

令和 6 年 5 月 10 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K09958

研究課題名（和文）アメロジェニン・GRP78複合体を標的とした歯周歯髄組織再生技術の創生

研究課題名（英文）The development of periodontal and endodontal tissue regeneration targeted amelogenin/GRP78 complex

研究代表者

讃井 彰一（Sanui, Terukazu）

九州大学・大学病院・講師

研究者番号：70507780

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）：GRP78発現を増強する化合物テプレノン(GGA)にて歯根膜細胞を刺激したところ、遊走活性の亢進に加えて、血管新生作用のあるAngpt14と上皮細胞成長因子ファミリーの一つであるアンフィレグリンの分泌が確認された。さらに、テプレノン単体刺激群と比較してテプレノン+アメロジェニン複合刺激群において、遊走活性の相乗的な促進と共に、血管新生誘導因子であるIL-8、MCP-1、IL-6の発現が確認され、その分泌亢進によりヒト臍帯静脈内皮細胞の管腔形成が誘導された。つまり、テプレノンとアメロジェニンの複合刺激は歯根膜遊走を強力に促進し、さらに創傷治癒・血管新生を誘導す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

本研究によりテプレノン（GGA）・アメロジェニンによる組織再生のメカニズムが証明されたため、将来的に安価かつ安全な歯周・歯髄組織再生薬によって医療福祉政策に大きく貢献する可能性が示唆される。さらに、免疫抑制剤や治癒促進剤等として医科領域まで適応範囲を広げることができれば、医療費の抑制にも繋がるかもしれない。

研究成果の概要（英文）：We observed that teprenone (GGA) treatment increased Grp78 protein expression in hPDLCs and enhanced cell migration. Microarray analysis demonstrated that increased Grp78 expression triggered the production of Angpt14 and amphiregulin, which are involved in the enhancement of angiogenesis and subsequent wound healing. Moreover, the addition of recombinant murine amelogenin (rM180) further accelerated hPDLC migration and tube formation of human umbilical vein endothelial cells due to the upregulation of IL-8, MCP-1, and IL-6, which are also known as angiogenesis-inducing factors. These findings suggest that the application of GGA to gingival tissue and alveolar bone damaged by periodontal disease would facilitate the wound healing process by inducing periodontal ligament cells to migrate to the root surface and release cytokines involved in tissue repair.

研究分野：歯周病学

キーワード：アメロジェニン テプレノン GRP78 血管新生 創傷治癒

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

先行研究にて GST 融合完全長アメリジェニンを作成し、骨芽細胞を用いて GST プルダウンアッセイを行ない、質量分析法によりアメリジェニン会合分子のスクリーニングを行なったところ、骨芽細胞に含まれるアメリジェニン会合蛋白質として細胞質および細胞膜分画の両方で glucose-regulated protein 78 (GRP78) を同定した。GRP78 とは主に小胞体に存在する熱ショック蛋白質に属する分子シャペロンであるが、受容体蛋白質としても注目されている。歯根膜細胞におけるアメリジェニンと GRP78 の生物学的相互作用を検討した結果、GRP78 を強発現させた歯根膜細胞は遊走の亢進が認められ、そこからさらにアメリジェニンを添加すると相乗効果で遊走活性は一層促進されることを明らかにした。さらに、アメリジェニンと GRP78 が会合した複合体が低分子量 GTP 結合蛋白質である Rac1 の活性化を促進し、その結果、歯根膜細胞の葉状仮足形成を促すことで、細胞遊走の際の駆動力を提供していることを証明した。GRP78 の強発現は歯根膜に好影響を与えるとの仮説を立て、GRP78 発現を増強させる薬剤を探索したところ胃潰瘍治療薬「テブレノン(GGA)」を見出した。

2. 研究の目的

本研究はアメリジェニンと GRP78 の相互作用点を蛋白質構造解析により割り出すことで複合体の生理的機能を調査し、アメリジェニン・GRP78 複合体が免疫寛容、創傷治癒、血管新生等の細胞機能に与える影響と、そこに至るまでの詳細な分子メカニズムを証明し、また GRP78 を誘導するテブレノン(GGA)により、人為的にこの複合体の活性を増強できるかを検証することを目的としている。

