

原 著

## 幼児における交差感覚様相的認知の媒介機構

金 光 義 弘

川崎医療福祉大学 医療福祉学部 臨床心理学科

(平成4年3月11日受理)

An Intervening Mechanism on Cross-Modal Recognition in Infants

Yoshihiro KANEMITSU

*Department of Clinical Psychology*

*Faculty of Medical Welfare*

*Kawasaki University of Medical Welfare*

*Kurashiki, 701-01, Japan*

*(Accepted Mar. 11, 1992)*

**Key words** : tactual-visual cross modality, cross-modal recognition,  
matching to sample, verbal coding

### Abstract

Fifteen 3-year-old children were given a cross-modal recognition task which required them match an identical object across sense modalities (tactual to visual, or visual to tactual). The testing material consisted of four stimulus sets of three-dimensional objects which had different cues of verbalization.

The result showed that there was significant relationship between stimulus sets and task performances, and there was significant interaction between stimulus sets and presentation modes of stimulus such as visual sample to tactual comparison, or vice versa. So, it was discussed that verbal coding, although not necessary, was a kind of critical role for the mediating process of this type of cross-modal recognition in infants.

### 要 約

15人の3歳児に、視覚-触覚および触覚-視覚の交差感覚様相間で、対象の同一視を求める見本合わせ作業を課した。刺激材料として、言語化の手掛かりが異なる4種類の3次元物体からなる刺激セットを用いた。

その結果、刺激セットの種類と遂行成績との有意な関連性ととも、刺激セットと刺激呈示モード（サンプル刺激や比較刺激の呈示方法）との間に有意な交互作用が認められた。そ

ここで、幼児によるこの種の交差感覚様相的認知の媒介過程において、言語的符号化が果たす役割の重要性が検討された。

## 序 論

われわれが外界の情報を受容し処理するとき、各種の感覚様相 (sense modality) を個別に働かせるだけではなく、幾つかのものを協応させていることが多い。たとえば、見るだけでバナナと判断する場合もあるが、食べるときには視覚だけではなく触覚、味覚、嗅覚を動員してバナナ情報を処理しているのである。その場合、各種の感覚様相が担う情報はバナナにおいて等価 (equivalent) である。このように、異なる感覚様相が交差し合う形で等しい外界の認知が成立することを「交差感覚様相的認知 (cross-modal recognition)」という。

では、複数の感覚様相が交差して一つの対象の認知が成立する機序はどのように説明されるのであろうか。交差感覚様相の等価性 (equivalence) を支える機序の説明原理として「言語的媒介説 (hypothesis of verbal mediation)」がある。バナナの例でいえば、視覚、触覚、味覚、嗅覚などから得られる各種感覚情報は、それぞれバナナという共通の言語的レベルに変換されるところに等価性が成立するというものである。この言語的媒介説を支持する研究は多く、幼児の言語獲得水準に比例して、交差感覚様相的認知課題の遂行成績が上昇するというもの (Blank & Bridger, 1964)<sup>1)</sup>、あるいは、いわゆる言語というものを持たない動物では、交差感覚様相的認知の成立が困難だとするもの (Ettlinger & Blakemore, 1967)<sup>2)</sup>などが代表的である。

しかし一方において、言語は未獲得とされる1歳未満の乳児でも、触・視交差感覚様相的認知が成立することを示した研究 (Bryant, et al., 1972)<sup>3)</sup>や、類人猿以下の霊長類動物 (ニホンザル) において触・視交差感覚様相見本合わせ行動 (behavior of cross-modal matching) の可能性を示唆した研究 (金光, 1983, 1991)<sup>4,5)</sup>もある。これらは先述の言語の媒介を必要条件とする言語的媒介説を支持せず、むしろ各種の感覚様相間の直接的統合機構を想定する立場に根拠

