

# 6, 9, 12 歳となった極低出生体重児の 知的能力の特徴

高橋 美和<sup>1</sup>  
榎本 雄志<sup>2</sup>  
森岡 由起子<sup>1,2</sup>

1. 大正大学大学院人間学研究科  
2. NPO 法人発達支援研究センター

## 問題と目的

新生児・周産期医療の進歩により、低出生体重児の生存率は飛躍的に伸びている。厚生労働省の人口動態調査の結果では、総出生人数に対する低出生体重児の割合は 1975 年には 4.7%, 2015 年には 8.4% と増加傾向にある。特に、出生体重 1500g 未満の極低出生体重児（以下 VLBW 児）の出生数は 35 年間で約 2 倍となっている。

VLBW 児には様々なリスクが高いことは既に多くの研究で報告されている (Petrini et al,2009; 河野,2013)。日本においては脳性麻痺など重度の障害発生率は高くないが (神谷,2017), 明らかな神経学的問題がなくとも学習障害や注意欠如 / 多動性障害など発達障害を持つ児が多くみられることが注目されている (金澤ら,2014;Johnson et al,2010)。学齢期となった児の就学状況をみると約 80% が普通学級へ就学している状況にあるが, 発達障害の併存率が高いことに加え, 学業不振である児も多くみられることや, 通級指導の必要性が高い児童・生徒がいることが明らかとなっており (上谷,2013; 中野ら,2015; 森岡ら,2013), 学齢以降の継続的なアセスメントと支援が必要とされている。

ハイリスク児フォローアップ研究会※では, VLBW 児を含んだ発育や発達にリスクを持つ児に対する定期的な検診を推奨しており, 発達検診時期を

年齢1歳6か月, 3歳, 6歳, 小学3年生と定めている。VLBW児へのフォローアップを実施している施設では, 主に上記の年齢時点で発達のフォローアップを実施している。

先行研究の多くは上記の発達検診時期に合わせた調査の報告であることが多い。そのため, 知的能力に関する研究報告はおおよそ6歳から9歳時点までのものが多くみられる。VLBW児の発達評価では, 知的能力や認知機能を測定するためにWISC-Ⅲ知能検査が使用されている。WISC-Ⅲ知能検査を使用した報告によると, 知的能力は出生体重1000g未満や在胎週数28週未満の方が低く(押木ら,2003), 障害を合併していない集団に限定した場合のIQは概ね平均的であることが報告されている(河野,2013;平澤ら,2013)。またWISC-Ⅲ知能検査のプロフィール特徴として, 動作性が言語性に比べ低いパターンを示す児が多くみられることはよく知られている(安藤ら,2009;木原・中村,2011;高橋ら,2016)。群指数の特徴としては,「処理速度」が他の群と比較して有意に低い児が多く(安藤ら,2007;石井ら,2006),「知覚統合」と「処理速度」が低いパターンを示す児が多くみられ(平澤ら,2013), 空間認知や目と手の協応に苦手さを持つ児が多いと考えられている。9歳以降の知的能力の特徴をみた研究では, 12歳時点で「符号」,「記号」など「処理速度」に関連する下位検査に落ち込みがみられることや, 14歳時点では,「動作性」が有意に低いパターンがみられること, 群指数では「処理速度」,「知覚統合」に落ち込みがみられていることが明らかとなっている(安藤ら,2012)。このように, 現在のVLBW児に関する研究では, 空間認知の弱さや目と手の協応の苦手さに関する報告は年齢を問わずある程度一致しているが, 小学校高学年以降の児に関する報告は少ない。

本研究では, A病院において出生し, 普通学級に就学予定, 就学したVLBW児のWISC-Ⅲ知能検査結果を年齢時ごとにまとめ報告する。特に, VLBW児に特徴的な群指数のパターンを検討し, VLBW児の発達特徴から具体的な発達支援について検討することを目的とした。

---

※ハイリスク児に対し継続した支援を提供するとともに, 成長・発達を見守り, 長期予後を明らかにしていくことを目的に専門家により設立された研究会である

## 方法

### 1. 対象

A病院では、極低出生体重児に対し、ハイリスク児フォローアップ研究会が定めた検診時期に従い3歳、6歳、9歳時点で発達評価のためのフォローアップを実施している。本調査では、2002年から2011年までに出生し生存退院した372名のうち、6歳、9歳時点の知能検査結果を有する児と、12歳時点で追跡調査が可能であった児を対象とした。6歳時点で普通学級に就学予定であった児、9歳時点で普通学級に就学している児を対象を絞り、歩行不能の脳性麻痺や聴覚障害、視覚障害など重度の障害をもつ児を分析から除外した。6歳、9歳、12歳時点の検査時年齢は前後6か月を含んだものである。

対象児は6歳時点166名(男子78:女子88)、9歳時点121名(男子59:女子62)、12歳時点30名(男子18:女子12)である。平均出生体重は、6歳時点 $1017.5 \pm 92.8(410-1498)$ g, 9歳時点 $1039.5 \pm 300.1(417-1498)$ g, 12歳時点 $1065.9 \pm 299.4(410-1494)$ g, 平均在胎週数は6歳時点 $29.2 \pm 2.8(22.2-37.1)$ 週, 9歳時点 $28.1 \pm 3.1(22.2-37.1)$ 週, 12歳時点 $28.5 \pm 3.0(23.8-37.1)$ 週であった。

### 2. 検査内容

知的発達の評価にはWISC-III知能検査を使用した。下位検査評価点、言語性IQ(以下VIQ)と動作性IQ(以下PIQ)、この2つの評価点を加算した全検査IQ(以下FIQ)、4つの群指数(言語理解、知覚統合、注意記憶、処理速度)を算出した。標準化された下位検査の評価点平均は $10 \pm 3$ 、IQ及び群指数の平均は $100 \pm 15$ である。IQが70-79は「境界線」、80-89は「平均の下」、90-109は「平均」、110-119は「平均の上」、120-129は「優れている」と意味付けされる。なお補助検査の実施には偏りが認められたため、「理解」、「迷路」を分析からは除外した。

### 3. 倫理的配慮

個人が特定される情報の匿名化を行い、対象者は未成年であるため保護者から調査参加承諾書に同意を得た。A病院並びに大正大学の倫理審査委員会の承認を受けている（15-研3号）。利益相反には該当しない。

### 4. 結果の処理法

2群の平均を比較する際には Welch 法による t 検定を、3群以上の平均を比較する際には分散分析を用い、多重比較には Holm 法を採用した。また、差の大きさの程度を示すために効果量 (Cohen's d) を算出している。効果量の指標には、t 検定は Cohen's d、分散分析は  $\eta^2$  を使用した。大きさの目安としては、それぞれ 0.2, .00~.01 が [小さい], 0.5, .06 前後が [中程度], 0.8, .14 以上が [大きい] と判断される (Tabachnick, 2006; 水元・竹内, 2008)。どちらの指標も絶対値が大きくなればなるほど効果は大きく、小さくなればなるほど効果が小さいことを表す。統計処理には統計解析ソフト HAD (Ver15.0) を使用した。

## 結果

### 1. 6歳時点の WISC- III の評価点, IQ, 群指数と性差

6歳時点の下位検査評価点, IQ, 群指数の値と性差を表 1 に示す。下位検査評価点は全て平均の範囲内であり、最も評価点平均が高かった下位検査は「知識」(12.24 ± 3.31) で、最も評価点平均が低かった下位検査は「符号」(8.12 ± 2.55) であった。性差の検討では、「知識」で男子の得点が有意に高く (p=.05), 「符号」で女子の得点が有意に高かった (p=.00)。「知識」, 「符号」はいずれも効果量は中程度, 95% 信頼区間には小~大と幅が認められた (「知識」:d=.31, 95%CI [.01, .62]; 「符号」:d=.45, 95%CI [.14, .75])。

IQ では, VIQ, PIQ, FIQ の値はすべて平均の範囲内を示しており, FIQ が 90-109 の平均的範囲を示す児は 88 名 (53.0%) と最も多かったが, IQ の分布には広がりが見られた (VIQ:68-134, PIQ:71-134, FIQ:70-137)。IQ で

