

痙直型脳性まひ児における階層的複合刺激の知覚処理 — 刺激サイズの変動に関連する注意配分の要因に関する予備的検討

Perception of hierarchical compound stimuli
in a child with cerebral palsy: A preliminary study
on influence of attentional distribution

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27年9月30日受理)

本研究は、脳性まひ事例の階層的複合刺激 (global-local 図形) の視知覚に及ぼす刺激の①サイズ (視角), ② global レベルにおける偏心度 (local 図形の配置の偏心度) とそれらとの③注意配分の関係について, 事例を通して予備的に検討した。①は global 図形の視角が5度 (SS 条件) と41.7度 (LS 条件) とした。②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 (OG 条件) とその中にも local 図形が配置される条件 (FG 条件) とした。③は①および②の条件をランダムな刺激系列として提示することで, 前後の刺激の配置によって生ずる影響の内容として LS に後続する SS の図形 (L → ⑤), SS に後続する LS の図形 (S → ①), LL に後続する LL の図形 (L → ①), SS に後続する SS の図形 (S → ⑤), さらに後続するサイズ⑤の刺激の global 図形の処理が著明に促進され得る場合 (⑤/G ↑), 後続するサイズ①の刺激の local 図形の処理が著明に促進され得る場合 (①/L ↑) とした。全体的傾向として, これまでから期待されるような条件の影響は明らかには認められず, 誤り自体が少なかった。並行してきた指導によって視知覚能力が改善してきたこと, あるいは, 却って条件の異なる刺激をランダム提示したことで注意配分が条件依存的に偏りにくかった可能性が考えられた。

キーワード: 脳性まひ 階層的複合刺激 注意 サイズ 偏心度

1. はじめに

脳性まひ児には, 視覚に係る困難が認められると古くから指摘されてきた (例えば Strauss and Lehtinen, 1947¹⁴⁾; Cruickshank, Bice, Wallen and Lynch, 1965¹⁾)。しかしながら, そうした指摘は主に, いわゆる視覚課題において困難を示すという現象の確認のみであり, 具体的に何が問題なのかについてはよく分かっていない。

われわれは, 小枝 (1993⁴⁾) が示した脳性まひ児の視覚に係る機能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 図形によって global 図形が構成

される階層的複合刺激を用いて検討した。特に global 優位となる刺激条件においても特異的な易部分反応性を示した事例について, 継続的に刺激条件の影響を検討してきた (大平・一木・水田, 2013¹⁰⁾; 大平・一木・水田, 2014¹¹⁾; 大平・一木・水田, 2015¹²⁾)。同事例は当初, 上記のように global 優位となる刺激条件, すなわち global レベルの視角が5度 (Kinchla and Wolfe, 1979³⁾) でかつ, 円形, 三角形, 四角形という偏心度が比較的一定 (Navon and Norman, 1983⁸⁾) とする図形を用いた階層的複合刺激に対して, 特異的に local 優位な反応, すなわち易部分反応性を示した。しかし, フロスティック視知覚能力促進法に

よる指導によって、global レベルも正答できるまでに改善した¹⁰⁾。そこで global 図形のサイズがより大きい条件と比較すると¹¹⁾、同条件で local 優位を示すとともに、各条件内では、それまでのように local 図形が global 図形の輪郭を形成するように配置される、偏心度が大きい条件よりも、その中でも local 図形が配置される、偏心度が小さい条件においてより local 優位な正答数を示した。すなわち、条件に依存的な易部分反応性が認められた。しかし、その後に行った実験¹²⁾に含まれた同条件では、やはり刺激のサイズが大きい方が local 優位であったが、偏心度に関わる local 優位性は認められず、新たに、偏心度が小さい方が大きい場合よりも global レベルの正答数が高いという現象が認められた。これは、継続してフロスティック視知覚能力促進法に基づく指導のなかで、必要に応じて全体に注意を配るスキルを指導してきたことで、local 図形の配置の偏心度が小さい、すなわち local 図形が容易に捉えられる条件では global レベルへの注意配分が促進されたと考えられた。逆に偏心度が大きい条件では local 刺激を捉えるために相対的に global レベルへの配分が減るため、正答数が低かったと考えられた。

