

苧阪直行 編



小説を愉しむ脳

神経文学という新たな領域

ことばという記号が咲き乱れる
秘密の花園への旅!

文字を認識し、文章を読み、小説を愉しむ能力を、
脳は、どのようにして獲得したのか？

文芸作品を読むことで生まれる楽しみは、
感情や情感を司る情動脳とどうかわるのか？

「神経文学」研究最前線への招待。

新曜社



小説を愉しむ脳

神経文学という新たな領域

苧阪直行 編

新曜社

Social Brain Series Vol.7
Brain Appreciates Literature
New Horizons of Neuroliterature
(Series Editor, Naoyuki Osaka)

「社会脳シリーズ」刊行にあたって

菅阪直行

脳というわずか1リットル半の小宇宙には、銀河系の星の数に匹敵するほどの膨大な数のニューロンがネットワークを形成し、相互に協調あるいは抑制し合いながら、さまざまな社会的意識を生みだしているが、その脳内表現についてはほとんどわかっていない。

17世紀、デカルトは方法的懐疑によって、思考する主体としての自己を「われ思うゆえにわれあり」という命題に見出し、心が自己認識のはたらきをもつことを示した。しかし、デカルトは、この命題を「われ思うゆえに社会あり」あるいは「われ思うゆえに他者あり」というフレイムにまで拡張したわけではなかった。自己が社会の中で生かされているなら、それを担う脳もまた社会的存在だといえよう。しかし、自己と他者を結びぎざりとしての社会意識がどのように脳内に表現されているのかを探る気の遠くなる作業は、はじまったばかりである。そして、この作業は実に魅力ある知的冒険でもある。

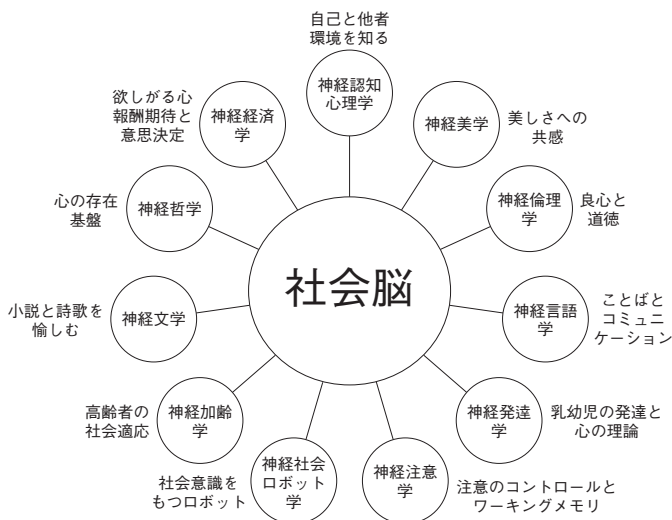
脳の研究は20世紀後半から現在に至るまで、その研究を加速させてきたが、それは主として「生物脳（バイオロジカル・ブレイン）」の軸に沿った研究であったといえる。しかし、21世紀初頭

から現在に至る10年間で、研究の潮流はヒトを対象とした「社会脳（ソシアル・ブレイン）」あるいは社会神経科学を軸とする研究にコペルニクスの転回をとげてきている。社会脳の研究の中核となるコンセプトは心の志向性（intentionality）にある。たとえば目は志向性をもつが、それは視線に他者の意図が隠されているからである。志向性は心の作用を目標に向けて方向づけるものであり、社会の中の自己と他者をつなぐきずなな基盤ともなる。人類の進化とともに社会脳は、その中心的な担い手である新皮質（とくに前頭葉）のサイズを拡大してきた。霊長類では群れの社会集団のサイズが脳の新皮質の比率と比例するといわれるが、なかでもヒトの比率は最も大きく、安定した社会的つながりを維持できる集団成員もおよそ150名になるといわれる（Dumber 2003）。三人寄れば文殊の知恵というが、この程度の集団成員に達すれば新しい創発的アイデアも生まれやすく、新たな環境への適応も可能になり、社会の複雑化にも対応できるようになる。一方、社会脳は個々のヒトの発達のなかでも形成される。たとえば、幼児は個人差はあるが、およそ4歳以降に他者の心を理解するための「心の理論（theory of mind）」をもつことができるようになるといわれるが、これはこの年齢以降に成熟してゆく社会脳の成熟とかかわりがあるといわれる。他者の心を理解したり、他者と共感するためには、他者の意図の推定ができることが必要であるが、このような能力はやはりこの時期にはじまる前頭葉の機能的成熟がかかわるのである。志向的意識やワーキングメモリがはたらきはじめる時期とも一致するのである。オキシトシンやエンドルフィンなどの分泌性ホルモンも共感を育む脳の成熟を助け、社会的なきず

