明るさの繼時比較に於ける陽性時間錯誤に就いて

ON THE POSITIVE TIME-ERROR IN THE SUCCESSIVE COMPARISON OF BRIGHTNESS

小 野 茂*

By ONO, SHIGERU

I 問 題

Köhler の繼時比較に関する實驗的研究以來、その錯誤は時間々隔の函數として變化する事が明らかになつた。即ち時間々隔が短い時には陽性時間錯誤があらわれ、時間々隔が長くなるにつれて陰性時間錯誤の傾向を増す。

(更に時間々隔が長くなると、時間錯誤が消失する。本論文では、此の様に極めて長い時間々隔の時間錯誤には論及しない) 時間々隔が長い場合の陰性時間錯誤については、Lauenstein の同化説 (6) を容認して差仕えないであらう。しかしながら同化説が現在の形のままで完全であると云うのではない。繼續實驗に依る時間錯誤曲線の變容は同化説によつては説明が困難ではあるまいか (9)。無刺激の痕跡との同化と云う事が果して妥當であるか (11)。又地刺激の同化の程度は單純に地刺激の強度と一義的に對應せず、同化對比曲線を描くが此の點については Lauenstein は觸れていないではないか (12) 等々の批判が既になされて居り、同化説に吟味の餘地がある事を示している。又本論文の實驗結果も同化説に對して若干の補正追加を余儀なくせしめるであらう。

同化説によつて陰性時間錯誤の理論は飛躍的な進歩を遂げたが、時間々隔の短い時の陽性時間錯誤については未だ定説がなく、諸説紛糾している現状である。本論文の實驗は此の分野に何等かの光明を求めようとして行われたものである。先ず從來述べられてきた短い時間々隔に於ける陽性時間錯誤に関する學説及び事實に就いて散見した所を述べよう。

① Lauenstein (6,7) に依れば、音強度及び明るさの繼時比較に於いて、短い時間々隔に於ける陽性時間錯誤は地刺激の強弱を問わず同量の錯視量をもつてあらわれる。その故をもつて彼は此の現象は長い時間々隔における時間錯誤とは異つた因子によるものとなした。

② 之に對して和田氏 (13,14) が次の様に批判している。音強度の繼時比較において、地刺激の強度を適當に變化すれば時間々隔が短かくても陰性時間錯誤があらわれる。それ故長短兩時間々隔における時間錯誤は同一の因子によるものとして考える方が妥當である。即ち第1

の比較對象の痕跡は最初對比的に變容し、その後漸次に同化へと移るものである。

③ Kreezer (5) は繼時比較における時間錯誤の問題を生理學的水準から考察し、明るさについて實驗を行つた結果次の様にサヂェストしている。陰性時間錯誤は大脳皮質の因子 (cortical factor) によるものであり、陽性時間錯誤は神經傳導路の制止殘効 (inhibitory after-effect) によるものであらう。

④ 音強度の繼時比較において、實驗を繼續して行くと時間々隔の短い場合の陽性時間錯誤は陰性時間錯誤へと變容する (9)。

⑤ 音強度の繼時比較において、先行刺激が提示されると時間々隔が短かくても陰性時間錯誤があらわれる (8)。

以上の如き諸事實が明らかになつてゐる。之等の所説を念頭におきつゝ實驗をすゝめてゆきたい。さて此處で簡單に我々の意圖する所を述べておこう。一般に陽性時間錯誤があらわれるのは第1に前述の様に時間々隔が短い場合、第2に地刺激の強度が比較すべき刺激より強い場合である。我々は此の2つの事實を同一の機制に依るものと見たい。此の様な見地は一見和田氏の時間錯誤全體を一元的に見ようとする説に包括される様であるが、一應陰性時間錯誤と陽性時間錯誤と切り離して考える點で我々の見地とは區別される。又同様の點で、上述の Lauenstein の學説とも異なる。我々の見地はむしろ——その神經生理學的假定はしばらくおき——陰陽兩性時間錯誤が夫々異なる因子によるものとなした主張に類似している。

以上の様な觀點から明るさを比較對象として實驗を行うのであるが、主として地刺激がより明るい場合について考察し、その中より時間々隔が短い場合の陽性時間錯誤をも説明する要因を引出し陽性時間錯誤理論を確立したいと思う。

II 装置及び方法

【實驗裝置】實驗は暗室で行う。刺激は直徑 4cm の圓形のすりガラスに後から 4V の豆球によつて照らしたものをを用いた。Vp. の眼と刺激との距離は 18.5cm であ

る。標準刺激の明るさは2ルックス。比較刺激及び地刺激、副次刺激の明るさは抵抗器によつて調節する。

【實驗手續】 VI. は刺激提示の約2秒前に Vp. に對して合圖する。Vp. は單眼視察(左眼)。判斷は第2刺激の方が第1刺激よりも「明るい」「暗い」「等しい」或いは「疑わしい」の4種類で Vp. は判斷成立の際、VI に對し口答で報告する。

(略字) 記述を簡單にする爲、次の如き略字を用いる
第1刺激(標準刺激)……R₁(N), 刺激間隔時間……ZZ
第2刺激(比較刺激)……R₂(V), 時間錯誤……ZF
先行刺激……VR, 陽性時間錯誤……posZF
中間刺激……MR, 陰性時間錯誤……negZF
刺激提示時間……DZ

【實驗方法】 恒常法による。V の明るさは5種類。I を最明、V を最暗とすれば、III は N の明るさと等しい。I は III よりも 2.4Ω だけ抵抗が少い。II は 1.2Ω 少い。IV は III よりも 1.2Ω 多い。V は 2.4Ω 多い。判斷回数は 24 回或いは 30 回。30 回の場合は次の様な組合せを不規則な順序で提示する。(III—I)(III—II)(III—IV)(III—V) 各5回、(III—III) 10 回。24 回の場合は 30 回の場合から (III—III) を2回、他を1回減じたものである。刺激の提示は N—V の順序。結果の整理は Lauenstein に従い、 $D\% = \frac{D-H}{N} \times 100$ を算出して之によつて ZF の量を指示した。(但し D は R₂ がより暗い判斷數、H はより明るい判斷數、N は總判斷數)

