HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	直観像の生起メカニズムに関する研究 ： 直観像素質者の視空間記憶能力と脳構造に注目して［全文の要約］
Author(s)	名畑（新原），理津子
Description	この博士論文全文の閲覧方法については、以下のサイトをご参照ください。 https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(文学)
Dissertation Number	甲第12384号
Issue Date	2016-09-26
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/63449
Type	doctoral thesis
File Information	Ritsuko_Nabata(Shimbara)_summary.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

（要約）　直観像の生起メカニズムに関する研究
－直観像素質者の視空間記憶能力と脳構造に注目して－

名畑（新原）　理津子

本研究の背景と目的

直観像とは，過去に観察した視覚刺激が外部空間に定位され，文字通り目に見えると感じられる心的視覚イメージの一種である。直観像は心理学研究の黎明期から多くの心理学者の関心を集めてきた現象であるものの，これまでの直観像研究では，現象の特異性や希少性から，直観像に関する現象報告や直観像素質の保有率に関する調査に終始され，直観像がどのように引き起こされるのかという点については踏み込まれてこなかった。また，近年では直観像研究自体が衰退しており，これは，研究対象者となる直観像素質を保有する者（以下，直観像素質者と呼ぶ）の選出の難しさによるところに加え，「像が見える」という主観的意識体験を科学的に研究する道筋が示されていないことによると考えられた。特に，直観像は少数の直観像素質者による主観的報告によって現象の実在性が支えられてきており，この現象の実在性を裏づける客観的データも不足している状況にあった。

本研究では，このような状況の中，心理学の古い研究テーマの一つである直観像に再び焦点を当て，その生起メカニズムの一端の解明を試みた。直観像の生起メカニズムを明らかにすることは，心的視覚イメージ喚起時の主観的印象の個人差を生み出すサブシステムの解明に寄与するだけでなく，「見える」とは何かという哲学的な問いに対しても一定の答えをもたらし得る。ただし，現状では直観像の生起過程の背後にある認知システムや脳内基盤が特定されていない。そこで，本研究ではこれらを特定するために直観像素質者とその素質を持たない非素質者の間で比較する実験的検討を行い，直観像素質者の特性を明確化することとした。これは，直観像がごく少数の人物のみで体験される現象であり，その体験を持つ直観像素質者の特性を明らかにすることができれば，特定された特性に寄与する認知システムや脳内基盤が直観像の生起にも関与すると考えられたためであった。また，直観像素質者とその素質を持たない非素質者の間で，客観的データに基づく違いを見出すことができれば，直観像が確かに存在する現象であるという傍証を得ることにつながると期待された。

本稿の構成

本稿は，第 1 章「序論」，第 2 章「直観像素質者と非素質者の選出」，第 3 章「直観像素質者の視空間記憶能力に関する検討」, 第 4 章「直観像素質者の脳構造に関する検討」，第 5 章「総合考察」から構成されている。

