

## 幼児の咀嚼回数に関する研究

松山 順子 八木 和子 三富 智恵  
田邊 義浩 田口 洋

**要旨：**保育園において幼児の給食摂取状況を観察し、幼児の摂食における咀嚼回数、咀嚼時間に関する特徴を検討した。保育園の4歳児3名を対象とし、異なる献立4回分の摂食状況をビデオに撮影し、咀嚼回数を計測した。対照として、成人3名に幼児と同じ献立の1回の給食を摂取してもらい、同様に咀嚼回数を計測した。幼児の咀嚼回数は、480~1379回で、献立ごとの3名の平均咀嚼回数は、分散分析の結果いずれの献立においても有意差は認められなかったが、個人によって咀嚼回数に違いが認められた。また、幼児と成人の咀嚼回数を比較すると、幼児の平均咀嚼回数は1117.7回、成人の平均咀嚼回数は561.7回で、幼児の咀嚼回数は成人の約2倍であった。同一食品において、一口ごとの咀嚼回数について変動係数を求めたところ、幼児では変動係数の値が成人に比べて大きく、一口ごとの咀嚼回数にばらつきが認められた。

**Key words：**幼児、咀嚼回数、咀嚼時間、一口量、給食

### 緒言

幼児の食生活に関する問題点として、「よく噛まないで飲み込む」、「口に溜め込み飲み込まない」といった問題点が指摘されている<sup>1,2)</sup>。幼児の咀嚼に関する報告としては、咀嚼試料を限定し、咀嚼筋活動および咀嚼回数を測定したものや<sup>3-6)</sup>、アンケート<sup>7)</sup>による食生活に関するものが多く、実際の食事から、その咀嚼時間、咀嚼回数を検討したものは少ない。また、実際の食事を観察した報告としては学童や成人を対象としたものが多く<sup>8-11)</sup>、幼児の1回の食事における咀嚼回数や一口あたりの咀嚼回数は明らかではない。

そこで本研究では、幼児の食物咀嚼に関する実態を知る目的で、保育園に通園する幼児の給食をビデオ撮影法により観察し、咀嚼回数、咀嚼時間に関する特徴を検討した。

### 対象と方法

#### 1. 対象

新潟市内の保育園に通園し顎口腔機能に異常が認められず、正常な乳歯列を有する4歳児3名を対象とした(以下、被験児A, B, Cとする)。被験児Aは男児で4

歳9か月、Bは女児で4歳7か月、Cは女児で4歳1か月であった。幼児の保護者および保育士に研究の主旨を説明し、協力を依頼し承諾を得た。また対照として、顎口腔機能に異常が認められない成人の女性被験者3名(平均年齢30歳)に協力を依頼した(以下、被験者D, E, Fとする)。

#### 2. 方法

##### 1) 観察方法

保育園において、通常通りの状態で被験児に給食を摂取してもらい、その様子をビデオに撮影した。献立は表1に示した通りで、品目ごとに重量を計測し、各被験児にはほぼ同量の給食を与えた。ビデオ撮影は、献立1から4についてそれぞれ別の日に行った。成人被験者には、献立1について幼児と同量の食事を摂取してもらい、同様にビデオに撮影した。撮影したビデオを観察し、咀嚼回数、一口あたりの咀嚼回数、咀嚼時間、食物を口に取り込んだ回数(以下、一口数)を記録した。咀嚼時間は、実際に食事にかかった時間から、おしゃべりなどで食事を休止している時間を除いた時間とした。

##### 2) データの分析

幼児の献立ごとおよび個人ごとの咀嚼回数について分散分析により、また、幼児と成人の咀嚼回数についてt検定により、有意差の検定を行った。さらに食品別の一口ごとの咀嚼回数について変動係数を求め、一口ごとの咀嚼回数のばらつきを検討した。

新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔生命科学専攻  
口腔健康科学講座小児口腔科学分野  
新潟市学校町通 2-5274  
(指導：野田 忠教授)  
(2003年3月17日受付)  
(2003年5月19日受理)

