

原著論文

学校版・感覚運動アセスメントシートの通常学級児の データに基づく因子分析 ～感覚系の結果～

上田茜*¹, 岩永竜一郎*²

要旨：本研究では、教師が学校の中で用いることができる発達障害児の感覚・運動面の問題をアセスメントできる「学校版 感覚・運動発達アセスメントシート」の試案を用いて、学齢期の通常学級児童の感覚面に関するデータを収集し、そのデータを用いて因子の抽出を行った。本研究では、アセスメントツールの試案を小学校の教師に実施してもらった。

アセスメントの対象は7～12歳の児童411名(男児195名、女児213名、不明3名)であった。収集したデータを用いて因子を抽出し、6因子を主要因子とした。その後、抽出された因子をDunnのSensory Profile (SP)、Sensory Profile School Companion (SPSC)の因子と比較した結果、感覚面においてはDunnのSP、SPSCのように、学齢期の児童の感覚刺激への反応パターンを概ね把握することができる因子が抽出されたと考えられる。今後これらの因子に基づくスコアリング方法を考案することで、教師が本アセスメントツールを用いて児童の感覚・運動機能を多面的に捉えることができると考えられる。今後、本研究で明らかになった因子に基づくスコアリング方法を組み入れて本アセスメントツールを使用することで、発達障害児の感覚面の問題を教師が把握でき、学校内での教育的支援に役立てられると考えられる。また、この「学校版 感覚・運動発達アセスメントシート」の実用性をさらに高めるため、信頼性や妥当性についての検証を進める必要があると考える。

Key Words：学齢児、特別支援教育、スクリーニング、因子分析、
感覚調整障害

Factor Analysis of Development of an Elementary School Version Questionnaire for Sensory and Motor Development – The Result of Sensory Assessment

- * 1 時津町児童発達支援センターひまわりの園
Togitsu Children Developmental Support Center
- * 2 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科
Nagasaki University Graduate School of
Biomedical Sciences

はじめに

2007年4月、学校教育法が改正され特別支援教育が実施されるようになり¹⁾、その対象となる広汎性発達障害 (Pervasive Developmental Disorder ; PDD) や注意欠陥多動性障害 (Attention Deficit / Hyperactivity Disorder ; AD/HD) などの児には社会性や行動等の問題に加えて、感覚系にも問題が表れていることが多いことがわかっている。²⁻¹⁸⁾ そのような児に対し、教師が児童の障害そのものに対する専門性を持ち、その特性を包括的にとらえて個別的な対応をすることが求められるようになった。

学校生活場面で教師が児童の抱える問題を把握し、その問題に対する適切な指導ができるようになれば、児童の学校での学習や生活行動の改善につながる可能性がある。したがって児の感覚系の問題をとらえる手段が必要となる。海外では、学校生活においてそのような問題を把握し支援につなげるために Sensory Profile : SP¹⁹⁾、Sensory Profile School Companion : SPSC²⁰⁾ や、Sensory Processing Measure-School : SPM-School²¹⁾ が開発されている。我が国ではそのようなツールとして JSI-R²²⁾ が標準化されているが、JSI-R のスコア分析では、それらのような因子分析に基づいた低反応・探求・過敏・回避等の領域別の分析が困難である。また、子どもの感覚刺激への反応にはいくつかのパターンがあることが報告されている。²³⁻²⁵⁾ 筆者らが作成した「学校版 感覚・運動発達アセスメントシート」²⁶⁻²⁹⁾ の試案は、感覚系において幅広く質問項目を設けているため、そのスコアに反応パターンに基づく因子が存在する可能性があると考え、因子を探ることとした。

