



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	直観像素質者における視空間記憶過程の特性 : 定性的研究および定量的研究からの示唆
Author(s)	新原, 理津子
Relation	若手イメージ研究者のためのブラッシュアップセミナー (Brush up seminar for young researchers on mental imagery) . 2013年3月16日 (土) ~17日 (日) . 北海道大学学術交流会館, 札幌市.
Citation	若手イメージ研究者のためのブラッシュアップセミナー予稿集, 18-23
Issue Date	2013-03-14
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/52525
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	conference paper
File Information	shinbara.pdf



直観像素質者における視空間記憶過程の特性

定性的研究および定量的研究からの示唆

○新原 理津子

(北海道大学大学院文学研究科)

キーワード：直観像，視空間記憶，視覚的符号化

目的

直観像とは、視覚刺激を観察したのち、その刺激が取り除かれても、観察した視覚刺激があたかも目の前に存在しているように「見える」と感じられる主観的体験である。これは、喚起された像が眼の動きに伴って移動、消失しない点で残像と異なる現象である。このような体験を持つ者を直観像素質者と呼ぶ（以下、素質者と略記）。

直観像は、心的視覚イメージ（以下、イメージと略記）の一現象に位置づけられ（上杉，1983）、視覚的な情報を記憶する際に役立つイメージであると捉えられてきた（Rothen, Meier, & Ward, 2012）。本研究では、何かを記憶する際に直観像がどのように役立てられているのか、また、直観像素質の有無によって、記憶できる視空間情報量に差があるのかどうかを調べ、素質者の視空間記憶過程の特性を明確化することを通じて、直観像の生成過程に関与する要因について検討した。

先行研究では、記憶した情報を再生する際に、直観像が利用されるという事例が報告されてきた（Hatakeyama, 1974; 鬼沢, 1977）。たとえば、ある素質者は、試験前に勉強した内容が、黒板や机の上などに投影され、その映像を見ながら解答用紙に記入した体験を持つ。素質者のなかには、直観像を利用した記憶方略を持つ者もいる。そこで、研究1では、その方略を持つ素質者1名に対して、どのように記憶しているのかを尋ねる面接を実施した。

何かを記憶する際に直観像を利用する素質者は、多くの視空間情報を記憶できるという逸話的報告がある（e.g., Luria, 1968 天野訳 2010）。素質者が

その素質を持たない者（以下、非素質者と呼ぶ）よりも、多くの視空間情報を記憶できる可能性については、Furst, Fuld, & Pancoe（1974）によって、部分的に検証された。彼らは、素質者と非素質者に、複数のオブジェクトが含まれている絵画刺激を観察させたのち、その絵画の内容を言語的に報告させた。彼らは、それらの報告のなかでも、特にオブジェクトの名称や色、またそのオブジェクトの動き（activity）に注目し、分析の対象とした。そして、正確に報告されたそれらの情報の個数を、群間で比較した結果、非素質者よりも素質者の方が多いたことが示された。

視覚情報は、オブジェクトの形状や色の情報と位置の情報に大別され、両者は異なる処理過程を持つ。したがって、前者の情報を正確に記憶できる素質者が、後者の情報についても正確に記憶できるとは限らないであろう。また、素質者の方が非素質者よりも、多くの視空間情報を記憶できることを、定量的に検討した研究は、極めて少ない。そこで、研究2では、素質者の方が非素質者よりも、位置情報を含めた多くの視空間情報を記憶できるのかどうかを検証した。

Furst et al.（1974）は、オブジェクトの位置に関する報告を、分析の対象としなかった理由について言及していないものの、これは、言語報告に基づいて評価することが難しかったためであると考えられる。そこで、本研究では、素質者が非素質者よりも位置情報を正確に記憶できるかどうかを明確に検証するために、Furst et al.（1974）と同様の言語的再生課題に加えて、位置情報がより反映されると考えられる描画課題も実施することとし

た。すなわち、実験参加者に観察した絵画刺激についてスケッチさせ、そのスケッチの位置情報に注目して分析した。絵画刺激に含まれる各オブジェクトの位置は、そのオブジェクトの重心とした。

以上の、記憶時に直観像がどのように利用されるのかについて言及した定性的研究、および、素質者が非素質者よりも多くの視空間情報を記憶できるかどうかを検証した定量的研究の結果をまとめ、素質者の視空間記憶過程の特性について考察する。

研究 1

直観像を利用した記憶方略を持つ素質者 1 名に対して、その体験に関する面接を実施した。

方法

研究対象者 24 歳、男性。2009 年に実施された新原・岡田（印刷中）の実験参加者であった。記憶する際に直観像を利用する体験の一つとして、テストの際に直観像を壁に投影していた出来事を 2009 年に報告した。