第 1 章　序論

第 1 章では, まず, 直観像の定義を行った。つぎに, これまでの直観像研究を概観し，直観像素質者の特性を示唆する知見を述べた上で, 本研究で検討すべき特性を吟味した。なお，直観像素質者の特性は，認知的特性と神経生理的特性と分けて議論した。直観像素質者の認知的特性として，まず，視覚的なイメージを鮮明に喚起する能力を挙げた (Marks & Mckeller, 1982; Matsuoka, 1989)。直観像喚起時に何らかの視覚的な像が生成されていることを踏まえると, 直観像の生起過程にイメージを鮮明に喚起させるシステムが関与することは妥当な解釈であるように思われた。ただし，先行研究の中では鮮明ではない直観像の存在が指摘されており（鬼沢他，1983)，像の鮮明さと外部定位の間には若干の乖離があるのではないかと考えられた。そこで，本研究では，イメージを鮮明に喚起するシステムが直観像生起の必要条件であるものの十分条件ではなく, 直観像生起にはより直接的に関与する認知システムが存在するのではないかと仮定し, イメージ鮮明性以外の特性に着目することとした。その特性が視空間記憶能力であった。これまでの直観像研究の中では, 直観像素質者が高い視空間記憶能力を持つことに対して肯定的な見解 (Luria, 1968 天野訳 2010; Stromeyer & Psotka, 1970) と懐疑的な見解 (Haber, 1979; 松岡, 2001) が存在していた。ただし，これらの議論は，直観像素質者と非素質者の間で視空間記憶能力を定量的に測定して比較した研究結果に基づくものではなかった。こうした研究者の私見に基づいた直観像素質者の視空間記憶能力に関する議論を収束させる可能性を持つ知見として, 近年行われた我々の先行研究を紹介した（新原・岡田, 2011)。我々の先行研究では，2 種類の視空間短期記憶課題が実施され, これらの課題によって測定された記憶容量について直観像素質者と非素質者の間で比較された。その結果，2 種類の課題のうち一方の課題のみについて直観像素質者の優位性が示された。これは，直観像素質者の視空間記憶能力が高いのか低いのかという二元論的な議論が適当ではないこと, また直観像素質者は視空間記憶能力全般ではなく，その一部の能力のみが優れていることを示唆するものと考えられた。以上のことから，

第 1 章では, 視空間記憶システムのうち一部のサブシステムが直観像の生起過程に関与するのではないかと仮説が立てられた。そこで，本研究では視空間記憶特性を取り上げることとし，第 3 章では直観像素質者の視空間記憶特性について詳細な検討を行った。

第 1 章では，上記に加えて，直観像素質者の特性に関する議論の第二軸として，彼らの神経生理的特性についても言及した。直観像素質者の神経生理的特性を指摘した数少ない先行研究では，後頭葉の脳活動の特異性が挙げられていた (Furst, Gardner, et al., 1974; Pollen & Trachtenberg, 1972; 松岡・山口, 2013)。ただし，そもそも直観像研究は近年の脳機能計測の技術開発・発展と時を同じくして衰退しているため，直観像の脳内基盤に関する研究成果の蓄積が皆無に等しい状況にあった。そこで，第 1 章では直観像と同様にごく少数の者のみが持つ主観的な意識体験であり, 近年活発な議論が交わされている共感覚に関する研究の動向を紹介し，直観像研究の新たな道筋を見出した。共感覚研究では，より空間解像度の高い MRI が用いられ，共感覚を持つ者と持たない者の間の脳構造の違いを明らかにすることによって, 共感覚に関与する脳部位の特定が進んでいた (Weiss & Fink, 2009)。そこで，本研究では直観像素質者と非素質者の間で脳構造に違いがあるのかどうかを検証することとした（第 4 章)。先行研究に鑑みれば, 直観像素質者と非素質者の間の構造的違いは後頭葉に見出されるものと予測されたものの，上述したように神経生理的特性に着目した研究が極めて少ないために，後頭葉以外の脳部位にも直観像素質者の特異性が見出される可能性も考えられた。そこで，第 4 章では全脳を対象に，直観像素質者と非素質者の脳構造の違いを探索した。

第 2 章　直観像素質者と非素質者の選出

上述した視空間記憶特性及び脳構造の特異性に関する実験的検討を行うにあたって最も重要な点は，研究対象者となる直観像素質者と非素質者を選出することであった。本研究での実験に参加した実験参加者がどのように選出されたのかについて示すため，第 2 章ではその手続きについて詳細に述べた。直観像素質者及び非素質者の選出には Matsuoka et al. (1987) の二段階選抜法を用い，最終的な直観像素質の有無の判定には Haber & Haber (1964) の easel test を用いた。その結果，17 名の直観像素質者と 52 名の非素質者が選出された。そして，選出された直観像素質者と非素質者に対して，上述した実験への参加を依頼した。第 2 章では，直観像素質者を選出する過程の中で，以下に述べる直観像の生起メカニズムに関する示唆も得られた。直観像素質者の内省報告

