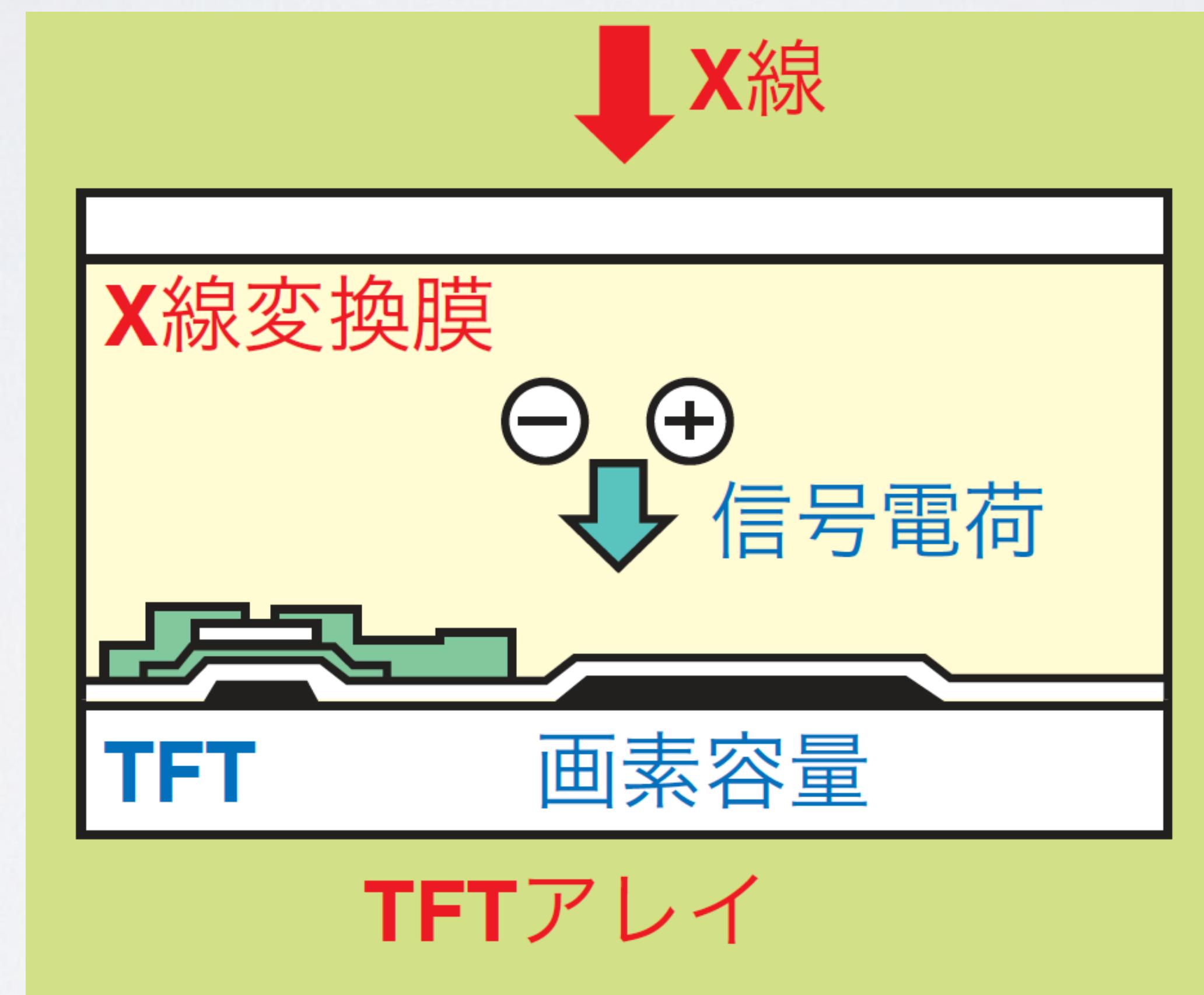


X線の検出

- ・半導体検出器が現在主流（フィルムのカメラがデジカメになったのと同じ）



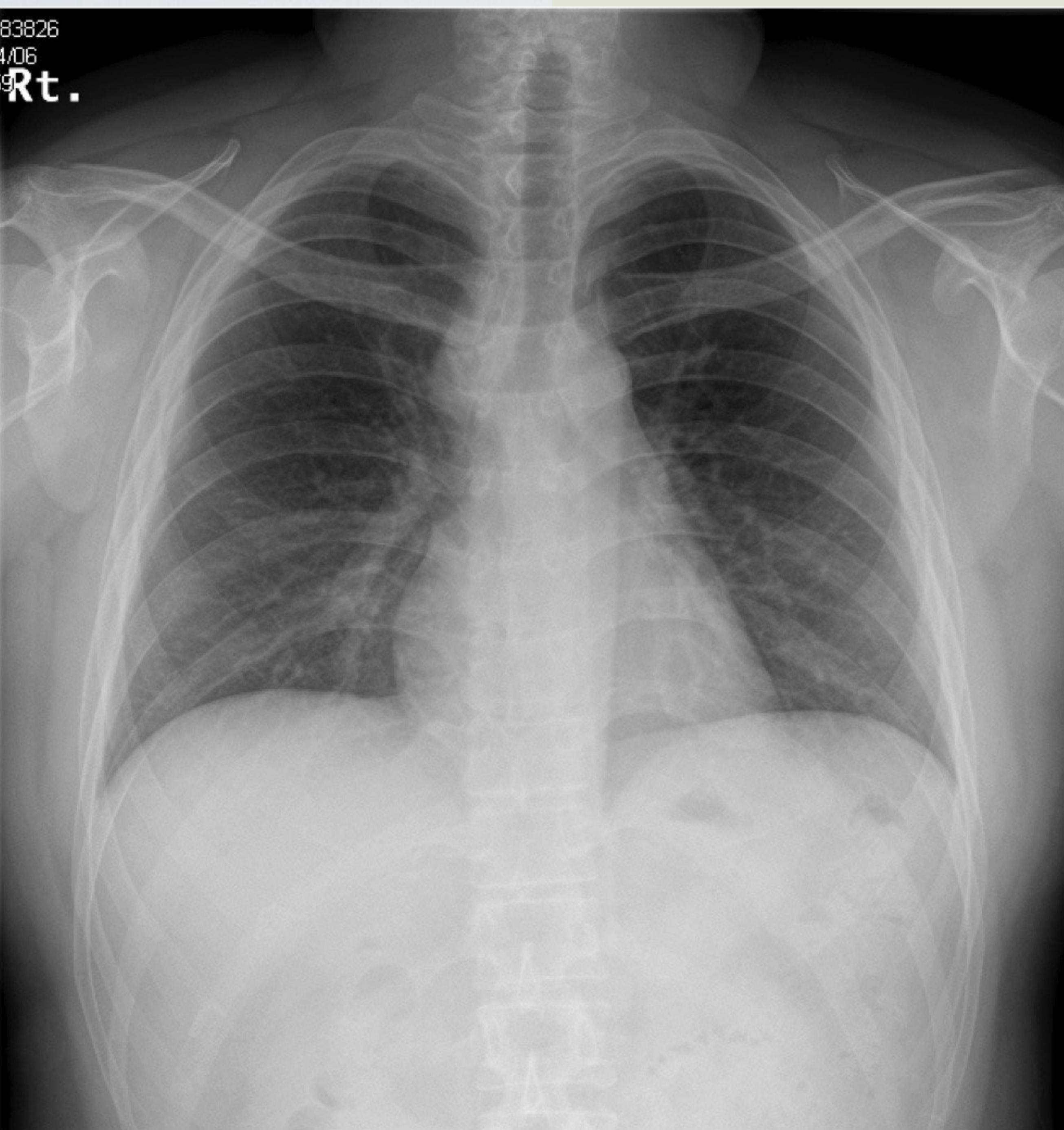
83826
4/06
9
Rt.

(個々の現象
X線 (電磁波)

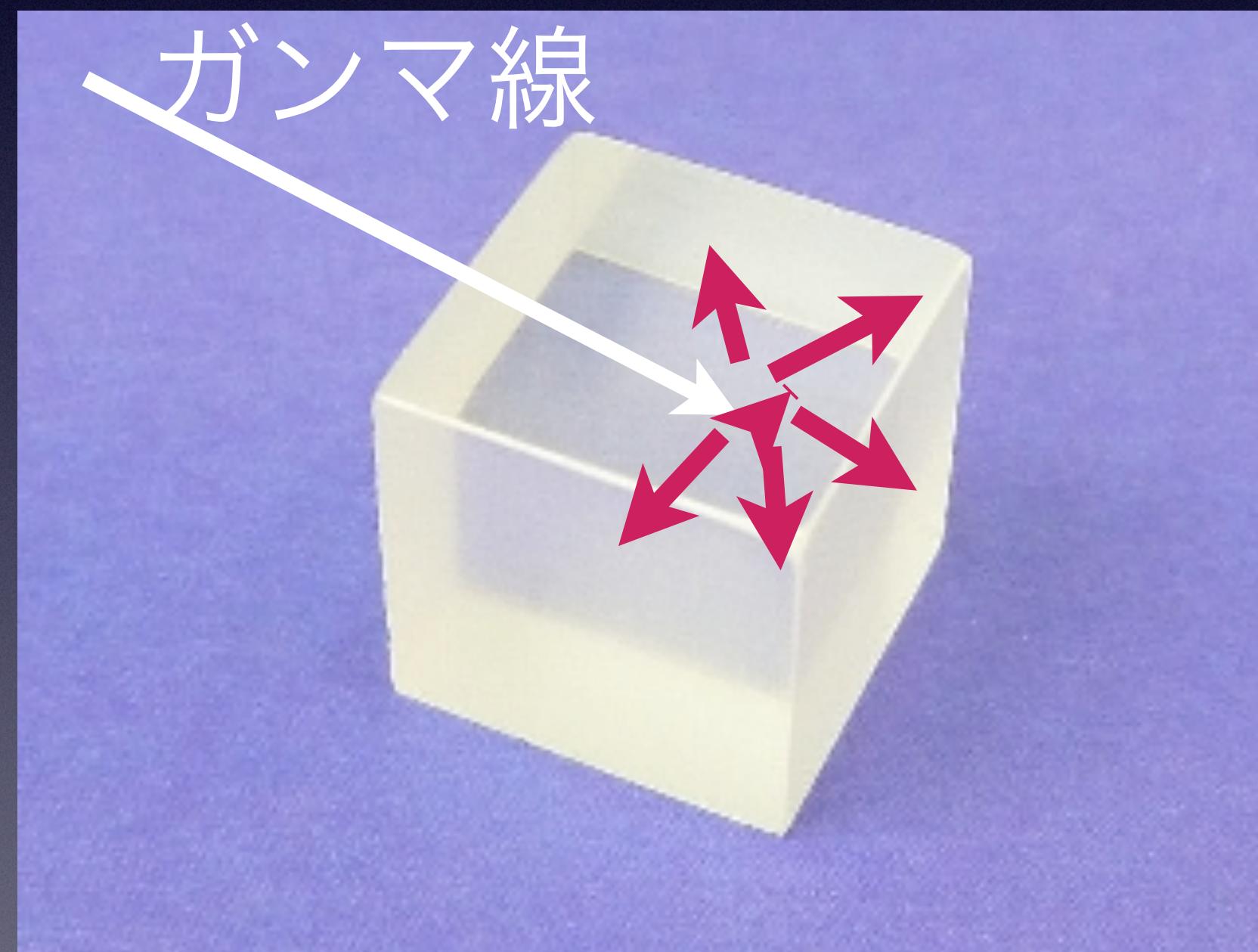
電界が変化す

その変化をコ

(X線を照射し
トランジスタ
 $4000 \times 6000 =$
= 2400万画素



ヨウ化セシウム
固体型シンチレータ
(CsI)



光ダイオード
(光が入ると電流が流れる)



