

平成25年度に施行した全国789施設に対するアンケート調査では最終的に507施設より回答が寄せられた（回答率65%）。最終解析の結果、それぞれの施設での治療後の外来経過観察率、医学物理士/品質管理士の配属状況、画像誘導放射線治療・強度変調放射線治療の実施状況やその方法、呼吸移動対策、品質管理体制などについて重要な知見が得られた。さらにこれらの施設のうち平成25年12月現在で、13施設において実態調査を実施した。その結果、前立腺領域においては標的臓器（前立腺、精嚢）、リスク臓器（膀胱、直腸）の輪郭抽出については個人差が非常に大きいことがわかった。この点を解決することが高精度放射線治療の質の均てん化に有効と考えられたため、班研究の一環として九州の数施設の参加による講習会を開催した。講習会ではそれぞれの施設毎に事前に同一症例のデータを送って輪郭抽出およびIMRTによる治療計画をしておき、研究事務局にて結果を解析した。訪問調査の結果と同様に個人差は非常に大きく、線量分布図の解析では直腸線量などのパラメータも非常にバラツキが目立った。講習会ではその点を中心に参加者に参加者と討論を行い、前立腺領域以外においても同様の講習会を行うべきだろうと結論された。

#### D. 考察

これまでのアンケート結果の解析と実地での調査によって本邦における高精度放射線治療の実態の一端が明らかになりつつある。特に高精度治療における輪郭抽出の個人差の問題は直接治療成績に関わる可能性が高く、今後も講習会などを通じ

て標準化していくことが重要であろう。また今後、経時的な調査を行うことによりその標準的な方法・線量などがどのように拡大していくかを明確に知ることができるであろう。

#### E. 結論

高精度放射線治療の実態調査のためにアンケートを作成し、訪問調査の実施を行った結果を解析した。治療の質の均霑化のためには講習会などを通じた治療計画のバラツキをいかに少なくするかが今後課題になると思われる。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む）

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし

厚生労働科学研究費補助金（第3次対がん総合戦略研究事業）  
総合研究報告書（分担）  
高精度放射線治療評価データベース作成と運用に関する研究

研究分担者 手島 昭樹 大阪大学大学院 招へい教授

研究要旨

本研究班の主旨である高精度放射線治療システムの実態調査と臨床評価のためのデータ登録ソフトの開発、放射線治療計画レビューシステムの構築と実データでの運用、解析を行った。

A. 研究目的

高精度放射線治療システムの実態調査と臨床評価のためのデータ登録ソフトウェアと放射線治療計画QAシステムの改良、実データでの運用、解析を行う。

B. 研究方法

1. データ登録ソフトウェアの開発・改良

調査対象施設での訪問調査時に症例データを登録するデータ登録ソフトを開発する。また調査を進める過程で生じた問題点、意見を取り入れてソフトウェアの改良を行う。

2. 放射線治療計画レビューシステムの構築・改良

調査対象施設の訪問調査時に放射線治療計画データを匿名化しデータセンターに送付する（storage media 又は online）。放射線治療計画データをデータベースに格納後に CT、IGRT 画像、輪郭情報、線量情報、治療計画情報、DVH (dose volume histogram) の web 閲覧を可能にする。データの閲覧制限

を設定し、調査対象施設には自施設のデータのみ、班員、研究協力者には提出データ全例に閲覧許可を与える。レビュー結果を調査対象施設にフィードバックする。1 のソフトウェアと同様に改良を随時行う。

3. 実データでの運用、解析

上記 1、2 で改良したシステムを、実データを用いて運用する。高精度放射線治療システムの実態調査で収集した DICOM-RT データを解析し、Web 上で閲覧可能にする。

（倫理面への配慮）

データ登録ソフトウェア、放射線治療計画レビューシステムの改良は、倫理面への配慮は必要としない。

実データでのテスト運用は、本研究班の事務局である九州大学の倫理審査の承認を得て行った実態調査のデータを利用している。本調査では個人情報収集していない。

## C. 研究結果

### 1. データ登録ソフトウェアの開発・改良

- 調査項目は班会議などにより決定された。施設毎の全体調査と症例毎の各論調査に分かれている。各論は高精度放射線治療が実施される可能性の高い肺癌、前立腺癌、頭頸部癌に絞られた。
- 実際の調査は訪問調査の形で行われるため、データ登録はノートPCやタブレットでの利用が可能である費用があるため、開発環境をFileMakerとした。
- 症例データの収集に関して、実際の調査時には調査者の負担を考慮して紙面での調査となった。データ登録ソフトウェアは調査データがデータセンターに届いた際に利用することとした。

