

妄想知覚と情動認知の歪み：PDFTBIにおける検討

Delusional Perception and Deviation of Emotional Cognition in PDFTBI patients

小林希代江¹⁾, 山田真希子²⁾, 大東 祥孝¹⁾

要旨：Psychotic Disorder Following Traumatic Brain Injury (PDFTBI) は、頭部外傷後平均4、5年を経て出現しうる被害的幻覚妄想状態を主とする精神病状態である (Sachdev et al, 2001, Fujii et al, 2001)。PDFTBIの多くに側頭極病変が認められる。側頭極は、視覚や聴覚が収斂する部位であって、同時に扁桃体や前頭葉眼窩面との強い連絡があり、社会的・情動的機能と深く関わっていることが知られている。このことから、PDFTBIでみられる精神病状態の発現に、社会的・情動機能の変容が関与している可能性が推定される。本研究では、PDFTBI患者3名、対照群22名に対して、情動強度評定課題を試行した。両者の情動認知特性を比較検討した結果、PDFTBI患者では、個人差があるものの、表情に対し不快情動を過度に見積もる認知特性が認められた。このことから、他者認知に負のバイアスがかかることが推測され、他者の表情・感情の理解に混乱が生じる可能性が想定される。これらの混乱の持続が妄想知覚へと発展するのかもしれない。以上の結果をふまえて、PDFTBI、側頭極損傷、妄想知覚の発現要因について考察した。

Key Words：PDFTBI, 頭部外傷, 側頭極, 扁桃体, 情動認知

はじめに

頭部外傷後には、記憶障害、注意障害、遂行機能障害などの高次脳機能障害の出現することが知られているが、ときに、統合失調症に類似した精神症状を呈するケースが報告されている。従来より、脳器質疾患後に Schizophrenia-like psychosis を呈する症例は稀ならず報告されているが、とくに、頭部外傷後に出現する精神病状態については、Psychotic Disorder Following Traumatic Brain Injury (PDFTBI) という疾患概念が提唱され、近年研究が進んでいる (Sachdev et al, 2001, Fujii et al, 2001, 2002, 2004, Arciniegas et al, 2003)。

PDFTBI は、頭部外傷の 0.7%–8.9% に出現し (Davison K, Bagley CR, 1969)、精神症状は外傷後平均4、5年を経て出現することが確認されて

いる (Fujii DE, Ahmed I, 2002)。損傷部位は、側頭葉と前頭葉がもっとも多く、なかでも側頭極は、ほぼ一貫して認められる部位であることがわかっている (Fujii et al, 2002, 2003, Arciniegas et al, 2003)。

側頭極は、解剖学的に視覚や聴覚の収斂する部位であるとともに、扁桃体とかなり強い結合を持っている (Aggleton et al., 1980; Stefanacci et al., 1996)。扁桃体は個体の情動反応、とりわけ恐怖を主体とする陰性情動 (恐怖・悲しみ・怒り) と関わりの深いことが知られている。

また、側頭極は前頭葉眼窩面とも強い連絡がある。マカクザルの実験においては、側頭極は前頭葉眼窩面とともに、感情性の欠如・社会行動の欠如に関与していることが示されている (Horel et

【受理日 2009年8月9日】

1) 京都大学 人間・環境学研究科 Kiyoe Kobayashi, Yoshitaka Ohigashi : Laboratory of Cognitive Science, Department of Cognitive and Behavioral Sciences, Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University, Yoshida Nihonmatsu-chou, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan

2) 京都大学医学研究科精神医学講座 Makiko Yamada : Department of Neuropsychiatry, Graduate School of Medicine, Kyoto University, Kyoto, Japan

al., 1975; Myers, 1972)。1976年には、扁桃体・側頭極・眼窩前頭皮質は相互に結合しているため、この三者が社会-感情システムに関与しているという仮説が登場し (Kling & Steklis, 1976), 社会-感情システムが単独の部位で機能するものではないことが強調されている。

いずれにせよ、側頭極が社会的・情動的機能と深く関わっていることが知られており、PDFBTBでみられる妄想知覚を伴った被害妄想の発現に、社会的・情動的機能が関連していることが推測される。

本研究では、PDFBTB患者における情動認知特性を検討する。具体的には情動強度評定課題を試行し、健常群との成績の比較から情動認知特性を検討し、とりわけ妄想知覚と情動認知機能障害との関係を考察する。

1. 対 象

a. 症例1

36歳，右利き，女性，大卒。14歳時に，交通事故により頭部の外傷を受傷。頭蓋骨骨折，脳蓋内出血を認め，約3日間の意識障害を示した。保存的加療が行われた。受傷後2年頃から，頭痛，不眠，易怒性などの症状を訴えた。受傷後5年，大学へ進学する前後より，「自分の下品な考えが相手に伝わってしまう」「誰かに自分がテレパシーを送っているような気がする」という妄想状態を呈した。就職後も「自分の思っていることが相手に伝わってしまって苦しい」「何かの物音が自分の悪口を言っているように聞こえる」という被害的内容を有する思考伝播，妄想知覚，幻聴を呈し，一度離職。結婚後は専業主婦として家事等を行うが，疲れ易くやる気が出ない状態が続いていた。現在は，被害的内容を有する妄想状態はやや落ち着いている。

