

遠隔放射線治療計画支援：当院の現状と将来

渥美，和重
九州大学病院別府病院放射線科

中村，和正
九州大学大学院医学研究院臨床放射線科学

吉留，郷志
九州大学病院別府病院放射線科

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

他

<https://doi.org/10.15017/25168>

出版情報：福岡醫學雜誌. 103 (8), pp.159-162, 2012-08-25. 福岡医学会
バージョン：
権利関係：

原 著

遠隔放射線治療計画支援：当院の現状と将来

¹⁾九州大学病院別府病院放射線科

²⁾九州大学大学院医学研究院 臨床放射線科学

³⁾九州大学大学院医学研究院 重粒子線がん治療学講座

渥美和重¹⁾, 中村和正²⁾, 吉留郷志¹⁾, 塩山善之³⁾, 佐々木智成²⁾, 大賀才路²⁾,
吉武忠正³⁾, 篠藤 誠²⁾, 浅井佳央里²⁾, 坂本勝美¹⁾, 平川雅和¹⁾, 本田 浩²⁾

Remote Radiation Planning Support System

Kazushige ATSUMI¹⁾, Katsumasa NAKAMURA²⁾, Satoshi YOSHIDOME¹⁾, Yoshiyuki SHIOYAMA³⁾,
Tomonari SASAKI²⁾, Saiji OHGA²⁾, Tadamasu YOSHITAKE³⁾, Makoto SHINOTO²⁾, Kaori ASAI²⁾,
Katsumi SAKAMOTO¹⁾, Masakazu HIRAKAWA¹⁾ and Hiroshi HONDA²⁾

¹⁾*Department of Radiology, Kyushu University Beppu Hospital*

²⁾*Department of Clinical Radiology, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University*

³⁾*Department of Heavy Particle Therapy and Radiation Oncology,
Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University*

Abstract We constructed a remote radiation planning support system between Kyushu University Hospital (KUH) in Fukuoka and Kyushu University Beppu Hospital (KBH) in Oita. Between two institutions, radiology information system for radiotherapy division (RT-RIS) and radiation planning system (RTPS) were connected by Virtual Private Network (VPN). This system enables the radiation oncologists at KUH to perform radiotherapy planning for the patients at KBH. The detail of the remote radiation planning support system in our institutions is as follows: The radiation oncologist at KBH performs radiotherapy planning and the data of the patients are sent anonymously to the radiation oncologists at KUH. The radiation oncologists at KUH receive the patient's data, access to RTPS at KBH, verify or change the radiation planning at KBH: Radiation therapy is performed at KBH according to the confirmed plan by the radiation oncologists at KUH. Our remote radiation planning system is useful for providing radiation therapy with safety and accuracy.

Key words : Remote medicine, Remote radiology, Remote radiation planning

はじめに

日本の放射線治療の問題点として、高齢化に伴うがん患者の増加と放射線腫瘍医、医学物理士等のスタッフの不足が挙げられる。さらに、技術の進歩により、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高精度放射線治療

が普及し、放射線治療そのものが高度で専門性の高い、複雑なものとなってきている。これらに対応する放射線腫瘍医の負担は、予想をはるかに超えて重いものとなっている。また、地域がん診療連携拠点病院や地方中核病院においては、高額な予算を使って高精度放射線治療機器を導入したにもかかわらず、放射線腫瘍医の適切な人的供給ができず、機器の性能を十分に発揮できていない施設も多く、非常勤医師による診療支援によってかろうじて治療を実施できている施設も少なくない。近い将来においては放射線治療専門医数の絶対的

Address for correspondence : Kazushige ATSUMI
Department of Radiology, Kyushu University Beppu Hospital,
4546 Tsurumihara Tsurumi Beppu Oita 874-0838, Japan
Phone : +81-977-27-1600, Fax : +81-977-27-1605
E-mail : kaatsumi@med.kyushu-u.ac.jp

