

両手協応運動における同時的フィードバックの効果

向井香瑛

I 研究目的

運動学習とは、目標値と運動結果との差を最小化する機能を獲得することであり、この差は誤差 (error) と呼ばれる。

運動学習中に学習者が受け取るフィードバック (以下 FB とする) には様々な種類・方法が存在するがその中でもタイミング別の FB について考える。運動遂行中に与えられるものを同時的 FB、運動遂行後に与えられるものを最終的 FB という。この2つの FB が保持テストに及ぼす影響については、工藤ら (1977) は直径 15 cm の円を描く実験課題を用いてトレーニング効果を比較・検討している。そこでは、同時的 FB 群よりも最終的 FB 群の方が保持テストにおいて優れた結果を残すことが示された。しかし、この実験において用いられた課題は冗長度が低いものであるという課題が残っている。

また、運動学習において、課題を設定する際に重要なことは学習者にとって①新規的な課題であること②できない課題を期間内にできるようになること③学習プロセスが数値としてわかることである。この点では、Tsutsui et. al (1998) が用いた両手協応動作課題はこの3点に該当する。

よって本研究では、この課題を用い、同時的 FB および最終的 FB が課題の習得期間中及び保持テストに及ぼす影響を検討するものとする。

II 実験方法と分析方法

1. 対象：大学生 24 名 (男子 12 名, 女子 12 名)
2. 期間：2014 年 10 月上旬から 11 月下旬
3. 実験課題：両腕の内転—外転動作による周期的運動の位相を 1/4 周期 (90 度) ずらす両手協応課題を用いた。机上に固定された 2 台の金属プレートの上にそれぞれ平行に取り付けられた金属レールの上にスライドプレートが設置された。対象者は両手でスライドプレートに取り付けられたハンドルを握ってレールに沿って動かした。対象者の両手の連動運動位置はコンピュータソフトウェアを通して、連続戦としてコンピュータのモニターに表示された。両手の位相のずれを 1/4 (90 度) 周期に保てた場合はコンピュータのモニター上に正円が描かれた。
4. 手続き：1 日の練習を 15 試行×3 セットとし、3 日間行った。1 日目は練習試行の前に 5 試行のプレテストを行った。10 日後に保持テストを 2 試行行った。
5. 群分け：①同時的 FB 群 (12 名) 3 日間の習得期間中すべて 1/4 周期 (90 度) の課題を行った。1 試行毎に視覚的 FB とモニターからの視覚的 FB を関連付けながら練習試行を繰り返した。②最終的 FB 群 (12 名) 3 日間の習得期間中すべて 1/4 周期 (90 度) の課題を行った。各試行後にモニターに映し出された結果である視覚的 FB を手がかりに練習試行を繰り返した。
6. 分析方法：目標とする位相の角度との絶対恒常誤差 (Absolute Constant Error, 以下, ACE) と 1 試行中にどれだけ安定性を表す標準偏差 (Standard Deviation, 以下, SD) の平均平方偏差 (Root Mean Square Error, 以下, RMSE) が指標とし、群 (2) × 練習日 (3) × セット (3) の 3 要因分散分析 (ANOVA) を用い、統計処理を行った。統計有意水準は 5% とした。

III 結果と考察

習得試行において練習日の主効果、セットの主効果、練習日とセットの交互作用が有意であった。図 1 に習得試行における各群の RMSE の平均値を示した。そこで、練習日の主効果について多重比較を行った結果、1 日目は 2 日目、3 日目よりも、2 日目は 3 日目よりも優れていた。同様にセットの主効果について多重比較を行った結果、1 セット目は 2 セット目・3 セット目よりも優れていた。

また、練習日とセットの交互作用について練習日ごとに単純主効果検定を行った結果、1 日目においては、1 セット目よりも 2 セット目・3 セット目が優れ 2 セット目よりも 3 セット目が優れ、2 日目においては、1 セット目よりも 2 セット目が優れていた。

次に、セットごとに練習日の単純主効果検定を行ったところ、1

セット目は 1 日目が 2 日目・3 日目よりも、2 日目が 3 日目よりも優れていた。2 セット目・3 セット目は 1 日目が 2 日目・3 日目よりも優れていた。

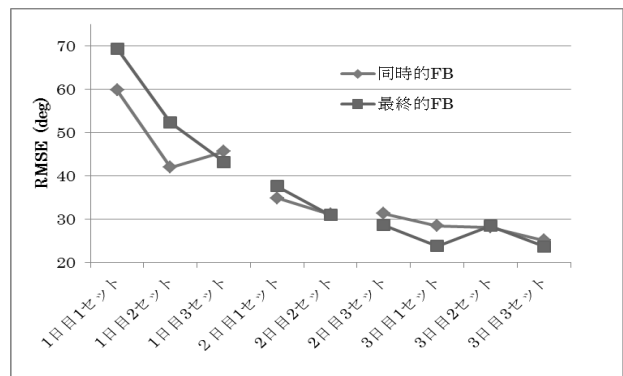


図 1 習得試行における各群の RMSE の平均値

図 2 に保持テストにおける各群の RMSE の平均値を示した。保持テストの RMSE について対応の無い t 検定を行った結果、群間に有意な差はみられなかった。

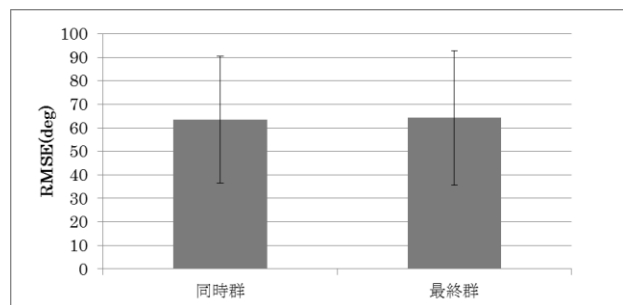


図 2 保持テストにおける各群の RMSE の平均値

習得試行及び保持テストにおける RMSE について、同時的 FB 群と最終的 FB 群の間に有意差はみられなかった。この結果から、この両手協応課題においては、タイミング別の FB 方法では習得に差が認められなかったことが分かる。これは、今回実施した実験課題が両手の位相を 3/4 (90 度) ずらすのみという、習得をしやすい課題であったことが原因であると考えられる。

(指導教員 筒井清次郎)