

[Original Paper]

Study on the Relationship between Imaging Ability for Kanji and Constructing Ability

Keitaro Nishida and Akiko Hirata

Department of Rehabilitation, Aino Hospital

Abstract

We studied the relationship among imaging ability for the Kanji characters, constructing ability and intelligence level. The procedure of our imaging task for Kanji was as follows: Subjects (20 brain damaged patients) were acoustically given 16 Kanji characters and based on their image asked to count the number of squares in each of them (the Kanji characters often have squares with vertical and horizontal lines). Secondly, they were asked to write the same Kanji characters on paper. Thirdly, related with perceptual aspect, they counted the number of squares, looking at the typed same Kanji characters. In order to assess the constructing ability and the intelligence level, imitation writing of a rectangular parallelepiped and revised Hasegawa dementia rating scale (HDS-R) were carried out.

The result was as follows. There was a significant correlation between the scores of imaging aspect for Kanji and of constructing task. The scores of imaging aspect for Kanji and of HDS-R did not have significant correlation. No significant correlation was found between the score of constructing task and that of HDS-R. We did not find significant differences among three patients' groups; ① with right hemisphere damaged, ② with left hemisphere damaged, ③ with bilateral damage, as to the scores of imaging aspect for Kanji.

We considered that these three mental manipulations, namely, 1) "image generation for Kanji", "making the image clearer at the point of attention", "marking points already scanned on image and retaining these marks until the relevant trial finishes", are needed in common for the imaging ability for Kanji and for the constructing ability; 2) The imaging ability for Kanji and the constructing ability function independently to certain degree of intelligence level.

Key words : image, Kanji, visual mental image of Kanji, construction, imaging ability for Kanji

漢字の視覚心像イメージ能力と構成能力 の関係についての一考察

西田 桂太郎*, 平田 暁子*

【要 旨】 脳損傷患者 20 名における漢字の視覚心像イメージ能力, 構成能力, 知的能力の関係を調べた。漢字の視覚心像課題は, ① 被験者が, 聴覚呈示された漢字をイメージし, 漢字中の四角の数をかぞえる, ② ①と同じ漢字を書字する, ③ 解答を見ながら四角の数をかぞえる, であった。構成課題には直方体の模写, 知的評価には HDS-R を用いた。その結果, 漢字の視覚心像イメージ正答数と構成課題成績にかなりの相関がみられた。同 2 成績と HDS-R 得点の間には相関がなかった。右脳/左脳/両側 損傷群の 3 群間には, 漢字の視覚心像イメージ正答数の差はなかった。(1) “イメージの生成”, “(視覚心像において) 注意部分の鮮明度を上げる”, “走査済みのマーキングとその保持” の 3 つの心的操作が, 漢字の視覚心像イメージ能力と構成能力に共通していること, (2) 漢字の視覚心像イメージ能力と構成能力は知的能力からは独立していること, が示唆された。

キーワード: イメージ, 漢字, 漢字の視覚心像, 構成, 漢字のイメージ能力

I はじめに

漢字書字は, 太田ら (1970) や能登谷ら (1984) も述べているように構成の要素が大きい行為に思われる。しかし, 本邦における構成失書の症例報告 (秋元波留夫ら, 1932; 樋口加津子ら, 1988; 今井周治ら, 1981; 能登谷晶子ら 同上; 太田幸雄ら 同上など) が少ないことに代表されているように, 脳損傷の後に構成障害を呈する患者は臨床場面で多くみられるものの, 書字にまで構成障害がおよび漢字書字に支障をきたす場合は少ない。漢字書字に関して岩田 (1977, 1987, 1988, 1996) は, 多くの場合まず漢字の視覚心像が想起され, それが視覚構成的に再生される過程を考えている。本論では, 漢字書字の視覚構成面に特に問題がみられない患者の漢字の視覚心像イメージ能力と構成能力に着目した。構成障害は漢字書字にまでおよぶことは少ない。では, 漢字書字の一段階前に位置する漢字の視覚

