

# 北海道医療大学歯学雑誌

The Dental Journal of Health Sciences University of Hokkaido

北 医 療 大 歯 誌  
第28卷 第2号 平成21年12月  
目 次

〔原 著〕

- 1 固定式装置を用いた矯正治療におけるエナメル質脱灰とそのリスクファクター  
佐藤 陽美, 六車 武史, 甲田 尚央, 柴 浩実,  
柳川加奈子, 岩川 渚, 飯嶋 雅弘, 溝口 到……………(77)

〔歯学情報〕

- 7 最近のトピックス……………(83)
- 18 北海道医療大学歯学会会則……………(94)
- 25 北海道医療大学歯学雑誌 投稿規程 ……(100)
- 28 編集後記 ……(104)

# 北海道医療大学歯学会役員

会 長 賀 来 亨  
専 務 理 事 越 智 守 生  
常 任 理 事 齋 藤 隆 史・千 葉 逸 朗 (庶務担当)  
中 澤 太・国 永 史 朗 (会計担当)  
和 泉 博 之・古 市 保 志 (編集担当)  
溝 口 到・越 野 寿 (企画担当)  
監 事 小 野 正 利・東 城 庸 介

## Editorial Board

Editor-in-Chief : Hiroshi IZUMI

Members : Morio OCHI, Takashi SAITOU, Takanori SHIBATA,  
Taishin TAKUMA, Yosuke TOJYO, Itaru MIZOGUCHI

## The Dental Society of Health Sciences University of Hokkaido

President : Toshihiko YAJIMA

Vice President : Morio OCHI

Auditors : Masatoshi ONO, Tohru KAKU

Directors : Hiroshi IZUMI, Morio OCHI, Shiro KUNINAGA,  
Hisashi KOSHINO, Takashi SAITOU, Taishin TAKUMA,  
Itsuo CHIBA, Itaru MIZOGUCHI

## Address of Office

c/o Health Sciences University of Hokkaido, Ishikari-Tobetsu, Hokkaido 061-0293, Japan

## Address of Editorial Board

Hiroshi IZUMI

Division of Physiology, Department of Oral Biology, School of Dentistry,  
Health Sciences University of Hokkaido,

Ishikari-Tobetsu, Hokkaido 061-0293, Japan

E-mail: izumih@hoku-iryo-u.ac.jp

Phone: +81 133-23-1239; Fax: +81 133-23-1402

北海道医療大学歯学雑誌  
第28巻 第2号 平成21年12月  
目 次

〔原著〕

- 1 固定式装置を用いた矯正治療におけるエナメル質脱灰とそのリスクファクター  
佐藤 陽美, 六車 武史, 甲田 尚央, 柴 浩実,  
柳川加奈子, 岩川 渚, 飯嶋 雅弘, 溝口 到……………(77)

〔歯学情報〕

- 7 最近のトピックス……………(83)
- 18 北海道医療大学歯学会会則……………(94)
- 25 北海道医療大学歯学雑誌 投稿規程 ……(100)
- 28 編集後記 ……(104)

The Dental Journal of Health Sciences University of Hokkaido  
VOL. 28, NO. 2, DECEMBER, 2009  
CONTENTS

**ORIGINAL REPORT**

1 **Risk factors for enamel decalcification in orthodontic treatment with fixed appliance**

Harumi SATO, Takeshi MUGURUMA, Naohisa KOHDA, Hiromi SHIBA, Kanako YANAGAWA,  
Nagisa IWAKAWA, Masahiro IJIMA, Itaru MIZOGUCHI ..... (77)

**DENTAL INFORMATION**

7 **Recent topics** ..... (83)

〔原著〕

## 固定式装置を用いた矯正治療におけるエナメル質脱灰とそのリスクファクター

佐藤 陽美<sup>1)</sup>, 六車 武史<sup>1)</sup>, 甲田 尚央<sup>1)</sup>, 柴 浩実<sup>2)</sup>, 柳川加奈子<sup>2)</sup>, 岩川 渚<sup>2)</sup>, 飯嶋 雅弘<sup>1)</sup>, 溝口 到<sup>1)</sup>

1) 北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系歯科矯正学分野

2) 北海道医療大学歯科内科クリニック 歯科衛生部

## Risk factors for enamel decalcification in orthodontic treatment with fixed appliance

Harumi SATO<sup>1)</sup>, Takeshi MUGURUMA<sup>1)</sup>, Naohisa KOHDA<sup>1)</sup>, Hiromi SHIBA<sup>2)</sup>, Kanako YANAGAWA<sup>2)</sup>, Nagisa IWAKAWA<sup>2)</sup>, Masahiro IJIMA<sup>1)</sup>, Itaru MIZOGUCHI<sup>1)</sup>

1) Division of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Department of Oral Growth and Development, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido.

2) Dental &amp; Medical Clinic, Health Sciences University of Hokkaido

## Abstract

This prospective clinical study determined the prevalence of white spot lesions after orthodontic treatment with fixed appliances. The study had two objectives. First was to analyze whether caries related factors obtained from saliva tests allows for valid predictions of the decalcification risks(white spot) associated with orthodontic treatment. The second objective was to determine whether the oral hygiene program used at our clinic prevents the incidence of white spots. Twenty-two orthodontic patients, treated with fixed appliances, were divided into two groups based on the number of white spots(Group1 : 1 or less ; Group2 : 2 or more). A paraffin-stimulated whole saliva sample was collected for estimating the secretion rate, buffer capacity, and number of mutans streptococci and lactobacilli. All patients received an oral hygiene program, including tooth brushing instruction(TBI), fluoridation, scaling and professional mechanical tooth cleaning(PMTC). The factors related to the saliva test and oral hygiene program were compared by the Mann-Whitney U test between the two groups. The buffer capacity had statistical relation for the incidence of white spots( $p=0.033$ ). The other factor related to the saliva test and oral hygiene program did not affected on the incidence of white spots. The oral hygiene program used our clinic may act to prevent the incidence of white spots.

Key words : Saliva test, Fixed appliance, Orthodontic treatment, White spot

## 緒 言

マルチブラケット装置のダイレクトボンディング法が Newman (1965) により紹介されて以来, マルチブラケット装置を用いた治療は矯正臨床において必須のテクニックである. しかし, エナメル質に接着したマルチブラケット装置は, 口腔内の自浄作用を低下させプラークコントロールを困難にすることから, 本装置を用いた矯正治療によるエナメル質脱灰のリスクが問題視されてきた

(Gorelick et al., 1982 ; Øgaard, 1989 ; Boersma et al., 2005). 矯正患者に対するう蝕予防について, 臨床では, プラークコントロール (Schwaninger and Vickers-Schwaninger, 1979), フッ化物の適用 (Zachrisson, 1975 ; O'Reilly and Featherstone, 1987) および歯科衛生士による Professional Mechanical Tooth Cleaning (PMTC ; Ramaglia et al., 1999) 等が行われている. 唾液の分泌量が少ない場合, う蝕罹患のリスクが高くなるのが一般的に知られている (Mass et al., 2002). プラークおよび唾液

受付 : 平成21年 9月30日

中のカルシウムとリン酸塩量と蝕罹患率との関連性についても報告がされている (Shaw et al., 1983). 患者の唾液を検査し, 唾液中の細菌数, 唾液の分泌量および緩衝能等を分析し, その結果についてPCソフトウェア (Cariogram) (Petersson and Bratthall, 2000) を利用して蝕予防のモチベーションに利用するカリエスリスク検査が一般的になりつつある. 北海道医療大学歯科内科クリニックにおいても1998年よりカリエスリスク検査を導入し, 口腔衛生指導に活用してきた. 現在までのところ, 矯正患者の唾液試験を含むカリエスリスク検査のデータとホワイトスポットの発生との関係を詳細に調べた研究はみられない. 本研究の目的は, 1. マルチブラケット装置を用いた矯正治療中に生じたホワイトスポットと治療前のカリエスリスク検査における唾液検査から得られたストレプトコッカスミュータンス菌 (SM菌) 数, ラクトバチラス菌 (LB菌) 数, 唾液緩衝能および唾液分泌量との関連性を調べることに加え, 2. 当科にて口腔衛生指導の一貫として行っているTooth Brushing Instruction (TBI), フッ化物塗布およびPMTC等の有効性を評価することである.

## 方 法

研究対象は, 2003年から2005年の間に北海道医療大学歯科内科クリニック矯正科にて矯正治療を開始した患者で, 第二大臼歯が萌出完了しており, 既に動的矯正治療が終了している22名 (男性5名, 女性17名; 平均年齢はそれぞれ20歳と21歳) であった. マルチブラケット装置による平均動的治療期間は28か月であった. マルチブラケットのボンディングには, 非フッ素徐放性接着材料 (スーパーボンドオルソマイト, サンメディカル) を用いて行った.

唾液試験は, マルチブラケット装置装着前にカリエスリスクテストキット (CRTバクテリア, Ivoclar vivadent) を用いて, 唾液緩衝能, 唾液分泌量, SM菌数, LB菌数の4項目について行った (表1). すべての被験者に対

表1 唾液関連因子におけるクラス分けの基準

項目	クラス			
	0	1	2	3
唾液緩衝能 (pH)	≥6.0	4.5≤5.5	≤4.0	
唾液分泌量 (ml/min)	0~1.0	1.0~2.0	2.0~3.0	3.0~4.0
ミュータンス菌数 (CFU/ml)	0	1×10 <sup>5</sup>	5×10 <sup>5</sup>	1×10 <sup>6</sup>
ラクトバチラス菌数 (CFU/ml)	1×10 <sup>3</sup>	1×10 <sup>4</sup>	1×10 <sup>5</sup>	1×10 <sup>6</sup>

CFU : colony forming units

して, あらかじめ唾液検査を行う1時間前から飲食とブラッシングおよび12時間前からの洗口剤の使用を控えるように指示した. 唾液分泌量の測定については, パラフィンペレットを5分間咬ませ, その間に分泌する唾液を計量容器に集め, 1分間あたりの分泌量を算出した. 唾液の緩衝能は, テストストリップに唾液を滴下し, 5分経過後にテストストリップの色をカラチャートの色と照合して判定した. SM菌とLB菌の菌数の測定については, 採取した唾液を寒天培地上に流し, 37°Cで48時間培養した. 培地上のコロニーの密度をモデルチャートと照合し判定した. 各検査項目について, 表1の基準に従いクラス分けを行った.

動的治療中に歯科衛生士が行った口腔衛生指導 (TBI, フッ化物塗布, PMTC) の回数を集計した. 本クリニックで行うTBIとしては, 歯垢染色液を用いてキーリスク部位を確認し, テクニック指導を行い, 各患者に応じた生活習慣の指導も行っている. フッ化物の塗布は, 酸性フッ素リン酸ゲル (フルオール・ゼリー, 東洋製薬化成) を用い, 6か月間隔で行っているが, 口腔内の状態に応じてより頻度を調節している. PMTCについてはスケーリングと歯面研磨を3か月間隔で行っているが, 口腔内の状態に応じてより頻回に行っている. TBI, フッ化物塗布およびPMTCの回数を集計し, 表2に示す基準に従いクラス分けを行った.

動的治療中に生じたホワイトスポット箇所は, 治療前と治療後の35mmスライド口腔内写真をプロジェクターで映写して算出した. 動的矯正治療中に生じたホワイトスポット数により全体を2グループに分類した. 動的治療により生じたホワイトスポットが0~1か所であった症例をグループ1, 生じたホワイトスポットが2か所以上認められた症例をグループ2とした. この分類された2グループ間で唾液試験と口腔衛生指導の関連因子結果について統計的に比較した. 加えて, 本研究ではその他の因子として, 初診時年齢と動的治療期間についてクラス分けをし (表3), 2グループ間での比較を行った.

統計分析には, Statistical Package for Social Sciences (SPSS 16.0 for Windows, SPSS) を用いた. 各グループ間の比較にはMann-Whitney U testを用いた. 有意水準

表2 口腔衛生指導関連因子におけるクラス分けの基準

項目	クラス			
	0	1	2	3
TBI回数 (回)	0~6	7~12	13~18	19~24
フッ素塗布回数 (回)	0~1	2~3	4~5	6~7
PMTC回数 (回)	0~2	3~5	6~8	9~11

表3 初診時年齢と動的治療期間

項目	クラス			
	0	1	2	3
初診時年齢 (歳)	11~15	16~20	21~25	26~30
動的治療期間 (か月)	~24	25~30	31~36	37~42

は $P < 0.05$ とした。

### 結 果

唾液試験の結果、唾液緩衝能はグループ1でpHが6以上のクラス0が大部分を占めているが、グループ2ではpH4.5~5.5のクラス1も同程度存在し、グループ間で有意差 ( $p=0.033$ ) が認められた (図1a)。唾液分泌量はグループ1で毎分1~2mlのものが多く認められたが、グループ間での有意差は認められなかった (図1b)。唾液試験より得られたMS菌数は、両グループとも同様な分布を示していた (図1c)。LB菌数においてもグループ2の菌数がやや少ない傾向を示したが、有意差は認められなかった (図1d)。

口腔衛生指導関連因子について、TBI回数、フッ化物

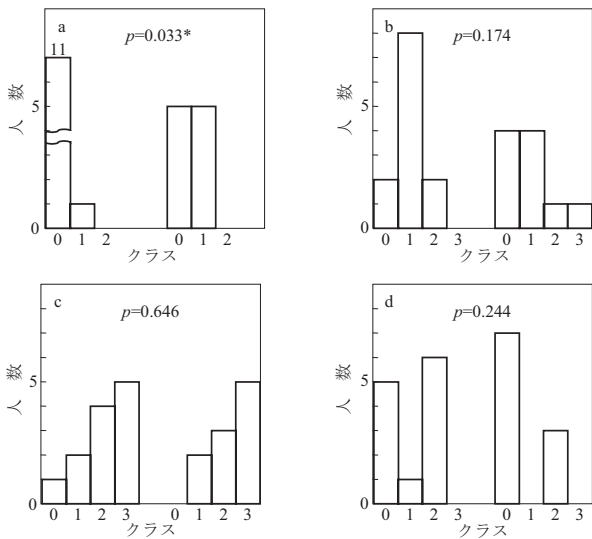


図1 唾液関連因子のグループ間における分布  
a: 唾液緩衝能 b: 唾液分泌量 c: ミュータンス菌数 d: ラクトバチラス菌数  
左; グループ1 右; グループ2

