

チンパンジーおよびオランウータンにおける 刺激等価性：対称性の観点から

板倉昭二*・福田幸男**

Stimulus equivalence in a chimpanzee and an orangutan :
from the perspective of symmetries

Shoji ITAKURA and Sachio FUKUDA

問 題

刺激等価性とは、ある特定の刺激とそれとは物理的に類似性のない刺激との間の関係を学習したとき、直接学習されなかった刺激間においても対応関係が成立する (Sidman, 1971 ; Sidman and Cresson, 1973 ; Sidman, Cresson, and Willson-Morris, 1974) ことをいう。刺激等価性はヒトの言語が形成される上での必要条件と考えられた (Zuriff, 1976 ; Catania, 1984) ために、おもに言語発達遅滞者の言語訓練において研究が進められた。たとえば、Sidman ら (Sidman et al., 1974) は、重度発達遅滞者に、音声刺激と文字刺激、および絵刺激と文字刺激との見本合わせ反応を形成すると、絵刺激と音声刺激とは直接見本合わせの訓練を受けていないにもかかわらず、対応関係が成立することを報告した。すなわち、音声刺激として、"car"、文字刺激として"CAR" との見本合わせ訓練、また、文字刺激 "car" と車の絵が描かれている絵刺激との見本合わせ訓練をおこなうと、直接訓練していない音声刺激 "car" と車の絵の間に対応関係が成立したということである (山本, 1988 から引用)。

さて、一般に刺激等価性が成立するという事は次のような3つの関係が成立することとされる (Sidman and Taibly, 1982)。上述の "car" の例と併せて説明する。

- (1) 反射性： $A \rightarrow A$, $B \rightarrow B$, これは物理的に同一の物 (刺激) を同一であると認知できることであり、ある "car" を見て同じ "car" を指示できること。また、音声刺激として "car" を聞いたら、"car" と同じように言えること。
- (2) 対称性： $A \rightarrow B$ ならば $B \rightarrow A$, これは、"car" という音声刺激を聞いて実物の "car" を指示できれば、逆に実物の "car" を見て "car" と言えること。
- (3) 推移性： $A \rightarrow B$ かつ $B \rightarrow C$ ならば、 $A \rightarrow C$, これは、実物の "car" を見て、"car" と言える、また、音声刺激の "car" を聞いて、"car" と文字を綴れば、実物の "car" を見て、"car" と文字で綴れることである。

* 大分県立芸術文化短期大学

別刷請求先 〒870 大分市上野丘東1-11 大分県立芸術文化短期大学
コミュニケーション学科 板倉昭二

** 心理学教室 (Dept. of Psychology)

さて以上のような刺激等価性はヒトにおいては健常者はもちろん、精神遅滞者や発達障害者においても成立することが報告されている。さらに、この刺激等価性は「語」としての機能だけではなく、任意の刺激間での訓練をおこなった場合にも生じることが予測され、ヒトの場合には恣意的見本合わせにおいても刺激等価性の成立が報告されている（山本, 1988）。

一方、ヒト以外の動物でも同様の実験が試みられ、おもに対称性（前述（2）参照）の観点から分析がおこなわれた。アカゲザルやヒヒにおいて（Sidman, Rauzin, Lazar, Cunningham, Taibly, and Carrigan, 1982）、刺激等価性の成立要因のひとつとされる対称性は成立しないことが報告されてきた。また、様々な報告で、かなりの知的水準を有していると思われるチンパンジーにおいても、初期の報告では対称性に関しては否定的であった（Kojima, 1984；浅野, 吉久保, 1984；山本, 1986；山本, 浅野, 1988）。ただし、同じく刺激等価性の成立要因のひとつとされる推移性（前述（3）参照）はチンパンジーにおいても（山本, 1986；山本, 浅野, 1988）、またフサオマキザルにおいても（D'Amato, Salmon, Loukas, and Tomie, 1985）成立するとの報告がなされた。

ところが、ごく最近では、Tomonaga et al. (1990c) がさきに述べた山本らと同様の手続きで、3頭のチンパンジーに訓練をおこない、そのうち1頭のチンパンジーについて対称性の形成に成功したとの報告がある。このことは、対称性の成立がチンパンジーにおいてまったく不可能ではないことを示すが、依然としてその成立要因検討の必要性は残る。

本研究は以上のような知見を踏まえながら、問題を刺激等価性の中の対称性の成立に絞り、1頭のオランウータンと1頭のチンパンジーを被験体として、次のような目的を持っておこなわれた。

- (1) 従来の研究では類人猿の中でも、チンパンジーにのみ焦点が当てられており、他の類人猿の報告はない。そこで、本研究では1頭のオランウータンに山本ら（山本, 1986, 1988）やTomonaga et al. (1990c) と類似の方法で訓練、テストをおこない、その獲得過程、およびテストの結果を彼らのチンパンジーの結果と比較することを目的とする。このような種間比較は、類人猿内の進化、ひいてはヒトへの進化を検討する上できわめて貴重であると思われる。また、コンピューター制御による実験が試みられたオランウータンは、筆者の知る限りでは皆無なので、被験体のオランウータンがはじめて実験室に入ったときの行動、およびタッチスクリーンへの反応形成過程について記述することも目的のひとつとする。
- (2) 山本ら（1986, 1988）の実験、また、Tomonaga et al. (1990b) の実験においては、恣意的見本合わせ場面で、訓練方向は色刺激から図形刺激であり、対称性テストでは、逆方向の、図形刺激から色刺激であった。ところが、ニホンザルでは、図形刺激から色刺激の見本合わせの獲得が色刺激から図形刺激のそれよりも難しいのではないかと思われるような事実が見つかった（Tomonaga, 1990a）。つまり、訓練方向の違い、何が見本刺激で何が比較刺激になるかで獲得の困難度に勾配があるということである。このような勾配が、従来チンパンジーの対称性テストの結果に反映されている可能性は否定できない。そこで本研究では、1頭のチンパンジーを被験体として、訓練方向を図形刺激から色刺激、テスト方向を色刺激から図形刺激にして実験をおこなった。すなわち、

