

(調査資料)

翻訳版BRIEFによる自閉症スペクトラム児の実行機能の測定の試み

－子どもの実行機能の測定ツールの開発に向けて－

玉 木 宗 久 ・ 海 津 亜希子

(企画部) (教育相談部)

要旨： Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) は子どもの実行機能の多様な側面を包括的に捉えることができるツールである。本研究では、子どもの実行機能の測定ツールを開発するための予備的研究として、著者らが翻訳したBRIEFにより自閉症スペクトラム児 (ASD児) の実行機能を測定し、その有用性を検討した。高機能ASD児 (N=20)、及び、対照群として定型発達児 (N=21)、学習困難児 (N=16) の保護者がBRIEFの評定を行った。結果は、ASD児は定型発達児や学習困難児に比べて実行機能の困難が有意に大きいことを示した。また、学習困難児と比較した時、ASD児の実行機能の困難は、行動調整の領域で有意に大きい、メタ認知の領域では違いがなかった。さらに、ASD児においては、言語性IQとメタ認知の成分であるワーキングメモリとの間に有意な負の相関が認められた。これらの結果は、翻訳版BRIEFはASD児の実行機能の特性を把握するための有用なツールとなり、また、彼らの教育や支援について様々な示唆を与えてくれる可能性があることを示している。

見出し語： 実行機能、BRIEF、自閉症スペクトラム、知能、行動調整、メタ認知

I. はじめに

実行機能とは、目的志向的な行動を管理する高次のコントロール機能の総称である (Gioia, Isquith, Guy, & Kenworthy, 2000)。この概念には、一般に、プランニング、ワーキングメモリ、反応の抑制、柔軟性、モニタリング、などの様々な認知機能が含まれる (Gioia, et al., 2000; Hill, 2004)。神経心理学の研究は、従来から、このような実行機能と脳の前頭領域—とりわけ、前頭前野—との間に深い関連があることを示してきた (Hill, 2004)。しかし、最近の研究によれば、実行機能は、脳の前頭部に限らず、そこと相互に連絡している皮質及び皮質下領域の多様な機能と密接に関係しているようである (Gioia, et al., 2000; Monchi, Petrides, Strafella, Worsley, & Doyon, 2006)。

実行機能の困難は、自閉症スペクトラム障害

(autism spectrum disorders, 以後ASDと略す) をはじめとする中枢神経系の様々な障害と関係している (Ozonoff & Jensen, 1999)。ASDについては、前頭葉損傷患者と症状の一部が類似していることが報告されたのをきっかけとして、実行機能の困難が広く知られるようになった。そして、その後に提案された実行機能障害仮説では、同一性の保持、反復的な行動様式、注意の切り替えの困難、などのASDの症状を実行機能と関連づけて説明しようとしている (Hill, 2004; Ozonoff, Pennington, & Rogers, 1991)。これらの症状—社会性やコミュニケーションの障害と異なる症状—は、心の理論障害 (Happé, 1994)、セントラルコヒーレンス障害 (Frith & Happé, 1994)、ミラーニューロン障害 (Dapretto, Davies, Pfeifer, Scott, Sigman, Bookheimer, & Iacoboni, 2006) のような他のよく知られている仮説では十分に説明できないと考えられる。

ASDの実行機能については、これまでも数多

くの研究が行われてきた。その多くは、ASDに何らかの実行機能の困難があることを示すもので、その範囲は、プランニング、セットの変更（認知的柔軟性）、反応の抑制、般化、セルフモニタリング、など幅広い領域に及ぶ（Hill, 2004; Liss, Fein, Allen, Dunn, Feinstein, Morris, Waterhouse, & Rapin, 2001; 太田, 2003; Robinson, Goddard, Dritschel, Wisley, & Howlin, 2009）。一方、いくつかの研究は、ASDの実行機能は、これらのすべての領域で全般的に障害があるわけではないことを実証した（Boucher, 1988; Hughes, Russell, & Robbins, 1994; Ozonoff & Jensen, 1999; Robinson, et al., 2009; Russell & Hill, 2001）。このような見解の不一致の原因は、利用されている課題や指標、参加者の数、知的発達（IQ）のレベル、対照群の特性などの方法上の違いにも関係があると考えられている（Hill, 2004; Robinson, et al., 2009）。

