

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 17 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K07728

研究課題名（和文）クラウドを利用した全国的な放射線治療情報の集積・解析システムの構築

研究課題名（英文）Development of a nationwide cloud-based data collection and analysis system for radiation oncology in Japan

研究代表者

沼崎 穂高（Numasaki, Hodaka）

大阪大学・大学院医学系研究科・准教授

研究者番号：70403011

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：がん治療の3本柱のひとつである放射線治療の質評価のための全国的な放射線治療情報の集積と解析を行うクラウド型データベースシステムを日本放射線腫瘍学会、量子科学技術研究開発機構との連携のもと構築した。全国の放射線治療症例登録と施設構造調査の継続的な運用を行った。2021年度：108施設57,996件、2022年度：104施設54,410件、2023年度：124施設70,496件の放射線治療症例データを収集、解析結果を公開した。放射線治療機器数や人員には改善が見られたが、放射線治療医、医学物理士の人員不足の問題がまだ残っている。放射線治療の診療内容に関して、施設規模で差異を定量的に観察できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により構築した放射線治療症例の集積・解析システムを運用することで、データ元である各放射線治療施設において、放射線治療症例情報を正確に保管・管理する体制が整備されつつある。各施設が全国登録の標準フォーマットの情報を管理することで、施設単位でのがん治療体系の信頼性と診療の質が向上する。多施設間での情報共有をも容易となり、国内外の共同研究も促進される。施設から精度の高い情報が上がる仕組みは、全国がん登録のデータ精度を向上させることになり、社会や国民への貢献は大きい。本研究は当該分野の研究を促進する基盤となりうる点で学術上重要であり、がん登録においても重要な基盤となり、社会的意義は大きい。

研究成果の概要（英文）：We operated Japanese radiation oncology database (JROD) in partnership with Japanese Society for Radiation Oncology Database Committee and National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology. JROD registered 57,996 cases from 108 institutions in 2021, 54,410 cases from 104 institutions in 2022, and 70,496 cases from 124 institutions in 2023. In the future, this database system will can link data from separate database systems (national cancer registries, hospital-based cancer registries, and site-specific cancer registries).

研究分野：放射線腫瘍学，医療情報学，放射線情報学

キーワード：放射線腫瘍学 放射線治療 データベース がん登録 統計 医療情報

1. 研究開始当初の背景

放射線治療は外科手術、化学療法と並んで「がん治療」の3本柱の一つであり、放射線治療の推進はがん対策推進基本計画の中でも重点課題として挙げられている。放射線治療分野は近年、技術の高度化、患者数増加により「がんの放射線治療情報」が大量に発生しており、各施設の放射線治療部門では情報の管理、保管が重要な責務となっている。IT (Information Technology) 化の進展により、放射線治療情報を管理するデータベース (以下 DB: Database) を組み込んだ放射線治療部門情報システム (以下、治療 RIS: Radiology Information System) が多くの企業から提供されているが、施設独自の DB システムで情報の管理、保管を行っている施設も数多く存在している。

日本放射線腫瘍学会 (以下 JASTRO: Japanese Society for Therapeutic Radiology and Oncology) DB 委員会 (研究分担者の小川が委員長、研究代表者が委員として参画) が放射線治療症例の全国登録 (Japanese Radiation Oncology Database: JROD) の本格運用を学会事業として 2015 年度に開始した。

一方で JROD へのデータ登録施設数は運用開始当初から少なく、2019 年度調査報告書では、データ登録施設数 113 施設と全国の放射線治療施設数全体の 13.4% と低い数値となっている。JROD システムはオンプレミス型 (自社内の環境でソフトウェアやデータを管理し、サーバーを運用する形態) の DB システムである。オンプレミス型はカスタマイズの自由度が高い、セキュリティが高いなどのメリットはあるが、セキュリティの高さがネックとなり、データ登録施設数が伸びていない、また全国的な症例登録という恒常的に行う事業にとっては運用コストが高いなどの問題点がある。

2. 研究の目的

がん治療の3本柱 (外科手術、放射線治療、化学療法) の一つであり、がん対策推進基本計画で重点課題とされている放射線治療の質評価のための全国的な放射線治療情報の集計のためのクラウド型 DB システムとリアルタイムデータ解析システムの構築、運用を行う。

