

## 本邦における外科的矯正治療症例の統計的検討

川元龍夫・森田淳平・一田利道  
福留由貴・池田恵理奈・瀧口玲子  
郡司掛香織・黒石加代子

九州歯科大学歯学科健康増進学講座顎口腔機能矯正学分野

平成27年12月29日受付

平成28年1月29日受理

### A Review of Subjects with Jaw Deformities in Japan

Kawamoto Tatsuo, Morita Jumpei, Ichida Toshimichi, Fukudome Yuki, Ikeda Erina, Takiguchi Reiko,  
Gunjikake Kaori, Kuroishi Kayoko

Division of Orofacial Functions and Orthodontics, Department of Health Promotion,  
Faculty of Dentistry, Kyushu Dental University

### Abstract

Orthognathic treatments are used in patients with jaw deformities to improve stomatognathic function and facial appearance. This review considered 27 articles reporting on subjects with jaw deformities in Japan. We considered reports from medical facilities and our database of patients with skeletal malocclusion in the Division of Orofacial Functions and Orthodontics, Kyushu Dental University. Results suggest that :

1. The total number of subjects had previously been increasing, but has plateaued in recent years.
2. There were previously more females than males, but the ratio of males has started to increase in recent years.
3. The mean age at surgery has risen.
4. The number of double jaw and maxillary surgeries has increased, but mandibular surgery has decreased.
5. The most common bone fixation technique after sagittal split ramus osteotomy has changed from wire to plate, through screw-fixation.

**Key words** : orthognathic treatment, jaw deformity, skeletal malocclusion, clinical statistics

## 要 旨

顎変形症患者に対して、顎口腔機能の獲得、顔貌の改善を目的に外科的矯正治療が広く適応されている。この総説では国内の各施設から報告された外科的矯正治療症例の統計的検討に関する報告27編と本学附属病院矯正歯科を受診した骨格性不正咬合患者のデータベースをもとに、我が国での外科的矯正治療の経時的動向を調査した。その結果、1. 年別手術件数は増加しているが近年では大きな増減がないこと、2. 男性患者より女性患者が多いが近年では男性患者の割合が増加していること、3. 手術時年齢が上昇していること、4. 下顎単独手術の割合が減少し、上顎単独手術、上下顎移動術の割合が増加していること、5. 下顎枝矢状分割術における骨片固定法は、ワイヤー固定からスクリュー固定を経て近年ではプレート固定が多く適応されていることが示唆された。

**キーワード：**外科的矯正治療／顎変形症／骨格性不正咬合／臨床統計

## 緒 言

顎変形症とは、先天的あるいは後天的要因により上下顎骨の成長発育が正常から逸脱することによって生じる疾患で、上下顎骨の前後的、垂直的あるいは側方的な位置関係の不調和、それに伴う種々の歯列・咬合の異常を呈する。これらの異常は、咀嚼、嚥下、呼吸といった生理的機能に影響を及ぼすだけでなく、社会生活を営む上で重要なコミュニケーションにも影響を与えることから、患者の心理的負担が大きくなることが多い。外科的矯正治療の目的は、これらの異常を改善し、調和のとれた顎口腔機能を獲得するのみならず、顔貌の改善を図り、患者のQOLを向上させることである。

本邦では、1970年代に下顎枝矢状分割術(Obwegeser-Dal Pont法)が紹介されて以来<sup>1,2)</sup>、大学附属病院をはじめ各施設で外科的矯正治療が行われるようになった。1982年に顎変形症研究会が発足し、1991年にはそれを母体とした日本顎変形症学会に発展し、顎変形症についての学術研究および教育普及活動などが行われてきた。さらに1996年に顎変形症に対する外科的矯正治療が保険診療の適用となり、治療に伴う患者の経済的負担が減少し、社会的認知度が高まったため、外科的矯正治療を受ける患者数は増加する傾向にあるとされている。

今回の総説では、国内の各施設における外科的矯正治療症例の統計的検討に関する報告を総括し、我が国での外科的矯正治療の経時的動向を述べる。また、地域医療に密着した歯科医療の中核病院における外科的矯正治療の動向として、本学附属病院矯正歯科を受診した骨格性不正咬合患者についての調査結果も報告する。

## 方 法

### 1 対象とする文献の選択および分類

文献データベースとしてJ-STAGEを利用し、国内の施設から報告された、顎変形症、外科的矯正治療、顎矯正手術、顎矯正手術をキーワードとする文献のうち、統計的調査に関する文献を抽出した。抽出された27の文献を図1に示す。これらの文献を、顎変形症に対する外科的矯正治療が保険適用となった1996年を基準として、調査対象期間により以下のように分類した。

前期：調査対象期間が1996年以前のもの。

中期：調査対象期間が1996年の前後に及ぶもの。

後期：調査対象期間が1996年以降のもの。

その他：調査対象期間が長期に及び、前期、中期、後期を包含するもの。

### 2 検討項目

抽出、分類した文献の記載内容から、以下の項目について検討を行った。

- 1) 年別手術件数の増減
- 2) 患者の男女比率
- 3) 手術時平均年齢
- 4) 臨床診断別症例数
- 5) 術式別症例数
- 6) 下顎枝矢状分割術における骨片固定法

なお、各項目について具体的な数値が不明な文献は該当する項目において除外した。

### 3 本学附属病院矯正歯科における骨格性不正咬合者の調査

新附属病院開設後の2000年1月から2014年12月に矯正歯科を受診し、治療開始または経過観察を行った2285名のうち、本学附属病院矯正歯科の教職員が、下顎前突、overjet 10mm以上の上顎前突、開咬、上下顎

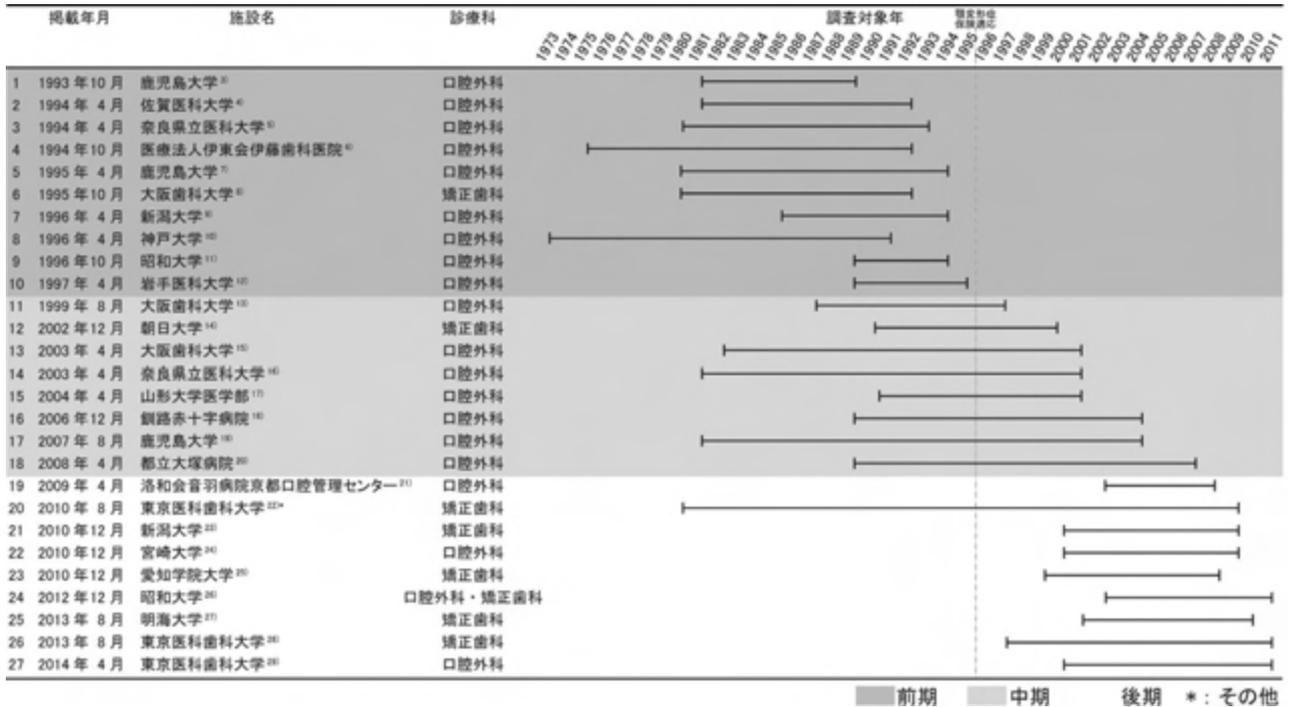


図1 各施設における外科的矯正治療症例の統計的検討に関する報告  
顎変形症に対する外科的矯正治療が保険適用となった1996年を基準として、前期、中期、後期に分類した。調査対象期間が長期にわたる報告はその他に分類した。

骨の側方偏位などの骨格的不調和を有し、外科的矯正治療が適応となる可能性があるかと判断した患者695名を対象とし、以下の項目について5年ごと3期間(第一期:2000年から2004年,第二期:2005年から2009年,第三期:2010年から2014年)に分けて経年的変化の検討を行った。

- 1) 患者数の増減
- 2) 患者の男女比率
- 3) 初診時平均年齢
- 4) 臨床診断別症例数

### 結 果

国内の各施設における外科的矯正治療症例の統計的検討に関する報告から得られた各検討項目の結果を表1にまとめて示す。

#### 1) 年別手術件数および患者数の増減

各文献において、年ごとに多少の増減を認めたが、記載内容および年別手術件数のグラフから調査対象期間内での増減を、増加、変化なし、減少に分類した。増減に関する記載や年別手術件数のグラフがないものは記載なしとし、除外した。

前期では、増加が8報告、変化なしが1報告、除外対象が1報告で、中期では、増加が7報告、変化なしが1

報告であり、総じて手術件数は増加したと推測された。一方、後期では、増加が3報告、変化なしが3報告、減少が2報告であり、総じて手術件数が増加したとは推測し難い結果であった。その他に分類された報告においても、調査対象期間の前、中期では手術件数の漸次増加を認めたが、2001年をピークとし、以降大きな変化がないと読み取れることから、全体の傾向とおおむね一致していた。

本学附属病院矯正歯科を受診した骨格性不正咬合患者数は、第一期の301人が最も多く、第二期、第三期は減少し、それぞれ195人、199人と推移していた。

#### 2) 患者の男女比率

各文献において、男性患者数に対する女性患者数の比率を男女比率として求めた。さらに、各期間における総男性患者数に対する総女性患者数の比率をその期間における平均男女比率として算出し、比較した。

前期では、最小値1.65、最大値3.29、平均値2.26、記載がないため除外した報告は1つであり、中期では、最小値1.51、最大値3.08、平均値2.18であり、後期では、最小値1.25、最大値3.03、平均値1.66であった。すべての報告において男性患者数に対する女性患者数が多い結果であったが、経年的に男性患者の割合が増加している

