

## 子どもの社会性と道徳性の発達と脳 —神経発達心理学序論(VIII)—

The relationship of social and moral development  
to brain in the child  
— Introduction to neurodevelopmental psychology (VIII) —

永 江 誠 司

Seiji NAGAE

学校教育講座

(平成19年9月21日受理)

豊かな環境の中で積極的にそれとかわるが、神経細胞の成長を促し脳の発達を促進する。ここでいう豊かな環境とは、たんに物理的環境を意味するだけでなく、個人をとりまく社会・文化的環境も意味しており、人においてはとくに後者の社会・文化的環境の影響が大きいといえる。子どもにとっては、親や兄弟姉妹、そして教師や仲間など、身近にいる人たちとのかかわり方が、彼らの脳の発達に大きな影響を与えられられる。ここでは、人間関係を支えるこどもの社会性と道徳性の発達を脳とのかかわりの中でみていく。

### 社会性と道徳性の働きと脳

#### 社会性と道徳性の脳領域

**社会性の脳領域** 他者との相互作用としての対人関係や集団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1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の1つが、大脳辺縁系の扁桃体、および視床下部である。したがって、これらの領域が、対人関係や集団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、対人関係や集団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、同じく扁桃体が深く関係していることがわかっている。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、この意味からも扁桃体が対人関係や集団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のである(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のあることがわかっている(Perrett, Mistlin, Chitty, Smith, Potter, & Broennimann, 1988)。このことから、側頭連合野も対人関係や集団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る。

前頭前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(ザイデル, 1998)。ゲージの脳の症例は、前頭前野の損傷が運動や言語、そして記憶の働きにさしたる支障が起ら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すものであった(永江, 2007)。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、前頭前野も対人関係や集団行動にかかわる脳領域の1つと考えられる。

**道徳性の脳領域** 前頭前野の病変は、人格の変化のほかに情動の不安定、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。また、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ようになる。前頭前野の働きは、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というところにある。すなわち、前頭前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。

こうした前頭前野の働きは、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德性、道德的判断と密接に関係しているとみることができる。前頭前野の領域は、少なくとも道德性をコントロールしている脳領域の重要な1つと考えられる。

### 社会性と道德性の脳領域の発達

フレクシビリティの髄鞘化の発達モデルによれば、大脳辺縁系は最も早く髄鞘化が完成する脳領域の1つである。したがって、大脳辺縁系の扁桃体は、発達の最初期の頃に髄鞘化が完成される脳領域といえる。ということは、扁桃体に関係して生ずる攻撃行動や従順行動、あるいは人の表情の認知能力といった対人関係や集団行動の最も基礎的、原初的な機能や行動は、比較的早い時期から生ずる可能性をもっていると考えられることができる。ゴールデンの発達モデルでいうと、この時期は第1段階にあたり、生後2か月頃の時期となっている。

これに対して、前頭前野の髄鞘化は最も遅く完成する。したがって、この脳の領域に関係している社会的行動や道德的判断およびその行動の発達は、比較的時間をかけて発達の遅い時期に完成すると考えられる。すでにみてきたように、前頭前野の髄鞘化は生後4～5か月頃から始まり、10歳すぎから20歳頃にかけて完成する。前頭前野の髄鞘化の主要な時期は、ゴールデンの発達モデルでいえば第4段階から第5段階がそれにあたる。前者は5歳から12歳、後者は12歳から20歳半ばの時期となっている。

### 社会性と道德性の発達

#### 社会性の発達

人が物との関係ではなく、人との関係を適切にもつことができることを社会性といい、対人関係能力がそれとほぼ同じ意味で用いられる。子どもの社会性の発達は、従来、子どもが親や周囲の人からさまざまな働きかけを受け、そこから対人関係能力に必要なスキルを学習し、獲得していく過程とみるのが一般的であった。しかし、子どもの社会性は、親や周囲の人からの一方的な働きかけによってのみ獲得されていくのではなく、子ども自身が示す態度や行動が親および周囲の人の子どもへの対応の仕方を変え、それが子どもの社会性の発達に影響をおよぼすことが知られるようになった。

た。

例えば、生後2か月頃になると、ほとんどの乳児が母親や父親の顔を見て微笑するようになる。わが子の微笑反応を見た親は喜び、もっとその反応を見ようと積極的に働きかけようとする。乳児の微笑反応は、どの社会でもほぼ同じ頃に出現することから、この反応は親と子の絆を強める生得的な能力とみられている(Eibl-Eibesfeldt, 1970)。つまり、乳児の微笑反応は、子どもが親に働きかけて親の子どもへの働きかけを誘発するといった、親子間の社会的相互作用を引き起こす力をもっている。乳児と親との強い絆は、その後、愛着として形成されていく。その期間には、見知らぬ人に対して警戒や苦痛を示す、いわゆる人見知りの時期が入る。人見知りとは、だいたい生後8か月頃から現れ、3歳の頃にはみられなくなる。人見知りがなくなる頃には、子どもはたとえ親が身近にいても、他の子どもや大人とうまく相互作用をすることができるようになる。こうして、子どもの社会性の発達は、子どもと親および周囲の人との社会的な相互作用を通して達成されていくのである。

子どもは、社会性の獲得にともなって社会化を達成していく。社会化とは、子どもが所属する集団や社会において、他の人々との相互作用を通して社会的に重要な行動や経験を得て、その集団や社会に適合した行動様式を発達させる過程のことをいう。つまり、その集団や社会において適応的に生活していくために必要な習慣、言語、知識、技能、態度、価値、信念などを獲得していく過程のことを社会化というわけだ。社会化に影響を与える存在のことを社会化のエージェントというが、子どもにとっての社会化のエージェントは、家族、教師、そして仲間である。一般に、年長になるほど後者のエージェントの影響が強くなっていく。発達過程において、このようなエージェントとの関係を通して、子どもは社会性を高め所属集団への社会化を促進していくのである。

#### 愛着の発達

発達初期の親子関係の形成が、子どもの社会性の発達に重要な意味をもつことを多くの研究者が指摘し、そのことを愛着現象の研究から検討してきた。愛着とは、子どもが特定の人と密接な関係を求める傾向や、それらの人がいることによって安心する傾向のことをいう。乳児が親の顔をじっと見つめたり、笑ったり、抱きついてきたり、あるいは親に抱かれて満足そうな表情を浮かべてい

