慈恵医大誌 2014；129：129-38

WISC-Ⅳ知能検査による発達評価外来患者の知的機能に関する検討

池田　夏葉[1,2]　竹厚　　誠[1,2]　山内　裕子[1,2,3]　本田　真美[1,2,4]
宮尾　益知[2,5]　　上出　杏里[1,2]　　橋本　圭司[1,2]

[1]国立成育医療研究センターリハビリテーション科
[2]国立成育医療研究センター発達評価センター
[3]東京慈恵会医科大学小児科学講座
[4]ニコこどもクリニック
[5]国立成育医療研究センターこころの診療部
（受付　平成26年1月14日）

INTELLECTUAL EVALUATION OF PEDIATRIC PATIENTS BY MEANS OF THE WECHSLER INTELLIGENCE SCALE FOR CHILDREN, 4TH EDITION, IN THE DEVELOPMENTAL EVALUATION CENTER

Natsuha IKEDA[1,2], Makoto TAKEKOH[1,2], Yuko YAMAUCHI[1,2,3], Manami HONDA[1,2,4], Masutomo MIYAO[2,5], Anri KAMIDE[1,2], and Keiji HASHIMOTO[1,2]

[1]Division of Rehabilitation Medicine, Department of Surgical Subspecialties, National Center for Child Health and Development
[2]Developmental Evaluation Center, National Center for Child Health and Development
[3]Department of Pediatrics, The Jikei University School of Medicine
[4]Nico Children's Clinic
[5]Department of Psychosocial Medicine, National Center for Child Health and Development

Background: The Wechsler Intelligence Scale for Children, 4th edition (WISC-IV), is a relatively new test whose Japanese version was released in December 2010. Because few studies of WISC-IV have been performed, the present study aimed to use WISC-IV to evaluate the intellectual function of children with various diseases.

Methods: The subjects were 273 patients (166 boys and 107 girls), including those with higher cortical dysfunction (epilepsy, brain tumor, sequelae of traumatic brain injury, medulloblastoma, moyamoya disease, encephalitis・encephalopathy, and others), thyroidal functional disorder (hypothyroidism, maternal hypothyroidism, and maternal hyperthyroidism), autistic spectrum disorder, and craniosynostosis. We examined the results of the Verbal Comprehension Index, Perceptual Reasoning Index, Working Memory Index, Processing Speed index, and subtests.

Results: Results of all subtests, other than Digit Span, were within the standard ranges. In addition, the full-scale intelligence quotient and the scores of all 4 indexes were within the standard ranges, and large deviations were observed in all subtests. In epilepsy, encephalitis, and encephalopathy, the results of many subtests were below the standard ranges, and variations were large. On the other hand, in medulloblastoma, maternal hypothyroidism, and maternal hyperthyroidism, the results of subtests were not below the standard range, and the variations were small.

Conclusion: The results of this study suggest that qualitative assessment should include subtest scores as well as the index scores.

(Tokyo Jikeikai Medical Journal 2014;129:129-38)

Key words: Wechsler Intelligence Scale for Children-4th edition, intelligence test, higher cortical dysfunction, children with developmental disability

Ⅰ．は じ め に

国立成育医療研究センター発達評価センター（以下，当センター）は2011年5月に発足し，当センターに来院する患者に対し，知能検査，発達検査および神経心理学的検査を行っている．知能検査はおもにWechsler Intelligence Scale for Children-4th edition：ウェクスラー児童用知能検査第4版（以下，WISC-Ⅳ），発達検査は新版K式発達検査2001を用いることが多い．WISC-Ⅳは，2010年12月にWechsler Intelligence Scale for Children-3rd edition: ウェクスラー児童用知能検査第3版（以下，WISC-Ⅲ）の改訂版として発売された．WISC-Ⅳでは，新しい下位検査が5つ取り入れられ，WISC-Ⅲから3つの下位検査が削除されるなど検査の構成が大きく変化した．そして，10個の下位検査から全検査IQと4つの合成得点を算出することができるようになり，得点に反映されない4つの補助検査が設定されている．

当センターの特徴として，来院する患者は基礎疾患を有し，その疾患は多岐に渡っており，幅広い診療科において定期的な発達評価のニーズが高い．今回，さまざまな疾患を有する患者にWISC-Ⅳという新しい知能検査を実施し，疾患ごとの傾向を概観した上でWISC-Ⅳを用いた評価の有用性について検討した．

