

# 同心円錯視図形による

## 閾下刺激効果の検討

野 沢 晨

### I 問 題

前回の報告(野沢1969)では同心円の布置の図形残効実験事態に於て、観察図形(Inspection figure, I.F. と略記)を閾下提示( $1/100$ 秒宛5回反復)した場合に、検査図形(Test figure, T.F. と略記)の知覚にI.F.を閾上で提示した場合と同様の図形残効の影響が認められる事実を指摘した。ところで同心円の布置に於ては、図形残効実験のようにI.F.とT.F.を継時的に提示するのではなく、I.F.とT.F.を同時に提示する場合にも、両図形の相互影響による錯視現象が認められる事実が同心円錯視としてよく知られている(盛永(1935), 小笠原(1952))。そして図形残効と同心円錯視の現象の間には密接な関係のあることも指摘されている(Ikeda, H. and Obonai, T. (1955))。但しこの事態における閾下刺激効果の存在は未だ確認されていない(相良他1958)。本報告においては同心円の同時錯視の事態において、いわゆる影響刺激図形を閾下提示した場合にも被影響刺激図形の知覚に錯視的影響が認められるか否か、を検討して見たい。もしも何等かの影響が認められるとすれば、その性質、殊にその発生条件について検討を試みたい。

### II 装置・方法・手続

A 刺激図形 従来行なわれた同心円錯視実験の結果に基づき、いわゆる同化錯視が最大になる被影響刺激円と影響刺激円の直径比、 $2:3^*$ 、及びいわゆる対比錯視が最大になる両円の直径比 $1:6$ をえらんで刺激図形

---

\* Piaget, J. (1963) では $1:2$ とされているが盛永(1935) 小笠原(1952)の結果によった。

を作製した。

(1) 無刺激図形 21cm×21cmの白色ケンツ紙。何も記入していないもの。

(2) 比較刺激図形 右側に標準刺激(被影響図形) 左側に比較刺激を水平に並べて画く。双方巾0.5mmの黒色輪郭円。中心間距離90mm(図1Aa,b)。

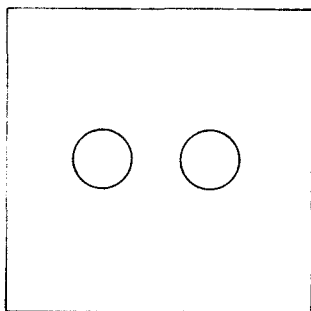


図1Aa 可変 直径40mm

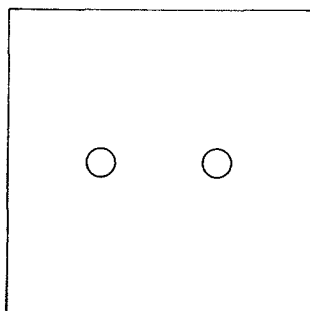


図1Ab 可変 直径20mm

標準図形 { 2:3の場合直径40mm  
1:6の場合直径20mm

比較図形 { 2:3の場合直径36mmから44mmまで0.5mmステップで17種。  
1:6の場合直径17mmから23mmまで0.5mmステップで13種。

(3) 附加刺激図形(影影響刺激図形)

(2)の標準図形に同心的に重なるように描いたもの。

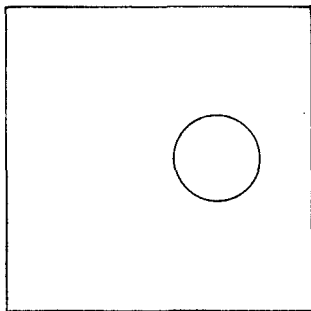


図1Ba 直径60mm

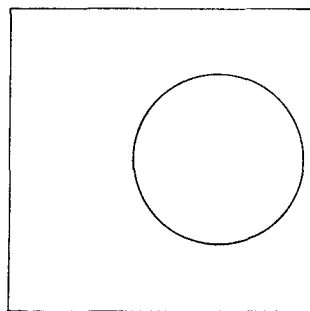


図1Bb 直径120mm→

2:3の場合直径60mm（図1Ba）

1:6の場合直径120mm（図1Bb）

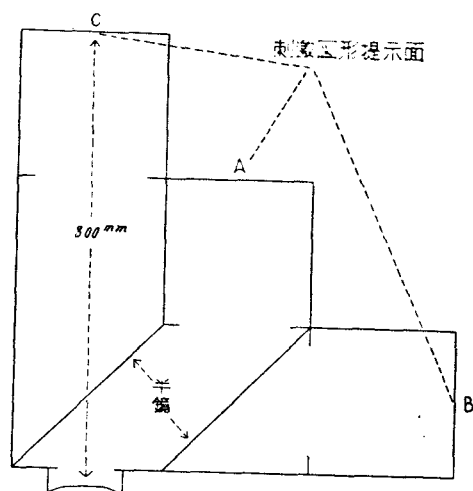


図 2

B 刺激図形提示装置：  
図形提示には、3個の提示  
枠のある竹井機器製 T.  
K. K. タキストスコープ  
（図2）を使用する。ミラ  
ー式タキストスコープでは  
鏡の厚さの為にハーフミラ  
ーを2度反射するA枠の図  
形は4重像に見え1度反射  
するB枠の図形は2重像に  
見える。そこで被験者の判  
断にとって最も重要な比較  
刺激図形を最も明確に見え

やすいC枠に入れ、B枠には附加刺激図形を入れ、そしてA枠には無刺激図形を入れることにする。A枠のランプは常時点燈、但しランプB又はCが点燈する間は消える。比較観察の前後、図形が特に提示されない時には被験者は無刺激図形を見ることになる。ランプBとCは各個に、又は同時に点燈することができる。BとCを同時に点燈すれば被験者は比較刺激図形と附加刺激図形の組み合わせた図形を見るわけである。各刺激図形の明るさは各ランプ光の拡散用スリガラスの上に多数の小穴を打ちぬいた黒ラシャ紙の遮光板をはさむことによって調節することが出来る。B、C同点燈の場合に附加刺激図形を照明するB燈の遮光板の透過率をより低くすれば、比較刺激図形に対して附加刺激図形は著しく暗く（薄く）なり、この透過率如何では附加刺激図形のみを被験者に対して閾下刺激にすることが可能である（但し合成刺激面全体の明るさがやや暗くなることは免れない）。比較刺激図形と附加刺激図形の空間的位置関係はハーフミラーの角度の調