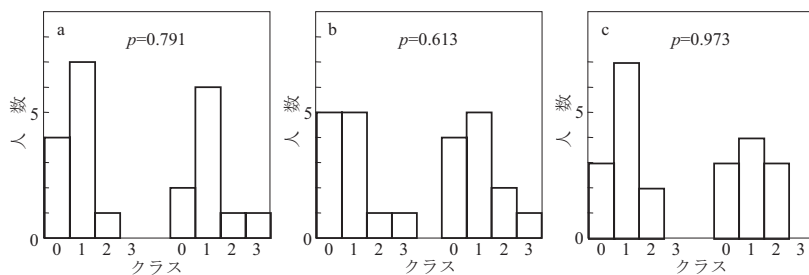


図2 口腔衛生指導関連因子のグループ間における分布  
a: TBI回数 b: フッ素塗布回数 c: PMTC回数  
左; グループ1 右; グループ2

塗布およびPMTCの回数は、両グループとも同様な傾向を示し、有意差は認められなかった (図2)。

図3に各グループの初診時年齢と動的治療期間を示す。初診時年齢と動的治療期間には有意差は認められなかった (図3)。

表4に動的治療期間中に生じたホワイトスポット数を歯種別に示す。動的矯正治療中に生じたホワイトスポットは、上顎前歯部に多く認められた。

### 考 察

マルチブラケット装置がブラケット周囲のプラークの除去をより困難にすることに加え、ブラケット周囲の唾液による緩衝能力も低下させることが考えられ、矯正専門医はマルチブラケット装置を用いた治療におけるエナメル質の脱灰のリスクについて調査を行ってきた (Gorelick et al., 1982; Øgaard, 1989)。Gorelickら (1982) は固定式装置を用いて矯正治療を行った患者のホワイトスポットの発生について調査を行い、装置の種類についてバンディングとダイレクトボンディング間における違いが認められなかったこと、下顎前歯部にはホワイトスポットが認められなかったこと、および上顎側切歯部に最もホワイトスポットの出現が認められたことを報告した。本研究においても、生じたホワイトスポットの50%が上顎前歯部に認められた。上顎前歯部は、比較的ブラケット周囲のプラークコントロールが行いやすい部位にもかかわらずホワイトスポットの出現率が高かった。これは上顎前歯部が唾液腺の開口部から比較的離れているため唾液の緩衝能によるう蝕抑制効果に乏しい領域であることが示唆される。Øgaard (1989) は固定式装置を用いて矯正治療を行ったグループと矯正治療を行っていない同年齢のグループについてホワイトスポットの出現率を調査し、固定式装置を用いて矯正治療を行ったグループにおいて有意にホワイトスポットが出現したことを報告した。固定式装置を用いて矯正治療を行う時には、いかにリスクの高いケースをスクリーニングするかは重要

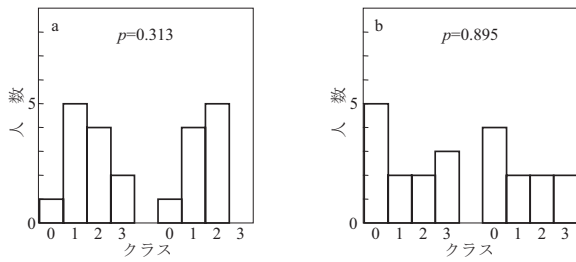


図3 その他の因子のグループ間における分布  
a: 初診時年齢 b: 動的治療期間 左; グループ1 右; グループ2

表4 ホワイトスポットが生じた部位

歯種	上顎	下顎
中切歯	6	1
側切歯	7	1
犬歯	5	4
第一大臼歯	4	2
第二大臼歯	2	4

小白歯は抜歯症例が含まれているため、表記していない。

な課題であるものと考えられる。北海道医療大学歯科内科クリニックでは、患者の唾液検査を用いたカリエスリスク検査を1998年より活用してきた。2003年からの2年間に動的治療開始した患者のデータを解析した本研究結果では、唾液緩衝能が高い場合、動的治療中にホワイトスポットが生じる率が低いことを示した。一方、ホワイトスポットの発生と唾液の分泌量間には統計的な関係は認められなかった。唾液のpHは通常は中性付近であり、刺激唾液の場合は分泌量が増加すると同時に、唾液緩衝能の主役である $\text{HCO}_3^-$ も分泌されアルカリ側にシフトする。唾液試験で得られる唾液は刺激唾液であり、本研究結果ではマルチブラケットが装着された特殊な環境下での唾液のう蝕を予防する効果について、唾液の量よりも質(緩衝能)がより重要であることを明らかとした。Shawら(1983)は、唾液とプラーク中のCaとPの量についてう蝕を持たないグループとう蝕を多数有するグループとで比較し、う蝕を持たないグループではより高いCaおよびP量と高いCa/P比を有することを示した。エナメル質は口腔内で結晶レベルにおける脱灰と再石灰化を繰り返しているが、唾液やプラーク由来のCaやPがエナメル質に供給されることによりハイドロキシアパタイトが形成され結晶レベルでの再石灰化が行われる(Barbakow et al., 1991)。本研究の唾液試験ではCaとPの定量は行っていないが、これら元素を含めた唾液成分の詳細な解析は今後の課題である。

エナメル質の脱灰は歯垢細菌が産生する有機酸により生じる。特にSM菌は歯面に対する付着性が強く、非水溶性グルカンを形成しう蝕原因菌として最も重要な細菌である。歯面へのプラークの蓄積量は、唾液中の細菌数と関連を持つことが考えられる。従って、唾液試験より

唾液中の細菌数を定量することは、カリエスリスクを評価する上で重要なものと考えられる。ホワイトスポットの発生率がSM菌数あるいはLB菌数との関連性を示すことが予測されたが、本研究結果では両者間の統計的な関連性は認められなかった。

本クリニック矯正科では、マルチブラケット装置装着前に唾液検査の結果、DMFT、プラークインデックス、フッ化物の使用状況および甘味嗜好を含む飲食摂取状況からカリエスリスクの判定を行い、これを患者のモチベーションを高めることに役立てている。具体的には、ハイリスク、ミディアムリスクおよびローリスクの3段階に分類し、リスクに応じた口腔衛生管理を行っている。本研究ではホワイトスポットの出現率で患者を2グループに分けて比較を行ったが、両グループ間におけるハイリスク、ミディアムリスクおよびローリスクを有する患者の内訳については、統計的な違いは認められず、各リスクの患者がほぼ均等に存在していた。口腔衛生管理においては、ハイリスクの患者にはより頻回のTBI、フッ化物の適用、PMTC、キシリトール入りガムの利用および徹底した食生活指導を行った。このことがホワイトスポットの高いグループと低いグループ間で唾液試験における細菌数に差が認められなかった1つの理由と考えられる。つまり、マルチブラケットの装着によりカリエスリスクが高くなった患者に対し、当科により実施されている口腔衛生管理がホワイトスポットを予防するために有効であったものと示唆できる。矯正治療中のホワイトスポットの発生をさらに減少させるために、フッ素徐放性ボンディング剤の利用やさらなる口腔衛生管理の徹底が必要なものと考えられる。

## 結 論

う蝕の発生には様々な因子が関与するが、本研究の結果では、唾液緩衝能が高い場合、動的治療中のエナメル質の脱灰に対して予防的に作用することが考えられた。当科により実施されている口腔衛生管理がホワイトスポットを予防することに有効であることが認められたが、完全にホワイトスポットの出現を予防するには至っていないため、より徹底した口腔衛生管理が必要とされるものと考えられる。

## 参考文献

- Barbakow F, Imfeld T and Lutz F. Enamel remineralization : how to explain it to patients. Quintessence Int 22 : 341-347, 1991.



- Boersma JG, Van der Veen MH, Lagerweij MD and Bokhout B. Caries prevalence measured with QLF after treatment with fixed orthodontic appliances : Influencing factors. *Caries Res* 39 : 41–47, 2005.
- Gorelick L, Geiger AM and Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod* 81 : 93–98, 1982.
- Mass E, Gadoth N, Harell D and Wolff A. Can salivary composition and high flow rate explain the low caries rate in children with familial dysautonomia? *Pediatr Dent* 24 : 581–586, 2002.
- Newman GV. Epoxy adhesives for orthodontic attachments : progress report. *Am J Orthod* 51 : 901–12, 1965.
- Øgaard B. Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds : A study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 96 : 423–427, 1989.
- O'Reilly MM and Featherstone JDB. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances : an in vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 92 : 33–40, 1987.
- Peterson GH and Bratthall D. Caries risk assessment : a comparison between the computer program 'Cariogram', dental hygienists and dentists. *Swed Dent J* 24 : 129–137, 2000.
- Ramaglia L, Sbordone L, Ciaglia RN, Barone A and Martina R. A clinical comparison of the efficacy and efficiency of two professional prophylaxis procedures in orthodontic patients. *Eur J Orthod* 21 : 423–428, 1999.
- Schwaninger B and Vickers-Schwaninger N. Developing an effective oral hygiene program for the orthodontic patient : review, rational, and recommendations. *Am J Orthod* 75 : 447–452, 1979.
- Shaw L, Murray JJ, Burchell CK and Best JS. Calcium and phosphate content of plaque and saliva in relation to dental caries. *Caries Res* 17 : 543–8, 1983.
- Zachrisson BU. Fluoride application procedures in orthodontic practice, current concepts. *Angle Orthod* 45 : 72–81, 1975.



佐藤 陽美

北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系歯科矯正学分野

平成16年3月北海道医療大学歯学部卒業

平成17年4月北海道医療大学大学院歯学研究科入学

平成21年3月北海道医療大学大学院歯学研究科博士課程修了

平成21年4月北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系歯科矯正学分野博士研究員



## [最近のトピックス]

## 骨細胞による骨代謝調節機構—骨細胞から分泌される骨形成抑制因子sclerostin

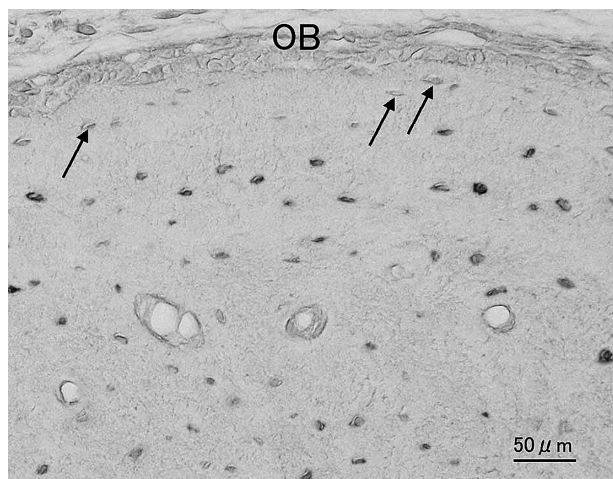
入江 一元

北海道医療大学 歯学部 口腔構造・機能発育学系 解剖学分野

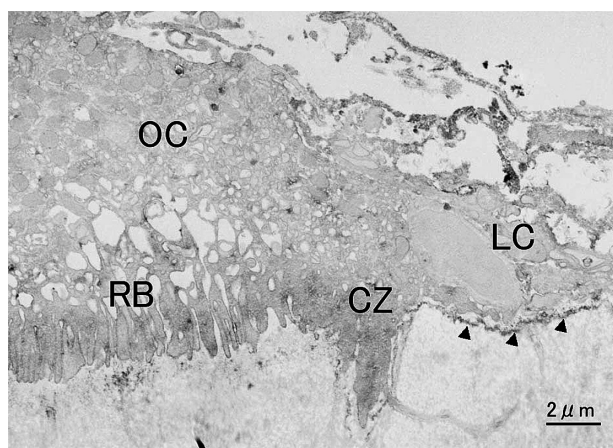
骨量が過剰になる進行性骨病変，硬化性骨症sclerostosisの原因遺伝子SOSTは分泌型糖タンパクのsclerostinをコードする。この骨形成抑制作用を持つsclerostinの発現が骨組織においては骨細胞に限局することから，今まで不明であった骨細胞が骨代謝を調節する機能分子として注目される。DANファミリーあるいはNogginといったBMPのアンタゴニストと相同性があること，BMP-5，-6と直接結合することなどから，当初sclerostinの骨形成抑制作用はBMPのはたらきを抑制することによると考えられていた<sup>1</sup>。その後LRP5/6にsclerostinが結合しWnt/ $\beta$ -cateninシグナリングを抑制すること<sup>2</sup>，さらに機械的刺激により発現が変化することも報告されており，機械的刺激による骨改造に関わる可能性にも注目されている<sup>3</sup>。

私たちは骨基質中に埋め込まれたどのような骨細胞がsclerostinを発現しているか検討し，骨深部に存在し，いわゆる「成熟型」と呼ばれる細胞小器官の乏しい骨細胞がsclerostinを発現することを示す(図1)とともに，骨基質に埋め込まれてすぐの「幼若型」からsclerostinを発現する「成熟型」に移行するには骨細胞周囲の骨基質の石灰化が重要な役割を果たすことを示した<sup>4</sup>。また電子顕微鏡を用いてsclerostinの局在を検討した結果，分泌されたsclerostinは骨細管を通り骨形成休止期の骨表面に付着すること，付着したsclerostinは破骨細胞による骨吸収で取り除かれることを見出している(図2)。このことは休止期骨表面に沈着したsclerostinが破骨細胞によって取り除かれた部位で骨芽細胞の分化・活性化が進む可能性，すなわちsclerostinが負のカップリングファクターとして機能している可能性を示唆する。今後骨細胞で発現する機能分子の発現調節の研究等により骨細胞による骨代謝調節機構の解明が進むと思われる。

1. Winkler DG et al. EMBO J 22 : 6267–6276, 2003
2. Li X et al. J Biol Chem 280 : 19883–19887, 2005
3. Lin C et al. J Bone Miner Res 24 : 1651–1661, 2009
4. Irie K et al. J Histochem Cytochem 56 : 561–567, 2008



(図1) sclerostinは骨芽細胞(OB)直下の骨細胞(矢印)には見られないが，それより深部の石灰化した骨基質中の骨細胞に強く検出される。



(図2) 破骨細胞(OC)付近のlining cell様の細胞(LC)に覆われた骨表面(矢頭)にsclerostinが認められる。破骨細胞の明帯(CZ)付近では弱く，波状線(RB)の下ではほとんど認められず，sclerostinが破骨細胞によって除去されることが示唆される。

## [最近のトピックス]

## In vivoイメージングによる幹細胞研究

田巻 玉器

Tamaki YOKOHAMA-TAMAKI

北海道医療大学歯学部口腔構造機能発育学系組織学分野

幹細胞は非対称分裂によって自己複製である娘細胞と、活発に分裂し分化に向かう前駆細胞に分かれる。幹細胞の多分化能の維持と細胞周期は、ニッチと呼ばれる特殊な微小環境の中に存在することで厳密に調節されている。幹細胞ニッチはニッチ細胞と細胞外マトリックスから構成され、未分化性を維持するための因子、分化を抑制するための因子、およびニッチ内に幹細胞をつなぎ止めておくための接着因子を備えていると考えられている。これらの複雑な幹細胞の制御機構が解明されれば、幹細胞を利用した再生医療への応用が可能になることから世界各国において盛んに研究が進められている。

近年の幹細胞研究では分子生物学的手法に加え、生きた組織もしくは動物内における幹細胞のライブイメージング解析が盛んに行われている。幹細胞がどのようにしてニッチ内にたどり着き、保持され、相互作用しているのかを明らかにするためには、幹細胞とその周囲の環境を同時に観察することで時空間的な情報が得られるイメージング技術が非常に有利となる。

ショウジョウバエや、ゼブラフィッシュの胚を用いた実験は、生殖幹細胞とその幹細胞ニッチが形態的に容易に同定できることや、これまで発生学で行われてきた分子生物学的手法が活用できるため、幹細胞とニッチ研究の優れたモデル系として使用されている。特にゼブラフィッシュの胚は透明であることから、特定の細胞を細胞マーカーや色素によって標識することで、胚の生体内でリアルタイムに細胞運動をとらえる事が可能である。生殖細胞系列では、発生初期に胚の尾側の尿管基部で将来生殖細胞へと分化する始原生殖細胞が形成される。始原生殖細胞は分裂を繰り返しながら体軸に沿って前進し、最初に形成された部位からかなり離れた生殖器にたどり着く。生殖器内の始原生殖細胞は幹細胞ニッチにつなぎ止められ、特別な分泌因子によって生殖幹細胞になり自己再生能力と多分化能を持つようになる。Boldajipourらは蛍光標識した始原生殖細胞をゼブラフィッシュ胚に注入することによって、幹細胞ニッチまでの移動をライブセルイメージングで観察している<sup>(1)</sup>。