### 2. 放射線治療計画レビューシステムの構築・改良

- システムの概要を図1に示す。

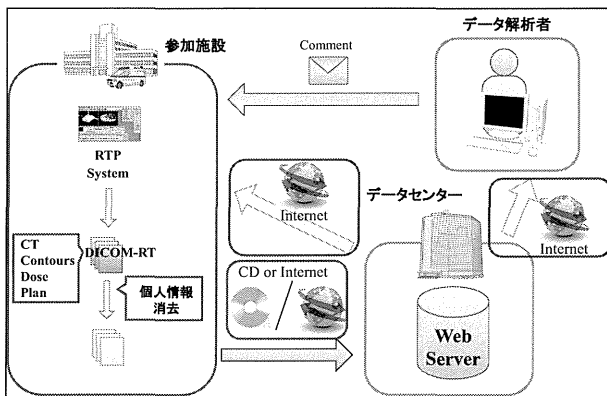


図1. システム概要

- 匿名化、データ格納を行う放射線治療計画データ提出ソフトウェアを開発した。調査対象施設の治

療計画装置からexportされたデータから個人情報部分を消去し、データの圧縮を行う。

- 収集データのCT画像、輪郭情報、線量情報、治療計画情報、DVH閲覧システムを作成した。DVHは輪郭情報、線量情報から作成し、閲覧を可能にした（図2）。

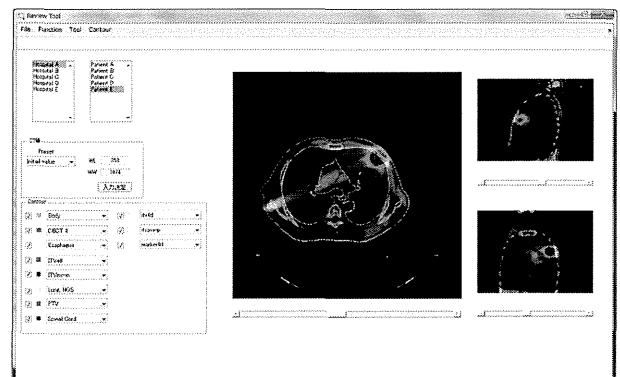


図2. 治療計画閲覧ソフト

- ID, Passwordでの制限, webサイトの暗号化などセキュリティ面を強化した。
- 調査者がオフラインで使用できるようにスタンドアローン版のソフトも開発した。
- 対応する計画装置を表1に示す。

表1. 治療計画装置の対応

	CT	Contour	Plan	Dose
Eclipse Ver 7.3	✓	✓	✓	✓
Eclipse Ver 8.9	✓	✓	✓	✓
Xio Ver 4.6	✓	✓	✓	✓
Pinnacle <sup>3</sup> Ver 8.13	✓	✓	✓	✓
i Plan Ver 4.1	✓	✓	✓	✓
AdvantageSim Ver 7.9.1	✓	✓	✓	✓
Oncontra Ver 4.0	✓	✓	✓	✓

- **FTP (File Transfer Protocol)** を用いて、放射線治療計画レビューシステムに、インターネットを介したDICOMデータサーバー転送機能を開発した。

### 3. 実データでの運用と解析

上記システムを、実データを用いて運用した。訪問調査で収集したDICOMデータを開発したレビューツールで全て閲覧可能であることを確認した。

また、実際に収集したデータの内、前立腺癌のIMRT症例に関して、2施設（施設A、E）間で線量指標を比較した。図にRectum、BladderのV65 V70の比較を示した。PTVに関しては2施設間で差がなかった。直腸のV65、V70に関しては施設間に有意差はなく、施設Aでは症例ごとのばらつきが大きかった。膀胱のV65、V70に関しては施設間に有意差があった。

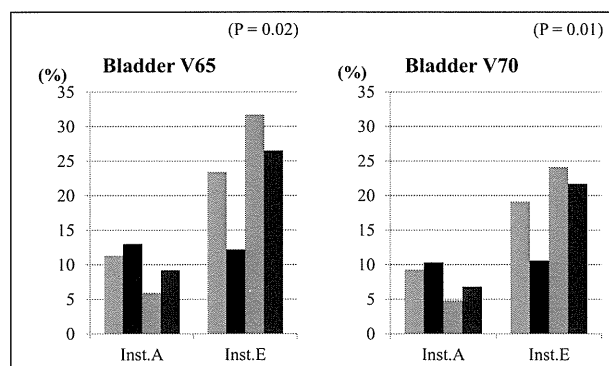


図. V65、V70比較一例

### D. 考察

データ登録ソフトに関して、開発環境をFileMakerとし、Windows、Macintoshの両方に対応したことで、調査者のPC環境

に依存したソフトとなった。またノートPCよりもさらに軽量・安価なタブレットであるiPadでもデータ登録が可能なソフトとなっており、データ登録者の負担軽減が可能である。今後はさらにwebサーバによるデータ管理システムを考えており、それにより症例データの容易な登録・閲覧が可能となる。

放射線治療計画レビューシステムに関して、施設の治療計画装置に蓄積されている画像を含めた治療計画データを収集することで、症例データ登録を補完することが可能となる。レビューツールはオンラインで利用可能であるため、過去の研究班では解析が容易ではなかった治療計画の解析が容易となる。

構築したシステムを、実データを用いて運用することにより、実際に収集したデータを解析、web閲覧が可能であることが分かった。データの評価に関しては各施設で治療のプロトコルが異なるため、単純に比較できない。本年度は前立腺のIMRT症例に関して、処方、コントロール基準、リスク分類を統一して解析を行った。一方で線量、蓄尿・直腸条件の差異があり、また治療計画から線量を再計算しておらず、施設間での比較が難しい。本研究班では臨床データも収集したため、予後が良い治療計画を検討し、その治療計画同士を比較していくことにより、標準治療を模索・確立していくことが可能となる。

実データの運用により収集したデータの解析、web閲覧が可能となった。今後は現在データセンターに集積されている調査施設のデータの解析とwebでの表示、さらには班員の解析要望に沿った結果の表

示を行っていく。

本システムでは、調査対象施設が症例データと治療計画データの分析結果を閲覧可能となるため、自施設のデータと全国平均データを比較できるようになり、放射線治療の質の向上およびがん医療水準の均てん化に貢献するという本研究班の研究目的を遂行するうえで重要なシステムとなる。

