

機関番号：34408

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20592213

研究課題名（和文） 慢性歯周炎進展機序における T 細胞浸潤の役割についての解明

研究課題名（英文） The role of T cells migration in periodontitis

研究代表者

合田 征司 (GODA SEIJI)

大阪歯科大学・歯学部・講師

研究者番号：70351476

研究成果の概要（和文）：

歯周炎において T 細胞は組織に浸潤して大きな役割を担っている。CXCL12 は、ケモカインの一種でリンパ球の組織への浸潤や遊走を促進することが知られているが、正確な分子メカニズムについてはほとんど解明されていない。T 細胞の I 型コラーゲンへの浸潤は CXCL12 刺激により増強し、CXCL12 刺激による pro-MMP-1 の産生は、活性化 JAK に依存した。また共焦点レーザー顕微鏡により JAK knock down T 細胞において CXCL12 刺激による MMP-1 の産生が抑制されている事が明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：

T cells play a key role in periodontitis through their ability to migrate into tissues. CXCL12 is one of the chemokines that promote leukocytes invasion and migration into tissues, while the exact molecular mechanisms are not clear at present. In this study, we showed that CXCL12 significantly enhances T cells invasion into type I collagen by the catalytic activity of MMP-1. The production of pro-MMP-1 with CXCL12 required activation of JAK. Confocal immunofluorescence study suggests that MMP-1 is not localized on CXCL-12-stimulated JAK knock down T cell surface.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| 2008 年度 | 1,500,000 | 450,000 | 1,950,000 |
| 2009 年度 | 1,100,000 | 330,000 | 1,430,000 |
| 2010 年度 | 1,000,000 | 300,000 | 1,300,000 |
| 総計 | 3,600,000 | 1,080,000 | 4,680,000 |

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・病態科学系歯学・歯科放射線学

キーワード：①歯学 ②細胞・組織 ③シグナル伝達 ④蛋白質

1. 研究開始当初の背景

歯科保健の分野では、8020 運動が推進されているが、現実には、歯周疾患の有病状況は他の疾患に類を見ないほど高率を示している。近年、炎症性サイトカインが局所だけにとどまらず、全身的にも上昇することが報告され、さらに生活習慣病である糖尿病、骨粗鬆症、動脈硬化に伴う虚血性心疾患との関連も報告され、歯周疾患は国民の保健上から大きな課題となっている。

慢性歯周炎の発生機序においても、T 細胞が重要な役割を担っている。線維芽細胞などから産生された炎症サイトカインによりインテグリンなどの接着分子が活性化した T 細胞は、血管内皮細胞と接着し、血管外へと遊走して、慢性歯周炎局所へと浸潤する。さらに、T 細胞の発現する破骨細胞誘導因子である RANKL が破骨前駆細胞の破骨細胞分化を促し、骨破壊を伴う炎症病態に関与していると考えられている。

以上より、炎症発症機序におけるT細胞の遊走と組織浸潤機序を解明することは、慢性歯周炎の進展機序を明らかにする上で重要であると考ええる。

2. 研究の目的

血管外へと遊走したT細胞が炎症組織に浸潤する機序はほとんど解明されていない。そこで、この機序を解明することにより、歯周炎の発症に関与するT細胞の炎症組織への選択的な浸潤や活性化を制御して組織破壊や骨吸収を伴う慢性歯周炎の効率の良い安全な治療に役立てることと骨免疫の解明を本研究の目的とする。

3. 研究の方法

T細胞のCXCL12刺激によるマトリックスプロテアーゼ産生能の検討

T細胞のCXCL12刺激によるI型コラーゲンゲル浸潤の影響の検討

4. 研究成果

CXCL12刺激によりT細胞は有意にMMP-1の産生が増強した。CXCL12刺激によりT細胞のI型コラーゲンへの浸潤能が増強した。さらに、これらのMMP-1の産生能およびI型コラーゲンはJNKノックダウンT細胞では減少が認められた。

本研究により、歯周炎の発症に関与するT細胞の炎症組織への浸潤におけるメカニズムが解明された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計14件)

(1)SAKATA T, GODA S, OGAWA Y, IKEO T, MORITA S. β 1-integrindependent macrophage migration is regulated by MAP kinase. J Oral Tissue Engin 2011 ; 8 : 124-132. 査読有

(2)TAMURA I, WATO M, KAMADA A, GODA S, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, TANAKA A, IKEO T. Kinetics of p120-catenin in a human gingival cancer cell line treated with ZD1839. J Osaka Dent Univ 2010;44:169-175. 査読有

(3)INOUE H, GODA S, DOMAE N, NOSAKA K, NAKAI M, UCHIHASHI K, NISHIKAWA Y. Matrix metalloproteinase 1 produced by CXCL12 stimulation on NK92 cells. J Osaka Dent Univ 2009 ; 43 : 163-167. 査読有

(4)TANABE K, KAMADA A, GODA S, IKEO T.

