

意優勢型では脳波異常を認めなかった。多変量解析の結果、背景波の異常と Fp~Fにおける異常突発波が、両者の脳機能の差異を反映している可能性が示唆された。また、C~T 部位での突発波がないことも ASD の診断に有用である可能性が示唆された。

今回の検討では「不器用さ」という臨床症状での ASD、AD/HD 両者の鑑別は困難であった(Adjusted OR 2.79, 95%CI 0.84-9.29, p=0.10)。

5. DCD の国際標準的発達神経学的診察方法の検討

DCD の医学的な診断には、まず、1) 発達障害の家族歴 2) 妊娠中や早産、仮死など周産期の異常 3) 乳幼児期の発達歴 など詳細な問診に加え、DSM-IV にも明記されているように、脳性麻痺、片麻痺、筋ジストロフィーの他、先天性ミオパチー、遺伝性ニューロパチーなど一般的な身体疾患の除外が必要である。

診察としては、一般的な神経学的所見に加え、発達神経学的診察を行い、いわゆる Soft Neurological Signs (SNS) (微細神経学的徴候) を評価する。Soft Neurological Signs とは、古典的な神経学的診察を行っても見いだせない、中枢神経系の微細な異常、あるいは発達の遅延や成熟の偏りの存在が疑われる種々の所見のことで、様々な研究者により、Minor Neurological Dysfunction (MND) (Touwen & Prechtl, 1979)、Soft signs (Hertzog, 1981)、Subtle signs (Denckla, 1985)等とも呼ばれている。

Soft Neurological Signs を評価する診察手技としては、閉眼片足起立、継ぎ足歩行、回内・回外など変換運動と随伴運動、指鼻試験、指先接触試験、指対立試験、開口指伸展現象、閉眼持続、舌挺出、側方注視、2点間同時触覚刺激などが挙げられる。我が国では、標準化された国際的な系統的診断・評価方法は少ないが、Touwen & Prechtl ら(1970)の診察手技や Garfield (1964) の Motor Impersistence Test が比較的多く用いられてきた。

現時点ではこれらを組み合わせ、総合的に評価しているのが現状だが、今後、

我が国でも国際的に通用する系統的・定量的な発達小児科学的標準診察方法の確立が望まれる。

6. その他

DCDQ 日本語版、MOQ-T 日本語版の妥当性の検討、Little DCDQ の日本語版の開発について引き続き検討を行なっている。

また、DCDQ 日本語版と Social Responsiveness Scale (SRS)日本語版を用いた不器用さと社会性の関連、すなわち発達性協調運動障害 DCD と自閉症スペクトラム障害 ASD との関連の検討や、Soft Neurological Signs (微細神経学的徴候) のバイオメカニクス技術による客観的測定方法の開発に関する検討についても開始している。

D. 考察

多くの先行研究においても、発達性協調運動障害 DCD と AD/HD との併存頻度の高さが報告されている。我々が開発した DCDQ 日本語版と ADHD-RS 日本語版を用いた今回の予備的な検討の結果からも、DCDQ 日本語版の総得点、ならびに3つの下位尺度得点は、すべて ADHD-RS 日本語版の総得点および下位尺度得点は負の相関を示し、日本の子どもにおいても、協調運動を苦手とする子どもは不注意や多動・衝動性を示しやすい傾向にあることが示唆された。

そこで、我が国における、いわゆる DAMP 症候群の推定頻度について検討を行った。Leeds Consensus において、“Indication of” または “Suspect for” と呼ばれ、ほぼ診断レベルに達するとされる 5 パーセントイルをカットオフと設定した場合、日本における DAMP 症候群の頻度は 1.3%、また、AD/HD 単独は 4.2%、発達性協調運動障害単独は 3.8%と推定された。これらの結果より、AD/HD の頻度は 5.4%、発達性協調運動障害は 5.1%ということとなり、実際の発達症小児科学的診察は行っていないが、これらの推定頻度はこれまでの世界的な報告とほぼ同様であった。

AD/HD の様々な遺伝子多型研究において、オッズ比は平均 1.3 程度とされて

いるが、最近、AD/HD と DCD の併存、すなわち DAMP 症候群という視点での全ゲノム関連解析 (GWAS)、および経路解析により、従来の AD/HD 候補遺伝子とは全く異なる MAP2K5、CHD6 など神経伸長関連遺伝子やいくつかの SNPs との関連が見出されている。更に、脳機能画像研究でも、AD/HD 単独群と DCD 併存例、すなわち DAMP 症候群では、脳血流のベースラインでの違いやメチルフェニデートへの反応の差も報告されている。

また、現在の DSM-IV では DCD の診断において、広汎性発達障害の診断基準を満たすものではないとしているが、実際の臨床では、「不器用」を認めることはよく経験される。Gillberg C.らはスウェーデンの調査で約 1.7%存在したいわゆる重症 DAMP 症候群という状態は同時に広汎性発達障害とも診断できたとしている。また、オーストラリアや Gillberg らのアスペルガー障害の診断基準には「不器用」という項目があり、DSM-IV のアスペルガー障害の診断基準の中にも「運動の不器用さ・ぎこちなさがあるかもしれない」、ICD-10 にも「著しく不器用であることが普通である」という記載がある。

今回の我々の日本人の高機能広汎性発達障害男児における DCDQ 日本語版を用いた検討でも、DCDQ の総得点と下位尺度の「動作における身体統制」、「全般性協応性」では、 $-2SD$ 以下が約 40%、「微細運動/書字」では約 25%が $-2SD$ 以下と、実際の ASD の臨床例において、高い頻度で「不器用」を認めていた(投稿準備中)。

2013 年発表予定の DSM-5 では、発達性協調運動障害における自閉症スペクトラム障害 (ASD) の併存を認めるという、実際の臨床により即した改訂が提案されている。

発達障害当事者・保護者へのアンケート調査では、乳幼児期から学童期において、視覚・聴覚・嗅覚・味覚・触覚から「位置覚」「固有覚」など「深部感覚」まで様々な感覚の問題を抱えており、子育てや保育・教育場面での困難をきたしていたことが確認できた。

乳幼児期から青年期・成人までの様々なこれら感覚の問題を系統的・客観的に評価することができる国際的質問紙であ

る「感覚プロファイル Sensory Profile」日本語版の開発により、より早期の気づきや合理的配慮・支援、国際比較や研究に繋がることが期待される。

また、AD/HD や自閉症スペクトラム障害 ASD について、これら「不器用」「感覚過敏」など臨床症状と、より客観的指標としてバイオマーカーである脳波を用いてその異同や鑑別への有用性について検討したところ、幾つかの脳部位でそれぞれに特徴的な所見が得られ、これらは両者の脳機能の差異を反映している可能性が示唆された。しかし、今回の検討では「不器用」を認めたものは ASD 群 75%、AD/HD 群 55%であったが統計的に有意差はなく、更に「不器用さ」という臨床症状での ASD、AD/HD 両者の鑑別は困難であった。

以上、DCDQ 日本語版と ADHD-RS 日本語版を用いた、日本の子ども達における注意・実行機能と不器用さ・協調との関連という DAMP 症候群という観点からの検討、実際の高機能広汎性発達障害症例における DCD や感覚の偏りの併存の高さや、バイオマーカーを用いた自閉症スペクトラム障害 ASD と AD/HD での検討などから、ASD、AD/HD の両者とも「協調」「感覚」という身体性の問題が関与している可能性が示唆される。

最新の脳科学研究より、「社会性」も「協調」も自己を基準に他者や周囲の環境を認識するというプロセスが必要とされている。

例えば、運動制御・学習の内部モデル獲得の際に自閉症スペクトラム障害 ASD では視覚情報よりも固有感覚情報に頼る傾向を認め、さらに固有感覚情報への依存度合が強いほど、模倣や社会性の障害の程度も大きく、自閉症スペクトラム障害における社会性の障害は、運動遂行に不可欠な内部モデルの特徴に起因している可能性が指摘されている。このように、「社会性」と「協調」の両者に共通の「身体化による認知(Embodied cognition)」という神経基盤が存在する可能性が示唆されている。

