大いさの恒常現象の發達心理學的研究

EXPERIMENTAL STUDIES OF THE DEVELOPMENT OF VISUAL SIZE CONSTANCY IN EARLY INFANCY

三 隅 二 不 二*

By MISUMI, JIHUJI

問題提出

從來の大いさの恒常現象の發達に關する實驗的研究として、Frank (8, 9), Beyrl (2), Burzlaff (4), 秋重 (1), Thouless (12), Weber & Bicknell (13), Locke (10, 11) 等の諸研究があるが、生後滿1ヶ年未滿の嬰兒を被験者とした實驗的研究は少い。

1926年、Frank (8) は幼兒 30 名を被験者として大いさの恒常現象の發達に關する研究を試みているが、彼が用いた被験者で生後1ヶ年以内のものは 11 ヶ月兒 1 名である。

1936—1937 年に、Brunswik の實驗指導の下に Cruikshank (3, 4, 6) は生後 13 週より 49 週に至る嬰兒 73 名を被験者として本問題に關する實驗的研究を行っている。本實驗は同氏の實驗方法に對する批判より出發する。

Cruikshank は長さ 19cm 及びその 3 倍大のガラガラ (Rattle) を用意し、小ガラガラを被験者の眼から 25cm の距離においた事態を A, 同刺戟を 75cm の距離においた事態を B, C では 3 倍大の刺戟を B と等距離におく。以上の三事態に於て、A と B の事態に於て反應の同一性が見られ A と C に於てその同一性にかければ大いさの恒常性が積極的に呈示されることになる。と。従つて上記課題状況の下に於て見えの大いさの恒常性を確證するためには、嬰兒は常に同じ大いさのものに對して同一の反應を示すものであるという前提が必要とされるわけだ。もし被験者たる嬰兒に、上記の課題状況に於て、より大きい刺戟對象を選擇する自然的反應傾向が考察されれば、當該課題状況下に於て大いさの恒常性の存在を證據づける資料をえることそれ自身が不可能とならざるをえないであろう。又たとえこの前提が許容されるとしても、實驗結果を考察するに、豫期された如き大いさの恒常性は何等積極的に呈示されていないのである。本研究は、或る事態に於ては、嬰兒はより大きい刺戟對象をえらふことを明らかにして出發したのである。本實驗は 9 實驗より構成されるが概要は次の如きものである。

第 I 實驗では大小のセルロイド製赤色金魚 (長さ約 10 cm と 17.5cm の二個)、第 V 實驗では大小の赤色小球

(直徑 0.25cm と 0.45cm の二個) を用い、それを嬰兒の約 17.4cm 前方等距離に呈示する。先づ兩者の事態に於て、より大きい刺戟對象を選擇する自然的反應傾向の存在を確める。第 II 實驗、第 VI 實驗に於ては、大刺戟對象を小刺戟對象より遠位置に設定することによつて、網膜上に於ける大小兩刺戟對象の大いさの差を零或いは一定の差に限定する。そして各々の課題の事態に於てより大きい對象を選擇反應する傾向を觀察することによつて、大いさの恒常性の存在を確證し、且各事態に於ける恒常的反應行動の發達の様相を明らかにせんとするのである。被験者としては生後 12 週より滿 1 ヶ年未滿の嬰兒 457 名を用いた。

一般的實驗條件

【被験者】 本實驗の被験者としては、九州大學醫學部小兒科教室で開催された赤ん坊大會に参加せる嬰兒、及び當教室に毎週木曜日に集る發育正常なる嬰兒 457 名を用いる。被験者の生後の週齡段階別員數については後述の通り。

【實驗室事態】 觀察は病室の窓際から 1.5m 離れた距離に設置した寢臺の上で行う。寢臺の上に、即ち床面から 75cm の高さに黄褐色の平板を置く、被験者はその上でうつむきの姿勢にさせる。必要の場合は母親に被験者の背後から身體を支えさせる。實驗者は被験者の斜前方 1m の距離に位置して觀察する。實驗者の 1m 後方に記録者 1 名が位置する。母親は被験者の背後に位置する。

【實驗用具】 概要は上記の通り。

【觀察記錄法】 上記の實驗事態に於て、實驗者は刺戟呈示時の嬰兒の反應行動を觀察し、それを記録者に報告する。實驗者が豫期する反應行動と全く無關係のものは刺戟呈示時に現われたものであつても之を除外する。例えば二個の刺戟が呈示されている事態に於て、嬰兒が或る物音の方向に注意を向けたため、偶然二個の刺戟のうち一方に反應した場合等は除外する。この反應行動の取捨選擇に際して生起する觀察誤差を少くすることを主目的として、記録者も單に實驗者の報告を記録するだけでなく、實驗者と同時に觀察を行う。被験者が呈示された刺戟對象に志向しない場合は、實驗者は要すれば母親の手

をかりて被験者をあやしながら刺戟対象の方向に誘導して観察を行う。又無反應とは、被験者は呈示刺戟対象の方向に志向しているにも拘らず何等の當該刺戟に對する反應行動がみとめられない場合をいう。被験者が兩手或は片手でもつて呈示刺戟対象を把握するか、又は把握しようとする反應行動傾向が明らかに觀察された場合には反應したものを見做す。後者の例としては、例えば把握せんとて手を出しながらその手が対象に迄到達しないうちに引込めてしまった場合、又把握機能が未発達なため刺戟対象に志向しながらも把握できない場合等である。指で対象を指示する場合も反應行動として記録した。

【實驗日時】昭和 23 年 5 月 (1948) より昭和 24 年 2 月 (1949) の間に行う。實驗は被験者の都合上、主として午後 1 時より 4 時半の間に施行した。

第 I 實驗

【目的】從來の所謂關係把握の問題に關する動物實驗に於て、動物にはより大きい刺戟を選択せんとする自然的な反應傾向が存在するのではないかと考察される事實が指摘される場合がある(14)。かかる反應傾向が嬰兒の場合に於ても存在するか否かを確めめるために、大小二個のセルロイド製金魚(玩具)を用いて觀察した結果、決定的ではないがより大きい刺戟に反應する傾向が存在することが分つた。本實驗はこの反應傾向を量的に確定せんとするにある。