表1 抽出した文献と各検討項目のまとめ

| 施設名                                 | 診療科       | 手術件数  |      | 手術時 臨床診断 |       | 術式別割合 (%) |       | 下顎枝状分節術における骨片固定法の割合 (%) |        |         |       |       |            |         |
|-------------------------------------|-----------|-------|------|----------|-------|-----------|-------|-------------------------|--------|---------|-------|-------|------------|---------|
|                                     |           | 総数(名) | 経年変化 | 男性(名)    | 女性(名) | 男女比       | 年齢(歳) | 分類                      | 上顎単独手術 | 下顎単独手術  | ワイヤー  | スクリュー | チタン製ミニプレート | 吸収性プレート |
| 1 鹿児島大学 <sup>3)</sup>               | 口腔外科      | 68    | 増加   | 21       | 47    | 2.24      | 20.80 | 7                       | 2.94   | 86.76   | -     | -     | -          | -       |
| 2 佐賀医科大学 <sup>4)</sup>              | 口腔外科      | 180   | -    | 56       | 124   | 2.21      | -     | 9                       | 0.00   | 80      | 84.85 | 10.30 | 3.03       | 0.00    |
| 3 奈良県立医科大学 <sup>5)</sup>            | 口腔外科      | 45    | 増加   | 17       | 28    | 1.65      | 21.25 | 10                      | 4.44   | 86.67   | -     | -     | -          | -       |
| 4 医療法人伊東会伊東歯科医院 <sup>6)</sup>       | 口腔外科      | 284   | 増加   | 86       | 198   | 2.30      | 21.00 | 12                      | -      | -       | 89.93 | 10.07 | 0.00       | 0.00    |
| 5 鹿児島大学 <sup>7)</sup>               | 口腔外科      | 180   | 増加   | 42       | 138   | 3.29      | 20.00 | 10                      | 9.44   | 82.78   | -     | -     | -          | -       |
| 6 大阪歯科大学 <sup>8)</sup>              | 矯正歯科      | 525   | 増加   | -        | -     | -         | 20.30 | -                       | -      | -       | -     | -     | -          | -       |
| 7 新潟大学 <sup>9)</sup>                | 口腔外科      | 223   | 増加   | 81       | 142   | 1.75      | -     | 10                      | 5.00   | 79      | 45.95 | 32.43 | 21.62      | 0.00    |
| 8 神戸大学 <sup>10)</sup>               | 口腔外科      | 107   | 増加   | 38       | 69    | 1.82      | 21.00 | 7                       | 7.50   | 81.3    | -     | -     | -          | -       |
| 9 昭和大学 <sup>11)</sup>               | 口腔外科      | 305   | 増加   | 85       | 220   | 2.59      | 22.30 | 11                      | 0.64   | 90.76   | 4.14  | 13.53 | 60.15      | 15.04   |
| 10 岩手医科大学 <sup>12)</sup>            | 口腔外科      | 118   | 変化なし | 37       | 81    | 2.19      | 20.60 | 6                       | 0.00   | 90.68   | 8.47  | 44.20 | 4.50       | 51.30   |
| 前期合計                                |           | 2035  |      | 463      | 1047  | 2.26      | 20.88 | -                       | 3.44   | 84.66   | -     | -     | -          | -       |
| 11 大阪歯科大学 <sup>13)</sup>            | 口腔外科      | 362   | 変化なし | 107      | 255   | 2.38      | 22.40 | 10                      | 1.66   | 90.33   | -     | -     | -          | -       |
| 12 朝日大学 <sup>14)</sup>              | 矯正歯科      | 299   | 増加   | 119      | 180   | 1.51      | -     | 9                       | -      | -       | -     | -     | -          | -       |
| 13 大阪歯科大学 <sup>15)</sup>            | 口腔外科      | 808   | 増加   | 242      | 566   | 2.34      | -     | -                       | 1.24   | 75.25   | -     | -     | -          | -       |
| 14 奈良県立医科大学 <sup>16)</sup>          | 口腔外科      | 172   | 増加   | 52       | 120   | 2.31      | -     | 14                      | 6.86   | 69.14   | 3.47  | 63.19 | 33.33      | 0.00    |
| 15 山形大学医学部 <sup>17)</sup>           | 口腔外科      | 189   | 増加   | 54       | 135   | 2.50      | -     | 16                      | 0.00   | 82.5    | 17    | 0.00  | 3.21       | 92.51   |
| 16 御路赤十字病院 <sup>18)</sup>           | 口腔外科      | 53    | 増加   | 13       | 40    | 3.08      | 24.51 | 5                       | 0.00   | 83.02   | 16.98 | 0.00  | 35.00      | 57.50   |
| 17 鹿児島大学 <sup>19)</sup>             | 口腔外科      | 291   | 増加   | 98       | 193   | 1.97      | 20.80 | 7                       | 8.90   | 78.4    | 12.7  | -     | -          | -       |
| 18 都立大塚病院 <sup>20)</sup>            | 口腔外科      | 492   | 増加   | 154      | 338   | 2.19      | 25.00 | 24                      | 2.25   | 76.17   | 18.57 | -     | -          | -       |
| 中期合計                                |           | 2666  |      | 839      | 1827  | 2.18      | 23.17 | -                       | 2.74   | 78.44   | -     | -     | -          | -       |
| 19 洛和会音羽病院京都口腔健康センター <sup>21)</sup> | 口腔外科      | 516   | 増加   | 128      | 388   | 3.03      | 26.10 | 17                      | 10.47  | 44.4    | 34.8  | -     | -          | -       |
| 20 新潟大学 <sup>23)</sup>              | 矯正歯科      | 525   | 減少   | 179      | 346   | 1.93      | -     | 9                       | -      | (59.71) | -     | -     | -          | -       |
| 21 宮崎大学 <sup>24)</sup>              | 口腔外科      | 243   | 減少   | 102      | 141   | 1.38      | 21.10 | 11                      | 4.53   | 81.07   | 11.52 | 0.00  | 12.40      | 87.60   |
| 22 愛知学院大学 <sup>25)</sup>            | 矯正歯科      | 295   | 変化なし | 127      | 168   | 1.32      | -     | 9                       | -      | -       | -     | -     | -          | -       |
| 23 昭和大学 <sup>26)</sup>              | 口腔外科・矯正歯科 | 651   | 変化なし | 249      | 402   | 1.61      | 26.60 | 11                      | 6.91   | 72.81   | 17.97 | 0.00  | 40.00      | 60.00   |
| 24 明海大学 <sup>27)</sup>              | 矯正歯科      | 208   | 増加   | 63       | 145   | 2.30      | 24.10 | 18                      | 4.33   | 73.56   | 22.36 | -     | -          | -       |
| 25 東京医科歯科大学 <sup>28)</sup>          | 矯正歯科      | 626   | 増加   | 266      | 360   | 1.35      | 25.80 | 9                       | 3.99   | 56.04   | -     | -     | -          | -       |
| 26 東京医科歯科大学 <sup>29)</sup>          | 口腔外科      | 577   | 変化なし | 257      | 320   | 1.25      | 25.40 | 12                      | -      | -       | -     | -     | -          | -       |
| 後期合計                                |           | 3641  |      | 1371     | 2270  | 1.66      | 25.43 | -                       | 6.42   | 62.56   | 27.42 | -     | -          | -       |

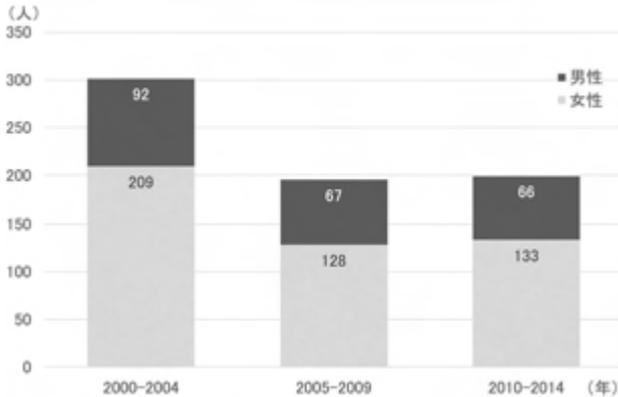


図2 本学附属病院矯正歯科を受診した骨格性不正咬合患者の性別  
男性患者数に対する女性患者数の比率は2000年から2004  
年が2.27, 2005年から2009年が1.91, 2010年から2014年  
が2.01であり, 男性患者数に対して女性患者数が多く,  
経年的な傾向の変化は見られない。

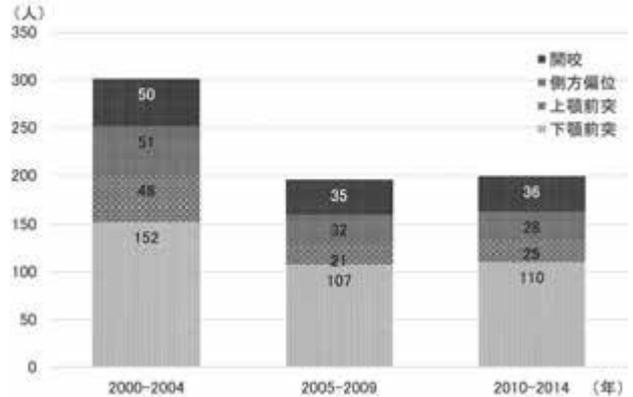


図4 本学附属病院矯正歯科を受診した骨格性不正咬合患者の  
不正咬合の内訳は, 調査期間を通じて下顎前突症が最も多  
かった。

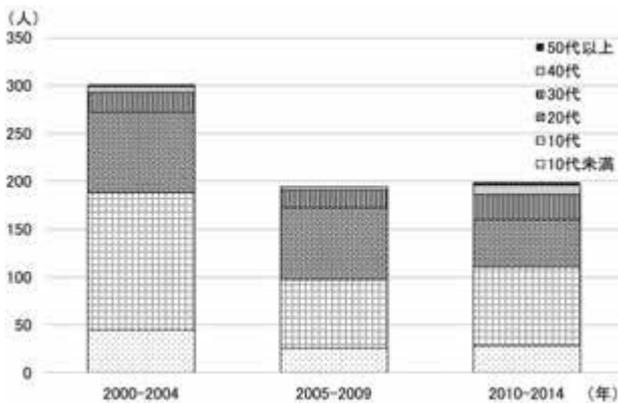


図3 本学附属病院矯正歯科を受診した骨格性不正咬合患者の  
初診時年齢  
初診時平均年齢は, 2000年から2004年が18.3歳, 2005年  
から2009年が19.5歳, 2010年から2014年が20.7歳で, 経  
年的に増加していた。

と推測された。一方, その他に分類された報告において  
は, 男女比率は1.53で, 経年的な傾向の変化はなかった。  
本学附属病院矯正歯科を受診した骨格性不正咬合患者の  
男女比率は, 第一期が2.27, 第二期が1.91, 第三期が2.01  
であり, 男性患者数に対して女性患者数が多く, 経年的  
な変化は顕著ではなかった(図2)。

### 3) 手術時平均年齢および初診時平均年齢

各文献に記載された手術時平均年齢と, それと手術件  
数をもとに算出した各期間における手術時平均年齢を比較した。

前期では, 最小値20.0歳, 最大値22.3歳, 平均値20.9  
歳, 記載がないため除外した報告は2つであり, 中期で  
は, 最小値20.8歳, 最大値25.0歳, 平均値23.2歳, 記載

がないため除外した報告は4つであり, 後期では, 最小  
値21.1歳, 最大値26.6歳, 平均値25.4歳, 記載がないた  
め除外した報告は3つであった。経年的に手術時平均年  
齢が上昇している傾向を認めた。その他に分類された報  
告においても, 経年的に手術時平均年齢が上昇しており,  
全体の傾向と一致した。

本学附属病院矯正歯科を受診した骨格性不正咬合患者  
の初診時平均年齢は, 第一期が18.3歳, 第二期が19.5歳,  
第三期が20.7歳で, 経年的に上昇する傾向を認めた(図3)。  
初診時年齢を評価しているため, 手術時平均年齢に比較  
して若年ではあるが, 初診の時点でも患者層の高年齢化  
が示されていると考えられる。

### 4) 臨床診断別症例数

各文献において, 臨床診断の分類方法は7種類から24  
種類に分類されており, 非常にバリエーションに富んで  
いた。そのため, 経年的な臨床診断別患者数やその割合  
の変化を評価することは困難であった。総じて, すべて  
の文献において, 下顎前突症(上顎後退症を含む)の割合  
が最も多いという点は一致していた。また, 下顎前突症  
については, 前期から後期にわたり, 開咬や過蓋咬合な  
どの垂直的評価, 顔面非対称などの側方的評価を加味し  
て細分化している報告が多いが, 上顎前突症については,  
垂直的, 側方的評価を加味している報告は後期によく散  
見された。

本学附属病院矯正歯科を受診した骨格性不正咬合患者  
の不正咬合の内訳としては, 下顎前突症が最も多いこと  
は他の報告と一致していたが, 経年的に大きな変化は認  
めなかった(図4)。

### 5) 術式別症例比率

各文献において、術式別の記載も臨床診断の分類方法と同様に多種多様であった。上顎に対する術式は、Le Fort I型骨切り術、馬蹄形骨切り術、上顎前歯部歯槽骨切り術(Wassmund-wunderer法)、上顎臼歯部歯槽骨切り術、外科的支援による口蓋急速拡大法(Surgical Assisted Rapid Palatal Expansion : SARPE)の5種類に分類され、下顎に対する術式は、下顎枝矢状分割術、下顎枝垂直骨切り術、下顎枝逆L字型骨切り術、下顎骨体切除術、下顎前歯部歯槽骨切り術(Köle法)、オートガイ形成術の6種類に分類されており、術式の分類としてはこれら術式の単独適応から数種類の併用までバリエーションに富んでいた。さらに、骨延長法、一期的移動法の違いや、術後の安定性を目的とした舌縮小術、舌骨上筋群切離術の併用、非併用を分類している報告もあり、それぞれの症例数の比較は困難であった。今回は上顎単独手術、下顎単独手術、上下顎移動術それぞれの割合の推移を検討するため、(1)術式が上顎骨のみのもので、それにオートガイ形成術のみを加えたものを上顎単独手術、(2)術式が下顎骨のみのもので下顎単独手術、(3)術式が上下顎骨に及ぶもので(1)に該当しないものを上下顎移動術としてそれぞれの全体に占める割合を算出し、経年的変化を評価した。

前期では、上顎単独手術が3.44%、下顎単独手術が84.66%、上下顎骨移動術が9.48%、記載がないため除外した報告は2つであり、中期では、上顎単独手術が2.74%、下顎単独手術が78.44%、上下顎移動術が16.65%、記載がないため除外した報告は2つであり、後期では、上顎単独手術が6.42%、下顎単独手術が62.56%、上下顎移動術が27.42%、記載がないため除外した報告は3つであった。上顎単独手術は後期に増加し、下顎単独手術は漸次減少し、上下顎移動術は漸次増加する傾向を認めた。その他に分類された報告においても、近年で上顎前歯部歯槽骨切り術を単独で施行した症例の割合が増加しており、下顎骨単独手術は減少傾向を、上下顎移動術は増加傾向を示しており、全体の傾向と一致した。

また、前期、中期では、舌縮小術、舌骨上筋群切離術について言及されたものがそれぞれ2報告、1報告みられたが、後期ではそれらについて言及した報告を認めなかったこと、後期で馬蹄形骨切り術を併用したLe Fort I型骨切り術について言及されたものが3報告みられたことが特徴的であった。

### 6) 下顎枝矢状分割術における骨片固定法

各文献において、骨片固定法についての詳細な記載が

ないため除外した報告が多いこと、下顎枝矢状分割術、下顎枝垂直骨切り術、下顎枝逆L字型骨切り術などの術式の違いを考慮していない報告が含まれることから、各期間での比較は困難であった。しかし、前期では、ワイヤーによる圍繞結紮や骨縫合が最も多く、次いで、ステンレス製、サファイア製、チタン製などのスクリューを用いたスクリュー固定が多かったが、中期ではチタン製ミニプレートによる固定の割合が多かった。後期では全例にプレートによる固定を行い、そのうち半数以上の症例でポリ-L-乳酸製の吸収性ミニプレートを使用している報告が見られるようになった。

## 結 語

今回、国内の各施設における外科的矯正治療症例の統計的検討に関する報告を総括し経年的に検討したところ、次の傾向が見られた。

- 1 男性患者より女性患者のほうが多いが、近年では男性患者の割合が増加している。
- 2 手術時平均年齢が上昇している。
- 3 上下顎移動術が適応される割合が増加している。