を与えるものである。

しかしながら、いずれにしても交差感覚様相的認知の機序は、言語的媒介か直接的統合かといった二者択一的議論によって解明されるほど単純なものではない。個体の発達段階や系統発生段階に応じて、また課題解決の状況によって言語的媒介と直接的統合とが互いに機能し合っていることも十分考えられる。したがって、異種感覚が統合され等価性が成立する際にどのような機構が働くのかを、被験体の置かれる状況に応じた分析を通して明らかにする必要がある。

そこで本研究では、触・視交差感覚様相的認知における言語的媒介の相対的関与度の検討を試みる。被験体にとって触覚や視覚を通して認知した対象を言語化する場合の難易差がある場合、言語的媒介の関与度は対象の言語化の難易度に依存すると仮定することができる。とすれば、触・視交差感覚様相的認知課題において、いずれの感覚様相であれ、言語化が容易な対象は両感覚様相間での同一視も容易になると推論される。

さて本研究では、触覚と視覚を交差した認知課題として「交差感覚様相見本合わせ (cross-modal matching to sample)」を採用する。見本合わせとは、1個のサンプル刺激 (見本刺激) を呈示した後、マッチング刺激 (比較刺激) を1個、又は数個呈示して両者間の同定反応を求めるものである。この課題を解決するためには、サンプル刺激とマッチング刺激との間の同一視が成立しなければならない。この同一視の機序に両刺激の言語化容易性がどのように機能するかを検討するのが本研究の目的である。そこで本実験においては、言語化可能性の程度を次の4種の刺激セットで操作する。即ち、刺激対象物の言語的命名の手掛りが豊富なもの (玩具1) と貧弱なもの (玩具2)、さらに形状の言語化が容易な物体 (幾何学対象) と言語的表現の困難な物体 (抽象対象) とである。ここにおいて、もし触覚と視覚を交差した見本合わせ課題において、言語的媒介機構が働くのなら玩具1は玩

具2より、また幾何学対象は抽象対象よりそれぞれ遂行成績における優位性が期待される。ただし、媒介機構よりも直接的統合機構が優勢な場面もありうるが、いずれにしても言語化の容易な玩具1と幾何学対象の相対的優位性は変わらないであろう。

次に、触覚と視覚にまたがる見本合わせ課題において無視出来ない変数として、刺激呈示の条件がある。即ち、サンプル刺激とマッチング

刺激の感覚様相に関する呈示の組み合わせとして、視覚-触覚条件 (V-T モード) と、触覚-視覚条件 (T-V モード) とがあり、刺激呈示条件として、等質とはみなし難いということである。今回は、刺激セットと刺激呈示モードの両実験変数の交互作用の分析を通して、交差感覚様相的認知における言語的媒介の相対的役割という視点からの検討を加えることにする。

