

今、話題の成分 『ポリリン酸』とは

オーラルケア分野で注目されている成分「ポリリン酸」をご存知ですか?
中でも、より歯への効果を発揮するとされる「分割ポリリン酸®」研究の第一人者である
柴 肇一博士に詳しくお話を伺いました。

分割ポリリン酸®の特徴について



お話を伺ったのは…
柴 肇一(しば としかず)博士

1991年大阪大学大学院医学研究科博士課程修了(医学博士)。1993年より米国スタンフォード大学医学部生化学科に博士研究員として留学し、生体内ポリリン酸の研究を開始した。1995年より北海道大学大学院工学研究科助教授として赴任し、ポリリン酸の生理機能研究をさらに進めた。現在リジェンティス株式会社代表取締役、スタンフォード大学医学部客員教授、昭和大学歯学部客員教授を兼任している。

[受賞歴]
第5回バイオビジネスコンペJAPANにおいて優秀賞、TAMAビジネスプランコンテスト2007で関東経済産業局長賞、第6回日本バイオベンチャー大賞(2009年)でフジサンケイビジネス賞、第7回多摩ブルークリーン賞(2009年)で優秀賞及び特別賞、JAPAN Venture Award 2011で大学発ベンチャー賞、第2回優良企業表彰制度で最優秀新興企業賞(2013年)

ポリリン酸は、リン酸が数個から数千個直鎖上に重合した高分子物質で、バクテリアから高等真核生物である哺乳類まで、あらゆる生物種の細胞内及び組織内に普遍的に存在している生体分子です(図1)。ポリリン酸が生命物質の一つとして認知され、生化学の研究対象になつたのは1950年代からですが、その生理機能については近年まで未知の部分が多くあります。1990年代よりその代謝酵素の研究が進展し、生体内ポリリン酸の生理機能研究も同時に発展してきました。哺乳類のポリリン酸機能は現在も未解明の部分が多いですが、骨や各種組織の再生促進や血液凝固、タンパク質の安定性向上や機能性の向上等、種々の生体内機能に寄与していることが、世界中の大学での基礎研究により明らかになってきました。それらの研究の中でオーラルケアにおいてもポリリン酸が重要な働きをしていることがわかつてきました。

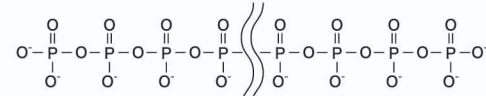


図1: ポリリン酸の構造

一般に市販されているポリリン酸はナトリウム塩として使用されることが多い、その分子もさまざま長さ(大きさ)の混合物です。しかしながら歯の表面のエナメル質を形成している物質であるアパタイトと結合する力は、ポリリン酸の長さによって大きく変化します。エナメル質に結合する力の強いポリリン酸はリン酸が7~15個程度結合した短鎖分割ポリリン酸であり、ステイン等の汚れよりもエナメル質に結合する力が強いので、ポリリン酸が汚れと置き換わって結合すること、歯の表面を傷つけずに汚れを効率的に除去します。また、短鎖分割ポリリン酸は汚れを除去した後でエナメル質に数時間結合し続けるのでコーティング作用もあり、エナメル質に新たな汚れを付着させない働きもあります。

よって、短鎖分割ポリリン酸ナトリウムを含むオーラルケア用ジェルは、ステイン除去及び沈着防止効果を高めたジェルであり、歯面のホワイトニング効果があります。

図2に短鎖分割ポリリン酸を含むオーラルケアジェルのホワイトニング効果の実験結果の図です。



図2: 短鎖分割ポリリン酸と未分割ポリリン酸のステイン除去効果の比較

比較検討結果を示しました。図2のように歯のエナメル質の主成分であるヒドロキシアパタイト粉末を、紅茶抽出液中に浸して着色し、その後短鎖分割ポリリン酸と、未分割のポリリン酸ナトリウムを含むジェルを溶解した水溶液でそれを洗浄しました。その結果、短鎖分割ポリリン酸を含むオーラルケア用ジェルが優れたステイン除去効果を持っていることが分かりました。