【被験者】 心理學專攻學生

【場所】 東京大學心理學實驗室

【實驗日時】 1948 年7月中旬より 12 月上旬まで。

III 予備實驗

先ず我々の實驗においても、R₁ と R₂ の ZZ が短い時及び地刺激が比較すべき刺激よりも明るい場合に posZF があらわれるか否かを追試する。

—Exp. I—

【目的】 R₁ と R₂ の間の ZZ が短い時、posZF があらわれるか否かを考察する。

【條件】 R₁, R₂ の DZ は各2秒。R₁ と R₂ の間の ZZ は 1, 3, 6, 9 秒。

【Vp.】 Ot, M, St, Sy の4名。

【結果】 表 I の如くである。我々の實驗においても ZZ が短い時には posZF があらわれる。

—Exp. II—

【目的】 地刺激が比較すべき刺激より明るい時、posZF があらわれるか否かを考察する。

【條件】 R₁ と R₂ の DZ は各2秒。地刺激は R₁ の4秒前より R₂ の2秒後まで提示する。地刺激の明るさは N より 3.6Ω だけ抵抗を減じたもので、照度は 3.8 ルックス。R₁ と R₂ の間の ZZ は 1, 3, 6, 9, 12 秒

【Vp.】 Ot, St, Ay, Az の4名。

【結果】 表 II の如くである。我々の實驗においても地刺激が比較すべき刺激より明るい時には posZF があらわれる。尙此處で一言しておきたい事は R₂ に後續する地刺激についてである。比較過程に關する多くの現象學的分析によれば、比較判斷は R₂ の提示と同時に或いはその寸前に成立すると云われているが、我々の實

表 I

H: 明判斷, D: 暗判斷, G: 等判斷, U: 疑判斷

Vp 判斷	Ot					M					St					Sy					計				
	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%
ZZ																									
1	6	19	4	1	+43	8	17	5	0	+30	9	14	6	1	+17	12	14	2	2	+7	35	64	17	4	+24
3	11	11	7	1	0	12	15	0	3	+10	9	9	11	1	0	14	9	5	2	-17	46	44	23	7	-2
6	13	13	4	0	0	14	12	4	0	-7	11	8	10	1	-10	16	9	4	1	-23	54	42	22	2	-10
9	17	9	3	1	-27	13	10	7	0	-10	16	7	7	0	-30	15	8	6	1	-23	61	34	23	2	-23

表 II

Vp 判斷	Ot					St					Ay					Az					計				
	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%
ZZ																									
1	9	19	2	0	+33	10	9	7	4	-3	11	12	7	0	+3	9	15	3	3	+20	39	55	19	7	+13
3	7	22	1	0	+50	8	14	8	0	+20	11	13	6	0	+7	7	15	6	2	+27	33	64	21	2	+26
6	6	21	3	0	+50	7	13	10	0	+20	8	16	5	1	+27	7	15	6	2	+27	28	65	24	3	+31
9	5	25	0	0	+67	7	15	7	1	+27	8	18	4	0	+33	7	15	4	4	+27	27	73	15	5	+38
12	5	19	6	0	+47	7	11	12	0	+13	7	16	7	0	+30	8	13	2	7	+17	27	59	27	7	+27

驗においても同様の事が Vp. によつて報告された。従つて R₂ に後續する地刺戟は比較判断の成立にとつて本質的意義をもたない様に思われる。以下本論文において R₂ に後續する地刺戟を問題としないのは此の理由に依る。又 Vp. の内観で重要な事は、R₁ に先行する地刺戟より、R₁ と R₂ の間を埋める地刺戟の方が暗く見えると云う事である。此の内観の意義については後に述べるつもりであるから此處では單に注意しておくにとどめる。更に又「地刺戟が地としての現象的特性を持たない場合がしばしばある」と云う内観報告を Vp. から得た。その爲以下本論文では現象的には地ではなくても、客観的に地として刺戟を提示した場合はすべて地刺戟と稱する事にする。之は本來の語義に反する事であるが、記述の便宜上此の様な用法を採つた。

IV より明るい地刺戟と陽性時間錯誤 [I]

——中間刺戟について——

豫備實驗によつて ZZ が短い場合及び地刺戟がより明るい場合には posZF があらわれる事が再確認された。以下後者に關して考察をすゝめる。その爲に地刺戟を VR と MR とに分けてその各々が ZF に對して擔う機能を見てゆきたい。(その場合、より明るい地刺戟が問題なのであるから、より明るい VR. MR を考察の主對象とする事は論を俟たない) さて VR や MR が單獨に提示された時は、勿論それ等は地としての特性を持たないそれでは「地刺戟を VR と MR とに分析して考えては地刺戟を解明する事にはならないのではないか」と云う疑問がおこるであろう。此の疑問に對して答えておこう Exp. II において「地刺戟が地としての性格を持たない場合がある」と云う内観報告を得た事は既述の如くである

が、此の場合にも ZF は地刺戟が地として把えられた場合と同様の舉措を示すのである。そうすると、我々が問題としている分野に限り、地刺戟の地としての性格は考慮の範圍外にあるのではなからうか。此の様な理由から地刺戟を MR と VR に分け、本節では先づ MR を取り出し MR の ZF に對する機能を明らかにしようと思う。

さて MR に關しては、すでに Pratt (11) 及び Needham (10) が音強度の繼時比較において MR の強度が比較すべき刺戟より強い場合には posZF があらわれる事を報告している。MR の機能を解明するにあつて先づ此の事實を確めておく必要がある。

—Exp. III—

【目的】 R₁ に先行する地刺戟を提示しない場合、ZF が如何にあらわれるかを考察する。

【條件】 R₁, R₂ の DZ は各 2 秒、R₁ と R₂ の ZZ は 1, 3, 6, 9, 12 秒。此の間は MR で埋められる。後續刺戟は R₂ の 2 秒後まで提示した。MR 及び後續刺戟の明るさは Exp. II における刺戟の明るさと等しい。

