研究者：武元　嘉彦（所属：鹿児島大学 大学院医歯学総合研究科 小児歯科学分野）

研究題目：成人における捕食動作の三次元運動解析
―新たな食事支援法の確立を目指して―

目　的：

食物を口の中に取り込むこと，すなわち「捕食」はヒトに不可欠な動作であり，発達過程の中で離乳や手づかみ食べを経て食具の使用を学習する。この捕食動作は，手と口や頭部の複雑な協調運動であり，口腔が関わる重要な機能であるにもかかわらず，視覚的な観察による定性的評価がなされているのみである。また，捕食動作に障害を持つ小児や障がい児・者については，獲得されている機能を具体的に現状把握し，次の発達段階に到達するにはどこを改善すべきなのかという目標設定をすることが重要となってくる。そのため，捕食動作の発達過程の研究成果に基づく，客観的評価方法の確立が求められている。

そこで本研究では，モーションキャプチャシステムを用いて各発達段階の捕食動作の三次元運動解析による定量評価を行うことにより，捕食の機能獲得や訓練の目標設定を行うことを最終目標としている。その第一段階として，訓練の最終ゴールとなる健常な成人を対象に捕食動作の三次元運動解析をしたので報告する。

対象および方法：

1）被験者と被験食品

顎口腔系に異常が認められず，日常動作に障害を持たない健康成人男性 10 名（平均年齢 26.3 歳）と女性 9 名（平均年齢 28.1 歳）とした。被験食品には一辺を 10 mm（small），20 mm（big）の 2 種類の立方体のりんごを用いた。

2）計測システムと被験運動

食事動作計測には 3 次元動作計測装置　VICON（インターリハ社製）を用いた（図 1）。本装置は，被験者に貼付した反射マーカー（図 2）の位置情報を高精度カメラで計測することにより，反射マーカーの 3 次元的な運動データを定量的に取得することができる。



図 1　モーションキャプチャシステム

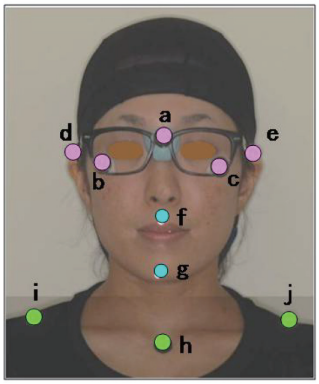


図 2　マーカー貼付位置

頭部の動きを計測するため，5点の反射マーカーを付与した眼鏡を被験者に装着し（●），開口量を計測するために上口唇とオトガイ部に1点ずつ（●），さらに上体の動きを計測するために，肩部に3点（●）の反射マーカーを貼付した。

被験者には，フォークを使って自然な動作でりんごを捕食するよう指示した。

3）解　析

本研究では，りんごを口腔内に取り込む際，最大開口した時点の以下の項目を求めた。また，下記の解析項目について，1. りんごの大きさによる相違，2. 男女間の相違について，t-検定を用いて統計処理した。

①開口量

②頭部と肩部のそれぞれの運動比

$$\text{運動比} = \frac{\text{頭部（肩部）の前方移動量}}{\text{頭部（肩部）の下方移動量}}$$

③頭部の前方傾斜角度（図3A）

④肩部の前方傾斜角度（図3B）

⑤肩部に対する頭部の角度（図4）

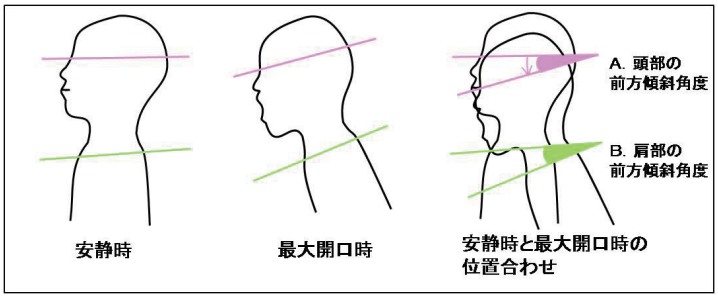


図3　頭部と肩部の前方傾斜角度の定義

移動量（安静時と最大開口時の差）と平面の定義
頭部移動量：マーカーa，b，cの平均から算出
肩部移動量：マーカーh，i，jの平均から算出
頭部の平面：マーカーb，c，d，eの平面
肩部の平面：マーカーh，i，jの平面

