

二分脊椎症児の教科学習の困難

—担当経験のある教員への聴取を通じた検討—

川間健之介* 成田美恵子** 斎藤豊** 杉林寛仁**
古山貴仁** 田村裕子** 加藤隆芳** 長門亜由美**

本論文は、二分脊椎症児の教科学習の困難さとそれに対する対応について検討している。そのため、二分脊椎症児の教科学習の指導経験のある教師から回答を得た。20名の教師から、算数・数学、社会、体育、国語、理科、外国語、音楽、学校生活全般についての困難さとその対応について回答があった。分析は、テキストマイニングを行い、抽出語の出現数を求めた後、クラスター分析、共起の程度が強い語を結んで図式化した共起ネットワーク、「抽出語×文章」および「抽出語×外部変数（教科）」の2元データについて対応分析を行った。その結果、理科、算数、社会、英語の困難さが比較的共通していること、体育と国語に関しては特有の困難さがあることが分かった。困難さへの対応は体育が他の教科と異なっていた。二分脊椎症児の認知特性と教科の困難さについて考察した。

キー・ワード：二分脊椎症 教科学習 認知特性

I 問題と目的

二分脊椎症は、先天的に脊椎骨が形成不全となって起きる神経管閉鎖障害の一つである（日本二分脊椎症協会, 2015）。下肢の麻痺や変形、膀胱・直腸障害に因る排泄障害などが症状として見られる。二分脊椎の半数以上が水頭症を合併する。そのため、様々な神経心理学的認知特性を伴う（田中, 2015）。

神経心理発達検査では、言語理解や注意記憶に比べて、知覚統合や処理速度の得点が低いことなどから、視覚認知機能が劣ると推定されている（Shaffer et al., 1985; Ito et al., 1997; 伊藤ら, 2005）。形の知覚やゲシュタルト知覚は、損なわれていない（Dennis et al., 2002; Fletcher et al., 1995; Hommet et al., 1999）が、空間関係の把握やバーチャルリアリティの把握などは困難がある（Fletcher et al., 1995; Dennis et al., 2002）。

二分脊椎症児の注意機能の問題もいくつかの研究で指摘されている（Wills, 1993; Fletcher et al., 1996; Loss et al., 1998; Brewer et al., 2001）。注意を持続することは可能である（Swartwout et al., 2008）が、注意の焦点化（Brewer et al., 2001）や注意の転換（Dennis et al., 2005）に困難を示す。この注意機能の問題とともに実行機能の弱さも指摘されている（Mahone et al., 2002; Fletcher et al., 1996; Snow, 1999; Iddon et al., 2004; Rose and Holmbeck,

2007）。実行機能のすべての側面に弱さがあるわけではなく、一部の要素のみと考えられている（Dennis et al., 2010）。

これらの神経学的認知特性のため、教科の学習においても様々な困難がある。特に算数の困難さを指摘している研究が多い（Wills, 1993; Barnes et al., 2002, 2005, 2006）。計算技能は比較的ゆっくりであっても獲得されていくが、推定、問題解決、および暗算については困難である。またこの困難の理由の一つではなく、視空間認知、運動、ワーキングメモリ、注意、実行機能などから説明される。言語理解は比較的良好といわれているが、読み書き能力にも課題が指摘されている。単語の理解は同年齢の児と比べても比較的よいが、読解力はおおきく損なわれている（Barnes et al., 2004）。

本邦では、二分脊椎症児の認知特性に関する論文はそれほど多くなく、教科学習における彼らの困難について把握した研究は見当たらない。そこで、本研究は、二分脊椎症児への授業を担当した経験のある教員への聴取を通して、本邦における二分脊椎症児の各教科学習の困難について検討することを目的とする。

II 方法

1. 対象

肢体不自由のある児童生徒の教育を行うA大学附属B特別支援学校の教員のうち、二分脊椎症児に対

*筑波大学人間系 **筑波大学附属桐が丘特別支援学校

して教科の授業を行ったことのある教員を対象とした。なお、予め二分脊椎症児に対して教科の授業を行った経験の有無について把握できないため、全教員 66 名を対象とした。

