

■原著

脳損傷患者のレーヴン色彩マトリックス検査の成績 と痴呆, 年齢, 構成障害および性差の関連

坂爪一幸* 今村陽子**

要旨: Raven の色彩マトリックス (RCPM) 検査を脳損傷患者多数例に施行し, 性別・年齢・経過月数・脳損傷側・痴呆・失語・半側無視・構成障害との関連を検討した。数量化理論 I 類により RCPM 検査全体とセット別に成績を分析した。半側無視による選択肢の見落としや構成操作 (手順) の影響も分析した。結果は年齢・痴呆・構成障害・性別と関連が強く, 失語や半側無視や構成操作自体の影響は弱かった。痴呆や構成障害の存在と高齢および女性で得点が低下した。痴呆や年齢との関連から RCPM 検査は知的機能検査として概して妥当であり, 非操作的な構成障害との関連から, 解決には“能動的”で“心的(イメージ的)”な空間形態の構成能力の関与が強いと考えた。

神経心理学 11; 158~169, 1995

Key Words: レーヴン色彩マトリックス検査, 痴呆, 年齢, 視覚性構成障害, 性差
Raven's colored progressive matrices test, dementia, age, visuoconstructive disorder, sex difference

I はじめに

脳損傷患者の知的機能状態を評価するために Raven (1962, 1965) による色彩マトリックス (Raven's Colored Progressive Matrices; 以下 RCPM) 検査をスクリーニング・テストとして用いることが多い。理由として, a) 被検者が課題を理解しやすい, b) 短時間で施行できる, c) 言語反応を必要としない, d) 複雑な運動反応を必要としない, などが指摘されている。したがって言語障害や運動障害や易疲労性を伴うことが多い脳損傷患者に容易に施行できるという利点を持っている。実際言語を介

さずに解答できるために, WAB 失語症検査 (Western Aphasia Battery; Kertesz, 1982) では失語症患者の知的状態の評価項目に取り入れている。

従来の研究から脳損傷後には RCPM 検査の成績が低下することが知られている。RCPM 検査と脳損傷側の関連に関する研究では, 左半球損傷後に成績が低下するという報告 (Arigoni & De Renzi, 1964; Kertesz & McCabe, 1975) や, 右半球損傷後に成績が低下するという報告 (Piercy & Smith, 1962; Archibald et al, 1967a, b; Costa et al, 1969; Gainotti et al, 1977) や, さらに各半球損傷

1995年7月10日受理

Associations between the Raven's Colored Progressive Matrices and Dementia, Age, Visuoconstructive Disorder, and Sex Difference in Brain-damaged Patients

*浜松市発達医療総合福祉センター心理部門, Kazuyuki Sakatsume: Psychology Unit, Hamamatsu City Medical and Welfare Center for Development

**浜松医科大学脳神経外科, Yoko Imamura: Department of Neurosurgery, Hamamatsu University School of Medicine

後の成績に違いはないという報告 (De Renzi & Faglioni, 1965 ; Colonna & Faglioni, 1966 ; Basso et al, 1973) もあり、一致した見解は得られていない。臨床症状に関しては主に失語症との関連が研究されてきた。しかし失語症の存在によって RCPM 検査の成績が低下するという研究 (Colonna & Faglioni, 1966 ; Costa et al, 1969 ; Basso et al, 1973, 1981) だけでなく、成績の低下がみられないという研究 (Piercy & Smith, 1962 ; Arrigoni & De Renzi, 1964 ; De Renzi & Faglioni, 1965) も報告されている。他の臨床症状では半側空間無視による悪影響や視空間分析の障害によって成績が低下するという報告 (Gainotti et al, 1977, 1986) がみられる。また構成失行 (視覚性構成障害) の存在によって成績に低下が生じる可能性が指摘されたりしている (Arrigoni & De Renzi, 1964)。

一致した結果が得られない原因として、対象者の例数や年齢や性別の構成の違いや、失語症や半側空間無視以外の臨床症状 (たとえば視覚性構成障害) が成績に影響している可能性が考えられる。RCPM 検査を脳損傷患者の知的機能状態の評価課題として適切に使用し結果を解釈するためには、成績に影響する要因を明確にしておく必要がある。本研究では多数例の脳損傷患者に RCPM 検査を施行して、これまで散発的に指摘されてきた要因を総合的に取り上げて、RCPM 検査の成績に関連が深い要因を明らかにすることを目的にした。

II 方 法

1. 対象

リハビリテーションを目的に入院中の脳損傷患者のうち、意識障害のある者や課題の理解が不能な者を除いた378例を対象にした。対象者の選定に関してはこれら以外の基準は一切設けなかった。対象者の内訳は男性254例・女性124例で、平均年齢は 62.2 ± 12.0 歳、発症からの平均経過月数は 20.6 ± 32.3 か月、原因疾患は脳梗塞225例・脳出血107例・クモ膜下出血16例・その他30例であった。

2. 施行手続き

すべての対象者と個別に面接して RCPM 検査を施行した。検査に関する教示は被検者の理解の程度に応じて適宜に与えた。また検査の実施に際し制限時間は特に設定しなかった。

