
二分脊椎児の Frostig 視知覚発達検査と WISC を活用した認知特性の横断研究

長門 亜由美 星山 麻木

Frostig 視知覚発達検査と検査で得られた結果から、二分脊椎の神経心理発達検査上の特性について検討した。対象は、二分脊椎の診断がある小学部から中学部まで同じクラスの3名である。Frostig 視知覚発達検査と WISC-III を実施した。被験者は、Frostig 視知覚発達検査「I 視覚と運動の協応」が低値であった。また、WISC では、動作性検査より、言語性検査の方が高く、言語理解に比べて、知覚統合（知覚推理）の値が低値であった。WISC「知覚統合」の群指数のうち、「絵画完成」、「絵画配列」、「組合せ」、「迷路」が低かった。また、Frostig 視知覚発達検査「II：図形と素地」が得意で、WISC「組合せ」、「絵画配列」の項目の弱さが示された。

キーワード

二分脊椎児 フロスティグ視覚知覚検査 Wechsler 検査

はじめに

二分脊椎の子どもは、学校での学習場、保育、療育場面で、「注意が散漫である。また、集中力に欠ける。」「流暢に喋っているが、まとまりが見られず、話が前後する。」「口頭で伝えたことに対して、理解力があると思われるが、思っている以上に作業動作ができない。」等が指摘されている。また、二分脊椎の子どもの認知特性は、症状が多様であり、かつ脳性麻痺等の他の肢体不自由の疾患と比べて症例及び研究が少ない疾患のため、二分脊椎の研究が進めづらい現状がある。そのため、二分脊椎の子どもの認知特性は、明らかになっておらず、類型化されたものはない。

加えて、二分脊椎の子どもには、二分脊椎の視覚機能の発達の特徴について調べた先行研究では、伊藤ら (2005)^{1,2)}によると、視覚認知に関わる視覚スキルの機能低下が疑われているが、本邦では一定した評価や方法は存在しない。横澤 (1994)³⁾、水田 (2008)⁴⁾によると、定型発達の子どものは、5歳から8歳において、視覚は奥行きや幅など、質的にも量的にも目覚ましい発達を遂げる時期だと言われている。先の伊藤ら (2005)^{1,2)}の研究によ

ると、二分脊椎の子どもの特徴は、幼児期のある地点での視知覚検査での低い視覚認知障害が言語性IQに影響していることしか明らかとなっていない。そこで、今回、就学期の二分脊椎の子どもに、3年間の成長で、視覚認知の傾向に変化が現れるのかについて検討した。また、言語性IQの低さと視知覚に関わる知覚指数との関連について検討した。

対象と方法

1. 対象

対象は、二分脊椎の診断がある子どものうち、検査時期を小学部から中学部までとし、同時期にクラスメイトであった3名に対し、同じタイミングで検査した。Frostig 視知覚発達検査の実施時期は、年長児(5歳5か月)、小学2年生(7歳0か月)、小学3年生(7歳11か月)である。また、WISC-Ⅲの実施時期は、年長児(5歳)、小学6年生(12歳)、中学3年生(15歳)である。この3名は、脊髄髄膜瘤(開放性)で、内訳は運動レベルでL3～S1である。また、3名は、水頭症の合併がある。なお、Frostig 視知覚発達検査、WISC-Ⅲの検査は、全て評価点で比べている。

2. 方法

(1) Frostig 視知覚発達検査 (DTVP)

Frostig 視知覚発達検査(以下、DTVP)は、6歳から8歳を対象に、視覚と運動の協応、図形と素地、形の恒常性等、3項目の検査から、知覚年齢(PA)、評価点(SS)、知覚指数(PQ)が求められる。PA、SS、PQは、通常は、90～100の間にピークをもつ正規分布であることが知られている。

(2) Wechsler 検査 (WISC-Ⅲ)