Effect of adiponectin on gene expression profiles in osteoblasts. J Oral Tissue Engin 2009 ; 7 : 99-106. 査読有

(5)ITSUSAKI H, GODA S, KAMADA A, IKEO T. Effect of tyrosine kinase on TCR-mediated activation of integrin. J Oral Tissue Engin 2009 ; 7 : 81-88. 査読有

(6)KAMADA A, IKEO T, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, GODA S, TAMURA I, TANABE K, TANABE J, ITSUSAKI H, KINOSHITA G, KITANO T, KIKUCHI Y, OKAZAKI J. Gene expression of adipocytokine receptors during osteoblastic differentiation. J Oral Tissue Engin 2009 ; 7 : 53-60. 査読有

(7)YOSHIKADO R, GODA S, MORITA S. CD54 contributes for NK cells cytotoxicity. J Oral Tissue Engin 2009 ; 6 : 194-200. 査読有

(8)GODA S, KANESHITA Y, INOUE H, DOMAE E, IKEO T, IIDA J, DOMAE N. Enamel matrix derivative protein stimulated wound healing via phosphoinositide 3-Kinase. J Periodontol 2009 ; 80 : 1631-1637. 査読有

(9)合田征司, 池尾 隆. エムドゲインが骨芽細胞に及ぼす影響. 日本臨床歯周病学会誌 2009 ; 27 : 49-51.

(10)KAMADA A, IKEO T, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, GODA S, TAMURA I, KON-I H, OKAZAKI J, KAWAMOTO A, KOMASA Y, TODA I, SUWA F. Influence of adipocytokines on differentiation of pro-osteoblastic cells. J Oral Tissue Engin 2008 ; 6 : 17-23. 査読有

(11)MAEDA J, GODA S, IKEO T. Effects of PI-3 in integrin activation stimulated by CXCL12. J Oral Tissue Engin 2008 ; 6 : 9-16. 査読有

(12)JIN ZX, HUANG CR, DONG L, GODA S, KAWANAMI T, SAWAKI T, SAKAI T, TONG XP, MASAKI Y, FUKUSHIMA T, TANAKA M, MIMORI T, TOJO H, BLOOM ET, OKAZAKI T, UMEHARA H. Impaired TCR signaling through dysfunction of lipid rafts in sphingomyelin synthase 1 (*SMS1*)-knockdown T cells. Int Immunol 2008 ; 20 : 1427-1437. 査読有

(13)GODA S, INOUE H, KANESHITA Y, NAGANO Y, IKEO T, IIDA J, DOMAE N. Emdogain stimulates matrix

degradation by osteoblasts. J Dent Res 2008 ; 87 : 782-787. 査読有

(14) OGAWA Y, GODA S, MORITA S. The effect of Methyl- β -cyclodextrin on the differentiation of RAW264 cells into osteoclasts. Oral Sci International 2008 ; 5 : 15-23. 査読有

[学会発表] (計 54 件)

(1) TAMURA I, KAMADA A, GODA S, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, IKEO T. Epidermal growth factor receptor inhibitor Ag1439 reduces phosphorylation of P120-catenin in human oral cancer. ASCB 50th Annual Meeting, 2010.12.13, Philadelphia, USA

(2) 鎌田愛子, 田村 功, 合田征司, 吉川美弘, 堂前英資, 池尾 隆. Adiponectin 機能ドメインの骨芽細胞分化に及ぼす影響. 第 8 回日本再生歯科医学会学術大会・総会, 2010.10.30, 愛知学院大学歯学部 (愛知県)

