

令和 5 年 6 月 15 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19H03596

研究課題名（和文）人工知能（AI）を利用した放射線治療の影響予測に関する基盤的研究

研究課題名（英文）Basic Research for the effect of radiation therapy using artificial intelligence

研究代表者

櫻井 英幸（SAKURAI, Hideyuki）

筑波大学・医学医療系・教授

研究者番号：50235222

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,200,000円

研究成果の概要（和文）：人工知能技術を利用し、がんの放射線治療における「腫瘍の制御確率の予測プログラム」に関する基盤的研究を行い、臨床で利用可能なプログラムの開発につなげるためのトランスレーショナルリサーチを行った。特に、放射線治療による腫瘍の組織学的変化に注目し、新たなデータ解析法を開発することを目的とした。治療前後の病理標本をデジタル化し、2年後再発をクラス分けし、訓練群と検証群にわけてAIに学習させた。その結果、分類されたクラスのうち、予後に相関する因子が発見された。子宮頸がん根治放射線治療後の予後予測として、機械学習による分類モデルが有用である可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

放射線医療の分野では、人工知能（AI：artificial intelligence）を用いて、主に画像認識の研究が進んでいる。しかし、がんの放射線治療領域でのAIの利用は、まだ十分に行われていない。本研究では、AIの技術を利用して、がんの放射線治療を行った実験腫瘍および臨床腫瘍のデータを用いて、「腫瘍の制御確率の予測プログラム」、および「正常組織の有害事象予測プログラム」に関する基盤的研究を行った。特に、放射線治療による腫瘍の組織学的変化と、放射線による小児の成長影響に注目し、新たなデータ解析法を開発した。子宮頸がんの病理組織を用いた解析では、AIによる予後予測因子を見出すことができた。

研究成果の概要（英文）：Translational research was conducted to develop a program to predict the probability of tumor control in cancer radiotherapy using artificial intelligence technology. In particular, we focused on the histological changes of tumors induced by radiotherapy, and aimed to develop a new data analysis method. Pathological specimens before and after treatment were digitized, and recurrence after 2 years was classified into two groups: a training group and a validation group, which were trained by AI. Among the classified classes, factors correlating with prognosis were found. The results suggest that machine-learning-based classification models may be useful for predicting prognosis after radical radiotherapy for cervical cancer.

研究分野：放射線科学

キーワード：人工知能 放射線治療 予後予測 晩期有害事象

## 1. 研究開始当初の背景

現在、放射線腫瘍学における AI の利用については発展途上であるが、研究分野を整理すると、画像誘導放射線治療の際の画像認識、治療計画支援、患者の動きのマネージメント支援、Quality Assurance (QA) 支援、アウトカムのモデル作成、に分けられる。本研究は、アウトカムのモデル作成、に属するものであるが、「がんの病理組織の放射線による変化」という新しいシーズにより照射効果を予測するシステムは、国内外に認められない。また、小児の成長予測を実施するには、研究代表者の所属する施設での豊富な患者情報がシーズとして必要であり、他の施設では実施困難な研究であるとともに、小児の有害事象の予測に関しては、定量的・定性的な予測システムは存在しない。本研究は、がんの放射線治療において起こる事象を、より確実に「見える化」するための新たなシステムの開発を行うものである。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、AI 技術を利用して、がんの放射線治療を行った実験腫瘍および臨床腫瘍のデータを用いて、「腫瘍の制御確率の予測プログラム」、および「正常組織の有害事象予測プログラム」に関する基盤的研究を行い、臨床で利用可能なプログラムの開発につなげるトランスレーショナルリサーチを行うことである。特に、放射線治療による腫瘍の組織学的変化と、放射線による小児の成長影響に注目し、新たなデータ解析法を開発するものである。放射線治療では、手術などの他の治療法と異なり、診断時だけでなく治療中の腫瘍やホストの状態の経時的データを利用することが可能であり、これらの情報が患者のアウトカムに密接に関係するため、信頼性の高いプログラムの作成が可能であると考えられる。

## 3. 研究の方法

### 研究 1：病理組織学的変化に基づく腫瘍の制御確率の予測プログラム

腫瘍組織の放射線感受性は、臓器および組織型による特性があるとともに、病理形態（腫瘍細胞の配列、分化の程度、核・細胞質比、血管構築など）により、左右される。また一定の線量が照射された腫瘍組織には、核の膨化、巨細胞形成、異常核分裂、アポトーシス、組織球浸潤などの変化が認められ、それらの細胞変化の程度が治療効果と相関している。2021 年度は、子宮頸がんの照射後の組織と MRI 画像をデジタル化すること、それらの画像情報を AI に学習させる手順について検討する。具体的には、治療前後の病理標本をデジタル化し、2 年後の無病生存イベント有無を正解クラスとし、訓練群と検証群に分割し学習、評価を行った。機械学習は Python 言語の scikit-learn ライブラリの LogisticRegression, SVC, DecisionTreeClassifier, RandomForestClassifier の分類モデルを用いた。3 分割交差検証を適用し、各モデルの分類精度を ROC 曲線下面積 (AUC) を求め比較した。

### 研究 2：小児の成長過程における正常組織の有害事象予測プログラム

小児がんの放射線治療および陽子線治療を実施した患児の治療前および経過観察時（成長の過程）の 3 次元画像と実際に行われた線量分布を用いて、小児期に行われた放射線治療が、成長発育にどのような影響を与えるのかを可視化するプログラムを作成する。過去に放射線治療または陽子線治療が実施された症例の治療計画時（治療前）の CT スキャンを利用した 3 次元画

像，経過観察の際に撮影された CT や MRI などの 3 次元画像を用いてすでに測定のほとんどは終了しており，2021 年度は過去の画像変化から照射線量と骨の成長率の計算式を作成する．

