

「後期高齢者の質問票」に関する予備調査の結果について 質問票の因子構造の検討

研究分担者 東京都健康長寿医療センター研究所 研究部長 石崎達郎

研究協力者 東京都健康長寿医療センター研究所 研究員 増井幸恵

研究要旨

【研究1】高齢者の質問票の因子構造と構成概念妥当性を検討するために、あいち健康の森健康科学総合センターと東京都健康長寿医療センター研究所にて 622 人から回答を得た（愛知 384 人、東京 238 人）。探索的因子分析として主因子法で因子抽出を行い、固有値 1 以上の因子数でプロマックス回転を行い各項目の因子負荷量を求めたところ、因子数は 6 つ、累積説明率は 53% であった。確認的因子分析は最尤法を用いてモデル推定を行い、探索的因子分析の結果を参考に 6 因子構造モデルについて確認的因子分析を行った。下位因子間のすべての相関を想定したモデルを用いたところ、適合度が十分なモデルが構築できた。モデル推定後の因子と項目間の標準化係数はすべて統計学的に有意であったが、因子との関連が弱い項目が 5 つ認められた。推定された因子間相関については、他のすべての因子と強く相関した因子は認められず、質問票の一因子構造は強くないと推測される。質問票 15 項目のクロンバックの α 係数は 0.546 で、内的整合性は高くなかった。

【研究2】質問票の回答を使って客観的身体能力低下（握力、歩行速度）をスクリーニング可能かどうか検討するために、東京都健康長寿医療センター研究所が実施した会場招待型調査で収集した握力・歩行速度データと質問票回答データが突合可能であった 237 人を分析対象とした。多変量ロジスティック回帰分析（変数減少法）の結果、握力低下と有意に関連していた項目は 2 項目のみ（質問 4・固いもの食べにくい：オッズ比 1.92、 $P=0.004$ ；問 6・体重減少あり：オッズ比 2.55、 $P=0.012$ ）で、最終モデルによる握力低下の予測能は ROC 曲線下面積 0.629 ($P=0.002$) と低かった。歩行速度低下と有意に関連していたのは 4 項目（質問 5・むせあり：オッズ比 2.14、 $P=0.047$ ；質問 7・歩行速度低下：オッズ比 3.07、 $P<0.001$ ；質問 9・運動習慣ない：オッズ比 3.12、 $P=0.001$ ；質問 11・日にちがわからない：オッズ比 2.00、 $P=0.033$ ）で、性別を含む最終モデルによる歩行速度低下の予測能は ROC 曲線下面積 0.743 ($P<0.001$) であった。

A. 研究目的

【研究1】

因子分析や共分散構造分析を実施して、高齢者の質問票の因子構造と構成概念妥当性を検討する。

【研究2】

質問票（15 項目）のうち客観的身体能力（握力、歩行速度）の低い者をスクリーニング可能となる項目を抽出し、予測能を評価す

る。

B. 研究方法

【研究 1】

1. 対象者

あいち健康の森健康科学総合センター（愛知県）で健康評価を受けた通いの場参加者（384人）、東京都健康長寿医療センター研究所が実施している長期縦断研究 SONIC の参加者（東京都板橋区・奥多摩町・日の出町・檜原村在住、245人）のうち、質問票の全 15 項目について回答が得られた者（622人：愛知 384人、東京 238人）を分析対象とした。

2. 分析方法

各項目ともリスク無の場合は 0、リスク有の場合は 1 を配点した。多段階評定の質問 1「健康度自己評価」については 0 から 4 まで、質問 2「生活満足度」については 0 から 3 で、質問 12「喫煙習慣」については「吸っている=2、吸っていない=0、やめた=1」を配点した。その後、質問票の因子構造を検討するため、探索的因子分析および確認的因子分析を行った。探索的因子分析は主因子法で因子抽出を行い、固有値 1 以上の因子数でプロマックス回転を行い、各項目の因子負荷量を求めた。確認的因子分析は最尤法を用いてモデルの推定を行った。