整により、標準円と附加円が完全に同心的に、且つ殆ど同じ奥行に見える、ように調節できる。

なお、本実験では刺激提示時間には特に制約がないのでタキストスコープの時間装置は使用せず、手動スイッチによって各ランプの点滅を行なう。

C 実験方法・手続：上述の方法により、附加刺激を閾下刺激として提示する場合（Subliminal Exp.）及び附加刺激を丁度閾値刺激になるようにして提示する場合（Liminal Exp.）について、それぞれ、標準刺激と等大にみられる比較刺激の大きさを測定し、これを附加刺激を標準刺激と殆ど同じ明るさで提示する場合（Spiraliminal Exp.）及び附加刺激を全く提示しない場合（Control Exp.）の同様な測定値と比較する。測定は全系列法（method of complete series）により（同一刺激図形について6回の判断を行なう）、その結果を Pauli の公式（城戸・高木1951, p.40～）により比較刺激による標準刺激の主観的等価値（PSE）を算出する。

D 被験者：聖心女子大学学生。但し心理学専攻4年生及び他学科学生に区別される。心理学専攻生は同心円錯視について実習を行なったことがあり、閾下刺激効果についても知識がある。他学科学生はその両方共について何も知らない。

### III 予備実験—閾値及び閾下値の決定。

目的：同心円錯視図形における閾下刺激効果の検討を行なうのに先立って刺激条件を検討する必要がある。すなわち附加刺激の閾値の決定である。

方法・手続：直径40mmの標準円をタキストスコープのC枠に提示し、この円に同心的に重さなるように直径60mmの附加円をB枠に提示する。このB枠の拡散ガラスに黒ラシヤ紙に小穴をあけながら遮光板を用いて附加刺激の明るさを表1のごとく9段階に調節する。各段階について「附加円が認められる」「認められない」「わからない」の三件法で被験者の判断を

表 1

段 階	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lux	12.0	10.0	8.0	6.0	4.0	3.0	2.0	1.0	0

(C 枠の明るさ約20Lux)

求める。恒常法 (constant method) に準ずる手続で一つの明るさについて一日10試行, 5日間測定を行なう。但し刺激提示の順序は, 明るい方から暗い方へ, 極限法の下降手続の如く行なった(被験者の判断を容易ならしめる為である)。

被験者・ABCDEの5名(心理学専攻学生でないもの)。

結果: 表2に示す。

表 2 各段階における被験者の反応

段階 被験者	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	50	49	50	47	43	38	32	7	0
B	43	48	40	37	32	26	19	7	0
C	50	50	50	48	37	28	25	8	0
D	50	49	46	43	34	24	11	8	0
E	50	50	50	50	50	46	39	18	0
平 均	48.6	49.2	47.2	45.0	39.2	32.4	25.2	9.6	0

表 3

	Liminal	Subliminal
A	1.7Lux	0.7Lux
B	2.1	0.7
C	2.0	0.6
D	3.0	0.6
E	1.3	0.3
平均	2.0	0.58

考察: この結果によると各被験者とも

附加刺激の明るさが増すにつれて附加刺激を認める割合が高くなっている。Sagara et al. (1962) の分割錯視図形による閾下刺激の研究では附加刺激を認める割合が50%の明るさ条件を閾値とし, その割合が10%の条件を閾下値としている。これにならって被験者毎の閾値と閾

下値を表3に示した。やや個人差があるが今後の実験では表3の被験者の平均値により, 閾値は2.0Lux, 閾下値は0.58Luxの条件で測定を行なう

ことにする。厳密に言えば、表1の第8段階と第9段階の間にもう二段階程 (0.5Luxと0.25Lux)、遮光板を用意して10%の位置を確定すべきであろうが、本研究では約0.58Luxの遮光板を新たに作製してこれを閾下刺激の条件とすることにした。

#### IV 同心円錯視図形における閾下刺激効果・・・(その1)

**実験A** いわゆる同化錯視図形における閾下刺激効果の検討。

目的：予備実験で得られた閾値、閾下値にもとづき内外円の直径比2:3の同心円錯視図形における閾下刺激(外円)の内円の見えの大きさに及ぼす効果を検討すること。

方法・手続：標準円(被影響円)の直径40mm、附加円(影響円)の直径を60mmとし、IIのB、Cに述べた方法・手続により、標準円と等価に見られる比較円の大きさを求める。

①附加円を使用しない条件(Control Exp.)

②附加円を標準円と略々同じ明るさで提示する条件(Supraliminal Exp.)。

③附加円を閾値の明るさ(2.0Lux)で提示する条件(Liminal Exp.)。

④附加円を閾下の明るさ(0.58Lux)で提示する条件(Subliminal Exp.)。

以上4の種類の条件についての測定を被験者毎にランダムな順序で行なう。

被験者：F, G, H, I及びJの5名。心理学者専攻学生(4年生)。

結果：表4に条件別、被験者別のPSEの値、及び平均値を示した。

表4 Exp. A

被験者 \ 条件	① Control	② Supra.	③ Liminal	④ Sublimina
	mm			
F	39.90	39.88	39.71	39.79
G	40.27	40.79	38.96	38.88
H	40.02	40.73	39.75	39.52
I	39.61	39.81	38.67	39.17
J	39.75	39.78	39.30	39.57
平均	39.91	40.19	39.28	39.38

(1)条件① (Control Exp.) の平均 P S E は 39.91mm で客観的等価値 40.00mm より僅かに少いが、統計的にはこれ等の測定値は 40.00mm を平均値とする母集団の無作為標本である、という帰無仮説は棄却できない。

(2)条件② (Supra liminal Exp.) の平均 P S E は 40.19mm であるが、これもまた統計的にはこれ等の測定値は 40.00mm を平均値とする母集団の無作為標本であるという帰無仮説は棄却できない。

(3)条件①と②の間には危険率 5% では有意差は認められない。

(4)条件③ (Liminal Exp.) の平均 P S E は 39.28mm で、これは 5% 以下の危険率で 40.00mm を平均値とする母集団の無作為標本であると言う帰無仮説は棄却される。

(5)条件①と③の間には 5% 以下の危険率で有意差が認められる。

(6)条件④ (Subliminal Exp.) の平均 P S E は 39.38mm で 5% 以下の危険率で 40.00mm を平均値とする母集団の無作為標本である、という帰無仮説は棄却される。