X線CTの原理



- ・様々な方向からX線像を撮影する
- ・撮影された画像からもとの画像を計算する

投影データ 12

投影データ 11

投影データ 10

投影データ 9

投影データ 8

投影データ 7

投影データ 6

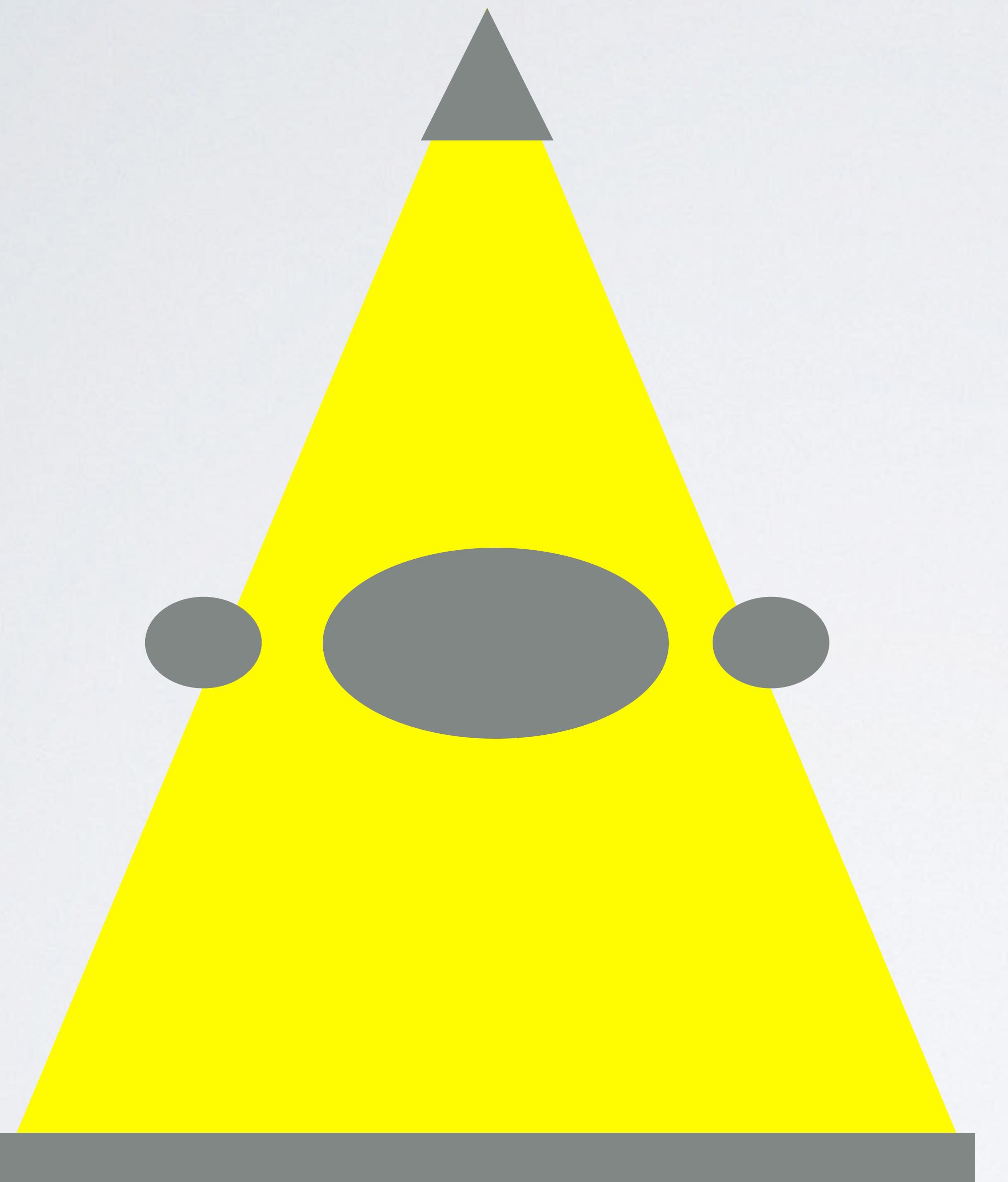
投影データ 5

投影データ 4

投影データ 3

投影データ 2

投影データ 1



投影データ 1

投影データ 12

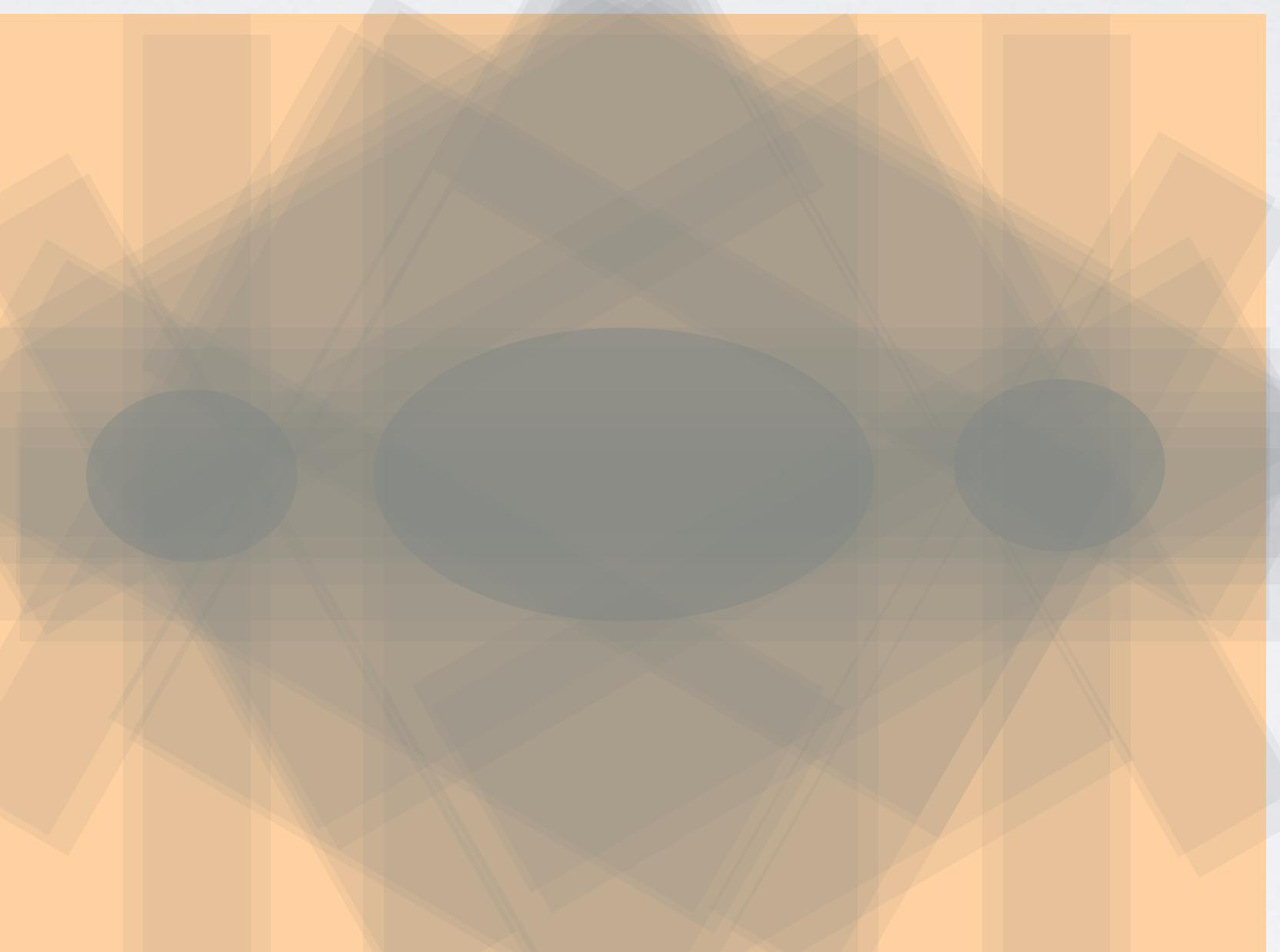
投影データ 3

投影データ 4

投影データ 6

投影データ 10

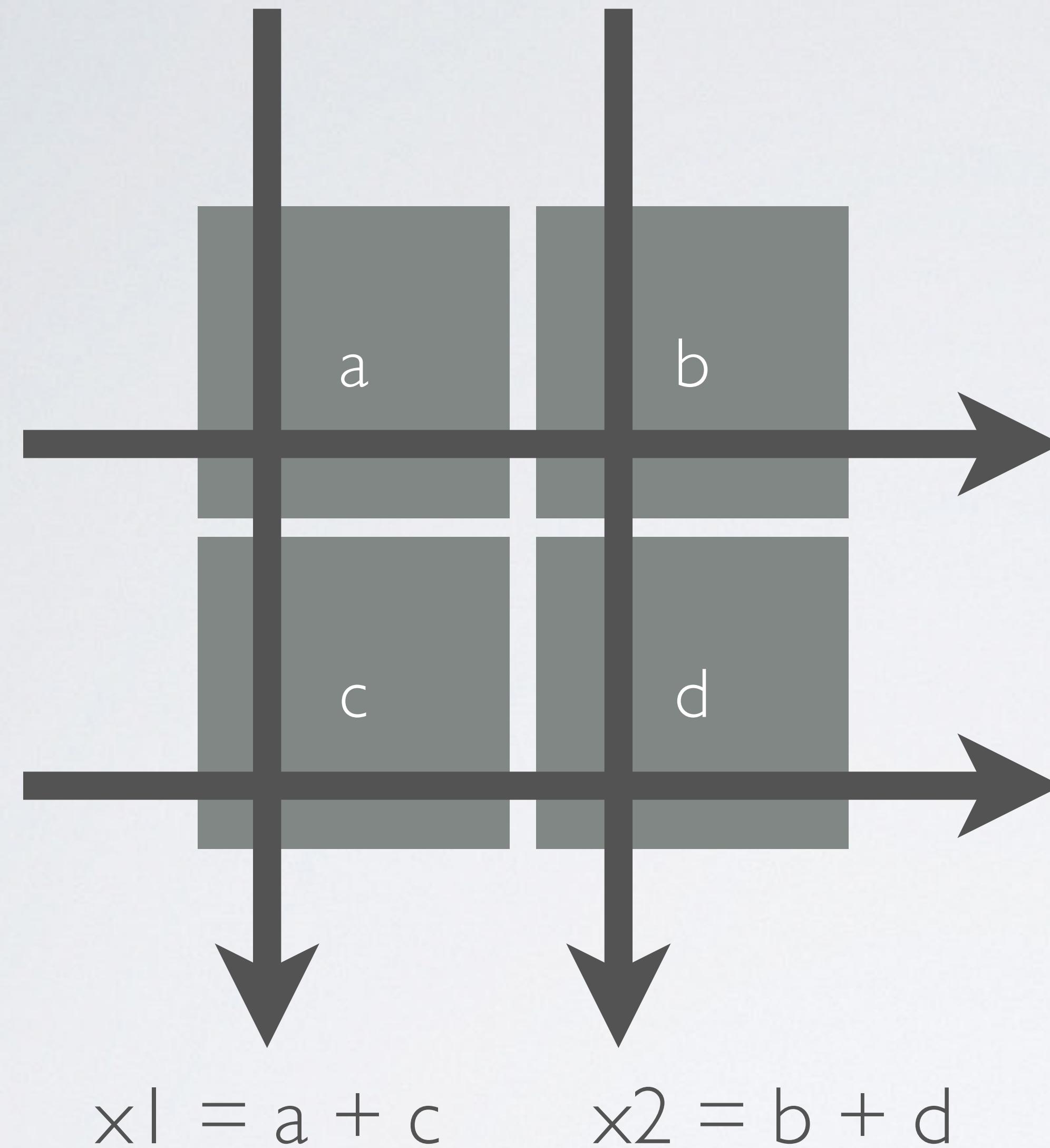
投影データ 11





Discovery PET/CT 690
LBS detector

Discovery PET/CT 690
LBS detector



$\{x_1, x_2, y_1, y_2\}$ が観測される。

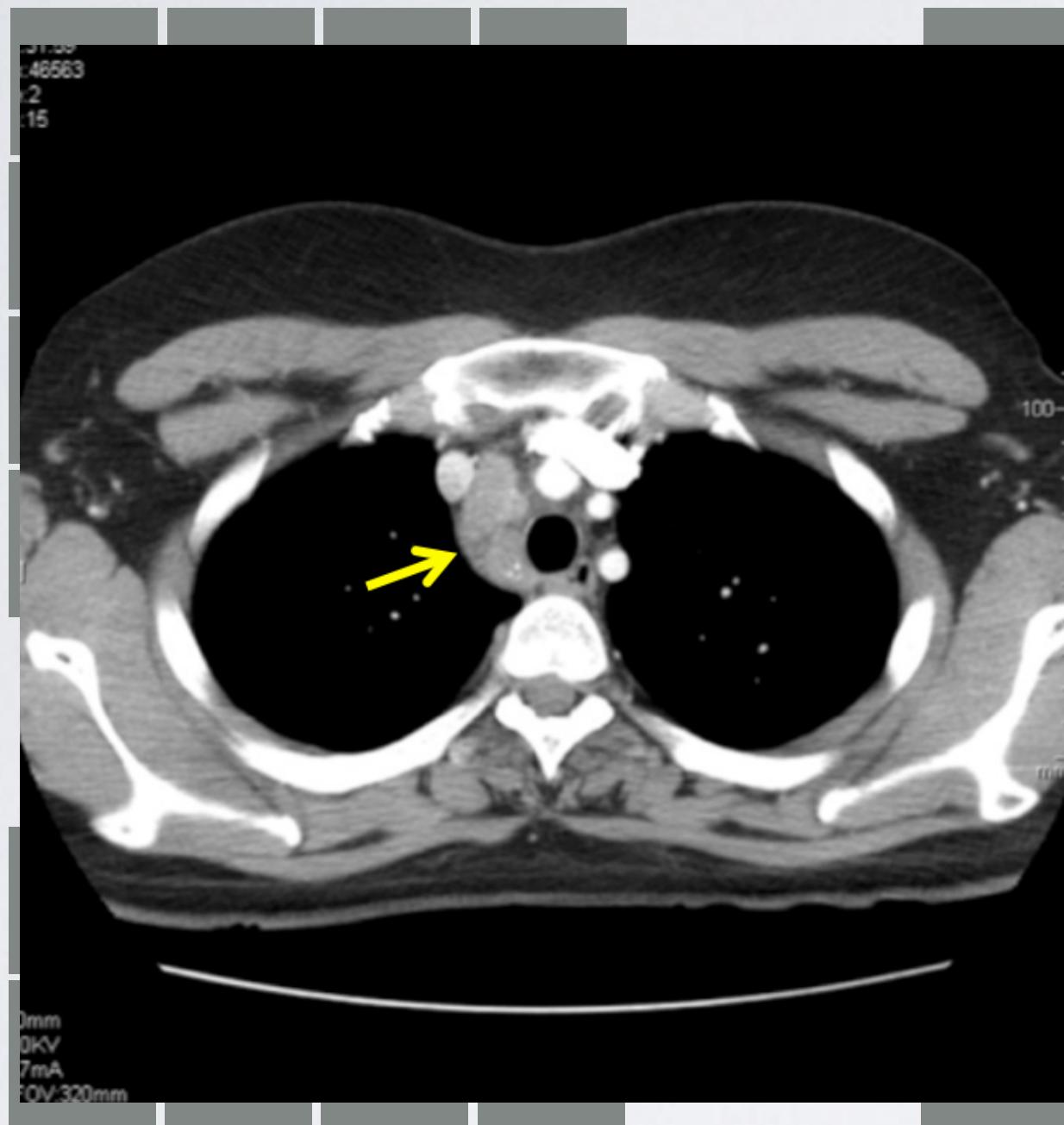
$\{a, b, c, d\}$ が未知数。

4変数で式4つ。

連立方程式で解ける。

512

512



