

令和 2 年度 学内研究助成金 研究報告書

研 究 種 目	<input checked="" type="checkbox"/> 奨励研究助成金	<input type="checkbox"/> 研究成果刊行助成金
	<input type="checkbox"/> 21 世紀研究開発奨励金 (共同研究助成金)	<input type="checkbox"/> 21 世紀教育開発奨励金 (教育推進研究助成金)
研 究 課 題 名	リアルタイム可変型タングステン含有ゴムを用いた新規舌癌小線源治療法の確立	
研究者所属・氏名	研究代表者：がんセンター放射線治療部医学物理室・田村 命 共同研究者：	

1. 研究目的・内容

医学物理学専攻にて、加温することで柔らかくなり、室温や体温では形状を維持できる、鉛フリーの放射線遮蔽材、リアルタイム可変型タングステン含有ゴム(STR)を開発した。舌癌小線源治療時の正常組織・粘膜の保護への STR の適用が期待されるが、臨床応用には 1. STR の成形方法 2. 放射線治療計画用 CT における金属アーチファクトといった課題があった。本研究では、3D プリント技術の技術を用いて、新たな STR を用いた舌癌小線源治療の手法を確立する。

2. 研究経過及び成果

小線源治療で用いられる放射性同位元素 ^{192}Ir より放出される γ 線に対して、STR が十分な遮蔽能力を有していることを実測で明らかにし、その挙動をモンテカルロシミュレーション(PHITS)にて計算した。このデータは、放射線治療計画の口腔内の線量分布計算のための STR のパラメータとして使用する予定。3D プリンタを用いた STR の成形方法では、放射線治療用 CT 画像から防護を行いたい部位・組織の輪郭を囲み、外枠を囲んでから差分することで、鋳型用のデータを作成した。現在はこの鋳型用データを使用し、3D プリンタでの成型に取り組んでいる。また、放射線治療計画装置にて計算する口腔内の線量分布を実現性の検証のために、共同で研究を進めている大阪歯科大学の歯科医師と口腔ファントムを自作した。舌や下顎骨(皮質骨・海綿骨)、歯などに使用する材質を、CT 値や密度から決定し、今年の 4 月に完成した。現在、線量分布やポイント線量の測定も可能なファントム形状への加工を行っている。

最終的には、1. モンテカルロシミュレーションから求めた STR のパラメータを元に放射線治療計画にて STR の CT 値を決定・登録、2. 自作した口腔ファントムを CT 撮影、3. STR で防護したい部分の輪郭を囲み、1. で決定した CT 値で埋めてから線量分布を計算、4. 3. で作成した輪郭の鋳型データを作成し、3D プリンタにて成形、5. 4. の鋳型で STR を成形し、自作ファントムに設置、線量分布をフィルム検出器で、ポイント線量を電離箱線量計にて取得、6. 3. で計算をした線量分布と 5. で測定した線量分布の比較を行い、小線源治療に STR の応用できる可能性を示唆する。先行文献の調査はほぼ完了しており、現在論文作成に向けて進めている。9 月までには論文投稿できるよう進める。

3. 本研究と関連した今後の研究計画

前述の STR を用いた小線源治療法の臨床導入に向けて、共同研究を進めている大阪歯科大学の歯科医師と協力しながら、患者の使用感や安全面を詰めていく予定。

4. 成果の発表等

発 表 機 関 名	種類（著書・雑誌・口頭）	発表年月日(予定を含む)