2. 手続き

「二分脊椎症児の教科の指導において、「困難さ」とお考えになられること、またその「困難さ」への対応について、教科ごとに自由にお書きください。」と電子データにて回答ファイルを配布した。回答ファイルはエクセルで作成されており、「教科名」「困難さ」「困難さへの対応」の欄が設けてある。回答の分量は任意であった。

3. 分析

自由記述データの分析は、KH Coder (Ver.2f) を使用してテキストマイニングを行った。まず、抽出語の出現数を求めた後、クラスター分析、共起の程度が強い語を結んで図式化した共起ネットワーク、「抽出語×文章」および「抽出語×外部変数(教科)」の 2 元データについて対応分析を行った。

Ⅲ 結果

回答ファイルを配布した 66 名のうち小学部 11 名、中高等部 9 名、計 20 名の教員から回答があった。教科ごとの人数は重複も含めて、算数・数学 9 名、社会 3 名、体育 2 名、国語 10 名、理科 5 名、外国語 3 名、音楽 1 名、学校生活全般 15 名である。

「困難さ」の記述では、異なり語 565 語、出現回数の平均 2.57 回であった。抽出語の出現回数では、「忘れる」32、「多い」「難しい」28、「学習」15、「理解」「問題」14、「言葉」「計算」「書く」12 であった。Fig.1 に教科学習における困難さについての「抽出語×外部変数(教科)」の対応分析の結果を示した。これを見ると理科、算数、社会、英語が比較的近いところに示されており、その近辺には「問題」「テスト」「取り組む」「計算」「説明」などの単語が配置されている。体育と国語に関してはそれぞれ離れたところに付置している。体育では、「感覚」「集団」「空間」「距離」が、国語では「話す」「知る」「バランス」「決める」「友達」「意見」などが関連する単語である。Fig.2 に「困難さ」の共起ネットワークを示した。共起ネットワークでは、共に記述されている単語が線で結ばれ、頻度の多い単語が大きな円で示される。右上の「関節」を中心としたネットワークと左上の「導尿に時間がかかる」部分は、二分脊椎症児の特性であるが、神経心理悪的な特性ではない。特徴的なネットワークでは、「知識ワーキングメモリ不足」、「友達の意見を聞き取る」ことの困難、「授業が記憶に残らない」、「因果関係事象を結びつける」ことが困難、「途中で課題」を忘れる、「字形が崩れる」、「話題を決められない、思い出せない」、「プリントを整理できない、紛失する」などを見て取ることができる。

