

JAPANESE DENTAL HYGIENISTS' ASSOCIATION

歯科衛生だより

2024 February vol. 79

発行人／吉田 直美
発 行／公益社団法人 日本歯科衛生士会
〒169-0072 東京都新宿区大久保2-11-19
TEL.03(3209)8020 FAX.03(3209)8023
<https://www.jdha.or.jp/>

加工でんぶんスナック製品(PSSP)とむし歯の深い関係

NPO法人「科学的なむし歯・歯周病予防を推進する会」(PSAP)
にし ま き こ
西 真紀子

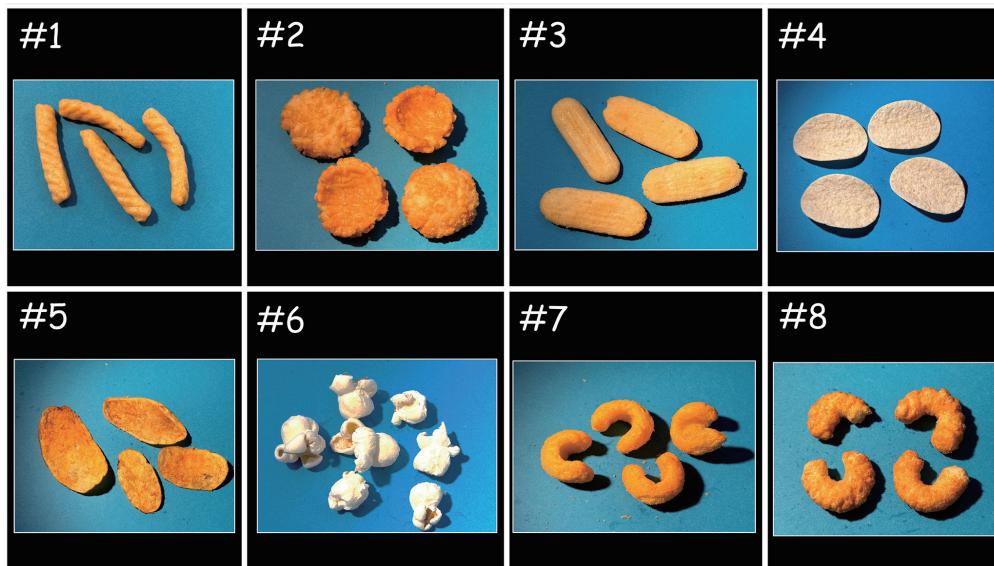
1 はじめに

近年、せんべい、ポテトチップス、ポップコーン、チーズパフなどの加工でんぶんスナック製品(Processed Starch Snack Product: PSSP)(図1)の消費が世界中で増えています。これらでんぶん質のスナック菓子は、食べ過ぎになりやすいために肥満や関連疾患の病気に関係がありますが、むし歯もその一つであることは、あまり知られていません。

むし歯は年齢によらず世界中で最も多くの人が罹っている病気です。むし歯の成り立ちは、糖類やでんぶんといった「発酵性炭水化物」を摂取することから始まります。これを歯の表面に付いているプラーカー(別名「バイオフィルム」)中のむし歯菌がエサにして排泄物として酸を出し、その酸によって歯の

表面の結晶が溶けます(専門用語で「脱灰」)。脱灰された歯面はそのままではなく、唾液中にあるカルシウムイオンやリン酸イオンが時間をかけて失われた結晶を修復します(専門用語で「再石灰化」)。脱灰と再石灰化は日常的に繰り返しこっていますが、このバランスが崩れて脱灰時間が長くなると、脱灰された部分が大きくなってしまい、歯に穴があいてしまいます。

でんぶんとむし歯の関係は、よく知られている砂糖とむし歯の関係よりずっと複雑ですが、でんぶんを分類すると分かりやすくなります。でんぶんには「易消化性でんぶん」、「遅消化性でんぶん」、「難消化性でんぶん」があり、このうち、「易消化性でんぶん」に、むし歯との関係があると示唆されています。PSSPは「易消化性でんぶん」に含まれ、そこには「どう食べるか」という重要な「行動の因子」が絡みます。



#1:エビ風味スナック
#2-3:米菓
#4-5:ポテトチップス
#6:ポップコーン
#7:チーズパフ
#8:キャラメルが
コーティングされた
コーンスナック

図1 日本で売られている加工でんぶんスナック製品

本稿では、PSSPのむし歯との関係についての文献を系統的に調べてまとめた私たちの総説論文に基づいて、なぜPSSPがむし歯と関係があるのか説明した後に、日本の置かれている状況もお話ししていきましょう。

2 PSSPがむし歯と関係がある理由

PSSPには、むし歯の原因になるような次の3つの特徴があります。

a.前述のようにPSSPは「易消化性でんぶん」です。米、じゃがいも、とうもろこし、小麦粉といったでんぶんを含む原材料がポップ加工、蒸気圧ペん処理、押出加工調理といった近代的な加工技術によって**處理され、でんぶんの結合構造が脆くなります**。すると、お口の中に入った時に、唾液中の酵素によって、より速く細断され易くなります(図2)。むし歯菌たちにとっても、より簡単に酸が産生でき、速く脱灰が起こります。

