

自己中心的地誌的見当識障害と道順障害 —新しい視空間認知機能検査 card placing test による評価—

橋本 律夫^{1)*} 上地 桃子²⁾ 湯村 和子³⁾
小森 規代⁴⁾ 阿部 晶子⁴⁾

要旨：Card placing test (CPT) は我々が開発した新しい視空間・方向感覚検査である。被験者は3×3格子の中央に立ち、周囲の格子に置かれた3種類の図形カードの位置を記憶し、自己身体回転なし (CPT-A) または回転後 (CPT-B) にカードを再配置する。自己中心的地誌的見当識障害患者ではCPT-AとCPT-Bのいずれも低得点、道順障害患者ではCPT-A得点は正常範囲でCPT-Bが低得点であった。自己中心的地誌的見当識障害患者では自己中心的空間表象そのものに障害があり、道順障害患者では自己中心的空間表象と自己身体方向変化の情報統合に障害があると考えられた。

(臨床神経 2016;56:837-845)

Key words：card placing test, 自己中心的地誌的見当識障害, 道順障害, 後部頭頂葉, 脳梁膨大後域皮質

はじめに

意識障害, 認知症, 健忘症候群, 半側空間無視などによらないで「熟知している場所で道に迷う」症状は地誌的見当識障害 topographical disorientation と呼ばれる。Aguirreら¹⁾は地誌的見当識障害をその病態の違いにより, 街並み失認 (landmark agnosia), 前向性地誌的見当識障害 (anterograde disorientation), 自己中心的地誌的見当識障害 (egocentric disorientation), 道順障害 (heading disorientation) の4種類に分類した。

街並み失認は, 建物や風景の形態認知は可能であるがその同定が困難であり視覚認知障害を基盤とする¹⁾²⁾。前向性地誌的見当識障害は, 発症後新たに経験する環境に限定して生じる地誌的見当識障害で, 視覚性の前向性健忘との関連が深い¹⁾。自己中心的地誌的見当識障害では対象物同定の視覚認知機能は保たれるが, 物と自己との空間的位置関係を認識する能力の障害を特徴とする¹⁾。患者は目印となる建物・風景が自分にとって左右前後どの方向にあるのかの表象に障害を持つために, 新規, 旧知の場所にかかわらず道に迷う^{1)3)~6)}。Heading disorientation は直訳すれば方向見当識障害であるが, 高橋²⁾の報告以来, 本邦では道順障害と呼ばれている。道順障害患者は一度に見渡せない広い空間内の2地点間の位置関

係 (方向) を想起 (旧知の場所) または記銘 (新規の場所) することが困難であり, 方向感覚の障害を特徴とする^{1)2)7)~12)}。

自己中心的地誌的見当識障害と道順障害はそれぞれ, 一度に見渡すことのできる範囲とそれのできない範囲においてという違いはあるが, その病態は空間表象の障害である。従来, 道順障害患者では新規または旧知の場所の視覚的同定で視覚性認知障害がないことを確認の上, 地図想起 (描画, 口述) などにより評価がなされている^{2)7)10)~12)}。しかしこれらの評価は, 病前にそれらの場所をどれだけ知悉していたかという要因や新規の場所ではその環境の地理的複雑性などに大きく影響され, また検査の性質上その評価は定性的とならざるを得ない¹⁾¹³⁾。一方, 自己中心的地誌的見当識障害については本邦ではその報告例がみられない。地誌的見当識障害の存在に気づかれながらその病態が不明確な例や, 道順障害とされた中に自己中心的地誌的見当識障害が含まれている可能性がある¹⁴⁾。従来検査のみではそれぞれの病態鑑別が簡単でないことも混乱の一因である。

最近我々は, 新しい視空間・方向感覚検査である card placing test (CPT) を開発した⁹⁾¹³⁾¹⁵⁾。今回, 自己中心的地誌的見当識障害患者と道順障害患者にCPTを施行し, その有用性について検討した。

*Corresponding author: 国際医療福祉大学病院神経内科 [〒 329-2763 栃木県那須塩原市井口 537-3]

