

氏 名	クローディア ソウザ Cláudia Sousa
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 2691 号
学位授与の日付	平成 15 年 3 月 24 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 use of tokens by chimpanzees : computer-controlled experiments as a way of assessing chimpanzee cognition (チンパンジーのトークン使用：コンピュータを用いたチンパンジーの認知 機能の測定)
論文調査委員	(主 査) 教 授 松 沢 哲 郎 教 授 森 明 雄 助教授 友 永 雅 己

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、トークンの使用という、チンパンジーの認知を調べる新しいシステムに関する報告である。トークンとは「代理貨幣」のことである。この新しいシステムは、大別して2つの課題から構成されている。第1は、トークンを強化子として用いたコンピュータ制御の弁別課題である。第2は、コンピュータ制御のベンディング・マシーン（自動販売機）を介して、トークンを好みの食物片に交換する課題である。このトークン・システムは、野生チンパンジーによる道具使用行動の複雑さに対応するものと評価できる。また、人間の貨幣使用と関連する行動の解析にも役立つと期待される。トークン使用は、いくつかの点で、道具使用ときわめてよく似ている。まず第1に、目標達成のための道具として実際にその役割を果たしている。第2に、複雑な下位要素を含んだ問題解決場面でもあるからだ。その一方でトークンは、いろいろなものと交換でき、その価値が時間とともに低下しない、携帯可能である、といった点で特異な道具である。本論文は、こうした特徴をもつトークン・システムを用い、チンパンジーの認知と行動を調べるために、相互に関連する3つの異なるタイプの研究をおこなった。第1の研究（第2章）では、成体のチンパンジー（*Pantroglodytes*）を対象として、知的コストの高い課題遂行におけるトークンの有効性を調べることを目的とした。従来の研究で、単純なレバー押し等の行動がトークンを強化子として維持されることがわかっていた。しかし、トークンが複雑な弁別課題の強化子になるかどうかについては検証がなかった。実験の結果、被験体が高い水準で正確に課題を遂行し、行動が維持されるという点において食物報酬とほぼ等価であることが明確に示された。また、そうする必然性はないにもかかわらず、トークンを自発的に「貯蓄」する行動も認められた。

第2の研究（第3章）では、トークンを利用してチンパンジーの食物選択と選好を調べた。食物選択に影響を及ぼす要因を解明することを目的としたものである。その結果、ナッツや果実といった食物を好むその選好度を、トークンという限られた資源の分配という視点から量的に表現することができた。第3の研究（第4章）は、トークン・システムの文脈における、チンパンジーによる知識と技術の世代間伝播の研究である。オスのチンパンジー乳児（*Pantroglodytes*）が研究対象である。被験児は、彼の母親によって養育されており、日々の実験に同伴していた。生後9カ月3週齢の時、被験児はコンピュータ制御の課題を自発的におこないかつ正反応だったのでトークンを得ることができた。この時点では、被験児はトークンを使用しなかったが、それでも課題遂行を続けた。さらに、2歳3カ月齢の時点で、被験児はトークンをベンディングマシーンに投入して食物と交換し、初めてトークンの使用に成功した。以上の3つの研究を要約すると、自然の生息環境ではその詳細を調べるのが不可能なチンパンジーの認知能力を調べるのに、トークン・システムが有効な方法であることが立証できた。また、チンパンジー乳児の認知発達過程の詳細な研究にも、とくに複雑な行動パターンの獲得といった視点での解析に有効であることが示された。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、トークンすなわち「代理貨幣」を導入したシステムで、チンパンジーの認知機能を実験的に解析する試みであ

る。チンパンジーをはじめとしたヒト以外の動物がトークンを強化子として行動を維持しうることはすでに1930年代ころの研究で判明していた。申請者は、そうしたトークンに「道具」としての定義を当てはめ、野生チンパンジーの複雑な道具使用をシミュレーションする課題として再生させた。実際に、色と文字を対応させるというような弁別課題でも、トークンが報酬として機能することが実証された。またそのトークンを自動販売機に入れて好みの食べ物を買うという場面を設定すると、チンパンジーは限られた財源を適当に分配して、食物の好みを反映した選択をすることがわかった。またこうした過程で、必ずしも「貯蓄」する必要がないのに、トークンを貯めてから使用する行動が観察された。こうしたトークン・システムの学習を指標として、チンパンジーの認知発達を調べた研究が、本論文の白眉である。研究者である人間はブースの外に位置していて、この学習にいっさい関与していない。母親チンパンジーは永年の経験で、「コンピュータが出す弁別課題を解いてトークンを手に入れ、そのトークンを自動販売機に入れて好きな食べ物と交換する」という知識と技術を身に付けている。生後すぐにこの母親について、ほぼ毎日こうした場面にさらされていたチンパンジーの子どもが2歳3か月で、母親と同様にトークンを手に入れてそれを使うようになった。それに到る日々の過程が詳細に分析され、以下のような重要な事実が指摘された。まず第1に、試行錯誤せずいきなり成功した点である。親のするようすを生後9か月にわたって子どもはずっと観察しつづけた。その間、一度としてコンピュータ画面に手を触れていない。ずっと見続けることの重要性である。

第2は、食物報酬がこうした模倣の究極原因ではない、という点である。コンピュータの画面に手を触れて弁別課題をといた結果得られるのはトークンであり、食物ではない。実際に、そのトークンを子どもはしばらくもてあそんだだけだ。食物に動機付けられているなら、食物の出てくる自動販売機の方に行くべきだろう。このように、模倣を動機付けているのは食物ではなく、「母親と同じことをしたい」という本来的な動機付けであることが判明した。第3は、母親がきわめて寛容だという点である。子どもからの働きかけに対して寛容で邪険にしない。野生チンパンジーの道具使用とその世代間伝播で示唆されていたものが、定量的なデータによって明証された。本論文の価値を損なうものではないが、問題点も指摘された。それは、いずれの実験においても、設定した課題場面での詳細な観察が主で、場面自体を積極的に操作することが少ない点である。これは、ある意味でコントロール条件の欠如につながっている。トークンの多面的な機能を論ずるなら、トークンの機能そのものを検証する課題の展開が望まれる。こうした問題はあるものの、チンパンジーのトークン使用の詳細を明らかにし、その獲得過程を解析した本研究の価値は高く評価できる。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。論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。