表1 給食の献立

	品目	重量
献立1	米飯(納豆かけ)	80 g
	豚カツ	25 g
	きゅうり(約1/2本)	25 g
	サラダ(キャベツ・きゅうり・みかん)	65 g
	汁(なめこ, 麩)	110 g
献立2	米飯(納豆かけ)	80 g
	豚カツ	25 g
	トマト(1/4切)	25 g
	サラダ(キャベツ・きゅうり・にんじん)	65 g
	汁(豆腐, ねぎ)	110 g
献立3	米飯	80 g
	鶏肉と野菜の煮物	65 g
	トマト(1/4切)	25 g
	ゆでブロッコリー	25 g
	汁(麩, ねぎ)	110 g
献立4	ピラフ	80 g
	ウインナーソーセージ	20 g
	サラダ(キャベツ・きゅうり・ツナ)	40 g
	コーンポタージュスープ	110 g
	オレンジ	30 g

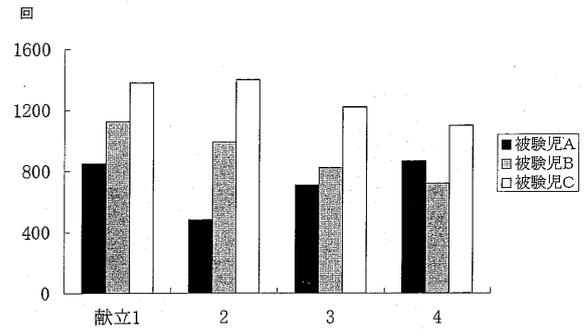


図1 幼児の献立ごとの咀嚼回数

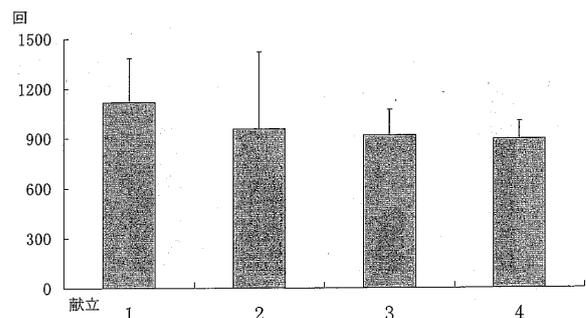


図2 幼児の献立ごとの平均咀嚼回数

結果

1. 咀嚼回数について

1回の食事における咀嚼回数は、最小で被験児Aの480回(献立2)、最大で被験児Cの1379回(献立2)であった(図1)。幼児3名の給食4回の平均咀嚼回数は、972.5回であった。献立ごとの3名の平均咀嚼回数は、献立1で1117.7回、献立2で956.7回、献立3で918.3回、献立4で896.7回であり、分散分析の結果いずれの献立においても有意差は認められなかった(図2)。また、被験児ごとの給食4回の平均咀嚼回数は、被験児Aで726.5回、被験児Bで914.8回、被験児Cで1275.8回で、分散分析の結果、被験児A, C間およびB, C間に有意差(p<0.05)が認められた。(図3)。

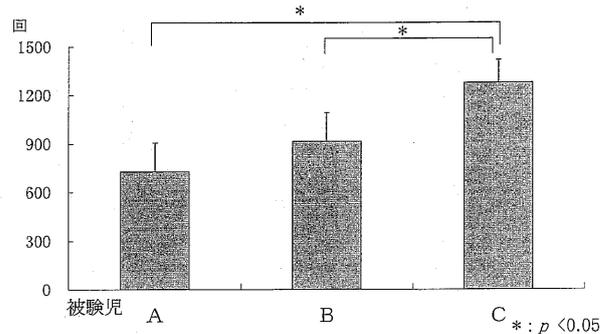


図3 被験児ごとの平均咀嚼回数

図4に、献立1における幼児と成人の咀嚼回数を、図5に、献立1における幼児3名と成人3名の平均咀嚼回数の比較を示す。幼児の平均咀嚼回数は1117.7回、成人の平均咀嚼回数は561.7回で、幼児の咀嚼回数は成人の約2倍であり、t検定の結果、有意差(p<0.05)が認められた。