は性差は認められなかった。

群指数では、「言語理解」、「知覚統合」、「注意記憶」、「処理速度」とともに平均の範囲内であり、値の分布には広がりが見られた（言語理解:71-144, 知覚統合:71-136, 注意記憶:65-129, 処理速度:58-142）。性差の検討では、「処理速度」で女子の得点が有意に高いが、効果量は小さく、95%信頼区間には小～大と幅が認められた ( $p=.04, d=.36, 95\%CI [-.02, .71]$ )。

表 1. 6 歳時点の下位検査, IQ, 群指数の値と性差

		全体 Mean Med (SD)	Range	男子		女子		<i>t</i>	<i>df</i>	<i>d</i> [95%CI]
				Mean [95%CI] (SD)	Mean [95%CI] (SD)					
下位検査 (男子: 女児)	完成 (59.57)	11.914 11 9.271	4 - 18	12.033 [11.167, 12.899] 3.357	11.789 [11.124, 12.454] 2.533	443	107.747	.081 [-.280, .443]		
	知識 (78.87)	12.248 12 3.314	1 - 19	12.795 [12.058, 13.531] 3.292	11.759 [11.065, 12.451] 3.274	2.023*	160.854	.314 [.008, .620]		
	符号 (78.87)	8.127 8 2.552	4 - 18	7.538 [7.010, 8.066] 2.361	8.655 [8.101, 9.208] 2.614	2.882**	162.989	.445 [.136, .753]		
	類似 (65.60)	11.712 12 2.893	5 - 18	11.846 [11.081, 12.610] 3.114	11.567 [10.889, 12.244] 2.651	542	122.226	.096 [.253, .444]		
	配列 (76.87)	9.319 9 2.779	4 - 18	8.947 [8.368, 9.526] 2.555	9.644 [9.021, 10.265] 2.937	1.618	160.998	.251 [.056, .558]		
	算数 (78.88)	10.693 11 2.436	2 - 15	10.795 [10.232, 11.356] 2.514	10.602 [10.102, 11.102] 2.376	505	158.981	.079 [-.225, .382]		
	積木 (76.88)	10.000 10 2.567	5 - 18	9.908 [9.289, 10.525] 2.729	10.080 [9.567, 10.591] 2.432	422	151.664	.066 [-.371, .239]		
	単語 (52.59)	11.910 13 2.801	4 - 19	12.154 [11.428, 12.878] 2.637	11.695 [10.935, 12.454] 2.942	866	108.966	.163 [-.208, .533]		
	組合 (52.58)	10.236 10 2.936	4 - 18	10.212 [9.365, 11.057] 3.076	10.259 [9.521, 10.995] 2.832	083	104.145	.016 [-.387, .355]		
	記号 (58.66)	8.984 9 2.495	3 - 16	8.828 [8.192, 9.462] 2.443	9.121 [8.499, 9.742] 2.551	654	121.080	.117 [-.467, .234]		
IQ (男子: 女児)	数唱 (76.85)	11.857 12 2.881	4 - 18	11.934 [11.251, 12.616] 3.013	11.788 [11.194, 12.382] 2.774	319	153.195	.050 [-.257, .358]		
	V I Q (78.88)	110.084 111 13.724	68 - 134	111.910 [108.935, 114.885] 13.308	108.466 [105.527, 111.403] 15.958	1.627	163.114	.251 [-.053, .555]		
	P I Q (78.88)	97.669 96 12.291	71 - 134	96.385 [93.557, 99.211] 12.643	98.807 [96.296, 101.317] 11.926	1.265	158.882	.197 [-.500, .107]		
	F I Q (78.88)	104.620 104 12.323	70 - 137	104.936 [102.236, 107.635] 12.075	104.341 [101.688, 106.993] 12.601	310	162.988	.048 [-.255, .351]		
	群指数 (男子: 女児)	言語理解 (56.63)	110.588 111 13.591	71 - 144	112.589 [109.152, 116.026] 12.988	108.810 [105.324, 112.294] 13.968	1.529	116.752	.278 [-.081, .637]	
知覚統合 (64.76)		101.250 100 13.615	71 - 136	101.594 [98.005, 105.182] 14.520	100.961 [98.035, 103.885] 12.895	270	127.306	.046 [-.284, .376]		
注意記憶 (73.87)		107.113 109 13.617	65 - 129	107.877 [104.627, 111.126] 14.056	106.471 [103.658, 109.284] 13.286	646	149.887	.103 [-.207, .412]		
処理速度 (63.71)		91.112 89 12.652	58 - 142	88.683 [85.399, 91.965] 13.172	93.268 [90.485, 96.049] 11.851	2.107*	125.641	.365 [.024, .705]		

\*\* $p<.01$ , \* $p<.05$

## 2. 9歳時点の WISC- IIIの評価点, IQ, 群指数と性差

9歳時点の下位検査評価点, IQ, 群指数の値と性差を表2に示す。下位検査評価点は全て平均の範囲内であり, 最も評価点平均が高かった下位検査は「類似」(11.77 ± 3.28)で, 最も評価点平均が低かった下位検査は「配列」(8.91 ± 2.52)であった。性差の検討では, 「知識」と「算数」で男子の得点が有意に高かった(知識 : $p=0.00$ ; 算数 : $p=0.00$ )。「知識」では効果量は中程度, 95%信頼区間には小～大と幅が認められ, 男女の95%信頼区間に重なりはみられなかった( $d=0.55, 95\%CI [.19, .92]$ )。「算数」では効果量は中程度, 95%信頼区間は小～大と幅が認められ, 男女の95%信頼区間に重なりはみられなかった( $d=0.65, 95\%CI [.29, 1.02]$ )。

IQでは, VIQ, PIQ, FIQの値はいずれも平均の範囲内を示しており, FIQが90-109の平均範囲を示す児は79人(65.2%)と最も多かったが, IQの分布には広がりが見られた(VIQ:74-145, PIQ:64-131, FIQ:74-136)。性差の検討では, 「VIQ」で男子の得点が有意に高いが, 効果量は中程度, 95%信頼区間には小～大と幅が認められた( $p=0.02, d=0.41, 95\%CI [.06, .77]$ )。

群指数では, 「言語理解」, 「知覚統合」, 「注意記憶」, 「処理速度」とともに平均の範囲内であり, 分布には広がりが見られた(言語理解:76-145, 知覚統合:69-133, 注意記憶:73-144, 処理速度:64-131)。性差の検討では, 「言語理解」, 「注意記憶」で男子の得点が有意に高かった(言語理解 : $p=0.04$ ; 注意記憶 : $p=0.01$ )。「言語理解」, 「注意記憶」とともに効果量は中程度, 95%信頼区間は小～大と幅が認められた(言語理解 : $d=0.39, 95\%CI [.02, .76]$ ; 注意記憶 : $d=0.49, 95\%CI [.13, .86]$ )。

