

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年06月20日現在

機関番号：35313

研究種目：基盤研究（c）

研究期間：平成21年度～平成23年度

課題番号：21500672

研究課題名（和文）

成長期における食生活および心身健康度と咀嚼機能に関する健康教育的研究

研究課題名（英文） Study of health education in relation to masticatory function at growing phases

研究代表者 村上 淳 (MURAKAMI JUN)

中国学園大学現代生活学部人間栄養学科・准教授

研究者番号：40219895

研究成果の概要（和文）：

児童を対象にした給食時に実施する簡潔な心身健康度などに関する自記式調査票の作成を行い、2年間連続して同じ小学校の協力を得て実施した。その際通常の学校給食献立と咀嚼回数が増加を目指すカミカミ献立における咀嚼状況調査を行うことができた。過去2年間を基盤にして、今後も継続して調査研究できる環境を整えた。得られた小学校児童における咀嚼状況（咀嚼回数）等、食事・咀嚼習慣等について、学校給食での食事内容の違いによる（献立内容の違い）各種測定項目の比較検討を行った。

研究成果の概要（英文）：

We investigated the masticatory customs in the elementary school children and obtained the basic data about mastication of growth phase. In cooperation of an elementary school, the research was carried out for two years. We requested school children to answer the brief account type questionnaire concerning mind-and-body health. We also investigated the masticatory differences between school lunch menu, usual menu and kami-kami menu, which intends increased number of chewing. Various measurements were established from the children and basic data were obtained. The data must contribute to understand the correlation between masticatory customs and school lunch at growth phases.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
21年度	1,700,000	510,000	2,210,000
22年度	500,000	150,000	650,000
23年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学 応用健康科学

キーワード：学校保健、食生活、咬合力、咀嚼、食育、健康教育

1. 研究開始当初の背景

現代は少子化社会に入り、将来の社会構造を支える一員としての役割が一人ひとりの

子どもたちに大きく掛かるようになってきた。成長期を含めた子ども時代を健康に過ごし、成人になってからの生活習慣病を発症す

る危険率を下げるための生活の基盤作りを行うことが幼少期の子どもたちに望まれているところでもある。しかし、現代の子どもたちは以前に比べ、運動量も減少し、豊富な食物に囲まれているため、生活習慣病の温床になる肥満になりやすい環境がある。また成長期は、乳歯から永久歯に生え替わる時期で、罹患率の高い虫歯になりやすい時期でもあり、それらが子どもたちの食欲にも影響を及ぼし食物摂取の偏重や生活意識の低下や自発性の欠如など精神衛生上の問題となることも考えられる。そしてこれらが成長期の子どもの成長に影響を及ぼし、健康度を低下させるという悪循環も考えられ、このため小児（思春期を含む）期の心身の健康度や食生活および日常生活と咀嚼機能の状況を把握することは非常に意義のあるものと思われる。

報告者らは、小児（思春期を含む）期の口腔保健に関する一般的な実態調査が少ない中で、小・中の教育施設において、質問紙による子どもの食生活と咀嚼状況などに関する調査を行い、それらの関連性についても検討を行っている。また、学校教育現場においても、子どもたちの食・生活習慣に関する意識の変容や知識の変化および実践度の変容などの研究結果を食・教育実践的活動へと応用する経験も体験してきた。

また小児期における咀嚼研究は、歯科領域では、国内外においてなされてはいるが、本研究のように、咀嚼機能が学童期の心身の健康度に及ぼす影響を見たものはなく、本研究は、栄養学のみならず、社会予防医学さらには、学校保健および学校健康教育分野への貢献が期待できる。

2. 研究の目的

咀嚼機能は歯牙の生え替わり時期を迎え一定ではないが、食欲は成長期と重なり旺盛になるのが通常である。しかし、「食べること」を支える咀嚼機能が正しく働いていなければ、正しい食習慣や生活習慣を形成すべき時期に単に機能低下といった問題だけでなく、食欲や味わい触感といった「食べる楽しみ」の低下にも繋がり、ひいては、食欲の変化、摂取食物の偏重、過体重などの身体的問題を始め、生活の充足度や満足度ひいては、性格形成などに影響を及ぼす可能性が考えられる。そして、さらに心身の健康度や身体状況（特に肥満状況）に及ぼす影響について検討したものはこれまでには見られない。また咀嚼機能の評価は、学童期の肥満状況下での予防指標として応用できる可能性も考えられる。今後の食育現場における集団および個別指導等での指針となることも考えられ、今後の学校給食現場や食育および学校健康教育現場すなわち学校保健分野での管理栄養士や栄養士の活動の意義を示すものと期