¹⁾ 国際医療福祉大学病院神経内科

²⁾ 国際医療福祉大学病院リハビリテーション室

³⁾ 国際医療福祉大学病院予防医学センター

⁴⁾ 国際医療福祉大学言語聴覚学科

(Received May 13, 2016; Accepted October 14, 2016; Published online in J-STAGE on November 25, 2016)

doi: 10.5692/clinicalneuroi.cn-000905

健常人の CPT

CPT

CPT は周囲に視覚的目印となるものがない大きな部屋の中央にて施行した。被検者は正方形九つからなる 3×3 の格子の中央に立ち、周囲八つの格子の中にアトランダムに置かれた ○, △, × の図形カード 3 枚の位置と図形を 10 秒間で記憶し、カードが取り去られた後、自己身体回転なし (CPT-A) または回転ありの条件 (CPT-B) でカードを元の位置に置くよう求められる。CPT-A, CPT-B いずれも 10 試行を連続して行い、カード図形とその位置が元の位置と一致すれば 1 点を与える。よって CPT-A, CPT-B は各 30 点満点となる⁹⁾ (Fig. 1)。

CPT における誤りを置換 (transposition), 回転 (rotational offset), 分類不能 (uncategorized) の 3 種 error に分類し、その解析も行った。置換は置かれたカード位置は正しいが図形

の取り違えがみられるもの、回転はカード同士の平面上の位置関係は正しいが本来の位置からある角度をもってずれているもの、分類不能は上記のいずれにも属さない誤りである¹⁵⁾。

CPT-A は自己身体周囲に置かれた図形カードの位置を記憶し即時再生を求めるタスクであり、自己身体に対する相対的な空間位置情報 (自己中心的座標軸: egocentric reference frame) を利用した空間表象能力、すなわち自己中心的空間表象能力を評価していると考えられる⁹⁾¹³⁾¹⁴⁾。一方 CPT-B の遂行には、自己中心的空間表象と自己身体回転の情報処理の統合を必要とする。言い換えるとこのタスクは、カード位置に対して自己身体がどのような方向を向いているか (環境中心的座標軸: allocentric reference frame) の情報を用いた空間表象能力、すなわち環境中心的空間表象能力を評価していると考えられる⁹⁾¹³⁾¹⁴⁾。

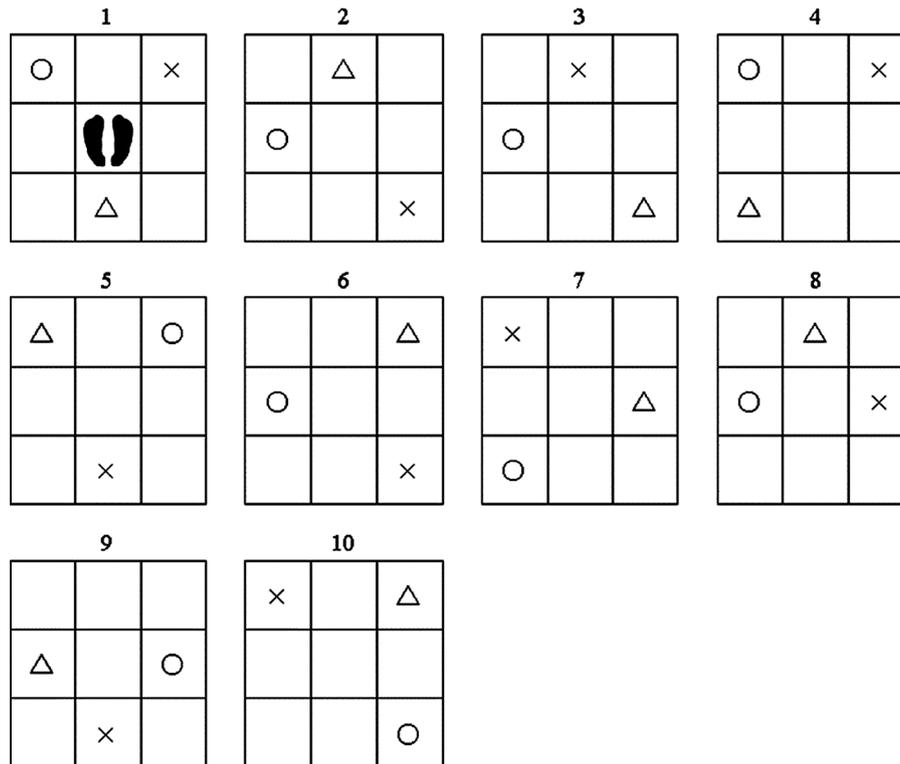


Fig. 1 Card placing test (CPT).

