

- 伊藤淳二、大島 幸彦、平田希美子：  
限局性前立腺癌に対する直腸打抜き原  
体照射野長期治療成績. 日本医学放射  
線学会第149回中部地方会, 2012, 愛知
- 26) 平田希美子、古平 毅、大島 幸彦、  
伊藤淳二、富田 夏夫、立花 弘之、  
古谷 和久：当院における下咽頭癌に  
対するIMRTの初期臨床経験. 日本医学  
放射線学会第149回中部地方会, 2012,  
愛知
- 27) 大島 幸彦、古平 毅、立花 弘之、  
富田夏夫、伊藤 淳二、平田希美子：  
当院における肛門管癌の治療成績の検  
討. 日本医学放射線学会第149回中部  
地方会, 2012, 愛知
- 28) 大島 幸彦 平田希美子 伊藤 淳二  
富田 夏夫 立花 弘之 古平  
毅：頸部リンパ腫に対するIMRTの有用  
性の検討. 第24日本高精度放射線外部  
照射研究会, 2012 , 横浜
- 29) 平田希美子、大島 幸彦、伊藤 淳二、  
富田 夏夫、立花 弘之、古平 毅：  
当院における下咽頭癌に対するIMRTの  
初期臨床経験. 第24日本高精度放射線  
外部照射研究会, 2012, 横浜
- 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）

分担研究報告書

高精度放射線治療の物理的評価に係る研究

研究分担者 小泉 雅彦 大阪大学大学院医用物理学・教授

研究要旨：訪問調査において今回、予備調査で入手した二施設間での、前立腺癌IMRTの物理的評価関連データを比較検討した。標的体積、OAR体積の違いが明白であった。これは前立腺輪郭、処方線量の違いなど、プロトコル上の施設間の差異が大きな原因であることが分かった。今後、本格的な調査を行い、施設間の比較検討に当たっては、多施設間のプロトコルの差異、その施設毎の治療計画手法の違いを、前提として正確に把握する必要がある。

#### A. 研究目的

本研究班における、訪問調査で得られた各施設のデータを予備検討する。今後、高精度治療全般に対し、特に施設間の相違について考察し、解析する方向性を考える上での一助とする。

#### B. 研究方法

今回、前立腺癌 IMRT を取り上げた。調査を通じて入手したデータのうち、前立腺癌 IMRT について、標的体積（GTV、CTV、PTV）、処方線量、OAR 体積など、DVH 関連データについて、相違点を洗い出した。調査施設は大阪大学と九州大学、それぞれ5例を対象症例とした。

標的体積輪郭方法についても確認し、参考として、大阪大の一部の関連施設からもヒアリングを行った。

（倫理面への配慮）

臨床研究としては、治療後の後追いの解析段階である。治療内容など介入は存在せず、治療前には本研究に対する特定の個人同意は得ていないが、包括的データ

利用を可能にした施設内の取り決めに則った。

倫理面に関する個人情報への扱いは最大限配慮した。氏名や生年月日、年齢、施設名などの表示を避け、個人の特定につながらない様、慎重に調査項目を解析した。

#### C. 研究結果

前立腺癌のGTV、CTV、PTV、OARの体積において、施設間の差が大きく出た。

PTVは前立腺輪郭で施設間の差が特に出た項目は精嚢の輪郭範囲であった。阪大病院ではT3aまでは前立腺近傍1cm、T3bのみ。九大病院では、low risk では含まず、intermediate risk では精嚢基部1cm程度（適宜調節）、high risk GTV+精嚢2cm程度（適宜調節）としていた。

処方線量として、PTVのD95 (Gy)は阪大病院で $74.1 \pm 0.1$ 、九大病院で $73.0 \pm 1.1$ であった。

OARの体積(cc)は直腸、膀胱(cc)の順に阪大病院で $38.0 \pm 6.9$ 、 $91.9 \pm 33.5$ 、九大病院で $60.2 \pm 30.8$ 、 $243.9 \pm 106.9$ と大きな差

となった。

#### D. 考察

本検討は、本研究班が次年度以降に予定している訪問調査の本格開始およびその解析前の予備解析として位置づけられた。

標的体積の取り方の違いに関連して、阪大関連施設にもヒアリングを行った。例えば、CTV内の精嚢の輪郭は、彩都友こう会では、尾部一頭方向は左右分離部まで、都島放射線科クリニックでは直腸前壁前額面より前の部分としていた。輪郭の基準に大きな差があった。

これらTargetの囲みについては、プロトコル自体が大きく異なること、また同施設であっても、画像診断能力などに依存して、観察者（治療計画者）間に大きな個人差が生じる事が考えられる。

処方線量PTV-D95の若干の違いも、阪大がD95処方、九大がDmean処方というプロトコル上の違いがあることを反映している。

施設間を超えた、同一プロトコルでの先行型研究を成功させるためには、この点で基本的な一致性を担保すべき必要がある。

本研究がゴールとして想定している、高精度放射線治療における施設間の診療実態の差を正しく把握するためには、その前提として、施設間のプロトコル、輪郭法を明らかにして、その差異を客観的に把握することが前提である。

