行為の実演とイメージが記憶成績に及ぼす影響

—NIRS による検討—

○西 侑紀¹・橋本優花里²(福山大学大学院人間科学研究科¹, 福山大学人間文化学部²)

キーワード: 被験者実演課題(SPTs), 行為イメージ, 近赤外分光法(NIRS)

The influences of imagined actions and enacted actions on the memory performance

Yuki NISHI¹, Yukari HASHIMOTO²(Graduate School of Fukuyama University¹, Fukuyama University²)

Key Words: Subject-Performed Tasks(SPTs), imagined actions, near-infrared spectroscopy(NIRS)

目 的

行為を実演して記録する被験者実演課題(Subject-Performed tasks: SPTs)の記憶成績では、実演せずに記録する言語課題よりも優れているという SPT 効果が明らかとなっている。また、加地・仲(2006)は、行為をイメージするだけでも実演と同様の記憶成績が得られたと報告している。しかしながら、加地・仲(2006)の研究では、再認成績結果に天井効果が生じていたため、行為の実演とイメージでは差が認められない可能性が示唆された。そこで、本研究では、記憶成績の指標として再認法に加え再生法を用いることで、イメージと実演の記憶成績を比較検討することを目的とした。

また、近年では SPT 効果を解明するために、fMRI や EEG などの脳生理指標を用いた研究が行われており、記録条件による検索時の違いが明らかになっている(増本, 2008)。しかしながら、これらの測定時では、動作を伴う符号化時の脳活動を測定することが難しい。そこで、本研究では動作時でも脳活動の測定が出来ると考えられる近赤外分光法(NIRS)により、符号化時と検索時の前頭前野の酸素化ヘモグロビン濃度(oxy-Hb)を測定し、学習条件間で比較した。

方 法

参加者 右利きの大学生男女各 8 名, 計 16 名($m=19.2$ 歳, $SD=1.33$)。

実験装置 ノートパソコン(SONY, PCG-81114N), Super Lab 4.5(Cedrus), 反応ボタン(Cedrus, RB-830), NIRO-200(浜松ホトニクス社製), エタノール, コットン, ブローブ専用両面テープ, 包帯, 再生課題用紙, 実験同意書。

刺激 加地・仲(2006)が用いた行為文 80 項目。

手続き 本実験では、カバースタックとして日常性評価課題を用いた偶発学習課題とした。まず NIRS のブローブを国際 10-20 法の Fp1, Fp2 に接着し、学習段階の流れを教示した。その後、練習試行を 6 試行行い本試行に移った。各試行では、画面上に実演、イメージ、音読を指示するいずれかの指示文を 3 秒間視覚呈示した後、行為文を 4 秒間呈示し、参加者は指示に従って行為を実行した。その後、6 秒間で日常性評価課題をボタン押しで行なった。1 つの指示文につき 6 項目を 1 セットとし、実演条件、イメージ条件、音読条件で各 3 セット行った。指示文の呈示順はカウンターバランスをとった。記憶課題段階では、再生課題を行った後、再認課題をボタン押しで行なった。実験終了後、参加者に本実験の目的などについて説明した。

平均 oxy-Hb 変化量の算出 脳の賦活領域では oxy-Hb が増加するため、符号化時、検索時とも、直前安静の oxy-Hb の平均値から各試行時の oxy-Hb を引いて変化量を算出した。

結 果

記憶課題成績 再生課題の平均正再生数(SD)では、実演条件が 7.0(3.04), イメージ条件が 0.3(0.58), 音読条件が 0.1(0.24)であった。これについて、被験者内 1 要因の分散分析を行なった結果、学習条件の主効果がみられ($F(2,30)=72.55, p<.05$), ライアン法による多重比較の結果、SPTs 条件の平均値は他の 2 つの条件より有意に高かった($p<.05$)。再認課題の HIT 数の平

均(SD)は、実演条件が 15.8(2.86), イメージ条件が 12.8(2.63), 音読条件が 6.9(3.64)であった。これについて、被験者内 1 要因の分散分析を行なった結果、学習条件の主効果が有意であり($F(2,30)=61.37, p<.05$), ライアン法による多重比較の結果、実演条件の平均値は他の 2 つの条件より有意に高く、イメージ条件の平均値は音読条件より有意に高かった($p<.05$)。

平均 oxy-Hb 変化量 符号化時の平均 oxy-Hb 変化量(SD)は表 1 のようであった。学習条件×測定部位の 2 要因分散分析を行った結果、学習条件と測定部位の交互作用がみられ($F(2,30)=3.98, p<.05$), 学習条件別に測定部位の単純主効果検定を行なった結果、イメージ条件において右前頭の平均 oxy-Hb 変化量は左前頭より有意に多いことが明らかとなった($p<.05$)。

表1 符号化時の学習条件・測定部位別の平均oxy-Hb変化量(SD)(mmol/L)

	左	右	平均値
実演条件	-0.04 (0.94)	0.04 (0.83)	0.00
イメージ条件	-0.06 (0.60)	-0.22 (0.48)	-0.14
音読条件	-0.01 (0.92)	-0.16 (0.88)	-0.09
平均値	-0.04	-0.12	-0.08

検索時の学習条件における測定部位別の平均 oxy-Hb 変化量では、いずれの記憶条件においても統計的有意な違いはなかった($p>.05$)。

考 察

加地・仲(2006)では、実演とイメージの再認成績に差はなく、イメージのみで実演と同様の記憶成績が得られた。しかし、本研究の再生と再認では、実演とイメージの記憶成績に差があり、イメージのみでは実演と同様の記憶成績は得られなかった。このような結果となった理由として、1 つの行為文に対して行なう検索手続きの違いが挙げられる。加地・仲(2006)では、呈示した行為文に対して学習したか、しなかったかの再認を行った後、どの条件で学習したかを判断するソース・モニタリングを行った。一方、本研究の再生課題では、学習条件ごとに行為文を再生した。そして、再認課題では学習条件の後に呈示した行為文に対して、呈示された学習条件で学習したか、しなかったかの再認を行った。つまり、本研究では再生や再認と同時にソース・モニタリングも行なっていたため、このような手続きの違いが検索過程そのものの違いや負荷を生んだ可能性が考えられる。

符号化時における平均 oxy-Hb 変化量では、イメージでのみ左前頭より右前頭の方が多い事が示された。また、その値はマイナスを示しており、直前安静時よりも oxy-Hb 変化量が少ないことが示されていた。イメージを喚起する際は視覚野が活性化することから、本研究で右前頭が賦活しなかったのは、視覚野の賦活による可能性が考えられる。

引用文献

加地雄一・仲真紀子 (2006). 行為を実演した記憶とイメージした記憶の違い——ソース・モニタリング課題による検討—— *The Japanese Journal of Psychonomic Science*, **24**, 162-170.