心像と構成障害の関係はどうだろうか。これが, 本論の問題提起である。

漢字の視覚心像に関する先行研究としては, 本邦の純粋失読症例にみられる漢字の視覚心像想起障害 (岩田誠, 1977, 1987, 1996) についてのものや, 左側頭葉後下部損傷の症例にみられる漢字書字障害を視覚心像想起の過程で生じたとするもの (岩田誠, 1987, 1988, 1996; 石合純夫ら, 1990) などがある。いずれも, 症例が漢字書字にいたらなかったことや字形を誤ったことなどを漢字の視覚心像イメージ能力の低下の表れとしている。しかし, 漢字の視覚心像イメージ能力の低下が, 漢字書字に問題がない場合におよんでいる可能性については言及されていない。構成失書の報告に関しては, 樋口ら (同上) は, 症例に漢字の字形の誤りを見つけだす際に必要な文字心像の問題があったことを示唆している。一方で能登谷ら (同上) は, 症例が空間的にも正しい漢字の視覚心像を記憶し

* 藍野病院 リハビリテーション科

ていた点を記述している。構成能力と表象の操作能力の関係を扱った研究では、表象の可逆的操作能力と構成能力との密接な関係を示したもの (Butters, N. ら, 1970; De Renzi, E. ら, 1967; 内海久美子ら, 1997) がある。これらは、主に視覚心像を頭の中で動かすというイメージ能力の一側面をとらえ、それと構成能力などとの関係に言及したものである。アルファベットの視覚心像を扱ったものでは、脳梁切断術を受けた症例を被験者にしてアルファベットの視覚心像イメージ能力を調べた Farah (1985) や Kosslyn (1987) の実験がある。これらの実験から彼らは、症例の左半球が課題をよりうまく遂行できること、症例の右半球には文字のイメージ生成が困難であることを見いだしている。

今回、漢字の視覚心像イメージ能力をあらたな方法でとらえ、構成能力との関係を検討したので報告する。

II 対象と方法

1. 対象

意識障害や著しい汎性注意障害がなく、1997年4月の時点で当院およびH病院に入院・外来通院のうえ機能訓練を受けていた脳損傷患者から任意に選ばれた20名が本研究の対象である。平均年齢は64.9 (SD 15.2) 歳、うち男性11名、女性9名である。原因疾患別の人数は、脳血管障害17名、脳外傷1名、脳腫瘍術後1名、その他1名である。損傷半球別の人数は、右脳損傷5名、左脳損傷7名、両側損傷8名である。左半球側頭葉後下部に損傷のある症例は含まれていない。また半側空間無視、純粋失読の症例も含まれていない。失語症の症例については、標準失語症検査の「漢字・単語の書取」項目で正答が2問以上あることを確認した (20名中5名に失語症あり)。利き手は全員が右である。左手に利き手交換した患者をふくめ、全員名前・住所などに関しては、漢字書字に大きな運動面の問題や視覚構成的な問題はみられなかった。

2. 方法

1) 漢字の視覚心像課題

Farah (1985) をヒントに筆者らが考案した漢字の視覚心像課題を用いた。表1のように検査者は被験者に漢字を口頭で伝え、被験者はその漢字を思いうかべ字の中にある四角の数をかぞえる。四角が画で区切られている場合は区切られてきた小さな四角の数をかぞえ、また長四角や多少ゆがんでいる四角もかぞえる。

検査者は被験者に使用手を握った形で机の上に置くことを求めた。1試行の制限時間を20秒とした。四角の数 (正答) は、1個・2個・4個・6個のいずれかで、それぞれに4試行ずつが含まれている (以上、「漢字の視覚心像イメージ課題」)。漢字の視覚心像イメージ課題が終わってから、同じ漢字の書き取りと、ワープロで印刷されている答えの漢字を被験者が見ながら四角をかぞえる課題を行った¹⁾。

2) 構成課題

最も簡便で、臨床場面での使用頻度が高いと思われる立体図形 (本論では直方体) の模写を用いた (図1)。以後の文中にも記すように、本論でいう「構成能力」は、厳密には「模写をとおしてみた構成能力」を意味している。

