

令和 4 年 6 月 3 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K10397

研究課題名(和文) 実験的高血圧マウスモデルによる破骨細胞形成および矯正学的歯の移動の解析

研究課題名(英文) Analysis of osteoclastogenesis and orthodontic tooth movement in an experimental hypertensive mouse model

研究代表者

北浦 英樹 (Kitaura, Hideki)

東北大学・歯学研究科・准教授

研究者番号：60295087

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)：LNAMEを摂食させることにより、高血圧マウスを作成することに成功した。高血圧マウスにLPSを注入したところ正常マウスと比較して高血圧マウスは、破骨細胞形成および骨吸収が増加した。また、高血圧マウスの血清中のTNF- $\alpha$ が増加した。さらに、AT1Rの発現が増加した。TNF- $\alpha$ が骨芽細胞に作用するとATGR1の発現が増加をin vitroで見出した。さらに高血圧マウスの大腿骨は、骨量が減少し骨粗鬆症様の所見が得られた。これらのことから高血圧になるとTNF- $\alpha$ が増加し骨芽細胞でのAGTR1発現を増加することを介して、RANKLの発現が増加することで破骨細胞形成が増加することがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、高血圧が誘導されるマウスモデルを作成し、高血圧誘導時に骨粗鬆症が誘発されることを発見した。さらにそのメカニズムは、高血圧誘導時、炎症を増大させることが知られているTNF- $\alpha$ が増加し、TNF- $\alpha$ が骨を吸収する細胞である破骨細胞の形成に必要な不可欠なRANKLを増加することで破骨細胞が増加し、骨の吸収が増加することを解明した。本研究結果により新しい治療薬、治療法などの医療の発展にもつながり、さらには矯正学的歯の移動のメカニズムの解明にも寄与する可能性のある、非常に意義のあることだと考えている。

研究成果の概要(英文)：We succeeded to establish hypertensive mice by feeding LNAME. When hypertensive mice were injected with LPS, osteoclast formation and bone resorption were increased in hypertensive mice compared to normal mice. In addition, TNF- $\alpha$  in the serum of hypertensive mice was increased. Furthermore, the expression of AT1R was increased, and the expression of ATGR1 was found to increase when TNF- $\alpha$  acted on osteoblasts in vitro. Furthermore, femurs from hypertensive mice showed decreased bone mass and osteoporosis-like findings. These findings indicate that hypertension increases TNF- $\alpha$  and AGTR1 expression in osteoblasts, which in turn increases RANKL expression and osteoclastogenesis.

研究分野：矯正歯科

キーワード：破骨細胞 高血圧

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 近年、高齢化に伴い、歯科矯正領域においても様々な生活習慣病を有する患者が増加している。肥満、糖尿病に並び高血圧もその一つである。この高血圧は骨粗鬆症性骨折のリスクとなると報告された。また、高血圧によって起こるレニン-アンジオテンシン系の亢進は、骨吸収を増加させることがわかった。そのため高血圧治療薬であるアンジオテンシン II 受容体拮抗薬 (ARB) やアンジオテンシン変換酵素(ACE)阻害薬は、骨吸収を抑制することが報告された。矯正学的歯の移動では、破骨細胞が骨を吸収し歯が移動していく。これらのことから高血圧患者において、矯正学的歯の移動に影響が出ることが考えられる。しかしながら、高血圧マウスモデルでの矯正学的歯の移動に関する研究はない。以前は、高血圧の原因となる塩分がカルシウムを尿中に排泄する作用を強めることでカルシウムの減少により骨粗鬆症を誘発すると考えられてきた。その後、血圧上昇のメカニズムとして腎臓の輸入細動脈の壁にある傍糸球体細胞からレニンが分泌され、血液中のアンジオテンシノーゲンからアンジオテンシン I という物質をつくり、アンジオテンシン I はアンジオテンシン変換酵素 (ACE) によりアンジオテンシン II に変換され、アンジオテンシン II は血管を収縮させるとともに、副腎皮質からアルドステロンを分泌させる。アルドステロンは Na を体内に溜める働きがあり、これにより循環血液量が増加して心拍出量と末梢血管抵抗が増加し血圧が上昇することが解明されている。これをレニン-アンジオテンシン-アルドステロン系といい、血圧上昇後にはレニンの分泌は抑制され、この系の働きが低下する。近年、アンジオテンシン II が骨芽細胞に働き、破骨細胞を分化誘導し、骨吸収を促進していることがわかってきた。アンジオテンシン II に作用する降圧剤である ACE 阻害薬や ARB などの投与で骨粗鬆症の予防・治療効果が期待できることが動物実験および臨床試験から明らかとなってきた。歯科矯正治療において、歯に矯正力を負荷させると歯は歯槽骨内を移動するが、この際、圧迫側では破骨細胞が出現し骨吸収が起こる。破骨細胞分化は、M-CSF 存在下で RANKL が作用すると起こる。近年、TNF- $\alpha$  でも同様の作用があることがわかってきた (Kobayashi et al, J.Exp.Med, 2000)。申請者は、矯正学的歯の移動には TNF- $\alpha$  による破骨細胞形成が重要であることが TNF 受容体欠損マウスを用いた実験で報告した。しかしながら、高血圧時および高血圧治療薬の TNF- $\alpha$  による破骨細胞形成および矯正学的歯の移動への影響はわかっていない。また、破骨細胞形成に重要な働きをしている骨細胞への高血圧因子の影響も検討されていない。これらのことが解明されれば高血圧患者の矯正治療による歯の移動に与える影響を明らかにすることができ、矯正治療への対応の向上が期待される。さらに、これらのことが解明されれば、歯科矯正領域のみならず医学全体の発展に貢献できると考えている。

