



プレス通知資料（研究成果）

報道関係各位

2021 年 9 月 21 日

国立大学法人東京医科歯科大学

総合研究大学院大学

「江戸時代の人骨から口腔内細菌叢を解析」 — 歯石DNAから江戸時代の口腔内細菌群を特定 —

【ポイント】

- マイクロコンピュータ断層撮影法を用いた新規診断法により、江戸時代の人々が歯周病に罹患していたことを明らかにしました。
- 歯石に含まれている細菌のDNAを抽出し、江戸時代当時の人々の口腔内に存在していた細菌の種類を特定しました。
- 細菌ゲノム解析によって、江戸時代と現代の人々で口腔内細菌の組成が異なり、歯周病の原因細菌においても時代や食生活で変化がある可能性が示唆されました。

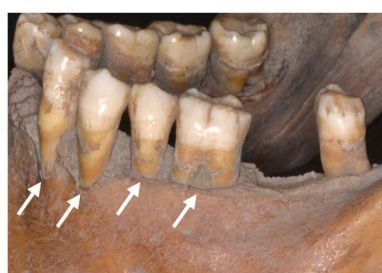
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科歯周病学分野の芝多佳彦助教、小林宏明臨床教授、岩田隆紀主任教授、生涯口腔保健衛生学分野の駒津匡二医員、統合教育機構の須藤毅顕特任助教らの研究グループは、総合研究大学院大学の澤藤りかい日本学術振興会特別研究員、新潟医療福祉大学の佐宗亜衣子助教、東京大学の植田信太郎名誉教授、日本大学の渡辺孝康助教との共同研究で、江戸時代の古人骨から採取された歯石のDNAを解析することで、江戸時代と現代の人々で口腔内細菌叢組成が異なることを明らかにしました。また、古代人頭蓋骨にマイクロコンピュータ断層撮影法※¹を用いた形態学的計測による歯周病の診断方法を考案し、当時の人々が歯周病へ罹患していたことを明らかにするとともに、現代とは異なる歯周病の原因菌が関与していた可能性を示しました。つまり、歯周病を代表する複数の細菌が関与する感染症では、時代や環境により同じ疾患でも原因菌が異なる可能性が考えられます。本手法を先史時代など様々な遺跡の試料に適用することで、過去の人類における口腔疾患への罹患状況やその原因となる細菌種を明らかにする手法として、広く応用可能であると考えています。この研究は文部科学省科学研究費補助金の支援のもとで行われたもので、その研究成果は国際科学誌 *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* に、2021 年 9 月 20 日にオンライン版で発表されました。

【研究の背景】

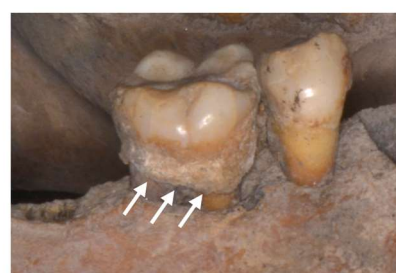
歯垢が石灰化することで形成される歯石には、食物や細菌の DNA が含まれています。歯石から抽出された DNA を用いたゲノム解析により、当時の食生活や病気に関連した情報を入手可能であることが近年報告され注目を浴びています。これまでに古代人骨に付着した歯石を対象とした細菌ゲノム研究は行われていましたが、その報告の多くは欧米で行われたものであり、日本古代人の歯石を対象にした細菌叢解析の報告は未だほとんど存在していませんでした。江戸時代初期には房楊枝や歯みがき粉を用いた歯みがき習慣があるものの、これまでの研究報告から当時の人々も、う蝕、歯周病といった疾患に罹患していた痕跡があることが報告されていました。現代でも歯周病の原因菌とされる細菌が欧米のネアンデルタール人で検出されたとする報告があり、古代より歯周病の原因菌が変わっていない可能性が報告されていました。一方で、日本は周りを海に囲まれた島国であることに加え、江戸時代(1603-1867)は鎖国状態であったために異国との接触がほとんどなかったことで知られています。そのような社会的背景や、現代と異なる文化・食生活が発展していたことから、口腔内細菌組成も現代と異なる構成により成立していたことが推測されるだけでなく、歯周病の原因菌も異国との交流が多くある現代の日本とでは異なる可能性があると考えられたため、本研究を遂行しました。