このように、階層的複合刺激の処理においては、注意の配分の問題が存在する。Robertson (1996¹³⁾) 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 (1997⁹⁾) のモデルによれば、並立する global 処理過程と local 処理過程のそれぞれにおいて、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。上述のように、脳性まひ児である本事例は、刺激条件に依存して注意配分に偏りが生じると考えることができる (例えば刺激サイズが大きくなると、local 要素への注意配分が増え、これと反対に global 要素への注意配分が減ってしまう)。

ただし、これは刺激自体の処理における注意配分についてである。注意配分の問題は、一般的に刺激系列における条件の変動によって検討されることが多い。例えば大きいサイズと小さいサイズの刺激をランダムに提示することによって、注意の配分を安定しづらくすることができる。すなわち、ランダムに提示することで、小さいサイズから大きいサイズに変化した場合に、大きいサイズの処理において、より local 優位性が強調される可能性がある。逆に言えば、こうした影響を排除

して、刺激自体の処理上の刺激条件の影響を検討するために、これまで刺激系列としては各条件、例えばサイズごとに提示するようにしてきた。しかしながら、実際の学習場面では注目すべき視対象の属性が逐次変動することの方が一般的であるといえる。

そこで本研究では、これまで検討してきたサイズおよび偏心度の影響とランダム提示による注意配分の影響の関係の一部、具体的には local 図形の配置の偏心度が大きい条件でのサイズの変動、および偏心度が小さい条件でのサイズの変動の影響について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、肢体不自由を対象とする特別支援学校の中学部に在籍する、痙直型脳性まひのある男児である。学校ではいわゆる下学年・下学部代替の教育課程で学習している。本児は、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。療育手帳は軽度判定であった。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 か月時から指導を開始した。週に一度の割合で大学の臨床サービスを利用し、指導を受けてきている。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に係わる機能、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 15 歳 3 か月時に実施した。

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る。上肢機能は、MACS のレベル II 相当である。

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。

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), 斜線という, 線分の基本要素を含むものとして円形, 三角形, 四角形を用いた。対象者はモニタ上に映し出された図形を見た。

Fig. 1 に, 使用した刺激図形の例を示した。local 図形と global 図形が同一の図形になるものは避け, 全 6 種類の図形を用いた。これらの刺激について, 次の条件を設定した。

まず, 偏心度は global 図形の輪郭を構成する部分にのみ local 図形が配置される (open global: OG) 条件と, その中にも local 図形が配置される (filled global: FG) 条件の 2 条件とした。これらについて, global 優位な反応が期待される, global 図形の視角が 5 度 (small size: SS) の条件とそれに比べてより local 優位 (健常者における反応性としては依然 global 優位) な刺激条件となる global 図形の視角が 41.7 度 (large size: LS) の条件の 2 条件の刺激サイズを設けた。これは先行研究^{11), 12)} で用いられた刺激と同じとなる。

刺激提示時間は, これまで同様に, 知覚するのに十分な持続時間と見なすことができる^{6), 7)}, 1000msec. とした。

刺激系列は, OG 条件および FG 条件のそれぞれについて, Table 1 のように設定した。なお, 6 種類の刺激図形はそれぞれ 2 度ずつ用いている。すべてサイズが異なる, すなわち SS 条件と LS 条件が交互になるように配列すると, その規

則性の影響が懸念されるため, 前半を中心に, サイズが変動しない配列も含めるようにした (表中の L → ①および S → ⑤)。また, SS 条件の global レベルのサイズと, LS 条件の local レベルのサイズが同じであるため, SS 条件 (表中の刺激サイズが S) の global 図形と, 続く LS 条件 (表中の刺激サイズが L) の local 図形が同じ場合, 後続する LS 条件の local 図形は著明に促進効果を得ることが考えられる。同様に, 逆の場合は後続の SS 条件の global 図形が促進効果を得るだろう。これらの影響を考慮して, 各 3 ずつ含めるようにした (表中の促進効果)。

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, モニタ上に映し出された図形を見た。刺激となる図形のサイズが規定の視角となるように, 視距離を 45.8cm とした。視距離がなるべく一定となるように, 45.8cm のスケールを作成して, 各図形の提示直前にモニタと対象者の目の間を測るようにした。

