

氏 名	ふく い ひろ き 福 井 裕 輝
学位(専攻分野)	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	医 博 第 3052 号
学位授与の日付	平 成 19 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	医 学 研 究 科 脳 統 御 医 科 学 系 専 攻
学位論文題目	The Neural Basis of Social Tactics : An fMRI Study (社会的文脈における意思決定の神経基盤：機能的 MRI 研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 河 野 憲 二 教 授 富 樫 か お り 教 授 高 橋 良 輔

論 文 内 容 の 要 旨

ヒトあるいは霊長類にのみ存在するとされる「心の理論」は如何に獲得されたのか？ 本研究では、機能的 MRI（磁気共鳴画像装置）を用いて脳活動を調べることで、上記について考察を行った。ヒトに限らず様々な動物は、同種との間で相手と競合/攻撃したり協調/融和したりという関係性のなかで生存している。ところが、霊長類とくにヒトという種にいたって、より複雑な社会を形成し、それが淘汰圧となることで急速な知性の増大をもたらした（社会的知性仮説・マキャベリの知性仮説）。社会的操作、欺き、狡猾な協同等がその例である。そうしたヒト特有の知性のなかで、本研究においては、他者の心の動きを類推したり、他者が自分とは違う信念を持っているということを理解したりする能力、すなわち「心の理論」あるいはマインド・リーディングと呼ばれる機能について調べた。心の理論は、1980年代に自閉症の患者群において障害されていることが発見されたもので、精神科領域において今日、非常に重要なテーマのなかのひとつである。

本研究では、人と人がせめぎ合い、社会的駆け引きを要する文脈の中での意思決定時の脳機能を調べるための課題を、ゲーム理論を応用して作成し、機能的 MRI の実験を行った。その結果、2つの脳部位、すなわち上側頭溝および前頭前野の傍帯状回に活動が見られることが確認された。これにより、まず心の理論に関連する部位の同定ができた。次に、今回明らかになった2つの部位において、その働きに違いがあるのかどうかを調べたところ、それぞれの活動パターンが異なることがわかった。上側頭溝においては、被験者が競合・協調のいずれの行動をとるにかかわらず活動の強さに差はなかったが、傍帯状回の活動は、相手がヒトであるか PC であるかという対戦相手の効果と、戦略が競合的・協調的のいずれであるかという戦略の効果の間に交互作用が認められた。すなわち、対ヒトという効果と競合的意思決定という効果との間に互いに強めあう影響があることが確認された。これらのことから、上側頭溝が一般的な心の理論の機能に関与しているのに対し、傍帯状回は心の理論のなかでも競合的行動、つまり危険を伴うような社会的意思決定に関連していることが示された。

傍帯状回が危険をはらんだ意思決定に関与していることはこれまでの先行研究でも数々指摘され、この領域は周囲で起きている危険に対して、それを察知し、自らに警告を発するという機能を担っているという仮説（ニューラル・アラーム・システム）が広く提案されている。ではなぜニューラル・アラーム・システムと心の理論に関連する脳部位が同じなのか？ 上記の交互作用の知見をもとに、以下のような進化心理学的な解釈が可能であろう。すなわち単純な社会的環境にいる動物において傍帯状回は、社会的・非社会的状況のいずれかに限定されないような一般的なニューラル・アラーム・システムとしての役割を果たしていると考えられる。ところが、ヒトが複雑な社会で生存していくように自然淘汰されてきたなかで、そのシステムがより洗練され、外適応（進化上獲得された形質が、後に別の目的に利用されること）の結果、現在に至って一般的なアラーム機能だけではなく、心の理論としての機能へと進化したのではないか。この仮説は、“ハード・プロブレム（難しい問題）”とされる、自己/他者、自己意識といったヒトが特有に持つ性質の解明にも今後寄与するものと考えられる。

論文審査の結果の要旨

本研究では、社会的駆け引きという文脈のなかで人が意思決定をする際の脳活動を調べた。人に限らず様々な動物は、同種との間で相手と協調したり裏切ったりという関係性の中で生存している。その中でも霊長類特に人間という種にいたって、より複雑な社会を形成し、「相手の心を読む」という機能を獲得した。ここでは、人の社会的行動のモデルとして近年注目を集めているゲーム理論を参照し、社会的判断が要求される意思決定課題をコンピューター・プログラムで作成した。課題は Chicken Game と呼ばれ、被験者は対戦相手の行動を予測しながら、時には競合的に時には融和的に社会的戦略を使い分けながら自分の行動を決めてゆく必要があり、他者の心を読み取る能力が強く要求される。

健常者を用いた機能的 MRI の実験の結果、従来から他者の心の認知について重要と考えられてきた傍帯状皮質と上側頭溝周辺皮質の活動が認められた。また、これら2つの領域の活動パターンには差がみられ、上側頭溝周辺皮質の活動は、被験者の行動にかかわらず相手の心の予測と関連して一貫してみられたのに対して、傍帯状皮質の活動は被験者が競合的戦略をとるとき、すなわちより社会的に危険な戦略をとるときにのみ特に強く認められた。これらにより、2つの脳領域は部位により異なる役割を持ち、傍帯状皮質は特に社会的状況における危険予期場面において重要な役割を果たすことが示唆された。

以上の研究は、社会的意思決定の神経機構の解明に貢献し、精神医学的にも、社会的認知に障害のある種々の精神疾患の病態の解明に寄与するところが多い。

したがって、本論文は博士（医学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、本学位授与申請者は、平成19年1月9日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。