

201313037B

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

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

平成23～25年度 総合研究報告書

研究代表者 中村 和正

平成26(2014)年 3月

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

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

平成23～25年度 総合研究報告書

研究代表者 中村 和正

平成26（2014）年 3月

目 次

I. 総合研究報告

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	1
------------------------------------	---

中村和正

- (資料1) 高精度放射線治療アンケート調査項目
- (資料2) I M R T線量検証調査項目
- (資料3) 肺癌定位放射線治療調査項目
- (資料4) 前立腺癌 I M R T調査項目
- (資料5) 頭頸部癌 I M R T調査項目
- (資料6) W e b会議システム
- (資料7) W e bアンケート調査項目
- (資料8) W e bアンケート入力システム
- (資料9) アンケート調査最終報告
- (資料10) 放射線治療計画遠隔評価システム
- (資料11) D I C O M - R T V i e w e rについて
- (資料12) 訪問調査
- (資料13) 物理項目調査結果
- (資料14) 放射線治療標準化のための講習会
- (資料15) 放射線治療の均てん化・集約化の必要性を探るために

II. 総合研究報告 (分担)

1. 高精度放射線治療システムの地域間比較	103
鹿間直人	
2. 高精度放射線治療システムの国際比較	105
宇野隆	
3. 高精度放射線治療システムの臨床評価	107
戸板孝文	
4. 画像誘導放射線治療の臨床評価	110
角美奈子	
5. 定位放射線治療の臨床評価	117
大西洋	

6. 頭頸部癌高精度放射線治療の臨床評価 -----	119
古平毅	
7. 高精度放射線治療の物理的評価 -----	133
小泉雅彦	
8. 前立腺癌高精度放射線治療の臨床評価 -----	143
小川和彦	
9. 強度変調放射線治療の臨床評価 -----	145
権丈雅浩	
10. 乳癌高精度放射線治療の臨床評価 -----	149
山内智香子	
11. 肺癌高精度放射治療の機能的評価 -----	153
塩山善之	
12. 骨盤領域の高精度放射線治療の臨床評価 -----	161
佐々木智成	
13. 高精度放射線治療評価のデータベース作成と運用 -----	163
手島昭樹	
14. 高精度放射線治療の物理的評価 -----	171
熊崎 祐	
15. 高精度放射線治療の物理的評価 -----	173
大谷 侑輝	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表 -----	177
IV. 研究成果の刊行物・別刷り -----	187

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
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

研究代表者 中村 和正 九州大学病院 放射線部 准教授

研究要旨：

放射線治療は近年非常な進歩をとげ、先進的な放射線治療機器の導入が進んでいるが、「診療の質」の充実が不可欠である。本研究の目的は、高精度放射線治療機器を導入したがん診療連携病院を含む全国の放射線治療施設の実態調査をアンケートおよび訪問調査によって実施し、その実態、品質管理体制、治療症例の放射線治療過程等を調査し、各施設にフィードバックし、本邦の放射線治療の質の向上に寄与すること、および放射線治療の均てん化と集約化についての基礎データを収集することを目的とする。平成23年度は高精度放射線治療の質に関する指標を策定し、アンケート調査のためのWeb入力システムを開発した。平成24年度は、全国放射線治療施設へアンケート調査を実施した。また、DICOM-RT取得/参照プロセスを確立し、訪問調査を開始した。平成25年度は、全国放射線治療施設へアンケート調査を集計して報告した。また訪問調査を継続し、大小17施設へ訪問した。高精度放射線治療の標準化のための講習会を実施した。本邦の放射線治療の現状を明かとするために、放射線治療施設数等について国際比較を行った。これらの研究の遂行により、本邦での高精度放射線治療の実施状況、品質管理体制等が把握でき、放射線治療の質の向上、がん医療水準の均てん化に大きく貢献すると考えられる。

研究分担者

鹿間 直人	埼玉医科大学	教授
宇野 隆	千葉大学	教授
戸板 孝文	琉球大学	准教授
角 美奈子	国立がん研究センター	医長
大西 洋	山梨大学	教授
古平 毅	愛知がんセンター	部長
小泉 雅彦	大阪大学	教授
小川 和彦	大阪大学	教授
権丈 雅浩	広島大学	助教
山内智香子	滋賀県立成人病センター	部長
手島 昭樹	大阪大学	教授
塩山 善之	九州大学	教授
佐々木智成	九州大学	講師
熊崎 祐	埼玉医科大学	助教
大谷 侑輝	大阪大学	助教

A. 研究目的

放射線治療は近年非常な進歩をとげ、がん診療連携拠点病院を含めた多くの施設に、先進的な放射線治療機器の導入が進んでいるが、人員配置、機器の運用や品質管理体制等の「診療の質」の充実が不可欠である。しかし、実際に各施設においてどの程度の「診療の質」が担保されているかのサーベイは行われていない。また、平成24年度に新たに策定された「がん対策推進基本計画」では、「放射線療法」の質を確保し、地域格差を是正し均てん化を図るとともに・・・一部の疾患や強度変調放射線治療