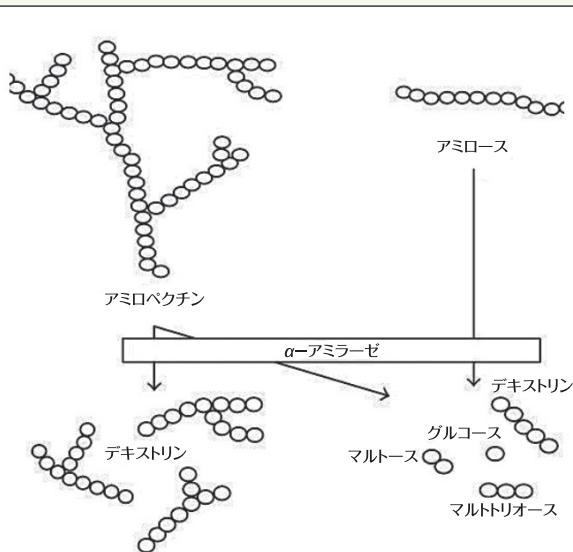


図2 でんぶんが唾液中の酵素によって細断される様子

でんぶんには分子が枝分かれしているアミロペクチンと線状のアミロースがあり、唾液中の酵素(α -アミラーゼ)がそれらを細断して、より小さい分子であるデキストリン、マルトース、マルトリオース、グルコースになる。近代的な加工技術で、この細断がより容易になり、むし歯菌のエサであるグルコースが速く得られやすくなる。

b.PSSPは唾液と混ざると**ネチャネチャして歯にくつつきやすくなる**という性質を持っています。「発酵性炭水化物」が歯にべったりくついたまま長時間歯面に停滞してしまうと、それだけ脱灰の時間が長くなり、再

石灰化の機会を失います。特に、唾液の分泌量の少ない人がポテトチップス、チーズパフ、クラッカーなどを食べると、バイオフィルム中の酸性度がぐんと上がることが計測されています。このことから、ドライマウスがあり、歯ぐきが下がっていることの多い高齢者にとって、PSSPと歯の根っこにできる厄介なタイプのむし歯との関係はとても重要になるでしょう。

c.ほとんどのPSSPには砂糖、塩、油脂、その他の食品添加物が巧妙に使われていて、「やめられない、とまらない」という癖になる味つけがされています。しかも安価です。のために、ダラダラと口に入れることができます。その分、脱灰の時間が長くなり、再石灰化がされにくくなります。フィンランドの研究で、特に若い人たちが、映画を見ながらとか、コンピュータゲームをしながらPSSPをダラダラ食いしていることが明らかになりました。スウェーデンでは、1960年から2010年にかけて、ポテトチップスやキャンディを含めたおやつの消費量が約3.5倍に増えたとのことです。

以上のような特徴から、PSSPはむし歯の原因になるということが分かりますが、その程度は砂糖ほど危険ではありません。ところが、PSSPと砂糖が組み合わさった製品は、砂糖単独よりもむし歯になりやすくなりますので要注意です。砂糖単独よりも歯にくつつきやすかったり、ダラダラ食いを誘いやすかったりするためだと考えられます。

3 むし歯予防のための注意点

むし歯の予防には「何を」食べるかということと、それより重要な「どう」食べるかという「行動の因子」が関係してきます。それには、頻度、クリアランス、タイミングの3つの側面があります。頻度については、一般的に「発酵性炭水化物」を含む飲食物の摂取回数が1日5回までなら安全です。クリアランスというのは飲食物を口に入れてから、それがきれいになくなるまでの時間で、PSSPは口の中に停滞しやすいことでクリアランスの時間、つまり脱灰の時間を長くします。また、クリアランスは個人差が激しいので、個人個人の状況を専門家が検査する必要があります。タイミングについては、最悪の場合が就寝前に「発酵性炭水化物」を摂取することです。寝ている間に歯がほとんど出ないために、脱灰の状態が長く続き再石灰化が十分に起こらないからです。

