



Title	図形残効・継時対比・ウォーミングアップ効果：大きさ比較における3つの現象と構え
Author(s)	米谷, 淳
Citation	大阪大学人間科学部紀要. 1987, 13, p. 171-196
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/6803
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

図形残効・継時対比・ウォーミングアップ効果

—大きさ比較における3つの現象と構え—

米 谷 淳

序

予備実験 不連続事態における弁別閾の変化

実験 I 不連続事態における反応時間の変化の分析（1）：先行系列の試行数とウォーミングアップ効果の関係について

実験 II 不連続事態における反応時間の変化の分析（2）：大きさと図形距離の変化がウォーミングアップ効果に及ぼす影響について

実験 III 不連続事態における反応時間の変化の分析（3）：比較の難易度とウォーミングアップ効果について

討 議

図形残効・継時対比・ウォーミングアップ効果 ——大きさ比較における3つの現象と構え——

序

本論文は前の2つの論文（米谷，1984, 1985）にひき続き、大きさ比較に及ぼす先行経験の効果を扱う。前の2論文では、凝視点の左右に置かれた大きさの異なる2円もしくは片側1円の反復提示が次に提示される等しい2円の大きさ関係の知覚を歪ませる現象について、それをウズナッゼ効果と呼んで、Pollack (1969) の2要因説をたよりに考察した。

ウズナッゼ効果は先の刺激と後の刺激の空間的な重なり具合いや大きさ比に規定される図形残効としての性格と、先行刺激を構成する左右の図形の大きさ比に規定される構え錯覚としての性格を合わせ持つ。橋高 (1983), 米谷 (1983) は固定構え実験において図形残効と構え錯覚との発現条件を調べ、構え図形と検証図形の大きさが著しく異なる時、初回の検証試行で図形残効が優勢となるが、そうでないときは対比的構え錯覚が検証円の見えの大きさ関係を支配的に規定していることを見出した。

川口 (1984) は構え図形と検証図形の大きさの違いを、固定構えを崩壊させ、あるいは、その活動を停止させて構え転換の契機となる「事態の不連続性」のひとつとして論じている。川口勇教授の指導により大阪大学人間科学部でなされた10年にわたる大きさの比較過程に関する実験的研究 (Kawaguchi, 1984) の中では、構え図形と検証図形の大きさと形の違いがそれぞれ事態の不連続として分析され、「不連続」条件の方が「連続」条件より検証実験10試行中の対比的構え錯覚の生起頻度が少ないことが確かめられている（清瀬, 1984；森脇, 1984）。しかしながら、事態の連続性と構え転換との関係についてはまだよくわからっていない。

検証実験における構え錯覚の生起頻度が少ないことが構え錯覚のより速い減衰、すなわち、固定構えから新たな構えへの速やかな転換を必ずしも意味しない。それが構え錯覚の一時的抑制、つまり固定構えの活性化の遅れを示したものである場合のあることは、橋高 (1983) の実験結果が示している通りである。彼女の実験においては、「不連続」条件の検証実験第1試行に殆んど生じなかった対比的構え錯覚が第2試行から増大し、第3試行でピークに達し、それ以後、「連続」条件で生じた構え錯覚と量・様相とともに変わりのない減衰相を示したのである。従って、これまでの固定構え実験において「事態の不連続」の効果としてとらえられたものは構え図形と検証図形の大きさの違いが構え錯覚の出現を遅らせる現象ではな

いかと考える。本研究ではこの「事態の不連続」の効果についての条件分析を行う。

この効果は、構え実験と検証学験の事態の断続性が、ある心理的効果の遅延を引き起こすという点において、旧来、学習心理学において「ウォーミングアップ効果」と呼ばれて研究されてきたものと類似の現象と見なせるように思われる。しかし、学習心理学におけるウォーミングアップ効果の研究においては、例えば、知覚運動学習が課題として被験者に与えられ、目標物の追従がどの程度までできるかといった作業成績が指標とされているように、分析の対象となっているのは構え錯覚のような知覚上の歪みではなく、課題のよりよい遂行である (Ammons, 1947a, 1947b; Irion, 1948a, 1948b, 1949; Kimble, 1949a, 1949b)。それ故、「事態の不連続」の効果をウォーミングアップ効果と呼んで研究することは構え錯覚のメカニズムと知覚運動学習のメカニズムとを混同して取り扱うかのごとき印象を与えかねないが、筆者は両者とも構えの問題として捉えることが可能ではないかと考える。ウォーミングアップ効果とは、藤田 (1956) が「準備運動効果」と訳し、「休止中に被験者の作業に対する構え (set) が失われるために、休止直後の成績が休止後 2, 3 試行目の成績より劣る」現象と定義しているように、先の事態における被験者の構えが後の事態に即座に発揮されないために生じる現象として理解される。「事態の不連続」の効果が構え錯覚出現、すなわち、固定構え活性化の遅れによるものであるとすれば、これも上記のように定義されるウォーミングアップ効果のひとつとみなせよう。

それでは、固定構え実験における検証実験第 1 試行で構え実験と不連続な事態に遭遇した被験者は、固定構えが活発化して構え錯覚が生起するまでの間、いかなる構えに基づいて大きさ比較をしているのだろうか。また、ウォーミングアップ効果とは単に構えの消失や遅延にすぎないのだろうか。筆者は、実験的分析に先立ち、これらに対する答えとして、先の事態において被験者に固定された、遅延される構えとは別の、何らかの構えが次の事態においても相変わらず作動することによって生じる現象なのではないか、という作業仮説を設定してみることにした。

本研究は川口勇教授を中心に進められてきた Uznadze (1966) の構え心理学の方法論に依拠した視知覚における大きさ比較過程研究 (Kawaguchi, 1984) の一環をなす。

予備実験 不連続事態における弁別閾の変化

事態変化の際ににおける構えの効果をこれまでわれわれは構え錯覚を指標として調べてきた。それは「固定構え法」と呼ばれる実験方法であり、次のような手続きで行われる。初めに被験者に大きさの異なる 2 つの対象を繰り返し提示して大きさ比較を行わせ (構え実験)，その後、大きさの等しい対象を提示して大きさ比較を求め (検証実験)，報告された見えの

大きさ関係が構え実験で提示した2対象の大きさ関係と反対である場合を対比的構え錯覚、同じである場合を同化的構え錯覚として、被験者全体の生起頻度が求められる。検証実験においても、試行はくり返され、錯覚減衰の様相が分析される。また、構え実験の直前に、対照実験として、検証実験で提示するものと同じ等対象が提示され、被験者に大きさ比較を行わせ、被験者個々の等しい対象の大きさ比較における過大視傾向や判断傾向が調べられることがある。

ウォーミングアップ効果の分析の際にこれと同様の方法を用いることは非常に難しい。というのも、ここで調べようとしているものは構え錯覚が生起しないであろう検証実験の初回の試行における被験者の大きさ比較の過程であり、殆ど生じない構え錯覚をたよりにそれを分析することが極めて困難であるからである。

清滝(1984)、森脇(1984)は、不連続事態における構え錯覚の生起頻度を調べただけでなく、更に、PSEや弁別閾の試算をして、連続事態と不連続事態での大きさ比較の精度を比較した。その結果は不連続事態の方がかえって大きさ比較の精度が良くなる傾向を示した。彼女らはこれを不連続事態での定位探索機構の発動と考察している。しかし、それまでと著しく異なる事態に直面すれば、被験者が事態の甚だしい変化に当惑し、うまくそれを捉えることができないかもしれません、その様な場合は大きさ比較の精度が悪くなることが予想される。彼女らの実験においてこれと反する結果が得られたのは、彼女らが「不連続事態」として設定した条件では、事態の不連続性が適度の事態変化として被験者に受容され、事態の新奇性の効果として被験者に直面している事態をより良く観察させる契機となったのかもしれない。また、彼女らの実験において構え錯覚が優勢に生じた「連続事態」条件において、構え錯覚の生起に被験者間の大きな個人差がみられ、これが弁別閾を大きくした原因の一つとなったことが十分推測される。この様に、従来の構え錯覚を生じさせてその生起頻度を調べるという実験方法によってウォーミングアップ効果を分析することにはいくつかの問題があり、構え錯覚にたよらずに大きさ比較過程を分析する方法の開発が要求される。

