



Title	ニホンザルの学習能力に関する研究：その個体発達と機能クラス形成訓練
Author(s)	木下, 昌也
Citation	大阪大学, 1995, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/39701">https://hdl.handle.net/11094/39701</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	木 下 昌 也
博士の専攻分野の名称	博士（人間科学）
学 位 記 番 号	第 1 2 1 6 9 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 7 年 12 月 6 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 人間科学研究科 行動学専攻
学 位 論 文 名	ニホンザルの学習能力に関する研究 —その個体発達と機能クラス形成訓練—
論 文 審 査 委 員	(主査) 教授 糸魚川直祐 (副査) 教授 中島 義明 助教授 南 徹弘 助教授 熊倉博雄

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ニホンザル (*Macaca fuscata*) という種の学習能力について、まず個体発達の観点より豊富な例数を用いて学習実験および神経形態学的方法により詳細に検討し、さらに近年の行動分析心理学のトピックスとしての機能クラスの形成に関する実験をおこなって得られた興味ある結果を、あわせて総括したものである。

個体発達の観点からは、まず、学習実験をおこない Transfer Index からみたニホンザルの学習能力の個体発達について詳細に検討し、さらに大脳皮質の計測によるニホンザルの脳の外形の発達と照応させた。

Transfer Index に関しては、1歳群5頭、2歳群6頭、3歳群5頭、5歳群5頭および7歳以上の成体群5頭の5群計26頭のニホンザルについて 67 % と 80 % という 2 とおりの獲得基準を持つ逆転弁別課題でそれぞれ求められた。その結果、67 % から 80 % への獲得基準の上昇にともなう Transfer Index の変化は、1歳、2歳、3歳の各群では大きな変化がなかったのに対して、5歳群、成体群では顕著な下降傾向を示した。これは1歳から3歳までの比較的若い群においては獲得基準の 67 % から 80 % への上昇が彼らの逆転学習を促進したのに対して、5歳群および成体群の Transfer Index の下降傾向は獲得基準の上昇が彼らの逆転学習を阻害したものと考えられる。

脳の外形の発達に関しては、自然死したのべ84体のニホンザルの標本を用いて体重、脳重、溝の長さ、大脳表面積などについて計測した。溝は主溝、弓状溝、中心溝、シルヴィウス裂、上側頭溝、頭頂間溝、月状溝について、大脳表面積は前頭葉、側頭葉、頭頂葉、後頭葉、島皮質、不等皮質についてそれぞれ左右両半球で調べた。また、埋没面と露出面の面積も各部位についてそれぞれ調べられた。その結果、脳重では0歳ですでに成体の半分以上の大きさがあり、3歳頃に成体レベルに達していた。これは体重が0歳で成体の約10 % であり6歳頃成体レベルに達するのに比べてかなり早いといえる。大脳表面積についても脳重同様、約3歳頃成体レベルに達するという傾向がみられた。各部位の面積の占める割合、あるいは埋没面と露出面の割合については年齢変化はほとんどみられなかった。また、溝の長さについても明らかに生後発達がみられ、やはり体の成長よりも早く成体レベルに達した。なお、性差、左右差、加齢（老化）傾向などについても検討したが、いずれの計測項目についても顕著な傾向はみられなかった。

このような結果から考えれば、ニホンザルの個体発達においては Transfer Index は脳の大きさを必ずしも反映して

いるとはいはず、Transfer Index と脳の大きさを直接対応させることには無理があるようである。ただ、5歳以上の個体における獲得基準の上昇にともなう Transfer Index の低下を学習行動の成熟と考えれば、学習行動の成熟は脳の外形の完成に比べてやや遅れるといえる。この時間的ギャップのある時期はニホンザルの発達段階では幼体期と成体期の間の準成体期にあたる。すなわち、脳の外形は準成体期までに完成するのに対して学習行動はこの準成体期に成熟するといえる。また、3歳以下の個体と5歳以上の個体の Transfer Index の違いはその年齢段階の行動の柔軟性にもとづくものと考えられるが、今回の学習実験の結果は靈長類のコドモの学習の基盤であると考えられるすぐれた行動の柔軟性を実験的に抽出したものといえることができるだろう。

機能クラスの形成については、1連の試行の中で複数の弁別課題を並行して学習させる課題で連続逆転訓練をほどこすことによって検討した後、いくつかの転移実験をおこないより深く分析した。

