

## 総説

## 乳酸菌生産物質とは何か？ またその歯科応用について

小野田 繁

小野田歯科医院

What is the *Lactobacillus* Productive Substance?  
And Application for the Oral Disorders

Shigeru Onoda

Onoda Dental Clinic, Tokyo

## Abstract

According to the etiology, treatment of the oral disorders is exclusion of external factors, the causative microbes. The exclusion of the microbes is made by physical and chemical means. However, the chemical exclusion using disinfectants and antibiotics leads to not only appearance of resistant bacteria, but also a harmful influence on the oral microflora. Recently, probiotics and prebiotics are applied to the oral disorders in the dental treatment in Japan. This report was to confirm clinically curative and preventive effects of Biofermentics on the oral disorders. The Biofermentics was made commercially from the cultivation product obtained by co-culturing the soymilk with a microbial combination of multiple species of lactic acid bacteria and yeast. The function of this supplement is enhanced by the fermentation, and by encapsulating molecularly the active components with cyclodextrin.

**Key words** : *Lactobacillus* productive substance, Biofermentics, Probiotics, Prebiotics

## I. はじめに

筆者が舌痛症の治療法として、歯科で初めて乳酸菌生産物質を紹介したのは2000年の本学会誌上であった<sup>1)</sup>。その後筆者は本学会ならびにJACT（日本代替・相補・伝統医療連合会議）、JIM（日本統合医療学会）などで、乳酸菌生産物質の歯科応用について発表を続けてきた。その間、筆者以外に本学会においても乳酸菌生産物質の発表<sup>2-4)</sup>がいくつかみられ、また商業学術誌やインターネット上などにおいても、乳酸菌生産物質と同義語

の「バイオフィーマンティクス」「乳酸菌発酵代謝産物」「乳酸菌生成エキス」「バイオジェニックス」などの紹介がみられるようになってきた。そのうえ2003年に東海大学医学部感染症学の古賀泰裕教授らが、歯周病原菌抑制作用のあるLS1を発表し<sup>5)</sup>、それが商品化され市場に回るようになると、歯科界において「乳酸菌」ならびに「乳酸菌関連物質」が次第に認知されはじめた。ところが、あまりにも種類が多くおのおのが混同されて認識されやすいため、混乱が生じるようになってきた。今回ここでそれぞれを整理し、改めて本誌上において乳酸菌生産物質を紹介することにする。

## II. プロバイオティクスとプレバイオティクス

乳酸菌は古くから発酵乳やチーズなどの食品に用いられ、ヒトの食文化を支えてきた。わが国においても、大

2007年1月9日受付

2007年5月21日受理

連絡先：〒151-0071 東京都渋谷区本町 4-15-9

小野田歯科医院 小野田 繁

電話 03-3376-6534

豆を発酵させた醤油や味噌あるいは漬物なども、発酵食品として日本の食卓にとってはなくてはならないものであり、日本人にとってはたいへん馴染み深いものである。これら発酵食品は保存食品としての役割の他に、腸内の環境を整える機能性食品としての側面をもつことが知られている。

1866年オーストリアの小児科医 Escherich による大腸菌 (*Escherichia coli*) の発見によって始まった腸内フローラの研究は、1899年パスツール研究所の Tissier によるビフィズス菌の発見、1900年オーストリアのグラーツ大学の Moro によるアシドフィルス菌の発見へと続いた。さらに1908年に免疫機構の研究でノーベル医学生理学賞を受賞したフランス・パスツール研究所の Mechnikov は、ブルガリアではヨーグルトを常食とし健康長寿の人が多くことに気づきこれを調査した。彼はヨーグルトの中に入っている乳酸菌が、ヒトの腸内の有害菌の働きを抑えることで健康に寄与する、という「乳酸菌療法」説を発表した。これは「腸内フローラのバランスが老化を左右する」という先見的内容であった。しかしその後、ヨーロッパをはじめとする世界各国を巻き込む2度の大戦が勃発し、社会情勢の流れからその必要性が高まらなかったため、腸内フローラの研究は足止めされた形となり、これといった進展をみなかった。しかし現在ではここ数年、乳酸菌のもつ生体防御機能をはじめとする種々の機能性に対して、多くの研究者たちによる多大な関心が寄せられていて、プロバイオティクスという言葉とともに関連の商品が市場に出はじめている。

プロバイオティクス (probiotics) は宿主の腸内菌叢のバランスを改善することによって、有益な作用をもたらすことを目的とした生菌であると定義づけられている。もともとは抗生物質 (antibiotics) に対比される用語であり、現在おもに乳酸菌がヨーグルトや生菌製剤に添加され製品化されて市場に出回っている。またオリゴ糖や食物繊維などの腸内においてその有用菌の増殖を促進する物質は、プレバイオティクス (prebiotics) と呼ばれ、プロバイオティクスとともに整腸作用のみならず血清脂質低下作用、免疫賦活作用、抗腫瘍効果など種々の優れた機能を有し、ヒトの健康の増進に役立つことが知られている<sup>6)</sup>。

