



令和2年4月10日

報道機関 各位

東北大学大学院歯学研究科

新たなう蝕関連細菌スカルドビア菌の糖代謝機構の解明 早期小児う蝕（ECC）関連菌のう蝕誘発機序を初めて報告

【発表のポイント】

- スカルドビア菌は、口腔細菌の1つで健全者よりも早期小児う蝕（Early Childhood Caries, ECC）患者から多く検出されることが報告されています
- スカルドビア菌がどのようなう蝕誘発能を持つか、その糖代謝に着目して、代表的なう蝕関連細菌であるストレプトコッカス・ミュータンス菌と比較しました
- その結果、スカルドビア菌は、ストレプトコッカス・ミュータンス菌とは異なるう蝕誘発機序があることが分かりました

【概要】

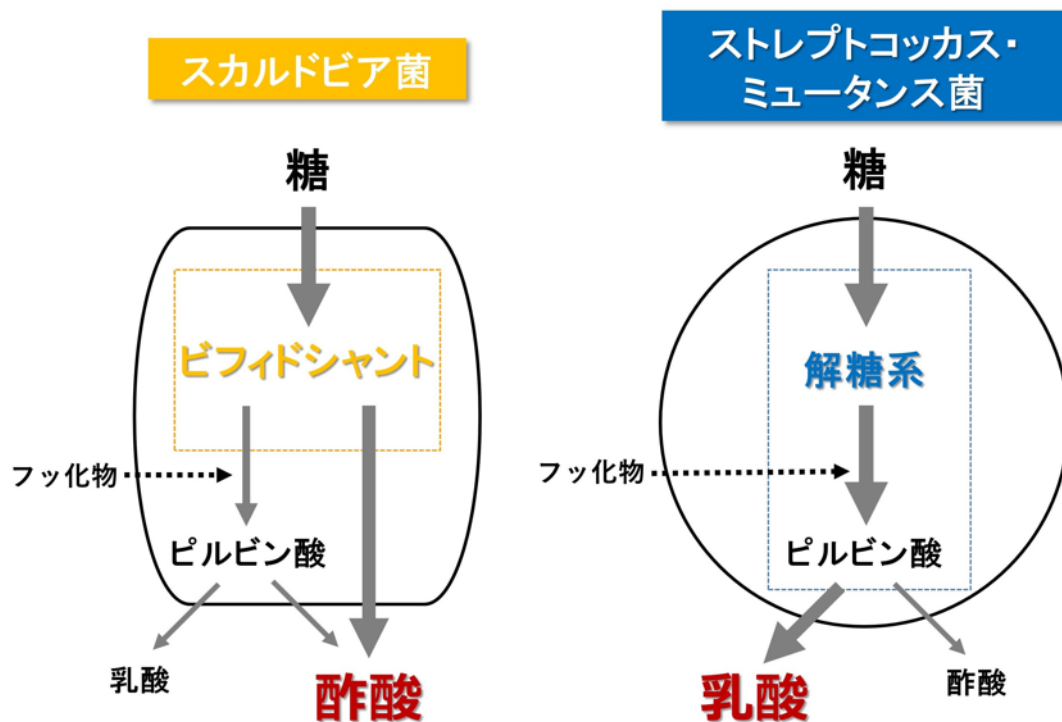
東北大学大学院歯学研究科口腔生化学分野の高橋信博教授、安彦友希助教および同研究科顎口腔矯正顎分野の亀田真衣歯科医師らの研究グループは、米国フォーサイス研究所のAnne Tanner博士らとの共同研究で、早期小児う蝕患者から特徴的に検出されるスカルドビア菌のう蝕誘発機能、とくに糖代謝に関する生化学的機序について明らかにしました。

