

認知的負荷が作業記憶に与える影響の検討

阿部研究室 17L1008U 井上 椋

1.はじめに

会話や計算では、直前の会話内容や計算結果、数字を記憶しながら認知的処理を行う必要がある。このように、情報の保持と処理を同時に行うときに必要とされる記憶を作業記憶という。

作業記憶は Reading span test(以下 RSPAN:Daneman & Carpenter, 1980)、Operation span test(以下 OSPAN:Turner & Engle, 1989)、Counting span test(以下 CSPAN:Golberg, 1982)などの記憶スパン課題を用いて測定される。記憶スパン課題とは、数字系列や単語系列のような記銘要素を呈示し、その後被験者に呈示した順番に記銘要素を再生させる記憶課題である。上記の作業記憶を測定する記憶スパン課題では、音読や計算などの作業課題を記銘要素の呈示直前に挿入することで記憶課題の成績にどのような影響があるか検討する。

作業記憶を測定する記憶スパン課題として様々な実験課題が作成されているが、これらの作業記憶課題が共通して作業記憶を測定しているか検討する必要がある。本研究では、複数の作業記憶課題の成績が作業記憶の特徴を満たしているか検討する。

作業記憶課題で記憶課題の成績が低下する理由としては、情報の保持と処理は処理容量を共有しており、同時課題では保持と処理の負荷が同時にかかることで処理容量が限界に近づき、保持や処理が困難になると考えられている。(Baddeley & Hitch, 1974; Carpenter & Just, 1992) この作業記憶の特徴に従うと、保持の負荷が同じ作業記憶課題では、処理の負荷が大きく処理容量が限界に近づきやすい課題は保持が困難になり記憶課題の成績が低下し、処理の負荷が小さい課題は処理容量に余裕があり記憶課題の成績は低下しないだろう。

複数の作業記憶課題を行い、処理の負荷の大小で記憶課題の成績に差があれば、作業記憶の特徴を満たしていると言えるだろう。

2.実験

目的

処理の負荷が大きい作業記憶課題と、処理の負荷が小さい作業記憶課題で、記憶課題の成績に差があるか検討する。

被験者：20代前後の男女12名

刺激

実験1では、作業課題として呈示された文章を音読する RSPAN、呈示された計算の正誤を判別する OSPAN、画面中央に呈示された図形と同じ図形を選択させる図形選択課題を行なった。

実験2では、作業課題として画面に呈示された図形の中から特定の図形の個数を数え報告する CSPAN、漢字の正しい読みを選択する読み判別課題、慣用句などの正しい意味を選択する意味判別課題を行なった。

結果と考察：

作業課題の反応時間から、処理にかかる負荷の大きさは $RSPAN > CSPAN > OSPAN = \text{意味判別課題} > \text{読み判別課題} > \text{図形選択課題}$ であった。(図1)

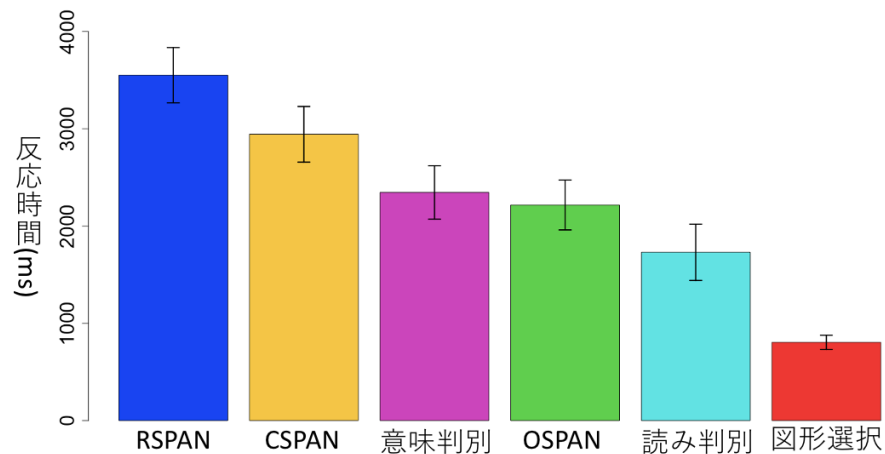


図1 作業課題の平均反応時間

処理の負荷の大小で記憶課題の成績の特徴に差があるか因子分析で分析した。結果、処理の負荷の大きい課題の成績を説明する因子と処理の負荷の小さい課題の成績を説明する因子には分かれなかった。(表1)

今回行なった作業記憶課題の成績が作業記憶の特徴を満たしているとは言えず、作業記憶課題は共通して作業記憶を測定していないかもしれない。

しかし、因子分析は多くの被験者数を必要とする分析方法であるため、今回の被験者数では上手く分析ができなかったのかもしれない。

表1 探索的因子分析の結果 (因子負荷量)