待できる。具体的には、咀嚼筋の活動値、咀嚼能率について摂食時のビデオ撮影なども行い、映像を活用し咀嚼の仕方等を分析測定し、子どもの咀嚼状況の様子を観察することをベースに、食生活や生活習慣については、自記アンケート形式の様式で、日頃の食習慣や摂取食品に併せて、運動習慣を含んだ生活習慣や心の健康度（ストレス、日常生活意識、自発性）について調査を行い、今後の学校保健分野における基礎的データを得る。

3. 研究の方法

岡山市北区内のR小学校に調査協力を依頼し、現在の学童期における咀嚼状況を把握し2年間に渡り調査を行った。

（平成22年）

対象は、岡山市北区R小学校6年生33人（男子19人、女子14人）で、方法は以下の通りである。方法は次の通りである。

（1）児童の給食時の摂取状況の撮影方法
撮影日：平成22年6月3日

ビデオカメラの設置：①教室右後方、②黒板前、③教室左後方、④教室右前方の4カ所に三脚に固定し設置した
咀嚼回数確認の映像は、①、②、③の3種類の画像を用いた。

（2）咀嚼回数等の計測方法とアンケート調査票

ビデオ画像での咀嚼回数と食事時間の測定を行い、児童1人につき6回の目視（測定者2人）による咀嚼回数、食事時間を測定した。食事時間については、一口目を口に運んで咀嚼を開始してから最後の一口を食べ終わるまでの時間を食事時間として測定した。それぞれの平均値および標準偏差を算出し、平均値をその児童の咀嚼回数および食事時間とした。

（3）撮影後には、咀嚼に関する6項目の質問を児童に回答してもらい、それも併せて分析した。撮影当日の給食摂取状況の撮影日の献立は、牛丼、甘酢和え、牛乳、ミニゼリー
栄養価：エネルギー641kcal、たんぱく質21.9gであった。

（平成23年）

対象者は、岡山市北区のR小学校生児童22人（男子児童12人、女子児童10人）であった。

方法は次の通りである。

（1）児童の給食時の咀嚼状況の撮影

撮影日は平成23年7月8日（金）に行った。ビデオカメラの位置は教室右前方、教室右後方、教室左後方、教室左前方の4か所に三脚で固定し撮影し、摂取状況の確認映像はこの4種類の映像を用いた。

（2）摂取状況等の計測方法とアンケート調査（給食の時間の過ごし方）

4種類のビデオ映像の摂取状況については、

食べ始めから食べ終わるまでの時間、咀嚼回数、喋りながら食べている時間について計測した。なお、測定については、映像をもとに測定者3人により、児童1人につき2回の目視（計6回）確認を行い、食事時間については一口目を口に運び咀嚼を開始してから最後の一口を咀嚼し終えるまでの時間を食事時間とした。

(3) 給食時間の過ごし方に関するアンケートは、撮影後には給食時間の過ごし方に関する7項目のアンケートに回答してもらい集計を行う。撮影当日の献立はコンラーメン、じゃこ豆、牛乳、果物（メロン）であった。栄養価についてはエネルギー624kcal、たんぱく質31.7gとなっていた。

4. 研究成果

(平成22年)

(1) 計測人数

給食摂取状況の撮影が出来た人数は33人で、撮影後の映像による咀嚼回数の計測が可能であった児童は18人であった。

2). 各種測定結果

(1) 給食摂取時間について

咀嚼回数の計測が行えた児童の平均給食摂取時間は734秒(12分14秒)で標準偏差は212.33秒(3分32.33秒)であった。男女別では、男子の給食摂取時間が760秒(12分40秒)で標準偏差が188.26(3分8.26秒)、女子の給食摂取時間が665秒(11分05秒)で標準偏差が277.81秒(4分37.81秒)であった(表1)。男子と女子の給食摂取時間は、男子の方が約95秒程度長かった。

表1. 児童の給食摂取時間 (全体と性別による)

計測児童No	食事時間(秒)	食事時間
♂3	1015	16' 55"
♂4	386	6' 26"
♂6	749	12' 29"
♂7	986	16' 26"
♂8	749	12' 29"
♂9	1129	18' 49"
♂10	690	11' 30"
♂11	674	11' 14"
♂12	708	11' 48"
♂16	739	12' 19"
♂17	690	11' 30"
♂18	699	11' 39"
♂19	666	11' 6"
男子平均±標準偏差	760±188.26	
♀2	478	7' 58"
♀4	320	5' 20"
♀7	1000	16' 40"
♀10	871	14' 31"
♀12	657	10' 57"
女子平均±標準偏差	665±277.81	
全体平均±標準偏差	734±212.33	