最後に被験体については、本研究では言語の

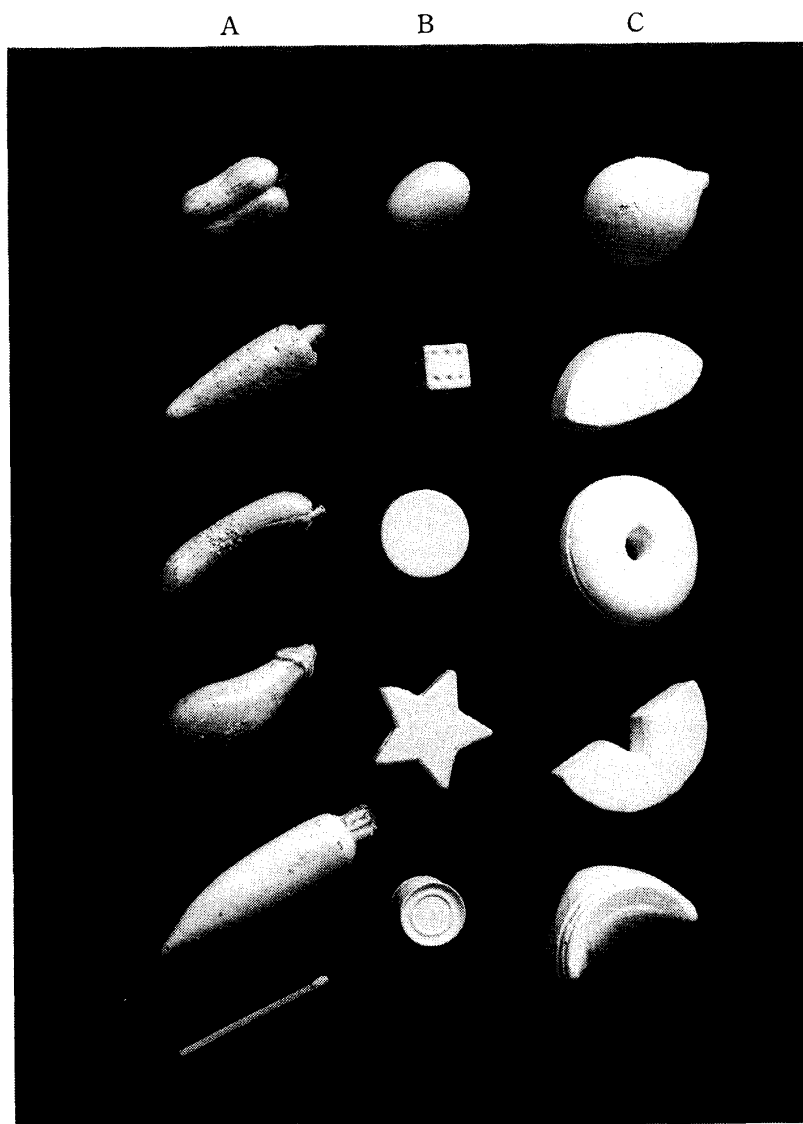


Fig. 1 刺激セット

- ・ A列は玩具2 ((ミニチュア野菜が黄色に着色されたもの) とマッチ棒。玩具1は同形のもの野菜の色彩に色づけられている。
- ・ B列は幾何学対象。
- ・ C列は抽象対象。

発達段階とか言語の獲得水準という視点に立つのではなく、感覚を交差して同一視される対象の言語化容易度を独立変数とする実験パラダイムを採用するために、被験者変数は操作されない。今回は、生活年齢3歳の幼児を被験者として固定し、彼らの遊び感覚に相応しい対象の側を刺激変数として操作する。なお、言語化可能な玩具や幾何学対象に対する命名が、3歳児の全被験者において十分行われることは重要な前提であり、それが満たされていることは確認されなければならない。

## 方 法

**被 験 者** 岡山市内の保育所の幼児（3歳2ヵ月から3歳11ヵ月、平均3歳7ヵ月）15名（男児5名、女児10名）を用いた。全員が課題を理解し、玩具と幾何学対象の命名が可能であることは確認されている。

**刺激及び課題** サンプル刺激1個（触覚又は視覚にて呈示）に対して、マッチング刺激5個（サンプル刺激とは異なる感覚様相にて呈示）の中から、サンプル刺激と同一のものを選択させる「多肢選択見本合わせ課題」を用いた。5種類の対象物を1セットとし、4セットの課題刺激を用意した。Fig. 1の写真のように、①玩具1（ままごと遊び用の大根、にんじん、ピーマン、なす、きゅうりの彩色プラスチック製ミニチュア品）、②玩具2（玩具1と同じものが黄色ラッカーによって着色されたもの）、③幾何学対象物（円板、円筒、楕円球、正六面体、星形板の白色陶器）、④抽象対象物（5種類の不定形対象物が石膏で作られたもの）であった。対象物の大きさは写真の中でマッチ棒（5.5cm）によって示されている通り、十分に統制されているわけではない。ただし、刺激セット内の5個の対象の大きさに著しい差異が生じないように配慮された。

