

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25年5月31日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2012

課題番号：22592291

研究課題名（和文）仮説：歯列咬合状態から捕食動作は推察できる

研究課題名（英文） Hypothesis: Feeding behavior is conjectured from occlusal condition.

研究代表者

早崎 治明 (HAYASAKI HARUAKI)

新潟大学・医歯学系・教授

研究者番号：60238095

研究成果の概要（和文）：

咀嚼運動は咬合状態により特徴的に変化することから「捕食動作 ⇔ 咀嚼運動 ⇔ 咬合状態」の可能性がある。捕食・咀嚼の観察を行った結果、個人内変動が個人間変動より小さいことから、小児の捕食でも口唇・舌・咀嚼筋等により作用を受ける歯列咬合状態が、個人内変動の少ない運動に変化することにより、一定の捕食スタイルが獲得されると推察されることから、歯列咬合状態が捕食動作に影響を与えることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

Because the chewing motion dramatically changes by the occlusal condition, the relationship may hold among three developmental factors: "feeding behavior ⇔ chewing motions ⇔ occlusal condition". From results of analyzing feeding behaviors and chewing motions, smaller within-individual variations, compared to between-individual variations, were observed in adults. On the other hand, it is well known that occlusal condition is dominated by lip closure pressure, tongue motion and masticatory muscles even in younger children. The establishment of stable motions with smaller within-individual variations is affected by these elements. Therefore it might be suggested that the occlusal condition also affected feeding behaviors.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
2012年度	700,000	210,000	910,000
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：歯学

科研費の分科・細目：矯正・小児系歯学

キーワード：捕食・咀嚼・歯列形態

1. 研究開始当初の背景

顎口腔機能を考えるとき、機能と形態が表裏一体であることは論を待たない。しかし、

その機能と形態は必ずしも「一対一」や「必要・十分」の関係ではない。従って機能や形態に関わる知見1つを直接、診査・診断に結びつけるのは困難である。従って「機能と形

態」または「機能と機能」の相互関係を明らかにすることが顎口腔機能の解明につながる。

2. 研究の目的

複雑な顎口腔機能において「形態と機能」または「機能と機能」の相互関係を解明することは、検査・診断方法の開発に有用な情報が提供できると考えられる。捕食は食物を口腔内に取り込むまでの動作でありその後には咀嚼が行われる。すなわち捕食は咀嚼の前駆動作であり、両者には密接な関係がある可能性が高い。一方、咀嚼運動は咬合状態により特徴的に変化する。このように考えると「捕食動作 ⇔ 咀嚼運動 ⇔ 咬合状態」の可能性はある。そこで本研究は、「咬合状態から捕食動作は推察できる」という仮説を立てた。これらの関係を証明することで、食べ方をみれば機能と形態の一部が理解できることになる。

上記の目的のため、①捕食および咀嚼および咀嚼運動の計測、②歯列咬合接触の計測を行った。

3. 研究の方法

(1) 捕食および咀嚼運動の計測

計測に用いたモーションキャプチャシステムは、6台の超高画素高速カメラ(100万画素)からなる光学式3次元動作計測装置(VICON MX, インターリハ株式会社, 東京)を用いて計測した運動データを、動画データ制御用パーソナルコンピュータ(Windows 7, Dell Precision, 東京)に転送し3次元空間動作解析ソフトウェア(NEXUS, インターリハ株式会社, 東京)により解析した。