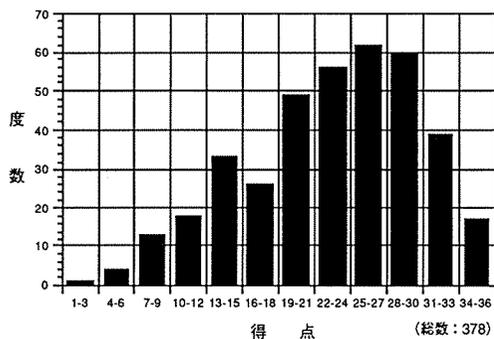
3. 脳損傷側の評価

脳損傷側は神経学的検査および CT や MRI の検査結果に基づき決定した。内訳は左側脳損傷141例 (脳梗塞65・脳出血64・クモ膜下出血6・その他6例)、右側脳損傷116例 (脳梗塞70・脳出血35・クモ膜下出血3・その他8例)、両側脳損傷121例 (脳梗塞90・脳出血8・クモ膜下出血7・その他16例) であった。

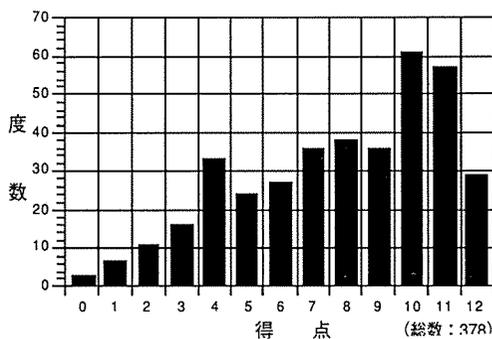
4. 臨床症状の評価

従来の研究を参考に RCPM 検査の成績に影響すると考えられる臨床症状として、痴呆症・失語症・半側空間無視・視覚性構成障害 (以下構成障害) の各症状を取り上げ有無を評価した。痴呆症に関しては長谷川式簡易知的機能評価スケール、Mini-Mental State テスト、WAIS または WAIS-R 成人知能検査などの知的機能の検査課題を適宜に施行し、さらに病棟内やリハビリ治療時の日常行動の観察に基づき評価し判定した。失語症は発語の流暢性・物品呼称・復唱・口頭指示言語の理解などによって評価し判定した。半側空間無視は線分2等分検査・線分抹消課題・幾何学的図形の模写・時計の描画の各課題を施し、2種類以上の課題で左側または右側の無視が認められた場合を半側空間無視「あり」と判定した。構成障害は5種類の単純な幾何学的図形の模写課題を施し、模写図形の歪みや図形構造の単純化などが2種類以上の図形で観察された場合を構成障害「あり」と判定した。上記の基準を満たさない場合や判然としない場合は「境界」とした。したがって各臨床症状は「なし」・「境界」・「あり」の各範疇で判定した。

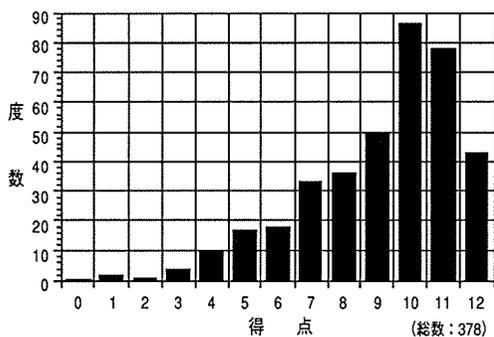
なお、痴呆症「あり」の群の原因疾患は脳梗塞49例・脳出血19例・クモ膜下出血5例・その他12例で、脳損傷側は左側損傷25例・右側損傷19例・両側損傷41例であった。また失語症「あり」の群のタイプの内訳は健忘失語39例・



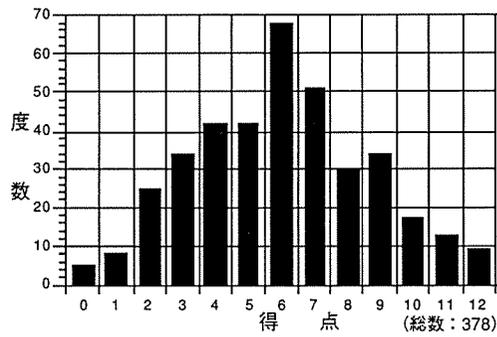
1-1 色彩マトリックス検査全体の得点分布



1-3 色彩マトリックス検査セットABの得点分布



1-2 色彩マトリックス検査セットAの得点分布



1-4 色彩マトリックス検査セットBの得点分布

図1 レーヴン色彩マトリックス検査(全体, セットA, AB, およびB)の得点分布

表1 色彩マトリックス(RCPM)検査の基本統計量と分布の特徴

RCPM検査	平均値	標準偏差	中央値	最頻値	歪度	尖度
セットA	9.132	2.272	8.610	10	-0.961	0.501
セットAB	7.820	3.027	5.855	10	-0.528	-0.712
セットB	6.005	2.670	4.596	6	0.118	-0.461
全体	22.971	7.146	19.225	28	-0.454	-0.537

総数: 378

Broca 失語35例・Wernicke 失語16例・混合型または全失語13例・タイプ不明8例であった。

III 結果

1. RCPM 検査の得点分布と基本統計量

はじめに多数例の脳損傷患者におけるRCPM検査の成績の特徴を把握するために、得点分布とその基本統計量(平均値・標準偏差・中央値・最頻値・分布の歪度と尖度)をRCPM検査全体と各セット(A・AB・B)ごとに求めた(図1と表1参照)。RCPM検査全体の得点分布は正規分布から少し逸脱し、30点

