



Title	空間記憶における視覚イメージの役割 : 手指運動情報の記憶に注目して
Author(s)	藤木, 晶子
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 (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 . , 68-71
Issue Date	2013-03-14
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/52533
Rights(URL)	http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	proceedings
File Information	fujiki.pdf



[Instructions for use](#)

空間記憶における視覚イメージの役割

手指運動情報の記憶に注目して

○藤木 晶子

(北海道大学大学院文学研究科)

キーワード：空間記憶，手指運動情報，視覚イメージ

目 的

手指運動情報の記憶に関する検討を行った藤木・菱谷（2011）の研究では、イメージに関する教示を行っていないにも関わらず、手指を動かす際に自然に「視覚イメージが生じた」と報告する実験参加者がいた。こうした内省報告に注目した分析は、藤木・菱谷（2011）の研究では行われていない。しかし、こうした報告がおよそ半数の実験参加者から得られていることから、この視覚イメージが手指運動情報の記憶に何らかの機能的役割を果たしているのではないかと考えられた。本稿は、こうした疑問を解決する第一歩として、視覚イメージに注目した分析を改めて行うことで、手指運動時に生じた視覚イメージが空間記憶に対しどのような役割を果たしているのかという問題を検討することとした。

藤木・菱谷（2011）では、空間記憶に関与すると言われている眼球運動と身体運動を取り上げ、身体のみを利用する記憶課題に対し、両運動に共通した単一のリハーサルシステムが機能しているのか、それとも各個別のリハーサルシステムが独立に機能しているのかという問題が検討された。記憶課題としては、装置によって自動的に移動する手指の移動方向を記憶する課題が用いられた。さらに、各運動リハーサルがどのように関与しているのかを調べるために、記憶刺激が呈示された後、前に呈示された指の移動方向を目を閉じて手指を動かして再現する身体運動リハーサル、目を開けて、目を動かして再現する眼球運動リハーサル、リハーサルを行わない条件のいずれかを行った。その結果、10秒後に再認する場合に、身体運動によるリハーサルを行った方が、眼球運動リハ

ーサルを行う場合及び何も行わない場合よりも有意に記憶成績が向上するという、身体運動リハーサルによる選択的促進効果が生じた。このことから、この研究では、身体のみを利用する空間情報の保持には、身体運動リハーサルのみが関与し、眼球運動リハーサルは関与していないことが示唆されている。

このように、藤木・菱谷（2011）の研究では、空間情報を保持する際のリハーサルメカニズムに焦点をあてた検討が行われている。この際、リハーサル作業を行う前の、情報を取り込む段階に関しては、記憶すべき情報を覚えることを求める教示の他に特別な実験的な操作は何も行っていない。それにも関わらず、この手指を動かして情報を取り込む際に、実験参加者のおよそ半数に視覚的なイメージが出現したという報告が得られている。具体的には、「線を描き、その傾きをイメージした」「あらかじめ複数の線をイメージした」といった内容の報告である。これらの報告は、実験終了後に聞いていることから、実験中、そのイメージがいつまで持続したのか、再認時に利用されたのかどうかといった詳細は不明である。しかしながら、イメージに関する教示を行っていないにも関わらず自発的に生じている点を考慮すると、実験参加者が課題を遂行する際に必要とした認知機能であった可能性も考えられる。

Iachini (2011)は、イメージは実際の体験を意図的、意識的にシミュレートする行為であると指摘している。この考えに則れば、手指の動きを手指の動きとしてだけでなく、目でも意図的にシミュレートしようとした結果、視覚イメージとして報告された可能性も考えられる。では、何故、手指

運動によって得られた空間情報を視覚的に捉える必要があったのだろうか。

一つには、手のみから得られた空間情報をより精緻な情報として捉えるために出現した可能性が考えられる。つまり、目を使わずに、手指のみによってどの方向に移動したのかを認識する際、その空間解像度は、目のみを利用する場合よりも低く、非常に大まかな方向の把握に留まると思われる。例えば、目のみを利用した空間記憶に関する検討では、円上に配置された9つのドットのうちランダムに選ばれた2つが順番に視覚提示され、ドットが移動する始点の位置は毎試行変化した(藤木・菱谷, 2010)。しかし、これと同様の課題を手のみを利用して遂行することは非常に困難である。そのため、手指のみを動かした藤木・菱谷(2011)の研究では、始点の位置を固定した上で、移動する方向を各象限に2方向(Figure. 1)設けるような非常に分かりやすい空間座標を記銘刺激として用いた。このように、手のみによって空間情報を把握する場合には、目で認識するほど精密な位置や方向を認識することは難しく、非常に大まかな空間座標に留まると思われる。

こうした空間解像度に関する目と手の相違点を踏まえた上で、藤木・菱谷(2011)の実験を振り返ると、次のようなことが考えられる。この実験の不一致試行では、始点は固定したまま20度ズレた方向に指が移動したため、20度という角度の違いを判別する必要があった。また、このズレとは、手指の動きの感覚としては僅かな違いであったため、はじめに提示された移動方向を正確に把握しなければ、正しい判断を行うことは難しかった。手指が移動した際に得られる筋感覚のみから、はじめに移動した方向を把握することもできるだろう。しかし、より明確に始点の位置や方向を把握しようとした場合には、筋感覚による情報に加え、より空間解像度の高い視覚によって手指が移動した方向をイメージすることが有用であった可能性が考えられる。もしそのように考えた場合、視覚

