

令和 5 年 8 月 10 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2022

課題番号：21K16703

研究課題名（和文）ヒト手術破棄サンプルを活用した炎症と繊維化を適切に誘導するインプラントの開発

研究課題名（英文）Development of bioimplant modulating both inflammation and fibrosis in Human

研究代表者

岡田 寛之（Okada, Hiroyuki）

東京大学・大学院医学系研究科（医学部）・助教

研究者番号：10883481

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：超高齢社会日本では、生体内にインプラントを留置する手術が増加し続けている。感染・ゆるみ等の合併症を回避し、長期間高機能を保つインプラントが求められる。申請者は、インプラント周囲に適切な炎症と線維化を誘導できれば、インプラントのさらなる長寿命化が可能であると考えている。異物周囲に存在することが分かっている異物巨細胞の起源および機能解析から、長寿命化のヒントを得たい。

1細胞レベル解析技術を用いた遺伝子発現網羅的解析を行い、候補細胞とその分泌因子から長寿命化に必要な因子を探った。異物巨細胞と同一起源である破骨細胞の解析系を新たに立ち上げ、生細胞内の遺伝子発現情報を得る世界初の実験系として報告した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

超高齢社会日本では、生体内にインプラントを留置する手術が増加し続けている。感染・ゆるみ等の合併症を回避し、長期間高機能を保つインプラントが求められる。インプラントが適切に機能を発揮するためには、物理的安定性だけでは不十分であり、生物学的因子が程よく調整される必要がある。申請者は、インプラント周囲に適切な炎症と線維化を誘導できれば、インプラントのさらなる長寿命化が可能であると考えている。異物周囲に存在することが分かっている異物巨細胞の起源および機能解析から、長寿命化のヒントを得る。本研究成果は、超高齢社会日本が抱える課題解決に有用であると考えている。

研究成果の概要（英文）：In aged society Japan, surgeries transplanting implants are increasing. In surgeries with implants, infection and loosening should be avoided. In addition, implants are expected to work functionally for longer time than recent ones. Authors has an idea good balance between inflammation and fibrosis is necessary for long-lasting durable implants. Foreign body giant cells (FBGCs) exist around transplanted implants, however, their function and differentiation pathway were not well known. FBGCs might be key for foreign body reaction. Authors performed single cell analysis for through transcriptomic information around cell reaction around implants. Furthermore, authors tried to check single nucleus heterogeneity inside giant cells including osteoclasts, whose origin is the same as FBGCs. Finally, authors established living subcellular sequencing to investigate transcriptomic heterogeneity.

研究分野：骨免疫学、整形外科

キーワード：異物巨細胞 破骨細胞 1細胞解析

1. 研究開始当初の背景

超高齢社会日本において、変形性関節症に対する人工関節置換術件数は増加している。第4回 NDB オープンデータによると2017年度は、約8.2万件の人工膝関節置換術、約5.9万件の人工股関節置換術が行われた。手術は一生に一度が理想だが、インプラントの置換は、一定の割合で避けられない。同期間に膝関節は1,587件、股関節は2,643件もの再置換が行われた。再置換の理由として、インプラントの摩耗・耐久性不足、設置位置不良など術者要因だけでなく、炎症・感染等の生物学的因子が挙げられる。

しかし、そもそも生体内に留置したインプラントは、なぜ排除されずに寛容されるのか、生物学的な理解は思いのほか進んでいない。インプラントが適切に機能を発揮するためには、物理的に安定なだけでは不十分であり、生物学的因子が程よく調整される必要がある。即ち異物周囲に起こる「炎症」および「線維化」が、適度な範囲に収まる必要がある。異物反応を適切に制御するメカニズムが分かると、インプラントを長寿命化し再置換を減らす可能性がある。逼迫する医療経済を考えると、インプラントの生体親和性向上は急務と考えられる。