と31点の境と、18点と19点の境に分布の分岐点がみられた。出現率は31点以上の者が14.8%、19点以上30点以下の者が60.1%、18点以下の者は25.1%であった。各セットの得点分布をみると得点の低い者の出現頻度はセットB, AB, Aの順に高く、また平均値や中央値もセットBで最も低くなっており、この順に問題の難易度が高いことがみてとれる。分布型に関しては、セットAとABは負の歪度を示し相称型の正規分布から歪んでいた。またセットABとBは正規分布に比べて緩尖型、セットAは急尖型の尖りを呈していた。

2. 数量化理論 I 類による各要因の影響の分析

RCPM 検査の成績に影響する各要因の強さを総合的に比較検討するために数量化理論の I 類で分析した(柳井・高木, 1986; 解析には同書準拠の統計解析プログラムパッケージ HAL-BAU (High quality Analysis Libraries for Business and Academic Users, version 4, 1994) を使用)。RCPM 検査の得点を基準変数, 性別・年齢・発症からの経過月数・脳損傷側・痴呆症・失語症・半側空間無視・構成障害の各要因を説明変数とした。説明変数の各要因の各分類カテゴリと例数は表 2 に示した。数量化理論 I 類による分析は RCPM 検査全体の得点と各セットの得点につき各々行った。

RCPM 検査の全体の得点の分析結果を表 2 に示した。重相関係数は 0.753 と高い値が得られた。表 2 の各偏相関係数の値から, 全体の得点に最も影響の強い要因は痴呆症であり, それから年齢・構成障害・性別の順であった。経過月数・脳損傷側・失語症そして半側空間無視の各要因の影響は相対的に弱かった。カテゴリ数値の値から, 痴呆症や構成障害が存在し, 年齢が高く, 女性である場合に検査得点が低くなる傾向がみられた。

各セットの得点の分析結果を表 3 にまとめて示した。セット A の場合重相関係数は 0.693 であった。表 3 の偏相関係数の値から, 得点に最も影響の強い要因は痴呆症で, それから構成障害・年齢・性別・半側空間無視の順であった。脳損傷側・経過月数・失語症の各要因の影響は相対的に弱かった。カテゴリ数値から痴呆症や構成障害が存在し, 年齢が高く, 女性の場合に得点が低くなる傾向がみられた。

セット AB の場合重相関係数は 0.698 であった。偏相関係数の値から, 得点に最も影響の強い要因は痴呆症で, それから年齢・構成障害・性別の順であった。他の要因の影響は相対的に弱かった。カテゴリ数値から, 痴呆症や構成障害が存在し, 年齢が高く, 女性である場合に得点が低くなる傾向がみられた。

セット B の場合重相関係数は 0.667 であ

表 2 色彩マトリックス検査全体に影響する要因の数量化理論 I 類による分析結果

要因	カテゴリー	例数	数量	偏相関係数
性別	男性	254	0.644	0.191
	女性	124	-1.319	
年齢	39歳以下	18	6.705	0.392
	40-49歳	25	3.429	
	50-59歳	94	0.643	
	60-69歳	131	-0.454	
	70-79歳	93	-1.909	
	80歳以上	17	-1.758	
経過月数	3ヵ月未満	109	-0.251	0.054
	3-6ヵ月	82	0.022	
	6-9ヵ月	33	0.663	
	9-12ヵ月	19	0.396	
	1年以上	135	-0.029	
脳損傷側	左側	141	0.880	0.119
	右側	116	-0.569	
	両側	121	-0.480	
痴呆症	なし	156	3.799	0.561
	境界	137	-1.027	
	あり	85	-5.318	
失語症	なし	260	0.191	0.052
	境界	7	-0.997	
	あり	111	-0.385	
半側無視	なし	256	0.251	0.115
	境界	22	1.094	
	あり	100	-0.883	
構成障害	なし	284	0.913	0.285
	境界	23	-2.284	
	あり	71	-2.911	
総数		378		
定数項		22.971		
重相関係数		0.753		

た。偏相関係数の値から, 得点に最も影響の強い要因は痴呆症の存在で, それから年齢・構成障害・脳損傷側の順であった。他の要因の影響

表3 色彩マトリックス検査の各セットに影響する要因の数量化理論I類による分析結果

要 因	カテゴリー	セットA		セットAB		セットB	
		数 量	偏相関係数	数 量	偏相関係数	数 量	偏相関係数
性 別			0.175		0.188		0.114
	男 性	0.205		0.293		0.162	
	女 性	-0.420		-0.600		-0.332	
年 齢			0.270		0.332		0.380
	39歳以下	1.445		2.716		2.604	
	40-49歳	0.807		1.239		1.378	
	50-59歳	0.137		0.240		0.281	
	60-69歳	-0.077		-0.300		-0.111	
	70-79歳	-0.527		-0.522		-0.837	
	80歳以上	0.006		-0.849		-0.902	
経過月数			0.107		0.045		0.057
	3ヵ月未満	-0.175		-0.109		-0.003	
	3-6ヵ月	0.128		0.029		-0.111	
	6-9ヵ月	0.436		0.176		0.064	
	9-12ヵ月	0.156		-0.210		0.450	
	1年以上	-0.065		0.057		-0.009	
脳損傷側			0.097		0.114		0.139
	左 側	0.170		0.368		0.355	
	右 側	0.046		-0.152		-0.439	
	両 側	-0.242		-0.283		0.007	
痴呆症			0.460		0.492		0.486
	な し	0.898		1.485		1.398	
	境 界	-0.016		-0.436		-0.567	
	あ り	-1.623		-2.024		-1.651	
失語症			0.104		0.057		0.021
	な し	0.119		0.091		-0.027	
	境 界	-0.681		-0.555		0.248	
	あ り	-0.235		-0.179		0.047	
半側無視			0.143		0.094		0.052
	な し	0.100		0.086		0.068	
	境 界	0.533		0.458		0.097	
	あ り	-0.374		-0.321		-0.195	
構成障害			0.306		0.250		0.152
	な し	0.341		0.364		0.203	
	境 界	-0.974		-0.950		-0.344	
	あ り	-1.050		-1.150		-0.699	
定数項		9.132		7.820		6.005	
重相関係数		0.693		0.698		0.667	