一方、マウスなどのほ乳類を用いた研究では、各臓器で同定されている成体幹細胞とニッチの存在部位が生体内の深部に存在しているために、顕微鏡の焦点深度の限

界や臓器の複雑な構造によっては幹細胞の動態を追うことが困難であった。しかし近年観察装置の進歩によって、造血系幹細胞とニッチの間の機能的な相互作用をリアルタイムに解析する試みが可能になりつつある。骨髄におけるニッチ細胞は骨膜表面の骨芽細胞、血管内皮細胞、さらにその他の前駆細胞であることが示唆されているが、直接的な相互作用の詳細は明らかではない。Xieらはマウスの長管骨の器官培養法を応用して骨髄内の幹細胞を多光子レーザー顕微鏡で追跡し、移植された幹細胞がいつ、どのくらいの時間で、どの部位に生着するかまでをリアルタイムで観察する事に成功している。さらに生着したニッチ内では幹細胞の分裂する様子が捕らえられた<sup>(2)</sup>。一方Celsoらは高解像度の共焦点レーザー顕微鏡とtwo-photon video imaging技術を使用して、マウスの生体内に移植した幹細胞を含む細胞集団を麻酔下のマウスの頭蓋冠骨髄組織の中で追跡し、その後の幹細胞の動態と生着部位を報告している<sup>(3)</sup>。

我々の研究室では現在マウスの切歯の歯胚を用いて、歯の幹細胞ニッチで発現している遺伝子の機能解析を行っている。今後これらのイメージング技術を使用して、歯の幹細胞ニッチの形成のメカニズムや、幹細胞とニッチの相互作用はどのようにして行われているのかを解明したい。

## 参考文献

- 1) Boldajipour B, Mahabaleshwar H, Kardash E, Reichman FM, Blaser H, Minina S, Wilson D, Xu Q and Raz E. Control of chemokine-guided cell migration by ligand sequestration. *Cell* 132 : 463-73, 2008
- 2) Xie Y, Yin T, Wiegraebe W, He XC, Miller D, Stark D, Perko K, Alexznder R, Schwartz J, Grindley JC, Park J, Haug JS, Wunderlich JP, Li H, Zhang S, Johnson T, Feldman RA and Li L. Detection of functional haematopoietic stem cell niche using real-time imaging, *Nature* 457 : 97-101, 2009
- 3) Celso CL, Fleming HE, Wu JW, Zhao CX, Lye SM, Fujisaki J, Cote D, Rowe DW, Lin CP and Scadden DT. Live-animal tracking of individual haematopoietic stem/progenitor cells in their niche, *Nature* 457 : 92-96, 2009

[最近のトピックス]

D-アミノ酸と疾病

尾西みほ子

北海道医療大学歯学部生化学分野

天然に存在するアミノ酸の種類は300を超えるが、生体のタンパク質を構成するアミノ酸は20種類である(コラーゲンではヒドロキシプロリン、ヒドロキシリシンを加えて22種類である)。多くの細菌、植物は20種類のアミノ酸をすべて合成できるのに対して、動物では合成できないアミノ酸がある。ヒトはこれらのうち8種類のアミノ酸、すなわち、イソロイシン、ロイシン、メチオニン、リシン、フェニルアラニン、トレオニン、トリプトファン、バリンを合成することができないので食物からこれらを摂取する必要がある。アミノ酸を化学合成するとL体とD体との等量混合物となる。D-アミノ酸はL-アミノ酸の鏡像異性体であり、Fisherの投影式で描くとアミノ基は右に位置する(図1)。L-アミノ酸は哺乳動物のタンパク質を構成し、D-アミノ酸は細菌細胞壁に存在するペプチドグリカンあるいは一部のペプチド系抗生物質、たとえばバシトラシン、グラミシジン、抗腫瘍抗生物質プレオマイシンに含まれ、一般の哺乳動物の生体を構成するタンパク質には含まれていないと考えられてきた。

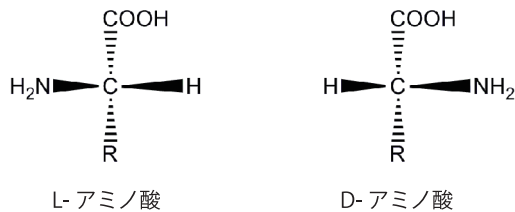


図1 アミノ酸の鏡像異性体

20世紀初頭よりD-アミノ酸の研究は熱心に行われてきた(Mario and Mario, 1908)。その後、D-アミノ酸を基質とするD-アミノ酸酸化酵素が発見(Krebs, 1935)されてその反応機構について詳細な研究が行われてきたが、腎臓、肝臓、脳にこの酵素が存在する意義は不明であった。哺乳動物については1980年代に遊離型D-アスパラギン酸、1990年代初めに遊離型D-セリンが見いだされた。1991年に統合失調症へのD-セリンの関与が報告され(Nishikawa, 1991)、2002年にD-アミノ酸酸化酵素の統合失調症への関与が報告された(Chumakov *et al.*, 2002)。現在、D-セリンは哺乳類の脳の内在性N-methyl-D-aspartate (NMDA) 受容体のcoagonistと考えられ、脳では、D-セリンの生合成、細胞外液への放出、取り込み、分解などの代謝過程が観察され、一群のグリアとニューロンにD-セリンが放出される。さらに、神経細胞死および種々の精神神経症状とそのモデルでは

NMDA受容体の機能障害やD-セリンの影響が認められ、難治性統合失調症状の改善を目的としたD-セリンの臨床投与試験も行われている。

微生物、植物、哺乳動物にさまざまなD-アミノ酸が遊離型として、また、タンパク質を構成するアミノ酸残基として広く存在することが明らかとなった。その生理作用、老化や疾病との関連について現在までに数多く報告されている(表1,2)。今後さらに研究が進み、D-アミノ酸と疾病等との関係の詳細が明らかになり、治療法などの解明へつながるものと期待される。

表1 遊離型D-アミノ酸

組織	D-アミノ酸	生理作用
哺乳動物の脳	D-Ser	NMDA受容体のcoagonist
哺乳動物の脳	D-Ser	NMDAの前駆体
松果体実質細胞	D-Asp	メラトニンの分泌抑制
下垂体前葉	D-Asp	プロラクチンの分泌活性化
視床下部, 下垂体後葉	D-Asp	バゾプレッシン, オキシトシンの産生調節
精巣ライディッヒ細胞	D-Asp	テストステロン合成促進

表2 タンパク質を構成するD-アミノ酸

組織	タンパク質	D-アミノ酸	関連疾病
脳	β-アミロイド	D-Asp	アルツハイマー病
脳	β-アミロイド	D-Ser	アルツハイマー病
脳	ミエリン	D-Asp	?
角膜	?	D-Asp	角膜変性症
結膜	?	D-Asp	瞼裂斑
網膜	?	D-Asp	加齢性黄斑変性症
水晶体	αA-クリスタリン	D-Asp	白内障
水晶体	αB-クリスタリン	D-Asp	白内障
動脈壁	エラスチン?	D-Asp	動脈硬化
皮膚	エラスチン?	D-Asp	皮膚硬化
歯	ホスホホリン	D-Asp	?
骨	I型コラーゲンC末端テロペプチド	D-Asp	パーチェット病?骨粗鬆症?
骨	オステオカルシン	D-Asp	?
靭帯	エラスチン?	D-Asp	?

(藤井紀子, 加治優一: 生化学, 80: 287, 2008)

文献

Chumakov I, *et al.* Genetic and physiological data implicating the new human gene G72 and the gene for D-amino acid oxidase in schizophrenia. PNAS 99 : 13675-13680, 2002.

Krebs HA. Metabolism of amino acids. III. Deamination of amino acids. Biochemical Journal 29 : 1620-1644, 1935.

Mario B and Mario M. Resolution of α-aminophenylacetic acid into its optical antipodes. Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 41 : 2071-2073, 1908.

Nishikawa T. NMDA receptor complex and schizophrenia. Shinkei Seishin Yakuri 13 : 865-876, 1991.

## [最近のトピックス] 口腔生物学系薬理学分野

## 細胞膜タンパク質の運命を決定するアミノ酸配列

根津 顕弘

Akihiro NEZU

北海道医療大学歯学部口腔生物学系薬理学分野

Department of Pharmacology, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

生体の恒常性維持に重要な膜タンパク質、例えば受容体やイオンチャネルは、細胞膜へ局在して初めてその機能を発揮できる。膜タンパク質の細胞膜へ輸送は、遺伝子の転写・翻訳から始まり、タンパク質の高次構造の形成（フォールディング）、さらに糖鎖付加などの翻訳後修飾などの過程を経て行われる。近年、膜タンパク質の輸送制御に、そのタンパク質自身の持つごく短いアミノ酸配列（シグナルモチーフ）が必須であることが明らかにされてきた。

例えばジロイシン配列（LL）やトリプルフェニルアラニン配列（F(X)<sub>3</sub>F(X)<sub>3</sub>F）、酸性アミノ酸配列（DXE）など2から6個程度のアミノ酸配列が、細胞膜受容体、ウイルスの糖タンパク質やCl<sup>-</sup>チャネルの細胞膜への輸送に関わるシグナルモチーフである（Dong et al., 2007）。これらの配列を他のアミノ酸に置換した変異体では、そのタンパク質は正しくフォールディングするものの、そのままでは細胞膜へ輸送されることなく小胞体に蓄積される。

最近、膜タンパク質の1つである共輸送体でもこのようなシグナルモチーフが発見された。Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-2Cl<sup>-</sup>共輸送体（NKCC1）は、約1200個のアミノ酸で構成される膜タンパク質である。NKCC1は様々な組織に発現し、口腔領域では唾液分泌の制御に重要な役割を果たす。我々は、NKCC1のC末端側の4つの疎水性アミノ酸配列（イソロイシン-ロイシン-ロイシン-バリン；ILLV）に着目し、ILLVを全てアラニンに変えた変異体（AAAA）を作成し、そのタンパク質の発現量を調べた。その結果、AAAA変異体タンパク質は膜へ輸送されないだけでなく、速やかに分解されることを明らかにした（Fig.1, Nezu et al., 2009）。また最近、他の共輸送体（NKCC2やNa<sup>+</sup>-Cl<sup>-</sup>共輸送体）でもLLV配列の変異が同様の現象を引き起こすことが報告された（Zaarour et al., 2009）。これらのことから、ILLV配列はNKCC1などの輸送体ファミリーのタンパク質発現に必須であり、タンパク質のフォールディングや分解調節に関与する可能性が示された。

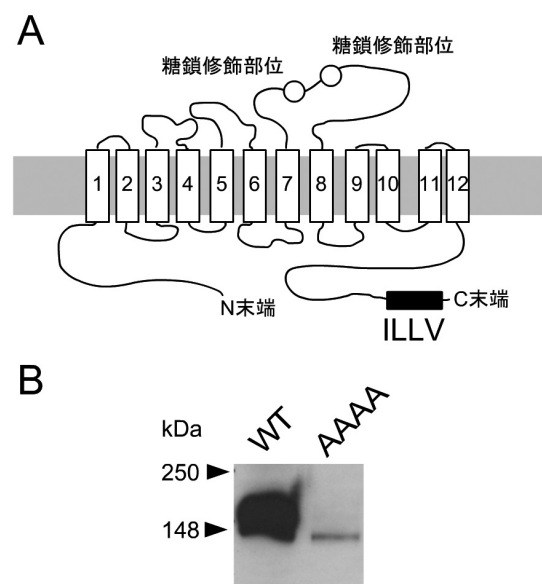
このように膜タンパク質には、膜への輸送だけでなく、小胞体でのフォールディングや分解制御に必須なシグナルモチーフが存在する。シグナルモチーフの配列により膜タンパク質の運命は大きく左右されるため、その変異は様々な疾患の原因となる可能性が考えられている。現在、シグナルモチーフは新たな疾患治療のターゲットとして注目され、新たなモチーフの発見が期待されている。

## 文献

Dong C, Filipeanu CM, Duvernay MT, Wu G. *Biochim Biophys Acta* 1768(4) : 853–870, 2007.

Nezu A, Parvin MN, Turner RJ. *J Biol Chem* 284(11) : 6869–6876, 2009.

Zaarour N, Demaretz S, Defontaine N, Mordasini D, Laghmani K. *J Biol Chem* 284(32) : 21752–21764, 2009.



**Fig. 1** NKCC1の疎水性アミノ酸配列変異体のタンパク質発現。  
A) NKCC1の構造の模式図と疎水性アミノ酸配列（ILLV）の位置。B) 野生型NKCC1（WT）とILLV配列の変異体（AAAA）のタンパク質発現。変異体では糖鎖修飾を受けず、発現量が著しく低下した。

## [最近のトピックス] 口腔生物学系生理学分野

レーザー-speckleイメージング血流計を用いた  
血流動態のイメージングとその臨床応用

新岡 丈治

北海道医療大学歯学部口腔生物学系生理学分野

血液は生態のホメオスタシスに最も重要な役割を演じている。種々の疾患や失血により組織への血液供給が滞ると、機能障害や壊死を引き起こす。これらを防止するため、基礎研究の場では、血流の動態や停滞のメカニズムの解明が進められ、一方、臨床の場では、血管バイパス手術、バルーンカテーテルやステントを用いた血流の確保が行われている。その際のデータの取得や診断、術後経過の観察に不可欠なのが、血管網の確認や血流測定技術である。

これまで血管網の確認や血流測定のために、マイクロスフェア法、血管造影法、組織二酸化炭素濃度の測定やレーザードップラー血流計等の様々な方法や機器が開発されてきた。しかし、これらには個々にメリットとデメリットがあり、それを見極めた上での使用を行わなければならない。例えば、ラジオアイソトープの使用、侵襲性、サンプリング周波数や測定範囲の制限等がデメリットとして挙げられる。

近年開発されたレーザー-speckleイメージング血流計 (Laser speckle imaging flowmeter ; LSIF) は、これらのデメリットが無い。LSIFは、測定サンプルの一定範囲に拡散させたレーザーを照射し、サンプル表面からの散乱光の情報をCCDカメラで収集、PCで情報処理し、画像として出力する。そのため、サンプルに対する侵襲性が無く、また、出力される画像は、各々のピクセルが血流情報を持つため、画像解析処理により、局所から広範囲における任意の領域の血流変化を高時間分解能 (ビデオレート) で調べることができる。

LSIFは、基礎研究の領域では、脳血管 (J Cereb Blood Flow Metab, 2001, 21 : 195-201)、眼底血管 (Opt Express, 2008, 16 : 10214-9)、腸間膜血管 (Appl Opt, 2003, 42 : 5759-64) や皮膚血流 (Microvasc Res, 2004, 68 : 143-6) 等の血流測定に用いられている。また著者は、浅部咬筋の血流観察にLSIFを用いたデータを報告した (Arch Oral Biol, 2009, 54 : 1022-8)。更に近年では、LSIFは臨床の場でも活躍している。LSIFは、レーザー光を散乱させて照射しているため、眼底の血流測定にも使用できるというメリットがある。そのためLSIFの原理に基づいた眼底血流の測定専用機器 (Softcare., Ltd ; LSEFG-NAVI) が医療機器として認証を受けている。また、もやもや病や動脈瘤を有する患者にバイパス手術を行う際に、術中の一時的な虚血や術後の血流回復を、簡便に、即座に、そして非侵襲性に確認できるメリットからLSIFが使用されている (Neurosurg Focus, 2009, 27 : E

11 ; 図1)。

レーザー-speckleイメージング血流計のデメリットとしては、表層 (深度1 mm以下) の情報しか得られない、血流の絶対値を測定することができない、また臨床では、機器の設置のためにオペが一時的に中断される等があげられる。これらのデメリットを補いつつ、メリットを生かした上で、歯科領域の臨床での活用が期待される。

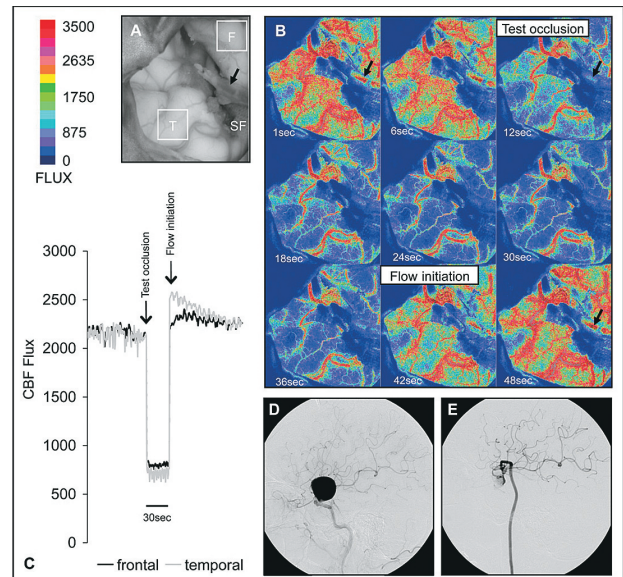


図1 Neurosurg Focus, 2009, 27 : E11より抜粋.