なを強めたり、安心感をもたらすことで社会脳とかかわることも最近わかってきた。

社会脳の研究は、このような自己と他者をつなぐきずなである共感がなぜ生まれるのかを社会における人間とは何かという問いを通して考える。たとえば共感からどのように笑いや微笑みが生まれるのか、さらにヒトに固有な利他的行為がどのような脳内表現をもつのかにも探求の領域が拡大されてゆくのである(荻阪 2010)。共感とは異なる側面としての自閉症、統合失調症やうつなどの社会性の障害も社会脳の適応不全とかかわることもわかってきた。

さて、脳科学は理系の学問というのが相場であったが、近年人文社会科学も含めて心と脳のかわりを再考しようとする動きが活発になってきた。たとえば社会脳の神経基盤を研究しその成果を社会に生かすには、自己と他者、あるいは環境を知る神経認知心理学(ニューロコグニティヴサイコロジー)、良心や道徳、さらに宗教については神経倫理学(ニューロエシックス)、美しさや芸術的共感については神経美学(ニューロエステティクス)、何かをほしがる心、意思決定や報酬期待については神経経済学(ニューロエコノミックス)、社会的存在としての心については神経哲学(ニューロフィロソフィー)、ことばとコミュニケーションについては神経言語学(ニューロリンギスティックス)、小説を愉しむ心については神経文学(ニューロリテラチュア)、乳幼児の発達や創造的な学びについては神経発達学(ニューロディベロプメント)、加齢については神経加齢学(ニューロエージング)、注意のコントロールとワーキングメモリについては神経注意学



社会脳にかかわるさまざまな学術分野の一例

(ニューロアテンション)、さらにこれらの社会脳の成果を近未来的ブレインマシンインターフェイスで実現する神経社会ロボット学(ニューロソシアルロボティックス)などの新たな学術ルネサンスがその開花をめざして、そのつぼみを膨らませていく。驚くべきことに、いずれも「神経」の後に続くのは多くは文系諸学科の名前であり、社会脳研究が理系と文系の学問を橋渡しし、新たな知識の芽生えを準備する役割をもつことを暗示している。筆者は鋭い理系のクワをもつて豊かな文系(人文知)の畑を耕すことが社会脳研究という先端科学を育てる手だてであると信じている。これらの新領域の学問は上の図のように多様な側面から社会脳に光を当てることになる。

さて、科学（サイエンス）という言葉はラテン語の *scientia* に由来しており、これは知識を意味する。これに、*con*（集める）という接頭辞をつけると *conscientia* となり知識を集める意味になり、さらにこれは意識（consciousness）や良心（conscience）の語源ともなり、科学は社会に根差した営為であることが示唆されている（荻阪 2004）。「社会脳」の新分野は21世紀の新たな科学の研究スタイルの革命をもたらし、広大な領域に成長しつつあるのである。社会脳は人文社会科学と自然科学が協調しあって推進していく科学だともいえる。

この「社会脳シリーズ」がめざすのは、脳の中に表現された社会の姿をあらためて人文社会科学の組上りにのせて、これを広く「社会脳」の立場から再検討し、この近未来の新領域で新たな学術リソースが開花する様子をスケッチすることである。社会脳のありようが人間とは何か、自己とは何かという問いに対する答えのヒントになることを願っている。本シリーズが社会脳研究の新たな展開と魅力を予感させ、多くの読者がこの分野に興味を向けてくれることを期待している。

社会脳の最近の動向を知りたい読者のためには、英文書籍ではあるが最近出版されたばかりの Decety & Cacioppo (2011) をはじめ、Cacioppo, Visser & Pickett (2006)、Cacioppo & Bernston (2005)、Decety & Ickes (2009)、Harmon-Jones & Beer (2009)、Harmon-Jones & Winkielman (2007)、Taylor (2002)、Todorov, Fiske & Prentice (2011) や Zelazo, Chandler & Crone (2010) などが参考になろう（巻末文献欄を参照）。一方、本邦ではこの領域での理系と文系の溝が意外に

