

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学政策研究事業）

分担研究報告書

高齢者機能健診コホート

研究分担者 島田裕之

国立長寿医療研究センター 老年学・社会科学研究センター センター長

研究要旨

本研究の目的は、高齢者機能健診コホートのデータを用いて、身体機能、認知機能が要介護認定においてどのような役割を果たすかを明らかにすることである。令和元年度は、National Center for Geriatrics and Gerontology-Study of Geriatric Syndromes のデータベースを用い、4年間の追跡調査データを用いて、身体機能低下の有無（歩行速度）および認知機能低下の有無（Mini-Mental State Examination）で層化した際に、身体機能および認知機能と新規要支援・要介護認定の発生との関連を検討した。4,746名を対象に解析したところ、新規要支援・要介護認定を受けた者は546名であった。身体機能低下が認められない高齢者においては、認知機能低下と新規要支援・要介護認定との間に関連が認められないが、身体機能が低下した高齢者においては、認知機能が低下していることが新規要支援・要介護認定のリスクとなりうることが示唆された。一方、身体機能低下については、認知機能の状態に依存せず、新規要支援・要介護認定の発生に対して危険因子であることが示唆された。

A. 研究目的

本研究事業全体において、下記の research questions (RQ) 【RQ1：日本人の平均的な加齢像、RQ2：加齢変化及び要介護化の類型化、RQ3：要介護後の類型化、RQ4：最適な医療・介護サービスの抽出】を明らかにすることを目的とした。本分担研究項目に

おいては、検証コホートとして位置づけられた高齢者機能健診コホートのデータ（National Center for Geriatrics and Gerontology-Study of Geriatric Syndromes: NCGG-SGS）を用いて、身体機能、認知機能が要介護認定においてどのような役割を果たすかを明らかにすることを目的とし

た。平成 30 年度において、身体機能および認知機能 (Mini Mental State Examination [MMSE]) 各々が維持されていることが、新規要介護認定発生に対して保護的に作用すると示された。本年度における高齢者機能健診コホートの解析は、国立長寿医療研究センター (老年学・社会科学研究所) にて実施されてきた NCGG-SGS によるデータベースを用いて、①身体機能低下が認められない高齢者および低下した高齢者における認知機能が、将来の要介護認定に与える影響、②認知機能低下が認められない高齢者および低下した高齢者における身体機能が、将来の要介護認定に与える影響を縦断的に解析することとした。

B. 研究方法

本研究の対象者は、NCGG-SGS の 2011 年データベースの中から、ベースラインにおいて既に要介護認定を受けている者、日常生活が自立していない者、要支援・要介護認定のデータに欠損がある者、追跡期間中に死亡もしくは市外転出した者を除く 4,746 名を対象にした。ベースラインデータから解析に用いた指標は、基本属性である、年齢、性別、教育歴に加え身体機能、認知機能とした。身体機能の評価として歩行速度を選択した。歩行速度は、加速・減速路をそれぞれ 2m とし、計測路である中央の 2.4m において、通常速度における歩行時間を計測・算出

した。なお、歩行速度低下については、J-CHS 基準等で幅広く用いられている 1.0m/秒未満を以て「歩行速度低下」と定義した (Shimada H et al. J Am Med Dir Assoc. 2015)。認知機能の評価としては、Mini-Mental State Examination (MMSE) を計測した (Folstein, MF et al. J Psychiatr Res. 1975)。MMSE のスコアは、0 点から 30 点の範囲にあり認知機能が高いほど認知機能が良好であることを示し、本研究においては、原著論文を参考し (Folstein, MF et al. J Psychiatr Res. 1975)、23/24 点のカットオフポイントを以て、認知機能低下の有無を定義した。

要支援・要介護認定の情報は対象者の属する自治体から対象者全員分のデータを授受し、対象者の毎月における要介護認定状況をデータ化した。本研究では新規要介護認定をアウトカムに設定した。平均追跡期間は、ベースライン調査において測定を実施してから 49.3 ± 9.3 か月であった。