〔画像所見〕**図1** CTにて左側頭極，左前頭側頭葉外側部に脳挫傷痕，同部の萎縮

図2 SPECTにて左頭頂葉，右側頭葉に血流低下〔神経学的所見〕特に無し

〔神経心理学的所見〕受傷後16年 MMSE：

30/30，RCPM：32/36

WAIS-R (VIQ:98, PIQ76, FIQ:88), WMS-R (言語70, 視覚79, 一般68, 注意/集中力92, 遅延再生73), WCST (達成カテゴリー数, 保続7), Trail Making Test, PASAT, BADS, Verbal Fluencyは正常範囲

b. 症例2

23歳，矯正右利き，女性，大学休学中。18歳時に，事故により頭部を強打。約10日間の意識消失を示した。右側頭葉外傷性脳内血腫，脳挫傷に対して開頭・脳内血腫除去術，左開放性頭蓋骨折・左前頭部急性硬膜外血腫に対して骨片除去・硬膜外血腫除去術を施行。約3ヵ月後，軽度の記銘力低下，計算力低下，構音障害，軽度の右麻痺を残し退院。退院後は，事故前よりも言動が子供っぽくなり，もの忘れや集中困難を訴えていたが，学校，家庭生活を大きな支障なく過ごしていた。受傷後4年頃から現在まで，「お父さんが違う人にみえる」「テレビが自分のことを言っているみたい」「すごく怖くて，いつも誰かに追われているような感じがする」などの幻覚，妄想状態を呈する。また，パソコンのキーボードを叩く音が自分に何かを呼び掛ける人の声に聞こえるという機能的幻聴を呈する。

〔画像所見〕**図3** CTにて右側頭葉前部，左頭頂葉に低吸収域。

図4 SPECTにて右側頭葉，左頭頂葉に血流低下〔神経学的所見〕軽度右麻痺

〔神経心理学的所見〕受傷後5年 MMSE：27/30 (SSS：-3), RCPM：28/36, 手指失認, 軽度の言語的意味記憶障害, WAIS-R (VIQ:76, PIQ:58, FIQ69), WMS-R (言語79, 視覚119, 一般84, 注意/集中力82, 遅延再生80)

c. 症例3

37歳，右利き，男性，大卒。20歳時に，交通事故により外傷を受傷。約3ヵ月の昏睡を示した。保存的加療が行われた。21歳時に，退院，リハビリを開始。猜疑的な時期を経て，受傷後8年から現在，「昔盗んだバイクの持ち主が実はやくざで今も自分をつけねらっている」「作業所にいる