**装置及び手続き** サンプル刺激やマッチング刺激が触覚様相で呈示されるときには、片手拳が入る大きさの穴のあいた視覚遮断箱（24×24×26cm<sup>3</sup>）が用いられた。被験者の対面板はなく、実験者が幼児の触察行動を観察できるように工夫された。なお、視覚的呈示の場合、当該刺激

対象物が幼児の正面で、かつ手を伸ばしても触れることのできない位置（約55cm）に置かれた。

サンプル刺激とマッチング刺激の具体的な呈示方法は次の通りであった。V-T呈示モードでは、1個のサンプル刺激を視覚的に呈示しながら「これと同じものを箱の中の5つから選びなさい」と教示し、5個のマッチング刺激から触察によって同一視させた。T-V呈示モードでは、1個のサンプル刺激を視覚遮断箱の中で触覚的に呈示しながら、「いま触れているものは目の前に並んでいる5つの中のどれと同じか当てなさい」と教示し、5個のマッチング刺激を視覚的に呈示して同一視を求めた。かくして、サンプル刺激とマッチング刺激との時間的呈示条件は「同時呈示（simultaneous presentation）」であった。

実験計画は同一被験者が4種の刺激セットと、2種の刺激呈示モードを総て経験する4×2の8セッション繰り返し実験であった。なお、セッションの順序は被験者間でカウンターバランスされた。

## 結 果

被験者当り8セッション（5刺激×8セッション、合計40試行）について、見本合わせの正反応数に基づき以下の分析を行った。

全体的な分散分析の結果をTable 1に示した。刺激セット変数の主効果（ $F(3, 14) = 10.08$ ,  $p < .001$ ）と、刺激セットと刺激呈示モードとの交互作用（ $F(3, 42) = 3.18$ ,  $p < .05$ ）とが有意であった。それぞれの変数をパラメータとする平均正反応数のグラフをFig. 2に示した。これによって玩具2の成績が最も劣り、特にV-T

Table 1 分散分析表（刺激呈示モード×刺激セット）

変 動 因	自由度	平均平方和	F
A 刺激呈示モード	1	1.41	3.81 $p < .10$
B 刺激セット	3	9.27	10.08 $p < .001$
C 被験者	14	0.98	---
A×B	3	2.10	3.18 $p < .05$
A×C	14	0.37	---
B×C	42	0.92	---
A×B×C	42	0.66	---

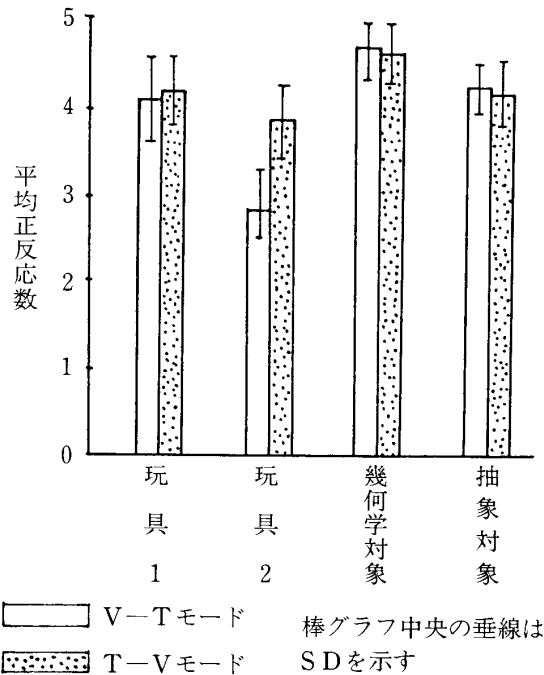


Fig. 2 刺激呈示モード別の刺激セットの平均正反応数

呈示モードで顕著であることが分かる。

さらに、刺激呈示モードと刺激セット変数との交互作用を検討するために、t値マトリックス表を Table 2 に示した。これより刺激セット相互の平均正反応数の差は、V-T 呈示モードで認められやすく、特に玩具1と玩具2は、それぞれ他の3種の刺激セットとの間で有意差が認め