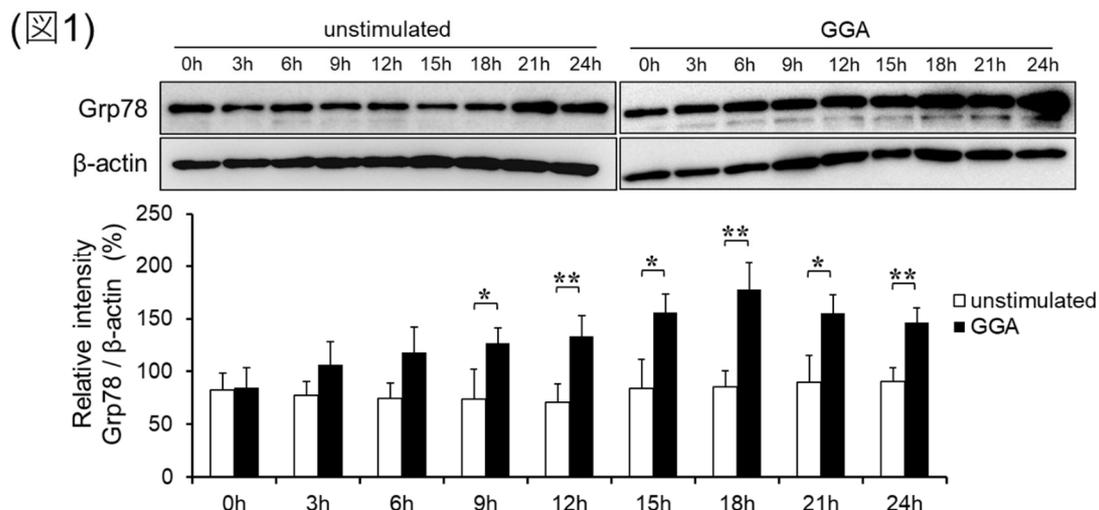
3. 研究の方法

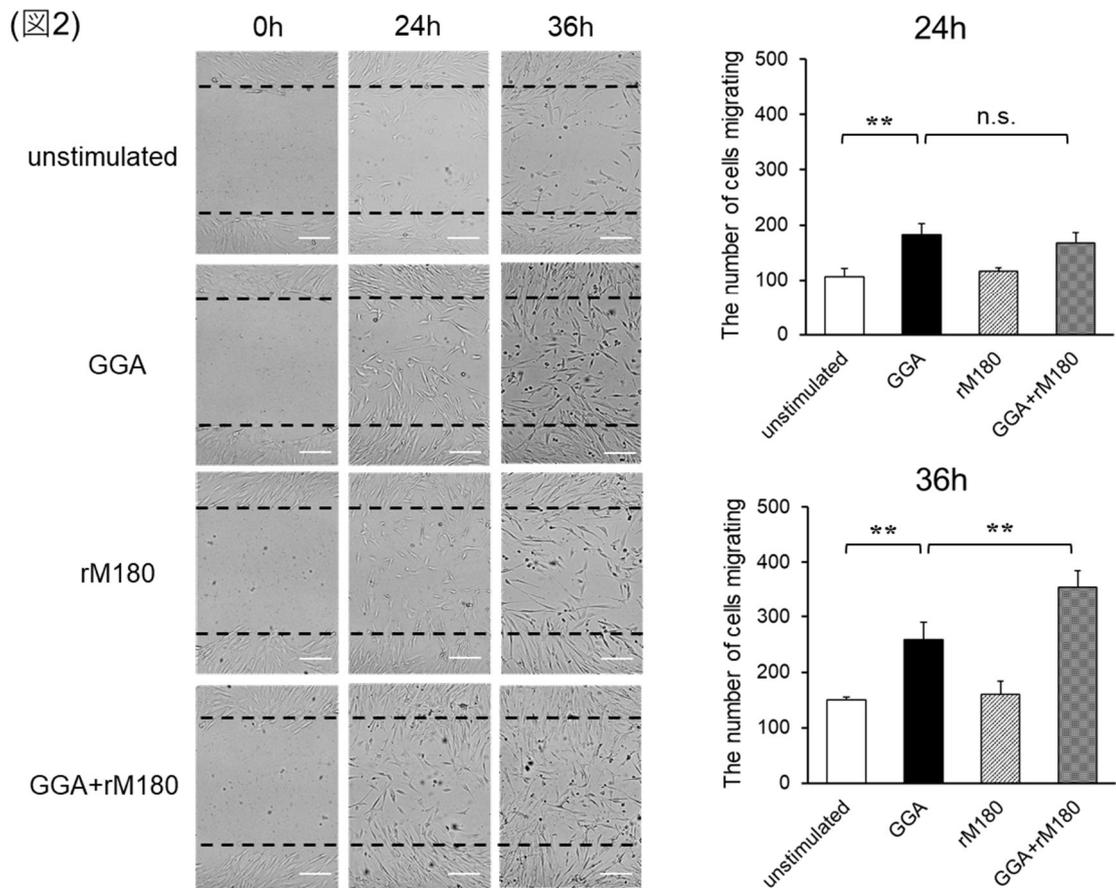
- (1). ヒト歯根膜細胞(hPDLCs)を使用。200 μ M テブレノン(GGA)・10 μ g/mL マウス組換えアメリジェニン(rM180)にて刺激。
- (2). 骨分化能解析：リアルタイム PCR、アリザリンレッド染色
- (3). 細胞遊走実験：Wound healing assay
- (4). Heat-map 解析：マイクロアレイ解析、ウェスタンブロット法
- (5). 管腔形成実験：HUVEC

