

乳児の対象選択に及ぼす操作行動の効果

野崎直美*

EFFECT OF MANIPULATIVE BEHAVIOR ON OBJECT CHOICE IN INFANTS

Naomi NOZAKI

This study examined the effect of manipulative experiences on object choice in infants. In Experiment 1, subjects were given opportunities to manipulate a big object (difficult to grasp) and a small object (easy to grasp) successively, and before and after the two manipulative trials, they were presented with these two objects in pairs in order to test their preferences. The results were as follows; 7, 8-month-old infants had a tendency to choose a big one, which was independent of their manipulative experiences. 9, 10-month-old infants tended to choose a smaller one after manipulative trials, tendency considered related to manipulative experiences. But such tendency was observed only for the pairs which infants had opportunities to manipulate. In Experiment 2, 9, 10-month-old infants were given the same two objects as in Experiment 1, but these were covered with transparent cups during manipulative trials. In such condition, infants didn't show a tendency to choose a small object after manipulative trials. These results lead to the conclusion that manipulative experiences had an effect on 9, 10-month-old infants' object choice.

Key words: manipulative behavior, object choice, infants.

乳児は生後4, 5か月頃より, 見た対象に手を伸ばしつかみにいくようになり (White, Castle & Held, 1964), それ以降自らの手を用いて対象に積極的にかかわろうと試みる。Piaget (1936) は, その観察例で乳児が対象の性質を自己の動作シエマを行使することを通して認識する過程について詳しく記述しているが, そのように乳児において対象を手で操作すること (manipulation) は, そのものの認識に大きな影響を与えられられる。

操作経験が対象の認識に及ぼす効果について実験的に検討を行った研究としては, まず対象を見るだけの条件と見ながら操作する条件とで, その後の対象の視覚的再認に差がみられるかどうかを調べた Gottfried, Rose & Bridger (1978), Rose, Gottfried & Bridger (1979) があげられる。そこでは6か月児と9か月児において, 見るだけの条件で対象は再認されたが, 見ながら操作する条

件では再認は認められず, 操作経験が視覚的再認をかえって妨害するのではないかと考えられた。しかし Rolfe & Day (1981), Ruff (1981) により, 再認テストで対象が視覚, 触覚的に探索できるように提示されるならば, 見ながら操作する条件でも対象は再認されることが報告され, 結局操作経験が対象の再認に及ぼす影響について妨害, 促進いずれの効果も確認できなかった。

操作経験の効果を調べるためには, このように操作の有無が対象の再認に影響するかどうかを調べるだけでは不十分で, まず乳児の操作行動の内容を分析することにより, 乳児が対象について, 実際にどのような情報を獲得しているのかを調べ, そのことと対象認識との関係について検討していかなければならない。例えば McCall (1974) は, 10か月児において, 操作することにより形の変化などのフィードバックが与えられることが, 注視を伴う操作時間の長さに影響することを示し, 山田 (1979) は, 7~12か月児において, 対象の複雑性が操作内容に

* 京都大学文学部 (Kyoto University)

及ぼす効果について報告している。これらの研究では、乳児が対象の差異に応じて操作行動を変化させることが確認されたが、操作を行うことを通して獲得した対象についての情報が、その対象の特性として、操作後に改めて認識されるようになるかどうかに関しては、調べられていない。この問題を検討するためには、乳児が対象の刺激特性に反応して示す操作の内容が、操作後の対象の認識とどのように関係するかについて調べてみる必要がある。

このような観点から行われた研究としては、岡本(1980)が指摘しているように、Iwai(1938)の論文が今日もなお示唆的である。そこでは9～11か月の乳児が色々な形の対象を操作した後、つかんでもあそぶことの多かった対象(例えば輪の形をしたもの)を、見ただけで選択的につかみにいくようになったと報告されている。このように、“外物を代表する徴標が自己の動作図式との関係を基盤に決定されてくる”ことを、岡本は“動作記号”と呼んでいる。ただしIwaiの実験では、操作の内容とその後の選択との関係を立証する統計的分析は行われていない。従って本研究ではこの点について検討を行う。

