

令和 2 年 6 月 16 日現在

機関番号：13201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K10961

研究課題名(和文) 骨軟部肉腫におけるオートファジー調節による転移抑制

研究課題名(英文) Autophagy regulation for inhibition of metastasis in bone and soft tissue sarcoma

研究代表者

安田 剛敏 (Yasuda, Taketoshi)

富山大学・学術研究部医学系・講師

研究者番号：20377302

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：目的は、骨軟部肉腫の増殖・進展過程におけるオートファジーの役割を解明することである。転移能の異なる骨肉腫細胞株と軟部肉腫細胞株を用いて、肺転移形成の過程での、原発巣、循環腫瘍細胞および肺転移巣でのオートファジーの発現を検討した。その結果、原発巣でのオートファジーは、初期の発生や生着の早期段階では抑制的に作用するが、急激に増殖する際には促進的に働く。転移巣では、原発巣と同様に生着の早期では抑制的に作用するが、急激に増殖する際には「間引き」のために促進的に働く。この原発巣と転移巣での時間的、空間的なオートファジーの発現の違いが転移形成を規定し、転移能の違いにつなが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

頻度の高い代表的な骨肉腫と未分化肉腫での転移形成過程において、オートファジーの時間的および部位での相違を明らかにした。これによって、早期転移診断マーカーや転移治療の臨床応用への礎となり得る。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to elucidate the role of autophagy in the growth and development process of bone and soft tissue sarcoma. We used osteosarcoma and undifferentiated pleomorphic sarcoma cell lines with different metastatic potential. We investigated the expression of autophagy in primary sites, circulating tumor cells, and lung metastatic site during the process of metastasis formation. Autophagy in primary sites acts development and proliferation of sarcoma in the early stages. However, autophagy in primary sites promotes the expression to help the tumor proliferation when the primary site growth rapidly. Autophagy in the metastatic sites acts in a suppressive role in the early stage of development and proliferation similar to the primary sites. It promotes the expression by thinning function during rapid growth. It was suggested that the difference in the temporal and spatial expression of autophagy between the primary site and metastatic site regulates metastatic formation

研究分野：整形外科学

キーワード：骨軟部腫瘍 肉腫 転移 オートファジー

1. 研究開始当初の背景

(1) オートファジーは、生理的には細胞が持っている細胞内のタンパク質を分解するための仕組みであり、細胞質内にオートファゴソームと呼ばれる小胞が形成されるという形態上の特徴を示す。オートファジーは、正常状態では細胞内で壊れたり不要になったりした成分を分解する機構だが、腫瘍形成・進展に関してはオートファジーが促進するのか、抑制するのかは現在でも不明な点が多い。膵癌や肝癌などの限られた癌腫では、オートファジーの異常によって腫瘍化および腫瘍の進行に寄与すると報告されているが、オートファジーの作用は腫瘍のおかれた微小環境や病期により異なっている。すなわち、オートファジーは、腫瘍の発生や早期には抑制的に作用し、確立された腫瘍の増殖期、転移過程には促進的に作用する可能性がある。このように腫瘍細胞の生存・増殖・進展のためにオートファジーが大きく依存していることは、オートファジーの調節が実現可能なガンの治療標的となりうることを示唆している。ガンにおいてはオートファジーの調節に関し、いくつかのがん抑制遺伝子や癌遺伝子やタンパクが報告されている。

(2) 国内外の報告と我々の一連の転移研究成果より、肉腫の発生、増殖および転移形成といった異なる病期や腫瘍周辺環境に応じてオートファジーが重要な役割を演じると推測され、オートファジーを調整することによって肉腫の治療になりえると考えた。すなわち、肉腫の発生段階や早期の増殖段階ではオートファジーを促進させる、一方で肉腫の増殖期や転移形成過程ではオートファジーを抑制させることによって、肉腫の増殖および転移抑制につながると考えた。この考えに到った理由としては、臨床において、肉腫患者では初診時にはすでに肺転移を生じている例が高頻度で存在する。そのため、発生起源が異なる癌腫とは異なり術前補助療法が一般的に行われている。このことは、肉腫では、同時期であっても、腫瘍のおかれた微小環境によって原発巣と転移巣でオートファジーのアンバランス（腫瘍増殖のため、原発巣では亢進、転移巣では抑制など）が生じていると推察される。この変化は、癌腫とは異なった肉腫の臨床的振る舞いの特徴であり、正常状態や癌腫とは異なったオートファジーの変化が肉腫の進展に関与すると考えられる。