4. 研究成果

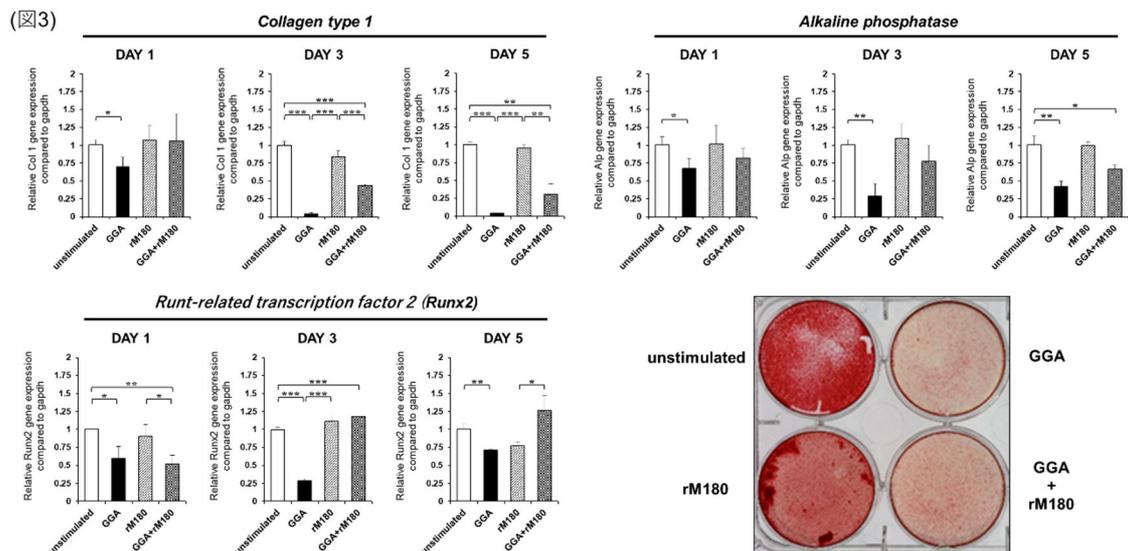
先行研究でアメリジェニン (rM180) が熱ショック蛋白質である GRP78 と直接結合することを発見し、GRP78 を強発現させた歯根膜細胞株を rM180 で刺激すると細胞遊走が著しく亢進することを報告した。一方、ゲラニルゲラニルアセトン (GGA) は熱ショック蛋白質を誘導する胃粘膜保護薬である。本研究では、GGA による GRP78 の強発現とアメリジェニンが歯根膜機能に相乗的に作用すると考え、ヒト初代培養歯根膜細胞 (hPDLCs) を用いてこれら複合刺激が歯周組織再生に応用可能かを検討した。この研究成果は 2021 年に Journal of Cellular Biochemistry の 122 巻 7 号 716-730 ページで報告した。

まず、GGA 処理により hPDLCs の Grp78 タンパク質発現が増加し【図 1】、細胞遊走が促進される【図 2】ことが判明した。一方で、GGA 処理は type-1 collagen や alkaline phosphatase また





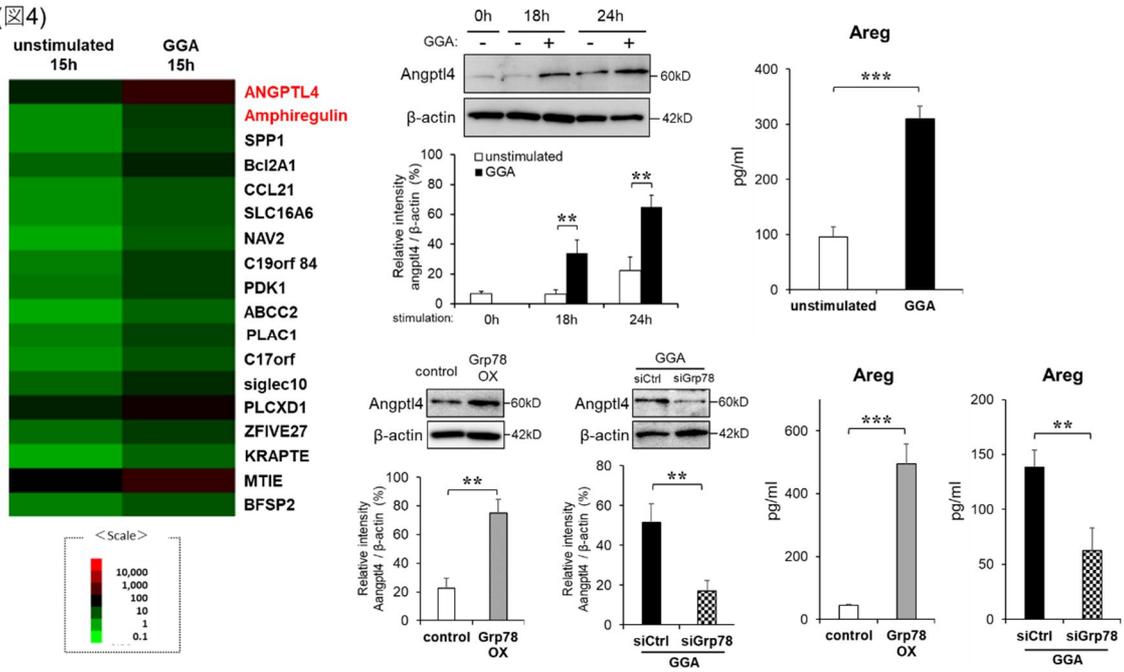
は runt-related transcription factor 2 (Runx2)の発現を抑制することで hPDLCs の骨分化能を抑制した【図3】。



次にマイクロアレイ分析により、Grp78 発現の増加が起点となり、血管新生や創傷治癒に關与する angiopoietin-like 4 (angptl4) やアンフィレグリンの発現が確認された【図4】。また、これらの発現には hypoxia-inducible factor 1 α (HIF-1 α) および peroxisome proliferator-activated receptors (PPARs)の活性化【図5】、さらに、cAMP response element binding protein (CREB) および protein kinase A (PKA)のリン酸化【図6】が必須であることが明らかとなった。