## 2. 研究の目的

(1) 本研究では、高血圧マウスモデルにおいて高血圧の破骨細胞形成および骨吸収への影響の検討、破骨細胞形成に対する高血圧因子および高血圧治療薬の影響およびそのメカニズムの解明、さらに高血圧および高血圧治療薬の矯正学的歯の移動への影響を検討することが目的である。

## 3. 研究の方法

(1) 高血圧マウスの破骨細胞形成および骨吸収に対する in vivo での解析

マウス (Wild type、C57BL/6/J、8 週齢雄) に L-NAME(0.5mg/ml) を飲用水にて 2 週間飲用させる。その後、2 週間は、通常の飲用水に変える。その後、3 週間は高塩分食 (4%NaCl) を与え、高血圧マウスを作成する。高血圧マウスおよび正常マウスの大腿骨の組織切片を作製する。その後 TRAP 染色を行い、破骨細胞数を測定し、評価する。また、骨形態計測を行う。さらに、骨吸収はマイクロ CT を用いて撮影し、骨の状態を評価する。マウスより血液を採取し、骨吸収マーカーである CTX 血中濃度を評価する。大腿骨組織よりトータル RNA を抽出し、リアルタイム PCR にて TRAP、RANKL、OPG、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、ACE および AGTR1 の mRNA 発現を評価する。組織よりウエスタンブロットにてタンパク質の発現を評価する。また、マウスより血液を採取し、TNF- $\alpha$  血中濃度を評価する。

(2) 破骨細胞前駆細胞および骨芽細胞への TNF- $\alpha$  の作用による AGTR1 の発現の in vitro での解析

マウスの大腿骨および脛骨より骨髓細胞を採取し、骨髓細胞を M-CSF 存在下で 3 日間培養し、附着細胞を破骨細胞前駆細胞として集め、TNF- $\alpha$  を作用させ AGTR1 の mRNA 発現を評価する。同様に新生マウス頭蓋骨より骨芽細胞を採取し TNF- $\alpha$  を作用させ AGTR1 の mRNA 発現を評価する。骨芽細胞において TNF- $\alpha$  の下流でのシグナル伝達への影響を解析するため、MAPK $\alpha$  (JNK、p-38、ERK) および NF- $\kappa$ B の経路への影響を評価する。さらにそれらのインヒビターを用いて AGTR1 の発現にどのシグナルが影響しているか評価する。

(3) 破骨細胞前駆細胞および骨芽細胞との共培養による、骨芽細胞の TNF- $\alpha$  による破骨細胞形成へのアンジオテンシン II の役割解明

破骨細胞前駆細胞および骨芽細胞共培養を行い、TNF- $\alpha$  でプライミングを行い、アンジオテンシン II を加えたもの、加えないものの 2 種類の共培養を行う。破骨細胞形成を比較して、TNF- $\alpha$  のプライミングでの破骨細胞形成へのアンジオテンシン II について評価する。

(4) 高血圧マウスでの LPS による破骨細胞形成および骨吸収に対する in vivo での解析  
高血圧マウスおよび正常マウスの頭蓋骨に LPS を 5 日間連続で注入し、頭蓋骨の組織切片を製作する。その後 TRAP 染色を行い、破骨細胞数を測定し、評価する。また、骨吸収はマイクロ CT を用いて撮影し、骨吸収を評価する。さらに、マウスより血液を採取し、骨吸収マーカーである CTX 血中濃度を評価する。

#### 4. 研究成果

##### (1) 食塩感受性高血圧マウスにおける骨量減少と破骨細胞形成の増加

破骨細胞形成と骨量減少に対する SSHTN の効果は、組織形態学的分析によって食塩感受性高血圧マウスでは破骨細胞形成と骨量減少であった。H&E 染色により、食塩感受性高血圧マウスでは海綿骨の体積が有意に減少していることが示された。さらに、食塩感受性高血圧マウスでの破骨細胞形成の影響を解明するために、いくつかの骨パラメータを評価するために TRAP 染色を行った。食塩感受性高血圧マウスの海綿状遠位大腿骨では、多核の TRAP 陽性細胞の増加が見られた。定量的組織形態分析では、正常マウスと比較して食塩感受性高血圧マウスでは Oc.S/BS が上昇していた。破骨細胞マーカーである TRAP の mRNA 発現レベルは、正常マウスと比較して食塩感受性高血圧マウスの大腿骨で上昇した。破骨細胞の活性化を決定する重要な因子である RANKL/OPG mRNA の発現も、高血圧条件下で上昇した。これらの結果は、食塩感受性高血圧マウスにおいて高レベルの破骨細胞形成と骨の減少がもたらされることを示した。

##### (2) マイクロ CT による食塩感受性高血圧マウスの骨吸収の増加

骨吸収に対する食塩感受性高血圧の影響を調べるために、正常マウスと食塩感受性高血圧マウスの大腿骨の形態学的パラメータをマイクロ CT 分析で調べた。食塩感受性高血圧マウスは、正常マウスと比較して、海綿骨数および BV/TV が減少した一方で、Tb.Sp は有意に増加した。一方、食塩感受性高血圧マウスは海綿骨の厚さ、BS/PV、皮質骨の厚さには全く影響を与えなかった。これらの観察から、食塩感受性高血圧マウスは、海綿骨および皮質骨の厚さは変化しないが、骨吸収を有意に上昇させることが確認された。