図1 症例1 CT画像

CTにて左側頭極，左前頭側頭葉外側部に脳挫傷痕，同部の萎縮

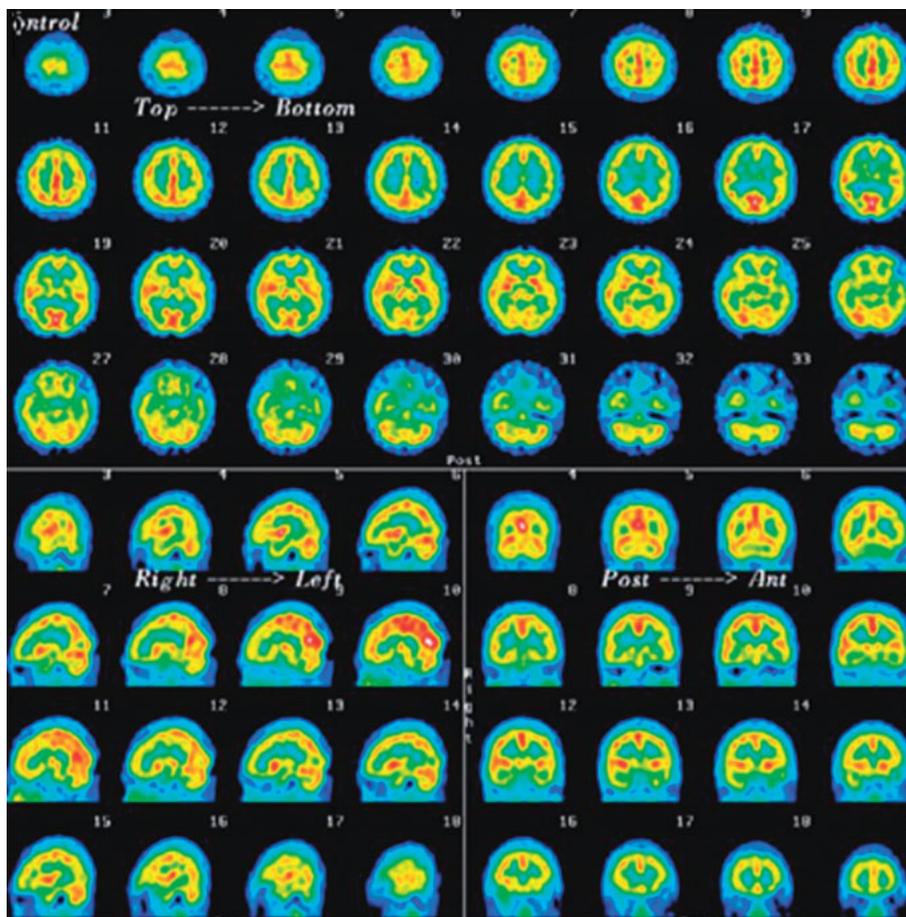


図2 症例1 SPECT画像

SPECTにて左頭頂葉，右側頭葉に血流低下

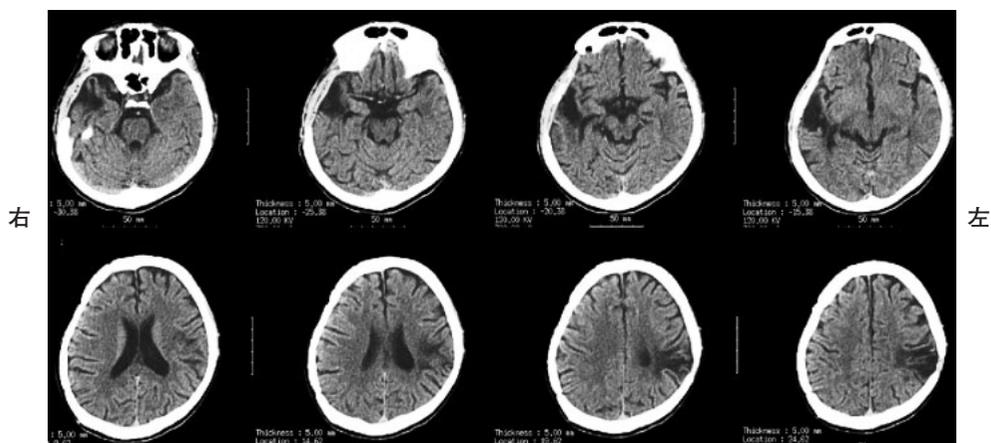


図3 症例2 CT画像
CTにて右側頭葉前部，左頭頂葉に低吸収域。

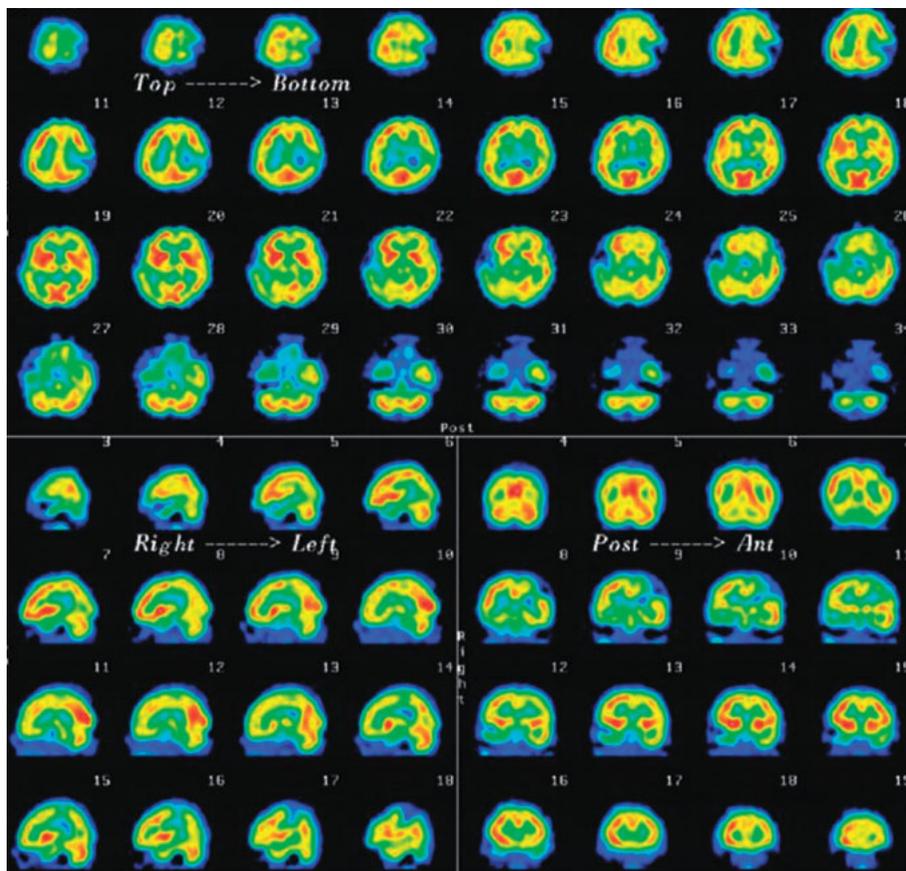


図4 症例2 SPECT画像
SPECTにて右側頭葉，左頭頂葉に血流低下

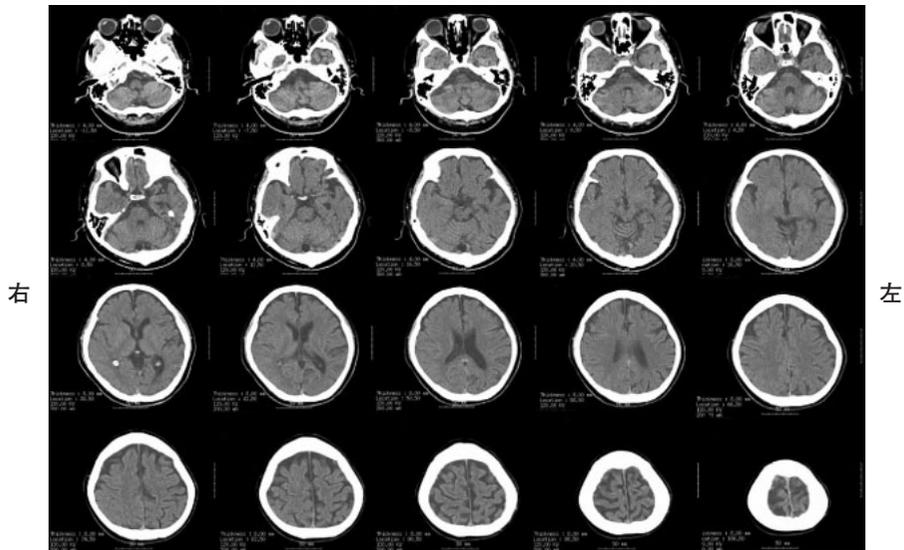


図5 症例3 CT画像
CTにて脳幹部病変 左側頭葉の萎縮を認める

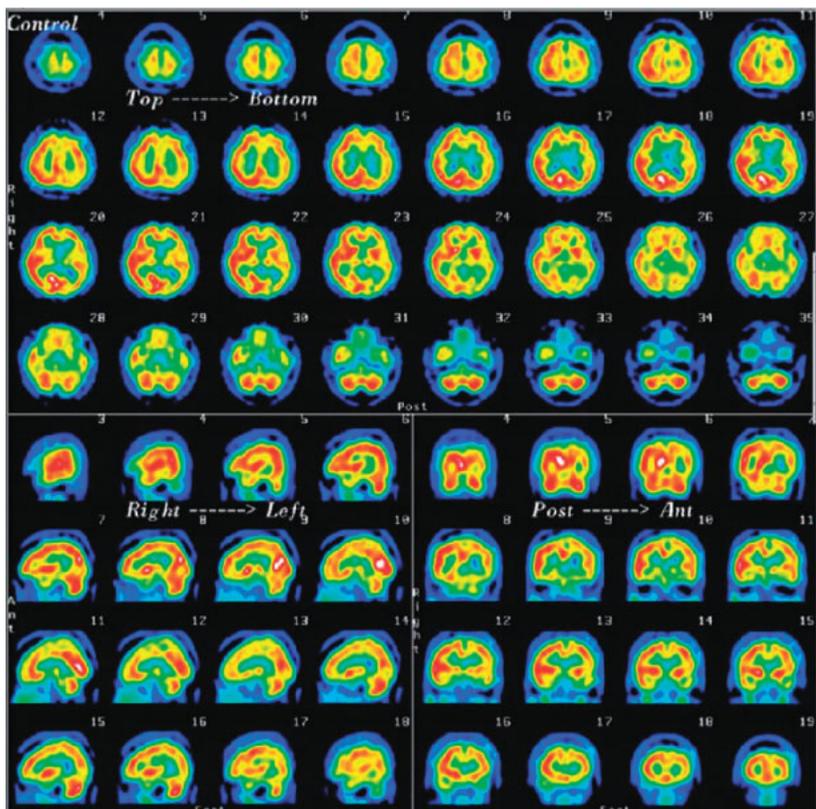


図6 症例3 SPECT画像
SPECTにて左側頭頭頂葉に血流低下

誰々がそのやくざだ」「通帳を取られた」「母親が夜中に自分の性器を触る」などの妄想状態を呈する。

〔画像所見〕**図5** CTにて脳幹部病変 左側頭葉の萎縮を認める

図6 SPECTにて左側頭頭頂葉に血流低下

〔神経学的所見〕右不全麻痺，核間性麻痺，手掌顎反射亢進（右に強い）

〔神経心理学的所見〕精神運動性緩徐 多幸的語義の障害 想起困難

MMSE 27/30, RCPM 35/36

2. 方法

a. 対照群

右利きの健常者22名（男性10名，女性12名）。平均年齢は29.1歳（±8.2 SD）。すべての対象者は，検査者から研究の目的と内容の説明を受け，同意を得た。

b. 情動語の理解および同定課題

課題施行に先立ち，情動語の理解を確認するための質問と，情動認知能力を確認するために情動同定課題を行った。情動語の理解については，6つの基本情動（幸福，驚き，恐怖，怒り，嫌悪，悲しみ）を口語，および書面にて呈示し，それぞれの語が「どのような意味か」また「どのような場面で用いるか」について回答を求めた。情動同定課題では，Ekman & Friesen (1976) の顔写真を36枚使用し，モニターに1枚ずつ呈示される顔写真が，6つの基本情動（驚き，恐怖，悲しみ，嫌悪，怒り，幸福）のどれに当てはまるかの選択を求めた。