るのも、愛着を示す行動といえる。愛着行動は、子どもが未熟で受動的な存在ではなく、身近な他者に対して主体的、能動的に働きかける存在であることを示している。その意味で、親などの身近な他者から一方的に養護を受け、子どもが受動的にその他者に従うという依存性とは区別されることがある。

ただ、愛着の対象は必ずしも養育者としての親である必要はない。もちろん、子どもの身近にあって愛情をもって養育している親が、その子の愛着の対象になるのがもっとも自然である。しかし、例えばつぎのように養育者ではない対象に子どもが愛着を形成することもあるのだ。難民の子どもとして苛酷な環境で育った6人のユダヤ系の3歳児を調査した記録によると、これらの子どもたちは身の回りの世話をしてくれる大人には愛着を示さず、子どもたち相互に愛着を示したとある(Freud & Dann, 1951)。6人の子どもたちの親は、彼らが誕生してまもなく追放され、ナチスによって殺されていた。この子たちは、生後6か月から捕虜収容所を転々としているのだが、子どもは彼ら6人だけで残りは大人であった。世話をしてくれる大人は、常に入れ替わっていた。そうした生活の中で、6人の子どもたちは自分たち同士でお互いに愛着を向けあい、周りの大人たちには愛着を示さなかったのである。子どもたち同士が、相互に養護しあったということはなかったはずである。しかし、この子たちは、どこに居るときもいつも一緒であった。お互い身近にいて、相互に密接な行動をとる経験を多くしてきたのだ。そのことが、子ども同士でありながら、相互に愛着を形成することになったと考えられる。このことは、愛着の源が単に養育することにあるのではなく、社会的に密接な行動を共にとるところにあるということを示している(バウアー, 1980)。

#### 交友関係の発達

**遊びの発達** 安定した愛着を形成できている子どもは、しだいに親から離れて生活環境を広げていき、仲間との関係をつくっていく。2～3歳になると他の子どもの遊びに興味をもち、それをまねるような行動をよくするようになる。友だち遊びの始まりである。遊びは、自発性に基づく行動であり、他者から干渉されることなく自由に行われる活動である。遊びはそれ自体が楽しい娯楽性をもった活動であり、また現実を離れて非現実的な時間と空間の中で行われる活動である。それゆえに、遊びは創造性を高める活動であるともいえ

る。自発性、自由性、娯楽性、非現実性、そして創造性が遊びの特性なのである。

子どもの遊びの発達についての先駆的研究によれば、子どもの遊びは何もしていない行動、傍観者の行動、ひとり遊び、並行遊び、連合遊び、協同遊びへと発達的に変化することが示されている(Parten, 1932)。子どもは、これらの遊びを通して多くの友だちをつくっていくのである。2歳から4歳の子どもでは並行遊びが多いが、それ以降になると連合遊びや協同遊びといった集団遊びが優勢になってくる。それらの遊びは、規則性を持ち、競い合い、組織化され、さらにゲーム化されたものに洗練されていく。その中で子どもたちは、自分の役割を認識し、一定のルールの下で他者と争い、仲間意識を養い、集団遊びでの楽しさと厳しさを経験する。

子どもの遊びを通しての経験は、彼らの社会性の発達、仲間関係の発達に直接影響をおよぼしていく。ただ、最近の子どもたちは遊ばなくなった、とくに集団で遊ぶことができなくなったと指摘されることが多くなった。戸外での遊び場の減少や、テレビゲームの普及など、子どもが他の子どもたちと一緒に遊べる機会が少なくなっていることが原因と考えられる。子どもの心身の発達におよぼす遊びの意義を考えると、この問題は大きいものといえるだろう。

**仲間関係の発達** 仲間関係とは、年齢や立場がほぼ等しい人間同士の関係のことをいう。立場の等しい同年齢の子どもと関係をもつ経験は、子どもにとって重要な意味をもつ。仲間関係を通して、子どもは友だちとどう付き合ったらいいかといった社会的ルールを学び、自分と友だちがどう違うかを知ることによって、自分の能力や性格を自覚するようになる。また、相手の気持ちを察したり、共感したりといった思いやりの心も培われる。児童期から青年期にかけての人間関係は、ギャング集団、チャム集団、ピア集団として特徴づけられる(保坂, 1996)。

小学校の中学年から高学年の頃にみられる仲間集団が、ギャング(徒党)集団である。ギャング集団は、5人から8人くらいの同性の集団で、リーダーと成員の明確な関係構造をもち、集団内だけで通用するルールといったものをもつ。ギャング集団は閉鎖性が強く、集団外の人物に対しては排他的行動をとるのが一般的である。したがって、ギャング集団での活動は、時に反社会的行動となって現れることもあるが、その一方で子どもが社会的ルールを学び、自己認識を深め、思いやりを育



むのにも役立っているのである。

中学生の頃にみられる仲間集団が、チャム集団である。チャム集団は、同性の成員からなる集団でどちらかといえば女子に多くみられる集団である。同じ興味や関心をもっているという認識が強く、また学校の部活などを通して形成されることが多い集団である。

高校生の頃にみられる仲間集団が、ピア集団である。ピア集団は、興味や関心を共有する以上に、成員同士が自らの価値観や理想などを語り合える、より親密で内面的なつながりをもった集団である。ピア集団では、成員間の共通性、類似性が求められるだけではなく、相互の異質性も強く求められる点に特徴がある。お互いの相違を認識しつつ、それを乗り越えて認めあう関係をつくりあげようとするのがピア集団の特徴である。

### 道徳性の発達

**道徳性** 社会一般に受け入れられている規範や原理に行為が自律的に一致する心性を道徳性という。また、道徳性について考える場合、近似した概念として社会的習慣があるが、これと道徳とは一定の区分をして理解しておく必要がある。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であり、その社会で個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いう(Turiel, 1983)。個人が、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、社会的習慣は道徳と近似した関係にあるといえる。

**ピアジェの発達段階論** 道徳性の発達について、ピアジェ(1957)は他律的道徳性から自律的道徳性へと発達していく過程を明らかにしている。6歳頃までの子どもは、大人への一方的な尊敬が強いこと、また自己中心的な認知傾向が強いことから、大人の権威に則した、また自己の利益に則した道徳的判断をしやすいのである。これが他律的道徳性である。しかし、9歳頃になると大人による拘束という社会的関係から相互の尊敬に基づく社会的関係に変容していくこと、また認知面での自己中心性が脱却されていくことから、相互の同意に基づいた、また自己の判断に基づいた道徳的判断ができるようになる。これが自律的道徳判断である。