表2 9歳時点の下位検査, IQ, 群指数の値と性差

		全体 Mean Med (SD)	Range	男子		女子		t	df	d [95%CI]
				Mean [95%CI] (SD)	Mean [95%CI] (SD)					
下位検査 (男子：女児)	完成 (46:53)	11.283 11 2.572	5 - 11	10.978 [10.227,11.730] 2.569	11.547 [10.846,12.247] 2.569	1.099	95.048	.220 [-.612,0.173]		
	知識 (59:61)	11.008 11 2.314	5 - 18	11.444 [11.050,12.237] 2.303	10.393 [9.843,10.943] 2.170	3.059**	116.993	.556 [.193,.918]		
	符号 (58:62)	9.833 11 2.597	3 - 19	9.655 [8.907,10.402] 2.875	10.000 [9.416,10.583] 2.319	.720	109.570	.132 [-.487,.224]		
	類似 (56:57)	11.779 11 3.289	5 - 19	12.304 [11.443,13.163] 3.247	11.263 [10.403,12.123] 3.276	1.695	110.991	.317 [-.051,0.685]		
	配列 (58:61)	8.916 9 2.523	4 - 17	8.879 [8.198,9.559] 2.616	8.951 [8.328,9.572] 2.452	.154	115.464	.028 [-.329,.329]		
	算数 (59:62)	11.132 11 2.160	5 - 18	11.831 [11.310,12.350] 2.018	10.468 [9.941,10.994] 2.094	3.645**	118.979	.658 [.294,1.022]		
	積木 (59:61)	9.375 9 2.899	3 - 19	9.356 [8.469,10.242] 3.438	9.393 [8.812,9.973] 2.290	.070	100.551	.013 [-.368,.342]		
	単語 (52:56)	11.231 11 3.031	3 - 19	11.538 [10.730,12.346] 2.940	10.946 [10.121,11.771] 3.113	1.016	105.966	.194 [-.181,.569]		
	組合 (55:56)	8.973 9 3.249	1 - 17	8.891 [8.023,9.758] 3.247	9.054 [8.185,9.921] 3.278	.263	108.992	.050 [-.419,.320]		
	記号 (58:57)	10.235 10 3.144	1 - 19	10.534 [9.748,11.320] 3.022	9.930 [9.073,10.785] 3.262	1.031	112.015	.191 [-.172,.555]		
IQ (男子：女児)	歌唱 (46:53)	10.717 10 2.665	5 - 19	11.087 [10.214,11.959] 2.980	10.396 [9.758,11.034] 2.340	1.269	84.981	.258 [-.135,.651]		
	VIQ (59:62)	107.934 108 12.758	74 - 145	110.627 [107.477,113.776] 12.218	105.371 [102.144,108.596] 12.828	2.308*	119.000	.417 [.058,.774]		
	PIQ (59:62)	97.215 96 12.532	64 - 131	96.492 [92.984,99.998] 13.606	97.963 [95.014,100.791] 11.487	.615	113.652	.112 [-.466,.242]		
	FIQ (59:62)	103.083 103 11.442	74 - 136	104.305 [101.353,107.256] 11.450	101.919 [99.051,104.787] 11.404	1.148	118.653	.207 [-.147,.562]		
	群指数 (男子：女児)	107.796 108 14.195	76 - 145	110.509 [106.908,114.109] 13.718	105.036 [101.259,108.811] 14.260	2.078*	110.646	.389 [.018,.758]		
	知覚統合 (58:57)	97.278 97 12.874	69 - 133	96.379 [92.865,99.893] 13.507	98.193 [94.979,101.406] 12.247	.755	112.278	.140 [-.503,.223]		
注意記憶 (58:59)	106.752 106 12.271	73 - 144	109.741 [106.385,113.097] 12.903	103.814 [100.990,106.636] 10.947	2.677**	111.396	.493 [.126,.858]			
処理速度 (58:57)	99.557 100 13.407	64 - 131	99.776 [96.180,103.371] 13.822	99.333 [95.898,102.768] 13.089	.176	112.846	.033 [-.330,.395]			

\*\*p<.01, \*p<.05

### 3. 12歳時点のWISC-IIIの評価点, IQ, 群指数と性差

12歳時点の下位検査評価点, IQ, 群指数の値と性差を表3に示す。下位検査評価点は全て平均の範囲内であり, 最も評価点平均が高かった下位検査は「類似」(12.4 ± 2.81)で, 最も評価点平均が低かった下位検査は「積木」(7.93 ± 3.29)であった。性差の検討では「組合」で男子の得点が有意に高く, 効果量は大きいサンプルサイズを考えると中程度といえ, 95%信頼区間には小～大と幅が認められた (p=.01, d=.84, 95%CI [-.10, 1.58])。

IQでは, VIQ, PIQ, FIQの値はいずれも平均的な範囲を示しており, FIQが90-109の平均範囲を示す児は17名(56.6%)であるが, その分布には

広がりがみられた(VIQ:76-134, PIQ:64-135, FIQ:74-132)。性差の検討では、「VIQ」で男子の得点が有意に高かった。効果量は大きく、95%信頼区間は小～大と幅が認められた ( $p=.04, d=.75, 95\%CI [.01, 1.49]$ )。

群指数では、「言語理解」、「知覚統合」、「注意記憶」、「処理速度」いずれも平均の範囲内であり、値の分布には広がりがみられた(言語理解:77-144, 知覚統合:71-134, 注意記憶:76-121, 処理速度:69-134)。性差の検討では、「言語理解」で男子の得点が有意に高く、効果量は大きく、95%信頼区間は小～大と幅が認められた ( $p=.03, d=.79, 95\%CI [.05, 1.53]$ )。

表3 12歳時点の下位検査における男女差

		全体 Mean Med (SD)	Range	男子		女子		<i>t</i>	<i>df</i>	<i>d</i> [95%CI]
				Mean [95%CI] (SD)	Mean [95%CI] (SD)	Mean [95%CI] (SD)	Mean [95%CI] (SD)			
下位検査 (男子: 女児)	完成 (18:12)	10.900 11 2,524	7 - 16	11.056 [9.746,12.364] 2,711	10.667 [9.301,12.032] 2,309	.421	26,192	.148 [-.563,.859]		
	知識 (59:61)	10.667 11 2,905	4 - 16	11.444 [10.008,12.880] 2,975	9.500 [8.040,10.959] 2,468	1.945	26,526	.679 [-.053,1.411]		
	符号 (18:12)	9.800 8 2,894	2 - 16	9.444 [8.008,10.880] 2,807	10.333 [8.673,11.993] 2,807	.830	24,686	.297 [-1.012,.417]		
	類似 (18:12)	12.433 13 2,812	6 - 18	13.056 [11.560,14.550] 3,096	11.500 [10.251,12.748] 2,111	1.636	27,962	.550 [-.175,1.275]		
	配列 (18:12)	8.333 11 2,845	3 - 15	8.222 [7.475,10.202] 2,928	7.500 [5.955,9.044] 2,611	1.359	25,555	.481 [-.240,1.203]		
	算数 (18:12)	9.200 10 1,919	4 - 13	9.556 [8.545,10.565] 2,093	8.667 [7.745,9.587] 1,557	1.332	27,573	.455 [-.265,1.175]		
	積木 (18:12)	7.933 8 3,290	2 - 16	8.222 [6.396,10.048] 3,782	7.500 [6.040,8.959] 2,468	.633	27,999	.211 [-.501,.923]		
	単語 (18:12)	11.500 11 3,319	5 - 19	12.333 [10.693,13.972] 3,395	10.250 [8.537,11.962] 2,806	1.800	26,176	.632 [-.097,1.361]		
	組合 (18:12)	8.533 8 2,662	5 - 15	9.389 [7.962,10.814] 2,953	7.250 [6.372,8.127] 1,485	2.616*	26,457	.838 [.094,1.582]		
	記号 (18:12)	10.033 9 3,296	2 - 18	9.500 [7.745,11.254] 3,634	10.833 [9.262,12.404] 2,657	1.160	27,684	.395 [-.113,.323]		
	歌唱 (18:12)	10.667 11 2,670	6 - 15	11.389 [10.288,12.489] 2,279	9.583 [7.846,11.320] 2,937	1.799	19,560	.687 [-.046,1.419]		
	IQ (男子: 女児)	V IQ	105.667 102 13,092	76 - 134	109.500 [103.113,115.886] 13,228	99.917 [93.402,106.430] 11,016	2.151*	26,479	.752 [.014,1.489]	
P IQ		93.933 93 14,093	64 - 135	96.167 [88.140,104.193] 16,625	90.583 [85.425,95.741] 8,723	1.199	26,860	.386 [-.331,1.041]		
F IQ		100.500 98 13,471	74 - 132	103.778 [96.717,110.837] 14,623	95.083 [89.216,100.950] 9,922	1.940	27,971	.652 [-.079,1.382]		
言語理解 (18:12)		108.367 107 16,048	77 - 144	113.278 [105.524,121.030] 16,958	101.000 [93.026,108.973] 13,484	2.261*	26,377	.791 [.050,1.531]		
知覚統合 (18:12)		93.500 92 14,499	71 - 134	96.500 [88.363,104.636] 103,500	88.500 [83.435,93.564] 96,917	1.710	26,563	.549 [-.176,1.273]		
群指数 (男子: 女児)	注意記憶 (18:12)	100.867 101 12,695	76 - 121	103.500 [97.786,109.213] 11,833	96.917 [88.981,104.851] 13,420	1.379	21,604	.513 [-.210,1.236]		
	処理速度 (18:12)	98.833 97 14,895	69 - 134	97.111 [89.439,104.782] 15,889	101.417 [93.425,109.407] 13,514	.796	26,212	.279 [-.993,.435]		