【Vp.】 Ot, Os, St, Ay の 4 名。

【結果】表 III の如くである。MR を提示する事に依つて posZF があらわれる。Exp. II において述べた理由から後續刺戟は問題としない。

次により明るい MR が posZF の生起と如何なる關聯があるかを MR に關して種々の條件變化を行つて考察してみよう。その場合、若干 negZF の問題にも觸れる事になるであろう。勿論我々の主要テーマは posZF の解明にあるのだが、posZF が negZF と密接な關聯の下に 1 つの ZF を形成している以上、posZF の解明が

表 III

Vp.	Ot					St					Os					Ay					計				
判断	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%
ZZ																									
1	5	19	6	0	+47	6	15	9	0	+30	2	25	3	0	+77	8	14	8	0	+20	21	73	26	0	+43
3	6	16	8	0	+33	9	11	10	0	+7	8	14	7	1	+20	11	14	5	0	+10	34	55	30	1	+18
6	5	20	5	0	+50	6	21	3	0	+50	5	20	5	0	+50	5	16	9	0	+37	21	77	22	0	+47
9	5	18	6	1	+43	6	22	2	0	+53	5	19	6	0	+47	5	22	3	0	+57	21	81	17	1	+50
12	5	22	3	0	+57	5	21	3	1	+53	5	16	9	0	+37	6	16	7	1	+33	21	75	22	2	+45

表 IV

Vp.	Os					Ot					St					計				
判断	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%
系列																				
S ₁	14	3	7	0	-46	16	5	3	0	-46	12	7	5	0	-21	42	15	15	0	-37
S ₂	12	7	5	0	-21	11	8	5	0	-13	7	9	8	0	+8	30	24	18	0	-8
S ₃	10	8	6	0	-8	7	15	2	0	+33	5	17	1	1	+50	22	40	9	1	+25

必然的に ZF 全般の問題と關聯してくる事は致し方のない事である。

—Exp. IV—

【目的】 $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の間の ZZ を一定にして MR の DZ を變化し ZF が如何にあらわれるかを考察する。

【條件】 $R_{(1)}$ 及び $R_{(2)}$ の DZ は 2 秒, $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の ZZ は 6 秒に一定。MR の明るさは Exp. III と等しい MR は $R_{(1)}$ の直後に提示する。MR の DZ は S_1 においては 1 秒, S_2 においては 3 秒, S_3 は 6 秒。

【Vp】 Os, Ot, St の 3 名

【結果】 表 IV の如くである。MR の DZ が長くなるとつて posZF の量が増す。此の結果に對しては 4 つの説明が可能である。

1. 先ず第 1 に $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の間の無刺激状態の時間が長い程 negZF があらわれるのではないかと云う事が考えられる。

2. 第 2 に $R_{(1)}$ と MR との間に同化がおこつたのであるとも考えられる。その場合、同化の量は MR の DZ が長くなればなる程増してゆくと前提すれば此の實驗の結果は説明される。

3. 第 3 に MR と $R_{(2)}$ の間の對比効果に依つても説明が可能である。但し此の場合には MR と $R_{(2)}$ の間の時間的長さが長くなればなる程、對比効果は弱まると假定しなくてはならない。さて一般に同化と對比とは別箇の現象ではなく両者は移行的な 1 つの現象とされているそれにも拘らず、此處で同化と對比を分けて考察したのは前者が $R_{(1)}$ と MR との間の關係を指しているのに反して、後者が MR と $R_{(2)}$ との間の關係であるからである。此の場合、2 つを分けて考える事は自明の事であるが、混同する恐れがあるので特に注意しておく。以下本節で對比効果と云う場合は此の様な意味で用いる。

4. 神経系内に 1 つの過程が生じた場合、その過程が終了した後にも尙何等かの残効が残る事は殆ど疑う余地がない。神経系における第 1 過程の興奮の残効が續いて繼起する第 2 の過程の興奮を弱体化せしめると云う事は考え得る事である。此の様は効果を假に制止効果と名付けよう。此の實驗について云えば、 $R_{(2)}$ は MR の制止効果によつて暗く見える。しかし MR と $R_{(2)}$ の時間的長さが長くなれば制止効果も弱くなるであろう。その結果 S_2 は S_1 よりも negZF を示し、 S_3 においては更に negative となるであろう。かくの如く制止効果によつ

ても此の實驗の結果は説明される。

以上の 4 つの説明が可能であるが、次に我々は此の 4 つの要因を吟味する爲に、先ず同化、對比のおこらない條件で實驗を行う。

—Exp. V—

【目的】 $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の間に $R_{(1)}$ と同じ明るさの MR を提示する事によつて ZF が如何にあらわれるかを考察する。

【條件】 $R_{(1)}$ 及び $R_{(2)}$ の DZ は 2 秒, $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の間の ZZ は 4 秒, S_1 においては MR を提示しない。 S_2 では中間に MR を提示。MR の DZ は 2 秒, $R_{(1)}$ と MR, MR と $R_{(2)}$ の ZZ は各 1 秒。MR は $R_{(1)}$ の明るさと等しい。

【Vp】 Os, Ay, Ot, St の 4 名。

【結果】 表 V の如くである。 S_2 において、より大きな posZF があらわれる。

1. 此の場合、 $R_{(1)}$ と MR の明るさは等しいのであるから、同化及び對比効果では此の實驗は説明されない。

2. $R_{(1)}$ と MR の明るさは客観的には等しいのであるが、現象的には MR の方が稍暗く見える。若し MR の現象的明るさに對し同化或いは對比効果がおこるのであれば S_2 は僅かでもより negZF を示す筈である。何れにしても同化及び對比効果は此の實驗の結果を説明する事は出来ない。

3. S_1 においては $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の間の無刺激状態の時間は 4 秒であり、 S_2 においては 2 秒である。 $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の間の無刺激状態が長い程、negZF の量が増大すると云う説明は此處でも妥當する。