In part A of the CPT, a subject stands in the center square of nine, 3×3 squares, drawn on the floor. The subject is instructed to remember the spatial locations of three different cards; circle, triangle and cross, each of which is randomly placed in one of the eight squares surrounding the subject. After ten seconds, all the cards are taken away and the subject is requested to restore them to their original positions. The figure shows the positions of the three cards that we used. In part B, the subject also has to remember the locations of the three cards. The positions of the cards are the same as in part A. Immediately after the cards have been removed, the subject is rotated to the right or to the left by 90° or 180° , and then asked to replace the cards. For both part A and part B of the CPT, the subject undergoes ten consecutive trials. The rotations in trials 1 to 10 of part B are as follows: trial 1, 90° to the right; trial 2, 90° to the left; trial 3, 180° to the right; trial 4, 180° to the left; trial 5, 90° to the right; trial 6, 90° to the left; trial 7, 180° to the right; trial 8, 180° to the left; trial 9, 90° to the right; and trial 10, 90° to the left. The numbers indicate the trial numbers. A subject gets one point if the location of a card that the subject has replaced is correct, the full score of each of part A and part B of the CPT being 30 points. (from Hashimoto R. et al.⁹⁾ with kind permission by S. Karger AG, Basel).

対象

2014年6月から2015年12月までに当院の脳ドックを受診し、研究の趣旨に同意し、頭部MRIで異常を認めない、MMSE 26点以上の者36名（男性19名、女性17名）を対象とした。全例右手利きで、神経疾患既往なく、日常生活で地誌的見当識障害を認めなかった。本研究は、当院倫理委員会の承認を得ている（承認番号FK-101、承認日2012年9月25日）。

統計

対象者を50歳以下（39～49歳：n = 7）、50歳代（51～59歳：n = 13）、60歳代（60～67歳：n = 9）、70歳代（70～75歳：n = 7）の4群にわけ、MMSE、CPT-A、CPT-B得点の群間差をone way ANOVAで検定した。さらに各群間でCPT誤りパターンの質的差異があるかどうかを χ^2 testにて検定した。

結果

MMSE、CPT-A、CPT-Bそれぞれの得点は、年代間で差異を認めなかった（Table 1）。誤りの質的検討ではCPT-Aで置換と分類不能を認め、回転は認めなかった。CPT-Bでは回転、置換、分類不能すべての誤りを認めた。各年代間で誤りパターンの差異を認めなかった（Table 2）。

症 例

症例1, 2ともに個人を同定する情報を秘匿する条件での論文発表について本人の同意を得ている。

症例 1

症例：66歳、右手利き女性

主訴：病院内で迷う

既往歴：再生不良性貧血。

現病歴：自宅で倒れているところを発見され、当院に救急搬送された。頭部MRIで右半球外側に新鮮脳梗塞（Fig. 2）を認め入院となった。入院時一般所見に異常なし。神経学的所見では軽度の意識障害（JCS I-2）、左半側空間無視とごく軽度の左片麻痺を認めた。その後、病棟内で迷う症状が明らかとなった。入院40日後には意識清明となり麻痺はほとんど消失し半側空間無視も検査上認めなくなったが、病棟内で迷う症状は持続した。その後一時帰宅をしたが、自宅周辺でも道に迷った。

神経心理学的検査（入院40日後）：HDS-Rは27/30。数字順唱は7桁。Rey Auditory Verbal Learning Test（RAVLT）は、聴覚提示された単語の記銘・再生タスクである。5回の15単語（リストA）の記銘・再生（T1～T5）、異なる15単語（リ

Table 1 MMSE, CPT-A and CPT-B scores of controls subjects.

Age group	Number of subjects	Age: years mean \pm SD (range)	MMSE score mean \pm SD (range)	CPT-A score mean \pm SD (range)	CPT-B score mean \pm SD (range)
< 50 y.o.	7	44.2 \pm 3.6 (39～49)	29.2 \pm 0.8 (28～30)	29.4 \pm 0.9 (28～30)	22.5 \pm 4.1 (17～29)
50s	13	54.4 \pm 3.1 (50～59)	29.1 \pm 1.0 (27～30)	29.2 \pm 0.8 (26～30)	24.3 \pm 3.4 (17～30)
60s	9	63.1 \pm 2.5 (60～67)	29.3 \pm 0.6 (28～30)	28.6 \pm 1.8 (24～30)	23.4 \pm 2.3 (20～27)
70s	7	72.6 \pm 1.5 (70～75)	28.6 \pm 1.1 (27～30)	28.1 \pm 0.3 (28～30)	22.8 \pm 1.5 (15～25)
Statistics			ns [†]	ns [†]	ns [†]

[†] Calculated by one way ANOVA. ns = not significant.

Table 2 CPT-A and CPT-B performance of control subjects.