(7)条件①と④の間には 5% 以下の危険率で有意差が認められる。

(8)条件②と③、条件②と④の間にはそれぞれ 5% 以下の危険率で有意差が認められる。

(9)条件③と④の間には 5% の危険率では有意差は認められない。

考察：(1)結果の(1)はこの実験の対照条件が特別の偏よりを示さず、錯視条件の効果の検討の規準条件として適当であることを示している。但し、より厳密に言えば標準円左、比較円右の反対の空間条件における測定も行ない、空間誤差を吟味する必要がある。

(2)条件②からは従来の実験例によればいわゆる内外円の同化現象による内円の拡大効果が期待される。しかし結果の(2)では平均値こそは僅かに過大視傾向を示しているが、統計的には有意の偏よりのあるとはいえないことが示され、結果の(3)もまたこれを裏書している。盛永(1935)は同心円錯視における同化現象の条件として内外 2 円の現象的一体化を強調し、これに反する条件として内外 2 円の異質性、内外 2 円の時空的距離の存在をあ

げている。本実験の装置では内外2円が同質になるように、特に奥行にくにちがいがないように努力が払われたのであるが、これがいずれかの点で破綻を生じ、いわゆる同化の条件が成立しなかったもの、と考えられる。

(3)結果の(4)と(5)から条件③(Liminal Exp.)では錯視現象が生じていること、しかもその方向が同化ではなく対比的であることが明らかになった。

(4)結果の(6)と(7)から条件④(Subliminal Exp.)でも対比的錯視現象が生じていることが確認された。

(5)結果の(8)は考察の(3)と(4)を裏書する。

(6)結果の(9)は考察の(3)と(4)の錯視効果がいずれも微量のものであることを示している。

結論的に言うと実験Aの事態では閾下附加刺激による錯視効果の存在が認められた。但しその傾向は、同心円の内外円の直径の比が2:3であるに拘わらず対比的であった、ということである。

実験Aにおける内外円の比2:3は、いわゆる同化錯視量が最大になる条件であるが、実はそれ以前に内外2円の一体化と言う同化現象を引き起こす基礎条件が必要なのである。ところが実験Aの装置では考察の(2)にみられるように内外2円の明るさを出来るだけ接近させた条件②に於いてさえも同化現象が生じていない。したがって両円の明るさに差のある条件③、④では一体化がおこるはずはなく、むしろ対比現象がおこるのであろう。この場合内外円の2:3と言う直径比は対比錯視を大ならしめる適当な条件ではないので、対比錯視量は極く僅かにとどまり、漸く有意の偏よりを認め得るかどうか、と言う状態になったと考えられる。そうだとすれば内外2円の比を変化して対比錯視がよりあらわれやすい1:6の比にすればより明確な結果を得られるのではないかと考えられよう。

**実験B** いわゆる対比錯視図形における閾下刺激効果の検討。

目的：実験Aと同じやり方で内外円1:6の直径比の同心円錯視図形における閾下刺激（外円）の効果を検討すること。

方法・手続：標準円（被影響円）の直径 20mm、附加円（影響円）の直径

120mm とし、実験Aと同じ方法で標準円と等価にみられる比較円の大きさを求める。① Control Exp., ② Supraliminal Exp., ③ Liminal Exp. および④ Subliminal Exp. の条件も実験Aと同じである。

被験者：F, G, H, I 及び J の 5 名 (実験Aと同じ)。

結果：表5に条件別、被験者別にPSEの値及び平均値を示した。

表5 Exp. B

条件 被験者	① Control	② Supra.	③ Liminal	④ Subliminal
F	19.77 <sup>mm</sup>	19.35	19.63	19.67
G	20.24	19.80	19.88	20.30
H	20.27	20.00	19.65	20.00
I	19.94	19.20	19.65	19.77
J	20.07	19.94	19.94	19.75
平均	20.06	19.66	19.75	19.90

(1)条件①のPSEは20.06mmで客観的等価値より僅かに大きいですが、統計的にはこれ等の測定値は20.00mmを平均値とする母集団の無作為標本である、という帰無仮説を棄却できない。

(2)条件②のPSEは19.66mmで、5%以下の危険率では20.00mmを平均値とする母集団の無作為標本であるという帰無仮説は棄却されない。但し10%以下の危険率で有意といえる。

(3)条件①と②の間には5%以下の危険率で有意差が認められる。

(4)条件③のPSEは19.75mmで、これは5%以下の危険率で20.00mmを平均値とする母集団の無作為標本である、という帰無仮説は棄却される。

(5)条件①と③の間には5%以下の危険率で有意差が認められる。

(6)条件④のPSEは19.90mmであるが20.00mmを平均値とする母集団の無作為標本である、という帰無仮説を棄却できない。

(7)条件①と④の間は5%の危険率では有意差があるとはいえない。但し10%以下の危険率では有意差があるといえる。

⑧条件②と③、②と④の間には有意差は認められない。

⑨又条件③と④の間にも有意差は認められない。

考察：

(1)結果の(1)はこの実験の対照実験が特別の偏よりを示さず、錯視条件の検討の基準条件として適当であることを示している。

(2)条件②においては、従来の実験例からいわゆる内外円の対比現象による内円の縮小効果が期待されるのであるが、結果の(2)ではその傾向を認めるのに留まっている。しかし対照条件である条件①と②の有意差を示した結果の(3)から、実験Aの条件②とは異なり、実験Bの条件②についてはいわゆる対比的錯視現象の存在を認めることができる。

(3)結果の(4)と(5)から附加外円が丁度閾値の場合にもいわゆる対比錯視現象が存在することが確かめられた。

(4)結果の(6)と(7)から附加外円が閾下刺激の場合にいわゆる対比錯視現象が存在するとは言えない。しかし同様の事態で測定を行った二見(1963)、小寺(1968)の実験ではそれぞれ危険率5%及び1%で対比効果の存在が確認されており本実験の場合も危険率10%ではその存在が認められるのであるから、閾下刺激による対比錯視の傾向は認めてもよいと思われる。

以上の実験AとBの結果をまとめて考えると、同心円錯視事態に於いて標準円（被影響円）に対して、附加円（影響円）を閾値の明るさで同心的に附加した場合、閾下値の明るさで附加した場合には、両円の比が2:3であっても1:6の場合であっても、いずれも対比的錯視効果の存在が認められる、と言ってよいであろう。

