

# Pitch Discrimination に関する研究 (3)

—音高度継時比較における主体的要因について—

高 橋 正 臣

## I 問題の提出

従来、音高度弁別 (Pitch Discrimination 以下PDと呼ぶ) の学習効果は認め難いとされている (1, 2, 3)。このPDを規定する主体的要因としては、一応感性的要因と、Personal な要因との両者が考えられる。Frenkel-Brunswik の指摘しているように (4)、前者は物理的刺戟に対応して Perception centered approach の方向をとり、後者は実験的錯誤として取扱われてきたものを、独立変数としてとりあげた personal centered approach の方向をとっている。

ところで、PDの学習効果が認め難いとされて来た諸研究は、一般に前者の立場をとっているようである。又 Bruner (5) に始まり、ぼう大な論文に支えられた、いわゆる New Look 心理学も現在厳しい批判の前にゆきづまりの様相を示している (6, 7, 8, 9, 10)。

本研究では、perceptual、personal の両要因をそれぞれ独立した別個の立場として刺戟条件と組み合わせるのではなく、両要因を相対的な全体関係に含めて刺戟条件と組み合わせ、三者の関連の中からPDの問題を検討してみた。

即ち、PDを規定する主体的要因としての感性的要因と personal な要因との相対関係において、personal な要因が、感性的要因よりドミナントに作用するような刺戟音の種類、構造の場合は、学習効果は期待されるのではないか (従来音感教育がこの点を暗示している)。逆に感性的要因が personal な要因よりドミナントに作用する場合には、学習効果は極めて生じ難いのではないか。本実験ではこの仮説の検証の第一段階として、継時比較下における数種の刺戟条件と両要因との三者の関連を明らかにせんとした。

## II 第1実験

1 目的: 標準刺戟が常に前出し、標準刺戟より高低数種の変化刺戟が常に後出する刺戟構造において、PD

の学習を長期にわたって経験したものと、そうでないものとの間に時間錯誤上の差が認められるか。

2 装置: ORC-27A型Oscillator 2台により純音を発生し、Sonny777A型Tape recorderに収録。音高の測定と固定化には1 sent までの分析可能なYAMAHA TunerPT-2型を使用。

3 手続: 収録された主刺戟2音を提示し、その高低を比較させる。手続きは全系列法に従う。標準刺戟の高さは、523.25cps。変化刺戟には、523.25cpsを中心に±5 sentの間隔で7種類のものを用いる。ただし、標準刺戟は常に前出する。既定の刺戟対をランダムに提示し、3件法をもって報告させる。判断は各変化刺戟に対し5回ずつ、各系列を通じてそれぞれ35回の判断を求める。

両刺戟の提示時間は各々2秒、両刺戟間の時間間隔は1, 3, 6, 9秒の4種類。従って一被験者につき、全系列で計140回試行。ただし、時隔1, 3秒では次の判断まで25秒以上、6, 9秒では40秒以上の休止時間を置く。

被験者は2群に分け、系列の与え方の順序を逆にし、提示順序の効果を打消すようにした。

時間錯誤の方向と量は、各被験者について得られた判断結果から、Wirthの公式によって等価刺戟値を求めさらに(PSE-N)を算出、その平均値をもって代表せしめた。

4 被験者: 音楽専攻大学生 (以下MGと呼ぶ)、特別な音楽学習を経験しない大学生 (CGと呼ぶ) 各々7名計14名。

## 5 結果と考察:

(1) PDの学習を長期にわたって経験したものと、そうでないものとの間に時間錯誤上の差が認められるか—4種類の時隔でみられた時間錯誤量を各被験者別に示したのがTable 1である。(+)の符号は正の時間錯誤を(-)の符号は負の時間錯誤を表わしている。また、両群各々7名の被験者の平均錯誤量を図示すると、Fig 1の如くなる。ただし、縦軸には時間錯誤の方向と相対量、横軸には主刺戟間の時隔がとれている。