研究目的

本研究の目的は、アセスメントツールの

試案を小学校の教師に実施してもらうことによって学齢期の児童の感覚面に関するデータを収集し、そのデータを用いて因子の抽出を行うことである。

本研究の方法

1. 対象

事前に研究内容を A 県内の小学校 6 校の通常学級の児童の保護者に説明し、同意が得られた保護者の児童の担任教師 83 名を研究対象とした。

担任がアセスメントの対象としたのは 7～12 歳の児童 411 名 (男児 195 名、女児 213 名、不明 3 名) であった。年齢別の内訳は、7 歳児 80 名 (男児 36 名、女児 43 名、不明 1 名)、8 歳児 58 名 (男児 22 名、女児 34 名、不明 2 名)、9 歳児 72 名 (男児 40 名、女児 32 名)、10 歳児 68 名 (男児 35 名、女児 33 名)、11 歳児 77 名 (男児 35 名、女児 42 名)、12 歳児 56 名 (男児 27 名、女児 29 名) であった (回収率 50.3%)。

2. 方法

学校生活場面における児の感覚・運動面の問題を把握するために、学校内で教師が使用することができる学校版感覚・運動発達アセスメントシートの試案を作成した。アセスメントシートは学級担任に対して回答を求めらるもので、児の学校生活の様子を反映できるような内容とし、5 段階 (0～4 点) で回答できるようにした。

またアセスメントシートは、表 1 に示した領域別に把握できるように作成した。

3. 分析方法

収集した感覚面のデータは、回答数が 8 割未満の項目が 5 項目あったため、分析から除外した。さらに「領域 (14) 自律神経系の問題」、

表1 学校版・感覚運動アセスメントシートにおいて把握できる領域 ①～⑮

感覚刺激の種類9領域

①前庭覚、②固有受容覚、③触覚、④聴覚、⑤視覚、⑥痛覚、⑦温冷覚、⑧味覚、⑨嗅覚
 感覚統合理論⁹⁾に基づく刺激への特異的反応の種類4領域

⑩低反応、⑪探求、⑫過敏・回避、⑬識別

その他

⑭自律神経系の問題

⑮感覚受容・刺激への反応へ影響を及ぼす要因

「領域(15) 感覚受容・刺激への反応へ影響を及ぼす要因」に関する項目は、感覚刺激への反応を直接反映するものではないため、分析から除外した。SPSS version19を用いて主因子分析を行い、直接オブリミン法による因子分析を行った。

その後、抽出された本研究での因子と、DunnのSensory Profile、Sensory Profile School Companionにおいて抽出された因子との比較を行い、共通点と相違点を明らかにした。

結果

感覚面のアセスメントについて、411名すべてのスコアについて主因子分析を行った。なお、抽出された因子に含まれた項目の中で、因子負荷量が0.4以上のものを、その因子を説明する項目とした。

主因子分析において、固有値を1以上持つ因子は14あり、そのうち7-8因子間で固有値の落ち込みが大きかった。ただし、因子7は因子負荷量0.4以上の項目が1つのみであったため、主要因子から除外した。よって、6因子を主要因子とした。6因子の累積寄与率は51.346%であった。

次に、抽出されたそれぞれの因子の因子負荷量の高い項目をもとに、因子名を付与した。なお、()内の数値はそれぞれ因子負荷量を示す。因子1の因子負荷量の高い項目

は「授業中、一度でも席を立ったり落ち着きなく頭や体を揺らしたりする(0.722)」、「授業中、椅子をうしろに傾けて座ったり、揺らしたりする(0.866)」、「鉛筆や爪などをかむ癖がある(0.417)」、「授業中、いつも足をブラブラさせたり、もぞもぞ動かしたりしている(0.796)」、「授業中、机を指でたたいたりして音を鳴らすことがある(0.405)」、「周りで音がすると、集中できないことがある(0.496)」であった。これらの項目は、前庭覚・固有受容覚の探求や注意の散りやすさを原因とした行動の落ち着きのなさを表しているため、因子名を「感覚探求」とした。