そこで、まず、従来の恒常法による弁別閾の測定を用いて事態変化の影響を分析する方法を検討してみることにした。

予備実験では、大きさ比較におけるウォーミングアップ効果、すなわち、構え錯覚の遅延をもたらすと考えられる「事態の不連続」の効果の新たな実験分析法確立のための手がかりを得るひとつの試みとして、2つの大きさの異なる円をそれぞれ標準刺激とする通常の恒常法による弁別閾の測定試行系列を小刺激系列、大刺激系列の順で行って比較対象の大きさ変化が弁別閾にいかなる影響を与えるかを調べた。

方 法

被験者：成人男子1名。

装置：北辰科研工業製自動実験制御装置 (Hokushin Automatic Laboratory Control System; HALCS) 及び同社製の電子シャッター, キイボード, リレーボックス各1台, そして, NEC PC 8001 パーソナルコンピュータ (32K バイト), 同コンピュータ用入出力ボックス (PC 8013), ディスクユニット (PC80S31), 8インチグリーンディスプレイ (JB-902 M) と Kodak ランダムアクセスプロジェクター (RA 2000) 各1台が使用された。HALCS は PC 8001 と電子シャッター, リレーボックス, キイボード, ボイスキー等とのインテリジェントインターフェイス (PIO 内蔵) であり, L-BASIC という実験制御用の OS によって複数の入出力機器の時間制御や時間計測がきわめて容易にプログラムできるだけでなく, 外部入出力用接点はすべてフォトカプラーによって絶縁され, コンピュータ側に電気的ノイズを送ることのないよう配慮されている。HALCS の認知実験への適用については鷲田・米谷 (1986) の報告がある。

提示刺激：白いケント紙に黒いインクで中央に凝視点, その左右35mmの所に一つずつ円を描き, それをスライドに写した。原版の円はいずれも太さ0.5mmの輪郭円であり, 左円と右円の直径は, それぞれ, 20mmと19mm, 20mmと19.5mm, 20mmと20mm, 20mmと20.5mm, 20mmと21mmの5種 (小刺激群) と, 40mmと38mm, 40mmと39mm, 40mmと40mm, 40mmと41mm, 40mmと42mmの5種 (大刺激群) の計10通りの組合せであった。スライドは被験者の背後に置かれたスライドプロジェクターにより被験者の前にある白いスクリーンに投影され, 原版で直径20mm, 40mmの円がそれぞれ被験者の位置から3.1度, 12.5度の視角を張った。

手続き：被験者はスクリーンの1m手前にある椅子に腰掛け, 膝の上に置いたキイボードのキイを押すことにより, スクリーン上に提示された2円のうち左右どちらの円が他方よりも大きく見えるか, 「左」, 「右」, 等・疑の3件法によりできるだけ素早く答えた。刺激は被験者がキイを押すまで提示されており, キイ押しと同時にスクリーン上から消失した。1セッションは10試行からなり, 最初の5試行 (系列A) では小刺激群5種が, 後半の5試行 (系列B) では大刺激群5種がランダムに提示された。試行間のインターバルは5sであった。毎回の試行では被験者の押したキイのコードと反応時間が計測され, 各セッション終了後一括してディスクケットに書き込まれた。1ブロックは5つのセッションからなり, 1ブロックが終るまでに系列A・Bとともに5種類の刺激が各系列の第1試行から第5試行まで1回ずつ割り当てられるように各セッション内の刺激提示順が設定された。予備実験では, 同じ日に同一ブロックが8回, 計40セッション行われ, ブロック終了後, 次のブロックに入る前に10分程度の休みがとられた。従って, 系列A・Bともに, 5種類の刺激が第1試行から第5試行までそれぞれ8回ずつ提示されたことになる。

結 果

実験結果の分析は、ここでは刺激がそれまでの2倍の大きさを持つものに変化した系列Bのみについて行う。系列Bを左に標準円、右に比較円を提示して標準円の主観的等価点(PSE)を測定する恒常法の試行系列とみなして、第1試行から第5試行までのそれぞれの上弁別閾を Müller-Urban 法(田中, 1980)によって算出した。表1に系列Bの各試行における上弁別閾と各刺激に対する反応時間を示す。通常の弁別閾の測定においてはひとつの刺激についての提示回数はこの実験におけるものよりはるかに多い。それ故、表1に示した上弁別閾の値はあくまで仮説設定のための資料として試算してみたものである。表1に示されているように、上弁別閾の値の変化には一貫した傾向がみられないが、標準偏差は初回の試行で弁別の精度が悪く、第4試行以後良くなる傾向を示している。反応時間については、必ずしも左右2円の直径差が小さくなる程大きくなっているが、5つの刺激に対する反応時間の平均値は第1試行ではそれ以降の試行よりも大きさ比較に時間がかかる傾向のあることを示している。この様に、予備実験の結果は清瀧(1983)の結果に反し、大きさ変化直後に大きさ比較の精度が落ち、反応時間も長くなる傾向を示した。これは、事態変化が大きさ比較を困難にする場合のあることを示唆している。

予備実験は弁別の精度の測定のため、被験者に「できるだけ素早く」比較・判断することを要求しているにもかかわらず、弁別閾の変動についてははっきりした傾向が見いだされなかつた。そのひとつの原因として各刺激についての判断数が少なく、標準刺激のPSE付近の比較刺激の種類も少なく、信頼できる弁別閾値を求めることが出来なかったことが考えられる。しかし、もうひとつの原因としては、次のことが考えられる。つまり、被験者が出来るだけ素早く判断するよう求められていたにもかかわらず、正確さを重視して、比較対象間の大きさの差が小さい時にはよく見ようとしていたのかもしれない、ということである。

表1 予備実験系列Bにおける上弁別閾(Lu)と各刺激に対する反応時間(RT)

試行	1	2	3	4	5	平均
Lu	40.68	40.26	40.94	41.62	41.00	40.90
SD	2.81	2.06	3.14	1.41	1.15	
RT						
40vs38 ^a	.993 ^b	1.058	.935	1.025	.959	.994
40vs39	.993	1.049	1.187	1.041	.894	1.033
40vs40	1.342	1.220	1.269	1.300	1.122	1.251
40vs41	1.073	1.106	1.285	1.092	1.082	1.128
40vs42	1.269	1.049	1.211	1.066	1.065	1.132
平均	1.134	1.096	1.177	1.105	1.024	

^a 左の標準円と右の比較円それぞれの原版上の直径(単位mm)。

^b 8試行の平均反応時間(単位 s)。

実験 I 不連続事態における反応時間の変化の分析(1)：先行系列の試行数とウォーミングアップ効果の関係について

本実験においては、以下の理由から、弁別閾測定をせずに、反応時間を指標として大きさ比較過程を分析することにした。もし、弁別閾値の信頼性を上げようとするには、多数の被験者について非常に多くのセッションを行う必要があり、比較対象の大きさの差異をより小さくしなければならない。これらの条件を満足するような実験を遂行することには研究の経済的・技術的制約が大きい。一方、反応時間については「できるだけ正確に」判断するという課題の方が間違いをおそれる被験者になじみやすく、また、比較対象として大きさの違いが容易にわかるものを用いることがどきるという利点がある。

ところで、反応時間だけにによって大きさ比較過程を調べる場合、果して反応時間が比較の困難さを代表させるに足る妥当な尺度であるかどうかが問題となる。特に、「できるだけ素早く判断する」という反応時間測定のための教示に代えて「できるだけ正確に」という弁別の精度測定のための教示をした時に、反応時間が他より長い条件では弁別の精度も他に比べ劣っていることが反応時間解釈の際の前提となる。そこで、本実験に入る前に、更に、反応時間と弁別閾との関係についていくつかの予備的調査が行われ、弁別閾が大きい程、また、比較刺激が標準刺激のPSEに近い程反応時間が長くなる傾向のあることが確かめられた（米谷・嶋田、1986）。

本実験を始めるにあたり、事態の不連続場面において反応時間が連続的場面より長くなる、という仮説を立てた。つまり、先行刺激に代わって、それとは大きさの著しく異なる刺激が提示された初回の試行において、反応時間は長く、試行が繰り返されていくにしたがって短くなっていくという作業仮説のもとに条件吟味を開始したのである。