実行機能が脳機能の多様な側面を包括する概念であることを踏まえ、一般に、それを多角的な視点や指標から評価することが推奨されている（Gioia, et al., 2000; Ozonoff & Jensen, 1999）。しかし、これまでの研究の多くは、必ずしもこの推奨を満たしているとはいえない。なぜなら、それぞれの研究は、主に神経心理学の分野で開発された検査のいくつかを限定的に利用し、実行機能の特定の側面だけを測定してきたからである（Hill, 2004; 太田, 2003）。加えて、このような検査は、概して検査室のような特別な環境下で測定されるため、実行機能のような高次の脳機能を反映しにくいことや、時間や負担が大きく、臨床場面、特に子どもを対象とした場合には利用しにくいといった課題も指摘されている（Gioia, et al., 2000）。

このような測定上の問題を解消していくことに役立つアセスメントツールの一つとして、近年、Gioia, et al. (2000) によって開発されたBRIEF (Behavior Rating Inventory of Executive Function, Psychological Assessment Resources, Inc [PAR社]) が注目されている。BRIEFは、実行機能の様々な側面にかかわる子どもの日常生活上の行動について保護者や教員が評定する心理尺度である。これは、検査室で行われる神経心理学の検査よ

りも簡便に測定できるため、子どもを対象とした臨床研究において幅広く活用でき、また、8つの下位スケール（抑制、シフト、情緒のコントロール、開始、ワーキングメモリ、計画／組織、道具の整理、モニタ）と3つのインデックス（行動調整、メタ認知、全実行機能）からなる複数の観点から包括的に子どもの実行機能の困難を捉えられるという利点をもっている（Ⅱ．方法－2．BRIEFのセクションを参照）。

最近、2つの研究がBRIEFを使ってASD児の実行機能を評定している。一つはSemrud-Clikeman, Walkowiak, Wilkinson, & Butcher (2010) の研究で、彼らは、高機能ASD児、定型発達児（children with typical development, 以後TD児と略す）、ADHD児の3つのグループの実行機能を比較した。その結果、高機能ASD児の実行機能は、他の2つのグループに比べより困難が大きく、また、不注意優勢型のADHD児との比較において、特に、情緒のコントロール、シフト、行動調整（これらはBRIEFの指標の一部である）の困難が高機能ASD児で大きいことが明らかとなった。もう一つは、Kalbfleisch & Loughan (2011) が、高機能ASD児の知能が実行機能に与える影響を調べている。彼らは、高機能ASD児はTD児よりも実行機能の困難が大きいこと、さらに、高機能ASD児においては、言語性IQが強い子どもほど、メタ認知（これはBRIEFの指標の1つである）の困難が小さいことを示唆する結果を報告した。このことは、実行機能の困難を軽減する機能が、高機能ASD児の言語性IQに備わっている可能性を示している（Black, Wallace, Sokoloff, & Kenworthy, 2009; Kalbfleisch & Loughan, 2011; Liss, et al., 2001）。しかし、これらの知見は、米国で得られたものである。日本においては、BRIEFのような実行機能の測定ツールは開発されておらず、ASD児の実行機能のプロフィールを包括的にとらえた研究はこれまでにほとんどないと思われる。

このような状況を踏まえ、著者らは、現在、ASD児のような中枢神経系に障害のある子どもの実行機能をより簡便に、かつ、包括的に測定するためのツール開発を目指している。そして、その過程

で、著者らは、まずBRIEFを翻訳し、その尺度を試用した場合に、先行研究で報告されているようなASD児の実行機能のプロフィールや知能と関連性について、どのような結果が得られうるかを調べた。一つは、高機能ASD児とTD児、学習困難児（children with learning difficulties、以後LD児と略す）^{註1)}の実行機能を比較した時、ASD児は2つの対照群よりも実行機能の困難が大きく現れるかどうかである。もう一つは、ASD児とLD児のそれぞれにおいて、実行機能と知能との関係を調べた時に、ASD群に特化した相関関係が認められるかどうかである。本稿では、子どもの実行機能の測定ツール開発のための予備的な研究として、このような翻訳版BRIEFによりASD児の実行機能の測定を試みた結果について報告する。