3. 研究の方法

(1) 現状の登録システムを用いた JROD の運用と症例登録ソフトウェアの更新

本研究で構築するクラウド型 DB システムへの移行までの期間は現行の JROD の運用を継続する。さらに JASTRO が公開している JROD 登録ソフトウェアの改良、ソフトウェア導入施設への技術支援を行う。

(2) JROD データ項目の改訂、他のコードなどとの連携

JROD データ項目が現状の放射線治療を反映できるものであるかを検討し、必要であればデータ項目の改訂作業を行う。また本研究以外でも放射線治療情報のコード化を行っており、JROD データ項目を様々なコードと整合性を取れるように検討する。

(3) DB 構造の見直しと再設計

現在の JROD の DB 構造の見直しと再設計を行う。データ格納形式を変更し、データ項目の追加・削除にも対応できる仕様とする。

(4) クラウド型 DB システムの構築

クラウド型 DB システムの検討と選定、再設計した DB 構造でのシステムのテスト運用、現在のオンプレミス型からクラウド型 DB システムへの移行を行う。

(5) リアルタイムデータ解析システムの構築

JROD により集積されたデータからユーザー (データ登録施設) が条件を絞った上で必要な解析を選択することで、自施設データと全国平均値を比較した結果がリアルタイムで表示することが可能なデータ解析システムの構築を行う。

(6) 治療 RIS メーカーへの標準フォーマット装填

JROD の登録項目を治療 RIS の DB の標準項目として装填するために治療 RIS 開発企業への技術支援を行う。

4. 研究成果

(1) 放射線治療症例全国登録 (JROD) の運用

放射線治療症例全国登録 (JROD) と全国放射線治療実態調査 (施設構造調査) の恒常的な運用を行った。JROD と構造調査の結果については、JASTRO の Web サイト内に専用ページを作成し、公開している (https://www.jastro.or.jp/medicalpersonnel/data_center/)。

解析結果を公開した。放射線治療機器数や人員には改善が見られたが、放射線治療医、医学物理士の人員不足の問題がまだ残っていることが分かった。放射線治療の診療内容に関して、施設規模で差異を定量的に観察できた。