Age group	CPT-A		CPT-B	
	Number of errors/full score	Error profile	Number of errors/full score	Error profile
< 50 y.o.	4/210	0R 3T 1U	52/210	8R 26T 18U
50s	4/390	0R 3T 1U	67/390	9R 38T 20U
60s	12/270	0R 11T 1U	59/270	9R 22T 28U
70s	11/210	0R 9T 2U	58/210	12R 32T 14U
Total	31/1,080	0R 26T 5U	236/1,080	38R 118T 80U
Statistics		ns [§]		ns [§]

[§] Calculated by χ^2 test using 4 \times 3 contingency table. ns = not significant. We classified errors into three types: “rotational offset (R)” error, wherein the patients placed two or three cards in wrong grids while maintaining their spatial relationship; “transposition (T)” error, wherein the patients placed a wrong card in a spatially correct grid; and “uncategorized (U)” error, wherein an error did not belong to R or T error.

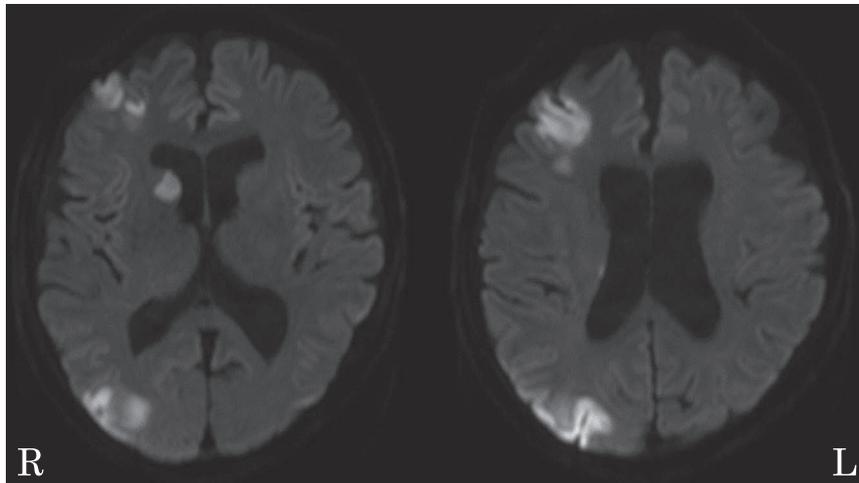


Fig. 2 Diffusion weighted images (DWI) (3 T; TR 5,000 msec, TE 60.5 msec, b value = 1,000 sec/mm²) of the Case 1 on axial views.

High-signal intensity can be seen in the region involving the right dorsolateral prefrontal and posterior parietal areas. The right caudate head is also involved.

Table 3 Comparison of CPT performance between the cases and controls.

	Case 1	Controls (60s)	Statistics
CPT-A			
Number of errors/full score	15/30	12/270	$P < 0.001^*$
Error profile	2R 4T 9U	0R 11T 1U	$P < 0.01^\ddagger$
CPT-B			
Number of errors/full score	17/30	59/270	$P < 0.001^*$
Error profile	2R 4T 11U	9R 22T 28U	ns [‡]
	Case 2	Controls (70s)	
CPT-A			
Number of errors/full score	2/30	11/210	ns*
Error profile	0R 2T 0U	0R 9T 2U	ns [‡]
CPT-B			
Number of errors/full score	16/30	58/210	$P < 0.01^*$
Error profile	2R 10T 4U	12R 32T 14U	ns [‡]

*Calculated by χ^2 test using 2×2 contingency table. [‡] Calculated by χ^2 test using 2×3 contingency table. ns = not significant. Abbreviations are the same as Table 2.

スト B) の記録・再生 (TB), リスト A の再生 (T6), 30 分後リスト A の再生 (T7) という手続きをとる。本例は T1/T2/T3/T4/T5/TB/T6/T7 = 11/6/10/11/7/4/8/7 であり著明な言語性前向性健忘を認めなかった。視覚性記憶については定量的な検査は未施行ながら, 病院スタッフの顔を覚えており, 自分の持ち物の置き場所を言えることから明らかな健忘はないと考えた。失読, 失書, 着衣失行を認めず, 透視立方体の模写は可能であった。Behavioral Inattention Test (BIT) は通常検査 137/146, 行動検査 80/81 と半側空間無視を認めなかった。

自宅周辺の建物や病棟内の場所の写真同定は可能であったが, 自室を中心とした病棟の地図描画と自宅周辺の地図描画はいずれも不良で, 自宅周辺の 2 点地間の道順口述も不良であった。病棟内の場所の同定は可能であったが, 同地点から自室の方向を示すことが 6 地点のうち 3 地点で不能であった (健康人 6 名の検査では全員が 6 地点すべてで正答した)。

CPT: 入院 40 日目に CPT を行った。この時点で半側空間無視は消失していたが, 地誌的見当識障害は持続していた。CPT-A, CPT-B の得点はそれぞれ 15/30, 13/30 であった。

Table 4 CPT performance of Case 1.