【方法】1. 被験者、生後 12 週より 59 週に至る嬰兒 131 名。

2. 刺戟布置の條件並に手續、長さ 10cm の赤色セルロイド製金魚(玩具)及びそれと同形同色で長さ約 1.75 倍の金魚 1 個を用意し、それを被験者の眼下より 3cm 前方、前額平行面に 5cm の間隔をおいて並べる。

眼高 17cm。實驗者は被験者が大小いづれの刺戟に對して選擇反應を呈示するかを觀察する。同一被験者に對して觀察は 6 回、各回の大刺戟の空間配置系列を左右右左左右又は右左左右左の 2 組とし、それを交互に試行する。

【結果】實驗結果は第 I, II, III 表に示すごとくなる。

1. (第 I 表) 表中大刺戟反應度數とは刺戟呈示 6 回に對して生起した大刺戟反應度數を示す。被験者群は 6 週間を一階級として生後の生活歴によつて分類される。例えば生後 19 週に屬する A 被験者が大刺戟対象に 6 回中 3 回反應すれば、A は第 I 表最上段の 3 の縦欄と、週令 18—23 の横欄が交又する位置に編入される。0 回とは 6 回試行中小刺戟対象のみを選択したことを意味する。

2. (第 II 表) 第 I 表に於て 6 回試行中 4 回以上大刺戟対象を選択したものを以て大刺戟反應者と假定した場合、上表の各階級に於ける大刺戟反應者頻度の統計的

有意性を檢定せんとしたのが第 II 表である。

3. (第 III 表) 第 I 表に於ける 2 階級を以て 1 階級とし、同表より全反應回數並びに大刺戟反應數を算出して大刺戟反應率を見出し、信頼度 0.98 でその信頼限界を見出したのが本表である。

【結果の解釋】1. 本實驗事態に於ては、生後 5 ヶ月に於て、呈示された大小二個の刺戟対象のうち、より大きい刺戟対象を選択する自然的傾向が生起することが第 II 表によつて考察される。

2. 5 ヶ月以後に於ける上記の傾向は、危険率 0.01 で χ^2 檢定の結果、本實驗結果では生活歴の増加との一義的關係性は明らかでない。之を總括して考察すれば、大刺戟反應率は 77 % であり、信頼度 0.98 でその信頼限界上限 80.81, 下限 72.94 % である。

3. 呈示された大小二個の刺戟対象のうち、より小さい刺戟対象を選択した場合は、滿 1 ヶ年児に於て 1 名見出された。

4. 刺戟対象に對する辨別反應を何等顯示しないものは 5 ヶ月に於て急に漸少し 7 ヶ月の後半期に至つて消滅する。

5. 本實驗事態に於て、刺戟対象の大小に拘らず明らかに位置習性反應を顯示したものは 9 名であつた。交替反應現象は不明であつた。

第 I 表

週 令	無反應	大 刺 戟 反 應 數							總計
		0	1	2	3	4	5	6	
12~17	8	0	0	0	1	0	0	0	9
18~23	2	0	0	1	1	5	1	4	14
24~29	4	0	1	0	2	3	2	9	21
30~35	3	0	0	1	6	3	4	6	23
36~41	0	0	0	2	2	5	6	8	23
42~47	0	0	0	0	5	4	9	5	23
48~53	0	0	0	0	0	2	3	4	9
53~59	0	1	0	0	1	3	1	3	9

第 II 表

週 令	被験者總數	反應者總數	大刺戟反應者數	判 決
12~17	9	1	0	—
18~23	14	12	10	有意
24~29	21	17	14	同上
30~31	23	20	13	同上
36~41	23	23	19	同上
42~47	23	23	18	同上
48~53	9	9	9	同上
54~59	9	9	7	同上

反應者總數 = 被験者總數 - 無反應者數 有意水準 0.01

第 II 表

週 令	全反應數	大刺戟反 應數	大刺戟反 應率%	信 頼 限 界	
				上 限	下 限
12~23	78	57	73.1	83.1	59.8
24~35	222	171	77.0	83.0	70.1
36~47	276	214	77.5	82.9	71.1
48~59	108	85	78.7	86.6	68.6
12~59	684	527	77.0	80.8	72.9

信頼係数 0.98

第 II 實驗

【目的】 本實驗は、生後1ヶ年未満の嬰兒に於ても見えの大きい恒常性が存在するか否かを、第I實驗の結果によつて選擇された嬰兒を被験者としてテストせんとするのである。

【方法】 1. 被験者、第I實驗の被験者中無反應者を除いた嬰兒114名を以て被験者とする。即ち第II實驗の被験者は第I實驗と同一被験者である。

2. 刺戟布置の條件並に手續、第I實驗の場合と同じ刺戟を用いて、次の4事態を設定する。(1) 大刺戟左遠位置、小刺戟右近位置、(2) 大刺戟右遠位置、小刺戟左近位置、(3) 大刺戟右遠位置、小刺戟左近位置、(4) 大刺戟左遠位置、小刺戟右近位置。

遠位置は被験者の眼から31cmの距離、近位置は17.5cmの距離とする。兩者の間隔5cm、實驗臺上までの眼高17cm。

以上の事態に於て、實驗Iの場合に於ける如く、大刺戟對象を選擇する傾向が、刺戟呈示位置の遠近に拘らず生起すれば、見えの大きい恒常性の存在が積極的に呈示されることになる。何となれば、遠位置に設定された大刺戟對象の大きさと、近位置に設定された小刺戟對象の大きさは、その網膜像の大きさに於て同一であるからだ。