日本では20世紀後半、特に第二次世界大戦以降、敗戦後の危機的な食糧不足から来る栄養不足、そしてその後の高度経済成長期以降の砂糖や食品添加物の過剰摂取や飽食など、常に生命の基本である「食」にまつわる問題が論じられてきた。特に食の欧米化が進むことにより、飽和脂肪酸やナトリウム (塩分) 過多あるいは砂糖の過剰摂取が生じ、また反対に食物繊維や不飽和脂肪酸、カリウムの摂取不足がいわれ、今では生活習慣病の原因の

一つにも挙げられている。また「食の欧米化」は食品の保存法の変化にも及び、日本古来の食品の保存法であった「発酵」や「乾燥」を利用したものが好まれなくなってきた。このことは食品の生成や保存の過程で含まれる生きた有用菌が摂取され、少なからず腸内フローラの健全化が図れる、という先人の知恵を捨てることであった。現代の食品保存法である「冷凍」「真空」「保存料」は有害菌の繁殖を可及的に抑制はするが、同時に有用菌の摂取も行えないことを意味する。「抗菌・除菌」関連商品を生み出した昨今の極端な清潔ブームは、「細菌=黴菌」という偏った考え方に基づくものであり、本来生物は細菌と共生しているという基本的概念が忘れ去られてしまった結果である。

### III. 乳酸菌生産物質の原点

およそ2500年ほど前の仏教経典である「大般涅槃經」のなかに「醍醐」という言葉が以下のように登場する。「醍醐は最上最妙なり。若能く服するあれば、衆病悉く除く。一切の諸薬は悉くその中に入る」。またこの経典には醍醐の製造過程も書いてあり、それによると「牛より乳を出し、乳より酪を出し、酪より生酥を出し、生酥より熟酥を出し、熟酥より醍醐となす」とある<sup>7)</sup>。酪とはチーズ・バターであり、生酥とはヨーグルトのもとのことである。筆者が考えるにこの「醍醐」は、仏教の伝来の過程と少なからず関係する。インド北方で悟りを開いた釈迦によって生まれた仏教が、西域シルクロードを通り中国に伝わったように、シルクロードを行き来する人々が食料や飲み物として水筒の役目を果たす動物の胃袋や皮に入れ持ち歩いた乳 (牛ではなく驢馬やヤク、駱駝かもしれない) が、暑い砂漠や高い峰を越えるうちに変化し、最後に手元に残った物質を摂取したところ、万能薬の役割を果たすことを経験的に知ったのではないだろうか。シルクロードを西方に向かった中近東のユナニや、中国への途中のチベット密教医学などの伝承医学にも、この乳酸菌生産物質と同様の概念が存在する。また余談ではあるが宮沢賢治の「銀河鉄道の夜」の注釈には、主人公ジョバンニが迷いから悟りに至る精神的過程を牛乳に喩え、醍醐こそ至極であると述べられている<sup>8)</sup>。

わが国では今から100年前に西本願寺派第二十二世門主大谷光瑞が、この「大般涅槃經」に書かれてある「醍醐」を発見し、細菌学者正垣一義とともに大谷光瑞農芸化学研究所を設立し、近代的な研究が始まった。その後1939年、大谷光瑞農芸化学研究所は「微生物共棲培養法」で特許を取得したが、これは前述の Mechnikov の乳酸菌療法の欠点である、①分離した単一菌であるために本来の菌の働きが発揮できない、②生菌を服用しても胃酸

