

識別作用の非相稱性に關する實驗的研究

(承前)

千 葉 胤 成

(2) 聽覺の範圍に於ける識別作用の非相稱性

聽覺殊に音の強度を以てする實驗は次の困難之に伴ふことを忘れてはならぬ。即音の強度の變化あるときは亦幾分性質の變化現はれ來りために弱き強度の差異を抹殺し又は強度の差異との混同を起すこと及音の強度を測定すべき満足なる物理的方法を缺き従つて主觀的方法による外途なきことと是である。以上の困難の存するにも拘はらず音による實驗は一は感覺の殘留短時間なるため一は感官の疲勞大ならざるため一般に感覺の法則を研究するに好適なりとせられて居る。

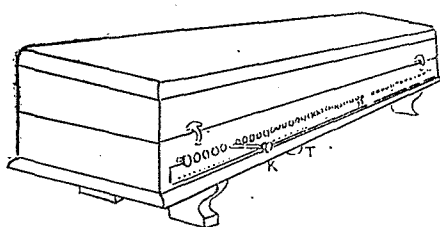
扱て聽覺の識別性に關し始めて實驗を試みたるはフォルクマンである。彼は漸化法により音響振子の落下の高さは其強度を區別し得るためには三と四との關係にあるべきを發見し後諸家の研究あり殊にテイッシュェルは落下式音度計を用ゐる個人的差

異の著しきことを高調しシエーフェルはステルンの音響變化器を用ゐる九十乃至千二百振動の間に於て同時的音の場合は明かに繼時的音の場合よりも識別性小なることを證して居る。然るに吾人の問題たる識別の非相稱性に關して特に種々の注意を與へて居るのは却りて音調に關する實驗に多い。吾人は次に強度に關する實驗の結果を見それより調子に關するものに及ばうと思ふ。

先づエンゼルは落下式球を用ゐる倍加法により音の強度の識別性を試験し又等分法によりて實驗せるが初め彼は第二音の増す場合即上昇の場合は第二音の減ずる場合即下降の場合よりも識別閾大ならんと預期せしに却りて寧ろ反對の結果を得た。(一)又ホエーフェルはスタルケの落下式音度計を用ゐる當否法により音の強度の識別性を検査せるが之によれば明かに音の強くなる方弱くなる方よりも識別性大である。(二)ケラーも又落下式音度計を用ゐる音の強度の識別性につき多度法の場合と最小法の場合とを比較せるが孰れにありても強くなる方弱くなる方よりも識別閾は小即判斷確かなることを見た。(三)これは精密なる實驗であつて信憑するに足るものである。次に音の調子に關しては多くの實驗がある。ラルフはアップンの音調測定器を用ゐる當否法により記憶の實驗をなしたのであるが其結果によれば未だ練習を経ざる

者又は音樂的修練なき者にありては比較的高音の場合に上昇は下降よりも識別し易く比較的低音の場合は之に反する。故に割合に高き音は非常に高く割合に低き音は非常に低く聞く。然るに此關係は練習によりて消滅すると云つて居る。マイヤは第二音の高き場合判断より確かなることはルフト既に其實験の結果により結論し得と思惟せりと云つて居るが彼自身も音叉を用ゐる當否法により音の調子の識別性につき試験して居る。之によれば音調の低くなるときは高くなるときよりも識別困難である。但しこは混合の場合なるがストップ被験者たりし場合には六百振動にありては何れも等しく百、二百、千二百振動にありては低くなる方却りて稍識別容易なりしも四百振動にありては高くなる方識別容易であつた。即高低により判斯の難易は結論しがたしと云つて居る。なほ又彼は漸化法によるときは預期の影響入り來るを以て不便なることを注意して居る。ストップは音調の識別につき練習ある被験者であるがかのラルフの場合と同じく練習により此の如き結果を來すは注意すべき現象である。又ステルンは其音響變化器を用ゐる當否法により音調の識別性をば繼續の場合と中斷の場合とにつき試験したが標準の調子は約二百四十振動の附近に於てした。^(七)而して其結果によれば繼續の場合には高くな

る方低くなる方よりも識別確かなるも中斷の場合には低くなる方却りて識別し易きことを發見して居る。彼は後更に同じく音響變化器を用ゐる變化の速度により識別性が如何なる状態を呈するかを見たのであるが此際亦標準の調子は二百四十振動附近に於てした。^(八)之によれば、速度小なるほど判斷正確であるが速度同じきときは高くなる方低くなる方よりも判斷正確であつた。而して其差異は速度大なるとき殊に著しい。更にホイップルは亦アツンの音調測定器を用ゐる當否法により音調の識別性をば次の標準振動によりて檢した。^(九)即六百十二、七百廿四、八百三十二、九百廿八、及九百八十四是である。勿論第一音と第二音との間隙如何により多少の差違あれど大體に於て識別性は第二音と等しきとき最大第二音が高さとき之に次ぎ第二音が低きとき最小であつた。終りにヘンモンは振動十六、十二、八、四の四種の差を用ゐる其識別時間を測定して以て音調の識別性を檢定せるが、或被験者は明かに第二音低きとき高きときよりも識別時間大であることを示して居る。^(十)併し彼は『此差違につきてはルフト之を注意せるがマイヤハは之を發見して居らぬ吾人の研究にありては一被験者の場合には極めて著しく此關係を表はしたるも他被験者の場合には毫も此關係存せず、思ふにこは純粹個人の相違に因するであらう』と云つて居る。



