

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 4 月 15 日現在

機関番号：33606

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2011

課題番号：20592652

研究課題名（和文）認知機能低下に伴う転倒リスクの評価指標「地域版二重課題歩行」の開発

研究課題名（英文）Development of the Dual-task Walking for Community Elderly with mild cognitive impairment

研究代表者

征矢野 あや子 (SOYANO AYAKO)

佐久大学・看護学部・准教授

研究者番号：20281256

研究成果の概要（和文）：

地域在住高齢者 208 名を対象に、認知課題に対応しながら歩行する能力を評価する方法として地域版二重課題歩行を作成し、試行した。センサーマット 2.4m を含む計 5m を自由速度で歩行し、その際、認知課題なし、無作為な 2 連の数字の逆唱、3 連の数字の逆唱の課題を強制した。これらの結果から、二重課題歩行は基準尺度と中等度から強い相関が見られた。しかし転倒の有無など判別妥当性に乏しいという課題が残された。

研究成果の概要（英文）：

The subjects, 208 aged individuals residing in the area, were tested for their capacity to walk while undergoing a cognitive task (DTW-C: dual task walking for the community elderly that we have designed). Specifically, the subjects were instructed to walk at normal speed for a distance of 5 meters on a sensor mat, while repeating given randomly arranged 2- and 3-digit numbers in reverse order (e.g., 4-5→5-4, 7-9 →9-7, etc.). The test was run in 3 stages starting with no cognitive task, followed by repeating two, then three digit numbers in reverse order as described above. The results indicated an intermediate to strong correlation between the performance of a dual task of cognitive task and walking. It was also indicated, however, that the test lacks discriminating validity (e.g., the event of falling).

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
20 年度	600000	180000	780000
21 年度	1300000	390000	1690000
22 年度	600000	180000	780000
23 年度	1000000	300000	1300000
総計	3500000	1050000	4550000

研究分野：看護学

科研費の分科・細目：地域・老年看護学

キーワード：高齢者 転倒 二重課題 注意 地域 認知機能 歩行機能

1. 研究開始当初の背景

人は日頃歩くときに様々な環境の変化を解釈し、姿勢や歩き方を調整している。近年、立位姿勢の制御や歩行に影響を及ぼす要因

として、遂行機能の基盤をなす注意配分機能が注目されている。

注意は「意識的にひとつの対象や複雑な体験のひとつのコンポーネントに心的エネルギーを集中し、他の情動的ないし思考的内容

を排除すること」(Campbell, 1981)と定義されている(日本高次脳機能障害学会編:標準注意検査法・標準意欲評価法より)。ある特定の認知機能が適切に機能するためには、一定の時間集中する(注意の維持)必要があり、また、複数の情報処理をする時には、ひとつの刺激から次の刺激へと注意を移動したり、複数の刺激に同時に注意を向けたり(注意配分)している。

注意配分機能の評価方法として、二重課題がある。これは複数の課題を同時にこなす能力で、たとえば「静止立位姿勢を維持する」という主課題と同時に計算などの注意要求課題(副課題)を課し、主課題のパフォーマンスを評価するものである。歩行中の認知症高齢者に話しかけると、無視して歩き続けるか立ち止まって会話に答える場面が見られるが、それは会話しながら話すという二重課題の遂行が難しくなったことを示す。

二重課題を評価することで遂行機能が低下し始めた高齢者の転倒リスクを早期に発見する可能性が見出されたが、従来の二重課題検査は大型測定機器・設備を要するもので、限られた施設でしか評価を受けることができない。そこで、本研究は、公民館など高齢者向けの保健事業が行われる場で二重課題を測定する方法「地域版二重課題歩行」を作成することとした。