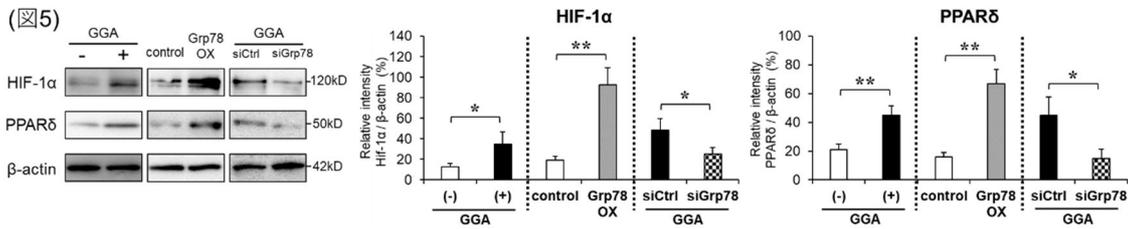
さらに、アメロジェニン (rM180) を添加すると、細胞遊走はより亢進され、血管新生誘導因子としても知られる interleukin-8 (IL-8)、monocyte chemotactic protein-1 (MCP-1)、IL-6 の分泌亢進【図7】によると考えられるヒト臍帯静脈内皮細胞 (HUVEC) の管腔形成【図8】が誘導された。

(図4)

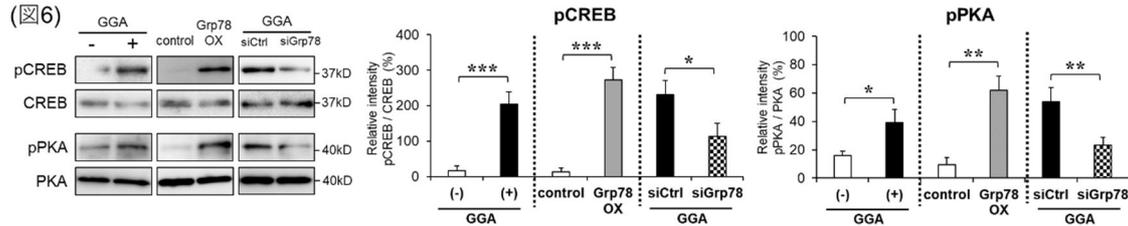


したがって、GGA とアメリロジェニンの複合作用は、歯周組織創傷治癒に適した環境を作り出し、歯周組織再生のための新たな治療法の開発を促進させることが期待される【図9】。

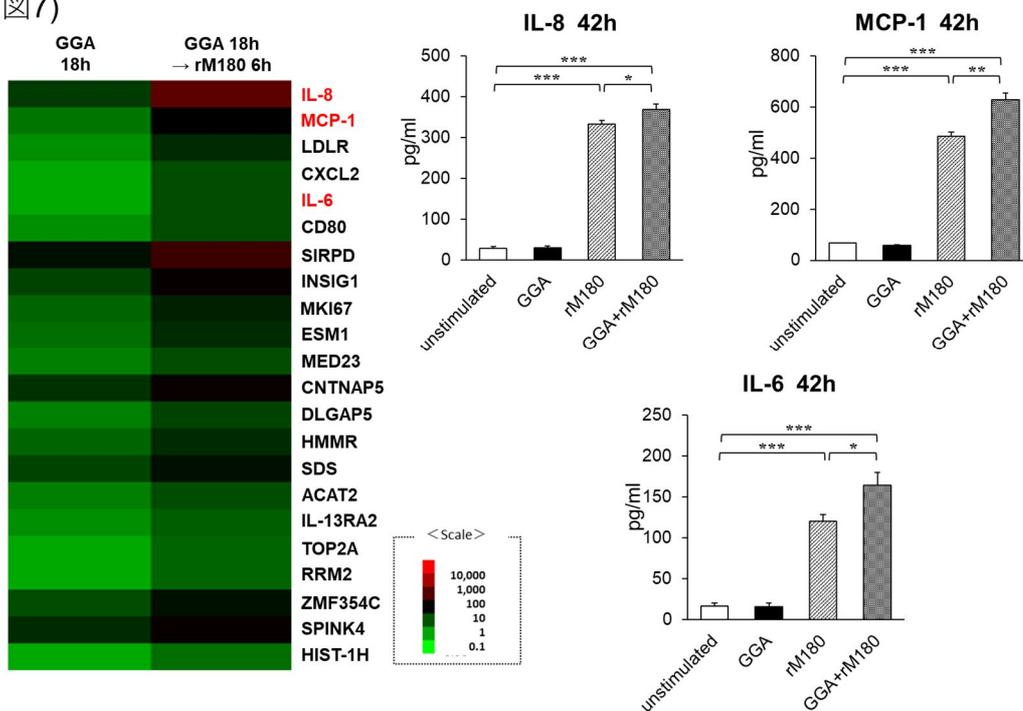
(図5)