先行研究のチンパンジーの訓練手続きとの違いが、本研究の対称性テストに影響を及ぼすか否かを検討することを目的とする。

「言語行動」を刺激等価性の枠組みで捉えるとき、対称性は、「語」における表出と理解に相当する。類人猿の言語研究が始まって以来、様々な論議を呼んできたが、われわれヒトの言語獲得を支える基本的な刺激等価性の検討を類人猿でおこなうことは、ヒトの発達段階と直接比較できる可能性を秘めており、比較発達心理学的にも意味のあることと思われる。

実験 I

実験 I では、見本合わせ法を用いて、色刺激および図形刺激の同一見本合わせ訓練をおこなった。

方法

被験体：8歳のオスのオランウータン（ドゥドゥ）1頭および12歳のオスのチンパンジー（アキラ）1頭を被験体とした。ドゥドゥは実験的にほとんどナイーブであるため、実験者への慣れを含めて対面場面で色カードを用いた見本合わせ訓練を予備実験としておこなった。訓練は、赤、緑、黄の3色で始められ、これらの学習が完成基準に達したのち、灰、紫、桃の3色で般化テストがおこなわれたが、すべての色について97%以上の般化が見られた。アキラについては、2歳齢より、様々な見本合わせ訓練の経験があり、現在も継

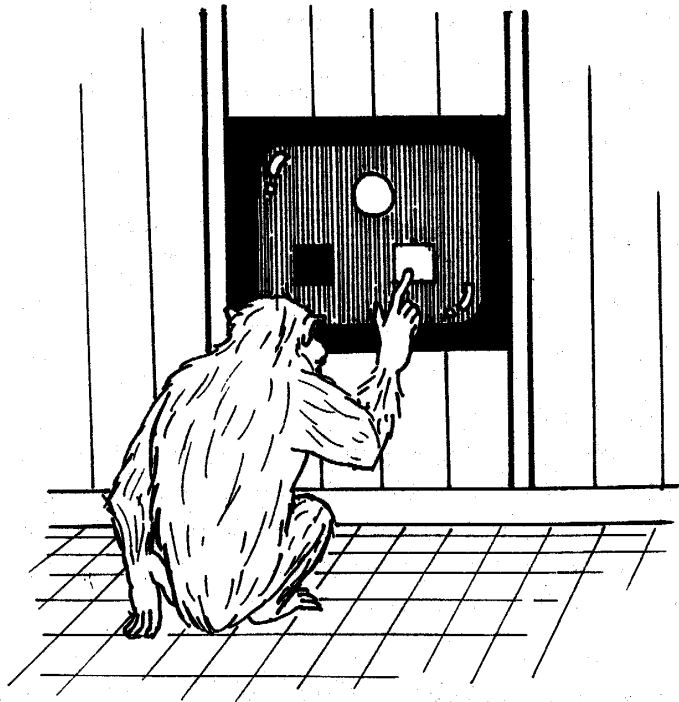


図1 実験場面の模式図。タッチスクリーンに刺激が呈示され、被験体はその刺激に触れることで、反応が検出される。

統中である(室伏ら, 1978 参照)。両被験体とも餌, 水等の制限はまったく受けず, 京都大学霊長類研究所による実験動物飼育のガイドラインに従って飼育された。

装置: 実験は, 類人猿放飼場に隣接した類人猿用実験室 (3.2 × 3.7m) でおこなわれた。装置は, 実験制御用として PC9801XA (NEC), 刺激呈示用としてタッチスクリーンが, 強化刺激呈示用として万能分配器 (DSI: UF100) が用いられた。タッチスクリーンは, コンピュータディスプレイの表面にビームが流れており, その流れを遮断する(指等で触れる) ことにより入力状態を作り出す(図1 参照)。

刺激: コンピュータグラフィックにより作成された色 (5 × 5 cm の正方形), 青・赤・緑と, 白色の線図形, ○(マル)・×(バツ)・△(サンカク) が刺激として用いられた。