c. 情動強度評定課題

情動強度評定課題は，Ekman & Friesen (1976) の顔写真（6つの基本情動（幸福，驚き，恐怖，怒り，嫌悪，悲しみ）をそれぞれ示す）36枚（各情動6枚）で構成された。1つのブロックでは，36枚の情動刺激が時間の制限なく，ランダムにモニター呈示された。この過程は6ブロック繰り返

返された。それぞれのブロックにおいて，6つの基本情動のうちひとつの情動語が呈示された。実験対象者は各情動刺激が，その情動語にどの程度あてはまるかを6段階評価（0：まったくあてはまらない～5：かなりあてはまる）した。

3. 結果

a. 情動語の理解および情動同定課題

情動語の理解については，すべての対象者において6つの情動語の意味に問題を認めなかった。情動同定課題では，健常群の平均正答率は，幸福：100%，驚き：91%，恐怖：89%，怒り：87%，嫌悪：82%，悲しみ98%となった。症例1では，幸福：100%，驚き：88%，恐怖：82%，怒り：83%，嫌悪：80%，悲しみ91%となり，症例2では，幸福：100%，驚き：86%，恐怖：62%，怒り：79%，嫌悪：77%，悲しみ88%，症例3では，幸福：100%，驚き：100%，恐怖：94%，怒り：95%，嫌悪：79%，悲しみ90%となった。

χ^2 乗検定により，対照群と各症例における正答数の差の検定を行ったところ，症例1，症例3においては有意な差を認めなかった。症例2では，幸福を除くすべての情動同定における正答率がやや低い傾向にあり，恐怖の同定においては有意な差を認めた（ $P < 0.01$ ）。

b. 情動強度評定課題

以下の2点の観点から，症例と対照群との評定強度の差について検討した。症例のデータは対照群の平均と標準偏差に基づいてZ得点に変換された。

- a) 情動刺激と情動語が一致（例，恐怖の情動刺激について恐怖の評定をする）
- b) 情動刺激と情動語が不一致（例，怒りの情動刺激について悲しみの評定をする）