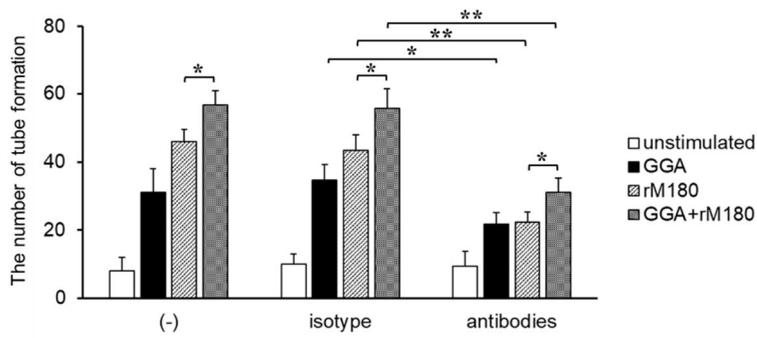
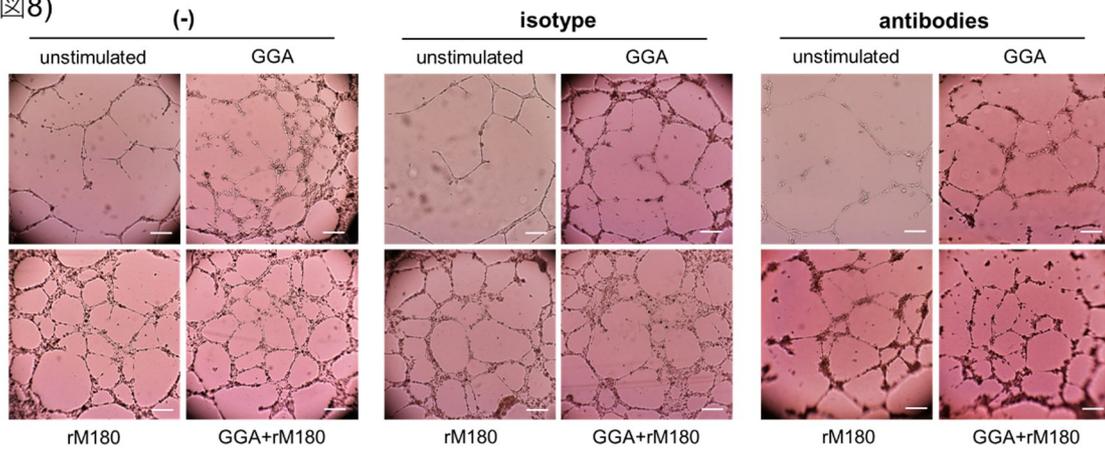
(図6)



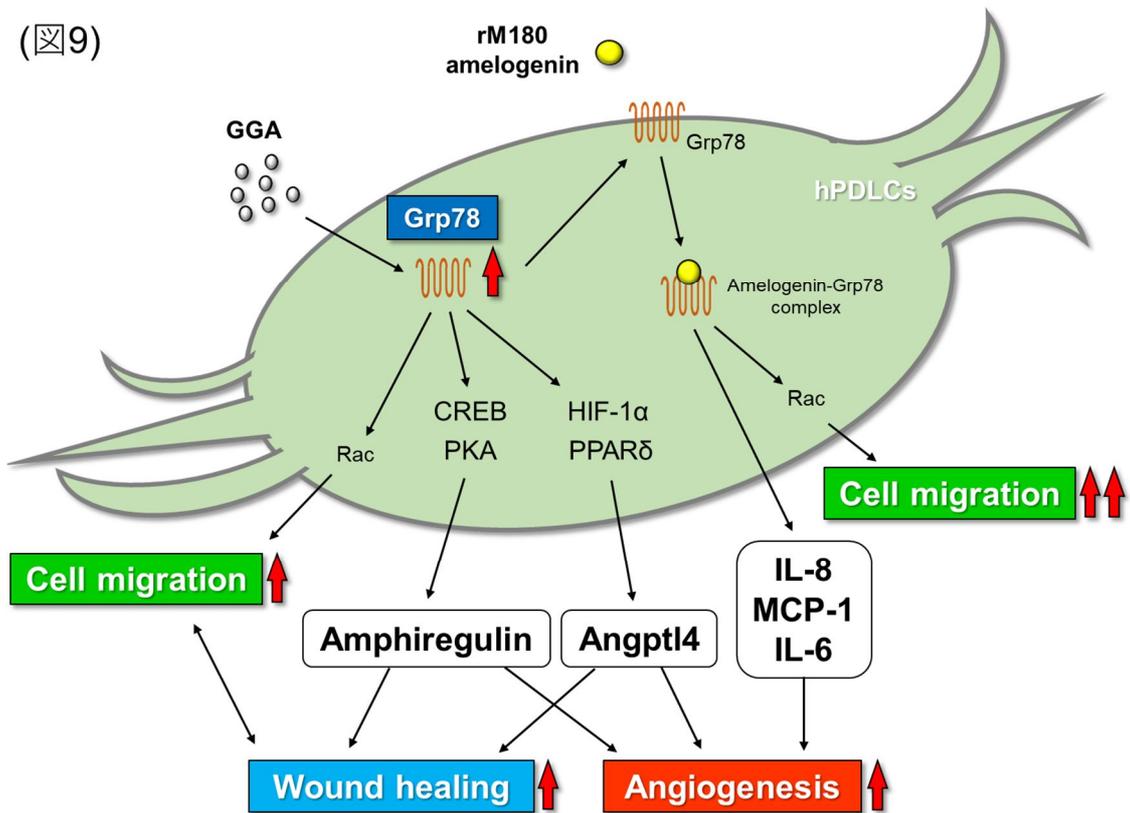
(図7)



(8)



(9)