イメージが生じた人とは、そうではなかった人に比べて、指の移動方向を正確に認識できるため、記憶成績も高くなる可能性が考えられる。

さらに、情報を取り込んだ後、その情報をリハーサルする段階において、この視覚イメージがどのように利用されているのかについても考えていく必要がある。手指運動情報をリハーサルする際には、筋感覚による情報に加え、この視覚的に捉えた情報も利用することができたと思われる。しかし、藤木・菱谷(2011)で注目した眼球運動や身体運動によるリハーサル作業を行う際に、この視覚イメージが有効に利用されたのかどうかは不明である。そこで、視覚イメージが生じた人と相違ではなかった人とで、リハーサル作業の効果が異なるのかどうかという点も検討を行う。

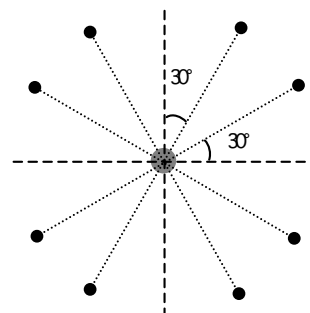


Figure.1 手指運動記憶課題の記銘刺激

内省報告について

藤木・菱谷(2011)の実験2に参加した24名の実験参加者のうち、視覚イメージが生じたと報告した12名を視覚イメージあり群(男性7名、女性5名、平均21歳(SD=2.7))、報告がなかった12名を視覚イメージなし群(男性3名、女性9名、平均19歳(SD=1.3))とした。視覚イメージに関する報告は、全ての実験を終了した後口頭で聴取した。Table1に、視覚イメージを報告した12名の報告内容を紹介する。

Table. 1 視覚イメージを報告した 12 名のイメージ内容

1. 線の傾き
2. 指が移動するとき、線がのびるイメージ
3. 直線の傾き
4. 直線の傾き
5. 動いた方向の線がみえる
6. 腕をそのままイメージ
7. 線が出てきた
8. 線が伸びていく感じ。覚えようとしたら出てきた。
9. 時計をイメージ
10. 時計をイメージ
11. 円をイメージして中心から線を引いた
12. あらかじめ線をイメージしておき、どの線を移動しているのかをイメージ

結果

視覚イメージ（あり・なし）×リハーサル（眼球運動・身体運動・運動なし）×遅延時間（0・10 秒）の 3 要因混合分散分析を行った。その結果、視覚イメージの主効果に有意傾向 ($F(1, 22) = 4.23, p < .10$) が得られ、視覚イメージがある場合（平均=80%, SD=5%）の方がいない場合（平均=75%, SD=7%）よりも記憶成績が良かった (Figure. 1 参照)。

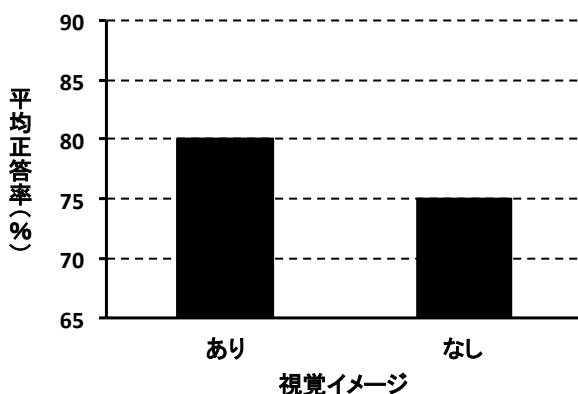


Figure.1 視覚イメージあり群となし群における手指移動記憶課題の平均正答率

次に、遅延時間とリハーサルの交互作用効果に有意な傾向がみられた ($F(2, 44) = 3.10, p < .10$)。試みに、有意水準 10% で下位検定を行ったところ、

10 秒後再認におけるリハーサル条件の単純主効果 ($F(2, 88) = 5.00, p < .01$) が有意となり、ライアン法による多重比較の結果、身体運動リハーサル条件の方がリハーサルなし条件 ($t(88) = 2.63, p < .01$) 及び眼球運動リハーサル条件 ($t(88) = 2.83, p < .01$) よりも正答率が高く、眼球運動リハーサル条件とリハーサルなし条件 ($t(88) = 0.20, n.s.$) の間には、有意な差はなかった。遅延時間に関する単純主効果の検定については、リハーサルなし、身体運動リハーサル、眼球運動リハーサルのすべての条件で有意となり（それぞれ $F(1, 66) = 29.33, p < .001$; $F(1, 66) = 7.92, p < .01$; $F(1, 66) = 31.87, p < .001$ ）、いずれも 10 秒後再認より直後再認の方が正答率が高かった (Figure. 2 参照)。この交互作用効果の結果は、藤木・菱谷 (2011) で得られた結果と同様であった。

