

福岡医療短期大学 歯科衛生学科との共同研究

ハチミツが歯石の予防に有用

自然の風味豊かなハチミツをはじめとするミツバチ産品を販売する株式会社山田養蜂場は、福岡医療短期大学 歯科衛生学科 日高三郎教授との共同研究で、世界各国から集めたハチミツの歯石予防作用について確認する試験管内試験を行いました。

その結果、**ハチミツに歯石の蓄積を予防（抗石灰化作用）する可能性がある**ことを明らかにしました。この研究成果は、歯周病研究の学術誌である「Journal of Periodontal Research」（2008年8月号）に掲載され、科学的に認められました。



日高三郎教授コメント：



「ハチミツが歯周病、口腔潰瘍などにおいて抗ウイルス作用があることは知られていたが、口腔内の石灰化、特に歯石予防効果についてはこれまで報告がなかった。**今回、ハチミツが抗石灰化作用を有することが明らかとなり、抗歯石剤としての可能性が強く示唆される。**」

当社担当者（研究開発部 石山薫）コメント：



「今回の試験結果のハチミツの濃度は、おおよそ小さなカップのぬるま湯（100mL）にティスプーン1杯のハチミツを溶かしたぐらいになります。今回の試験管内試験の結果を受け、今後さらに研究を行い、飲み物に少量のハチミツを加える、食後にハチミツ湯でお口をすすぐなどにより、蜂蜜が歯石予防に役立つことを証明できればと思います。

また、現在、自然環境の変化に伴い、採集できる蜂蜜の種類が減少の傾向にあります。私たちは、この現状を受け止め、自然を大切に、自然への感謝の心を忘れず、研究・調査に励んでまいります。」

本件に関するお問い合わせ

株式会社山田養蜂場 文化広報室 寺田、畑
〒708-0393 岡山県苫田郡鏡野町市場 194
TEL:0868-54-1906（月～金 9:00～17:30、土日祝除く）
FAX:0868-54-3346 <http://www.3838.com>

「ハチミツの歯石形成の予防効果」

1. 研究の目的

ハチミツが「歯の健康」に役立つかどうかを調べる。

2. 研究の背景と動機

2-1. 永久歯の平均寿命

厚生労働省が発表した 2005 年「簡易生命表」によると日本人の平均寿命は女性が 85.49 歳（世界第 1 位）、男性 78.53 歳（世界第 3 位）となり、男女ともに平均寿命を毎年更新しています。一方、1999 年の「歯科疾患実態調査」では永久歯の平均寿命は、女性が 49.4～66.2 歳、男性が 50.0～60.7 歳で、この報告より永久歯の平均寿命は日本人の平均寿命より、女性では約 20～36 年、男性は約 18～29 年短いこととなります（表 1）。つまり約 20 年以上もの間、虫歯や歯周病^{注 1)}によって、自分の歯を失い、美味しいものを楽しんで頂く生活が難しくなるのです。従って、QOL（生活の質）^{注 2)}を高めるためには心身の健康だけではなく、「歯の健康」を保つ努力が必要となってきます。

