



令和元年 5 月 29 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ビフィドバクテリウム菌の 糖代謝機構の解明 乳糖を利用し酢酸を産生する細菌による「う蝕病因論」の新展開に期待

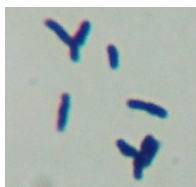
【発表のポイント】

- ビフィドバクテリウム菌は、口腔細菌の1つで、健全者よりも重度の小児う蝕患者から特徴的に多く検出されることが報告されています
- ビフィドバクテリウム菌がなぜ小児のう蝕患者から多く検出されるのか、どのような細菌であるのか、ということについ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、ビフィドバクテリウム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小児発達歯科学分野の馬目歩実歯科医師らの研究グループは、重度の小児う蝕患者から特徴的に検出されることが報告されているビフィドバクテリウム菌のう蝕誘発機能の一端について明らかにしました。

ビフィドバクテリウム菌



＜う蝕誘発機序に関する発見＞

- ▶ 特異な糖代謝機構「ビフィドシャント」がう蝕の誘発に関与していること
- ▶ 小児期によく摂取する乳糖(ラクトース)がその糖代謝機能の効率を上昇させたこと

これらの結果より、今後、新たなう蝕関連細菌としてビフィドバクテリウム菌が注目されていくことが予測されます。

なお、研究成果は令和元年 5 月 16 日付で国際学術誌「Frontiers in Microbiology」にオンライン掲載されました。

【詳細な説明】

ビフィドバクテリウム菌(ビフィズス菌)は、主に腸内に生息し、腸内環境を酸性化することで良好な腸内環境を作る有用菌として知られています。近年の研究により、このビフィドバクテリウム菌が口腔内、特に重度の小児う蝕患者から多く検出されることが明らかになってきました。

ビフィドバクテリウム菌は糖をエサにして、代謝産物として酢酸と乳酸を4:1の割合で菌体外に排出します。口腔内では、この排出される酸により歯が溶けること(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、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。

ビフィドバクテリウム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、ビフィドバクテリウム菌は主に酢酸を産生します。

乳酸と酢酸は同じ酸ですが、pH の低い酸性環境下では、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ます。

★発見その1 特殊な代謝経路「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、フッ化物により酸産生が抑えられましたが、ビフィドバクテリウム菌に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、ビフィドバクテリウム菌が持つ「ビフィドシャント」という、特殊な糖代謝経路がフッ化物による代謝阻害を受けないことが分かりました。

つまりビフィドシャントにより、酸産生能力を維持し、これがう蝕の発生や進行に関与することが分かりました。

★発見その2 乳糖(ラクトース)が糖代謝の効率を促進

また、ビフィドバクテリウム菌はブドウ糖(グルコース)よりも乳糖(ラクトース)をエサにした方が、糖代謝の効率を促進し、より多くの酸を産生することが分かりました。

小児期は乳糖を多く含む母乳や牛乳をよく口にしていることから、乳児のう蝕予防

法について、再考する必要があると言えます。

これまでう蝕の研究は、主に砂糖を代謝し乳酸を産生する細菌(特にストレプトコッカス・ムータンス菌)が対象にされてきましたが、本研究によって、乳糖を代謝し酢酸を産生する細菌による「新たなう蝕病因論」が展開されることが期待されます。

本研究成果は、令和元年 5 月 16 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: Acidogenic Potential of Oral *Bifidobacterium* and Its High Fluoride Tolerance

Authors: Ayumi Manome, Yuki Abiko, Junko Kawashima, Jumpei Washio, Satoshi Fukumoto, Nobuhiro Takahashi

