

平成 21 年 5 月 8 日現在

研究種目：若手研究 (B)
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19791595
 研究課題名 (和文) 乳児の摂食機能発達過程における光トポグラフィーを用いた大脳皮質活動の解明
 研究課題名 (英文) Analysis of relationship of feeding functional development to cortical activity in infants using near-infrared optical topography
 研究代表者
 内海明美 (AKEMI UTSUMI)
 昭和大学・歯学部・講師
 研究者番号：40365713

研究成果の概要：

健康乳児の摂食機能の発達と大脳皮質活動の関連について解明することを目的に、母親の食事風景を呈示した際の脳血流量の変化とビデオ記録による行動分析を行った。結果、4 ヶ月齢では母親の画像呈示時に脳血流量が増加する傾向が認められた。また、早い児では3 ヶ月齢で、多くの児が4-5 ヶ月齢で母親の食事画像呈示時に、口腔周囲の運動が多く観察された。よって、3-4 ヶ月頃からは母親の食事場面を見せるということが、離乳開始の準備として食行動の認知発達に何らかの効果があるものと考えられた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	2,400,000	0	2,400,000
2008 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,200,000	240,000	3,440,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・矯正・小児系歯学

キーワード：光トポグラフィー、乳幼児、摂食機能発達、大脳皮質活動、視覚認知

1. 研究開始当初の背景

(1) 摂食機能獲得は感覚-運動学習の成果であるといわれている。哺乳は原始反射による不随意運動であるが、摂食行動へ移行する離乳期には、与えようとする食物に対して摂りこもうとする行動が育っていく発達過程がある。反射を中心とした運動から、意志を伴う摂食行動へ移行する過程において、その

前準備として指しゃぶりやおもちゃしゃぶりといった口腔の触覚を中心とした感覚-運動学習の経験がその後の離乳過程に大きく影響すると考えられている。しかしながら、反射の消長と感覚入力や食物の認知といった機能獲得に必要な要因がどのように関連しているかについての客観的な指標についてはいまだ明らかとなっていない。

(2) 育児支援における離乳と摂食機能の関係 哺乳行動から摂食行動へ移行する離乳開始時期は、乳汁のみでは栄養が不足し始める5-6ヶ月が適当であるとされているが(厚生省 改訂「離乳の基本」1995)、育児支援の中で近年対応が問題になっているのが、離乳の完了つまり卒乳に対する考え方の変化である。WHO と UNICEF は2歳まで可能であればそれ以上母乳哺育を推進しており、育児支援担当者の見解や対応も様々である。母子手帳の改訂も進められる中、どの時期に離乳を開始し、卒乳することがその後の児の摂食機能をより発揮できるのかということについて、科学的見地から早急に明らかにすることが求められている。

(3) ミラーシステムと摂食機能、および光トポグラフィー

脳科学の分野ではミラーシステムの研究が進められている。これは、複雑な反応特性をもつニューロンであり、行動の学習や他者の心的状態の推定に関与しているとされている。このニューロンは視覚と運動、自己と他者、空間知覚、ボディーイメージの全てに関与していると考えられているが、摂食機能獲得の過程では、食行動の学習、食物の認知や手と口の協調運動の遂行に必要な空間知覚に関与していると推察される。乳幼児の発達研究では近年、光トポグラフィーによる研究が多く見られるようになってきた。本装置は、拘束性が少なく、安全性も非常に高いことから乳幼児の脳機能描画法として注目されている。これまでに視覚刺激や聴覚刺激等に対する脳循環反応についての報告があるが、社会・情動発達研究についての応用はまだ少ない。

2. 研究の目的

乳児の摂食機能獲得の過程において、食環境設定は何らかの関連性があるものと考え

られる。また、乳児がいつ頃に食に対する興味が生じるのかは明らかではない。そこで、本研究では、食行動の中で、特にいつ頃から母親の食事動作に関心をもち始めるのかを明らかにするため、母親および他の母親の食事動作を視覚刺激素材として、脳活動および行動解析により検討を行った。

3. 研究の方法

(1)対象 健康乳児11名とした。いずれも満期産であり、1ヶ月健診にて発達経過良好であると診断を受けていた児とした。月齢約2ヶ月~7ヶ月までの約6ヶ月間に月に1回の間隔で測定を行った。

(2)測定方法

①脳活動の測定 近赤外分光法(NIRS)による光トポグラフィー装置(日立メディコ社製、ETG-100)を使用した。プローブは3×3の新生児用を使用し、両側側頭部に配置した。国際10-20法による左側:T3、右側:T4を基準として、最下段中央部を設置した。

