

手指タッピング課題による子どもの運動発達の評価

112G001 浅川 聡・112G009 岡田侑大・112G020 小松勇太

問題と目的

青木・木下 (2000) は、最速タッピング中の個々の指での運動を時間的および力量的指標に基づいて定量化し、そこから一指によるタッピング (single-finger-tapping) と、二指の交互操作によるタッピング (double-finger-tapping) の運動特性について検討した。その結果、二指タッピングにおいて素早い運動が可能であった示指と中指の組み合わせでは、両指を合わせたタップ間隔が一指タッピングの場合よりも短くなり、二指タッピングではより素早い指運動機能の評価が可能になることが示唆された。

一方、平田他 (2010) は、知的障害者が縄跳びやラジオ体操のように手と足、左右の手の動きなどを協調させて動かすのが困難であることを示唆している。このような協調運動障害は、発達障害児の多くでも見られることである。

そこで本研究では、手指のタッピングによる簡単な運動動作を遊びながら測定する課題を開発し、幼児と大学生の手指運動がどのように発達しているかを調べ、課題の有効性を検討した。

方法

参加者 年少児 17 名 (男児 7 名, 女児 9 名; 平均年齢 3.5 歳), 年長児 21 名 (男児 11 名, 女児 9 名; 平均年齢 5.5 歳), および大学生 20 名 (男性 11 名, 女性 9 名) が実験に参加した。

装置 実験には、Microsoft 社のタブレット PC (Surface Pro 2) を使用した。

課題 タブレット PC のタッチパネルを使って、画面上で指をタッピングすることで、画面上のキャラクターが走るゲームを開発した (図 1)。ゲームでは、タッチパネルに対して指の接触開始・終了時間をすべてミリ秒単位で記録できるようにした。

手続き 幼児の実験は保育室を実験室として行った。タブレット PC をテーブル上に上向きに置いて園児がタッチパネルを自由に触れるようにした。準備ができたのち、「よーい、どん」の合図と共に、手早く手指をタッピングするよう教示した。指をタップすると、イヌのキャラクターが画面上を走り、それ

が端までたどり着くとゴールですと説明し、初めにもどのようなものか理解してもらうため、練習を行った。その後本番として本課題を実施してもらった。2種類の課題を行い、1つは利き手の人差し指のみを使用し、2試行のタッピング課題を行った。その後、2つ目の課題として、人差し指と中指を交互に素早くタッピングしてもらう条件を2試行行った。

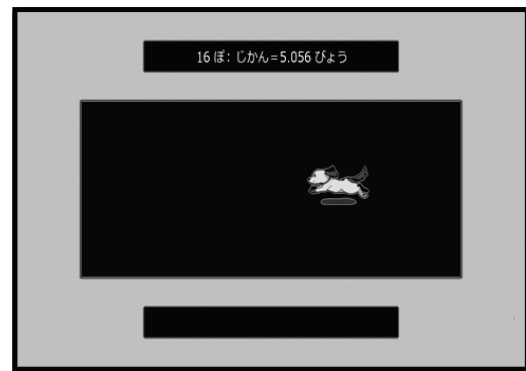


図 1 手指タッピング課題の画面

結果

図 2 は、ゴールするまでの平均所要時間を群ごと、指ごとに表したものである。この結果に対して、群 (年少, 年長, 大学生) × 指 (1 本, 2 本) の分散分析を行ったところ、群の主効果 ($F(2,55) = 25.90, p < .001$), 指の主効果 ($F(1,55) = 24.50, p < .001$), 群 × 指の交互作用 ($F(2,55) = 6.33, p < .005$) がすべて有意だった。下位検定を行ったところ、年少, 年長児では 1 本指の方が 2 本指よりも所要時間が短かったが、大学生では条件間で所要時間の違いがないことがわかった。また、年少児と年長児の所要時間にはどちらの指条件でも有意差がなく、大学生が幼児よりも所要時間が有意に短かった。