は相対的に弱かった。カテゴリー数量値から、痴呆症や構成障害が存在し、年齢が高く、右側半球損傷および両側半球損傷の場合に得点が低下する傾向がみられた。

以上をまとめると、RCPM 検査全体や各セットの成績に共通して影響が強かったのは痴呆症・年齢・構成障害の各要因で、性別との関連もみられた。また痴呆症や年齢は全セットを

表4 色彩マトリックス検査に影響する
主要因別平均得点の比較

要因	カテゴリー	平均値	標準偏差
性別	男性	23.902	6.950
	女性	21.065	7.163
年齢	39歳以下	28.889	6.607
	40-49歳	27.080	5.455
	50-59歳	25.191	6.470
	60-69歳	21.748	6.848
	70-79歳	20.710	7.152
	80歳以上	20.176	6.032
痴呆症	なし	27.615	4.755
	境界	21.905	6.132
	あり	16.165	6.103
構成障害	なし	25.011	6.112
	境界	17.522	6.717
	あり	16.577	6.377

通じて影響が強く、構成障害や性別はセットAとABで影響が特に強くなっていた。

3. 主要因別の平均得点の比較

次に先の数量化理論I類による分析から、RCPM検査の成績に影響の強いことが判明した主な要因の平均値をRCPM検査全体の得点について分散分析またはt検定を用いて検討した。各主要因の各カテゴリーごとの得点の平均値と標準偏差を表4にまとめて示した。性別では「男性」と「女性」間に有意差が認められた($t=3.679$, $df=376$, $p=0.0003$)。年齢では各年代間に有意な差が認められ($F=10.165$, $df=5/372$, $p<0.00001$)、多重比較(Scheffe法)の結果、「40歳未満」と「60歳代」間($F=3.535$, $p=0.00390$; 以下すべて $df=5/372$)、「40歳未満」と「70歳代」間($F=4.420$, $p=0.00064$)、「40歳未満」と「80歳代」間($F=2.907$, $p=0.01371$)、「40歳代」と「60歳代」間($F=2.615$, $p=0.02433$)、「40歳代」と「70歳代」間($F=3.503$, $p=0.00416$)、「50歳代」と「60歳代」間($F=2.843$, $p=0.01557$)、そして「50歳代」と「70歳代」間($F=4.114$, $p=0.00120$)にそれぞれ有意な差が認められた。痴呆症に関しては有意差がみられ($F=118.067$, $df=2/375$, $p<0.00001$)、多重比較の結果

表5 各要因別の基準値(健常者)
内・外者の出現頻度

要因	カテゴリー	出現頻度(%)	
		24点以下	25点以上
性別	男性	117(46.1)	137(53.9)
	女性	83(66.9)	41(33.1)
年齢	39歳以下	4(22.2)	14(77.8)
	40-49歳	5(20.0)	20(80.0)
	50-59歳	44(46.8)	50(53.2)
	60-69歳	78(59.5)	53(40.5)
	70-79歳	59(63.4)	34(36.6)
	80歳以上	10(58.8)	7(41.2)
脳損傷側	左側	65(46.1)	76(53.9)
	右側	61(52.6)	55(47.4)
	両側	74(61.2)	47(38.8)
痴呆症	なし	36(23.1)	120(76.9)
	あり	77(90.6)	8(9.4)
失語症	なし	137(52.7)	123(47.3)
	あり	57(51.4)	54(48.6)
半側無視	なし	115(44.9)	141(55.1)
	あり	71(71.0)	29(29.0)
構成障害	なし	119(41.9)	165(58.1)
	あり	61(85.9)	10(14.1)

痴呆症「あり」と「境界」間($F=27.363$, $df=2/375$, $p<0.00001$)、「あり」と「なし」間($F=114.203$, $df=2/375$, $p<0.00001$)、「境界」と「なし」間($F=37.651$, $df=2/375$, $p<0.00001$)に各々有意差が認められた。構成障害に関しては有意差がみられ($F=61.485$, $df=2/375$, $p<0.00001$)、多重比較の結果構成障害「あり」と「境界」間および「なし」との間に各々有意差が認められた($F=15.392$; $F=52.105$; すべて $df=2/375$, $p<0.00001$)。

以上をまとめると、女性や高齢者や痴呆症や構成障害の際に得点が有意に低下していた。

4. 健常者の基準値との比較

RCPM検査は健常成人を対象にした日本版の標準化が最近行われている(杉下・山崎, 1993)。それによればRCPM検査全体の得点が24点以下である場合を知的機能の低下の判定基準としている。そこで本研究で取り上げた要因のうち、影響力の少なかった経過月数を除い