Table 1

	Interval						
	Subject	1 sec	sec	6 sec	9 sec		
C	O <sub>1</sub>	-2.0	-2.0	-5.5	-2.0		
	O <sub>2</sub>	-0.5	-1.0	+1.0	-1.0		
	O <sub>3</sub>	-2.0	-3.0	-4.0	-3.0		
	G	O <sub>4</sub>	+1.0	-4.0	-4.5	-2.5	
		O <sub>5</sub>	+1.0	-5.5	-2.5	-4.5	
		O <sub>6</sub>	-1.0	-3.0	-3.5	-2.0	
		O <sub>7</sub>	±0.0	-1.5	-4.0	-5.5	
M	AV	-0.50	-2.86	-3.29	-2.93		
	Subject	O <sub>1</sub>	-4.0	-6.5	-5.5	-4.5	
		O <sub>2</sub>	-1.5	±0.0	-3.0	-5.0	
		O <sub>3</sub>	+0.5	+1.0	+1.5	-1.5	
		O <sub>4</sub>	+0.5	-2.5	±0.0	-1.0	
		G	O <sub>5</sub>	-1.0	-3.0	-0.5	-1.0
			O <sub>6</sub>	-3.0	-5.5	-5.0	-0.5
			O <sub>7</sub>	-1.5	-6.5	-7.5	-5.5
AV	-1.43	-3.29	-2.86	-2.71			

Fig 1

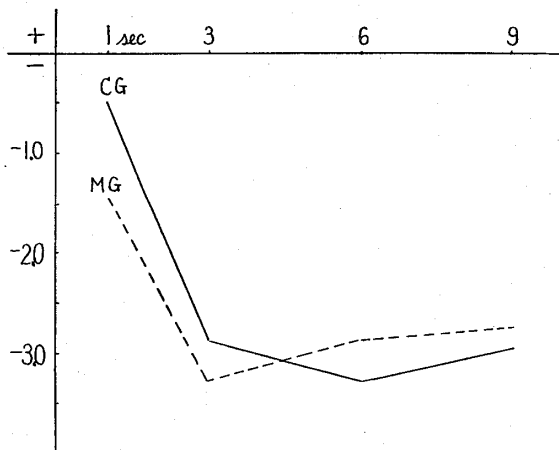


Table 2

Type of Stimulus	group	E.D		C.R
		GS < CS	GS > CS	
A	CG	30.0		70.0
	MG	20.0		80.0
B	CG		48.6	51.4
	MG		43.3	56.7
C	CG	25.7	34.3	40.0
	MG	18.6	30.0	51.4

●GS (標準音) E.D (錯誤の方向) 数字は%  
○CS (比較音) C.R (正反応)

i) CG, MGともにマイナスの時間錯誤を生じており、両群は類似した曲線を描いている。特に1秒から3秒にかけては、両群ともマイナスの錯誤量は大きく(t検定 $P < 0.01$ ) 3, 6, 9秒では停帯気味となり、9秒では両群とも錯誤量減少方向に向かう傾向さえ示している(t検定の結果では両群とも6, 9秒間に有意な差は認められない)。

ii) MG, CG間の(PSE-N)の平均値の相違は1, 3, 6, 9秒の各時隔に(Interval)において生じているが、t検定の結果、Interval 1秒を除いて有意差は認められない(1秒のみ $P < 0.01$ )。

iii) 以上のことから、PDにおいては時間錯誤は生じるが、本実験下の条件下では(+)の錯誤は生じなく時間1秒ですでに(-)の錯誤が生じている。一般的には、MG, CG間には、相対的な時間錯誤上特に大きな相違はなく、実験Iの刺戟構造(標準刺戟が常に前出)の下では、personalな要因より感性的要因がドミナントに作用するように思われる。しかし、1秒、2秒といった時隔では、MGがCGより時間が生じやすい傾向があるということは、personalな要因の入りこむ余地の可能性が残されており、今後の詳細な研究が必要と思われる。

(2) 刺戟音の布置の形態によって、MG, CG両者間に反応の相違が認められるか——三種の刺戟音の布置を図示し、その反応数を両群別に百分比で表わしたのがTable 2である。矢印の方向は錯誤の方向を示す。

i) 絶対的錯誤量はA, B, C typeとも、やはりCGがMGより大である(A, C typeではCG, MG間の差は $\chi^2$ 検定で $P > 0.01$ 。B typeでは有意差は認められない)。MGがCGよりPitchの弁別力においてまさっているというこの事実は、音楽の学習経験の長いことが弁別上の効果をもたらしたのか、PDのtalentに基因しているのか明確な区分は出来難い。

ii) CRの出現率はA, B, Cの3 type全体の $\chi^2$ 検定では有意差は認めれないが、各 type間では $P < 0.01$ で有意差がある)。すなわち、錯誤の発生はA typeが最も少なく、C typeが最も大となっている。A, Bの刺戟音の布置にはさまれて提示されるC typeの刺戟音の布置下(刺戟音、比較音両音の音高度が同じ場合)での弁別が最も困難とみなされよう。これは錯誤の方向が上、下両方向に向かう可能性があるためと思われる。又刺戟音に対し比較音がより高い布置より(A type)より低い布置の場合(B type)が錯誤が生じやすい。これは負の時間錯誤を示すことであり、一応当然であろう。

