

Radiotherapy for Head and Neck Cancer Patient

3rd. International Conference on Real-time Tumor-tracking Radiation Therapy with 4D Molecular Imaging Technique (2013/2/7-8 Sapporo)

- 4) 富田 夏夫 古平 毅 立花 弘之
大島 幸彦 曾我 倫久人 小倉 友二 林 宣男

前立腺癌に対する内分泌治療併用強度変調放射線治療における IPSS による排尿機能の評価

第 72 回日本医学放射線学会総会 2013, 横浜

- 5) 古平 毅 シンポジウム 5 進化した分子標的治療と放射線治療への寄与 セツキシマブ併用放射線治療の現状と課題

第 26 回日本放射線腫瘍学会, 2013 青森

- 6) 古平 毅 シンポジウム 7 放射線治療高精度化に伴う有害事象の再評価 エビデンスからみた頭頸部癌の IMRT の有用性

第 26 回日本放射線腫瘍学会, 2013 青森

- 7) 立花 弘之、富田 夏夫、牧田 智誉子、清水 亜里紗、竹花 恵一、高後友之、宮本大模、重富俊雄、古平 毅 頭頸部癌治療における放射線口腔粘膜炎症重篤化予防における特性アミノ酸配合物の有効性

第 26 回日本放射線腫瘍学会, 2013 青森

- 9) 牧田 智誉子、立花 弘之、富田 夏夫、清水 亜里紗、竹花 恵一、古平 毅

上咽頭癌に対する 2-step 法 IMRT 施行症例における耳下腺体積と線量変化の検討

第 26 回日本放射線腫瘍学会, 2013 青森

- 10) 清水 亜里紗、富田 夏夫、竹花 恵一、牧田 智誉子、立花 弘之、古平 毅、田地浩史、山本一仁、木下朝博、谷田部恭 MALT リンパ腫に対する放射線治療成績

第 26 回日本放射線腫瘍学会, 2013 青森

- 11) 古平 毅 シンポジウム 頭頸部がんの分子標的治療

日本人における cetuximab 併用放射線療法

第 11 回日本臨床腫瘍学会 2013 仙台

- 12) 古平 毅 シンポジウム 化学療法の現状と役割 化学放射線療法における放射線療法

第 37 回日本頭頸部癌学会 2013 東京

- 13) 古平 毅 教育講演：高精度放射線治療の標準化と個別化 1：頭頸部癌
第26回日本高精度放射線外部照射研究会2013 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

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：高精度放射線治療施設へのアンケート調査で得られた物理的評価・解析に関する実態、特にその従事者、スタッフについてについて検討した。高度放射線治療の担い手である品質管理および治療計画実施者として物理士/品質管理士が増え、体制も充実してきている実態が分かった。しかし、その施設毎の違い・格差は依然あり、また勤務時間の繁忙さが常態化していた。今後、スタッフの構造的要因を継続的に追跡していく必要がある。

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物理的評価・解析に関する実態について検討する。高精度治療に対し、特に各施設の物理的評価について構造的要因を考察し、今後の方向性を考える上での一助とする。

B. 研究方法

今回、物理的評価・解析の従事者、スタッフについて取り上げた。アンケート調査を通じて入手したデータのうち、医学物理士、品質管理士の実態について解析した。アンケートは平成24年4月に JASTRO-gram にて公告し、7月に再掲、10月に未解答施設に郵送した。

解析項目は以下である。構成スタッフ項目として、物理士/品質管理士の有無、技師業務兼務、スタッフ間カンファの有無・参加スタッフ・頻度、品質管理体制として、品質管理項目の明文化、実施記録の保管、治療装置および計画装置の品質管理の頻度の高い職種、リニアック転送データ

（Gantry 角、線質など）の確認、MU 値

のダブルチェックの有無と有の場合のチェックの仕方、計画後から治療開始までの日数、IMRT 患者毎の QA 実施の主な時間帯。

（倫理面への配慮）

臨床研究としては、実態調査の自発的なアンケート集計である。治療内容などへ介入は存在しない。調査項目には患者の個人的な同意は得ていないが、包括的データ利用を可能にした各調査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、施設名の表示を有する調査項目はなし。