ところで、この動作記号は、Gibson, E. J. (1982)が発達研究に導入しようと試みている“アフォーダンス(affordance)”の概念と密接に関係していると思われる。そのなかで彼女は、対象のアフォーダンスとしてつかみやすさ(graspability)に着目し、つかむのに適当な大きさ、主体からの距離、固さなどを乳児が認識していく過程について明らかにしていくべきであると主張している。特に大きさに関してはBruner & Koslowski(1972)により、見た対象に手を伸ばすようになる以前の8～22週の乳児でも、手の動きの分析からただで対象がつかめる大きさかそうでないかを弁別していることが報告されている。そして対象をつかみにいくことが可能になった以降では、自己の操作行動との関係で対象の大きさへの認識は、より分化していくと予想されるが、この点に関してはまだ十分調べられていない。

そこでIwaiが対象の形について調べたのと同様にして、野崎(1983)は、対象の大きさの違いに応じて、7, 10か月児の操作時間が変化することを確かめたが、本研究ではさらに、対象の大きさによって操作内容が異なることが、操作後の対象間の選択にどのような影響を与えるかについて検討する。具体的には、つかみやすい大きさ(小)とつかみにくい大きさ(大)の2種類の対象をそれぞれ乳児に自由に操作させて、その前後で大小いずれを選択するかを調べ、操作前後での選択の変化を見る。そ

の際、もし操作経験が操作後の大小選択に影響を与えるのならば、実際に操作した対象と大きさは等しいが形の異なる別の対象にも同様の影響が生じるかを確かめ、操作経験の影響範囲について調べる。

被験児としては、Iwaiは9～11か月を対象にしたが、この月齢はPiagetの感覚運動期第4段階にほぼ相当しており、その段階では目的に応じて適切な手段を協応させる知的行為が出現するとされている。また、Schaffer, Greenwood & Parry(1972)によって、9か月以降対象のなじみの程度に応じた選択的接近一回避行動が出現すると報告されている。これらのことから、9か月頃を境に目的に応じて乳児の反応は選択的になってくると推測されるため、本研究ではその前後に当たる7, 8か月児と9, 10か月児を取り上げて、操作経験後の対象選択にどのような発達的变化が生じるのかを問題にする。

実験 1

目的

乳児において、操作経験がその後の対象選択に影響するかどうかを調べるため、大きさの異なる2つの対象を手で自由に操作した後では、その操作以前に比べ大小対象の選択傾向は変化するか、そして操作を行う際に、対象に応じて操作内容が異なることが、操作後の選択とどのように関係するかについて、発達的に検討する。

方法

被験児：7, 8か月児(平均7か月27日、範囲は7か月9日～8か月23日)と9, 10か月児(平均10か月6日、範囲は9か月15日～10か月15日)の2月齢群。各群20名(男女10名ずつ)で計40名。両月齢とも、保健所の定期健診に来所し、運動発達、精神発達とも異常がないとみなされた者について、その場で実験を行った。

刺激対象：(1)操作対象対；赤色紙製で円柱形をした大小2個の対象を用いる。底面の直径及び高さは、大がともに6cm、小がともに3cmである*。重さは大小とも約20gである。(2)般化検査対象対A, B；操作対象対と色、材質、底面積、高さ、重さは等しいが、底面の形が異なる大小四角柱(般化検査対象対A)と大小五角柱(般化検査対象対B)。

手続：保健所の一室に机を設置し、それより3, 4m離して衝立をする。その背後から母の膝の上に座り机に対面する被験児の行動を、ビデオカメラで録画する。実験者は対象を机の上に提示し、被験児が自由に手を触れ

* この大きさについては、大は乳児にとってつかみにくく、小はつかみやすいということが、予め確かめてある。

TABLE 1 実験の流れ

試行順序	提示対象	提示時間	
1	操作前選択試行	操作対象対	10(秒)
2	自由操作試行(1)	操作対象大(または小)	60
3	自由操作試行(2)	操作対象小(または大)	60
4	操作後第1選択	操作対象対	10
5	般化選択試行(1)	般化対象対A(またはB)	10
6	般化選択試行(2)	般化対象対B(またはA)	10
7	操作後第2選択	操作対象対	10
8	般化選択試行(3)	般化対象対A(またはB)	10
9	般化選択試行(4)	般化対象対B(またはA)	10