表 1 日本人の平均寿命と永久歯の平均寿命

	男性	女性
日本人の平均寿命（2005 年）	78.53 歳	85.49 歳
永久歯の平均寿命（1999 年）	50.0～60.7 歳	49.4～66.2 歳

2-2. 虫歯と歯周病の原因と予防

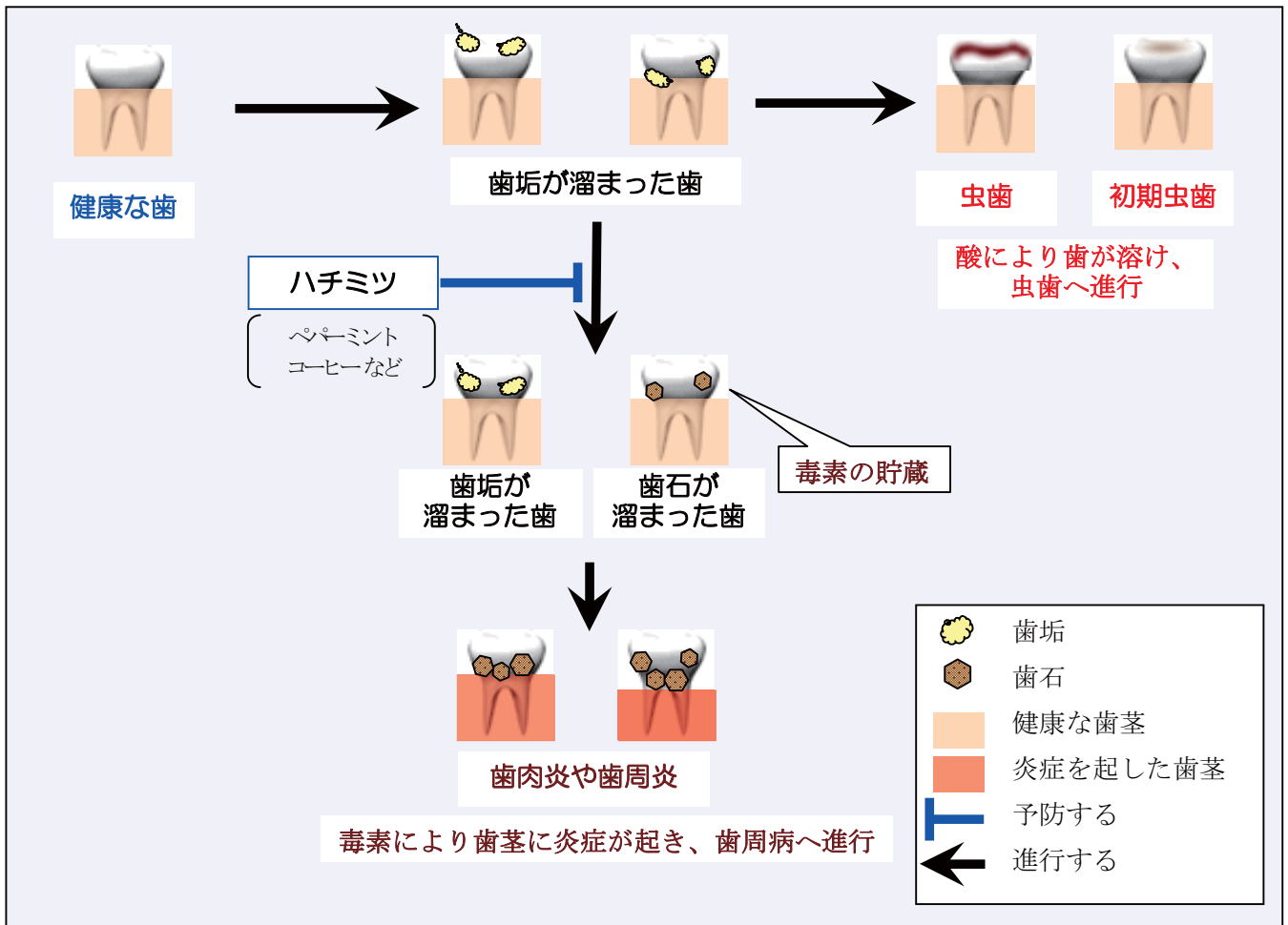
歯科医師会によると、虫歯と歯周病は永久歯の寿命を短くする 2 大原因とされています。そしてこれらの疾病の原因は歯の表面に付着するヌルヌルとした歯垢^{注 3)}と、歯垢が唾液の中のカルシウムと結合して石灰化^{注 4)}することで生じる歯石^{注 5)}の蓄積にあります。この歯垢や歯石をいかに“できにくくするか”、また“取り除くか”が口腔ケア^{注 6)}研究の鍵といっても過言ではありません。というのも、歯垢は、その中で繁殖した菌が糖を分解して出す酸によって歯が溶け出して、虫歯になります。また、歯垢と歯石があると、菌や菌が出す毒素によって起こる歯茎の炎症が、歯周病へと進んでいきます。特に歯石では、この毒素を貯蔵するため、持続的に歯茎に炎症を引き起こすのです（図 1）。

また、口の中で増えた菌は口腔内だけではなく、体全体にも深くかかわっていることが最近の研究で明らかになってきました。歯周病菌がつくる毒素や炎症を引き起こす物質が、歯周病の病巣から血液中に入ることによって全身に影響を及ぼす可能性があるのです。実際に、口の中の慢性的な炎症や歯周病菌と、糖尿病や心筋梗塞、肺炎、低体重児出産、骨粗鬆症などとの関連性が報告されています。

これらの病気のリスクを避ける為にも、できるだけ若い頃や健康な歯の時から、念入りな歯磨きにより歯垢を去除く、歯科医院で歯石を除去する、などの口の中を清潔に保つ努力が必要です。健康で長生きするために、規則正しい生活、食生活や運動を心がけ、毎日の生活に健康食品を取り入れることと同じように、歯の健康も日常の口腔ケア次第で永久歯の寿命を延ばすことができるのです。

山田養蜂場では、ミツバチ産品の中に虫歯予防や歯周病予防に何か役立つ素材がないか探索しております。今回、ミツバチ産品の中でもこれまで歯周病、口腔潰瘍の予防効果が報告されているハチミツに着目し、これまで研究がなされていなかった歯のエナメル質の再石灰化^{注 7)}や歯石形成との関係について、世界各国のハチミツを用いて福岡医療短期大学 歯科衛生学科 日高三郎教授と共同研究を行ったところ、有用な結果が得られたので報告いたします。

