原 著

健常児におけるレーヴン色彩マトリックス検査 ——学習障害児や小児失語症児のスクリーニングのために——

宇野 彰^{1,2)} 新家 尚子³⁾ 春原 則子^{2,4)} 金子 真人^{2,5)}

要 約：レーヴン色彩マトリックス検査 (RCPM) を小児用知能検査として活用することを目的として検討を行った。対象は東京近郊 40 万人都市における、2 つの公立小学校の 2 年生から 6 年生の通常学級の児童、合計 644 名である。その結果、2 年生の平均点は 29.5 点、1 標準偏差は 5.6 であった。学年が上がるにつれ平均点は上昇し、6 年生では平均点 33.0 点、1 標準偏差は 3.8 であった。クロンバックの α 係数や WISC-III との相関係数から、小児においても信頼性や妥当性の高い検査であることがわかった。以上の結果から、RCPM は小児の知能検査として有用であると思われた。

索引用語：レーヴン色彩マトリックス, 信頼性, 妥当性, 小児

Raven's Coloured Progressive Matrices in Japanese Children ——As a Screening Intelligence Test for Children with Learning Disorder and Acquired Childhood Aphasia——

Akira Uno^{1,2)}, Naoko Shinya³⁾, Noriko Haruhara^{2,4)} and Masato Kaneko^{2,5)}

Abstract: The aim of this study is to investigate use of Raven's coloured progressive matrices (RCPM) as an intelligence test for Japanese children. The subjects were 644 schoolchildren in second to sixth grades at two public primary schools in a city near Tokyo with a population of 400,000. The second-graders scored 29.5 on average with 5.6 as their standard deviation. Their scores became higher as the subjects got older, and the sixth-graders scored 33.0 on average with 3.8 as their standard deviation. Cronbach's alpha and the significant correlation between RCPM and WISC-III demonstrated that RCPM has both reliability and validity as an intelligence test for children. These data suggest that RCPM is appropriate for use as an intelligence test for Japanese children.

筑波大学大学院人間総合科学研究科¹⁾：〒 305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1

LD・Dyslexia センター²⁾：〒 272-0033 千葉県市川市市川南 3-1-1-315

河北総合病院リハビリテーション科³⁾：〒 166-8588 東京都杉並区阿佐谷北 1-7-3

東京都済生会中央病院リハビリテーション科⁴⁾：〒 108-0073 東京都港区三田 1-4-17

都立駒込病院リハビリテーション科⁵⁾：〒 113-8677 東京都文京区本駒込三丁目 18 番 22 号

¹⁾Graduate School of Comprehensive Sciences, University of Tsukuba: 1-1-1, Tennoudai, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-8572

²⁾LD/Dyslexia Center, 3-1-1-315, Ichikawa-Minami, Ichikawa-shi, Chiba 272-0033

³⁾Department of Rehabilitation, Kawakita General Hospital: 1-7-3, Asagaya-kita, Suginami-ku, Tokyo 166-8588

⁴⁾Department of Rehabilitation, Saiseikai Central Hospital: 1-4-17, Mita, Minato-ku, Tokyo 108-0073

⁵⁾Department of Rehabilitation, Tokyo Metropolitan Komagome Hospital: 3-18-22, Honkomagome, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8677

2002 年 2 月 15 日受稿 2005 年 5 月 20 日受理

Key words: Raven's coloured progressive matrices (RCPM), reliability, validity, children

はじめに

文部科学省の学習障害の定義では、全般的な知的発達に正常であることが学習障害であることの前提となっているため、診断にあたっては知能検査が必要不可欠である。検査としては、WISC-III 知能検査法、WPPSI 知能診断検査法、田研・田中ビネー知能検査法などが用いられることが多い。これらの検査は下位検査が多く、認知能力を多面的に測定できるという長所があるが、いずれも 1 時間程度と長い時間を要し被検児への負担が大きいことからスクリーニング検査にはあまり適さないと思われる。

本研究では、学習障害児や小児失語症例のスクリーニング知能検査として、短時間で小児用の簡便な知能検査となりうるレーヴン色彩マトリックス (RCPM) の活用を目的に検討を行った。

方 法

1. 対象

東京近郊 40 万人都市における、2 つの公立小学校の 2 年生から 6 年生の通常学級の児童、合計 644 名である。

2. 調査期間

2000 年 2 月から 3 月までで、1 日に 1 学年ずつ、5 日間にわたって実施した。

3. 検査方法

集団式検査法を採用した。各学年ともふだん授業を行っている教室を使用した。クラス単位でビデオプロジェクターに課題を提示し、児童がおのの、解答用紙に印刷されている数字を、丸で囲んで回答した。検査の所要時間は、教示に要した時間を含め、15 分から 30 分程度であった。