C. 研究結果

調査対象とした789施設のうち、490施設（Web237施設、郵送253施設）から回答があった。回答率は62.1%であった。い。

構成スタッフ項目：物理士/品質管理士の有64.9%無35.1%。技師業務を実質上兼務66.1%、時に兼務有15.4%、原則無18.5%。治療スタッフ間カンファ有66.8%無33.2%。カンファ参加は医師92%、技師95%、物理

士/品質管理士64%、看護師78%。カンファ頻度は週単位62.0%、毎日14.7%、月単位15.3%。

品質管理体制項目：品質管理項目の明文化有75.4%無22.5%、実施記録の保管有97.5%、無2.1%。治療装置および計画装置の品質管理の頻度の高い職種として技師58.8%品質管理士26.5%医学物理士14.8%。リニアック転送設定データ（Gantry角、線質など）の確認ダブルチェック87.1%1人12.1%無0.8%。治療計画装置で計算したMU値のダブルチェック有90.3%無9.7%。有の場合のチェック別ソフト手計算81.8%ファントム等での実測46.0%。計画後から治療開始までの日数として脳・頭頸部・前立腺いずれも4日間。IMRT患者毎のQA実施の主な時間帯として業務時間内27.1%、時間外62.9%。

D. 考察

構成スタッフは物理士/品質管理士が2/3で勤務しており普及したことが分かる。依然、技師業務兼務が実質2/3、臨時も合わせ8割と多い。

治療スタッフ間のカンファは2/3で実施され、全職種がよく参加している実態であった。相互のコミュニケーション促進に好ましい。その頻度も週単位、毎日で3/4と頻繁に実施されており好ましい。

品質管理体制として品質管理項目の明文化も3/4、実施記録保管はほぼ全施設でなされ重要視されていることが分かる。治療/計画装置の品質管理の頻度の高い職種は依然技師が6割と多く、品質管理士や医学物理士が普及してきているとはいえ、割合からは依然少数であった。リニアック転

送設定データの確認はダブルチェックが9割なされ好ましいが、1人でやっている施設も1割強あった。MU値のダブルチェックも9割と大半だが、無しもやはり1割あった。これらは全施設でダブルチェックを実施すべきである。MU値ダブルチェック有の場合のチェックは別ソフト手計算8割と多く、ファントム等での実測までしている施設も5割強に上った。

計画後から治療開始までの日数は4日間で合理的であろう。IMRT患者毎のQA実施の主な時間帯は依然時間外で6割強と多く、残業が余儀なくされる多忙な実態が見られた。

今回は言及できなかったが、品質管理項目の頻度とその検証方法などについても、今後の考察が必要であろう。

E. 結論

全体として、回答率も不良でなく、多施設の実態調査として十分な結果が得られた。高度放射線治療の担い手としての品質管理・治療計画実施者が物理士/品質管理士が増えて、体制も充実している実態が分かった。しかし、その施設毎の違い・格差は依然があり、また勤務時間の繁忙さは常態化していた。

