Annual Bulletin of Institute of Psychological Studies.
Showa Women's University, 2015, Vol. 17, 7-17.

論　文

乳児感情の読み取りの特性と前頭前野活動との関連
― 女子青年を対象とした研究の報告 ―

松澤　正子

Prefrontal activity in young women related to reading the emotion of infants

Masako MATSUZAWA

Interactions between caregivers and infants are considered important for the socio-emotional development of infants It is known that such interactions depend on caregivers' cognitive ability to read the emotions of infants. Little is known, however, about the neural basis of this ability. This study assessed neural activity in the prefrontal cortex of young women as they read emotions in facial expressions of infants, and examined the relationship between neural activity and cognitive characteristics of reading infants' emotions. Healthy female participants（N＝14）who had never been pregnant were shown a photograph of the subtle facial expression of an infant. They were requested to read the emotion that the infant was expressing in the photograph. Oxygenated hemoglobin concentrations in the prefrontal cortex were monitored during this task by using near-infrared spectroscopy (NIRS). After the task, the IFEEL Picture test was used to assess the cognitive characteristics of reading infant emotions. Left prefrontal activity when reading infants' emotions tended to be higher in participants who could read basic emotions from the expression of infants, whereas whole prefrontal activity was lower in participants who could read object seeking. These results suggest that the cognitive characteristics of reading the emotions of infants is related to prefrontal activity.

Key words : recognition of infant emotion（乳児感情の認知）, prefrontal cortex（前頭前野）
facial expression（表情）, IFEEL Pictures（IFEEL Pictures）
near-infrared spectroscopy（近赤外分光法（NIRS））

問　題

乳児の感情発達は、養育者が乳児の発する感情のシグナルをどのように読み取り、それをどのように自分の言葉に置き換え、そしてそれを乳児にどのようにして伝えるかに依存する（Inoue, Hamada, Fukatsu, Takiguchi, & Okonogi, 1993）。このような養育者による感情の読み取りに基づく相互作用における経験の違いは、養育関係を超えて、幼児期の社会的行動の違いとして表れてくる（Sroufe, 1983）。またStern（1985）は、乳児期の養育者との相互作用の経験は、その後に出会う重要な他者との関係における自己のワーキング・モデルの基礎となるとし、その重要性を指摘している。

養育者が乳児の感情をどのように読み取るかを効果的に調べる方法として、IFEEL Pictures（Infant Facial Expressions of Emotion from Looking at Pictures, IFP）testがEmde（1993）によって開発されてきた。IFPでは、回答者に１歳児のさまざまな表情写真を見せ、表出されている感情が何かを尋ねる。写真の乳児の表情のほとんどは日常生活でよく見られるもので、はっきりしない弱い表出であったり、複数の感情が混ざっていたりする。このため感情の読み取りにおいて、１つの表情は多くの異なる感情があてはまりうる多義的な性質をもつ（Butterfield & Ridgeway, 1993）。そ

して、反応の全体的なプロフィールに回答者の感情性が投影されることになるのである。このためIFPは、さまざまなリスクをもつ母親がつくる養育環境の違いの検討に用いられてきた。Zahn-Waxler & Wagner（1993）は、抑うつの母親は自分の乳児の表情を恐怖と捉えやすく、喜びと捉えづらいことを示した。また、潜在的に虐待の可能性のある親（Butterfield, 1993）や、未熟児の親（Szajnberg & Skrinjaric, 1993）、若年の親（Osofsky & Culp, 1993）などの乳児感情の読み取りに、系統的な違いがあることも示されてきた。

このテストは様々な文化でも用いられてきた（Hiltunen, Moilanen, Szajnberg, & Gardner, 1999; Inoue et al., 1993; Knezevic & Jovancevic, 2004; Szajnberg, Skrinjaric, Vidovic, & DeZan, 1994）。Inoue et al.（1993）は、日本人のための新しい写真のセットを開発し、日本版IFEEL Pictures（JIFP）と名づけている。JIFPの結果はIFPと有意な相関をもち、JIFPを用いた日本の研究では、乳児感情の読み取り方が自子の性別（長屋, 2005）や育児困難感（小原, 2005）によって異なることが明らかにされている。

筆者は、表情からの乳児感情の読み取りの神経学的基礎に関する研究を行っている。すでに行われている表情認知に関わる神経学的研究は、ほとんどの場合成人の表情写真が用いられており、扁桃体、帯状回、上側頭皮質、体性感覚皮質、島皮質、前頭眼窩皮質など、多くの皮質または皮質下の部位の活動が関わっていることが知られている（Adolphs, 2002; Vuilleumier & Pourtois, 2007, for review）。乳児表情の認知についてもいくつか研究があり、Nishitani, Doi, Koyama, & Shinohara（2011）は母親が乳児の表情を見ている時に右前頭前野が活動することを示した。

