

厚生労働科学研究費補助金（がん対策推進総合研究事業）  
（総括・分担）研究報告書

放射線療法の提供体制構築に資する研究（23EA1012）  
（分担課題名：小線源治療の適正な提供体制の構築）

研究分担者 生島仁史 教授

研究協力者 日本放射線腫瘍学会小線源治療部会将来計画小委員会  
（大野達也、伊井憲子、野田真永、武中 正、増井浩二、村上直也、吉田 謙、渡辺未歩）

### 研究要旨

本邦では、北海道を除き全ての3次医療圏で小線源治療施設が設置され小線源治療を担当する医療従事者が配置されている。設備・医療従事者の点では一定の均てん化が得られているといえる。一方で、実施できる小線源治療や患者数は施設ごとで異なり、治療技術という点からはさらに均てん化を進める必要がある。具体的には、画像誘導小線源治療と婦人科腫瘍に対する組織内照射併用腔内照射の普及である。本研究では、この技術の普及を促すための活動を開始した。セミナーや学術大会を通じて、その必要性を伝え教育機会を提供した。その成果として、教育を受けた医療者の新たな技術に対する意識の改善があり、実態調査で普及の拡大を確認した。

小線源治療装置を維持していくためには、施設当たり少なくとも年間10人以上の患者数が必要である。しかし、地方では10人以下の施設が一定数存在する。このような施設は集約化の対象となるが、患者のアクセスなど種々の事情を勘案する必要がある。地域ごとに小線源治療を支えるネットワークコミュニティを構築し、婦人科を含めた施設間連携の中で適正な提供体制を維持しつつ集約化を進めることが重要である。実際、地域の医療従事者の努力により、適正な提供体制が維持されつつ集約化が進んでいることを確認した。

高度な技術を要する小線源治療は、都道府県を超えた地方区分ごとに実施可能施設を設置することで集約化を行う必要がある。これを実現のための課題は小線源治療医の育成であり、来年度にかけて継続して取り組む予定である。

## A. 研究目的

小線源治療の適切な提供体制を構築するため、具体的な対策を立案し実行するとともに、その効果を評価する。

## B. 研究方法

### B-1. 課題に対する対策の立案

2021年度～2023年度の研究により明らかにした以下の4つの課題に対し、研究協力者と定期的な会議を行い具体的対策を立案した。また、集約化に関しては、2024年5月24日～25日に開催した日本放射線腫瘍学会小線源治療部会第36回学術大会において、2021年から2023年にかけてRALS設置施設が減少した4都道府県のうち、北海道、東京都、鳥取県を、設置施設が増加した長崎県を対象とし、小線源治療集約化に関する現状と対策について討議した。

- ・小線源治療は施設の点では均てん化されているが、治療技術は施設ごとに異なり、技術の均てん化を図る必要がある。

- ・小線源治療患者数の非常に少ない施設が一定数存在する。これらの施設は、種々の事情を勘案しつつ集約化の対象として検討する必要がある。

- ・高度な技術を要する治療は、施設間連携を推進することで集約化する必要がある。

- ・小線源治療教育を充実させるため、学会による教育支援が必要である。

### B-2. 具体的対策の実行

対策を実行するため、新たな事業案を企画し日本放射線腫瘍学会に申請した。また承認された事業から開始した。

### B-3. 効果の評価

教育支援事業の効果を評価するため、アンケート調査を実施した。

均てん化・集約化に関する効果を評価するため、2024年4月1日時点で遠隔操作式後装填システム(remote afterloading system: RALS)を使用した高線量率小線源治療を実施している145施設を対象とした実態調査を行い、2021年と比較した。2024年6月9日～6月30日に、インターネットにより各施設の放射線治療部門責任者に対してアンケートを配信し回答を収集した。その後、未回答の施設に対して7月1日～8月31日に印刷物を郵送する形で同じアンケート調査を実施した。設置装置や医療従事者に関しては2024年4月1日時点の状況、患者数は2023年1月～12月に治療が開始された新規患者および再来患者の総数とした。（倫理面への配慮）

本研究は徳島大学病院生命科学・医学系研究倫理審査委員会の承認を受け（承認番号4150-1）、人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針（令和3年文部科学省・厚生労働省・経済産業省告示第1号）を遵守して実施した。

## C. 研究結果

### C-1. 治療技術の均てん化

画像誘導小線源治療および婦人科腫瘍に対する組織内照射併用腔内照射の普及を促進するため、日本放射線腫瘍学会主導で教育機会の提供を開始した。

#### C-1-1. ハンズオンセミナー

2024年12月21日、京都において画像誘導小線源治療および婦人科腫瘍に対する組織内照射併用腔内照射に関するハンズオンセミナーを実施した。参加者に対して、セミナー受講後の診療技術の変化に関するアンケート調査を実施した結果、患者の鎮痛鎮静、アプリケーション、放射線治療計画と最適化、合併症のコントロールに関し診療技術に対する不安が軽減したことが明らかになった。