Ⅱ．対 象 と 方 法

対象は，2011年8月から2012年8月までに当センターの発達心理室に来室し，WISC-Ⅳ知能検査を受検した男児166名，女児107名の計273名である．年齢範囲は，5歳から16歳までであった（平均＝8.9　SD＝3.2）．その内，サンプルサイズを5名以上確保できた疾患である高次脳機能障害95名，内訳として，てんかん（20名），脳腫瘍（髄芽腫を除く20名），脳外傷後遺症（16名），髄芽腫（10名），もやもや病（7名），脳炎・脳症（6名），その他16名，さらに甲状腺機能障害30名，内訳として，甲状腺機能低下症（14名），母体甲状腺機能低下症（10名），母体甲状腺機能亢進症（6名），自閉症スペクトラム障害（Autistic Spectrum Disorder：ASD　以下，ASD）（25名），頭蓋骨早期癒合症（11名）の，合計161名（平均＝9.2　SD＝3.3）について，全検査IQ（以下，FSIQ），合成得点である言語理解（以下，VCI），知覚推理（以下，PRI），ワーキングメモリー（以下，WMI），処理速度（以下，PSI）および10個の下位検査と実施を推奨されている2つの補助検査の結果を比較検討した．また，高次脳機能障害については全般的皮質損傷である，てんかん・脳炎脳症群（26名，内訳：てんかん20名，脳炎脳症6名）と局所もしくは皮質下損傷である脳腫瘍・脳外傷後遺症群（36名，内訳：脳腫瘍20名，脳外傷後遺症16名）に分けて，さらに，甲状腺機能障害については児の甲状腺機能障害群（15名，内訳：甲状腺機能低下14名，甲状腺機能亢進1名）と母体の甲状腺機能障害群（16名，内訳：母体甲状腺機能低下10名，母体甲状腺機能亢進6名）に分けて知的機能の傾向について検討した．

Ⅲ．結　　果

WISC-Ⅳの全体平均および標準偏差，また疾患別の平均および標準偏差を算出した（Table 1）．WISC-Ⅳでは，FSIQの平均が100，標準偏差は15，下位項目の平均が10，標準偏差が3と定められているため（日本版WISC-Ⅳ刊行委員会，2010），今回もその基準に則り評価を行った[1]．全体の評価は，数唱以外は平均を下回ることはなかった．またFSIQと4つの合成得点はすべて標準範囲内（平均100±15）であったものの，SDが大きくばらつきがみられた．疾患別のFSIQおよび合成得点では，てんかんのFSIQおよびWMIで平均を下回り，脳炎・脳症のFSIQ，WMI，PSIで平均を下回り，高次脳機能障害のその他の疾患でFSIQおよびPSIで平均を下回ったが，他の疾患では落ち込みはみられなかった．また，下位項目で平均を下回ったものは，てんかんでは理解，数唱，語音整列，算数，記号探し，脳腫瘍では数唱，もやもや病では数唱，算数，脳炎・脳症では類似，積木模様，行列推理，数唱，語音整列，算数，符号，記号探し，高次脳機能障害のその他の疾患では，単語，積木模様，語音整列，算数，符号，記号探し，絵の抹消，甲状腺機能低下症では行列推理，数唱，であった．

Table 1. Averages and Standard Deviations of WISC－Ⅳ Index Scores and Subtest Scores.