②呈示刺激 視覚素材を動画とし、視覚刺激呈示時の脳活動および児の反応行動について分析を行なった。刺激呈示時間は15秒とし、前後にレスト15秒を設けた。課題は、対象児の母親の食事風景の動画と他の母親の食事風景の動画を各3回ずつ繰り返し提示した。児には、モニター画面から約30cmの位置にて、母親の膝上に座位をとらせた。

③NIRS データの解析 OT-A4(日立メディコ社製)を用い、各チャンネルの課題内の酸素化ヘモグロビン(以下、oxy-Hb)と総ヘモグロビン(以下、total-Hb)を各3回ずつ加算平均した。

④行動分析 児の測定中の行動は、本研究費にてシステム構築したネットワークカメラを用い、3方向からVTRに記録した。記録さ

れた画像を the observer (Nordus 社製) を用い、行動分析を行った。分析項目は口腔周囲の運動、上肢の運動、その他の運動とし、それぞれ出現頻度をカウントした。また注視時間の比較も行った。

⑤ 母親への聞き取り調査 各測定日に自宅での児の様子について、口頭にて聞き取りを行った。質問内容は、口を使った遊びや指しゃぶりの出現時期、流涎の状況、母親の食事に興味を持つようなしぐさの有無などである。また、離乳開始を開始したきっかけについても母親に聞いた。

4. 研究成果

(1) 採用データ数について

研究期間中に測定を完了した児は 11 名であった。体動や測定時の児の機嫌により、NIRS データにノイズが生じ、データが不採用となったケースも多かった。行動分析も含め過不足なく測定を完了し、全データ採用可能だった児は 4 名であった。

(2) NIRS 分析結果

月齢 3 ヶ月では、呈示刺激による差は不明瞭であったが、月齢 4 ヶ月では 4 名中 3 名で、母親の画像で、より多くの部位で oxy-Hb、total-Hb の増加傾向が認められた。(図 1-a, b) 月齢 5 ヶ月では、4 名中 2 名は母親の画像で total-Hb の増加が認められたが、1 名は母親・他者両方において増加、1 名は、ほぼ動態に変化が認められなかった。

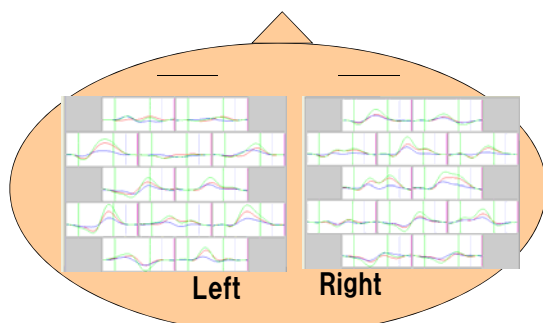


図1-a 母親の画像呈示時の波形の一例(月齢4ヵ月)

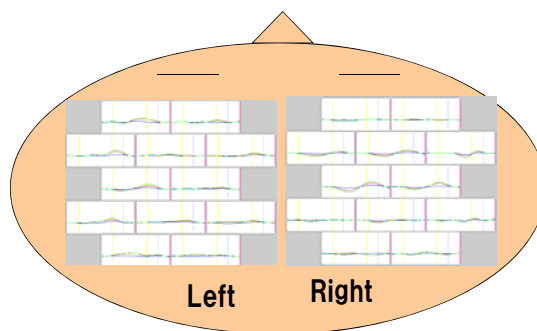


図1-b 見知らぬ母親の画像呈示時の波形の一例(月齢4ヵ月)

(3) 行動分析結果

月齢 3 ヶ月では、他の月齢と比べると観察された行動が少なかった。月齢 4 ヶ月では、反応行動数が母親 > 他者が 2 名、母親 = 他者が 2 名であった。同数であった 2 名は、3 ヶ月時と比較して、反応行動数が増加していた。口腔周囲の運動の観察回数が 3 名で増加していた。月齢 5 ヶ月では、母親 > 他者が 3 名、同数が 1 名であった。その他の行動が観察されたのは、母親の画像呈示時のみだった。(図 2)