表 1 代表的な乳酸菌生産物質

| 名 称       | 一 般 名          | 製造（販売）元     | 形状   | 特 徴                         |
|-----------|----------------|-------------|------|-----------------------------|
| 生源ゴールド    | バイオフィーマーメンティクス | エイ・エル・エイ    | 粉末   | シリーズ基幹，歯科学会発表あり             |
| パール       | バイオフィーマーメンティクス | エイ・エル・エイ    | 粉末   | ゴールド＋酪酸菌添加                  |
| V         | バイオフィーマーメンティクス | エイ・エル・エイ    | 粉末   | 原液濃縮成分，IgA 増強               |
| エース       | バイオフィーマーメンティクス | エイ・エル・エイ    | 粉末   | 各種ビタミン，ラクトフェリン添加            |
| GH        | バイオフィーマーメンティクス | エイ・エル・エイ    | 粉末   | グルコサミン，コンドロイチン，ヒアルロン酸添加     |
| アルファEV    | バイオフィーマーメンティクス | エイ・エル・エイ    | 粉末   | 免疫調整作用に優れた乳酸菌添加             |
| KS-メルト    | 乳酸菌生産物質        | ケーエス        | 液体   | 黒糖添加，歯科学会発表あり               |
| メルソ       | 乳酸菌生産物質        | ケーエス        | 液体   | KS-メルトの歯科医院専売               |
| 智通        | 乳酸菌生成エキス       | B & S       | 液体   | 原液タイプ，一般向け                  |
| ラクティス     | 乳酸菌生成エキス       | B & S       | 液体   | 一般向け                        |
| アルベックス    | 乳酸菌生成エキス       | B & S       | 液体   | 医療機関向け，歯科学会発表あり             |
| ラクデント     | バイオジェニックス      | ハウスウエルネス    | カプセル | 乳酸菌加熱菌体(HK-LP)，販売オーラルケア     |
| ラテリア      | 乳酸菌生成物質        | 新日本酵素       | 液体   | 乳酸酵素                        |
| アークフェロンZ  | 乳酸菌生産物質        | 光英科学研究所     | 液体   | A 6 原液タイプ                   |
| アミタユス     | 乳酸菌生産物質        | 光英科学研究所     | カプセル | 高濃度大豆油，脱脂乳，ゼラチン，グリセリン添加     |
| ラクティオ     | バイオジェニックス      | ビオス         | 粉末   | 12 種類乳酸菌群と 4 種類酵母菌乳酸・クエン酸添加 |
| ピオネ       | 乳酸菌生産物質        | ピオネ         | 液体   | 水溶性食物繊維添加                   |
| 潤性蘇菌      | 乳酸菌生産物質        | エスペランザグループ  | 粉末   | L16Y24 を培養したエキスを粉末加工        |
| ライフ       | 乳酸菌生産物質        | センチュリー21    | 粉末   | 200 種類以上の成分が含有              |
| バイオクイーン   | 乳酸菌生産物質        | バイオフィローラ研究所 | 液体   | 黒大豆乳培地使用                    |
| インカム      | 乳酸菌生産物質        | プロジェクトハウス   | 液体   | クエン酸添加                      |
| インカムジョー   | 乳酸菌生産物質        | プロジェクトハウス   | 粒    | キトサン，セルロース添加                |
| ニューラックエース | 機能活性型乳酸        | FM ネット      | カプセル | L 型乳酸濃縮粒                    |
| ラクトビタル    | 乳酸菌生産物質        | ルクソスジャパン    | 液体   | 大豆乳酸桿菌飲料，フランス開発，フィリピン製造     |
| プシュケー     | 乳酸菌生産物質        | リブラ         | 液体   | 16 種類の乳酸菌と 24 種の酵母からの分泌エキス  |

により腸まで到達できない，という欠点を補うものであった。この共棲培養法は乳酸菌をはじめとする 16 種類の有効菌を共棲させつつ繁殖培養したもので，その最大の特徴は培養液中で相手の菌が強くなるとその菌に対する拮抗的な作用が起こり，抗生物質を作るとともに自己の強化を図る作用が起きること，菌が互いに強化されることである。互いに強化された菌が産生する物質には 20 種類以上のアミノ酸類，各種ビタミン類，各種ミネラル類，そして微量ながら核酸物質も含まれる<sup>9)</sup>。

1949 (昭和 24) 年には太平洋戦争敗戦後の混乱のなか，正垣一義は時の厚生大臣林 譲二の要請で国会の演壇に立ち，「仏教原理の応用範囲」と題して敗戦後の食糧事情の悪化のなか，国民の健康回復には乳酸菌生産物質が必

要であると説き，政府から感謝状を贈られている。しかしその後「微生物共棲培養法」の特許権が失効した関係で，現在日本では乳酸菌生産物質は大小各社併せて実に 100 種類以上が製品化されており，他の種別のサプリメント同様に玉石混交状態である。これらは数社の乳酸菌生産物質の原材料会社から原料の供給を受け，独自の配合成分を加えることにより商品化している場合や，もしくは OEM (Original Equipment Manufacturer) で販売されているものがほとんどである。原材料である乳酸菌生産物質の基礎研究データは少なからず存在するが，個々の製品のデータはほとんどなく，したがって原材料である乳酸菌生産物質のデータを，自社製品のものとして販売している場合が大多数である。表 1 は著者が知り

える現在市販されている代表的な乳酸菌生産物質のリストである。

筆者は乳酸菌生産物質として、日本のみならずアメリカ、中国、韓国、ロシア、アフリカでの販売実績があり、自社の研究機関を有し基礎研究・臨床研究ともに充実しているエイ・エル・エイ社製の乳酸菌生産物質（一般名：バイオフィーマンティクス、商品名：生源、図1）を使用している。バイオフィーマンティクスの基礎研究は、エイ・エル・エイ中央研究所（所長は金内長司麻布大学名

誉教授、前所長は水谷武夫元理化学研究所動物試験室長）にて各種研究がなされており、その成果は日本細菌学会や日本癌学会など各種学会で発表されている。また臨床面では元日本内分泌学会理事長の出村 博元東京女子医科大学名誉教授を筆頭に、東京女子医大グループでの臨床応用が進んでいる。さらに関口守衛元信州大学医学部内科教授を中心とした EBCAM (Evidence Based Complementary Alternative Medicine) 研究会も立ち上がり、バイオフィーマンティクスのサプリメントとしての根拠を積極的に明確にするべく検討が進められている。

