

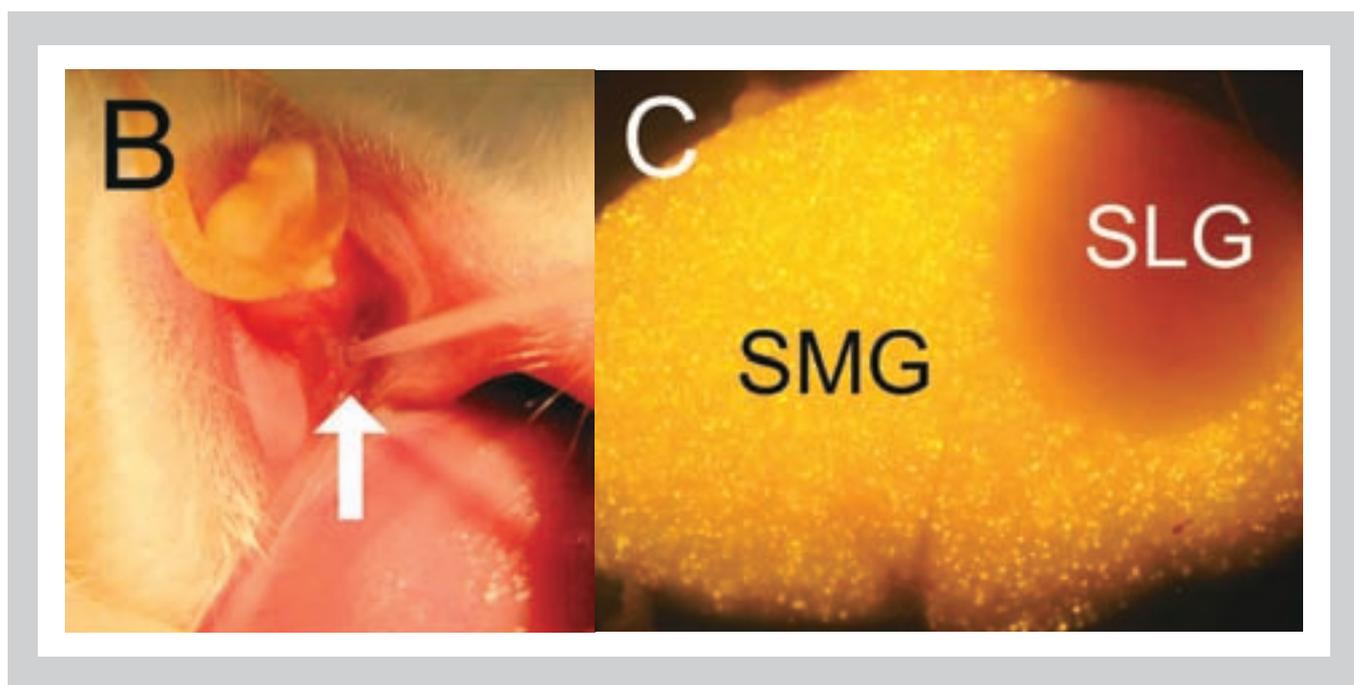
第33卷／第1号

平成26年 6月
ISSN 1880-5892

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33卷 第1号 平成26年 6月



北医療大歯誌

第33卷／第1号
pp. 1-60

平成26年 6月



北海道医療大学歯学会

The Dental Society of Health Sciences University of Hokkaido

北海道医療大学歯学会役員

会 長 田 隈 泰 信
専 務 理 事 越 智 守 生
常 任 理 事 齊 藤 正 人・中 山 英 二 (庶務担当)
谷 村 明 彦・千 葉 逸 朗 (会計担当)
坂 倉 康 則・石 井 久 淑 (編集担当)
入 江 一 元・永 易 裕 樹 (企画担当)
監 事 中 澤 太・半 田 祐 二 郎

The Dental Society of Health Sciences University of Hokkaido

President : Taishin TAKUMA

Vice President : Morio OCHI

Directors : Masato SAITO, Eiji NAKAYAMA,
Akihiko TANIMURA, Itsuo CHIBA,
Yasunori SAKAKURA, Hisayoshi ISHII,
Kazuharu IRIE, Hiroki NAGAYASU

Auditors : Futoshi NAKAZAWA, Yujiro HANDA

Editorial Board

Editor-in-Chief : Taishin TAKUMA

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

Address of Editorial Board

Taishin TAKUMA

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

Ishikari-Tobetsu, Hokkaido 061-0293, Japan

E-mail: takuma@hoku-iryu-u. ac. jp

Phone: + 81 133-23-2394; Fax: + 81 133-23-1391

北海道医療大学歯学雑誌
第33巻 第1号 平成26年6月
目 次

〔原著〕

- 1 Application of tea tree oil for disinfection of dental unit waterlines
Izumi MASHIMA, Yukie OKA, Miku AOKI, Futoshi NAKAZAWA (1)
- 9 全部床義歯補綴学基礎実習時の多肢選択式テストに自己評価による確信度を応用した形成的評価
川西 克弥, 河野 舞, 會田 英紀, 佐々木みづほ, 小池 智子, 中村健二郎,
菅 悠希, 豊下 祥史, 池田 和博, 松原 国男, 伊東由紀夫, 越野 寿..... (9)

〔Mini Review〕

- 19 ウイルスベクターによる唾液腺への遺伝子導入と遺伝子治療への応用
森田 貴雄..... (19)

〔学位論文〕

- 25 顔面非対称を伴う不正咬合症例におけるデンタルコンペンセーションの三次元形態分析
今野 正裕..... (25)
- 28 フッ化物塗布併用CO₂レーザー照射によるエナメル質の脱灰抑制
中垣 晋..... (28)

〔歯学情報〕

- 30 最近のトピックス..... (30)
- 37 北海道医療大学歯学会第32回学術大会 特別講演・一般講演抄録..... (37)
- 49 会務報告..... (49)
- 53 北海道医療大学歯学会会則..... (53)
- 55 北海道医療大学歯学雑誌 投稿規程..... (55)
- 60 編集後記..... (60)

The Dental Journal of Health Sciences University of Hokkaido
VOL. 33, NO. 1, JUNE, 2014
CONTENTS

ORIGINAL

- 1 **Application of tea tree oil for disinfection of dental unit waterlines**
Izumi MASHIMA, Yukie OKA, Miku AOKI, Futoshi NAKAZAWA (1)
- 9 **The application of student subjective confidence analysis to formative assessments using multiple-choice questions in a practical training course on complete dentures**
Katsuya KAWANISHI, Mai KONO, Hideki AITA, Mizuho SASAKI, Tomoko KOIKE,
Kenjiro NAKAMURA, Yuki KAN, Yoshifumi TOYOSHITA, Yasuhiro IKEDA,
Kunio MATSUBARA, Yukio ITO, Hisashi KOSHINO (9)

Mini Review

- 19 **Viral vector-mediated gene transfer to salivary glands in vivo and trial for clinical applications**
Takao MORITA (19)

ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION

- 25 **Three-dimensional morphological analysis of the dental compensation in facial asymmetry cases**
Masahiro KONNO (25)
- 28 **Effect of inhibition of enamel demineralization using CO₂ laser irradiation combined with fluoride application**
Susumu NAKAGAKI (28)

DENTAL INFORMATION

- 30 **Recent topics** (30)

[Original]

Application of tea tree oil for disinfection of dental unit waterlines

Izumi MASHIMA¹⁾, Yukie OKA²⁾, Miku AOKI³⁾, Futoshi NAKAZAWA¹⁾

1) Department of Oral Microbiology, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

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

3) Department of Dental Medicine, Graduate School of Medical Science, Kyoto Prefectural University of Medicine

4) Dental unit waterline, Tea tree oil, Microorganism, Disinfecting reagent, Oral infection

Abstract

Purpose : The purpose of this study was to verify the efficacy of tea tree oil (TTO) derived from *Melaleuca alternifolia* for the disinfection of dental unit waterlines. **Materials and Methods :** Twenty-six microorganisms were isolated from the water samples taken from dental unit waterlines. TTO 2.0% solubilized with phosphate buffered saline (PBS) containing Tween 20 was used as a disinfecting reagent. The effect of the disinfecting reagent was determined through analysis of the microorganisms isolated from the water samples and the biofilm that formed on the inner surface of the warmer tank. The same analysis was applied directly to the dental unit waterlines. **Results :** The microorganisms

isolated from the water samples and biofilm on the inner surface of the dental unit warmer tank were completely inhibited by use of a disinfecting reagent containing 2.0% TTO. Additionally, no microorganisms were detected in the water after direct application of the disinfecting reagent to the dental unit waterlines, although the mean (SE) of the viable microorganism count was 2.43 (0.07) CFU/mL ($\times 10^4$) before application. **Conclusion :** We conclude that the use of TTO as a disinfecting reagent for dental unit waterlines would be an efficient way to achieve complete disinfection of the dental unit waterlines and ensure the safety of the human oral cavity.

INTRODUCTION

The essential oil of *Melaleuca alternifolia*, also known as tea tree oil (TTO), has been used for medicinal purposes in Australia for more than 80 years (Carson et al., 1993). The tree itself has been used therapeutically for a significant period of time and is a component of the traditional medicine of the Bundjalung aborigines of northern New South Wales (Carson et al., 1993). The essential oil is obtained by steam distillation and contains approximately 100 components, which are mostly monoterpenes (Brophy et al., 1989). The components of commercial TTOs must fall within the percentage composition ranges stipulated in the International Standard 4730 for "Oil of *Melaleuca*, terpinen-4-ol type" (ISO, 1996).

TTO and several of its components exhibit broad-spectrum antimicrobial (Carson et al., 1993) and anti-

inflammatory (Brand et al., 2001 ; Koh et al., 2002) activities *in vitro*. These properties have prompted its use in the treatment of a range of superficial conditions, including cuts, insect bites, boils, acne, and tinea (Carson et al., 1993 ; Bassett et al., 1990). Furthermore, data from recent clinical studies indicate that superficial infections or conditions caused by bacteria (Bassett et al., 1990), fungi (Jandourek et al., 1998 ; Vazquez et al., 2002) and viruses (Carson et al., 2001) show clinical responses to treatment with TTO. Anecdotal and scientific evidence also suggest that TTO may be useful in the maintenance of oral hygiene and prevention of dental disease (Gropo et al., 2002 ; Shapiro et al., 1994 ; Walsh et al., 1987). Furthermore, oral bacteria show susceptibility to TTO *in vitro* (Hammer et al., 1999).

Dental unit waterlines are contaminated with numerous microorganisms derived from biofilms that form on the inner surface of the waterlines (Barbeau et al.,

1996 ; Williams et al., 1996). It has also been shown that the contaminating microorganisms in dental unit waterlines can pose a serious threat of infection to dental patients. Furthermore, Araki et al. (Araki et al., 2000) reported the presence of many viable microorganisms in dental unit waterlines, including *Legionella*, *Streptococcus*, *Escherichia*, *Sphingomonas*, *Methylobacterium*, and *Pseudomonas* (Araki et al., 2000). The presence of *Staphylococcus*, *Mycobacterium*, *Candida*, and other types of microorganisms in dental unit waterlines has also been reported (Pankhurst, 2003 ; Walker et al., 2007 ; Williams et al., 1996). Additionally, further studies have demonstrated that these microorganisms could become opportunistic pathogens (Abe, 1988, Luigi et al., 2010, Ronald et al., 1995 ; Walker et al., 2004). Moreover, exposure to highly contaminated water may have detrimental effects on immunocompromised patients (Jorgensen et al., 1999 ; Szymańska, 2000).

Although flushing with city water has been shown to cleanse contaminated dental unit waterlines, even time-dependent flushing is minimally effective in eliminating microorganisms (Charles et al., 2002). To avoid contraction of infections from dental unit waterlines, many chemical reagents, such as chlorhexidine, hydrogen peroxide, and chlorine dioxide, have been utilized (Walker et al., 2007). Furthermore, acidic electrolyzed water has been used for the treatment of dental unit waterlines (Kohno et al., 2004). Even though some chemical reagents can eliminate the contaminating microorganisms in waterlines, residual reagents in the waterlines may cause toxicity and acidity for the cells of the human oral cavity (Miller et al., 2000). Therefore, the development of a safe, nontoxic, disinfecting reagent suitable for use in dental unit waterlines is required.

Till date, essential oils have not been used as reagents for the disinfection of dental unit waterlines. However, given the antimicrobial qualities of TTO described above, it may be an appropriate agent for treating and disinfecting dental unit waterlines. Additionally, no organisms have been reported to be resistant to TTO, despite its medicinal use in Australia since the 1920s (Carson et al., 2006). Furthermore, TTO has shown wound healing and immunostimulatory activities in patients receiving dental treatment (Carson et al., 2006). Therefore, the purpose of this study was to verify the efficacy

and suitability of TTO as a disinfecting reagent for dental unit waterlines.

MATERIALS and METHODS

Tea tree oil

TTO was purchased from E-NESS CO. Ltd., Yokohama, Kanagawa, Japan. The oil composition was determined as previously described (Hammer et al., 1999) using gas chromatography-mass spectrometry, which was performed at the Wollongbar Agricultural Institute, Wollongbar, NSW, Australia. The levels of terpinen-4-ol and 1,8-cineole were 41.5% and 2.1%, respectively, in compliance with the International Standard 47320 (ISO, 1996).

Collection of water from dental unit waterlines

We selected a single dental unit in the general dentistry clinic of the Health Sciences University of Hokkaido. To determine the contaminating microorganisms in the dental unit waterlines, we collected the following 3 types of water samples using a 3-way syringe that fed into a sterilized tube (5 mL) : (1) One Night Water, the water in the dental unit that was not used for 1 night ; (2) Two Day Water, the water in the dental unit that was not used for 2 days (i.e., a weekend) ; and (3) One Week Water, the water in the dental unit that was not used for 1 week (i.e., a long vacation).

Culture of bacteria in the water

Each collected water sample was dispersed and diluted with 10 mM phosphate-buffered saline (PBS). A small volume (100 μ L) of the sample was inoculated on a peptone-yeast extract glucose (PYG) agar plate, and the microorganisms in the water were cultured. The culture conditions are reported in a previous study (Hosaka et al., 2001). After culture, the colonies on the agar plates were counted and examined with respect to the shape, color, size, and Gram staining. Finally, those microorganisms showing different colony shapes were isolated from the agar plates and cultured individually for subsequent experiments in order to examine the disinfection ability of TTO.

Examination of flushing effects

The effects of flushing for 1 min and 5 min were ex-

amed for the dental unit after it remained unused for 2 days. To determine the effects of flushing, 3 dental units were selected from the general dentistry clinic of the Health Sciences University of Hokkaido. Firstly, Two-day Water samples were collected from each dental unit using 3-way syringes. After flushing for 1 min and 5 min, water samples were collected again. Subsequently, the microorganisms in these water samples were cultured to estimate the total number of microorganisms.

Preparation of TTO

Tween 20 was used as a solubilizing solution, and TTO was solubilized to 0.7% or 2.0% in phosphate buffered saline (PBS) containing 0.6% Tween 20 and used as a disinfecting reagent.

Examination of the disinfection of cultured microorganisms

Viable microbial cells were obtained in a pure culture after isolation from each of the 3 water sample types. These cells were washed with PBS and subsequently treated with the disinfecting reagent containing TTO in an Eppendorf tube (10^7 cells/mL) for 5 min or 10 min at room temperature. The microbial cells were then washed, centrifuged, and suspended in PBS. After a 10-fold serial dilution, 100 μ L of each microbial sample was inoculated on a PYG agar plate and incubated for 7 days. The total number of microorganisms grown on the agar plate was counted and estimated as the colony-forming unit (CFU).

Examination of the disinfection of the biofilm on the inner surface of the warmer tank

The warmer tanks supplying the dental unit waterlines were cut open, and pieces of biofilm debris from the inner surfaces of the tanks (Figure 1) were collected using a sterilized micro-spatula. The pieces of debris (each lump weighing approximately 30 mg) were immediately soaked in the disinfecting reagent containing 2.0% TTO in an Eppendorf tube for 10 min at room temperature. The pieces were then homogenized, washed with PBS, centrifuged, and suspended in fresh PBS. After a 10-fold serial dilution, 100 μ L of each solution was inoculated on a PYG agar plate and incubated for 7 days. The total number of microorganisms grown on the agar plate

was subsequently counted and estimated as CFUs.

Application of the disinfecting reagent to the dental unit waterlines

The disinfecting reagent was directly applied to the dental unit waterline using a cleaning system (Figure 2). This system was a trial model produced by Morita Corporation, Saitama-shi, Saitama, Japan.

Before cleaning with the disinfecting reagent, Two Day Water and One Week Water samples were collected using a 3-way syringe. The dental unit waterline was then filled with the disinfecting reagent via the cleaning system and maintained for 10 min. Finally, city water was allowed to flow through the cleaning system to remove any residual reagent in the dental unit waterline. Post-cleaning, an initial water sample was collected using the 3-way syringe. To estimate the disinfecting effect of TTO, the microorganisms in these water samples were cultured on agar plates and the number of CFUs determined.

Statistical analysis

The experiments were performed in triplicate and the means and standard error calculated. Statistical significance was determined using repeated measures analysis of variance (ANOVA) with ystat 2008 software. A *p*-value <0.05, <0.01, or <0.001 were considered statistically significant.

RESULTS

Examination of the CFUs in the 3 types of water samples (One Night Water, Two Day Water, and One Week Water) showed that the longer the dental unit re-



Fig.1 Inner surface of the warmer tank of a dental unit



Fig.2 Dental unit waterline cleaning system(trial mode)

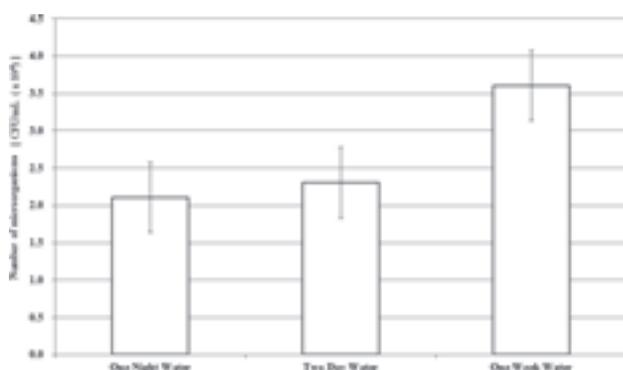


Fig.3 The number of microorganisms in One Night Water, Two Day Water, and One Week Water

mained unused, the more contaminated the dental unit waterline became (Figure 3). The mean (SE) of the viable microorganism count was 2.27 (0.09) CFU/mL ($\times 10^4$) in the One Night Water, 2.43 (0.07) CFU/mL ($\times 10^4$) in the Two Day Water, and 3.63 (0.07) CFU/mL ($\times 10^4$) in the One Week Water.

For Two-day Water, flushing for 1 min and 5 min slightly reduced the number of microorganisms in the 3 dental unit waterlines (Figure 4). The mean (SE) viable

microorganism count in the 3 lines was 2.80 (0.34) CFU/mL ($\times 10^4$) before flushing, 2.30 (0.30) CFU/mL ($\times 10^4$) after 1 min of flushing, and 1.60 (0.25) CFU/mL ($\times 10^4$) after 5 min of flushing ; however, after application of the 2.0% TTO disinfecting reagent, the microbial counts were 0 CFU/mL in all 3 lines (Figure 4).

In the present study, 26 types of microorganism (from A to Z in Figure 5) were isolated from the 3 water samples. These microorganisms were cultured and treated with a disinfecting reagent containing TTO.

Of the 26 microorganisms isolated from the dental unit waterlines, 13 isolates were inhibited (0 CFU/mL) after treatment with the disinfecting reagent containing 0.7% TTO for 5 min (Figure 5). Twelve isolates (B, D, G, M, O, P, Q, R, S, T, V, and W) were inhibited (0 CFU/ml) by treatment with a 2.0% TTO disinfecting reagent for 5 min (Figure 5). Finally, the M isolate was completely inhibited after treatment with the 2.0% TTO disinfecting reagent for 10 min (data not shown). On the other hand, it was demonstrated that 0.6% Tween 20,

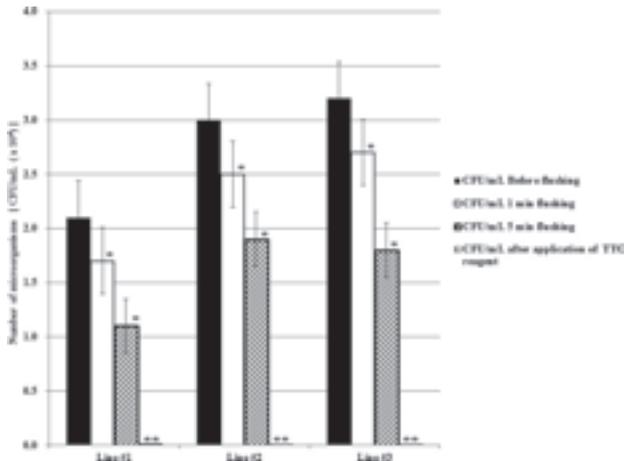


Fig.4 The number of microorganisms before and after flushing and after application of a 2.0% TTO disinfecting reagent
 *P<0.05 against the value before flushing.
 **P<0.001 against the value before flushing.

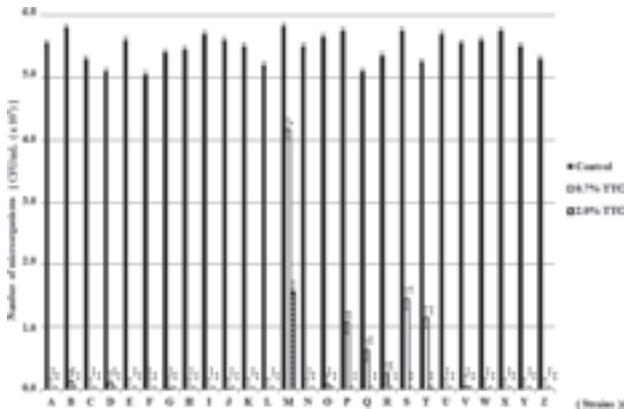


Fig.5 Sterilizing effects on 26 microorganisms isolated from the dental unit waterlines.
 *P<0.05, †P<0.01, ‡P<0.001 against the control.

which was used as the solubilization solution, did not inhibit the microorganisms (Anjali et al., 2010).

In the biofilm model, flakes from the biofilm that had formed inside the warmer tank of the dental unit, were treated with the 2.0% TTO disinfecting reagent. Following this, the pieces of biofilm debris were washed and suspended in PBS, then inoculated on the agar plates. Subsequently, no colony formation was detected on the agar plates after 7 days (data not shown). On the other hand, many colonies, ranging from 1.3×10^6 CFU/mL to 3×10^7 CFU/mL, were detected on the agar plates inoculated with the untreated biofilm flakes. These results indicate that 2.0% TTO is an effective disinfecting reagent for the eradication of biofilm-forming microorganisms.

Additionally, the 2.0% TTO disinfecting reagent was applied directly to the waterlines of the dental units that

had not been used for 2 days. Consequently, no microorganisms were detected in the water obtained from these dental unit waterlines (Figure 4).

DISCUSSION

Consistent with previous reports, the present study shows that dental unit waterlines have high levels of microbial contamination. This observation appears to be nearly universal, regardless of whether the dental units are connected to municipal water supplies or equipped with a separate water system (Molinari, 1994 ; Shearer, 1996).

This study also demonstrates that flushing the waterlines for 1 min or 5 min is not effective in reducing the overall number of microorganisms in the dental unit waterlines. This result supports the findings of Charles et al. (Charles et al., 2002).

Previously it was reported that many microorganisms such as *Legionella*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Sphingomonas*, and *Methylobacterium* (Araki et al., 2000) as well as *Staphylococcus* and *Candida* (Pankhurst, 2003 ; Williams et al., 1996 ; Walker et al., 2000) were also detected in dental unit waterlines. In the present study, 26 types of microorganism, showing various colonizers, were isolated from the 3 water samples (One Night Water, Two Day Water, and One Week Water), although these isolates were not identified at the genus/species level. Based on previous data, it was assumed that the 26 microorganisms isolated in this study were closely related to previously reported microorganisms.

Generally, microorganisms found in dental unit waterlines are known to be nonpathogenic, but it is frequently reported that these microorganisms may cause opportunistic infections (Abe, 1988 ; Luigi et al., 2010 ; Ronald et al., 1995 ; Walker et al., 2004). In addition, dentists, who are exposed to a high microorganism load on a daily basis, are at increased occupational risk of contracting infections. Several studies have reported high rates of respiratory infections in dentists and dental personnel (Davies et al., 1994 ; Mikitka et al., 1995), and at least 1 dentist has died after being infected with *Legionella* from a dental unit (Ronald et al., 1995). In the present study, 50% of the 26 microorganisms isolated from the dental unit waterlines were inhibited by a dis-

infecting reagent containing 0.7% TTO, while the remaining 50% were inhibited completely by a 2.0% TTO disinfecting reagent (Figure 5).

It is well known that microorganisms form biofilms on the inner surface of many types of pipelines, and these microorganisms, shielded by the biofilm, are highly resistant to various antimicrobial agents, immunocytes, and antibodies (Høiby et al., 2011). Therefore, it is assumed that microorganisms detected in dental unit waterlines also form biofilms. In particular, microorganisms located inside the warmer tank of a dental unit are exposed to ideal environmental conditions that result in biofilm formation. To examine the effect of TTO on biofilm-forming microorganisms, pieces of biofilm debris obtained from the inner surface of the warmer tank were soaked directly in a disinfecting reagent containing 2.0% TTO, and no microorganisms were detected in the debris after treatment. This result demonstrates that the disinfecting reagent containing 2.0% TTO can be used to effectively inhibit the biofilm-forming microorganisms obtained from the inner surface of the warmer tank of a dental unit.

The results of this study demonstrate that no microorganisms were detected in the water samples obtained from the dental unit waterlines after cleaning with the reagent containing 2.0% TTO (Figure 4 : after application of TTO reagent). These results demonstrate that TTO at a concentration of 2.0% is effective for disinfecting dental unit waterlines.

In the present study, TTO was solubilized with PBS containing 0.6% Tween 20 and used as the disinfecting reagent. When the 26 microorganisms isolated from the dental unit waterlines were treated with PBS containing 0.6% Tween-20 without TTO, no disinfecting effects were observed. These results indicate that the disinfecting activity of the reagent was directly attributable to the 2.0% TTO. These results also demonstrate that TTO is very effective against a variety of microorganisms and can be used for the disinfection of dental unit waterlines.

Moreover, it was confirmed that TTO exhibits strong antibacterial effects against almost all bacteria (including methicillin-resistant *S. aureus*), viruses (including herpes simplex virus type 1 and type 2), and fungi as previously reported by Carson et al. (Carson et al., 2006). In

recent years, it has been reported that the hepatitis B virus (HBV) can invade dental handpieces used on patients with HBV infection (Miller et al., 2000). Many recent studies have indicated that TTO is effective against enveloped and nonenveloped viruses (Carson et al., 2006). These results suggest that TTO may eliminate many types of bacteria, fungi, and viruses (including HBV) from dental unit waterlines. Furthermore, TTO also has positive effects on wound healing and immunity (Carson et al., 2006), and therefore, can have secondary benefits to patients. Moreover, TTO is thought to be environmentally friendly and inexpensive, because only a small amount of product is required. Given our findings, we conclude that using TTO as a disinfecting fluid for dental unit waterlines is an efficient method of maintaining complete sterility of these units and ensuring protection of the human oral cavity.

ACKNOWLEDGMENTS

We acknowledge Dr. Hirohiko TAIRA, Department of Oral Surgery, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido, and Dr. Osamu UEHARA, Department of Oral health, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido for preparing the dental unit. We also thank Dr. Arihide KAMAGUCHI, Dr. Hiroshi MIYAKAWA, and Dr. Mari FUJITA, Department of Oral Microbiology, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido, for processing the sample. This study was supported in part by a "High-Tech Research Center" Project Grant from the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan and an Iwadare Scholarship from the Iwadare Scholarship Foundation.