この場合特に注意すべきことは、通常の場合いわゆる同化的錯視が生ずる内外円の直径比2:3の場合にも対比錯視が生ずる点である。従来の同心円の研究（盛永・神作1961、和田1962、Oyama 1962a, b）ではいずれも影響円の図と地の明度比が増せば被影響円の錯視量は増し、影響円の図と地の明度化が少くなれば錯視量も減少することが示されているが実験Aのように、liminal, subliminal にまで明度比を少なくしたものはない。従来の

閾上の影響円では明度比を少なくするにつれて錯視量が次第に小さくなることから、やがては錯視量が零になることが期待された。実験Aでは両円の明度を略々等しくした条件① (Supraliminal Exp.) に於ても既に同化錯視が認められないという例外的状況なので、この間の移行経過を明らかにすることはできないが Liminal 以下で反対傾向の対比錯視が生ずる事実は確実である。

盛永・神作(1961)によると Benussi (1902) は Zöllner 錯視の主線と斜線の明度を変化してその錯視量を測定し、“斜線と地の明度差が大になる程、又主線と地の明度差が小になる程錯視量が大になる”としており、これに対して Brunswik (1935) は“主斜線の明度が類似している場合には両者はよくまとまり、錯視量は明度の異っている場合に比して大となる”，と述べている、と言う。前述の従来諸実験結果は Benussi 説によく適合するのであるが、実験Aの結果は Benussi 説では説明できず、Brunswik の仮説を拡張した、前述の盛永(1935)の大きさの対比の条件、すなわち、“内外2円が一体的ではなく二肢的に把握される時には対比錯視が生ずる”，と言う説がよくあてはまるように考えられる。閾上刺激である被影響円に対して影響円を閾下で提示する時には、両円は常に2肢的に把握されるので、対比現象のめが検証されるのである。したがって実験Bに於ても、又前回の筆者の図形残効による実験(1969)でも、いわゆる対比効果が比較的問題なく認められたのであろう。

## V 同心円錯視図形における閾下刺激効果 (その2)

前章の実験によって一応閾下刺激による対比錯視効果の存在を確かめることができた。しかしながらその測定値は極わめて微々たるものでなお検討吟味を要するに思われる。前章の実験に於ては専ら対象の側に関する物理的条件(明度)のみが問題とされたが、知覚の成立については観察者側の条件、すなわち過去経験、それに伴う“態度”、“期待”等の条件が問題となる。IVの実験の被験者は心理学専攻学生であって前述のように

同心円錯視の実習に参加したこともあり、又閾下刺激効果についての講義も聴いたがとがある。前実験でこれ等の被験者を選んだのは特別な理由があるわけではなく、ただ被験者を依頼し易いという便宜と、実験に比較的馴れていると言う点によるのである。しかし閾下刺激効果の存否の測定のような場合には実験について何等の予期も期待も持たない被験者による実験を行う必要がある。

**実験 C** いわゆる同化錯視図形による閾下刺激効果の再検討——実験 A の再検討。

目的：内外円の直径比 2:3 の同心円錯視図形における閾下刺激（外円）の内円の見えの大きさに及ぼす効果をナイーブな被験者により再検討すること。

方法・手続：すべて実験 A と同一とする。

被験者：A, B, C, D 及び E の 5 名。他学科学生で同心円錯視についても閾下刺激についても全く知識を持たない。

結果：表 6 に条件別、被験者別の P S E の値及び平均値を示した。

表 6 Exp. C

条件 被験者	① Control	② Supra.	③ Liminal	④ Subliminal
A	39.46 <sup>mm</sup>	39.29	39.38	39.46
B	39.86	40.17	39.00	39.36
C	39.50	39.65	39.92	38.43
D	39.84	39.92	40.09	40.15
E	39.96	40.46	40.19	40.17
平均	39.72	39.90	39.72	39.51

(1)条件① (Control Exp.) の P S E 平均値は 39.72mm で客観的等価値 40 mm よりも僅かに少いが、危険率 5% ではこれ等の測定値は 40.00mm を平均値とする母集団の無作為標本であると言う帰無仮説は棄却できない。

(2)条件② (Supraliminal Exp.) の P S E は 39.90mm でこれも危険率 5% では有意な偏りがあるとは言えない。

(3)条件①と②の間には危険率5%では有意差は認められない。但し10%では認められる。

(4)条件③ (Liminal Exp.) のPSEは30.72mmで5%の危険率では有意な偏よりは認められない。

(5)条件①と③の間には5%の危険率では有意差は認められない。

(6)条件④ (Subliminal Exp.) のPSEは39.51mmで5%の危険率では有意の偏よりは認められない。

(7)条件①と④との間には5%の危険率では有意差は認められない。

⑤条件②と③、②と④及び③と④の間には5%の危険率では有意差は認められない。

考察：

(1)結果の(1)はこの実験の対照条件が特別の偏より示さず、錯視条件の検討の規準条件として適当であることを示している。但し、10%の危険率では標準円過小視の傾向が認められ、空間誤差の存在がうかがわれる。

(2)結果(2)は実験Aの結果(2)と同じく普通には同化錯視による標準円の過大視が期待される条件であるが、実験では特別の偏よりのないことが示されている。もっとも結果(3)による危険率10%では対照条件に対して条件②が過大視（同化）の傾向を示している。実験Aの結果の考察(2)で述べたようにこの実験条件では附下円は半鏡について標準円に重ね合わされる微妙な条件なのであるが、タキストスコープの構造を知らないナイーブな実験の被験者群では同心円のくいちがいなどが無視されて、実験Aの被験者とは異なる素朴な結果が得られたのであろう。但しその錯視量はなお少量に止まることは(3)に示されている通りである。

(3)結果の(4)と(5)に示されるように閾値の附加刺激は何等の錯視効果も生じていない。

(4)結果の(6)と(7)に示されるように閾下の附加刺激は何等の錯視効果も生じていない。

結論的に言うと実験Cは実験Aとその外的物理的条件は全く等しいに拘

わらず、実験Aにおいて認められた閾下刺激の効果が全く認められなかった。その原因は被験者が心理学専攻学生でないナイーブな他学科学生であったことに帰せられるであろう。

