

痙直型脳性まひ児の階層的複合刺激に対する視知覚の易部分反応性 — 刺激の偏心度, サイズ, 提示時間の影響に関する予備的検討 —

Sensitiveness to local components of hierarchical compound stimuli:
A preliminary study on influence of eccentricity, size,
and exposure duration of the stimuli

大 平 壇 一 木 薫 水 田 敏 郎

Dan OHIRA
(特別支援教育講座)

Kaoru ICHIKI
(特別支援教育講座)

Toshirou MIZUTA
(仁愛大学)

(平成25年9月30日受理)

本研究は、階層的複合刺激 (global-local 図形) を用いて①刺激の偏心度および②サイズ (視角), ③提示時間が脳性まひ児の視知覚に及ぼす影響について、事例を通して予備的に検討した。①は中心から一定の距離に global 図形の輪郭を形成するように local 図形が配置される条件 (open global 条件) とその中にも local 図形が配置される条件 (filled global 条件), ②は①の両条件について global 図形の視角が5度の条件 (small size 条件) と 41.7度 (large size 条件) とした。③は、②について提示時間が 1000msec. の条件 (long duration 条件) と 20msec. の条件 (short duration 条件) を設定した。その結果、上記のような条件に依存的な量的偏りとしての易部分反応性が認められた。具体的には、long duration 条件では想定されるとおり、small size 条件に対して large size 条件で local 優位を示す正答数であった。また、各条件内では、open global 条件よりも filled global 条件においてより local 優位な正答数を示した。この要因の影響は誤答の内容からも整合的に認めることができた。しかし、刺激提示時間を短くすると filled global 条件ではあまり変わらなかったが、open global 条件では small size 条件で著明に正答数が低下し、large size 条件で逆に上昇した。その機序について階層的複合刺激の処理モデルをもとに考察した。脳性まひ児の条件依存的な量的偏りとしての易部分反応性は、主に処理過程における注意配分の偏りによるものと考えられた。

キーワード： 脳性まひ 階層的複合刺激 偏心度 サイズ 提示時間

1. はじめに

脳性まひ児には、しばしば視知覚障害が認められるといわれてきた (例えば Abercrombie, Gardiner, Hansen, Jonckheere, Lindon, Solomon and Tyson, 1964¹⁾; 中司・小川・藤田, 1971¹²⁾; 昇地, 1971²¹⁾; 生川, 1978¹³⁾; 小枝・渡辺・木村・西・竹下, 1990⁹⁾; 小川・楽・落合, 1994¹⁶⁾; 荏原・太田・染屋・田辺, 1999³⁾; 荏原・太田・伊藤・北原, 2005²⁾; Ortibus, De Cock and Lagae, 2011¹⁸⁾)。しかしながら、彼らの視知覚障害の実態についてはよく分かっていない。

そこではよく分かっていない。

そこで川崎・大平・一木 (2013⁴⁾) および大平・一木・水田 (2013¹⁷⁾) は、小枝 (1993⁷⁾) が示した脳性まひ児の視覚系機能上の困難としての臨床例を踏まえ、その本態を部分に反応しやすく全体が捉えにくいこと (以下、易部分反応性) にあると仮定し、複数の local (局所) 図形によって global (大域) 図形が構成される階層的複合刺激を用いて検討した。

階層的複合刺激は、global レベルの視角が6～9度以下のときに global レベルが最も同定されやすく、それをこえると逆転することが示された (Kinchla and Wolfe, 1979⁶⁾)。この点について Navon and Norman (1983¹⁴⁾) は、local 刺激が中心部にも配置されていて偏心度が小さいため、優位に処理されてしまうに過ぎず、中心からの距離、すなわち偏心度が一定の local 刺激の配置による場合は、視角の程度に関係なく global が優先処理されることを示した。一方で、一般的に刺激サイズが大きくなるほど local レベルに対する反応時間は短くなり、逆に刺激サイズが小さくなるほど local レベルに対する反応潜時は延長する (木村, 2003⁵⁾) ことから、刺激サイズが大きくなるほど local レベルの処理負荷は減じられ、逆に小さくなるほど処理負荷は高まるといえる。このことから、刺激サイズが小さいほど相対的に global レベルが優位となるといえる。

これらを踏まえ、大平ら¹⁷⁾ は、偏心度が比較的一定となる円形、三角形、四角形を刺激図形として、その上でなお global レベルの視角が5度の global 優位となる条件を設定し、同条件において特異的な易部分反応性を示す事例を報告した。同事例は、視覚系機能訓練プログラム実施後には、global レベルも正答できるまでに改善した。一方で、川崎ら⁴⁾ が対象とした4例においては、同条件では特異的な易部分反応性は認められなかった。すなわち、上記のような global 優位の条件では必ずしも特異的な易部分反応性はみられないことが示された。そのため、そのような事例において、刺激サイズがより大きくなった場合にも、易部分反応性を示さないのかを検討する必要がある。また、上記の通り、global レベルのサイズが視角9度を超えると、偏心度が小さい方が local レベルが優勢になることから、偏心度の影響についても検討する必要がある。