今後も、変化する患者層とそのニーズに応えるため、より適切な医療を提供できるよう研鑽していきたい。

## 引用文献

- 1) Obwegeser H: The Indications for Surgical Correction of Mandibular Deformity by the Sagittal Splitting Technique. *Br J Oral Surg.* 1: 157-171, 1964.
- 2) 高橋庄二郎, 重松知寛, 大井基道, 田辺晴康, 大岡紀一郎, 市川泰右: 下顎枝矢状分割法による下顎前突症手術について. *日口外誌* 17(6): 528-538, 1971.
- 3) 園田 悟, 三村 保, 丸谷和弘, 野添悦郎, 宮脇昭彦, 登正太郎, 川越佳昭, 西原一秀, 根岸正志, 梶山加綱: 当科開設10年間における顎変形症患者の臨床統計的観察. *日顎変形誌* 3(2): 132-138, 1993.
- 4) 豊田純一郎, 成富貞幸, 後藤昌昭, 久保田英朗, 香月武: 佐賀医科大学歯科口腔外科における顎変形症患者の臨床統計的検討. *日顎変形誌* 4(1): 70-75, 1994.
- 5) 藤本昌紀, 堀内克啓, 稲田育久, 上林豊彦, 川上正良, 宮本敬次郎, 堀坂 孝, 杉村正仁: 奈良県立医科大学口腔外科における外科的矯正治療施行例の臨床統計的観察. *日顎変形誌* 4(1): 45-52, 1994.
- 6) 和久田哲生, 伊東隆三, 西村賢二, 伊東隆利: 当院における外科的矯正治療の臨床統計的観察. *日顎変形誌* 4(2): 177-183, 1994.
- 7) 杉原一正, 向井 洋, 川島清美, 吉田雅司, 森洋一郎, 今村晴幸, 山口孝二郎, 山下佐英: 当科過去10年間における顎矯正手術の臨床統計的観察. *日顎変形誌* 5(1): 64-69, 1995.
- 8) 高橋一郎, 橋本 登, 平木良隆, 日野年二, 川本達雄, 木下

- 善之介, 久保誼修, 白数力也, 中嶋正博, 岡野博郎他: 大阪歯科大学付属病院における顎変形症患者の臨床統計的観察. 日顎変形誌 5(2): 184-189, 1995.
- 9) 武藤祐一, 大橋 靖, 鍛冶昌孝, 内山奈津子, 福田純一, 服部幸男, 鳥貫久美子, 河田 匠, 高木律男, 花田晃治: 最近10年間に施行した顎矯正手術223名(231例)の臨床統計的検討. 日顎変形誌 6(2): 115-121, 1996.
- 10) 山田 潔, 寺延 治, 横尾 聡, 井口 新, 島崎孝士, 山崎隆廣, 吉位 尚, 三木高憲, 島田桂吉, 浜田充彦: 神戸大学口腔外科における顎矯正手術施行例の臨床統計的観察. 日顎変形誌 6(1): 105-114, 1996.
- 11) 吉屋 誠, 杉森正英, 堀口英之, 清水敬久, 岩瀬正泰, 南雲正男, 大森史枝, 柴崎好伸, 木村義孝: 顎矯正手術を施行した305名(314例)の臨床統計的観察. 日顎変形誌 6(2): 137-144, 1996.
- 12) 宮手浩樹, 横田光正, 島田学, 石川義人, 田村潔, 大屋高德, 工藤啓吾, 三浦廣行, 石川富士郎: 当科過去7年間における顎矯正手術の臨床統計的観察. 日顎変形誌 7(1): 31-39, 1997.
- 13) 柚木大和, 中嶋正博, 林 秀一, 窪 寛仁, 大西祐一, 野阪泰弘, 角熊雅彦, 森田章介, 覚道健治, 橋本 登他: 大阪歯科大学口腔外科学第2講座における11年間の顎矯正手術の臨床統計的観察. 日顎変形誌 9(12): 51-56, 1999.
- 14) 北原麻紀, 岸本正雄, 二井敏光, 野村俊弥, 中村優也, 犬東信一, 日置茂弘, 丹羽金一郎: 朝日大学歯学部附属病院矯正歯科における顎変形症に対する臨床統計学的観察. 日顎変形誌 12(3): 94-102, 2002.
- 15) 久保誼修, 堀内 薫, 古田治彦, 野村太作, 小淵匡清, 虫本浩三: 大阪歯科大学口腔外科学第1講座における20年間の顎矯正手術の臨床統計的観察. 日顎変形誌 13(1): 44-51, 2003.
- 16) 山本一彦, 川上正良, 藤本昌紀, 下岡俊博, 池田悦子, 大儀和彦, 堀内克啓, 桐田忠昭: 奈良県立医科大学口腔外科における20年間の顎矯正手術の臨床統計的検討. 日顎変形誌 13(1): 27-34, 2003.
- 17) 高橋晃治, 柴田考典, 小関清子, 松下 賢, 安川和夫, 柴田 肇, 吉澤信夫: 当科における顎矯正手術の臨床統計的観察. 日顎変形誌 14(1): 26-34, 2004.
- 18) 道念正樹, 松沢正宏, 村上有二, 角野晃大, 菅原由紀, 佐藤嘉晃, 山本隆昭, 飯田順一郎, 佐藤浩一, 土井上輝夫他: 釧路赤十字病院における外科的矯正治療の発展—病病および病診連携の観点から—. 日顎変形誌 16(4): 190-195, 2006.
- 19) 比地岡浩志, 野添悦郎, 下松孝太, 石畑清秀, 大河内孝子, 中村典史: 当科開設後24年間の顎矯正手術症例の臨床統計的観察. 日顎変形誌 17(3): 200-205, 2007.
- 20) 松崎英雄, 齊藤シオン, 八木澤潤子, 市川秀樹, 成田真人, 伊藤亜希, 田中潤一, 大島 仁, 高野伸夫: 都立大塚病院口腔科における顎矯正手術の臨床統計的検討—顎矯正治療の変遷—. 日顎変形誌 18(1): 10-18, 2008.
- 21) 森 宏樹, 花井真希, 濱之上恵, 白井陽子, 古原優樹, 横江義彦, 飯塚忠彦: 洛和会音羽病院京都口腔健康センターにおける6年間の顎矯正手術症例の検討. 日顎変形誌 19(1): 8-15, 2009.
- 22) 鈴木剛史, 川元龍夫, 山田大輔, 北村良平, 富永直子, 福岡裕樹, 森山啓司: 東京医科歯科大学顎顔面矯正学分野における30年間の顎変形症治療に関する検討. 日顎変形誌 20(3): 220-227, 2010.
- 23) 小栗由充, 長沼一雄, 原田史子, 渡辺 厚, 八巻正樹, 齊藤力, 高木律男, 齋藤 功: 新潟大学医歯学総合病院矯正歯科診療室における過去10年間の外科的矯正治療適用症例の動向. 日顎変形誌 20(4): 297-304, 2010.
- 24) 吉岡 泉, 副島和久, 永田順子, 井川加織, 高森晃一, 鹿嶋光司, 迫田隅男: 宮崎大学医学部附属病院歯科口腔外科における最近10年間の顎矯正手術症例の検討. 日顎変形誌 20(4): 292-296, 2010.
- 25) 判治恭子, 藤原琢也, 森山直子, 岡本 潤, 中尾公久, 黒澤昌弘, 鈴木靖彦, 宮澤 健, 後藤滋巳: 愛知学院大学歯学部付属病院矯正歯科における10年間の外科的矯正治療に関する検討. 日顎変形誌 20(4): 267-274, 2010.
- 26) 新真紀子, 山口徹太郎, 栗原祐史, 古谷亮子, 筒井佐和子, 二木克嘉, 大田真実, 代田達夫, 新谷 悟, 横宏太郎: 昭和大学歯科病院における10年間の顎変形症治療に関する検討. 日顎変形誌 22(4): 264-269, 2012.
- 27) 成田亜希子, 大塚雄一郎, 久保 迪, 遠藤則和, 佐々木会, 龍田恒康, 重松久夫, 松井成幸, 嶋田 淳, 坂下英明他(明海大学1) 病院矯正歯科における過去10年間の外科的矯正治療の検討. 日顎変形誌 23(3): 181-190, 2013.
- 28) 内藤聡美, 金香佐和, 小海 暁, 酒井敬一, 金島貴子, 小野卓史: 東京医科歯科大学咬合機能矯正学分野における過去15年間の顎矯正手術症例の調査. 日顎変形誌 23(3): 191-197, 2013.
- 29) 黒原一人, 新井直也, 中久木康一, 友松伸允, 岡村武志, 吉増秀實, 天笠光雄, 原田 清: 東京医科歯科大学顎顔面外科学分野における過去12年間の顎矯正手術症例の検討. 日顎変形誌 24(1): 63-72, 2014.

# 一口量を考える：歯科保健指導における食行動変容のための視点

中道敦子

九州歯科大学歯学部口腔保健学科口腔機能支援学講座

平成27年11月10日受付

平成28年1月3日受理

Proposal about a mouthful volume :  
For dental health guidance on modification of eating behavior

Atsuko Nakamichi

Department of Oral Functional Management, School of Oral Health Sciences, Faculty of Dentistry,  
Kyushu Dental University

## Abstract

Dental hygienists must be well-acquainted with the lifestyles and eating behavior of their patients to provide dental health guidance that contributes to patients' general health. Therefore, to modify patients' eating behavior, they must provide appropriate advice.

This study was specifically designed to increase the number of chews to prevent lifestyle-related diseases, such as obesity. The study verified that eating smaller mouthful volumes increases the number of chews while eating food. Furthermore, the study confirmed that eating smaller mouthful volumes is associated with the formation of boluses appropriate in size for swallowing. Subsequently, Shiozawa et al. demonstrated that eating food with utensils, such as knives and forks, reduced the mouthful volume and increased the number of chews more than biting out chunks or whole pieces of food without using utensils. A questionnaire was developed to screen for patients who required behavioral modification for eating.

It is important for future dental hygienists to gather studies as scientific evidence for the advice they provide to their patients. The research perspectives of these studies could demonstrate related trivial events in daily life.

---

責任者への連絡先：中道敦子

〒803-8580 福岡県北九州市小倉北区真鶴2-6-1

九州歯科大学歯学部口腔保健学科口腔機能支援学講座

電話：093-285-3105

FAX：093-582-6000

Atsuko Nakamichi

Department of Oral Functional Management, School of Oral Health Sciences, Faculty of Dentistry,  
Kyushu Dental University.

2-6-1, Manazuru, Kokurakita-ku, Kitakyushu, 803-8580, Fukuoka, Japan.

E-mail : r15nakamichi@fa.kyu-dent.ac.jp

**Key words** : eating behavior , mouthful volume, number of chews, experimental study

## 抄 録

歯科衛生士は、歯科保健指導によって全身の健康に貢献するために、対象者の日常生活や食行動を良く知る必要がある。その上で、対象者を行動変容させるために、適切な助言を行わなければならない。

本稿では、肥満などの生活習慣病の予防のために、咀嚼回数を増加させる具体的な研究を紹介した。筆者らの研究では、一口量を減らして食事を摂る事が、結果として咀嚼回数を増加させることを食品の実食によって検証した。さらに、一口量を減らして食事を摂ることは、嚥下に適した食塊の形成につながることも確認した。続いて、一口量を減らすための食べ方として、丸かじりよりもナイフやフォークなどの食具を使用する方が一口量が少なく、咀嚼回数が増えるとの塩澤らの報告を紹介した。加えて、筆者らが作成した行動変容が必要な対象者をスクリーニングするための短縮版食行動質問票を紹介した。

これからの歯科衛生士は、対象者への助言の科学的根拠となる研究を蓄積していくことが重要である。その研究視点は、日常生活の些細な事象についての実証であると考えられる。

**キーワード** : 食行動, 咀嚼回数, 一口量, 実証研究

### 1. はじめに

歯科医師、歯科衛生士は歯科保健指導を業として国民の健康な生活に寄与することが歯科医師法第一条、歯科衛生士法第二条に明記されている。現在、我が国の超高齢社会における歯科保健対策は、単に歯科疾患を予防するだけでなく、健康寿命延伸のための生活習慣病の予防へと目的が拡充している。

たとえば標準的な成人歯科健診は、従来の口腔内診査による歯科疾患の早期発見から、受診者主体の行動変容を目的とした歯科保健指導へとシフトした。この健診では、日常生活や歯科保健行動に関する20項目の質問票を用い、対象者のリスク別に指導を行う。質問票の中で食行動に関するものは、「ゆっくりよく噛んで食事をしますか」、「間食(甘い食べ物や飲み物)をしますか」の2項目あり、その回答を基にして食行動変容の保健指導を行っている。しかし、実際には対象者からの追加情報の聞き取りに多くの時間を要し、行動目標の設定が難しい<sup>1)</sup>。

食行動に関連するこれまでの歯科医学研究は、咀嚼を中心とした摂食・嚥下機能の生理学的機序の解明などを、臨床の患者に還元してきた。また、疾患機序の解明により、う蝕や歯周疾患の予防のための食生活に対する指導内容も十分確立されている。

一方、歯科衛生士は、歯科疾患の予防や口腔機能の維持・回復に留まらず、生活習慣病予防につながる保健指導を担い、全身の健康に貢献することも口腔保健の専門

職としての重要な役割である。ところが、実際の保健指導現場で、対象者に推奨する日常の具体的な食生活行動に関しては、実証研究が少なく、指導者の引き出しが足りないと感じている。本稿では、このような職業意識をもとに筆者がこれまで行った食行動に関する実証研究を中心に、口腔保健を担う歯科衛生士が行う研究視点について若干の私見を述べる。

### 2. 一口量と咀嚼回数について

#### 2-1. 全身の健康に関わる咀嚼

口腔の健康と咀嚼は、肥満などのメタボリックシンドローム予防や、ライフステージを通じた食育推進事業に組み込まれており、全身の健康にとって重要な位置づけであることは周知されている。近年の歯科医学研究もこの健康寿命への貢献を視野に入れている<sup>2~4)</sup>。

他方、肥満治療の観点から患者の食行動に着目した坂田<sup>5)</sup>は、咀嚼による口腔内固有感覚が三叉神経中脳路感覚核を通してヒスタミン・ニューロン系を賦活化し、食欲抑制および末梢での脂肪分解促進と脂肪合成抑制、加えてエネルギー消費亢進作用を有するという研究成果を紹介した。濱田ら<sup>6)</sup>は、人を対象とした最近の研究で、咀嚼が食事誘発性熱産生を促進したと報告している。この研究では、11名の健常成人(男性7名、女性4名、年齢24±1歳)を対象に100Kcalと300Kcalのブロック状の食品で、食べる早さを変えた実食調査を行い、その結果、急いで食べた場合に比較してゆっくり食べた場合の咀嚼回数が多く、食後90分間のエネルギー消費量が有

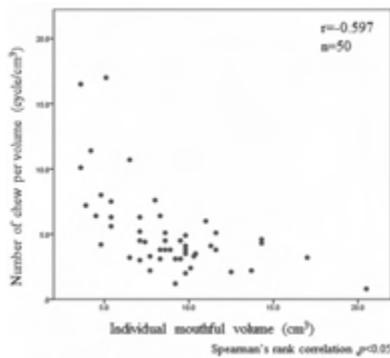


図1 Correlation between individual mouthful volume and number of chews per volume of cooked rice 文献9)より