今回のアンケート調査を踏まえ、スタッフの構造的要因をさらに継続的詳細に追跡していく必要がある。今後、高精度放射線治療体制のための構造構築への提言をしていくことが重要である。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 小泉雅彦: 転移性骨腫瘍-治療の進歩
転移性骨に対する放射線療法, 臨床整形外科 48(7): 675-682, 2013. 7.
- 2) 小泉雅彦: シンポジウム 転移性骨腫瘍への治療戦略 (脊椎・骨盤・四肢)
がん骨転移の放射線治療戦略, 日本整形外科学会雑誌 87 巻第 10 号, 883-9, 2013. 11.
- 3) 井上俊彦, 呉隆進, 塩見浩也, 小泉雅彦, 富士原将之, 堤真一, 小谷直広, 松下正樹: 早期肺癌の体幹部定位放射線治療における肋骨骨折の臨床的検討, 臨床放射線 58(12): 1743-1750, 2013. 11.
- 4) Yamazaki H, Yoshida K, Yoshioka Y, Shimizutani K, Furukawa S, Koizumi M, Ogawa K. High dose rate brachytherapy for oral cancer. J Radiat Res. 54(1): 1-17, 2013 Jan 1.
- 5) 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. 2013 Oct;18(5):775-83.
- 6) Yoshioka Y, Konishi K, Suzuki O, Nakai Y, Isohashi F, Seo Y, Otani Y, Koizumi M, Yoshida K, Yamazaki H, Nonomura N, Ogawa K. Monotherapeutic high-dose-rate brachytherapy for prostate cancer: A dose reduction trial. Radiother Oncol. 2013 Oct 30 [Epub ahead of print]
- 7) Yagi M, Ueguchi T, Koizumi M, Ogata T, Yamada S, Takahashi Y, Sumida I, Akino Y, Konishi K, Isohashi F, Tomiyama N, Yoshioka Y, Ogawa K. Gemstone spectralimaging: determination of CT to ED conversion curves for radiotherapy treatmentplanning. J Appl Clin Med Phys. 2013 Sep 6;14(5):173-86.
- 8) Sumida I, Yamaguchi H, Kizaki H, Yamada Y, Koizumi M, Yoshioka Y, Ogawa K, Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S. Evaluation of imaging performance of megavoltage cone-beam CT over an extended period. J Radiat Res. 2013 Aug 26.[Epub ahead of print]
- 9) Morimoto M, Yoshioka Y, Kotsuma T, Adachi K, Shiomi H, Suzuki O, Seo Y, Koizumi M, Kagawa N, Kinoshita M, Hashimoto N, Ogawa K. Hypofractionated stereotactic radiation therapy in three to five fractions for vestibular schwannoma. Jpn J Clin Oncol. 2013 Aug;43(8):805-12.
- 10) Morimoto M, Isohashi F, Yoshioka Y, Suzuki O, Seo Y, Ogata T, Akino Y, Koizumi M, Ogawa K. Salvage high-dose-rate interstitial

- brachytherapy for locally recurrent rectal cancer: long-term follow-up results. *Int J Clin Oncol*. 2013 Jun 1. [Epub ahead of print]
- 11) Ogata T, Ueguchi T, Yagi M, Yamada S, Tanaka C, Ogihara R, Isohashi F, Yoshioka Y, Tomiyama N, Ogawa K, Koizumi M. Feasibility and accuracy of relative electron density determined by virtual monochromatic CT value subtraction at two different energies using the gemstone spectral imaging. *Radiat Oncol*. 2013 Apr 9;8:83.
- 12) Yamazaki H, Nakamura S, Nishimura T, Kodani N, Tsubokura T, Kimoto T, Sihomi H, Aibe N, Yoshida K, Koizumi M, Kagiya T. Hypofractionated stereotactic radiotherapy with the hypoxic sensitizer AK-2123 (sanazole) for reirradiation of brain metastases: a preliminary feasibility report. *Anticancer Res*. 2013 Apr;33(4):1773-6.
- 13) Yamazaki H, Nakamura S, Kobayashi K, Tsubokura T, Kodani N, Aibe N, Yoshida K, Kagiya T, Koizumi M, Yamada K. Feasibility trial for daily oral administration of the hypoxic sensitizer AK-2123 (Sanazole) in radiotherapy. *Anticancer Res*. 2013 Feb;33(2):643-6.
- 14) Isohashi F, Yoshioka Y, Mabuchi S, Konishi K, Koizumi M, Takahashi Y, Ogata T, Maruoka S, Kimura T, Ogawa K. Dose-volume histogram predictors of chronic gastrointestinal complications after radical hysterectomy and postoperative concurrent nedaplatin-based chemoradiation therapy for early-stage cervical cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2013 Mar 1;85(3):728-34.
- 15) Shibamoto Y, Sumi M, Onodera S, Matsushita H, Sugie C, Tamaki Y, Onishi H, Abe E, Koizumi M, Miyawaki D, Kubota S, Ogo E, Nomiya T, Takemoto M, Harada H, Takahashi I, Ohmori Y, Ishibashi N, Tokumaru S, Suzuki K. Primary CNS lymphoma treated with radiotherapy in Japan: a survey of patients treated in 2005-2009 and a comparison with those treated in 1985-2004. *Int J Clin Oncol*. 2013 Dec 3. [Epub ahead of print]
- 16) 大谷侑輝, 小泉雅彦: 放射線治療と医学物理士, 生産と技術, 65(2): 91, 2013
2. 学会発表
- 1) 玉利慶介, 礒橋文明, 秋野祐一, 鈴木修, 瀬尾雄二, 吉岡靖生, 小泉雅彦, 小川和彦: 表在食道癌 CRT 後の心臓有害事象の検討, 第 303 回日本医学放射線学会関西地方会 2013 年 2 月 2 日 大阪
- 2) 林和彦, 鈴木修, 瀬尾雄二, 礒橋文明, 吉岡靖生, 小泉雅彦, 小川和彦: 原発性骨軟部腫瘍に対する術中骨照射の治療成績, 第 303 回日本医学放射線学