一方、木村⁵⁾ は刺激提示時間が短くなるほど local 刺激に対する反応時間は延長することを示している。刺激の提示時間も階層的複合刺激の知覚に影響する要因となる。脳性まひ児は、瞬間視が弱く、提示時間が短いほど知覚成績が低下することが指摘されてきている (例えば生川, 1978¹³⁾; 名川・中司, 1989¹¹⁾) が、一方で瞬間視には問題ないとする報告もあり (小枝, 1994⁸⁾)、必ずしも見解が一致していない。小枝⁸⁾ の報告では提示時間が5msec. と著しく短かったが、刺激の内容、サイズ (視角) は不明であり、これらの要因が結果の違いに影響している可能性もあ

る。

以上から本研究では、大平ら¹⁷⁾ の事例において引き続き、① global 図形内にも local 図形を配置することによる偏心度の影響、②視角が5度の global 優位な条件と、同条件の global レベルの視角サイズを local レベルの視角サイズとする、より local 優位な条件の2条件による刺激サイズの影響、加えて③刺激提示時間の影響を、予備的に検討することを目的とした。

2. 方法

1) 対象児

対象児は、痙直型脳性まひのある男児であった。切迫早産により27週で出生し、出生時体重1,070gの極低出生体重児であった。NICUに入院中に未熟児網膜症を発症した。肢体不自由を対象とする特別支援学校の小学部に在籍し、学校では国語、算数、音楽、体育、生活単元学習、自立活動を行っていた。療育手帳は軽度判定であった。週に一度の割合で大学の臨床サービスを利用し、指導を受けた。年度途中の2010年10月から指導に体験参加し、次年度の5月の10歳11か月月から指導を開始した。この間、実態評価を兼ねて、WISC-III、フロスティック視知覚検査、同検査で誤った課題の学習、地図を見ながらの移動、模写、算数 (数の合成、分解)、操作を伴う見本合わせ (図形のパーツを見本通りに構成する、見本通りに図形を回転させ向きを合わせる) などを行った。その後、指導は週に1回1時間程度、フロスティック視知覚能力促進法によって視覚系機能の指導を、算数として数の概念や計算の意味を理解することを主とした足し算、引き算、かけ算の指導を行ってきている。本研究は13歳4か月時点で実施した。

粗大運動機能は、GMFCS-E&RのレベルⅢであり、学校や屋外移動では車いすにて自力移動するが、速さや持続性の点で制限がある。車いすから床への乗り降りや、両手支持による歩行もある程度は可能であった。自立活動としてはPCWやロフトランドクラッチでの歩行を行っている。またPTの訓練では膝立ちでのキャッチボールやロフトランドクラッチでの歩行を行っている。上肢機能は、MACSのレベルⅡ相当だった。日常生活の動作のうち、短下肢装具や靴の着用など一部、当初に困難が認められたが、なるべく自ら装着するようにすることで徐々にできるようになった。

知的機能については、2010年11月の10歳5

か月時点での WISC-III では全検査 IQ が 50 であり, 言語性 IQ が 63, 動作性 IQ が 46 と, いわゆる V-P ギャップが認められた。群指数は, 言語理解が 70, 知覚統合が 51, 注意記憶が 65, 処理速度が 50 であった。

「見え」に関しては, 2010 年 12 月に医療機関で行った検査で, 屈折異常として遠視, 眼位異常として斜視が認められたが, 視野異常はなかった。普段の「見え」についての困難に関する保護者への聴取 (聴取項目は, 小枝⁷⁾の項目に相当) では, 次のような点があげられた。①ひらがな (ひらがなのみを習得のため) で, 以前は「め」と「ぬ」などの混同があったが, 現在はない。②1 ページに行がたくさんある文章を読むと, 文字や行を飛ばしたり同じ行を二度読んだりすることがある。特に行頭の文字が似ていたら間違えやすい。③文章を書くとき, どうしても書き始めは大きく書いてしまい, スペースが足らなくなって, だんだん小さい文字で書いたりして, 全体のバランスがよくない (線や枠を書いてあげると書きやすいようである)。④図形問題が苦手で, 立体的な図形は模写が難しい。

2012 年 6 月における視力検査の結果は, 右 1.5, 左 1.0, 乱視 (矯正の必要がない程度) であった。授業を含め, 普段は眼鏡を装着していないことから, 本研究でも眼鏡は装着せずに実施した。

2) 刺激

刺激には, ○, △, □を使用する。比較的慣れ親しんでいる幾何学的な図形でかつ曲線, 直線 (垂直, 水平), 斜線と線分の基本要素を含むものとして円形, 三角形, 四角形を用いることとした。さらに, 以下に示す予備課題によって, ①見えていること, ②視覚的な短期記憶が保持できること, ③課題の指示の理解ができることという条件を満たすことを確認し, 満たす場合に本課題を行うこととした。