## E. 結論

本研究班の主旨である高精度放射線治療システムの実態調査と臨床評価のためのデータ登録ソフトウェアと放射線治療計画QAシステムの改良、実データでの運用、解析を行った。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Okami J., Teshima T., et al.  
Radiotherapy for postoperative thoracic lymph node recurrence of non-small-cell lung cancer provides better outcomes if the disease is asymptomatic and a single-station involvement., *J Thoracic Oncol.* 8 (11): 1417-24, 2013.
2. Morimoto M., Koizumi M., Teshima T., Ogawa K., et al. Comparison of acute, subacute genitourinary and gastrointestinal adverse events of radiotherapy for prostate cancer using intensity modulated radiation therapy, three-dimensional conformal radiation therapy, permanent implant brachytherapy

or high-dose-rate brachytherapy., *Tumori* 2013; in press.

3. Numasaki H., Koizumi M., Nakamura K., Teshima T., et al.; Japanese Society for Therapeutic Radiology and Oncology Database Committee. Japanese structure survey of radiation oncology in 2009 with special reference to designated cancer care hospitals. *Int. J. Clin. Oncol.* 2013; 18(5): 775-83.
4. Takakura T., Teshima T., et al. Effects of interportal error on dose distribution in patients undergoing breath-holding intensity-modulated radiotherapy for pancreatic cancer: evaluation of a new treatment planning method. *J. Appl. Med. Phys.* 2013; 14(5): 43-51.
5. Otani K., Teshima T., et al. Preoperative chemoradiotherapy with gemcitabine for pancreatic cancer encountered vertebral compression fractures. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2013; 87(25): S187.
6. Hirata T., Teshima T., et al. Dose-volume analysis for predicting histological effects and gastrointestinal complications after preoperative chemoradiotherapy for pancreatic cancer. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2013; 87(25): S309.
7. Koizumi M., Ogawa K., Teshima T., et al. Administration of salubrinal enhances radiation-induced cell death of SW1353 chondrosarcoma

- cells. *Anticancer Res.* 2012; 32 (9): 3667-3673.
8. Ogata T., Teshima T., et al. Anti-IL-6 receptor antibody does not ameliorate radiation pneumonia in mice. *Exp. Ther. Med.* 2012; 4 (2): 273-276.
  9. Teshima T., Koizumi M., Nakamura K., et al.; Japanese Society for Therapeutic Radiology and Oncology Database Committee. Japanese structure survey of radiation oncology in 2009 based on institutional stratification of the Patterns of Care Study. *J. Radiat. Res.* 2012; 53 (5): 710-21.
  10. Mizuno H., Teshima T. Homogeneity of GAFCHROMIC EBT2 film among different lot numbers. *J. Appl. Clin. Med. Phys.* 2012; 13 (4): 3763.
  11. Tokumaru S., Toita T., Kodaira T., Shikama N., Kenjo M., Yamauchi C., Teshima T., et al. Insufficiency fractures after pelvic radiation therapy for uterine cervical cancer: An analysis of subjects in a prospective multi-institutional trial, and cooperative study of the Japan Radiation Oncology Group (JAROG) and Japanese Radiation Oncology Study Group (JROSG). *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2012; 84 (2): e195-e200.
  12. Ozawa S., Teshima T., Uno T., et al. Comprehensive registry of esophageal cancer in Japan, 2004. *Esophagus*, 2012; 9(2): 75-98.
  13. Tomita N., Toita T., Kodaira T., Uno T., Teshima T., et al. Patterns of radiotherapy practice for patients with cervical cancer in Japan, 2003-2005: Changing trends in the Patterns of Care Process. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2012; 83 (5): 1506-13.
  14. Numasaki H., Koizumi M., Nakamura K., Teshima T., et al. and Japanese Society of Therapeutic Radiology and Oncology Database Committee. National medical care system may impede fostering of true specialization of radiation oncologists: Study based on structure survey in Japan. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2012; 82 (1): e111-e117.
  15. Toita T., Kodaira T., Shikama N., Kenjo M., Yamauchi C., Teshima T., et al. Prospective multi-institutional study of definitive radiotherapy with high-dose rate intracavitary brachytherapy in patients with non-bulky (< 4 cm) stage I, II uterine cervical cancer (JAROG0401/JROSG04-2). *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2012; 82 (1): e49-e56.
  16. Yagi M., Koizumi M., Teshima T., et al. Maximizing the availability of positron emitting nuclei for proton therapy verification using different beam irradiation sequences. *Med. Phys.* 2012; 39(6): 3771.

