

†

# 第1章 X線CTとprotonCTとの比較

現状医療現場で用いられているX線CTの検出部はPDからなる。PDはゲインが1であり、CCDカメラと変わらない。したがって、本節ではCCDカメラを用いたX線CT撮影を行い現状のX線CTがもつ課題を明らかにするとともに、X線CTとprotonCTの比較を行う。

## 1.1 X線CT撮影

被写体には図??に示したようにアクリル、イソプロパノールを水中に入れたものを用いた。X線CTではprotonCTのように光量レンジ変換テーブルを作成する必要がないが、被写体透過前後でのX線の減弱量を知るために被写体をおかない状態でのバックグラウンド測定が必要となる。管電圧120kV、管電流3mAのX線を用い、被写体を1撮影あたり0.5度回転するような速度で回転させた。撮影時間は1枚あたり2秒であり、180度方向から360枚撮影した後に120枚を間引いて再構成計算を行った。

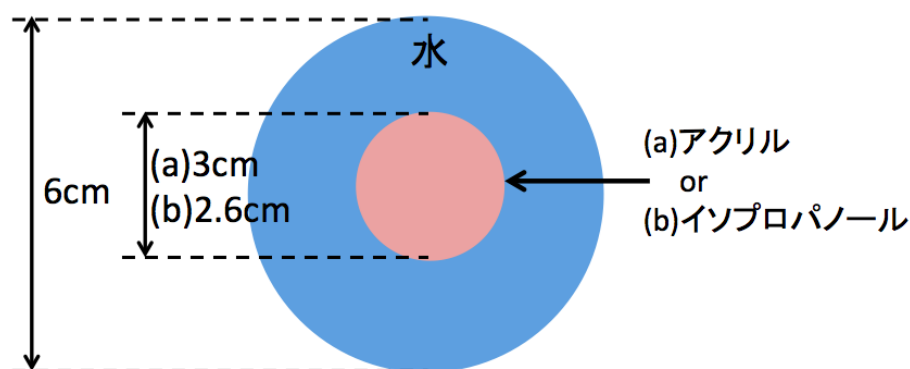


図 1.1 X線CTで用いる被写体

## 1.2 画像再構成

得られた再構成画像を図1.2、1.3に、その1次元プロファイルを図??に示す。再構成画像からは、水と、アクリルやイソプロパノールの区別をすることは出来ない。また1次元プロファイルにおいても、アクリルを水中に入れた被写体は中央部が浮き上がって

いるように感じるが、イソプロパノールを入れた被写体に変化は見られなかった。再構成結果より求めた線減弱係数比は、水を基準値 1 としたときにアクリルが  $1.07 \pm 0.00$ 、イソプロパノールが  $0.97 \pm 0.00$ 、という結果になった。特に水とイソプロパノールが分離出来ないことに関して、線減弱係数は密度と原子番号に依存することから、異なる物質であっても同じ線減弱係数値で表されてしまうという問題を意味している。

