

若年者と高齢者による後出しじゃんけん, 後出しボディじゃんけんのパフォーマンスの違いについて —年代, じゃんけんの方法の違いからの検討—

武田千絵*, 能登谷晶子**, 砂原伸行*, 清水祐里***, 東野文哉****, 吉田翔*****

Performances in Deceitful Rock–Paper–Scissors and Deceitful Body Rock–Paper–Scissors: Effects of Age, Technique, and Conditions

Chie Takeda*, Masako Notoya**, Nobuyuki Sunahara*, Yuri Shimizu***, Fumiya Higashino****, Sho Yoshida*****

要約 我々は体を使用して後出しじゃんけんを行う後出しボディじゃんけんを考案し, 先行研究にて若年者の課題遂行時のパフォーマンスについて検討した. 本課題はさまざまな年代を対象とするが, 高齢者での検討は未実施である. そこで今回これらのじゃんけん遂行時のパフォーマンスについて若年者と高齢者で比較検討した. 各じゃんけんを勝ち・負け・あいこの手を出す条件にて実施した. その結果後出しじゃんけんは年代によるパフォーマンスの違いはなかったが, 後出しボディじゃんけんは両年代ともパフォーマンス低下がみられ, 高齢者でより強い低下があった. 後出しボディじゃんけんは年代間でパフォーマンスに違いがあると思われる.

We devised deceitful body Rock–Paper–Scissors, a form of deceitful Rock–Paper–Scissors performed using the body. Previous studies have indicated that deceitful body Rock–Paper–Scissors for healthy young individuals. This task covers people of different ages. However, no studies have examined performance of old individuals. Therefore, we implemented deceitful Rock–Paper–Scissors and deceitful body Rock–Paper–Scissors in young and old individuals and compared performances between the two groups. We carried out tasks under the conditions of winning, losing and drawing. The results, there was no difference in performance between later age for deceitful Rock–Paper–Scissors. However, there was a performance deterioration in deceitful body Rock–Paper–Scissors with both young and old individuals. And it was a stronger tendency in older individuals. It seems that there is a difference in performance between the ages about deceitful body Rock–Paper–Scissors.

Keywords: 高齢者, 認知症予防, 前頭前野, 二重課題, 反応時間

Elderly, Dementia prevention, Prefrontal cortex, Dual task, Reaction time

2019年8月30日受付, 2020年3月28日受理

*金沢大学 医薬保健研究域 保健学系

School of Health Sciences, Collage of Medical,
Pharmaceutical and Health Sciences, Kanazawa University

**京都先端技術大学 健康医療学部 言語聴覚学科

Department of Speech and Hearing Sciences and Disorders,
Faculty of Health and Medical Sciences, Kyoto University of
Advanced Science

***白山石川医療企業団公立つるぎ病院リハビリテーション室

Department of Rehabilitation, Tsurugi Hospital

****医療法人社団景翠会 金沢病院リハビリテーション科
Department of Rehabilitation, Kanazawa Hospital

*****公益社団法人城北病院 石川勤労者医療協会 金沢城北病院 リハビリテーション科

Department of Rehabilitation, Kanazawa Jouhoku Hospital

1. 緒言

後出しじゃんけんとは, 相手の手をみた後, 勝ち, 負け, あいこなどの条件に沿った手を出すもので, 特に相手の出した手に負ける負け条件はじゃんけんにおいて相手に勝つといったようなステレオタイプの行動の抑制障害の検出に優れている¹⁾. 後出しじゃんけんにおいて, 負け条件の際に反応時間の延長や前頭葉の賦活が確認されるなどの報告が散見される.²⁻⁵⁾

近年認知症罹患者が増加し, 認知症に対する治療やその予防方法について, リハビリテーションを含め, 様々検討がなされている. じゃんけんは簡単に誰でも行うことができる課題であることから, 前頭葉賦活課題として導入しやすいものと思われる.