(3) 堂前英資, 合田征司, 小川裕美子, 竹内 撰, 吉川美弘, 田村 功, 鎌田愛子, 森田章介, 山本一世, 池尾 隆. ライセニンが破骨細胞分化に及ぼす影響. 第 8 回日本再生歯科医学会学術大会・総会, 2010.10.30, 愛知学院大学歯学部 (愛知県)

(4) 坂田岳一, 合田征司, 小川裕美子, 池尾 隆, 森田章介. MAP kinaseは β 1-インテグリンを介したマクロファージの遊走を調整する. 第 8 回日本再生歯科医学会学術大会・総会, 2010.10.30, 愛知学院大学歯学部 (愛知県)

(5) 坂田岳一, 合田征司, 小川裕美子, 吉門良祐, 吉田博昭, 森田章介. RAW264 細胞における CXCL12 刺激による細胞遊走の ERK1/2MAPK の影響. 第 55 回日本口腔外科学会総会・学術集会, 2010.10.18, 幕張メッセ (千葉県)

(6) KAMADA A, IKEO T, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, GODA S, TAMURA I. Probable roles of adiponectin functional domains in osteoblastic differentiation. ASBMR 2010 Annual Meeting, 2010.10.16, Toronto, Canada

(7) IKEO T, KAMADA A, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, GODA S, TAMURA I. Expression of adiponectin receptors in osteoblastic cells. ASBMR 2010 Annual

Meeting, 2010.10.16, Toronto, Canada

(8) 坂田岳一, 合田征司, 小川裕美子, 池尾 隆. β 1-インテグリン依存性マクロファージ移動は MAPキナーゼと PI3-キナーゼにより制御される. 第 52 回歯科基礎医学会学術大会・総会, 2010.9.22, タワーホール船堀 (東京都)

(9) 川崎俊也, 合田征司, 氏井庸介, 池尾 隆, 松本尚之. 骨芽細胞遊走に及ぼすエムドゲインの影響. 第 69 回日本矯正歯科学会大会第 3 回日韓ジョイントミーティング, 2010.9.29, パシフィコ横浜 (神奈川県)

(10) 氏井庸介, 川崎俊也, 合田征司, 池尾 隆, 松本尚之. エムドゲインが MMPs 産生に及ぼす影響. 第 69 回日本矯正歯科学会大会第 3 回日韓ジョイントミーティング, 2010.9.29, パシフィコ横浜 (神奈川県)

(11) 田中芳人, 竹内 撰, 合田征司, 吉川一志, 山本一世. 半導体レーザーの象牙質透過性と歯髄細胞におよぼす影響について. 第 10 回日本歯科用レーザー学会, 2010.9.5, 日本歯科大学 (東京都)

(12) 坂田岳一, 合田征司, 小川裕美子, 池尾 隆, 森田章介. Lysenin が破骨細胞分化に及ぼす影響. 第 41 回日本口腔外科学会近畿地方会, 2010.6.19, 和歌山県立医科大学 (和歌山県)

(13) 合田征司, 池野真紀, 堂前尚親, 池尾 隆. 細胞遊走に及ぼすエムドゲインの影響. 第 10 回日本抗加齢医学会総会, 2010.6.12, 国立京都国際会館 (京都府)

(14) 合田征司, 竹内 撰, 保尾謙三, 吉川一志, 加藤 侑, 林 宏行, 山本一世, 池尾 隆. 細胞遊走に及ぼすエムドゲインの影響. 日本歯科保存学会 2010 年度春季学術大会 (132 回), 2010.6.5, 崇城大学市民ホール (熊本県)

(15) KAMADA A, TAMURA I, GODA S, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, OKAZAKI J, KAWAMOTO A, KOMASA Y, TODA I, SUWA F, IKEO T. Effect of adiponectin functional domains on gene expression in MC3T3-E1 cells. 第 8 回日本歯科骨粗鬆症研究会—歯科再生医療と骨粗鬆症—, 2010.4.4, 東京医科歯科大学歯学部 (東京都)

(16) UJII Y, GODA S, DOMAE E, SAKATA T, MORITA S, MATSUMOTO N, KAWASAKI T, HAYASHI H, KATO Y, YAMAMOTO K, TAKEUCHI O, YASUO

K, YOSHIKAWA Y, TAMURA I, KAMADA A, IKEO T. Lipid rafts regulate RANKL signaling pathways in RAW264 cells. 第8回日本歯科骨粗鬆症研究会—歯科再生医療と骨粗鬆症—, 2010. 4. 4, 東京医科歯科大学歯学部 (東京都)