c. 症例1結果（図7）

- a) 情動刺激と情動語が一致する場合では，対照群との間に差は見られなかった。

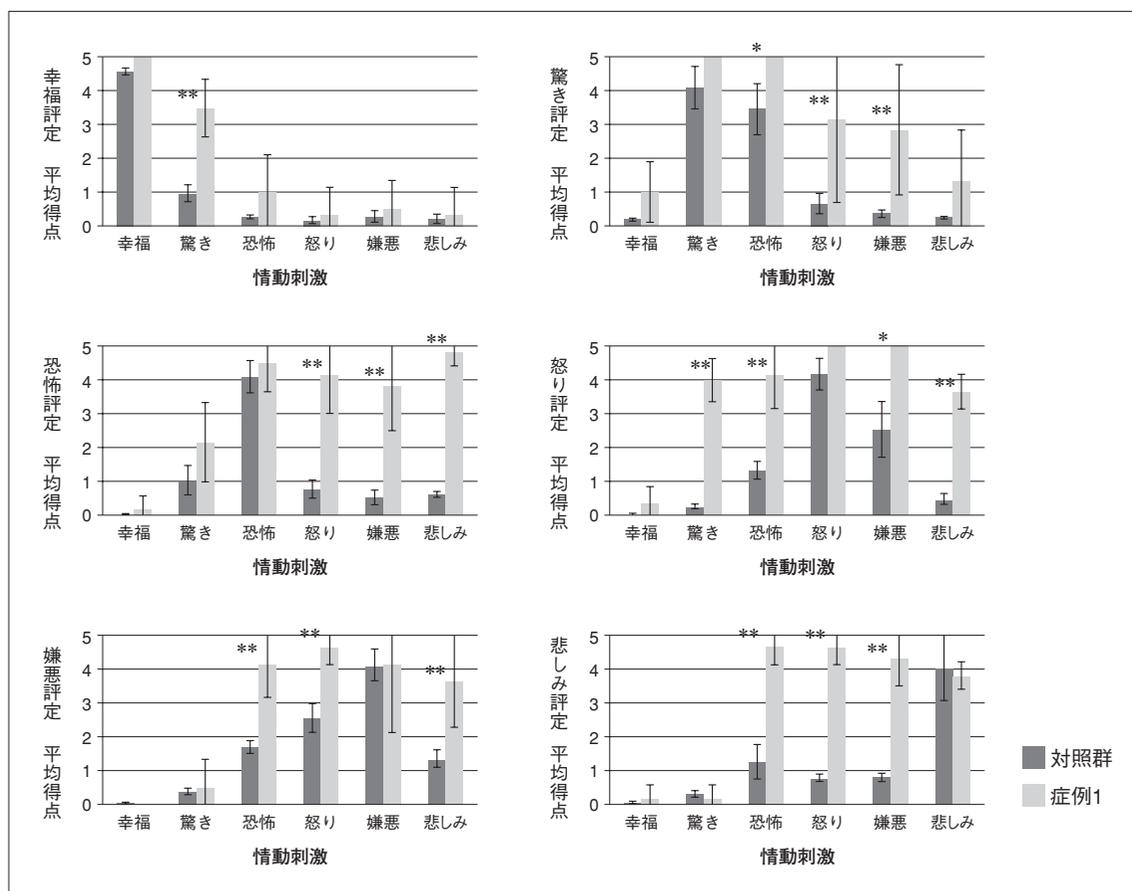


図7 症例1における情動強度評定課題結果

b) 情動刺激と情動語が不一致の場合では、驚きの情動刺激が、幸福、怒りの評定時に有意に高く評価された〔幸福 ($z=2.82, P < 0.01$)、怒り ($z=3.05, P < 0.01$)〕。恐怖の情動刺激は、幸福以外の情動評定時に有意に高く評価された〔驚き ($z=1.92, P < 0.05$)、怒り ($z=3.24, P < 0.01$)、嫌悪 ($z=2.73, P < 0.01$)、悲しみ ($z=5.32, P < 0.01$)〕。怒りの情動刺激は、恐怖、嫌悪、悲しみの評定時に有意に高く評価され、嫌悪の情動刺激は、驚き、恐怖、怒り、悲しみの評定時に有意に高く評価された〔驚き ($z=2.81, P < 0.01$)、恐怖 ($z=2.74, P < 0.01$)、怒り ($z=1.77, P < 0.05$)、悲しみ ($z=2.68, P < 0.01$)〕。悲しみの情動刺激に関しては、恐怖、

怒り、嫌悪評定時に有意に高い評価値を得た〔恐怖 ($z=2.82, P < 0.01$)、怒り ($z=1.90, P < 0.05$)、嫌悪 ($z=2.90, P < 0.01$)〕。

d. 症例2結果 (図8)

- 情動刺激と情動語が一致する場合は、幸福、恐怖の情動刺激に対して、同情動の度合いを低く見積もる傾向がみられ、対照群との間に有意な差を認められた〔幸福 ($z=1.69, P < 0.05$)、恐怖 ($z=-2.01, P < 0.01$)〕。
- 情動刺激と情動語が不一致の場合では、幸福の情動刺激が驚きの評定時に有意に高く評価された ($z=1.98, P < 0.05$)。驚きの情動刺激は幸福評定時に有意に高い値を付与され