今後、我が国でも「発達性協調運動障害」に関する認知の広まり、国際的アセスメントツールや診断方法の確立により、このような観点からの研究が進み、発達

障害の新しい理解・概念の提唱、薬物療法や Neuro-Rehabilitation を含む科学的介入方法の確立に繋がることが期待される。

今後の課題として、ICD-10 の運動機能の特異的発達障害(SDDMF)の診断基準でも、「標準化された微細または粗大な協調運動の検査における評点が、その小児の暦年齢を基にして期待される水準から、少なくとも2標準偏差以下」とあることから、我が国においても、国際ガイドラインでもエビデンスのある検査方法として推奨されている Movement Assessment Battery for Children 第2版 (M-ABC2)の日本語版の開発などが必要である。

E. 結論

我々が開発した DCDQ 日本語版を用いて、DCD と AD/HD との併存、いわゆる DAMP 症候群や、高機能広汎性障害における DCD の併存頻度についての検討、バイオマーカーとして生理学的指標を用いて ASD と AD/HD と DCD との関連について検討し、各障害の相互の関連の理解について有用な結果を得ることができた。

更に、実際の発達障害児・者へのアンケート調査から、乳幼児期より様々な感覚過敏・感覚鈍麻など「感覚の偏り」による困難さを認めていることが明らかになった。

発達障害における身体機能という観点から、発達小児科学的アプローチにより、これら協調運動や感覚の発達やその問題に取り組むことで、各発達障害相互の関連の解明、新しい障害概念の提唱、乳幼児・就学前健診、子育て、保育・教育現場での気づきや合理的配慮、医療・療育などの支援などにつながることを期待される。

これらの研究成果の一部は、英文著書、国内外の学会や雑誌などにおいて発表、または発表予定である。

また、DCDQ 日本語版は厚生労働省「障害者総合福祉推進事業」による「発達障害児者支援とアセスメントに関するガイドライン」に採用され、現在作成中である。

F. 謝辞

本研究の一部は、日本学術振興会 科学研究費補助金、厚生労働省「障害者総合福祉推進事業」、北陸地区国立大学学術研究連携支援による助成を受け行った。

調査研究に快くご参加・ご協力いただいた皆様に深謝いたします。

G. 参考文献

- 1) Wilson BN, Kaplan BJ, Crawford SG, Campbell A, Dewey D.
Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. The American Journal of Occupational Therapy. 54: 484-493. 2000
- 2) Wilson BN, Crawford SG, Green D, Roberts G, Aylott A, Kaplan BJ.
Psychometric properties of the revised Developmental Coordination Disorder Questionnaire. Physical and Occupational Therapy in Pediatrics. 29: 182-202. 2009
- 3) Schoemaker MM, Flapper B, Verheij NP, Wilson BN, Reinders-Messelink HA, de Kloet A.
Evaluation of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire as a screening instrument. Developmental Medicine and Child Neurology. 48:668-73. 2006
- 4) Nakai A, Miyachi T, Okada R, Tani I, Nakajima S, Onishi M, Fujita C, Tsujii M.
Evaluation of the Japanese version of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire as a screening tool for clumsiness of Japanese children. Research in Developmental Disabilities. 32:1615-1622.2011.
- 5) Rihtman T, Wilson BN, Parush S.
Development of the Little Developmental Coordination Disorder Questionnaire for preschoolers and preliminary evidence of its psychometric properties in Israel. Research in Developmental Disabilities. 32:1378-1387.2011.

H. 健康危険情報 特になし

I. 研究成果発表

著書

- 1) Nakai A.
Motor Coordination Dysfunction in ADHD: New Insights from the Classroom to Genetics. p.81-104
In: ADHD: Cognitive Symptoms, Genetics and Treatment Outcomes. R. Thompson & N.J. Miller (eds) Nova Science Publishers, Inc. New York. 2012

論文

- 1) Nakai A.
The Neurological Examination of the Child with Minor Neurological Dysfunction.
Brain & Development 34:408-409.2012.
- 2) 中井昭夫.
不器用な子ども -発達性協調運動障害-
「子どもの発達と心の問題 Q&A -健診から思春期までの評価と指導の実際-」
小児科学レクチャー 2:1336-1342. 2012.
- 3) 中井昭夫.
発達性協調運動障害.
臨床精神医学・増刊号「精神科・わたしの診察手順」40:335-338. 2012.
- 4) Kawatani M, Hiratani M, Komatani H, Nakai A, Tsukahara H, Tomoda A, Mayumi M, Oshima Y.
Focal EEG abnormalities might reflect neuropathological characteristics of pervasive developmental disorder and attention-deficit / hyperactivity disorder.
Brain & Development 34:723-30. 2012.
- 5) 中井昭夫.
論文抄読 Evaluation of the Japanese version of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire as a Screening Tool for Clumsiness of Japanese Children.
子どものこころと脳の発達
3:103-105.2012.

学会発表

国際学会

- 1) Nakai A
Clumsiness in Autism Spectrum Disorders - How we recognize, How we assess, How we

intervene -

Pre-Congress Symposia: ADVANCES IN RESEARCH AND THERAPY IN AUTISM SPECTRUM DISORDERS AND RELATED CONDITIONS

Joint 12th International Child Neurology Congress & 11th Asian and Oceanian Child Neurology Congress

2012.5. Brisbane, Australia (invited)

- 2) Nakai A, Ohnishi M, Miyachi T, Mitsuhashi Y, Tsujii M

Motor Coordination Dysfunction in AD/HD: Preliminary estimated prevalence of DAMP syndrome in Japan, using DCDQ-J and AD/HD-RS.

The 1st Asian Congress on Attention/Deficit Hyperactivity Disorder, Jointly with 2012 Annual Meeting of KACAP. 2012.11 Seoul, Korea

- 3) Nakai A, Ohnishi M, Yoshizawa M, Mitsuhashi Y, Wilson BN.

Prevalence of DAMP syndrome in Japan: A Nation-Wide Study, using Japanese version of DCDQ and ADHD-RS.

International Conference on Developmental Coordination Disorder (DCD-X), 2013.6 Ouro Preto, Brazil (accepted)

- 4) Nakai A, Ohnishi M, Yoshizawa M, Mitsuhashi Y, Schoemaker MM.

How Do Teachers in Japan Assess the "Clumsiness" and "Attention" in Children? : Lesson from a Nation-Wide Study, using MOQ-T.

International Conference on Developmental Coordination Disorder (DCD-X), 2013.6 Ouro Preto, Brazil (accepted)

- 5) Rihtman T, Wilson BN, Cermak S, Rodger S, Schoemaker MM, Cantell M, Jover M, Albaret JM, Ray-Kaesler S, Magalhaes L, Cardoso AA, Van Waelvelde H, Hultsch D, Tseng MH, Sun SH, Pinear A, Coetzee D, Nakai A, Green D, Martine R, Parushu S.

Can a Little Instrument make a Big Noise? A Cross-cultural collaboration for Identifying Motor Delay in Young Preschoolers.

