

## 地域支援活動としての 「青少年のための科学の祭典大阪大会 2010」での取り組み

Approach with Youngsters' Science Festival Osaka 2010 as Community Support Activity

木林 美由紀

KIBAYASHI Miyuki

### I 緒言

現在、全国の市区町村を中心に地域歯科保健事業が推進されている。その主たる事業は、母子歯科保健、成人歯科保健事業および高齢者歯科保健事業であり、健康診査と健康教育が歯科関係者により実施されている<sup>1-2)</sup>。青少年に対しては、学校歯科保健事業として、学校現場が中心となり歯科保健教育が行われている。

青少年は、乳歯列から永久歯列へと交換時期であり、身体の成長と共に口腔機能および顎組織が成長する時期である。食事をよく噛んで美味しく味わって食するためには、良好な口腔内環境と健全な咀嚼力の育成が重要課題である。そのため、あらゆる機会を捉え口腔保健に関する指導および情報を発信する必要がある。

今回、科学イベントである「青少年のための科学の祭典大阪大会 2010」において、一般市民の青少年を対象に実験や体験を通し、口腔機能としての咀嚼力に関心を持たせ、成長に応じた口腔機能育成の重要性について歯科保健指導を展開したので、その地域支援活動としての取り組みについて報告する。

### II 青少年のための科学の祭典大阪大会 2010 の概要

近年、青少年の理科離れ、科学技術離れが若年化の傾向をたどり、社会的な問題となっている。青少年が科学技術に親しむ環境作り運動を全国展開する目的で 1992 年に東京・科学技術館から「青少年のための科学の祭典」がスタートし、現在では全国で 100 会場を超えて開催されている<sup>3-4)</sup>。大阪大会は 20 年の歴史をもち、2010 年度は 8 月 21-22 日 ハービス HALL（大阪市北区）において開催された。主催は、大阪大会実行委員会、(財)日本科学技術振興財団・科学技術館等で、大学、高校、教員有志、企業等 90 ブースが参加し、青少年に対して科学に関する情報提供、理科実験および工作教室等の演示・参加型の科学イベントであり、2 日間で一般市民、青少年約 2 万 5 千人が参加した。

### III 取り組み内容

青少年のための科学の祭典大阪大会 2010 において、大阪大学歯学研究科顎口腔機能再建学講座 歯科補綴学第二教室が開設した歯科ブースに参加した青少年に対し、咀嚼力の測定体験、日常生活行動・摂食行動等についての自記式質問紙調査の実施、基礎体力の指標として握力を測定した。また、前田芳信教授による健康講演が行われた。

## 1. 健康講演

大阪大学歯学研究科顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第二教室 前田芳信教授による 70 分の健康講演「科学のはなし「噛む力の不思議」－噛むと力が出、噛むと頭が働く!?!－」が開催され、約 100 名の参加者が咀嚼について学んだ。

## 2. 咀嚼力の測定体験

摂食行動時における自由咀嚼によって得られる咀嚼力に着目し、粉碎臼磨作用と混合作用の両方が反映される直接的咀嚼力測定<sup>5)</sup>と間接的咀嚼力測定<sup>5)</sup>を実施した。

### 1) 直接的咀嚼力測定 (チューイングガム法)

(株) ロッテ社製キシリトール 100%ガム 1 個 (1.7g/ 個) を 40 秒間自由咀嚼させ、溶出する糖量の割合 (糖溶出率) を咀嚼力<sup>6)</sup>とするチューイングガム法を用いて測定した (図 1)。