一方、遠位置の對象と近位置の對象に對する嬰兒の關心度には著しい相違がある。即ち嬰兒は近いところの對象程より強い關心を示すものであることは、S. Fajansの實驗的研究(7)に於ても之を伺い知ることができるが、Cruikshankの實驗結果(6, pp. 338—339)に於ても、刺戟對象の大小に關わらず近位置の對象に對する反應傾向があまりに優勢なため、豫期された恒常の反應がそれによつてカバーされてしまつた趣きが考察される。かくて、本實驗事態に於て、呈示された大小二個の刺戟對象のうち、より大なる刺戟對象え志向せんとする行動傾向が、遠近の刺戟對象のうちより近い刺戟對象—小刺戟對象—え志向せんとする行動傾向より優位であるか否かが本實驗の分岐點である。

【結果】 實驗結果の數値は第IV表となる。結果の解

釋は第III實驗結果の考察に於て併せて行う。

第 IV 表

週 令	全反應數	恒常的反 應數 (遠 位大刺戟 反應)	恒常的反 應率	信 頼 限 界	
				上 限	下 限
12~23	52	0	0	8.3	0
24~35	148	13	8.8	15.4	4.6
36~47	184	38	20.7	26.5	14.5
48~59	72	12	16.7	29.1	8.6

信頼係数 0.98

第 III 實驗

【目的】 本實驗は第II實驗のControl Experimentである。即ち大きい及びその他の條件が全く等しい2個の刺戟對象を第II實驗と同様な關係位置に設定し、その事態に於ける嬰兒の知覺—操作的行動の様相を觀察せんとするのである。

【方法】 1. 被験者、生後21週より59週に至る嬰兒40名。

2. 刺戟布置の條件並に手續、刺戟として第I、第II實驗で用いた大金魚と同一のものを今一個用意する。それを第II實驗の場合と同一の遠近距離、間隔に設定する。但し試行回数8回、各回に於ける遠位刺戟の空間配置は左右左右左右の順序に設定する。その他の要領は第II實驗と同じ。

【結果】 被験者40名中遠位刺戟に反應せるものなし。即ちより近い對象を把握せんとする傾向が決定的である。

第II實驗と本實驗結果の差異を危険率0.01で χ^2 檢定を行へば兩者の差がみとめられる。従つて兩實驗結果が一義的に實驗事態の刺戟條件に規定されているとすれば、遠位大刺戟反應傾向、即ち恒常の反應傾向は第II實驗事態に於て見出しえることが考察される。(第I圖)

第 I 圖

A_{α}^1 = 大刺激反應率 (實驗 I)

B_{α}^1 = 恒常的反應率 (遠位大刺激反應率) (實驗 II)

Δ = 標本百分率

第 IV 實驗

【目的】 第 I 實驗と刺激條件が異なる事態に於ても、大小 2 個の刺激對象のうち、より大きい刺激對象を選択する自然的反應傾向が見出されるか否か、その傾向があれば如何なる程度のものかを考察せんとするのが本實驗の目的である。

【方法】 1. 被験者。生後 18 週より 53 週に至る嬰兒 95 名。

2. 刺激配置の條件並に手續 直径 0.25cm の赤色球 1 個、及び直径 0.33cm の赤色球 1 個を用意する。両者は同色同型で大きさのみ異なる。その他の條件並に實驗手續は第 I 實驗に同じ。

【結果】 第 I 實驗と同様の要領により實驗の結果をまとめると第 V, VI, VII 表の如くなる。

本實驗条件下に於て、第 I 實驗の結果に於て考察した如く統計的有意性の検定を行えば、有意水準 5% に於て有意となるものは 36~47 週及び 48~53 週の二階級のみである。即ち、より大きい刺激對象を選択する反應傾向が確認できるのは 36 週以後である。

第 V 表

週 令	無反應	大 刺 戟 反 應 度 数							總 計
		0	1	2	3	4	5	6	
12~17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18~23	8	0	0	3	5	2	0	0	18
24~29	5	0	0	3	8	2	2	0	20
30~35	6	0	0	6	10	3	2	0	27
36~41	0	0	0	3	7	10	2	1	23
42~47	0	0	0	0	5	4	6	0	15
48~53	0	0	0	0	4	3	2	2	11
54~59	—	—	—	—	—	—	—	—	—

第 VI 表

週 令	被験者總数	反應者總数	大刺激反應者数	判 決
12~17	—	—	—	—
18~23	18	10	2	非有意
24~29	20	15	4	"
30~35	27	21	5	"
36~41	23	23	12	"
42~47	15	15	10	有意
48~53	11	11	7	"
54~59	—	—	—	—

有意水準 0.05

第 VII 表

週 令	全反應数	大刺激反應数	大刺激反應率%	信 頼 限 界	
				上 限	下 限
12~23	60	29	48.3	63.3	34.4
24~35	216	112	51.9	59.6	44.0
36~47	228	144	63.2	70.8	55.3
48~59	66	46	69.7	81.1	55.6

信頼係数 0.98

第 V 實驗

【目的】 第 I 實驗及び第 IV 實驗と更に異なる刺激條件を設定した事態に於ても、より大きい刺激對象を選択する自然的反應傾向が嬰兒に於て見出されるか否か、その傾向があれば如何なる程度のものかを考察せんとするのが本實驗の目的である。

【方法】 1. 被験者。生後 12 週より 59 週に至る嬰兒 121 名。

2. 刺激配置の條件並に手續 直径 0.25cm の赤色球 1 個及び直径 0.45cm の赤色球 1 個を用意する。両者は同色同形で大きさのみが異なる。その他の條件並に實驗手續は第 I 實驗及び第 II 實驗に同じ。

【結果】 實驗結果は第 VIII, IX, X 表の如くなる。

1. 本實驗で用いた小刺激對象を嬰兒が認知し、それを把握することが可能であることは實驗の過程に於て明らかに觀察されるのであるが、それにも拘らず小刺激對象より大刺激對象を選択する自然的反應傾向は此の場合著しく、第 II 實驗の場合、即ち金魚刺激對象の場合より顯著である。

2. 表中週齡階級の初期を考察すれば、金魚を刺激對象とした場合より約 1 ヶ月後れて、即ち 6 ヶ月頃より、より大きい刺激對象を選択する反應傾向があらはれている。一方無反應者数は金魚の場合より相對的に多い。