International Conference on Developmental Coordination Disorder (DCD-X), 2013.6 Ouro Preto, Brazil (accepted)

国内学会

1) 中井昭夫、三橋美典、川谷正男、Brenda N. Wilson、Tanya Rihtman、Shula Parush
Little Developmental Coordination Disorder Questionnaire (Little DCDQ)
日本語版の作成と日本文化への適応
第54回日本小児神経学会 2012年5月
札幌

2) 宮地泰士、中井昭夫
Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ)日本語版による高機能広汎性発達障害男児の協調運動機能評価
第54回日本小児神経学会 2012年5月
札幌

3) 飯田悠佳子、中井昭夫、森脇愛子、神尾陽子
我が国の一般児童・生徒における自閉症的行動特性と“不器用”との関連性
日本発育発達学会第11回大会 2013年3月
磐田(発表予定)

4) 中井昭夫、大西将文、三橋美典、田中康雄
Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ)日本語版を用いた日本におけるいわゆるDAMP症候群の推定頻度
日本AD/HD学会第4回総会 2013年3月東京(発表予定)

5) 大矢崇志、山下裕史朗、松石豊次郎、金子美樹、奥井大志、東圭太、野口優貴、片山喜規、伊良皆啓治、多田泰裕、穴井千鶴、向笠章子、中井昭夫
前腕回内・回外運動の客観的評価：健常児とAD/HD児の比較
日本AD/HD学会第4回総会 2013年3月東京(発表予定)

6) 中井昭夫、三橋美典、吉澤正尹、川谷正男、Brenda N. Wilson
DCDQ日本語版を用いた日本におけるいわゆるDAMP(Deficit of Attention, Motor control and Perception)症候群の推定頻度
第55回日本小児神経学会 2013年5月
大分(採択)

7) 中井昭夫、三橋美典、川谷正男、Marina M. Schoemaker

MOQ-T日本語版を用いた日本におけるいわゆるDAMP(Deficit of Attention, Motor control and Perception)症候群の推定頻度
第55回日本小児神経学会 2013年5月
大分(採択)

J. その他の特記事項

1) 中井昭夫
「身体の困り感に気づいてあげて」当事者研究から見えてきたもの・・・
福井県発達障害児者支援センター スクラム福井 メールマガジン「スクラムネット」No.7
<http://www.fukui-navi.gr.jp/marcs/scrum-fukui/msg00004.html>

2) 中井昭夫
「発達障害の子どもの不器用さのアセスメント・診断と治療の実際」
「アスペ☆ハート」第33号特集「不器用さのある発達障害の子どもたちへの支援」(印刷中)

3) 中井昭夫
「発達障害の新しい捉え方」
平成24年度 日本小児神経学会 北陸地方会夏季セミナー(白山セミナー)
2012年7月 加賀

4) 中井昭夫
「学習障害の理解と合理的配慮 ～脳科学と医療と教育の融合を目指して～」
特定非営利活動法人 Aozora 福井 平成24年度 厚生労働省 障害者総合福祉推進事業 特別講演会
2013年2月 福井

5) 中井昭夫
「発達障害における身体機能障害 ～不器用さと感覚の問題と合理的配慮～」
平成24年度 北陸地区国立大学学術研究連携支援事業シンポジウム「高機能発達障害者に対するトランジション・リエゾン支援 ～困り感への合理的配慮と社会参加を目指した最適化～」
2013年3月金沢

6) 飯田悠佳子、中井昭夫、森脇愛子、神尾陽子
一般児童・生徒における自閉症的行動特性と不器用との関連性
国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所 研究報告会 2013年3月 小平

K. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし

表 1. 回答者の内訳

	Male	Female	Total
Nursery school (age band)			
Middle (4-5)	174	167	341
Senior (5-6)	154	176	330
Elementary school (age band)			
1 (6-7)	422	350	772
2 (7-8)	343	374	717
3 (8-9)	378	363	741
4 (9-10)	314	319	633
5 (10-11)	328	352	680
6 (11-12)	310	292	602
Junior High school (age band)			
1 (12-13)	292	268	560
2 (13-14)	229	255	484
3 (14-15)	219	251	470
Total	3163	3167	6330

表 2. DCDQ 日本語版と ADHD-RS 日本語版のそれぞれのカットオフ値

	DCDQ-J				ADHD-RS-J			
	Male		Female		Male		Female	
	5%ile	15%ile	5%ile	15%ile	95%ile	85%ile	95%ile	85%ile
Nursery school								
Middle (4-5)	28.25	34.00	31.00	37.00	30.95	19.00	22.40	14.00
Senior (5-6)	30.70	41.00	32.45	40.00	25.75	20.25	21.75	12.25
Elementary school								
1 (6-7)	33.00	39.00	36.00	42.00	24.00	16.00	18.00	12.00
2 (7-8)	31.80	40.00	36.00	41.00	32.00	21.75	20.80	13.00
3 (8-9)	34.00	42.00	36.00	43.00	28.35	18.00	21.00	12.00
4 (9-10)	37.00	43.00	36.00	43.00	28.65	19.00	16.00	12.00
5 (10-11)	36.15	43.00	37.00	44.00	28.75	17.00	17.00	11.00
6 (11-12)	33.40	41.00	38.00	44.90	24.00	16.00	16.00	11.00
Junior High-school								
1 (12-13)	35.25	42.00	38.00	44.00	23.00	16.00	18.00	9.00
2 (13-14)	40.00	45.00	39.00	44.00	20.00	12.00	16.00	10.00
3 (14-15)	40.00	45.00	39.30	46.00	18.25	13.00	19.70	9.00
Total	34.00	41.00	36.00	43.00	26.00	17.00	18.00	12.00

各学年の () 内は年齢

表3. カットオフポイントを“at risk” とされる 15 パーセントイルとしたときの日本における DAMP 症候群の推定頻度

		Total									
		DAMP		DCD only		ADHD only		Others		Total	
Nursery school											
	Middle (4-5)	21	(6.2)	33	(9.7)	34	(10.0)	253	(74.2)	341	(100)
	Senior (5-6)	16	(4.8)	36	(10.9)	29	(8.8)	249	(75.5)	330	(100)
Elementary school											
	1 (6-7)	53	(6.9)	67	(8.7)	76	(9.8)	576	(74.6)	772	(100)
	2 (7-8)	47	(6.6)	63	(8.8)	62	(8.6)	545	(76.0)	717	(100)
	3 (8-9)	38	(5.1)	86	(11.6)	80	(10.8)	537	(72.5)	741	(100)
	4 (9-10)	34	(5.4)	71	(11.2)	63	(10.0)	465	(73.5)	633	(100)
	5 (10-11)	42	(6.2)	67	(9.9)	67	(9.9)	504	(74.1)	680	(100)
	6 (11-12)	36	(6.0)	54	(9.0)	56	(9.3)	456	(75.7)	602	(100)
Junior High-school											
	1 (12-13)	31	(5.5)	59	(10.5)	57	(10.2)	413	(73.8)	560	(100)
	2 (13-14)	25	(5.2)	56	(11.6)	56	(11.6)	347	(71.7)	484	(100)
	3 (14-15)	24	(5.1)	53	(11.3)	55	(11.7)	338	(71.9)	470	(100)
	Total	370	(5.8)	627	(9.9)	595	(9.4)	4738	(74.8)	6330	(100)

各学年の () 内は年齢、各障害等の () 内は%

表4. カットオフポイントを診断レベルに達するとされる5パーセントイルとしたときの日本におけるDAMP症候群の推定頻度

		Total									
		DAMP		DCD only		ADHD only		Others		Total	
Nursery school											
	Middle (4-5)	8	(2.3)	11	(3.2)	7	(2.1)	315	(92.4)	341	(100)
	Senior (5-6)	1	(0.3)	14	(4.2)	14	(4.2)	301	(91.2)	330	(100)
Elementary school											
	1 (6-7)	6	(0.8)	37	(4.8)	36	(4.7)	693	(89.8)	772	(100)
	2 (7-8)	7	(1.0)	29	(4.0)	28	(3.9)	653	(91.1)	717	(100)
	3 (8-9)	10	(1.3)	28	(3.8)	26	(3.5)	677	(91.4)	741	(100)
	4 (9-10)	9	(1.4)	25	(3.9)	28	(4.4)	571	(90.2)	633	(100)
	5 (10-11)	8	(1.2)	27	(4.0)	28	(4.1)	617	(90.7)	680	(100)
	6 (11-12)	13	(2.2)	17	(2.8)	20	(3.3)	552	(91.7)	602	(100)
Junior High-school											
	1 (12-13)	7	(1.3)	22	(3.9)	23	(4.1)	508	(90.7)	560	(100)
	2 (13-14)	6	(1.2)	20	(4.1)	19	(3.9)	439	(90.7)	484	(100)
	3 (14-15)	8	(1.7)	19	(4.0)	14	(3.0)	429	(91.3)	470	(100)
	Total	83	(1.3)	239	(3.8)	267	(4.2)	5741	(90.7)	6330	(100)