#### 4．研究成果

放射線医療の分野では，人工知能（AI：artificial intelligence）を用いて，主に画像認識の研究が進んでいる．しかし，がんの放射線治療領域での AI の利用は，まだ十分に行われていない．本研究では，AI の技術を利用して，がんの放射線治療を行った実験腫瘍および臨床腫瘍のデータを用いて，「腫瘍の制御確率の予測プログラム」，および「正常組織の有害事象予測プログラム」に関する基盤的研究を行った．特に，放射線治療による腫瘍の組織学的変化と，放射線による小児の成長影響に注目し，新たなデータ解析法を開発した．子宮頸がんの病理組織を用いた解析では，AI による予後予測因子を見出すことができた．前処理を行い機械学習に用いることができたデータは 97 例(72%)，観察期間中央値は 27 ヶ月(0.6-86 ヶ月)，イベントありは 28 例(29%)であった．分類モデルの LogisticRegression，SVC，DecisionTreeClassifier，RandomForestClassifier の AUC はそれぞれ 0.64，0.46，0.66，0.73 であった．分類されたクラスのうち，予後に相関する因子が発見された．子宮頸がん根治放射線治療後の予後予測として，機械学習による分類モデルが有用である可能性が示唆され，論文投稿中である．

正常組織への影響は，過去に放射線治療または陽子線治療が実施された症例の治療計画時（治療前）の CT スキャンを利用した 3 次元画像，経過観察の際に撮影された CT や MRI などの 3 次元画像を標準化，モデル化するプログラムを作成している．これを用いて，過去の画像変化から照射線量と骨の成長率の計算式を作成する予定である．

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計38件（うち査読付論文 38件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 22件）