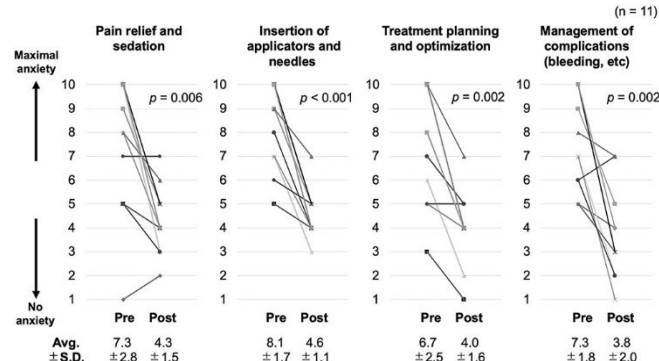


図1. セミナー受講前後の診療技術に関する不安の変化 (研究発表の5.より引用)

### C-1-2. 小線源治療e-learningシステム構築

全ての放射線治療医が小線源治療技術習得に必要な知識を修得する機会を提供するため、オンデマンドのWEB教材を日本放射線腫瘍学会ホームページに掲載し、会員が自由に閲覧できるようにした。現在、掲載する小線源治療技術教育用動画コンテンツの制作を進めている。

### C-1-3. 治療技術均てん化の評価

2023年1月～12月に治療が開始された新規患者および再来患者の総数を疾患と治療法別に調査し、2021年の状況と比較した結果を下図に示す。調査票回収率は100%(145施設/145施設)であった(2021年は93%)。

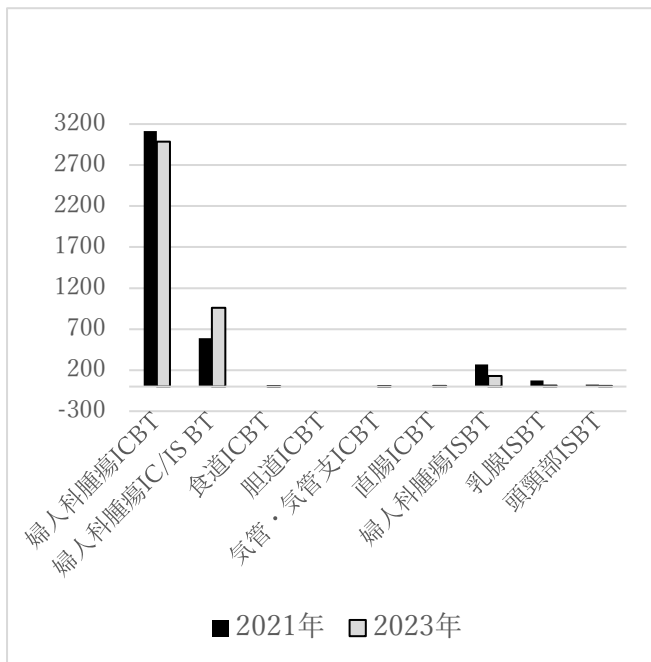


図2. 腫瘍部位と治療法別の患者数の推移  
ICBT: intracavitary brachytherapy, IC/IS BT: intracavitary and interstitial brachytherapy, ISBT: interstitial brachytherapy  
婦人科腫瘍の腔内照射における組織内照射併用腔内照射の実施率は、2021年の実施施設割合37.6%から

2023年の49.7%に上昇した。また、症例数に関しては15.9%から24.3%と上昇した。

### C-2. 小線源治療施設の集約化

#### C-2-1. 施設ごとの患者数の変化

高線量率小線源治療の年間患者数ごとの施設分布を図3に示す。2021年から2023年にかけて年間10例以下の施設は1施設減少していた。

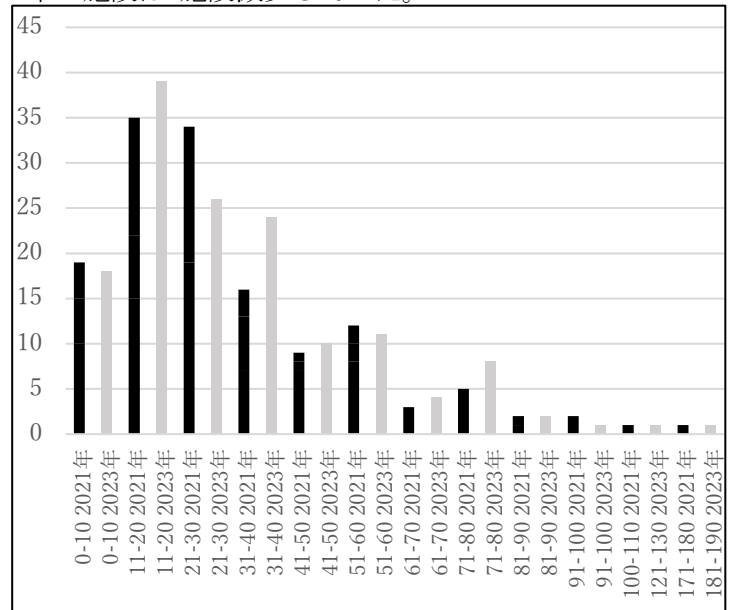


図3. 施設ごとの年間高線量率小線源治療患者数分布の推移 (2021年と2023年)