第九圖

先づ當否法による實驗は大正四年十月より翌大正五年二月までの間に於て京都帝國大學文科大學心理學實驗場聽覺室に於て之を施行せるが氣溫氣壓の激變ある場合を除き大低午前に於てし時としては午後之を施行せることもある。三人の被験者は何れも心理學專攻の學士にして實驗に習熟せる者である。

實驗に使用せる器械は、アツンの音調測定器にして低きは百廿八振動より高きは五百振動迄二振動宛の差を以て音調を出し得る如く作られてある。即第九圖に示す如き箱内には多くの金屬瓣并列しありTより送らるゝ空氣により振動せしめ得る如く装置され、各瓣に應じて箱外には多くの鍵具へられ或鍵例へばKを引抜くときは之に應ずる瓣振動し任意の調子を有する音を出すことが

聽覺に於ける識別の非相稱性の關係につき吾人は音の強度及調子各に於て實驗を試みんとした。然るに強度に就ては種々の障礙のため之を全うすることが出来ずなほ他日を期せざるを得ぬ。調子に就ては吾人は二種の實驗を試みた。即一は當否法によるもの他は漸化法によるものである。

出来るやうになつて居る。吾人は百四十、百八十、二百二十、二百六十四、三百、三百四十、三百七十、四百二十、四百六十、五百等十種標準音に對し各二、四、六、八の振動數丈或は増加し或は減少したる比較音を出し各場合に於ける識別の正否各二十回宛を記録にとつた。此の如くして各場合に於ける r_n を百分比にて表はし又其精度を計算して之を表出すれば次の如くなる。

第五表 (被験者F)

標準	差	$\frac{r}{n} : \%$	$t=hD$	差	$\frac{r}{n} : \%$	$t=hD$	差	$\frac{r}{n} : \%$	$t=hD$	差	$\frac{r}{n} : \%$	$t=hD$
140	+ 8	100	∞	+ 6	100	∞	+ 4	100	∞	+ 2	80	0,5951
	- 8	100	∞	- 6	100	∞	- 4	100	∞	- 2x	95	1,1631
180	+ 8	100	∞	+ 6	100	∞	+ 4	95	1,1631	+ 2	75	0,4769
	- 8	100	∞	- 6	100	∞	- 4	100	∞	- 2	75	0,4769
220	+ 8	100	∞	+ 6	100	∞	+ 4	85	0,7327	+ 2	70	0,3708
	- 8	100	∞	- 6	100	∞	- 4x	90	0,9062	- 2	70	0,3708
264	+ 8	100	∞	+ 6	100	∞	+ 4	85	0,7327	+ 2	50	0
	- 8	100	∞	- 6	100	∞	- 4x	90	0,9062	- 2x	70	0,3708
300	+ 8	100	∞	+ 6	100	∞	+ 4x	95	1,1631	+ 2x	75	0,4769
	- 8	100	∞	- 6	100	∞	- 4	90	0,9062	- 2	55	0,0890
340	+ 8	95	1,1631	+ 6	90	0,9062	+ 4x	90	0,9062	+ 2	60	0,1791
	- 8x	100	∞	- 6x	100	∞	- 4	85	0,7329	- 2x	65	0,2725
370	+ 8x	100	∞	+ 6	100	∞	+ 4			+ 2	65	0,2725
	- 8	95	1,1631	- 6	100	∞	- 4			- 2x	75	0,4769
420	+ 8	100	∞	+ 6x	100	∞	+ 4x	95	1,1631	+ 2	70	0,3708
	- 8	100	∞	- 6	95	1,1631	- 4	90	0,9062	- 2	70	0,3708
460	+ 8	95	1,1631	+ 6	100	∞	+ 4	80	0,5951	+ 2	50	0
	- 8	95	1,1631	- 6	100	∞	- 4x	85	0,7329	- 2	50	0
500	+ 8	95	1,1631	+ 6	95	1,1631	+ 4x	90	0,9062	+ 2x	75	0,4769
	- 8	95	1,1631	- 6x	100	∞	- 4	80	0,5951	- 2	70	0,3708

III.

第六表 (被驗者 C)