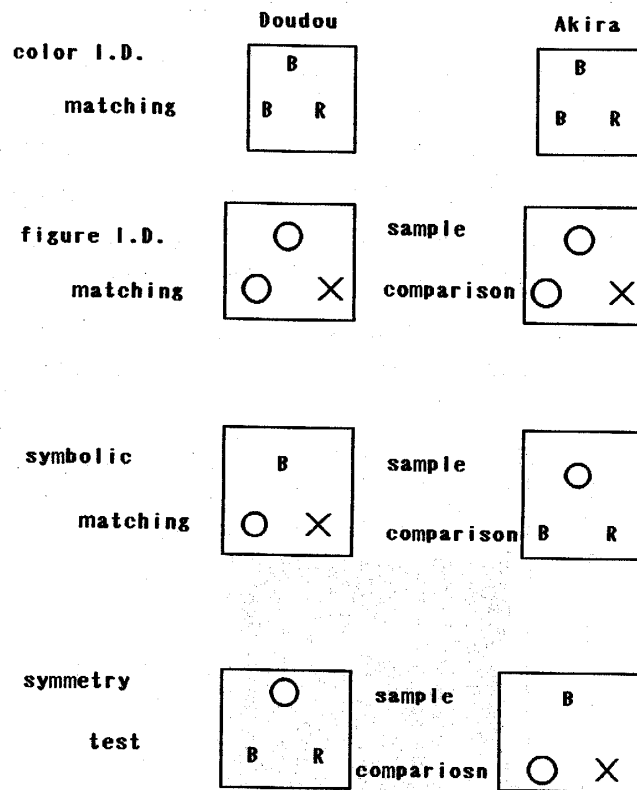


図2 基本的な実験の流れを被験体ごと(ドゥドゥおよびアキラ)に示した。最上段が色刺激の同一見本合わせ課題, 次が, 図形刺激の同一見本合わせ課題, そして, 色刺激と図形刺激の恣意的見本合わせ課題, 最下段が, 対称性テストを示す。なお, 恣意的見本合わせと対称性テストにおいては, ドゥドゥとアキラの見本刺激と比較刺激は逆になっている。また, 実際には, 0秒遅延を入れたので図に示されているように, 見本刺激と比較刺激が同時にタッチスクリーンに呈示されることはない。

手続き: 条件性弁別課題により, 色刺激および図形刺激の同一見本合わせ訓練がおこなわれた(図2 参照)。アキラはタッチスクリーンへの反応の経験があったが, ドゥドゥは, そのような経験がなかったため, まず, スクリーン上の正方形白色刺激(5 cm 四方)に

反応することから訓練が始められた。この訓練が完成したのち、見本合わせ訓練が開始された。試行は、見本刺激の呈示（タッチスクリーン上部中央）により開始された。被験体が見本刺激を指で触れると、見本刺激は消失し（0秒遅延）、タッチスクリーン中央部に比較刺激が2つ並んで呈示される。見本刺激と同一の刺激に対する反応が被験体に求められた反応であった。なお、比較刺激は左右の位置がカウンターバランスされた。試行間隔は、3秒で、正答に対してはチャイム音およびパイナップル片が与えられ、誤答に対してはブザー音がフィードバックとして与えられた。1セッションは、108試行で、それぞれの刺激が見本刺激として等頻度で呈示された。

以上のような手続きで、まず色の同一見本合わせがおこなわれ、学習完成基準に達したのち、形の同一見本合わせ訓練が同様の手続きでおこなわれた。なお、学習完成基準は、トータルの正答率が90%以上、各項目について正答率が80%以上が2セッション連続することとした。