実験 I では先行系列における試行数を変化させて後の系列における反応時間の変動を調べ、先行刺激の提示回数とウォーミングアップ効果との関係を検討した。

方 法

被験者：成人女子1名。実験 I に参加した被験者はそれまで心理学実験を経験したことがないかった。

装置：APPLE II j plus コンピュータ (64 K バイト, disk drive 2台, ゲームパドル2台) と14インチカラー CRT ディスプレイ。

提示刺激：APPLE の横×縦=21.5cm×15.5cmのカラーモニター上に 280 ドット×192 ドット (1 ドット 0.80mm×0.82mm) の高密度グラフィックモードで刺激を発生させた。モニターのはば中央にあたるグラフィック画面上の座標 (130, 96) の位置に凝視点、その左

表2 実験Iの提示刺激として用いられた
左右の上下2点間の距離(単位ドット^a)

系列A	系列B
15-20	30-40
17-20	34-40
19-20	38-40
21-20	42-40
23-20	46-40
25-20	50-40

^a 1ドットは縦横 0.83mm×0.80mm。

右50ドットの位置にそれぞれ上下に2点を同時に提示した。各点とも青色に見えた。系列A・Bの刺激として提示された左右の上下2点の間隔は表2の通り。

手続き：被験者は、APPLEとモニターの置かれたテーブルの前の椅子に座り、2つのゲームパドルを両手に握り、約50m前方におかれたモニター画面に出る凝視点を中心視し、凝視点の左右に出る2対の上下2点の間隔を比べて、間隔がより大きい方の側の手にあるゲームパドルの押しボタンを判断でき次第できるだけ早く押した。刺激はボタン押しと同時に画面から消えた。刺激が画面から消えてから次の刺激が提示されるまでのインターバルは1sで、1つのセッションでは12の刺激が提示された。刺激提示の際には提示開始からボタン押しまでの経過時間(SOA)が計測され、実験の最後にディスケットに書き出された。SOAが3sを越えていた場合とミス反応の際にはボタン押しと同時にブザー(コンピュータのBEEP音、持続時間約0.5s)がなり、そのセッションの最初の刺激から再び刺激提示がなされた。

1つのセッションは2つの系列(系列A・B)からなり、系列Aの試行数が1回から7回まで7通りの実験条件が設けられた(従って、系列Bもそれに応じて試行数が11回から5回まで変化した)。

刺激提示順序は、予備実験に準じて、6セッションを1ブロックとし、ひとつのブロックの終了時において、系列A・Bとともに、全ての試行に全ての刺激が各々1回ずつ提示されているように決められた。各条件について、被験者ごとに同じ日に同1ブロック5回、計30セッションが休みをとらずに続けられた。

[パソコン自動実験プログラムについて]

実験I～IIIでは、実験手続きはすべてプログラムに書かれ、コンピュータが自動的に実験を進め、実験者は立ち会わなかった。心理学実験自動化の1例として、条件6(系列Aの提示回数6回)のプログラムリストを表3に掲げておく。

プログラムについて説明を加える。10行まで反応時間(RT)、セッション各試行で提示

表3 実験Iの実験制御に用いられたAPPLEコンピュータのためのプログラムリスト
(条件6の場合)

```

5   CLEAR
6   D$=GHR$ (13)
10  DIM RT (30, 12), C (30, 12), A (12), B (12)
20  S=1
23  I 2=6
24  I 1=I 2+1
25  D 1=50 : D 2=50
26  INPUT "E 0"; E 0
31  DATA 15, 20, 25, 20, 17, 20, 23, 20, 19, 30, 21, 20
32  DATA 30, 40, 50, 40, 34, 40, 46, 40, 38, 40, 42, 40
50  FOR I=1 TO 12
60    READ A (I), B (I),
70  NEXT I
75  FOR N=1 TO 30
80    FOR I=1 TO 12
90      READ C (N, I)
95    NEXT I
96  NEXT N
97  HGR2 : HCOLOR=3
99  REM *MAIN*
100 FOR N=0 TO 30
110 FOR I=1 TO 12
111 IF N=0 THEN J=12
115 GOSUB 1000
120 IF I<I1 THEN C=C (J, I) : D=D 1
121 IF I>I2 THEN C=C (J, I)+6 : D=D 2
122 A=A (C) : B=B (C)
123 IF A<B THEN P=1
125 IF A>B THEN P=2
130 HCOLOR=3 : GOSUB 1140
140 GOTO 1050
145 HCOLOR=0 : GOSUB 1140
180 RT (N, T)=1
190 NEXT I
195 NEXT N
196 FOR N=1 TO 30
199 E=E0*100+N
220 PRINT D$;"OPEN DATA";E
230 PRINT D$;"WRITE DATA";E
240 FOR I=1 TO 12
250   PRINT C (N, I)
260   PRINT RT (N, I)
270 NEXT I
280 PRINT D$;"CLOSE DATA";E
290 NEXT N
200 END
1000 REM DURATION SUB.
1010 K0=S*730
1020 FOR K=1 TO K 0
1030 NEXT K

```

```

1040 RETURN
1050 REM INKEY TIMER
1060 K=0
1070 IF PEEK (-16287) >127 THEN GOTO 1111
1075 IF PEEK (-16286) >127 THEN GOTO 1115
1090 K=K+1
1110 GOTO 1070
1111 IF P=1 GOTO 1020
1112 PRINT " "a : HCOLOR=0 : GOSUB 1140 : GOTO 100
1115 IF P=2 GOTO 1120
1116 PRINT " "a : HCOLOR=0 : GOSUB 1140 : GOTO 100
1120 K1=K/30
1124 IF K1>3 THEN 1112
1130 GOTO 145
1140 REM ***FIG. SUB. ***
1150 L=130-D : R=130+D
1180 L 3=96-A : L 4=96+A
1190 R 3=96-B : R 4=96+B
1200 REM FIG. DRAW.
1450 HPLOT L, L 3 : HPLOT R, R 4
1470 HPLOT R, R 3 : HPLOT L, L 4
1480 RETURN
2001 DATA 1, 2, 4, 5, 6, 3, 1, 6, 3, 4, 5, 2
2002 DATA 6, 2, 4, 5, 1, 3, 3, 6, 1, 4, 5, 2
2003 DATA 5, 2, 4, 1, 6, 3, 2, 6, 3, 4, 5, 1
2004 DATA 4, 2, 2, 5, 6, 3, 6, 1, 3, 4, 5, 2
2005 DATA 3, 2, 4, 5, 6, 1, 5, 6, 3, 4, 1, 2
2006 DATA 2, 1, 4, 5, 6, 3, 4, 6, 3, 1, 5, 2
2007 DATA 1, 3, 5, 6, 2, 4, 6, 5, 2, 3, 4, 1
2008 DATA 5, 3, 1, 6, 2, 4, 5, 1, 2, 3, 4, 6
2009 DATA 3, 1, 5, 6, 2, 4, 1, 5, 2, 3, 4, 6
2010 DATA 2, 3, 5, 6, 1, 4, 4, 5, 2, 3, 1, 6
2011 DATA 4, 3, 5, 6, 2, 1, 3, 5, 2, 1, 4, 6
2012 DATA 6, 3, 5, 1, 2, 4, 5, 4, 6, 2, 3, 1
2013 DATA 3, 4, 6, 2, 1, 5, 1, 4, 6, 2, 3, 5
2014 DATA 2, 4, 6, 1, 3, 5, 6, 4, 1, 2, 3, 5
2015 DATA 4, 1, 6, 2, 3, 5, 4, 1, 6, 2, 3, 5
2016 DATA 6, 4, 1, 2, 3, 5, 2, 4, 6, 1, 3, 5
2017 DATA 1, 4, 6, 2, 3, 5, 3, 4, 6, 2, 1, 5
2018 DATA 5, 4, 6, 2, 3, 1, 6, 3, 5, 1, 2, 4
2019 DATA 3, 5, 2, 1, 4, 6, 4, 3, 5, 6, 2, 1
2020 DATA 4, 5, 2, 3, 1, 6, 2, 3, 5, 6, 1, 4
2021 DATA 1, 5, 2, 3, 4, 6, 3, 1, 5, 6, 2, 4
2022 DATA 5, 1, 2, 3, 4, 6, 5, 3, 1, 6, 2, 4
2023 DATA 6, 5, 2, 3, 4, 1, 1, 3, 5, 6, 2, 4
2024 DATA 2, 5, 1, 3, 4, 6, 2, 1, 4, 5, 6, 3
2025 DATA 4, 6, 3, 1, 5, 2, 3, 2, 4, 5, 6, 1
2026 DATA 5, 6, 3, 4, 1, 2, 4, 2, 1, 5, 6, 3
2027 DATA 6, 1, 3, 4, 5, 2, 5, 2, 4, 1, 6, 3
2028 DATA 2, 6, 3, 4, 5, 1, 6, 2, 4, 5, 1, 3
2029 DATA 3, 6, 1, 4, 5, 2, 2, 5, 1, 3, 4, 6
2030 DATA 1, 6, 3, 4, 5, 2, 1, 2, 4, 5, 6, 3