「困難さへの対応」では、異なり語 609 語、出現回数の平均 2.45 回であった。抽出語の出現回数では、

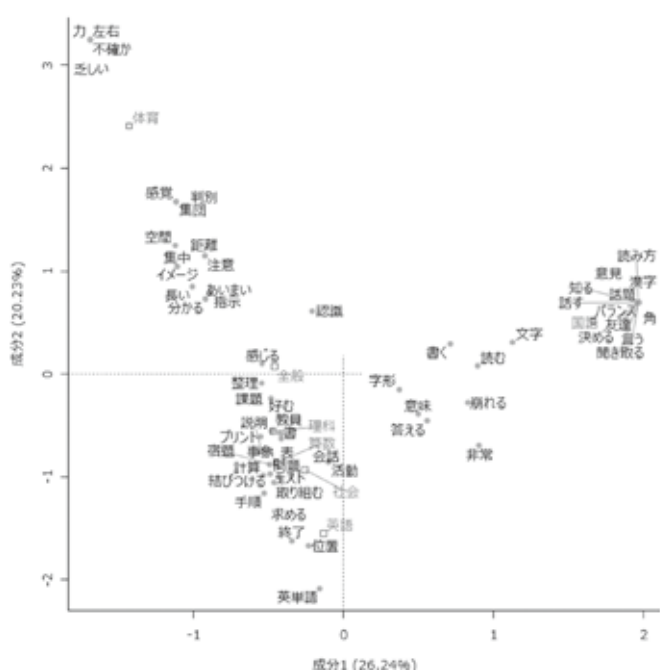


Fig.1 「困難さ」の対応分析

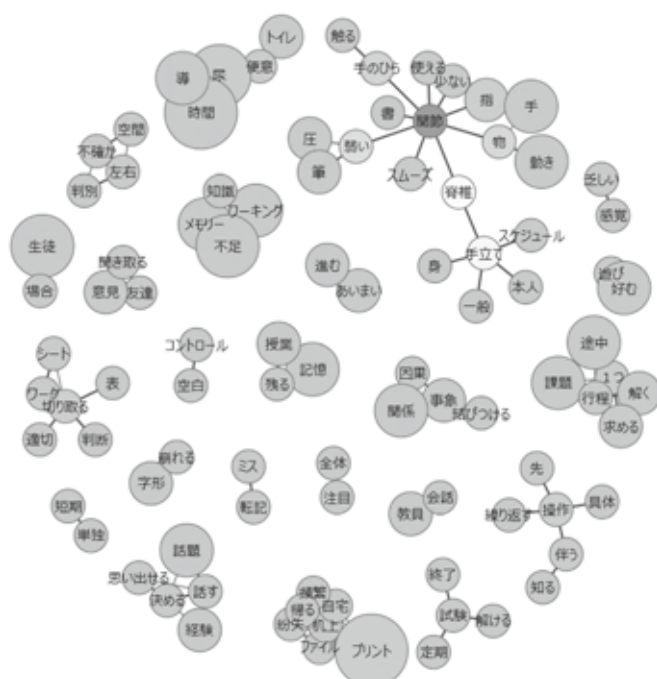


Fig.2 「困難さ」の共起ネットワーク

「確認」27, 「自分」18, 「行う」17, 「具体」15, 「時間」「問題」14, 「示す」「場合」11, 「説明」10であった。Fig.3に「困難さへの対応」についての「抽出語×外部変数(教科)」の対応分析の結果を示した。これを見ると体育の他の教科は左側に付置している。数学では「振り返り」や「体験」、国語では「文字」や「文」に配慮していることが分かる。理科, 算数, 英語では「反復」「イメージ」「概念」「操作」「見直し」「説明」「実験」「記号」「確認」「文章」「関係」などの単語が関係している。体育だけが右に付置しており, 「学年」「弁別」「部位」「体操」「運動」「目標」等の単語が関係している。Fig.4には「困難さへの対応」の共起ネットワークを示した。左側に多くの単語からなるネットワークが示されているが, その内容を読み取ることは難しい。この他, 「文字を書く位置を明示する」, 「具体的イメージや図式を用いる」, 「体操において空間, 弁別, 体の部位」を活用する, 「友達の意見を聞く, 言う」, 「タイルを数える」等の対応があった。

IV 考察

「困難さ」の抽出語では「忘れる」の頻度が多く, 共起ネットワークからも「知識ワーキングメモリ不足」, 「授業が記憶に残らない」, 「途中で課題」を忘れる, が示されている。すなわち, 教師は二分脊椎症児に「もの忘れをしやすい」とう特性があると考えていると推測できる。しかしながら, 先行研究では記憶の困難の指摘はなく, 問題解決におけるワーキングメモリの弱さを指摘

していると思われるものがいくつかあったのみである。一方, 先行研究では注意の障害, とくに注意の焦点化や転換の困難を指摘しており (Brewer et al., 2001; Dennis et al., 2005) や注意の転換, 記銘プロセスの困難さが推測され, それが教員にとって「忘れる」と表現されているものと考えられる。