2. 研究の目的

(1) 自然発生の骨肉腫と軟部肉腫細胞株から樹立した転移能の異なる細胞株を用い、原発巣での増殖と肺転移巣の形成過程においてオートファジーの存在および分子機構を把握する。

(2) 多段階過程の転移形成の原発巣と転移巣におけるオートファジーの役割の差異を明らかにし、骨軟部肉腫の増殖・進展過程におけるオートファジーの役割を解明する。

3. 研究の方法

(1) 肉腫細胞株でのオートファジーの存在の確認

転移能の異なる骨肉腫細胞株 (Dunn: 低肺転移株と LM8: 高肺転移株) と軟部肉腫細胞株 (LM-RCT: 低肺転移株と HM-RCT: 高肺転移株) を用いる。4 種類の細胞を培養し、オートファジーの誘導を、オートファジーのマーカーである LC3 とオートファジー関連蛋白である Atg5 の発現確認する

(2) オートファジーの高肺転移肉腫細胞株の増殖能に及ぼす影響の確認

shRNA によりオートファジー関連蛋白である Atg5 の発現を抑制した LM8 と HM-RCT を作成する (shAtg5-LM8, shAtg5-HM-RCT)。shAtg5-LM8, shAtg5-HM-RCT の細胞増殖能を CCK-8 assay で検討する。

(3) オートファジーの肉腫細胞の移動能と浸潤能に及ぼす影響の確認

shAtg5-LM8, shAtg5-HM-RCT と通常の LM8, HM-RCT を用いて、浸潤能を invasion assay で、細胞の移動能を time-lapse differential interference contrast (DIC) image で、形態学的変化を位相差顕微鏡で検討する。

(4) オートファジーの肉腫細胞と mat 血管内皮細胞との接着能に及ぼす影響の確認

shAtg5-LM8, shAtg5-HM-RCT と LM8, HM-RCT を用いて細胞接着アッセイを行う。肉腫細胞と血管内皮細胞との混合培養において、接着因子の発現の差異を検討する。

(5) 生態内の転移形成における肉腫細胞の環境によるオートファジー発現の検討

肉腫細胞株を移植したマウスで原発巣、血液循環腫瘍細胞 (CTCs) および肺転移巣でのオートファジーの発現を継時的に評価する。

(6) ヒト臨床データとの関連性の評価

凍結保存したヒト骨軟部肉腫組織での原発巣と転移巣でのオートファジーの発現を臨床経過と比較検討する。

4. 研究成果

(1) 高肺転移株である、LM8 と HM-RCT でオートファジーが誘導される細胞が多いことが確認された。LM-8 と HM-RCT では、HM-RCT、すなわち骨肉腫より軟部肉腫で、オートファジ

ーが誘導されやすかった。これによって、肉腫細胞でのオートファジーの存在と高肺転移肉腫細胞株ではオートファジーが誘導されやすいことが明らかとなった。

(2) shRNA によりオートファジー関連蛋白である Atg5 の発現を抑制した shAtg5-LM8 と shAtg5-HM-RCT の作成に時間を要したため、抗 Atg5 抗体での実験を進めた。抗 Atg5 抗体の投与下では、LM8 と HM-RCT の増殖能の差は無かった。これによって、オートファジーは、高肺転移株の肉腫細胞の増殖能には影響を及ぼさないことが明らかとなった。

(3) 抗 Atg5 抗体の投与下では、対照と比較し、LM8 では浸潤能は低下し、HM-RCT では浸潤能と移動能は低下していた。抗 Atg5 抗体の投与下での細胞突起の長さは、LM8 では約 85% に減っていたが有意差は無かったが、HM-RCT では約 60% に減っていた。このことより、オートファジーの抑制によって、骨肉腫細胞株では浸潤能を、軟部肉腫では浸潤能と運動能を低下させることが明らかとなった。

(4) 抗 Atg5 抗体の有無で、肉腫細胞と血管内皮細胞との接着に必要な Paxillin の発現は、LM8 では抗体無しでは 28%、Atg5 抗体下では 40% であった。HM-RCT では抗体無しでは 35%、Atg5 抗体下では 60% であった。オートファジーの抑制によって Paxillin の発現増加を介して肉腫細胞の血管内皮細胞や細胞外マトリックスとの接着が促進され、細胞の移動能が抑制される可能性が示唆された。