4. 信頼性、妥当性の検討

成人用の検査としては信頼性妥当性の検討はすでになされているが、児童用にはまだ実施されていないことから信頼性妥当性の検討を行った。信頼性の検討として、項目の内的整合性についてクロンバックの α 係数を求めた。妥当性の検討として WISC-III を小学校 2 年生から 6 年生までの 86 人に関して実施し、RCPM 得点との相関を統計的に検討した。

5. 分析

学年別の要因と項目の要因を検討するため、SPSS の統計パッケージを用いて分散分析（学年別と項目別の 2×2 ）を実施した。分散分析にかけるためにはデータが間隔尺度化される必要があるため、A, A_B, B それぞれ 12 項目のうち 1 から 4, 5 から 8, 9 から 12 までの成績をまとめて 3 群のカテゴリ別に合計し、得点化し、解析にかけた。

結 果

644 名中、医療機関で自閉症、ADHD などと診断された児童や、視力低下や聴力低下などの理由により調査当日、課題遂行が十分ではなかったと判断された児童など合計 19 名を除き、625 名を解析対象とした。

1. 学年別平均得点（表 1）

2 年生の平均は 29.5/36 点、1 標準偏差は 5.6 であった。学年が上がるにつれ平均点は上昇し、6 年生では平均 33.0 点、1 標準偏差は 3.8 であった。6 年生の得点は、杉下らが 1983 年に報告した調査での健常成人の 40 歳代に相当する得点を示していた。

2. セット別得点

セット別の正答数では、各学年ともセット B の正答数が最も低く、セット A_B の正答数が最も高くなっていた。また、全体の平均点と同様、セットごとの正答

表 1 学年別レーヴン色彩マトリックス得点

		2 年生	3 年生	4 年生	5 年生	6 年生
セット別平均点	A	9.8	10.2	10.8	10.9	10.9
	A _B	10.5	10.7	11.1	11.4	11.3
	B	9.2	9.6	10.4	10.6	10.8
全体平均点		29.5	30.4	32.3	32.9	33.0
1 SD		5.6	4.8	4.4	3.7	3.8
2 SD		11.1	9.6	8.8	7.3	7.6

各セット 12 点満点で、全体は 36 点満点である。SD は標準偏差を示した。

図1 項目別レーヴン色彩マトリックス得点

縦軸は正答率を示した。横軸は各セット12項目合計36項目を示した。

数も学年が上がるにつれ、ほぼ上昇していた。

3. 項目別得点 (図1)

各学年とも、項目ごとの正答率はほぼ同じ傾向を示していた。最も正答率の低かった項目はセット A-12 で、次いでセット A-11, A_B-12, B-8, B-11, B-12 の正答率が下がっていた。

4. 分散分析

RCPM 検査 A 条件, A_B条件, B 条件の各12項目をそれぞれ3群に分けた検査条件と2学年から6学年までの学年条件間で2元配置による分散分析を行った。結果は、検査 A 条件間, A_B条件間, B 条件間それぞれにおいて有意な差が認められた ($F(2, 1280) = 453.9$, $p < .001$, $F(2, 1280) = 105.0$, $p < .001$, $F(2, 1280) = 338.1$, $p < .001$)。また、各条件において学年間に有意な差が認められた ($F(4, 640) = 11.8$, $p < .001$, $F(4, 640) = 7.4$, $p < .001$, ($F(4, 640) = 16.1$, $p < .001$)。さらに A 検査, A_B検査, および B 検査のそれぞれにおいて検査条件と学年の間に交互作用を認めた ($F(8, 1280) = 6.4$, $p < .001$, ($F(8, 1280) = 4.6$, $p < .001$, ($F(8, 1280) = 10.5$, $p < .001$))。

5. 誤反応の傾向を分析 (図2)

三村ら⁹⁾の分析方法に基づいて、誤反応の傾向を分析した。誤りパターンは、各学年とも、横・縦・対角にある刺激と同じ図形を選択してしまう、直接誤反応が、全体の約70%を占めていた。

6. クロンバックの α 係数

RCPM の α 係数は0.88であった。

7. WISC との相関係数 (表2)

2年生から6年生までの86人に関して WISC-III と RCPM との相関を検討した。WISC-III の言語性 IQ とは0.53, 動作性 IQ とは0.62, 総合 IQ とは0.61 と、

