

令和 3 年 4 月 28 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2020

課題番号：17K11703

研究課題名（和文）根面う蝕の発症に影響を及ぼす口腔バイオフィーム細菌叢の解明と新規予防法への応用

研究課題名（英文）Analysis of oral biofilm microbiota involved in root caries and application to prevention

研究代表者

朝日 陽子（Asahi, Yoko）

大阪大学・歯学研究科・助教

研究者番号：50456943

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：進行度の異なる根面う蝕罹患部よりバイオフィームを採取し、根面う蝕に関連するバイオフィーム細菌叢を解析した。その結果、根面う蝕の進行度および深度によってバイオフィーム細菌叢が異なることを明らかにした。一方、初期根面う蝕を模したin situバイオフィームモデルを作製し、SDFがバイオフィームに及ぼす影響を検討した。これにより、SDF群ではコントロール群よりも細菌数およびバイオフィームの厚みや体積が減少することを示した。また、SDFによりバイオフィーム細菌叢が変化した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高齢者の保有歯数が増加し、加齢や歯周病による歯肉退縮に伴う根面う蝕の急増が歯科において深刻な問題となっており、根面う蝕に対する効果的な予防・制御法が切望されている。本研究により、根面う蝕の進行度により細菌叢が変化することが明らかとなった。得られた結果は、根面う蝕の病態解明や新たな抑制法の開発の一助となりうる。

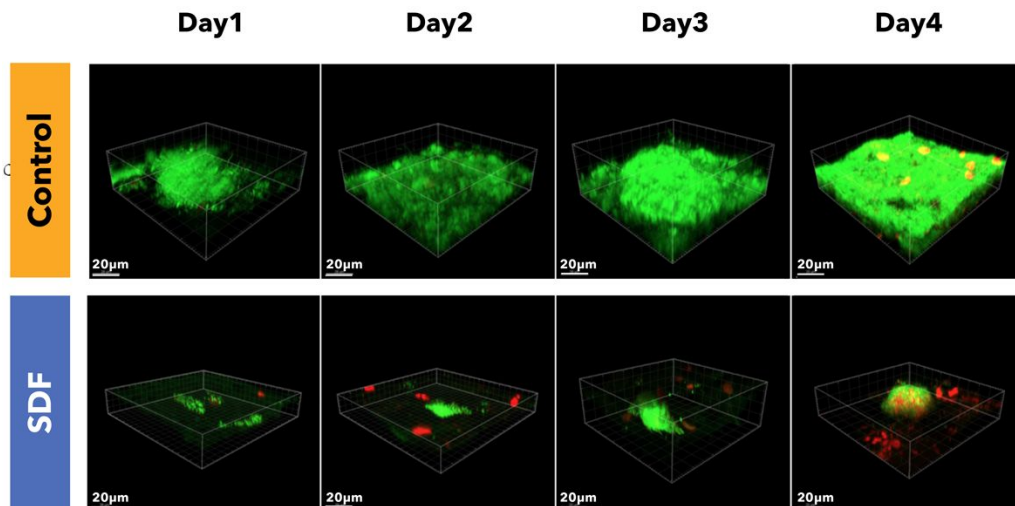
研究成果の概要（英文）：Biofilms were collected from affected areas of root surface caries with different degrees of progression, and the biofilm microbiota associated with root caries was analyzed. As a result, it was clarified that the biofilm microbiota differs depending on the progress and depth of root caries. On the other hand, the effect of SDF on biofilm was examined using an in situ biofilm model that imitated initial root surface caries. The number of bacteria and the thickness and volume of biofilm decreased in the SDF group compared to the control group. In addition, SDF changed the composition of bacteria in biofilm.