Intraoperative LASCA showing dynamic CBF changes in a 71-year-old patient with a radial artery bypass graft and proximal occlusion of the ICA for trapping of a parophthalmic giant aneurysm. A : Gray scale image of corresponding laser speckle images shown in panel B with superimposed regions of interest for single-point flux measurements. Arrowhead indicates radial artery bypass graft entering the distal end of the sylvian fissure. F = frontal ; T = temporal ; SF = sylvian fissure. B : Dynamic live laser speckle images depicted in 6-second intervals, illustrating the relative CBF decrease during test occlusion of the radial artery graft and proximal ICA occlusion. C : Graph showing the corresponding single-point flux measurement during temporary clipping. Arrows indicate the time point of the test occlusion and flow initiation in the graft. After clipping, there is an immediate and marked decline in CBF flux by ~65%, which is maintained during the entire occlusion period of 30 seconds. Removal of the clip immediately restored perfusion and resulted in reactive hyperemia with a return to baseline perfusion within 90 seconds. D : Preoperative DS angiogram, lateral projection, of left ICA demonstrating a parophthalmic giant aneurysm. E : Postoperative DS angiogram, lateral projection, of left common carotid artery demonstrating radial artery graft patency with minimal retrograde filling of the aneurysm.

## [最近のトピックス] 微生物学分野

# バイオフィルムに対する抗菌アプローチにおける最近の知見

藤田 真理

北海道医療大学歯学部口腔生物学系微生物学分野

Department of Oral Biology, Division of Microbiology, Health Sciences University of Hokkaido

口腔バイオフィルムは口腔内疾患以外にも誤嚥性肺炎や全身疾患への関与が明らかにされている一方、抗菌成分が浸透しないため効果的な抗菌アプローチが困難であることが報告されている。

現在、バイオフィルムに対する抗菌成分の効果的導入として、抗菌薬経口投与やバイオフィルム浸透性を有した薬剤の検討が行われている。経口投与の代表例としては、バイオフィルム形成抑制能ならびに溶解能を有するアジスロマイシン（マクロライド系薬剤）が早期発症型（侵襲性）歯周炎治療にも有効であることが報告されている<sup>(1)</sup>。2004年には、殺菌成分IPMP（イソプロピルメチルフェノール）のバイオフィルム内部浸透性ならびに抗菌効果が確認され（ライオン株式会社オーラルケア研究所）、歯磨剤やデンタルリンスに応用されている。また、J. S. Fosterらのバイオフィルムの共焦点レーザー走査顕微鏡によるバイオフィルムの観察から、4種のエッセンシャルオイル（ユーカリ油、ウインターグリーン油、タイム油、ハッカ油）を含有するListerine<sup>®</sup>（Pfizer）、ならびにトリクロサンを含有するPlax<sup>®</sup>（Colgate）が口腔バイオフィルム30秒間処理において顕著な抗菌作用を有すること、また、クロルヘキシジン含有するPeridex<sup>®</sup>（Zila Pharmaceutical）は60秒間処理でそれらと同等の抗菌作用を有することが示唆されている<sup>(2)</sup>。

本研究室では、天然精油Tea Tree Oil（TTO）の口腔細菌に対する抗菌作用について検討を重ねており、バイオフィルムに対する効果についても検討しているが、著しい抗菌効果は得られていない（図1）。しかし、近年TTO中の主な抗菌成分であるTerpinen-4-olがバイオフィルムに対してクロルヘキシジングルコン酸塩に匹敵する顕著な抗菌作用を有することを確認しており、このことは2008年のIADRにて*Candida albicans*のバイオフィルムにおいても同様な結果が報告されている（A. JOSE et al.）。これらの結果はバイオフィルムに対する効果的な

抗菌機構の可能性を示しており、詳細解明が急がれる。また、Terpinen-4-olはクロルヘキシジングルコン酸塩と比較して細胞傷害性も低く、炎症性サイトカインの産生抑制能を有していることから、より安全で効果的な歯科臨床応用が可能であり、今後の口腔内疾患ならびに誤嚥性肺炎予防への新しいアプローチの一助となることが期待される。

### 参考文献

- 1) 王宝禮, 藤井健男, 臼井修平. バイオフィルム感染症としての歯周病治療 早期発症型（侵襲性）歯周炎に対するマクロライド系抗生物質の全身投与（解説）歯界展望105（5）：1011-1018, 2005.
- 2) Foster JS, Pan PC, Kolenbrander PE, Effects of antimicrobial agents on oral biofilms in a saliva-conditioned flowcell. *Biofilms* 1 : 5-12, 2004.

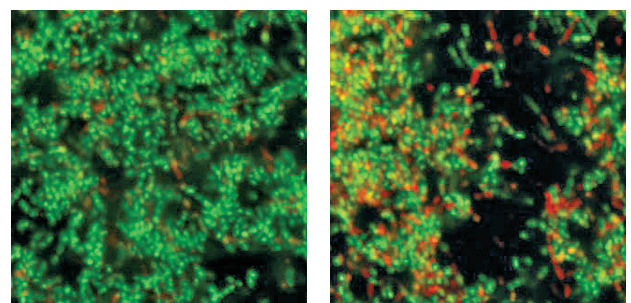


図1. a) control (PBS処理) b) 0.7%Tea Tree Oil 10分処理  
LIVE/DEAD試薬で染色した生細胞（緑）と死細胞（赤）。Tea Tree Oil処理後のバイオフィルムにおいて部分的な抗菌効果を確認した。現在Terpinen-4-olの浸透性について検討中。



## [最近のトピックス]

## 歯周病原細菌とbeta-2 glycoprotein Iの分子相同性による血栓形成促進の可能性

長澤 敏行, 古市 保志

北海道医療大学 歯周歯内治療学分野

抗リン脂質抗体症候群はbeta-2 glycoprotein Iに対する自己抗体によって血栓の形成が促進される疾患であり, 習慣性の早産や血栓の形成が多く認められる. beta-2 glycoprotein Iは血栓の形成を抑制する分子であるため, この分子に対する自己抗体が機能を阻害することによって血栓形成のリスクが高まるのが原因として考えられている.

歯周炎は歯周病原細菌を原因とする慢性炎症性疾患であり, 歯肉結合組織の破壊や歯槽骨吸収を引き起こす. 歯周炎は成人が歯を喪失する主因であるとともに心臓血管系疾患, 糖尿病, 早期低体重児出産などのリスクを上昇させることが知られている. これらの全身疾患のリスクを高める要因の一つとして細菌と宿主の分子相同性によって歯周炎患者で自己抗体が産生されることが注目されている. Blankらはマウスに抗リン脂質抗体症候群様の病態を誘発できるヒトモノクローナル抗体を用いて, その抗体がbeta-2 glycoprotein I上のTLRVYKというペプチドを認識すること, そのTLRVYKと相同性を有する様々な細菌をマウスに免疫するとモノクローナル抗体と同様の機能を有する抗体が産生される事を明らかにし, 細菌感染によってbeta-2 glycoprotein Iに対する抗体が産生され血栓形成の亢進が起こる可能性を報告した. このことから我々は歯周病原細菌とbeta-2 glycoprotein Iとの分子相同性によって歯周病原細菌に対する抗体がbeta-2 glycoprotein Iに結合して血栓形成を促進する可能性について検討した<sup>2,3</sup>.

beta-2 glycoprotein I上のTLRVYKと相同性を持つ配列を有する歯周病原細菌が存在する可能性についてSwiss plot databaseで検索した所, 既にBlankらが指摘していた*P.gingivalis*の他, *A.actinomycetemcomitans*, *T.denticola*などが相同配列を有する事を見いだした. そこでこれらの菌の感染が相同ペプチドに対する抗体価を上昇させるか否かについて検討し, *A.actinomycetemcomitans*感染によって相同ペプチドに対する抗体価が上昇している事を報告した<sup>2</sup>. さらに血栓の形成を特徴とするバージャー病患者において, 歯周病原細菌の感染に伴い相同

ペプチドに対する抗体価も上昇していることを報告した<sup>3</sup>. これらのことから歯周病原細菌の感染に伴いbeta-2 glycoprotein Iとの分子相同性を有する歯周病原細菌に対する抗体が産生され, その抗体がbeta-2 glycoprotein Iと反応して血栓形成に関する可能性が示唆される(図1). 今後は歯周病原細菌とbeta-2 glycoprotein Iの分子相同性がみられる領域をさらに検討するとともに, 心臓血管系疾患, 糖尿病, 早期低体重児出産などに関しても歯周病原細菌と抗リン脂質抗体との関わりを検討して行くことを計画している.

A. *actinomycetemcomitans*感染

(leukotoxin c上に存在するSIRVYK ペプチド)

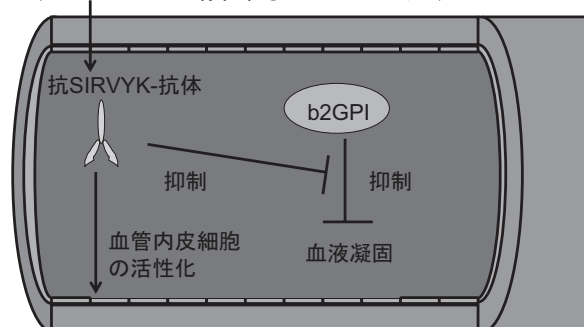


図1 歯周病原細菌とbeta-2 glycoprotein I (b2GPI)の分子相同性による血栓形成促進

## 参考文献

- Blank M, Krause I, Fridkin M, et al. Bacterial induction of autoantibodies to beta2-glycoprotein-I accounts for the infectious etiology of antiphospholipid syndrome. J Clin Invest 2002 ; 109 : 797-804.
- Wang D, Nagasawa T, Chen Y, et al. Molecular mimicry of Aggregatibacter actinomycetemcomitans with beta2 glycoprotein I. Oral Microbiol Immunol 2008 ; 23 : 401-405.
- Chen YW, Nagasawa T, Wara-Aswapati N, et al. Association between periodontitis and anti-cardiolipin antibodies in Buerger disease. J Clin Periodontol 2009 ; 36 : 830-835.

## 【最近のトピックス】

## フォスフォフォリン-アルギン酸ゲル複合体によるラット修復象牙質形成

小池 俊之, 半田 慶介, 斎藤 隆史

## 【概要】

日々の臨床において、露髄の危険性がある深いう蝕を有する症例に遭遇する機会が多い。現在、覆髄剤として広く用いられている水酸化カルシウム製剤はpH12という高アルカリ性であるため、歯髄為害性を有することが報告されている。歯髄表面に壊死層を形成し、さらに慢性炎症を持続させてしまう可能性がある。また、露髄面を覆うように形成される修復象牙質は裂隙や欠損を有する不完全な修復象牙質であるため、そこが外界と交通することで感染経路となり、歯髄の炎症を持続、悪化させる原因となることが報告されている<sup>1,2)</sup>ことから、水酸化カルシウム製剤による直接覆髄の治療成績は必ずしも満足できるものではない。

適切な保存治療を施すことで歯をできるだけ長く保ち、咀嚼機能を営ませることは歯科医師にとって重要な課題である。したがって生体親和性を有し、かつ短期間で積極的に高品質の修復象牙質を誘導する新しい技術および材料の開発が求められている。

我々は、石灰化誘導性リタンパク質であるフォスフォフォリンと創傷被覆材であるアルギン酸ゲルに注目し、象牙質誘導実験を行った。フォスフォフォリンは象牙質非コラーゲンタンパク質の50-60%を占め、AspとP-Serに富んだ強酸性リン酸化タンパク質である<sup>3)</sup>。フォスフォフォリンの石灰化にはリン酸基が必須であることが明らかになっている<sup>4)</sup>。また、アルギン酸ゲルは医科領域で創傷被覆材として用いられている材料である。今回我々は、フォスフォフォリンの担体としてアルギン酸ゲルを直接覆髄に応用してフォスフォフォリン-アルギン酸ゲル複合体の修復象牙質形成能について検討した。

## 【材料および方法】

熱架橋処理を施したアルギン酸ゲル（以下：AG）10 mgに、ブタ抜去歯から抽出・精製したフォスフォフォリン（以下：PP）20mgを架橋結合させてPP-AG複合体を作製した。さらに、硬組織形成誘導活性を有するrhBMP-2（以下：BMP）を添加したPP-AG-BMP複合体を作製した。全身麻酔を施した8週齢ウイスター系雄性ラットの上顎第一臼歯に人工露髄面を形成し、1）PP-AG、2）PP-AG-BMP、3）BMP-AG、4）AG、および5）水酸化カルシウム製剤（以下：Ca）を覆髄材料として直接覆髄を施した。術後1～3週で歯を顎骨ごと摘出し、通法に従ってH-E染色を行った。各々の試

料における修復象牙質形成および歯髄の炎症の程度を比較・検討した。

## 【結果および考察】

PP-AG群では術後2週において、正常象牙質と同様の細管構造を有する修復象牙質形成が認められた。術後3週ではさらに厚みのある修復象牙質形成が認められ、露髄面を完全に覆っていた。また、その直下には正常歯髄組織に見られる象牙芽細胞層が観察された。歯髄には軽度の炎症が認められたが、壊死層を形成したCa群ほどの強い炎症反応は認められなかった。PP-AG-BMP群では、PP-AG群の場合よりもさらに厚みを持つ修復象牙質の形成が認められた。以上の結果から、PP-AG-BMP群>PP-AG群(≒BMP-AG群)>Ca群(≒AG群)の順で修復象牙質形成誘導に対する有効性が認められた。