【研究 2】

1. 対象者

東京都健康長寿医療センター研究所が実施している SONIC 研究参加者（東京都板橋区・奥多摩町・日の出町・檜原村在住、245人）のうち、質問票の全 15 項目について回答が得られ、握力と歩行速度の測定が実施できた者（237人）を分析対象とした。

握力は利き手について 2 回評価し、最も強い値を分析に用いた。歩行速度は 2.44m の直線を通常で 2 回歩行してもらい、最も速い値を分析に用いた。

Asian Working Group for Sarcopenia による基準（2019 年改訂）を参照し、客観的身体能力（握力、歩行速度）の低い者を判別した：握力低下（男性 28kg 未満、女性 18kg 未満）、歩行速度低下（1.0m/秒未満）。

2. 分析方法

質問票の各項目が握力低下、歩行速度低下と関連するかどうかカイ二乗検定を実施した。次に、握力低下、歩行速度低下を目的変数、説

明変数に質問票の 15 項目、性別を用いて多重ロジスティック回帰分析（変数減少法）を実施した。ロジスティック回帰モデルの最終モデルについて、ROC 曲線下面積を計算し、関連要因による握力低下や歩行速度低下の予測能を評価した。

研究 1、研究 2 ともに、統計ソフト IBM SPSS Statistics ver.25 または IBM SPSS Amos ver.25 を使用し、統計学的有意水準は $P < 0.05$ （両側）とした。

C. 研究結果

【研究 1】

1. 質問票の回答状況

表 1 に愛知と東京における回答状況を示す。二者択一の質問項目のうち、「はい」または「いいえ」が 10% 未満と回答に極端な偏りが認められた項目が 4 項目あった：質問 3（1 日 3 食）、質問 13（週に 1 回以上の外出）、質問 14（家族や友人との付き合い）、質問 15（身近に相談できる人）。愛知と東京との間で回答状況が有意に異なっていた項目は 7 項目あり（質問 3、質問 9、質問 11（日にちがわからない）、質問 12（喫煙習慣）、質問 13、質問 14、質問 15）、いずれの項目においても、愛知の回答者は東京よりもより健康的な保健行動であった。

2. 探索的因子分析

探索的因子分析の結果を表 2 に示す。因子数は 6 つ、累積説明率は 53% であった。

各項目の因子負荷量は、因子 1「全体的評価」、因子 2「社会的側面」、因子 3「口腔機能」、因子 5「運動習慣」など、当初の想定どおりの項目構造に近いものもあるが、想定とは異なった因子構造を示す項目もあった。

3. 確認的因子分析

次に、探索的因子分析の結果を参考に、因子数が 6 つの構造モデルを構築し、このモデルに基づいて確認的因子分析を行った。今回は、下位因子間のすべての相関を想定したモデルを用いて検討した。モデルの適合度は、 $\chi^2(75)=144.3, p < .0001, GFI=.970, AGFI=.952, RMSEA=.039$ で、モデルは十分に適合していた。モデル推定後の因子と項目間の標準化係数を表 3 に示す。表に示されたすべての標準化係

数は統計学的に有意であったが、標準化係数が 0.3 未満であって、因子との関連が比較的弱い項目が 5 項目認められた。

推定された因子間相関を表 4 に示した。他のすべての因子との相関が強い因子は認められなかったことから、この質問票の一因子構造は強くないと推測された。また、質問票 15 項目のクロンバックの α 係数は 0.546 で、内的整合性は高くなかった。

【研究 2】

1. 分析対象者の特性・身体能力

分析対象者 (247 人) は平均年齢 78.7 (0.9) 歳、男性は 44.5% を占めていた。握力の平均値 (標準偏差) は男性 31.3 (6.2) kg、女性 19.9 (4.3) kg で、握力低下者の割合は男性 28.2%、女性 27.0%。歩行速度の平均値 (標準偏差) は男性 0.98 (0.17) m/秒、女性 1.03 (0.19) m/秒で、歩行速度低下者は男性 55.0%、女性 40.6% であった。

2. 質問票項目と握力・歩行速度との関連：単変量解析

表 5 に質問票 15 項目と握力低下、歩行速度低下との関連を示す。握力低下と有意に関連していたのは、質問 4 (固いもの食べにくい)、質問 6 (体重減少)、質問 7 (歩行速度低下) であった。歩行速度低下と有意に関連していたのは、質問 1 (健康度自己評価)、質問 7 (歩行速度低下)、質問 9 (運動習慣)、質問 11 (日にちわからない)、性別であった。

