

動作局面による両手協調運動制約

The constraint of bimanual coordinated movement depending on phase of motion

1K09C197 平沼 穂香

主査 彼末一之 先生

副査 内田直 先生

【序論】

身体運動には必ず“始め”と“終わり”の局面が存在し、運動の“始め”と“終わり”の間を“途中”の局面とすると、巧みな動作というのは“途中”がスムーズで正確に行われており、それが熟練者と非熟練者の動作的な違いだと考える。これは音楽演奏にも当てはめられる。音楽演奏は動作に音が伴ったものであるため、スムーズな演奏はスムーズな動作の実現によるものと捉えることが出来る。両手示指によるタッピングの先行研究のほとんどは、一方の手は切れ目のない連続したタッピング動作をするタスクを扱っており、“始め”・“途中”・“終わり”といった局面が存在しない。本研究では、休止を組み込むことで一方の動作中に“始め”・“途中”・“終わり”の局面を設定し、それらの局面のうち、もう一方の手をどこの局面にあてはめるのが難しいのかを観察し、複数肢協調運動における運動制御がどういった局面で干渉を起こしやすいのかを検討した。

【方法】

被験者は健常な右利きの男女 20 名(一般人群: 11 名、ドラマー群: 9 名)であった。被験者は座位をとって、メトロノーム音(4Hz)に合わせ、左右示指でタッピングを行った。タッピング課題は、4 拍サイクル課題と 6 拍サイクル課題を合わせて 12 種類で設定した。4 拍サイクル課題の基本パターンにおける右手は 4 拍の内始めの 3 拍をタップ、1 拍を休むという動作を行いながら、左手は右手の 3 打点の内どこか 1 打点のタイミングに当てはまるようにタップするもので、右手の 1 サイクル中に“始め”(1 打目)、“途中”(2 打目)、“終わり”(3 打目)の局面のある課題(タスク I-3, II-3, III-3)であった。また、右手の打点を行わない 4 拍目に左手をタップするパターン(タスク IV-3)、および右手は休拍なくタップし続けながら左手は 2 拍目のみタップするパターン(タスク II-4)、すなわち右手に“始め”と“終わり”の動作局面が 1 サイクル中に存在しない課題(タスク II-4)を作成した。各課題で感圧センサーによって測定した打点とメトロノーム音、左右打点の誤差時間を算出した。

【結果】

左打点と音との誤差の標準偏差(SD)の課題間の差

を見るために、一般群の 4 拍サイクル課題において one-way ANOVA を用いて検定した結果、主効果が認められた ($F=10.79, p<0.001$)。次に、多重比較を行ったところ、タスク I-3 と II-3 間($p<0.05$)、タスク III-3 と II-3 間($p<0.05$)、タスク IV-3 と II-3 間($p<0.001$)、タスク II-4 と II-3 間($p<0.001$)に有意差が認められた(図 1)。6 拍パターン課題において one-way ANOVA を行った結果、主効果が認められなかった。ドラマー群では、4 拍、6 拍サイクル課題ともに同指標において課題間の差は見られず、一般群より遥かに小さな値を示した(図 1)。

【考察】

4 拍サイクル課題の結果より、右手 3 連打中に左手を 2 打目に入れることが顕著に不安定であることが示唆された。また、右手動作局面の無いタスク II-4 が右手動作局面のあるタスク II-3 よりは安定していることから、右手運動の途中の局面で複数肢協調運動が困難となることが示唆された。また、6 拍サイクル課題では課題間で有意差が認められなかったことから、4 拍サイクル課題と 6 拍サイクル課題は異なるストラテジーを用いることが推測された。ドラマーは技術学習の結果、一般群で見られたような動作局面の途中で複数肢協調運動が困難になる現象は克服し、安定かつ正確な協調性を得たものと思われる。

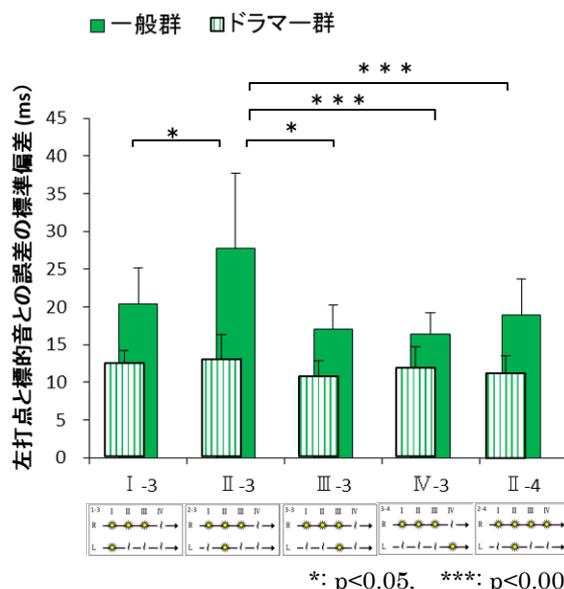


図 1) 4 拍サイクル課題における左打点と標的音のばらつき(SD)