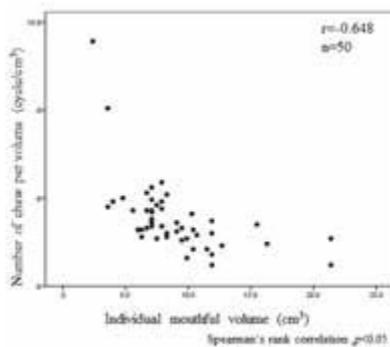


図2 Correlation between individual mouthful volume and number of chews per volume of apple 文献9)より

意に高かった。ゆっくりよく噛んで食べる事が、咀嚼を基本としたダイエット手段の開発につながる可能性に注目したい。

### 2-2. 一口量と咀嚼回数との関係

全身の健康に貢献する咀嚼法の実践について考えると、「噛ミング30」に即して一口ごとに咀嚼回数を30回カウントする事は、食事の楽しみとしては現実的ではない。そこで、筆者は、あまり意識せずによく噛む、すなわち自然に咀嚼回数を増やす方法として「一口量」に着目した。

一口量について一般的には、口に含む食物量が多いほどその処理のために咀嚼回数は多くなる。しかし、嚥下時の食塊の状態では大きい食塊粒子が増加しており、よく噛んでいるとは言えない事が報告されている<sup>7)</sup>。筆者ら<sup>8)</sup>の研究でも、一口量が少ないほど食塊物性における硬さと付着性が減少し、嚥下に適した状態になることを

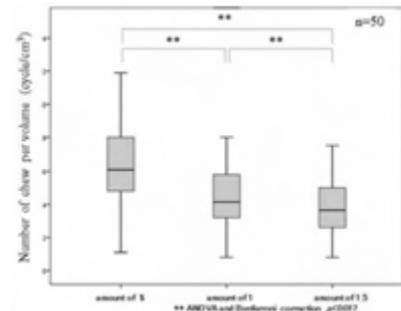


図3 Number of Chews per volume for three different bite sizes of cooked rice 文献9)より

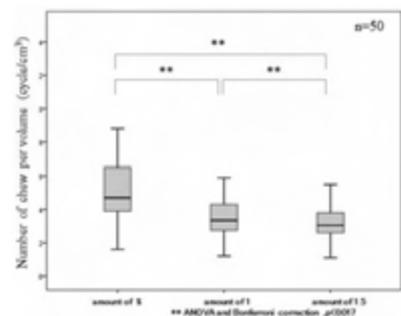


図4 Number of Chews per volume for three different bite sizes of apple 文献9)より

確認している。

筆者ら<sup>9)</sup>は、「一口量」と「咀嚼回数」との関係性を明らかにするため、T大学の学生50名(女性、年齢19.6 ± 1.1歳, BMI 20.2 ± 2.2)を対象に米飯(サトウのごはん<sup>®</sup>100g)とりんご(ふじ, 約40g, 皮なし)を用いて、各自の自由な一口量(重量)とその半量(0.5口), 1.5倍量(1.5口)の自由な咀嚼回数の関係性を検討した。食品をよく噛んでいるのかどうかを検討するに当たり、咀嚼回数が硬さなどの食品物性の影響を受ける<sup>10)</sup>ことを考慮して、体積当たり咀嚼回数に換算し、一口量との関係を分析した(比重: 米飯1.12g/cm<sup>3</sup>, りんご0.84g/cm<sup>3</sup>)。

結果は、物性が異なる米飯・りんごの両方で、一口量の多い者ほど体積あたりの咀嚼回数が少なく、食品をよく噛んでいないことが分かった(図1, 2)。さらに、一人の被験者の口に含む量を0.5口量, 1口量, 1.5口量と変えて咀嚼した場合、一口量が少ないほど体積あたりの咀嚼回数が多くなっていた(図3, 4)。すなわち、一口量を減らして食事をとることが、すべて食べ終わるまでの咀嚼回数を増加させる方法として推奨できると考えられた。

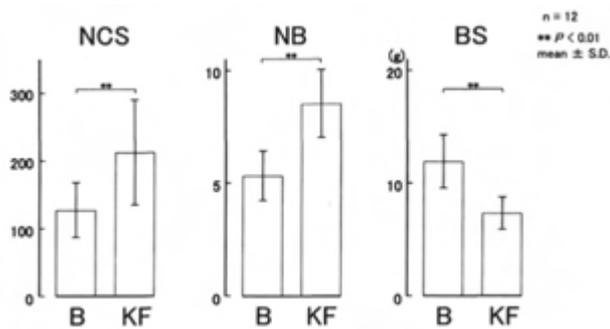


図5 Mean value and standard deviations of the total number of chewing strokes (TNCS), the number of bites (NB) and the estimated mean bite-size (BS).  
 B : bite off the test food with the teeth and chew.  
 KF : eat the test food with knife and fork.  
 \*\* : P<0.01 文献11)より

2-3. 食べ方と咀嚼回数との関係

一口量を小さくして咀嚼回数を増加させるには、具体的にどのような食べ方があるのかという観点からの検討も必要である。

塩澤ら<sup>11)</sup>は12名の成人(男性7名, 女性5名, 年齢32.0歳)を対象に市販のチキンハンバーグ®(丸大食品, 60g, 長径約90mm, 短径約60mm, 厚さ約13mm)を“丸かじり”と“ナイフとフォーク”を用いた2つの食べ方で最後まで咀嚼させ、一口量と総咀嚼回数との関係について検討した。その結果、一口量はナイフとフォークを用いた場合の方(7.29±1.44g)が丸かじり(11.88±2.39g)に比べて有意に小さな値を示した。総咀嚼回数はナイフとフォークを用いた場合の方(211.9±77.6回)が丸かじり(126.8±40.3回)に比べて有意に大きな値を示した。このことは、食事の際、ナイフとフォークのような食具を適切に使用すると、口腔の体性感覚情報に手指・腕の感覚および視覚情報が加わり一口量が制御されることを示している。つまり、食事の作法を守って食具を適切に使用して食べる事は、咀嚼回数を増やす食べ方として推奨できると考える(図5)。その他、スティック状の食品をかじり取る場合には、直径(太さ)が大きいほど一口量が多くなるという報告もある<sup>12)</sup>。

以上のような、日常生活場面で頻繁に遭遇する食行動に関する研究は、保健指導時に対象者に具体例として提示できる点で汎用性が高い。

2-4. 介護職員の日常習慣化した食べ方と食事介助技術の関係

一口量や咀嚼回数、食べる早さなどの食行動は、日常

表1 自己摂取時と食事介助時の一口量(g)

| Av.±s.d. n=34 | 自己摂取     |   | 食事介助    |
|---------------|----------|---|---------|
| 米飯            | 12.7±5.6 | * | 9.3±4.7 |
| 粥             | 13.1±5.2 | * | 9.7±4.7 |
| ゼリー           | 13.1±6.9 | * | 8.7±5.4 |

\* : Wilcoxon符号付順位検定, p<0.05 文献13)より

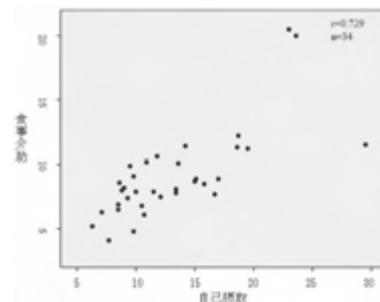


図6 一口量の自己摂取時と食事介助時の関係；米飯(g)  
 r : Sperman 相関係数, p<0.01  
 文献13)より

習慣化した無意識の行動でもある。筆者ら<sup>13)</sup>は、対人援助専門職として食事介助を担当する場合に、この習慣化した各自の食行動が無意識の内に影響しているという仮説を立てて検証した。

特別養護老人ホームで食事介助を行う職員34名(男性11名, 女性23名, 最多年齢区分30～35歳)を対象に、米飯(サトウのごはんかる～く一善新潟産コシヒカリ®, サトウ食品)、粥(白がゆ®, キューピー)、ゼリー(アイソカル・ジェリーくりん®, ネスレ日本)の3種類の食材を自分で食べる場合(以下自己摂取)と食事介助で食べさせる場合(以下食事介助)の2条件について、スプーンですくい取らせた重量(以下一口量)と与えるペースを調査した。その結果一口量の平均ではすべての食品で、自己摂取と食事介助の間に有意な差があった(表1)。一方、被験者間では、自己摂取の一口量と食事介助の一口量に有意な相関があり(図6)、食事介助の場面で各自が安全性を考慮して調整しているにもかかわらず、食べさせる場合には職員個別の一口量が影響している事が分かった。食べさせるペースについても、同様の傾向があった(表2, 図7)。すなわち、一口量の多い“大食い”の者が食事介助を行うと一口量を多く食べさせてしまう傾向があるという事である。同様に、“早食い”の者は食事を食べさせるペースが速い傾向にあると考えられた。被験者

表2 自己摂取時と食事介助時の食べるペース (秒)

| Av. ± sd, n=34 | 自己摂取          | 食事介助        |
|----------------|---------------|-------------|
| 米飯             | 22.5 ± 13.6 * | 31.1 ± 12.5 |
| 粥              | 13.7 ± 5.3 *  | 21.7 ± 10.0 |
| ゼリー            | 12.1 ± 7.8 *  | 17.9 ± 8.9  |

\*: Wilcoxon符号付順位検定, p<0.05 文献13) より

の特別養護老人ホーム職員は介助技術に関する職場内教育や研修を受講しており、調査にあたって事前に77歳右片麻痺の女性のビデオを視聴させ、同一の食事介助の対象を想定させて行った。しかし、安全な食事介助を考慮していても、各自が自己の一口量や食べるペースを基準に判断するため、結果的に日常習慣化した普段の食行動の差が介助時に表れてしまったと推察した。対人援助職の健康行動は自身の健康に影響するのみならず、要介護者へのサービス技術にも影響するのである。

この研究結果は、食行動に対する保健指導時に、特に専門職意識の高い対象者のモチベーションを強化する有力な情報である。

### 3. 食行動のスクリーニング

食行動変容のための保健指導にあたり、対象者のリスクを評価する必要がある。厚生労働省のe-ヘルスネット(Web版)<sup>14)</sup>では「おなかいっぱい満足するまで食べる→腹八分目といわず腹七分目で切り上げる」、「早食いである→よく噛んで、ゆっくり食べる」などの5項目のセルフチェックで、肥満やメタボリックシンドロームにつながる食行動を評価し、行動変容を喚起している。また、前述の成人歯科健診では「ゆっくりよく噛んで食事をしますか」、「間食(甘い食べ物や飲み物)をしますか」の質問票を基にした個別の歯科保健指導を行っている。筆者らは、日常何気なく行っている食行動の中の肥満リスクを具体的に評価し、保健指導場面で簡便に活用できる質問票を作成するための研究を行った。

#### 3-1. 健常成人(一般青年)の食行動の実態調査による質問票の作成

T大学の学生125名(男性59名, 女性66名, 年齢23.2 ± 2.2歳)を対象にして、肥満症患者の行動変容を目的に作成された吉松の質問票<sup>15)</sup>を用いて調査を行った。その結果、肥満症患者が発言した言葉をそのまま質問文にした55項目は、健常成人(一般青年)で18項目に集約された<sup>16)</sup>

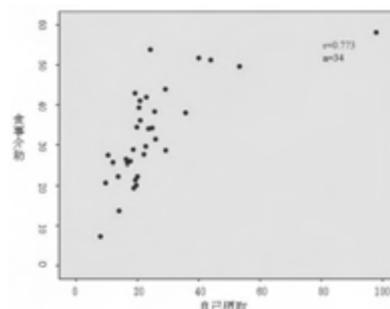


図7 食べるペースの自己摂取時と食事介助時の関係；米飯(秒)  
r : Sperman相関係数, p<0.01 文献13) より

(表3). 18の質問項目はその内容から、「他人が食べる」とつられて食べる」など食事摂取の認識に関する内容の“食認知”, 食事時間を含めた不規則な生活や外食に関する内容の“食生活”, 「早食い」, 「詰め込み食い」, 「よく噛まない」などの食べ方に関する内容の“摂食行動”の3つのカテゴリーに分類した。各カテゴリーの得点はいずれも肥満の者ほど高く、「やせ」, 「普通」, 「肥満」の3群間で有意に相違することが認められた(p<0.05)。質問内容は肥満症患者に特徴的にみられる具体的な食行動なので、該当する項目が多く得点が高いほど肥満症患者に類似した食行動の傾向があると判断できる。併せてこの研究では、対象者のうち44名に、りんご(ふじ), 米飯(サトウのごはん<sup>®</sup>, 佐藤食品, 新潟), せんべい(手塩屋<sup>®</sup>, 亀田製菓, 新潟), 魚肉ソーセージ(おさかなのソーセージ<sup>®</sup>, ニッスイ, 東京)の4食品の実食調査もを行い、質問票の得点との関連を検討した。その結果、りんご, 米飯, せんべい, 魚肉ソーセージの咀嚼回数と各カテゴリー間には有意な負の相関があった(表4)。18項目に短縮した質問票によって、一口量が多い, 咀嚼回数が少ないなどの、肥満につながる食行動を評価できる可能性が示された。

#### 3-2. 健常成人(一般壮年)の食行動の実態調査による質問票の検討

3-1で作成した質問票の幅広い成人に対する汎用性を検討するため、医療介護従事者1019人に対して自記式質問票調査を行った<sup>17)</sup>。そのうち845名の有効回答をもとに、対象者の性, 年齢, 職種ごとの得点の関係を検討した結果、肥満症患者に類似した食行動傾向は、男性及び30歳代で高く、職種では3カテゴリーのうちの“食生活”で看護職が高い結果であった(表5)。このことか