REFERENCES

- Abe MM. The pathology of AIDS. Public Health Rep 103 : 246-254, 1988.
- Anjali CH, Madhusmita D, Chandrasekaran N, Amitava M. Antibacterial activity of sunflower oil microemulsion. Int J Pharm Pharmace Sci 2 : 123-128, 2010.
- Araki K, Usui K, Maikuma Y, Kurosaki N. Bacterial contamination of dental unit waterline. Jpn J Conserv Dent 43 : 16-22, 2000.
- Barbeau J, Tanguay R, Faucher E, Avezard C, Trudel L, Côté L, Prévost PA. Multiparametric analysis of

- waterline contamination in dental units. *Appl Environ Microbiol* 62 : 3954-3959, 1996.
- Bassett IB, Pannowitz DL, Barnetson RS. A comparative study of tea-tree oil versus benzoylperoxide in treatment of acne. *Med J Aust* 153 : 455-458, 1990.
- Brand C, Ferrante A, Prager RH, Riley TV, Carson CF, Finlay-Jones JJ, Hart PH. The water soluble components of the essential oil of *Melaleuca alternifolia* (Tea tree oil), suppress the production of superoxide by human monocytes, but not neutrophils, activated *in vitro*. *Inflamm Res* 50 : 213-219, 2001.
- Brophy JJ, Davis NW, Southwell IA, Stiff IA, Williams LR. Gas chromatographic quality control for oil of *Melaleuca terpinen-4-ol* type (Australian tea tree). *J Agri Food Chem* 37 : 1330-1335, 1989.
- Carson CF, Riley TV. Antimicrobial activity of the essential oil of *Melaleuca alternifolia*. *Lett Appl Microbiol* 16 : 49-55, 1993.
- Carson CF, Ashton L, Dry L, Smith DW, Riley TV. *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil gel (6%) for the treatment of recurrent herpes labialis. *J Antimicrob Chemother* 48 : 450-451, 2001.
- Carson CF, Hammer KA, Riley TV. *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree) Oil : a review of antimicrobial and other medical properties. *Clin Microbiol Rev* Jan : 50-62, 2006.
- Charles MC, Christopher RM, Sidney AM. How does time-dependent dental unit waterline flushing affect planktonic bacteria levels? *J Dent Educ* 66 : 549-555, 2002.
- Davies KJ, Herbert AM, Westmoreland D, Bagg J. Seroprevalence study of respiratory virus infections among dental surgeons. *Br Dent J* 176 : 262-265, 1994.
- Grosso FC, Ramacciato JC, Simoes RP, Florio FM, Sartoratto A. Antimicrobial activity of garlic, tea tree oil, and chlorhexidine against oral microorganisms. *Int Dent J* 52 : 433-437, 2002.
- Hammer KA, Carson CF, Riley TV. Influence of organic matter, cations and surfactants on the antimicrobial activity of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil *in vitro*. *J Appl Microbiol* 86 : 446-452, 1999.
- Høiby N, Ciofu O, Johansen KH, Song Z, Moser, C, Jensen ØP, Molin S, Givskov M, Tolker-Nielsen T, Bjarnsholt T. The clinical impact of bacterial biofilms. *Int J Oral Sci* 3 : 55-65, 2011.
- Hosaka M, Maki T. Examination of media and culture condition for enumeration of heterotrophic bacteria in water samples. *Ann Rep Tokyo Metr Res Lab P H* 52 : 245-249, 2011.
- International Organization of Standardization. ISO 4730. Oil of *Melaleuca*, terpinen-4-ol type (tea tree oil). Geneva : ISO 1996.
- Jandourek A, Vaishampayan JK, Vazquez JA. Efficacy of *Melaleuca* oral solution for the treatment of fluconazole refractory oral candidiasis in AIDS patients. *AIDS* 12, 1033-1037, 1998.
- Jorgensen MG, Detsch SG, Wolinsky LE. Disinfection and monitoring of dental unit waterlines. *Gen Dent* 47, 152-156, 1999.
- Koh KJ, Pearce AL, Marshman G, Finlay-Jones JJ, Hart PH. Tea tree oil reduces histamine-induced skin inflammation. *Br J Dermatol* 147 : 1212-1217, 2002.
- Kohno S, Kawata T, Kaku M, Fujita T, Tsutsui K, Ohtani J, Tenryo K, Motokawa M, Tohma Y, Shigekawa M, Kamata H, Tanne K. Bacterial effects of acidic electrolyzed water on dental unit waterline. *Jpn J Infect Dis* 57 : 52-54, 2004.
- Luigi A, Luica C, Alberto F, Bivona SM, Amodio E, Romano N. Can technical, functional and structural characteristics of dental units predict *Legionella pneumophila* and *Pseudomonas aeruginosa* contamination? *J Oral Science* 52, 641-646, 2010.
- Mikitka D, Mills SE, Dazey SE, Gabriel ME. Tuberculosis infection in U.S. Air Force dentists. *Am J Dent* 8 : 33-36, 1995.
- Miller TF, Kelley JI, Baqui AA, DePaola LG. Disinfection of dental unit waterlines with an oral antiseptic. *J Clin Dent* 11 : 5-11, 2000.
- Molinari JA. Part I. Waterborne microorganisms : colonization, contamination, and disease potential. *Compendium* 15 : 1192-1194, 1994.
- Pankhurst CL. Risk assessment of dental unit waterline contamination. *Prim Dent Care* 10, 5-10, 2003.
- Ronald MA, Jeffrey FW, Mark KH. Legionella contamination of dental unit waters. *Appl Environ Microbiol* 61 (4) : 1208-1213, 1995.
- Shapiro SA, Meier BG. The antimicrobial activity of essential oils and essential oil components towards oral bacteria. *Oral Microbiol Immunol* 9, 202-208,

1994.
Shearer BG. Biofilm and the dental office. JADA 127 : 181-189, 1996.
- Szymańska J. Work-related vision hazards in the dental office. Ann Agr Env Med 7 : 1-4, 2000.
- Vazquez JA, Zawawi AA. Efficacy of alcohol-based and alcohol-free *Melaleuca* oral solution for the treatment of fluconazole-refractory oral candidiasis in patients with AIDS. AIDS 12 : 1033-1037, 2002.
- Walker JT, Bradshaw DJ, Bennett AM, Fulford MR, Martin MV, Marsh PD. Microbial biofilm formation and contamination of dental-unit water systems in general dental practice. Appl Environ Microbiol 66 : 3363-3367, 2000.
- Walker JT, Bradshaw DJ, Finney M, Fulford MR, Frandsen E, Østergaard E, ten Cate JM, Moorer WR, Schel AJ, Mavridou A, Kamma JJ, Mandilara G, Stösser L, Kneist S, Araujo R, Contreras, N, Goroncy-Bermes P, O'Mullane D, Burke F, Forde A, O'Sullivan M, Marsh PD. Microbiological evaluation of dental unit water systems in general dental practice in Europe. Eur J Oral Sci 112 : 412-418, 2004.
- Walker JT, Marsh PD. Microbial biofilm formation in DUWS and their control using disinfectants. J Dent 35 : 721-730, 2007.
- Walsh LJ, Longstaff J. The antimicrobial effects of an essential oil on selected oral pathogens. Periodontology 8 : 11-15, 1987.
- Williams JF, Andrews N, Santiago JI. Microbial contamination of dental unit waterlines : current preventive measures and emerging options. Compend Contin Educ Dent 17 : 691-709, 1996.
- Williams JF, Molinari JA, Andrews N. Microbial contamination of dental unit waterlines : origins and characteristics. Compend Contin Educ Dent 17 : 538-540,

1996.



眞島 いづみ

北海道医療大学大学院歯学研究科微生物学専攻博士課程第4学年
 平成13年3月 富士見丘高等学校 卒業
 平成16年4月 北海道医療大学歯学部歯学科 入学
 平成22年3月 北海道医療大学歯学部歯学科 卒業
 平成23年4月 北海道医療大学大学院歯学研究科 入学
 平成26年現在 北海道医療大学大学院歯学研究科 在籍中

〔原著〕

全部床義歯補綴学基礎実習時の多肢選択式テストに自己評価による 確信度を応用した形成的評価

川西 克弥¹⁾, 河野 舞¹⁾, 會田 英紀¹⁾, 佐々木みづほ¹⁾, 小池 智子¹⁾, 中村健二郎¹⁾,
菅 悠希¹⁾, 豊下 祥史¹⁾, 池田 和博²⁾, 松原 国男³⁾, 伊東由紀夫⁴⁾, 越野 寿¹⁾

- 1) 北海道医療大学歯学部 口腔機能修復・再建学系 咬合再建補綴学分野
2) 北海道医療大学歯学部 生体機能・病態学系 高齢者・有病者歯科学分野
3) 北海道医療大学歯科クリニック 地域支援医療科訪問診療室
4) 伊東歯科医院

The application of student subjective confidence analysis to formative assessments using multiple-choice questions in a practical training course on complete dentures

Katsuya KAWANISHI¹⁾, Mai KONO¹⁾, Hideki AITA¹⁾, Mizuho SASAKI¹⁾, Tomoko KOIKE¹⁾,
Kenjiro NAKAMURA¹⁾, Yuki KAN¹⁾, Yoshifumi TOYOSHITA¹⁾, Yasuhiro IKEDA²⁾,
Kunio MATSUBARA³⁾, Yukio ITO⁴⁾, Hisashi KOSHINO¹⁾

- 1) Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido
2) Department of Geriatric Dentistry, Division of Human Biology and Pathophysiology,
School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido
3) Dental Clinic, Health Sciences University of Hokkaido
4) Dental Clinic Ito

Abstract

Key words : 確信度, 当て推量, 全部床義歯補綴学基礎実習, 多肢選択式テスト, プレテスト・ポストテスト

The purpose of this study was to learn about the quality of guesstimate by students among undergraduate students undergoing practical training related to complete dentures, using pre- and posttests accompanied by a subjective confidence survey.

Fourth grade students were evaluated by computer-based pre- and posttests using multiple-choice questions and visual material from April 5 to July 19 in 2011. The students were asked to express their own subjective confidence in the responses to each question. The students were divided into agreement assessment, overestimating students, and under-evaluating student groups by a chart of the self-assessments. The rate of correct answers was statistically compared among these groups. After the practical training course was completed, a further questionnaire was administered to the students.

The rate of correct answers in the posttest was significantly higher than that in the pretest ($p < 0.001$). Additionally, the percentage of students who understood the question and answered the questions correctly in the posttest was significantly higher than that in the

pretest ($p < 0.001$). The percentage of students guessing correct answers in spite of insufficient understanding was significantly higher in the posttest than that in the pretest ($p < 0.001$). The percentage of questions answered correctly by the agreement assessment students was significantly higher than that of the overestimation students in the posttest ($p < 0.05$). However, as a result of analyzing the percentage of questions answered correctly and the discrimination index for each question, the content validity of some questions was poor.

It was observed that the student self-assessment of their subjective confidence was not correlated with the number of questions actually answered correctly. This implies that a certain amount of guessing occurred during the tests. This study suggests that the application of student subjective confidence analysis is useful for formative assessments in a practical training course on complete dentures.

緒 言

卒前歯科医学教育において、歯科医師に求められる基本的臨床態度・技能や知識の総合的理解力と問題解決能力を学習者に効果的に習得させることは、教育者にとって重大な責務である。そのため、教育者は常に学習者の習熟度や理解度を把握しながら講義・実習を進める必要があり、その教育活動の途中における成果と問題点を把握し適切なフィードバックを行うための手法として、歯科医学教育では多くの形成的評価が実施されてきた(石井ら, 2001; 岩瀬ら, 2009; 神野ら, 2007; 金山ら, 2009; 砂川ら, 2002; 柳井ら, 2006)。

近年では、その形成的評価として多肢選択式テストが頻用されている。これまでの歯科医学教育では、プレテスト・ポストテストによる評価は多く実施されてきた。プレテストの平均正答率とポストテストの平均正答率を比較することによって教育効果を評価することができるという報告がある(麻生ら, 2007; 石井ら, 2001; 砂川ら, 2002; 柳井ら, 2006)。ところが、多肢選択式テストは幅広い知識の定着の確認とその評価の効率が優れているものの、あくまでも正答率の比較によって成績評価されることや、“当て推量”で回答する学習者の存在が指摘されていることから、正誤答を対象とした評価では真の学生理解度を把握するのが不十分という報告がある(張, 2007)。また、De Finettiは多肢選択式テストにおける“当て推量”の影響や部分的な知識を測定する観点から確信度テスト法を提案したが(De Finetti, 1965)、歯科医学教育においてこれらを利用した報告は認められない。

そこで本研究では、“当て推量”で回答した学習者を抽出するため、第4学年の全部床義歯補綴学基礎実習に実施される小テストにおいて、各設問に対する学習者の自己評価による確信度を併せて答えてもらうことにした。さらに、織田らの方法に従い各学習者の自己評価図を作成し(織田, 下村, 1989)、過小・過大評価者のスクリーニングを行うことで、実習時における小テストを用いた形成的評価の有用性について検討した。

方 法

2011年4月5日～7月19日の全部床義歯補綴学基礎実習時に、本学歯学部第4学年の学生108名(男性89名, 女性19名)を対象として、視覚素材を用いた多肢選択式による小テスト(プレテストとポストテスト)を実施した。また各問題に対し、学習者の自己評価による確信度についても併せて調査した。実習最終日には小テストに

関するアンケート調査を実施した。なお、全部床義歯補綴学の科目は第4学年の前期にカリキュラムが組み込まれ、1時限目に講義を行ったのち、2～5時限目を通して基礎実習が行われている。1講あたりの講義時間は80分間であり、当年度の講義を教授と准教授が担当し、実習には臨床助手を含めた教職員8名が参加した。

1. 実習システムの概要

各実習台には個人専用のコンピュータ端末が完備され、すべてメインホストでコントロールされている。また、学生は実習台のコンピュータに配信されるビデオカメラのリアルタイム映像や実習教材用動画ファイルを個々に閲覧することが可能である。このマルチメディアシステムを有効活用し、メインホストのコンピュータから小テスト問題を配信することにより、各実習台のモニター上に一斉に提示した。なお、小テストの進行は学生自身が操作できないよう制御した。

2. 小テストの実施要領

全15回(80分間×4コマ/回)の実習のうち、13回にわたり実習開始時と終了時に各回10題の同一問題の小テストを実施した。小テスト問題は各回の講義および実習の範囲とほぼ一致した内容で作成し、Computer Based Testing (CBT)と同様に視覚素材を用いた5肢択一の多肢選択式テストとした。また、各設問への解答終了後には、逐次“理解しているので解答できた”、“理解していないので適当に解答した”の2肢択一の質問を設定し、各設問に対する自己評価による確信度を調査した。

各設問はカウントダウン方式で回答時間に制限を設け、自動的に次の設問へと切り替わるように設定した。プレテストは各設問の制限時間を25秒間とし、各設問に対する自己評価による確信度の回答時間は10秒間とした。一方、ポストテストでは、各設問の制限時間を20秒間にして、自己評価による確信度の回答時間に関してはプレテストと同様の10秒間とした。また、プレテストの解答選択肢と同一の選択肢にならないよう選択肢の順番も変更した。なお、プレテスト終了後は正答を示さずそのまま実習を開始し、ポストテスト終了後には解説を行った。実際にモニターに映し出したプレテストおよび各設問に対する自己評価による確信度の質問例を示す(図1, 2)。

3. 小テスト問題の内容妥当性

小テストの各設問の内容妥当性を確認するため、プレテストにおける各設問の正答率と識別指数を算出した。

4. 各学習者の自己評価図の作成

過大評価傾向にある学習者をスクリーニングするため、ポストテストの各設問で得られた自己評価による確

信度の結果より、織田らの方法に従い自己評価図を作成した(織田, 下村, 1989)。まず、各学習者の自己評価状況を定量化するため、過小評価指数 (I_u) と過大評価指数 (I_o) を算出した。過小評価指数 (I_u) は、正答を選択し“理解していないので適当に解答した”合計数を解答数で除することで求め、過大評価指数 (I_o) は、不正答を選択し“理解しているので解答できた”合計数を解答数で除して求めた。なお、正答、不正答にかかわらず、自己評価による確信度の回答が欠落している場合、遅刻・早退・欠席等の理由により無回答の学習者については、対象となる設問数を解答数から減じて算出した。各学習者の過小評価指数 (I_u) と過大評価指数 (I_o) は、横軸に過小評価指数を、縦軸に過大評価指数をとった座標平面上にプロットした。織田らの方法に従い基準座標点 ($I_u', I_o' : 0.158, 0.169$) を算出後、各学習者の自己評価状況は以下の4領域に区分した。すなわち、正答を選択し“理解しているので解答できた”場合を一致評価領域者 ($I_u' > I_u$ かつ $I_o' > I_o$)、正答を選択し“理解していないので適当に解答した”場合を過小評価領域者 ($I_u' < I_u$ かつ $I_o' > I_o$)、不正答を選択し“理解しているので解答できた”場合を過大評価領域者 ($I_u' > I_u$ かつ $I_o' < I_o$)、不正答を選択し“理解していないので適当に解答した”場合を逆評価領域者 ($I_u' < I_u$ かつ $I_o' < I_o$) とした。さらに、プレテストとポストテストの得点結果について、各自己評価領域者間で比較した。

5. アンケート調査

実習最終日に、小テストに関する10項目の質問事項について0 mm (まったくそう思わない)、100mm (強くそう思う)のVisual Analogue Scale (VAS)を用いてアンケート調査を実施した(表1)(Toyoshita, et al 2013)。アンケートは無記名とし、回答時間を10分間に設定した。

6. 統計学的分析

プレテストとポストテスト間の全学生における正答率の差、自己評価による確信度の割合の差は、対応のあるt検定を用いた。アンケート調査結果は、質問項目ごとにVAS値の中央値を求め、質問項目間の相関関係にはPearsonの積率相関係数を用いた。また、プレテスト、ポストテストの得点結果における各自己評価者間の比較には、一元配置分散分析を行い、その後の検定にTukey HSDを行った。有意水準は危険率5%未満とし、すべての統計分析はIBM SPSS Statistics ver 21.0 (エス・ピー・エス・エス, IBM Japan, 東京, 日本)を用いて行った。

問題 1

無歯顎補綴治療において、筋圧形成時に加圧が必要な部位はどれか。1つ選べ。



図1. 出題した小テストの例

問題 2

問題 1 について正直に答えて下さい。

1. 理解しているので解答できた。
2. 理解していないので適当に解答した。

図2. 自己評価による確信度を調査するための質問

結 果

学習者の自己評価による確信度ならびにアンケートの記載内容に不備が認められた5名を除く103名(有効回答率: 95.4%)に対し分析を行った。

1. 小テスト問題の正答率

全13回(130問)のプレテストの学習者全体の正答率は $53.9 \pm 28.6\%$ (平均値 \pm 標準偏差)で、ポストテストでは $78.7 \pm 23.3\%$ と有意に高い値を示した($p < 0.001$)(図3)。

2. 各設問に対する自己評価による確信度

各設問における学習者の自己評価による確信度は、プレテストで正答を選択し、“理解しているので解答できた”と答えた割合が、ポストテストにおいて有意に増加した($p < 0.001$)(図4)。“理解していないので適当に解答した”と答えた割合は、ポストテストにおいて有意に減少した($p < 0.001$)(図5)。また、プレテストにおいて不正答を選択し、“理解しているので解答できた”と答えた割合は、ポストテストと比較して有意な差は認め

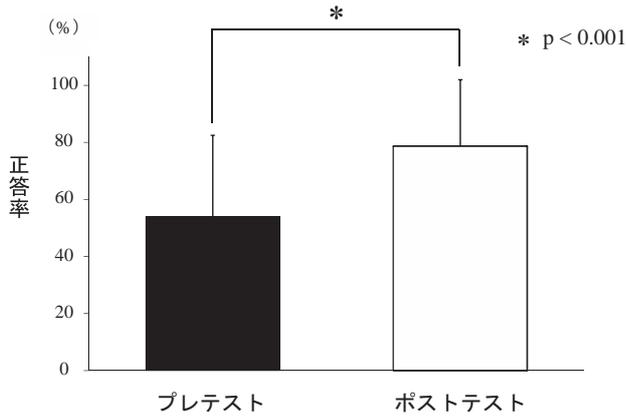


図3. プレテストとポストテストの正答率の比較

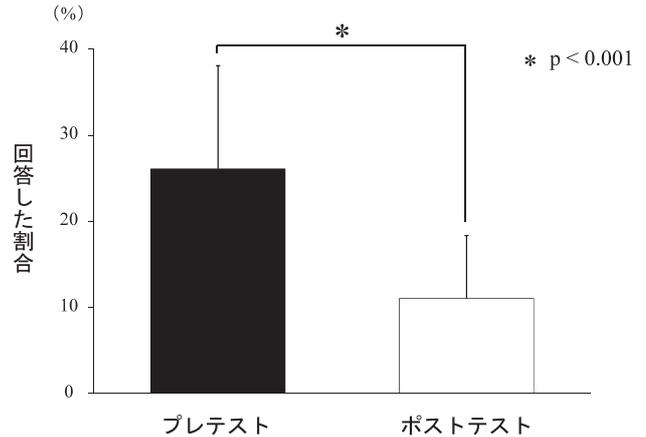


図5. 正答を選択し、“理解していないので適当に解答した”と回答した割合の比較

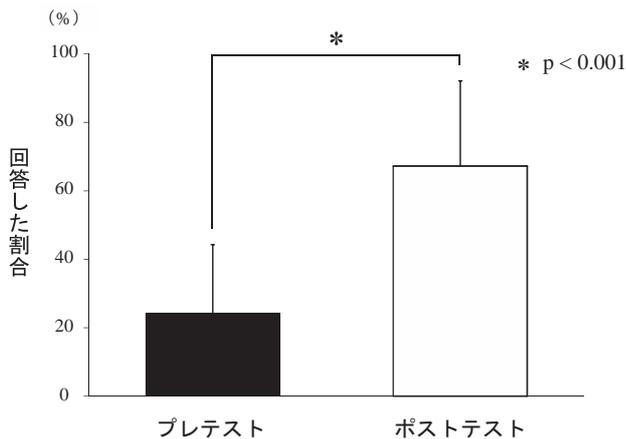


図4. 正答を選択し、“理解しているので解答できた”と回答した割合の比較

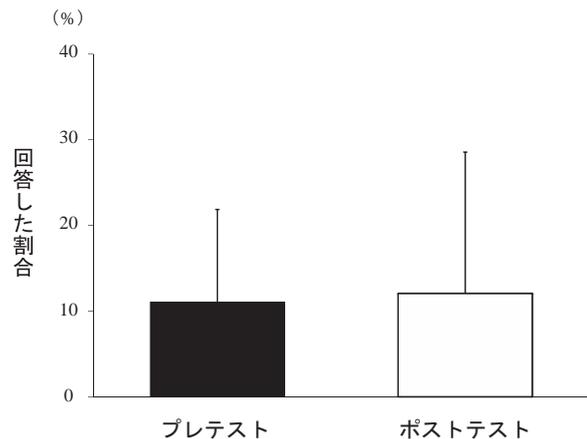


図6. 不正答を選択し、“理解しているので解答できた”と回答した割合の比較

なかった (図6). プレテストにおいて不正答を選択し、“理解していないので適当に解答した”と答えた割合は、ポストテストで有意に減少した ($p < 0.001$) (図7).

3. 各設問の内容妥当性

全130問のうち、識別指数が0.50以上の設問は10題あり、0.25以上0.50未満では57題、0.15以上0.25未満が31題、0.15未満は32題であった (図8).

4. 各学習者の自己評価図の作成

各学習者の自己評価図を図に示す (図9). 過大評価領域者20名、過小評価領域者24名、一致評価領域者59名となり、逆評価領域者は0名であった. 逆評価領域者を除いた3群間の正答率を比較した結果、プレテストでは差は認めなかったが (図10)、ポストテストでは一致評価領域者と比較して過大評価領域者で有意に低い値を示した ($p < 0.05$) (図11).

5. アンケート調査の結果

アンケート調査により得られた各質問項目のVAS値を箱ひげ図で示す (図12). 各質問項目間の相関関係を調べたところ、「⑦小テストの内容は実習内容と一致して

いましたか」という質問項目と「⑧小テストの内容は講義の補完になりましたか」($r = 0.666, p < 0.001$), 「①小テストの内容はCBTに役立つとおもいますか」と「⑩総合的に評価して小テストは意義あるものでしたか」($r = 0.615, p < 0.001$)の間に有意な相関を認めた (表2). アンケート自由記載欄の内容を表に示す (表3).

考 察

本研究では、全部床義歯補綴学実習関連の多肢選択式テストによるプレテストとポストテストを実施し、得点結果を比較するだけでなく、“当て推量”で回答した学習者のスクリーニングを行うことで、実習時における形成的評価の手法として有用であるか否かを検討した.

プレテストとポストテストの正答率の比較では、ポストテストの正答率がプレテストと比較して高い値を示したことから、これまでの報告 (麻生ら, 2007; 石井ら, 2001; 砂川ら, 2002; 柳井ら, 2006)と同様に、その数値が教育効果の高さを示していると考えられた.ところが、自己評価による確信度を調査した結果、プレテ

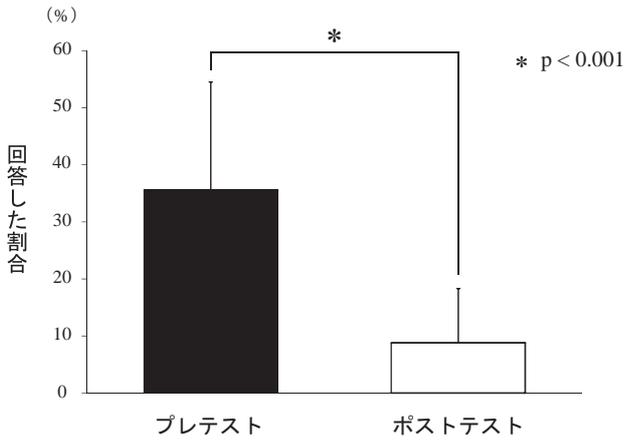


図7. 不正答を選択し、“理解していないので適当に解答した”と回答した割合の比較

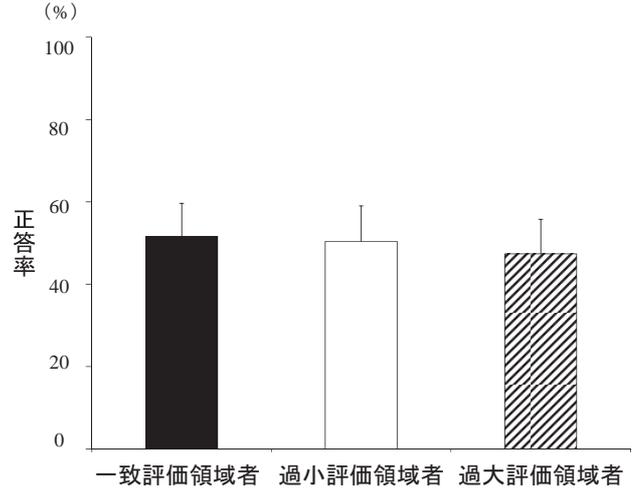


図10. 各自己評価者のプレテスト正答率の比較

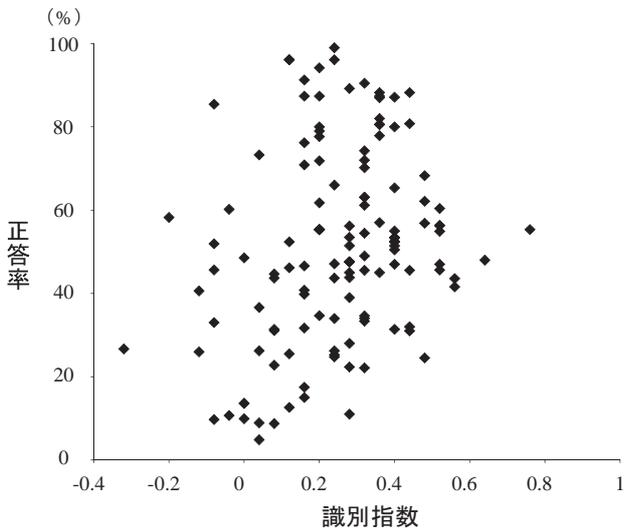


図8. 各設問の内容妥当性

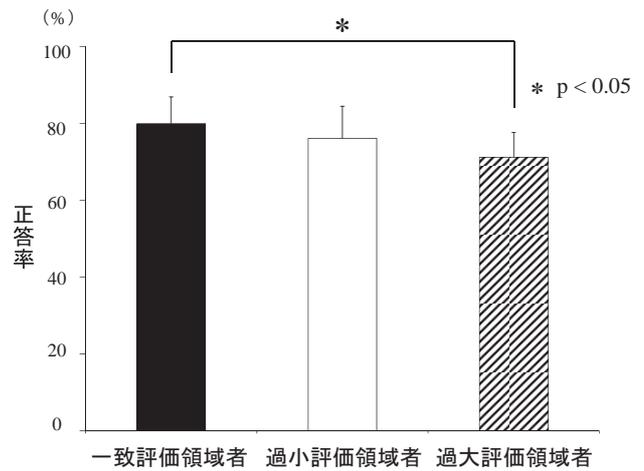


図11. 各自己評価者のポストテスト正答率の比較

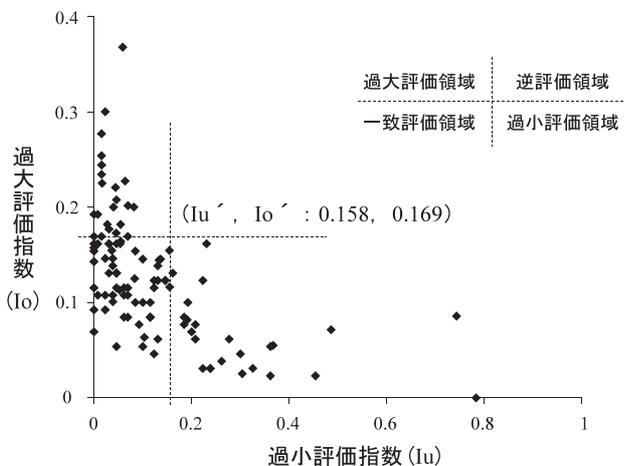


図9. 各学習者の自己評価図

ストとポストテストの両者において正答を選択しているにもかかわらず“理解していないので適当に解答した”と回答した“当て推量”で回答した学習者の存在が判明した。すなわち、得点結果が必ずしも教育効果の高さを

示しているとは限らないことが認められた。

また、正答を選択して“理解しているので解答できた”と回答した学習者、すなわち客観評価と自己評価の両者が一致する学習者の割合が、プレテストと比較してポストテストにおいて増加しているのに対し、“理解していないので適当に解答した”割合、つまり客観評価が高く自己評価が低い過小評価の学習者は減少した。さらに、不正答を選択し“理解していないので適当に解答した”割合が減少していることが認められたことより、多肢選択式テストによる教育効果を示す指標として、自己評価による確信度の応用が有用であることが示唆された。

一方、プレテストならびにポストテストの両方で、“理解しているので解答できた”と回答したが、共に不正答を選択した「過大な自己評価」を行う学習者の存在も明らかとなった。この原因として学習者の知識定着の曖昧さ、過大な自己評価を行う学習者間の情報交換、講義と実習の進捗状況の差異、学習者の実習進度の遅れ、

表 1. プレテストとポストテストに関するアンケート調査内容

	まったくそう思わない	強く思う
①小テストの内容はCBT (Computer-based Testing) に役立つとおもいますか？	<input type="text"/>	<input type="text"/>
②小テストの回答時間は適切でしたか？	<input type="text"/>	<input type="text"/>
③小テストの画像はわかりやすかったですか？	<input type="text"/>	<input type="text"/>
④全体を通して小テストは難しかったですか？	<input type="text"/>	<input type="text"/>
⑤プレテスト終了後, ポストテストまでの間に学習 (復習など) に取り組みましたか？	<input type="text"/>	<input type="text"/>
⑥プレテストと比較してポストテストでは, 問題の内容を理解して解答することができましたか？	<input type="text"/>	<input type="text"/>
⑦小テストの内容は実習内容と一致していましたか？	<input type="text"/>	<input type="text"/>
⑧小テストの内容は講義の補完になりましたか？	<input type="text"/>	<input type="text"/>
⑨小テストの内容は講義内容と一致していましたか？	<input type="text"/>	<input type="text"/>
⑩総合的に評価して小テストは意義あるものでしたか？	<input type="text"/>	<input type="text"/>

表 2. アンケート調査における各質問項目間の相関関係

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
①	-									
②	0.319**	-								
③	0.159	0.256**	-							
④	0.081	0.038	0.114	-						
⑤	-0.022	-0.033	0.085	0.217*	-					
⑥	0.284**	0.194*	-0.005	0.101	0.357**	-				
⑦	0.215*	0.176	0.380**	-0.027	0.049	0.205*	-			
⑧	0.412**	0.230*	0.333**	-0.044	-0.038	0.338**	0.666**	-		
⑨	0.217*	0.160	0.205*	-0.095	0.086	0.126	0.470**	0.500**	-	
⑩	0.615**	0.248*	0.147	-0.017	0.124	0.439**	0.215*	0.399**	0.300**	-