Wechsler 検査(以下、WISC-Ⅲ)は、知能を「目的的に行動し、合理的に思考し、能率的にその環境を処理しうる総合的・全体的能力」と定義されている。一人の人間の知的発達の状態をプロフィールに表示し、個人内差という観点から分析的に診断する心理検査である。本研究の目的、内容、方法、その成果については、被験者及び保護者に対して、紙面および口頭にて十分な説明を行い、保護者の署名を持って同意を得た。

なお本研究は、明星大学倫理委員会の承認を得て実施した。(承認番号：H29-021)

結 果

DTVPの検査Ⅰ「視覚と運動の協応」の評価点について、被験者A～Cの全ては、他のⅡ「図形と素地」、Ⅲ「形の恒常性」、Ⅳ「空間における位置」、Ⅴ「空間関係」の評価点と比べて低値であった(図A-1、図B-1、図C-1)。被験者A～Cの全ては、DTVPの検査の中でも、部分を詳細に見る検査である「Ⅱ：図形と素地」の評価点が、他の「Ⅰ視覚と運動の協応」、Ⅲ「形の恒常性」、Ⅳ「空間における位置」、Ⅴ「空間関係」の評価点と比べて、高値であった(図A-1、図B-1、図C-1)。

WISC-Ⅲの検査では、被験者A～Cの全ては、動作性検査に比べて、言語性検査の方が

高値であった(図 A-3、図 B-3、図 C-3)(図 A-4、図 B-4、図 C-4)。被験者 A～C の全ては、言語理解に比べて、知覚統合(知覚推理)が低値であった(図 A-2、図 B-2、図 C-2)。

次に、WISC-Ⅲの「言語理解」、「知覚統合」、「注意記憶」、「処理速度」の4つの群指数に着目した。被験者 A～C の全ては、4つの群指数のうち、「言語理解」と「注意記憶」の評価点は高い傾向にあるものの、「知覚統合」と「処理速度」は低値であった(図 A-5、図 B-5、図 C-5)。また、「言語理解」、「知覚統合」の2つの群指数を比べると、「言語理解」に反映される「知識」、「類似」、「単語」、「理解」の評価点は高い一方で、「知覚統合」の群指数が低く、「絵画完成」、「絵画配列」、「組合せ」が低値であった(図 A-3、図 B-3、図 C-3)(図 A-4、図 B-4、図 C-4)。

最後に、被験者 A～C の被験者間について、年長及び小学6年生で測定した WISC-Ⅲの下位項目に着目した。被験者 A については、個人内差で、「絵画完成」、「絵画配列」、「積木模様」、「組合せ」、「迷路」の評価点が低かった。被験者 B については、個人内差で、「絵画完成」、「符号」、「絵画配列」、「組合せ」、「迷路」の評価点が低値であった。被験者 C については、個人内差で、「絵画完成」、「符号」、「積木模様」、「組合せ」、「迷路」の評価点が低かった。これより、被験者 A～C 間で比べると、3者に共通することは、「絵画完成」、「絵画配列」、「組合せ」、「迷路」の評価点が低値あることであった。

考 察

1. 二分脊椎の子どもと日本版ミラー幼児発達スクリーニング検査について

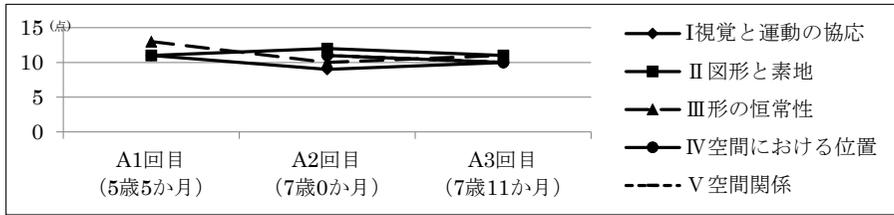
伊藤ら(2005)¹⁾、(2011)²⁾が使用している日本版ミラー幼児発達スクリーニング検査は、微細な運動や複合された粗大運動をみる協応性、話し言葉を必要としない記憶や順序、視覚化を調べる非言語・感覚・運動能力と同時に認知能力も測定できる複合能力を調べる検査方法である。日本版ミラー幼児発達スクリーニング検査は、被験者 A～C に就学後に行った WISC-Ⅲの検査結果と類似した発達上の課題があったと述べている。