1. 著者名 Mizumoto Masashi, Fuji Hiroshi, Miyachi Mitsuru, Soejima Toshinori, Yamamoto Tetsuya, Aibe Norihiro, Demizu Yusuke, Iwata Hiromitsu, Hashimoto Takayuki, Motegi Atsushi, Kawamura Atsufumi, Terashima Keita, Fukushima Takashi, Nakao Tomohei, Takada Akinori, Sakurai Hideyuki他20名	4. 巻 98
2. 論文標題 Proton beam therapy for children and adolescents and young adults (AYAs): JASTRO and JSPHO Guidelines	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cancer Treatment Reviews	6. 最初と最後の頁 102209 ~ 102209
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ctrv.2021.102209	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 Oshiro Yoshiko, Mizumoto Masashi, Sekino Yuta, Maruo Kazushi, Ishida Toshiki, Sumiya Taisuke, Nakamura Masatoshi, Ohkawa Ayako, Takizawa Daichi, Okumura Toshiyuki, Tamaki Yoshio, Sakurai Hideyuki	4. 巻 29
2. 論文標題 Risk factor of pneumonitis on dose-volume relationship for chemoradiotherapy with durvalumab: Multi-institutional research in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Clinical and Translational Radiation Oncology	6. 最初と最後の頁 54 ~ 59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ctro.2021.05.009	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 Murofushi Keiko, Tomita Tetsuya, Ohnishi Kayoko, Nakai Kei, Akiyama Azusa, Sasaki Tsukasa Saida, Okumura Toshiyuki, Karasawa Katsuyuki, Satoh Toyomi, Sakurai Hideyuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Risk Factors for Venous Thromboembolism Induced by Prolonged Bed Rest during Interstitial Brachytherapy for Gynecological Cancer: A Retrospective Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Research Square	6. 最初と最後の頁 1 ~ 17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21203/rs.3.rs-138401/v1	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 HIROSHIMA YUICHI, ISHIKAWA HITOSHI, MURAKAMI MOTOHIRO, NAKAMURA MASATOSHI, SHIMIZU SHOSEI, ENOMOTO TSUYOSHI, ODA TATSUYA, MIZUMOTO MASASHI, NAKAI KEI, OKUMURA TOSHIYUKI, SAKURAI HIDEYUKI	4. 巻 41
2. 論文標題 Proton Beam Therapy for Local Recurrence of Rectal Cancer	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Anticancer Research	6. 最初と最後の頁 3589 ~ 3595
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/anticanres.15147	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 SAITO TAKASHI, OHNISHI KAYOKO, ISHIKAWA HITOSHI, NAKAMURA MASATOSHI, HOSHIAI SODAI, NUMAJIRI HARUKO, MUROFUSHI KEIKO NEMOTO, MIZUMOTO MASASHI, OKUMURA TOSHIYUKI, SAKURAI HIDEYUKI	4. 巻 41
2. 論文標題 Hypofractionated Proton Beam Therapy for cT1-2N0M0 Non-small Cell Lung Cancer Patients With Interstitial Lung Disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Anticancer Research	6. 最初と最後の頁 5635 ~ 5642
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/anticancer.15379	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 Sumiya Taisuke, Mizumoto Masashi, Oshiro Yoshiko, Baba Keiichiro, Murakami Motohiro, Shimizu Shosei, Nakamura Masatoshi, Hiroshima Yuichi, Ishida Toshiki, Iizumi Takashi, Saito Takashi, Numajiri Haruko, Nakai Kei, Okumura Toshiyuki, Sakurai Hideyuki	4. 巻 12
2. 論文標題 Transitions of Liver and Biliary Enzymes during Proton Beam Therapy for Hepatocellular Carcinoma	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cancers	6. 最初と最後の頁 1840 ~ 1840
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cancers12071840	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 Murakami Motohiro, Ishikawa Hitoshi, Shimizu Shosei, Iwata Hiromitsu, Okimoto Tomoaki, Takagi Masaru, Murayama Shigeyuki, Akimoto Tetsuo, Wada Hitoshi, Arimura Takeshi, Sato Yoshitaka, Gosho Masahiko, Nakamura Katsumasa, Sakurai Hideyuki	4. 巻 12
2. 論文標題 Optimal Androgen Deprivation Therapy Combined with Proton Beam Therapy for Prostate Cancer: Results from a Multi-Institutional Study of the Japanese Radiation Oncology Study Group	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cancers	6. 最初と最後の頁 1690 ~ 1690
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cancers12061690	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 NAKAMURA MASATOSHI, OHNISHI KAYOKO, ISHIKAWA HITOSHI, NAKAZAWA KENSUKE, SHIOZAWA TOSHIHIRO, OKUMURA TOSHIYUKI, SEKINE IKUO, SATO YUKIO, HIZAWA NOBUYUKI, SAKURAI HIDEYUKI	4. 巻 34
2. 論文標題 Salvage Photon or Proton Radiotherapy for Oligo-recurrence in Regional Lymph Nodes After Surgery for Non-small Cell Lung Cancer	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 In Vivo	6. 最初と最後の頁 1883 ~ 1892
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/invivo.11984	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 Murofushi Keiko, Yoshioka Yasuo, Sumi Minako, Ishikawa Hitoshi, Oguchi Masahiko, Sakurai Hideyuki	4. 巻 30
2. 論文標題 Outcomes analysis of pre-brachytherapy MRI in patients with locally advanced cervical cancer	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Gynecologic Cancer	6. 最初と最後の頁 473 ~ 479
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/ijgc-2019-000925	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 MUROFUSHI KEIKO NEMOTO, YOSHIOKA YASUO, ISHIKAWA HITOSHI, SUMI MINAKO, OKUMURA TOSHIYUKI, OGUCHI MASAHIKO, SAKURAI HIDEYUKI	4. 巻 40
2. 論文標題 Selection Criteria and Clinical Outcomes of Patients With Asymmetrical Cervical Cancer Treated With Various High-dose-rate Brachytherapy Techniques	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Anticancer Research	6. 最初と最後の頁 999 ~ 1006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/anticancer.14034	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 Tanaka Keiichi, Matsumoto Yoshitaka, Ishikawa Hitoshi, Fukumitsu Nobuyoshi, Numajiri Haruko, Murofushi Keiko, Oshiro Yoshiko, Okumura Toshiyuki, Satoh Toyomi, Sakurai Hideyuki	4. 巻 61
2. 論文標題 Impact of RhoA overexpression on clinical outcomes in cervical squamous cell carcinoma treated with concurrent chemoradiotherapy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Radiation Research	6. 最初と最後の頁 221 ~ 230
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jrr/rrz093	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 Shimizu Shosei, Okumura Toshiyuki, Oshiro Yoshiko, Fukumitsu Nobuyoshi, Fukuda Kuniaki, Ishige Kazunori, Hasegawa Naoyuki, Numajiri Haruko, Murofushi Keiko, Ohnishi Kayoko, Mizumoto Masashi, Nonaka Tetsuo, Ishikawa Hitoshi, Sakurai Hideyuki	4. 巻 14
2. 論文標題 Clinical outcomes of previously untreated patients with unresectable intrahepatic cholangiocarcinoma following proton beam therapy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Radiation Oncology	6. 最初と最後の頁 241-241
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13014-019-1451-5	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 Murakami Motohiro, Fukumitsu Nobuyoshi, Okumura Toshiyuki, Numajiri Haruko, Murofushi Keiko, Ohnishi Kayoko, Mizumoto Masashi, Ishikawa Hitoshi, Tsuboi Koji, Sakurai Hideyuki	4. 巻 12