若年者と高齢者による後出しじゃんけん、後出しボディーじゃんけんの
パフォーマンスの違いについて
—年代、じゃんけんの方法の違いからの検討—

我々も認知症出前講座にて、体を大きく使用してじゃんけんの手を出す運動の要素も含む後出しボディーじゃんけんを考案し、実施してきた^{6,7)}。先行研究により、後出しボディーじゃんけんは新しく覚えた手に切り替えて実施する点で二重課題の要素もあり、後出しじゃんけんよりも難しい課題である可能性が示唆された⁸⁾。しかし先行研究での対象者は若年健常者であり、認知症予防教室などで対象となる高齢者に対しては実施しておらず、高齢者での後出しボディーじゃんけん遂行時のパフォーマンスについては明らかではない。後出しじゃんけんが前頭葉を賦活する課題であることを考えると、じゃんけん課題を実施していく対象者は病院に入院している者やデイケア、デイサービスなどを利用するもの、地域での健康教室などに参加するものなど、幅広い対象が考えられ、その年代としては高齢者も多く対象となると考えられる。そこで高齢者のじゃんけん遂行時のパフォーマンスなどについても知っておくことは重要である。また、後出しじゃんけん、後出しボディーじゃんけんともに若年者と高齢者の比較はなされておらず、それぞれの年代での特徴などはわかっていない。認知症予防教室などでじゃんけん課題を導入するにあたり、年代ごとでの遂行の特徴などを踏まえて実施することは重要である。そこで今回は身体や認知面に問題のない若年者と高齢者において、後出しじゃんけんと後出しボディーじゃんけんを実施し、年代の違いによるパフォーマンスの違いについて比較検討を行うこととした。

対象と方法

1. 対象

若年者 16 名（男性 8 名，女性 8 名），高齢者 24 名（男性 11 名，女性 13 名）を対象とした。若年者は当大学の学生で、研究の趣旨を説明し同意を得た者を、高齢者は当大学が実施しているウォーキング教室参加者であり、研究の趣旨を説明し同意を得た者を対象とした。高齢者には事前に Mini-mental state examination (MMSE) を実施し、24 点以上を獲得できたものを対象とし、MMSE が 23 点以下のものは対象から除外した。また、神経疾患などの既往があるものも対象から除外した。対象者の詳細については表 1 に示す。

本研究はすべての対象者に研究の趣旨を説明し、測定データは連結可能匿名化して厳重に保管すること、公表の際は個人が特定できない形として行うなど、個人情報保護についても説明を行った。これらの説明後に研究に同意が得られた者すべてに対し、書面にて同意を得た。なお本研究は金沢大学医学倫理審査委員会の承認を得ている（承認番号：705）。

a. 後だしボディーじゃんけん



b. 後だしじゃんけん



図 1 後だしボディーじゃんけんと後だしじゃんけんの手

後出しボディーじゃんけん、後出しじゃんけんともに、実際以上に写真をじゃんけんの手としてスクリーンに表示した。

表 1 対象者詳細

	若年者 (n=16)	高齢者 (n=24)	p 値
年齢 (歳)	21.6±0.8	67.5±5.1	<0.001*
教育歴 (年)	15.9±0.5	13.8±2.1	<0.001*
MMSE (点)	—	28.5±1.7	—

年齢、教育歴は対応のない t 検定を実施。MMSE は高齢者のみに実施。

2. 後出しボディーじゃんけんと後出しじゃんけん

後出しボディーじゃんけんの手形について、先行研究⁸⁾と同様に座位にて上肢を使用して実施するものとした。グーは胸の前で手を交叉する形、チョキは腕を下に伸ばして交叉する形、パーは両上肢を上伸ばした形とし、肩関節や肘関節など、上肢の大関節を使用し、粗大運動にて実施する形とした (図 1-a)。後出しじゃんけんは通常のじゃんけんの手と同じ形で利き手にて実施した (図 1-b) いずれのじゃんけんも相手に勝つ勝ち条件、負ける負け条件、あいこの手を出すあいこ条件を実施した。