2. 二分脊椎の子どもと視覚認知機能の関連について

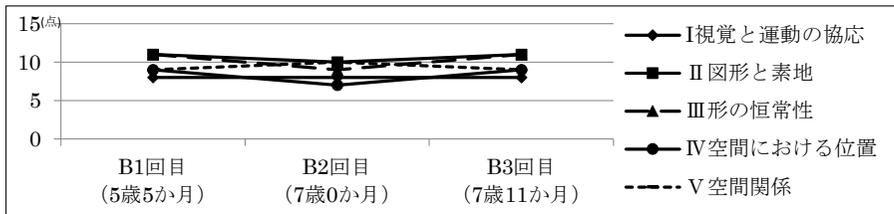
伊藤ら(2005)¹⁾、(2011)²⁾は、日本版ミラー幼児発達スクリーニング検査で、微細な運動や複合された粗大運動をみる協応性の領域及び感覚・運動能力と同時に認知能力を測定する複合能力の領域で、二分脊椎児の水頭症の有無に関わらず、共通して通過率が悪い領域や項目は以下のとおりであると述べている。被験者 A～C は、協応性に関わる領域の下位検査項目の中では、「ブロックの積み上げ」「線引き」「点線引き」の課題で通過率の悪さが際立ち、共通して「微細運動」、「目と手の協応」に何らかの問題があることが示唆された。非言語領域では、ピースを組み合わせて絵を完成するパズルの通過率が悪く、複合領域では、見本と同じ積木の再構成及び人物画作成の通過率が悪く、視覚・空間的操作に課題があったと考えられている。

3. 二分脊椎の子どもの精神機能の発達について

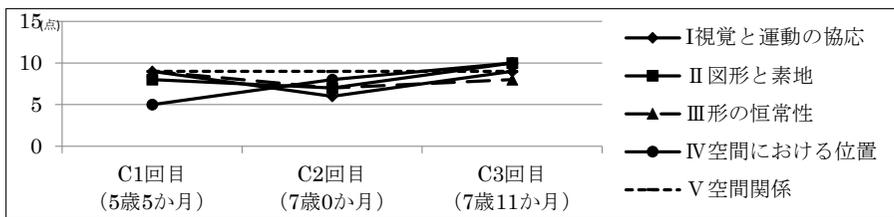
伊藤ら(2005)¹⁾は、水頭症を伴った二分脊椎の子どもの対象に、小学校入学後に行った



(図 A-1) DTVP 結果 被験者 A の 5 歳～7 歳までの評価点の変化



(図 B-1) DTVP 結果 被験者 B の 5 歳～7 歳までの評価点の変化



(図 C-1) WISC 結果 被験者 C の 5 歳～7 歳までの評価点、群指数の変化

二分脊椎児のFrostig視知覚発達検査とWISCを活用した認知特性の横断研究

A

年長児(WISC-III)					小学6年生(WISC-III)					中学3年生(WISC-III)				
下位検査	評価点				下位検査	評価点				下位検査	評価点			
絵画完成		9		9	絵画完成		11		11	絵画完成		11		11
知識	14		14		知識	14		14		知識	14		14	
符号		16		16	符号		16		16	符号		16		16
類似	12		12		類似	14		14		類似	12		12	
絵画配列		7		7	絵画配列		8		8	絵画配列		8		8
算数	15			15	算数	14			14	算数	15			15
積木模様		11		11	積木模様		9		9	積木模様		11		11
単語	11		11		単語	15		15		単語	14		14	
組み合わせ		7		7	組み合わせ		8		8	組み合わせ		9		9
理解	12		12		理解	11		11		理解	12		12	
記号探し		11		11	記号探し		16		16	記号探し		15		15
数唱	19			19	数唱	18			18	数唱	18			18
迷路		1			迷路		9			迷路		9		
全検査	114				全検査	138				全検査	117			