								VCI			PRI			WMI			PSI	
	Age	FSIQ	VCI	PRI	WMI	PSI	Similarities	Vocabulary	Comprehen −sion	Block Design	Matrix Reasoning	Picture Concepts	Digit Span	Number Sequencing	Arithmetic	Coding	Symbol Search	Cancellation
Total （273 人）																		
Avg.	8.9	90.8	94.5	92.7	88.3	90.0	9.8	9.3	8.6	8.8	9.2	8.6	7.8	8.4	8.5	8.5	8.2	8.8
S.D.	3.2	20.0	18.1	19.7	18.6	18.9	3.5	3.5	3.5	3.7	3.4	3.6	3.2	3.7	3.9	3.8	3.7	3.3
Higher cortical dysfunction																		
Avg.	10.2	88.9	92.2	93.8	87.2	87.8	9.1	8.8	8.4	8.9	9.1	8.9	7.6	8.0	8.3	8.0	7.9	8.4
S.D.	3.2	20.6	18.5	18.9	19.7	18.8	3.6	3.6	3.5	3.7	3.3	3.8	3.5	3.8	4.0	3.8	3.7	3.2
Epilepsy （n=20）																		
Avg.	10.1	84.5	86.7	92.8	79.7	88.3	8.4	8.2	7.0	8.8	9.4	8.2	6.4	6.4	7.4	8.1	7.9	8.1
S.D.	3.4	18.0	16.5	19.6	14.6	17.3	3.9	3.4	2.7	3.5	3.7	3.8	2.4	3.0	3.1	3.7	3.3	3.3
Brain Tumor （n=20）																		
Avg.	10.3	91.6	96.5	95.1	88.1	89.8	9.7	9.5	9.2	9.0	9.9	8.9	7.9	8.3	9.2	8.2	8.3	8.3
S.D.	3.5	16.5	15.7	15.8	16.3	15.0	3.2	3.1	3.0	2.2	3.4	3.9	3.4	2.6	3.8	3.6	2.7	2.3
Sequelae of Traumatic Brain Injury （n=16）																		
Avg.	10.4	99.8	98.6	104.0	98.5	94.4	10.1	10.0	9.5	11.6	9.4	10.8	9.3	10.4	10.1	8.8	9.4	9.1
S.D.	1.6	20.9	18.9	15.3	20.5	20.2	3.1	4.5	3.3	3.8	2.7	2.6	4.0	3.6	4.1	3.9	4.2	3.3
Medulloblastoma （n=10）																		
Avg.	12.1	93.4	96.0	95.2	92.2	94.3	9.5	9.4	9.4	8.7	9.1	10.1	8.3	9.1	9.8	9.0	9.2	9.5
S.D.	2.4	7.7	5.9	10.2	11.2	12.4	2.7	0.9	3.0	2.3	2.2	2.5	1.7	2.7	3.4	3.2	2.3	3.4
Moyamoya Disease （n=7）																		
Avg.	10.0	89.7	93.7	91.0	87.4	92.6	9.1	9.4	8.7	8.3	9.3	8.3	6.9	8.9	7.7	9.3	8.3	10.6
S.D.	2.8	14.8	17.3	13.0	18.6	14.7	3.9	2.3	4.0	2.8	3.2	2.4	3.2	3.8	3.0	2.7	3.0	3.6
Encephalitis・Encephalopathy（n=6）																		
Avg.	9.5	81.3	90.2	88.2	81.2	75.2	7.8	8.8	8.7	7.8	8.7	7.5	6.8	6.8	7.7	5.0	6.2	8.0
S.D.	3.1	26.7	16.6	30.9	22.5	21.2	2.4	3.5	4.2	5.4	3.8	4.8	3.3	4.6	4.9	3.2	4.7	2.2
Others（n=16）																		
Avg.	10.6	84.6	88.5	88.8	87.1	81.8	8.7	7.8	8.0	7.6	8.4	8.6	8.0	7.6	7.8	7.1	6.8	7.1
S.D.	3.5	25.5	24.0	18.5	22.4	24.2	4.1	4.2	4.5	3.9	1.7	4.2	3.9	4.3	3.7	4.7	4.4	3.8
Thyroidal Functional Disorder																		
Hypothyroidism （n=14）																		
Avg.	6.6	91.5	94.5	93.2	88.1	93.9	9.8	9.9	8.0	8.9	9.4	7.8	7.7	8.3	9.8	9.0	9.2	10.0
S.D.	2.5	20.1	17.4	19.2	15.8	18.4	2.8	4.0	3.0	3.5	4.4	2.7	3.8	3.4	3.3	3.6	3.5	3.5
Maternal Hypothyroidism（n=10）																		
Avg.	5.7	109.4	106.0	108.8	102.1	105.8	11.7	10.7	11.0	11.7	11.7	11.5	9.1	11.4	11.5	11.2	11.3	8.9
S.D.	0.5	9.0	11.7	9.0	10.7	6.4	2.7	2.3	2.9	3.3	2.1	2.3	2.2	2.6	2.4	1.2	1.8	1.4
Maternal Hyperthyroidism（n=6）																		
Avg.	5.7	109.8	115.7	108.0	107.0	96.2	14.7	12.7	11.0	12.0	11.8	9.8	10.3	11.5	11.7	9.0	9.8	8.7
S.D.	0.5	11.4	9.1	15.1	7.5	16.2	2.1	2.4	3.2	4.4	2.3	1.8	1.5	1.7	1.8	3.4	2.8	2.1
Autistic Spectrum Disorder （n=25）																		
Avg.	9.6	99.0	101.4	97.6	94.6	98.9	11.2	10.2	9.9	9.7	9.6	9.6	9.0	9.5	10.1	10.4	9.6	9.6
S.D.	2.9	16.9	15.8	16.5	16.1	16.6	3.1	3.6	2.9	3.1	2.2	3.9	2.7	3.2	3.7	3.5	3.4	2.7
Craniosynostosis （n=11）																		
Avg.	6.3	94.4	97.5	96.4	86.4	92.6	10.5	10.4	9.4	10.0	9.8	9.7	8.0	9.5	8.6	9.9	8.8	9.5
S.D.	1.5	18.8	17.2	11.8	24.8	23.5	3.4	3.2	3.2	3.0	2.1	2.5	4.1	3.1	3.1	4.5	4.4	2.4

Shading Cell：Below the Standard Ranges.

また，高次脳機能障害群の内，全般的な脳皮質の損傷であるてんかん・脳炎脳症群と局所的もしくは皮質下の損傷である脳腫瘍・脳外傷後遺症群の結果を比較すると，FSIQ，VCI，WMI，理解，数唱，語音整列の項目で2つの群間に有意な差が認められた（Table 2）．甲状腺機能障害群の内，児の甲状腺機能障害群と母体の甲状腺機能障害群の結果を比較すると，FSIQ，VCI，WMI，類似，理解，行列推理，語音整列の項目で2つの群間に有意な差が認められた（Table 3）．

Ⅳ．考　　察

WISC−Ⅳは比較的新しい検査であり，日本での研究や報告はいまだ少ない．今回の調査は，日本においてWISC−Ⅳのデータを用いさまざまな疾患の知的機能を概観した初めての報告である．その結果，FSIQおよび4つの標準得点の平均はてんかん，脳炎・脳症，高次脳機能障害のその他の疾患以外では落ち込みがみられず，またFSIQおよび4つの標準得点の標準偏差では随芽腫と母体甲状腺機能低下症以外でばらつきがみられた．発達評価外来の患者のほとんどは基礎疾患を有しており，その影響で知的機能に低下がみられるケースも多い．その一方で，基礎疾患の程度によっては知的機能に低下がみられず，むしろ平均以上の評価となるケースもあり，このようなばらつきがみられたと考えられる．また，そのようなばらつきがある患者の結果を合算すると平均的な結果となった．この結果から，個々の疾患の特性についてより詳細にみていく必要性や検査結果の質的検討の必要性が示唆された．