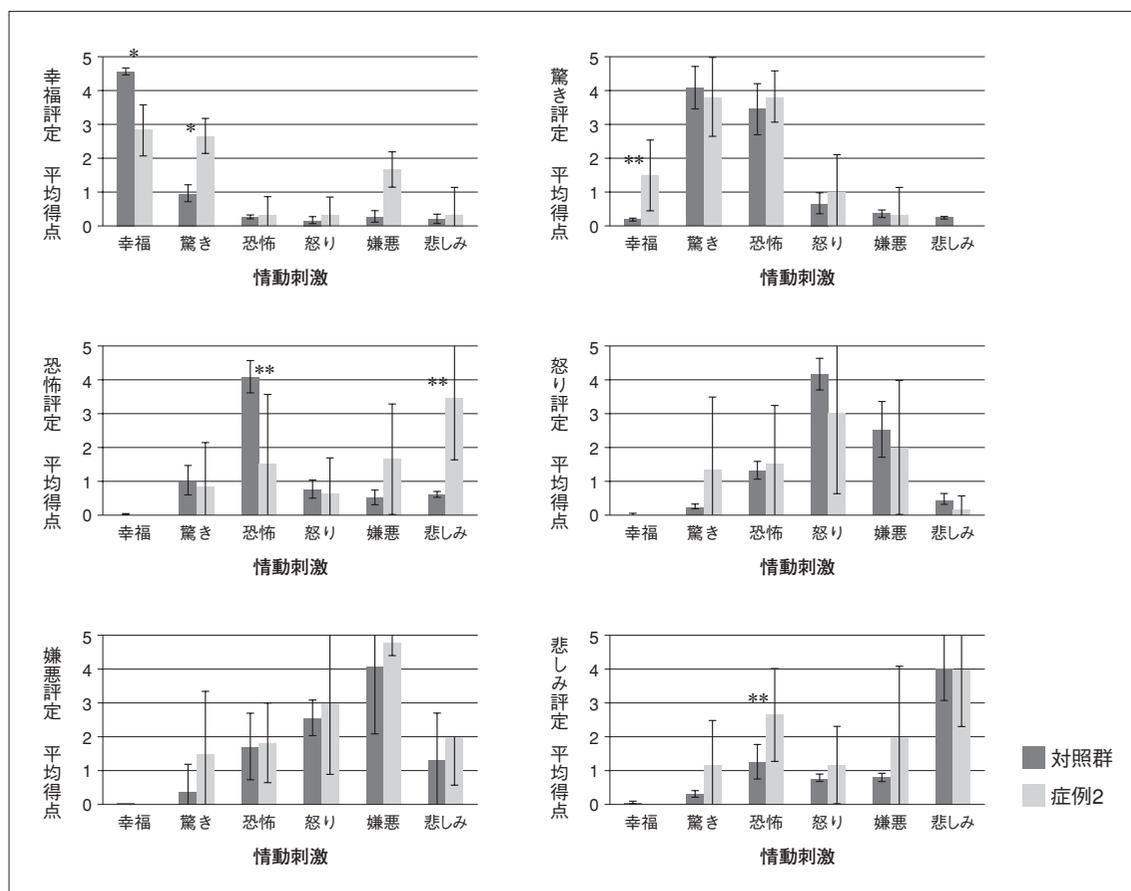


図8 症例2における情動強度評定課題結果

($z=3.41, P < 0.01$), 悲しみの情動刺激が恐怖の評価時に有意に高く評価された ($z=2.98, P < 0.01$)。また, 恐怖の情動刺激が悲しみの評価時に有意に高く評価された ($z=2.23, P < 0.01$)。

e. 症例3結果 (図9)

- a) 情動刺激と情動語が一致する場合には, 対照群との間に大きな差は見られなかった。
- b) 情動刺激と情動語が不一致の場合では, あらゆる情動刺激に対して幸福評定値を有意に高く付与した [驚き ($z=2.39, P < 0.01$), 怒り ($z=2.33, P < 0.01$), 嫌悪 ($z=2.41, P < 0.01$), 悲しみ ($z=2.52, P < 0.01$)]。また, 悲しみの

情動刺激に対して恐怖, 嫌悪の情動を高く見積もる傾向を認めた [恐怖 ($z=2.89, P < 0.01$), 嫌悪 ($z=2.45, P < 0.01$)]。さらに, 恐怖の情動刺激に対して驚き, 怒りの度合いをやや高く付与し [驚き ($z=1.68, P < 0.05$), 怒り ($z=1.80, P < 0.05$)], 嫌悪の情動刺激に対しては恐怖の評価値を高く付与した ($z=2.34, P < 0.01$)。