図1 ハチミツの歯石予防効果を示すイメージ図



3. 研究概要

3-1 試験方法

本試験は、日高三郎教授が独自に考案された **pH 低落法^{註8)}** を用い、世界各国のハチミツの歯石予防効果について検討しました。pH 低落法とは、歯石が形成または抑制される反応に近い状態を試験管内で再現し、その歯石形成抑制の程度を、歯石を構成するリン酸カルシウム形成（特にハイドロキシアパタイト (HAP^{註9)}) の形成) 速度をカルシウム消費量で数値化する方法です。比較対照として、代表的な抗歯石剤であるエチドロン酸^{註10)} (濃度 10~60 μM) を用いました。

[試験手順]

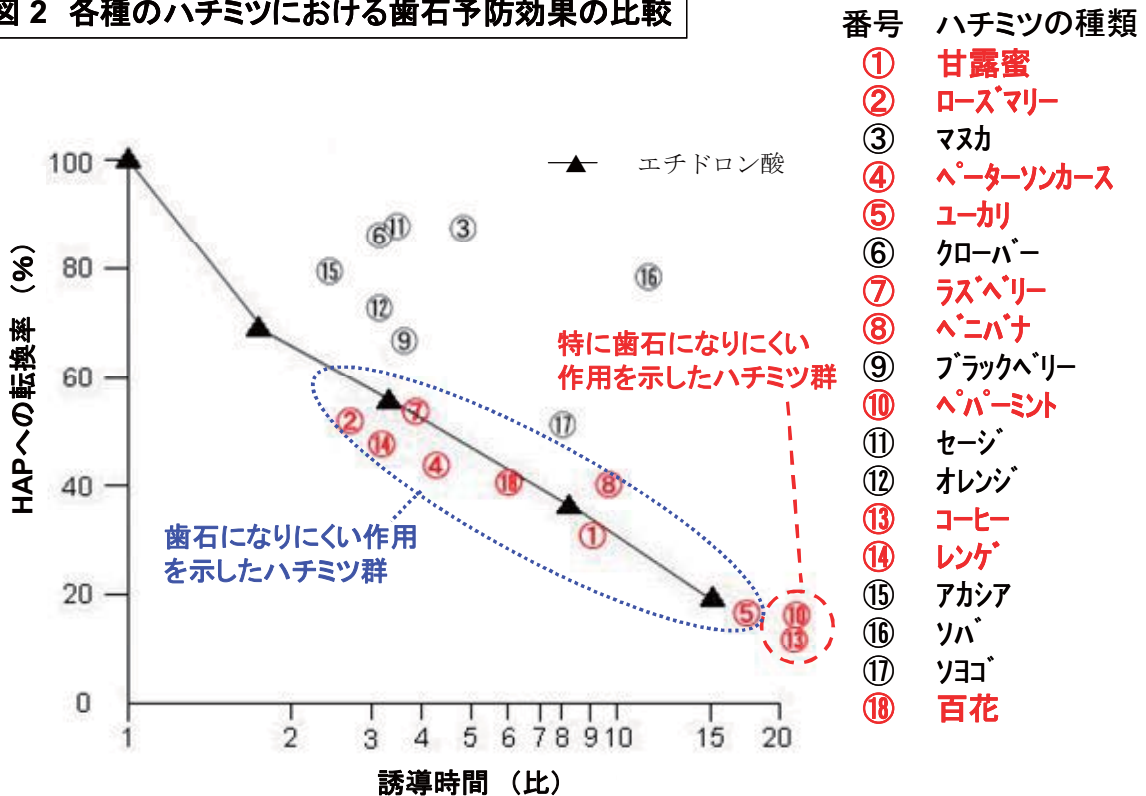
緩衝液^{註11)}、硝酸カルシウム溶液および各種ハチミツ (最終濃度が 2.5% (v/v)) の混合物を調製し、リン酸二水素カリウム溶液を加えて反応を開始しました。

反応開始後、無定形リン酸カルシウムが形成されるまで徐々に pH が低下し、HAP の形成が開始されるまでの間、pH 値が一定となります。その後急激に pH 値が低下し始め、リン酸カルシウムが規則正しく並んだ結晶の HAP が形成されます。この pH が低下する様子を記録し、混合物から無定形リン酸カルシウムが形成される速度、無定形リン酸カルシウムから HAP が形成される速度、および無定形リン酸カルシウムの形成から HAP の形成が開始されるまでの時間 (誘導時間) を測定しました。