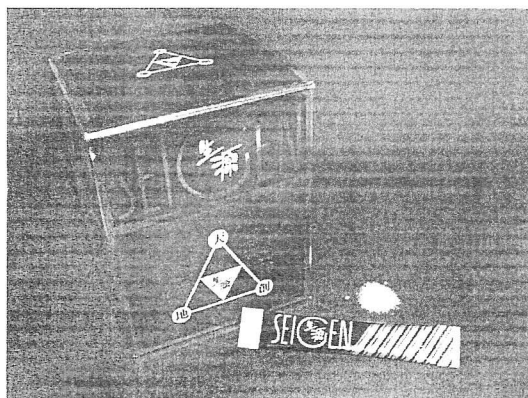


図1 乳酸菌生産物質“バイオフィーマンティクス”製品名『生源ゴールド』

#### IV. 乳酸菌生産物質の作用

16種類の乳酸菌・酵母を豆乳中で混合培養して得られる乳酸菌生産物質は、シンバイオティクス（プロバイオティクス、プレバイオティクス両方の作用を有する物質）と考えられる。乳酸菌生産物質の原点である「醍醐」は「乳」すなわち動物性タンパク質であったが、乳酸菌生産物質そのものは「大豆」すなわち植物性タンパク質が培地となっており、栄養学的には良質なタンパク質の発酵生産物が多く含まれ、その成分中に優れた機能性を有することが明らかになってきている。とりわけ大豆イソフラボン類は、女性ホルモンのエストロゲンと似た構造・

表2 バイオフィーマンティクスの組成に関する研究

| 対象成分   |                                                | 生理活性                                                          |
|--------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 菌体成分   | ペプチドグリカン<br>ムラミルジペプチド (MDP)<br>ザイモサン           | 免疫強化作用 感染防御作用 抗癌作用<br>アレルギー抑制作用 網内系の賦活作用<br>癌免疫における免疫賦活       |
| アミノ酸   | 必須アミノ酸<br>非必須アミノ酸                              | 抗酸化作用 抗コレステロール作用 抗癌作用<br>ファゴサイトーシス促進作用 抗血圧上昇作用                |
| 大豆ペプチド | ポーマン・パークインヒビター<br>トリプシンインヒビター                  | 抗癌作用 抗糖尿病作用<br>炎症性浮腫亢進抑制作用                                    |
| イソフラボン | ダイゼイン<br>ゲニステイン                                | エストロゲン様作用 抗更年期障害作用<br>抗癌作用 抗骨粗鬆症作用<br>抗酸化作用 ピロリ菌抑制作用          |
| サポニン   | 大豆サポニン グループ A<br>グループ B<br>グループ E<br>グループ DDMP | 抗コレステロール作用 抗酸化作用<br>抗高脂血症作用 抗血栓作用<br>ピロリ菌抑制作用 肥満予防作用 抗 HIV 作用 |
| 脂肪酸    | 乳酸 プロピオン酸<br>酢酸 酪酸                             | 抗菌作用 整腸作用<br>カルシウム吸収促進作用 抗癌作用                                 |
| 不飽和脂肪酸 | リノール酸                                          | コレステロール低下作用                                                   |
| レシチン   | フォスファチジルコリン<br>フォスファチジルセリン                     | 脳賦活作用 栄養作用<br>脂質代謝改善作用                                        |
| オリゴ糖   | スタキオース ラフィノース                                  | ビフィズス菌発育作用                                                    |
| 食物繊維   | 水溶性・不溶性食物繊維                                    | 大腸癌抑制作用 整腸作用                                                  |

作用を呈する。種々の実験から、各部の癌、虚血性心疾患、骨粗鬆症に対する予防や、血中コレステロール低下作用、抗酸化作用などが確認され、その多様な機能性に注目が集まっている。

このような機能を有する大豆は、乳酸菌および酵母の混合培養による発酵プロセスにおける相乗効果を経て、さらに多種多様な機能を有する物質へと変換されることが考えられる。水谷らの理化学研究所およびエイ・エル・エイ中央研究所における動物試験の結果、乳酸菌生産物質には、肝・腎臓機能改善、糖尿病や高血圧の改善、大腸癌の予防効果など、広範囲にわたり有効性が認められた。豆乳中で16種類の有用乳酸菌 (*Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus plantarum* 他) と酵母 (*Saccharomyces cerevisiae* 他) を共棲培養すると、1 ml あたり 50 億個以上の菌体を含有するようになる。このような共棲発酵とさらに熟成を重ねたバイオフィーマンティクスのなかには、「菌由来成分」「大豆由来成分」そして「発酵成分」が、最小細胞通過単位の機能性発酵成分に変換されて存在することが最大の特徴である<sup>10)</sup>。表2は今までに行われたバイオフィーマンティクスの研究である。

