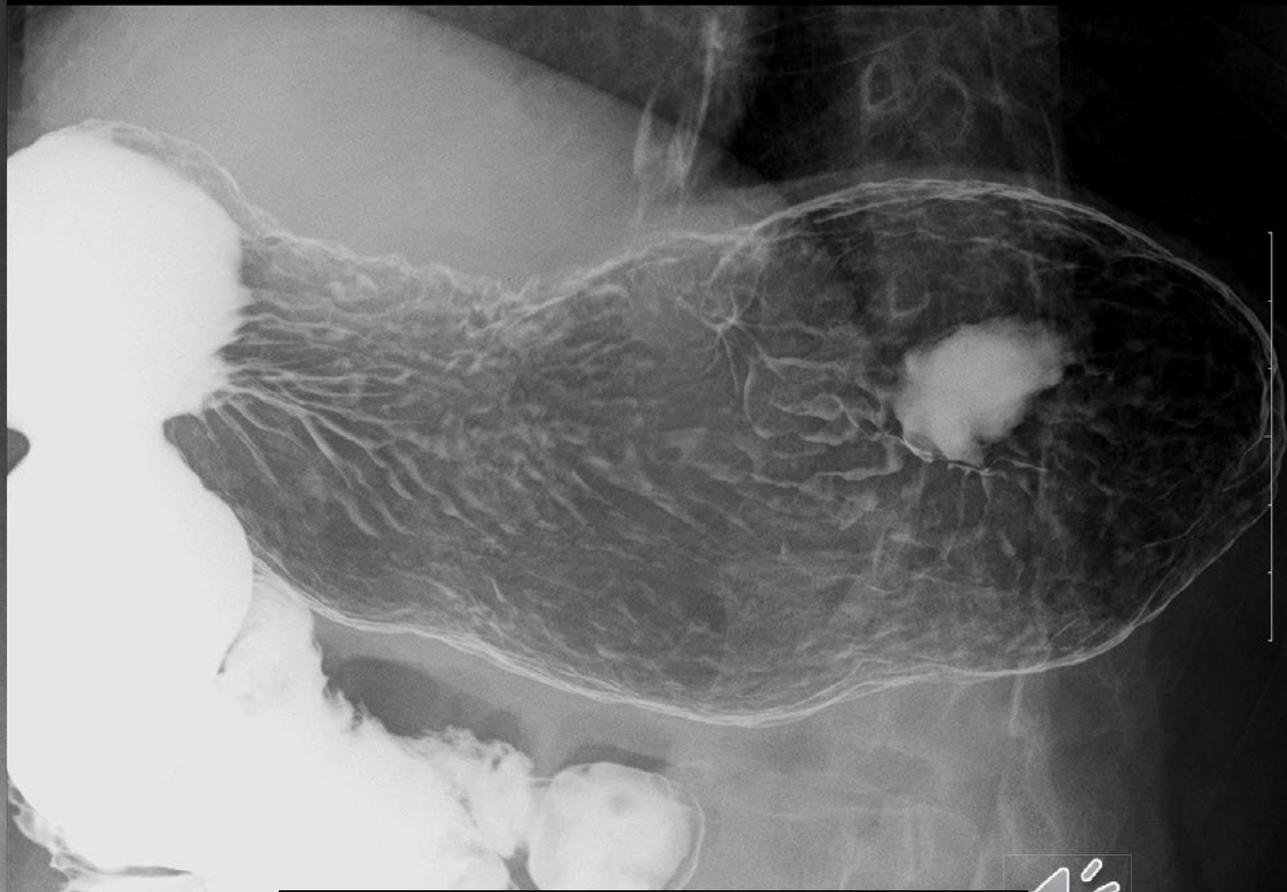
右側臥位

WL:2047
WW:4096
Z:0.361

2019.05RF:[16/23]

09:51

Se:1
Ac:17
Im:17



フルターン後、右側臥位としてから
背臥第2斜位

WL:2047
93.000WW:4096
320iZ:0.361
38msec

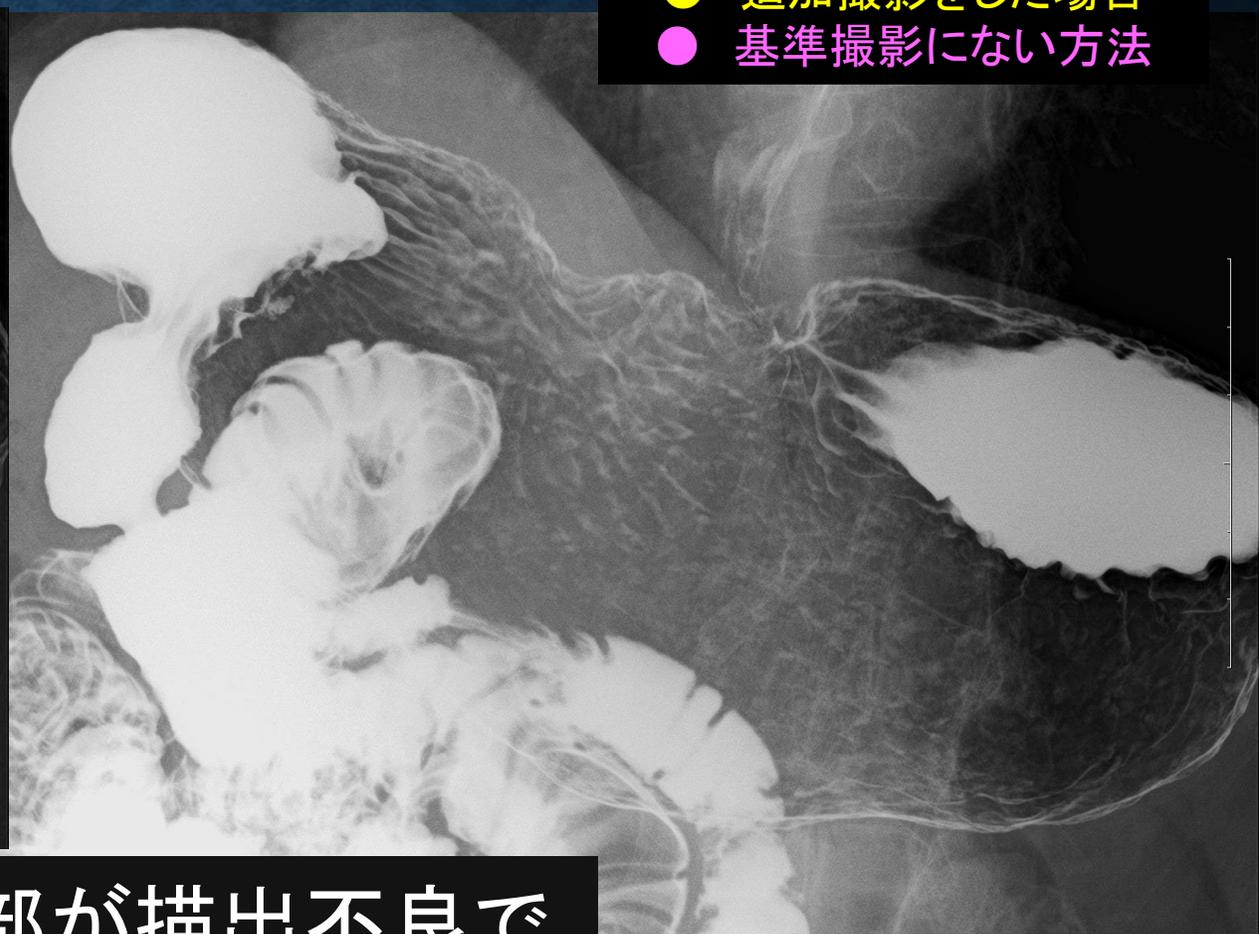
93.000kV
320mA
44msec

- 追加撮影をした場合
- 基準撮影にない方法

5.22
1:50



- 追加撮影をした場合
- 基準撮影にない方法



フルターン後右側臥位としてから
再度、背臥第2斜位

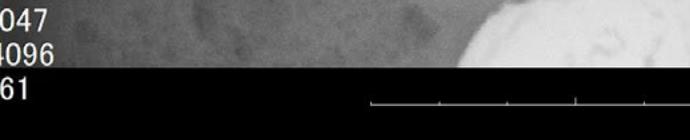
後壁では体中部が描出不良であったため、フルターンで**写絵**であるが**前壁所見描写を期待**。
後壁では体上部の描写が悪い。

振り分け





半臥位正面位 圧迫



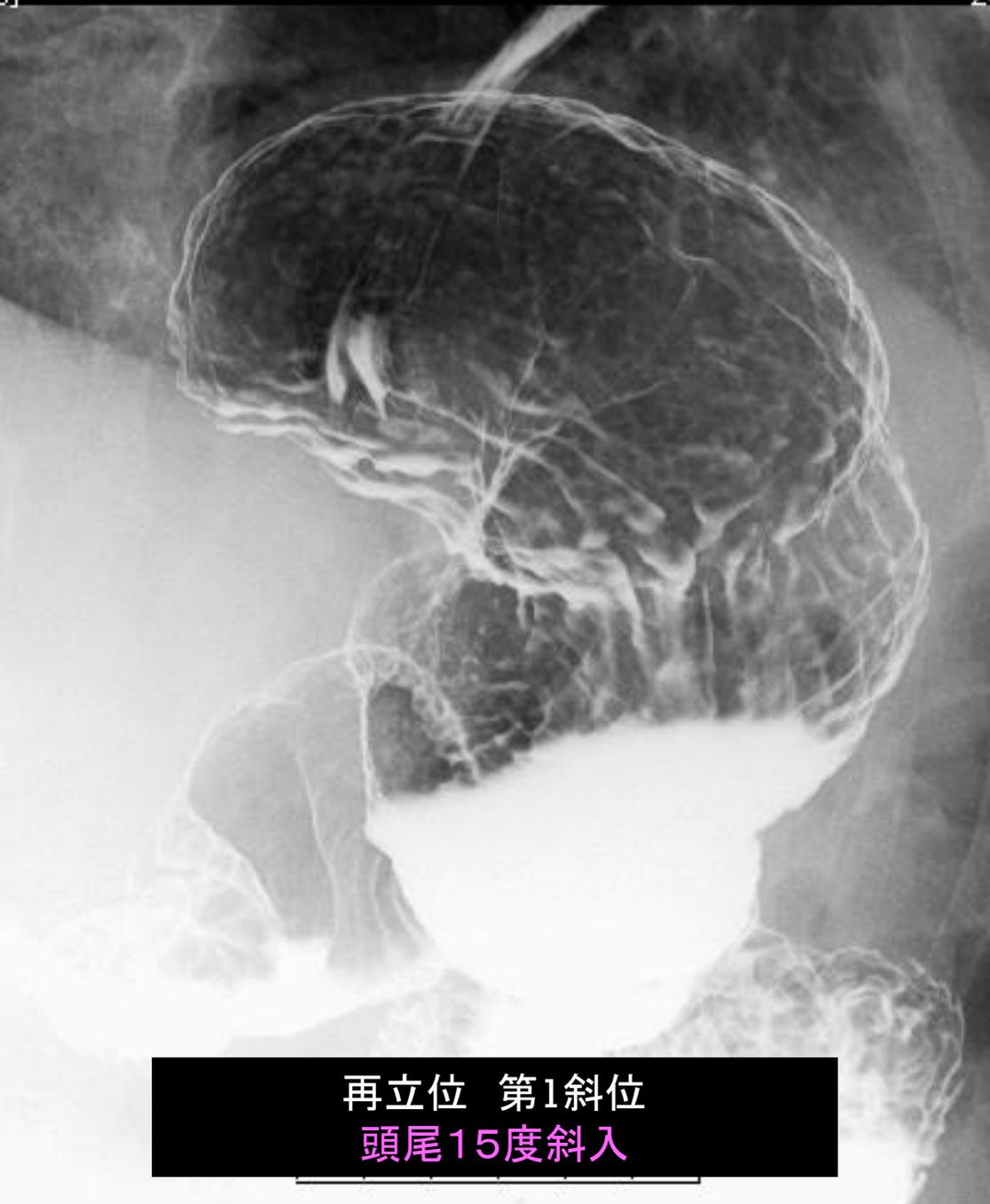
半立位正面位



- 追加撮影をした場合
- 基準撮影にない方法

後壁では前庭部の重なりが多くブラインドがあるため、**圧迫筒**で**進展して**撮影している。





再立位 第1斜位
頭尾15度斜入

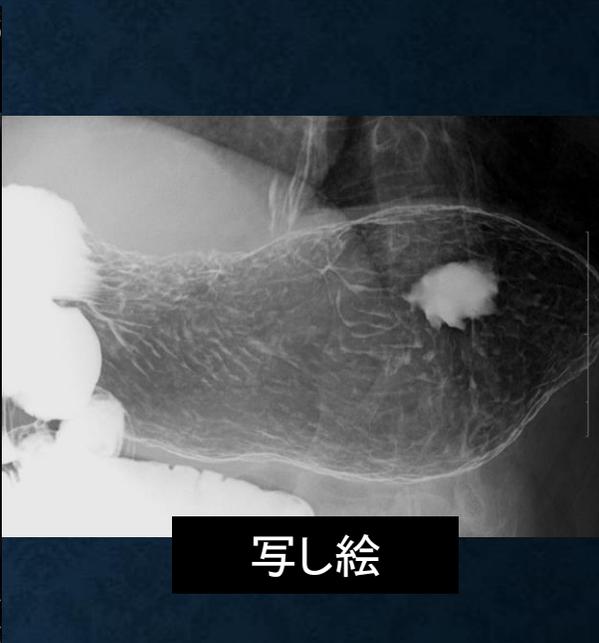
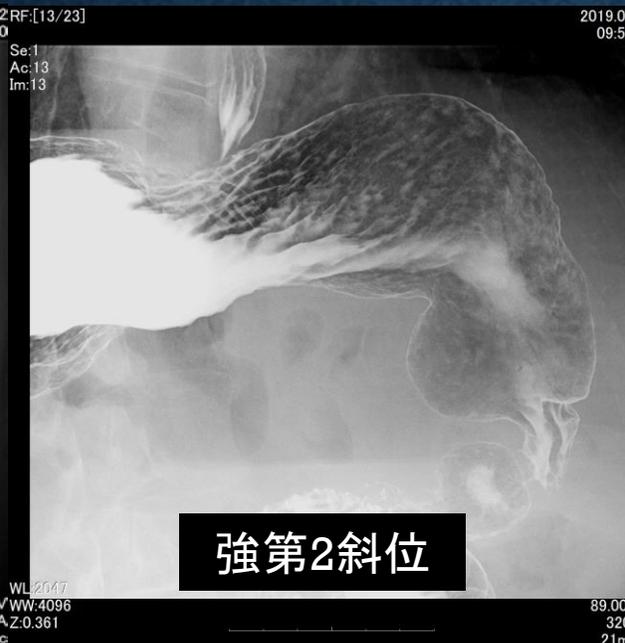
94.000kV
320mA
49msec

● 追加撮影をした場合
● 基準撮影にない方法



立位充盈像

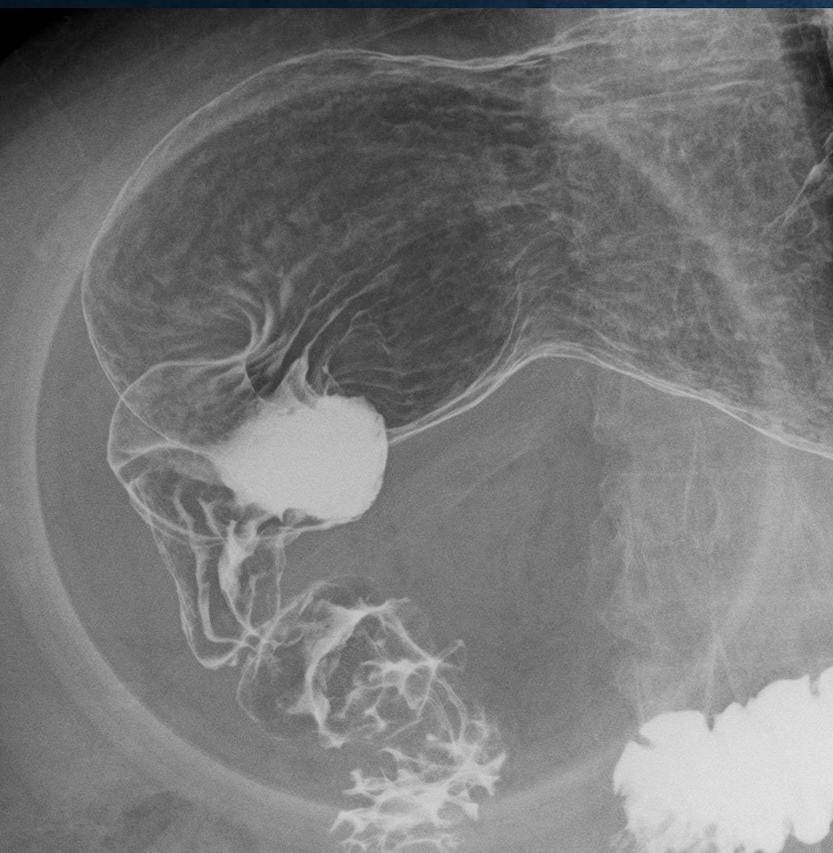
85.000kV
320mA
23msec



追加撮影



2. 前庭部後壁の重なり



2. 前庭部後壁の重なり: 背臥位撮影の最後に第一斜位で前庭部の腸管との重なり部分を二重造影で弱圧迫し、腸管との分離を試みる。

- 前庭部は肥満体型の男性でも二重造影で圧迫することで比較的進展させることができる部位である。
- 仰臥位から半臥位程度ベッド起こし、軽度第1斜位にして十二指腸下降脚を椎体の向かって右側に、前庭部を向かって左側にして圧迫をすると分離しやすい。
- ただし立位圧迫時より胃が上方に位置しているので肋骨にかからないよう十分に注意して圧迫すること。

二重造影での弱圧迫
(追加撮影)

その他: ストマップを常に意識して撮影

ストマップに基づいた描出範囲の把握とブラインド部位の追加撮影。

- 想定外 (Unexpected) の場合
- ローリング中に十二指腸以降にBaが流出して前庭部が重なっている。
- Baがトライツ靭帯を超えさらに小腸にまで流れてしまい、前後壁大弯側が重なっている。
- 前壁撮影: 枕による矯正不足で体中部前壁が描出できていない。