に基づくと，直観像を喚起させるためには，彼ら自身にとって喚起しやすい条件（像を投影しやすい環境であるか，喚起したいと思う内容であるか）が整うことや，喚起する意図を持つことが必要であった。これは，いつでも自動的に直観像が喚起されるのではないことを意味する。すなわち，直観像の生起過程には，その像の生起に対して直接的に関与する認知機能（ソフトウェア）や脳構造（ハードウェア）だけでなく，これらを最適な状態に導くスイッチのような機構についても考慮するべきであると考えられた。

第 3 章　直観像素質者の視空間記憶能力に関する検討

第 3 章では，第 2 章で選出された直観像素質者及び非素質者に対して，第 1 章で指摘した認知的特性の一つである視空間記憶特性に関する実験的検討を行った（研究 1，研究 2)。研究 1 では，直観像素質者によって喚起された直観像の中に，非素質者によって喚起されたイメージ（記憶像）よりも，原刺激に対して正確に再現されている視空間情報があるのかどうかについて，スケッチ課題を用いて検証した。上述したように直観像の生起過程には視空間記憶システム全般ではなく，その一部であるサブシステムが特に関与するのではないかと予測されたことから，研究 1 では視空間情報を性質の異なる情報（i.e.，形や大きさ，位置）に細分化した分析が行われた。これは，視空間情報の中でも直観像素質者が非素質者よりも正確にスケッチできた情報を特定することで，その情報の記憶に関わるサブシステムが直観像の生起に関与すると推測できるのではないかと考えられたためであった。実験の結果，スケッチ全体の出来や，オブジェクトの形状，大きさなどについては両者の間で正確性に差がなかった一方で，位置では直観像素質者の方が非素質者よりも正確に保たれていることが示された。特に，位置情報の中でも絵画刺激に占めるオブジェクトの絶対的な位置ではなく，オブジェクト間の距離情報について直観像素質者の優位性が認められた。これは，直観像素質者が空間情報の中でもオブジェクト間の相対的な位置関係に関する記憶過程に特異性があることを示す結果であると考えられた。研究 1 では，こうした直観像素質者の特性が，目を動かしても像が一定に保たれるという直観像の主要な性質に関与する可能性を指摘した。すなわち，直観像素質者は，複数のオブジェクトの位置関係を正確に記銘でき，それらの情報が乱れることなく想起されるために，イメージを外部空間に定位することが可能ではないかと考えられた。

続く研究 2 では，直観像素質者と非素質者の間で視空間記憶能力をより客観的に測定

し，比較するために，我々の先行研究（新原・岡田, 2011）で用いられた 2 種類の視空間短期記憶課題（VBT，CBT）を改良して実験を行った。具体的には，結果の妥当性や信頼性を高めるため，実験手続きの改変や（言語的符号化を制限する構音抑制課題の実施，刺激提示時間等を厳密に行うためのコンピュータ制御），直観像素質者群と非素質者群の間でイメージ鮮明性の統制を取るなどの厳密化を図った。実験の結果，オブジェクトの位置及び方向，そして動きを記銘，保持する課題である CBT では，両者に差が示されなかった一方で，オブジェクトの相対的な位置関係を記銘，保持する課題である VPT では直観像素質者の方が非素質者よりも成績が高いことが示された。このうち CBT では直観像素質者と非素質者の間に差がなかったことから，直観像素質者は空間情報の中でも動きに関する情報と記銘，保持する能力について取り立てて優れているとはいえないと考えられた。その一方で，VPT では直観像素質者の優位性が示されたことから，直観像素質者は同時に提示される視空間情報をそのまま記銘，保持する能力が高いのではないかと推測された。