標準	差	$\frac{r}{n} : \% \quad t=D$	差	$\frac{r}{n} : \% \quad t=hD$	差	$\frac{r}{n} : \% \quad t=hD$	差	$\frac{r}{n} : \% \quad t=hD$				
140	+ 8	100	∞	+ 6		+ 4	100	∞				
	- 8	100	∞	- 6		- 4	100	∞				
180	+ 8	100	∞	+ 6	95	1,1631	+ 4x	90	0,9062	+ 2x	65	0,2725
	- 8	100	∞	- 6	95	1,1631	- 4	85	0,7329	- 2	55	0,0890
220	+ 8	100	∞	+ 6x	65	1,1631	+ 4x	85	0,7329	+ 2x	65	0,2725
	- 9	100	∞	- 6	80	0,5951	- 4	75	0,4769	- 2	50	0
264	+ 8x	100	∞	+ 6x	95	0,9062	+ 4x	80	0,5951	+ 2	50	0
	- 8	95	1,1631	- 6	50	0	1 4	65	0,2725	- 2x	55	0,0890
300	+ 8x	70	0,3708	+ 6x	95	1,1631	+ 4	70	0,3708	+ 2	55	0,0890
	- 8	100	∞	- 6	75	0,4769	- 4x	80	0,5951	- 2	55	0,0890
340	+ 8	70	0,3708	+ 6	70	0,3708	+ 4x		0,5951	+ 2	55	0,0890
	- 8x	100	∞	- 6x	100	∞	- 4		0,4769	- 2x		0,1791
370	+ 8	95	1,1631	+ 6	90	0,9062	+ 4			+ 2	50	0
	- 8	95	1,1631	- 6x	95	1,1631	- 4			- 2+	55	0,0890
420	+ 8x	95	1,1631	+ 6x	95	1,1631	+ 4	7	0,4769	+ 2	60	0,1791
	- 8	85	0,7329	- 6	75	0,4769	- 4	75	0,4769	- 2x	70	0,3708
460	+ 8x	100	∞	+ 6x	95	1,1631	+ 4x	75	0,4769	+ 2	50	0
	- 8	85	0,7329	- 6	80	0,5951	- 4	60	0,1791	- 2	50	0
500	+ 8x	90	0,9062	+ 6	65	0,2725	+ 4	75	0,4769	+ 2	50	0
	- 8	75	0,4769	- 6	65	0,2725	- 4	75	0,4769	- 2	40	0

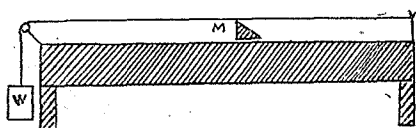
第七表 (被験者N)

標準	差	$\frac{r}{n} : \%$	$t=hD$	差	$\frac{r}{n} : \%$	$t=hD$	差	$\frac{r}{n} : \%$	$t=hD$	差	$\frac{r}{n} : \%$	$t=hD$
140	+ 8	95	1,1631	+ 6	90	0,9062	+ 4	85	0,7329	+ 2	65	0,2725
	- 8x	100	∞	- 6x	100	∞	- 4	85	0,7329	- 2x	80	0,5951
180	+ 8	95	1,1631	+ 6	90	0,9062	+	85	0,7329	+ 2x	75	0,4769
	- 8x	100	∞	- 6x	95	1,1631	- 4	85	0,7329	- 2	60	0,1791
220	+ 8x	95	1,1631	+ 6	100	∞	+ 4x	100	∞	+ 2	40	0
	- 8	80	0,5951	- 6	100	∞	- 4	65	0,2725	- 2x	55	0,0890
264	+ 8	100	∞	+ 6x	95	1,1631	+ 4	85	0,7329	+ 2x	75	0,4769
	- 9	100	∞	- 6	90	0,9062	- 4x	100	∞	- 2	60	0,1791
300	+ 8x	100	∞	+ 6x	95	1,1631	+ 4x	80	0,5951	+ 2	75	0,4769
	- 9	80	0,5951	- 6	85	0,7329	- 4	55	0,0890	- 5x	80	0,5951
340	+ 8	70	0,3708	+ 6	90	0,9062	+ 4	85	0,7329	+ 2	40	0
	- 8x	85	0,7329	- 6x	95	1,1631	- 4	85	0,7329	- 2	50	0
370	+ 8	85	0,7329	+ 6x	90	0,9062	+ 4			+ 2	60	0,1791
	- 8x	95	1,1631	- 6	80	0,5951	- 4			- 2x	65	0,2725
420	+ 8	65	0,2725	+ 6	65	0,2725	+ 4	55	0,0890	+ 2x	75	0,4769
	- 8x	100	∞	- 6x	95	0,7329	- 4x	70	0,3708	- 2	25	0
460	+ 8x	95	1,1631	+ 6x	85	0,7329	+ 4	55	0,0890	+ 2	50	0
	- 8	70	0,3708	- 6	80	0,5951	- 4x	80	0,7329	- 2	50	0
500	+ 8x	80	0,5951	+ 6	55	0,0890	+ 4	60	0,1791	+ 2	45	0
	- 8	75	0,4769	- 6x	100	∞	- 4x	65	0,2725	- 2x	70	0,3708

之によりて見れば吾人の問題たる識別の非相稱性如何を決定すること能はず其狀況被験者により多少の動搖ありと雖ども大體に於て寧ろ調子低下の場合には高上の場合よりも識別正確なるを想はしむるものあり即高上が低下よりも確實なるものFに於て八〇に於て十七Nに於て十三なるも低下が高上よりも確實なるものFに於て十一〇に於て八Nに於て十九である。即〇に於ては高上低下よりも著しく確實なる如くなるも三被験者の場合を合算するときは平均に於て殆んど何れとも決することが出来ぬやうである。唯茲に注意すべきは各被験者共に内省上低下の場合には高上の場合よりも判断頗る困難なるを訴ふるあり且つ〇の云ふ所によれば低下の場合には高からざるを以て低しと判断すること多く従つて右の結果は頗る考究を要するものがある。全體としては唯差の小なる程識別の確度小なること及同一の差に就ては標準音の高きほど識別困難なりてふ一般の事實を想見し得るのみである。