(1) 刺激条件

本課題における刺激図形の属性に関する条件として, 偏心度: 2 条件 × 刺激サイズ (視角): 2 条件とした。これを刺激提示時間: 2 条件で実施した。

偏心度は中空の, すなわち輪郭を構成する部分にのみ local 図形が配置された条件 (以下, open global 条件) と, 中にも local 図形が配置された条件 (以下, filled global 条件) の 2 条件とした。刺激サイズ (視角) は, global 優位となる視角条件 (以下, small size 条件) とそれに比べてより local 優位となる視角条件 (以下, large size 条件)

の 2 条件とした。具体的な視角等の詳細は以下に本課題の刺激属性として示した。刺激提示時間は, 川崎ら⁴⁾ および大平ら¹⁷⁾ と同じで, 知覚するのに十分な持続時間と見なせる^{11), 13)} 1000msec. と, 瞬間視といえる^{11), 13)} 20msec. の 2 条件 (以下, それぞれ long duration 条件, short duration 条件) であった。

(2) 予備課題

刺激となる図形は本課題で使用する 3 つの図形 (円形, 三角形, 四角形) を使用する。本課題におけるような階層的複合刺激とは異なり, 通常の円形等の単純図形である。サイズは, 本課題で使用する 2 条件, すなわち small size 条件と large size 条件のそれぞれにおける global 図形と local 図形に相当する大きさの 3 パターン (small size 条件の local サイズ, 同 global サイズ = large size 条件の local サイズ, 同 global サイズ) とし, 円形, 三角形, 四角形のそれぞれについて各サイズを用意して, 計 9 種類の刺激を使用する。刺激提示および手続きは, 本課題と同様とする。なお, 刺激の提示順序は small size 条件の local サイズの円形, 四角形, 三角形, 同 global サイズ = large size 条件の local サイズの四角形, 円形, 三角形, 同 global サイズの三角形, 円形, 四角形という系列であった。

(3) 本課題

Fig. 1 に, 使用した刺激図形を示した。

大きな図形 (global 図形) が小さな図形 (local 図形) の集合として構成される global-local 図形を視覚刺激 (階層的複合刺激) として用いる。具体的には, local 図形に円形, 三角形, 四角形の 3 つを用い, それらの local 図形を円形, 三角形, 四角形の 3 つの形態に配置 (global 図形) した視覚刺激とした。local 図形と global 図形が同一の図形になるものは避け, 全 6 種類の図形刺激を用いる。なお, 偏心度 × 刺激サイズの 4 条件について用意することから, すべてで 24 種類の刺激となる。

刺激サイズは以下の通りであった。small size 条件では global 図形の視角を 5 度以下とし, 視角 5 度の円に内接する正三角形と正方形をそれぞれ global 図形の三角形と四角形とした。global 図形の三角形と四角形の, それぞれの内接円と外接円の中間の円を中間円としたとき, 三角形の中間円と四角形の中間円との中間の円を global 図形の円形とした。local 図形のサイズについては, 視角 5 度の global 図形を基準として視角 0.6 度に決定した (Martin, 1979¹⁰⁾)。local 図形の円形,

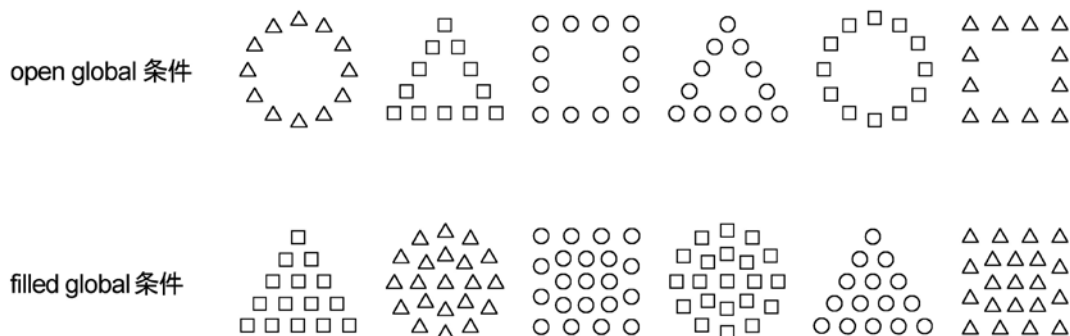


Fig. 1 刺激図形

open global および filled global 条件における刺激図形を示した。両条件ともに、small size 条件および large size 条件の各刺激サイズ（視角）が用いられた。