な不足は解消される見込みは少なく、限られた人的資源の下で、放射線治療専門医の有効利用や作業効率の改善を迫られているのが現状である。

この問題を解決する一つの方法として、情報工学技術 (Information Technology, IT) を利用した遠隔放射線治療支援の導入が挙げられる。IT を利用した遠隔医療は、放射線画像診断¹⁾や病理診断の分野において広く実用化されており、放射線治療分野に関しても徐々に普及しつつある。遠隔放射線治療支援は、放射線腫瘍医が不足している施設に対し、放射線治療の品質向上とがん医療の均てん化に寄与しうる有用な方法のひとつであり、遠隔放射線治療支援を安全かつ高品質に運用することを目的として、平成 22 年に日本放射線腫瘍学会 (Japanese Society for Therapeutic Radiology and Oncology, JASTRO) より遠隔放射線治療計画支援ガイドライン²⁾が作成された。ガイドラインでは、遠隔放射線治療計画支援とは画像を主とした医療情報を電子化し、様々な通信技術を用いて異なる複数の施設間において医療情報を転送し、放射線治療計画を中心とする放射線治療の診療支援・評価・指導などを行うものと定義され、運用時に守るべき指針が示されている²⁾。また、平成 24 年 3 月に作成された「がん対策推進基本計画 (案)」では、放射線治療の推進として、「医療安全を担保した上で、情報技術を活用し、地域の医療機関との間で放射線療法に関する連携と役割分担を図る」とされており³⁾、今後ますます情報技術を活用した連携が重要になると考えられる。

九州大学病院 (福岡県福岡市、以下、本院) と九州大学病院別府病院 (大分県別府市、以下、別府病院) では、2011 年 4 月より、本院から別府病院に対する遠隔放射線治療支援システムを導入し、実用化されている。九州大学病院での概要を述べ、遠隔放射線治療支援の今後について論ずる。

方 法

別府病院 (約 100 床、放射線治療年間新患者数 150 例程度) においては、2012 年 4 月の時点で、常勤の放射線治療専門医 1 名 (放射線治療経験 7 年)、放射線治療担当技師 2 名で、放射線治療部門情報システム (治療 RIS; 横河医療ソリューションズ株式会社)、治療計画装置 (XiO; Elekta 社)、リニアック 1 台を用いて、放射線治療診療を行っ

ている。これに対し、本院は常勤放射線治療専門医 7 名 (放射線治療経験 5~20 年)、放射線治療担当技師 9 名 (うち 1 名は医学物理士) で、治療計画装置 8 台、リニアック 2 台、サイバーナイフ 1 台、高線量率腔内照射装置 1 台などにて、新患者数 1000 例を超える症例の放射線治療を行っており、豊富な症例経験を有している。その経験を生かし、本院より別府病院への遠隔放射線治療支援を行っている。

今回構築した遠隔放射線治療支援システムでは、本院と別府病院の間でのセキュリティ確保のために VPN (Virtual Private Network) を介して、治療 RIS および治療計画装置を接続している (Fig. 1)。伝達する情報には、暗号化を施し、内容が判読できないようにしている。治療 RIS については、原則的に本院と同一のシステムを利用しているため、VPN にて接続することにより、ストレスなく本院から別府病院へアクセスできる。一方、本院での主たる治療計画装置 (Eclipse; Varian 社製) は別府病院と異なるため、別府病院と同一の機種 (XiO) 1 台を本院にも設置し、その端末同士を接続している。

治療 RIS、治療計画装置いずれも、本院端末より別府病院端末へのアクセスが可能で、治療のコンサルトがあった場合の情報の共有や治療計画の確認、実施が可能である。現在、このシステムを用いて、別府病院で放射線腫瘍医が行った治療計画の確認 (二重検証) や指導、難易度の高い症例におけるの治療方針の検討などを、本院の放射線腫瘍医と連携して行っている。2011 年 4 月より 2012 年 2 月の間で、前立腺癌症例 19 例、肺癌に対する体幹部定位放射線治療 6 例に対して、治療計画装置の連携により、線量分布や処方線量、分割回数などの治療計画の確認、指導を行った。具体的には、①別府病院医師が患者診察、説明などを行い、治療計画 CT を撮像し、治療計画を行う、②匿名化した患者情報を別府病院より本院医師に電子メールなどで伝達する、③本院より別府病院の治療 RIS、治療計画端末にアクセスし、別府病院医師が行った治療計画の確認や修正を行う、④確認後の治療計画に基づき別府病院で放射線治療を行う、という流れで行っている。これにより、別府病院における放射線治療診療の品質や安全性の向上に寄与していると思われる。