なお以上の関係はMG, CG共に同様な傾向を示し、両者間に有意差は認められない(A, B type間、B, C type間のCRの差をMG, CG別に示すのがTable 3である)。従って絶対的錯誤量がCG, MG間に差を示したのに対し、A, B, C type間の相対的誤差量は、CG, MG間において差は認められないといえよう。

Table 3

	C R (A-B)	C R (B-C)
CG	18.6	11.4
MG	23.3	5.3

CR (正反応)  
A B C  
(Type of Stimulus)

iii) 一般に第I実験の条件下では、絶対的錯誤量の上ではCG, MG間に有意な差が認められる。即ちMGのPDはCGより優れているが、刺戟音の布置の構造上の相違に伴う相対的錯誤量の上ではCG, MG間に差は認められない。

## II 第2実験

1 目的: 第1実験では刺戟音の布置構造がA, B, Cの3 typeであり、この3 typeの刺戟構造がランダムに提示される系列下での実験であった。しかもこの系列下での誤差量は、CG, MG両群とも、標準刺戟、比較刺戟の両音がそれぞれ同じpitchの場合(C type)が最も大であったが、このC typeを、A, B両 typeと切り離し、C typeのみの単独の系列で提示した場合、錯誤量はCG, MG間でどのような反応上の差を示すであろうか。

2 装置: 第1実験と同じ

3 手続: 同じpitchの2音を提示し、その高低を比較させる(標準刺戟、比較刺戟共に587.33 cpsの純音。和田の実験結果(6)と比較するため、手続等を和田のそれに出来るだけ一致させた)。刺戟音の提示時間は標準、比較両刺戟とも各々1秒。両刺戟間の時隔は2, 4, 6秒の3種。この3種の時隔差刺戟をランダムに提示。判断は各時隔につき10回。計30回。次の判断までの休止時間は30秒。

4 被験者: 被験者の分類は第1実験と同じ。但し第1実験とは別の被験者。CG, MG各々7名、計14名。

5 結果と考察: 3種の時間錯誤量を和田の算出法で算出し、MG, CG各々の平均値を求め、和田の実験結果と並列したのが、table 4である。又これを図示すると

Figure 2の如くなる。

Table 4

Interval	2 sec	4 sec	6 sec
和田	-1.06	-1.26	-1.59
CG	+1.07	-1.02	-1.37
MG	+1.12	-1.10	-1.31

Fig 2

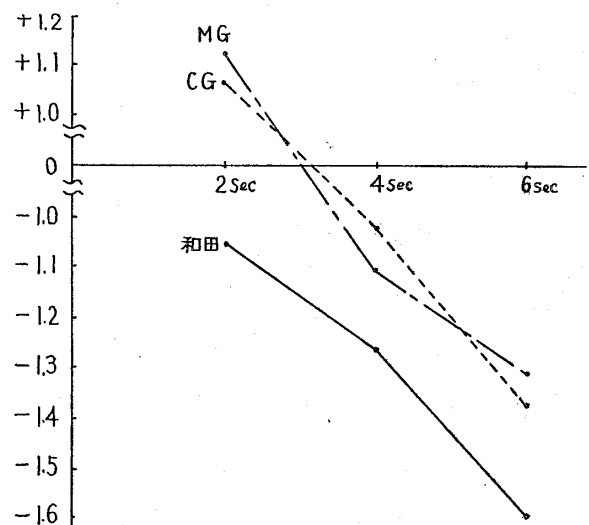


Table 5

Interval		2 sec	4 sec	6 sec
C R	CG	61.1	40.0	30.0
	MG	68.3	63.3	36.7
E R	CG	38.9	60.0	70.0
	MG	31.7	36.7	63.3

CR (正反応) ER (錯誤反応)

