技能習得に及ぼすRRI効果

○ 小俵和樹 (神戸大学)、堤教彰 (神戸大学) 芦高勇気 (神戸大学)、嶋田博行 (神戸大学)

The Effect of RRI on Skill Acquisition

Kazuki Kodawara (Kobe University), Noriaki Tsutsumi (Kobe University),

Yuki Ashitaka (Kobe University), Hiroyuki Shimada (Kobe University)

1. はじめに

技能習得は、認知的な運動や知覚の技能を習得することである。はじめは無駄な動きが多く効率が悪いが、反復練習をすることによってより速く、正確に、しかも巧みに行えるようになることである。

我々が技能を習得する際には時間的な要素がとても重要になってくる。例えば、習得するために反復練習を行う。その時に継続的に反復練習を行う場合と反復練習の間に時間間隔が空いた場合とでは習得度合いに差が生じると予想され、継続的に反復練習を行った場合の方が習得が容易になると考えられる。それを検討するため、本研究では技能習得における、操作毎の時間間隔を反応-反応間隔 (Response-Response Interval : 以下、RRI) とし、以下の2つの仮説を導いた。

1. RRIが長くなるほど試行を繰り返しても反応時間及び改善性が悪い。
2. study phaseでのRRIが長いほどtest phaseでの反応時間が遅い。

これらの仮説を検証するために以下の実験を行った。

2. 方法

実験はstudy phaseとtest phaseから構成された。study phaseは技能を習得するためのフェーズであり、test phaseはstudy phaseでの技能の習得具合をみるもので、study phaseの後に行った。

実験はディスプレイに提示された4文字のアルファベットの文字列を特製のキーボードで入力するといったもので、その際に文字と文字との入力間隔をRRIとした。

実験は常に暗室で行い、他の要因が入らないように設定した。

3要因混合型実験計画 (群間1要因、群内2要因) に従って実施した。被験者は大学生18名でstudy phaseでは、6名ずつ3グループに分け、群間要因としてRRIを0秒、1秒、3秒の3条件用意した。また、群内要因として区間と提示刺激を用意した。

提示刺激は3条件あり、条件Aは6種類のアルファベットから構成される4文字の英単語であった。条件Bは条件Aで用いた単語の文字の並び方を入れ替えた文字列を提示した。条件Cは条件Aの単語の文字の並び方を入れ替えるところまでは条件Bと同じだが、毎サイクルごとにそれぞれ異なった文字列の並び方を提示した。

そしてtest phaseでは被験者は条件を統一して行い、study phaseでの条件の違いによる習得具合を検討した。

誤った入力が行われた時にはフィードバックとして画面に×印が表示され、すぐに1文字目の入力画面に戻った。

今回は1文字ずつの反応時間を取り、その合計を1試行の反応時間として測定した。

図1 RRI

3. 結果

以下の図はstudy phaseにおけるそれぞれのRRIの反応時間のグラフである。今回は、5試行を1区間として扱った。分散分析を行なった結果、RRIの主効果 [$F(2,675) = 30.756$, $MSE = 1.518E + 07$, $p < .001$]、区間の主効果 [$F(14,675) = 4.767$, $MSE = 2.353E + 06$, $p < .001$]、提示刺激の主効果 [$F(2,675) = 5.168$, $MSE = 2.551E + 06$, $p < .012$]について全て有意な効果が得られた。また、交互作用は全てなかった。

また、test phaseにおいてRRIについて下位検定を行なった結果、study phaseでのRRIが0秒と3秒の条件で0秒の条件の方が有意に早かった。

($p < .05$)。そして、反応時間を比較するとstudy phaseでのRRIが1秒と3秒の被験者よりも0秒の被験者の方が反応時間は短くなった。

study phaseにおける改善率

- RRI 0秒 : 65.1%
- RRI 1秒 : 50.1%
- RRI 3秒 : 46.5%

図2 学習曲線

4. 考察

2つの仮説を立てたが、仮説での反応時間と学習曲線、改善性でのRRIの効果は全体的に支持された。

グラフより、試行の序盤では3条件とも反応時間に差はほとんどなかった。しかし、試行が進んでいくと3条件に差が表れた。RRIが3秒の条件の時よりも1秒の条件のときの方が反応時間は短くなり、さらに0秒のときの方が短くなった。これは、RRIが0秒の条件では試行を繰り返すことによって十分に習得でき、RRIが1秒と3秒の条件では0秒の条件よりも習得が進まなかったと言える。

そして、改善率からみてもRRIが0秒の条件が最も習得し、RRIが3秒の条件が最も習得が困難であったと言える。つまり、RRIが長くなることで習得が困難になることが分かった。

また、test phaseにおいてもRRIが0秒の時が一番反応時間が短くなり、RRIが長くなるにつれて反応時間も長くなるという結果となった。また下位検定を行った結果、RRIが1秒と3秒の条件で有意な差はなかったが、グラフの傾向からRRIがさらに増大すると習得が困難になるであろうと予想できる。つまり、RRIが存在することで十分に習得が進まなかった、あるいは困難であったことを示していると考えられる。

5. まとめ

本研究では、技能の習得しやすさに着目し、RRIの効果について検討してきた。その結果、RRIが習得結果に影響を及ぼすことが分かった。

study phaseの結果からRRIが0秒の条件では、スムーズに技能として習得しているが、RRIが1秒と3秒の条件では習得が進みにくくなることが分かった。

さらにtest phaseの結果からRRIが存在することで十分に習得が行えなかったため習得具合に影響が出たことが分かった。

今後の展開としては、さらにRRIの長さを5秒、10秒と長くすることで人間が習得できるRRIの限界を知り、さらなる研究を進めていく。

また、提示刺激の文字数を増やすことで困難な課題になり、長いスパンで学習曲線を調べることができ、より厳密な実験を検討することができるであろう。

この他にも学習する際に妨害要素や促進要素を取り込んだ実験を組むことで習熟の違いも変わってくるだろう。このように、今回の実験をさらに応用して議論を深めていき、今後技能習得の分野での可能性も検討していく。

参考文献

- 1) 嶋田博行他：「技能習得の形成過程(2)-アルファベットの加算作業-」, 日本教育心理学会 第49回総会, p.48, 2007
- 2) Rieger, M, letters as visual action-effects in skilled typing Acta Psychol Amst, Vol. 126, No. 2, 138 - 153, 2007
- 3) Rieger, M, Automatic keypress activation in skilled typing Journal of Experimental Psychology Human Perception and Performance Vol. 30, No. 3, 555 - 565, 2004