

令和 5 年 5 月 23 日現在

機関番号：12501

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K18052

研究課題名（和文）AI（Radiomics）を用いた整形外科疾患の機能予後予測

研究課題名（英文）Prediction of functional prognosis of orthopedic diseases using AI（Radiomics）

研究代表者

牧 聡（Maki, Satoshi）

千葉大学・医学部附属病院・助教

研究者番号：00771982

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：MRI画像を使って、脊髄損傷患者の麻痺の重さを1ヶ月後に88%の正確さで予測できることが分かり、AIの活用が効果的であることが示された。頸椎厚十靭帯骨加症の手術前に、患者の情報を使って機械学習で手術結果を予測できることも成功した。さらに、股関節のX線画像を使って大腿骨の骨折を見つけるAIの能力を評価し、診断の正確さを向上させる可能性があることが分かった。また、MRI画像を使ってがんの脊椎転移による骨折か、骨粗鬆症による骨折かを特定するのにAIが役立つことが示されている。これにより、医師がより正確に疾患を把握することができ、患者のケアが向上することが期待できる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究は、医療の現場でAI技術を活用して、より正確な診断や治療法の選択を可能にすることで、患者のケアが向上することが期待される。また、医療従事者の負担を軽減し、効率的な医療サービスの提供に貢献することができる可能性がある。この研究は、医療の現場でAI技術を活用して、より正確な診断や治療法の選択を可能にすることで、患者のケアが向上することが期待されている。また、医療従事者の負担を軽減し、効率的な医療サービスの提供に貢献することができる。

研究成果の概要（英文）：Using MRI images, it has been found that the severity of paralysis in spinal cord injury patients can be predicted with 88% accuracy after one month, demonstrating the effectiveness of AI in this area. It has also been successful in predicting surgical outcomes for patients with cervical ossification of the posterior longitudinal ligament using machine learning based on patient information prior to surgery. Furthermore, by evaluating the ability of AI to detect femoral fractures using hip X-ray images, it has been found that there is potential to improve the accuracy of diagnosis. In addition, AI has been shown to be useful in identifying whether fractures are due to cancerous spinal metastasis or osteoporosis using MRI images. As a result, physicians can better understand diseases and patient care is expected to improve.

研究分野：整形外科学

キーワード：人工知能 脊髄損傷 頸椎症性脊髄症 大腿骨近位部骨折 転移性脊椎腫瘍

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

#### (1) 脊髄損傷の神経予後予測

脊髄損傷は脊髄ショックによって損傷高位以下は重症度に関わらず、受傷直後は一時的に弛緩性麻痺となる。そのため受傷早期には脊髄損傷の正確な重症度判定・予後予測は極めて困難である。このことは重症度に応じた治療選択を困難とし、治療の効果判定も困難となる。申請者らも脊髄損傷に対する治療薬の医師主導治験を行っており治療効果の判定の難しさを実感している。(Koda, Maki et al Neuroprotection and Regeneration of the Spinal Cord 2014)従来法の MRI で予後予測を試みた先行研究はあるが限界がある。

#### (2) 頸部脊髄症の手術成績予測

頸部脊髄症の術前 MRI 画像における画像所見は手術の予後と相関しないことが知られている。手術予後には多因子の関与が報告されており、術前に手術予後を正確に予測することは難しい。申請者もこれまで拡散テンソル画像で頸部脊髄症の手術予後予測を行なった。(Maki et al. Euro Spine J 2017) 拡散テンソル画像は撮影ができる機種に制約があったが本研究であれば特殊な画像の撮影は不要である。

#### (3) 大腿骨近位部骨折の術後 ADL 予測

転倒による高齢者の大腿骨近位部骨折は増加の一途を辿っており寝たきりの大きな原因となっている。大腿骨近位部骨折は多くの場合手術加療を要し、骨折した患者が術後どの程度歩行できるようになるかの予測はリハビリのゴール設定を考える上で非常に重要である。