統計解析は、1) 歩行速度低下の有無で群分け、2) 認知機能低下の有無で群分けを行い、新規要介護認定者の割合を含む各指標の比較を t 検定もしくは χ^2 検定にて実施した。その後、新規要介護認定をアウトカムとした Cox 比例ハザードモデルにて縦断的関係性を検討した。歩行速度低下の有無で層化したうえで、説明変数として認知機能低下あり (MMSE24 点未満; 参照, 認知機能低下なし [MMSE24 点以上]) を投入し、crude モデルと adjusted モデル (共変量: 年齢、性別、教育歴) を作

成した。また、認知機能低下の有無で層化したうえで、説明変数として歩行速度低下あり（歩行速度 1.0m/秒未満；参照，歩行速度低下なし [歩行速度 1.0m/秒以上]）を投入し、*crude* モデルと *adjusted* モデル（共変量：年齢、性別、教育歴）を作成した。統計解析は SPSS25.0 により行い、有意確率は 5% 未満とした。

C. 研究結果

本研究の対象者は 4,746 名で、平均年齢 71.9 ± 5.4 歳、男性 49.2%、平均教育歴 11.4 ± 2.5 年であった。本研究の追跡期間中に新たに要支援・要介護認定を受けた者は 546 名で、新規要支援・要介護認定移行割合は 11.5% であった。認知機能低下の有無による比較、歩行速度低下の有無による対象者属性の比較は表 1 のとおりである。認知機能低下の有無で層化した対象者属性をみると、年齢・教育歴・歩行速度において認知機能低下群が有意に低値として認められた。性別については、認知機能低下群において男性の割合が有意に高いことが認められた。新規要支援・要介護認定移行割合についても、認知機能低下あり群において有意に

高く、21.8%（165 名）であった（認知機能低下なし群，9.5% [381 名]）。同様に、歩行速度低下の有無で層化した対象者属性をみると、年齢・教育歴・MMSE の全てにおいて有意に歩行速度低下あり群において低値として認められた。性別については、両群で差は認められなかった。新規要支援・要介護認定移行割合については、歩行速度低下あり群において有意に高く、33.3%（254 名）であった（歩行速度低下なし群，7.3% [292 名]）。

歩行速度低下および MMSE 低値が、新規要介護認定にどの程度影響を与えているのかを検討するために、基本属性で調整した Cox 比例ハザードモデルを作成した。

歩行速度低下の有無で層化し、説明変数として認知機能低下の有無を投入した *crude* モデル、および *adjusted* モデル（共変量：年齢、性別、教育歴）の結果は表 2 に示すとおりである。歩行速度低下あり群においては、認知機能低下が新規要支援・要介護認定発生に対して影響を与えていることが認められた（*crude* モデル，ハザード比 2.22，95% 信頼区間 1.73—2.85， $P < 0.001$ ；*adjusted* モデル，ハザード比

表 1. 認知機能および身体機能の低下の有無で層化した対象者属性

	全対象者 n = 4,746	認知機能低下なし n = 3,990	認知機能低下あり n = 756	P値	歩行速度低下なし n = 3,984	歩行速度低下あり n = 762	P値
年齢, 歳±SD	71.9 ± 5.4	71.4 ± 5.1	74.4 ± 6.1	<0.001	71.1 ± 4.8	76.1 ± 6.6	<0.001
男性, 人数 (%)	2334 (49.2%)	1881 (47.1%)	453 (59.9%)	<0.001	1966 (49.3%)	368 (48.3%)	0.594
教育歴, 年±SD	11.4 ± 2.5	11.6 ± 2.5	10.3 ± 2.5	<0.001	11.5 ± 2.5	10.6 ± 2.7	<0.001
歩行速度, m/秒±SD	1.2 ± 0.2	1.2 ± 0.2	1.1 ± 0.2	<0.001			
MMSE, 点±SD	26.2 ± 2.7				26.5 ± 2.6	25.0 ± 3.2	<0.001
新規要介護認定, 人 (%)	546 (11.5%)	381 (9.5%)	165 (21.8%)	<0.001	292 (7.3%)	254 (33.3%)	<0.001