(2) 咀嚼回数について

測定した男女あわせた全体の咀嚼回数の平均は767回で標準偏差は176.38であった。男女別に見ると、男子の平均咀嚼回数は774

回で標準偏差は184.51であった。また女子の平均咀嚼回数は749回で標準偏差は171.9であった。男子と女子の咀嚼回数は、男子の方が約26回程度多い結果であった。男子は平均給食摂取時間、平均咀嚼回数ともに女子のそれに比べやや多く、咀嚼回数の平均1秒率も1.04回/秒で女子の1.30回/秒より低く、咀嚼速度が早いことが分かった。

(3) 咀嚼回数と食事時間との関係

咀嚼回数の確認の出来た各児童の給食摂取時間を横軸に、咀嚼回数を縦軸にプロットし、散布図を描き、それら2変数の相関関係を観察した。また給食摂取時間と咀嚼回数の2変数における相関係数を算出し、回帰直線を計算し図示した(図1)。

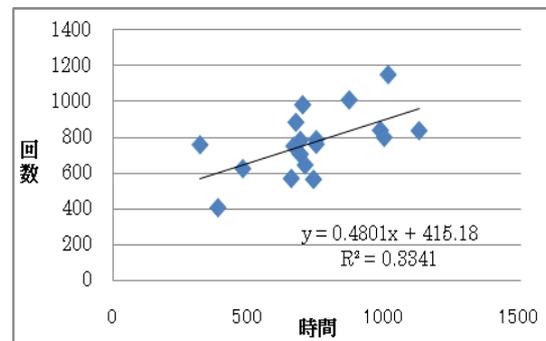


図1. 給食摂取時間と咀嚼回数の関係 (全体)

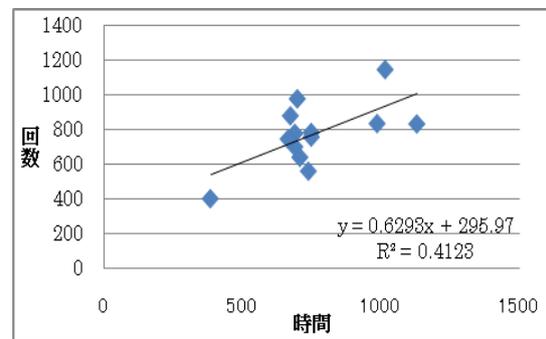


図2-1 給食摂取時間と咀嚼回数の関係(女子)

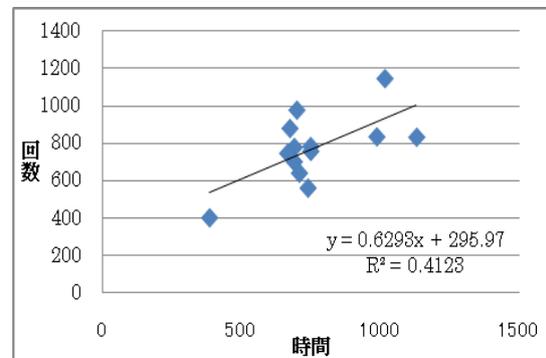


図2-2 給食摂取時間と咀嚼回数の関係(男子)

今回測定できた児童全体の中で、咀嚼回数

と給食摂取時間の両方が平均値以上であった児童を抜き出し、給食摂取時間を横軸に咀嚼回数を縦軸に相関を検討した。また両方が平均値以下であった児童も別に抜き出し相関を検討した。給食摂取時間と咀嚼回数の平均値以上の児童のグループでは、 $r^2=0.09$ となり、弱い正の相関が見られた。また平均値以下の児童のグループでは、 $r^2=0.11$ となり、これもまた弱い相関が見られた。

(4) 給食時間と咀嚼に関する調査結果について

給食摂取撮影当日に行った給食時間の過ごし方に関するアンケートについて、以下のような結果を得た。

当日の献立は牛丼であったが、「とても好き」、「好き」と答えた児童が84%で多くの児童が好む献立であった。

日常の給食時間の食べ方と比較して、どのようであったかを自己評価させると、「いつもと同じ」と答えた児童が65%で、「少し長い」6%、「少し短い」26%、「かなり短い」3%で、概ねいつもと同じような食事時間だと答えた児童が多い一方、いつもより短めの食事時間だと答えた児童が29%存在した。