次に漸化法による實驗は大正五年四、五の兩月に互り同じく京都帝國大學文科大學心理學實驗場聽覺室に於て二人の被験者に就き施行した。兩人共に心理學專攻にして一は學士他は學生であるが共に實驗には習熟せる者である。Fは大低午後

一時と三時との間にIは午前八時と十時との間に於て實施した。



第十圖

針金にして其一端には錘Wを下げ駒Mを動かして一定の音調を出す如くしてある。單絃の加減によりて音の強度音色に變化を生じ最初は極めて困難であるが習熟するときは一方に於て實驗者は同一強度同一音色を出すこと容易なるのみならず他方に於て被験者は調子をば強度音色等よりよく抽象することを得るに至るより内観上極めて氣持よく實驗を行ふことが出来る。前實驗に比し遙かに好適なるを覺えたのである。

其實施の方法は先づ被験者をして器械の數尺前に眼を閉ぢ靜座せしめ實驗者は用意の掛聲をなし駒を動かして標準音を出し調子を高め又は低め而して孰れにありても最初僅かに動かし變化の識別をなさしめ次に漸次駒を進め高低の識別をなさしめ終りに明かに高し又は低してふ識別をなさしめ之を記録するにある。標準音としては八十、七十、六十、五十、四十、三十、二十、十センチメートルの八種の絃長を用ゐる各場合を記録にとりしものを第八表及第九表とする。表中 *do du* は

變化の識別にして *do* は高調の場合 *du* は低調の場合 *ho:n* *lo:n* は高低の識別にして *ho:n* は高調 *lo:n* は低調又 *ho:n* *lo:n* は明かに高又は低の識別にして *ho:n* は高調 *lo:n* は低調を示して居る。而して *mv* は平均錯差にして凡て百分比を以て表はせるものである。

第八表 (被験者 F)

標準	<i>do</i> mv(%)	<i>ho:n</i> mv(%)	<i>lo:n</i> mv(%)	<i>du</i> mv(%)	<i>lo:n</i> mv(%)	<i>ho:n</i> mv(%)
800 (125)	797.9	8.6	795.3	17.3	792.1	14.4
700 (142.5)	697.5	2.0	693.4	36.5	689.7	39.1
600 (166.7)	597.5	20.0	594.5	21.8	591.7	14.0
500 (200)	497.3	20.9	495.5	22.2	492.0	10.0
400 (250)	397.9	8.6	396.2	17.9	393.3	9.3
200 (333.3)	298.7	32.3	296.7	27.3	294.9	25.5
200 (50)	199.0	0	197.9	18.1	196.3	20.5
100 (1000.0)	98.8	26.7	97.9	17.1	96.5	20.0

第九表 (被験者 I)

標準	<i>do</i> mv(%)	<i>ho:n</i> mv(%)	<i>lo:n</i> mv(%)	<i>du</i> mv(%)	<i>lo:n</i> mv(%)	<i>ho:n</i> mv(%)
800 (125)	797.0	6.7	794.7	14.7	792.5	12.0
700 (142.8)	697.3	20.7	695.1	18.8	692.7	11.2
600 (166.7)	597.4	18.5	594.3	19.3	591.3	12.6
500 (200)	497.7	27.0	495.1	26.5	491.7	17.3
400 (250)	397.6	28.3	395.3	33.4	393.6	14.6
300 (333.3)	298.7	32.3	297.5	28.0	296.0	15.0
200 (500)	198.8	26.7	197.7	18.3	196.5	25.7
100 (1000.0)	98.8	26.7	98.3	32.9	97.3	20.7

然るに是等の諸値は絃長を示すに過ぎずして音調を表はすものでない。扱て單絃琴の音調は次の式にて與へられる。

$$n = \frac{1}{2l} \sqrt{9,81 P}$$

式に於て n は振動ノ數は絃の長さ l は錘の重量 P は絃の m に於ける質量である。然るに吾人の場合に於ては l は四キログラム P は 0.001 グラムなるを以て従つ

$$n = \frac{99}{l}$$

て之によりて各場合の振動數を計出するときは第十及十一表の値を得。

第十表 (被験者I)									
標準	do	ho,u	ho,u	du	lo,u	lo,u	du	lo,u	ho,u
125	125	126	126	125	124	124	124	124	124
142.8	143	144	145	142	142	141	142	142	141
166.7	167	168	169	166	165	164	166	165	164
200	201	202	203	199	199	198	199	197	196
250	251	252	254	248	247	245	248	246	245
333.3	335	337	339	331	327	326	332	330	328
500	503	505	509	497	494	490	495	494	491
100.0	1012	1021	1036	989	979	964	988	980	973

第十一表 (被験者II)									
標準	do	ho,u	ho,u	du	lo,u	lo,u	du	lo,u	ho,u
125	125	1 6	126	124	124	124	124	124	124
142.8	143	144	144	142	142	141	142	142	141
166.7	167	168	169	166	165	164	166	165	164
200	201	201	203	199	199	197	199	197	196
250	252	253	255	248	248	246	248	246	245
333.3	335	336	338	332	332	330	332	330	328
500	503	506	509	495	494	491	495	494	491
1000	1012	1017	1028	988	980	973	988	980	973

之によりて更に識別閾を算出すれば第十二及十三表の如くなる。

第十一表 (被験者F)

