【課程博士用】

学　位　審　査　報　告　書

（ふりがな） 氏　　名	クリストファー　フリン　マーチン Christopher　Flynn　Martin
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）

Chimpanzee social intelligence:
information use and strategic interaction in an automated testing environment

（チンパンジーにおける社会的知性：全自動テスト場面における情報利用と戦術的社会交渉）

論文調査委員	（主査）　松沢　哲郎　教授 古賀　章彦　教授 友永　雅己　准教授

理　学　研　究　科

（ 続紙 1 ）

京都大学	博士（理　学）	氏名	Christopher Flynn Martin
論文題目	Chimpanzee social intelligence: information use and strategic interaction in an automated testing environment		

（論文内容の要旨）

Chimpanzee social intelligence describes a set of cognitive tools that are necessary for making adaptive responses to conspecifics' behavior. This thesis reports on a series of experiments that examined these cognitive tools in a novel methodological approach comprised of shared touch-panel tasks. Two aspects of social intelligence were examined: 1) social information use and 2) strategic responses during competitive interactions. Social information use by chimpanzees has been widely studied in the context of the discrimination of social cues; however, the precise cognitive mechanisms underlying social cue comprehension is an unresolved subject. The first study in this thesis aimed to elucidate the cognition underlying social cue comprehension through the use of a novel dual touch-panel setup. Shared matching-to-sample (MTS) tasks were used to examine chimpanzees' ability to interpret and utilize cues provided by the behavior of a conspecific. In Experiment 1, two subjects took turns on an identity MTS task, with one subject (the model) performing the first half of the trial and the other subject (the observer) completing the trial using the model's actions as discriminative cues. Both subjects performed above chance level from the first session onwards, and local enhancement effects were found to be negligible. In Experiment 2, the subjects were tested on a symbolic version of the task, with one subject showing spontaneous transfer. The difficulty encountered by both subjects in completing the symbolic task was suggestive of a constrained ability in chimpanzees to combine social cues with symbolic associations. Strategic interaction was studied in the context of behavioral game theory. Chimpanzee (and human) pairs played repeated rounds of a competitive game over inter-connected touch-panels. The game, called matching pennies, was designed such that players could benefit from predicting the behavior of their opponent, and from making their own choice patterns difficult for their opponent to guess. Chimpanzees, unlike humans, were found to exhibit strategies consistent with game theoretic principles. This result is suggestive of a competitive advantage in chimps for displaying optimized strategic reasoning in games. The differences observed between species may be indicative of the relative importance of competition within chimpanzee daily life and routine social interaction. The central strength of this doctoral thesis research is the blending of existing experimental methodologies to facilitate novel approaches to the study of chimpanzee social intelligence. This includes both a repurposing of traditional matching-to-sample as a shared task, and the application of behavioral game theory, which was originally developed for studying humans, to chimpanzee social interactions. The apparatus created for this doctoral research had the benefit of being fully automated, and offered a novel tool for assessing chimpanzee social intelligence in the context of shared touch-panel tasks.

（続紙　２　）

（論文審査の結果の要旨）

　チンパンジーの社会的知性の解析に、全自動のテスト環境を確立した研究である。チンパンジーの社会的知性について、これまで野外での観察から実験室での実験的解析まで多様な研究がおこなわれてきた。本研究では大別して2つの研究をおこなった。第１は、社会認知科学でいうところの「一般情報使用（Public information use）」と呼ばれる問題である。だれしもが目にすることのできる環境の中から、自分の行為にとって意味をもつ情報を引き出してくる、という社会的知性の側面である。そこで「協力見本合わせ（Shared Matching-to-sample task）」という新しい学習課題を創案した。ひとつのテスト場面にチンパンジー2個体がいる。一方をモデル個体、もう一方をテスト個体と呼ぶ。それぞれのチンパンジーにはタッチパネルつきのモニターがあり、そのモニターはコンピューターを介して連結されている。テスト個体からは見えないのだが、モデル個体だけに見える指示用モニターがあって、そこに見本刺激が提示されるしくみだ。たとえば赤い四角形である。モデル個体は、その指示を見て、自分のモニター画面に出てきた赤四角形と緑四角形のうちの赤いほうを選ぶ。こうして、モデル個体の行動は実際には実験者が制御している。テスト個体に与えられた課題は、モデル個体がモニターの赤四角形を選ぶのを見て、自分のモニター画面に出てきた赤と緑の四角形のうち赤のほうを選べば正解だ。つまり、他者の行動を見てそれをまねることができるかを、モデル個体の行動の細部を制御することで検証した。こうした情報使用をチンパンジーはできる。さらに一段難しい課題にして、モデル個体が赤い四角形を指で触れたときに、テスト個体には赤と緑という漢字を与えてみた。他者が触った色を文字で表現するという象徴的見本合わせ課題だ。この課題は学習可能だがきわめて困難だった。見た情報を表象する、ということの困難だと考えられる。研究の第2として、ゲーム理論にもとづく2個体の交渉ゲームを解析した。いわゆるジャンケンをパーとグーの2選択にした課題だ。双方がパーを出したとき、同じグーを出したとき、パーとグーで異なるとき、そのそれぞれでもらえる報酬量すなわち利得行列を体系的に操作した。実際には、モニター画面の左右に出てくる選択肢がパーとグーにあたる。このゲームで、一致する選択をしたときに得する個体と、不一致のときに得する個体がいる。同じ装置で同じ条件でヒトでもテストした。その結果、チンパンジーの選択行動はゲーム理論が予測するものとよく一致していた。つまりヒトの被験者よりも、相手に行動を読まれないようなふるまいをすることが確認された。以上の2つの研究は、いずれも見本合わせ課題やゲーム理論という既存の確立した研究手法を利用しつつ、2つのコンピューターをつなげた独創的な全自動の社会的知性のテスト環境を確立したものである。この研究は、チンパンジー同士という同種の他個体のあいだで発揮される社会的知性を実験的に解析する道を開いた最初の研究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。

　平成 23 年 12 月 1 日に、論文内容とそれに関連した事項について試問を行い、その結果、合格と認めた。

要旨公開可能日：　　年　　月　　日以降