病院での装置

512 × 512の正方行列

180度の投影方向

262,144変数の連立方程式を解く
リアルタイムで画像化

電気工学

高電圧の制御

電子工学

検出器の素材

情報工学

データ処理／計算

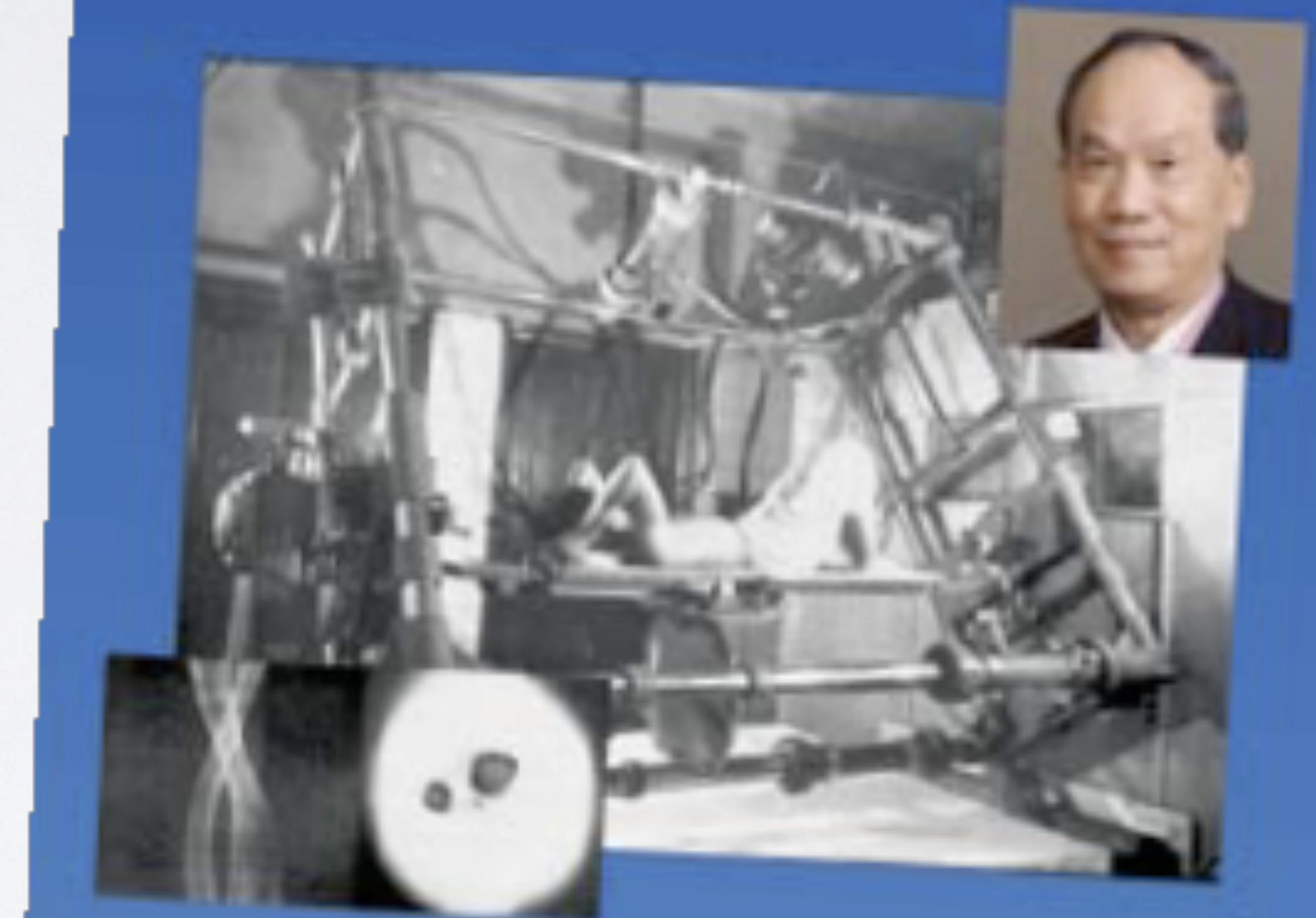
機械工学

振動／制御

医療応用した先生

- ・高橋信次（日本. 1957年に発明）
- ・ハンスフィールド（イギリス. 1972年）

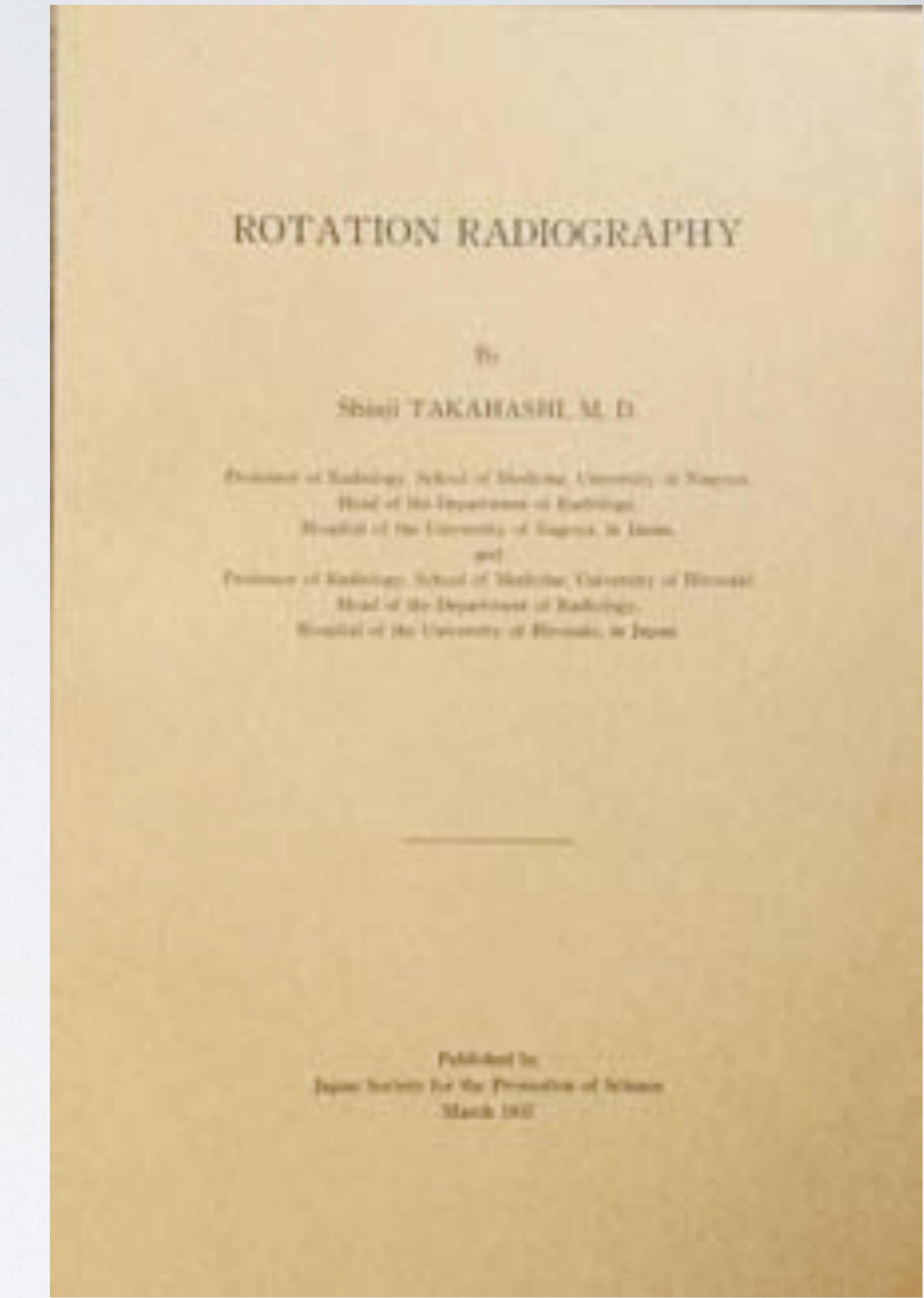
ハンスフィールド先生はノーベル賞
高橋先生はくしくも受賞ならず



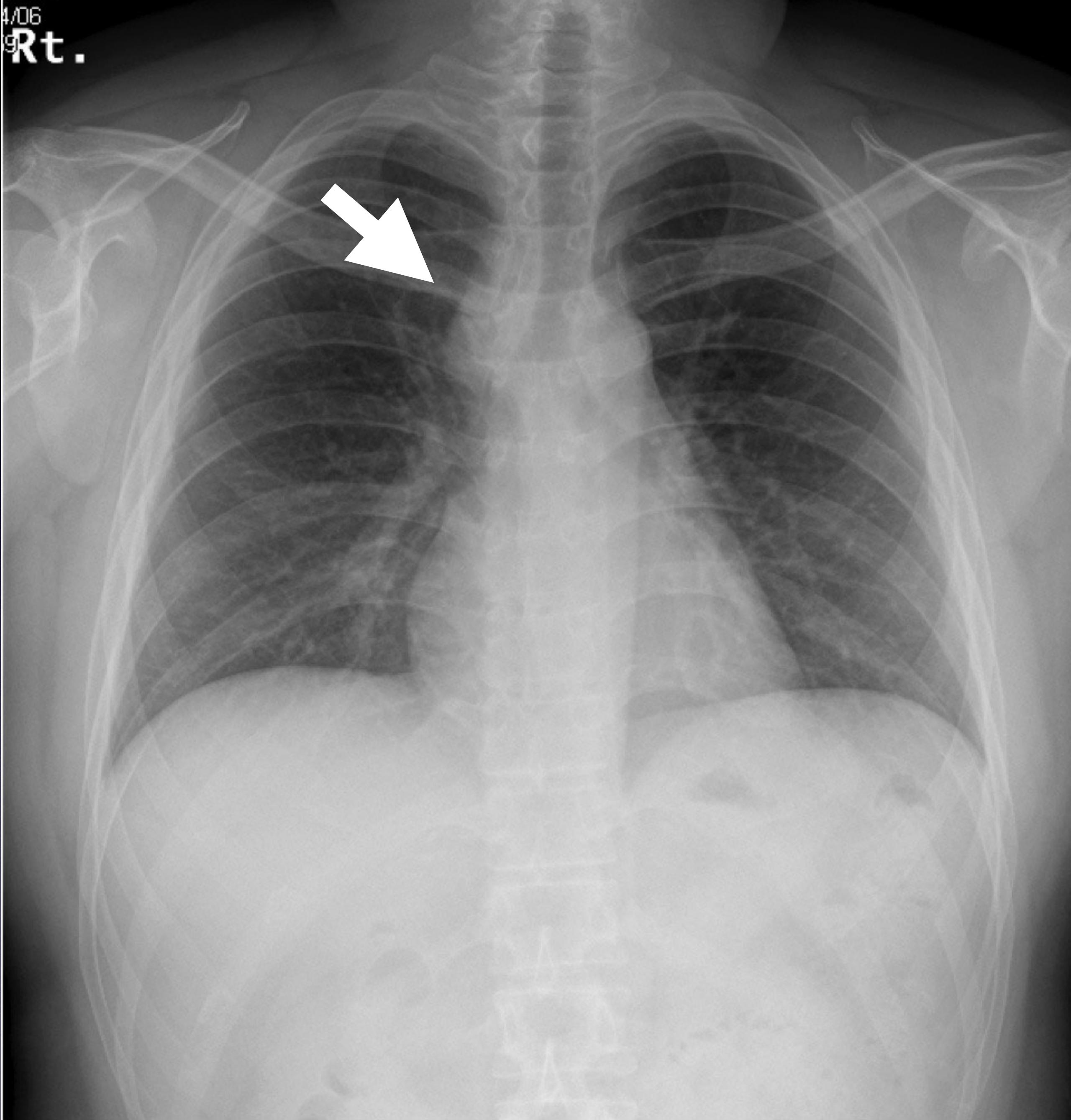
The Official Journal of the Japanese Society of
Radiological Technology and
the Japan Society of Medical Physics



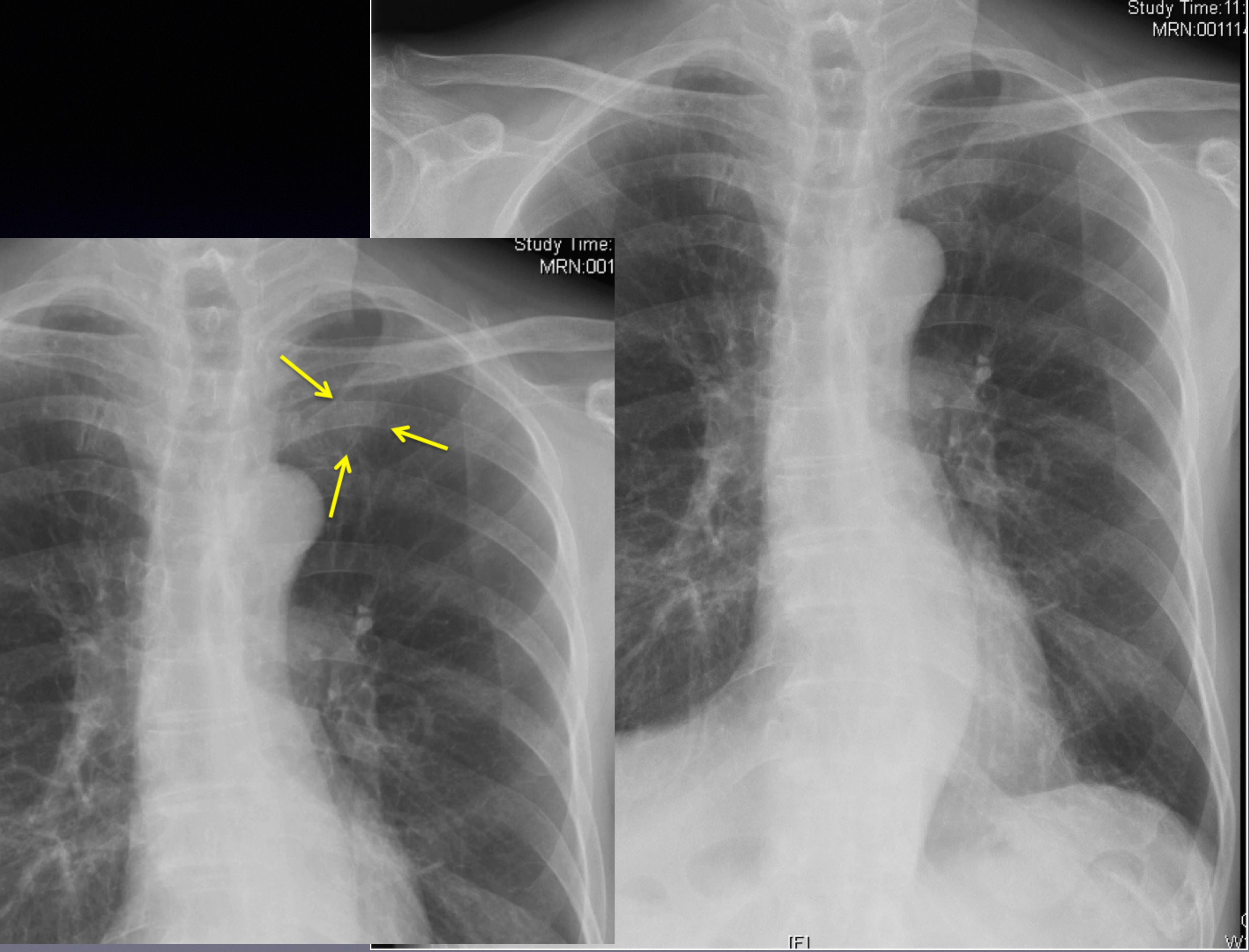
弘前大学放射線科に保管されている装置
(X線回転横断撮影装置：座位式)



Rotation Radiography
(1957年発行)