2. 咀嚼時間について

図6に幼児の咀嚼時間を示す。咀嚼時間は7分48秒(被験児Aの献立2)から31分24秒(被験児Cの献立3)であった。図1に示す咀嚼回数と比較すると、献立

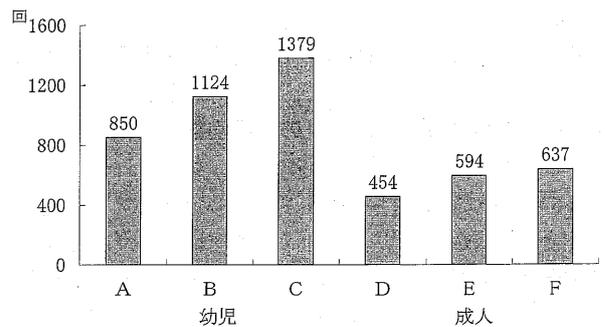


図4 献立1における被験児(者)ごとの咀嚼回数

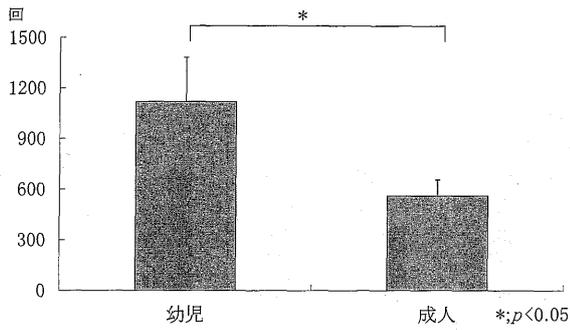


図5 献立1における幼児と成人の平均咀嚼回数の比較

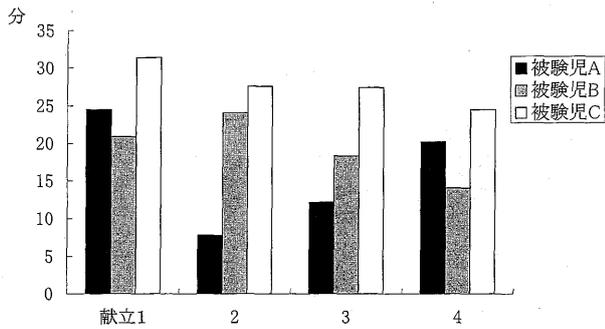


図6 幼児の献立ごとの咀嚼時間

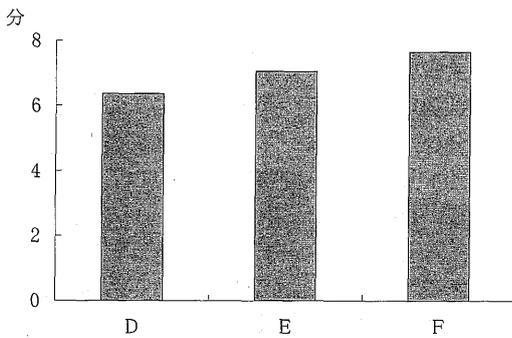


図7 献立1における成人の咀嚼時間

1を除いて、咀嚼回数が多い幼児ほど、咀嚼時間が長い傾向が認められた。

図7に成人の献立1における咀嚼時間を示す。成人においても咀嚼回数が多いほど、咀嚼時間が長かった。

### 3. 幼児における一口あたりの咀嚼回数と一口数について

図8に、幼児における品目ごとの一口あたりの平均咀嚼回数と一口数を示す。品目ごとの一口あたりの平均咀嚼回数は、被験児Aのウインナーソーセージ、被験児Bのきゅうり、サラダ、煮物およびウインナーソーセージ、被験児Cの豚カツ、煮物、ブロッコリーおよびウ

