

＜シンポジウム 18—4＞辺縁系をめぐって

前頭葉眼窩部とモラル

三村 將

(臨床神経 2010;50:1007-1009)

Key words : 前頭葉眼窩部, モラル, 社会脳, 社会認知, 罰

I. モラルとは

モラル(道徳)とは「共同体の構成個体が社会的な行為を産出する際にしたがうべき規範および価値の集合」と定義される¹⁾。このような規範にしたがう生物の傾向や能力は道徳性(モラリティ)と呼ばれる。モラルは古くから哲学や宗教, 社会学にとって最重要テーマの一つであった。しかし, モラルを生物学的視点から捉えるようになったのは, 対他的行動が進化の過程で発展してきたと唱えたダーウィン以降である。その後の自然科学の発展のなかで, モラルは長い間手つかずであったが, 近年は認知科学, 神経心理学や脳機能画像研究などの進歩にともない, 生物の社会性を成立させる神経基盤(社会脳)の解明が進み, モラルもまた神経科学の俎上にのぼるようになった。

モラルの脳内機構に関しては, 外側および内側の前頭葉眼窩部 orbitofrontal cortex (OFC), 前頭極, 側頭葉前部, 上側頭回などの皮質領域や, 扁桃体や視床下部腹内側核, 前脳基底部などの皮質下領域をふくむ多数の領域が関与していることがわかっている²⁾。当然ではあるが, モラルは他の社会認知や意思決定と密接に結びついており, 脳内の広い部位に分散するネットワークの形で表現されている。本シンポジウムでは, 主に OFC とモラルとの関連について, 自験例についての行動観察を中心に考察する。

II. 前頭葉眼窩部とモラル

モラルは少なくとも複数の下位プロセスからなる複合的な認知プロセスである³⁾。このうち, ある行為が道徳的か否かを判断する行為を道徳判断(moral judgment)と呼び, 道徳判断の背景となる知識を道徳知識(moral knowledge)と呼ぶ。この両者の脳内機構はことなっている可能性が高く, 一般に OFC 損傷によって社会規範からの逸脱行動が顕在化している。道徳知識そのものは保持されていることが多い。一方で, 側頭葉前部の損傷によって社会規範からの逸脱行動とともに道徳知識の障害が出現することが報告されている⁴⁾。

道徳判断においては, 理性によって統制されるトップダウン的な判断と, 情動によって駆動されるボトムアップ的な判

断との間で葛藤を生じるため, 健常者でも必ずしも一貫した判断になるわけではない。OFC 損傷患者では通常, 情動に駆動される出力を抑制することが困難になり, 葛藤的な状況では功利的判断が増加することになる。Koenigs ら⁵⁾は哲学的・心理学的モデルとしてよくもちいられる「トロッコのジレンマ」問題⁶⁾を OFC 患者に課し, 他部位に脳損傷がある患者や健常対照者とくらべて, 道徳的ジレンマに際して理性と情動との葛藤が生じないことを示している。

III. ハイパーモラル症候群

ヒトの道徳的行動は, 自分自身がどれだけモラルにしたがって行動するかという側面とともに, 他者の行為(たとえば裏切りや不正行為)に対してどのように対応するかという側面もある。OFC 損傷例では, しばしば自分自身が道徳的か否かとは別に, 他者の不道徳に対して過度に鋭敏であるばあいがある(hypermoral)。このような他者への極端な厳罰姿勢が自己の衝動行為につながり, 結果的に反社会的とみなされてしまう例は少なくない。

【症例 1】30 代, 男性

父親が経営する飲食店で調理の仕事に従事していた。X 年 6 月, 交通事故による頭部外傷を受傷し, 左 OFC を中心に脳挫傷が残存した(Fig. 1a)。その後, 人格変化が残存し, 父親への暴言と暴力が続いた。自分でもやめなければと思うが, 父親が以前浮気をしたり, 借金をしたりして母が苦勞したことを思い出すと, どうしても衝動行為をおさえることができなかった。考え方が非常に杓子定規で融通が聞かないことがめだった。父親のみならず, 家の外でも過度に正義感が強く, 横断歩道をわたらない人がいると強くなじったり, 駐車違反をしている車両をみると腹を立てて車に傷をつけたりすることがあった。