先行研究では算数を中心に教科学習の困難が指摘されている (Wills, 1993; Barnes et al., 2002, 2005, 2006) が, 「困難さ」の対応分析の結果から, 理科, 算数, 社会, 英語が比較的近いところに示されており, その近辺には「問題」「テスト」「取り組む」「計算」「説明」などの単語が配置されていた。つまりこれらの教科の困難さはある程度共通して表れていると考えられる。共起ネットワークからは, 「知識ワーキングメモリ不足」, 「友達の意見を聞き取る」ことの困難, 「授業が記憶に残らない」, 「因果関係事象を結びつける」ことが困難, 「途中で課題」を忘れる, 「字形が崩れる」, 「話題を決められない, 思い出せない」, 「プリントを整理できない, 紛失する」などの困難さがあることが分かった。一方, これらとは異なる「困難さ」が体育と国語ではみられた。体育では空間関係の困難さがあり, 国語では書字の困難さが指摘されている。どちらの教科も筋力等の問題もあるが, 知覚や空間関係の把握の困難さが関係している (Shaffer et al., 1985; Ito et al., 1997; 伊藤ら, 2005; Fletcher et al., 1995; Dennis et al., 2002) と考えられる。

「困難さへの対応」については, 対応分析では, 体育

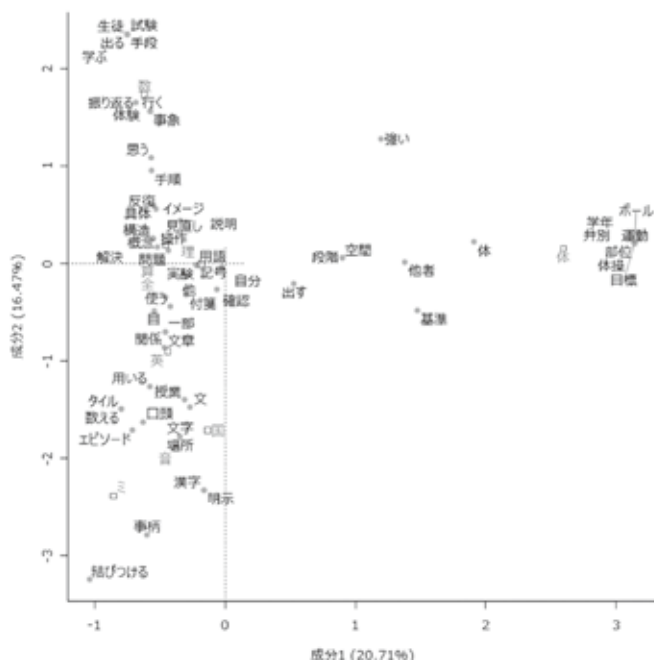


Fig.3 「困難さへの対応」の対応分析

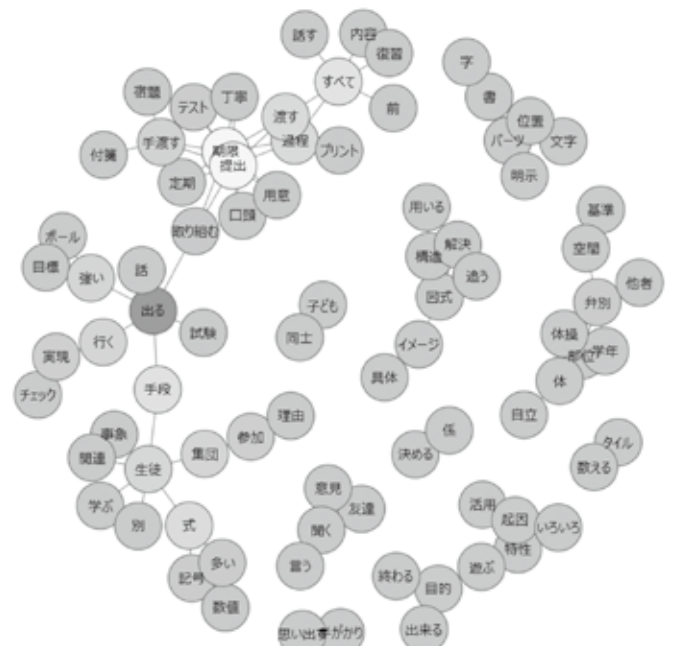


Fig.4 「困難さへの対応」の共起ネットワーク

以外の教科は左側に付置されており、数学では「振り返り」や「体験」、国語では「文字」や「文」に配慮しており、理科、算数、英語では「反復」「イメージ」「概念」「操作」「見直し」「説明」「実験」「記号」「確認」「文章」「関係」などの単語が「困難さへの対応」として付置されていた。共起ネットワークでは、左側に多くの単語からなるネットワークが示されており、ここから「困難さへの対応」を読み取ることは難しかった。しかしながら、各教科においてそれぞれの教員は教科ごとに求められることと二分脊椎症児の困難につながる特性を意識しながら様々な対応していることがうかがえると言うことはできると。一方、体育の場合は「体操において空間、弁別、体の部位」など明確な対応が行われており、空間関係の把握の困難に対する対応であると言える。

二分脊椎症児の認知特性については、実行機能の問題を指摘している研究もあり (Mahone et al., 2002; Fletcher et al., 1996; Snow, 1999; Iddon et al., 2004; Rose and Holmbeck, 2007), 空間知覚の問題、注意の問題など特定の機能にのみ困難を想定することは実際的ではないのかもしれない。本研究は、教師の記述に基づいて分析を行ったものであるが、今後は WISC- IV 等の知能検査の結果と標準学力検査の結果を分析することによって、認知特性が及ぼす教科学習の困難について検討を深めていきたい。

(本研究は、JSPS 科研費 (課題番号: 16K04814, 研究代表者: 川間健之介) の助成を受けたものである。)

文献

- 1) Barnes, M. A., Dennis, M. (2004) Reading and writing skills in young adults with spina bifida and hydrocephalus. *J Int Neuropsychol Soc.*, 19, 655-663.
- 2) Barnes, M. A., Pengelly, S., Dennis, M., et al. (2002) Mathematics skills in good readers with hydrocephalus. *J Int Neuropsychol Soc.*, 8, 72-82.
- 3) Barnes, M. A., Smith-Chant, B., Landry, S. H. (2005) Number processing in neurodevelopment disorders: Spina bifida myelomeningocele. In Campbell, J. D., editor. *Handbook of Mathematical Development*. New York: Psychology Press, 299-313
- 4) Barnes, M. A., Wilkinson, M., Khemani, E., et al. (2006) Arithmetic processing in children with spina bifida: Calculation accuracy, strategy use, and face retrieval fluency. *J Learn Disabil.*, 39, 174-187.