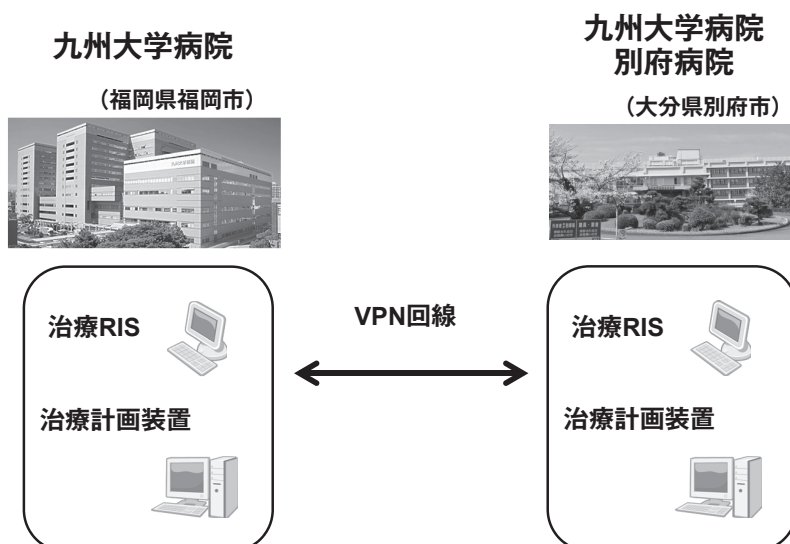


Fig. 1 Construction of a remote radiation support system between Kyushu University Hospital and Kyushu University Beppu Hospital. (Abbreviations : VPN, Virtual Private Network ; RIS, radiology Information System.)

現在の問題点としては、①別府病院で治療計画装置を使用している間は本院から治療計画装置にアクセスできないため、本院からのアクセスに時間的な制約があること、②本院と別府病院で同時に同じ画面を閲覧することができないため、インタラクティブな意思疎通が困難なことがあること、などが挙げられる。

平成 24 年 4 月より、本院および別府病院の病院間の連携として、テレビ会議システムによる連携を導入された。これにより、本院および別府病院間での症例検討やカンファレンスなどが可能となり、放射線腫瘍医を含むスタッフの情報交換、育成などに大きく貢献することが期待される。

考 察

近年、日本各地で遠隔放射線治療支援が広く導入されつつある。今回報告した当院での遠隔放射線治療支援は、常勤の放射線腫瘍医が勤務する施設に対する補助的な放射線治療支援であるが、遠隔放射線治療支援のもう一つの重要な役割として、常勤の放射線腫瘍医が不在の施設に対する放射線治療支援が挙げられる。平成 19-20 年 JASTRO 研究課題によって作成された遠隔放射線治療計画支援ガイドラインによれば、現在導入されている遠隔放射線治療支援はほとんどがこのような施設に対する支援であるとされている²⁾。特に基幹病

院と放射線腫瘍医不在の病院との距離が大きく離れていることの多い東北、北海道地方でこのようなシステムが発達している^{4)~6)8)}。常勤の放射線腫瘍医がいない施設に対する放射線治療支援の実践的な運用は、①提出された放射線治療計画書を元に、出張医師が患者の診察と治療に関する説明を行う、②治療計画 CT が撮像され、同データを元に、帰院した医師が派遣元の病院にて遠隔で治療計画を行う、③同計画を元に実際の照射が施行される、④出張医師が実際の照射記録を確認し、定期的に患者を診察する、という運用で行われている。

現在、北部九州の放射線治療施設で、常勤放射線腫瘍医不在の場合には、放射線腫瘍医が非常勤医師として各施設に週 1、2 回派遣され、限られた時間内で、放射線治療依頼を受けた患者の初回診察から患者の病状把握、治療の説明、治療計画、治療開始時の確認、治療開始後の定期的な診察まで、放射線治療に関するあらゆる診療を行っている場合が多い。今後、遠隔放射線治療支援システムを導入することにより、派遣先の病院での治療計画の時間を節約し、患者との対面で行う診察や治療の説明に時間を割くことが可能である。これにより、限られた数の放射線腫瘍医でも、カバー出来る放射線治療施設の増加に対応可能であろう。また、十分な放射線治療経験を持つが、新規導入

