

子どもの社会力の発達と内省的知能に関する心理学的考察 —学校教育と脳(VI)—

Psychological study on the development of social ability
and the interpersonal intelligence in children
—School education and brain(VI)—

永江 誠 司

Seiji NAGAE

教育心理学講座

(平成23年9月5日受理)

社会力は、他者理解力、自己理解力、そして自己統制力からなり、人と人がつながる力、社会をつくっていく力、そして自分自身を理解し、統制する力を意味するものとして用いられている。本論で取り上げる自己理解能力としての内省的知能は、対人的知能とともに社会力にかかわる主要な知能といえる。内省的知能としての子どもの社会力について、以下考察する。

内省的知能としての社会力

自意識とワーキングメモリ

ワーキングメモリと意識 ワーキングメモリは、情報を一時的に頭に残しておいていつでも使えるようにしておく記憶である。したがって、ワーキングメモリは自意識の基礎的過程を支える心的機能と考えられている。つまり、ワーキングメモリの働きによって、私たちはいま自分がしていることや考えていることをモニターし、知ることができるのである。ワーキングメモリの働きによって、私たちは自己認識ができると考えられる。何かに対する意識としての対象意識も、主体としての自分に関する意識としての自我意識も、そして対象化した自分に関する意識としての自己意識も、それぞれその時点で作動しているワーキングメモリの働きによると考えることができる。

意識は、志向性をもつ高次な脳の情報処理の様式であり、その中核はワーキングメモリを基盤とする多様な情報の能動的統合であると考えられ

ている(苧阪, 2000)。つまり、ワーキングメモリを媒介にして情報の能動的統合が可能になると考えられる。意識とは、拡張されたワーキングメモリといえる。ワーキングメモリにかかわる脳領域は前頭連合野、その中でもブロードマンの46野を中心とした領域にある(船橋, 2000)。例えば、遅延課題中の脳の活動領域をPETで撮ってみると46野の領域が最も賦活することが示されている。また、46野が損傷を受けると知覚や長期記憶の働きには障害がみられないのに、遅延課題反応には障害がみられることも報告されている。これらのことから、この領域がワーキングメモリの中枢と考えられているのである。

ワーキングメモリの発達と前頭連合野 自我意識や自己意識といった自意識の発達が、ワーキングメモリと密接な関係にあることをみてきた。自意識の発達は、人格形成のなかで中核となるものである。それは、幼児期に芽生え、思春期から青年後期にかけて発達していくものである。このように考えると、人格形成を促すには自意識を発達させることが大切であり、その自意識を発達させるにはワーキングメモリの機能を高めることが大切だということになる。

ワーキングメモリの発達は6歳から12歳までの間に認められ、それ以後の思春期において徐々に成熟していく(五十嵐・加藤, 2000)。これは、ワーキングメモリを測定するウィスコンシン・カード分類検査、あるいはリーディングスパンテストを用いた研究によって明らかにされたものである。

ウィスコンシン・カード分類検査は、情報の一時的保持とその変換を行う能力、および課題の遂行をコントロールする能力を測定する検査である。リーディングスパンテストは、言語の情報処理、言語理解に関するワーキングメモリの個人差を測定することのできる検査である。

6歳から12歳の児童にウィスコンシン・カード分類検査を行った研究によると、この検査で測定される問題解決能力、認知セットの変換能力、不適切な反応を抑制する能力が6歳から発達しはじめ、10歳以降に成人と同じ水準に達することが示されている。また、7歳から10歳の児童にリーディングスパンテストを行った研究によると、6歳から9歳まではスパン数に差はなく、10歳でスパン数が有意に上昇することが示されている。また、6歳から12歳の児童にウィスコンシン・カード分類検査を行った研究によると、この検査で測定される問題解決能力、認知セットの変換能力、不適切な反応を抑制する能力が6歳から発達しはじめ、10歳以降に成人と同じ水準に達することが示されている。

このように、ワーキングメモリの機能は児童期に発達しはじめ、思春期以降に成熟していくことがわかる。ワーキングメモリにかかわる脳領域が、前頭連合野を中心とする領域であることを考えると、ワーキングメモリの発達の節目が10歳代にあることは整合性をもっているといえる。つまり、この年齢段階は、前頭連合野の髄鞘化が達成される時期でもあるのだ。前頭連合野の神経細胞の機能的成熟期に入って、ワーキングメモリは成人のそれに匹敵する水準に達する。また同時に、この年齢段階は人格形成の節目の時期でもある。自我意識や自己意識などの自意識が明確に意識される年齢にもあたる。ワーキングメモリが自意識を支える心的機能とすれば、思春期から青年後期にかけてワーキングメモリ機能を伸ばし、それを使用する学習経験を積むことが、その個人の自意識を発達させることにつながると考えられる。