#### (4) 転移性脊椎腫瘍の原発巣予測

偶発的に最初に転移性骨腫瘍が見つかり、原発巣が分からない原発不明癌はしばしば経験する。この場合は様々な検査をしつつ、治療を並行して進めることになるが、原発巣の診断に至るまでに時間がかかることが多い。しかし原発巣の診断がつかない時点での治療は予後などの見通しが立たないため方針決定に苦慮する。また重複癌で 2 種類の癌の既往がある場合に、転移巣が見つかるかどうかの癌の転移なのか判断ができない。

### 2. 研究の目的

従来の画像は整形外科専門医が見ても機能予後を予測することは不可能であった。しかし人工知能の手法である radiomics を用いることでヒトの目ではわからない画像の特徴量やその法則を見出せないか調査する。画像から鑑別診断を行うよりは多くのデータの学習が必要であることが予想されるが、学習させる画像の切り出す部分の適切な選択や、テクスチャ解析を事前にかけることで予後予測が可能になると考えている。本研究の目的として、

#### (1) 脊髄損傷の神経予後予測

脊髄損傷患者の急性期 MRI 画像に受傷半年後の神経予後の予測を行うこと。

#### (2) 頸部脊髄症の手術成績予測

頸部脊髄症の術前 MRI 画像から手術(椎弓形成術)の術後 1 年時点の手術成績を予測すること。

#### (3) 大腿骨近位部骨折の術後 ADL 予測

大腿骨近位部骨折受傷時の X 線と術前歩行能を入力して術後 6 ヶ月時点での歩行能を予測する。

#### (4) 転移性脊椎腫瘍の原発巣予測

転移性脊椎腫瘍の CT、MRI 画像から原発巣の推定を行うこと。

### 3. 研究の方法

#### (1) データの収集と画像のラベリング(令和 2 年度)

協力施設に依頼をしてデータを収集する。目標の画像枚数はレントゲンは 2000 枚、MRI は 500 枚を予定している。術前や受傷直後の画像に機能予後をラベリングすることで画像と機能予後を紐づけて人工知能に学習させることができる。

#### (2) 人工知能モデルの構築と学習(令和 2 年度)

(1)のデータをニューラルネットワーク(人工知能)に学習させる。必要に応じて p y radiomics によってテクスチャ解析(平均、分散、尖度など)を行う。

#### (3) 人工知能モデルの検証(令和 3 年度)

学習に用いていない新規のデータセットを用いて感度、特異度、正確度を求める。従来予後因子とされてきた画像のパラメータとの比較も行う。フレームワークは TensorFlow を用いて分類モデルを実装する。精度は疾患にもよるが 70%以上を目指す。(画像の鑑別などは 9 割程度の精度が一般的であるが radiomics を用いた研究では 6-7 割の精度の報告が多い)

### 4. 研究成果

(1) 脊髄損傷: Radiomics を用いて受傷直後の MRI から頸髄損傷の機能予後を予測した。収集した MRI 画像を学習用と検証用に分けて 1 ヶ月後の麻痺重症度を予測させ、実際との一致率を調査した。検証した MRI 画像のうち、88%がグレード 1 つの誤差内で AIS を予測できた。結果を論文(Okimatsu, Maki et al. J Clin Neurosci 2022)で報告した。

(2) 頸部脊髄症: 術前に撮影した MRI から 1 年後の神経症状の予後の推測をある程度の正確度

で行うことに成功した。精度向上のためにデータを追加して学習中である。画像の研究とは別に機械学習で頸椎後縦靭帯骨化症の手術成績を予測することに成功した。結果を論文(Maki et al. Spine 2021)で報告した。

(3) 大腿骨近位部骨折：股関節単純 X 線正面像および側面像を用いて、CNN による大腿骨近位部骨折の診断能を評価することを目的とし CNN と整形外科医 4 名の診断能を比較した。CNN は整形外科専門医と同等かそれ以上の精度で大腿骨近位部骨折の診断が可能であった。結果を論文 (Yamada Y, Maki S, et al. Acta Orthop2020) で報告した。