3) 知的能力評価

HDS-R (改訂長谷川式簡易知能評価スケール) を施行した (図2)。

表1 漢字の視覚心像課題問題文と正答

検査者が聴覚的に呈示する文	漢字	四角の数
歌をうたう 歌手の か	(歌)	2
うみ山の うみ	(海)	4
時間のかん あいだ	(間)	6
京都大阪の きょう	(京)	1
古い、古本の ふる	(古)	1
晴天のせい、晴れるの はれ	(晴)	4
音楽の曲、好きな曲の きょく	(曲)	6
まえ後ろの まえ	(前)	2
知っている、通知の ち	(知)	1
胃が痛い、胃腸の い	(胃)	6
弟いもうとの おとうと	(弟)	2
頭が痛い の あたま	(頭)	4
何かを店で買うの かう	(買)	6
遠足のえん、遠い近いの とおい	(遠)	1
暗い明るい の あかるい	(明)	4
電話のわ、はなす	(話)	2

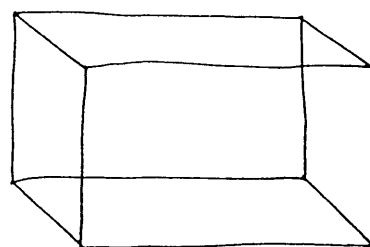


図1 構成課題で用いた模写見本の直方体

氏名：	殿	生年月日：	年	月	日	年齢：	歳
性別：男 / 女		教育年数：	年	検査実施日	平成	年	月 日
(1)	お年は幾つですか？（2年までの誤差は正答）					0	1
(2)	今日は何年の何月何日ですか？ 何曜日ですか？					[年]	0 1
	(年月日, 曜日が正解でそれぞれ1点ずつ)					[月]	0 1
						[日]	0 1
						[曜日]	0 1
(3)	私達が今いるところは何処ですか？（自発的にできれば2点, 5秒おいて家ですか？ 病院ですか？ 施設ですか？ の中から正しい選択をすれば1点）					0	1 2
(4)	これから言う3つの言葉を言ってみてください。あとでまた聞きますからよく覚えておいてください。 （以下の系列のいずれか1つで実施 3回で中止）					0	1
	I : a) 桜 b) 猫 c) 電車 II : a) 梅 b) 犬 c) 自動車 [I : II で施行]					0	1
(5)	100 から7を順番に引いてください（100 - 7は？, それからまた7を引くと？ と質問する。 最初の答が不正解の場合, 打ち切る）					0	1
						[93 : 86]	0 1
(6)	私从现在开始言う数字を逆から言ってください。					[6-8-2]	0 1
	（6-8-2, 3-5-2-9を逆に言ってもらう, 3桁の逆唱に失敗したら打ち切る）					[3-5-2-9]	0 1
(7)	先程覚えてもらった言葉をもう一度言ってみてください。 （自発的に回答があれば各2点, もし回答がない場合以下のヒントを与え正解であれば1点）					a : 0	1 2
	a) 植物 b) 動物 c) 乗り物					b : 0	1 2
(8)	これから5つの品物をみせます。それを隠しますから何があったか言ってください。 （時計：鍵：タバコ：ペン：硬貨など相互に無関係な物）					0	1 2
						3	4 5
(9)	知っている野菜の名前をできるだけ多く言ってください。 （想起された名前を右欄に記入。途中で詰まり, 約10秒間待っても答えない場合はそこで打ち切る）					0	1 2
	0~5=1点 6=1点 7=2点 8=3点 9=4点 10=5点					3	4 5
合計得点：						/	30

図2 HDS-R（改訂長谷川式簡易知能評価スケール）

3. 結果処理

—— 課題ごとの結果処理 ——

1) 漢字の視覚心像課題

① 正しい書字がなされた試行数「書字正答数」, ② イメージした漢字の視覚心像よりかぞえた四角の個数（以下, イメージ反応）が正しく, かつ書字および手本漢字を見ながらかぞえた四角の個数（以下, 知覚反応）が正しい試行数「イメージ正答数」, ③ イメージ反応, 書字, 知覚反応が正しい試行について, 試行のレベル別（四角が1個・2個・4個・6個）群ごとの正答率「レベル別正答率」, を算出した²⁾。

2) 構成課題

被験者が模写してえがいた図形の評価方法には, 楠戸ら（1995）による正反応, 拙劣, 3段階の誤反応からなる合計5段階の区分を用いた。そして筆者らの考えで正反応を5点, 拙劣を4点, 3段階の誤反応を正反応に近い順に3点・2点・1点とした。