- 会関西地方会 2013年2月2日 大阪
- 3) 礪橋文明, 吉岡靖生, 鈴木修, 瀬尾雄二, 小泉雅彦, 大谷侑輝, 尾方俊至, 秋野祐一, 小川和彦: 子宮頸癌術後全骨盤照射における3次元照射とIMRTの下部消化管有害事象の比較, 日本医学放射線学会学術集会, 2013年4月 横浜
 - 4) 小泉雅彦, 有痛性骨転移の放射線治療, 第15回 日本緩和医療学会 教育セミナー, 2013年6月20日, 横浜
 - 5) 姉帯優介, 高階正彰, 大谷侑輝, 壽賀正城, 小野 智博, 武川英樹, 沼崎穂高, 小泉雅彦, 手島昭樹, 小川和彦: 磁場センサを用いた呼吸モニタリングシステムの開発と基礎的検討, 日本医学物理学会 学術大会, 2013年9月18日, 大阪
 - 6) 小泉雅彦, 林和彦, 瀬尾雄二, 礪橋文明, 鈴木修, 吉岡靖生, 吉川秀樹, 小川和彦, 臓器別シンポジウム23: 骨・軟部腫瘍治療の最前線 OS23-5 骨・軟部肉腫に対する今後の放射線治療戦略 第51回日本癌治療学会学術集会 2013年10月26日 京都
 - 7) N. Wakai, H. Zhang, P. Zhou, I. Das, M. Takashina, M Koizumi, K. Ogawa, T. Teshima, N. Matsuura, Verification of dose perturbations due to High-Z materials inside tissue, 55th AAPM Annual Meeting (Indianapolis, USA), (Aug 4 – 8, 2013)
 - 8) S. Ueyama, H. Takegawa, E. Korevaar, D. Wauben, M. Takashina, M Koizumi, A. Veld, T. Teshima, Modeling the Agility MLC for Monte Carlo IMRT and VMAT calculations, 55th AAPM Annual Meeting (Indianapolis, USA), (Aug 4 – 8, 2013)
 - 9) Y. Seo, F. Isohashi, K. Tamari, K. Hayashi, M Koizumi, K. Ogawa, Association Between Linear-Quadratic Model Parameters and Basal Gene Expression Profiles in the NCI-60 Cancer Cell Line Panel, ASTRO's 53rd Annual Meeting (Atlanta, USA), (Spt. 22 – 5, 2013)
 - 10) N. Wakai, P. Zhou, I. Das, M. Takashina, M Koizumi, K. Ogawa, T. Teshima, N. Matsuura, Impact of Motion Interplay Effect on Step and Shoot IMRT, ASTRO's 53rd Annual Meeting (Atlanta, USA), (Spt. 22 – 5, 2013)
 - 11) K. Tamari, F. Isohashi, Y. Akino, O. Suzuki, Y. Seo, Y. Yoshioka, M Koizumi, M. Mori, Y. Doki, K. Ogawa, Impact of Clinical and Dosimetric Factors on Pericardial Effusion in Patients With Stage I Esophageal Cancer Treated With Definitive Chemoradiation Therapy, ASTRO's 53rd Annual Meeting (Atlanta, USA), (Spt. 22 – 5, 2013)
 - 12) Y. Shibamoto, M. Sumi, S. Onodera, H. Matsushita, C. Sugie, Y. Tamaki, H. Onishi, E. Abe, M Koizumi, D. Miyawaki, Analysis of Radiation Therapy in 1054 Patients With Primary Central Nervous System