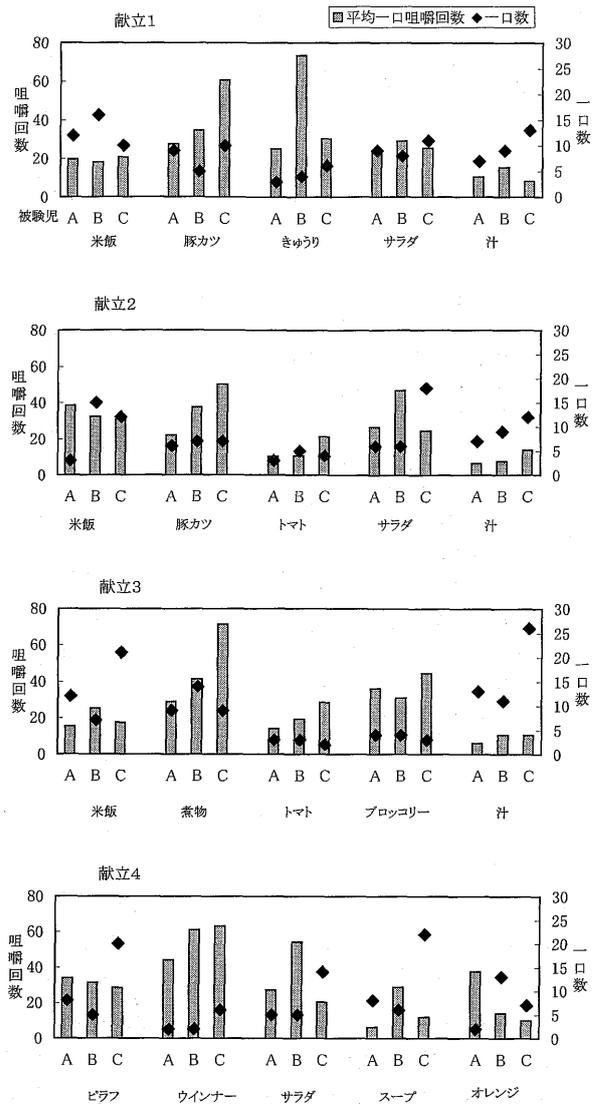


図8 献立別の品目ごとの平均一口咀嚼回数と一口数 (幼児)

インナーソーセージにおいて、40回以上と一口あたりの咀嚼回数が多く、被験児によって咀嚼回数が増える品目が異なっていた。

一口数は、同一個人においても献立および品目によって差が認められた。

### 4. 成人における一口あたりの咀嚼回数と一口数について

図9に、成人の献立1における品目ごとの一口あたりの平均咀嚼回数を示す。一口あたりの咀嚼回数が多い順に、豚カツ、きゅうり、ごはん・サラダ、汁の順であった。図8に示した幼児とは異なり、品目ごとの一口あたりの平均咀嚼回数および一口数は、どの被験者において

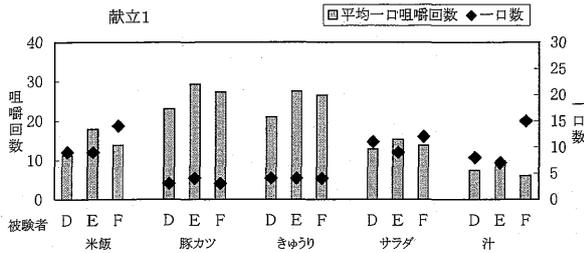


図9 献立1の品目ごとの一口あたり咀嚼回数と一口数(成人)

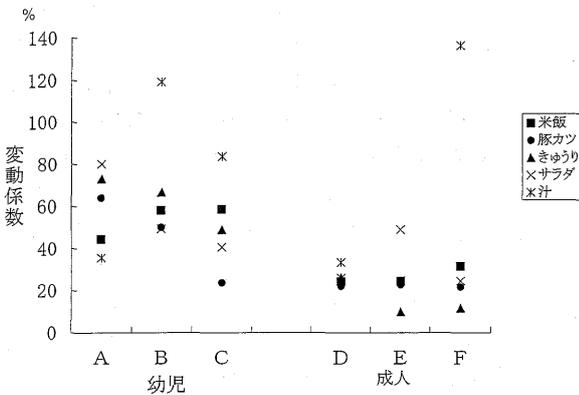


図10 品目ごとの一口咀嚼回数の変動係数

もほぼ同じ傾向を示した。

### 5. 幼児と成人における一口咀嚼回数の比較

一口あたりの咀嚼回数のばらつきを知る目的で、献立1における一口ごとの咀嚼回数について変動係数を求めた。結果を図10に示す。米飯、豚カツ、きゅうりの三品目について、成人に比べてすべての被験児において変動係数が大きかった。サラダ、汁については、成人被験者Eのサラダにおいて被験児B、Cより変動係数が大きかったことと、成人被験者Fの汁において、変動係数が最も大きかった以外は、幼児の方が成人に比べて変動係数が大きく、幼児の一口ごとの咀嚼回数は成人に比べて、ばらつく傾向が認められた。

## 考 察

### 1. 咀嚼回数について

保育園児の給食摂取の状況を観察し、幼児の食事の咀嚼回数を測定した。幼児3名の給食4回分の平均咀嚼回数は972.5回であった。大竹ら<sup>11)</sup>が、現代の学校給食を成人に食べさせたところ平均咀嚼回数は487回であったと報告しており、岸田<sup>9)</sup>は、学校給食における低学年児童の一食の平均咀嚼回数は689回としている。食事の量がわからないために単純に比較はできないが、今回の