実は病気があります。
どこにあるでしょう。



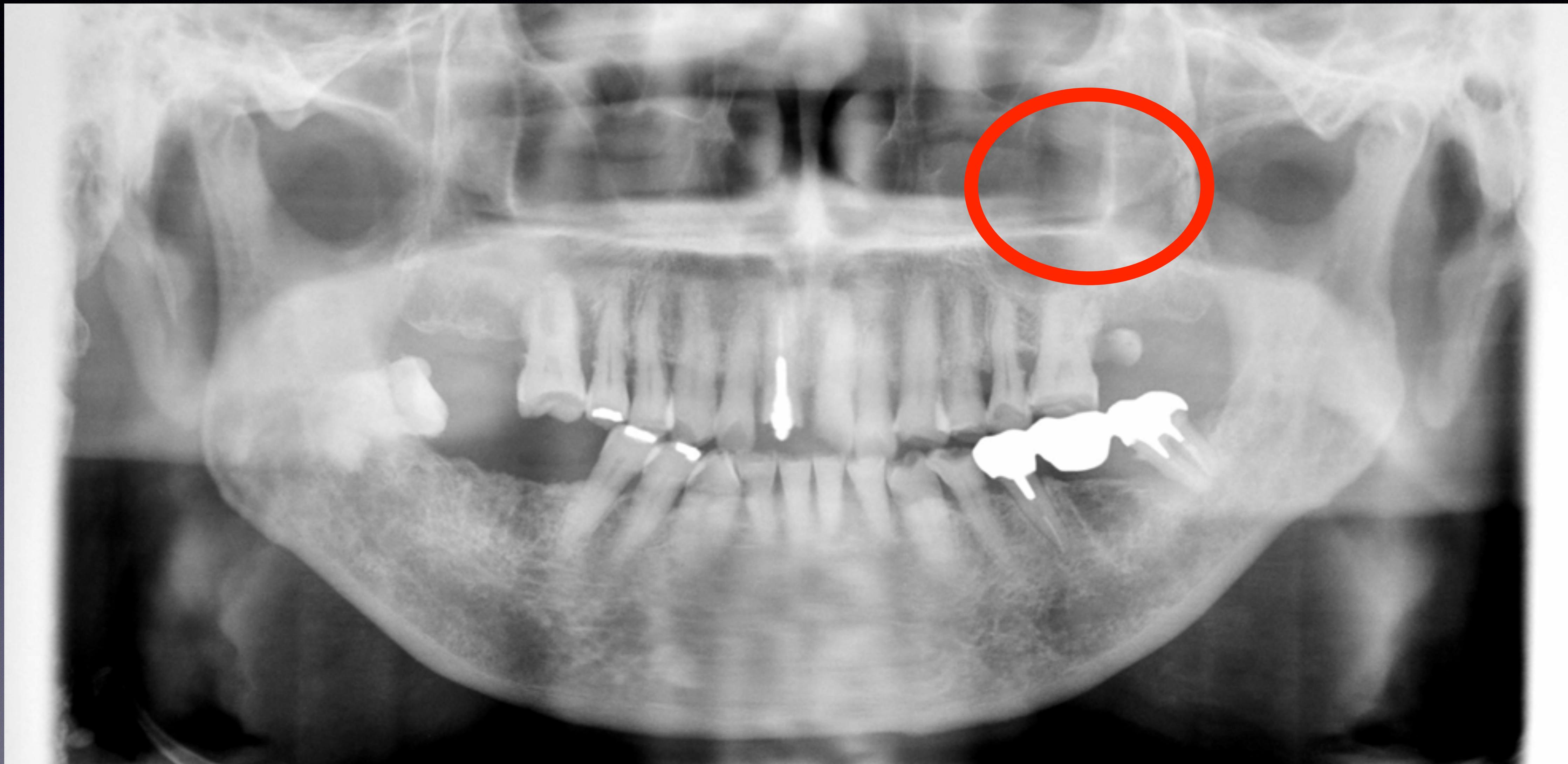
この方は
どうでしょう？

肺がん

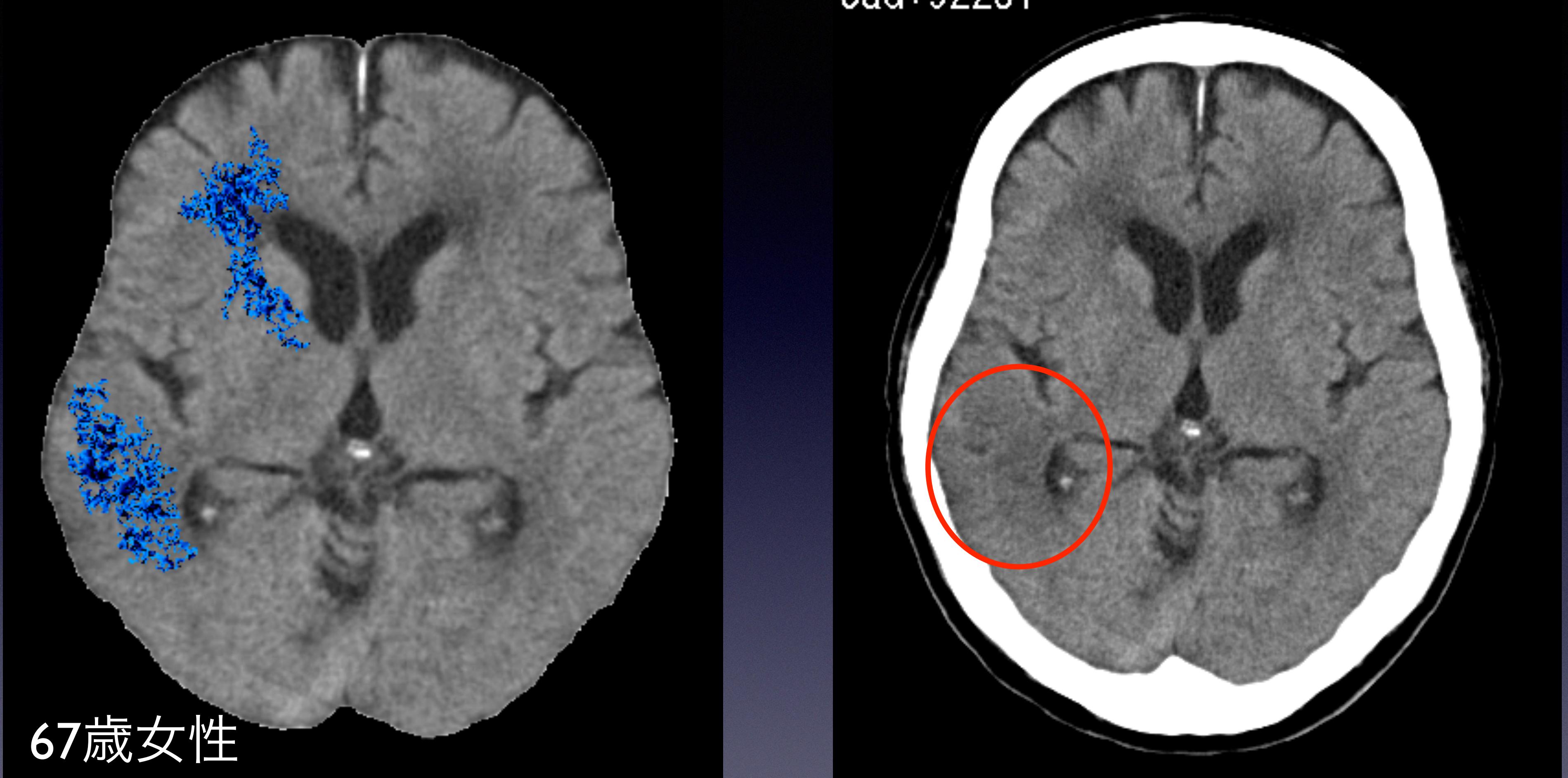
コンピュータ画像診断支援システム

- ・コンピュータが画像を解析して、医師に病気に関連する部位や情報を提示するシステム。
- ・コンピュータが自動的に診断するわけではない。
- ・カーナビが運転しないのと同じ。読影者（運転者）のお助け。