表3 食事行動質問票の因子分析結果及び級内相関係数

| 因子分類 (α係数)                       | 因子負荷量 |
|----------------------------------|-------|
| <b>第1因子：食認知 (α=0.832)</b>        |       |
| 1 身の回りにいつも食べ物を置いている              | 0.753 |
| 2 果物・お菓子が目の前にあるとつい手がでてしまう        | 0.746 |
| 3 甘いものに目がない                      | 0.673 |
| 4 浴室内に食べ物がないと落ち着かない              | 0.602 |
| 5 他人が食べているとつられて食べてしまう            | 0.597 |
| 6 何もしないとついものを食べてしまう              | 0.595 |
| <b>第2因子：食生活 (α=0.802)</b>        |       |
| 1 外食や出前が多い                       | 0.690 |
| 2 ハンバーガーなどのファーストフードをよく利用する       | 0.683 |
| 3 外食や出前を取るときは多めに注文してしまう          | 0.655 |
| 4 食事の時間が不規則である                   | 0.611 |
| 5 肉食が多い                          | 0.585 |
| 6 コンビニをよく利用する                    | 0.520 |
| <b>第3因子：摂食行動 (α=0.750)</b>       |       |
| 1 食事の時は食べ物を次から次へとどんどん口に入れて食べてしまう | 0.713 |
| 2 早食いである                         | 0.629 |
| 3 ロー杯詰め込むように食べる                  | 0.629 |
| 4 たくさん食べてしまったあとで後悔する             | 0.549 |
| 5 連休や盆、正月はいつも肥ってしまう              | 0.542 |
| 6 よく噛まない                         | 0.503 |

α 係数:クローンバックα係数, 文献16) より一部改変

表4 各食品における咀嚼回数と3因子得点の関係

| 実食した食品 | n=44    |         |         |
|--------|---------|---------|---------|
|        | 食認知     | 食生活     | 摂食行動    |
| りんご    | -0.307* | -0.384* | -0.406* |
| 米飯     | -0.298* | -0.274  | -0.384* |
| せんべい   | -0.078  | -0.407* | -0.249  |
| ソーセージ  | -0.246  | -0.389* | -0.484* |

\*: Spearman の順位相関係数, p<0.05, 文献16) より一部改変

ら、作成した短縮版食行動質問票によって、30歳代から増加する肥満者や男性の肥満傾向につながる食行動が把握できる事を確認した。同様に、看護師のような特殊な就業形態が影響を及ぼす食行動の問題<sup>18)</sup>も把握できる可能性があった。

この質問票にはもう一点着目すべき特徴がある。短縮版食行動質問票は、実際の肥満症患者の言葉をそのまま質問項目にすることで、「患者自身が問題に気づき、自主的に行動を選択し遂行すること」を目的として作成された質問票<sup>15)</sup>を採用しているため、表現が具体的で回答者が自己の行動をイメージしやすい。さらに、「水を飲んでも太る」などの肥満症患者に特徴的で、健常者にはかけ離れた内容が短縮版作成時に排除され、振り返りやすい行動の内容に集約されている。従って、健常者が質問票に回答する事で自己覚知を促し、該当項目をそのまま変容すべき行動として目標設定しやすい(表6)。

肥満症患者用の食行動質問票をもとに作成した短縮版食行動質問票は、成人の肥満症につながる食行動を評価すると同時に歯科保健指導時に対象者が自身で目標設定できる点においても有用であると考えられる。

#### 4. 保健指導と歯科衛生士の役割

歯科衛生士の歴史を振り返り、潮流を踏まえて、口腔保健の専門職としての社会的役割をどのように捉え、自らの役割に対して今後どう取り組むのかを考える。

##### 4-1. 歯科衛生士業務と教育の変遷

我が国の歯科衛生士は1947(昭和22)年の「保健所法」改正によって追加された「歯科衛生業務」を担う職種として誕生した。翌1948(昭和23)年に公布された歯科衛生士法では「歯科医師の直接の指導の下に、歯牙及び口腔の疾患の予防処置として“予防的歯石除去”と“薬物

表5 性・年齢・職種ごとの短縮版食行動質問票の得点

|    | (人)         | 食認知      | 食生活      | 摂食行動     | 合計        |
|----|-------------|----------|----------|----------|-----------|
| 性  | 男 (147)     | 11.5±4.1 | 12.9±0.3 | 13.8±4.3 | 38.2±0.3  |
|    | 女 (698)     | 13.0±4.7 | 12.1±3.8 | 12.7±4.0 | 37.8±9.7  |
| 年齢 | 50歳未満 (191) | 12.9±4.1 | 14.3±4.0 | 13.0±4.0 | 40.2±9.5  |
|    | 30歳代 (207)  | 12.7±4.3 | 13.1±3.6 | 13.0±4.3 | 38.9±9.6  |
|    | 40歳代 (200)  | 12.7±5.0 | 12.0±3.7 | 13.0±4.1 | 37.6±10.2 |
|    | 50歳以上 (247) | 12.8±5.1 | 9.9±3.1  | 12.6±4.0 | 35.4±9.5  |
| 職種 | 看護職 (510)   | 12.6±4.3 | 12.6±3.9 | 12.5±4.0 | 37.7±9.5  |
|    | 介護職 (218)   | 13.2±5.6 | 11.9±4.1 | 13.5±4.3 | 38.5±10.9 |
|    | リハビリ職 (35)  | 12.2±4.5 | 11.7±3.8 | 13.3±3.3 | 37.2±8.6  |
|    | 歯科専門職 (55)  | 12.7±3.9 | 11.3±3.8 | 13.5±4.2 | 37.4±9.7  |
|    | その他 (27)    | 13.0±4.0 | 9.9±3.1  | 13.4±4.3 | 36.3±8.8  |

]: one-way ANOVA + Bonferroni で有意差, p<0.05, 文献17)より一部改変

塗布”を行う」ことであったが、その後1955(昭和30)の法改正で「歯科診療の補助」が追加された<sup>19)</sup>。1950(昭和25)年に最初の歯科衛生士が社会に出た当時の厚生省『衛生年報』の業務従事届出数によると、1952(昭和27)年の就業場所は、保健所が50%と最も多く、次いで病院・診療所が33.1%であった。しかし、1955(昭和30)年には病院・診療所が56.7%、保健所が28%と逆転した。歯科臨床現場の人手不足により、歯科衛生士の業務が「診療の補助」にシフトしたためである<sup>20)</sup>。

歯科衛生士の業務内容に伴って、その養成に必要な教育内容も変遷した。1950(昭和25)年の文部省・厚生省省令の付表(教科課程表)では、解剖、病理・細菌、生理、歯科臨床概論などの講義376時間、実習586時間の計962時間であった。その後、1956(昭和31)年に「歯科診療の補助」が加わったことに呼応して、教育科目に「歯科診療補助」が加わり教育時間の合計が1100時間に増加した。さらに、1983(昭和58)年に歯科衛生士の3大業務である「歯科予防処置」180時間、「歯科診療補助」180時間、「保健指導」120時間が設定され、教育による質を担保するため、歯科衛生士養成教育年限が2年に伸びた。現在は、2004(平成16)年に文部科学省・厚生労働省から出された「歯科衛生士学校養成所指定規則の一部改正

表6 短縮版食事行動質問票

| 自分の行動を思い出し、以下の基準で右の番号に○をつけてください |                                |          |          |        |
|---------------------------------|--------------------------------|----------|----------|--------|
|                                 | ①あてはまらない                       | ②時々あてはまる | ③その傾向がある | ④あてはまる |
| 1                               | 早食いである                         | 1        | 2        | 3 4    |
| 2                               | コンビニをよく利用する                    | 1        | 2        | 3 4    |
| 3                               | 冷蔵庫に食べ物がなくて落ち着かない              | 1        | 2        | 3 4    |
| 4                               | 連休や盆、正月はいつも肥ってしまう              | 1        | 2        | 3 4    |
| 5                               | 身の回りにもいつも食べ物を置いている             | 1        | 2        | 3 4    |
| 6                               | 他人が食べているとついつられて食べてしまう          | 1        | 2        | 3 4    |
| 7                               | よく噛まない                         | 1        | 2        | 3 4    |
| 8                               | 外食や出前が多い                       | 1        | 2        | 3 4    |
| 9                               | 食事の時間が不規則である                   | 1        | 2        | 3 4    |
| 10                              | 外食や出前を取るときは多めに注文してしまう          | 1        | 2        | 3 4    |
| 11                              | ハンバーガーなどのファーストフードをよく利用する       | 1        | 2        | 3 4    |
| 12                              | 何もしないといつものものを食べてしまう            | 1        | 2        | 3 4    |
| 13                              | たくさん食べてしまったあとで後悔する             | 1        | 2        | 3 4    |
| 14                              | 果物やお菓子が目の前にあるとつい手が出てしまう        | 1        | 2        | 3 4    |
| 15                              | コップ一杯の飲み物のように食べる               | 1        | 2        | 3 4    |
| 16                              | 甘いものに目がない                      | 1        | 2        | 3 4    |
| 17                              | 肉食が多い                          | 1        | 2        | 3 4    |
| 18                              | 食事の時は食べ物を次から次へとどんどん口に入れて食べてしまう | 1        | 2        | 3 4    |

文献17)より一部改変

する省令」により「歯科衛生士教育年限は3年以上であること」となり、養成教育指導要領の内容は、時間ではなく93単位と示されている。いわゆる主要3科目の配分では、「歯科予防処置論」8単位、「歯科診療補助論」9単位、「歯科保健指導論」7単位と、1983(昭和58)年に比べて、歯科保健指導の重みが増している<sup>21)</sup>。「歯科保健指導」が1989(平成元)年の法改正により歯科衛生士の名称独占業務として明示された事を受けたものである。

歯科衛生士国家試験の試験科目も、主要3科目に歯科衛生士概論が加わり、歯科衛生士の専門性は社会的に認知されてきた<sup>22)</sup>。

業務・教育・国家試験の内容の変遷から、口腔保健を担う新しい専門職として誕生した歯科衛生士は、68年を経て全身の健康に貢献する専門職としての役割が求められる、質の高い育成基盤が充実しつつあることが分かる。

#### 4-2. 歯科衛生士の役割—専門性を支える実証研究の視点—

歯科衛生士が、我が国の疾病構造や人口構成による健康課題に対応する専門職として、社会的に認知されてきた事を踏まえて、今後の口腔保健上の役割について考察する。

花田<sup>23)</sup>は厚生省の「日本人の長寿を支える「健康な食事」のあり方に関する検討会」の参考人資料の7. 歯科医療にできること(咀嚼指導)で、一口30回の咀嚼を3

か月間続けると痩せることを示している。安藤<sup>24)</sup>は、歯科医院の診療内容の変化により増加している歯科保健指導の中で、「咀嚼カレンダー」を用いた具体的な咀嚼指導による体重の減少を示し、住民に身近でアクセスの良い歯科医院が全身の健康に寄与する可能性を指摘している。花田、安藤の指摘から歯科医療現場での貢献の可能性を考えると、平成26年の厚労省衛生行政報告例<sup>25)</sup>で示されている、就業歯科衛生士116299人のうちの歯科診療所に勤務している90.5%が、健康のための咀嚼指導を実践すれば大きな効果があると思われる。日本歯科衛生士会も職能団体として、関連資料を提供するなどして、ホームページ<sup>26)</sup>で積極的に歯科衛生士の実践を支援している。

一方、咀嚼などの食行動に関する歯科保健指導の機会が増加し、社会的な期待も増す中で、歯科衛生士の課題として、業務の専門性を担保する研究についての教育基盤はまだ薄いと思う。前項で触れた歯科衛生士業務を遂行する上で、「歯科診療補助」と「歯科予防処置」に関しては歯科医学研究によるエビデンスを基にしており自ら積極的に研究を行わなくても支障がなかった。しかし、単独で患者・対象者の健康問題のリスクに向き合い、行動変容を起こすために介入する「歯科保健指導」は、専門業務の中で独立性が高く、歯科衛生士個々の資質がダイレクトに影響する。

2015年の歯科衛生士法の改正を、専門職としての自律の伏線とし、これからの歯科衛生士は自己の業務に関する責任を担うにあたって、エビデンスのある専門性の高い技術を提供しなければならない。そのために、人の行動に関心を持ち、些細なことにこそ行動変容の鍵が隠れているかもしれないと考える、研究視点を大切にするべきではないかと思う。

## 5. おわりに

歯科衛生士は、Cure, Care, Health promoterとして、関わる人々の身近な存在である。本稿の食行動を例にしても、発達段階や加齢、障害など多様な対象者それぞれに必要な支援・指導が異なる。歯科衛生士の4年制の高等教育が始まって2015年で11年目を迎えるが、今回の研究視点は、大学教育において歯科衛生士の高度な専門性を担保するアウトカムの一つの提示として提示させていただいた。これからの歯科衛生士は、各自の置かれた立場で何を担うかを見極め、対象者に最善の技術を提供するために科学的根拠を自ら蓄積していく姿勢を身につけなければならないと思っている。

## 引用文献

- 1) 標準的な成人歯科健診プログラム・保健指導マニュアル, [https://www.jda.or.jp/dentist/program/pdf/web\\_manual.pdf](https://www.jda.or.jp/dentist/program/pdf/web_manual.pdf)
- 2) 大川由一, 武井典子, 酒寄孝治, 平田創一郎, 眞木吉信, 石井孝典, 石井拓男: 咀嚼方法の違いが血液生化学検査値に及ぼす影響—第2報 満腹感に基づく「多咀嚼」と「通常咀嚼」との比較—. 日本歯科医療管理学会雑誌, 47(1):57-61, 2012.
- 3) 小林義典: 咬合・咀嚼が創る健康長寿. 日補綴会誌, 3: 189-219, 2011.
- 4) 池邊一典: 咬合・咀嚼は県境長寿にどのように貢献しているのか—文献レビューを中心に—. 日補綴会誌, 4: 388-396, 2012.
- 5) 坂田利家: よく噛み, 健やかに生きる～エネルギー代謝調節におけるヒスタミン神経系の役割～. 日本味と匂学会誌, 10(2):223-228, 2003.
- 6) Yuka Hamada, Hideaki Kashima, and Naoyuki Hayashi: The Number of Chews and Meal Duration Affect Diet-Induced Thermogenesis and Splanchnic Circulation. *Obesity*, 22(5), 2014.
- 7) Atsuko Nakamichi, Miwa Matsuyama, Tetsuo Ichikawa: Relationship between mouthful volume and number of chews in young Japanese females, *Appetite*, 83: 327-332, 2014.
- 8) 村山直子: 一口量の違いが嚥下までの咀嚼回数および嚥下直前の食塊粒子分布に及ぼす影響. 日本咀嚼学会雑誌, 24(1):12-20, 2014.
- 9) Takaharu Goto, Atsuko Nakamichi, Megumi Watanabe, Kan Nagao, Miwa Matsuyama, Tetsuo Ichikawa: Influence of food volume per mouthful on chewing and bolus properties. *Physiology & Behavior*, 141:58-62,2015.
- 10) 山田好秋: よくわかる摂食・嚥下のメカニズム, 第2版, 医歯薬出版, 東京都, 2013, 64-65.
- 11) 塩澤光一, 中道敦子, 花田信弘: 食べ方の違いがヒトの咀嚼行動に及ぼす影響. 日本咀嚼学会雑誌, 22(1), 18-25, 2012.
- 12) 塩澤光一: 棒状食品咀嚼時の一口量に関わる要因. *J. Oral Biosci.*53: 176, 2011.
- 13) 中道敦子, 松山美和, 星野由美, 中野雅徳: 特別養護老人ホームにおける食事介助者の自己一口量と介助時一口量に関する研究. 日本咀嚼学会雑誌, 22(2)146-147, 2012.
- 14) 厚生労働省e-ヘルスネット「メタボリックシンドロームを防ぐ食事」, <http://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/metabolic/m-03-002.html>
- 15) 吉松博信: 肥満症の行動療法. 糖尿病代謝症候群. 門脇孝, 小川佳宏, 下村伊一郎編, 別冊医学のあゆみ, 医歯薬出版, 東京, 2004, 827-834.
- 16) 中道敦子, 後藤宗晴, 東岡紗知江, 松山美和, 市川哲雄: 一般青年の食行動についての実態調査. 日本咀嚼学会誌, 22(1): 26-35, 2012.