4. MR の制止効果に依り $R_{(2)}$ が暗く見えて posZF があらわれたと考える事も可能である。

次に $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の間の無刺激状態の時間を一定にして實驗を行う。

—Exp. VI—

【目的】 $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の間の ZZ を一定にし、MR の時間的位置を變化して ZF が如何にあらわれるかを考察する。

【條件】 $R_{(1)}$ 及び $R_{(2)}$ の DZ は各 2 秒, $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の間の ZZ は 9 秒に一定。 S_1 においては $R_{(1)}$ の直後に MR を提示。 S_2 においては $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の中間に提示 ($R_{(1)}$ と MR, MR と $R_{(2)}$ の ZZ は各 3 秒)。 S_3 においては $R_{(2)}$ の直前に MR を提示。MR の DZ は

表 V

Vp.	Os					Ay					Ot					St					計				
判断	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%
系列																									
S_1	7	9	8	0	+8	9	9	6	0	0	17	7	0	0	-42	8	11	5	0	+13	41	36	19	0	-5
S_2	6	15	3	0	+38	4	15	5	0	+46	13	10	1	0	-13	4	14	6	0	+42	27	54	15	0	+28

表

VI

Vp. 判断 系列	Ot					Ay					Os					計				
	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%
S ₁	12	7	4	1	-21	8	9	7	0	+4	9	10	5	0	+4	29	26	16	1	-4
S ₂	15	7	2	0	-33	9	6	9	0	-13	13	8	3	0	-21	37	21	14	0	-22
S ₃	7	14	2	1	+27	6	12	6	0	+25	5	13	6	0	+33	18	39	14	1	+29

S₁, S₂, S₃ すべて3秒。MR の明るさは Exp. IV に等しい (MR > N)

【Vp】 Ot, Ay, Os の3名。

【結果】 表 VI の如くである。S₂ において neg ZF の量は最大。S₃ において pos ZF の量が最大となる。

1. 此の實驗では R₍₁₎ と R₍₂₎ の間の無刺戟状態の時間は3系列共6秒である爲、無刺戟の要因は問題にならない。

2. 若し同化のみが ZF を規定する因子であるならば此の實驗の結果は次の様に豫測されるのであろう。MR が R₍₁₎ の直後に提示された時、R₍₁₎ と MR の同化量は最大で、R₍₁₎ と MR の ZZ が長くなるに従つて、R₍₁₎ と MR の同化量は減ずるのであろう。即ち S₁ において最大の pos ZF があらわれ、S₃ において最大の neg ZF があらわれる。此の様な豫測をするには、2過程の同化量はその時間的距離に反比例して大きくなると云う事が前提となつてゐるが、此の前提は同化説にとつて決して無理なものではないであらう。

所が同化説による以上の様な豫測は、實驗結果に合致しない。S₂ が S₁ よりも neg ZF を示す事は同化説の豫測通りであるが、S₃ は逆に最大の pos ZF を示している。

3. 次に我々は制止効果について吟味しなければならない。Exp. IV において、MR の制止効果は MR と R₍₂₎ の ZZ が増大するにつれて減じてゆくとなしたが此處でもその前提の上に立つて、此の實驗を見るならば、S₃ において最大の pos ZF, S₁ において最大の neg ZF があらわれなければならない筈である。しかしながら實驗結果は上述の如くである。

4. 前二項の考察から、此の實驗結果を矛盾なく説明する爲には同化の要因及び制止効果の兩者を共に容認しなければならないと云う事が結論される。即ち MR が R₍₁₎ の直後にある時は制止効果は微弱であるが、同化の要因は強力で pos ZF があらわれる。又 MR が R₍₂₎ の直前にある時は同化の要因は殆ど働かないが制止効果に依つて pos ZF があらわれる。S₂ では同化、制止効果共に強く働かない爲に、より大きい neg ZF があらわれたのであると考えられる。

5. 前項と同様の論法を以て、同化の要因と對比効果の兩者によつて此の實驗の結果を説明する事も可能である。

以上で本節の4實驗を終るが、次に ZF を規定する因子として我々の想定した4つの要因について考察する。

① 無刺戟の要因について。R₍₁₎ と R₍₂₎ の間の無刺戟状態の長さが長い程 neg ZF の量が増大する云う事實は、かなり廣範な實驗結果に見られる所である。さて比較における無刺戟状態の機制に關しては Pratt (11) と Lauenstein (6,7) との2つの學説がある前者では、無刺戟状態の痕跡はあり得ないとして、痕跡は隣接する無刺戟状態に對しては沈下 (sink) すると考える。後者では、痕跡は無刺戟状態に對して同化すると考える。二者何れが正しいか我々の實驗から決定的な斷定を下す事は出来ないが、此處では次の4つの理由から後者をとりたいと思う。先ず第1に Pratt の様に無刺戟の痕跡は無いと考えるのはあまりにも形式論理的である。それはあたかも Aristoteles が眞空は無なるが故に存在せずと考えた様に、形而上學的な論理である。第2に Pratt の考え方には無刺戟状態と有刺戟状態とがはつきり區分される事が前提となつてゐるが、現象的には兩者の限界點は曖昧であり移行的であつて3つを明瞭に區分する事は出来ない。第3に無刺戟は Nichts ではなく、やはり知覺されたあるものである。此の事からも無刺戟状態と有刺戟状態とを區別する事は正しくない。第4に圓の大きさの繼時比較における同化對比現象について佐藤氏 (12) が實驗を行つてゐるが、その結果は大體において無刺戟状態は圓の極大極小的なものとして考えられる。以上の理由によつて、Lauenstein の同化説をとる。そうすると無刺戟の要因は同化説に包括され、特に取出す必要はなくなる。以上は R₍₁₎ が無刺戟状態に隣接している場合の事であるが、R₍₁₎ が直接無刺戟状態に隣接していない場合にも R₍₁₎ と無刺戟状態が同化するのであるかと云う事が疑問になるであらう。即ち相隔る痕跡間にも同化がおこるか云う事になるが、それについてはすでに Lauenstein が中心傾向を論ずるに當つて先行刺戟群の同化による Niveau を假定して居り、此の假定を認める以上な相隔る痕跡の同化も容認しなくてはならない。上述の事より、R₍₁₎ が無刺戟状態と直接隣接する時も、しない時も無刺戟の要因は同化説に包括されると考えて差支えないであらう。