ピアジェは、子どもの道徳的判断の発達を巧みな方法で明らかにしている。子どもに、過失、盗み、虚言を内容とする題材を提示し、その道徳的

判断を求めるのである。その結果、幼児は損害の大きさによって善悪の判断をする傾向が強いが、7～8歳以降の児童は行為の意図によって善悪の判断をするようになることが示された。これは、子どもの道徳的判断が、結果論的判断から動機論的判断へと移行することも併せて示している。結果論的判断から動機論的判断への移行は、子どもがまず自己中心的思考から脱し、また仲間との相互交渉が増え、さらに親や大人のコントロールから解放されることで可能となる。それにより、子どもは他者の意図や動機を考慮に入れた道徳的判断ができるようになるのである。

**コールバーグの発達段階論** ピアジェの理論を発展させたのが、コールバーグ(1987)の道徳性の発達段階論である。コールバーグは、ピアジェと同じく認知発達の観点から子どもの道徳性の発達段階論を提唱している。コールバーグの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つの段階をもつ構造の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、行動の規準が自分本意に決定され、社会的習慣を考慮に入れない水準である。つぎに、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習慣に基づいている水準である。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習慣に基づくことから、自己の良心と人間の尊重に目覚める水準である。

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ている。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。

コールバーグの道徳性の発達段階論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(荒木紀幸, 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。

### 道徳性を育む社会性の発達

**心の理論** 自分および他者の意図、目的、信念、思考、知識、好み、そして振りなどの内容の理解ができれば、その人間または動物は心の理論をもつという(Premack, & Woodruff, 1978)。つまり、人が他人も自分と同じように考え、意図し、信じ、欲求し、予想するであろうと信じていることを心の理論をもっているというのである。Premack & Woodruff(1978)は、動物からヒトへの心の理論の発生・発達段階を3つに区分している。第1段階は、どんな種類の心の理論ももたない動物の段階(大部分の動物)、第2段階は心の理論をもつが、それに限界がある動物の段階(チンパンジーなどの類人猿)、そして第3段階は心の理論を無制限にもつ動物の段階(4歳以降の人間のみ)である。

人間においては、4歳以降になって心の理論をもちうるとされている。心の理論の発達研究は、誤信念課題によって検討されている。これは、子どもが他者の誤った信念や考えを理解しているかどうかをみることによって、心の理論をもっているかどうかを確かめる課題である。例えば、3歳から7歳の子どもにつきのような話を聞かせる(Wimmer, & Perner, 1983)。「マキシという男の子が、緑の戸棚の中にチョコレートを入れました。マキシが部屋から出た後で、お母さんがそのチョコレートを青の戸棚の中に移してしまいました。その後、マキシが部屋にもどってきました」。最後に、子どもに「マキシは、どちらの色の戸棚にチョコレートを取りに行くでしょう。緑の戸棚かな、青の戸棚かな」と質問する。

その結果、3～4歳児では緑の戸棚と正しく答えられた子どもはいなかった。4～5歳児では57%が正しく答え、6～9歳児では86%が正しく答えた。4歳以下の子どもは「チョコレートは青の戸棚の中にある」という自分のもっている知識をマキシももっていると考え、「マキシは青の戸棚にチョコレートを取りに行く」と答えてしまうのである。しかし、4歳以上の子どもは「マキシは緑の戸棚にチョコレートを取りに行く」と正しく答える。彼らは、チョコレートが青の戸棚に移されたことは自分にはわかるが、マキシにはわかっていないはずだ、ということを理解しているから

だ。

4歳頃になると、他者の誤った信念に関する推論が多くの子どもにできるようになり、小学1年生になればほぼ全員ができるようになる。つまり、心の理論が獲得されるのである。心の理論をもつことによって、子どもも大人と同じように他者の行為をその人の心的状態に基づいて予測したり、説明したりできるようになる。その意味で、心の理論の獲得は、子どもの社会性と道徳性の発達に深く関係しているといえる。

**向社会的行動の発達** 相手のためになり、相手からのお礼などを目的にせず、自発的にされる行動を向社会的行動という。ここから、向社会的行動を特徴づける条件として、菊池(1983)はつぎの4つを指摘している。第1は、向社会的行動が他人に対する援助行動であるということである。第2は、他者からの外的な報酬を目的としたものではないということである。この行動によって、自尊心をもったり、満足感をいだいたりするのはかまわない。第3は、この行動をとれば何らかの損失がともなうということである。損失には、金銭的なもの、時間的なもの、そして生命の危険なども含まれる。第4は、向社会的行動は自発的なものであるということである。

向社会的行動の動機は、その行動の道徳的水準を表していると考えられる。アイゼンバーグ(1995)は、子どもに道徳的ジレンマの物語を聞かせ、そこでとるべき行動とその理由をたずねて、道徳性の発達水準と向社会的行動との関係を調べている。例えば、つぎのような物語を聞かせるのだ。「ある日、メアリー(エリック)が、友達誕生会に急いで行くところでした。一人の女の子(男の子)が、転んで泣いていました。その子はメアリー(エリック)に、自分の家まで行って、病院につれて行くために親を呼んでくれるように頼みました。でも、その子の親を呼びに行っていたら、誕生会に遅れてしまい、おいしいアイスクリームやケーキはもうなくなってしまうかもしれませんし、ゲームにも参加できないかもしれません。メアリー(エリック)はどうしたらいいのでしょうか。それはどうしてですか」

このような物語に対する子どもたちの反応から、アイゼンバーグは向社会的道徳判断のレベルを5段階に分けている。アイゼンバーグによれば、幼児期から小学校低学年では、道徳的な配慮よりも結果が自分に役立つことに関心のある「快楽主義的・自己焦点的指向」レベルにある。そして、他人の要求が自分の要求と矛盾するものであっても、