*p<0.05, **p<0.01

表 3. アンケート調査における自由記載

肯定的意見	否定的意見
<ul style="list-style-type: none"> ・プレテストの実施時点で理解が不足している点に気づくことができた。 ・小テストは講義の良い復習となり実習内容も覚えやすくなった。 ・間違ったりわからなかったりしたところを実習の度に復習した。 ・プレテスト終了後に復習に励んだ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・画像が読み取りにくかった。 ・問題の難易度にバラつきがあり問題ごとに解答時間を調整してほしい。 ・ポストテストがプレテストと同じ内容なのはおかしい。 ・講義や実習の進捗度に合わせた問題が良い。

教育者側の不十分な説明などが考えられる。長谷川らによると、過大な評価傾向にある学習者が、自己の実力より易しい問題に誤答している場合が一番注意を要するとされている (長谷川, 2000)。そこで本研究では、ポストテストの時点において「過大な自己評価」にある学習者 (過大評価領域者) を、織田らの方法によって抽出し、小テスト正答率について、一致評価領域者、過小評価領域者と比較を行った。プレテストの正答率では、3群間に有意差を認めなかったため、実習開始時における学習者全体の知識は同程度であったと考えられる。一方、ポストテストの正答率では、過大評価領域者が一致

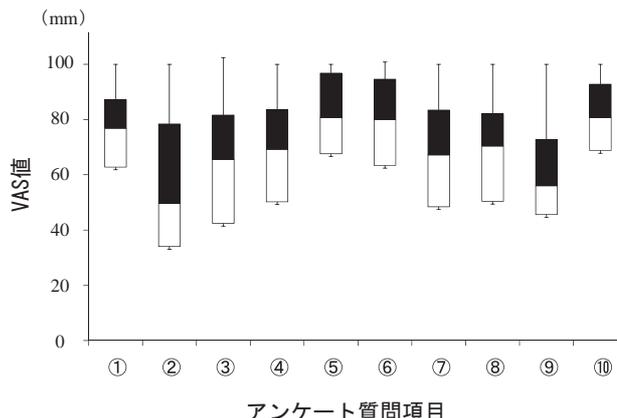


図12. アンケート調査結果の各質問項目のVAS値

評価領域者よりも低いことが認められた。また、過大評価領域者の75.0% (20名中15名) が第4学年において留年を経験している者であることも判明した。とくに留年生は、すでに実習内容を把握しているため、プレテストの段階で自己の解答や知識を過信し、実習説明を聞き流す傾向があり出席率も低い。そのため、実習時間内に知識を習得する機会を逃していると考えられる。このような過大評価傾向にある学習者をプレテストが終了した時点で予め抽出しておき、実習中に教育者がコミュニケーションをとりフィードバックを実施することで、実習時間内の知識の定着を目指すことが効果的であると考えられる。なお、田中らはポストテスト結果が授業終了後の集計のため、授業時間内のフィードバックができないことを問題として取り上げているが(田中, 柿崎, 2008), 本研究では小テストの結果ならびに学習者の自己評価による確信度に関する情報を、コンピュータ上で即座に集計処理できるため、実習中にフィードバックすることが可能である。すなわち、プレテストの段階ですべての学習者の自己評価による確信度を把握しスクリーニングすることにより、教育者はポストテストまでの間に学習者と個別にコンタクトを取りながら効果的に学習支援できるという利点を備えている。本実習では、小テストで出題された内容を製作物や実習器材を用いて容易に再現できるため、教育者は学習者に対して小テスト問題の内容に関して質疑応答を行うことにより、実習中の対話を通してフィードバックすることができた。さらに、ポストテスト終了後、とくに正答率が低かった問題については十分な解説を行い、次回の実習のプレテストに追加して再度説明を加え反復して学習できる環境を提供した。ただし、小テスト問題の内容には学習者にとって未経験となる臨床に関連した応用問題も含んでいるため、実習内容の全体説明や学習者個々の指導を行うだけではポストテストまでの実習時間内に補完できない部分があった。

また本研究では、出題した設問の内容妥当性を検討するため、正答率と識別指数を算出した。各設問の正答率は設問の難易度を示す数値であり、識別指数は設問の識別力を示す値であることから、設問の内容の適否の指標とされ多くの試験問題の解析に利用されている(二瓶ら, 2013)。例えば、識別指数が0.25以上の設問は識別力が高く、0.50を超えると学習者の資質を測定するのに極めて優れている設問と判断できる。一方、識別指数がマイナスになった場合、得点の低い学習者の正答が多かったことになり、識別力の点では不適切な設問と判断される(赤根ら, 2006)。本実習で用いた設問は、識別指数0.25以上が約半数を占め、そのうち10題は0.50以上で

あり、内容の妥当性を認めた。しかしながら、マイナスとなった設問もあり、識別力の低い設問も含まれていたため、教育者側は問題作成の時点で十分にブラッシュアップを行い、解説時には誤答しやすい選択肢との鑑別方法の説明や実習製作物を使用して設問内容に沿った疑似体験をさせるなどの工夫が必要と考える。

本実習において、自己評価による確信度を導入したプレ・ポストテストに対して、学習者自身どのような学習効果を自覚しているのかを確認するためアンケート調査を行った。アンケート法には尺度評定ではなくVAS法を採用した。その理由は、尺度評定では表現しにくい学習者ごとの微妙な感性の差を捉えることができ、また主観的な評価を定量化できることにある。アンケートでは、「⑦小テストの内容は実習内容と一致していましたか」という質問項目が、「⑧小テストの内容は講義の補完になりましたか」と、また、「①小テストの内容はCBTに役立つとおもいますか」と「⑩総合的に評価して小テストは意義あるものでしたか」の間に有意な相関を認めた。すべての小テストの問題には、講義や実習に関連する視覚素材を取り入れているため、実習現場における学生自身による体験に基づいた知識・技能の習得や自己主導型学習への誘導、CBTに向けた学習トレーニングに繋がることが示唆された。また、実習内容に即した小テストを実施することにより、講義の補完として役立つ可能性が示唆された。

今回の問題作成にあたっては、学習者の回答時間の短縮や設問の意図を明確にするため、単なる文章主体の設問ではなく、基礎実習の内容や臨床術式に即した視覚素材の情報を盛り込んだ内容としている。1回的小テストは、基礎実習の円滑な進行と学生自身の集中力や読解能力の向上を期待して、試験準備や解説を含めて約10分(20~25秒/問×10問+10秒/問×10問=300~350秒)に設定した。しかし、アンケート自由記載欄に「画像が読み取りにくかった」「問題の難易度にバラつきがあり、問題ごとに回答時間を調整してほしい」などの否定的な意見が寄せられていたことを勘案すると、設問の視覚素材の視認性や、難易度に合わせた回答時間の設定など小テストを改善する必要があると考えられる。

本研究に導入した形成的評価には、以下の欠点が考えられる。プレテスト内容と同一問題のポストテストであるため、正答のみを暗記する学習者が存在すること、プレテストの時点で過大な評価傾向にある学習者同士が、誤った情報を交換し共有している可能性があること、学習者の自己評価による確信度が、必ずしも本心であるとは限らないことである。正答のみを暗記する学習者への

対策では、設問の選択肢を多く設定し、プレテストでは回答数を示しても、ポストテストでは回答数を示さないようにすることで、より幅広く勉強させるように促すことができる。一方、過大な評価傾向にある学習者同士の情報交換を防止することは困難であるため、プレテストとポストテストで、自己評価による確信度が過大評価傾向にある学習者には、知識を補完するためにレポート提出を課すようにする。とくにプレテストで一致評価または過小評価傾向の学習者が、ポストテストにおいて過大評価に転向した場合は、次回の実習時間内に個別に指導を行う。ただし、自己の解答に自信が持てなくなる過小評価の学習者が増加する可能性も懸念されるため、ポストテストにおいて及第点に達していない学習者に対しても同様にレポート提出を課す必要がある。また、実習時間内のみ小テスト問題を閲覧できるようにしておくなどの対応も必要と考えられる。

本研究では、全部床義歯補綴学基礎実習において多肢選択式テストに学習者の自己評価による確信度を導入することにより、教育者が学習者の問題点をいち早く捉えることが可能となったほか、教育上の問題点および改善点について多くの知見を得ることができた。

結 論

全部床義歯補綴学基礎実習での視覚素材を用いた多肢選択式テストの導入は、学習者の知識習得の形成過程を評価する有効な手段である。しかし、テストの正答率が自己評価による確信度と必ずしも一致していないことが明らかとなった。今回の結果より、全部床義歯補綴学の講義・実習内容に関して、教育上改善すべき点を抽出することができた。今後、本評価システムをさらに改良することで、より効率・効果的な全部床義歯補綴学基礎実習関連の教育を進展できると考えられる。

文 献

- 赤根 敦, 伊藤 圭, 林 篤裕, 椎名久美子, 大澤公一, 柳井晴夫, 田栗正章. 識別指数による総合試験問題の項目分析. 大学入試センター研究紀要 35: 19-47, 2006.
- 麻生智子, 麻賀多美代. 歯科診療補助実習における教育方法の検討—プレテスト・ポストテストの導入—. 千葉県立衛生短期大学紀要; 26: 137-141, 2007.
- 張 一平. 確信度テスト法と項目反応理論—新たなモデルと実践的応用—. 初版. 東京大学出版会: 2007, p 1-24.
- De Finetti B. Methods for discriminating levels of partial

knowledge concerning a test item. Br J Math Stat Psychol 18: 87-123, 1965.

- 長谷川勝久. 自己評価力を高めるための学習理解度診断個票とその効果. 日本教育工学雑誌 24: 177-182, 2000.
- 石井拓男, 岡田真人, 大川由一, 高橋義一, 村居正雄, 宮武光吉. 歯学部学生への講義におけるSBOsの設定と形成的評価の試み. 日歯教誌 17: 56-59, 2001.
- 岩瀬直樹, 藤澤政紀, 猪野照夫, 岡本和彦, 野露浩正, 飯塚知明. プレテスト・ポストテストの効果と着座位置の関係. 日歯教誌 25: 199-204, 2009.
- 神野成治, 藤井佳子, 海野雅浩. 病院見学実習における記述式プレテスト, ポストテストが学習効果に及ぼす影響—記述式回答の分析—. 日歯教誌 23: 136-142, 2007.
- 金山隼人, 荒井 敦, 大澤雅樹, 山田一尋. 歯科矯正学講義における形成的評価. 松本歯学 35: 139-143, 2009.
- 二瓶裕之, 斎藤隆史, 和田啓爾, 小田和明, 中山章, 唯野貢司, 千葉逸朗. 歯学教育を支援する学習到達度判定・Web自己学習統合システム. ICT活用教育方法研究 16: 7-12, 2013.
- 織田守矢, 下村 勉. 概念形成と評価. 東京: コロナ社: 1989, p126-136.
- 砂川光宏. 本学歯学部附属歯科衛生士学校における歯科保存学(歯内治療学)の授業へのプレテスト・ポストテストの導入とその教育効果. 日歯教誌 18: 106-110, 2002.
- 田中光郎, 柿崎 寛. クリッカーを用いた授業におけるリアルタイムフィードバックの有効性. 日歯教誌 24: 366-369, 2008.
- Toyoshita Y, Kawanishi K, Nuka S, Aita H, Ikeda Y, Koshino H. The correlation among practical training components in preclinical training of complete denture prosthodontics. 北医療大歯誌 32: 1-6, 2013.
- 柳井智恵, 熊澤康雄, 山田 幸, 吉田和正, 足立雅利. 口腔外科学基礎実習へのプレテストとポストテストの導入. 日歯教誌 22: 145-149, 2006.



川西 克弥

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系咬合再建補綴学分野

平成17年3月 北海道医療大学歯学部卒業

平成18年3月 北海道医療大学歯科内科クリニック歯科医師臨床研修科修了

平成18年4月 北海道医療大学歯学部任期制助手（歯科補綴学第一講座）

平成22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22年4月 北海道医療大学歯学部助教（口腔機能修復・再建学系咬合再建補綴学分野）

平成25年7月 同 講師（口腔機能修復・再建学系咬合再建補綴学分野）

現在に至る

[Mini Review]

ウイルスベクターによる唾液腺への遺伝子導入と遺伝子治療への応用

森田 貴雄

北海道医療大学歯学部 口腔生物学系 薬理学分野

Viral vector-mediated gene transfer to salivary glands in vivo and trial for clinical applications

Takao MORITA

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

はじめに

動物の生体内に遺伝子を導入し発現させる、または遺伝子機能を抑制して機能解析する方法は1990年代から試みられている。代表的なものはノックアウト動物やトランスジェニック動物の作製であるが、これらの方法は莫大な労力、時間およびコストがかかる。これに対し、遺伝子を限られた組織に導入する方法は、労力が比較的少なく、低コストですむ利点がある。この方法に使われるベクターは、ウイルスベクターと非ウイルスベクターに大別される。

ウイルスベクターは導入効率が高いが、炎症などの組織ダメージがあり、がん化など安全性に問題がある (Baum et al., 2002)。プラスミドなどの非ウイルスベクターによる遺伝子導入では炎症などの組織侵害性が少なく、安全性が高い反面、導入・発現効率が非常に悪い (Baum et al., 2002)。

本稿では、ウイルスベクターのうち、主にアデノウイルスおよびアデノ随伴ウイルス (AAV) ベクターを用いた唾液腺への遺伝子導入法とその応用例を紹介する。アデノウイルスは導入効率は高いが、発現が一過性であり、炎症などの組織ダメージがあるのに対して、AAVの発現効率はよくないが、炎症が軽微で、発現が長期にわたる利点がある (表1)。

唾液腺は、口腔の開口部から直接導管を通して非侵襲的に遺伝子を導入することができ、体表に比較的近くに位置するため、外来遺伝子をin vivoで発現させ、その機能を外から解析するのに適している。また生命機能に直接関わらないため、遺伝子導入による組織ダメージ、あるいはがん化の恐れがある場合には摘出することで生命を危険にさらさなくてすむ。さらに、血管を通して体内循環に遺伝子発現産物を供給することもできる。このような事から、唾液腺を遺伝子治療のための治療分子産生センターとして利用しようとする研究も行われている。

表1 ウイルスベクターの特徴

種類	挿入可能サイズ	長所	短所	適用動物, 発現部位
アデノウイルス (Adenovirus)	7-8 kb	・発現効率が高い ・非分裂細胞に導入可能	・細胞毒性 ・組織障害	マウス, ラット, サル 腺房・導管細胞
Ad 5				
アデノ随伴ウイルス (Adeno-associated virus)	4.5 kb	・非病原性 ・長期発現が可能 ・非分裂細胞に導入可能	・発現が遅い ・発現効率が悪い	マウス ラット AAV2, 5 AAV5, 9 導管細胞 導管細胞
AAV2, AAV5, AAV9				
レンチウイルス (Lentivirus)	8-10 kb	・長期発現が可能 ・非分裂細胞に導入可能	・発現効率が悪い	マウス 腺房・導管細胞

アデノウイルスベクター

アデノウイルスは約36 kbの二本鎖DNAをゲノムとして持つウイルスであり、宿主染色体に組み込まれず、一過性の発現をする。導入効率が高く、培養細胞はもちろん、動物個体への導入にもよく用いられている。最も用いられているタイプは5型アデノウイルス (Ad 5) である。

約20年前に、NIDCRのBaumのグループにより、アデノウイルスを唾液腺開口部から逆行性に注入して、生きた動物の唾液腺組織に外来遺伝子を発現させる手法が確立された (Mastrangeli et al., 1994)。彼らは、 10^{10} pfu程度のアデノウイルスを顎下腺や耳下腺に導入し、 β -galactosidaseや α 1-antitrypsinを発現させた。これらは腺房細胞、導管細胞の両方に一過性に発現したが、導入により唾液分泌量が著しく減少した (Mastrangeli et al., 1994)。また導入された組織では深刻な炎症反応が観察された (Adesanya et al., 1996)。特に腺房細胞での影響は大きく、腺房細胞の破壊により唾液分泌量が低下したが、ステロイドであるデキサメタゾンの前投与により、炎症反応や唾液分泌量の低下が回復した (Adesanya et al., 1996)。

またBaumらは、放射線治療により生ずる唾液腺障害を治療する目的で、放射線による唾液腺障害モデル動物の唾液腺に、アデノウイルスを用いて水チャネルであるaquaporin-1 (AQP 1) を発現させた (Delporte et al., 1997; Shan et al., 2004)。AQP 1の発現により、放射線照射により低下した唾液分泌量が大きく回復し、この方法が唾液腺障害の遺伝子治療法として有効であることが示唆された。アメリカでは、ヒトへの臨床応用に向けてphase I臨床試験が行われている (Baum et al., 2012)。

またシェーグレン症候群や他の遺伝子疾患への遺伝子治療にアデノウイルスを使う試みもある。IL-17受容体抗体、growth hormone、erythropoietin、immunoglobulin G Fc fragment、parathyroid hormoneなど様々な分子を唾液腺に発現させ、血流を通じてこれらを体内に供給するという治療法である (Samuni et al., 2008; Samuni et al., 2008; Voutetakis et al., 2008; Nguyen et al., 2011)。しかし、血中と唾液中のどちらに分泌されるかは発現分子によって異なり (Samuni et al., 2008; Voutetakis et al., 2008; Racz et al., 2009)、同じベクターを導入しても、ラットとマウス、耳下腺と顎下腺では放出される向きが異なることも報告されている (Adriaansen et al., 2008, Adriaansen et al., 2011)。このように、目的の分子を血中に分泌させるのは簡単ではなく、細胞内輸送メカニズム

など基礎研究を含めたさらなる研究が必要である。

最近我々は、アデノウイルスをラット顎下腺開口部から逆行性に注入することにより、炎症反応をほとんど起こすことなしに、蛍光標識分子 (Stim1-mKO1) を腺房細胞に発現させることに成功した (図1, Morita et al., 2011)。今までとの違いは、より低用量のウイルス (10^8 pfu程度) を導入したことである。Stim1-mKO1を発現した腺房細胞では、容量性 Ca^{2+} 流入が有意に増加しており、この結果は発現させたStim1-mKO1が機能的であることを示している。さらに予期せぬ事に、ムスカリン受容体アゴニスト刺激による Ca^{2+} 放出反応も増加していた (Morita et al., 2013)。ストア内の Ca^{2+} 量に差はなかったことから、ストアの増大ではなく、別の要因で受容体の感受性が高まっていると考えられる。

アデノ随伴ウイルスベクター

アデノ随伴ウイルス (AAV) ベクターは、非病原性のウイルスに由来し、遺伝子発現が長期間持続することから、安全性が高く、遺伝子治療に使えると期待されている。また種々の細胞に感染するが、血清型により組織特異性が見られるという特徴を持つ (小澤, 2007)。しかし導入できるサイズが4.5 kbと小さく、ウイルスゲノムが1本鎖DNAであるため、遺伝子発現の効率が悪

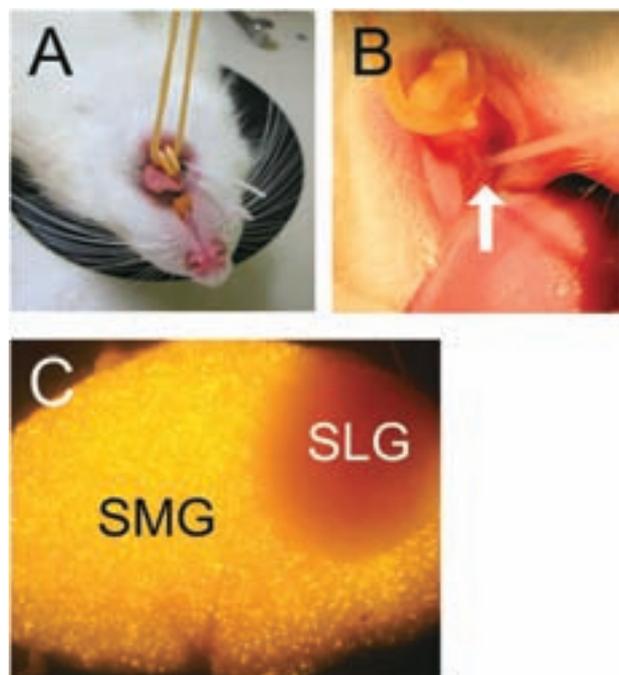


図1 アデノウイルスの逆行性注入による唾液腺への遺伝子導入

A: 麻酔下のラット顎下腺開口部へのチューブの挿入

B: その拡大図, 矢印は顎下腺開口部を示す

C: アデノウイルス導入により顎下腺全体に発現したStim1-mKO1の蛍光像

SMG: 顎下腺, SLG: 舌下腺

く、発現が遅い（最大発現に1-2週間以上）。最近この弱点を克服しようと、scAAV（self-complementary AAV）ベクターが考えられた（小澤, 2007）。細胞内ですぐに2本鎖になるので、遺伝子発現が速いが、ベクターに挿入できるサイズが半分（約2.5 kb）になり、応用できる遺伝子は限られる。

唾液腺への遺伝子導入にはAAV 2とAAV 5がよく用いられている（表1）。動物の唾液腺にAAVを用いて最初に遺伝子導入したのはBaumのグループである。AAV 2を用いてAQP1を正常マウスの唾液腺に発現させたところ、アデノウイルスとは異なり、AQP1は主に導管細胞に発現し（Braddon et al., 1998）、腺自体の炎症反応および唾液分泌の低下は起きなかった（Kok et al., 2005）。しかし残念ながら、ラット唾液腺ではAAV 2の導入によるAQP1の発現が見られなかった（Braddon et al., 1998）。次にAAV 5を用いたところ、マウス唾液腺ではAAV 2より7倍もの導入効率が得られ、ラットの唾液腺導管にも発現が見られた（Katano et al., 2006）。このようにAAVにより唾液腺導管への遺伝子の特異的な発現が期待できることから、導管細胞の機能解析に利用できると思われる。

またアデノウイルスと同様に、AAVによる唾液腺への遺伝子導入を唾液腺障害の治療に使う研究も行われている。Yinらはシェーグレン症候群モデルのNOD-Aec1/Aec2マウスの唾液腺に、自己免疫疾患であるリウマチの治療に使われているcytotoxic T-lymphocyte antigen 4（CTLA 4 IgG）をAAV 2を用いて発現させた。その結果、リンパ球浸潤や炎症性サイトカインなどの炎症反応が抑制されると共に唾液分泌が回復し、その効果は10ヶ月以上続いた（Yin et al., 2012）。またAAV 9を用いて、ラットの唾液腺にDNA修復に関わる遺伝子Tousled-like kinase 1B（TLK1B）をあらかじめ発現させておくと、放射線照射による唾液腺障害（炎症や唾液分泌低下）が改善された（Srinivasan et al., 2013）。これ以外にも、糖尿病モデル動物の唾液腺に糖尿病治療薬（Exendin-4, Ex-4）を長期的に発現させ、体内循環を介して糖尿病の治療に応用しようとする試みもある（Di Pasquale et al., 2012; Wang et al., 2014）。Ex-4の持続的発現により、体重減少や血糖値の減少など、糖尿病症状の改善が見られた。

AAVはアデノウイルスに比べて長期間の遺伝子発現が可能であり、炎症反応などが少ないことから、将来的なヒトに対する遺伝子治療への応用が期待されている。この観点から、サルなどの霊長類の唾液腺へのAAV2やAAV5の適用が試みられている。しかしマウスでの結果

と異なり、サルではAAV5の発現は一過性であり、AAV 2より発現効率が悪かった（Voutetakis et al., 2010）。このようにマウス、ラット、さらにサルといった動物種の違い、そしてAAV2やAAV5など血清型の違いにより導入効率や発現分布が異なることから、AAVを用いた動物実験の結果をヒトに応用するにはまだまだ課題が多く残されている。

AAVは長期間の遺伝子発現が可能であるため、in vivoでの適用だけでなく、ex vivoでの唾液腺の発生・分化過程の研究にも使われている。Hsuらはマウスの胚から取り出した顎下腺組織にscAAV 2を使ってfibroblast growth factor 7を上皮組織に発現させて培養し、顎下腺の分枝形態が増加したことを報告している（Hsu et al., 2012）。最近我々も、唾液腺由来培養細胞にAAVを導入することにより、Ca²⁺センサーの恒常発現細胞を簡便に作製することに成功した。この手法を他のセンサーやシグナル分子等に応用することで、分子間相互作用などの機能解析がよりしやすくなると期待される。

その他のウイルスベクター

その他レンチウイルスベクターが動物の唾液腺への遺伝子導入に使われている（表1）。レンチウイルスベクターによる導入では、遺伝子発現は腺房細胞と導管細胞に共に見られ、比較的長期間発現しているが、発現効率が悪い（Shai et al., 2002; Shai et al., 2005）。

おわりに

本稿では触れなかったが、非ウイルスベクター（プラスミドやセンダイウイルスの殻であるHVJエンベロープベクター）や超音波を用いた唾液腺組織への遺伝子あるいはsiRNAの導入・発現による機能解析も行われている（Ishibashi et al., 2006; Ishibashi et al., 2008; Sakai et al., 2009; Sramkova et al., 2009）。Sramkovaらはプラスミドと、タンパク質をコードしないアデノウイルスを混ぜて唾液腺に導入した。この実験では発現細胞が1-2%と効率は極めて悪いが、蛍光イメージングでは発現している細胞があれば解析が可能であり、効率はそれほど問題ではないとしている（Sramkova et al., 2009）。

最近我々は、アデノウイルスベクターを用いて高感度Ca²⁺バイオセンサー（YC-Nano50）を顎下腺に発現させ、アゴニスト刺激によるCa²⁺応答のin vivoイメージングに成功した。このCa²⁺応答と唾液分泌を同時に解析したところ、唾液分泌は比較的弱いCa²⁺応答で起こることがわかった。しかし、アゴニスト刺激と神経刺激でCa²⁺応答や唾液分泌に違いがあるかなどの詳細な解析はこれ

からである。

羅列的になってしまったが、ウイルスベクター導入による唾液腺研究のこれまでの流れを少しでもわかっていただけなら幸いである。本稿で紹介した研究はこの分野の全体の一部であり、我々が行っているような研究を含めて基礎・臨床を問わずいろいろな応用の可能性が考えられる。このような研究に興味を持たれた方が、この分野の研究を進展させてくれることを期待して結びとする。

謝 辞

本学会誌にミニレビューを書く機会を与えてくださいました編集委員長の田隈泰信教授に心から感謝申し上げます。また、当研究室の東城庸介教授、谷村明彦教授、根津顕弘講師に感謝いたします。

参 考 文 献

- Adesanya MR, Redman RS, Baum BJ, O'Connell BC. Immediate inflammatory responses to adenovirus-mediated gene transfer in rat salivary glands. *Hum Gene Ther* 7 : 1085-1093, 1996.
- Adriaansen J, Zheng C, Perez P, Baum BJ. Production and sorting of transgenic, modified human parathyroid hormone in vivo in rat salivary glands. *Biochem Biophys Res Commun* 391 : 768-772, 2010.
- Adriaansen J, Perez P, Goldsmith CM, Zheng C, Baum BJ. Differential sorting of human parathyroid hormone after transduction of mouse and rat salivary glands. *Hum Gene Ther* 19 : 1021-1028, 2008.
- Adriaansen J, Perez P, Zheng C, Collins MT, Baum BJ. Human parathyroid hormone is secreted primarily into the bloodstream after rat parotid gland gene transfer. *Hum Gene Ther* 22 : 84-92, 2011.
- Baum BJ, Alevizos I, Zheng C, Cotrim AP, Liu A, McCullagh L, Goldsmith CM, Burbelo PD, Citrin DF, Mitchell JB, Nottingham LK, Rudy SF, Van Waes C, Whatley MA, Brahim JS, Chiorini JA, Danielides S, Turner RJ, Patronas NJ, Chen CC, Nikolov NP, Illei GG. Early responses to adenoviral-mediated transfer of the aquaporin-1 cDNA for radiation-induced salivary hypofunction. *Proc Natl Acad Sci USA* 109 : 19403-19407, 2012.
- Baum BJ, Wellner RB, Zheng C. Gene transfer to salivary glands. *Int Rev Cytol* 213 : 93-146, 2002.
- Braddon VR, Chiorini JA, Wang S, Kotin RM, Baum BJ. Adenoassociated virus-mediated transfer of a functional water channel into salivary epithelial cells in vitro and in vivo. *Hum Gene Ther* 9 : 2777-2785, 1998.
- Delporte C, O'Connell BC, He X, Lancaster HE, O'Connell AC, Agre P, Baum BJ. Increased fluid secretion after adenoviral-mediated transfer of the aquaporin-1 cDNA to irradiated rat salivary glands. *Proc Natl Acad Sci USA* 94 : 3268-3273, 1997.
- Di Pasquale G, Dicembrini I, Raimondi L, Pagano C, Egan JM, Cozzi A, Cinci L, Loreto A, Manni ME, Berretti S, Morelli A, Zheng C, Michael DG, Maggi M, Vettor R, Chiorini JA, Mannucci E, Rotella CM. Sustained exendin-4 secretion through gene therapy targeting salivary glands in two different rodent models of obesity/type 2 diabetes. *PLoS One* 7 : e40074, 2012.
- Hsu JC, Di Pasquale G, Harunaga JS, Onodera T, Hoffman MP, Chiorini JA, Yamada KM. Viral gene transfer to developing mouse salivary glands. *J Dent Res* 91 : 197-202, 2012.
- Ishibashi K, Okamura K, Yamazaki J. Involvement of apical P2Y2 receptor-regulated CFTR activity in muscarinic stimulation of Cl⁻ reabsorption in rat submandibular gland. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 294 : R1729-R1736, 2008.
- Ishibashi K, Yamazaki J, Okamura K, Teng Y, Kitamura K, Abe K. Role of CLCA and CFTR in electrolyte reabsorption from rat saliva. *J Dent Res* 85 : 1101-1105, 2006.
- Katano H, Kok MR, Cotrim AP, Yamano S, Schmidt M, Afione S, Baum BJ, Chiorini JA. Enhanced transduction of mouse salivary glands with AAV5-based vectors. *Gene Ther* 13 : 594-601, 2006.
- Kok MR, Voutetakis A, Yamano S, Wang J, Cotrim A, Katano H, Bossis I, Chiorini JA, Tran SD, Tak PP, Baum BJ. Immune responses following salivary gland administration of recombinant adeno-associated virus serotype 2 vectors. *J Gene Med* 7 : 432-441, 2005.
- Mastrangeli A, O'Connell B, Aladib W, Fox P, Baum BJ, Crystal RG. Direct in vivo adenovirus-mediated gene transfer to salivary glands. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 299 : G1146-G1155, 1994.
- Morita T, Nezu A, Tojyo Y, Tanimura A. Increase in muscarinic stimulation-induced Ca²⁺ response by adenovirus-mediated Stim1-mKO1 gene transfer to rat submandibular acinar cells in vivo. *Biochem Biophys Res Commun* 439 : 433-437, 2013.
- Morita T, Tanimura A, Shitara A, Suzuki Y, Nezu A,

- Takuma T, Tojyo Y. Expression of functional Stim1-mKO1 in rat submandibular acinar cells by retrograde ductal injection of an adenoviral vector. *Arch Oral Biol* 56 : 1356-1365, 2011.
- Nguyen CQ, Yin H, Lee BH, Chiorini JA, Peck AB. IL17 : potential therapeutic target in Sjögren's syndrome using adenovirus-mediated gene transfer. *Lab Inv* 91 : 54-62, 2011.
- 小澤敬也 AAVを利用した遺伝子治療ウイルス 第57巻 47-56, 2007.
- Racz GZ, Perez-Riveros P, Adriaansen J, Zheng C, Baum BJ. In vivo secretion of the mouse immunoglobulin G Fc fragment from rat submandibular glands. *J Gene Med* 11 : 580-587, 2009.
- Sakai T, Kawaguchi M, Kosuge Y. siRNA-mediated gene silencing in the salivary gland using in vivo microbubble-enhanced sonoporation. *Oral Dis* 15 : 505-511, 2009.
- Samuni Y, Cawley NX, Zheng C, Cotrim AP, Loh YP, Baum BJ. Sorting behavior of a transgenic erythropoietin-growth hormone fusion protein in murine salivary glands. *Hum Gene Ther* 19 : 279-286, 2008.
- Samuni Y, Zheng C, Cawley NX, Cotrim AP, Loh YP, Baum BJ. Sorting of growth hormone-erythropoietin fusion proteins in rat salivary glands. *Biochem Biophys Res Commun* 373 : 136-139, 2008.
- Shai E, Falk H, Honigman A, Panet A, Palmon A. Gene transfer mediated by different viral vectors following direct cannulation of mouse submandibular salivary glands. *Eur J Oral Sci* 110 : 254-260, 2002.
- Shai E, Palmon A, Panet A, Marmary Y, Sherman Y, Curran MA, Galun E, Condiotti R. Prolonged transgene expression in murine salivary glands following non-primate lentiviral vector transduction. *Mol Ther* 12 : 137-143, 2005.
- Shan Z, Li J, Zheng C, Liu X, Fan Z, Zhang C, Goldsmoth CM, Wellner RB, Baum BJ, Wang S. Increased fluid secretion after adenoviral-mediated transfer of the human aquaporin-1 cDNA to irradiated miniature pig parotid glands. *Mol Ther* 11 : 444-451, 2005.
- Sramkova M, Masedunskas A, Parente L, Molinolo A, Weigert R. Expression of plasmid DNA in the salivary gland epithelium : novel approaches to study dynamic cellular processes in live animals. *Am J Physiol Cell Physiol* 297 : 1347-1357, 2009.
- Srinivasan P, Shanmugam T, Dayton RD, Palaniyandi S, Abreo F, Caldito G, Klein RL, Sunavala-Dossabhoy G. Recombinant AAV9-TLK1B administration ameliorates fractionated radiation-induced xerostomia. *Hum Gene Ther* 24 : 604-612, 2013.
- Voutetakis A, Zheng C, Metzger M, Cotrim AP, Donahue RE, Dunbar CE, Baum BJ. Sorting of transgenic secretory proteins in Rhesus macaque parotid glands after adenovirus-mediated gene transfer. *Hum Gene Ther* 19 : 1401-1405, 2008.
- Wang J, Voutetakis A, Mineshiba F, Illei GG, Dang H, Yeh CK, Baum BJ. Effect of serotype 5 adenoviral and serotype 2 adeno-associated viral vector-mediated gene transfer to salivary glands on the composition of saliva. *Hum Gene Ther* 17 : 455-463, 2006.
- Wang J, Wang F, Xu J, Ding S, Guo Y. Double-strand adeno-associated virus-mediated exendin-4 expression in salivary glands is efficient in a diabetic rat model. *Diabetes Res Clin Pr* 103 : 466-473, 2014.
- Yin H, Nguyen CQ, Samuni Y, Uede T, Peck AB, Chiorini JA. Local delivery of AAV2-CTLA4IgG decreases sialadenitis and improves gland function in the C57BL/6.NOD-Aec1Aec2 mouse model of Sjögren's syndrome. *Arthritis Res Ther* 14 : R40, 2012.



