

在宅高齢者の二重課題歩行の関連要因

ヨコカワ ヨシハル ソヤノアヤコ カイ イチロウ
横川 吉晴* 征矢野あや子^{2*} 甲斐 一郎^{3*}

目的 日常生活で同時に二つの行為を行う場合、注意や判断能力の低下に伴い高齢者の転倒の危険は高まる。知的作業を用いる副課題と歩行運動からなる二重課題歩行テストは、心身機能の低下を推測する上で有用である。これまで本邦でテストの特性を検討した報告は少ない。本研究は自立した在宅高齢者を対象に二重課題歩行テストを行い、転倒要因との関連を明らかにすることを目的とした。

方法 長野県松本市が実施した「出前ふれあい健康教室」に参加した中高齢の住民296人の測定を行い、このうち在宅自立高齢者127人を解析対象者とした。二重課題歩行テストは「二桁数字逆唱を副課題とした歩行」とし、通常の「自由歩行」を併せて測定した。歩幅、歩行速度、ケイデンス（単位時間内の歩数）を歩行能力の指標とした。他の測定項目は短縮版ストループテスト遂行時間、認知症スクリーニングテスト（RDST-J）、片脚立位保持時間、老研式活動能力指標とした。性、年齢別に、副課題の有無による歩行能力の差を検討した。つぎに歩行能力を従属変数、副課題の有無と各心身機能高低2群（短縮版ストループテスト遂行時間、RDST-J、片脚立位保持時間）および転倒既往有無を独立変数とした二元配置分散分析を行った。

結果 対象者の平均年齢は75.4±6.0歳、女性102人（75.2±6.1歳）、男性25人（75.9±5.6歳）であった。自由条件と副課題下で、ともに歩幅とケイデンスの男女差を認めた。後期高齢女性のみ自由歩行と比べて二桁数字逆唱時の歩行速度は低下した。副課題の有無と心身機能高低の条件の組合せによって歩行能力の違いを示した。転倒既往の有無や副課題との組合せは歩行能力に関連しなかった。

結論 活動能力を保持した高齢者でも、心身機能が低値の場合に二重課題歩行を行うと、歩幅、歩行速度、ケイデンスが低下する傾向にあった。機能低下傾向にある高齢者では副課題の処理のため歩行への注意配分が減り、同時に、歩行動作を維持するために緩慢な動作になると考えられた。今後の課題は、将来の転倒との関連や介入効果の指標の検証がある。

Key words : 在宅高齢者, 二重課題歩行, 歩行速度, 遂行機能

I 緒 言

高齢者では、歩行中に周囲への不注意があると、つまずき、すべりを引き起こし、その結果、転倒することがある。

歩行中の注意配分は脳の遂行機能と関連する。Posner らによると、注意とは“他の脳内ネットワーク作用に影響することを一次的な目的とした解剖学的なネットワーク”としている¹⁾。遂行機能とは、目的を持った一連の活動を有効に成し遂げるために必要な機能であり、自ら目標を設定し、計画を立

て、実行の行動を効果的に行う能力とされている²⁾。これは食事を作る、買い物に行くなどの日常生活動作を行う能力の基盤となる。加齢に伴う大脳灰白質の変化は遂行機能や記憶の低下と関連することがわかっている³⁾。遂行機能は歩行速度と関連する。遂行機能の低下した高齢者では障害物歩行の速度が低下していた⁴⁾。これは複雑な状況下の歩行には遂行機能が重要であることを示唆している。

歩行障害や転倒の危険を明らかにするために、二重課題を用いて遂行機能評価が行われてきた。これは同時に2種類の課題を試行して処理能力を測るものである。副課題の難易度や量によって、主課題の処理量に変化し、主課題の成績として現れる。たとえば、高齢者の認知課題を伴う歩行は、認知課題に対する反応時間の延長、歩行速度の低下が認められた⁵⁾。臨床研究での認知課題には、歩行中に話しか