図 A-2

	言語性	動作性	FIQ
A 1回目	118	100	110
A 2回目	124	103	115
A 3回目	113	102	117

	言語理解	知覚統合	注意記憶	処理速度
A 1回目	114	90	141	120
A 2回目	123	93	138	134
A 3回目	113	102	128	107

図 A-3

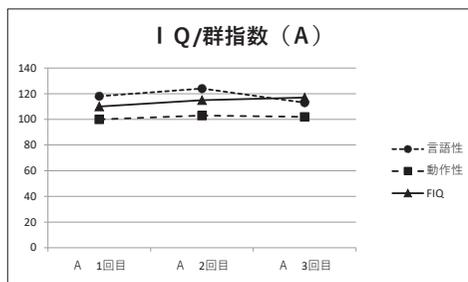


図 A-4

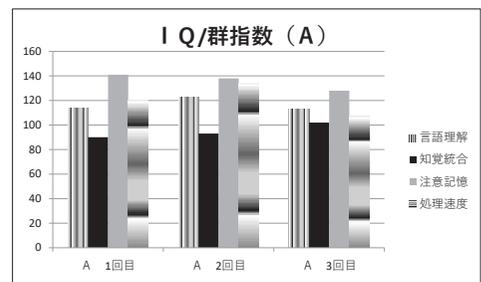


図 A-5

B

年長児(WISC-III)						小学6年生(WISC-III)						中学3年生(WISC-III)					
下位検査	粗点	評価点				下位検査	粗点	評価点				下位検査	粗点	評価点			
絵画完成	8	8	8	8	8	絵画完成	13	7	7	7	7	絵画完成	7	7	7	7	
知識	8	16	16	16	16	知識	16	15	15	15	15	知識	14	14	14	14	
符号	12	5	5	5	5	符号	20	3	3	3	3	符号	4	4	4	4	
類似	10	15	15	15	15	類似	20	18	18	18	18	類似	12	12	12	12	
絵画配列	11	8	8	8	8	絵画配列	17	5	5	5	5	絵画配列	8	8	8	8	
算数	6	7	7	7	7	算数	15	10	10	10	10	算数	8	8	8	8	
横木模様	22	11	11	11	11	横木模様	37	10	10	10	10	横木模様	11	11	11	11	
単語	20	19	19	19	19	単語	34	19	19	19	19	単語	19	19	19	19	
組合わせ	6	6	6	6	6	組合わせ	19	7	7	7	7	組合わせ	7	7	7	7	
理解	7	9	9	9	9	理解	20	14	14	14	14	理解	12	12	12	12	
記号探し	6	5	5	5	5	記号探し	19	10	10	10	10	記号探し	10	10	10	10	
数唱	8	10	10	10	10	数唱	17	14	14	14	14	数唱	13	13	13	13	
迷路	0	1	1	1	1	迷路	10	7	7	7	7	迷路	7	7	7	7	
全検査		104				全検査		108				全検査		103			