各学年の（ ）内は年齢、各障害等の（ ）内は%

表 5. 高機能広汎性発達障害男児における DCDQ 日本語版の総得点ならびに下位尺度ごとの評価の内訳

	~-3SD	-3 ~ -2SD	-2 ~-1.5SD	-1.5 ~-1SD	-1~1SD	1SD ~
CDM	5 (8.3%)	20 (33.3%)	9 (15.0%)	8 (13.3%)	17 (28.3%)	1 (1.7%)
FM	0 (0.0%)	15 (25.0%)	10 (16.7%)	10 (16.7%)	23 (38.3%)	2 (3.3%)
GC	0 (0.0%)	24 (40.0%)	14 (23.3%)	6 (10.7%)	15 (25.0%)	1 (1.7%)
Total	2 (3.3%)	22 (36.7%)	15 (25.0%)	6 (10.7%)	14 (23.3%)	1 (1.7%)

人数 (%)

CDM: 動作における身体統制 (Control During Movement)

FM: 微細運動 / 書字 (Fine Motor / Handwriting)

GC: 全般性協応性 (General Coordination)

Total: 総得点 (Total Score)

図 1. スウェーデンにおける DAMP 症候群の推定頻度

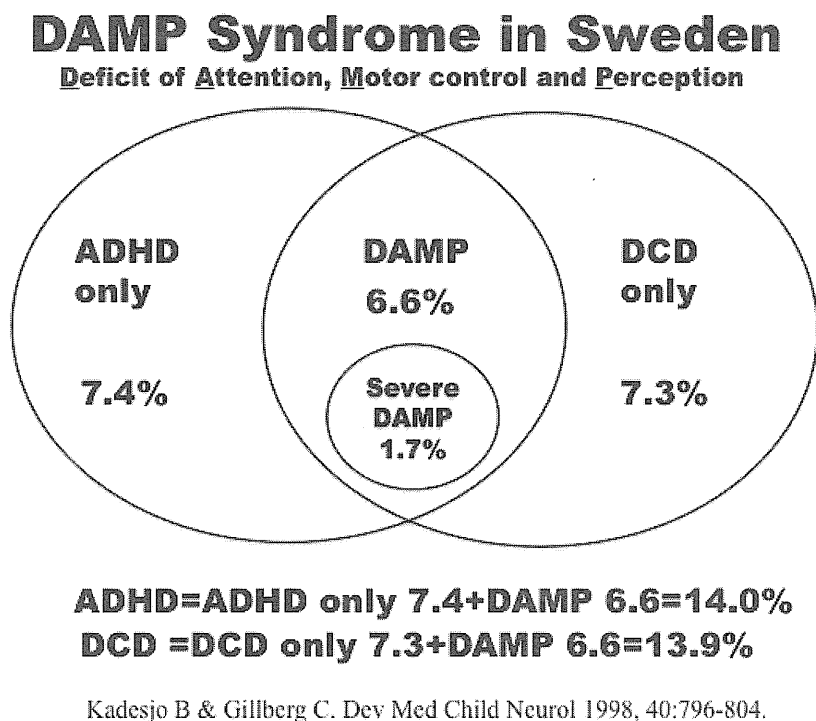


図 2. DCDQ 日本語版と ADHD-RS 日本語版、それぞれの総得点の関係

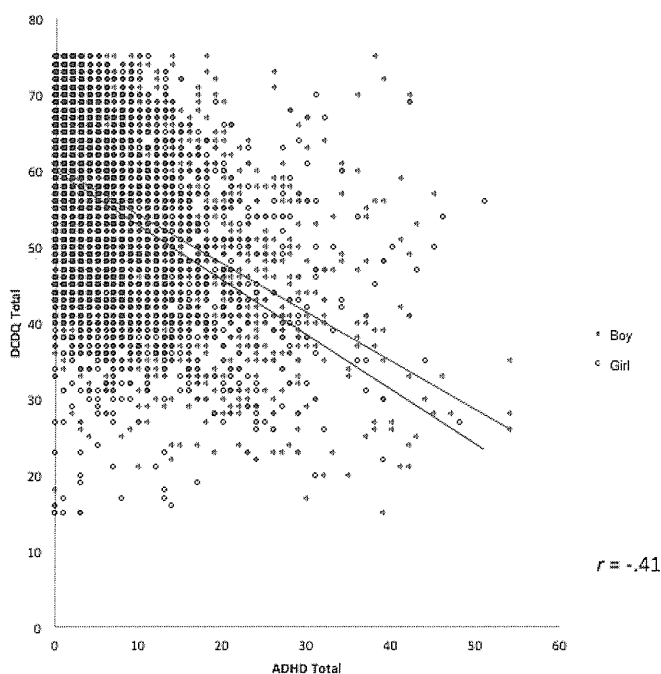


図3. カットオフポイントを“at risk” とされる15パーセンタイルとしたときの日本におけるDAMP症候群の推定頻度

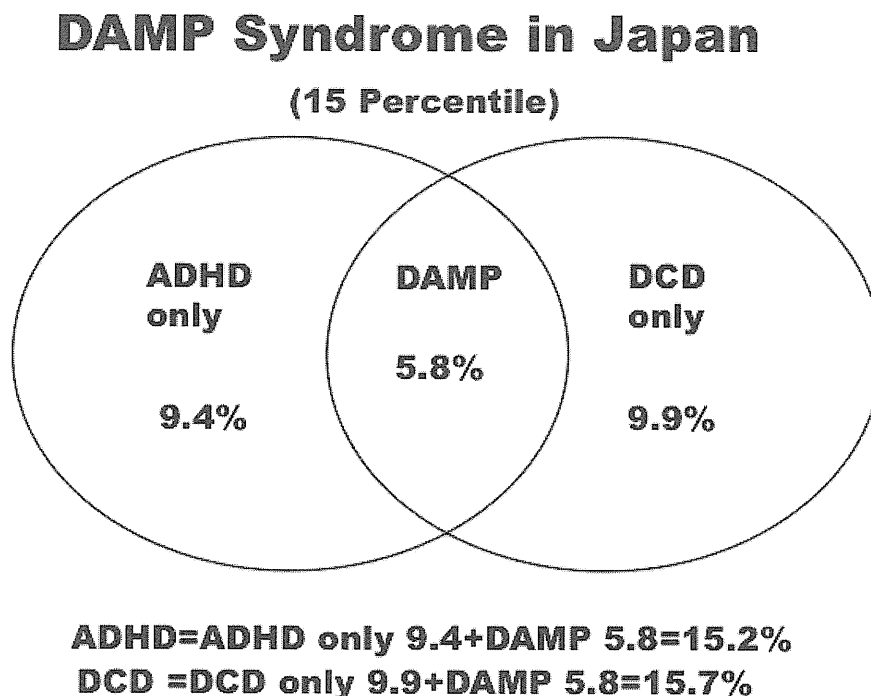