\*\* $p<.01$ , \* $p<.05$

4. WISC- III群指数のクラスタ分析

WISC- IIIの各群指数は相互に関連しているため、群指数間の関連に着目することで潜在的な分類型を見いだせる可能性がある。そこで、極低出生体重児が示すWISC- IIIに潜在する分類型を見いだすために群指数に基づくクラスタ分析を行った。各群指数（言語理解 VC, 知覚統合 PO, 注意記憶 WM, 処理速度 PS）の得点を用いてWard法（平均ユークリッド距離）で分析しデンドログラムを検討した結果、6, 9, 12歳時点でそれぞれ解釈可能な3つのクラスターが得られた（図1,2,3）。なお、サンプルサイズが少ないため性別は考慮していない。

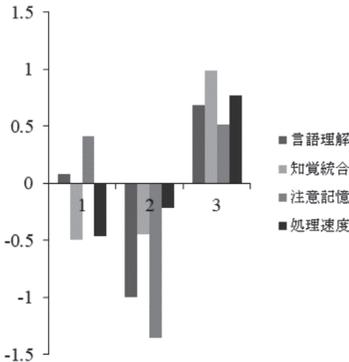


図1. 6歳時の群指数のクラスタ分類

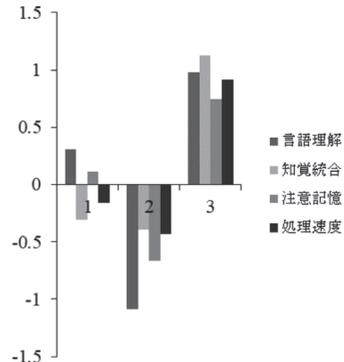


図2. 9歳時の群指数のクラスタ分類

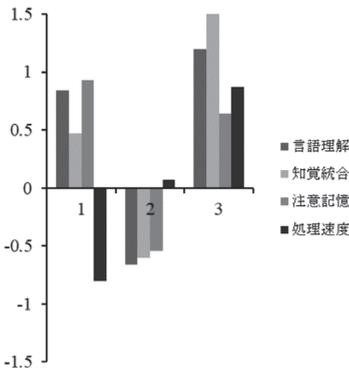


図3. 12歳時の群指数のクラスタ分類

## 6 歳時点のクラスタ分類に関する検討

6 歳時点のクラスタ間(クラスタ 1,2,3)における群指数得点差の検討では、全てで主効果が認められ、効果量は大きかった (VC: $p=.00, \eta^2=.42, 95\%CI [.26, .51]$ ; PO: $p=.00, \eta^2=.47, 95\%CI [.34, .57]$ ; WM: $p=.00, \eta^2=.63, 95\%CI [.52, .70]$ ; PS: $p=.00, \eta^2=.29, 95\%CI [.15, .41]$ )。

多重比較の結果、「言語理解」ではクラスタ 2 が 1 に比べ低く ( $p=.00, 95\%CI [.87, 1.89]$ ), クラスタ 1 が 3 に比べ低く ( $p=.00, 95\%CI [.30, 1.25]$ ), クラスタ 2 が 3 に比べ低かった ( $p=.00, 95\%CI [1.58, 2.73]$ )。「知覚統合」ではクラスタ 1 が 3 に比べ低く ( $p=.00, 95\%CI [1.45, 2.56]$ ), クラスタ 2 が 3 に比べ低かった ( $p=.00, 95\%CI [1.38, 2.49]$ )。「注意記憶」ではクラスタ 1 が 2 に比べ低く ( $p=.00, 95\%CI [2.21, 3.50]$ ), クラスタ 2 が 3 に比べ低かった ( $p=.00, 95\%CI [2.35, 3.68]$ )。「処理速度」ではクラスタ 1 が 3 に比べ低く ( $p=.00, 95\%CI [.93, 1.95]$ ), クラスタ 2 が 3 に比べ低かった ( $p=.00, 95\%CI [.65, 1.64]$ )。

クラスタ間の FIQ の得点を比較した結果、主効果が認められ、効果量は大きかった ( $p=.00, \eta^2=.60, 95\%CI [.52, .70]$ )。多重比較の結果、クラスタ 2 が 1 に比べ低く ( $p=.00, d=1.61, 95\%CI [1.09, 2.14]$ ), クラスタ 1 が 3 に比べ低く ( $p=.00, d=1.81, 95\%CI [1.3, 2.35]$ ), クラスタ 2 が 3 に比べ低かった ( $p=.00, d=3.42, 95\%CI [1.13, 2.71]$ )。出生体重では差は見られず、在胎週数では群間の主効果が認められ、効果量は中程度であった ( $p=.02, \eta^2=.07, 95\%CI [.01, .16]$ )。多重比較の結果、クラスタ 2 が 3 に比べ低かった ( $p=.01, 95\%CI [-1.16, -.22]$ )。

表4. 6歳時点の群指数のクラスタ間比較

		n	Mean	95%CI	SD	F	df	$\eta^2$	多重比較
言語理解	クラスタ1	48	112.042	[109.002,115.080]	1.534	38.948**	2,111	.412	2<1
	クラスタ2	29	97.241	[93.331,101.151]	1.973				1<3
	クラスタ3	37	120.378	[116.916,123.840]	1.747				2<3
知覚統合	クラスタ1	48	94.750	[91.916,97.583]	1.430	50.159**	2,111	.475	1<3
	クラスタ2	29	95.414	[91.768,99.058]	1.839				2<3
	クラスタ3	37	114.838	[111.610,118.064]	1.628				
注意記憶	クラスタ1	48	112.500	[110.116,114.883]	1.203	95.073**	2,111	.631	2<1
	クラスタ2	29	88.414	[85.346,91.480]	1.548				2<3
	クラスタ3	37	113.865	[111.149,116.580]	1.370				
処理速度	クラスタ1	48	84.917	[81.715,88.117]	1.616	23.463**	2,111	.297	1<3
	クラスタ2	29	88.241	[84.122,92.359]	2.078				2<3
	クラスタ3	37	101.243	[97.597,104.889]	1.840				*p<.05

\*\*p&lt;.01,

各クラスタにおける特徴を検討するため、クラスタ（1,2,3）と群指数得点（言語理解, 知覚統合, 注意記憶, 処理速度）について2要因混合分析を行ったところ、要因の主効果はいずれも有意であり（クラスタ : $p=.00$ ,  $\eta^2=.38$ ; 群指数  $p=.00$ ,  $\eta^2=.31$ ）、要因間の交互作用は有意であった（ $p=.00$ ,  $\eta^2=.19$ ）。単純主効果の検定を行った結果、クラスタ1, 2, 3のいずれも有意であった（クラスタ1: $p=.00$ ,  $\eta^2=.58$ ; クラスタ2: $p=.00$ ,  $\eta^2=.14$ ; クラスタ3: $p=.00$ ,  $\eta^2=.33$ ）。

