

消滅を伴うトラッキング課題の学習とその転移

T050110 井上 大輔

指導教員 小堀 聡 教授

1. はじめに

本研究では、トラッキング動作の学習における予測の問題について考察するため、ターゲットやカーソルが一時的に消滅する課題を用いて被験者実験を行い、制御誤差を測定し、学習過程と学習の転移について検討した。

2. 実験の方法

2.1 実験課題

トラッキング課題として、ディスプレイ上を動くターゲットをカーソルで追従する動作を行わせる。ターゲットは円周上で規則的な運動(周期は5sec)を繰り返す。一方、カーソルはジョイスティックで制御される。

実験の課題には、ターゲット消滅、カーソル消滅、両方消滅の3種類があり、それぞれ、ターゲットかカーソルのどちらか一方、もしくはその両方が、ある時間だけ表示されない。いずれも1回の試行時間は20secで、ターゲットやカーソルは、試行開始後5secから7secまでの時刻において消滅し、11secから13secまでの時刻に再び出現するように設定した。

2.2 実験条件

19歳から23歳までの健常な大学生48名(男性30名、女性18名)を被験者とし、T-D群、C-D群、D-D群の16名ずつ(男性10名、女性6名)の実験群に分けた。ここでは5回の試行を1ブロックとし、実験は、テスト前ブロック(通常課題)、学習ブロック(ターゲット消滅、カーソル消滅もしくは両方消滅)、テスト後ブロック(通常課題)、転移ブロック(両方消滅)から構成され、以下のような順序で実施した(いずれも合計10ブロック)。

T-D群：通常課題×1、ターゲット消滅×6、通常課題×1、両方消滅×2

C-D群：通常課題×1、カーソル消滅×6、通常課題×1、両方消滅×2

D-D群：通常課題×1、両方消滅×6、通常課題×1、両方消滅×2

3. 解析の方法

目標値データと制御値データからそれらの2次元絶対誤差データ(以下、誤差データ)を算出する。各試行における消滅の時刻を基準(0sec)とし、-4.0secから10.0secまでの範囲において、ブロックごとにすべての試行(5試行×被験者16名)の誤差データを同期加算し、平均した波形を同期加算平均波形と定義する。これらの波形を実験群ごとに算出し、グラフ化する。

次に、同期加算平均波形から誤差データの増加の特徴を示す範囲を定め、評価値を算出する。すなわち、各試行における消滅の時刻を基準(0sec)として、-1.0secから0secまでの誤差データの平均を基線とする。そして、0secから8.0secまで(消

滅から再出現の2sec後まで)の誤差データの平均と基線との差分を試行ごとに算出し、それを平均誤差増加値(単位は画素数、以下では誤差)と定義する。これらの評価値のブロックによる変化を表すために、各被験者の評価値の各ブロックでの平均を求め、実験群別に全被験者の平均と標準偏差を算出し、学習曲線のグラフに示す。

4. 結果と考察

4.1 課題間の差異

学習ブロックにおいてカーソル消滅はターゲット消滅よりも誤差が大きい傾向にあるが、学習ブロック5を除いて統計的には有意な差はない。

また、両方消滅はターゲット消滅やカーソル消滅よりも誤差が大きい傾向にあるが、両方消滅とターゲット消滅とでは学習ブロック2~5で統計的に有意差があり、両方消滅とカーソル消滅とでは、学習ブロック1と2で有意差がある。

以上のことから、総合的にみて、ターゲットとカーソルの両方が消滅する課題は、片方が消滅する課題よりも制御が難しいことが分かる。

4.2 試行に伴う変化

いずれの課題も学習ブロックが進むにつれて誤差が小さくなる傾向があり、統計的にも有意差が認められた。ただし、ターゲット消滅は学習効果が顕著であるのに対して、カーソル消滅と両方消滅ではそれほど顕著ではなく、学習効果には課題による差異が認められた。

以上のことは、ターゲットの動きの予測を学習していくのは、カーソルの動きの予測の学習よりも容易であることを示していると考えられる。

4.3 学習の転移

T-D群とC-D群の転移ブロック1と2での両方消滅の誤差は、D-D群の学習ブロック1と2の誤差よりも小さい値であったが、統計的には有意差はなかった。また、T-D群とC-D群の転移ブロック1と2での両方消滅の誤差は、D-D群の転移ブロック1と2の誤差よりも大きい値であり、転移ブロック1同士と比較ではどちらも有意差があった。

以上のことは、T-D群とC-D群の学習ブロックでのターゲット消滅もしくはカーソル消滅の学習が、転移ブロックでの両方消滅に、統計的に有意なレベルでは転移しなかったことを意味する。

5. まとめ

本研究により、ターゲット消滅、カーソル消滅、両方消滅のいずれの消滅課題に対しても学習することが明らかになったが、学習過程は課題の種類によって違いがあることが分かった。また、ターゲット消滅もしくはカーソル消滅で学習したことは、後の両方消滅には転移していないことも明らかになった。