17. 手島昭樹, 他. HDR 小線源治療の実態 mHDR 研究会調査と JASTRO 定期構造調査との比較分析. *臨床放射線* 2012; 57 (6): 809-814.
18. Numasaki H., Nakamura K., Teshima T., et al. and Japanese Society of Therapeutic Radiology and Oncology Database Committee.: Japanese structure survey of radiation oncology in 2007 with special reference to Designated Cancer care Hospitals. *Strahlenther. Onkol.* 2011; 187(3): 167-174.
19. Ozawa S., Teshima T., Uno T., et al. Comprehensive registry of esophageal cancer in Japan, 2003. *Esophagus* 2011; 8: 9-29.
20. Ozawa S., Teshima T., Uno T., et al. and The Registration Committee for Esophageal Cancer.: Comprehensive Registry of Esophageal Cancer in Japan, 2003. *The Japan Esophageal Society* (Chiba), March 2011
21. Ogata T., Teshima T., et al. : Carbon ion irradiation suppresses metastatic potential of human non-small cell lung cancer A549 cells through the phosphatidylinositol- 3-kinase/Akt signaling pathway. *J. Radiation Research* 2011; 52(3): 374-379.
22. Ono T., Teshima T., et al. Respiratory monitoring with an acceleration sensor. *Phys. Med. Biol.* 2011; 56(19): 6279-6289.
23. Tomita N., Toita T., Kodaira T., Uno T., Teshima T., et al. Changing trend in the patterns of pretreatment diagnostic assessment for patients with cervical cancer in Japan. *Gynecol Oncol.* 2011; 123(3): 577-80.
24. 古平毅、戸板孝文、宇野隆、手島昭樹、他. 日本 PCS 子宮頸癌小作業部会 婦人科疾患の診断と治療 update 治療 2. 放射線療法 ・放射線治療の現況－PCS より－ *臨床放射線* 2011; 56(11): 1649-1656.
25. 手島昭樹、中村和正、他. JASTRO データベース委員会 全国放射線治療施設の 2009 年定期構造調査報告 (第 1 報) *日本放射線腫瘍学会 放射線腫瘍学データセンター* 2011; p1-24. (<http://www.jastro.or.jp/aboutus/datacenter.php> 2011/12/21)
26. 手島昭樹、中村和正、他. JASTRO データベース委員会 全国放射線治療施設の 2009 年定期構造調査報告 (第 2 報) *日本放射線腫瘍学会 放射線腫瘍学データセンター* 2011; p1-23. (<http://www.jastro.or.jp/aboutus/datacenter/centerphp> 2011/12/21)
27. 手島昭樹. <夢はバラ色> 日本学術振興会先端研究拠点事業一拠点形成型一 「医学物理研究教育拠点の形成」 *生産技術* 2011; 64(1): 98-100.
28. 横内秀紀、手島昭樹、他. 逐次化学放射線療法で臨床的箝効が得られた切除不能縦隔癌の一例 *癌と化学療法* 2011; 38(12): 2194-96.
2. 学会発表
- 1 Ueyama S., Koizumi M., Teshima T. Modeling the agility MLC for monte

- carlo IMRT and VMAT calculations. AAPM 55th Annual Meeting, Indianapolis, USA, Aug., 2013.
- 2 Wakai N., Koizumi M., Ogawa K., Teshima T., et al. Verification of dose perturbations due to high-Z materials inside tissue. AAPM 55th Annual Meeting, Indianapolis, USA, Aug., 2013.
  - 3 Otani K., Teshima T., et al. Preoperative chemoradiotherapy with gemcitabine for pancreatic cancer encountered vertebral compression fractures. ASTRO Annual Meeting, Atlanta, USA, Sept., 2013.
  - 4 Tsujii M., Teshima T., et al. Detectability of the position of the diaphragm in the exhale CBCT for patient positioning in respiratory gated stereotactic body radiotherapy. ASTRO 55th Annual Meeting, Atlanta, USA, Sept., 2013.
  - 5 Wakai N., Koizumi M., Ogawa K., Teshima T., et al. Impact of motion interplay effect on step and shoot IMRT. ASTRO Annual Meeting, Atlanta, USA, Sept., 2013.
  - 6 Kurosu K., Teshima T. Evaluation of impurity components of secondary particles in particle therapy equipment. 第105回日本医学物理学会学術大会, 横浜, 2013年4月
  - 7 Kurosu K., Teshima T., et al. Secondary particle components in carbon-ion beam related to range shifter position. 第105回日本医学物理学会学術大会, パシフィコ横浜, 2013年4月
  - 8 辻井麻里, 手島昭樹, 他. 呼吸同期放射線治療における呼気相 CBCT を用いた患者ポジショニング—横隔膜上縁の検出について (ファントム実験) —. 第106回日本医学物理学会学術大会, 大阪, 2013年9月
  - 9 姉帯優介, 手島昭樹, 小川和彦, 小泉雅彦, 他. Developing a respiratory monitoring system with a magnetic sensor.—第106回日本医学物理学会学術大会, 大阪, 2013年9月.
  - 10 安藤裕, 手島昭樹, 他. 全国規模の放射線治療データベースの実現を目指して. 日本放射線腫瘍学会第26回学術大会, 青森, 2013年10月.
  - 11 姉帯優介, 手島昭樹, 小泉雅彦, 他. 磁気センサを用いた呼吸管理システムの開発と基礎的検討.—日本放射線腫瘍学会第26回学術大会, 青森, 2013年10月.
  - 12 Numasaki H., Nakamura K., Teshima T., et al. Japanese Structure Survey of Radiation Oncology in 2009 based on institutional stratification of Patterns of Care Study. ASTRO 54th Annual Meeting, Boston, USA. 2012.
  - 13 Tsudou S., Teshima T., et al. A comparison of lung tumor on maximum intensity projection (MIP) and average intensity projection



(AIP) of respiratory correlated four-dimensional simulation CT (4DCT). ASTRO 54th Annual Meeting, Boston, USA. 2012.

14 Teshima T. Overview of JSPS Core-to- Core project. *Indiana University - Osaka University Partnership Symposium*, Indianapolis, USA, May 24-26, 2011.