(17) TAMURA I, KAMADA A, GODA S, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, IKEO T. Kinetics of plazo catenin in human gingival cancer cell line treated with ZD1893. ASCB 49th Annual Meeting, 2009. 12. 6, San Diego, USA

(18) 氏井庸介, 金下裕己, 中島紗恵子, 合田征司, 池尾隆, 松本尚之. 破骨細胞分化におよぼすLipid raftsの影響. 第68回日本矯正歯科学会大会, 2009. 11. 18, 福岡国際会議場 (福岡県)

(19) 竹内 撰, 合田征司, 保尾謙三, 吉川一志, 畑下芳史, 池尾隆, 山本一世. 破骨細胞分化におけるLipid raftの役割. 日本歯科保存学会 2009 年度秋季学術大会 (第131回), 2009. 10. 30, 仙台国際センター (宮城県)

(20) IKEO T, KAMADA A, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, GODA S, TAMURA I, KAWAMOTO A, OKAZAKI J, KOMASA Y, TAKAISHI Y, MIKI T, FUJITA T. Relationship of gene expression between adiponectin receptors and osteoblastic differentiation markers. ASBMR 31st Annual Meeting, 2009. 9. 11, Denver, USA

(21) KAMADA A, IKEO T, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, GODA S, TAMURA I, KAWAMOTO A, OKAZAKI J, KOMASA Y, TAKAISHI Y, MIKI T, FUJITA T. Effect of different form of adiponectin on gene expression profiles in osteoblasts. ASBMR 31st Annual Meeting, 2009. 9. 11, Denver, USA

(22) 鎌田愛子, 田村 功, 合田征司, 吉川美弘, 堂前英資, 池尾隆. 骨芽細胞におけるadipocytokine受容体の発現. 第7回日本再生歯科医学会総会学術大会, 2009. 9. 12, 九州歯科大学講堂 (福岡県)

(23) 堂前英資, 合田征司, 金下祐己, 竹内撰, 坂田岳一, 氏井庸介, 保尾謙三, 鎌田愛子, 田村 功, 吉川美弘, 森田章介, 山本一世, 松本尚之, 池尾隆. エムドゲイン刺激が骨芽細胞のMMP-1 産生に及ぼす影響. 第7回日本再生歯科医学会総会学術大会, 2009. 9. 12, 九州歯科大学講堂 (福岡県)

(24) 堂前英資, 合田征司, 井上 博, 竹内 撰,

山本一世, 池尾隆. 破骨細胞分化の解明における新型倒立型共焦点レーザー顕微鏡導入の必要性 その1. 大阪歯科大学中央歯学研究所設備備品購入のための研究発表会, 2009. 9. 16, 大阪歯科大学 (大阪府)

(25) 竹内 撰, 合田征司, 井上 博, 堂前英資, 山本一世, 池尾隆. 破骨細胞分化の解明における新型倒立型共焦点レーザー顕微鏡導入の必要性 その2. 大阪歯科大学中央歯学研究所設備備品購入のための研究発表会, 2009. 9. 16, 大阪歯科大学 (大阪府)

(26) 田辺 薫, 鎌田愛子, 合田征司, 池尾隆. Effect of adiponectin on gene expression profiles in osteoblasts. 第51回歯科基礎医学会学術大会・総会, 2009. 9. 10, 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター (福岡県)

(27) 井上 博, 合田征司, 池尾隆, 堂前尚親, 西川泰央. CXCL8 刺激NK細胞におけるI型コラーゲンに対する浸潤と遊走について. 第51回歯科基礎医学会学術大会・総会, 2009. 9. 10, 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター (福岡県)

(28) ITSUSAKI H, GODSA S, KAMADA A, IKEO T. Effect of Tyrosine kinase on TCR-mediated activation of integrin. 第51回歯科基礎医学会学術大会・総会, 2009. 9. 10, 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター (福岡県)

(29) 合田征司, 竹内 修, 吉川一志, 保尾謙三, 山本一世, 池尾隆. 骨芽細胞におけるエムドゲインがMMPs産生に及ぼす影響. 日本歯科保存学会 2009 年度春季学術大会 (第130回), 2009. 6. 11, 札幌コンベンションセンターSORA (北海道)