2. 研究の目的

地域在住高齢者の認知機能・歩行機能に応じた二重課題と評価基準を検討し、「地域版二重課題歩行」を作成する。

地域在住高齢者の転倒と地域版二重課題歩行との関連を明らかにする。

3. 研究の方法

下記の手順で行った。それぞれの研究方法は研究成果の項で記す。

- a 地域版二重課題歩行のプロトコールの作成
- b 短縮版ストループテスト有用性の検討
- c 地域版二重課題歩行と基準指標との関連の検討、および、転倒リスクとの関連の検討
- d 地域版二重課題歩行と1年間の転倒発生との関連の検討
- e 二重課題歩行の啓発活動

倫理的手続き

信州大学医倫理委員会の承認を得た。研究の参加者には研究目的と測定の方法、情報の用途、調査に伴い事故が発生した場合の対応、調査結果は個人名が特定できないようID化し厳重に保管すること、調査への参加や途中棄権は自由である旨を文書と口頭で説明し、文書による同意を得た。

4. 研究成果

a 地域版二重課題歩行のプロトコール

先行研究やこれまでの既存データの再分析に基づき、認知課題(副課題)の内容と評価方法、歩行(主課題)の評価方法を決定した。副課題は、ランダムな数字の逆唱とした。当初は4つの数字の逆唱を試行したが、健常高齢者にも難しく、測定参加への抵抗感が高まったため、2連数字の逆唱と3連数字の逆唱にした。

地域版二重課題歩行

- 1) 副課題なしの自由速度歩行
- 2) 2連の数字の逆唱を伴う自由速度歩行
- 3) 3連の数字の逆唱を伴う自由速度歩行

数字の逆唱について、事前に実施内容を説明し、1回座ったまま練習する。検査者は対象者と並んで歩きながら、数字をおよそ1秒に1つのテンポで乱数表の数字を読み上げる。対象者が答えられない場合は、次の数字を読み上げ、逆唱を強制する。間違えて答えた場合は正答を強制しない。

歩行評価は、歩行分析計 Walk Way MG1000(アニマ社)を用いた。6m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2.4mを配置し、1)、2)、3)の順で各3回、計9回歩行・測定した。測定結果のうち、平均歩行速度(cm/秒)、平均歩幅(左右)、ケイデンス(歩行率、歩/分)を評価に用いることとした。副課題なしの歩行から2連または3連の数字の逆唱を伴う歩行時のパフォーマンスの変化量として、 Δ 平均歩行速度、 Δ 平均ケイデンス等を用いる。

b 注意配分機能の評価指標の改訂(短縮版ストループテスト)と妥当性の検討

地域版二重課題歩行と並行して用いる注意配分機能の指標として、浜らによるカラーワードストループテストの短縮版を作成し、標準化されている上中下検査との基準関連妥当性を検討した。

対象者は長野県内に居住する成人144人で、大学生から、地域のスポーツサークルの参加者、認知症予防のための2次予防事業の参加者まで、多様な人々が対象となるよう機縁法で募集した。対象者の内訳は、男性39人、女性105人で、平均年齢±標準偏差は48.0±23.8歳であった。

測定項目は、性、年齢、短縮版ストループテスト、上中下検査、60歳以上の対象者のみ認知症スクリーニング検査日本語版(RDST-J)とし、保健センター、公民館、教室等で個別に測定した。

対象者には研究の主旨と目的を書面と口頭で説明した。その際、プライバシーの保持、中断の自由、個人情報の保護等を説明し、文書で同意を得た。また事前に信州大学の医学部保健学科倫理審査会で承認を得た。

短縮版ストループテストの所要時間による評価は、上中下検査との相関係数が $r=0.81$ と高かった。また 60 歳以上/未満、認知症の疑いのあり/なしで 2 群に分けたとき、短縮版ストループテストの所要時間は上中下検査の結果と同傾向の有意な得点差が見られた。これらの結果から、短縮版ストループテストは上中下検査に準じた指標であることが確認できた。地域版二重課題歩行の補助指標として、短縮版ストループテストを使用することにした。

c 地域版二重課題歩行の基準妥当性の検討、および、転倒リスクとの関連の検討

1)方法

対象者は長野県松本市 A 地区に在住する 65 歳以上の高齢者で、2008 年度の公民館巡回型健康づくり事業への自発的な参加者とした。ただし下記の該当者は分析から除外した：測定方法の説明や指示の理解・遂行が困難な程度の認知機能の低下がある；歩行や会話が妨げられるほどの視覚・聴覚障害がある；歩行に介助や歩行補助具を要する；歩行を妨げるほどの関節痛がある；医師から運動を禁止されている。