視距離を確認した後, 視覚的な予告刺激 (アスタリスク) および聴覚的な予告刺激 (持続時間が 1 秒程度のチャイム音) を同時に提示した。視覚的な予告刺激は 3 秒間, 持続した。次に図形が 1 つ提示され, 1 秒後に消えた。その後, 対象者は提示された選択肢の中から見えたものを選ぶ多肢選択法によって再認した。選択肢は 6 種類の図形で, A3 サイズの横向きの用紙を 6 分割したスペースのそれぞれの中央に配置したものを用いた。選択肢の図形のサイズは, 先行研究が提示された刺激のサイズと同じとしていたのとは異なり, すべて同じサイズで統一した。その代わり

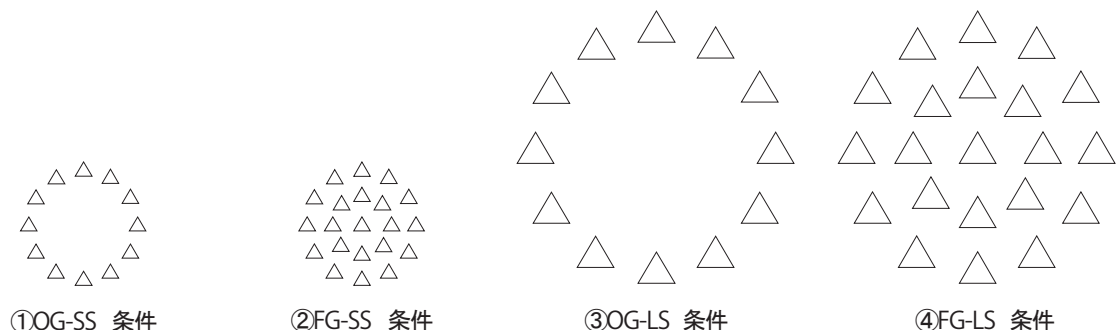


Fig. 1 刺激図形の例

各条件における刺激図形の例を示した。サイズ (SS か LS か) については, 紙幅の関係から SS および LS 条件の相対的サイズの関係は実際よりも小さく示されている (実際は SS 条件の global レベルのサイズと, LS 条件の local レベルのサイズが同じ)。

Table 1 刺激系列とそれによる影響の内容

各刺激について、前後の配列からサイズが変化する場合（サイズ変化）と変化しない場合（サイズ無変化）に、1を示した。また、促進効果が期待される場合にも1を示した。⑤/G↗はサイズ⑤の刺激の global 図形の処理が先行するサイズLの local 図形と同じために著明に促進され得る場合、④/L↗はサイズ④の刺激の local 図形の処理が先行するサイズSの global 図形と同じために著明に促進され得る場合を示した。最下段に、各影響の内容に該当する刺激数を示した。L→⑤およびS→④の括弧内の数字は、それぞれに含まれている⑤/G↗および④/L↗の数を除いたものを示している。

提示 順序	刺激		サイズ	サイズ変化		サイズ無変化		促進効果	
	global	local		L→⑤	S→④	L→④	S→⑤	⑤/G↗	④/L↗
1	△	□	L	-	-	-	-	-	-
2	□	○	L	-	-	1	-	-	-
3	△	□	S	1	-	-	-	-	-
4	□	△	L	-	1	-	-	-	1
5	○	□	L	-	-	1	-	-	-
6	△	○	S	1	-	-	-	-	-
7	○	□	S	-	-	-	1	-	-
8	□	○	L	-	1	-	-	-	1
9	○	△	L	-	-	1	-	-	-
10	△	□	S	1	-	-	-	1	-
11	○	△	S	-	-	-	1	-	-
12	△	○	S	-	-	-	1	-	-
13	○	△	S	-	-	-	1	-	-
14	○	□	L	-	1	-	-	-	-
15	□	○	S	1	-	-	-	1	-
16	△	□	L	-	1	-	-	-	1
17	□	△	S	1	-	-	-	1	-
18	△	○	L	-	1	-	-	-	-
19	○	△	L	-	-	1	-	-	-
20	□	△	S	1	-	-	-	-	-
21	△	○	L	-	1	-	-	-	-
22	□	○	S	1	-	-	-	-	-
23	□	△	L	-	1	-	-	-	-
24	○	□	S	1	-	-	-	-	-
			計	8 (5)	7 (4)	4	4	3	3