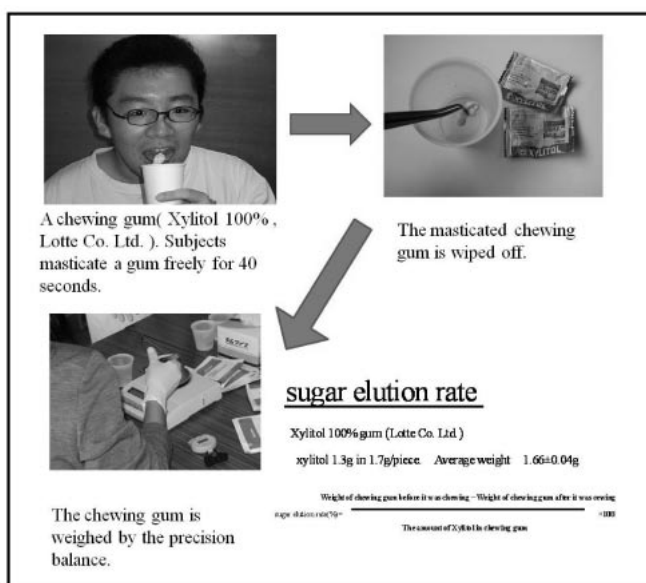


図 1. Chewing Gum Method

### 2) 間接的咀嚼力測定 (デンタルプレスケール<sup>®</sup>)

GC社製の咬合力感圧フィルムデンタルプレスケール<sup>®</sup> 50H タイプ R を使用し、咬合面積 (Area mm<sup>2</sup>), 平均咬合圧 (Ave Mpa), 最大咬合圧 (Max Mpa), 咬合力 (Force N) を検査し、現状の咀嚼力の実態を把握した。

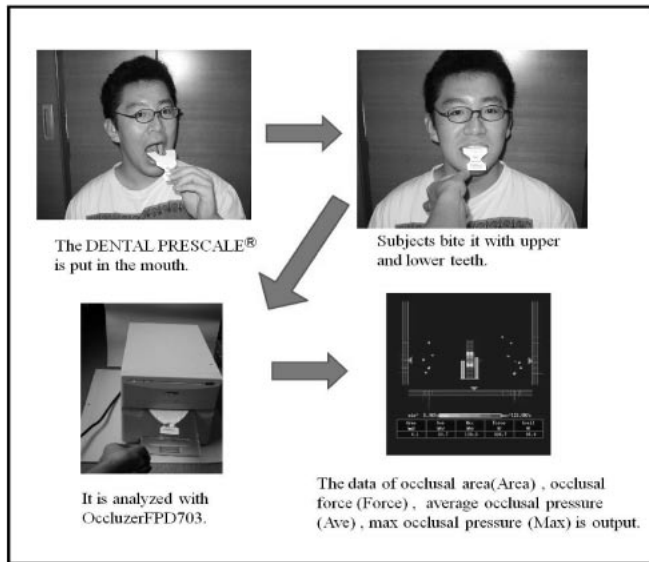


図 2. DENTAL PRESCALE®

### 3. 握力の測定

竹井機器工業株式会社製のデジタル握力計 GPIP-D を用い、直立姿勢で腕を自然に下げ、身体に触れないように指示し、左右の握力を測定した。

### 4. 自記式質問紙調査

歯科保健指導の基礎情報として、森本の生活習慣指数<sup>7)</sup>の項目を参考に日常の生活行動、摂食行動、日常活動の積極度および健康状態等の 38 項目について自記式質問紙調査を実施した。

### 5. パネル展示（咀嚼の効用）

咀嚼力測定の手順、咀嚼の 8 大効用および先行研究<sup>8)</sup>で得られた小学 6 年生の咀嚼力の平均値をグラフで示し、保健指導に活用した（図 3, 4, 5）。

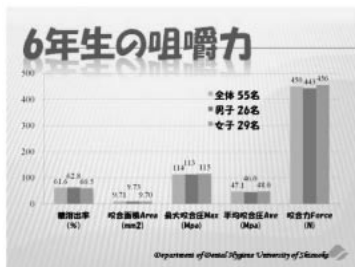


図 3. 小学 6 年生の咀嚼力

**噛むことの8大効用**

身強体中の時代(弥生時代)の人々は1回の食事に50分をかけ平均3,990回も噛んでいたそうです。それに対し現代人は食事時間はわずか10分、噛む回数も620回にすぎません。そこで、ひみこのはがいで！とは…？

