

日本語版背側・腹側質問紙作成の試み

柴原 直樹・井上 昂司・田仲 由佳

An Attempt to Construct a Japanese Version of
the Dorsal-Ventral Questionnaire Created by Kosslyn et al.

Naoki SHIBAHARA, Koshi INOUE, and Yuka TANAKA

神戸医療福祉大学紀要 第19巻 第1号

(平成30年12月)

＜原著＞

日本語版背側・腹側質問紙作成の試み

柴原 直樹¹⁾・井上 昂司^{*1)}・田仲 由佳²⁾

An Attempt to Construct a Japanese Version of the Dorsal-Ventral Questionnaire Created by Kosslyn et al.

Naoki SHIBAHARA¹⁾, Koshi INOUE^{*1)}, and Yuka TANAKA²⁾

The purpose of this research was to make out a Japanese version of the dorsal-ventral questionnaire. One hundred and seven students participated in this research. The result of factor analysis showed that four factors were extracted such as preparation, planning, analysis, and processing, contrary to Kosslyn et al. who found only two factors. The first two factors were related to the top brain system, whereas the second two factors have relations with the bottom brain. However, there were no correlations between some dorsal items and between some ventral items, whereas correlations were found between some dorsal and ventral items. Further research should be required to create more suitable questionnaire for Japanese.

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年代に始まる、R. Sperry を代表とする多くの研究者による Split Brain に関する臨床報告以来、大脳の左右の半球間で認知機能がどのように異なるのか、あるいはどのように2つの半球が協調して1つの認知システムとして機能するのかといった問題が取り上げられるようになった^{1)~6)}。さらに、1981年に R. Sperry がノーベル生理学・医学賞を受賞するや、健常者を対象にした実験的研究や脳損傷患者あるいは分離脳患者の臨床報告が爆発的に増え続けた。その結果、右半球を直感的・総合的処理に、左半球を論理的・分析

的処理に関連付けて、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大衆文化に浸透するようになった。しかし、左右の大脳半球は脳梁を介して結ばれており、多くの入力情報は両半球間で伝達されている。したがって、左右の半球が全く異なる機能を司るのではなく、入力情報を時には対立的に、時には相補的に協働しながら処理していくと考えるのが妥当と思われる⁷⁾。

この考えに対し、Kosslyn ら^{8) 9)} は、大脳をシルビウス溝に沿って脳を上下に分け、それぞれが特定の方法で相互作用しながら情報を処理する2つのシステムとして捉えている。サルを対象にした Ungerleider and Mishkin¹⁰⁾

1) 神戸医療福祉大学 (Kobe University of Welfare) 〒679-2217 兵庫県神崎郡福崎町高岡1966-5

2) 清泉女学院大学 (Seisen Jogakuin University) 〒381-0085 長野県長野市上野2-120-8

井上昂司* : 福祉心理コースの4年生

や Fraser, Scalandhe, and Goldman-Rakic¹¹⁾ の先駆的な実験的研究から、①側頭葉は視覚的な形態処理に関わっているが、頭頂葉での視覚的処理には空間的關係の認知が関わっている、②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明らかにされた。そこにヒントを得た 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上脳システムが、形や色といった対象の特徴についての情報処理は下脳システムが関与していることを確信した。

そこで、Kosslyn らは、上脳システムは周囲の情報を利用して計画を立て、その計画を実行し、状況に合わせて調整するが、下脳システムは感覚器官への入力情報を統合し、記憶にある情報と比較し、それを分類し解釈するものと捉え、これら上脳システムと下脳システムは常に協働して機能するが、その活用の程度は人によって異なると考えた。これらのシステムの活用程度の違いから、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 (cognitive mode) を提案し (認知モード理論)、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。

柴原¹²⁾ は、この Kosslyn らが作成した質問紙が日本人にも妥当かどうか大学生を対象に検討した。その結果、背側質問項目の得点は37.6で Kosslyn らの37.0とほとんど差はないが、腹側質問項目の24.4点は Kosslyn らの33.0点と比べると低いことが分かった。

Kosslyn らの質問項目 (特に腹側質問項目) の中には、日本人に対して適切でないと思われる項目が含まれており、文化や歴史・伝統が異なる人々すべてに適用できるものではないと解釈した。そこで、本研究において日本人版の背側・腹側質問紙を作成することを試みた。

方法

調査対象者 K 大学の学生80名および S 大学の学生27名の計107名の日本人大学生が調査に参加した。そのうち男性は30名、女性は77名であった。

調査方法 Kosslyn and Thompson¹³⁾ により作成された背側・腹側質問紙 (dorsal and ventral questionnaire) の20項目 (No.1~20)、および著者らが新たに作成した20項目 (No.21~40) を加えた計40項目を調査項目とした (表1および2参照)。これらの項目に対して5段階評定による回答を求めた。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 大学および S 大学の学生の同意を得て平成29年度後期の授業中に行い、回答はその場で回収した。

結果

まず、Kosslyn らの20項目について因子分析を行った (主因子法、因子数を2とするプロマックス回転)。その結果を表1に示す。Kosslyn らにしたがひ、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した。なお、負荷量が0.35未満の項目が6項目あり、

すべてが下脳システムに関する質問項目であった。

また、Kosslyn らが想定した2因子、各10項目の評定値の平均は、第1因子（上脳システム）が3.80 (SD=0.24)、第2因子（下脳システム）が2.59 (SD=0.47) で、下脳システムの評定値の平均が有意に低かった ($t_{18} = 7.276, p < .001$)。Kosslyn らが公表している

結果では、上脳システムの得点（10項目の評定値を合計したもの）の平均が37点、下脳システムが33点とともにSDは6.4となっており、やや下脳システムの得点が低くなっている。

表1 Kosslyn らの20項目に対する因子分析の結果

| 項目 | 上脳 | 下脳 | Mean |
|---|-------|-------|------|
| T2：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。 | .550 | -.098 | 4.1 |
| T3：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。 | .725 | .013 | 3.8 |
| T6：何かを始める前に必要な道具はすべて揃えておきたい。 | .607 | .082 | 3.9 |
| T7：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。 | .368 | .044 | 3.9 |
| T8：原則として、周囲には適切に対応しようとする。 | .476 | -.130 | 4.1 |
| T12：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。 | .462 | .146 | 3.8 |
| T14：自分は前もって計画を立てるタイプだと思う。 | .694 | -.090 | 3.4 |
| T15：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。 | .461 | .037 | 3.9 |
| T18：計画を立てるのが楽しい。 | .498 | -.110 | 3.6 |
| T19：朝、何をやる必要があるのかを考えておくことが多い。 | .553 | .063 | 3.5 |
| B4：美術館では、絵画を様式によって分類するのが好きだ。 | -.046 | .791 | 2.3 |
| B9：物の表面は細かく調べたい。 | .224 | .420 | 2.9 |
| B13：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。 | -.297 | .494 | 1.6 |
| B20：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。 | .025 | .722 | 2.4 |
| 不採択 | | | |
| B1：どんな庭を見ても、たいいてい植栽のパターンに気づく。 | -.103 | .339 | 2.2 |
| B5：店では品物を細かく調べようとする。 | .390 | .271 | 3.1 |
| B10：テレビをつけると、まず誰が出ているかを確認したい。 | .326 | -.009 | 2.7 |
| B11：犬を目にすると、苦も無くその種類に気づく。 | .093 | .198 | 2.7 |
| B16：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。 | .019 | .222 | 3.1 |
| B17：美術館に行くと、時間をかけて絵を鑑賞する。 | .113 | .270 | 2.9 |

注) Tは上脳 (Top Brain) 質問項目、Bは下脳 (Bottom Brain) 質問項目を示している。

なお、B5については負荷量が0.35以上であったが第1因子（上脳）であったため不採択とした。

次に、著者らが作成した20項目（No.21～40）について因子分析を行った（主因子法、スクリープロットより因子数を3とするプロマックス回転）。なお、負荷量が0.35未満の項目および2つ以上の因子にまたがって負荷

量が0.35以上あるものは不採択とした（表2参照）。第1因子は「分析」、第2因子は「調査」、第3因子「準備」と解釈された。第1因子および第2因子は下脳システム、第3因子は上脳システムに関するものと判断した。

表2 著者らが作成した20項目に対する因子分析の結果

| 項目 | 因子1 | 因子2 | 因子3 | Mean |
|---|-------|-------|-------|------|
| 26：相手の顔を見て、おおよその年齢を予想できる。 | .425 | .171 | -.268 | 2.9 |
| 28：壁や床の汚れによく気がつく。 | .465 | .338 | .057 | 3.3 |
| 33：人混みの中でも知人を見つけることができる。 | .693 | -.102 | -.012 | 2.9 |
| 34：冷蔵庫の中からすぐに目的のものを見つけられる。 | .679 | -.177 | .029 | 3.4 |
| 35：似ている他人の靴が並んでいても、色合いや形状からすぐに自分の靴を判別できる。 | .722 | -.049 | .026 | 3.3 |
| 38：知人の髪型の変化に気がつく。 | .714 | -.056 | -.043 | 3.4 |
| 40：環境の変化にすぐに気がつく。 | .613 | -.091 | .225 | 3.6 |
| 21：家電製品はデザインを重視することが多い。 | -.157 | .403 | -.064 | 2.9 |
| 22：物を買う前に、傷などが細かいチェックする。 | -.138 | .652 | .096 | 3.4 |
| 29：食品を買うとき、色合いや賞味期限について細かく調べたい。 | .032 | .662 | .007 | 3.5 |
| 24：消耗品はなくなる前に補充したい。 | -.009 | -.119 | .611 | 4.2 |
| 32：準備は早めに済ませておきたい。 | .082 | .100 | .566 | 3.9 |
| 不採択 | | | | |
| 23：会話のイントネーションから、出身地を想像するのが好きだ。 | .097 | .329 | -.232 | 2.7 |
| 25：収集したコレクションは、自分の考えた様式によって分類するのが好きだ。 | -.120 | .478 | .404 | 3.8 |
| 27：犬や猫など自分の好きな動物を見ると、苦も無くその種類に気づく。 | .293 | .258 | -.140 | 2.8 |
| 30：桜の開花にいち早く気がつく。 | .329 | .377 | -.066 | 2.5 |
| 31：旅行の計画を立てるのが好きだ。 | .333 | .015 | .104 | 3.6 |
| 36：レストランに入る前に、何を注文するか決めておきたい。 | .241 | .226 | .109 | 2.4 |
| 37：服などを買うとき、そのときの流行のパターンに合うものを重視する。 | .335 | .042 | -.078 | 2.8 |
| 39：段取りを立てるのが好きだ。 | .366 | -.056 | .310 | 3.4 |

注) 因子1「分析」、因子2「調査」、第3因子「準備」と解釈

以上の結果から、表1および表2で採択された26項目について吟味した。まず、Kosslynらが下脳システムの質問項目として提示したNo.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」は日本人に対する質問項目としては不適切と判断して削除した。

次に、上脳システムに関する質問項目のNo.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」およびNo.32「準備は早めに済ませておきたい」は、下脳システムに関する4項目との間に有意な正の相関があったため削除した。また、下脳

システムの質問項目 No.21「家電製品はデザインを重視することが多い」、No.22「物を買う前に、傷などが細かいチェックする」、No.29「食品を買うとき、色合いや賞味期限について細かく調べたい」は、同システムに関する他の質問項目（それぞれ、10項目、7項目、8項目）との間に有意な正の相関が見られなかったため削除した。

そこで、残った質問項目（上脳および下脳に関する項目、それぞれ10項目の計20項目）を対象に因子分析を行った（主因子法、プロマックス回転）。その結果、4因子が抽出され、

第1因子「調整」、第2因子「計画」、第3因子「分析」、第4因子「処理」と解釈された（表3参照）。第1および第2因子は上脳システムに関する因子で、第3および第4因子は下脳システムに関する因子と考えられる。

また、上脳システム（第1および2因子）の平均値3.83（SD = 0.27）と下脳システム（第3および4因子）の平均値3.04（SD = 0.44）との間に有意な差が見られた（ $t_{18} = 4.873, p < .001$ ）。

表3 最終20項目に対する因子分析の結果

| 項目 | 上脳 | | 下脳 | | 得点 Mean |
|--|------|------|------|------|------------|
| | 調整 | 計画 | 分析 | 処理 | |
| 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。 | .626 | | | | 4.1 |
| 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。 | .568 | | | | 3.9 |
| 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。 | .615 | | | | 3.9 |
| 8：原則として、周囲には適切に対応しようとする。 | .385 | | | | 4.1 |
| 24：消耗品はなくなる前に補充したい。 | .408 | | | | 4.2 |
| 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。 | | .596 | | | 3.8 |
| 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。 | | .491 | | | 3.8 |
| 14：自分は前もって計画を立てるタイプだと思う。 | | .856 | | | 3.4 |
| 18：計画を立てるのが楽しい。 | | .558 | | | 3.6 |
| 19：朝、何をやる必要があるのかを考えておくことが多い。 | | .595 | | | 3.5 |
| 26：相手の顔を見て、おおよその年齢を予想できる。 | | | .511 | | 2.9 |
| 28：壁や床の汚れによく気がつく。 | | | .511 | | 3.3 |
| 33：人混みの中でも知人を見つけることができる。 | | | .655 | | 2.9 |
| 34：冷蔵庫の中からすぐに目的のものを見つけられる。 | | | .655 | | 3.4 |
| 35：似ている他人の靴が並んでいても、色合いや形状からすぐに自分の靴を判別できる。 | | | .771 | | 3.3 |
| 38：知人の髪型の変化に気がつく。 | | | .649 | | 3.4 |
| 40：環境の変化にすぐに気がつく。 | | | .551 | | 3.6 |
| 4：美術館では、絵画を様式によって分類するのが好きだ。 | | | | .570 | 2.3 |
| 9：物の表面は細かく調べたい。 | | | | .496 | 2.9 |
| 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。 | | | | .995 | 2.4 |

考察

Kosslyn らが作成した背側・腹側質問紙に対する日本人大学生の回答は、背側質問10項目の合計の平均が38.0点、腹側質問10項目では25.9点であった。Kosslyn らの結果（背側質問項目37点、腹側質問項目33点）と比べると、腹側質問項目で7点も低いことが分かる。しかし、著者らが作成した質問項目から適切と思われる項目を選択して作成した質問紙では、背側項目38.3点、腹側項目30.4点となり、Kosslyn らの結果にやや近づいたといえる。それでも、Kosslyn らの背側と腹側間の得点差4点に対し、本研究では8点と、2倍の開きがある。この違いを日本人気質と関係づけるか、調査対象に偏りがあったか、あるいは不適切な質問項目が含まれていた等について更に検討していく必要がある。

因子相関

基本的には、上脳システムあるいは下脳システムの各因子内では項目間に相関が見られ、両因子間では相関がないことが前提である。つまり、背側質問内あるいは腹側質問内では、各項目間の評定値の間に有意な正の相関があり、背側質問と腹側質問間では有

意な相関は見られないことを意味している。Kosslyn らは彼らの質問紙に対する回答の分析結果においてこれを確認している。

本研究において作成した質問紙では4因子が抽出され、それぞれの因子内相関を見ると第1因子（調整）では項目8と7、項目24と2および8の間に相関が見られなかったが、それ以外はすべて有意な相関が見られた（表4参照）。また、第2因子（計画）では項目12と18は相関がなかったが、その他のすべての項目間に相関が見られた（表5参照）。他方、第3因子（分析）および第4因子（処理）においてはすべての項目に置いて相関が見られた（表6および7参照）。

しかし、上脳システムに関する第1因子と第2因子間の各項目のペアについては、25ペア中12ペアで相関が無かった。同様に、下脳システムに関する第3因子および第4因子間では、21ペア中20ペアで相関が見られなかった。下脳システムにおいて2つの因子は独立したものと解釈することは可能ではあるが、上脳システムの場合そのように解釈することはできない。他方、上脳システムに関する10項目と下脳システムに関する10項目との間の100ペアについて、14ペアで有意な相関が見られた（表8参照）。

表4 第1因子間の相関

| 第1因子（準備） | | | | | |
|----------|----|--------|--------|--------|-------|
| Item No. | t2 | t6 | t7 | t8 | t24 |
| t2 | 1 | .374** | .434** | .331** | .074 |
| t6 | | 1 | .312** | .277** | .219* |
| t7 | | | 1 | .142 | .231* |
| t8 | | | | 1 | .189 |
| t24 | | | | | 1 |

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

注) t は上脳 (top brain) 項目を指す。

表5 第2因子間の相関

| 第2因子 (計画) | | | | | |
|-----------|----|--------|--------|--------|--------|
| Item No. | t3 | t12 | t14 | t18 | t19 |
| t3 | 1 | .405** | .613** | .312** | .439** |
| t12 | | 1 | .371** | .138 | .475** |
| t14 | | | 1 | .475** | .459** |
| t18 | | | | 1 | .362** |
| t19 | | | | | 1 |

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

注) t は上脳 (top brain) 項目を指す。

表6 第3因子間の相関

| 第3因子 (分析) | | | | | | | |
|-----------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Item No. | b26 | b28 | b33 | b34 | b35 | b38 | b40 |
| b26 | 1 | .334** | .353** | .267** | .340** | .238* | .302** |
| b28 | | 1 | .304** | .267** | .455** | .336** | .354** |
| b33 | | | 1 | .431** | .455** | .457** | .430** |
| b34 | | | | 1 | .689** | .366** | .318** |
| b35 | | | | | 1 | .438** | .393** |
| b38 | | | | | | 1 | .449** |
| b40 | | | | | | | 1 |

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

注) b は下脳 (bottom brain) 項目を指す。

表7 第4因子間の相関

| 第4因子 (処理) | | | |
|-----------|----|--------|--------|
| Item No. | b4 | b9 | b20 |
| b4 | 1 | .271** | .538** |
| b9 | | 1 | .512** |
| b20 | | | 1 |

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

注) b は下脳 (bottom brain) 項目を指す。

表8 背側質問項目（第1・2因子）と腹側質問項目（第3・4因子）との相関

| Item No. | t2 | t3 | t6 | t7 | t8 | t12 | t14 | t18 | t19 | t24 |
|----------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|-------|-------|--------------|
| b4 | .015 | <u>.238*</u> | <u>.216*</u> | .152 | .018 | <u>.219*</u> | .066 | .079 | .190 | -.041 |
| b9 | .151 | <u>.197*</u> | <u>.322**</u> | .124 | .180 | <u>.280**</u> | <u>.239*</u> | .036 | .104 | -.048 |
| b20 | .067 | <u>.230*</u> | <u>.259**</u> | .107 | .027 | .159 | .109 | .045 | .171 | -.028 |
| b26 | .074 | -.094 | -.058 | -.024 | .009 | .150 | -.060 | -.043 | -.034 | -.156 |
| b28 | <u>.292**</u> | .049 | .129 | <u>.285**</u> | <u>.235*</u> | .180 | .130 | .075 | .152 | .080 |
| b33 | .120 | -.041 | .069 | .028 | .142 | .084 | -.005 | -.017 | -.006 | -.044 |
| b34 | .045 | -.069 | .031 | .068 | .090 | .128 | .040 | .090 | -.029 | -.010 |
| b35 | .147 | -.045 | .059 | .166 | .072 | <u>.202*</u> | .112 | .028 | .014 | .026 |
| b38 | .141 | -.027 | -.111 | .077 | .010 | .137 | .189 | .163 | .065 | -.015 |
| b40 | .153 | .116 | .122 | .016 | .116 | .114 | .132 | -.018 | .027 | <u>.239*</u> |

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

注) t は上脳 (top brain) 項目、b は下脳 (bottom brain) 項目を指す。

まとめると、著者らによって新たに作成された質問紙の因子分析による結果から、Kosslyn らとは異なる4つの因子が抽出された。著者らは、上脳システムは、自ら「計画」を立て、それが実行されたときの予想結果と一致するように「調整」という2つの独立した機能を、下脳システムは知覚された入力情報を「分析」し、記憶情報をもとに「処理」という2つの独立した機能を有し、各システムにおける2つの機能は相互作用するとともに、両システムは常に協働するという立場をとる。これに対し、Kosslyn らは上脳システムと下脳システムという2つの因子を抽出し、前者は計画の立案と実行およびその結果に基づく計画の調整、後者は入力情報の分類と記憶にある情報との比較による解釈といった機能を有し、個人によって上脳・下脳システムの活用レベルは異なるものの、両システムは協働して機能すると解釈する。

本研究は Kosslyn らのオリジナル版背側・腹側質問紙の単なる日本語訳版ではなく、日本人に適した日本人のための質問紙の作成を意図したものである。現段階では、上述の2

因子説と4因子説のどちらがより妥当かを判断することはできないが、少なくとも本結果は Kosslyn らに対する1つの挑戦でもある。今後は、日本人にとってより適切な質問項目をさらに追究し、妥当性および信頼性を満足する質問紙を作成していくことで、Kosslyn らとは異なる背側・腹側質問紙の完成を目指す。

参考文献

- 1) Shibahara, N & Lucero-Wagoner, B: Access to perceptual and conceptual information in the left and right hemispheres, *Perceptual and Motor Skills*, 93, 649-659, 2001
- 2) Shibahara, N & Lucero-Wagoner, B: Hemispheric asymmetry in accessing word meanings-Concrete and abstract words, *Perceptual and Motor Skills*, 94, 1292-1300, 2002
- 3) Shibahara, N & Lucero-Wagoner, B: Access to concrete word meanings in the

- cerebral hemispheres-Facilitation and inhibition effects, *Perceptual and Motor Skills*, 96, 166-172, 2003
- 4) 柴原直樹：語彙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、10、41-50、2002
- 5) 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、11、15-25、2003
- 6) 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リティ－、追手門学院大学心理学論集、12、1-12、2004
- 7) Shibahara, N.: Access to adjectival meanings in the left and right cerebral hemispheres, Unpublished Ph.D. dissertation. University of London. 1999
- 8) 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
- 9) Kosslyn, S.M., & Miller, G. W.: Top brain, bottom brain-Surprising insights into how we think, Simon & Schuster, Inc. 2013
- 10) 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
- 11) Fraser, W., Scakaidhe, S., & Goldman-Rakic, P.: Dissociation of object and spatial processing domains in primate pre-frontal cortex, *Science* 260, 1955-1958, 1993
- 12) 柴原直樹：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－、神戸医療福祉大学紀要、17 (1)、31-36, 2016
- 13) Kosslyn, S.M., & Thompson, W.L.: Accessing habitual use of dorsal versus ventral brain processes, *Biological Inspired Cognitive Architectures* 2, 68-76, 2012