- 5) Brewer, V. R., Fletcher, J. M., Hiscock, M., & Davidson, K. C. (2001) Attention processes in children with shunted hydrocephalus versus attention deficit-hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 15, 185-198.
- 6) 伊達裕昭・伊藤千秋・沼田理 (2005) 水頭症を合併した脊髄髄膜瘤患者の神経心理発達. *小児の脳神経*, 30, 424-428.
- 7) Dennis, M. and Barnes, M. A. (2010) The Cognitive Phenotype of Spina Bifida Meningomyelocele. *Dev Disabil Res Rev.*, 16, 1, 31-39.
- 8) Dennis, M., Edelstein, K., Frederick, J., et al. (2005) Peripersonal spatial attention in children with spina bifida: Associations between horizontal and vertical line bisection and congenital malformations of the corpus callosum, midbrain, and posterior cortex. *Neuropsychologia*, 43, 14, 2000-2010.
- 9) Dennis, M., Fletcher, J. M., Rogers, T., et al. (2002) Object-based and action-based visual perception in children with spina bifida and hydrocephalus. *J Int Neuropsychol Soc.*, 8, 95-106.
- 10) Fletcher, J. M., Brookshire, B. L., Bohan, T. P., et al. (1995) Early hydrocephalus. In Rourke, B. P., editor. *Syndrome of nonverbal learning disabilities: Neurodevelopmental manifestations*. New York: Guilford Publications, Inc., 206-238.
- 11) Fletcher, J. M., Brookshire, B. L., Davidson, K. C., Francis, D. J., Levin, H. S., Brandt, M. E., et al. (1996) Attentional skills and executive functions in children with early hydrocephalus. *Developmental Neuropsychology*, 12, 53-76.
- 12) Hommet, C., Billard, C., Gillet, P., et al. (1999) Neuropsychologic and adaptive functioning in adolescents and young adults shunted for congenital hydrocephalus. *J Child Neurol.*, 14, 144-150.
- 13) Iddon, J.L., Morgan, D. J. R., Loveday, C., et al. (2004) Neuropsychological profile of young adults with spina bifida with or without hydrocephalus. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 75, 1112-1118
- 14) Ito, J., Saijo, H., Araki, A., Tanaka, H., Tasaki, T., Cho, K., Miyamoto, A. (1997) Neuroradiological assessment of visuoperceptual disturbance in children with spina bifida and hydrocephalus. *Dev Med Child Neurol.*, 39, 385-392.
- 15) Loss, N., Yeates, K. O., and Enrile, B. G. (1998)