に、大きさは関係ないので形が同じものを選ぶように指示した。また、6種類の図形があるため、選択肢の提示ごとに選択肢となる図形の配置を変えて、正答となる図形の位置が偏り無く配置されるようにした。

3. 結果

Fig. 2にOG条件における刺激の系列による影響の内容ごとにみた正誤の数について示した。

刺激のサイズが変化する影響についてみると、LSに後続するSSの図形（図中のL→⑤）ではすべて正答であった。これに対して、SSに後続するLSの図形（図中のS→④）では global および local レベルにそれぞれ1、誤りが認められた。この誤りは「反転」による誤りであった。すなわ

ち刺激図形の global および local レベルの図形が入れ替わった図形を選択した。

これに対してサイズが変化しない場合、すなわちLLに後続するLLの図形（図中のL→④）およびSSに後続するSSの図形（S→⑤）では、誤りが認められた。前者ではG○L□のところをG□L△を選択した。後者ではG○L△のところをG□L△を選択した。

また、⑤/G↗では local レベルに誤りが認められた。ひとつはG△L□のところをG△L○を選択した。いまひとつは、G□L○のところをG□L△を選択した。これに対して④/L↗では誤りを示さなかった。

Fig. 3にFG条件における刺激の系列による影響の内容ごとの正誤の数について示した。

刺激のサイズが変化する影響についてみると、L→⑤ではすべて正答であった。さらに、S→①においてもすべて正答であった。

これに対してサイズが変化しない、L→①およびS→⑤では、誤りが認められた。前者ではひとつがG○L□のところをG○L△を選択することで、localレベルに誤りを示した。もうひとつはG○L△のところをG□L△を選択し、globalレベルに誤りを示した。後者ではG○L□のところをG□L○を選択した。

一方、⑤/G↗および①/L↗のいずれにおいても誤りは認められなかった。

4. 考 察

本研究の対象者は、これまで^{10), 11), 12)}と同一事例である。

本研究では、これまでに用いた刺激条件の一部、具体的にはサイズ（global優位となる小サイズと、それよりも刺激属性としてはlocal優位となる大サイズ）およびlocal配置の偏心度（比較

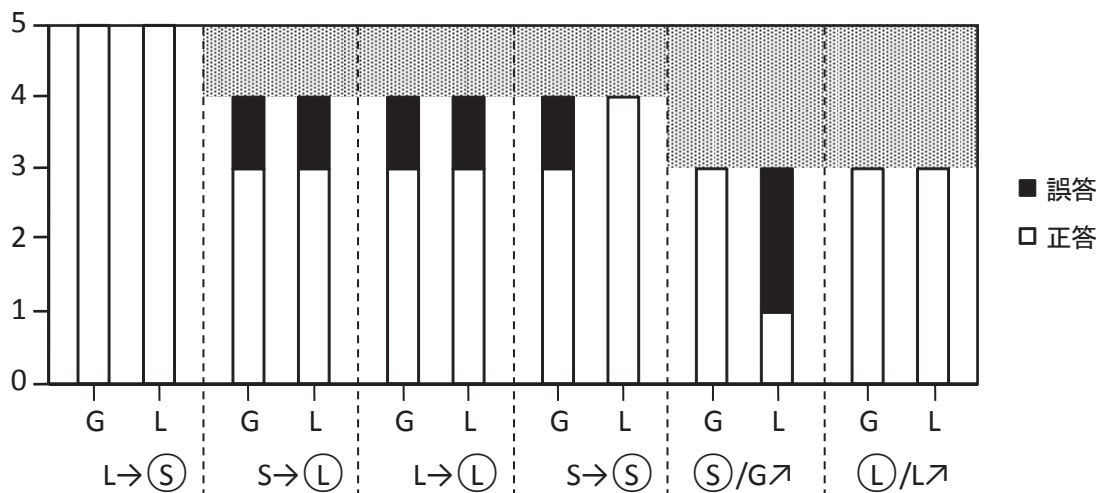


Fig. 2 Open Global 条件における刺激の系列による影響の内容ごとの正誤

縦軸は正答および誤答数を示した。横軸のGはglobalレベルを、Lはlocalレベルを表した。L→⑤, S→①, L→①, S→⑤, ⑤/G↗, ①/L↗は、Table 1と同じ系列による影響の内容を示している。