まず、2歳から3歳のオス1頭、メス2頭の計3頭のニホンザルを被験体として色弁別課題を2対用いて連続逆転訓練をおこなったところ、3頭中1頭の個体について機能クラス形成の指標と考えられる自発的逆転率と逆転学習の成績において高い値がみられた。他の2頭については2つの弁別刺激対のうち1つにのみ注目するという方略をとって課題を遂行したため機能クラスの形成にはいたらなかったようである。

この実験ですぐれた課題遂行をみせた1頭の個体について引き続きさらに以下の3つの転移実験をおこなった。まず、逆転試行の刺激対呈示順序を入れ換えても自発的逆転が生じるかどうか。次に、この個体にとって未経験の刺激対を導入しても自発的逆転や逆転後の高い正答率がみられるかどうか。さらに、一方の刺激対のみ正負を逆転させる半逆転テストを導入するとどうなるか。これらについてそれぞれ実験をおこなった結果、まず刺激対呈示順序入れ換え実験では、自発的逆転の生起率や逆転学習の成績に変化はみられなかった。新奇刺激対導入実験では、新奇刺激対として色弁別課題を導入したときには、これまでの逆転学習が新奇刺激対に転移したと同時に、自発的逆転においてもこれまでの訓練に匹敵する成績をみせた。これに対して新奇刺激対として図形弁別を導入したときは、その逆転学習が非常に困難であった。半逆転テストでは、非逆転試行における弁別学習に顕著な成績の低下がみられた。これはこの個体がまさに自発的逆転をおこなったということである。また、成績の低下が逆転試行において非逆転試行ほど著しくなったことは、この個体がこれまでの訓練をとおして逆転学習にかなり熟練していたためであろうと思われた。

これらの結果は、この個体においては明らかに刺激間に機能クラスが形成されていたことを示すものである。とくに刺激呈示順序入れ換え実験や半逆転テストでみられた自発的逆転は単に前の試行の誤反応を合図にしているのではなく明らかにこのような刺激クラスにもとづいた課題の遂行であるといえる。さらに、やはりこの個体で1対連続逆転訓練より2対訓練における逆転学習の成績の方がよかったことや、半逆転テストの非逆転試行において自発的逆転がみられたことは、このような機能クラスにもとづく行動が個々の刺激に対する反応よりも優位になることを示唆した。また、新奇刺激対導入実験の結果は、少なくとも色弁別課題についてはある種の学習のセットが形成されていたといえる。

こうした自発的逆転など刺激間の機能クラスにもとづいた行動は明らかに異なる刺激間の般化であり1種の概念行動と考えられるが、今回の機能クラス形成に関する1連の実験結果は発達過程のニホンザルにおいてもそのような概念行動の学習が可能であることを示したといえる。同時にこのようなニホンザルの概念行動が個々の刺激と反応の連合による行動様式よりも優位になり得ること、さらに概念行動に関する学習セットの形成が可能であることが明らかになった。

## 論文審査の結果の要旨

靈長類の学習能力に関する研究は、ヒトの適応において重大な要因をなす「知性」の進化的背景に関連するため、人類学における重要なテーマの一つであるとともに比較心理学的にも興味深いテーマであるといえよう。

本論文ではこのような問題設定のもとに、ニホンザルの学習能力の個体発達を学習実験に基づく心理学的方法と神経

形態学的方法の両面から検討している。このことにより、ニホンザルの学習能力とその生物学的基盤の発達についていくつかの新知見を得た。すなわち、従来にない多数例（計26頭）を用いて1歳間隔という緻密な実験をおこなった結果、トランスファーインデックスの獲得基準は成体群でむしろ下降するという傾向を発見した。この結果と大脳の外形態に関する計測学的研究の結果とを、野外研究の成果を含む様々な文献と対照することにより、ニホンザルの準成体期に行動の柔軟度のピークが存在することを初めて明らかにした。ついで、近年の行動分析における大きなテーマの一つである機能クラス形成に関する研究を行い、逆転弁別学習における自発的逆転というこれまでヒトにおいてのみ確認してきた行動がニホンザルにおいても可能であることが明示された。これらをふまえて弁別字習における方略の使用や動物の概念行動という問題について、あらためて斬新な論議がなされている。

これらの貴重な成果は、博士（人間科学）学位論文として十分に価値あるものであることを認めた。