測定項目は、性、年齢、地域版二重課題歩行、短縮版ストループテスト、認知症スクリーニング検査日本語版(RDST-J)、30 秒片脚立位保持時間、老研式活動能力指標、過去一年間の転倒の既往、慢性的な疼痛の有無等で、訓練を受けた検査者が測定・聴取した。

倫理的配慮は、対象者に研究目的と測定の

表1. 記述統計

	全体(N=208)					
	全体(N=208)		男性(n=44)		女性(n=164)	
	平均値	(標準偏差)	平均値	(標準偏差)	平均値	(標準偏差)
年齢	75.38	(5.99)	73.95	(5.73)	75.77	(6.02)
地域版二重課題歩行						
副課題なし	平均速度(cm/秒)	103.17 (21.04)	105.13 (23.58)	102.65 (20.35)		
	右平均歩幅(cm)	49.75 (8.02)	54.09 (7.76)	48.59 (7.71)		
	左平均歩幅(cm)	49.67 (7.64)	53.30 (7.83)	48.69 (7.31)		
	平均ケイデンス(歩/分)	124.81 (13.99)	116.89 (13.99)	126.93 (13.25)		
2連の数字の逆唱	平均速度(cm/秒)	99.57 (23.45)	100.47 (26.20)	99.33 (22.74)		
	右平均歩幅(cm)	48.88 (8.25)	52.18 (8.45)	47.99 (7.99)		
	左平均歩幅(cm)	49.09 (7.74)	52.24 (8.19)	48.25 (7.42)		
	平均ケイデンス(歩/分)	121.32 (18.61)	114.85 (16.24)	123.05 (18.86)		
右 30秒片脚起立時間(秒)	16.92 (11.66)	17.21 (12.15)	16.83 (11.55)			
左 30秒片脚起立時間(秒)	16.78 (11.53)	19.71 (11.02)	15.96 (11.58)			
短縮版ストループテスト(秒)	38.69 (18.70)	40.07 (14.42)	38.32 (19.71)			
RDST-J(点)	8.73 (2.59)	8.36 (2.85)	8.83 (2.52)			
老研式活動能力指標	12.28 (1.39)	12.11 (1.92)	12.32 (1.21)			

注)地域版二重課題歩行は、副課題なし、2連数字の逆唱、3連数字の逆唱の条件下でそれぞれ3回ずつ測定し、その平均値をデータとして用いている

表2. 度数分布

	全体(N=208)					
	全体(N=208)		男性(n=44)		女性(n=164)	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
過去1年間の転倒あり	59	(28.37)	12	(27.27)	47	(28.66)
1回	1	(0.48)	3	(6.82)	25	(15.24)
2回	3	(1.44)	6	(13.64)	11	(6.71)
3回	3	(1.44)			5	(3.05)
4回以上	7	(3.37)	3	(6.82)	4	(2.44)
過去1年間の転倒に伴う骨折	3	(1.44)			3	(1.83)
その他外傷	18	(8.65)	4	(9.09)	14	(8.54)
慢性的な疼痛がある	72	(34.62)			66	(40.24)
主観的健康観						
悪い	1	(0.48)			1	(0.61)
あまり良くない	10	(4.81)			10	(6.10)
どちらとも言えない	22	(10.58)	5	(11.36)	17	(10.37)
まあ良い	137	(65.87)	26	(59.09)	111	(67.68)
とても良い	33	(15.87)	12	(27.27)	21	(12.80)
社会活動に参加していますか						
まったく参加しない	12	(5.77)	1	(2.27)	11	(6.71)
ほとんど参加しない	18	(8.65)	3	(6.82)	15	(9.15)
ときどき参加	72	(34.62)	18	(40.91)	54	(32.93)
積極的に参加	106	(50.96)	22	(50.00)	84	(51.22)
散歩、運動などをしていますか						
まったくしない	25	(12.02)	5	(11.36)	20	(12.20)
週に1回程度する	69	(33.17)	8	(18.18)	61	(37.20)
毎日する	113	(54.33)	31	(70.45)	82	(50.00)