給食の時間の楽しさについては、「とても楽しい」、「少し楽しい」と答えた児童は78%で、ほとんどは楽しいと思って食事をしていった。

給食摂取撮影当日のおかわり状況は、「たくさんした」、「少しした」を合わせると61%で、「少し減らした」、「かなり減らした」が10%に比べて、おかわりをした者はおよそ6倍であった。

給食摂取撮影当日の食事の会話状況は、「たくさんした」、「少しした」を合わせると64%で、「あまりしなかった」、「しなかった」の33%のおよそ2倍であった。

給食摂取撮影当日に歯科治療をしているかどうかについては、81%の児童がしていないと答えた。また日頃のスポーツの実践状況は、81%の児童がしていると答えた。

(5) まとめ

咀嚼回数の計測が行えた児童の平均給食摂取時間は734秒で、男女別では、男子の給食摂取時間が760秒、女子の給食摂取時間が665秒で、女子より男子の方が約100秒程度長く、単純に考えると男子が食事時間が長いと考えられるが、これには、男子の方がおかわりした者が多いまたはおかわりの量が多い可能性が考えられ、その評価については、今後の検討を要すものと思われた。

測定できた児童全体の咀嚼回数の平均は767.8回であった。男女別に見ると、男子の平均咀嚼回数は774.2回で、女子の平均咀嚼回数は749.8回で、男子の方が約25回程度多い結果であったが、これも摂取量が男女で違うことが考えられ、給食摂取時間と同様の

検討が必要と思われる。男子は平均給食摂取時間、平均咀嚼回数ともに女子のそれに比べやや多く、平均咀嚼回数の1秒率も1.04回/秒で女子の1.30回/秒より低く、女子が男子に比べ咀嚼速度が早く、早食いの傾向がある可能性が考えられた。

(平成23年)

(1) 測定人数

今回給食時の摂取状況のビデオ撮影が行えた児童は22人(男子児童12人、女子児童10人)で、撮影後の映像による摂取状況の確認が可能であった児童は20人(男子児童12人、女子児童8人)であった。

(2) 食事時間について

給食摂取時間中の咀嚼回数の測定が可能となった児童の平均食事時間は1192秒(19分52秒)であった。性別による集計では、男子児童の食事時間は1104秒(18分24秒)、女子の食事時間は1323秒(22分3秒)で、男子児童の食事時間は、女子児童と比較し219秒(3分39秒)短く、食事時間に男女で差が見られた。

(3) 咀嚼回数と10秒率について

今回の対象者全体の咀嚼回数の平均は、1365回であった。性別による集計では、男子児童の平均咀嚼回数は1364回、女子児童の平均は1366回で、男女で違いは見られなかった。

また10秒率については、全体の平均が11.5回、性別による集計では、男子児童が12.2回、女子児童が10.4回と男子児童に比較して女子児童が1.8回少なく、給食時間の過ごし方(給食摂取の効率)に問題があることが考えられた。このことから、ビデオ映像を見直すこととして給食摂取の全体的な様子を見流したところ、男子児童に比較し女子児童が喋り食べの時間が長い様子が観察された。

(4) 咀嚼回数と食事時間の関係について
各児童の食事時間を横軸に、咀嚼回数を縦軸に2次元散布図を描き、それら2変数の相関係数を算出し、回帰直線も含め、図3に示した。

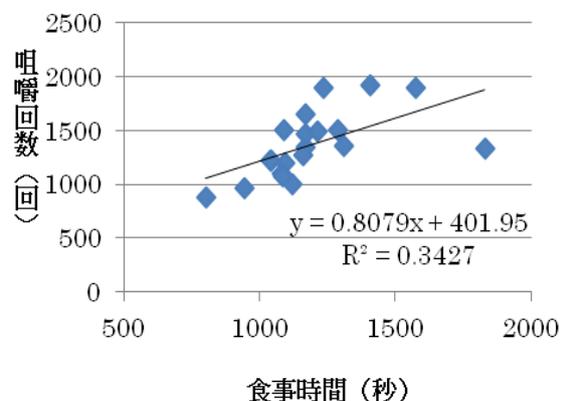


図3. 咀嚼回数と食事時間の関係 (全体)

