

学 位 審 査 報 告 書

(ふりがな) 氏 名	かねこ たかあき 兼子 峰明
学位 (専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 号
学位授与の日付	平成 24 年 3 月 26 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	理学研究科 生物科学 専攻
(学位論文題目) The perception of one's own actions in chimpanzees and humans (チンパンジーとヒトにおける自己の運動の認識)	
論 文 調 査 委 員	(主査) 友永 雅己 准教授 松沢 哲郎 教授 古賀 章彦 教授

理 学 研 究 科

(続紙 1)

京都大学	博士 (理学)	氏名	兼子 峰明
論文題目	The perception of one's own actions in chimpanzees and humans		
(論文内容の要旨)			
ヒトとチンパンジーにおける自己の随意運動の認識について比較認知科学の観点から検討した。特に、自らが行為の主体であるという感覚、自己主体感が生じる背景にあるとされる、運動の結果予測とフィードバックの比較照合過程に関して種間の同異点を明らかにすることを目的とした。第1の研究では、知覚された事象が自己に由来するものかその他に由来するものかを区別する行為主判断の基本的なメカニズムが、チンパンジーにおいてヒトと類似であることを示した。チンパンジーを対象に、画面に提示される複数のカーソルから、トラックボールを用いて自ら操作しているカーソルを検出するカーソル弁別課題を行った。その結果、チンパンジーが行為に伴う予測的な表象と結果知覚の比較照合に基づく行為主判断が可能であることを示した。第2の研究では、行為主判断のための比較照合に用いる情報の内容にヒトとチンパンジーで相違があることを示した。随意運動は2つの次元で表現できる。運動の軌跡とその背景にある目標である。カーソル弁別課題を用いて、チンパンジーにおいては目標レベルでの比較照合が重要であり、運動軌跡の情報はあまり行為主判断に貢献しないことを示した。一方ヒトでは、いずれの次元の情報も有効に用いられることを示した。第3の研究では、先の研究で認められた種差を、異なる文脈、つまり「運動補正」の観点からさらに検討した。ここでは、画面上の定位置にカーソルを移動する定位課題を行った。その際にカーソルの運動随伴性を操作することで予測誤差を生じさせ、それに対する感受性を種間で比較した。ヒトとチンパンジーでは上肢運動の補正という観点からは予測誤差に対して同様の感受性を示した。さらに、本研究では非拘束型視線検出器をもちいて課題遂行時の視線を計測した。その結果、視線の移動すなわち顕在的注意の分配に種差が観察された。チンパンジーは予測誤差によって目標の到達が妨げられる場合にのみ運動補正に対して注意を向けた。一方ヒトでは目標達成可能性の如何に関わらず運動軌跡に予測誤差が生じれば注意が喚起された。以上の結果から、自己の随意運動に伴う予測と結果の比較照合は、チンパンジーでは行為目標とその達成度に関しては明示的に認識されるのに対して、運動の軌跡に関してはより自動的・暗黙的な情報処理に依存する傾向がヒトよりも強いことが示唆された。一方で、ヒトでは、自動的・暗黙的になされ普段意識することのない運動情報にも必要に応じて柔軟に注意を向ける能力を獲得した可能性が示唆された。自己の行為を認識する際に用いる情報に、ヒトとチンパンジーの間で重要な種差が存在することが示唆される。			

(論文審査の結果の要旨)

チンパンジーにおける、自己の運動に関する認識について、ヒトとの比較を通じて検討した研究である。これまで、ヒト、チンパンジーを含むさまざまな種で自己認識に関する研究がおこなわれてきた。しかしながらヒト以外の動物では、自己の鏡映像に対する反応を観察するという自己鏡映像認識の研究がほとんどであった。申請者は、これとはまったく異なる新しい手法を用いてチンパンジーの自己認識に迫ろうとした。すなわち、トラックボールを操作してのカーソル弁別課題である。この課題では自分がトラックボールを用いて操作しているカーソルとそうでないカーソルの弁別、すなわち行為主判断が要求される。第1の研究において、チンパンジーでは、このような課題状況下での行為主判断が可能であることが示された。その一方で、自分が操作していない場合でもある程度正しいカーソルを選べること、トラックボール操作とカーソル移動の間の空間的関係を崩すと成績が低下することなど、チンパンジー特有と考えられる結果も見出された。そこで、第2の研究では、この点をさらに検討した。知覚された運動パターンが自己のものであるかそうでないかを判断するためには、予測的な表象と結果の知覚の間の比較照合が重要である。この比較照合は、行為の目標に対してと運動の軌跡の情報に対して行われる。そこで、第1の研究で用いられたカーソル弁別課題を改変した課題を用いて、いずれの情報が行為主判断に重要であるかを検討したところ、ヒトでは両方の情報が有効に用いられているのに対し、チンパンジーでは、行為の目標をもとにした比較がより重要であることが示唆された。第3の研究では、運動補正という観点からこの問題をさらに検討した。この研究では、カーソルを特定の位置に定位させる課題を与えた。その際に、第1の研究でも検討されたトラックボール操作とカーソル移動の間の空間的関係を操作し、運動の予測誤差を生じさせ、それに対してどのような運動補正を行うのかを調べた。さらに、この課題を遂行している際の視線の動きを非拘束型のアイトラッカーで計測した。その結果、予測誤差を修正するための運動補正においては種差が認められなかったのに対し、課題遂行中の視線計測の結果には明確な種差が認められた。すなわち、チンパンジーでは、予測誤差によって目標への到達が妨げられた場合にのみカーソルに視線を向けて運動補正を行っていたのに対し、ヒトではカーソルが目標に到達するか否かにかかわらず、運動軌跡に予測誤差が生じればカーソルに視線を向ける頻度が増加した。視線の移動という顕在的な注意の配分において種差が認められたのである。これらの結果から、第1の研究で認められた行為主判断の基礎となる自己の随意運動の認識において、チンパンジーでは、自動的・暗黙的な情報処理である軌跡の制御よりも、明示的な情報処理である目標の表象への依存度がヒトよりも強いことが示唆された。一方で、ヒトでは、自動的・暗黙的になされ普段意識することのない運動情報にも柔軟に注意を向ける能力を獲得した可能性が示唆された。

チンパンジーはヒト同様、自己鏡映像認識が可能であるとされている。しかしながら、本研究の結果はその背後にある過程に種差が存在することを強く示唆するものである。さらに、チンパンジーにおいて目標指向的でない動作の模倣が困難であるという従来知見の理解にも大きな示唆を与えるものであるといえる。さらに、これらの結果を得るために、従来のタッチパネルに加えて、トラックボールという運動を客観的に記録可能な装置を新たに導入し、かつ非拘束型アイトラッカーと組み合わせることによって、単独の手法では見えてこなかった重要な知見を見出した点も高く評価された。

以上のように、本論文は、自己認識の比較認知研究の新たな地平を切り開くものとしてきわめて高く評価できる。よって本論文は、博士(理学)の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成24年1月7日に論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果合格と認めた。