異物反応の制御メカニズムは未解明だが、異物周囲に集まる細胞の種類は分かっている。好中球、マクロファージが異物を認知し、周囲に線維化が誘導される。線維組織の中には、他の細胞より巨大で辺縁不整の異物巨細胞が存在する。異物巨細胞は、骨吸収を担う破骨細胞と同じ骨髄マクロファージが起源である。しかし、破骨細胞とは違い研究が少なく、異物巨細胞の分化メカニズム、異物反応における詳細な機能は不明である。さらに、異物反応にはヒトとマウスで差があるのか、検証した研究はこれまでなかった。

2. 研究の目的

超高齢社会日本では、生体内にインプラントを留置する手術が増加し続けている。感染・ゆるみ等の合併症を回避し、長期間高機能を保つインプラントが求められる。インプラントが適切に機能を発揮するためには、物理的安定性だけでは不十分であり、生物学的因子が程よく調整される必要がある。

申請者は、インプラント周囲に適切な炎症と線維化を誘導できれば、インプラントのさらなる長寿命化が可能であると考えている。異物周囲に存在することが分かっている異物巨細胞の起源および機能解析から、長寿命化のヒントを得たい。

3. 研究の方法

本研究では、インプラント抜去手術時の臨床サンプルを活用し、ヒトとマウスにおける異物反応の相違を明らかにしようと考えた。具体的には、1細胞レベル解析技術を用いた遺伝子発現網羅的解析を行い、候補細胞とその分泌因子から長寿命化に必要な因子を探る。2021年度に、東大病院よりご提供頂いた1症例の臨床検体を用いて、1細胞解析を行った。骨折後内固定を行ったが、不安定性が残り、抜去に至ったインプラント周囲に存在した不良線維組織を対象とした。同症例の骨髄細胞も併せて1細胞解析を行った。

また2022年度は、異物巨細胞と同一起源である破骨細胞の *in vitro* 解析系を新たに立ち上げた。

4. 研究成果

インプラント周囲線維組織ヒト手術余剰サンプルを用いた1細胞解析の結果、骨髄とインプラント周囲では、異なる免疫細胞集団が存在し、液性分泌因子を放出することが明らかとなった。また偽関節部の骨髄中にも、骨形成を促進する特定の細胞集団が存在することが分かり、異物反応と同時に骨形成促進治療の鍵も得ることができた。東大病院における手術時破棄サンプルを用いた研究は、従来の手法では分からなかった生物学的知見が複数得られている。今後も解析を重ねるためには更なる研究資金の確保が必要な状況である。

異物巨細胞と同一起源である破骨細胞の解析系を新たに立ち上げた。先端ゲノム支援第2期の申請により、研究を加速することもできた。成果は生細胞内の遺伝子発現情報を得る世界初の実験系として報告した (Okada, *bioRxiv* 2022, 現在査読中)。

本研究を加速することで、生物学的理解に立脚したインプラント開発が期待されている。

本研究期間に代表研究者が行った学会研究会発表に対して種々の賞を頂いた。

本報告書末尾には、代表研究者が研究期間に関わった英文論文を掲載した。

<受賞歴>

ECTS2021 travel grant virtual 2021.5.6-8.

第6回日本骨免疫学会 沖縄宮古 2021.6.29-7.1. <優秀演題賞>

第6回日本骨免疫学会ウインタースクール 長野県軽井沢 2022.1.27-29 <優秀演題賞>
第7回日本骨免疫学会 沖縄名護 2022.6.29-7.1. <優秀演題賞>
NGS expo 2022 大阪 2022.10.18,19 <ベストプレゼンテーション賞>
第9回日本リウマチ学会ベーシックリサーチカンファ 熊本 2022.11.18-19 優秀ポスター賞
第45回日本分子生物学会年会 2022.11.30-12.2 幕張 <Science Pitch Award, 優秀発表賞>
第7回日本骨免疫学会ウインタースクール 長野県斑尾 2023.1.31-2.3. <最優秀演題賞>
<英文論文>

・ Okada H, Terui Y, Omata, Masahide Seki, Shoichiro Tani, Junya Miyahara, Kenta Makabe, Asuka Terashima, Sanshiro Kanazawa, Masahiro Hosonuma, Fumiko Yano, Hiroshi Kajiya, Taku Saito, Yutaka Suzuki, Koji Okabe, Roland Baron, Sakae Tanaka, Ung-il Chung, Hironori Hojo. **intra-single cell sequencing (iSCseq) spotlights transcriptomic and epigenetic heterogeneity inside multinucleated osteoclast.** bioRxiv 2022.09.05.506360; doi: <https://doi.org/10.1101/2022.09.05.506360>