などの治療技術の地域での集約化を図る」とされているが、均てん化と集約化をどのようにバランスをとるかの研究はほとんどない。

本研究の目的は、放射線治療の質に関する指標(Quality Indicator: QI)を策定し、高精度放射線治療機器導入の実態をアンケート調査するとともに、ランダムに抽出した施設を訪問し、品質管理体制、治療症例の放射線治療過程等を調査し、それらの調査結果を各施設にフィードバックすることによって本邦の放射線治療の質の向上に大きく寄与すること、および放射線治療の均てん化と集約化についての基礎データを収集することである。

B. 研究方法

まず平成 23 年度に、高精度放射線治療の質に関する QI を策定する。平成 24 年度に、前年に作成した評価項目を用いて全放射線治療施設にアンケート調査を実施すると同時に、放射線腫瘍医、医学物理士、保健学科大学院生等により、ランダムに選択した放射線治療施設への訪問調査を行う。平成 25 年度に訪問調査を継続、その結果をまとめ、施設ごとの評価項目の差異等を解析し、構造と診療過程の実態を明らかとする。また、均てん化、集約化の基礎データとして、前立腺小線源療法 of 普及状況を調べ、また放射線治療施設数等について国際比較を行う。

具体的な研究方法は以下の通りである。

1) 高精度放射線治療の質の評価項目の策定

高精度放射線治療(体幹部定位放射線治療、強度変調放射線治療、画像誘導放射線治療など)の質に関する評価項目を策定する。評価項目の詳細な検討については、小作業部会(班員、研究協力者 3-5 名で構成)にて検討する。また、小作業部会の遂行においては、簡便な Web 会議システムを構築し、Web にて実際の小作業部会を行う。

2) 全国放射線治療施設への高精度放射線治療に関するアンケート調査

上記で策定する高精度放射線治療全体の質に関する評価項目の数をベースとして、全放射線治療施設へのアンケートを企画する。

本アンケート調査のための Web アンケート入力システムを構築する。

3) DICOM-RT 取得/参照プロセスの確立

後述する各施設への訪問調査では、肺癌に対する体幹部定位放射線治療、前立腺癌に対する強度変調放射線治療、頭頸部癌に対する強度変調放射線治療の 3 疾患に対して、個人情報削除した DICOM-RT データを収集する。DICOM-RT データとは、治療計画に用いた CT 画像(DICOM データ)に、ターゲット輪郭や線量分布などの放射線治療のデータを含んだ放射線治療計画データの統一規格のことで、これを匿名化し、収集することにより、各施設の治療計画の違い等を比較、検討できる。

本研究では、DICOM-RT 取得/参照プロセスを確立する。具体的には、①治療計画装置からの DICOM-RT データの取得、② DICOM-RT データの匿名化、③ DICOM-RT データ参照の 3 つのプロセス

を確立する。また、DICOM-RT データ参照のために種々の DICOM-RT ビューアの性能を検証する。

4) 訪問調査

平成 23 年度に策定した高精度放射線治療に関する QI を用いて、A 施設（大学病院/がんセンター）および B 施設（それ以外の施設）からランダムに選択した施設への訪問調査を平成 24, 25 年度に行う。同時に、肺癌に対する体幹部定位放射線治療、前立腺癌に対する強度変調放射線治療、頭頸部癌に対する強度変調放射線治療の 3 疾患を各 5 例ずつ、最大 15 例を選択し、個人情報削除した DICOM-RT データを収集する。また施設での物理的 QA プロセスを調査する。

5) 高精度放射線治療の標準化のための講習会の実施

高精度放射線治療の均てん化にはすぐれた教育システムを開発する必要がある。

そこで、本研究で確立した「DICOM-RT 取得/参照プロセス」を利用して、同一治療計画 CT データ（DICOM 画像）を各施設に送付、各施設で同一データを用いて治療計画を行い、そのデータを比較し、その違いを認識し、修正するといった新しい教育システムのパイロットスタディを実施する。

6) 前立腺癌小線源療法等の普及状況と施設ごとの症例数の調査

「がん対策推進基本計画」で記載されている治療技術の地域での集約化の可能性を探るために、昨年度に前立腺癌小線源療

法等の普及状況と施設ごとの症例数の推移の調査を行った。その結果をまとめ、発表する。

7) 日本の外部照射機器、放射線治療施設数の国際比較

本邦での放射線治療の普及状況を把握するために、外部照射機器、放射線治療施設数の国際比較を行う。2011 年のデータで一人当たり GNI20000 ドル以上の国で、癌罹患数が見られる 26 カ国について、DIRAC（Directory of Radiotherapy Centres）database の 2012 年の放射線治療施設および外照射台数を調べる。各国の癌罹患率は OECD Health Data の 2008 年を用いる。

8) ホームページ作成

本研究の進捗状況、本研究の成果を広く公知するため、本研究班のホームページを作成する。研究の進行状況にあわせて更新する。

（倫理面への配慮）

本研究は、直接患者に介入するものではなく、疫学研究に関する倫理指針に従って行う。一部の治療情報を収集する予定であるが、すべて連結不可能匿名化して収集する。研究の透明性を確保するため、申請者の所属機関（九州大学）の倫理委員会に申請し、許可を得た。また、当研究での個人情報保護規約を策定し、訪問調査は守秘性確保の上で施設責任者に依頼し、承諾が得られた施設のみに対して行う。必要があれば訪問調査施設の倫理審査を受けるようにする。