3. 質問票項目と握力・歩行速度との関連：多変量解析

多変量ロジスティック回帰分析の結果を表 6 に示す。握力低下と有意に関連していたのは、質問 4 (固いもの食べにくい) オッズ比 1.92 ($P=0.004$)、問 6 (体重減少) オッズ比 2.55 ($P=0.012$) で、最終モデルによる握力低下の予測能は ROC 曲線下面積 0.629 ($P=0.002$) であった。他方、歩行速度低下と有意に関連していたのは (表 7)、質問 5 (むせあり) オッズ比 2.14 ($P=0.047$)、質問 7 (歩行速度低下) オッズ比 3.07 ($P<0.001$)、質問 9 (運動習慣) オッズ比 3.12 ($P=0.001$)、質問 11 (日にちわからない) オッズ比 2.00 ($P=0.033$)、性別 (男性) オッズ比 2.63 ($P=0.001$) で、最終モデルによる歩行速度低下の予測能は ROC 曲線

下面積 0.743 ($P<0.001$) であった。

D. 考察

【研究 1】

「後期高齢者の質問票」の予備調査データ ($n=622$) データを用いて因子構造を検討した。その結果、全体的評価、運動機能、認知機能、口腔機能、栄養状態、社会的側面の 6 因子構造モデルの適合がよいことが示唆された。しかし、5 つの項目については因子負荷量が低く、モデルが適切でない可能性も示唆された。

その理由の一つとして、今回の予備調査データでは健康度がかなり高い高齢者を対象としたため、天井もしくは床打ち効果 (分析対象者の 9 割以上が一致した回答) を示す項目が 4 項目あり、推定された結果が適切でない可能性も考えられる。より適切なモデルを構築するためには、健康度の分散がより大きい集団、より年齢の高い集団でのデータ収集が必要であると考えられる。

また、項目間相関からみると 15 項目での一因子性や、信頼性 (α 係数) は高くないため、質問票に含まれる 15 項目の単純な合計点を計算し、その値から対象者のリスク評価を行うことは難しい可能性が示された。今後は、具体的な健康リスクを明確にしたうえで、項目の重みづけを行うことでリスク評価のための合成得点を算出するなどの方法を検討する必要もあると考えられる。

【研究 2】

客観的身体能力 (握力、歩行速度) の低いことと関連が認められた項目は、握力低下では咀嚼能力と体重変化の 2 項目だけであり、予測能はあまり優れていなかった。歩行速度低下に関連していた質問票項目は、質問 5 (むせあり)、質問 7 (歩行速度低下)、質問 9 (運動習慣)、質問 11 (日にちわからない) の 4 項目で、中程度の予測能であった。

今回の分析は、身体機能との関連しか検討していないため、今後は、後期高齢者の心理社会面を含めた特性と質問票がどのように関連するか検討が必要である。

E. 結論

【研究 1】

質問票の調査データを用いて因子構造を検討した結果、6 因子構造が把握できたが、5

つの質問項目で因子負荷量が小さかった (<0.3) ため、今回のモデルが適切でない可能性もある。確認的因子分析の結果、他のすべての因子との間で相関の高い因子がなかったため、今回の分析では、質問票15項目における一因子構造は強くないと考えられる。

【研究2】

質問票15項目のうち、握力低下や歩行速度低下と有意に関連していた項目は一部であり、握力低下は2項目、歩行速度低下は4項目、握力低下の予測能は有意ではあったが低かった。今後は、後期高齢者の心理社会面を含めた特性と関連する項目について検討が必要である。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 著書