図 4. 噛むことの 8 大効用

**ひみこのはがいで**

全力投球  
胃腸快調  
がん予防  
歯の病気を予防  
脳の発達  
ことばの発達  
味覚の発達  
肥満防止

図 5. ひみこのはがいで

## 6. 歯医者さんの材料で遊んでみよう

歯科でよく使用されるレジンは、粉と液を混合することにより化学反応がおこり硬化する。その性質を利用し、参加者が顎模型のストラップを製作した。

## 7. 統計処理および倫理的配慮

統計処理は、2群の平均値の比較は  $t$  検定を行い、間隔尺度は Pearson の相関係数を用い、統計ソフト SPSSVer14.0 を用い有意水準は 5% 以下とした。

なお、本取り組みは、静岡県立大学研究倫理審査委員会（22-22）および大阪大学歯学部倫理委員会の承認を得て実施した。

# IV 参加者の咀嚼力測定結果

## 1. 参加者のプロフィール

青少年のための科学の祭典大阪大会 2010 が開催された 2 日間で歯科ブースに来場した者は 200 名で、咀嚼測定に参加した者は 132 名（男性 66 名、女性 66 名）であった（表 1）。

表 1. 参加者の年齢別内訳

年齢	合計	男性	女性
10歳以下	33	18	15
10-19歳	83	44	39
20-29歳	2	1	1
30-39歳	4	1	3
40-49歳	7	1	6
50歳以上	3	1	3
合計	132	66	66

## 2. 青少年の咀嚼力測定および握力測定の結果

青少年に着目し、10歳以下 33 名（男子 18 名、女子 15 名 平均年齢  $8.3 \pm 1.2$  歳）および 10-19 歳の 83 名（男子 44 名、女子 39 名 平均年齢  $12.3 \pm 2.1$  歳）の咀嚼力および握力測定結果を図 6 に示す。平均握力が 0.1% の危険率で有意差が認められた。青少年のそれぞれの性差については、10歳以下で平均握力が 5% の危険率で有意の差が認められた（表 2）。

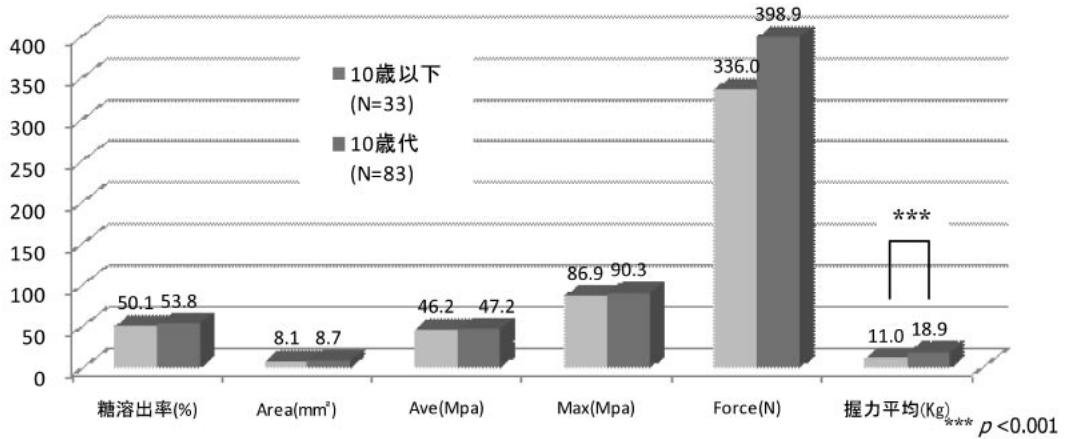


図 6. 青少年の咀嚼力および握力の測定結果

表 2. 青少年の咀嚼力および平均握力の性差

		N	糖溶出率	Area	Max	Ave	Force	握力平均
10歳以下	男子	18	48.4 ± 8.9	8.7 ± 8.4	84.7 ± 18.7	47.5 ± 20.7	275.9 ± 175.0	12.3 ± 3.9
	女子	15	51.7 ± 6.1	7.4 ± 5.4	89.6 ± 18.2	44.7 ± 22.0	408.1 ± 577.4	9.5 ± 2.8
10-19歳	男子	44	55.9 ± 8.5	9.3 ± 5.4	90.4 ± 15.4	43.9 ± 13.8	423.4 ± 310.6	18.7 ± 5.9
	女子	39	51.5 ± 9.6	8.0 ± 3.9	90.2 ± 16.1	51.0 ± 49.2	371.4 ± 376.3	19.2 ± 5.1