Journal: Frontiers in Microbiology

DOI: 10.3389/fmicb.2019.01099

【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

助教 安彦 友希

電話 022-717-8294 / 8295

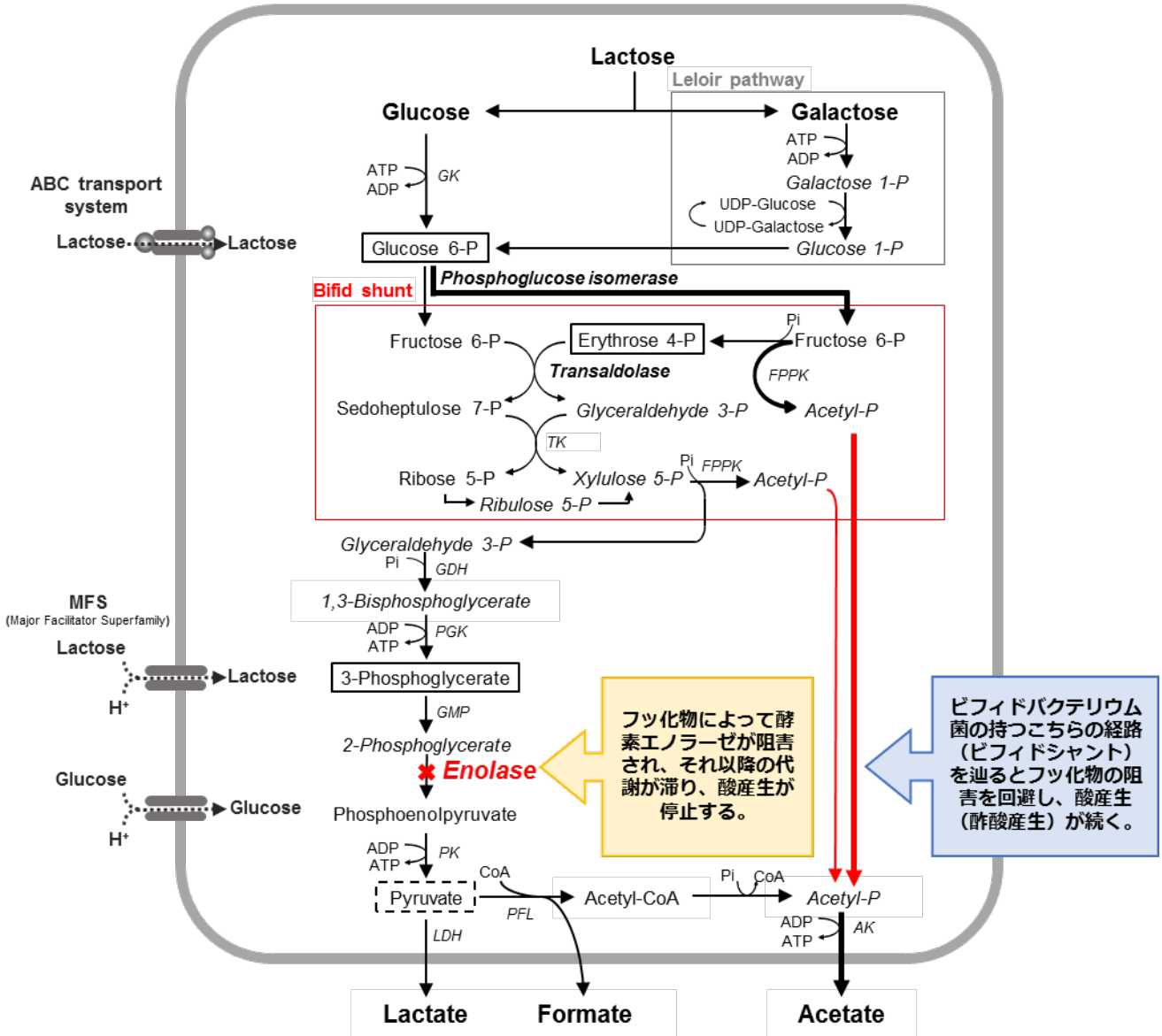
E-mail: OEB@dent.tohoku.ac.jp

(報道に関すること)

東北大学大学院歯学研究科・総務係

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

ビフィドバクテリウム菌の代謝経路とフッ化物による代謝酵素の抑制箇所



(Manome A et al., Front Microbiol 2019 May 16;10:1099.から
図5を引用し、一部改変した)