変更猶予期間が運動変更の反応時間に与える影響

運動変更課題を用いた年齢差の比較

○勝原 摩耶¹・井関 龍太¹・上田 彩子¹・蔦森 英史^{1*}・熊田 孝恒¹²

(¹ 理化学研究所・² 京都大学)

キーワード：運動変更，変更猶予期間，高齢者

The effect of change moratorium phase on the reaction time in Action change

Maya KATSUHARA¹, Ryuta ISEKI¹, Sayako UEDA¹, Eishi TSUTAMORI^{1*}, and Takatsune KUMADA¹²

(¹ RIKEN BSI-Toyota Collaboration Center (BTCC), RIKEN Brain Science Institute, ² Kyoto University)

Key Words: Action change, Change moratorium phase, Older adults

運動変更は、先行運動の終了と後続運動の開始で構成され、それぞれが、運動表象の活性化や運動のプランなどの認知的処理の結果に基づき、筋や関節角への入力が行われ実行されると考えられる。手の運動変更課題(Action change task; 勝原他, 2013, 認知心理学会大会, Fig 4)を用いた先行研究では、高齢者の運動変更においては若年者と比較して、先行運動の終了、後続運動の開始ともに遅延することが示された。その理由として高齢者においては、2つの運動(先行運動の終了と後続運動の開始)を並列処理するコストが大きいことが考えられる。ただし、あらかじめ変更する運動の内容を提示され、運動プランなどの認知的処理が準備可能な場合には、若年者で2つの運動ともに反応時間の短縮が認められたのに対し、高齢者においては、後続運動の開始時間が若干短縮したのみであった(勝原他, 2013b, 日本心理学会大会, Fig 5)。その理由として、高齢者では変更準備期間の認知的処理が促進されなかった可能性と2つの運動を1つのプランとして実行された可能性の2つが考えられる。本研究では、運動変更に猶予期間を設け認知的処理に余裕を持たせることで、2つの運動が1つのプランとして実行されているのかどうかを検討した。

方法

実験参加者:

高齢者 29 人(男 19/女 10, 平均 68.6 歳[SD = 4.56]),

若年者 23 人(男 10/女 13, 平均 21.5 歳[SD = 1.31])

実験装置(Figure 1): モニター/ヘッドホン/PC/マウス 2 個

矢印の向きと位置に従って、両手に持ったマウスの片方を机上で前後もしくは、左右に動かすように求められた(点線矢印はそれぞれの動きを表示)

手続き(Figure 2): *実際には、白矢印は赤色で提示

変更条件: Cue 1(運動 1; 3.2 秒間)→M-cue (変更猶予期; 3.2 秒間)→Cue 2(運動 2; 6.4 秒間)→Finish (終了) / 単一条件: Cue 1(3.2 秒間)→M-cue(終了猶予; 3.2 秒間)→Finish (終了)

結果と考察

分析指標: 変更条件の運動 1 終了時間(C_Stop1), 運動 2 開始時間(C_Start2), 単一条件の運動 1 終了時間(S_Stop1)
年齢群(高齢者/若年者)×指標(C_Stop1/C_Start2)
年齢群×指標の交互作用, 指標の主効果, 年齢群の主効果の全てが認められなかった ($F_s < 1$, ns).
年齢群(高齢者/若年者)×条件(C_Stop1/S_Stop1)
年齢群×条件の交互作用は認められず ($F < 1$, ns), 年齢群の主効果と条件の主効果がそれぞれ有意であった(年齢群: $F(1, 50) = 4.69$, $p < .05$, $\eta_p^2 = 0.09$, 条件: $F(1, 50) = 4.89$, $p < .05$, $\eta_p^2 = 0.09$).

Figure 3. 猶予期間ありの運動変更時間

Figure 4. 運動変更時間(勝原他, 2013a)

Figure 5. 予告ありの運動変更時間(勝原他, 2013b)

高齢者, 若年者ともに運動 1 終了と運動 2 開始の反応時間に有意差が認められないが, 2つの先行研究(Fig4, Fig5)と比較して反応時間が変化していないことと合わせて考えると, 高齢者は認知的処理が準備可能もしくは余裕がある場合でも, 先行運動の終了と後続運動の開始を一連の動作としてプラン, 実行しようとする傾向があると考えられる。その理由として, 高齢者においては運動変更において切替えの滑らかさを優先する可能性と, 2つの効果器(右手, 左手)の運動が独立して実行出来ない可能性が考えられる。

*現所属 北海道教育大学旭川校