社会力としての人格

人格と前頭連合野 人格と脳の関係を示す最初の臨床事例は、「ゲージの脳」として知られている。1848年9月13日の午後、米国のバーモント州キャベンディッシュで、鉄道工事の現場監督をしていたフィネアス・ゲージは、火薬を使って岩を爆破する準備をしていた。ゲージは25歳、身長165 cm、壮健な体、動きは俊敏で正確、上司からは責任感の強い有能な人物と評価されていた。そ

のゲージに、このとき重大な事故が起ってしまったのである。準備していた火薬が誤って爆発し、長さが109 cm、直径が最大で3.1 cm、重さが6.2 kgある鉄棒が、ゲージの頭を直撃したのである。鉄棒は、ゲージの左のほおにめり込み、頭蓋の低部に突き刺さり、大脳の前部を貫通して30 cm以上離れた地面に落下した。鉄棒には、血と脳の一部がついていた。あお向けに倒れたゲージは、手足をばたつかせていたが、意識はあり少し話すことはできたようだ。大きな事故であったにもかかわらず、ゲージは一命をとりとめ、治療のいかもあって翌年の中頃には通常の生活に復帰できるくらいに回復した(Harlow, 1848)。

回復したゲージは、運動や会話にこれといった障害はみられず、記憶もよく保たれており、新しい知識を学習することもできた。しかし、重大な変化は彼の社会性や人格特性に表われていたのである。事故前のゲージは、ものごとを計画して着実に実行する賢明で責任感のある人物と周りから評価されており、どちらかといえば穏健な人柄とみられていた。ところが、事故後のゲージは態度がごう慢になり、気まぐれで汚いことばを吐いて周囲の人たちを冒涇し、いろいろな計画を立ててはすぐに放棄してしまうといったように、人柄がすっかり変わってしまったのである。周囲の人たちは「彼はもはや以前のゲージではない」と述べたと記されている。ゲージは職場を解雇され、各地を放浪生活した後、13年後に亡くなった(Harlow, 1868)。

神経学者ダマシオは、ゲージの事故から150年ほど経ってその頭蓋を再度詳しく調べている(Damasio, et al., 1994)。Damasio, et al. (1994)は、ゲージの頭蓋とそのX線写真の詳細な分析から、その脳がどのように損傷を受けたかをコンピュータ・グラフィック技術を駆使して再構築している。それによると、鉄棒の貫通によって脳の一部は失われたものの、運動機能や言語機能の脳領域は損なわれていなかったと推定される。損傷は、右半球より左半球でより大きく、また前頭葉領域の中では後方より前方の損傷が大きいことがわかった。さらに、両半球の前頭連合野の腹側と内側の損傷が大きく、外側部は損傷されていないこともわかった。ここから、Damasio, et al. (1994)はゲージにみられた計画性の喪失や感情の抑制不能、そして共感性の欠如は、前頭連合野領域の損傷と深く関係していると推定している。

ゲージの脳の症例は、私たちが将来の計画を立てる能力、学習した社会的ルールにしたがって行

動する能力、自己の生存に最も適切な行動を決定する能力、自己の情動を適切に調整する能力、そして他者の気持ちを思いやる能力など、人格にかかわる主要な働きが前頭連合野に深くかかわっていることを示唆している。その後の臨床事例は、前頭連合野の損傷がゲージのように温和だった人柄が粗暴になる、逆に粗暴な人柄の人が一転しておとなしい人柄になってしまう、さらに自発性がなくなる、感動しなくなる、現在や未来に対する関心がなくなる、物事をまとめて組織化する能力が弱くなる、抽象能力が失われるといった障害のであることを数多く示している。これらのことも、前頭連合野がその人らしさ、つまりその人の人格を形づくる脳領域として重要な役割をしていることを示している。

社会力と前頭連合野 ゲージの脳の症例は、社会力が破綻した症例の1つとみることができる。この症例は、その障害にかかわる脳領域が前頭連合野にあることを示している。ゲージは、社会的ルールにしたがって行動するとか、自分の情動を適切に調整するなど、人の適応的にかかわる社会性が大きく障害されていたのである。そして、その障害の責任領域は前頭連合野だったのである(永江, 2004)。

ゲージの脳の症例に類似したものとして、ダマシオは「エリオットの症例」を報告している(Damasio, 1994)。彼は、この症例を現代のフィネアス・ゲージとよんでいる。エリオットは、商社に勤めていた30歳代の男性であった。彼は、商社に勤めていた頃は後輩や同僚の鑑であり、個人的にも、職業的にも、社会的にも人が羨むような地位にいた。しかし、そうした中でエリオットは髄膜腫を患ってしまったのである。小さなオレンジ大の脳腫瘍が、両半球の前頭葉を下から上へ圧迫していた。腫瘍を除去する手術が行われたが、その際、腫瘍によってダメージを受けた前頭葉組織も同時に除去された。手術は成功したが、術後のエリオットの人格は大きく変容し、集団での適切な行動が以前のようにできなくなってしまったのである。