4. 考 察

情動強度評定課題の結果より, PDFTBI患者3例において対照群とは異なる回答傾向を認めた。

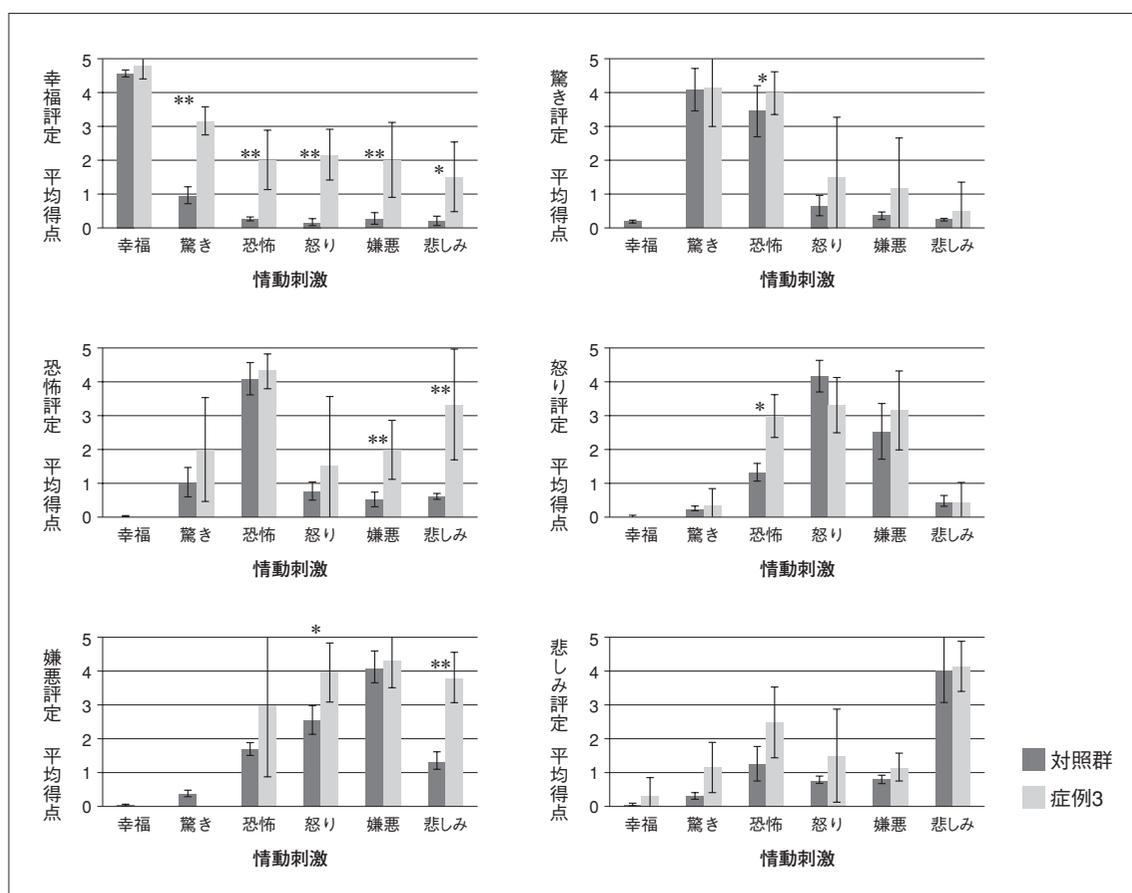


図9 症例3における情動強度評価結果

対照群においても、「驚き」と「恐怖」、「嫌悪」と「怒り」は混同される傾向があった。

症例1では、情動語の理解および情動同定課題より情動認知には問題がないことが示されたが、情動強度評価課題では極端な特徴を示した。情動刺激と情動語が一致する場合において、対照群と同様の強度で情動刺激を評価していることが示されたが、情動刺激と情動語が一致しない場合には、あらゆる情動刺激に対して、評価語として提示された情動に高い評価値を付与した。つまり、ある情動刺激に対して、正しい情動をあてはめることができるにも関わらず、評価語として提示された情動を評価する際にはその評価語の情動を高く見積もってしまう。この「評価語にひきずられる」

傾向は恐怖、怒り、嫌悪、悲しみといった不快情動に対して生じやすく、情動の評価に負のバイアスがかかりやすい傾向として捉えられる。また、健常群では1つの情動（例えば「驚き」）刺激6枚に対してほぼ同一の評価値を付与するが（差があるとしても1～2段階）、症例1では、グラフ（図7）の標準偏差に示されるように、1～4段階の評価が混在している。つまり、ある怒りの情動刺激に対しては驚きの情動を0（まったくない）と評価し、また異なる怒り刺激に対しては驚きの情動を5（かなりある）と評価するということがある。異なる顔写真であったとしても同じ「怒り」情動刺激に対して、まったく逆の強度評価をするということは、その時々によって表情から読み取

る情動が異なる可能性を示唆する。

症例2では情動語の理解は可能であったが、情動同定課題結果より、恐怖の情動同定に問題を認め、統計的に差はみられなかったものの他情動においても同様の傾向がみられたことから、情動認知の困難が前景に表れていることが推測される。情動刺激と情動語が一致する場合において、幸福と恐怖の度合いを有意に低く見積もった理由としても情動認知の困難さが挙げられるだろう。情動刺激と情動語が一致しない場合には、対照群においてもやや困難であった「驚き」と「恐怖」、「嫌悪」と「怒り」といったよく似た情動の判断がより曖昧になる傾向を認めた。また、1つの情動について1～4段階の幅広い評定を行う傾向は症例1よりもより強く、情動判断が時と場合により変動的であることが示された。

症例3では、情動語の理解および情動同定課題より情動認知には問題がないことが示された。情動刺激と情動語が一致する場合においては、対照群とほぼ同様の強度で情動刺激を評定していることが示された。情動刺激と情動語が一致しない場合には、他2症例ではみられなかった「幸福」評定時に特徴が見出された。あらゆる情動刺激に対して幸福の度合いを対照群と比較して1段階ほど高く見積もった。症例3の多幸的な側面が強く影響した結果であると考えられる。また、恐怖、怒り、悲しみの情動刺激に対し異なった不快情動を高く見積もる傾向が見られた。また、評価値は変動的であり、対照群との間において統計的に差を認めない場合であっても、情動判断は曖昧であることが示唆されている。

症例1、症例3に共通した傾向として、情動語を選択させる課題では情動認知に問題を認めなくても、情動語を呈示してその情動について評定するという方法によって、「評定語にひきずられる」特徴が見出された。このことは情動認知の希弱性が露呈した結果であると考えられる。症例2同様、根本的には情動認知の弱さが存在するものと考えられる。また、3症例においてある情動に対して付与する評定値に大きさ差を認めることから、時と場合に応じて情動判断が変動することが推測され、情動認知の不確かさが示された。さらに、

様々な情動に対して異なった情動(得に不快情動)を過度に見積もる認知特性を認め、他者の情動の理解に混乱が生じていることが示された。これらのことにより、どんな表情にもあらゆる感情を見出さうという可能性が推測される。他者認知にバイアスがかかることで、他者の表情から読み取ることができる感情とお互いの関係、状況を被害的に感じ、読み間違える可能性がある。このことは、情動の意味記憶の混乱としても捉えることができるかもしれない。

扁桃体にはあらゆる感覚連合野からの情報が流れ込んでおり、扁桃体の元来の機能は各種の情報に生物学的意味付け(危険か安全か)を行うことである。皮質内側核群は腹側扁桃体路や分界条を介して脳幹や線条体への出力を行い、本能的(食と性)あるいは情動行動(防御、逃避)に伴う内蔵性、自律神経性、ホルモン性の反応を惹起するものと考えられている。一方基底核外側群は嗅内野を介して海馬体および新皮質との間で情報の相互の入出力を行っており、感覚刺激と情動の連合形成や連合記憶に関与していると考えられる。すなわち扁桃体は外的刺激に対する情動的反応を即時的に示す一方で、海馬体で記憶が保持される際に情動的な修飾(恐怖など)を行い、記憶が再度想起される度に同じ情動反応を呼び起こす機能を持っている。また側頭極—扁桃体—視床背内側核—眼窩皮質—鉤状束—側頭極で形成されるヤコブレフの回路は情動性の記憶に関与している。Olson, et al. (2007)は、側頭極の一般的機能は高度に処理された感覚的刺激に感情的反応をつなげることでであると提案している。この領域の記憶を助ける機能は、知覚の蓄積および感情とのつながりを可能にし、個人の意味記憶を形成すると考えられる。したがって、本研究におけるPDFTBI患者においては、側頭極が担う情動性の意味記憶機能の不全、あるいは側頭極から扁桃体への経路の不全化が、情動分化に困難を生じさせていると想定しうるであろう。

また、「心の理論」の関与も示唆される。心の理論は、誤信念課題でその有無が判定されるが、先行研究から誤信念課題遂行時に前頭前野内側面帯状回前方部、傍帯状回、後部上側頭回・側頭頭