結果と考察

まず、オランウータンのドゥドゥについて記述する。実験室に入ってきたドゥドゥは、

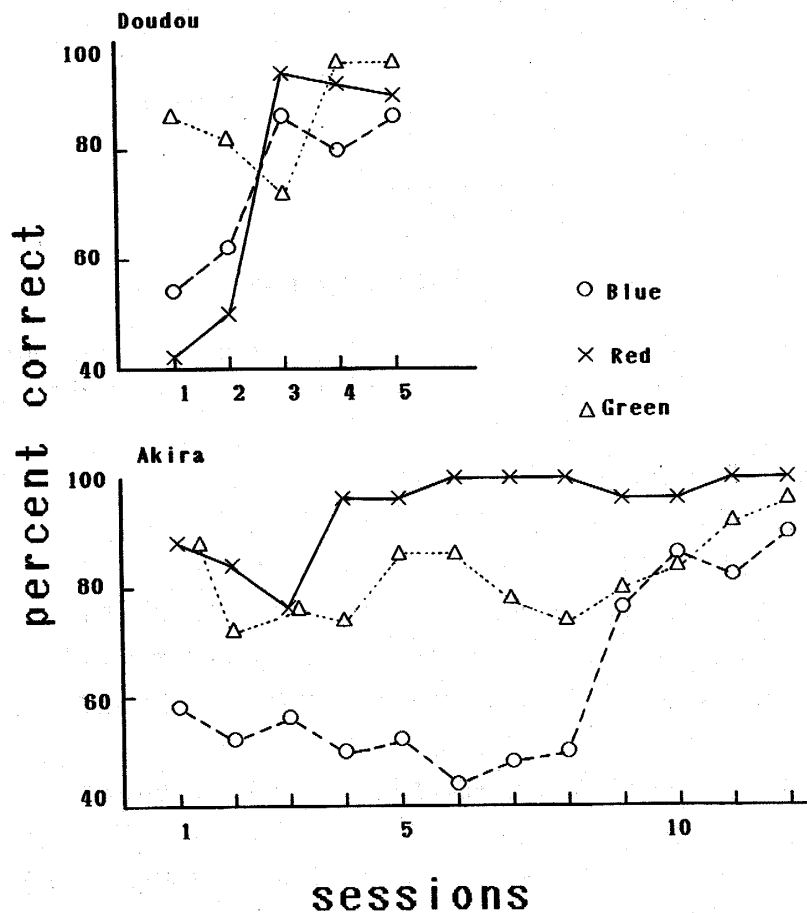


図3 ドゥドゥ（上段）およびアキラ（下段）の色刺激の同一見本合わせ獲得過程。

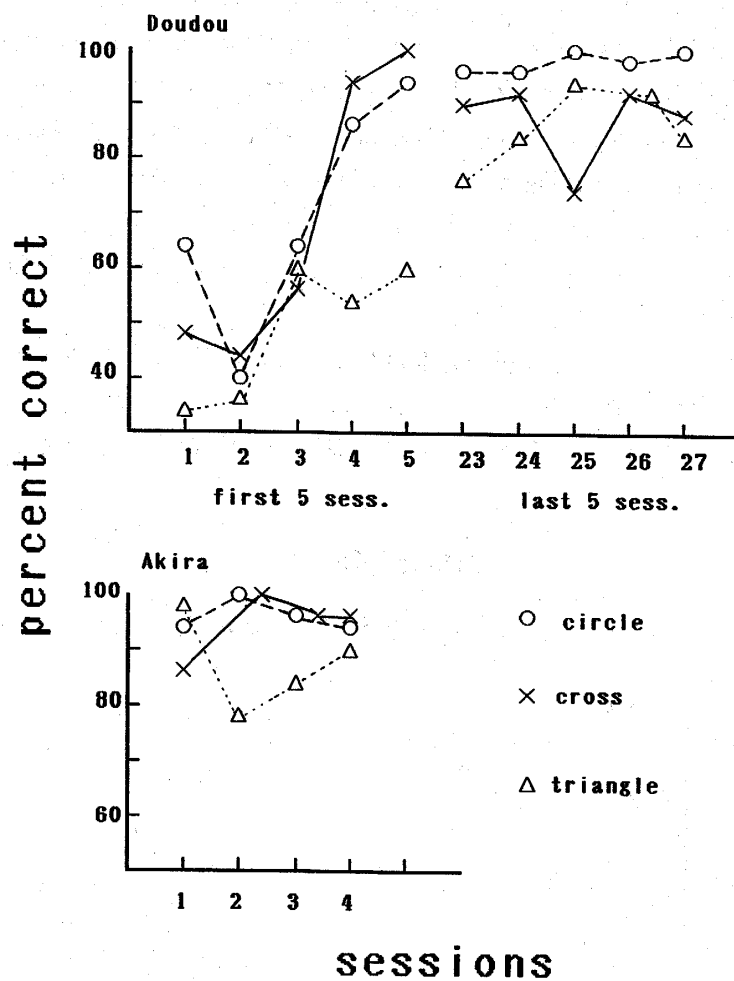


図4 ドゥドゥ（上段）およびアキラ（下段）の図形刺激の同一見本合わせ獲得過程。
 ドゥドゥに関しては、最初の5セッションと最後の5セッションの正答率が示されている。

実験室内の他のキー等を5分ほど探索したのち、すでにタッチスクリーン上に呈示されていた正方形白色図形に向い、左手親指で軽く触れた。強化スケジュールは continuous reinforcement (CRF) であり、チャイム音とともにパイナップル片が万能分配器より与えられた。ドゥドゥは一回でこの随伴性に気づき、その後は一度の中断もなくセッションを終了した。このような状況にまったくナイーブであったにもかかわらず、一回で学習することができた。結局、この訓練は1セッションで終え、すぐに見本合わせ訓練に入った。

図3に、色刺激の同一見本合わせ訓練の過程を、図4に、図形刺激の同一見本合わせ訓練の過程を示した。上段がいずれもオランウータンのドゥドゥ、下段がいずれもチンパンジーのアキラのものである。ドゥドゥについて見てみると、色刺激の見本合わせに関しては5セッションで学習完成基準に達している（図3参照）。緑色に関しては最初から80%を越えている。しかし、図形の同一見本合わせ訓練になると、学習完成基準に達するまで、

27セッションを要している（図には、最初の5セッションと最後の5セッションの結果が示されている）。「見本刺激と同じ刺激を選択する」という学習のセットが形成されたとは言い難い。

一方、アキラはいままで様々な見本合わせ訓練の経験（特に色に関しては、命名訓練を受けている）があるにもかかわらず、学習完成基準に達するまでに12セッションもかかっている。しかし、図形の同一見本合わせ訓練に入ってから、わずか4セッションで学習完成基準に達しており、しかも第1セッションから比較的高い正答率を示している。「同じ刺激を選択する」という学習が色刺激から図形刺激へ転移したものと思われる。

以上同じ手続きでおこなわれた同一見本合わせ訓練において、オランウータンとチンパンジーでは学習完成基準に達するまでのセッション数は異なる。これは経験の差に還元されるかもしれない。

実験 II

実験 II では、実験 I で獲得された色刺激および図形刺激を用いて、色と図形の任意の連合を形成する、いわゆる恣意的見本合わせ訓練をおこなった。

方 法

被験体：実験 I と同じ、1頭のチンパンジーと1頭のオランウータンを被験体とした。

装置および刺激：実験 I と同様であった。

手続き：実験 I と同じく、条件性弁別法を用いた。各刺激の組合せは、青-○、赤-×、緑-△であった。ただし、ドゥドゥとアキラでは、見本刺激と比較刺激が異なる（図2参照）。ドゥドゥの場合は、見本刺激として色刺激が、また比較刺激として図形刺激が呈示された。これに対して、アキラの場合は見本刺激として図形刺激が、また比較刺激として色刺激が呈示された。すなわち、ドゥドゥにおいては、青色に対しては○を、赤色に対しては×を、緑色に対しては△を選択することが求められ、一方アキラにおいては、○に対しては青色、×に対しては赤色、△に対しては緑色を選択することが求められた。刺激の呈示法、試行数、正誤のフィードバック、学習完成基準等は実験 I と同じであった。