データ収集法 直観像体験に関する実験バッテリー終了後に、面接を行った。面接の様子はビデオカメラ（Canon 社製、iVIS HF11）によって録画した。データは 2013 年 2 月に収集した。

結果

記憶方略としての直観像の利用例

高校生の時には、英単語テストのために、そのテスト範囲の英単語が掲載されている本をパッと見て覚えていた。見開きで 4 枚ほどであった。1 ページとして見たその映像が、本に掲載されている英単語にきちんと重なるかを事前に確認することで、スペルミスを防いでいた。

英単語の覚え方および直観像の見え方 (Fig. 1)

英単語は、漠然とした形で覚えていた。たとえば“watch”であれば、“w”は、逆三角形の影のように見えて、“a”は丸、“t”は大きい逆三角形、“c”は丸、“h”直角三角形に見えた。“a”と“c”

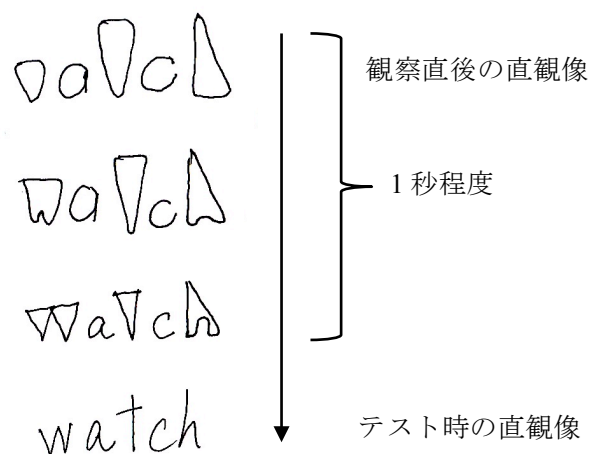


Fig. 1 直観像の見え方の変化

では、形だけで区別できないことがあったため、間違いを防ぐために、映像と本での英単語を重ね合わせて、より正確なイメージとして記憶していた。

直観像を利用しない記憶方略について

直観像を使用した記憶方略を、父親に伝えたところ、普通じゃないと言われたため、普通はどのように記憶するのかを尋ねた。普通は何度も書いて覚えると言われたことから、実践してみたものの、覚えることが難しかった。

考察

研究対象者は、直観像を利用して何かを記憶する際には、記憶すべき刺激を視覚的形態として捉え、視覚的に符号化することを報告した。また、覚えた映像について「1 ページとしてみたその映像」と報告したことから、1 ページ全体を 1 枚の絵のように捉え、記銘していると推測される。

研究 2

スケッチされたオブジェクトの位置に注目することで、素質者は非素質者よりも位置情報を正確に記憶できるかどうかを検証した。また、言語報告の内容を評価することで、素質者は非素質者よりも、多くの視空間情報を記憶できるという Furst et al. (1974) と同様の結果が得られるかどうかを確かめた。

方法

実験参加者 素質者 6 名（男性 5 名，女性 1 名，平均年齢 21.7 歳，VVIQ スコア 35.7），非素質者 6 名であった（男性 5 名，女性 1 名，平均年齢 21.5 歳，VVIQ スコア 35.3）。年齢および VVIQ スコアについては，素質者と非素質者の間に差はなかった ($t(10) = 0.09, p = .92$; $t(10) = 0.09, p = .93$)。直観像素質の有無は，easel test (Haber & Haber, 1964) を実施して判定した。Haber (1979) が定める 5 項目の判定基準すべてに該当する報告をした者を素質者とし，1 項目以下の者を非素質者とした。

絵画刺激 「ワニと子ども」(24.7cm×30.3cm) (以下，絵画刺激 1 と呼ぶ) (Fig. 2) と「ネズミ」(25.6cm×30.6cm) (以下，絵画刺激 2 と呼ぶ) (Fig. 3) を使用した。

手続き すべての実験参加者に対して，絵画刺激 1，絵画刺激 2 の順番で実施した。

まず，実験者が灰色の衝立面上に 1 枚の絵画刺激を 30 秒間提示した。実験者が絵画を取り外したのち，実験参加者はまだ画面上に見えるものがあれば，その内容について報告するよう求められた。この報告が 5 分以上続いた場合には，報告を終了させた。非素質者では，直観像が喚起されることはなく，報告はないことから，この時点での報告内容については，後述の分析に含めない。これらの手続きが終了した後，