note. 連続変数はt検定、カテゴリ変数はχ²乗検定を実施し、統計学的有意水準は5%未満とした。

認知機能低下については、MMSEの23/24点カットオフポイントを用いて定義した。

歩行速度低下については、歩行速度の<1.0m/秒カットオフポイントを用いて定義した。

MMSE, Mini Mental State Examination

1.67, 95%信頼区間 1.30—2.16, $P < 0.001$)。一方で、歩行速度低下なし群については、*crude model*においては認知機能低下が新規要支援・要介護に対して影響を与えうる結果が得られたが (ハザード比 1.65, 95%信頼区間 1.24—2.20, $P < 0.001$)、共変量による調整を行うと、その関係性は維持されなかった (ハザード比 1.24, 95%信頼区間 0.92—1.67, $P = 0.164$)。

認知機能低下の有無で層化し、説明変数として歩行速度低下の有無を投入した *crude model*、および *adjusted model* (共変量: 年齢、性別、教育歴) の結果は表 3 に示すとおりである。歩行速度低下は、認知機能低下の有無に関わらず、新規要支援・要介護認定発生に対して影響を与えていることが

認められた (認知機能低下なし群: *crude model*, ハザード比 4.54, 95%信頼区間 3.69—5.58, $P < 0.001$; *adjusted model*, ハザード比 2.31, 95%信頼区間 1.83—2.90, $P < 0.001$; 認知機能低下あり群: *crude model*, ハザード比 5.98, 95%信頼区間 4.35—8.23, $P < 0.001$; *adjusted model*, ハザード比 3.49, 95%信頼区間 2.46—4.96, $P < 0.001$)。

表2. 歩行速度の低下有無で層化した認知機能低下が新規要支援・要介護認定に与える影響

	Crude model		Adjusted model	
	HR (95%CI)	P value	HR (95%CI)	P value
歩行速度低下なし				
認知機能低下 (MMSE24点未満)	1.65 (1.24 - 2.20)	< 0.001	1.24 (0.92 - 1.67)	0.164
年齢			1.16 (1.13 - 1.18)	< 0.001
男性			0.67 (0.53 - 0.86)	0.001
教育歴			0.99 (0.94 - 1.04)	0.800
歩行速度低下あり				
認知機能低下 (MMSE24点未満)	2.22 (1.73 - 2.85)	< 0.001	1.67 (1.30 - 2.16)	< 0.001
年齢			1.10 (1.08 - 1.12)	< 0.001
男性			0.82 (0.63 - 1.06)	0.128
教育歴			0.95 (0.90 - 1.00)	0.036

note. Adjusted modelは、Crude modelに共変量 (年齢、性別、教育歴) を強制投入したモデルである。統計学的有意水準は5%未満とした。

認知機能維持/低下については、MMSEの23/24点カットオフポイントを用いて定義した。
歩行速度維持/低下については、歩行速度の<1.0m/秒カットオフポイントを用いて定義した。
MMSE, Mini Mental State Examinaion

