

＜原著＞

上脳・下脳システムに関する背側・腹側質問紙の妥当性の検討
－日本人の場合－

柴原 直樹

Evaluation of Validity of the Dorsal-ventral Questionnaire in the Case of
Japanese

Naoki SHIBAHARA

Kosslyn and colleagues have recently claimed that compared to a left-right divide, a top-bottom divide is a more suitable way to organize human cortical brain functions. They created the dorsal-ventral questionnaire to assess top and bottom systems. The purpose of this research was to assess whether the dorsal-ventral questionnaire could be applicable to Japanese. The questionnaire was administered to 235 Japanese students. The results showed that some items were inappropriate for Japanese to evaluate the dorsal-ventral systems of the brain.

Key words : top brain, bottom brain, dorsal-ventral questionnaire
上脳 下脳 背側・腹側質問紙

はじめに

1960年代から始まる Sperry らによる分離脳患者の研究以来、大脳の左右両半球と言語を始めとする認知活動との関係について、健常者や分離脳患者あるいは脳損傷患者を対象にした実験的研究や臨床報告が多数発表されてきた(柴原, 2002¹⁾, 2003²⁾, 2004³⁾ 参照)。この脳機能の2分法に基づき、左半球は論理的・分析的で言語を司り、右半球は直感的・統合的で知覚を司るといった考えが大衆文化に浸透し、人間を右脳タイプ・左脳タイプに分類するといった単純化が広まった。しかし、左右の大脳半球は、その機能がこのような2分法によって単純化できるものではなく、時には対立的、時には相補的な関係の中で相互作用的に協働しながら情報を処理している

と考えるべきであろう (Shibahara, 1999⁴⁾ ; Shibahara & Lucero-Wagoner, 2001⁵⁾ 参照)。

他方、Kosslyn ら (Borst, Thompson, & Kosslyn, 2011⁶⁾ ; Kosslyn & Miller, 2013⁷⁾) は、脳を脳梁に沿って左右に分けるのではなく、むしろシルヴィウス溝に沿って上部と下部に分け、それぞれを特定の仕方で協働しながら情報を処理する2つのシステムと見なすことを提案している。この考えは、サルを対象にした Ungerleider and Mishkin (1982)⁸⁾ や Fraser, Scaldie, and Goldman-Rakic (1993)⁹⁾ の実験的研究に由来する。前者によって、頭頂葉での視覚的処理は空間的関係の認識に関わっており、側頭葉では視覚的な形態処理に関わっていることが明らかにされた。また、後者では、スクリーン上のどこに特定の形をした刺激が存在するか判断する実

験結果から、形状自体についての判断は前頭葉の下部のニューロンの活性化と、形状の位置についての判断は前頭葉の上部のニューロンの活性化と結びついていることが示された。

そこで、Kosslyn らは、これまでの実験的研究や臨床報告を検討し、位置や運動といった対象の空間的特性についての情報処理は背側（上脳）システムが関わっており、形や色といった対象の特徴についての情報処理は腹側（下脳）システムが関与していることを確

信した。そして、これら2つのシステムの相互作用の仕方から、①上脳および下脳の両システムを使用する、②上脳システムは使用するが下脳システムはあまり使用しない、③下脳システム使用するが上脳システムはあまり使用しない、④上脳・下脳システムともにあまり使用しないといった4つの認知モードを提案し、各個人がこの4つの認知モード中のどれに当てはまるかを特定するための背側・腹側質問紙を開発した。

本研究において、この背側・腹側質問紙が

表1 各項目における男女別、上脳・下脳の得点の平均値 (M) および標準偏差 (SD)