3-2 試験結果

- ① 試験したハチミツのうち、10種類のハチミツにおいて **HAPの形成を遅らせる傾向（歯垢から歯石になりにくい）**が見られました。その程度は、抗歯石剤として歯磨剤に使用されているエチドロン酸と同等の歯石予防効果が期待されるものとなりました。また、ハチミツに含まれる糖の影響を確認したところ、無定形リン酸カルシウムや HAP の形成にはまったく影響が見られませんでした。
- ② 黄味を帯びて透明なハチミツは HAP 形成反応に対する抑制力が弱く、濃い黄色のハチミツは中間程度、暗色や褐色のハチミツは強いという傾向を示しており、ハチミツの色と歯石形成抑制力に相関関係が示唆されました。

図2 各種のハチミツにおける歯石予防効果の比較



▲に近いほどエチドロン酸と同等の歯石予防効果を示す

3-3 考察

ハチミツの色と歯石形成抑制力に相関が見られ、また、ハチミツの着色物質にフラボノイドが含まれることを踏まえると、フラボノイドはこの抑制力の主要な原因物質の一つだと考えられます。また、ハチミツが HAP 形成（石灰化）を抑制するメカニズムとしては、ハチミツ成分中の有機酸がカルシウムイオンを取込み、リン酸カルシウムの形成を抑制することによることが予測されます。この2点についてはさらに研究が必要です。

4. まとめ

ハチミツを用いてハチミツの歯のエナメル質に対する再石灰化や歯石形成との関係に注目した実験を行いました。その結果、10種類のハチミツ（甘露、ローズマリー、ペーターソンカース、ユーカリ、ラズベリー、ベニバナ、ペパーミント、コーヒー、レンゲ、百花）が抗歯石剤として歯磨剤に使用されているエチドロン酸と同等の歯石予防効果を持つことが分かりました。このことから、これら10種類のハチミツは歯磨き粉やマウスウォッシュ（洗口剤）に適している素材となる可能性が示されました。

補足説明

- 注1) **歯周病**・・・細菌（歯周病菌）の感染によって、歯茎などの組織に炎症が起きる病気。最近、歯周病は口の中の問題だけではなく、さまざまな全身性の病気とも深くかかわっていることが明らかになってきました。
- 注2) **QOL（生活の質）**・・・一般に人の生活の質、ある人がどれだけ人間らしい望み通りの生活を送ることが出来ているかを計るための尺度として働く概念のこと。
- 注3) **歯垢**・・・一般に、歯表面に付着した黄白色を帯びた粘着性の物体のこと。
- 注4) **石灰化**・・・歯や骨の形成における現象で、溶けた状態のカルシウムやリンの元素が、リン酸カルシウムという硬い固形物に合成されること。
- 注5) **歯石**・・・歯垢の中の細菌が、唾液の中のカルシウム成分と混ざり固くなったもの。容易に除去できない歯の沈着物。通常、歯科医院にて除去する。
- 注6) **口腔ケア**・・・口腔清掃、歯石の除去、義歯の調整・修理・手入れ、簡単な治療などにより口腔の疾病予防・機能回復、健康の保持増進、さらに **QOL** の向上を目指した技術のこと。
- 注7) **再石灰化**・・・虫歯菌などがつくった酸で溶かされた歯のエナメル質表面の無機成分ハイドロキシアパタイトが、唾液などの働きで再び歯の表面に形成される現象。
- 注8) **pH 低落法**・・・リン酸カルシウム沈殿物形成抑制能の測定法。反応液に硝酸カルシウム等のカルシウム塩溶液及びリン酸 2 水素カリウム等のリン酸塩溶液を添加して無定形リン酸カルシウム（ACP）およびハイドロキシアパタイト（HAP）の生成速度を pH メーターにて測定する。
- 注9) **HAP（ハイドロキシアパタイトの省略）**・・・リン酸カルシウムでできた歯や骨を構成する成分のことで、歯のエナメル質は97%、象牙質の70%がハイドロキシアパタイトで構成されている。ただし、歯垢から歯石が形成される際もハイドロキシアパタイトなどが歯の表面に歯肉縁上歯石（目に見える部分に付着した黄白色の歯石）として形成される。
- 注10) **エチドロン酸**・・・抗菌石剤として歯磨剤に使用されており、水中の泡立ちを向上し洗浄効果を高める無色透明の液体。水中に含まれる微量金属による品質の劣化を防ぐため歯磨剤、石鹸、シャンプー、頭髮用化粧品、乳液、クリーム、メイク品などに使用されている。
- 注11) **緩衝液**・・・少量の酸や塩基を加えたり、多少濃度が変わったりしても pH が変化しにくいように調製した溶液のこと。

出典

- (1) Hidaka S, et al. Inhibition of the formation of oral calcium phosphate precipitates: the possible effects of certain honeybee products. *J Periodont Res* 2008; 43:450-458.