* 信州大学医学部保健学科

^{2*} 佐久大学看護学部

^{3*} 東京大学

連絡先：〒390-8621 長野県松本市旭 3-1-1
信州大学医学部保健学科 横川吉晴

けて質問する⁶⁾、100から任意の数字(3あるいは7)を引いて数を言う⁷⁾、水でいっぱいにしたグラスをお盆にのせて運ぶ⁸⁾、「動物」など共通の特徴を持つ言葉を続けて言う⁹⁾、などがある。これらの課題は、標準化された質問方法を用いていないこと、被験者の能力に依存するといった限界がある⁵⁾。これら認知課題に関する研究報告は、本邦ではまだ少ない。

本研究の目的は、在宅高齢者の転倒リスクを早期に評価するために、安全で容易な二重課題歩行テストを作成し、転倒要因との関連を調べることとした。研究モデルは、転倒の内的要因である年齢、認知機能、遂行機能、運動機能が、自立した高齢者の二重課題歩行テストの成績に関連するとした。

II 研究方法

1. 研究対象者

長野県松本市四賀地区の公民館27か所における福祉ひろば事業「出前ふれあい健康教室」の参加者のうち、以下の基準に該当する人を研究対象者とした。

選択基準：選択基準は以下の通りとした。1)四賀地区に居住し、65歳以上であること。2)日常生活レベルの身体活動の実施に介護を要しないこと。

除外基準：1)質問や指示の理解・判断が不十分でテスト遂行困難、2)独力で歩行が困難、3)機能的な障害により起居移動動作に介助が必要、4)動作を妨げるほどの関節の痛みがあること、5)医師から運動禁止となっている、のいずれかに該当する人を除いた。教室開始時に担当保健師が問診にて健康状態等を確認し、研究責任者(理学療法士)と協議の上、

測定への参加を判断した。期間中の教室活動は、面接、血圧測定、保健指導、本研究の調査項目測定を行った。

測定期間：2008年10月から2009年3月まで行った。

2. 測定項目

1) 二重課題歩行テスト

副課題のもとで歩行能力を測定した。開始位置から7mの直線距離を設け、3mの位置から5枚の圧力センサー付きシートを5枚、計2.5mを配置した(歩行分析計 Walk Way MG1000, アニマ社)。以下の副課題有無の条件でそれぞれ3回、合計6回歩いた。条件は、1)副課題なしの自由歩行、2)二桁数字の逆唱を伴う自由歩行とした。課題別に各3回の平均歩行速度、平均歩幅(左右)、平均歩行ケイデンスを、シートと連結したノート型コンピューターの専用解析ソフトにて算出した。二桁数字逆唱は課題の意味理解や課題実施の要素を含む認知課題と考えた。事前に三桁数字の逆唱も試みたが、成績が低く精神的苦痛が強すぎたため二桁とした。数字の逆唱は事前に実施内容を説明し、座位保持の姿勢で練習を一回行った。1秒に1つの数字を唱えるテンポとし、課題提示者が伴走しながら異なる数字を続けて伝えた。答えられず本人が黙った場合でも、続けて数字の逆唱を指示した。間違えて答えた場合は正答を要求しなかった(付表参照)。二桁数字逆唱の間違いが恥ずかしいことと感じることに配慮して、2つの課題を上手にできることを強要しなかった。

2) 認知機能

細田らの短縮版ストループテストによって測定した¹⁰⁾。ストループテストとは、たとえば緑色で書か

付表 二重課題歩行の測定方法

測定の準備：7mの直線距離を設ける。両端および1m内側に目印の印を付ける。開始場所に用意した椅子に着席する。測定器具はストップウォッチ、メジャー、乱数表。測定者は2人(1人は歩行時間と歩数の測定。もう1人は並んで歩きながら乱数表の二桁数字を連続して言う。)