該当なし

2. 学会発表

該当なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

表 1. 質問票 15 項目の回答状況

質問項目	愛知	東京	P 値*
Q1 あなたの現在の健康状態はいかがですか	n=384	n=245	
1 よい	24.5%	22.9%	0.245
2 まあよい	30.2%	31.8%	
3 ふつう	35.9%	37.6%	
4 あまりよくない	8.9%	5.7%	
5 よくない	0.5%	2.0%	
Q2 毎日の生活に満足していますか	n=384	n=245	
1 満足	53.1%	46.1%	0.184
2 やや満足	43.2%	47.8%	
3 やや不満	3.1%	4.5%	
4 不満	0.5%	1.6%	
Q3 1日3食きちんと食べていますか	n=384	n=244	
1 はい	97.1%	91.8%	0.003
2 いいえ	2.9%	8.2%	
Q4 半年前に比べて固いものが食べにくくなりましたか	n=384	n=243	
1 はい	25.5%	25.9%	0.910
2 いいえ	74.5%	74.1%	
Q5 お茶や汁物等でむせることがありますか	n=384	n=241	
1 はい	22.1%	17.8%	0.195
2 いいえ	77.9%	82.2%	
Q6 6か月間で2~3キロ以上の体重減少がありましたか	n=384	n=244	
1 はい	12.0%	16.4%	0.117
2 いいえ	88.0%	83.6%	
Q7 以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか	n=384	n=243	
1 はい	47.1%	55.1%	0.051
2 いいえ	52.9%	44.9%	
Q8 この1年間に転んだことがありますか	n=384	n=242	
1 はい	17.4%	18.2%	0.815
2 いいえ	82.6%	81.8%	
Q9 ウォーキング等の運動を週に1回以上していますか	n=384	n=244	
1 はい	87.0%	73.0%	<0.001
2 いいえ	13.0%	27.0%	
Q10 周りの人から「いつも同じことを聞く」などの物忘れがあると言われているか	n=384	n=244	
1 はい	17.2%	13.5%	0.220
2 いいえ	82.8%	86.5%	

Q11 今日が何月何日かわからない時がありますか	n=384	n=242	
1 はい	21.6%	28.5%	0.049
2 いいえ	78.4%	71.5%	
Q12 あなたはたばこを吸いますか	n=384	n=244	
1 吸っている	1.6%	7.0%	<0.001
2 吸っていない	78.9%	67.2%	
3 やめた	19.5%	25.8%	
Q13 週に1回以上は外出していますか	n=384	n=243	
1 はい	99.7%	97.5%	0.010
2 いいえ	0.3%	2.5%	
Q14 ふだんから家族や友人と付き合いがありますか	n=384	n=244	
1 はい	99.2%	95.1%	0.001
2 いいえ	0.8%	4.9%	
Q15 体調が悪いときに、身近に相談できる人がいますか	n=384	n=244	
1 はい	96.6%	92.6%	0.024
2 いいえ	3.4%	7.4%	

* カイ二乗検定

表2. 探索的因子分析による各項目の因子負荷量

項目	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6
Q01 あなたの現在の健康状態はいかがですか(逆転)	.75	-.04	.01	-.11	.09	.05
Q02 毎日の生活に満足していますか(逆転)	.61	.09	.03	.10	-.13	-.06
Q14 ふだんから家族や友人と付き合いがありますか(逆転)	.02	.64	.06	-.03	-.02	.02
Q15 体調が悪いときに、身近に相談できる人がいますか(逆転)	.05	.33	-.07	.15	.08	-.14
Q13 週に1回以上は外出していますか(逆転)	-.04	.32	.04	-.16	.00	.12
Q11 今日が何月何日かわからない時がありますか	.13	.19	-.13	.04	.10	.06
Q12 あなたはたばこを吸いますか	.01	-.02	.58	.03	.01	-.03
Q03 1日3食きちんと食べていますか(逆転)	.04	.10	.34	.06	.09	.00
Q06 6か月間で2~3キロ以上の体重減少がありましたか(逆転)	.15	.02	.16	-.01	-.02	.09
Q10 周りの人から「いつも同じことを聞く」などの物忘れがあると 言われていますか	.04	-.07	.04	.50	-.08	-.05
Q04 半年前に比べて固いものが食べにくくなりましたか	-.15	.03	.02	.37	.13	.18
Q08 この1年間に転んだことがありますか	.13	-.03	.02	.21	-.10	.08
Q09 ウォーキング等の運動を週に1回以上していますか(逆転)	-.02	.05	.06	-.07	.56	-.09
Q07 以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか	.24	-.15	-.01	.09	.26	.06
Q05 お茶や汁物等でむせることがありますか	.05	.04	-.01	.03	-.08	.58