注視時間はいずれの月齢においても、呈示刺激による差は認められなかった。

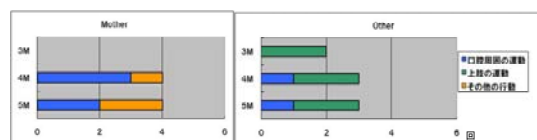


図2 呈示刺激の違いによる行動分析結果の一例

(4) 母親への聞き取り調査

全対象者 11 名について実施した。指しゃぶりは早い児で月齢 2 ヶ月より認められ、3 ヶ月には全ての児で出現していた。流涎は月齢 4 ヶ月頃から増えてきたという回答が多かった。母親が食事している様子を注目するようになったとの回答は、いずれも月齢 3~4 か月の間であった。離乳開始のきっかけは、「一人座りができるようになった」「食べ物をつかもうとするようになった」「母乳の出が悪くなったので」「なんとなく」など様々であり、客観的かつ具体的な離乳開始の指標の必要性が示唆された。

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1件)

- ① 大岡貴史, 石川健太郎, 村田尚道, 内海明美, 弘中祥司, 久保田悠, 拝野俊之, 山中麻美, 横山重幸, 小倉草, 星野美恵子, 野本富枝, 向井美恵: 離乳期の食事についての保護者の疑問や不安に関する実態調査, 口腔衛生会誌, 59 (1), 7-15, 2009. 査読有

[学会発表] (計5件)

- ① 内海明美, 柴玲子, 野中由里, 岡ノ谷一夫, 水野克己, 向井美恵: 乳児の摂食機能発達と大脳皮質活動との関連—第1報 母親の食行動に興味を持ち始める時期について—, 日本摂食・嚥下リハ会誌, 12(3) 336, 2008. (第14回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会, 2008年9月13日, 幕張)
- ② UTSUMI Akemi, MUKAI Yoshiharu: A study on breast-fed infants' recognition of eating behavior—When an infant begins to have interest in own mother's eating—Sino-Japanese Conference on Stomatology, Program & Abstracts, 118, 2008. (日中歯科医学大会 2008, 2008年9月28-29日, 中国 西安)
- ③ Akemi Utsumi, Takafumi Ooka, Mari Takahashi, Yoshiharu Mukai: A STUDY OF EATING BEHAVIOR IN CHILDREN WITH DEVELOPMENTAL DISORDERS AND PRIMARILY WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS, Journal of Disability and Oral Health, 9(4), 224, 2008. (19th Congress of the International Association for Disability and Oral Health, 2008年10月29-31日, Santos, Brazil)
- ④ 山中麻美, 渡邊賢礼, 弘中祥司, 内海明

美, 村田尚道, 石川健太郎, 大岡貴史, 久保田悠, 拝野俊之, 横山重幸, 向井美恵: 特別支援学校の児童・生徒における摂食機能の実態, 障歯誌, 29(3), 327. 2008 (第25回日本障害者歯科学会学術大会, 2008年10月10-11日, 東京)

- ⑤ 弘中祥司, 内海明美, 村田尚道, 石川健太郎, 大岡貴史, 向井美恵: 小児の摂食・嚥下リハビリテーション: 日歯医師会誌, 61(5), 479, 2008. (第21回日本歯科医学会総会, 2008年11月14-16日, 横浜)

[図書] (計3件)

- ① 内海明美: 摂食・嚥下機能の発達, 向井美恵, 山田好秋編, 歯学生のための摂食・嚥下リハビリテーション学, 医歯薬出版, 東京, 2008, 38-45.
- ② 内海明美: 超音波エコー検査, 才藤栄一, 向井美恵監, 摂食・嚥下リハビリテーション, 医歯薬出版, 東京, 2007, 162-165.
- ③ 内海明美: 咀嚼機能とテクスチャー, 井出吉信編, 咀嚼の事典, 朝倉書店, 東京, 2007, 279-290.

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他] なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

内海明美 (AKEMI UTSUMI)

昭和大学・歯学部・講師

研究者番号: 40365713

(2) 研究分担者

なし

(3)連携研究者

向井美恵 (YOSHIHARU MUKAI)

昭和大学・歯学部・教授

研究者番号：50110721

岡ノ谷一夫 (KAZUO OKANOYA)

独立行政法人理化学研究所・生物言語研究チ

ーム・チームリーダー

研究者番号：3021112

水野克己 (KATSUMI MIZUNO)

昭和大学・医学部・准教授

研究者番号：80241032

研究協力者

野中由里 (YURI NONAKA)

独立行政法人理化学研究所・生物言語研究チ

ーム・テクニカルスタッフ

研究者番号：なし

柴 玲子 (REIKO SHIBA)

独立行政法人理化学研究所・生物言語研究チ

ーム・テクニカルスタッフ

研究者番号：なし