三角形、四角形についても global 図形と同様に視角 0.6 度の円を基準に作成した。

large size 条件では、local 図形の視角が small size 条件の global 図形のそれと同じになるように設定し、上記 small size 条件の local-global 比から global サイズを逆算し、 41.7° に設定した。

open global 条件では、local 図形を global 図形のもととなる円形、三角形、四角形にそれぞれ 12 個、等間隔になるように内接させ、global-local 図形を作成した。ただし、global の円形に local の三角形あるいは四角形を内接させる場合には、local 図形の一部が接するように内接させるといびつな global 形状となるため、local 図形の重心を通る同心円上に local 図形を配置し、これが内接するようにした。

filled global 条件では、さらに以下のようにして local 図形を配置した。原則として、図形の中心、すなわち以下の「3) 刺激提示および手続き」に示したように、本刺激に先立って固視標が呈示されるが、その位置に local 図形のひとつが配置されるようにするとともに、主観的に local 図形が均等にバランスよく配置されるようにした。中心に local 図形が位置するようにしたのは、偏心度の影響を最大限に得る（偏心度が最小となり、local 優位となる影響が最大になる）ためである。まず円形では、外郭の local 図形（open global 条件の local 図形に相当する）と中心の local 図形の間に local 図形が同心円状に 1 列、配置された。具体的には、外郭の local 図形の重心を通る円の $1/2$ サイズの同心円と、外郭の local 図形の外接円の $1/2$ サイズの同心円の中間円上に重心がくる

ように配置された。三角形では、刺激提示される背景に収めるために、global レベルの重心が背景の中心よりも下に位置する。そのため、local 図形を均等になるように配置すると、ちょうど背景の中心に local 図形が位置した。すなわち、三角形では図形の中心には local 図形が配置されなかったが、相対的には local 図形が提示中心に位置したことになる。四角形では、円形と同様に、外郭の local 図形と中心の local 図形の間に local 図形が 1 列、配置された。具体的には、垂直、水平各方向とも外郭および中心の local 図形の重心間距離の半分の位置に local 図形がくるようにした。

3) 刺激提示および手続き

対象者はいすに座った状態で机に向かって位置し、モニター上に映し出された刺激を見る。

まず、図形刺激を確実に見るように、視覚的および聴覚的な予告刺激を 3 秒間、提示する。次に図形刺激がひとつ提示され、消える。その後、対象者は提示されたカードの選択肢の中から見えたものを選んで再認した。予備課題では 3 枚、本課題では 6 枚のカードの中から見えたものと同じカードを選択する多肢選択法に依った。予備課題では、提示される 3 枚のカードは提示された刺激と同サイズのものとした。サイズが違うという理由で選択しない場合を回避するためである。本課題では、カードは 3 枚ずつ二度に分けて提示し、一度目の 3 枚には正答が含まれないようにする。

これを、Fig. 1 に示した順序のとおり、順に実施していった。なお、刺激サイズについては、open および filled global の各条件内で、small

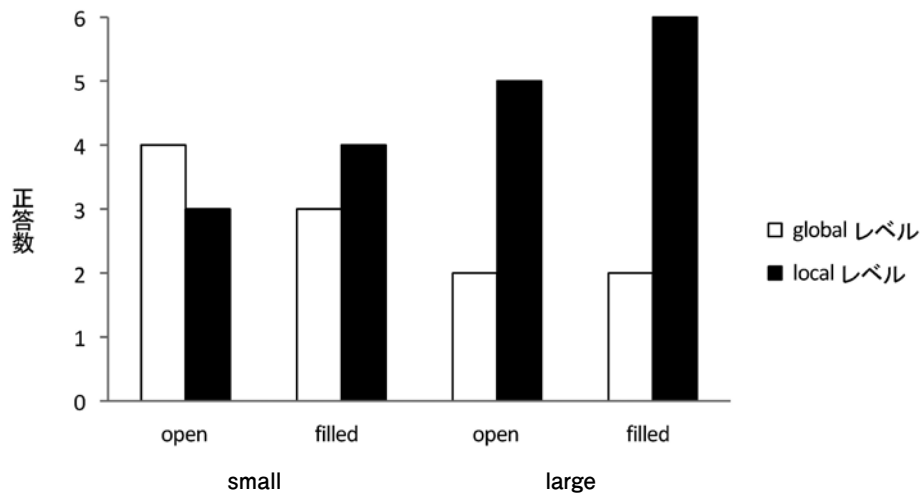


Fig. 2 long duration 条件での各条件の global および local レベルにおける図形知覚の正答数
縦軸は正答数 (最大 6) を示した。横軸の open は open global 条件を, filled は filled global 条件を示した。
また, small は small size 条件を, large は large size 条件を示した。

size 条件, 続いて large size 条件の順で実施した。
さらにこれらを, 予備課題および long duration 条件についてまず実施し, 1 週間おいて short duration 条件について実施した。