施設間差異の把握は、実際上は、個々の生データを詳細に解析して初めて分かることも多く、得られたコンパクトな回答だけで判断することの困難さも感じた。

本実態調査は包括的な調査項目は充実している。一方、輪郭や線量処方など施設毎の治療計画手法の違いがあぶり出せているかは、今後の解析が必要である。個別疾患毎に施設間のローカルルールを把握することが先決であると感じた。

今回の訪問調査で得られるデータ解析の前提に、これらプロトコルの個別性を把握できるかどうかの予備検討は更に要する。

今回は言及できなかったが、頭頸部他の個別疾患についても、今後の考察が必要である。

#### E. 結論

全体調査として、解析上、多施設間のプロトコルの差異、その施設毎の治療計画手法の違いをしっかりと認識する必要がある。

今回の訪問調査におけるデータ解析の前提として、本調査項目が、個別疾患毎のローカルルールを正しく把握し、これらの個別性を正確に解析できるかの予備検討が重要である。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) Akino Y, Koizumi M, Sumida I, Takahashi Y, Ogata T, Ota S, Isohashi F, Konishi K, Yoshioka Y; Megavoltage Cone-beam Computed Tomography Dose and Necessity of Reoptimization for Imaging Dose-integrated Intensity-modulated Radiotherapy for Prostate Cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 82(5): 1715-22, 2012 Apr 1.
- 2) Teshima T, Numasaki H, Nishio M, Ikeda H, Sekiguchi K, Kamikonya N, Koizumi M, Tago M, Ando Y, Tsukamoto N, Terahara A, Nakamura K, Murakami M, Takahashi M, Nishimura T; 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 Sep 1;53(5):710-21.

- 3) Numasaki H, Nishio M, Ikeda H, Sekiguchi K, Kamikonya N, Koizumi M, Tago M, Ando Y, Tsukamoto N, Terahara A, Nakamura K, Nishimura T, Murakami M, Takahashi, M, Teshima T; 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. 2012 Sep 28.

他、8編（詳細は研究成果の刊行に関する一覧表）

## 2. 学会発表

本研究に関連しては特に無し。

## G. 知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む）

### 1. 特許取得

本研究に関連しては特に無し。

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

平成年度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）

分担研究報告書

高精度放射線治療システムの実態調査と臨床評価に関する研究

(H23-3 次がん- 一般-007) 斑

前立腺癌高精度放射線治療の臨床評価

研究分担者 小川 和彦 大阪大学医学部 教授

研究要旨: 今回の研究により、前立腺癌高精度放射線治療の臨床評価を行うための訪問調査を開始することができた。

#### A. 研究目的

前立腺癌高精度放射線治療の臨床評価と検討を行う。

#### B. 研究方法

中前立腺癌高精度放射線治療の臨床評価を行うためのアンケート調査と訪問調査の内容・方法を決定する。

#### C. 研究結果

中村斑に所属する先生方と共同で行うことにより、前立腺癌 I M R T 調査項目について検討を行った。訪問調査施設での前立腺癌 I M R T アンケート、個別症例調査の検討項目を決定することができた。その結果として、今後施行する予定の前立腺癌高精度放射線治療の臨床評価を行うためのアンケート調査と訪問調査の内容・方法を決定することができた。本年度より施設訪問調査を開始することができた。

#### D. 考察

現在の日本において、前立腺癌の放射線治療は増加しており、その重要性は益々高まっている。最近では高精度放射線治療が可

能となり、その頻度も増加しているが、現在の日本における高精度放射線治療の実態は明らかになっていない。今回の前立腺癌高精度放射線治療の臨床評価を行うためのアンケート調査と訪問調査の内容・方法が決定されたことにより、今後の調査が円滑に行えると考えられる。

#### E. 結論

今回開発した前立腺癌高精度放射線治療の臨床評価を行うためのアンケート調査と訪問調査の内容・方法は臨床評価を行うことが可能であると考えられた。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1.) Iraha Y, Murayama S, Kamiya A, Iraha S, Ogawa K. Diffusion-weighted MRI and PSA correlations in patients with prostate cancer treated with radiation and hormonal therapy. *Anticancer Res.* 2012 Oct;32(10):4467-71.
- 2.) Yoshioka Y, Suzuki O, Nishimura K, Inoue H, Hara T, Yoshida K, Imai A, Tsujimura A,

Nonomura N, Ogawa K. Analysis of late toxicity associated with external beam radiation therapy for prostate cancer with uniform setting of classical 4-field 70 Gy in 35 fractions: a survey study by the Osaka Urological Tumor Radiotherapy Study Group. J Radiat Res. 2013 Jan 1;54(1):113-25.