他人の身体的・物質的・心理的な要求に関心を示す「要求に目を向けた指向」レベルの推論もある程度はできる。小学校の中学年から高学年にかけて、他人の承認や受容を考えに入れること、あるいはよい人と悪い人、よい行動と悪い行動についての紋切り型のイメージを考えに入れることが、向社会的行動の規準となる「承認および対人的指向、紋切り型の指向」レベルの推論を多くするようになる。さらに、共感的反応などが道徳的判断に含まれる「自己反省的な共感的指向」レベルの推論もみられるようになる。中学生から高校生にかけて、内面化された価値や規範、義務や責任などが向社会的行動の規準になる「移行段階」レベル、それがさらに強化された「強く内面化された段階」レベルの推論へと発達的に移行していく。

**共感性の発達** 共感性は、向社会的行動を動機づける重要な要因である。共感性とは、相手の感情を読み取り、その感情を自分のものとして共有する経験のことをいう。例えば、相手の痛みや苦しみを察し、自分もつらく悲しい気持ちを経験することである。共感性は、他者の気持ちを理解し、その人の気持ちを自ら共有する経験のことであるが、それが成立するためには、まず他者に何かが起こっているという事実気づくことが必要である。Hoffman(1978)は、共感性の発達は他者についての気づきの発達と密接に関係していると考え、他者についての気づきの4段階とそれに対応する共感性の発達的变化の関係を示している。

第4段階は、生後ほぼ1年間の時期で、自分と他者を区分できない段階である。したがって、他者についての気づきはまだまだなく、共感性はみられない。第2段階は、1歳すぎの時期で、自分と他者を区分し始める段階である。したがって、他者についての気づきが始まり、共感性が現れ始める。第3段階は、2～3歳の時期で、自分と他者は別々の考えや感情をもつと考えている段階である。したがって、他者の考えや感情は自分のそれとは違うものであり、それは他者自身の解釈や欲求によるものであることに気づくようになる。この時期の子どもは、他者の立場に立って想像し、考えて共感できるようになる。第4段階は、児童期後期の時期で、自分も他者も特定の状況だけでなく、いろいろな状況においてさまざまな考えや感情をもつということに気づく段階である。したがって、この時期の子どもは、他者の特定の状況での一時的な考えや感情に対してだけでなく、いろいろな状況での一般的で恒常的な考えや感情に対しても共感できるようになる。

## 社会性と道徳性の発達と脳

### 社会性の発達と脳

人との関係を適切にもつことができることを社会性というが、対人関係能力がその中核にあるといえるだろう。人とのかかわり、人の中で適応的に生活していく上で、社会性は子どもが獲得していかなければならない大切な能力の1つである。

すべての生物は社会的存在であるといわれる(今西, 1975)。それぞれの個体は、他の個体となんらかの関係をもちながら生きているのが実態である。その中で、動物は植物に比べて集団を形成して生活することが多く、下等動物から高等動物までさまざまな種でそのことが認められる。そして、高等動物ほどより複雑な社会構造をもった集団を形成している。動物が集団を形成するのは、例えば外敵から身を守る、捕食する、繁殖するなど、生命を維持し、種を保存するうえで、単独で生活するよりははるかに利点が多いからである。

集団における個体の行動は、個体と個体の関係を保ち、相互交流をするのが基本型である。そうした集団行動、つまり社会性にかかわる脳領域を、現時点で特定することは難しいが、それを可能にする1つの方法は、動物進化の観点から社会性と脳との関係をみていく方法である。もう1は、集団行動ができなくなったり、社会性が機能しなくなった個体の、その障害にかかわる脳領域を特定する方法である。これらの方法によって、社会性にかかわる脳領域についてみていく。

**社会構造と脳の発達** 動物のもつ社会構造の大きさや複雑さによって、脳の大きさが異なることが指摘されている。高等霊長類の多くは群れを作り、それなりに社会を形成している。その社会構造をみると、多数のオトナメスと一頭または多数のオトナオスによる多妻型と、一夫一妻あるいは一妻多夫の一妻型に分けられる。ヒトは、基本的に多妻型と考えられている。真猿類の出現からヒトに至る系統では多妻型が基本で、現在でもヒトの社会(人口ではなく)の少なくとも80%は、多妻型かそれを許容する社会とみられている(澤口, 2000)。

これら異なる社会構造をもつ高等霊長類の脳の大きさを調べてみると、多妻型の種が一妻型の種よりも大きい脳をもっていることがわかったのである(Clutton-Brock, & Harvey, 1980)。そして、それは高次の認知機能を担う大脳新皮質についていえることだったのである(澤口, 1989)。



それでは、社会構造の違いによって脳の発達の程度が異なるのはどう説明したらいいのだろうか。いくつか可能な要因の中で、最も有力なものといわれているのが社会関係の要因である。多妻型の社会では、多くの個体が相互に多様な交渉をしており、一妻型より複雑な社会関係をもっている。社会関係の複雑さは、多妻型のほうが明らかに大きいのである。多妻型のサルは、群れの中で順位を形成し(社会的地位)、それに基づいて協調行動(友情)をとる。また、他の個体を助けて自分も利益を得る互惠的利他行動(向社会的行動)をとったり、ある個体を群れから追い出す追放行動をとったりする。これらの行動は、多妻型のサルが発達した社会関係、つまり社会性をもっていることを示していると考えられている(澤口, 1989)。

多妻型の種のこのような社会関係にかかわる脳の領域で、もっとも重視されているのが前頭前野である。多妻型のオナガザルの前頭前野を実験的に切除すると、群れの中の順位が下がり、他のサルに対する協調行動や親和行動が減少して、群れから追放されてしまう(Frazen & Myers, 1973)。ヒトでも、前頭前野の障害によって社会的感覚や社会的行動が損なわれることが示されている(スタス・ベンソン, 1990)。つまり、多妻型の種はその社会構造に結びついた社会的順位、協調行動、親和行動、互惠的利他行動、そして追放行動などの社会関係を遂行し、維持する知能を前頭前野の機能として進化、発達させてきたといえるのである。

また、このような社会関係を円滑に営むためには、他個体の顔を認知、識別したり、その表情を適切に理解することも必要である。顔の認知に係るサルの脳の領域は、側頭連合野の第3、第4視覚野にあることがわかっており、さらにその領域が前頭前野に投射していることも明らかにされている(Perret, Rolls, & Cann, 1982)。したがって、個体の円滑な社会関係は、側頭連合野による他個体の認知と、それに基づいた前頭前野の適切な社会的行動の選択によって実現していると考えられることができる。