—— 全体的な結果処理 ——

1) 漢字書字能力と構成能力の関係の確認

被験者が書いた漢字に視覚構成的な問題がないかを確認するとともに, 書字正答数と構成課題成績の相関係数を算出した。さらに, 被験者を構成課題成績が5点・4点・3点の「構成成功群」と2点・1点の「構成失敗群」に分け, それぞれの群の書字正答数の中央値に差がみられるかを検討した。3点と2点の間で構成成功群と構成失敗群に分けたのは, 楠戸ら（同上）の評価では誤反応とされているものの3点は「接合部1か所の誤り」であり, 「明らかな誤り」だが元の形を想像できる, の2点とは明らかに作品全体の完成度に関しても違いがあると思われたためここに成功と失敗の区分点を置くのが適切と考えたからである。

2) 漢字の視覚心像イメージ能力と構成能力の関係の検討

イメージ正答数と構成課題成績の相関係数を算出した。さらに, 「構成成功群」と「構成失敗群」それぞれの群のイメージ正答数の中央値に差がみられるかを検討した。

3) 漢字の視覚心像イメージ能力の質的検討

レベル別正答率の中央値をレベル間で比較した。

4) 知的能力と漢字の視覚心像イメージ能力および構成能力の関係の検討

HDS-R 得点とイメージ正答数, HDS-R 得点と構成課題成績それぞれの相関係数を算出した。

5) 損傷部位別群の漢字の視覚心像イメージ能力の検討

右脳損傷群, 左脳損傷群, 両側損傷群それぞれのイメージ正答数の中央値を比較した。

相関の算出には, Spearman の順位相関係数を用いた。また, 群間の比較には Mann-Whitney U-test, Friedman test および Kruskal-Wallis test を用いた。危険率 5% を有意水準と設定した。

III 結 果

1) 被験者が書いた漢字に脱落・重複・位置錯誤・歪

みなどの視覚構成的な問題はみられなかった。また書字正答数 (平均 13.4, SD 3.2) と構成課題成績の間に相関関係はみられなかった ($r_s = 0.13, n = 20, p < 0.58$ 図 3)。さらに, 「構成成功群」と「構成失敗群」両群の書字正答数の中央値に有意差はみられなかった ($U = 38.00, p < 0.37$)。

2) イメージ正答数と構成課題成績の間にかんりの相関関係がみられた ($r_s = 0.60, n = 20, p < 0.009$ 図 4)。さらに, 「構成成功群」と「構成失敗群」両群のイメージ正答数の中央値に有意差がみられた ($U = 23.00, p < 0.04$ 図 5)。

3) レベル別正答率は 4 群間で有意差がみられた ($df = 3, \chi^2 = 30.90, p < 0.0001$ 図 6)。

4) イメージ正答数と HDS-R 成績, また構成課題成績と HDS-R 成績の間に相関関係はみられなかった ($r_s = 0.08, n = 20, p < 0.73, r_s = 0.15, n = 20, p < 0.52$)。