これらのことからPP-AG複合体は生体親和性に優れ、高品質な修復象牙質を誘導することが明らかとなった。さらに、rhBMP-2を添加することで修復象牙質形成能が増強されることが明らかとなり、本複合体の覆髄材としての有効性が示唆された。

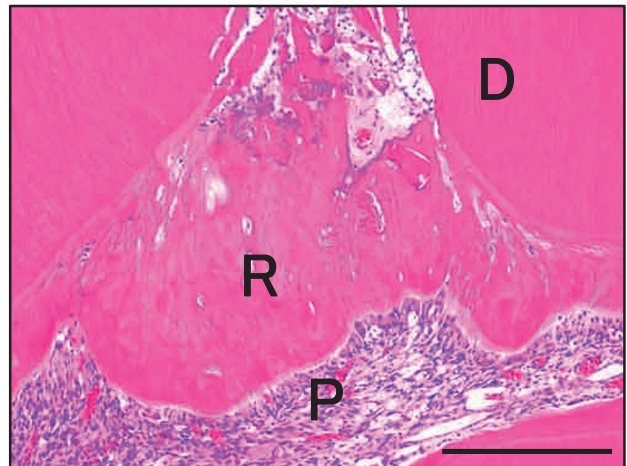


図. 1 PP-AG複合体による直接覆髄（術後3週間経過例）厚みのある修復象牙質が露髄面を覆っており、歯髄の炎症も軽度である。(Bar=500um)  
D: 象牙質, P: 歯髄, R: 修復象牙質

## 【参考文献】

- 1) F. Goldberg et al., J Endod 10: 318-320, 1984
- 2) DF. Cox et al., Oper Dent 21: 4-11, 1996
- 3) HH. Ritchie et al., J Biol Chem 271, 21695-21698, 1996
- 4) T. Saito et al., J Bone Miner Res 15, 1615-1619, 2000

## [最近のトピックス]

## 新たな「審美補綴」への展望

油井 知雄, 仲西 康裕, 越智 守生

Tomoo Yui, Yasuhiro Nakanishi, Morio Ochi

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系クラウンブリッジ・インプラント補綴学分野

Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry,  
Health Sciences University of Hokkaido

従来、我が国における審美補綴装置の第一選択はメタルセラミック修復であったが、近年はオールセラミック修復が登場し、「審美補綴」は変革期を迎えつつとあるといえる。

現在、高い審美性を要求する患者に対してオールセラミック修復は第一選択となるが、オールセラミック修復を正しく理解することが長期的予後に繋がると考えられる。よって、本文ではオールセラミック修復を行なう際に必要とする基礎的知識を述べる。

一般的にセラミック材料の主成分はアルミナ・マグネシア・シリカで構成され、シリカの含有率が15%で大きく2つに大別される。前者としてシリカを主成分とするシリカベースセラミックと後者ではシリカを主成分としないノンシリカベースセラミックである。オールセラミック修復の中で最も機械的強度が高いのが後者に属する酸化ジルコニウム（以下ジルコニア）である。この理由は高密度焼結体による結晶構造にあり、900℃～2,700℃の温度間によって結晶構造を転移する性質を持ち、単斜晶⇄正方晶⇄立方晶⇄溶融体と変態する。これは外部からの応力が付加された場合でも同様の変態を生じ、ジルコニアが微少クラックした場合は結晶構造を転移させて微少クラックの際に伴う応力を低下させ、亀裂の進展を防止する。この特徴の他に曲げ強さ（約1,200 MPa）や弾性係数、またビッカース硬さのジルコニア>エナメル質>金属材料>レジンなども加味すると十分に咬合力に耐えうる材料といえる。しかしながらジルコニアは高い強度を有する反面、その加工と適合性に難点があり、複数歯の補綴装置には不適と考えられてきたが、近年はComputer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) テクノロジーの向上により、ロングスパンブリッジへの応用も可能となった。CAD/CAMの機能は支台歯を3次元の形状データとしてスキャンし、それを基にCADにより外形データを作成した後、実際にCAMが補綴装置を製作する。これにより一定の精度が保たれた補綴装置の製作を可能とし、寸法精度の誤差は70μm程度まで向上してきていることからジルコニアの適合精度は高いといえる。

一方、ジルコニアの唯一の難点は不透明な白色の色相

であり、酸化アルミニウムをベースとするオールセラミック修復より光の透過性はやや低いため、色調を歯冠色に変更、または厚みも考慮して臨床応用すべきである。

以上より、ジルコニアはこれからの「審美」の主役になっていくと考えられ、本講座でもプロセラ ジルコニア（Nobel Biocare社製）を臨床応用して患者より高い満足を得ている（図1, 2）。しかしながら予知性を評価する長期経過症例が少ないため、今後は基礎的および臨床的データを積み上げることにより確実な「審美補綴」を実践できると考えている。



図1 CAD/CAMにより製作された  
76|15  
65|567 ジルコニアクラウン



図2 76|15  
65|567 口腔内装着時

## [最近のトピックス]

## ヒト歯根膜および歯肉由来線維芽細胞の弾性系線維およびパーシカンの発現

鳥谷奈保子, 溝口 到

北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系 歯科矯正分野

矯正治療における歯の移動は、歯根膜、歯肉（環状靭帯）および歯槽骨などの歯周組織がもつ生物学的特性に依存している。歯根膜や歯肉（環状靭帯）には、線維芽細胞、骨芽細胞、破骨細胞などの細胞が存在し、コラーゲン線維、弾性系線維、プロテオグリカンなどの基質が存在する。特に、歯根膜と歯肉は特殊な線維性結合組織であり、歯の固定・支持および咀嚼力や咬合力の緩衝材として機能している。これらの組織の主な線維性基質は、コラーゲン線維と弾性系線維である。

弾性系線維は、エラスチン（tropoelastin）と微細線維に分類され、微細線維にはオキシタラン線維を構成するfibrillin-1, fibrillin-2などが存在する。エラスチンは、肉由来線維芽細胞（HGF）により分泌されるが、歯根膜由来線維芽細胞（HPLF）では分泌されず、fibrillin-1は、tropoelastinと直接結合することが報告されている。

細胞外基質であるプロテオグリカンは、コアタンパク質とそれに付着する糖鎖（glycosaminoglycan鎖）からなり、コアタンパク質のアミノ酸配列の構造的特徴から大きく2つのタイプ、すなわちmodular proteoglycanとsmall leucine-rich proteoglycan（SLRP）とに分類される（Iozzo and Murdoch, 1996）。前者のmodular proteoglycanは様々な機能を有するdomainから構成され、軟骨に特徴的なアグリカン、線維芽細胞が産生するパーシカン、脳組織に特異的なニューロカンおよびプレビカンがこれに属する（Iozzo and Murdoch, 1996）。パーシカンにおいては、RNA splicingによる4つのisoform（V0, V1, V2, V3）が存在することが知られている（Zimmermann et al., 1995）。また、Hinekら（2004）は、V3 isoformを過剰発現させると、elastin-binding proteinの発現および弾性系線維の合成が促進されることを報告した。また近年、弾性系線維とパーシカンの密接な関係性も注目されている。

我々の研究では、歯の移動による歯周組織の変化によって引き起こされる、弾性系線維やプロテオグリカンの動態を形態学的、生化学的に解析することにより、歯の移動における弾性系線維とプロテオグリカンの関連性を

解明することを目的としている。

以下に示す写真は、HPLFおよびHGFのfibrillin-1およびパーシカンの抗体による免疫染色である。HPLFとHGFでは、形成するfibrillin-1の形態が異なり、fibrillin-1の走行に沿ったパーシカンの沈着が確認された。

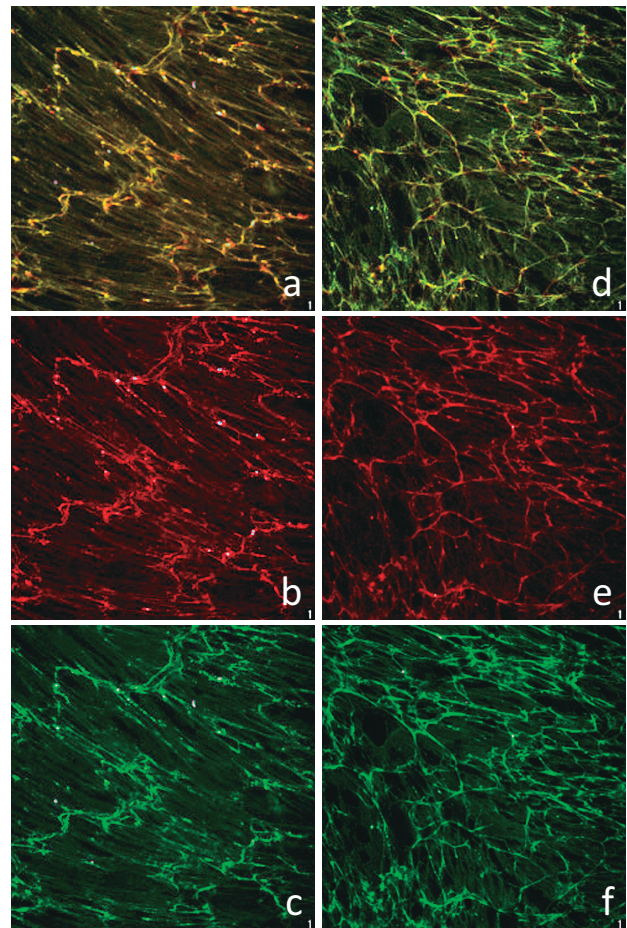


図1. HPLF (a, b, c) およびHGF (d, e, f) のfibrillin-1およびパーシカンの抗体による免疫染色。

(a), (c) : fibrillin-1およびパーシカンの二重染色. (b), (e) : fibrillin-1抗体による免疫染色. (c), (f) : パーシカン抗体による免疫染色.

## [最近のトピックス]

## 気管挿管のための最近の器機—エアウェイスコープ®とビデオ喉頭鏡の紹介—

金澤 香, 三浦 美英

北海道医療大学歯学部生体機能・病態学系歯科麻酔科学分野

現在、大小様々な手術がほとんど安全に行われる時代となった。この日々の偉業の一翼を担っているのが麻酔管理であり、そして、その根幹にあるのが気道確保である。全身麻酔中の気道確保のgold standardは気管挿管であり、気管挿管は伝統的にマッキントッシュ型喉頭鏡によって行われてきた(三浦, 2009; Gal TJ. 2005)。麻酔科研修医の最初の目標は本喉頭鏡操作に熟練することである。しかし、マッキントッシュ型喉頭鏡では熟練者でも1~4%の症例で喉頭展開が困難とされている。マッキントッシュ型喉頭鏡の時代は約70年間続いたが、最近喉頭展開・気管挿管のための種々の器具が開発されている。本稿では、本学大学病院に導入された、気管挿管の際の喉頭展開に用いられる器機について紹介する。

エアウェイスコープ®(AWS, 図1)は先端に撮像用CCD、把持部に液晶モニタを備えた喉頭鏡であり、挿管困難予測症例においてマッキントッシュ型に対する有用性が報告されている(浅井ら, 2007; 鈴木, 2008)。また、工夫されたスタイレット(チューブ誘導のための先端部)により、従来喉頭展開に必要であったsniffing position(声門を直視するために患者の後頭部に枕を入れ頭部を後屈する体位)を取る必要がない。そのため、頸椎に問題のある患者に適応しやすい。AWSは経口挿管のみの使用となっていたが、最近、経鼻挿管用のスタイレットが開発された。今後、歯科麻酔領域でも使用頻度が高くなると思われる。

ビデオ喉頭鏡はマッキントッシュ型喉頭鏡に内視鏡を内蔵し、モニタに画像が映し出されるシステムである。従来、気管挿管時の口腔内操作は担当麻酔科医1人のみしか観察することができなかった。本システムでは挿管操作をモニタ上で確認できるため、登院生への臨床教育上の大きな効果を上げている(図2)。また、非常に明るい光源を有しているため、気管挿管がより容易になる印象を持っている。

## 参考文献

浅井隆, 榎本善朗, 新宮興, 奥田泰久. エアウェイスコ

ープ喉頭鏡の紹介. 麻酔 56:862-865, 2007.

Gal TJ. Airway management. In: Miller RD ed. Miller's Anesthesia 6th ed. Philadelphia: Elsevier, 2005, 1617-1652.

鈴木昭広. 新しい気道確保エアウェイスコープ®とエアトラック®. 日臨麻会誌 28:310-318, 2008.

三浦美英: 全身麻酔法. スタンダード全身麻酔・歯科麻酔学, 学建出版: 2009, 87-113.



図1 ビデオ硬性挿管用喉頭鏡「エアウェイスコープAWS-S 100®」

1: カラーLCDモニタ. 2: 専用スタイレット(イントロック®).  
3: 実際の喉頭展開の様子を示す. モニタに声門が映っている。

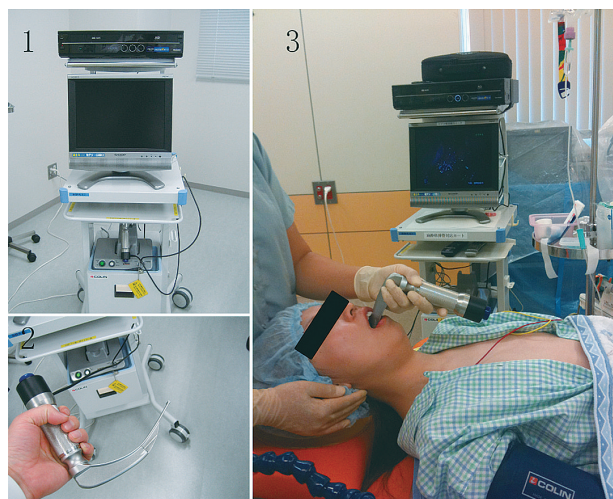


図2 ビデオ喉頭鏡システム

1: システム全景. 2: 喉頭鏡本体は通常のマッキントッシュ型喉頭鏡と同じ形状である. 3: 実際の使用風景

## 北海道医療大学歯学会会則（2006年12月15日現在）

## 第1章 総 則

(名 称)

第1条 本会は北海道医療大学歯学会（The Dental Society of Health Sciences University of Hokkaido）と称する。

(目 的)

第2条 本会は北海道医療大学歯学部（以下本学部と略す）を中心に、会員相互の緊密な協力により、学術研究の推進・専門技術の錬磨を計り、歯学の進歩・発展に寄与するとともに、会員の親睦を図ることを目的とする。

## 第2章 会 員

(会 員)

第3条 本会は以下の会員よりなる。

## 1. 正会員

歯学の研究に従事し、本会の目的に賛同する者、本学部教職員・大学院生・研究生・臨床研究生・歯科臨床研修医・卒業生および本学部元教育関係者で理事会の承認を得た者。

## 2. 名誉会員

本会の設立または発展に、特に功労のあった者で、常任理事会が推挙し、理事会、評議員会の議を経た者。なお、名誉会員には名誉会員証を贈るほか会員の権利を保有し、年会費一切の費用を徴収しない。

## 3. 準会員

歯学教育・診療関係者で理事会の承認を得た者。

## 4. 学生会員

本学部専門課程の学生で理事会の承認を得た者。ただし、学生会員は卒業後正会員に移行するものとする。

## 5. 賛助会員

本会の目的および事業に賛同し、協力・支援する個人・団体等で、理事会の承認を得た者。

(入 会)

第4条 本会に入会を希望する者は、所定の申し込み書に必要事項を記入の上本会事務局に申し込むものとする。

(退 会)