・ Matsubara T, Iqbal F, Soma K, Yamada I, Fujita H, Yoshitani J, Oka H, Okada H, Tanaka S. **Offset nail fixation for intertrochanteric fractures improves reduction and lag screw position.** PLOS ONE 2022-11-16 DOI: 10.1371/journal.pone.0276903

・ Nagata K, Hojo H, Chang SH, Okada H, Yano F, Chijimatsu R, Omata Y, Mori D, Makii Y, Kawata M, Kaneko T, Iwanaga Y, Nakamoto H, Maenohara Y, Tachibana N, Ishikura H, Higuchi J, Taniguchi Y, Ohba S, Chung UI, Tanaka S, Saito T. **Runx2 and Runx3 differentially regulate articular chondrocytes during surgically induced osteoarthritis development.** Nat Commun. 2022 Oct 19;13(1):6187. doi: 10.1038/s41467-022-33744-5. PMID: 36261443

・ Hojo H, Saito T, He X, Guo Q, Onodera S, Azuma T, Koebis M, Nakao K, Aiba A, Seki M, Suzuki Y, Okada H, Tanaka S, Chung UI, McMahon AP, Ohba S. **Runx2 regulates chromatin accessibility to direct the osteoblast program at neonatal stages.** Cell Rep. 2022 Sep 6;40(10):111315. doi: 10.1016/j.celrep.2022.111315. PMID: 36070691

・ Tachibana N, Chijimatsu R, Okada H, Oichi T, Taniguchi Y, Maenohara Y, Miyahara J, Ishikura H, Iwanaga Y, Arino Y, Nagata K, Nakamoto H, Kato S, Doi T, Matsubayashi Y, Oshima Y, Terashima A, Omata Y, Yano F, Maeda S, Ikegawa S, Seki M, Suzuki Y, Tanaka S, Saito T. **RSP02 defines a distinct undifferentiated progenitor in the tendon/ligament and suppresses ectopic ossification.** Sci Adv. 2022 Aug 19;8(33):eabn2138. doi: 10.1126/sciadv.abn2138. PMID: 35984875

・ Kanazawa S, Okada H, Riu D, Mabuchi Y, Akazawa C, Iwata J, Hoshi K, Hikita A. **Hematopoietic-Mesenchymal Signals Regulate the Properties of Mesenchymal Stem Cells.** Int J Mol Sci. (査読有) 2022 Jul 26;23(15):8238. doi: 10.3390/ijms23158238. PMID: 35897814

・ Nakayama M, Okada H, Seki M, Suzuki Y, Chung U-I, Ohba, S, Hojo, H. **Single-cell RNA sequencing unravels heterogeneity of skeletal progenitors and cell-cell interactions underlying the bone repair process.** Regenerative Therapy. (査読有) 2022; 21: 9-18. DOI: 10.1016/j.reth.2022.05.001

・ Omata Y, Okada H, Uebe S, Izawa N, Ekici AB, Sarter K, Saito T, Schett G, Tanaka S, Zaiss MM.

Interspecies Single-Cell RNA-Seq Analysis Reveals the Novel Trajectory of Osteoclast Differentiation and Therapeutic Targets.

J Bone Miner Res Plus. (査読有) 2022. JBMR Plus, 6: e10631. doi: 10.1002/jbm4.10631

・ Okada H, Tanaka S.

Plasmalemmal interface for calcium signaling in osteoclast differentiation.

Curr. Opin. Cell Biol. (査読有) 2022; 74: 55-61. DOI: 10.1016/j.ceb.2022.01.001 PMID: 35144107

・ Watanabe S, Okada H, Hirose J, Omata Y, Matsumoto T, Matsumoto M, Nakamura M, Saito T, Miyamoto T, Tanaka S.

Transcription factor Hhex negatively regulates osteoclast differentiation by controlling cyclin-dependent kinase inhibitors.