(4) 転移性脊椎腫瘍(癌の背骨への転移)：CNN を用いて MRI 画像による転移性脊椎腫瘍と骨粗鬆症性椎体骨折の鑑別を行うことを目的とした。MRI 画像を用いた転移性脊椎腫瘍と骨粗鬆症性椎体骨折の鑑別において、CNN 分類器の診断能は良好であり、鑑別の一助となることが示唆された。結果を論文 (Yoda, Maki et al. Spine 2021) で報告した。

また計画以外の整形外科疾患と AI の研究については以下の通り報告した。頸椎後縦靭帯骨化症のレントゲンを用いた AI による診断 (Miura, Maki et al Sci Rep 2021)、橈骨遠位端骨折のレントゲンを用いた AI による診断(Suzuki, Maki et al. J Digit Imaging 2021)、脊髄腫瘍の MRI を用いた AI による診断 (Maki et al. Spine 2020)

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Ito S, Nakashima H, Yoshii T, Egawa S, Sakai K, Kusano K, Tsutui S, Hirai T, Matsukura Y, Wada K, Katsumi K, Koda M, Kimura A, Furuya T, Maki S et al.	4. 巻 -
2. 論文標題 Deep learning-based prediction model for postoperative complications of cervical posterior longitudinal ligament ossification.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Eur Spine J	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/s00586-023-07562-2	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 Mukaihata T, Maki S, Eguchi Y, Geundong K, Shoda J, Yokota H, Orita S, Shiga Y, Inage K, Furuya T, Ohtori S.	4. 巻 48(4)
2. 論文標題 Differentiating Magnetic Resonance Images of Pyogenic Spondylitis and Spinal Modic Change Using a Convolutional Neural Network	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Spine (Phila Pa 1976)	6. 最初と最後の頁 288-294
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1097/BRS.0000000000004532	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 T, Suda K, Maki S, Koda M, Matsumoto Harmon S, Komatsu M, Ota M, Ushirozako H, Minami A, Takahata M, Iwasaki N, Takahashi H, Yamazaki M.	4. 巻 107
2. 論文標題 Efficacy of a machine learning-based approach in predicting neurological prognosis of cervical spinal cord injury patients following urgent surgery within 24h after injury.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 J Clin Neurosci	6. 最初と最後の頁 150-156
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jocn.2022.11.003.	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 Nozawa K, Maki S, Furuya T, Okimatsu S, Inoue T, Yunde A, Miura M, Shiratani Y, Shiga Y, Inage K, Eguchi Y, Ohtori S, Orita S.	4. 巻 18(1)
2. 論文標題 Magnetic resonance image segmentation of the compressed spinal cord in patients with degenerative cervical myelopathy using convolutional neural networks	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Int J Comput Assist Radiol Surg	6. 最初と最後の頁 45-54
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s11548-022-02783-0	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 Inoue T, Maki S, Furuya T, Mikami Y, Mizutani M, Takada I, Okimatsu S, Yunde A, Miura M, Shiratani Y, Nagashima Y, Maruyama J, Shiga Y, Inage K, Orita S, Eguchi Y, Ohtori S.	4. 巻 12(1)
2. 論文標題 Automated fracture screening using an object detection algorithm on whole-body trauma computed tomography	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 16549
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-20996-w	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 Minamoto Y, Akagi R, Maki S, Shiko Y, Tozawa R, Kimura S, Yamaguchi S, Kawasaki Y, Ohtori S, Sasho T.	4. 巻 23(1)
2. 論文標題 Automated detection of anterior cruciate ligament tears using a deep convolutional neural network	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 BMC Musculoskelet Disord	6. 最初と最後の頁 577
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12891-022-05524-1	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 Okimatsu S, Maki S, Furuya T, Fujiyoshi T, Kitamura M, Inada T, Aramomi M, Yamauchi T, Miyamoto T, Inoue T, Yunde A, Miura M, Shiga Y, Inage K, Orita S, Eguchi Y, Ohtori S.	4. 巻 96
2. 論文標題 Determining the short-term neurological prognosis for acute cervical spinal cord injury using machine learning	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Clin Neurosci	6. 最初と最後の頁 74-79
