

# 臨床的コミッショニングの勘ドコロ

## -診療放射線技師の立場-

昭和大学病院  
藤井 智希

はじめに

## 昭和大学病院について



1928年3月15日設立

所在地:東京都品川区

中央棟 地上9階、地下3階

入院棟 地上17階、地下3階

病床数:815床

職員数:2140名

→放射線技師60名

・特定機能病院

・東京都がん診療連携拠点病院

はじめに

## 放射線治療部門について

- Clinac-ix (Varian社) 1台
- Radixact (Accuray社) 1台
- Flexitron (RALS) 1台
- 治療計画CT装置 1台
- RALS用CT装置 1台

放射線治療科医師(常勤):8名  
 医学物理士:1名  
 診療放射線技師:8名  
 看護師:6名  
 Clinac-ix: 約55件/日  
 Radixact: 約25件/日  
 RALS: 約4件/日



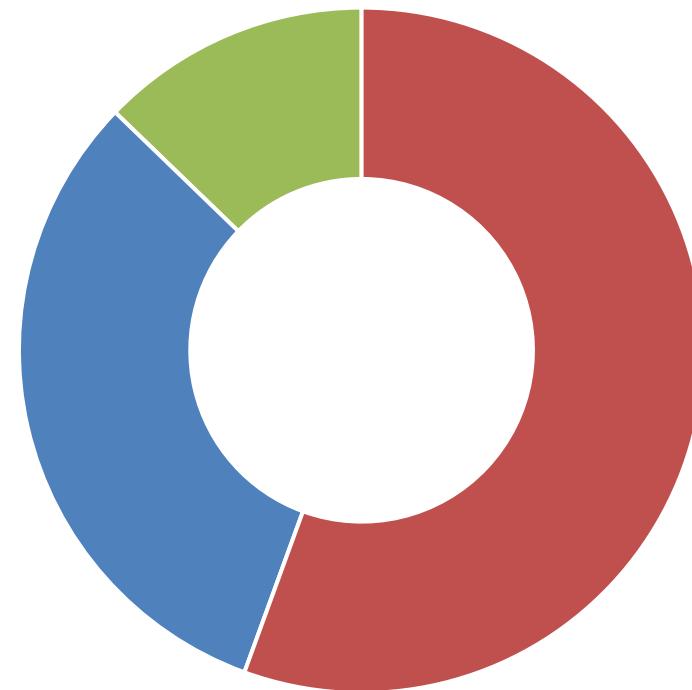
# はじめに

## 昭和大学病院の実施件数について

### 2023年度照射実績

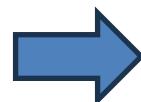
|      |      |
|------|------|
| 全体   | 852件 |
| 外照射  | 756件 |
| IMRT | 193件 |
| 前立腺  | 113件 |
| 頭頸部  | 57件  |
| その他  | 23件  |

### 強度変調放射線治療（IMRT）



■頭頸部 ■前立腺 ■その他

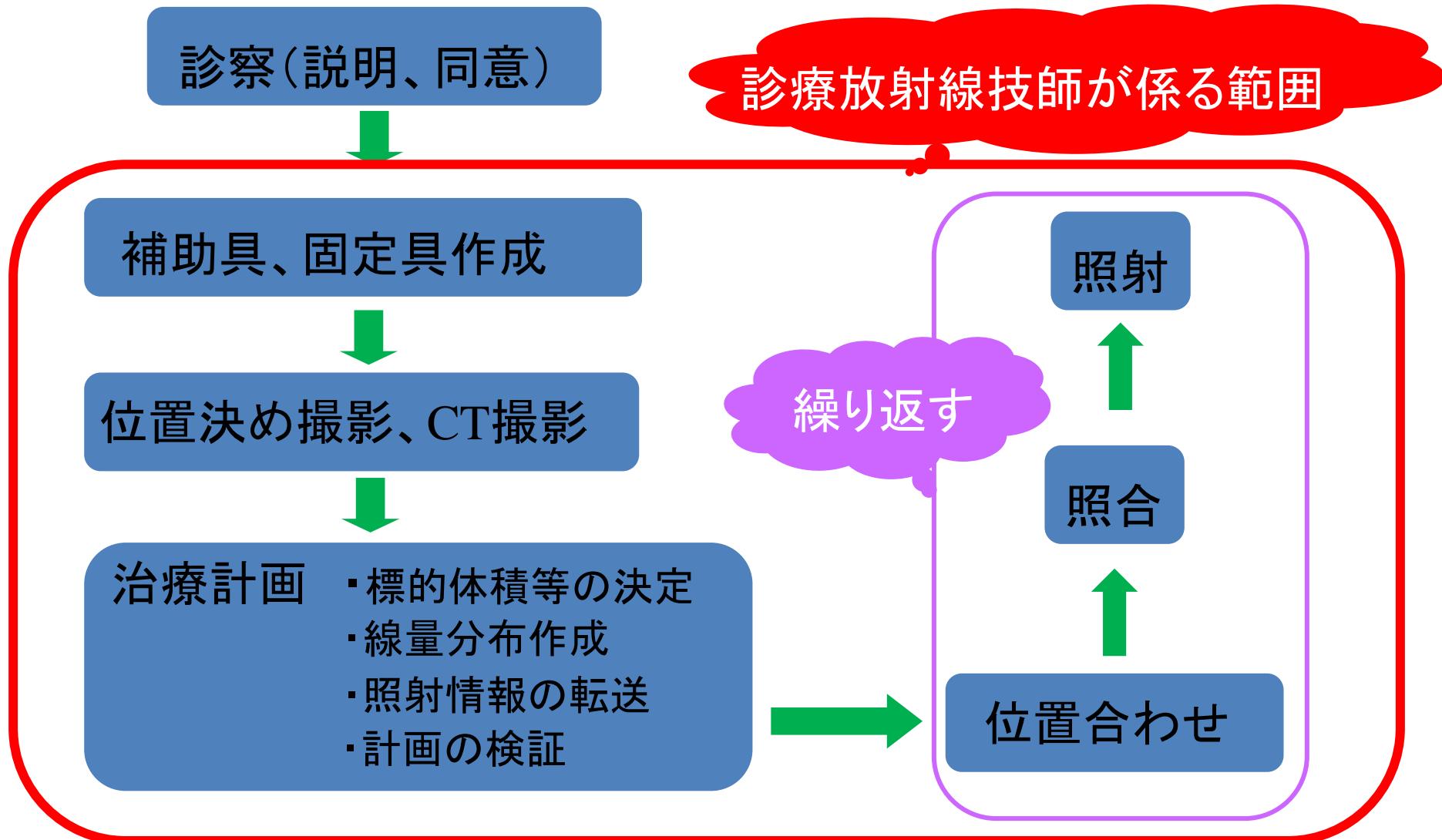
頭頸部と前立腺で約90%を占める



今回は頭頸部と前立腺のIMRTを中心に紹介させて頂きます

# 放射線治療に携わる診療放射線技師の役割

## 放射線治療医が作成した治療計画通りに正確に照射すること



# はじめに

## IMRTの導入と保険適用の歴史:

|       |   |
|-------|---|
| 1994年 | 欧米で臨床治療が開始  |
| 2000年 | 日本での臨床導入が開始   |
| 2006年 | IMRTが先進医療として診療報酬に認められる                                    |
| 2008年 | 頭頸部腫瘍、前立腺腫瘍、中枢神経腫瘍に対して保険適用                                |
| 2009年 | これら3部位以外へのIMRTが先進医療として認められる                               |
| 2010年 | 限局性の固形悪性腫瘍にも保険適用が拡大                                       |
| 2011年 | IMRTの物理技術的なQA/QCを体系的にまとめたガイドライン作成<br>(IMRT物理技術ガイドライン2011) |

「強度変調放射線治療における物理・技術的ガイドライン 2023」  
(略称: IMRT 物理技術ガイドライン 2023)

- ・現行のガイドラインの構成と内容の見直し
- ・最新の技術と臨床環境に対応するために改訂

# はじめに

## 「強度変調放射線治療における物理・技術的ガイドライン 2023」

1章:ガイドライン総説(本章)

2章:臨床導入

3章:治療体制

4章:治療装置

5章:治療計画装置

6章:付属機器

7章:治療計画

8章:線量検証

9章:位置照合

昭和大学病院ではこのガイドラインに基づいて臨床運用を行っている。

# 昭和大学病院における放射線治療チームの役割

|              | 医師 | 医学物理士 | 診療放射線技師 | 看護師 |
|--------------|----|-------|---------|-----|
| 臨床評価         | ○  |       |         |     |
| 診察・治療実施の判断   | ○  |       |         |     |
| 治療方針の決定      | ○  | ○     |         |     |
| オリエンテーション    |    |       | ○       | ○   |
| 治療計画CTの撮影    |    |       | ○       |     |
| 各体積の輪郭描出     | ○  |       |         |     |
| 治療計画の最適化     |    | ○     |         |     |
| IMRTのQA検証    |    | ○     | ○       |     |
| 治療計画の承認      | ○  | ○     |         |     |
| 治療計画の実機登録    |    |       | ○       |     |
| 照射の実施        |    |       | ○       |     |
| 照射期間の患者状態の観察 | ○  |       | ○       | ○   |
| 経過観察         | ○  |       |         | ○   |
| 定期点検・機器QA    |    | ○     | ○       |     |

- IMRTの前準備
- 治療計画CT
- 治療計画の検証・登録
- 治療

# 前準備

# 治療開始までのスケジュールの決定

## 2.3.2. スケジュール

IMRTは診察から治療開始までの過程において通常の放射線治療より長い時間を要する。一般的にIMRTでは治療計画用CT撮影から7~14日後に治療開始される。各施設は、表2.1のようなスケジュールについて、あらかじめ議論し、**スケジューリングと安全のため必要な最小手順時間をそれぞれの手順と環境に応じて設定すべきである。**しかし、疾患によって早急に治療開始が求められる場合、臨床目的と安全を鑑み、スタッフ間で十分に検討を重ねたうえで適切なスケジュールを設定する。

(IMRT 物理技術ガイドライン 2023 より抜粋)

**治療計画CT撮影の実施からIMRT治療開始までの治療準備過程について  
明確な実施期限を設けて予定通り治療ができるように準備することが大切**

# 治療開始までのスケジュールの決定

## IMRTでのタスク一覧表(MOSAIQ)

チェックリスト(患者) ·

追加(A) | 変更(C) | 削除(D) | 完了(M) | スキップ(K) | メモ(N) | 閉じる(L)

▼ フィルタ

|   | 開始日        | 期限日        | 実施日        | 患者 | タスク                  | 依頼者   | 担当者   | 完了/スキ... | ステータス | コメント |
|---|------------|------------|------------|----|----------------------|-------|-------|----------|-------|------|
| > | 2024/07/26 | 2024/07/08 | 2024/07/16 |    | H00.初診日              | 新谷 晓史 | 01医師  | 加藤 和憲    | C     |      |
|   | 2024/07/26 | 2024/07/12 | 2024/07/18 |    | H41.IMRT 輪郭作成        | 新谷 晓史 | 01医師  | 新谷 晓史    | C     |      |
|   | 2024/07/26 | 2024/07/16 | 2024/07/18 |    | H42.IMRT 輪郭カソファレンス承認 | 01医師  | 01医師  | 新谷 晓史    | C     |      |
|   | 2024/07/26 | 2024/07/19 | 2024/07/18 |    | H43.IMRT プラン作成       | 02物理士 | 02物理士 | 宮浦 和徳    | C     |      |
|   | 2024/07/26 | 2024/07/19 | 2024/07/22 |    | H44.IMRT 計画カソファレンス承認 | 01医師  | 01医師  | 宮浦 和徳    | C     |      |
|   | 2024/07/26 | 2024/07/22 | 2024/07/23 |    | H45.IMRT 物理/技師プランQA  | 02物理士 | 02物理士 | 宮浦 和徳    | C     |      |
|   | 2024/07/26 | 2024/07/25 | 2024/07/23 |    | H46.IMRT 物理 確認       | 02物理士 | 02物理士 | 宮浦 和徳    | C     |      |
|   | 2024/07/26 | 2024/07/26 | 2024/07/25 |    | H47.IMRT プラン取込       | 03技師  | 03技師  | 藤井 智希    | C     |      |
|   | 2024/07/26 | 2024/07/26 | 2024/07/25 |    | H50.IMRT QA承認        | 01医師  | 01医師  | 加藤 和憲    | C     |      |
|   | 2024/07/26 | 2024/07/26 | 2024/07/26 |    | H49.IMRT スケジュール確認    | 新谷 晓史 | 04看護師 | 成田 香緒理   | C     |      |
|   | 2024/07/26 | 2024/07/26 | 2024/07/26 |    | H48.IMRT プラン確認       | 03技師  | 03技師  | 白鳥 徹     | C     |      |
|   | 2024/07/26 | 2024/07/26 |            |    | H51.IMRT 計画書終了報告     | 新谷 晓史 | 01医師  |          |       |      |

多職種ごとで実施すべきことを明確にし、照射当日までの手順の進捗を見える化している

### タスク期限

- |      |               |
|------|---------------|
| 14日前 | : 輪郭作成        |
| 10日前 | : カンファレンス承認   |
| 7日前  | : プラン作成       |
| 4日前  | : QA実施        |
| 3日前  | : QA承認        |
| 2日前  | : プラン登録・確認    |
| 当日   | : 看護師スケジュール確認 |