② 對比効果について。此處で云う對比効果とは MR と R₍₂₎ の間におこるものを意味する事は既述の如くである。かゝる意味における對比効果には2つの意味があ

る。1つは記述概念としての對比効果である。 $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の間により明るい MR が提示された場合の比較判断の現象を記述すると次の如くである。 $R_{(1)}$ の後により明るい MR を知覚する。次に $R_{(2)}$ が提示されると MR と $R_{(2)}$ の勾配が知覚され、暗いと云う判断に似たものが生ずる。それと同時に $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の勾配が知覚されるが、MR と $R_{(2)}$ の勾配知覚及びそれに續く暗いと云う感じがより vivid であり直接的である爲、その感じが基調となり暗いと云う判断が生ずる。此の様な形式で判断が生じた場合、對比効果がおこつたと云う。之が第1の意味における對比効果である。かゝる記述概念としての對比効果は否定する事が出来ない。内観的事實として、本論文における実験においてもしばしば報告されたからである。しかしながら我々の目的は現象の單なる記述にあるのではなくして、現象の奥にひそむ概念を探究するになる。ZF を規定する因子も又、機能概念でなければならない。それ故記述概念としての對比効果は ZF を規定する因子より除外しようと思う。しかしながら對比効果は機能概念として用いられる事がある。例えばいわゆる同化對比と稱される場合がそれである。我々の実験においてもその様な意味における對比がおこつたのではないかと云う事が考えられるであろう。此の問題に關しては更に次節の実験を俟つた上で考察したい。

③ 同化について。Exp. VI の結果は先ず第1に ZF を規定する因子として同化を挙げなければならないと云う事第2にその同化は $R_{(1)}$ と MR との間の機能的聯關である事、第3に MR と $R_{(2)}$ との機能的聯關として對比効果か或いは制止効果を考慮に入れなければならない事——此の3つの事實を示唆する。先づ第1の點は、無刺激の要因を同化説が包括すると考える時、今までの我々のすべての実験が之を支持する。第2の點は特に目新しい事實ではない。同化説を唱える者はすべて、同化は $R_{(1)}$ の痕跡に關しておこるものであるとなしているからである。第3の點は今まで看過されてきた事實であるが對比効果についてはすでに前項で述べ、制止効果に關しては次項で考察するから、此處では同化以外にも ZF を規定する因子のある事を注意するにとめておく。

④ 制止効果について。従來の繼時比較理論においては専ら第1過程の痕跡の變容のみが問題となり、第2過程が第1過程の殘効によつて變容する事は等閑視されてきたうらみがある。先づ従來の比較理論及び ZF 理論を一瞥しよう。今對象 A, B が比較意圖の下に繼時的に把捉されたとする。A, B の知覺に對應する心理物理的過程 a, b は同一の場所に相次いで經過するであろう。その際 a はその經過せる場所に僅かにその層を異にして痕跡を残し、b は a の經過せる同一の場所、同一の層に a に續いて經過する。b と a の痕跡は統一的全體過程に體制化される。そしてそれは一定の構造特質を持ち、之が比較印象の基礎となる。A と B が客觀的に等

しい刺激である時 ZF があらわれるのは、痕跡 a が同化、gestaltmässig に作用する力、溶解 (Auflösung) 等によつて變容するからである。比較過程及び ZF は此の様に考えられてきた (1, 6, 7)。即ち ZF は第1過程の痕跡の變容のみによつて説明されてきた。しかしながら第1過程の殘効が第2過程を變容せしめる事は、例えば Gibson 効果 (2, 3) や Köhler 効果 (4) によつて明らかであり、之を否定する事は出来ない。ZF 理論においても之を無視する事は許されないであろう。今説明の便宜上、痕跡果層の假説の圖式 (此の圖式を利用したのは制止効果の理解に便であると思つたからである。痕跡果層の假説は腦髓事象においてのみしか適切ではない。然るに此の実験にひき續き行つた實驗に依り制止効果の生理學的局所は大腦に限定されない事を示す1つの根據を得る事が出来た。それ故、此の圖式は全く便宜的なものと解されたい) によつてかゝる殘効を説明すると次の様になる (圖参照) 前と同じく比較對象 A, B の心理物

圖 I

理的過程を a, b とする。第1の比較對象は神経系に何等かの過程を生ぜしめるであろう (i)。a は時間の經過と共に層を異にする (ii)。その際 a は次に繼起する現實の知覺過程に對しても効果を及ぼすと考えられる。a が効果を及ぼす領域を c としよう。次に B が知覺され b なる過程が生ずる (iii)。若し此の時 b が c 領域内にあるならば b はその効果によつて變容する。

さて、上述の如き第2過程を變容せしめる第1過程の殘効の1つとして制止効果を考えたのである。之を制止効果と名付けたのは、明るさの繼時比較においては、神経系内の第1過程の興奮の殘効が第2過程の興奮を制止して弱化せしめ、その結果、現象的には暗く見えると考えられるからである。(音強度、重量等の繼時比較においても類似の効果が認められる様である。しかし勿論第2過程の變容をもたらす殘効は制止効果のみではない。例えば圖形の繼時比較においては別種の効果を想定しなければならないであろう) 本節における我々の實驗結果は制止効果の存在を肯定するものであるが、それは更に内観によつても確認される。Exp II において $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の間の地刺激は $R_{(1)}$ に先行する地刺激よりも暗く見えた。又 Exp. V では MR と $R_{(1)}$ の客觀的明るさは等しいにも拘らず、MR の方が暗く見えた。此の内観的事實は先行過程の制止効果を裏書するものであろう。

次に本節における主要な實驗結果を述べれば次の如くである。

1. $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ の間を埋めるより明るい MR が提

示される時は posZF があらわれる。

2. MR の機能として

- i. MR と R_{11} の間には同化がおこる。
- ii. MR は R_{21} に對して 制止効果或いは對比効果を持つ。

3. 故に 1. において云われた MR による posZF は MR と R_{11} との同化及び MR の R_{21} に對する制止効果或いは對比効果によるものである。