因子2の因子負荷量の高い項目は、「手すりがないと、階段ののぼりおりができないことがある(0.566)」、「(熱い/冷たい)食べ物を食べたがらないことがある(0.755)」、「(熱い/冷たい)食べ物しか食べたがらないことがある(0.679)」であった。これらの項目は日常生活における感覚刺激に過敏な反応を示し、回避行動をとっていることがうかがえるため、因子名を「感覚過敏・回避」とした。

因子3の因子負荷量の高い項目は、「鉄棒など、逆さになったりぶら下がったりする運動を怖がる(0.827)」、「プールで常に顔を覆っている等、水に顔をつけることを怖がる(0.620)」、「ブランコなど揺れる遊具を怖がる(0.728)」であった。これらの項目は、前庭覚・固有受容覚・触覚等、体性感覚にたい

する過敏から運動における恐怖感を表しているため、因子名を「体性感覚の過敏／運動時の恐怖感」とした。

因子4の因子負荷量の高い項目は、「歯磨きを嫌がる(0.469)」、「物や人のにおいをかく(0.550)」であった。これらの項目は、これらの項目は受動的な感覚刺激に対する過敏性、感覚を探索する行動を表しているため、因子名を「感覚探求と過敏による特異的行動」とした。

因子5の因子負荷量の高い主な項目は、「大きな音(ホイッスルやピストル、太鼓の音等)を嫌がり、耳をふさぐ(0.455)」、「友達がぶつかったり押したりすると突然怒り出す(0.489)」、「先生や友達に触られると突然怒り出す(0.657)」、「記念写真などのとき、目を細めたり、顔を背けたりする(0.804)」であった。これらの項目は、他者より受ける感覚刺激に対して嫌悪を示しているため、因子名を「他者から受ける感覚への嫌悪」とした。

因子6の因子負荷量の高い主な項目は、「突然目をふさいだり、目を細めたりすることがある(0.536)」、「蛍光灯の光が苦手、電気を消したがる(0.835)」であった。これらは、視覚刺激に対する過敏性、回避行動を表すため、因子名を「視覚過敏」とした。

考 察

・Dunnの因子との比較

Dunnは、Sensory Profile(以下SPと表す)で9つ、Sensory Profile School Companion(以下SPSCと表す)で4つの因子を抽出している。本研究において抽出された因子を、SP、SPSCの因子と比較し、共通点と相違点の検討を行った。

なお、SPはアセスメントの対象となる児童の保護者がスコアをつけるもので、SPSCは対象となる児童の学校の教師がスコアをつ

けるものである。

i) 共通点

感覚面のアセスメントでは、SPにおけるDunnの因子と本研究における因子との比較より、本研究の因子1「感覚探求」の因子負荷量の高い項目の内容は、前庭覚・固有受容覚刺激の探求と注意の転導性を原因とした行動の落ち着きのなさを表している。よってSPの因子1「感覚探求」、因子5「不注意、注意の転導性」と対応している。

本研究の因子4「感覚探求と過敏による特異的行動」、5「他者から受ける感覚への嫌悪」は、外部刺激によって、その刺激に対する反応に特異的な行動がみられることを表している。SPの因子2「情動的反応」も、同様に外部刺激に対する特異的な反応を示しているため、これらの因子は対応している。

本研究の因子2「感覚過敏・回避」は日常生活における感覚刺激に過敏な反応を示し、回避行動をとっていることを表していると。また、口腔感覚の過敏性も含まれている。よって、SPの因子4「口腔感覚過敏」と対応している。

本研究の因子3「体性感覚の過敏／運動時の恐怖感」は、前庭覚・固有受容覚・触覚等、体性感覚に対して適切な知覚の困難から過敏性を示し、運動における恐怖感を表しているため、SPの因子7「感覚過敏(動き)」と因子9「適切な運動と知覚」を対応している。