【症例 2】50 代, 男性

もとペンキ職人をしていたが, X 年 5 月, 屋根を塗装中に転落して頭部外傷を受傷し, 左 OFC を中心に脳挫傷が残存した(Fig. 1b)。受傷後, 一時アルコール依存で入院したが, 退院後は禁酒している。現在は地域活動ホームに通所中である。元来, 母親思いで親孝行であったが, 現在も母のいうことはよく聞くし, 母にはやさしい。受傷後, 聴覚刺激に対して過敏に

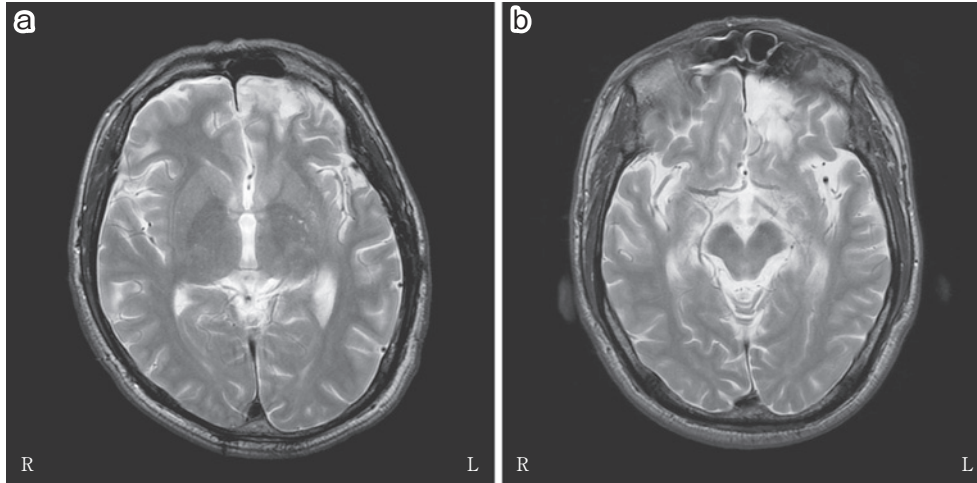


Fig. 1 T2 weighed image of axial MRI

Both Case 1 (a) and Case 2 (b) had a focal lesion in the left orbitofrontal cortex.

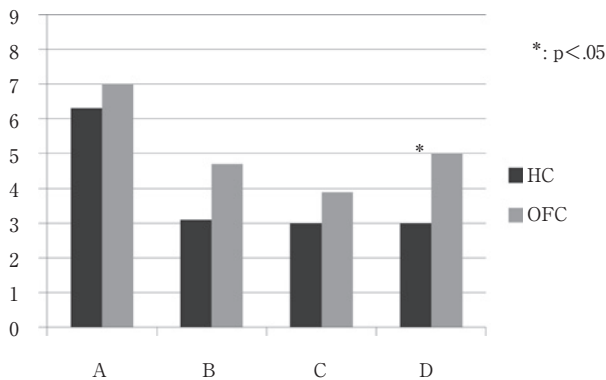


Fig. 2 Results of the experiment of third-party punishment.

Patients with orbitofrontal cortex damage (OFC) gave severer punishment throughout A-D than healthy control participants (HC). Specifically, difference of severity was significant in Condition D.

なり、騒音や人の話し声、食事音などを極端に嫌悪するようになり、露骨に不快な表情をする。また、公共ルールを守らない人、たとえば電車の中でマナーの悪い若者や、狭い商店街を通り抜けようとする車、歩道を走る自転車などに対しては挑発的な態度をとることがしばしばみられた。

IV. 他者への罰に関する実験

前述のごとく、OFC 損傷例では他者に対して過度に厳格である可能性を検討するため、他者の犯した罪についていかなる懲罰が妥当かを評定する実験をおこなった。ここでは予備的な実験結果について簡単に述べる。対象は OFC 損傷例 8 例 (平均年齢 39.1 歳) と健常対照例 8 例 (平均年齢 33.2 歳) とした。Buckholtz ら⁷⁾のもちいたシナリオをもとに A : 登場人