描画課題，言語的再生課題の順で課題を実施した。これらの課題を行うことについては，絵画刺激 1 の観察以前に予告しなかった。したがって，絵画刺激 1 において，実験参加者はそれらの課題があることについて予期していなかったと考えられる。一方，絵画刺激 2 は，事前に絵画刺激 1 につい



Fig. 2 絵画刺激 1



Fig. 3 絵画刺激 2

ての実験を行っていたため，実験参加者は絵画刺激観察時に，描画課題や言語的再生課題に向けた意図的学習を行っていたと思われる。

描画課題 実験参加者は，絵画刺激と同じ大きさの画用紙に鉛筆と色鉛筆（38 色）を使用して，観察した絵画刺激をスケッチした。素質者には，「絵画がまだ見えるようであれば，それをなぞるように再現してください」と教示した。一方，非素質者には「先ほど見た絵画を再現してください」と教示した。スケッチの時間は 5 分を目安とし，4 分経過時に合図をし，5 分経過時に「時間ですが，付け加えられるものがあつたら，付け加えてください」と伝えた。

言語的再生課題 実験参加者には，観察した絵画刺激について，言語的に自由再生することを求めた。素質者には，「絵画が取りはずされたのちに見えたものでなく，観察した絵画刺激についてできるだけ詳しく報告してください」と教示した。一方，非素質者には「観察した絵画刺激についてできるだけ詳しく報告してください」と教示した。報告の時間は，無制限とした。参加者の報告が途切れたら，「他に覚えていることがあつたら報告してください」と伝え，参加者が報告できないという旨の発言をしたら，終了した。なお，実験中の音声は IC レコーダー (OLYMPUS 社製)

で録音した。

分析方法

描画課題 実験参加者が描いたスケッチをコンピュータ上で処理するため、以下の手順でデジタル化した。スキャナー(沖データ社製, C3530MFP)を使用して、絵画刺激とスケッチを取り込み(300×300dpi), PDF形式で保存した。画像解析ツールを使用した分析を行うため, Adobe Illustrator (Adobe社製)を使用して, 画像を400倍に拡大した上で, 各オブジェクトの輪郭をトレースした。なお, 非閉口オブジェクトは, 両端を直線で結んだ。さらに画像データの冗長性を排除するため, GraphicConverter(Lemke Software社製)を使用し, 二値化した(しきい値128)。この画像をPGM形式(ASCII形式)で保存した。前述の手順によってデジタル化した画像についてImage J(Wayne Rasband作成)を使用して, 各オブジェクトの重心の座標を算出した。

言語的再生課題 ICレコーダーによって録音された言語的再生課題時の報告内容を, 実験者が文書に起こした。文書化された報告内容から命題リストを作成し, その命題の情報をオブジェクトの名称, その詳細, 色, 動き, 位置に分類した。分類に際しては, アンダーソンの命題ネットワークの描き方を参考にし(Anderson, 1980 富田他1982), 以下の通りとした。

まず, 命題に含まれる情報を, 主体, 行為者, 対象, 関係に分けた。つぎに, 主体および行為者となる情報をオブジェクトの名称とした。また, 対象および関係となる情報について, その命題の意味に基づき, オブジェクトの詳細, 色, 動き, 位置のいずれかに分類した。

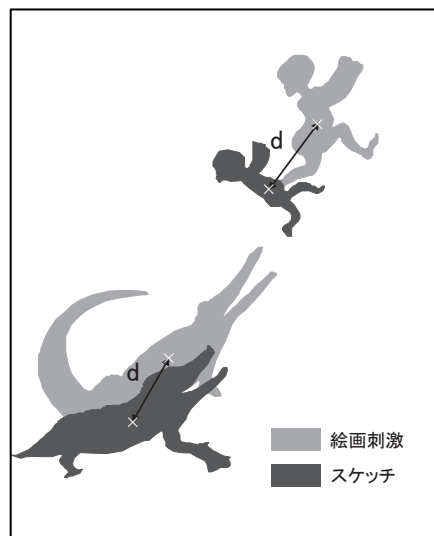


Fig. 4 絶対的な位置の指標
絵画刺激1の分析対象

結果と考察

描画課題

各絵画について, 全実験参加者がスケッチしたオブジェクトを分析の対象とした。各オブジェクトの位置の正確性の程度を示すため, 絵画刺激と各参加者のスケッチを重ね合わせた上で, オブジェクトごとに絵画刺激での重心と各参加者のスケッチでの重心を結んだ直線距離(以下, 距離誤差と呼ぶ)(d)を算出した(Fig. 4)。位置情報には, 各オブジェクトが絵画刺激のどこに位置するかという絶対的な位置だけでなく, 各オブジェクト間の関係を示す配置も含まれるであろう。そこで, オブジェクトの相対的な位置関係についても注目した。絵画刺激と各参加者のスケッチそれぞれで, 分析対象のオブジェクト間の重心を結んだ直線距離(D)を算出した上で, 参加者ごとに絵画刺激での距離とスケッチでの距離との差分(以下, 重心間距離誤差と呼ぶ)(D')を算出した(Fig. 5)。絶対的な位置のずれを表す距離誤差(d)と相対的な位置のずれを表す重心間距離誤差(D')について, 素質者と非素質者の間に有意な差があるかどうか t 検定を行った($\alpha=0.05$)。