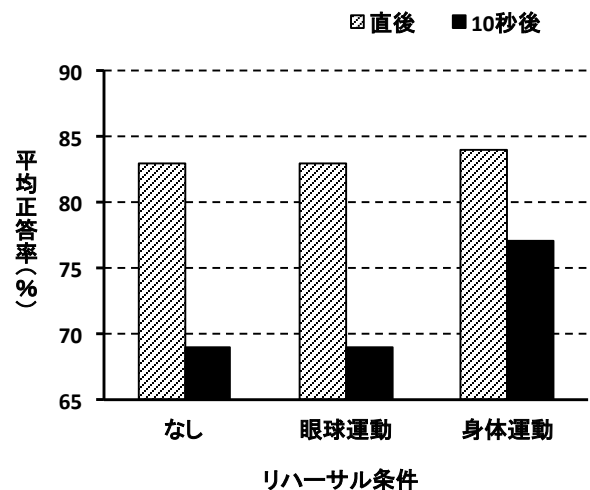


Figure.2 直後・10 秒後再認における各リハーサル条件の正答率

考察

視覚イメージがある人の方がいない人よりも正答率が高かったことから、手指運動情報を記憶する際に、視覚イメージが有効に機能していることが分かった。

しかし、視覚イメージとリハーサルの交互作用効果はなかった。そのため、手指運動時に出現した視覚イメージは、情報の減衰を止めるリハーサルを行う際に有効に利用されている訳ではないと

考えられる。このことは、空間情報を保持する際に、その空間に含まれる形といった視覚情報を主にリハーサルしていないことを示す研究成果 (Della, Sala, Gray, Baddley, Allamano, & Wilson, 1999; Kauer & Zhao, 2004) と一致すると思われる。もしそのように考えるのであれば、手指運動時に生じた視覚イメージは、情報の減衰を止めるリハーサル機能とは異なる役割を果たしていると考えられる。

では、なぜ視覚イメージが生じた人の記憶成績が高かったのかを、改めて考えてみたい。今回の実験では、目を閉じて、装置によって動かされた指の移動方向を記憶することが求められた。また、不一致試行では、始点は固定したまま、20度ズレた方向に指が移動した。こうした角度の違いを正確に判別するために記憶すべき情報とは、始点からの終点までの移動方向が挙げられる。手指が動く際の筋感覚のみからこうした情報を把握することもできるだろう。しかし、はじめに述べたように、手指のみから得られた情報は空間解像度が粗く、非常に大まかな方向の把握に留まる。本実験のように20度という手指の動きの感覚としては僅かな違いを判別するためには、筋感覚による情報に加え、より空間解像度の高い視覚によって、空間情報をイメージすることで、より明確な位置と方向を把握することができたのではないかとと思われる。つまり、手指運動時に視覚イメージが生じた人とは、手指の動きのみによって得られた情報をより空間解像度の高い視覚的な情報として精密に捉えることができたために、そうではなかった人よりも正確な判断ができた結果、記憶成績が高くなったと考えられる。

さいごに、本稿で取り上げた手指運動時に生じた視覚イメージは人工的な実験室状況で報告されたものであるが、日常生活においても利用されているようにと思われる。例えば、おみくじの入った箱に手を入れた時、どこにあるおみくじを引くかを考えた場合には、その位置を視覚的にイメー

ジするのではないだろうか。また、鞆に入れた財布を手探りで探すときには、中に入っている書類や携帯、パソコン、ペンといった対象の位置を想像しながら、財布のある場所を探り当てるのではないかとと思われる。このように、我々が目を使わなくても、スムーズに手を動かして対象に到達することができる背景には、本研究で取り上げたような視覚イメージが役立っているように思われる。ただし、こうした視覚イメージの特性については不明な点が多く、さらなる検討が必要であると思われる。とくに、本研究では、イメージ教示なしに、ごく自然に視覚イメージを報告する人がいた一方、そうしたイメージ体験を報告しない人もいた。こうした背景に、イメージ能力といった個人差や手指運動に関する課題特性がどのような影響を及ぼしているのかという点についても今後検討を重ねていく必要があると思われる。

引用文献

- Della Sala, S., Gray, C., Baddeley, A., Allamano, N., & Wilson, L. (1999). Pattern span: A tool for unwelding visuo-spatial memory. *Neuropsychologia*, **37**, 1189-1199.
- 藤木晶子・菱谷晋介 (2010). 空間記憶に及ぼす眼球運動の選択的干渉及び促進効果：身体運動との比較に基づいて 認知心理学研究, **8**, 23-31.
- 藤木晶子・菱谷晋介 (2011). 空間記憶に及ぼす身体運動の選択的干渉及び促進効果：眼球運動との比較に基づいて 認知心理学研究, **9**, 27-35.
- Iachini, T. (2011). Mental imagery and embodied cognition: A multimodal approach, *Journal of mental imagery*, **35**, 1-26.
- Klauer, K. C., & Zhao, Z. (2004). Double dissociations in visual and spatial short-term memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, **133**, 355-381.