しかし養育者は日常、乳児の表情を見るだけでは終わらない。多くの場合、乳児が表す多義的な表情に対し、何らかの精神的な努力をして明示的な読み取りをし、それに応じて行動する。このような感情の読み取りに関わる神経活動については、成人の表情を用いた研究がわずかにあるだけである。そこでは表情を見ているだけのときよりも、感情の判断を明示的に求められたときに前頭眼窩皮質の活動が増加することが示されている（Nakamura, Kawashima, Ito, Sugiura, Kato, Nakamura, & Kojima, 1999; Narumoto, Yamada, Iidaka, Sadato, Fukui, Itoh, & Yonekura, 2000）。また、多義的な表情の読み取りにおいて前頭眼窩皮質が重要な役割を担うとする指摘もある（Heberlein, Padon, Gillihan, Farah, & Fellows, 2008; Nomura, Iidaka, Kakehi, Tsukiura, Hasegawa, Maeda, & Matsue, 2003; Tsuchida & Fellows, 2012）。では、乳児の多義的な表情からの感情の読み取りについても前頭眼窩皮質が深く関わっているのだろうか。

そこで松澤（2014）は、女子大学生を対象に、JIFPの乳児表情写真を見て感情の読み取りを行っている際の前頭前野の活動を計測した。脳活動の計測には、さまざまな脳神経イメージング法の中で安全で簡便な、多チャンネルの近赤外分光法（NIRS）を用いた。その結果、感情の読み取りをしているときに前頭眼窩皮質を含む前頭前野の広い領域に有意な賦活がみられた。しかし、この研究は実験計画や分析方法の問題が指摘され、また同時に脳活動に大きな個人差があることも確認された。そこで今回は、実験計画を改善したうえで、脳活動の個人差に焦点を当てて研究を行うこととする。

すでに述べたように、IFPに対する感情の読み取りには個人差があり、養育リスクや育児困難感との関連が指摘されている（Butterfield, 1993; 長屋, 2005; 小原, 2005; Osofsky & Culp, 1993; Szajnberg &Skrinjaric, 1993; Zahn-Waxler & Wagner, 1993）。一方でIFPは、反応の分類方法について議論が続いている。IFPを開発したEmde（1993）とその研究グループは、反応を情緒カテゴリー（驚き、喜び、悲しみ等）に分類し、これにならってJIFPの実施マニュアル（日本IFEEL Pictures研究会, 2005）には、分類基準として18の情緒カテゴリーが掲載されている。それに対し、長屋（2009）は母子の情緒的応答性の質的な特徴に注目した7つの関係性評価カテゴリー（Table 1）を考案し、その有用性を指摘している。例えば、岩田・森岡・長屋（2013）は関係性評価カテゴリーに基づく母親の感情読み取りの特性は、行動観察から得られた母子相互作用評価の傾向と一貫した特徴を示していることを明らかにしている。

本研究では、まずNIRS計測を行いながらJIFPの乳児表情写真を見て、写真の乳児の感情がポジティブかネガティブかを2者択一で手元のボタン

Table 1　関係性評価カテゴリー（長屋，2009）

カテゴリー名		定義	反応例
D	逸脱	１歳児としては不適切な感情．過剰な明細化・特殊化．逸脱した言語表現．刺激図版から離れた反応．	親の様子をうかがっている，企んでいる，強い警戒心，強い恐怖心
OS	対象希求	子どもが二者関係の中で感じている感情・情緒．相手の関心を引く行動．遊び相手として，あるいは聴衆・観衆として他者を求めている反応．	甘えている，行かないで，見てもらいたい，〇〇がいて嬉しい，遊んで欲しい，かまって欲しい，得意・自慢，「やったー」などの台詞，威張る，お茶目，おどけている，頑張る
FN	欲求	子どもが要求・欲求を感じていたり，欲求が満たされない状況，理由を述べて否定的感情を説明する反応．	〇〇して欲しい，自己主張，わがまま，物を返して欲しい，やきもち，いたずらしたい，うらやましい，むっとしている，駄々をこねている，我慢している，すねている，悔しい，不満
BE	基本的情緒	子どもの情緒を示す反応．	嬉しい，怒ってる，悲しい，楽しい，怖い，驚き，恥しい，不安，人見知り，安心，安定，退屈，嫌だ，満足，興奮，ふざけている，落ち込んでいる，照れる
PS	生理	子どもの生理的な状態，およびそれに伴う快・不快感覚について述べた反応．	眠い，疲れた，おなかがすいた，痛い，寝起きでぼーっとしている，機嫌が悪い，気持ちがいい，気持ちが悪い，穏やか，あくび，おいしい
AC	思考・集中	子どもがひとりで考えたり，集中して何かを行っている様子について述べている反応．	悩んでいる，困っている，考えている，一生懸命遊んでいる，集中している，疑問，反省，後悔，興味，好奇心，話を聞いている，面白い，不思議
SD	状態	子どもの動作・表情の説明に留まり，情緒について述べない反応．子どもの状態を説明する反応．	くしゃみをしている，（〇〇を）見ている，振り向く，ポーズをとる，泣いている，笑っている，ぼーっとしている，何も考えていない，普通の状態，おすまし
R	反応拒否	反応不能　反応拒否	

で回答する実験課題（感情読み取り課題）を行う。2者択一を用いるのは、回答を最小限の動作で行うことで脳活動計測のアーチファクトを取り除くためである。しかし、この方法では読み取りの個人差を把握することが難しいため、課題終了後に写真をもう一度見て、写真の乳児が表している感情について自由に回答するという手続きをとる。この自由回答については関係性評価カテゴリーを用いて分類し、分類された読み取りの特性が実験課題における前頭前野の活動の個人差とどのように関連しているのか検討する。なお脳活動の計測には、松澤（2014）と同様に前頭前野をターゲット領域として多チャンネルの近赤外分光法（NIRS）を用いる。