Table 2 刺激呈示モード別の刺激セット間 t マトリックス表

		玩具1	玩具2	幾何学対象	抽象対象
V-T モード	玩具1		3.10**	-2.80*	-2.99**
	玩具2	-3.10*		-6.45***	-4.59***
	幾何学対象	2.80*	6.45***		1.60
	抽象対象	2.99**	4.59***	-1.60	
T-V モード	玩具1		0.89	-1.24	0
	玩具2	-0.89		-2.70*	-0.92
	幾何学対象	1.24	2.70*		1.47
	抽象対象	0	0.92	-1.47	

\*\*\* p < .001    \*\* p < .01    \* p < .05

られた。一方 T-V 呈示モードでは、刺激セット間で有意差が認められたのは玩具2と幾何学対象との間だけであった。(t = 2.70, df = 14, p < .05).

次に、刺激呈示モードと刺激セット変数との交互作用の形態を分析するために、2種類の玩具と2種類の刺激呈示モードとの相関関係を、正反応数に基づく被験者の分布状況から検討した。Fig. 3は玩具間の相関を刺激呈示モード別にプロットした散布図であり、Fig. 4は刺激呈示モード間の相関を玩具1と玩具2に分けた散布図である。いずれの図においても、2次元座標の対角線(点線で図示)付近に落ちるものは相互に相関しており、そうでない場合は、縦

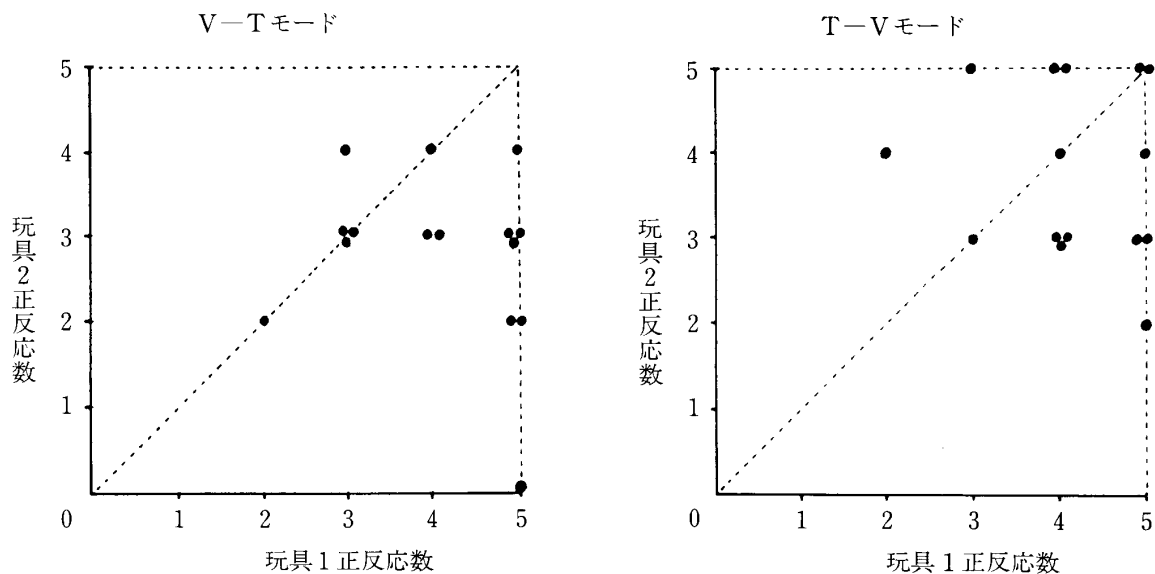


Fig. 3 2種の刺激呈示モードにおける玩具1と玩具2の相関(被験者15名の正反応数に基づく分布状況)