【研究成果の概要】

本研究グループは、深川(現東京)から発掘された江戸時代後期のヒト(町人)12 個体の古人骨と付着していた歯石から抽出した細菌の DNA から当時の口腔疾患罹患状況と口腔内の細菌組成の評価を行いました。マイクロコンピュー



歯周病による骨吸収



歯石の付着

図 1: 江戸時代の人骨と付着した歯石

タ断層撮影法を用いた歯周病診断により、約4割を超える個体に歯周病が原因と推察される歯槽骨吸収を認め、歯周病に罹患していたことがわかりました(図1)。さらに古人骨に付着した歯石から抽出され

た DNA を対象にメタ 16S 解析法^{※2}を用いた細菌叢解析を行ない、現代日本人の歯垢における細菌叢と比較し、時代間の口腔内の細菌組成の変化を検討しました。その結果、11 系統の細菌門が江戸時代と現代日本人のサンプルから共通して検出された一方、*Fusobacteria* 門、SR1 門、*Gracilibacteria* (GN02) 門は現代日本人の歯垢でのみ検出されました(図2)。また興味深いことに、歯周炎の代

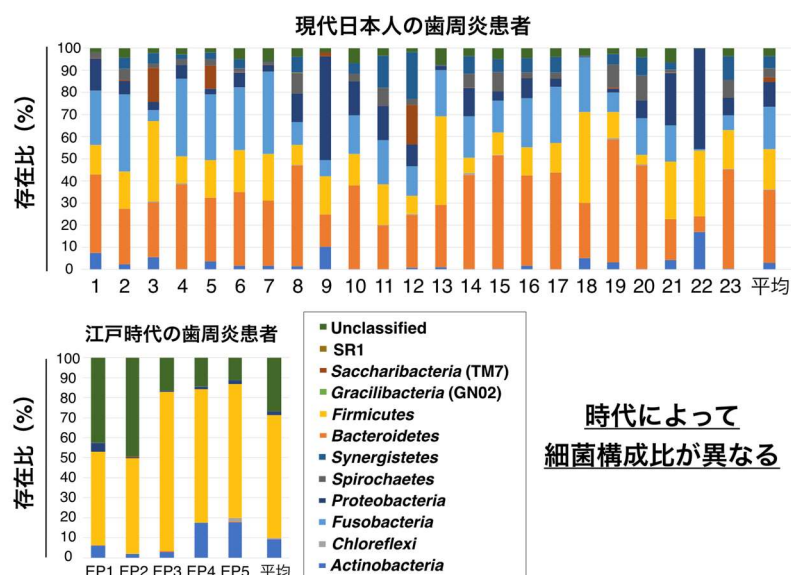


図2: 江戸時代と現代の細菌叢の比較

表的な病原菌であるレッドコンプレックス※³ (*Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola*) は、現代日本人の歯垢から多く検出される一方で、江戸時代の歯石からは検出されないことがわかりました。続けて細菌種間の相関関係をネットワーク解析※⁴ により調べたところ、江戸時代と現代では細菌種同士の関係性が異なり、特に *Eubacterium* 属、*Mollicutes* 属、*Treponema socranskii* といった細菌が江戸時代の歯周病細菌ネットワークで特徴的に重要となる細菌であった可能性が示唆されました(図3)。