- 1：7m先の目印まで普段通りの早さで歩くことを願う。
- 2：最初に普段通り3回歩行してもらう(通常歩行)。計測者は5mの歩行時間、歩数を3回記録する。終了後、椅子に座り休憩する。
- 3：次に並んで歩く人が言った二桁の数字を、逆に答えながら歩くことを依頼する。もし間違ってもそのまま歩くよう指示する。「若い人でも間違えることがありますから、あまり気にしないでください。ちょっとした頭の体操だと思ってみてください。」というように、歩行能力を測っており、逆唱の正答を求めていることを強調する。
- 4：練習として、座ったまま二桁数字の逆唱を行う。説明例は、「歩きながら1・2と聞こえたら、2・1と教えてください。」として、1～2回練習してみる。
- 5：合図とともに二桁数字の逆唱を行いながら7mの距離を3回歩く。説明者は並んで歩きながら乱数表の二桁数字を次々に読み上げる(1秒に1回)。約2秒待っても返答がない場合は、次の数字を読み上げる。計測者は5mの歩行時間、歩数を3回記録する。
- 6：終了後椅子に座る。答えができなかったことを気にする人もいるので、「歩く様子を確認しています。安定していますので心配ありません」と歩行がうまくできていることを伝える。
- 7：5m歩行距離、歩行時間、歩数から歩行速度(cm/秒)、ケイデンスを求める。3回の平均を求める。

れた「赤」という文字を「みどり」と答えることが要求されるような、日常習慣的に確立された反応(ステレオタイプ)の抑制を評価する前頭葉機能障害の検査である¹¹⁾。前頭葉損傷患者では典型的な遂行時間の延長や成績低下が認められている。テストの説明に続く1回の練習後、連続20題行い、間違いの数と課題遂行時間を測定した。Microsoft社のPower Pointに「あか」、「あお」、「みどり」、「きいろ」のいずれか一つの言葉を、その意味とは異なる色で書いたスライドを20枚作成した。表示する文字サイズは4.5 cm 四方で、スライドショーで表示し、対象者が正解したら検査者が次のスライドに切り替えるようにした。評価は所要時間と誤答数を計測した。

日本版認知症スクリーニング検査 the Rapid Dementia Screening Test (以下 RDST-J とする) は、軽度認知症をスクリーニングするための検査である。スーパーやコンビニエンスストアで買えるものを1分間でできるだけ多く思い出すというスーパーマーケット課題と、漢数字をアラビア数字に、アラビア数字を漢数字に直すという数字変換課題の二つの課題で構成されている¹²⁾。短時間で測定でき、採点が容易で、信頼性および併存的・予測的妥当性が高い性質を持つ。評価点は0~12点で、7点以下で認知症の疑いありとスクリーニングされる。

3) 片脚立位保持時間

左右片脚立位姿勢の練習の後、30秒間を上限とした左右片脚立位保持時間を1回ずつ測定した。先行研究で高齢者が30秒以上片脚保持を不可能な場合、転倒のリスクが高いと認められている¹³⁾。

4) 活動能力

高齢者の活動能力を測定するため、老研式活動能力指標を用いた。13項目の質問からなり、回答は「はい」に1点、「いいえ」に0点を与えて最高13点である。

5) その他

視覚・聴覚について、「ものをみるのに不都合と感じるか(視覚困難感)」、「音を聞くのに不都合と感じるか(聴覚困難感)」尋ねた。また、ここ一年間の転倒の既往を尋ねた。いずれも2件法で回答を得た。

3. 統計解析

男女別に各測定項目を算出し差を検定した。間隔尺度はt検定、名義尺度は χ^2 乗検定を用いた。性年齢階層別の歩行特性は対応のあるt検定を用いた。課題なし自由歩行および二桁数字逆唱歩行テストと短縮版ストループテスト、30秒間片脚立位保持、老研式活動能力指標の各尺度との相関分析によ

り本テストの妥当性を、4週間後38人の再検査にて再テスト信頼性を検証した。短縮版ストループテスト2群(中央値の32秒を境界値)、RDST-J 2群(認知障害のカットオフ値8点を境界値)、30秒間片脚立位保持2群(先行研究によるカットオフ値30秒を境界値)、転倒既往2群(有無で群別化)とした。これらの群と副課題有無の条件を独立変数、従属変数を歩行能力とした二元配置分散分析を行った。すべての統計処理にはSPSS16.0J for Windowsを使用し、危険率は5%未満とした。