```

(a...CTRL+G)

される刺激 (C), 及び, 左右の上下 2 点間の距離 (A, B) のための配列変数がとられている。20行の S は試行間のインターバル, 23行の I 2 は系列 A の試行数 (ここでは 6), 25 行の D 1, D 2 は左右の 2 点それぞれの凝視点からの水平距離である。26行の E 0 はデータの番号で, 実験を始める前に予め入力しておく, 31, 32行はそれぞれ系列 A, B の左右上下 2 点間の距離のデータが対にして並べられており, 50~70行でそれらを配列 A, B に格納する。75~90行は第 1 セッションから第 30 セッションまでの第 1 試行から第 12 試行までに提示される刺激の番号を配列 C に格納するプログラムである。提示順は 2001~2030 行に DATA 文で書かれている。ここで 1 から 6 までの数字は 31, 32 行で読み込まれた左右の上下 2 点の距離の対に対応しており, 1 は系列 A では (15, 20), 系列 B では (30, 40), 2 は系列 A では (25, 20), 系列 B では (50, 40) のことを指す。系列 A・B は 120, 121 行で, 23, 24 行において予め設定された I 1 に応じて切り換えられる。97~195 行までが主プログラムで, 122~125 行ではミス反応の際, 1140 行からのサブルーチンで BEEP 音を発生させるためのフラグ (P) が設定される。196~290 行までは実験終了後反応時間と提示刺激の番号をディスケットに書き込むプログラムである。1000~1040 行に示すように, FOR-NEXT ループを回すことで一定の時間刺激が画面に提示されているようにした。1010 行のように, このサブルーチンの場合, 1 s が 730 回の FOR-NEXT ループに相当するようになっているが, 730 という回数は 100 回以上の計測結果に基づいて決められた。1050~1130 行は刺激が提示されてからどちらかのパドルのボタン押しがなされるまでの時間を計測し, ミス反応の場合には BEEP 音を鳴らして再びそのセッションの第 1 試行から刺激提示をやり直すためのサブルーチンである。APPLE II においては -16287, -16286 番地のメモリーにはそれぞれパドル 1, 2 についての情報が入っており, どちらかのパドルのボタンを押すと, そのパドルに対応したメモリーの値が 10 進数で 127 を超えるようになっている。1070, 1075 行はその番地のメモリーの状態を調べて, ボタンが押されているかを調べるためのプログラムである。1111~1116 行ではミス反応の処理, 1124 行は SOA が 3 s を超えてボタンが押された場合の処理が書かれている。いずれも BEEP 音を鳴らし, 提示されている刺激を消し, 110~190 行までの FOR-NEXT ループを I = 1 から改めて繰り返させるようにプログラムされている。1120 行に示すように, 反応時間計測のための FOR-NEXT ループは 1 回が約 1/30 s かかる。1140~1480 行までは APPLE II のハイリゾリューショングラフィックスモードで CRT 画面上に左右に並んだ上下 2 点を発生させるためのサブルーチンである。2001~2030 行はそれぞれの行がひとつのセッションの第 1 試行から第 12 試行までの提示刺激の番号を DATA 文にして並べたもので, これは実験 I~III のすべての条件に共通である。

もしこのプログラムに書かれてある実験制御を従来のタキストコープを用い, 手差しで刺激をセットし, ボイスキーによって反応時間を計測し, デジタルタイマーに表示された時間

を読んでデータシートに書き込むというし方で行おうとすれば、最低4人の実験補助が必要であり、しかも彼ら全員が360回以上の試行を1sのインターバルで誤りなく遂行しなければならない。2~3年前まで知覚実験でのパソコンを用いた刺激提示は、グラフィック画面の目が粗い、図形発生に時間がかかる、ディスプレイが偏平でない等の欠点があり、躊躇されていた。しかし、最近はすぐれたパソコンが廉価に入手でき、ディスプレイも格段に良くなっている。表3のような短く単純なプログラムでも汎用性が大きく、かなり複雑な実験制御が可能であること、更に、プログラムをそのまま実験の手続きや条件の記述に用いることができる、計測結果をディスクケットに記録してそのままデータ処理が行える、等の利点があるので、今後一層知覚実験等に利用されるであろう。また、パソコンの普及は知覚心理学の普及にもつながる。聖心女子大学の野澤晨教授は先頃 BASIC プログラムリスト付きの心理学入門書を書かれたが、そこではメツガーの「知覚の法則」のように様々な心理学的現象を読者がパソコンを用いて気軽に自分自身で体験しつつ学ぶことができ、更に心理学の実験技法も身につくようになっている。

本研究におけるウォーミングアップ効果の実験分析は、パソコンの導入によって初めて実現できた。大きさ比較におけるウォーミングアップ効果を構え錯覚以外の指標によって分析することを筆者が思い立ってから実験にとりかかるまでに5年以上の歳月が流れたが、この5年の間のパソコンの登場、成長、普及は驚くばかりのものであり、こういった技術の進歩が筆者の研究にも多大の影響を与えていている。

結 果

ここではすべての条件に共通している系列Bの第1試行から第5試行までの反応時間を分析する。各条件について試行ごとに6種類の刺激のそれぞれについて計測された5つの反応時間の中央値を求め、更に左右の2点間距離の差の等しい刺激の反応時間の平均をとって、それを指標とする。2点間距離の差が10ドットである（左の2点の間隔、右の2点の間隔〔単位ドット〕）=（30, 40）と（50, 40）、6ドットである（34, 40）と（42, 40）、2ドットである（38, 40）、（42, 40）の3組それぞれに対する平均反応時間を、以後、MR10, MR6, MR2, これらをまとめてMRと呼ぶことにする。これらの第1試行から第5試行までの変動を巨視的に分析するための数量化の試みとして、各条件について、試行回数をX軸、MRをY軸にとって2次元平面上にプロットした点に対する回帰直線の式を最小2乗法によって求めた。そして、条件1の系列Bの第6試行から第11試行までのMRをベースライン（MR10, MR6, MR2それぞれ12.0, 12.3, 17.3s）とした時、回帰直線がベースラインを切る時のXの値（ X_0 ）を算出した、MR10, MR6, MR2それぞれの、系列Aの試行回数が1（条件1）から7（条件7）までの各条件における、系列Bの第1試行から第5試行までのMR、及び、回帰直線の傾き（A）、Y切片（B）、 X_0 を表4-6に掲げる。傾

表4 実験I系列Bにおける反応時間：左右2点間距離の差10ドット（単位 1/30 s）

系列Aの試行回数	系列Bの試行					回帰直線 A	Y=AX+B	
	1	2	3	4	5		B	X ₀ ^a
1	11.0	12.5	13.0	11.5	11.0	-.10	12.1	1.0
2	12.0	11.5	11.5	12.0	11.5	-.05	11.9	-3.0
3	12.5	11.5	13.0	12.0	12.0	.05	12.2	-3.0
4	11.5	11.5	11.5	12.5	12.0	.20	11.2	-56.0
5	13.5	11.5	11.5	12.0	11.5	-.35	13.1	3.0
6	13.5	12.5	11.5	11.5	11.5	-.50	13.6	3.2
7	12.5	10.5	12.0	10.0	11.5	-.25	12.1	.2

a ベースライン Y=12.0 の時のXの値

表5 実験I系列Bにおける反応時間：左右2点間距離の差6ドット（単位 1/30 s）

系列Aの試行回数	系列Bの試行					回帰直線 A	Y=AX+B	
	1	2	3	4	5		B	X ₀ ^a
1	13.5	11.0	12.0	12.5	12.0	-.15	12.7	1.0
2	14.5	12.0	12.5	12.0	12.5	-.40	13.9	4.0
3	13.0	12.5	14.0	13.5	11.5	-.20	13.5	6.0
4	15.0	13.5	11.5	14.5	13.0	-.30	14.4	7.0
5	13.5	14.5	13.0	14.0	12.0	-.35	14.5	6.1
6	13.0	13.0	14.0	11.5	12.5	-.25	13.6	5.0
7	14.5	13.0	11.5	10.5	11.5	-.85	14.8	2.9

