

イメージ想起中に視知覚処理を抑制する機能について

—視覚処理が同時に行う視覚課題と聴覚課題におよぼす影響から—

○本山 宏希
(茨城大学)

菱谷 晋介
(北海道大学)

Key Words: 視覚イメージ, 視知覚処理, 抑制

本研究ではイメージ生成中に視知覚情報の処理を抑制する機能が心内に実在するか否かを検証した。

通常、イメージを想起している間は外界の視知覚刺激に気がつかないことがある。これはイメージ生成中に視知覚処理を抑制する機能が心内に実在することを意味するのかもしれない。近年、イメージ生成中に視覚野の一部の活動が抑制されることを示す実験結果が報告されている(菱谷, 2008; Kaas et al, 2010)。これらは、イメージ生成中に視知覚処理が抑えられていることを示唆する知見とも考えられる。ただし、上記研究では実験場面において視知覚処理が抑制されていたのかは行動実験等で確認されていたわけではない。すなわち、視覚野の活動の抑制がイメージ生成によって生じたことは推測できるが、その抑制が具体的にイメージ生成に伴ういかなる認知活動を反映したものなのかは明らかではない。イメージ生成中に視知覚処理を抑制する機能を担う脳部位を特定するのであれば、1) イメージ生成中に視知覚処理が抑制されることを行動実験等で確認する、2) その実験場面(視知覚処理が抑制されている場面)の脳活動を測定する、といった手続きが必要であろう。そこで、まずイメージ生成中に視知覚処理が抑制されるか否かを検討する実験を行った(本山・菱谷, 2015)。具体的には、イメージを生成する条件(以下、イメージ条件)と視知覚情報を観察する条件(以下、絵観察条件)を設け、両条件間で視知覚処理に差が生じるか否かを検証した。もし前述の機能が実在するのなら、イメージ生成中は視知覚処理の抑制が生じるため、イメージ条件の方が絵観察条件よりパフォーマンスが低下すると考えられる。実験の結果(表1左)、イメージ条件は絵観察条件と比較して、視知覚課題の正答率は低く、反応時間が長くなる傾向にあった。また、HitとFalse Alarmを弁別する程度 d' を比較したところ、イメージ条件は絵観察条件より有意に低かった。すなわち、イメージ生成中は絵を観察している間と比較して視知覚処理が低下すると考えられる。

ただし、上記の結果はイメージを生成する方が絵を観察するより認知資源を多く必要とするために、直後の課題成績が

低下したという可能性も否定できない。そこで、本山・菱谷(2017)ではイメージ・絵観察条件中に行わせる課題として視知覚課題ではなく聴覚課題を課し、その成績を検証することとした。もし先の結果が単に条件間で必要とされる認知資源量が異なることに起因するのであれば、聴覚課題においても同様にイメージ条件のパフォーマンスが低下するという結果が得られるだろう。それに対し、条件間で視知覚課題の成績に差異はあるが聴覚課題の成績に差がなければ、前述の結果は単なる認知資源の差から生じたのではなく、視覚イメージ生成中は視知覚処理を低下させる機能が作動することを示唆する知見と考えられる。実験の結果(表1右)、イメージ条件と絵観察条件の間に聴覚課題の正答率・反応時間・ d' いずれにも差異は生じなかった。したがって、イメージを想起している間は絵を観察している間より呈示される視知覚刺激の検出が劣り、それは単にイメージ生成時はより認知資源を要するためではないと考えられる。

ただし、イメージ想起や絵の観察は視知覚処理を要し、同時に行われる聴覚課題は聴覚処理を要する。このようにモダリティが異なると、そもそも認知資源の競合が生じない可能性もある。そこで、イメージ・絵を観察することにより、同時に行われた視知覚課題・聴覚課題のパフォーマンスがどの程度低下するのか検討することとした。すなわち、本実験では、本山・菱谷(2015)の視知覚課題(語彙性判断課題)と本山・菱谷(2017)の聴覚課題(音高判断課題)を単独で実施し、イメージを想起しながら・絵を観察しながら実施した場合のパフォーマンスと比較することとした。たとえば、聴覚課題を単独で実施した場合と比較して、イメージ想起・絵の観察をしながら実施の方がパフォーマンスが低下していれば、モダリティは異なっても、イメージ想起・絵の観察は聴覚課題に影響するといえるだろう。それに対して、パ

表1 本山・菱谷(2015; 2017)の結果 ($\dagger p < .10$, $* p < .05$)

	本山・菱谷(2015): 視知覚課題		本山・菱谷(2017): 聴覚判断	
	イメージ条件	絵観察条件	イメージ条件	絵観察条件
正答率	76.0%	\dagger 80.0%	77.9%	n.s. 75.2%
反応時間	919ms	\dagger 854ms	1051ms	n.s. 1059ms
d'	1.472	$*$ 1.770	1.618	n.s. 1.475