多重比較の結果、クラスタ1では、「言語理解」に対し「知覚統合」, 「処理速度」が低く（VC-PO: $p=.00$ ,  $d=2.24$ , 95%CI [1.62, 2.87]; VC-PS: $p=.00$ ,  $d=2.47$ , 95%CI [1.94, 2.99]), 「注意記憶」に対し「知覚統合」, 「処理速度」が低く（WM-PO: $p=.00$ ,  $d=-1.93$ , 95%CI [-2.40, -1.44]; WM-PS: $p=.00$ ,  $d=2.77$ , 95%CI [2.21, 3.33]), 「知覚統合」に対し「処理速度」が低かった（ $p=.00$ ,  $d=.92$ , 95%CI [.50, 1.34])。クラスタ2では「言語理解」に対し「注意記憶」, 「処理速度」が低かった（VC-WM: $p=.00$ ,  $d=.91$ , 95%CI [.37, 1.44]; VC-PS: $p=.01$ ,  $d=.81$ , 95%CI [.28, 1.34])。クラスタ3では「言語理解」に対し「知覚統合」, 「注意記憶」, 「処理速度」が低く（VC-PO: $p=.02$ ,  $d=.53$ , 95%CI [.0, .990]; VC-WM: $p=.01$ ,  $d=.67$ , 95%CI [21, 1.13]; VC-PS: $p=.00$ ,  $d=1.73$ , 95%CI [1.20, 2.26]), 「知覚統合」, 「注意記憶」に対し「処理速度」が低かった（PO-PS: $p=.00$ ,  $d=1.33$ , 95%CI [.77, 1.76]; WM-PS: $p=.000$ ,  $d=1.26$ , 95%CI [.77, 1.76])。

これらの結果から、6歳時点の各クラスタはそれぞれ次のような特徴を有すると考えられる。クラスタ1は、全体の知能レベルは平均的であるが(FIQ=104.00)、「知覚統合」と「処理速度」がそれぞれ他の指数よりも落ち込んでいるため、「処理速度・知覚統合低群」とした。クラスタ2は、全体の知能レベルは平均範囲内であるがやや落ち込みが見られ(FIQ=91.89)、全群指数が他クラスタに比べて低いため「全体低群」とした。クラスタ3は全体の知能レベル、全指数が平均より上のレベルを示し(FIQ=117.51)、全指数が平均のレベルを示しているため「全体高群」とした。

### 9歳時点のクラスタ分類に関する検討

9歳時点のクラスタ間(クラスタ1,2,3)における群指数得点差の検討では、全てで主効果が認められ効果量は大きかった(VC:p=.00,  $\eta^2=.66, 95\%CI [.55, .73]$ ; PO:p=.00,  $\eta^2=.39, 95\%CI [.24, .50]$ ; WM:p=.00,  $\eta^2=.28, 95\%CI [.14, .40]$ ; PS:p=.00,  $\eta^2=.27, 95\%CI [.13, .39]$ )。

多重比較の結果、「言語理解」ではクラスタ2が1に比べ低く(p=.00, d=2.37, 95%CI [1.76, 2.98]), クラスタ1が3に比べ低く(p=.00, d=1.13, 95%CI [.62, 1.63]), クラスタ2が3に比べ低かった(p=.00, d=3.50, 95%CI [2.76, 4.25])。「知覚統合」ではクラスタ1が3に比べ低く(p=.00, d=1.80, 95%CI [1.25, 2.36]), クラスタ2が3に比べ低かった(p=.00, d=1.90, 95%CI [1.34, 2.47])。「注意記憶」ではクラスタ2が1に比べ低く(p=.00, d=.90, 95%CI [.40, 1.39]), クラスタ1が3に比べ低く(p=.00, d=.74, 95%CI [.22, 1.39]), クラスタ2が3に比べ低かった(p=.00, d=1.64, 95%CI [1.10, 2.18])。

クラスタ間のFIQ得点を比較した結果、主効果が認められ、効果量は大きかった(p=.00,  $\eta^2=.70, 95\%CI [.60, .76]$ )。多重比較の結果、クラスタ2が1に比べ低く(p=.00, d=1.684, 95%CI [1.13, 2.23]), クラスタ1が3に比べ低く(p=.00, d=2.36, 95%CI [1.75, 2.97]), クラスタ2が3に比べ低かった(p=.00, d=4.05, 95%CI [3.23, 4.86])。出生体重、在胎週数では差はみられなかった。

表 5. 9 歳時点群指数のクラスタ間比較

		n	Mean	95%CI	SD	F	df	$\eta^2$	多重比較
言語理解	クラスタ1	48	112.313	[109.936,114.688]	1.199	108.051**	2,108	.667	1<3
	クラスタ2	26	92.351	[89.644,95.057]	1.629				2<1
	クラスタ3	37	121.808	[118.578,125.036]	1.365				2<3
知覚統合	クラスタ1	48	93.229	[90.312,96.145]	1.471	34.950**	2,108	.393	1<3
	クラスタ2	26	92.189	[88.867,95.510]	1.999				2<3
	クラスタ3	37	111.846	[107.883,115.808]	1.676				
注意記憶	クラスタ1	48	107.667	[104.644,110.688]	1.525	21.773**	2,108	.287	1<3
	クラスタ2	26	98.027	[94.584,101.469]	2.072				2<1
	クラスタ3	37	115.577	[111.470,119.683]	1.737				2<3
処理速度	クラスタ1	48	97.333	[94.016,100.649]	1.673	20.252**	2,108	.273	1<3
	クラスタ2	26	93.622	[89.844,97.398]	2.273				2<3
	クラスタ3	37	111.808	[107.301,116.313]	1.906				

\*\*p<.01,

\*p<.05

クラスタにおける特徴を検討するため、クラスタ(1,2,3)の群指数得点(言語理解, 知覚統合, 注意記憶, 処理速度) について 2 要因混合分析を行ったところ, 要因の主効果はいずれも有意であり (クラスタ : $p=0.00$ ,  $\eta^2=.37$ ; 群指数 : $p=0.00$ ,  $\eta^2=.13$ ), 要因間の交互作用は有意であった ( $p=0.00$ ,  $\eta^2=.09$ )。単純主効果の検定を行った結果, クラスタ 1, 3 で有意であった ( $p=0.00$ ,  $\eta^2=.36$ ;  $p=0.00$ ,  $\eta^2=.14$ )。

多重比較の結果, クラスタ 1 では, 「言語理解」に対し「知覚統合」, 「注意記憶」, 「処理速度」が低く (VC-PO: $p=0.00$ ,  $d=2.73$ , 95%CI [2.07, 3.39]; VC-WM: $p=.01$ ,  $d=.48$ , 95%CI [.82, .88]; VC-PS: $p=0.00$ ,  $d=1.47$ , 95%CI [1.0, 1.923]), 「注意記憶」に対し「知覚統合」, 「処理速度」が低かった (WM-PO: $p=0.00$ ,  $d=1.37$ , 95%CI [.93, 1.82] ; WM-PS: $p=.01$ ,  $d=.92$ , 95%CI [.50, 1.34])。クラスタ 3 では「言語理解」に対し「知覚統合」, 「注意記憶」, 「処理速度」が低かった (VC-PO: $p=0.00$ ,  $d=1.06$ , 95%CI [.48, 1.64] ; VC-WM: $p=.03$ ,  $d=.64$ , 95%CI [.09, 1.19] ; VC-PS: $p=.01$ ,  $d=.97$ , 95%CI [.40, 1.54])。

これらの結果から, 各クラスタはそれぞれ次のような特徴を有すると考えられる。クラスタ 1 は全体の知能レベルは平均的であるが (FIQ=103.20), 「知覚統合」と「処理速度」がそれぞれ他の指数よりも落ち込んでいるため, 「処理速度・知覚統合低群」とした。クラスタ 2 は, 全体の知能レベルは平均範囲内であるがやや落ち込みが見られ (FIQ=92.27), 全群指数が他クラスタに比べて低いため「全体低群」とした。クラスタ 3 は全体の知能レベルは平均より上のレベルを示し (FIQ=118.577), 全指数が平均のレベルを

示しているため「全体高群」とした。

### 12歳時点のクラスタ分類に関する検討

12歳時点のクラスタ間（クラスタ1,2,3）における群指数得点差の検討では、全てで主効果が認められ効果量は大きかった（VC:p=.00,  $\eta^2$ =.68,95%CI [.43,.78] ;PO:p=.00,  $\eta^2$ =.66,95%CI [.32,.76] ;WM:p=.00,  $\eta^2$ =.46,95%CI [.14,.62] ;PS:p=.01,  $\eta^2$ =.29,95%CI [.02,.48]）。