2次元画像系（1）



大臼歯凹陥の表示



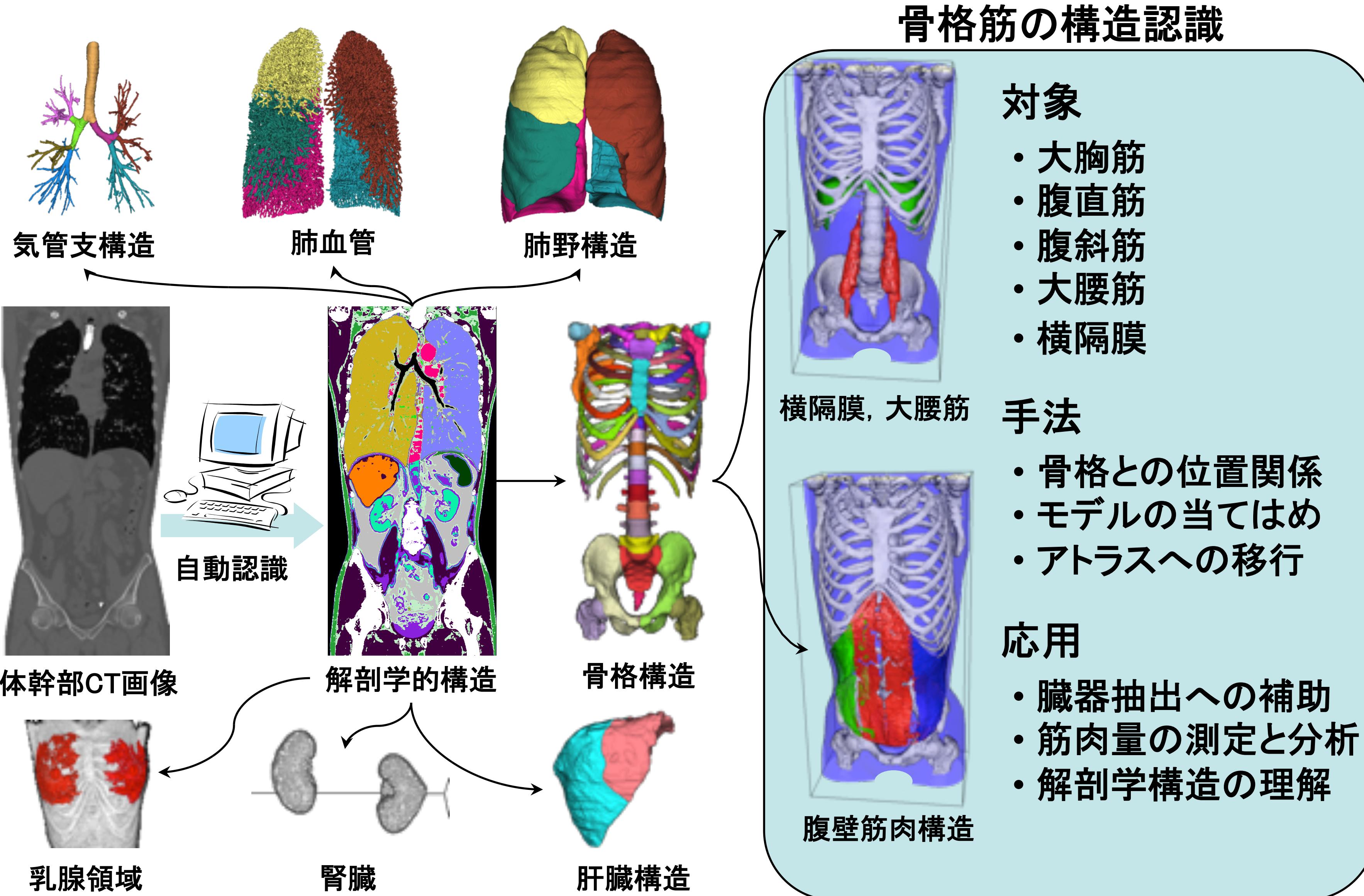
早期脳梗塞

すぐに治療を
はじめたい

他病院で入院中に左上下肢のマヒを起こし救命救急施設に搬入された
左上下肢のマヒが確認されてから最初のCT撮影が行われるまで約4時間経過
画像上の変化が少ない

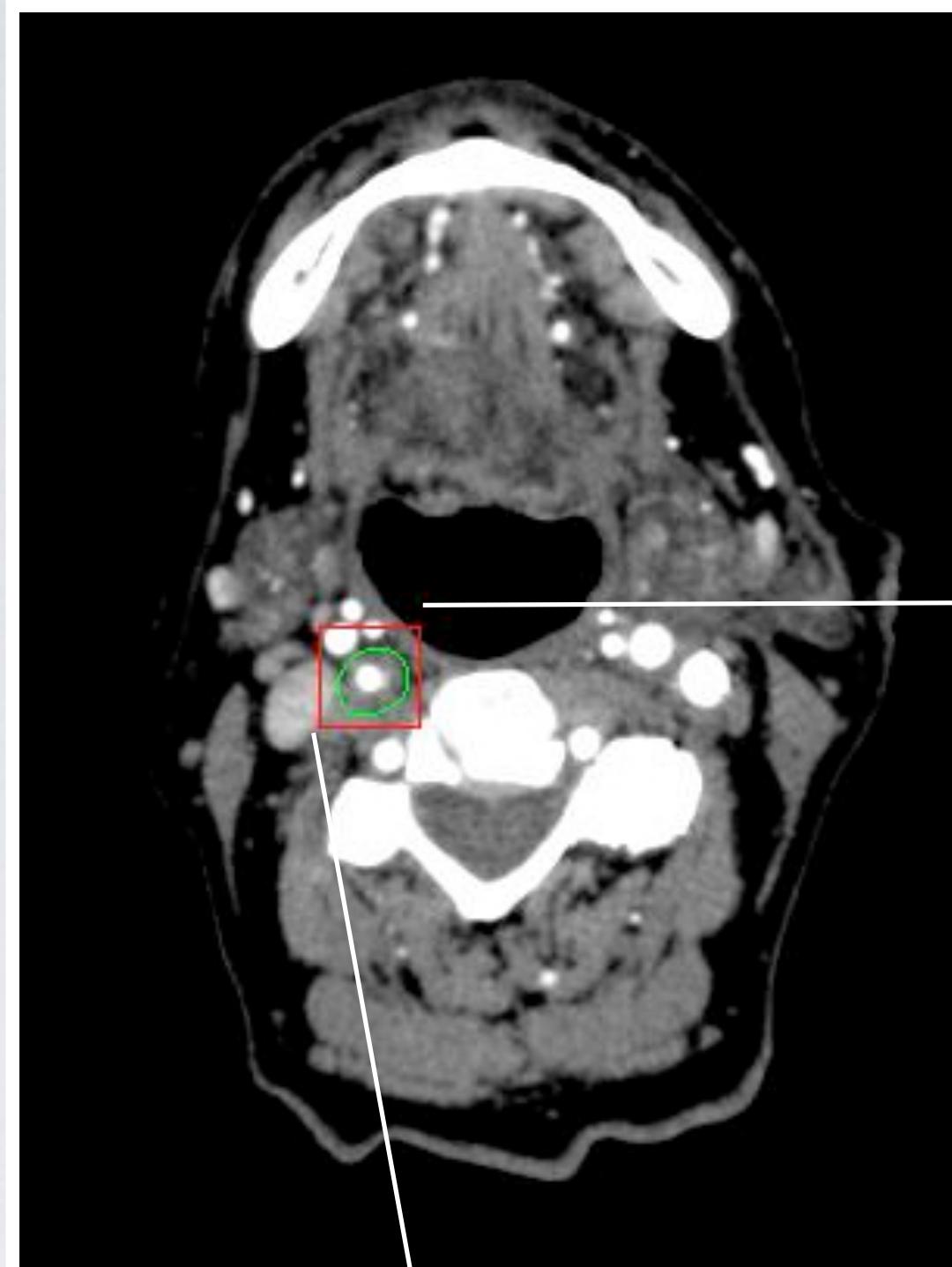
人体の解剖学的構造の自動理解