J Bone Miner Res Plus. (査読有) 2022 Feb 14;6(4):e10608. PMID: 35434453

・ Kanazawa S, Okada H, Hojo H, Ohba S, Iwata J, Komura M, Hikita A, Hoshi K.

Mesenchymal stromal cells in the bone marrow niche consist of multi-populations with distinct transcriptional and epigenetic properties.

Sci Rep. (査読有) 2021 Aug 4;11(1):15811. doi: 10.1038/s41598-021-94186-5. PMID: 34349154

・ Okada H, Okabe K, Tanaka S.

Finely-tuned calcium oscillations in osteoclast differentiation and bone resorption.

Int. J. Mol. Sci. (査読有) 22:180, 2021. PMID: 33375370, DOI:10.3390/ijms22010180

・ Soma T, Iwasaki R, Sato Y, Kobayashi T, Nakamura S, Kaneko Y, Ito E, Okada H,

Watanabe H, Miyamoto K, Matsumoto M, Nakamura M, Asoda S, Kawana H, Nakagawa T, Miyamoto T. **Tooth extraction in mice administered zoledronate increases inflammatory cytokine levels and promotes osteonecrosis of the jaw.**

J Bone Miner Metab. (査読有) 2021 May;39(3):372-384. doi: 10.1007/s00774-020-01174-2. PMID: 33200254

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Okada Hiroyuki, Tanaka Sakae	4. 巻 74
2. 論文標題 Plasmalemmal interface for calcium signaling in osteoclast differentiation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Current Opinion in Cell Biology	6. 最初と最後の頁 55-61
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ceb.2022.01.001	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 Hisato Watanabe, Hiroyuki Okada, Jun Hirose, Yasunori Omata, Takumi Matsumoto, Morio Matsumoto, Masaya Nakamura, Taku Saito, Takeshi Miyamoto, Sakae Tanaka	4. 巻 -
2. 論文標題 Transcription factor Hhex negatively regulates osteoclast differentiation by controlling cyclin-dependent kinase inhibitors	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Bone Miner Res Plus	6. 最初と最後の頁 e10608
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jbm4.10608.	査読の有無 無
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 Kanazawa Sanshiro, Okada Hiroyuki, Hojo Hironori, Ohba Shinsuke, Iwata Junichi, Komura Makoto, Hikita Atsuhiko, Hoshi Kazuto	4. 巻 11
2. 論文標題 Mesenchymal stromal cells in the bone marrow niche consist of multi-populations with distinct transcriptional and epigenetic properties	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) 10.1038/s41598-021-94186-5	査読の有無 無
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 Tani Shoichiro, Okada Hiroyuki, Chung Ung-il, Ohba Shinsuke, Hojo Hironori	4. 巻 22
2. 論文標題 The Progress of Stem Cell Technology for Skeletal Regeneration	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 1404 ~ 1404
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms22031404	査読の有無 無
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 Okada Hiroyuki, Terui Yuta, Omata Yasunori, Seki Masahide, Tani Shoichiro, Miyahara Junya, Makabe Kenta, Terashima Asuka, Kanazawa Sanshiro, Hosonuma Masahiro, Yano Fumiko, Kajiya Hiroshi, Saito Taku, Suzuki Yutaka, Okabe Koji, Baron Roland, Tanaka Sakae, Chung Ung-il, Hojo Hironori	4. 巻 -
2. 論文標題 intra-single cell sequencing (iSCseq) spotlights transcriptomic and epigenetic heterogeneity inside multinucleated osteoclast	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 bioRxiv	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) 10.1101/2022.09.05.506360	査読の有無 無
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 該当する