15 Teshima T. Overview of JSPS Core-to- Core project *The University of Groningen - Osaka University Partnership Symposium*, Groningen, the Netherlands, May 31-Jun. 1, 2011.

16 Teshima T. Introduction & Overview *7<sup>th</sup> Osaka University Medical Physics Seminar*, Osaka, Japan, Dec. 6-7, 2011.

17 手島昭樹, 他. Japanese National Cancer Database(JNCDB)の構築と運用 特別シンポジウム 2 「本邦の医療情報環境現状と課題: データベース構築と情報サービス」 第49回日本癌治療学会 平成23年10月27日, 名古屋市

18 端佑士、手島昭樹 他. 多施設共同臨床試験における治療計画 QA システムの構築 第24回日本高精度放射線外部照射研究会, 横浜, 2012年2月4日

19 沼崎穂高、手島昭樹 JATRO DB 委員

会東日本大震災支援活動報告. 日本放射線腫瘍学会 第24回学術大会, 神戸, 2011年11月17-19日

#### G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし

厚生労働科学研究費補助金（第3次対がん総合戦略研究事業）

総合研究報告書（分担）

高精度放射線治療の物理的評価に係る研究

研究分担者 熊崎 祐 埼玉医科大学国際医療センター・放射線腫瘍科 講師

研究要旨：高精度放射線治療を実施するためには治療装置の品質管理が適切に行われ、治療精度が担保されていなければならない。そこで、国内における治療装置の品質管理と、強度変調放射線治療（IMRT）での患者毎の治療前線量検証が正しく行われているかを把握するために訪問調査を行い、国内の品質管理状況を把握した。

#### A. 研究目的

高精度放射線治療が急速に普及する中、国内における、強度変調放射線治療(IMRT)の患者毎線量検証と治療装置の品質管理の実態を明らかにする。

#### B. 研究方法

高精度放射線治療装置の精度管理の実態把握を行うために、IMRTの患者毎線量検証における吸収線量/線量分布検証結果と治療装置の品質管理実施結果を収集できるように、調査項目を選定し訪問調査を行った。（倫理面への配慮）

個人情報取り扱い、および人体を対象とした介入を伴う診療・試験は行っていない。

#### C. 研究結果

十数施設で訪問調査を行い、必要な物理項目の調査時間は3時間程度であった。IMRTの患者毎線量検証において、多くの施設で、吸収線量と線量分布検証などの実測検証が行われていた。吸収線量検証について、国内のガイドラインの基準値を満た

していた。一方、線量分布検証では、国内ガイドラインでは述べられていないガンマ評価を多くの施設が使用していた。治療装置の品質管理状況においても、施設間のバラツキが大きかった。

#### D. 考察

訪問調査マニュアルを作成したことにより、短時間でデータ収集できた。実調査結果では、国内のIMRTガイドラインに書かれている項目については、その基準値を全施設で採用していた。一方、ガイドライン上に書かれていないガンマ評価の基準値（評価範囲、DD, DTA）は施設毎に決められていた。しかし、ガンマ評価の基準値により評価が大きく変化してしまうため、統一した評価を行うためには、今後、国内での $\gamma$ 評価基準値と許容値が必要であると思われる。また、治療装置の精度管理については、項目と許容値のバラツキが大きいため、こちらも高精度放射線治療に対応した国内でのガイドラインが必要であると思われる。今回の訪問調査で、施設

の誤った検証方法、解釈を見直す機会になり、高精度放射線治療のボトムアップに繋がると考えられる。

## E. 結論

高精度放射線治療における物理面の精度管理をモニタリングできるシステムを構築し、国内の高精度放射線治療精度管理状況を把握した。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

1) Shikama N, Kumazaki Y, Tsukamoto N, Ebara T, Makino S, Abe T, Nakahira M, Sugawara M, Kato S. Validation of nomogram-based prediction of survival probability after salvage reirradiation of head and neck cancer. Jpn J Clin Oncol. 43(2):154-160, 2012

2) Matsuo Y, Onishi H, Nakagawa, Nakamura M, Ariji T, Kumazaki Y, Shinbo M, Tohyama, Nishio T, Okumura M, Shirato H and Hiraoka M. Guidelines for respiratory motion management in radiation therapy. Journal of Radiation Research, 2012,13:1-8.

### 2. 学会発表

- 1) 熊崎祐. 「画像誘導放射線治療」平成24年度第1回東北がんプロフェッショナル養成推進プラン東北大学医物理セミナー, 2012, 仙台
- 2) 熊崎祐, 中村健宏, 宮川竜太, 木内克典, 五十嵐廣之, 柏山史保, 塚本信宏,

江原威, 鹿間直人, 加藤眞吾 「ビデオカメラシステムによるSynchronyトラッキング精度評価」日本放射線治療学会第25回学術大会, 2012, 東京

- 3) 熊崎祐. 「サイバーナイフとIMRTにおけるセットアップエラー」第5回日本放射線外科学会, 2014, 高崎
- 4) Kumazaki Y, Tsukamoto N, Nakamura T, Miyakawa R, Kinouchi K, Ikarashi H, Miyaura K, Onozato Y, Shikama N, Kato S: A video camera tracking-based evaluation of Synchrony accuracy. Radiotherapy and Oncology. 106(s):S468, 2013