C. 研究結果

1) 高精度放射線治療の質の評価項目の策定

高精度放射線治療全体の質に関する評価項目を策定した。評価項目は、構成スタッフ、高精度放射線治療技術、治療計画方法、品質管理体制等の7つの大項目に分け、合計145項目となった(資料1)。同様に、物理的QAについての質の評価項目を策定した(資料2)。

高精度放射線治療が実施される疾患として、肺癌に対する体幹部定位放射線治療、前立腺癌に対する強度変調放射線治療、頭頸部癌に対する強度変調放射線治療の3疾患を選択した。各々の疾患および治療法から診療の質の評価項目を策定した。評価項目は、治療計画、照射法・線量分布、画像誘導放射線治療の有無、投与線量等について、各疾患当たり、約80項目である(資料3-5)。

これらの評価項目の決定については、班会議にて、全体の概略を決定し、以後は当班で構築したWeb会議システムを利用し、小作業部会ごとに詳細を検討した。構築したWeb会議では、USBマイク・ヘッドホンおよびSkypeという無料コミュニケーション・ソフトウェアを利用し、各研究者の施設または自宅から直接、音声通話で小作業部会に参加する。小作業部会の資料はGoogle docで共有し、Skypeによる音声会議で議論しながら、同時に資料を閲覧・編集を行うことができ、非常に簡便ですぐれたものであり(資料6)、会議に伴う時間、費用を節約できた。

2) 全国放射線治療施設への高精度放射線

治療に関するアンケート調査

平成23年度に策定した放射線治療の質に関する指標(QI)をもとに、平成23年11月16日の日本放射線腫瘍学会の理事会にて承認を受け、全国の放射線治療施設(789施設)にアンケートを実施した。QIは、1)で策定した145項目から109項目に厳選した(資料7)。まず、Webアンケート入力システムを作成、Webにて回答を収集した(資料8)。さらに未回答施設にアンケートを郵送し、最終的に平成25年4月末で507施設(65%)から回答を得た。解析結果では、強度変調放射線治療(IMRT)の実施施設:32.6%、IMRTのQAに要する時間:0.3-48時間(中央値4時間)、IMRTのQAを行う時間帯(業務時間外):62.9%、品質管理項目の明文化なし:22.5%、治療計画での線量MU値の2重チェックなし:9.7%、放射線治療同意書(文書)なし:8.3%など、重要な知見を得た。結果は報告書にまとめ(資料9)、各施設にWeb配信を行った。

本研究で作成したWebアンケートシステムはGUI(Graphical User Interface)で設定できるように構築しており、再利用可能で、数年後にQIがどのように変化したかを再調査が可能となっている。

3) DICOM-RT取得/参照プロセスの確立

本研究では、各施設を訪問した際、肺癌に対する体幹部定位放射線治療、前立腺癌に対する強度変調放射線治療、頭頸部癌に対する強度変調放射線治療の3疾患に対して、個人情報削除したDICOM-RTデータを収集することとしている。

そのためには、DICOM-RTの取得/参照

プロセスを確立することが重要となる。具体的には、①治療計画装置からのDICOM-RTデータの取得、②DICOM-RTデータの匿名化、③DICOM-RTデータ参照の3つのプロセスを確立した。まず、様々な治療計画装置(Eclipse/ XiO/ Pinnacle3/ iPlan) からDICOM-RTデータを取得するためのマニュアルを作成し、研究班ホームページ (http://htec_pcs.umin.jp/) で公開している。DICOM-RTデータの匿名化については、大阪大学にて匿名化ソフトをMATLABにて作成するとともに、ITC DICOMpiler (ワシントン大学のQAセンターにて配布されている匿名化ソフト) の日本語使用マニュアルを作成した。

DICOM-RTデータ参照については、分担研究者の大阪大学にてDICOM-RTビューアを作成した(資料10)。DICOM-RTビューアの機能としては、CTの表示(axial, sagittal, coronal slice)、contoursの重ね合わせ(axial slice)、線量分布の重ね合わせ(axial slice)、DVHを作成、表示、contoursの体積の計算が可能である。Web browserにて、オンラインにて許可されたユーザーのみがサイトにアクセスでき、DICOM-RTデータを閲覧可能となるシステムを開発している。

すでに公開、販売されている種々のDICOM-RTビューアについて、検討した。dicompyler (<https://code.google.com/p/dicompyler/>)、VODCA (Medical Software Solutions)、MIM Maestro (MIM software)、ShadeQuest/ViewRT (横河医療ソリューションズ) の性能比較を行った(資料11)。Dicompylerは、free softwareでもあるため、すべての治療計画

装置に対応しているわけではなく、バグも認められた。VODCAは、ほぼすべてのDICOM-RTデータを表示できた。MIM Maestroはすべての治療計画装置に対応しており、バグもなく、また計画間の比較も可能で、非常にすぐれていた。ShadeQuest/ViewRTは日本製であり、表示機能には問題なく、今後の発展が期待された。