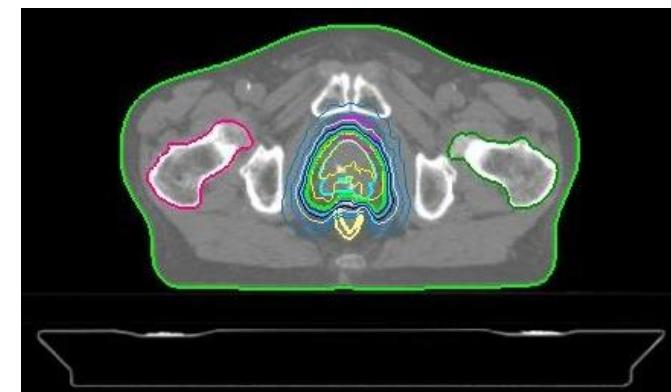
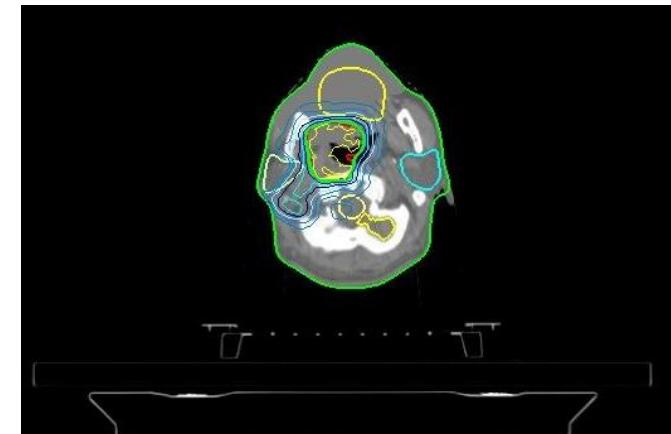
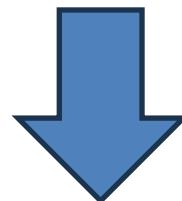
# 治療計画CT

そもそも放射線治療は…

(疾患にもよるが)同一の治療計画で数日～数か月の治療を行う。

治療計画CTとは…

- ・ 治療計画CTは治療開始前に1度撮影され、放射線の照射角度や線量を計算するために使用される
- ・ 治療計画は基本的には治療期間中に簡単に変更しない
- ・ 照射の体位は計画CTを撮影した体位で行う



治療計画CTの質 = 放射線治療の質

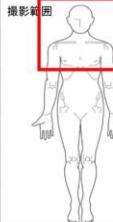
## 放射線治療計画書

放射線腫瘍医が放射線治療の方法などを記載した指示書

- 氏名/生年月日
- 担当医/指導医
- 治療開始日/処方線量/照射回数
- 照射方法
- CTの撮影方法
- 前処置の有無

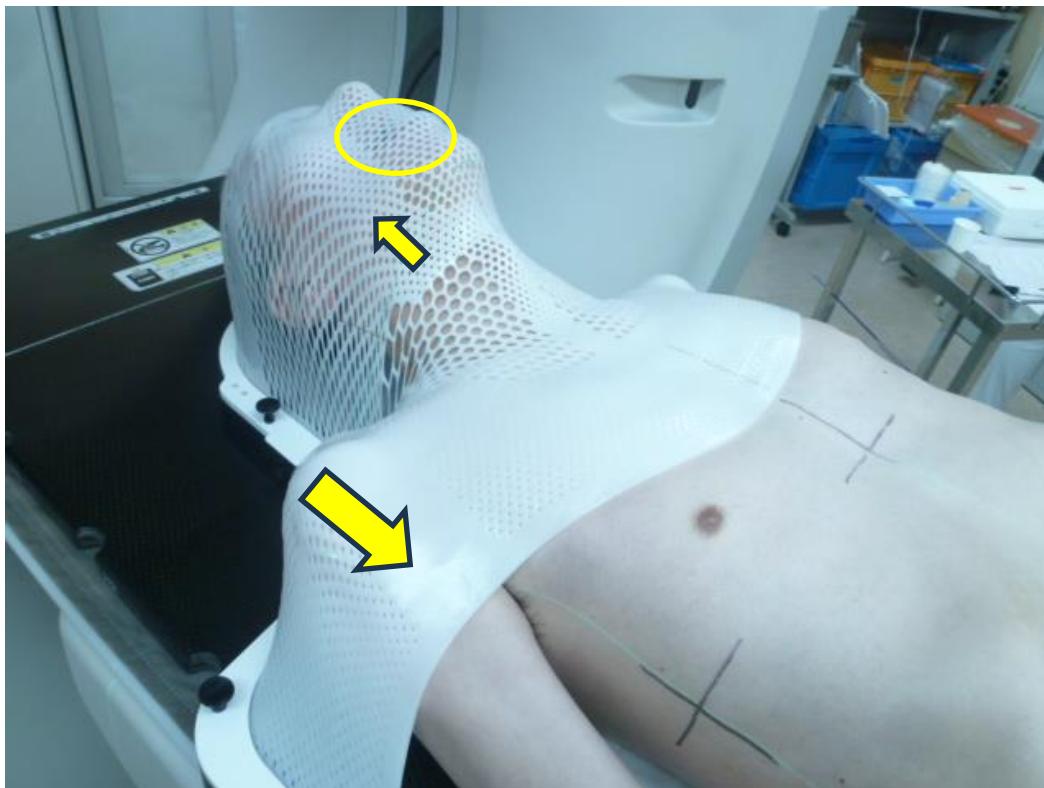
など...

|         |                            |          |  |
|---------|----------------------------|----------|--|
| Link MQ | <input type="checkbox"/> 終 | 放射線治療計画書 |  |
|---------|----------------------------|----------|--|

|           |  |               |  |  |               |                  |            |
|-----------|--|---------------|--|--|---------------|------------------|------------|
| ID        | [REDACTED]   | 生年月日          | [REDACTED]                             | 年齢   | [REDACTED]    | 性別               | [REDACTED] |
| フリガナ      |  |               |  |  |               |                  |            |
| 患者氏名      |  |               |  |  |               |                  |            |
| 担当医       | 関本篤人   | 指導医           | 伊藤芳紀                                   |  |               |                  |            |
| 治療開始日     | 2024/08/13   | 目的            | 根治                                     | 照射歴  | なし            |                  |            |
| 診断名       | 中咽頭側壁の悪性新生物  |               |  |  |               |                  |            |
| 左右        | 選択   | 部位            | 咽頭                                     |  |               |                  |            |
| プラン名      | C1   | 土曜照射          | <input checked="" type="checkbox"/> あり |  | 2024/08/17(土) |                  |            |
| 照射方法      | Total :  | 70 Gy         | 装置                                     | Radixact   |               |                  |            |
| 処方線量      | P1   | 70 Gy         | 35 fr                                  | 方法:  | IMRT (VMAT)   | 2 Gy/fr          |            |
|           | P2   | [REDACTED] Gy | [REDACTED] fr                          | 方法:  | 選択            | [REDACTED] Gy/fr |            |
|           | P3   | [REDACTED] Gy | [REDACTED] fr                          | 方法:  | 選択            | [REDACTED] Gy/fr |            |
| 撮影手技      | 単純   |               |  | <br>撮影範囲 |               |                  |            |
| 前処置       | なし   |               |  |  |               |                  |            |
| 呼吸        | 自然呼吸   |               |  |  |               |                  |            |
| シェルル      | <input checked="" type="checkbox"/> あり   |               | ベースメーカ                                 | <input type="checkbox"/> なし  |               |                  |            |
| ポーラス      | <input type="checkbox"/> なし  |               | オーラルステント                               | <input checked="" type="checkbox"/> あり   |               |                  |            |
| 緊急        | <input type="checkbox"/> なし  |               | 体幹部バックロック                              | <input type="checkbox"/> なし  |               |                  |            |
| 体位        | 頸上げ 肩下げ 仰臥位 その他:   |               |  |  |               |                  |            |
| 撮影時指示コメント |  |               |  |  |               |                  |            |
| 転送先       | <input checked="" type="checkbox"/> Eclipse <input type="checkbox"/> RayStation <input type="checkbox"/> Monaco <input type="checkbox"/> その他 |               |  |  |               |                  |            |

中咽頭癌に対するIMRTの一例

## 固定具の作成について



正常臓器(OAR)への照射を極力避けるため

- 頸上げ
- 肩下げ
- オーラルステントの使用検討

を行う。

※再現性を保つため、無理をしそうない

## 固定具の作成について

固定具を使用したとしても  
若干の隙間が生じる



固定具や体だけではなく、  
位置関係が分かるように両方にマーキングしている

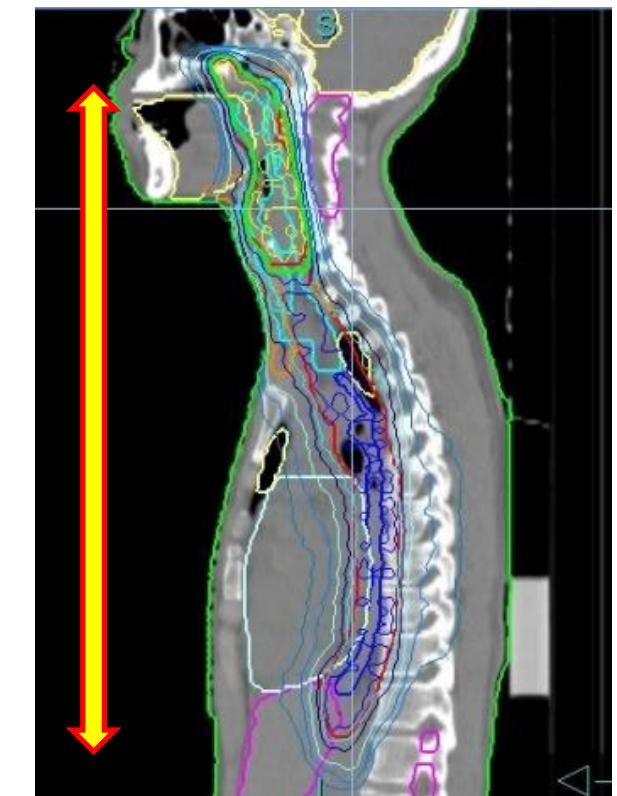


## 固定具の作成について

固定具を使用したとしても  
若干の隙間が生じる



固定具や体だけではなく、  
位置関係が分かるように両方にマーキングしている



頭尾側に長い照射野  
での再現性向上を図る

## 第7章 治療計画

### 7.1. 画像の取得

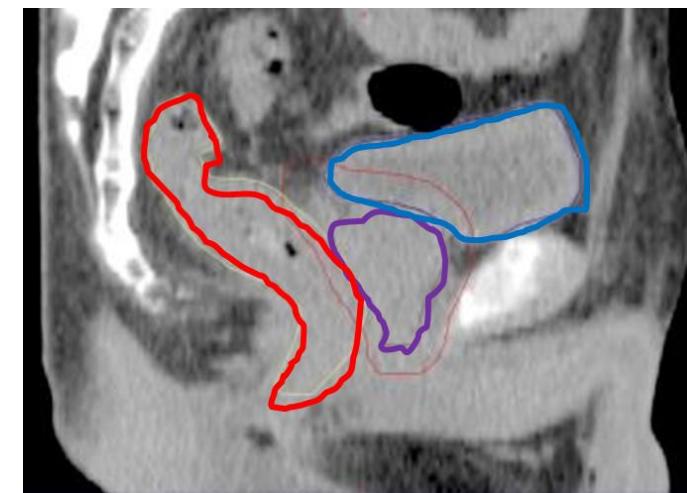
#### 7.1.1. 患者固定と前処置

標的やリスク臓器の位置再現性の向上、リスク臓器の線量低減等を目的に前処置を実施する場合がある。前処置としては、絶食、蓄尿、排尿、排便、排ガス等がある。治療部位に応じて前処置の必要性を判断し、実施する場合は、再現可能な範囲で適切に実施する。