第5条 会員で退会を希望する者は、速やかにその旨を本会事務局に通知すること。ただし、納入済み会費の返還はこれを行わない。

(会員資格喪失)

第6条 会員は以下の事由によりその資格を喪失する。

## 1. 2年以上会費の未納、所在不明または連絡のつかない者。

## 2. 本会の名誉に反する言動のあった者については、会長は理事会、評議員会の議を経て退会を勧告または除名することがある。

(再入会)

第7条 会費未納により会員資格を喪失した者が再入会を希望する場合は、2年分の未納会費を納入後入会手続きをとるものとする。

## 第3章 役員および運営

(役 員)

第8条 本会に以下の役員をおく。

会長1名、専務理事1名、常任理事 若干名、理事 若干名、監事2名、評議員 若干名、および常任委員若干名

## 1. 会長は本学部教授の中より、理事会が推薦し、評議員会の議を経てこれを決める。会長は本会を代表し、会務を統括する。

## 2. 専務理事は理事会の議を経て会長が委嘱する。専務理事は会務の運営処理を推進する。

## 3. 常務理事は理事の中より選出し、会長が委嘱する。常任理事は常任理事会を組織し、会務を分担し、執行する。分担する会務は、庶務、会計、編集、企画、その他とする。

## 4. 理事は本学部教授、ならびに3名以上の理事の推薦を受け理事会の承認を得た者とする。理事は、理事会を組織し、役員 の推薦など会務に関する重要事項を審議する。

## 5. 監事は理事会の議を経て会長がこれを委嘱する。監事は会計およびその他の会務を監査する。また必要に

応じ、理事会に出席する。

6. 評議員は本学部教授、助教授、専任講師で構成するほか、会長の推薦により理事会の承認を得た者とする。評議員は評議員会を組織し、会長の諮問に応じて必要事項を審議する。
7. 常任委員は理事会の議を経て、会長がこれを委嘱する。常任委員は常任理事を補佐し、会務の分掌処理にあたる。

(会議の成立条件)

第9条 理事会、評議員会は構成員の2分の1以上の出席（委任状を含む）をもって成立し、議事は出席者の過半数によりこれを決する。

(任期)

第10条 各役員の任期は2年を原則とする。ただし、再任を妨げない。

#### 第4章 事業

第11条 本会は第2条の目的を達成するために以下の事業を行う。

1. 総会  
総会は会長の召集により年1回学術大会を開催し、会務等について報告する。また、必要に応じ会長は臨時総会を開催することがある。
2. 学術大会  
学術大会は年1回以上開催し、会員の研究発表、その他学術発展に関する行事を行う。
3. 学術講演会、研修会
4. 会誌  
本会は機関誌“北海道医療大学歯学雑誌（The Dental Journal of Health Sciences University of Hokkaido）”を年2回発行し、会員に配布する。会誌は逐次増刊することが出来る。北海道医療大学歯学雑誌の投稿規定ならびに論文査読規定については別に定める。
5. その他  
本会の目的達成に必要と認めた事業。

#### 第5章 会計

(運営経費、会計)

第12条 本会の運営経費は会員の納入する会費、寄付金、その他の収入をもってこれにあてる。

2 各会員の会費は以下の通りとする。

イ 正会員	入会金	3,000円	年会費	5,000円
ロ 準会員、学生会員			年会費	3,000円
ハ 賛助会員	入会金	10,000円	年会費	30,000円

ただし新入会員（正会員、賛助会員）で、会費3年以上を前納した者に対しては入会金を免除する。なお事業の目的に応じ、臨時会費を徴収することがある。

3 本会の会計年度は1月1日より12月31日とする。

(会計報告)

第13条 本会の収支決算については、理事会、評議員会の承認を得て、総会において会員に報告しなければならない。

#### 第6章 雑則

(事務局)

第14条 本会の事務局は本学部内におく。

(会則の改廃)

第15条 この会則に定めるもののほか、本会則の実施に必要な内規は理事会の議を経て別に定めるものとする。

第16条 本会則の改廃は理事会、評議員会の承認を得て、会長は会員に報告しなければならない。

#### 附 則

1. 本会則は昭和61年8月1日より施行する。
2. 本会則は平成7年3月1日より施行する。
3. 本会則は平成8年4月1日より施行する。
4. 本会則は平成17年4月1日より施行する。

## 「北海道医療大学歯学会雑誌」投稿規程（2009年9月25日現在）

## 1. 投稿資格

著者は、原則として共著者を含め、本学会員に限る。ただし、非会員が共著者となる場合には、1年分の会費を徴収する。

## 2. 生命倫理への配慮

- 1) 臨床研究は、ヘルシンキ宣言の主旨にそったもので、「北海道医療大学倫理委員会」の承認を得たものとする。
- 2) 人の遺伝子解析を含む場合は、本学の「ヒトゲノム・遺伝子解析研究の計画および実施に関する倫理規程」に基づき、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理審査委員会」の審査をへて学長の許可を得たものとする。
- 3) 動物実験は、「北海道医療大学動物実験の指針」に基づき、「動物実験センター管理運営委員会」の承認を得たものとする。

なお、本学以外の研究機関等で行われた研究については、当該研究機関等の倫理委員会等で承認を得たものとする。

## 3. 論文の種類及び内容

- 1) 論文の種類は、原著論文 (Original)、症例報告 (Clinical report)、総説 (Review)、解説 (Comment)、システムティックレビュー (Systematic review)、臨床統計 (Clinical statistical survey) とする。
- 2) 論文の内容は、他の刊行物に未発表のものに限る。
- 3) 本誌はその他に、最近のトピックス、歯学情報、本学会講演抄録、学会関係記事、学位論文などを掲載する。

## 4. 査読および採否

- 1) 投稿論文は、編集委員会および編集委員会の依頼する専門家により査読される。
- 2) 採否については、査読の結果に基づき編集委員会が決定する。

## 5. 投稿論文の作成

- 1) 投稿論文は、投稿規程ならびに別に定める「投稿の手引き」に準拠して作成すること。
- 2) 投稿論文は、表紙、チェックリストシート、英文抄録 (300語以内)、本文、表、図および図表説明文の順番にまとめる。
- 3) 投稿原稿は、2部 (正1部、コピー1部) とする。最終的に論文掲載を認められた際には投稿原稿とともにフラッシュメモリーまたはCD-R/RW (フラッシュメモリーが望ましい、印刷終了後にお返しします) を提出すること。なおデスクには、使用したOS、ワードプロセッサのソフト名とファイル名を記載する。さらに論文投稿者は論文投稿時にメールにて表紙 (タイトル名、投稿者名、所属が記載されている箇所) と要約 (abstract) を編集委員会まで送信すること。

メールアドレス ; dentalj@hoku-iryu-u.ac.jp

件名 ; 北海道医療大学歯学雑誌

- 4) 和文論文の本文については、原則として、緒論 (緒言)、方法 (材料および方法)、結果、考察、結論 (結語)、謝辞 (必要な場合のみ)、文献の順に記載するものとする。
- 5) 英文論文の本文については、原則として、Abstract (300語以内)、Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgment (必要な場合のみ)、Referencesの順に記載するものとする。
- 6) 投稿論文のヘッダーに右詰めで、名前、所属さらに初稿なのか修正論文なのかがわかるように記載する。
- 7) 投稿時、著者全員が編集委員会 (dentalj@hoku-iryu-u.ac.jp) に当該論文の共著者である旨の承諾許可をメールで送信するものとする。

## 6. 最近のトピックスの作成

- 1) 最近のトピックスは、投稿規程ならびに別に定める「投稿の手引き」に準拠して作成すること。
- 2) 最近のトピックスは、作成した文書ファイル (Microsoft Word 2003以前の形式が望ましい) をe-mailの添付文書として編集委員会まで送信すること。e-mailの本文には、文書作成の際に使用したOS、ワードプロセッサのソフト名の情報を記載すること。e-mailでの送信が不可能な場合は、作成した文書ファイルをフラッシュメモリーまたはCD-R/RW (フラッシュメモリーが望ましい) に保存して提出すること (フラッシュメモリーは、歯学会で貸与します)。提出の際には、使用したOS、ワードプロセッサのソフト名とファイル名の情報を添えて提出すること。

メールアドレス ; dentalj@hoku-iryu-u.ac.jp

件名 ; 北海道医療大学歯学雑誌、最近のトピックス

ファイル名 ; 最近のトピックス、講座名、著者名

- 3) 最近のトピックスは、原則1トピックスにつき1ページでの掲載とする。
- 4) 最近のトピックスは、全角文字で1800字程度にまとめること (参考文献リストを含む)。原稿に図・表を添える際は、以下の例に従って、片段サイズの図・表1つにつき本文の文字数を500文字程度削減すること。

例 : 本文のみ1800字程度

(第28巻/第1号 35頁 参照)

本文1300字程度+片段サイズの図・表1つ+図・表の説明文

(第27巻/第1号 37頁 参照)

本文800字程度+片段サイズの図・表2つ+それぞれの図・表の説明文

(第27巻/第2号 109頁 参照)

本文800字程度+両段サイズの図・表1つ+図・表の説明文

## 7. 投稿論文の校正

- 1) 投稿論文に対する著者校正は2回までとする。
- 2) 修正論文は、特別な事情がない以外は一週間以内、校正は48時間以内に返却するものとする (返却、連絡が無



い場合は、投稿を取り下げたものと判断する)。

8. 証明書等の発行
  - 1) 投稿原稿の受付日は、編集委員会に到着した日付とする。
  - 2) 受理証明が必要な場合には、掲載が決定した後に受理証明書を発行する。
9. 掲載料および別刷料
  - 1) 掲載料は、刷り上がり10頁まで無料とする。これを超過した場合には、編集委員会が依頼したものを除き、1頁1万円の著者負担とする。
  - 2) カラー頁については、著者の実費負担とする。
  - 3) 別刷料については、50部まで無料とし、これを超過する場合（50部単位）には著者の実費負担とする。
10. 著作権の帰属
 

本誌に掲載された著作物の著作権は東日本歯学会に帰属する。本会はこれら著作物の全部または一部を、ネットワーク媒体を含む媒体に掲載・出版することが出来る。ただし、論文の内容については、著者が全ての責任を負う。
11. 著者のプロフィール
 

巻末に著者のプロフィールを記すので、著者のスナップ写真と経歴を提出すること。
12. 原稿の送付および本誌に関する問い合わせ
 

住所：〒061-0293 北海道石狩郡当別町宇金沢1757番地  
 北海道医療大学歯学部・口腔生物学系・生理学分野  
 北海道医療大学歯学雑誌編集委員会（和泉 博之）  
 Tel；0133-23-1239  
 e-mail；dentalj@hoku-iryō-u.ac.jp

## 「北海道医療大学歯学雑誌」投稿の手引き（2008年5月13日現在）

本学会誌の体裁を統一するために、「投稿の手引き」に準拠して、ご執筆下さいますようお願い致します。

原稿はすべてA4版とし、下記の項目1)－7)のすべてを、2部提出して下さい。査読後、論文掲載が認められた際には、和文抄録、英文抄録、本文について、フラッシュメモリーまたはCD-R/RW（フラッシュメモリーが望ましい、印刷終了後にお返しします）を投稿原稿とともに提出して下さい。なおディスクには、使用したOS、ワープロのソフト名とファイル名を記載して下さい。

- |                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| 1) 投稿原稿表紙                       | 5) 図表説明文 |
| 2) チェックリストシート（著者全員分のサインと連絡先を記載） | 6) 表     |
| 3) 英文抄録（ABSTRACT, 英文表題を含む）      | 7) 図     |
| 4) 本文                           |          |

## 1. 投稿原稿表紙

表紙には以下の事項を和文および英文で記入する。

- |                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| 1) 原稿の種類       | 5) 著者の所属および所在地                 |
| 2) 表題          | 6) 別刷数（50部単位）                  |
| 3) 著者名         | 7) 連絡先（郵便番号、住所、電話、Fax, e-mail） |
| 4) キーワード（5語以内） |                                |

## 1) 表題

- (1) 一般固有名詞として通用していない商品名は用いない。
- (2) 和文表題には、原則として略号以外の英文字を用いない。スペースも含めて35字以内のランニングタイトルを付ける。
- (3) 英文表題は和文表題の内容と一致させる。文頭のみ大文字とし、他は小文字とする。また、スペースも含めて45字以内のランニングタイトルを付ける。
- (4) 副題はできる限り用いない。ただし、必要な場合は次の例に準拠する。続報、第2報などの表記は認めない。  
和文・英文：－□□□□□□□□□□－

## 2) キーワード

5語以内のキーワードを付ける。英文の場合は、キーワードの先頭のみを大文字とし、他は小文字とする（例：Impression materials, Bone morphogenetic proteins）。

## 3) 氏名および所属

- (1) 英文氏名（和文）は、姓は大文字、名は先頭のみを大文字とする（例：Akira YAMADA（山田 昭）and Taro HOKKAI（北海太郎））。
- (2) 著者の所属が2ヶ所以上の場合には、所属の著者に<sup>1), 2), 3)</sup>を付ける。

## 2. チェックリストシート

チェックリストの指示に従い、投稿原稿を確認する。

著者全員分のサインを取り、連絡先を記載する。

## 3. 抄録

300語以内の英文抄録を付ける。本文が和文の場合には、抄録の和訳も記載する。

## 4. 本文

- 1) 原稿はA4判用紙にワードプロセッサなどによる横書きとする。原則として12ポイント文字を使用し、1頁35文字×30行とする。句読点は「.」と「,」を用いる。英文の場合は、ダブルスペースとする。
  - (1) 提出メディアに、使用機種名、OS名、ソフト名、所属、著者名を明記する。
  - (2) 著者がテキストファイルへ変換できる場合は、変換したファイルを提出する。
- 2) 原稿の下段中央にページ番号を記す。
- 3) 論文の原則的な構成は、緒論（緒言）、方法（材料および方法）、結果、考察（結果および考察）、結論（結語）、謝辞、文献、図の説明、図表とする。

4) 見出しを用いるときは次の順に項目をたてる.

3 → 3) → (3) → a → a) → (a)

5) 文章は、専門用語を除いて、常用漢字、新かなづかい、ひらがなは口語体とする。

6) 数字はアラビア数字とし、単位の記号はJIS・Z8202およびZ8203に準じ、国際単位系(SI)を使用するよう努める。  
また単位にピリオドをつけない。(例：GHz, MPa, kW, cm, mV, μm, nA, pF, mL, mmol, N (kgf), K, °C, min)

7) 学術用語は、原則として「文部省学術用語集」に準拠する。

8) 商品名、器械名などは、可能な限り一般化されている「カタカナ書き」とする。英文字で表す場合は、かしら文字のみ大文字にする。

9) 外国の人名などの固有名詞は原則として原綴とする。

10) 連続した数値は「,」でつなぎ、最後に単位をつける。(例：10, 20, 30°C)

11) 製造社の表記法は( )内に会社名のみを記し、社製および製作所、工業社製、株式会社などを入れない。

例：(型式名, 製造会社名), (略号, 製造会社名)

(X-3010, 日立) (EPMA, 日本電子)

12) 図表の挿入場所を本文右欄外に朱書きする。

## 5. 文献

1) 文献リストは、アルファベット順(A, B…Z順)で作成する。また本文中の引用箇所以下の体裁に従い、文献内容を記載する。

例：単著者 (Izumi, 1999)(和泉, 1999), 2名 (Izumi and Ito, 1998)(和泉, 伊藤, 1998), 3名以上 (Izumi et al., 1970)(和泉ら, 1970), 2編以上 (Sato et al., 1988; Izumi, 1999)(佐藤ら, 1988; 和泉, 1999)

※「,」「;」の様な記号は、日本文の場合全角を、英文の場合は半角を使用する。

2) 文献として不適当なもの、例えば未公表のデータや私信などは文献として引用しない。

3) 文献の著者または編集者が複数の場合にはet al., 他などとせず、その全部を記載する。

4) 著者名が欧字綴の場合は姓の後に名前の頭文字をつけ、また著者が複数の場合は最後の著者の前にandを入れる。

5) 文献の記載方法の基本は次のとおりとする。

### (1) 雑誌の場合

著者名(複数の場合、氏名を「,」で区切る.)。表題—サブタイトル—。雑誌名 巻：引用ページの始めと終わり, 発行年。

例：Izumi H. Functional roles played by the sympathetic supply to lip blood vessels in the cat. *Am J Physiol Regulatory Integrative Comp Physiol* 277 : R682–R689, 1999.