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9件/うち国際共著 6件/うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Nishimura Y, Iwashita M, Hayashi M, Shinjo T, Watanabe Y, Zeze T, Yamashita A, Fukuda T, Sanui T, Sano T, Asano T, Nishimura F.	4. 巻 59
2. 論文標題 XAF1 overexpression exacerbates diabetes by promoting pancreatic β -cell apoptosis.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Acta Diabetol	6. 最初と最後の頁 1275-1286
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00592-022-01930-y. Epub 2022 Jul 13.	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 Watanabe Y, Fukuda T, Hayashi C, Nakao Y, Toyoda M, Kawakami K, Shinjo T, Iwashita M, Yamato H, Yotsumoto K, Taketomi T, Uchiumi T, Sanui T, Nishimura F.	4. 巻 12(1)
2. 論文標題 Extracellular vesicles derived from GMSCs stimulated with TNF- α and IFN- γ promote M2 macrophage polarization via enhanced CD73 and CD5L expression.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 13344
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-022-17692-0.	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 Hayashi C, Fukuda T, Kawakami K, Toyoda M, Nakao Y, Watanabe Y, Shinjo T, Sano T, Iwashita M, Yotsumoto K, Shida M, Taketomi T, Sanui T, Uchiumi T, Kanematsu T, Nishimura F.	4. 巻 10
2. 論文標題 miR-1260b inhibits periodontal bone loss by targeting ATF6 mediated regulation of ER stress.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Front Cell Dev Biol	6. 最初と最後の頁 1061216
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fcell.2022.1061216. eCollection 2022.	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 Yamato H, Sanui T, Yotsumoto K, Nakao Y, Watanabe Y, Hayashi C, Aihara R, Iwashita M, Tanaka U, Taketomi T, Fukuda T, Nishimura F	4. 巻 122(7)
2. 論文標題 Combined application of geranylgeranylacetone and amelogenin promotes angiogenesis and wound healing in human periodontal ligament cells.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J Cell Biochem	6. 最初と最後の頁 716-730
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1002/jcb.29903.	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 該当する

1. 著者名 Nakao Y, Fukuda T, Zhang Q, Sanui T, Shinjo T, Kou X, Chen C, Liu D, Watanabe Y, Hayashi C, Yamato H, Yotsumoto K, Tanaka T, Taketomi T, Uchiumi T, Le Anh D, Shi S, Nishimura F.	4. 巻 122
2. 論文標題 Exosomes from TNF- α -treated human gingiva-derived MSCs enhance M2 macrophage polarization and inhibit periodontal bone loss.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Acta Biomater	6. 最初と最後の頁 306-324
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actbio.2020.12.046.	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 該当する

1. 著者名 Hayashi M, Iwashita M, Nishimura Y, Shinjo T, Sano T, Yamashita A, Fukuda T, Sanui T, Asano T, Nishimura F.	4. 巻 9(1)
2. 論文標題 Adipose-specific C-C motif chemokine ligand (CCL) 19 overexpression drives the mice to both insulin resistance and weight gain.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 BMJ Open Diabetes Res Care	6. 最初と最後の頁 e001871.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/bmjdr-2020-001871.	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 該当する

1. 著者名 Yotsumoto K, Sanui T, Tanaka U, Yamato H, Alshargabi R, Shinjo T, Nakao Y, Watanabe Y, Hayashi C, Taketomi T, Fukuda T, Nishimura F.	4. 巻 11
2. 論文標題 Amelogenin downregulates interferon gamma-induced major histocompatibility complex class II expression through suppression of euchromatin formation in the class II transactivator promoter IV region in macrophages.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	6. 最初と最後の頁 709
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fimmu.2020.00709.	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 該当する

1. 著者名 Alshargabi R, Sano T, Yamashita A, Takano A, Sanada T, Iwashita M, Shinjo T, Fukuda T, Sanui T, Kishida S, Nishimura F.	4. 巻 10 (1)
2. 論文標題 SPOCK1 is a novel inducer of epithelial to mesenchymal transition in drug-induced gingival overgrowth.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 9785
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-66660-z.	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 該当する

1. 著者名 Alshargabi R, Shinjo T, Iwashita M, Yamashita A, Sano T, Nishimura Y, Hayashi M, Zeze T, Fukuda T, Sanui T, Nishimura F.	4. 巻 2: S0006-291X (20)
2. 論文標題 SPOCK1 induces adipose tissue maturation: New insights into the function of SPOCK1 in metabolism.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biochem Biophys Res Commun	6. 最初と最後の頁 31883-0
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2020.09.129.	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 該当する

〔学会発表〕 計27件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 16件)