作業課題	因子1	因子2
RSPAN	0.775	0.276
CSPAN	0.822	0.337
OSPAN	0.356	0.681
意味判別課題	0.706	0.607
読み判別課題	0.951	0.271
図形選択課題	0.207	0.875

続いて、個人差について実験結果を解釈する。RSPANの研究では、RSPANの成績が高い被験者は処理容量が大きいという報告がある。(Daneman & Carpenter, 1980) 処理資源が大きい被験者は作業課題によらず処理の負荷の影響を受けづらく、記憶成績は高くなるはずである。そこで、被験者のうちRSPANの記憶成績の下位3名を低得点群、上位3名を高得点群として記憶成績の比較をしたところ(図2)、低得点群は、記銘個数が少ない条件であっても記憶課題の成績が低かった。低得点群は作業記憶の処理容量が小さく、処理容量の限界を生じやすいのだろう。

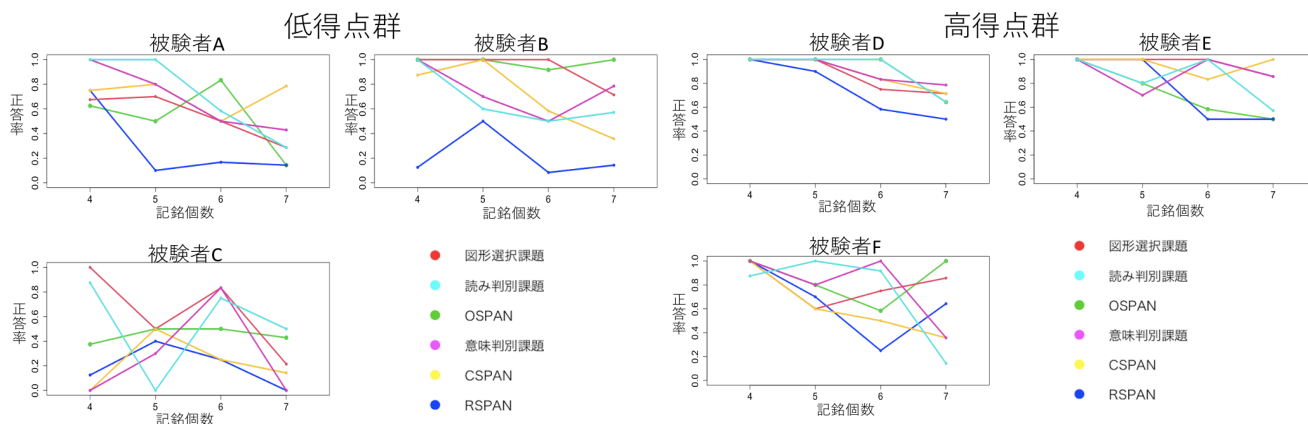


図2 低得点群と高得点群の記憶課題の成績

また、図 2 の低得点群の被験者 B に注目すると、OSPAN、CSPAN、図形選択課題の成績は被験者の中でも高水準であり、記銘個数の少ない条件でも被験者 AB と異なり成績は高かった。このことから考えると処理容量は大きいだろう。処理容量の大きい被験者は作業課題によらず記憶課題の成績が高いはずである。しかし、RSPAN の成績が記銘個数によらず低い。被験者 B は日本語が得意ではないため日本語に関係する作業課題が処理容量に与える処理の負荷が大きく、RSPAN でのみ処理容量が限界に近づき保持が困難になったのかもしれない。つまり、作業課題の得意不得意によって処理の負荷が変化する可能性がある。

3.まとめ

本研究では、複数の作業記憶課題の成績が作業記憶の特徴を示すか検討することで作業記憶課題が共通して作業記憶を測定しているか検討した。具体的には、処理の負荷が大きい作業記憶課題と処理の負荷が小さい作業記憶課題で、記憶課題の成績に差があるかを因子分析を用いて検討した。結果として、処理の負荷の大きい課題の成績を説明する因子と処理の負荷の小さい課題の成績を説明する因子には分かれなかった。因子分析の結果については、今回の実験では被験者、試行回数が少なかつたため、被験者数を増やして再検討する必要がある。

RSPAN の成績の下位 3 名を低得点群、上位 3 名を高得点群として比較した。低得点群は処理容量が小さいため記銘個数が少ない条件であっても成績が低い可能性があり、個人差に注目すると作業記憶の特徴を示していると言える。また、処理容量が大きい被験者であっても苦手な作業課題では記憶課題の成績が低く、作業課題の得意不得意によって処理の負荷が変化する可能性がある。作業記憶課題を用いて作業記憶を測定する場合は、複数の作業記憶課題を用いて検討する必要があるだろう。