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

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）

分担研究報告書

高精度放射線治療システムの実態調査に関する研究

研究分担者 権丈雅浩 広島大学大学院放射線腫瘍学講座 助教

研究要旨：本邦における高精度放射線治療の実態調査を行うための調査の準備を進め平成24年度から実地調査を開始した。班会議での討議によりこれまでに行った調査方法の妥当性を検討し調査の拡大に向けた作業を進めた。調査項目の再検討や具体的な調査方法について調整を進めた。平成25年度には高精度放射線治療を実施している全国の放射線治療施設を対象として実態調査研究を実施し、最終的な成果をまとめる事としている。

## A. 研究目的

1. 強度変調放射線治療、定位放射線治療および高精度の三次元原体照射に関わる治療の実施状況を現場への直接訪問およびアンケートにより調査する。多施設の調査結果を基に本邦における高精度放射線治療の診療実態を把握し、問題点を抽出し改善を提言する。

## B. 研究方法

1. Patterns of Care Study の研究で蓄積した訪問調査の手法を踏まえて高精度放射線治療を評価する。2. 実際の調査に基づいて項目内容を検討し、調査の拡大に向けて改善を行う。

(倫理面への配慮)

個人情報保護法を遵守し、患者の住所や氏名など個人特定につながる情報を収集することはない。無作為抽出された症例について具体的な治療内容の調査を行うが、個人情報は各医療機関から外部に発信されることがないように配慮する。倫理面の最終的責任は主任研究者が負う。

## C. 研究結果

Patterns of Care Studyにて蓄積された手法を活用して高精度放射線治療に関する情報を収集するための方法を確立した。治療装置、治療計画装置とマンパワーなど体制に関わる問題、強度変調放射線治療、定位放射線治療などの対象となる疾患の数、治療実施に当たって用いる精度管理などの項目を総論と各論からなる詳細な調査方法を決定し、平成24年度に数施設に対して訪問調査を実施した。各施設への訪問調査結果を踏まえて班会議で全体（総論的）調査項目と頭頸部、前立腺、肺など臓器別調査項目について再検討し、平成25年度の調査拡大に向けての準備をすすめた。

## D. 考察

本研究の結果、急速に普及しつつある本邦の高精度放射線治療の診療実態が明らかとなる。施設への直接訪問調査を行うことでアンケートでは知り得ない情報収集が可能となり、改善すべき具体的な問題点が明らかとなる。これは本邦の放射線治療

の診療レベル向上に貢献しうるものと考え  
える

#### E. 結論

本邦における高精度放射線治療の実態調査を行うための調査の準備を進め平成24年度から実地調査を開始した。班会議での討議によりこれまでに行った調査方法の妥当性を検討し調査の拡大に向けた作業を進めた。調査項目の再検討や具体的な調査方法について調整を進めた。平成25年度には高精度放射線治療を実施している全国の放射線治療施設を対象として実態調査研究を実施し、最終的な成果をまとめる事としている。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

1) Murakami Y., Nagata Y., Nishibuchi I., Kimura T., Kenjo M., Kaneyasu Y., Okabe T., Hashimoto Y., Akagi Y.: Long-term outcomes of intraluminal brachytherapy in combination with external beam radiotherapy for superficial esophageal cancer. *Int J Clin Oncol.*, 2012, 17(3): 263-271.

2) Emi M., Hihara J., Hamai Y., Aoki Y., Okada M., Kenjo M., Murakami Y.: Neoadjuvant chemoradiotherapy with docetaxel, cisplatin, and 5-fluorouracil for esophageal cancer. *Cancer Chemother Pharmacol*, 2012, 69(6): 1499-1505.

3) Murakami E., Aikata H., Miyaki D., Nagaoki Y., Katamura Y., Kawaoka T.,

Takaki S., Hiramatsu A., Waki K., Takahashi S., Kimura T., Kenjo M., Nagata Y., Ishikawa M., Kakizawa H., Awai K., Chayama K.: Hepatic arterial infusion chemotherapy using 5-fluorouracil and systemic interferon- $\alpha$  for advanced hepatocellular carcinoma in combination with or without three-dimensional conformal radiotherapy to venous tumor thrombosis in hepatic vein or inferior vena cava. *Hepatol Res.*, 2012, 42(5): 442-453.

##### 学会発表

1) Kenjo M., Yamasaki F., Watanabe Y., Doi Y., Hirokawa J., Takahashi I., Kaneyasu Y., Murakami Y., Kimura T., Sugiyama K., Nagata Y.: Small CTV might be appropriate in concurrent chemoradiotherapy for low-grade glioma. The radiological society of North America 98th scientific assembly and annual meeting, 2012.11.25-30, Chicago, USA.

2) 権丈雅浩, 村上祐司, 高橋一平, 竹内有樹, 高橋重雄, 西淵いくの, 土井歆子, 木村智樹, 兼安祐子, 永田 靖: Grade2神経膠腫症例に対する化学放射線療法 of 検討. 第71回日本医学放射線学会総会, 2012.4.12-15, 横浜市.