V より明るい地刺戟と陽性時間錯誤〔II〕

—先行刺戟について—

本節ではより明るい地刺戟の中 VR が ZF に如何に影響するかを考察する。

—Exp. VII—

【目的】より明るい VR を提示する事に依り ZF が如何にあらわれるかを考察する。

【條件】 R_{11} 及び R_{21} の DZ は各 2 秒。 R_{11} と R_{21} の間の ZZ は 3 秒。 S_1 は VR なし。 S_2 においては R_{21} の直前に VR を提示する。VR の DZ は 4 秒 VR の明るさは Exp. VI における MR に等しい ($VR > N$)。

【Vp】Os, M, Ay, St の 4 名。

【結果】表 VII の如くである。VR がある場合はより大きい negZF があらわれる。

1. VR と R_{11} の間に同化がおこつたとするならば S_2 において posZF の量が増す筈である。それ故、此處では VR と R_{21} の間に同化がおこつたと云う事は考えられない。此の結果は前節における「MR は R_{21} と同化する」と云う結論と一見矛盾している感を與える。同化をもつて單純に 2 過程間におこる現象とするならば此の實驗結果は明らかに前節のそれと背反するものである。しかし此の矛盾は次の様に考える事によつて解決する。VR と MR は本質的にその性格を異にしている。VR は比較すべき刺戟の前に提示されるものであり、MR は中間に提示されるものである。2つの比較對象が

比較意圖をもつて機能的聯關の下におかれる時、比較對象の外部領域と中間領域とは明らかに異つてゐる。それは Vp. が「VR が提示されても比較はそれ程困難にならないが、MR を挿入された時は著しく困難になる」と内觀を報告している事からも知られよう。VR と VR の相異は MR の方が VR よりも比較すべき刺戟となり緊密な關聯を持つ所に存すると思われる。かくの如く MR と VR とではその機能を異にするから、VR と R_{11} の間に同化がおこらなくてもそれは別に怪しむに足りない。(若し VR と比較すべき刺戟とを何等かの方法で緊密な關聯を持たせる事が出来れば同化がおこるかも知れない。之に關しては將來の實驗を俟ちたい)

2. 此の實驗の結果は制止効果によつて説明される。即ち VR の制止効果により R_{11} が現象的に暗く見え S_2 において negZF があらわれたのである。

3. しかし又 VR と R_{11} の間に對比がおこり R_{11} が暗く見えたとも考えられる。次に對比のおこらない條件で實驗を行つてみる。

—Exp. VII—

【目的】 R_{11} と等しい明るさの VR を提示する事によつて ZF が如何にあらわれるかを考察する。

【條件】 R_{11} 及び R_{21} の DZ は各 2 秒。 R_{11} と R_{21} の ZZ は兩系列共 3 秒。 S_1 は VR なし。 S_2 では DZ 4 秒の VR を提示する。VR と R_{11} の ZZ は 1 秒。VR の明るさは R_{21} と等しい。

【Vp】Os, St, Ot, M の 4 名。

【結果】表 VIII の如くである。 S_2 においてより大きい negZF があらわれる。

1. VR と R_{11} とは對比効果をおこさない條件で實驗を行つたのであるから、此の場合對比効果をもつて説明原理とするわけにはゆかない。VR の制止効果によつて R_{21} が暗く見え、その結果 negZF があらわれたと解すべきである。VR が R_{21} に對して制止効果を持つ事は、Vp. の「 R_{11} は VR よりも暗く見える」と云う内

表 VII

Vp.	Os					M					Ay					St					計				
	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%
S_1	12	7	5	0	-21	9	12	3	0	+13	8	9	7	0	+4	4	10	9	1	+25	33	38	24	1	+5
S_2	14	7	3	0	-29	11	8	5	0	-13	12	9	3	0	-13	7	8	9	0	+4	44	32	20	0	-13

表 VIII

Vp.	Os					St					Ot					M					計				
	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%
S_1	11	9	4	0	-8	6	8	8	2	+8	11	6	4	3	-21	9	10	5	0	+4	37	33	21	5	-4
S_2	16	6	2	0	-42	11	7	6	0	-17	16	8	0	0	-33	12	8	4	0	-17	55	29	12	0	-27

觀によつても裏付けられる。此の實驗の結果は同化、對比によつては説明が出来ず、制止効果の存在を認めざるを得ないであろう。

2. さて、我々は前節において機能概念としての對比に關する問題を残してきたが、此處で前節の實驗も考慮にいれて、此の問題を考察しよう。此處で對比効果と云うのは第1の過程が第2の過程を對比的に變容せしめる場合の事を云う（これは前節で用いた意味での對比効果も包括する）。我々の實驗の範圍内では、同化及び制止効果が之を認めなければならない實驗結果（Exp. VI, Exp. VIII）が存在するにも拘わらず、對比効果はそれをもたない。對比効果によつて説明し得る實驗結果はすべて制止効果によつても説明し得るのである。それに反して制止効果によつて説明し得る實驗結果は必ずしも對比効果によつては説明出来ない。かゝる場合、我々の實驗に關する限り、ZF を規定する因子から對比効果を除外しても誤りではなからう。ZF が多くの因子の合成の結果あらわれるものと考えられる以上、之に對する否決は慎重な態度を要するが、上述の故をもつて一應對比効果は考慮の外においてもよいと思う。

3. 前田氏(8)は音強度の繼時比較において R_{10} と等しい強度の VR を提示する事に依つて neg ZF のあらわれる事を報告している。此の事實は我々の實驗結果と符合する。

—Exp. IX—

【目的】 VR の時間的位置を變化する事によつて ZF が如何に變るかを考察する。

【條件】 R_{10} 及び R_{20} の DZ は各 2 秒。 R_{10} と R_{20} の ZZ は 1 秒に一定。VR の DZ は 4 秒。VR の明るさは Exp. VII と等しい ($VR > N$)。VR と R_{10} の ZZ は S_1 においては 0 秒。 S_2 では 3 秒。 S_3 では 6 秒。