た後、規定の時間になると取り除く。1度取り除いてから次の対象を提示するまでの試行間の間隔は、いずれの場合も約5秒である。

実験の流れは TABLE 1 に示すように、まず操作前選択試行*で、操作対象対への選択反応を1回調べた後、自由操作試行(1), (2)を続けて行い、その後、操作後第1, 第2選択として、操作対象対を大小の左右の位置を入れ換えて2回提示し、選択反応を調べる。なお自由操作試行(1), (2)では、大小の提示順序はカウンターバランスする。また、操作対象対とは形の異なる2種類の般化検査対象対に対して、類似の選択傾向がみられるか調べるため、般化選択試行(1)~(4)**を設けた。

反応測定：ビデオテープの再生から、各選択試行では選択反応(どちらの対象に先に手を伸ばすか)が同定された。自由操作試行については、総操作時間(対象に手を触れて操作する時間の総計)と、Iwaiの分類を参考にし、以下に示す①~③の3種類の操作内容時間を測定した。①操作時間I(対象を手に持ってもてあそぶ時間)、②操作時間II(対象を手に持たないで机に置いたまま触ってあそぶ時間)、③操作時間III(操作時間Iに含まれる具体的操作のうち特に口に入れる時間)。なお一部被験児のデータについて2名の測定者間の一致率を求めたところ、総操作時間; $r=.996$, 操作時間I; $r=.999$, 操作時間II; $r=.995$, 操作時間III; $r=.997$ で、いずれも高い値を示し測定の信頼性は確かめられた。

結果

(1)選択反応：操作前選択試行と、操作後第1選択、第2選択における操作対象対への選択反応の分布は、FIG. 1 に示す。対象差について二項検定を行ったところ、7, 8か月では、操作前選択と操作後第1選択において、大

* 操作前選択試行において、大小の左右の提示位置はカウンターバランスする。以下の各選択試行においても同様である。
 ** 操作対象対と同様、各般化検査対象対は大小の左右の提示位置を入れ換えて2回ずつ、計4回提示される。

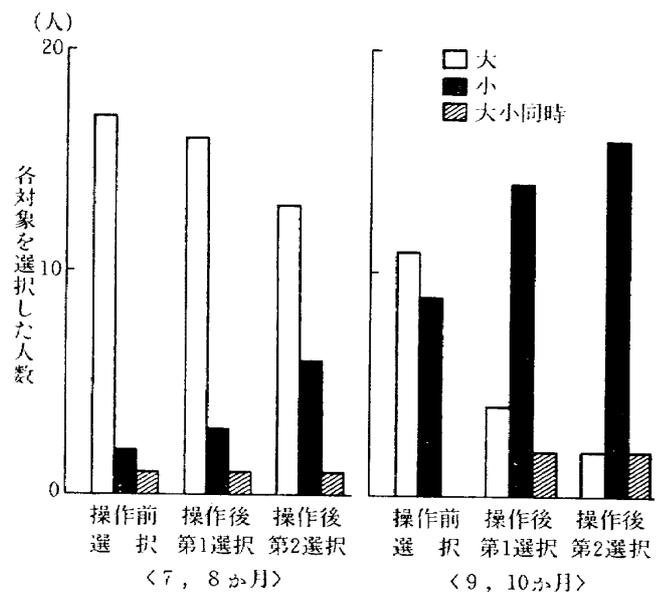


FIG. 1 操作対象対に対する選択反応の分布

を選択する傾向が有意であり(順に $p<.002$, $p=.004$), 9, 10か月では、操作後第1, 第2選択で小を選択する傾向が有意であった(順に $p=.030$, $p=.002$)。また自由操作試行の前後で選択が変化したか、二項検定で調べたところ、9, 10か月においてのみ、操作前選択と操作後第1, 第2選択との間でそれぞれ大の選択が有意に減少していた(順に $p=.033$, $p=.002$)。なお操作後の2つの選択の個人内での一貫性を確かめるため、選択の個人別タイプを調べた。操作後第1, 第2選択でともに大を選択したものを大優位群、ともに小を選択したものを小優位群、それ以外のもので、どちらの対象にも優位性を示さな