1．高次脳機能障害

1）てんかんにみられた特徴

小児てんかんによる知能低下の研究はこれまで多くされてきており，性別，発症年齢，臨床発作型や発作頻度，抗けいれん剤，脳波上のてんかん波の存在など，さまざまな要因が関わっている[2) 3)]．高 木（1996） は，WISC−R（Wechsler Intelligence Scale for Children−Revised）を用いて小児てんかん児の精神発達について報告している[3)]．それによると，対象である69名中，正常であったのは45例（65.2％），境界域は15例（21.7％），軽度遅滞は9例（13.0％）であり，平均は92.8±18.9とば

Table 2. Comparison between Epilepsy, Encephalitis and Encephalopathy,and Brain Tumor and Sequelae of Traumatic Brain Injury in WISC− Ⅳ Index Scores and Subtest Scores.

		Epilepsy, Encephalitis and Encephalopathy（n=26）	Brain tumor and Sequelae of Traumatic Brain Injury（n=36）	p
FSIQ		83.7	95.3	*
VCI		86.8	97.4	*
PRI		92.1	99.1	
WMI		80.7	92.7	*
PSI		84.6	91.8	
	Similarities	8.2	9.9	
VCI	Vocabulary	8.1	9.7	
	Comprehension	7.2	9.3	*
	Block Design	8.6	10.1	
PRI	Matrix Rwasoning	9.3	9.7	
	Picture Concepts	8.2	9.7	
	Disit Span	6.6	8.5	*
WMI	Number Sequencing	6.6	9.3	*
	Arthmetic	7.6	9.6	
	Coding	7.2	8.5	
PSI	Symbol Search	7.4	8.8	
	Cancellation	8.0	8.7	

p−values from Kruskal−Wallis Test
*:p<0.05

らつきが大きいという結果であった．

本研究では，FSIQは84.5と平均をやや下回る結果となっている．高木の報告よりも平均値が低くなった原因として，①さまざまなタイプのてんかんが混在していた，②てんかんの発症年齢，発症からの経過年数，発作頻度などの情報が考慮されていない，③WISC-RとWISC-Ⅳの検査の違い，などが考えられた．とくに，②に関して市場（1990）は，てんかん発症後に精神遅滞が発現した群について調査し，発症年齢，発作型，発症頻度，抗けいれん剤の使用などが知能の低下と関係していると報告している[2]．それによると，初回検査時は平均91.8±11.5であった知能が平均4年5ヵ月の追跡調査の後には，64.3±15.4にまで低下した．そのため，本研究でみられた平均値の低下は市場が指摘している知能低下に影響する要因がかかわっていると推測される．しかし，今回は知能低下の要因について詳細は検討しておらず，今後症例数を増やした上で検討を行いたい．

2）脳腫瘍（髄芽腫を除く）にみられた特徴

脳腫瘍は，小児がんの中でもっとも死亡数の多いがんであり晩期合併症に関してももっとも高リスク群である[4]．Watanabeら（2011）は，小児の急性リンパ性白血病と脳腫瘍患児に対して治療開始時と3年後に知能検査を施行し，IQの変化を追った[5]．その報告によると，急性リンパ性白血病患児には顕著な知的低下がみられなかった一方で，脳腫瘍患児はとくに言語性IQで低下がみられた．そして，脳腫瘍患児は連続的に知能が低下していくと指摘している．また，石田（2010）は，脳腫瘍患児の晩期合併症では，内分泌障害，知能・神経障害，視聴覚障害の頻度が高いと述べている．その上で，放射線照射が知的低下のもっとも大きな要因であり，照射時の年齢も大きく影響していると指摘している．

本研究では，平均値は下位項目の数唱でのみ平均を下回り，FSIQ，4つの合成得点ではほぼ平均となり，大きな知能の低下はみられなかった．数唱の項目は，WISC-ⅣではWMIの検査となっているがWISC-Ⅲまでは言語性の検査とされていたため，数唱が平均を下回ったことは先行研究と類似した結果となったと言える．FSIQに大きな低下がみられなかった原因として，知能が低下している群と低下がみられない群が混在しているた

Table 3. Comparison betweenThyroidal Functional Disorder and Maternal Thyroidal Functional Disorder in WISC- Ⅳ Index Scores and Subtest Scores.

		Thyroidal Functional Disorder (n=15)	Maternal Thyroidal Functional Disorder (n=16)	p
FSIQ		93.6	109.6	*
VCI		95.5	109.6	*
PRI		95.4	102.9	
WMI		89.3	103.9	*
PSI		95.8	102.2	
	Similarities	9.9	12.8	*
VCI	Vocabulary	10.2	11.4	
	Comprehension	8.2	11.0	*
	Block Design	9.3	11.8	
PRI	Matrix Rwasoning	9.7	11.8	
	Picture Concepts	8.2	10.9	*
	Disit Span	8.1	9.6	
WMI	Number Sequencing	8.3	11.4	*
	Arthmetic	9.8	11.6	
	Coding	9.3	10.4	
PSI	Symbol Search	9.7	10.8	
	Cancellation	10.0	8.8	

p-values from Kruskal-Wallis Test
*：p<0.05

め，点数が平均化され特徴が出にくかったと推測される．そのため，治療を開始した年齢，治療の経過年数，治療内容といった詳細を調査する必要がある．また，Watanabeらが指摘しているように，継続的に知能低下する可能性があり長期的，継続的なフォローが必要であろう．

