

## ■原著

## Facial Action Coding System を用いた左右半球損傷者の表情分析

小 浜 尚 也\* 種 村 純\*

**要旨:** 左半球損傷者 (LHD) 10 名, 右半球損傷者 (RHD) 10 名, 健常者 10 名を対象に, 左右半球損傷者の情動喚起効果の違いによる表情の特徴を検討した。情動喚起効果が低い刺激として静止画, 高い刺激として情動的話題による会話を行った。静止画は International Affective Picture Systems (IAPS) を使用し, 各刺激に対する好悪判断を行った。表情評価は顔面解剖学に基づいた客観的評価システムである Facial Action Coding System (FACS) を用いた。IAPS 条件において 3 群間で好悪判断の分布に有意差はなかった。表情表出の総数は, IAPS 条件では RHD 群は LHD 群および健常群に比べ少ないが, 会話条件は 3 群間で有意な差はなかった。RHD の表情表出は刺激の情動喚起効果に影響を受けることが考えられ, FACS によって損傷半球別の表情特徴を初めて明らかにした。

(高次脳機能研究 40 (4): 411 ~ 420, 2020)

**Key Words:** 情動, 表情, 右半球, 表情分析, 脳卒中

emotion, facial expression, right hemisphere, Facial Action Coding System, stroke

## はじめに

多くの研究が右半球損傷者 (right hemisphere damaged: RHD) の表情表出の減少を報告している (Buck ら 1980, Borod ら 1988)。これらの研究では, 対象者の示した全体的な表情を, 表情の種類と 7 段階で表情強度が選択評価できる communication scores を用いて左半球損傷者 (left hemisphere damaged: LHD), RHD および健常者との表情表出の比較が行われた。その結果, RHD 群における表情表出が LHD 群および健常群よりも有意に減少していることが示され, 非言語および情動機能の右半球優位の説を支持する結果と報告されている。一方, Mammucari ら (1988) は, 訓練された評価者が 1 つ 1 つの顔の動きを顔面解剖学に基づいて測定し, 測定された顔面筋のコンビネーションによってそれぞれの表情の情動的意味を求める表情評価システムである, Facial Action Coding System (FACS) を用いて LHD, RHD および健常者の表情表出の比較を行った。その結果, RHD 群における表情表出に有意な減少が認められなかったことを報告し, communication scores は主観的評価尺度であるため信頼性に限界があり, 結果の偏りがあった可能性を指摘した。Mammucari ら (1988) は RHD の表

情表出減少を否定したものの, ネガティブ刺激に対して RHD 群は LHD 群および健常群よりも嫌悪反応が少なかった結果から, 左右半球が担う情動機能が異なることは認めた。このように Mammucari ら (1988) の研究結果は「右半球が非言語および情動機能を優位に担うために RHD は表情が減少する」とした従来の研究と大きな相違があった。この影響力のある研究を受け, Buck (1990), Blonder ら (1993) は, Mammucari ら (1988) の実験デザインの不備 (対象者の詳細情報, 実験刺激, 分析方法) から過去の研究とは比較できないとし, また FACS は自発的表情的の測定において適切でなく, communication scoresこそが包括的かつ客観的に自発的表情的を評価できると反論した。さらに Mammucari ら (1988) で得られた「ネガティブ刺激に対する RHD の表情減少」は RHD の情動機能障害を示した過去の研究と共通していると主張した。その後, Ross ら (1994) は右半球がネガティブ, 左半球がポジティブ情動値を担うとする情動値仮説 (Davidson ら 1979) を取り入れつつ, 原始的情動は右半球, 社会的情動は左半球をその脳内基盤とするが大半の情動は右半球が優位に担うとし, 改めて情動機能の右半球優位説を主張した。このように対立する中, Gainotti (2001) は「情動値仮説」と「情動機能の右半球優位説」は

その後の研究で支持されなかった事実から新たな説を提案した。皮膚電気刺激に対しRHDは自律神経反応が低下する一方LHDは上昇し(Heilmanら1978)、またLHDの制御不能な破局反応の観察所見(Houseら1989)や、脳梁離断患者の実験より左右半球のいずれもが自発的な表情を生成できるが、情動を伴わない作り笑顔は左半球のみが効率的に生成できた結果(Gazzanigaら1990)から、右半球が自動的レベルの情動を担い、左半球が制御的レベルの情動を担うという新たな仮説である。この説に基づき、Gainotti(2001)はRHDは情動的刺激に対し選択的で自動的な反応を生成できなくなり、無関心な情動反応を生じると説明した。

このように左右半球の担う情動機能は明確な結論が得られておらず、脳損傷者の表情表出研究も未だ決着を見ていない(Murrayら2015)。過去の脳損傷者の表情表出に関する研究方法の大きな違いは、前述の評価方法に加え、喚起刺激に静止画を用いた研究(Buckら1980, Borodら1988)に対し、Mammucariら(1988)は動画を用いた点も挙げられる。動画よりも静止画は情動喚起効果が低い刺激とされ(Grünら2016)、このような喚起刺激の効果の違いが両者の研究結果の違いとして現れた可能性がある。そこで本研究では、顔面解剖学に基づくことで評価者によるバイアスを最小限にし、また、現在最も影響力のある表情評価システムであるFACSを用い、情動喚起の効果が低い刺激によって喚起された表情と、情動喚起効果が高い刺激によって喚起された表情を分析することで、左右半球損傷者の表情表出の特徴を明らかにすることを目的とした。