##### (3) 食塩感受性高血圧による TNF- $\alpha$ の増加および骨内 RAS の活性化

高血圧は、炎症性サイトカインの上昇に関連する低悪性度の炎症状態であると考えられているため、正常と比較して、脛骨における炎症性サイトカインの mRNA 発現に対する食塩感受性高血圧の影響を検討した。食塩感受性高血圧は TNF- $\alpha$  の発現を増加させたが、IL-1 $\beta$  mRNA の発現には影響はなかった。さらに、食塩感受性高血圧マウスにおける破骨細胞形成と骨吸収の増加が、骨内の RAS の過剰な活性化によって説明できるかどうかを調べるために、AGTR1 と ACE mRNA の発現も調べた。その結果、食塩感受性高血圧マウスの脛骨では AGTR1 mRNA の発現が増加し、ACE mRNA の発現は正常マウスと食塩感受性高血圧マウスで同程度であった。食塩感受性高血圧マウスでは TNF- $\alpha$  と AGTR1 の mRNA の発現が増加していたため、TNF- $\alpha$  と AGTR1 のタンパク質発現も測定した。食塩感受性高血圧は TNF- $\alpha$  および AGTR1 タンパク質の発現を増加させた。さらに、TNF- $\alpha$  の血清レベルは、正常マウスと比較して食塩感受性高血圧マウスでは、TNF- $\alpha$  の血清レベルが上昇していた。

##### (4) TNF- $\alpha$ プライミングによる破骨細胞前駆細胞の AGTR1 mRNA 発現への無影響および p38 の活性化を通じて骨芽細胞の AGTR1 mRNA 発現を増加

食塩感受性高血圧マウスでは TNF- $\alpha$  と AGTR1 の両方が増加していることから、TNF- $\alpha$  が骨関連細胞における AGTR1 の発現に影響を与え、破骨細胞の活性化につながっている可能性が示唆された。そこで、破骨細胞前駆細胞に対する TNF- $\alpha$  の影響を検討した。しかしながら TNF- $\alpha$  で処理しても、破骨細胞前駆細胞の AGTR1 mRNA の発現は増加しなかった。しかし、骨芽細胞を TNF- $\alpha$  で刺激すると、AGTR1 mRNA の発現が増加した。次に、骨芽細胞における AGTR1 の発現を上昇させる TNF- $\alpha$  の細胞内シグナルを明らかにした。TNF- $\alpha$  で処理すると、骨芽細胞の ERK1/2、p38、JNK MAPK および I $\kappa$ B $\alpha$  のリン酸化が増加した。p38 MAPK 阻害剤である SB 203580 で前処理すると、骨芽細胞における TNF- $\alpha$  誘導の AGTR1 タンパク質発現の増加が減弱したが、MEK1/2 阻害剤の U0126、JNK 阻害剤 II、NF- $\kappa$ B 阻害剤の BAY11-0782 はそのような効果を示さなかった。これらの結果は、TNF- $\alpha$  による骨芽細胞での AGTR1 タンパク質発現の上昇に p38 経路が関与していることを示唆された。

##### (5) アンジオテンシン II の TNF- $\alpha$ 刺激骨芽細胞における RANKL/OPG 比を増加および TNF- $\alpha$ 刺激骨芽細胞および破骨細胞前駆細胞の共培養における破骨細胞形成増加

TNF- $\alpha$  は破骨細胞前駆細胞において AGTR1 mRNA の発現上昇を誘導しなかったため、さらに TNF- $\alpha$  で刺激した骨芽細胞における AGTR1 mRNA 発現レベルの上昇が破骨細胞関連サイトカインである RANKL と OPG の mRNA 発現に影響を与え、結果として破骨細胞数の増加をもたら

すかどうかを検討した。TNF- $\alpha$  でプライミングされた骨芽細胞をアンジオテンシン II で刺激すると、OPG mRNA 発現に有意な影響を与えずに RANKL mRNA 発現の増加をもたらした。RANKL / OPG 比の増加が起こった。さらに、骨芽細胞および破骨細胞前駆体共培養系を用いた解析により、アンジオテンシン II は、TNF- $\alpha$  でプライミングした骨芽細胞は、プライミングしていない骨芽細胞と比較して破骨細胞形成を促進したが、アンジオテンシン II タイプ 1 受容体遮断薬オルメサルタンでの処理により、この効果が消失した。これらの結果から、アンジオテンシン II 刺激と TNF- $\alpha$  プライミングによる AGTR1 発現の増加が、骨芽細胞の RANKL/OPG 比を増加させ破骨細胞形成を増加させることが示唆された。

(6) 食塩感受性高血圧による LPS 誘発破骨細胞形成および骨吸収増加

食塩感受性高血圧が LPS 誘導破骨細胞形成を促進するかどうかをさらに検討するために、マウスの頭蓋部に PBS または LPS を 5 日間毎日皮下注射した。正常マウスと食塩感受性高血圧マウスの両方の頭蓋部の組織切片を TRAP で染色し、破骨細胞を同定した。その結果、正常マウスに LPS を注射すると、TRAP 陽性破骨細胞が出現するが、食塩感受性高血圧マウスではさらに破骨細胞数が増加した。さらに頭蓋骨をマイクロ CT で解析すると食塩感受性高血圧マウスで骨吸収も増加した。これらのことから、LPS 誘導破骨細胞形成および骨吸収は食塩感受性高血圧によりさらに亢進することがわかった。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 21件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 20件）