森田 貴雄

平成2年3月 新潟大学理学部生物学科 卒業
 平成4年3月 新潟大学大学院理学研究科修士課程 修了
 平成9年3月 東京大学大学院医学系研究科第二基礎医学専攻 修了
 平成9年4月 CREST研究員
 平成10年12月 新潟大学脳研究所 研究機関研究員
 平成12年4月 北海道医療大学歯学部歯科薬理学講座 助手
 平成19年4月 北海道医療大学歯学部口腔生物学系薬理学分野 助教
 平成20年4月～現在 北海道医療大学歯学部口腔生物学系薬理学分野 講師

〔学位論文〕

顔面非対称を伴う不正咬合症例における デンタルコンペンセーションの三次元形態分析

今野 正裕

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

Three-dimensional morphological analysis of the dental compensation in facial asymmetry cases

Masahiro KONNO

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

Key words : dental compensation, facial asymmetry, three-dimensional morphological analysis

緒 言

顔面非対称を伴う不正咬合症例（以下、顔面非対称症例と略す）では、上顎骨や下顎骨が側方に偏位して左右的顎間関係に不調和を生じたもの、水平面上で回転して前後的顎間関係に左右差を生じたもの、前頭面上で回転して垂直的顎間関係に左右差が生じたものなどが混在しており、顎骨の非対称な位置や姿勢、形状に適應するように歯槽性の形態変化が生じていると考えられている。これらの組み合わせや程度に応じて多様な表現をみせる顔面非対称症例の顎顔面骨格・歯列は、三次元で複雑さに富んだ立体構造物の集合体であり、その多様性と複雑性が正確な診断と治療を困難にしていると言われている。顔面非対称症例の治療は、歯科矯正治療単独で行う場合もあるが、骨格系の問題が重度に及ぶ場合には、歯科矯正治療と顎骨を離断し再配置をする顎矯正手術を組み合わせた外科的矯正治療の適用となる。こういった治療を成功に導くためには、歯科矯正治療で上下顎歯列を各々の顎骨に対して適正に配置する処置、すなわちデンタルコンペンセーションの除去が必要となる。デンタルコンペンセーションとは、顎間関係に不調和が存在する個体においても、機能的な口腔環境を維持できるように歯が代償的に位置や姿勢を変化させた状態を表す用語であり、上顎骨に対して下顎骨が前方に位置する骨格Ⅲ級の症例においては、上顎前歯の唇側傾斜と下顎前歯の舌

側傾斜が特徴的である。これまでの研究では頭部規格X線写真分析を用いた二次元での評価に基づいたもので、三次元で複雑な顔面非対称症例のデンタルコンペンセーションを包括的に捉え評価した報告は全くなかった。近年、画像解析技術が急速に進歩し、複雑な立体構造をなす生体を三次元で解析し、形態学的診断を行うことが可能となってきた。本研究の目的は、二次元分析で明らかにされてきた骨格系の不調和に対応する歯系の代償機構が三次元的に複雑な顔面非対称症例においても同様に存在するとの仮説のもとに、仮想患者モデルの脳頭蓋上顎複合体に対する下顎骨の不調和、ならびに上下顎骨に対する各歯列の不調和との関連性を三次元分析により検討し、顔面非対称症例におけるデンタルコンペンセーションの存在とその様相について三次元的に明らかにすることである。

対象と方法

本研究では、北海道医療大学歯科内科クリニック顎変形症外来で顎変形症と診断され、正面頭部規格X線写真分析においてオトガイ正中最下点（Me）が正中基準線に対して3.0mm以上の側方偏位を認めた患者の初診時DICOMデータと歯列模型を対象（患者33名：男性10名、女性23名：平均年齢20歳1か月、Meとの平均側方偏位量7.2mm）とした。

1) X線CTとサーフェススキャナの三次元データから仮

想患者モデルを生成し、各モデルを脳頭蓋・上顎複合体、下顎骨、上顎歯列、下顎歯列の4つの要素に細分化した。

2) 脳頭蓋・上顎複合体では眼窩周囲、下顎骨ではオトガイ孔周囲の骨表面、また上下顎歯列では各第一大臼歯の咬合面を選択し、得られた三次元形状を基に正中矢状平面を各々抽出した。

3) 抽出した正中矢状平面を作業平面に用いて解剖学的標識点を2点指定し、脳頭蓋・上顎複合体座標系、下顎骨座標系、上顎歯列座標系、下顎歯列座標系を各々設定した。

4) 各仮想患者モデルの幾何学的特徴量を抽出するために、基準座標系の前頭面と体軸面に計測座標系の座標軸を各々投影し、(1) 脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の位置・姿勢、(2) 脳頭蓋・上顎複合体に対する上顎歯列の位置・姿勢、(3) 下顎骨に対する下顎歯列の位置・姿勢について、左右対称性に関連する前頭面での相対姿勢、体軸面での相対姿勢、左右的相対位置を計測し、相関分析を行った。

5) 量的変数が正規性を示さなかったため、統計学的処理にはノンパラメトリックのSpearmanの順位相関係数を用い、また計測誤差には、Dahlbergの式を用い検定を行った。

結 果

前頭面における脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の姿勢と下顎骨に対する下顎歯列の姿勢との間に負の相関を認めた ($r = -0.75$)。体軸面における脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の姿勢と下顎骨に対する下顎歯列の姿勢との間に負の相関を認めた ($r = -0.58$)。脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の左右的位置と下顎骨に対する下顎歯列の左右的位置との間に負の相関を認めた ($r = -0.77$)。前頭面における脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の姿勢と脳頭蓋・上顎複合体に対する上顎歯列の姿勢との間に正の相関を認めた ($r = 0.88$)。しかし、体軸面における脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の姿勢と脳頭蓋・上顎複合体に対する上顎歯列の姿勢との間に相関を認めなかった ($r = 0.23$)。脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の左右的位置と脳頭蓋・上顎複合体に対する上顎歯列の左右的位置との間に正の相関を認めた ($r = 0.85$)。計測誤差は、検者内では角度誤差の最大は 0.25° 、距離誤差の最大は 0.46mm であり、極めて小さかった。

考 察

顎間関係に不調和が存在する症例では、歯の代償的な変化が生じ舌や口腔周囲筋との平衡状態を維持していると考えられている。これまでの顔面非対称の形態学的研究では、正面頭部X線規格写真分析、模型分析およびCT断層像により、下顎の側方偏位と歯系との関連性を調査し、下顎大臼歯は偏位側で舌側に傾斜し、非偏位側で頬側に傾斜して、歯系の左右的代償機構が大臼歯にも存在することを報告した。また下顎の側方偏位量と左右的咬合平面角との間の相関や下顎下縁平面角との間に相関を認め、下顎の側方偏位と歯系の垂直的位置との間に関連性があることを明らかにした。しかしながら、顔面非対称の顎顔面骨格・歯列は複雑さに富んだ立体構造物の集合体であり、この形態学的特徴を体系的に理解するためには、三次元形態を数量化し整理する必要がある。そのため本研究では、仮想患者モデルの脳頭蓋・上顎複合体、下顎骨、上顎歯列、下顎歯列の4つの要素に空間的基準座標系を設定し、これらを計測平面に投影して相対位置・姿勢を計測することにより個々の患者モデルがもつ幾何学的特徴量を抽出した。その結果、脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の不調和と各顎骨に対する歯列の不調和との間で左右対称性に関連する6項目のうち5項目において正または負の相関を認め、三次元で複雑な顔面非対称症例においても骨格系の不調和に対応する歯系の代償機構が存在することを明らかにした。一方、体軸面における脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の姿勢と脳頭蓋・上顎複合体に対する上顎歯列の姿勢との間では、唯一相関を示さなかった。この原因を解明することは、顔面非対称に起因した不正咬合の予防や今後の治療法の発展に重要な役割を果たすものと期待できる。

結 論

顔面非対称症例における上下顎歯列は、前後的、垂直的顎間関係の左右差と左右的顎間関係の不調和の程度に対応し、各々の顎骨内でこれをマスクするような位置・姿勢を示していた。この現象はデンタルコンペンセーションのひとつの表現型とみなすことができる。



今野 正裕

平成11年 3月 宮城県仙台第一高等学校卒業

平成14年 3月 北海道医療大学歯学部 入学

平成20年 3月 北海道医療大学歯学部 卒業

平成25年 3月 北海道医療大学歯学部歯学研究科博士課程 修了

平成25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 任期制
助手

〔学位論文〕

フッ化物塗布併用CO₂レーザー照射によるエナメル質の脱灰抑制

中垣 晋

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

Effect of inhibition of enamel demineralization using CO₂ laser irradiation combined with fluoride application

Susumu NAKAGAKI

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

Key words : CO₂レーザー, フッ化物塗布, 脱灰抑制, Micro-XRD, μ CT, XPS

緒 言

矯正治療において汎用されているマルチブラケット（エッジワイズ）装置は、1928年にEdward H Angleにより考案された。1969年には、歯面に直接ブラケットを接着するダイレクトボンディングシステムが確立された。このマルチブラケット装置は、歯の移動を3次的にコントロールすることが可能であり、臨床的に有用な装置である。現在でも多くの臨床医がこの装置を使って矯正治療を行っている。しかし、歯面に直接ブラケットを接着する本法では、プラーク停滞量の増加や口腔衛生環境の悪化のため、装置周囲におけるエナメル質脱灰のリスクを高めることが懸念される。

現在、エナメル質の脱灰抑制には、主にフッ化物が使用されている。しかし、それだけでは齲蝕を十分に予防することは難しい。近年、エナメル質の脱灰抑制にCO₂レーザーを応用した研究結果が報告されているが、レーザー照射による耐酸性向上の詳細なメカニズムは解明されていない。

そこで本研究では、ヒト抜去歯を用いた基礎的実験により、エナメル質の脱灰抑制に対するCO₂レーザー照射、フッ化物塗布およびそれらを併用した手法の有効性を検討した。

方 法

本研究では、北海道医療大学歯科内科クリニック矯正科を受診した患者のうち、口腔内診査およびエックス線検査によって、治療上の必要により抜去された健全小白歯68歯を使用した。試料は非フッ素含有ペーストで歯面研磨、水洗乾燥を行い、無作為にレーザー単独照射群（L群）、フッ化物塗布群（F群）、フッ化物・レーザー併用群（FL群）、Control群（C群）、Native群（N群）の5群に分類した。F群とFL群に対しては、2%リン酸酸性フッ化ナトリウムゲルを60秒間頬側面に塗布した。L群とFL群に対しては、CO₂レーザー（ナノレーザー GL-III Fine, GC）をビーム径1.05 mm、照射距離5.0 mm および照射時間5秒間の条件下で頬側面中央部に照射した。なお、レーザーの出力は0.5 W、1.0 W、2.0 Wおよび4.0 Wとした。次に、フッ化物塗布およびレーザー照射による表層エナメル質の結晶構造の変化を分析するために、頬側面中心部における約200 μ mの領域を微小領域X線回折（Micro-XRD）法により調べた（Rint-2500, リガク）。

その後、全群に対して頬側面中心部の周囲5.0 mm²以外を耐酸性マニキュアでコーティングし、N群以外の4群をpH 4.6に調整した脱灰液（8% Methocel MC gelと0.1 M乳酸の混合液）に37℃で72時間全浸漬した。なお、脱灰液は24時間ごとに交換した。また、N群は同条

件下で蒸留水中に保存した。浸漬後、各試料を1.8×3.0×5.0 mmの微小ブロックに切り出しμCT解析に供した（TDM 1000, ヤマト科学）。得られたμCTデータは、解析ソフト（TRI/3-D-BON, ラトックシステムエンジニアリング）を用いて、エナメル質表層から深さ方向に100 μmまでの領域のMineral Density（MD）を3.6 μm間隔で測定した。さらに、L群とFL群ではレーザー照射による影響を考慮して、照射中心部から100 μm間隔で1.0 mmまでの範囲の解析も行った。

その後、各試料をエポキシ樹脂に包埋して水平断し、表面を鏡面に仕上げ、ナノインデンテーション試験により、μCT解析と同一領域の機械的特性（硬さと弾性係数）を深さ方向に5.0 μm間隔で測定した（ENT-1100a, エリオニクス）。測定したMD、硬さおよび弾性係数はANOVA解析とTukey's testを用いて統計分析を行い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした（SPSS Statistics 20, IBM）。

また、X線光電子分光装置（XPS）を用いて、N群と脱灰液に浸漬する前のF群およびFL群の試料表面におけるフッ素濃度を測定するとともに、アルゴンイオンエッチングを併用してフッ化物の取り込み深さを調べた（ESCA-850, 島津製作所）。

結果および考察

Micro-XRDの結果、C群とL群の0.5 W、1.0 Wではハイドロキシアパタイトのピークが検出された。L群の2.0 W、4.0 Wではα-TCPのピークが検出された。一方、F群とFL群の0.5 W、1.0 Wではハイドロキシアパタイトとフルオロアパタイトのピークが検出され、FL群2.0 W、4.0 Wでもα-TCPのピークが検出された。また、L群とFL群の4.0 Wでは明瞭なピークは認められなかった。

μCT解析の結果、L群の出力0.5 WとFL群の0.5 W、1.0 W、2.0 Wでは、他の試料群と比較してエナメル質表層におけるMDの低下が有意に小さく、耐酸性が

向上していることが確認された。L群の1.0 W、2.0 W、4.0 WとFL群の4.0 Wでは、MDの低下している領域がみられ、エナメル質の耐酸性が局部的に低下していた。

ナノインデンテーション試験で得られた機械的特性については、硬さと弾性係数ともにMDと同様の傾向が認められた。

XPS解析でF群とFL群におけるフッ化物の取り込み深さを調べた結果、FL群ではエナメル質表面におけるフッ素濃度が高く、かつ深部にまでフッ素が分布していた。また、分子量から計算するとFL群の表層ではフルオロアパタイトが生成している可能性が考えられた。

以上の結果から、レーザー単独照射では、0.5 Wの低出力であれば脱灰抑制効果を認め、フッ化物塗布を併用することによりさらにその効果を高めることができると考えられる。また、フッ化物塗布を併用することにより、レーザーの有効出力を0.5 Wから2.0 Wにまで上げることができ、特に1.0 Wの出力時に大きな脱灰抑制効果を示すことが明らかとなった。一方、4.0 Wの出力では照射直下の表層エナメル質の破壊が起こる可能性があることが分かった。

結 論

エナメル質に対する低出力のCO₂レーザー照射は、フッ化物塗布を併用することにより、単独のCO₂レーザー照射およびフッ化物塗布よりもエナメル質の脱灰抑制に有効であることが示唆された。



中垣 晋

平成12年3月 北海道札幌南高等学校 卒業
 平成20年3月 北海道医療大学歯学部 卒業
 平成20年4月 北海道医療大学病院 臨床研修医
 平成25年3月 北海道医療大学歯学部歯学研究科博士課程 修了
 平成25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 任期制助手

[最近のトピックス]

研究活動における不正行為

柴田 考典

北海道医療大学歯学部生体機能・病態学系組織再建口腔外科分野

科学研究活動は性善説を前提として営まれているが、残念なことにそれら不正行為の報告¹⁾が後を絶たず、各種機関による不正の防止策が提案されている。

科学研究における不正行為は、研究活動における不正行為と研究費の不正使用に大別され、本稿では前者について述べる。研究活動における不正行為には、1. 文章やアイデア、データの剽窃ないし盗用 (Plagiarism)、2. 存在しないデータの作成 (捏造, Fabrication)、データの偽造・変造 (改竄, Falsification)、および3. 不正行為の隠匿および証拠隠滅があり、それぞれの不正行為について概説する。

1. 文章やアイデア、データの剽窃ないし盗用

1) 文章の盗用

他人の公表された文章を自分の文章の中で用いることを引用といい、正当な条件を満たさない場合は剽窃ないし盗用という。正当な引用には以下のような条件を満たさなければならない。

- 1) 引用される文章は、既に公表されている著作物でなければならない。
- 2) 引用は、公正な慣行に合致しなければならない。
- 3) 引用とわかる形式で行う。たとえば、引用符を付いたり、引用部分をインデントする。
- 4) 出典を合理的と認められる方法、および程度により、明示しなければならない。
- 5) 引用の目的上正当な範囲内で行わなければならない。原則として一部分に限る。
- 6) 引用文には変更を加えてはならない。
- 7) 主文と引用文には明確な主従関係がなければならない。引用文が主となってはならない。
- 8) 図表の引用は正当とみなされないので、使用許諾を得る必要がある。
- 9) 他人の文章・図表には、ウェブ上 (たとえば Wikipedia) の文章・図表も含まれる。
- 10) 文章を要約して引用する場合には、内容の同一性が保たれていること、および明瞭に引用と識別できることが求められる。

なお、引用については著作権法で規定されており、剽窃ないし盗用は刑事罰、民事罰の対象となるとともに、研究者倫理に反する。

また、出典の明示法にはハーバード方式やバンクーバー方式があり、その記載法には各種学術雑誌の投稿規定、例えば「北海道医療大学歯学雑誌」では、投稿の手引き (2012年6月30日現在) の5. 文献、5) の(1) 雑誌の場合、(2) 単行本の場合、(3) 分担執筆の場合、および(4) 翻訳書の場合にわけて例示されているので、参照されたい。

2) 自己剽窃ないし盗用

自分が過去に公表した文章を、新しい文章に正当性を欠いて再使用する行為を「自己剽窃ないし盗用」といい、引用に準じた制約を受けねばならない。すなわち、同一の研究テーマの論文の中に自分自身の既出版論文等の中で書いた文章の一部を含めることは、一般に許されているが、少なくとも出典を明示する必要がある。

3) 二重投稿

二つ以上の学術大会や学術雑誌に、同じ文章を投稿することを二重投稿といい、禁止されている。二重投稿についての詳細は、Multiple Submission Guidelines from IEEE PSPB Operations Manual (http://www.ieee.org/web/publications/rights/Section_822F.html) を参照されたい。

4) アイデアやデータの盗用

他人のアイデアやデータを利用する場合は、自分のアイデアやデータでないことが明瞭に分かるように記載しなければならない。アイデアやデータの盗用は研究者倫理に反する行為である。

2. データの捏造と改竄

実験ないし調査を根拠としないデータの作成を捏造といい、実験ないし調査に基づくデータを作為の有無にかかわらず、変更、棄却、消去を改竄といい、不正行為として行ってはならない。

3. 不正行為の隠匿および証拠隠滅

実験ないし調査結果のデータの盗用、捏造、および改竄だけでなく、それら行為の証拠隠滅あるいは立証妨害 (実験ないし調査記録等の資料の隠蔽、廃棄および未整備を含む。) も禁止されている。

最後に、文書ファイルをインターネット上のWebページや他の文書ファイルと比較し、コピーアンドペーストした部分があるかどうかをチェックできるソフトウェアとして、コピペ判定支援ソフト (コピペルナーV3 (株) アンク, Turnitin & iThenticate (株) iParadigms など) がある。

参考文献

- 1) 平田容章：研究活動にかかわる不正行為。立法と調査。261：111-121。2006。
- 2) 日本学術会議：声明「科学者の行動規範 - 改訂版 -」, 2013. 1. 25., http://www.scj.go.jp/ja/scj/kihan/kihan.pamflet_ja.pdf
- 3) 東京大学情報理工学系研究科：科学研究ガイドライン, 2011. 3., http://www.i.u-tokyo.ac.jp/edu/others/pdf/guideline_ja.pdf
- 4) 広島大学大学院課程会議 倫理教育WG：研究倫理案内 誠実で信頼される研究活動のために, 2011. 3., [https://momiji.hiroshima-u.ac.jp/userfiles/file/learning/dai-gakuin//研究倫理案内 \(完成版\). pdf](https://momiji.hiroshima-u.ac.jp/userfiles/file/learning/dai-gakuin//研究倫理案内 (完成版). pdf)

[最近のトピックス]

新しい光重合型義歯床用レジシステム

廣瀬 知二

(医) 康和会 アイ歯科医院

義歯床用レジンは、加熱重合型が従来から多く臨床で頻用されている。加熱重合型レジンは、耐久性が高く、調整や修理がしやすい反面、技工操作が煩雑であり、その過程での変形の可能性や、モノマー飛散による技工環境の汚染などの欠点を有する。かつて光重合型レジも国内販売されたが、人工歯排列や研磨面の成形にあたって操作性に問題があり十分には普及しなかった。

この度、すでに海外で流通していたエクリプスレジシステム® (DENTSPLY社) が、国内の薬事認可を受けて販売が開始された。このシステムはウレタンジメタクリレート成分とし、照射により重合する。そのため義歯の製作過程で、埋没、流蠟、レジ充填といった操作は不要であり、取り出し時の破折や変形の可能性もない。また、製品中のウレタンジメタクリレートはオリゴマー（少数のモノマーが結合した重合体）の状態であるため、モノマーによる汚染がないといわれている。

過去に市販された光重合型レジがシート状の材料単独で義歯を成形する方法であったに対し、このシステムは性状の異なる3種類の材料、すなわちベースプレートレジ（シート状）、セットアップレジ（ユーティリティワックス状）、カウントウアレジン（パラフィンワックス状）から成る（図1）。直接作業模型上でベースレジを光重合し、その上でセットアップレジを用いて人工歯を排列後、熱可塑性のカウントウアレジンにより歯肉形成を行う。重合は専用の光重合器（図2）を使用する。

基礎的物性については、加熱重合型レジと比較して曲げ強さは大きく¹⁾²⁾、常温重合レジとの接着性は同等²⁾と報告されている。

以上、新しく国内販売された光重合型義歯床用レジシステムを紹介した。なお、臨床での有用性、とくに加熱重合型との比較については、国内データの集積と今後の研究報告を参考にしていきたい。

文献

1) 郡司和彦. 新たに開発された光重合型床用レジに

ついで基礎的研究：適合性、曲げ強さ、接着強さについて。口病誌 72：7-12, 2005.

2) Machado C. et al. Comparative study of the transverse strength of three denture base materials. Journal of Dentistry 35：930-933, 2007.

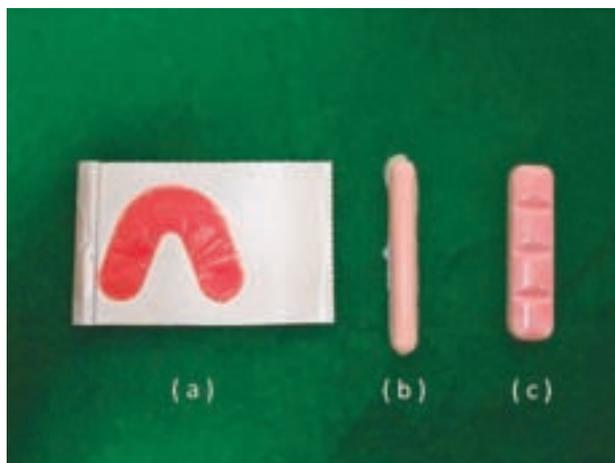


図1 エクリプスシステムのレジ

(a)：ベースプレート，b：カウントウアレジン，c：セットアップレジ



図2 エクリプスシステム専用の光重合器

(a)：外観，b：内部

[最近のトピックス]

超高齢社会と多職種連携型医療

植原 治

北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系保健衛生学分野

少子高齢化の原因は、出生数が減り、一方で平均寿命が延びて高齢者が増えているためであり、日本は世界一の高齢化社会である。第1次ベビーブームの世代が、65歳を超え始めているため高齢化は今後さらに進展する。

2013年の総人口が1億2714万人で老年人口が3199万人であるのに対し、2020年の総人口が1億2411万人で老年人口が3456万人と予測されており、高齢者医療費はさらに高騰すると考えられている。

今後日本が直面する超高齢社会のモデル地域として夕張市があげられる。夕張市は、もともと炭鉱により開かれた街で、石炭産業以外の産業基盤がなかったため雇用の受け皿が少なく、生産年齢人口が激減した。街には高齢者が残る結果となり、少子高齢化が進んだ。その影響もあり、深刻な財政難となり、財政再建団体に指定され、財政破綻した(2007年3月)。最盛期からの夕張市の人口減少率は、全国の自治体でもトップクラスとなった(最盛期の人口:11万人以上、現在の人口:1万人未満)。

財政破綻により夕張市立総合病院は171床の病院から診療所19床に縮小され、救急指定病院ではなくなり地域の救急医療は大きな後退を余儀なくされた。当時、病院に勤務されていた村上智彦医師を中心に予防と在宅医療に重きを置く多職種連携型の医療にシフトした。現在、夕張市立診療所は、財団法人夕張希望の杜(理事長:八田政浩歯科医師、本学歯学部3期生)が運営している。

「肺炎球菌ワクチン接種と口腔ケアの徹底」、「高血圧・糖尿病などの慢性疾患の管理」、「ピロリ菌除菌の徹底」など疾病予防活動を通じて患者を支えた。その結果、多職種連携型の医療にシフトした5年間の推移をみると、悪性新生物、心疾患、脳血管疾患および肺炎の標準化死亡率(SMR)の減少が認められている(図)。SMRとは、基準死亡率(人口10万対の死亡率)を対象地域に当てはめた場合に算出された期待される死亡数と実際の死亡数とを比較するものである。日本の平均は100で、それを上回った場合は死亡率が多く、下回った場合は低いと判断されている。

予防と在宅医療に重きを置き、多職種(医師、歯科医師、薬剤師、看護師、歯科衛生士、理学療法士、作業療法士、介護士、ケアマネージャーなど)の連携で機動力を持たせれば、医師の確保が困難な超高齢社会の進展した地域でも住み続けることが可能で、多職種連携型の医療がQOLを高め、医療経済にも有用であることが明らかとなった。これらの推移から夕張市のような超高齢社会で医療に求められることは、病氣と戦う医療ではなく、医療が必要な高齢者の生活を支え、住み慣れた暮らしを継続できるように支援することであるといえる。

超高齢社会の進展した地域において歯科医療も「口腔ケア」の分野で多職種連携型の医療に積極的に参入し、これからの日本の地域医療に普及させなければならない。「口腔ケア」により、誤嚥性肺炎、糖尿病、高血圧などの慢性疾患の増悪をコントロールすることができれば、地域医療の崩壊を防ぐことも可能であると考えられる。

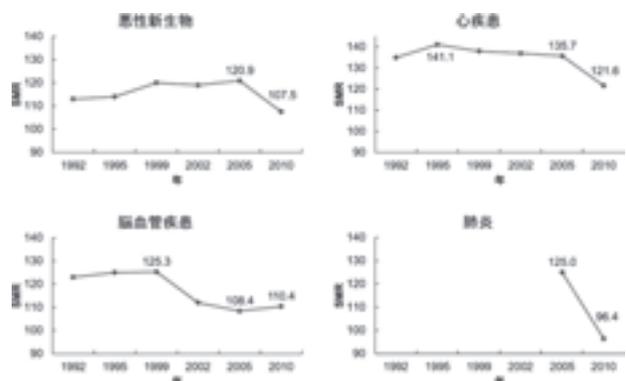


図 夕張市のSMRの推移

参考文献

1. 森田洋之, (5) 救急を受けられない罪悪感を背に - ささえる医療: 救急医療 (前編), 日本医事新報 4606: 29-31, 2012.
2. 森田洋之, (6) 救急を受けられない罪悪感を背に - ささえる医療: 救急医療 (後編), 日本医事新報 4610: 30-32, 2012.