例えば、朝起きて仕事に出かける準備をするときも、ひとつひとつ誰かに指示を出してもらわなければならなかった。また、仕事に入っても自分の時間を適切に管理することができず、同僚との連携がうまくいかなかった。そして、それまでしていた仕事を突然中断して別の事を始め、しなくてもよい仕事を一日中続けるといったことが頻繁にみられるようになったのである。エリオットの

知的基盤に変化はなかったのだが、仕事にかかわる個々の知識、判断、行動を適切に統合し、周囲の人と連携してそれを行うことができなくなってしまったのである。上司や同僚は、再三にわたって忠告と警告をしたのだが、エリオットはそれのことごとく無視してしまった。当然のことだが、エリオットは仕事を失い、その後、就職と解雇を繰り返す、やがて兄弟の保護を受ける生活を余儀なくされたのである。

エリオットの脳は、両半球の前頭葉が損傷されていた。損傷の程度は、右側が左側より大きいことがわかっている。ただ、運動を制御する前頭葉後部の損傷はなかった。また、ブローカ野も損傷されていなかった。したがって、エリオットの行動は正常だし、発話も問題はなかった。エリオットの損傷部位は、前頭連合野に限定されたものだったのである。ここから、彼の社会的行動と意思決定の障害、すなわち社会力の障害は、前頭連合野の損傷によると考えられる。このことは、ゲージの場合にも当てはまることだったと Damasio (1994) は指摘している。

社会力としての道徳性

人の行為が、社会一般に受け入れられている規範や原理に対し自律的に一致する心性を道徳性という。道徳性と似た概念に社会的習慣がある。社会的習慣とは、ある社会の人々が習慣について共有している知識のことであり、その社会で人が社会的関係をうまく営むことのできる行動の統一的様式のことを指している(Turiel, 1983)。人がある社会の中でうまく生活していくためには、社会的習慣を身につけ、それを適切に使うことが必要である。その意味で、社会的習慣は道徳性と近似した関係にあるといえる。

道徳性の発達段階 Kohlberg (1980) は、認知発達の観点から子どもの道徳性の発達段階を示している。Kohlberg (1980) による道徳性の発達段階は、前慣習の水準、慣習の水準、脱慣習の水準の3水準に分けられ、さらにそれぞれの水準が2つの段階をもつ3水準6段階説になっている。

前慣習の水準では、子どもは自己の行動の結果に方向づけられている。つまり、行動の規準は自分本意で決定され、社会的慣習を考慮に入れないのがこの水準の特徴である。次に、慣習の水準では、子どもは他者の期待および慣習的な方法で行為することに方向づけられている。つまり、行動の規準が他者の期待承認や社会的慣習に基づいているのがこの水準の特徴である。そして、脱慣習

の水準では、子どもは抽象的な道徳的価値と自己の良心に方向づけられている。つまり、行動の規準が他者の期待や社会的慣習に基づくことから、自己の良心と人間の尊重に目覚めるのがこの水準の特徴である。

これらの水準およびそれに付随する各段階が出現するしくみは、ピアジェの均衡化の概念によって説明される。つまり、道徳的認知構造は子どもがさまざまな道徳的矛盾（ジレンマ）に直面することによって再組織化されていくと考えられている。また、これらの水準や段階が出現する順序は、文化を超えてすべての人に普遍であるとされている。ただ、発達の速さや最終的にどの段階まで到達するかは人によって異なる。

道徳性の発達を調べるために、Kohlberg (1980) は道徳的な葛藤が起こるような場面（道徳的ジレンマ）を物語として聞かせ、それに対する答え方を分析している。例えば、つぎのような物語を聞かせるのだ。

「ヨーロッパで、一人の女性が病気で死にかかっていた。医者は、ある薬を飲めば彼女は助かるかもしれないと言いました。その薬はラジウム的一种で、同じ町に住んでいる薬屋によって最近発見されていました。その人は、その薬を作るのに200ドルもかからなかったのに、10倍の2000ドルの値をつけていました。この病人の夫のハインツは、薬を買うための金をもっていませんでした。そこで、金を借りようとして知人を何人も訪ねました。しかし、必要な金の半分しか借りることができませんでした。ハインツは、薬を作った人に、妻が死にかけているので薬を安く売ってくれるか、後払いにしてくれるように頼みました。しかし、その人はハインツの頼みを断りました。ハインツは絶望的になり、妻を助けるために店に押し入り、薬を盗みました。ハインツは、そうすべきだったでしょうか。どうしてそう思いますか」