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Pramusita Adya, Kitaura Hideki, Ohori Fumitoshi, Noguchi Takahiro, Marahleh Aseel, Nara Yasuhiko, Kinjo Ria, Ma Jinghan, Kanou Kayoko, Tanaka Yukinori, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>10                |
| 2. 論文標題<br>Salt-Sensitive Hypertension Induces Osteoclastogenesis and Bone Resorption via Upregulation of Angiotensin II Type 1 Receptor Expression in Osteoblasts                | 5. 発行年<br>2022年           |
| 3. 雑誌名<br>Frontiers in Cell and Developmental Biology   | 6. 最初と最後の頁<br>816764      |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.3389/fcell.2022.816764  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |
| 1. 著者名<br>Kinjo Ria, Kitaura Hideki, Ogawa Saika, Ohori Fumitoshi, Noguchi Takahiro, Marahleh Aseel, Nara Yasuhiko, Pramusita Adya, Ma Jinghan, Kanou Kayoko, Mizoguchi Itaru     | 4. 巻<br>23                |
| 2. 論文標題<br>Micro-Osteoperforations Induce TNF- Expression and Accelerate Orthodontic Tooth Movement via TNF- -Responsive Stromal Cells  | 5. 発行年<br>2022年           |
| 3. 雑誌名<br>International Journal of Molecular Sciences   | 6. 最初と最後の頁<br>2968 ~ 2968 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.3390/ijms23062968   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |
| 1. 著者名<br>Kitaura Hideki, Marahleh Aseel, Ohori Fumitoshi, Noguchi Takahiro, Nara Yasuhiko, Pramusita Adya, Kinjo Ria, Ma Jinghan, Kanou Kayoko, Mizoguchi Itaru                  | 4. 巻<br>23                |
| 2. 論文標題<br>Role of the Interaction of Tumor Necrosis Factor- and Tumor Necrosis Factor Receptors 1 and 2 in Bone-Related Cells  | 5. 発行年<br>2022年           |
| 3. 雑誌名<br>International Journal of Molecular Sciences   | 6. 最初と最後の頁<br>1481 ~ 1481 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.3390/ijms23031481   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |
| 1. 著者名<br>Noguchi Takahiro, Kitaura Hideki, Marahleh Aseel, Ohori Fumitoshi, Nara Yasuhiko, Pramusita Adya, Kinjo Ria, Ma Jinghan, Kanou Kayoko, Mizoguchi Itaru                  | 4. 巻<br>17                |
| 2. 論文標題<br>Tumor necrosis factor- enhances the expression of vascular endothelial growth factor in a mouse orthodontic tooth movement model                                       | 5. 発行年<br>2022年           |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Dental Sciences  | 6. 最初と最後の頁<br>415 ~ 420   |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.1016/j.jds.2021.08.011  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|  |                  |
|--|------------------|
| 1. 著者名<br>Nugraha Alexander, Kitaura Hideki, Ohori Fumitoshi, Pramusita Adya, Ogawa Saika, Noguchi Takahiro, Marahleh Aseel, Nara Yasuhiko, Kinjo Ria, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>25       |
| 2. 論文標題<br>CXC receptor7 agonist acts as a CXC motif chemokine ligand12 inhibitor to ameliorate osteoclastogenesis and bone resorption                                 | 5. 発行年<br>2022年  |
| 3. 雑誌名<br>Molecular Medicine Reports   | 6. 最初と最後の頁<br>78 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3892/mmr.2022.12594   | 査読の有無<br>有       |
| オープンアクセス<br>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<br>-        |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Marahleh Aseel, Kitaura Hideki, Ohori Fumitoshi, Noguchi Takahiro, Nara Yasuhiko, Pramusita Adya, Kinjo Ria, Ma Jinghan, Kanou Kayoko, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>16                |
| 2. 論文標題<br>Effect of TNF- on osteocyte RANKL expression during orthodontic tooth movement  | 5. 発行年<br>2021年           |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Dental Sciences   | 6. 最初と最後の頁<br>1191 ~ 1197 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.jds.2021.03.006  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Kitaura Hideki, Ogawa Saika, Ohori Fumitoshi, Noguchi Takahiro, Marahleh Aseel, Nara Yasuhiko, Pramusita Adya, Kinjo Ria, Ma Jinghan, Kanou Kayoko, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>22                |
| 2. 論文標題<br>Effects of Incretin-Related Diabetes Drugs on Bone Formation and Bone Resorption   | 5. 発行年<br>2021年           |
| 3. 雑誌名<br>International Journal of Molecular Sciences   | 6. 最初と最後の頁<br>6578 ~ 6578 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/ijms22126578  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Jiang Hongtao, Kitaura Hideki, Liu Lin, Mizoguchi Itaru, Liu Shiyang                                       | 4. 巻<br>56              |
| 2. 論文標題<br>The miR 155 5p inhibits osteoclast differentiation through targeting CXCR2 in orthodontic root resorption | 5. 発行年<br>2021年         |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Periodontal Research  | 6. 最初と最後の頁<br>761 ~ 773 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1111/jre.12875  | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                    |
|--|--------------------|
| 1. 著者名<br>Hasegawa Tatsuya, Venkata Suresh V., Yahata Yoshio, Nakano Masato, Suzuki Shigeto, Suzuki Shigeki, Yamada Satoru, Kitaura Hideki, Mizoguchi Itaru, Noiri Yuichiro, Handa Keisuke, Saito Masahiro | 4. 巻<br>11         |
| 2. 論文標題<br>Inhibition of the CXCL9-CXCR3 axis suppresses the progression of experimental apical periodontitis by blocking macrophage migration and activation  | 5. 発行年<br>2021年    |
| 3. 雑誌名<br>Scientific Reports   | 6. 最初と最後の頁<br>2613 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1038/s41598-021-82167-7   | 査読の有無<br>有         |
| オープンアクセス<br>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<br>-          |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Shen Wei-Ren, Kitaura Hideki, Qi Jiawei, Ogawa Saika, Ohori Fumitoshi, Noguchi Takahiro, Marahleh Aseel, Nara Yasuhiko, Adya Pramusita, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>91              |
| 2. 論文標題<br>Local administration of high-dose diabetes medicine exendin-4 inhibits orthodontic tooth movement in mice  | 5. 発行年<br>2020年         |
| 3. 雑誌名<br>The Angle Orthodontist  | 6. 最初と最後の頁<br>111 ~ 118 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2319/021320-103.1  | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Nara Yasuhiko, Kitaura Hideki, Ogawa Saika, Shen Wei-Ren, Qi Jiawei, Ohori Fumitoshi, Noguchi Takahiro, Marahleh Aseel, Pramusita Adya, Kinjo Ria, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>21                |
| 2. 論文標題<br>Anti-c-fms Antibody Prevents Osteoclast Formation and Bone Resorption in Co-Culture of Osteoblasts and Osteoclast Precursors In Vitro and in Ovariectomized Mice  | 5. 発行年<br>2020年           |
| 3. 雑誌名<br>International Journal of Molecular Sciences  | 6. 最初と最後の頁<br>6120 ~ 6120 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/ijms21176120   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1. 著者名<br>Qi Jiawei, Kitaura Hideki, Shen Wei-Ren, Ogawa Saika, Ohori Fumitoshi, Noguchi Takahiro, Marahleh Aseel, Nara Yasuhiko, Adya Pramusita, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>2020        |
| 2. 論文標題<br>Effect of a DPP-4 Inhibitor on Orthodontic Tooth Movement and Associated Root Resorption   | 5. 発行年<br>2020年     |
| 3. 雑誌名<br>BioMed Research International   | 6. 最初と最後の頁<br>1 ~ 9 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1155/2020/7189084  | 査読の有無<br>有          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Kitaura Hideki, Marahleh Aseel, Ohori Fumitoshi, Noguchi Takahiro, Shen Wei-Ren, Qi Jiawei, Nara Yasuhiko, Pramusita Adya, Kinjo Ria, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>21                |
| 2. 論文標題<br>Osteocyte-Related Cytokines Regulate Osteoclast Formation and Bone Resorption  | 5. 発行年<br>2020年           |
| 3. 雑誌名<br>International Journal of Molecular Sciences   | 6. 最初と最後の頁<br>5169 ~ 5169 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/ijms21145169  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. 著者名<br>Noguchi Takahiro, Kitaura Hideki, Ogawa Saika, Qi Jiawei, Shen Wei-Ren, Ohori Fumitoshi, Marahleh Aseel, Nara Yasuhiko, Pramusita Adya, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>117                   |
| 2. 論文標題<br>TNF- stimulates the expression of RANK during orthodontic tooth movement   | 5. 発行年<br>2020年               |
| 3. 雑誌名<br>Archives of Oral Biology  | 6. 最初と最後の頁<br>104796 ~ 104796 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.archoralbio.2020.104796   | 査読の有無<br>有                    |
| オープンアクセス<br>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<br>-                     |