測定可能であった全児童における食事時間と咀嚼回数の相関係数は $r=0.589$ となり、やや強い正の相関が観察できた。

性別による集計では、男子児童の食事時間と咀嚼回数の相関係数は $r=0.898$ となり、強い正の相関が観察できた。同様に女子児童では $r=0.515$ となり、男子児童より弱い相関ながらも、やや強い正の相関が観察できた。

(5) 咀嚼回数と喋り食べ時間の関係について

私たちは給食摂取時の様子を記録するにあたり、調査対象者に普段よりよく噛まないといけない意識が働かないようにするため、普段通りの食事摂取を対象児童にしてもらうようお願いをしている。あまりにも普段通りに過ごしているのか、前回の調査の際にも食事時間について喋り食べが気になっていたが、今回も記録画像を見て、喋り食べ時間が気になったので、検討してみた。

喋り食べ時間の全体の平均は、133 秒であった。性別による集計では、男子児童の喋り食べ時間の平均は 108 秒で、女子児童の喋り食べ時間の平均は 157 秒であった。女子児童の喋り食べ時間は、男子児童と比較し 49 秒長かった。

また、各児童の喋り食べ時間を横軸に、咀嚼回数を縦軸に 2 次元散布図を描き、それら 2 変数の相関係数を算出し、回帰直線も含め、図 4 に示した。

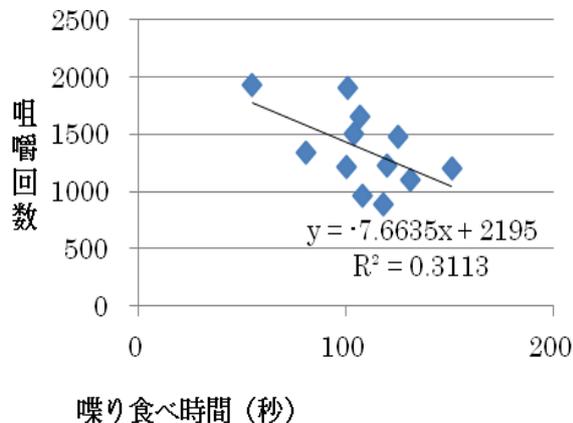


図 4. 咀嚼回数と喋り食べ時間の関係(全体)

測定可能であった全児童における喋り食べ時間と咀嚼回数の相関係数は $r=-0.434$ となり、やや弱い負の相関が観察できた。

性別による集計では、男子児童の咀嚼回数と喋り食べ時間の相関係数は $r=-0.558$ となり、やや強い負の相関が観察できた。同様に女子児童では $r=-0.639$ となり、男子児童よりも、やや強い負の相関が観察できた。これらは喋り食べの時間が長いほど、咀嚼回数が少なくなることを示し、男子よりも女子に顕著に現れた。咀嚼回数が男女ともほぼ同じ回

数だったのに対し、喋り食べ時間が男女に違いが見られたため、10 秒率は男子児童に比較し女子児童が高く、咀嚼効率に影響していると考えられた。

(6) 給食時間と咀嚼に関する調査結果について

給食摂取撮影当日に行った給食時間の過ごし方に関するアンケートについて、以下のような結果を得た。

当日の献立はコーンラーメンであったが、「とても好き」72.7%、「好き」22.7%、「どちらでもない」4.5%、「少し嫌い」「大嫌い」とともに 0%であった。このことから、ほとんどの児童が好む献立であったと考えられる。

日常の給食時間の食べ方と比較して、どのようであったかを自己評価させると、「いつもと同じ」と答えた児童が 45.5%で、「かなり長い」9.1%、「少し長い」27.3%、「少し短い」18.2%、「かなり短い」0%であり、日常の給食時間よりも長い傾向が見られた。

給食時間の楽しさについては、「とても楽しい」86.4%、「少し楽しい」9.1%、「どちらでもない」4.5%、「あまり楽しくない」「楽しくない」とともに 0%であり、ほとんどの児童は楽しく給食時間を過ごしていたと考えられる。

給食摂取撮影当日のおかわり状況は、「たくさんした」40.9%、「少しした」54.5%、「どちらでもない」4.5%、「少しらした」「かなり減らした」とともに 0%で、ほとんどの児童がおかわりをしていることが分かる。

給食摂取撮影当日の食事での会話状況は、「たくさんした」40.9%、「少しした」54.5%、「あまりしなかった」4.5%、「どちらでもない」「しなかった」とともに 0%であった。このことから、ほとんどの児童が会話をしながら食事をしていることが分かる。