図 B-2

	言語性	動作性	FIQ
B 1回目	120	83	103
B 2回目	133	75	106
B 3回目	131	102	103

	言語理解	知覚統合	注意記憶	処理速度
B 1回目	129	89	91	72
B 2回目	139	82	112	80
B 3回目	131	102	103	64

図 B-3

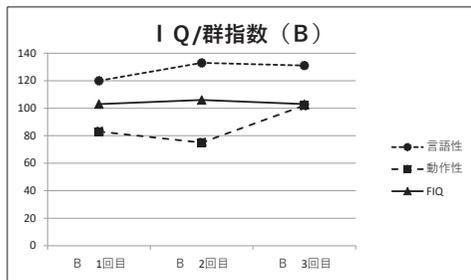


図 B-4

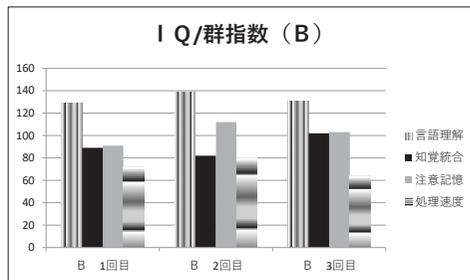


図 B-5

二分脊椎児のFrostig視知覚発達検査とWISCを活用した認知特性の横断研究

C

年長児(WISC-III)							小学6年生(WISC-III)							中学3年生(WISC-III)									
下位検査	粗点	評価点					下位検査	粗点	評価点					下位検査	粗点	評価点							
絵画完成	12		11		11		絵画完成	18		8		8		絵画完成	24		10		10				
知識	7	12		12			知識	11	15		15			知識	13	15		15					
符号	7		2			2	符号	17		6			6	符号	52		7			7			
類似	3	6		6			類似	15	13		13			類似	28	10		10					
絵画配列	5		5		5		絵画配列	18		8		8		絵画配列	20		8		8				
算数	3	2				2	算数	16	10				10	算数	20	10				10			
積木模様	10		7		7		積木模様	32		4		4		積木模様	30		5		5				
単語	20	18		18			単語	32	15		15			単語	47	15		15					
組み合わせ	9		7		7		組み合わせ	24		5		5		組み合わせ	30		6		6				
理解	12	13		13			理解	20	9		9			理解	21	10		10					
記号探し	13		8			8	記号探し	16		9			9	記号探し	24		6			6			
数唱	10	11				11	数唱	19	12				12	数唱	15	8				8			
迷路	3		6				迷路	4		4				迷路	5		5						
評価点合計		62	46	49	30	13	10	評価点合計		74	44	52	25	22	15	評価点合計		68	47	50	29	18	13
		VIQ	PIQ	VQ	PQ	FD	PS			VIQ	PIQ	VQ	PQ	FD	PS			VIQ	PIQ	VQ	PQ	FD	PS
全検査		83						全検査		93						全検査		92					

図 C-2

	言語性	動作性	FIQ
C 1回目	101	75	88
C 2回目	115	73	95
C 3回目	115	80	92

	言語理解	知覚統合	注意記憶	処理速度
C 1回目	114	84	79	72
C 2回目	118	76	106	86
C 3回目	115	80	94	81

図 C-3

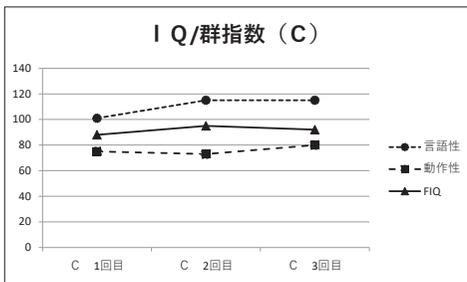


図 C-4

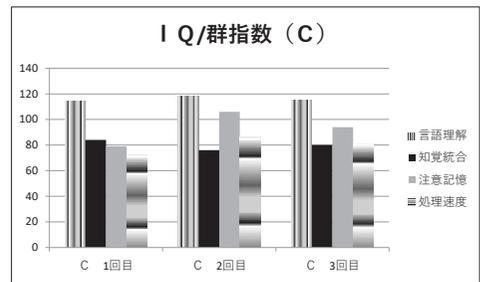


図 C-5

WISC-Ⅲ、WPPSIによる心理発達検査において、平均FIQが75.5と境界域であり、群指数として知覚統合が、言語理解や注意記憶に比べて劣ることを明らかにしている。また、同時に施行したFrostig視知覚発達検査から得られた知覚指数が、75.1(標準90～110)と低値で、被験者の心理発達には視覚認知の障害が関わっていると報告している。