表6 色彩マトリックス検査成績が基準点以上の
痴呆例と基準点以下の非痴呆例の臨床的特徴

		痴呆 (RCPM25点以上)	非痴呆 (RCPM24点以下)
総例数		8	36
RCPM平均得点		27.5 ± 1.9	20.8 ± 3.6
平均年齢(歳)		56.9 ± 14.5	66.9 ± 8.7
		出現頻度	
		例数(%)	例数(%)
性別	男性	7(87.5)	22(61.1)
	女性	1(12.5)	14(38.9)
脳損傷側	左側	4(50.0)	10(27.8)
	右側	0	19(52.8)
	両側	4(50.0)	7(19.4)
感情障害		7(87.5)	7(19.4)
意欲障害		7(87.5)	5(13.9)
記憶障害		5(62.5)	0
人格障害		6(75.0)	1(2.8)
失語症		5(62.5)	3(8.3)
半側無視		1(12.5)	11(30.6)
構成障害		0	5(13.9)

た各要因に関して24点以下の者と25点以上の者の出現頻度を求めてみた。結果は表5にまとめて示した。各要因ごとに χ^2 検定で分析した結果、性別($\chi^2=14.570$, $df=1$, $p=0.00014$), 年齢($\chi^2=25.766$, $df=5$, $p=0.00010$), 痴呆症($\chi^2=100.699$, $df=1$, $p<0.00001$), 半側空間無視($\chi^2=19.601$, $df=1$, $p=0.00001$), そして構成障害($\chi^2=44.023$, $df=1$, $p<0.00001$)の各要因における出現頻度に各々有意差が認められた。

24点以下の者の出現頻度が高かったのは、性別では女性、年齢では高齢者(「60歳」以上)、臨床症状では痴呆・構成障害・半側空間無視の各症状を有している場合であった。

5. 痴呆症と RCPM 検査成績の関連の分析

前述の分析から、RCPM 検査の成績に最も影響が強いのは痴呆症であった。RCPM 検査が知的機能状態の評価に適切な課題であるかどうかをさらに検討するために、表5から痴呆症「あり」と判定されたが RCPM 検査の成績が25点以上であった8例と、痴呆症「なし」と判

定されたが成績が24点以下であった36例について臨床的特徴と症状をまとめてみた(表6)。両群を比較すると、年齢には差はなかった($t=1.762$, $df=8.04$, $p=0.1160$; Welch法)。RCPM 検査の成績が25点以上で痴呆症と判定された群で出現頻度の高い臨床的特徴や症状は男性・左側および両側脳損傷・失語症であり、特に感情(平板化や鈍化)・意欲(低下)・記憶(記憶力や見当識の低下)・人格障害(尖鋭化や変化)など器質性精神症状を伴っている例が多かった。

6. RCPM 検査と積木課題による構成障害の分析

局在性の症状と RCPM 検査との関連では構成障害の影響が強かった。しかし RCPM 検査の解答は指さしや言語反応であり、具体的な構成操作(動作)自体は必要としない。そこで構成操作能力との関連を確かめるために、構成的要素の影響がより強い積木構成課題(WAIS 知能検査の積木問題)の成績との関連を検討した。全対象者のうち RCPM 検査と積木課題の両方を施行し得た226例の成績を分析の資料とした。

はじめに両課題間の関連性をみるために Pearson の積率相関係数を求めると0.716と有意に高かった($t=15.343$, $df=224$, $p<0.00001$)。次に脳損傷側の違いと構成障害の有無が課題に与える影響を検討した。両課題の成績をこれらの要因別にまとめたものを表7(上・中段)に示した。課題別に2要因の分散分析を施すと、両課題とも脳損傷側間に有意差は認められなかった(RCPM 検査: $F=0.729$, $p=0.48352$; 積木課題: $F=0.312$, $p=0.73265$; $df=2/217$)。構成障害の要因に関しては有意な差がみられ(RCPM 検査: $F=38.772$; 積木課題: $F=46.652$; $df=2/217$, $p<0.00001$)、多重比較(Scheffe法)の結果、RCPM 検査では構成障害「あり」と「なし」間($F=38.$

表7 色彩マトリックス検査と WAIS 積木課題の脳損傷側および構成障害別平均得点と標準偏差

	例数	RCPM検査 全体の得点		WAIS積木課題 の評価点	
		平均値	標準 偏差	平均値	標準 偏差
脳損傷側					
左側	96	23.23	7.27	6.10	3.28
右側	64	22.05	7.15	5.00	2.97
両側	66	21.64	7.19	5.55	3.46
構成障害					
なし	161	24.72	6.24	6.78	2.89
境界あり	10	20.30	5.44	3.60	1.71
あり	55	16.11	6.28	2.64	2.33
構成障害例 脳損傷側					
左側	16	16.00	5.62	2.50	2.18
右側	23	17.00	7.52	2.87	2.54
両側	16	14.94	4.21	2.44	2.03

205, 2/217, $p < 0.00001$), 積木課題では構成障害「あり」と「境界」間 ($F = 6.261$, $df = 2/217$, $p = 0.00227$) および「なし」間 ($F = 43.696$, $df = 2/217$, $p < 0.00001$) に有意な差がみられた。交互作用に有意差は認められなかった (RCPM 検査: $F = 0.495$, $p = 0.73910$; 積木課題: $F = 0.515$, $p = 0.72465$; $df = 4/217$)。さらに構成障害を有する55例の両課題の成績を脳損傷側の違いを要因に分析したが (表7下段), 有意差は認められなかった (RCPM 検査: $F = 0.502$, $p = 0.60795$; 積木課題: $F = 0.195$, $p = 0.82329$; $df = 2/52$)。