1. 著者名 Matsubara Takehiro, Soma Kazuhito, Yamada Ikufumi, Fujita Hiroshi, Yoshitani Junya, Oka Hiroyuki, Okada Hiroyuki, Tanaka Sakae	4. 巻 17
2. 論文標題 Offset nail fixation for intertrochanteric fractures improves reduction and lag screw position	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0276903
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0276903	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 Nagata Kosei, Hojo Hironori, Chang Song Ho, Okada Hiroyuki, Chung Ung-il, Tanaka Sakae, Saito Taku	4. 巻 13
2. 論文標題 Runx2 and Runx3 differentially regulate articular chondrocytes during surgically induced osteoarthritis development	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Communications	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) 10.1038/s41467-022-33744-5	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 Hojo Hironori, Saito Taku, He Xinjun, Guo Qiuyu, Onodera Shoko, Azuma Toshifumi, Koebis Michinori, Nakao Kazuki, Aiba Atsu, Seki Masahide, Suzuki Yutaka, Okada Hiroyuki, Tanaka Sakae, Chung Ung-il, McMahon Andrew P., Ohba Shinsuke	4. 巻 40
2. 論文標題 Runx2 regulates chromatin accessibility to direct the osteoblast program at neonatal stages	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 111315 ~ 111315
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2022.111315	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 Tachibana Naohiro, Chijimatsu Ryota, Okada Hiroyuki, Suzuki Yutaka, Tanaka Sakae, Saito Taku	4. 巻 8
2. 論文標題 RSP02 defines a distinct undifferentiated progenitor in the tendon/ligament and suppresses ectopic ossification	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Science Advances	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) 10.1126/sciadv.abn2138	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 Kanazawa Sanshiro, Okada Hiroyuki, Riu Dan, Mabuchi Yo, Akazawa Chihiro, Iwata Junichi, Hoshi Kazuto, Hikita Atsuhiko	4. 巻 23
2. 論文標題 Hematopoietic?Mesenchymal Signals Regulate the Properties of Mesenchymal Stem Cells	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 8238 ~ 8238
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms23158238	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 Nakayama Mika, Okada Hiroyuki, Seki Masahide, Suzuki Yutaka, Chung Ung-il, Ohba Shinsuke, Hojo Hironori	4. 巻 21
2. 論文標題 Single-cell RNA sequencing unravels heterogeneity of skeletal progenitors and cell?cell interactions underlying the bone repair process	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Regenerative Therapy	6. 最初と最後の頁 9 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.reth.2022.05.001	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15件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 岡田寛之、谷彰一郎、小俣康徳、寺島明日香、矢野文子、斎藤琢、田中栄、鄭雄一、北條宏徳
2. 発表標題 single cell Bone Milieu Atlas作成とその利活用
3. 学会等名 第6回日本骨免疫学会ウィンタースクール
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡田寛之、鍛冶屋浩、小俣康徳、北條宏徳、鄭雄一、岡部幸司、宮本健史、田中栄
2. 発表標題 1細胞レベルで理解する骨の生理・病理
3. 学会等名 福岡歯科大学口腔医学研究センターシンポジウム「口腔医学研究のRising Sunに出会う」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡田寛之、鍛冶屋浩、小俣康徳、北條宏徳、鄭雄一、岡部幸司、宮本健史、田中栄
2. 発表標題 数理モデルが解き明かす破骨細胞分化に必須な共刺激
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 岡田寛之、鍛冶屋浩、小俣康徳、北條宏徳、鄭雄一、岡部幸司、宮本健史、田中栄