3. 測定環境

図 2 に示す静かな環境にて測定を行った。対象者には椅子に座り、目の前のスクリーンに映し出されるじゃんけんの手をみて、各条件にあった手を出すよう説明した。

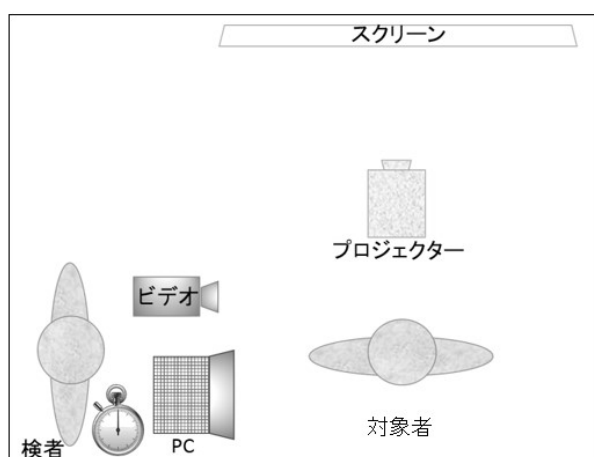


図2 測定環境

検者は対象者からは見えないようにPCを操作し、プロジェクターを通してスクリーンにじゃんけんの手を表示する。対象者はスクリーンに映し出された手を見て、条件に即した手を出す。検者は対象者がスクリーンに映し出された手を見てから手を出し終わるまでの時間（反応完了時間）、出した手の正誤を測定する。測定の様子はビデオで撮影し、後で反応完了時間や正誤の再確認を行う。

4. 測定の流れ

1) じゃんけんの説明

対象者には2種類のじゃんけん（後出しボディーじゃんけんと後出しじゃんけん）の説明を実施し、これから測定する3種類の条件（勝ち・負け・あいこ条件）を説明した測定開始前にどのじゃんけん・条件で実施するかの指示を対象者に提示した。じゃんけんの手について、後出しボディーじゃんけん、後出しじゃんけんそれぞれのじゃんけんについて最初に測定する際、グー・チョキ・パーの手を呈示し、練習し手の形を確実に覚えてもらった。その上で各じゃんけん、各条件が確実に可能かを確認するため、測定前にそれぞれのじゃんけん、条件にて簡単な練習を実施し、確実に可能と判断して測定に臨んだ。

2) 測定

検者は対象者から見えない位置でパソコンを操作し、じゃんけんの手を表示した。対象者にはスクリーンに映し出された手を見て、できるだけ早く正確に条件に対応した手を出してもらった。1回の測定ではじゃんけんの手が15回表示され、グー、チョキ、パーの手の数は各手5回ずつであり、手の順序はすべてランダムとした。これを1セッションとした。各セッション間には休憩を挟み、各じゃんけん、各条件あわせて6セッションを測定した。

スクリーンに手が表示されてから手を出し終わるまでの時間を反応完了時間とし、検者は反応完了時間と対象者の反応の正誤を記録した。課題遂行の様子はビデオで撮影し、測定終了後に再度反応完了時間と反応の正誤を確認

した。ビデオ撮影ではスクリーンと対象者が同じ画面内に映り込んでいることを確認してから録画を実施した。反応の正誤について、今回は正答の数を正答数として分析することとした。判定は測定者を含めた計2名にて実施し、反応完了時間の測定方法（スクリーンにじゃんけんの手が表示された時を始まりとし、対象者が手を出し終わるまでの時間を測定）を説明し、測定してもらった。また条件に即した手が出されているかを確認し、正誤判定も行った。反応完了時間は2名の平均値を使用した。

じゃんけん、各条件の順序について、慣れによる反応完了時間などへの影響を除外するため対象者ごとにランダムとし、対象者間でじゃんけん、条件の順序に偏りがないようにした。

5. 自覚的難易度、本課題の感想についての確認

課題終了後にどのじゃんけんが難しかったか、どの条件が難しかったかについて確認した。また本課題について、「つまらない」「少しつまらない」「少し楽しい」「とても楽しい」の4択で確認を行った。

6. 統計分析

反応完了時間、正答数について、それぞれ条件ごとに年代（若年者、高齢者）、方法（後出しじゃんけん、後出しボディーじゃんけん）の2要因にて二元配置分散分析を実施した。二元配置分散分析後の下位検定として、交互作用がなかった場合は主効果の検定、交互作用が確認された場合は水準ごとに単純主効果の検定（じゃんけんごとの年代間の比較：対応のないt検定、年代ごとのじゃんけんの比較：対応のあるt検定）を行った。分析ではJMP[®]10（SAS Institute Inc., Cary, NC, USA）を使用し、有意水準は5%とした。

結果

1. 反応完了時間(表2)