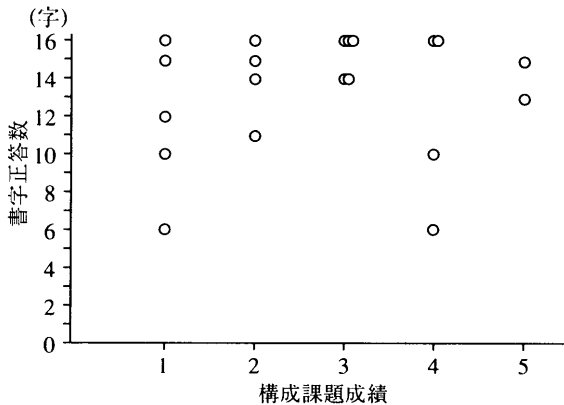


図 3 書字正答数と構成課題成績の関係

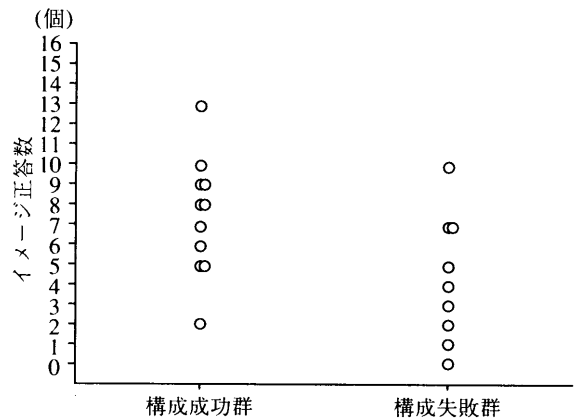


図 5 構成成功群, 構成失敗群それぞれのイメージ正答数

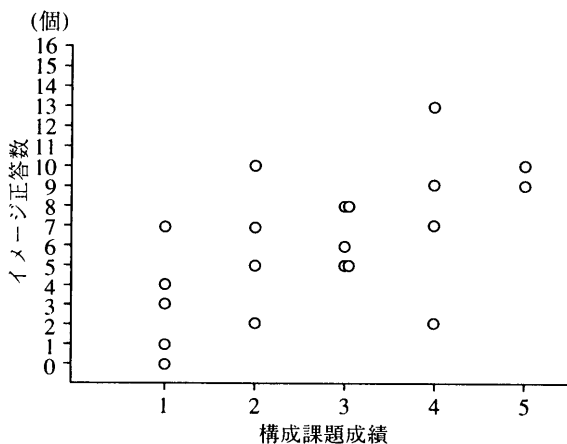


図 4 イメージ正答数と構成課題成績の関係

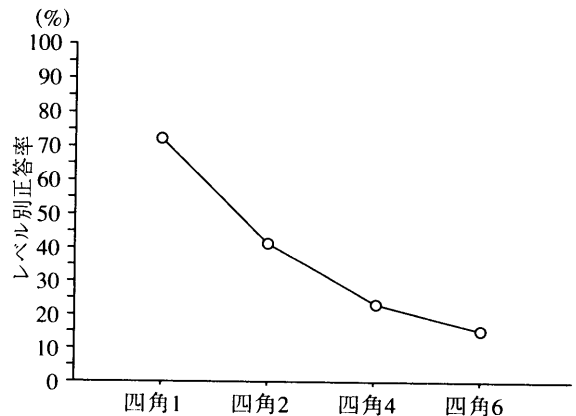


図 6 レベル (四角の数) 別群ごとの正答率

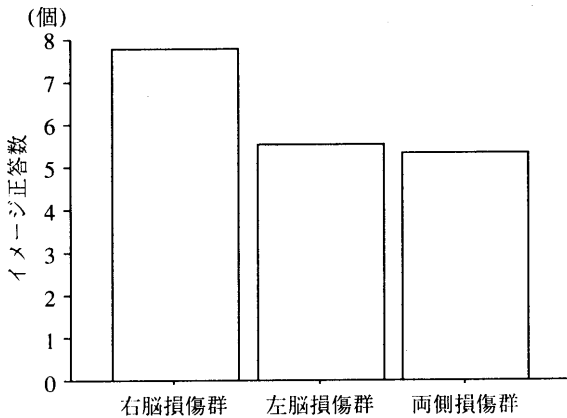


図7 損傷部位別群ごとのイメージ正答数

5) 右脳損傷群, 左脳損傷群, 両側損傷群 3 群のイメージ正答数の中央値に有意差はみられなかった ($df=2, H=1.18, p<0.55$ 図7)。

IV 考 察

1) 漢字書字能力と構成能力の関係の確認

漢字の視覚心像課題において被験者が書字した漢字に視覚構成的な問題はみられなかった。また漢字を正しく書字する能力と構成能力の間には、相関の数値や構成成績による2群間の書字成績の差という点でも関係がみられないことが再確認された(図3)。

2) 漢字の視覚心像イメージ能力と構成能力

しかし、イメージ正答数と構成課題成績の間にはかなりの相関関係がみられた(図4)。さらに、構成成功群と構成失敗群それぞれの群のイメージ正答数の間には有意な差がみられている(図5)。つまり、模写をとおしてみた構成能力の低下度に連動して漢字の視覚心像をイメージする能力は低下していたのである。ここで今回の方法をとおしてみた漢字の視覚心像イメージ過程で求められる心的操作を考えてみる。今回の方法は、Farah (1985) のアルファベットを用いた実験をヒントにしたものである。Farah (1986) はイメージの生成過程 (image generation process) を、“長期記憶の情報を短期視覚記憶の心像に転換すること”としている。漢字の視覚心像イメージ過程においても心的操作としてまず第一にこの“イメージの生成”(漢字の字形を思いうかべる)が必要とされる。しかし、Farah の実験では次に被験者はアルファベット小文字の高さだけを判別すればよいのにくらべ、漢字の視覚心像イメージ課題では、被験者は漢字の字