結果と考察

図5に、獲得過程の最初の5セッションと最後の5セッションが示されている。

ドゥドゥでは学習完成まで、88セッション、アキラでは142セッションを要している。色刺激、図形刺激の同一見本合わせと比較すると、大幅にセッション数が増加しており、物理的類似性を本来有している同一見本合わせよりも、恣意的見本合わせの方が困難であることを示し、Tomonaga (1990a) のニホンザルの報告を支持する。また、当然のことながら、両被験体とも最初はチャンスレベル（50%）あたりから始まっているが、すべてが同じレベルではない（ある刺激の正答率が突出したりする）。これは、選択肢が2つであることと、刺激偏好があったことに起因すると思われる。

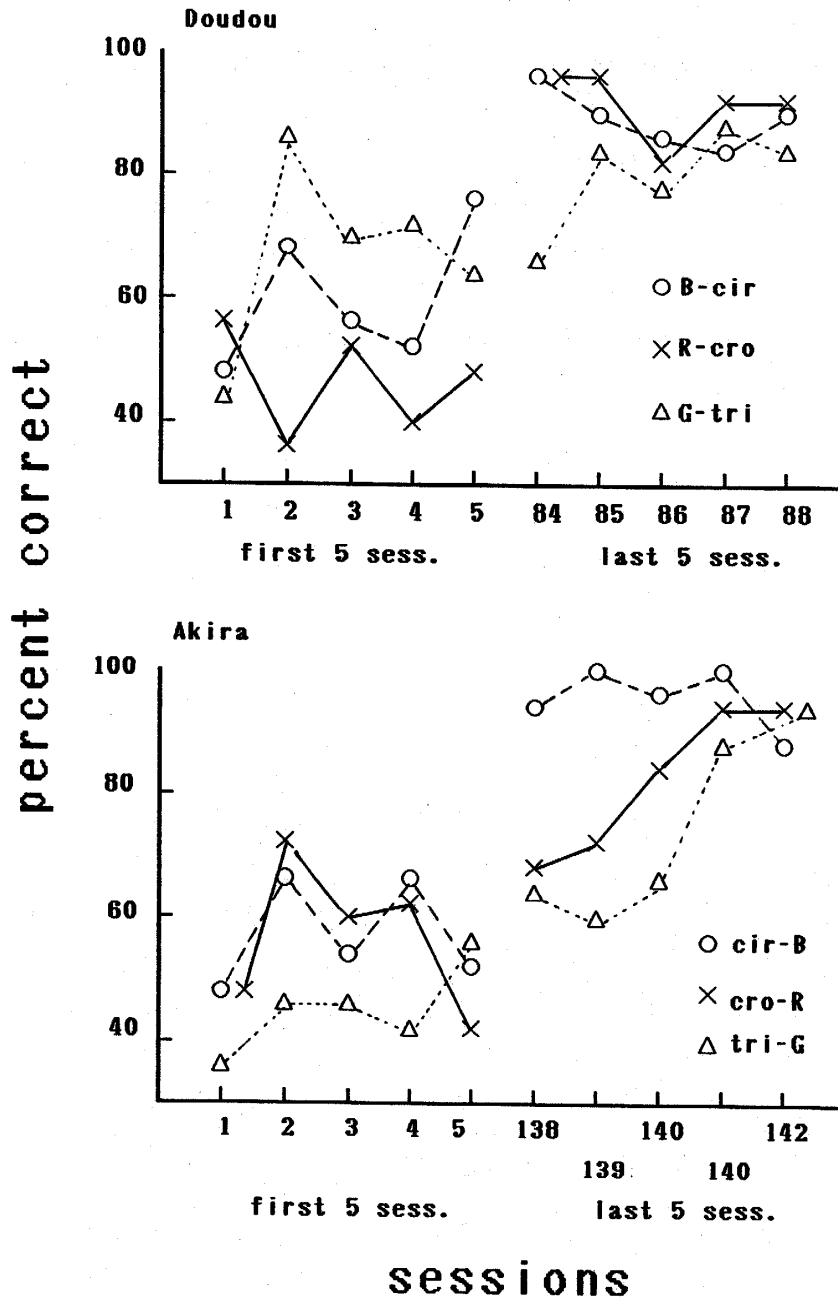


図5 ドゥドゥ（上段）およびアキラ（下段）の恣意的見本合わせの獲得過程。それぞれ、最初の5セッションと最後の5セッションの正答率を示した。

実験 III

実験 III では、実験 II で獲得された刺激間の任意の関係が、見本刺激と比較刺激を逆にしても成立しているか否か、すなわち、対称性の成立についての検討がおこなわれた。