以上から実際の構成操作の有無に関わらず構成障害によって両課題の成績は低下し, 脳損傷側差はみられないことが示された。

7. 半側空間無視による見落としの影響の分析

RCPM 検査の解答の選択肢は左側・中央・右側の各列に2個ずつ配置されている (正答数は各列とも12個)。そのために半側空間無視を有する場合には, 無視側列にある選択肢が見落とされている可能性がある。半側空間無視が選択肢列に及ぼす影響をみるために, 右半球損傷で左半側空間無視を有する51例の選択肢列別の成

績を算出し比較した。平均正答数 (標準偏差) は左側列が6.43 (2.73) 個, 中央列が7.18 (2.07) 個, 右側列が7.16 (2.63) 個であった。選択肢の配列位置を要因とする一要因の分散分析で検定したが, 有意な差はみられず ($F = 1.448$, $df = 2/150$, $p = 0.23832$), 左半側空間無視による左側列の選択肢の見落としの影響は少なかった。

IV 考 察

結果から, RCPM 検査の成績に影響が強かったのは概して痴呆症・年齢・構成障害で, 性別の影響もみられた。一方脳損傷側・失語症・半側空間無視の影響は相対的に弱かった。以下これらの要因の順に考察を進める。

1. RCPM 検査と痴呆症および年齢の関連

痴呆症状の存在や加齢によって RCPM 検査の成績は低下した。痴呆症はその本質が知的能力の障害であり, 言語・記憶・視空間能力や種々の認知的機能 (抽象化能力・計算力・判断力など) がさまざまな程度に障害を受ける (Cummings & Benson, 1983)。一方加齢と知的能力の低下の問題にしては議論が多い。主な原因は知能概念の多義性 (たとえば言語性と非言語性知能, 流動性と結晶性知能など; Cattell, 1963) と加齢の性質の違い (正常な老化と病的な老化など) に起因していると思われるが, 一般的には非言語性 (動作性) や流動性の知的能力が加齢による影響を受けやすいといわれている (Steuer & Jarvik, 1981)。RCPM 検査は“創造的な新しい洞察を形成する能力あるいは高いレベルの主に非言語的な構成概念を形成する能力”を測定しているとされており, 一種の非言語性の論理的推理課題であり流動性知能を反映すると考えられている。本結果はこのような知的能力が痴呆症や加齢によって低下しやすいことを示し, 知的機能の検査課題として RCPM 検査が妥当であることを支持しているといえる。

痴呆症と判定されながら RCPM 検査で健常者の基準点以上の成績を示した者が少数ながら存在した。これらの患者は感情の鈍化や興味・

関心の減退、見当識の低下などを伴っているのが特徴的であった。一方、痴呆症はないと判定されたが、成績が基準点以下の患者ではこれらの症状を伴う者は少なかった。本研究では痴呆症の判定に病棟内生活やリハビリ治療時の日常行動の様子も考慮していた。感情や意欲の変調や記憶の低下は日常生活の中で不適応行動として現われやすい。このために総合的な臨床評価と RCPM 検査の成績に違いが生じたと思われる。面接場面で受動的に評価される知的機能と異なり、生活の中で観察される知的行動には環境と積極的・目的的に関わっていくことが要求され、知的機能を賦活し駆動する情意機能や動機づけ機能が重要な役割を担ってくる。知能を静的な能力 (ability) としてとらえるか、環境への効果的働きかけを含む動的なコンピテンス (competence) としてみるかによるが、基準点以上の成績で痴呆症と判定された患者ではコンピテンスとしての知能がより低下していたと考えられる。RCPM 検査で痴呆症を判定する際には、この点の考慮が必要であろう。

2. RCPM 検査と構成障害の関連

RCPM 検査の成績に影響の強かった臨床症状は痴呆症に次いで構成障害であった。構成障害の存在によって RCPM 検査の得点が低下する可能性は他にも報告されている (Arrigoni & De Renzi, 1964; Basso et al, 1981)。また杉下ら (1993) による健常成人を対象にした RCPM 検査と WAIS 知能検査との関連の分析でも動作性 IQ との相関が最も高く、因子分析による検査の類似性の分析では動作性検査と同一因子に属し、「組み合わせ」・「積木」・「絵画完成」の各問題に次いで高い因子負荷量を得ていた。これらは RCPM 検査と構成能力の関連の深さを示している。

構成障害の発現機序に関してはいくつかの説が唱えられている。一般的には視知覚過程と右半球機能との関連から、右半球損傷後の構成障害では視空間情報処理の障害が強調されている。一方左半球損傷後の構成障害では、運動過程と左半球機能との関連から、構成動作を遂行する手順のプログラム設定の障害が強調されて

いる (Warrington, 1969)。また構成行為は各構成部分の空間関係を適切に把握して一つの全体に統合する一連の過程であり、知覚と運動の過程が密接に関連している。そのため構成障害を空間形態の視覚的イメージを構成する機能が障害され知覚と運動が未分化な状態へ退行した「失行＝失認 (apractognosia)」の状態と考えている場合もある (Grünbaum, 1930; 秋元, 1932, 1994)。RCPM 検査の場合解答は言語反応または指さしで可能であり、複雑な構成操作動作は必要としない事態であることから、視空間的な処理能力の関与が考えられてくる。しかし本結果では視空間認知の障害である半側空間無視の影響は構成障害に比べて弱かった。また RCPM 検査は構成動作を要する積木課題の成績と相関が高く、両課題とも脳損傷側の違いによる成績の差もみられず、具体的構成操作の有無による影響は少ないと思われる。したがって本結果からは RCPM 検査の解決には外界刺激 (刺激材料) の“受動的”な視空間認知的処理 (たとえば半側空間無視による見落としなど) や構成動作の遂行手順のプログラム自体よりも、空間形態をより“能動的”で“心的 (イメージ的)”に構成する過程が必要と思われる。秋元 (1994) も指摘するように、構成障害にはこの面で困難が存在し、RCPM 検査の成績に悪影響を及ぼしたと考えられる。