3. 結果

1) long duration 条件について

(1) 各条件の global および local レベルにおける正答数について

Fig. 2 に small size 条件および large size 条件における open global 条件, filled global 条件の global レベルおよび local レベルにおける図形知覚の正答数の結果を示した。small size 条件の open global 条件では, global レベルの方がやや正答数が多かったが, small size 条件の filled global 条件になると逆転した。large size 条件になるとさらに local レベルの正答数が増え, global レベルの正答数が減ることでその差が開いた。large size 条件内でも open global 条件よりも filled global 条件において local レベルの正答数がさらに多かった。すなわち, 全体として, global レベルおよび local レベルの正答数は, サイズと偏心率の程度によってトレードオフ様に系統的に変化した。

(2) 誤答の内容について

small size 条件においては, open global 条件, filled global 条件のいずれにおいても global レベ

ルのみ正答する, あるいは local レベルが刺激の global レベルと同じ図形を選択するという global 優位な誤答が認められた。これに対して, large size 条件では, open global 条件, filled global 条件のいずれにおいても local レベルのみ正答するという local 優位な誤答が認められた。

ただし, small size 条件の filled global 条件は local レベルのみ正答する local 優位な誤答, large size 条件の open global 条件では global レベルのみ正答するという global 優位な誤答も認められた。

2) short duration 条件について

(1) 各条件の global および local レベルにおける正答数について

Fig. 3 に small size 条件および large size 条件における open global 条件, filled global 条件の global レベルおよび local レベルにおける図形知覚の正答数の結果を示した。

刺激提示時間が短くなったことで, small size 条件の open global 条件の成績が著明に低下した。逆に, large size 条件の open global 条件の成績は著明に上昇した。filled global 条件では small size 条件でわずかに上昇したが, 基本的な条件間の正答数の布置は long duration 条件と変わらなかった。

(2) 誤答の内容について

small size 条件の open global 条件では, 誤答

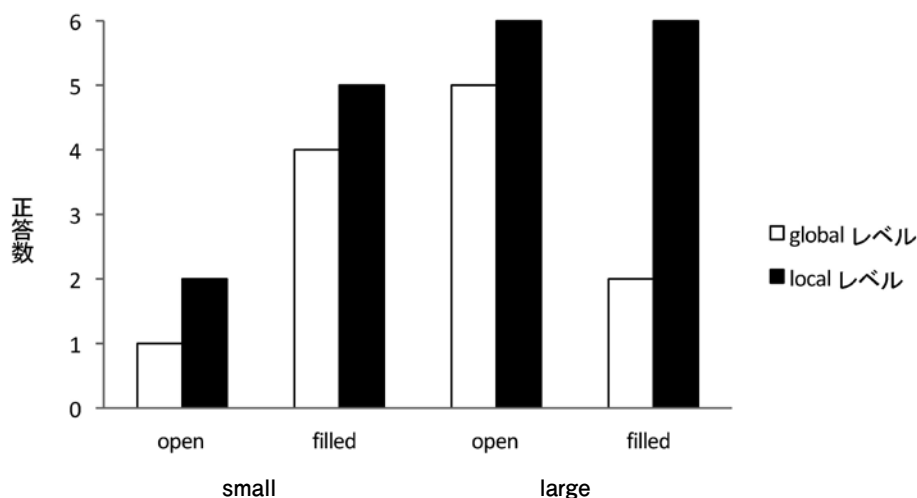


Fig. 3 short duration 条件での各条件の global および local レベルにおける図形知覚の正答数

縦軸は正答数 (最大 6) を示した。横軸の open は open global 条件を, filled は filled global 条件を示した。また, small は small size 条件を, large は large size 条件を示した。

の内容は一定せず, local レベルのみ正解する, global レベルが local レベルと同じ図形を選択するという local 優位な誤反応や, local および global レベルが反転する誤反応, 無選択 (「(選択肢の中に刺激図形と同じ図形が) ありません」という) などが混在した。filled global 条件では, long duration 条件と同様に, local レベルが global レベルと同じ図形を選択する global 優位な誤反応と, local レベルのみ正答する local 優位な誤反応の両者が認められた。一方, large size 条件では, open global 条件で local レベルのみ正解するという local 優位な誤反応のみが認められた。filled global 条件では, long duration 条件と同様に local レベルのみ正答するという local 優位な誤反応のみが認められた。

4. 考 察

本研究の対象児は, 早産による極低出生体重児で斜視があり, WISC-III でいわゆる V-P ギャップが認められる典型的な痙直型両まひ事例であり, 大平ら¹⁷⁾によって報告された, global 優位条件において易部分反応性を特異的に示し, その後, 指導によって改善した事例であった。