3) 権丈雅浩: 食道癌. 日本放射線腫瘍学会第25回学術大会, 2012.11.23-25, 東京都



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）

分担研究報告書

乳癌高精度放射線治療の臨床評価に関する研究

研究分担者 山内 智香子 滋賀県立成人病センター放射線治療科 科長

研究要旨：乳癌初期治療における放射線治療の重要性が再認識され、放射線治療患者数に占める乳癌患者の割合は非常に高い。また、乳癌における照射方法は、リンパ節領域照射など複雑化する傾向があり、精度の高い技術がさらに必要となっている。よって乳癌に対する高精度放射線治療がどの程度普及し、どのように実施されているかを把握することは重要である。わが国の乳癌に対する放射線治療の現状を調査するために、乳癌診療に関する全国施設アンケート調査を行う予定であり、そのためのアンケート作成を行った。

#### A. 研究目的

わが国における高精度放射線治療システムの実態を調査し、臨床評価との関連について検討するのが本研究の目的である。わが国では乳癌罹患率の急増している。また、乳癌初期治療における放射線治療の重要性が再認識され、放射線治療患者数に占める乳癌患者の割合は非常に高い。さらに、乳癌に対する放射線治療も、全身療法と同様に個別化され、照射方法は複雑化する傾向にある。その中で、乳癌に対する高精度放射線治療がどの程度普及し、どのように実施されているかを把握することは重要である。乳癌診療に関する全国施設アンケート調査を行い、わが国の乳癌に対する放射線治療の現状を調査し、実態の把握と今後の向上に向けた検討を行う。

#### B. 研究方法

アンケートはがん研究助成金「放射線治療システムの精度管理と臨床評価に関する研究」班にて作成された訪問調査用 DB

を参考に作成した。上記研究班の訪問調査にて多数の治療プロセスに関するデータを取得したが、その中でも特に重要と思われる項目をピックアップし、調査施設の負担を軽減し、重要なデータは確実に取得できるよう、アンケート項目を吟味した。また今年度実施した「高精放射線治療等の実施状況に関するアンケート調査」では、乳癌に特化したアンケートではないが、他の班員とともにアンケートを作成し、乳癌の術後放射線治療について、高精度治療の実施状況を調査した。

（倫理面への配慮）

乳癌のアンケート調査では、個々の患者について行う調査ではなく、特に倫理面への配慮は必要ないと思われる。

#### C. 研究結果

研究班長ならびに班員でアンケートについて議論し、項目については十分に吟味した。その結果、全国施設調査のためのアンケートが完成した。今後、乳癌の高精度

放射線治療に重要な項目について現状把握が可能になる。また、「高精放射線治療等の実施状況に関するアンケート調査」では、多くの施設より回答を得た。途中解析（166施設、回答率21%）ではあるが、乳癌の術後照射において3.8%の施設がIGRT（Image Guided Radiation Therapy）を使用していた。呼吸性移動対策に関しては、全例に行う施設が1.3%、症例によって行う施設が5.7%であった。

#### D. 考察

施設を対象としたアンケート調査は数多くあり、回答者にとっては時としてかなりの負担を強いるものである。その結果として回答率の低下や不正確な解答により満足できるデータにならないことがある。施設にとっての負担をへらし、かつ重要項目を過不足なく入れることがアンケートによる研究には不可欠である。その意味も含めて、今回作成したアンケートはわが国の現状把握に有用なものになると考えており、来年度に実施する予定である。

また、今年度実施した高精度放射線治療全般に関するアンケート調査では、IGRTや呼吸移動対策など、まだ施設は少ないが高精度治療が行われていた。乳癌患者は長期生存者が多い代表的な疾患であり、晩期の有害事象をいかに低減するかが非常に重要である。従って、今後さらに高精度治療が必要となり、また普及していくものと思われる。

#### E. 結論

乳癌の放射線治療に関する実態調査のためのアンケートを作成した。調査施設に

取って負担が少なく、かつ重要なデータを取得することが可能となった。今年度行った高精度放射線治療に関するアンケートでは、高精度放射線治療の乳癌治療に対する適応拡大の兆しが見られた。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

1. Toita T, Kato S, Niibe Y, Ohno T, Kazumoto T, Kodaira T, Yamauchi C, et al. Prospective multi-institutional study of definitive radiotherapy with high-dose-rate intracavitary brachytherapy in patients with nonbulky (<4-cm) stage I and II uterine cervical cancer (JAROG0401/JROSG04-2). Int J Radiat Oncol Biol Phys. [Evaluation Studies Multicenter Study Research Support, Non-U.S. Gov't]. 2012 Jan 1;82(1):e49-56.

2. Tokumaru S, Toita T, Oguchi M, Ohno T, Kato S, Niibe Y, Yamauchi C, 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. [Multicenter Study Research Support, Non-U.S. Gov't]. 2012 Oct 1;84(2):e195-200.