**実験D** いわゆる対比錯視図形による閾下刺激効果の再検討——実験Bの再検討。

目的：内外円の直径比1:6の同心円錯視図形における閾下刺激（外円）の内円の見えの大きさに及ぼす効果をナイーブな被験者により再検討すること。

方法・手続：すべて実験Bと同一にする。

被験者：実験Cと同じ。

結果：表7に条件別、被験者別のPSEの値、及び平均値を示した。

表7 Exp. D

条件 被験者	① Control	② Supra.	③ Liminal	④ Subliminal
A	19.57	19.32	19.65	19.71
B	19.69	19.67	19.75	19.63
C	20.32	19.84	19.94	20.17
D	19.69	19.69	19.98	19.86
E	19.84	19.86	19.73	19.81
平均	19.82	19.68	19.81	19.84

(1)条件① (Control Exp.) のPSEは19.82mmで客観的等価値20.00mmより僅かに少いが、これ等の測定値は20.00mmを平均値とする母集団の無作為標本であるという帰無仮説は危険率5%では棄却できない。

(2)条件② (Supraliminal Exp.) のPSEは19.68mmで、これ等の測定値は20.00mmを平均値とする母集団の無作為標本であるという帰無仮説は5%以下の危険率で棄却できる。

(3)条件①と②の間には危険率5%では有意差は認められない。

(4)条件③ (Liminal Exp.) のPSEは19.81mmで、これ等の測定値は20.00mmを平均値とする母集団の無作為標本であるという帰無仮説は5%

以下の危険率で棄却できる。

(5)条件①と条件③の間には5%の危険率では有意差は認められない。

(6)条件④ (Subliminal Exp.) の P S Eは19.84mmで5%の危険率では有意の偏よりは認められない。

(7)条件①と④の間には5%の危険率では有意差は認められない。

(8)条件②と③、②と④及び③と④の間には5%の危険率では有意差は認められない。

考察：(1)結果の(1)は実験Dの対照条件が特別の偏よりを示さず、錯視条件の検討の規準条件として適当であることを示している。

(2)結果の(2)は実験Dの閾上附加刺激が対比錯視効果を生じていることを示している。しかし、結果の(3)に示されるように対照条件の結果との間に有意差が認められないから、この錯視効果を取り上げる必要はない。

(3)結果の(4)と(5)に示されるように閾値の附加刺激は何等の錯視効果も生じていない。

(4)結果の(6)と(7)に示されるように閾下の附加刺激もまた何等の錯視効果も生じていない。

結論的に言うと実験Dは実験Bとその外的物理条件は全く等しいに拘わらず、実験Bにおいて認められた閾下刺激の効果が全く認められなかったその理由は被験者が心理学専攻学生でなく、ナイーブな他学科学生であったことに求められるべきであろう。

以上に見られるように実験A、Bにおいては閾下刺激効果が認められ、これに対応する実験C、Dにおいては閾下刺激が認められなかった。この2種類の実験はその外的物理的刺激はそれぞれに全く等しいのであるから、次の段階は被験者側の条件の分析を行うべきである。

## VI 閾下刺激効果に及ぼす教示の効果

実験A、Bの被験者と、実験C、Dの被験者を比較して決定的な差異と考えられるのは、閾下刺激効果実験についての知識の相違である。心理学

専攻学生である前者は後者に比べて知覚実験、殊に精神物理的測定法による実験についても経験は多い、と思われる。しかし両群の結果を比較すると対照条件の結果には殆ど差が認められない。閾上刺激条件の結果については実験Cの考察(2)で触れたような反応の差が認められているが、もっとも決定的なのは閾下刺激に対する反応差である。そこで同心円錯視、及び閾下刺激についての概略の知識を実験C、Dの被験者に教示として与えもう一度同様の手続で閾下刺激の効果を検討して見よう、というのが実験C'及びD'である。

**実験C'** 実験Cにおける閾下刺激の効果に及ぼす被験者に対する教示の効果の検討。

目的：実験Cにおけるナイーブな被験者に“同心円錯視及び閾下刺激効果に関する概略の知識”を教示として与え、その結果を実験と比較すること。

方法・手続：すべて実験Cと同一とする。但し条件③と④のみを行なう。それぞれ条件⑤ (Liminal Exp.) 及び⑥ (Subliminal Exp.) と名付ける。

教示は“3:2の円心円においては同化現象が生ずること、現在の実験では外円附加刺激図形は気づかれなくても薄く存在していて、その場合にはむしろ対比現象が生ずること”を教える。最後に“こういう現象が生ずることを頭の中へ入れて下さい。しかし判断する時は見えた通りに報告して下さい”とつけ加えた。なお、C枠のランプのみを点じて附加図形の存在

表8 Exp. C'

条件 被験者	① Control	⑤ Liminal	⑥ Subliminal
A	39.46	38.50	38.92
B	39.86	39.46	39.46
C	39.50	39.34	39.15
D	39.84	39.50	39.65
E	39.96	39.73	39.43
平均	39.72	39.31	39.32

を承知させ、“実験中にもしも外円が見えれば報告するように”注意した。

被験者：実験Dと同じ。

結果：表8に条件別、被験者別のPSEの値、

及び平均値を示した。但し条件①の値は実験Cの①の再録である。

(1)条件⑤の (Liminal Exp.) の P S E 平均値は 39.31mm で、これ等の測定値は 40.00mm を平均値とする母集団の無作為標本である、と言う帰無仮説は 5%以上の危険率で棄却される。

(2)条件①と条件⑤の間には 5%以下の危険率で有意差が認められる。

(3)条件③と⑤の間には危険率 5%では有意差は認められない。

(4)条件⑥の (Subliminal Exp.) P S E の平均値は 39.32mm で、これ等の測定値は 40.00mm を平均値とする母集団の無作為標本であるという帰無仮説は 1%以下の危険率で棄却される。

(5)条件①と条件⑥の間には 1%以下の危険率で有意差が認められる。

(6)条件④と条件⑥の間には危険率 5%では有意差は認められない。

(7)条件⑤と条件⑥の間には危険率 5%では有意差は認められない。

考察：(1)結果の(1)は条件⑤における錯視効果の存在を暗示している。

(2)条件①と条件⑤の結果の直接比較には疑義がないとは言えない。何故ならば条件①の実験は条件⑤の実験に常に先行しており両者の順序の効果を除く無作為化がなされていないからである。“経験上このような順序差がそれ程大きな誤差を生じない”と言う但し書をつけ加えた上で結果(2)の結論を見れば条件⑤には閾値刺激による錯視の効果を認めることができる。