本研究でのDICOM-RT取得/参照プロセスの確立により、従来施設内でクローズされていた放射線治療計画データを容易に匿名化し、収集、それを解析することが可能となった。

4) 訪問調査

上記プロセスを確立した後、平成24、25年度に訪問調査を実施した。平成26年1月末で、全国からランダムに選択した、大学病院、がんセンター等の大規模病院8施設、それ以外の病院9施設、計17施設を訪問した(資料12)。1)で策定した放射線治療のQIをもとに、各施設にて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、品質管理体制などを調査、意見交換を行うとともに、匿名化した治療計画データ(DICOM-RTデータ)を収集した。17施設にて、前立腺癌91例、頭頸部癌51例、肺癌定位放射線治療症例79例を収集した。その解析により、各施設での物理的QA/QCの違い、線量分布、正常組織への線量などに施設間で大きな差があることがわかった(資料13)。

5) 高精度放射線治療の標準化のための講習会の実施

上記訪問調査で、各施設により、放射線治療の治療計画には大きなばらつきがあることが判明した。よって、高精度放射線治療の均てん化にはすぐれた教育システムの開発が必要となる。そこで、平成26年1月11日にパイロットスタディとして、「高精度放射線治療の標準化のための講習会」を行った（資料14）。匿名化した中リスク前立腺癌症例の治療計画CTデータを事前に送付、参加9施設（4大学病院を含む）計12名が強度変調放射線治療にて治療計画を行い、その治療計画を収集・解析し、各施設でContouringや直腸線量に大きな差があることが判明した。本パイロットスタディに参加した各施設の放射線治療医、診療放射線技師/品質管理士が同一会場に集まり、その線量分布の違いについて検討を行い、また各施設の治療計画の方法について意見交換を行った。講習会後のアンケートでは、教育システムとしてきわめて有効との意見がほとんどで、「他施設との比較で、自施設の問題点に気付くことができた」などの意見があった。このような同一治療計画データを使用する教育システムは、世界で類を見ない斬新なものであり、各施設の違いをより詳しく認識し、よりよい治療計画の作成にきわめて有用であり、新たな教育システムとなる可能性が示唆された。

6) 前立腺癌小線源療法等の普及状況と施設ごとの症例数の調査

「がん対策推進基本計画」で記載されている治療技術の地域での集約化の可能性を探るために、新たに、前立腺癌小線源療法等の普及状況と施設ごとの症例数の推

移の調査を行った（Nakamura et al. Cancer Sci 2013）。治療開始後1年以上経過した施設にて、2005年では23施設で1412名が治療されており、2011年には、109施設で3793名が治療された。しかし、年間24例以下のみしか治療しない小規模施設数が急増していた。2011年では上位7施設で全前立腺癌小線源治療患者の25%、上位19施設（17%）で50%を治療しており、82%の施設で週1例の治療が実施できていなかった。本結果は、第9回J-POPS中間報告会にて全国の施設に報告した。施設規模と治療の質に関係があるかどうかは今後の検討課題である。

7) 日本の外部照射機器、放射線治療施設数の国際比較

本邦での放射線治療の普及状況を把握するために、外部照射機器、放射線治療施設数の国際比較を行った。日本の放射線治療施設1施設当たりの外照射台数は1.1台であり、26カ国平均3.3台よりきわめて小さく、26カ国中最低であった。また癌患者1000人当たりの放射線治療施設数は1.3施設で、26カ国平均0.54施設よりもきわめて多いことが判明した。他の先進国と比較し、日本は癌患者当たりの放射線治療施設数が多く、その分規模が小さい、すなわち最も「分散している」ことが判明した（資料15）。

5) ホームページ作成

本研究の進捗状況、本研究の成果を広く公知するため、本研究班のホームページを作成した（http://htec_pcs.umin.jp/）。本研究の進捗状況に加えて、高精度放射線治

療の調査項目 (QI)、DICOM-RT 取得/参照プロセスについてもホームページ上で公開しており、他施設の研究者にも広く利用可能としている。

D. 考察

本研究では、放射線治療の質に関する QI を設定し、本邦の放射線治療施設に広くアンケートを実施し、その全体像を明確に把握できた。また、訪問調査においては、放射線腫瘍医・医学物理士等が実際に施設を訪問して、各施設の治療担当者と意見交換を行い、施設差を明かにすることができた。その差を小さくするための新たな教育システムのパイロットスタディを行った。さらに、放射線治療の均てん化と集約化を検討するための国際比較を実施し、本邦の放射線治療施設は、先進国中最も分散していることが明らかとなった。

本研究で明かたされたように、本邦の放射線治療施設では世界と比べて小規模施設がきわめて多く、スタッフ数も限られている。しかし、訪問調査で実感したことは、多くの施設の放射線治療スタッフが、その限られた人員の中で、高い志をもって高精度放射線治療の導入・発展に尽力していることである。今後これらの施設がより高い診療レベルを確保するためには、効率的な情報共有、医療連携、そして教育システムの構築がきわめて重要と考えられる。また、ヨーロッパの先進国では放射線治療施設の集約化が進んでいるが、本邦において、どのように均てん化と集約化を進めていくかは大いに議論をすべきであろう。