TABLE 2 各月齢における選択のタイプ別被験児数

選択のタイプ	7, 8か月	9, 10か月
大優位群	10	0
小優位群	0	12
無優位群	10	8
計	20	20

かったものを無優位群***とし、各月齢における各群の被験児数を TABLE 2 に示した。各月齢で群別に、自由

操作試行の前後で選択が変化したか二項検定で調べたところ、7, 8か月では無優位群の第2選択においてのみ、操作前選択に比べ大を選択する割合が有意に減少し($p=.016$), 9, 10か月では小優位群においてのみ、操作前選択に比べ操作後第1, 第2選択で大を選択する割合が有意に減少した(ともに $p=.016$)。一方般化選択試行では、両月齢においてすべての試行で対象差は有意でなかった。

*** 無優位群は、操作後第1選択、第2選択において、大と小を1回ずつ選択したもの、及び、少なくとも1回、大小同時選択を行ったものから成る。

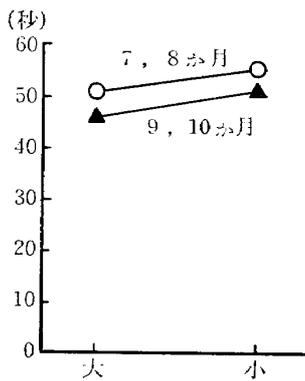


FIG. 2 月齢別大小対象に対する総操作時間の平均

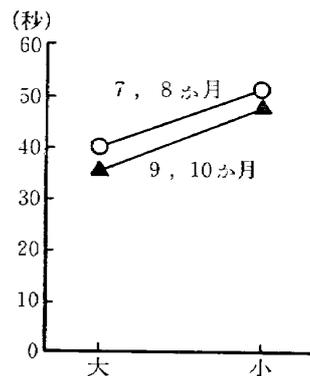


FIG. 3 月齢別大小対象に対する操作時間Iの平均

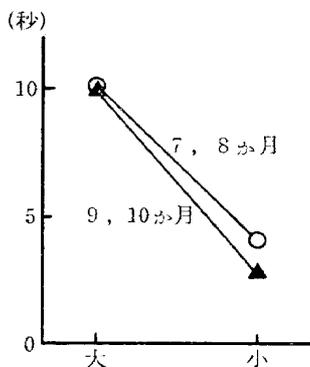


FIG. 4 月齢別大小対象に対する操作時間IIの平均

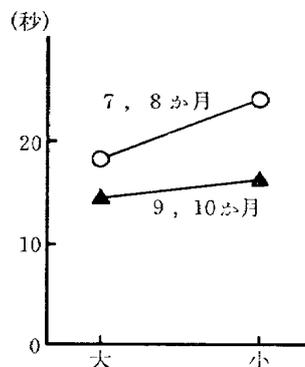


FIG. 5 月齢別大小対象に対する操作時間IIIの平均

(2)自由操作試行における各操作と操作後選択の関係：各操作を行った平均時間は月齢別、対象別に FIG. 2～FIG. 5 に示した。各操作について月齢(2)×提示順序(2)×対象(2)の3要因分散分析(repeated measures)を行ったところ、いずれも対象の主効果のみ有意であった(総操作時間, $F(1, 40)=10.92, p<.01$; 操作時間I, $F(1, 40)=23.99, p<.01$; 操作時間II, $F(1, 40)=19.02, p<.01$; 操作時間III, $F(1, 40)=4.91, p<.01$)。

次に操作の内容と操作後選択との関係を調べるため、以下に示す(a), (b)2方向から分析を行った。

(a)各操作時間における好みと選択反応の連関：被験児ごとに各操作を行う時間が大小いずれの対象に対して、より長いかを調べた。そしてその好みの方向と操作後第1, 第2選択において選ばれた対象との間の連関の強さをφ係数で求め、TABLE 3 に示した。連関の有意性について直接確率法で検定したところ、7, 8か月では有意な連関は認められなかったのに対し、9, 10か月では操作時間Iにおける好みの方向と第1選択との間に有意な連関が認められた($p=.0416$)。また9, 10か月の操作時間IIIと第1選択との間に連関する傾向が生じた($p=.0769$)。

TABLE 3 大小の対象に対する操作内容と操作後第1, 第2選択との連関(φ係数)