Ⅱ. 方法

1. 参加児

高機能ASD児20名（ASD群）、TD児21名（TD群）、LD児16名（LD群）の保護者にBRIEFの記入を依頼した。ASD児については、20名のうち16名は医学的診断があり、残りの4名に関しては、著者らの合議による判定でDSM-IVの広汎性発達障害の基準を満たしていた（American Psychiatric Association, 1995）。

特別支援教育の在り方に関する調査協力者会議（2003）が作成した学習面・行動面の困難に関するチェックリストにより、参加者の学習面・行動面の特性について保護者が評定した。このチェックリストの学習面・行動面の困難の基準に準拠して、TD児とLD児については次の定義に当てはまるものを選んだ：(a) TD児は学習面と行動面のいずれの領域にも著しい困難がみられないもの、(b) LD児は、聞く、話す、読む、書く、計算する、推論する、のいずれかに顕著な困難があるもの。チェックリストの評定結果によると、「学習面に著しい困難を示す」ものは、ASD群では20名中10名（50%）、TD群は21名中0名（0%）、LD群は16名中16名（100%）であった。また、「多動－衝動性の問題を著しく示す」ものは、ASD群の1名（5%）のみで、「不

注意の問題を著しく示す」ものは、ASD群で4名（20%）、LD群で4名（25%）にみられた。さらに、「対人関係やこだわり等の問題を著しく示す」ものは、ASD群の13名（65%）であった。

各群の年齢はASD群が 117 ± 12.89 ($M \pm SD$) カ月、TD群が 118 ± 16.35 カ月、LD群が 107 ± 14.6 カ月で、3群の間には統計的に有意な差は認められなかった ($F(2, 54) = 2.94, p > .05$)。

ASD群とLD群のすべての参加児のWISC-Ⅲのデータを利用することができた。いずれの参加児も全IQが70以上であった。平均は、ASD群は、全IQが 98.7 ± 13.23 、言語性IQが 96.8 ± 12.40 、動作性IQが 100.1 ± 14.03 で、LD群は、全IQが 88.6 ± 10.69 、言語性IQが 90.0 ± 12.17 、動作性IQが 88.1 ± 12.82 であった。両群の差は、全IQ ($t(33) = 2.39, p < .05$) と動作性IQ ($t(33) = 2.63, p < .05$) で統計的に有意であったが、高次の心理機能に影響を与える可能性の高い言語性IQ（Happé, 1995）では、有意な差は認められなかった。本研究では、WISC-Ⅲの指標のうち、3つのIQsを分析に利用した。

なお、TD群の参加者はすべて通常の学級に在籍していた。一方、ASD群のうち7名は特別支援学級を利用し、通常の学級に在籍するASD児は、いずれも通級指導教室等の何らかの指導・相談機関を利用していた。LD群の参加者はすべて通常の学級に在籍し、いずれも通級指導教室等の何らかの指導・相談機関を利用していた。

研究を開始する前に、保護者に対しては、研究の目的と内容について十分に説明を行い、書面でインフォームドコンセントを得た。

2. BRIEF (Behavior Rating Inventory of Executive Function)

BRIEFは、子どもの日常生活における行動の評定から実行機能を包括的に捉える心理尺度で、72の質問項目から構成される。質問は、過去6ヶ月の間にそれぞれの項目に記述された行動（e.g「一度にたくさんのかをいわれると、忘れてしまう」のような行動上の問題）^{註2)}がみられたかどうかを尋ねるもので、回答方法は3件法（1：問題にならない—3：しばしば問題になる）である。尺度の適用年

表1 BRIEFの尺度構成

インデックス	下位スケール
行動調整	抑制
	シフト
	情緒のコントロール
全実行機能	開始
	ワーキングメモリ
	計画／組織
メタ認知	道具の整理
	モニタ

齢は5～18歳である。

表1には、BRIEFの尺度構成を示した。尺度には次の8つの下位スケールが含まれる：(a) 抑制 (*inhibit*)、(b) シフト (*shift*)、(c) 情緒のコントロール (*emotional control*)、(d) 開始 (*initiate*)、(e) ワーキングメモリ (*working memory*)、(f) 計画／組織 (*plan/organize*)、(g) 道具の整理 (*organization of materials*)、(h) モニタ (*monitor*)。抑制は「衝動をコントロールし、自分自身の行動を止める能力」、シフトは「必要に応じて、ある状況、活動、問題の側面から別の側面に自由に移動する能力」、情緒のコントロールは「情緒的な反応を調節する能力」、開始は「自主的に課題や活動を始めたり、アイデア、回答、問題解決の方略を作りだしたりすること」、ワーキングメモリは「課題の遂行のために情報を保持する能力」、計画／組織は「現在、及び未来を志向して課題の要求をマネージする力」、道具の整理は「学び、遊び、収納の場の秩序を保つ能力」、モニタは「作業をチェックする習慣」とそれぞれ定義されている (Gioia, et al., 2000)。