[最近のトピックス]

2014年現在，歯科局所麻酔注射トレーナー開発と実用化の現状

工藤 勝

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

【目的】1988年から現在まで，局所麻酔注射手技教育用トレーナーを開発・改良し歯学部教育に導入している。2011年には，針穿刺と刺入の適・不適を電極で感知し「音」と「光」での判別するモデル〔針刺入型〕，適正位置へ針先を刺入し薬液を注入できるモデル〔液注入型〕の両型を下顎の左右に配備した「穿刺・注入複合型の注射トレーナー」を開発し，2013年，「30回の注射（神経ブロック針の使用では100回の穿刺）に耐える局所麻酔注射トレーナー」の作製を目標に，『観てリアル，穿刺・刺入は適不適を明快，しっかり注入』できる耐久・操作・経済性を向上させたトレーナーの実用化を目指し，基盤とする顎骨本体と着脱式のモジュール（左右）の形体とした。現在針穿刺・刺入電子化モジュール〔針刺入M型〕と液注入モジュール〔液注入M型〕を企画した。粘膜の解剖学的形体のモディファイ，電極に改良を加えている。なお液注入型モジュールには大白歯頰側粘膜下への浸潤麻酔注射を可能とした（13A型伝達・浸潤麻酔注射複合型）を作製した。本年，更なる進化を遂げることになる「14A型伝達・浸潤麻酔注射複合型（14A伝麻複合型）」を本稿で紹介する。

【発明と作製】13Aには浸麻・伝麻複合型には本学が取得権者である特許（特許第5187678号（発明の名称：歯科用注射シミュレータ，出願日：平成17年10月9日，登録日：平成25年2月1日））を導入，製作はニッシン（株）である。作製アドバイスは著者の担当である。

【特長】14Aは特許第5380579号（発明の名称：注射シミュレータ，出願日：平成24年5月31日，登録日：平成25年10月4日）を導入する（写真）。14A浸麻・伝麻複合型は下顎左右を正中で分離型とし，右側の「針刺入型」には下顎枝内面部のモジュールに電極を設け，穿刺・刺入部位の適・不適を「3音3色」で告知する。下顎小舌の前方域から小舌まで「ポロポロ」，翼突下顎隙骨面の領域では適正を明示する「ピコピコ」，隙の前上方・後方・内方，蝶下顎韌帯の非隙側では「ブーブー」で知らせる。

「針刺入M型」の欠点は，液を注入できないことに加え，適正な骨表面の位置に針先が刺入到達し，1mm引いて把持すると「ピンポン」と鳴る空間認識できないことである。

「液注入M型」では刃面を接触させた感触が臨床的と

なるようにするガラスフィルターを設置，排液管（注入量調整チャンバー）と注入圧調整装置（排液調整栓）を繋げた。なお，注射器を接続することで，注入速度や量，吸引テスト等の注入の仕方が判る。したがって，適正部位への針刺入と液注入を判定出来るので手技試験を可能とする。なお，翼突下顎隙をデザインして隙内へ刺入・注入できるが隙の周辺領域には注入できない欠点もある。

【進展】本年度，ニッシン社にて製造販売される「針刺入型」は，本邦初の歯科局所麻酔注射トレーナーであり，既に4大学に導入されている。歯科医学教育での安全に配慮した実習の高い必要性を示している。今後は「針刺入型」に加え注入速度訓練もできる「液注入型」の普及を促進したい。本年，14Aには特許第5380579号を導入し作製する。適切な針穿刺と刺入「ピコピコ」，注入で「ピンポン」と知らせる。加えて翼突下顎隙の前上方・後方・内方，蝶下顎韌帯の非隙側では「ブーブー」と知らせる「注射完結型」となる14A型を完成させる。本年度には本学の教育設備機器予算において，これまでの開発実用化の創意工夫と製作技術を終結させたフルスペック注射シミュレータを製作するのでご注目いただければ幸いである。



[最近のトピックス]

象牙質の非コラーゲン性タンパク質と象牙質形成

入江 一元

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

最近のトピックスとするには既知のことも多いが、今回は象牙質の非コラーゲン性タンパク質と象牙質形成について紹介する。

象牙質はコラーゲン線維を主とする有機質にヒドロキシアパタイトが沈着したものである。ヒドロキシアパタイトを主とする無機質は70%を占め、ほかに20%の有機質と10%の水分を含む。有機質の90%はコラーゲンで、非コラーゲン性の有機質の割合は象牙質全体で考えると2%程度ということになる。この非コラーゲン性タンパク質に象牙質シアロリンタンパク質 (dentin sialoprophosphoprotein DSPP) と象牙質マトリックスタンパク質1 (dentin matrix protein 1 DMP1) がある。どちらも象牙芽細胞によって分泌され、高度にリン酸化しており、small integrin-binding ligand N-linked glycoproteins (SIBLINGs) ファミリーに属するタンパク質に分類され、象牙質の形成や石灰化と関わる。

DSPPはShields II型象牙質形成不全症の原因遺伝子であることが報告され、また2003年に報告された遺伝子欠損マウスの象牙質でも幅の拡大した象牙前質や、象牙質の不規則な石灰化によって散在する未石灰化部位や露髄部位が出現するなど、ヒトの象牙質形成不全と類似した様相を呈する。

象牙質の形成過程でDSPPは象牙芽細胞から分泌されたのち3つに切断され、N末側の象牙質シアロタンパク質 (dentin sialoprotein DSP) とC末側の象牙質リンタンパク質 (dentin phosphoprotein DPP, ホスホホリンphosphoryn) となる。

DSPPの遺伝子欠損マウスに、452番目のアスパラギン酸をアラニンに置換したDSPP (D452A) を発現させるようにしたマウスでは、形成されたDSPP (D452A) の90%は切断されなかった。さらに、このマウスの象牙質は形成不全の様相を呈していた。一方、同じ遺伝子欠損マウスに正常DSPPを発現させるようにしたマウスの歯では象牙質形成不全は救済されており、DSPPが切断されDSPとDPPが形成されることが象牙質形成、象牙質の石灰化に重要であることが示唆された。

DPPはCaイオンと結合すること、象牙前質と石灰化象牙質に集積することから、初期石灰化およびその成長に深く関わることを示されてきた。

DSPに関しては二つのグループによって、ここ数年で異なった結果が示された。SuzukiらはDSPPの遺伝子の途中にストップコドン挿入し、DSPだけを発現させるようにした。その結果、象牙質の厚さは薄く、石灰化度は低いが、象牙前質の厚さは改善し、また不規則な未石灰化部位も出現しなくなったと報告している。一方で、GibsonらはDSPPの遺伝子欠損マウスでI型コラーゲンのプロモーターを利用し、DSPPのアミノ末端側 (DSP) だけを発現させた。その結果、DSPP欠損マウスと比較して象牙質の厚さは薄くなり、石灰化の程度も低く、象牙質形成は著しく阻害されており、DSPが未石灰化象牙質の石灰化を抑制的に制御している可能性を示唆した。今後の検討が待たれる。

DMP1は象牙細管の管周象牙質にその局在が示される。またin vitroにおいてもアパタイト結晶の配列を制御している可能性が示されており、管周象牙質の石灰化との関連が注目される。

文献

1. Sreenath T et al. J Biol Chem 278 : 24874–24880, 2003
2. Zhu Q et al. J Biol Chem 287 : 30426–30435, 2012
3. Suzuki S et al. Matrix Biol 28 : 221–229, 2009
4. Gibson MP et al. Eur J Oral Sci. 121 : 76–85, 2013
5. Beniash E et al. J Struct Biol 174 : 100–106, 2011
6. Deshpande AS et al. Biomacromol 12 : 2933–2945, 2011

[最近のトピックス]

唾液腺の血流調節 – 顎下腺と舌下腺の異なる神経支配 –

佐藤 寿哉, 石井 久淑

北海道医療大学歯学部 口腔生物学系生理学分野

唾液腺に分布する血管は交感神経により血管収縮し副交感神経により血管拡張する。唾液中の水分は血管内の血漿から供給されるため唾液腺における副交感神経性血流増加反応は唾液の分泌に非常に重要であることが知られている (Izumi & Karita 1994, Mizuta et al., 2000)。本稿では最近の我々の研究により明らかにされつつある唾液腺の腺房細胞の漿粘性の違いによる異なる血流調節機序の存在について紹介する。

実験には二次元レーザースペックルイメージング血流計を用いてウレタン麻酔したラットの顎下腺と舌下腺の血流動態を同時に測定し、各種受容体のアンタゴニストを用いて顎下腺および舌下腺における副交感神経性血流増加反応に関与する受容体について検討した。副交感神経性血流増加反応は舌神経を求心性に電気刺激 (20 V, 20 Hz, 20 sec) することで反射的に誘発させた (Ishii et al., 2005)。また頸部にて交感神経と迷走神経を切断し両神経の影響を排除した。

薬物投与前に舌神経を電気刺激した場合、顎下腺及び舌下腺では血流増加反応が認められた (図1-A)。本血流増加反応は自律神経節遮断薬であるヘキサメソニウム (10 mg/kg) の静脈内投与により抑制されたため副交感神経を介した血流増加反応であるといえる (図1-B)。ムスカリン受容体のアンタゴニストであるアトロピン (0.1 mg/kg) の静脈内投与は顎下腺における舌神経の電気刺激による血流増加反応をほぼ完全に抑制したが、舌下腺の血流増加反応に対する抑制は部分的 (約45%) で、抑制効果に差を認めた (図1-A, B)。

これらの結果は舌下腺では顎下腺とは異なりムスカリン受容体以外の受容体を介した血流増加反応が含まれることを示しているが、そのメカニズムと役割についてはよく分かっていない。これまでにラット咬筋では副交感神経性血流増加反応にムスカリン受容体に加えて神経性ペプチドのひとつであるVIPの受容体に関与することが報告されている (Niioka et al., 2009)。ゆえに口腔顎顔面領域の血流調節はコリン作動性と非コリン作動性の神経系の相互作用によりなされると考えられる。また本研

究により示された唾液腺血流調節機序における腺種による差異は各唾液腺から異なる性状の唾液が分泌されることと関係があると推察される。今後は舌下腺における非コリン作動性の副交感神経性血流増加反応に関与するメカニズムの解明を目指して研究を進めていきたい。

参考文献

Ishii, H., Niioka, T. Sudo, E and Izumi, H. Evidence for parasympathetic vasodilator fibres in the rat masseter muscle. *J Physiol* 569 : 617-629, 2005.

Izumi, H. and Karita, K. Parasympathetic-mediated reflex salivation and vasodilatation in the cat submandibular gland. *Am J Physiol* 267 : R747-R753, 1994.

Mizuta, K., Karita, K and Izumi, H. Parasympathetic reflex vasodilatation in rat submandibular gland. *Am J Physiol* 279 : R677-R683, 2000.

Niioka, T., Ishii, H and Izumi, H. Involvement of vasoactive intestinal polypeptide in the parasympathetic vasodilatation of the rat masseter muscle. *Arch Oral Biol* 54 : 909-916, 2009.

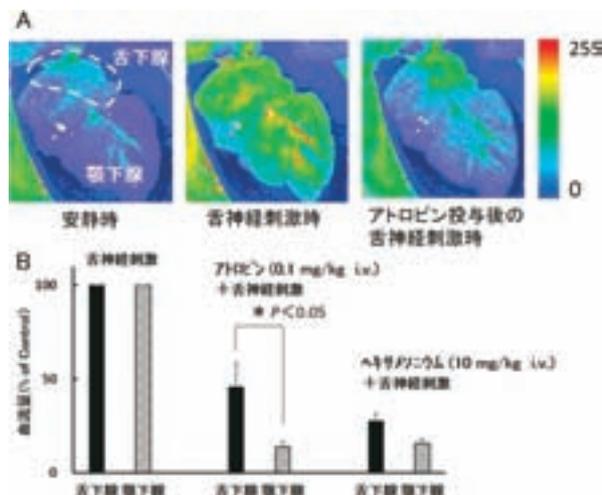


図1

A. 顎下腺及び舌下腺のスペックル画像。安静時 (左), 舌神経刺激時 (20 V, 20 Hz, 20 sec) (中央), アトロピン (0.1 mg/kg i.v.) 投与後の舌神経刺激時 (右)。B. 顎下腺及び舌下腺の血流増加反応に対するアトロピン及びヘキサメソニウム投与の影響。舌神経刺激による血流増加量 (Control) に対する百分率で示した。

[最近のトピックス]

顎変形症外来の設立

松沢 史宏

北海道医療大学歯学部口腔講座・機能発育学系歯科矯正学分野

歯科矯正科外来には歯の不正咬合に悩む患者以外に、矯正歯科治療単独では治療できない骨格からの不正咬合、すなわち顎変形症を主訴に来院する患者も数多くみられた。顎変形症とは、上顎または下顎あるいはその両方の大きさや形、位置などの異常によって、顔面の変形と、咬合の異常を起こしている状態であり、症状は患者によって千差万別である。

2014年5月より、あいの里北海道医療大学病院にて顎変形症専門の外来が設立された。顎変形症の患者は、検査・診断、術前矯正治療、顎矯正手術、術後矯正治療の順に治療を行っていくのが一般的である。従来、検査はX線規格写真、パノラマX線写真、顔面写真、口腔内写真、平行模型で行っていたが、近年、X線CTと3Dスキャンの進化より、術前患者より得た3次元データから仮想患者モデル (Fig. 1) を生成し、手術シミュレーション (Fig. 2) を施行することにより、より精密なトリートメントゴールを3次元で作製し、矯正治療の目標を明確に設定できるようになった。顎矯正手術では、サージカルガイドを3Dプリンターで作製し、シミュレーションに基づいた手術を行うことに成功した。また、4月から、医療保険の改正により顎変形症患者にも矯正用インプラントの植立が可能となり、今まで不可能とされていた歯の遠心移動や固定源の強化も可能となり、より理想的な術前矯正治療を行えるようになった。

あいの里北海道医療大学顎変形症外来では、一般的な歯科矯正治療での対応が難しいと考えられる重度の顎変形症患者に対し、X線CTと3Dスキャンによる三次元診断を最初に行うことで、治療目標を明確に設定することが出来た。



Fig. 1: 仮想患者モデル

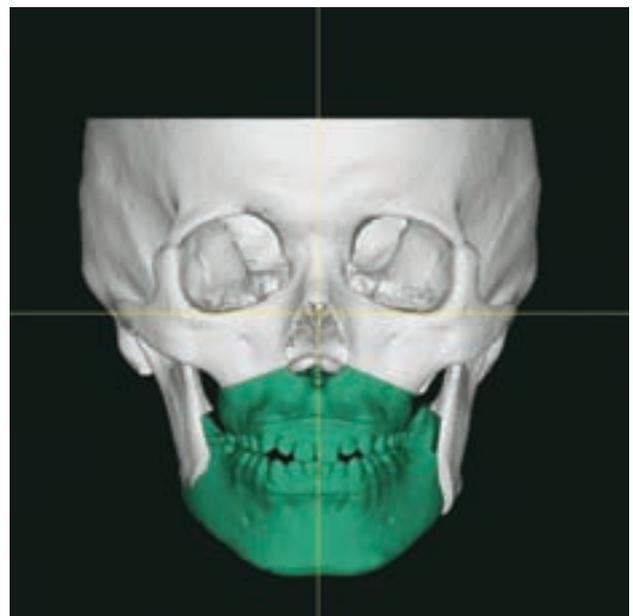


Fig. 2: 手術シミュレーション

[学会記録]

北海道医療大学歯学会第32回学術大会 特別講演

“Translation on Biomedical devices”

Prof. Keng-Liang Ou, Ph.D.

Dean, College of Oral Medicine, Taipei Medical University
Professor, Graduate Institute of Biomedical Materials and
Engineering,

Taipei Medical University

Director, Research Center for Biomedical Implants and Mi-
crosurgery Devices

Research Center for Biomedical Devices and Prototyping
Production

Taipei Medical University (TMU), formerly known as Taipei Medical College (TMC), was founded on June 1, 1960 by Dr. Shui-Wang Hu, Dr. Cheng-Tien Hsu and other medical professionals and devoted educators. TMU is located on Wuxing Street in eastern Taipei. Most of more than 30,000 TMU graduates serve in medical institutions and clinics, while many others are prominent figures in the fields of research, politics, and business. TMU has 7 colleges, 12 undergraduate schools and 14 graduate institutes as well as three affiliated hospitals-TMU Hospital, Wan Fang Hospital, and Shuangho Hospital. With approximately 3,000 beds, TMU is one of the largest health care systems and offers top-quality teaching, research and clinical services in the Taipei metropolitan area.

Research Center for Biomedical Devices and Prototyping Production (BIMD) specializes in delivering innovative solutions to industry across the health sciences and technology sectors. We are a very competent research and development team in Taiwan which focus on the intersection between biotechnology and nanotechnology, providing product development, strategic consultancy, projects management and access to state of the art instrumentation and expertise.

A Unique Model for Accessing Academic Excellence

BIMD has access to ASIA's leading researchers at Taipei Medical University in Taiwan and 3 major hospitals, Taipei

medical university hospital, Wang Fang hospital and Shuang Ho hospital - three of the top healthcare facilities in the Taiwan. BIMD brings together teams of leading researchers and employs a unique business model to deliver commercially driven research, consultancy and problem solving for its clients. BIMD provides full service project and client management. This effectively removes the project delivery risk, ensuring that our academic partners deliver to time, budget and quality. BIMD has different contracts, patent applications, medical instrument certification and intellectual property agreements already in place with the partner institutions, which enables collaborate partners to start projects quickly. This is a key issue when product development problems need to be solved and publish.

A Focus on Biomedical Sciences

BIMD works in numerous sectors, from Biotechnology through to Material Engineering, but we have a focus on the biomedical sciences sectors. Example fields include :

- ① Research of Biomaterials
- ② Research of Bioengineering
- ③ Research of Bioimaging and Biosensing

Access to Research and Development Instruments

BIMD has access to state-of-the-art biomedical research and development instruments in the research center and at the partner institutions. From scanning electron microscopy, Nano-indenter, atomic force microscope, micro-computed tomography, Raman spectrometer, Time-of-flight secondary ion mass spectrometer, XRD analysis, 3D Z-printer, to transmission electron microscopy, BIMD can access the right tools to solve product development, characterization and visualization issue faced by its clients. Therefore, BIMD can support most of the medical science business development and growth.

北海道医療大学歯学会第32回学術大会 一般講演抄録

1. 行政との連携で行われたフッ化物洗口事業の経緯と現状について

○福田敦史¹, 広瀬弥奈¹, 千葉逸朗², 齊藤正人¹

¹北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系小児歯科学分野

²北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系保健衛生学分野

【目的】平成22年度における石狩市3歳児のう蝕有病者率は32.9%と道内平均25.7%よりも高く、石狩管内において最も高い実態であった。そこで石狩市は北海道歯・口腔の健康づくり8020推進条例の施行を契機に、本学歯学部関係者、道職員も交えて準備を続け、平成25年度から市内の一部の幼稚園、保育園でフッ化物洗口を開始した。

今回、われわれが協力した石狩市におけるフッ化物洗口事業実施までの経過と現状を報告する。

【方法】石狩市では、平成24年4月からフッ化物洗口事業実施に向けた検討会を設置し、同年7月に実施計画を策定した。われわれは石狩市からの依頼に基づき、同年8月から開始した各幼稚園・保育園の職員を対象とした説明会および同年10月から開始した保護者を対象とした説明会にてフッ化物洗口の有用性、必要性について説明した。

【結果および考察】当初は幼稚園・保育園の職員から本

事業に対する理解と合意を得ることが困難な状況が生じ、関係者による長期にわたる真摯かつきめ細かい対応が必要となった。現在、石狩市内の幼稚園・保育園17か所のうち、フッ化物洗口を実施しているのは、幼稚園3か所、保育園8か所（うち1か所は練習中）の計11か所（実施率64.7%）である。また、事業対象となる全幼児の89.4%がフッ化物洗口を希望・参加している。同じ石狩管内の当別町（平成22年度から実施）は、全ての保育園（3か所）で実施され、99.5%の幼児が参加していることと比べ石狩市の実施率は低い。しかし、当別町と比べ幼稚園・保育園の職員と折り合いをつけるのにより多くの時間と労力を要した状況下、約1年間の準備期間を経て約9割の幼児がフッ化物洗口に参加している現状から、専門家が科学的に正しい情報を提供し続ける姿勢の重要性が示唆された。今後も石狩市との連携を継続し、フッ化物洗口の普及を図っていきたい。

2. 北海道医療大学病院口腔インプラント科の現状報告

○榎原 豪, 北所弘行, 杉村佳洋, 今枝明子, 佐藤里織, 上田修平, 工藤 勝, 大桶華子, 舞田健夫, 越智守生
北海道医療大学病院口腔インプラント科

【目的】我々は、2006年から2013年の8年間に北海道医療大学病院口腔インプラント科を受診した患者の現状の把握を目的として、統計調査を行ったので報告する。

【方法】北海道医療大学病院口腔インプラント科において、2006年1月から2013年12月までの8年間にインプラント関連治療を受けた患者458症例、1145本を対象に分析し検討した。検討項目は来院患者内訳、インプラントの埋入本数、インプラントシステム、サイズ、埋入部位、手術管理および受診経路とした。

【結果】インプラント関連治療を受けた患者は438症例（男性160症例、女性278症例）で、年齢分布は16歳から82歳、平均年齢は56.6±9.5歳（男性58.9±8.9歳、女性54.9±9.2歳）、インプラント埋入本数は1145本であり、累積残存率は97.9%であった。インプラントシステムはNobelBiocare社製が986本（86.1%）、インプラント直径は4.0~4.4mmが576本（50.0%）、長径は10.0~12.0mmが485本（43.0%）、インプラント埋入部位は下顎臼歯部が535本（46.7%）とそれぞれ最多であった。また、イン

プラント手術での入院症例404症例のうち日帰り入院が276症例（68.1%）、局所麻酔と笑気吸入鎮静法+静脈内鎮静法併用での手術が302症例（86.8%）および患者の受診経路においては他院からの紹介が233症例（56.0%）と最多であった。

【結論】近年インプラント治療に対する否定的な報道が目立つ中、当病院口腔インプラント科の現状を調査したところ、安定したインプラント手術件数および高い紹介患者率を維持していることが確認できた。この要因は、インプラント治療が普及したなか、難症例に関しては開業歯科医院より当病院へのインプラント手術の依頼件数が増加している傾向があるためと考えられる。我々は、当院におけるインプラント治療を積極的に情報公開すると共に病診連携をより深めていく責務が生じていると思われる。今後、累積患者数の増加に伴い、安心・安全なインプラント治療を提供するため、教育された歯科医師の確保が必要である。

3. 北海道医療大学病院口腔外科におけるBRONJ症例に関する報告

○淀川慎太郎¹, 佐藤健彦¹, 瀧本紘佑¹, 佐野聖子¹, 北所弘行², 永易裕樹², 柴田孝典¹, 有末 眞²

¹北海道医療大学歯学部生体機能・病態学系組織再建口腔外科分野

²北海道医療大学歯学部生体機能・病態学系顎顔面口腔外科分野

ビスフォスフォネート（以下BP）は骨粗鬆症治療の第一選択薬であり、透析患者に見られる腎性骨異常栄養症、高カルシウム血症、癌骨転移抑制、癌転移に伴う骨の疼痛、多発性骨髄腫に合併する骨関連事象など骨疾患の治療薬として広く使用されている。顎骨病変との関連は2003年MarxらがBPが顎骨壊死の発症に関連していることを報告し、それ以降BP関連顎骨壊死（Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaw, 以下BRONJ）の報告が急速に増加している。米国、豪州の報告では注射BP製剤で1人/1000人、経口BP製剤で1人/10万人程度の発症率とされる。

【目的】今回、当科において加療したBRONJ症例に関して検討を行ったので、その概要を報告する。

【方法】2008年～2014年までの6年間、当院歯科口腔外科においてBRONJと診断された6例を対象とした。性別、年齢、既往、BPの種類、使用理由、投与期間、休薬の有無やBRONJへの処置等に関し検討した。

【結果】当科のBRONJ症例において5例が女性、1例

が男性であり、BPの使用理由は骨粗鬆症が2例、乳癌術後骨転移抑制が3例、前立腺癌術後骨転移抑制が1例で、投与期間は3年以上が3例、3年未満が3例であった。経口BPは2例で、注射BPは4例で使用されており、うち1例ではデノスマブ（商品名ランマーク）が併用されていた。乳癌および前立腺癌術後の転移症例では全例で化学療法が施行されていた。

【結論】当科ではビスフォスフォネート関連顎骨壊死検討委員会により作成されたビスフォスフォネート関連顎骨壊死に対するポジションペーパーのステージングおよび治療指針に基づいた対応を行っており、一定の成果を得ている。しかしながら、癌転移により化学療法を施行されている症例では、症状を制御しきれない難治性のBRONJも経験している。BP製剤の普及を鑑みると今後、BRONJ症例の増加が予想される。引き続き症例に関して分析を行い、その対応法について更なる検討を行っていくことが必要と考えている。

4. フィチン酸含有試作歯科用セメントの細菌増殖抑制効果

○笹本洋平¹, 宮川博史², 建部二三³, 井田有亮³, 中澤 太², 遠藤一彦³, 越智守生¹

¹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

²北海道医療大学歯学部口腔生物学系微生物学分野

³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】現在の歯科補綴臨床において、補綴装置を装着する際にさまざまな仮着・合着用セメントが使用されている。しかし、余剰セメントの残存によりバイオフィルムの形成が促進し、歯周疾患に関与していることが報告されている。本研究では、歯周病原性細菌である *Porphyromonas gingivalis* と *Fusobacterium nucleatum* を用い、市販のグラスアイオノマーセメントとフィチン酸を含有する試作セメントの細菌増殖抑制効果を調べた。

【方法】グラスアイオノマーセメントには、ハイボンドグラスアイオノマーCX（松風）を使用した。試作セメントには上記市販セメントの粉末を600℃で2時間焼成したものを粉に、50%フィチン酸溶液（Wako）を液に使用した。グラスアイオノマーセメントは粉/液比2.0 g / 1.0 gで練和し、試作セメントは粉/液比1.7 g / 1.0 gで練和し、直径10 mm、高さ2 mmの型にそれぞれ填入した。その後37±1℃、相対湿度100%の恒温器内で1時間硬化させ、取り出したものを試料とした。菌株は *P. gingivalis* ATCC 33277株と *F. nucleatum* JCM 8532株を使用した。菌株をTYHM液体培地の入った試験管に播種

後、2日間嫌気培養した。1.0×10⁸ CFU/mlに調整した菌液2 ml中に試料を浸漬し、48時間嫌氣的に培養した。また、対照群として菌液のみを使用した。培養後、培養液中に含まれる菌と試料に付着した菌を回収し、10倍階段希釈法を行い、血液寒天培地に播種し、1週間嫌氣的に培養を行って細菌数（CFU/ml）を計測した。

【結果および考察】グラスアイオノマーセメント群、試作セメント群ともに対照群と比較して細菌増殖能は著しく低下した。試作セメント群はグラスアイオノマーセメント群に比べ、*P. gingivalis* と *F. nucleatum* とともに細菌数が有意に減少した。これらの結果から、グラスアイオノマーセメントと試作セメントの両方に細菌増殖抑制効果が認められ、さらに試作セメントは市販のグラスアイオノマーセメントよりも有意に高い細菌増殖抑制効果を示した。フィチン酸にはキレート作用があり、その働きにより増殖抑制能を有しているのではないかと考えられる。

【結論】フィチン酸含有試作歯科用セメントは歯周病原性細菌の増殖抑制に効果的である。

7. *V. tobetsuensis* 由来のAutoinducer-2 様物質が口腔バイオフィーム形成に影響を与える？

○真島いづみ¹, 鎌口有秀², 宮川博史², 藤田真理², 中澤 太²

¹北海道医療大学大学院歯学研究科

²北海道医療大学歯学部口腔生物学系微生物学分野

【目的】 歯科の二大疾患であるう蝕や歯周病の原因は口腔バイオフィームであり, その形成開始菌として *Streptococcus* 属, 初期定着菌として *Veillonella* 属が知られている. これまでの研究過程から, 口腔 *Streptococcus* 4 菌種, 口腔 *Veillonella* 6 菌種の全24の組合せの中で, *S. gordonii* と *V. toetsuensis* の組合せが, 最も多くのバイオフィームを形成することを明らかにした. 本研究では, これら二菌種間の口腔バイオフィーム形成に及ぼす詳細なメカニズムや菌体間情報伝達機構等解明の第一段階として, *V. tobetsuensis* の培養上清が, *S. gordonii* 及び *V. tobetsuensis* のバイオフィーム形成に及ぼす影響を明らかにした. また, *V. tobetsuensis* の培養上清中に Autoinducer-2 等の菌体間情報伝達物質が認められるかを解析した.

【方法】 バイオフィームの形成にはワイヤー法を用いた. 事前に *S. gordonii* のバイオフィームを形成させたワイヤーを, 対数増殖期末期に回収した *V. tobetsuensis* 培養上清入り試験管に挿入し, 嫌気条件下で培養後, *S. gordonii* によるバイオフィーム形成量を解析した. また,

同培養上清と *V. tobetsuensis* 懸濁液の混合液に, 同ワイヤーを挿入したバイオフィームの形成量も解析した. 培養後, 全DNAを抽出し, 定量的 real-time PCR により, ワイヤー上に形成されたバイオフィームとプランクトニック細胞 (浮遊細胞: バイオフィーム形成に関与しなかった細胞) の構成菌種を定量した. Autoinducer-2 様活性は通法に従いピブリオアッセイで解析を行った.

【結果】 *V. tobetsuensis* 培養上清は, *S. gordonii* のバイオフィームの形成を抑制したが, そのプランクトニック細胞量には変化を与えなかった. しかし, 同培養上清と共に *V. tobetsuensis* 菌体が存在した場合は, その形成を促進し, プランクトニック細胞量も増加した. また, 口腔 *Veillonella* 細菌種の中で, *V. tobetsuensis* が最も強い Autoinducer-2 様活性を認めた.