#### 昭和大学病院における骨盤部IMRTの前処置ルーティン

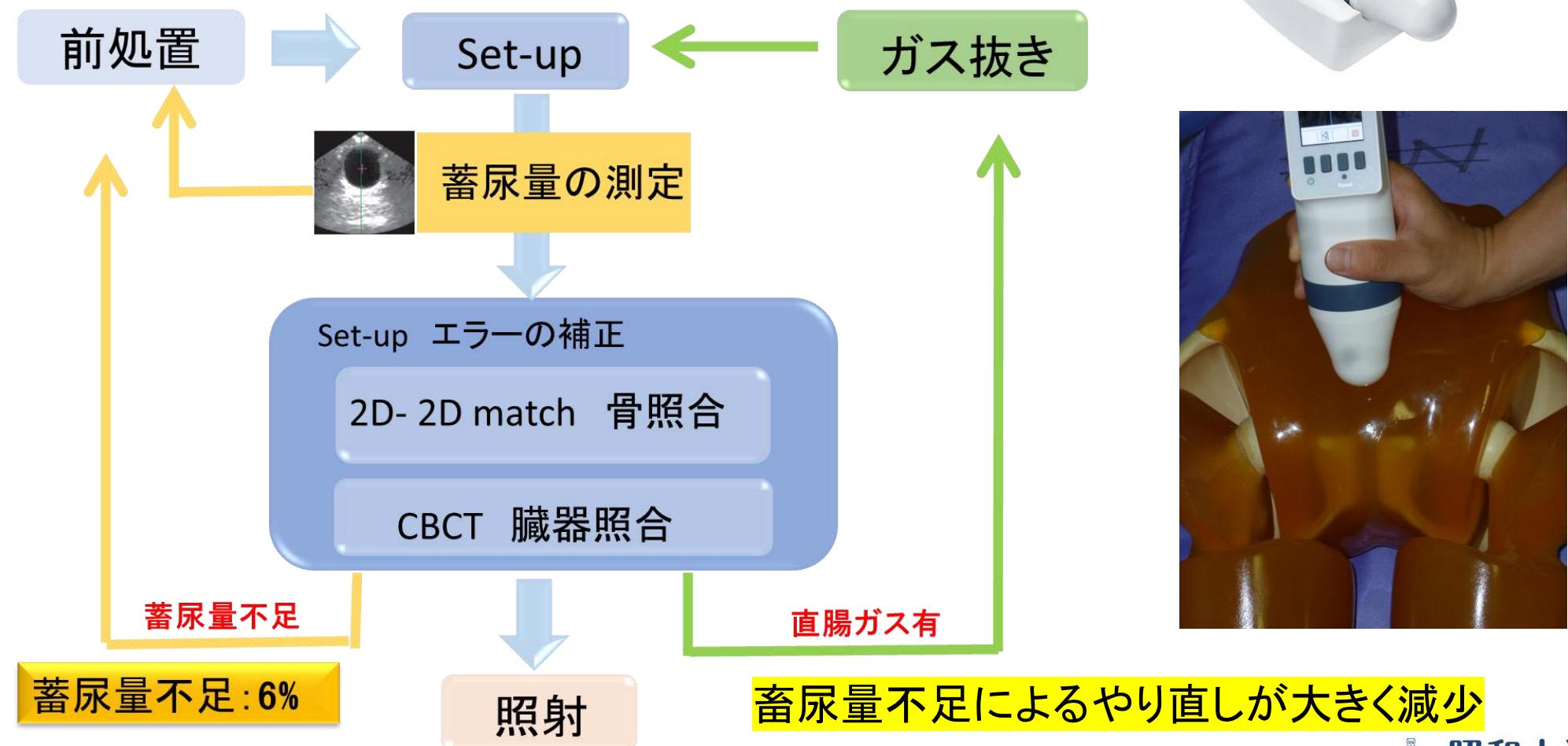
1. 排便排尿
2. 治療開始30分前に緑茶280mLを飲水
3. 超音波装置で膀胱量を測定し、100ml以上で入室

治療計画CT画像で便塊やガス貯留がみられた場合はやり直し



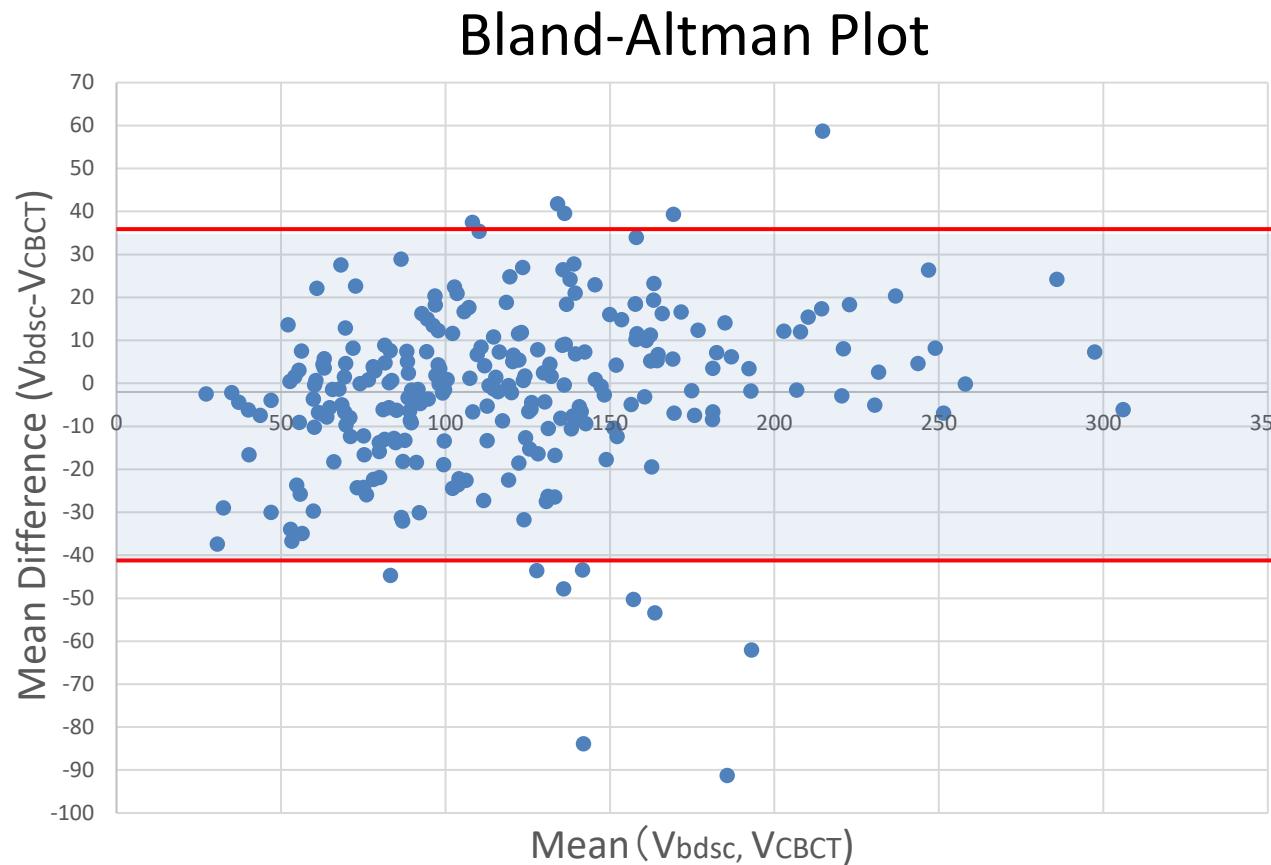
# 膀胱容量測定器

Cube Scan Biocon 900(株式会社エムキューブテクノロジー)  
Bモード 連続超音波断層撮影法



# 膀胱容量測定器

Cube Scan Biocon 900(株式会社エムキューブテクノロジー)  
Bモード 連続超音波断層撮影法



膀胱容量測定器がない場合は...

飲水物や飲水量、蓄尿時間の方法を明確にすることが重要

### 前処置の方法による膀胱量再現性の検討

|          | Hospital A             | Hospital B  | Hospital C    | Hospital D    |
|----------|------------------------|-------------|---------------|---------------|
| 前処置の有無   | ○                      | ○           | ×             | ○             |
| 飲水物      | 種類<br>量                | 緑茶<br>250ml | なんでも<br>350ml | なんでも<br>500ml |
| 蓄尿時間     | 30min                  | 30min       |               | 60min         |
| 治療室入室の精度 | On time<br>-ストップウォッチ使用 | 大凡          |               | 大凡            |
| 主導者      | 医療スタッフ                 | 医療スタッフ      |               | 患者            |
| Details  | 排尿後飲水                  | 排尿後飲水       |               | 患者主導で実施       |

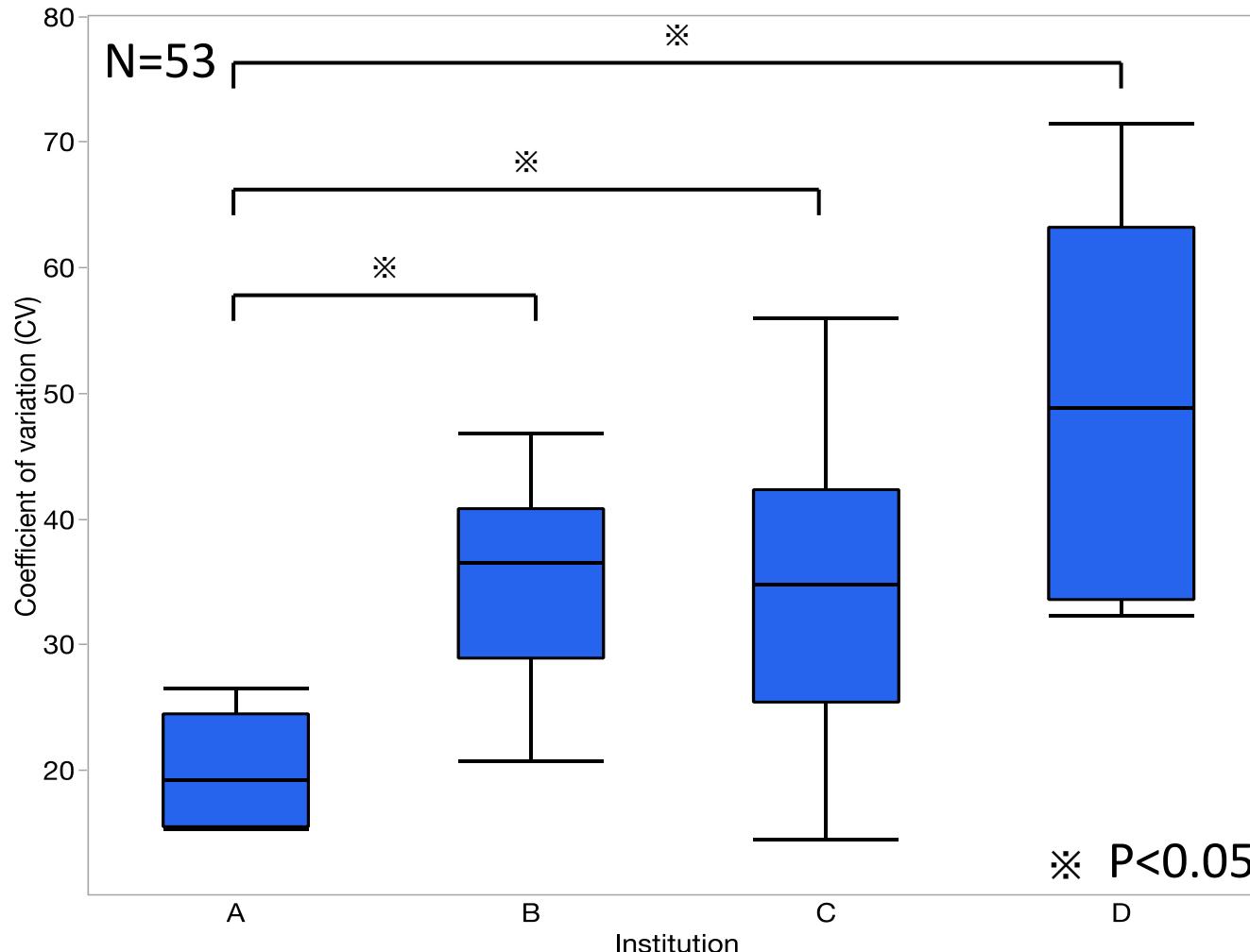
Multicenter Study for Bladder Volume Reproducibility of Pretreatment Urine Accumulation in Prostate IMRT

O Tomoki Fujii<sup>1)</sup>, Tadashi Kubo<sup>1)</sup>, Keigo Okabe<sup>2)</sup>, Michio Ozaki<sup>3)</sup>, Yuusuke Ono<sup>4)</sup>, Yusaku Hashimoto<sup>1)</sup>, Tetsufumi Masuda<sup>2)</sup>, Takahiro Hirai<sup>3)</sup>, Kouhei Iwamuro<sup>5)</sup>, Hiroyuki Watanabe<sup>1)</sup>, Hisaya Sato<sup>1)</sup>, Kyoichi Kato<sup>3)(6)</sup>

- 1) Showa University Hospital, Department of Radiological Technology
- 2) Showa University Fujigaoka Hospital, Department of Radiological Technology
- 3) Showa University Yokohama Northern Hospital, Department of Radiological Technology
- 4) Showa University Koto Toyosu Hospital, Department of Radiological Technology
- 5) Showa University Graduate School, School of Health Sciences
- 6) Showa University, Department of Radiological Technology



## 前処置の方法と治療期間中の膀胱量再現性の関係



|             | Hospital A | Hospital B | Hospital C | Hospital D |
|-------------|------------|------------|------------|------------|
| 前処置の有無      | ○          | ○          | ×          | ○          |
| 飲水物種類       | 緑茶         | なんでも       | なんでも       |            |
| 飲水量         | 250ml      | 350ml      | 500ml      |            |
| 蓄尿時間        | 30min      | 30min      | 60min      |            |
| 治療室入室の精度    | On time    | 大凡         | 大凡         |            |
| -ストップウォッチ使用 |            |            |            |            |
| 主導者         | 医療スタッフ     | 医療スタッフ     | 患者         |            |
| Details     | 排尿後飲水      | 排尿後飲水      | 患者主導で実施    |            |

### Multicenter Study for Bladder Volume Reproducibility of Pretreatment Urine Accumulation in Prostate IMRT

○ Tomoki Fujii<sup>①</sup>, Tadashi Kubo<sup>①</sup>, Keigo Okabe<sup>②</sup>, Michio Ozaki<sup>③</sup>,  
Yuusuke Oono<sup>④</sup>, Yuusaku Hashimoto<sup>⑤</sup>, Tetsufumi Masuda<sup>⑥</sup>, Takahiro Hirai<sup>③</sup>,  
Kouhei Iwamura<sup>④</sup>, Hiroyuki Watanabe<sup>④</sup>, Hisaya Sato<sup>④,⑤</sup>, Kyoichi Kato<sup>⑤,⑥</sup>