パフォーマンスに差異がなければ、イメージ想起・絵の観察は同時に行われる聴知覚課題に影響を与えないと考えられるため、仮にイメージ条件と絵観察条件で要する認知資源に差異があったとしても、それが同時課題のパフォーマンスに反映されなかったのかもしれない。その場合、本山・菱谷 (2017) は両条件間の認知資源の異同を検証する課題として適切でなかったと考えられる。

参加者 大学生 16 名 (男 3, 女 13 平均年齢 21.1 SD = 0.24) であった。

装置 実験プログラムは Superlab4.5 で作成され、制御機器は Macbook Air, ディスプレイは CRT (iiyama MT-8617E) が用いられた。

刺激 語彙性判断課題で呈示される単語と非単語は本山・菱谷 (2015) で使用されたものと、また音高判断課題で呈示される音は本山・菱谷 (2017) で使用されたものと同一であった。

手続き 語彙性判断課題では、注視点 (+) が 500ms 呈示された後、ブランク画面が 3000ms から 4500ms 呈示された。このブランク画面の呈示時間は、本山・菱谷 (2015) のイメージ生成時間・絵観察時間と同一であった。その後、文字列が 32ms 呈示され、参加者には呈示される文字列が単語か非単語かをできるだけ速く正確に判断するよう教示した。音高判断課題では、注視点 (+) が 500ms 呈示された後、純音が 500ms 呈示された。次いでブランク画面が 3000ms から 4500ms 呈示された。このブランク画面の呈示時間は、本山・菱谷 (2017) のイメージ生成時間・絵観察時間と同一であった。その後、純音が 500ms 呈示され、参加者にははじめに呈示された音と後に呈示された音が同じ高さか否かをできるだけ速く正確に判断するよう教示した。音高が異なる試行における音高差は 50 セントであった。

語彙性判断課題と音高判断課題の実施順序は参加者全体を通してカウンターバランスがとられた。

結果と考察 語彙性判断課題の平均正答率は 84.6%, 音高判断課題の平均正答率は 77.3% であり、有意に音高判断課題の方が低かった ($t(15) = 3.04, p = .008$)。

これら各課題を単独で実施した条件 (以下、単独条件) のパフォーマンスと比較して、本山・菱谷 (2015; 2017) における各課題をイメージ生成・絵の観察をしながら実施した場合どの程度低下するかを検証した (図 1)。

まず、語彙性判断課題において、単独条件と比較し

てイメージ条件の正答率は有意に低下し ($t(38) = 2.71, p = .009$)、絵観察条件では有意な低下はみられなかった ($t(38) = 1.61, p = .12$)。次いで、音高判断課題においては、単独条件と比較してイメージ条件・絵観察条件ともに有意な差は検出されなかった ($t(38) = 0.21, p = .83$; $t(38) = 0.56, p = .58$)。

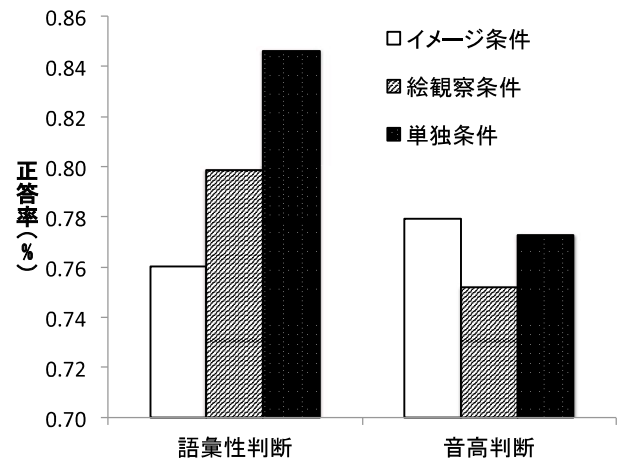


図 1 各課題・各条件における正答率

イメージ想起・絵の観察は音高判断のパフォーマンスに影響しないことが示された。したがって、現段階では本山・菱谷 (2017) においてイメージ条件と絵観察条件間でパフォーマンスに差がなかったのは両条件間で要する認知資源が同程度であったのではなく、単に両条件の認知資源の差が反映されなかったという可能性を否定できない。

そのため、今後、イメージ条件と絵の観察条件間で要する認知資源量が異なるか否かを検討する新たな実験を実施する必要がある。一つ確認しなければならないこととして、本実験において、単独で実施した語彙性判断課題と比較して音高判断課題の正答率が有意に低いということがある。この場合、音高判断課題は難易度が高すぎたため、イメージ想起や絵の観察をしながら実施した場合に本来生じるはずであったパフォーマンスの低下が生じなかったとも考えられる。そこで、まず次の実験として、音高判断課題の難易度を語彙性判断課題と同程度まで下げた実験を行う予定である。本実験では、音高が異なる試行の音高差は 50 セントであったが、より大きな差 (e.g., 60 セント) として、音高の異同判断を容易にする。そのときに、単独で音高判断を実施した場合、および、イメージを想起しながら・絵を観察しながら実施した場合のパフォーマンスの関係を再度検討する予定である。

(MOTOYAMA Hiroki and HISHITANI Shinsuke)