頂接合部、側頭極の活動が報告されている。人の心を読むという関係でもっとも注目されているのが傍帯状回であるが、上側頭溝の後方部には相手の動きをとらえ理解する機能があり、側頭極には視線や表情といった情報を記憶と照合する機能があるとされている。側頭極の機能不全により「心の理論」の基礎にあると考えられている意図の検出に何らかの障害をきたし、他者の表情から適切な意図を読み取り、文脈から他者との適切な関係性を推測することが困難となる可能性もある。

この機能に関しては、いくつかの研究で左の側頭極が強調されている。本研究のPDFTBI患者においては、3例中2例が左の損傷であり、1例が右の損傷であった。しかし右の損傷例はもとは左利きであることから、機能局在については異なる可能性が示唆される。本研究でみられた認知特性が左側頭極損傷によって特異的に認められるかどうかは、より多くの症例におけるさらなる検証を必要とする。

上記のような情動性の意味記憶機能の不全における情動分化の困難、心の理論不全における他者理解の困難は、誤ったあるいはあいまいな情報が扁桃体へと届けられる過程が繰り返される結果であるかもしれない。側頭極は知覚の最終段階から情動認知を行う扁桃体への中継点であることから、側頭極から扁桃体への経路の不全化が扁桃体機能の孤立化ないし混乱を引き起こしているものと推測される。誤った情報、混乱した情報が積み重なり持続することにより、妄想知覚へと発展するのではないか。扁桃体機能の混乱を起こさせる情報の蓄積にはある程度の期間を要すると考えると、PDFTBIにおける妄想知覚の出現が外傷後4～5年の年月を必要とするこの背景要因となっているのかもしれない。

本研究で見られた認知特性が、側頭極損傷特有の特性であるかどうかについては、今後の検討課題である。損傷部位に扁桃体を含む側頭極損傷患者（ヘルペス脳炎後遺症例）1例に対して情動強度評定課題を行ったところ、健常者との成績に大きな差を認めなかった（未発表データ）という結果から考えると、過度の不快情動付加という情動認知特性が出現するためには、扁桃体の機能が

およそ正常に機能していることが必要なのかもしれない。今後は様々な損傷部位をもつPDFTBI患者に対して同様の課題を試行し、結果を検討する必要があるだろう。

文 献

- 1) Adolphs, R., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. : Impaired recognition of emotion in facial expressions following bilateral damage to the human amygdala. *Nature*, 372, 669-672, 1994.
- 2) Adolphs, R., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. : Fear and the human amygdala. *The Journal of Neuroscience*, 15, 5879-5891, 1995.
- 3) Adolphs, R., Tranel, D., Hamann, S. B., Young, A. W., Calder, A. J., Anderson, A., et al. : Recognition of facial emotion in nine individuals with bilateral amygdala damage. *Neuropsychologia*, 37, 1111-1117, 1999.
- 4) Adolphs, R., Tranel, D., & Damasio, H. : Emotion recognition from faces and prosody following temporal lobectomy. *Neuropsychology*, 15, 396-404, 2001.
- 5) Davison K, Bagley CR : Schizophrenia-like psychoses associated with organic disorders of the central nervous system: a review of the literature. *Br J Psychiatry Suppl* 114: 113-162, 1969.
- 6) Davidson & Bagley : Schizophrenia-like psychoses associated with organic disorders of the central nervous system: a review of the literature. In: *Current Problems in Neuropsychiatry, Epilepsy, the Temporal Lobe*. Special Publication No 4 (ed. Herrington), British Psychiatric Association, London, 1-89, 1969.
- 7) Ekman, P., & Friesen, W. : *Pictures of facial affect*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1976.
- 8) Fujii DE, Ahmed I : Psychotic disorder following traumatic brain injury: a conceptual framework. *Cogn Neuropsychiatry* 7: 41-62, 2002
- 9) Fujii DE, Ahmed I, Hishinuma E : A Neuropsychological Comparison of Psychotic Disorder Following Traumatic Brain Injury, Traumatic Brain Injury Without Psychotic Disorder, and Schizophrenia: *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*, Summer 16:13, 2004.

- 10) Fujii DE, Ahmed I : Characteristics of psychotic disorder due to traumatic brain injury: an analysis of case studies in the literature. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 14:130-140, 2002.
- 11) Fujii DE, Ahmed I : Risk factors in psychosis secondary to traumatic brain injury. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 13: 61-69, 2001.
- 12) Fujii DE, Ahmed I : Reply to P Sachdev: Schizophrenia-like psychosis following traumatic brain injury (letter) . *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 13: 534, 2001.
- 13) Hillborn E. : Schizophrenia-like psychoses after brain trauma. *Acta Psych Neurol Scand* 60 (Suppl) :36-47, 1951.
- 14) McAllister TW. : Traumatic Brain Injury and Psychosis: What Is the Connection? : *Semin Clin Neuropsychiatry*. Jul; 3 (3) : 211-223, 1998.
- 15) Olson R, Plotzker A and Ezzy Y : The Enigmatic temporal pole: a review of findings on social and emotional processing *Ingrid Brain*. 130, 1718-1731, 2007.
- 16) Sachdev P, Smith JS, Cathcart S. : Schizophrenia-like psychosis following traumatic brain injury: α chart-based descriptive and case control study. *Psychol Med*, 31: 231-239, 2001.
- 17) Shaw P, Mellers J, Henderson M, Polkey C A S David, B K Toone : Schizophrenia-like psychosis arising de novo following a temporal lobectomy: timing and risk factors: *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry* 75: 1003-1008, 2004.
- 18) Yamada Makiko, Murai Toshiya, Sato Wataru, Namiki Chihiro, Miyamoto Toru, Ohigashi Yoshitaka : Emotion recognition from facial expressions in a temporal lobe epileptic patient with ictal fear: *Neuropsychologia* 43: 434-441, 2005.