4. 倫理審査と倫理的配慮

信州大学医学部医倫理委員会の審査を経て2008年9月1日付けで研究の許可を得た。出前ふれあい健康教室における二重課題歩行テストの実施は、あらかじめ実施前月の「福祉ひろば便り」を用いて各戸に周知した。広報の際の文言は「安全に歩くための集中力や注意力のテスト」を行うことを加えた。教室開始当日、公民館で参加者に対しテストの実施目的や内容について文書を配布し、口頭で説明し同意を得た。

III 研究結果

1. 研究対象者の特徴

期間中の「出前ふれあい健康教室」参加総数は296人であった。このうち65歳未満の75人と65歳以上だが測定が一部のみ可能だった94人を除き、全項目を測定完了したのは127人であった。これらを研究対象者とした。対象者の特徴を表1および表2に示した。年齢は65歳から89歳で、平均年齢は75.4±6.0歳であった。研究対象者のうち女性は102人(80.3%)、男性は25人(19.7%)であった。老研式活動能力指標の平均値は12.3±1.5で最高13、最低2であった。RDST-Jの平均値は8.8±2.6で最高12、最低0であった。ものをみるのに不都合と感じるか(視覚困難感)、音を聞くのに不都合と感じるか(聴覚困難感)、過去一年間の転倒の既往を訪ねたところ、「あり」の回答がそれぞれ49.6%、22.0%、22.8%であった。二桁数字逆唱時の歩行速度とケイデンスは低下した。副課題の有無ともに男性の歩幅が有意差を認めた。性年齢階層別にみると後期高齢女性の歩行速度は低値だった($P=0.022$)。

二重課題歩行テストの妥当性および信頼性は以下の通りであった(表3)。妥当性では、短縮版ストループテスト遂行時間が歩行速度と負の相関を示した(自由歩行: $r=-.378, P<.0001$, 二桁数字逆唱: $r=-.395, P<.0001$)。右片脚立位保持時間とは正の相関を示した(自由歩行: $r=.578, P<.0001$, 二桁数字逆唱: $r=.59, P<.0001$)。老研

表1 参加者の男女別の特性 (n=127)

		全員 (n=127)	女性 (n=102)	男性 (n=25)	P値
年齢		75.4±6.0	75.2±6.1	75.9±5.6	0.604
自由歩行	右歩幅 (cm)	49.6±7.1	48.7±7.1	53.3±6.2	0.003
	左歩幅 (cm)	49.4±7.3	48.8±6.9	52.1±8.1	0.044
	歩行速度 (cm/s)	102.7±19.0	102.7±17.7	102.9±24.2	0.961
	ケイデンス (steps/min)	125.0±12.9	127.1±11.4	116.3±15.3	0.0001
二桁数字逆唱歩行	右歩幅 (cm)	49.2±7.7	48.4±7.6	52.5±7.4	0.015
	左歩幅 (cm)	49.2±7.3	48.6±6.9	51.6±8.4	0.071
	歩行速度 (cm/s)	99.2±20.9	100.1±19.7	99.2±26.8	0.851
	ケイデンス (steps/min)	121.8±15.2	124.3±13.5	113.2±17.9	0.001
短縮版ストループテスト (秒)		38.5±17.3	38.1±17.4	40.4±17.1	0.555
	RDST-J	8.8±2.6	9.1±2.5	7.9±2.9	0.053
片脚立位保持時間 (秒)	8点以上	95(74.8%)	81(85.3%)	14(14.7%)	0.021
	8点未満	32(25.2%)	21(65.6%)	11(34.4%)	
	右	16.9±11.5	16.8±11.3	17.3±12.3	0.832
	左	15.9±11.3	15.1±11.3	19.3±10.9	0.093
	右30秒保持可	45(35.4%)	34(33.3%)	11(44.0%)	0.355
	右30秒保持不可	82(64.6%)	68(66.7%)	14(56.0%)	
老研式活動能力得点	左30秒保持可	39(30.7%)	30(29.4%)	9(36.0%)	0.629
	左30秒保持不可	88(69.3%)	72(70.6%)	16(64.0%)	
		12.3±1.5	12.3±1.2	12.1±2.3	0.552
	視覚困難感	あり	63(49.6%)	48(47.1%)	15(60.0%)
聴覚困難感	なし	64(50.4%)	54(52.9%)	10(40.0%)	
	あり	28(22.0%)	19(18.6%)	9(36.0%)	0.103
転倒の既往	なし	99(78.0%)	83(81.4%)	16(64.0%)	
	あり	29(22.8%)	24(23.5%)	5(20.0%)	0.796
	なし	98(77.2%)	78(76.6%)	20(80.0%)	