また、SPSCにおけるDunnの因子とでは、以下の因子が概ね対応している。

本研究の因子1「感覚探求」における因子負荷量の高い項目の内容は、前庭覚・固有受容覚の低登録・探求を原因とした行動の落ち着きのなさを表していると考えられるため、SPSCの因子1「低登録と探求」と対応している。

表2 本研究の「運動面」主要因子と因子負荷量の高い項目

因子1「感覚探求」	
1 授業中、一度でも席を立ったり落ち着きなく頭や体を揺らしたりする	0.722
2 授業中、椅子を後ろに傾けて座ったり、揺らしたりする	0.866
3 授業中、爪などをかむ癖がある	0.417
4 授業中、いつも足をぶらぶらさせたりもぞもぞ動かしたりしている	0.796
8 授業中、机を指でたたいたりして音を鳴らすことがある	0.405
9 周りで音がすると集中できないことがある	0.496
因子2「感覚過敏・回避」	
23 手すりがないと、階段の上り下りができないことがある	0.566
33 (熱い/冷たい) 食べ物を食べたがらないことがある	0.755
34 (熱い/冷たい) 食べ物しか食べたがらないことがある	0.679
因子3「体性感覚の過敏/運動時の恐怖感」	
14 鉄棒など、逆さになったりぶら下がったりする運動を怖がる	0.827
15 プールで水に顔をつけることを怖がる	0.620
24 ブランコなど、揺れる遊具を怖がる	0.728
因子4「嗅覚的感覚探求と過敏による特異的行動」	
42 歯磨きを嫌がる	0.469
55 物や、人のおいを嗅ぐ	0.550
因子5「他者から受ける感覚への嫌悪」	
26 大きな音(ホイッスルやピストル、太鼓の音など)を嫌がり耳をふさぐ	0.455
30 人で意味もなくとび跳ねたり、ぐるぐる回ったりしている	0.422
31 友達がぶつかったり押したりすると突然怒り出す	0.489
41 先生や友達にさわられると突然怒り出す	0.657
因子6「視覚過敏」	
10 突然目をふさいだり、目を細めたりする	0.538
29 うしろから触られても気づかないことがある	0.523
52 蛍光灯の光が苦手/電気を消したがる	0.835

※最右列の数値は因子負荷量を示す。

表3 Sensory Profile における因子

因子1	感覚探求
因子2	情動的反応
因子3	低耐久性・筋トーン
因子4	口腔感覚過敏
因子5	不注意・注意の転導性
因子6	低登録
因子7	感覚過敏(動き)
因子8	寡動
因子9	適切な運動と知覚

表4 Sensory Profile School Companion における因子

因子1	低登録と探求
因子2	探求と過敏
因子3	回避と過敏
因子4	回避と低登録

本研究の因子4「感覚探求と過敏による特異的行動」において因子負荷量の高い項目の内容は、感覚刺激を探求する行動と、過敏反応を示す行動がどちらもみられている。また、因子負荷量が高いもののうち、項目によっては低登録、回避反応を表しているものも含まれていたため、SPSCの因子2「探求と過敏」と対応している。

本研究の因子2「感覚過敏・回避」、3「体性感覚の過敏／運動時の恐怖感」、5「他者から受ける感覚への嫌悪」、6「視覚過敏」における因子負荷量の高い項目の内容は、感覚刺激に対する過敏もしくは回避反応を表しているため、SPSCの因子3「過敏と回避」と対応している。

ii) 相違点

感覚面のアセスメントでは、1つ目に、本研究の因子「落ち着きのなさ」とSPの因子「感覚探求」、「不注意・注意の転導性」が対応し、本研究の因子「体性感覚の過敏／運動時の恐怖感」とSPの因子「感覚過敏(動き)」、「適切な運動と知覚」が対応する等、本研究では1つのまとまりとして抽出されている因子が、SPでは2つの因子と対応しているということが相違していた。2つ目に、本研究では、SPの因子における「情動的反応」が「感