研究分野：保存治療系歯学

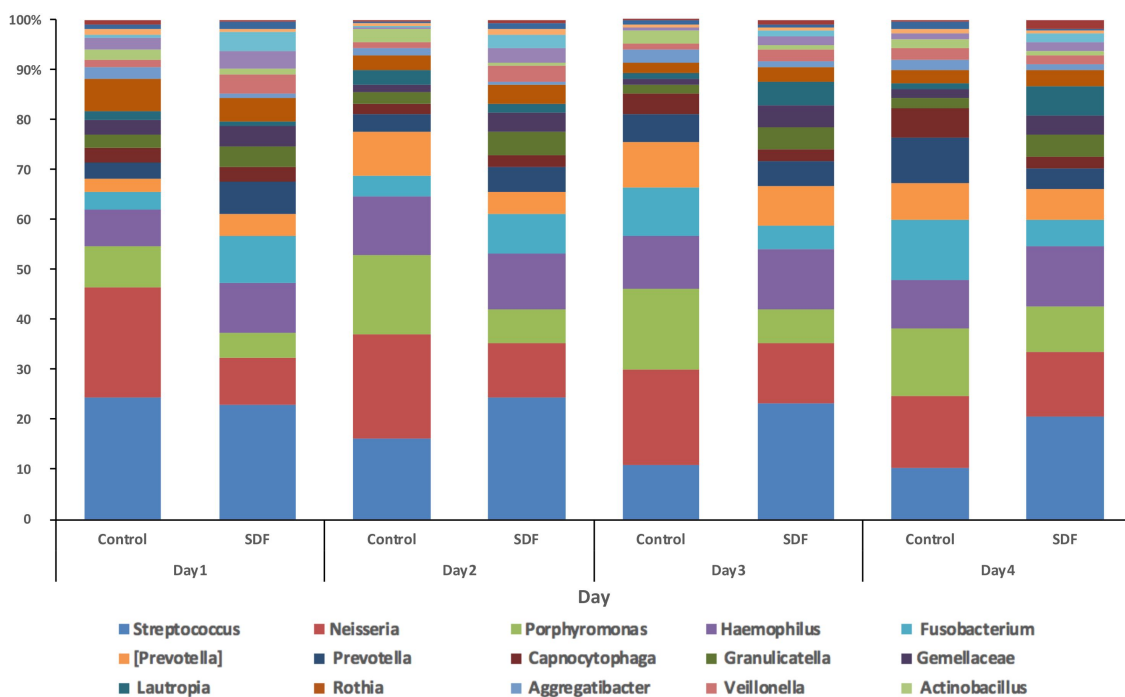
キーワード：根面う蝕 バイオフィーム 細菌叢 in situ

(2) *in situ* バイオフィームモデルを用いた化学的制御法の検討

生菌数測定において、SDF 群では対照群よりも有意にバイオフィーム細菌数が減少した。また、共焦点レーザー顕微鏡観察において、対照群と比較し、SDF群においてバイオフィームの厚みおよびバイオフィーム体積の有意な減少が認められた(下図)。



16S rRNAシーケンス解析により、対照群とSDF群間で、細菌叢の変化がみられた。対照群では、*Neisseria*属、*Streptococcus*属、*Porphyromonas*属が優勢であったが、SDF群では、*Streptococcus*属、*Haemophilus*属、*Neisseria*属が上位を占めた。対照群とSDF群のバイオフィーム細菌叢を比較すると、*Neisseria*属や*Veillonella*属などの相対的割合に有意差が認められた(下図)。