1) 各年代、じゃんけん、条件での結果

若年者の後出しじゃんけんの反応完了時間は、あいこ条件が 0.72 ± 0.12 秒、勝ち条件が 0.84 ± 0.13 秒、負け条件が 1.05 ± 0.17 秒、後出しボディーじゃんけんの反応完了時間は、あいこ条件が 0.87 ± 0.15 秒、勝ち条件が 1.27 ± 0.24 秒、負け条件が 1.48 ± 0.34 秒であった。

高齢者の後出しじゃんけんの反応完了時間は、あいこ条件が 0.71 ± 0.08 秒、勝ち条件が 0.83 ± 0.09 秒、負け条件が 1.13 ± 0.16 秒、後出しボディーじゃんけんの反応完了時間は、あいこ条件が 0.78 ± 0.07 秒、勝ち条件が 1.66 ± 0.5 秒、負け条件が 2.16 ± 0.61 秒であった。

2) 各条件での二元配置分散分析結果

各条件での二元配置分散分析結果を表1に示す。

① あいこ条件での結果

二元配置分散分析の結果、交互作用はなく ($p=0.177$, $\eta^2=0.018$)、主効果の検定を実施した。じゃんけんの方法で有意差がみられ ($p<0.01$, $\eta^2=0.207$)、後出しボディーじゃんけんのほうが後出しじゃんけんよりも反応時間が遅延していた。年代間においても反応完了時間に有意差がみられ ($p=0.04$, $\eta^2=0.043$)、高齢者の反応完了時間が早く、若年者の反応完了時間は遅延していた。

② 勝ち条件での結果

二元配置分散分析の結果、交互作用が確認され ($p=0.004$, $\eta^2=0.046$)、単純主効果の検定を実施した。若年者、高齢者ともに後出しじゃんけんの方が後出しボディーじゃんけんよりも反応完了時間が早かった (若年者: $p<0.001$, $d_z=2.741$, 高齢者: $p<0.001$, $d_z=1.816$)。一方後出しじゃんけんにおける年代間の比較では若年者と高齢者の間では反応完了時間に有意差はみられなかったが ($p=0.82$, $d=0.089$)、後出しボディーじゃんけんにおいては、若年者の方が高齢者よりも反応完了時間が早い結果となった ($p=0.002$, $d=0.994$)。

③ 負け条件での結果

二元配置分散分析の結果、交互作用が確認され ($p<0.001$, $\eta^2=0.063$)、単純主効果の検定を実施した。若年者、高齢者ともに後出しじゃんけんの方が後出しボディーじゃんけんよりも反応完了時間が早かった (若年者: $p<0.001$, $d_z=1.717$, 高齢者: $p<0.001$, $d_z=1.689$)。一方後出しじゃんけんにおける年代間の比較では若年者と高齢者の間では反応完了時間に有意差はみられなかったが ($p=0.169$, $d=0.434$)、後出しボディーじゃんけんにおいては、若年者の方が高齢者よりも反応完了時間が早い結果となった ($p<0.001$, $d=1.377$)。

若年者の後出しじゃんけんにおける正答数は、あいこ条件が15、勝ち条件が 14.94 ± 0.25 、負け条件が 7 ± 0.34 、後出しボディーじゃんけんにおける正答数は、あいこ条件が15、勝ち条件が 14.56 ± 0.63 、負け条件が 14.44 ± 0.73 であった。

表3 年代ごとの各じゃんけんでの正答数と二元配置分散分析結果

条件	若年者		高齢者		交互作用		主効果の検定			
	後出し	後出しボディー	後出し	後出しボディー	p値	ES	方法		年代	
	じゃんけん	じゃんけん	じゃんけん	じゃんけん			p値	ES	p値	ES
あいこ	15	15	14.96±0.2	15	0.419	0.008	0.419	0.008	0.419	0.008
勝ち	14.94±0.25	14.56±0.63	15	14.54±0.72	0.715	0.001	<0.001*	0.148	0.855	<0.001
負け	14.87±0.34	14.44±0.73	14.96±0.2	14.08±1.38	0.261	0.014	0.001*	0.126	0.486	0.005