\* p < 0.05

### 3. 咀嚼力と食行動との関連性

食行動の野菜の摂取頻度で、1日2回以上摂取する者は、1日1回以下摂取する者と比較し、直接的咀嚼力を示す糖溶出率が有意に高値を示した(図7)。

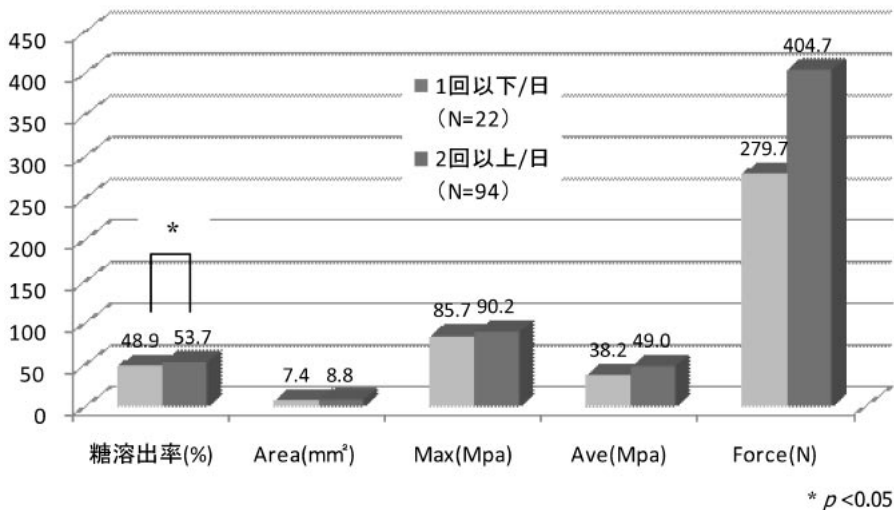


図 7. 咀嚼力と野菜の摂取頻度との関連性

#### 4. 咀嚼力と運動能力との関連性

基礎体力の指標の一つである握力と咀嚼力の糖溶出率と咬合面積とにそれぞれ1%と5%の危険率で有意な正の相関が認められた(図8, 9)。

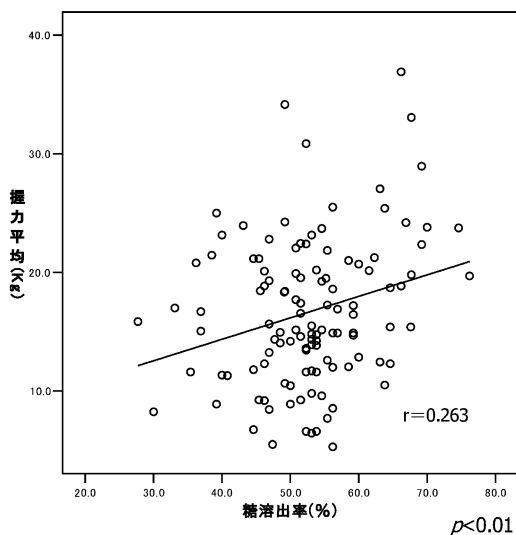


図8. 糖溶出率と平均握力との関連性

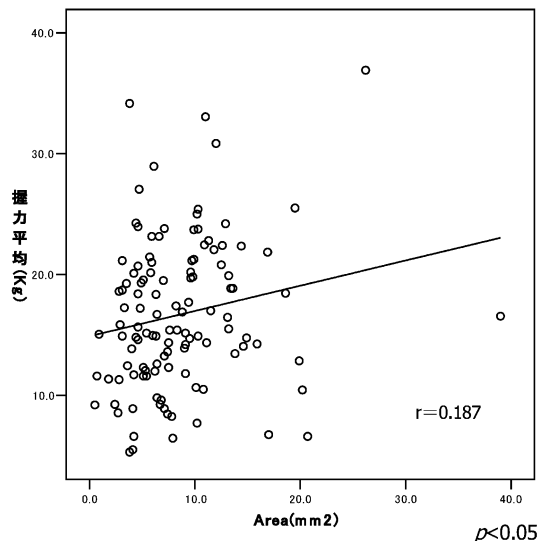


図9. 咬合面積と平均握力との関連性



#### V まとめ

本大会の参加者は、6歳から64歳までと幅広い年齢層であり、韓国からのブースの参加もあり国際色豊かな催しであった。本イベントは、実験や工作など体験型の催しであったため、参加可能である小学生および中・高校生が中心であり、20歳以上の参加者は保護者および付添人と推測される。そのため、咀嚼力と食行動および運動能力との関連性については、20歳以下の参加者を対象とし、10歳以下群と10-19歳群の2群で検討を行った。

その結果、咀嚼力に関しては10-19歳群で糖溶出率が5%の危険率で性差において有意差が認められたが、他の項目では有意な差は認められなかった。平均握力は、年齢および10歳以下群で性差において有意差が認められた。これは、成長に伴う身体的発達による体力差であると推測される。

つぎに、自記式質問紙調査票から得られた食行動で、咀嚼力と野菜の摂取頻度とに有意な関連性が認められ、野菜の摂取頻度が高い者は直接的咀嚼力が高値を示したことは、先行研究<sup>9)</sup>を支持した。