又は横座標に近い軸変数において優位であることを意味している。Fig. 3 でいえば、V-T 呈示モードの場合、玩具間の相関は低く（ピアソン偏相関値では  $r' = 0.191$ ）、玩具1の成績の方が良いが、T-V 呈示モードの場合、両玩具の成績は高水準域に集中し、双方に差はない（ $r' =$

0.123）。Fig. 4 でいえば、玩具1においては刺激呈示モード間の相関は高く（ $r' = 0.669$ ）、刺激呈示モードの差は認められないのに対し、玩具2においては相関は低く（ $r' = 0.167$ ）、T-V 呈示モードが優れていることがわかる。

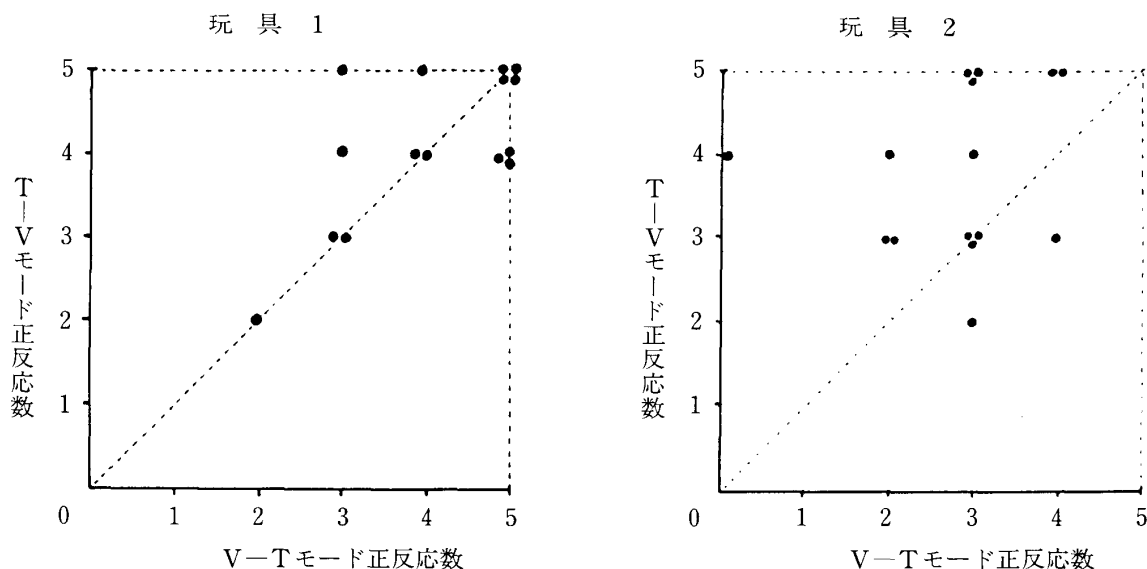


Fig. 4 玩具1と玩具2とにおける2種の刺激呈示モード間の相関（被験者15名の正反応数に基づく分布状況）

## 考 察

触覚・視覚交差感覚様相見本合わせ課題において、3歳の幼児が言語的媒介機構を働かせていることを示唆する事実が幾つか得られた。重要な点の第1は、刺激セット変数の主効果が認められ、下位分析の結果、玩具2の遂行成績が最も劣っていたことである。玩具2は触覚的及び視覚的形状要因において玩具1と等質であるが、視覚的色彩要因において異質であった。即ち、玩具2の視覚的命名化は玩具1より不安定で、しかも触・視交差感覚における同一視事態では、色彩要因は妨害的に働き形状要因に対する依存度が増加するという傾向が強い。事実、幼児の反応でも、玩具2が視覚的に呈示される条件では、形状要因に基づく同定をうかがわせる躊躇反応（通常よりも反応時間が長い）が多く見られたことから、命名の不安定性と形状依存性による2つの感覚様相間の等価性成立が妨害されるものと解釈される（津川えり子、