- Attention in children with myelomeningocele. *Child Neuropsychology*, 4, 7-20.
- 16) Mahone, E. M., Zabel, T. A., Levey, E., et al. (2002) Parent and self-report ratings of executive function in adolescents with myelomeningocele and hydrocephalus. *Child Neuropsychology*, 8, 258- 270.
- 17) 日本二分脊椎症協会 (2015) 二分脊椎 (症) の手引き - 出生から自立まで - 2014 年度版 .
- 18) Rose, B.M., and Holmbeck, G.N. (2007) Attention and executive functions in adolescents with spina bifida. *J Pediatr Psychol.*, 32, 983-994.
- 19) Shaffer, J., Friedrich, W. N., Shurtleff, D. B., and Wolf, L. (1985) Cognitive and achievement status of children with myelomeningocele. *J Pediatr Psychol.*, 10, 325-336.
- 20) Snow, J. H. (1999) Executive processes for children with spina bifida. *Children's Health Care*, 28, 241-254.
- 21) Swartwout, M.D., Cirino, P.T., Hampson, A. W., et al. (2008) Sustained attention in children with two etiologies of early hydrocephalus. *Neuropsychology*, 22, 765-775.
- 22) 田中弘志 (2015) 二分脊椎の原因・症状・治療 . 肢体不自由教育 , 220, 30-33.
- 23) Wills, K. E. (1993) Neuropsychological functioning in children with spina bifida and /or hydrocephalus. *J Clin Child Psychol.*, 22, 247-265.

Difficulties in learning and teacher support for children with spina bifida : Investigation of the text-mining from teacher interview

Kennnosuke KAWAMA* Mieko NARITA** Yutaka SAITO** Hirohito SUGIBAYASHI**
Takahito KOYAMA** Yuko TAMURA** Takayoshi KATO** Ayumi NAGATO**

This paper considers the difficulty of learning for children with spina bifida and its solutions. The participants were teachers with experience in teaching children with spina bifida. Twenty teachers responded to questions about the challenges and solutions for mathematics, society, physical education, national language, science, English, music, school life in general. Analysis was performed using text mining, cluster analysis, a co-occurrence network schematized by connecting strong words of co-occurrence, "extracted word × sentence," and "extracted word × external variable (subject)." Results show that science, mathematics, society, English have difficulties in common, while physical education and national languages classes have specific challenges. Physical education required considerable countermeasures to meet the challenges. We discuss the cognitive characteristics and the difficulty of learning specific subjects for children with spina bifida.

Key Words : Spina bifida, learning subjects, cognitive characteristics

*Faculty of Human Sciences, University of Tsukuba

**Special Needs Education School for the Physically Challenged, University of Tsukuba