## I. 対 象

倉敷記念病院において、2019年4月1日から2019年7月31日に回復期リハビリテーション病棟に入院し言語聴覚療法を実施した者のうち、初発の脳血管障害による右半球または左半球の一側病巣例20名(LHD10名, RHD10名)および健常成人10名を対象とした。意識障害例、病前にうつ等の精神疾患があった者は対象者から除外した。LHD群のうち7名が失語症を呈していた(Broca失語3名, Wernicke失語3名, 伝導失語1名)。失語症者が本研究を実行できる聴覚的理解が保たれていることを標準失語症検査(Standard Language Test of Aphasia: SLTA)にて確認した。一側性脳損傷者の一部

は片麻痺に伴う一側性の表情筋の麻痺(右顔面:5名, 左顔面:6名)であった。表情筋の麻痺を呈している者については健側顔面の表情表出を評価した。すべての対象者にRaven's Colored Progressive Matrices(RCPM)を実施し、視覚的認知および知的機能が正常であることを確認した。また失語症者を除いたすべての対象者にMini-Mental State Examination(MMSE)を実施し、認知機能が正常であることを確認した。

## II. 方 法

### 1. 実験1: 情動的静止画によって喚起された表情のFACS分析

#### 1) 評価の概要

情動喚起刺激としてニュートラル、ポジティブおよびネガティブな情動価の静止画をスライドショーで呈示し、対象者は各画像に対する好悪判断を行った。刺激呈示時の表情をビデオカメラで撮影し、FACSで評価した。喚起刺激はInternational Affective Picture Systems(IAPS: Langら2008)を使用した。対象者の顔は、本人の同意を得たうえで動画および写真で撮影し、評価対象画像として用いた。写真は対象者の中立表情を撮影し、表情分析で基準となる対象者のベース写真(基本顔)として使用した。評価は認定FACSコーダーである筆頭著者が行った。

#### 2) 手続き

モニター上に表示されるターゲット画像を見て、画像の印象を「好き、嫌い、どちらでもない」の強制的に三者択一で応答するよう教示を与えた。ターゲット画像は5秒表示され、ターゲット画像が消えた後は灰色の画面が3秒表示された。対象者はこの灰色の画面が呈示されているときに、ターゲット画像の好悪判断をした。ターゲット画像は15枚呈示した。本番の前に練習として3枚の刺激画像を用い、対象者が課題を十分理解してから評価を開始した。画像の提示は情動価がランダムになるように編集し、すべての対象者に同じ順序で呈示した。表情の撮影は練習終了後から開始した。各動画の編集は、対象者にターゲット画像を呈示してから対象者が好悪判断をするまでを1つの評価対象動画とした。

#### 3) 喚起刺激の選択

IAPSは、情動の実験的研究において規範的な一連の情動的刺激を提供することを目的に国際的に標

準化されたカラー写真のセットである。本研究で用いた IAPS 画像は、IAPS マニュアル (Lang ら 2008) に記載されている情動的な価数に基づいて選択した。すなわち、ポジティブ画像 5 枚、ネガティブ画像 5 枚、ニュートラル画像 5 枚、合計 15 枚を喚起刺激として採用した (表 1)。

## 2. 実験 2: 情動的话题によって喚起された表情の FACS 分析

### 1) 評価の概要

対象者に情動喚起刺激としてニュートラル、ポジティブおよびネガティブな情動的话题の質問を行った。ニュートラルな情動を喚起する話題として「今日の朝ごはん、今日の日付、現在の場所」の質問を行った。ポジティブな情動を喚起する話題として「今までで一番楽しかった思い出」の質問を行った。ネガティブな情動を喚起する話題として「今までで一番悲しかった思い出」の質問を行った。会話時の表情をビデオカメラで撮影し、FACS で評価した。

### 2) 手続き

対象者に評価者が各情動を喚起する質問を行った。対象者が話した内容に対し、評価者は一度だけ「もう少し詳しくお話してください」と指示した。対象者が話す内容に対し決められた声掛け以外は行わなかった。情動的话题はニュートラルな話題、ポジティブな話題、ネガティブな話題の順に行い、すべての対象者に同じ順序で行った。表情の撮影は評価者が質問を行う時点から撮影を開始し、話し終えたら撮影を終了した。各動画の編集は、評価者が質

問を行ってから対象者が話し終えるまでを 1 つの評価対象動画とした。

## 3. 表情の評価方法

### 1) 表情のスコアリング

表情のスコアリングは、認定 Facial Action Coding System コーダーが行うことが推奨され、この信頼性によって研究で得られたデータを一般化することができる (Sayette ら 2001)。本研究は認定 FACS コーダーである筆頭著者が FACS を用いて表情の評価を行った。FACS は、測定された顔面筋を Action Unit (AU) と呼ばれる符号に変換し、また過去の情動理論と研究に基づいて情動に関連する表情を識別することが可能である (Hwang ら 2015)。本研究では、基本 7 情動のうち 6 つの表情、すなわち「幸福」、「嫌悪」、「怒り」、「悲しみ」、「恐怖」、「驚き」に関する AU を評価した (図 1)。本研究では表情表出の数を評価することを目的としているため、表出された表情の強度や左右の側性および表情表出の持続時間は評価しなかった。そのため、表情筋の左右の側性がある軽蔑表情は評価しなかった。