など

※常にストマップを頭に描いて撮影できていればブラインド部分を把握でき、適切な対処
(追加撮影)ができるかどうかは上級 (Master) になれるかの分かれ道。





追加撮影

追加撮影

- 病変を否定する追加撮影
- ブラインドを補う追加撮影
- 病変を証明する追加撮影



追加撮影

追加撮影

- 病変を否定する追加撮影

- ブラインドを補う追加撮影

- 病変を証明する追加撮影



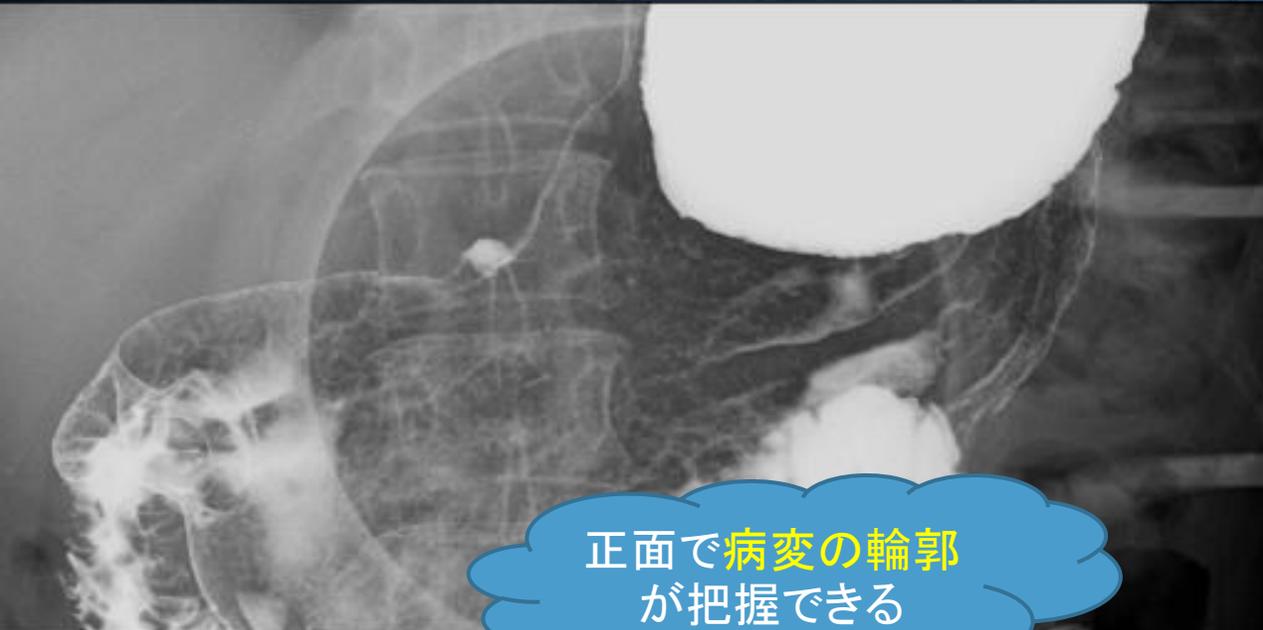
病変を証明する追加撮影

追加撮影の目指すところ

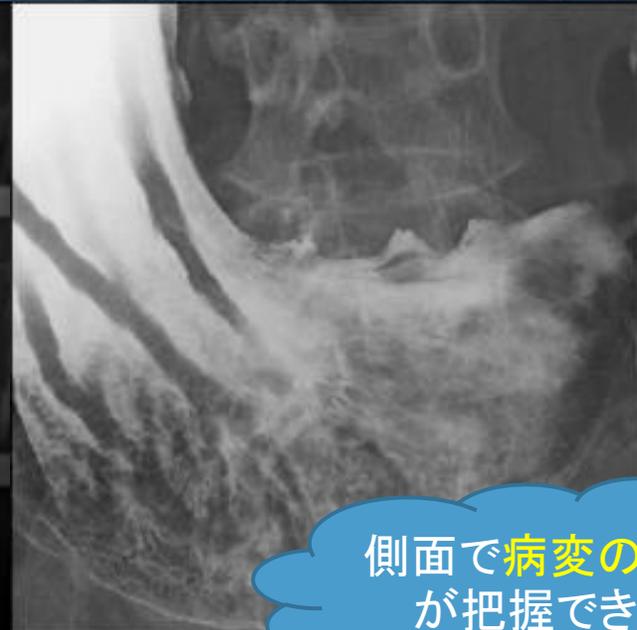
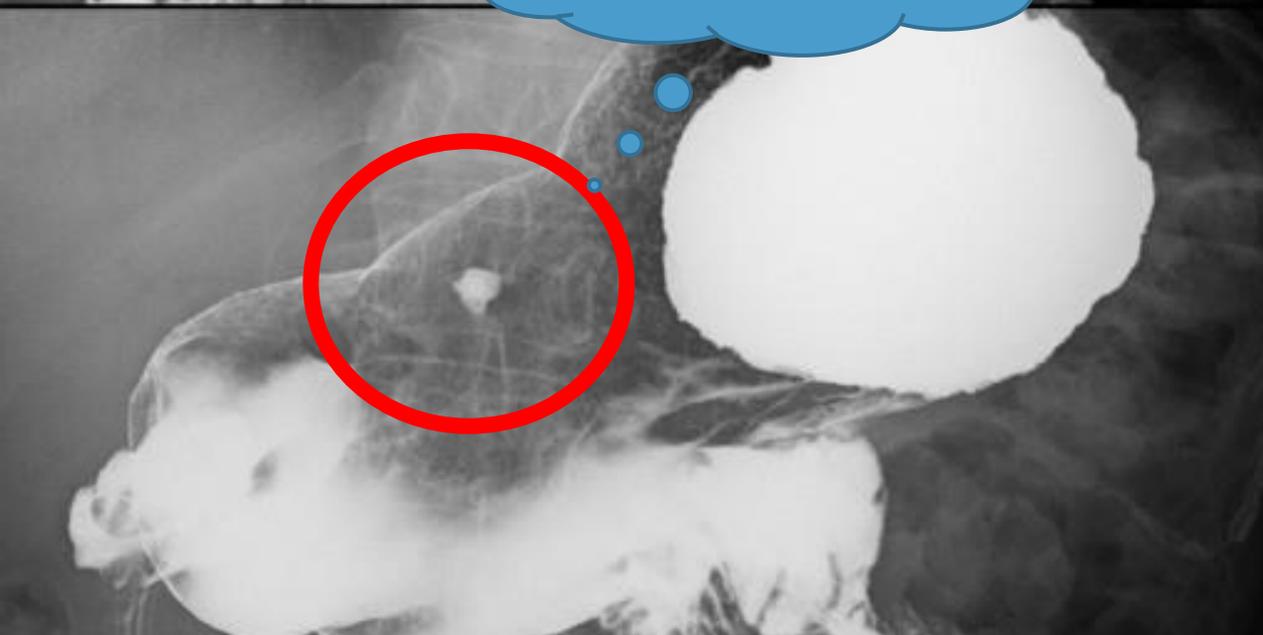
- (すばやく) 素直な正面像を撮る

- (すばやく) 正確な側面像を撮る。

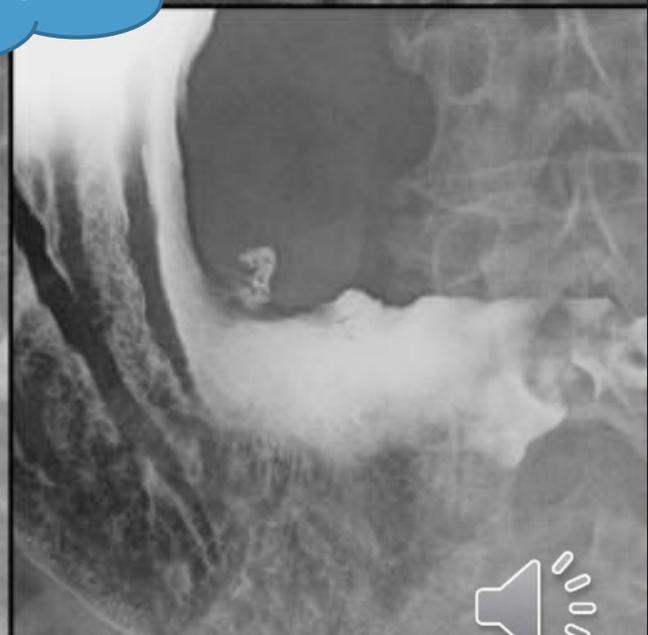
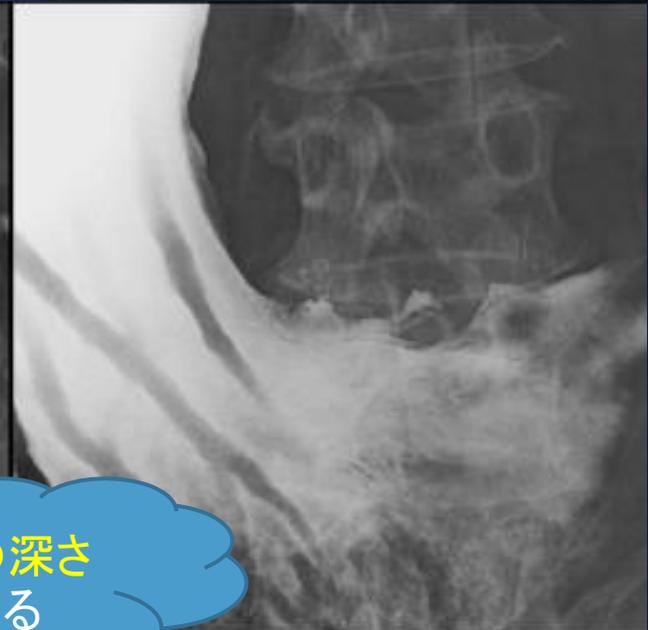




正面で病変の輪郭
が把握できる



側面で病変の深さ
が把握できる





正面で**病変の輪郭**
が把握できる

圧迫では均等に
圧がかかり素直な
襞走行



以前は納得いくまで追加撮影をしていたが、
現在は被ばくも考慮して手早く的確な撮影を心がける



ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括



ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位反迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

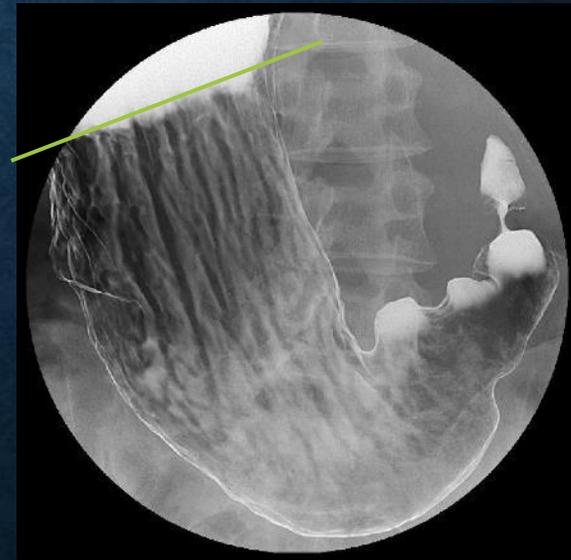
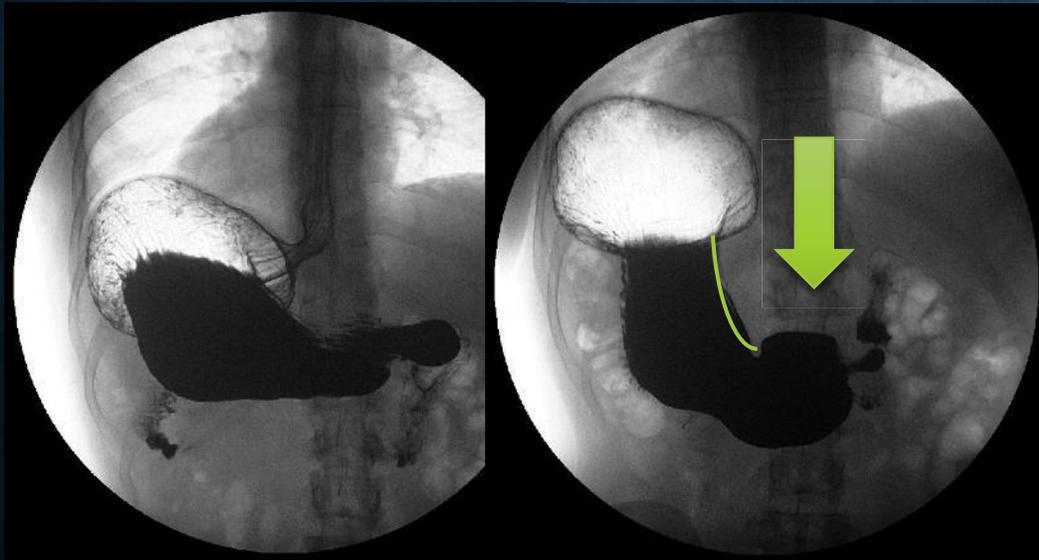
- 総括

難易度:low



④前壁撮影用クッションの工夫と挿入方法

- 前壁二重造影を撮影する場合に枕を入れる意義。
- 腹壁を押すことで持ち上がった胃を押し下げる。
- 小弯線を体軸方向に戻す。
- 前壁をなるべく平らにする。（稜線が直線になる）



クッションのバリエーション



〈材質〉バスタオル・シーツ・綿花など



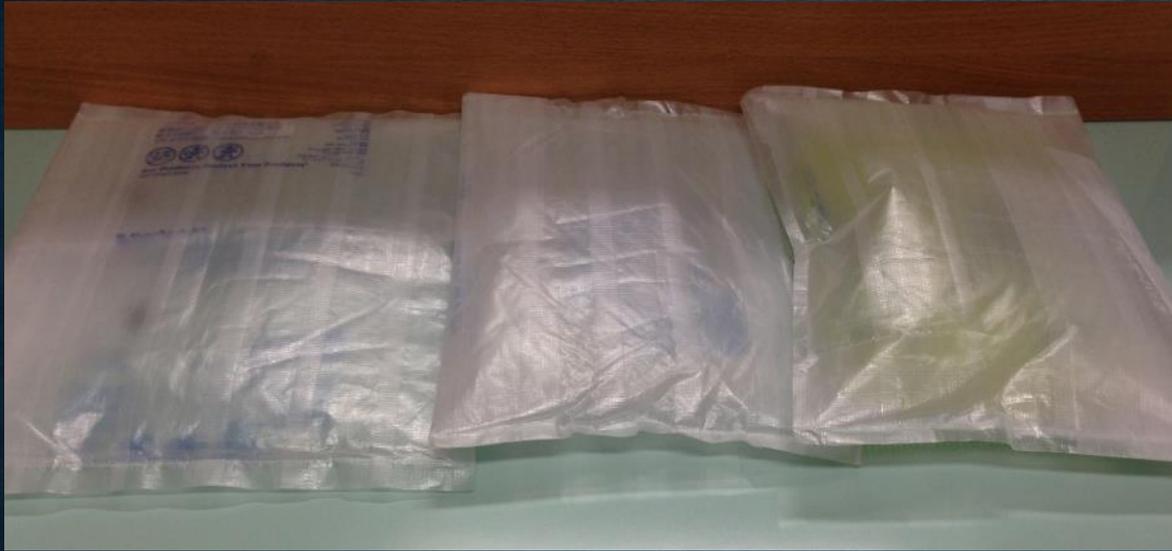
↓
肥満



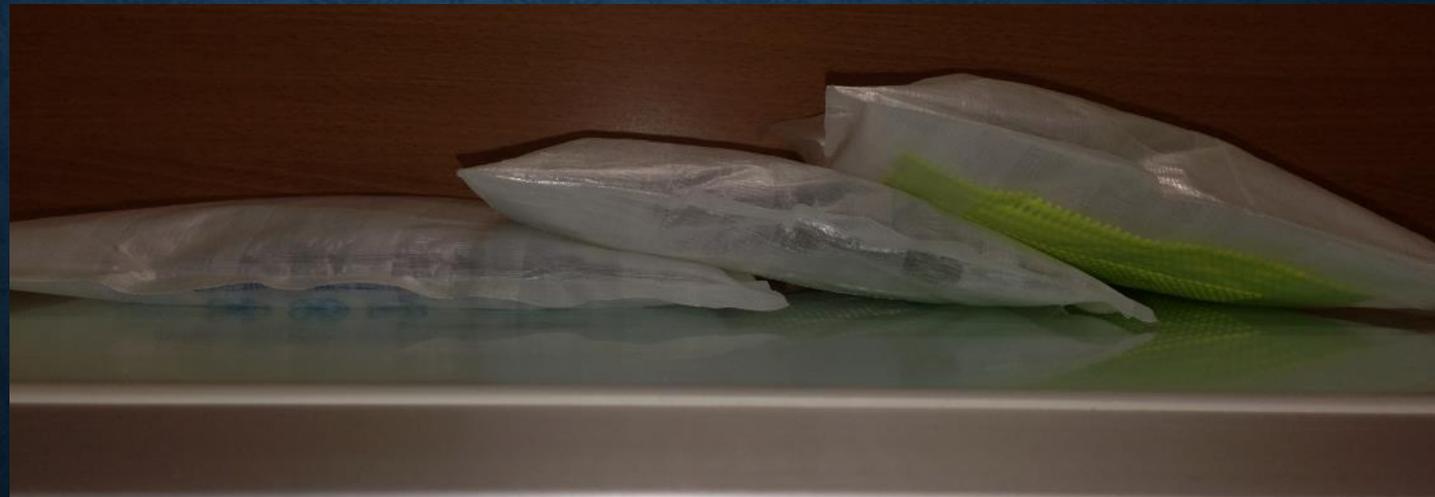
師考案



当院で2015年頃に使っていた前壁枕



枕の大きさは同じだが高さが異なるため、挿入位置が多少ラフでも効果的に矯正が可能。



腹臥位撮影の実際

動画供覧

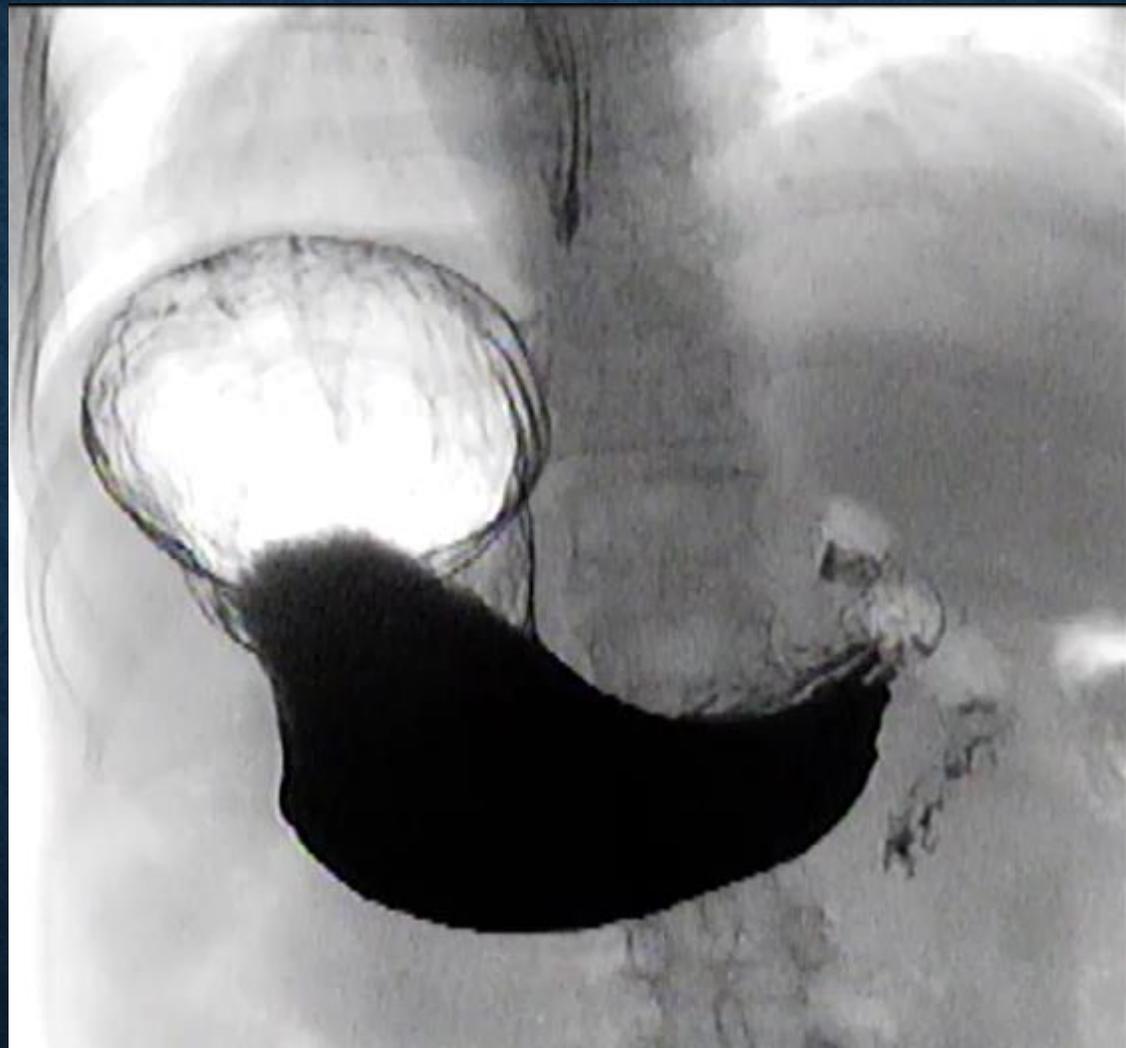


• 動画供覧





• 動画供覧



RF:[7/16]