覚探求と過敏による特異的行動」、「他者から受ける感覚への嫌悪」、「触覚刺激に対する反応の特異性」と3つに分かれて抽出されているところに相違がみられた。また、本研究における因子6「視覚過敏」は、SPのどの因子とも対応していなかった。一方、SPにおける因子3「低耐久性・筋トーン」、因子6「低登録」、因子8「寡動」は、本研究では抽出されなかった。

iii) 共通点と相違点より

本研究の結果におけるSP、SPSCとの共通点と相違点より、感覚面のアセスメントツールを用いることによって、DunnのSP、SPSCのように、学齢期の児童の感覚刺激への反応パターンを概ね把握することができる因子が抽出されたと考えられる。本研究における因子1「感覚探求」は、6つの因子の中でも特に固有値が高かった。SPの因子1「感覚探求」も同様に固有値が極度に高く、因子負荷量の高い項目も、本研究と類似する項目が多いことがDunnの研究¹⁶⁾において示されている。このことは、児童の前庭覚や固有受容覚刺激を探求するような落ち着きのない行動が多くの子どもにおいて授業中に起こりやすいことが推測され、学校の教師に最も気づかれやすく、家庭内でも保護者が児の行動

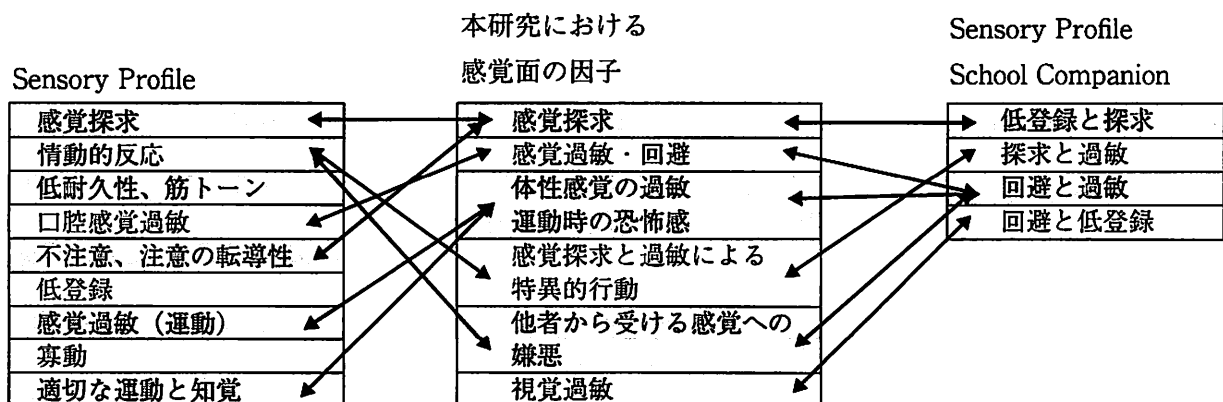


図1 本研究における感覚面の因子と、SP・SPSCにおける因子との共通点

特性をとらえるにあたり、気づきやすいものであることがしめされていると考えられる。また、本研究と SP とでは抽出された因子に相違点もみられた。これは本研究で用いたアセスメントツールは評価者が教師であり、集団生活場面における児童の行動を評価するものであり、SP は評価者が保護者で家庭内での児童の行動を評価するものであることから、児童の行動パターンとして、本研究における因子 6「視覚過敏」は学校生活場面で教師に気づかれやすく、SP における因子 3「低耐久性・筋トーン」、因子 6「低登録」、因子 8「寡動」は家庭内で保護者に気づかれやすいことを示している可能性が考えられる。

したがって、本研究で明らかになった感覚面の因子に基づくスコアリング方法を導入することができる。このようなスコアリング方法を組み入れて本アセスメントツールを使用することで、発達障害児の感覚面の問題を教師が把握でき、学校内での教育的支援に役立てられると考えられる。