a ベースライン Y=12.3 の時のXの値

表6 実験I系列Bにおける反応時間：左右2点間距離の差2ドット（単位 1/30 s）

系列Aの試行回数	系列Bの試行					回帰直線 A	Y=AX+B	
	1	2	3	4	5		B	X ₀ ^a
1	19.5	15.0	15.5	16.5	20.0	-.85	18.9	1.7
2	18.0	18.0	18.0	16.5	15.0	-.75	19.4	2.7
3	18.5	14.5	15.5	16.5	16.5	-1.50	19.2	1.2
4	18.5	16.0	17.5	18.5	16.0	-.25	18.1	3.1
5	19.0	14.0	17.0	18.0	15.5	-.30	17.6	1.0
6	20.5	15.5	16.5	17.0	15.5	-.85	19.6	2.7
7	18.0	15.5	14.0	11.3	17.0	-.62	17.0	-.5

a ベースライン Y=17.3 の時のXの値

向がもっともよく現れているMR 6について、条件1・2、3・4、5・6をそれぞれ平均し、縦軸にMR、横軸に試行をとて折れ線グラフを描いたものが図1である。

これらの表から次のことがわかる。

1. 一般に、MR10、MR 6、MR 2の順にMRが大きい。つまり、左右の2点間距離の差が小さいほど、比較・判断に時間を要している。これは、先に行なったパソコン実験（米谷・嶋田、1985）と同様、比較が困難な程、反応時間が長くなることを示唆している。

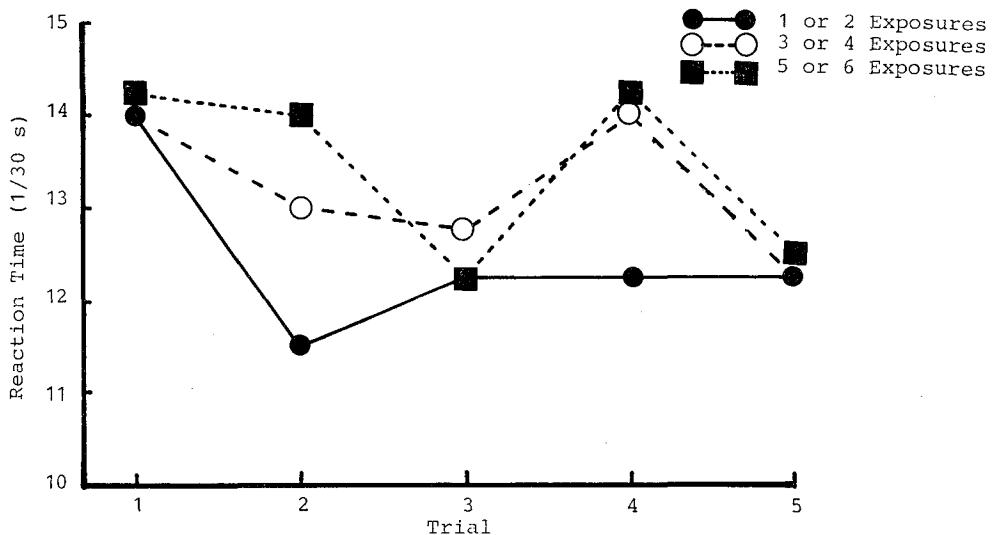


図1 系列Aの試行回数(横軸)と系列Bでの反応時間(縦軸)の関係

2. 全体的に、MRは初回の試行でベースラインを上回り、その後、試行とともに減少する傾向がある。この傾向は左右2点間距離の差が小さい時には顕著であり、減少の度合も大きい。左右2点間距離の差の大きい場合(MR10)については系列Aの試行数が5回以上でないと明確な減少傾向は見られない。このことは、先行試行の反復によって、反応時間の一時的増大という形態でウォーミングアップ効果が捉えられることを示唆する。これは実験Iの作業仮説を支持するものである。

実験Iの結果は次のようにまとめられる。不連続事態においては反応時間が長くなる。そして、その事態が反復されることによって、不連続性が解消し、反応時間が次第に短くなりベースラインに近づいていく。ウォーミングアップ効果は先行系列の1回だけの試行によっても生じるが、後の系列がもともと容易な課題である時(MR10の条件)は、先行試行が4回以下では効果は弱く、不安定である。

実験II 不連続事態における反応時間の変化の分析(2): 大きさと図形間距離の変化がウォーミングアップ効果に及ぼす影響について

実験Iではウォーミングアップ効果をひき起こすために先行系列と後の系列の提示刺激の大きさを変化させた。事態の不連続性としてわれわれがこれまで扱ってきたものは、先と後

の系列における提示刺激の大きさの違いの他に提示刺激の形の違い（森脇，1984）があるが、形だけの違いによっては初回の検証試行において明らかな構え錯覚の抑制効果をとらえることができなかった。実験Ⅱでは2次元平面上の提示図形どうしの大きさ比較において重要な役割を果していると考えられる提示図形間の距離の変化と大きさ変化の2つの要因について組織的な実験を行い、総合的に検討した。

方 法

被験者・装置：実験Ⅰと同じ。

提示刺激：実験Ⅱで提示した左右の上下2点の間隔の組合せは表7の通り。系列Aにおいては大きさが大、中、小の3通り、また図形の間隔は大間隔(120ドット)、中間隔(80ドット)、小間隔(40ドット)の3通り、計9種類の刺激群のうちひとつが提示され、系列Bにおいては実験Ⅰと同様、中間隔・中刺激群がすべての条件で提示された。他は実験Ⅰに準じた。

手続き：被験者は9つの条件を各々5ブロック、30セッションずつ行った。条件の順序はランダムにした。他は実験Ⅰに準じた。

結 果

系列A・Bが同一の事態である中間隔・中刺激条件の結果をベースラインと見なして、他の条件の結果を調べたところ、全体的に系列Bの第1試行で反応時間がベースラインを上回り、その後減少する傾向が認められた。しかしながら、減少のし方は条件ごとにかなり異なった様相を呈していた。実験Ⅰの結果が示しているように、ウォーミングアップ効果を系列Bの第1試行における反応時間のベースラインからの隔たりと、その後の反応時間減少の速さの2つの側面からとらえることができる。そこで、実験Ⅰで算定したような回帰直線の式に基づいて条件間の比較を行うことにした。従って以下の分析は、ウォーミングアップ効果の強さが回帰直線のY切片の値の大きさとして、またその効果の持続性が傾き(負の値)として抽出できる、という仮説を前提としている。

系列Bの第1試行から第6試行まで反応時間について実験Ⅰと同様のし方でMRを求め、

表7 実験Ⅱの提示刺激として用いられた左右の上下2点間の距離(単位ドット^a)

大刺激群	中刺激群	小刺激群
45-60	30-40	15-20
51-60	34-40	17-20
57-60	38-40	19-20
63-60	42-40	21-20
69-60	46-40	23-20
75-60	50-40	25-20

^a 1ドットの縦横の長さはそれぞれ0.83mm, 0.80mmである。

それから回帰直線の式を算出した。各条件の回帰直線の式 ($Y = AX + B$) の傾き (A) の絶対値, Y切片 (B) をヒストグラムにしたものとそれを図2, 図3に示す。

図2を見てみよう。MR10, MR6と比べてMR2に条件間の差がよく見られるので、MR2をもとに条件を比較する。ベースラインである中距離・中刺激条件のMR2の値を上回っている条件は、小刺激では小間隔と中間隔の条件であり、中刺激では大間隔の条件、大刺激では中間隔と大間隔の条件である。小刺激の場合、MR2が图形の間隔が狭い程大きな値となっているのに対し、大刺激の場合は小間隔条件でMR2が最小である。