#### V. プロバイオティクス・プレバイオティクスの歯科応用

齦蝕および歯周病は、口腔内の病原性の細菌によって引き起こされることは周知の事実である。特に歯周病菌の有害性は口腔内のみの疾患にとどまらず、全身の疾患と非常に深いかわりをもつことが近年明らかになってきている。歯肉に炎症が起こると、歯肉溝の内縁上皮にできた潰瘍部分から細菌とその生産物が、血流を介して全身へと流れ、感染性心内膜炎・動脈硬化・誤嚥性肺炎・糖尿病・早産・低栄養児など、種々の疾患を引き起こす<sup>11,12)</sup>。そこで歯周病を積極的に治療することが、全身の健康のために重要となる。

病因論から歯周病の治療を考えると、外因的には原因菌の除去であり、物理的除去を目的として従来より消毒剤、抗生物質などが用いられてきた。しかしこれらは口腔内の常在細菌叢への影響や、耐性菌の出現が懸念されるために、齦蝕・歯周病関連細菌に対してのみ特異的に作用する抗菌物質の使用が望まれているが、その実現はたいへん困難なことである。一方、内因的には生体防御能を高めて有害菌を排除し、さらには生体の自然治癒力を高めることによって、歯周病の予防あるいは治療に役立てようとする試みがなされている。その一手法として乳酸菌が最近注目を集めてきている。

プロバイオティクスの歯科としての応用例は、東海大医学部の古賀泰裕教授らが、ラクトバシラス・サリバリ

ウス (*Lactobacillus salivarius*) の歯周病菌抑制、ならびに不溶性グルカンの産生抑制による虫歯・口臭の予防に対する有効性を報告し、現在乳酸菌 LS1 として商品化されている。ラクトバシラス・サリバリウスは健常者の唾液中に存在する乳酸桿菌であり、口腔内での活性が高い性質を有する。またプレバイオティクスの歯科的応用例としては、オリゴ糖の一種であるラフィノースが、歯周病の予防に効果的であることを日本歯科大学の鴨井久一教授らが第16回日本歯科薬物療法学会に「免疫細胞に対するオリゴ糖 (ラフィノース) の影響」と題して報告している。これはラフィノースが腸内のビフィズス菌の増殖を促進し、腸内環境が整って免疫が強化されることにより、細菌感染によって起こる歯周病の予防にも有効であるとするものである。

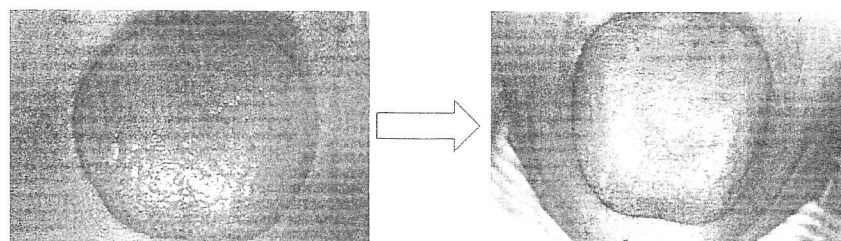
#### VI. バイオフィーマンティクス (乳酸菌生産物質) の歯科応用

一方、バイオフィーマンティクスの歯科における基礎研究発表は、2001年第20回日本歯科薬物療法学会において、ALA中央研究所の新・水谷らが、鶴見大学歯学部口腔細菌学教室の前田伸子教授との共同研究で、バイオフィーマンティクスに歯周病菌抑制作用があることを発表している<sup>13)</sup>。もともとサプリメントとして歯・口腔以外の身体の健康のため、あるいは疾病の内因を取り除くため、あるいは自然治癒力を上げるために摂取されていたバイオフィーマンティクスであるが、乳酸菌生産物質が歯科疾患の外因に作用するという事実がこの発表により確かなものとなった。

歯科臨床においては、筆者が2000年日本歯科東洋医学会誌に、乳酸菌生産物質を用いた舌痛症の改善例 (図2) を報告した<sup>1)</sup>。また2003年には第1回日本歯科東洋医学会国際大会において、バイオフィーマンティクスの歯科応用について<sup>14)</sup>、2005年には京都大学で行われた第9回日本代替・相補・伝統医療連合会議・第5回日本統合医療学会合同学術大会において、バイオフィーマンティクスを使用して口腔乾燥症の改善をみた症例の発表を行った<sup>15)</sup>。さらに2006年の第24回日本歯科東洋医学会学術大会では、バイオフィーマンティクスとパタカラの併用で舌痛症が治癒した症例を報告した<sup>16)</sup>。

バイオフィーマンティクスの歯科臨床への応用としては、①歯周病および齦蝕原因菌の増殖抑制、②生体防御能を高めることによる有害菌の除去、③口内炎や外科手術時などの口腔内創傷の治療回復促進、などが考えられる。外因性としては原因菌の除去であり、内因性としては生体防御能を高め、生体の自然治癒力を高めることによって歯周病の予防あるいは治療に役立つと考えられ