なお今回、本研究では限定された地域で集められたデータを用いたため、地域差によるデータの偏りがある可能性も示唆される。そのため今後、この「学校版 感覚・運動発達アセスメントシート」の実用性をさらに高めるため、より幅広い地域におけるデータ収集等を行い、信頼性や妥当性についての検証を進める必要があると考える。

謝 辞

本研究において、ご協力いただきました 3 校の担任の先生方、保護者の皆様に厚く御礼申し上げますとともに、心から感謝致します。

参考文献

1) 文部科学省：小・中学校における LD（学習障害）、ADHD（注意欠陥／多動性障

害）、高機能自閉症の児童生徒への教育支援体制の整備のためのガイドライン（試案）：2004.

- 2) Green D, Charman T, Pickles A, Chandler S, Loucas T, Simonoff E, Baird G : Impairment in movement skills of children with autistic spectrum disorders. *Dev Med Child Neurol*, 51(4): 311-6, 2009.
- 3) Yochman A, Parush S, Ornoy A : Related Articles. Responses of preschool children with and without ADHD to sensory events in daily life. *Am J Occup Ther*, 58(3): 294-302, 2004.
- 4) Ahmad G : Sensory Processing problems in children with ADHD, a systematic review. *Psychiatry Investig*, 8: 89-94, 2011.
- 5) Dunn W : Performance of Typical Children on the Sensory Profile : An Item Analysis. *Am J Occup Ther*, 48(11): 967-974, 1994.
- 6) Dunn W, Brown C : Factor Analysis on the Sensory Profile From a National Sample of Children Without Disabilities. *Am J Occup Ther*, 51(7): 490-9, 1997.
- 7) Stanley I, Greenspan, Serena Wieder : *ICDL Diagnostic Manual for Infancy and Early Childhood (ICDL-DMIC)*, 2005.
- 8) Molley CA, Dietrich KN, Bhattacharya A : Postural stability in children with autism spectrum disorder. *J Autism DevDisord*, 33 : 643-652, 2003.
- 9) Lauren R. Dowell, M. S. E. Mark Mahone, Ph. D Stewart H. Mostofsky, M. D : Associations of Postural Knowledge and Basic Motor Skill with Dyspraxia in

- Autism : Implication for Abnormalities in Distributed Connectivity and Motor Learning. *Neuropsychology*, 23(5): 563-70, 2009.
- 10) Jasmin E, Couture M, McKinley P, Reid G, Fombonne E, Gisei E : Sensorimotor and daily living skills of preschool children with autism spectrum disorders. *J Autism Dev Disord*, 39 : 231-241, 2009.
 - 11) Scharre JM & Creedon MP : Assessment of visual function in autistic children. *Optom Vis Sci*, 68 : 433-439, 1992.
 - 12) Rosenhall U, Johansson E, Gillberg C : Oculomotor findings in autistic children. *J Laryngol Otol*, 102 : 435-439, 1988.
 - 13) Fliers E, Rommelse N, Vermeulen SH, Altink M, Buschgens CJ, Faraone SV, Sergeant JA, Franke B, Buitelaar JK : Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: effects of age and gender. *J Neural Transm*, 115(2): 211-20, 2008.
 - 14) Verret C, Gardiner P, Béliveau L : Fitness level and gross motor performance of children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Adapt Phys Activ Q*, (4): 337-51, 2010.
 - 15) Ghanizadeh A : Predictors of different types of developmental coordination problems in ADHD: the effect of age, gender, ADHD symptom severity and comorbidities. *Neuropediatrics*, 41(4): 176-81, 2010.
 - 16) Lavasani NM, Stagnitti K : A study on fine motor skills of Iranian children with attention deficit/hyper activity disorder aged from 6 to 11 years. *Occup Ther Int*, 18(2): 106-114, 2011.
 - 17) Karatekin C, Markiewicz SW, Siegel MA : A preliminary study of motor problems in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Percept Mot Skills*, 97(3 Pt 2): 1267-80, 2003.
 - 18) Shelley M. An analysis of score patterns of children with attention disorders on the sensory integration and praxis tests. *Am J Occup Ther*, 50(8): 647-653, 1996.
 - 19) Dunn W, Brown C : Factor analysis on the Sensory Profile : An Item Analysis, *Am J Occup Ther*, 51(7): 490-9, 1997.
 - 20) Dunn W : Sensory Profile School Companion User's Manual. 2006.
 - 21) Heather Miller-Kuhaneck, Diana A. Henry, Tara J. Glennon, Keli Mu : Development of the Sensory Processing Measure-School : Initial Studies of Reliability and Validity. *Am J Occup Ther*, 61(2): 170-175, 2007.
 - 22) 太田篤志、土田玲子、宮島奈美恵 : 感覚発達チェックリスト改訂版 (JSI-R) 標準化に関する研究. *感覚統合障害研究* 9, 45-46, 2002.
 - 23) Brown N B, Dunn W : Relationship Between Context and Sensory Processing in Children with Autism. *Am J Occup Ther*, 64, 474-483, 2010.
 - 24) 辻井正次 : 定型発達児・者を対象とした適応行動尺度の標準化 : 平成 21 年度厚生労働科学研究補助金 (こころの健康科学研究事業) 分担研究報告書, 2010.
 - 25) 徳永瑛子, 岩永竜一郎, 太田篤志 : JSI-R (日本感覚インベントリー) の学