方　法

参加者

昭和女子大学の20～23歳（平均21.5歳）の健康な女子学生14人が参加した。いずれも出産経験はなく、右利きであった。実験参加に先立ちそれぞれの参加者から同意書への署名を得た。

刺激図版

日本IFEEL Pictures研究会の許可を得て、日本版IFEEL Pictures（JIFP）の30枚の写真を用いた。写真は12ヶ月齢の日本人乳児のさまざまな表情から成る。JIFPは冊子体であるが、パソコンを用いた実験課題を実施するために1頁ずつスキャナでパソコンに読み込んだ。モニタに呈示される写真のサイズは12.5cm×8.2cmとした。30枚の写真は10枚ずつの3グループに分けた。その際、各グループの写真は、長屋（2009）が調査した各写真の快・不快得点の平均と分散がほぼ等しくなるようにした。なおJIFPの冊子は、実験課題終了後に各写真への自由回答を得るためにも用いた。

実験課題の手続き

NIRSのプローブを装着後、参加者は約56cm離れたモニタの前に座り、感情読み取り課題と性別

判断課題（統制課題）を行った（Figure 1）。感情読み取り課題では、乳児の表情写真がモニタに3s呈示された後、固視刺激（＋）が3s呈示された。参加者はこの6sの間に乳児の感情がポジティブかネガティブかを手元のボタンで回答した（2件法）。性別判断課題では、感情読み取り課題と同じタイミングで提示される乳児の表情写真を見て、乳児の性別が男子か女子かを手元のボタンで回答した。なお、回答には正しいとか間違っているというものはないので、心に最初に浮かんだ方を回答するよう教示した。

課題は10試行を1ブロックとした。参加者はそれぞれの課題について5試行ずつ練習を行った後、性別判断課題→感情読み取り課題→性別判断課題の順に計3ブロックを行った。各ブロックでは3グループの写真のいずれかをランダムに用いた。なお、ボタンを押して回答する際には、なるべく上体を固定し、目や頭も動かさずに指だけで反応するよう依頼した。なお参加者4名において、機器のトラブルによりボタン押し反応の記録ができなかった。

NIRS計測

課題を行っている際の前頭前野における酸化ヘモグロビン（oxy-Hb）の濃度の変化量が、OEG-16（Spectratech Inc.製）を用いて計測された。この装置は2波長（770nmと840nm）の近赤外光を使用しており、照射プローブと検出プローブは30mm間隔で配置され、時間解像度は0.76Hzである。ヘッドセットは、国際10-20法に準拠しFpzを中心に装着した。16チャンネルを用いて前頭部のデータ計測を行った。Pre-test10秒、test70秒、Recovery60秒、Post-test10秒としてベースライン補正を行った後、高速フーリエ変換を用いたローパスフィルター（0.05Hz）によって微細な体動の影響を取り除いた。分析にはIBM SPSS Statistics 22（IBM製）を用いた。なお、参加者のうち2名のチャンネル1と2、ならびに他の1名のチャンネル16は、頭髪の影響で計測できなかった。

JIFPへの自由回答

課題終了後、参加者にJIFPの冊子と回答用紙を手渡し、標準的な手順でJIFPを実施した（日本IFEEL Pictures研究会, 2005）。参加者には「ここに先ほどの実験課題で見たのと同じ30枚の赤ちゃんの写真があります。この写真の赤ちゃんが表している、一番強くてはっきりしている感情・情緒はどのようなものでしょう。あなたの心に最初に浮かんだ言葉をできるだけひとつの単語で書いてください」と教示した。JIFPに対する回答は、長屋（2009）の7つの関係性評価カテゴリー（Table 1）に従って2名の評定者が独立に評定した（一致率87％）。評定者間の不一致があった場合には合議により決定した。