1. 発表者名 Toyoda M, Kajioka S, Fukuda T, Kawakami K, Shida M, Hayashi C, Aoki T, Zeze T, Nakao Y, Sanui T, Nishimura F.
2. 発表標題 Fabrication of gingiva-derived stem cell-based scaffold-free bone-like 3D structures.
3. 学会等名 2024 IADR General Session & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Hayashi C, Toyoda M, Kawakami K, Nakao Y, Shida M, Shinjo T, Sanui T, Fukuda T, Nishimura F.
2. 発表標題 Endothelial insulin resistance contributes to the pathogenesis of diabetes-related periodontitis.
3. 学会等名 2024 IADR General Session & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 豊田真顕、梶岡俊一、福田隆男、渡辺ゆかり、林千華子、川上賢太郎、中尾雄紀、四本かれん、大和寛明、讃井彰一、西村英紀
2. 発表標題 バイオ3Dプリンターを用いた、間葉系幹細胞からの骨様立法構造物作製への挑戦
3. 学会等名 第65回日本歯周病学会春季学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 林千華子、福田隆男、渡邊ゆかり、川上賢太郎、豊田真顕、中尾雄紀、四本かれん、大和寛明、新城尊徳、讃井彰一、西村英紀
2. 発表標題 歯肉幹細胞由来エクソソーム内包miR-1260bによる小胞体ストレス応答制御を介した歯周炎骨吸収抑制効果
3. 学会等名 第65回日本歯周病学会春季学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 渡邊ゆかり、林千華子、川上賢太郎、豊田真顕、中尾雄紀、大和寛明、四本かれん、新城尊徳、岩下未咲、讃井彰一、福田隆男、西村英紀
2. 発表標題 TNF-a/IFN-a共刺激した歯肉幹細胞由来エクソソームはCD73とCD5Lを介して抗炎症性M2マクロファージを誘導する
3. 学会等名 第156回日本歯科保存学会2022年度春季学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Toyoda M, Kajioka S, Fujimoto R, Hayashi C, Kawakami K, Watanabe Y, Nakao Y, Yotsumoto K, Sanui T, Fukuda T, Nakayama K, Nishimura. F.
2. 発表標題 Fabrication of stem cell-based scaffold-free bone-like 3D structures.
3. 学会等名 The 108th Annual Meeting of the American Academy of Periodontology (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 川上賢太郎、渡邊ゆかり、林千華子、豊田真顕、新城尊徳、讃井彰一、福田隆男、西村英紀
2. 発表標題 ヒト歯髓細胞由来マイクロベジクル含有PKRを標的とした歯髓鎮静薬および歯内・歯周病変モデルの作成に向けて
3. 学会等名 第156回日本歯科保存学会2022年度春季学術大会
4. 発表年 2022年