質問項目	男性		女性	
	M	SD	M	SD
(A) 上脳 (背側経路)				
② 気に入った家具があったら、買う前に、自分の家のどこにうまく収まるかきちんと知りたい。	4.2	1.07	4.2	1.03
③ ある状況に飛び込む前に、何をするか計画を立てておきたい。	3.6	1.21	3.7	1.11
⑥ 何かを始める前に必要な道具はすべて揃えておきたい。	3.9	1.16	4.1	0.94
⑦ ホテルに着くのが遅い時間になりそうときは、前もって電話をしておきたい。	4.0	1.14	4.2	1.01
⑧ 原則として、周囲には適切に対応しようとする。	4.1	0.93	4.2	0.66
⑫ 決定を下した後どうなるかについて、あらかじめ考えておきたい。	3.5	1.13	3.7	1.07
⑭ 自分は前もって計画を立てるタイプだと思う。	2.9	1.35	3.2	1.17
⑮ 新しいシャツを買う前に、自分の持っている服と合うかどうかを考える。	3.9	1.29	4.1	0.99
⑱ 計画を立てるのが楽しい。	3.2	1.26	3.5	1.10
⑲ 朝、何をする必要があるのかを考えておくことが多い。	3.2	1.27	3.6	1.17
(B) 下脳 (腹側経路)	M	SD	M	SD
① どんな庭を見ても、たいてい植栽のパターンに気づく。	2.2	1.08	2.1	1.17
④ 美術館では、絵画を様式によって分類するのが好きだ。	2.2	1.20	2.1	1.17
⑤ 店では品物を細かく調べようとする。	2.8	1.23	2.9	1.15
⑨ 物の表面は細かく調べたい。	2.8	1.12	2.8	1.07
⑩ テレビをつけると、まず誰が出ているかを確認したい。	2.7	1.46	2.6	1.32
⑪ 犬を目にすると、苦も無くその種類に気づく。	2.6	1.35	3.0	1.30
⑬ 人の顔を見て、先祖がどこの出身かを想像するのが好きだ。	1.5	1.02	1.6	1.04
⑯ 音楽を耳にすると、どんな楽器が使われているか聞き分けたい。	2.6	1.40	3.0	1.52
⑰ 美術館に行くと、時間をかけて絵を鑑賞する。	2.2	1.28	2.8	1.37
⑳ 表面の微妙な色合いの違いがわかるぐらい綿密に物を調べたい。	2.1	1.20	2.1	1.03

日本人にも妥当であるかを調べることを目的に調査を行った。

方法

調査対象者 K大学の学生235名(男性134名、女性101)が調査に参加した。

調査方法 背側・腹側質問紙 (dorsal and ventral questionnaire) は Kosslyn and Miller (2013)⁷⁾ により作成されたものを使用した(表1参照)。この質問紙は上脳に関する10項目、下脳に関する10項目の計20項目から成り、それぞれの項目に対して5段階評定による回答を求めようになっている。1～5の数字は、それぞれ「全くそう思わない」「どちらかという、そう思わない」「どちらでもない」「どちらかという、そう思う」「まさにそう思う」に対応している。本調査はK大学のキャリア演習Ⅰ(1年次科目)およびキャリア演習Ⅱ(2年次科目)の授業中に行った。

結果

質問紙の項目を背側10項目および腹側10項目に分類し、それぞれの項目の男女別平均値

と標準偏差(SD)を表1に示す。背側10項目を合計した上脳得点および腹側10項目を合計した下脳得点の平均値は、それぞれ男性36.6点(SD = 7.28)、23.8点(SD = 6.21)、女性38.5点(SD = 5.82)、25.0点(SD = 6.45)であった。

次に、背側質問項目間の相関、腹側質問項目間の相関、および背側－腹側項目間の相関をそれぞれ表2、表3、表4に示す。背側項目の場合、項目7が項目14、18、19と相関関係にない以外はすべての項目間で有意な相関が見られた。しかし、腹側項目では、項目間相関が見られない場合が多数存在することが分かった。特に、項目1、9、10、17がそれぞれ他の5、4、7、3項目と相関関係にないことが見出された。また、背側－腹側項目間の100ペアの内、31ペアで相関関係が観察された。

さらに、背側－腹側質問紙20項目について因子分析を行った(最尤法、因子数を2とするバリマックス回転)。その結果を表5に示す。第1因子は上脳システム、第2因子は下脳システムと解釈された。なお、負荷量が0.35未満の項目が3項目あり不採択とした。これらは、Kosslynらによると、下脳システムに分類される項目である。

表2 背側質問10項目間における相関(上脳)

No	2	3	6	7	8	12	14	15	18	19
2	1	.377**	.304**	.212**	.401**	.232**	.225**	.346**	.225**	.180**
3		1	.379**	.203**	.361**	.370**	.492**	.262**	.432**	.379**
6			1	.255**	.439**	.326**	.368**	.261**	.377**	.321**
7				1	.399**	.173**	.118	.185**	.122	.070
8					1	.236**	.251**	.325**	.293**	.180**
12						1	.324**	.255**	.205**	.303**
14							1	.306**	.525**	.352**
15								1	.340**	.152*
18									1	.253**
19										1