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jocn.2021.11.037	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 Yoda T, Maki S, Furuya T, Yokota H, Matsumoto K, Takaoka H, Miyamoto T, Okimatsu S, Shiga Y, Inage K, Orita S, Eguchi Y, Yamashita T, Masuda Y, Uno T, Ohtori S.	4. 巻 47(8)
2. 論文標題 Automated Differentiation Between Osteoporotic Vertebral Fracture and Malignant Vertebral Fracture on MRI Using a Deep Convolutional Neural Network	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Spine (Phila Pa 1976)	6. 最初と最後の頁 E347-E352
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/BRS.0000000000004307	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 Suzuki T, Maki S, Yamazaki T, Wakita H, Toguchi Y, Horii M, Yamauchi T, Kawamura K, Aramomi M, Sugiyama H, Matsuura Y, Yamashita T, Orita S, Ohtori S.	4. 巻 35(1)
2. 論文標題 Detecting Distal Radial Fractures from Wrist Radiographs Using a Deep Convolutional Neural Network with an Accuracy Comparable to Hand Orthopedic Surgeons	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Digit Imaging	6. 最初と最後の頁 39-46
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10278-021-00519-1	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 Miura M, Maki S, Miura K, Takahashi H, Miyagi M, Inoue G, Murata K, Konishi T, Furuya T, Koda M, Takaso M, Endo K, Ohtori S, Yamazaki M.	4. 巻 11(1)
2. 論文標題 Automated detection of cervical ossification of the posterior longitudinal ligament in plain lateral radiographs of the cervical spine using a convolutional neural network	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 12702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-92160-9	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 Maki S, Furuya T, Yoshii T et al.	4. 巻 46(24)
2. 論文標題 Machine Learning Approach in Predicting Clinically Significant Improvements After Surgery in Patients with Cervical Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Spine (Phila Pa 1976)	6. 最初と最後の頁 1683-1689
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/BRS.00000000000004125	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 Sato S, Maki S, Yamanaka T, Hoshino D, Ota Y, Yoshioka E, Kawachi K, Washimi K, Suzuki M, Ohkubo Y, Yokose T, Yamashita T, Ohtori S, Miyagi Y.	4. 巻 188(3)
2. 論文標題 Machine learning-based image analysis for accelerating the diagnosis of complicated preneoplastic and neoplastic ductal lesions in breast biopsy tissues	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Breast Cancer Res Treat	6. 最初と最後の頁 649-659
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10549-021-06243-2	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 Yamada Y, Maki S, Kishida S, Nagai H, Arima J, Yamakawa N, Iijima Y, Shiko Y, Kawasaki Y, Kotani T, Shiga Y, Inage K, Orita S, Eguchi Y, Takahashi H, Yamashita T, Minami S, Ohtori S.	4. 巻 91(6)
2. 論文標題 Automated classification of hip fractures using deep convolutional neural networks with orthopedic surgeon-level accuracy: ensemble decision-making with antero-posterior and lateral radiographs	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acta Orthop	6. 最初と最後の頁 699-704
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/17453674.2020.1803664	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 Maki S, Furuya T, Horikoshi T, Yokota H, Mori Y, Ota J, Kawasaki Y, Miyamoto T, Norimoto M, Okimatsu S, Shiga Y, Inage K, Orita S, Takahashi H, Suyari H, Uno T, Ohtori S.	4. 巻 45(10)
2. 論文標題 A Deep Convolutional Neural Network With Performance Comparable to Radiologists for Differentiating Between Spinal Schwannoma and Meningioma	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Spine (Phila Pa 1976)	6. 最初と最後の頁 694-700
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/BRS.00000000000003353	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 -

〔学会発表〕 計26件(うち招待講演 0件/うち国際学会 4件)