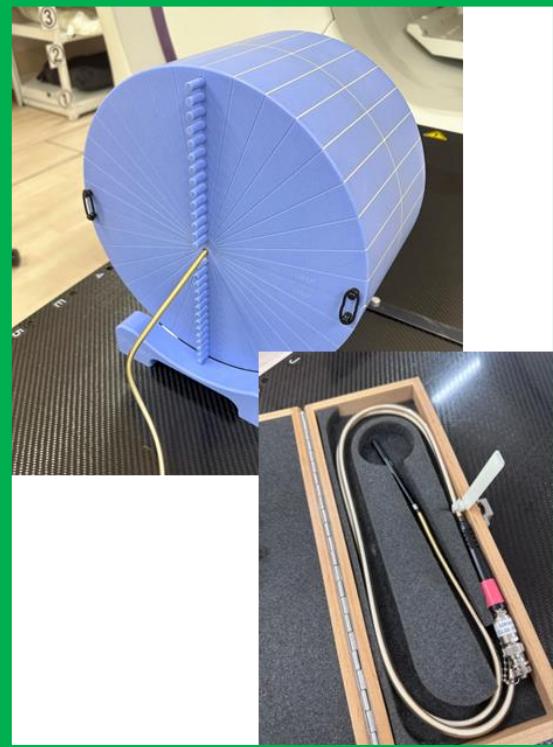
- 1) Showa University Hospital, Department of Radiological Technology
- 2) Showa University Fujigaoka Hospital, Department of Radiological Technology
- 3) Showa University Yokohama Northern Hospital, Department of Radiological Technology
- 4) Showa University Koto Toyosu Hospital, Department of Radiological Technology
- 5) Showa University Graduate School, School of Health Sciences
- 6) Showa University, Department of Radiological Technology



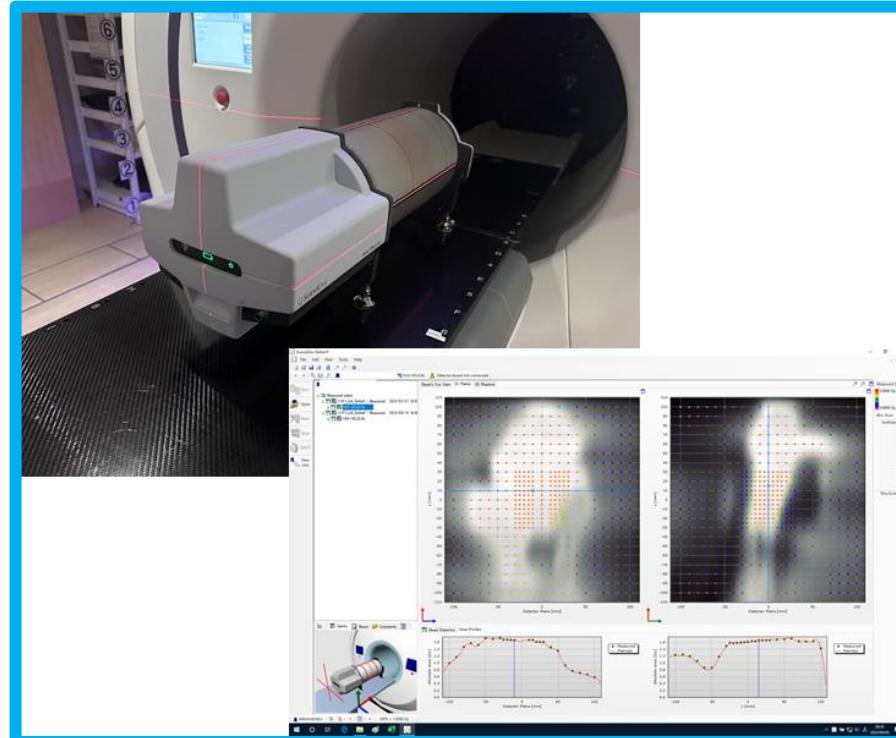
## 治療計画の検証・登録

## IMRTの検証(患者QA)

IMRTでは複雑な形状の標的に対し理想に近い線量分布を達成できる一方、その機械的制御の複雑さゆえにや低MU特性など不確かな要素が多分に含まれる



絶対線量検証



線量分布検証

- 同一条件でQAファントムに照射した検証プランを作成
- 以下の内容の検証
  - 絶対線量の比較
  - 線量分布の比較

計画通りの線量投与が許容誤差内で行われていることを確認する

治療計画の精度担保

## 多職種カンファレンス

放射線治療医、医学物理士、診療放射線技師、看護師：毎朝(20-30分)

初診患者、治療計画CTの予定、当日・翌日の治療開始の患者の情報、  
前日治療開始の画像確認、治療中患者の要注意事項などの確認、情報共有



IMRTのQA検証結果を報告  
最終的にプランが承認される

## 治療計画プランの登録と確認

### 7.3. データの転送、登録及び確認

立案された治療計画は、治療計画装置から放射線治療管理システム、位置照合装置及び病院情報システム等へ転送される。一般的にこのデータ転送は、DICOM 形式で実施される。各システムに登録されたデータの確認は、データの作成者や登録者以外の第三者が実施する。確認項目例としては、転送された画像の整合性、アイソセンタ等の座標情報、MLCなどの制御点データ、放射線治療管理システムに手動入力する情報（1日あたりの照射回数等、照射又は1日あたりの線量制限、位置照合の設定等）、ビーム変調器（ウェッジ、ポーラス等）の設定などがある<sup>20)</sup>。特に MLC データの登録ミスは重大な放射線照射事故の原因となるため、慎重に実施する。

（IMRT 物理技術ガイドライン 2023 より抜粋）

必ずプラン作成者・登録者以外の第三者がダブルチェックを実施する。

# 治療計画プランの登録と確認

- 必ず2名以上で違うタイミングで確認する体制を構築  
**(ダブルチェック体制)**

(タ)

- 必ず2名以上で違うタイミングで確認

|  |                                    |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
|--|------------------------------------|-----|--|--------------|--|-------|--------------------------|-------|-------------|-------|---------|-------|------------|-------|---------|-----------------|--|-------|-----------|-------|---------------|-------|-----------|-------|----------|-------|-------------------------|-------|-------------------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------------------|--------|-----------------------|-----------|--|-------|------------------------------------|-------|------------|-------|--|----------------|--|-------|-----------|-------|-------------------|--------------|--|-------|-----------|------|--|
| 患者ID   | 患者氏名                               |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| <b>治療計画チェックシート (Radixact)</b>  |                                    |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 医学物理士項目  |                                    |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #8080A0; color: white; text-align: center; padding: 2px;">プラン</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1-1. 患者・基本情報</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%;">1-1-1</td> <td>Patient ID, Patient Name</td> </tr> <tr> <td>1-1-2</td> <td>PTV マージンの設定</td> </tr> <tr> <td>1-1-3</td> <td>PRV の設定</td> </tr> <tr> <td>1-1-4</td> <td>アーチファクトの補正</td> </tr> <tr> <td>1-1-5</td> <td>画像スライス厚</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1-2. Setup・Plan</td> </tr> <tr> <td>1-2-1</td> <td>Couch の取込</td> </tr> <tr> <td>1-2-2</td> <td>Delivery Mode</td> </tr> <tr> <td>1-2-3</td> <td>Plan Mode</td> </tr> <tr> <td>1-2-4</td> <td>Jaw Mode</td> </tr> <tr> <td>1-2-5</td> <td>Move Couch with Patient</td> </tr> <tr> <td>1-2-6</td> <td>Accept Red Lasers</td> </tr> <tr> <td>1-2-7</td> <td>Field width</td> </tr> <tr> <td>1-2-8</td> <td>Pitch</td> </tr> <tr> <td>1-2-9</td> <td>Modulation Factor</td> </tr> <tr> <td>1-2-10</td> <td>Final Dose Resolution</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1-3. 線量処方</td> </tr> <tr> <td>1-3-1</td> <td>指示線量が处方されているか、<br/>プランターゲットの指定は適切か。</td> </tr> <tr> <td>1-3-2</td> <td>正規化手法は適切か。</td> </tr> <tr> <td>1-3-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">1-4. Save Plan</td> </tr> <tr> <td>1-4-1</td> <td>Save plan</td> </tr> <tr> <td>1-4-2</td> <td>Export DICOM data</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1-5. QA Plan</td> </tr> <tr> <td>1-5-1</td> <td>QA プランの作成</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; background-color: #F0E68C; padding: 5px;">Sign</td> </tr> </table> |                                    | プラン |  | 1-1. 患者・基本情報 |  | 1-1-1 | Patient ID, Patient Name | 1-1-2 | PTV マージンの設定 | 1-1-3 | PRV の設定 | 1-1-4 | アーチファクトの補正 | 1-1-5 | 画像スライス厚 | 1-2. Setup・Plan |  | 1-2-1 | Couch の取込 | 1-2-2 | Delivery Mode | 1-2-3 | Plan Mode | 1-2-4 | Jaw Mode | 1-2-5 | Move Couch with Patient | 1-2-6 | Accept Red Lasers | 1-2-7 | Field width | 1-2-8 | Pitch | 1-2-9 | Modulation Factor | 1-2-10 | Final Dose Resolution | 1-3. 線量処方 |  | 1-3-1 | 指示線量が处方されているか、<br>プランターゲットの指定は適切か。 | 1-3-2 | 正規化手法は適切か。 | 1-3-3 |  | 1-4. Save Plan |  | 1-4-1 | Save plan | 1-4-2 | Export DICOM data | 1-5. QA Plan |  | 1-5-1 | QA プランの作成 | Sign |  |
| プラン  |                                    |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-1. 患者・基本情報   |                                    |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-1-1  | Patient ID, Patient Name           |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-1-2  | PTV マージンの設定                        |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-1-3  | PRV の設定                            |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-1-4  | アーチファクトの補正                         |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-1-5  | 画像スライス厚                            |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-2. Setup・Plan  |                                    |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-2-1  | Couch の取込                          |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-2-2  | Delivery Mode                      |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-2-3  | Plan Mode                          |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-2-4  | Jaw Mode                           |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-2-5  | Move Couch with Patient            |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-2-6  | Accept Red Lasers                  |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-2-7  | Field width                        |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-2-8  | Pitch                              |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-2-9  | Modulation Factor                  |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-2-10   | Final Dose Resolution              |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-3. 線量処方  |                                    |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-3-1  | 指示線量が处方されているか、<br>プランターゲットの指定は適切か。 |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-3-2  | 正規化手法は適切か。                         |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-3-3  |                                    |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-4. Save Plan   |                                    |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-4-1  | Save plan                          |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-4-2  | Export DICOM data                  |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-5. QA Plan   |                                    |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| 1-5-1  | QA プランの作成                          |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |
| Sign   |                                    |     |  |              |  |       |                          |       |             |       |         |       |            |       |         |                 |  |       |           |       |               |       |           |       |          |       |                         |       |                   |       |             |       |       |       |                   |        |                       |           |  |       |                                    |       |            |       |  |                |  |       |           |       |                   |              |  |       |           |      |  |

|  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
|--|----------|----|--|-----------|--|------------|--|--------|------|------|------|------------|--|-------------|--|--------|--|----------|--|------------|--|-----------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|----|--|-------------------|--|---------------|--|-----------|--|----|--|-----|--|-----------|--|---------|--|------|--|-------|--|-----------------|--|----|--|-----|----------|----------|--|--------|--|---------------------|--|
| 患者ID   | 患者氏名     |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 診療放射線技師項目  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 1. 治療計画 CT   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #8080A0; color: white; text-align: center; padding: 2px;">項目</td> </tr> <tr> <td colspan="2">スケジュールの確認</td> </tr> <tr> <td colspan="2">チェックリストの確認</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%;">セットアップ</td> <td>基本情報</td> </tr> <tr> <td>ブの入力</td> <td>重要事項</td> </tr> <tr> <td>カンファレンスの入力</td> <td></td> </tr> <tr> <td>セットアップ写真の登録</td> <td></td> </tr> <tr> <td>顔写真の登録</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CT 画像の確認</td> <td></td> </tr> <tr> <td>治療計画装置への転送</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PACS への転送</td> <td></td> </tr> <tr> <td>治療計画 CT 撮影日①</td> <td></td> </tr> <tr> <td>治療計画 CT 撮影日②</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">2. 線量検証結果の確認</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #8080A0; color: white; text-align: center; padding: 2px;">項目</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Dose Distribution</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Absolute Dose</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2. スケジュール</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #8080A0; color: white; text-align: center; padding: 2px;">項目</td> </tr> <tr> <td colspan="2">開始日</td> </tr> <tr> <td colspan="2">治療回数・治療日時</td> </tr> <tr> <td colspan="2">土曜照射の有無</td> </tr> <tr> <td colspan="2">治療部位</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ステータス</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3. プラン登録（診断と治療）</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #8080A0; color: white; text-align: center; padding: 2px;">項目</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%;">イニボ</td> <td>Plan の確認</td> </tr> <tr> <td>セッタップの設定</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">治療フォルダ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">4. セッタップの再確認 / チェック</td> </tr> </table> |          | 項目 |  | スケジュールの確認 |  | チェックリストの確認 |  | セットアップ | 基本情報 | ブの入力 | 重要事項 | カンファレンスの入力 |  | セットアップ写真の登録 |  | 顔写真の登録 |  | CT 画像の確認 |  | 治療計画装置への転送 |  | PACS への転送 |  | 治療計画 CT 撮影日① |  | 治療計画 CT 撮影日② |  | 2. 線量検証結果の確認 |  | 項目 |  | Dose Distribution |  | Absolute Dose |  | 2. スケジュール |  | 項目 |  | 開始日 |  | 治療回数・治療日時 |  | 土曜照射の有無 |  | 治療部位 |  | ステータス |  | 3. プラン登録（診断と治療） |  | 項目 |  | イニボ | Plan の確認 | セッタップの設定 |  | 治療フォルダ |  | 4. セッタップの再確認 / チェック |  |
| 項目   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| スケジュールの確認  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| チェックリストの確認   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| セットアップ   | 基本情報     |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| ブの入力   | 重要事項     |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| カンファレンスの入力   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| セットアップ写真の登録  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 顔写真の登録   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| CT 画像の確認   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 治療計画装置への転送   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| PACS への転送  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 治療計画 CT 撮影日①   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 治療計画 CT 撮影日②   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 2. 線量検証結果の確認   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 項目   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| Dose Distribution  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| Absolute Dose  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 2. スケジュール  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 項目   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 開始日  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 治療回数・治療日時  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 土曜照射の有無  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 治療部位   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| ステータス  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 3. プラン登録（診断と治療）  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 項目   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| イニボ  | Plan の確認 |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| セッタップの設定   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 治療フォルダ   |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |
| 4. セッタップの再確認 / チェック  |          |    |  |           |  |            |  |        |      |      |      |            |  |             |  |        |  |          |  |            |  |           |  |              |  |              |  |              |  |    |  |                   |  |               |  |           |  |    |  |     |  |           |  |         |  |      |  |       |  |                 |  |    |  |     |          |          |  |        |  |                     |  |