高精度な体幹部X線CT画像からの多組織・多臓器の自動認識



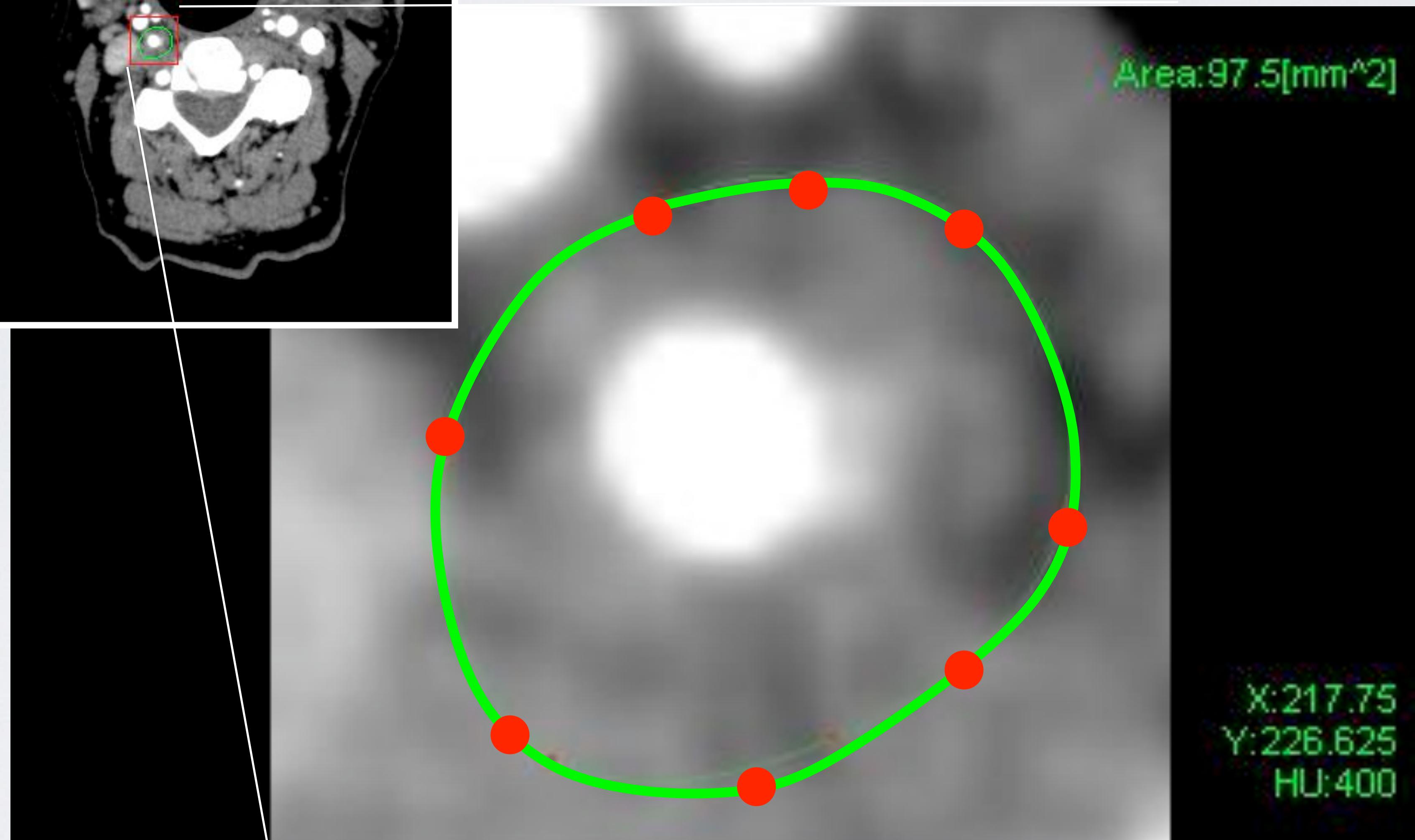
頸動脈の評価

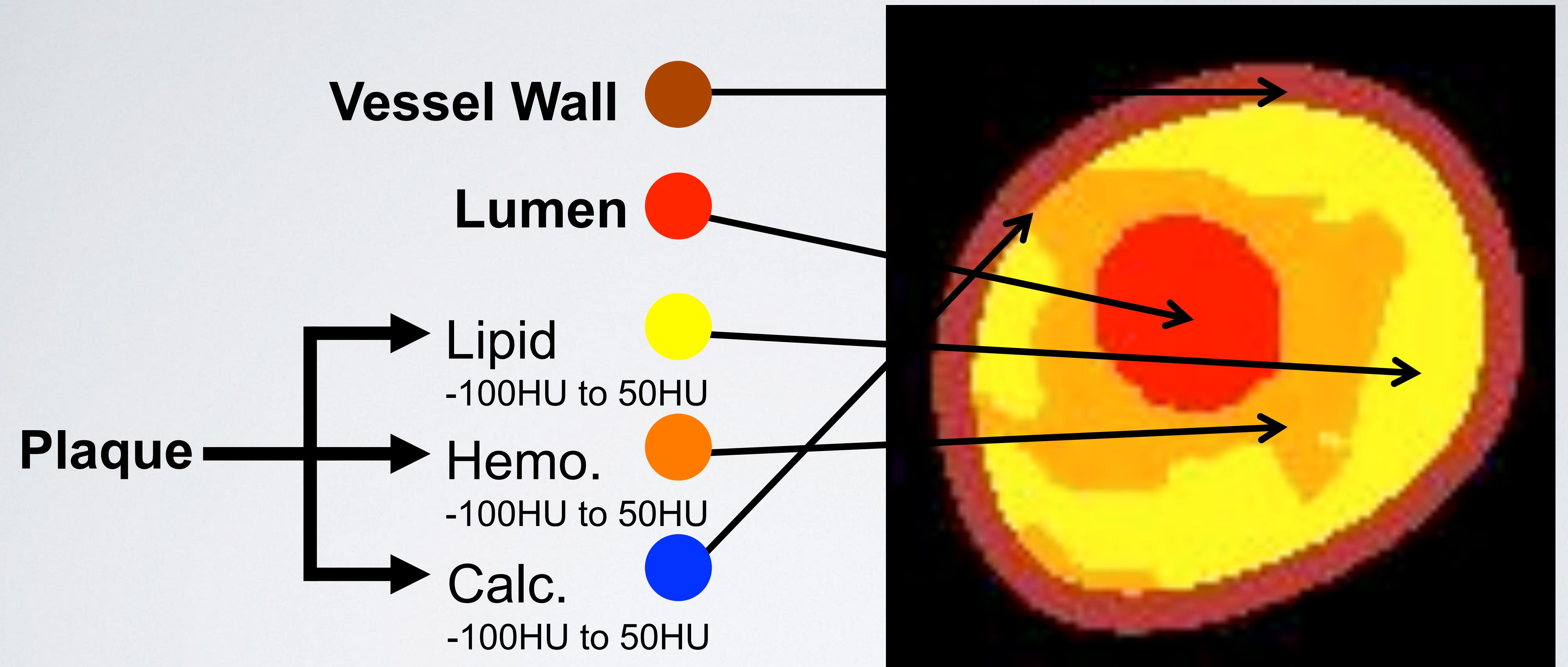
CT Angiography画像の解析



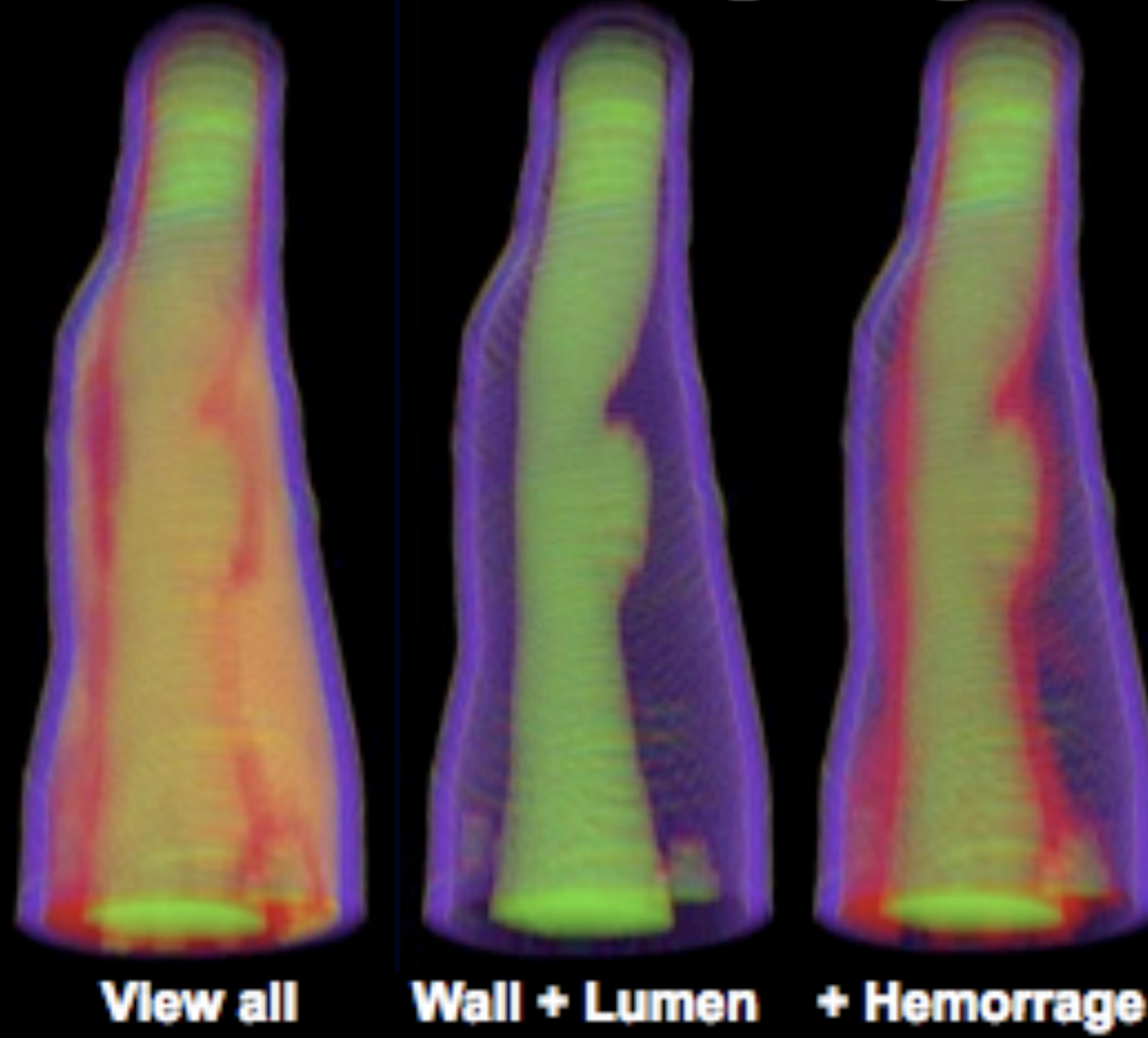
Original CTA image