3. 山内 智香子 乳癌診療Update-最新診療コンセンサス2012最新治療コンセンサス【外科・放射線治療】原発性乳癌に対する放射線療法 その役割とあらたな知見 医学のあゆみ(0039-2359)24巻1号 Page92-98(2012.07)

4. 山内 智香子【知っておきたい放射線・粒子線治療】乳癌に対する放射線治療の現況 臨床外科(0386-9857)67巻8号 Page977-985(2012.08)

5. 山内 智香子 乳癌(第2版)-基礎と臨床の最新研究動向・乳癌の治療戦略  
放射線療法 乳房温存療法における放射線療法の役割 日本臨床(0047-1852)  
70巻増刊7 乳癌 Page533-537(2012.09)

6. 山内 智香子【高齢者乳癌(2)】 高齢者乳癌の放射線療法 乳癌の臨床(0911-251)27巻4号 Page389-397(2012.08)

7. 杉江 知治(京都大学 乳腺外科), 戸井 雅和, 山内 智香子, 石黒 洋, 三上 芳喜, 岡村 隆仁, 加藤 大典, 山内 清明, 稲本 俊【過渡期の家族性腫瘍診療、その現状と展望】 遺伝性・家族性乳がん診療のコンセンサス 多施設アンケート結果から家族性腫瘍(1346-1052)12巻2号 Page45-49(2012.05)

## 2. 学会発表

1. 山内 智香子、小倉 昌和、井上 実、杉江 知治、戸井 雅和、稲本 俊、平岡 真寛. 乳房切除術後放射線療法の変遷と意義、第20回日本乳癌学会学術総会, 2012, 熊本
2. 井上 実、小倉 昌和、平岡 真寛、山内 智香子、竹内 恵、乳房温存療法後、照射野内皮膚に発症した血管肉腫の2例、第20回日本乳癌学会学術総会, 2012, 熊本
3. 山内 智香子、小倉 昌和、吉村 通央、平岡 真寛、乳癌術後放射線治療に関するアンケート調査、日本放射線腫瘍学会第25回学術大会、2012、東京

## 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）  
分担研究報告書  
高精度放射線治療システムの実態調査と臨床評価に係る研究  
- 肺癌高精度放射治療の評価 -

研究分担者 塩山 善之  
九州大学大学院医学研究院・重粒子線がん治療学講座 教授

研究要旨：強度変調放射線治療や体幹部定位放射線治療など高精度放射線治療が急速に普及しているが、これら複雑かつ高い精度が要求される治療を安全に実施するためには治療計画から照射までの全てのプロセスにおいてクオリティーが担保されていることが必要である。本邦の高精度放射線治療の質の均てん化を目的として、昨年度策定した肺癌の体幹部定位放射線治療の実態調査項目を用いて、全国の放射線治療施設へのアンケート調査・訪問調査を開始した。

#### A. 研究目的

高精度放射線治療が急速に普及する中、それを安全に実施するにあたっての治療計画・検証・照射のプロセスが正確かつ適切に行われているかを主に肺癌に対する体幹部定位放射線治療において検証する。

#### B. 研究方法

高精度放射線治療の質を評価するための評価項目を策定し、高精度治療を実施している全国の放射線治療施設に対してアンケート調査および訪問調査を行い、治療計画・検証および照射プロセスの質的評価を行う。

（倫理面への配慮）

個人情報の取り扱い及び人体を対象とした介入を伴う診療や試験ではない。疫学研究に関する倫理指針に従って行う。研究計画は申請者の所属機関（九州大学）の倫理審査委員会にて審査され承認が得られている。患者情報は全て連結不可能匿名化

を行い、個人情報保護規約を策定し、訪問調査は守秘性確約の上で行われた。

#### C. 研究結果

平成23年度に策定した肺癌に対する体幹部定位放射線治療を含む高精度放射線治療の質に関する評価項目（109項目）を用いて全国の放射線治療施設にアンケート調査を行った。中間解析において治療後の経過観察率、精度管理者重（医学物理士等）の配属状況、患者固定法、呼吸移動対策の実施状況とその方法、用いる線量計算アルゴリズムの種類、品質管理体制などについて重要な知見が得られ、最終解析を実施中である。治療計画の詳細な質的評価の為のDICOM-RT取得/匿名化/参照プロセスが確立され、施設への訪問調査を開始した。

#### D. 考察

高精度放射線治療においては、線量勾配

が急峻であるため、高いセットアップ精度が要求されることは言うまでもない。中でも肺癌に対する定位放射線治療においては呼吸移動対策を適切に行うことが要求される他、低電子密度組織であることから、用いるX線のエネルギー、線量計算の精度、線量指示法などの違いにより腫瘍に対する実際の投与線量やカバレッジ、周囲のリスク臓器への線量・体積に相違が生じ得る。これまでのアンケート調査と一部の施設に対する訪問調査の結果からは、治療計画CT撮像～治療計画および位置照合、その中における一連の精度管理、そして呼吸移動対策と概ねガイドラインに沿って適切に行われていると考えられた。しかし、これまでの結果は大学病院やがんセンターなどの比較的治療経験の多い施設の現状を反映しているものと思われ、マンパワーが少なく経験の浅い施設の実態とは解離がある可能性も否定できない。また、詳細な治療計画データの分析はこれからであり、施設間のバラつきを含めた今後も実態調査とその詳細な分析・検証を継続する必要がある。