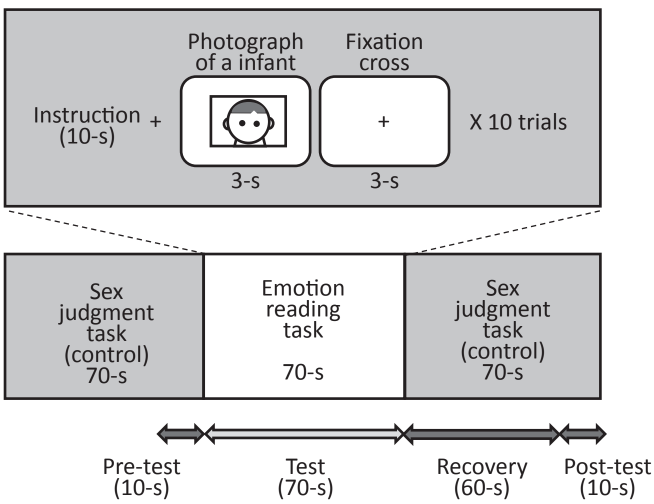

Figure 1　実験課題のデザイン

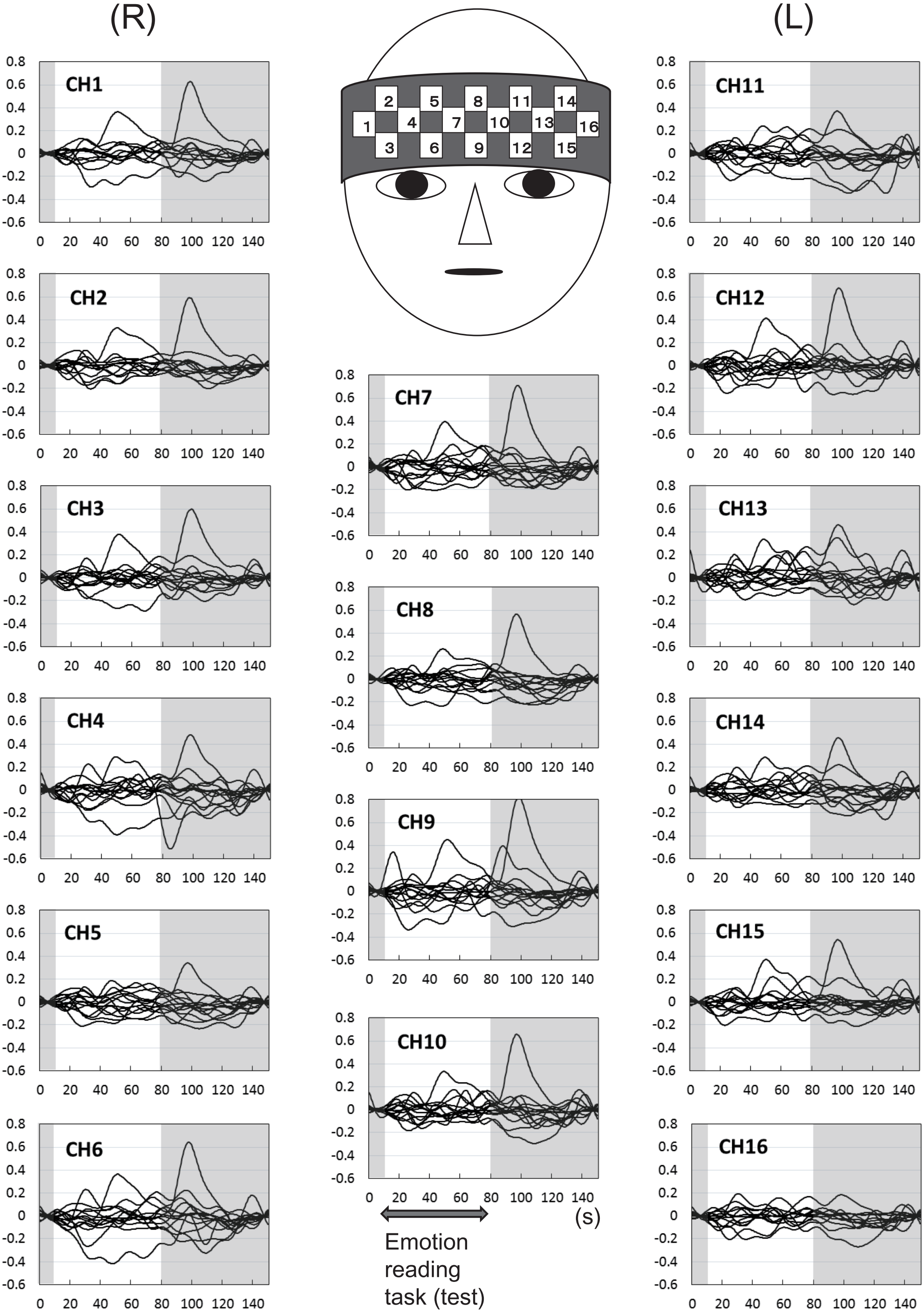

Figure 2　各参加者の課題中の酸化ヘモグロビン濃度の変化量の推移（mMmm）

結　果

NIRSデータの分析

参加者14名の課題中のoxy-Hb濃度の変化量の推移をFigure 2に示す。参加者の多くはどのチャンネルにおいても感情読み取り課題中に大きな濃度の変化を示さなかったが、何人かの参加者は濃度が著しく増加したり、減少したりしており、またこのような個人差にはチャンネルによる違いもみられた。

それぞれのチャンネルで感情読み取り課題中に有意なOxy-Hb濃度の変化がみられたかを分析するために、まず各人のPre-test10秒間とtest70秒間のOxy-Hb濃度の変化量の平均（各時間内のサンプリングポイントで計測された値の平均）チャンネルごとに算出した。この値を用いて *t* 検定を行ったが、いずれのチャンネルにおいても有意な差は示されなかった（Table 2）。

感情読み取りデータの分析

実験課題における乳児の10枚の写真に対する感情読み取りのうちポジティブと反応した回数（最大値10）と、課題終了後に行った30枚の写真への自由回答のうち各カテゴリーに分類された回答の数（最大値30）について、度数分布と基本統計量をTable 3, 4に示す。実験課題において、ほとんどの参加者は約半分の写真に対しポジティブと反応したが、1名はほとんどの写真をネガティブと反応した。また、自由回答では基本的情緒（BE）の回答が突出して多く、次いで思考・集中（AC）の回答が多かった。逸脱（D）や対象希求（OS）の回答はしない者のほうが多かったが、逸脱反応を3回、対象希求反応を4回する者がおり、それぞれ別の参加者であった。反応拒否（R）がみられたのは2名のみであった。