この物語を聞いた人は、ハインツの行為を道徳的にどう判断するのだろうか。妻の命を守ることは道徳的に大切なことだと考えられるし、その一方で法律を守ることが大切だといえる。物語を聞いた人は、この2つの道徳的価値の間で迷い、葛藤する経験をするようになる。Kohlberg (1980) は、このような異なる道徳的価値の間で迷い、葛藤する経験が道徳性を発達させると考えている。

Kohlberg (1980) の道徳性の発達段階に基づいて考えると、道徳性の発達を促すためには、相手の立場に立って考えることができること、1つ高い道徳発達段階の考えにふれること、自分の行

動が引き起こす結果が相手におよぼす影響を推理することなどが大切である（荒木，1990）。子どもが自らの道徳性を発達させるには、相手の心に気づき、お互いの感じ方や考え方の違いを認め、共感し、さらにより高い水準での問題の解決を図ることが重要であるといえるだろう。

道徳性と前頭連合野 Kohlberg (1980) が用いた道徳的ジレンマ課題を使って、それを遂行している人の脳を測定した脳機能画像研究では、前頭連合野および眼窩前頭領域が賦活していることを見出している（Greene, et al., 2001）。また、身体的暴行シーンを写真で提示した脳機能画像研究でも、同じ領域が賦活することを報告している（Moll, et al., 2000）。これらの研究は、道徳的判断や道徳的感情が前頭連合野および眼窩前頭領域の働きと関係していることを示している（川畑，2002）。道徳的な善悪の判断については眼窩前頭領域、扁桃核、それに頭頂葉と下部側頭葉から情報を受ける上側頭溝の領域で構成される神経ネットワークが関与していることが示されている（Allison, Puce, & McCarthy, 2000）。

前頭連合野の病変は、人格の変化のほかにも情動の不安定、衝動の抑制低下、社会的統合の不良、怒りの爆発、判断力の欠如などの症状を引き起こすことが神経心理学的研究からわかっている。さらに、意欲の低下、自発性の欠如、周囲への無関心などの症状もみられる。ここから、前頭連合野は内的情報を統合してそれに一定の判断を与え、その結果に基づいて外界に対して適切に対処する働きをしていると考えられる。つまり、前頭連合野は大脳辺縁系の働きを調節して情動反応を統制し、また大脳辺縁系からの情動情報と大脳皮質からの情報を統合して外界への適応行動をプログラムし、そしてそのプログラムを実行する働きをしているのである。

こうした前頭連合野の働きが、自己を調整し、外部に対して適応的な判断と行動をとる道徳性および道徳的判断に関係していると考えられる。前頭連合野の領域は、少なくとも子どもの道徳的判断や道徳的感情を統制している重要な脳領域の1つといえるのである。

社会力の病理と脳

学校不適応と前頭連合野

児童期から青年期の時期は、学校不適応として現れる不登校、いじめ、そして非行などの問題行動が生じやすい時期でもある。これらの問題行動

が、脳および脳の発達の形成とどのようにかかわっているかについてはよくわかっていない。ただ、それらの行動が発生する重要な要因の1つに、子どもの社会力の未発達、あるいはその欠如を指摘することができる。社会力の発達にかかわる脳領域として、これまでの研究から最も注目されているのは前頭連合野の領域である。この脳領域が発達的に形成される最重要な時期は12歳から20歳半ばと考えられ、まさに青年期全体がそこに含まれるといえる。

前頭連合野の成熟は、社会力の発達にかかわるさまざまな高次精神機能の出現を可能にする。例えば、知識を統合することによって思考をプログラミングする働き、感情や行動を統制することによって自己調整を図る働き、あるいは他者の心理を理解し共感する働きなどが顕著になってくる。他者の示す表情やしぐさ、発話の内容、あるいはその場の状況や文脈などから相手の立場を推察し、自分の感情を調整しながら、適切な行動をとって相手との関係を円滑、親密なものにするといった社会力は、その多くが前頭連合野の働きによると考えられる。

前頭連合野の成熟期にあたる青年期は、それゆえに社会力が大きく伸びる時期であるといえる。しかし、逆にこの時期は、前頭連合野の機能的統制力がまだ弱く不安定な時期であるともいえる。そこから、青年期は社会力がまだ弱く不安定であったり、またそれが欠如している時期であるともいえる。青年期に社会的不適応が生じやすく、問題行動を引き起こしやすいのは、成熟期を迎える前頭連合野がまだ安定した機能を獲得していないからと考えられる。