幼児の給食における咀嚼回数は、これらの報告に比べて高い値であった。

幼児と成人が同じ内容で同量の食事(献立1)を摂取した場合、幼児3名の平均で1117.7回、成人3名の平均で561.7回という結果で、同量の食事を摂取した際の咀嚼回数は、幼児は成人の約2倍であった。田村ら<sup>6)</sup>が、白桃、甘納豆、りんご、カンパンを被検食品としてその咀嚼回数を測定したところ、小児はいずれの被検食品においても成人より約2倍の咀嚼回数を示したとしている。今回の結果から、被検食品を限定していない実際の食事においても、幼児は成人の約2倍の咀嚼回数であることが明らかとなった。

### 2. 咀嚼時間について

田村ら<sup>5)</sup>、塩野ら<sup>12)</sup>は、咀嚼ゼリーを用いた実験から、咀嚼回数と咀嚼時間には高い相関性があることを報告している。今回の結果では、献立1の被験児A、Bを除いて、幼児、成人ともに咀嚼回数が多いほど咀嚼時間が長く、過去の報告とほぼ同様の結果であった。

### 3. 一口あたりの咀嚼回数と一口数について

一口あたりの咀嚼回数に関する過去の報告では、田辺<sup>13)</sup>が園児を対象に米飯の一口あたりの咀嚼回数を計測したところ、年少児では17.7回であったとしている。また、古賀ら<sup>10)</sup>が幼児を対象として行った研究によると、硬さの異なる食品を一定量摂取したとき、一口あたりの咀嚼回数の平均値は米飯で30回、ポークチャップで40回、するめで74回とされており、一口あたりの咀嚼回数はその被検食品の硬さによって異なると報告されている。

本研究における一口あたりの咀嚼回数の結果では、被験児Aではウインナーソーセージ、被験児Bでは、きゅうり、サラダ、煮物、ウインナーソーセージ被験児Cでは豚カツ、煮物、ブロッコリー、ウインナーソーセージにおいて咀嚼回数が40回以上と多かった。3名に共通して咀嚼回数が多かったのはウインナーソーセージのみで、その個人によって、咀嚼回数が増える食品が異なっていた。それに対して成人では、いずれの被験者においても一定の傾向が認められ、一口あたりの咀嚼回数が多い順に、豚カツ、きゅうり、ごはん・サラダ、汁の順であった。これより、成人ではその食品の硬さなどの食品性状によって咀嚼回数が一定の傾向をもつものに対して、幼児では食品性状以外の因子も咀嚼回数に影響していると考えられた。

献立ごとに咀嚼回数を比較すると、被験児Aの献立1と2では、きゅうりとトマトが違うだけであるにもかかわらず、献立2において極端に咀嚼回数が少なかっ

た。米飯の咀嚼回数と一口数をみると、献立1では12口で食べ終わり、その一口平均咀嚼回数が19.6回で、合計236回咀嚼していたのに対して、献立2では3口で食べ終わり、その一口平均咀嚼回数が38.3回で合計115回であった。献立2では一回に大量の米飯を口に運んだと考えられ、一口量が多いために一口平均の咀嚼回数が多くなったものの合計咀嚼回数は少なく、十分に咀嚼しないまま嚥下した可能性が考えられた。この米飯咀嚼の差が献立の咀嚼回数の差に大きく影響したと思われる。このように幼児では、食品を口に運ぶ回数（一口数）によって一口量や一口あたりの咀嚼回数が増加すること、また、一口量は同一個人によっても変化しやすいことが示唆された。

被験児Bでは、献立1と2を品目別にみると、きゅうりに比べてトマトの咀嚼回数が多かったのに対して、サラダは献立2において咀嚼回数が増加しており、結果として献立1と2の咀嚼回数はほぼ同じであったと考えられた。このように、特に子どもでは食事ごとに食べ方にむらがあり、それが咀嚼回数に影響を与えたことが考えられた。

#### 4. 一口ごとの咀嚼回数のばらつきについて

過去の報告では、成人の場合、同一個体に同一食品を何回咀嚼させても一定の咀嚼回数を得られることが知られている<sup>14)</sup>。また、成人の場合、一口量、一口咀嚼時間は個人差、食品差が大きいものの、同一個人・同一食品では一定していると報告されている<sup>15-18)</sup>。しかしながら、幼児に関する報告は少なく不明な点が多い。