* $p < .05$ ** $p < .01$

表3 腹側質問10項目間における相関（下脳）

No	1	4	5	9	10	11	13	16	17	20
1	1	.234**	<u>.059</u>	<u>.124</u>	<u>-.080</u>	.209**	.255**	<u>.093</u>	<u>.077</u>	.178**
4		1	.305**	.166*	<u>.021</u>	.143*	.259**	.184**	.358**	.331**
5			1	.416**	.160*	.144*	.189**	.159*	.199**	.331**
9				1	<u>.107</u>	<u>.111</u>	<u>.106</u>	.193**	.193**	.517**
10					1	.169**	<u>.010</u>	<u>.113</u>	<u>-.040</u>	<u>.041</u>
11						1	.164*	.175**	<u>.073</u>	.200**
13							1	.142*	.193**	.318**
16								1	.389**	.361**
17									1	.367**
20										1

* $p < .05$ ** $p < .01$

表4 背側-腹側質問項目間の相関

上	2	3	6	7	8	12	14	15	18	19
下										
1	.150*	.175**	<u>.023</u>	<u>.036</u>	<u>-.011</u>	<u>.068</u>	.159*	<u>.012</u>	<u>.044</u>	<u>.094</u>
4	<u>.003</u>	.152*	<u>-.042</u>	<u>-.059</u>	<u>-.045</u>	<u>.093</u>	<u>.073</u>	<u>-.065</u>	<u>.097</u>	<u>.056</u>
5	.167*	.258**	.169**	<u>.039</u>	<u>.124</u>	.230**	<u>.114</u>	<u>.083</u>	<u>.113</u>	.258**
9	<u>.122</u>	.246**	.253**	<u>.002</u>	.170**	.251**	.208**	.143*	.236**	.313**
10	<u>-.116</u>	<u>-.020</u>	<u>.019</u>	<u>-.012</u>	<u>-.027</u>	<u>-.148*</u>	<u>-.098</u>	<u>.040</u>	<u>-.137*</u>	<u>.049</u>
11	<u>-.116</u>	.159*	.140*	<u>-.041</u>	.071	.115	.190**	.140*	.162*	.205**
13	<u>-.108</u>	<u>-.005</u>	<u>-.150*</u>	<u>-.064</u>	<u>-.303**</u>	<u>-.097</u>	<u>.080</u>	<u>-.128</u>	<u>.004</u>	<u>.040</u>
16	<u>.040</u>	<u>.101</u>	<u>.110</u>	<u>.052</u>	<u>.059</u>	<u>.120</u>	<u>-.063</u>	<u>.074</u>	<u>-.040</u>	<u>.055</u>
17	<u>.063</u>	.131*	<u>.012</u>	<u>.021</u>	<u>.027</u>	.187**	<u>.045</u>	<u>.028</u>	<u>.056</u>	<u>.093</u>
20	<u>-.042</u>	.180**	<u>.115</u>	<u>-.113</u>	<u>-.034</u>	<u>.122</u>	<u>.084</u>	<u>.037</u>	.200**	.251**

* $p < .05$ ** $p < .01$

考察

まず、アメリカ人を対象に調査をした Kosslyn and Miller (2012)⁷⁾ のデータでは、上脳得点の平均値は37点 (SD=6.4) で下脳得点の平均値は33点 (SD=6.4) であったが、本結果では上脳得点と下脳得点はそれぞれ37点 (SD=6.8)、24点 (SD=6.3) となり、本研究における対象者の下脳得点がかなり低いことが分かった。

その原因の一つには、本研究の調査に下脳

得点の低い集団が参加した可能性が挙げられるが、Kosslyn らのデータ分析の結果を見ると、必ずしもその可能性を正当化しうるものではない。彼らは、①すべての背側質問項目の間に有意な相関が見られること、②すべての腹側質問項目がお互いに有意な相関関係にあること、③背側質問項目と腹側質問項目との間に有意な相関は存在しないことなどから、背側-腹側質問紙の妥当性および信頼性を指摘している。