### 2) 評価者の影響の配慮

実験環境が対象者の情動や表情表出に影響を与えることが指摘された (Matsumoto ら 2018)。そのため本研究では、対象者が意図的に表情をコントロールすることを防ぐため、対象者に事前に表情の評価を目的とした撮影であることは説明せず、リハビリテーション場面の記録のための撮影と説明した。また、すべての対象者に統一した教示を行い、評価者はマスクをつけ対象者に表情を見せなかった。実験 1 では、手続きの説明を終えると対象者の視界に入らないよう対象者の後ろに座り、対象者が画面に集中できる環境にした。

### 3) 装置

撮影のために SONY 社製デジタルビデオカメラ HDR-CX680 および Canon 社製デジタルカメラを使用した。動画の編集のために NEC 社製パーソナルコンピュータ HA850BAS を使用した。対象者の顔の撮影は、対象者の正面にカメラを設置し、顔をフレームの中心で捉え上半身から顔が映るようにした。実験 1 における喚起刺激画像は 15 インチのモニターに映し出し、対象者とモニターの距離は 50cm に設定した。

## 4. 統計解析

統計解析に先立ち、データが正規分布に従うかを

表 1 本研究で用いた刺激画像 (IAPS) の一覧

情動価	内容
ポジティブ	銀河と星の写真
	3 匹の子犬
	子供と父親の腕相撲
	海辺の風景
ネガティブ	5 匹の子猫
	ゴキブリ
	散らかった生ゴミ
	墓の前でたたずむ夫婦
	歯医者で治療中の男性
ニュートラル	頭を抱え泣いている女性
	コンセント
	スーパーのレジ
	壁かけ時計
	フロッピーディスク
	バス



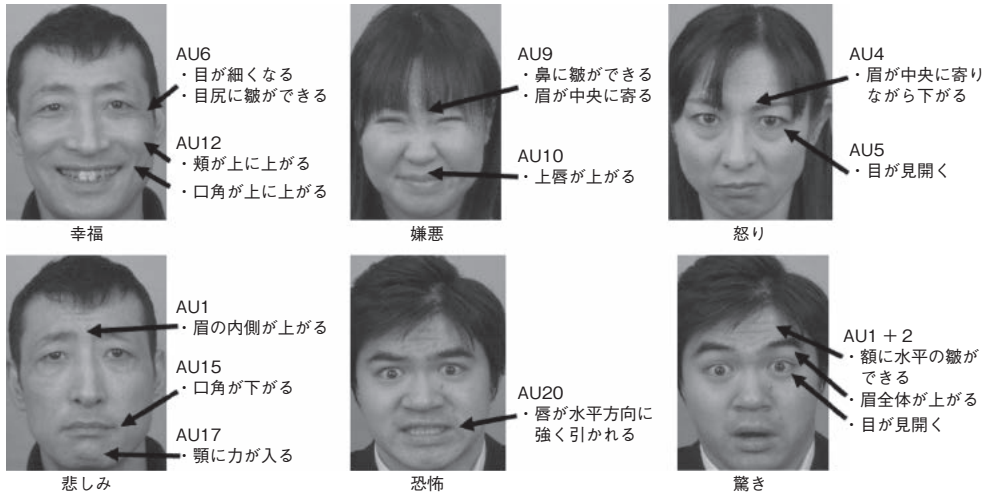


図 1 本研究で測定対象とした Action Unit の一覧  
 画像は「株式会社空気を読むを科学する研究所」より許可を得て転載。

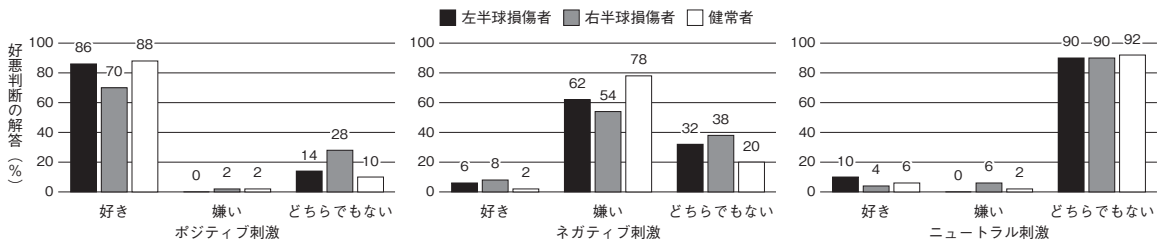


図 2 IAPS における対象群別の好悪判断の結果

Shapiro-Wilk 検定で確認した。正規分布に従うデータはパラメトリック検定、正規分布に従わないデータはノンパラメトリック検定を適用した。実験 1 の情動価別の表情表出数の差の検定は、繰り返しの差の検定 (Friedman 検定) を適用した。多重性の調整はいずれも Bonferroni 法を用いた。実験 1 における LHD, RHD および健常者における情動喚起刺激に対する好悪判断の違いを確認するために、Fisher の正確確率検定を行った。いずれの検定も有意水準は 5% 未満とし、統計学的解析は RemdrPlugin.EZR.version 1.42 を用いた。