絵画刺激1において, 全実験参加者がスケッチしたオブジェクトは, ワニと子供であった(Fig. 4)。それぞれのオブジェクトごとの距離誤差(d)を群

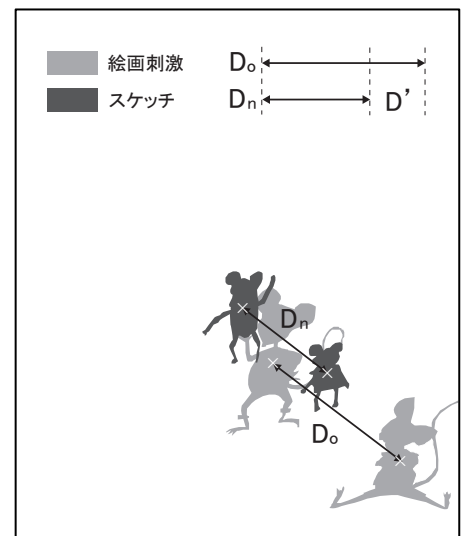


Fig. 5 相対的な位置関係の指標
絵画刺激2の分析対象

間で比較したところ、ともに差がなかった。また、重心間距離誤差 (D') を比較したところ、素質者の方が非素質者よりも小さかった ($t(10) = -3.04, p < .05$)。一方、絵画刺激 2 において、全実験参加者がスケッチしたオブジェクトは、中央のネズミと右端のネズミであった (Fig. 5)。各オブジェクトの距離誤差 (d) を群間で比較したところ、ともに差がなかった。また、重心間距離誤差 (D') を比較したところ、有意傾向となり ($t(10) = -2.02, p < .10$)、素質者の方が非素質者よりも、誤差が小さかった。

重心間距離誤差のみで群間差が生じた理由には、以下の可能性が挙げられる。非素質者では、各オブジェクトが個別に記憶されるために、絵画全体の構図にひずみが生じ、各オブジェクトの絶対的な位置だけでなく相対的な位置関係にも歪みが生じたと考えられる。その一方で、素質者では、各オブジェクトが同一方向へ同一程度ずれたために、絶対的な位置のずれは非素質者と同程度であったものの、各オブジェクトの配置は崩れなかったように思われる。すなわち、素質者では、絵画が全体として視覚的に記憶されるために、位置関係の歪みが生じづらかったと推測される。

言語的再生課題

1 つの命題につき 1 点とし、それぞれの絵画刺激について、分類された各項目の点数と合計点を算出した。各得点について、素質者と非素質者の間に有意な差があるかどうか t 検定を行った ($\alpha = .05$)。

絵画刺激 1 (Table. 1) では、オブジェクトの名称 ($t(10) = -2.72, p < .05$) と位置 ($t(10) = -2.71, p < .05$) については有意な差があり、素質者の方が非素質者よりも得点が高かった。また、合計点については、有意傾向となり ($t(10) = -1.99, p < .10$)、素質者の方が非素質者よりも、得点が高かった。一方、絵画刺激 2 (Table. 2) では、色について、素質者の方が非素質者よりも得点が高かったものの ($t(10) = 2.74, p < .05$)、その他の属性や合計点

には差がなかった。

Table. 1 絵画刺激 1 (上段: 平均, 下段: SD)

	名称	詳細	色	動き	位置	合計
素質者	8.17	5.83	1.00	6.67	8.50	30.17
	1.47	5.53	1.55	3.44	2.88	13.42
非素質者	6.00	2.50	0.00	4.50	4.50	13.00
	1.26	2.35	0.00	2.74	2.07	4.65

Table. 2 絵画刺激 2 (上段: 平均, 下段: SD)

	名称	詳細	色	動き	位置	合計
素質者	10.83	9.67	5.83	1.67	8.50	36.50
	0.75	7.00	3.37	1.63	1.64	11.61
非素質者	10.50	4.83	1.33	2.67	6.33	25.67
	1.97	4.07	1.51	4.59	2.42	8.91