Magnified vessel image

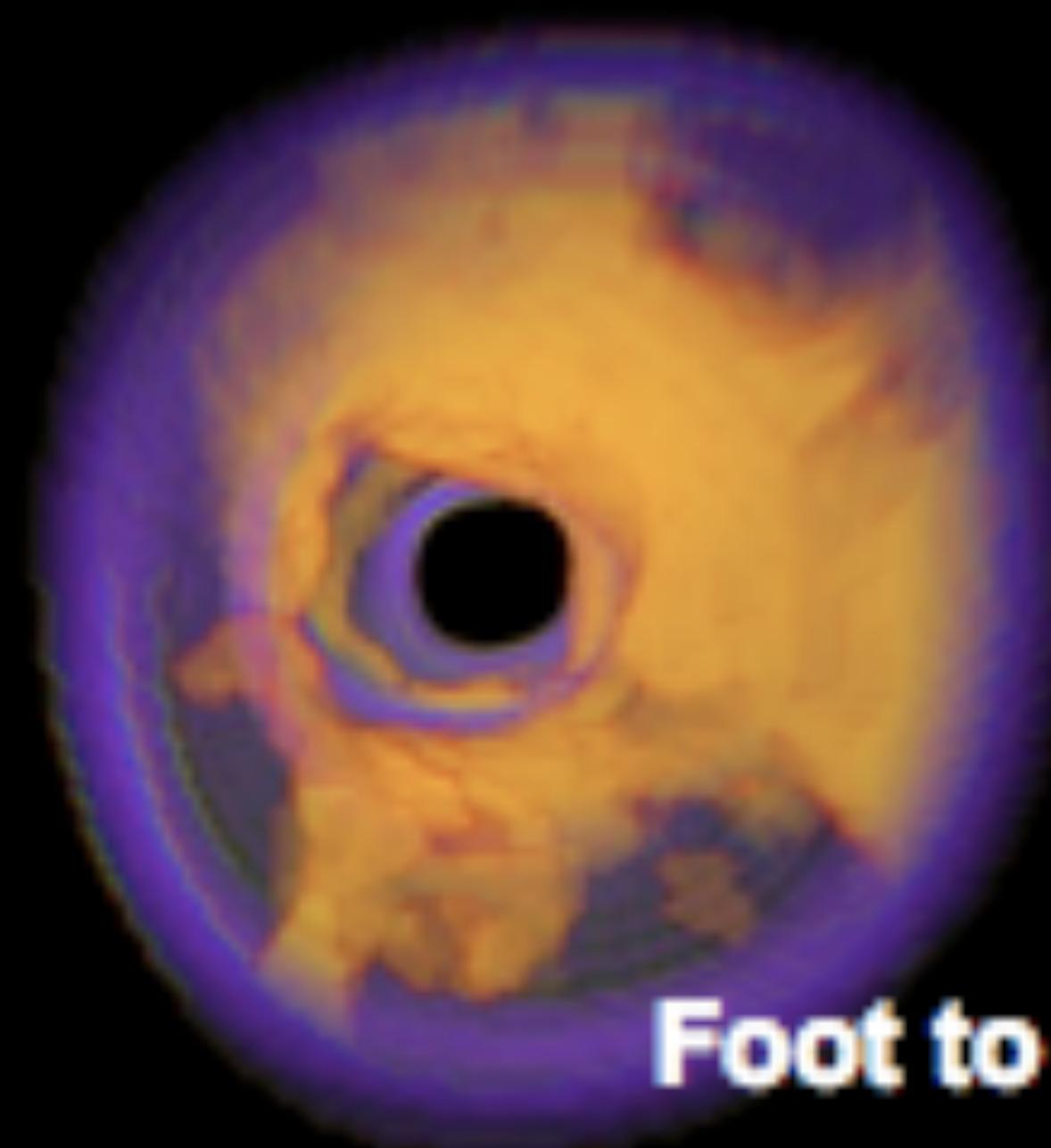




Volume rendering images

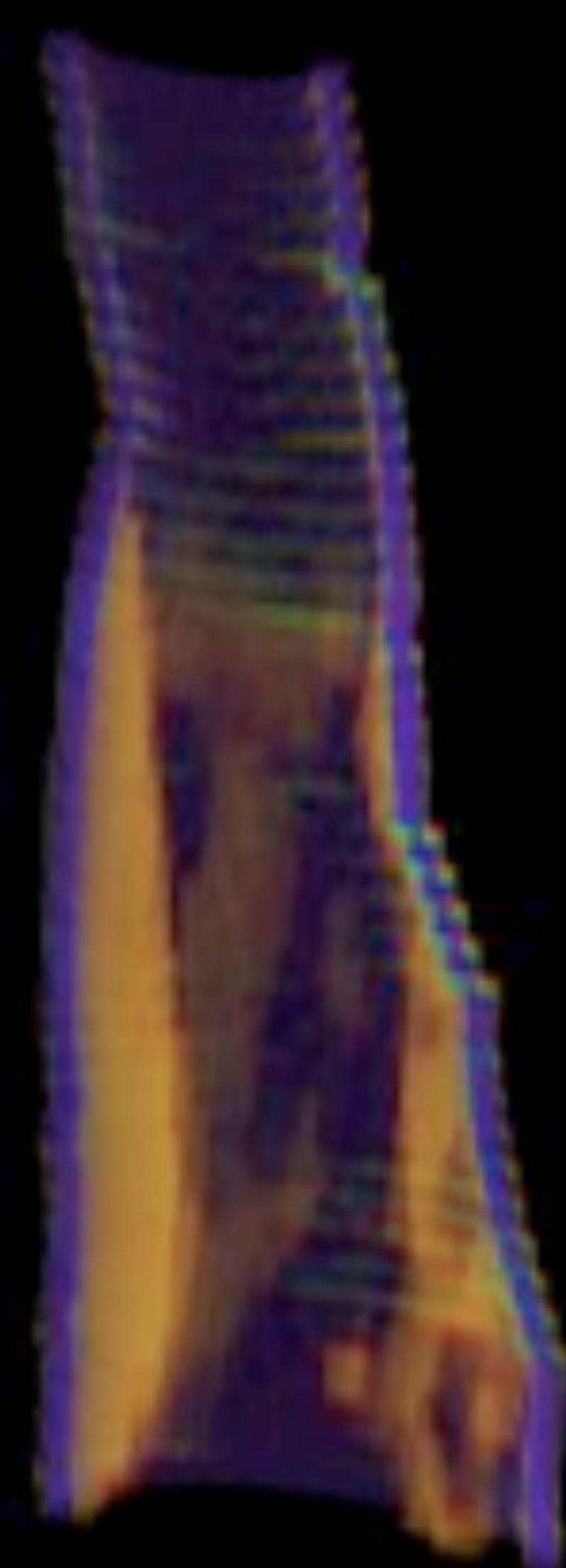
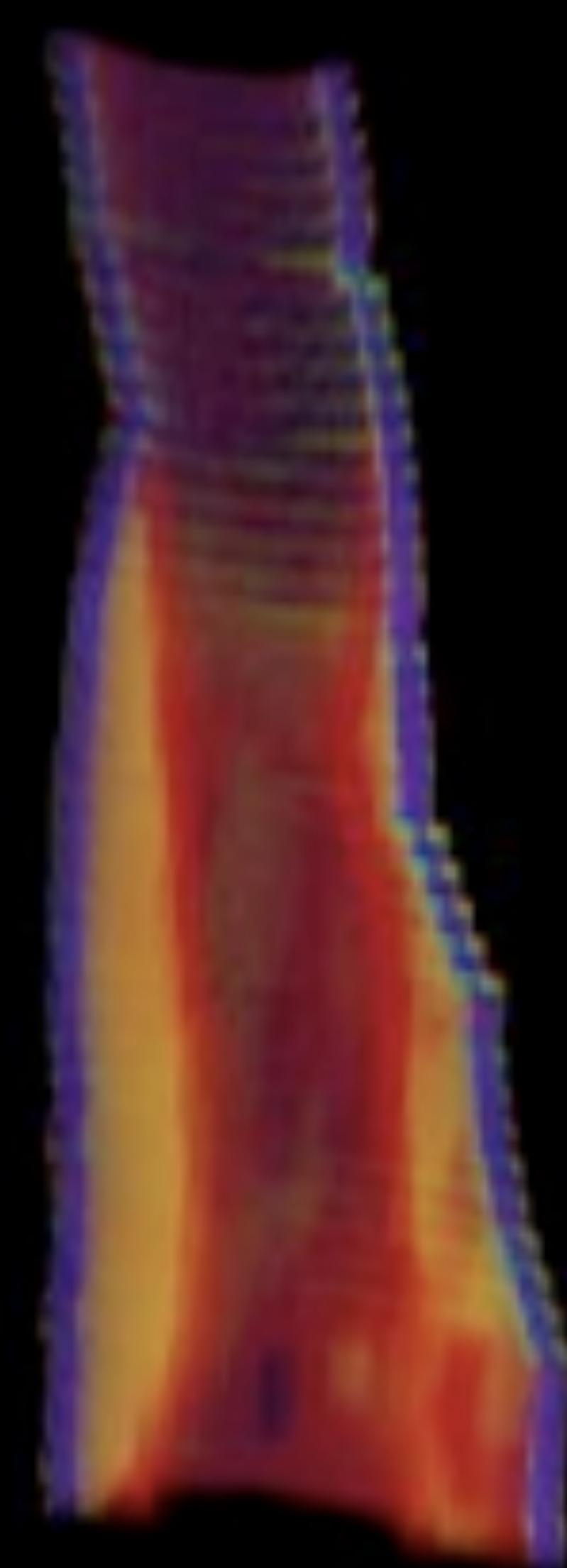
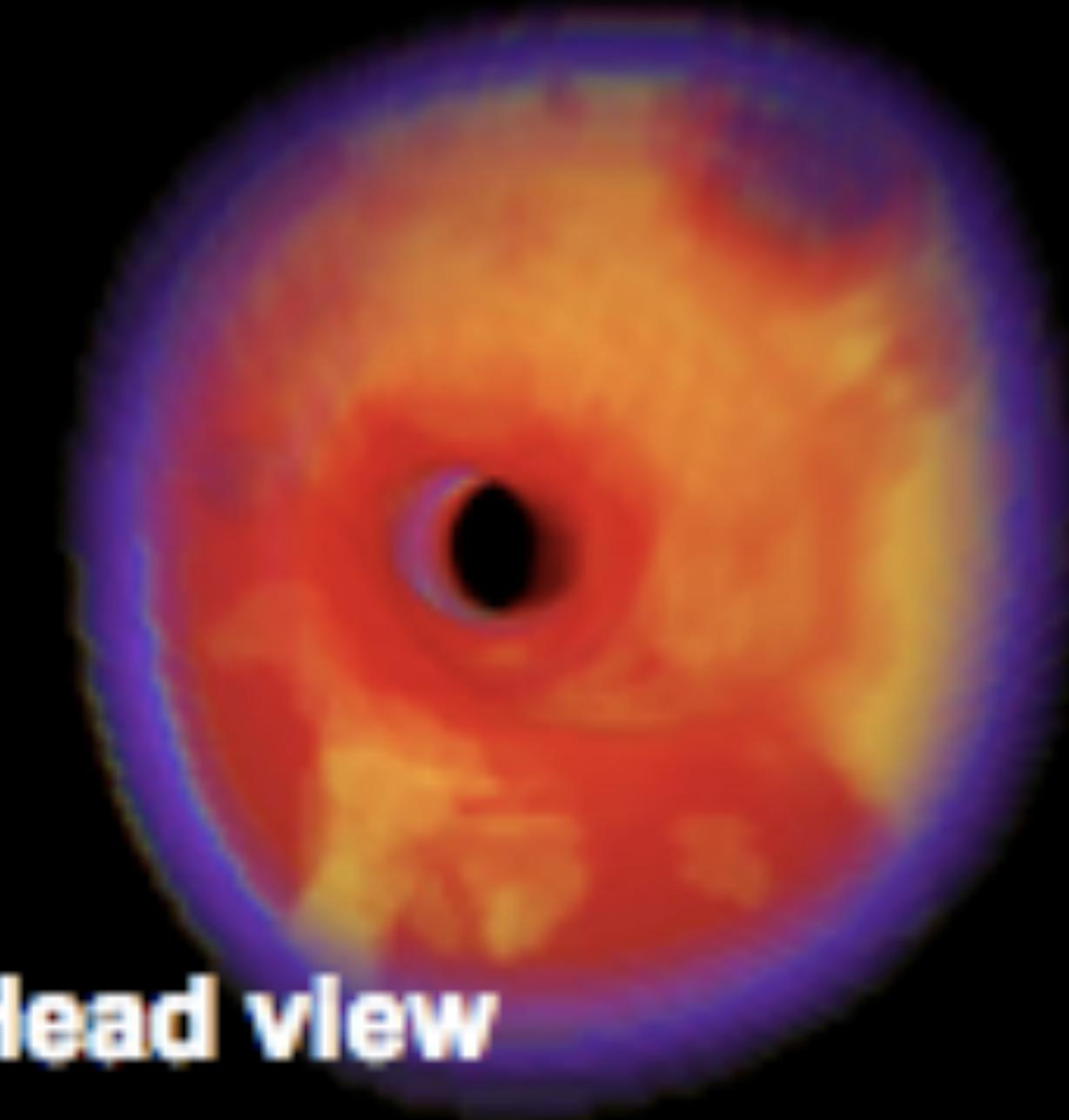