3. 本實驗結果を生後 48 週 (11 ヶ月) 以前と以後とに分けて考察すれば、 χ^2 検定の結果危険率 0.05 に於てその間に差異が見出される。即ちこの時期以後に於ける大刺激反應率はこの時期以前のものより更に高度のものである。

第 VIII 表

週 令	無反應	大 刺 戟 反 應 度 数							總 計
		0	1	2	3	4	5	6	
12~17	8	0	0	0	0	0	0	0	8
18~23	8	0	0	0	0	1	0	0	9
24~29	9	0	0	0	1	3	1	5	19
30~35	2	0	0	0	4	3	7	11	27
36~41	0	0	0	0	2	2	10	5	19
42~47	0	0	0	0	1	1	10	8	20

48~53	0	0	0	1	0	0	4	5	10
54~59	0	0	0	0	0	0	1	8	9

第 IX 表

週 令	被験者總數	反應者總數	大刺戟反應者數	判 決
12~17	8	0	0	—
18~23	9	1	1	—
24~29	19	10	9	非常=有意
30~35	27	25	21	〃
36~41	19	19	17	〃
42~47	20	20	19	〃
48~53	10	10	9	〃
54~59	9	9	9	〃

有意水準 0.01

第 X 表

週 令	全反應數	大刺戟反應數	大刺戟反應率	信 頼 限 界	
				上 限	下 限
12~23	(6)	(4)	(66.7)	—	—
24~35	210	175	83.3	88.9	76.5
36~47	234	199	85.0	89.7	79.0
48~59	114	105	92.1	96.3	84.3

信頼係数 0.98

第 VI 實驗

【目的】 生後 1 年未滿の嬰兒に於ても見えの大きい恒常性が存在するか否かを第 II 實驗とその課題状況を異にする事態に於てテストせんとするのが本實驗の目的である。

【方法】 1. 被験者、第 V 實驗の被験者と同一被験者 24 名。但し無反應者は除外する。

2. 刺戟布置の條件並に手續、刺戟は第 V 實驗に用いた直径 0.25cm 及び 0.45cm の赤色藥球を用いる。觀察事態は第 II 實驗に準じて 4 事態を設定する。遠位置は被験者の眼から 23.8cm, 近位置は 17.5cm, 兩刺戟間の間隔 5cm, 實驗臺上よりの眼高 17cm, その他の條件及び實驗手續は第 II 實驗に同じ。

【本實驗的課題状況を構成する立場】 第 II 實驗に於ては、大刺戟を遠位置に設定した場合、近位置の小刺戟とその網膜像の大きさを同一にした。そして刺戟呈示位置に拘らずその場合に於ける大刺戟に對する反應傾向を第 II, 第 III 實驗の結果と照合して考察し、見えの大きい恒常性の存在を確認せんとしたのであるが、恒常的反應率は低いものであつた。當該實驗の事態に於て、恒常的反應がかく僅かな程度にしかあらわれなかつたのは、これを實驗結果によつて検討するに、

1. 大小 2 個の刺戟對象を設定した刺戟的事態に於て、大刺戟對象を含んだ反應領域の行動價が小刺戟對象

を含む領域の行動價より相對的に優位する度合、

2. 刺戟呈示距離の増大にともなう反應領域の抵抗度換言すれば反應行動の誘發性が被験者と刺戟對象間のへだたり具合に規定される度合、

以上の 2 つの條件に關聯するものの如く考察される。之に依つて本實驗の事態を構成するに際して、第 I にわれわれは金魚刺戟の場合の大刺戟の相對的行動價よりも著しく大なる刺戟を見出すことを考へた。事實、第 V 實驗に用いた刺戟はかゝる刺戟條件を採求しながら數種の豫備テストを試みつゝある過程に於て發見したものである。

第 II に刺戟呈示位置關係は、第 II 實驗の如く近位對象刺戟の網膜上に於ける大きいさと遠位對象刺戟の網膜上に於ける大きいさと等しくする如き關係に設定するのではなく刺戟呈示距離をできるだけ小にし、距離の増大に伴う反應領域の抵抗度をできるだけ小にするために、第 IV, 第 V 實驗の結果によつて次の如き事態の構成を企圖したのである。即ち、第 V 實驗に用いた直径 0.25cm と 0.45cm の赤色藥球のうち、前者を近位置に、後者を遠位置に設定したのであるが、兩刺戟の網膜上に於ける大きいさの關係は之を第 IV 實驗に用いた刺戟の大きいさの關係に設定する。従つて網膜上に於ける大きいさの比が $1:1.32 \left(= \frac{0.33}{0.25} \right)$ の關係になる如く設定したのである。

而してこの場合、遠位大刺戟反應が第 IV 實驗の結果に見出させる大刺戟への反應率よりも大であり、むしろ第 V 實驗に於ける大刺戟反應率に接近してをれば、見えの大きい恒常性が存在することを直接的に證據づけることになるだろう。

【結果】 1. 實驗結果の數値は第 XI 表の如くなる。本實驗條件下に於いて、もし見えの大きい恒常性が存在しないと假定すれば、より大きい刺戟對象を選択せんとする自然的反應傾向の出現率は、刺戟對象を含む反應領域の抵抗度を考慮するとき、第 IV 實驗の結果に於いてみられるものより低いものであると推察される。然るに結果に於ては、その大刺戟反應率は第 IV 實驗の結果のそれより高度のものであり、第 V 實驗に於ける大刺戟反應傾向に極めて接近している。之は明らかに、本實驗事態に於ける被験者の大刺戟反應は、第 V 實驗事態に於て設定された大刺戟に對する等價反應(恒常的反應)として考察され、一方、第 IV 實驗事態に於ける大刺戟に對する等價反應ではないことを證明するものではないか。(第 II 圖)

