

# 知的障害者における微細運動の時間的一貫性

○渡邊啓暉<sup>1)</sup>

奥住秀之<sup>2)</sup>

斎藤遼太郎<sup>3)</sup>

1) 東京学芸大学大学院 教育学研究科

2) 東京学芸大学

3) 茨城キリスト教大学

KEY WORDS: 微細運動 時間的一貫性 変動係数(CV)

## 【問題と目的】

知的障害者(ID者)の運動について、遅くごちないという報告がある(奥住, 2005)。ところで、近年の身体運動領域の研究において、同じ条件下で同様の施行を複数回行った際の各試行間での時間的一貫性が注目されている。しかし、各試行間での時間的一貫性の観点から ID 者の運動を検討したものはまだ少ない。本研究では、ID 者の微細運動の特徴について、運動距離の増減が運動の各試行間での時間的一貫性に与える影響に着目し、変動係数 CV を用いて定型発達者(TD者)と比較検討することを目的とする。

## 【方法】

1. 参加者: TD 者は右利きの大学生 20 名(男性 10 名)で、生活年齢(CA)は 18 歳~27 歳、平均 CA は 21.5±2.3 歳である。ID 者は右利きの 35 名(男性 24 名)で、CA は 21 歳~66 歳、平均 CA は 39.6±9.6 歳である。また、知能指数(IQ)は 10~52、平均 IQ は 28.2±11.0 である。全参加者から同意を得た。

2. 装置: 上肢機能評価シリーズ中枢神経疾患評価・訓練システム UM-ART(株)ユニメックを用いた。タブレットに付属タッチペンで線を引くと、その位置情報等が計測される。

3. 手続きと実験デザイン: 参加者は、着席して机上に置かれたタブレットにタッチペンで運筆する。運筆方向は左側から右側への水平方向である。画面上には始点と終点を表す 2 点があり、補助線はない。画面上にタッチペンで運筆すると、タッチペンの軌跡が描写される。始点と終点の大きさはともに直径 3mm であり、描写される線の太さは 1pt である。参加者は、始点にタッチペンを置き、実験者の「はい」の合図とともに終点までできるだけ早くかつ真っ直ぐに直線を引くことが求められた。実験デザインは参加者間要因(TD 者、ID 者)と参加者内要因(始点と終点の距離: 30mm、60mm)の 2 要因混合計画である。参加者は 30mm、60mm の 2 水準において各 10 試行ずつ、計 20 試行を行った。運筆距離の実施順序は参加者間でカウンターバランスをとった。

4. 分析: 運動軌跡をサンプリング時間 10ms(サンプリング周波数 100Hz)で A/D 変換して位置データを求め、さらにそれを 1 回微分して速度データを求めた。検討する指標は、運筆時間(s)とピーク速度(mm/s)である。ピーク速度は微分波形の最大値である。運筆時間は運筆開始後最初にピーク速度の 5%の速度に達した時刻から運筆終了前最後にピーク速度の 5%の速度に達した時刻までの時間と定義した。各参加者について、30mm、60mm のそれぞれの条件で、10 試行分の運筆時間とピーク速度の平均値及び標準偏差を求める。ここで、10 試行のうち運筆時間が 1SD 以内に入らない試行 X 個を外れ値として扱い、残った試行(10-X)個分の運筆時間とピーク速度の平均値及び標準偏差を求めた。また、残った試行分の運筆時間とピーク速度の平均値及び標準偏差からそれぞれの変動係数(CV)を求めた。CV の値が大きいほど、参加者個人内の毎々の試行間での運筆時間やピーク速度の値のばらつきが大きいことを示す。得られた値は、SPSS(ver.24)を用いて 2 要因の分散分析を行った。

## 【結果】

1. 運筆時間: 図 1 は、TD 者及び ID 者における運筆時間(s)の平均値と標準偏差を示したものである。2 要因分散分析の

結果、運筆距離の主効果( $F(1,53)=22.145, p<.01, \eta^2=0.295$ )、参加者の主効果( $F(1,53)=6.718, p<.05, \eta^2=0.112$ )、交互作用( $F(1,53)=4.736, p<.05, \eta^2=0.082$ )が有意であった。Bonferroni 法による単純主効果検定の結果、TD 者では、運筆距離間で有意差が見られなかった( $p=.119$ )。ID 者では、運筆距離間で有意差が見られ( $p<.01$ )、30mm から 60mm へと運筆距離が長くなるに従って運筆時間が延長した。また、両方の水準の運筆距離において、TD 者と ID 者の間で有意差が見られ( $p<.05$ )、全ての運筆距離で TD 者よりも ID 者の方で、運筆時間がより延長した。

2. 運筆時間 CV: 図 2 は、TD 者及び ID 者における運筆時間 CV の平均値と標準偏差を示したものである。2 要因分散分析の結果、参加者の主効果( $F(1,53)=5.558, p<.05, \eta^2=0.095$ )のみが有意であり、運筆距離の主効果( $F(1,53)=0.110, n.s., \eta^2=0.002$ )、交互作用( $F(1,53)=0.014, n.s., \eta^2=0.000$ )は有意でなかった。Bonferroni 法による多重比較の結果、TD 者と ID 者の間で有意差が見られ( $p<.05$ )、全ての運筆距離で ID 者は TD 者よりも運筆時間 CV が大きいという結果になった。

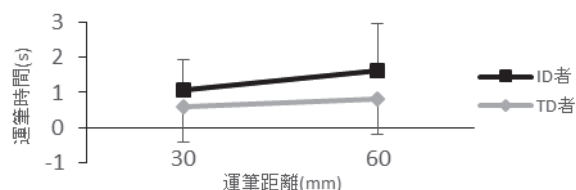


図 1 TD 者及び ID 者における運筆時間(s)の平均値と標準偏差

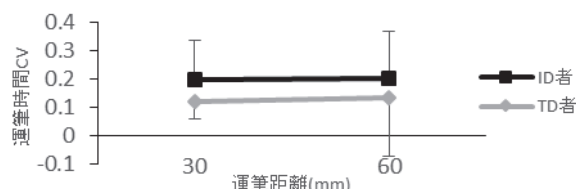


図 2 TD 者及び ID 者における運筆時間 CV の平均値と標準偏差

## 【考察】

直線運筆運動において、ID 者は TD 者よりも運動時間が延長することが示唆された。また、TD 者では運動距離による等時性、ID 者では等速性が成り立つ可能性が示唆された。

実験結果から、ID 者は TD 者と比較して各試行間での時間的一貫性が低いという可能性が示唆された。時間的一貫性の低さの要因として、Hartman et al, (2010)が明らかにした ID 者の運動プランニングの特徴が考えられる。この特徴は、ID 者は運動プランニングが不完全なままの状態でも運動を開始・遂行しようとする場合があるというものである。この特徴と本研究の実験結果から、TD 者が初回の試行で作成した運動プランをその後の試行に繰り返し適用しているのに対し、ID 者はそれぞれの試行を行うに当たって、完全もしくは不完全な運動プランを試行ごとに作成し、毎回異なる運動プランを基に運動していることが推察された。

## 【文献】

Hartman et al, (2010) *Journal of Intellectual Disability Research*, 54, 468-477.

奥住秀之 (2005) 発達障害研究, 27, 13-19.

(WATANABE Haruki, OKUZUMI Hideyuki, RYOTARO Saito)