ES: effect size (効果量)、交互作用・主効果の検定は η^2

高齢者の後出しじゃんけんにおける正答数は、あいこ条件が 14.96 ± 0.2 、勝ち条件が15、負け条件が 14.96 ± 0.2 、後出しボディーじゃんけんにおける正答数は、あいこ条件が15、勝ち条件が 14.54 ± 0.72 、負け条件が 14.08 ± 1.38 であった。

2) 各条件での二元配置分散分析結果

各条件での二元配置分散分析結果を表2に示す。

① あいこ条件での結果

二元配置分散分析の結果、交互作用はなく ($p=0.419$, $\eta^2=0.008$)、主効果の検定を実施した。じゃんけんの方法、年代間でいずれも有意差はなかった (方法: $p=0.419$, $\eta^2=0.008$, 年代: $p=0.419$, $\eta^2=0.008$)。

② 勝ち条件での結果

二元配置分散分析の結果、交互作用はなく ($p=0.715$, $\eta^2=0.001$)、主効果の検定を実施した。じゃんけんの方法で有意差がみられ ($p<0.001$, $\eta^2=0.148$)、後出しボディーじゃんけんの正答数が低かった。年代間では差がなかった ($p=0.855$, $\eta^2<0.001$)。

③ 負け条件での結果

二元配置分散分析の結果、交互作用はなく ($p=0.261$, $\eta^2=0.014$)、主効果の検定を実施した。じゃんけんの方法で有意差がみられ ($p=0.001$, $\eta^2=0.126$)、後出しボディーじゃんけんの正答数が低かった。年代間では差がなかった ($p=0.486$, $\eta^2=0.005$)。

表2 年代ごとの各じゃんけんでの反応完了時間と二元配置分散分析結果

条件	若年者		高齢者		交互作用		主効果の検定・単純主効果の検定			
	後出し	後出しボディー	後出し	後出しボディー	p値	ES	方法		年代	
	じゃんけん(s)	じゃんけん(s)	じゃんけん(s)	じゃんけん(s)			p値	ES	p値	ES
あいこ	0.72±0.12	0.87±0.15	0.71±0.08	0.78±0.07	0.177	0.018	<0.001*	0.207	0.04*	0.043
勝ち	0.84±0.13	1.27±0.24	0.83±0.09	1.66±0.5	0.004*	0.046	① <0.001*	2.741	③ 0.82	0.089
負け	1.05±0.17	1.48±0.34	1.13±0.16	2.16±0.61	<0.001*	0.063	② <0.001*	1.717	④ 0.002*	0.994
							① <0.001*	1.816	③ 0.169	0.435
							② <0.001*	1.689	④ <0.001*	1.377

ES: effect size (効果量)、交互作用・主効果の検定は η^2 、単純主効果の検定は d , d_z

単純主効果の検定において、①~④は以下の組み合わせを示す。①若年者における後出しじゃんけんと後出しボディーじゃんけんの比較、②高齢者における後出しじゃんけんと後出しボディーじゃんけんの比較、③後出しじゃんけんにおける若年者と高齢者の比較、④後出しボディーじゃんけんにおける若年者と高齢者の比較

2. 正答数(表3)

1) 各年代、じゃんけん、条件での結果

3. 自覚的難易度と本課題の感想

方法では後出しボディーじゃんけんの方が難しいと本研究に参加したすべての対象者が回答し、そのうち若年者1

名、高齢者1名は後出しじゃんけんも同様に難しかったと回答した。

条件では本研究に参加したすべての対象者で負け条件が難しいと回答し、そのうち若年者2名、高齢者1名は勝ち条件も同様に難しかったと回答した。

本課題の感想として、とても楽しいと回答したのは若年者16名中3名、高齢者24名中10名、少し楽しいと回答したのは若年者16名中11名、高齢者24名中14名であった。少しつまらない、つまらないと回答したのは若年者のみ16名中各1名ずつであった。

考察

今回若年者と高齢者を対象に後出しじゃんけんと後出しボディーじゃんけんを実施したが、年代やじゃんけんの方法による差がみられる結果となった。

年代別に見ると正答数は方法、条件ともに年代間に差がなかったが、反応完了時間において年代間に差がみられた。勝ち条件、負け条件では方法により差がみられ、後出しじゃんけんでは年代間で反応完了時間に差がなかったが、後出しボディーじゃんけんでは高齢者の方が若年者よりも反応完了時間が遅延していた。