方法

被験体：実験 I および実験 II と同じ被験体を使用した。

装置および刺激：実験 I，実験 II と同じであった。

手続き：基本的には、実験 II と同じであったが、同一セッション中に見本刺激と比較刺激を入れ換えた非強化試行がなされ、対称性の成立が検討された（テストプローブと呼ぶ）。たとえば、ドゥドゥにおける恣意的見本合わせの訓練は、見本刺激として色刺激、比較刺激として図形刺激が呈示されたが、テスト時においては、見本刺激として図形刺激、比較刺激として色刺激が呈示された。つまり、ドゥドゥは、○が呈示されたときに青色を選択できるか否かがテストされたのである。また、アキラでは、逆に青色が呈示されたとき、○を選択できるかがテストされた。テストはベースライン試行の種類により 4 段階に分けられ（表 1 参照）、それぞれの段階で 3 セッションずつおこなわれた。なお、テストセッションに入るためには次のような基準を満たすことが必要であった。ベースライン訓練が学習完成基準に達していること、また、ベースライン訓練中に、非強化試行に慣れさせる

表 1 各段階における対称性テストの手順

段階	被験体	ドゥドゥ		アキラ	
		(見本刺激) → (比較刺激)		(見本刺激) → (比較刺激)	
1	B.L.	色	図形	図形	色
	TEST	図形	色	色	図形
2	B.L.	色	図形	図形	色
	TEST	色	色	図形	図形
3	B.L.	色	図形	図形	色
	TEST	図形	図形	色	色
4	B.L.	色	図形	図形	色
	TEST	色	色	図形	図形
	B.L.	図形	図形	色	色
	TEST	図形	色	色	図形

B.L. ベースライン
 TEST 対称性テスト

意味で、任意に12試行を非強化試行としたが、その非強化試行で正答率が低下しないことの2つであった。なお、第1段階から第3段階までは、96試行のベースラインと12試行のテストプローブ（刺激の組合せと比較刺激の左右の位置をカウンターバランスすると12試行になる）、計108試行で1セッションが構成された。また、第4段階のみ、刺激の構成上108試行のベースラインと12試行のテストプローブ、計120試行で1セッションが構成された。それぞれのテストセッションにおいて、ベースライン試行の正答率が基準に達していないときは、テスト終了後、基準に達するまで再び訓練をおこなった。表1にそれぞれのテスト段階の手順を示した。たとえば、第1段階のドゥドゥのテストセッションでは、見本刺激が色刺激、比較刺激が図形刺激のベースライン試行を96試行、それとは逆の、見本刺激が図形で比較刺激が色のテスト試行12試行でおこなわれた。

なお、ベースライン試行に色刺激、図形刺激を加えたのは見本刺激と比較刺激とを固定させないため（山本，1988）であり、その導入を順次にしたのは、どの条件が効果を持つのかを分析するためであった。たとえば、第1段階では、ドゥドゥの場合、ベースライン試行は常に見本刺激が色刺激、比較刺激が図形刺激であり、テスト試行ではその逆である。このとき、被験体はベースライン試行とテストプローブ試行自体を弁別してしまう可能性がある。このような可能性を減ずるために、見本刺激としても比較刺激としても色刺激、図形刺激の両方が呈示される場面を設定したわけである。

結果と考察

図6に、ドゥドゥおよびアキラの対称性テストの結果を示した。

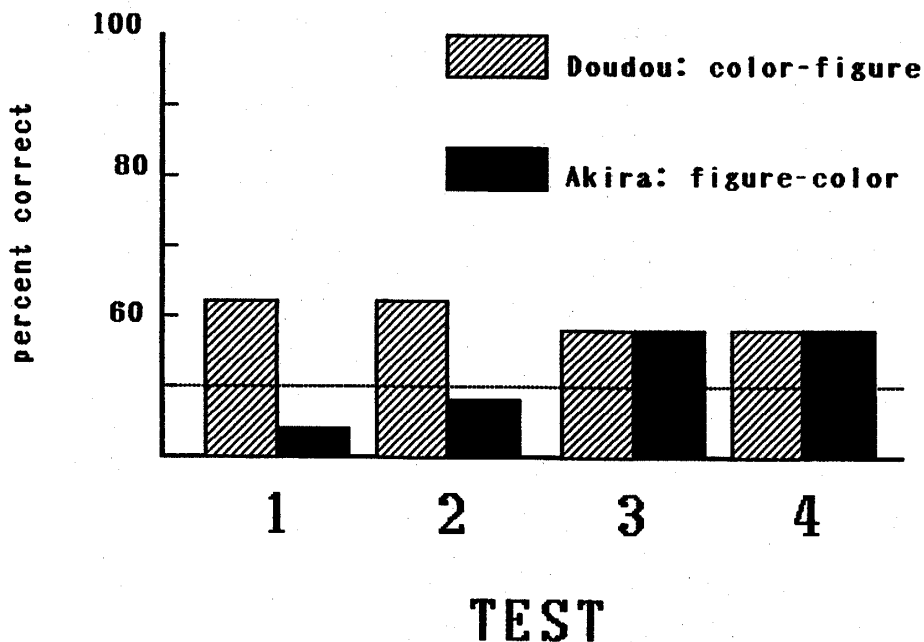


図6 ドゥドゥとアキラの対称性テストの結果。それぞれの段階（表1参照）ごとに、3セッションのテストの結果の平均を示した。

それぞれ、各条件ごとに3セッションの結果をまとめたものである。両被験体とも、いずれの条件においても、チャンスレベルの域を出ず、対称性の成立は認められなかった。わずかに、ドゥドゥの1と2の条件で60%を越えているが、有意ではなく、3と4の条件では60%を下まわっている。これは、山本ら（山本，1986；山本，浅野，1988）と同様の結果を示している。また、訓練方向を変えたアキラの場合も、1と2の条件ではチャンスレベルにも達しておらず、3と4の条件でわずかにチャンスレベルを越えるに留まっている。