多重比較の結果、「言語理解」ではクラスタ2が1に比べ低く（p=.00,d=2.50,95%CI [1.39,3.62]）、クラスタ2が3に比べ低かった（p=.00,d=3.10,95%CI [1.87,4.34]）。「知覚統合」ではクラスタ2が1に比べ低く（p=.00,d=1.72,95%CI [.74,2.70]）、クラスタ2が3に比べ低く（p=.00,d=3.36,95%CI [2.07,4.66]）、クラスタ1が3に比べ低かった（p=.01,d=1.65,95%CI [.66,2.62]）。「注意記憶」ではクラスタ2が1に比べ低く（p=.00,d=1.87,95%CI [.87,2.88]）、クラスタ2が3に比べ低かった（p=.01,d=1.50,95%CI [.55,2.45]）。「処理速度」ではクラスタ1が3に比べ低かった（p=.01,d=1.85,95%CI [.83,2.86]）。

クラスタ間のFIQ得点を比較した結果では主効果が認められ、効果量は大きかった（p=.00,  $\eta^2$ =.75,95%CI [.53,.83]）。多重比較の結果、クラスタ2が1に比べ低く（p=.00,d=2.62,95%CI [1.48,3.75]）、クラスタ2が3に比べ低く（p=.00,d=3.93,95%CI [2.51,5.35]）、クラスタ1が3に比べ低かった（p=.02,d=1.31,95%CI [.37,2.24]）。出生体重、在胎週数では差は見られなかった。

表 6. 12 歳時点群指数のクラスタ間比較

		n	Mean	95%CI	SD	F	df	$\eta^2$	多重比較
言語理解	クラスタ1	7	121.857	[114.657,129.057]	3.509	29.828	2,27	.688	2<1
	クラスタ2	18	97.778	[93.287,102.267]	2.188				2<3
	クラスタ3	5	127.600	[119.081,136.118]	4.152				2<3
知覚統合	クラスタ1	7	100.143	[93.376,106.908]	3.298	26.546	2,27	.663	2<1
	クラスタ2	18	84.611	[80.391,88.830]	2.056				2<3
	クラスタ3	5	115.000	[106.994,123.005]	3.902				1<3
注意記憶	クラスタ1	7	112.714	[105.234,120.193]	3.645	11.622	2,27	.463	2<1
	クラスタ2	18	94.000	[89.335,98.664]	2.273				2<3
	クラスタ3	5	109.000	[100.150,117.849]	4.313				2<3
処理速度	クラスタ1	7	86.857	[76.768,96.945]	4.917	5.509	2,27	.290	1<3
	クラスタ2	18	99.889	[93.597,106.180]	3.066				
	クラスタ3	5	111.800	[99.862,123.737]	5.818				

\*\*p<.01,

各クラスタにおける特徴を検討するため、クラスタ (1,2,3) の群指数 (言語理解, 知覚統合, 注意記憶, 処理速度) 得点について 2 要因混合分析を行ったところ、要因の主効果はいずれも有意であり (クラスタ :p=.00,  $\eta^2=.42$ ; 群指数 p=.00,  $\eta^2=.25$ ), 要因間の交互作用は有意であった (p=.00,  $\eta^2=.29$ )。単純主効果の検定を行った結果、クラスタ 1, 2, 3 のすべてで有意であった (クラスタ 1:p=.00,  $\eta^2=.27$ ; クラスタ 2:p=.67,  $\eta^2=.31$ ; クラスタ 3:p=.02,  $\eta^2=.34$ )。

多重比較の結果、クラスタ 1 では、「言語理解」に対し「知覚統合」, 「処理速度」が低く (VC-PO:p=.00,d=2.35,95%CI [.96,3.74]; VC-PS:p=.00,d=2.89,95%CI [1.38,4.41]), 「注意記憶」に対し「知覚統合」が低く (WM-PO:p=.02,d=1.28,95%CI [.17,2.38]), 「知覚統合」, 「注意記憶」に対し「処理速度」が低かった (PO-PS:p=.02,d=1.12,95%CI [-.238,-.17]; WM-PS:p=.00, d=2.14,95%CI [.81,3.40])。クラスタ 2 では「言語理解」に対し「知覚統合」が低く (p=.00,d=1.94,95%CI [.96,2.93]), 「注意記憶」, 「処理速度」に対し「知覚統合」が低かった (WM-PO:p=.01,d=.99,95%CI [.34,1.68]; PS-PO:p=.00,d=1.34,95%CI [.63,2.06])。クラスタ 3 では「言語理解」に対し「注意記憶」が低かった (p=.02,d=1.77,95%CI [.35,2.63])。

これらの結果から、各クラスタはそれぞれ次のような特徴を有すると考えられる。クラスタ 1 は、全体の知能レベルは平均的であり (FIQ=110.00), 有意差は確認できなかったが「処理速度」に最も落ち込みがみられたため、「処理速度低群」とした。クラスタ 2 は全体の知能レベルは平均の範囲内ではあるがやや落ち込みが見られ (FIQ=91.22), また、他クラスタに比べ「

言語理解」,「知覚統合」,「注意記憶」で落ち込みがみられるが,「処理速度」のみ平均範囲であったため「言語理解・知覚統合・注意記憶低群」とした。クラスタ3は全体の知能レベルは平均より上のレベルを示し(FIQ=119.40),全指数が平均のレベルを示しているため「全体高群」とした。

## 考察

本研究はA病院において出生し,6歳,9歳,12歳となったVLBW児の知的能力の結果について報告したものである。得られた結果について考察を加える。

### 1. WISC-IIIの評価点, IQ, 群指数と性差について

FIQが平均以上(IQ90以上)を示すものは各年齢時点で8割を超えていた。先行報告でも,学齢期になったVLBW児に実施しているWISC-III知能検査の結果は,対象を限定しない集団であってもIQは概ね平均範囲になることや(河野,2013),重度の障害例を含まない6歳時点の知能検査の結果では,94%はIQ85以上であることが知られている(安藤ら,2007)。本研究の結果を踏まえると神経学的な問題のないVLBW児の集団の知的発達,年代や実施場所に関わらず概ね平均範囲を示すものと考えられる。しかし,集団全体のIQは平均範囲内であるが,その分布には大きな幅が認められ,中には境界線(IQ79以下)のレベルにある児も一定数認められた。本調査の対象者が普通学級に就学した児であることを考えると,学習に困難が生じている児も少なからず存在することが推察される。普通学級に就学が可能であった児においても,学齢期以後の継続的なフォローアップの必要性は高いといえるだろう。特に12歳時点では,IQ89以下を示した児は16.6%と他の2時点と比較して最も多くみられた。小学6年生時点のFIQが小学3年生時に比べ低下するという報告もあるように(田坂,2017),就学時の発達の様子が12歳時点で変化する可能性はある。VLBW児は生活上の困難に関連する発達の特徴を多く持ち,学校支援を行う必要性が高いため(竹中・荒木,2016),IQの結果に限らずとも小学校6年生時点まではフォローアップを

続け、学習の状況や適応に関して慎重にアセスメントしていく必要性は高いと考えられる。

下位検査で評価点 8 未満を示したのは、12 歳時点の「積木」のみであったが、全体としては「組合せ」を、6 歳時点では「符号」、「記号」を苦手としていることが示された。VLBW 児は、幼児期には模写や折り紙などの手先の不器用さや、視覚と運動の協応に苦手が認められ（安藤ら,2006）、学齢期には、「絵画配列」、「組合せ」、「積木」に対し低値を示す傾向があることが指摘されている（齊藤ら,2000; 野井・大野,2003; 塚本ら,2000; 松尾ら,2003）。いずれも提示された視覚刺激を見ながら判断、処理をしていく課題であるが、こういった苦手さは VLBW 児が示す特徴の一つであると考えることができる。今回は正常産児との比較はしていないが、各年齢時において同様の傾向が得られたことから、上記の特徴は幼児期から就学後 12 歳時点まで一貫してみられることが示唆された。