本研究の実施により、厚生労働行政へ貢献することが期待されることとして、①本

邦での高精度放射線治療の実施状況が把握でき、均てん化、集約化への基礎データとなる、②高精度放射線治療に対する品質管理体制等の実態および施設間差が明らかとなる、③調査結果を各施設にフィードバックすることにより、放射線治療の質の向上に貢献し、がん医療水準の均てん化に貢献できる、④放射線治療の地域での集約化を図るための基礎資料となる、⑤高精度放射線治療に対する診療報酬改定の影響・評価が可能となり、今後の改定の基礎データとなる、などが考えられる。

さらに今後の発展性としては、以下の通りである。

1) 本研究班で作成した Web アンケートシステムを使って、同一 (または一部変更) アンケートを数年後に実施可能で、経年的な変化を知ることができる。また、放射線治療施設への実態調査のプラットフォームとして利用することができる。

2) 本研究では、DICOM-RT 取得/参照プロセスを確立した。これにより、臨床試験での DICOM-RT データの提出、解析のプロセスが簡便となる。また、研究会などの院外での症例検討等が可能となる。

3) DICOM-RT 取得/参照プロセスを確立によって、本年度にパイロットスタディとして実施したような、高精度放射線治療の新たな教育システムの開発が可能で、施設間格差の是正、若手医師の教育などに画期的なツールとなる可能性がある。

E. 結論

高精度放射線治療 (体幹部定位放射線治療、強度変調放射線治療、画像誘導放射線治療など) の質に関する全国放射線治療施

設へアンケート調査を集積し、報告した。また、DICOM-RT取得/参照プロセスを確立し、大小17施設への訪問調査を実施した。また、高精度放射線治療の標準化のための講習会を実施した。日本の放射線治療施設数等について国際比較を行った。

本研究の遂行により、本邦での高精度放射線治療の実施状況が把握でき、品質管理体制等の施設間差が明らかとなり、調査結果を各施設にフィードバックすることにより、放射線治療の質の向上に貢献し、がん医療水準の均てん化に貢献することができると考えられる。

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, et al. Japanese structure survey of radiation oncology in 2009 with special reference to designated cancer care hospitals. *Int J Clin Oncol*. 2013; 18:775-83.
2. Shikama N, Tsujino K, Nakamura K, Ishikura S. Survey of Advanced Radiation Technologies Used at Designated Cancer Care Hospitals in Japan. *Jpn J Clin Oncol*. 2014; 44:72-7.
3. 中村和正. 「外部照射 骨盤照射の意義と考え方」 P213-219, 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 - 編 青木学、秋元哲夫、溝脇尚志、中村和正.

2013年11月号 臨床放射線増刊

4. 中村和正. 「リスクの選択肢」 P112-113, 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 - 編 青木学、秋元哲夫、溝脇尚志、中村和正. 2013年11月号 臨床放射線増刊
5. 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(9): 1183-1188, 2013
6. Nakamura K, Ohga S, Yorozu A, Dokiya T, Saito S, Yamanaka H. The diffusion pattern of low dose rate brachytherapy for prostate cancer in Japan. *Cancer Sci*. 2013;104:934-6.
7. 中村和正 (ワーキンググループ委員). 「泌尿器」 放射線治療計画ガイドライン2012年版. 179-183, 2012, 日本放射線腫瘍学会編, 金原出版 2012.
8. 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. 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): e111-7, 2012
9. Nakamura K, Akimoto T, Mizowaki T, Hatano K, Kodaira T, Nakamura N,

- Kozuka T, Shikama N, 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(1):53-7, 2012
10. Ogawa K, Nakamura K, Sasaki T,
Onishi H, Koizumi M, Araya M,
Mukumoto N, Teshima T, Mitsumori
M; the Japanese Patterns of Care
Study Working Subgroup of Prostate
Cancer. 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. 2011, 81(5):1310-8.
11. 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; Japanese Society Therapeutic
Radiology Oncology Database
Committee and of Committee.
Japanese Structure Survey of
Radiation Oncology in 2007 with
Special Reference to Designated
Cancer Care Hospitals. Strahlenther
Onkol. 187: 167-174, 2011
12. Anai S, Arimura H, Nakamura K,
Araki F, Matsuki T, Yoshikawa H,
Yoshidome S, Shioyama Y, Honda H,
Ikeda N. Estimation of focal and
extra-focal radiation profiles based on
Gaussian modeling in medical linear
accelerators. Radiol Phys Technol.
2011 Jul;4(2):173-9. Mar 24.
13. Ohnishi K, Shioyama Y, Nakamura
K, Nakashima T, Ohga S, Nonoshita
T, Yoshitake T, Terashima K,
Komune S, Honda H. Concurrent
chemoradiotherapy with S-1 as
first-line treatment for patients with
oropharyngeal cancer. J Radiat Res
(Tokyo). 52(1):47-53, 2011
14. 中村和正, 佐々木智成. 外照射療法の
現状と展望. 日本臨床 69, suppl 5,
408-411, 2011.
15. 中村和正. 前立腺がん. これだけは知
っておきたい!放射線療法 Q&A —
基本知識と最前線— がん治療レクチ
ャー vol 2(1): 154-158, 2011
2. 学会発表
3. 中村和正. 追加報告「密封小線源療法
の実態報告」第9回J-POPS中間報告会
2014.1月 東京
4. Nakamura K. External radiation
therapy for prostate cancer in Japan-
present, past, and future – (invited)
The 13th National Oncology
Conference on Interstitial
Brachytherapy of Radioactive Seeds.
Guangzhou, Guangdong, China,
2013.11月
5. 中村和正. 「呼吸性移動の制御と放射線
診療—放射線腫瘍医の立場から—」第
41回日本放射線技術学会秋季学術大会、
福岡市 2013.10月