Trial no.	CPT-A			CPT-B		
	Target	Attempt	Error	Rotation	Attempt	Error
1			TU	90° to the right		UUU
2			TU	90° to the left		-
3			-	180° to the right		U
4			RRU	180° to the left		UU
5			U	90° to the right		U
6			U	90° to the left		RRU
7			U	180° to right		U
8			U	180° to the left		TT
9			TU	90° to the right		TU
10			TU	90° to the left		TU
Score		15/30			13/30	
Total errors		2R, 4T, and 9U			2R, 4T and 11U	

Arrows indicate the front of the subject. Abbreviations are the same as Table 2.

CPT-A, CPT-B 得点はいずれも健常人と比較して有意に低値であった。CPT-A, CPT-B における誤反応は、回転/置換/分類不能がそれぞれ 2/4/9, 2/4/11 であった。CPT-A における誤りパターンは健常人とは異なり回転がみられた (Table 3, 4)。

CPT の結果は、自己中心的空間表象能力に障害があることを示し、本例は自己中心的地誌の見当識障害と考えられた。

症例 2

症例：74 歳，右手利き男性

主訴：道に迷う

既往歴：4 年前から高血圧，糖尿病，心房細動あり内服治療中。

現病歴：ボランティアの作業中に突然の頭痛と視野のぼやけを自覚した。建物，目印になる木，歩いている道路にも見覚えはあり，自身がどこにいるかは分かった。しかし，道をどちらに曲がったらよいのか分からずに，普段徒歩 20 分で帰宅できる場所から 2 時間をかけて自宅に帰った。3 日後に当院を紹介され，頭部 MRI で右後方内側面に新鮮脳梗塞 (Fig. 3) を認め入院となった。神経学的には意識清明で左同名性半盲を認める以外異常なし。1 ヶ月の入院期間中，毎日

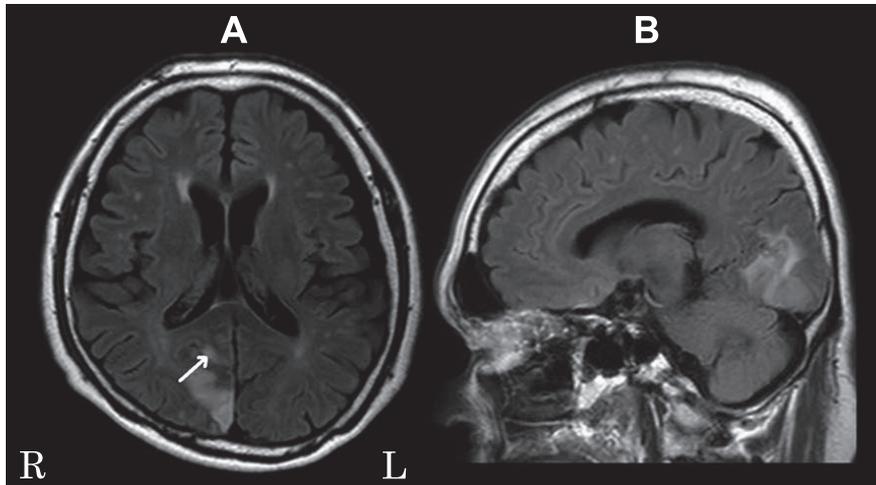


Fig. 3 Fluid Attenuated inversion recovery (FLAIR) (3 T; TR 11,000 msec, TE 125 msec) images of the Case 2 on (A) axial and (B) sagittal views.

High-signal intensity can be seen in the right posteromedial region that extended into the anterior bank of the parieto-occipital sulcus (arrow).