Izumi H, and Ito Y. Sympathetic attenuation of parasympathetic vasodilatation in oro–facial areas in the cat. *J Physiol (Lond)* 510 : 915–921, 1998.

Izumi H, Ito Y, Sato M, Karita K and Iwatsuki N. The effects of inhalation anesthetics on the parasympathetic reflex vasodilatation in the lower lip and palate of the cat. *Am J Physiol Regulatory Integrative Comp Physiol* 273 : R168–R174, 1997.

### (2) 単行本の場合

#### i) 章を参考にしたとき

例：Weinstein L, Swartz MN. Pathologic properties of invading microorganisms.

In：Sodeman WA Jr, Sodeman WA, editors. *Pathologic physiology : mechanisms of disease*. Philadelphia : Saunders, 1974, p457–472.

#### ii) 個人または複数の著者の場合

例：Colson JH, Armour WJ. *Sports injuries and their treatment*. 2nd ed. London : S. Paul ; 1986.

#### iii) 編集者、監修者が著者の場合

例：Diener HC, Wilkinson M, editors. *Drug-induced headache*. New York : Springer-Verlag ; 1988.

#### iv) 団体、組織が著者で、かつ出版社の場合

例：Virginia Law Foundation. The medical and legal implications of AIDS. Charlottesville : The Foundation ; 1987.

v) 会議録全体を参考にした場合

例：Vivian VL, editor. Child abuse and neglect : a medical community response. Proceedings of the First AMA National Conference on Child Abuse and Neglect ; 1984 Mar 30-31 ; Chicago. Chicago : American Medical Association ; 1985.

(3) 分担執筆の場合

分担執筆者名：分担執筆の表題、書名巻など、発行所名：発行年、引用ページの始めと終わり。

例：山田早苗：橋義歯の力学－傾斜歯ブリッジの形成と設計について－。新臨床歯科学講座3，医歯薬出版：1978，157-165.

(4) 翻訳書の場合

著者（翻訳者）：書名（原著書名）。発行所名：発行年、引用ページの始めと終わり。

例：Davidge RW（鈴木弘茂，井関孝善）：セラミックスの強度と破壊（Mechanical behavior of ceramics）。共立出版：1982，34-55.

## 6. 図

- 1) 用紙はA4版とし，1枚ずつ別葉にする。
- 2) 各葉杖に，図の番号，著者名，片段あるいは両段の指定，カラー印刷の有無を明記する。
- 3) 図の大きさは，片段か両段一杯になることがのぞましい。刷り上がりを想定して，図の大きさが片段で横幅45-68mm，両段で100-150mmになるように縮小コピーし，文字，記号の大きさ，線の太さなどをチェックする，棒グラフなどのハッチングは識別可能なものにする。
- 4) 図中の文字は，刷り上がりで本文とほぼ同じ10-13級（7-9ポイント），線の太さは0.15-0.3mmになるよう原図を作成する。
- 5) 図のタイトルおよび説明は，まとめて，文献の後につける。
- 6) 組図の原稿は，貼込み間隔や角度を正確にする。
- 7) 写真は，A4判の用紙に貼り，必要な文字，記号などを記入する。写真の拡大率は，単位長さのバーで表す。
- 8) 患者の顔や特徴ある身体の一部の写真を使用する場合は，目隠し等により個人が特定できないように配慮するとともに，患者本人あるいは後見人から文書により許可を得ること。
- 9) 記号は中心の明確な○●□■◇◆などを使用する。
- 10) 記号を使用する場合の凡例は，脚注に置かず図中に入れる。

## 7. 表

- 1) 罫線はできる限り入れない。
- 2) 標準偏差は，（ ）もしくは±とし，信頼区間との混同を避けるために説明を入れる。
- 3) 表題が英文字の場合は書き出しのみを大文字にし，それ以後は小文字とする。しかし略号はこの限りではない。
- 4) 単位などの表記は同一言語に統一する。単位（unit），平均（mean），標準偏差（SD）

（例：）

Table1 Mechanical properties of specimen

specimen	Tensile strength Mpa	Elongation %
A	500 (20)	10.2 (3.3)
B	300 (15)	5.4 (2.3)

( ) : SD

表1 試料の力学的性質

試料	引張強さ Mpa	伸び %
A	500±20	10.2±3.3
B	300±15	5.4±2.3

平均±標準偏差

## 8. その他

本規定ならびに「投稿の手引き」に規定されていない事項については，編集委員会にお尋ね下さい。

投稿の手引き，投稿規定，チェックリストのファイルは，ホームページ (<http://www.hoku-iryuo-u.ac.jp/~physiol/>) からダウンロード出来ます。

北海道医療大学歯学会会員 各位

## 北海道医療大学歯学会第28回学術大会一般演題募集のご案内

平成22年度北海道医療大学歯学会総会・第28回学術大会ならびに北海道医療大学歯学会定例講演会を合同で開催致します。下記の要領で学術大会の一般演題を募集致しますので、多数のご参加を賜りますよう、ご案内申し上げます。

### 記

1. 日時：平成22年3月6日(土) 午前10時～午後5時頃
2. 会場：北海道医療大学 札幌サテライトキャンパス (TEL：011-223-0205)  
日本生命札幌ビル5階 札幌市中央区北3条西4丁目-1
3. 定例講演会：「ビスホスホネート製剤の薬理作用と顎骨壊死の発症メカニズム」  
講師：東北大学大学院歯学研究科 歯科医薬品創生学寄附講座 教授 篠田 壽先生

#### [演題・抄録申込み要領]

- ・演題・抄録申込み期限：平成22年1月15日(金)必着
- ・演題・抄録申込み方法：

裏面の原稿作成要領を参照してB5用紙に演題名・所属・発表者全員の氏名(演者には○印)とともに抄録を記載し、抄録用紙とCD-R(抄録をMS-Word形式で書込んだもの)を下記の住所までご郵送下さい。その際、申込み封筒に赤字で「北海道医療大学歯学会演題・抄録申込み」とご記入下さい。原則として、同一講座・機関からは2演題までとします。発表者(共同研究者含む)はすべて北海道医療大学歯学会会員および準会員に限ります。また、当該年会員制度(5000円)もあります。

#### [発表形式]

一般演題は原則として発表7分、質疑応答3分の予定です。ただし、演題数により発表時間の変更もございますのでご了承下さい。原則として発表は液晶プロジェクター1台と会場で用意するPCを使用して下さい。OSはWindows XPのpower Point 2007を使用します。発表される方は3月3日(水)までに発表用スライドを「CD-R」に入れて歯科放射線学分野までご持参して、ご確認をお願いします。また、遠方からお越しの方などで、事前に発表用スライドをご持参いただけない方は当日、発表の1時間前(午前10時から11時までに発表される方は30分前)にお越しのうえ、プロジェクターにて試写して下さい。

発表される方は、補助1名(スライド進行係)をおつけ下さい。補助の必要な方は、事前にtomoakis@hoku-iryu-u.ac.jpまでご連絡下さい。

歯科医師生涯研修カードをお持ちの方はご持参下さい。

発表・抄録に関するお問い合わせ、申込先  
北海道医療大学歯学部 歯科放射線学分野  
第28回学術大会編集係り宛  
〒061-0293 石狩郡当別町金沢1757番地  
TEL：0133-23-2618 FAX：0133-23-1410  
e-mail：tomoakis@hoku-iryu-u.ac.jp

## 北海道医療大学歯学会抄録原稿作成要領

B5版の用紙を用い、タテ19cm・ヨコ13cmに納まるようにパソコンを使って作成して下さい。文字は明朝体で12ポイントを使用して下さい。

なお、抄録は以下の例に従って記載して下さい。

1. 演題名
2. 発表者氏名：演者の前に○印をつけて下さい。
3. 所属：発表者の所属が2つ以上の場合は、アスタリスク（\*）で所属を区別して下さい。
4. 本文：一般発表の場合は【目的】、【方法】、【結果および考察】、【結論】の順で、症例発表の場合は【目的】、【症例】、【結果および考察】あるいは【経過および考察】の順で記載して下さい。

## フッ素徐放性PRG含有テンポラリーセメントの物性

○館山元一\*，柳 智哉\*\*，遠藤一彦\*\*，大野弘機\*\*，越智守生\*  
 \*北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系クラウンブリッジ・  
 インプラント補綴学分野，\*\*北海道医療大学歯学部口腔機能修復・  
 再建学系生体材料工学分野

【目的】 口腔インプラントの上部構造の……………

【方法】 実験には(株)松風より供給を受けた……………

【結果および考察】 試作セメントの標準粉液比は，……………

【結論】 フッ素徐放性PRG含有テンポラリーセメントは，……………



## 編 集 後 記

今日（11/18/09）当別は、今年初めての雪景色です。札幌はみぞれです。そろそろ冬到来です。

この半年間で最も大きな出来事といえば、やはり政権交代でしょう。民主党政権が8月に樹立しました。最近では沖縄問題（普天間移設）、予算編成の事業仕分け問題が新聞を賑わしておりますように、鳩山政府は難問題に直面している状況です。時々政権が交代することはマンネリ、奢りなどを最小限にすることができ、国民にとっては良いことだと思いますが、どの政党がやっても大きく変化することはないのが政治のようです。精一杯頑張ってもらいたいものです。

医療大でも今年度から6年生の担任制が行われ、学生一人一人を今まで以上に把握し、国家試験対策をするようになりました。担当する先生方のご苦勞は大変なものと思います。うまく機能して国家試験合格率上昇につながればと願っています。

私ごとでは、今年も“無痛無汗症”のシンポジウム（11月21&22日、奥武蔵、埼玉）で講演を行います。私の長年の研究テーマが顔面口腔領域の血管の神経支配であることから、昨年はこちらを中心とした話題を講演しましたが、今年は自律神経機能検査について講演する予定です。できるだけ侵襲のない状態で自律神経の機能検査ができないかという話です。

医療大歯学会雑誌の原書論文の投稿状態はじり貧状態で、この先どのような対策をしていけば良いのかが見えない状態です。そんな中、矯正学分野の佐藤先生らが今号に投稿して下さり、有り難うございます。平成19年度から開始した“最近のトピックス”も皆様のお陰で順調に持続し、多くの先生方に最近の論文の紹介をしていただき感謝しております。学位論文（コース&論博）の要旨も掲載するようになりましたので、より医療大の研究内容の理解ができるものと思っています。誌面の益々の充実を考えています。会員皆様の御協力を宜しく願います。

編集後記 和泉博之 平成21年12月30日

次号（第29巻、第1号）の発行は平成22年6月30日です。

会員各位の投稿原稿募集の締め切りは平成22年3月31日必着と致します。期日厳守の上、ご投稿をお願いします。本誌投稿規定（2009年第28巻、第2号の巻末あるいは歯学部生理学教室のホームページ；<http://www.hoku-iryō-u.ac.jp/~physiol/>）をご参照の上、投稿してください。







デザインは、高精度を語る。



NEW!

# Root ZX mini

歯科用根管長測定器 ルートZX mini



- 高い精度で測定が可能。
- ドライでもウェットでもフルオートで測定。
- 小型で見やすい液晶カラーディスプレイ表示。
- ファイルの動きとメーター表示が連動。
- 測定中に任意の位置を記憶し、メモリーバーとしてディスプレイ上に表示することが可能。

- 寸法 W60×D103×H57mm ■ 質量 約110g(本体)
- 医療機器承認番号 22000BZX01653000
- 販売名 ルートZX mini
- 機器の分類 管理医療機器(クラスII)/特定保守 管理医療機器

発売 株式会社モリタ

大阪本社 大阪府吹田市垂水町3-33-18 〒564-8650 TEL (06) 6380-2525  
東京本社 東京都台東区上野2-11-15 〒110-8513 TEL (03) 3834-6161

製造販売・製造 株式会社モリタ製作所

本社工場 京都府京都市伏見区東浜南町680 〒612-8533 TEL (075) 611-2141  
久御山工場 京都府久世郡久御山町大字市田小学新珠城190 〒613-0022 TEL (0774) 43-7594

www.dental-plaza.com

新発売



Grossmanの処方をもとにした根管充填シーラー

誰が練っても、いつも  
同じ仕上がり。



軽く練和するだけで  
根管充填に適した  
ペーストが得られます。



歯科用根管充填シーラー

# ニシカキャナルシーラー<sup>®</sup>

管理医療機器 ●包装/ダブルシリンジ1本 [A材:2.6g(2.5mL)/B材:6.8g(2.5mL)] ●標準価格/9,900円

選べる口腔内硬化時間

ユージノール系 ノーマル E-N

医療機器認証番号: 221AABZX00017000



約30分

ユージノール系 クイック E-Q

医療機器認証番号: 221AABZX00016000



約10分

日本歯科薬品株式会社

本社 山口県下関市西入江町2-5 〒750-0015 TEL083-222-2221(代) FAX083-222-2220  
大阪営業所 大阪市中央区瓦町4-8-4 〒541-0048 TEL06-6222-4090(代) FAX06-6222-3950  
東京営業所 東京都台東区柳橋1-23-4 〒111-0052 TEL03-5822-5350(代) FAX03-5822-5351  
お問い合わせ・資料請求は お客様窓口 ☎0120-8020-96 [ホームページ] <http://www.nishika.co.jp/>

HEINE QUALITY  
MADE IN GERMANY

## ハイネ双眼ルーペ & LEDライト

ハイネが独占的に使用できるレンズコーティング技術は光の反射を0.3%まで軽減します。これにより光の透過が良くなり、にじみのない鮮明な像が得られます。光学部が左右個別で調整できるため、正確な瞳孔間距離(PD)の設定が可能です。

# Binocular Loupes

### 頭・顔のサイズを問わず、安定したフィット感。

ハイネ Sフレーム

自由に曲げられるテンプルは、快適な掛け心地を実現。着けていることを忘れる軽さ。



ハイネ HR 双眼ルーペ  
(倍率: 2倍, 2.5倍)



ハイネ LEDルーペライト キット (バッテリー付き)

