

両手協応課題における運動学習の実践的な練習スケジュールについて

永井 亮太

A practical training schedule of the motor learning in bimanual coordination task

Ryota NAGAI

I. 研究の目的

本研究は、文脈干渉効果と自己調整の効果を取り入れ、習得試行と保持共にランダム練習よりも有効なスケジュールを明らかにすることを目的とする。

II. 方法

1) 対象者

対象者は大学生・大学院生（男子24名，女子24名）の計48名であった。

2) 課題及び装置

課題は、両手の内転-外転動作による周期的運動の位相を、1/8周期（45度）、1/4周期（90度）、及び、3/8周期（135度）ずらしながら保つ両手協応課題を用いた。また、対象者は自分自身の運動についての視覚的フィードバックと、モニターから位相のズレ具合を示す視覚的同時フィードバックとを関連づけながら練習を行った。

3) 運動のペース

試行時間は1試行10秒間であり、対象者は聴覚メトロノームに合わせて、往復運動を行った。聴覚メトロノームの周波数は2.5Hzであり、1往復中に2度メトロノームが鳴るように設定した。

4) 実験計画

表1 実験計画

1日目	2日目	3日目	4日目
プレテスト 5試行			保持テスト 3課題×5試行
習得試行(15試行×3セット)/1日			

5) 群分け

対象者は、以下の4群のいずれかに12名（男子6名，女子6名）ずつ割り当てられた。

(1) ブロック練習条件（以下、ブロック群）

各日45試行を通して、1課題のみを練習した。

(2) ランダム練習条件（以下、ランダム群）

研究者によって設定されたランダムなスケジュールで練習を行った。

(3) ランダム-自己調整練習条件（以下、ランダム-自己群）

各日最初の2セットをランダム群と同じスケジュールで練習し、最後の1セットは対象者自らが練習スケジュールを決定した。

(4) 説明調整練習条件（以下、説明群）

ランダム練習の有効性を説明された後、対象者自らが練習スケジュールを決定した。

6) 教示内容

実験開始直前にすべての対象者に対して、以下の教示を行った。

①両腕が左右対称動作をした場合は、モニターに右上がりの直線が描かれる。

②両腕が左右反転運動をした場合は、左上がりの直線が描かれる。

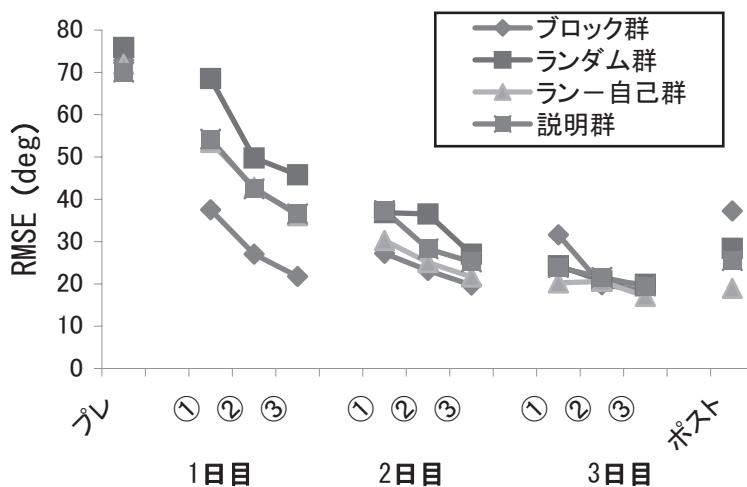


図1 各群のプレテスト、習得試行及び保持テストにおけるRMSEの平均値

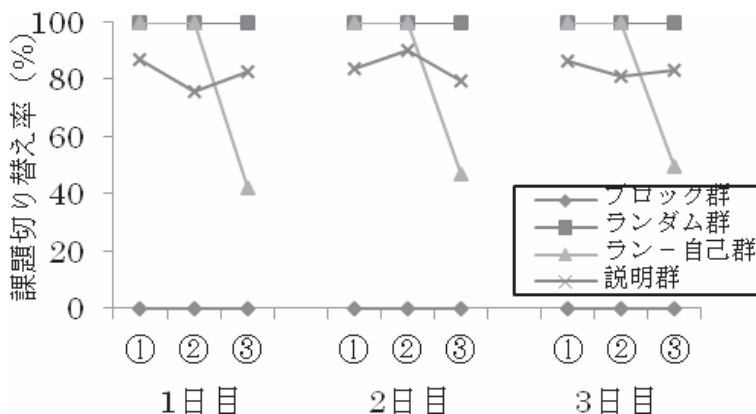


図2 習得試行における各群の課題変換率の平均値

- ③ 1/8周期の位相のずれを正しく遂行できた場合は、右上がりの楕円形が描かれる。
 - ④ 1/4周期の位相のずれを正しく遂行できた場合は、正円が描かれる。
 - ⑤ 3/8周期の位相のずれを正しく遂行できた場合は、左上がりの楕円形が描かれる。
- 5) 分析について