深いため、本格的な社会脳関連の出版物がほとんどないことが悔やまれる。

なお、Cacioppo et al. (eds.) (2002) *Foundations in Social Neuroscience* では2002年以前に、また Cacioppo & Bertson (Eds.) (2005) *Social Neuroscience* には2005年以前に刊行された主要な社会神経科学の論文がまとめて見られるので便利である。

社会神経科学領域の専門誌として、2006年から *Social Neuroscience* (2006-) や *Social Cognitive and Affective Neuroscience* (2006-) の刊行が始まっている。なお、日本学術会議「脳と意識」分科会や、日本学術振興会の科学研究費基盤研究 (S) 「社会脳を担う前頭葉ネットワークの解明」 (<http://www.social-brain.bun.kyoto-u.ac.jp/>) でも2006年から社会脳を研究課題やシンポジウムで取り上げてきた (その研究や講演をもとに書き下ろしていただいた原稿も本シリーズに含まれている)。編者らは、本シリーズで取り上げた社会脳のさまざまなはたらきを、人文社会科学からのアプローチをも取り込んで社会に生かす「融合社会脳研究センター」を提案していることも附記しておきたい。

【社会脳シリーズ】

- 1 社会脳科学の展望——脳から社会をみる
- 2 道徳の神経哲学——神経倫理からみた社会意識の形成
- 3 注意をコントロールする脳——神経注意学からみた情報の選択と統合
- 4 美しさと共感を生む脳——神経美学からみた芸術
- 5 報酬を期待する脳——ニューロエコノミクスの新展開
- 6 自己を知る脳・他者を理解する脳——神経認知心理学からみた心の理論の新展開
- 7 小説を愉しむ脳——神経文学という新たな領域
以下続刊
- 8 成長し衰退する脳——神経発達学と加齢学
- 9 ロボットと共生する社会脳——神経社会ロボット学

社会脳シリーズ7 『小説を愉しむ脳——神経文学という新たな領域』への序
—— 神経文学の秘密の花園への旅

本シリーズの第6巻『自己を知る脳・他者を理解する脳』では、自己と他者が迷路の中でどうつながるのかを解く冒険を試みた。迷路の入り口は見えやすいが、出口を探すのが難しいことは、英国のハンプトンコート宮殿の庭園の迷路と似ている。背丈を越える緑の壁の向こうから他者の話し声は聞こえるが姿は見えない。また、自分がどこにいるのかも判然としない。もつと複雑な庭園迷路として、イタリアのパドバ近郊にあるヴィラ・ピサーニの九重の円形迷路がある。ここでは、迷路の中央に到着すると、そこにラセン階段のついたミネルヴァの小塔があり、この上に乗ると眼下で迷う人々の姿が手に取るように見える。ここから再び、出口に至る迷路の道順を確かめておこうとする人々もいる。面白いのは、この塔のテラスには一人の番人が常駐しており、どうしても出られない人がいたら、テラスから迷い人にそこを右へ、次を左へと指示を出すらしい。実際出られなくて困る人も多いうえだ。自己と他者の脳内迷路はもつと複雑なのかもしれないし、あるいはもつと単純なのかもしれない。迷路のパズル解きは人生の歩みの縮図のようにも見えてくる。

さて、読むという行為も迷路をたどるのと似たところがある。狭い通路をいわば文法にしたがって歩くことで意味がとれる。読む行為は本のページを一行ずつ視線を移動させて、正確に文を読む行為である点で迷路をたどるのと同じである。足ではなく視線を文字の細道に導けないと文は読めない。もつとも、迷路には行き止まりも多いので、文は読めても意味がとれるとは限らない。ちよつと、ユーモアをまじえて紹介すれば、文法は正しいが意味が迷路になる例として「無色の緑の考えは荒れ狂いながら眠る」という言語学者チョムスキーがひねり出した妙な文がある。しかし、この例は、想像力を触発するという意味では味わい深い。

さて、本を読むことは、第6巻のテーマでもある他者の心を読むこととくらべると、その起源はごく新しい。世界には文字を読み、文を理解できない人びとが、現在も7億人を超えると言われている。一方、他者の心を読むには文字は必ずしも必要ではなく、乳児でも母親の心を情動を通して読むことができる。19世紀のドイツの哲学者ショーペンハウエルはその短編「読書について」で、読書は他者にものを考えてもらうことだと述べている。そして、読書は砂の上に残った歩行者（著者）の足跡をたどるようなもので、足跡によって著者のたどった道は見えるが、著者が歩行の途中で何を見たかを知るには自分の目を使わねばならないと述べている。自分の目を使える創造力をもつ読者のみが、読書で新たな世界を発見できるといっているのである。小説の場合は、足跡をたどり自身の豊かな想像力をはたらかせて、著者の世界と共感する冒険を愉しむことができれば読書の目的は十分達成されたといつてよいだろう。社会生活を営みはじめた子どもにとつ