すなわち、本実験では、対称性テストにおいて、オランウータンのドゥドゥは先行研究のチンパンジー（1例を除く）ときわめて類似した結果を示し、また恣意的見本合わせの訓練方向を変えたチンパンジーのアキラにおいても対称性は成立せず、前述したチンパンジーとの比較の結果、訓練方向は対称性テストには影響を与えないことが示された。

全体的考察

本研究の目的は2つあった。まず、(1) 対称性の成立に関してオランウータンとチンパンジーの種間比較をおこなうこと、そして(2) 対称性の成立に関して、チンパンジーにおいて手続き的比較をおこなうことであった。この場合、(1) および(2) の比較とは、すべて先行研究のチンパンジーとの比較であり、本研究内の被験体どうしの比較ではないことに留意されたい。

- (1) オランウータンとチンパンジーの差異については、あまり多く言及されていない。社会生態学的には、オランウータンは単独で行動し、チンパンジーは群れをつくると言われる。飼育下の両者の行動を比較してみると、オランウータンは静かで活動性もそれほど高くないように思われるが、チンパンジーは比較的活発に動き回っている。さて、両者の認知能力は、チンパンジーについては膨大な数の実験的報告があるが、オランウータンに関しては、手話訓練を含めてわずかに数例を見るにすぎない。そのような文脈からすると本研究は貴重なものと言えるが、両者の認知能力にはそれほど差がないように思われる。本研究における同一見本合わせ、恣意的見本合わせにおいても特異的な差は見出せなかった。対称性テストにおいても、前述したチンパンジー（1例を除く）と同様、対称性は成立しなかった。
- (2) 従来のチンパンジーの恣意的見本合わせ訓練では、色刺激に対して、図形刺激をマッチさせる、つまり色刺激—図形刺激の方向で訓練がなされてきた。この流れのもとをたどれば、「物」を呈示して、図形言語をマッチさせる、いわゆるチンパンジーの言語学習における命名訓練に行きつくと思われる（Asano et al, 1982）。ところが、Tomonaga (1990a) によると、ニホンザルを被験体として、色刺激—図形刺激、図形刺激—色刺激の見本合わせ訓練をおこなったところ、両者の獲得の速さおよび保持に違いがあることがわかった。色刺激—図形刺激の見本合わせのほうが、獲得も速く、比較刺激の呈示までに時間をおく、いわゆる遅延見本合わせでも正答率が高かったのである。なぜこのようなことが起こるのかまだ十分に検討されていないが、1つの可能性としては次の

ようなことがあげられるかもしれない。このような見本合わせにおいては、見本刺激の困難度が大きな要因となるのではないか。色の弁別は形の弁別よりも容易であり、そのため、このような困難度の勾配ができるのではなかろうか。さらに、浅野ら(1984)によると、チンパンジーにおいて、色と図形ではなく、任意の図形どうしの見本合わせにおける対称性テストも失敗に終わっている。いずれにせよ、この事実は、つぎのようなことを仮定させる。今まで、チンパンジーの対称性の成立を妨げていたのは、もともと図形刺激に対して色刺激を選択するというテスト事態の難しさのためではないか、ということである。すなわち、比較刺激が色であるか図形であるかにより対称性テストの結果が変わってくるのではないだろうか。このような仮定のもとに、アキラに、恣意的見本合わせの訓練では、図形刺激—色刺激の方向で訓練をおこない、テストは、色刺激—図形刺激の方向でおこなった。つまり、今までのチンパンジーの手続きと逆の手続きを取ったわけである。この結果、予測通り、図形刺激—色刺激の見本合わせ訓練は長時間を要した。しかし、対称性テストでは、正答率はチャンスレベルに留まり、さきに述べた仮説は検証されなかった。すなわち、手続きの違いは対称性テストに影響を与えなかった。

以上、本研究の結果、(1) および (2) から、恣意的見本合わせにおける対称性の成立は、これまでの手続きでは、類人猿において、やはり極めて困難であり、また、刺激次元の訓練方向には左右されないことがわかった。

Tomonaga et al. (1990c) は、対称性の成立を示さなかった他の2頭と、対称性の成立を示した1頭のチンパンジーを比較して、前者では恣意的見本合わせの訓練で、学習完成基準に達してからも訓練を続けるいわゆる過剰学習をおこなっても正答率は100%に達せず、後者では常に100%であったことを指摘し、少なくとも、対称性の成立には、訓練時に極めて高い獲得レベル(100%に近いぐらいの)を保つことが必要であろうと述べている。ドゥドゥとアキラについて見てみると、恣意的見本合わせの訓練で、学習完成基準に達したのち、過剰学習をおこなったが、両者とも各項目について90%を越えてはいても、常に100%を示すことはなかった。このようなことも影響しているのかもしれない。ただし、Tomonaga et al. (1990c) の対称性の成立を示したとされるチンパンジーも対称性テストの成績は70%をわずかに越えた程度でヒトの成績に比べてかなり異なっていることは考慮に値する。また、非強化試行のプローブテストにはいつもついてまわる問題であるが、被験体が、プローブ試行とベースライン試行を弁別している可能性があるということである。ベースライン訓練時に、非強化試行のプローブ試行を挿入して非強化ということには慣れさせているものの、テスト試行とベースライン試行の弁別を完全に防ぐのはかなり難しいかもしれない。松沢(私信)は1頭のチンパンジーに、セッション中はまったく強化を与えないでも学習が成立し極めて高い正答率を保つことができたことを指摘しているが、このことは、テスト試行の弁別という弱点を考える上で参考になるであろう。また、Kojima (1984) や山本ら(山本, 1986; 山本, 浅野, 1988)によると、対称性の成立を示し得なかったチンパンジーでも、そのような経験を重ねることによって対称性が形成されることが報告されている。ここでは、ヒトと類人猿の経験量の差が問題とされる。