以上の結果より、歯肉縁上バイオフィームと根面う蝕病変部のバイオフィーム細菌叢が異なること、また根面う蝕の進行度の違いにより細菌叢が異なることが示された。また、SDFはバイオフィーム細菌叢を変化させることが示されたが、抗バイオフィーム効果については、バイオフィーム細菌叢の変化よりもバイオフィームを構成する細菌数を減少させる作用による効果が大きいことが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 大嶋淳, 川西雄三, 岡真太郎, 山田朋美, 山口幹代, 朝日陽子, 外園真規, 鍵岡琢実, 渡邊昌克, 内藤克昭, 阿部翔太郎, 上村怜央, 高橋雄介, 伊藤祥作, 林美加子	4. 巻 62
2. 論文標題 ニッケルチタンファイルFKGレイスによる根管形成実習の教育効果 第2報: 湾曲根管模型(J型およびS型)を用いた根管形成の習熟度について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日歯保存誌	6. 最初と最後の頁 263-270
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 山口幹代, 伊藤勇紀, 須崎尚子, 堅田千裕, 外園真規, 川西雄三, 増田晃一, 伊藤善博, 米田直道, 岡本基岐, 朝日陽子, 山田朋美, 伊藤祥作, 林美加子	4. 巻 60
2. 論文標題 ニッケルチタンファイルFKGレイスによる彎曲根管形成実習の教育効果	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本歯科保存学雑誌	6. 最初と最後の頁 255-261
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Sotozono M, Kuriki N, Asahi Y, Noiri Y, Hayashi M, Motooka D, Nakamura S, Machi H, Iida T, Ebisu S.	4. 巻 11
2. 論文標題 Impacts of sleep on the characteristics of dental biofilm.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-80541-5.	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 Kuriki N, Asahi Y, Sotozono M, Machi H, Noiri Y, Hayashi M, Ebisu S.	4. 巻 9
2. 論文標題 Next-Generation Sequencing for Determining the Effect of Arginine on Human Dental Biofilms Using an In Situ Model.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Pharmacy (Basel)	6. 最初と最後の頁 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/pharmacy9010018.	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10件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 川西雄三、大嶋 淳、岡 真太郎、外園真規、山口幹代、山田朋美、朝日陽子、鍵岡琢実、渡邊昌克、内藤克昭、天羽 萌、田中亮佑、林 美加子
2. 発表標題 ニッケルチタンファイルFKGレイスによる湾曲根管形成実習の教育効果 第三報：2種類のロータリーエンジンを用いた根管形成の習熟度について
3. 学会等名 第40回日本歯内療法学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 前園葉月、クラリアン キッティピット、外園真規、朝日陽子、山口幹代、栗木菜々子、野杵由一郎、林 美加子
2. 発表標題 口腔サンプルを用いて作成したバイオフィルムの実験モデル間の差に関する検討
3. 学会等名 第150回日本歯科保存学会春季学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 外園 真規, 栗木 菜々子, 朝日 陽子, 町 博之, 林 美加子, 野杵 由一郎, 恵比須 繁之
2. 発表標題 睡眠による口腔内細菌叢の変化
3. 学会等名 第33回日本バイオフィルム学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 朝日陽子, クラリアン キッティピット, 外園真規, 前園葉月, 栗木菜々子, 野杵由一郎, 恵比須繁之, 林 美加子
2. 発表標題 初期根面う蝕に関連する口腔バイオフィルム細菌叢の検索
3. 学会等名 第151回日本歯科保存学会2019年度秋季学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kuriki N, Sotozono M, Asahi Y, Machi H, Noiri Y, Hayashi M, Ebisu S
2. 発表標題 Effects of arginine on in situ dental biofilm by NGS
3. 学会等名 97th International Association for Dental Research General Session (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sotozono M, Asahi Y, Kuriki N, Machi H, Noiri Y, Hayashi M, Ebisu S
2. 発表標題 Impact of Sleeping on Characteristics of in situ Dental Biofilm
3. 学会等名 97th International Association for Dental Research General Session (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 外園真規、栗木菜々子、朝日陽子、町博之、林美加子、野杵由一郎、恵比須繁之
2. 発表標題 睡眠がデンタルバイオフィルムに及ぼす影響
3. 学会等名 第32回日本バイオフィルム学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 外園真規、栗木菜々子、朝日陽子、町博之、林美加子、野杵由一郎、恵比須繁之
2. 発表標題 覚醒時および睡眠時に形成されるデンタルバイオフィルムの三次元的構造解析
3. 学会等名 第61回春季日本歯周病学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 外園真規、栗木菜々子、朝日陽子、町 博之、林 美加子、恵比須繁之
2. 発表標題 日中および睡眠時に形成されるデンタルバイオフィルムの比較検討
3. 学会等名 第147回日本歯科保存学会秋季学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Klanliang K, Asahi Y, Maezono H, Sotozono M, Kuriki N, Machi H, Ebisu S, Hayashi M
2. 発表標題 Effects of silver diamine fluoride on in situ oral biofilm
3. 学会等名 99th International Association for Dental Research General Session (国際学会)
4. 発表年 2020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
研究 分担者	野杣 由一郎 (Noiri Yuichiro) (50218286)	新潟大学・医歯学系・教授 (13101)	
研究 分担者	三浦 治郎 (Miura Jiro) (70437383)	大阪大学・歯学部附属病院・助教 (14401)	

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