#### E. 結論

高精度放射線治療の中でも、特に、肺癌に対する体幹部定位放射線治療の質的な均てん化を目的とした実態調査項目を用いたアンケート調査を実施、モニタリング調査を開始した。今後、アンケート調査の最終解析および訪問調査、治療計画データの分析を継続し、国内での肺癌定位放射線治療の実施状況、治療計画方法、品質管理体制、呼吸移動対策などの実態・施設間差等を明らかにする予定である。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) Asai K, **Shioyama Y**, Nakamura K, Sasaki T, Ohga S, Nonoshita T, Yoshitake T, Ohnishi K, Terashima K, Matsumoto K, Hirata H, Honda H. Radiation-Induced Rib Fractures After Hypofractionated Stereotactic Body Radiation Therapy: Risk Factors and Dose-Volume Relationship. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 84(3):768-773, 2012.
- 2) Hatakenaka M, Yonezawa M, Nonoshita T, Nakamura K, Yabuuchi H, **Shioyama Y**, Nagao M, Matsuo Y, Kamitani T, Higo T, Nishikawa K, Setoguchi T, Honda H. Acute cardiac impairment associated with concurrent chemoradiotherapy for esophageal cancer: Magnetic resonance evaluation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 83(1):e67-73 2012
- 3) Abe M, **Shioyama Y**, Terashima K, Matsuo M, Hara I, Uehara S. Successful hyperbaric oxygen therapy for laryngeal radionecrosis after chemoradiotherapy for esophageal cancer: case report and literature review. *Jpn J Radiol* 30(4):340-344, 2012
- 4) Arimura H, Ito W, **Shioyama Y**, Matsushita N, Magome T, Yoshitake T, Anai S, Nakamura K, Yoshidome S, Yamagami A, Honda H, Ohki M, Toyofuku F, Hirata H. Computerized estimation of patient setup errors in portal images based on localized pelvic templates for prostate cancer radiotherapy. *J Radiat Res* 53(6):961-972, 2012.
- 5) **Shioyama Y**, Nakamura K, Sasaki T, Ohga S, Yoshitake T, Nonoshita T, Asai K,

Terashima K, Matsumoto K, Hirata H, Honda H. Clinical results of stereotactic body radiotherapy for Stage I small-cell lung cancer; a single institutional experience. J Radiat Res 54(1):108-112, 2013.

- 6) Yoshitake T, Nakamura K, Shioyama Y, Sasaki T, Ohga S, Nonoshita T, Terashima K, Asai K, Matsumoto K, Honda H. Stereotactic Body Radiation Therapy for Stage I Non-small Cell Lung Cancer Patients with Chronic Respiratory Insufficiency Requiring Domiciliary Oxygen Therapy. Anticancer Res 32(9):4041-4044, 2012.
- 7) 塩山善之、篠藤 誠、松延 亮、松本圭司、吉武忠正、鎌田正、辻井博彦、本田 浩。重粒子線がん治療の現状と今後の展開。福岡医学雑誌 103(4): 73 -81, 2012.
- 8) 渥美和重, 中村和正, 吉留, 郷志, 塩山善之, 佐々木智成, 大賀才路, 吉武忠正, 篠藤 誠, 浅井佳央里, 坂本勝美, 平川雅和, 本田 浩。遠隔放射線治療計画支援: 当院の現状と将来。福岡医学雑誌 103(8): 159 -162, 2012
- 9) 塩山善之 (ワーキンググループ委員)。「頭頸部: 喉頭癌」放射線治療計画ガイドライン 2012年版。101-105, 日本放射線腫瘍学会編, 金原出版, 2012.

## 2. 学会発表

- 1) Shioyama Y, Magome T, Nakamura K, Arimura H, Yoshitake T, Sasaki T, Ohga S, Nonoshita T, Asai K, Honda H. Predictive Role of Mean Electron Density in Gross Tumor Volume for Local Control in Stage I Non-Small-Cell Lung Cancer Treated with Stereotactic Body Radiotherapy. The 6th S. Takahashi Memorial Symposium & The 6th

Japan-US Cancer Therapy International Joint Symposium.2012, Hiroshima, Japan

- 2) 塩山善之、中村和正、馬込大貴、有村秀孝、佐々木智成、大賀才路、吉武忠正、篠藤 誠、浅井佳央里、本田 浩 I 期非小細胞肺癌の定位照射症例における腫瘍内電子密度とその予後因子としての意義。日本放射線腫瘍学会第25回学術大会, 東京, 2012.
- 3) Shioyama Y, Nakamura K, Yoshitake T, Sasaki T, Ohga S, Shinoto M, Asai K, Magome T, Arimura H, Honda H. Usefulness of Electron Density in Gross Tumor Volume as a Prognostic Factor in Stage I Non-Small-Cell Lung Cancer Treated with Stereotactic Body Radiotherapy. The 54th. Annual Meeting of American Society for Therapeutic Radiology and Oncology, Boston, USA, 2012.