(5) マウスに肉腫細胞を同種移植し、原発巣、CTCs と肺転移巣を採取し、オートファジーの出現と程度を経時的に検討した。移植後 2 週までの原発巣の形成初期では Atg5 がわずかに出現するが、肺転移が増加・増大する 3-6 週では継時的に Atg5 は増加した。CTCs では、肺転移が形成される移植後 2 週から Atg5 が検出され、6 週まで経時的に増加した。転移巣は移植後 2 週より観察され、Atg5 は検出されなかったが、4 週より検出され 6 週まで増加していった。以上の事より、肉腫において転移形成過程でその環境と臓器でオートファジーの発現が異なる事が推察された。

まとめとしては、原発巣でのオートファジーは、初期の発生や生着の早期段階では抑制的に作用するが、一旦生着し急激に増殖する際には”間引き”のために促進的に働く。転移巣でのオートファジーは、原発巣と同様に生着の早期段階では抑制的に作用するが、急激に増殖する際には”間引き”のために促進的に働く。この原発巣と転移巣でのオートファジーの時間的、空間的違いが転移形成を規定し、転移能の違いになる可能性が示唆される。今後、ヒト肉腫組織でのオートファジーの発現を検討し、新規の肺転移診断や治療法の確立につなげる。

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 7件）

1. 著者名 Watanabe K, Yui Y, Sasagawa S, Suzuki K, Kanamori M, Yasuda T, Kimura T	4. 巻 10
2. 論文標題 Low-dose eribulin reduces lung metastasis of osteosarcoma in vitro and in vivo	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Oncotarget	6. 最初と最後の頁 161 ~ 174
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18632/oncotarget.26536	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 Yasuda T, Suzuki K, Kawaguchi Y, Seki S, Makino H, Watanabe K, Hori T, Yamagami T, Kanamori M, Kimura T	4. 巻 19
2. 論文標題 Clinical and imaging characteristics in patients undergoing surgery for lumbar epidural lipomatosis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 BMC Musculoskelet Disord	6. 最初と最後の頁 66
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12891-018-1988-8	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 Suzuki K, Yasuda T, Hiraiwa T, Kanamori M, Kimura T, Kawaguchi Y	4. 巻 16
2. 論文標題 Primary cauda equina lymphoma diagnosed by nerve biopsy: A case report and literature review	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Oncology Letters	6. 最初と最後の頁 623 ~ 631
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/ol.2018.8629	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 Tamura T, Suzuki K, Yasuda T, Nogami S, Watanabe K, Kanamori M, Kimura T	4. 巻 9
2. 論文標題 Extraskeletal osteosarcoma arising in the subcutaneous tissue of the lower leg: A case report and literature review	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Molecular and Clinical Oncology	6. 最初と最後の頁 287 ~ 292
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/mco.2018.1662	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 鈴木賀代, 安田剛敏, 渡邊健太, 金森昌彦, 木村友厚	4. 巻 69
2. 論文標題 進行性軟部肉腫に対する二次化学療法の有効性と安全性	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 整形外科	6. 最初と最後の頁 321 ~ 325
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15106/j_seikei69_321	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 村井沙耶佳, 鈴木賀代, 安田剛敏, 渡邊健太, 田村 高, 金森昌彦	4. 巻 69
2. 論文標題 大腿内側広筋から発生した明細胞肉腫の1例	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 整形外科	6. 最初と最後の頁 e442 ~ 445
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15106/j_seikei69_442	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 今井達朗, 鈴木賀代, 安田剛敏, 渡邊健太, 長田龍介, 木村友厚	4. 巻 69
2. 論文標題 ペバシズマブ投与による創傷治癒遅延に対し外科的治療を要した2例	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 整形外科	6. 最初と最後の頁 739 ~ 742
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15106/j_seikei69_739	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 Kayo, Yasuda Taketoshi, Suzawa Shun, Watanabe Kenta, Kanamori Masahiko, Kimura Tomoatsu	4. 巻 18
2. 論文標題 Fibroma of tendon sheath around large joints: clinical characteristics and literature review	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 BMC Musculoskeletal Disorders	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) 10.1186/s12891-017-1736-5	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 Yasuda Taketoshi, Suzuki Kayo, Kawaguchi Yoshiharu, Seki Shoji, Makino Hiroto, Watanabe Kenta, Hori Takeshi, Yamagami Tohru, Kanamori Masahiko, Kimura Tomoatsu	4. 巻 19
2. 論文標題 Clinical and imaging characteristics in patients undergoing surgery for lumbar epidural lipomatosis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 BMC Musculoskeletal Disorders	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) 10.1186/s12891-018-1988-8	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 Suzuki K, Yasuda T, Hiraiwa T, Kanamori M, Kimura T, Kawaguchi Y.	4. 巻 -
2. 論文標題 Primary cauda equina lymphoma diagnoses by nerve biopsy: A case report and literature review.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Oncology Letters	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) 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 -