NIRSデータと感情読み取りの特性との関連

感情読み取り課題中のOxy-Hb濃度の変化量の平均（課題中のサンプリングポイントで計測された値の平均）とポジティブ反応数、ならびに自由回答の各カテゴリーへの反応数との関連について、スピアマンの順位相関検定を行ったところ、ポジティブ反応数、対象希求（OS）、基本的情緒（BE）、逸脱（D）において有意あるいは有意傾向の相関関係が確認された（Table 5）。もっとも強い関連が見られたのがポジティブ反応数であり、右端と中央のチャンネルのOxy-Hb濃度が増加した者ほどポジティブ反応を多くした。また、対象

Table 2　感情解釈による酸化ヘモグロビン濃度の変化の有無の検定

		Pre-test		Emotion interpretation		
channel	*n*	*M*	(*SD*)	*M*	(*SD*)	*t*-test
1	12	.0003	(.0013)	-.0008	(.0819)	t (11) = .05, *n.s.*
2	12	.0002	(.0015)	-.0038	(.0680)	t (11) = .20, *n.s.*
3	14	.0004	(.0017)	-.0056	(.0713)	t (13) = .31, *n.s.*
4	14	.0009	(.0021)	-.0126	(.0870)	t (13) = .57, *n.s.*
5	14	.0001	(.0017)	-.0111	(.0698)	t (13) = .60, *n.s.*
6	14	.0007	(.0018)	-.0243	(.0986)	t (13) = .94, *n.s.*
7	14	.0005	(.0020)	-.0046	(.0793)	t (13) = .24, *n.s.*
8	14	.0000	(.0013)	-.0074	(.0676)	t (13) = .41, *n.s.*
9	14	.0000	(.0027)	-.0114	(.0872)	t (13) = .48, *n.s.*
10	14	.0002	(.0013)	-.0014	(.0603)	t (13) = .10, *n.s.*
11	14	.0001	(.0016)	-.0042	(.0722)	t (13) = .22, *n.s.*
12	14	.0001	(.0016)	-.0046	(.0703)	t (13) = .25, *n.s.*
13	14	.0000	(.0025)	.0160	(.0659)	t (13) = .90, *n.s.*
14	14	.0001	(.0017)	.0051	(.0617)	t (13) = .30, *n.s.*
15	14	.0004	(.0016)	-.0029	(.0640)	t (13) = .19, *n.s.*
16	13	.0004	(.0017)	-.0089	(.0599)	t (12) = .55, *n.s.*

Table 3　乳児表情写真（JIFP）に対する感情解釈の度数分布

frequency	positive resp	response category							
		D	OS	FN	BE	PS	AC	SD	R
0		9	9	1		1	1	6	12
1		4	2	2		2		3	1
2	1		2	3		3			
3		1		3		3	1	2	
4	3		1			3	3	2	
5	3			3	1		4		
6	3			2			3	1	
7						2			1
8							1		
9					1				
10							1		
11	-								
12	-				2				
13	-				3				
14	-				2				
15	-				1				
16	-				1				
17	-				1				
18	-								
|	-								
22	-				1				
|	-								
27	-				1				
28	-								

Table 4　乳児表情写真（JIFP）に対する感情解釈の基本統計量

	positive resp	response category							
		D	OS	FN	BE	PS	AC	SD	R
M	4.70	0.50	0.71	3.14	14.43	3.93	5.07	1.64	0.57
(*SD*)	(1.25)	(0.85)	(1.20)	(1.96)	(5.27)	(1.77)	(2.30)	(1.98)	(1.87)
min.	2	0	0	0	5	1	0	0	0
max.	6	3	4	6	27	7	10	6	7

希求（OS）は左右の広い範囲においてOxy-Hb濃度の変化量と負の相関があり、Oxy-Hb濃度が減少した者ほど対象希求反応を多くすることが示された。左端のチャンネルのOxy-Hb濃度の変化量は基本的情緒反応（BE）と正相関の傾向がみられ、この部位のOxy-Hb濃度が増加した者ほど基本的情緒反応を多くした。逸脱反応（R）との関連も左側のチャンネルで見られたが、非常に弱いものであった。

考　察

前頭前野の活動について

感情読み取り課題中の前頭前野のNIRS計測からは、どのチャンネルにおいても有意な賦活を観察することはできなかった（Table 2）。松澤（2014）が異なる実験計画で課題中の脳活動を計測した際には、前頭眼窩皮質を含む前頭前野の広い領域に有意な賦活を観察したが、この結果は松澤（2014）