各調査年の概要を以下に記載する。

<症例登録>

2021 年度：108 施設，57,996 件

2022 年度：104 施設，54,410 件

2023 年度：124 施設，70,496 件

<施設構造調査>

2022 年度：676 施設

- (2) JROD データ項目の改訂，他のコードなどとの連携
JROD データ項目に関して検討を行い，現時点でデータ項目の改訂の必要はないという結論となった。一方で JASTRO が公開している診療報酬請求の基礎資料としての機能を目的とした放射線治療診療手技コード（放射線治療の医療行為をコーディングしたもの）と JROD データ項目との連携の検討を現在進行形で行っている。
- (3) DB 構造の見直しと再設計
現在運用中の JROD の DB 構造の見直しと再設計を行った。データ格納形式を変更し，データ項目の追加・削除にも対応できる仕様となった。
- (4) クラウド型 DB システムの構築
クラウド型 DB システムの検討と選定，再設計した DB 構造でのシステムのテスト運用を行った。現在のオンプレミス型からクラウド型 DB システムへの移行に関しては JASTRO との協議の上，今後早い段階で公開を行う予定である。
- (5) リアルタイムデータ解析システムの構築
リアルタイムデータ解析システムの構築とテスト運用を行い，システムの正常な確認できた。システムの実運用に関しては JASTRO との協議の上，今後早い段階で公開を行う予定である。
- (6) 治療 RIS メーカーへの標準フォーマット装填
データ登録参加施設に対する部門 DB システムの整備支援を継続した。放射線治療情報の標準フォーマットの治療 RIS の DB への装填を開発企業と共同で進めた。ほとんどの治療 RIS 開発企業において，治療 RIS から JROD のデータ項目をエクスポートする機能が標準搭載されていることが確認できた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 10件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Oshikiri Taro, Numasaki Hodaka, Oguma Junya, Toh Yasushi, Watanabe Masayuki, Muto Manabu, Kakeji Yoshihiro, Doki Yuichiro	4. 巻 Publish Ahead of Print
2. 論文標題 Prognosis of Patients with Esophageal Carcinoma following Routine Thoracic Duct Resection	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Annals of Surgery	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/SLA.0000000000005340	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Ohba Hisateru, Nakada Yoshihiro, Numasaki Hodaka, Umehara Kensuke, Ota Junko, Okuda Yasuo, Teshima Teruki, Ogawa Kazuhiko, Nakamura Katsumasa, Japanese Society for Radiation Oncology Database Committee	4. 巻 64
2. 論文標題 A JROD survey: nationwide overview of radiotherapy data from 2015 to 2021	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Radiation Research	6. 最初と最後の頁 904 ~ 910
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jrr/rrad067	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Watanabe Masayuki, Toh Yasushi, Ishihara Ryu, Kono Koji, Matsubara Hisahiro, Murakami Kentaro, Muro Kei, Numasaki Hodaka, Oyama Tsuneo, Ozawa Soji, Saeki Hiroshi, Tanaka Koji, Tsushima Takahiro, Ueno Masaki, Uno Takashi, Yoshio Toshiyuki, Usune Shiyori, Takahashi Arata, Miyata Hiroaki	4. 巻 19
2. 論文標題 Comprehensive registry of esophageal cancer in Japan, 2014	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Esophagus	6. 最初と最後の頁 1 ~ 26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10388-021-00879-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Numasaki Hodaka, Nakada Yoshihiro, Okuda Yasuo, Ohba Hisateru, Teshima Teruki, Ogawa Kazuhiko, Japanese Society for Radiation Oncology Database Committee	4. 巻 63
2. 論文標題 Japanese structure survey of radiation oncology in 2015	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Radiation Research	6. 最初と最後の頁 230 ~ 246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jrr/rrab129	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 TSURU HARUHI, UEDA YOSHIHIRO, TAMURA MIKOTO, MONZEN HAJIME, OHIRA SHINGO, MASAOKA AKIRA, INUI SHOUKI, KONISHI KOJI, FUKUNAGA JUNICHI, MIZUNO HIROKAZU, MIYAZAKI MASAYOSHI, KOIZUMI MASAHIKO	4. 巻 36
2. 論文標題 Effects of Mechanical Performance on Deliverability and Dose Distribution by Comparing Multi Institutions' Knowledge-based Models for Prostate Cancer in Volumetric Modulated Arc Therapy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 In Vivo	6. 最初と最後の頁 687 ~ 693
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/invivo.12754	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 大谷 侑輝, 沼崎 穂高, 正岡 祥, 土器屋 卓志, 納谷 理恵子, 西上 亜弥, 島本 茂利, 小川 和彦, 手島 昭樹	4. 巻 66
2. 論文標題 大阪府内のがん診療連携拠点病院における放射線治療の看護体制分析	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 癌の臨床	6. 最初と最後の頁 205-210
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Watanabe Masayuki, Toh Yasushi, Ishihara Ryu, Kono Koji, Matsubara Hisahiro, Miyazaki Tatsuya, Morita Masaru, Murakami Kentaro, Muro Kei, Numasaki Hodaka, Oyama Tsuneo, Saeki Hiroshi, Tanaka Koji, Tsushima Takahiro, Ueno Masaki, Uno Takashi, Yoshio Toshiyuki, Usune Shiyori, Takahashi Arata, Miyata Hiroaki	4. 巻 20
2. 論文標題 Comprehensive registry of esophageal cancer in Japan, 2015	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Esophagus	6. 最初と最後の頁 1 ~ 28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10388-022-00950-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Oshikiri Taro, Numasaki Hodaka, Oguma Junya, Toh Yasushi, Watanabe Masayuki, Muto Manabu, Kakeji Yoshihiro, Doki Yuichiro	4. 巻 277