分析については、Tsutsui et al. (1998) と同様に、パフォーマンスの正確性と安定性を総合的に評価するために、Henry (1975) の平均平方偏差 (Root Mean Square Error, 以下RMSE) を用いた。

Ⅲ. 結果と考察

1) プレテスト、習得試行、保持テストについて
4群のプレテスト、習得試行、保持テストにおけるRMSEを図1に示した。

プレテストについては、各群の成績に差はみられなかった。

習得試行については、群と練習日の交互作用が有意であった。そこで、群ごとに練習日の単純主効果検定を行ったところ、ランダム群と説明群では、1日目より2日目が、1日目、2日目よりも3日目が優れていたが、ラン-自己群では1日目よりも2日目、3日目が優れていた。尚、ブロック

群については練習日に有意な差はみられなかった。また、練習日ごとに群の単純主効果検定を行ったところ、1日目はランダム群、ラン-自己群、説明群よりもブロック群が優れており、さらに、ランダム群よりもラン-自己群、説明群が優れていた。2日目はランダム群、説明群よりもブロック群が優れており、さらに、ランダム群よりもラン-自己群が優れていた。3日目は群間に有意な差はみられなかった。これらのことから、説明群には成績を向上させる効果はなかったが、ラン-自己群には成績をより早く向上させる効果がみられた。

保持テストについては、ブロック群よりもラン-自己群、説明群が優れており、ランダム群が優れている傾向がみられた。また、ランダム群よりもラン-自己群が優れている傾向がみられた。このことから、説明調整練習よりもランダム-自己調整練習のほうが優れたスケジュールであると考えられるが、この要因については、課題切り替え率の結果と合わせて考察する必要があるため、後述することとする。

2) 課題切り替え率について

各群の習得試行における課題切り替え率を図2に示した。

課題切り替え率の分析は、課題の切り替えが行われなかったブロック群以外の3群について行い、群の主効果と、群とセットの交互作用が有意であった。そこで、群ごとにセットの単純主効果検定を行ったところ、ラン-自己群では3セット目よりも1セット目、2セット目の方が課題切り替え率は高かったが、他の2群についてはセット間に有意な差はみられなかった。また、セットごとに群の単純主効果検定を行ったところ、1セット目、2セット目は説明群よりもランダム群、ラン-自己群の方が課題切り替え率は高かった。3セット目は、ラン-自己群よりもランダム群、説明群の方が課題切り替え率は高く、さらに、説明群よりもランダム群の方が課題切り替え率は高かった。これらのことから、課題切り替え率については、ランダム群と比べてラン-自己群は3セット目が有意に低く、説明群はすべてのセットにおいて有意に低かった。

3) ラン-自己群、説明群の保持テストと課題切り替え率の相関関係

両群とも保持テストと課題切り替え率に有意な相関はみられなかった(ラン-自己群: $r=-.423, n.s.$ 、説明群: $r=-.329, n.s.$)。保持テストにおいてラン-自己群と説明群ともランダム群と同等以上の成績を示したことや、保持テストと課題切り替え率間に、有意な相関がみられなかったことから、ラン-自己群、説明群とも文脈干渉効果だけではなく自己調整の効果も生じていたと考えられる。

4) ラン-自己群、説明群の習得試行と課題切り替え率の相関関係

ラン-自己群には有意な負の相関がみられたが($r=-.711, p<.05$)、説明群には有意な相関はみられなかった($r=-.103, n.s.$)。このことから、ラン-自己群は自分の状況に応じた適切な練習を選択しているのに対し、説明群はランダム練習の有効性についての説明の影響を強く受け、必ずしも自分に適した練習を選択することができていなかったため、自己調整の効果が少なかったことが示唆された。

IV. 結論

ラン-自己群は、習得試行においてランダム練習よりも早く課題を習得することができ、保持テストにおいては、ランダム群よりも優れた成績を示す傾向があった。この結果から、ラン-自己群には文脈干渉効果と自己調整の効果が共に生じており、習得試行と保持テスト共にランダム群よりも優れたパフォーマンスを示す練習スケジュールであると考えられる。

VI. 引用・参考文献

- 1) Tsutsui S., Lee, T.D., and Hodge, N. J. Contextual interference in learning new patterns of bimanual coordination. *Journal of Motor Behavior*, 30 : 151-157. 1998
- 2) Henry, F. M. Absolute error versus "E" in target accuracy. *Journal of Motor Behavior*, 7 : 227-228. 1975
- 3) Shea, J. B., and Morgan. Contextual interference effects on the acquisition,

retention, and transfer of a motor skill.
Journal of Experimental Psychology :
Human Learning and Memory, 5 (2) 179-
187. 1979

- 4) 工藤孝幾 運動学習における『自己調整練習』
に関する研究—「文脈干渉効果」に着目して
— 東京学芸大学大学院博士論文 2001
- 5) 笥勝吉 学習者自らが採用するランダム練習
の効果：スポーツ課題を用いて 愛知教育大
学研究報告。芸術・保健体育・家政・技術科
学・創作編 53, 9-14, 2004

(指導教員 筒井清次郎)