大平ら¹⁷⁾の条件に相当する long duration 条件の small size 条件 / open global 条件では, 6 図形中, 3 図形が正解であった。しかし, 誤答中の 2 図形は global, local レベルとも誤り, 1 図形は

global レベルのみ正解だったことから, 大平ら¹⁷⁾における指導前のような特異的な易部分反応性は, やはり認められなかった。

しかしながら, local レベルへの優位性が高まると考えられる①偏心度, ならびに②刺激サイズ (視角) によって, local へ優勢的に反応する傾向, すなわち条件依存的な易部分反応性が認められた。具体的には, ①偏心度 (刺激に対する網膜中心窩からの隔たり) が一定である, すなわち中心部の固視点から global 図形の輪郭を成すように local 図形が配置されることで, global レベルへの注意配分が促されると考えられるが, これに対して中心部の固視点に local 図形が配置されることで, local 図形のほうが global よりも視知覚的に有利となる¹⁴⁾。一方, ②刺激サイズ (視角) にかかわらず, 健常者では偏心度が一定なら global レベルが時間的に優先に処理される¹⁴⁾が, 視知覚に困難 (ここでは独立した処理過程である global および local レベルの処理の条件依存的な, 選択性ないしいずれかの著明な優位性) があると想定した場合の脳性まひ児において, 視野全体に広がるように刺激サイズが大きくなると, <刺激が大きくなるほど全体が捉えにくくなる>とともに, 部分が捉えやすくなる>という作用が認められることが考えられる。果たして本児は, ①偏心度がほぼ一定な open global 条件よりも local 図形の偏心度が小さい filled global 条

件において、より local 優位な反応を示し、また②視角がより小さい small size 条件よりも、視角がより大きい large size 条件において local 優位な反応を示し、これらの要因の影響が確認できた。Sperling, G. (1960²⁰⁾) によって視覚情報貯蔵 (visual information storage) —のちに感覚的形態を保ったままの情報を保持する感覚登録器 (sensory register) におけるアイコニック記憶といわれる—は1秒未満で減衰する (つまり、情報量はこの間、完全に保持されるわけではなく徐々に減衰している) とされた。これは感覚登録器に保持される時間であり、刺激提示時間に関係ないとされている。実際に、本児が示した反応はいずれかのレベルに特異的というのではなく、いずれかのレベルへの量的な偏りとして認められた。したがって、本研究における脳性まひ児の遂行結果も、感覚登録器段階における問題というよりも、その情報を用いて処理する過程における注意配分によって処理内容が偏ったりすることによって考えてよいと思われる。なお、偏心度と刺激サイズ (視角) の両者の要因の関係をみると、刺激サイズ (視角) が小さい場合 (small size 条件) よりも大きい場合 (large size 条件) の方が local 優位であり、偏心度の影響は、両条件内において、偏心度が一定である場合 (open global 条件) に対して一定でない (小さい local 図形を含む) 場合 (filled global 条件) でより local 優位となるという相対的影響を有すものと思われる。

一方、誤答の内容に関してみると、やはり刺激のサイズにかかわらず open global 条件で global レベルのみ正答する、あるいは local レベルが刺激の global レベルと同じ図形を選択するという global 優位を示す誤反応がみられるとともに、filled global 条件で local レベルのみ正答するという local 優位を示す誤反応がみられたことから、偏心度の要因の影響が認められた。また、刺激の偏心度にかかわらず small size 条件では global のみ正答する、あるいは local レベルが刺激の global レベルと同じ図形を選択するという global 優位を示す誤反応がみられるとともに、large size 条件では local レベルのみ正答するという local 優位な誤反応がみられたことから、刺激サイズ (視角) の要因の影響が認められた。

正答数の結果と、誤答の内容に関する分析を総合すると、以下のように結論できると示唆される。すなわち、global レベルが視野上に適度なサイズを占有する場合には、local 図形の偏心度が一定であれば global 優位であり (正答数、誤答内容

から)、これに対して global レベルが視野全体に広がって占有する場合で local 図形の偏心度が一定でない (偏心度が小さい local 要素を含む) 場合は、local 優位となる (正答数、誤答の内容から)。両者の間には、相反する要因作用のある条件、すなわち、刺激サイズが小さく、偏心度が一定でない条件、あるいは逆に刺激サイズが大きく、偏心度が一定である条件が想定できるが、全体的に local 優勢であるため、前者においてやや local 優位、後者で著明に local 優位である (正答数から)。ただし、これらの相反する要因作用のある条件では、global および local レベルの各々に対する優位な反応が含まれる (誤答内容から)。これは相反する条件を含むために、global あるいは local レベルへの注意配分の偏りの程度が小さいためであると考えられよう。なお、偏りの程度は前者でより小さく、後者でより大きい。それは上述のとおり、刺激サイズ (視角) の要因の方が偏心度のそれよりも影響の程度が大きいためだろう。