2. 論文標題 Three cases of hepatocellular carcinoma treated 4 times with proton beams	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular and Clinical Oncology	6. 最初と最後の頁 31-35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/mco.2019.1950	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 Takahashi Hiroaki, Sekino Yuta, Mori Kensaku, Okumura Toshiyuki, Nasu Katsuhiko, Fukuda Kuniaki, Masuoka Sota, Iizumi Takashi, Hasegawa Naoyuki, Sakurai Hideyuki, Minami Manabu	4. 巻 93
2. 論文標題 Indicator for local recurrence of hepatocellular carcinoma after proton beam therapy: analysis of attenuation difference between the irradiated tumor and liver parenchyma on contrast enhancement CT	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The British Journal of Radiology	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) 10.1259/bjr.20190375	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 Inaba Masako, Nakao Tomohei, Hosaka Sho, Suzuki Ryoko, Fukushima Hiroko, Yamaki Yuni, Saito Takashi, Sakashita Shingo, Noguchi Masayuki, Minami Manabu, Masumoto Tomohiko, Mizumoto Masashi, Sakurai Hideyuki, Fukushima Takashi, Takada Hidetoshi	4. 巻 42
2. 論文標題 Urgent Proton Beam Therapy With Interinstitutional Transfer for Patients With Intracranial Rhabdomyosarcoma	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Pediatric Hematology/Oncology	6. 最初と最後の頁 e12 ~ e17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MPH.0000000000001620	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 Kumada Hiroaki, Takada Kenta, Naito Fujio, Kurihara Toshikazu, Sugimura Takashi, Matsumoto Yoshitaka, Sakurai Hideyuki, Matsumura Akira, Sakae Takeji	4. 巻 2160
2. 論文標題 Beam performance of the iBNCT as a compact linac-based BNCT neutron source developed by University of Tsukuba	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AIP Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5127705	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 Ohnishi Kayoko, Nakamura Naoki, Harada Hideyuki, Tokumaru Sunao, Wada Hitoshi, Arimura Takeshi, Iwata Hiromitsu, Sato Yoshitaka, Sekino Yuta, Tamamura Hiroyasu, Mizoe Jun-etsu, Ogino Takashi, Ishikawa Hitoshi, Kikuchi Yasuhito, Okimoto Tomoaki, Murayama Shigeyuki, Akimoto Tetsuo, Sakurai Hideyuki	4. 巻 106
2. 論文標題 Proton Beam Therapy for Histologically or Clinically Diagnosed Stage I Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC): The First Nationwide Retrospective Study in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Radiation Oncology*Biology*Physics	6. 最初と最後の頁 82 ~ 89
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijrobp.2019.09.013	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 Kokudo, N, Takemura, N, Hasegawa, K, Takayama, T, Kubo, S, Shimada, M, Nagano, H, Hatano, E, Izumi, N, Kaneko, S, Kudo, M, Iijima, H, Genda, T, Tateishi, R, Torimura, T, Igaki, H, Kobayashi, S, Sakurai, H, Murakami, T, Watadani, T, Matsuyama, Y	4. 巻 49
2. 論文標題 Clinical practice guidelines for hepatocellular carcinoma: The Japan Society of Hepatology 2017 (4th JSH HCC guidelines) 2019 update	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hepatology Research	6. 最初と最後の頁 1109 ~ 1113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/hepr.13411	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 Ishikawa Hitoshi, Tsuji Hiroshi, Murayama Shigeyuki, Sugimoto Mikio, Shinohara Nobuo, Maruyama Satoru, Murakami Motohiro, Shirato Hiroki, Sakurai Hideyuki	4. 巻 26
2. 論文標題 Particle therapy for prostate cancer: The past, present and future	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Urology	6. 最初と最後の頁 971 ~ 979
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/iju.14041	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 Koketsu Junichi, Kumada Hiroaki, Takada Kenta, Takei Hideyuki, Mori Yutaro, Kamizawa Satoshi, Hu Yuchao, Sakurai Hideyuki, Sakae Takeji	4. 巻 20
2. 論文標題 3D printable lung phantom for distal falloff verification of proton Bragg peak	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Applied Clinical Medical Physics	6. 最初と最後の頁 86 ~ 94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/acm2.12706	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 Hosaka Sho, Fukushima Hiroko, Nakao Tomohei, Suzuki Ryoko, Yamaki Yuni, Tanaka Keiichi, Saito Takashi, Mizumoto Masashi, Sakurai Hideyuki, Fukushima Takashi, Takada Hidetoshi	4. 巻 42
2. 論文標題 Patient Transfer to Receive Proton Beam Therapy During Intensive Multimodal Therapy is Safe and Feasible for Patients With Newly Diagnosed High-risk Neuroblastoma	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Pediatric Hematology/Oncology	6. 最初と最後の頁 e18 ~ e24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MPH.0000000000001570	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 Iizumi Takashi, Shimizu Shosei, Numajiri Haruko, Takei Hideyuki, Yamada Noboru, Mizumoto Masashi, Ishikawa Hitoshi, Okumura Toshiyuki, Sakurai Hideyuki	4. 巻 6
2. 論文標題 Large Malignant Fibrous Histiocytoma Treated with Hypofractionated Proton Beam Therapy and Local Hyperthermia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Particle Therapy	6. 最初と最後の頁 35 ~ 41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14338/IJPT-18-00046.1	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 Takahashi Hiroaki, Mori Kensaku, Sekino Yuta, Okumura Toshiyuki, Hiyama Takashi, Fukuda Kuniaki, Hasegawa Naoyuki, Sakai Masafumi, Kikuchi Shunsuke, Takei Yohei, Iizumi Takashi, Sakurai Hideyuki, Minami Manabu	4. 巻 2019
2. 論文標題 Angiographic Findings in Patients with Hepatocellular Carcinoma Previously Treated Using Proton Beam Therapy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Oncology	6. 最初と最後の頁 1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2019/3580379	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 Iizumi Takashi, Ishikawa Hitoshi, Sekino Yuta, Ohnishi Kayoko, Mizumoto Masashi, Nonaka Tetsuo, Sakurai Hideyuki	4. 巻 11
2. 論文標題 Proton beam therapy for renal pelvis and ureter cancer: A report of 5 cases and a literature review	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular and Clinical Oncology	6. 最初と最後の頁 24-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/mco.2019.1861	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 Matsumoto Yoshitaka, Furusawa Yoshiya, Aoki-nakano Mizuho, Matsufuji Naruhiro, Hirayama Ryoichi, Kanai Tatsuaki, Ando Koichi, Sakurai Hideyuki	4. 巻 183