テレビゲームと前頭連合野

子どもがテレビゲームを楽しみ、それに多くの時間を費やすのが日常的になっている。1日2時間以上の長時間、テレビゲームをしている小学生は21.6%、中学生は24.9%、高校生は11.9%となっており、中学生では4人に1人が2時間以上テレビゲームをしていることになり、とくに高くなっている(Benesse 教育研究開発センター, 2005)。子どもがこれだけ長い時間をテレビゲームに熱中するのは、もちろんそれが気晴らしや逃避の身近な手段となりよい気分にしてくれるということがあるからであろう。実際にテレビゲームをしているときの脳をPETで調べた研究によると、前頭連合野や大脳基底核の線条体とよばれる部位でドーパミンの放出が約2倍に増えていることが示され

ている(Koepp, et al., 1998)。ドーパミンは神経伝達物質の1つで、これが放出されると快感が生ずる。したがって、ドーパミンが放出されるような行動は繰り返されやすい。このことから、テレビゲームへの依存性が強まることがあるわけである。そうになると、子どもは時間を調整することができなくなり、生活のリズムが崩れてくる。なかでも、睡眠リズムが乱れて就寝時刻が遅くなり、睡眠時間が短くなって朝起きるのが遅くなるといったことが起こりやすくなる。疲労感が強くなり、集中力が低下し、学業への悪影響も現れてくる。家族や友だちとの関係よりもテレビゲームを優先するようになり、対人関係が希薄になってくる。

大阪府教育委員会が中学生を対象に行った『メディアの利用状況と認知などへの影響に関する調査報告書(2005年)』によると、テレビゲームへの依存傾向が18.7%の中学生にみられることを報告している。そして、テレビゲームをより長時間利用する中学生ほど依存症状が増すことも併せて指摘されている。テレビゲームとインターネットを合わせて1日30分程度する場合の依存性に対して、1時間の場合は約1.9倍、2時間の場合は約2.9倍、そして3時間以上になると約5.7倍と、依存性が飛躍的に増大することが示されている。こうした依存性は、先に示した身体・神経症状が顕在化するだけでなく、前頭連合野を中心とした脳機能の低下をもたらすことが懸念される。テレビゲームは快感をもたらすドーパミンの過剰な放出を促しているが、これが長期間続くと脳への影響が懸念され、前頭連合野や線状体の神経細胞の損傷を引き起こすことが考えられる。そうになると、子どもが何ごとにも無気力になり、神経過敏あるいは妄想傾向などの症状が出てくることがある(岡田, 2007)。

子どもがテレビゲームから離れられない理由には、この他に子どもの定位反応が活性化されるということがある。定位反応とは、突然の、もしくは新奇な視聴覚刺激に対する本能的な反応のことで、身体が反射的にその刺激の方に向いてしまう反応のことである。具体的には頭の転位、瞳孔の拡張、耳の動きなどの行動面の変化や、脳波、呼吸、心拍などの生理面の変化として現れる。典型的な定位反応としては、脳への血流の増大、心拍数の低下、そして筋につながる血管の収縮などがあげられる。

テレビゲームによってこのような定位反応の活動が長く続けば、当然疲労は避けられない。長時間テレビゲームをした子どもは、疲労感を覚え、

めまいや気分の悪さを訴えることが少なくない (Kubey & Csikszentmihalyi, 2002)。このことに関連して、1997年に日本で起きた事故がある。それはテレビの「ポケットモンスター」を見ていた子どもが、目の異常、吐き気、あるいはてんかん性の発作などの症状を引き起こして、全国で約700人の子どもが病院に運ばれたというものである。

原因は、画面に挿入された明滅する閃光刺激（フリッカー刺激）であった。キャラクターのピカチューが、目からピカピカと放電光を発して敵のミサイルを爆破した時の閃光刺激が影響したのである。時間にして4秒、10Hz くらいの閃光刺激であった。赤、青、白、黒の点滅光が子どもの脳を刺激し、さまざまな発作の症状を引き起こした。光感受性発作といい、幼児期から思春期にかけてみられることの多い光刺激によって誘発される発作である。光刺激が数秒続くと四肢がピンと伸び、やがて交互に屈折したり、身体の一部の筋肉がピクピク動いたり、意識がなくなったりする。脳内の発生機序はよくわかっていないが、海馬と扁桃体の神経細胞の同時興奮が関係しているのではないかとみられている（久保田, 1998）。

この事故に関して、子どもの健康被害の状況、症状発現の背景にある病態、映像側の原因などについて調査したものが報告されている。赤、青、白、黒の色刺激を切り換え刺激として提示し、fMRI で脳の賦活部位を測定した結果をみると、左右後頭葉内側部に著しい賦活が認められ、色に関係するV4領域も賦活していることがわかった。視覚野を中心にかなり強い賦活のあったことがわかっている（杉下, 1999）。