今回は、伊藤ら(2005)¹⁾が明らかにした二分脊椎の子どもの認知的な傾向、さらに横断的な傾向について検討するため、WISC-Ⅲの群指数である知覚統合が、言語理解や注意記憶に比べて劣ることが学年が上がっても改善しないのかどうか、WISC-ⅢとFrostig視知覚発達検査との詳細な心理検査の分析を行った。

4. 二分脊椎の子どもとFrostig視知覚発達検査 (DTVP)

被験者A～Cの全ては、I「視覚と運動の協応」の評価点が低値であった。被験者A～Cの記載した検査用紙を見てみると、連続的な直線や曲線、補助線なしに点と点を結ぶ線を描く項目において減点が目立つ。特に、補助線のない曲線では、失点が多い。このことから、線分の傾きの知覚に課題があることが示唆される。DTVPの検査の限界は、補助線や案内線が多いため、II「図形と素地」、III「形の恒常性」、IV「空間における位置」、V「空間関係」が、高得点に結びつきやすい。そのため、傾きの知覚以外に視知覚機能を精査しても、長短の知覚、大小の知覚、位置の知覚、動きの知覚、傾きの知覚、形態認知の知覚には、課題は少ないという結果になる。

横澤(1994)³⁾と水田(2008)⁴⁾によると、視覚情報の処理段階における階層性について、形態や物体の処理には、ボトムアップ処理過程とトップダウン処理過程が相互的に影響しあっているとの報告がある。視知覚を低次処理、視覚認知を高次処理として考えると、本研究の被験者A～Cは、線分の傾きである視知覚課題で全例成績低下を示していることから、低次処理であるボトムアップ処理過程自体にも課題があるのではないかと考えられる。市川ら(1987)⁵⁾は、二分脊椎の子どもの単年度でのWISC-R、DTVPの結果と学習、保育、訓練場面での行動異常は、視覚認知障害、知覚—運動障害に起因するのではないかと述べている。

5. 二分脊椎の子どもとWISC-Ⅲ

被験者A～Cを「言語理解」、「知覚統合」、「注意記憶」、「処理速度」の4つの群指数について比較する。被験者Aの1回目計測以外は、「言語理解」と「注意記憶」に比べて、「知覚統合」、「処理速度」がすべて低値であった。

「知識」、「類似」、「単語」、「理解」の評価点は、「言語理解」に反映される。「算数」、「数唱」の評価点は、「注意記憶」に反映される。これらの「言語理解」、「注意記憶」の群指数が高値である理由は、二分脊椎の子どもの傾向であるのではないかと考える。定型発達の子どもでは、大きなでこぼこなく、見る力、聞く力はまんべんなく発達する。多少、発達に歪みや遅れがあっても、五感をまんべんなく日常生活で使用していれば、発育発達過程で自然とプロフィールにでこぼこが見られなくなることが多い。しかし、移動・移乗に課題がある二分脊椎の子どもは、「見て動く」力より「聞いて動く」力がつきやすいことが推測される。学習時に、定型発達の子どもであれば、「動きながら見ながら手作業をする」という二重課題が行え、答えに簡単に近づくことができる。しかし、二分脊椎の子どもは、同

時処理で、目と手の協応が求められる場面では、ディスアビリティを要するため、耳で記憶する力が他の感覚に比べて、発達せざるを得ないのかもしれない。一方、二分脊椎の子どもは、「知覚統合」、「処理速度」が低値であった。「知覚統合」、「処理速度」が低値であることは、全体と部分を上手く切り替えながら見る力が乏しいことが考えられる。これは、「知覚統合」を反映する「絵画完成」、「絵画配列」、「積木模様」、「組合せ」が低値である点が一因となっていると考えられる。また、二分脊椎の子どもの視覚的短期記憶の容量が少ないことは、「処理速度」を反映する「符号」、「記号探し」の評価点が低値であることも一因であると考えられる。