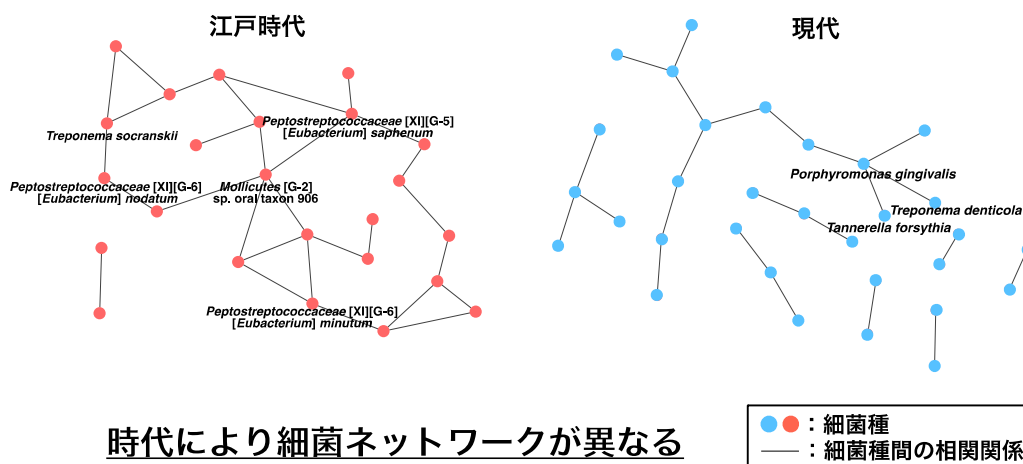


図3: 江戸時代と現代の細菌ネットワーク構造の比較

【研究成果の意義】

口腔内の細菌組成は食事や生活習慣などの環境要因により変化することが知られています。日本が島国であることに加え、江戸時代は約 200 年間にわたって実施された鎖国政策により、日本と諸外国との貿易が極端に制限されたことで外国からの細菌伝播が少なかったことから、江戸時代の人々は現代と異なるユニークな細菌組成を持っていた可能性が示唆されました。また本研究の新たな発見は歯周病の成り立ちと原因について新しい知見を見出すと同時に、社会的背景が口腔内の細菌組成に及ぼす影響について重大な洞察をもたらすと考えています。

【用語解説】

※¹ マイクロコンピュータ断層撮影法

高分解能の X 線 CT 撮影装置を用いた画像解析。

※² メタ 16S 解析法

サンプル中の細菌を単離、培養せず、細菌の保有する 16S リボソーム RNA 遺伝子の配列を読み取り、菌種の構成を特定する方法。

※³ レッドコンプレックス

歯周病の発症に関連が深いとされる菌種群の総称。

※⁴ ネットワーク解析

相関する細菌や遺伝子に線を引き可視化することで重要となる細菌や遺伝子を選定する解析手法。

【論文情報】

掲載誌:Frontiers in Cellular and Infection Microbiology

論文タイトル:Comparison of periodontal bacteria of Edo and modern periods using novel diagnostic approach for periodontitis with micro-CT

【研究者プロフィール】

芝 多佳彦（シバ タカヒコ） Shiba Takahiko

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
歯周病学分野 助教

・研究領域

歯周治療系歯学、口腔科学



駒津 匡二（コマツ ケイジ） Komatsu Keiji

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
生涯口腔保健衛生学分野 医員

・研究領域

歯周治療系歯学、口腔科学



須藤 毅顕（スドウ タケアキ） Sudo Takeaki

東京医科歯科大学
統合教育機構 特任助教

・研究領域

歯周治療系歯学、口腔科学



小林 宏明（コバヤシ ヒロアキ） Kobayashi Hiroaki

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
歯周病学分野 臨床教授

・研究領域

歯周治療系歯学、口腔科学

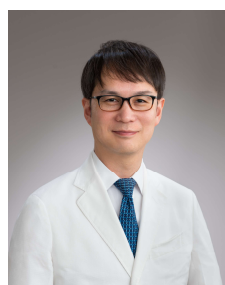


岩田 隆紀（イワタ タカノリ） Iwata Takanori

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
歯周病学分野 主任教授

・研究領域

歯周治療系歯学、再生医用工学・歯学



澤藤 りかい（サワフジ リカイ） Sawafuji Rikai

総合研究大学院大学

先導科学研究科 日本学術振興会特別研究員

・研究領域

生物考古学、自然人類学

【問い合わせ先】

＜研究に関すること＞

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科

歯周病学分野 氏名 芝 多佳彦（シバ タカヒコ）

TEL: 03-5803-5488 FAX: 03-5803-0196

E-mail: shiba.peri@tmd.ac.jp

＜報道に関すること＞

東京医科歯科大学 総務部総務秘書課広報係

〒113-8510 東京都文京区湯島 1-5-45

TEL: 03-5803-5833 FAX: 03-5803-0272

E-mail: kouhou.adm@tmd.ac.jp

総合研究大学院大学 総合企画課 広報社会連携係

〒240-0193 神奈川県三浦郡葉山町湘南国際村

TEL: 046-858-1629 FAX: 046-858-1648

E-mail: kouhou1@ml.soken.ac.jp