3）脳外傷後遺症にみられた特徴

脳外傷後遺症については，とくに成人についてさまざまな報告がされてきた．野村ら（2011）は，小児期および18歳以上の成人期に受傷した外傷性脳損傷の患者に対して，Wechsler Adult Intelligence Scale-3rd edition：ウェクスラー成人知能検査第3版（以下，WAIS-Ⅲ）を施行し，その差異を報告している．それによると，小児期受傷群の方が知能が低く，さらに両群ともに動作性IQの方が言語性IQより低いという結果となった[6]．

一方，本研究の検査結果はFSIQが99.8と平均程度となり，またVCIとPRIに乖離を認めておらず，野村らの報告とは異なる結果であった．原因として，①WAIS-ⅢとWISC-Ⅳという検査の違い，②当センターでWISC-Ⅳを実施した症例の知的レベルが高く，むしろ実施できなかった症例群に重症例が含まれている可能性，などが考えられた．また，富田ら（2009） は，Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised：ウェクスラー成人知能検査（以下，WAIS-R）を用いて重傷頭部外傷の高次脳機能障害患者の回復過程を調査し，知能は比較的回復し記憶も回復傾向がみられる一方，遂行機能障害の回復があまりみられないとしている[7]．そのため，遂行機能を測定する検査をテストバッテリーとして実施することで，知能検査には表れにくい機能を評価する必要がある．また，その際には，小児は集中できる時間が短く，課題理解にも個人差があるため簡便であることが望まれる．

4）髄芽腫にみられた特徴

河上ら（2008）は，髄芽腫の治療後にWISC-Ⅲで2度評価を行った1例について報告している．それによると，IQは平均程度であり，①IQに変化がない，②言語性IQと動作性IQの不均衡，③数唱の評価点の変動（一度目の検査と二度目の検査を比較すると数唱で点数の向上がみられた），の3つを特徴としてあげている[8]．

今回の研究では，IQが平均程度である点では，河上らの報告と同様であった．また，②に関しては，WISC-ⅢとWISC-Ⅳの検査の違いがありWISC-ⅣのVCIとPRIの差を単純に比較することはできないため，下位項目の詳細な検討が必要である．また，③に関しては，河上らの報告では一度目の検査で数唱が平均範囲内ではあったものの最も評価が低いという結果となった．今回の研究では，数唱は平均を下回らなかったものの下位項目の中で数唱が最も低い評価となり，類似した結果となった．

先に報告した髄芽腫を除く脳腫瘍の特徴では，数唱のみが平均を下回っていた．数唱が下がるのは脳腫瘍に特徴的なことなのか，治療内容（放射線量・範囲，化学療法の期間・量など）による影響が強いのかという詳細に関しては，症例を増やした上で今後検討したい．

5）もやもや病にみられた特徴

もやもや病の知的機能に関する研究はこれまでいくつか報告されている[9)-11)]．黒川らは，有病期間が0～4年の場合は患児の92％が，5～9年では40％が，10～15年では33％が正常知能（IQ≧86）であり，有病期間が長ければ長いほど知的能力に低下がみられることを報告している[9]．また，松島ら（1996）も有病期間が長くなるにしたがって知能が漸減すると黒川らと同様の報告をしている．さらに，松島ら（1996）によると，発症年齢，有病年齢，検査時年齢，病型などが異なる患者72名に対し知能検査を行った結果，全般性IQ，言語性および動作性IQの平均はすべて平均範囲内となった．

本研究では，FSIQおよび4つの標準得点は平均範囲内という結果となり松島ら（1996）の結果と同様となった．しかし，サンプル数が7と少なく有病期間や発症年齢といった詳細な分析ができないことが問題点としてあげられる．また，特徴的な傾向としてWMIの下位項目に低下およびばらつきがみられた．WMIに含まれる下位項目は，受検時のコンディションによって左右される可能性もあり，WMIが低下した原因が何かを，今後の研究で探る必要があるだろう．

6）脳炎・脳症にみられた特徴

栗原（2007）によると，高次脳機能障害の中でも急性脳症，低酸素脳症にみられる後遺症は知的

障害がもっとも多く，重度の知的障害を残す例が少なくないという[12]．本研究では，他の疾患と比較して高次脳機能障害のFSIQがもっとも低く，ばらつきももっとも大きいという結果となった．FSIQが120を超えるような高知能群に含まれる児が3名含まれているために，平均が83.7と標準の下限に位置している．しかし，その3名を除くと平均は75.7（SD＝17.2）となり境界域という結果となった．つまり，知的障害がある者が多く含まれているということである．この知的障害が急性脳症や低酸素脳症のために生じたものであるかは精査が必要であるが，栗原の研究と同様の結果となった．

今回の研究では，てんかん，脳外傷後遺症を除いた高次脳機能障害を対象としており，対象の中には，急性脳症，低酸素脳症，脳動静脈奇形などさまざまな疾患が含まれている．今後は対象件数を増やすとともに，疾患それぞれの知的特徴について検討する必要がある．