光感受性発作は、視覚刺激に対する応答を制御する脳機能の欠陥からくると考えられている。視覚野には、閃光刺激のような明滅する光刺激のコントラストを制御する機構があるが、発作を起こした子どもたちはそうした制御機構が損なわれているのではないかと考えられる。それが光感受性発作を引き起こした原因と考えられる。なお、この発作には先に示したように、海馬、扁桃体などの脳領域も関係しているのではないかという見解も出されている（久保田, 1998）。報告書では、子どもがテレビを見るときは、適度の距離を置いて見ること、部屋を明るくして見ること、長時間見続けさせないことなどが留意点として指摘されている。これらは、子どもがテレビを見るとき一般的な留意点といえるものだが、光感受性発作の素因をもった子どもでは、とくにテレビ視聴に

よって脳が過度に刺激されないための方法として守る必要があるだろう。

攻撃性と前頭連合野

他者との相互作用としての対人関係や社会的行動にかかわる機能の1つに、他者に対する攻撃性や従順性がある。攻撃性や従順性は、集団内での個体間の優位関係と結びついており、集団内での社会的行動に影響をおよぼす働きの一つと考えることができる。攻撃行動に関係する主要な脳領域として、大脳辺縁系の扁桃体および視床下部がある。したがって、これらの領域が、対人関係や社会的行動に関係して働いている脳領域の1つである可能性が考えられる。

また、対人関係や社会的行動を円滑に行うためには、人の表情から適切な対人情報を得ることが有効である。これについては、同じく大脳辺縁系の扁桃体が深く関係している。扁桃体は、自分にとって危険を与えるかもしれない対象に対しての警報器の役割をしているのである（村井, 2007）。例えば、恐怖、怒り、嫌悪といった他者の否定的な表情を適切にとらえたり、また危険をもたらすかもしれない見知らぬ人に対する注意を喚起したりといった働きをしている。つまり、社会的行動を方向づける人の表情の識別・判断をしているのが扁桃体であり、したがってこの意味からもこの領域が対人関係や社会的行動にかかわる重要な脳領域の1つであると考えられる（櫻井, 2000）。さらに、他者の表情を認知するためには、その前提として顔を識別することが必要である。側頭連合野には、顔細胞とよばれる顔刺激のみに反応する神経細胞がある（Perrett, et al., 1988）。このことから、側頭連合野も対人関係や社会的行動にかかわる脳領域の1つであると考えておく必要がありそうである。

前頭連合野に損傷をもつ患者のほとんどは、対人関係に問題をもつことが指摘されている（Zaidel, 1994）。前頭連合野が損傷したゲージの脳の症例は、その領域の損傷が運動や言語、そして記憶の働きにほとんど支障がなかったにもかかわらず、人格的な変容をきたし、周囲の人と適切な関係を形成し維持することがきわめて困難になってしまったことを示している。損傷を受ける前と比べて、ゲージは態度がごう慢になり、気まぐれで礼儀正しさも失ってしまったのである。こうしたことから、前頭連合野も対人関係や社会的行動にかかわる脳領域の1つと考えられる。

人の攻撃行動の抑制には、前頭連合野の眼窩前

頭皮質の働きが関係していると考えられている (Strueber, Lueck, & Roth, 2006)。眼窩前頭皮質が、恐怖や攻撃衝動発生の源である大脳辺縁系の視床下部と扁桃体を統制することによって攻撃行動を抑制することができると考えられている。眼窩前頭皮質は前頭葉の下側の面にあり、眼球を収めている眼窩に接している前頭連合野領域を指す。眼窩前頭皮質の主な働きは、自己制御（セルフコントロール）と自己モニタリングである。

したがって、この領域が損傷を受けると衝動性が高まり、自己制御がききにくくなる。温和な人が短気で怒りっぽくなり、暴力的になってしまうこともある。また、他者の気持ちを気にせず、自分勝手な発言や行動をとったり、道徳的にもだらしなくなってしまうといったことも起こる。眼窩前頭皮質は、自己の感情や行動を調整し、抑制する働きをしているが、それを行うには自分の行動を絶えず監視する必要がある。眼窩前頭皮質のもう1つの働きが、この自己モニタリングなのである。衝動を抑えることができず攻撃行動が起こってしまうのは、自分を監視する自己モニタリングの機能がうまく働いていないと考えられる。