された治療計画装置の操作には習熟していない医師に対して、放射線治療計画を支援するといった新しい運用もあり得るかもしれない。

遠隔放射線治療支援の問題点として、設備投資や個人情報の管理などのセキュリティ面、正確な情報伝達、患者の診察や治療に関する説明等の重要性、実働時間に見合った診療報酬の評価など、いくつかの点が挙げられている。当院で使用しているネットワークは、医療情報システムの安全管理に関するガイドライン⁶⁾で、安全性は高いとされているVPNを用いたクローズドなネットワークであり、また、伝達する情報は暗号化されており、セキュリティ面での安全性は担保できているものと思われる。

今回用いた遠隔放射線治療支援システムでは、基幹病院および支援先病院の双方に同一の治療計画装置が必要であったが、Windowsベースで動く治療計画装置では、ネットワークのセキュリティを確保すれば、Remote Desktopにより安価に治療計画支援用ネットワークを構築できる⁸⁾⁹⁾。今後はこのようなコスト面にも十分配慮する必要がある。

平成24年3月に公開されたがん対策基本計画(案)では、放射線療法の推進として、「国や地方公共団体は、拠点病院をはじめとする入院医療機関などと、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、人員不足を解消する取組に加えて、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³⁾。また、「医療安全を担保した上で、情報技術を活用し、地域の医療機関との間で放射線療法に関する連携と役割分担を図る」ことが求められている。放射線腫瘍医数が十分ではない現状では、このような情報技術を活用し、遠隔放射線治療支援システムを構築することは、がん対策基本計画の方向性に合致し、地域の医療機関と基幹病院との連携を効率的に図ることができ、地域全体の放射線治療の診療のレベルアップに貢献し、放射線治療の品質と安全性の向上につながる事が期待される。

しかし、遠隔放射線治療支援システムはあくまで治療計画の支援のみであり、定期的な放射線腫瘍医の診察は必須である。遠隔放射線治療計画支援ガイドラインには、「放射線治療期間中、放射線

腫瘍医が定期的に治療施設で患者を診察する必要がある」とされており、状態の変化があった場合には治療施設の主治医あるいは担当医が患者を診察する体制を整える必要がある。

結 語

当院における遠隔放射線治療支援システムの現状について報告した。遠隔放射線治療支援システムは、安全で高品質な放射線治療を提供するための有効な手段と思われる。

謝 辞

本研究は厚生労働科学研究費補助金がん臨床研究事業「がん医療の均てん化に資する放射線治療の推進及び品質管理に係る研究」から一部補助を受けて実施された。

参 考 文 献

- 1) 九州モデルの現状と将来展望(特集 遠隔画像診断)中田肇, 羽賀靖, 本田浩. 映像情報 medical 40: 386-390, 2008.
- 2) 遠隔放射線治療計画支援ガイドライン 平成19-20年 JASTRO 研究課題「遠隔放射線治療計画支援の運用指針作成」研究班.
- 3) 第32回がん対策推進協議会資料, <http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r98520000023yyd.html>
- 4) 小川芳弘, 根本建二, 高井憲司, 坂谷内徹, 菅原俊幸, 奈良崎覚太郎, 神宮啓一, 宮地秀夫, 高井良尋, 山田章吾, 諭栄. Remote disk mount方式を用いた遠隔放射線治療システムの構築. 日本放射線腫瘍学会誌 18: 39-42, 2006.
- 5) 根本建二. 遠隔放射線治療支援システムの構築. 新医療 28: 99-102, 2001.
- 6) 根本建二. 遠隔放射線治療支援の現状と将来—遠隔放射線治療計画を中心に—インナービジョン 20: 104-109, 2005.
- 7) 医療情報システムの安全管理に関するガイドライン第4.1版 厚生労働省
- 8) 鈴木恵士郎, 青山英史, 影井兼司他. 遠隔放射線治療計画システムの開発, <http://www.noastec.jp/kinouindex/data2008/pdf/03/S05.pdf>
- 9) 馬場祐之, 富高悦司, 村上龍次, 水上直久, 森下昭治, 山下康行. Remort desktop を利用したリアルタイム遠隔放射線治療計画・支援システムの構築. 日本放射線腫瘍学会誌 16: 249-252, 2004-12-25.

(Received for publication May 23, 2012)