7）その他

この群には，低酸素脳症，脳動静脈奇形，ランゲルハンス細胞組織球症などサンプル数が5に満たなかった疾患が含まれている．この群はFSIQに低下がみられ，また下位項目ではまんべんなく低下およびばらつきがみられた．つまり，重度の知的障害が含まれている可能性があり，今後サンプル数を増やした上で検討したい．

高次脳機能障害群内では，全般的な脳皮質の損傷であるてんかんや脳炎・脳症では先行研究と同様に下位項目の多くで認知機能に低下がみられた．また，局所的な損傷である脳腫瘍や皮質下の軸索損傷に起因する脳外傷後遺症ではワーキングメモリーを示す数唱の低下にとどまった．脳腫瘍や脳外傷後遺症は高次脳機能障害が多彩であり，知的機能は保持されたが，記憶障害，遂行機能障害，情緒行動障害などの症状があり，SDが大きくばらつきが大きいという結果となったと考えられた．

また，2つの群を比較すると，とくにWMIに有意な差がみられた．てんかん・脳炎脳症のような全般的皮質損傷を伴う疾患では，全般的に知的機能が低下するがその中でもとくにワーキングメモリーが低下することが示唆された．WMIの下位項目は数唱，語音整列といった記憶検査である．脳腫瘍・脳外傷後遺症とてんかん・脳炎脳症に有意な差がみられたことから，てんかん・脳炎脳症では高次脳機能障害のおもな症状の中でも記憶障害が顕著に現れると考えられた．

2．甲状腺機能障害

1）甲状腺機能低下症にみられた特徴

我が国では先天的な障害を早期発見する目的で，1977年から新生児に対してマス・スクリーニングを行っている．マス・スクリーニングでもっとも多く発見される疾患は先天性甲状腺機能低下症である[13]．その知的予後は，第1回目の全国調査では97.5（SD＝15.1），第2回目は99.9（SD＝13.7），2003年の調査では107.3（SD＝15.1）と改善がみられており，重症な精神運動発達の遅れを示すことはほぼないとされる[14]．また，Ergurら（2012）によると，無症状性甲状腺機能低下症の子どもでは正常群の子どもと比較して数唱，ストループテストで有意に評価が低くなり，注意を測る検査で低下がみられたという[15]．

本研究では，FSIQおよび4つの合成得点では標準域となり知能の低下はみられなかった．下位項目では行列推理と数唱が平均を下回り，類似と行列推理以外でばらつきがみられる結果となった．数唱の評価が標準域を下回り，注意力が関係するWMIの領域の評価が低くなったことはErgurらの報告と同様となった．評価点のばらつきが大きいことは，知的低下が含まれていることが示唆され，他の合併症がある可能性もあるため精査が必要である．また，注意力が低下することで全体の得点が低下している可能性もあり，受検時の様子も含めた質的な評価が必要だろう．

2）母体甲状腺機能低下症にみられた特徴

Haddowら（1999）は，甲状腺機能低下症の母親から産まれた子どもは正常群と比較してIQが4ポイント低く，15％の子どもはIQが85以下であったと報告している[16]．また，妊娠中に甲状腺の治療を受けなかった妊婦から産まれた子どもはIQが平均して7ポイント低く，19％がIQ85以下であった．

一方，日本では百渓ら（1994[17]，2012[18]）が妊娠初期に甲状腺機能低下症であり，妊娠時に治療を行った母親から産まれた児の知的機能について

報告している．それによると，IQに低下はみられなかった．

本研究では，平均は標準範囲内であり積木模様以外ではばらつきはみられずHaddowら（1999）の報告とは異なる結果となったが，百渓ら（1994，2012）の報告とは同様の結果となった．その要因として，妊娠6から16週目という妊娠初期に甲状腺機能低下が認められ，早期に治療を行ったことがあげられる．

甲状腺機能障害の群内での結果を比較すると，母体の甲状腺機能障害では知能低下はみられず，SDにはそれほど大きなばらつきはみられなかった．一方，児の甲状腺機能障害ではWMIの数唱と行列推理という抽象的な視覚情報の推理に関する項目で低下を認めた．数唱の低下は先行研究と同様の結果となったが，行列推理はWISC-Ⅳで新たに追加された下位項目であり先行研究との比較ができない．つまり，今までは拾うことができなかった新たな側面を見ている可能性が示唆された．また，児の甲状腺機能障害群と母体の甲状腺機能障害群を比較すると，FSIQ，VCI，WMIなどに有意な差がみられ，児本人の疾患よりも母体に障害があり二次的に暴露された方が知的機能に与える影響が軽微であると考えられた．さらに，下位項目をみると有意差はみられなかったが，絵の抹消の下位項目のみが評価が逆転しており，WISC-Ⅳだけでは測定できない側面がある可能性があり，引き続き検討を要する．

3．ASDにみられた特徴

近年，ASDや広汎性発達障害（Pervasive Developmental Disorders：PDD，以下，PDD）という概念が一般に知られるようになり，それに伴って広く発達障害の研究がなされている．種々の知能検査，発達検査，神経心理学的検査などでアセスメントを行うことで，後の支援に繋がる重要な情報を得ることができる．WISC-Ⅳについても日本版が発表されて以来，さまざまな研究がなされており，その多くがASD，PDDにかかわる研究である．石川ら（2013）は，高機能PDD児にWISC-Ⅳを施行し，その認知特徴について考察している[19]．それによると，合成得点ではPSIのみが標準データと比較して評価が有意に低く，また下位項目では類似が高かったのに対して，数唱，符号，記号探しが有意に低いという結果となった．