Table 5　感情解釈課題中の酸化ヘモグロビン濃度の変化量と乳児表情写真（JIFP）に対する感情解釈との関連

channel	positive resp	response category							
		D	OS	FN	BE	PS	AC	SD	R
1	.710*	-.134	-.525†	-.161	.464	-.284	-.112	-.365	.215
2	.555	-.353	-.601*	-.211	.541†	-.170	-.054	-.503†	.075
3	.711*	-.164	-.483†	-.013	.341	-.304	-.083	-.300	.213
4	.472	-.065	-.653*	.129	.425	-.413	-.388	-.237	.213
5	.573†	-.338	-.442	-.087	.336	-.031	-.157	-.276	.206
6	.459	-.231	-.596*	-.054	.385	-.382	-.265	-.311	.173
7	.497	-.325	-.586*	-.196	.562*	-.243	-.327	-.417	.213
8	.610†	-.203	-.306	.004	.356	-.078	-.206	-.341	.307
9	.673*	-.338	-.424	-.071	.416	-.114	-.049	-.479	.346
10	.510	-.426	-.434	.038	.423	.054	-.193	-.290	.191
11	.510	-.460†	-.452	-.022	.467†	-.031	-.285	-.313	.090
12	.510	-.304	-.522†	-.114	.449	-.011	-.159	-.332	.213
13	.308	-.060	-.593*	.299	.367	-.286	-.415	-.088	.083
14	.535	-.307	-.545*	-.016	.589*	-.306	-.377	-.445	.292
15	.334	-.473†	-.627*	-.170	.560*	-.002	-.276	-.366	-.036
16	.433	-.386	-.490†	-.385	.651*	-.003	-.263	-.525†	.463

Rank correlation analysis: †p<.10,　*p<.05,　**p<.01

も議論しているとおりアーチファクトであった可能性が高い。ただし、成人写真を用いた多くの研究が表情認知における前頭前野の役割を指摘してきており（Adolphs, 2002; Vuilleumier & Pourtois, 2007, for review）、特に眼窩皮質は明示的な感情判断や（Nakamura et al., 1999; Narumoto et al., 2000）や多義的な表情に対する感情判断（Heberlein et al., 2008; Nomura et al., 2003; Tsuchida and Fellows, 2012,）と関連することが示されている。また、他の研究では乳児表情写真の観察による前頭前野の活動も認められており（Lenzi, Trentini, Pantano, Macaluso, Iacoboni, Lenzi, & Ammaniti, 2009; Nishitani et al., 2011）、本研究の結果はこれらと矛盾することになる。この理由としてまず考えられるのは、本研究で用いた脳活動測定装置（NIRS）の感度の問題か、あるいは実験課題の手続きの問題であろう。一方、各参加者のOxy-Hb濃度の変化を時系列でみていくと、かなりの個人差が見てとれた（Figure 2）。NIRSを用いて短時間の感情読み取り課題で計測された前頭前野の脳活動の個人差が、感情読み取りの特性と関連するならば、用いた脳活動測定装置の問題でも実験課題の手続きの問題でもなく、前頭前野の反応性が乳児感情の読み取りの個人差を説明する脳領域であることが示唆されることになるだろう。

乳児表情写真に対する感情読み取りについて

実験課題の感情読み取りでは、乳児表情写真に対しポジティブかネガティブかの2者択一で回答し、課題終了後に再度写真をみて乳児の感情について自由に回答した。感情読み取り課題での反応と自由回答の分類結果にはいずれも個人差がみられた（Table 3, 4）。

課題中のポジティブ反応数は、10回中4～6回の者がほとんどだったが、2回と非常に少ないものもいた。同じ乳児の表情を見ても、それをポジティブと捉えるかネガティブと捉えるかでは、その乳児に対する態度が大きく変わってくるだろう。Zahn-Waxler & Wagner（1993）は抑うつな母親は乳児の表情をポジティブに捉えづらいことを指摘している。

30枚の写真に対する自由回答は、ほとんどの参加者では7つのカテゴリーのうち基本的情緒（BE）にあたるものが3分の1以上を占め、それ以外は思考・集中（AC）や生理（PS）、欲求（FN）に分類された。なかには基本的情緒反応（BE）が半分以上を占める者もおり、母親を対象にした先行研究（岩田ほか, 2013；長屋, 2009）よりもこのカテゴリーの平均反応数とばらつきが大きかった。相対的にそれ以外のカテゴリーは反応数が少なく、ばらつきもやや小さい傾向となった。基本

的情緒反応（BE）は、子どもとの関係性について読み取ることなく、子どもの情緒の状態を述べたものである。乳児と関わる経験の少ない女子大生が、関係性を含まない反応を多くするのはもっともなことであり、長屋（2009）でも同様の傾向が示されている。ネガティブな反応が多くなければ問題ないとされる。

対象希求（OS）や逸脱（D）の反応はしない者のほうが多かったが、対象希求反応（OS）を4回、逸脱反応（D）を3回する者がおり、それぞれ別の参加者であった。対象希求反応（OS）は、子どもからの情緒的な相互作用の促しに対する敏感さを示し、母親では約95％の者が1回以上の反応を示すとされるが、女子大学生ではそこまでは出現しない（長屋, 2009）。今回この反応をした者は全体の約3分の1と少数派であり、乳児と関わる経験の多さと関連するかもしれない。この反応が過剰に多い場合には、子どもとの心理的距離をもって関係を維持することが難しいとされる。逸脱反応（D）は、1歳児の表情としては不適切、あるいは特殊な反応を指し、長屋（2009）が育児不安・育児困難な状態にある母親の反応例の検討によって作成したものであり、やや心配な反応と位置づけられる。ただし、実際の乳児についての知識のない女子大学生には母親より多く見られることが知られている。