【結論】 これらの結果は, *V. tobetsuensis* の培養上清中におけるバイオフィーム形成抑制・促進因子, 菌体間情報伝達物質が存在し, その一つとして Autoinducer-2 様物質の関与を示唆するものと考えている.

8. ミルナシプランにより症状が消退したインプラント治療後の口腔異常感症の1症例

○宇津宮雅史¹, 越前谷澄典², 中條貴俊³, 高井理衣³, 吉田光希^{1,3}, 佐藤 惇^{1,3},

松岡紘史^{4,5}, 西村学子³, 森谷 満^{6,7}, 永易裕樹⁸, 千葉逸朗⁴, 安彦善裕^{1,3}

¹北海道医療大学病院口腔内科相談外来

²医療法人社団スマイルオフィスデンタルクリニック

³北海道医療大学歯学部生体機能・病態学系臨床口腔病理学分野

⁴北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系保健衛生学分野

⁵北海道医療大学病院医療心理室

⁶北海道医療大学個体差医療科学センター内科学系

⁷北海道医療大学病院心療内科

⁸北海道医療大学歯学部生体機能・病態学系顎顔面口腔外科学分野

【目的】 これまで, 歯科インプラント治療に起因した歯科心身症の発症が報告されてきているが, 患者数が増加する一方で, 治療方法は未だ確立されていない. 今回われわれは, インプラント埋入後に発症した歯科心身症がミルナシプランによって緩解した1例を経験したので報告する.

【症例】 62歳男性. 某歯科医院にてX年4月に上顎前歯保存困難のため抜歯の後, 上顎左右側切歯相当部位にインプラントを埋入し, 前医にて埋入された上顎右側第二小臼歯, 第一・第二大臼歯部および上顎左側第二小臼歯, 第一大臼歯部インプラントを支台としてプロビジョナルレストレーションを装着した. 術後10週経過後, 上顎左側第二小臼歯, 第一大臼歯部に締め付けられるような違和感が出現し, 咬合調整を続けるも症状の悪化がみ

られたため, プロビジョナルレストレーションを撤去し可撤性義歯を作製した. その後も症状は著変しないため当科を紹介され受診した.

【経過および考察】 当科初診時, 他院心療内科にて睡眠障害の治療中で, トラゾドン25mg × 2/日が処方されていた. その後, 当科にてミルナシプラン12.5 mg/日およびロフラゼパ酸エチル 1 mg/日へ処方を変更し, 更にミルナシプランを増量し経過観察を行ったところ, 約2ヶ月後より可撤性義歯を装着して生活できるようになり, その3ヶ月後にはインプラント上部構造の治療を開始し, 初診より8ヶ月後に上部構造を装着した. 現在まで症状の再燃はみられない. ミルナシプランはインプラント後に出現した歯科心身症の症状緩和のための選択肢の一つとなることが示唆された.

5. 球状シリカ微粒子添加によるMTAセメントの操作性改善に関する研究

○榊原さや夏¹, 戸島洋和², 遠藤一彦², 齊藤正人¹

¹北海道医療大学口腔構造機能・発育学系小児歯科学分野

²北海道医療大学口腔機能修復・再建学系生体材料工学分野

【目的】 Mineral Trioxide Aggregate (MTA) セメントは、ポルトランドセメントの粉末にX線不透過性を有する酸化ビスマスなどを加えたもので、直接覆髄や断髄等の歯内療法に応用され、良好な封鎖性、抗菌性、生体適合性および硬組織誘導能を有すると報告されている。しかし、練和泥の流動性は低く、かつ硬化時間が長いことから、操作性が悪く取り扱いが難しいという欠点を有する。そこで本研究では、MTAセメントの主成分であるポルトランドセメントの粉末に球状シリカ微粒子を添加し、そのベアリング効果によって操作性を改善することを目的とした。

【方法】 実験群として、白色ポルトランドセメントの粉末に球状シリカ微粒子（直径0.5 μ m）を10, 20, 30wt%添加したセメントを用いた。対照群として、市販されているMTAセメントを用いた。硬化時間と圧縮強さは、JIS T6610の規定されている試験法に基づき測定した。練和泥の稠度は、試験片をガラス板で挟み一定の強さのバイブレータによる振動を与え、広がった練和泥の面積を測定することによって評価した。各セメントのX線造影性は、X線不透過度測定標準板のアルミニウムステップウェッジをセメント試料と共にフィルム上に置いてX線写真撮影し、現像後の濃度値とアルミニウムステップウェッジの厚みとの検量線を用いて評価した。

【結果および考察】 シリカの添加量が20%までは、添加量の増大とともにセメント泥の稠度は低下した。球状シ

リカ微粒子のベアリング効果によって、練和泥のチクソトロピー性が向上し、流動性が良くなったものと考えられる。しかし、硬化反応に関与しないシリカを30%添加すると、稠度は20%添加した場合よりもわずかに高くなることがわかった。ポルトランドセメントの硬化時間は、優位にMTAセメントよりも短かった。また、シリカの添加量の増大とともに硬化時間は短くなる傾向が認められた。実験群のセメントの圧縮強さは約50MPaであり、MTAセメントの28MPaと比較すると優位に大きな値を示した。また、添加量が20%までは、シリカ微粒子添加の有無で圧縮強さの値に大きな差はみられなかった。X線造影性試験の結果、球状シリカ微粒子の含有量が多くなるほど不透過性は小さな値を示した。今後、X線不透過性が高く生体に安全なジルコニア微粒子を球状シリカ微粒子と複合添加することによって、操作性と物性に優れ、かつX線造影性を有するセメントを開発する予定である。

【結論】 ポルトランドセメントに球状シリカ微粒子を添加すると、そのベアリング硬化によって粉液比を変えることなく操作性を改善できることが明らかとなった。また、シリカ20%添加までは、セメント硬化体の圧縮強さも低下しないことが分かった。X線造影性は、シリカ微粒子を添加すると低下した。

謝辞：本研究は、山本貴金属地金（株）の安楽照男氏と加藤喬大氏との共同研究として実施した。

6. Evaluation of MC3T3-E1 responses to DLC-coated titanium

○Akashlynn Badruddoza Dithi, Hirokazu Toshima, Yusukue Ida, Futami Nagano-Takebe, Kazuhiko Endo.
Health Sciences University of Hokkaido, School of Dentistry, Division of Biomaterials and Bioengineering

【Introduction】 The materials used for oral implant fixture and abutment should possess high corrosion and abrasion resistance as well as excellent biocompatibility. Previously, we demonstrated that a diamond-like carbon (DLC) coating significantly increased corrosion resistance of pure titanium in simulated physiological environments (Endo K, et al., IADR #2362, 2012). The present study was aimed to evaluate the MC3T3-E1 responses to the DLC-coated titanium with different surface roughness.

【Materials & Method】 MC3T3-E1 cells were used to evaluate cell behavior on three differently designed titanium surfaces, such as mirror polished titanium (Ti-smooth), Diamond-like carbon coated polished titanium (DLC-smooth) and Diamond-like carbon coated sandblasted titanium (DLC-rough). Disks were placed in a 24 well plate and submerged in 70% of ethanol. Then they were cleaned thoroughly three times with sterilized distilled water. Cells were adjusted as 5×10^5 /ml and seeded on the specimens and on an empty well as a control (1 ml/well). Specimens were incubated for 72 h at 37°C with 5.0% CO₂. Cells on specimens were treated with 0.05% Trypsin-EDTA for 1 min.

Removed cells were counted with hemocytometer and ratio to a control was calculated. To evaluate the wettability, specimens were placed on the stage of the contact angle analyzer (Phoenix alpha). The contact angle of the water droplet was measured 10 seconds after dropping 10 μ l of water on a specimen. Statistical analysis was performed by one-way ANOVA and Turkey's post-hoc test ($p < 0.01$).

【Results & Discussion】 It was found that the normalized cell number of MC3T3-E1 cells on DLC-smooth (0.62 ± 0.17) and DLC-rough (0.60 ± 0.24) were significantly lower than Ti-smooth (1.03 ± 0.37). The contact angle of DLC-smooth, DLC-rough, and Ti-smooth were 72.08 ± 5.47 , 65.25 ± 2.14 , and 18.38 ± 0.93 , respectively. The surface wettability of DLC-smooth and DLC-rough were significantly lower than Ti-smooth. Further study is needed to improve surface wettability and cytocompatibility of DLC-coated titanium with chemical modifications of the surface.

【Conclusions】 The present study showed that the DLC-smooth and DLC-rough are less hydrophilic and cytocompatible than the Ti-smooth.

9. トルコ鞍のブリッジングと歯の萌出異常と過剰歯を伴った毛髪・鼻・指節骨症候群 I 型の 1 例

○櫻尾治奈¹, 山崎敦永¹, 鳥谷奈保子¹, 今野 萌¹, 太田 亨², 齋藤正人³, 柴田孝典⁴, 溝口 到

¹北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系矯正学分野

²北海道医療大学個体差健康科学研究所

³北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育系小児歯科学分野

⁴北海道医療大学歯学部生体機能・病理学系組織再建口腔外科学分野

【目的】毛髪・鼻・指節骨症候群 I 型は、細く疎な毛髪、鼻翼低形成および斜短指趾を三徴とする遺伝性疾患である。今回、トルコ鞍のブリッジングと歯の萌出異常、過剰歯を伴った毛髪・鼻・指節骨症候群 I 型の患者の診察と検査を経験したので報告する。

【症例】初診時年齢16歳7か月の女性。前歯部叢生と上顎乳臼歯の晩期残存を主訴に来院した。顔面軟組織の正貌はほぼ左右対称、側貌はNeutro typeであり、骨格的には I 級 (ANB 角 ; 3.0°), high-angle type (FMA ; 47.0°) であった。大白歯関係はⅢ級を呈し、overjet - 0.5 mm, overbite 0.0 mm であった。上顎右側第一および第二乳臼歯の晩期残存を伴う第一小白歯の萌出遅延と第二小白歯の口蓋側転位、左側の第一乳臼歯の晩期残存を伴う第二小白歯の萌出遅延と第二小白歯根尖部に過剰

歯を認めた。患者は毛髪・鼻・指節骨症候群 I 型の三徴の他に低身長、長く幅広で突出した人中、平坦鼻根が認められた。口腔内所見では歯の萌出遅延と前歯部叢生が認められた。また側面セファロでは、トルコ鞍にブリッジング (前床突起と後床突起間の床突起間靭帯の石灰化) 像が確認された。

【結果および考察】本症例では、毛髪・鼻・指節骨症候群 I 型に特徴的な所見が認められたが、本症候群にみられたトルコ鞍のブリッジングの報告はない。トルコ鞍のブリッジングは歯の萌出異常や過剰歯との関連性が指摘されており、基底細胞母斑症候群での発現が報告されている。今後はトルコ鞍のブリッジングの発現頻度や歯の萌出・形態異常との関連性について検討していく予定である。

10. エナメル質形成不全の骨性埋伏智歯を伴った含歯性嚢胞を医科用CTと歯科インプラントシュミレーションソフトを活用し摘出した一症例

○古瀨 諒^{1,2}, 行正卓磨², 池部裕介², 原田久雄², 木下 匠², 藤井茂仁², 細川洋一郎³, 西村学子⁴, 安彦善裕⁴, 坂倉康則⁵

¹北海道医療大学歯科内科クリニック研修科, ²医療法人ルミエール歯科, ³弘前大学大学院保健学研究科,

⁴北海道医療大学歯学部生体機能・病態学系 臨床口腔病理学分野,

⁵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

【目的】含歯性嚢胞は、その関連した埋伏歯の歯冠硬組織形成完成後に、退縮エナメル上皮が嚢胞化すると言われ、歯冠は形成完了している場合が多い。今回、我々は含歯性嚢胞を経験し、医科用CTと歯科インプラントシュミレーションソフトを活用することにより、安全に摘出することができた。また、摘出された含歯性嚢胞に含まれていた埋伏歯は、エナメル質形成不全がみられたので、若干の考察を加え報告する。

【症例】17歳、男性。右下の奥の歯から、嫌な臭いがするのが気になるとの主訴で来院。初診日にパノラマ写真撮影を行い、下顎右側第二大臼歯遠心部に、歯冠を含む単胞性エックス線透過像を認めた。初診日は口腔内消毒を行い、翌日近隣医科病院にてマルチスライスCT (シーメンス社製SOMATOM Definition Flash) で撮像を行った。そのCTデータをNobel clinician™ソフトウェアに入力し、シュミレーションを行い、病変の状況、骨量と骨質、そして下顎管と埋伏歯の距離等の確認を行った。同日、局所麻酔と下顎孔伝達麻酔下にて施術した。下顎右側第二大臼歯遠心部に切開を加えても、歯肉直下の骨の一部は吸収されており、歯肉骨膜は嚢胞壁と癒着していた。大部分は骨に裏打ちされており、容易に嚢胞壁を剥

離することができた。嚢胞摘出ならびに嚢胞腔内埋伏歯の抜歯を行った。しかし、埋伏歯は嚢胞と一塊として摘出できなかった。抜歯された埋伏歯の歯冠は全体的に粗造で、エナメル質形成不全のように認められた。病理検査の結果、含歯性嚢胞と診断された。

【経過および考察】術後3週間目経過良好。疼痛、腫脹はみられず、患者が気にしていた臭いも消失した。含歯性嚢胞の組織発生には諸説あるが、1) 歯冠部硬組織の形成が完了した後に、退縮エナメル上皮が嚢胞化するものと、2) 歯冠部の硬組織形成の様々な段階で変性がエナメル器に生じた結果、組織液が貯留して嚢胞化し、エナメル質形成不全を伴うものが主に考えられている。今回の症例では、埋伏歯のエナメル質に形成不全がみられたことより、発生時に変性がエナメル器にあったと推察される。また本症例では、CT撮像によるシュミレーションが嚢胞摘出に有用であった。CT撮像を依頼し、Nobel clinician™ソフトウェアでシュミレーションを行い、嚢胞を安全に摘出することができた。しかし、一般医科病院による歯科疾患のCT撮像は保険請求上の問題も多く、今後の改善を期待したい。

11. 治療中断によって進展例となったエナメル上皮腫の1例

○前壮功仁¹, 淀川慎太郎², 瀧本紘佑², 佐藤健彦², 佐野聖子², 北所弘行³, 永易裕樹³, 柴田考典², 有末 眞³

¹北海道医療大学病院臨床研修科

²北海道医療大学歯学部・生体機能病態学系組織再建口腔外科分野

³北海道医療大学歯学部・生体機能病態学系顎顔面口腔外科分野

【目的】 エナメル上皮腫は口腔内に発生する歯原性腫瘍で、発育は緩慢で経過は長期に渡る。顎骨の連続性を保つ治療として反復処置法があるが、定期受診が遵守されるということが条件となる。今回我々は反復処置法を行い定期受診が途絶え、顎骨に広範に進展したエナメル上皮腫の1例を経験したのでその概要を報告する。

【症例】 患者：63歳男性。主訴：左下顎の腫脹。既往歴：肺癌にて右上葉切除（2013年4月15日）現症：左側下顎角部に健常色皮膚に被覆されたび慢性の腫脹を認め、波動が触知された。左側前歯部から臼歯部にかけて頬舌的に健常色粘膜に被覆された腫脹を認め、オトガイ神経支配領域に軽度知覚鈍麻を認めた。エックス線所見：パノラマエックス線写真より左側下顎骨体部を中心に43から36にかけて境界明瞭な多胞性の透過像を複数認める。下顎角部で下顎下縁皮質骨の圧迫吸収を認める。CTより左側下顎骨体部を中心に多胞性の嚢胞様病変を

認める。下顎骨は頬舌的に膨隆し、前歯部頰側、臼歯部舌側の骨の圧迫吸収を認める。

【処置及び経過】 1997年7月22日、左側下顎臼歯部から前歯部にかけて腫脹を認め、北海道医療大学付属病院（現北海道医療大学歯科内科クリニック）受診。パノラマX線写真、CTにて左側下顎臼歯部に多胞性の透過像を認め生検施行したところ、エナメル上皮腫（Follicular Type）の病理組織診断を得た。1997年9月9日より反復処置法を開始したが2004年3月2日の受診を最後に治療中断となった。2013年7月頃、左側下顎前歯部から臼歯部にかけて腫脹を認め近医歯科受診し、2013年11月5日に当科紹介初診となった。広範囲の腫瘍進展を認めたため2013年12月3日全身麻酔下にて気管切開、下顎骨区域切除術、遊離肩甲骨複合皮弁を用いた再建術を施行した。術後3ヶ月経過した現在、経過は良好だが、今後も長期に渡り経過観察する予定である。

12. 口腔内の慢性炎症疾患における上皮性接着関連遺伝子のDNAメチル化解析

○中條貴俊, 高井理衣, 吉田光希, 佐藤 惇, 西村学子, 安彦善裕

北海道医療大学歯学部生体機能・病態学系臨床口腔病理学分野

【目的】 エピジェネティクスは、DNA配列の変化を伴わず遺伝子発現が変化する現象であり、その代表的なものにDNAのメチル化とヒストン修飾がある。これまでエピジェネティクス異常については主に悪性腫瘍や前癌病変で報告されてきたが、最近になり、糖尿病や自己免疫疾患、アレルギーなどでもエピジェネティクス異常のみられることが明らかになってきた。口腔の悪性腫瘍では、様々な上皮接着タンパクでDNAの高メチル化がみられるとの報告はあるものの、炎症性疾患でのこれらの変化については不明な部分も多い。本研究では、口腔内の慢性炎症性疾患である歯根嚢胞と口腔扁平苔癬の、E-cadherin, beta-catenin及びtheta-catenin（P120）のプロモーター領域におけるDNAのメチル化について観察した。

【方法】 歯根嚢胞、口腔扁平苔癬の病理組織検体と、コントロールとして非炎症性の歯肉を用いた。埋入されたパラフィン切片を切り出し、QIAamp DNA FFPE Tissue

Kit（QIAGEN）を用いてDNAを抽出し、Bisulfite処理を行った。Bisulfite処理後のDNAに、10×Ex Taq Buffer（20 mM Mg²⁺ plus）、dNTP Mixture、TaKaRa Ex Taq[®]、作製したPrimerを加えてメチル化特異的PCR（MSP）法を行った。それらの結果を用いてE-cadherin, beta-catenin, theta-cateninの各プロモーター領域における歯根嚢胞および口腔扁平苔癬と、コントロール群とのメチル化の差異を比較した。結果はMann-WhitneyのU検定を用いて有意差の解析を行った。

【結果】 歯根嚢胞では、beta-catenin, theta-cateninのプロモーター領域のメチル化が、また口腔扁平苔癬では、E-cadherin, beta-cateninのプロモーター領域のメチル化がコントロールと比較して有意に亢進していた。

【考察】 これらの結果から口腔領域の慢性炎症性変化では、上皮性接着関連分子の中でE-cadherin, beta-catenin, theta-cateninに高メチル化の起こることが示唆された。

13. 高脂血症患者における高感度CRPに対する歯周病の影響

○寺田 裕¹, 長澤敏行², 小西ゆみ子³, 森 真理³, 神成克映⁴, 尾立達治³, 田村 誠⁴, 疋田一洋⁴, 池田和博⁵, 舞田健夫⁴, 川上智史³, 井出 肇⁶, 辻 昌宏⁷, 古市保志²

¹北海道医療大学病院歯科, ²歯学部口腔機能修復・再建学系歯周歯内治療学分野, ³高度先進保存学分野,

⁴高度先進補綴学分野, ⁵生体機能・病態学系高齢者・有病者歯科学分野, ⁶大学病院内科,

⁷個体差医療科学センター医学部門

【目的】 高感度CRPは、血清脂質とは独立した動脈硬化のリスクファクターであることが知られている。高感度CRPの上昇の原因となる慢性炎症性疾患の一つとして歯周病があり、歯周病が重度であると高感度CRP値が上昇し、歯周病の治療で低下することが知られている。またスタチンは高感度CRPを低下させる最も有効な治療薬であることが知られているが、スタチン治療中の患者における高感度CRPに与える歯周病の影響についてはほとんど報告がない。そこで本研究ではスタチン治療中の患者における高感度CRPに与える歯周病の影響を検討する目的で本学病院に通院する患者に対して内科および歯科検査を行い、高感度CRPとの関わりを検討した。

【材料と方法】 本学病院内科に通院中の132名の患者を対象として、内科的検査とともに歯科検査を行った。全被験者の中でスタチン投与を受けている患者をスタチン

群としてサブ解析を行った。全被験者およびスタチン投与群患者において高感度CRPとそれ以外の各変数の相関を検討した後、高感度CRPを従属変数、高感度CRPと有意な相関が認められた変数を独立変数として多変量解析を行った。

【結果および考察】 歯科および内科検査値においてスタチン投与群患者では、総コレステロールおよびLDLコレステロールが全被験者群と比較して有意に低かった以外は特記すべき差は認められなかった。多変量解析（重回帰分析）の結果、歯科検査項目では全被験者およびスタチン投与群患者のどちらも、4 mm以上の歯周ポケットを有する割合（%）の存在が高感度CRPに対して有意に関連しているのが認められた。以上のことからスタチン投与と歯周病治療は、高感度CRPの改善に相加的な役割を果たすことが推測された。

14. 来院が中断した患者へのアンケート調査

○関口五郎

東京都立心身障害者口腔保健センター

【目的】 当センターへの通院が中断した患者について、その原因と現状を把握し、中断の防止や院内の体制の改善を目的にアンケート調査を実施した。

【方法】 調査対象は、理由不明のまま5年以上来院が中断していた653名とした。郵送にてアンケート用紙を送付し、回答を記入後返送してもらう方法で実施した。調査項目は、①患者の状況、②介護者の状況、③当センターで受けた診療・指導内容、④中断の理由、⑤中断後の他院受診の状況、⑥現在口の中で気になることの有無とその内容、⑦今後当センターへ受診希望の有無、とした。

【結果および考察】 返送されたうち、有効回答数は162名（24.8%）であった。①患者の状況：年齢は20～29歳が最も多かった。男性が全体の57.7%を占めた。主な疾患・障害は知的障害が最も多く、生活環境は71.6%の者が自宅居住であった。②介護者の状況：介護者は母親が最も多く、年齢は60～69歳が最も多かった。③センターで受けた診療・指導内容：う蝕や歯周病の治療、義歯の製作、抜歯などの治療が最も多く、次いで歯科衛生士による予防指導・処置、そして食べ方や飲み込み方の指導・検査の順であった。④中断の理由：本人の問題「治療が終了したから」が最も多く、次いで「本人が行きたがらないから」、「施設に入所したから」であった。介護者の問題は「体調が悪いから」と、「連れて行く人がい

ないから」が最も多く、次いで「都合が悪いから」であった。当センターの問題は「通院の距離が長く時間がかかるから」が最も多く、次いで「希望の診療日・時間の予約が取れないから」であった。⑤中断後の他院受診の状況：73.5%の者が他歯科医療機関を受診していた。⑥口の中で気になることがあるか：58.0%の者が「ある」としており、その内容はむし歯、歯肉の腫れや出血、歯石や歯垢がたまっている、など多岐であった。⑦今後センターへの受診希望の有無：36名が今後、再受診を希望していた。本調査を踏まえ、来院の中断を未然に防ぐために、現在通院している者に対しては一旦治療が終了しても、定期的に予防管理で来院することの重要性を伝える必要がある。また遠距離から通院している者に対しては、患者が地域で受診が可能な歯科医療機関の情報を早期に提供し、当センターと地域歯科医療機関との医療連携を推進することも必要であると思われる。一方、来院が中断したまま他院へも受診していない者に対しては、必要に応じて連絡をとり、医療機関受診を促すことによって、医療の中断を解消してゆく必要があるものと思われる。

【結論】 来院の中断により医療が中断することを防ぐために、当センターでは歯科定期健診の充実や患者ニーズに合った予約システムの構築、そして医療連携の推進を目指してゆくことにしている。

15. 歯科医療における「レギュラトリーサイエンス」の検討

○軽部裕代^{1,2}

¹早稲田大学先進理工学研究科共同先端生命医科学専攻

²早稲田大学総合研究機構医療レギュラトリーサイエンス研究所

「健康」や「長寿」は、誰もが求める世界共通のテーマであり、特に「健康」は、次世代の基幹産業として成長が見込まれている分野である。その中でも医薬品や医療機器の開発は、再生医療関連製品とともに「健康長寿社会」の構築に貢献出来るとして注目されており、新しい医療技術の創出とともに日本経済再生の戦略産業となっている。このような背景から、国際競争力を考慮した、医療におけるイノベーション産業の加速化が検討されはじめ、医療における「レギュラトリーサイエンス」が注目されている。「医療レギュラトリーサイエンス」は、新しい科学技術を医療に適用して、社会への利益を具現化し、新技術と人間との調和とそれに関連する諸問

題を科学的根拠に基づいて解決しようとする新しい分野であり、自然科学と人文社会学を網羅する学際的な領域であるために、未だはっきりとした学問体系は確立されていない。新しい医薬品や医療機器を開発するために行なわれた基礎研究は、そのまま臨床応用することはできず、臨床を想定したプロトコールに従って前臨床試験を行ない、安全性と有効性を確認し、さらに厳格な倫理審査を経て臨床試験が実施されなければ、製品として認められない。今後、歯科医療においても、国際競争力を考慮した産業の技術開発が必要であることから、日本の歯科医療産業の現状と、これからの動向について検討した。

16. 新しい矯正学的歯の移動の非線形三次元シミュレーションシステム

○岡 由紀恵¹, 小林 優², 林 一夫¹, 溝口 到¹

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神奈川歯科大学顎顔面外科学講座

【目的】本研究では、歯根膜の著しく非線形な応力-歪関係、歯周組織のリモデリングなどの生体反応およびワイヤーのたわみやブラケットとの接触などの現実的要素も加味した三次元非線形有限要素法を利用し、マルチブラケット装置による治療の実用性の高いシミュレーション技術の開発を目的とした。また解析された矯正学的な歯の移動前後の実測データを用い、非線形有限要素法解析における解析結果の妥当性検証を行った。

【方法】日本人の解剖学的データに基づき上顎犬歯の三次元モデルを作成し、歯冠唇側面にブラケットを装着した。ワイヤーは両端を固定し、ブラケットがワイヤー上を自由に移動できるよう接触条件を設定した。ブラケット中央に50 gの荷重を掛けて歯を遠心方向に牽引し、ブラケットとワイヤーが接触した時点でワイヤー反力が歯に伝達される設計とした。解析の第1ステップでは、歯の変位が始まり、最初の応力平衡に至るまでを解析した(歯の初期変位)。第2ステップでは、前ステップの応力

平衡状態の下で歯根膜の厚みを自動修正した後、歯周組織の内部応力を初期化して、外荷重とワイヤー・ブラケットの内部応力により新たな応力平衡に至る過程を解析した(リモデリング過程)。第3ステップは、歯の移動が所定量に達するまで第2ステップを繰り返す計算過程とした。解析には汎用プログラムMARC-Mentat 2012(MSCソフトウェア社)を用い、歯根膜の非線形挙動の計算と上記ステップの自動化のための自製プログラムを組み込み、結果を実測値データと比較した。

【結果および考察】第1ステップにおいて、犬歯は回転しつつ遠心に傾斜し、接触判定も正常に行われた。第2ステップ以降では、ワイヤー反力に打ち勝って、犬歯はさらに遠心に回転、傾斜した。この結果は、任意点を基準とした歯の移動の実測値データ結果と近似しており、有限要素法解析を用いた矯正学的な歯の移動のシミュレーションの有効性が示唆された。

17. マルチスライスCTの管電流低減による歯槽骨欠損の診断能の変化について

○南 誠二, 大西 隆, 佐野友昭, 杉浦一考, 中山英二
北海道医療大学歯学部生体機能・病態学系歯科放射線学分野

【目的】 コーンビームCT (以下CBCT) は空間分解能に優れ, 3次元的な多断面画像の観察が標準的に可能であるが, 全身用のマルチスライスCT (以下MDCT) においても同様な観察が可能である. 昨年の本学会にてCBCTとMDCTのmAs (管電流×秒) をほぼ一致させてROC解析し, 総合的には両者の診断能に有意差がないことを報告した. 本研究の目的は, 骨組織を観察するためのMDCT検査の被曝低減を図るために管電流を低減させた場合の診断能の変化を, ROC解析により明らかにすることである.

【方法】 MDCT装置はAquilion 16-slice system (東芝メディカルシステムズ, 栃木) を使用した. 管電流を150 mA, 100mA, 50mA, 15mA, 10mAの5段階で撮影し, 他の撮影条件はFOVが5 cm, 10cm, 15cm, (FOV, スライス厚をCBCTに一致させるために, 撮像可能な最小条件であるFOV18cmスライス厚0.5mmの画像をまず取得し, その後にFOVと再構成pitchを5 cm/0.1mm, 10cm/0.2mm, 15cm/0.3mmに再構成した各画像を作成した.) 管電圧は80kV, 100kV, 120kVとした. そして歯科用CBCT装置CB Mercuray (日立メディコテクノロジー, 東京) の画像と比較した. CBCTは管電流10 mA, 15mAの2段階で, Filterは高分解能・高ノイズ

(以下CBH) と低分解能・低ノイズ (以下CBS) の2通りで計4通りとした. ヒト乾燥下顎骨の左下6遠心側の歯槽骨に人工的に微細な骨欠損を4段階の深さで作製し, 未削除と合わせて5段階の試料についてCT撮影を行なった. 得られた画像を, 画像処理ソフトOsiriXを用いて5人の歯科放射線科医が骨欠損の有無を連続確信度法にて2回判定した. 合計10回の判定結果からROC解析を行ない, 骨欠損の診断能をROC曲線下面積 (Az値) として求めた. その平均値の差をノンパラメトリック検定で有意差検定 (危険率5%) を行い, MDCT5通りとCBCT4通りの計9通りの診断能の差を明らかにした.

【結果および考察】 ①ROC曲線のグラフにおいて, MDCT10mAのみ, 他の条件よりもAz値が低かった. ②Az値はMDCT100mAと10mA (P=0.006), 150mAと10mA (P=0.017) との間に有意差が認められた. ③MDCT150mA, 100mA, 50mA, 15mA, CBH10mA, 15mA, CBS10mA, 15mAの間のすべての組み合わせにおいて有意差を認めなかった.

【結論】 MDCTは, 骨変化を観察する目的では, 軟組織を観察するための設定より管電流を下げて画像診断でき, 被曝低減の可能性があることが示唆された.