研究 2 の結果は，研究 1 の結果を踏まえることでさらなる考察が可能であると考えられたことから，第 3 章の第 4 節（3.4）において両研究結果の中で共通する点について指摘し，直観像素質者の方が非素質者よりも優れている視空間記憶のサブシステムについて議論した。まず，研究 1 及び研究 2 の結果に共通する点として，直観像素質者は非素質者よりも，視空間情報の中でも空間情報に関する記憶過程が優れていることを挙げた。また，研究 1 及び研究 2 の結果は，空間情報の中でもオブジェクトの相対的な位置関係に限定されることを示唆するものと指摘した。さらに，研究 2 の結果を踏まえると，こうした相対的な位置関係とは，空間的な情報の中でも一つのまとまりとして統合可能な位置情報を指すのではないかと考えられた。そして，このような情報の記憶に関わるサブシステムについて，Logie (1995) の視空間ワーキングメモリのモデルにおける視覚キャッシュが該当すると指摘し，直観像素質者はこの視覚キャッシュの機能が高いのではないかと推測した。3.4 ではさらに，視覚キャッシュが直観像の生起にどのように関与しうるかについて言及した。視覚キャッシュの機能が高いことは，複数のオブジェクトの位置関係が乱れることなく保持されると考えられることから，上述したように直観像が目を動かしても像が損なわれることなく，外部空間に定位されることに一定の役割を果たすのではないかと推測された。これに加えて，視覚キャッシュは視空間情報を受動的に保持するサブシステムであることから (Logie, 1995)，高い視覚キャッシュの機能は，実際に目の前に存在する対象を知覚するように像が受動的に見えるという直観像特有の主観的印象の生起に関与する可能性についても述べた。

第 4 章　直観像素質者の脳構造に関する検討

第 4 章では，第 2 章，第 3 章で用いてきた認知心理学的手法ではなく，認知神経科学的手法を用いた検討を行った。研究 3 では，これまでの直観像研究では検討されてこなかった脳構造に着目し，直観像素質者の脳構造の特異性を明らかにした。具体的には，MRI-VBM という解析手法を用い，灰白質と白質の容積を直観像素質者と非素質者の間で比較した。その結果，直観像素質者の脳構造の特異性は，視覚処理における背側経路（where 経路）に見出された。主たる結果として，まず，高次の空間表現に関与する右上後頭回における灰白質の容積が，非素質者よりも直観像素質者の方が増大していた。つぎに，直観像素質者者では，右の後頭—頭頂間の白質の容積が増加していることが示された。こうした網膜部位によらない視野全体の空間表現に関与する右上後頭回での神経細胞の増加や，これらの領域とイメージの表象を担う低次視覚野間の神経ネットワークの増加は，像が空間の一定の位置に定位されるという直観像の中核的な性質を反映しているのではないかと考えられた。

第 5 章　総合考察

第 5 章では，上述した第 3 章及び第 4 章の実験結果から導かれる直観像素質者の特性を整理した。第 3 章及び第 4 章で行われた実験的検討は，相互関連性を期待せずに実施されたにもかかわらず，第 3 章で示された直観像素質者の視空間記憶特性，及び第 4 章で示された直観像素質者の脳構造の特異性には高い整合性があったと考えられた。すなわち，両者で示唆された直観像素質者の特性は，目を動かしても，外部空間に定位されるという直観像の性質に寄与するものであった。より直接的な関係性を示唆する結果を挙げるのであれば，研究 3 で示された直観像素質者における右頭頂間溝の白質の容積増加に求められる。この右頭頂間溝は VPT と同じような課題構造を持った記憶課題（i.e.,同時に提示される空間的な配置を保持する課題）時にも賦活することが指摘されている脳部位であった (Rowe et al., 2000)。