(3)結果の(3)における比較にも前条の但し書きが必要であるが(3)によれば条件⑤について特に指示による閾値効果の増加を認めることはできない。

(4)結果の(4)は条件(6)における錯視効果の存在を暗示している。

(5)結果(2)の但し書きをつけた上で条件⑥には閾下刺激による錯視効果を認めることができる。

(6)条件⑥についても④と⑥の比較から指示による閾下効果の増加を認めることはできない。

(7)閾値附加刺激と閾下附加刺激と、いずれが効果が大きいかについては決定することができない。

**実験D'** 実験Dにおける閾下刺激の効果に及ぼす被験者に対する教示の効果の検討。

目的：実験Dにおけるナイーブな被験者に“錯視事態及び閾下刺激効果に関する概略の知識”を教示として与え、その結果を実験Dと比較すること。

方法・手続：すべて実験Dと同一とする。但し条件③と④のみを行なう。それぞれ条件⑤ (Liminal Exp.) 及び条件⑥ (Subliminal Exp.) と名付ける。教示は1:6の錯視事態に於ける対比現象について説明する他は実験C'と同じ内容である。

被験者：実験Dと同じ。

表9 Exp. D'

被験者 \ 条件	① Control	⑤ Liminal	⑥ Subliminal
A	19.57	19.55	19.21
B	19.69	19.46	19.46
C	20.32	19.88	19.90
D	19.69	19.58	19.19
E	19.84	19.92	19.88
平均	19.82	19.68	19.53

結果：表9に条件別、被験者別のP S Eの値及び平均値を示した。但し条件①の値は実験Dの①の再録である。

(1) 条件⑤ (Liminal Exp.) の平均P S Eは19.68mmで、これ等

の測定値は20.00mmを平均値とする母集団の無作為標本であるという帰無仮説は5%以下の危険率で棄却される。

(2) 条件①と条件⑤の間には5%の危険率では有意差は認められない。

(3) 条件③と条件⑤の間にも5%の危険率では有意差は認められない。

(4) 条件⑥ (Subliminal Exp.) の平均P S Eは19.53mmで、これ等の測定値は20.00mmを平均値とする母集団の無作為標本であるという帰無仮説は5%以下の危険率で棄却される。

(5) 条件①と条件⑥の間には5%以下の危険率で有意差が認められる。

(6) 条件④と条件⑥の間には5%の危険率では有意差が認められないが、10%以下の危険率で有意差が認められる。

(7)条件⑤と条件の⑥間には5%の危険率では有意差が認められない。

考察：(1)結果の(1)は条件⑤における錯視効果の存在を暗示している。

(2)前述の但し書をつけても条件⑤は条件①の比較において錯視効果が増加したとは言えない。

(3)結果の(3)からも条件⑤は条件③と比較して教示による閾値効果の増加を認めることはできない。

(4)結果の(4)は条件⑥における錯視効果の存在を暗示している。

(5)但し書きつきではあるが、条件⑥には閾下刺激による錯視効果を認めることができる。

(6)但し書きつきで、さらに危険率10%であるが、条件⑥は条件④と比較して、教示による閾下刺激効果の増加を認めることができる。

(7)実験 D' についても閾値刺激と閾下刺激の効果の差異を断言できないが、結果の(2)と(5)、(3)と(6)の比較から後者の方が効果が大ではないか、と考えられる。

以上の実験 C' 及び D' の目的は実験 C 及び D において閾下刺激の効果を認め得なかったナイーブな被験者群に、同心円錯視と閾下刺激効果の具体的な知識を教示した場合に、予めその知識を持っていた実験 A 及び B の被験者群（心理学専攻生）と同様に閾下刺激効果を示すか否かを検討することであった。これについての結論は実験の条件差と順序差に混同があるために決定することはむづかしいが、順序差を一応無視する、と言う但し書をつけても明確な結論は得られない。閾下刺激効果による錯視効果の存在がかなりはっきり認められるのは実験 D' の閾下刺激の場合で、それにつづくのが実験 C' の閾値及び閾下刺激の場合で、実験 D' の閾値の場合はその効果を殆ど認めることはできなかった。

しかしこの種の探索実験を行なう場合にすべての場合に効果の存在が認められなければその効果が存在すると言えないわけではない。むしろ一つの場合でも効果の存在が確かめられればその存在を否定することはできない。その意味でわれわれは実験 C' 及び D' の意義を認めることができるで

あろう。次の実験ではむしろ実験結果に対する教示そのものの効果を検討することにする。

## VII 被験者の反応に及ぼす教示の効果の検討。

実験C'及びD'では閾下刺激効果に及ぼす教示の効果が検討された。しかしそれとは別に閾下刺激とは関係なく、教示のみが被験者の弁別反応に及ぼす効果を検討する必要がある、と考えられる。すなわちこの実験を行うことによって閾下刺激のみが作用する場合（実験C、D）と教示のみが作用する場合（実験C'', D''）及びその両者が同時に作用する場合（実験C', D'）の三者の結果の比較が可能になるわけである。

**実験C'' 及び D''** 円の大きさの比較判断に及ぼす教示の効果の検討（その1）

目的：円の大きさの比較判断を行なう場合に、閾下刺激の効果と閾下刺激が存在する旨の教示を行いその作用を検討すること。

方法・手続：外的刺激事態としては実験C''は実験Cの、実験D''は実験Dの条件・（Control Experiment）と全く等しい。次に教示はそれぞれ実験C''は実験C'の、実験D''は実験D'の教示を与える。すなわち、附加刺激全く存在のしない、単なる輪郭円の比較事態について、恰かも標準円の外部に $\frac{3}{2}$ 倍（実験C''）又は6倍（実験D''）の閾下附加円が存在するかの如く教示し、且つこの閾下附加円の影響で特定の対比効果の生ずる可能性のあることを教示するのである。

被験者：実験C'及びD'に同じ。

結果…表10及び11に被験者毎、条件別にPSEの値及び平均値を示した。これを条件⑦と呼ぶ。対照条件は実験C', D'の場合と同様、それぞれ対応する実験C及びDの条件①の結果の再録である。