形の左右上下を走査しなければならない。第二は“視覚心像上の詳細な走査”である。また漢字は画が細かく入り組んでいるため、被験者は走査の過程で注意をとめた部分の鮮明度を必要な程度まで上げなければならない。第三は“注意をとめた部分の鮮明度を上げること”である。そして被験者は、かぞえ終えた四角に何らかの走査済みを示すマーキングをしつつ、そのマークを字形全体の走査が済むまで保持する必要がある。かぞえ忘れや繰り返しかぞえることがないようにである。

第四は、“走査済みのマーキングとその保持”である。

レベル別正答率は、漢字中の四角がふえるに従って有意に低下している(図6)。つまり、画が入り組んでくる、そして画同士の間隔が狭くなっていくに従い漢字の視覚心像イメージ課題が難しくなることが示されている。このことは逆に、漢字の視覚心像イメージ課題が、画で区切られたある時は非常に狭い空間を、鮮明にたもちながらその1つ1つを詳細に拾い出すという心的操作を被験者に求めていることを示している。またレベル別正答率が漢字中の四角がふえるに従って低下している事実は、次のことをも示している可能性がある。つまり、四角がふえるに従って走査の量と所要時間がふえ、被験者自身やっていることの管理が次第に難しくなるのである。生成したイメージの部分部分を鮮明度を上げながら詳細に走査することにくわえ、管理つまりすでにかぞえたという走査済みのマーキングとその保持が心的操作として求められているであろう。

次に、構成課題としての直方体の模写について考えてみる。模写では、被験者は線分を一本一本書き写すことも可能である。しかし、イメージの生成過程をへること(視覚心像化した長期記憶内の情報を手本図形とマッチングさせる、つまり直方体の透し図であること)の理解)がより正確な模写を行う上での大きなアシストとなることは明白である。また構成課題で模写と同様によく用いられる積木模様が、手本と同じ模様の面を探すことを求めるいわば選択の課題であるのに対し、模写は一応白紙からの再生が必要な課題である。その意味では、模写において被験者は注意をとめた部分の鮮明度をある程度上げておく必要があると言えるだろう。また走査済み(この場合は、写し終えた)のマーキングとその保持は、そのまま直方体の模写にもあてはまる心的操作である。つまり、イメージ正答数と直方体の模写課題の成績間に相関関係がみられたの

は、2つの課題をとおしてみた漢字の視覚心像イメージ能力と構成能力が少なくとも、“イメージの生成”、“注意をとめた部分の鮮明度を上げること”、“走査済みのマーキングとその保持”を共通の心的操作として持っているからと考えられるのである。

3) 知的能力と漢字の視覚心像イメージ能力および構成能力

ここで、被験者の知的能力が、漢字の視覚心像イメージ能力と構成能力の両方に影響しているのではないかという疑問が生じる。しかし、HDS-R得点は、イメージ正答数と構成課題成績の両方ともに相関していないのである。漢字の視覚心像イメージ能力と横写をとおしてみた構成能力は、知的能力からはある程度独立している。そしてこの2つは、共通の心的操作の部分をもちながら連動して機能している状態が示唆されている。

4) 損傷部位別群の漢字の視覚心像イメージ能力

右脳損傷群、左脳損傷群、両側損傷群3群の間には、イメージ正答数の差はなかった(図7)。ただ、グラフではわずかに右脳損傷群の成績がほかの2群の成績に較べて良好であった。しかし、その差は統計的には有意ではない。今回の被験者数は、左右半球の機能に言及するためのデータを得るには決して多いとは言えない。3群の間に機能差がない可能性もふくめ、漢字の視覚心像イメージ能力が左右半球の機能にどのように支えられているのかについては今後の課題としたい。