標準	do	ho'u	ho'u	du	lo'u	lo'u
125	0	1	1	0	1	1
142.8	0.2	1.2	2.2	0.8	0.8	1.8
166.7	0.3	1.3	2.3	0.7	1.7	2.7
200	1	2	3	1	1	2
250	1	2	4	2	3	5
333.3	1.7	3.7	5.7	2.3	6.3	7.3
500	3	5	9	3	6	10
1000	12	21	36	11	21	36

第十三表 (被験者I)

標準	do	ho'u	ho'u	du	lo'u	lo'u
125	0	1	1	1	1	1
142.8	0.2	1.2	1.2	0.8	0.8	1.8
166.8	0.3	1.3	2.3	0.7	1.7	2.7
200	1	1	3	1	3	4
350	2	3	5	2	4	5
333.3	1.7	2.7	4.7	1.3	3.3	5.3
500	3	6	9	5	6	9
1000	12	17	28	12	20	27

然るに各値は其標準を異にするを以て之を直接比較することを得ぬ。よりに各標準値に對する百分比を計出するときは第十四及十五表を得る。

第十四表 (被験者F)

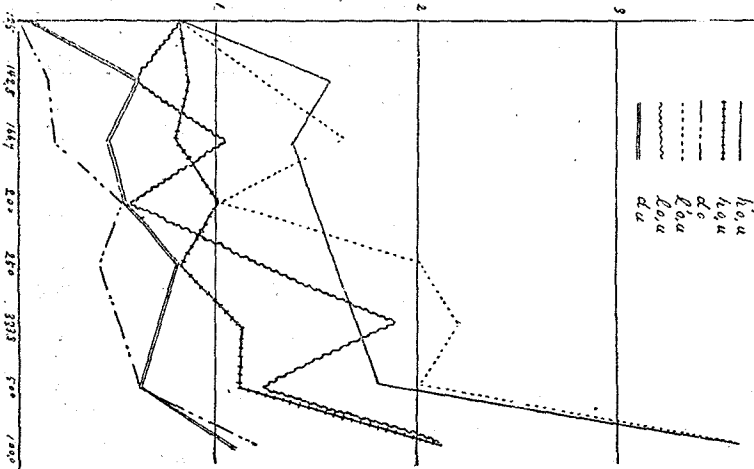
標準	do	ho'u	ho'u	du	lo'u	lo'u
125	0	0.80	0.80	0, 0	0.80	0.80
142.8	0.14	0.84	1.54	0.56	0.56	1.26
166.7	0.18	0.78	1.38	0.42	1.02	1.62
200	0.50	1.00	1.50	0.50	1.50	1.00
250	0.43	0.80	1.60	0.80	1.20	2.00
333.3	0.51	1.11	1.71	0.69	0.89	2.19
500	0.60	1.00	1.80	0.60	1.20	2.00
1000	1.20	2.10	3.60	1.00	2.10	3.60

第十五表 (被験者I)

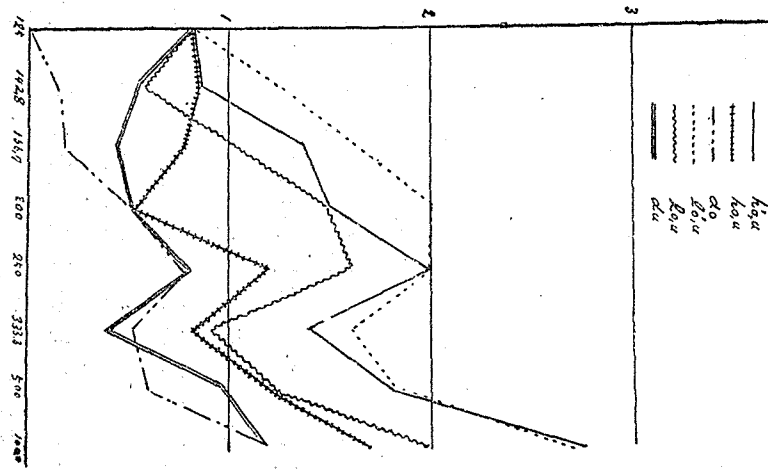
標準	do	ho'u	ho'u	du	lo'u	lo'u
125	0	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
142.8	0.14	0.84	0.84	0.56	0.56	1.26
166.7	0.18	0.78	1.38	0.42	1.02	1.62
200	0.50	0.50	1.50	0.50	1.50	2.00
250	0.80	1.20	2.00	0.80	1.60	2.00
333.3	0.51	0.81	1.41	0.39	0.99	1.59
500	0.60	1.20	1.80	1.00	1.20	1.80
1000	1.20	1.70	2.80	1.20	2.00	2.70

尙此の如くして得たる値を一目瞭然たらしめんがために吾人は第十一及十二圖を作つた。圖に於て横軸は各標準音に相當し縦軸は識別閾の標準値に對する百分比

第十一圖 (被験者 F)



第十二圖 (被験者 I)



の値を示して居る。而して斷線は上昇變化二線は下降變化の識別停線は上昇高波線は下降低の識別單線は上昇明かに高點線は下降明かに低の識別の場合を表はすものである。之によりて見るに被験者により識別の條件によりて多少の脱