以上より、二分脊椎の子ども被験者 A～C の神経心理発達検査では、言語理解や注意記憶に比べて、知覚統合や処理速度の評価点が低かった。「言語理解」、「知覚統合」の2つの群指数を比べると、「言語理解」に反映される「知識」、「類似」、「単語」、「理解」の評価点は高い一方で、「知覚統合」の群指数が低く、「絵画完成」、「絵画配列」、「組合せ」が低値であった。「知覚統合」の群指数が低く、「絵画完成」、「絵画配列」、「組合せ」が低値であるため、視覚認知機能が劣ることが示唆される。この3症例では、視覚認知力、手指の巧緻性および構成能力等が、直後再生課題の評価点に影響していることが推察される。二分脊椎の子どもは、発達性書字障害、漢字書字困難を示すことが少なくない。さらに、WISC-Ⅲの下位検査とDTVPを照らし合わせることで分かったことは、被験者 A に関しては、他の被験者 B、被験者 C に比べて、WISC-ⅢのFIQが高値であった。被験者 A ように、知的レベルが良好で、教科学習が十分可能な水準にある子どもも、被験者 B、C のように知的レベルが正常範囲内にいる子どもも同様に視覚や視覚認知に課題があることが明らかとなった点は興味深く、二分脊椎の子どもの傾向を示唆しているのではないかと考える。

6. 二分脊椎の子どものFrostig視知覚発達検査 (DTVP) とWISC-Ⅲ

定型発達児の形態認知の特徴は、まず全体を俯瞰して漠然と捉え、部分の詳細把握をし、全体の再統合を進めることにある。一方、弱視児や自閉症児等、視覚認知不良児の場合、一部の狭い視野を継時的に認識していく特徴がある。先行研究で明らかとなっている二分脊椎の子どもの視覚認知の特徴は、定型発達児に比べて、視覚認知や手と目の協応の弱さが指摘されてはいたが、不明な点が多く、未検討であった。川端 (2016)⁶⁾ は、二分脊椎の子どもの視覚情報をまとまりとして認識する力の弱さを指摘し、一定した評価の開発の必要性を述べている。今回、DTVP の検査でも、部分を詳細に見るⅡ「図形と素地」が得意なもの、WISC-Ⅲの部分から全体を再統合する「組合せ」、全体のあらすじを組み立てながら、前後の部分の詳細な変化点に気が付く「絵画配列」の不得意さが伺える。

総合考察

被験者 A～C に共通して言えることは、視知覚と運動企画の統合が不全と思われるために、構成行為や模倣、書字等が稚拙になることが示唆されることである。二分脊椎の子どもは、皮質下や皮質の機能障害があるために、感覚情報を目的的に組織的に用いる中枢神経系の機能である感覚統合が偏って発達すると考えられている。被験者 A～C のように、文字が読めて、何十種類の好きなものの名前が覚えられるのに、顔を描かせたり、縦

線横線を描くことが苦手な二分脊椎の子どもは少なくない。折り紙やブロックが苦手な子どももいる。二分脊椎の子どもは、対象物が空間で静止した状態であれば、視覚的にも認知的にもある程度は分かるが、認知した対象物をを模倣や構成しようとしたときに、自分の動きや対象物の動きを時間的空間的に系列化することが難しい。見て移す作業が上手にできていない時には、教員は子どもに Frostig 視知覚検査の「目と手の協調」を修正するような目と手の協応や協調運動に関する練習を何度も反復してしまいがちである。しかし、これは意味のない練習であり、根気をつけるだけの練習に終わる可能性がある。見て移す作業がうまくできていないのであれば、原因は視知覚と認知の課題、眼球運動、両眼視にあるかもしれない。また、他に、子どものできない理由が隠されていないかもしれない。学校現場では、「よく見ていない。」ことに原因が置かれ、叱咤激励して「きれいな線が描けるようになるまで反復練習させる。」ことを伝統的に子どもに強いてしまうことがある。