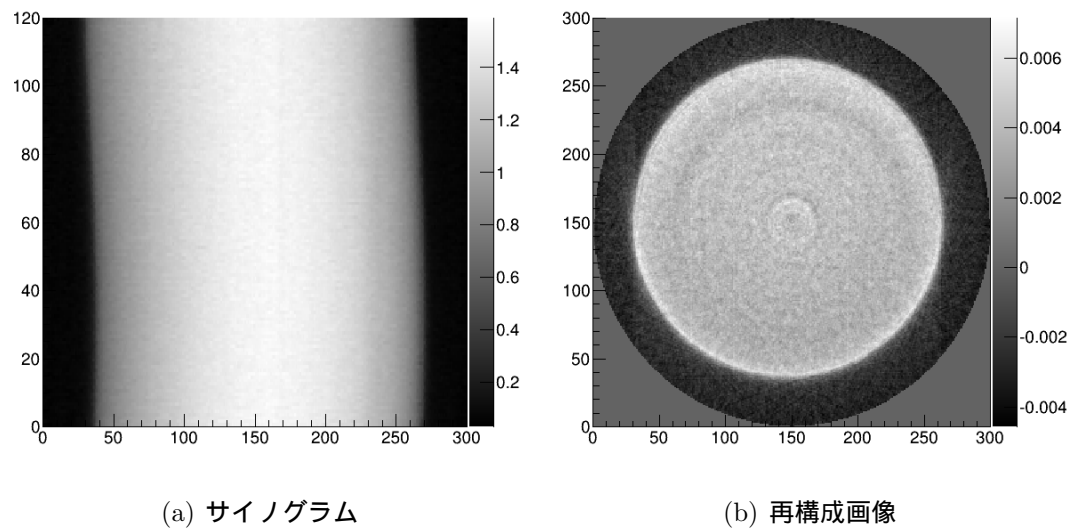


図 1.2 水中にアクリルを入れた被写体

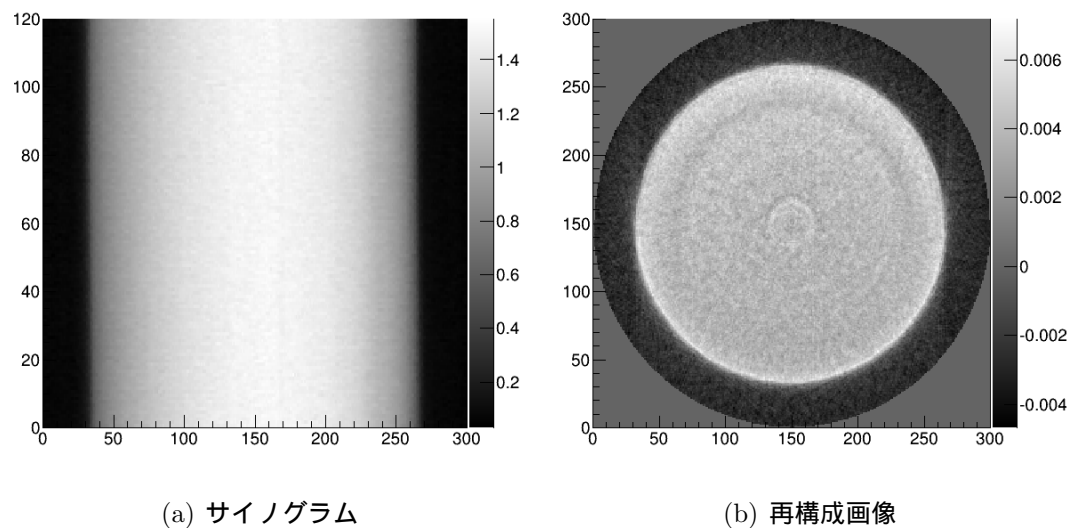
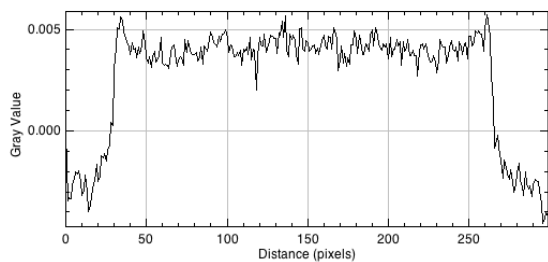
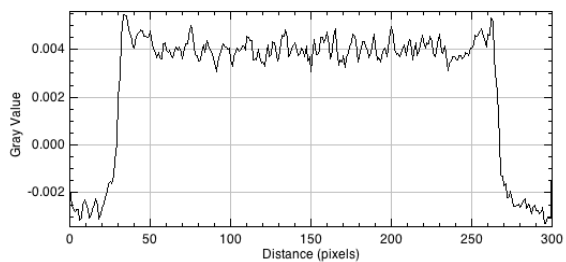


図 1.3 水中にイソプロパノールを入れた被写体



(a) 水中にアクリルを入れた被写体



(b) 水中にイソプロパノールを入れた被写体

図 1.4 再構成画像の 1 次元プロファイル

### 1.3 線減弱係数と WEL の比較

以上より水、アクリル、イソプロパノールの 3 種の物質に関して、X 線 CT により得られた線減弱係数を、70MeV と 200MeV の陽子線照射により得られた WEL と比較すると、図??のようになった。

X 線では区別が難しい水とイソプロパノールを陽子線を用いることで明確に分離することに成功した。