1984)<sup>6)</sup>。

なお、対象の命名の容易性を操作した幾何学対象と抽象対象との間にも玩具と同様の差が期待されたが、統計的に有意な差は認められなかった。その理由としては、玩具の場合のような色彩要因に類する特徴的な手掛りがなく、唯一形状要因に基づく命名の容易さが操作されたため、幼児によって両対象の命名難易度の差が存在しなかった可能性もある。Fig. 1の抽象対象の中には比較的言語化が容易なものも含まれており、刺激変数の操作の妥当性の吟味が不足していたことが反省される。

第2の重要な結果は、刺激呈示モードと刺激セットとの交互作用が認められた点である。つまりT-V呈示モードでは刺激セット間の差がないのに対し、V-T呈示モードでは各刺激間の差が認められ、特に玩具1と2との間の差が顕著である（Fig. 3）。また別の視点に立てば、玩具1では呈示モードにより差はないが、玩具2ではT-V呈示モードの方がV-T呈示モード

よりも優位である (Fig. 4)。前者の結果の考察は、前段の主効果に関するものと重複するので割愛する。後者の結果の前提として、V-T 呈示モードにおけるサンプル刺激が、色彩手掛りの欠如した玩具 2 の視覚的呈示によって不十分な命名のまま、マッチング刺激の触察による同定反応が行われるのに対して、T-V 呈示モードではサンプル刺激が触覚的に呈示されるが故に形状要因に依存せざるをえず、命名の必要なくマッチング刺激の視覚的形狀同定反応が行われるという相異が想定された。したがって、玩具 2 においては V-T 呈示モードで正反応が減少したのに対して、T-V 呈示モードでは形状要因に基づく同定反応が優勢である限り、色彩要因に影響されることなく正反応の減少は生じなかった。この理解は玩具と呈示モードとの交互作用の結果の解釈に適用されるが、幾何学対象と抽

象対象に関しては妥当でない。この 2 種類の刺激対象については、前段にも述べたように命名の難易性も含めて、刺激の形状そのものの顕著性 (salience) に関する変数操作の吟味の余地が残された。

以上の刺激呈示モードと刺激セットとの交互作用における言語的媒介機構の示唆は、言語的命名の不安定な対象物の見本合わせ反応が劣るという結果に基づいてなされた。しかし、一方においては V-T 呈示モードでは、言語的コード化によって遂行成績が促進されるという事実も提示されなければならない。この点について、Goodnow (1971)<sup>7)</sup>が「遅延見本合わせ (delayed matching to sample)」において、V-T 呈示モードの優位性を示唆していることから、記憶が関与する場合の言語的媒介機構の役割を含めた検討が必要である。

## 文 献

- 1) Blank, M. & Bridger, W. H. (1964) Cross-modal transfer in nursery school children. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, **58**, 277—282.
- 2) Ettliger, G. & Blakemore, C. B. (1967) Cross-modal matching in the monkey. *Neuropsychologia*, **5**, 147—154.
- 3) Bryant, P. E., Jones, P., Claxton, V. C., & Perkins, G. M. (1972) Recognition of shapes across modalities by infants. *Nature*, **240**, 303—304.
- 4) 金光義弘 (1983) サルにおける交差感覚様相間見本合わせ行動の分析 岡山大学文学部研究紀要, **4**, 47—62.
- 5) 金光義弘 (1991) 交差感覚様相間見本合わせにおける刺激等価性の検討 霊長類動物の認知行動：マカク属の実験分析的研究 (Cognitive Behavior in Primates: Experimental Analysis of *Macaques*) 金光義弘 (著), 岡山大学文学部研究叢書, **6**, pp 145—164.
- 6) 津川えり子 (1984) 幼児における交差感覚様相の発達的研究 岡山大学文学部卒業論文 未刊行.
- 7) Goodnow, J. J. (1971) Eye and hand. : Differential memory and its effect on matching. *Neuropsychologia*, **9**, 89—95.