毎食後1本 (1.5 g) 1日3回

1カ月後

図2 義歯不適合を伴う難治性舌痛症に対するバイオフィーマンティクスの応用 (文献1) より引用)

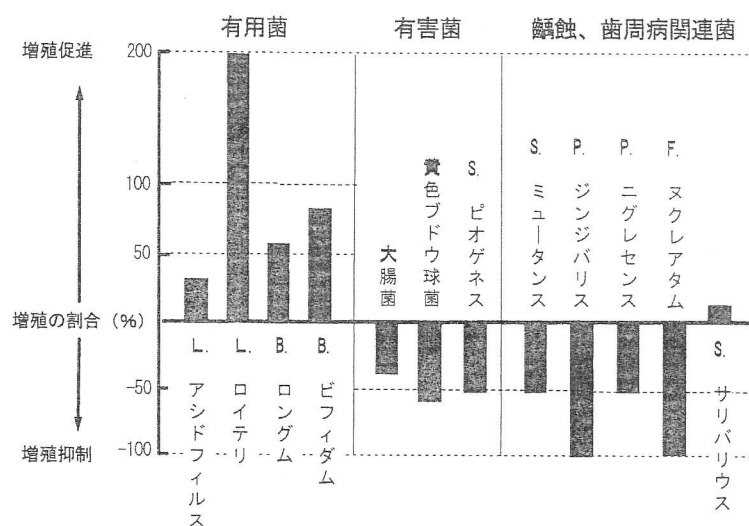


図3 バイオフィーマンティクスが腸内菌および齧蝕・歯周病関連菌の増殖に与える影響 (試験管内濃度1%, 24時間培養)

る。次にこれらをサポートするエイ・エル・エイ中央研究所での試験例、および当院での臨床例を紹介する。

## VII. バイオフィーマンティクスの機能性に関する試験例

### 1. 腸内菌および齧蝕・歯周病関連細菌に対する抗菌性

試験管内試験におけるバイオフィーマンティクスの齧蝕・歯周病関連細菌に対する増殖抑制作用を調べた。同時に乳酸菌、大腸菌、黄色ブドウ球菌などについても増殖を調べた。バイオフィーマンティクスを添加した液体培地に被験菌を接種して増殖を比較すると、齧蝕の原因菌とされるストレプトコッカス・ミュータンス (*Streptococcus mutans*), 歯周病の原因菌とされるポリフィロモナス・ジンジバリス (*Porphyromonas gingivalis*), ポリフィロモナス・ニグレセンス (*Porphyromonas nigrescens*), フソバクテリウム・ヌクレアタム (*Fusobacterium nucleatum*) のいずれの菌に対してもバイオフィーマンティクスは0.3%濃度以上において増殖抑制作用を示し、濃度依存性が認められた。図3には1%濃度における

抗菌性を示したが、同濃度では乳酸菌などの有用菌に対しては増殖促進作用を示し、腸内細菌叢の正常化に効果的であることが推測された。この結果より、バイオフィーマンティクスは齧蝕および歯周病菌の増殖を抑制し、除去する可能性が考えられると同時に、乳酸菌やビフィズス菌などの有用菌の増殖を促進し、腸内環境を改善することによって免疫力を高め、歯周病の予防に有効である可能性が示唆された。

### 2. 好中球遊離活性酸素低減作用

好中球は炎症部位において活性酸素を放出し、細菌やウイルスなどに対して生体防御的に働く。しかし、活性酸素が過剰に放出された場合は正常組織までも傷害してしまい、治癒の遅延や組織の再構築が正常に行われなくなる。バイオフィーマンティクスは試験管内試験において、ヒトの好中球からの過剰の活性酸素の遊離を抑制することがわかった (図4)。このことより、バイオフィーマンティクスには、口腔内の炎症部位における組織傷害を緩和する作用が期待される。図5は口内炎患者に応用

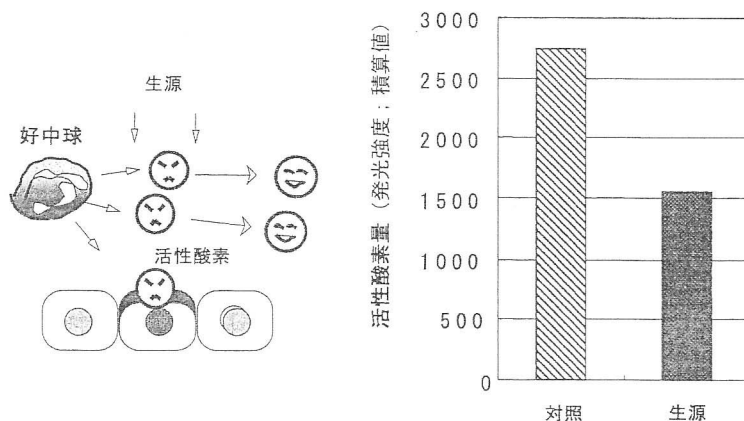
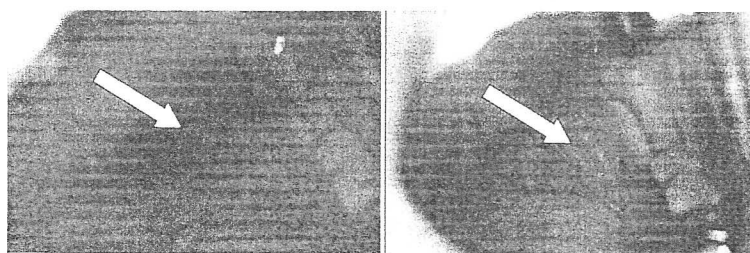