乳児感情の読み取りの特性と前頭前野の活動との関連

感情読み取り課題における前頭前野のOxy-Hb濃度の変化量と乳児表情写真に対する感情読み取り反応や自由回答との関連を検討した。感情読み取りの特性が、感情読み取り課題を行っている際の前頭前野の活動とどのように関連しているのだろうか。Table 5に示したように、ポジティブ反応を多くしたものほど前頭前野の右端と中央部の活動が増加した。また、対象希求（OS）は前頭前野の広い範囲での活動の減少と、基本的情緒反応（OS）は左端の活動の増加と関連していた。逸脱反応（D）は左側の活動の増加と関連したが、非常に弱いものであった。

乳児表情を観察したり、基本的情緒を判断させたりした先行研究では、参加者の前頭前野の賦活を報告しており（Lenzi et al., 2009; Nishitani et al., 2011）、基本的情緒反応（BE）に関する本研究の結果はそれらの先行研究と一貫するものであった。つまり、乳児の表情から基本的情緒を読み取る傾向がある人は、表情を読み取るときに左前頭前野を活性化させ、基本的情緒を読み取っていくと考えられる。

一方で、言葉を話さない乳児に対しては、周囲の大人はその表情から基本的情緒だけでなく、さまざまな欲求を読み取る。特に対象希求（OS）は「甘えたい」「見てて」などのように、子どもには日常的にみられる情緒的な相互作用を求める欲求であり、養育者はこれに基づき情緒的な支援を行う。乳児の表情から対象希求を読み取る傾向がある人は、表情を読み取るときに前頭前野の血流を低下させるようである。血流の低下の意味ははっきりしないところもあるが、他の部位での賦活による血流の増加を補うためと考えるのが一つの解釈である。よって本研究の結果からは、乳児の表情からの対象希求の読み取りは前頭前野とは別の部位が担っている可能性が示唆される。今後全頭の脳活動計測によって、それがどの部位なのかを検討するのが重要な課題となるが、この研究では前頭前野の血流の低下が対象希求の読み取りと関連することが示唆された点で十分意義深いと考える。なぜなら、乳児の表情を見たときにどのような読み取りを行いやすいかが、前頭前野の活動性と関連している可能性が示されたからである。

ポジティブ反応と右前頭前野の活動との関連も、この領域が感情読み取りの特性と関連することを示す興味深い結果である。ただし、このような読み取りの個人差と関わる脳部位についての先行研究がほとんどないため、この結果について議論することは難しい。しかも、機器のトラブルにより非常に少ない人数のデータしか分析することができなかった。右前頭前野の活動とポジティブ反応との関連については、今後データを増やして確認していく必要があると考える。

本研究は非常に限られた数の女子大学生を対象とした結果であり、信頼性に欠けるという問題はあるものの、乳児の表情に対する感情読み取りの特性と前頭前野の活動との関連の可能性は示唆されたといってよいであろう。養育者の感情読み取りの特性は実際の養育行動、ひいてはその子どもの感情発達を規定する重要な要因と考えられ

(Inoue et al., 1993)、本研究の結果が将来的には養育者の支援に何らかの形で貢献できるものと期待する。今後はさらにデータを増やし、かつ乳幼児を養育中の母親や父親にも研究に参加していただき、実際の養育行動との関連についても検討していきたい。

引用文献

Adolphs, R. (2002). Recognizing emotion from facial expressions: Psychological and neurological mechanisms. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, **1**, 21–62.

Butterfield, P. M. (1993). Responses to IFEEL pictures in mothers at risk for child maltreatment. In R. N. Emde, J. D. Osofsky, & P. M. Butterfield (Eds.), *The IFEEL pictures: A New Instrument for Interpreting Emotions*. Madison, CT US: International Universities Press, Inc. pp. 161–173.

Butterfield, P. M., & Ridgeway, D. (1993). The IFEEL pictures: Description, administration, and lexicon. In R. N. Emde, J. D. Osofsky, & P. M. Butterfield (Eds.), *The IFEEL pictures: A New Instrument for Interpreting Emotions*. Madison, CT US: International Universities Press, Inc. pp.73–95.

Emde, R. N. (1993). A framework for viewing emotions. In R. N. Emde, J. D. Osofsky, & P. M. Butterfield (Eds.), *The IFEEL pictures: A New Instrument for Interpreting Emotions*. Madison, CT US: International Universities Press, Inc. pp.3–25.

Heberlein, A., Padon, A., Gillihan, S., Farah, M., & Fellows, L. (2008). Ventromedial frontal lobe plays a critical role in facial emotion recognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **20**, 721-733.

Hiltunen, P., Moilanen, I., Szajnberg, N., & Gardner, N. (1999). The IFEEL pictures: Transcultural aspects of importing a new method. *Nordic Journal of Psychiatry*, **53**, 231-235.

Inoue, K., Hamada, Y., Fukatsu, C., Takiguchi, T., & Okonogi, K. (1993). The Japanese IFEEL Pictures. In R. N. Emde, J. D. Osofsky, & P. M. Butterfield (Eds.), *The IFEEL pictures: A New Instrument for Interpreting Emotion*s. Madison, CT US: International Universities Press, Inc. pp.299–308.