**エリオットの症例** ゲージの脳の症例は、社会性が破綻した症例の1つとみることができる(永江, 2007)。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(ダマシオ, 2000)。エリオットは、商社に勤めていた30歳代の男性だった。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。しかし、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はできなくなってしまったのである。

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た。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、前頭前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は、前頭前野の損傷によると考えられる。

### 道徳性の発達と脳

子どもの道徳性の発達には、さまざまな要因が関係していると考えられるが、その中で相手の心の存在に気づき、その心性を共有的に経験し、そこからさらにその相手のためになる行為を自発的にとろうとする心的過程が大切なしくみとしてそこに働いている。ここでは、道徳性を支えるしくみとしての心の理論、共感性、そして向社会的行動と脳との関係を中心にみていく。

**心の理論と脳** 心の理論は、道徳性の発達に働く大切な要因の1つと考えられる。その心の理論にかかわる脳領域がどこにあるのかという問題について、神経心理学的な検討が試みられている。前頭葉に損傷のある患者と、その他の領域に損傷のある患者を対象に、つぎのような誤信念課題を与える(Stuss, Gallup, & Alexander, 2001)。まず、実験者が実験参加者である患者に見えないように、5つのカップの内の1つにボールを隠す。そのとき、実験者の両脇にいる2人の助手が、その様子を見ている。その後、2人の助手が患者の所へやってきて、ボールが隠されている方のカップを教える。しかし、実験者がボールをカップに隠すとき、2人の助手の内の1人は、目隠しをしているか、あるいは横を向いて実際には隠す様子を見ていないのを患者は見えて知っているのである。したがって、患者に心の理論があれば、隠すのを見ていた助手の言うことに従うはずである。はたして、患者はそうに判断したのだろうか。実験の結果は、右前頭葉の内側部に損傷のある患

者で誤答率の高いことが示された。しかし、他の領域の損傷患者ではこのような障害はみられなかったのである。

また、軽度の自閉症といわれるアスペルガー症候群と健常者を対象としてPETを用いた脳機能画像研究では、心の理論の課題遂行中に左前頭前野(主としてブロードマンの9野と10野)の賦活が高くなることが見い出されている(Happe & Frith, 1996)。右半球より左半球で賦活が高かったのは、用いられた課題が言語性のものだったからと考えられる。この研究に関連して、自分の心の認知、他人の心の認知として心の理論が働いているときの脳の賦活領域をみると、前頭前野の内側面の賦活が顕著であることが示されている(Shallice, 2001)。これらの研究は、心の理論にかかわる脳領域を明確に特定してはいないが、少なくとも前頭前野が心の理論にかかわる脳領域として有力な候補の1つであることを示している。

心の理論の働きに関係すると考えられる前頭前野は、その髄鞘化を生後4～5か月頃から始め、10歳すぎから20歳頃にかけて完成する。前頭前野の髄鞘化の主要な時期は、ゴールデンの発達モデルの第4段階(5歳から12歳)と第5段階(12歳から20歳半ば)にあたる。心の理論が4歳頃を境にその獲得が始まり、児童期をとおして安定して機能するようになることを考えると、その発達がおおむね第4段階の脳の発達を基盤にしていることがわかる。この段階の感覚連合野と前頭前野の発達は、情報の理解や知識の貯蔵、さらに行為の計画や感情の制御を促進する。これらの機能の発達が、自己および他者の心の理解としての心の理論を支えていると考えられる。

**共感性と脳** 共感性は、向社会的行動を動機づける重要な要因の1つである。共感性にかかわる脳領域を特定することは難しいが、共感的な行動は、例えばチンパンジーがお互いに気分、情動、願望を理解するなどのように動物にもみられることから、共感性は生物学的、進化論的基礎をもっていると考えることがでる。そこから、人の場合でも共感性を生じさせる生物学的基礎が存在すると考えることがでるだろう(澤田, 1992)。

前頭葉の損傷患者の事例には、共感性に関係する機能の障害を示すもの多くがみられる。例えば、他者への関心の欠如、他者の感情理解の欠如、他者の期待に対する感受性の欠如などが、前頭葉の損傷に伴って発生することが報告されているし(Restak, 1984)、また前頭葉を切除した患者で、他者の痛みや苦痛を感じとるような共感性が失わ

れることも指摘されている(マクリーン, 1994)。さらに、前頭葉の底面にあたる眼窩領域の損傷は、社会的行動や社会的判断能力の障害や自発的行動の障害をもたらすことが示されており、この領域が他者との社会的関係を保ち、他者の気持ちを感じとったりする共感性に関係していることが指摘されている(アンドリアセン, 1986)。

共感性に関係すると考えられる前頭前野は、先に述べたように、その髄鞘化を生後4～5か月頃から始め、10歳すぎから20歳頃にかけて完成する。共感性が、1歳すぎから3歳の頃に現れ、児童期後期の頃に安定した機能をもつようになることを考えると、その発達がゴールデンの第4段階(5歳から12歳)および第5段階(12歳から20歳半ば)の初めの頃の脳の発達によっていると推定される。第5段階での脳の発達は前頭前野を中心としており、思考や行為を計画し、感情の自律を実行する機能が発達する。これらの機能の発達が、他者の立場に立ち、その人の気持ちを理解し、そしてそれを共有する経験としての共感性を支えていると考えられる。

**向社会的行動と脳** 向社会的行動にかかわる脳領域がどこかについては、よくわかっていない。ただ、向社会的行動は動物においても観察されており、したがってこの行動にも生物学的基礎が存在すると考えることができる。例えば、イルカは仲間がケガをしたり、病気になったりすると、他の仲間と協力してそのイルカを水面上に押し上げて助けたり、子どものイルカやメスのイルカを優先して助ける習性のあることがわかっている(Griffin, 1984)。また、マントヒヒは移動するときにリーダーが先頭に立ち、サブリーダーが最後尾について、その間に子どもやメスをはさむようにする(青木, 1988)。これは、集団のメンバーを外敵から守る行動、つまり向社会的行動といえるものである。

向社会的行動は、相手の表情やしぐさを認知し、あるいはことばからその相手の意図や感情を察し、それに共感して、報酬などは期待せず、自発的に相手のためになる行動、利他的、愛他的行動をとることである。向社会的行動をこのようにとらえると、脳の多くの領域がこの行動に関与していることが考えられる。