後出しボディーじゃんけんにおいて年代間で反応完了時間に差がみられたことについて、加齢による前頭葉機能低下の影響が考えられる。脳は健常でも加齢とともに脳の容量は減少し、外側前頭前野では20歳代から直線的に脳の容量が低下すると言われている⁹⁾。後出しボディーじゃんけんは相手に勝つ、負けるなどの条件のもと、相手の手をみた後に新しく覚えた手に切り換えて自分の手を出すものであり、条件に即した手を判断し、新しく覚えた方法に切り換えて自分の手を出す二重課題の要素を含んでいる。二重課題を遂行する際は前頭前野を中心とした前頭葉の働きが重要な役割を担っており¹⁰⁾、二重課題のように複数の課題を同時に処理・実行することは加齢に伴い難易度が上がるとされている¹¹⁾。このことより後出しボディーじゃんけんにおいては、勝ち、負け条件などの二重課題の要素を含む条件で加齢による前頭葉機能低下の影響を受け、反応完了時間が遅延したと考えられる。

後出しじゃんけんの勝ち条件、負け条件に関して、反応完了時間、正答数ともに年代間で差がなかったことより、後出しじゃんけんは加齢によってのみではそれほどパフォーマンスに影響を及ぼさない可能性がある。しかし、一般に多く用いられているTrail Making Test (TMT) のような前頭葉機能検査では、加齢による成績の低下が報告されており、本研究で対象となった若年者の年代である20歳代、高齢者の年代である60歳代では成績が大きく異なっている^{12,13)}。本研究の結果はこれと矛盾したものとなっているが、その理

由として、今回対象となった高齢者の教育歴が高かったことや運動による認知機能への影響の可能性が挙げられる。

神経心理学的検査は教育歴に影響を受けるものも多い^{14,15)}。教育により認知機能低下をきたす危険率は減少するとされており¹⁶⁾、教育歴が高いほどMMSEの成績やTMT, Stroop Test, かなひろいテストなど、前頭葉機能に関する検査成績が高いことは示されている^{14, 17-20)}。今回対象となった高齢者の平均教育歴は13.8±2.1年であった。原田らの報告では65歳以上の高齢者において教育年数9年以下と10年以上での神経心理学的検査成績を示しているが、本研究での対象者の平均年齢に相当する65~69歳での成績はかなひろいテストやTMTなどの前頭葉機能関連の検査成績はすべて10年以上で高くなっている¹⁸⁾。このことより、本研究における高齢者の教育年数が高かったため、後出しじゃんけんや後出しボディーじゃんけんにおいても高齢者の教育歴の高さが若年者と比較して大きな成績の違いにつながらなかった要因の一つではないかと思われる。また今回の対象となった高齢者はウォーキング教室の参加者であった。運動による認知機能や脳血流への影響について、運動によりStroop TestやTMTの成績の向上、課題遂行時の前頭前野のoxy-Hbの増加が確認されている²¹⁻²³⁾。本研究ではウォーキング教室開催時に合わせて高齢者のデータを測定したため、ほとんどの高齢者が運動後に測定を行ったため、運動による成績への影響があった可能性がある。若年者ではデータ測定前には運動を行っておらず、運動の有無において若年者と高齢者で違いがあったため、本研究において、運動の有無がどのように結果に影響したかを述べることには限界がある。今後は運動をしない状態でのデータ測定を行うなど、運動の影響も考慮した上でデータ収集を実施する必要がある。

また、今回あいこ条件では反応完了時間は勝ち条件や負け条件と異なり、若年者と高齢者では高齢者の方が若年者よりも反応完了時間が早い傾向であった。あいこ条件はスクリーンに映し出された手をみて何を出すかを判断し手を出す勝ち条件や負け条件とは異なり、表示された手を模倣するものであり、思考を経由しない表出方法であり、認知機能というよりも単純な運動速度が反応完了時間に大きく影響すると考えられる。今回対象となった高齢者はウォーキング教室参加者であったことから、日常より積極的に体を動かす習慣があったことが影響した可能性があること、また先述したように高齢者は運動後の測定であったため、運動パフォーマンスが上がっていた可能性も考えられる。平均反応完了時間をみると通常のじゃんけんの手を出す後出しじゃんけんでは若年者と高齢者はほぼ同じ時間であったが、体を大きく使って手を出す運動要素のある後出しボディーじゃんけんにおいて、若年者よりも0.1秒近く反応完了時間が早かった。研究で対象となった若年者の運動習慣については不明であるが、高齢者の