表3. 認知機能の低下有無で層化した歩行速度低下が新規要支援・要介護認定に与える影響

	Crude model		Adjusted model		
	HR (95%CI)	P value	HR (95%CI)	P value	
認知機能低下なし	歩行速度低下 (歩行速度1.0m/s未満)	4.54 (3.69 - 5.58)	< 0.001	2.31 (1.83 - 2.90)	< 0.001
	年齢			1.14 (1.12 - 1.16)	< 0.001
	男性			0.8 (0.65 - 0.99)	0.042
	教育歴			0.97 (0.93 - 1.01)	0.148
認知機能低下あり	歩行速度低下 (歩行速度1.0m/s未満)	5.98 (4.35 - 8.23)	< 0.001	3.49 (2.46 - 4.96)	< 0.001
	年齢			1.09 (1.06 - 1.12)	< 0.001
	男性			0.66 (0.48 - 0.90)	0.009
	教育歴			0.95 (0.89 - 1.02)	0.167

note. Adjusted modelは、Crude modelに共変量(年齢、性別、教育歴)を強制投入したモデルである。統計学的有意水準は5%未満とした。

認知機能維持/低下については、MMSEの23/24点カットオフポイントを用いて定義した。

歩行速度維持/低下については、歩行速度の<1.0m/秒カットオフポイントを用いて定義した。

MMSE, Mini Mental State Examinaion

D. 考察

本研究では、地域在住高齢者 4,746 名を対象として平均 49.3 か月間の追跡縦断調査を実施した。地域における新規要支援・要介護認定を受けた高齢者は 546 名 (11.5%) であった。新規要支援・要介護認定については、認知機能低下の有無で群分けすると、認知機能低下なし群は 9.5% (381 名)、認知機能低下あり群は 21.8% (165 名) であった。身体機能低下 (歩行速度低下) の有無で群分けすると、歩行速度低下なし群では 7.3% (292 名)、歩行速度低下あり群では 33.3% (254 名) であった。また、身体機能低下 (歩行速度低下) の有無で層化すると、歩行速度低下あり群においては、認知機能低下が新規要支援・要介護認定と関連するも

の、歩行速度低下なし群においては、認知機能低下と新規要支援・要介護認定との間には関連性は認められなかった。一方、身体機能低下 (歩行速度低下) に関しては、認知機能低下の有無に関わらず、新規要支援・要介護認定に対して影響を持ちうることを示唆された。

本研究結果より、歩行速度が低下している高齢者においては、認知機能低下が将来の要支援・要介護認定に対してリスクとなることが示唆された一方で、歩行速度低下が認められない高齢者においては、認知機能低下と新規要支援・要介護認定との間に関連が認められなかった。本研究における新規要支援・要介護認定の定義として、要支援 1 以上の認定を受けた場合として

いる。ベースラインである NCGG-SGS の調査において要介護認定を受けていない健常であった高齢者を対象に約 4 年間追跡した縦断データを用いて解析しているため、初認定の要介護レベルは、比較的低い認定レベルであることが推察できる。平成 28 年度国民生活基礎調査における要介護レベル別の原因を概観すると、要介護レベルとして比較的低い要支援者における原因については、「関節疾患」、「高齢による衰弱」という身体機能に強く影響を与える要因が大きく占めている（図 1）。そのため、本研究において、身体機能（歩行速度）が維持されている高齢者については、認知機能と新規要支援・要介護認定との間に関連が認められなかったのではないかと推察する。さらに、認定時の要介護レベル（要支援 1,2、要介護 1~5）別に検討ができていないことが限界として考えられる。今後、初認定の要介護レベルを層化して検証するなどさらなる検討が必要

であると考えられる。

本研究結果より、歩行速度が低下していることは、認知機能低下の有無に依らず、将来の要支援・要介護認定に対してリスクとなることが示唆された。歩行速度は、従来より様々な **adverse health outcome** に対する予測因子として優れていることが示唆されており、新規要支援・要介護認定の発生に対して影響を与えることに関しては、従来の報告を補足する知見が得られたものとする。歩行速度と障害発生との関連を検討するため、対象者 27,220 名を統合的に解析したメタアナリシスでは、ベースライン調査において歩行速度が速く保たれている高齢者では、障害発生率が低いことが示されている（Perera S et al., J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2016）。また、当研究部が行った研究では、身体的フレイルの構成要素である歩行速度に着目し、フレイルを有する高齢者の中でも、フレイルと定義された高齢者のうち、歩