図4. カットオフポイントを診断レベルに達するとされる5パーセンタイルとしたときの日本におけるDAMP症候群の推定頻度

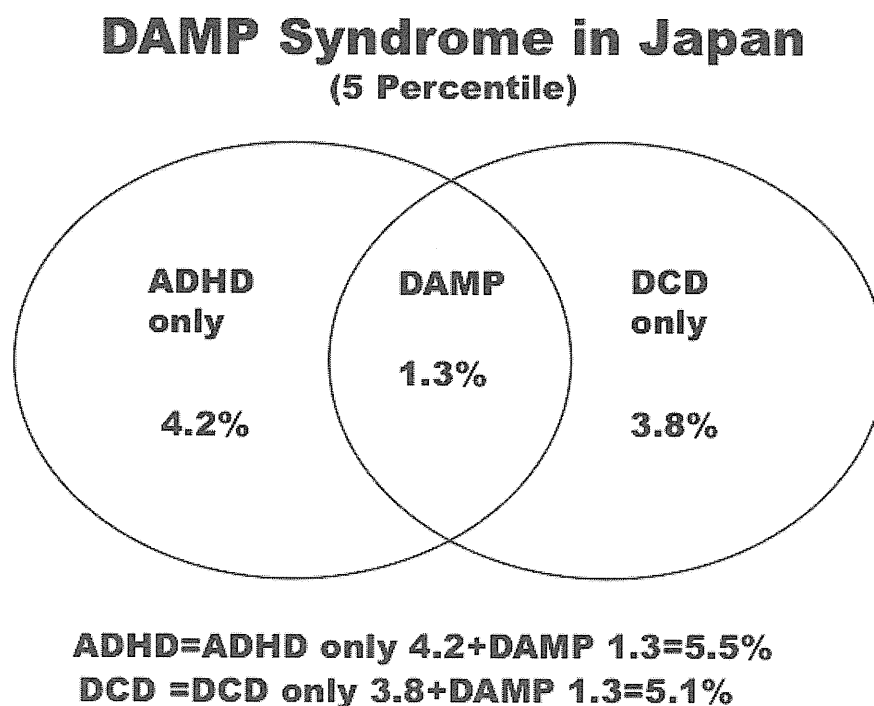


図5. 各学年ごとのDCDQ-J総スコアの平均値

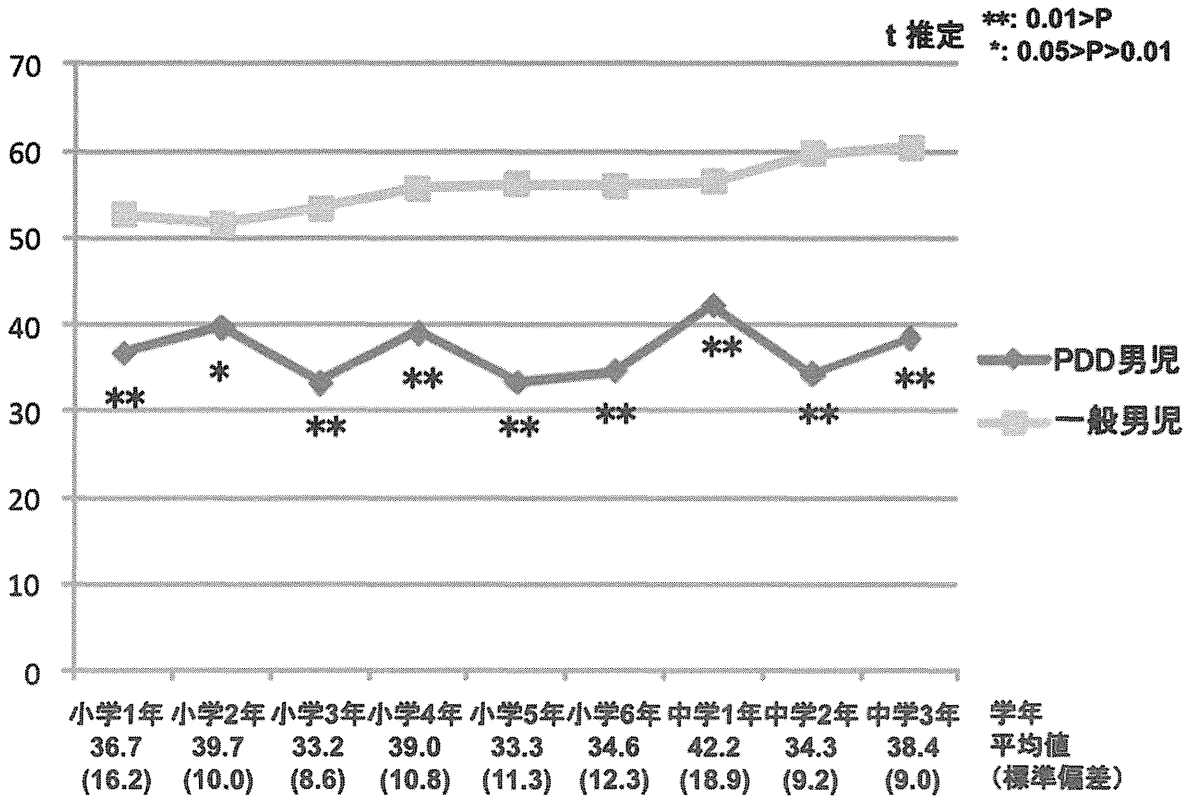


図6. 各学年ごとの「動作における身体統制」の平均値

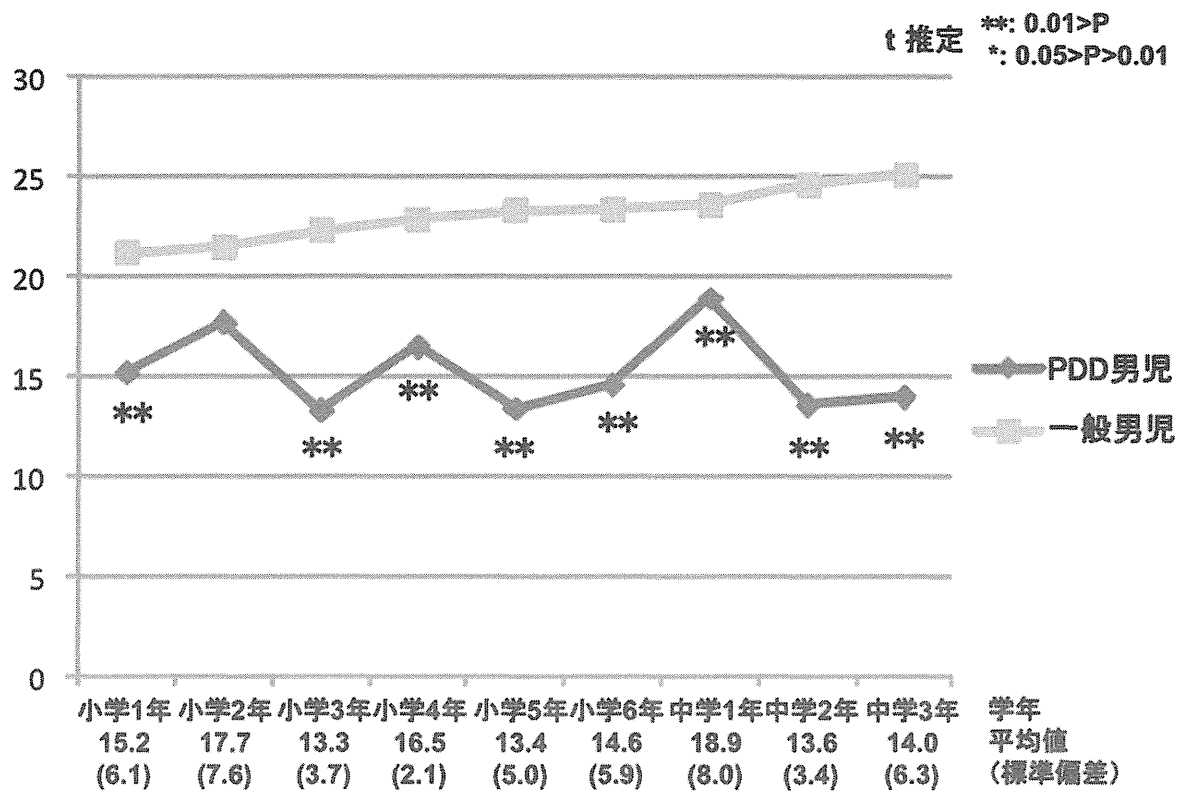


図7. 各学年ごとの「微細運動 / 書字」の平均値

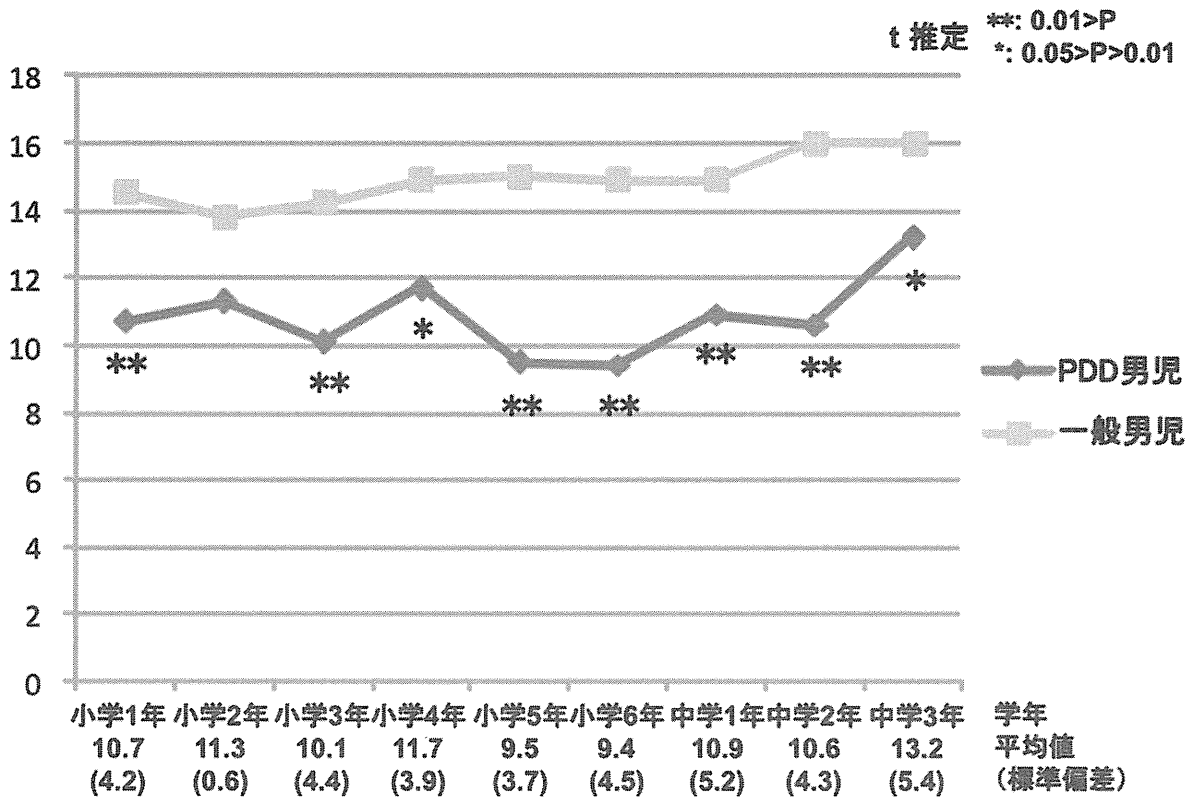
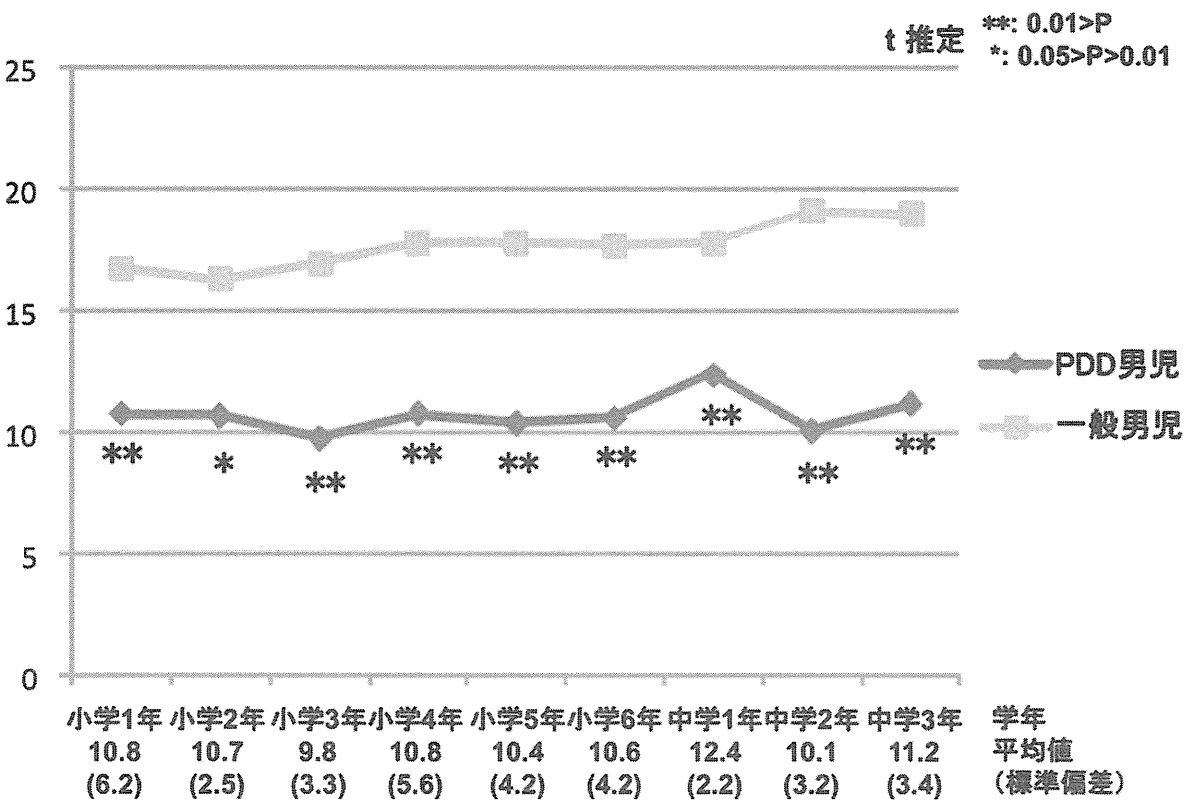


図8. 各学年ごとの「全般性協応性」の平均値



平成 24 年度厚生労働科学研究費補助金
(障害者対策総合研究事業 精神障害分野)

「就学前後の児童における発達障害の有病率とその発達の变化」:
地域ベースの横断的および縦断的研究

分担研究報告書

発達障害児における睡眠習慣・睡眠障害に関する研究

分担研究者 三島 和夫 (国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所精神生理部)
研究協力者 北村 真吾 (国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所精神生理部)
稲田 尚子 (同 児童・思春期精神保健研究部)
神尾 陽子 (同 児童・思春期精神保健研究部)