2018.02.09
08:46:34

Se:1
Ac:7
Im:7

WL:2047
WW:4096
Z:0.361

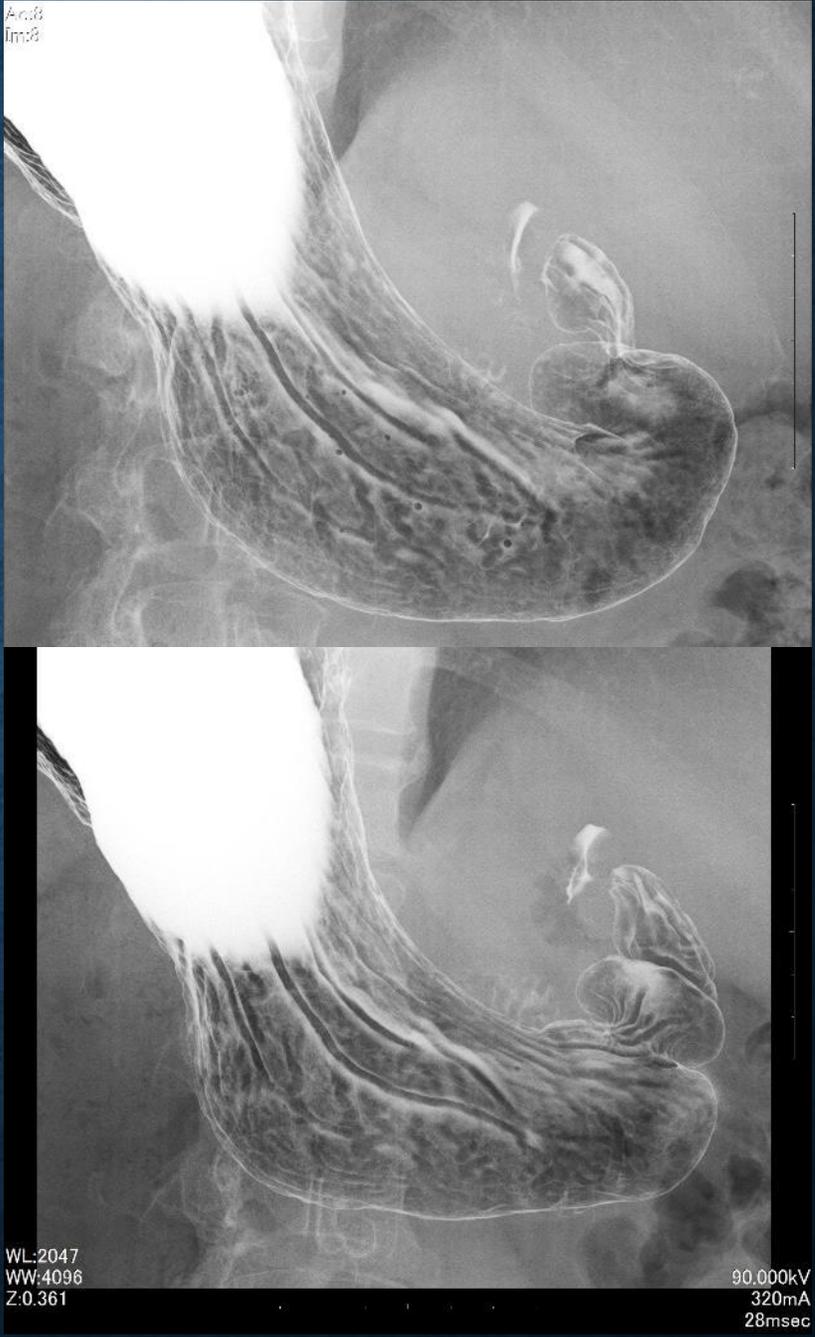
93.000kV
320mA
24msec



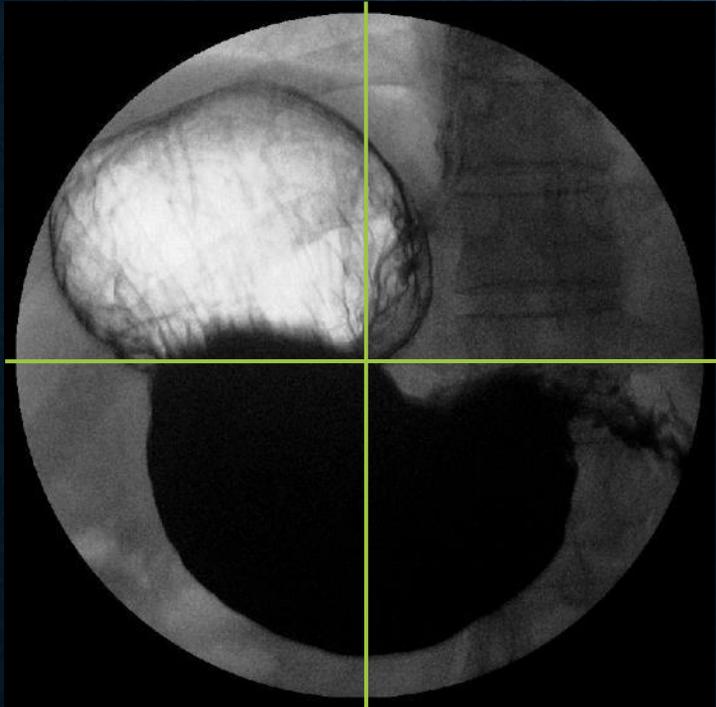
Ac:8
Im:8

WL:2047
WW:4096
Z:0.361

90.000kV
320mA
28msec



前壁枕の挿入位置



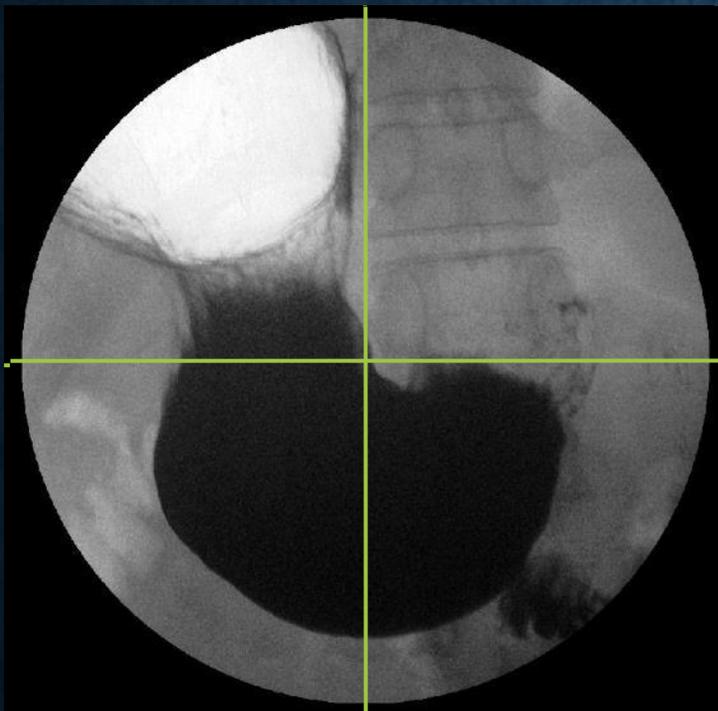
寝台を起こしてきたときLIHで画面中央に胃を表示しておく(胃の上下方向の中央)。
その後撮影室で照射野ランプを付け、十字の中央に枕を挿入する。

透視で胃の位置を確認し、その上下方向の中央に枕を入れる方法。

動画供覧



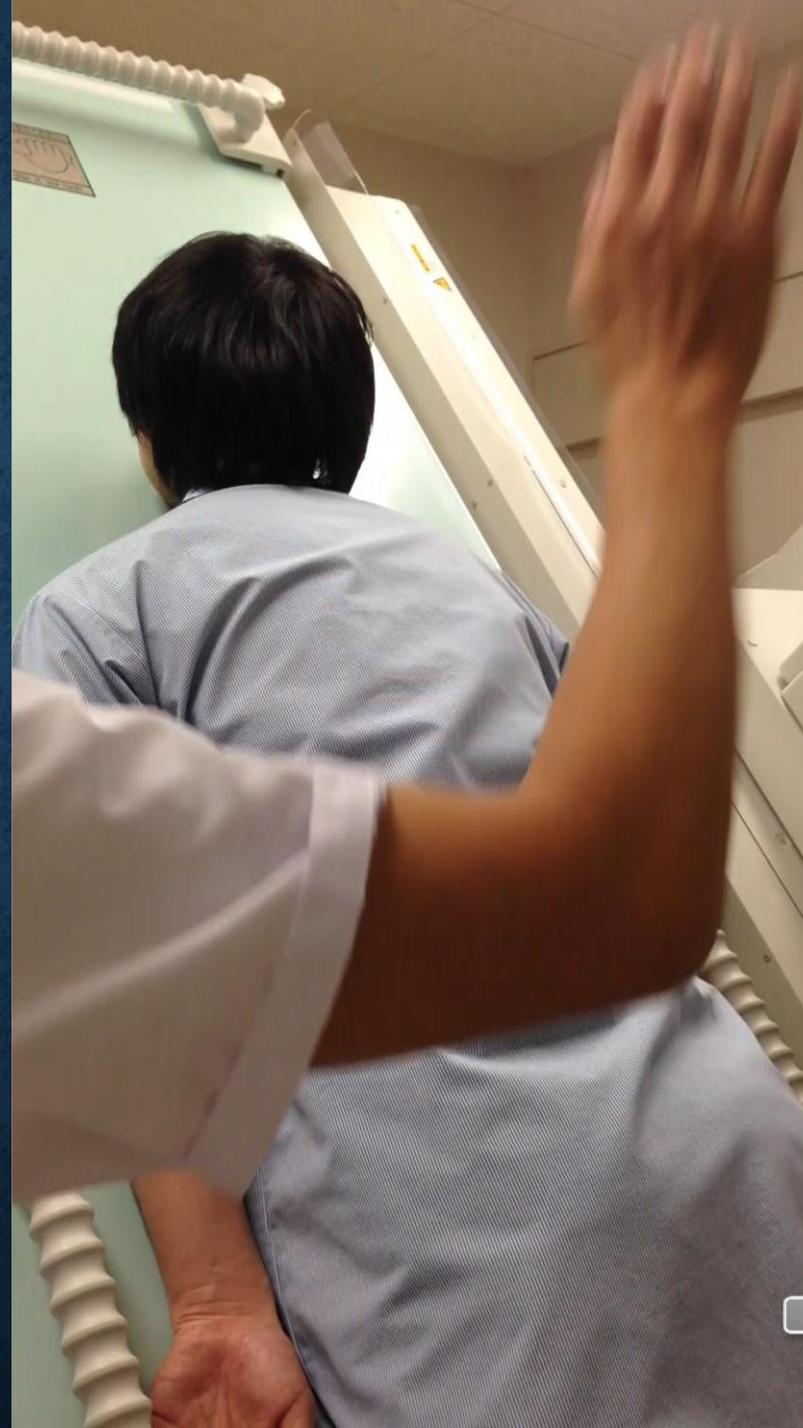
前壁枕の挿入位置



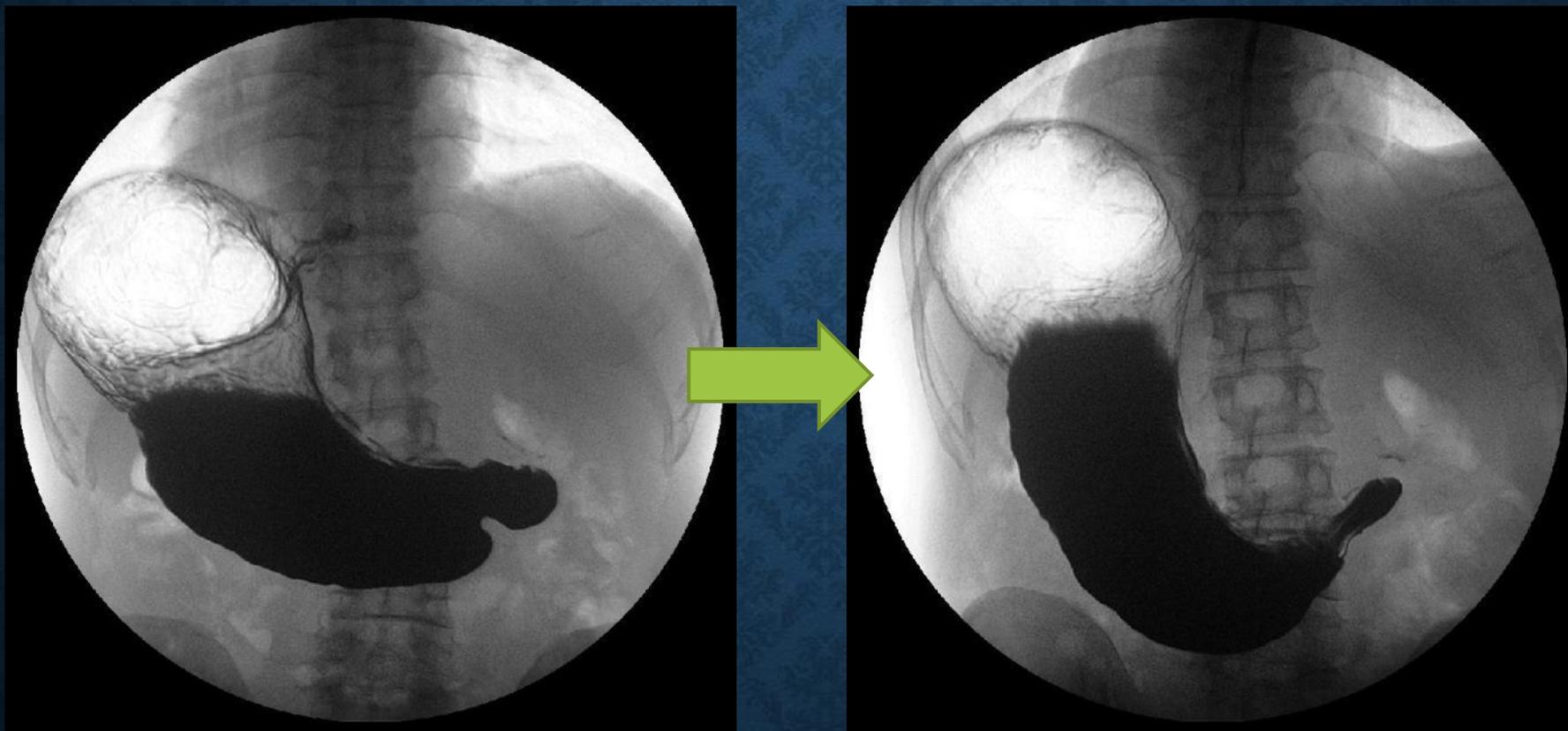
操作卓に戻り、台を寝かす前に透視で位置を確認。

正しい位置に枕が挿入されていれば小弯が頭尾方向に伸びた像になる。

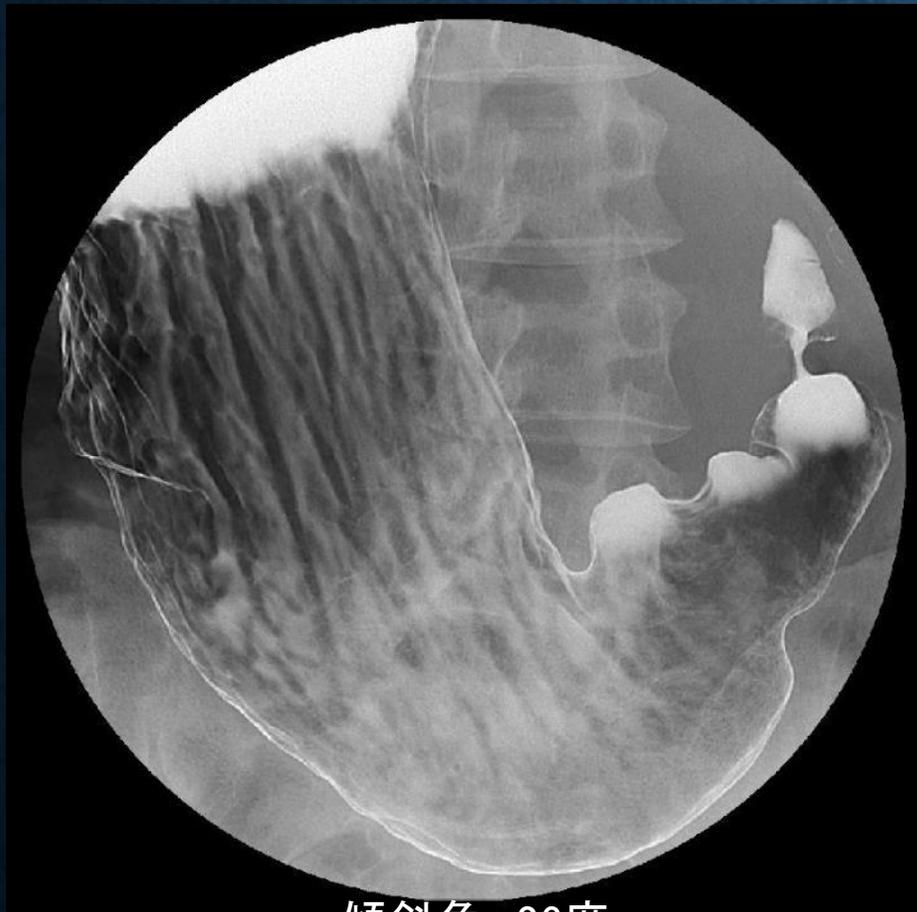
透視で胃の位置を確認し、その上下方向の中央に枕を入れる方法。



前壁枕の挿入位置



前壁枕の挿入位置



傾斜角 26度



傾斜角 21度

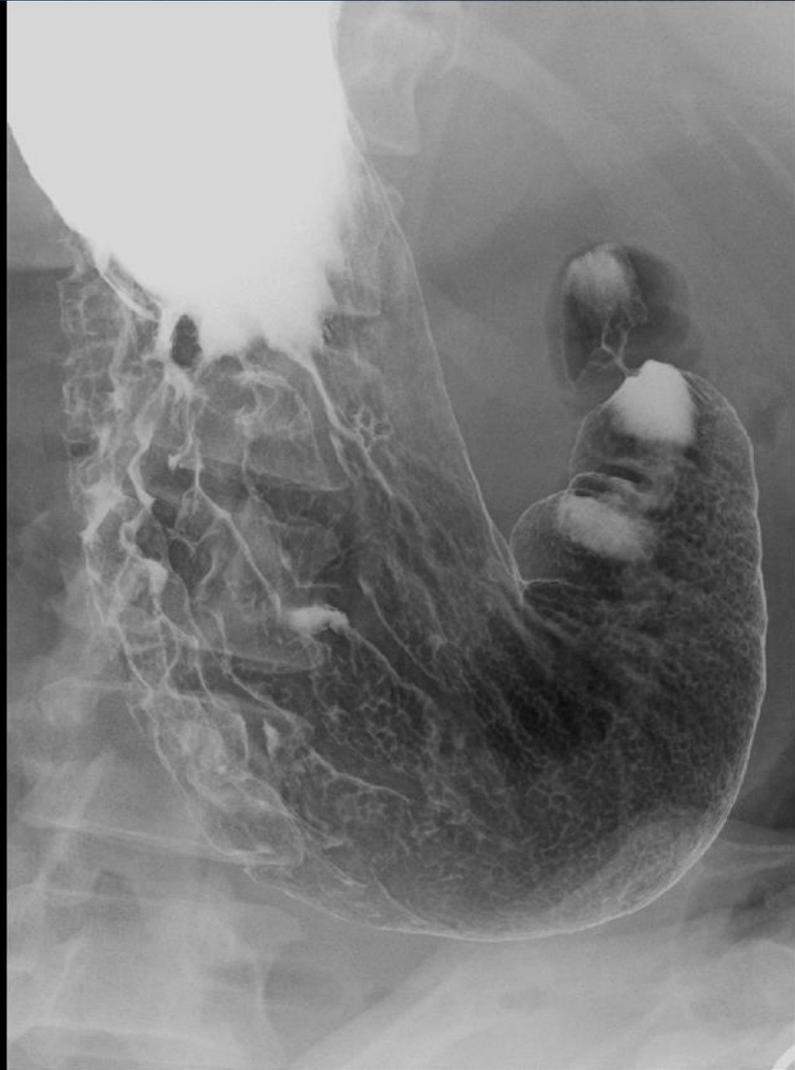
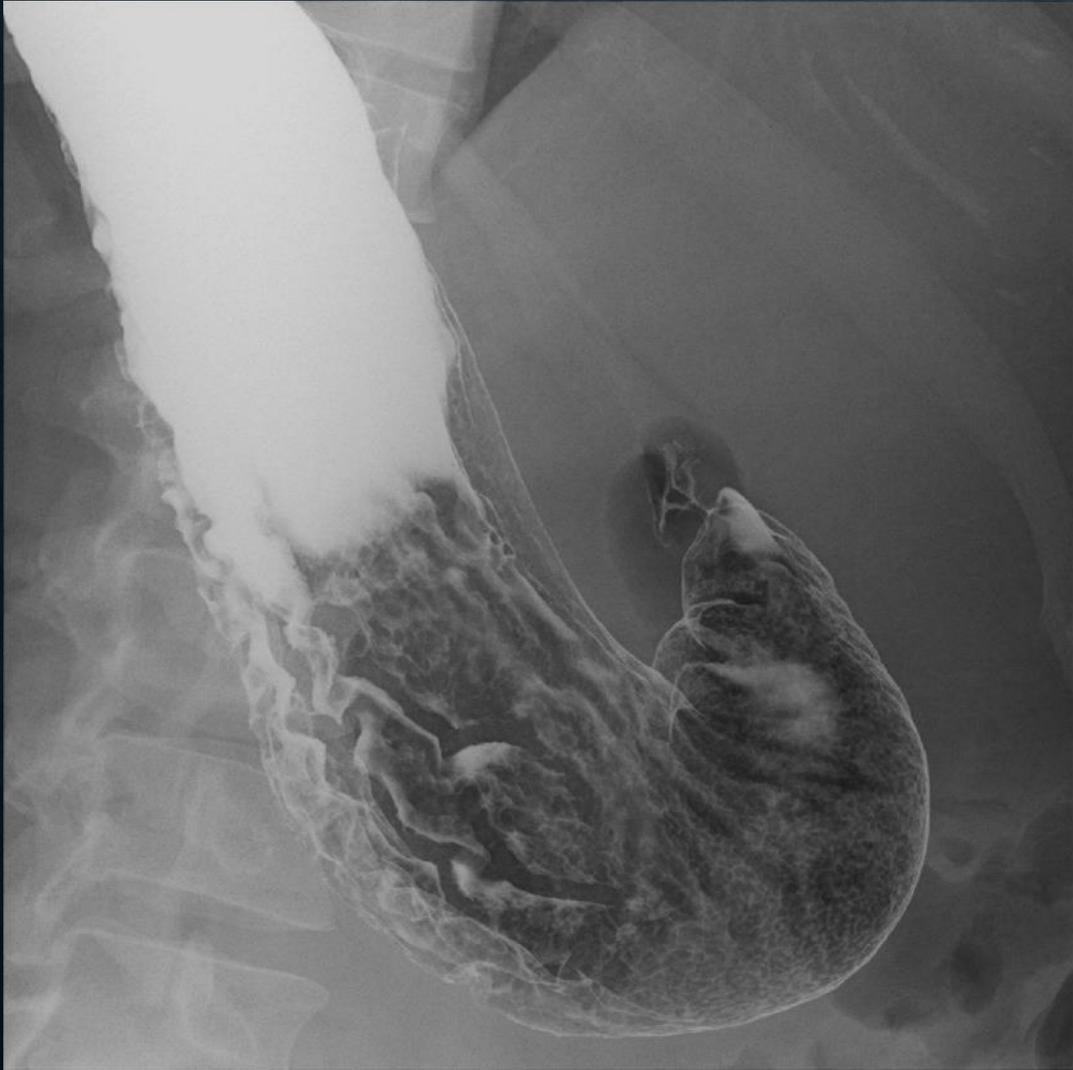