絵画刺激 1 において、素質者の方が非素質者よりも、言語的符号化が比較的難しいと考えられる位置に関する報告量が多かったことから、素質者は、絵画刺激を視覚的に記憶していた可能性が考えられる。絵画刺激 2 では、絵画刺激 1 で見られたような素質者と非素質者の間の差がなかった。これは、非素質者において、課題に備えた学習が行われたためであると推測される。特に、言語化がしやすい情報の一つであるオブジェクトの名称に関する報告量に注目すると、絵画刺激 1 では両群の間に差があったものの、絵画刺激 2 では差が示されなかった。これは、非素質者が、絵画刺激 2 の観察時に、絵画刺激を言語的に符号化していたことを示唆する。

Furst et al. (1974) では、1 枚の絵画刺激についてのみ実施されたことから、絵画刺激 1 の結果が、彼らの結果に相当すると考えられる。絵画刺激 1 では、全体的に素質者の方が非素質者よりも、多くの視空間情報を報告したものの、Furst et al. (1974) に比べ、その差が明白であるとはいえない。素質者の方が非素質者よりも、視空間情報を視覚的に記憶する能力は高いものの、大学生では、言語を使用するなどの符号化方略が使用されるために、その差が小さくなったのかもしれない。

総合考察

研究2の結果から、直観像素質を持たない大学生では、絵画刺激を記憶する際に、言語的に記録する一方で、素質者では視覚的に記録する傾向があると考えられる。これは、研究1において、英単語についても視覚的形態として記憶していたという、研究対象者の報告からも裏付けられる。また、素質者は絵画全体を視覚的に記憶することを示唆した描画課題の結果や、研究1の事例を踏まえると、素質者は視覚的な体制化が優れていると考えられる。Haber (1979) は、絵画刺激の観察時に、児童の素質者に対して、各オブジェクトをラベリングさせると、直観像が喚起されないという事例を報告した。これらを踏まえると、直観像の生成過程には、視空間情報を視覚的に体制化する過程や、視覚的に記録、保持する記憶過程が関与すると予測される。これまでも、発達に伴い、直観像素質が消失することから、直観像と言語処理との排反性については指摘されてきたものの(上杉, 1983)、素質者の言語能力が非素質者のそれと同程度である知見に基づき、慎重な見方がなされてきた(Haber, 1979)。本研究の素質者が、絵画刺激を観察した際に、言語的符号化を一切行っていないとは考えられないものの、非素質者よりも視覚的符号化の比重が大きいといえるであろう。このような特性が直観像を生じさせる基盤となっているのかもしれない。

引用文献

- Anderson, J. R. (1980). *Cognitive Psychology and Its Implications*. San Francisco: Freeman.
- (アンダーソン, J. R. 富田達彦・増井透・川崎恵里子・岸学 (訳) (1982). 認知心理学概論 誠信書房)
- Furst, C. J., Fuld, K., & Pancoe, M. (1974). Recall accuracy of eidetikers. *Journal of Experimental Psychology*, **102**, 1133-1135.
- Haber, R.N. (1979). Twenty years of haunting

eidetic imagery: Where's the Ghost? *The Behavioral and Brain Sciences*, **2**, 583-629.

- Haber, R.N., & Haber, R.B. (1964). Eidetic imagery. I: Frequency. *Perceptual and Motor Skills*, **19**, 131-138.
- Hatakeyama, T. (1974). The process of having identified an adult eidetic person and her eidetic experiences in daily life. *Tohoku Psychologica Folia*, **33**, 102-118.
- Luria, A. R. (1968). *The minds of mnemonist*. Moscow: University of Moscow.
- (ルリヤ, A. R. 天野清 (訳) (2010). 偉大な記憶力の物語-ある記憶術者の精神生活- 岩波書店)
- 鬼沢 貞 (1977). 視覚残像に関する研究 風間書房
- (Onizawa, T.)
- Rothen, Meier, & Ward (2012). Enhanced memory ability: Insights from synaesthesia. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, **36**, 1952-1963.
- 新原理津子・岡田 斉 (印刷中). 大学生の直観像素質者が持つ視空間短期記憶能力についての実験的検討. イメージ心理学研究 (Shinbara, R., & Okada, H., (in press). Visuo-spatial short-term memory of young adult eidetikers. *The Japanese Journal of mental imagery*.)
- 上杉 喬 (1983). イメージの知覚的性質 水島恵一・上杉喬 (編) イメージの基礎心理学 誠信書房 pp.7-49.
- (Uesugi, T.)

謝辞

本研究の研究1は、文部科学省卓越した大学院拠点形成支援補助金の支援を受けました。