5. 研究倫理

本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会(承認番号: 18-050) および倉敷記念病院倫理委員会(承認番号: 30-1) にて承認を得た。また書面で対象者の同意を得て実施した。

Ⅲ. 結 果

1. 実験 1: 情動的静止画によって喚起された表情の FACS 分析

1) 好悪判断の群間差

LHD 群, RHD 群および健常群の各群の好悪判断の結果を図 2 に示した。Fisher の正確確率検定の結果、すべての喚起刺激において 3 群間の好悪判断の分布の有意差は認められなかった (表 2)。

2) 表情表出の総数の群間差

IAPS 呈示時の対象群別の表情表出数を図 3 に示した。3 群間における IAPS 呈示時の表情表出の総数の差を Kruskal-Wallis 検定によって求めた。検定の結果、 $P = 0.03$  で 3 群間の差が有意であることが確認され、Bonferroni 補正の結果、 $P = 0.04$  で有意に RHD 群の表情表出の総数が健常群より少ないことが確認された。次に、情動価別喚起刺激の各対象群の表情表出の総数を、Friedman 検定によ

表2 IAPSにおける対象群別の好悪判断の差の検定

ポジティブ	P値	ネガティブ	P値	ニュートラル	P値
No. 1	0.67	No. 1	0.15	No. 1	0.22
—2	0.75	—2	0.28	—2	0.14
—3	0.49	—3	0.07	—3	0.12
—4	0.08	—4	0.64	—4	1
—5	0.75	—5	0.36	—5	0.47

Fisherの正確率検定

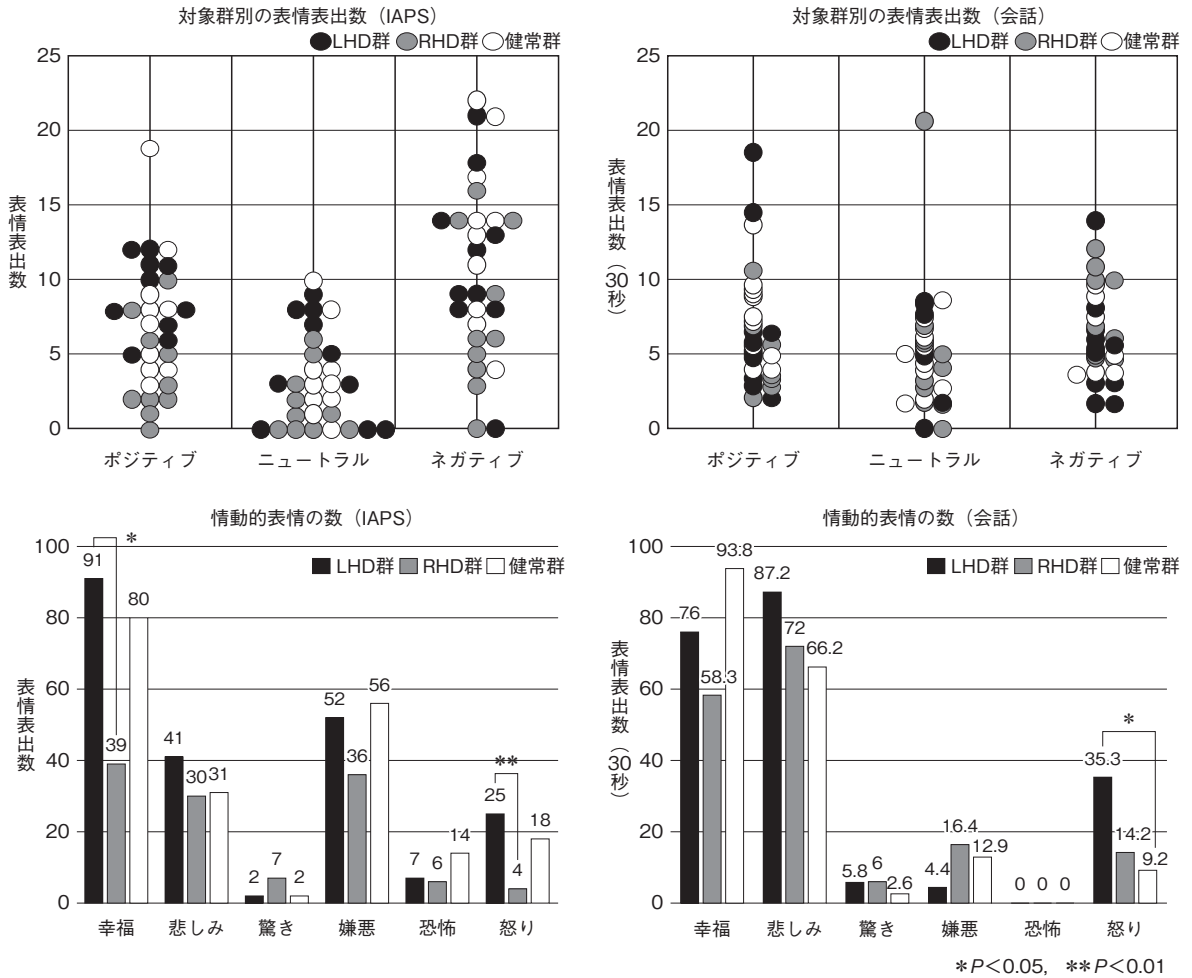


図3 IAPSおよび会話条件における対象群別の表情表出の数

て求めた。検定の結果, LHD 群の中央値が16, RHD 群が8, 健常群が15であったポジティブ刺激において群の主効果が  $P < 0.01$  で有意であることが確認された。しかし Bonferroni 補正の結果, 有意な群間差のある項目はなかった。ネガティブおよびニュートラル刺激はそれぞれ  $P = 0.07, 0.24$  と群の主効果が有意ではなかった (表3)。