二分脊椎の子どもの異常行動は、他にもある。二分脊椎の子どもの日常生活での困りごとは、奥行きが掴みづらく、慣れていない場所だと「人や建物にぶつかる」行為、顔が覚えられず、「顔の一部分しか見ていない」行為、「物が片づけられず、整理整頓できない」行為である。これらの行為は、「よく見ていないこと」が原因だけではないかもしれない。教科学習面では、「黒板の字が上手く写せず、字が汚い」行為、国語の漢字の学習の授業で、「空書ができない」行為、算数の授業で「(直線や図形を描くことができず、) 形が歪んでしまったり、点と点を結べない」行為がある。「空書」ができない行為は、奥行きや垂直面の認知の課題かもしれない。「形が歪んでしまったり、点と点を結べない」行為は、形が描けないというアウトプットの課題だけでなく、認知のインプットの課題かもしれない。体育の時間に「立ち位置がよくわかっていない」行為、算数や理科、社会の授業中に「グラフの読み取りが不得意である」行為は、「絵画完成」、「絵画配列」、「組合せ」、「迷路」が低値であるため、視覚認知機能が劣ると説明がつく。

DTVP の「図形と素地」の評価点が高いことと、WISC-Ⅲ の「絵画完成」、「絵画配列」 「組合せ」の評価点が低いことの乖離について述べる。WISC-Ⅲ の純粋な「見る」能力である。一方、DTVP は、「見る」能力より、書かせるアウトプットの能力に比重が置かれている。DTVP の検査の強みは、比較的軽度の視知覚認知の子どもを発見でき、発見後の練習課題は到達レベル別に系統的な課題が用意されていることである。しかし、DTVP の検査の限界は、軽度の視知覚認知の子どもには、簡単すぎて、インプットに課題のある子どもを発見できない点にある。WISC-Ⅲ と DTVP の検査を併用することで、二分脊椎の子どもの困っている原因が判明するかもしれない。ICT 技術を使用し、立体図を展開する学習等は、学校現場でよく見かける場面の一つである。彼らの動作を見ていると、「ノートに立体図を書く」といった学習行為につまづく前に、「(画面上で) 線と線を重ねる」ことが上手くない子どもが少なくない。本研究では、WISC-Ⅲ と DTVP の検査の併用することによって、目の機能のどこに原因があるのか、子どもの実態を把握する必要性を述べることでできたと考える。また、子どもの学習障害の原因が、WISC-Ⅲ と DTVP の検査することによって、目から情報を取り込むための機能が弱いのか、目から取り込んだ情報を理解する機能が弱いのか、他の感覚機能や運動機能との連動が上手くないのか整理できるのではないかと考える。

引用文献

- 1) 伊達裕昭、伊藤千秋、沼田理：水頭症を合併した脊髄髄膜瘤患者の神経心理発達。小児の脳神経 30：424-428、2005.
- 2) 伊達裕昭、伊藤千秋：幼児二分脊椎（脊髄披裂）患者に認める高次脳機能障害：特徴と成長に伴う変化について。小児の脳神経36 (3)、308-312、2011.
- 3) 横澤一彦：多解像度モデルによる視覚的注意と視覚的探索の分析。認知科学1 (2)、64-82、1994.
- 4) 水田秀子：認知にはどのくらい見えれば充分か？神経心理学. 24 (3)、211-220、2008.
- 5) 市川徳和：二分脊椎児と痙直型両麻痺児における認知・知覚—運動障害について。リハビリテーション医学24 (3)、163-167、1987.
- 6) 川端秀仁：視機能近くのものを見る時に目を細めていないかが気づきのポイント：読み書き障害／ディスレキシアを疑う前にすること（特集教師の「気づき」を生かすアセスメント）—（プロ直伝・見逃してはいけない！子どもへの「気づき」ポイント）学習障害・注意欠陥/多動性障害・自閉症スペクトラム障害 16 (3)、24-27、2018.