(30) 合田征司, 池野真紀, 堂前尚親, 池尾隆. エムドゲインが骨芽細胞に及ぼす影響. 第9回日本抗加齢医学会総会, 2009. 5. 28, ホテル日航東京 (東京都)

(31) YOSHIKAWA K, GODA S, YAMAMOTO K, AWAZU K. Selective removal of caries using laser absorption of 805-nm Diode, Er YAG, and Co₂ lasers with experimental caries-detection dye solutions. Academy of Laser Dentistry 16th Annual Conference, 2009. 4. 25, Las Vegas, USA

(32) 竹内 撰, 吉川一志, 合田征司, 堂前英資, 池尾隆, 山本一世. 歯随細胞における炎症性サイトカインの影響.

第 518 回大阪歯科学会例会, 2009. 4. 11, 大阪歯科大学 (大阪府)

(33) GODA S, OGAWA Y, UJII Y, DOMAE E, YOSHIKAWA Y, TAMURA I, KAMADA A, MATSUMOTO N, MORITA S, IKEO T. Lysenin suppresses osteoclast differentiation by modulating RANK signaling pathways. 日本歯科骨粗鬆症研究会第 7 回学術大会・総会 2009. 2. 22, 大阪歯科大学 (大阪府)

(34) TAMURA I, KAMADA A, GODA S, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, IKEO T. Adipocytokine mediate growth and differentiation of human pulp cells. ASCB 48th Annual Meeting, 2008. 12. 14, San Francisco, USA

(35) 吉門良祐, 合田征司, 森田章介. NK 細胞殺傷への CD54 の関与. 第 516 回大阪歯科学会例会, 2008. 12. 13, 大阪歯科大学 (大阪府)

(36) XIONG JZ, PENG TX, RI H, 澤木俊興, 坂井知之, 河南崇興, 田中真生, 正木康史, 福島俊洋, 合田征司, 岡崎俊朗, 梅原久範. T細胞T細胞活性化と免疫応答(細胞レベルでの解析を中心に)細胞膜スフィンゴミエリンとT細胞機能との関連解析. 第 38 回日本免疫学会総会・学術集会, 2008. 12. 2, 国立京都国際会館 (京都府)

(37) 竹内 撰, 吉川一志, 合田征司, 河村昌哲, 三木秀治, 池尾 隆, 山本一世. TNF- α 刺激によるヒト歯髓由来線維芽細胞の MMPs 産生について. 日本歯科保存学会 2008 年度秋季学術大会 (第 129 回), 2008. 11. 7, 富山国際会議場 (富山県)

(38) DOMAE E, GODA S, OGAWA Y, TAKEUCHI O, YOSHIKADO R, SAKATA T, YOSHIKAWA Y, TAMURA I, KAMADA A, YAMAMOTO K, MORITA S, IKEO T. Methyl- β -cyclodextrin suppresses osteoclastogenesis by modulating the MAPKs signaling pathways. The 4th Sino-Japanese Conference on Stomatology, 2008. 9. 28, Sian China

(39) GODA S, DOMAE E, OGAWA Y, TAKEUCHI O, YOSHIKADO R, SAKATA T, YOSHIKAWA Y, TAMURA I, KAMADA A, YAMAMOTO K, MORITA S, IKEO T. Suppression of osteoclastogenesis by Lysenin a sphingomyelin specific toxin by modulationg RANL signal pathways. The 4th Sino-Japanese Conference on Stomatology, 2008. 9. 28, Sian, China

(40) KAMADA A, IKEO T, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, GODA S, TAMURA I, KAWAMOTO A, OKAZAKI J, KOMASA Y, TODA I, SUWA F. Adipocytokine influences differentiation of osteoblasts. The 4th Sino-Japanese Conference on Stomatology, 2008. 9. 28, Sian, China

(41) IKEO T, KAMADA A, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, GODA S, TAMURA I, TAKAISHI Y. The traditional Chinese medicine improbes the expression of adipocytokine mRNA in simple obesity mouse. The 4th Sino-Japanese Conference on Stomatology, 2008. 9. 28, Sian, China

(42) 井上 博, 合田征司, 池尾 隆, 堂前尚親, 西川泰央. ケモカイン刺激NK細胞における Matrix metalloproteinase-1 の発現について. 第 50 回日本歯科基礎医学会, 2008. 9. 25, TOC有明コンベンションホール (東京都)