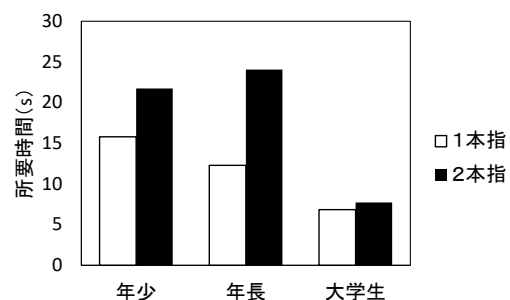


図 2 ゴールまでの平均所要時間

本実験の課題は、先にタップした指が画面を離れる前に次の指がタップするとエラーとなって前に進まないように作られていた。そこで、エラーでない有効タップを対象として、タップの接触時間を分析してみたところ、図3のようになった。これについて、先と同様の2要因分散分析を行ったところ、群の主効果 ($F(2,55) = 10.10, p < .001$), 指の主効果 ($F(1,55) = 24.81, p < .001$), 群×指の交互作用 ($F(2,55) = 3.61, p < .05$) がすべて有意であった。下位検定を行ったところ、1本指条件では年少児、年長児、大学生に有意な接触時間の差はなく、2本指条件では2群の幼児と大学生の間に有意差がみられることがわかった。

次に、タップ間の間隔時間 (図4) について分散分析を行ったところ、群の主効果が有意で ($F(2,55) = 68.01, p < .001$), 指の主効果は有意ではなかった ($F(1,55) = 2.65, ns$)。また、群×指の交互作用が有意であり ($F(2,55) = 7.12, p < .005$), 下位検定の結果、年少児、年長児では1本指の方が2本指よりも間隔時間が短かったのに対し、大学生では逆に2本指の方が間隔時間が短かったことがわかった。また、1本指条件では、年少児よりも有意に年長児が、年長児よりも有意に大学生が間隔時間が短かったのに対し、2本指条件では、年少児と年長児の間には有意差がなく、大学生が幼児よりも有意に間隔時間が短かったということがわかった。

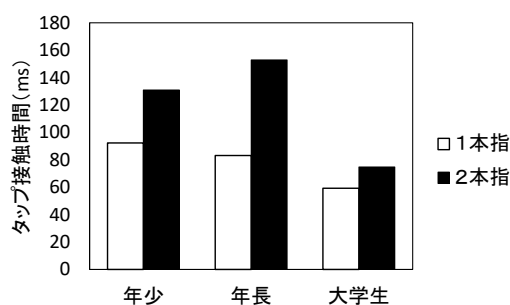


図3 タップの平均接触時間

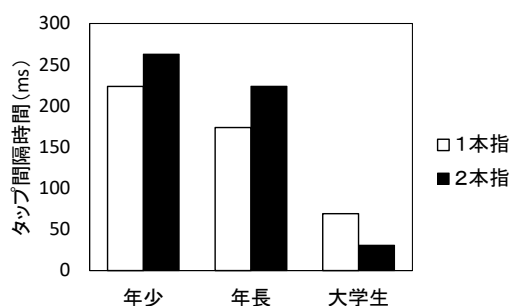


図4 タップ間の平均間隔時間

考 察

本実験は、手指のタッピングを遊びながら測定できるような課題を開発し、幼児と大学生の手指運動がどのように発達しているかを調べ、課題の有効性を検討するものであった。

実験の結果、ゴールするのにかかった所要時間 (図2) は、大学生は1本指でも2本指でも変わらなかったが、幼児においては年少児も年長児も2本指の方が長くかかることがわかった。

タップ接触時間 (図3) をみると、1本指条件では幼児も大学生と変わらない短さでタッピングを行うことができるが、2本指条件になると接触時間が大学生よりも長くなることがわかった。

タップ間の間隔時間 (図4) については、幼児では年少児も年長児も2本指条件の方が1本指よりも間隔が長くなるのに対して、大学生では逆に2本指の方が1本指よりも間隔時間が短くなることがわかった。

これらの結果から、まず1本指条件についてみると、手指タッピングの発達にはタップの接触時間よりも間隔時間の短縮に明確に表れることがわかった。また、1本指によるタッピングでは年少児-年長児間で間隔時間の短縮が見られることから、幼児期にある程度の発達はあるものの、2本指を切り替えてタッピングを行うことは幼児にとってはかなり難しい課題であり、大学生のように2本指を高速に切り替えて運動させることができるのは、幼児期より後になることがわかった。

最後に、本研究で開発した課題は子どもでも楽しめるゲームであったが、このような課題でも、手指の協調運動の発達が調べられることがわかった。したがって、このような課題で、発達障害児の中に含まれる協調運動障害をもつ子どもを検出することができるかもしれない。これについては、今後の課題といえよう。

引用文献

- 青木朋子・木下浩 (2000). 一指および二指によるタッピング運動の力量・時間特性とその指間差. 日本体育学会大会号, **51**, 241.
- 平田正吾・奥住秀之・北島善夫・細渕富夫・国分充 (2010). 速さと正確性から見た知的障害者の運動行為遂行の特徴. 学校教育研究論集, **21**, 61-70.