研究要旨 本研究は、地域在住の就学前児童を対象として睡眠習慣および睡眠問題に関する質問紙調査を実施し、同年齢帯における睡眠問題の実態を把握することを目的としている。本年度は、多摩北部地域二市（小平市、西東京市）に所在する幼稚園・保育園 78 施設に在籍する児童 3,215 名を対象に行った児童の睡眠習慣および睡眠障害に関する質問紙調査のデータを用いて就学前期における睡眠の実態把握を行った。

回答の得られた 1,244 名は、平均的に、21.1 時に就床し、10.0 時間の睡眠の後、7.1 時に起床していた。昼寝習慣は 41.2% の児でみられ、昼寝時間は 0.6 時間であった。就床時刻別に比較すると、就床時刻が遅れるほど短時間睡眠を呈し、補償的に昼寝習慣の割合が増加し、平均昼寝時間が延長したが十分な程度ではなく、24 時間睡眠量の減少がみられた。睡眠障害の項目全体では、64.9% と高頻度な訴えがみられ、「目覚め・眠気」(42.4%) と「寝つき」(33.3%) という、睡眠不足や睡眠のタイミングのミスマッチと関連する訴えが顕著にみられた。

対象者を所属施設（幼稚園・保育園）で比較した結果、幼稚園児に比べて保育園児で就床時刻の遅れ、起床時刻の早まり、睡眠区間の短縮がみられ、補償として十分な量の昼寝習慣を持つにも関わらず、寝つき（就床抵抗）や目覚め（起床時不機嫌、覚醒困難）の有意な訴えの増加を示した。今後、発達障害特性との関連を精査し、就学前児での発達障害の評価・診断マーカーとしての睡眠評価の有用性を検討していく予定である。

A. 研究目的

小児では睡眠問題が高頻度で見られ、乳幼児期には、おおよそ 25~50% の児童が何らかの睡眠問題を経験しているとされる (Owens, 2008)。発達障害児においてはさらに高頻度で認められ、おおよそ 50~80% と報告されており、定型発達児よりも睡眠障害の罹患リスクが高いことが示されている (Richdale et al,