ように運動後の測定ではなかった。若年者の運動習慣などの情報を得なかったため、これ以上の考察は困難であるが、これらのことをまとめると、あいこ条件での結果については運動習慣や運動後の測定を行ったことによる影響もあるのではないかと考えられる。

次に、じゃんけんの方法による違いにおいて、若年者、高齢者ともにすべての条件で後出しボディーじゃんけんの方が後出しじゃんけんよりも反応完了時間が遅延していた。また正答数では全条件において年代間で差はなかったが、あいこ条件以外で後出しボディーじゃんけんの方が後出しじゃんけんよりも有意に正答数が少なかった。後出しボディーじゃんけんは先行研究⁸⁾でも述べたように、条件に合った手を判断したのちじゃんけんの手を新しく覚えた形に変換して出す必要がある、二重課題の要素も含まれる。アンケートの結果からも後出しボディーじゃんけんは後出しじゃんけんよりも難しいと回答したものがほとんどであり、年代問わず後出しじゃんけんよりも難しい課題であると言える。このことから反応完了時間の遅延や正答数の低下につながったと考えられる。

今回の研究において、勝ち条件、負け条件において年代問わず後出しボディーじゃんけんは後出しじゃんけんよりも反応完了時間が遅延することがわかった。また、年代別にみると後出しじゃんけんでは年代間で差はないが、後出しボディーじゃんけんでは勝ち条件、負け条件では高齢者が、あいこ条件では若年者が反応完了時間が遅延することがわかった。正答数においては年代間でいずれの条件も差はないが、勝ち条件、負け条件で後出しボディーじゃんけんのほうが後出しじゃんけんよりも正答数が低いことがわかった。これらのことから後出しじゃんけんは年代によるパフォーマンスの違いはなく、いずれの年代でも反応完了時間や正答数は同じような結果となると考えられる。後出しボディーじゃんけんに関しては、じゃんけんの手を判断したのち新しく覚えた手に変換して表出する過程を必要とする分難しく、それは年代問わず同じように難しさを感じ、反応完了時間の遅延につながると考えられる。さらに、後出しボディーじゃんけんでは勝ち条件や負け条件において反応完了時間が若年者と比較し高齢者のほうが遅延することから、年代の違いによる影響がみられることが考えられる。このように後出しボディーじゃんけんは年代間でパフォーマンスの違いがあることがわかり、高齢であるほうが時間がかかることがわかった。今回は反応完了速度や正答数、アンケートからの検討であったが、課題遂行時の脳活動については未検討である。後出しじゃんけんでは課題遂行時の脳活動はすでに報告されているが²⁻⁵⁾、より難しい課題である後出しボディーじゃんけんにおいてどのような脳活動が確認されるかについては今後検討を行っていく必要があると考えられる。

謝辞

本研究を実施するにあたり、測定に多大なご協力を下さりましたウォーキング教室のスタッフの皆様、参加者の皆様、金沢大学医薬保健学域保健学系の学生の皆様に深謝いたします。