他方、刺激提示時間を 20msec. という短さにして、いわゆる瞬間視が要求される条件 (short duration 条件) にすると、small size 条件の open global 条件で著しく成績が低下し、逆に large size 条件の同 open global 条件の成績が上昇した。木村⁵⁾によると、刺激提示時間が短くなるほどに local レベルの反応時間が延長される。すなわち、local の処理負荷が高まるといえる。実際に、実験者が見ても、large size 条件に対して small size 条件、特に open global 条件は捉えづらかった (filled global 条件は少なくとも local レベルは捉えやすかった)。本児の誤答の内容をみても一定せず、local レベルのみ正解する、global レベルが刺激の local レベルと同じ図形を選択するという local 優位な誤反応や、local および global レベルが反転する誤反応、無選択 (「(選択肢の中に刺激図形と同じ図形が) ありません」という) などが混在した。優位性については local レベルに限定されていたことから、local レベルが著しく捉えづらく、同レベルへ注意配分が偏ったこと、それにもかかわらず、local レベルも必ずしも十分に捉えられなかったことが考えられる。一方、同 small size 条件の filled global 条件においては、それほど提示時間の影響は認められなかった。これは local 優位な条件であるため、open global 条件のような影響がなかったからであると思われる。誤反応の内容はやはり、long duration 条件と同様に global 優位あるいは local 優位といえる誤反応の両者が認められた。

通常であれば、十分な処理時間がある場合に比して、十分な処理時間がない場合の方が、成績は低下すると考えられる。上述のとおり、small size 条件の open global 条件ではそれを反映する現象が認められた。一方、これに対して、large size 条件の open global 条件では著しく成績が上昇した（特に、global レベルの成績が著しく上昇した）。これはどのように解釈すればよいだろうか。long duration 条件では、large size 条件において global レベルの成績が低下し、local レベルの成績が上昇したことから、local 優位という条件の影響が表現されていたと考えられ、したがってこの short duration 条件における global レベルの成績上昇は、short duration 条件において global レベルの反応が抑制されなかったことによると捉えることができる。ではなぜ global レベルの処理が抑制されなかったのか。Robertson (1996¹⁹⁾) のモデルをもとに先行研究の結果を踏まえて示された二瀬・行場 (1997¹⁵⁾) のモデルによれば、感覚登録器に入力された情報は低空間周波数フィルターおよび高空間周波数フィルターにかけられる。前者は大域塊 (global blob)、後者は局所塊 (local blob) として処理され、その後、それぞれ形態処理さらには形態の同定 (モデルとの異同弁別等) がなされる。前者がグローバル処理過程、後者がローカル処理過程となる。いずれも網膜から皮質視覚野まで引き継がれる神経生理学的特性を有している。前者は一過型チャンネルといわれ、同チャンネルのニューロンは、刺激の開始と停止に反応し、広い受容野を有していて反応も速く、周辺視領域の刺激によく反応するとされる。後者は持続型チャンネルといわれ、同ニューロンは、刺激が提示されている間、反応を続ける性質を有し、空間解像度は高いが、受容野は小さく、反応も遅く、中心視領域の刺激に対して反応するとされている。また、前者は右上側頭回を中心として処理され、後者は左上側頭回を中心として処理されると考えられている。なお、前者の方が時間的に処理が速いため、一般に global 優先性が認められるとされる。そして、各処理過程において、global あるいは local レベルへの注意の重みづけ (注意配分) がなされる。これは下頭頂小葉付近で担われていると考えられている。前置きが長くなったが、short duration 条件の large size 条件における open global 条件で global レベルの処理が抑制されなかったのは、次のように考えられる。提示時間が十分であれば、刺激となる図形の属性が local 優位な条件では、global および

local 情報の処理過程で global 処理への注意配分が減り、local 処理に注意配分が偏るために local 優位となる。しかし、同条件で提示時間が短くなると、一過性チャンネル (刺激の開始・停止に反応し、応答が速い) による global 処理が相対的に local レベルの処理と同様のレベルで遂行される結果、local 処理に注意配分が偏らず、同等な注意配分のまま処理されると考えることができよう。

逆にみれば、刺激提示時間が短くなることで、large size 条件での open global 条件と filled global 条件の関係において、global レベルの処理が本来どおり open global 条件で global 優位となる関係になった (上記のとおり、時間が長いと local レベルに注意配分が偏ってしまうから) といえるのかもしれない。なお、本来なら small size 条件においても同様の関係になるべきだが、先述のとおり、処理しきれず全体的に成績が低下してしまっただと考えられる。

一方、一般的な階層的複合刺激による実験パラダイムでは、対象者に global レベルあるいは local レベルにおける刺激の同定を課し、反応時間を指標として検討がなされてきた。この場合、global および local レベルが同定された後に、課題に応じた反応決定がなされるが、上記モデルでは、統合・反応決定段階として位置づけられている。健常者では global レベルと local レベルが不一致であった場合に、local レベルに対する反応時間が遅れるというグローバル干渉効果が認められる。この効果は、左右半球の側頭葉後部付近を結ぶ経路による global 情報と local 情報を統合する過程およびそれに続く反応決定過程での global レベルの情報の顕著性に起因するものであると考えられている¹⁵⁾。本研究の結果について、上記では情報の処理過程における問題として考察したが、本研究では視知覚課題とはいえ、厳密には再認形式でのカード選択という運動要求に基づくので、統合・反応決定段階における影響も考えられる。もちろん、二瀬ら¹⁵⁾も指摘するように、注意配分そのものにバイアスがあるために、それが統合・反応決定段階に反映されている可能性もある。いずれにせよ、このことが選択段階で global レベルと local レベルの図形が反転した図形を選択したり、どちらかのレベルが刺激のもう一方のレベルの図形と同じ図形を選択したり、といった誤反応の原因となっているのかもしれない。