2. 発表標題 数理モデルが解き明かす破骨細胞分化における細胞内カルシウム動態 - CTLA4-Igの骨破壊抑制機序を含めて
3. 学会等名 第39回日本骨代謝学会 日本リウマチ学会合同シンポジウム「関節リウマチにおける関節破壊機序」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroyuki Okada, Shoichiro Tani, Mika Nakayama, Dahlia Eldeeb, Yasunori Omata, Fumiko Yano, Taku Saito, Sakae Tanaka, Shinsuke Ohba, Ung-il Chung, Hironori Hojo
2. 発表標題 Atlas of murine bone milieu provides insights into cell-cell interaction between osteoclast, osteoblast, and osteocyte in bone remodeling
3. 学会等名 ASBMR (American Society for Bone and Mineral Research) 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡田寛之、鍛冶屋浩、小俣康徳、北條宏徳、鄭雄一、岡部幸司、宮本健史、田中栄
2. 発表標題 RANKLとITAMが生み出す破骨細胞のカルシウムハーモニー
3. 学会等名 第6回日本骨免疫学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroyuki Okada, Hiroshi Kajiya, Yasunori Omata, Hironori Hojo, Ung-il Chung, Koji Okabe, Takeshi Miyamoto, Sakae Tanaka
2. 発表標題 Frequency and amplitude analyses of calcium oscillations reveals the harmony regulated by ITAM receptors during RANKL-induced osteoclastogenesis
3. 学会等名 ECTS (european calcified tissue society) 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡田寛之、照井悠太、小俣康徳、関真秀、谷彰一郎、宮原潤也、真壁健太、寺島 明日香、細沼 雅弘、矢野 文子、斎藤 琢、鈴木 穰、Roland Baron、田中栄、鄭 雄一、北條 宏徳
2. 発表標題 The gene expression and epigenetic regulation of individual nuclei within the same multinucleated osteoclast is heterogeneous: Evidence from Intra-single cell sequencing (iscSeq)
3. 学会等名 第45回日本分子生物学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡田寛之、照井悠太、小俣康徳、関真秀、谷彰一郎、宮原潤也、真壁健太、寺島 明日香、細沼 雅弘、矢野 文子、斎藤 琢、鈴木 穰、Roland Baron、田中栄、鄭 雄一、北條 宏徳
2. 発表標題 intra-single cell sequencing(iSC-seq)による破骨細胞の多核間制御メカニズム解明
3. 学会等名 第9回日本リウマチ学会ベーシックリサーチカンファ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡田寛之、照井悠太、小俣康徳、関真秀、谷彰一郎、宮原潤也、真壁健太、寺島 明日香、細沼 雅弘、矢野 文子、斎藤 琢、鈴木 穰、Roland Baron、田中栄、鄭 雄一、北條 宏徳
2. 発表標題 The gene expression and epigenetic regulation of individual nuclei within the same osteoclast is heterogeneous: Evidence from Intra-single cell sequencing (iscSeq)
3. 学会等名 第95回日本生化学大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡田寛之、照井悠太、小俣康徳、関真秀、谷彰一郎、宮原潤也、真壁健太、寺島 明日香、細沼 雅弘、矢野 文子、斎藤 琢、鈴木 穰、Roland Baron、田中栄、鄭 雄一、北條 宏徳
2. 発表標題 intra-single cell sequencing (isc-seq) による破骨細胞の多核間制御メカニズム解明
3. 学会等名 NGS expo 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡田寛之、照井悠太、小俣康徳、関真秀、谷彰一郎、宮原潤也、真壁健太、寺島 明日香、細沼 雅弘、矢野 文子、斎藤 琢、鈴木 穰、Roland Baron、田中栄、鄭 雄一、北條 宏徳
2. 発表標題 The gene expression and epigenetic regulation of individual nuclei within the same osteoclast is heterogeneous: Evidence from Intra-single cell sequencing (iscSeq)
3. 学会等名 ASBMR2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡田寛之、照井悠太、小俣康徳、関真秀、谷彰一郎、宮原潤也、真壁健太、寺島 明日香、細沼 雅弘、矢野 文子、斎藤 琢、鈴木 穰、Roland Baron、田中栄、鄭 雄一、北條 宏徳
2. 発表標題 1細胞骨アトラス作成とその利活用
3. 学会等名 第40回日本骨代謝学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡田寛之、照井悠太、小俣康徳、関真秀、谷彰一郎、宮原潤也、真壁健太、寺島 明日香、細沼 雅弘、矢野 文子、斎藤 琢、鈴木 穰、Roland Baron、田中栄、鄭 雄一、北條 宏徳
2. 発表標題 1細胞骨アトラスによるskeletal diseases病因解明
3. 学会等名 第7回日本骨免疫学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡田 寛之、倉繁 智明、大城 陽平、松原 全宏、田中 栄
2. 発表標題 病的骨折の手術は骨軟部腫瘍専門医がするべきなのか？ Surgery for Pathological limb fracture should be performed by all the orthopaedic surgeons.
3. 学会等名 第95回日本整形外科学会（招待講演）
4. 発表年 2022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		
米国	Harvard School of Dental Medicine		