|  |            |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
|--|------------|-----|--|-----|--|---|---|--------|----|----|-------|-------|-------|----|----|-------|-------|-----------|-----------|-----|-----|------------|------------|-----------|--|
| 患者ID   | 患者氏名       |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| 診療放射線技師項目  |            |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| 5. ダブルチェック   |            |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #8080A0; color: white; text-align: center; padding: 2px;">大項目</td> </tr> <tr> <td colspan="2">小項目</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%;">①</td> <td>②</td> </tr> <tr> <td>プランシート</td> <td>氏名</td> </tr> <tr> <td>日程</td> <td>日程の一致</td> </tr> <tr> <td>ステータス</td> <td>ステータス</td> </tr> <tr> <td>部位</td> <td>部位</td> </tr> <tr> <td>日程の挿入</td> <td>日程の挿入</td> </tr> <tr> <td>Field の登録</td> <td>Field の登録</td> </tr> <tr> <td>総線量</td> <td>総線量</td> </tr> <tr> <td>スケジュールとの確認</td> <td>スケジュールとの確認</td> </tr> <tr> <td colspan="2">6. 実機転送確認</td> </tr> </table> |            | 大項目 |  | 小項目 |  | ① | ② | プランシート | 氏名 | 日程 | 日程の一致 | ステータス | ステータス | 部位 | 部位 | 日程の挿入 | 日程の挿入 | Field の登録 | Field の登録 | 総線量 | 総線量 | スケジュールとの確認 | スケジュールとの確認 | 6. 実機転送確認 |  |
| 大項目  |            |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| 小項目  |            |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| ①  | ②          |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| プランシート   | 氏名         |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| 日程   | 日程の一致      |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| ステータス  | ステータス      |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| 部位   | 部位         |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| 日程の挿入  | 日程の挿入      |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| Field の登録  | Field の登録  |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| 総線量  | 総線量        |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| スケジュールとの確認   | スケジュールとの確認 |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |
| 6. 実機転送確認  |            |     |  |     |  |   |   |        |    |    |       |       |       |    |    |       |       |           |           |     |     |            |            |           |  |

|  |   |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |
|--|---|-----|--|-----|--|---|---|------|--|----------|---|---------|-------------------------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------------|-------|----|
| 患者ID   | 患者氏名  |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |
| 診療放射線技師項目  |   |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |
| 7. 計画送信確認  |   |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #8080A0; color: white; text-align: center; padding: 2px;">大項目</td> </tr> <tr> <td colspan="2">小項目</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%;">①</td> <td>②</td> </tr> <tr> <td>転送確認</td> <td>MOSAIQ から QA モードで送信し、Radixact の Treat Patient で受信できる</td> </tr> <tr> <td>プランの最終確認</td> <td>Treatment Plan Sheet と相違がないか最終確認<br/>(氏名、プラン名、治療回数、1 回線量、治療時間)</td> </tr> <tr> <td>日程の最終確認</td> <td>計画指示書・スケジュール・治療カレンダーの日程が一致しているか最終確認</td> </tr> <tr> <td>転送確認 実施日①</td> <td>2024 年 8 月 9 日(金)</td> </tr> <tr> <td>転送確認 実施日②</td> <td>クリックまたはタップして日付を入力してください</td> </tr> <tr> <td>転送確認者</td> <td>藤井</td> </tr> </table> |   | 大項目 |  | 小項目 |  | ① | ② | 転送確認 | MOSAIQ から QA モードで送信し、Radixact の Treat Patient で受信できる | プランの最終確認 | Treatment Plan Sheet と相違がないか最終確認<br>(氏名、プラン名、治療回数、1 回線量、治療時間) | 日程の最終確認 | 計画指示書・スケジュール・治療カレンダーの日程が一致しているか最終確認 | 転送確認 実施日① | 2024 年 8 月 9 日(金) | 転送確認 実施日② | クリックまたはタップして日付を入力してください | 転送確認者 | 藤井 |
| 大項目  |   |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |
| 小項目  |   |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |
| ①  | ②   |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |
| 転送確認   | MOSAIQ から QA モードで送信し、Radixact の Treat Patient で受信できる          |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |
| プランの最終確認   | Treatment Plan Sheet と相違がないか最終確認<br>(氏名、プラン名、治療回数、1 回線量、治療時間) |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |
| 日程の最終確認  | 計画指示書・スケジュール・治療カレンダーの日程が一致しているか最終確認                           |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |
| 転送確認 実施日①  | 2024 年 8 月 9 日(金)   |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |
| 転送確認 実施日②  | クリックまたはタップして日付を入力してください                                       |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |
| 転送確認者  | 藤井  |     |  |     |  |   |   |      |  |          |   |         |                                     |           |                   |           |                         |       |    |

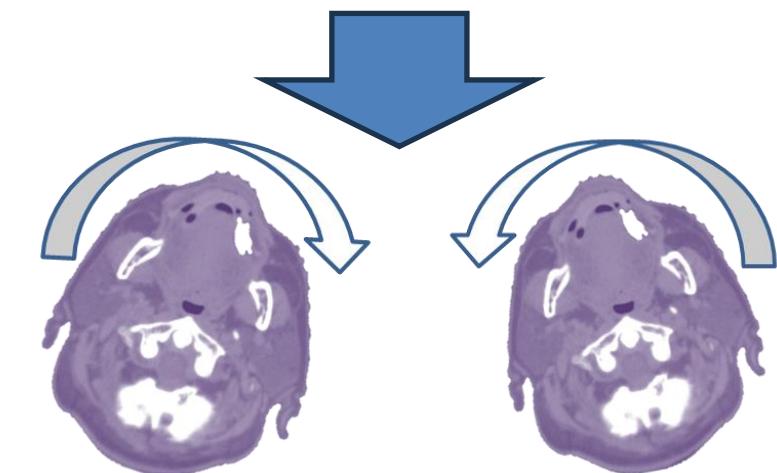
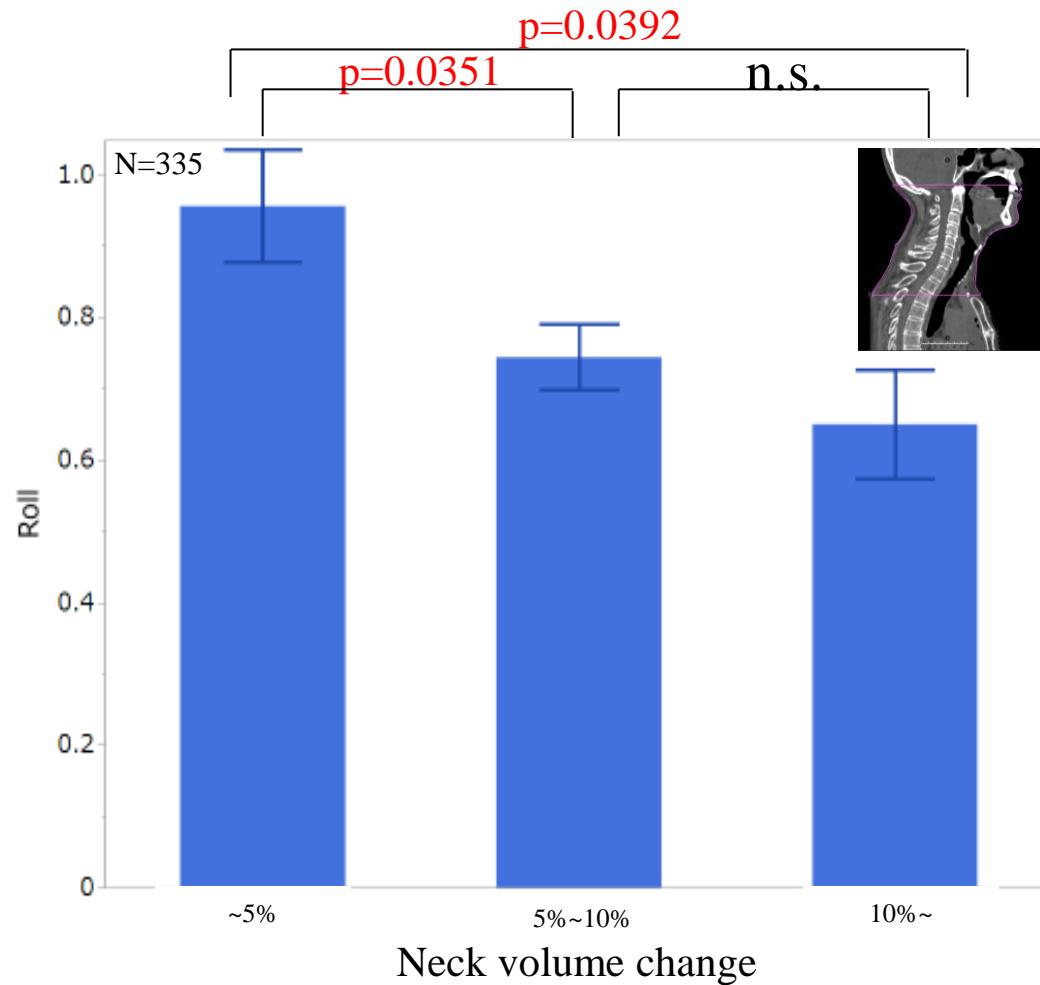
- 氏名・生年月日
  - 照射部位
  - 処方線量
  - ストラクチャー
  - アイソセンタの位置
  - MU値(照射時間)
  - セットアップ情報

# 治療

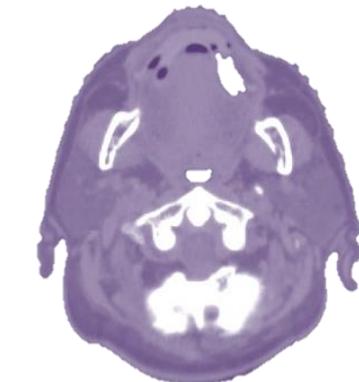
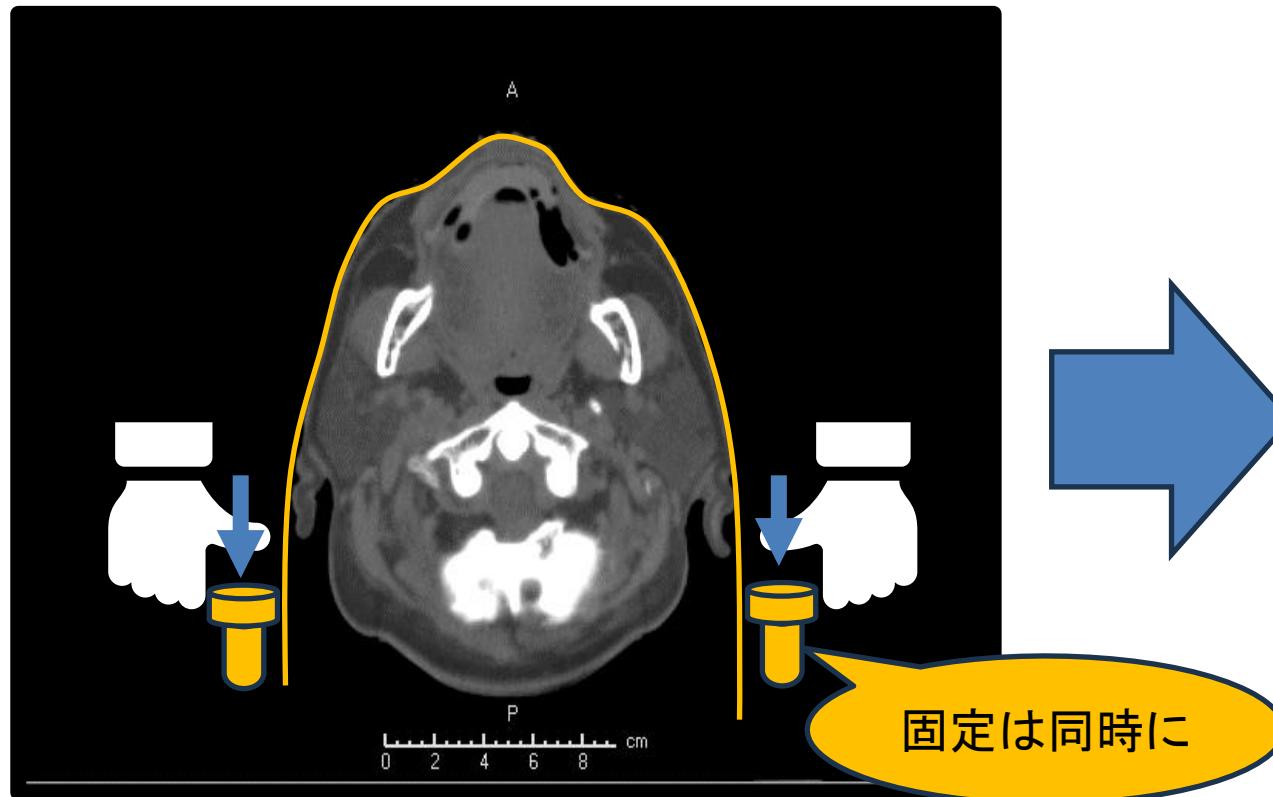
## 頭頸部の体輪郭変化とセットアップ精度の関係