3) 情動的表出の群間差

IAPS 呈示時の対象群別の情動的表出の数を図3に示した。Kruskal-Wallis 検定の結果, 幸福および怒り表情において群の主効果がそれぞれ  $P = 0.03, P < 0.01$  で有意であることが確認された。Bonferroni 補正の結果, RHD 群が LHD 群に比し幸福および怒り表情の表出がそれぞれ  $P = 0.04, P < 0.01$

表3 対象群別の検定結果一覧

		LHD	RHD	健常者	P値
対象群の背景	男性	6	7	5	0.93 *
	女性	4	3	5	
	年齢	59 (50 ~ 66.5)	59.5 (56.2 ~ 61)	59.5 (55.5 ~ 67.2)	0.76 **
	MMSE	27 (26.5 ~ 28.5)	27 (26 ~ 28.5)	29 (28.2 ~ 30)	0.05 **
	RCPM	33.2 (± 2.13)	32.9 (± 2.16)	34.6 (± 1.01)	0.13 ***
	対象群別				0.03 **
IAPS条件	— LHD vs RHD				0.08 ****
	— LHD vs 健常者	23 (17 ~ 30.5)	13 (6.75 ~ 19.75)	22 (17 ~ 32.5)	0.99 ****
	— RHD vs 健常者				0.04 ****
	ポジティブ刺激				< 0.01 *****
	— LHD vs RHD				0.17 ****
	— LHD vs 健常者	16 (16 ~ 21)	8 (6 ~ 9)	15 (13 ~ 21)	0.54 ****
	— RHD vs 健常者				0.17 ****
	ネガティブ刺激	25 (18 ~ 29)	18 (6 ~ 19)	28 (15 ~ 34)	0.07 *****
	ニュートラル刺激	11 (9 ~ 11)	4 (2 ~ 4)	4 (4 ~ 11)	0.24 *****
	幸福				0.03 **
	— LHD vs RHD				0.04 ****
	— LHD vs 健常者	6 (6 ~ 12.5)	2.5 (1.25 ~ 3.75)	7.5 (4 ~ 9)	0.92 ****
	— RHD vs 健常者				0.09 ****
	悲しみ	3 (0.25 ~ 7.75)	2 (1 ~ 5)	2 (1 ~ 3.75)	0.9 **
	驚き	0	0	0	0.96 **
	嫌悪	5 (3 ~ 7.5)	4 (2 ~ 4)	7 (3 ~ 8)	0.33 **
	恐怖	1 (0 ~ 1)	0 (0 ~ 1)	1 (1 ~ 2)	0.07 **
	怒り				< 0.01 **
	— LHD vs RHD				< 0.01 ****
	— LHD vs 健常者	2 (2 ~ 4)	0	2 (0 ~ 3.5)	0.6 ****
	— RHD vs 健常者				0.11 ****
対象群別	5.4 (3.45 ~ 6.72)	5.7 (3.92 ~ 7.67)	5.4 (4 ~ 7.87)	0.85 **	
ポジティブ刺激	5.525 (3.75 ~ 6.37)	5.45 (3.52 ~ 7.27)	7.25 (5.15 ~ 9.27)	0.41 **	
ネガティブ刺激	6.1 (4.07 ~ 9.22)	7.05 (4.85 ~ 8.57)	5.17 (4.32 ~ 7.72)	0.76 **	
ニュートラル刺激	4.95 (2.52 ~ 5.97)	5.3 (3.47 ~ 7.22)	4.5 (2.25 ~ 6.75)	0.81 **	
幸福	5.42 (4.17 ~ 8.56)	3.7 (1.24 ~ 9.23)	10.09 (6.85 ~ 11.58)	0.14 **	
悲しみ	5.42 (2.26 ~ 11.89)	8.49 (7.56 ~ 9.73)	5.5 (4.84 ~ 8.5)	0.39 **	
驚き	0.11 (0 ~ 0.57)	0 (0 ~ 0.11)	0	0.48 **	
嫌悪	0.16 (0 ~ 0.73)	0.49 (0 ~ 2.66)	0.92 (0 ~ 1.59)	0.51 **	
恐怖	0	0	0	— **	
怒り				0.04 **	
— LHD vs RHD				0.21 ****	
— LHD vs 健常者	2.89 (1.61 ~ 5.14)	0.52 (0.35 ~ 2.79)	1 (0.11 ~ 1.12)	0.03 ****	
— RHD vs 健常者				0.89 ****	

\*  $\chi^2$  独立性の検定, \*\* Kruskal-Wallis 検定, \*\*\* 一元配置分散分析, \*\*\*\* Bonferroni 法, \*\*\*\*\* Friedman 検定