2. 以上の如く考察すれば、本實驗結果に於て見えの大きい恒常性は既に生後 6 ヶ月に於て之を見出すことができるのである。

3. 第 IV 實驗並に本實驗結果に於て共通に觀察されることがあるが、生後 8 ヶ月をすぎれば嬰兒の知覺-操作的反應率はそれ以前より一段と増大することが考察

される。即ち生後 35 週間以前と以後の階級に於ける頻度分布の相違を χ^2 によつて検定すれば、危険率 1% に於て兩者の相違がみとめられる。又この事實は他の階級相互間の差異の有意性検定をも併せ行うことによつて更に裏書される。然るに第 I, 第 V 實驗結果に於ける上記の階級の相違は明瞭ではない、これらの相違がかくの如く兩實驗系列間に生じたのは、前者の事態が後者の場合より嬰兒にとつて一層困難なる問題の事態であつたためであると解釋する。

4. 恒常的反應率を第 II 實驗の結果と比較すればその差異は顯著である。これらの差異が生じたのは本實驗の事態を構成するとき特に考慮した、1) 大刺激の相對的行動値、2) 刺激呈示距離の増大にともなう反應領域の抵抗度の差異に歸因すること大であると考察されるが、之を一般的にのべれば次の如くである。即ち同一發達段階に屬する被験者に於てかゝる顯著なる相違を生起せしめたのは、一に課題の解決が要求される實驗の事態を構成する條件が相異なることに起因するものと解釋されよう。

第 XI 表

週 令	全反應數	恒常的反應數	恒常的反應率	信 頼 限 界	
				上 限	下 限
12~23	(4)	(0)	—	—	—
24~35	140	98	70.0	78.1	60.6
36~47	156	133	85.3	90.8	77.5
48~59	76	70	92.1	96.9	82.1

信頼係数 0.98

第 II 圖

A_{12}^a = 大刺激反應率 (實驗 V)
 B_{12}^b = 恒常的反應率 (遠位大刺激反應率 (實驗 VI))
 C_{12}^c = 大刺激反應率 (實驗 IV)
 Δ = 誤差百分率

第 VII 實驗

【目的】 第 VI 實驗の事態を構成せる大刺激を用いて第 III 實驗の如き事態を設定した場合如何なる現象が生起するであらうか、第 III 實驗結果と比較して如何。本實驗はこの設問をテストし、且つ第 VI 實驗の事態に於ける刺激呈示距離の増大にともなふ反應領域の抵抗度を推量せんとするのである。

【方法】 1. 被験者、生後 6 ヶ月より 13 ヶ月に至る嬰兒 49 名。

2. 刺激布置の條件並に手續 第 VI 實驗で用いた直径 0.45cm の赤色薬球 2 個を刺激として用い、それを第 VI 實驗と同一の遠近距離、間隔に設定する。その他の要領は第 III 實驗に同じ。即ち同一被験者に対する試行回数は 8 回である。

【結果】 實驗の結果は第 XII 表の如くなる。

1. 第 III 實驗の結果に於ける如く近位刺激對象に対する反應率は決定的ではないが、近位刺激反應が本實驗事態に於ても極めて優勢であることが考察される。

2. 生後満 1 年を経過すると上記の反應率は低下する。即ち危険率 0.01 で χ^2 検定の結果、この時期に於ける反應率は他の月齡階級のものと相違するのである。この事實はこの時期に於ける大刺激反應率 (實驗 V)、或いは恒常的反應率 (實驗 VI) の増大に照應するのではないかと考察されるが、本實驗結果のみによつてこの照應關係を斷定することはできない。

第 XII 表

月 齡	全反應數	近位刺激反應數	近位刺激反應率%	信 頼 限 界	
				上 限	下 限
6~7	42	40	95	99.0	8.18
8~9	96	85	89	90.2	79.0
10~11	96	87	91	91.8	81.7
12~13	60	42	70	81.9	55.4

信頼係数 0.98

第 VIII 實驗

【目的】 大小二個の刺激を對象として呈示した場合、より大きい刺激對象を自然的に選擇反應する率が第 I 實驗と第 III 實驗で相異した。これらの差異は刺激の絶對的性質の差に依存するのか、或いは單に物理的刺激量の大きい差に依存するのか、ともあれ上述兩實驗に用いた刺激は形に於ても相異なるのである。ここに、形、色等の條件を恒常にして、大いさのみが一義的に相違する條件下で上記の反應傾向が如何に生起するかを觀察せんとするのが本實驗の目的である。

【方法】 1. 被験者、生後 5 ヶ月より 14 ヶ月に亘る嬰兒 22 名。但し A 系列 10 名。B 系列 12 名。

2. 刺戟布置の條件並に手續、刺戟系列は下表の如き AB 二群よりなる。刺戟は各刺戟系列を通じて赤色正六面體であり、2 個を以て各々一組とする。

A 群

實 驗 系 列	I	II	III	IV	V
刺 戟 の 大 い さ	小	0.5 { 1.0 { 5.0 { 7.5 { 15.0			
(正六面體の一邊)cm	大	1.0 { 2.0 { 10.0 { 15.0 { 30.0			

B 群

實 驗 系 列	I	II	III
刺 戟 の 大 い さ	大	20.0 { 15.0 { 0.5	
(正六面體の一邊)cm	小	3.0 { 5.0 { 7.5	

【手續】 刺戟呈示距離、間隔並に實驗試行順序、回数等實驗 I に同じ。

【結果】 實驗結果の数値は第 XIII 表となる。A 群に於ては、より大きい刺戟対象を選択する反應傾向が存在することが一義的に觀察されたが、B 群に於ては、この傾向が觀察されるのは第 III 實驗系列に於てのみであり第 I, 第 II 實驗系列に於てはむしろより小さい刺戟対象を選択する傾向が觀察された。A 群の場合について觀察記録によつて更に検討するに、第 V 實驗系列に於ける反應行動は、他の系列特に第 I, 第 II の場合に比較してその反應速度遅く、反應者の態度は消極的である。被験者は立方體を全體として把握するのではなく、立方體の角をのみさわらし、或いは立方體の一側面をなでまわす。B 群に於ける第 I, 第 II 實驗系列の大刺戟に於ても之と同様のことが觀察されたが、一方小刺戟に對しては被験者は積極的に反應した。以上の如く大刺戟と小刺戟に對する反應行動が相異するのは、單に刺戟の客觀的大いさの差異に依存するものではなく、それら刺戟を對象として含む事態のもつ行動的意味の相異に聯關のしているものであることはいふまでもない。要するに、より大きい刺戟対象を選択せんとする自然的な反應傾向も、その反應を觸發する事態の構造機能、主體的側面に於ける Motivation の構造機能に依存するものであつて、事態の構成如何によつてはより小さい刺戟対象を選択する自然的な反應傾向も生起するものであると解釋される。