(43) 前田潤一郎, 合田征司, 池尾 隆. Effects of PI-3 K in integrin activations stimulated by CXCL12. 第 50 回日本歯科基礎医学会, 2008. 9. 25, TOC有明コンベンションホール (東京都)

(44) 合田征司, 池尾 隆. EMD (エムドゲイン) が骨芽細胞様細胞に及ぼす影響. 第 50 回日本歯科基礎医学会, 2008. 9. 23, TOC有明コンベンションホール (東京都)

(45) DOMAE E, GODA S, OGAWA Y, TAKEUCHI O, YOSHIKADO R, SAKATA T, YOSHIKAWA Y, TAMURA I, KAMADA A, YAMAMOTO K, MORITA S, IKEO T. Effects of methyl- β -cyclodextrin on osteoclastogenesis in RAW 264 cell. FDI Annual World Dental Congress, 2008. 9. 26, Stockholm, Sweden

(46) KAMADA A, IKEO T, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, GODA S, TAMURA I, KAWAMOTO A, OKAZAKI J, KOMASA Y, TAKAISHI Y, MIKI T, FUJITA T. Heparan sulfate proteoglycans modulate osteogenic differentiation through heparin sulfate chains. ASBMR 30th Annual Meeting, 2008. 9. 12, Montreal, Canada

(47) IKEO T, KAMADA A, YOSHIKAWA Y, DOMAE E, GODA S, TAMURA I, KAWAMOTO A, OKAZAKI J, KOMASA Y, TAKAISHI Y, MIKI T, FUJITA T. Various roles of syndecan family in osteoblastic cells. ASBMR 30th Annual Meeting, 2008. 9. 12, Montreal, Canada

(48) GODA S, IKEO T. Emdogain stimulates matrix degradation by osteoblasts. AAP 2008 Annual Meeting, 2008.9.8, Seattle, USA

(49) TAKEUCHI O, GODA S, YOSHIKAWA K, OGAWA Y, IKEO T, YAMAMOTO K. Lysenin inhibits RANKL induced osteoclast differentiation. AAP 2008 Annual Meeting, 2008.9.8, Seattle, USA

(50) 田村 功, 鎌田愛子, 合田征司, 吉川美弘, 堂前英資, 池尾 隆. ヒト歯髓由来細胞の動態におけるアディポサイトカインの影響. 第3回日本再生歯科医学シンポジウム, 2008.7.11, 大阪大学(大阪府)

(51) 合田征司, 池尾 隆. エムドゲインが骨芽細胞に及ぼす影響. 日本臨床歯周病学会第26回年次大会, 2008.6.21, 市川市文化会館(千葉県)

(52) 合田征司, 池野真紀, 池尾 隆, 堂前尚親. Lipid raftsが破骨細胞分化に及ぼす影響. 第8回日本抗加齢医学会総会, 2008.6.6, 東京国際フォーラム(東京都)

(53) 池野真紀, 合田征司, 堂前尚親. ゼラチナーゼが破骨細胞分化におよぼす影響. 第8回日本抗加齢医学会総会, 2008.6.6, 東京国際フォーラム(東京都)

(54) 井上 博, 合田征司, 金下祐己, 松本尚之, 池尾 隆, 堂前尚親. NK細胞のI型コラーゲンに対する浸潤と分解について. 日本歯周病学会2008春季学術大会(第51回), 2008.4.25, 大宮ソニックシティ(埼玉県)

[図書] (計1件)

(1) 池尾 隆, 鎌田愛子, 合田征司. メタボリックシンドロームと歯周疾患の発症. 脂質代謝と骨代謝を踏まえた生化学からのアプローチ. 日本歯科医師会雑誌 日本歯科医師会 2010, 387-397.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

合田 征司 (GODA SEIJI)
大阪歯科大学・歯学部・講師
研究者番号: 70351476

(2) 研究分担者

堂前 英資 (DOMAE EISUKE)

大阪歯科大学・歯学部・助教
研究者番号: 50454559

池尾 隆 (IKEO TAKASHI)
大阪歯科大学・歯学部・教授
研究者番号: 40159603

堂前 尚親 (DOMAE NAOCHIKA)
大阪歯科大学・歯学部・名誉教授
研究者番号: 60115889

(3) 連携研究者

なし