RCPM 検査の偏相関係数から構成障害の影響力は、痴呆症や年齢と異なり、セット A, AB, B の順で弱くなっていた。したがって RCPM 検査の解決には構成能力の関与が強いが、他の能力の関連性も示唆される (たとえばセット A は視知覚能力と、セット B は推理力と関連; Costa, 1976; Villardita, 1985)。この点に関しては各設問ごとに構成能力や他の関連能力との関係をさらに分析していくことが必要と思われる。

3. RCPM 検査と性差の関連

年齢や臨床症状以外の要因では、性別と RCPM 検査の間に比較的関連がみられ、男性に比べて女性で平均得点が低くまた基準値以下の者の出現頻度も高くなっていた。認知機能の

性差に関しては一般に、男性は言語性の課題よりも視知覚や視空間性課題で優位性を示すといわれている (Springer & Deutsch, 1981; Hellige, 1993)。また脳損傷例の研究からは視空間能力や言語能力の局在性が女性では弱い (より両側性である) ことが報告されたりしている (Lansdell, 1962; McGlone, 1978)。本結果にはこのような認知機能 (主に視覚構成機能) の性差の存在が反映されたのかもしれない。また本結果の各セット間の偏相関係数を比較してみると、セット A や AB で特に性差の影響が強い傾向がみられていた。これらのセットはセット B に比べてより視空間的要素の強い設問課題が多く、性差が現れやすかったと考えられる。しかし性差の存在を明確にするには、各臨床症状の組み合わせや脳損傷の部位や大きさなどを統制した上での詳細な分析がさらに必要と思われる。

4. RCPM 検査と失語症・半側空間無視・脳損傷側の関連

本結果では失語症や半側空間無視や脳損傷側の影響は比較的弱かった。失語症特に Wernicke 失語や半側空間無視の存在によって RCPM 検査の得点が低下するという報告がみられるが (Gainotti et al, 1977, 1986)、これらの報告では構成障害の存在が不明である。またこれらの症状は病巣の解剖学的位置からも構成障害を随伴しやすい部位であり、構成過程に低下が生じていた可能性が考えられる。さらに構成障害は左右のどちらの半球損傷後にも観察される。そのため本研究や従来の研究では、脳損傷側に関して一致した結果が得られなかった可能性が推定される。

5. 今後の検討課題

本研究では RCPM 検査の成績に影響する要因を課題の正反応に基づいて検討した。RCPM 検査では各設問課題の選択肢の認知的操作の性質 (相違・類似・同一・対称など) や選択の種類 (相違・個別性・反復など) が記述されており、誤反応の分析が可能である。また発達的研究からは RCPM 検査を解決する知的能力には質的に異なる段階が存在するといわれ

ている。したがって RCPM 検査の解決に必要な認知的能力と脳損傷部位や臨床症状や性差との関連をより明確にするには、誤反応の量的・質的分析や認知的操作の種類による正反応の質的分析も必要と思われる。今後の検討課題としたい。

謝辞：本研究に御理解と御指導をいただいた浜松医科大学脳神経外科教授植村研一先生および浜松市発達医療センター所長杉江秀夫先生に感謝いたします。

文 献

- 1) 秋元波留夫：視空間認識障害と特に関連せる失行症について。精神神経学雑誌 35；267-306, 1932
- 2) 秋元波留夫：失行の研究——失行失認を中心として。神経研究の進歩 38；519-525, 1994
- 3) Archibald Y, Wepman I, Jones L : Performance on nonverbal cognitive tests following unilateral cortical injury to the right and left hemisphere. Journal of Nervous and Mental Disease 145；25-36, 1967a
- 4) Archibald Y, Wepman I, Jones L : Nonverbal cognitive performance in aphasic and nonaphasic brain-damaged patients. Cortex 3；275-294, 1967b
- 5) Arrigoni G, De Renzi E : Constructional apraxia and hemispheric locus of lesion. Cortex 1；170-197, 1964
- 6) Basso A, De Renzi E, Faglioni P et al : Neuropsychological evidence for the existence of cerebral areas critical to the performance of intelligence tasks. Brain 96；715-728, 1973
- 7) Basso A, Capitani E, Luzzati C et al : Intelligence and left hemisphere disease : The role of aphasia, apraxia and size of lesion. Brain 104；721-734, 1981
- 8) Cattell RB : Theory of fluid and crystallized intelligence : A critical experiment. Journal of Educational Psychology 54；1-22, 1963
- 9) Colonna A, Faglioni P : The performance of hemisphere damaged patients on spatial intelligence tests. Cortex 2；293-307, 1966
- 10) Costa L, Vaughan H, Horwitz M et al :