Table 6

Response		E R	C R
A	CS < GS	CG: 40.0	MG: 60.0
	GS > CS	CG: 41.7	MG: 58.3
B	GS > CS	CG: 22.6	MG: 77.4
	GS = CS	CG: 34.5	MG: 63.5
C	GS = CS	CG: 45.2	MG: 54.8

●標準音(GS) ER(錯誤反応) 数字は%  
○比較音(CS) CR(正反応)

i) 第1実験と異り、和田の実験結果とも相違する特徴点は、本実験では2秒時隔においてCG, MG共にプラスの錯誤量を示していることである。

ii) 但し時間錯誤の量と方向はCG, MG両群とも第1実験と同様な結果を示している。即ち、刺戟時隔が2, 4, 6秒と長くなるに従い、マイナスの錯誤へと傾いている。

iii) 更に第1実験でも認められたようにこの実験でもMGが時隔2, 4秒においてわずかではあるがCGよりも錯誤量が大きく、時隔6秒においては逆にCGがMGよりも大となっている。(F検査では有意差は認められず、従って両者間のこの差は決定的なものではなく一応傾向としかいえないが)。

iiii) 各時隔における反応を、正反応率と錯誤反応率とに分類し、CG, MG別に区分したものがTable 5である。この表に示される如く、絶対的錯誤量は何れの時隔においてもCGがMGより大であるが(但し $\chi^2$ 検定では時隔4秒で1%以下の危険率、2, 6秒では差が認められない)。相対的な錯誤量からみれば、第1実験と同じく、両群間にそう大きな差異は認められないといつてよからう。

総体的に、刺戟音が標準、比較両音共に同高度の刺戟構造の場合においては、反応の絶対的錯誤量は、各時隔においてCGがMGに比して大であるが、各群自体の相対的錯誤量の時間的変化に伴う傾向は、両群間に殆んど差は認められない。この結果から第2実験の条件下では、PDにおいて感性的要因がpersonal要因よりドミナントに作用しているとみなされよう。

### III 第3実験

1 目的: 本実験においては、比較音が刺戟音に先行して提示されるような刺戟の布置構造が実験系列中に含まれた場合には、CG, MG間にどのような反応上の差が認められるか。

2 装置: 第1実験と同じ。

3 手続: 収録された主刺戟2音を提示し、その高低を比較させる。標準刺戟は、587.33cpt (A)、比較刺戟は標準を刺戟中心に、同高度音(A), -15sent (B), -50sent (C)の3種とし、標準刺戟、比較刺戟の以下のような組合せをもって、ランダムに同一系列に含めて提示する。(A-A)~12回、(A-B)~6回、(B-A)~6回、(A-C)~6回、(C-A)~6回。刺戟音の提示時間は両刺戟とも各々1秒。両刺戟間の時隔は4秒のみ。本実験では被験者の都合上、両刺戟音の時隔差4秒のみしか実験し得ず、継時比較における

時間錯誤といった意味では完全なものではないが、CG-MG間の相対的な差の検討と、次期予定実験である音程間における時間錯誤の基礎的検討として実験が進められた。判断の方法は第2実験と同じ。

4 被験者: 被験者の分類は第1実験と同じ。CG, MG各々7名、計14名。但し第1, 第2実験とは別の被験者。

5 結果と考察: 両刺戟間の時隔差が4秒のみであるため、反応を一次限的に正及び錯誤の2種に類別し、百分比で表わしたものがTable 6である。

i) Table 6に示される如く、本実験での刺戟音の提示構造下での錯誤量は、A, B, CtypeともCG, MG間に大きな差が認められる。この結果は第1実験におけるCG, MG間の錯誤量の差が、A, B, Ctypeとも僅少であったのと対象的である。

ii) A, Btype間の錯誤量の差が、第1実験においては、CG, MG間とも各々有意な差が認められたが(CG間のAtype30%、Btype48.6%。MGのAtype20% Btype43.3%)、第3実験では有意な差が認められない(CGのAtype40%、Btype41.7%。MGのAtype13.9%、Btype22.6%)

iii) 更に同音高度の二音間の錯誤量は、第1, 第2実験の条件下では、ともにCGがMGよりも大であるが、第3実験の条件下では逆にMGがCGよりも大である。これは全実験の諸結果を通して全く異例の事実である。