今回、品目ごとに一口ごとの咀嚼回数について変動係数を求め、一口ごとのばらつきを検討したところ、成人に比べて幼児の方が変動係数の値が大きく、幼児の一口ごとの咀嚼回数は、成人に比べてばらつきが大きいことが明らかとなった。サラダ、汁については、成人被験者Eのサラダ、成人被験者Fの汁において、変動係数が大きかったが、サラダ、汁は性状の異なる食材が混ざった品目であり、そのどれを口に入れるかによって、一口量に影響がでていることがビデオ観察の結果推察された。一方、食物性状が均一である米飯、豚カツ、きゅうりの場合、成人においては一口あたりの咀嚼回数が一定であるのに対して、幼児では均一な品目においても一口ごとの咀嚼回数にばらつきが認められた。

一口あたりの咀嚼回数に関する報告では、食品を摂取してから嚥下するまでの咀嚼回数は、食品の硬さや量の違いによって変化し、特に、一口量が多いほど咀嚼回数は増加することが知られている<sup>19)</sup>。このことから、幼児において、同一食品においても一口ごとの咀嚼回数が増

らつく原因の一つとして、一口量にばらつきがあることが推察された。それに対して成人では一口量が一定しているため<sup>15-18)</sup>、一口あたりの咀嚼回数のばらつきが少ないのではないかと考えられた。

幼児において、一口あたりの咀嚼回数が増える他の要因としては、嗜好、食欲、食べ方のむら、はしの使い方といった実際の食行動に関する問題点が考えられる。大竹ら<sup>11)</sup>は、成人でも食物の嗜好によって咀嚼回数や咀嚼時間が増減することを指摘しており、咀嚼の発達過程にある小児では、そうした影響をさらに強く受ける可能性を示唆している。また、摂食の先行期、すなわち、何をどのようにどれだけの量を食べるかを判断し口腔まで食物を運ぶ認知期は、高次脳機能によって司られている<sup>20, 21)</sup>。幼児においては、認知期が未発達であるため、自分に適した一口量を認識できていないといった可能性が推測されるが、この点に関しては今後の検討が必要と考えられる。

本研究では、幼児においては一口ごとの咀嚼回数にばらつきが大きいことが明らかとなったが、実際の食事風景から咀嚼回数を計測したため、咀嚼回数と一口量や食品性状との関連については明らかにすることはできなかった。今後このような観点からも、咀嚼回数が増える要因を検討していく予定である。

## 結 論

- 1) 幼児における食事時の咀嚼回数は、個人によって差が認められた。同量の食事をした場合、幼児の咀嚼回数は成人の約2倍であった。
- 2) 一口あたりの咀嚼回数は、成人では品目によって咀嚼回数が一定の傾向をもつのに対して、幼児では品目ごとの咀嚼回数に個人による違いが認められ、食品性状以外の因子が咀嚼回数に影響していると考えられた。
- 3) 同一個人、同一食品の場合、成人では一口あたりの咀嚼回数の変動係数が小さく、一口ごとのばらつきが小さかったのに対して、幼児では変動係数が大きく、一口ごとのばらつきが大きかった。

## 文 献

- 1) 村上多恵子, 石井拓男, 中垣晴男, 北方幸江, 石川洋子, 森田一美: 摂食に問題のある保育園児の背景要因—よくかまないのみこむ子について—, 小児保健研究, 49: 55-62, 1990.
- 2) 向井美恵, 千木良あき子, 尾本和彦, 金子芳洋, 足立マリ子: 乳幼児の口腔にかかわる健康調査, 摂食状況と指導の必要性について, 口腔衛生会誌, 42: 466-467,