1. 発表者名 牧聡, 吉井俊貴, 國府田正雄, 古矢丈雄, 木村敦, 名越慈人, 中島宏彰, 和田簡一郎, 坂井顕一郎, 平井高志, 安藤圭, 竹下克志, 松本守雄, 今釜史郎, 大川淳, 山崎正志
2. 発表標題 新しい機械学習手法を用いた頸椎後縦靭帯骨化症の手術の予後予測モデルの構築 AMED・厚労科研研究班 多施設前向き研究
3. 学会等名 第50回日本脊椎脊髄病学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三浦正敬, 牧聡, 三浦紘世, 高橋宏, 宮城正行, 井上玄, 村田寿馬, 小西隆允, 古矢丈雄, 大鳥精司, 山崎正志
2. 発表標題 人工知能を用いた頸椎単純X線像に基づく頸椎後縦靭帯骨化症, 頸椎症, 正常例の鑑別診断
3. 学会等名 第50回日本脊椎脊髄病学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 乗本将輝, 牧聡, 齊藤淳哉, 小山慶太, 中島新, 園部正人, 赤津頼一, 山田学, 山本景一郎, 山川奈々子, 梅田涼, 松下容子, 中川晃一, 大鳥精司
2. 発表標題 人工知能を用いた骨粗鬆症性椎体骨折の自動検出
3. 学会等名 第50回日本脊椎脊髄病学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沖松翔, 牧聡, 古矢丈雄, 井上嵩基, 弓手惇史, 三浦正敬, 藤由崇之, 北村充広, 稲田大悟, 新朧正明, 山内友規, 大鳥精司
2. 発表標題 機械学習を用いた頸髄損傷の予後予測
3. 学会等名 第50回日本脊椎脊髄病学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 牧聡, 古矢丈雄, 沖松翔, 井上嵩基, 弓手惇史, 三浦正敬, 志賀康浩, 稲毛一秀, 折田純久, 江口和, 大鳥精司
2. 発表標題 人工知能に基づくRadiomicsを用いた術前MRIに基づく頸部脊髄症の手術予後予測
3. 学会等名 第50回日本脊椎脊髄病学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 牧聡
2. 発表標題 人工知能を用いた専門医レベルの脊椎脊髄疾患の画像診断
3. 学会等名 第94回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 三浦正敬, 牧聡, 三浦紘世, 高橋宏, 宮城正行, 村田寿馬, 高松太一郎, 遠藤健司, 古矢丈雄, 大鳥精司, 山崎正志
2. 発表標題 深層学習による頸椎単純X線像に基づく頸椎後縦靱帯骨化症と頸椎症の鑑別診断
3. 学会等名 第94回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木健司, 牧聡, 戸口泰成, 脇田浩正, 山崎貴弘, 松浦佑介, 山下剛司, 山内友規, 川村剛以, 新朧正明, 杉山宏, 大鳥精司
2. 発表標題 深層学習を用いた橈骨遠位端骨折の画像診断
3. 学会等名 第94回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沖松翔, 牧聡, 古矢丈雄, 井上嵩基, 弓手惇史, 三浦正敬, 藤由崇之, 北村充広, 稲田大悟, 新朧正明, 山内友規, 大鳥精司
2. 発表標題 Deep learning-based radiomicsを用いた頸髄損傷の予後予測
3. 学会等名 第94回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 弓手惇史, 牧聡, 井上嵩基
2. 発表標題 敵対的生成ネットワーク (GAN) による頸椎頸髄損傷の MRI T2 強調像から STIR 像への変換
3. 学会等名 第3回日本メディカルAI学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井上嵩基, 牧聡, 弓手惇史
2. 発表標題 物体検出を用いた外傷患者の胸・腹・骨盤部 CT における骨折スクリーニング
3. 学会等名 第3回日本メディカルAI学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 牧聡
2. 発表標題 機械学習を用いた頸椎後縦靭帯骨化症の手術の予後予測モデルの構築- AMED・厚労科研研究班 多施設前向き研究 -
3. 学会等名 第3回日本メディカルAI学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Satoshi Maki
2. 発表標題 A Deep Convolutional Neural Network Using MRI: Automated Differentiation between Osteoporotic Vertebral Fracture and Vertebral Compression Fractures Due to Spinal Metastasis
3. 学会等名 The 21st PSMISS (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 牧聡, 吉井俊貴, 古矢丈雄, 江川聡, 坂井顕一郎, 中川幸洋, 國府田正雄, 大鳥精司, 山崎正志, 大川淳
2. 発表標題 機械学習を用いた頸椎後縦靭帯骨化症の手術の予後予測モデルの構築 - AMED・厚労科研研究班 多施設前向き研究-
3. 学会等名 第30回日本脊椎インストゥルメンテーション学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 牧聡, 吉井俊貴, 古矢丈雄, 國府田正雄, 坂井顯一郎, 中川幸洋, 竹下克志, 松本守雄, 今釜史郎, 山崎正志, 大川淳