物の責任が大きいばあい (故意の事象), B : 免責が考えられるばあい (過失の事象), C : 軽微なルール違反のばあい, D : 情状酌量が考えられるばあいの 4 条件のシナリオ各 10 問ずつについて、いかなる懲罰がふさわしいと思うか (他者への懲罰の評定) を 10 段階スケールで尋ねた。また、懲罰選択をおこなっている際の皮膚電気反応 skin conductance response (SCR) についても計測をおこなった。

OFC 損傷例では A~D 全般を通じて他者への懲罰が厳しかったが、とくに情状酌量できるような場面に関しては健常対照例と比較して有意に厳しい罰を与えていた (Fig. 2)。さらに、OFC 損傷例では、このような厳しい懲罰を与えているにもかかわらず、A~D 全般において SCR の反応賦活は乏しかった。このような結果は OFC 損傷患者の臨床観察から示唆される杓子定規な意思決定や、功利的判断の増加を示す先行研究と矛盾しないものと考えられる。

V. まとめ

モラルの神経基盤は OFC や側頭葉前部・上側頭回などをふくむ広範なネットワークとして脳内に分散している。道徳判断に際しては合理的なトップダウンプロセスと情動的なボトムアッププロセスとの葛藤が生じる。OFC 損傷例では、道徳知識は保たれていても、情動的駆動の抑制が困難であり、葛藤的な状況道徳判断が障害されている。臨床観察からは OFC 損傷例のなかには、反社会的、反道徳的というより、「過度に道義的」な一群があることが示唆される。OFC 損傷例は、他者への罰については画一的で杓子定規で、厳格な方向に傾く。

文献

- 1) Moll J, Zahn R, de Oliveira-Souza R, et al. Opinion: the neural basis of human moral cognition. Nat Rev Neurosci 2005;6:799-809.

- 2) Moll J, Oliveira-Souza R, Zahn R. The neural basis of moral cognition: sentiments, concepts, and values. *Ann NY Acad Sci* 2008;1124:161-180.
- 3) 高畑圭輔, 三村 将. 情動の脳内機構—モラル (道徳) —. *Brain Medical* 2009;21:365-372.
- 4) Liu W, Miller BL, Kramer JH, et al. Behavioral disorders in the frontal and temporal variants of frontotemporal dementia. *Neurology* 2004;62:742-748.
- 5) Koenigs M, Young L, Adolphs R, et al. Damage to the prefrontal cortex increases utilitarian moral judgements. *Nature* 2007;446:908-911.
- 6) Greene JD, Sommerville RB, Nystrom LE, et al. An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment. *Science* 2001;293:2105-2108.
- 7) Buckholz JB, Asplund CL, Dux PE, et al. The neural correlates of third-party punishment. *Neuron* 2008;60:930-940.

Abstract

The role of orbitofrontal cortex in moral judgment

Masaru Mimura, M.D., Ph.D.

Department of Neuropsychiatry, Showa University School of Medicine

The neural substrates of moral judgments have recently been advocated to consist of widely distributed brain networks including the orbitofrontal cortex (OFC), anterior temporal lobe and superior temporal gyrus. Moral judgments could be regarded as a conflict between the top-down rational/logical processes and the bottom-up irrational/emotional processes. Individuals with OFC damage are usually difficult to inhibit emotionally-driven outrages, thereby demonstrating severe impairment of moral judgments despite their well-preserved moral knowledge. Individuals with OFC damage frequently present with anti-social less moral behaviors. However, clinical observation indicates that some OFC patients may show “hypermoral” tendency in the sense that they are too strict to overlook other person’s offense. Two representative cases with OFC damage were reported, both presented with extreme rage against others’ offensive behaviors. To further elucidate the “hypermorality” of OFC patients, an experiment was performed in which patients with OFC damage and healthy control participants were asked to determine punishments for other’s fictitious crimes that varied in perpetrator responsibility and crime severity. Individuals with OFC damage punished more strictly than healthy controls those persons for mitigating circumstances. The results are consistent with clinical observation of OFC patients’ highly rigid and inflexible behaviors against third person’s offense.

(*Clin Neurol* 2010;50:1007-1009)

Key words: orbitofrontal cortex, moral, social brain, social cognition, punishment