- 17) 中道敦子, 後藤崇晴, 市川哲雄: 一口量に注目した食行動評価: YN食行動質問票の有効性. *Journal of Oral Health and Biosciences*, 17(2): 71-80, 2015.
- 18) 大重育美: 夜勤をする看護師の食習慣と生活習慣の実態調査. *日本医療マネジメント学会雑誌*, 11: 134-138, 2010.
- 19) 金澤紀子: 歯科衛生士の展望と課題—医療・介護との連携を目指して—. *日補綴会誌*, 6: 267-272, 2014.
- 20) 金澤紀子: 歯科衛生士法の制定から改正へ業務発展の道のり, 日本歯科衛生士のあゆみ—日本歯科衛生士会60年史, 公益財団法人日本歯科衛生士会, 東京, 2012, 22.
- 21) 嶋野浪江: 歯科衛生教育の発展, 日本歯科衛生士のあゆみ—日本歯科衛生士会60年史, 公益財団法人日本歯科衛生士会, 東京, 2012, 46-55.
- 22) 宮武光吉: 歯科衛生士の試験・免許の推移, 日本歯科衛生士のあゆみ—日本歯科衛生士会60年史, 公益財団法人日本歯科衛生士会, 東京, 2012, 14-15.
- 23) 日本の長寿を支える「健康な食事」のあり方に関する検討会: 資料1 [www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-kenkoukyoku-Soumuka/0000035122.pdf](http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-kenkoukyoku-Soumuka/0000035122.pdf)
- 24) 安東雄一, 深井穂博: 歯科診療所における咀嚼指導の効果について. *ヘルスサイエンス・ヘルスケア*, 12(2): 88-96, 2012.
- 25) 平成26年衛生行政報告例(就業医療関係者)の概況: 厚生労働省  
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/eisei/14/dl/kekka2.pdf>
- 26) 日本歯科衛生士会  
<https://www.jdha.or.jp/topics/download.html>

## 咀嚼嚥下に対する加齢の影響

藤 井 航

九州歯科大学歯学部歯学科生体機能学講座老年障害者歯科学分野

平成27年11月23日受付

平成27年12月25日受理

Influence of aging on the chew swallow

Wataru Fujii

Division of Special Needs and Geriatric Dentistry, Department of Physical Functions, Kyushu Dental University

### Abstract

To determine whether aging influences the position of the leading edge of the bolus during chew swallow as identified using videofluorography (VF). Mastication time and number of chew cycles increase with age for solid foods. Entry of the bolus during chewing in the pharynx; this may affect the number of chew cycles and increasing age. For solid foods, the position of the leading edge of the bolus changed with increasing age, showing a tendency for the head of the bolus to easily reach the pharynx beyond the epiglottis before the initiation of swallowing in elderly persons. This tendency may result from a decreased sensitivity and increased reflex threshold in the pharyngeal area. This premature transition of the bolus into the pharynx and decreased sensitivity of the larynx may cause silent aspiration of food during chewing in elderly persons.

**Key words** : Chew swallow, Stage II transport, aging, VF, aspiration

### 抄 録

嚥下造影(VF)を用いて健常者において加齢が咀嚼嚥下に及ぼす影響について検討を行った。固形物において、咀嚼時間と回数は加齢と共に増加する。咀嚼回数と加齢が食塊咽頭進行に影響しており、固形物では嚥下前食塊咽頭進行が加齢と共に変化する。高齢者において、食塊が嚥下反射開始前に喉頭蓋を超えて容易に咽頭にまで進行することは、咽頭感覚が低下し嚥下反射の閾値が上昇したためであると考えられる。早期の食塊咽頭進行と喉頭感覚低下が関連して、高齢者において咀嚼中に不顕性誤嚥が起こる可能性が示唆される。

**キーワード** : 咀嚼嚥下, 第2期輸送, 加齢, 嚥下造影検査, 誤嚥

---

責任者への連絡先: 藤井 航

〒803-8580 福岡県北九州市小倉北区真鶴2-6-1

九州歯科大学歯学部歯学科生体機能学講座老年障害者歯科学分野

電話/FAX : 093-285-3074

E-mail : r15fujii@fa.kyu-dent.ac.jp

緒 言

近年になって「固形物の咀嚼を伴う嚥下(咀嚼嚥下)は通常の嚥下造影検査で観察されてきた液体の嚥下とは別様式である」という極めて重要な概念がPalmerとHiieamaeによって発表された<sup>1~4)</sup>。1990年代に入ってPalmerらは、咀嚼を要する固形物の自由嚥下の動態を嚥下造影検査(videofluorography; VF)と筋電図所見を用いて解析し、ヒト以外のほ乳類の嚥下として知られていた嚥下様式をヒトに当てはめたプロセスモデル(Process Model: 咀嚼モデル)を提唱している<sup>1~4)</sup>(図1)。

このモデルによれば、固形物の咀嚼嚥下時には、液体の一口飲み嚥下(命令嚥下: Command Swallow)とは異なり、咀嚼中に粉碎された食物の一部が舌による能動的輸送によって咽頭期嚥下反射前に中咽頭に送り込まれ(第2期輸送: Stage II Transport), そこで食塊形成がなされる。

生理的状态として嚥下反射前に咽頭に食塊が存在するというこのモデルは、「口峽に食塊が進行すると嚥下反射が誘発されるため、嚥下反射前に食塊が下顎骨下縁を超えて咽頭へ進入する動態は異常所見」と考えられてきたこれまでの嚥下反射の概念に大きな疑問を投げかけている。

しかし、これらの動態は、若年健常者において検証されたものであって、実際の摂食嚥下障害患者に多い高齢者については検討がなされていない。本総説では、今まで行われてきたプロセスモデルの研究に、筆者らが行ってきた加齢が及ぼす影響に関して高齢健常者で行った検討を加え、解説する。なお、これらのすべての研究は藤田保健衛生大学医学部倫理委員会で審査され承認を受けている。

従来の4期連続モデル

従来、嚥下動態は、健常者におけるVFの検討に基づいた4期連続モデル(Four-stage Sequence Model)によって理解されてきた。その課題は、「指示によって液体を一口で飲む」という嚥下であり、液体の命令嚥下(Command Swallow)と呼ばれる。VF以前には、記録にcinigraphyが用いられており、良好な画像を得るのに必要な単位時間あたりのレントゲン被曝量が莫大であったため、検査は極めて短時間で行う必要があった。そのために、一口で飲み干す嚥下の観察が標準となり、その観察結果から4期連続モデルの考え方が定着した。

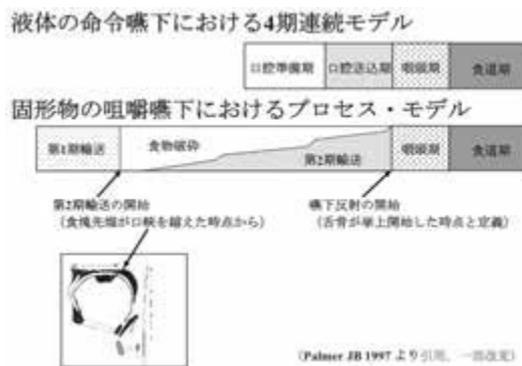


図1 4期連続モデルとProcess Model  
従来の4期連続モデルと比較して、Process Modelでは固形物の咀嚼嚥下時には咀嚼(process)が行われている間に、固形物が嚥下可能なまでに粉碎され、舌によるstage II transportにより中咽頭にまで送り込まれ、そこで食塊形成がされる特徴が表されている。

4期連続モデルでは、嚥下を口腔準備期(Oral Preparatory Stage), 口腔送り込み期(Oral Propulsive Stage), 咽頭期(Pharyngeal Stage), 食道期(Esophageal Stage)という一連の時間的連続過程として区分する。口腔準備期は、口腔に食塊(bolus)を取り込んで舌背中央に配し、飲み込みの準備ができ、口腔送り込み期が開始するまでである。口腔送り込み期は、舌背中央の食塊を咽頭へ送り込む時期である。そして、食塊が送り込まれ口峽に達すると嚥下反射が惹起され咽頭期が開始され、食塊は一気に食道へと移動し、食道期に移行する。

4期連続モデルでは、嚥下反射開始前に食塊は咽頭には存在しないのが通常とされ、もし存在しても嚥下反射が起こっていないような動態は、口腔内保持の不全もしくは嚥下反射の遅延であり異常所見と考えられていた。そのため、嚥下反射遅延に対して、それを改善する体位や刺激法などの対処法が嚥下障害の改善に有用とされてきた。

この4期の前段階に、口腔に取り込むまでの過程として「先行期(Anticipatory Stage)」を加えた5期モデルもひろく知られているが、このモデルは臨床場面での食べることと飲むことの両方の評価に用いられており、あくまでも臨床的な事象を示しているのものであって、生理学的に明確に定義された4期モデルや後述するプロセスモデルの各期とは異なることに注意が必要である。

プロセスモデルの登場

その後、Palmerらの固形物の咀嚼嚥下の詳細な検討

により、咀嚼と嚥下の関係が明確になってきた。まず、咀嚼時には、下顎、舌、そして舌骨が一定の律動的運動を示すことが明らかとなった。舌と顎の動きは特定の形式で協調していた。また、食物の破碎や口腔での食物・食塊の送り込みパターンも一定の様式を持っていた。なかでも重要な所見として、4期連続モデルに反し、嚥下準備としての食塊形成が口腔内で生じていないことがわかった。つまり、咀嚼によって破碎された食物の一部は咀嚼中に口峡を通過して中咽頭へと送られて、そこでまとめられ、中咽頭で食塊が一定量形成されると嚥下反射が生じることがわかった。

Palmerのもとに留学していた武田らは、若年健常者を対象に、Palmerらが用いなかった新たな被験物として、日常摂取する機会が多い「固形物と液体の混合物（二相性食品）」を追加し、咀嚼嚥下動態の解析を行った<sup>5,6)</sup>。食塊先端の深達度の検討により、Stage II Transportの出現頻度とその程度には咀嚼が関与し、固形物では軟らかい食物よりも硬い食物の方が嚥下反射までに食物が咽頭や喉頭蓋谷まで達する割合が高くなることを再確認し、さらに、二相性食品の咀嚼嚥下では、食塊は中咽頭に留まらず下咽頭まで達する割合が多かった。これは、誤嚥防止の観点からみると非常に重要な所見である。

また、松尾らは、クッキーを除く同様の被験物を用いて座位、および四つ這い位での深達度を調査した<sup>7)</sup>。その結果、嚥下反射開始前におこる食塊の咽頭への輸送は、舌による能動的輸送と重力による受動的輸送の両者の関与があり、特に液体の下咽頭への輸送には受動的輸送が重要であるとしている。

日常臨床では、液体では誤嚥する摂食嚥下障害患者に対して、増粘剤を使用して液体にトロミをつけ、刻んだ食物と共に供されることがしばしば見られる。Matsuoら<sup>8)</sup>は、二相性食品の液体に増粘剤を使用し、粘性を変化させた咀嚼嚥下についても検討しており、その結果、粘度が高いほど嚥下反射までに食物が咽頭や喉頭蓋谷まで達する割合が固形物に近づくとしている。

### 咀嚼嚥下に対する加齢の影響

一方、これらの報告は若年健常人での検討であった。周知のごとく摂食嚥下障害者は高齢者が多く、これらの所見をそのまま当てはめることは適切ではない。摂食嚥下障害のない高齢者における同様の検討が必要で、その上で摂食嚥下障害の嚥下動態を論じることが適切である。そこで、筆者らは、同様の被験物を使用して、経口摂取が安定している高齢健常者を対象に咀嚼嚥下につい

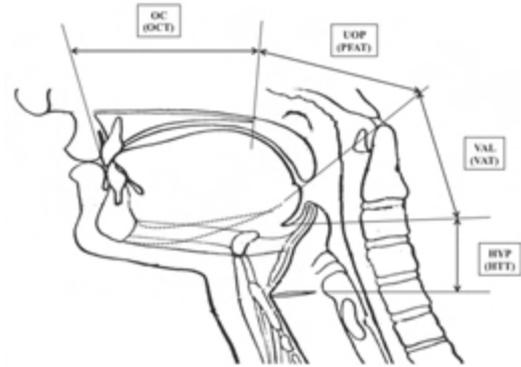


図2 口腔・咽頭領域の区分

食塊先端位置を示すのに、図のように口腔・咽頭を区分した。( )内は位相時間。

OC : Oral cavity area (口腔内)