## 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）

分担研究報告書

骨盤領域の高精度放射線治療の臨床評価

研究分担者 佐々木智成 九州大学病院・講師

研究要旨：日本における高精度放射線治療の実態調査と臨床評価を行うための活動に参加した。調査施設に対する構造調査アンケートを実施し、今年度より各施設の訪問調査を開始した。次年度も引き続き訪問調査を行う予定であり、その結果のうち、前立腺IMRTに関するデータを解析する予定である。

### A. 研究目的

近年、強度変調放射線治療や体幹部定位放射線治療などの高精度治療が保険適応となった結果、本邦においても全国の多くの施設でこれら高精度治療が施行されるようになった。しかしながら、どのような施設で、どの程度の症例が適応とされ、実際にどのような治療法でおこなわれているか、あるいは治療機器などの品質保証活動については、その実態が不明である。そこで全国の高精度放射線治療を行っている治療施設から50-60施設を無作為に抽出し、アンケートおよび現地での調査を行って、本邦における高精度治療の実態調査を実施し、その年代ごとの変遷やそれともなう治療成績の変化などを評価することが本研究の目的である。

### B. 研究方法

平成 23 年度には放射線治療の質に関する指標（Quality Indicator : QI）を研究班として策定し、その QI（109 項目）を元にアンケートを作成した。アンケート調査は施設に対する全般的な構造調査と頭頸部がん・前立腺癌・肺癌に対する高精度治療（強度変調放射線治療または体幹部定位

放射線治療）の方法・線量などの調査、および、これらの疾患の実際の症例のうち 2010 年に施行された 10 例程度を対象とした個別調査からなる。平成 24 年度には全国の放射線治療施設（789 施設）に対してアンケート調査を行い、さらに実際に放射線腫瘍医、医学物理士等により、ランダムに選択した放射線治療施設への訪問調査を開始した。倫理面への配慮としては、調査対象症例のプライバシー保護対策として、個人情報収集は行わず、各施設には収集解析されたデータの一部を提供し、他施設との比較を容易にできるように配慮する。平成 25 年度にはこれらの結果を最終的にまとめて解析・報告する予定である。

### C. 研究結果

今年度施行した全国789施設に対するアンケート調査では490施設より回答が寄せられ（回答率62%）、中間解析の時点では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24年12月現在で、6施設において実態調査を



実施、調査が順調に進むことも確認できた。平成25年度も引き続き実態調査を継続する予定である。

#### 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ると考えられる。本研究の結果、本邦における高精度治療の問題点などが浮き彫りになると思われ、施設間の治療の質の差などを明らかにすることができ、治療の質の均てん化のために非常に重要な情報が得られる可能性がある。また経時的な調査を行うことにより標準的な方法・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と考えられる。

#### 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、訪問調査の実施を開始した。

#### 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）  
分担研究報告書  
高精度放射線治療システムの実態調査と臨床評価に関する研究

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テスト運用を行った。

## 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、実データでのテスト運用を行う。

## B. 研究方法

### 1. 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

昨年度開発したデータ登録ソフトウェアと構築した放射線治療計画 QA システムの改良を行う。

### 2. 実データでのテスト運用

上記 1.で改良したシステムを実データを用いてテスト運用を行う。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、放射線治療計画レビューシステムの改良

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。

DICOM-RT データを用いた放射線治療計画データの web 閲覧画面に、上記登録ソフトウェアで入力した症例データも表示可能とした。

### 2. 実データでのテスト運用

上記 1.で改良したシステムを実データを用いてテスト運用を行った。九州大学病院 (RTP: Eclipse) と大阪大学医学部附属病院 (RTP: Xio) の調査で収集した DICOM-RT データを用いて、DVH の解析を行い、web 上で表示可能とした。図 1 に PTV D95 の線量比較