Lymphoma (PCNSL) Treated During
1985-2009, ASTRO's 53rd Annual
Meeting (Atlanta, USA), (Spt. 22 – 5,
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）

分担研究報告書

前立腺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 小川和彦 大阪大学医学部 教授

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行い、データ収集をすることができた。

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

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を行なう。

（倫理面への配慮）

今回の検討については個人情報を集積しないため、インフォームドコンセントを受ける必要はなし。

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における施設訪問調査を行い、データ収集をすることができた。

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、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を行い、データ収集をすることができた。今後の解析により日本の前立腺癌に対する高精度放射線治療の実態を明らかにすることができると考えられる。

E. 結論

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を行い、データ収集をすることができた。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Yoshioka Y, Yoshida K, Yamazaki H, Nonomura N, Ogawa K. The emerging role of high-dose-rate (HDR) brachytherapy as monotherapy for prostate cancer. J Radiat Res. 54(5):781-8, 2013
- 2) Akino Y, Yoshioka Y, Fukuda S, Maruoka S, Takahashi Y, Yagi M, Mizuno H, Isohashi F, Ogawa K. Estimation of rectal dose using daily megavoltage cone-beam computed tomography and deformable image

registration. Int J Radiat Oncol Biol

Phys. 87(3):602-8, 2013

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）

強度変調放射線治療の臨床評価に関する研究

分担研究報告書

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

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班会議での検討を踏まえて調査の準備を進め、実地調査を実施した。前立腺癌、頭頸部癌、原発性肺腫瘍に対する強度変調放射線治療と定位放射線治療の実施状況を医療機関への直接訪問による診療記録の閲覧を通して調査した。放射線治療現場における高精度治療の着実な普及が裏付けられるとともにシステムの違いによる施設間の差異も認められた。またマンパワーの確保は重要な課題である。

A. 研究目的

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. 実際の調査を行い、結果を解析して問題点を抽出する。(倫理面への配慮)

個人情報保護法を遵守し、患者個人の特定につながる情報を収集することはない。診療記録に基づく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

平成24年度までに作成した高精度放射

線治療に関する実態把握の方法を用いて施設訪問調査を実施した。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詳細に調査し班長に報告した。結果をまとめて班会議で検討した。

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った。施設への直接訪問調査によりアンケートのみでは知り得ない情報の収集が可能であった。班長からなされる提言は今後の本邦の放射線治療の診療の向上に貢献しうるものと考えられる。

E. 結論

本邦における高精度放射線治療の実態調査を実施した。強度変調放射線治療および定位放射線治療の着実な普及が裏付けられ、精度の高い治療が日本全国で行われつつある状況が把握できたが、改善を要す

る点も取り上げられた。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Honda Y, Kimura T, Aikata H, Kobayashi T, Fukuhara T, Masaki K, Nakahara T, Naeshiro N, Ono A, Iyaki D, Nagaoki Y, Kawaoka T, Takaki S, Hiramatsu A, Ishikawa M, Kakizawa H, Kenjo M, Takahashi S, Awai K, Nagata Y, Chayama K. Stereotactic body radiation therapy combined with transcatheter arterial chemoembolization for small hepatocellular carcinoma. J Gastroenterol Hepatol. 28(3) , 530-536, 2013.3
- 2) Kimura T, Takahashi S, Kenjo M, Nishibuchi I, Takahashi I, Takeuchi Y, Doi Y, Kaneyasu Y, Murakami Y, Honda Y, Aikata H, Chayama K, Nagata Y. Dynamic computed tomography appearance of tumor response after stereotactic body radiation therapy for hepatocellular carcinoma: How should we evaluate treatment effects? Hepatol Res. 43 (7) , 712-717, 2013.7
- 3) Takahashi S, Kimura T, Kenjo M, Nishibuchi I, Takahashi I, Takeuchi Y, Doi Y, Kaneyasu Y, Murakami Y, Honda Y, Aikata H, Chayama K, Nagata Y. Case Reports of Portal Vein Thrombosis

and Bile Duct Stenosis after Stereotactic Body Radiation Therapy for

Hepatocellular Carcinoma. Hepatol Res.. Epub ahead of print, 2013.9

- 4) 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(13), 1826-32, 2013.12

2. 学会発表

- 1) 権丈雅浩, 久保忠彦, 下瀬省二, 藤森 淳, 中島健雄, 土井歆子, 兼安祐子, 村上祐司, 木村智樹, 赤木由紀夫, 永田 靖, 悪性軟部組織腫瘍に対する術後組織内照射の検討 第26回日本放射線腫瘍学会 (青森市) 2013.10.18-20