例えば、表情の理解には大脳辺縁系の扁桃体、およびそれと密接な連絡をもつ前頭前野底面の眼窩皮質の働きが関係している。また、相手の意図や感情を察するには、心の理論や共感性にかかわる脳領域としてみてきたように、前頭前野の働き



が関与していると考えられる。さらに、報酬期待の有無に関係する脳領域としては、眼窩皮質を含む前頭前野の働きが有力視されている(Fuster, 1977)。サルの前頭前野を切除すると、社会的認識や社会的行動がうまくできなくなり、適切な社会的関係を維持できないことも指摘されている(ダマシオ, 2000)。これらのことから考えると、向社会的行動にかかわる脳領域としては、前頭前野が大脳辺縁系などと連携しながらその中心的な役割を果たしているのではないかと推定される。

向社会的行動が、児童期から青年期にかけて発達していくことを考えると、それがゴールデンの第4段階(5歳から12歳)および第5段階(12歳から20歳半ば)の脳の発達を基礎としていることが推定される。これらの段階は、主として前頭前野による行為を計画したり、それを実行して結果を評価したり、また感情を統制する働きが発達する時期といえる。こうした機能の発達は、相手の気持ちを理解し、相手のためになることを、報酬を期待せずに自主的に行う向社会的行動を支えるものと考えられる。

#### 社会性と道徳性の発達を促す脳教育

##### 社会性の発達を促す脳教育

**対人関係の発達と脳** 豊かな環境の下で育ったラットは、貧しい環境の下で育ったラットより大脳皮質が重いことが示されている。豊かな環境には、貧しい環境に比べてブランコ、ハシゴ、木片などの遊び道具が多く備えられていたが、両環境の違いで最も大きかったのは、ケージの中に入れていたラットの数(1匹, 3匹, 10匹)の違いと考えられる。それぞれの環境の中で、他のラットと接触し、交流し、ときには争うといったことが、彼らにとっておそらく最も大きくて豊かな経験となり、それが脳の成長に有効な刺激となったにちがいない。つまり、脳に対して最も有効な刺激を提供したのは自らの仲間だったといえるのである。

こうしたことは、ラットにかぎらない。人間においても、同様なことがいえるはずである。たしかに、遊ぶおもちゃやゲームが多くあり、探索できる自然も豊かにあることが、子どもの脳の成長に有益であることはまちがいないだろう。しかし、それ以上に子どもの脳の成長に有益なのは、親や他の大人と関係をもち、また同年齢の仲間と交流し、遊ぶことといえる。そうすることで、子ども

の脳はより豊かな刺激を受け、活発に活動して成長を高めていくと考えられるからである。

乳児の愛着は、誕生後数か月頃から現れ始め、2～3歳の頃に特定の他者に向けられて親子関係など親密な人間関係が形成される。さらに、3～4歳以降は他の子どもとの遊びを通じた仲間関係が形成されるようになる。この期間は、ゴールデンの第3段階(生後2か月から5歳)にあたる。この段階は、大脳における感覚系と運動系の発達、およびそれらの連携の発達が著しい時期として特徴づけられる。したがって、この段階の子どもは身の回りのものをよく見、よく聴いて、環境から多くの情報を取り入れ、それを知識として貯蔵し、必要に応じてそれらを使用するようになっていく。さらに、例えば聴覚野での音韻処理と運動野(ブローカ野)での運動処理を連携させることによって、ことばの模倣などの言語活動をより活発にするようになる。言語能力の発達によってコミュニケーション能力が急速に伸び、それが対人関係をさらに広げていく。逆にいえば、これらの活動がこの時期の感覚系と運動系の脳の発達を促すのである。

児童期以降の人間関係は、例えば小学校中学年から高学年にみられるギャング集団、中学生の頃のチャム集団、高校生の頃のピア集団を中心に発達していく。この時期は、ゴールデンの第4段階(5歳から12歳)および第5段階(12歳から20歳半ば)の中頃にあたる。これらの段階は、感覚連合野および前頭連合野の発達が著しい時期として特徴づけられる。したがって、これらの段階では情報の理解や知識の貯蔵に加え、思考や行為を計画し、感情の自律を実行する機能が発達してくる。これらの機能の発達が、他者の理解を深め、その人の気持ちを思いやる能力を高める。そして、それによって対人関係をより円滑に形成していくことができるのである。言い換えれば、この時期の対人関係の形成が感覚連合野や前頭連合野の脳の発達に影響をおよぼすといえるのである。

**学校不適応と脳** 児童期から青年期の時期は、学校不適応として現れるいじめ、不登校、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確かなことはわかっていない。ただ、それらの行動が発生する重要な要因の1つに、子どもの社会性の未発達、あるいはその欠如を指摘することができる。社会性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前野の領

域である。この脳領域が発達的に形成される最も重要な時期は、ゴールデンの第5段階(12歳から20歳半ば)と考えられる。まさに、青年期全体がそこに含まれるのがこの段階といえるのである。

前頭前野の成熟は、社会性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、感情を統制することによって自己を調整する働き、あるいは言語によって行為を統制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性の能力は、その多くが前頭前野の働きに依存していると考えられる。

前頭前野の成熟期にあたる青年期は、それゆえに社会性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、前頭前野の機能がまだ弱く不安定な時期であるともいえるのである。そこから、青年期は社会性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前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のである。

### 道徳性の発達を促す脳教育

**心の理論とミラーニューロン** サルの前頭葉後部にある運動前野の機能を研究していたGallese, Fadiga, Fogassi, & Rizzolatti(1996)は、それまでには発見されていなかった特別な働きをしている神経細胞を見つけた。彼らは、それをミラーニューロンと名づけた。ミラーニューロンとは、どのような働きをする神経細胞なのだろうか。

Gallese, Fadiga, Fogassi, & Rizzolatti(1996)は、サルの運動前野のうち腹側運動前野のF5とよばれる領域の神経細胞の活動を計測していたのだが、ここはサルがエサをとったり、口でくわえたりするときに活動する領域であることがすでにわかっていた。彼らは、その神経細胞の反応特性をさらに詳しく調べようとしていたのだ。そのとき、実験者がアイスクリームを手にとって口に運んだ際にも、この領域の神経細胞が活動するのを偶然に発見したのである。その後の実験で、この領域の神経細胞は、実験者がサルの目の前でエサを手でつかむ動作をしてみせると活動し、さらにサルが同じ動作をしているときにも活動することがわ