を、図2に Rectum、Bladder のそれぞれの V65 V70 の比較を示した。

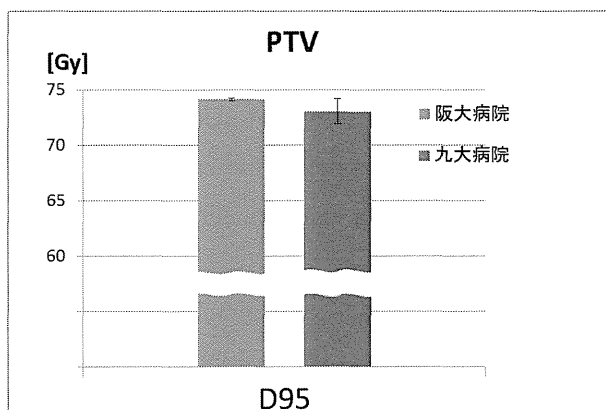


図1. PTV D95比較一例

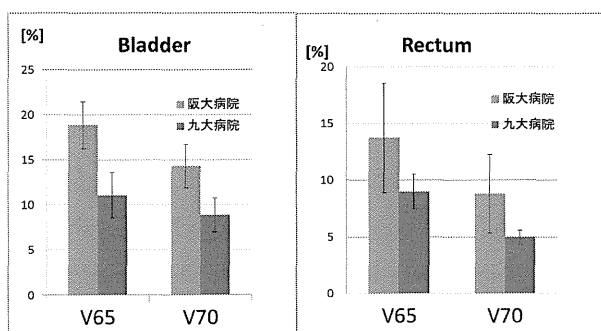


図2. Rectum, Bladder V65 V70比較一例

#### D. 考察

テスト運用により、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ので、実際には単純に比較できないが、得られたデータからの考察を以下に述べる。PTVのD95の症例毎のばらつきについては、大阪大学医学部附属病院はD95処方のため症例ごとの差が小さく、九州大学病院はDmean処方のため症例ごとの差が大きくなったと考えられる。RectumとBladderのいずれの線量指標も大阪大学医学部附属病院のほうが九州大学病院よりも大きかった点につ

いては囲んでいるリスク臓器の体積が大阪大学医学部附属病院のほうが小さいことが分かったため、その体積に占める65Gy, 70Gy以上の割合が大きくなったと考えられる。

テスト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ため、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。

#### 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、実データでのテスト運用を行った。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1 Numasaki H., Nishio M., Ikeda H., Sekiguchi K., Kamikonya N., Koizumi M., Tago M., Ando Y., Tsukamoto N., Terahara A., Nakamura K., Murakami M., Takahashi M., Nishimura T., Teshima T.; 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.* 17 (1), 2012 (in press).
- 2 Koizumi M., Tanjung NG., Chen A., Dynlacht JR., Garrett J., Yoshioka Y., Ogawa K., Teshima T., Yokota H. Administration of Salubrinal Enhances Radiation-induced Cell

- Death of SW1353 Chondrosarcoma Cells. *Anticancer Res.* 32 (9): 3667-3673, 2012
- 3 Ogata T., Yamazaki H., Teshima T., Tsuchiya T., Nishimoto N., Matsuura N. Anti-IL-6 receptor antibody does not ameliorate radiation pneumonia in mice. *Exp. Ther. Med.* 4 (2): 273-276, 2012.
  - 4 Teshima T., Numasaki H., Nishio M., Ikeda H., Sekiguchi K., Kamikonya N., Koizumi M., Tago M., Ando Y., Tsukamoto N., Terahara A., Nakamura K., Murakami M., Takahashi M., Nishimura T.; 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 (5): 710-21, 2012.
  - 5 Mizuno H., Takahashi Y., Tanaka A., Hirayama T., Yamaguchi T., Katou H., Takahara K., Okamoto Y., Teshima T. Homogeneity of GAFCHROMIC EBT2 film among different lot numbers. *J. Appl. Clin. Med. Phys.* 13 (4): 3763, 2012.
  - 6 Tokumaru S., Toita T., Oguchi M., Ohno T., Kato S., Niibe Y., Kazumoto T., Kodaira T., Kataoka M., Shikama N., Kenjo M., Yamauchi C., Suzuki O., Sakurai H., Teshima T., Kagami Y., Nakano T., Hiraoka M., Mitsuhashi N., Kudo S. 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.* 84 (2): e195-e200, 2012.
  - 7 Ozawa S., Tachimori Y., Baba H., Fujishiro M., Matsubara H., Numasaki H., Oyama T., Shinoda M., Takeuchi H., Teshima T., Udagawa H., Uno T., Barron JP. Comprehensive registry of esophageal cancer in Japan, 2004. *Esophagus*, 9(2): 75-98, 2012
  - 8 Tomita N., Toita T., Kodaira T., Shinoda A., Uno T., Numasaki H., Teshima T., Mitsumori M. 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.* 83 (5): 1506-1513, 2012
  - 9 Numasaki H., Shibuya H., Nishio M., Ikeda H., Sekiguchi K., Kamikonya N., Koizumi M., Tago M., Ando Y., Tsukamoto N., Terahara A., Nakamura K., Mitsumori M., Nishimura T., Hareyama M., Teshima T., 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.* 82 (1): e111-e117, 2012
  - 10 Toita T., Kato S., Niibe Y., Ohno T., Kazumoto T., Kodaira T., Kataoka M., Shikama N., Kenjo M., Tokumaru S., Yamauchi C., Suzuki O., Sakurai H., Numasaki H., Teshima T., Oguchi M., Kagami Y., Nakano T., Hiraoka M., Mitsuhashi N. Prospective multi-institutional study of definitive radiotherapy with high-dose rate intracavitary brachytherapy in patients with non-bulky (< 4 cm) stage I, II