2. 論文標題 ESTIMATION OF RBE VALUES FOR CARBON-ION BEAMS IN THE WIDE DOSE RANGE USING MULTICELLULAR SPHEROIDS	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Radiation Protection Dosimetry	6. 最初と最後の頁 45 ~ 49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/rpd/ncy269	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 Shimizu S., Okumura T., Mizoguchi N., Numajiri H., Murofushi K., Onishi K., Oshiro Y., Mizumoto M., Nonaka T., Ishikawa H., Sakurai H.	4. 巻 133
2. 論文標題 EP-1444 Clinical results of proton beam therapy for unresectable intrahepatic cholangiocarcinoma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Radiotherapy and Oncology	6. 最初と最後の頁 S784 ~ S784
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/S0167-8140(19)31864-X	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 Hiroshima Yuichi, Fukumitsu Nobuyoshi, Saito Takashi, Numajiri Haruko, Murofushi Keiko, Nemoto, Ohnishi Kayoko, Nonaka Tetsuo, Ishikawa Hitoshi, Okumura Toshiyuki, Sakurai Hideyuki	4. 巻 136
2. 論文標題 Concurrent chemoradiotherapy using proton beams for unresectable locally advanced pancreatic cancer	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Radiotherapy and Oncology	6. 最初と最後の頁 37 ~ 43
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.radonc.2019.03.012	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 Mizumoto Masashi, Oshiro Yoshiko, Sakurai Hideyuki	4. 巻 8
2. 論文標題 Significance of indocyanine green test in radiotherapy for hepatocellular carcinoma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Translational Cancer Research	6. 最初と最後の頁 14 ~ 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21037/tcr.2018.11.01	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 Yoshida K., Morishima Y., Sakurai H., Sherpa M., Tsunoda Y., Nakajima M., Matsuyama M., Kiwamoto T., Matsuno Y., Ishii Y., Hizawa N.	4. 巻 -
2. 論文標題 Deletion of Elovl6 Alters Fatty Acid Composition in Lung Tissue and Enhances Allergic Airway Inflammation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AMERICAN JOURNAL OF RESPIRATORY AND CRITICAL CARE MEDICINE	6. 最初と最後の頁 199-199
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1164/ajrccm-conference.2019.199.1_MeetingAbstracts.A2958	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 Nakamura M., Ohnishi K., Okumura T., Numajiri H., Murofushi K., Mizumoto M., Nonaka T., Ishikawa H., Sakurai H.	4. 巻 105
2. 論文標題 Definitive Photon or Proton Radiotherapy for Oligo-recurrences at the Regional Lymph Nodes after Surgery in Patients with Non-Small Cell Lung Cancer	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Radiation Oncology*Biology*Physics	6. 最初と最後の頁 E522 ~ E523
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijrobp.2019.06.2418	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 Okumura T, Makishima H, Sakurai H	4. 巻 -
2. 論文標題 Key considerations in reviewing "a comparison of the outcomes between surgical resection and proton beam therapy for single primary hepatocellular carcinoma": the importance of scientific objective perspectives in clinical studies	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Surg Today	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) 10.1007/s00595-020-01961-4	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 Sekino Y, Okumura T, Fukumitsu N, Iizumi T, Numajiri H, Mizumoto M, Nakai K, Nonaka T, Ishikawa, H, Sakurai H	4. 巻 146
2. 論文標題 Proton beam therapy for hepatocellular carcinoma associated with inferior vena cava tumor thrombus	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J Cancer Res Clin Oncol	6. 最初と最後の頁 711-720
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00432-019-03096-7	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 Nagumo Y, Kojima T, Shiga M, Kandori S, Kimura T, Takaoka E. I, Onozawa M, Miyazaki J, Kawai K, Ishikawa, H, Sakurai H, Nishiyama H	4. 巻 25
2. 論文標題 A single-institute experience of trimodal bladder-preserving therapy for histologic variants of urothelial carcinoma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Int J Clin Oncol	6. 最初と最後の頁 354-361
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10147-019-01553-4	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 Li Y, Mizumoto M, Oshiro Y, Nitta H, Saito T, Iizumi T, Kawano C, Yamaki Y, Fukushima H, Hosaka S, Maruo K, Kamizawa S, Sakurai H.	4. 巻 30
2. 論文標題 A Retrospective Study of Renal Growth Changes after Proton Beam Therapy for Pediatric Malignant Tumor	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Current Oncology	6. 最初と最後の頁 1560-1570
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/curroncol30020120	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 Terunuma T, Sakae T, Hu Y, Takei H, Moriya S, Okumura T, Sakurai H.	4. 巻 50
2. 論文標題 Explainability and controllability of patient specific deep learning with attention based augmentation for markerless image guided radiotherapy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Medical Physics	6. 最初と最後の頁 480-494
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mp.16095	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 Mizumoto M, Oshiro Y, Miyamoto T, Sumiya T, Shimizu S, Iizumi T, Saito T, Makishima H, Numajiri H, Nakai K, Okumura T, Sakae T, Maruo K, Sakurai H.	4. 巻 63
2. 論文標題 Abnormal sensation during total body irradiation: a prospective observational study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Radiation Research	6. 最初と最後の頁 792-795
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jrr/rrac042	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 Murakami N, Watanabe M, Uno T, Sekii S, Tsujino K, Kasamatsu T, Machitori Y, Aoshika T, Kato S, Hirowatari H, Kaneyasu Y, Nakagawa T, Ikushima H, Ando K, Murata M, Yoshida K, Yoshioka H, Murata K, Ohno T, Okonogi N, Saito A, Ichikawa M, Okuda T, Tsuchida K, Sakurai H, et al.	4. 巻 52
2. 論文標題 Large volume was associated with increased risk of acute non-hematologic adverse events in the hybrid of intracavitary and interstitial brachytherapy for locally advanced uterine cervical cancer: preliminary results of prospective phase I/II clinical trial	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Clinical Oncology	6. 最初と最後の頁 859-868
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jjco/hyac072	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 Tony Liang HK, Takei H, Tomita T, Terunuma T, Isobe T, Okumura T, Sakae T, Sakurai H.	4. 巻 171
2. 論文標題 Analysis of diaphragm movements to specify geometric uncertainties of respiratory gating near end-exhalation for irradiation fields involving the liver dome	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Radiotherapy and Oncology	6. 最初と最後の頁 146-154
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.radonc.2022.04.018	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36件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 17件)