1 . 発表者名 Tatsuro Zeze, Takanori Shinjo, Kohei Sato, Mio Imagawa, Yuki Nishimura, Misaki Iwashita, Akiko Yamashita, Takao Fukuda, Terukazu Sanui, Fusanori Nishimura.
2 . 発表標題 Endothelial insulin resistance contributes to the pathogenesis of diabetes-related periodontitis.
3 . 学会等名 2022 IADR/APR General Session & Exhibition (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Tatsuro Zeze, Takanori Shinjo, Kohei Sato, Mio Imagawa, Yuki Nishimura, Misaki Iwashita, Takao Fukuda, Terukazu Sanui, Fusanori Nishimura.
2 . 発表標題 Endothelial insulin resistance contributes to the exacerbation of diabetes-related periodontitis.
3 . 学会等名 108th AAP Annual Meeting (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Toyoda M, Kajioka S, Fujimoto R, Hayashi C, Kawakami K, Watanabe Y, Nakao Y, Yotsumoto K, Sanui T, Fukuda T, Nakayama K, Nishimura F..
2 . 発表標題 Fabrication of stem cell-based scaffold-free bone-like 3D structures.
3 . 学会等名 108th AAP Annual Meeting (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Hayashi C, Kawakami K, Toyoda M, Watanabe Y, Nakao Y, Yotsumoto K, Yamato H, Shinjo T, Sanui T, Fukuda T, Nishimura F.
2 . 発表標題 miR-1260b inhibits periodontal bone loss by targeting ATF6 .
3 . 学会等名 108th AAP Annual Meeting (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1. 発表者名	豊田真顕、梶岡俊一、川上賢太郎、林千華子、渡邊ゆかり、中尾雄紀、四本かれん、讃井彰一、福田隆男、西村英紀
2. 発表標題	バイオ3Dプリンターを用いた、間葉系幹細胞からの骨様立法構造物作製への挑戦
3. 学会等名	令和4年度日本歯周病学会九州五大学 日本臨床歯周病学会九州支部合同研究会
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	川上賢太郎、渡邊ゆかり、林千華子、豊田真顕、新城尊徳、讃井彰一、福田隆男、西村英紀
2. 発表標題	ヒト歯髄細胞由来マイクロベジクル含有PKRを標的とした歯髄鎮静薬および歯内・歯周病変モデルの作成に向けて
3. 学会等名	第157回日本歯科保存学会2022年度秋季学術大会
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	林千華子、福田隆男、渡邊ゆかり、川上賢太郎、豊田真顕、中尾雄紀、四本かれん、大和寛明、新城尊徳、讃井彰一、西村英紀。
2. 発表標題	歯肉幹細胞由来エクソソーム内包miR-1260bによる小胞体ストレス応答制御を介した抗炎症作用。
3. 学会等名	第64回春季日本歯周病学会学術大会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	大和寛明、讃井彰一、四本かれん、中尾雄紀、渡邊ゆかり、林千華子、相原良亮、岩下未咲、田中麗、福田隆男、西村英紀
2. 発表標題	ゲラニルゲラニルアセトンとアメロジェニンの歯周組織再生への複合的効果
3. 学会等名	2021年度日本歯科保存学会春季学術大会(第154回)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名 林千華子, 福田隆男, 渡邊ゆかり, 川上賢太郎, 豊田真顕, 中尾雄紀, 四本かれん, 大和寛明, 新城尊徳, 讃井彰一, 西村英紀.
2. 発表標題 歯肉幹細胞由来エクソソーム内包miR-1260bによる小胞体ストレス応答制御を介した歯槽骨吸収抑制作用.
3. 学会等名 2021年度日本歯科保存学会秋季学術大会(第155回)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuki Nakao, Yukari Watanabe, Chikako Hayashi, Hiroaki Yamato, Karen Yotsumoto, Terukazu Sanui, Takanori Shinjo, Takao Fukuda, Fusanori Nishimura.
2. 発表標題 Exosomes from TNF- α -treated human gingiva-derived MSCs enhance M2 macrophage polarization and inhibit periodontal bone loss.
3. 学会等名 Kyudai Oral Bioscience & OBT Research Center 5th Joint International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Chikako Hayashi, Takao Fukuda, Yukari Watanabe, Kentaro Kawakami, Masaaki Toyoda, Yuki Nakao, Karen Yotsumoto, Hiroaki Yamato, Takanori Shinjo, Terukazu Sanui, Fusanori Nishimura
2. 発表標題 Exosomal miR-1260b derived from TNF- α -treated hGMSCs inhibits periodontal bone loss by targeting ATF6 β -mediated regulation of ER stress.
3. 学会等名 Kyudai Oral Bioscience & OBT Research Center 5th Joint International Symposium (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuki Nakao, Takao Fukuda, Yukari Watanabe, Chikako Hayashi, Kentaro Kawakami, Masaaki Toyoda, Karen Yotsumoto, Hiroaki Yamato, Takanori Shinjo, Urara Tanaka, Terukazu Sanui, Fusanori Nishimura.
2. 発表標題 Therapeutic potential of exosomes derived from GMSCs in periodontal disease.
3. 学会等名 IADR General Session & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Karen Yotsumoto, Urara Tanaka, Terukazu Sanui, Takao Fukuda, Chikako Hayashi, Yuki Nakao, Hiroaki Yamato, Yukari Watanabe, Fusanori Nishimura
2. 発表標題 Amelogenin inhibits IFN γ -induced MHC class II expression in macrophages.
3. 学会等名 IADR General Session & Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中尾雄紀、福田隆男、渡邊ゆかり、林千華子、川上賢太郎、豊田真顕、四本かれん、大和寛明、新城尊徳、田中麗、讃井彰一、西村英紀
2. 発表標題 歯肉幹細胞由来エクソソームは、miR-1260bによるRANKL阻害により歯槽骨吸収を抑制する
3. 学会等名 第153回日本歯科保存学会2020年度秋季学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡邊ゆかり、福田隆男、中尾雄紀、林千華子、川上賢太郎、豊田真顕、四本かれん、大和寛明、讃井彰一、西村英紀
2. 発表標題 歯肉幹細胞GMSC由来エクソソームによるCD73を介した免疫制御機構
3. 学会等名 第153回日本歯科保存学会2020年度秋季学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuki Nakao, Takao Fukuda, Yukari Watanabe, Chikako Hayashi, Kentaro Kawakami, Masaaki Toyoda, Karen Yotsumoto, Hiroaki Yamato, Takanori Shinjyo, Urara Tanaka, Terukazu Sanui, Fusanori Nishimura.
2. 発表標題 Therapeutic potential of exosomes derived from GMSCs in periodontal disease.
3. 学会等名 American Academy of Periodontology (AAP), 106th Annual meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 Hiroaki Yamato, Terukazu Sanui, Karen Yotsumoto, Yuki Nakao, Yukari Watanabe, Chikako Hayashi, Takao Fukuda, Urara Tanaka, Fusanori Nishimura.
2 . 発表標題 Combined application of geranylgeranylacetone and amelogenin promotes angiogenesis and wound healing in human periodontal ligament cells.
3 . 学会等名 American Academy of Periodontology (AAP), 106th Annual meeting (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Karen Yotsumoto, Terukazu Sanui, Urara Tanaka, Hiroaki Yamato, Yuki Nakao, Yukari Watanabe, Chikako Hayashi, Takao Fukuda, Fusanori Nishimura
2 . 発表標題 Amelogenin suppresses IFN γ -induced MHC class II expression in macrophages.
3 . 学会等名 American Academy of Periodontology (AAP), 106th Annual meeting (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Yuki Nakao, Takao Fukuda, Yukari Watanabe, Chikako Hayashi, Kentaro Kawakami, Masaaki Toyoda, Karen Yotsumoto, Hiroaki Yamato, Takanori Shinjyo, Urara Tanaka, Terukazu Sanui, Fusanori Nishimura.
2 . 発表標題 Exosomes from TNF- α -treated human gingiva-derived MSCs inhibit periodontal bone loss via miR-1260b-mediated RANKL inhibition.
3 . 学会等名 JADR, The 68th annual meeting (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Karen Yotsumoto, Terukazu Sanui, Hiroaki Yamato, Urara Tanaka, Yuki Nakao, Chikako Hayashi, Hiroaki Yamato, Yukari Watanabe, Takao Fukuda, Fusanori Nishimura
2 . 発表標題 Amelogenin down-regulates MHC class II antigen presentation on macrophages.
3 . 学会等名 JADR, The 68th annual meeting (国際学会)
4 . 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 讃井彰一, 四本かれん, 西村英紀.	4. 発行年 2020年
2. 出版社 ストロマンジャパン	5. 総ページ数 4
3. 書名 EMD Science Flash「Emdogain Gelの炎症抑制効果」	

〔産業財産権〕

〔その他〕

九州大学 研究者情報 https://hyoka.ofc.kyushu-u.ac.jp/searchSP/details/K003417/index.html

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	福田 隆男 (Fukuda Takao) (80507781)	九州大学・大学病院・講師 (17102)	
研究分担者	武富 孝治 (Taketomi Takaharu) (10553290)	久留米大学・医学部・准教授 (37104)	

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