一方，本研究の検査結果はFSIQ，標準得点，下位項目いずれにおいても評価に落ち込みが認められず，石川ら（2013）の報告とは異なる結果であった．また，小山ら（2008）は，高機能PDDをさらにアスペルガー障害と高機能自閉症に分けた上で，Wechsler式知能検査のプロフィール比較を行っている[20]．それによると，似たようなプロフィールを辿るものの，単語，理解でアスペルガー障害の得点が有意に高く，符号では高機能自閉症の得点が有意に高いという結果になった．本研究では，対象疾患を“ASD”としており，小山ら（2008）があげたようなアスペルガー障害や高機能自閉症，または特定不能のPDD（PDDNOS）などがすべて対象に含まれている可能性がある．そのため，得点が平均化され特徴が出にくかったと考えられる．

4．頭蓋骨早期癒合症

頭蓋骨縫合早期癒合症（craniosynostosis：以下，CS）は頭蓋が早期に癒合するものであり，多くは生後12ヵ月未満に初回手術を受けている[21]．DaCostaら（2006）は7歳～16歳までのCS患者に知能検査を行い，全体の平均は95.6（SD＝21.2）と平均範囲の結果となった[22]．

本研究では，FSIQが94.4（SD＝18.8）となり，DaCostaらの結果と一致した．症候群性CSと非症候群性CSを比較した研究では，症候群性CSのIQの方が低くなるという結果となるが，全体を平均化すると標準域内の評価となった[23]．知能予後に関しては，病型，染色体異常，奇形症候群，合併奇形などの要因の関与が大きいという研究もあり[23]，病型別の検討が必要だろう．また，斉藤ら（2011）新版K式発達検査2001を用いた研究では，発達指数の平均は1歳時で90～100，2歳時で80～90，3歳時で70～80，4歳以降7歳までは60前後となり経年的な発達の遅滞がみられたという[24]．そのため，長期的なフォローが必要であり，発達検査および知能検査，神経心理学的検査を用いた個別の評価対応が重要であろう．

Ⅴ．結　　語

今回比較検討を行った中で，高次脳機能障害群，甲状腺機能群で先行研究と類似した結果となり，WISC−Ⅳがある程度の知的能力，認知能力を反映している可能性が示唆された．その一方で，先行研究で多く使われていたWISC−Ⅲから下位項目が変更され領域区分も大幅に変更されたため，先行研究の言語性IQや動作性IQとの数値の比較が単純にはできなかった．今回，WISC−Ⅳで新たに追加された絵の概念，語音整列，行列推理，絵の抹消といった下位項目で低下やばらつきがみられた疾患もあった．それらの新しい下位項目は，これまで測定できなかった新しい側面を反映している可能性もあり，今後も新しい下位項目について検討を要する．

また，今回の研究は当センター内での単一機関での研究であり，症例数が少なく，急性期，慢性期の区別や脳損傷の部位，程度，治療歴といった状況が考慮されていない．これは，本論文の限界点である．今後，必要となるのは疾患ごとの詳細な分析や障害の程度や治療歴といった患者それぞれの背景に目を向けることである．

たとえば，高次脳機能障害では，労災サポートセンター（2011）によると，知能指数が高いにもかかわらず高次脳機能障害のために生活困難度が高い例があるとされている[25]し，また，大橋(2004)は，脳外傷の遂行機能障害では問診や通常の知能検査では見逃すことがあると指摘している[26]．WISC−Ⅳをはじめとする知能検査や神経心理学的検査は，個人の知的機能や認知機能を多角的に理解するために重要なツールである．そのため，どのような機能を反映しており，その能力が日常生活でどのように活かされているのかを常に探る必要があるだろう．WISC−Ⅳでは，検査の構成が大幅に改変されたため，今後はWISC−Ⅳの特徴や有用性を考えることも必要である．また，子どもは成人に比べて集中できる時間が短く，高次脳機能障害児は注意障害や感情コントロールの低下，易疲労性などの特徴によって，検査に向かえる時間はより短い．同時に数値に表れない困難さや心の質的な評価も必要となる．WISC−Ⅳなどの下位項目の施行方法に着目したり，バウムテストや人物画，心の理論といった質的な検査を施行することで，症状が変化しやすい小児の心の質的な評価を行うことができるだろう．今後，症例数を増やした上でさまざまな疾患の治療歴や障害の程度などの詳細な検討が必要であり，同時に質的な検討が必要だと考える．