本論作成にあたり御助言下さいました大阪教育大学心理学研究室助手 齋藤智氏に深謝いたします。

註

- 1) 漢字の書字と手本を見て四角を数える手続きを加えることにより、①当該の漢字が被験者の長期記憶に貯蔵されていること、②対象となる部分をかぞえる操作に視知覚のうえでは問題がないこと、③課題の理解が適切になされていたこと、が確認できる。そのうえで、長期記憶の情報を漢字の視覚心像に転換でき、かつその視覚心像を(今回の課題を遂行できる程度に)正確で明瞭なものにすることができたかが課題の結果として測定されることになる。
- 2) たとえば、ある被験者は、
 - ① 歌・海・京・古・前・知・頭・明の8文字を正しく書字できたので
→「書字正答数」は8
 - ② 歌・京・古・明の4文字について順に2・1・1・4と、思いうかべた字の中にある四角を正しくかぞえることができたので
→これらが正しいイメージ反応
また、歌・海・京・古・曲・知・胃・買・明・話

の10文字について手本漢字を見ながら字の中にある四角を正しくかぞえることができたので
→これらが正しい知覚反応であり

うちの歌・京・古・明4文字が、イメージ反応および知覚反応が正しく、かつ書字も正答なので
→「イメージ正答数」は4となる。

- ③ 四角が1個の試行については2つの正答(京・古)、四角が2個の試行については1つの正答(歌)、4個の試行についても1つの正答(明)。課題の中には、四角が1個・2個・4個・6個の試行がそれぞれ4つ含まれているので
→「レベル別正答率」は、四角1 50%、四角2 25%、四角4 25%、四角6 0%、となる。

引用文献

- 秋元波留夫：視空間認識障害と特に関連せる失行症に就いて、*精神神経学雑誌*, 35:267-306, 1932
- Butters, N., Barton, M.: Effect of parietal lobe damage on the performance of reversible operations in space. *Neuropsychologia*, 8:205-214, 1970
- De Renzi, E., Faglioni, P.: The relationship between visuo-spatial impairment and constructional apraxia. *Cortex*, 3:327-342, 1967
- Farah, M.J.: A left hemisphere basis for visual mental imagery? *Neuropsychologia*, 23:115-118, 1985
- Farah, M.J.: The laterality of mental image generation; A test with normal subjects. *Neuropsychologia*, 24:541-551, 1986
- 樋口加津子, 富永通裕, 元村直靖, 竹田契一, 山島重: 構成失書の一例における文字知覚, *失語症研究*, 8:170-176, 1988
- 今井周治, 川島康宏, 大江千廣: 構成失書を示した左頭頂葉腫瘍の1例, *臨床神経学*, 21:567-573, 1981
- 石合純夫, 横田隆徳, 古川哲雄, 塚越廣, 杉下守弘: 側頭葉後下部損傷による漢字の失書のメカニズム—アイカメラによる写字過程の検討—, *失語症研究*, 10:259-264, 1990
- 岩田 誠: 純粹失読症候群の神経心理学的側面, *神経研究の進歩*, 21:930-940, 1977
- 岩田 誠: 脳とコミュニケーション, 朝倉書店: 156-179, 1987
- 岩田 誠: 左側頭葉後下部と漢字の読み書き, *失語症研究*, 8:146-152, 1988
- 岩田 誠: 脳とことば, 共立出版: 127-146, 1996
- Kosslyn, S.M.: Seeing and Imagining in the Cerebral Hemispheres; A Computational Approach. *Psychological Review*, 94:148-175, 1987
- 楠戸正子, 前島伸一郎, 馬場 尊, 久納佳子, 土肥信之: 失語症患者の簡易な知的機能評価, *総合リハビリテーション*, 23:689-691, 1995
- 能登谷晶子, 鈴木重忠, 倉知正佳, 小山善子, 織田邦夫: 失語症に構成失書を合併した1症例, *失語症研究*, 4:579-585, 1984
- 太田幸雄, 古藪修一: 構成失書について, *精神医学*, 12:959-964, 1970
- 内海久美子, 深津 亮, 林秀一郎, 中野倫仁, 畠山佳久, 村上新治, 藤井 充, 高丸勇司, 高畑直彦: アルツハイマー病患者にみられる表象の思考内操作能力, *精神神経学雑誌*, 99:304-320, 1997