で有意に少なかった (表3)。

## 2. 実験2: 情動的話題によって喚起された表情のFACS分析

### 1) 表情表出の総数の群間差

評価対象となった動画の長さは30秒から198秒だった。分析は30秒あたりの対象者別の表情表出

数を基に行った。図3に対象群別の表情表出数を示した。3群間における表情表出の総数を Kruskal-Wallis 検定によって求めた。検定の結果,  $P = 0.85$  と表情表出の総数の有意な群間差はなかった。次に, ポジティブ, ネガティブおよびニュートラルの情動的話題別の表情表出の総数の群間差を, Kruskal-

Wallis検定によって求めた。その結果、それぞれ $P=0.41$ ,  $0.76$ ,  $0.81$ といずれの情動価においても表情表出の総数の群間差は認められなかった(表3)。

## 2) 情動的表情の群間差

情動的話題時の対象群別の情動的表情の数を図3に示した。Kruskal-Wallis検定の結果、怒り表情において $P=0.04$ と群の主効果が有意であることが確認された。Bonferroni補正の結果、LHD群が健常群に比し怒り表情を $P=0.03$ で有意に多く呈していた(表3)。

## IV. 考 察

### 1. IAPS および情動的話題によって喚起された表情

本研究では情動喚起効果の低い刺激としてIAPSを用いた。本研究のようにIAPSを用いた表情表出の研究は主に健常者で行われているが(Porterら2008)、IAPS研究では表情表出の総数が少なく各表情の持続時間が短かったことから、IAPSは情動喚起の効果が高いことが指摘されている(Wen-Jingら2013)。本研究の結果、情動喚起効果が低いと考えられるIAPSの条件ではRHD群はLHD群および健常群に比べ表情表出の総数が少なかった。この結果はRHDの表情表出の乏しさを示したBuckら(1980)やBorodら(1988)の研究結果を支持した。一方、情動喚起効果の高い刺激として行った情動的話題の条件では、3群間において表情表出の有意な差は認められなかった。会話条件の情動喚起効果が高いことは過去の表情研究で確認されており、会話ではことばの区切りや強調および同調などを示す表情が現れ(Ekman 1979)、また隠すことのできない情動が表情に現れるとして精神病患者の早期兆候の発見として表情分析が活用されている(Reedら2007, Girardら2013)。本研究の結果、情動喚起効果が高いとされる会話条件では3群間の表情表出数の有意差が認められなかった。この結果は動画刺激を用いてRHD群の表情表出の減少を否定したMammucariら(1988)の研究結果を支持した。これらの結果を基に過去のRHDの表情研究について整理すると、静止画を用いた研究(Buckら1980, Borodら1988)は情動喚起効果が低いためにRHDの表情が減少し、動画を用いた研究(Mammucariら1988)は情動喚起効果が高いためにRHDの表情減少が認められなかったと考えられた。

### 2. 情動価別に喚起された表情の特徴

情動的話題の条件は3群間における情動価別の表情表出数の有意差はみられなかった。IAPS条件における情動価別の表情表出は、ポジティブ刺激において、多重比較補正では有意にならなかったものの、RHD群で表情表出の低下傾向を認めた。また、ネガティブ刺激における表情表出数においても有意差は認められなかったが、 $P=0.07$ という数値であり、ネガティブ刺激と表情表出数が関連する傾向は残ったともいえる。IAPS条件における表情表出数に対する情動価の影響については、人数を重ねたさらなる検討が必要である。

Mammucariら(1988)は、ネガティブ刺激に対してRHD群がLHD群および健常群よりも表情が減少したことを示し、またネガティブ刺激に対するRHD群の嫌悪反応の減少について「ネガティブ情動に対する処理能力または主観的情動経験の低下」を指摘した。本研究のIAPS条件の結果、ポジティブおよびネガティブ刺激の対象群別の中央値は、ポジティブ刺激がLHD群は16、健常群は15に対しRHD群は8、ネガティブ刺激がLHD群は25、健常群は28に対しRHD群は18と、ポジティブおよびネガティブな情動価においてRHD群がLHD群および健常群に比し表情表出の総数が少ない傾向であることが示され、この結果はMammucariら(1988)と異なる結果であった。本研究で得られた「RHDの表情表出減少はネガティブ刺激に限定されなかった」という結果は、右半球はネガティブ刺激、左半球はポジティブ刺激の情動処理を担うとする単純な二分法を支持しなかった。この結果は、RHDの無関心な情動反応は、情動価の影響ではなく、右半球の担う自動的レベルの情動障害により自動的反応を生成できないとするGainotti(2001)の仮説を支持した。しかし、RHDの自動的情動反応の障害がどの段階の情動処理に影響を及ぼすのか、具体的には主観的情動生起の段階なのか、主観的情動が生起しても表情に現れないのかなど、いまだ不明な点が多くさらなる検討が必要である。

### 3. 情動的表情の特徴

本研究の結果、LHD群の怒り表情がIAPSではRHD群、会話条件では健常群に比し有意に多かった。この原因として、本研究で「怒り」表情の測定対象としたAU4の情動以外の意味とLHD群の失語症の関与が考えられた。AU4は眉を中央に寄せ