著者の利益相反（conflict of interest：COI）開示：
本論文の研究内容に関連して特に申告なし

文　　献

1) 日本版WISC−Ⅳ刊行委員会．日本版WISC−Ⅳ知能検査．理論・解釈マニュアル．東京：日本文化科学社；2010. p. 30−1.
2) 市場尚文．小児てんかんにおける知能荒廃に関する研究−第1編−神経心理学的脳派学的研究．脳と発達．1990; 22: 436−44.
3) 高木一江．WISC−R知能検査による小児てんかんの神経心理学的検討−下位項目のプロフィール分析を含めて−．脳と発達．1996; 28: 30−8.
4) 石田也寸志．小児脳腫瘍の晩期合併症−長期フォローアップの重要性−．小児がん．2010; 47: 396−403.
5) Watanabe S, Azami Y, Ozawa M, Kamiya T, Hasegawa D, Ozawa C, et al. Intellectual development after treatment in children with acute leukemia and brain tumor. Pediatr Int. 2011; 53: 694−700.
6) 野村忠雄，柴田孝，早川俊秀，砂原伸行，糸川知加子，萩原裕香里．小児期受傷の外傷性脳損傷による高次脳機能障害．総合リハ．2011; 39: 577−83.
7) 富田博樹，利根修，秋本秀昭，原睦也，重田恵吾，山本崇裕，ほか．頭部外傷後の遂行機能障害．日神救急会誌．2009; 21: 18−22.
8) 河上千尋，小田中豊，井上彰子，瀧谷公隆，久野友子，若宮英司，ほか．Wechsler小児知能検査を追跡した髄芽腫の1例．小児臨．2008; 61: 1669−74.
9) Kurokawa T, Tomita S, Ueda K, Narazaki O, Hanai T, Hasuo K, et al. Prognosis of occlusive disease of the circle of Willis（moyamoya disease）in children. Pediatr Neurol. 1985; 1: 274−7.
10) 松島善治，青柳傑，成相直，高田義章，脇本浩明，大木純，ほか，小児もやもや病患者のWechsler知能テストによる長期知能予後−Ⅰ．非手術群における知能推移の一規準−．小児の脳神．1996; 21: 224−31.
11) 松島善治，青柳傑，新見康成，宍戸恒郎，玉置正史，浅野務，ほか．小児モヤモヤ病における知能障害の内容とencephalo−duro−arterio−synangiosis施行後の変化．ウィリス動脈輪閉塞症調査研究班．平成3年度研究報

告書. 吹田: 国立循環器病センター ; 1992; p. 91–7.
12) 栗原まな. 小児の高次脳機能障害. 総合リハ. 2007; 44: 751–61.
13) 中川万樹生, 浦上達彦, 大和田操. 新生児マス・スクリーニングで発見された先天性甲状腺機能低下症36例の長期追跡. 日マス・スクリーニング会誌. 2003; 13: 47–53.
14) 城和歌子, 藤倉かおり, 福士勝, 矢野公一, 藤枝憲二, 田島敏広. 先天性甲状腺機能低下症の病型と知能予後についての検討. 日マス・スクリーニング会誌. 2009; 19: 33–7.
15) Ergür AT, Taner Y, Ata E, Melek E, Bakar EE, Sancak T. Neurocognitive functions in children and adolescents with subclinical hypothyroidism. J Clin Res Pediatr Endocrinol. 2012; 4: 21–4.
16) Haddow JE, Palomaki GE, Allan WC, Williams JR, Knight GJ, Gagnon J, et al. Maternal thyroid deficiency during pregnancy and subsequent neuropsychological development of the child. New Engl J Med. 1999; 341: 549–55.
17) Liu H, Momotani N, Noh JY, Ishikawa N, Takebe K, Ito K. Maternal hypothyroidism during early pregnancy and intellectual development of the progeny. Arch Intern Med. 1994; 154: 785–92.
18) Momotani N, Iwama S, Momotani K. Neurodevelopment in children born to hypothyroid mothers restored to normal thyroxine (T_4) concentration by late pregnancy in Japan: no apparent influence of maternal T_4 deficiency. J Clin Endocrinol Metab .2012; 97: 1104–8.
19) 石川直子, 河村雄一, 小笠原昭彦. WISC–Ⅳによる高機能広汎性発達障害児42例の認知特徴. 小児の精と神. 2013; 53: 33–9.
20) 小山智典, 栗田広. アスペルガー障害と高機能自閉症における認知・症状プロフィール. 精神誌. 2008; 110: 469–74.
21) 長坂昌登. 頭蓋骨縫合早期癒合症101例の臨床像, 治療, および長期治療成績. 脳神外ジャーナル. 2011; 20: 330–8.
22) DaCosta AC, Walters I, Savarirayan R, Anderson VA, Wrennall JA, Meara JG. Intellectual outcomes in children and adolescents with syndromic and nonsyndromic craniosynostosis. Plast Reconstr Surg. 2006; 118: 175–81.
23) 西本博, 栗原淳, 大渕敏樹, 西村二郎. 頭蓋骨縫合早期癒合症の外科的治療成績と知能予後―特に知能予後不良因子について―. 小児の脳神. 2009; 34: 212.
24) 斉藤和恵, 野中雄一郎, 前田恵里, 村上弘子, 田母神令, 三輪点, ほか. 水頭症, 頭蓋骨早期癒合症をもつ児の乳幼児期から学齢期までの精神運動発達の継時的変化. 小児の脳神. 2011; 36: 378–83.
25) 労災サポートセンター . 労災補償障害認定必携15版. 東京：一般財団法人労災サポートセンター ; 2011. p. 140–1.
26) 大橋正洋. 脳外傷. J Clin Rehabil. 2004; 13 別冊: 103–8.