		第1選択	第2選択
総操作時間	7, 8か月	0.257	0.119
	9, 10か月	0.462	0.303
操作時間I	7, 8か月	0.169	-0.125
	9, 10か月	0.658**	0.125
操作時間II	7, 8か月	-0.149	-0.205
	9, 10か月	-0.284	0.154
操作時間III	7, 8か月	0.255	0.244
	9, 10か月	0.535*	0.134

** $p<.05$, * $p<.10$

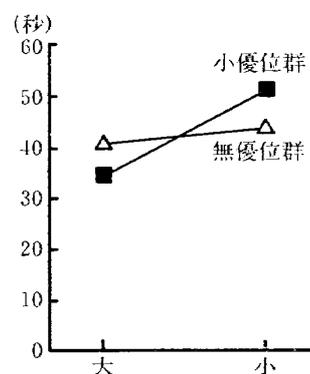


FIG. 6 9, 10か月における選択のタイプ別大小対象に対する操作時間Iの平均

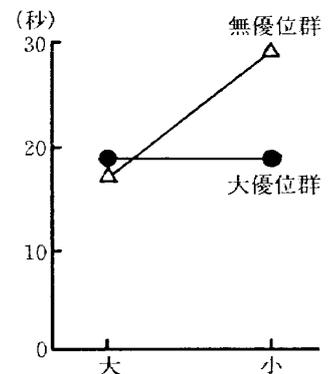


FIG. 7 7, 8か月における選択のタイプ別大小対象に対する操作時間IIIの平均

(b)選択の個人別タイプと各操作時間との関係：各操作時間について月齢ごとに TABLE 2 に示した選択のタイプ(2)×対象(2)の2要因分散分析(repeated measures)を行った。その結果選択のタイプの主効果はいずれも有意でなかったが、2要因の有意な交互作用が9, 10か月の操作時間Iと7, 8か月の操作時間IIIにおいて認められた(順に $F(1, 20)=5.84, p<.05$; $F(1, 20)=6.03, p<.05$)。これらの操作時間は FIG. 6, FIG. 7 に示したが、各交互作用についてさらに分析したところ、9, 10か月の操作時間Iでは、無優位群で有意な対象差が生じないのに対し、小優位群で小が大よりも有意に長かった($F(1, 18)=32.38, p<.01$)。7, 8か月の操作時間IIIでは、大優位群で対象差がみられないのに対し、無優位群で小が大よりも有意に長かった($F(1, 18)=10.86, p<.01$)。

考察

自由操作試行では、FIG. 2～FIG. 5 に示されているように、両月齢児とも、対象の大小に応じて操作内容を分化させていたが、選択反応及び操作内容と選択反応との関係についての分析では、7, 8か月児と9, 10か月児とで異なる傾向が見出された。

7, 8 か月児は操作前から大を選ぶことが多く, 大小両方の対象について自由な操作を行った後でも, 大を選ぶ割合は減少を示さなかった。また, 操作の内容における好みと選択との連関は認められなかった。従って, 7, 8 か月児は操作経験とは関係なく大を選んだことになるが, これは大が小よりも知覚的に目立つという形態的側面に反応したためではないかと推測される。ただし, 選択の個人別タイプの分析では, 無優位群において小を大よりも長く口に入れる傾向があるのに対し, 大優位群において対象差がみられないことが示された。この無優位群では, 操作前選択に比べ操作後第2 選択において, 大を選ぶ割合が減少している。小を好んで口に入れていたことが, 操作後の選択でしだいに大を選択しなくなることに関係したのかもしれない。このことは, 操作経験がその後の選択に影響を及ぼすようになる萌芽として興味深い。