頭頸部の体輪郭変化が小さいほど、Roll方向のセットアップエラーが大きくなる傾向

→ シェルの固定するタイミングの違いの可能性

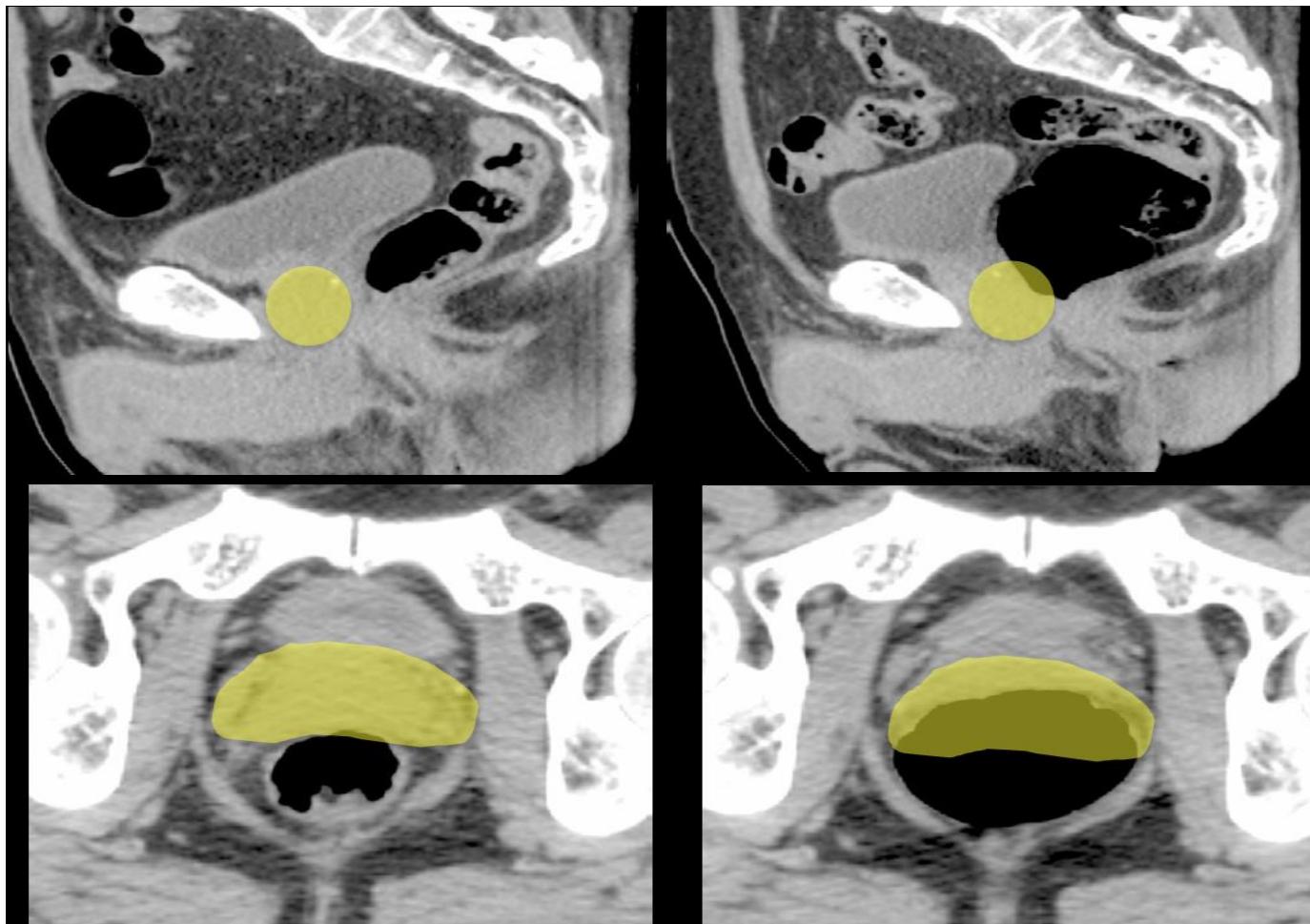


## シェルの固定方法



- 左右のピン固定は同じタイミングで実施してRoll方向の回転を低減させる
- 可能であれば一人で固定する。

## 画像照合の重要性(直腸・膀胱の変動)



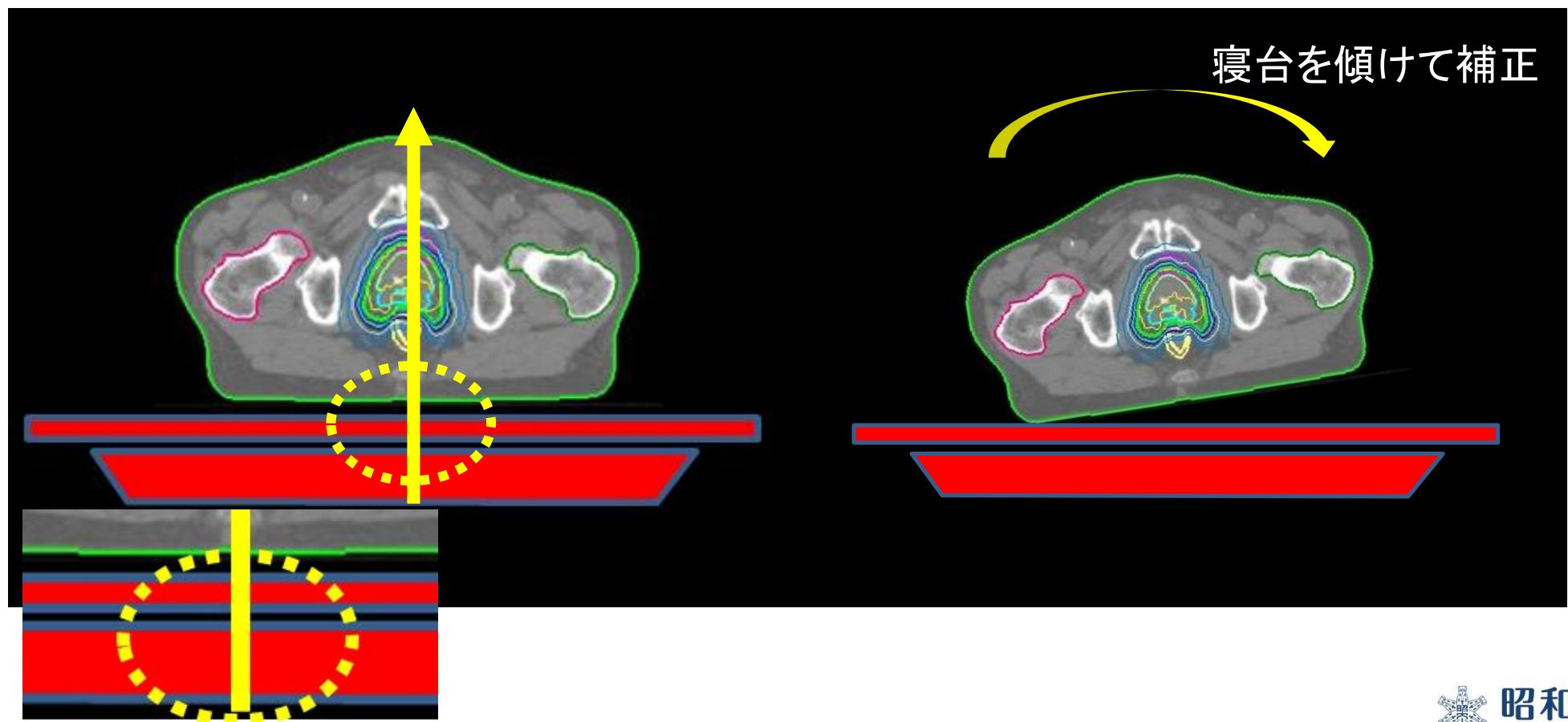
1. 直腸内のガスや膀胱内尿量により前立腺の位置や形態が変化する
2. 特にIMRTの場合は線量分布が急峻となるため照射範囲外は大きく線量が低下する