給食摂取撮影当日の歯科治療をしているかどうかについては、「している」45.5%、「していない」54.5%であった。また、日頃のスポーツ実践状況は、「している」86.4%、「していない」13.6%であった。

(7) 調査結果等の返却用紙について

今回調査を行い集計した結果および個人の測定値については、学校教育現場に還元し、今後の児童本人の食生活の見直しに役立ててもらうために、①当日の献立、②個人の咀嚼回数、10 秒率、③噛むことの効用、④咀嚼回数が増える食品一覧、⑤結果に対するコメントを記載したものを A4 用紙 1 枚にまとめ、対象児童に返却した。

(8) 前年度との比較

単純に比較検討することはできないとは思われるが、昨年度に同様の調査を行っているので、その結果と本年度の調査結果を照らし合わせてみた。

昨年度の献立内容は牛丼、甘酢和え、牛乳、ゼリーであった。栄養価については、エネ

ルギー641kcal、たんぱく質 21.9g であった。調査については、本年度と同じ小学校に実施したが、昨年度は対象者が 6 年生の単一クラスの児童 33 人（男子児童 19 人、女子児童 14 人）であった。給食時の摂取状況の画像確認が行えた児童は 18 人（男子児童 13 人、女子児童 5 人）であった。

①食事時間について

食事時間の全体平均は 734 秒、男子児童平均 760 秒、女子児童平均 665 秒であった。

②咀嚼回数について

咀嚼回数の全体平均は 768 回、男子児童平均 774 回、女子児童平均 750 回であった。

③10 秒あたりの咀嚼回数について

10 秒率の全体平均は 11.1/回、男子児童平均 10.4/回、女子児童平均 13.0/回であった。

女子児童の 10 秒率以外は、すべての測定値において昨年度よりも今年度の方が高い値となった。

(9) まとめ

今回の小学校児童における給食時の摂取状況を観察した各測定結果は、咀嚼回数 1365 回、食事時間 1192 秒(19 分 52 秒)であった。また、対象児童は違ってはいるが、カミカミ献立と昨年度の通常献立の結果を比較すると、食事時間は今年度の結果の方が 1.7 倍長く、咀嚼回数は 1.8 倍多かった。また、10 秒率（全咀嚼回数を食事時間（秒）で割り 10 倍したもの）は前年度とほぼ同程度であった。このことから、現在対象となった小学校で実施されているカミカミ献立の内容は、通常の学校給食献立に比べて咀嚼回数を増やすことが確認できた。

この結果は、対象校の児童や先生方に還元し、現場での教育に役立ててもらう予定である。この助成期間が終了しても引き続き、得られたデータの解析を行い、今後発展的な調査として、引き続き献立による違いや咀嚼回数と咬合力との関連性、体力や運動能力との関連性についても研究していきたいと考えている。

また、新たに私たちの研究に理解・興味を持つ幼児教育機関が出たため、調査対象者（幼稚園児）の諸情報の収集が可能となり、主観的指標としての食事・咀嚼習慣等に関する調査と客観的指標としての給食摂取時の児の摂取状況の撮影による咀嚼回数等の確認、さらに咬頭嵌合位における咬合圧と咬合圧重心及び咬合接触圧バランスなどの測定、平常時および咬合時における咀嚼筋等の筋電位の変化、および体力指標としての握力等の測定を行うことができたため、小児期成長中期だけでなく、新たに小児期成長初期のデータを取り扱うことが出来るようになっていく（現在研究を継続して収集データを分析中である）。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔学会発表〕（計 2 件）

①村上淳、森脇晃義、学童期の咀嚼の基礎的研究、日本幼少児健康教育学会 第 29 回春季大和大会、平成 23 年 6 月 26 日、神奈川県大和市

②村上淳、森脇晃義、学童期の咀嚼の基礎的研究 ―学校給食時摂取時の児童の咀嚼回数―、日本小児健康教育学会、第 30 回記念大会秋期大阪大会、平成 23 年 9 月 18、19 日、大阪府大阪市

6. 研究組織

(1) 研究代表者

村上 淳 (MURAKAMI JUN)

中国学園大学・現代生活学部人間栄養学科・准教授

研究者番号：40219895

(2) 研究分担者

森脇 晃義 (MORIWAKI AKIYOSHI)

中国学園大学・現代生活学部人間栄養学科・教授

研究者番号：10144742

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

笠間 基寛 (KASAMA MOTOHIRO)

大阪青山大学・健康科学部・助手

研究者番号：30625918