図4 バイオファーマンティクスの好中球遊離活性酸素抑制作用



アフタ性口内炎発生直後  
毎食後1本 (1.5g) 1日3回摂取

3日後、疼痛なし

図5 バイオファーマンティクス摂取による口内炎の経時的変化

した症例である。

### 3. 創傷治癒促進効果 (図6)

高齢ラットにバイオファーマンティクスを混ぜた飼料を3週間自由摂食させた後、背部を生検トレパン (内径8mm) で打ち抜いて皮膚全層欠損創を作成した。「BF」群にはバイオファーマンティクスの水溶液を創傷部に塗布し、経時的に創傷部の面積を算出した。その結果、対照群では3日目までは創傷部面積の縮小は認められなかったが、「BF」投与群では3日目ですでに創傷部の面積の縮小が認められ、対照群に比べ創傷部位の回復が速かった。この結果より、バイオファーマンティクスにより組織の再生力すなわち自然治癒力が高められたものと考えられ、咬傷 (図7) あるいは抜歯 (図8) やインプラントなどの外科手術などによる組織の傷害部位の治癒促進に有用である可能性が示唆された。

## VIII. 総括

以上の試験例からバイオファーマンティクスの歯科的応用として、齲蝕や歯周病の予防あるいは治療のほかに応用できる可能性を表3に示した。いずれも外因性では原因菌の増殖抑制および除去であり、内因性では腸内細

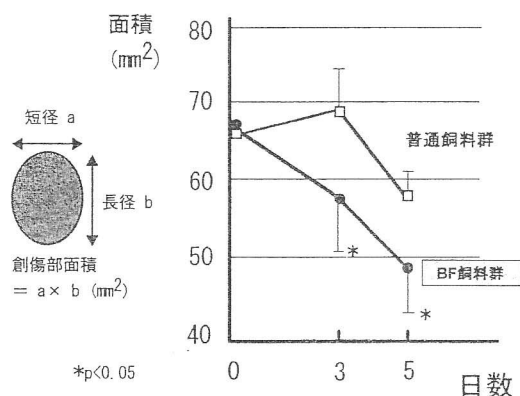


図6 皮膚全層欠損創モデルにおけるバイオファーマンティクスの治癒促進効果

菌叢を改善し生体防御能を高め、生体の自然治癒力を高めることにある。特にバイオファーマンティクスはここで紹介した機能以外にも、抗腫瘍効果、免疫調整作用、抗ストレス作用を有しており、これらの総合的な働きによって生体の恒常性の維持に寄与しているものと考えられ、内因面におけるバイオファーマンティクスの利用は非常に有効であると考えられる。

また何よりも本来はサプリメントとしての乳酸菌生産物質であるバイオファーマンティクスは、歯科患者のみ

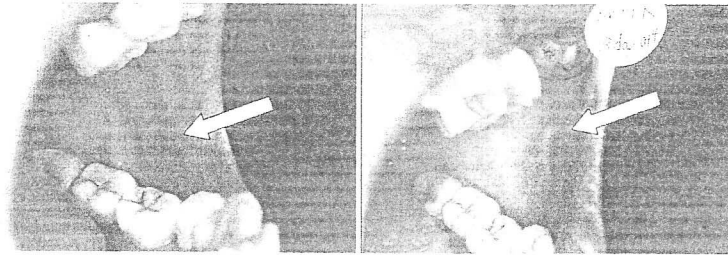
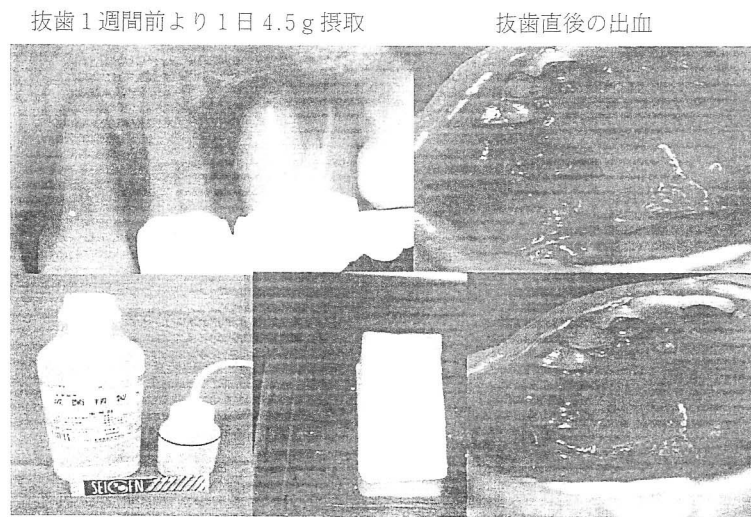