|  |                      |
|--|----------------------|
| 1. 著者名<br>Marahleh Aseel, Kitaura Hideki, Ogawa Saika, Shen Wei-Ren, Qi Jiawei, Ohori Fumitoshi, Noguchi Takahiro, Nara Yasuhiko, Pramusita Adya, Kinjo Ria, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>160          |
| 2. 論文標題<br>Obtaining Primary Osteocytes through Murine Calvarial Fractionation of GFP-Expressing Osteocytes  | 5. 発行年<br>2020年      |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Visualized Experiments  | 6. 最初と最後の頁<br>e61513 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3791/61513  | 査読の有無<br>有           |
| オープンアクセス<br>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<br>-            |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Ohori Fumitoshi, Kitaura Hideki, Ogawa Saika, Shen Wei-Ren, Qi Jiawei, Noguchi Takahiro, Marahleh Aseel, Nara Yasuhiko, Pramusita Adya, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>21                |
| 2. 論文標題<br>IL-33 Inhibits TNF- -Induced Osteoclastogenesis and Bone Resorption  | 5. 発行年<br>2020年           |
| 3. 雑誌名<br>International Journal of Molecular Sciences   | 6. 最初と最後の頁<br>1130 ~ 1130 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/ijms21031130  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |



|  |                    |
|--|--------------------|
| 1. 著者名<br>Ohori Fumitoshi, Kitaura Hideki, Marahleh Aseel, Kishikawa Akiko, Ogawa Saika, Qi Jiawei, Shen Wei-Ren, Noguchi Takahiro, Nara Yasuhiko, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>2019       |
| 2. 論文標題<br>Effect of TNF- $\alpha$ -Induced Sclerostin on Osteocytes during Orthodontic Tooth Movement   | 5. 発行年<br>2019年    |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Immunology Research   | 6. 最初と最後の頁<br>1~10 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1155/2019/9716758   | 査読の有無<br>有         |
| オープンアクセス<br>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<br>-          |

|  |                        |
|--|------------------------|
| 1. 著者名<br>Qi Jiawei, Kitaura Hideki, Shen Wei-Ren, Kishikawa Akiko, Ogawa Saika, Ohori Fumitoshi, Noguchi Takahiro, Marahleh Aseel, Nara Yasuhiko, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>14             |
| 2. 論文標題<br>Establishment of an orthodontic retention mouse model and the effect of anti-c-Fms antibody on orthodontic relapse                                      | 5. 発行年<br>2019年        |
| 3. 雑誌名<br>PLOS ONE   | 6. 最初と最後の頁<br>e0214260 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1371/journal.pone.0214260   | 査読の有無<br>有             |
| オープンアクセス<br>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<br>-              |