以上三つの実験結果を考察した場合、以下のことが推測されよう。

① 第1, 第2実験においては、MG, CG間には絶対的錯誤量(1次限的な同一時隔差の錯誤量)の上では明確な差が認められるが(MGに比してCGの錯誤量が)相対的錯誤量の上では両者間に決定的差異が認められないことから、PDにおいては、MGがCGより弁別力においてすぐれているのに対し(このことはMGがCGより特殊な音感教育を長期にわたって受けて来たこと及びMGがCGより、そのPDにおいてすぐれたtalentを有している群と見なされる以上、当然であろう)、多次的な時隔差における錯誤の方向と量には差異が見出だせず、従って、一連の本実験の目的とする主体的要因と刺戟間との関係の位置づけにおいて、第1, 第2実験の条件下の範囲では、personalな要因よりもむしろ感性的要因が刺戟とドミナントな関係にあるといえる。

② 第3実験においては、絶対錯誤量の上でA, BtypeともCGが大きくMGを上廻っていることから、標準音が比較音と前後ランダムに提示される刺戟構造、つまり弁別上や、困難性が高いと思われる複雑な条件下の方が、第1, 第2実験のように標準音が常に前出という単

純な条件下よりも、MGがCGよりも一層弁別上その感性的要因を強く作用させていると思われる。しかしこの傾向もCtypeにおいてはその限界を越えて、錯誤量の差が両群間において逆の数字を示していることから、ここで始めて感性的要因より他のpersonalな要因が弁別上作用し始めたとみなせよう。もし感性的要因がドミナントに作用するならば、当然CtypeにおいてもMGがCGより決定的に錯誤量が少ないはずである。

② 以上のことを数式で示すならば次のように表わされないだろうか。

いま反応（錯誤量）をR、刺激をS、感性的要因をA、Personal要因をPとすれば

$$R = f(A + P) S \text{ となる。}$$

第1、2実験及び第3実験のA、Btypeの条件下ではPは殆んど0に近い程小さく、

従って

$$\begin{aligned} \text{MG} \cdots R &= f(A + p) S \\ \text{CG} \cdots R_1 &= f(A_1 + p) S \end{aligned} \quad \text{> から } R_1 < R_2$$

となり、これに対し第3実験のCtypeの条件下においては、逆にAが非常に小となり、

$$\begin{aligned} \text{MG} \cdots R_2 &= f(A + P) S \\ \text{CG} \cdots R_1 &= f(A_1 + P) S \end{aligned} \quad \text{> から } R_2 \geq R_1 \text{ となる。}$$

A、Pの何れがドミナントに作用するかは、Sとの相互関係によって決定される。

当初の実験目的において指摘した如く、従来知覚上の二方向、Gestalt心理学的方向と、NewLook心理学的方向において、前者はAを、後者はPを、それぞれ0、あるいは0に近く無視し、A、P両者の何れかを実験上の変数にとりあげなかった（あるいは一方に含めてしまった）点に問題がありはしなかったか。

本実験の諸結果から、PDにおいては、a) (A、Pの何れかがドミナントに作用する。b) それを規定するSの限界が存在する、という仮説の第1段階の検証はなされたとみなしえよう。

今後の問題は、第1、第2実験の条件下と、第3実験の条件下での学習上の差異と、第3実験の各種の時隔差上の差異の問題が残されており、今後のこの検証は上記理論を一層明確化するものと思われる。

## 献 文

1. E.O.Smirh : The effect of training in pitch discrimination. Psychol Monog 16, 1914
2. T.E.Vance : Variation in pitch discrimination within the tonal range. Psychol.Monog. 16, 1914
3. C.E.Seashore : Psychology of music.1938
4. Frenkel-Brunswik Else : Intolerance of ambiguity as an emotional and perceptual personality Variable. J. Pers., 18, 1949
5. J.S.Bruner&C.C. Goodman : Value and need as organizing factors in perception. J.abnorm soc. Psychol., 42. 1947.
6. I Goldiamond : Indicators of perception : 1. Subliminal perception, subception, unconscious perception An analysis in terms of psychophysical indicator. Psychol. Bull., 55,1958
7. R.A. McCleary & R.S.Lazarus : Autonomic discrimination without awareness : An intercin report. J. pers., 18, 1949
8. W.K. Boardman : Utilization of word structure in prerecognition responses. J. Per. 25, 1957
9. M.Wiener & P.H.Schiller : Subliminal perception or perception of partial cues : J.abnorm. soc. Psychol., 61, 1960
10. F.H.Allport : Theories of perception and the concept of structure. New York : Wiley 1955.