犯罪と前頭連合野

犯罪と脳機能の異常をPETで計測した研究によると、22人の殺人犯の課題遂行中の脳の賦活を、年齢、性、人数を一致させた一般の人のそれと比較すると、前者が後者よりも前頭葉領域の賦活レベルが低いことが示されている (Raine, et al., 1995)。このことは、情報の理解と統合、思考と行為のプログラミング、そして感情の統制といった前頭葉にかかわる機能が低下していることを意味している。そして、そのことが例えば学校では子どもが問題行動を起こし、社会では職務怠慢や失業状態などをもたらすことに関係しているとの研究は指摘している。さらに、こうした学校や社会における不適応状態が犯罪行為につながっていくと警告している。

また、激しい暴力行為を示す8人の患者の脳賦活レベルをPETで調べた研究でも、これらの患者が一般の人のそれと比べると、前頭連合野および中側頭回の賦活レベルが低いことを示している。これらの領域は、攻撃性や衝動性のコントロールに関係しているとみられており、したがってこれらの領域の機能不全は暴力行為を起こしやすくと指摘されている (Volkow, et al., 1995)。さらに、人格障害のために違法行為や攻撃行動を起こした17人の患者の脳機能をPETで測定した

研究でも、前頭葉下部の賦活レベルの低いことが示されている (Goyer, et al., 1994)。

これらは、犯罪行為、攻撃行動、あるいは問題行動などの反社会的行動が脳の異常、とくに前頭葉の異常と関係していることを示していると考えられる。道徳性にかかわる機能の多くが前頭連合野と関係し、また情動の統制にも同じく前頭連合野が関与していることを考えると、この領域の機能レベルが低下している個人に反社会的行動の発生の可能性が高いという指摘は妥当性をもっていると思われる。青少年犯罪、なかでも凶悪犯罪が目立つ最近の私たちの社会の傾向は、子どもたちの前頭連合野の機能不全と関係しているという見解もよく聞かれる。これに関連して、前頭葉の損傷、中でも腹内側前頭前皮質とよばれる前頭葉の底面（眼窩前頭皮質）と内側面（内側前頭前皮質）にまたがる領域の損傷が幼少期からあったケースでは、成人になってから損傷を受けたケースに比べると社会的道徳性の獲得が困難なために、その後他者への攻撃行動など反社会的行動が起こりやすいことが示されている (村井, 2007)。青少年期は前頭連合野のまさに形成過程にあり、そうであるからこそ機能的にまだ不安定な時期であるともいえる。そのことが、青少年の反社会的行動を引き起こす1つの要因になっていると解釈することもできるだろう。

最近、子どもがキレるという言い方をよくする。怒りや不満を自分で抑えることができず、発作的に攻撃反応を引き起こしてしまう現象のことをいう。このキレる行動の脳のしくみには、二重情動処理システムのうち情動刺激が視床から直接扁桃体に行く低次経路が、それに該当すると考えられる。通常、情動刺激は視床から大脳皮質を経由して扁桃体に送られ、情動反応を引き起こす。これが高次経路である。しかし、視床まできた情報が大脳皮質を経ずに直接、扁桃体に送られ、情動反応を引き起こしてしまう低次経路があるのである (LeDoux, 1996)。情動刺激がその高次処理を行う大脳皮質に送られる前に扁桃体を刺激し、暴力行為などの激しい情動反応を引き起こしてしまうので、本人自身は自分が何をしているのかわからない状態になってしまうと考えられる。もちろん、この低次経路の場合でも、通常、大脳皮質、とくに前頭連合野によって情動反応が抑制されるのだが、その機能が高次経路ほど強く働かないのである。さらに、キレる子どもの場合は、前頭連合野によって扁桃体の興奮を抑える力が弱いと考えられる。これらのことが、結果的に重大な犯罪行為

の発生につながっているといえる。

したがって、子どもがキレないためには、前頭連合野の機能を高めることを考えるのが大切である。子ども自身が愛情や友情を受け、自分自身が社会的に受け入れられていることを実感すること、自分自身を肯定的に受け入れられること、こうした社会的喜びが前頭連合野の機能を健全にし、反社会的行動を抑制する力をもつのである。さらに、前頭連合野はコミュニケーション機能、あるいは抽象的、論理的機能の中枢でもあり、したがってこれらの能力を育むことが子どものキレ行動を抑える上で有効だといえる。これらの機能は、子どもの感情を客観的にとらえ、それを表現すること、それを他者に伝えることに深くかかわっているものだからである。