#### C-2-2. 地域における集約化・均てん化の取り組み

2021年から2023年の期間に、北海道、東京都、鳥取県、広島県の4都道府県においてRALS設置施設が減少していた。このうち2施設が減少した北海道および1施設が減少した鳥取県では、患者数減少により、RALSの維持が困難となり、婦人科を含めた地域連携により集約化を進めた結果、施設数が減少していた。一方、全国で唯一RALS施設が増加した長崎では、独立行政法人国立病院機構長崎医療センターへのRALS再導入により、長崎大学病院への過度の患者集中が緩和されていた。

#### C-2-3. 高度な技術を必要とする小線源治療の集約化

2023年度までの研究で、前立腺癌以外の疾患に対する組織内照射が実施できる施設のある都道府県は35%に留まることが明らかになった。この課題に対応するため、都道府県を超えた地方区分ごとに高度小線源治療実施施設を設置し集約化を目指すこととした。新たな小線源治療教育支援事業を企画し、日本放射線腫瘍学会に新規事業として申請し承認された。7地方区分ごとに高度小線源治療研修施設を設置し、小線源治療医育成を行うとともに、その施設が高度小線源治療の受け入れ施設となるという構想である。また、高度小線源治療技術を要する患者ができた場合に、その施設に赴き現地で指導できる医師を学会が推薦する事業も企画し運用のための準備を始めた。

## D. 考察

### D-1. 小線源治療の均てん化

本邦では、北海道を除き全ての3次医療圏で小線源治療施設が設置され小線源治療を担当する医療従事者が配置されている。設備・医療従事者の点では一定の均てん化が得られているといえる。一方で、実施できる小線源治療や患者数は施設ごとで異なり、

治療技術という点からはさらに均てん化を進める必要がある。具体的には、画像誘導小線源治療と婦人科腫瘍に対する組織内照射併用腔内照射の普及である。本研究では、この技術の普及を促すための活動を開始した。セミナーや学会大会を通じて、その必要性を伝え教育機会を提供した。その成果として、教育を受けた医療者の新たな技術に対する意識の改善があり、実態調査で普及の拡大を確認した。今後、全ての小線源治療施設で実施されることを目標として、現在の活動を続けていく。

#### D-2. 小線源治療の集約化

RALSを維持していくためには、施設当たり少なくとも年間10人以上の患者数が必要である。しかし、地方では10人以下の施設が18施設存在する。このような施設は集約化の対象となるが、患者のアクセスなど種々の事情を勘案する必要がある。地域ごとに小線源治療を支えるネットワークコミュニティを構築し、婦人科を含めた施設間連携の中で適正な提供体制を維持しつつ集約化を進めることが重要である。実際、地域の医療従事者の努力により、適正な提供体制が維持されつつ集約化が進んでいることが確認された。

高度な技術を要する小線源治療は、都道府県を超えた地方区分ごとに実施可能施設を設置することで集約化を行うべきである。これを実現するための課題は小線源治療医の育成であり、本研究で継続して取り組む予定である。

#### E. 結論

小線源治療の適切な提供体制を構築するため、具体的な対策を立案し実行した。並行して実施した評価で、その成果を確認した。

#### G. 研究発表

1. 渡部 未歩, 生島 仁史, 大西 洋 : 次世代の小線源治療を考える—施設間や他診療科との連携体制—, 日本放射線腫瘍学会第37回学会大会、2024年11月21日-23日、横浜
2. 生島 仁史, 伊井 憲子, 木下 留美子, 野田 真永, 増井 浩二, 村上 直也, 吉田 謙, 渡辺 未歩, 大野 達也, 大西 洋 : ワークショップ「放射線治療のセンター化と均てん化」小線源治療の立場から, 日本放射線腫瘍学会第37回学会大会、2024年11月21日-23日、横浜
3. 生島 仁史, 伊井 憲子, 木下 留美子, 野田 真永, 増井 浩二, 村上 直也, 吉田 謙, 渡辺 未歩, 大野 達也, 大西 洋 : シンポジウム「厚労科研の現状」小線源治療, 日本放射線腫瘍学会第37回学会大会、2024年11月21日-23日、横浜
4. 伊井 憲子, 生島 仁史 : 小線源治療の人材育成, 日本放射線腫瘍学会第37回学会大会、日本放射線腫瘍学会第37回学会大会、2024年11月21日-23日、横浜
5. Okonogi N, Murakami N, Takatsu J, et al, Hands-on-training tailored in response to pre-questionnaire-based survey on image-guided brachytherapy effectively reduces anxiety about its implementation, Journal of Radiation Research, 65(3): 323-327, 2024

#### H. 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