性差については、各年齢時に下位検査、群指数、IQ でそれぞれ確認された。先行研究では 6 歳時点において「符号」、「処理速度」で女の子の方が高いとの指摘があるが（安藤ら,2007）、本調査でも 6 歳時点は「符号」、「処理速度」で女の子の方が高いことが示された。しかし、9 歳時点、12 歳時点にはこれらの性差は認められず、9 歳時点では「知識」、「算数」で男児の方が有意に高かった。一般的に、女の子は男児に比べ言語や手の器用さなどにおいて発達が多く、幼少期には知能の面においても女の子の方が言語や知覚機能が優れているとされている（乾,2013）。今回の対象者では、6、9 歳時点では男子の方が低い項目が認められるが 12 歳時点では男女差はみられなくなっていた。6 歳時点の VIQ、PIQ、FIQ は性別から予測されないとする報告もあり（鈴木ら,2008）、性差については慎重に判断されるべきだが、男児に見られた手先の不器用さは年齢が上がるにつれ女の子と比較して遅れがみられなくなり、男児では特に言語の面で伸びがみられるのではないかと考えられる。

## 2. WISC- III 群指数のクラスタ分析について

VLBW 児の認知特性を WISC- III 知能検査の発達評価から検討した結果、群指数は 3 つに分類された。6 歳時点、9 歳時点では、「知覚統合」と「処

理速度」に落ち込みを示す「知覚統合・処理速度低群」がみられ、また、その他には「言語理解」が特に高く、その他の群も同様に高い値を示す「全体高群」と、全指標が他の群と比べ低い「全体低群」の3つが得られている。特に6歳、9歳時点の群指数は上記のような分類がほぼ同様にみられることから、本研究で得られた3分類は就学前から就学後まで継続して観察される特徴であることが示唆された。

VLBW児の群指数を分類した研究はいくつか挙げられる。平澤ら(2013)は6歳になったVLBW児69名のWISC-IIIの群指数を用いて、上野ら(2005)の提案した群指数の得手不得手から14パターンに分類した。その結果、「言語理解」、「注意記憶」が高く「知覚統合」、「処理速度」が低いというパターンに当てはまる児が最も多く、次いで「言語理解」が他に比べ高いというパターンに当てはまる児が多かった。本研究では、クラスタ分析による検討をしたことで特徴的な3つのクラスタを抽出できたことは新しい知見であるといえる。特に「知覚統合」、「処理速度」の落ち込みを示す児が最も多く、また全体が低い群と全体が高い値を示す群も同数程度みられた。「全体高群」は特に言語理解が最も高いクラスタであるが、これは平澤ら(2013)の示した「言語理解」が特に高いとするパターンと同様であるといえる。なお、この3クラスタが本人自身の特性と周囲の環境においてどのように成長・変化していくのかに関しては今後の検討課題としていきたい。

一方、12歳時点では対象数が30名ではあるものの、他の2時点とは異なった特徴を得ることができた。6,9歳時点で分類された「知覚統合・処理速度低群」ではなく「処理速度」のみ落ち込んだクラスタが得られ、「全体低群」ではなく「処理速度」以外の3指数に落ち込みがみられるクラスタが得られた。これは、12歳時点では「知覚統合」、「処理速度」の2指数の落ち込みが改善している傾向を反映しているのではないかと考えられる。12歳時点において「知覚統合」、「処理速度」の落ち込みが見られなくなる傾向は新たな示唆であるといえる。また、12歳時点を含めた3時点に共通しているのは、全体の知能レベルと各群指数が平均から平均より上のレベルを示し最もバランスが良い「全体高群」がいることである。比較的安定した知的レベルを保持している群がいることが示されたが、今後はこの群に関する学

校適応などの状況を検討していくことも必要だろう。なお、本調査における12歳時点は追跡調査であったために、保護者の心配が高いものが参加したという背景があることが予想される。

上記のようなVLBW児が示す、視覚認知機能の弱さの背景に関しては、脳科学の分野からの指摘がある。例えば、VLBW児は、視床および小脳白質の量が一般児より減少しており、そのことが認知機能および知覚機能の弱さを予測するのではないかという可能性が考えられている(Martinussen et al,2009)。母胎内で身体機能の発育が十分でないまま出生したことによる影響については今後、脳科学の知見が重ねられるにつれより明らかとなっていくだろう。また、VLBW児のほぼ100%がNICUに入院するが、NICU入院時における痛みから受けるストレスが、学齢期の視覚・知覚機能の低さと関連があることも興味深い知見である(Doesburga et al,2013)。新生児時期に受ける疼痛が脳機能の発達や学齢期の認知特性と結びついているという指摘から(Brummelte et al,2012)、母胎内とは異なった治療環境や医学的処理が、VLBW児の視覚認知機能に影響を与えていると考えることができる。これらについてNICUの現場では、処置に当たって疼痛を和らげるための砂糖水の同時投与や、保護者とのカンガルーケアなどの取り組みが行われている。特に保護者とのカンガルーケアの取り組みに関しては、就学後の知覚認知に有意な正の影響を与えるという報告があり、期待が高まっている(Feldman et al,2002)。

「知覚統合」、「処理速度」の落ち込みからみられる空間認知や目と手の協応の弱さは、運動や学習などを含めた学校生活を送る上での活動・課題に大きな困難を生じさせることが予想される(Webber,2008)。特に言語面が水準以上である場合、表面的には知的な能力に問題がないように評価されるが、空間認知、視覚認知機能の困難さに対しては配慮が必要である。こうした困難さに対して、榎本・森岡は6歳からのビジョントレーニングを実施し、その成果としてVLBW児に対するビジョントレーニングにより視覚認知機能の改善に効果があった事例を報告している(榎本・森岡,2016)。VLBW児のビジョントレーニングの分野に関する論文は少なく、今後の研究の蓄積が必要と思われる。

本調査のクラスタ分類は、WISC-Ⅲの群指数の各クラスタから得られた児の認知特性を生かした理解や支援の枠組みについて検討できる点で意義があると考えられる。クラスタ1は、言葉の理解や操作、聴覚的な刺激の処理に優位性がある一方で、視覚的な処理、絵や図の理解、空間認知が苦手と考えられる。そこで、言葉による説明を重視し、図形の特徴を言葉で説明することなど視覚的情報を言葉で伝えることが必要であると考えられる。また、視覚的な記憶が苦手であることや、目と手の協応動作が苦手であることに対しては、スピードが要求される活動で配慮を加えることや、制限時間のある課題に対して量を調節するなどのアプローチが有効ではないかと思われる。クラスタ2は最も困難を抱えやすい群であることが窺える。学校や家庭での様子をアセスメントし、より個別性の高い支援の計画を立てることが必要であろう。いずれにしても出生後から、少なくとも義務教育期間にわたり支援を継続していくこと、また本人の特性と学校生活などの環境を踏まえながら適切な配慮していくことが重要である。

## 今後の課題

今後は、知的能力に加えて学校での適応や家庭での生活状況を把握し、具体的な困難さを把握していくことが必要であると考えられる。その上で、より具体的な支援を検討していくことが必要であろう。また、こうした特徴がみられる背景の検討や、他の指標と関連付けてより特徴を明確にしていく必要があるといえる。

## 謝辞

本研究に際しご協力とご助力を賜りました、山形県立中央病院小児科 饗場智先、大正大学臨床心理学科 柴田康順先生に感謝申し上げます。また本研究を実施するにあたって調査にご協力いただいた皆様に心から感謝申し上