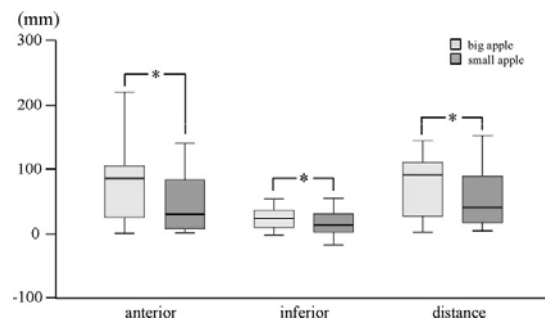
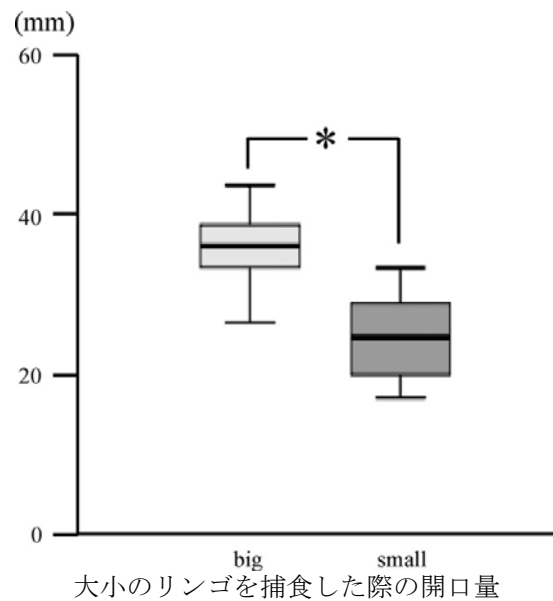
(2) 歯列咬合接触の計測

下顎運動の計測は、三次元6自由度下顎運動計測装置TRIME(東京歯材社製)を用いた。サンプリングレートは100Hzである。咬合面形態の三次元座標計測は、接触型三次元座標測定装置TRISTATION400 FE(ニコンインステック社製, 以下トライステーション)を用い0.2mm間隔で計測を行った。得られたデータはグラフィックワークステーションIRIS Crimson(Silicon Graphics社製)に転送し処理および解析を行った。

4. 研究成果

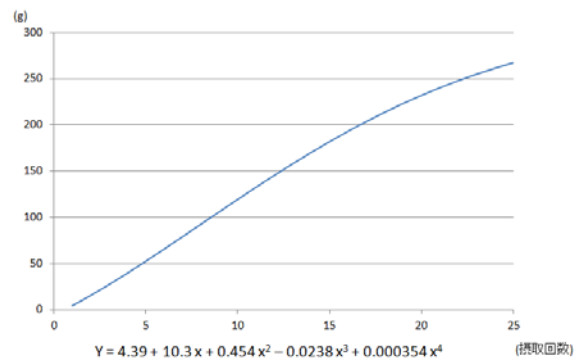
(1) 捕食および咀嚼の計測

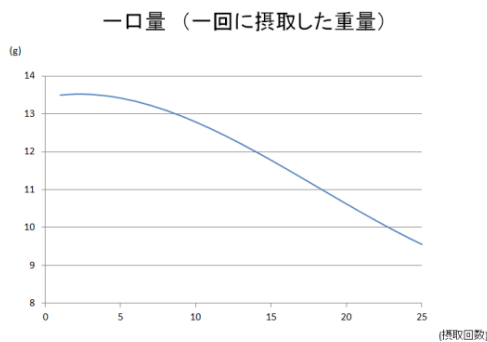
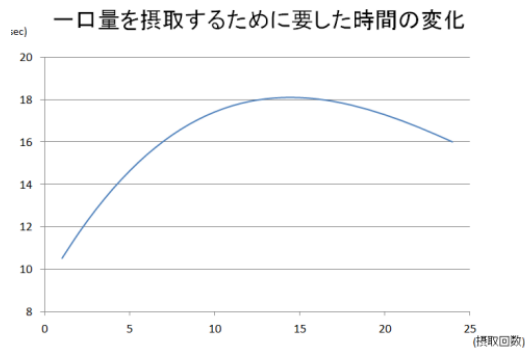
① 食品の大きさと捕食動作の変化