18. ラット顎下腺及び舌下腺で生じる副交感神経性血流増加反応の比較

○佐藤寿哉, 石井久淑
北海道医療大学歯学部口腔生物学系生理学分野

【目的】 ラット唾液腺では舌神経を求心性に電気刺激することにより反射性の副交感神経性血流増加反応が生じる. しかし, 腺房細胞の漿粘液性の違いと神経支配の関係はほとんど明らかにされていない. 本研究では広い面積の血流動態を可視化できるレーザースペックルイメージング血流計 (LSI), 各種アゴニスト及びアンタゴニストを用いてラットの顎下腺及び舌下腺の副交感神経性血流増加反応誘発時の血流動態及び神経機序について検討した.

【方法】 ラットはウレタン麻酔後, ミオブロックで非動化し, 人工呼吸下で管理した. 大腿動脈と静脈にカテーテルを挿入し, それぞれ体幹血圧の測定と薬物投与に用いた. 頸部交感神経と迷走神経は頸部で両側とも切断した. 舌神経を求心性に電気刺激し副交感神経性血流増加反応を誘発させLSIにて顎下腺及び舌下腺の血流動態を

解析した.

【結果と考察】 安静時の基礎血流量は顎下腺よりも舌下腺で高かった. 副交感神経性血流増加反応誘発時の血流増加量は顎下腺では先端部よりも基底部で高く部位間で差が認められた. 顎下腺及び舌下腺の血流増加反応はヘキサメソニウム (10 mg/kg i. v.) によりほぼ完全に抑制された. しかし, アトロピン (0.1 mg/kg i. v.) による抑制効果は顎下腺よりも舌下腺で低かった. 副交感神経性血流増加反応誘発時及びアセチルコリン (10~1000 ng/kg i.v.) 投与による血流増加量は顎下腺と舌下腺で差は認められなかった. したがって, 顎下腺における血流増加反応の大部分はムスカリン受容体を介した副交感神経性血管拡張反応であるが, 舌下腺ではムスカリン受容体以外の受容体を介した副交感神経性血管拡張反応を含むことが示唆された.

19. 東京医歯大における医・歯合同解剖学実習本格実施を終えて

○柴田俊一

東京医科歯科大学大学院顎顔面解剖学分野

【目的】 東京医歯大では2011年度入学の学生から新カリキュラムをスタートさせている。新カリの目玉商品は「医学歯学融合教育」をスタートさせたことである。医・歯融合教育は入学時から開始されるが、骨格となるのは2年時に行われる「頭頸部基礎ブロック」と3年時以降に行われる「頭頸部臨床ブロック」である。一昨年2012年4月より「頭頸部基礎ブロック」がスタートし、中でも医・歯両学部学生が一同に解剖学実習を行う「医・歯合同解剖学実習」は新カリのなかでも最も比重の高い科目として位置付けられている。2012年度は実施初年度で旧カリの学生と同時に実習を行う関係で、医歯合同班を作って暫定的な対処をしたが、昨年2013年度は頭頸部のみ合同で行うという本格実施がスタートした。その結果報告と合同実習の意義について考察する。

【方法】 2013年度の解剖実習はまず歯学部が2人で一体の解剖を行い、頭部離断までを行ったのち、3班が合体して6人の班を結成し、以下頭頸部以外の実習を進め終了した。医学部学生は歯学部やや遅れて4（5）人で一体の解剖を進め、体肢の解剖を終了し、頭部離断までを行った。その後、歯学部学生2人が自分で離断した頭部を持って医学部の班に合流し、6（7）人の班を結成

し、歯学部の2人と医学部の2人は頭部の解剖、医学部の残り2人は体幹の解剖を進めた。解剖の手順及び実習書は共通の物を利用した。

【結果と考察】 合同後の実習は医歯合同で総勢160人近くが一堂に会して行うことになった。元々医学部の解剖実習は学生を信頼し、自主性に任せる点が多いのであるが、合同実習でもその方針に従うことになり、特に歯学部の不熱心な学生には細かい点まで指導が及ばない点が当然あった。歯学部学生に関しては、初めから逃げ腰で自分の分だけ早めに終えて早々に帰宅し、医学部学生にあきれられる者もいる反面、熱心に医学部の学生と討論をするもの、あるいは頭をさげて教えを請うものなど千差万別であった。合同講義、実習の意義に関して考えるとやはり医歯間の偏差値の差というのは歴然と存在し、教育効果の中でも「知識の伝授」という点に関してはやはり少人数の方が能率は上がると思われた。ただし、異なる学部の学生が合同で相当面倒な作業を行うということで、チーム医療の推進が詠われているこれからの医療に向けて無形の意義は確かにあると感じられた。今回は学生のアンケートに関しても、手厳しい意見も含めて紹介する予定である。

20. Er : YAGレーザーを用いたう蝕除去実習の教育効果について

○半田慶介, 林 敬次郎, 宮本琢也, 森 海風, 大西裕基, 永井康彦, 泉川昌宣, 伊藤修一, 斎藤隆史
北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系う蝕制御治療学分野

【目的】 歯科用レーザーによる「う蝕無痛の窩洞形成法」が保険導入されて以来、レーザーが日常臨床で使用される機会がますます増加している。歯科医師にレーザーに関する正確な知識・技術が求められているにもかかわらず、学生実習にレーザーを導入している歯学部・歯科大学は少なく、レーザーに関する教育が十分に行われているとは言えないのが現状である。そこで本発表では、Er : YAGレーザーを用いたう蝕除去実習を臨床実習生に導入することにより、歯科用レーザーに関する知識、操作法およびう蝕除去技能を効果的に学生に習得させることを目的とした。また、三次元窩洞評価システムによって客観的にう蝕除去効果を評価することで学習の効率化が図れるかどうかを検討した。

【方法】 Er : YAGレーザー（アーウィン アドベール Evo ; モリタ製作所）およびミニマルインターベンション（MI）の概念に立脚したう蝕治療実習用人工歯「う蝕検知液可染性う蝕付人工歯（ニッシン）」を用いて、北海道医療大学歯学部臨床実習生を対象としてう蝕の除去実習を行い、う蝕検知液での染色回数を回転切削

によってう蝕除去を行った場合と比較検討した。また三次元窩洞評価システム（モリタ製作所）による窩洞形態の評価法を実施した。さらに実習終了後にレーザー実習に対する意識調査を行った。

【結果および考察】 臨床実習生はこれまでにレーザー使用経験がないため、回転切削と比較して切削所用時間が増加していたが、う蝕検知液の染色回数は減少した。また、アンケート結果から9割以上の学生がレーザーに興味があり、レーザーに触れる機会を有意義に感じていた。学生は、以前に基礎実習でう蝕検知液の使用経験があるため、回転切削に比較して、染色回数は減少していたと考えられる。多くの学生は、これまで臨床実習で見学する機会や座学での知識があっても、実際に使用する経験がない。一方で、レーザーに対して興味や関心が非常に強いことが分かった。本実習システムを導入することでレーザーを用いたう蝕除去の効率的な技能習熟が可能となった。さらにレーザーを扱う体験を通して、レーザーによる切削原理や機器特性の理解、安全性への考慮を体験し、知識と経験の統合が行えると期待される。

21. 三次元窩洞計測装置を用いた臼歯二級窩洞の客観的評価について

○泉川昌宣, 半田慶介, 伊藤修一, 永井康彦, 森 海風, 林敬次郎, 宮本琢也, 大西裕基, 斎藤隆史
北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系う蝕制御治療学分野

【目的】 保存修復学基礎実習において窩洞形成法を習得させることは、重要な課題の一つである。従来、窩洞評価は教員による目視によって行なっていた。しかしながら教員毎に評価結果が異なることが多い。今回我々は株式会社ニッシンと共に開発した窩洞計測装置Fair Grader 100（以下FGと記す）を使用し、教員の主観的評価との比較検討を行ったので報告する。

【方法】 平成24年度歯学部第3学年の保存修復学実習において項目別窩洞形成評価法を用いて臨床および教育経験年数10年以上の教員3名による目視での評価を行った下顎左側第一大臼歯の2級Box式インレー窩洞形成歯牙を用いた。最初の評価時には評価基準の擦り合わせは行なっていなかった。30本を無作為抽出し評価基準の擦り合わせを行なった後、再度教員3名による評価を行い、その後窩洞計測装置にて窩洞評価を行なった。

【結果】 3名の教員による評価結果とFGによる評価と比較した場合、擦り合わせ後との比較において相関係数に改善が見られた。しかし、教員による評価において擦

り合わせ後において評価値の一致する割合は増加したものの評価値に変化が見られない項目や一致率が50%以下の項目が存在した。

【考察】 今回項目別窩洞形成評価法での評価の比較を行なった3名の教員は、保存修復学基礎実習および臨床実習において日常的に窩洞の評価をおこなっており、教育経験10年以上のベテランであるが、擦り合わせを行なった上で項目別窩洞形成評価法を用いた場合でも評価のばらつく項目が存在することが明らかとなった。対してFGは半導体レーザーを窩洞に投射し、反射光をCMOSイメージセンサーで受光することによって三次元画像構築を行い、基準窩洞との重ね合わせによって切削不足、切削過剰部位を計測することによって客観的評価を行うことが可能である。しかしながら、窩洞外形の円滑度や窩底の平坦さに対する評価が弱点であり、今後FGのさらなる開発を進め、より公平な評価システムの構築をしたいと考える。

22. CBT共用試験に関するアンケート調査から得られた教育指導体制の在り方

○佐々木みづほ¹, 川西克弥¹, 會田英紀¹, 菅 悠希¹, 中村健二郎¹, 小池智子¹, 河野 舞¹, 豊下祥史¹, 池田和博², 斎藤隆史³, 中山英二⁴, 坂倉康則⁵, 越野 寿¹
北海道医療大学歯学部¹咬合再建補綴学分野, ²高齢者・有病者歯科学分野, ³う蝕制御治療学分野, ⁴歯科放射線学分野, ⁵解剖学分野

【目的】 本学ではより充実した歯科医学教育の構築を目指し、2011年度から歯科医学総合講義Ⅰの拡充およびCBT判定基準試験トライアル（以後、CBT基準試験とする）を導入してきた。その結果、2011年度以降の本学のCBT平均点数は、全国平均点数を大きく下回った2010年度と比べて著しく向上し、その教育指導システム改定の成果が認められた。前回の発表では、2011年度の学生を対象としたCBTに関するアンケート調査結果をもとに、本学の教育指導システム導入による教育効果について分析し報告した。今回は、2012年度の学生を対象とした同様のアンケート調査を行い、2011年度とのアンケート調査結果の比較、CBT基準試験とCBT本試験との関係性、過去の本学CBT平均点数と全国平均点数の経年推移の比較から、教育指導システム改定後の教育効果や指導体制の在り方についてさらに考察を加えたので報告する。

【方法】 2012年度本学歯学部第4学年の学生を対象に、CBTに関するアンケート調査を実施した。歯科医学総合講義Ⅰは基礎系科目と臨床系科目に区分し、講義の有用性、講義回数ならびに実施時期の適否、CBT基準試験とCBT本試験との難易度比較、およびCBT基準試験の有用性について調査した。

【結果および考察】 2012年度の学生で回答に不備が認め

られた7名を除く70名（有効回答率は90.0%）を分析対象とした。アンケート項目の「CBT本試験と比較したCBT基準試験の難易度」に関する質問では、2011年度と比較して2012年度の学生でCBT基準試験が難しかったとの回答が多く認められた。CBT基準試験とCBT本試験の設問の難易度を直接比較することはできないが、両者の成績には強い相関性が認められており、また2011年度以降の本学CBT本試験点数が全国平均点数と近似値を示すことから、CBT基準試験問題の基準連関妥当性は高いと推測できる。また、「CBT実施要領を知った時期」に関する質問では、1年次に知った学生が2012年度の学生で多いことが分かった。しかし、CBT実施時期を認識しているにもかかわらず、試験対策が依然として4年次から行われていることは、全国平均点数より低値となる要因とも考えられた。4年次の臨床系科目については、CBT本試験に向けた準備期間が短く、3年次までの科目のように総合学力試験も受けていないこともあって、基礎知識のみならず臨床問題解決能力を問うような設問への対応が不十分となりがちである。そのため、CBT基準試験の解説を実施することはもちろんのこと、4年次開始時において、自主的な学習を促し、教育支援する体制を整えて行く必要があると考えられる。

会 務 報 告

第32回北海道医療大学歯学会総会記録

1) 庶務報告

(1) 会員数

正会員	844名
準会員	10名
賛助会員	14名
臨時会員	15名
名誉会員	15名
	898名

(2) 役員

常任理事	8名
理事	28名
監事	2名
評議員	72名

(3) 会務報告

平成25年

第1回理事会 平成25年2月27日(水)

報告事項 庶務報告 編集報告 企画報告 その他(研究奨励金)について

審議事項 平成24年決算報告と平成25年予算(案)について

その他 第32回学術大会担当講座

生態機能・病態学系 歯科麻酔学分野(三浦美英 教授)

第2回理事会 平成25年6月26日(水)

特別講演①, ②が承認された。

第3回理事会 平成25年8月28日(水)

特別講演③が承認された。

第4回理事会 平成25年9月25日(水)

特別講演④が承認された。(10月31日講演予定が12月10日に変更)

第5回理事会 平成25年10月23日(水)

特別講演⑤が承認された。

2) 編集報告

北海道医療大学歯学雑誌 (32巻1号)

原著7編 ミニレビュー2編 最近のトピックス3編 学会記録 (本文104頁)

北海道医療大学歯学雑誌 (32巻2号)

総説1編 原著1編 症例報告2編 学位論文5編 最近のトピックス6編
(本文168頁)

3) 企画報告

第31回学術大会

日 時：平成25年3月9日 (土曜日)

場 所：北海道医療大学札幌サテライトキャンパス

担当講座：口腔生物学系 生化学分野

定例講演会

平成25年第31回学術大会と併催

演題名：「臓器再生をめざした唾液腺形成機構の解析～新たな制御因子を求めて～」

講 師：大阪大学 大学院歯科研究科 顎口腔機能治療学教室

教授 阪井 丘芳

<特別講演>

①平成25年7月16日 (火曜日) 担当講座 う蝕制御治療学分野 (13:00～13:45)

演題名：Recent Development of Dental Education in Private Dental College in Bangladesh

演 者：Chowdhury Moin Jan 先生

MARKS歯科大学 保存修復学講座 教授

②平成25年7月16日 (火曜日) 担当講座 う蝕制御治療学分野 (13:45～14:30)

演題名：Future Prospects of Bangladesh Dentistry

演 者：Md. Jahangir Kabir 先生

Bangladesh Academy of Dentistry International会長

③平成25年9月18日 (水曜日) 担当講座 歯科矯正学分野

演題名：前歯部の配列とその保定

演 者：三谷 英夫 先生 東北大学名誉教授

④平成25年12月10日 (火曜日) 担当講座 う蝕制御治療学分野

演題名：Current status of dental education and dental practice in China

演 者：凌 筠啓 (华华 Ling Junqi) 先生

中山大学华口腔医学院 名誉院長 (講演日程10月31日から12月10日に変更)

⑤平成25年11月19日 (火曜日) 担当講座 生体材料工学分野

演題名：チタンの歯科応用とCAD/CAMへの展開

演 者：小田 豊 先生 東京歯科大学歯科理工学講座 教授

4) その他 研究奨励金

◆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 赤沼 正康

研究テーマ：介護保険施設における歯科医師による口腔ケアに関する看護管理的取り組みの介入が対象者 (入院, 入所者) の心身に及ぼす影響に関する調査

◆口腔生物学系 生理学分野 佐藤 寿哉

研究テーマ：2型糖尿病の唾液分泌障害機序の解明における唾液腺血流障害の関与

会計報告

北海道医療大学歯学会 平成25年 決算書 (平成25年1月1日～平成25年12月31日)

収入の部			
科 目	本年予算額	本年決算額	執行率
①会費等収入	3,791,000	4,088,000	108
正会員	2,750,000	3,020,000	110
本年納入分	(550名×5,000円)	(604名×5,000円)	
滞納分	500,000 (100名×5000円)	495,000 (99名×5000円)	99
準会員			
本年納入分	15,000 (5名×3,000円)	12,000 (4名×3,000円)	80
滞納分		0	
賛助会員			
本年納入分	420,000 (14名×30,000円)	390,000 (13名×30,000円)	93
滞納分		0	
新規会員			
新卒	50,000 (10名×5,000円)	70,000 (14名×5,000円)	140
その他	25,000 (5名×5,000円)	25,000 (5名×5,000円)	100
臨時	25,000 (5名×5,000円)	73,000 (1名×3000円)(14名×5,000円)	292
入会金	6,000 (2名×3,000円)	3,000 (1名×3,000円)	50
②事業収入	300,000	360,000	120
広告料	300,000	300,000	100
別刷料	0	0	
掲載料	0	60,000	
③雑収入	35,000	47,450	136
利息	3,500	3,250	93
その他	30,000	44,200	147
当期収入(A)	4,126,000	4,495,450	109
前期繰越金(B)	16,072,475	16,072,475	
収入合計 (C) = (A + B)	20,198,475	20,567,925	102

支出の部			
科 目	本年予算額	本年決算額	執行率
①学術大会及び定例講演会	600,000	611,960	102
開催費等	300,000	275,600	92
印刷費	100,000	107,520	108
宿泊費	20,000	10,500	53
旅費	80,000	118,340	148
謝礼	100,000	100,000	100
②特別講演会補助	300,000	150,000	50
③雑誌発行費	2,510,000	2,344,069	93
印刷費	2,200,000	2,127,825	97
発送費	180,000	135,744	75
査読費	100,000	72,000	72
英文添削費	30,000	8,500	28
④事務費	1,600,000	1,335,545	83
事務委託費	1,080,000	1,015,000	94
事務印刷費	20,000	224	1
事務通信費	250,000	206,401	83
事務用品費	250,000	113,920	46
⑤備品費	1,000,000	959,805	96
⑥研究奨励金	500,000	500,000	100
⑦デンタルトビックス補助	300,000	300,000	100
⑧会議費	10,000	11,760	117
⑨予備費	100,000	0	
⑩諸雑費	30,000	1,050	4
⑪日本歯学系学会年会費	50,000	50,000	100
当期支出小計(D)	7,000,000	6,264,189	89
当期支出差額(E)	(A - D)	-1,768,739	
次期繰越金(H)	(B + E)	14,303,736	108
総支出 (H + D)	20,198,475	20,567,925	

本年度の帳簿等関連諸表を調査の結果、決算報告に誤りのないことを認めます。

平成26年2月3日

会計監事 東 城 康 平 監

会計監事 江 口 正 博 監

北海道医療大学歯学会 平成25年 預かり金会計 決算書 (平成25年1月1日～平成25年12月31日)

収入の部		
科 目	本年予算額	本年決算額
①新規預かり金	150,000	195,000
新入会員		
2014年分	75,000 (15名×5,000円)	100,000 (20名×5,000円)
2015年分	75,000 (15名×5,000円)	90,000 (18名×5,000円)
2016年分		5,000 (1名×5,000円)
②前年度繰り越し金	275,000	275,000
2013年分	100,000 20名×5,000円 (2011年預かり金)	100,000 20名×5,000円 (2011年預かり金)
2014年分	70,000 14名×5,000円 (2012年預かり金)	70,000 14名×5,000円 (2012年預かり金)
2015年分	65,000 13名×5,000円 (2012年預かり金)	65,000 13名×5,000円 (2012年預かり金)
その他(3年以上の預かり金)	40,000	40,000
2013年～2020年分	8年×1名×5,000円 (2011年預かり金)	8年×1名×5,000円 (2011年預かり金)
③収入合計(①+②)	425,000	470,000

支出の部		
科 目	本年予算額	本年決算額
2013年会費	175,000	175,000
100,000	100,000	100,000
20名×5,000円 (2011年預かり金)	20名×5,000円 (2011年預かり金)	20名×5,000円 (2011年預かり金)
70,000	70,000	70,000
14名×5,000円 (2012年預かり金)	14名×5,000円 (2012年預かり金)	14名×5,000円 (2012年預かり金)
5,000	5,000	5,000
1名×5,000円 (2011年その他預かり金)	1名×5,000円 (2011年その他預かり金)	1名×5,000円 (2011年その他預かり金)
④支出小計	175,000	175,000
次期繰り越し金		
⑤ = ③ - ④	250,000	295,000
支出合計 ④ + ⑤	425,000	470,000

次期繰越金

一般会計繰越金(H) + 預かり金繰越金⑤
14,303,736円 + 295,000円 = 14,598,736円

資産の部

現金	66,662円
郵便振替残	49,040円
道銀銀行当別支店 (普通預金)	2,938,556円
北洋銀行当別支店 (定期預金)	6,044,478円
道銀銀行当別支店 (定期預金)	5,500,000円
合計	14,598,736円

北海道医療大学歯学会 平成26年予算書(案)(平成26年1月1日～平成26年12月31日)

収入の部		
科 目	前年予算額	本年予算額
①会費等収入	3,791,000	3,810,000
正会員		
本年納入分	2,750,000 (550名×5,000円)	2,750,000 (550名×5000円)
滞納分	500,000 (100名×5000円)	500,000 (100名×5000円)
準会員		
本年納入分	15,000 (5名×3,000円)	12,000 (4名×3000円)
滞納分		
賛助会員		
本年納入分	420,000 (14名×30,000円)	420,000 (14名×30000円)
滞納分		
新規会員		
新卒	50,000 (10名×5,000円)	50,000 (10名×5000円)
新規会員	25,000 (5名×5,000円)	25,000 (5名×5,000円)
その他		
新規会員	25,000 (5名×5,000円)	50,000 (10名×5,000円)
臨時		
入会金	6,000 (2名×3,000円)	3,000 (1名×3,000円)
②事業収入	300,000	300,000
広告料	300,000	300,000
別刷料	0	0
掲載料	0	0
③雑収入	35,000	13,500
利息	3,500	3,500
その他	30,000	10,000
当期収入(A)	4,126,000	4,123,500
前期繰越金(B)	16,072,475	14,303,736
収入合計 (C) = (A + B)	20,198,475	18,427,236

支出の部		
科 目	前年予算額	本年予算額
①学術大会及び定例講演会	600,000	610,000
開催費等	300,000	300,000
印刷費	100,000	110,000
宿泊費	20,000	20,000
旅費	80,000	80,000
謝礼	100,000	100,000
②特別講演会補助	300,000	300,000
③雑誌発行費	2,510,000	2,610,000
印刷費	2,200,000	2,300,000
発送費	180,000	180,000
査読費	100,000	100,000
英文添削費	30,000	30,000
④事務費	1,600,000	1,610,000
事務委託費	1,080,000	1,080,000
事務印刷費	20,000	10,000
事務通信費	250,000	260,000
事務用品費	250,000	260,000
⑤備品費	1,000,000	0
⑥研究奨励金	500,000	500,000
⑦デンタルトビックス補助	300,000	300,000
⑧会議費	10,000	15,000
⑨予備費	100,000	100,000
⑩諸雑費	30,000	30,000
⑪日本歯学系学会年会費	50,000	50,000
当期支出合計(D)	7,000,000	6,125,000
当期支出差額(E) (A - D)	-2,874,000	-2,001,500
次期繰越金(H) (B + E)	13,198,475	12,302,236
総支出 (H + D)	20,198,475	18,427,236

北海道医療大学歯学会 平成26年 預かり金会計 予算書(案)(平成26年1月1日～平成26年12月31日)

収入の部		
科 目	前年予算額	本年予算額
①新規預かり金	150,000	150,000
新入会員		
2015年分	75,000 (15名×5,000円)	75,000 (15名×5,000円)
2016年分	75,000 (15名×5,000円)	75,000 (15名×5,000円)
②前年度繰り越し金	275,000	295,000
2014年分	(2013)10,000 20名×5,000円 (2011年預かり金)	65,000 13名×5,000円 (2012年預かり金)
2015年分	70,000 14名×5,000円 (2012年預かり金)	100,000 20名×5,000円 (2013年預かり金)
2016年分	65,000 13名×5,000円 (2012年預かり金)	90,000 18名×5,000円 (2013年預かり金)
その他(3年以上の預かり金)	(2013～2020)40,000	35,000
2014年～2020年分	8年×1名×5,000円 (2011年預かり金)	7年×1名×5,000円 (2011年預かり金)
③収入合計(①+②)	425,000	445,000

支出の部		
科 目	前年予算額	本年予算額
2014年会費	(2013)175,000 100,000 20名×5,000円 (2011年預かり金)	170,000 65,000 13名×5,000円 (2012年預かり金)
	70,000 14名×5,000円 (2012年預かり金)	100,000 20名×5,000円 (2013年預かり金)
	5,000 1名×5,000円 (2011年その他預かり金)	5,000 1名×5,000円 (2011年その他預かり金)
④支出小計	175,000	170,000
次期繰り越し金 ⑤ = ③ - ④	250,000	275,000
支出合計 ④ + ⑤	425,000	445,000

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。

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。

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。

「北海道医療大学歯学雑誌」投稿規程（2012年6月30日現在）

1. 投稿資格

著者は、原則として共著者を含め、本会会員に限る。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規程 (Regulations for the Care and Use of Laboratory Animals in Health Sciences University of Hokkaido)」に基づき、「動物実験センター管理運営委員会」の審査を経たものとする。

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)、システマティックレビュー (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、ミニレビュー、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USBメモリー (USBメモリーは印刷終了後にお返しします) を提出すること。
- 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, Ac-

knowledgment (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) 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での送信が不可能な場合は、作成した文書ファイルをUSBメモリーに保存して提出すること。

メールアドレス: takuma@hoku-iryo-u.ac.jp

件名: 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原則として1回とする。
- 2) 修正論文は、特別な事情がない限り一週間以内、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) カラー頁は、無料とする。
- 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北海道医療大学歯学会に帰属する。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・生化学分野
 北海道医療大学歯学雑誌編集委員会（田隈 泰信）
 Tel：0133-23-2394
 e-mail：takuma@hoku-iryō-u.ac.jp

患者のプライバシー保護ならびに研究倫理に関する指針（平成26年2月26日）

北海道医療大学歯学雑誌に掲載される症例報告等を含む臨床研究論文では、患者のプライバシーを保護するため、以下の指針を遵守しなければならない。また、臨床研究等においては、患者ならびに被験者の尊厳と人権に配慮し、世界医師会によるヘルシンキ宣言と我が国が定めた下記の指針ならびに法的規範を遵守しなければならない。

1. 患者のプライバシー保護に関する指針
 - 1) 氏名、カルテ番号、入院番号、イニシャル等、患者個人の特定が可能となる情報は記載しない。
 - 2) 患者の住所は記載しない。ただし、疾患の発生場所が病態等に影響する場合は、区域（県、市など）までに限定して記載する。
 - 3) 診療日等の記載は、年月までとする。
 - 4) 診療科名と他の情報を照合することで患者が特定され得る場合、診療科名は記載しない。
 - 5) 他施設でも診断・治療を受けている場合、その施設名と所在地は記載しない。ただし、救急医療などで搬送元の記載が不可欠の場合は、この限りではない。
 - 6) 顔写真には目隠しをする。
 - 7) 生検、剖検、画像情報などに含まれる番号等、症例を特定できる情報は削除する。
 - 8) 以上の配慮をしても個人が特定される可能性のある場合は、発表に関する同意を患者本人（または遺族もしくは代理人、未成年者では保護者）から得る。
 - 9) 前項の手続きが困難な場合は、筆頭著者または責任著者（corresponding author）の所属する施設の倫理委員会の承認を受ける。

2. 遵守すべき倫理指針等*
 - 1) 「臨床研究に関する倫理指針」(厚生労働省) (平成20年7月31日改正)
 - 2) 「疫学研究に関する倫理指針」(文部科学省・厚生労働省) (平成25年4月1日改正)
 - 3) 「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」(文部科学省・厚生労働省・経済産業省) (平成25年2月8日改正)
 - 4) 「遺伝子治療臨床研究に関する指針」(文部科学省

- ・厚生労働省) (平成20年12月1日改正)
- 5) 「ヒト幹細胞を用いる臨床研究に関する指針」(厚生労働省) (平成25年10月1日改正)
- 6) 「厚生労働科学研究における利益相反（Conflict of Interest：COI）の管理に関する指針」(平成20年3月31日厚生科学課長決定)

*なお、上記の指針等は、管轄官庁のHPに掲載されている最新版を参照すること。

チェックリスト 北海道医療大学歯学会雑誌

論文名

投稿原稿が「北海道医療大学歯学会雑誌投稿規程」および「投稿の手引き」に沿ったものであるか、もう一度チェックしてください。

著者チェック	チェック項目	編集委員会 チェック
<input type="checkbox"/>	患者のプライバシー保護に関する指針に沿っていますか？	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	関連する倫理指針等を遵守していますか？	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	文献の記載方法は「投稿の手引き」に沿っていますか？	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	原稿は2部(正1部、コピー1部)所定の封筒に入れましたか？	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	原稿の第一枚目には必要項目が記載されていますか？	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	和文論文には英文抄録(本文300語以内)とこれに対応する和訳が添付されていますか？	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	英文論文には英文および和文抄録が添付されていますか？	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	本文中の図や引用文献の番号とその内容は、図のファイルや文献欄と合致していますか？	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	図、表、写真の大きさは、指示してありますか？	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	図、表、写真の表題および説明がありますか？	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	図、表、写真の挿入場所を本文原稿の右欄外に朱書きされていますか？	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	著者および共著者は全員本学会会員ですか？	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	著者の写真と経歴は添付されていますか？	<input type="checkbox"/>

Signature	Print Name	Tel	e-mail	Date
NO1				
NO2				
NO3				
NO4				
NO5				
NO6				
NO7				

「北海道医療大学歯学雑誌」投稿の手引き（2012年6月30日現在）

本誌の体裁を統一するために、「投稿の手引き」に準拠して、ご執筆下さいませ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、論文原稿を収めたUSBメモリー（USBメモリーは、印刷終了後にお返しします）をプリントした最終原稿1部とともに提出して下さい。

- 1) 投稿原稿表紙
- 2) チェックリストシート
- 3) 英文抄録
- 4) 本文
- 5) 文献
- 6) 図、表
- 7) 図表説明文

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
- 2) 表題
- 3) 著者名および所属
- 4) キーワード（5語以内）
- 5) 別刷数（50部単位）
- 6) 連絡先（郵便番号、住所、電話、e-mail）

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。別にスペースも含めて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、別にスペースも含めて45字以内の英文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) 著者名および所属

- (1) 氏名の英文表記では、姓は大文字、名は先頭のみを大文字とする（例：Akira YAMADA（山田 昭））。
- (2) 著者の所属が2ヶ所以上の場合には、所属の著者に¹⁾、²⁾、³⁾を付ける。

3) 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）。

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。著者全員のサインを取り、連絡先を記載する。

3. 英文抄録

300語以内の英文抄録を付ける。

4. 本文

- 1) 原稿はA4判用紙（縦）にワードプロセッサなどによる横書きとする。書式は以下に従うこと。

・ Windows Microsoft Word

余白は上下3cm、左右2.5cm

文字は12ポイント

1頁35文字×26行

行間を1.5行

句読点は「.」と「,」（全角）を用いる。英文の場合は、半角文字を使用する。

・ Macintosh Microsoft Word

余白は上下3cm、左右2.5cm

文字は12ポイント

1頁30-35文字×22-25行

行間を1.5行

句読点は「.」と「,」（全角）を用いる。英文の場合は、半角文字を使用する。

- 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に以下の体裁に従い、文献内容を記載する。

例：単著者（Izumi, 1999）（和泉, 1999）、2名（Izumi & 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)(Izumi, 1999a, b)

※「,」や「;」の様な記号は, 日本文の場合は全角, 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&を入れる。
※ 著者間の「and」は記号「&」を使用すること。
- 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, Ito Y, Sato M, Karita K & 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: R 168-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A 4版(縦)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45-68 mm, 両段で100-150 mm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0.15-0.3 mmになるよう原図を作成する。
- 5) 図や表はA 4縦で作成する。一ページに一つの図あるいは表とする。図のタイトルや表の説明(Figure legends)は図の印刷を希望する位置に記載する。図と表の挿入箇所は投稿論文中の右余白に示すこと。
- 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, A 4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, 脚注に置かずに図中に入れる。

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-iryu-u.ac.jp/~dental-society/>) からダウンロード出来ます。

編 集 後 記

その昔、今はなきパンアメリカン航空の日本支社長デビット・ジョーンズ氏は、その小柄な身体を紋付き羽織袴に正し、ワシの翼をもつ地球儀型の特大トロフィーとともに千秋楽の土俵に上り、優勝力士に向かって「ヒョー・ショー・ジョウ！アナタワ、……」と面白可笑しいイントネーションで賞状を読み、大爆笑で表彰式を盛り上げたものです。学校での様々な儀式や大相撲の表彰式を見慣れたせいも、私は表彰式で賞状が読まれることに何の疑問も持ちませんでした。しかし、海外の学会で賞状が読まれるのを、私は見たことがありません。ノーベル賞もオリンピックの金メダルにも賞状はついているそうですが、授賞式で読まれることはありません。海外では賞状はcertificate（証明書）であり、歳月を経て記憶が薄れ、「えっ？お前が？嘘だろ？」と言われたときや、事情にうとい専門外の人に見せるものであって、「今、目の前で表彰され、これ以上確かなことはないのに、味気ない証明書なんか読む？」という感覚のようです。このたび、思いがけず北海道医療大学歯学会の会長を仰せつかりました。「欧米か！」とツッコミが入りそうですが、この機会に“賞状を読まない表彰式”を試行し、出来れば全国の学会に広めたいと考えております。そんな下心もあって、日本アカデミー賞の授賞式をはじめテレビで見ましたが、ハリウッドとはひと味違う趣向と、期待に反し賞状が読まれなかったことに、小さな驚きを覚えた次第です。

平成26年2月26日開催の理事会におきまして「患者のプライバシー保護ならびに研究倫理に関する指針」が採択されました。臨床研究等において患者ならびに被験者の尊厳と人権に配慮すること、また我が国が定めた関連指針ならびに法的規範の遵守がうたわれております。また、このことにもない、論文投稿に必要なチェックリストの内容が一部変更されました。論文投稿の際は、最新号の巻末に掲載されている投稿規定等と歯学会のホームページをご参照下さい。(田隈 記)

次号（第33巻、第2号）の発行は平成26年12月31日です。

投稿原稿募集の締め切りは平成26年9月30日必着と致します。期日厳守の上、ご投稿をお願いします。本誌投稿規定は、2014年第33巻、第1号の巻末をご参照ください。

BULK BASE.