表2 性・年齢階層別の歩行特性

測定項目 (平均値±標準偏差)	前期高齢男性 (n=9)			後期高齢男性 (n=16)		
	課題なし(自由)	二桁数字の逆唱	P値	課題なし(自由)	二桁数字の逆唱	P値
右歩幅 (cm)	57.5±5.2	58.6±6.8	0.427	50.9±5.5	50.2±6.9	0.408
左歩幅 (cm)	55.7±8.0	55.7±8.0	0.864	50.2±7.5	49.3±7.9	0.367
歩行速度 (cm/s)	114.2±22.2	112.5±17.3	0.687	96.6±23.6	91.7±28.7	0.089
ケイデンス (steps/min)	120.6±12.1	121.4±7.6	0.746	113.8±16.6	108.7±20.5	0.077
測定項目 (平均値±標準偏差)	前期高齢女性 (n=48)			後期高齢女性 (n=54)		
	課題なし(自由)	二桁数字の逆唱	P値	課題なし(自由)	二桁数字の逆唱	P値
右歩幅 (cm)	51.8±6.2	51.9±7.1	0.925	45.9±6.7	45.3±6.6	0.94
左歩幅 (cm)	52.3±6.4	51.9±6.5	0.489	45.7±5.9	45.7±6.0	0.188
歩行速度 (cm/s)	110.9±16.1	108.8±18.9	0.189	95.4±15.9	92.4±17.0	0.022
ケイデンス (steps/min)	129.1±10.6	126.3±13.8	0.081	125.4±11.8	122.4±13.1	0.01

式活動能力指標とは正の相関を示した (自由歩行: $r = .271, P = .002$, 二桁数字逆唱: $r = .244, P = .006$)。再テスト信頼性は正の相関を示した (自由歩行: $r = .62, P = .001$, 二桁数字逆唱: $r = .51, P = .001$)。いずれもある程度の相関を認めた。

2. 歩行特性

心身機能2群と副課題条件の組合せ別に歩行能力の測定値を表4に示した。短縮版ストループテスト、RDST-J、片脚立位保持時間について、群の主効果は有意であった。ストループテスト遂行時間が短く、

表3 二重課題歩行テストと心身機能指標との相関 (n=127)

		二重課題歩行テスト									
課題なし	測定項目	短縮版スト ループテスト		RDST-J		右片脚立位 保持時間		左片脚立位 保持時間		老研式活動 能力得点	
		P	P	P	P	P	P	P	P		
	右一步幅 (cm)	-0.302	0.001	0.263	0.003	0.51	0.0001	0.478	0.0001	0.158	0.075
	左一步幅 (cm)	-0.442	0.0001	0.411	0.0001	0.518	0.0001	0.481	0.0001	0.211	0.017
	歩行速度 (cm/s)	-0.378	0.0001	0.387	0.0001	0.578	0.0001	0.477	0.0001	0.271	0.002
	ケイデンス (steps/min)	-0.16	0.072	0.249	0.005	0.33	0.0001	0.186	0.036	0.249	0.005
2桁数字の逆唱	測定項目	短縮版スト ループテスト		RDST-J		右片脚立位 保持時間		左片脚立位 保持時間		老研式活動 能力得点	
		P	P	P	P	P	P	P	P		
	右一步幅 (cm)	-0.355	0.0001	0.346	0.0001	0.602	0.0001	0.572	0.0001	0.181	0.042
	左一步幅 (cm)	-0.353	0.0001	0.375	0.0001	0.513	0.0001	0.542	0.0001	0.215	0.015
	歩行速度 (cm/s)	-0.395	0.0001	0.464	0.0001	0.59	0.0001	0.509	0.0001	0.244	0.006
	ケイデンス (steps/min)	-0.26	0.003	0.381	0.0001	0.334	0.0001	0.195	0.028	0.225	0.011