症例

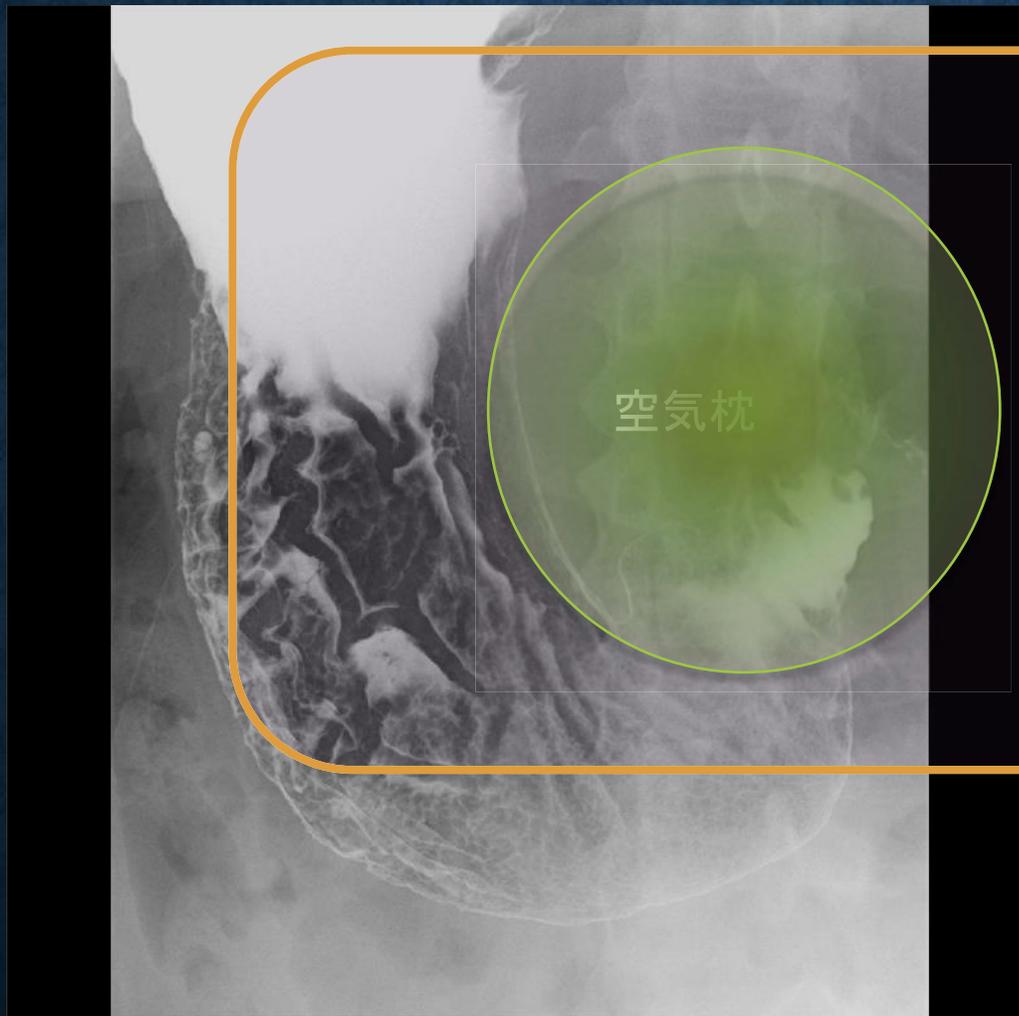
病変：体中部 前壁の小彎寄り

0-2C





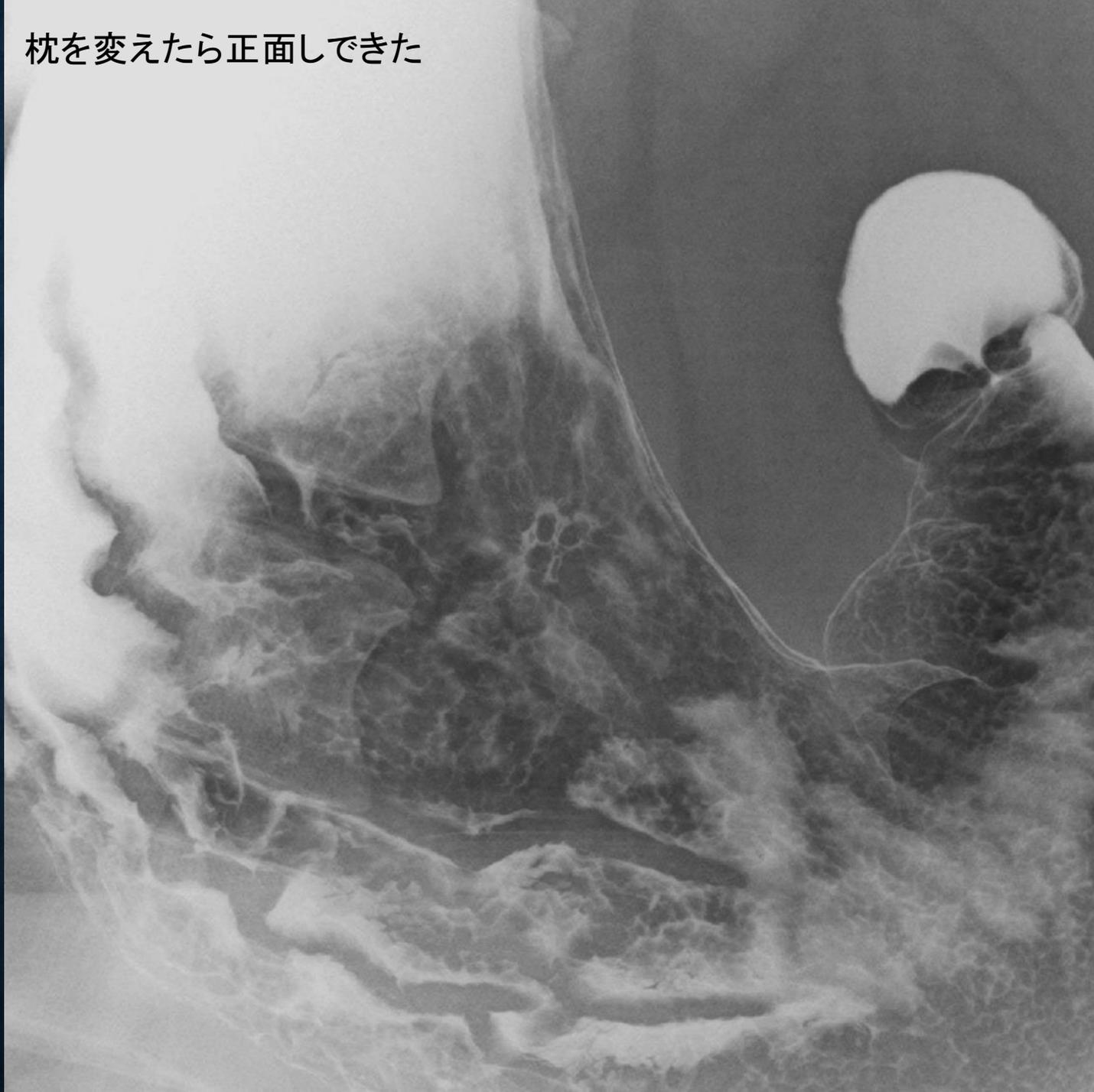


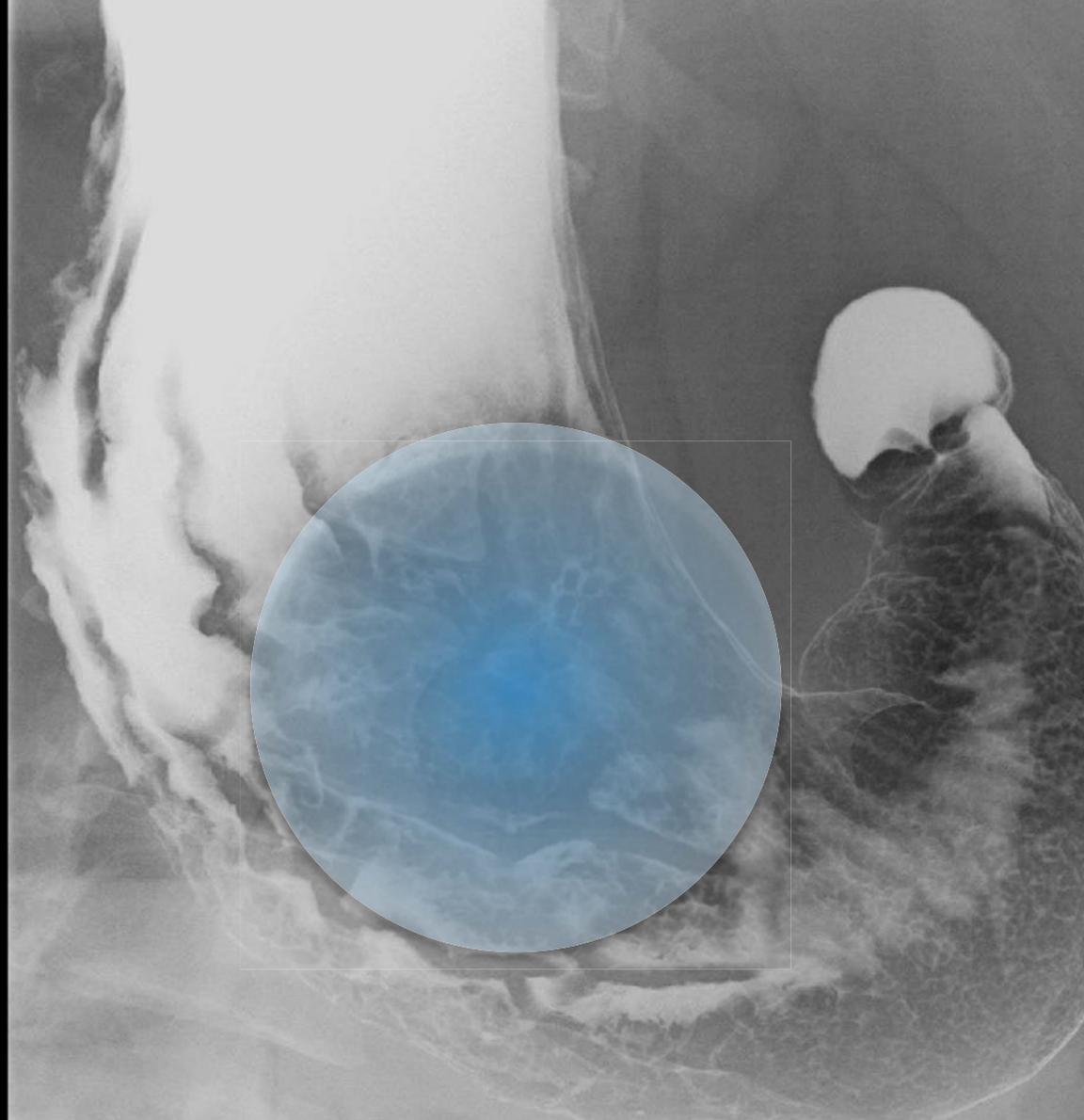


空気枕では小弯が押されることで正面視できない！



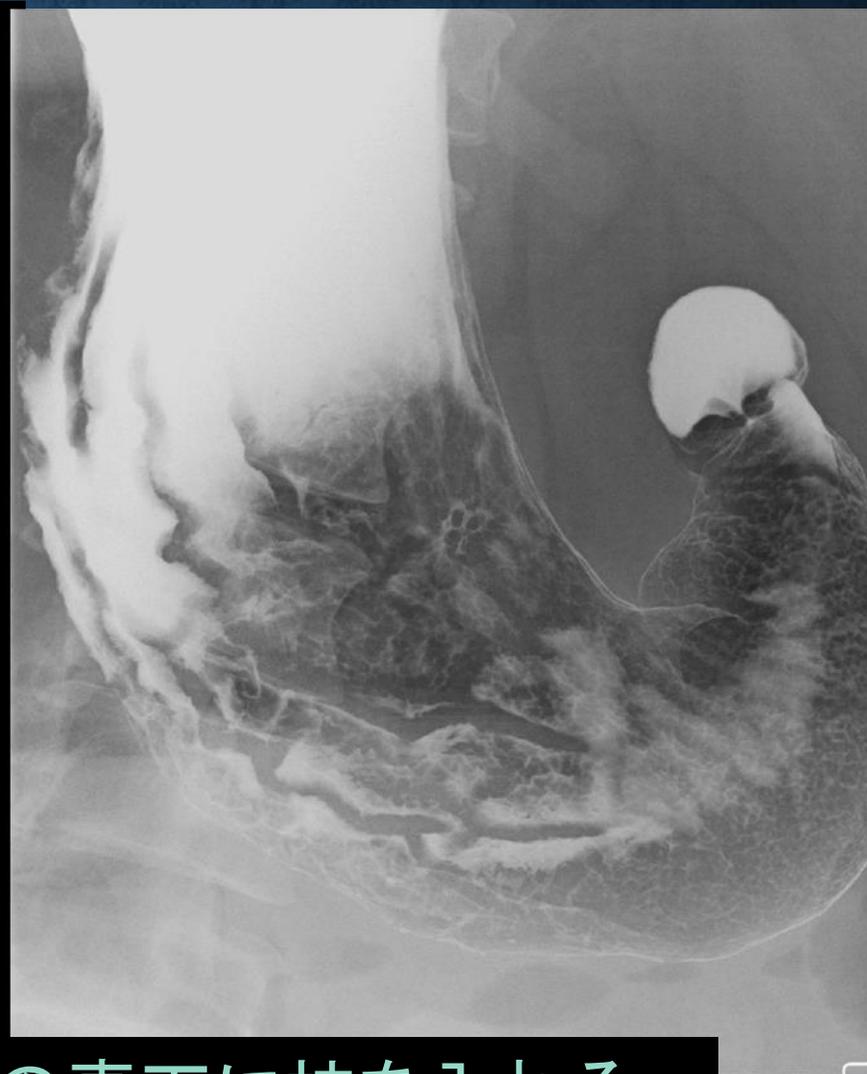
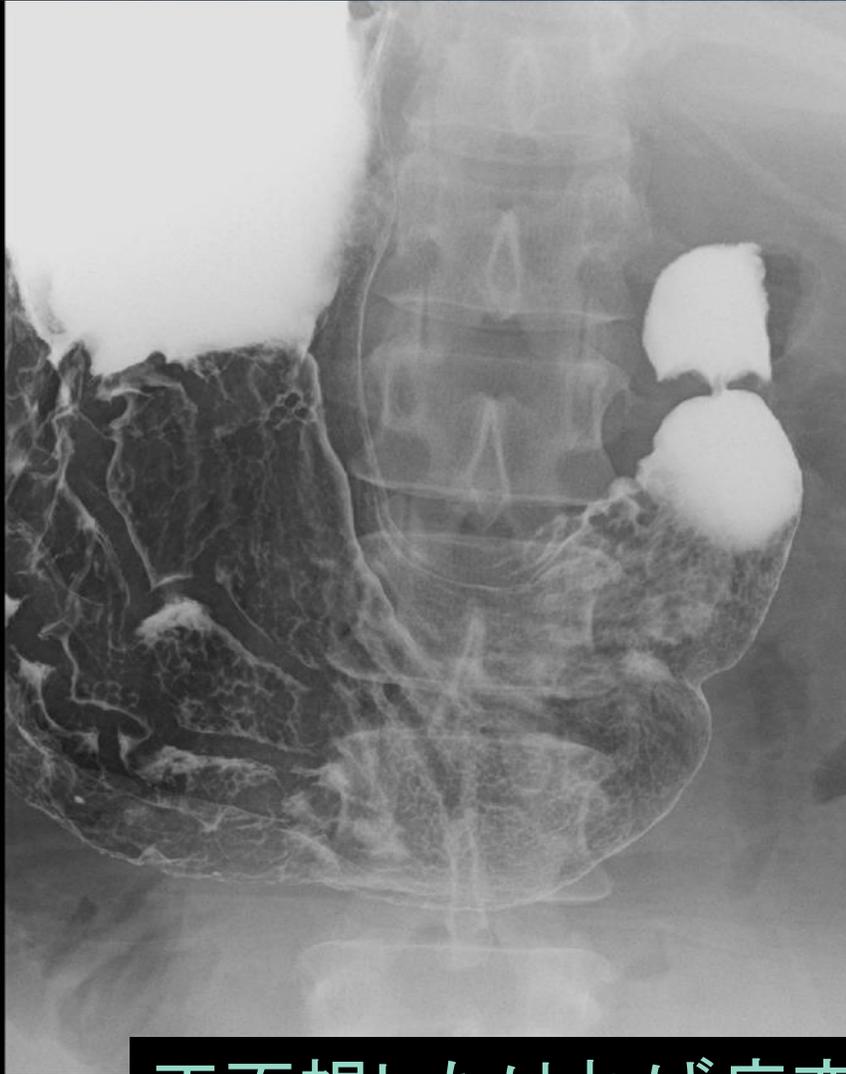
枕を変えたら正面しできた