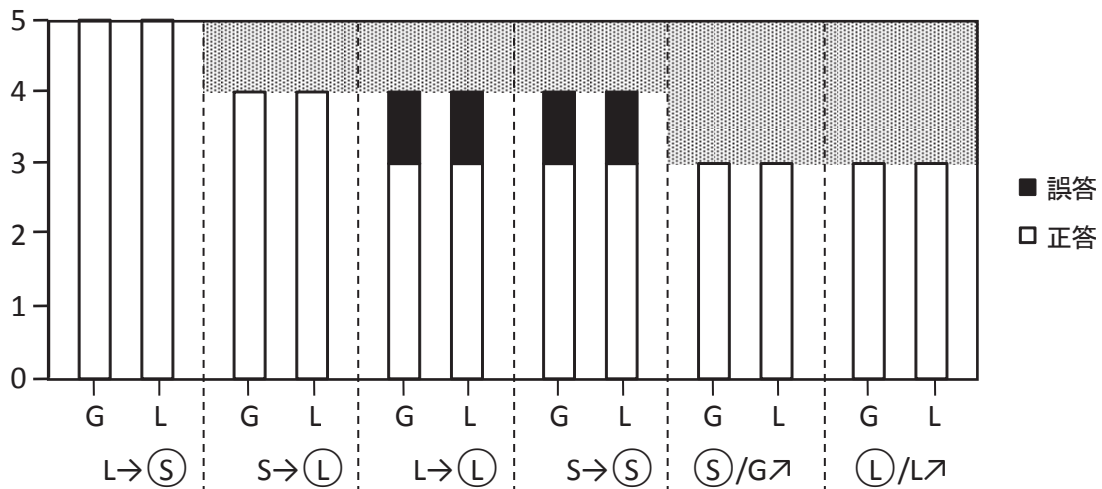


Fig. 3 Filled Global 条件における刺激の系列による影響の内容ごとの正誤

縦軸は正答および誤答数を示した。横軸のGはglobalレベルを、Lはlocalレベルを表した。L→⑤, S→①, L→①, S→⑤, ⑤/G↗, ①/L↗は、Table 1と同じ系列による影響の内容を示している。

的一定となる、global 図形の輪郭を描くように配置される Open Global 条件と、その中にも配置される Filled Global 条件) について、同一の条件による刺激を用いて、刺激系列としてランダム提示することによる注意配分の影響を検討した。

L → ⑤, すなわち LS サイズに後続する SS サイズの図形については、OG, FG 条件に拘わらず、すべて正答したことから、易部分反応性の点ではサイズの変化の影響は認められないといえた。L → ⑤の場合は、注意配分されるべき範囲が狭まるわけであるから、注意を配分しやすくなると考えられ、したがって当然の結果ともいえよう。さらに、LS 条件の local レベルのサイズと、SS 条件の global レベルのサイズが同じであることから、L → ⑤では、⑤の global レベルの処理が促進された可能性も看過できない。

一方、S → ①では、FG 条件で誤りは認められなかったが OG 条件で認められた。ただし、これはいわゆる反転^{2), 11), 12)}の誤りであり、易部分反応性の点では必ずしも影響があったとはいえない。だとすれば、本来、S → ①は①の local レベルが促進され得る条件の図形であるが、易部分反応性が必ずしも認められなかったということになる。しかし、本見はこれまでフロスティック視覚能力促進法を用いた視覚に係る機能の指導を並行してきたことから、反応性に変化がみられている。具体的には、大平ら (2014¹¹⁾) および大平ら (2015¹²⁾) のいずれにおいても SS 条件に対して LL 条件で local 優位性が認められた点は変わらなかったが、一方で、大平ら (2014¹¹⁾) において OG 条件よりも FG 条件で local 優位性がみられたのに対して、大平ら (2015¹²⁾) では全体的に正答率が高かったことに加え、local レベルの正答数は OG 条件か FG 条件かで差が無く、global レベルで OG 条件よりも FG 条件で優位であった。このような変化について大平ら (2015¹²⁾) は、結果を総合的に判断して、指導を通した global 処理過程への注意配分における改善がみられたことによると思料される、と考察している。本研究は SS・LS 条件の差も、OG・FG 条件の差もほとんど認められなかった。ひとつにはこのように、指導によって改善してきたことを反映している可能性が否定できない。しかしながら一方で、本研究はこれまでと異なり、刺激系列において各条件をランダムに配置して提示した点が異なる。この点を考慮すると、刺激条件が変動することで却って、大平ら (2015¹²⁾) が考察したような、特定の条件に依存した注意配分の偏りが減じられたと考