方法、情報の用途、調査に伴い事故が発生した場合の対応、調査結果は個人名が特定できないよう ID 化し厳重に保管すること、調査への参加や途中棄権は自由である旨を文書と口頭で説明し、文書による同意を得た。信州大学医倫理委員会にて承認を得た。

分析方法は、全体および性別に各指標の記述統計、分布を確認した後、地域版二重課題歩行の有用性を検討するために、次の仮説に基づく検討を行った。

①地域版二重課題歩行は「考えながら歩く」機能を評価するものである。したがって地域版二重課題歩行は、歩行機能(認知課題なしの歩行時の歩行速度、バランス機能(30 秒片脚起立時間)と認知機能(RDST-J)・二重課題処理機能(短縮版ストループテスト)と相関関係がある。

②健康状態や年齢、慢性的な疼痛の有無など、注意配分に影響する要因別に 2 群に分けたとき、地域版二重課題歩行の平均値は有意に異なる。

③過去一年間の転倒経験の有無による 2 群では、地域版二重課題歩行の平均値が有意に異なる。

本報告では、地域版二重課題歩行は、2 連の数字の逆唱をしながら歩く時の平均歩行速度(cm/秒)、平均一歩幅(左右)、ケイデンス(歩行率、歩/分)とし、副課題なしの歩行から 2 連の数字の逆唱を伴う歩行時のパフォーマンスの変化量として、 Δ 平均歩行速度、 Δ 平均ケイデンス等を用いる。

なお、3 連の数字の逆唱を伴う自由速度歩行については、調査の途中から取り入れたため、分析から除外した。

2)結果

<表 1・表 2>

分析対象者は 208 名(平均年齢±標準偏差 75.38±6.00 歳)で、男性 44 名(73.95±5.73 歳)、女性 164 名(75.77±6.02 歳)であった(表 1)。

59 人(28.4%)が過去 1 年間に転倒を経験し、そのうち 21 人(35.6%)が転倒に伴い外傷を負

表3. 地域版二重課題歩行と年齢、歩行機能、認知機能との相関

	2連の数字の逆唱		変化量	
	平均速度(cm/秒)	平均ケイデンス	Δ 平均速度	Δ 平均ケイデンス
年齢	-0.45 **	-0.20 **	-0.06	-0.18 *
副課題なし 歩行速度 (cm/秒)	0.90 **	0.55 **	0.00	0.54 **
副課題なし歩行ケイデンス(歩/分)	0.62 **	0.74 **	-0.05	0.72 **
右 30秒片脚起立時間(秒)	0.55 **	0.31 **	0.49 **	0.24 *
左 30秒片脚起立時間(秒)	0.44 **	0.18 *	0.48 **	0.19 *
ストループテスト(秒)	-0.29 **	-0.14 *	-0.08	-0.12
RDST-J (点)	0.42 **	0.28 **	0.28 **	0.27 **