引用文献

- Allison, T., Puce, A., & McCarthy, G. 2000 Social perception from visual cues: Role of the STS region. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 267-278.
- 荒木紀幸 1990 ジレンマ資料を使うに当たって留意したいこと 荒木紀幸(編) モラルジレンマ資料と授業展開 明治図書
- Benesse 教育研究開発センター(編) 2005 第1回子ども生活実態基本調査報告書 ベネッセコーポレーション
- Damasio, A. R. 1994. *Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain*. New York: Putnum.
- Damasio, H., Grabowski, T., Frank, R., Galaburda, A. M., & Damasio, A. R. 1994 The returne of Phineas Gage: Clues about the brain from the skull of a famous patient. *Science*, 264, 1102-1105.
- 船橋新太郎 2000 ワーキングメモリの神経機構と前頭連合野の役割 荳阪直行(編) 脳とワーキングメモリ 京都大学学術出版会, Pp. 21-49.
- Goyer, P. F., Andreason, P. J., Semple, W. E., Clayton, A. H., King, A. C., Compton-Toth, B. A., & Schulz, S. C. 1994 Positron-emission tomography and personality disorders. *Neuropsychopharmacology*, 10, 21-28.
- Greene, J. D., Sommerville, R.B., Nystrom, L. E., Darley, J. M., & Cohen, J. D. 2001 An fMRI investigation of emotional engagement in moral Judgment. *Science*, 293, 2105-2108.
- Harlow, J. M. 1848 Passage of an iron rod through the head. *Boston Medical and Surgical Journal*, 39, 389-393.
- Harlow, J. M. 1868 Recovery from the passage of an iron bar through the head. *Publications of the Massachusetts Medical Society*, 2, 327-347.
- 五十嵐一枝・加藤元一郎 2000 ワーキングメモリの発達—小児におけるリーディングスパンテストおよびウィスコンシン・カード分類検査の成績変化に関する検討 荳阪直行(編) 脳とワーキングメモリ 京都大学学術出版会, Pp. 299-308.
- 川畑秀明 2002 道徳性の認知科学: その視座と教育的展開 鹿児島大学教育学部教育実践研究紀要, 12, 69-77.
- Koepp, M. J., Gunn, R. N., Lawrence, A. D., Cunningham, V. J., Dagher, A., Jones, T., Brooks, D. J., Bench, C. J., & Grasby, P. M. 1998 Evidence for striatal dopamine release during a video game. *Nature*, 393 (6682): 266-268.
- Kohlberg, L. (1980). *Stage and sequence: The cognitive-developmental approach to socialization*. Boston: Houghton Mifflin Co.
- Kubey, R. & Csikszentmihalyi, M. 2002. Television addiction is no mere metaphor. *Scientific American*, 286(2), 74-80.
- 久保田競 1998 脳を探検する 講談社
- LeDoux, J. 1996 *The emotional brain: The mysterious understandings of emotional life*. New York: Simon & Schuster.
- Moll, J., Oliveira-Souza, R., Eslinger, P. J., Bramati, I. E., Mourao-Miranda, J., Andreiuolo, P. A., & Pessoa, L. 2000 The neural correlates of moral sensitivity: A functional magnetic resonance imaging investigation of basic and moral emotions. *Journal of Neuroscience*, 22, 2730-2736.
- 村井俊哉 2007 社会化した脳 エスナレッジ
- 永江誠司 2004 脳と発達の心理学—脳を育み心を育てる ブレーン出版
- 岡田尊司 2007 脳内汚染からの脱出 文藝春秋
- 荳阪直行 2000 ワーキングメモリと意識 荳阪

- 直行 (編) 脳とワーキングメモリ 京都大学
学術出版会, Pp. 1-18.
- Perrett, D. I., Mistlin, A. J., Chitty, A. J.,
Smith, P. A. J., Potter, D. D., &
Broennimann, R. 1988 Specialized face
processing and hemisphere asymmetry in
man and monkey : Evidence from single
unit and reaction time studies. *Behavioural
Brain Research*, **29**, 245-258.
- Raine, A., Buchsbaum, M. S., Stanley, J.,
Lottenberg, S., Abel, L., & Stoddard, J.
1995 Selective reductions in prefrontal
glucose metabolism in murderers. *Biological
Psychiatry*, **38**, 365-373.
- 櫻井芳雄 2000 集団行動 甘利俊一・外山敬介
(編) 脳科学大事典 朝倉書店, Pp.255-260.
- 杉下守弘 1999 テレビ番組 (ポケットモンスター)
による健康被害について 心理学ワールド, 5
号, 20-23.
- Strueber, D., Lueck, M., & Roth, G. 2006.
The violent brain. *Scientific American
Mind*, **17**, 20-27.
- Turiel, E. 1983 *The development of social kn
owledge : Morality and convention*.
Cambridge, England : Cambridge
University Press.
- Volkow, N. D., Tancredi, L. R., Grant, C.,
Gillespie, H., Valentine, A., Mullani, N.,
Wang, G. J., & Hollister, L. 1995 Brain
glucose metabolism in violent psychiatric p
atients : A preliminary study. *Psychiatry
Research*, **61**, 243-253.
- Zaidel, D. W. (1994). *Neuropsychology*. New
York : Academic Press.