て、物語を読むことで他者の心のはたらきを知るスキルを磨くことも大切である。小説で主人公とそれを取り巻く人々の心を読み解き、それを愉しむことは心の理論を深めることにもなるはずだ。

小説を愉しむといっても、ストーリーの展開を愉しむこともあれば、豊かな自然や心の描写を愉しむこともある。20世紀初頭の米国の作家バーネットの童話『秘密の花園』では、主人公メアリーがレンガの壁に囲まれた秘密の花園への入り口の鍵を見つけてそこに入り、廃園であった花園をヒースやエニシダの咲く庭園に蘇らせるというストーリーが描かれている。本書では、ことばというシンボリックな記号でつくられた秘密の花園を訪ねて、小説や詩歌を味わうことの愉しみを、脳を通して考える冒険を試みる。文章というシンボリックな記号が想像の翼を広げさせ、五感のはたらきをかきたてて詩情豊かな世界を蘇らせ、他者の心を思いやることを可能にする。私たちの心がそれに共感できるのはどのような脳の仕組みによるのだろうか？ この問題を「神経文学 (neuroliterature)」と呼ぶ新たな視座から観察するのが本巻の目的である。ここでいう文学は広くことばによる表現の活動をさすものである。私たちは、新緑に映える黄色いエニシダやヒースの紫色、咲き誇る花の香り、さわやかな春風などを物語を読むことで想像し、脳の中の秘密の花園でそれらを愉しむことができる。小説を読むことや想像することによって、自己の存在感を盛り立てて、創り上げる愉しみを自分のものとしている。バーネットと同時代人であるフランスの作家プルーストの長編心理小説『失われし時を求めて』では、主人公はマドレーヌの味を

契機に、子ども時代の楽しいひと夏の休暇のエピソードを思い出し、同時にコンプレーの田舎町の記憶を鮮やかに思い出す。昔の記憶を反芻することに、古い物語が展開されてゆく。ここではなつかしいマドレーヌの菓子の味が、遠い過去と懐かしさを想起させてくれる。ここにも、文学を味わう愉しさがある。

本邦の文学に目を転じると、漱石は『草枕』で青磁の皿の上で半透明に光線を受ける羊羹ようかんの色の具合は一つの美術品であると述べている。見ていて心地がよく思わず手を出してなでてみたくなるとも表現している。後年、谷崎潤一郎は『陰影礼讃』で、漱石の称賛した羊羹に賛同し、陰影の中に日本文化の味わいがあることを指摘した。また、谷崎はローソクの火に照らされられる味噌汁が黒いうるしの椀に沈んでいるのを見て、深みのあるうまそうな色だと感心している。このような文学的表現には、感性のことはが五感を触発し、豊かな創造の世界を生み出す力があることを示している。眼前の実物の羊羹をみても必ずしも食欲は起らないが、感覚のことは想像力をかきたてられると羊羹が美しくおいしく、また味わってみたいという意欲がわいてくるのは不思議なことだ。ブルーストの小説の主人公がマドレーヌの味わいの印象から記憶の扉を次々と開いてゆくように、私たちも小説を読むことで、このような仮想の世界を味わうことができる。ことばに触発された感覚や記憶の世界を神経科学的な実験を通して観察することで、ことばの芸術の不思議な力を解くことができるだろう (Teher 2007)。本巻では、読み書きの脳内基盤を文字から探るアプローチ (岩田・河村 2007) に加えて、小説、俳句や川柳などの文芸作品を

読むことで生まれる愉しみが、どのように感情や情感などの共感性とかかわるのかを情動脳のはたらきにも焦点を当てて探るアプローチをとった。

各章の概要

想像力をはたらかせる読書にも、それを可能にさせる眼や脳の仕組みがある。本書では順にその仕組みを見ながら、文がもつ情動の効果について考えてゆきたい。他者の心を読むには内側前頭前野を中心とした社会脳のはたらきが必要であるが、小説を読み味わうには内側に加えて外側の前頭前野（たとえばワーキングメモリ）などの広汎な認知ネットワークの協調が必要である。まず、文字を読む場合、初期には視覚にかかわる脳領域が、後期には単語や文章を理解する高次の脳のネットワークが必要となる。単語を認知し、文章を理解し、それを味わうには高次視覚野、前頭葉、側頭葉、さらには頭頂葉などの脳のネットワークのはたらきが必要不可欠である。眼球運動、知覚、ワーキングメモリ、長期記憶、言語の構文解析などもかわる。また、バイリンガルの人々の脳のはたらきをみることで言語や文化の影響を検討することもできる。1章の眼球運動からスタートし、これらのトピックは2章以降で最近の動向をまじえて順次紹介される。