2009)。小児期の睡眠問題は日中の眠気だけでなく、認知行動機能や情動調節、注意、身体的健康などさまざまな影響を及ぼすことを示す治験が蓄積されている (Mindell et al, 2006; Touchette et al, 2009; Wang et al, 2012)。特に複数の縦断的研究によって、小児期の睡眠問題の影響が長期に渡ることが示され、幼児期 (Touchette et al, 2007)、思

春期 (Gregory & O'Connor, 2002)、そして成人期 (Gregory et al, 2005) に至るまで、認知パフォーマンスの低下、不安・抑うつ状態の出現のリスクを高めることが明らかにされてきた。睡眠問題と高く併存する発達障害においても、小児期早期から睡眠問題が顕在化する可能性が高く、発達障害児童での睡眠の特徴を明らかにすることは発達障害の早期発見に寄与するにとどまらず、発達問題の予防につながることを期待される。

我々はこれまでに2歳児、学童期の睡眠習慣および睡眠障害の実態を明らかにし、発達障害児と比較するための睡眠の標準値を得た。本年度の研究では、就学前児童を対象に行われた地域調査データを用い、就学前期の睡眠の実態についての基礎情報を得ることを目的とし、今後の発達障害児との比較に資する就学前児童の睡眠習慣・睡眠問題について明らかにした。

B. 研究方法

本研究で使用したデータは、多摩北部地域の二市（小平市・西東京市）に所在する幼稚園・保育園78施設に在籍する児童3,215名を対象児童として行った調査から得られたデータである。78園のうち、調査への協力が得られた64園を通じて、在籍する2,953名の児童の保護者へ依頼文と調査票一式の配布を行った。配布は2012年2月1日に行い、2012年3月14日を返送受付締切とした。この返送をもって説明と同意を確認したこととした。

返送数は1,406で、回収率は47.6%（回収/配布=1,406/2,953）であった。この1,406名のデータうち、年齢の欠損、対象年齢の範囲外、性別の欠損、回答者の欠損がみられた16データを除外し、1,390名のデータを解析対象候補とした。ついで、回答内容の欠損がみ

られた146データを除外し、最終的に1,244名のデータを解析対象とした。

調査票は、Children's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ; Owens, 2000)およびA Brief Screening Questionnaire for Infant Sleep Problems (Sadeh, 2004)をもとに、新たに作成した質問紙を用いた。本質問紙は養育者を対象に、児童の睡眠習慣3項目、睡眠障害16項目（寝つきの問題3項目、睡眠中の問題9項目、目覚め・眠気の問題4項目）の合計19項目について、睡眠習慣では就床時刻、起床時刻、1日の合計昼寝時間を実際の数値を直接記入するよう求め、就床時刻から起床時刻までの経過時間を「睡眠区間」として算出した。睡眠障害及び覚醒障害の項目に関しては、「ほとんどいつも(5-7日/週)」「ときどき(2-4日/週)」「まれに(0-1日/週)」の3段階の頻度から選択して回答するよう求めた (Appendix)。回答の対象期間は最近1ヶ月間とした。

データはすべて平均値±標準偏差の形式で表した。統計解析の有意確率は5%とした。(倫理面への配慮)

本研究は国立精神・神経医療研究センター倫理委員会の承認を受けており、臨床研究及び疫学研究の倫理指針に基づく手続きを遵守した。個人情報をはじめとした情報のみを分析に用いており個人のプライバシーは保護されている。

C. 研究結果

1) 平均的睡眠習慣

就床時刻、起床時刻、睡眠区間、昼寝時間の分布を Fig.1 に示す。

平均就床時刻は 21.1 ± 0.8 時で、18.5時から23.5時と5時間の範囲に分布した。平均起床時刻は 7.1 ± 0.5 時で、5.5時から9.0時と就床時刻よりも狭い3.5時間の範囲を示した。

平均睡眠区間は 10.0 ± 0.8 時間で、7.5 時間から 12.0 時間までの範囲を示した。平均昼寝時間は 0.6 ± 0.9 時間であったが、41.2% (513/1,244) が昼寝習慣を持つ一方、58.8% (731/1,244) が昼寝時間を 0 時間、つまり昼寝を取らないと回答していた。この昼寝を取らない群を除外した平均昼寝時間は 1.6 ± 0.6 時間であった。

就床時刻別に昼寝習慣の有無をみると、20 時より前に就床する群では 10.5% が昼寝しているが、就床時刻が遅れるほど昼寝習慣をもつ対象者が増加し、22 時以降に就床する群 (237 名、19.1%) では 85.7% が昼寝習慣をもっていた。同様に、平均昼寝時間も就床時刻が遅くなるに従って、0.1 時間から 1.4 時間へと増加を示した (Fig.2)。

対象者全体及び就床時刻別 (6 群) の平均的な睡眠パターンを Fig. 3 に示す。前述の通り、全体的な平均的睡眠パターンは、21.1 時の就床、10.0 時間の睡眠ののち、7.1 時に起床するもので、日中の睡眠は 0.6 時間であった。夜間睡眠区間と昼寝時間を合わせた 24 時間睡眠量は、平均 10.6 時間であった。

就床時刻別にみると、20 時より前の就床児 (19.3 ± 0.3 時) から 22 時以降の就床児 (22.2 ± 0.3 時) まで、平均就床時刻はおよそ 3 時間の有意な後退を示した ($F(5,1238)=4455.100, p<0.001$)。一方、平均起床時刻は 6.4 ± 0.5 時から 7.3 ± 0.5 時と約 50 分の遅れに留まっており、結果的に平均睡眠区間は 2.0 時間の有意な短縮を示した ($F(5,1238)=323.154, p<0.001$)。平均昼寝時間に関しては、睡眠区間が短い遅寝ほど増加する関係が認められたが ($F(5,1238)=109.790, p<0.001$)、最大差が 1.3 時間と睡眠区間の差を補償するには短く、24 時間睡眠量もまた、遅寝ほど有意に短縮を示した ($F(5,1238)=12.824, p<0.001$)。

以上の関係は、就床時刻とその他の睡眠習慣との相関関係としてもみられた (Fig.4)。さらに、睡眠区間の長さや起床時刻、昼寝時間との間にも有意な相関関係がみられ、短時間睡眠ほど起床時刻が早く、また昼寝時間が長い関係がみられた (起床時刻: $r=0.376, p<0.001$; 昼寝時間: $r=-0.650, p<0.001$)。

2) 睡眠障害・覚醒障害の頻度

睡眠障害項目で「ときどき」(2~4 日/週) 以上の回答が得られた割合を Fig.5 に示す。全項目のうちいずれか 1 項目に該当した対象者の割合は 64.9% (807 名) と高頻度で睡眠障害がみられた。

睡眠障害項目の各領域 (寝つき、睡眠中、目覚め・眠気) 別に、領域に含まれるいずれかの項目で「ときどき」以上と回答した割合では、「目覚め・眠気の問題」(42.4%)、「寝つきの問題」(33.1%)、「睡眠中の問題」(23.2%) の順で、訴えが多くみられた。

項目別では、入眠儀式 (31.9%)、覚醒困難 (30.3%)、起床時不機嫌 (28.1%)、就床抵抗 (15.8%) が訴え数の上位にみられ、寝つきと目覚めの問題が多いことがわかる。

3) 施設別平均睡眠習慣

対象者を所属施設 (幼稚園・保育園) で区別した施設別平均睡眠習慣、昼寝習慣、平均睡眠パターン、一日睡眠量を Fig. 6、Fig. 7 に示す。なお、各施設の平均年齢はいずれも 5.3 ± 0.3 歳と同等であったが、男児率は幼稚園で 49.1% (男児 426 : 女児 441)、保育園で 55.4% (男児 209 : 女児 168) と有意に異なっていた ($\chi^2=4.177, p=0.041$)。そのため、以下の統計解析では性差を共変量とした一元配置分散分析 (ANCOVA) を行って施設間の比較を行った。