The bulk fill flowable,
our new solution.

SUN MEDICAL

BULK BASE Liner.
With strong adhesive system.

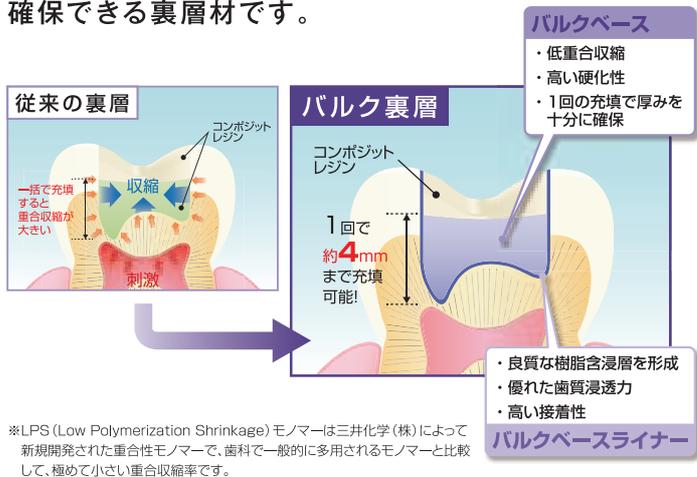
BULK BASE

歯科裏層用高分子系材料 バルクベース

「バルク裏層」という 新しい低重合収縮レジン系裏層材

新開発のLPSモノマー※で低重合収縮を実現!

「バルクベース」はコンポジットレジン窩洞、インレー窩洞を問わず、積層充填なしに1回で十分に厚みが確保できる裏層材です。



※LPS (Low Polymerization Shrinkage) モノマーは三井化学(株)によって新規開発された重合性モノマーで、歯科で一般的に多用されるモノマーと比較して、極めて小さい重合収縮率です。



歯科裏層用高分子系材料

バルクベース

(管理医療機器)
医療機器認証番号 225AFBZX00081000

バルクベース セット 標準価格 ¥13,800

バルクベース ハイフロー	1本(2.5mL/4.8g)
バルクベース ミディアムフロー	1本(2.5mL/4.8g)
バルクベースライナー リキッド	1本(3mL)
バルクベースライナー ライナースポジ	1箱(100粒)
196ニードル	10本(ニードルキャップ(グレー)2個付き)
プラスチックダッペン	5枚

■標準価格 表示記載は2013年8月21日現在のものです。価格に消費税は含まれておりません。

資料請求・お問い合わせ先

サンメディカル株式会社

本社 / 〒524-0044 滋賀県守山市古高町571-2 ☎ 077(582)9980

バルクベース&バルクベースライナーの情報がご覧いただけます。

www.sunmedical.co.jp

サンメディカル

検索

スマートフォンからのアクセスはコチラ→



フリーダイヤル 0120-418-303 (FAX共通) 電話受付時間 月~金(祝日を除く) 午前9:00~午後5:30



登場!

非ユージノール系

ペーストタイプ根管充填シーラー



誰が練っても、いつも
同じ仕上がり。



Canal
Sealer N



口腔内硬化時間 約10分

(根管充填ポイントが抜けなくなるまで硬化する時間)

歯科用根管充填シーラ

非ユージノール

ニシカキャナルシーラー[®]N

管理医療機器 医療機器認証番号:226ADBZX00026000 ●包装/ダブルシリンジ1本[A材:2.5g(2.5mL)/B材:6.6g(2.5mL)] ●標準価格/9,900円

NISHIKA 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 TEL 083-222-2221(代) FAX 083-222-2220
大阪営業所 大阪市中央区瓦町4-8-4 〒541-0048 TEL 06-6222-4090(代) FAX 06-6222-3950
東京営業所 東京都台東区柳橋1-23-4 〒111-0052 TEL 03-5822-5350(代) FAX 03-5822-5351
福岡営業所 福岡市中央区大名2-2-41-503 〒810-0041 TEL 092-735-6361(代) FAX 092-735-6362

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/>

CSNY-A-2

THE BEST PARTNER OF DENTISTS

CORPORATION
YDM

SINCE 1948

With the utmost care, and the most advanced manufacturing technology, our innovative products are designed and produced!

よりよい品質と
新たな信頼を求めて

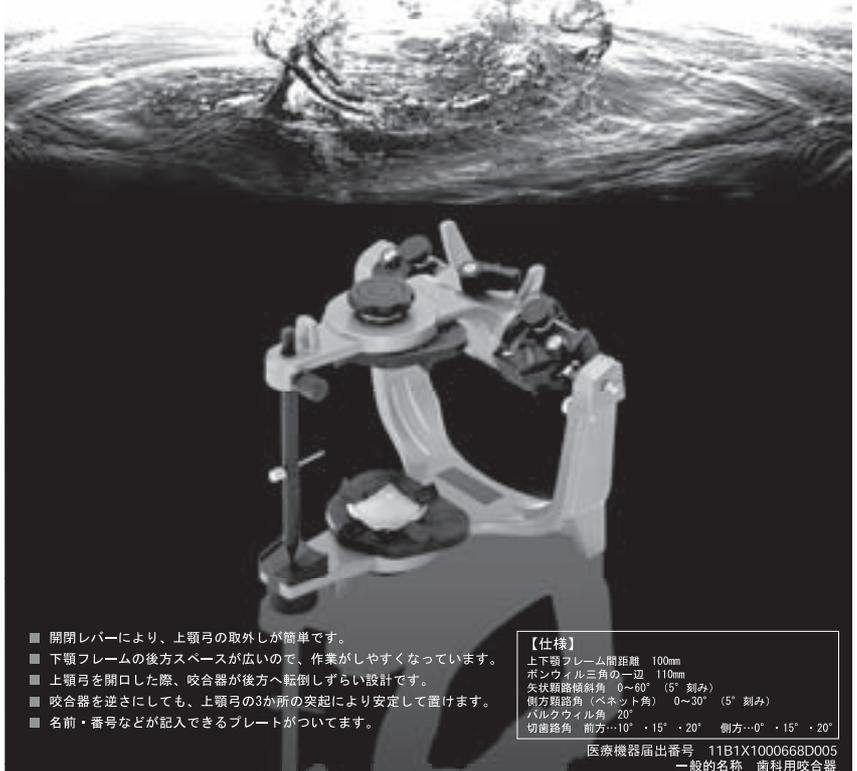


株式会社YDM

〒114-0014 東京都北区田端6-5-20
TEL03-3828-3161 FAX03-3827-8991
http://www.ydm.co.jp/

Spacy Articulator (Semi-Adjustable) Wing

スペイシー咬合器(半調節)ウイング



- 開閉レバーにより、上顎弓の取外しが簡単です。
- 下顎フレームの後方スペースが広いので、作業がしやすくなっています。
- 上顎弓を開口した際、咬合器が後方へ転倒しづらい設計です。
- 咬合器を逆さにしても、上顎弓の3か所の突起により安定して置けます。
- 名前・番号などが記入できるプレートがついています。

【仕様】

上下顎フレーム間距離 100mm
 ボンウィル三角の一边 110mm
 矢状軸傾斜角 0~60° (5° 刻み)
 側方軸傾斜角 (ペネット角) 0~30° (5° 刻み)
 バルクウィル角 20°
 切歯路角 前方…10°・15°・20° 側方…0°・15°・20°

医療機器届出番号 11B1X1000668D005
 一般的名称 歯科用咬合器

portable

NISSIN www.nissin-dental.jp

DENTZONE[®] Patented

eBite2

ポータブル eバイト2

『照らす』 『広がる』 『見つかる』

2種類の光で

ポータブルLED照明器

ホームページで動画公開中!

ニッシン イーバイト2 検索

■製造販売元/株式会社ニッシン 京都府亀岡市旭町樋ノ口88 汎用歯科用照明器 一般医療機器 ニッシン ポータブル eバイト2 届出番号: 26B1X10008000035

株式会社ニッシン

西日本営業所 〒604-0847 京都市中京区烏丸通り二条下る秋野々町513番地京都第一生命泉屋ビル8階 TEL:075-257-7255
 東日本営業所 〒110-0016 東京都台東区台東4-14-8 TEL:03-3836-3691



グラディアブロックの進化系 先進のCAD/CAM用ブロックがついに完成



歯科切削加工用レジン材料

CERASMART 健保適用 セラスマート

Aadva CAD/CAM用

サイズ●3種=12, 14, 14L

色調●11色=BL, B1LT, B1HT, A1LT, A1HT, A2LT, A2HT, A3LT, A3HT, A3.5LT, A3.5HT

※A2 LT, A3 LT, A3.5 LT以外は近日発売
管理医療機器 225AABZX00180000

発売元 **株式会社 ジーシー** / 製造販売元 **株式会社 ジーシーデンタルプロダクツ**
東京都文京区本郷3丁目2番14号 愛知県春日井市烏居松町2丁目285番地

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 **お客様窓口 ☎ 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)207-3370 ●名古屋 (052)757-5722 ●九州 (092)441-1286

※掲載の内容は、2014年4月現在のものです。 ※色調は印刷のため、現品と若干異なることがあります。



WISM 21 ウィズム21
ムトウの医療総合支援システム

WISM 21は、21世紀の医療をトータルでサポートし、 お客様のニーズと共に成長するシステムです。

病院の近代化が進むなか、取り巻く環境が厳しさを増しつつある医療施設において、WISM21は医療の変化に対応すべく、お客様のためにご用意させていただいた医療総合支援システムです。必要な時に必要なシステムを選び、ご利用ください。

- 医療・理化学機器の販売・アフターフォロー
- 最新医療情報の提供
- 医療機器の設置・メンテナンス・保守契約
- 学会イベントの企画・運営
- 旅行・広告代理
- 情報システムの提案・開発
- 経営分析・診断・改善
- 資金計画・償還計画・物件調査及び建築
- 大型プロジェクトコンサルティング
- SPD SPDシステム
- 在宅医療・福祉
- 通信販売
- 貿易

総合医療機器商社

WISM 株式会社 ムトウ

取扱品目 医療機器・理化学機器・ME機器・病院設備
放射線機器・メディカルコンピューター・貿易業務・歯科機器
福祉機器・介護用品

札幌本社 (北海道事業本部) / 〒001-0011 札幌市北区北11条西4丁目1番地
TEL 011-746-5111
東京本社 (東京事業本部) / 〒110-8681 東京都台東区入谷1丁目19番2号
TEL 03-3874-7141
大阪支社 (大阪事業本部) / 〒537-0002 大阪市東成区深江南2丁目13番20号
TEL 06-6974-0550
福岡支社 (福岡事業本部) / 〒812-0044 福岡市博多区千代4丁目29番27号
TEL 092-641-8161

支店 / 札幌中央・札幌西・札幌白豊・新札幌・旭川・函館・釧路・帯広・北見・遠紋・八雲・室蘭・苫小牧・日高・小樽・千歳・岩見沢・空知・名士・稚内
秋田・仙台・いわき・新潟・群馬・栃木・日立・水戸・茨城・熊谷・埼玉東・埼玉・所沢・東京西・本郷・城北・城西・城南・多摩・多摩西・柏・千葉西
千葉・神奈川・横浜・神奈川東・北大阪・南大阪・奈良・鳥取・小倉・筑豊・久留米・佐賀・熊本
営業所 / 青森・長岡
出張所 / 佐渡・鹿島・大牟田

<http://www.wism-mutoh.co.jp/>



ジルデフィットシリーズに
新たな印象材が

追加発売

インプラントの印象採得に適した

SILDE FIT

ジルデフィット トレー & インプラントタイプ

歯科用シリコン印象材 ¥6,000

管理医療機器
医療機器承認番号 22500BZX00011000

【内容】カートリッジ 48mL (75g) 2本、
松風ミキシングチップL 6本

- ジルデフィット ウォッシュXSタイプ ¥4,000
- ジルデフィット ウォッシュタイプ ¥6,000
- ジルデフィット レギュラー&デンチャータイプ ¥6,000

価格は2014年5月現在の標準医院価格(消費税抜き)



上手な印象採得のための
ステップガイドも
ご用意しています。
(監修:補綴臨床総合研究所
中村健太郎)



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)

●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)6330-4182/福岡(092)472-7595

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

FREE ARM ARTEO

口腔外用サククション
【フリーアーム・アルテオ】

特許出願中



進化したフリーアームは
6つの特徴を搭載。



センサースイッチは
お好みの位置にセット可能



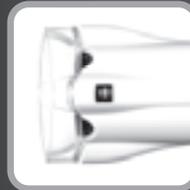
4灯のLEDライトは
照度10,000ルクス



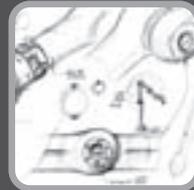
スムーズな操作性で
思い通りのポジションへ



サイレントフィルタで
高周波領域の騒音を低減



フードの脱着がワンタッチ
安全機構の設計



最先端のデザイン豊富な
カラーバリエーションは
様々な診療室にマッチ

株式会社 東京技研

URL: <http://www.tokyogiken.com> e-mail: TG@tokyogiken.com

【東京本社】〒158-0087 東京都世田谷区玉堤 1-25-13
tel: 03-3703-5581 fax: 03-3705-1760

【横浜工場】〒224-0023 横浜市都筑区東山田 4-42-37
tel: 045-591-4441 fax: 045-591-4445



販売名: フリーアーム・アルテオ
一般的名称: 歯科用吸引装置
医療機器認証番号: 222AHBZX00018000号 (管理医療機器)

■性能向上の為、製品の仕様、価格等は予告なく変更する場合があります。 ■印刷の都合上、掲載写真と実物が異なる場合があります。 ■添付機種以外や指定方法以外の取り付け、ご使用方法などによるクレームには応じかねます。 ■本掲載商品は国内使用を前提に製造しております。日本国外にて発生したクレームは一切お受けできません。

Restoring quality of life

インプラント治療により再び自信を持った笑顔で食べたり話したりすることができるようになる。

インプラント治療を行う歯科関係者は患者のQOLを取り戻すことを担っているとも言えます。

良好な治療結果を得るためには、科学的で確かなテクノロジーが必要になります。

デンツプライインプラントが提供するインプラント治療の様々なシーンにおける高品質な製品は、広範囲にわたりテストされ臨床的に、長期的に機能し審美性を保てると証明された製品です。

また、製品を通しお客様とのパートナーシップに基づいたトレーニングプログラムなどのサービスを提供してまいります。

QOLの回復、それには信頼できる製品と互いのパートナーシップが何よりも重要であるとデンツプライインプラントは考えています。



ANKYLOS®

ASTRA TECH
IMPLANT SYSTEM

XiVE®

FRIOS®

SIMPLANT®

製造販売業者 **デンツプライIH株式会社** 〒106-0041 東京都港区麻布台1-8-10 麻布偕成ビル
TEL:03-5575-5205 FAX:03-5575-5191 <http://www.dentsplyimplants.jp>

Renewal!

smily :) 

オサダスマイリープラスがお客様のニーズにおこたえし、さらに使いやすくなって新登場!



GMP2-S



NP2-L

操作性・耐久性がUPした、新インスツルメントを装備



オサダトンFl-TIP

トルクアップし、金属の切削の際にも力強く削れます。5点注水で冷却効率もUPしました。耐久性に優れたチタンコーティング仕様です。



オサダマイクロエンジンBSLセット

モータは従来品より小型・軽量に、コントラハンドピースはワンピースタイプで握りやすさ・操作性がUPしました。



エザック 11L

女性の手のひらにもフィットするコンパクトサイズで、今まで治療しにくかった部位にも楽にアプローチすることができます。



ルミナス LH-M19S

ハロゲンランプに比べて省エネで長寿命。無影灯の把手は、取り外して滅菌することができます。

口腔内を明るく照らすLEDランプの無影灯



OSADA

オサダスマイリーQMプラス認証番号: 222AHBZX00001000
オサダスマイリーNプラス認証番号: 222AHBZX00002000
標準価格: ¥3,858,000 ~

販売元



長田電機工業株式会社 TEL 03(3492)7651 FAX 03(3492)7506
〒141-8517 東京都品川区西五反田5-17-5 <http://www.osada-electric.co.jp>

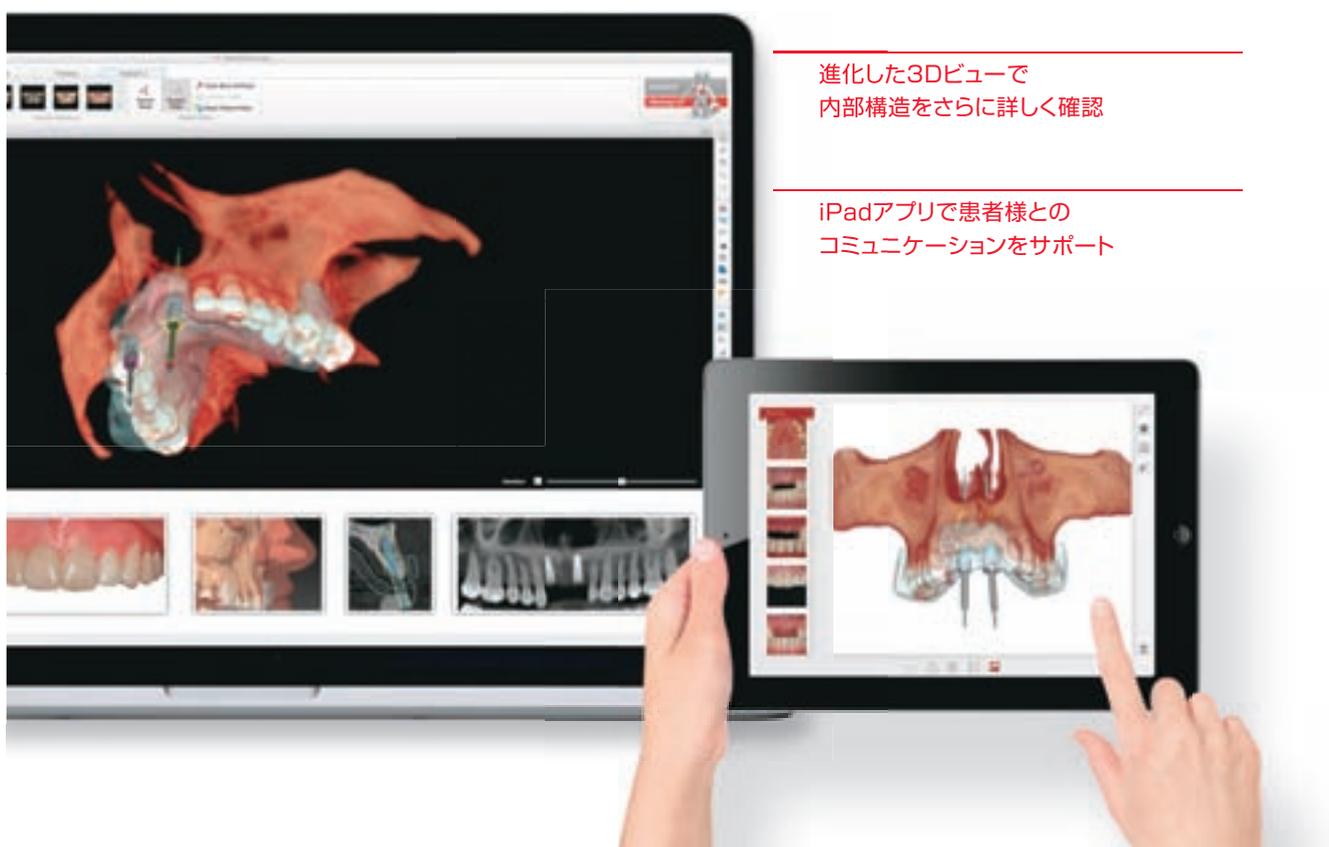
※詳しい資料ご希望の方は、商品名、掲載証名を明記の上、本社お客様センターへご連絡下さい。

※この広告掲載商品は改良の為、予告なしに仕様を変更することがありますので予めご了承下さい。 製造販売元/長田電機工業株式会社



※この広告掲載商品は改良の為、予告なしに仕様を変更することがありますので予めご了承下さい。
※詳しい資料ご希望の方は、商品名、掲載証名を明記の上、本社お客様センターへご連絡下さい。

ノーベルクリニシャン・ソフトウェア Ver.2.0 インプラント治療の診査・診断をサポート



進化した3Dビューで
内部構造をさらに詳しく確認

iPadアプリで患者様との
コミュニケーションをサポート

ノーベルクリニシャン・ソフトウェアは、予知性と安全性の高いインプラント治療のために、術前の診査・診断をサポートします。Ver. 2.0では、2Dビューと3Dビューの組み合わせにより、患者様の解剖学的構造をより詳細に確認でき、補綴主導型のインプラント治療計画が可能です。また、サージカルテンプレートを作製することで、ノーベルガイド・コンセプトによるガイドッドサージェリーが行えます。

さらに、ノーベルコネク機能によるトリートメント・パートナーとデータのシェア、意見交換ができ、新しいiPadアプリ「ノーベルクリニシャン・コミュニケーター」を使用すれば、iPadによる患者様へ治療計画の説明ができるなど、コミュニケーション機能も充実しています。

よりよいインプラント治療のために——ノーベルバイオケアのデジタルティストーリーは進化し続けます。

nobelbiocare.co.jp
nobelbiocare.com



ノーベル・バイオケア・ジャパン株式会社

〒108-0075 東京都港区港南2-16-4 品川グランドセントラルタワー8F TEL: 03-6717-6191

©Nobel Biocare Japan, K.K. All rights reserved. ノーベルバイオケア、ノーベルバイオケアのロゴ、およびその他のすべての商標は、別途記載されていない限り、また文脈から明白である場合を除き、ノーベルバイオケアの商標です。iPadはApple Inc.の商標です。製品の種類や在庫の有無については、ノーベルバイオケアまでお問い合わせください。

この1本で 7つの用途に使える スコッチボンド™ ユニバーサル アドヒーズブ



多種多様なプライマーの在庫管理も複雑なプライマー処理も不要。
これ1本でワンステップ処理できるので、
テクニカルエラーの発生リスクを大幅に軽減できます。



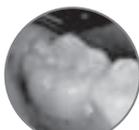
コンポジットレジン
修復時の接着材



知覚過敏抑制材



高洞・支台歯の
シーリング材



小窩裂溝填塞時の
歯面処理剤



コンポジットレジン
のレベア時の前処理剤



ポーセレンの
レベア時の前処理剤



ポーセレンラミネート
ベニアの前処理剤

販売名:スコッチボンド ユニバーサル アドヒーズブ 認証番号:224AKBZX00054000
3M、ESPE、スコッチボンドは3M社またはその関連会社の商標です。

☆ ホームページで7つの症例をご紹介します！

スコッチボンド ユニバーサル

検索

<http://www.mmm.co.jp/hc/dental/>

スリーエム ヘルスケア株式会社
歯科用製品事業部

当事業部取扱製品のお問い合わせは
3M ESPE コールセンター
☎ 0120-332-329
※受付時間 / 9:00~17:00 月~金(土・日・祝を除く)
※フリーダイヤルが繋がらない場合は、03-6409-3157をご利用ください。

3M ESPE

届けたい想い 伝えたい情報をカタチに。



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
[本社営業部] 代表電話 (011) 661-7163 FAX (011) 661-7173
[東京支店] 代表電話 (03) 3518-4631 FAX (03) 3518-4633
[苫小牧営業所] 電話 (0144) 84-5930 FAX (0144) 68-1851



NEW

MANI® ステンレスバーハード

■医療機器届出番号 09B1X00006001020 ■一般医療機器 一般名称:歯科用スチールバー ■販売名 マニーステンレスバー ハード

サビで悩む医療現場をサポート! チャックの損傷、管理の手間を軽減

HARD

サビを気にせず
オートクレーブ可能

衛生面
向上

切れ味
良好

切削性
持続

HARDタイプは溝が目印!

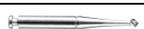
使用製品: 2 #2

使用製品: 5 #6

症例提供: 栃木県佐野市開業
えつら歯科クリニック
江面陽子先生

管理の POINT

※十分な洗浄を行い付着物を確実に取ること。
※正しい錆びには注意すること。

サイズ	最大径	規格(原寸)
#1/2	0.6mm	
#1	0.8mm	
#2	1.0mm	
#3	1.2mm	
#4	1.4mm	
#5	1.6mm	
#6	1.8mm	
#7	2.1mm	
#8	2.3mm	

■全長: 22mm

■最高許容回転数: 4,000min⁻¹

■最小包装単位: 6本入/ケース

■アソート: #1~6

標準価格(6本/ケース)

2,700円

▲製品ご使用前に添付文書を必ずお読みください。

自社高圧蒸気滅菌試験【材質比較】

	滅菌前	5サイクル	10サイクル	20サイクル
マニーステンレスバーハード				
スチール材				

製造販売 **MANI®**
MANI, INC. マニ株式会社

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
【デンタル営業】Tel:028-667-8591 / Fax:028-667-8593
Exp.Sec./Phone:028-667-8592 Telefax:028-667-8596 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



Thinking ahead. Focused on life.



Soaric

人を大切にしたデザインとテクノロジーから生まれました

The New PdW Style

直感的で自然な動作での診療を可能にする、先進のトレーシステム。ユニットへの組み込みが可能な、マイクロスコープと根管長測定機器。小型ボディに根管治療機能が搭載された、新開発マイクロモーター。そのディテールに至るまで一貫して表現された、洗練のデザイン。

Debut



発売 株式会社 MORITA 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 MORITA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
販売名: ソアリック 標準価格: 4,543,000円~(消費税別途) 2011年6月21日現在 一般的名称: 歯科用ユニット 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 医療機器認証番号: 222ACBZX00016000
www.dental-plaza.com

編集委員会

委員長 田 隈 泰 信

越 智 守 生・斎 藤 隆 史・柴 田 考 典

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33巻 第1号

平成26年6月30日

発行者 田 隈 泰 信

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：iryodsh@hoku-iryodsh-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

- 1 **Application of tea tree oil for disinfection of dental unit waterlines**
Izumi MASHIMA, Yukie OKA, Miku AOKI, Futoshi NAKAZAWA (1)
- 9 **The application of student subjective confidence analysis to formative assessments using multiple-choice questions in a practical training course on complete dentures**
Katsuya KAWANISHI, Mai KONO, Hideki AITA, Mizuho SASAKI, Tomoko KOIKE,
Kenjiro NAKAMURA, Yuki KAN, Yoshifumi TOYOSHITA, Yasuhiro IKEDA,
Kunio MATSUBARA, Yukio ITO, Hisashi KOSHINO (9)

Mini Review

- 19 **Viral vector-mediated gene transfer to salivary glands in vivo and trial for clinical applications**
Takao MORITA (19)

ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION

- 25 **Three-dimensional morphological analysis of the dental compensation in facial asymmetry cases**
Masahiro KONNO (25)
- 28 **Effect of inhibition of enamel demineralization using CO₂ laser irradiation combined with fluoride application**
Susumu NAKAGAKI (28)

DENTAL INFORMATION

- 30 **Recent topics** (30)