6. 中村和正、佐々木智成、大賀才路、吉武忠正、寺嶋広太郎、浅井佳央里、松本圭司、本田 浩、平田秀紀、篠藤 誠、塩山 善之。「放射線治療計画の施設間比較のためのDVH評価ツールの利用とTarget, OAR名称統一について」第25回九州放射線治療セミナー 久山町, 2013.8月
 7. 中村和正. 「CT計画の注意点とその対策」第11回九州放射線治療システム研究会 福岡市 2013.1月
 6. 中村和正. 「IMRT/ブラキセラピーの登場による前立腺癌の治療方針のPS」シンポジウム 1「高精度放射線治療によるパラダイムシフト (PS) と今後の展開」日本放射線腫瘍学会第25回学術大会 2012, 東京
 7. 中村和正. 「CT計画の意義ー ー放射線治療医として知っておくべき注意点ー」第14回放射線腫瘍学夏季セミナー 2012, 福岡市
 8. 中村和正、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、本田浩. 「DICOM-RTデータの匿名化およびDICOM-RT viewerの使用手順書の作成と臨床試験、地域連携への応用。」第24回九州放射線治療セミナー 2012, 久山町
 9. K. Nakamura, T. Akimoto, T. Mizowaki, K. Hatano, N. Shikama, T. Kodaira, N. Nakamura, T. Kozuka, S. Ishikura, Y. Kagami. Inter-observer variability of target volume definition in a multi-institutional trial of hypofractionated intensity-modulated radiotherapy using image-guided techniques for localized prostate cancer. The 6th S. Takahashi Memorial Symposium and the 6th Japan US Cancer Therapy Symposium. 2012, Hiroshima
 10. 中村和正. 「放射線治療の実際と問題点、そして今後の展望」第2回医療放射線技術研究会 2012, 大阪市
 11. 中村和正. 「IMRTの現状と課題」シンポジウム3「放射線治療の推進に必要な施設の整備ーがん対策基本計画への提言ー」日本放射線腫瘍学会第24回学術大会, 2011, 神戸
 12. 中村和正. 「放射線治療部門システムへの提言: 現状と将来を考える」アフタヌーンティーセミナー日本放射線腫瘍学会第24回学術大会, 2011, 神戸
 13. 中村和正. 「前立腺癌に対する放射線治療」リフレッシュャーコース7 前立腺癌の最新情報ー診断から治療までー第47回日本医学放射線学会秋季臨床大会, 2011, 下関
- 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

資料1

高精度放射線治療等の実施状況に関するアンケート調査

1. JASTRO 構造調査のデータの利用について

1.1 人員・体制（放射線治療医数、診療放射線技師数、医学物理士数、看護師数、測定機器、治療機器、治療症例数等）につきましては、最新版の貴部門が提出される/された JASTRO 構造調査の結果を参照させていただいてよろしいでしょうか？