通う院内リハビリ室に1人で行くことができなかった。方向転換を要する場所では、曲がる方向を指示してもらわない限り正しい方向に進めなかった。発症2ヵ月後、自宅周辺でも主な通りを外れるとなおも迷った。

神経心理学的所見:MMSEは28/30、レーブン色彩マトリックス検査32/36、ウェクスラー成人知能検査WAIS-IIIはVIQ111、PIQ97、TIQ105と一般知能能力は保たれていた。記憶機能はウェクスラー記憶検査WMS-Rにおいて言語性記憶100、視覚性記憶82であり、Rey-Osterrieth complex figure test (R-O CFT)は模写、即時、遅延の点数がそれぞれ36/36、18/36、18/36であった。視覚機能については標準高次視知覚検査 (Visual Perception Test for Agnosia; VPTA) で日常生活での地誌的見当識障害を認める以外、視覚性失認や半側空間無視を認めなかった。自宅周辺の建物の写真同定は可能で、それらを地図上に正確に配置することもできた。自宅周辺の地図はほぼ正確に描画可能であったが、自室を中心とした病棟の地図描画は不良であった。

CPT:入院2日目にCPTを行った。CPT-A、CPT-Bの得点はそれぞれ28/30、14/30であった。CPT-A得点は正常範囲であったが、CPT-B得点は健常人と比較して有意に低値であった。また、CPT-Bにおける誤反応は回転/置換/分類不能が2/10/4であり、その誤りパターンは健常人と差異を認めなかった (Table 3, 5)。

CPTの結果は、環境中心的空間表象能力に障害があることを示し、本例は道順障害と考えられた。

考 察

呈示2症例はいずれも旧知、新規の場所で道に迷う、熟知した街並みの同定は可能、目的地の方角定位障害という特徴

を有していた。症例1は当初半側空間無視を認めた点で症例2と異なるが、そのほかの臨床症状は類似し、2症例の地誌的見当識障害の病態鑑別は困難であった。CPTによりそれぞれの病態が異なることが明らかとなった。症例1のCPT-A低得点は自己中心的空間表象能力の障害を示し、症例2のCPT-Aが保たれCPT-Bが低得点であることは環境中心的空間表象能力の障害を示す。これらから症例1は自己中心的地誌的見当識障害に^{1)3)~6)}、症例2は道順障害^{1)2)7)~12)15)16)}に相当すると考えた。

自己中心的地誌的見当識障害の責任病巣は、右一側または両側の後部頭頂葉領域とされる^{1)3)~6)}。症例1の主病巣は後部頭頂葉以外に右前頭葉、尾状核頭部を含んでいたが、発症40日後の主たる症状は地誌的見当識障害のみとなり、この時点で広範な右半球機能障害を伴っていたとは考えにくい。症例1の症状は過去の報告例と類似し、その病態に右頭頂葉病変が強く関与していると考えた。自己中心的地誌的見当識障害報告例に併存する認知機能障害として、視空間性即時記憶のCorsi spanの障害や視覚性同時失認、失読、失書などが報告されている^{1)3)~6)}。Aguirreらもこれらの患者では地誌的空間表象の選択的障害というよりも、より一般的な空間表象の障害がその病態であろうと推測している¹⁾。

我々はCPT-A得点と視空間性短期記憶の指標である順行タッピングスパン数との相関を検討したが、有意の相関を示さなかった¹³⁾。CPT-A、CPT-Bは身体と図版の空間的位置関係の表象能力を直接評価するという点において新しい検査であるが、視空間性短期記憶や対象の空間的操作能力が必要であり、これらを評価する既存の机上検査と乖離して障害されるのかについては今後も検討が必要である。

道順障害の責任病巣は一般に脳梁膨大後域皮質 (retrosplenial corex; RSC) とされる^{1)2)7)~12)}。症例2の病巣はRSC近傍の楔

Table 5 CPT performance of Case 2.

Trial no.	CPT-A			CPT-B		
	Target	Attempt	Error	Rotation	Attempt	Error
1			-	90° to the right		-
2			-	90° to the left		TTU
3			-	180° to the right		RRU
4			TT	180° to the left		TTU
5			-	90° to the right		TT
6			-	90° to the left		TT
7			-	180° to the right		U
8			-	180° to the left		-
9			-	90° to the right		-
10			-	90° to the left		TT
Score		28/30			14/30	
Total errors		2T			2R, 10T and 4U	

Arrows indicate the front of the subject. Abbreviations are the same as Table 2.