文献

- 1) 川原真理, 鳥居方策, 榎戸秀昭, 平口真理, 玉井顕, 他: 両側前頭葉損傷の一例. 北陸神経精神医学誌 4: 84-96, 1990.
- 2) Omori M. Yamada H. Murata T. Sadato N. Tanaka M. et al: Neuronal substrates participating in attentional setshifting of rules for visually guided motor selection :A functional magnetic resonance imaging investigation. Neurosci Res 33: 317-323, 1999.
- 3) 福永篤志, 大平貴之, 加藤元一郎, 鹿島晴雄, 河瀬斌: 後出し負けじゃんけん時の補足運動野の役割. 高次脳機能研 25: 242-248, 2005.
- 4) Kikuchi S. Iwata K. Onishi Y. Kubota F. Nisijima K. et al: Prefrontal cerebral activity during a simple "rock, paper, scissors" task measured by the noninvasive near-infrared spectroscopy method. Psychiatry Res 156: 199-208, 2007.
- 5) Kadota H. Nakajima Y. Miyazaki M. Sekiguchi H. Kohno Y. et al: Anterior prefrontal cortex activities during the inhibition of stereotyped responses in a neuropsychological rock-paper-scissors task. Neurosci Lett 453: 1-5, 2009.
- 6) 武田千絵, 白山武志, 澤本睦樹, 大熊裕幸: 当院における認知症の出前講座の活動報告. 石川県作業療法学会雑誌 21: 47-51, 2013.
- 7) 武田千絵, 横川菜美, 前畑宏樹, 西嶋恵利子: 参加者の年代別にみる認知症出前講座における配慮していくべき点について—アンケート実施により見えてきたこと—. 石川県作業療法学会雑誌 21: 52-58, 2013.
- 8) 武田千絵, 吉田翔, 能登谷晶子: 新たなレクリエーション課題として後出しボディーじゃんけん開発—後出しじゃんけんと比較—. 日本認知症予防学会誌 6: 27-35, 2017.
- 9) Raz N. Lindenberger U. Rodrigue KM. Kennedy KM. Head D. et al: Regional brain changes in aging healthy adults: general trends, individual differences and modifiers. Cereb Cortex. 15: 1676-1689, 2005.
- 10) Yogev-Seligmann G. Hausdorff JM. Giladi N.: The role of executive function and attention in gait. Mov Disord 15: 329-42, 2008.
- 11) 土井剛彦: 高齢者の認知機能を向上させる dual task(二重課題)とは(Q&A). 日本医事新報 471: 4-65, 2014
- 12) 豊倉穰, 田中博, 古川俊明, 山内由佳利, 村上恵一: 情報処理速度に関する簡便な認知検査の加齢変化—健康人における paced auditory serial addition task および trail making test の検討—. 脳と神経の医学 7: 401-409, 1996.
- 13) Tombaugh TN.: Trail Making Test A and B; normative data stratified by age and education. Arch Clin Neuropsychol 19: 203-214, 2004.
- 14) Wilson RS. Hebert LE. Scherr PA. Barnes LL. Mendes de Leon CF. et al: Educational attainment and cognitive decline in old age. Neurology 72: 460-465, 2009.
- 15) Sakuma N. Ura C. Miyamae F. Inagaki H. Ito K. et al: Distribution of Mini-Mental State Examination scores among urban community-dwelling older adults in Japan. Int J Geriatr Psychiatry 32: 718-725, 2017.
- 16) Valenzuela MJ. Sachdev P: Brain reserve and dementia: a systematic review. Psychol Med 36: 441-454, 2006.
- 17) 宮原洋八, 上城憲司, 井上忠俊, 田中純子, 納戸美佐子, 他: 地域在住高齢者における認知機能調査. 厚生

- の指標 64 : 1-4, 2017.
- 18) 原田浩美, 能登谷晶子, 中西雅夫, 藤原奈佳子, 井上克己 : 健常高齢者における神経心理学検査の測定値一年齢・教育年数の影響一. 高次脳機能研究 26 : 16-24, 2006.
 - 19) Bornstein RA. & Suga LJ.: Educational level and neuropsychological performance in healthy elderly subjects. *Dev Neuropsychol* 4: 17-22, 1988.
 - 20) 吉澤浩志, 坂口典弘, 福澤一吉, 岩田誠, 内山真
 - 21) 一郎 : 中高年健常者における前頭葉機能/記銘力検査結果の検討. 高次脳機能研 30 : 125, 2010.
 - 22) Lichtman S. & Poser EG.: The effects of exercise on mood and cognitive functioning. *Journal of psychosomatic Research* 27: 43-52, 1983.
 - 23) 織田恵輔, 臼井達矢, 上田真也, 桂良寛, 吉川貴仁, 他 : 運動中の脳血流の増加と注意機能の関係. *体力科学* 61 : 313-318, 2012.
 - 24) 山本大誠, 奈良勲, 春藤久人, 松尾善美, 中前智通, 他 : 身体運動が認知機能および脳の神経活動に及ぼす影響. *神戸学院総合リハビリテーション研究* 2 : 37-42, 2007.