つまりヒトは日常場面でのこのような経験が類人猿とは比較にならないほど多いというわけである(友永, 1990b)。ただし、ヒトにおいても刺激等価性が成立しない場合も報告されており(Lazar et al., 1984; Sidman et al., 1985)、ヒトに特有の行動特性ではなく、環境条件に規定されている可能性がまだ残される。

このような文脈の中で、本研究では、チンパンジーおよびオランウータンを被験体として、刺激等価性における対称性の問題を検討した。その結果、これまでと同様の手続きでは、オランウータンにおいても対称性は成立せず、また訓練の刺激次元には影響されないことがわかった。今後の問題としては、対称性の論理を満たす場面を拡大したり、またさまざまなモダリティーを対象として検討する余地がある。対称性の成立とは、刺激の等価性が両方向に成立する、つまり、任意の2つの刺激を1方向の反応で形成しても、反応から独立に刺激間関係が成立するということであり、このような基本的能力は、言語の一側面である、指示機能の表出と理解の基礎的能力へとつながる。ヒト以外の動物でこのような実験をおこない、また、ヒトにおいて発達の視点から検討したものと比較することにより、対称性の成立要因を系統発生的、個体発生的に研究することができるかもしれない。

引用文献

- Asano, T., Kojima, T., Matsuzawa, T., Kubota, K., and Murofusi, K. (1982). Object and color naming in chimpanzees (Pan troglodytes). *Proceedings of Japanese Academy*, 58 (B), 118-122.
- 浅野俊夫・吉久保真一 (1984) チンパンジーをもちいた異種見本合わせ手続きによる刺激等価性の試み 日本動物心理学会第43回大会発表要旨, 44.
- Catania, A.C. (1984). *Learning*. New Jersey: Prentice-Hall.
- D'Amato, M.R., Salmon, D.P., Loukas, E., and Tomie, A. (1985) Symmetry and transitivity of conditional relations in monkeys and pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 143-157.
- Kojima, T. (1984). Generalization between productive use and receptive discrimination of names in an artificial visual language by a chimpanzee. *International Journal of Primatology*, 5, 161-182.
- Lazar, R., Davis-Lang, D., and Sanchez, L. (1984). The formation of visual stimulus equivalence in children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 41, 251-266.
- 松沢哲郎 (1989) Personal Communication
- 室伏靖子 (1980) チンパンジーの言語の習得とその脳内機構に関する研究 文部省科学研究費補助金研究成果報告書
- Sidman, M., and Cresson, O., Jr. (1973). Reading and crossmodal transfer of stimulus equivalences in severe retardation. *American Journal of Mental Deficiency*, 77, 515-523.
- Sidman, M. and Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.

- Sidman, M., Rauzin, R., Cunningham, S., Tailby, W., and Carrigan, P. (1982). A search for symmetry in the conditional discrimination of rhesus monkeys, baboons, and children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 23-44.
- Sidman, M., Cresson, O., Jr., and Willson-Morris, M. (1984). Acquisition of matching to sample via mediated transfer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 261-273.
- Sidman, M., Kirk, B., and Willson-Morris, M. (1985). Six member stimulus classes generated by condition-discrimination procedures. *Journal of the Experimental Analysis of behavior*, 43, 21-42.
- Tomonaga, M. (1990a) Concurrent acquisition, short-term retention, and transfer of identity and symbolic matching in Japanese monkeys (*Macaca fuscata*). *Manuscript submitted for publication*.
- 友永雅己 (1990b) リンゴが「り・ん・ご」なら「り・ん・ご」はリンゴか? —「刺激等価性」の比較発達研究 — 別冊発達10, 284-294.
- Tomonaga, M., Matsuzawa, T., Fujita, K., and Yamamoto, J. (1990c). Emergence of symmetry in a visual conditional discrimination by chimpanzees. *Manuscript submitted for publication*.
- 山本淳一 (1986) チンパンジーにおける刺激等価性 — 対称性成立要因の分析 — 日本心理学会第50回大会発表論文集, 334.
- 山本淳一 (1988) 自閉児における刺激等価性の形成 行動分析研究, 1, 2-21.
- 山本淳一・浅野俊夫 (1988) チンパンジーにおける刺激等価性(Ⅱ) —「対称性」と「推移性」の関係 — 日本心理学会第52回大会発表論文集, 639.
- ザリフ G.F. 田中 毅(訳) (1983) 刺激等価性・文法・内的構造 日本行動分析学会(編) ことばの獲得 川島書店 Pp. 147-161 (Zuriff, G.E. (1976). Stimulus equivalence, grammar, and structure. *Behaviorism*, 4, 43-52.)