げます。

## 参考文献

- 安藤朗子, 高野陽, 川井尚, 栗原佳代子, 佐藤紀子, 石井のぞみ, 山口規容子(2006). 極低出生体重児の発達研究(3) 3歳時の発達状況について. 日本子ども家庭総合研究所紀要 43, pp281-288.
- 安藤朗子, 高野陽, 川井尚, 栗原佳代子, 佐藤紀子, 石井のぞみ, 山口規容子(2007). 極低出生体重児の発達研究(4) 6歳時(就学前)の発達状況について. 日本子ども家庭総合研究所紀要 44, pp317-323.
- 安藤朗子, 高野陽, 川井尚, 栗原佳代子, 佐藤紀子, 石井のぞみ, 山口規容子(2009). 極低出生体重児の発達研究(5) 9歳(小学校3年)時の発達状況について. 日本子ども家庭総合研究所紀要 45, pp311-318.
- 安藤朗子, 高野陽, 川井尚, 栗原佳代子, 佐藤紀子, 石井のぞみ, 山口規容子(2012). 極低出生体重児の発達研究(9) 就学前(6歳)から中学生期(14歳)までの知的発達の推移. 日本子ども家庭総合研究所紀要 49, pp193-199.
- Sam M. Doesburga, Cecil M. Chaud, Teresa P.L. Cheungd, Alexander Moiseevf, Urs Ribaryf, Anthony T. Herdmanf, Steven P. Millerb, Ivan L. Cepedad, Anne Synnesd, and Ruth E. Grunau (2013). Neonatal pain-related stress, functional cortical activity and visual-perceptual abilities in school-age children born at extremely low gestational age. *Pain* 154 (10), pp1946-1952.
- 榎本雄志, 森岡由起子(2016), 極低出生体重児におけるビジョントレーニングの有効性. 第115回日本小児精神神経学会大会発表(横浜).
- Ruth Feldman, Arthur I. Eidelman, Lea Sirota, and Aron Weller (2002). Comparison of skin-to-skin (kangaroo) and traditional care: parenting outcomes and preterm infant development. *PEDIATRICS* 110, pp16-26.
- 平澤恭子, 篁倫子, 竹下暁子, 吉川陽子, 大澤眞木子(2013). 極低出生体重児の6歳児の発達と支援. 東京女子医科大学 83, pp137-143.
- 石井のぞみ, 佐藤紀子, 安藤朗子, 加部一彦, 山口規容子(2006). 極低出

- 生体重児の1歳6か月, 3歳, 6歳における発達経過とその問題点. 日本周産期・新生児医学雑誌 42 (3), pp588-595.
- 乾敏郎 (2013). 脳科学からみる子どもの心の育ち. 認知発達のルーツをさぐる. ミネルヴァ書房
- Samantha Johnson, Chris Hollis, Puja Kochhar, Enid Hennessy, (2010). Psychiatric disorders in extremely preterm children: longitudinal finding at age 11 years in the EPICure study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatr* 49 (5), pp453-463.
- Susanne Brummelte, Ruth E. Grunau, Vann Chau, Kenneth J. Poskitt, Rollin Brant, Jillian Vinall, BA, Ayala. Gover, Anne R. Synnes, and Steven P. Miller (2012). Procedural pain and brain development in premature newborns. *American Neurological Association* 71 (3), pp385-396.
- 上谷良行 (2013). 2006年出生の超低出生体重児6歳児予後の全国調査の実施. 厚生労働科学研究助成金 (成育疾患克服等次世代育成基盤研究事業), 重症児アウトカム改善に関する多施設共同研究, pp32-55.
- 神谷克也, 公益財団法人母子衛生研究会 (2017). 母子保健の主なる統計平成29年度刊行母子保健事業団.
- 金澤忠博, 鎌田次郎, 安田純, 井崎基博, 清水真由子, 日野林俊彦, 南徹弘, 北島博之, 藤村正哲, 糸魚川直祐 (2014). 超低出生体重児の行動や学習の問題を全国調査 (文部科学省, 2012) と比較する. 第33回ハイリスク児フォローアップ研究会プログラム抄録集.
- 木原秀樹, 中村友彦 (2011). 極低出生体重児の発達予後から見た新生児・乳児期の発達の経過. 第47回日本理学療法学会大会抄録集 39 (2).
- 河野由美 (2013). 総合周産期母子医療センターにおけるフォローアップ体制の設備. 極低出生体重児の予後の現状と課題. 厚生労働科学研究. 重症新生児のアウトカム改善に関する他施設共同研究. 平成24年度研究報告書.
- Marit Martinussen, Dana W. Flanders, Bruce Fischl, Evelina Busa, Løhaugen, Cand Psychol, Jon Skranes, Torgil R. Vangberg, Ann-Mari Brubakk, Olav Haraldseth, Anders M. Dale (2009). Segme

- ntal Brain Volumes and Cognitive and Perceptual Correlates in 15-Year-Old Adolescents with Low Birth Weight. *The Journal of Pediatrics* 155 (6), pp848-853.
- 松尾久枝, 二村真秀, 石川道子 (2003) . 極低出生体重児の5歳における知能構造－WPPSI知能検査結果による検討－. *小児の精神と神経* 43 (1), pp47-57.
- 水本篤, 竹内理 (2008) . 研究論文における効果量報告のために: 基礎的概念と注意点. *英語教育研究* 31, pp57-66.
- 森岡由起子, 亀田久美子, 保科保子 (2013) . 学校現場における児童援助に対する多面的アプローチ: 特別支援教育における巡回相談員と学生支援員および特別支援教育コーディネーターの効果的連携について. *大正大学カウンセリング研究所* 36, pp21-26.
- 中野玲二, 佐藤早苗, 廣瀬彬, 後藤孝匡, 浅沼賀洋, 野上勝司, 中澤祐介, 伴由布子, 古田千左子, 長澤眞由美, 田中靖彦 (2015) . 超早産児の8歳時の発達予後及び就学状況. *日本周産期・新生児医学会雑誌* 51 (2) . p726.
- 野井美加, 大野博之 (2003) . 極低出生体重児のLD-Suspected群における心理特性に関する研究: WISC-R, フロスティック視知覚発達検査による検討. *九州大学心理学研究* 4, pp307-313.
- 押木利英子, 山崎明, 永山善久, 青木さつき, 成田奈美子 (2003) . 極低出生体重児の就学時における知的発達の検討: 就学時IQと出生時および生育環境の関係の検討. *新潟医福誌* 3 (1), pp83-87.
- Joann R Petrini, Todd Dias, Marie C. McCormick, Maria L. Massolo, Nancy S. Green, Gabriel J. Escobar (2009) . Increased risk of adverse neurological development for late preterm infants. *The Journal of Pediatrics* 154 (2), pp169-176.
- 齊藤和恵, 川上義, 前川喜平 (2000) . 極低出生体重児の乳幼児期における発達の特徴と育児支援について: 第2報. *小児保健研究* 59 (6), pp688-696.
- 清水裕士 (2016) . フリーの統計分析ソフト HAD: 機能の紹介と統計学習・

- 教育, 研究実践における利用方法の提案メディア・情報・コミュニケーション研究, pp59-73.
- 鈴木郁子, 大木茂, 森加美弥子 (2008) . 極低出生体重児のフォローアップ検査の有効性に関する検討 . 日本心理診療学会 7 2 回大会発表抄録 .
- Barbara G. Tabachnick, Linda S. Fidell (2006) . Using multivariate statistics (5th Edition) . Pearson Allyn & Bacon.
- 高橋美和, 森岡由起子, 饗場智, 榎本雄志, 生地新 (2016) . 9 歳になった極低出生体重児の WISC - III と CBCL の結果 :6 歳データとの比較 . 第 114 回日本小児精神神経学会発表 (仙台) .
- 田坂裕子 (2017) . 小学 3 年生と 5 年生における算数文章題解決過程 . 立教女学院短期大学紀要 48, pp135-145.
- 竹中香名子, 荒木田美香子 (2016) . 学校生活上の困難に関連する極低出生体重児の発達の特徴について - 母親への面接調査による解析 -. 小児保健研究 75 (2), pp176-186.
- 独立行政法人統計センター e-stat 「厚生労働省人口動態調査人口動態統計確定数出生」 .<https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003216997> (参照 2018/9/03) .
- 塚本妙子, 岩本直子, 上谷良行 (2000) . 6 歳極低出生体重児における精神発達の特徴 -WISC-R 検査および Frostig 検査からの検討 . 小児の精神と神経 40 (3), pp171-179.
- 上野一彦, 海津亜希子, 服部美佳子編 (2005) . 軽度発達障害の心理アセスメント—WISC-III の上手な利用と事例—. 日本文化科学社 .
- Ann L Webber, Joanne M. Wood, Glen A, Brian Brown (2008) . The effect of amblyopia on fine motor skills in children. *IVOS* 49 (2), pp594-603.