- はい いいえ

2. 放射線治療構成スタッフについて

2.1 放射線治療医

2.1.1 貴施設の放射線治療医は、化学療法も行いますか？

- 行う 行わない その他（具体的に：_____）

2.1.2 貴施設の放射線治療医は、入院患者をもっていますか？

- もっている もっていない その他（具体的に：_____）

2.1.3 放射線治療後の患者の経過観察は、放射線治療医も行っていますか？

・通常外部照射での根治照射例について（IMRT、定位放射線治療などの特殊照射は除きます）

- 原則全例に行っている
 症例によって行っている（具体的に：_____）
 原則行っていない

*行っている場合、だいたいの期間

- ～6ヶ月未満 ～1年未満 ～3年未満 3年以上

・緩和照射例の経過観察について（骨転移など。脳転移に対する SRS/SRT は除きます）

- 原則全例に行っている
 症例によって行っている（具体的に：_____）
 原則行っていない

*行っている場合、だいたいの期間

- ～6ヶ月未満 ～1年未満 ～3年未満 3年以上

・小線源療法例（子宮）での根治照射例の経過観察について

- 小線源療法自体を実施していない
 原則全例に行っている
 症例によって行っている（具体的に：_____）
 原則行っていない

*行っている場合、だいたいの期間

- ～6ヶ月未満 ～1年未満 ～3年未満 3年以上

・小線源療法例（前立腺）での根治照射例の経過観察について

- 小線源療法自体を実施していない
 原則全例に行っている
 症例によって行っている（具体的に：_____）
 原則行っていない

*行っている場合、だいたいの期間

- ～6ヶ月未満 ～1年未満 ～3年未満 3年以上

・特殊照射例（IMRT）の経過観察について

- 特殊照射を実施していない
 原則全例に行っている
 症例によって行っている（具体的に： _____）
 原則行っていない

*行っている場合、だいたいの期間

- ～6ヶ月未満 ～1年未満 ～3年未満 3年以上

・特殊照射例（頭蓋内定位放射線治療）の経過観察について

- 特殊照射は実施していない
 原則全例に行っている
 症例によって行っている（具体的に： _____）
 原則行っていない

*行っている場合、だいたいの期間

- ～6ヶ月未満 ～1年未満 ～3年未満 3年以上

・特殊照射例（体幹部定位放射線治療）の経過観察について

- 特殊照射は実施していない
 原則全例に行っている
 症例によって行っている（具体的に： _____）
 原則行っていない

*行っている場合、だいたいの期間

- ～6ヶ月未満 ～1年未満 ～3年未満 3年以上

2.2 診療放射線技師/医学物理士/品質管理士

2.2.1 治療実施の際に、外照射装置（リニアック）一台につき、原則として何名の診療放射線技師がついていますか？

- 1名 2名 3名 その他
(_____)

2.2.2 貴施設には医学物理士/品質管理士がいますか？

*ここで「医学物理士/品質管理士」とは単なる資格保持者でなく、資格を持ち、かつ実際に医学物理または品質管理業務を行っている方をさします。

- 有り (_____) 名 無し

*「有り」の場合、医学物理士/品質管理士は、技師業務を兼務することがありますか。（複数回答可）

- 原則として無し (_____) 名 時に有り (_____) 名 実質上兼務している (_____) 名

*医学物理士/品質管理士の業務における品質管理に携わっている割合は？（複数名いる場合には、最も品質管理業務に携わっている方について）

- 100～80% 79～50% 50%未満

2.3 看護師

2.3.1 放射線治療実施時に介助・看護を行う看護師はいますか？

- 1台あたり、常に (_____) 名配置されている
 1台あたり、週 (_____) 回程度配置されている
 配置されていない。

2.3.2 放射線治療部門に配属されている看護師の勤務（複数回答可）

- 放射線治療部門に専属として長期間固定した看護師が配属されている
- 他部門との兼任の看護師が配属されている
- その他（具体的に _____ ）

2.3.3 放射線治療部門にがん放射線療法看護認定看護師は配属されていますか？

- 配属されている
- 配属されていないが、がん放射線療法看護認定看護師は院内にいる
- がん放射線療法看護認定看護師はいない

2.4 カンファレンス・ミーティング

2.4.1 治療スタッフ間のカンファレンス・ミーティングの有無（他科とのカンファレンス・病棟カンファレンスは除きます）

- 有り 無し

* 「有り」の場合、以下の設問にお答えください。複数のカンファレンス・ミーティングがある場合には、複数回答をお願いします。

2.4.2 カンファレンス 1

- ・内容（複数回答可）
 - 症例検討 安全管理・運用 その他（ _____ ）
- ・参加スタッフ（複数回答可）
 - 医師 診療放射線技師 医学物理士/品質管理士 看護師
 - その他（ _____ ）
- ・頻度
 - 毎日 週（ _____ ）回 月（ _____ ）回 その他（ _____ ）
- ・カンファレンスの時間
 - 一回約（ _____ ）時間

2.4.3 カンファレンス 2

- ・内容（複数回答可）
 - 症例検討 安全管理・運用 その他（ _____ ）
- ・参加スタッフ（複数回答可）
 - 医師 診療放射線技師 医学物理士/品質管理士 看護師
 - その他（ _____ ）
- ・頻度
 - 毎日 週（ _____ ）回 月（ _____ ）回 その他（ _____ ）
- ・カンファレンスの時間
 - 一回約（ _____ ）時間

2.4.4 カンファレンス 3

- ・内容（複数回答可）
 - 症例検討 安全管理・運用 その他（ _____ ）
- ・参加スタッフ（複数回答可）
 - 医師 診療放射線技師 医学物理士/品質管理士 看護師
 - その他（ _____ ）
- ・頻度
 - 毎日 週（ _____ ）回 月（ _____ ）回 その他（ _____ ）

- ・カンファレンスの時間
一回約 ()時間

3. 高精度放射線治療技術

3.1 IGRT

*ここでの IGRT とは、単なる照射野確認のための撮影は含めません。照射前に位置誤差を計測し必要に応じ修正を前提とするものを指します。

*サイバーナイフは別項に記載してください。

3.1.1 IGRT の実施の有無

- 有り 無し

*「有り」の場合、以下の設問にお答えください。

3.1.2 IGRT を開始した年 ()年)

3.1.3 IGRT 対象疾患 (複数回答可)

ここでは、ほぼ毎回施行しているものについてご回答ください。

- ほぼ全症例に行っている

- 症例を選択して行っている

具体的に

- 脳腫瘍 頭頸部 肺・縦隔 乳房 子宮 前立腺 その他 ()

- その他 (具体的に)

3.1.4 日々の放射線治療における IGRT のチェック (患者のセットアップ後の位置誤差の計測、補正等)は誰が行いますか? (複数回答可) (初回や定位照射などの特殊な場合は除きます。)