■ 医院価格: 163,000円

■ 医療機器届出番号: 28B1X00005000236

### 視界に影がなく、ストレスのない作業を実現。

LEDルーペライトは、両目の間に配置されるよう設計されており、同軸ライティングが可能。窩洞や根管に影のない視界を作り出せます。

ハイネ双眼ルーペ S フレームセット

■ 医院価格: 233,000円～

■ 医療機器届出番号: 28B1X00005000234

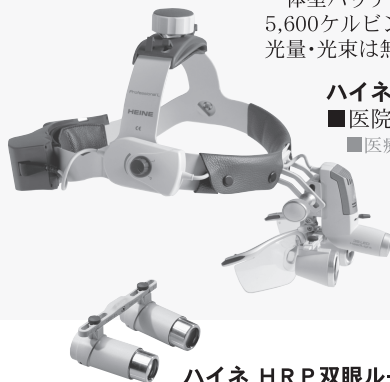
### 感覚に頼らない、精密な診療が可能。

繊細な外科処置に望ましい高倍率のルーペは、ヘッドバンドタイプでの使用がベストバランスです。一体型バッテリー採用によりケーブルの干渉はありません。5,600ケルビンの色温度と圧倒的な50,000ルクスの照度。光量・光束は無段階で調整でき、長時間のオペでも眼にかかるストレスを抑えることができます。

ハイネ双眼ルーペ 3 S LEDセット

■ 医院価格: 478,000円～

■ 医療機器届出番号: 28B1X00005000235



ハイネ HRP 双眼ルーペ  
(倍率: 3.5倍, 4倍, 6倍)

ハイネ・オプトテック社



株式会社 茂久田商会 〒850-0047 神戸市中央区港島南町4丁目7番5号 TEL (078) 303-8241・FAX (078) 303-2151  
E-mail: info@mokuda.co.jp <http://www.mokuda.co.jp/>  
「売るためだけでなく、つくりだすため」

ハイネ マスターカタログもございます。  
お出入りのディーラー様にご請求下さい。



GC

# TiON<sup>®</sup>

Take Home

患者さんにやさしいホームホワイトニング。

- ムラなく広がり、垂れにくい適度な流動性
- 患者さんが過不足を確認しやすい白色ジェル
- 高い再現性と柔軟性・耐久性を有するトレーシート



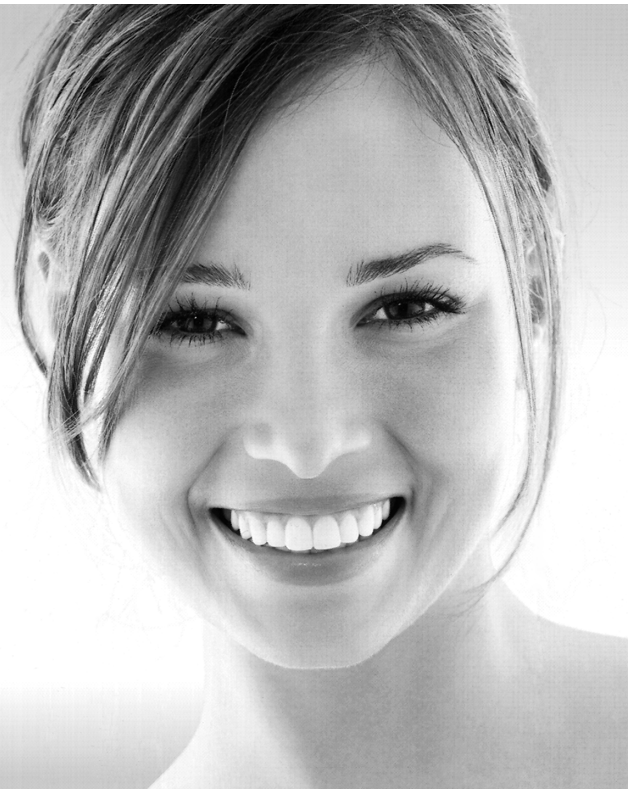
## ティオンホーム

医薬品含有歯科用歯面清掃補助材

スターターキット

包装・希望医院価格 ●ホームホワイトニング材 (2.5mL) 4本、トレーシート 2枚、トレーケース 1個、シェードガイド 1枚、ペーパーバッグ 1袋=¥5,980

要冷蔵



株式会社 ジーシー

ティオン ホーム 高度管理医療機器 医薬品含有歯科用歯面清掃補助材 22000BZX00106000

DIC (デンタルインフォメーションセンター)  
東京都文京区本郷3-2-14 〒113-0033

フリーダイヤル ☎ 0120-416480

受付時間 9:00a.m.~5:00p.m. (土曜日、日曜日、祭日を除く)  
※アフターサービスについては、最寄りの営業所へお願いします。

www.gcdental.co.jp/

支店 ●東京 (03)3813-5751 ●大阪 (06)4790-7333

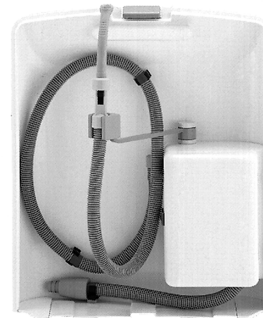
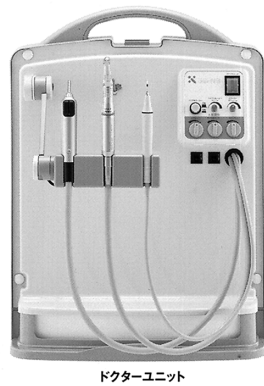
営業所 ●北海道 (011)729-2130 ●東北 (022)283-1751 ●名古屋 (052)757-5722 ●九州 (092)441-1286

※色調は印刷のため、現品と若干異なることがあります。 ※掲載の価格とジーシー研究所測定の実データは、2009年8月現在のものです。 ※価格は希望医院価格です(価格には消費税は含まれておりません)。 ※臨床写真は製品の性能を保證するものではありません。

## ドクター側とアシスタント側にセパレート。 診療室感覚で診療が行えます。

- ワイドレンジ&ハイトルクのマイクロモータを標準装備。  
義歯調整はもちろん、根管治療から歯牙切削も可能です。

ヨシダなら  
超音波スケーラーも標準装備で  
**1,380,000円**



ヨシダの訪問歯科診療器材

## 歯科用移動診療ユニット ポータブルユニットN3



MD543657/ISO13485:2003 FS543654/ISO9001:2008

- ◎仕様 ●本体寸法:W420×D240×H550mm ●標準価格:1,380,000円 ◎一般的な名称:可搬式歯科用オプション追加型ユニット ◎承認番号:21300BZZ00008000
- ◎標準装備 ●マイクロモータ40FS-LUX ●5倍速光付マイクロモータハンドピース ●トリプルシリンジ ●超音波スケーラー ●ターピンはオプション
- 発売元:(株)ヨシダ 〒110-8507 東京都台東区上野7-6-9 TEL.03-3845-2941 (診療機器部) ●製造販売元:(株)吉田製作所



ワンランク上の医療サービスを提供する空間、ネクステージ

# NEXTAGE

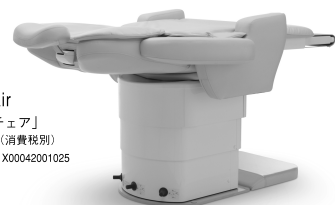
[ネクステージ]

おもてなし、というコンセプトから誕生しました。  
ネクステージ

キュアとケアのゾーン導入で、  
患者さんのリピート率が上がると  
より上質な治療への期待や要望は  
いっそう高まります。  
そんな方たちをお迎えるための  
新しいゾーンの提案、  
それが「ネクステージ」です。  
今までよりも上質な医療サービス空間を  
創ることで、患者さんや生活者の意識は  
口腔を中心として、さらに美と健康を  
意識したものに変わっていくことでしょう。  
上質な医療を提供する、上質な空間。  
これからの医院のひとつのモデルとして  
提案いたします。



**SYSTEM LIGHT NX**  
販売名「システムライトNX」  
価格 980,000円(消費税別)  
製造販売届出番号 27B1X00042002029



**NX Chair**  
販売名「NXチェア」  
価格1,550,000円(消費税別)  
製造販売届出番号 27B1X00042001025

※資料は弊社HPにてご請求ください。

**タカラベルモント株式会社**

デンタル北海道営業所 / 〒003-0030 札幌市白石区流通センター1-8-25 TEL:011-863-2007 FAX:011-863-2086

[ホームページ] <http://www.takara-dental.jp> もご覧ください。

# MANI®

FOR ADVANCED TREATMENT

医療機器届出番号 09B1X00006012030  
一般医療機器 一般的名称:可搬型手術用顕微鏡  
特定保守管理医療機器  
販売名 マニー可搬型実体顕微鏡 Z

医療機器届出番号 09B1X00006013030  
一般医療機器 一般的名称:手術用顕微鏡  
特定保守管理医療機器 設置管理医療機器  
販売名 マニー実体顕微鏡 Z

# ManiScope Z

~ Light Weight Manipulator ~

## Z フロア式スタンド

カメラ無 1,520,000円

カメラ有 1,700,000円

## Z スタンド式(アンカー止め)

カメラ無 1,700,000円

カメラ有 1,875,000円

※ご注文の際には、30度又は45度鏡筒を  
ご選択下さい。

## ズーム ステレオ方式



無段階(4.0X~24.0X)の  
ズーム式倍率を搭載している  
為、術者は観察したい倍率で  
の固定が自由自在となります。

## リモート操作機能



光量調節ボリューム、  
オレンジフィルタース  
イッチ、ライトスイッチ  
関連をアーム先端に配  
置しています。

## フロア式スタンド



X型形状により、スペー  
スの少ないユニット脇  
でも挟み込むように設  
置することが可能です。

製造 **MANI®**  
MANI, INC. マニー株式会社

発売 **株式会社モリタ**

〒321-3231 栃木県宇都宮市清原工業団地8-3 Tel:028-667-1811(代)

【歯科営業】Tel:028-667-8591 / Fax:028-667-8593

URL: <http://www.mani.co.jp>

大阪本社 ■ 〒564-8650 大阪府吹田市垂水町3丁目33番18号 Tel:06-6380-2525

東京本社 ■ 〒110-8513 東京都台東区上野2丁目11番15号 Tel:03-3834-6161

デザイン・仕様は改良のため、予告なく変更することがあります。

# ビクトリーワンで 自由診療率をアップ!

自由診療へのスイッチングを強力にサポートします。

## 1. 学ぶ



【スキルアップビデオ】  
提案型カウンセリングを  
学習します

## 2. 使う



【説明用模型】  
治療方法を  
比較説明します

&



【治療提案書作成ソフト】  
作成した資料で  
治療方法などを説明します

## 3. 結果が出る

### 自由診療率の向上

- 患者さんのデンタルIQ向上
- クリニックへの信頼感醸成
- リコール患者数増大

## Victory I

学ぶ、使う、結果が出る

提案型カウンセリングのノウハウを習得し、  
すぐに実践できるシステムです。

■標準価格 ¥299,000



まずは  
資料の  
ご請求を

ビクトリーワン 検索

[www.victoryclub.jp](http://www.victoryclub.jp)

イベント/セミナー情報も  
チェック!!



西日本営業所 / 〒601-8469 京都市南区唐橋平垣町8 TEL075-681-5719  
東日本営業所 / 〒110-0016 東京都台東区台東4-14-8 TEL03-3836-3691

●仕様および外観は、製品改良のため、予告なく変更することがありますので、予めご了承ください。  
●価格は、2008年5月1日現在のものです。消費税は含まれておりません。

'09.11.24 発売!!

# Curettes K.K.type

Collaboration of Dr.Kawasaki & Dr.Kato

きつい湾曲が多い

欧米人より小さい

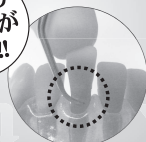
『日本人の歯』『日本人の手』に適した設計



スタンダード ミニ

KKタイプ グレーシー

先端の  
カーブが  
緩い!!



ポケットへの挿入も無理  
なくでき、操作時の根  
面への適合も良い!

頸部が  
短い!!



きちんとハンドルを握って  
操作が可能!

4本組 (#1 ~ #4 各1本入)

コードNo.101763 標準価格 ¥14,400 (4色 [P・W・R・Y] カラーリング入)

単品 スタンダード/コード No.101764 標準価格 各 ¥3,600  
ミニ/コード No.101765 標準価格 各 ¥3,600



スタンダード #1  
前歯部用

スタンダード #2  
臼歯部用

ミニ #3  
ポケットが狭い前歯部用

ミニ #4  
ポケットが狭い臼歯部用

医療機器届出番号 11B1X1000662D107

製造販売元 **株式会社YDM**

〒355-0042 埼玉県東松山市今泉28

問合先 本社 営業部 〒114-0014 東京都北区田端6-5-20 TEL03-3828-3161 FAX03-3827-8991  
<http://www.ydm.co.jp/> E-mail ydm@ydm.co.jp

発売 **株式会社モリタ**

大阪 〒564-8650 吹田市垂水町3丁目33番18号 TEL06-6380-2525

東京 〒110-8513 台東区上野2丁目11番15号 TEL03-3834-6161

<http://www.dental-plaza.com/>



PROVINICE FAST



# 短期間の笑顔も大切に。

暫間インレー、クラウン、ブリッジ等の作製、義歯床の修理等

## プロビナイスファスト

歯科汎用アクリル系レジン

管理医療機器  
医療機器認証番号 219AIBZX00084000

【色調】 歯冠色4種(A1、A2、A3、Inc)、歯肉色2種(U3、8S)

【包装・価格】

粉 50g (粉量計付) ¥2,800

粉250g (粉量計付) ¥9,000

液 100mL (液用ワンタッチキャップ、スポイト付) ¥2,800

液250mL (液用ワンタッチキャップ、スポイト付) ¥6,000



液瓶は新規  
ワンタッチキャップ  
採用

2009年4月現在の標準医院価格(消費税抜き)です。



世界の歯科医療に貢献する

株式会社 松風

●本社:〒605-0983京都市東山区福福上高松町11・TEL(075)561-1112(代)

<http://www.shofu.co.jp>

●支社:東京(03)3832-4366 ●営業所:札幌(011)232-1114/仙台(022)713-9301/名古屋(052)709-7688/大阪(06)6252-8141/福岡(092)472-7595



いい仕事しますよー!

since1896



sandosanyo

## 山藤三陽印刷株式会社

〒063-0051 札幌市西区宮の沢1条4丁目16-1

[営業部] 代表電話(011)661-7163 FAX.(011)661-7173

東京支店 / 電話(03)3518-4631 FAX.(03)3518-4633

苫小牧営業所 / 電話(0144)34-8078 FAX.(0144)31-2423

編集委員会

委員長 和泉博之

越智守生・斎藤隆史・柴田考典・田隈泰信  
東城庸介・溝口 到

(アイウエオ順)

北海道医療大学歯学雑誌 第28巻 第2号

平成21年12月31日

発行者 賀 来 亭

編 集 北海道医療大学歯学会

〒061-0293 北海道石狩郡当別町金沢1757番地

北海道医療大学内

電 話 0133-23-1211(内線2563)

電話/FAX 0133-23-1345(直通)

メールアドレス：iryodds@hoku-iryodds-u.ac.jp

印刷 山藤三陽印刷株式会社

札幌市西区宮の沢1条4丁目16番1号

電話 011(661)7163(代)

# Dent J Health Sci Univ Hokkaido

## ORIGINAL REPORT

1 **Risk factors for enamel decalcification in orthodontic treatment with fixed appliance**

Harumi SATO, Takeshi MUGURUMA, Naohisa KOHDA, Hiromi SHIBA,

Kanako YANAGAWA, Nagisa IWAKAWA, Masahiro IJIMA, Itaru MIZOGUCHI .....(77)

## DENTAL INFORMATION

7 **Recent topics**.....(83)