次に図3を見てみよう。図3は系列Bにおける反応時間の減少の速さを見ようとしたもの

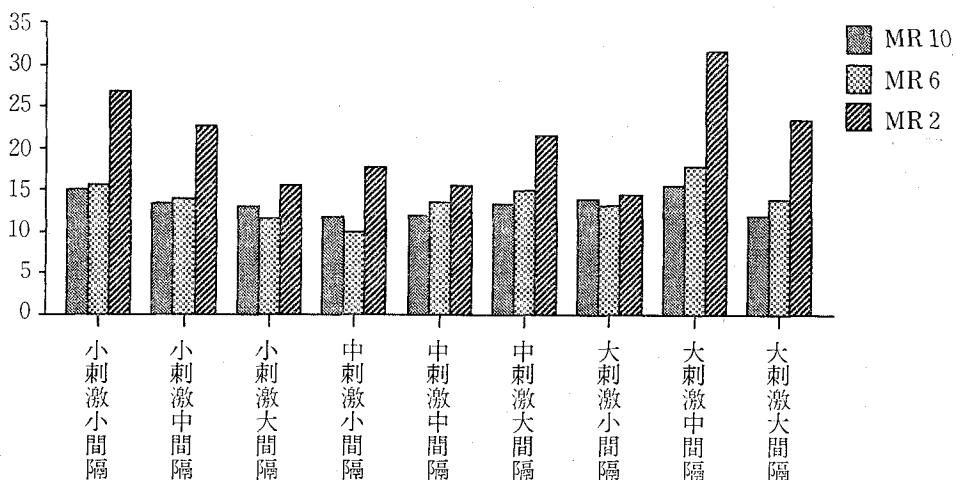


図2 回帰直線のY切片

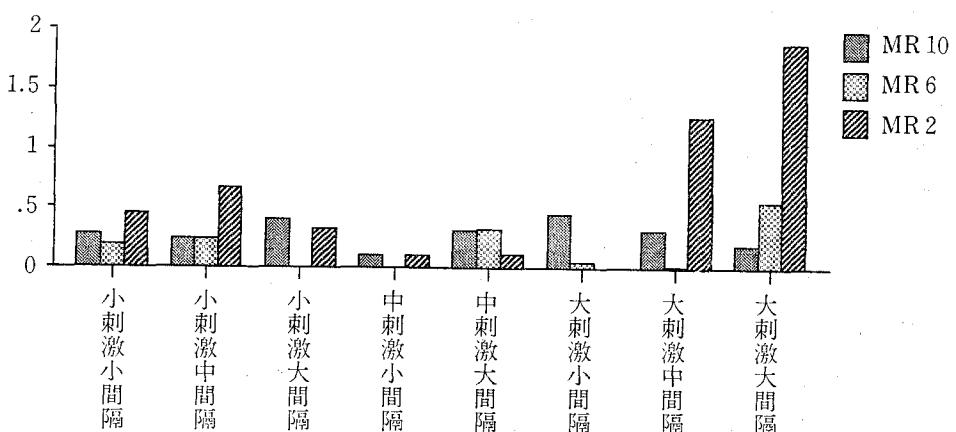


図3 回帰直線の傾き（負の値のみについての絶対値）

であるので、回帰直線の傾きが負の値とならなかった小刺激・大間隔条件におけるMR 6, 中刺激・小間隔条件におけるMR 6, 大刺激・小間隔条件におけるMR 2は除外した。ちなみにそれらの回帰直線の傾きはそれぞれ 0.57, 0.16, 0.74 である。これら図3で除外されたMRがベースラインを上回っておらず、ウォーミングアップ効果の生じなかった条件と言うことができる。図2と同様、図3においても条件差がMR 2において最もよく現れているのでこれをもとに条件を比較する。減少速度は大刺激・大間隔条件が最も速く、次が大刺激・中間隔条件である。小刺激の場合、図形間隔による違いはあまりみられず、いずれも減少速度が大刺激・中間隔条件の1/2程度である。中刺激・大間隔条件の場合MR 2の値は非常に小さく、かえってMR10, MR 6の方が大きい。

以上のことから、次のことが言えよう。

1. 大きさ変化はそれだけでウォーミングアップ効果をひき起こす。
2. 大から小への大きさ変化の方が小から大への大きさ変化より事態変化の直後に強いウォーミングアップ効果を生む。しかし、前者の方が後者よりウォーミングアップ効果の消失が強い。
3. 比較図形の間隔の変化はそれだけではウォーミングアップ効果をひき起こさない。
4. 図形間隔の変化は、前後の系列で大きさに変化がある時は、ウォーミングアップ効果をより強める。しかし、この2つの要因の促進作用は大きさ変化の方向により異なる。小から大への大きさ変化の場合、小から大への間隔変化の方が大から小への間隔変化の場合より強いウォーミングアップ効果が生じる。一方、大から小への大きさ変化の場合は大から小への間隔変化の方が小から大への間隔変化より強いウォーミングアップ効果が生じる。

実験Ⅲ 不連続事態における反応時間の変化の分析(3)：比較の難易度とウォーミングアップ効果について

大きさ比較において事態の不連続性となると考えられるものは、これまで分析された図形の形や大きさの違い、図形の間隔の違いの他に、比較対象間の大きさ関係の違いがある。例えば、差の大きな対象どうしの大きさ比較をしばらく繰り返した直後に、差のごく僅かな対象どうしの大きさ比較をする場合、ウォーミングアップ効果が生じないだろうか。実験Ⅲではこのような比較の難易度の変化とウォーミングアップ効果との関係を調べた。

実験Ⅰ・Ⅱは被験者を1名にしぶって繰り返し測定を行うことによりウォーミングアップ効果の条件分析を試みた所謂精密実験に属するものであった。実験Ⅲにおいては複数の被験者に実験を課し、本研究で用いた実験分析方法の信頼性を確かめ、あわせて個人差についても検討を加えた。

方 法

被験者：心理学専攻の大学生及び大学院生あわせて8名。

装置・手続き：実験Iと同じ。

提示刺激：実験IIIの各条件で提示した左右の上下2点の間隔の組合せは表8の通り。

結 果

ここでは各条件の右大（各系列3つ）について各被験者の系列Bの初めの4試行における反応時間を分析する。

条件 1

分散分析の結果、条件1の系列Bにおける反応時間の変動は、試行間 ($F(5,432) = 3.49$,

表8 実験IIIの提示刺激として用いられた左右の上下2点間の距離（単位ドット^{a)}

条件1		条件2		条件3	
系列A	系列B	系列A	系列B	系列A	系列B
15-20	30-40	5-35	10-70	5-35	30-40
17-20	34-40	10-30	20-60	10-30	34-40
19-20	38-40	15-25	30-50	15-25	38-40
21-20	42-40	25-10	50-30	25-15	42-40
23-22	46-40	30-10	60-20	30-10	46-40
25-20	50-40	35-5	70-10	35-5	50-40

a 1ドットの縦横の長さはそれぞれ 0.83mm, 0.80mm である。

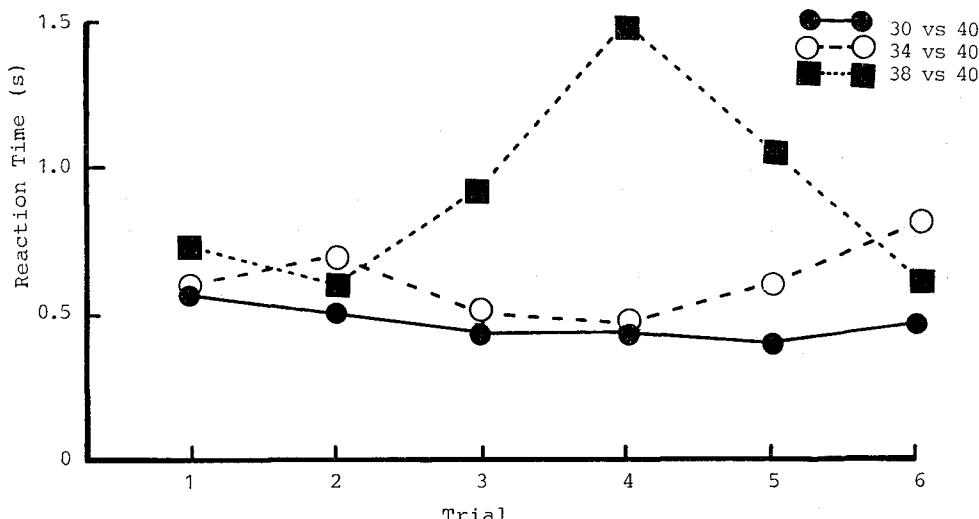


図4 系列Bにおける反応時間の変化（被験者Aの例）

$p < .01$), 刺激間 ($F(2,432) = 129.75, p < .01$), 被験者間 ($F(7,432) = 37.0, p < .01$), 交互作用については, 試行×刺激 ($F(10,432) = 2.78, p < .01$), 刺激×被験者 ($F(14,432) = 9.07, p < .01$) が有意なことがわかった。