- 医師 技師 医学物理士/品質管理士

3.1.5 2D matching (正面と側面の位置合わせにより 3 次的に位置誤差を算出するもの。複数回答可)の種類について

- 無し

- kV 2D (On-Board Imager(OBI)、ExacTrac、X-ray Volume Imaging(XVI)、その他)

- EPID (Siemens、その他)

- その他 (具体的に :)

3.1.6 3D matching (複数回答可)の種類について

- 無し

- kV cone beam CT (Varian, Elekta, MHI-TM2000、その他)

- CT on rail

- MV cone beam CT (Siemens)

- helical MV CT (Tomotherapy)

- その他 (具体的に :)

3.1.7 その他の IGRT 手法 (複数回答可)

- 無し RTRT (+金属マーカー) 金属マーカー (RTRT 以外) 超音波

- その他 ()

3.1.8 IGRTを行う場合、原則として皮膚マーカ―は？

- 光照射野もマークしている
- 光照射野は書かず、アイソセンターなどのラインのみ
- その他（具体的に： _____)

3.2 IMRT

*サイバーナイフは含みません。

3.2.1 IMRTの実施の有無

- 有り 無し

*有りの場合、以下の設問にお答えください。

3.2.2 IMRTを開始した年（ _____ 年）

対象疾患（複数回答可）

- 脳腫瘍 頭頸部癌 前立腺癌
- その他の疾患にも行っている（具体的に： _____)

3.2.3 使用頻度

- 症例数（年平均 _____ ） *昨年の実績を概数で結構ですのでお答えください。

3.2.4 平均治療時間（リニアック室への入室から退出まで）

*疾患毎にどの程度治療に時間を要しますか？

- 脳腫瘍（ _____ 分）
- 頭頸部癌（ _____ 分）
- 前立腺癌（ _____ 分）
- その他1（疾患名： _____ ）（ _____ 分）
- その他2（疾患名： _____ ）（ _____ 分）
- その他3（疾患名： _____ ）（ _____ 分）

*通常の外部照射では、実質上、1名を約（ _____ ）分必で治療している。

*体幹部定位照射 では、1回あたり約（ _____ ）分治療している。

3.2.5 治療依頼（放射線科初診）からIMRT照射開始までのおおよその日数

- 脳腫瘍（ _____ ）日
- 頭頸部癌（ _____ ）日
- 前立腺癌
 - ホルモン療法を行わない場合（ _____ ）日
 - ホルモン療法を行う場合（ _____ ）日
- その他1（疾患名： _____ ）（ _____ ）日
- その他2（疾患名： _____ ）（ _____ ）日
- その他3（疾患名： _____ ）（ _____ ）日

3.3 呼吸性移動対策

*体幹部定位放射線治療（肺）での呼吸移動対策についてお答えください。

3.3.1 肺癌に対する体幹部定位放射線治療の実施について

- 実施している 実施していない
- *実施している場合、以下について回答してください。

3.3.2 固定具の利用

- あり 症例によって行う なし

*固定具を使う場合（複数回答可）

- Stereotactic Body frame Body Fix 熱可塑性シェルによる固定
 体幹部ベースプレート（カーボン・段ボールなど） 吸引式固定具
 その他（具体的に： _____）

3.3.3 治療計画時の呼吸性移動対策

- Long-time (_____ 秒) scan 4 DCT 呼気・吸気重ね合わせ 複数回撮影重ね合わせ
 その他（具体的に _____） 特に行っていない

3.3.4 定位放射線治療照射時の呼吸性移動対策

- ほぼ全例におこなっている 症例によって行っている 行わない

*行っている場合、以下の設問にお答えください。

3.3.5 呼吸性移動対策の方法（複数回答可）

- 呼吸抑制法を採用している
 胸腹部圧迫 腹部圧迫 胸部圧迫 単純な浅い呼吸の口答指示
 その他（ _____）
 息止め法を採用している
 呼気息止め 吸気息止め その他（具体的に _____）
 同期法（自由呼吸で、ある呼吸位相になったときに照射する方法）を採用している
 追尾法を採用している
 その他（具体的に _____）

3.3.6 呼吸モニタリングの有無

- あり なし 症例によって行う その他（具体的に _____）

3.3.7 呼吸モニタリングを行う場合、治療器からのビームの on/off は、呼吸モニタリング装置で制御可能（放射線治療装置用シンクロナイザと呼ばれます）ですか？

- 制御可能 制御不可能
*制御可能な場合（具体的な製品名等： _____）

3.3.8 Visual feedback（呼吸の位相状態を患者に視覚的にフィードバックする）について

- 原則全例に行う 症例によって行う 行わない

3.3.9 Audio feedback（メトロノームや呼吸位相音を用いて患者に聴覚的にフィードバックする）

- 原則全例に行う 症例によって行う 行わない

3.3.10 酸素吸入の有無

- 原則全例に行う 症例によって行う 行わない

*以下では、定位放射線治療ではなく、通常の分割照射における呼吸性移動対策についてお答えください。

3.3.11 以下の疾患で、照射時に呼吸移動対策を行いますか？（計画時に照射範囲を決定するための呼吸移動対策は含みません。）