また、これらの下位スケールの組み合わせにより、次の3つのインデックスが作成される：(a) 行動調整 (*Behavior Regulation*)、(b) メタ認知 (*Metacognition*)、(c) 全実行機能 (*Global Executive Composite*)。行動調整は、3つの下位スケール (抑制、シフト、情緒のコントロール) の合計で、メタ

認知の成分に影響する要因、つまり、実行機能のより基礎的な要因として位置づけられている。それに対し、メタ認知は、より高次の認知機能に関わる5つの下位スケール (開始、ワーキングメモリ、計画／組織、道具の整理、モニタ) から構成される。全実行機能は、これらの2つのインデックスを合わせたもので、実行機能の全体的な特徴を捉えるための指標である。

8つの下位スケール、及び3つのインデックスのそれぞれの素得点は、実行機能の発達による違いを調整するためにT得点に換算される。T得点は平均が50点、SDが15点の標準得点で、年齢に関係なく各指標の得点を比較できる。また、T得点は値が高いほど実行機能における困難が強く、65点以上の場合には臨床的介入の必要性があることを意味する。

なお、本研究では、著者らが翻訳した保護者用の質問票を試用した。翻訳は、最終的に中学生でも理解できるような表現になるように用語を精査した。また、事前に保護者や教員の数名に予備的な調査を行い、わかりにくい表現については繰り返し修正した。さらに、PAR社の要求する翻訳の手続きに従って、質問項目の内容の妥当性が確保されるように、英語から日本語に翻訳した後、さらに、日本語から英語に逆翻訳を行った。結果はPAR社を通して開発者により確認された。本研究では、質問票の使用権の必要分だけをPAR社から購入した。

3. データ処理と統計的な分析

本研究では複数の異なる実行機能を比較するために、BRIEFの各指標について標準化されたT得点を算出し、これを統計的分析に用いた。WISC-IIIについても同様に標準化されたIQsを用いた。

ASD群、TD群、LD群の実行機能のプロフィールの違いを検討するために、各指標のT得点について、対応のない分散分析、または、反復測定分散分析 (被験者間内混合計画) を行った。対応のない分散分析については、等分散性からの逸脱を考慮して、Welchに基づく補正F値を用いて有意性の検定を行った。反復測定分散分析については、球面性の仮定からの逸脱を考慮してGreenhouse-Geisserのイプシロン (ϵ) により自由度を調整した後、有

表2 BRIEFのT得点の平均値と標準偏差

	ASD		TD		LD		グループの差の検定 ^a
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	
下位スケール							
抑制	57.2	10.48	41.2	4.13	46.0	7.76	TD, LD < ASD *
シフト	60.3	11.03	41.5	6.24	44.5	6.10	TD, LD < ASD *
情緒のコントロール	54.2	9.81	41.0	5.41	46.2	8.43	TD, LD < ASD *
開始	56.1	10.55	43.1	8.09	50.8	10.36	TD < ASD *
ワーキングメモリ	57.8	10.57	42.1	5.13	53.2	10.98	TD < LD, ASD *
計画／組織	61.8	11.59	42.6	7.81	56.2	10.17	TD < LD, ASD *
道具の整理	51.8	9.34	45.2	7.33	49.3	12.33	
モニタ	57.9	10.20	42.1	10.80	53.6	12.00	TD < LD, ASD *
インデックス							
行動調整	57.2	9.47	39.9	4.49	44.8	7.14	TD, LD < ASD *
メタ認知	58.7	11.29	42.0	7.41	53.4	10.13	TD < LD, ASD *
全実行機能	58.6	10.25	40.3	6.01	50.1	7.65	TD < LD < ASD *