画像確認し、状況に応じてガス抜きを行う必要が生じる

## 画像照合の落とし穴

- 寝台補正後は治療計画で設定したジオメトリと異なる。
- 寝台補正を行った場合、治療時の線量分布に影響を及ぼす可能性がある。

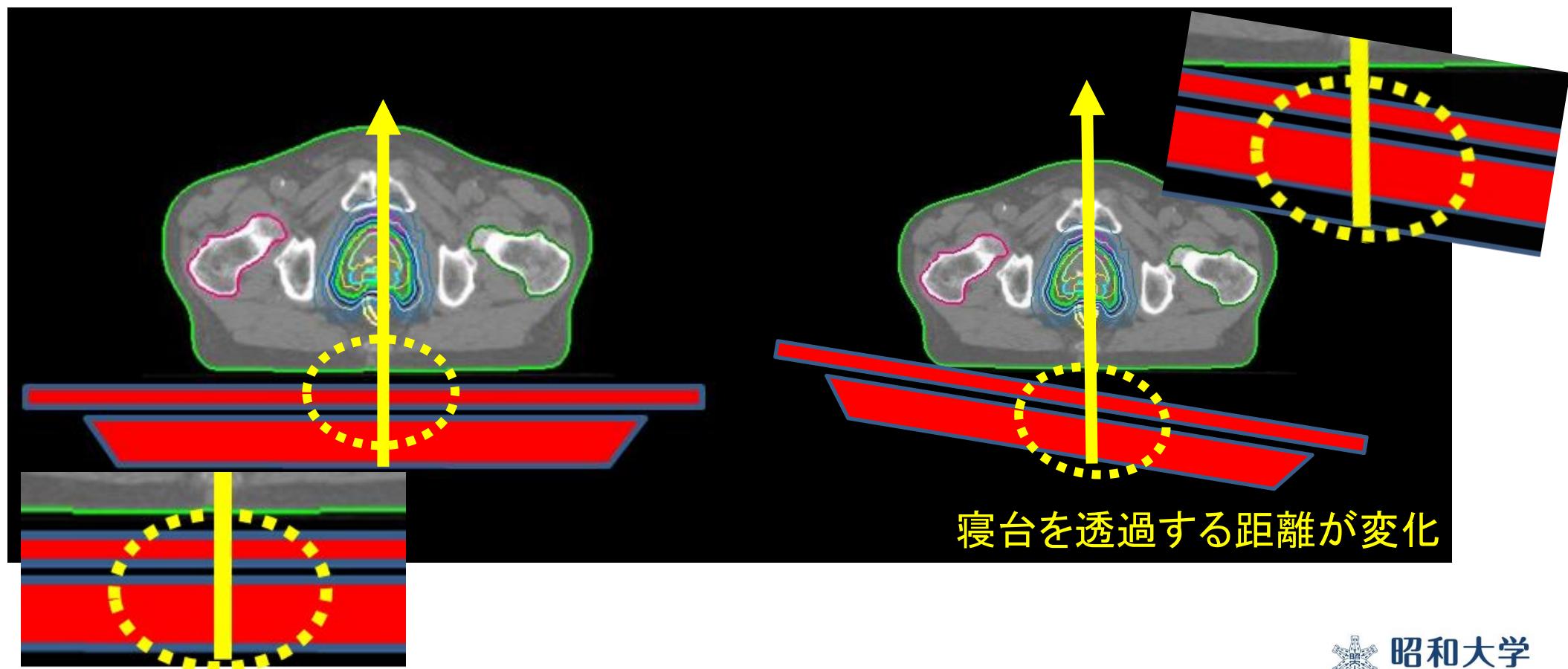
寝台補正機能  
に頼りすぎてい  
ませんか



## 画像照合の落とし穴

- 寝台補正は治療計画で設定したジオメトリと異なる。
- 寝台補正を行った場合、治療時の線量分布に影響を及ぼす可能性がある。

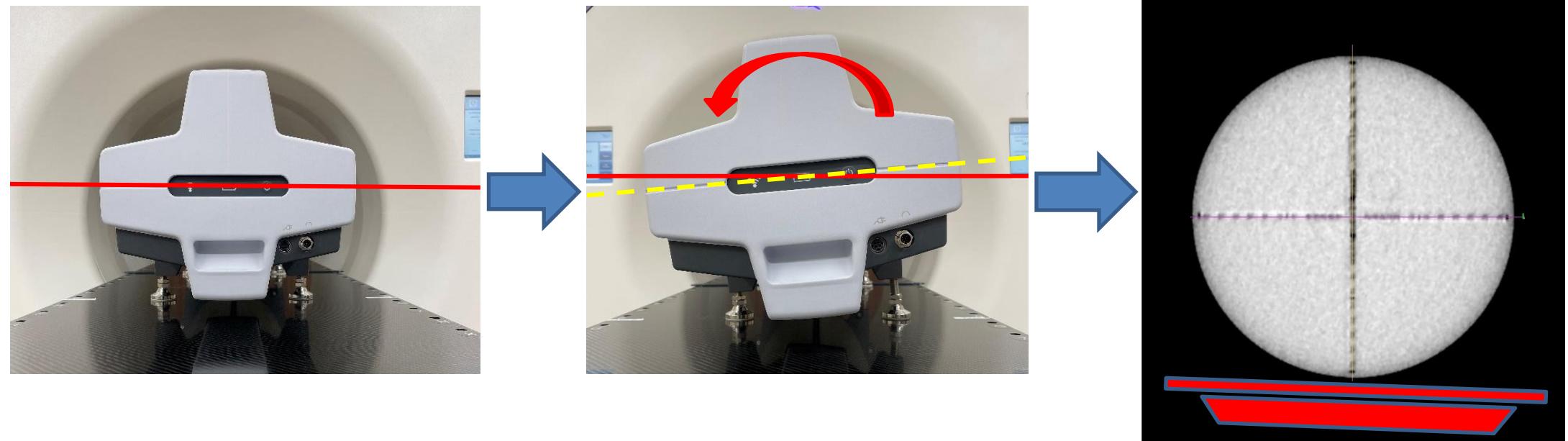
寝台補正機能  
に頼りすぎてい  
ませんか



## 画像照合の落とし穴

### 寝台補正の影響の検証

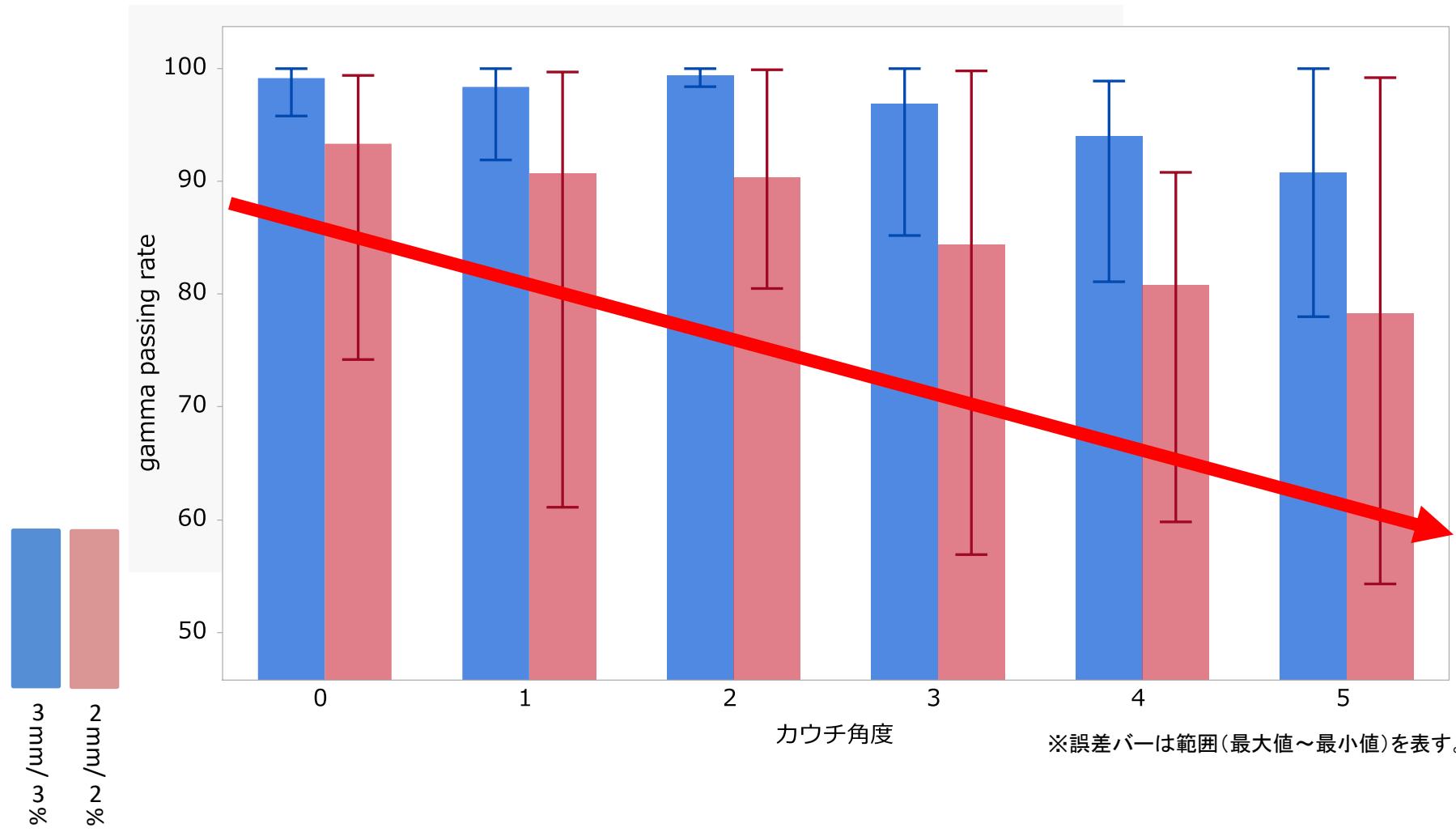
- Delta4 Phantom+ 本体の傾きを回転なし(0度)から1度毎に5度まで変化させ、Delta4の中心をアイソセンタになるようにセットアップを行った。
- セットアップしたDelta4 Phantom+ を画像照合し寝台補正を行い線量分布検証を実施。



## 画像照合の落とし穴

## 寝台の回転補正角度とPass率の関係

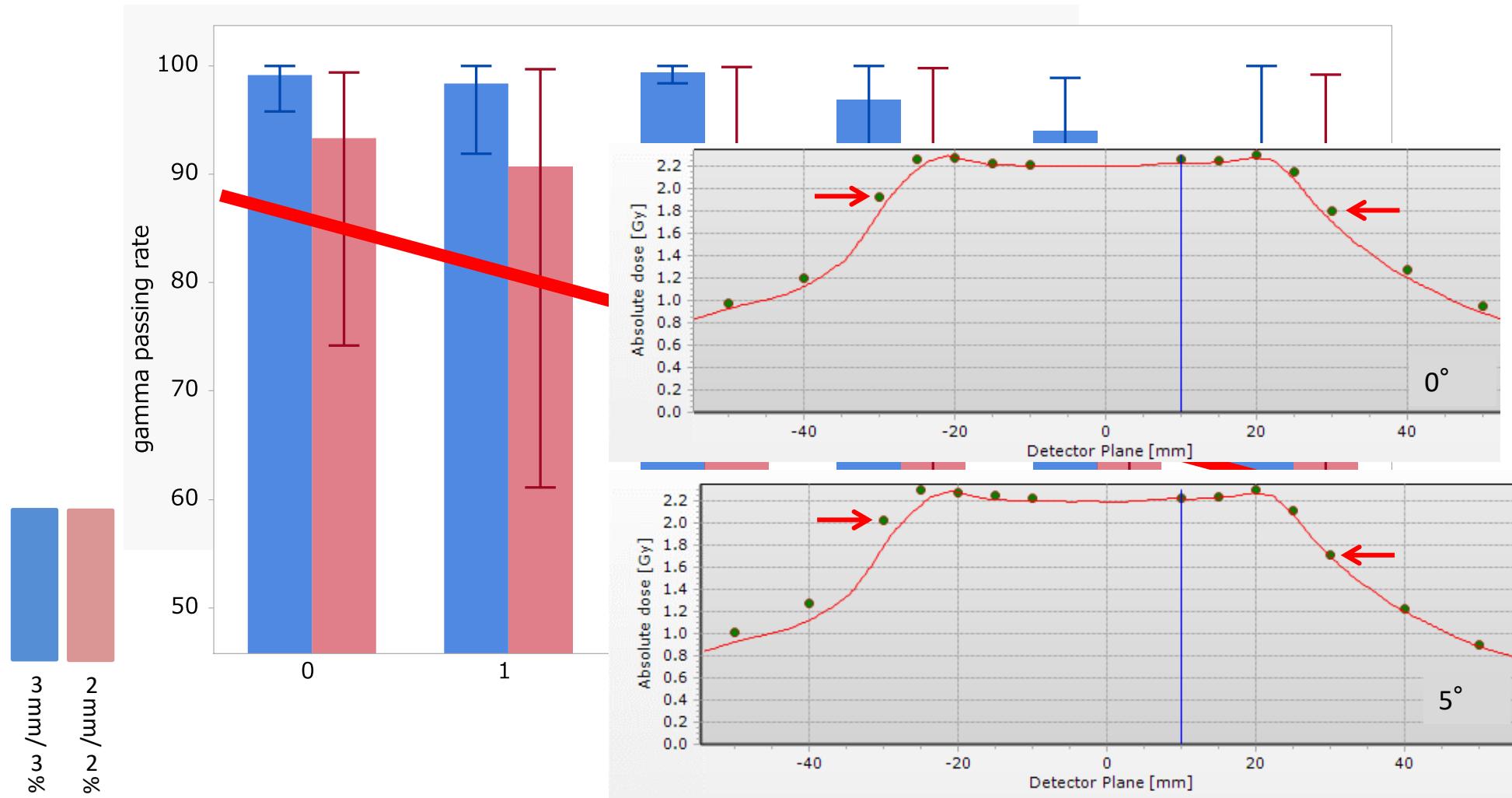
(p&lt;0.0001)



## 画像照合の落とし穴

## 寝台の回転補正角度とPass率の関係

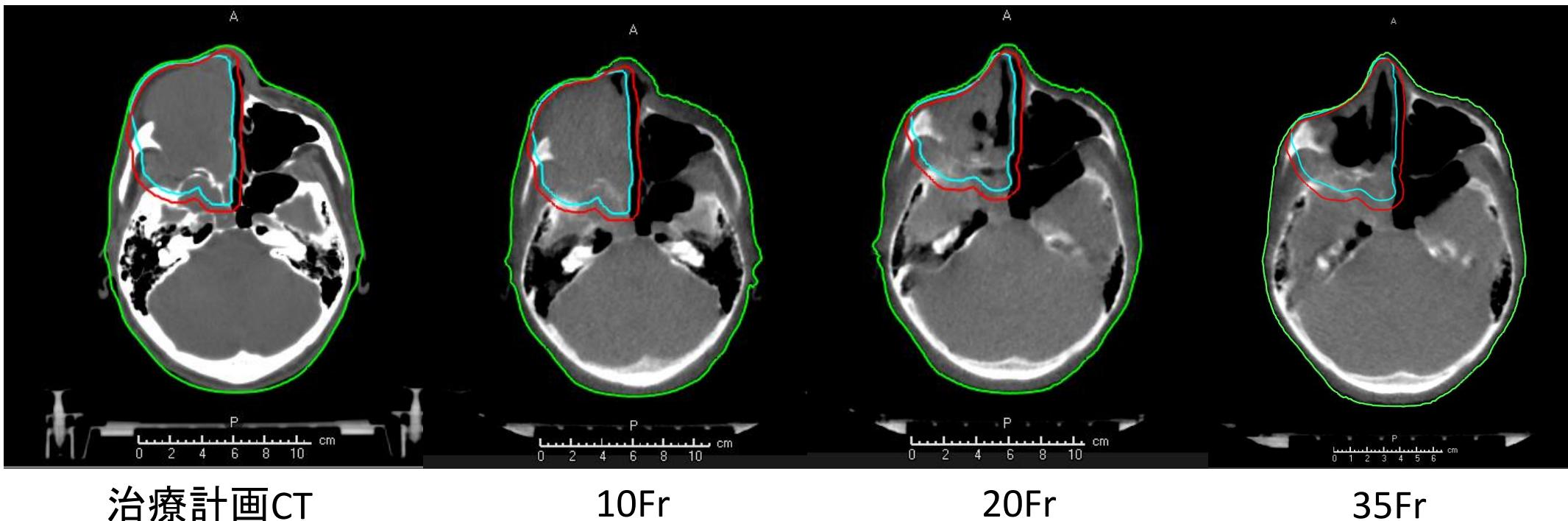
(p&lt;0.0001)