正面視したければ病変部の真下に枕を入れる。





正面視したければ病変部の真下に枕を入れる。



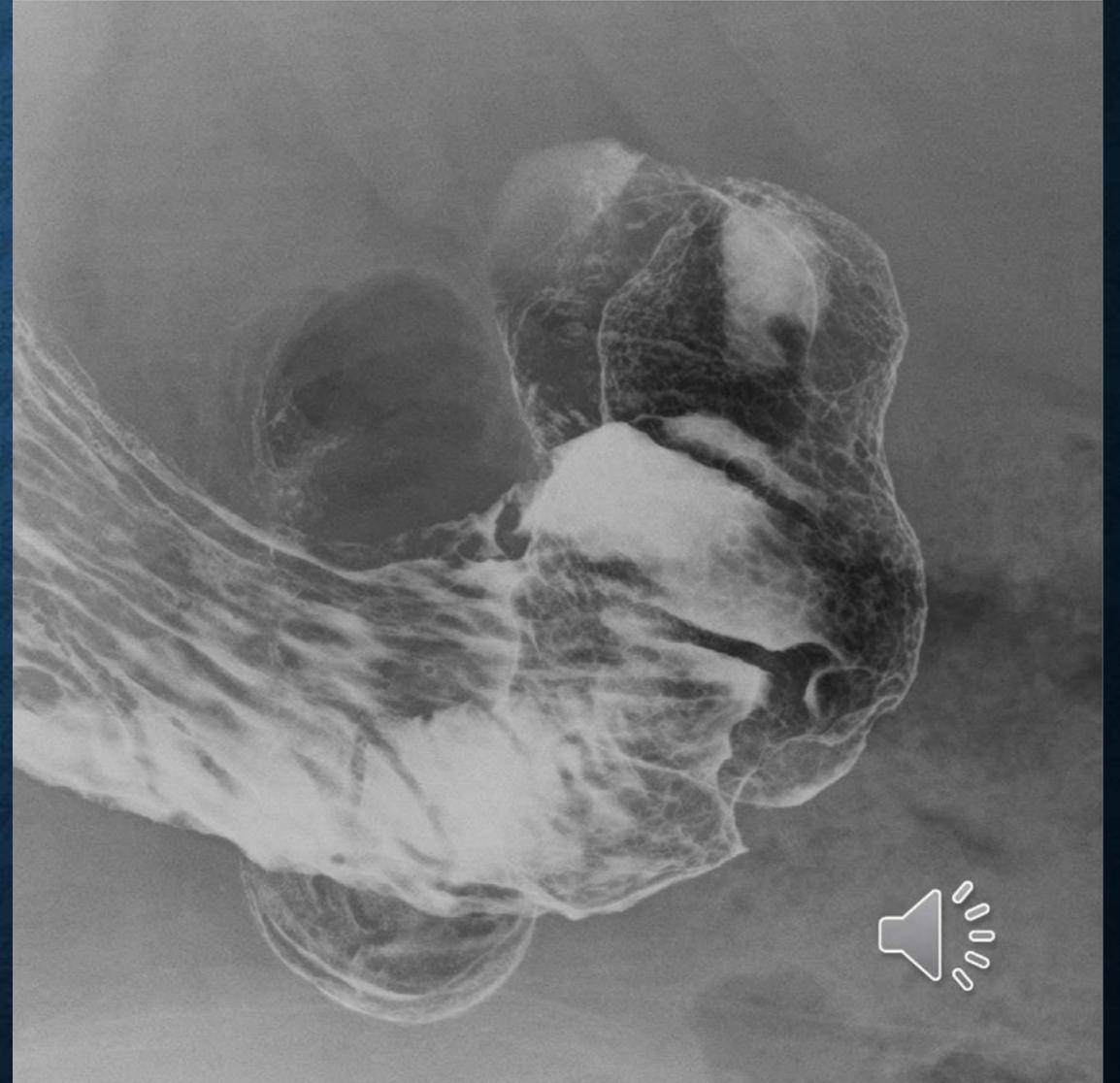
症例

病変：前庭部 大彎

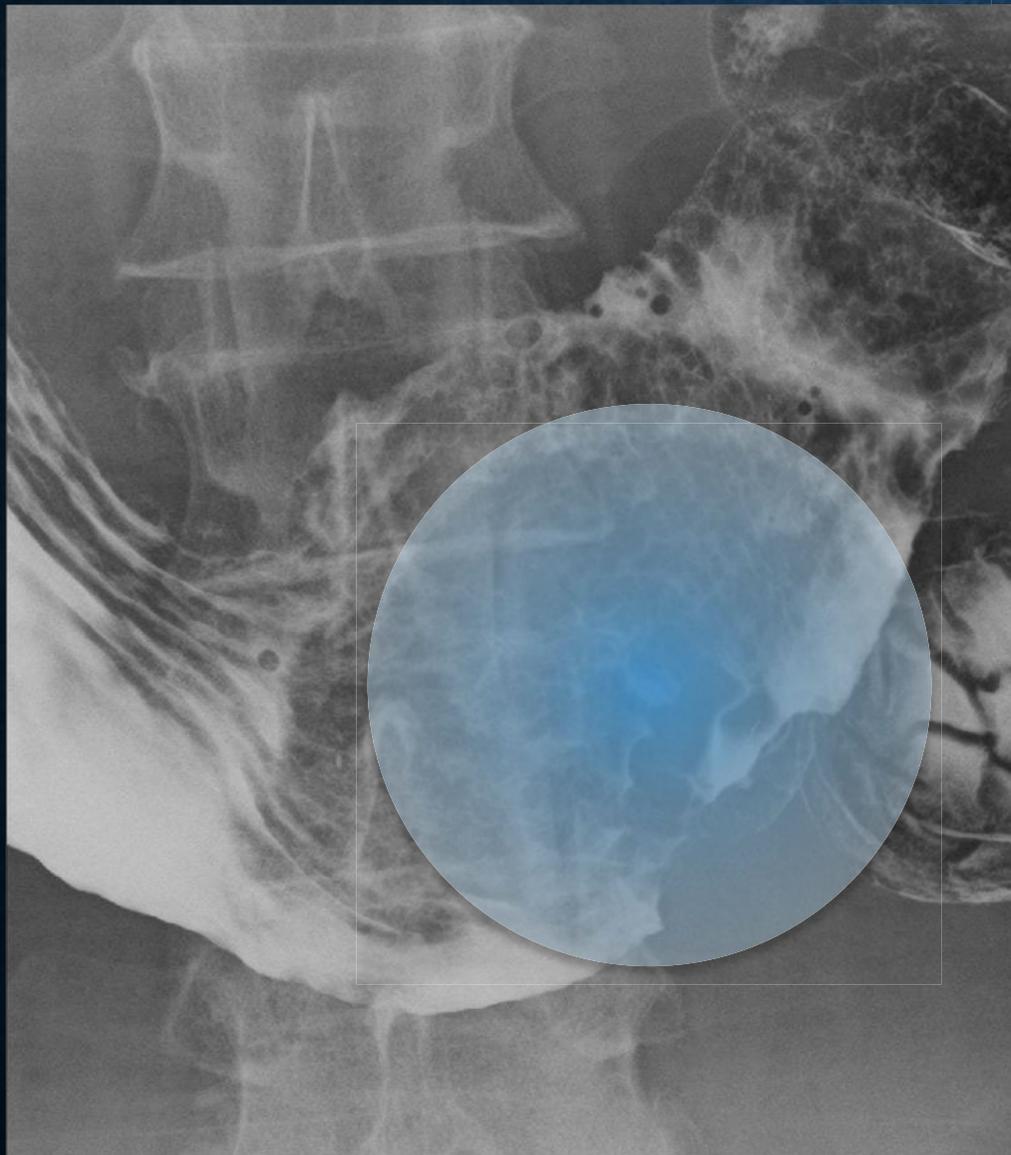
TYPE 3



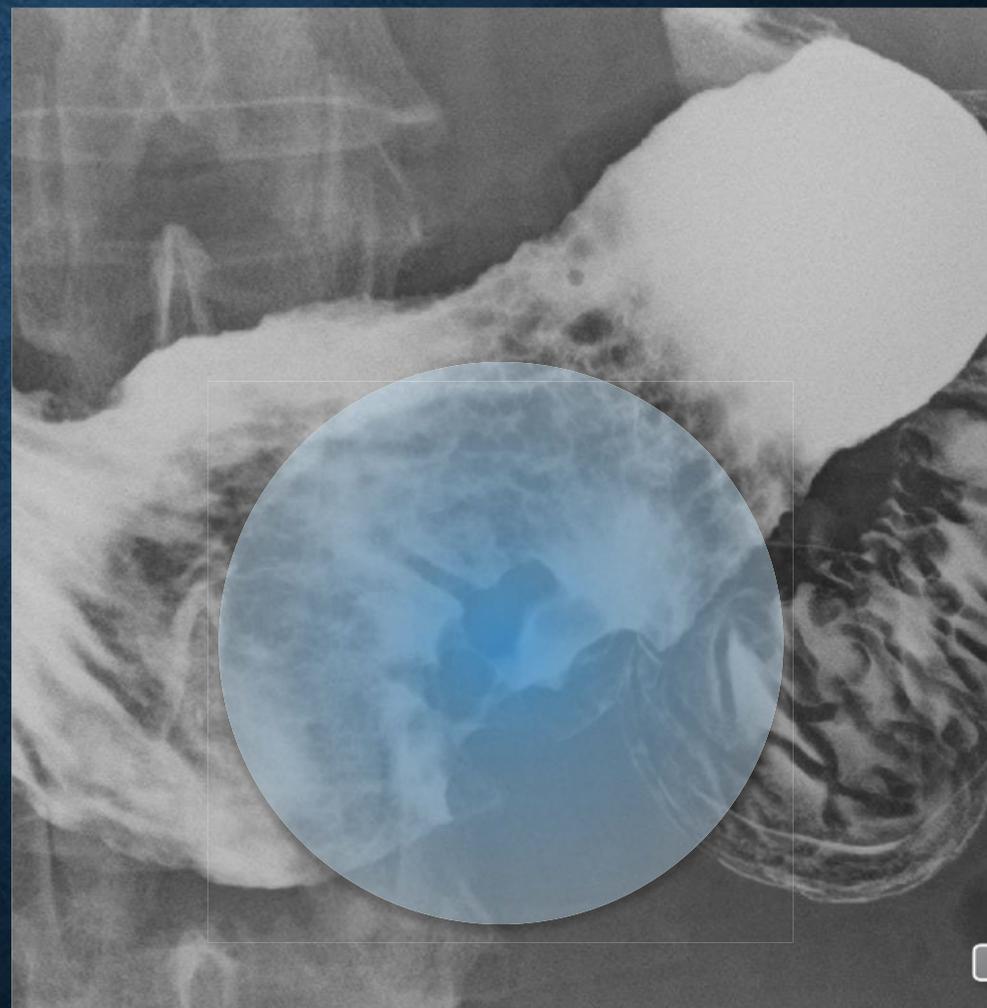
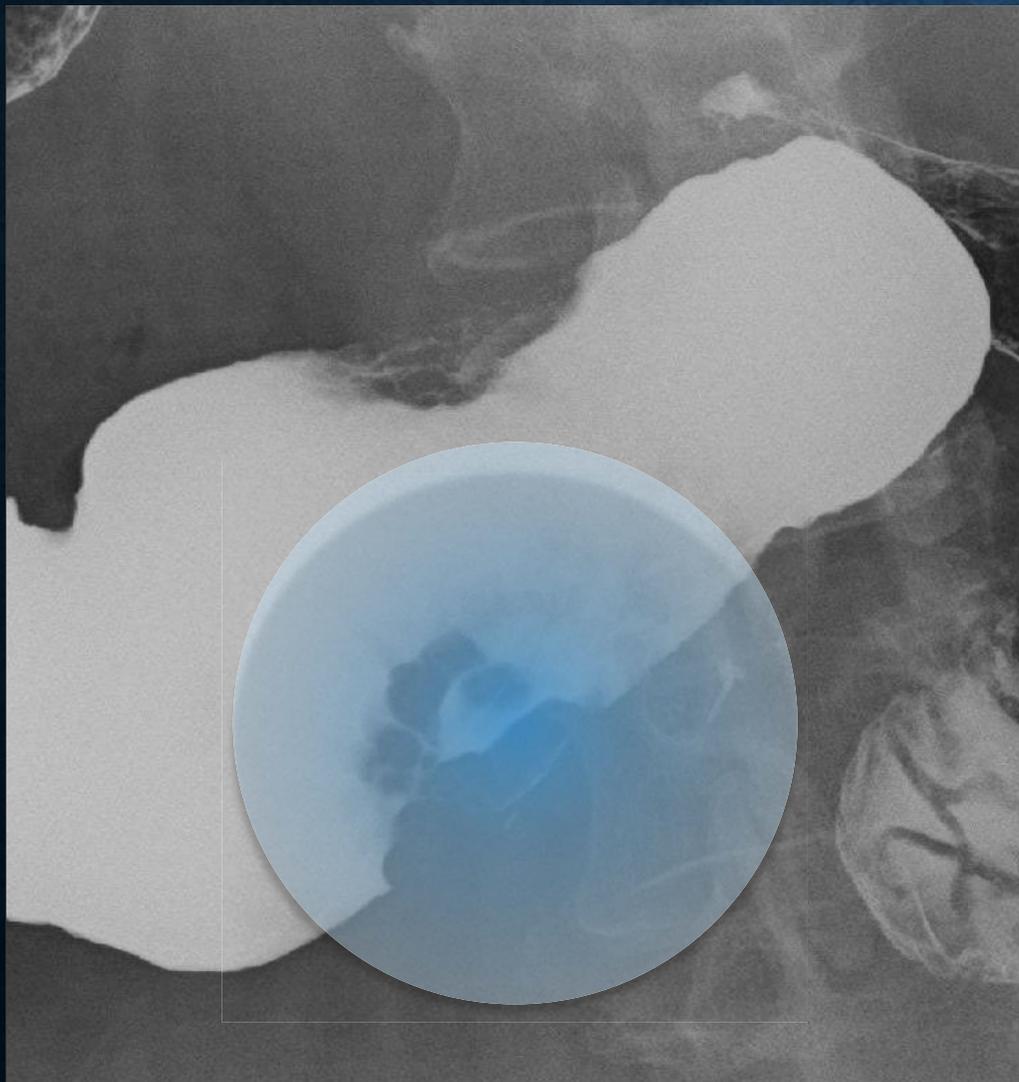
腹臥位前壁攝影



前壁压迫



前壁压迫



症例

病変：前庭部 小彎

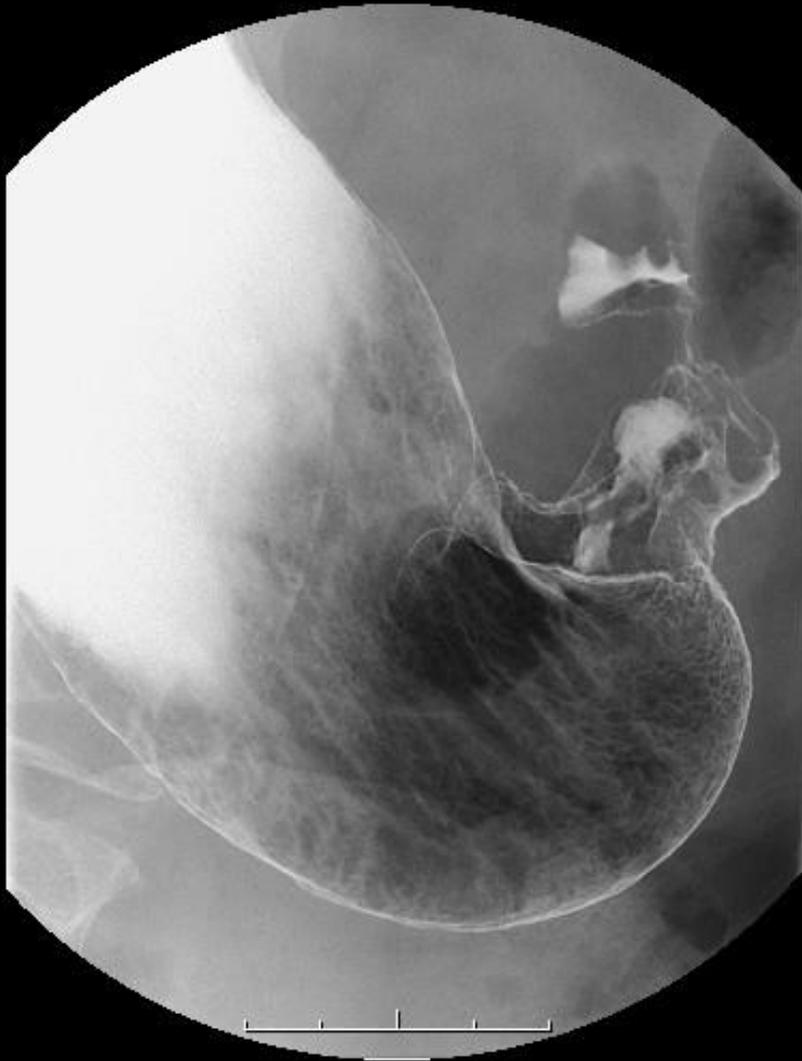
TYPE 2



RF:[14/24]

Se:1
Ac:17
Im:17

2011.02.16
12:57:18



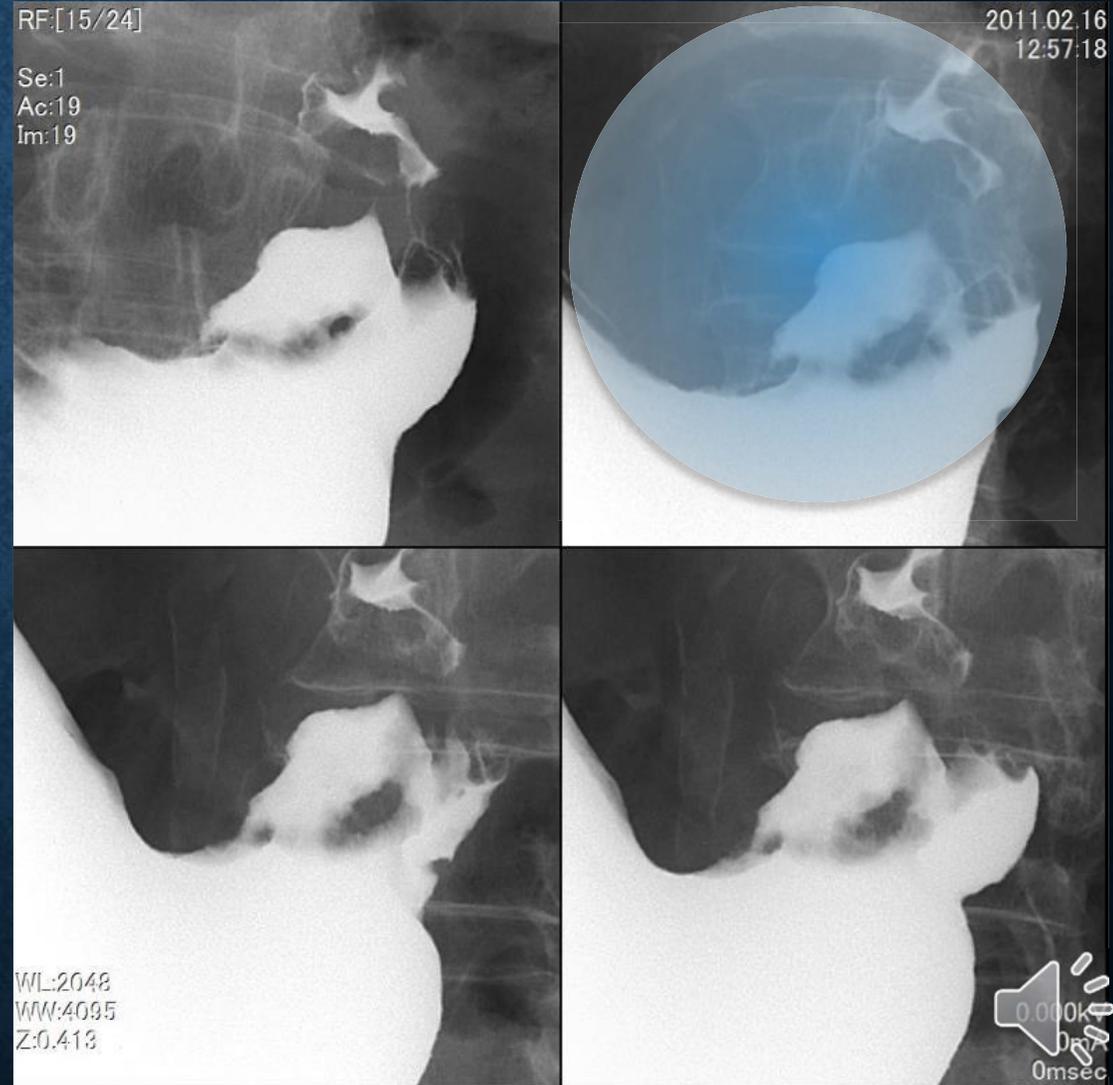
WL:2048
WW:4095
Z:0.413

87.000kV
400mA
15msec

RF:[15/24]

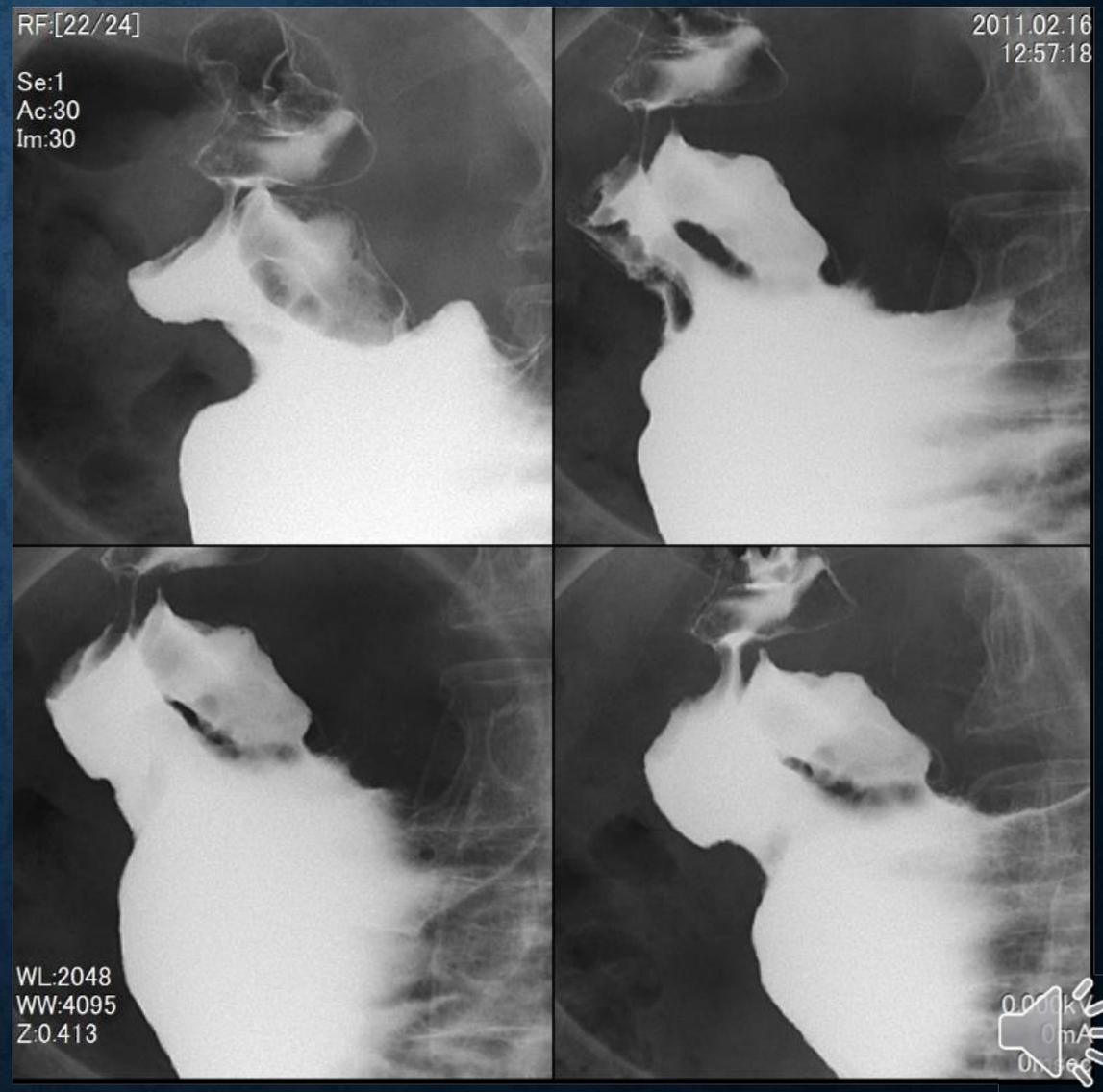
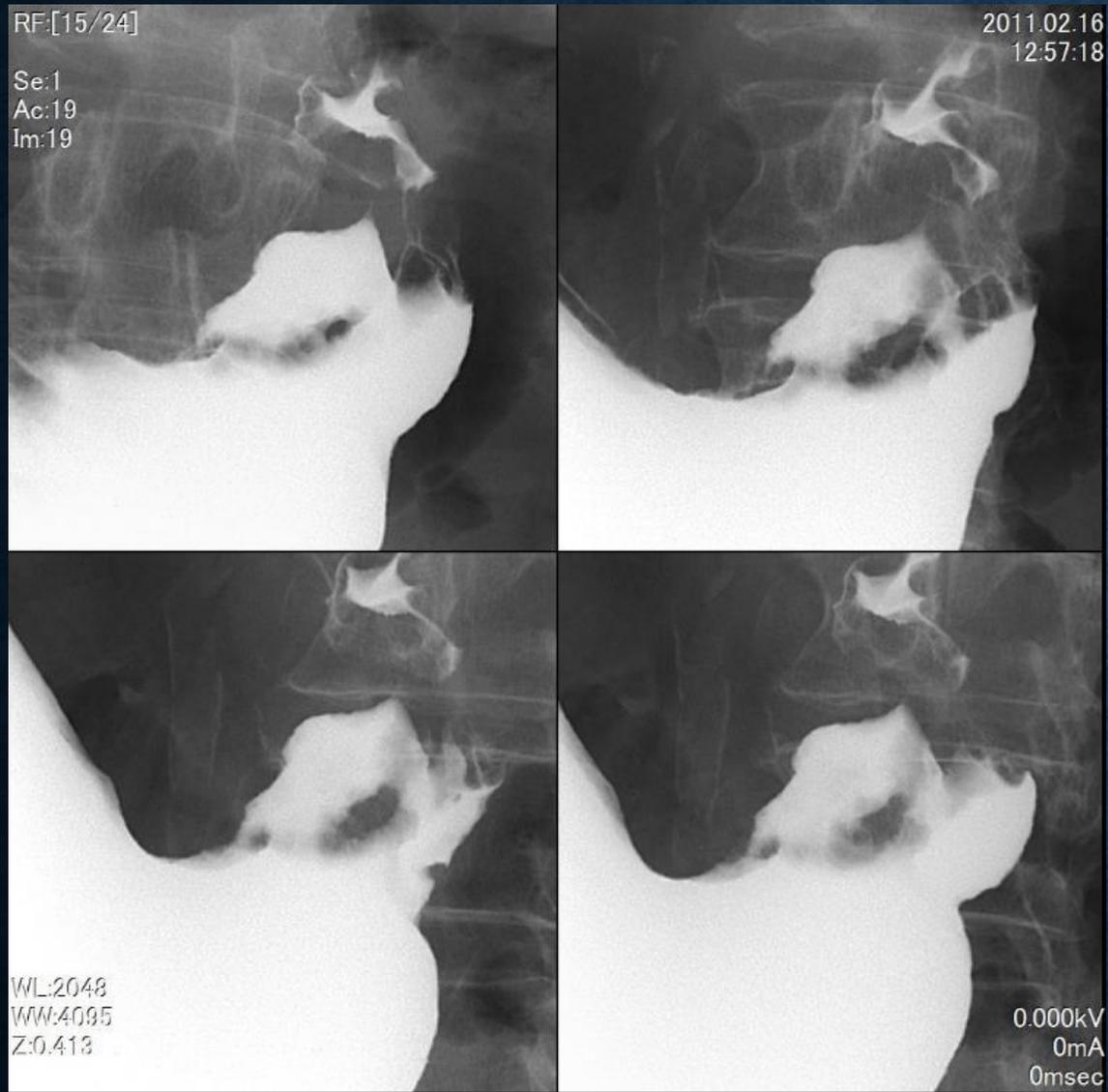
Se:1
Ac:19
Im:19