一方, 9, 10 か月児では, 操作前に比べ操作後大を選択する割合は減少し, 小を選択するようになった。そして操作の内容と操作後の選択との関係は, 連関分析及び選択のタイプ別分析からそれぞれ明らかになった。連関分析では, 操作時間 I が長い対象 (その多くは小) を操作直後に選ぶ傾向が認められ, 有意水準には達しなかったが, 操作時間 III が長い対象を選ぶ傾向もみられた。また選択のタイプ別分析から, 操作後の選択において小優位を示した被験児では, 操作時間 I において対象差がみられるのに対し, 選択において優位性を示さなかった被験児では, 対象差がみられないという傾向が示された。従って, 9, 10 か月児では, 直前に行った操作の内容における好みがそのまま選択に反映されたと考えられる。また般化検査対象対では, 小を選ぶ傾向が認められなかったことから, 小優位選択は実際に操作した対象に限定されると考えられる。しかしここでは, 操作経験が選択の変化に直接影響を及ぼしたかどうかについては確かめられていない。被験児は対象を見ながら操作したのであるから, 視覚的経験によってだけでも, 選択が小優位を示す方向に変化した可能性も考えられる。従って実験2では, 操作経験を制限しても実験1と同様の選択傾向を示すのか, 9, 10 か月児を対象に調べてみる。

実験 2

目的

実験1の9, 10 か月児において示された選択の変化には, 操作経験が必要かどうかを確かめるため, Gottfried et al. (1978), Rose et al. (1979) が用いた方法を取り入れて, 対象を透明コップに入れ直接手で触れられない

ようにして提示し, 操作行動を制限しても視覚的経験だけで対象選択に影響が生じるのかを確かめる。

方法

被験児: 9, 10 か月児 (平均10か月0日, 範囲は9か月17日~10か月15日) 20名 (男女10名ずつ)。実験1と同様, 定期健診の場で異常がみられなかったものを対象にしたが, 実験1とは別の被験児である。

刺激対象: (1)操作対象対; 実験1で用いたものと同じ。(2)制限操作対象大, 小; 操作対象大, 小をそれぞれ同じ大きさのプラスチック製透明コップ (コップの大きさは高さ11cm, 底面の直径9cm) に入れて, その中で動かないように固定したもの。(3)般化検査対象対A, B; 実験1で用いたものと同じ。

手続: 自由操作試行(1), (2)の代わりに制限操作試行(1), (2)を行う。それ以外の選択試行は実験1とすべて同じである。制限操作試行では制限操作対象大, 小が60秒間1個ずつ提示される (大小の提示順序はカウンターバランスする)。

反応測度: 各選択試行における選択反応が同定された。

結果

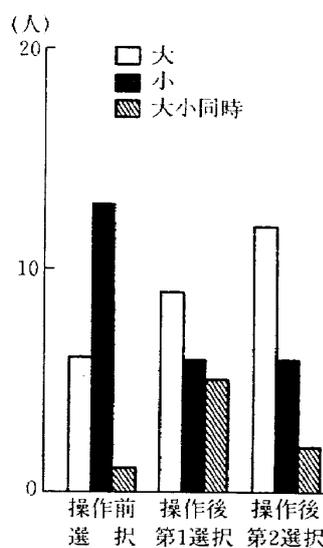


FIG. 8 実験2: 9, 10 か月における操作対象対に対する選択反応の分布

操作対象対への選択反応の分布は FIG. 8 に示すが, 対象差について二項検定を行ったところ, いずれの試行においても有意差は認められなかった。また制限操作試行の前後で有意な選択の変化は生じなかった。

実験1 (9, 10 か月) と実験2の間で操作対象対の大小選択の比率に差があるか直接確率法で検定したところ, 操作後第1, 第2 選択で実験1の方が実験2よりも小を選択する割合が有意に高かった (順に $p=.0267$, $p=.0007$)。なお制限操作試行では, 透明コップに手を触れて中の対象を見るなどの行為が観察されたが, 対象への注視時間を実験1の自由操作試行と比較するため, 操作条件(2)×対象(2)の2要因分散分析 (repeated measures) を行った。その結果, いずれの要因においても有意差は認められなかった。

考察

大小の対象を見ることはできるが, それらに直接手を

触れることができない制限操作を行った後では、自由操作の後に示した選択傾向は認められなかった。従って実験1の9, 10か月児では、対象を自由に操作する経験が操作後の選択の変化に影響を及ぼしたと考えられる。