UOP : Upper oropharyngeal area (口腔咽頭上部領域)

VAL : Valleculae area (喉頭蓋谷領域)

HYP : Hypopharyngeal area (下咽頭領域)

OCT : Oral cavity time (口腔内時間)

PFAT : Postfaucial aggregation time (後口峡部領域集積時間)

VAT : Valleculae aggregation time (喉頭蓋谷領域集積時間)

HTT : Hypopharyngeal transit time (下咽頭領域通過時間)

て若年健常者と比較し、その相違点について検討を行った<sup>9)</sup>。

調査対象は摂食嚥下障害をひきおこすような神経疾患や咽頭・喉頭疾患がなく、通常の食事形態にて食事を摂取している高齢健常者25人とした。より加齢の影響を明らかにする目的で高齢健常者を60歳代群と70歳以上群に細分化した。また、同様に疾患がなく、食事を摂取している若年健常人15人を若年群とした。嚥下様式は武田らの報告と同様に、液体命令嚥下(Command swallow : COM)と、コンビーフ咀嚼嚥下(Corned beef : CB)、クッキー咀嚼嚥下(Cookie : CK)、二相性食品(MIX)の咀嚼嚥下の計4種を設定した。なお、咀嚼嚥下は咀嚼の時間・回数に制限を設けない自由咀嚼嚥下とした。口腔と咽頭を図2の様に区分し、嚥下反射開始時点は嚥下に先立って舌骨が上前方へ急速な挙上を開始した時点と定義した。また、その時点での食塊先端の到達した位置を同定し、およびそれぞれの領域での位相時間を測定した(図3)。

その結果、高齢者の嚥下は若年者と異なっており、特に70歳以上では顕著な相違点があった(図4,5)。命令嚥下においては、嚥下反射開始前に高率に中咽頭以降に

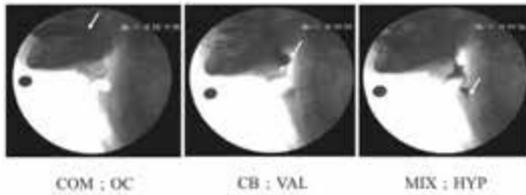


図3 嚥下反射開始直前の食塊先端位置(78歳男性)  
嚥下反射開始を舌骨挙上運動開始時と定義し、VF画像上で舌骨が上前方に急速に移動を開始する直前のフレームから食塊先端の位置を同定した。食塊の先端がCBではVAL, MIXでHYPに達している。

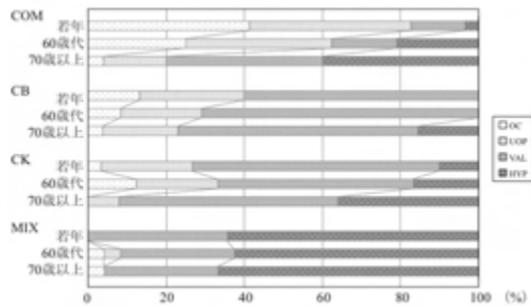


図4 各被験物の年代別に分けた嚥下反射開始直前の食塊先端位置の分布  
液体命令嚥下(COM)では、加齢と共に深達度が深くなっている。二相性食品(MIX)では、年代に関係なく高率にVAL以降に食塊が深達している。

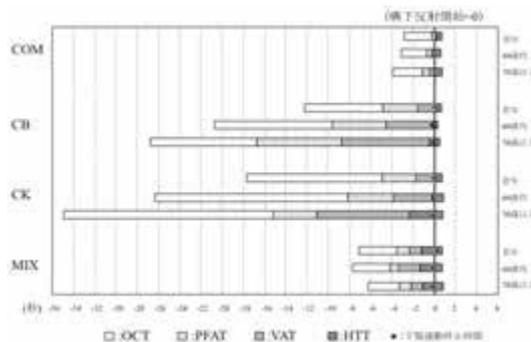


図5 各嚥下位相時間の位相時間  
嚥下反射開始時点(舌骨運動開始時点)を0として、各位相時間の平均値を示した。下顎運動停止時点をグラフ中の点で示した。CB, CKでは60歳代, 70歳以上とも下咽頭に食塊が達してから嚥下反射がおこっている。MIXでは若年においても下咽頭に食塊が達してから嚥下反射がおこっている。

食塊が進行した。咀嚼嚥下では、高率に下咽頭に食塊が進行することを観察した。これらは誤嚥の危険性を増加するものと考えられた。また、高齢者は咀嚼時間が長く、咀嚼停止後から嚥下反射開始までの時間が延長するといった特徴が観察された。二相性食品の咀嚼嚥下では各年代において、その深達度と位相時間に差を認めなかった。二相性食品は武田らの報告において咀嚼嚥下を評価する場合の1条件として設定され、固形物と液体をともに口腔内に投与したもので、実際の食事場面を想定した形態である。この二相性食品では若年者においても高率に下咽頭まで食塊が進行していた。この結果は、二相性食品の液体成分がStage II Transportの能動的移送よりも重力による受動的移送の影響で移送されるためであり、液体は口腔咽頭上部に進行した時点で重力による移送が中心になり容易に下咽頭達するようになるためである。

摂食嚥下の加齢変化については、嚥下反射の惹起遅延、喉頭低位に由来する喉頭運動の追従の遅れ、食道入口部の開大能の低下などいくつかの報告がみられる<sup>10~13)</sup>。高齢者において、食塊が嚥下反射開始前に喉頭蓋を超えて容易に咽頭まで進行することは、咽頭感覚が低下し嚥下反射の閾値が上昇したため、咀嚼の間にたれ込んだ食塊による感覚入力が行われていないのではないかと考えられる。早期の食塊咽頭進行と喉頭感覚低下が関連して、高齢者において咀嚼嚥下中に不顕性誤嚥が起こる可能性が示唆される。

また、加齢に従い喉頭は下方へ位置するようになる。70歳以上になると急激な喉頭の位置の低下に喉頭運動が追従できなくなり、その結果として気道の閉鎖不全、前方移動の減少がおこり、誤嚥のリスクが高まる。前述のような、食塊の深達度の増加に加え、喉頭の位置の低下などの解剖学的変化により高齢者は若年者と比較して、誤嚥のリスクは非常に高くなっているものと推察される。

咀嚼時間と咀嚼回数は年代ごとに増加していた(図6, 7)。これは、加齢による咀嚼効率の低下がその要因として考えられ、特に70歳以上では義歯による咀嚼効率の低下が咀嚼回数の増加に影響していると推察される。また、全部床義歯や多数歯欠損の部分床義歯を使用すると口腔粘膜の大部分は床により覆われる。これが粘膜による食塊の感覚入力を減弱し、Stage II Transportに影響し、結果として咀嚼時間が延長する可能性も考えられる。以上より、口腔内環境の要素も、加齢による変化をより修飾する可能性が示唆される。

このように、高齢者は健常な場合でも、常に誤嚥の危

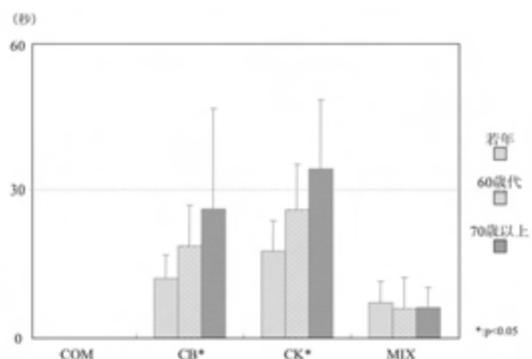


図6 各被験物の嚥下開始までの咀嚼時間  
CB, CKでは加齢と共に咀嚼時間が延長している。

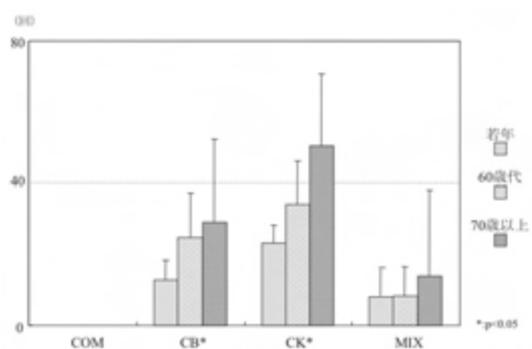


図7 各被験物の嚥下開始までの咀嚼回数  
CB, CKでは加齢と共に咀嚼回数が増加している。

険性が伴う摂食嚥下を行っている。高齢者では、現段階でムセなどの異常がなくても、日常から嚥下体操をはじめとする各種の摂食嚥下リハビリテーションなどを行うことが、摂食嚥下障害の予防の一助となると考える。

#### 引用文献

- Palmer JB, Rudin NJ, Lara G, Crompton AW: Coordination of mastication and swallowing. *Dysphagia* 7:187-200, 1992.
- Palmer JB: Integration of oral and pharyngeal bolus propulsion: a new model for the physiology of swallowing. *日摂食嚥下リハ誌* 1:15-30, 1997.
- Palmer JB: Bolus aggregation in the oropharynx does not depend on gravity. *Arch Phys Med Rehabil* 79:691-696, 1998.
- Hiiemae KM, Palmer JB: Food transport and bolus formation during complete feeding sequences on foods of different initial consistency. *Dysphagia* 14:31-42, 1999.
- 武田斉子, 才藤栄一, 松尾浩一郎, 馬場 尊, 藤井 航, Palmer JB: 食物形態が咀嚼-嚥下連関に及ぼす影響. *リハ医学* 39:322-330, 2002.
- Eiichi Saitoh, Seiko Shibata, Koichiro Matsuo, Mikoto Baba, Wataru Fujii, Jeffrey B. Palmer: Chewing and Food Consistency: Effects on Bolus Transport and Swallow Initiation. *Dysphagia* 22:100-107, 2007.
- 松尾浩一郎, 才藤栄一, 武田斉子, 馬場 尊, 藤井 航, 小野木啓子, 奥井美枝, 植松 宏, Palmer JB: 咀嚼および重力が嚥下反射開始時の食塊の位置に及ぼす影響. *日摂食嚥下リハ誌* 6:65-72, 2002.
- Matsuo K, Kawase S, Wakimoto N, Iwatani K, Masuda Y, Ogasawara T.: Effect of viscosity on food transport and swallow initiation during eating of two-phase food in normal young adults: a pilot study., *Dysphagia*. 28:63-68, 2013.
- 藤井 航: 摂食・嚥下リハビリテーション 4. 高齢者の咀嚼嚥下, *Modern Physician* 28:15-18, 2006.
- 古川浩三: 老人の嚥下. 設楽哲也編「老年者と耳鼻咽喉科耳鼻咽喉科・頭頸部外科MOOK12」金原出版, 東京, 145-150, 1989.
- 進 武幹: 老人の嚥下障害. 設楽哲也編「老年者と耳鼻咽喉科耳鼻咽喉科・頭頸部外科MOOK12」金原出版, 東京, 211-216, 1989.
- Aviv, J.E., Martin, J.H., Jones, M.E., Wee, T.A., Diamond, B., Keen, M.S. and Blitzer, A.: Age-related changes in pharyngeal and supraglottic sensation. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 103:749-752, 1994.
- Shaker, R., Ren, J., Zamir, Z., Sarna, A., Liu, J. and Sui, Z.: Effect of aging, position, and temperature on the threshold volume triggering pharyngeal swallows, *Gastroenterology*. 107:396-402, 1994.

## 九州歯科学会雑誌第69巻(1~4号)総目次

## TABLE OF CONTENTS VOLUME 69

## — 第1号 平成27年2月 —

## — No. 1, February 2015 —

|  |  |
|--|--|
| 古株彰一郎：骨髄間葉系幹細胞の運命決定メカニ<br>ズムの研究…………… 1   | Kokabu S : Cell fate deamination of bone mar-<br>row mesenchymal stem cells…………… 1   |
| 生田囃南：歯科における院内感染予防対策の普及<br>に向けて—開業医の取り組み—…………… 6  | Ikuta T : Infection Control Practices for Den-<br>tistry : Efforts of Practitioners in Dental Offices …… 6                         |
| 鬼塚千絵, 中村桃子, 前田直美, 杉山裕香,<br>中 雅美, 中村由紀, 柴崎桂子, 松下智美, 測上<br>祐子, 福屋祐子, 永松 浩, 木尾哲朗, 千綿かおる,<br>秋房住郎, 柿木保明, 寺下正道：九州歯科大学口<br>腔保健学科学生の学修動機づけにおける臨床実習<br>の効果…………… 13 | Onizuka C, <i>et al.</i> : Effects of Clinical Practice<br>on Motivation to Learning for Students of Oral<br>Health Sciences …… 13 |

## — 第2号 平成27年6月 —

## — No. 2, June 2015 —

|  |  |
|--|--|
| 鱒見進一, 遠山敏夫, 久保田浩三, 三浦 彰,<br>牧 憲司, 吉野賢一, 小野堅太郎, 永松 浩：財<br>団法人九州歯科医学専門学校を支えた人々…………… 19 | Masumi S, <i>et al.</i> : The people who supported<br>The Incorporated foundation Kyushu Dental<br>College …… 19 |
| 皆本省吾：難症例義歯治療の有効ポイントと近年<br>の動向…………… 29  | Minagi S : Points for the treatment of difficult<br>complete denture case …… 29                                  |
| 楨原絵理：顎補綴治療におけるポイント…………… 34   | Makihara E : Keys of maxillofacial prosthetics …… 34   |
| 河内太吉：訪問診療における義歯治療のポイント…………… 43   | Kawachi T : The key to denture treatments at<br>the home-visit medical service …… 43                             |

## — 第3号 平成27年9月 —

## — No. 3, September 2015 —

|   |   |
|---|---|
| 岩崎正則, 安細敏弘：歯周病と慢性腎臓病…………… 47  | Iwasaki M, <i>et al.</i> : Periodontal disease and chron-<br>ic kidney disease …… 47  |
| 鱒見進一, 津田尚吾, 有田正博, 楨原絵理, 八木<br>まゆみ, 中村恵子, 河野稔広, 宮嶋隆一郎：有床<br>義歯装着者の口腔内状態と健康状態との関係…………… 55 | Masumi S, <i>et al.</i> : Relationship between intraoral<br>condition and health condition of the patients with<br>removable dentures…………… 55 |
| 山本哲彰, 吉賀大午, 宮本郁也, 山内健介, 鬼頭<br>慎司, 阿部史佳, 小原正寛, 森本泰宏, 高橋 哲,<br>河野憲司：急性化膿性顎関節炎の1例…………… 61  | Yamamoto N, <i>et al.</i> : A case of acute suppurative<br>arthritis of the temporomandibular joint…………… 61                                   |