## G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

厚生労働科学研究費補助金（第3次対がん総合戦略研究事業）  
総合研究報告書（分担）  
高精度放射線治療の物理的評価に関する研究

研究分担者 大谷侑輝  
大阪大学大学院医学系研究科放射線治療学教室 特任助教

研究要旨：日本における高精度放射線治療の実態調査を行う。調査項目の選定作業を行い、前立腺と頭頸部強度変調放射線治療、定位放射線治療、品質管理項目のアンケート用紙を作成した。さらに、データを収集する際のマニュアル等も整備した。また、実際に訪問調査を開始する前に、テスト訪問調査を実施して、調査用紙の不備等の洗い出しも行った。その後、訪問調査を行いデータ集積、解析した。

#### A. 研究目的

日本における高精度放射線治療の実態を明らかにする。正確で安全な治療が行われているか、医学物理面からモニタリングする。

#### B. 研究方法

アンケート調査や訪問調査を実施し、各施設における高精度放射線治療の実態、質を明らかにする。

（倫理面への配慮）

データを収集する際は匿名化を行い、個人情報取り扱いを行わない。

#### C. 研究結果

アンケート調査ではなく、訪問調査による聞き取りは、信頼性の高いデータが得られた。施設によって、強度変調放射線治療の検証方法、Targetとリスク臓器の定義、計算アルゴリズム、品質管理の項目や頻度が異なっていた。

#### D. 考察

施設間でスタッフ数や知識の差が大きく、均てん化の必要性がある。また、各施設の担当者は、自施設の運用手法の全国的な位置付けに関心を持っていた。本研究は、この要望に応えられる初めての試みであり、非常に重要で意義があった。

#### E. 結論

訪問調査によるデータ収集によって、信頼度の高く、詳細なデータが得られた。

#### F. 研究発表

##### 1. 学会発表

- 1) 大谷侑輝 前立腺癌I-125シードの滅菌パック封入状態での品質管理 第103回医学物理学会 2012年 パシフィコ横浜
- 2) 大谷侑輝 APBIの多施設共同臨床試験のPrimary endpoint解析結果 第14回小線源治療部会 2012年 軽井沢プリンスホテル
- 3) 大谷侑輝 このようにしてがんを治す（放射線治療） がんプロフェッショナル養成基盤推

進プラン市民公開シンポジウム 2012年 大阪  
大学中之島センター

4) 大谷侑輝 APBIの多施設共同臨床試験の  
Primary endpoint解析結果 第25回日本放射線  
腫瘍学会 2012年 東京国際フォーラム

5) 大谷侑輝 APBI臨床試験報告 第8回マイ  
クロセレクトロン研究会 2012年 ベルサール  
八重洲

6) 大谷侑輝 線源の物理特性および線量計算、  
アクセプタンステストおよびコミッショニング  
第14回医学物理士実務者講習会 —I125永久挿  
入小線源治療に関する物理QAの実践— 2012  
年 大阪大学吹田校舎

7) 大谷侑輝 安心、安全で高度な放射線治療を  
支える医学物理士 がんプロフェッショナル養  
成基盤推進プラン市民公開シンポジウム 2013  
年2月 大阪大学中之島センター

8) 大谷侑輝 放射線治療と医学物理士 日本  
医学物理学会 2013年10月 大阪大学吹田校舎

9) 大谷侑輝 線源形状変更に関する検討 第9  
回マイクロセレクトロン研究会 2013年12月  
東京コンファレンスセンター

10) 大谷侑輝 線源の物理特性および線量計算、  
アクセプタンステストおよびコミッショニング  
第14回医学物理士実務者講習会 —I125永久挿  
入小線源治療に関する物理QAの実践— 2013  
年12月 大阪大学吹田校舎

3. その他  
なし

## G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得  
なし

2. 実用新案登録  
なし

## 研究成果の刊行に関する一覧表

## 書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
放射線治療 小委員会 光森通英、 鹿間直人、 関口建次、 楢林正流、 小口正彦、 淡河恵津世、 唐澤久美子、 齋藤アンネ優子、 濱本泰、 山内智香子、 他.	科学的根拠に 基づく乳癌 診療 ガイドライン 1, 治療編	日本乳癌 学会編	科学的根拠に基づ く乳癌診療 ガイドライン 1, 治療編	金原 出版	東京都 文京区	2011	258 -318
山内智香子	放射線療法	戸井雅和	乳癌レビュー 2012	メディ カルレ ビュー 社	大阪市 中央区	2011	155 -161
中村和正 (ワーキング グループ委員)	II. 前立腺癌 -外部照射法-	日本放射 線腫瘍 学会編	日本放射線腫瘍 学会編	金原 出版	東京	2012	179 -183
熊崎祐	放射線治療に おける固定	日本放射 線腫瘍 学会、 日本放射 線腫瘍学 研究 機構	臨床放射線腫瘍学 -最新知見に基づ いた放射線治療の 実践-	南江堂	東京	2012	87 -90
中村和正	リスクの 選択肢	青木学、 秋元哲夫、 溝脇尚、 中村和正.	新版 前立腺癌放 射線治療のすべて - リスク別アプロ ーチから合併症対 策まで -	金原 出版	東京	2013	112 -113
中野隆史、 伊丹純、 小島徹、 大谷侑輝、 他.		中野隆、 伊丹純.	密封小線源治療- 診療物理QA ガイドライン	日本放 射線腫 瘍学会	日本	2013	