第 XIII 表

A 群

實 驗 系 列	I		II		III		IV		V	
刺戟の大きさ	大	小	大	小	大	小	大	小	大	小
反 應 率 %	80	20	79	21	66	34	85	15	63	37

B 群

實 驗 系 列	I		II		III	
刺 戟 の 大 い さ	大	小	大	小	大	小
反 應 率 %	19	81	38	62	82	18

第 IX 實驗

【目的】 上記の諸實驗の行動觀察に於て、被験者の生長發達の段階から推察して當然反應を示すべきものにして實驗試行過程を通じて何等の反應も示さない場合があるが、又實驗開始の初期に於ては何等の反應も示さなかつたものが、實驗の終末過程に於て急に反應を示すようになる場合が觀察されることがある。本實驗は後者の場合の如き反應行動の變化を系統的に觀察し、かかる反應行動發生の條件を見出さんとすることを目的とする。

【方法】 1. 被験者。生後満 1 ヶ月の嬰兒 2 名。

2. 刺戟布置の條件。第 II 並に第 VI 實驗に同じ、但試行回数は 13 回 (第 I 被験者) 乃至 17 回 (第 II 被験者) である。先づ第 VI 實驗事態と同じ刺戟の事態で實驗を施行し、實驗終了後第 II 實驗と同じ刺戟の事態に於て實驗を繼續施行する。

【結果】 實驗の結果は第 III, IV 圖にグラフ表示する如くなる。

第 II 圖

第 IV 圖

第 III 圖の説明。(第 I 被験者の場合) 第 VI 実験事態に於て用いた刺激対象は赤色薬球である。実験者が被験者の眼前に刺激対象を呈示すれば、被験者はそれを見つめながらも手を前方に出さずかへつて背後に引込めながらばたばたと動かす(第 I~第 II 試行)。

第 III 試行のとき、極めて控へめに右手を対象にさしのべんとしたが急に引込めてしまった。第 IV~第 VI 試行に於て遠慮勝に手前の対象に手を觸れた。第 VII 試行より態度が積極的になり進んで遠位置の大刺激対象を手を伸して把握した。金魚刺戟を対象として用いた場合はいづれも近位刺激対象に対する反応のみであつた。

第 IV 圖の説明。(第 II 被験者の場合) 上述の場合と同様に、試行開始時に於ては被験者は刺激対象を眺めながらとろうかとするまいかとためらう如く手を動かして、遠慮勝に手近の対象を把握した。第 VIII 試行からそれまでの消極的な、ためらい勝な態度が一變し、積極

的に対象に向い、反応行動も敏速になった。金魚刺戟の場合は第 III 圖の場合と同じ。

本実験は 2 名の被験者に試みられたものであるため事實の提示にとどめる。

實驗結果の一般的考案

本研究によつて、見えの大いさの恒常現象は、生後 6 ヶ月の嬰兒に於て既に見出されることが考察されたが、この命題は Cruikshank が既に提出しているものである。彼女は生後 1 ヶ年以内に於ける嬰兒を被験者として本問題に關する最初の發達的研究を試みたのである。

実験方法は前述の如くであるがその結果を總括して考察すれば、生後 12 週に於て B 事態に對するより C 事態に對する反應頻度が高く、兩者の反應頻度は成育週齡の増加に伴つて減少し、22 週~23 週に於ては兩者が混交し差が殆んどなく、36 週以後に於ては兩者の反應が零になつてゐる。即ち結果に於ては、大いさの恒常現象が積極的な意味に於て顯示されてゐないのである。何となれば彼女の實驗假設によれば、B 事態に對する反應が C 事態に於けるものより高い場合に大いさの恒常性が積極的に呈示されることになるからである。そして彼女は實驗結果の考察に於て、C 事態に對する反應頻度が高いことは網膜像の優位を證據づけるものであると解釋している。しかしながら、われわれの研究によつて此の命題は一義的に成立しないことが明かにされた。即ち、われわれの實驗結果によつて見出された、より大きい刺激対象を選択する自然的反應傾向が、彼女の實驗的事態に於ても存在することが豫想されるからである。又 Cruikshank 自身ものべてゐる如く、以上の B, C 兩事態に於ける差は統計的に有意味ではない。

要するに、Cruikshank の實驗的研究によつては、見えの大いさの恒常現象に關する何等の積極的な資料もえられてゐないから、彼の實驗結果の上に立つて上記の命題を提出することは妥當でないといわねばならぬ。

こゝに於て、われわれは新な實驗結果の上に立つて上記の命題を提出せんとするのであるが、從來の恒常現象に關する諸研究に於て求められてきた所謂 Brunswik, Thouless 指數によつて代表される恒常度を本實驗結果に於て可及的に求むることはできない。生活歴の増加に伴う恒常的反應率の増加は必ずしも恒常度の増加を意味するものではない。しかし本實驗を綜合的に考察するとき、次の如き觀點に於て恒常度を推定することが可能とならう。

第 II 圖によれば、0.25cm と 0.45cm の赤色薬球を等距離に設定した場合の大刺激対象に對する反應率と、大刺激対象を遠位置に設定した場合の恒常的反應率は極めて接近し、42 週以後は全く兩者の數値は一致してゐるのである。即ち、網膜像の大いさは大刺激が遠位置に設定されることによつて近位置の場合より小となるのであ