|   |                        |
|---|------------------------|
| 1. 著者名<br>Ogawa Saika, Kitaura Hideki, Kishikawa Akiko, Qi Jiawei, Shen Wei-Ren, Ohori Fumitoshi, Noguchi Takahiro, Marahleh Aseel, Nara Yasuhiko, Ochi Yumiko, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>14             |
| 2. 論文標題<br>TNF- $\alpha$ is responsible for the contribution of stromal cells to osteoclast and odontoclast formation during orthodontic tooth movement                         | 5. 発行年<br>2019年        |
| 3. 雑誌名<br>PLOS ONE  | 6. 最初と最後の頁<br>e0223989 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1371/journal.pone.0223989  | 査読の有無<br>有             |
| オープンアクセス<br>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<br>-              |

|  |                    |
|--|--------------------|
| 1. 著者名<br>Marahleh Aseel, Kitaura Hideki, Ohori Fumitoshi, Kishikawa Akiko, Ogawa Saika, Shen Wei-Ren, Qi Jiawei, Noguchi Takahiro, Nara Yasuhiko, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>10         |
| 2. 論文標題<br>TNF- $\alpha$ Directly Enhances Osteocyte RANKL Expression and Promotes Osteoclast Formation  | 5. 発行年<br>2019年    |
| 3. 雑誌名<br>Frontiers in Immunology  | 6. 最初と最後の頁<br>2925 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3389/fimmu.2019.02925   | 査読の有無<br>有         |
| オープンアクセス<br>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<br>-          |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Ohori Fumitoshi, Kitaura Hideki, Ogawa Saika, Shen Wei-Ren, Qi Jiawei, Noguchi Takahiro, Marahleh Aseel, Nara Yasuhiko, Pramusita Adya, Mizoguchi Itaru | 4. 巻<br>21                |
| 2. 論文標題<br>IL-33 Inhibits TNF- $\alpha$ -Induced Osteoclastogenesis and Bone Resorption   | 5. 発行年<br>2020年           |
| 3. 雑誌名<br>International Journal of Molecular Sciences   | 6. 最初と最後の頁<br>1130 ~ 1130 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/ijms21031130  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

[学会発表] 計32件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 29件)