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

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、そ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。また今年度を実施した「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。さらに、今年度は実際に高精度治療を施行している施設に訪問調査を行った。

（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

「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。最終解析結果では（507施設、回答率65%）、乳癌の術後照射において5.2%

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1.1%、症例によって行う施設が4.2%であった。乳癌の術後放射線療法においては定位放射線療法やIMRTに代表される高精度放射線療法の適応はまだ少数の施設でのみである。

D. 考察

乳癌の術後放射線療法においてはその重要性が認識されて多くの患者が治療を受けている。照射野も複雑化しているが、従来の三次元治療計画にて十分な効果を得て安全に行えているものと思われる。現状では高精度治療が必須と考えられる根治的治療を中心に注力されていると推測する。

E. 結論

乳癌の初期治療における高精度放射線療法はまだ限られた施設で施行されているにすぎないが、今後の動向を継続して調査していく必要がある。

F. 研究発表

1. 論文発表

Matsugi K, Nakamura M, Miyabe Y, Yamauchi C, Matsuo Y, Mizowaki T, et al. Evaluation of 4D dose to a moving target with Monte Carlo dose calculation in stereotactic body radiotherapy for lung cancer. Radiol Phys Technol. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. 2013 Jan;6(1):233-40

2. 学会発表

1. 根治的子宮頸癌放射線治療における直腸線量と直腸晩期障害についてのロジスティック回帰分析、津川拓也, 邵 啓全, 橋本 恵二, 本多 恵理子, 杉山 淳子, 河野 直明, 青木 健, 村田 喜代史, 伏木 雅人, 山内智香子、第 72 回日本医学放射線学会総会、
2. 切除術後に IMRT を施行した頸部放射線誘発性悪性組織球腫の一例、山内智香子、松木清倫、片桐幸大、遠山幸果、山田茂樹、五十川裕之、西谷拓也、久米大智、日本放射線腫瘍学会第 26 回学術大会、
3. 術後 IMRT を施行後、多発遠隔転移を来した Anaplastic Meningioma の一例、第 26 回学術大会、松木清倫、片桐幸大、山田茂樹、五十川裕之、西谷拓也、久米大智、山内智香子、
4. モーションキャプチャーシステムによる骨格位置ずれ推定量の精度評価、山田茂樹、松木清倫、西谷拓也、久米大智、五十川裕之、遠山幸果、山内智香子、
5. 乳癌診療の進歩と動向 ~放射線治療を中心に~ 山内智香子、日本医学放射線学会 第 305 回関西地方会 教育講演

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

肺癌高精度放射治療の機能的評価に係る研究

研究分担者 塩山善之

九州国際重粒子線がん治療センター 副センター長

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、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・訪問調査を行った。

A. 研究目的

高精度放射線治療が急速に普及する中、これらの治療の質を担保し、かつ、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ことが重要である。我が国における高精度放射線治療の供給体制を確立するために、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並びに訪問調査を行った。放射線治療の構成スタッフ（医師、技師、医学物理士・品質管理士、看護師等）の配置状況、カンファレンスの実施状況、治療後の経過観察率、患者固定法、呼吸移動対策および治療中の呼吸モニタリングの実施状況と方法、用いる線量計算アルゴリズムの種類、位置照合方法などについて、特に、肺癌放射線治療の品質管理体制などについて重要な知見が得られた。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施設に対する訪問調査の結果からは、医師・技師・医学物理士（または品質管理士）のスタッフの配属状況、カンファレンスの実施状況、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・モニタリング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、看護スタッフにおいては、治療装置1台あたりの看護師が配置されている施設は約50%に留まり、認定看護師が配置率は20%未満と問題点も明らかとなった。これら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る、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、中小規模の医療機関への高精度放射線治療装置の導入が急速に進む一方で、全体では専門スタッフの育成が追いついていないという現状を考慮すれば、今後は、均てん化と集約化のバランスを考慮しつつ高精度放射線治療の供給体制整備を進めていくことが極めて重要になってくると考えられる。また、詳細な治療計画データの分析、施設間のバラつきを含めた