図2 レーヴン色彩マトリックスにおける学年別誤反応の種類。三村(1997)の手法による分類を使用した。誤反応の総数を100%として表示した。

ともに有意 ($p < 0.01$) に高い相関を示した。

考 察

1. 既報告との比較 (図3)

これまでに報告された海外での RCPM の得点と年齢との関係を見ると²⁻¹¹⁾、本調査結果と海外での結果は、どちらも年齢が上がるにつれて RCPM の得点も上昇するという、同様の傾向を示していたが、本調査のほうがいずれの年齢においても高い得点を示す傾向が認められた。同一年齢における比較においては、時代の変化による時代効果と出生年代の違いによるコホート効果とが結果に作用するとされている¹²⁾。既報告での調査はすべて15年以上も過去に実施されているため、学校や家庭における教育意識の変化やインターネットを代表とする情報通信技術の発展など文化的教育的環境が良くなってきている時代的、出生年代の違いによる影響は無視できない要因と思われる。また、

表2 ウェクスラー知能検査と RCPM との相関係数

	WISC	言語性 IQ	動作性 IQ	全検査 IQ
健常児	Martin et al (1954)	0.84	0.83	0.91
	Barratt (1956)	0.69	0.70	0.75
	Birkmeyer (1965)	0.40	0.74	0.62
	Semler et al (1966)	0.42	0.42	0.47
	藤田ら (1971)	0.51	0.74	0.69
	Mcnamara et al (1967)	0.11	0.38	(WPPSI) 0.30
障害児	Stacey et al (1955)	0.54	0.52	0.55
	藤田ら (1971)	0.53	0.73	0.70
健常者	Levinson (1959)	0.58	0.67	(WAIS) 0.65
	杉下ら (1993)	0.74	0.78	(WAIS) 0.79
	Fromm et al (1986)	-0.17	-0.17	(WAIS)

Mcnamara et al (1967) は WPPSI との相関係数, Levinson (1959), 杉下ら (1993), Fromm et al (1986) は WAIS との相関係数を示した。

図3 レーヴン色彩マトリックスにおける年齢別得点

海外での報告との比較をした。本調査での得点は海外での得点よりも高い傾向を示すが年齢と得点の傾向は同様であった。

調査を実施した地域は東京近郊の都市で、多くの住民は東京都内に通勤している。比較的高い経済的、社会的状況が本検査での得点に影響を与えている可能性もあると思われる。

日本では、藤田ら²⁾が1971年に8歳から9歳の健常児、42名について調査を行っている。年齢や調査人数は限られているが、本調査とほぼ同じ結果が得られている。個別式を採用した藤田らの調査得点と集団式検査を採用した本調査との得点とは近似していたが、むしろ藤田らの得点のほうがやや低かった。前述の時代効果、コホート効果の影響を考慮したとき、検査方式の違いによる差に関しては明確な結果は得られないと思われた。しかし、一般には集団式では多数のデータを一定時間で収集できるのに対し、個人に合わせた対

応がしにくいため得点が低めに出る傾向にある点に解釈上注意すべきではないかと思われた。

2. 通常学級児童の得点傾向と発達

学年が上がるにつれて正答数が増加した。また、セット別、項目別の正答率が各学年で同様の傾向が認められたことから小学生における量的な発達と、捉えることが可能と思われた。一方、杉下ら¹⁰⁾の健常成人に関する調査では、全体的に、セット A_B よりもセット A の正答数のほうが高い得点を示している点が、本調査と異なる点であった。本調査でのセット別の正答数では、各学年ともセット B の正答数が最も低く、セット A_B の正答数が最も高くなっていた。

本調査で最も正答率の低かった項目はセット A-12 で、次いでセット A-11, A_B-12, B-8, B-11, B-12 の

正答率が下がっていた。セット A の正答数がセット A_Bより低下していたのは、A-11, 12 と 2 項目の正答率が大きく低下していることが影響しているものと思われる。これら得点が大きく低下していた項目は、正解を推論する考え方を、それまでの課題と急に変更する必要がある課題であった。永田ら¹³⁾は Wisconsin Card Sorting Test (WCST) の検査結果から、12 歳までの小児では成人と比べて mental set の変換に必要な手段の発達が十分でないという報告をしている。WCST においてもカテゴリーを分類する方法に関して、小児では発想を転換することが成人と比べて困難であったという報告である。このような発想の転換や mental set の変換機能と大脳との関連に関しては前頭葉の機能が重要視されている。大脳の発達上、前頭葉の髄鞘化は他の大脳部位と比べて最も後で行われていることが知られている。小学生での誤りの特徴は前頭葉の発達が十分には成熟していないこととの関連も考えられる。