1. 発表者名 Iizumi T, Okumura T, Ishida T, Hiroshima Y, Nakamura M, Shimizu S, Sekino Y, Tanaka K, Kanuma R, Takizawa D, Numajiri H, Mizumoto M, Nakai K, Sakurai H
2. 発表標題 Impact of baseline serum cholinesterase in elderly patients with treatment naive hepatocellular carcinoma treated with proton beam therapy
3. 学会等名 PTCOG59 (59th Annual Conference of the Particle Therapy Co-Operative Group) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kumada H, Li Y, Takada K, Tanaka S, Matsumoto Y, Naito F, Kurihara T, Sugimura T, Sato M, Matsumura A, Sakurai H, Sakae T
2. 発表標題 Current development status of BNCT device, the demonstrator of a linac-based neutron source for BNCT
3. 学会等名 PTCOG59 (59th Annual Conference of the Particle Therapy Co-Operative Group) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nakai K, Aihara T, Yamamoto T, Kumada H, Matsumoto Y, Sakurai H, Matsumura A
2. 発表標題 Acute skin reaction of BNCT
3. 学会等名 PTCOG59 (59th Annual Conference of the Particle Therapy Co-Operative Group) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nakamura M, Nakai K, Baba K, Saito T, Okawa A, Nakayama M, Ohnishi K, Yamagata K, Mizumoto M, Okumura T, Sakurai H
2. 発表標題 Application and follow up for BNCT in four patients with recurrent Head and Neck Cancer
3. 学会等名 PTCOG59 (59th Annual Conference of the Particle Therapy Co-Operative Group) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sakurai H
2. 発表標題 Status of clinical hyperthermia in Japan (Joint symposium)
3. 学会等名 ESTRO 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Matsumoto Y, Kim A, Fukumitsu N, Suzuki M, Nagasaki Y, Sakurai H.
2. 発表標題 In vivo evaluation of a phenylboronic acid-installed, actively targeted novel BNCT agent against melanoma-bearing mouse model.
3. 学会等名 PTCOG online meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Sekino Y, Okumura T, Iizumi T, Shimizu S, Nakamura M, Hiroshima Y, Saito T, Numajiri H, Mizumoto M, Nakai K, Sakurai H.
2. 発表標題 Utility of FIB-4 index for hepatocellular carcinoma patients treated with proton beam therapy.
3. 学会等名 日本放射線腫瘍学会第33回学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 齋藤高, 大西かよ子, 中村雅俊, 清水翔星, 廣嶋悠一, 飯泉天志, 沼尻晴子, 水本斉志, 中井啓, 石川仁, 奥村敏之, 櫻井英幸
2. 発表標題 下咽頭癌に対する三次元原体照射と強度変調放射線治療の治療成績の比較
3. 学会等名 日本放射線腫瘍学会第33回学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 水本斉志, 中井啓, 飯泉天志, 清水翔星, 廣嶋悠一, 中村雅俊, 齋藤高, 沼尻晴子, 奥村敏之, 櫻井英幸.
2. 発表標題 膠芽腫に対する陽子線治療。MRI画像所見と治療効果との関連性の解析.
3. 学会等名 日本放射線腫瘍学会第33回学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 廣嶋悠一, 福光延吉, 齋藤高, 清水翔星, 中村雅俊, 飯泉天志, 沼尻晴子, 水本斉志, 中井啓, 奥村敏之, 櫻井英幸.
2. 発表標題 局所進行膀胱癌に対する温熱療法併用化学陽子線・X線治療の治療成績.
3. 学会等名 日本放射線腫瘍学会第33回学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 水本斉志, 中井啓, 奥村敏之, 沼尻晴子, 室伏景子, 大西かよ子, 石川仁, 櫻井英幸
2. 発表標題 頭蓋底脊索腫、軟骨肉腫に対する陽子線治療
3. 学会等名 第11回日本放射線外科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Matsumoto Y, Ahran K, Fukumitsu N, Suzuki M, Nagasaki Y, Sakurai H
2. 発表標題 In vivo evaluation of a phenylboronic acid-installed, activity targeted novel BNCT agent against B16 melanoma-bearing mouse model
3. 学会等名 3rd NTU-UT Radiation Oncology Joint Symposium(2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Baba K, Mizumoto M, Oshiro Y, Numajiri H, Murofushi K, Ohnishi K, Ishikawa, H, Okumura T, Sakurai H
2. 発表標題 An analysis of vertebral body growth after proton radiotherapy
3. 学会等名 3rd NTU-UT Radiation Oncology Joint Symposium(2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 斎藤高, 大西かよ子, 石川仁, 中澤健介, 塩澤利博, 野中哲生, 奥村敏之, 関根郁夫, 佐藤幸夫, 檜澤伸之, 櫻井英幸
2. 発表標題 間質性肺疾患併存 / 期非小細胞癌に対する陽子線治療
3. 学会等名 第60回日本肺癌学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahashi H, Hiyama T, Sekino Y, Okumura T, Kuno H, Nasu K, Mori K, Fukuda K, Iizumi T, Masuoka S, Hosokawa T, Sakurai H, Minami M
2. 発表標題 Imaging of Hepatocellular Carcinoma Treated by Proton Beam Therapy: What Radiologists Should Know
3. 学会等名 RSNA2019(105th Scientific Assembly and Annual Meeting) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川仁, 櫻井英幸
2. 発表標題 シンポジウム6 陽子線治療
3. 学会等名 日本放射線腫瘍学会 第32回学術大会 (Proceedings of the 32nd Annual Meeting of JASTRO) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Iizumi T, Okumura T, Numajiri H, Murofushi K, Ohnishi K, Mizumoto M, Nakai K, Nonaka T, Ishikawa, H, Sakurai H
2. 発表標題 A case of malignant melanoma of external auditory canal treated with definitive proton beam therapy
3. 学会等名 FARO Meeting 4th 2019 (Federation of Asian Organizations for Radiation Oncology)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sakurai H