1章では、読書の基礎となる眼球運動のはたらきを行動的データを中心にみる。文章を読むには、視線を次々と移動させて文字を認識してゆく必要がある。眼球運動は3対の眼筋によって動き、それぞれの伸び縮みが調整されることで、読書に必要な視線の移動が瞬時に達成される。眼

球の一時的な停止は停留と呼ばれ、停留と停留を結ぶ跳躍運動はサッカド運動と呼ばれる。眼球はテキストの上を、サッカド運動や200ミリ秒程度の停留を繰り返しながら、読み進む。なぜこのような眼球運動が必要なのかという点、その理由は、単語や文の認識ができるのは、視野の中心部の中心窩視野というごく狭い領域に限られるためである。中心窩から偏心度が増す周辺視では、視力は急激に低下するため文字の識別は困難となるのだ。

言語比較という観点からは、まず表記の問題がある。日本語と英語文では単語間空白の有無、漢字や仮名などの文字の特徴が異なるため、読書の有効視野が異なることが示される。また、漢字仮名交じり文では一度の停留で5〜7文字を認識していることが移動窓という方法で測定されている。さらに、読みの障害としてディスレクシア症が紹介される。読みのさらに高次な処理については2章以降で紹介されている。

2章では文化差などを通して読み書き能力の脳内機構が論じられる。文字の発明は、人類史上で最も古いと考えられているエジプトの象形文字まで五千年以上もさかのぼることができるといわれる。しかし、文字が発明されて、読み書き能力が広く普及して社会全体で共有されるようになったのはごく最近のことだという。そして、読み書き能力は経験によって獲得されるスキルだと考え、本章の著者は文字はヒトの知覚・運動能力などの体の仕組みに合わせてデザインされてきたと考えている。19世紀末のフランスの神経科医デジエリンは、脳損傷後に文字や単語を読めなくなった患者の症例から、左後頭側頭葉に単語の視覚認知とかわる神経機構があると推測し

た。当時のフランスではブローカ野が発話とかかわる中枢であることが発見され、一方、ドイツではウェルニッケ野が理解とかかわる言語中枢として見出されたばかりで、文字認識については、熱い関心が寄せられていた。このデジェリンの症例が、後頭側頭領域のいわゆる視覚語形領域についての最近のデハーネらのグループ (Cohen et al. 2000) の研究につながる。さらに、文字からの音韻変換を担う頭頂葉下部・上側頭葉や、語彙と意味をむすびつける左側頭葉外側部などの最近の研究が紹介される。また、書字については、漢字の習得には運動記憶がかかわることを fMRI などの脳機能画像研究で明らかにしている。デハーネたちのように、もともと存在する脳の類似した機能を再活用して、読み書きのような文化的スキルを神経システムに再構造化して再利用 (ニューロン・リサイクリング仮説) するというアイデアはとても面白いものである。この考えによれば、物体認識の脳内機構にうまく相乗りして、もともとの仕組みを使いまわし利用することでスキルとしての読み書きが獲得されると説明できるのだ。

言語の文化差についても、フランス語と中国語の脳内処理について検討してみると、言語により一見異なる表層的な神経活動のパターンにもその基底にある大規模ネットワークのレベルでは、読み書きの神経機構は本質的に同じものではないかとするアイデアも示される。

3章では、日本語の特異性について述べられ、さらに2章でも触れられた視覚語形領域についての症例の検討や議論が紹介される。他の言語にはない日本語の特徴として、書記体系の異なる形態素文字としての漢字と表音文字としての仮名が混在して用いられることから、両者は脳の異

なる領域で処理されるという。たとえば、文字の視覚情報がまず後頭葉視覚野に入り、仮名は左角回で音韻情報に変換され、漢字は左側頭葉下部で形態情報が分析され、それぞれが言語理解の中核であるウエルニッケ野に達するというモデルを紹介している。このうち後頭葉から側頭葉にかけての視覚語形領域は、2章でも示されるように、もともと物体認識の経路であったのがリサイクリングされることで読字機構をもつようになったと考える。しかし、視覚語形領域は図形刺激などでも活性化がみられることから、視覚語形領域という命名は必ずしも適切ではないとする研究者もあり、その論争についても紹介している。