図 7 頬粘膜咬傷患者へのバイオフィーマンティクスの応用



バイオフィーマンティクス溶液による洗浄と滅菌ガーゼによる止血

抜歯 3 日後

図 8 バイオフィーマンティクス摂取による中等度糖尿病患者の抜歯

表 3 バイオフィーマンティクスの歯科応用例

|                         |                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 服用 (サプリメントとして)...       | 歯周疾患, ドライマウス, 舌痛症, 口内炎, 口唇炎, 智歯周炎, 外傷, 熱傷, 義歯性潰瘍, 口腔内手術の疼痛予防・治癒促進, 顎関節症 (GH) |
| 洗浄 (滅菌精製水との混合洗浄液として)... | 抜歯窩の洗浄, 歯周炎における歯肉溝の洗浄, 根管内洗浄                                                 |
| 塗布 (原液の塗布)...           | 歯冠形成時の歯肉溝出血の止血, 息肉除去後の止血, 抜歯後の止血, ドライソケット, 口内炎, 舌痛症, 舌炎                      |
| (日本薬局方グリセリン溶液との混合)...   | 口唇炎, 口角炎                                                                     |
| 含嗽...                   | 服用時に含嗽                                                                       |
| 歯磨剤...                  | BF デンタルジェル (バイオフィーマンティクス+マスティック)→商品化済み                                       |

ならず歯科医師自身あるいはスタッフの健康管理にとっても、有用なものであるといえよう。

## 文 献

- 1) 小野田 繁：義歯不適合を伴う難治性舌痛症患者に対する乳酸菌生産物質「生源」の応用, 日歯東洋医誌, 19(1)：64～69, 2000.
- 2) 齋藤道雄, 秦 光潤, 岩立雅子, 永山正人：口腔疾患に

応用した乳酸菌生産物質の効果に関する研究, 日歯東洋医誌, 24(1・2)：29～33, 2005.

- 3) 武田実佳, 角田宗弘, 岩立雅子, 齋藤道雄, 永山正人：小児の口腔外傷に応用した乳酸菌生産物質「K・S メルト」の効果について, 第 24 回日本歯科東洋医学会学術大会抄録, 29, 2006.
- 4) 永山正人, 市川 徹, 小澤奥人, 齋藤道雄：更年期症状 (口腔粘膜の痛み) に応用した乳酸菌生産物質の効果について, 第 24 回日本歯科東洋医学会学術大会抄録, 34, 2006.
- 5) 石川裕樹, 相場勇志, 中西 睦, 大橋良民, 古賀泰裕：



- ラクトバシラス・サリパリウス TI 2711 服用によるヒト唾液中の歯周病菌の抑制, 日歯周誌, 45(1):105~112, 2003.
- 6) 光岡知足: 腸内細菌学, 第2版, 1~11, 朝倉書店, 東京, 1997.
- 7) 出村 博: 乳酸菌生産物質による体質改善健康法, 第5版, 21~22, 自然医学臨床予防研究所, 東京, 2006.
- 8) 宮沢賢治: 銀河鉄道の夜(角川 mini 文庫), 第7版, 114, 角川書店, 東京, 1999.
- 9) 小野田 繁: バイオフィーマンティクスの歯科応用について, シリーズ歯科医師と医師の接点を識る, 診断と治療, 94(11):153~160, 2006.
- 10) 出村 博, 水谷武夫: スーパーサプリメントへの挑戦 2006, 第1版, 73~78, 翡翠社, 東京, 2006.
- 11) Rose, L. F.: Periodontal medicine, BC Decker, St. Louis, 2000.
- 12) Williams, R. C., Offenbacher, S.: Periodontal medicine, Periodontology, 23:9~12, 2000.
- 13) 新 良一, 水谷武夫, 前田伸子, 新井 聡: 乳酸菌生産物質の齲蝕および歯周病関連細菌に対する抗菌性, 第20回日本歯科薬物療法学会抄録, 2001.
- 14) Onoda, S.: Treatment for oral disorder by using biofermentics, The 1st International Meeting and the 21st Annual Scientific Meeting of Japan Dental Society of Oriental Medicine, 2003.
- 15) 小野田 繁, 新 良一, 三浦竜介: ドライマウスへのバイオフィーマンティクスの応用, 第9回日本代替・相補・伝統医療連合会議学術大会抄録, 2005.
- 16) 小野田 繁: 舌痛症が乳酸菌生産物質とパタカラで治癒した一例, 第24回日本歯科東洋医学会抄録, 35, 2005.