② 「一食」中の捕食量・咀嚼運動変化

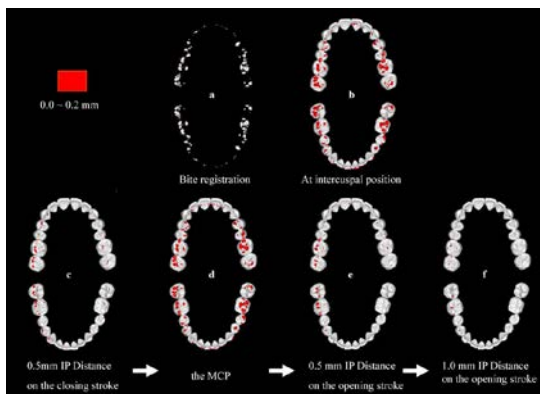
食べ始めからの食べ終わりまでの摂取量



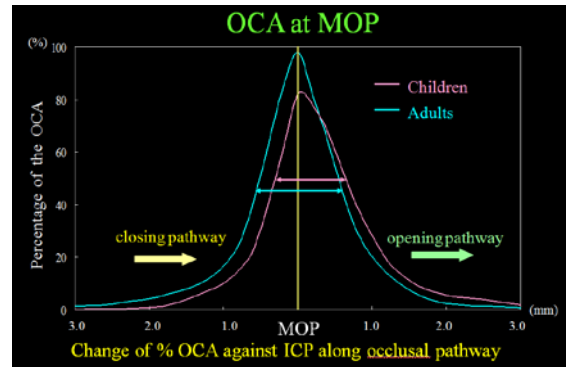


一食における摂取量の変化はトータルで見ると大きな変化が認められないが、一口毎の摂取量の変化を詳細に検討したところ、特に初期の段階で個人差が大きく、また咀嚼サイクルとして見た場合、個人内変動が大きいこと、そしてそれが摂取量とともに変化することが明らかとなった。

(2) 歯列咬合接触の計測



咀嚼運動における咬合接触の変化 (例)



ガム咀嚼運動中に認められた咬合接触の変化 (ブルー：永久歯列、ピンク：乳歯列)

咬合接触は、下顎運動の中でも最も機能的と考えられている、上下の歯が接触滑走する部位である。今回用いたシミュレーションは微細な形態計測と咀嚼運動計測であり、咀嚼運動中の定量化シミュレーションは世界初である。

本研究課題は、歯列咬合状態 (形態) から口腔機能である咀嚼運動、そしてその前段階である捕食動作 (いずれも機能) を推論するという全く新しい試みであり、歯科臨床において有意義な知見を供与する可能性がある。本報告書に示した知見は単独でも雑誌論文 (査読有) に掲載されるものである。

研究代表者は本研究申請後に異動があったため、既存設備の使用が困難であり、研究遂行に至らなかった。そのため研究課題の仮説の検証は行えていない。引き続き、本課題の検証を行う所存である。

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)

[雑誌論文] (計3件)

- ① Inada E, Saitoh I, Hayasaki H, Iwase Y, Kubota N, Takemoto Y, Yamasaki Y: Comparison of normal permanent and primary dentition sagittal tooth-crown inclinations of Japanese females. Cranio. 2012 Jan;30(1):41-51. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22435176> (査読有)
- ② Inada E, Saitoh I, Nakakura-Ohshima K, Maruyama T, Iwasaki T, Murakami D, Tanaka M, Hayasaki H, Yamasaki Y:

Association between mouth opening and upper body movement with intake of different-size food pieces during eating. Arch Oral Biol. 2012 Mar;57(3):307-13.
doi: 10.1016/j.archoralbio.2011.08.023. (査読有)

- ③ Iwase Y, Saitoh I, Okamoto A, Nakakura-Ohshima K, Inada E, Yamada C, Takemoto Y, Yamasaki Y, Hayasaki H: Do occlusal contact areas of maximum closing position during gum chewing and intercuspal position coincide? Arch Oral Biol. 2011 Dec;56(12):1616-23.
doi: 10.1016/j.archoralbio.2011.07.004. (査読有)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

早崎 治明 (HAYASAKI HARUAKI)
新潟大学・医歯学系・教授
研究者番号：60238095

(2) 研究分担者

長谷川 大子 (HASEGAWA HIROKO)
鹿児島大学・医歯（薬）学総合研究科・助教
研究者番号：00295271

岩崎 智憲 (IWASAKI TOMONORI)
鹿児島大学・医学部・歯学部附属病院・講師
研究者番号：10264433

山崎 要一 (YAMASAKI YOUICHI)
鹿児島大学・医歯（薬）学総合研究科・教授
研究者番号：30200645

齊藤 一誠 (SAITOH ISSEI)
新潟大学・医歯学系・准教授
研究者番号：90404540