部 cuneus が主病巣で RSC そのものを含んでおらず、非典型である。病巣により RSC の主要な入出力線維が損傷され RSC 損傷と同様の病巣効果を来したか¹⁵⁾、一部損傷されている頭頂後頭溝前壁が環境内での方向感覚の取り出しに重要な役割をしている¹⁶⁾のではないかと考えた。

健常人では、環境の空間情報は主として自己中心的空間表象と環境中心的空間表象によると考えられている^{11)17)~19)}。自己中心的空間表象は、目印の網膜上での投影位置と、眼球・頸部の体幹に対する方向の情報が統合されることが必要である¹⁾。サルを用いた研究で、後部頭頂葉にこれら両者の情報

の組み合わせで発火する神経細胞群が存するとの報告²⁰⁾があり、同部が自己中心的空間表象に重要な役割を担っていることを示す。一方、環境中心的空間表象に関連して、方向感覚ニューロン (head direction cells) の研究²¹⁾²²⁾は興味深い。方向感覚ニューロンは実験動物が環境内で一定の身体方向を維持しているときに発火し、RSC や視床背側前核、視床背外側核、乳頭体外側核、線条体、postsubiculum に存在する²¹⁾²²⁾。解剖学的に、RSC は前頭葉背外側部、頭頂・後頭葉皮質と相互線維連絡があり、さらに海馬、視床前核群とも相互線維連絡を持つことが知られている²³⁾²⁴⁾。これらから RSC は、自己

中心的空間表象に関与すると考えられる前頭-頭頂・後頭葉皮質ネットワークと記憶に関与する海馬-視床ネットワークの両システムに介在し、さらに自己身体方向感覚処理ネットワークの一部も占める特異な領域であると言える²³⁾。このようなRSCの機能解剖学的特異性をふまえた上で、Burgessら²⁵⁾²⁶⁾は、「海馬を含めた内側側頭葉システムは環境中心的空間表象の長期貯蔵に関与しており、頭頂葉の自己中心的空間表象システムは、環境中心的空間表象から取り出された情報を基に自己の空間内移動を想像、操作、実行、再体験するとき働く。RSCはこれら二つのシステムに介在し、それぞれの表象を一方から他方に変換する役割を担う」と推論している。この仮説に従えば、道順障害は自己中心的と環境中心的な空間表象の相互変換障害として捉えられる¹⁵⁾。

CPT検査における誤りの質的検討について述べる。症例1のCPT-Aにおける誤りには健常人でみられない回転が認められた。このことから、症例1は自己中心的空間表象そのものが健常人とは異なると推測された。症例2のCPT-Bにおける誤りのパターンは健常人のそれと差異がなく、症例2のCPT-B低得点は質的な異常というより量的な異常によると考えられた¹⁵⁾。

以上、CPTは簡便な視空間・方向感覚検査であるが、自己中心的と環境中心的な空間表象能力を定量的に評価でき、地誌的失見当識障害の病態鑑別に有用であると考えられた。

謝辞：患者診療にご協力いただきました国際医療福祉大学病院神経内科加藤宏之先生、小川朋子先生、田川朝子先生、神経心理データ収集にご協力いただきました国際医療福祉大学病院リハビリテーション室スタッフの方々に深謝いたします。