岩田裕美・森岡由起子・長屋佐和子（2013）．妊娠後期と産後３ヵ月時の母親の情緒認知特性と母子相互作用についての検討：乳幼児表情写真（日本版IFEEL Pictures）と行動観察を用いて　乳幼児医学・心理学研究，**22**，43-57.

Knezević, M., & Jovancević, M. (2004). The IFEEL pictures: psychological trauma and perception, and interpretation of child’s emotions. *Nordic Journal of Psychiatry*, **58**, 139-145.

Lenzi, D., Trentini, C., Pantano, P., Macaluso, E., Iacoboni, M., Lenzi, G. L., & Ammaniti, M. (2009). Neural basis of maternal communication and emotional expression processing during infant preverbal stage. *Cerebral Cortex*, **19**, 1124–1133.

松澤正子（2014）．乳児感情の解釈における女子青年の前頭前野活動　昭和女子大学生活心理研究所紀要，**16**，1–9.

長屋佐和子（2005）．乳幼児表情写真（IFEEL Pictures）を用いた母親の情緒応答性の測定：子どもの性差・人数・年齢が与える影響　発達心理学研究，**16**，156–164.

長屋佐和子（2009）．日本版 IFEEL Pictures に対する反応特性の研究　風間書房

Nakamura, K., Kawashima, R., Ito, K., Sugiura, M., Kato, T., Nakamura, A., & Kojima, S. (1999). Activation of the right inferior frontal cortex during assessment of facial emotion. *Journal of Neurophysiology*, **82**, 1610–1614.

Narumoto, J., Yamada, H., Iidaka, T., Sadato, N., Fukui, K., Itoh, H., & Yonekura, Y. (2000). Brain regions involved in verbal or nonverbal aspects of facial emotion recognition. *Neuroreport: For Rapid Communication of Neuroscience Research*, **11**, 2571–2576.

日本IFEEL Pictures研究会（2005）．日本版IFEEL Pictures実施マニュアル 第二版（未公刊）

Nishitani, S., Doi, H., Koyama, A., & Shinohara, K. (2011). Differential prefrontal response to infant facial emotions in mothers compared with non-mothers. *Neuroscience Research*, **70**, 183-188.

Nomura, M., Iidaka, T., Kakehi, K., Tsukiura, T., Hasegawa, T., Maeda, Y., & Matsue, Y. (2003). Frontal lobe networks for effective processing of ambiguously expressed emotions in humans. *Neuroscience Letters*, **348**, 113-116.

小原倫子（2005）．母親の情動共感性及び情緒応答性と育児困難感との関連　発達心理学研究，**16**，92−102.

Osofsky, J. D., & Culp, A. M. (1993). Perceptions of infant emotions in adolescent mothers. In R. N. Emde, J. D. Osofsky, & P. M. Butterfield (Eds.), *The IFEEL pictures: A New Instrument for Interpreting Emotions*. Madison, CT US: International Universities Press, Inc. pp.149−160.

Sroufe, L. A. (1983). Infant-Caregiver Attachment and Patterns of Adaptation in Preschool: The Roots of Maladaptation and Competence. In M. Perlmutter (Ed.), *Minnesota Symposium in Child Psychology*. Hillsdate, NJ: Lawrence Erlbaum, pp.41−81.

Stern, D. (1985). *The Interpersonal World of the Infant*. New York: Basic Books.

Szajnberg, N. M., & Skrinjaric, J. (1993). Perceptions of infant affect in mothers of prematures: The IFEEL pictures assessment. In R. N. Emde, J. D. Osofsky, & P. M. Butterfield (Eds.), *The IFEEL pictures: A New Instrument for Interpreting Emotions*. Madison, CT US: International Universities Press, Inc. pp.185−194.

Szajnberg, N. M., Skrinjaric, J., Vidovic, V., & De-Zan, D. (1994). Mothers' perceptions of infant affect in a Croatian sample: The IFEEL Pictures Assessment. *Infant Mental Health Journal*, **15**, 328-335.

Tsuchida, A., & Fellows, L. K. (2012). Are you upset? Distinct roles for orbitofrontal and lateral prefrontal cortex in detecting and distinguishing facial expressions of emotion. *Cerebral Cortex*, **22**, 2904-2912.

Vuilleumier, P., & Pourtois, G. (2007). Distributed and interactive brain mechanisms during emotion face perception: Evidence from functional neuroimaging. *Neuropsychologia*, **45,** 174−194.

Zahn-Waxler, C., & Wagner, E. (1993). Caregivers' interpretations of infant emotions: A comparison of depressed and well mothers. In R. N. Emde, J. D. Osofsky, & P. M. Butterfield (Eds.), *The IFEEL pictures: A New Instrument for Interpreting Emotions*. Madison, CT US: International Universities Press, Inc. pp.175−184.

謝　辞

本研究は昭和女子大学の研究助成を受けて実施しました。実験に協力してくださった皆様、NIRS計測に関してご指導いただきました立教大学の岩山孝幸氏、JIFP自由回答の分類にご協力いただきました聖徳大学の佐伯素子先生、ご助言をいただきました名古屋女子大学の長屋佐和子先生、またJIFPの使用にあたりご支援いただきました横浜国立大学の井上果子先生にお礼を申し上げます。

まつざわ　まさこ（昭和女子大学大学院生活機構研究科）