また限られたブースでの取り組みであったので、簡便に測定できる握力で基礎体力を評価したところ、直接的咀嚼力および咬合面積と有意な正の相関が認められ、咀嚼力と運動能力との関連を示し、新体力テストと咀嚼力との関連性を明らかにした先行研究<sup>8)</sup>を支持した。これらの結果は、個人の測定数値を記入した測定結果票(図10)を参加者一人ひとりにその場で作成して手渡するとともに、掲示しているパネル等を活用して咀嚼力測定結果についての解説と得られた結果から個人にあった歯科保健指導を行い、啓発を図った。

今回、青少年のための科学の祭典大阪大会 2010 という科学イベントにおいて、青少年が咀嚼力測定の実験や実験を通し、口腔機能としての咀嚼への理解を深め、食事をよく噛んで美味しく味わって食する重要性や良好な口腔内環境整備の必要性を伝えた歯科保健指導等の取り組みは極めて有効であったと考える。身体の成長と共に口腔機能および顎組織が成長する時期である青少年に対し、行政・学校関係からだけでなく、地域支援活動などのあらゆる機会を捉え、歯科医学の情報発信に努めていかなければならないと考える。


No.


さん

**咀嚼力と口腔機能と握力の検査結果をお知らせします。**

**● 咀嚼力結果**

検査項目	個人データ
1. ガムによる糖溶出率 (6年生平均)	% (61.6%)
2. 咬合面積 Area (デンタルプレスケール) (6年生平均)	mm <sup>2</sup> (9.71 mm <sup>2</sup> )
3. 最大咬合圧 Max (デンタルプレスケール) (6年生平均)	Mpa (114 Mpa)
4. 平均咬合圧 Ave (デンタルプレスケール) (6年生平均)	Mpa (47.1 Mpa)
5. 咬合力 Force (デンタルプレスケール) (6年生平均)	N (450 N)

**● 口腔機能 (パタカ測定)**

P <small>(6年生平均)</small>	( 6.0 )
タ <small>(6年生平均)</small>	( 6.6 )
力 <small>(6年生平均)</small>	( 6.4 )