読みの障害の症例として、交通事故により、左側頭葉下部の損傷により文字が読めないなど、当初純粹失読を示した若い患者の回復までの症例をfMRIで追った報告が示され、また、健常者を対象とした研究では漢字と仮名の処理の脳内機構について検討している。一般的にワーキングメモリ容量が大きいほど、難解な文の読解時に、前頭葉、頭頂葉などの中央実行系と言語野、海馬など記憶に関する脳領域が同期して活動することが多いことが示されている。また、寓話集の物語を読んでいる時の脳活動を見ると、前頭葉内側部と楔前部、後部帯状回、側頭頭頂後頭接合部や角回などで、文脈の影響による活動がでてくるという(Xu et al. 2005)。これらの諸領域は個人的な記憶、未来の予測や自己関連の課題で活性化をみせるデフォルトモード・ネットワーク(本シリーズ第1巻参照)とも一致する。想像力を要する、小説を味わう愉しみとデフォルトモード・ネットワークがかかわることがわかれば興味深い。

4章では、バイリンガルの脳内神経基盤が論じられる。本邦でも文化や産業のグローバル化の進展の影響でバイリンガルの若者が増えているが、二つの言語が一つの脳にどのように住みついているのかについて、昔から関心をもたれてきた。言語の表出がブローカ野、認識がウエルニツケ野とかかわることはすでにみたが、両者をつなぐ弓状束と呼ばれる神経線維束が発達していることも重要であるという。弓状束の左右差を見ると、言語機能が存在する左半球の方が発達しており、男女差も認められるというが、バイリンガルとのかかわりについてはよくわかっていないようである。

二カ国語以上の言語を使って生活している人の脳の中で、それぞれの言語はどのように表現されているのかという問題は、非常に興味ある研究課題であるが、研究方法上困難な問題であった。バイリンガルの人の脳機能が、どのようにコントロールされているのか、言語ごとに言語中枢があるのか、同じような言語中枢が仕事を共有しているのか、その場合は、どのように仕事を切り分けているのかについて、どれが正しいのか、明確な答がなかった。これまでの、英語圏の fMRI を用いたバイリンガル研究では、言語ごとに賦活される部位が異なるという報告はないという。日英語のバイリンガルの場合、一方の言語を話すときには、もう一つの言語は、使われなないようにスイッチが切れるような仕組みがあると推測されている。これは、脳が同じ神経回路を使い分け、違う言語を話すメカニズムをはたらかせていると考える方が自然であるように思われる。

本章の著者は、この問題を英語―ドイツ語および英語―日本語の二カ国語を話すバイリンガルを対象にfMRIで検討している。そして、二つの同じ意味をもつ単語を見たときと、違う意味をもった単語を見たときの結果では、言語の切り替えに、左の尾状核が関係しているのを見いだしている。尾状核は脳の基底核に位置し、ここでのスイッチングが言語機能を変換していると考えるのである。リサイクリング仮説も合わせて考えると、脳は言語ごとに脳領域を割り付けるのではなく合理的なスイッチで対応していると考ええると興味深い。

5章では、文がもたらす社会的情動の脳内表現について見る。最近、不快な情動における扁桃体の役割についての研究や、喜怒哀楽などの情動についての表情の認知の研究も盛んになってきた。fMRIを用いた読みの知の研究は進んでいるが、情の研究は始まったばかりである。文理解に伴って生じる情動の影響をみることには、小説を読むことがなぜ愉しいのかという本書のテーマへの一つの答えが隠れている。一方、精神疾患には、社会性の情動の障害と考えられる病態も多いといわれる。他者の自己に対する評価を意識するときが生じる情動は、自己意識情動（第6巻参照）といわれるが、これがないと、たとえば、罪責感や羞恥心を正しく認知できない。したがって、社会のルールやモラルを守ることができなくなり、反社会的な逸脱行動につながることもなる。情動を正しく認知するには、他者の立場に立つて相手の気持ちを思いやる心の理論の能力が不可欠である。このような、他人の気持ちを推しはかる能力は物語や映画の登場人物に感情移入したり、ストーリーの展開を予測する能力でもある。その意味で、自己意識情動の神