2. 発表標題 新しい機械学習手法を用いた頸椎後縦靭帯骨化症の手術の予後予測モデルの構築      AMED・厚労科研究班 多施設前向き研究
3. 学会等名 第36回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井上佳奈, 牧聡, 山口智志, 野澤京平, 赤木龍一郎, 木村青児, 佐粧孝久, 大鳥精司, 折田純久
2. 発表標題 深層学習を用いた外反母趾の外観写真からの単純X線パラメータの推定
3. 学会等名 第36回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 弓手惇史, 牧聡, 沖松翔, 井上嵩基, 三浦正敬, 白谷悠貴, 古矢丈雄, 大鳥精司
2. 発表標題 敵対的生成ネットワーク (GAN) による頸椎頸髄損傷のMRI T2強調像からSTIR像への変換
3. 学会等名 第36回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野澤京平, 牧聡, 古矢丈雄, 沖松翔, 井上嵩基, 弓手惇史, 志賀康浩, 稲毛一秀, 江口和, 大鳥精司, 折田純久
2. 発表標題 深層学習を用いた頸椎症性脊髄症患者MRIの脊髄セグメンテーション
3. 学会等名 第36回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井上嵩基, 牧聡, 沖松翔, 弓手惇史, 三浦正敬, 志賀康浩, 稲毛一秀, 折田純久, 江口和, 古矢丈雄, 大鳥精司
2. 発表標題 物体検出を用いた外傷患者の胸・腹・骨盤部CTにおける骨折スクリーニング
3. 学会等名 第36回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三浦正敬, 牧聡, 古矢丈雄, 大鳥精司, 國府田正雄, 山崎正志
2. 発表標題 頸椎単純X線像を用いた人工知能による頸椎後縦靭帯骨化症の自動診断
3. 学会等名 第56回日本脊髄障害医学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 弓手惇史, 牧聡, 沖松翔, 井上嵩基, 三浦正敬, 古矢丈雄
2. 発表標題 敵対的生成ネットワーク (GAN) による頸椎頸髄損傷のMRI T2強調像からSTIR像への変換
3. 学会等名 第56回日本脊髄障害医学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 牧聡
2. 発表標題 新しい機械学習手法を用いた頸椎後縦靭帯骨化症の手術の予後予測モデルの構築 - AMED・厚労科研研究班 多施設前向き研究
3. 学会等名 第24回日本低侵襲脊椎外科学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Satoshi Maki, Toshitaka Yoshii, Takeo Furuya, Satoru Egawa, Kenichiro Sakai et al.
2. 発表標題 Machine learning approach in predicting clinically significant improvements after surgery in patients with cervical ossification of the posterior longitudinal ligament
3. 学会等名 CSRS 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masataka Miura, Takeo Furuya, Masayuki Hashimoto, Yuki Shiratani, Takaki Inoue, Atsushi Yunde, Satoshi Maki, Seiji Ohtori
2. 発表標題 Automated detection of cervical ossification of the posterior longitudinal ligament in plain lateral radiographs of the cervical spine using a convolutional neural network.
3. 学会等名 CSRS 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 弓手悖史, 牧聡, 古矢丈雄, 沖松翔, 井上嵩基, 三浦正敬, 白谷悠貴, 志賀康浩, 稲毛一秀, 江口和, 折田純久, 大鳥精司
2. 発表標題 敵対的生成ネットワーク (GAN) による頸椎頸髄損傷のMRI T2強調像から疑似STIR像の生成
3. 学会等名 第16回日本CAOS研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sho Okimatu, Satoshi Maki
2. 発表標題 Predicting the functional prognosis of cervical spinal cord injury using machine-learning
3. 学会等名 The 106th Scientific Assembly and Annual Meeting of the Radiological Society of North America (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔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
--	---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------