＜う蝕誘発機序に関する発見＞

- 高い耐酸性能をもつこと
- 高いフッ化物耐性をもつこと
- 特異的な糖代謝機構「ビフィドシャント」がう蝕の誘発に関与していること

これらの結果より、今後、新たなう蝕関連細菌としてスカルドビア菌が注目されていくことが予測されます。

なお、研究成果は令和2年3月25日付で国際学術誌「Frontiers in Microbiology」にオンライン掲載されました。



図：スカルドビア菌とストレプトコッカス・ミュータンス菌の糖代謝機構の比較

【詳細な説明】

スカルドビア菌は、早期小児う蝕や青年期における白斑齲蝕病変から頻繁に検出されており、近年注目を集めている細菌です。しかし、スカルドビア菌によるう蝕誘発機序は明らかにされていませんでした。

スカルドビア菌は食事の際に摂取した糖をエサにして酸を菌体外に排出し、その酸によって口腔内の pH は低下し、歯が溶けること（脱灰）でう蝕が生じます。

通常は、唾液の緩衝作用（酸性 pH に傾いた環境を中性 pH に戻す作用）が働きますが、糖の頻回摂取、口腔清掃状態の不良、唾液の分泌不足など、様々な原因で緩衝作用が追い付かない場合は、脱灰が進み、う蝕が進行してしまいます。

スカルドビア菌もストレプトコッカス・ミュータンス菌も糖から酸を産生し、歯の脱灰に十分な pH 低下を引き起こしますが、ミュータンス菌が主に乳酸を産生するのに対し、スカルドビア菌は主に酢酸を産生します。乳酸と酢酸はともに有機酸ですが、pH の低い産生環境下では、酢酸の方が歯の内部に浸透しやすいことが報告されており、歯を脱灰し、う蝕の進行を早める可能性が高くなると考えられています。

★発見その1 高い耐酸性能を有し酸性環境下でも酸を産生し続けることが可能

う蝕関連細菌は糖を取り込んで酸を産生しますが、自身が産生した酸によって負のフィードバック的に酸産生が阻害されることが知られています。ミュータンス菌は乳酸によって酸産生が阻害されますが、スカルドビア菌は酢酸、乳酸いずれの酸によっても阻害されないことが分かりました。

すなわち、う蝕が誘発される酸性で乳酸が多い環境下において、ミュータンス菌は酸の産生を途中でやめてしまいましたが、スカルドビア菌は酸を産生し続けることができ、歯の脱灰を誘発する能力が高いことが分かりました。

★発見その2 特異的な糖代謝経路「ビフィドシャント」によってフッ化物の阻害効果を回避

う蝕の予防方法の1つに、フッ化物の利用が挙げられます。フッ化物の主な利点は、脱灰した歯の成分（カルシウムやリン）を効率的に歯に戻すこと（再石灰化）ですが、同時に細菌の糖代謝に関わる代謝酵素の働きを阻害し、酸の排出を抑えるという働きもあります。

ストレプトコッカス・ミュータンス菌は、その糖代謝経路である解糖系の酵素がフッ化物により阻害され、酸産生が抑えられました。しかし、スカルドビア菌は同じ濃度のフッ化物では効果がなく、さらに高濃度のフッ化物を使用しても、酸産生を完全に抑えることは出来ませんでした。この原因を追究したところ、スカルドビア菌が持つ「ビフィドシャント」という酢酸産生に関与する特殊な糖代謝経路によって、フッ化物による代謝阻害を回避できることが分かりました。

本研究成果は、令和2年3月25日付で国際学術誌「Frontiers in Microbiology」にオンライン掲載されました。

【論文題目】

Title: Sugar metabolism of *Scardovia wiggsiae*, a novel caries-associated bacterium

Authors: Mai Kameda, Yuki Abiko, Jumpei Washio, Anne C. R. Tanner, Christine A. Kressirer, Itaru Mizoguchi, Nobuhiro Takahashi

Journal: *Frontiers in Microbiology*. 11:479.

DOI: 10.3389/fmicb.2020.00479

【問い合わせ先】

(研究に関すること)

東北大学大学院歯学研究科

口腔生化学分野

教授 高橋 信博(たかはし のぶひろ)

電話: 022-717-8294

E-mail: OEB@dent.tohoku.ac.jp

(報道に関すること)

東北大学大学院歯学研究科 広報室

電話: 022-717-8260

E-mail: den-koho@grp.tohoku.ac.jp