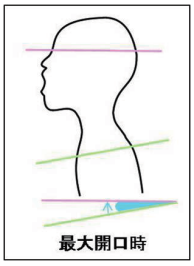


図4　肩部に対する頭部の角度の定義

結果および考察：

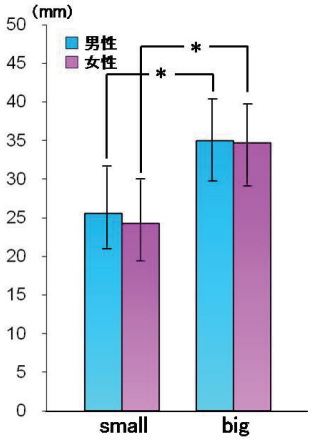


図5　最大開口量の比較

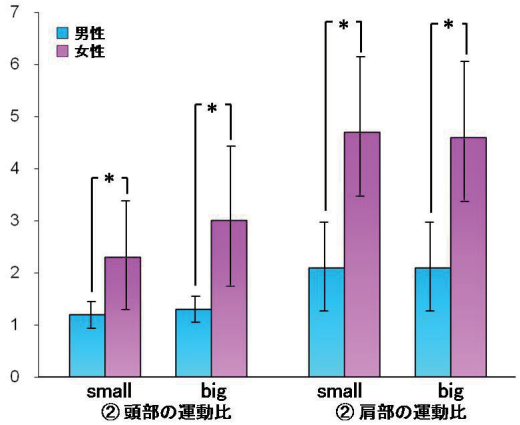


図6　運動比の比較

・最大開口量に男女間の有意差を認めなかったが，りんごが大きい場合は開口量が有意に大きかった（図5）。

・運動比は女性のほうが有意に大きかったが，食物の大きさには影響されなかった（図6）。

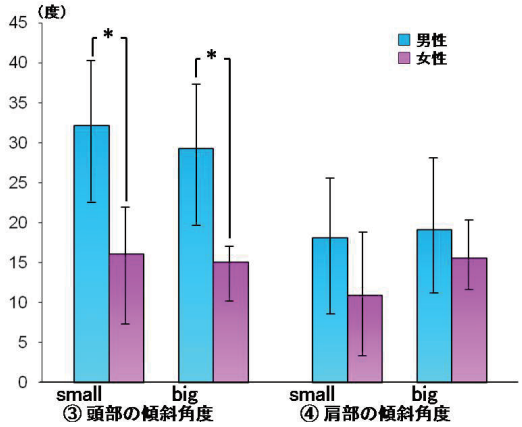


図 7　前方傾斜角度の比較

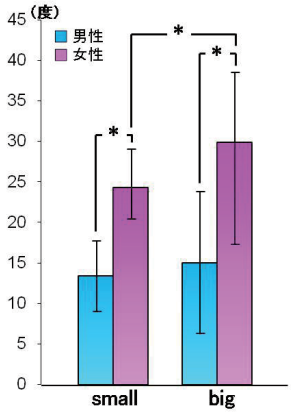


図 8　肩部に対する頭部の角度の比較

・前方傾斜角度は，男女間比較では頭部は男性の方が有意に大きかったが，肩部には有意差は認めなかった（図 7）。
・肩部に対する頭部の角度は，男女間比較では女性が有意に大きかった。また，りんごの大きさの比較では男性では影響されなかったが，女性は big の方が有意に大きかった（図 8）。

男性に対し女性は，食品が大きくなると，最大開口時の頭部，肩部が下方よりも前方移動する傾向があり，さらに頭部の前方傾斜角度が有意に小さく，肩部に対する頭部の角度が大きかった。このことから，捕食の際，女性の方が前かがみになることなく，安定した頭位を維持していることと，食物が大きくなると口を開けるために頭部の後屈をしている可能性が示唆された（図 9）。本結果を基に，成人を対象とした食事動作の三次元解析により客観的に評価することができたので，今後は食事動作の違いに影響を与える因子や，小児を対象としてより詳細な検討を行うことで新たな食事支援法の確立を追求していきたい。

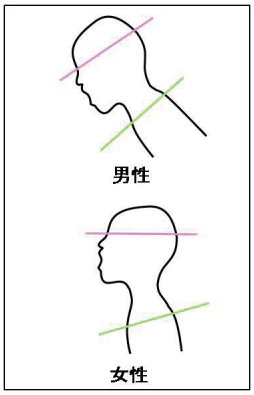


図 9　最大開口時の姿勢例

成果発表：（予定を含めて口頭発表，学術雑誌など）

第 49 回日本小児歯科学会大会（盛岡），2011 年 11 月，ポスター発表