(単位:%) 平成28年

要介護度	第 1 位		第 2 位		第 3 位	
総 数	認知症	18.0	脳血管疾患 (脳卒中)	16.6	高齢による衰弱	13.3
要支援者	関節疾患	17.2	高齢による衰弱	16.2	骨折・転倒	15.2
要支援 1	関節疾患	20.0	高齢による衰弱	18.4	脳血管疾患 (脳卒中)	11.5
要支援 2	骨折・転倒	18.4	関節疾患	14.7	脳血管疾患 (脳卒中)	14.6
要介護者	認知症	24.8	脳血管疾患 (脳卒中)	18.4	高齢による衰弱	12.1
要介護 1	認知症	24.8	高齢による衰弱	13.6	脳血管疾患 (脳卒中)	11.9
要介護 2	認知症	22.8	脳血管疾患 (脳卒中)	17.9	高齢による衰弱	13.3
要介護 3	認知症	30.3	脳血管疾患 (脳卒中)	19.8	高齢による衰弱	12.8
要介護 4	認知症	25.4	脳血管疾患 (脳卒中)	23.1	骨折・転倒	12.0
要介護 5	脳血管疾患 (脳卒中)	30.8	認知症	20.4	骨折・転倒	10.2

注：熊本県を除いたものである。

図 1. 平成 28 年度国民生活基礎調査における介護度別の原因

行速度低下が含まれている高齢者と含まれていない高齢者と比較すると、歩行速度低下が含まれている高齢者において新規要支援・要介護認定のリスクが高いことが示唆された (Shimada H et al., J Am Med Dir Assoc. 2015)。本研究の結果は、新規要支援・要介護認定を予測する因子として歩行速度低下が重要であるというエビデンス構築の一助となると考えられる。

E. 結論

認知機能低下の有無および身体機能低下（歩行速度低下）の有無で群分けを行うと、低下していない者に比して、低下を示した高齢者において、年齢が高く、教育歴が低く、新規要支援・要介護認定割合が高かった。縦断的な検討においては、身体機能低下（歩行速度低下）が認められない高齢者においては、認知機能低下と新規要支援・要介護認定との間に関連が認められないが、身体機能（歩行速度低下）が低下した高齢者においては、認知機能が低下していることが新規要支援・要介護認定のリスクとなりうることが示唆された。一方、身体機能低下（歩行速度低下）については、認知機能の状態に依存せず、新規要支援・要介護認定の発生に対して危険因子として作用することが示唆された。これらの知見を基に、最適な医療・介護サービスに向けた調査および解析を進めていく必要がある。

F. 研究発表

1. 論文発表

1. Tsutsumimoto K, Doi T, Nakakubo S, Kim M, Kurita S, Ishii H, Shimada H. Cognitive Frailty as a Risk Factor for Incident Disability During Late Life: A 24-Month Follow-Up Longitudinal Study. J Nutr Health Aging, 2020. [Epub ahead of print]
2. Shimada H, Lee S, Doi T, Bae S, Tsutsumimoto K, Arai H. Prevalence of Psychological Frailty in Japan: NCGG-SGS as a Japanese National Cohort Study. J Clin Med, 8(10), pii: E1554. 2019.

2. 学会発表

1. 島田裕之, 土井剛彦, 堤本広大, 中窪翔, 石井秀明, 牧野圭太郎, 千葉一平, 片山脩. 心理的フレイルと新規要介護認定. 日本予防理学療法学会 第5回サテライト集会, 東京都, 2019年8月18日.
2. 島田裕之. ジョイントシンポジウム3 幸福な超高齢社会創設のためのリハビリテーション医学と老年医学との連携, 高齢者のフレイル予防におけるリハビリテーション科と老年医学の関わり. 第61回日本老年医学会学術集会, 仙台市, 2019年6月8日.

G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得
なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし