

日本語版 Dorsal-Ventral Questionnaire の作成と信頼性・妥当性の検討

川原正広¹

本研究の目的は、脳内の背側経路と腹側経路における情報処理を用いる傾向を測定する Dorsal-Ventral Questionnaire の日本語版（日本語版 DVQ）²を作成し、尺度の信頼性と妥当性を検討することであった。主因子法による因子分析からはオリジナル版と一致した“背側”尺度と“腹側”尺度が抽出された。これらの尺度は確認的因子分析や内的整合性、時間的安定性の検討から因子的妥当性や信頼性を持つことが確認された。また日本語版 DVQ と視覚イメージ測度や情報処理スタイル尺度の関連について検討したところ、背側尺度は MRT や VISQ の空間イメージ尺度、情報処理スタイル尺度の合理性尺度と、腹側尺度は日本語版 VVIQ や VISQ の物体イメージ尺度、情報処理スタイル尺度の直観性尺度と特異的な関連が認められた。だが得られた関連は全体的に弱く、日本語版 DVQ の基準関連妥当性は別の心理測度を用いたより詳しい検討の必要性が考慮された。さらに専門性が高い大学の学部にも所属する学生の背側尺度、腹側尺度の得点傾向を検討したところ、3学部学生に異なる得点傾向が認められ、日本語版 DVQ の生態学的妥当性が確認された。

キーワード：視覚情報処理、背側経路、腹側経路

問 題

近年、fMRI や PET などを用いた非侵襲的な脳機能研究や脳損傷患者を対象とした神経心理学的な研究の進展により、脳に入力される情報が、情報が持つ性質の違いによって専門的な脳領域で処理されることが明らかとなっている。特に視覚的な情報に関しては、Ungerleider & Mishkin(1982)が動物実験によって、アカゲザルの脳内に二つの視覚情報処理系があることを明らかにして以来、視覚的な入力情報の処理に関わる生理的基盤を解明しようとする研究が数多く行われ (e.g., Farah, Hammond, Levine, & Calvanio, 1998; Kosslyn, 1994; Levine, Warach, & Farah, 1985), 人間の脳にもアカゲザルと同様の二つの視覚情報処理系が存在することを示す知見が報告されている。

人間の視覚的な情報は、目の網膜から視神経を経由して脳の後頭葉にある一次視覚野 (V1) に入力される。そして一次視覚野に入力された情報は、

後頭葉から頭頂葉の領域を経て背外側前頭前皮質に至る“背側経路”と呼ばれる処理系と、後頭葉から側頭葉の領域を経て眼窩前頭野に至る“腹側経路”と呼ばれる処理系に分かれて処理される³。この二つの視覚情報処理系のうち背側経路は主に方向判断や物体の配置、物体の動きや変化のような空間情報の処理に関わるために、where (どこ) 経路とも呼ばれる。それに対して腹側経路は、物体の形や大きさ、明るさ、色のような物体情報の処理に関わるために、what (なに) 経路とも呼ばれる。人間の視覚情報処理系に関しては、近年、腹側経路に損傷を持つ患者が顔や色をイメージして記憶することに困難を示す一方で、背側経路に損傷を持つ患者がイメージを利用して方向や空間的位置関係を記憶することに困難を示す症例が報告されている (Levine et al., 1985)。また Kozhevnikov らの研究グループ (Blazhenkova & Kozhevnikov, 2010 ; Kozhevnikov, Hegarty & Mayer, 2002 ;

¹ 岩手大学

² 本尺度の作成にあたり尺度を作成する許可的確な助言を下された Minerva Schools at the Keck Graduate Institute の Stephen M. Kosslyn 教授に心から感謝申し上げます。

³ 背側経路と腹側経路に含まれる脳領域に関しては幾つかの知見が存在する。本研究では Kosslyn & Thompson(2012)がオリジナル版の DVQ を作成する際に参考にした Borest, Thompson, & Kosslyn(2011)で定義された脳領域を背側経路と腹側経路の脳領域とした。

Kozhevnikov, Kosslyn & Shephard, 2005) は、最近、物体—空間視覚型という視覚的な入力情報の処理や視覚イメージの選好性に関する新たな認知スタイルを提案し、この認知スタイルの傾向が背側経路や腹側経路を用いる傾向によって規定される可能性を指摘している。これらの結果や知見は、背側経路と腹側経路がボトムアップ的な視覚的な入力情報の処理だけでなく、視覚イメージなどのトップダウン的な処理にも関わる可能性を示している。

このように背側経路と腹側経路は視知覚や視覚イメージ処理など視覚的な情報処理全般に関わる処理系と考えられているが、この二つの情報処理系の機能は視覚情報の処理だけに限定されたものではない。たとえば Goodale & Milner(1992)は、頭頂葉における空間情報の処理は行動計画の立案や実行、行動の制御のために必要な処理であるとし、背側経路を意図的行動を実行するための運動処理系 (how 経路) と考えている。また Bohlhalter, Fretz & Weder(2002)は、触覚失認の症例から背側経路に含まれる中心後回や後部頭頂皮質が触覚情報の系列的な情報処理の中で重要な役割を担う可能性を指摘している。その他にも背側経路は音や声の発生源を特定する機能や、系列的に提示された言語情報の処理に関わる可能性が指摘されている (Hickok & Poeppel, 2004, 2007 ; Rauschecker, 2012)。一方、腹側経路に関しても、腹側経路に含まれる中側頭回や下側頭皮質などの領域が言語の意味的処理に関わることを示す結果や (Hickok & Poeppel, 2004, 2007), 並列的に提示された刺激情報の処理、同時に提示された刺激のカテゴリー化の処理に関わることを示す結果が報告されている (Hickok & Poeppel, 2007 ; Rousselet, Thorpe & Fabre-Thorpe, 2004)。加えて腹側経路に関しては、絵画の感情的な評価や感情の自動的制御に関わるという指摘もある (Phillips, Drevets, Rauch & Lane, 2003 ; Suzuki, Gyoba & Sakuta, 2005)。これらの先行研究の知見を考慮すると、背側経路は空間情報の処理の他に、運動情報の処理や行動計画の立案や実行、触覚情報の系列的な処理などにも関わ

る処理系であり、腹側経路は物体情報の処理の他に、情報のカテゴリー化の処理や並列情報の処理、刺激や言語の意味的処理や感情的評価にも関わる処理系であると考えられる。さらに背側経路と腹側経路の情報処理機能に関して最近 Borst, Thompson & Kosslyn(2011)は、背側経路と腹側経路に含まれる脳領域を研究対象とした研究で報告された結果に関してメタ分析を行い、背側経路と腹側経路が担う情報処理機能を包括することを試みた。そして背側経路に空間的な関連付けや計画の立案と実行、運動情報の処理、系列的な情報処理などの機能を、腹側経路に全体的処理や情報のカテゴリー化、物体情報の処理などの機能を想定し、背側経路を予測駆動型システム、腹側経路を分類駆動型システムと定義している。

こうした背側経路と腹側経路に関わる情報処理機能を検討する研究によって得られた知見や結果を参考に Kosslyn & Thompson(2012)は、背側と腹側という二つの情報処理系には個人が優先して用いる情報処理系の偏りがあると考えた (背側処理優位型 vs 腹側処理優位型)。そして個人が日常生活で背側経路と腹側経路を用いる傾向を測定する質問紙 (The Dorsal-Ventral Questionnaire; 以下 DVQ と略する) の開発を試みた。彼らは初め、日常生活の中で背側処理と腹側処理が関わると思われる出来事を中心に 88 個の質問項目を作成し、数回の予備調査によって 20 個の質問項目を選定した。次に彼らは主因子法を用いた因子分析を行い、質問紙内に背側経路による情報処理を用いる傾向を測定する因子 (背側因子 (10 項目)) と腹側経路による情報処理を用いる傾向を測定する因子 (腹側因子 (10 項目)) の二つの因子を抽出した。DVQ の尺度項目や因子の信頼性は、項目間相関の分析から、二つの尺度が高い収束性と弁別性を持つことを示した結果や、再検査法によって背側尺度で.76、腹側尺度で.79 という高い相関を示した結果から確認された (Kosslyn & Thompson, 2012)。また尺度の妥当性に関しても、背側尺度の得点が推理能力や問題解決能力を測定する認知的適正検査の成績や、ビッグ・ファイブ尺度の同調性、誠

実性などの得点と関連する結果が報告されている (Kosslyn & Thompson, 2012)。

Kosslyn たちが作成した DVQ は背側経路と腹側経路が関わる情報処理機能に限定されるものではあるが、簡便に情報処理の特徴を測定する新たな測定ツールと成りうることが予測される。そのため DVQ は背側経路や腹側経路が関わる視覚情報処理の優位性や情報処理様式の個人差をテーマとする基礎的研究に利用可能なものと期待できる。加えて背側処理優位型と腹側処理優位型という、背側経路と腹側経路が関わる新たな情報処理スタイルが Kosslyn & Thompson (2012) によって指摘される中、DVQ はこの情報処理スタイルの概念的妥当性を検証するツールと成りうることが予測される。

しかしながら日本では筆者の知る限り DVQ のような背側経路や腹側経路による情報処理を用いる傾向を測定する尺度は作成されていない。加えて DVQ は作成されたばかりの尺度であるために尺度の信頼性や妥当性の検証が十分に行われていないように思われる。そこで本研究では、DVQ を邦訳し、日本人を対象に背側経路による情報処理と腹側経路による情報処理を用いる傾向を独立に測定できる尺度 (The Japanese Dorsal-Ventral Questionnaire; 以下日本語版 DVQ と略する) を作成することを研究の目的とする。加えて本研究では、作成した質問紙の内的一貫性と再検査信頼性の検討から質問紙の信頼性 (研究 1) を、背側経路と腹側経路の関与が予測される心理尺度と作成した尺度の関連や、大学の専門性が高い学部所属する学生の尺度得点の比較から作成した尺度の妥当性についても検討を行う (研究 2, 研究 3)。

研究 1

目的

オリジナル版の DVQ を邦訳し、日本語版の DVQ を作成することを目的とする。加えて研究 1 では、作成した質問紙の内的一貫性と時間的安定性の検討を行い、質問紙の信頼性についても検討

を行う。

方法

調査対象者 調査は岩手県内にある大学及び専門学校に在籍する学生を対象に行われた。分析には全ての質問項目に回答し、欠損値のなかった 453 名 (男性 215 名, 女性 238 名; 平均年齢 19.2 歳, 年齢幅 18–32 歳) のデータを有効回答者として使用した。

また上記の有効回答者のうち 215 名に約 1 か月 (28–32 日) の間隔を空けて再調査を実施し、1 回目と 2 回目の全ての質問項目に回答した 205 名 (男性 105 名, 女性 100 名; 平均年齢 18.9 歳, 年齢幅 18–22 歳) を時間的安定性を検討するデータとして使用した。

質問紙 質問紙はフェイスシートと日本語に翻訳された DVQ により構成された。フェイスシートには倫理的配慮に関する説明が明記され、学籍番号、在籍する学部、性別、年齢を回答する欄が設けられた。

日本語版 DVQ: 日本語版の質問紙を作成するにあたり尺度の原作者である Kosslyn 氏に翻訳の了解を得た。はじめにオリジナル版 DVQ の質問項目が著者らによって日本語へと翻訳された。その後、翻訳された質問項目の内容が適切かどうか確認するために、英語を母語とする国に 1 年以上在住経験のある研究者 2 名に原版と日本語版の比較を依頼し、その意見を踏まえて質問項目の表現の修正がなされた。こうして日本語に翻訳された 20 個の質問項目は、翻訳会社によって英語に再翻訳され、原作者である Kosslyn 氏にその内容を確認してもらった。以後、翻訳と再翻訳の手続きが数回行われ、最終的に日本語版 DVQ の 20 項目が作成された。回答方法は、質問紙の教示を“以下の質問項目の内容がどの程度自分にあてはまると思いますか?”と記し、“1: 全くあてはまらない”から“5: 非常に当てはまる”の 5 件法とした。

調査手続きと倫理的配慮 調査は大学の心理学関連の講義中に集団で実施された。質問紙のフェイスシートには調査の目的と内容に関する説明

や調査参加への任意性に関する説明、個人情報
の保護に関する説明が明記され、調査対象者には調
査前にその内容を黙読することが求められた。また
フェイスシートに明記されている内容は、調査
を実施する前に調査者によって読み上げられ、調
査に参加しないことで不利益を被ることがないこ
とも口頭で伝えられた。

結果と考察

本研究で行った分析は全て SPSS for Windows
version10.0 を用いて行った。

項目分析 日本語版 DVQ の各項目について項
目分析を行うために“全くあてはまらない”を 1、
“あまりあてはまらない”を 2、“どちらともいえない”
を 3、“やや当てはまる”を 4、“非常に当てはま
る”を 5 として得点化した。次に質問項目ごとに平
均値と標準偏差を求め、天井効果とフロア効果
が見られる項目を精査した。その結果、全ての質
問項目で天井効果とフロア効果は見られなかった。

尺度の因子構造の検討 次に全ての質問項目
への反応に対する因子構造を明らかにするために、
各質問項目の素点に基づき主因子法を用いた因子
分析をおこなった。固有値の変化 (5.25, 2.19, 1.17,
1.10, 1.01, ...) および因子の解釈可能性から、オ
リジナル版と同様の 2 因子構造が妥当と判断し、
再度 2 因子構造を想定した因子分析 (主因子法、
プロマックス回転) を行った⁴。その結果、第 1 因
子に .30 以上の負荷量を示した 10 項目は、“気に入
った家具を買う前には、その家具が家のどの場所
に似合うか正確に知りたい”や“自分のことを何事
も事前に計画を立ててから行う人だと思ふ”など
全てオリジナル版の背側尺度 (“dorsal scale”) に
含まれる項目であった。そのため本研究でもオリ
ジナル版の尺度名に準拠して第 1 因子を“背側”因
子と名付けた。一方、第 2 因子に .30 以上の負荷量
を示した 10 項目は、“庭を見るとたいいて木や花

の植え付け方のパターンに気がつく”や“美術展に
行くとき絵を理解するのに時間をかける”など全て
オリジナル版の腹側尺度 (“Ventral scale”) に含ま
れる項目であった。そのため第 2 因子もオリジ
ナル版の尺度名に準拠し、“腹側”因子と名付けた。
因子間相関は .41 ($p < .01$) であった。因子分析に
よって得られた日本語版 DVQ の因子構造を Table
1 に示す。

確認的因子分析 探索的因子分析により得ら
れた日本語版 DVQ の因子構造の妥当性を検証す
るために Amos4.0 を用いて確認的因子分析を行
った。その結果、適合指数の値は、 $\chi^2=400.35$ ($p < .001$),
 $GIF=.91$, $AGFI=.89$, $CFI=.51$, $RMSEA=.06$ で
あった。CFI の値は低い値であったが、GIF は .9
を上回り、AGFI も .9 に近い値であった。また
RMSEA も .1 未満であったことなども考慮すると、
探索的因子分析によって得られた日本語版 DVQ
の 2 因子はある程度の妥当性を持つ因子であると
考えられる。

尺度の信頼性の検討 作成した日本語版 DVQ
の背側尺度と腹側尺度の内的一貫性を検討するた
めに Cronbach のアルファ係数を算出した。その結
果、背側尺度では .85、腹側尺度では .72 であり、
日本語版 DVQ の二つの尺度がある程度の内的整
合性を有していることが明らかとなった。加えて
約 1 か月の間隔をおいて再調査を実施したところ、
2 回の調査における尺度得点の相関は、背側尺度
で .80、腹側尺度の得点で .78 であり、日本語版 DVQ
の背側尺度と腹側尺度が時間的安定性を有してい
ることが確認された。

研究 2

目的

研究 2 では研究 1 で作成した日本語版 DVQ と
視覚イメージ測定、情報処理スタイル尺度の関連
から日本語版 DVQ の基準関連妥当性について検
討を行うことを目的とする。

本研究では日本語版 DVQ の基準関連妥当性を
検討する上で、日本語版 DVQ と視覚イメージ測

⁴ 因子分析ではプロマックス回転を用いた分析以外にもバリ
マックス回転、エカマックス回転、オブミン回転、クオー
テマックス回転を用いた分析も行ったが、因子構造や各因
子に含まれる項目の内容はプロマックス回転で得られた結
果とほぼ同様の結果であった。

Table 1. Result of factor analysis for the Japanese DVQ (n = 453)

項 目	I	II
＜背側尺度（10項目）＞		
何かをやりだそうとする時、何をすべきか計画を立ててから行動することが多い	.97	-.17
ホテルに着くのが夜遅くなる時には事前にホテルに電話をかける	.76	-.08
自分のことを何事も事前に計画を立ててから行う人だと思ふ	.74	-.03
新しいシャツを買う前に、それがすでに持っている服と合うかどうか考える	.74	-.06
必要なものを全て揃えてから計画を実行することが多い	.55	.02
普段自分がいる環境になじむように努力している	.48	.01
計画や予定を立てることを楽しむ	.43	.16
気に入った家具を買う前には、その家具が家のどの場所に似合うか正確に知りたい	.40	.17
朝、今日何をやる必要があるかしばしば事前に考える	.37	.24
自分の決断がどのような結果をもたらすか考えることが好きだ	.31	.24
＜腹側尺度(10項目)＞		
物体の表面の色がどのように変わるかを見るのに十分な近さで、物体を調べるのが好きだ	.04	.59
美術展に行くと絵を理解するのに時間をかける	-.13	.48
庭を見るとたいいてい木や花の植え付け方のパターンに気がつく	-.01	.48
人の顔を見て、その人の人種や国籍を分類することが好きだ	-.06	.48
モノの外見的な特徴を詳しく調べるのが好きだ	.11	.45
見た犬の種類が簡単に分かる	-.05	.43
音楽を聴くとき、音楽の中で使われている楽器を特定するのが好きだ	.03	.42
美術館に行くときよく絵の流派(印象派、写実派など)によってその絵を分類しようとする	.02	.39
テレビをつけたとき、画面に写っている人物が誰かをあてるのが好きだ	.13	.38
お店では品物をとても注意深く吟味する	.21	.36
	因子間相関	
	F1	—
	F2	—

度、情報処理スタイル尺度間の関連について以下の予測を立てた。

第一に、背側経路は物の向きや空間的配置の判断、物体の動きや空間操作のような空間情報の処理に関わることが指摘されている (e.g., Cohen, Kosslyn, Breiter, DiGirolamo, Thompson, Anderson, Brookheimer, Rosen & Belliveau, 1996; Macrae & Trolle, 1956; Uhl, Goldenberg, Lang, Lindinger, Steiner & Deeke, 1990)。そのため日本語版 DVQ の背側尺度はイメージ操作課題である Mental Rotation Test や空間イメージ処理の選好性に関する視覚的イメージスタイル質問紙の空間イメージ尺度とより強く関連することが予測される。加えて Borst et

al.(2011)は系列情報の処理を背側経路の情報処理機能の一つとして想定している。情報処理スタイル尺度の合理性尺度で測定される合理的処理の傾向は分析的で系列的な情報処理の傾向も併せ持つ (内藤・鈴木・坂元, 2004)。そのため背側尺度は情報処理尺度の合理性尺度とも関連することが予測される。

第二に、腹側経路は物体の形や大きさ、顔など物体情報の処理や映像的なイメージ処理に関わることが指摘されている (e.g., Kosslyn, Thompson & Ganis, 2006; Haxby, Ungerleider, Horwitz, Rapoport & Grady, 1995; Levine, et al., 1985)。そのため腹側尺度はイメージ鮮明性の質問紙である日本語版

VVIQ や物体イメージ処理の選好性に関わる視覚的イメージスタイル質問紙の物体イメージ尺度とより強く関連することが予測される。また Borst et al.(2011)は並列的な情報処理や情報のカテゴリー化の機能を腹側経路の情報処理機能の一つとして想定している。情報処理スタイル尺度の直観性尺度で測定される直観的処理の傾向は全体的で具体的な情報処理の傾向も併せ持つことから(内藤ら, 2004), 腹側尺度は, 情報処理尺度の直観性尺度とも関連することが予測される。

方法

調査対象者 調査は岩手県内にある大学に在籍する学生を対象に行われた。分析は全ての課題に回答した 243 名(男性 129 名, 女性 114 名; 平均年齢 19.02 歳, 年齢幅 18-27 歳)のデータを有効回答者として使用した。

材料 材料はフェイスシートと研究 1 で作成した日本語版 DVQ, ペーパーテスト版の Mental Rotation Test (以下 MRT と略する; Vandenberg, 1971), 日本語版 VVIQ (菱谷, 2005), 視覚的イメージスタイル質問紙 (Visual Imagery Style Questionnaire : 以下 VISQ と略する; 川原・松岡, 2009), 情報処理スタイル尺度(内藤ら, 2004)により構成された。

日本語版 DVQ: 研究 1 で作成した尺度を使用した。

MRT: MRT は, 心の中に描いた図形を操作したり回転したりする能力を測定する課題である (Vandenberg & Kuse, 1978)。本研究で実施したペーパーテスト版の MRT は, 標準図形として描かれている 3 次元の立体図形と同じ立体図形を 4 つの比較図形の中から 2 つ選択する課題であった。課題は 2 部構成であり, 各部に 10 問の設問が割り当てられていた。

日本語版 VVIQ: 日本語版 VVIQ は, 心の中に描いた視覚的なイメージの鮮やかさを測定する質問紙である。この質問紙は, 質問項目で想定された景色の光景がどのくらい鮮明であるか自己評定する質問紙である。質問紙は 16 問の設問によって

構成され, 想定された光景に関する質問項目についてイメージがどの程度明瞭であったかを 5 件法 (1: 完全にハッキリしていて, 実物を見ているようである-5: 全くイメージが浮かばないで, ただ言われたことについて自分が考えていることが, 「わかっている」だけである) で回答する質問紙であった。

VISQ: VISQ は視覚イメージの中に性質の異なる空間イメージと物体イメージの 2 種類の視覚イメージを想定し, 日常生活で個人がそれらの視覚イメージ処理をどの程度使用する傾向にあるか測定することを目的に作成された質問紙である。

VISQ は物体の空間的関連性や物体の動き, 空間操作のような空間情報を処理するために視覚イメージを使用する傾向を測定する空間イメージ尺度 (12 項目) と, 個々の物体の形や大きさ, 色や明るさのような物体情報を処理するために視覚イメージを使用する傾向を測定する物体イメージ尺度 (12 項目) の 2 種類の尺度によって構成されていた。そして各質問項目の内容が普段の自分にどの程度当てはまるのかを 5 件法 (1: 全く当てはまらない-5: 非常によく当てはまる) で回答する質問紙であった。

情報処理スタイル尺度: 情報処理スタイル尺度は, 分析的で抽象的な思考や, ロジックに基づく系列的な思考を好む傾向を測定する合理性尺度と直観的で全体的な思考や, 感情に関わる思考を好む傾向を測定する直観性尺度により構成され, 各質問項目の内容がどの程度自分に当てはまるのかを 5 件法 (1: 全く当てはまらない-5: 非常に当てはまる) で回答する質問紙であった。本研究では内藤ら (2004) が通常版と共に作成した 22 項目の短縮版の情報処理スタイル尺度 (合理性尺度 11 項目, 直観性尺度 11 項目) を使用した。

調査手続きと倫理的配慮 調査は研究 1 と同様に大学の心理学関連の講義中に集団で行われた。研究 2 においても研究 1 と同様の倫理的配慮が行われた。調査対象者には事前に質問紙のフェイスシートに明記されている内容を黙読することが求められ, その内容は事前に調査者から口頭で伝え

られた。

調査は MRT, 日本語版 VVIQ, VISQ, 日本語版 DVQ, 情報処理スタイル尺度の順で実施された。MRT は本試行前に 3 回の練習試行が行われ, その後本試行が行われた。本試行は 1 部と 2 部に分けて実施され, 調査対象者は各部ごとに 2 分間でできるだけ正確に, かつ可能な限り多くの設問に回答することが求められた。日本語版 DVQ, 日本語版 VVIQ, VISQ, 情報処理スタイル尺度の質問項目への回答は, 調査対象者のペースに委ねられた。

得点の算出 日本語版 DVQ, VISQ, 情報処理スタイル尺度は各尺度に負荷する質問項目の合計点を項目数で割ったものを個人の尺度得点とした。MRT の得点は, Vandenberg(1971)に準じて算出され, 1 つの設問で選択図形の中から解答した 2 つの答えが両方とも正しかった場合のみ, その設問を正解したものとして 2 点が与えられた。選択した 2 つの答えのうち 1 つしか正解できなかった場合には不正解としたが, 制限時間に達したために問題を 1 つしか解答できず, その解答が正解であった場合には 1 点を与えた。そして 1 部と 2 部の合計得点を個人の MRT 得点とした。日本語版 VVIQ は 16 項目の合計点を個人の尺度得点とした。なお

日本語版 VVIQ の得点は, 得点が低いほど想起したイメージの鮮明性が高いことを示している。

結果と考察

はじめに日本語版 DVQ の背側尺度と腹側尺度の基準関連妥当性を検証するために, 日本語版 DVQ の下位尺度得点と視覚イメージ測度(MRT, 日本語版 VVIQ, VISQ) の得点及び情報スタイル尺度の下位尺度得点間の単純相関係数を算出した (Table 2)。その結果, 背側尺度の得点は MRT, VISQ の空間イメージ尺度, 物体イメージ尺度, 情報処理スタイル尺度の合理性尺度の得点と弱い正の相関が認められ ($r = .27, p < .01$; $r = .22, p < .01$; $r = .22, p < .01$; $r = .31, p < .01$), 日本語版 VVIQ の得点と弱い負の相関が認められた ($r = -.18, p < .01$)。また腹側尺度の得点は MRT, VISQ の空間イメージ尺度, 物体イメージ尺度, 情報処理スタイル尺度の合理性尺度, 直観性尺度の得点と弱い正の相関が認められ ($r = .17, p < .01$; $r = .13, p < .05$; $r = .36, p < .01$; $r = .20, p < .01$; $r = .15, p < .05$), 日本語版 VVIQ の得点と弱い負の相関が認められた ($r = -.28, p < .01$)。

しかしながら, 本研究で作成した背側尺度と腹

Table 2. Correlation between the Japanese DVQ, visual imagery measures and IPSI ($n = 243$)

	日本語版 DVQ		MRT	VVIQ	VISQ		情報処理スタイル	
	背側	腹側			空間	物体	合理性	直観性
日本語版 DVQ								
背側尺度	—	.48**	.27**	-.18**	.22**	.22**	.31**	-.06**
腹側尺度		—	.17**	-.28**	.13**	.36**	.20**	.15**
MRT			—	-.13**	.33**	.05**	.21**	.07**
日本語版 VVIQ				—	-.15**	-.38**	-.10**	-.20**
VISQ								
空間イメージ尺度					—	.07**	.21**	.00**
物体イメージ尺度						—	.10**	.22**
情報処理スタイル尺度								
合理性尺度							—	-.02**
直観性尺度								—

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

Table 3. Partial correlation between the Japanese DVQ and visual imagery measures, IPSI ($n=243$)

	背側尺度	腹側尺度
MRT	.22**	.05**
日本語版 VVIQ	-.03**	-.23**
VISQ		
空間イメージ尺度	.18**	.03**
物体イメージ尺度	.05**	.29**
情報処理スタイル尺度		
合理性尺度	.25**	.06**
直観性尺度	-.16**	.21**

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

注) 偏相関係数の分析は全て Pearson の累積偏相関分析を用いた。

側尺度の間には中程度の正の相関 ($r = .48, p < .01$) が認められた。そのため本研究では、自己体感尺度 (浅井・高野・杉森・丹野, 2009) や対象別利他行動尺度 (小田・大・丹羽・五百部・清成・武田・平石, 2013) の作成時、尺度の妥当性を検証するために偏相関分析を用いた研究を参考に、背側尺度あるいは腹側尺度の影響を統制した偏相関係数についても合わせて算出した (Table 3)。その結果、背側尺度の得点は MRT, VISQ の空間イメージ尺度、情報処理尺度の合理性尺度の得点と弱い正の相関が認められ ($r = .22, p < .01$; $r = .18, p < .01$; $r = .25, p < .01$)、情報処理尺度の直観性尺度の得点と弱い負の相関が認められた ($r = -.16, p < .05$)。また腹側尺度の得点は VISQ の物体イメージ尺度及び情報処理スタイル尺度の直観性尺度の得点と弱い正の相関が認められ ($r = .29, p < .01$; $r = .21, p < .01$)、日本語版 VVIQ の得点と弱い負の相関が認められた ($r = -.23, p < .01$)。だが、単純相関分析では認められていた背側尺度と日本語版 VVIQ, VISQ の物体イメージ尺度間の有意な相関関係や、腹側尺度と MRT, VISQ の空間イメージ尺度、情報処理スタイル尺度の合理性尺度間の有意な相関関係は偏相関分析では認められなかった。そのため単純相関分析において背側尺度と日本語版 VVIQ, 物体イメージ尺度間、腹側尺度と MRT, 空間イメージ尺度間に認められていた有意な相関関係は、背側尺度と腹側尺度間の相関が影響して

認められた偽相関であった可能性が示唆される。

偏相関分析の結果、日本語版 DVQ の背側尺度が MRT, 空間イメージ尺度, 合理性尺度と、腹側尺度が日本語版 VVIQ, 物体イメージ尺度, 直観性尺度と相関関係が認められた結果は、本研究にて日本語版 DVQ の基準関連妥当性を検証するために事前に立てた日本語版 DVQ の下位尺度と視覚イメージ測度、情報処理スタイル尺度間の関連についての予測と一致する。また直観性尺度で測定される直観的处理は全体的な情報処理の特徴も併せ持つ。そのため背側尺度と直観性尺度の間に認められた負の相関関係は、背側処理を用いる傾向が高い人が全体的な情報処理を苦手とする傾向を示しているのかもしれない。だが、偏相関分析にて有意な相関関係が認められた尺度間の相関係数の数値は全体的に低く、関連が弱いものが多かった。DVQ の質問項目の内容を見ると、背側尺度には空間的な情報処理の傾向を測定する質問項目だけでなく、未来の予定や行動計画の立案に関する質問項目も含まれている。また腹側尺度には、物的な情報処理の傾向を測定する項目だけでなく、芸術や音楽に関する興味や能力に関する質問項目も含まれている。そのため本研究で用いた視覚イメージ測度や情報処理スタイル尺度のような特異的な情報処理の能力や傾向性を測定する課題や質問紙との関係が相対的に弱くなったのではないだろうか。

したがって日本語版 DVQ の基準関連妥当性に関しては、背側経路や腹側経路による情報処理が関与すると考えられる別の心理測度を用いたさらなる検討が必要であると考えられる。

研究 3

目的

教育心理学の研究領域にて行われた学術的な専門領域とイメージ特性の関連について検討した研究 (e.g., Blazhenkova & Kozhevnikov, 2010; Kawahara & Matsuoka, 2013)からは、芸術学部や工学部のような専門性が高い大学の学部に所属す

る学生に空間情報処理と物体情報処理の特異的な使用傾向があることを示唆する結果が報告されている。空間情報処理や物体情報処理の生理的基盤が脳内の背側経路や腹側経路にあることを考慮すると、大学の専門性の高い学部には所属する学生の間で背側経路や腹側経路による情報処理を用いる傾向に違いが見られることが推察される。そこで研究3では、大学の芸術学部、工学部、文学部または福祉学部（以下、人文・福祉学部と表記する）に所属する学生の日本語版 DVQ の得点の比較から、日本語版 DVQ の生態学的妥当性について検討を行う。

本研究の予測として、たとえば背側経路は数学的な問題解決や機械製図、立体構造の理解において重要な役割を担うことが指摘されている（Atherton, & Bart, 2001; Preusse, van der Meer, Ullwer, Brucks, Krueger, & Wartenburger, 2010; Zarnhofer, Braunstein, Ebner, Koschutnig, Neuper, Ninaus & Ischebeck, 2013）。そのため日々の大学生生活でこれらの能力を使用する工学部に所属する学生は、背側尺度の得点が高くなることが予測される。一方、腹側経路は芸術作品を新たに作成する能力や抽象的な芸術作品を評価する能力に関わることが指摘されている（Müller, Keil, Gruber, & Elbert, 1999; Phillips et al., 2003）。そのため大学生生活で芸術作品にふれたり、芸術作品を作成する機会が多い芸術学部には所属する学生は、腹側尺度の得点が高くなることが予測される。さらに、人文・福祉学部の学生は言語的な能力が高いことが指摘されていることから（Blajenkova, Kozhevnikov & Motes, 2006; Blazhenkova & Kozhevnikov, 2009）、人文・福祉学部の学生には背側尺度と腹側尺度の得点に特異的な得点の傾向は見られないことが推察される。

方法

調査対象者 調査は岩手県内にある大学や短大に在籍する学生を対象に行われ、心理学関連の授業を受講する学生の中から芸術学部には所属し、主にコンピュータグラフィックや視覚芸術を専攻

する学生 24 名（男性 11 名、女性 13 名；平均年齢 18.42 歳、年齢幅 18–21 歳）、工学部に所属し、材料工学または電子工学を専攻する学生 30 名（男性 16 名、女性 14 名；平均年齢 18.57 歳、年齢幅 18–23 歳）、人文社会科学部または心理福祉学部には所属し、経済や比較文化、社会福祉を専攻する学生 25 名（男性 8 名、女性 17 名；平均年齢 18.32 歳、年齢幅 18–20 歳）の 79 名が調査に参加した。

質問紙 質問紙はフェイスシートと日本語に翻訳された DVQ により構成された。

調査手続きと倫理的配慮 調査は個別に調査対象者に配布され実施された。研究3においても研究1、研究2と同様の倫理的配慮が行われた。調査対象者には質問紙配布時に質問紙のフェイスシートに明記されている内容を黙読することが求められ、その内容は事前に調査者から口頭で伝えられた。

結果と考察

学部間における背側尺度得点の差を検討するために学部を要因とした1要因分散分析を行った（Table 4）。その結果、有意な学部の主効果が認められた（ $F(2,76) = 10.79, p < .001$ ）。そのため Bonferroni 法を用いた多重比較を行ったところ、工学部に所属する学生の背側尺度の得点が芸術学部には所属する学生の得点よりも有意に高かったが（ $p < .01$ ）、工学部に所属する学生と人文・福祉学部には所属する学生及び、人文・福祉学部には所属する学生と芸術学部には所属する学生の間には有意な得点の差は認められなかった。同様に、腹側尺度についても学部間の尺度得点の差を検討するために、学部を要因とした1要因分散分析を行った。その結果、有意な学部の主効果が認められた（ $F(2,76) = 8.53, p < .001$ ）。そのため Bonferroni 法を用いた多重比較を行ったところ、芸術学部には所属する学生の得点が工学部及び人文・福祉学部には所属する学生の得点よりも有意に高かったが（共に $p < .01$ ）、人文・福祉学部には所属する学生と工学部には所属する学生の間には有意な得点の差が認められなかった。これら3学部の間で背側尺度や腹側

Table 4. Different of ventral and dorsal scores among students in art, engineering and literature・welfare departments ($n=79$)

	芸術学部 ($n=24$)		工学部 ($n=30$)		人文・福祉学部 ($n=25$)		F値
	M	SD	M	SD	M	SD	
背側尺度	2.96	.55	3.71	.58	3.33	.63	10.79***
腹側尺度	3.14	.77	2.49	.66	2.46	.53	08.53***

*** $p < .001$

尺度の得点傾向に違いが認められた結果は、3 学部に所属する学生の間で背側経路による情報処理と腹側経路による情報処理を用いる傾向が異なることを示していると考えられ、日本 DVQ の生態学的妥当性が確認された。

総合考察

本研究の目的は、背側経路が関わる情報処理と腹側経路が関わる情報処理を用いる傾向を測定する DVQ の日本語版を作成し、作成した質問紙の信頼性と妥当性を検討することであった。研究1では Kosslyn & Thompson(2012)により作成されたオリジナル版を日本語に翻訳した日本語版 DVQ を作成し、作成した質問紙の因子構造について主因子法（プロマックス回転）を用いて検討を行った。その結果、オリジナル版と同様の背側因子と腹側因子という2因子が抽出された。この探索的因子分析によって得られた背側因子と腹側因子は、確認的因子分析によってある程度の因子的妥当性を持つことが確認された。加えて研究1で行った内的整合性の検討と時間的安定性の検討から、本研究で作成した日本語版 DVQ がある程度の信頼性を持つ尺度であることが確認された。

また研究2では研究1で作成した質問紙と視覚イメージ測度や情報処理スタイル尺度の関連から日本語版 DVQ の基準関連妥当性について検討を行った。その結果、背側尺度は MRT や VISQ の空間イメージ尺度、情報処理スタイル尺度の合理性尺度と、腹側尺度は日本語版 VVIQ や VISQ の物体イメージ尺度、情報処理スタイル尺度の直観性尺度とそれぞれ特異的に関連することが示された。

これらの結果は研究2にて日本語版 DVQ の基準関連妥当性を検討するために事前に立てた日本語版 DVQ と視覚イメージ測度、情報処理スタイル尺度の関連についての予測と一致するものであった。だが、単純相関分析や偏相関分析によって得られた尺度間の相関係数の数値は有意な関係性が認められたものであってもその数値は低く、関連が弱いものが多かった。そのため、日本語版 DVQ の基準関連妥当性に関しては、背側経路による情報処理と腹側経路による情報処理が関連すると考えられる別の心理測度を用いたさらなる検討の必要性が考慮された。

最後に研究3では大学や短大の芸術学部、工学部、人文・福祉学部の3学部に所属する学生の背側尺度、腹側尺度の得点傾向の違いから日本語版 DVQ の生態学的妥当性について検討を行った。その結果、背側尺度では工学部に所属する学生の得点が最も高く、芸術学部の学生の得点が最も低かったのに対して、腹側尺度の得点は、芸術学部に所属する学生の得点が他の2学部の学生の得点よりも高く、工学部と人文・福祉学部に所属する学生の間には得点の差が認められなかった。また、人文・福祉学部に所属する学生には、背側尺度と腹側尺度の間に工学部や芸術学部に所属する学生のような極端な得点のパターンは認められなかった。これら三つの学部における背側尺度と腹側尺度の異なる得点のパターンは、3学部に所属する学生の間で背側経路による情報処理と腹側経路による情報処理を用いる傾向が異なることを示唆していると考えられ、日本語版 DVQ の生態学的妥当性が確認された。

しかしながら本研究には今後検討を要するい

くつかの課題も存在する。まず本研究で行った調査は調査場所や調査時間の制約から大学生や専門学校生を調査の対象としたものであった。今後、尺度の標準化を行うためには、年齢や職業を問わない幅広い調査対象者を対象とした追調査を行う必要がある。また今回作成した尺度の妥当性に関してはさらに詳しい検討が必要である。特に本研究で行った基準関連妥当性の検討において認められた日本語版 DVQ の背側、腹側の両尺度と視覚イメージ測度、情報処理スタイル尺度間の関連は全体的に弱かった。オリジナル版 DVQ においても Kosslyn & Thompson (2012) が推論能力を測定する課題やビッグ・ファイブ尺度、イメージの選好性に関する質問紙などとの関連から尺度の基準関連妥当性について検討を行っているが、特に腹側尺度にてこれらの心理測度との関連が全く認められておらず、尺度の妥当性が得られていない。そのため DVQ の基準関連妥当性についてはオリジナル版も含め、さらに詳しい検討を加える必要があると考えられる。加えて日本語版 DVQ の生態学的妥当性についても脳波や fMRI のような脳機能診断から得られたデータや、脳損傷患者を対象とした神経心理学的な研究から得られたデータと尺度得点の比較から二つの尺度の得点が実際の背側経路と腹側経路の活動の傾向を正しく反映しているか、慎重に検討を加える必要があるだろう。

引用文献

- 浅井智久・高野慶輔・杉森絵里子・丹野義彦 (2009). 自己体感を測定する尺度の開発と因子構造の探索. *心理学研究*, **80**, 414-421.
- Atherton, M., & Bart, W. (2001). Education and fMRI: Promise and cautions. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.
- Blazhenkova, O., Kozhevnikov, M., & Motes, M. A. (2006). Object-spatial imagery: A new self-report imagery questionnaire. *Applied Cognitive Psychology*, **20**, 239-263.
- Blazhenkova, O., & Kozhevnikov, M. (2009). The new object-spatial-verbal cognitive style model: Theory and measurement. *Applied cognitive psychology*, **23**, 638-663.
- Blazhenkova, O., & Kozhevnikov, M. (2010). Visual-object ability: A new dimension of non-verbal intelligence. *Cognition*, **117**, 276-301.
- Bohlhalter, S., Fretz, C., & Weder, B. (2002). Hierarchical versus parallel processing in tactile object recognition: A behavioural-neuroanatomical study of aperceptive tactile agnosia. *Brain*, **125**, 2537-2548.
- Borst, G., Thompson, W. L., & Kosslyn, S. M. (2011). Understanding the dorsal and ventral systems of the human cerebral cortex: Beyond dichotomies. *American psychologist*, **66**, 624-632.
- Cohen, M. S., Kosslyn, S. M., Breiter, H. C., DiGirolamo, G. J., Thompson, W. L., Anderson, A. K., Brookheimer, S. Y., Rosen, B. R., & Belliveau, J. W. (1996). Changes in cortical activity during mental rotation. A mapping study using functional MRI. *Brain*, **119**, 89-100.
- Farah, M. J., Hammond, K. M., Levine, D. N., & Calvanio, R. (1988). Visual and spatial mental imagery: Dissociable systems of representations. *Cognitive Psychology*, **20**, 439-462.
- Goodale, M. A., & Milner, A. D. (1992). Separate visual pathways for perception and action. *Trends in Neurosciences*, **15**, 20-25.
- Haxby, J. V., Ungerleider, L. G., Horwitz, B., Rapoport, S. L., & Grady, C. L. (1995). Hemispheric differences in neural systems for face working memory: A PET-rCBF study. *Human Brain Mapping*, **3**, 68-82.
- Hickok, G., & Poeppel, D. (2004). Dorsal and ventral streams: a framework for under-

- standing aspects of the functional anatomy of language. *Cognition*, **92**, 67-99.
- Hickok, G., & Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature Reviews Neuroscience*, **8**, 393-402.
- 菱谷晋介 (2005) イメージと認知・感情 菱谷晋介・田山忠行 (編著) . 心を測る 第8章 八千代出版 Pp.125-142.
- 川原正広・松岡和生 (2009). 視覚的イメージスタイル質問紙作成の試み. イメージ心理学研究, **7**, 19-32.
- Kawahara, M. & Matsuoka, K. (2013). Object-Spatial Imagery Types of Japanese College Students. *Psychology*, **4**, 165-168.
- Kosslyn, S. M. (1994). *Image and brain: The resolution of the imagery debate*. Cambridge: MIT Press.
- Kosslyn, S. M., Thompson, W. L., & Ganis, G. (2006). *The case for mental imagery*. Oxford University Press.
- Kosslyn, S. M., & Thompson, W. L. (2012). Assessing habitual use of dorsal versus ventral brain processes: The dorsal-ventral questionnaire. *Biologically Inspired Cognitive Architectures*, **2**, 68-76.
- Kozhevnikov, M., Hegarty, M., & Mayer, R. E. (2002). Revising the visualizer-verbalizer dimension: Evidence for two types of visualizers. *Cognition and Instruction*, **20**, 47-77.
- Kozhevnikov, M., Kosslyn, S., & Shephard, J. (2005). Spatial versus object visualizers: A new characterization of visual cognitive style. *Memory and Cognition*, **33**, 710-726.
- Levine, D. N., Warach, J., & Farah, M. (1985). Two visual systems in mental imagery: Dissociation of "what" and "where" in imagery disorders due to bilateral posterior cerebral lesions. *Neurology*, **35**, 1010-1018.
- Macrae, D., & Trolle, E. (1956). The defect of function in visual agnosia. *Brain*, **79**, 94-110.
- Müller, M. M., Keil, A., Gruber, T., & Elbert, T. (1999). Processing of affective pictures modulates right-hemispheric gamma band EEG activity. *Clinical Neurophysiology*, **110**, 1913-1920.
- 内藤まゆみ・鈴木佳苗・坂元章 (2004). 情報処理スタイル (合理性-直観性) 尺度の作成. パーソナリティ研究, **13**, 67-78.
- 小田亮・大めぐみ・丹波雄輝・五百部裕・清成透子・武田美亜・平石界 (2013). 対象別利他行動尺度の作成と妥当性・信頼性の検討. 心理学研究, **84**, 28-36.
- Phillips, M. L., Drevets, W. C., Rauch, S. L., & Lane, R. (2003). Neurobiology of emotion perception II: implications for major psychiatric disorders. *Biological psychiatry*, **54**, 515-528.
- Preusse, F., van der Meer, E., Ullwer, D., Brucks, M., Krueger, F., & Wartenburger, I. (2010). Long-term characteristics of analogical processing in high-school students with high fluid intelligence: an fMRI study. *ZDM*, **42**, 635-647.
- Rauschecker, J. P. (2012). Ventral and dorsal streams in the evolution of speech and language. *Frontiers in Evolutionary Neuroscience*, **15**, 1-4.
- Rousselet, G. A., Thorpe, S. J., & Fabre-Thorpe, M. (2004). How parallel is visual processing in the ventral pathway?. *Trends in cognitive sciences*, **8**, 363-370.
- Suzuki, M., Gyoba, J., & Sakuta, Y. (2005). Multichannel NIRS analysis of brain activity during semantic differential rating of drawing stimuli containing different affective polarities. *Neuroscience letters*, **375**, 53-58.
- Vandenberg, S. G. (1971). *A test of three-dimensional spatial visualization*. University of Colorado.
- Vandenberg, S. G., & Kuse, A. R. (1978). Mental

- rotations, a group test of three-dimensional spatial visualization. *Perceptual and Motor skills*, **47**, 599-604.
- Uhl, F., Goldenberg, G., Lang, W., Lindinger, G., Steiner, M., & Deecke, L. (1990). Cerebral correlates of imagining colours, faces and a map—II. Negative cortical DC potentials. *Neuropsychologia*, **28**, 81-93.
- Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. In D. J. Ingle, M. A. Goodale, & R. J. W. Mansfield (Eds.), *Analysis of visual behavior* (pp. 549-586). Cambridge: MIT Press.
- Zarnhofer, S., Braunstein, V., Ebner, F., Koschutnig, K., Neuper, C., Ninaus, M., Reishofer, G. & Ischebeck, A. (2013). Individual differences in solving arithmetic word problems. *Behavioral and Brain Functions*, **9**, 1-10
- (2014.8.17 受稿, 2015.11.12 受理)

Development of the Japanese Dorsal-Ventral Questionnaire

MASAHIRO KAWAHARA (IWATE UNIVERSITY)

THE JAPANESE JOURNAL OF MENTAL IMAGERY, 2015, 13, 41—53

We attempted to develop a Japanese version of the Dorsal-Ventral Questionnaire(the Japanese DVQ) to assess the tendency to adopt dorsal and ventral pathway. In Study 1, we examined the factor structure and internal reliability of the Japanese DVQ. Factor analysis revealed two factor structures corresponded to those in the original version. In Study 2, we examined the correlations between the two scales in the Japanese DVQ and four psychometric measures. The correlations between the two scales in the questionnaire and psychometric measures corresponded to our prediction derived from previous studies. In Study 3, we examined the tendency of the ventral and dorsal scores among students in three special departments. As the results, there were the different of ventral and dorsal scores among students in three department groups. These results demonstrated that the Japanese DVQ is useful for measuring the degree to use the ventral and dorsal pathway in Japanese.

Key words : Visual information processing, Dorsal pathway, Ventral pathway