〔学会発表〕 計28件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 Yasuda T, Suzuki K, Watanabe K, Washizuka Y, Kanamori M, Kimura T
2. 発表標題 Limb-salvage surgery for the proximal humeral malignant bone tumor -Looking for better shoulder function
3. 学会等名 31th Annual Meeting of the European Musculo-Skeletal Oncology Society
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Suzuki K, Yasuda T, Watanabe K, Kanamori M, Kimura T
2. 発表標題 Clinical results of limb-salvage surgery with pasteurized bone graft for malignant bone tumors
3. 学会等名 31th Annual Meeting of the European Musculo-Skeletal Oncology Society
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Washizuka Y, Yasuda T, Suzuki K, Watanabe K, Sano K, Kanamori M, Kimura T
2. 発表標題 sefulness of a nobel pressurized socket type transfemoral prosthesis after above knee amputation by synovial sarcoma
3. 学会等名 31th Annual Meeting of the European Musculo-Skeletal Oncology Society
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木賀代, 安田剛敏, 渡邊健太, 今井達朗, 金森昌彦, 木村友厚
2. 発表標題 進行性軟部肉腫に対する抗腫瘍薬の違いによる健康関連QOLの評価
3. 学会等名 第91回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木賀代, 安田剛敏, 渡邊健太, 金森昌彦, 木村友厚
2. 発表標題 骨原発悪性リンパ腫の臨床的特徴と画像所見
3. 学会等名 第91回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 安田剛敏, 鈴木賀代, 渡邊健太, 金森昌彦, 木村友厚
2. 発表標題 上腕骨近位部悪性骨腫瘍に対する患肢温存手術の検討 より良い肩関節機能を求めて
3. 学会等名 第51回日本整形外科学会骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 安田剛敏, 鈴木賀代, 川口善治, 関 庄二, 渡邊健太, 金森昌彦, 木村友厚
2. 発表標題 在宅復帰へ向けての転移性胸椎腫瘍に対する手術療法の意義と問題点
3. 学会等名 第51回日本整形外科学会骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木賀代, 安田剛敏, 渡邊健太, 金森昌彦, 木村友厚
2. 発表標題 二次化学療法を受けた進行性軟部肉腫患者の健康関連QOLの評価
3. 学会等名 第51回日本整形外科学会骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木賀代, 安田剛敏, 渡邊健太, 金森昌彦, 木村友厚
2. 発表標題 パストール処理骨を用いた患肢温存手術の有用性と課題
3. 学会等名 第51回日本整形外科学会骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今井達朗, 安田剛敏, 鈴木賀代, 渡邊健太, 金森昌彦, 木村友厚
2. 発表標題 粘液線維肉腫の再発因子と再発形態の検討
3. 学会等名 第51回日本整形外科学会骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡邊健太, 由井理洋, 笹川 寛, 伊藤和幸, 安田剛敏, 木村友厚
2. 発表標題 マウス骨肉腫細胞に対するeribulinの転移抑制効果
3. 学会等名 第51回日本整形外科学会骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小林賢司, 安田剛敏, 鈴木賀代, 川口善治, 関 庄二, 渡邊健太, 牧野紘士, 金森昌彦, 木村友厚
2. 発表標題 頭蓋頸椎移行部の転移性脊椎腫瘍に対する手術例の検討
3. 学会等名 第51回日本整形外科学会骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 材木美穂, 安田剛敏, 鈴木賀代, 渡邊健太, 金森昌彦, 木村友厚
2. 発表標題 在宅緩和ケアにより生存期間の延長が可能であった骨肉腫の1例
3. 学会等名 第51回日本整形外科学会骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金森昌彦, 安田剛敏, 鈴木賀代, 木村友厚
2. 発表標題 放射線治療により誘発された仙骨骨巨細胞腫悪性化の1例
3. 学会等名 第51回日本整形外科学会骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 安田剛敏、鈴木賀代、渡邊健太、堀 岳史、八野田純、金森昌彦、木村友厚
2. 発表標題 高齢者の進行性軟部肉腫に対する化学療法の有効性と意義