えることもできる。

このことは、OG および FG 条件のいずれにおいても、刺激のサイズが変わらない配置、すなわち L → ①, S → ⑤で主に誤りが認められたことから示唆されよう。すなわち、同じ条件が連続することで注意配分がリセットされず、条件に依存して偏りやすくなることが示唆される。

一方、誤りの内容を見ると、OG 条件の L → ①では G ○ L □ のところを G □ L △ を選択、S → ⑤では G ○ L △ のところを G □ L △ を選択して誤った。いずれも選択した図形が、刺激の local レベルと同じ図形を含んでいたことから、local 優位な反応を示した結果、誤った可能性が示唆される。この点は大平ら (2015¹²⁾) の結果とも一致したといえた。これに対して FG 条件をみると、L → ①では G ○ L □ のところを G ○ L △ を選択して local レベルに誤りを、G ○ L △ のところを G □ L △ を選択して global レベルに誤りを示した。大平ら (2015¹²⁾) においても成績が良かったことから本事例にとって global あるいは local レベルに偏らずに受け止めやすい刺激条件と思料されるが、やはり、刺激系列として刺激属性が変化することで注意配分が偏りにくくなったことが逆に誤りにも一定のパターンが成立しにくくなった理由であるかもしれない。

他方、OG 条件では、⑤/G ㄱでは local レベルに誤りが 2, 認められた。G △ L □ のところを G △ L ○ を、G □ L ○ のところを G □ L △ を選択したことから、global レベルが促進される条件によって global レベルに注意配分が偏りやすかったことから、local レベルに誤りを示したものと思われる。大平ら (2015¹²⁾) の結果では、FG 条件よりも OG 条件で global レベルの処理が低く、LS 条件よりも SS 条件で local レベルの処理が低かったことから、このような global レベルの促進効果条件の影響を受けやすかった可能性がある。

しかしながら、全体的には明確な要因の影響を看取できたという確証が得られなかった。刺激系列や刺激数などを考慮しつつ対象者数を増やして検討していく必要がある。

付 記

本研究は、科学研究費補助金の助成を受けた (課題番号: 25381313)。

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) Cruickshank, W.M., Bice, H.V., Wallen, N.E. and Lynch, K.S. (1965) Perception and Cerebral Palsy: Studies in Figure-Background Relationship. 2nd ed. Syracuse, Syracuse University Press.
- 2) 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～small size 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) Martin, M. (1979) Local and global processing: The role of sparsity. Memory and Cognition, 7, 476-784.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) Navon, D. and Norman, J. (1983) Does global precedence really depend on visual angle? Journal of Experiment Psychology: Human Perception and Performance, 9, 955-965.
- 9) 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.
- 10) 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.
- 11) 大平 壇・一木 薫・水田敏郎 (2014) 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—. 福岡教育大学紀要第四分冊教職科編, 63, 115-123.
- 12) 大平 壇・一木 薫・水田敏郎 (2015) 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—刺激のサイズ (Global-Local 比), Global レベルにおける偏心度および Local レベルにおける Solidity の要因に関する予備的検討. 福岡教育大学紀要第四分冊教職科編, 64, 169-176.
- 13) Robertson, L.C. (1996) Attentional persistence for features of hierarchical patterns. Journal of Experimental Psychology: General, 125(3), 227-249.
- 14) Strauss, A.A. and Lehtinen, L.E. (1947) Psychopathology and Education of the Brain-injured Child. Grune & Stratton, New York.