境界部分(ペナンブラ)で顕著に線量差が左右で出ている。

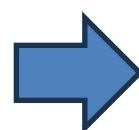
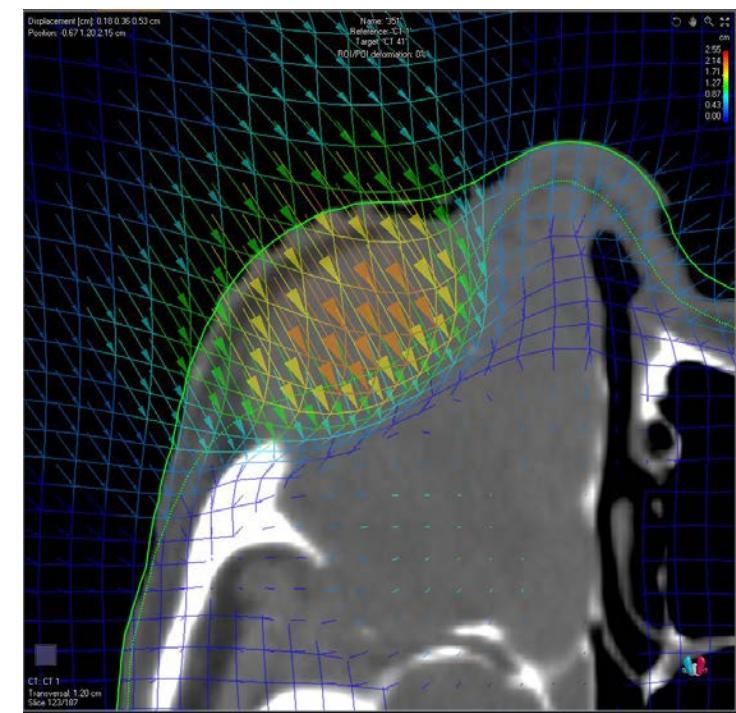
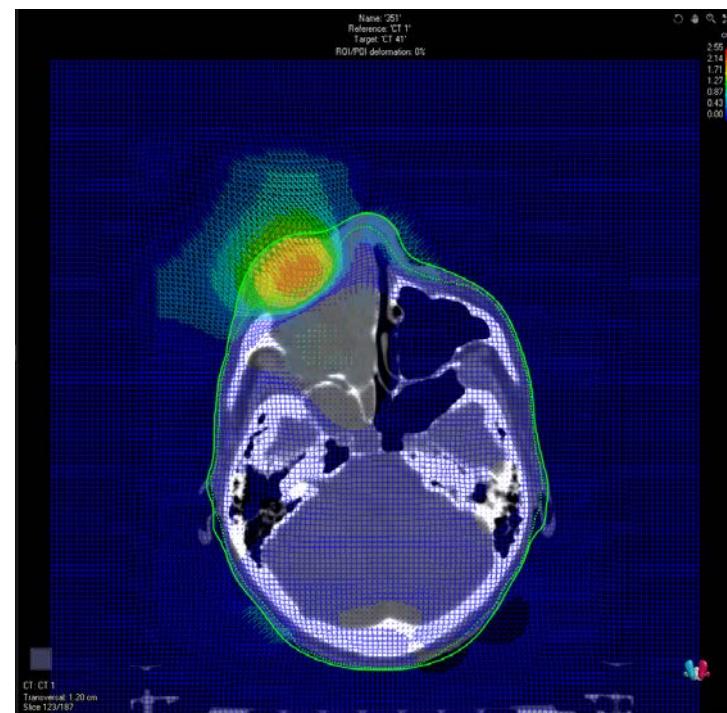
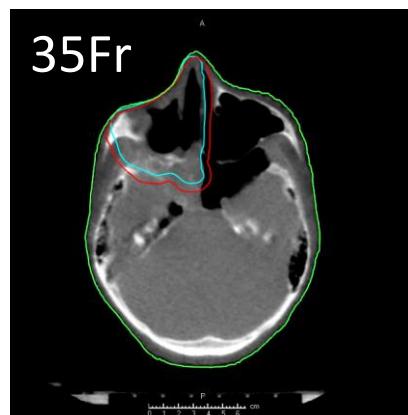
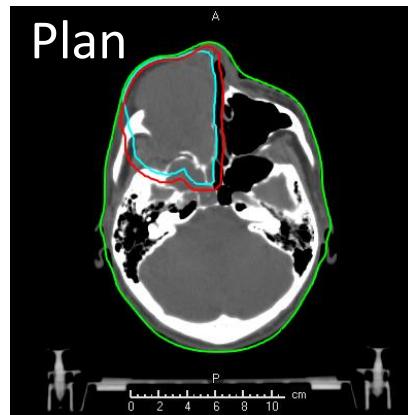
## Deformable Image Registration(DIR)を用いた経時的線量評価

- 治療期間を重ねるにつれて腫瘍の縮小や体形変化が顕著にみられることがある  
特にIMRTのような複雑な線量分布では影響大



## Deformable Image Registration(DIR)を用いた経時的線量評価

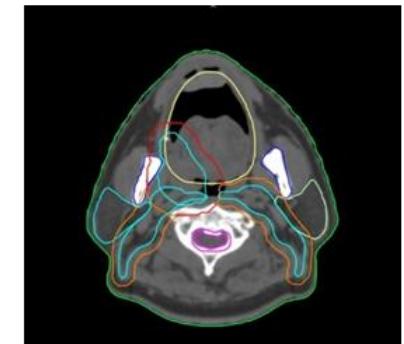
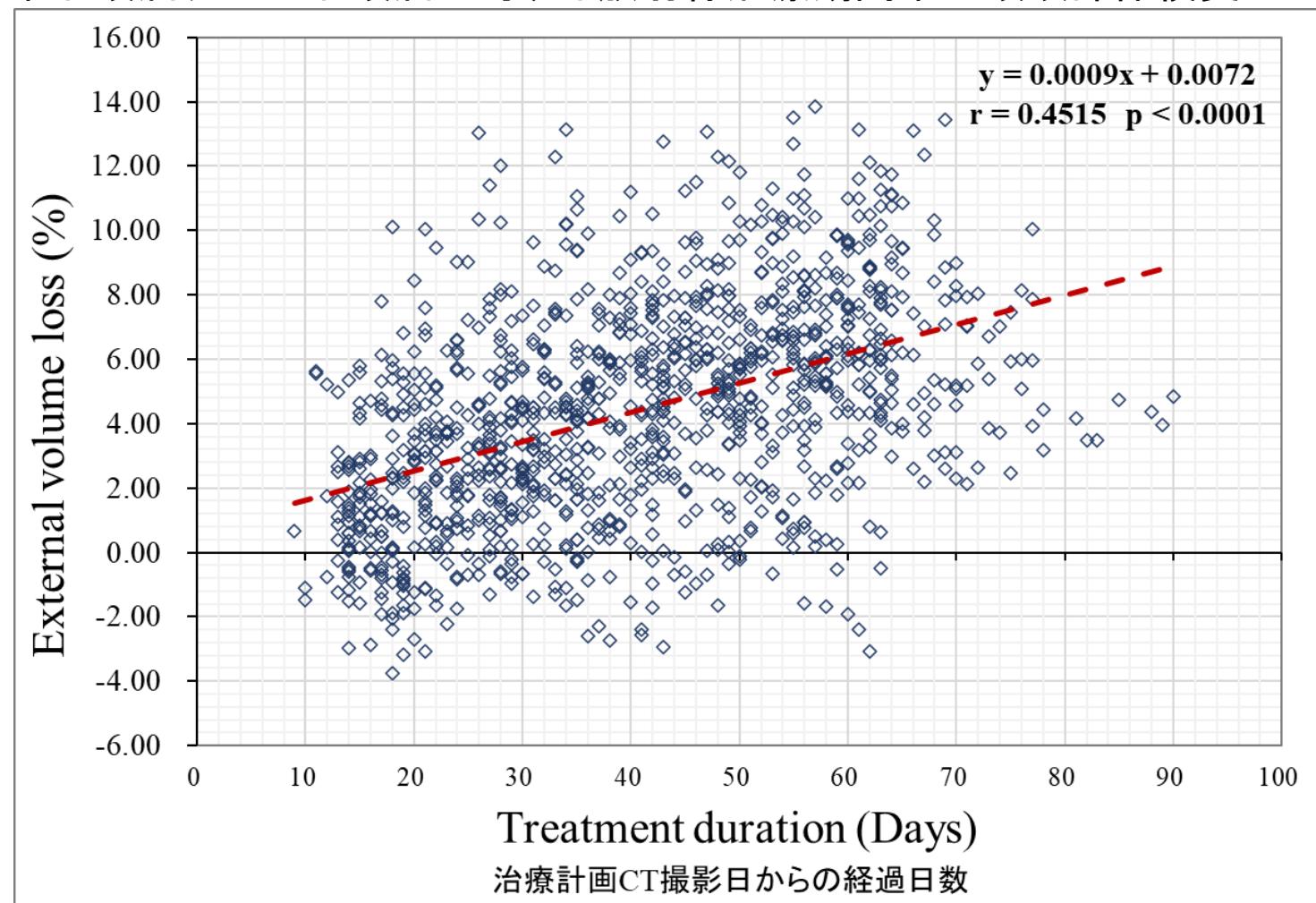
画像(線量分布)を変形させて治療期間中の体型変化の影響を評価することが可能



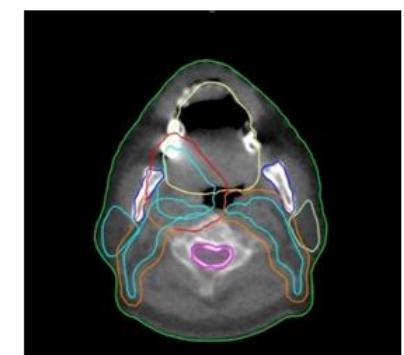
- ・ 治療期間中の病巣の変化や臓器の位置移動や変形がみられた場合 DIRを用いた線量評価を検討

## Deformable Image Registration(DIR)を用いた経時的線量評価

中咽頭癌及び下咽頭癌に対する放射線治療期間中の頭頸部体積変化



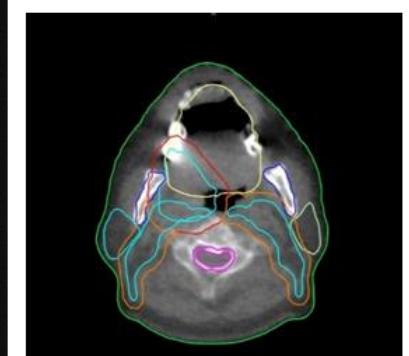
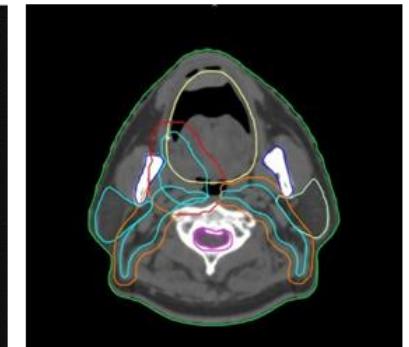
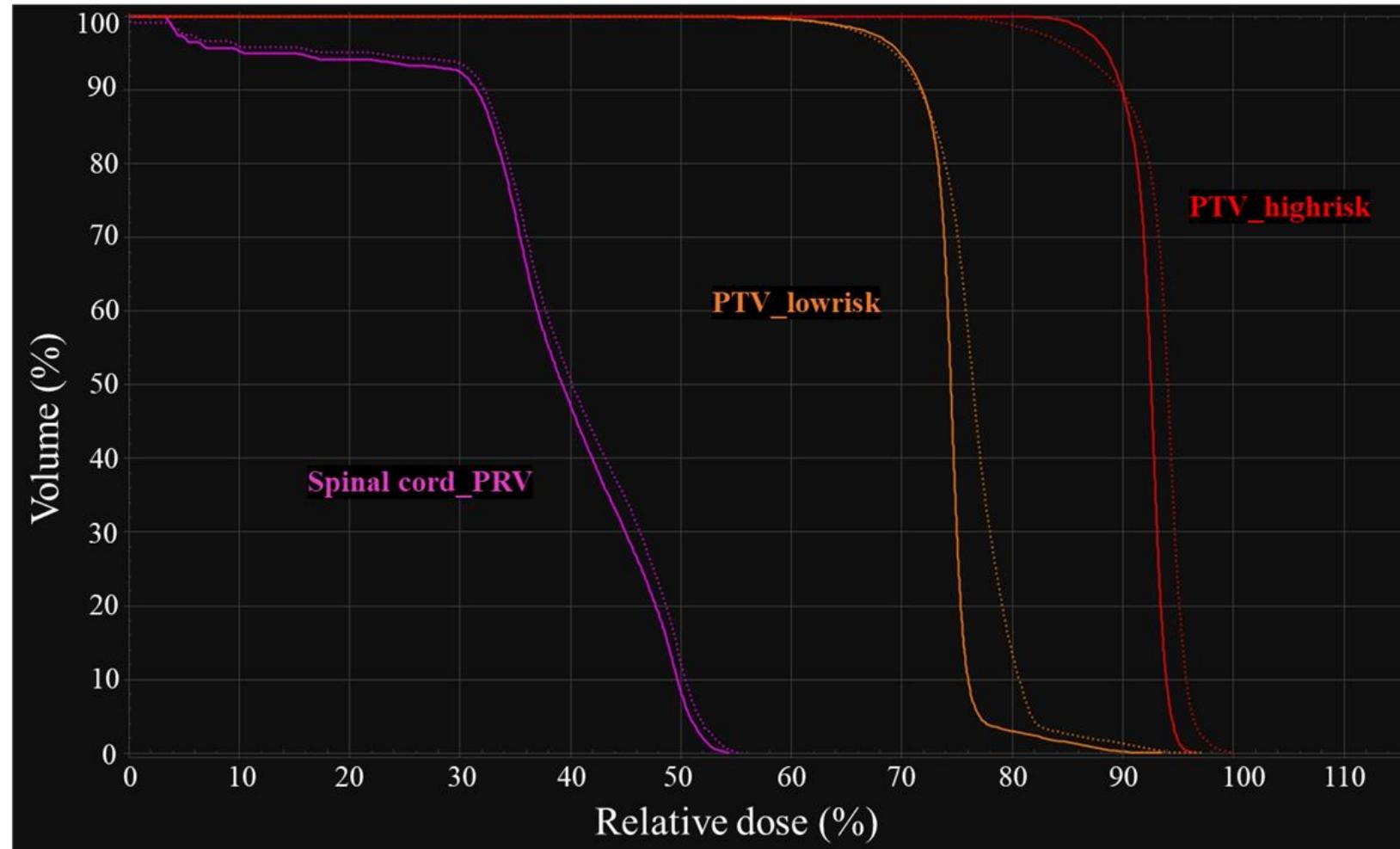
治療計画時



最終治療時

10%以上の体輪郭変化を有する症例もみられた

## Deformable Image Registration(DIR)を用いた経時的線量評価



— 治療計画時  
··· 最終治療時

PTVの線量均一性が崩れ、高線量域の増大が起こる



体輪郭変化時は注意が必要

最後に

昭和大学病院におけるIMRTの実臨床について  
簡単に紹介させて頂きました。

各施設で実施しているIMRTでの改善に寄与す  
れば幸いです。



ご清聴ありがとうございました。