— 第4号 平成27年12月 —

— No. 4, December 2015 —

|  |     |  |     |
|--|-----|--|-----|
| 清水博史：機能性モノマーと金属接着を応用した補綴装置……………  | 77  | Shimizu H : Functional monomers and metal adhesive prostheses……………   | 77  |
| 川元龍夫, 森田淳平, 一田利道, 福留由貴, 池田恵理奈, 瀧口玲子, 郡司掛香織, 黒石加代子：本邦における外科的矯正治療症例の統計的検討…………… | 87  | Kawamoto T, <i>et al.</i> : A Review of Subjects with Jaw Deformities in Japan ……………                                 | 87  |
| 中道敦子：一口量を考える：歯科保健指導における食行動変容のための視点……………                                      | 94  | Nakamichi A : Proposal about a mouthful volume : For dental health guidance on modification of eating behavior …………… | 94  |
| 藤井 航：咀嚼嚥下に対する加齢の影響……………  | 103 | Fujii W : Influence of aging on the chew swallow ……  | 103 |

## 編集後記

- 平成27年度総会で承認されました通り、九州歯科学会雑誌は平成28年度(第70号)から完全にオンラインジャーナルへと移行します。この移行に併せて、九州歯科学会のホームページもすでにモダンなデザインに変更されています。今後に掲載予定の投稿論文もすべてホームページからのオンライン投稿システムを使って投稿されています。オンラインジャーナルへの移行により冊子体が無くなれば印刷が不要なため投稿料が不要あるいは格段に安くなると思います。確かに印刷費は不要となりますが、投稿された論文を学会誌の体裁にレイアウトする作業は素人では難しく、この作業は専門家に依頼するため依然として費用がかかります。しかし、これまでは著者の方に非常に高額な負担をお願いしていたカラー写真等についてはそのような負担無しに掲載することが可能です。今後は、オンラインジャーナルのこのような利点を生かして、カラー写真等を多用した投稿論文が増えることを期待しております。

(中島啓介 記)

### 編集委員

|     |      |
|-----|------|
| 委員長 | 中島啓介 |
| 委員  | 瀬田祐司 |
| 委員  | 吉野賢一 |
| 委員  | 諸富孝彦 |
| 委員  | 田中達朗 |

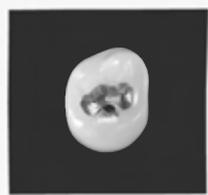
九州歯科学会雑誌

第69巻第4号

平成27年12月25日発行

発行所 九州歯科学会  
〒803-8580 北九州市小倉北区真鶴2-6-1  
九州歯科大学内  
TEL・FAX 093-571-9555  
E-mail: kds@y7.dion.ne.jp  
URL <http://www.ac.auone-net.jp/~kds/>  
郵便振替口座 01700-5-32794

発行者 鱒見進一  
印刷所 M's クリエイト  
北九州市門司区社ノ木1-3-17  
TEL 093-381-1762



パラジウムインレー



金合金インレー



オールセラミックインレー

複数の補綴物の  
メリット・デメリットを  
比較説明できます。



スタンダード  
メタルボンドポーセレン



レジン前装冠



カラーレス  
メタルボンドポーセレン



オールセラミッククラウン

# Victory

デンタル プロポーザル システム

学ぶ、使う、結果が出る

患者さんへの正しい情報提供は  
自由診療へとつながります。

患者さんのデンタル IQ が向上し、  
質の高い治療への理解が高まります。

■標準価格 ¥299,000

### ■商品構成

スキルアップビデオ

提案型カウンセリングのノウハウをマスター

治療提案書作成ソフト

患者さんにお渡しする説明資料を作成

説明用模型

治療方法をビジュアル的に比較説明



(写真：説明用模型)

●仕様および外観は、製品改良のため、予告なく変更することがありますので、予めご了承ください。●価格は、2009年4月21日現在のものです。消費税は含まれておりません。

●ご使用に際しましては、取扱説明書を必ずお読みください。



西日本営業所 / 〒604-0847 京都市中京区烏丸通二条下ル秋野々町513  
京都第一生命泉屋ビル8F TEL075-257-7255  
東日本営業所 / 〒110-0016 東京都台東区台東4-14-8 TEL03-3836-3691

プロモーションビデオを配布中! まずはご請求ください。

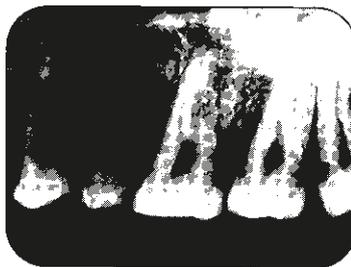
ビクトリーワン

検索

# Hotela 歯科用口内法X線フィルム

## 特長

- 高感度 (ISO Speed D)
- 高コントラスト
- 迅速定着性
- 各種・各サイズ品揃え
- 鉛ナンバー付き



Dex 現像(2分)

曝射 0.25秒

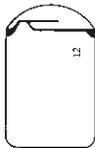
FFD 20cm

60kVp 10mA

## インスタントフィルム

- 裏面含鉛ビニール
- インスタント現像、自現機汎用タイプ

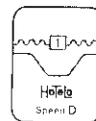
DIF (標準)  
DIC (小児)  
DIK (咬合)  
DIM (前歯)  
DICK (小児咬合)



## ブラックフィルム

- 鉛箔、黒紙入り
- 自現機、暗室等現像用
- コンパクトタイプ (標準・小児)

B S/B W (標準)  
BCS/BCW (小児)  
BKS/BKW (咬合)



S: 1枚包 W: 2枚包



株式会社 阪神技術研究所

本社 〒662-0927 西宮市久保町4-18 ☎0798(33)6321代  
東京支社 〒111-0054 東京都台東区鳥越1-32-5 ☎03(3866)0106代  
九州支社 〒815-0082 福岡市南区大楠1-26-26 ☎092(522)1616代

カタログを準備  
しています。

# Spacy Articulator (Semi-Adjustable) Wing

スペイシー咬合器(半調節)ウイング

THE BEST PARTNER OF DENTISTS

**YDM**  
CORPORATION

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



- 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  
 矢状軸路傾斜角 0~60° (5° 刻み)  
 側方軸路角 (ベネット角) 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°

標準価格 ¥80,300  
医療機器届出番号 11B1X1000668D005



株式会社YDM

〒114-0014 東京都北区田端8-5-20  
TEL03-3828-3161 FAX03-3827-8991  
http://www.ydm.co.jp/



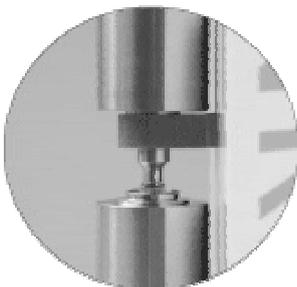
Technical Solutions Company

ISHIKAWA IRON WORKS

曳糸性・牽糸性・凝固性測定装置

NEVA METER

株式会社 石川鉄工所





# Best Client

最高のお客様のために

# Best People

最高のスタッフとともに

# Best Work

最高の作品を創造します



総合印刷・製本・広告デザイン・動画制作



## 株式会社アークマウントコーポレーション

本社 〒800-0205 北九州市小倉南区沼南町3丁目10-5

TEL.093 (475) 3939 FAX.093 (475) 3300 <http://www.cyber-ark.co.jp>

## Veracia SA



# Veracia SA

## 【ベラシア SA】

健保適用品 硬質レジン歯



ベラシア SA アンテリア

1組・・・¥780 1箱16組・・・¥12,480

管理医療機器

医療機器認証番号 220AKBZX00078000



ベラシア SA ポステリア

1組・・・¥1,040 1箱12組・・・¥12,480

管理医療機器

医療機器認証番号 220AKBZX00079000

平均値咬合器「ハンディ咬合器IIA型」を使用して排列したベラシアSA(咬合未調整)  
※写真は偏心運動をさせているところです。

排列するだけで  
バランスドオクルージョンが  
得られます。

2009年 11月現在の標準医院価格(消費税抜き)です。



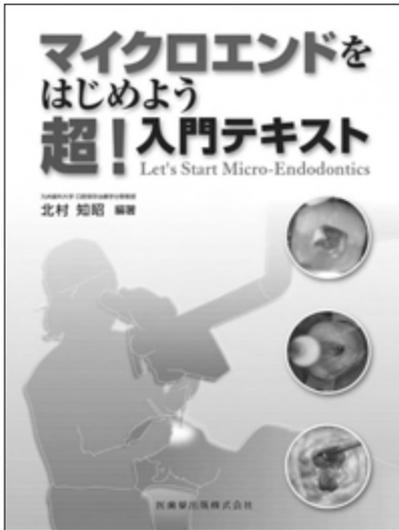
世界の歯科医療に貢献する

## 株式会社 松風

●本社:〒605-0983 京都市東山区福稲上高松町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>



# マイクロエンドをはじめよう 超! 入門テキスト

北村知昭 編著

マイクロスコープは、もはや「特別」じゃない!  
「特別な道具」ではなく「便利な道具」であるマイクロスコープを臨床に  
取り入れる際の絶好の手引き書

- ◆本書では、マイクロエンド初心者がつまづいてしまいそうな点にフォーカスをあて、マイクロエンドのトレーニングをするうえで押さえておきたいポイントやコツを写真や図を多用してビジュアルに解説。
- ◆歯内治療をマイクロエンドに移行することで日々の臨床レベルが上がることを実感してください。

■A4判変型/72頁/カラー ■定価:(本体4,000円+税) ISBN978-4-263-44388-0

# 非歯原性疼痛へのアプローチ

“原因のわからない” 痛みに悩む患者さんが来院したら

北村知昭・柿木保明・椎葉俊司 編著

“歯の痛みが消えません” という患者さんが来院した時にこの一冊!  
非歯原性疼痛への対処を示した実践ハンドブック

■B5判/124頁/2色刷 ■定価:(本体4,000円+税) ISBN978-4-263-44351-4



医歯薬出版株式会社

〒113-8612 東京都文京区本駒込1-7-10  
TEL.03-5395-7630 FAX.03-5395-7633

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

## GENESiO / SETiO EX

Internal Implant / external implant



ジーシー インプラントシステム「Re(アール・イー)」は、ジェネシオ(インターナルタイプ)、セティオ(エクスターナルタイプ)の2つのシステムで構成されています。



straight taper

GC IMPLANT Re  
internal implant external implant

ジェネシオフィクスチャー(インターナルタイプ)：ストレート14mm(φ3.8=5mm/φ4.4=5mm/φ5.0=5mm)、テーパー10mm(φ3.8=5mm/φ4.4=5mm)、各カバースクリュー付 ¥25,000  
セティオフィクスチャー(エクスターナルタイプ)：ストレート20mm(φ3.8=7mm/φ4.4=7mm/φ5.0=7mm)、テーパー10mm(φ3.8=5mm/φ4.4=5mm)各カバースクリュー付 ¥25,000

株式会社 ジーシー

高度管理医療機器 20500BZZ00868000 ジーシー インプラント / 高度管理医療機器 21400BZZ00102000 ジーシー スクリューインプラント Re / 高度管理医療機器 21400BZZ00068000 ジーシー インプラント Re

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/](http://www.gcdental.co.jp/)

支店 ●東京(03)3813-5751 ●大阪(06)4790-7333

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

※写真は印刷の都合上、実際の色と異なって見えることがあります。※製品の仕様および外観は、改良のためお断りなく変更することがあります。※掲載の価格は、2008年12月現在の希望医院価格です(消費税は含まれておりません)。

# もっとやさしく、よりシンプルに。

チェアユニットの新基軸。

それは、機能はそのままに、可能なまで削ぎ落とされたカタチ。

Create a new standard series.

よりやさしく、より身近な存在になる。



凛とした存在感で、空間を創造する、これからのスタンダードユニット

## CRANESSE

クラネス

### チェア

「もっと優しく」を追求した  
「心地よい安心感」



チェアのもっとも低い位置が40cm<sup>※1</sup>で、段差もなく乗り降りが楽にできます。さらにもっとも高い位置が80cmですので、外科処置などに適しています。カンターチェアは、包み込まれるような新型ポケット形状で優しくお迎えします。

※1 カンター・ステップなしの場合。  
チェアタイプで最低位は40~49cmと異なります。

### ユニット&アーム

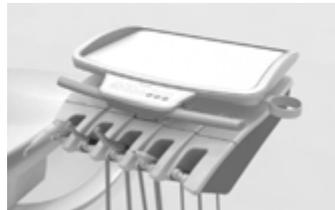
洗練されたフォルムが生み出す  
「すっきり快適なスペース」



チェアの下台をなくしたことにより、術者の足元がすっきりし、診療しやすくなっています。しかも、テーブルアームは、先生方の診療スタイルやお好みに合わせて4タイプからお選びいただけます。

### テーブル

高機能なのにシンプルに感じる  
「機能美」



テーブルのハンドルを左右両側に設置することで、どんなポジションからもテーブルを操作しやすくなりました。しかも、操作パネルを最小限にしていますので、シンプルで使いやすいデザインになりました。

### 无影灯

標準装備された明確な  
「あかり」



新開発された「クラネスライトLED(非接触センサースイッチ方式)」を標準装備しています。クラネスライトLEDが、先生方の診療を明るくサポートします。

詳しくはクラネスウェブサイトをご覧ください。  
<http://www.cranesse.com>

◎販売名:クラネス ◎一般的名称:歯科用ユニット

◎認証番号:224AKBZX00124000(管理医療機器 特管 設置) ●製造販売元:株式会社吉田製作所

●発売元:  株式会社 **ヨダ** 〒110-8507 東京都台東区上野7-6-9 TEL.03-3845-2941(診療機器部)

*Happy Smiles &*

*Heartful Communication*

健康な歯から、  
素敵な笑顔が生まれます