RDST-J得点が高く、片脚立位保持時間が30秒以上であれば、それぞれ歩行能力指標は高値であった。副課題有無の条件の違いでは、歩行速度とケイデンスの一部を除いて認められなかった。群と副課題有無の交互作用、すなわち転倒既往を除く各測定項目の高低と副課題の有無の組合せによって、歩行能力の違いを示した。転倒既往のみ、および転倒既往の有無と副課題との組合せは歩行能力と関連しなかった。

Ⅳ 考 察

健康教室に参加した農村部住民296人に二重課題歩行テストを含む心身機能測定を実施し、測定が完了した65歳以上127人を対象に解析した。歩行能力は性差を示した。年齢と性の組み合わせのうち後期高齢女性では、副課題があると歩行速度とケイデンスが低下した。二重課題歩行の測定値と3つの心身機能測定項目との関連から、ある程度の測定方法の妥当性と信頼性を得ることができた。とくに遂行機能、認知能力、そしてバランス能力の多寡と副課題の有無の組み合わせが、歩行能力に関連していた。

1. 属性との関連

副課題有無の2つの条件ともに、歩幅とケイデンスに性差を認めた。性年齢階層のうち後期高齢女性のみ2桁数字逆唱時の歩行速度、ケイデンスが低値であった。他の階層では副課題の歩行への関連が認められなかった。歩行能力の性差の理由は、身長や下肢長などの男女の体格差が反映している。一般に、若年層と比較すると高齢者の二重課題時の歩行能力は低下している¹⁴⁾。前期高齢者で差を認めなかったのは、副課題が十分対応可能な負荷だった可能

性がある。75歳以上では、二重課題への同時対処が低下・混乱し、歩行動作に干渉したと考えられる。

2. 心身機能との関連

先行研究と同じように^{15~19)}、遂行機能、認知機能、姿勢制御能力の多寡と副課題の有無の組み合わせが、歩行能力に関連した。転倒既往の有無は副課題の有無によっても歩行能力に関連しなかった。

短縮版ストループテスト遂行時間が長い人は、副課題を伴うと歩幅や歩行速度を大きく低下させた。ストループテストは遂行機能のうち「保続・反応抑制」を評価しており、テスト遂行時間が長いとステレオタイプの抑制が阻害されていると推定される。一般に2桁数字逆唱のような複雑な副課題を処理する二重課題歩行が提示されたとき、遂行機能への依存度が増す⁵⁾。高齢者の場合、加齢変化による機能低下により注意配分等が困難となる傾向がある。数字逆唱は主課題である歩行への注意配分を減少させ、歩行中の安定性を妨げ、動作の継続を困難にする可能性がある。

RDST-J得点が低い人は、副課題を伴うといっそう歩行能力が低下していた。RDST-J得点が低いと認知機能低下を示し、副課題の意味理解や処理に時間がかかるだけでなく、主課題の同時処理ができなくなったと考えられる。

片脚立位保持時間が短い人は、副課題を伴うと歩行能力が低下する傾向であった。片脚立位保持時間は静的姿勢制御能力の指標で30秒未満であれば転倒のリスクは高い¹³⁾。このことは歩行中の片脚支持能力と関連し、片脚支持時間が短いと歩幅や歩行速度を小さくして歩行動作を安定させると思われる。

転倒との関連は先行研究と一致しなかった^{7,20)}。

表4 心身機能項目の高低2群別にみた二重課題歩行能力の特性 (n=127)