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Ito A, Kitaura H, Sugisawa H, Noguchi T, Ohori F, Mizoguchi I.                             |
| 2. 発表標題<br>Development of orthodontic wires for metal allergy patient using titanium nitride plating. |
| 3. 学会等名<br>International Symposium for Interface Oral Health Science 2022 (国際学会)                      |
| 4. 発表年<br>2022年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Nara Y, Kitaura H, Marahleh A, Ohori F, Noguchi T, Pramusita A, Kinjo R, Jingham M, Kano K, Mizoguchi I. |
| 2. 発表標題<br>Enhancement of orthodontic tooth movement and root resorption in ovariectomized mice.                    |
| 3. 学会等名<br>International Symposium for Interface Oral Health Science 2022 (国際学会)                                    |
| 4. 発表年<br>2022年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Jingham M, Kitaura H, Kishikawa A, Ogawa S, Ohori F, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Pramusita A, Kinjo R, Kano K, Mizoguchi I. |
| 2. 発表標題<br>Docosahexaenoic acid inhibits osteoclast formation and orthodontic tooth movement through GPR120.                              |
| 3. 学会等名<br>Tohoku and Airlangga Dental Seminar (TADS) (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>Kinjo R, Kitaura H, Ogawa S, Ohori F, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Pramusita A, Jingham M, Kano K, Mizoguchi I. |
| 2 . 発表標題<br>Micro-osteoperforations induce accelerate orthodontic tooth movement via TNF- expression                          |
| 3 . 学会等名<br>FJMU-HKU-TU International Symposium on Oral Health Science 2021 ( 国際学会 )  |
| 4 . 発表年<br>2021年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>Jingham M, Kitaura H, Ogawa S, Ohori F, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Pramusita A, Kinjo R, Mizoguchi I.                       |
| 2 . 発表標題<br>Docosahexaenoic Acid inhibit TNF- -induced osteoclast formation, bone resorption and orthodontic tooth movement through GPR120. |
| 3 . 学会等名<br>The 80th Annual Meeting of the Japanese Orthodontic Society & The 5th International Congress ( 国際学会 )                           |
| 4 . 発表年<br>2021年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>Pramusita A, Kitaura H, Ogawa S, Ohori F, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Kinjo R, Jingham M, Kano K, Mizoguchi I.                   |
| 2 . 発表標題<br>Increased osteoclastogenesis and bone resorption in salt-sensitive hypertension via upregulation of AGTR1 Expression in Osteoblast. |
| 3 . 学会等名<br>The 80th Annual Meeting of the Japanese Orthodontic Society & The 5th International Congress ( 国際学会 )                               |
| 4 . 発表年<br>2021年  |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>Pramusita A, Kitaura H, Ogawa S, Ohori F, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Kinjo R, Mizoguchi I.                                 |
| 2 . 発表標題<br>Salt-Sensitive Hypertension Induces Systemic Bone Resorption Via Upregulation of Angiotensin II Type 1 Receptor in Osteoblast. |
| 3 . 学会等名<br>American Society for Bone and Mineral Research 2021 Annual Meeting ( 国際学会 )  |
| 4 . 発表年<br>2021年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Nara Y, Kitaura H, Ogawa S, Shen WR, Qi J, Ohori F, Noguchi T, Marahleh A, Pramusita A, Kinjo R, Mizoguchi I. |
| 2. 発表標題<br>Investigation of the Effect of Anti-c-fms Antibody on Osteoclast formation in Ovariectomized Mice.            |
| 3. 学会等名<br>American Society for Bone and Mineral Research 2021 Annual Meeting (国際学会)                                     |
| 4. 発表年<br>2021年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Marahleh A, Kitaura H, Kishikawa A, Ogawa S, Shen WR, Qi J, Ohori F, Noguchi T, Nara Y, Pramusita A, Mizoguchi I. |
| 2. 発表標題<br>TNF- Enhances Osteocytic-driven Osteoclastogenesis by promoting RANKL Expression in vivo and in vitro.            |
| 3. 学会等名<br>Interface Summer Seminar 2021 The 16th International Workshop on Biomaterials in Interface Science (国際学会)         |
| 4. 発表年<br>2021年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Pramusita A, Kitaura H, Ogawa S, Ohori F, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Kinjo R, Ma J, Kanou K, Mizoguchi I.                  |
| 2. 発表標題<br>Salt-Sensitive Hypertension Induces Osteoclastogenesis and Bone Resorption via Upregulation of AGTR1 Expression in Osteoblast. |
| 3. 学会等名<br>The 16th International Workshop on Biomaterials in Interface Science (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Ohori F, Kitaura H, Marahleh A, Kishikawa A, Ogawa S, Noguchi T, Nara Y, Pramusita A, Kinjo R, Ma J, Mizoguchi I.   |
| 2. 発表標題<br>TNF- Directly and Indirectly Induces RANKL Expression on Osteocytes during Orthodontic Tooth Movement.  |
| 3. 学会等名<br>International JointSymposium 2020, The 15th International Workshop on Biomaterials in Interface ScienceThe 11th Symposium on Innovative Dental-Engineering Alliance, (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>Marahleh A, Kitaura H, Ohori F, Ogawa S, Noguchi T, Nara Y, Pramusita A, Kinjo R, Mizoguchi I .                       |
| 2 . 発表標題<br>TNF- induces orthodontic tooth movement and enhances osteocyte RANKL expression by activating MAPKs and NF B pathway. |
| 3 . 学会等名<br>The 9th International Orthodontic Congress ( 国際学会 )   |
| 4 . 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>Pramusita A, Kitaura H, Ogawa S, Ohori F, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Kinjo R, Mizoguchi I . |
| 2 . 発表標題<br>Salt-sensitive hypertension exacerbates osteoclastogenesis and bone resorption in vivo.         |
| 3 . 学会等名<br>The 9th International Orthodontic Congress ( 国際学会 )   |
| 4 . 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>Kinjo R, Kitaura H, Ogawa S, Ohori F, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Pramusita A, Mizoguchi I .   |
| 2 . 発表標題<br>Micro-osteoperforations induce TNF- expression and accelerate orthodontic tooth movement in mice. |
| 3 . 学会等名<br>The 9th International Orthodontic Congress ( 国際学会 )   |
| 4 . 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>Sasaki S, Kitaura H, Yoshida M, Mayama A, Mizoguchi I .   |
| 2 . 発表標題<br>Craniofacial characteristics, malocclusions and successful orthodontic treatment results in 3 Diamond Blackfan Syndrome patients. |
| 3 . 学会等名<br>The 9th International Orthodontic Congress ( 国際学会 )   |
| 4 . 発表年<br>2020年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Sasaki S, Kitaura H, Maeda T, Ogawa S, Ogura H, Kameda M, Kinjo R, Shigeni S, Numazaki K, Mizoguchi I.  |
| 2. 発表標題<br>Statistical and clinical survey of congenital disease patients in the past 10-year period in Tohoku University Hospital Department of orthodontics. |
| 3. 学会等名<br>The 9th International Orthodontic Congress (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Ogawa S, Kitaura H, Ohori F, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Pramusita A, Mizoguchi I.                                      |
| 2. 発表標題<br>Role of TNF- $\alpha$ -responsive stromal cells to osteoclast and odontoclast formation during orthodontic tooth movement. |
| 3. 学会等名<br>The 9th International Orthodontic Congress (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2020年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Noguchi T, Kitaura H, Ogawa S, Ohori F, Marahleh A, Nara Y, Pramusita A, Kinjo R, Mizoguchi I. |
| 2. 発表標題<br>TNF- $\alpha$ stimulates the expression of RANK during orthodontic tooth movement.             |
| 3. 学会等名<br>The 9th International Orthodontic Congress (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2020年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Noguchi T, Kitaura H, Qi J, Ogawa S, Ohori F, Marahleh A, Nara Y, Pramusita A, Kinjo R, Mizoguchi I.                                |
| 2. 発表標題<br>Diabetes medicine DPP-4 inhibitor inhibits orthodontic tooth movement and associated root resorption in mouse tooth movement model. |
| 3. 学会等名<br>The 9th International Orthodontic Congress (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>Ohori F, Kitaura H, Shen WR, Ogawa S, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Pramusita A, Kinjo R, Mizoguchi I              |
| 2 . 発表標題<br>Diabetes Medicine Glucagon-Like Peptide-1 Receptor Agonist Inhibits Orthodontic Tooth Movement and Root Resorption. |
| 3 . 学会等名<br>The 9th International Orthodontic Congress ( 国際学会 )   |
| 4 . 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>Ohori F, Kitaura H, Ogawa S, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Pramusita A, Kinjo R, Mizoguchi I .         |
| 2 . 発表標題<br>Inhibitory Effect of IL-33 on TNF- $\alpha$ -Induced Osteoclastogenesis and Orthodontic Tooth Movement. |
| 3 . 学会等名<br>The 9th International Orthodontic Congress ( 国際学会 )   |
| 4 . 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>Noguchi T, Kitaura H, Ogawa S, Ohori F, Marahleh A, Nara Y, Pramusita A, Kinjo R, Mizoguchi I .                                 |
| 2 . 発表標題<br>Investigation of the Molecular Mechanism of TNF- $\alpha$ -Induced RANK on Osteoclast Precursors in Orthodontic Tooth Movement. |
| 3 . 学会等名<br>American Society for Bone and Mineral Research 2020 Annual Meeting. ( 国際学会 )  |
| 4 . 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>Ohori F, Kitaura H, Ogawa S, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Pramusita A, Kinjo R, Mizoguchi I .                 |
| 2 . 発表標題<br>Investigation of Effect of IL-33 on TNF- $\alpha$ -Induced Osteoclast Formation and Orthodontic Tooth Movement. |
| 3 . 学会等名<br>American Society for Bone and Mineral Research 2020 Annual Meeting. ( 国際学会 )                                    |
| 4 . 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Ohori F, Kitaura H, Marahleh A, Kishikawa A, Ogawa S, Qi J, Shen WR, Noguchi T, Nara Y, Mizoguchi I. |
| 2. 発表標題<br>TNF- increases sclerostin expression in osteocyte during orthodontic tooth movement.                 |
| 3. 学会等名<br>American Society for Bone and Mineral Research 2019 Annual Meeting. (国際学会)                           |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Marahleh A, Kitaura H, Ohori F, Kishikawa A, Ogawa S, Shen WR, Qi J, Noguchi T, Nara Y, Mizoguchi I. |
| 2. 発表標題<br>TNF- directly enhances osteocyte RANKL expression and promotes osteoclast formation.                 |
| 3. 学会等名<br>American Society for Bone and Mineral Research 2019 Annual Meeting. (国際学会)                           |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Ogawa S, Kitaura H, Marahleh A, Kishikawa A, Qi J, Shen WR, Ohori F, Noguchi T, Nara Y, Mizoguchi I.                         |
| 2. 発表標題<br>TNF- is responsible for stromal cell contribution to osteoclast and odontoclast formation during orthodontic tooth movement. |
| 3. 学会等名<br>American Society for Bone and Mineral Research 2019 Annual Meeting. (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Noguchi T, Kitaura H, Marahleh A, Kishikawa A, Ogawa S, Qi J, Shen WR, Ohori F, Nara Y, Mizoguchi I. |
| 2. 発表標題<br>TNF- stimulates the expression of RANK during orthodontic tooth movement.                            |
| 3. 学会等名<br>American Society for Bone and Mineral Research 2019 Annual Meeting. (国際学会)                           |
| 4. 発表年<br>2019年   |