第 5 章では，直観像の生起メカニズムについてさらなる考察を行うため，一般的なイメージの生成モデルが取り上げられ，これと対応づけた議論が展開された。また，当該研究領域における研究成果の位置づけや，今後の研究課題の整理が行われた。特に，本研究では，直観像の外部定位性に関与する記憶システムや脳部位を明らかにしたものの，こうした記憶システムや脳部位が，直観像喚起時の「見える」という主観的印象の生起

過程に対して直接的に関与しているのか否かについてはさらなる研究が望まれた。

最後に

本研究では，直観像素質者の視空間記憶特性及び脳構造の特異性を検討することによって，直観像が単に正確な記憶でもなく，鮮明なイメージと同質の現象でもなく，また演技的なパーソナリティを持つ者による虚構の現象でもないことが示された。したがって，本研究は直観像の実在性を高めた知見といえるであろう。このような成果が得られた背景には，研究対象者となる直観像素質者及び非素質者の選出に際して，両者間で直観像素質以外の均質性が保たれるよう，注意が払われたことが挙げられる。これまでの直観像研究では，直観像素質者の選出は厳密化が図られてきた一方で，比較対象となる非素質者の選出に対しては明確な基準が設けられてこなかった (Haber, 1979)。本研究のように，直観像素質者とほぼ等しい集団から非素質者の候補者を選出し，easel test (Haber & Haber, 1964) を実施した本研究における非素質者の選出することによってはじめて，直観像素質者と非素質者の差異が明確になるのかもしれないと考えられた。

引用文献（要約のみ）

Furst, C. J., Gardner, J., & Kamiya, J. (1974). Posterior Alpha-Wave Characteristics of Eidetic Children. *Psychophysiology, 11*, 603-606.

Haber, R. N. (1979). Twenty years of haunting eidetic imagery: Where's the ghost? *Behavioral and Brain Sciences, 2*, 583-594.

Haber, R.N. & Haber, R.B. (1964). Eidetic imagery: Ⅰ. Frequency. *Perceptual and Motor Skills, 19*, 131-138.

Logie, R. H.（1995）. Visuo-spatial working memory. Hove: Erlbaum.

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）

Marks, D., & McKellar, P. (1982). The nature and function of eidetic imagery. *Journal of Mental Imagery, 6*, 1-28.

Matsuoka, K. (1989). Imagery vividness, verbalizer-visualizer, and

fantasy-proneness in young adult eidetikers. *Tohoku Psychologica Folia, 48,* 25-32.

松岡 和生 (2001). 直観像：素質者の特性と直観像形成の基礎過程　菱谷 晋介 (編) イメージの世界 (pp.23-47) ナカニシヤ出版

Matsuoka, K., Onizawa, T., Hatakeyama, T., & Yamaguchi, H. (1987). Incidence of young adult eidetikers, and two kinds of eidetic imagery. *Tohoku Psychologica Folia, 46,* 62-74.

松岡 和生・山口 浩 (2013). fNIRS を用いたイメージ想起時の脳内活動の検討—Eidetic Imager と non-Eidetic Imager の比較—　日本イメージ心理学会第 14 回大会 プログラム・発表論文集. 21-22.

鬼沢 貞・衛藤 順子・松岡 和生 (1983). 像の特徴に応じた直観像検出法. *Artes Liberales, 32,* 105-119.

Pollen, D. A., & Trachtenberg, M. C. (1972). Alpha rhythm and eye movements in eidetic imagery. *Nature, 237*, 109-112.

Rowe, J. B., Toni, I., Josephs, O., Frackowiak, R. S., & Passingham, R. E. (2000). The prefrontal cortex: response selection or maintenance within working memory? *Science, 288*, 1656-1660.

新原 理津子・岡田 斉 (2011). 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, 9*, 39-50.

Stromeyer 3rd, C. F., & Psotka, J. (1970). The detailed texture of eidetic images. *Nature, 225*, 346-349.

Weiss, P. H., & Fink, G. R. (2009). Grapheme-colour synaesthetes show increased grey matter volumes of parietal and fusiform cortex. *Brain, 132*, 65-70.