眉間に皺が寄る動作であるが(図1),「怒り」の情動的意味の他に,混乱や語探索の際に生じる「熟考,認知的負荷の高まり」の意味を持つ(Ekman 1979)。本研究で対象としたLHD群のうち7名は失語症を有しており,RHD群および健常群よりも発話表出における言語的負荷が高いと考えられた。このことから,LHD群のAU4は「怒り」の情動的意味を持つ表情ではなく「認知的負荷の高まり」の情動以外の意味を持つAU4が各課題において多く出現したと考えられた。

幸福表情において,IAPS条件ではLHD群に比しRHD群の有意な減少を認めた。この結果はRHDの幸福表情の減少を示した研究(Borodら1988,Blonderら1993)を支持した。一方,会話条件の幸福表情はLHD群の中央値が5.42,RHD群が3.7,健常群が10.09と3群間の有意差がなくIAPS条件と大きく異なる結果であった。Friesen(1972)はアメリカ人と日本人を対象にネガティブ映像を呈示し,対象者が単独で視聴する条件と評価者が同室して視聴する条件の表情を分析した。その結果,単独条件ではアメリカ人と日本人の表情はほぼ一致したが,同室条件では日本人はアメリカ人よりも嫌悪や恐怖表情を抑え笑顔でマスクした。このように表情は実験環境の影響を受けやすく,またその特徴は文化的に異なるとされ,このような特徴は社会的表示規則と表現された(Friesen 1972)。このことから,本研究において会話条件で健常者の幸福表情が多かったのは,対面での会話によって表情の社会的表示規則が影響しネガティブ情動を幸福表情でマスクした可能性が考えられた。IAPS条件は評価者が視界に入っていないため,会話条件よりも表情の社会的表示規則の影響が少ないと考えられ,これは健常群の幸福表情の特徴からも支持された。

本研究の結果,LHD群の怒り表情と健常群の幸福表情が多く出現したのは情動以外の意味や社会的表示規則の関与が考えられたが,本研究は主観的情動評価を行っていない。そのため,実際にLHD群が「認知的負荷」を感じたのか,健常群が社会的表示規則の影響を受けたのかは明らかでない。FACSにおいて,表情の検出に加え表情の意味を推定する場合は,文脈やAUのコンビネーション,さらに質問法も加えて総合的に判断する必要があるため,分析方法の変更や主観的情動評価を行ったさらなる検討が必要である。

## V. 研究の限界

FACSを用いた客観的表情評価法により,RHDの表情表出と情動喚起刺激の効果の関係を明らかにした。しかし,RHDの表情表出の特徴を明らかにするには以下の課題が残っている。

1) 本研究は主観的情動評価の情報収集が不足したために,表情表出と内的な情動反応の関係が明らかでない。表情の特徴的变化が認められた場合,主観的情動と表情表出(情動的表情の種類,強度)および刺激の情動喚起効果の強度の関係を明らかにする必要がある。

2) IAPSの好悪判断の分布において3群間で有意差がないことから,RHDにおいて刺激の属性を認知し快・不快判断の過程に障害がないことが示唆されたが,主観的情動評価が不足しているため,実際にどのように情動を感じたかが明らかでない。

## 結論

RHDの表情表出は,情動価よりも情動喚起刺激の強さに影響することが考えられた。すなわち,RHDでは,弱い情動喚起刺激に対しては表情表出が低下する一方,強い情動喚起刺激に対してはそういった低下を認めなかった。先行研究の対立は,用いた刺激の情動喚起効果の大きさの違いが影響していると考えられた。FACSを用いて左右半球損傷者の表情の特徴を初めて明らかにしたことにより,質問紙や行動評価が主体であった脳損傷者の情動評価において新たに表情による情動評価の有効性が示唆された。

**利益相反:** 本研究は日本高次脳機能障害学会2020年度学術研究助成を受け行った。

**謝辞:** 本稿作成にあたりご協力いただきました,医療法人誠和会倉敷記念病院リハビリテーション部に深謝致します。

## 文 献

- 1) Blonder, L. X., Burns, A. F., Bowers, D., et al. : Right hemisphere facial expressivity during natural conversation. *Brain and Cognition*, 21 : 44-56, 1993.
- 2) Borod, J. C., Koff, E., Lorch, M. P., et al. : Emotional and non-emotional facial behaviour in patients with unilat-