- 年齢データの因子分析：感覚統合研究, 13: 35-43, 2010.
- 26) 中山茜, 岩永竜一郎, 十枝はるか：学校版 感覚・運動発達アセスメントシートの開発～感覚面に対するアセスメント～：感覚統合研究, 14: 47-51, 2012.
- 27) 中山茜, 岩永竜一郎, 十枝はるか：学校版 感覚・運動発達アセスメントシートの開発～運動面に対するアセスメント～：感覚統合研究, 14: 35-40, 2012.
- 28) 中山茜, 岩永竜一郎, 十枝はるか：学校版 感覚・運動発達アセスメントシートを用いた広汎性発達障害児の感覚面の評価—パイロットスタディー：感覚統合研究, 14: 53-58, 2012.
- 29) 中山茜, 岩永竜一郎, 十枝はるか：学校版 感覚・運動発達アセスメントシートを用いた広汎性発達障害児の運動面の評価—パイロットスタディー：感覚統合研究, 14: 41-46, 2012.

Factor Analysis of Development of an Elementary School Version Questionnaire for
Sensory and Motor Development – The Result of Sensory Assessment

By

Akane UEDA *¹, Ryoichiro IWANAGA *²

From

*¹ Togitsu Children Developmental Support Center

*² Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

Objective : The purpose of this study was to extract factors of the sensory domain in Sensory Motor Questionnaire for School (SMQS). Methods : Eighty-three elementary school teachers assessed their four hundred eleven neurotypical students ages 7-12 using sensory domain of SMQS. Sensory domain of SMQS has 15 functional areas as follows; 9 areas related to the senses, 4 areas related to behavioral reactions to those sensations, 1 area that measured autonomic nervous system problems, and 1 area examined factors affect to sensory behavior. We conducted factors analysis for collected data, and the extracted factors were compared with factors of Sensory Profile (SP) and Sensory Profile School Companion (SPSC). Results : Six main factors were extracted. These are “Sensory Seeking”, “Sensitivity and Avoiding”, “Somatic Sensation Sensitivity and Fear for Exercise”, “Smell Seeking and Peculiar Behavior”, “Hate for a Sensory from Other” and “Sensitivity to Visual Sensation”. The factors in this study were corresponded with factors of SP and SPSC. Conclusions : This study revealed the factors of SMQS. Thus, we would clarify the characteristic children’s sensory problems using SMQS with those factors. We will make scoring method of the sensory domain in SMQS based on extracted factors.