測定項目 (平均値±標準偏差)	群	条 件	右歩幅 (cm)	左歩幅 (cm)	歩行速度 (cm/s)	ケイデンス (steps/min)
短縮版ストループテスト遂行時間	32秒以下 (n=61)	課題なし(自由)	51.3±6.5	51.8±6.9	108.2±16.8	126.8±13.0
		二桁数字の逆唱	51.6±7.1	51.6±7.1	107.4±19.4	125.5±14.5
	33秒以上 (n=66)	課題なし(自由)	48.0±7.3	47.2±6.9	97.7±19.7	123.3±12.6
		二桁数字の逆唱	46.9±7.6	46.9±6.8	93.0±20.5	118.9±15.0
		群の主効果 (F値, P値)	15.45(0.001)	10.64(0.001)	19.55(0.001)	8.32(0.004)
		条件の主効果 (F値, P値)	0.84(0.360)	0.29(0.591)	2.50(0.115)	3.90(0.049)
		群×条件の交互作用 (F値, P値)	3.75(0.054)	4.87(0.028)	4.19(0.042)	1.82(0.179)
RDST-J 得点	RDST 8点以上 (n=95)	課題なし(自由)	50.3±7.3	50.8±7.1	106.3±18.7	126.8±11.8
		二桁数字の逆唱	50.3±7.8	50.5±7.5	104.6±20.7	124.7±13.5
	RDST 7点以下 (n=32)	課題なし(自由)	47.4±6.4	45.4±6.1	92.1±16.11	119.6±14.7
		二桁数字の逆唱	45.8±6.4	45.2±5.0	86.1±16.0	114.2±16.8
		群の主効果 (F値, P値)	5.00(0.026)	5.87(0.016)	14.29(0.001)	12.51(0.001)
		条件の主効果 (F値, P値)	1.89(0.169)	2.62(0.107)	5.78(0.017)	5.56(0.019)
		群×条件の交互作用 (F値, P値)	4.14(0.043)	7.57(0.006)	7.94(0.005)	3.20(0.075)
片脚立位保持時間 (右)	30秒可 (n=45)	課題なし(自由)	53.8±5.4	53.7±6.7	114.5±16.3	128.9±11.0
		二桁数字の逆唱	54.8±6.0	53.6±6.7	113.6±18.6	126.5±14.1
	30秒未満 (n=82)	課題なし(自由)	47.3±7.0	47.1±6.5	96.3±17.4	122.9±13.4
		二桁数字の逆唱	46.1±6.8	46.8±6.4	92.4±18.6	119.7±15.1
		群の主効果 (F値, P値)	22.03(0.001)	11.20(0.001)	14.37(0.001)	1.61(0.205)
		条件の主効果 (F値, P値)	1.14(0.287)	0.91(0.342)	0.07(0.796)	0.75(0.388)
		群×条件の交互作用 (F値, P値)	25.14(0.001)	17.34(0.001)	23.09(0.001)	6.32(0.013)
転倒の既往	なし (n=98)	課題なし(自由)	50.0±7.1	50.0±7.5	104.1±19.6	125.3±12.9
		二桁数字の逆唱	49.8±7.6	49.3±7.2	101.0±21.0	122.6±15.5
	あり (n=29)	課題なし(自由)	48.1±7.2	47.4±6.2	98.3±16.3	124.1±12.8
		二桁数字の逆唱	47.3±7.8	48.6±7.7	96.3±21.6	120.2±13.5
		群の主効果 (F値, P値)	3.80(0.052)	2.31(0.13)	3.11(0.079)	0.72(0.398)
		条件の主効果 (F値, P値)	0.25(0.620)	0.05(0.828)	0.71(0.400)	2.37(0.125)
		群×条件の交互作用 (F値, P値)	0.07(0.798)	0.74(0.391)	0.03(0.859)	0.09(0.771)

転倒既往者が副課題を伴う歩行を行っても、転倒既往なしの人と比べて歩行能力の差がなかった。これは思い出しバイアスの影響により、転倒既往なしと回答した群に記憶力や認知能力の減弱した人が含まれていた可能性がある。また、参加バイアスにより、転倒既往ありと回答しても、それ以降に心身機能が保持できていたかもしれない。そのことが歩行能力に反映したかもしれない。

3. 研究の限界と応用可能性

今回作成した二重課題歩行テストは公民館のよう

な環境でも測定が可能とすることを想定した。転倒既往の有無による歩行指標の差を確認するためには、たとえば回文や早口言葉、障害物を踏まないといった運動課題を副課題案として検討する必要があるかもしれない。

今後の検討課題は2つである。ひとつは縦断調査を行い二重課題歩行テストの成績が将来の転倒の予測因子かどうか検討することである。もうひとつは注意を怠って障害物に躓く、引っかかることを防ぐための二重課題を用いた介入プログラムを作成・実