Spearmanの相関 **:p<0.01, *:p<0.05

表4. 健康状態と地域版二重課題歩行

	主観的健康感									
	治療中の疾患あり n=151		治療中の疾患なし n=56		p	まあ良い・とても良い n=170		どちらとも～悪い n=33		
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
副課題なし										
平均速度(cm/秒)	101.31	(19.37)	108.54	(24.41)	0.04	105.39	(20.22)	92.22	(21.94)	0.00
平均ケイデンス(歩/分)	124.95	(13.64)	124.76	(14.94)	0.93	126.39	(12.73)	117.73	(16.88)	0.00
2連の数字の逆唱										
平均速度(cm/秒)	97.14	(21.71)	106.43	(26.72)	0.01	102.06	(22.95)	87.69	(22.36)	0.00
平均ケイデンス(歩/分)	120.57	(19.01)	123.52	(17.59)	0.31	123.09	(18.15)	113.28	(19.36)	0.01
Δ 平均速度(cm/秒)	-4.17	(10.56)	-2.11	(10.09)	0.21	-3.33	(11.02)	-4.53	(6.92)	0.41
Δ 平均ケイデンス(歩/分)	117.71	(19.22)	120.93	(18.29)	0.28	120.37	(18.36)	110.53	(20.21)	0.01

t検定

表5. 転倒の有無、健康状態と地域版二重課題歩行

	転倒あり		転倒なし		p
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
副課題なし					
平均速度(cm/秒)	99.65	(18.24)	104.20	(21.55)	0.97
平均ケイデンス(歩/分)	123.70	(14.03)	125.17	(14.01)	0.79
2連の数字の逆唱					
平均速度(cm/秒)	94.71	(23.67)	100.99	(22.40)	0.62
平均ケイデンス(歩/分)	118.96	(16.24)	122.10	(19.41)	0.61
Δ 平均速度(cm/秒)	-4.94	(12.58)	-3.21	(9.32)	0.30
Δ 平均ケイデンス(歩/分)	115.69	(16.67)	119.49	(19.67)	0.53

t検定

った(表2)。

認知課題の難易度が上がるにつれて、平均速度、平均ケイデンスは低下した(反復測定による一元配置分散分析 $p<0.01$, $N=208$) (平均値等は表1参照)。

<表3>

地域版二重課題歩行のうち、特に平均歩行速度は年齢、歩行速度、30秒片脚起立時間、RDST-J等と中等度~強い相関関係があった。短縮版ストループテストとも有意な相関関係にはあったが、 $r=0.29$ とやや弱い関係であった。

<表4>

日常生活に支障を感じる程度の視覚障害の有/無(14人/192人)、日常生活に支障を感じる程度の聴覚障害の有/無(3人/202人)、慢性的な疼痛の有/無(56人/136人)、主観的健康感(どちらとも言えない以下33人/まあ良い以上170人)、治療中の病気の有/無(151人/56人)、過去1年間の転倒の有/無(59人/148人)で2群に分け、地域版二重課題歩行の平均値を比較した。その結果、主観的健康感がどちらとも言えない以下であった群は有意に地域版二重課題歩行の平均値が低かった。また、治療中の疾患の有無別でも、歩行の平均速度で有意差が見られた。しかし、それ以外の項目では有意な群間差が認められなかった(有意でなかった項目については表から省略)。

<表5>

転倒の有無別に地域版二重課題歩行を比較したところ、有意な違いは認められなかった。

3)結論

これらの結果から、二重課題歩行は基準尺度とある程度の相関はあるものの、判別妥当性に乏しく、測定指標としては再考の必要性が残された。

また、研究開始時には、測定機器を用いた平均速度やケイデンスに代わり、目視による歩行の変化のアセスメントで代用することを考えていたが、目視で細やかな変化を見分けることが難しく、評価方法についても検討課題が残された。今回使用したアニマ社のWalkWayは軽量で小型なため公民館への持ち込みが可能であったことから、このような測定機器を使うことを前提とした指標の開発も考える必要がある。

d 長野県中信地域に暮らす65歳以上の在宅高齢者を対象に、地域版二重課題歩行の予測妥当性の検討

cの分析対象者208名を対象に、調査後1年間の転倒発生の有無を聴取した。原則として面接聴取したが、面接できなかった対象者については、電話聴取を行った。

調査後1年間の転倒者は20人(9.6%)で、その転倒回数は1回が14人、2回4人3回以上2人であった。転倒に伴う骨折等の重症外傷の事例はなかった。105人(50.4%)が1年間に躓くなどして「転びそうになったことがあった」と答えた。