- 1992 (抄).
- 3) 塩野幸一, 柴崎貞二, 坂田憲昭, 川越信行, 荒木良子, 大竹邦昭, 深田英朗: 小児の咀嚼筋筋電図の再現性に関する実験的研究—小児と成人とを比較して—, 小児歯誌, 14: 349-361, 1976.
  - 4) 塩野幸一: 幼児の咀嚼筋活動様相に関する筋電図学的研究, 小児歯誌, 16: 275-295, 1978.
  - 5) 田村浩子, 森川富昭, 西野瑞穂, 群由紀子, 五十嵐清治ほか: 小児の咀嚼機能に関する総合的研究—デンタルプレスケール®およびグミゼリー®を用いた咬合・咀嚼機能検査—, 小児歯誌, 36: 111-122, 1998.
  - 6) 田村厚子: 小児における咀嚼運動の筋電図学的研究—食品の硬さについての成人との比較—, 日大歯学, 62: 299-311, 1988.
  - 7) 日本小児歯科学会: 小児の咀嚼機能に関する総合的研究—食生活, 食べ方, 生活環境等について—, 小児歯誌, 36: 1-21, 1998.
  - 8) 斎藤やよい: ビデオ観察法による食行動に関する研究—観察方法と食事スタイル—, 民族衛生, 61: 276-284, 1995.
  - 9) 岸田典子: 子どもの咀嚼機能と食習慣・健康との関連, 臨床栄養, 87: 51-56, 1995.
  - 10) 古賀菱子, 名方俊介, 太田英明, 泉 貴子: 咀嚼筋活動量を指標とした幼児における咀嚼知覚と食品物性との相関の解明, 食に関する助成研究調査報告書, すかいらく—フードサイエンス研究所, 東京, 1997, pp. 23-30.
  - 11) 大竹千鶴, 高木正道, 田口 洋, 野田 忠: 復元学校給食による咀嚼実験の一試行, 小児歯誌, 41: 37-44, 2002.
  - 12) 塩野幸一, 清水久喜, 小椋 正, 規工川浩: 咀嚼ゼリーの物性と咀嚼筋活動との関連, 小児歯誌, 28: 1036-1047, 1990.
  - 13) 田辺香穂子: 幼児の食行動について—咀嚼と箸使い—, 保健の科学, 43: 309-312, 2001.
  - 14) 塩沢光一, 柳沢慧二, 吉野壮一郎, 松浦正朗, 瀬戸皖一, 坂西秀樹ほか: 咀嚼試料の物理的性状変化が咬筋筋活動及び咀嚼回数に与える影響, 鶴見歯学, 16: 63-69, 1990.
  - 15) Watanabe, S. and Dawes, C.: The effect of different foods and concentration of citric acid on the flow rate of whole saliva in man, Arch. Oral Biol., 33: 1-5, 1988.
  - 16) 楠本正一郎: 食物咀嚼におよぼす唾液分泌量の影響—食塊水分量と嚥下閾—, 明海大歯誌, 28: 40-48, 1999.
  - 17) 巢瀬賢一, 赤間智之, 福島理恵, 阿部真之介, 高森一乗, 孫 泰一ほか: 食物咀嚼における食塊水分量の変化, 小児歯誌, 38: 1113-1118, 2000.
  - 18) 福島理恵: 咀嚼運動の診断基準に関する基礎的研究—食塊の水分量, 粉碎率, 物性の変化—, 小児歯誌, 40: 119-131, 2002.
  - 19) 塩沢光一, 坂西秀樹, 柳沢慧二: 嚥下までの咀嚼回数に及ぼす摂取食品の大きさの影響, 日咀嚼誌, 1: 39-44, 1991.
  - 20) Leopold, N. A. and Kagel, M. A.: Swallowing, ingestion and dysphagia, Arch. Phys. Med. Rehabil., 64: 371-373, 1983.
  - 21) 藤島一郎: 嚥下障害の評価, 臨床リハ, 1: 705-708, 1992.

## Study on the Number of Chews by Preschool Children

Junko Matsuyama, Kazuko Yagi, Tomoe Mimomi, Yoshihiro Tanabe and Yo Taguchi

*Department of Oral Health Science, Pediatric Dentistry, Graduate school of  
Medical and Dental Sciences, Niigata University  
(Director : Prof. Tadashi Noda)*

In order to characterize the eating style of preschool children, the number of chews and the period of the chewing of four different kinds of provided lunch were measured in this study. The eating style of three healthy preschool children aged four years was recorded on videotape while eating lunches with four different menus. Each lunch menu for all subjects was arranged in the same content and same weight. As a control, the eating style of three healthy adult volunteers with the mean age of 30 years was recorded and analyzed by the same method as for the children. The total numbers of the chews of the in children with each lunch ranged from 480 to 1379, showing that there were no significant differences among the four lunches, although there were significant differences among the 3 children. The average number of the chews of the preschool children was approximately two times that of the adults, showing that a significant difference between the group of preschool children and adults. Furthermore, the values of the coefficient of variation on the number of chews of one-mouthful foods in each preschool child were higher than that of each adult, indicating that the number of chews of one-mouthful food of preschool children exhibited more diversification than that of adults.

**Key words :** Preschool children, Mastication, Number of chewing foods, One mouthful foods, Provided lunch