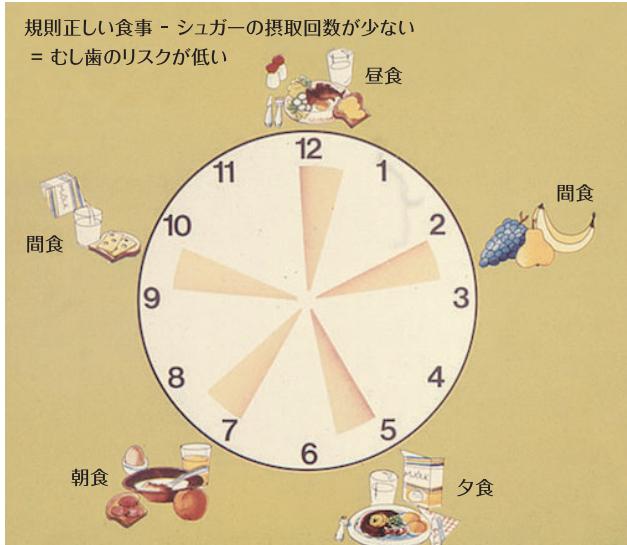
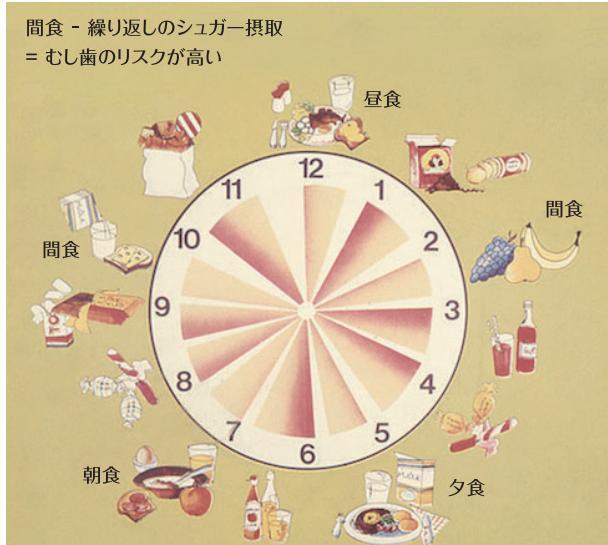


図3 むし歯の原因になる飲食物の摂取回数に関する患者教育のためのシュガーコロッケ・モデル(引用一部日本語に修正)

スウェーデンの組織、Tandvärnetが独自に開発したシュガーコロッケ・モデルは、むし歯の原因になる「発酵性炭水化物」を含む飲食物の摂取回数に関する患者教育のツール。

左のモデルは、高いリスクの食事パターンを示し、右のモデルは低いリスクの食事パターンを示す。

(飲食物摂取後の酸の形成を赤のグラデーションで表示)

(<https://nutritionsfakta.se/2016/06/10/kolhydrater-och-tandhalsa-inte-bar-a-socker-spelar-roll>)



ご自分の食習慣を見直すために、「シュガーコロッケ」というモデル(図3)を利用することをお勧めします。ここに「発酵性炭水化物」を摂った時間を書き入れてみると、脱灰と再石灰化の繰り返しの回数が一目瞭然で、頻度やタイミングを改善することでむし歯予防に繋がるというしくみが理解していただきやすくなるでしょう。

4 日本の状況

欧米に比較して、日本では間食はそれほど摂られていません。しかし、食の欧米化に従って、それも変化しつつあります。世代別に見ると明らかで、20~69歳の成人が総エネルギー量の約11%を間食によって摂取しているのに対して、3~6歳のお子さんでは約20%だったという報告があります。また、高齢者は和食中心なのに、若い世代はより洋食中心であることも調査によって明らかです。頻回な間食、早食い、遅い夜食、朝食抜きといった不健康な食習慣が肥満に関係しているという日本の研究もあり、頻回な間食や遅い夜食はむし歯にとっても懸念事項です。

さらに細かく見ていくと、平均値では間食回数が安全域の2回以内でも、その幅は0~8回まで広がっているという調査結果もありました。むし歯は食習慣だけでなく、フッ化物の利用状況、むし歯菌の数、唾液の量や質、歯磨き習慣、遺伝因

子など、多くの因子が関係する病気で、すべてにおいて個人差がありますので、個別にむし歯のなりやすさを評価することが大切です。

日本のPSSPのマーケティングに関しても懸念が多くあります。PSSPは便利で、美味しい、速くエネルギー源になるとして宣伝されることが多いです。それに加えてカルシウム、ビタミン類、クエン酸、カリウムなどが添加され、植物油で焼いたり揚げたりすることで、健康的で低脂肪であるように宣伝されることもあります。しかし、歯にとって健康かどうかというと、そうではなく、これらによりむし歯のなりやすさが低くなることはありません。さらに風味や甘味づけに加えられる添加物には、脱灰を進めるものがありますので気をつけてください。

PSSPやソフトドリンクなど肥満や関連疾患に繋がりやすい不健康な製品のマーケティングに対して、子どもたちは自分で判断できないので、国連、WHO(世界保健機関)、ユニセフは広告を制限するよう要請しています。ノルウェーでは早々にそのような子ども向け広告を禁止する法案が通りました。日本でも同様に、倫理的に疑問視すべきでしょう。この分野に深い関係のある歯科からも声を上げたいです。

※本原稿は、日本歯科衛生学会雑誌 Vol.18 No.1に掲載された総説英文論文を和訳し、一般の方が読みやすく要約していただいたものです。

Nishi M, Adachi N, Shinada K, Nakagawa T, Birkhed D: Processed starch snack products (PSSPs) and dental caries: a narrative review, JJSDH, 18 (1): 28-42, 2023.

(日本歯科衛生士会 広報委員会)