試行ごとに反応時間の平均をとると, 第1試行より順に .70, .68, .71, .62, .59, .68 (s) であり, t検定の結果, 第1試行と第4・5試行との間, 第2試行と第4・5試行との間, 第3試行と第4・5試行との間, 第4試行と第6試行との間, 第5試行と第6試行との間の平均値の差が危険率 5% で有意であることがわかった。

刺激ごとに反応時間の平均をとると, 30 vs 40, 34 vs 40, 38 vs 40 の順に .53, .57, .90 (s) であり, t検定の結果, これら全ての間の平均値の差が危険率の 5% で有意であることがわかった。

各刺激について縦軸に反応時間の平均, 横軸に試行をとって描いた折れ線グラフを図4に示す。図のように, 38 vs 40 の刺激についてのみ試行ごとに反応時間の変動が見られる。

条件 2

分散分析の結果, 条件 2 の系列Bにおける反応時間の変動は, 刺激間 ($F(2,432) = 4.63, p < .01$), 被験者間 ($F(7,432) = 37.08, p < .01$) が有意であり, 交互作用についてはいずれも有意ではないことがわかった。

刺激ごとに反応時間の平均をとると, 30 vs 40, 34 vs 40, 38 vs 40 の順に .46, .45, .48 (s) であり, t検定の結果, 38 vs 40 と 30 vs 40, 34 vs 40 との間の平均値の差が危険率 5% で有意であることがわかった。

条件 3

分散分析の結果, 条件 3 の系列Bにおける反応時間の変動は, 刺激間 ($F(2,432) = 97.93, p < .01$), 被験者間 ($F(7,432) = 21.29, p < .01$), 交互作用については, 刺激×被験者 ($F(14,432) = 7.72, p < .01$), 試行×刺激×被験者 ($F(70,432) = 1.49, p < .05$) が有意なことがわかった。

刺激ごとに反応時間の平均をとると, 30 vs 40, 34 vs 40, 38 vs 40 の順に .53, .57, .85 (s) であり, t検定の結果, これら全ての間の平均値の差が危険率 5% で有意であることがわかった。また, 条件 1 と条件 3 の 38 vs 40 についての反応時間の平均値の差も危険率 5% で有意となっている。

試行と刺激の関係の個人差を示す典型例として図4と図5を掲げておく。

これらの結果から次のことが言えよう。

1. ウォーミングアップ効果は比較対象間の大きさの違いが大きい場合, 著しい大きさ変化がある条件でも, 生じない場合がある (条件 2)。
2. 比較対象間の大きさの差がそれまでの系列より著しく小さくなる条件では, 大きさ変化

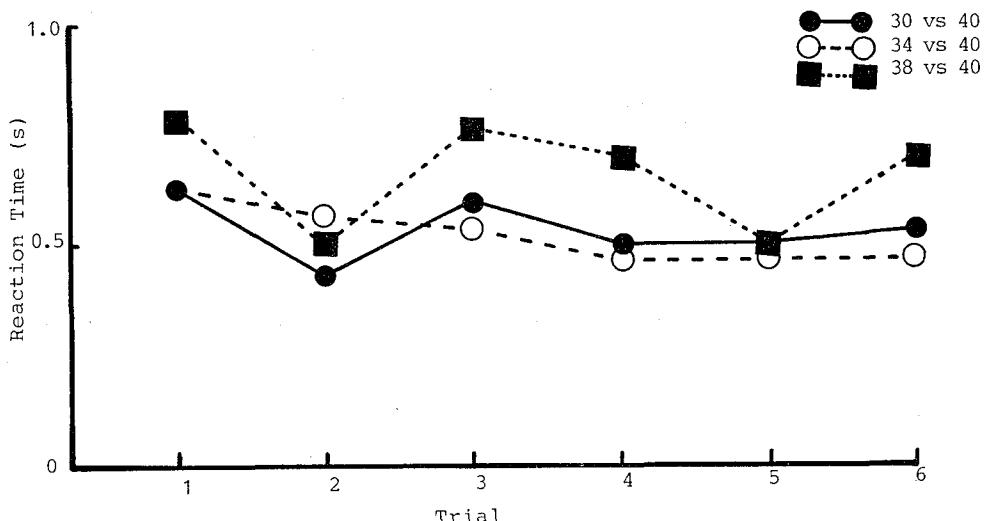


図5 系列Bにおける反応時間の変化(被験者Bの例)

が殆どなくても、後の系列で比較対象間の大きさの違いの僅かなものが提示された際にウォーミングアップ効果がみられる(条件3のMR 2)。

3. ウォーミングアップ効果には個人差がみられる(条件3)。被験者によっては、系列交替直後より、2~3試行後に反応時間のピークを示す者もあり、ウォーミングアップ効果が単に先行系列の最後の試行と後の系列の最初の試行との関係だけの問題ではないことがわかる。反応時間のピークが遅れてでてくることは、被験者が先行系列全体の分派と後の系列試行の連続から予測される分派との比較を行い、それに応じて内的再体制化の機構を作動させていることが示唆される。

討 議

実験Ⅲの結果は実験Ⅰ・Ⅱにおいて捉えられたウォーミングアップ効果に関する知見を裏付ける。ここで実験Ⅰ~Ⅲの結果をまとめ、ウォーミングアップ効果の規定要因と、その基盤となる心理学的メカニズムについて一考察を加えてみよう。

大きさ比較におけるウォーミングアップ効果は不連続な2つの系列が引き続いてなされる事態において生じ、それは系列交替直後の2~3試行において反応時間がベースラインより長くなる現象として捉えることができる。この効果は1回の先行試行によっても生じ、特

に、大きさの差の僅かな対象の比較の際によく現れる。この効果は、比較対象間の大きさの差が一方の25%の時は先行試行が4回以下では認められず、40%以上の時は6回の先行試行の後でも生じない。これは、ウォーミングアップ効果が先行系列の試行反復によって強められ、安定した持続性のあるものになることを示している。

本実験から、前後の系列で提示される比較刺激の全体的な大きさの変化と大きさ差の変化がウォーミングアップ効果をひき起こす要因となることがわかった。また、比較対象間の距離の変化はそれだけではこの効果をひき起こさないが、大きさ変化のある事態でそれを強める働きをすることもわかった。比較対象がともに大きくなるにつれて弁別閾も大きくなることは Weber・Fechner の法則として知られている通りである。また、比較対象間の距離が大きくなると弁別閾が大きくなることも以前から知られている（天野、1944）。弁別閾の上昇は比較がより難しくなることを意味する。従って、本実験の結果から、大きさ比較におけるウォーミングアップ効果は一般に比較の易しい課題から難しい課題へと移行した際によく生じる、と結論することができよう。但し、実験Ⅱにおいて提示刺激を大間隔の大刺激から中間隔の中刺激に交替した際や小間隔の小刺激から中間隔の中刺激に交替した際に、強い効果がみられたことから、提示図形全体の縮小や拡大もウォーミングアップ効果をひき起こす要因のひとつと考えられる。

ところで、ウォーミングアップ効果の消失を示す系列Bでの反応時間の変化は何を意味するのであろうか。次に、これについて構えの観点から一考察を試みる。

ウォーミングアップ効果は先行系列で被験者に固定された構えによるものである。しかし、ウォーミングアップ効果をひき起こすものは、先行刺激の左右の大きさ関係ではない。従って、継時対比、すなわち、対比的構え錯覚を生じさせる固定構えとは別のものである。それは大きさ比較の根底となる大きさの知覚を成立させるための視線の方向や、注意の範囲、刺激までの距離等についての構えであり、これもまた先行系列における試行の反復によって固定され、次の試行系列への被験者の対処のし方を用意し、方向づける。