佚存するも大體に於て吾人の問題たる識別の非相稱性は看取せられ壓覺の場合ほどしかく著しからざれども調子上昇の場合には下降の場合よりも明かに識別の容易なることを結論することが出来る。而して此實驗に於ては前述の如く内省上甚だ好適の事情にあり而して兩被驗者の内觀に徴するに識別が高調に於て容易にして低調に於て困難なること前の何れの實驗よりも著しく若し夫れ此の如き事情を考慮に入るときは非相稱性の更に顯著なるべきを思はしむるものがあり全體として壓覺に於ける場合と同様の關係存することを結論し得べきである。なほ調子の高さものほど識別の困難なること亦前實驗と同様である。

- (1) Angell: Untersuchungen über die Schätzung von Schallintensitäten nach der Methode der mittleren Abstufungen. (Philos. Stud., 7, 1892, 414-468).
- (II) Hoerter: Untersuchungen über die akustische Unterschiedsempfindlichkeit und die Gittigkeit des Weber-Fechnerschen Gesetzes bei normalen Zuständen, Psychosen u. funktionellen Neurosen (Zeitschrift für Psychologie, 36, 1904, 269-293).
- (III) Keller: Die Methode der n. ahrrachen Fille im Gebiete der Schallempfindungen und ihre Beziehung zur Methode der Minimaländerungen (Psychol. Stud., 3, 1907, 49-89).
- (IV) Wolfe: Untersuchungen über das Tongedächtnis (Philos. Stud., 3, 1886, 534-571).
- (V) Meyer: Ueber die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen, nebst einigen Bemerkungen über die Methode der Minimaländerungen (Zeitschrift für Psychologie, 16, 1898, 357).
- (*) Meyer: op. cit., 386 ff.

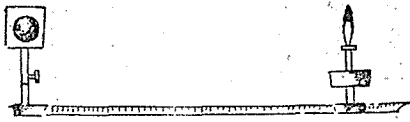
- (十) Stern: Die Wahrnehmung von Tonveränderungen. II. Tonunterschiede u. Tonveränderungen (Zeitschrift f. Psychologie, 21, 1899, 360-387).
- (十一) Stern: op. cit. III. Die Wahrnehmung v. Tonveränderungen sehr verschiedenen Geschwindigkeit (Zeitschrift f. Psychologie, 22, 1900, 1-2).
- (十二) Whipple: An Analytic Study of the Memory Image and the Process of Judgement in the Discrimination of Changes (Amer. Journal of Psychology, 12, 1900-1, 409-437).
- (十三) Henmon: Time of Perception as a Measure of Differences in Sensation, 1906, 68.

(3) 視覚の範圍に於ける識別作用の非相稱性

視覚に於ける識別性は多くは輝度に關し行はれて居る。而して始めて之が測定を試みたるはブローグ及フェネルである。彼等は陰影の比較により實驗を施行し識別度を計出し六十四分一なることを見出した。フォルクマン亦此方法を襲用し百分一なる結果を得て居る。マッソンは回轉圓板を用ひ百分一乃至百二十分一なる値を得シユイルメル亦マッソンの圓板を用ひ種々の條件の下に實驗を施行し殊に練習の影響を研究し一週間に於て二百二十分一となり一箇月にして二百五十分一に達せることを報告して居る。然るに是等の研究は何れも變化多き日光中に於て行はれたるものなるを以て日光の變化に伴ひ瞳孔亦變化し加之アウベルトの既に指摘せる

如く網膜の状態亦變化す。故に此の如くして得たる識別性は感官の種々なる疲勞の状態に於て得たる結果と考へなければならぬ。茲に於てクレーパーリンはマッソンの圓板をば暗室に入れ之を常恒なる光源より照し一定の灰色の硝子を通して見ることにより如上の影響を除去し周到なる注意を以て精密なる觀察をなし其結果百二十分に近きことを決定した。後ケーヒヒ、ブローダンの兩人はステアリン蠟燭の光を粗面の白紙に落し一定の間隙より覗きて實驗せるが其結果は他の實驗に比し著しく大なる値を示して居る。

以上視覺の光度に關する識別性の研究を通覽するに何れも光度の増加又は減少の場合を區別せるを見ず而して吾人の知る限りに於て始めて之に着眼し増光と減光とを分ち研究せるは本田氏である。即氏は視覺に於ける光度の最小識別變化に關する實驗を行ひツェルナーの光度計を用ゐる白赤青の三色につき増光減光の場合に分ち最小識別變化閾を測定したのである。かくて増光の値の大なる場合が五減光の値の大なる場合が二あり而かも一般には増光と減光と孰れが識別し易いかといふことを決定することが出來ぬが同一個人の間には類似點存し或被驗者は一般に増光が識別し易いが或被驗者は減光を容易に識別すと云つて居る。



凡そ視覺に關する實驗は一は客觀的照光を常恒ならしむること不可能なるため一は主觀的順應性に變化あるにより極めて困難なるものがある。吾人は特に光覺に關し非相稱性の行はるるや否やを檢せんがために種々の裝置を工夫せしも何れも成功するに至らず遂に極めて限局せられたる或範圍に於て施行するを以て満足せざるべからざるに至つたのである。