- eral brain damage. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 51 : 826-832, 1988.
- 3) Buck, R. : Using FACS vs. communication scores to measure spontaneous facial expression of emotion in brain-damaged patients ; a reply to Mammucari et al. (1990). *Cortex*, 26 : 275-280, 1990.
  - 4) Buck, R. & Robert, J. D. : Nonverbal communication of affect in brain-damaged patients. *Cortex*, 16 : 351-362, 1980.
  - 5) Davidson, R. J., Schwartz, G. E., Saron, C., et al. : Frontal versus parietal EEG asymmetry during positive and negative affect. *Psychophysiology*, 16 : 202-203, 1979.
  - 6) Ekman, P. : About brows ; Emotional and conversational signals. In : *Human ethology* (eds von Cranach, M., Foppa, K., Lepenies, W., et al.). Cambridge University Press, Cambridge, 1979, pp. 169-249.
  - 7) Friesen, W. V. : Cultural differences in facial expressions in a social situation ; an experimental test of the concept of display rules. University of California, San Francisco, 1972.
  - 8) Gainotti, G. : Components and levels of emotion disrupted in patients with unilateral brain damage. In : *Emotional behavior and its disorders. Handbook of Neuropsychology* (ed Gainotti, G.). 2nd Ed., Elsevier, Amsterdam, 2001, pp. 161-179.
  - 9) Gazzaniga, M. S. & Smylie, C. S. : Hemispheric mechanisms controlling voluntary and spontaneous facial expressions. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2 : 239-245, 1990.
  - 10) Girard, J. M., Cohn, J. F., Mahoor, M. H., et al. : Social risk and depression : evidence from manual and automatic facial expression analysis. *Proc. Int. Conf. Autom. Face Gesture Recognit.*, 2013 : 1-8, 2013.
  - 11) Grün, D. & Sharifian, N. : Lists of Emotional Stimuli. In : *Emotion Measurement* (ed Meiselman, H. L.). Elsevier, Amsterdam, 2016, pp. 145-164.
  - 12) Heilman, K. M., Schwartz, H. D. & Watson, R. T. : Hypoarousal in patients with the neglect and emotional indifference. *Neurology*, 28 : 229-232, 1978.
  - 13) House, A., Dennis, M., Molyneux, A., et al. : Emotionalism after stroke. *BMJ*, 298 : 991-994, 1989.
  - 14) Hwang, H. C. & Matsumoto, D. : Facial expressions. In : *APA Handbook of Nonverbal Communication* (eds Matsumoto, D., Hwang, H. C. & Frank, M. G.). American Psychological Association, Washington, D.C., 2015, pp. 257-287.
  - 15) Lang, P. J., Bradley, M. M. & Cuthbert, B. N. : *International affective picture system (IAPS) ; Affective ratings of pictures and instruction manual*. University of Florida, NIMH Center for the study of Emotion and Attention, Gainesville, 2008.
  - 16) Matsumoto, D. & Hwang, H. C. : Microexpressions differentiate truths from lies about future malicious intent. *Frontiers in Psychology*, 9 : 2545, 2018.
  - 17) Mammucari, A., Caltagirone, C., Ekman, P., et al. : Spontaneous facial expression of emotions in brain-damaged patients. *Cortex*, 24 : 521-533, 1988.
  - 18) Murray, E. M., Krause, W. H., Stafford, R. J., et al. : Asymmetry of facial expressions of emotion. In : *Understanding facial expressions in communication* (eds Mandal, M. K. & Awasthi, A.). Springer India, New Delhi, 2015, pp. 73-99.
  - 19) Porter, S. & ten Brinke, L. : Reading between the lies : identifying concealed and falsified emotions in universal facial expressions. *Psychological Science*, 19 : 508-514, 2008.
  - 20) Reed, L. I., Sayette, M. A. & Cohn, J. F. : Impact of depression on response to comedy : a dynamic facial coding analysis. *Journal of Abnormal Psychology*, 116 : 804-809, 2007.
  - 21) Ross, E. D., Homan, R. W. & Ross, B. : Differential hemispheric lateralization of primary and social emotions : implication for developing a comprehensive neurology for emotions, repression, and the subconscious. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology*, 7 : 1-19, 1994.
  - 22) Sayette, M. A., Cohn, J. F., Werlz, J. M., et al. : A psychometric evaluation of the Facial Action Coding System for assessing spontaneous expression. *Journal of Nonverbal Behavior*, 25 : 167-185, 2001.
  - 23) Wen-Jing, Y., Qi, W., Yu-Hsin, C., et al. : How fast are the leaked facial expressions : the duration of micro-expressions. *Journal of Nonverbal Behavior*, 37 : 217-230, 2013.

**Abstract**

---

## Comparative Analysis of Facial Expressions of Right and Left Hemisphere Damaged Patients Using Facial Action Coding System

Naoya Obama\* Jun Tanemura\*

We examined the facial expression characteristic in patients with damaged left and right hemispheres. A total of 10 participants with left hemispheric damaged (LHD), 10 with right hemispheric damaged (RHD), and 10 without hemispheric damage were included in this study. A still image was used as stimulus with low emotional arousal effect, whereas a conversation with an emotional topic was used as stimulus with high effect. The International Affective Picture Systems were used for emotional still images, and participants selected their impression for the stimulus from three choices : like, dislike, and neither. Facial expressions were evaluated using the Facial Action Coding System (FACS), which were objective evaluation system based on facial anatomy. Facial expressions were recorded with a video camera. No significant difference was found in the selected impression among the three groups under the still image condition. The total number of facial expressions in the RHD group under still image condition was smaller than that in the LHD and adults without hemispheric damage groups. Moreover, no significant difference was observed in conversation conditions among the three groups. The emotional facial expressions in the RHD group were considered to be affected by the emotional effect of stimulation. We believe that this is the first study that used FACS to elucidate the facial expression characteristic in patients with LHD and RHD.

---

\* Faculty of Rehabilitation, Department of Speech and Hearing Therapy, Kawasaki University of Medical Welfare.  
288 Matsushima, Kurashiki, Okayama 701-0193, Japan