就床時刻は、幼稚園児の 20.9 ± 0.7 時に対し

て保育園児では 21.7 ± 0.6 時と平均 49.1 分の有意な遅れがみられた ($F(1,1241)=414.874$, $p<0.001$)。起床時刻については逆に、保育園児の 6.9 ± 0.5 時に対して幼稚園児では 7.2 ± 0.5 時と、13.5 分の有意な差が得られた。そのため、睡眠区間でも施設間で 62.6 分の差がみられた (保育園児 9.3 ± 0.6 時間、幼稚園児 10.3 ± 0.6 時間、 $F(1,1241)=779.000$, $p<0.001$)。昼寝をとっている児童の割合は、保育園児で 98.4% (372/378)、幼稚園児で 16.4% (142/867) と異なり ($\chi^2=729.614$, $p<0.001$)、平均昼寝時間でも保育園児で 99.4 ± 32.7 分に対し、幼稚園児で 12.1 ± 31.1 分と大きな差がみられた ($F(1,1241)=2006.951$, $p<0.001$)。夜間睡眠と昼寝を合わせた一日睡眠量は、保育園児で 10.9 ± 0.7 時間と、幼稚園児の 10.5 ± 0.6 時間と比較して 24.7 分多い結果となった ($F(1,1241)=104.866$, $p<0.001$)。施設別の遅寝と昼寝習慣との関係を Fig.8 に示す。幼稚園児では遅寝ほど昼寝をとる割合が増加し、平均昼寝時間も有意に増加した ($F(5,861)=24.365$, $p<0.001$)。多重比較の結果、22 時以降に就寝する群がそれ以前に就寝する群よりも有意に長い昼寝時間を示した (all $p<0.001$)。一方、保育園児では前述の通り 98.4% が昼寝をとっており、また 98.7% が 20:30 以降に就床していたため、幼稚園児のような関係はみられなかった。施設別の睡眠区間と昼寝習慣との関係を Fig.9 に示す。幼稚園児では、睡眠区間が短いほど昼寝をとる児童が増える関係がみられ ($F(3,863)=39.240$, $p<0.001$)、すべての群間で平均昼寝時間の有意な差が認められた (all $p<0.05$)。保育園児では、11 時間以上の睡眠区間を示したものが 2 名のみであり一定の制約はあるものの、やはり短時間睡眠ほど昼寝が長い関係がみられ ($F(3,373)=6.339$, $p<0.001$)、9 時間未満の

群よりも 10~11 時間の群が有意に長い昼寝時間を示した ($p<0.001$)。

4) 施設別睡眠障害・覚醒障害の頻度

対象者を所属施設 (幼稚園・保育園) で区別した施設別睡眠障害頻度を Fig.10 に示す。全項目のうちいずれか 1 項目で「ときどき」(2~4 日/週) 以上の回答が得られた対象者の割合は、幼稚園での 61.8% (536/867) と比較して、保育園では 71.9% (271/377) と、10.1 ポイント高い値を示した ($\chi^2=11.671$, $p=0.001$)。

睡眠障害項目の各領域 (寝つき、睡眠中、目覚め・眠気) 別では、寝つきの問題 (幼稚園 33.2%、保育園 32.9%)、睡眠中の問題 (幼稚園 24.0%、保育園 21.2%) では両施設間で差が見られなかったが、目覚め・眠気の問題では、幼稚園の 36.9% に対して、保育園では 55.4% と 18.5 ポイント高い値を示した ($\chi^2=36.814$, $p<0.001$)。

項目別では、就床抵抗 (幼稚園 12.1%、保育園 24.9%、 $\chi^2=40.518$, $p<0.001$)、起床時不機嫌 (幼稚園 23.4%、保育園 39.8%、 $\chi^2=42.619$, $p<0.001$)、覚醒困難 (幼稚園 25.1%、保育園 42.7%、 $\chi^2=46.381$, $p<0.001$) で、幼稚園に比べて保育園での訴えが有意に高い結果となった。一方、日中の眠気 (幼稚園 5.9%、保育園 2.4%、 $\chi^2=9.107$, $p=0.028$) では、幼稚園に比べて保育園での訴えが有意に低い結果となった。

D. 考察

1) 全体の睡眠習慣・睡眠障害

対象者全体の平均的な睡眠パターンは、21.1 時に就床し、10.0 時間の睡眠ののち、7.1 時に起床するというものであった。また、昼寝習慣をもつ児童は 41.2% であり、24 時間睡眠量は 10.6 時間であった。厚生労働省

が実施している 2001 年の出生時を追跡的に調査する 21 世紀出生児縦断調査の結果によると、39,813 名の 4.5 歳児での平均的睡眠パターンは 21.3 時の就床、9.9 時間の睡眠、7.2 時の起床であり、45.8%が昼寝習慣をもち、24 時間睡眠量は 10.7 時間であったと報告されている (Ikeda et al, 2012)。年齢に若干の違いはみられるものの、おおむね同等の値を示しており、今回の集団が当該年齢層の平均的な睡眠習慣を示していることがわかる。今回示された 10 時間の夜間睡眠時間は、スイスで行われた縦断研究 (Iglowstein et al, 2003) の 11.1 時間に比べると 1 時間以上短い。一方、同じアジア圏の中国で行われた 14,883 名を対象にした調査 (Xiao-na et al, 2009) では 9.35 時間と今回の結果よりも短い、昼寝の平均時間が 1.96 時間あるため一日睡眠量としては 11.31 時間を示し、やはり今回の結果 (10.6 時間) よりも長く、日本の児童が諸外国と比較して短時間睡眠であることが改めて示された結果となっている。遅寝の基準として用いられる 22 時以降の就寝は 19.1%の児童で見られ、起床時刻は登園や親の生活習慣等の影響で後退が困難なことから、遅寝児ほど睡眠区間が短縮し、その補償として昼寝時間が増加するという関係がみられた。夜間睡眠の減少の程度に比較し、昼寝時間の増加の程度はより小さいことから、遅寝児は慢性的な睡眠不足状態に陥っていることが容易に推察される。

睡眠障害の訴え率は、いずれか 1 項目で「ときどき (2-4 日/週)」以上の頻度の該当が 64.9%と、およそ 3 人に 2 人の児童が、何らかの睡眠問題を経験しており、「目覚め・眠気」(42.4%) と「寝つき」(33.3%) という、睡眠不足や睡眠のタイミングのミスマッチと関連する訴えが顕著にみられた。アメリカ睡眠医学会の総説によれば、就床抵抗を含む

入眠期の問題は文化を問わず、乳幼児の約 25 ~ 30%の頻度で見られる (Mindell et al, 2006)。個人がもつ生物時計の特性によって個人間で朝型夜型の指向 (日周指向性) は異なり、一定の分布を示す。主要な睡眠が夜間に収束し約 24 時間周期のサーカディアンリズムを示すのは生後 6~9 ヶ月ごろであり (Jenni & Carskadon, 2005)、少なくとも就学前期には個人の日周指向性が確立していると考えられる (Werner et al, 2009)。成人においては個人の睡眠習慣を決定する最も主要な要因は日周指向性であり (Hida et al, 2012)、出社や登校などの社会生活の必要性に合わせて睡眠のタイミングを早い時刻に調整しようとしても、入眠時刻を前進させることは困難であり、夜型指向性を持つ個人ほど睡眠不足を蓄積させる結果となる (Wittmann et al, 2006; Kitamura et al, 2010)。また、生体が睡眠へ移行するために深部体温の下降やメラトニンの分泌開始を行う直前は深部体温が最も高く眠気が起こりにくい時間帯であり、睡眠禁止帯や覚醒維持時刻帯と呼ばれる (Lavie, 1986)。そのため、生体リズムと睡眠覚醒サイクルとの齟齬は、寝つきの時間の延長を惹起し、入眠困難型不眠に似た状態に陥る可能性を高める (Morris et al, 1990; Wright et al, 2006)。本研究の結果は、就学前児においても画一的な生活スケジュールを適用するのではなく、個人のもつ生物時計特性を考慮した睡眠覚醒スケジュールの設定が必要であることを示唆するものである。

2) 施設別の睡眠習慣・睡眠障害

対象者を所属施設 (幼稚園・保育園) で区別した施設別平均就床時刻・起床時刻・睡眠区間は、幼稚園児の 20.9 時、7.2 時、10.3 時間に対し、保育園児で 21.7 時、6.9 時、9.3 時