2011.02.16
12:57:18



WL:2048
WW:4095
Z:0.413

0.000kV
0mA
0msec





ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括



ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括

難易度: middle ~ high



二重造影の圧迫

基本は撮影室で実施する

前庭部～体下部は遠隔操作でも可！

体中部より口側では被検者の肋骨を折るよ！



良い画質を得るために

③ 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

二重造影における圧迫の用途と工夫

(精密検査の応用)



背臥位二重造影での圧迫

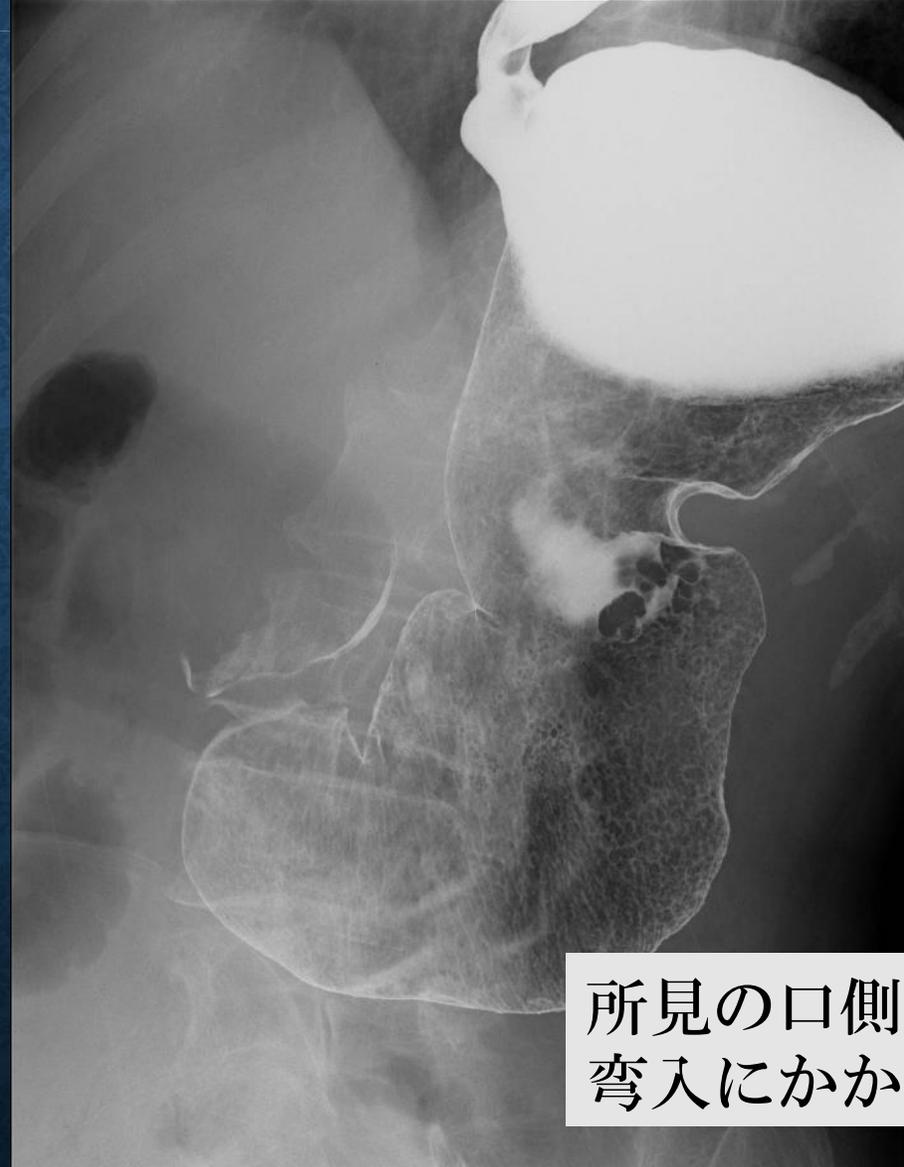
二重造影での圧迫では胃を矯正する意味で用いる。

- 「押して邪魔な襞や弯入をのぼす」
 - 「胃を持ち上げて腸管と分離する」
 - 「横胃を押し下げて観察範囲を広げる」
- 等で用いる。

やっってることは腹臥位二重造影と一緒！



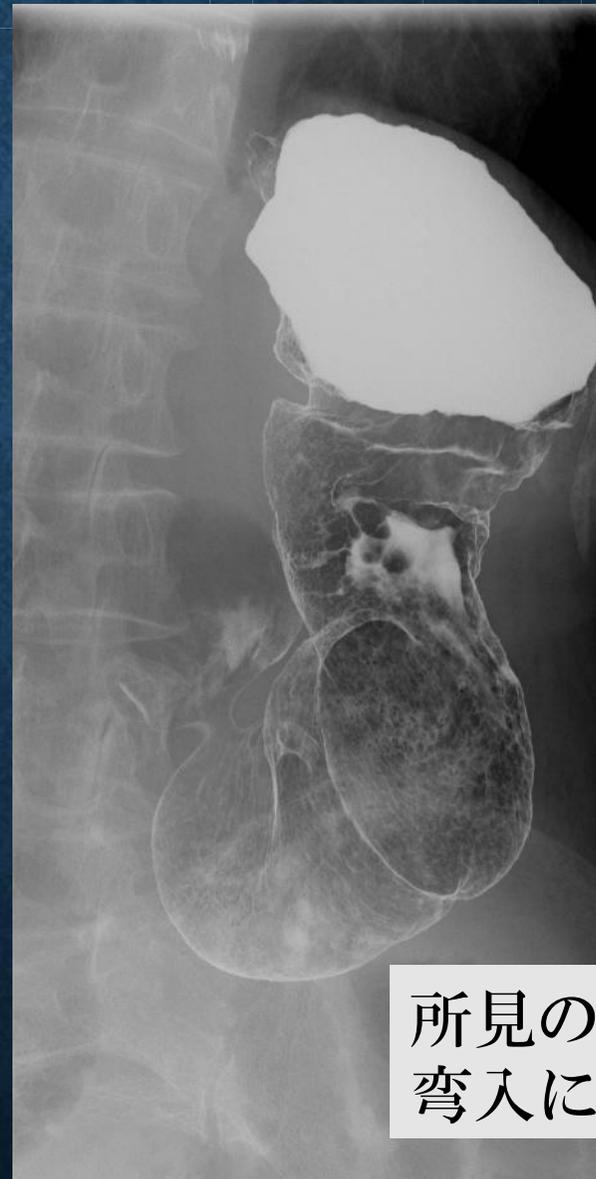
押して邪魔な襞をのぼす (精密)



所見の口側の範囲が
弯入にかかって不明。



押して邪魔な襞をのぼす (精密)



所見の口側の範囲が
弯入にかかって不明。



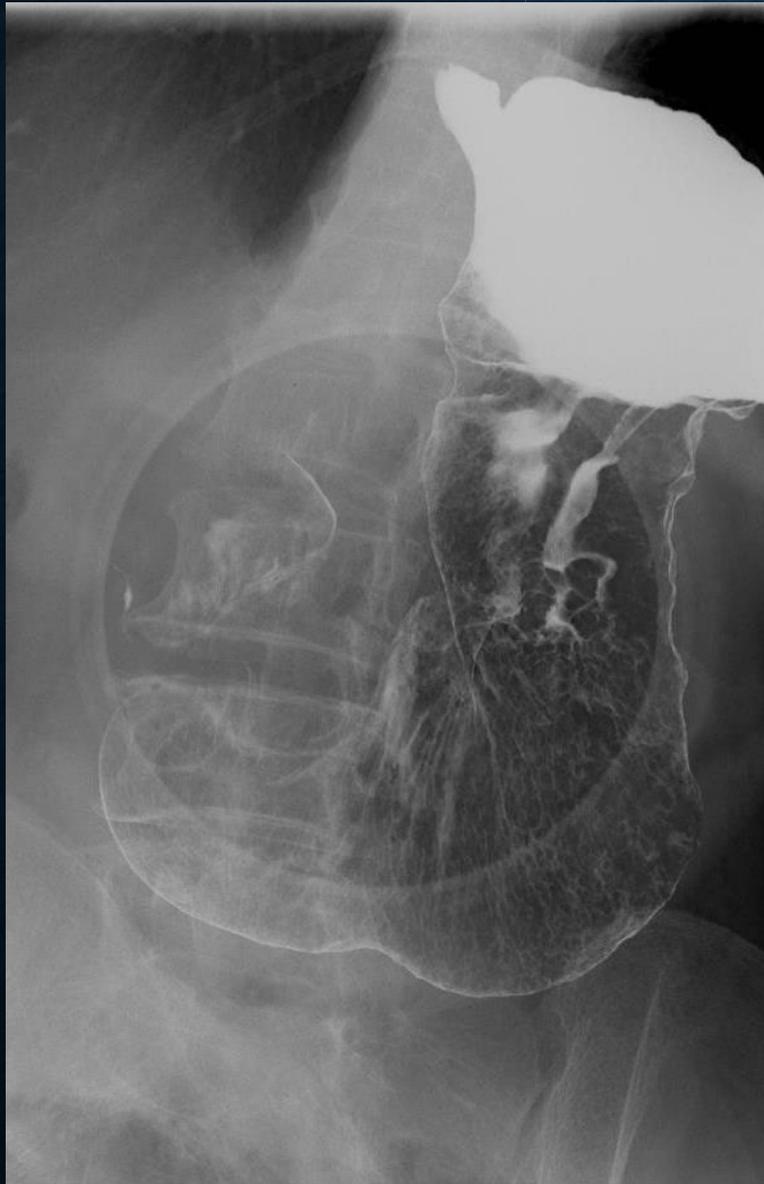
押して邪魔な襞をのぼす (精密)



所見の口側の範囲が
穹入にかかって不明。



押して邪魔な襞をのぼす (精密)



穹入のやや尾側を押さえ、呼吸させて胃を伸ばすイメージ。

押して邪魔な襞をのぼす (精密)



湾入のやや尾側を押さえ、呼吸させて胃を伸ばすイメージ。

押して邪魔な襞をのぼす (ルチン)



肋骨に近い位置の湾入なのでベッドサイドで
圧迫筒+タルで



押して邪魔な襞をのばす (ルチン)

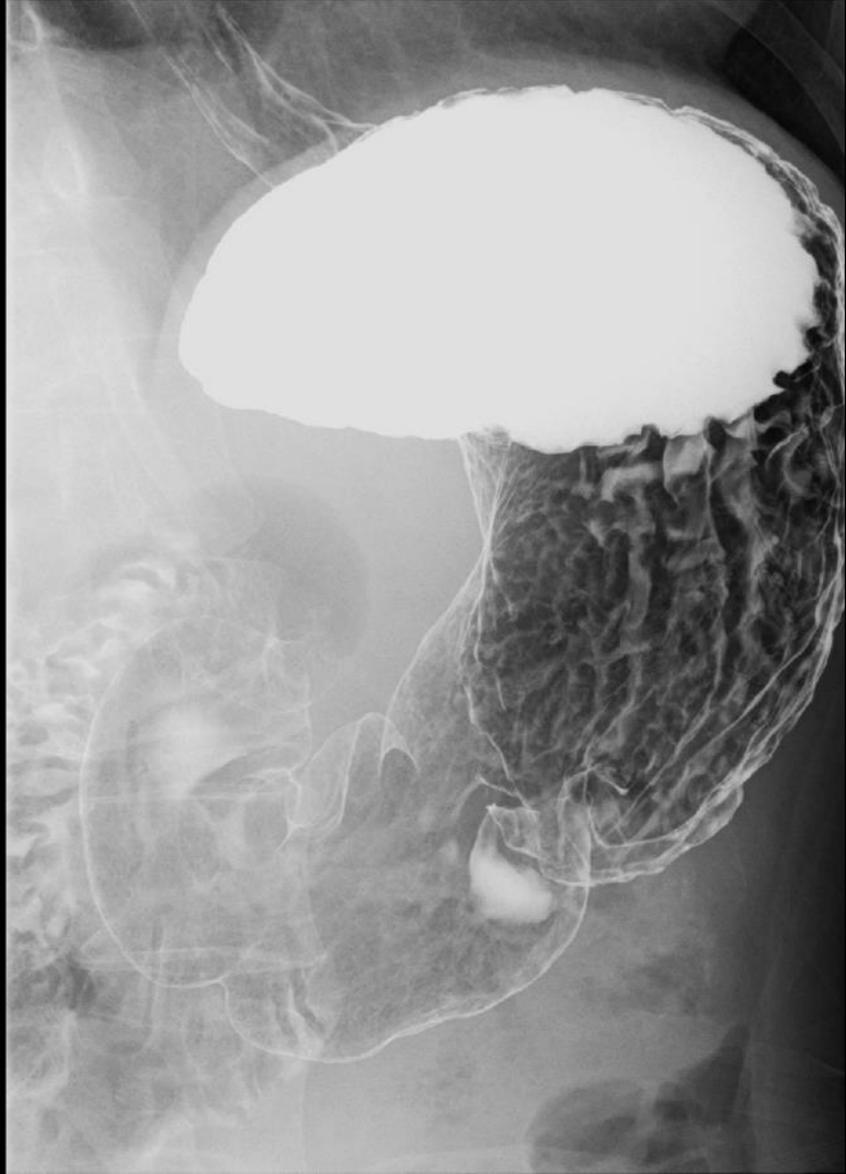


押して邪魔な襞をのばす (ルチン)



穹入のやや尾側を押さえ、呼吸させて胃を伸ばすイメージ。

押して邪魔な襞をのぼす (ルチン)



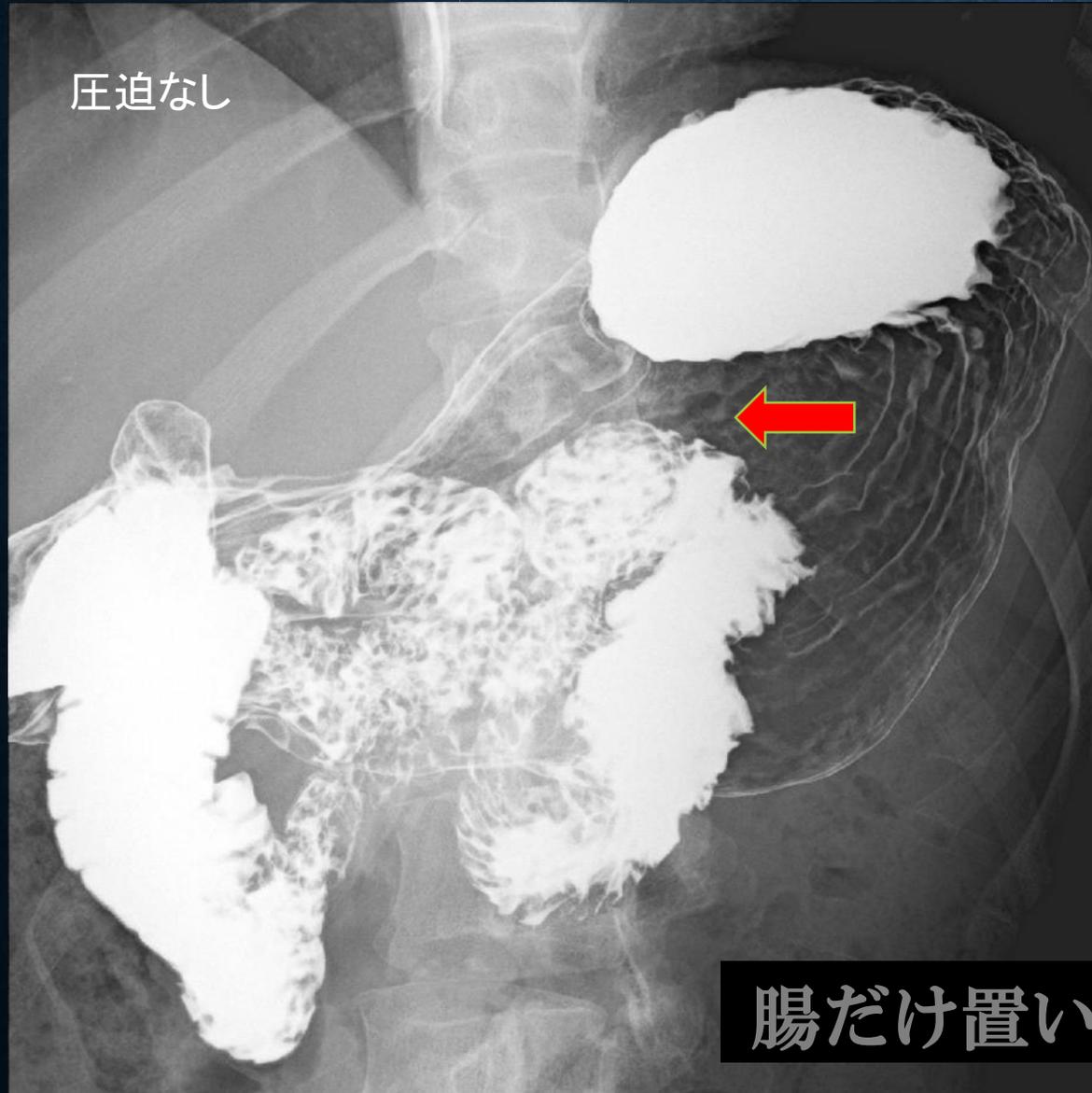
押して邪魔な襞をのぼす (ルチン)