るから、網膜像の大いさに依つて反應行動が生起するとすれば、この場合に於ける大刺激反應率は前述の如く第 IV 實驗結果に見出されたる近位置に於ける大刺激反應率より低くならなければならないのである。刺激呈示距離の増大ともなる反應領域の抵抗を考えるからである。一方に於て、上述の刺激差に對應する反應傾向と他の刺激条件下に於ける反應傾向が同一でないと假定すれば、恒常的反應—遠位大刺激反應—が生起する第 VI 實驗の事態に於ける恒常度を、1 或いはそれに近似的のものとして見做すことができよう。従つて第 VI 實驗結果のみによつてはかゝる意味の絶対恒常性を直ちに推定することはできないのであるが、第 IV 實驗並に準備實驗等の結果をも併せて総合的に考慮するとき上記の事態に於ける恒常度は著しく高度のものであることが察知される。(第 II 圖参照) そしてその恒常的反應頻度の百分率は絶対的恒常性に近似的は高度の恒常性の出現率として考察することが可能となろう。

かくしてこの結果によつて、生後 1 年未滿の嬰兒に於ても高度の見えの大いさの恒常性が存在することが明らかにされたが、之に對して第 II 實驗事態に於ては第 VI 實驗に於ける如き高度の恒常的反應率をみることができないのである。即ち大小兩刺激對象を左右等距離に設定した場合の大刺激反應率と、遠近關係の位置に設定した場合の大刺激反應率とが第 V, VI 實驗結果に比較して顯著に相異するのである。しかしこれは見えの大いさの恒常性がその相異に即應して低位であることを必ずしも證明するものではない。何となれば、恒常的反應—遠位大刺激反應—に相即して見えの大いさの恒常度も低いのであるか、或いは恒常度は高いにも拘らずかゝる恒常的反應が解發されたのであるかを決定できないから。一方高度の見えの大いさの恒常性を第 VI 實驗の結果によつて見出すことができたことを以て、嬰兒の知覺的空間構造は一般的に高度に具節化されていると結論することできないであろう。たゞわれわれがこゝで主張しえるのは秋重氏の如く、課題の解決を要求する場が充分に具節化されたものであれば嬰兒に於ても完全なる恒常度を示すものであるということである。従つて一二の實驗の事態に於て見出されたる恒常度を以て當該年齢兒、或いは種族に於ける知覺的空間構造の分節度の一般的指標と見做すことはできないであろう。例えば Loke (12) の如く單に種族系統發生的序列に準據して知覺的恒常性の發達を知的機能の發達と一義的に相關させて考察することは現段階に於て無理である。しかしながら各種の課題状況下に見出されたる知覺的恒常性を手掛として、それを系統的に比較検討し、知覺的空間構造機能の特性をかゝる意味での發達の見地に立脚して考察することであれば、これは確かに此後の本問題領域に於ける重要な研究課題であると考へる。

總 括

本實驗の研究の主題に關してえられた結果、及びそれに附隨してえられた結果の主要なるものを總括すれば次の如し。

本實驗條件下に於て

1. 呈示された大小二個の刺激對象のうち、より大きい刺激對象を選択する自然的反應傾向が金魚刺激對象の場合は生後 5 ヶ月より、赤色球の場合は 6 ヶ月より生起する。

2. 金魚刺激對象に於て大刺激反應率と生活歴の増大との相關は明らかでない。之を總括して考察すればその反應は 77% であり、信頼度 0.98 でその信頼限界上限 80.8, 下限 72.9% である。

3. 赤色球の場合に於ける大刺激反應傾向は金魚刺激對象の場合に比較して優勢であり、その反應率は生後 11 ヶ月に於て一段と上昇する。此の場合の大小兩刺激の直徑は各々 2.5 (mm): 4.5 (mm)。

4. より大きい刺激對象に反應せんとする傾向を Cruikshank の實驗事態に於て豫想すれば、彼の實驗方法を以て大いさの恒常現象に關する積極的な資料をえることは困難であるといはなければならない。

5. 赤色球の兩刺激對象の客觀的大いさの差が上記の場合より小となれば、より大きい刺激對象を選択する反應率は低くなる。この場合かゝる大刺激反應が確認できるのは 36 週即ち、約 8 ヶ月以後である。大小兩刺激の直徑は各々 2.5 (mm): 3.0 (mm)。

6. 大刺激反應傾向は刺激の客觀的大いさの差と常に一義的に關聯するものではなく、第 VIII 實驗に見出される如く、或る場合にはより小さい刺激對象へ志向せんとする決定的傾向が生起する。

7. 呈示刺激對象に對する辨別反應を何等顯示しないものは、金魚刺激を用いた事態に於ては 5 ヶ月に於て急に減少し、7 ヶ月後半期に至つて消滅する。赤色球を用いた事態に於ては 7 ヶ月に於て急に減少し且つ消滅する。

8. 金魚を刺激對象とした實驗事態に於ては見えの大いさに對する恒常的反應傾向を僅かであるが生後 6 ヶ月以後に於て認知することが出来る。

9. 赤色球を刺激對象とした實驗事態に於ける見えの大いさの恒常性は生後 6 ヶ月に於て之をみることが出来る。その反應率は 36 週即ち約 8 ヶ月に於て一段と増大する。

10. 赤色球を刺激對象とした實驗事態に於て見出されたる恒常的反應率を以て絶対恒常性に近似的な高度の恒常性の出現率として考察すれば、生後 8 ヶ月以後の嬰兒に於ける當該實驗事態の恒常度は高度のものであるといふことができよう。

11. 同一生長段階に於ける被驗者に於てかゝる著しい

反應率の相違を生起せしめたのは、一に課題の解決が要求される事態を構成する條件が相異なることに起因するものであると解釋する。

附記)