3. 学会等名 第128回中部日本整形外科災害外科学会・学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鈴木賀代、安田剛敏、渡邊健太、金森昌彦、木村友厚.
2. 発表標題 転移部位別にみた上腕骨転移性骨腫瘍に対する手術療法の成績
3. 学会等名 第128回中部日本整形外科災害外科学会・学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yasuda T, Suzuki K, Watanabe K, Kanamori M, Kimura T.
2. 発表標題 Clinical features in primary chest wall tumor.
3. 学会等名 30th Annual Meeting of the European Musculo-Skeletal Oncology Society
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Suzuki K, Yasuda T, Watanabe K, Kanamori M, Kimura T.
2. 発表標題 Relationship between the development of distant metastasis after surgical treatment and the prognosis in patients with soft tissue sarcomas.
3. 学会等名 30th Annual Meeting of the European Musculo-Skeletal Oncology Society
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yasuda T, Suzuki K, Watanabe K, Kawaguchi Y, Seki S, Kanamori M, Kimura T.
2. 発表標題 Influences of surgical treatment to overall survival for the thoracic spinal metastasis.
3. 学会等名 The 19th International Society of Limb Salvage General Meeting
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Suzuki K, Yasuda T, Watanabe K, Kanamori M, Kimura T.
2. 発表標題 Results of surgical treatment for humeral metastasis according to metastatic sites in the humerus.
3. 学会等名 The 19th International Society of Limb Salvage General Meeting
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 安田剛敏、鈴木賀代、渡邊健太、川口善治、関 庄二、金森昌彦、木村友厚
2. 発表標題 転移性骨腫瘍に対する手術療法と生命予後予測との関連 -部位による検討-
3. 学会等名 第90回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鈴木賀代、安田剛敏、渡邊健太、金森昌彦、木村友厚
2. 発表標題 進行性軟部腫瘍に対する二次化学療法の有用性と安全性
3. 学会等名 第90回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 安田剛敏、鈴木賀代、渡邊健太、金森昌彦、木村友厚
2. 発表標題 大腿骨転移性骨腫瘍に対する術式による医療費の検討
3. 学会等名 第50回日本整形外科学会 骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 安田剛敏、鈴木賀代、渡邊健太、金森昌彦、木村友厚
2. 発表標題 長管骨発生の軟骨形成性腫瘍の画像所見の特徴
3. 学会等名 第50回日本整形外科学会 骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鈴木賀代、安田剛敏、渡邊健太、金森昌彦、木村友厚
2. 発表標題 遠隔転移を有する軟部肉腫の予後に影響を及ぼす因子
3. 学会等名 第50回日本整形外科学会 骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鈴木賀代、安田剛敏、渡邊健太、金森昌彦、木村友厚
2. 発表標題 進行性軟部肉腫に対する新規抗がん剤の有用性と安全性
3. 学会等名 第50回日本整形外科学会 骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田村 高、安田剛敏、鈴木賀代、渡邊健太、箭原康人、金森昌彦、木村友厚
2. 発表標題 神経線維腫症1型に合併した胸壁悪性Triton腫瘍に対する広範切除と再建を行った1例
3. 学会等名 第50回日本整形外科学会 骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田村 高、安田剛敏、鈴木賀代、渡邊健太、金森昌彦、木村友厚
2. 発表標題 下腿皮下発生の骨外性骨肉腫の1例
3. 学会等名 第50回日本整形外科学会 骨・軟部腫瘍学術集会
4. 発表年 2017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
研究分担者	金森 昌彦 (Kanamori Masahiko) (20204547)	富山大学・学術研究部医学系・教授 (13201)	
研究分担者	鈴木 賀代 (Suzuki Kayo) (20456388)	富山大学・学術研究部医学系・助教 (13201)	