2. 発表標題 Overview of Proton Therapy
3. 学会等名 INTERNATIONAL TRAINING COURSE (ON CARBON-ION RADIOTHERAPY 2019) ITCCIR (招待講演)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 Sakurai H
2 . 発表標題 Introduction of proton beam therapy-history,present,future
3 . 学会等名 TSUKUBA CONFERENCE 2019 (招待講演)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Nakai K, Kumada H, Matsumoto Y, Matsumura A,Sakurai H
2 . 発表標題 Study on Application of BNCT to skin malignant melanoma in Japan
3 . 学会等名 YBNCT to Helsinki 2019(FINISH SOCIETY FOR NEUTRON CAPTURE THERAPY Offers to organize the 10th YBNCT meeting) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Kumada H, Tanaka K, Matsumoto Y, Tanaka S, Nito F, Kurihara T, Matsumura A, Sakurai H,Sakae, T
2 . 発表標題 Development status of the iBNCT device as a linac-based neutron source of the University of Tsukuba
3 . 学会等名 YBNCT to Helsinki 2019 (FINNISH SOCIETY FOR NEUTRON CAPTURE THERAPY Offers to organize the 10th YBNCT meeting) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Nakamura M, Ohnishi K, Okumura T, Numajiri H, Murofushi K, Mizumoto M, Nonaka T, Ishikawa, H,Sakurai H
2 . 発表標題 Definitive photon or proton radiotherapy for oligo-recurrences at the regional lymph nodes after surgery in patients with non-smal cell lung cancer
3 . 学会等名 61th Annual Meeting of ASTRO 2019 (米国放射線腫瘍学会) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Sakurai H
2. 発表標題 Proton Beam Therapy for Liver Tumors
3. 学会等名 The 10thAsia-pasific primary Liver Cancer Expert Meeting(2019APPLE)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清水翔星, 奥村敏之, 福光延吉, 胡宇超, 沼尻晴子, 室伏景子, 大西かよ子, 水本斉志, 野中哲生, 石川仁, 櫻井英幸
2. 発表標題 ( 切除不能肝内胆管癌に対する陽子線治療 )
3. 学会等名 CATRO2019 ( 中国放射線治療医師分会 ) ( 招待講演 )
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kumada H, Tanaka S, Naito F, Kurihara T, Sugimura T, Sakurai H, Matsumura A, Sakae T
2. 発表標題 Neutron beam performance of iBNCT as the linac-based neutron source for BNCT in University of Tsukuba
3. 学会等名 UCANS-8 ( 国際学会 )
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福田邦明, 奥村敏之, 長谷川直之, 三浦航星, 沼尻晴子, 石毛和紀, 野中哲生, 溝上裕士, 櫻井英幸
2. 発表標題 高度進行肝癌に対する陽子線治療の成績
3. 学会等名 第55回日本肝癌研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Iizumi T, Minohara S, Kusano Y, Matsuzaki Y, Tsuchida K, Serizawa I, Yoshida D, Katoh H, Sakurai H, Tsujii H
2. 発表標題 Two-years clinical experience of the carbon-ion pencil-beam fast rescanning for the treatment of hepatocellular carcinoma
3. 学会等名 PTCOG58 MANCHSTER (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshida K, Morishima Y, Sakurai H, Sherpa M, Tsunoda Y, Nakajima M, Matsuyama M, Kiwamoto T, Matsuno Y, Ishii Y, Hizawa N
2. 発表標題 Deletion of Elovl6 Alters Fatty Acid Composition in Lung Tissue and Enhances Allergic Airway Inflammation
3. 学会等名 International Conference of the American-Thoracic-Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 室伏景子, 石田俊樹, 宮内大悟, 角谷泰輔, 沼尻晴子, 水本斉志, 大西かよ子, 野中哲生, 石川仁, 奥村敏之, 櫻井英幸
2. 発表標題 婦人科癌に対する組織内照射期間中の血栓症発症に関する検討
3. 学会等名 小線源治療部会第21回学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sekino Y, Fukumitsu N, Okumura T, Iizumi T, Numajiri H, Nakai K, Nonaka T, Ishikawa, H, Tsuboi K, Sakurai H
2. 発表標題 Proton beam therapy for hepatocellular carcinoma associated with inferior vena cava tumor thrombus
3. 学会等名 The7th Japan-Taiwan Radiation Oncology Symposium (第7回 日本台湾 放射線腫瘍学シンポジウム) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shimizu S, Okumura T, Mizoguchi N, Numajiri H, Murofushi K, Ohnishi K, Oshiro Y, Mizumoto M, Nonaka T, Ishikawa, H, Sakurai H
2. 発表標題 Clinical results of proton beam therapy for unresectable intrahepatic cholangiocarcinoma
3. 学会等名 ESTRO38第38回欧州放射線腫瘍学会（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齋藤高, 中山雅博, 大西かよ子, 中村雅俊, 田中秀峰, 澤田拓哉, 馬場敬一郎, 水本斉志, 田淵経司, 櫻井英幸.
2. 発表標題 局所進行鼻腔副鼻腔扁平上皮癌に対する陽子線治療の成績 日
3. 学会等名 日本量子医科学会第2回学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 櫻井英幸
2. 発表標題 日本の粒子線治療(陽子線治療、重粒子線治療)の現状と今後の展開
3. 学会等名 日本放射線技術学会第69回関東支部研究発表大会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 水本斉志, 大城佳子, 角谷泰輔, 清水翔星, 石田俊樹, 中村雅俊, 齋藤高, 牧島弘和, 飯泉天志, 沼尻晴子, 中井啓, 櫻井英幸.
2. 発表標題 放射線治療中の異常感覚に関する多施設共同前向き観察研究
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 新田葉月, 水本斉志, 李宜諾, 角谷泰輔, 石田俊樹, 中村雅俊, 清水翔星, 飯泉天志, 齋藤高, 牧島弘和, 沼尻晴子, 中井啓, 櫻井英幸.
2. 発表標題 小児腫瘍に対する陽子線治療後の軟部組織成長に関する検討
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 後藤雅明, 二村保徳, 坂本規彰, 飯島達生, 玉木義雄, 櫻井鉄也, 櫻井英幸.
2. 発表標題 機械学習を用いた子宮頸がんの放射線治療効果判定モデルの開発
3. 学会等名 第4回日本メディカルAI学会学術集会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計17件