## 雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
<u>Ogawa K,</u> <u>Nakamura K,</u> <u>Sasaki T,</u> <u>Onishi H,</u> <u>Koizumi M,</u> Araya M, Mukumoto N, <u>Teshima T,</u> et al.	Radical External Beam Radiotherapy for Clinically Localized Prostate Cancer in Japan: Changing Trends in the Patterns of Care Process Survey.	Int J Radiat Oncol Biol Phys	81	1310-1318	2011
<u>Numasaki H,</u> Shibuya H, Nishio M, Ikeda H, Sekiguchi K, Kamikonya N, <u>Koizumi M,</u> Tago M, Ando Y, Tsukamoto N, Terahara A, <u>Nakamura K,</u> Mitsumori M, Nishimura T, Hareyama M, <u>Teshima T,</u> et al.	Japanese Structure Survey of Radiation Oncology in 2007 with Special Reference to Designated Cancer Care Hospitals.	Strahlenther Onkol	187	167-174	2011
Anai S, Arimura H, <u>Nakamura K,</u> Araki F, Matsuki T, Yoshikawa H, Yoshidome S, <u>Shioyama Y,</u> et al.	Estimation of focal and extra-focal radiation profiles based on Gaussian modeling in medical linear accelerators.	Radiol Phys Technol	4	173-179	2011
<u>中村和正,</u> <u>佐々木智成.</u>	外照射療法の現状と展望.	日本臨床	69, suppl 5	408-411	2011
<u>Nakamura N,</u> Hatanaka S, <u>Shikama N,</u> et al.	Quantification of cold spots caused by geometrical uncertainty in field-in-field techniques for whole breast radiotherapy.	Jpn J Clin Oncol	41	1127-1131	2011
Ozawa S, <u>Teshima T,</u> <u>Uno T,</u> et al.	Comprehensive Registry of Esophageal Cancer in Japan, 2003	Eso phagus	8	9-29	2011

Tomita N, <u>Toita T</u> , <u>Kodaira T</u> , Shinoda A, <u>Uno T</u> , <u>Numasaki H</u> , <u>Teshima T</u> , et al.	Changing trend in the patterns of pretreatment diagnostic assessment for patients with cervical cancer in Japan.	Gynecol Oncol	123	577-80	2011
<u>Toita T</u> , Ohno T, et al.	A consensus-based guideline defining clinical target volume for primary disease in external beam radiotherapy for intact uterine cervical cancer.	Jpn J Clin Oncol	41	1119-26	2011
<u>Onishi H</u> , Shirato H, et al.	Stereotactic Body Radiotherapy (SBRT) for Operable Stage I Non-Small-Cell Lung Cancer: Can SBRT Be Comparable to Surgery?	Int J Radiat Oncol Biol Phys	81	1352-8	2011
古平 毅、 清水秀年、 他.	高精度治療および短期照射治療に伴う有害事象 頭頸部癌 IMRT 症例の唾液腺機能評価の検討	臨床放射線	56	935-942	2011
Kotsuma T, Yoshida K, Yamazaki H, Takenaka T, Konishi K, Isohashi F, <u>Koizumi M</u> , et al.	Preliminary results of magnetic resonance imaging-aided high-dose-rate interstitial brachytherapy for recurrent uterine carcinoma after curative surgery.	J Radiat Res	52	329-34	2011
<u>塩山善之</u>	がん放射線治療の現状と将来	放射線	37	81-87	2011
<u>Nakamura K</u> , Akimoto T, Mizowaki T, Hatano K, <u>Kodaira T</u> , Nakamura N, Kozuka T, <u>Shikama N</u> , Kagami Y.	Patterns of Practice in Intensity-modulated Radiation Therapy and Image-guided Radiation Therapy for Prostate Cancer in Japan.	Jpn J Clin Oncol	42	53-57	2012
<u>Shikama N</u> , et al.	Identifying Patients Who Are Unsuitable for Accelerated Partial Breast Irradiation Using Three-dimensional External Beam Conformal Techniques.	Int J Radiation Oncology Biol Phys	83	e313-318	2012
<u>Shikama N</u> , et al.	The relationship between the bladder volume and optimal treatment planning In definitive radiotherapy for localized prostate cancer	Acta Oncologica	51	730-734	2012



Tomita N, Soga N, Ogura Y, Hayashi N, Shimizu H, Kubota T, Ito J, Hirata K, Ohshima Y, Tachibana H, <u>Kodaira T</u>	Preliminary results of intensity modulated radiation therapy with helical tomotherapy for prostate cancer	J Cancer Res Clin Oncol	138	1931-6	2012
Nakahara R, <u>Kodaira T.</u> et al.	Treatment outcomes of definitive chemoradiotherapy for patients with hypopharyngeal cancer	J Radiat Res	53	906-15	2012
Takahashi Y, <u>Koizumi M.</u> Sumida I, Isohashi F, Ogata T, Akino Y, Yoshioka Y, Maruoka S, Inoue S, Konishi K, <u>Ogawa K.</u>	The usefulness of an independent patient-specific treatment planning verification method using a benchmark plan in high-dose-rate intracavitary brachytherapy for carcinoma of the uterine cervix.	J Radiat Res	53	936-44	2012
<u>Teshima T.</u> <u>Numasaki H.</u> Nishio M, Ikeda H, Sekiguchi K, Kamikonya N, <u>Koizumi M.</u> Tago M, Ando Y, Tsukamoto N, Terahara A, <u>Nakamura K.</u> et al.	Japanese Society for Therapeutic Radiology and Oncology Database Committee. Japanese structure survey of radiation oncology in 2009 based on institutional stratification of the Patterns of Care Study.	J Radiat Res	53	710-21	2012
Murakami Y, Nagata Y, Nishibuchi I, Kimura T, <u>Kenjo M.</u> ,	Long-term outcomes of intraluminal brachytherapy in combination with external beam radiotherapy for superficial esophageal cancer.	Int J Clin Oncol	17	263-271	2012
Arimura H, Itao W, <u>Shioyama Y.</u> Matsushita N, Magome T, Yoshitake T, Anai S, <u>Nakamura K.</u> et al.	Computerized estimation of patient setup errors in portal images based on localized pelvic templates for prostate cancer radiotherapy	J Radiat Res	53	961-972	2012