※本論文に関連し、開示すべきCOI状態にある企業、組織、団体はいずれもありません。

文 献

- Aguirre GK, D'Esposito M. Topographical disorientation: a synthesis and taxonomy. *Brain* 1999;122:1613-1628.
- 高橋伸佳. 視覚性認知障害の病態生理. *神経心理* 1993;9:23-29.
- Stark M, Coslett HB, Saffran EM. Impairment of an egocentric map of locations: implications for perception and action. *Cogn Neuropsychol* 1996;13:481-523.
- Wilson BA, Berry E, Gracey F, et al. Egocentric disorientation following bilateral parietal lobe damage. *Cortex* 2005;41:547-554.
- Kase CS, Troncoso JF, Court JE, et al. Global spatial disorientation. *Clinico pathologic correlations. J Neurol Sci* 1977;34:267-278.
- Levine DN, Warach J, Farah MJ. Two visual systems in mental imagery: dissociation of 'what' and 'where' in imagery disorders due to bilateral posterior cerebral lesions. *Neurology* 1985;35:1010-1018.
- Takahashi N, Kawamura M, Shiota J, et al. Pure topographical disorientation due to right retrosplenial lesion. *Neurology* 1997;49:464-469.
- Maguire EA. The retrosplenial contribution to human navigation: a review of lesion and neuroimaging findings. *Scand J Psychol* 2001;42:225-238.
- Hashimoto R, Tanaka Y, Nakano I. Heading disorientation: a new test and a possible underlying mechanism. *Eur Neurol* 2010;63:87-93.
- 小尾智一, 板東充秋, 武田浩一ら. 地誌的障害を呈した左頭頂-後頭内側部梗塞の1例. *臨床神経* 1992;32:426-429.
- Katayama K, Takahashi N, Ogawara K, et al. Pure topographical disorientation due to right posterior cingulate lesion. *Cortex* 1999;35:279-282.
- Tamura I, Kitagawa M, Otsuki M, et al. Pure topographical disorientation following a right forceps major of the splenium lesion: a case study. *Neurocase* 2007;13:178-184.
- Hashimoto R, Nakano I. The card placing test: a new test for evaluating the function of the retrosplenial and posterior cingulate cortices. *Eur Neurol* 2014;72:38-44.
- 宮崎泰広, 種村 純, 鼠尾晋太郎. 心的回転および空間定位能力の障害を呈したが道順障害を認めなかった一症例. *高次脳機能研究* 2016;36:38-48.
- Hashimoto R, Komori N, Abe M. Heading disorientation after right posteromedial infarction. *Case Rep Neurol Med* 2015; Article ID 396802.
- Ino T, Doi T, Hirose S, et al. Directional disorientation following left retrosplenial hemorrhage: a case report with fMRI studies. *Cortex* 2007;43:248-254.
- Acredolo LP. Developmental changes in the ability to coordinate perspectives of a large-scale space. *Dev Psychol* 1977;13:1-8.
- Nardini M, Burgess N, Breckenridge K, et al. Differential developmental trajectories for egocentric, environmental and intrinsic frames of reference in spatial memory. *Cognition* 2006;101:153-172.
- Ribordy F, Jabès A, Lavenex PB, et al. Development of allocentric spatial memory abilities in children from 18 months to 5 years of age. *Cogn Psychol* 2013;66:1-29.
- Anderson RA, Snyder LH, Li CS, et al. Coordinate transformations in the representation of spatial information [Review]. *Curr Opin Neurobiol* 1993;3:171-176.
- Chen LL, Lin L-H, Green EJ, et al. Head-direction cells in the rat posterior cortex—I. anatomical distribution and behavioural modulation. *Exp Brain Res* 1994;101:8-23.
- Taube JS. Head direction cells and the neurophysiological basis for a sense of direction. *Prog Neurobiol* 1998;55:225-256.
- Vann SD, Aggelton JP, Maguire EA. What does the retrosplenial cortex do? *Nat Rev Neurosci* 2009;10:792-802.
- Kravitz DJ, Saleem KS, Baker CI, et al. A new neural framework for visuospatial processing. *Nat Rev Neurosci* 2011;12:217-230.
- Burgess N, Becker S, King JA, et al. Memory for events and their spatial context: models and experiments. *Philos Trans R Soc B Biol Sci* 2001;356:1493-1503.
- Burgess N. Spatial cognition and the brain. *Ann NY Acad Sci* 2008;1124:77-97.

Abstract**Egocentric disorientation and heading disorientation:
evaluation by a new test named card placing test**

Ritsuo Hashimoto, M.D., Ph.D.¹⁾, Momoko Uechi²⁾, Wako Yumura, M.D., Ph.D.³⁾,
Noriyo Komori, Ph.D.⁴⁾ and Masako Abe, Ph.D.⁴⁾

¹⁾Department of Neurology, International University of Health and Welfare Hospital

²⁾Department of Rehabilitation, International University of Health and Welfare Hospital

³⁾Department of Preventive Medicine, International University of Health and Welfare Hospital

⁴⁾Department of Speech and Hearing Sciences, International University of Health and Welfare

We recently developed a new clinical test named card placing test (CPT) which can assess a subject's ability to deal with visuospatial information. The CPT requires a subject to recreate an array of three cards, each of which was randomly placed on eight grids around the subject, before (CPT-A) and after the subject's rotation (CPT-B). With this design, the CPT can assess a subject's ability to represent visuospatial information either egocentrically (CPT-A) or allocentrically (CPT-B). We administered the test on two patients with topographical disorientation; one with egocentric disorientation and another with heading disorientation. The patient with egocentric disorientation demonstrated poor performances on both CPT-A and CPT-B. The patient with heading disorientation, on the other hand, showed good record results for CPT-A but poor ones for CPT-B. An implication is that the patient with egocentric disorientation had disorder in an egocentric reference frame *per se*, while the patient with heading disorientation could not integrate information on the spatial locations derived from an egocentric reference frame with that on changes of the body directions. We suggest that the CPT is a simple and useful clinical test to evaluate patients with topographical disorientation.

(Rinsho Shinkeigaku (Clin Neurol) 2016;56:837-845)

Key words: card placing test, egocentric disorientation, heading disorientation, posterior parietal lobe, retrosplenial cortex