**実験C''** について。

(1)条件⑦（附加刺激なし、教示あり）のPSEの平均値は39.48mmであるが、これ等の測定値は40.00mmを平均値とする母集団の無作為標本であ

表10 Exp. C''

被験者	条件① Control	⑦ Instruction
A	39.46	38.43
B	39.86	39.83
C	39.50	39.38
D	39.84	39.80
E	39.96	39.94
平均	39.72	39.48

表11 Exp. D''

被験者	条件① Control	⑦ Instruction
A	19.57	19.30
B	19.69	19.67
C	20.32	19.90
D	19.69	19.67
E	19.84	19.98
平均	19.82	19.77

る，という帰無仮説は危険率5%では棄却できない。

(2)条件①と条件⑦の結果の間には危険率5%では有意差があるとはいえない。

#### 実験D'' について

(1)条件⑦（附加刺激なし，教示あり）のPSEの平均値は19.77mmであるが，これらの測定値は20.00mmを平均値とする母集団の無作為標本であるという帰無仮説は5%以下の危険率では棄却できないが10%以下の危険率では棄却される。

(2)条件①と条件⑦の間には5%の危険率では有意差がある，とは言えない。

考察：実験C''においても実験D''においても閾下刺激の存在しない場合には，“その効果が生ずるはずである”と言う暗示的教示の効果は認められなかった。これは閾下刺激が実在する実験C'及びD'においてさえ僅かしか閾下刺激効果を示さなかった被験者群による実験では当然の結果であるかもしれない。そこでもう一度被験者を代えて，心理学専攻学生によって実験C'及びD'と同一条件で実験E及びFを行なってみる。

実験E及びF 円の大きさの比較判断に及ぼす教示の効果の検討（その2）。

目的：実験C''及びD''における教示の効果の検討を心理学専攻学生を被験者として行なうこと。

方法・手続：実験Eは実験C''と、実験Fは実験D''と略々同一の方法・手続を使用する。

被験者：K, L, M, N及びOの5名。実験A, Bの被験者とは別の5名であるが心理学専攻学生で、実験A, Bと類似の実験に於て同様の結果を得たものである。

結果：表12(実験E)及び表13(実験F)に被験者別、条件別にPSEの値及び平均値を示した。条件①は対照実験(閾下刺激、教示共になし)、条件⑦は教示実験(閾下刺激なし、教示あり)

表12 Exp. E

被験者	条件①	⑦
	Control	Instruction
K	39.85	39.75
L	40.15	40.25
M	39.75	39.65
N	40.00	39.80
O	40.25	40.00
平均	40.00	39.85

表13 Exp. F

被験者	条件①	⑦
	Control	Instruction
K	19.75	19.25
L	19.40	19.10
M	19.75	19.50
N	19.75	19.25
O	19.70	19.85
平均	19.67	19.39

(1)実験Eについては条件⑦の平均値に有意の偏よりは認められず、条件①と⑦の間には有意差は認められない。

(2)実験Fについては条件⑦の平均値に5%以下の危険率で偏よりが認められ(もっとも条件①については危険率1%以下で同方向の偏よりが認められる)、条件①と⑦の間には5%の危険率では有意差は認められないが、10%以下の危険率では有意差が認められる。

(3)なお、被験者の内観によると、実験Eでは被験者Lを除く4名、実験Fでは被験者Oを除く4名が、実際には存在しない附加刺激の存在を認めている。たとえば、その内の1名は「外円は見ようと思わなければ見えないが、注意してみると見える」と述べている。

考察 (1)結果の(1)及び(2)から、実験Eにおいても、Fにおいても教示による錯視効果を認めるわけにはいかない。

(2)しかし(3)の被験者の内観報告を重じて、存在しない閾下刺激を認めた4名の被験者のみについて、平均値の差のF検定を行なうと、実験Eについては、条件①と②の間に5%以下の危険率で、又実験Fについては、条件①と②の間に1%以下の危険率で有意の差を認め得るのである。

以上の如くで実験C'とD'、及び実験EとFをまとめて考えると、一般には附加刺激の存在しない場合の教示の効果の存在は認めることができない。しかしながら実験C'、D'のナイーヴな被験者の結果と、実験E、Fの専攻学生 of 被験者の結果、殊に、実験E、Fにおける暗示により附加刺激を認めた被験者の結果を見ると、限定された条件下に於て教示の効果が被験者の反応に影響を及ぼして、それを特定の方に偏らせることを否定するわけにはゆかない。このような関連からみると実験D'の結果は——それ自体だけでは有意差を認めるわけにゆかないが——教示効果の存在を暗示する結果と考えてもよいであろう。

### VIII 閾下刺激効果に及ぼす誤った教示の効果。——参考実験。

前章では存在しない閾下刺激の効果が教示によって生ずる可能性を考えたのであるが、さらに一步を進めて現存する閾下刺激の効果を教示によって反対方向に歪めることが出来るか否かを検討して見よう。この実験によって、外的刺激としての閾下刺激の作用と内的状態としての教示の作用の關係が更に明らかにされると思われる。

**実験 G** 実験における閾下刺激の効果に及ぼす、誤まった教示の効果の検討。

目的 ナイーヴな被験者に実験C'の刺激事態で実験を行なうが、閾下刺激効果の作用について反対方向に働らく旨の教示を与え、その結果を対照実験と比較すること。

方法・手続 すべて実験C'に準じて行なう。但し“内外円の直径比2:3の外円を閾下呈示する時には内円は外円に同化されて過大視錯視を生ずる(実際は実験Aにみられるように過小視される)。”と教示する。

被験者 P, Q, R, S 及び T の 5 % 名。実験 C, C', C'' とは別のナイーブな被験者。心理学専攻以外の学生で同心円錯視についても、閾下刺激効果についても全く白紙である。

表14 Exp. G

被験者 \ 条件	Control	F. Instruction
P	39.19	39.46
Q	39.53	39.56
R	40.11	40.17
S	39.73	39.84
T	39.96	39.98
平均	39.70	39.81