本實驗は大正六年五六の兩月に互り京都帝國大學文科大學心理學實驗場防禦室に於て行ひ後之れを暗室に移して行つた。四人の被驗者の中F Cの二人は心理學專攻の學士Iは心理學專攻の學生Tは心理學專攻にあらざるも實驗を習得せる學生であつた。而してF Cは正常の眼を有しIは左眼を以てCは右眼を以てしTは十三度の近視左眼を用ゐるIは三度の近視左眼を用ゐる眼鏡の儘にて觀察に従つた。かくて甚しく不快なる天候氣溫の場合を除き午前又は午後に施行した。但し被驗者Iは最初の實驗稍々不精密なるを訴へたるを以て更に實驗裝置を多少變じて施行せるが、其結果は著しき差異なかつたやうである。

實驗に於て吾人は光源の常恒を期するためヘフナー燈を使用し

之をルンメル、ブローダンの光度計を以て覗き光度計の不用の一面を黒紙にて塞ぎ
 實驗者はヘフナー燈を或は近け或は遠けて以て増光又は減光の識別をなさしめた
 のである。然るに、被験者Iは各回毎に記録をとるため電燈を點ずるを不快に感ず
 る旨訴へしを以て更に全装置を暗室に移し懐中電燈を用ひて記録をとり以て完全
 を期したのである。此の如くして距離二百、百五十、百七十五、五十、四十、三十センチメ
 ートルの七種を標準とし増光減光兩場合の識別閾を見同時に當否如何を示すた
 めI-IIを百分比にて表はしたるものを附加した。而して各場合十回づゝ一標準に
 つき二十回をとり其平均を算出せるもの次の如くである。

第十六表

標準	F(左)		F(右:13°)			C(右:3°)		I(左:3°眼鏡)		I(〃)										
	増光/m(%)	減光/m(%)	増光/m(%)	減光/m(%)	増光/m(%)	減光/w(%)	増光/m(%)	減光/m(%)	増光/m(%)	減光/m(%)										
A(150)	134	100	134	90	127	100	89	130	123	100	177	70	142	80	164	70	—	—	—	—
B(100)	85	100	120	90	79	100	125	100	87	100	123	100	91	80	110	100	88	90	119	90
C(75)	65	100	92	100	62	100	91	700	68	100	84	90	66	90	86	90	68	100	84	95
D(50)	42	100	64	90	39	100	65	100	44	100	59	100	44	100	57	100	44	100	58	100
E(40)	32	100	55	100	29	100	58	100	34	100	70	100	34	100	48	100	34	100	49	90
F(80)*	25	100	39	100	24	100	46	100	25	100	37	100	27	100	35	100	—	—	—	—

然るに光度は光源一定するときは

$$I = \frac{1}{D^2}$$

なるを以て之によりて各場合の光度を計算することが出来る。即最も暗き標準光二百セレチメートルの距離にあるものをIとするときは光度A B C等は次の如くなる

D	I	I
200.	1/40000	1.0
150	1/22500	1.8 (A)
100	1/10000	4.0 (B)
75	1/5625	7.1 (C)
50.	1/2500	16.0 (D)
40	1/1600	25.0 (E)
30	1/900	44.4 (F)

之によりて各値を算出するときは次の如し。

第十七表

標準	F		T		O		I		Y	
	増光	減光	増光	減光	増光	減光	増光	減光	増光	減光
A(1.8)	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7	0.5	0.2	0.8	—	—
B(4.0)	1.6	1.2	2.5	1.4	1.3	1.3	0.8	0.6	1.1	1.1
C(7.1)	2.5	2.4	3.3	2.5	1.1	1.4	2.1	1.7	1.5	1.5
D(16.0)	6.7	6.2	10.1	6.6	4.5	4.4	4.4	3.9	4.7	4.1
E(25.0)	14.8	11.7	22.9	13.1	9.2	8.7	10.0	7.6	9.3	8.2
F(44.4)	21.5	20.2	28.5	26.7	18.2	13.9	8.7	11.1	—	—

更に標準光度との差即識別閾を計出するとおは第十八表を得。

第十八表

標準	F		T		O		I		Y	
	増光	減光	増光	減光	増光	減光	増光	減光	増光	減光
A(1.8)	2.3	1.2	2.5	1.2	2.5	1.3	2.0	1.5	—	—
B(4.0)	5.6	2.8	6.5	2.6	5.3	2.7	4.8	3.4	5.1	2.9
C(7.1)	9.6	4.7	10.4	4.6	8.8	5.7	9.2	5.4	8.6	5.6
D(16.0)	22.7	9.8	26.1	9.4	20.6	11.6	20.4	12.1	20.7	11.9
E(25.0)	39.8	13.3	47.9	11.9	34.2	16.3	35.0	17.4	34.3	16.9
F(44.4)	65.9	24.2	72.9	17.7	62.6	30.5	53.1	33.3	—	—