湾入の上で胃を軽く伸ばしておいて呼吸に合わせて圧迫の強弱で一番いい位置を探すイメージ

胃を持ち上げて腸管と分離する

圧迫なし



圧迫あり



腸だけ置いてけぼり法

胃角辺りを吸気時に圧迫し呼気で胃だけ頭側に移動させるイメージ。

振り分け撮影後に二重造影で圧迫

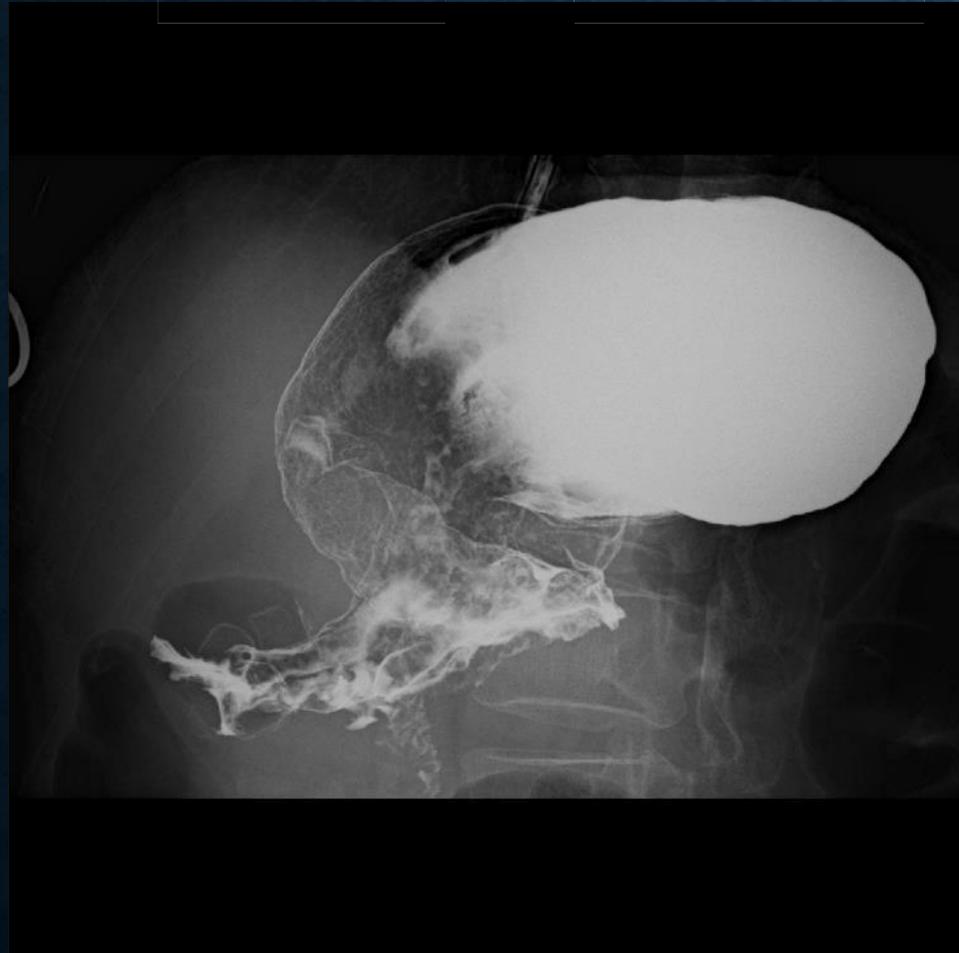


振り分け撮影後に二重造影で圧迫

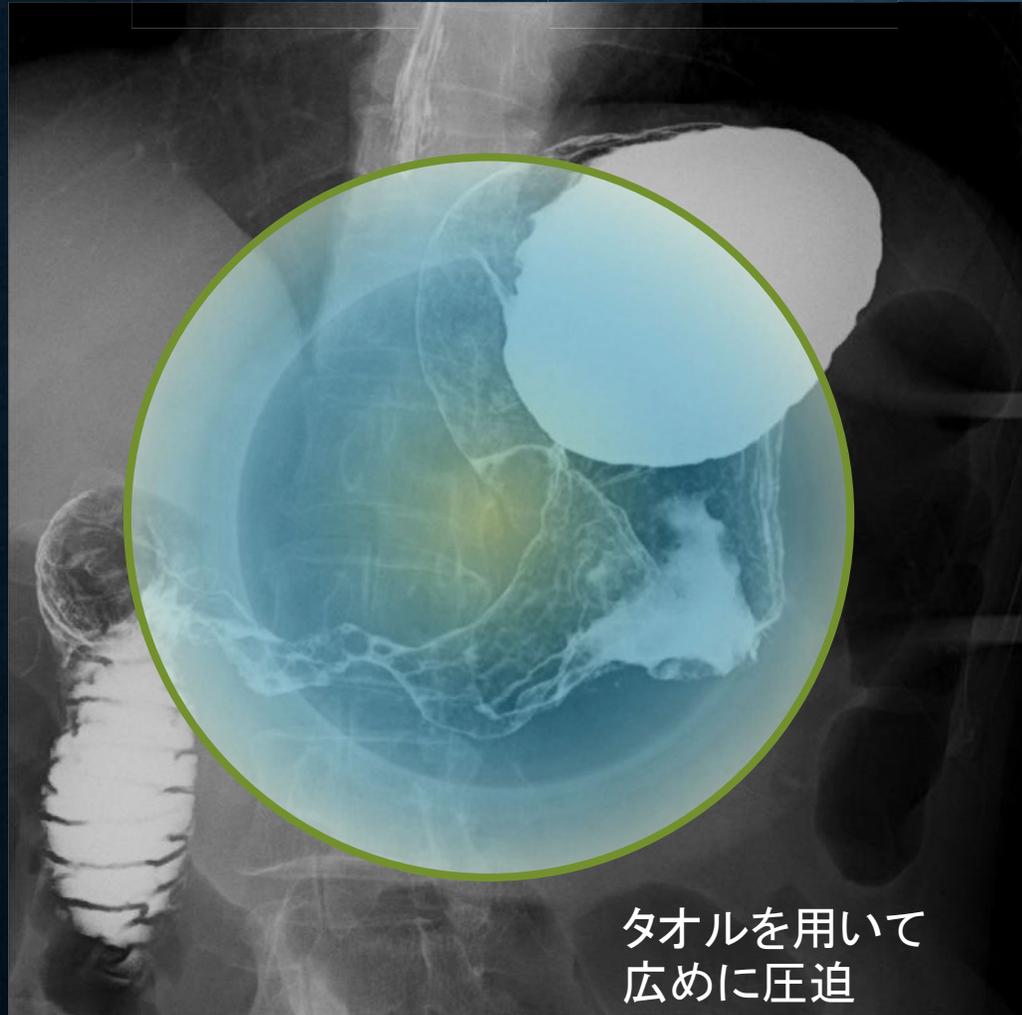


横胃を押し下げて観察範囲を広げる(精密)

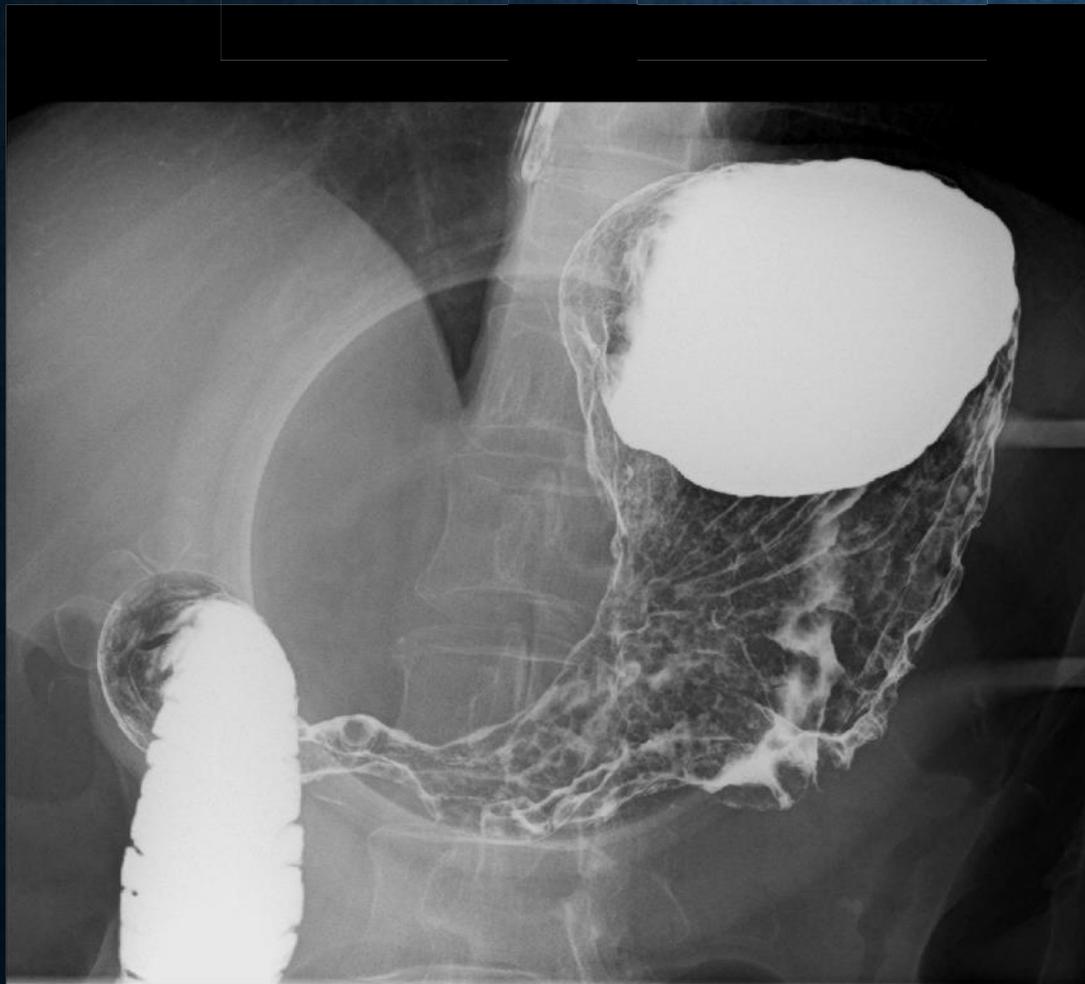
- 内視鏡後にゾンデを使って廃液して撮影
- 送気のため腸管ガスが胃が押し上げている



横胃を押し下げて観察範囲を広げる(精密)

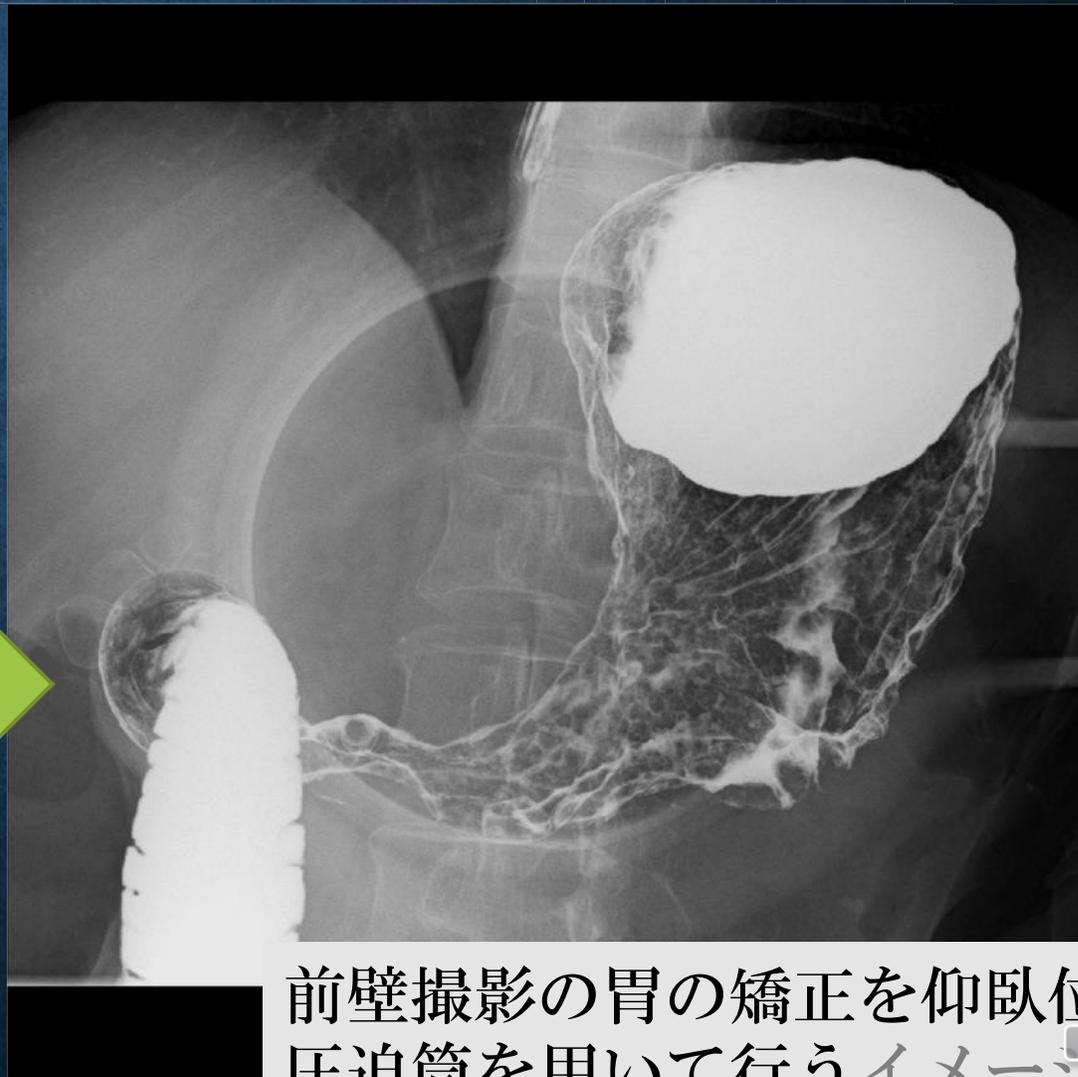
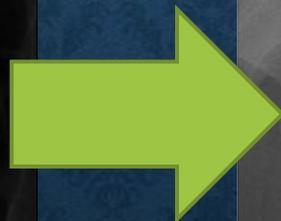
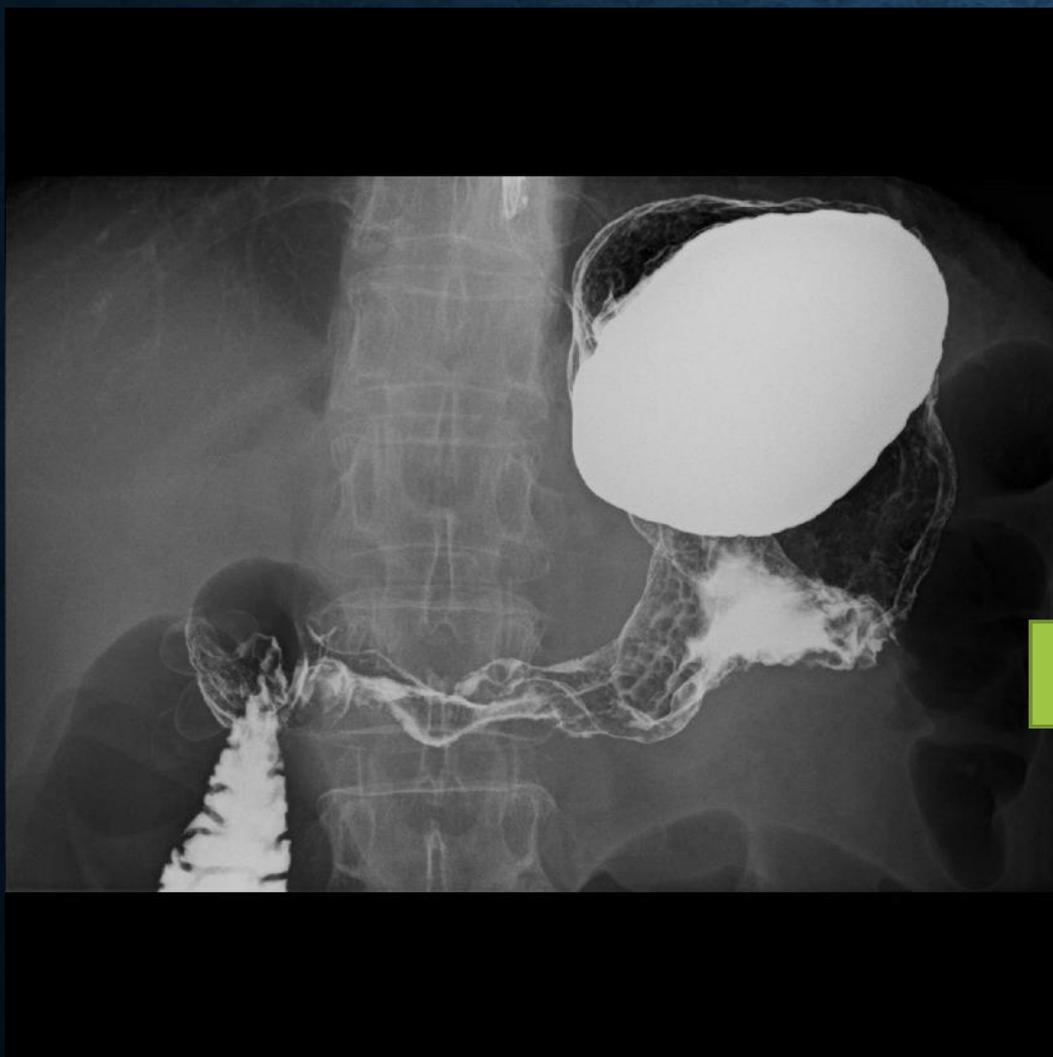


横胃を押し下げて観察範囲を広げる(精密)



前壁圧迫の胃の矯正を仰臥位で
圧迫筒を用いて行うイメージ

横胃を押し下げて観察範囲を広げる(精密)