調査後1年間の転倒の有無別に表5と同様の分析を行ったが、有意な平均値の違いは認められなかった。

e 地域版二重課題歩行の普及・啓発

地域版二重課題歩行は普及する上で課題が残ったが、二重課題歩行や注意配分という考え方については転倒予防に重要であるため、普及啓発活動をすすめた。

市町村の一般住民向けの健康祭り、医療・保健・介護系職種の各種研修会、転倒予防指導者の研修会等の機会を利用して啓発活動を行った。さらに、転倒予防医学研究会監修の図書「認知症者の転倒予防とリスクマネジメント」を始め、雑誌や広報誌等で二重課題歩行について解説した。

また、介護予防(一次予防、二次予防)事業で注意配分の要素を取り入れた運動指導を開始した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

細田香織、征矢野あや子、横川吉晴、神智恵美、短縮版ストループテストの妥当性と信頼性の検証、身体教育医学研究、15(1)、23-30、2009、査読有

征矢野あや子、地域高齢者に対する転倒予防を目的とした看護研究の動向と課題、看護研究、42(3)、189-204、2009、査読無

金井美沙枝、征矢野あや子、岡田真平、地域高齢者の注意配分機能と転倒・移動能力・転倒予防自己効力感との関連、信州公衆衛生雑誌、4(1)、83-88、2009、査読有

征矢野あや子、転倒・転落のリスクファクターとアセスメント、臨床老年看護、15(6)、8-14、2009、査読無

成田太一、征矢野あや子、横川吉晴、保健事業に参加する地域在住高齢者へ行った認知症スクリーニング検査(RDST-J)の実態とその関連要因、信州公衆衛生雑誌、5(2)、97-103、2011、査読有

[学会発表] (計3件)

横川良晴、征矢野あや子、地域高齢者向け二重課題歩行テストの特性、第 68 回日本公衆衛生学会総会抄録集、p474、2009 年 10 月 21-23 日、奈良県奈良市

征矢野あや子、横川良晴、地域高齢者向け二重課題歩行テストと認知機能・遂行機能、第 68 回日本公衆衛生学会総会抄録集、p474 P0707-66、2009 年 10 月 21-23 日、奈良県奈良市

征矢野あや子、鈴木みづえ、大城一、泉キヨ子、松平知子、本間昭、金森雅夫、齋藤真、武藤芳照、横川吉晴、神智恵美、認知症高齢者の二重課題歩行とその関連要因の検討、日本老年看護学会第 13 回学術集会抄録集、p132、2008 年 11 月 8 日、石川県金沢市

[図書] (計 3 件)

大内尉義・秋山弘子編集、征矢野あや子(分担執筆)、東京大学出版会、新老年学第 3 版、第 5 章 5. 高齢者の転倒予防、2010 年、1525-1528

堀内ふき他編集、征矢野あや子(分担執筆)、メディカ出版、高齢者の健康と障害、第 4 章高齢者のヘルスプロモーション、2011 年、162-165

転倒予防医学研究会監修、認知症者の転倒予防とリスクマネジメント、征矢野あや子(分担執筆)、日本医事新報社、第 3 章 Q22 認知症高齢者の転倒・転落リスクの特徴とアセスメントツールの有用性は、Q36 認知症高齢者の二重課題(多重課題)の遂行と転倒予防との関連は、2011 年、111-115、175-179

6. 研究組織

(1) 研究代表者

征矢野 あや子 (SOYANO AYAKO)

佐久大学・看護学部・准教授

研究者番号：20281256

(2) 研究分担者

なし

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

横川吉晴 (YOSHIHARU YOKOKAWA)

信州大学・医学部・准教授