かった。つまり、手であるものをつかむという動作を自分がするとき、他者がそれをするときに、同じように活動する神経細胞が運動前野にあることがわかったのである。

Gallese, Fadiga, Fogassi, & Rizzolatti(1996)は、さまざまな手の動作を見たときに活動する92個の神経細胞のあることを明らかにしている。つまり、物をつかむ、置く、手で操作する、両手で操作するなどの動作を見たとき、あるいはこれらが組み合わされた動作を見たときに活動する神経細胞のあることが指摘されたのである。そして、これらの神経細胞は、サル自身が同じ動作をするときにも活動することが併せてわかったのである。まるで自分の動作を鏡に映して見るような働きをすることから、このような神経細胞をミラーニューロンと名づけたのである。

ミラーニューロンは、サルと同じように人にも存在すると考えられる。Rizzolatti, Fadiga, Matelli, Bettinardi, Paulesu, Perani, & Fazio(1996)は、PETによる脳機能画像研究によってそれを検討している。刺激条件として、他者が手で物をつかむのを見る条件、自分で手を伸ばして物をつかむ条件、そしてただ物を見るだけの条件が設定され、脳の賦活部位が測定された。その結果、他者が手で物をつかむのを見たときは、ただその物を見るだけの条件に比べると、下前頭回の尾側部および中側頭回の賦活が高いことが示された。つまり、前頭連合野および側頭連合野領域にミラーニューロンに相当する部位があると推定されるのである。人の下前頭回の尾側部領域にはブローカ中枢があるが、この部位はサルの腹側運動前野のF5にあたると考えられている(Gallese, Fadiga, Fogassi, & Rizzolatti, 1996)。したがって、人の下前頭回の尾側領域にミラーニューロンに最も相当する部位があるのではないかと推定されるが、明確なことは今後の研究をまたねばならない。ただ、人の場合でも他者のしている動作を見ただけで賦活する脳の部位が、視覚野以外にもあることはたいへん興味深いことである。

ミラーニューロンがどのような働きをしているのかということを考えると、1つは動作の学習や模倣をあげることができる。つまり、他者がある動作をするのを見たときに、自分の脳の中でその動作を自分がしているかのように活動するニューロンがあれば、その動作やその動作に類似した動作を学習するのに役立つだろうと考えられるわけである。2つめの働きとして、その動作にかかわるさまざまな事象を理解することがあげられる。

つまり、その動作をすればどういう結果になるのか、といったことを理解するのに役立つだろうと考えられるのである。これは、行動を予測する心理過程にかかわるもので、他者理解の1つの側面と考えることができる。そして、3つめに他者の心的状態を推定するという働きがある。ミラーニューロンの反応特性は、他者の行為を見たときに、それを自分がしているかのようにシミュレーションすることを可能にする、と茂木(2001)は指摘している。つまり、他者がある行為をしているということは、自分がその行為をしているということに相当するわけだから、その人の心理はこうだろうと推定することができるのである。このように考えると、ミラーニューロンの働きは、心の理論や共感性と関係しているのではないかと思われる。つまり、他者にも自分と同じような心的状態のあることに気づき、それを自らのものとして共有する経験に、ミラーニューロンが重要な役割を果たしている可能性があると考えられるのである。人では、前頭連合野および側頭連合野領域にミラーニューロンに相当する部位があると推定されているのだが、そうであるならばこれらの領域が成熟するのはゴールデンの発達モデルでは、第4段階(5歳から12歳)から第5段階(12歳から20歳半ば)にあたる。したがって、この期間に心の理論や共感性の発達にかかわる経験をもつことが、これらの脳領域の発達を促すことになると考えられる。

**犯罪と脳** 犯罪の発生と脳の形態学的、また脳波学的異常との関係を指摘する見解がある。例えば、2人以上の人を殺害する大量殺人、誘拐殺人など殺人以外の重罪を合併した加重殺人などの重大殺人を犯した者と、単純殺人あるいは殺人以外の犯罪を犯した者を比較すると、重大殺人者の方に脳の形態学的、脳波学的異常を示す割合の多いことが示されている(福島, 2000)。形態学的異常を示した者は、検査を受けた犯罪者39人中18人で46%を占め、脳波的異常を示した者は43人中27人で63%を占めている。もちろん、脳に形態学的、脳波学的異常がない者でも重大殺人やその他の犯罪を犯している者もいるわけで、脳に異常があるからといって、それが即犯罪につながるとはいえない。しかし、ここで示された重大犯罪と脳の異常との関係を示す数値は、はかかなり高いものといえるだろう。脳の異常は、低いストレス耐性、不安定な感情、そして低い適応能力と関係していることが指摘されている(福島, 2000)。ここから、脳の異常は犯罪の発生に関係していると考えられているのである。

犯罪と脳機能の異常についてPETを用いて調べた脳機能画像研究によると、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, Buchsbaum, Stanley, Lottenberg, Abel, & Stoddard, 1995)。前頭葉の賦活レベルが低いということは、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においては問題行動を引き起こし、社会では職務怠慢や失業状態などをもたらしていると、こ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ことを警告している。

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同じくPETで計測した研究でも、これらの患者が一般の人のそれに比べると、前頭前野および中側頭回の賦活レベルが低いことを報告している(Volkow, Tancredi, Grant, Gillespie, Valentine, Mullani, Wang, & Hollister, 1995)。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の発生を引き起こしやすくと考えられている。さらに、人格障害のために違法行為や攻撃行動を引き起こした17人の患者の脳機能画像をPETによって測定した研究でも、前頭葉下部の賦活レベルが低下していることが示されている(Goyer, Andreason, Semple, Clayton, King, Compton-Toth, & Schulz, 1994)。

これらの研究は、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唆していると思われる。道徳性にかかわる機能の多くが前頭前野と関係し、また情動の統制にも同じく前頭前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の低下をもつ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、ある程度の妥当性をもっているように思われる。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、子どもたちの前頭前野の機能不全と関係しているという見解もよくきかれる。青少年期は前頭前野のまさに形成過程にあり、そうであるがゆえに機能的に不安定、不十分な時期でもある。そのことが、青少年の反社会的行動を引き起こす1つの要因と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、情動刺激が視床から直接扁桃体に行く経路が、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。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経路がある(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、この経路の場合でも、通常、大脳皮質、とくに前頭前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、前頭前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考えられる。