註 ASD = 自閉症スペクトラム群, TD = 定型発達群, LD = 学習困難群。T得点は値が大きいほど、実行機能の困難が大きいことを示す。

^a 分散分析後の多重比較の結果を示す。

* $p < .05$

意性の検定を行った。効果量は偏イータ2乗 (η_p^2) を用いて示した。事後検定としてBonferroniあるいはTamhaneに基づく多重比較を行った。

また、ASD群とLD群のそれぞれにおいて、実行機能と知能の関係を検討するために、BRIEFの指標とWISC-ⅢのIQsの各ペアでPearsonの相関係数 (r) を算出した。

本研究においては、有意水準はすべて5%に設定した。また、効果量の基準については水本・竹内(2008)を参照した。なお、統計的な分析には、統計ソフトPASW statistics 18 (IBM SPSS) を利用した。

Ⅲ. 結果

1. ASD児, TD児, LD児の実行機能のプロファイルの比較

表2に、各群で得られた実行機能のT得点(平均と標準偏差)を示した。すべての指標において、TD群よりもLD群で、また、LD群よりもASD群でT得点が高く、実行機能により大きな困難があると評価された。

群間(3群)×下位スケール(8スケール)の2要因分散分析を行った。その結果、有意な交互作用が得られた($F(14, 378) = 3.29, p < .05, \epsilon = .67, \eta_p^2 = .11$)。多重比較の結果(表2)、抑制、シフト、情緒のコントロールにおいては、TD群とLD群に比べ、ASD群のT得点が高く、一方、ワーキングメモリ、計画／組織、モニタにおいては、TD群に比

表3 BRIEFの指標とWISC-ⅢのIQsの間の相関係数

	ASD ^a			LD ^b		
	言語性IQ	動作性IQ	全IQ	言語性IQ	動作性IQ	全IQ
抑制	-.12	.25	.09	.03	.07	-.03
シフト	.15	.21	.20	-.19	.04	-.21
情緒のコントロール	-.05	.17	.07	-.31	.17	-.10
開始	-.20	.00	-.08	.09	.43	.37
ワーキングメモリ	-.48 *	-.20	-.37	-.01	.48	.18
計画／組織	-.36	-.01	-.19	-.16	.63 *	.28
道具	-.27	.07	-.12	.27	.28	.29
モニタ	-.30	-.09	-.19	.07	.27	.16
行動調整	-.02	.23	.13	-.21	.15	-.11
メタ認知	-.40	-.07	-.25	.05	.54 *	.32
全実行機能	-.30	.03	-.13	-.05	.51 *	.21

註 ASD = 自閉症スペクトラム群, LD = 学習困難群。表の数字はPearsonの相関係数(r)を示す。

^a $N = 20$, ^b $N = 16$

* $p < .05$

べ、LD群とASD群のT得点が高かった ($ps < .05$)。また、ASD群においてはシフト、計画／組織のT得点の方が、その他の情緒のコントロール、道具の整理の値よりも高く ($ps < .05$)、また、LD群においてはワーキングメモリ、計画／組織のT得点の方が、その他の抑制、シフト、情緒のコントロールよりも高かった ($ps < .05$)。それに対して、TD群では、実行機能の指標間のペアのいずれにも有意差はなかった。

群間 (3 群) × インデックス (行動調整 vs メタ認知) の 2 要因分散分析を行ったところ、有意な交互作用が得られた ($F(2, 54) = 3.44, p < .05, \eta_p^2 = .11$)。多重比較の結果、行動調整においては、TD群とLD群よりもASD群の方でT得点が高く、メタ認知においては、TD群よりも、LD群とASD群

でT得点が高かった ($ps < .05$)。また、LD群では、行動調整よりもメタ認知の得点が高かったが ($ps < .05$)、ASD群とTD群では有意差はなかった。

全実行機能を従属変数とした一要因分散分析を行った結果、3 群間に有意な差が認められた ($F(2, 33) = 25.72, p < .05, \eta_p^2 = .45$)。多重比較の結果、ASD群、LD群、TD群の順でT得点が高かった ($ps < .05$)。

2. ASD児とLD児における実行機能と知能の関連性

表3にBRIEFの各指標とWISC-ⅢのIQsとの間の相関係数 (r) を群別に示した。ASD群では、言語性IQとワーキングメモリの間に中程度の有意な負の相関が得られ ($r = -.48, p < .05$)、言語性IQが高いほどワーキングメモリの困難が小さいと評価さ