**● 握力**

右手	Kg
左手	Kg

6年生平均 男子 20.5Kg  
女子 20.0Kg

1. ガムによる咀嚼力 %  
歯科用のキシリトール 100%のガム(ロッテ社製)1粒を口に入れ40秒間自由に噛んだ後、ガムの重量を測定し、咀嚼によって溶け出した糖量(キシリトール)の割合で咀嚼力を測定しています。%が大きいほど、糖量の流出が多く、40秒間によく噛んでいると考えられます。
2. デンタルプレスケールによる咬合面積 Area  
シートを噛んで印がついた咬合こん跡の面積。つまり上の歯と下の歯が噛み合っている面積(mm<sup>2</sup>)。
3. デンタルプレスケールによる平均咬合圧 Ave  
シートを噛んで印がついた全こん跡の平均圧力。噛んで印がついたシートをコンピュータで解析して平均咬合圧(Mpa)を割り出しています。
4. デンタルプレスケールによる最大咬合圧 Max  
咬合こん跡の中で(0.25×0.25=0.0625mm<sup>2</sup>単位で測定)の最大圧力。つまり、上の歯と下の歯が一番強く噛み合っている咬合圧(Mpa)。今回の検査では、120.0までしか測定できません。
5. デンタルプレスケールによる咬合力 Force  
上の歯と下の歯が噛みあった時に加わった力(平均咬合圧×面積 N ニュートン)
6. オーラルディアドコネシス(パタカ測定) 回数/秒  
口腔機能と口の周りの筋肉の機能評価で、「P」「タ」「力」を1秒間に発音した回数で、舌・口唇・軟口蓋の運動の速度や巧緻性を評価するものです。「P」は唇の動きを、「タ」は舌の前方の動きを、「力」は舌の後方の動きを評価することができます。
7. 6年生平均  
咀嚼力と口腔機能は、先の研究で対象となった小学6年生55名の平均値です。握力は、文科省の新体力テスト(平成17年度)の結果の平均値です。

- ・ ゆっくり、よく噛んで食べよう!
- ・ 食事を味わって食べよう!
- ・ 自分の健康は自分で守ろう!



大阪大学歯学部研究科顎口腔機能再建学講座 前田 芳徳  
 静岡県立大学短期大学部歯科衛生学科 木村美由紀

図 10. 測定結果票

## 謝辞

本取り組みに多大なご支援・ご指導を頂きました大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 前田芳信教授、大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科 吉仲正記博士、大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 医局員の皆様に深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 全国市区町村の地域歯科保健活動に関する調査研究：その1 母子歯科保健事業の実施状況 尾崎哲則, 安井利一, 青山 旬, 長田 斉, 上條 英之, 高久 悟, 福田 雅臣, 丹羽 源男, 宮武 光吉, 中尾 俊一 口腔衛生学会雑誌 48(2), 188-200, 1998
- 2) 全国市区町村の地域歯科保健活動に関する調査研究：その2 成人・老人歯科保健事業の実施状況 尾崎 哲則, 長田 斉, 安井 利一, 青山 旬, 上條 英之, 高久 悟, 福田 雅臣, 丹羽 源男, 宮武 光吉, 中尾 俊一 口腔衛生学会雑誌 48(3), 294-302, 1998
- 3) 青少年のための科学の祭典：稲垣裕介 科学技術館 学芸活動 Vol.3 65-70 2009
- 4) 財団法人日本科学技術振興財団 青少年のための科学の祭典 :<http://www.kagakunosaiten.jp/>
- 5) III. 咀嚼障害評価法のガイドライン—主として咀嚼能力検査法—：日本補綴歯科学会 補綴誌 46 巻 4 号 ,619-625,2002
- 6) 学校現場の現状を知ろう - 歯科だからこそ貢献できることは何か?: 木林 美由紀, ザ・クインテッセンス 11 月号 83-86 2009
- 7) Kusaka Y, Kondou H, Morimoto K. : Healthy lifestyles are associated with higher natural killer cell activity. *Prev Med*, 21, 602-615,1992
- 8) Relation between Children's Ability of Mastication and Physical Fitness and Athletic Ability Survey:Miyuki KIBAYASHI The first Asia-Pacific Conference on Health Promotion and Education ,560,2009
- 9) 木林美由紀：子どもの摂食状況と生活・食行動および咀嚼力をふくむ口腔内状態との関連性：小児歯科臨床 11 月号 55-61,2008

(2010 年 12 月 15 日受理)