施し、効果の評価指標として活用することを検討したい。上記の課題を検証することで転倒危険性の高い高齢者の早期発見、転倒予防活動の評価の役割を担うことになり、ひいては公衆衛生活動のうち一次予防に寄与すると考えられる。

本研究にご協力を賜りました松本市四賀地区の皆様へ深く感謝致します。本研究の実施には、文部科学省科学研究費補助金基盤研究(C)(課題番号 20592652)の助成を受けた。

(受付 2011. 8.30)
(採用 2012.10.17)

文 献

- 1) Posner MI, Sheese BE, Odludas Y, et al. Analyzing and shaping human attentional networks. *Neural Netw* 2006; 19(9): 1422-1429.
- 2) Lezak MD. The problem of assessing executive functions. *Internat J Psychol* 1982; 17(1-4): 281-297.
- 3) Buckner RL. Memory and executive function in aging and AD: multiple factors that cause decline and reserve factors that compensate. *Neuron* 2004; 44(1): 195-208.
- 4) Ble A, Volpato S, Zuliani G, et al. Executive function correlates with walking speed in older persons: the InCHIANTI study. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53(3): 410-415.
- 5) Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Mov Disord* 2008; 23(3): 329-342.
- 6) Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. "Stops walking when talking" as a predictor of falls in elderly people. *Lancet* 1997; 349(9052): 617.
- 7) Springer S, Giladi N, Peretz C, et al. Dual-tasking effects on gait variability: the role of aging, falls, and executive function. *Mov Disord* 2006; 21(7): 950-957.
- 8) Bond JM, Morris M. Goal-directed secondary motor tasks: their effects on gait in subjects with Parkinson disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81(1): 110-116.
- 9) van Iersel MB, Ribbers H, Munneke M, et al. The effect of cognitive dual tasks on balance during walking in physically fit elderly people. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(2): 187-191.
- 10) 細田香織, 征矢野あや子, 横川吉晴, 他. 短縮版ストロークテストの妥当性と信頼性の検証. *身体教育医学研究* 2009; 10(1): 23-30.
- 11) Perret E. The left frontal lobe of man and the suppression of habitual responses in verbal categorical behaviour. *Neuropsychologia* 1974; 12(3): 323-330.
- 12) 酒井佳永, 小高愛子, 村山憲男, 他. 認知症スクリーニング検査 the Rapid Dementia Screening Test (RDST) 日本語版の有用性. *老年精神医学雑誌* 2006; 17(5): 539-551.
- 13) Toulotte C, Thevenon A, Watelain E, et al. Identification of healthy elderly fallers and non-fallers by gait analysis under dual-task conditions. *Clin Rehabil* 2006; 20(3): 269-276.
- 14) Yogev-Seligmann G, Rotem-Galili Y, Mirelman A, et al. How does explicit prioritization alter walking during dual-task performance? Effects of age and sex on gait speed and variability. *Phys Ther* 2010; 90(2): 177-186.
- 15) Coppin AK, Shumway-Cook A, Saczynski JS, et al. Association of executive function and performance of dual-task physical tests among older adults: analyses from the InChianti study. *Age Ageing* 2006; 35(6): 619-624.
- 16) Hyndman D, Ashburn A, Yardley L, et al. Interference between balance, gait and cognitive task performance among people with stroke living in the community. *Disabil Rehabil* 2006; 28(13-14): 849-856.
- 17) Herman T, Mirelman A, Giladi N, et al. Executive control deficits as a prodrome to falls in healthy older adults: a prospective study linking thinking, walking, and falling. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2010; 65(10): 1086-1092.
- 18) Verghese J, Mahoney J, Ambrose AF, et al. Effect of cognitive remediation on gait in sedentary seniors. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2010; 65(12): 1338-1343.
- 19) Watson NL, Rosano C, Boudreau RM, et al. Executive function, memory, and gait speed decline in well-functioning older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2010; 65(10): 1093-1100.
- 20) Hausdorff JM, Rios DA, Edelberg HK. Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82(8): 1050-1056.