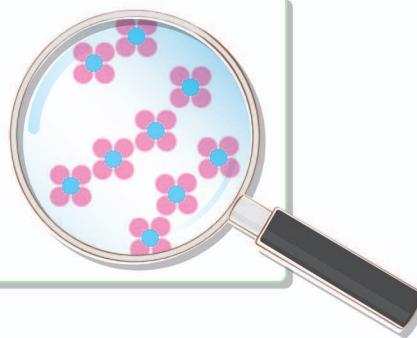
またポリリン酸には傷の治癒を促進する働きがあることがわかつています。この組織再生に効果的なポリリン酸はリン酸が60個以上結合した中鎖もしくは長鎖分割ポリリン酸になります。中長鎖ポリリン酸は歯周病で傷ついた歯周組織の再生を促進することも大学での研究の結果から明らかになっています。



What's?

分割ポリリン酸®

ポリリン酸は鎖状の物質でいろいろな長さのものが存在します。そのポリリン酸を機能に応じて適切な長さに分割したものが「分割ポリリン酸®」です。それぞれのポリリン酸には、細胞の増殖促進やコラーゲンの増産作用、骨再生促進作用、抗菌効果などがあるとされ、再生医療に応用するための研究が進められています。



Long

長鎖分割ポリリン酸

長鎖分割ポリリン酸は、歯周組織再生促進効果に期待できるとされています。歯肉炎、歯周病、口臭、口内炎ケアに。

こんな働き!

- 口腔内を清潔にして口腔環境を整える
- 歯周病の原因菌や、虫歯の原因菌に作用する

Short

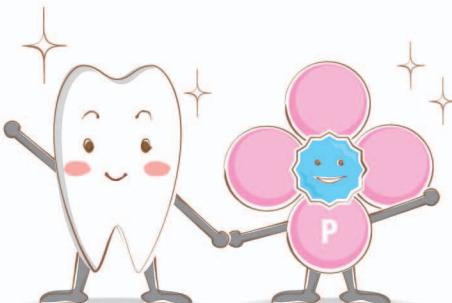
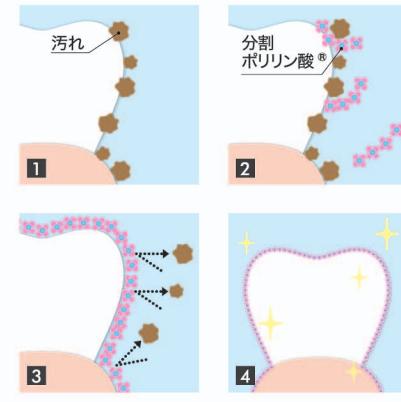
短鎖分割ポリリン酸

短鎖分割ポリリン酸は、歯に付着したステインを剥がして歯の表面をきれいにします。同時に、歯に付着するステインをつきにくくするコーティング効果もあります。従来の歯のホワイトニングで用いられる研磨剤や漂白剤を使わないで、エナメル質を傷つけません。

こんな働き!

- 汚れ(ステイン)を落とす
- 象牙質の色素沈着を防止する
- 歯の表面をコーティングし汚れをつきにくくする

内因性と外因性、
両方の黄ばみにアプローチ!



人体にもある天然成分

ポリリン酸は私たち人間の体にもある成分で、腸でつくられます。近年、体内で重要な働きをするタンパク質と結びついて機能を強化する働きがあることがわかり、世界中から注目されています。



もっと知りたい!

ポリリン酸のコト



再生医療研究からオーラルケア製品へ

長年の再生医療研究(歯周病の治療薬)の蓄積が、オーラルケア製品の開発に活かされています。



長さで働きが変わる!?

ポリリン酸はリン酸分子が鎖のようにつながって生成されます。鎖でつながる数によって長さが異なりますが、「長さが変わると働きも変わる」という性質を持っています。