Virtual endoscopic view



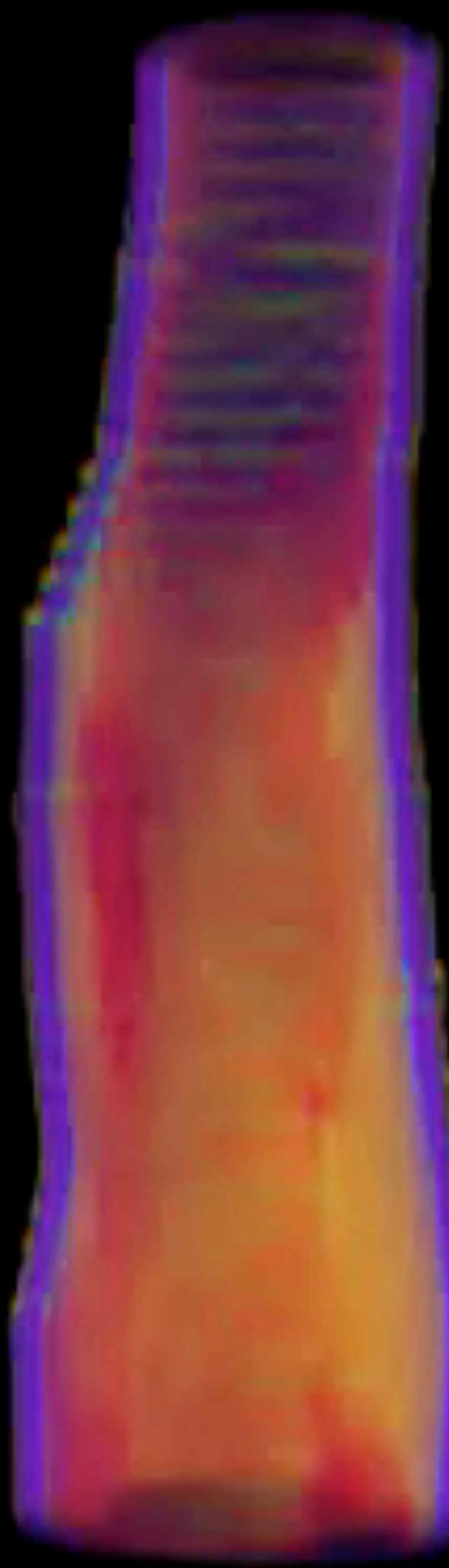
Foot to Head view

Cut model of vessel



Purple: Vessel wall
Green: Lumen
Red: Hemorrhage
Orange: Lipid
Blue: Calcification(not shown)

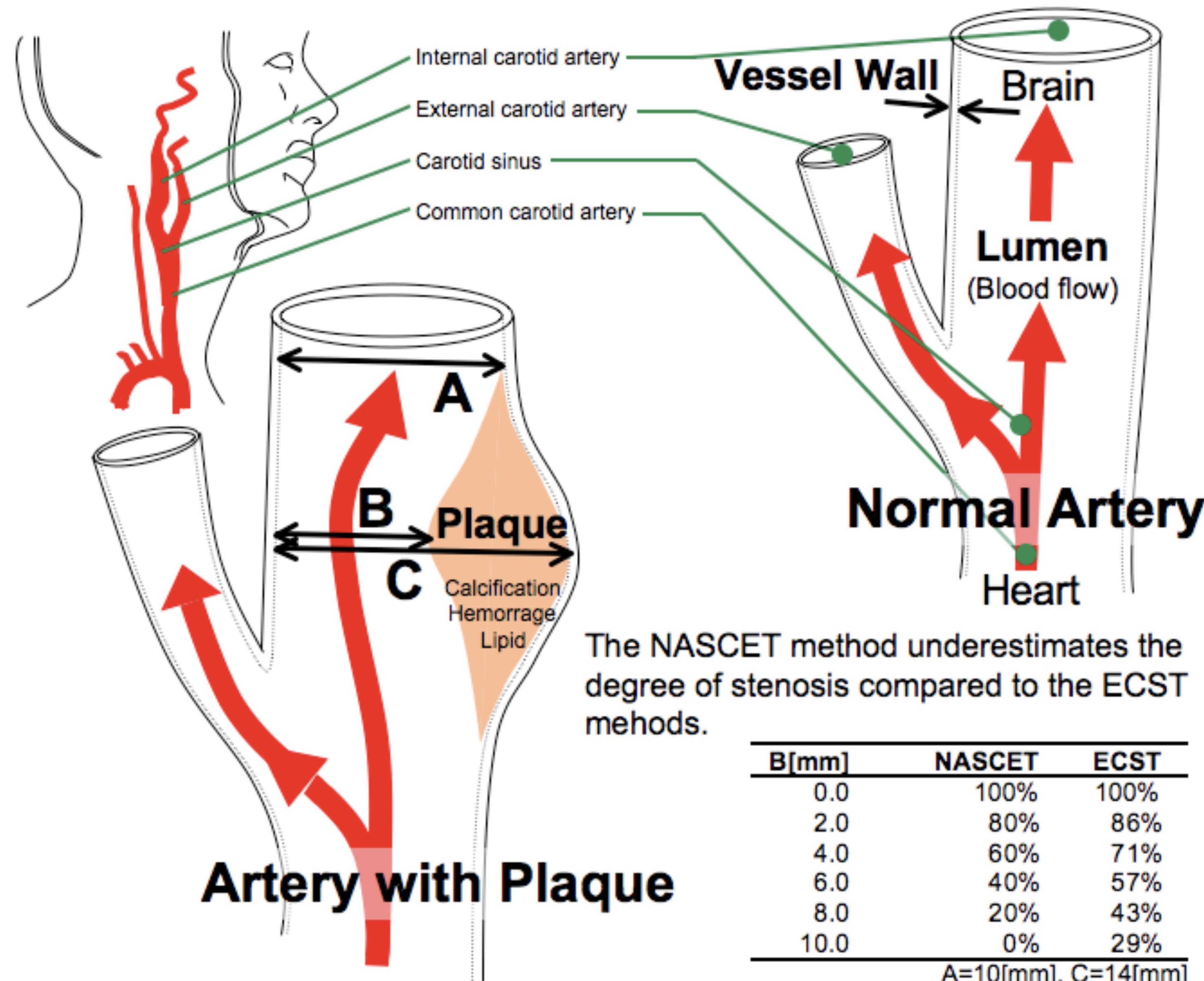
Cut In a sagittal plane

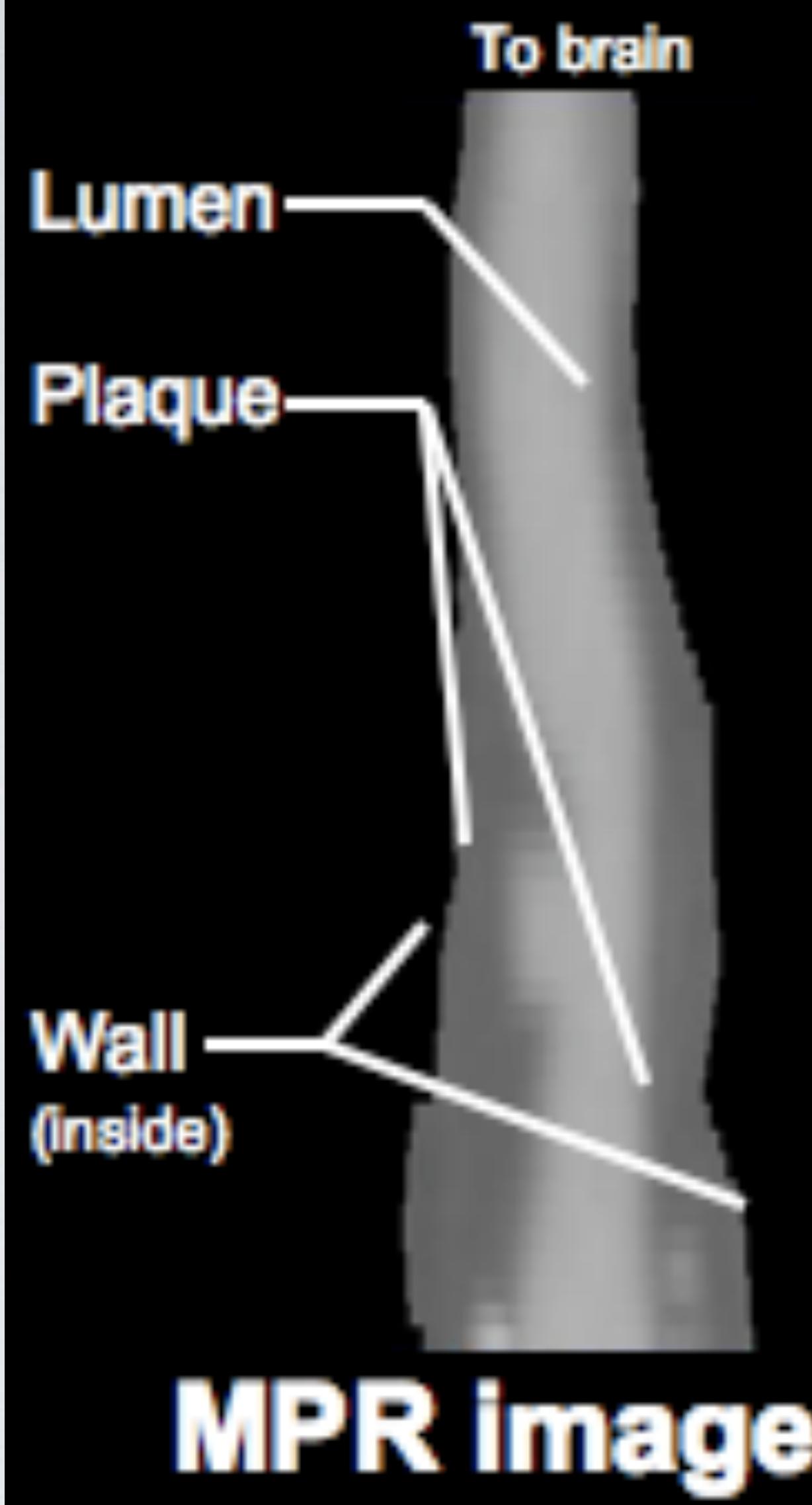


Two methods have been suggested for quantitative analysis.

North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial: **NASCET** = $100 (A - B) / A$ [%]

European Carotid Surgery Trial: **ECST** = $100 (C - B) / C$ [%]





Measurement results for an artery

Volume within vessel walls:	2735.4 mm³
Lipid	1023.4 mm³
Hemorrhage	940.8 mm³
Calcification	1.1 mm³
Lumen	770.1 mm³
NASCET (A - B) / A x 100 [%] :	68 %
ECST (C - B) / C x 100 [%] :	77 %
(A= 10.2[mm], B=3.2 [mm], C=14.1[mm])	