以上、事例に基づき各種の条件の影響を考察してきたが、こうした機序を想定できる結果が、脳

性まひに一般的に認められるか, 例数を増やして調べていく必要がある。

謝 辞

本研究にご協力いただいた対象児および保護者, 指導に参加した学生に記して感謝の意を表します。

文 献

- 1) Abercrombie, M.L., Gardiner, P.A., Hansen, E., Jonckheere, J., Lindon, R.L., Solomon, G. and Tyson, M.C. (1964) Visual, perceptual and visuomotor impairment in physically handicapped children. *Perceptual and Motor Skills*, 18, 561-625.
- 2) 荏原実千代・太田令子・伊藤孝子・北原 信 (2005) 低出生体重児における視知覚の発達特性—Frostig 視知覚発達検査と Wechsler 系知能検査の結果から—. *リハビリテーション医学*, 42, 447-456.
- 3) 荏原実千代・太田令子・染屋政幸・田辺雄三 (1999) 早産低出生体重児における MRI 所見と視知覚発達障害: 脳室周囲白質軟化の臨床的意義. *リハビリテーション医学*, 36, 340-345.
- 4) 川崎みどり・大平 壇・一木 薫 (2013) 痙直型脳性まひ児の視知覚における易部分反応性に関する検討— global 優位条件での階層的複合刺激を用いた—. *福岡教育大学紀要第四分冊教職科編*, 62, 115-125.
- 5) 木村 純 (2003) 視知覚処理の大域優先性に対する刺激サイズ・提示時間の効果: 局所刺激の操作による処理単位の検討. *名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要心理発達科学*, 50, 334-336.
- 6) Kinchla, R.A. and Wolfe, J.M. (1979) The order of visual processing: "Top-down", "bottom-up", or "middle out". *Perception and Psychophysics*, 25, 225-231.
- 7) 小枝達也 (1993) 脳性麻痺と視覚認知障害. 有馬正高・加我牧子 (編) *発達障害医学の進歩* 5 巻, 診断と治療社, Pp.98-103.
- 8) 小枝達也 (1994) 後障害としての高次脳機能障害. *脳と発達*, 26(2), 137-141.
- 9) 小枝達也・渡辺直美・木村美樹・西 範子・竹下研三 (1990) 痙直型脳性まひ児の視覚認知障害とその病巣について. *脳神経*, 42, 759-763.
- 10) Martin, M. (1979) Local and global processing: The role of sparsity. *Memory and Cognition*, 7, 476-784.
- 11) 名川 勝・中司利一 (1989) 脳性まひ児の図地知覚障害に影響を及ぼす諸要因の検討— 図, 地および瞬間視の要因に焦点をあてて—. *心身障害学研究*, 13(2), 21-26.
- 12) 中司利一・小川義博・藤田和宏 (1971) 脳性まひ幼児の図地知覚障害に関する研究. *特殊教育学研究*, 9(1), 35-46.
- 13) 生川善雄 (1978) 脳性まひ児の図形知覚に関する研究: 瞬間呈示条件下における事物図形の瞬間視と図-地組合せ図形の図知覚との関係. *教育心理学研究*, 26(1), 52-57.
- 14) Navon, D. and Norman, J. (1983) Does global precedence really depend on visual angle? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 955-965.
- 15) 二瀬由理・行場次朗 (1997) Navon 現象の諸相とその脳内基盤について. *人間科学* (九州大学), 3, 1-18.
- 16) 小川義博・楽 重信・落合幸勝 (1994) 低出生体重で出生し普通小学校に就学している脳性まひ児の学習上の問題点. *小児の精神と神経*, 34, 69-77.
- 17) 大平 壇・一木 薫・水田敏郎 (2013) 痙直型脳性まひ児に認められた階層的複合刺激に対する視知覚の特異的な易部分反応性—指導による改善可能性を踏まえた—. *福岡教育大学紀要第四分冊教職科編*, 62, 127-137.
- 18) Ortibus, E.L., De Cock, P.P. and Lagae, L.G. (2011) Visual perception in preterm children: What are we currently measuring? *Pediatric Neurology*, 45(1), 1-10.
- 19) Robertson, L.C. (1996) Attentional persistence for features of hierarchical patterns. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125(3), 227-249.
- 20) Sperling, G. (1960) The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs: General and Applied*, 74(11), 1-29.
- 21) 昇地勝人 (1971) 脳性まひ児の視覚—運動機能の分析的研究— 認知と構成—. *心理学研究*, 42(2), 55-66.