【Vp】 Os, Ay, Ot の 3 名

【結果】 表 IX の如くである。VR と R_{10} の ZZ が長くなるに従つて、neg ZF の量が減ずる。我々は Exp. IV において MR の制止効果は MR と R_{20} の ZZ が長くなるにつれて、微弱になる事を假定してきた。若し此の假定が正しいならば、VR の場合にも同様の事が云われるであろう。即ち VR も提示した場合は、 R_{10} が暗く見え、neg ZF があらわれるのであるが、VR と R_{10} の ZZ が長くなれば VR の制止効果は微弱となり neg

ZF の量は減ずるであろう。實驗結果は此の豫測を裏書する。つまり 1 つの過程の持つ制止効果は時間の経過と共に微弱になるのである。

本節における主要な實驗結果は次の如くである。

- ① より明るい VR を提示すると neg ZF があらわれる。
- ② VR は R_{10} に對して制止効果を持つ。
- ③ VR の制止効果は時間の経過と共に微弱となる。

VI 時間々隔の短い場合に於ける陽性時間錯誤

前節において我々は地刺戟がより明るい場合の pos ZF について考究してきた。その結果、從來の R_{10} と地刺戟との同化によつてのみ説明されてきた理論では不備であり、先行過程の殘効によつて R_{20} が制制的に變容する事も考慮に入れる必要のある事が判明した。此の制止効果こそ ZZ が短い時の pos ZF を解明する鍵ではなからうか。即ち R_{10} の制止効果が R_{20} の現實過程に對して作用する事に依つて、現象的には R_{20} はより暗く見えて此處に pos ZF が生起する。それでは ZZ が長くなると、何故に neg ZF に移行するのであろうか。それは先行過程の制止効果が時間の経過と共に微弱になる事、及び先行過程に隣接する無刺戟状態との同化によつて説明されるであろう。此の様に考える事は既述の實驗結果と矛盾しないばかりでなく積極的に支持されるであろう。本論文の冒頭において我々は pos ZF の生起する主要な場合即ち R_{10} と R_{20} の ZZ が短い場合とより明るい地刺戟を提示した時の 2 つの pos ZF を互に關聯しあつた一元的理論によつて説明する事を意圖するものである事を述べた。此處において、我々の目的とする pos ZF 理論は一應確立されたのである。

さて、我々は上述の様に R_{10} が R_{20} に對して制止効果を持つとなしたのであるが、それでは R_{10} の制止効果は如何なる様相を呈するであろうか。本節においては此の問題について若干考察を加えたいと思う。

—Exp. X—

【目的】 R_{10} の DZ を變化して ZF が如何に變るかを考察する。

【條件】 R_{20} の DZ は 2 秒。 R_{10} と R_{20} の ZZ は

表 IX

Vp.	Os					Ay					Ot					計				
	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%
系列																				
S_1	16	8	6	0	-27	12	10	8	0	-7	17	4	8	1	-43	45	22	22	1	-26
S_2	12	11	7	0	-3	10	12	8	0	+7	16	8	6	0	-27	38	31	21	0	-8
S_3	12	12	6	0	0	10	10	10	0	0	12	9	7	2	-10	34	31	23	2	-3

3秒に一定。 $R_{(1)}$ のDZは S_1 においては2秒, S_2 では4秒, S_3 では6秒である。

【Vp】 M, St, Os の3名

【結果】 表 X の如くである。 $R_{(1)}$ のDZが長くなるに従つて posZF の量が増大する。

1. 之は $R_{(1)}$ のDZが長くなるに従つて $R_{(1)}$ の制止効果がより強く作用する事を示している。

2. $R_{(1)}$ のDZが長い時「 $R_{(1)}$ が見ている中にだんだん暗くなつてゆく」と云う内観報告を得た。之はGibson 効果(2)において刺戟持続視中に知覚内容が變容してゆくと言ふ事實と種類を同じくするものである。かゝる現象は何故に生ずるのであろうか。大體、持続視中に知覚内容の變容があらわれるのは、刺戟のDZがある程度以上に長い場合に限られる。即ち刺戟が時間的幅を持つてゐる場合である。かゝる場合には1つの連續的過程を前過程(痕跡或いは準痕跡となつた過程)と後過程(現實の知覚過程)とに分けて考える事が可能である。(勿論理論的に分ける事が可能なのであつて、實際に前過程と後過程との間に境界線があるわけではない)そして前過程は何等かの殘効を残し後過程を變容せしめる。その結果、刺戟持続視中の知覚内容の變容と云う現象があらわれる。我々の場合で云えば、前過程が後過程に對しては制止効果を持ち、その爲に、客觀的には定常的な刺戟が「だんだん暗くなつてゆく」様に見えるのである。此の様に考えれば、その機制は第1過程の殘効が第2過程を變容せしめる場合と全く同様である事は明らかである。

3. 尙、此の實驗の結果は和田氏(14)のそれとも一致するものである。

—Exp. XI—

【目的】 $R_{(1)}$ のDZが長い時、 $R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ のZZを變化する事によつてZFが如何に變るかを考察する。

【條件】 $R_{(1)}$ のDZは8秒。 $R_{(2)}$ のDZは2秒。

$R_{(1)}$ と $R_{(2)}$ のZZは1, 3, 6, 9 秒。

【Vp】 Ot, Ay, Os の3名

【結果】 表 XI の如くである。 $R_{(1)}$ のDZが2秒である Exp. I と比較すると、Exp. I では無記點(indifferent point)が約3秒であるに反し、此の實驗では約6秒である。之は $R_{(1)}$ のDZが長いと制止効果も長時間作用する事を意味する。