しかし、本研究においては表2～4に示し

表5 因子分析の結果（最尤法 バリマックス回転）

質問項目	因子1	因子2	共通性
② 気に入った家具があったら、買う前に、自分の家のどこにうまく収まるかきちんと知りたい。	.529	-.026	.281
③ ある状況に飛び込む前に、何をするか計画を立てておきたい。	.648	.235	.475
⑥ 何かを始める前に必要な道具はすべて揃えておきたい。	.630	.077	.403
⑦ ホテルに着くのが遅い時間になりそうなときは、前もって電話をしておきたい。	.374	-.131	.157
⑧ 原則として、周囲には適切に対応しようとする。	.633	-.099	.410
⑫ 決定を下した後どうなるかについて、あらかじめ考えておきたい。	.478	.181	.261
⑭ 自分は前もって計画を立てるタイプだと思う。	.589	.142	.367
⑮ 新しいシャツを買う前に、自分の持っている服と合うかどうかを考える。	.496	-.001	.246
⑱ 計画を立てるのが楽しい。	.560	.170	.343
⑲ 朝、何をやる必要があるのかを考えておくことが多い。	.426	.296	.269
④ 美術館では、絵画を様式によって分類するのが好きだ。	-.023	.487	.237
⑤ 店では品物を細かく調べようとする。	.213	.468	.264
⑨ 物の表面は細かく調べたい。	.282	.546	.378
⑬ 人の顔を見て、先祖がどこの出身かを想像するのが好きだ。	-.214	.449	.248
⑯ 音楽を耳にすると、どんな楽器が使われているか聞き分けたい。	.023	.416	.174
⑰ 美術館に行くと、時間をかけて絵を鑑賞する。	.030	.472	.224
⑳ 表面の微妙な色合いの違いがわかるぐらい綿密に物を調べたい。	.037	.773	.598
不採択			
① どんな庭を見ても、たいてい植栽のパターンに気づく。	.082	.266	.078
⑩ テレビをつけると、まず誰が出ているかを確認したい。	-.075	.096	.015
⑪ 犬を目にすると、苦もなくその種類に気づく。	.166	.279	.105
	因子寄与率	15.84	11.83
	累積因子寄与率	15.84	27.67

たように、①背側質問項目の内、項目7以外はお互いに相関関係にあるが、②腹側質問項目の場合、特に項目1、9、10、17と相関関係にある項目は少なくなっている。また、③背側－腹側質問項目間に有意な相関がないことを想定しているが、31ペアで有意な相関を確認した。さらに、④項目13「人の顔を見て、先祖がどこの出身かを想像するのが好きだ」の評定平均値が男性1.5、女性1.6という低く、この項目に対しほとんどの調査対象者が「全くそう思わない」か「どちらかという、そう思わない」を選択している。これは、アメリカ人を対象に作成された背側・腹側質問紙

を文化・社会・伝統に関して異なる日本人に対して行った場合、必ずしも妥当な結果が得られるとは限らないことを示唆している。

また、因子分析の結果から、腹側質問の10項目の内、項目1、10、11が下脳システムの因子として不適切であることが分かった。

今後の課題として、日本人に適切な上脳・下脳システムを測る背側・腹側質問紙を作成することが必要と思われる。

引用文献

- 1) 柴原直樹：言語の意味処理における右半球の役割について：分離脳・脳損傷患者および健常者の研究報告，追手門学院大学心理学論集第10号，53-61, 2002
- 2) 柴原直樹：右半球・左半球における非注意刺激の意味処理，追手門学院大学心理学論集第11号，15-25, 2003
- 3) 柴原直樹：視覚情報処理における部分と全体：大域優先性とラテラルリティ，追手門学院大学心理学論集第12号，1-12, 2004
- 4) Shibahara, N.: Access to adjectival meanings in the left and right cerebral hemispheres. Unpublished Ph.D. dissertation. University of London. 1999
- 5) Shibahara, N., & Lucero-Wagoner: Access to perceptual and conceptual information in the left and right hemispheres. *Perceptual and Motor Skills*, 93, 649-659, 2001
- 6) Borst, G., Thompson, W. L., & Kosslyn, S. M.: Understanding the dorsal and ventral systems of the human cerebral cortex. *American Psychologist*, 66 (7) , 624-632, 2011
- 7) Kosslyn, S.M., & Miller, G. W.: Top brain, bottom brain-Surprising insights into how we think. Simon & Schuster, Inc. 2013
- 8) Ungerleider, L. G., & Mishkin, M.: Two cortical visual systems. In Ingle, D. J., Goodale, M. A., and Mansfield, R. J. W. eds., *Analysis of visual behavior*, 549-586. Cambridge, MA: MIT press, 1982
- 9) Fraser, W., Scakaidhe, S., & Goldman-Rakic, P.: Dissociation of object and spatial processing domains in primate pre-frontal cortex. *Science* 260, 1955-1958, 1993