れた。それに対して、LD群では、動作性IQと計画／組織、メタ認知、全実行機能の間に中程度の有意な正の相関が得られ ($r_s = .51 \sim .63$, $p_s < .05$)、動作性IQが低いほどメタ認知や実行機能の困難が小さいと評価された。LD群では、言語性IQ、全IQと実行機能の間に有意な相関は認められなかった。

IV. 考察

本研究では、子どもの実行機能の測定ツール開発の予備的研究として、著者らが翻訳した保護者用BRIEFを試用し、ASD児の実行機能の特性や、知能との関連性について、どのような結果が得られうるのかを検討した。

まず、実行機能のプロフィールをASD群とTD群とで比較した結果、ASD群の実行機能の困難は、TD群と比べてBRIEFのすべての指標で大きいことが示された。これは、著者らの予想どおりの結果であり、Semrud-Chikeman, et al. (2010) や Kalbfleisch & Loughan (2011) の先行知見と一致していた。

これとは異なり、LD群と比較した時には、ASD群の困難は全実行機能と3つの下位スケールを含む行動調整の成分で認められたが、メタ認知の成分では認められなかった。類似の結果は、ADHD児(不注意優勢型)と比較したSemrud-Chikeman, et al. (2010) の研究でも報告されている。一般にASD児は学習困難や不注意を示すものが多い。本研究のASD児についても、半数が「学習面に著しい困難」を示し、また、20%が「不注意の問題」を著しく示した。本研究やSemrud-Chikeman, et al. (2010) においては、TD群に加え、LD群やADHD群を対照群とすることで、実行機能の困難の中のASD独自の成分と他のグループと共通する成分を適切に分けることができたと考えられる。すなわち、今回の結果は、TD児との比較により得られた実行機能の全般的な困難のうち、メタ認知はLDやADHDと共通する困難であり、それに対して、行動調整はASD独自の困難である可能性を示唆しているといえる。

本研究では、ASD群とLD群のそれぞれにおいて、実行機能と知能の関係も検討した。両群の結果

はまったく異なっていた。ASD群では、言語性IQとワーキングメモリの間に中程度の有意な負の相関が得られたのに対し、LD群では、言語性IQ、及び全IQと実行機能の間に有意な相関はなく、反対に、動作性IQと計画／組織、メタ認知、全実行機能の間に中程度の有意な正の相関が得られた。つまり、このことは、ASD児は、言語性IQが高いほどワーキングメモリの困難が小さいと評価され、LD児は、動作性IQが低いほどメタ認知や実行機能の困難が小さいと評価されたことを意味する。

ASD児において言語性IQとメタ認知の成分とに関連があることは、Kalbfleisch & Loughan (2011) の研究も述べている。彼らによれば、高機能ASD児—IQ100以上の知的レベルの高いASD児—の言語性IQの強さは、ワーキングメモリ、計画／組織、モニタのメタ認知成分における困難の小ささと関係していた。本研究ではIQ70以上の幅広いASD児を参加者に含めたが、結果はKalbfleisch & Loughan (2011) のそれと類似していた。このことは、言語性IQとメタ認知の関係は、IQ100以下の高機能ASD児を含めても追試できる可能性を示している。

実行機能と知能の関連性については様々な見解があるが、一般には、それぞれは別々の心理過程を表すものと考えられている。TD児では両者の間にはほとんど関連がないという報告もある (Kalbfleisch & Loughan, 2011)。一方、ASD児においては以前からWisconsinカード分類テストなどの神経心理学の検査が言語性IQと関連すると指摘されていた (Liss, et al., 2001)。本研究やKalbfleisch & Loughan (2011) は、BRIEFを使って実行機能の様々な領域を包括的に捉えることで、そのどの成分が言語性IQと関連するのかを示唆したと考えられる。

また、最近、いくつかの研究は、言語性IQ、あるいは動作性IQに対する言語性IQの相対的な強さ(ディスレパンシー)が、高機能ASD児のいくつかの症状を軽減する役割をもつことを示唆している (Black, et al., 2009; Kalbfleisch & Loughan, 2011)。このことを考慮すると、今回の結果は、単なる実行機能と知能との間の相関関係を示しているのではなく、このような言語性IQの機能が、高次の認知機