継続的な実態調査とその詳細な分析・検証が不可欠である。

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行った。我が国における高精度放射線治療の質的な均てん化が進んでいる一方で問題点も明らかとなった。今後、アンケート調査の解析および訪問調査、治療計画データの詳細分析を継続すること、定期的な実態調査が行われることが望まれる。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Magome T, Arimura H, **Shioyama Y**, Mizoguchi A, Tokunaga C, Nakamura K, Honda H, Ohki M, Toyofuku F, Hirata H. Computer-aided beam arrangement based on similar cases in radiation treatment-planning databases for stereotactic lung radiation therapy. *J Radiat Res.* 54(3): 569-577, 2013.
- 2) Atsumi K, Nakamura K, Abe K, Hirakawa M, **Shioyama Y**, Sasaki T, Baba S, Isoda T, Ohga S, Yoshitake T, Shinoto M, Asai K, Honda H. Prediction of outcome with FDG-PET in definitive chemoradiotherapy for esophageal cancer. *J Radiat Res* 54(5):890-898, 2013.
- 3) Terashima K, Nakamura K, **Shioyama Y**, Sasaki T, Ohga S, Nonoshita T, Yoshitake T, Atsumi K, Asai K,

- Hirakawa M, Anai S, Yoshikawa H, Honda H. Can a belly board reduce respiratory-induced prostate motion in the prone position?--assessed by cine-magnetic resonance imaging. *Technol Cancer Res Treat* 12(5):447-453, 2013.
- 4) Shinoto M, **Shioyama Y**, Nakamura K, Nakashima T, Kunitake N, Higaki Y, Sasaki T, Ohga S, Yoshitake T, Ohnishi K, Asai K, Hirata H, Honda H. Postoperative radiotherapy in patients with salivary duct carcinoma: clinical outcomes and prognostic factors *J Radiat Res* 54(5):925-930, 2013.
- 5) Hirata H, Nakamura K, Kunitake N, **Shioyama Y**, Sasaki T, Ohga S, Nonoshita T, Yoshitake T, Asai K, Inoue K, Nagashima A, Ono M, Honda H. Association between EGFR-TKI resistance and efficacy of radiotherapy for brain metastases from EGFR-mutant lung adenocarcinoma. *Anticancer Res* 33(4):1649-1655, 2013.
- 6) Matsumoto K, Sasaki T, **Shioyama Y**, Nakamura K, Atsumi K, Nonoshita T, Ooga S, Yoshitake T, Uehara S, Hirata H, Honda H. Treatment outcome of high-dose-rate interstitial radiation therapy for patients with stage I and II mobile tongue cancer. *Jpn J Clin Oncol* 43(10):1012-1017, 2013.
- 7) Matsumoto K, Imai R, Kamada T, Maruyama K, Tsuji H, Tsujii H, **Shioyama Y**, Honda H, Isu K: Working Group for Bone and Soft Tissue Sarcomas. Impact of carbon ion radiotherapy for primary spinal sarcoma. *Cancer* 119(19):3496-3503, 2013.
- 8) Takayama K, Inoue K, Tokunaga S, Matsumoto T, Oshima T, Kawasaki M, Imanaga T, Kuba M, Takeshita M, Harada T, **Shioyama Y**, Nakanishi Y. Phase II study of concurrent thoracic radiotherapy in combination with weekly paclitaxel plus carboplatin in locally advanced non-small cell lung cancer: LOGIK0401. *Cancer Chemother Pharmacol* 72(6):1353-1359, 2013.
- 9) Magome T, Arimura H, **Shioyama Y**, Nakamura K, Honda H, Hirata H. Similar-case-based optimization of beam arrangements in stereotactic body radiotherapy for assisting treatment planners. *Biomed Res Int* 309534, 2013.
- 10) Ohga S, Nakamura K, **Shioyama Y**, Sasaki T, Yoshitake T, Atsumi K, Terashima K, Asai K, Matsumoto K, Yoshikawa H, Kawano Y, Honda H. Radiotherapy for Early-stage Primary Ocular Adnexal Mucosa-associated Lymphoid Tissue Lymphoma. *Anticancer Res* 33(12):5575-5578, 2013.
- 11) Shinoto M, Yamada S, Yoshikawa K, Yasuda S, **Shioyama Y**, Honda H, Kamada T, Tsujii H. Usefulness of 18F-fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography as Predictor of Distant Metastasis in Preoperative Carbon-ion Radiotherapy for

