手続きの表象における系列制御過程の検討

-宣言的表象の操作の影響について-

○佐伯恵里奈¹・齊藤智²

(¹神戸山手大学現代社会学部・²京都大学大学院教育学研究科)

キーワード：手続きの表象・宣言的表象・系列制御

The influence of declarative operation on sequential control of procedural representation

Erina Saeki¹ and Satoru Saito²

(¹Kobe Yamate Univ., ²Graduate school of Education, Kyoto Univ.)

Key Words: procedural representation, declarative representation, sequential control

日常生活は、今行っている活動で必要となる宣言的表象(物事など何かについての知識)と手続きの表象(何かを行うやり方についての知識)を組み合わせ、操作することで成り立つ。必要となる表象をうまく制御できなければ、円滑に日常生活を送ることは難しいため、表象の制御過程の解明は、ヒトの認知機構の理解において重要な課題といえる。この認知制御過程の研究の牽引役になってきたのがワーキングメモリ研究である。ワーキングメモリ研究では従来、言語的推論や読みといった宣言的表象に関する研究が主であったが、Oberauer(2009)が従来の宣言的表象の保持機構に加えて、それと同様の保持機構を手続きの表象にも想定するモデルを発表して以降、手続きのワーキングメモリに関する検討も進みつつある。しかし現段階では、2つのワーキングメモリの類似性の程度についての検討が多数を占めており、手続きの表象の制御過程の問題を扱っている研究は乏しい。

そこで本研究では、手続きの表象の制御過程を検討するため、タスクスイッチ課題を模した反応規則スイッチ課題を用いた実験を行い、手続きの表象がプロアクティブに制御できるかどうか、またその制御過程は手続きの表象と結びつく宣言的表象の操作により異なるかどうかを検討した。タスクスイッチ課題では、2つの課題、例えば、数字刺激に対して奇数偶数判断と大小判断という2つの判断課題を切り替えることが求められる。このため、数字についての宣言的表象の操作と、それに伴う手続きの表象(反応選択)の操作の両方が含まれる。今回用いる反応規則スイッチ課題は、判断課題は常に同じであり、使用する反応規則だけを2試行毎に変更してもらうことで、宣言的表象を操作することなしに、手続きの表象の制御だけを求める課題である。手続きの表象のプロアクティブな制御が可能だとすれば、刺激提示間隔が長いブロックは短いブロックと比較して反応規則の変更に伴うスイッチコストは減少すると予想される。手続きの表象の制御過程に、宣言的表象の操作が与える影響を検討するため、数字のカテゴリ化が必要な奇数・偶数判断を求める実験と、ある参照点を基準に大小判断を求める実験を実施した。

方 法

参加者：奇数偶数判断実験と大小判断実験それぞれに京都大学の大学生・大学院生16名が参加した。**刺激・課題：**5を除く数字の1~9が用いられた。奇数偶数判断実験では提示された数字が奇数か偶数かを、大小判断実験では提示された数字が5よりも大きいかを判断した。**実験デザイン：**いずれの実験においても、試行(スイッチ・反復)×反応刺激間隔(RSI)(100ms・1200ms)の2要因参加者内計画であった。**手続き：**実験参加者はまず判断課題の説明を受け、反応規則セットの練習を行った。反応セットは(1)左手中指でWキー・右手中指でLキーを押すセットと(2)左人差し指でSキー・右人差し指でKキーを押すセットが用いられた。それぞれのセット

はセットA、セットBと教示された。続いて、十字で区切られた4つの象限のひとつに時計回りで呈示される刺激に対して2試行毎に反応セットを入れ替えて反応する、反応規則スイッチ課題の練習と本試行を行った。RSIの長さ(100msあるいは1200ms)はブロック(32試行)ごとに変更され、それぞれのRSIで8ブロックずつ遂行した。スイッチブロックの開始時には、RSIの長さで第一試行で用いる反応セットが呈示された。ブロックは、第1象限から第3象限から始まるため、数字刺激の呈示位置と反応セットの関係はブロックにより異なった。実験参加者は、できるだけ早くかつ間違えないように遂行することともに、長いRSIのブロックではその間隔を利用して次の試行で用いるセットを準備しておくよう強調された。

結 果

それぞれの実験の平均反応時間(Fig.1)について、試行×RSIの2要因参加者内分散分析を実施した。

Fig.1 RTs for parity (left) and magnitude (right) judgments. Error bars show 95% CI.

反応規則を反復する試行と比べてスイッチする試行の反応時間は、奇数偶数判断($F(1, 13) = 40.46, p < .001$)と大小判断($F(1, 14) = 46.91, p < .001$)のいずれでも遅延が認められ、反応規則の変更に伴うコストが確認された。奇数偶数判断ではRSIの主効果が有意傾向($F(1, 13) = 4.63, p = .05$)であったが、試行×RSIの交互作用は認められなかった($F(1, 13) = 0.65, p = .43$)。一方、大小判断ではこの交互作用が有意であり($F(1, 14) = 6.87, p = .02$)、長いRSIにおいてスイッチ試行のRTが大きく減少したことが示された。

考 察

手続きの表象の系列的制御過程を検討するために、数字に対する判断は変更せずに、反応規則セットを規則的に変更することを求める実験を実施した。判断のタイプにかかわらず反応セットの切り替えに伴うコストが生じたが、長い準備期間を利用して次の反応セットを準備するというプロアクティブな制御に伴うコストの減少は大小判断でのみ認められ、奇数偶数判断では認められなかった。このため、手続きの表象を系列的に制御できる可能性は、宣言的表象で求められる操作により制約をうける可能性があると考えられる。