本研究は秋重助教授の實驗指導の下に行はれた大學院特別研究生研究報告の一部をなすものである。本實驗は約1年間に亘つて繼續されたものであるが、その間心よく被験者を提供下さつた九大醫學部小兒科教室の遠城寺教授、佐藤氏其他同教室研究員の方々に對し、又結果の整理に際して御高授下さつた北川教授、三留氏に對し深甚の謝意を表したい。なほ坂口君はじめ心理學教室の學生諸君の御好意、特に長期に亘つて實驗助手としての勞をとられた新村君の深き友愛に對しては全く感謝にたえない。英文要約は父の訂正加筆をうけた。

最後に、このつたなき小論を還曆を迎へられた恩師佐久間先生に捧げたい。

ABSTRACT

I. Problems of the present study and historical review of the previous studies;

The present study attempts to clarify experimentally the development, as well as situational difference, of visual size constancy in early infancy

Previous studies on the development of visual size constancy made by Frank, Beyrl, Burzlaff, Akishige, Thouless, Weber & Bicknell, Locke, etc. used very rarely infants who were younger than one year of age. Subjects of Frank's study (8), for instance, were 30 young children, of whom 29 are older than one year.

Ruth M. Cruikshank's experiment, under the direction and planning of Brunswik (6) used 73 babies from 13 to 49 weeks old. The present study starts with the criticism of her experiment. She set up three stimulus situations, A B and C, using two rattles large (57cm long) and Small (19cm long). In A, the smaller rattle was presented at 25cm distance from the eyes of the subject, while in B, the larger one was shown 75cm far, and in C, she presented the larger rattle 75cm far. She assumed that "equal reactions to situations A and B, but lack of equivalence for Situation C would represent the positive aspect of size constancy" (p. 336). We might derive from this assumption the major premise that the subject would show the same response to the object of the same apparent size. This premise was criticized in the present study which started in an attempt to experimentally test the assumption that the infant might prefer the object of the larger

apparent size. Even if the premise derived from Cruikshank's assumption was admitted, A critical study of the learning curves in her study showed that she was not so positively in her attempt to clarify the developmental aspect of visual size constancy.

The present study tries to show the developmental as well as situationally differential aspects of visual size constancy in early infancy. It comprises nine experiments.

II. Method

(a) Subjects: 457 babies 12 weeks to one year of age.

(b) Conditions of stimulus situation and procedure.

The first Second and third experiments used two red toy-gold-fish made of celluloid, one 10cm and the other 17.5cm long. The 4th, 5th, 6th and 7th experiments used two red tiny balls, (one 0.25cm and the other 0.45cm in diameter). These objects were presented, at distance 17.4cm from the eyes of the babies.

The babies were assumed to show the preference to respond to the objects of the larger apparent size. In the 2nd and the sixth experiments we presented the larger object at a distance farther from the subject than the smaller one, trying to make the size of the retinal image of the former identical with that of the latter. It was assumed in our experiment that if the subjects showed the preference of the larger object over the smaller one, then the existence of visual size constancy would be positively proved.

III. Result.

(1) The children in early infancy preferred the larger object under the situation set up in the present experiments. The preference of the larger toy gold-fish began at the 5th month of age while the preference of the larger red ball at the 6th month.

(2) The tendency to prefer the larger ball was greater than the inclination to prefer the larger toy-gold-fish. The preference of the larger ball showed rapid development after the 11th month of age.

(3) Cruikshank's experiment on the development of visual size constancy did not assume the babies' preference of the larger object. This is one of the short-comings of her study.

(4) In the 2nd experiment, the development of visual size constancy, although very slight, was found after the 6th month of age when the red

toy-gold-fish was used as the stimulus object.

(5) In the 6th experiment, the development of visual size constancy was clearly found at the 6th month of age and was much more clearly observed after the 8th month.

(6) The difference between these two modes of development in size constancy observed in 2nd and 6th experiments may be due to the difference of the stimulus situations in the two experiments.

文 献

- (1) 秋重義治, 知覺的空間の構造に關する實驗的研究 (第六報告) 知覺に於ける恒常性の發達の問題——方法論を中心として——十週年記念論文集, 九州大學法文學部, 1937, 469—570
- (2) BEYRL, F. Über die Grössenauffassung bei Kindern. *Zsch. Psychol.*, 1926, 100, 344—371.
- (3) BRUNSWIK, E., & CRUIKSHANK, R.M. Perceptual Size Constancy in early infancy *Psychol. Bull.*, 1937., 34, 713—714.
- (4) BURZLAFF, W. Methodologische Beiträge zum Problem der Farben-Konstanz. *Zsch. Psychol.*, 1931, 119, 177—235.
- (5) CRUIKSHANK, R.M. The development of size-Constancy in early infancy. Onzièmes Congrès International de Psychologie, Paris 25—31 Juillet, 1937. Paris; Imprimerie Moderne, 1938. (p. 317.)
- (6) ———, The development of visual size Constancy in early infancy. *J. Genet. Psychol.*, 1941, 58, 327—351.
- (7) FAJANS, S. Die Bedeutung der Entfernung für die Stärke eines Anforderungscharakters beim Säugling und Kleinkind. *Psychol. Forsch.*, 1933, 17, 215—267.
- (8) FRANK, H. Untersuchungen Über Sehgrössen Konstanz bei Kindern. *Psychol. Forsch.*, 1926, 7, 137—145.
- (9) ———. Die Sehgrössen Konstanz bei kindern. *Psychol. Forsch.*, 1927, 10, 102—106.
- (10) LOCKE, N. M. A Comparative study of size Constancy. *J. Genet. Psychol.*, 1937, 51, 255—265.
- (11) ———. Some factors in size constancy. *Amer. J. Psychol.*, 1938, 51, 514—520.
- (12) ———, Perception and Intelligence; Their phylogenetic Relations, *Psychol. Rev.*, 1938, 45, 335—345
- (13) WEBER, C. O., & BICKNELL, N. The size constancy phenomenon in stereoscopic space. *Amer. J. Psychol.*, 1935, 47, 436—448.
- (14) 矢田部達郎. 動物の思考, 盈科舎, 1945, 11—245.