- Pancreatic Cancer. *Anticancer Res.* 33(12):5579-5584, 2013.
- 12) Yoshitake T, **Shioyama Y**, Nakamura K, Sasaki T, Ohga S, Shinoto M, Terashima K, Asai K, Matsumoto K, Hirata H, Honda H. Definitive Fractionated Re-irradiation for Local Recurrence Following Stereotactic Body Radiotherapy for Primary Lung Cancer. *Anticancer Res.* 33(12):5649-5653, 2013.
- 13) Tsurumaru D, Hiraka K, Komori M, **Shioyama Y**, Morita M, Honda H. Role of barium esophagography in patients with locally advanced esophageal cancer: evaluation of response to neoadjuvant chemoradiotherapy. *Radiol Res Pract* 2013:502690, 2013.
- 14) Hatakenaka M, Nakamura K, Yabuuchi H, **Shioyama Y**, Matsuo Y, Kamitani T, Yonezawa M, Yoshiura T, Nakashima T, Mori M, Honda H. Apparent diffusion coefficient is a prognostic factor of head and neck squamous cell carcinoma treated with radiotherapy. *Jpn J Radiol* (in press).
- 15) 塩山善之. 未来の放射線治療の方向性. *肝胆膵* 67(2): 307-311, 2013.
- 16) 塩山善之. 最新肺癌学 -基礎と臨床の最新研究動向- 肺癌の治療戦略-放射線療法「緩和的胸部照射」. *日本臨牀* 71(6): 516-520, 2013.
- 17) 篠藤 誠, 塩山善之. 特集・広がる放射線治療「新しい炭素線治療」, *映像情報 Medical*, 45(11): 867-871, 2013.
2. 学会発表
- 1) **Shioyama Y**, Onishi H, Takayama K, Matsuo Y, Takeda A, Yamashita H, Miyakawa A, Murakami N, Aoki M, Matsushita H. Stereotactic Body Radiotherapy for Stage I Small-cell Lung Cancer: Clinical outcomes in a Japanese Multi-institutional Retrospective Study. The 55th. Annual Meeting of American Society for Therapeutic Radiology and Oncology, 2013, Atlanta, USA.
- 2) Asai K, **Shioyama Y**, Nakamura K, Sasaki T, Ohga S, Yoshitake T, Shinoto M, Hirata H, Honda H. Spontaneous pneumothorax after stereotactic body radiotherapy for lung tumor. The 55th Annual Meeting of American Society for Therapeutic Radiology and Oncology, 2013, Atlanta, USA.
- 3) Onishi H, **Shioyama Y**, Matsumoto Y, Takayama K, Matsuo Y, Miyakawa A, Yamashita H, Matsushita H, Aoki M, Nihei K. Japanese multi-institutional study of stereotactic body radiotherapy for more than 2000 patients with stage I non-small cell lung cancer. The 55th Annual Meeting of American Society for Therapeutic Radiology and Oncology, 2013, Atlanta, USA.
- 4) 塩山善之. 早期肺癌に対する定位照射 (教育講演) 第72回日本医学放射線学会総会, 2013, 横浜
- 5) 塩山善之. 放射線腫瘍医教育システム確立の必要性: 粒子線治療の視点から (シンポジウム) 日本放射線腫瘍学会第26回学術大会, 2013, 青森.

6) 塩山善之. 早期肺癌に対する体幹部定位
放射線治療 (シンポジウム) 第54回日本
肺癌学会総会, 2013, 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）

骨盤領域の高精度放射線治療の臨床評価に関する研究

分担研究報告書

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、昨年度より各施設の訪問調査を開始した。今年度も引き続き訪問調査を行い、その結果のうち、前立腺IMRTに関するデータ解析を行い発表する予定である。

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に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を行った。

C. 研究結果

昨年度施行した全国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