最後に、ここで紹介した研究の多くは、成人を対象としたものである。したがって、そこでの結果をそのまま子どもにも当てはめて解釈するのには慎重であらねばならない。また、脳の特定部位の形態や機能の異常を犯罪行為と結びつけて解釈することに疑問を投げかける見解もある(櫻井, 2002)。子どもの問題行動と脳との関係については、今後さらに実証的な研究を積み上げていかなければならない。

### 引用文献

- アイゼンバーグ, N. 二宮克美・首藤敏元・宗方比佐子(訳) 1995 思いやりのある子どもたち 一向社会的行動の発達心理 北大路書房
- アンドリアセン, N. C. 岡崎祐士・安西信雄・斎藤 治・福田正人(訳) 1986 故障した脳—脳から心の病をみる 紀伊國屋書店
- 青木 清 1988 動物の心をさぐる 岩波書店
- 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
- バウアー, G. T. R. 岡本夏木・野村庄吾・岩田純一・伊藤典子訳 1980 乳児期—可能性を生きる ミネルヴァ書房

- Clutton-Brock, T. H., & Harvey, P. H. 1980 Primates, brain and ecology. *Journal of Zoology*, **190**, 309-323.
- ダマシオ, A. R. 田中三彦(訳) 2000 生存する脳—心と脳と身体の神秘 講談社
- Eibl-Eibesfeldt, I. 1970 *Ethology: The biology of behavior*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Frazen, E. A., & Myers, R. E. 1973 Neural control of social behavior: Prefrontal and anterior temporal cortex. *Neuropsychologia*, **11**, 141-157.
- Freud, A., & Dann, S. 1951 An experiment in group upbringing. *Psychoanalytic Study of the Child*, **6**, 127-168.
- 福島 章 2000 子どもの脳が危ない PHP研究所
- Fuster, J. M. 1977 *The prefrontal cortex: Anatomy, physiology and neuropsychology of the frontal lobe*. 3rd ed. New York: Lippincott-Raven.
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., & Rizzolatti, G. 1996 Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, **119**, 593-609.
- 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.
- Griffin, D. R. 1984 *Animal thinking*. Cambridge: Harvard University Press.
- Happe, G., & Frith, U. 1996 The neuropsychology of autism. *Brain*, **119**, 1377-1400.
- Hoffman, M. L. 1978 Toward a theory of empathic arousal and development. In M. Lewis & L. A. Rosenblum(Eds.), *The development of affect*. New York: Plenum Press, Pp. 227-256.
- 保坂 亨 1996 子どもの仲間関係が育む親密さ—仲間関係における親密さといじめ 現代のエスプリ, **353**, 43-51.
- 今西錦司 1975 今西錦司全集 講談社
- 菊池章夫 1983 向社会的行動 三宅和夫・村井潤一・波多野誼余夫・高橋恵子(編) 波多野・依田児童心理学ハンドブック 金子書房, Pp.715-734.

- コールバーク, L. 永野重史(監訳) 1987 道徳性の形成—認知発達のアプローチ 新曜社
- LeDoux, J. 1996 *The emotional brain: The mysterious understandings of emotional life*. New York: Simon & Schuster
- マクリーン, P. D. 法橋 登(訳) 1994 三つの脳の進化—反射脳・情動脳・理性脳と人間らしさの起源 工作社
- 茂木健一郎 2001 心を生み出す脳のシステム—「私」というミステリー 日本放送出版協会
- 永江誠司 2007 子どもの感情と人格システムの発達と脳—神経発達心理学 (VII) 福岡教育大学紀要, 56, 第4分冊, 83-97.
- Parten, M. B. 1932 Social participation among pre-school children. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, **27**, 243-269.
- 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.
- Perret, D. I., Rolls, E. T., & Cann, W. 1982 Visual neurons responsive to faces in the monkey temporal cortex. *Experimental Brain Research*, **47**, 329-342.
- Restak, R. M. 1984 Possible neurophysiological correlates of empathy. In J. Lichtenberg, M. Bornstein & D. Silver (Eds.), *Empathy I*. Hillsdale, N. J.: The Analytic Press.
- ピアジェ, J. 大伴 茂(訳) 1957 児童道徳判断の発達 同文書院
- Premack, D., & Woodruff, G. 1978 Does the chimpanzee have a theory of mind? *The Behavioral and Brain Sciences*, **1**, 515-526.
- Premack, D. 1988 'Does the chimpanzee have a theory of mind?' revised. In R. Byrne & A. Whiten (Eds.), *Machiavellian intelligence: Social expertise and the evolution of intellect in monkeys, apes, and humans*. Oxford: Clarendon Press, Pp. 160-179.
- 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.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Matelli, M., Bettinardi, V., Paulesu, E., Perani, D., & Fazio, F. 1996 Localization of grasp representations in humans by PET: 1. Observation versus execution. *Experimental Brain Research*, **111**, 246-252.
- 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.
- 櫻井芳雄 2002 考える細胞ニューロン—脳と心をつくる柔らかい回路網 講談社
- 澤田瑞也 1992 共感の心理学—そのメカニズムと発達 世界思想社
- 澤口俊之 1989 知性の脳構造と進化—精神の生物学序説 海鳴社
- 澤口俊之 2000 わがままな脳 筑摩書房
- Shallice, T. 2001 'Theory of mind' and the prefrontal cortex. *Brain*, **124**, 247-248.
- スタス, D. T. ・ベンソン, D. F. 融 道男・橋本伸高(訳) 1990 前頭葉 共立出版
- Stuss, D. T., Gallup, G. G., & Alexander, M. P. 2001 The frontal lobes are necessary for 'theory of mind'. *Brain*, **124**, 279-286.
- Turiel, E. 1983 *The development of social knowledge: 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 patients: A preliminary study. *Psychiatry Research*, **61**, 243-253.
- Wimmer, H., & Perner, J. 1983 Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding deception. *Cognition*, **13**, 103-128.
- ザイデル, D. W. 河内十郎(監訳) 1998 神経心理学—その歴史と臨床の現状 産業図書