前壁撮影の胃の矯正を仰臥位で
圧迫筒を用いて行うイメージ



ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括



ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括



立位圧迫での一般的な用法

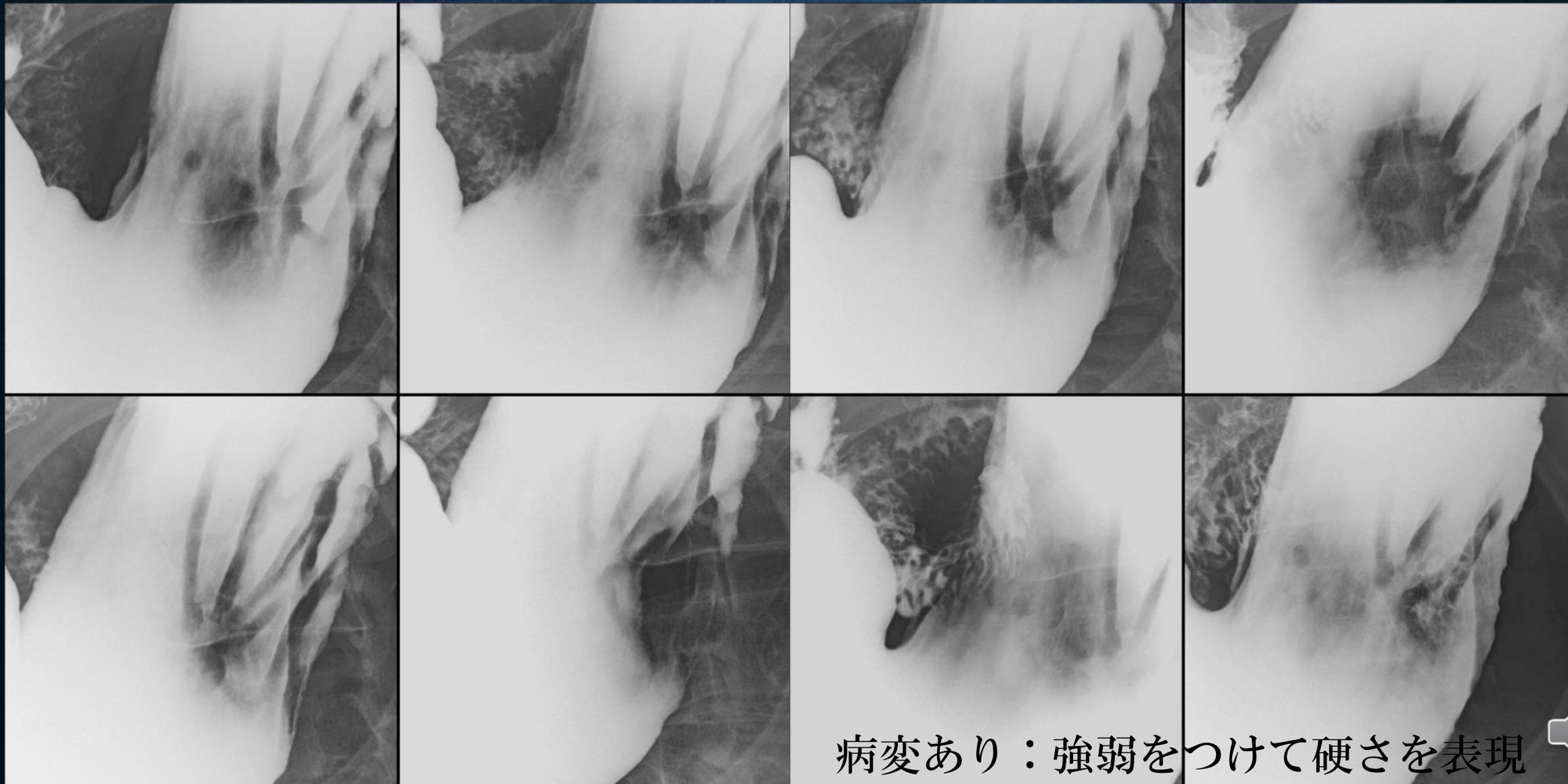
圧迫の強弱をつけて硬さや襞先端の表現

⇒病変範囲、深達度の表現

難易度: low



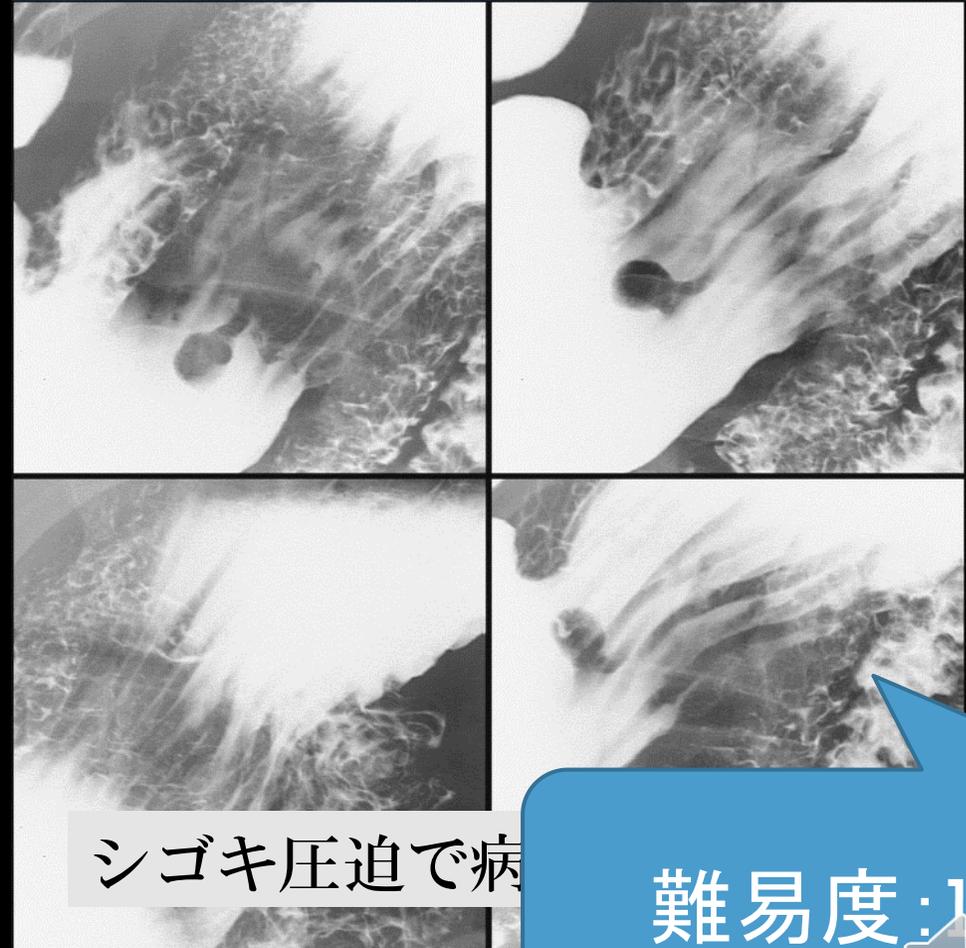
立位圧迫の用途：基本



病変あり：強弱をつけて硬さを表現



有茎性ポリープ



シゴキ圧迫で病

難易度: low

可動性の病変では向きが変わることを表現することが可能。

※基準撮影に圧迫を追加撮影

立位圧迫での一般的な応用

正面視できない病変を回り込ませて正面視させる。

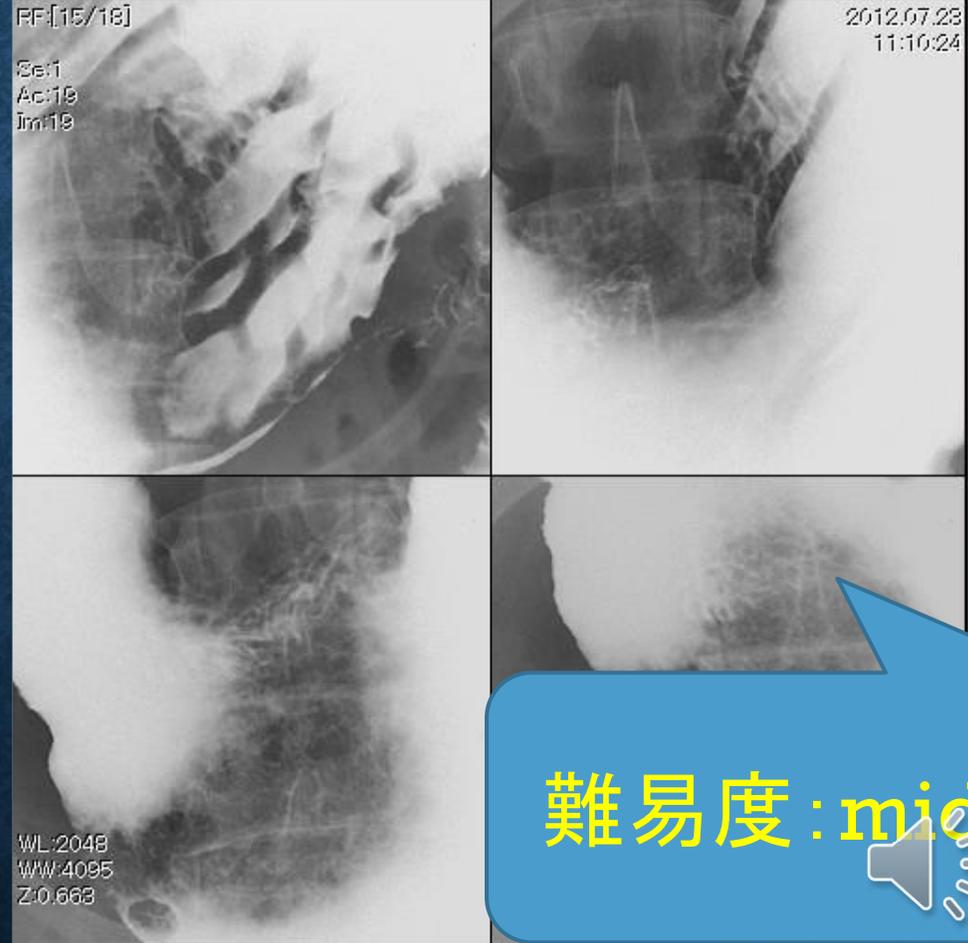


胃角部、大彎の所見



圧迫：応用編

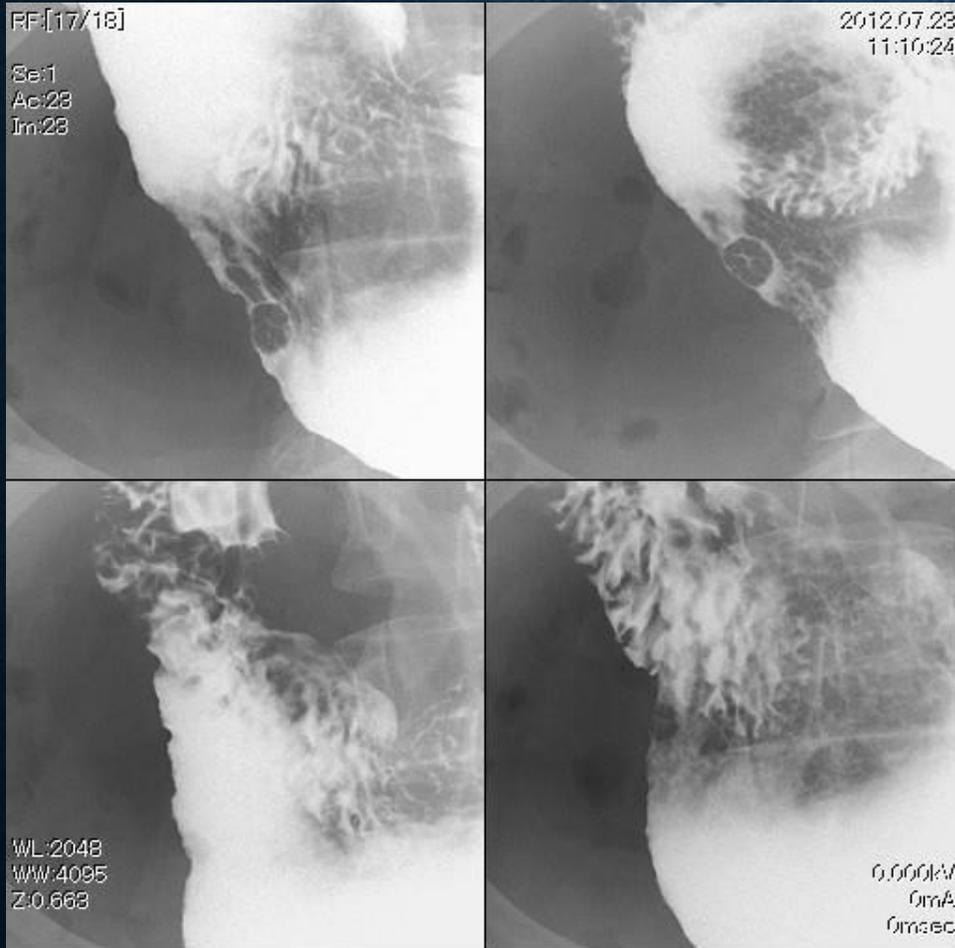
胃角部、大彎の所見



難易度：middle



胃角部、大彎の所見



※基準撮影に圧迫を追加撮影



シゴキ圧迫で病変を正面視。

二重造影ではどの体位でも接線になるが、圧迫法では胃壁を回り込ませて正面視が可能な場合もある。



ルチンにおける立位圧迫の実際

動画供覧

難易度: high

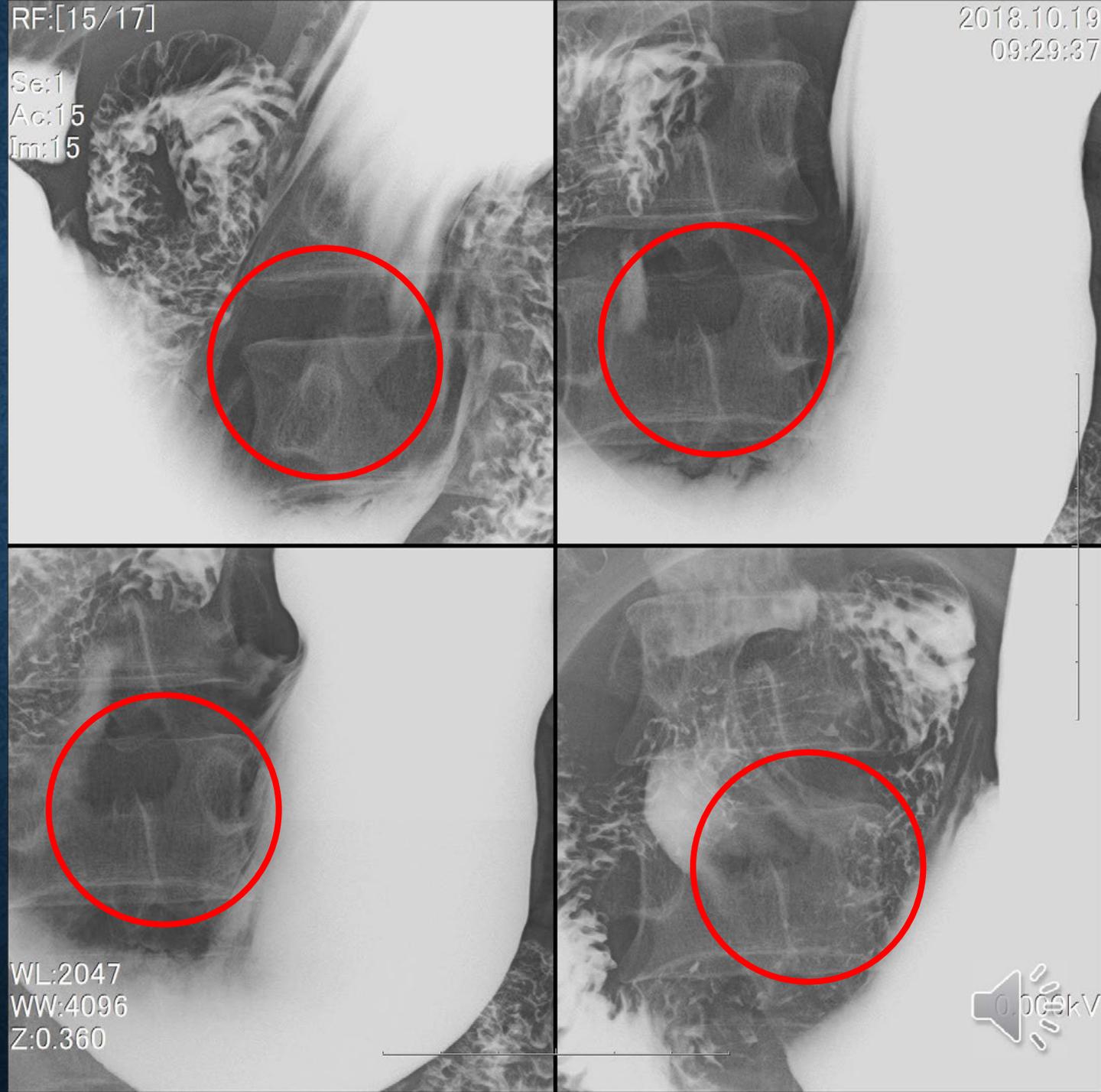


良い画質を得るために

④ 撮影方法の工夫 互位圧迫

圧迫している部分に注目!!

- 装置の設定により濃度はほぼ一定
(PACS送信前に全画像の濃度調整しているが、
装置の設定が大きく反映されている)
- 腸管の重なりが少ない



良い画質を得るために

④ 撮影方法の工夫 互位圧迫



腸！そこどいて法

ガイドライン撮影では二重造影の後に立位圧迫なので、どうしても小腸と重なる場合が多いが・・・

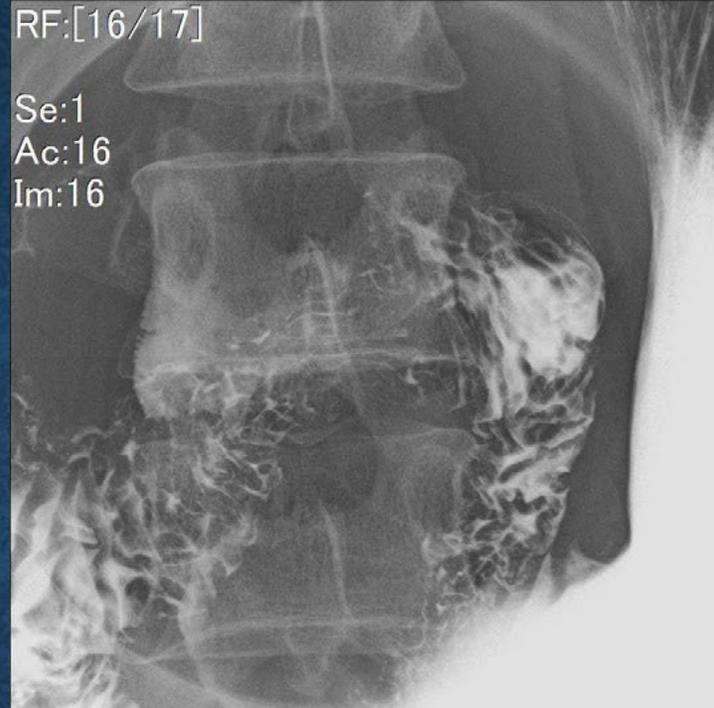
- 圧迫筒でしばらく押さえたままにしておくと蠕動運動で小腸が関心領域から外せる場合が多々ある。
- いったん小腸が外せれば、圧迫筒を引いてもバリウムの重みで間隙には胃が先に落ち込むため、しばらくは分離したまま圧迫ができる



工夫次第で有効な方法となる。

良い画質を得るために

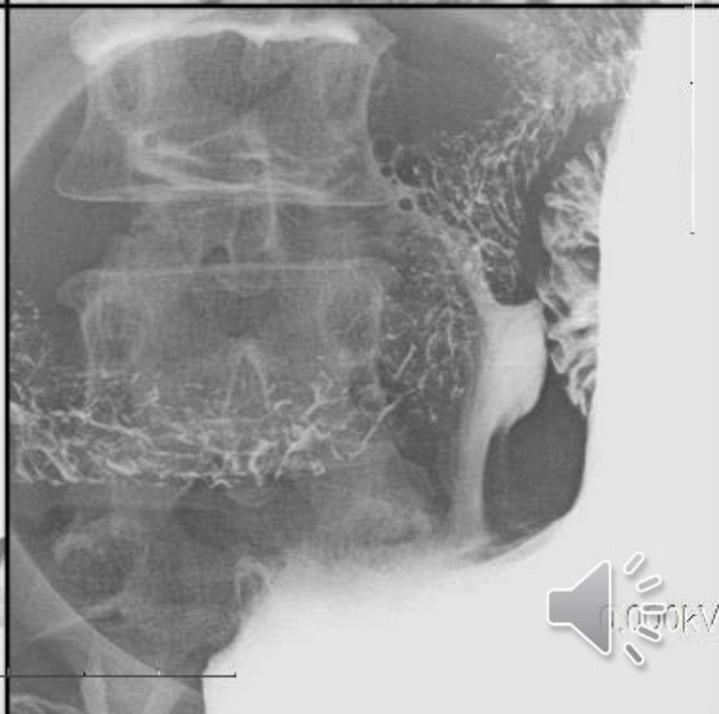
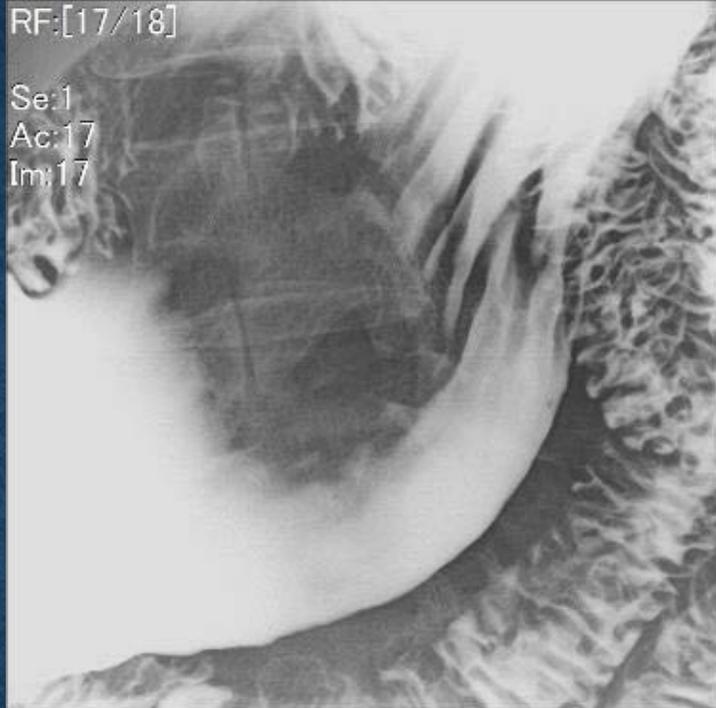
④ 撮影方法の工夫 互位圧迫



2018.10.19
09:29:37

良い画質を得るために

④ 撮影方法の工夫 互位圧迫



WL:2047
WW:4096
Z:0.361

RF:[17/18]

Se:1
Ac:17
Im:17

2018.02.09
10:24:17

腸！そこどいて法





ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括



ワンランク上を目指す拘りの撮影

- 胃がん検診の総論

- 適切な装置の設定

条件設定等の工夫

- 適切な追加撮影

① 撮影方法の工夫 腹臥位撮影と腹臥位圧迫

② 撮影方法の工夫 背臥位二重造影での圧迫

③ 撮影方法の工夫 立位圧迫

- 総括



【 考 察 】

手技等について

「仰臥位二重造影での圧迫」は原理的には腹臥位二重造影と同じで胃を矯正して撮ることが目的です。要は腹臥位だろうが仰臥位だろうがやっていることは一緒であり、立位圧迫と違い **矯正主体**なので潰す必要はなく、**圧力は弱くても効果はある**のでぜひ使ってみてください。（胃の上部の圧迫は慣れないうちは近接で）

「立位圧迫」は多少の修練は要るかもしれませんが**腸管の移動をコントロール**できれば効果は期待できると考えます。



【 総 括 】

現在、透視装置を製造している主な国産メーカーだけでも3社有り、それぞれに工夫をしていますが全てにおいて完璧な装置はありません。そのため自分のスタイルに合った装置を選ぶとともに、特徴を理解し、メーカーと共に改良をしていって頂きたいと思います。

また技師が10人いれば10通り以上の工夫があるはずで、このような講習会に多く参加して知識を吸収して、自分なりの工夫をして、より良い画像を追求していただくヒントになれば幸いです。



【 総 括 】

現在、検診学会では「読影補助認定技師」認定制度が始まっています。すなわちUGIを読影できる医師が少なくなってきています。そのため読影できる医師一人当たりの負担増に対しての対策として、技師に読影業務の一部負担を依頼されています。

我々、診療放射線技師に撮影は任されて久しいですが、すでに**読影の一翼を期待されている**ことを念頭に、日々勉強していただけるようお願いいたします。



ご清聴ありがとうございます。

参考文献：

ぱーそん書房
「胃X線検診 上部消化管検査必携テキスト」
X線、US、GIFまで完全マスター

監修
丹羽康正
安田鋭介
企画・監修・編著
西川 孝

協力：愛知消化器撮影技術研究会