全体的考察

7, 8か月児と9, 10か月児は、大きさの異なる2つの対象についてそれぞれ自由に操作を行ったが、特に9, 10か月児では、そこでの操作経験に基づいて、操作後に対象間の選択を行うようになったと考えられる。Schaffer et al. (1972) は、9か月以降、対象のなじみの程度に応じて、反応が選択的になることを示しているが、ここでは1個の対象に接近するかそれとも回避するかという、反応間の選択を問題にしており、本研究では、2個の対象間の選択を扱っている点で異なっているが、いずれも、9か月ころより操作経験に関係して、対象に手を伸ばす反応に選択性が見られるようになることを示している点では共通している。これらのことから、この時期に乳児の対象への反応は、自己の操作経験に基づき、再体制化されてくるのではないかということが示唆される。

また、操作の内容における好みと、操作後の対象選択の傾向の間には、関係があることがわかったが、このことから、操作後、乳児にとって対象は、手に持ってあそぶとおもしろい、口に入れやすいなど自己の行った操作経験との関係で、意味を担うようになったと考えられる。このことは園原(1962)により、“物は直接その欲求を満足させる動作体系によって意味づけられる。物はつかむもの、いじるもの、口に入れるものというような意味で対象である。”と述べられ、岡本(1980)により、動作的記号化と名付けられた対象認識の過程を表わしていると考えられる。

Gibson, J.J. (1979) は、“乳児がまず気づき始めるものは、対象のアフォーダンスである”と述べているが、このことは、乳児は最初に自己との関係を通して対象を認識するようになることを意味しており、本研究で取り扱った動作的記号化の過程は、まさにこの問題に関係していると考えられる。

引用文献

- Bruner, J.S., & Koslowski, B. 1972 Visually prepared constituents of manipulatory action. *Perception*, 1, 3—14.
- Gibson, E.J. 1982 The concept of affordances in development: The renaissance of functionalism. In W.A. Collins (Ed.), *The Minnesota Symposia on Child Psychology*, 15, 55—82.
- Gibson, J.J. 1979 The ecological approach to visual perception. Boston, Massachusetts: Houghton Mifflin Company. (古崎敬, 古崎愛子, 辻敬一郎, 村瀬曼共訳 1985 生態学的視覚論—ヒトの知覚世界を探る サイエンス社)
- Gottfried, A.W., Rose, S.A., & Bridger, W.H. 1978 Effects of visual, haptic and manipulatory experiences on infants' visual recognition memory of objects. *Developmental Psychology*, 65, 305—320.
- Iwai, K. 1938 Der Umgang des Kindes mit verschieden geformten Körpern im 9. bis 12. Lebensmonat. *実験心理学研究*, 5, 3—10.
- McCall, R.B. 1974 Exploratory manipulation and play in the human infant. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 39, 1—87.
- 野崎直美 1983 乳児の対象に対する動作的反応 日本心理学会第47回大会発表論文集, 508.
- 岡本夏木 1980 図形の意味構造 園原太郎(編) 認知の発達 培風館 123—136.
- Piaget, J. 1936 La naissance de l'intelligence chez l'enfant. Neuchatel (Suisse) —Paris: Delachaux et Niestlé. (谷村覚, 浜田寿美男訳 1978 知能の誕生 ミネルヴァ書房)
- Rolfe, S.A., & Day, R.H. 1981 Effects of the similarity and dissimilarity between familiarization and test objects on recognition memory in infants following unimodal and bimodal familiarization. *Child Development*, 52, 1308—1312.
- Rose, S.A., Gottfried, A.W., & Bridger, W.H. 1979 Effects of haptic cues on visual recognition memory in full term and preterm infant. *Infant Behavior and Development*, 2, 55—68.
- Ruff 1981 Effect of context on infant' responses to novel objects. *Developmental Psychology*, 17, 87—89.
- Schaffer, H.R., Greenwood, A., & Parry, M.H. 1972 The onset of wariness. *Child development*, 43, 165—175.
- 園原太郎 1962 精神発達 矢田部達郎(監) 心理学初歩 三訂版 培風館 229—266.
- White, B.L., Castle, P., & Held, R. 1964 Observations on the development of visually directed reaching. *Child Development*, 35, 349—364.
- 山田洋子 1979 刺激複雑性に対する乳児の操作的探索行動の分析 教育心理学研究, 27, 111—120.

謝 辞

本論文作成にあたり、ご指導をいただきました京都教育大学 岡本夏木教授、京都大学文学部 清水御代明教授に深く感謝いたします。

(1987年8月26日受稿)