結果 表14に被験者別、条件別に P S E の値、及び平均値を示した。

条件①は対照実験（実験Cの①にあたる）、条件②は閾下刺激呈示実験（実験C'の②にあたる、但し教示の内容が違ふ）。

(1)条件①についても②についても平均値に特別の偏りは認められない。

い。

(2)条件①と条件②の間には 5 % の危険率では有意差は認められない。

考察 結果の(1), (2)から言えば“誤った教示”（同化錯視を生じさせる方向に働く）の効果は認められない。

しかしながら条件①と条件②の被験者毎の対応する測定値を比較すると後者は前者よりも常に大である。ただ数値が誤差に比して微量であるので有意差は検出できないのであるが、このような全被験者が一致して同化的方向に測定値がずれている実験は本報告の内ではこの 実験G（実験者が同化錯視の生ずることを期待した実験A及びCの条件・(Supraliminal Exp.)においてさえ、このような一致した結果は得られていない）。のみである。このような観点に立つと、実験Gのような特殊な条件下（閾下刺激効果によって期待される対比効果が極めて微量）では反対教示の効果のおこる可能性がない、とは言えないのではあるまいか？

## IX 全体的考察及び結論

同心円錯視事態に於て、外円を閾下刺激として提示した場合にも内円の錯視が生ずるか否かを検討した。心理学専攻学生を被験者とする実験A（内

外円の直径比2:3)及び実験B(内外円の直径比1:6)において、共に対比的傾向の錯視が認められた。

通常の同心円錯視では直径比2:3の場合には同化錯視が認められるので実験Aの結果は閾下刺激事態の特殊性を示すものと考えられる。

錯視量の測定は被験者の特別な構えや予断が影響し難い全系列法によっており、且つ実験Aの結果(対比傾向)のような従来知られていない結果が生じていることから、この両実験における閾下刺激効果の存在は確かな心理学的事実、と考えられた。

ところが全く同じ事態を、同心円錯視や閾下刺激効果の知識を持たないナイーブな他学科学学生に課した実験C及びDに於ては、閾下刺激による錯視効果が全く認められない結果が得られた。このことから実験A、Bの結論は保留せざるを得なくなる。

そこで実験C、Dの被験者に同心円錯視と閾下刺激に関する知識を教示する実験C'とD'を行なったところ、完全ではないが閾下刺激による錯視効果が得られた。このことから単なる教示による知識の獲得と、心理学専攻学生の系統的知識の効果には差異のあることは明らかであるが、閾下刺激効果の前提条件として一種の知識、予期が必要であると思われる。

次にこの種の知識や予期を被験者に与える教示の効果の独立に検討する為に閾下刺激を全く与えずに、しかも“閾下刺激が作用する”と言う教示を与える実験(実験C'', D'', E及びF), 閾下刺激を与えながら、“その効果とは反対の結果が生ずる”と言う教示を与える実験(実験G)を行ったが、いずれも確実な効果は得られなかった。しかしながら教示が全く無力ではなく、何等かの可能性をもっていることも示された。

以上を総合して結論的に言えば、いわゆる閾下刺激効果の成立には外的刺激布置としての閾下刺激の要因と内的状態としての“態度”、“期待”の要因が考えられる。これ等の要因はよほど条件がよくない限り単独で閾下刺激効果を成立させることができない弱い過程であって多くの場合閾下刺激効果は両者の複合によって成立するもの、と考えられる。実験、A、B

の場合はその典型的なものと言えよう。

既に述べたように閾上刺激による同心円錯視については内外円の直径比 2:3 がいわゆる同化錯視の最大になる点, 1:6 が対比錯視の最大になる点, とされている(小笠原1962)が一方が閾下刺激の場合に対比錯視の最大点がどこになるかは未だ不明である。

又本実験では附加図形として丁度閾値になる刺激と, 閾下になる刺激とを使用した, そのいずれが影響がより大であるかは未だ決定できない。

又いわゆる“態度”“期待”の状態を操作する為に“教示”が使用されたが, この細部については今後にまたねばならない。

追記: 本研究は聖心女子大学生安勢津子, (1962) 二見典子 (1963), 小寺えみ (1968), 田中瑠璃子 (1969) の諸氏の実験結果によっている。厚く謝意を表する次第である。

## X 文 献

- (1) Benussi, B.: Über den Einfluss der Farbe auf die Grösse der Zöllnerischen Täuschung. Z. Psychol, 1902, 29, 264-351, 385-433.
- (2) Brunswik, E.: Experimentelle Psychologie in Demonstrationen. Wien: Julius Springer. 1935.
- (3) 二見典子: 同心円錯視による閾下刺激の一実験, 1963, 聖心女子大卒論(未発表)
- (4) Ikeda, H. and Obonai, T.: Studies in figural after-effects (IV) The contrast confluence illusion of concentric circles. Jap. Psychol. Res., 1955, No. 2, 17.-23
- (5) 城戸・高木: 実験心理学提要, 岩波書店。
- (6) 小寺えみ: 同心円錯視による閾下刺激の一実験, 1968, 聖心女子大学卒論 (未発表)
- (7) 盛永四郎: 大きさ同化対比の条件。  
増田増士謝恩最近心理学論文集, 1935.
- (8) 盛永四郎・神作博: 同心円錯視に及ぼす図形明度の影響に関する研究, 心研, 1961, 32, 148-159.
- (9) 野沢 晨: 閾下刺激による図形残効の研究, 聖心論叢 1969, 31.32, 49-63.
- (10) 小笠原慈: 英同心円の偏位効果について, 心研, 1952, 22, 224-233.
- (11) Oyama, T.: The effect of hue and brightness on the size-illusion of concentric circles. Amer. J. Psychol., 1962, 75, 45-55.
- (12) Oyama, T.: The effect of hue and brightness on the size-illusion of concentric

- circles: a further study. Jap. Psychol. Res. 1962, 4, 129-134.
- (13) Piaget, J.: Les mécanismes perceptifs, 1961, Presses universitaires de France.
- (14) 相良・鳥居・鹿取・多湖・渋谷: S P 特集,  
市場調査, 1958, 69. 70, 1-40.
- (15) Sagara, M., Torii, S. and Katori, H.: The influence of subliminal stimuli upon the judgement of distance., Jap. Psychol. Res., 1962, 4, 58-64.
- (16) 田中瑠璃子: 同心円錯視による閾下刺激の一実験, 1969, 聖心女子大卒論 (未発表)。
- (17) 和田陽平: 幾何学的錯視に及ぼす明度差の効果, 都立大学人文学報, 1962, 27, 9-22,
- (18) 安 勢津子: 同心円錯視による閾下刺激の一実験, 1962, 聖心女子大卒論 (未発表)。