|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Ohori F, Kitaura H, Marahleh A, Kishikawa A, Ogawa S, Qi J, Shen WR, Noguchi T, Nara Y, Mizoguchi I. |
| 2. 発表標題<br>TNF- Induced Sclerostin Expression on Osteocytes during Orthodontic Tooth Movement.                  |
| 3. 学会等名<br>American Society for Bone and Mineral Research 2019 Annual Meeting. (国際学会)                           |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Marahleh A, Kitaura H, Ohori F, Kishikawa A, Ogawa S, Shen WR, Qi J, Noguchi T, Nara Y, Mizoguchi I |
| 2. 発表標題<br>NF- directly enhances osteocyte RANKL expression and promotes osteoclast formation.                 |
| 3. 学会等名<br>2019 NIH-Japan-JSPS Symposium. (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Shen WR, Kitaura H, Qi J, Kishikawa A, Ogawa S, Ohori F, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Mizoguchi I.  |
| 2. 発表標題<br>Local injections of high-dose diabetic medicine exendin-4 inhibit orthodontic tooth movement of mice. |
| 3. 学会等名<br>The 78th Annual Meeting of the Japanese Orthodontic Society.  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Marahleh A, Kitaura H, Ohori F, Kishikawa A, Ogawa S, Shen WR, Qi J, Noguchi T, Nara Y, Mizoguchi I.         |
| 2. 発表標題<br>NF- enhances osteocyte RANKL expression and promotes osteoclast formation during orthodontic tooth movement. |
| 3. 学会等名<br>The 78th Annual Meeting of the Japanese Orthodontic Society.   |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Nugraha AP, Kitaura H, Kishikawa A, Ogawa S, Shen WR, Qi J, Ohori F, Noguchi T, Marahleh A, Nara Y, Pramusita A, Mizoguchi I. |
| 2. 発表標題<br>C-X-C Receptor 7 Agonist as C-X-C Ligand 12 Inhibitor Ameliorates Osteoclastogenesis and Bone Resorption.                     |
| 3. 学会等名<br>The 78th Annual Meeting of the Japanese Orthodontic Society.  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

|       | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号)                        | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号)                      | 備考 |
|-------|--|--|----|
| 研究分担者 | 溝口 到<br><br>(Mizoguchi Itaru)<br><br>(20200032)  | 東北大学・歯学研究科・教授<br><br><br><br>(11301)       |    |
| 研究分担者 | 島 和弘<br><br>(Shima Kazuhiro)<br><br>(40792148)   | 東北大学・歯学研究科・非常勤講師<br><br><br><br>(11301)    |    |
| 研究分担者 | 石田 匡彦<br><br>(Ishida Masahiko)<br><br>(80770891) | 東北大学・歯学研究科・大学院非常勤講師<br><br><br><br>(11301) |    |

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 |
|---------|---------|