能であるメタ認知の成分にも影響を及ぼしている可能性も考えられるであろう。

他方で、ASD群の特徴とは異なり、LD群では、動作性IQとメタ認知の間に関連性があった。このような結果が、なぜLD群で得られたのかについては現段階ではよくわからない。しかし、ASD群とLD群のメタ認知の成分において、まったく異なる結果—ASD群は言語性IQと負の相関、LD群は動作性IQと正の相関—が導かれたことは、両者の実行機能の背景に、それぞれ異なる情報処理過程、あるいは神経機構が隠れている可能性を推察させる。もし、そうであれば、今回、ASD児とLD児では、メタ認知の成分に有意な困難の違いはなかったものの、両者の支援のアプローチはまったく異なってくる可能性も考えられる。

本研究で利用したBRIEFは、米国において開発されたものであり、日本において標準化された尺度ではない。そのため、予備的研究として実施した今回の翻訳版BRIEFによる測定においては、慎重にその結果を解釈する必要があるだろう。しかし、本研究の結果—ASD児では実行機能のうち行動調整の成分に特有の困難があり、また、彼らのメタ認知の領域の困難は、言語性IQが高いほど軽減されるという可能性—は、翻訳版BRIEFが、ASD児の実行機能の実態を把握するための有用なツールとなり、また、彼らの教育や支援について様々な示唆を与えてくれる可能性があることを示している。例えば、今回のような結果が得られれば、ASD児が困難を感じやすい行動調整への支援は、より高次なメタ認知に対してどのような効果をもたらすのか、また、言語発達の支援が、彼らのメタ認知をサポートする可能性があるのかといったことが将来的な課題として議論できるだろう。

一方、今回の予備的研究を進める中で、BRIEFのような行動評価の指標を活用する場合に、その結果の信頼性や妥当性をどのように検証していくかということが大きな課題となると感じた。特に、BRIEFの下位スケールやインデックスが示す個々の能力については、それがどのような神経・生物学的な基盤をもっているのか、これまであまり検証されていない。このため、BRIEFにより得られた結

果は、あくまでも行動評価によって推測される実行機能の一つのモデルであり、例えば、今回の結果もASDの中枢神経系の障害や特性そのものを必ずしも意味しているわけではないことに留意する必要があるだろう。

しかし、これまで神経心理学の分野で蓄積されてきたパフォーマンスに関する数多くの知見や最近の脳科学が示す脳機能の知見などと関連づけていくことで、BRIEFの指標の妥当性と信頼性を検証していくことは可能である。Wilson, Anderman, Burgess, Emslie, & Evans (1996) が成人用に開発した遂行機能障害症候群の行動評価 (Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome: BADS) では、BRIEFのような質問紙による評価と、パフォーマンス課題の両方を併用することで、日常生活場面に即した実行機能をより総合的に捉えようとしている。子どもを対象とした実行機能の測定においても、そのような複数の指標を活用して、その有用性と客観性を保証していくという観点が、今後の著者らの実行機能測定ツールの開発における課題となると考える。

註 1. 本研究における用語LDは、学習困難 (Learning Difficulties) を意味する。学習障害 (Learning Disorders) ではないことに留意してほしい。

註 2. PAR社は実際の質問項目を記載することを、基本的に認めていない。ここでは類似例を示した。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金 (若手研究 (B) 21730539)、及び、平成16年度～18年度国立特殊教育総合研究所課題別研究「脳科学と障害のある子どもの教育に関する研究」の補助を受けた。結果の一部は、第18回日本LD学会大会 (2009年10月10日、東京学芸大学)、第45回日本発達障害学会大会 (2010年9月5日、東海大学)、第46回日本発達障害学会大会 (2011年8月2日、鳥取大学) において発表した。