1. 著者名 櫻井英幸, 秋元哲夫, 神宮啓一, 武田篤也	4. 発行年 2022年
2. 出版社 朝日新聞出版	5. 総ページ数 528
3. 書名 手術数でわかるいい病院 2022	

1. 著者名 櫻井英幸	4. 発行年 2021年
2. 出版社 クリピュア	5. 総ページ数 76
3. 書名 統合医療でがんに克つ	

1. 著者名 M.Mizumoto, Y.Oshiro, H.Sakurai	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 337
3. 書名 Radiotherapy of Liver Cancer	

1. 著者名 櫻井英幸	4. 発行年 2021年
2. 出版社 路書房	5. 総ページ数 100
3. 書名 ライフライン21 がんの先進医療	

1. 著者名 辻野佳世子, 伊藤芳紀, 小川洋史, 唐澤克之, 櫻井英幸, 神宮啓一, 二瓶圭二, 福光延吉, 室伏景子, 山崎秀哉	4. 発行年 2020年
2. 出版社 金原出版株式会社	5. 総ページ数 40
3. 書名 放射線治療計画ガイドライン 2020年版	

1. 著者名 奥村敏之, 櫻井英幸, 永田靖	4. 発行年 2020年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 5
3. 書名 日本肝臓学会. 肝癌診療マニュアル	

1. 著者名 武田篤也, 井垣浩, 奥村敏之, 櫻井英幸	4. 発行年 2020年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 6
3. 書名 日本肝臓学会. 肝癌診療マニュアル (第4版)	

1. 著者名 櫻井英幸, 奥村敏之, 水本斉志	4. 発行年 2020年
2. 出版社 ニューサイエンス社	5. 総ページ数 4
3. 書名 粒子線治療の現状	

1. 著者名 水本斉志, 大城佳子, 櫻井英幸	4. 発行年 2020年
2. 出版社 メジカルビュー社	5. 総ページ数 8
3. 書名 画像情報の利用: 治療計画立案からフォローアップまで	

1. 著者名 水本斉志, 大城佳子, 櫻井英幸	4. 発行年 2019年
2. 出版社 株式会社メジカルビュー社	5. 総ページ数 120
3. 書名 臨床画像 臨床画像 Vol.36 No.2	

1. 著者名 櫻井英幸	4. 発行年 2020年
2. 出版社 酪書房	5. 総ページ数 98
3. 書名 ライフライン21 がんの先進医療 Vol136	

1. 著者名 櫻井英幸, 水本育志.	4. 発行年 2020年
2. 出版社 金原出版株式会社	5. 総ページ数 -
3. 書名 小児科 Vol.61	

1. 著者名 飯泉天志, 石川仁, 関野雄太, 村上基弘, 櫻井英幸	4. 発行年 2019年
2. 出版社 医学図書出版株式会社	5. 総ページ数 -
3. 書名 Prostate Journal Vol.6 2	

1. 著者名 櫻井英幸, 奥村敏之, 石川仁, 野中哲生, 神澤聡, 武居秀行, 森祐太郎, 熊田博明, 榮 武二	4. 発行年 2019年
2. 出版社 北隆館	5. 総ページ数 108
3. 書名 BIO Clinica 第34巻4号 =祝 本庶 佑 京都大学特別教授 ノーベル医学・生理学賞受賞 =	

1. 著者名 櫻井英幸	4. 発行年 2019年
2. 出版社 朝日新聞出版	5. 総ページ数 540
3. 書名 週刊朝日ムック 手術数でわかるいい病院2019 進化を遂げる放射線治療「最先端の粒子線治療」	

1. 著者名 櫻井英幸	4. 発行年 2019年
2. 出版社 南江堂	5. 総ページ数 -
3. 書名 内科(増大号)特集 内科医に求められる他科の知識 (Vol.124 No.3)2019年9月増大号	

1. 著者名 石川仁, 中井啓, 野中哲生, 櫻井英幸	4. 発行年 2019年
2. 出版社 株式会社癌と化学療法社	5. 総ページ数 -
3. 書名 癌と化学療法 第46巻8号	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	沼尻 晴子 (橋井晴子)  (Numajiri Haruko)  (00712845)	筑波大学・医学医療系・講師    (12102)	
研究分担者	水本 斉志  (Mizumoto Masashi)  (20512388)	筑波大学・医学医療系・准教授    (12102)	

6. 研究組織（つづき）

	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	二村 保徳 (Futamura Yasunori)  (30736210)	筑波大学・システム情報系・助教  (12102)	
研究分担者	照沼 利之 (Terunuma Toshiyuki)  (40361349)	筑波大学・医学医療系・助手  (12102)	
研究分担者	秋山 浩 (Akiyama Hiroshi)  (70818830)	筑波大学・医学医療系・教授  (12102)	
研究分担者	奥村 敏之 (OKUMURA Toshiyuki)  (50241815)	筑波大学・医学医療系・准教授  (12102)	削除：2022年3月31日
研究分担者	野中 哲生 (Nonaka Tetsuo)  (40375556)	地方独立行政法人神奈川県立病院機構神奈川県立がんセンター（臨床研究所）・その他部局等・その他  (82713)	削除：2019年11月28日
研究分担者	石川 仁 (Ishikawa Hitoshi)  (70344918)	筑波大学・医学医療系・教授  (12102)	削除：2020年3月31日

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