- Patterns of behavioral deficit associated with visual spatial neglect. *Cortex* 5 ; 242-263, 1969
- 11) Costa L : Interset variability on the Raven coloured progressive matrices as an indicator of specific ability deficit in brain-lesioned patients. *Cortex* 12 ; 31-40, 1976
 - 12) Cummings JL, Benson DF : *Dementia : A Clinical Approach*. Butterworths, Boston, 1983
 - 13) De Renzi E, Faglioni P : The comparative efficiency of intelligence and vigilance tests in detecting hemispheric cerebral damage. *Cortex* 1 ; 410-429, 1965
 - 14) Gainotti G, Caltagirone C, Miceli G : Poor performance of right brain-damaged patients on Raven's coloured matrices : Derangement of general intelligence or of specific abilities? *Neuropsychologia* 15 ; 675-680, 1977
 - 15) Gainotti G, D'Erme P, Villa G et al : Focal brain lesions and intelligence : A study with a new version of Raven's colored matrices. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 8 (1) ; 37-50, 1986
 - 16) Grünbaum A : *Aphasie und Motrik*. *Z ges Neurol Psychiat* 130 ; 385-412, 1930
 - 17) Hellige J : *Hemispheric Asymmetry : What's Right and What's Left*. Harvard University Press, Cambridge, 1993
 - 18) Kertesz A, McCabe P : Intelligence and aphasia : Performance of aphasics on Raven's Colored Progressive Matrices (RCPM). *Brain and Language* 2 ; 387-395, 1975
 - 19) Kertesz A : *Western Aphasia Battery*. The Psychological Corporation Inc., San Antonio, 1982
 - 20) Lansdell H : A sex difference in effect of temporal lobe neurosurgery on design preference. *Nature* 194 ; 852-854, 1962
 - 21) McGlone J : Sex difference in functional brain asymmetry. *Cortex* 14 ; 122-128, 1978
 - 22) Piercy M, Smith V : Right hemisphere dominance for certain non-verbal intellectual skills. *Brain* 85 ; 775-790, 1962
 - 23) Raven JC : *Colored Progressive Matrices : Sets A, A_B, B*. Lewis, London, 1962
 - 24) Raven JC : *Guide to using the Colored Progressive Matrices Sets A, A_B, B*. Lewis, London, 1965
 - 25) Springer S, Deutsch G : *Left Brain, Right Brain*. Freeman, San Francisco, 1981
 - 26) Steuer J, Jarvik L : Cognitive functioning in the elderly : Influence of physical health. In *Aging : Biology and Behavior*, ed by McGaugh J, Kiesler S, Academic Press, New York, 1981, pp. 231-253
 - 27) 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 (手引き). 日本文化科学社, 東京, 1993
 - 28) Villardita C : Raven's colored progressive matrices and intellectual impairment in patients with focal brain damage. *Cortex* 21 ; 627-634, 1985
 - 29) Warrington E : Constructional apraxia. In *Handbook of Clinical Neurology*, ed by Vinken PJ, Bruyn GW, Vol 4, North Holland Publishing, Amsterdam, 1969, pp. 67-83
 - 30) 柳井晴夫, 高木廣文 : 多変量解析ハンドブック. 現代数学社, 京都, 1986

Associations between the Raven's colored progressive matrices and dementia, age, visuoconstructive disorder, and sex difference in brain-damaged patients

Kazuyuki Sakatsume*, Yoko Imamura**

*Psychology Unit, Hamamatsu City Medical and Welfare Center for Development

**Department of Neurosurgery, Hamamatsu University School of Medicine

We studied on the important factors and abilities required to solve the Raven's colored progressive matrices (RCPM) test.

Subjects were 378 brain-damaged patients (sex : 254 males and 124 females ; mean age : 62.2 ± 12.0 years ; mean time after onset : 20.6 ± 32.3 months ; etiology : infarction 225, hemorrhage 107, subarachnoid hemorrhage 16, and others 30 cases).

As the related factors to solve the RCPM test, in this study, we adopted such factors as sex, age, time after onset, brain-damaged side (right, left, or bilateral), dementia, aphasia, unilateral spatial neglect (USN), and visuoconstructive disorder.

We administrated the RCPM test and evaluated a patient whether he/she had these clinical symptoms with three kinds of categories (none, border, or possession). Then, we analyzed the total and each subset (A, A_B, B) scores in the RCPM test with use of multivariate analysis (Hayashi's quantification theory of type I).

In addition, to ascertain whether the ability of a motor program for constructive activity was related to solve the RCPM test, we compared the RCPM test (included no motor activity for construction) with the WAIS block design subtest (included that activity) in the patients with visuoconstructive disorder. We also compared each correct number in three kinds of the spatial positions (left, middle, and right

sided rows) of the RCPM items in the right brain-damaged with left USN, to detect whether left USN had influenced the selections of answer items.

The outcomes of the analysis showed that the RCPM scores generally related to dementia, age, visuoconstructive disorder, and sex more than other factors adopted in this study. The RCPM scores became worse in the older and/or the female patients with dementia and/or visuoconstructive disorder. There was a high correlation between the scores in the RCPM and the block design tests, and no difference for the brain-damaged sides in the patients with visuoconstructive disorder. There were also no differences in the correct numbers for the item positions in left USN patients.

These results showed the validity on the RCPM test as an intelligence test for the brain-damaged and the importance of visuoconstructive abilities to solve those tasks. We considered that the patient with visuoconstructive disorder had the impairment of the constructional abilities with "active" and "mental (imaginary)" operations. To solve the RCPM test, these abilities were more important than the abilities of the visuospatial cognition with "passive" mode (e. g., omission errors due to USN) and the program for the movement to construct any concrete objects.

(Japanese Journal of Neuropsychology 11 ; 158-169, 1995)