3. 信頼性, 妥当性の検討

クロンバックの α 係数値は通常 0.8 以上であると信頼性が高いとされている¹⁴⁾。本研究での α 係数は 0.9 近い値を示していることから高い信頼性が認められたのではないかと考えられた。また、RCPM と WISC-III との相関係数が 1% 水準にて有意であったことから、小学生を対象とした RCPM に関して、本検査は知能検査として信頼性と妥当性に優れた検査であると思われる。これまでに報告された RCPM と WISC との相関係数は、0.47 から 0.75 であり、言語性 IQ に比べて動作性 IQ が高い傾向が見られた^{2,7,15)}。本調査においても動作性検査において、より高い相関を示す傾向があった。RCPM は刺激は非言語的図形を用い、反応に関しても指差しを使用し、言語的手段を用いないことから動作性課題との相関が高いと思われる。

RCPM 検査は、主に高次大脳機能障害が認められる、壮年期から老年期の人々や、失語症者を対象に行われることが多いが、海外では小児から成人における、全般的知能検査としても使用されている。海外での RCPM の健常児の標準値と、本調査での平均得点や分布が近似していたこと、統計的に信頼性と妥当性が認められたことなどから、本調査で得られた標準値は、日本の小児においても、認知機能の客観的測定が可能になる、有益なデータになりうると思われる。また、検査所要時間が比較的短いことから、小児用の簡便な知能検査として有用ではないかと考えた。

文 献

- 1) 三村 将, 加藤元一郎, 鹿島晴雄: レーヴン色彩マトリックス検査における誤反応の質的検討. 神経心理学, 13: 29-37, 1997.
- 2) 藤田 和弘: R.C.P.M. (Raven's Coloured Progressive Matrices) に関する一考察. 特殊教育研究, 9: 50-60, 1971.
- 3) Raven J, Summers B, Birchfield M, et al: Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales. Research Supplement No. 3, A Compendium of North American Normative Validity Studies, Oxford, 1990.
- 4) Kerr AS: Determinants of performance of the Bender Gestalt test and Raven's progressive matrices (1947) test. J Learn Disabil, 5: 219-221, 1972.
- 5) Milgram NA: Locus of control in negro and white children at four age levels. Psychological Reports, 29: 459-465, 1971.
- 6) Sigmon SB: Performance of American schoolchildren on Raven's coloured progressive matrices scale. Perceptual and Motor Skills, 56: 484-486, 1983.
- 7) Semler IJ and Iscoe I: Structure of intelligence on negro and white children. J Educational Psychology, 57: 326-336, 1966.
- 8) Panek PE and Stoner SB: Age differences on Raven's coloured progressive matrices. Perceptual and Motor Skills, 50: 977-978, 1980.
- 9) Winkelmann W: Normen fuer Mann-Zeichen-Test von Ziller und die Coloured Progressive Matrices von Raven fuer 5-7 Jahrige Kinder. Psychologische Beitaege, 14: 80-94, 1972.
- 10) 杉下守弘, 山崎久美子: 日本版レーヴン色彩マトリックス検査, 日本文化科学社, 1993.
- 11) Levinson BM: A comparison of the coloured progressive matrices (CPM) with the Wechsler adult intelligence scale (WAIS) in a normal aged white male population. J Clin Psych, 15: 288-291, 1959.
- 12) 浜口晴彦, 東 清和, 内田 満, 他: 現代エイジング辞典, 早稲田大学出版部, 東京, 144-145 頁, 1996.
- 13) 永田陽子, 五十嵐一枝: 小児における新修正 Wisconsin Card Sorting Test の検討その 1—小学生健常児の結果について—. 小児の精神と神経, 32: 123-131, 1992.
- 14) 野口裕之: 第 4 講テストをテストする. 心理・教育データの解析法 10 講(海保博之編著), 福村出版社, 東京, 75 頁, 1985.
- 15) Baratt ES: The relationship of the progressive matrices and the Columbia mental maturity scale to the WISC. J Consulting Psychology, 20: 294-296, 1956.

印刷請求先: 〒 305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1
筑波大学大学院人間総合科学研究科
宇野 彰