2. 論文標題 Prognosis of Patients with Esophageal Carcinoma After Routine Thoracic Duct Resection	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Annals of Surgery	6. 最初と最後の頁 e1018 ~ e1025
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/SLA.0000000000005340	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Oshikiri Taro, Numasaki Hodaka, Oguma Junya, Toh Yasushi, Watanabe Masayuki, Muto Manabu, Kakeji Yoshihiro, Doki Yuichiro	4. 巻 30
2. 論文標題 Is Thoracic Duct Resection Necessary for Esophageal Squamous Cell Carcinoma Patients Treated with Neoadjuvant Chemoradiotherapy? A Propensity-Matched Analysis Based on the Comprehensive Registry of Esophageal Cancer in Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Annals of Surgical Oncology	6. 最初と最後の頁 2691 ~ 2698
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1245/s10434-022-12891-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ohba Hisateru, Nakada Yoshihiro, Numasaki Hodaka, Umehara Kensuke, Ota Junko, Okuda Yasuo, Teshima Teruki, Ogawa Kazuhiko, Nakamura Katsumasa, Japanese Society for Radiation Oncology Database Committee	4. 巻 64
2. 論文標題 A JROD survey: nationwide overview of radiotherapy data from 2015 to 2021	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Radiation Research	6. 最初と最後の頁 904 ~ 910
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jrr/rrad067	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計9件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Okada Nao, Yagi Masashi, Wakisaka Yushi, Tsubouchi Toshiro, Hamatani Noriaki, Takashina Masaaki, Numasaki Hodaka, Kanai Tatsuaki
2. 発表標題 Development of the dose optimization algorithm considering the sublethal damage repair due to interruption in carbon ion radiotherapy
3. 学会等名 第121回日本医学物理学学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野口 裕稀, 八木 雅史, 脇坂 友詞, 瀧谷 紀彰, 坪内 俊郎, 高階 正彰, 沼崎 穂高, 金井 達明
2. 発表標題 重粒子線治療における独立したビームモデルと照射ログファイルを用いた患者QAシステムの開発
3. 学会等名 日本量子医科学会第1回学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Okada Nao, Yagi Masashi, Wakisaka Yushi, Tsubouchi Toshiro, Hamatani Noriaki, Takashina Masaaki, Numasaki Hodaka, Kanai Tatsuaki
2. 発表標題 Development of the dose optimization algorithm considering the sublethal damage repair due to interruption in carbon ion radiotherapy
3. 学会等名 The 5th International Cancer Research Symposium (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takarabe Kazuha, Doi Kentaro, Nakane Kazuaki, Yanagawa Masahiro, Yamamoto Hirofumi, Tomiyama Noriyuki, Numasaki Hodaka
2. 発表標題 Discrimination of the infiltration of lung adenocarcinoma in computed tomography image using homology method
3. 学会等名 第123回日本医学物理学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Noguchi Yuki, Yagi Masashi, Wakisaka Yuji, Hamatani Noriaki, Tsubouchi Toshiro, Takashina Masaaki, Numasaki Hodaka, Kanai Tatsuaki
2. 発表標題 Development of a patient QA system using independent beam models and irradiation log files for heavy ion therapy
3. 学会等名 第123回日本医学物理学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takarabe Kazuha, Doi Kentaro, Nakane Kazuaki, Yanagawa Masahiro, Yamamoto Hirofumi, Tomiyama Noriyuki, Numasaki Hodaka
2. 発表標題 Computer aided diagnosis based homology method -Identification of the degree of invasion of lung adenocarcinoma-
3. 学会等名 Computer Assisted Radiology and Surgery 36th International Congress and Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大谷 侑輝, 沼崎 穂高, 正岡 祥, 土器屋 卓志, 納谷 理恵子, 西上 亜弥, 島本 茂利, 小川 和彦, 手島 昭樹
2. 発表標題 大阪府内のがん診療連携拠点病院における放射線治療の看護体制分析
3. 学会等名 日本放射線腫瘍学会第35回学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sato Akira, Doi Kentaro, Nakane Kazuaki, Yanagawa Masahiro, Tomiyama Noriyuki, Numasaki Hodaka
2. 発表標題 Development of the pulmonary nodules using chest CT image features by homology method
3. 学会等名 第125回日本医学物理学学会学術大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Sato Akira, Doi Kentaro, Nakane Kazuaki, Yanagawa Masahiro, Tomiyama Noriyuki, Numasaki Hodaka
2. 発表標題 Discrimination of the pulmonary nodules using the chest CT image features by homology method
3. 学会等名 The 109th Radiological Society of North America Scientific Assembly and Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 大西 洋、唐澤 久美子、石川 仁、西尾 禎治	4. 発行年 2023年
2. 出版社 G a k k e n	5. 総ページ数 1386
3. 書名 がん・放射線療法 改訂第8版	

〔産業財産権〕

〔その他〕

JASTRO 日本放射線腫瘍学会 放射線腫瘍学データセンター
https://www.jastro.or.jp/medicalpersonnel/data_center/cat6/
JROD 放射線治療症例全国登録
https://www.jastro.or.jp/jrod/

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	小川 和彦 (Ogawa Kazuhiko) (40253984)	大阪大学・大学院医学系研究科・教授 (14401)	
研究分担者	小泉 雅彦 (Koizumi Masahiko) (90186594)	大阪大学・大学院医学系研究科・教授 (14401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------