ウォーミングアップ効果の消失の過程は後行系列における試行反復を通して事態により適切な構えへの交替がなされていく過程である。新たな構えを基盤とすることにより視知覚的大きさ比較が正確かつ速やかにできるようになる。この構え転換の過程においては、新たな構えを構築するために、事態の様々な徵標が調べ直され、それまで構えていたものと照合され、違うものは修正される。このような所謂探索の基盤となるものもひとつの構えである。それは、事態の急激な変化が生じて、構え錯覚をひき起こすサイバネティカルな微調節機構では間に合わないような場合に発動し、被験者の事態への適応を推進させるものである。しかし、この探索機構の動作中は反応までに比較的長い時間を要し、精神疲労度も大きい。それ故、事態が連続的なものに変化すると、この機構はただちに停止して構え錯覚を生じさせ

る滑らかな自動調節機構へと制御を渡す。

視知覚的大きさ比較においては、比較対象が何処にあり、どの程度離れ、視野のどのくらいの範囲を占め、それらの大きさ関係を把握するのに注視をどの程度の時間をかけ、どれくらい精神集中することが必要かが重要な情報となる。同じ事態の反復はこれらの情報をその場、その場で取り入れる活動を抑制し、それによってより素早く、より「楽に」大きさ比較を済ませてしまおうとする機構を作動させるのではないか。構えの固定とはこの意味において連続的な事態において冗長な情報を無視し、情報の取り込みを最小限に抑えようとする、活動の経済性確保の働きであると言えよう。

図形残効と構え錯覚との関係を調べた橘高（1983）の実験において、継時対比がみられなかった先行系列と後の系列とで大きさの著しい変化のある場合のうち、大から小への変化の際には図形残効が構え錯覚を凌いで現れたが、小から大への変化の際には錯覚が生じなかった。これは本実験の知見に基づいて次のように推察することができる。前者では大きさ関係に対する固定構えは発動しなかったが、比較の容易な課題であったために大きさ知覚が成立し、後者では大きさ比較自体が成立しなかったためであろう。彼女の結果は、図形残効が、前後左右の大きさの分派性を踏まえて生じる継時対比とは異なった処理水準の結果であり、固定構えの作動しない状況において被験者の大きさ知覚を規定することがあることを示したものである。とはいえ、図形残効も被験者がウォーミングアップ効果が生じるような構えに基づいて大きさ比較を遂行した際に、大きさ関係の知覚上の歪みとして実験者によって捉えられるものであり、構えの問題を抜きにしては論ずることはできないと考える。

反応時間の測定、及び事態変化の技法による構えの分析は緒についたばかりである。以上の論議を、今後、更なる実験的研究によって支え、深めていく必要があることは言うまでもない。

引用文献

- 天野利武 1944 比較過程の研究 三省堂
- Ammons, R.B. 1947a Acquisition of motor skill: I. Quantitative analysis and theoretical formulation. *Psychological Review*, 54, 5, 263-281.
- Ammons, R.B. 1947b Acquisition of motor skill: II. Rotary pursuit performance with continuous practice before and after a single rest. *Journal of Experimental Psychology*, 37, 5, 393-411.
- 藤田 統 1956 レミニッセンスと禁止仮説 心理学研究, 27, 46-54.
- Irion, A.L. 1948a Retention and Warming-up effects in paired-associate learning. *Journal of Experimental Psychology*, 39, 5, 669-675.
- Irion, A.L. 1948b The relation of 'set' to retention. *Psychological Review*, 55, 5, 336-341.
- Irion, A.L. 1949 Reminiscence in pursuit-rotor learning as a function of length of rest and of amount of pretest practice. *Journal of Experimental Psychology*, 39, 3, 492-499.
- Kawaguchi, I. 1984 The Size Comparison from the Standpoint of the Psychology of Set.

- Osaka University (Faculty of Human Sciences).
- 川口 勇 1984 構え心理学の研究 新読書社
- Kimble, G.A. 1949 An experimental test of two-factor theory of inhibition. *Journal of Experimental Psychology*, 39, 1, 15-23.
- Kimble, G.A. 1949 Performance and reminiscence in motor learning as a function of the degree of distribution of practice. *Journal of Experimental Psychology*, 39, 500-510.
- 橋高明美 1982 構えからみた大きさの比較過程 一事態の不連続について— 大阪大学人間科学部卒業論文
- 清瀬美和子 1983 構えからみた大きさの比較過程 一構えの活性化における大きさの要因について— 大阪大学人間科学部卒業論文
- 野沢 晨 1983 パソコン BASIC 心理学実験 東海大学出版会
- 米谷 淳 1983 構えからみた大きさの比較過程 一事態の連続性と定位・探索— 日本心理学会第47回大会発表論文集, 141.
- 米谷 淳 1984 ウズナッゼ効果を規定する若干の要因について 一位置要因の検討— 大阪大学人間科学部紀要, 10, 181-204.
- 米谷 淳 1985 ウズナッゼ効果を規定する時空間的大きさ関係について 大阪大学人間科学部紀要, 11, 121-141.
- 米谷 淳・嶋田博行 1985 パソコンを利用した新しい心理学実験・測定 1.精神物理学的測定への応用 基礎心理学研究, 4, 1, 43.
- 森脇祐子 1983 構えからみた大きさの比較過程 一構えの般化と事態の連続性について— 大阪大学人間科学部卒業論文
- Pollack, R.H. 1969 Some implication of ontogenetic change in perception. In D. Elkind & J.H. Flavel (Ed.) *Studies in cognitive development: Essay in Honor of Jean Piaget*. New York: Oxford University Press, Pp. 365-407.
- 嶋田博行・米谷 淳 1985 パソコンを利用した新しい心理学実験・測定 2.認知心理学実験への応用 基礎心理学研究, 4, 1, 43.
- 田中良久 1980 心理学的測定法 第2版 東京大学出版会. Pp. 61-63.
- Uznadze, D.N. 1966 *The Psychology of Set*. New York: Consultant Bureau.

FIGURAL AFTER-EFFECT, SUCCESSIVE CONTRAST AND THE WARMING-UP EFFECT: THREE PHENOMENA AND THE SET IN SIZE COMPARISONS

Kiyoshi MAIYA

The repetitive presentation of different-sized figures on either side of the fixation point distorts the subsequent perception of the left vs. right size relationship between same-sized figures which are exposed in the same locations. Previous studies indicated that this perceptual distortion includes both a localized figural after-effect and a successive contrast effect (i.e., set illusion). Moreover, the distortion can be attributed primarily to the latter effect, except when the subsequent figures are much smaller than the preceding ones. A size discrepancy between the preceding and the subsequent figures is assumed to delay the activation of the set fixed during exposure to the preceding figures. The purpose of this study was to investigate the effectiveness of size discrepancies in delaying the activation of the fixed set, a phenomenon which may be called the 'Warming-Up Effect'. In order to analyze the process of size comparison under conditions in which there was a great size discrepancy between the preceding and the subsequent figures, difference thresholds and reaction times were measured (rather than contrast illusions, which seldom occur under these conditions).

A preliminary experiment examined the influence of a drastic size change upon the difference threshold and confirmed that a drastic size change produces a deterioration in size comparisons, both in accuracy and in speed, during the first two trials of the subsequens series. Experiments I-III were conducted with an Apple II computer which generated the stimuli and measured and recorded the reaction times. In these experiments, each session consisted of two series. After one to seven trials of the preceding series, the subjects were asked to compare a new series of figures whose average size, average distance from the fixation point, or degree of difference between the right and left figures was greatly different from those of the former series. The results of Experiments I-III can be summarized as follows. After more than five trials of the preceding series, size comparison performance in the subsequent series temporarily deteriorated in accuracy and speed. Thus, during the first two trials the difference threshold was larger than the baseline and the reaction time longer than that. A change in the distance between the figures was not sufficient to cause such a warming-up effect, but it augmented the effect when there was a change in average size between the preceding and the subsequent

figures.

It is suggested that not only the set for left vs. right size relationships between figures to be compared, but also the set for wholistic characteristics of the figures subsequently influences size comparison performance. The experimental conditions in which results conflicted with predictions from set theory and from the theory of localized figural after-effects were confirmed to be situations in which there was a large discrepancy in the size of the figures or in which the difficulty of a size comparison between the preceding and the subsequent situations delayed the occurrence of a successive contrast. Moreover, the function and the fundamental mechanism of the warming-up effect are discussed from the standpoint of set theory.