<u>Numasaki H</u> , Shibuya H, Nishio M, Ikeda H, Sekiguchi K, Kamikonya N, <u>Koizumi M</u> , Tago M, Ando Y, Tsukamoto N, Terahara A, <u>Nakamura K</u> , Mitsumori , Nishimura T, Hareyama M, <u>Teshima T</u> , et al.	National medical care system may impede fostering of true specialization of radiation oncologists: Study based on structure survey in Japan.	Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys	82	e111-7	2012
Matsuo Y, <u>Onishi H</u> , Nakagawa K, Nakamura M, Ariji T, <u>Kumazaki Y</u> , et al.	Guidelines for respiratory motion management in radiation therapy.	J Radiat Res	13	1-8	2012
Tomita N, <u>Toita T</u> , <u>Kodaira T</u> , Shinoda A, <u>Uno T</u> , <u>Numasaki H</u> , <u>Teshima T</u> , et al.	Patterns of radiotherapy practice for patients with cervical cancer in Japan, 2003-2005: changing trends in the Pattern of Care process.	Int J Radiat Oncol Biol Phys	83	1506-13	2012
Viswanathan AN, Creutzberg CL, Craighead P, McCormack M, <u>Toita T</u> , et al.	Brachytherapy Practice Patterns: A Survey of the Gynecologic Cancer Intergroup (GCIIG).	Int J Radiat Oncol Biol Phys	82	250-5	2012
Sekine I, <u>Sumi M</u> , et al.	Phase I Study of Concurrent High-Dose Three-Dimensional Conformal Radiotherapy with Chemotherapy Using Cisplatin and Vinorelbine for Unresectable Stage III Non-Small-Cell Lung Cancer.	Int J Radiat Oncol Biol Phys	82	953-959	2012

<u>Numasaki H,</u> <u>Nishio M,</u> <u>Ikeda H,</u> <u>Sekiguchi K,</u> <u>Kamikonya N,</u> <u>Koizumi M,</u> <u>Tago M,</u> <u>Ando Y,</u> <u>Tsukamoto N,</u> <u>Terahara A,</u> <u>Nakamura K,</u> et al.	Japanese structure survey of radiation oncology in 2009 with special reference to designated cancer care hospitals.	Int J Clin Oncol	18	775-83	2013
<u>Shikama N,</u> <u>Tsujino K,</u> <u>Nakamura K,</u> Ishikura S.	Survey of Advanced Radiation Technologies Used at Designated Cancer Care Hospitals in Japan	Jpn J Clin Oncol	44	72-7	2013
中村 和正、 佐々木智成、 大賀才路、 寺嶋広太郎.	IMRT/ブラキセラピーの登場による前立腺癌の治療方針のパラダイムシフト.	臨床放射線	58	1183-1188	2013
<u>Nakamura K,</u> et al.	The diffusion pattern of low dose rate brachytherapy for prostate cancer in Japan.	Cancer Sci	104	934-6	2013
<u>Onishi H,</u> Araki T.	Stereotactic body radiation therapy for stage I non-small cell lung cancer: Historical overview of clinical studies	Jpn J Clin Oncol	43	345-50	2013
Igaki H, <u>Onishi H,</u> et al.	A newly introduced comprehensive consultation fee in the national health insurance system in Japan: a promotive effect of multidisciplinary medical care in the field of radiation oncology--results from a questionnaire survey.	Jpn J Clin Oncol	43	1233-7	2013
Isohashi F, <u>Ogawa K,</u> <u>Uno T,</u> et al.	Patterns of radiotherapy practice for biliary tract cancer in Japan: results of the Japanese radiation oncology study group (JROSG) survey.	Radiat Oncol.	8	76-85	2013
戸板孝文、 粕谷吾朗、 他.	子宮頸癌の画像誘導小線源治療.	画像情報 メディカル	45	834-838	2013
<u>塩山善之</u>	未来の放射線治療の方向性	肝胆膵	67	307-311	2013
権丈雅浩	コンツールリングを学ぼう —食道癌—	臨床放射線	58	1826-32	2013
Horinouchi H, Sekine I, <u>Sumi M,</u> et al.	Long-term results of concurrent chemoradiotherapy using cisplatin and vinorelbine for stage III non-small-cell lung cancer	Cancer Sci	104	93-7	2013

Tomita N, Soga N, Ogura Y, Hayashi N, Shimizu H, Kubota T, Ito J, Hirata K, Ohshima Y, Tachibana H, <u>Kodaira T</u>	Preliminary analysis of risk factors for late rectal toxicity after helical tomotherapy for prostate cancer	J Radiat Res	54	919 -924	2013
--	---	-----------------	----	-------------	------