本節における實驗結果を概括すると次の如くである。

$R_{(1)}$ の $R_{(2)}$ に對する制止効果は、 $R_{(1)}$ のDZが長い程、強く且長時間作用する。

VII 結 論

以上、我々は明るさの繼時比較に於ける陽性時間錯誤に就いて考察してきたのであるが、本論文の實驗結果を概括する事によつて結論に替へたい。

明るさの繼時比較に於いては、

① 時間々隔が短い時の陽性時間錯誤に就いて。第1刺戟は第2刺戟に對して制止効果を持つ。その爲、第2刺戟は現象的により暗く見え、陽性時間錯誤があらわれる。

② 地刺戟がより明るい時の陽性時間錯誤に就いて。先行刺戟は第1刺戟を制止し、第1刺戟は中間刺戟と同化する。更に中間刺戟は第2刺戟を制止する。後續刺戟は比較判斷にとつて、即ち時間錯誤にとつて本質的意義を持たない。その結果、陽性時間錯誤があらわれる。

③ 制止効果は次の様な性質を持つ。

i. 第1過程の刺戟提示時間が長くなれば、第2過程に對する制止効果も強く、且長時間作用する。

ii. 第1過程の第2過程に對する制止効果は第2過程との時間々隔が長くなるに従つて微弱になる。

表 X

Vp.	M					St					Os					計				
判斷	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%
系列																				
S_1	9	10	5	0	+4	7	9	8	0	+8	14	7	3	0	-29	30	26	16	0	-6
S_2	7	14	3	0	+29	5	8	11	0	+13	9	9	6	0	0	21	31	20	0	+14
S_3	5	12	7	0	+29	4	12	8	0	+33	7	13	4	0	+25	16	37	19	0	+29

表 XI

Vp.	Ot					Ay					Os					計				
判斷	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%	H	D	G	U	D%
ZZ																				
1	6	17	7	0	+37	8	19	3	0	+37	4	23	3	0	+63	18	59	13	0	+46
3	8	11	11	0	+10	5	15	10	0	+33	8	16	6	0	+27	21	42	27	0	+23
6	16	7	7	0	-30	7	12	10	1	+17	11	11	8	0	0	34	30	25	1	-5
9	14	8	8	0	-20	18	9	2	1	-30	16	7	7	0	-30	48	24	17	1	-27

我々は制止効果を時間錯誤の要因の1つをして新たに提出したのであるが、もとより時間錯誤が制止効果と同化のみによつて、すべての場合に完全に説明されるものとは思わない。Needham が指摘している様に、時間錯誤は多くの要因が複雑に重つて現象するものであろうから、その要因を1つずつ解きほぐしてゆくのが時間錯誤研究者の任務であると思う。制止効果も同化も、多くの要因の中の1つとして考えられねばならない。しかしながら、我々の実験の範囲内では、陽性時間錯誤は同化及び制止効果に依つて説明が可能であり、本論文の実験が我々の目的とする陽性時間錯誤の解明に寄與する所があれば幸いである。

ABSTRACT

In the successive comparison of brightness, when the time interval between two stimuli is short, or when the ground is lighter than the stimuli, the positive time-error arises. In these two cases in which the positive time-error arises, a common factor seems to be operating. The results of our experiments suggest that the inhibitory effect exists in both cases as a common factor. When two stimuli are presented successively, the after-effect of the first excitation will remain in the nervous system. This after-effect will weaken the excitation of the second. Consequently the second stimulus appears darker phenomenally. We name such an after-effect the inhibitory effect. We posit this effect as a physiological hypothesis. In the former theory of the time-error, after-effect of the first excitation upon the next excitation has been neglected and the time-error has been explained only by the change in the trace of the first excitation. The results of our experiments have proved that the former theory is deficient.

Our experiments of the successive comparison of brightness gave us the following results.

1. When the time interval between two stimuli is short, the after-effect of the first excitation inhibits the second one and phenomenally the second stimulus appears darker. In such a way the positive time-error arises.

2. When the ground is lighter than the stimuli, the after-effect of the excitation by the ground preceding the stimuli inhibits the next excitation by the first stimulus, the trace of the first stimulus assimilates the trace of the ground between the stimuli, and the after-effect of the excitation by the ground inhibits the next excitation by the second stimulus.

The ground following the second stimulus does not essentially influence the judgment of comparison i. e. the time-error because the subjects make judgments as soon as the second stimulus is presented. In such a way the positive time-error arises.

3. The inhibitory effect has the following characteristics.

a) The longer the duration of the first excitation is, the stronger and longer does the inhibitory effect of the first excitation act on the second one.

b) The longer the time interval between the two excitations is, the weaker is the inhibitory effect of the first excitation upon the second one.

文 献

- (1) 天野利武：比較過程の研究。1944
- (2) Gibson, J.: Adaptation, after-effect and contrast in the perception of curved lines. *J. Exp. Psy.*, vol. 16, 1933.
- (3) Gibson, J. & Radner, M.: After-effect and contrast in the perception of tilted lines *J. Exp. Psy.*, vol. 20, 1937.
- (4) Köhler, W.: Dynamics in Psychology. 1939.
- (5) Kreezer, G.: The neurological level of the factors underlying time-errors. *Amer. J. Psy.*, vol. 51, 1938.
- (6) Lauenstein, O.: Ansatz zur einer physiologischen Theorie des Vergleich und der Zeitfehler. *Psy. Forsch.*, Bd. 17, 1932
- (7) Lauenstein, O.: Sukzessivvergleich von gebogenen Linien *Psy. Forsch.*, Bd. 22, 1938.
- (8) 前田恒：音強度繼時比較に於ける副次音の影響。心研 XVI—XVII, 1941—1942.
- (9) Needham, J.: The time-error as a function of repeated experiments. *Amer. J. Psy.*, vol. 46 1934.
- (10) Needham, J.: Interpolation effects with different intervals. *J. Exp. Psy.*, vol. 18, 1935.
- (11) Pratt, C.: The time-error in psychological judgments. *Amer. J. Psy.*, vol. 45, 1933.
- (12) 佐藤幸治：時間錯誤に於ける同化對比の因子に就いて。実験心理學研究, vol. 1, 1934
- (13) 和田陽平：音強度繼時比較に於ける時間錯誤に及ぼす地音の影響。心研 X, 1935
- (14) 和田陽平：音強度辨別に於ける時間錯誤に對する刺激時間の影響。心研 XII, 1937

(1949年8月20日受稿)