引用文献

- American Psychiatric Association. (1995). DSM-IV 精神疾患の分類と診断の手引き. (高橋三郎・大野裕・染谷俊幸, 訳). 医学書院. (American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed). Washington DC: American Psychiatric Association.)
- Black, D., Wallace, G. L., Sokoloff, J. L., & Kenworthy, L. (2009). IQ split predicts social symptoms and communication abilities in high-functioning children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39, 1613-1619.
- Boucher, J. (1988). Word fluency in high-functioning autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 18 (4), 637-645.
- Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., Bookheimer, S. Y., & Iacoboni, M. (2006). Understanding emotions in others: Mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature Neuroscience*, 9 (1), 28-30.
- Frith, U. & Happé, F. (1994). Autism: Beyond "theory of mind". *Cognition*, 50, 115-132.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). *BRIEF: Behavior rating inventory of executive function*. Florida: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Happé, F. G. H. (1994). An advanced test of theory of mind: Understanding of story characters' thoughts and feelings by able autistic, mentally handicapped, and normal children and adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24 (2), 129-154.
- Happé, F. G. H. (1995). The role of age and verbal ability in the theory of mind task performance of subjects with autism. *Child Development*, 66, 843-855.
- Hill, E. L. (2004). Executive dysfunction in autism. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 8 (1), 26-32.
- Hughes, C., Russell, J., & Robbins, T. W. (1994). Evidence for executive dysfunction in autism. *Neuropsychologia*, 32 (4), 477-492.
- Kalbfleisch, M. L. & Loughan, A. R. (2011). Impact of IQ discrepancy on executive function in high-functioning autism: Insight into twice exceptionality. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. doi:10.1007/s10803-1257-2.
- Liss, M., Fein, D., Allen, D., Dunn, M., Feinstein, C., Morris, R., Waterhouse, L., & Rapin, I. (2001). Executive functioning in high-functioning children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42 (2), 261-270.
- 水本篤・竹内理 (2008). 研究論文における効果量の報告のために－基礎的概念と注意点－. *英語教育研究*, 31, 57-66.
- Monchi, O., Petrides, M., Strafella, A. P., Worsley, K. J., & Doyon, J. (2006). Functional role of the basal ganglia in the planning and execution of actions. *Annals of Neurology*, 59, 257-264.
- 太田昌孝 (2003). 自閉症圏における実行機能. 高木隆郎, Patricia, H., Eric, F (編), 自閉症と発達障害研究の進歩 vol. 7 -特集: 実行機能- (pp. 3-25). 星和書店.
- Ozonoff, S. & Jensen, J. (1999). Specific executive function profiles in three neurodevelopmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29 (2), 171-177.
- Ozonoff, S., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: Relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32 (7), 1081-1105.
- Robinson, S., Goddard, L., Dritschel, B., Wisley, M., & Howlin, P. (2009). Executive functions in children with autism spectrum disorders. *Brain and Cognition*, 71, 362-368.
- Russell, J. & Hill, E. L. (2001). Action-monitoring and intention reporting in children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42 (3), 317-328.
- Semrud-Clikeman, M., Walkowiak, J., Wilkinson, A., & Butcher, B. (2010). Executive functioning in children with asperger syndrome, ADHD-combined type, ADHD-predominately inattentive type, and controls. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40 (8), 1017-1027.
- 特別支援教育の在り方に関する調査協力者会議 (2003). 今後の特別支援教育の在り方について (最終報告). 文部科学省.
- Wilson, B. A., Alderman, N., Burgess, P. W., Emslie, H., & Evans, J. J. (1996) *Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome*. Thames Valley Test Company.

Measurement of the Executive Function of Children with Autism Spectrum Disorders (ASD): Using a Translated Version of BRIEF

TAMAKI Munehisa and KAIZU Akiko

(The Department of Policy and Planning)

(The Department of Counseling and Consultation for Persons with Special Needs)

This pilot study of the efficacy of measuring executive function in children with autism spectrum disorders (ASD) used a translated version of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF). Parents of 20 children with high-functioning ASD, 21 children with typical development (TD), and 16 children with learning difficulties (LD) completed the parent report form in BRIEF. Results of the preliminary investigation demonstrated the ASD group had significant difficulties in executive function compared with the TD and LD groups. The children with ASD were rated with significantly

more difficulties in behavioral regulation than children with LD. Further, there was no difference in metacognition between the ASD and LD groups, but significant negative correlation was found between verbal IQ and working memory in the metacognition index of children with ASD. These findings suggest that a translated version of BRIEF may be a useful educational tool to assess executive function of children with ASD

Key words: executive function, BRIEF, autism spectrum disorders, IQ, behavior regulation, metacognition