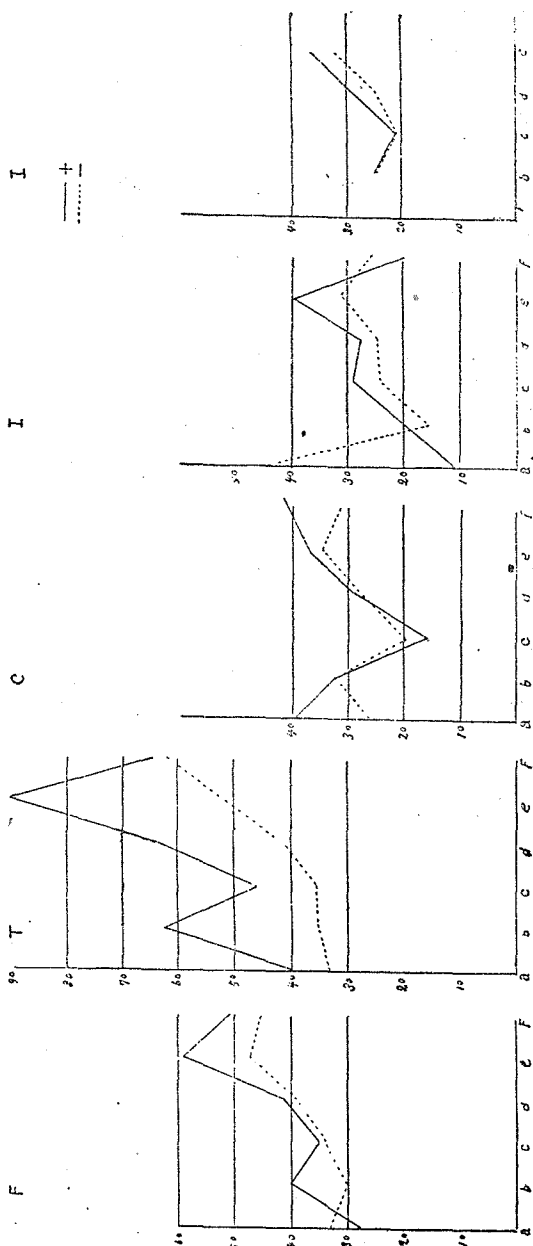
各値を比較し易からしめんがために標準光との百分比を算定するときは茲に第十九表を得。

第十九表

標準	F		T		O		I		T	
	増光	減光	増光	減光	増光	減光	増光	減光	増光	減光
A(1.8)	27.8	33.3	38.9	33.3	38.9	27.8	11.1	41.4	—	—
B(4.0)	40.0	30.0	62.5	35.0	32.5	32.5	20.0	15.0	27.5	27.5
C(7.1)	35.2	33.8	46.5	35.2	15.5	19.7	29.6	23.6	21.1	21.1
D(16.0)	41.9	33.8	33.0	41.3	28.8	27.5	27.5	24.4	29.4	25.6
E(25.0)	59.2	46.8	91.6	52.4	36.8	34.8	40.0	30.4	37.2	32.8
F(44.4)	48.5	45.5	64.2	61.3	40.9	31.3	19.6	25.0	—	—

なほ一目瞭然たらしめんがために之を圖示するときは第十四圖の如くなる。圖に於て横軸は標準光を示し縦軸は各標準光に對する識別閾の百分比であり而して實線は増光を點線は減光の場合を示して居る。

之によりて見るに第一に吾人に著しきは個人的差違の甚しきにある。被験者Tに於て識別閾の甚大なるは實驗に習得せりとは云へ特殊の研究を試みたることなから従つて本實驗の主旨を了解し居らざりしによるのである。他の三者の中特に本實驗の目的等を最もよく了解せるはC及Iであり従つて兩者の場合識別閾極めて小なるのみならず増光減光兩場合甚しき差異を認めず或は寧ろ減光の場合識別閾却りて小ならんとする勢がある。殊に標準光度の弱き場合に於てそうでありて是



第十四圖

れ最も注意を要する所である。更に又各被験者の内観に尋ぬるに何れも減光の場合には判断頗る困難にして増光せざるが故に減光なりと斷ずるが如しと訴ふること甚だ多い。即前述の歴覺殊に聽覺の場合に於て既に現はれたる此種の判断は光覺の場合殊に顯著なるを覺ゆるのである。即單に曲線に現はるゝ所より之を見れば

増光の場合減光の場合よりも識別困難なるが如きものありと雖も其曲線の意義彼此決して同一にあらざるものと云はなければならぬ。かの本田氏の實驗の場合にも恐らく此の如き關係存せしにはあらざるか。而かも此種の判斷は光覺の場合到底避くべからざる事實にして亦如何ともすることを得ず實驗施行の方法を改むるも何等得る所がないであらうと思はれる。即光覺の場合には特に此種の考慮を顧みざるべからざるを以て従つて其點より見るときは亦識別性減光に於て小なりてふ非相稱の一般性を具するものと斷ずる敢て不可なきものと云ふべきである。

視覺の識別に關しなほ述べなければならぬのは色覺に關係する場合である。マデルスタム及ドブロウオルスキイは太陽のスペクトラムにつき實驗せるが其結果によれば場處により差違あり其變化中間に於て急速にして兩極に於て緩徐である。ヘンモンはスペクトラムの殊に赤端に於ける色につき識別時間を測り之を以て識別性の指標と見なすことを得べきを唱へて居る。又ケイニツヒ及ディテリケはヘルムホルツのスペクトル光度計を用ゐて實驗せるが大體に於てヘンモンと同様の結果を得て居る。後ケイニツヒは中間の強さに於ては何れの色にありても常恒なるを見た。されど何れも精密なる結果と云ふを得ず加之吾人の問題に對し何等觸るゝ

所なきを以て茲に之を詳述することをせぬ。

(一) 本田『視覺に於ける光度の最小識別變化に關する實驗』(心理研究第三卷百九十一頁乃至二百九頁)