表3. 質問票15項目で想定した因子構造と因子負荷量推定値

因子名	番号	項目	推定後の標準化係数
因子1 全体的評価	Q01	あなたの現在の健康状態はいかがですか(逆転)	.72
	Q02	毎日の生活に満足していますか(逆転)	.60
因子2 運動機能	Q07	以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか	.46
	Q08	この1年間に転んだことがありますか	.23
	Q09	ウォーキング等の運動を週に1回以上していますか(逆転)	.18
因子3 認知機能	Q10	周りの人から「いつも同じことを聞く」などの物忘れがあると 言われていますか	.27
	Q11	今日が何月何日かわからない時がありますか	.42
因子4 口腔機能	Q04	半年前に比べて固いものが食べにくくなりましたか	.35
	Q05	お茶や汁物等でむせることがありますか	.41
因子5 栄養状態	Q03	1日3食きちんと食べていますか(逆転)	.51
	Q06	6か月間で2~3キロ以上の体重減少がありましたか(逆 転)	.20
	Q12	あなたはたばこを吸いますか	.43
因子6 社会的側面	Q13	週に1回以上は外出していますか(逆転)	.24
	Q14	ふだんから家族や友人と付き合いがありますか(逆転)	.72
	Q15	体調が悪いときに、身近に相談できる人がいますか(逆 転)	.36

モデル適合度： $\chi^2(75) = 144.3$ 、 $p < .0001$ 、GFI=.970、AGFI=.952、RMSEA=.039

表4. 因子間相関の推定値 1)

	運動	認知	口腔	栄養	社会
全体評価	<u>.719</u>	<u>.587</u>	<u>.401</u>	<u>.267</u>	<u>.272</u>
運動機能		<u>.594</u>	<u>.777</u>	<u>.221</u>	.120
認知機能			<u>.680</u>	.094	<u>.376</u>
口腔機能				-.024	.057
栄養状態					<u>.558</u>
社会側面					

1) 二重下線の数値は $p < .001$ 下線の数値は $p < .1$

表5. 質問票15項目別に見た客観的身体能力低下（握力・歩行速度）の状況

		握力低下	P 値*	歩行速度 低下	P 値*
Q1 あなたの現在の健康状態はいかがですか	1 よい	27.3%	0.363	37.5%	0.032
	2 まあよい	22.7%		40.0%	
	3 ふつう	28.1%		56.2%	
	4 あまりよくない	38.5%		75.0%	
	5 よくない	60.0%		60.0%	
Q2 毎日の生活に満足していますか	1 満足	30.6%	0.313	39.8%	0.087
	2 やや満足	22.8%		52.6%	
	3 やや不満	45.5%		72.7%	
	4 不満	25.0%		50.0%	
Q3 1日3食きちんと食べていますか	1 はい	28.1%	0.602	47.9%	0.820
	2 いいえ	20.0%		45.0%	
Q4 半年前に比べて固いものが食べにくくなりましたか	1 はい	38.1%	0.032	47.6%	1.000
	2 いいえ	23.6%		47.7%	
Q5 お茶や汁物等でむせることがありますか	1 はい	32.6%	0.451	60.5%	0.091
	2 いいえ	26.3%		44.8%	
Q6 6か月間で2～3キロ以上の体重減少がありましたか	1 はい	44.7%	0.016	47.4%	1.000
	2 いいえ	24.1%		47.7%	
Q7 以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか	1 はい	32.8%	0.041	60.3%	0.000
	2 いいえ	20.8%		32.1%	
Q8 この1年間に転んだことがありますか	1 はい	27.9%	1.000	50.0%	0.865
	2 いいえ	27.3%		47.2%	
Q9 ウォーキング等の運動を週に1回以上していますか	1 はい	24.3%	0.100	40.5%	0.000
	2 いいえ	35.9%		67.2%	
Q10 周りの人から「いつも同じことを聞く」などの物忘れがあるとされていますか	1 はい	21.2%	0.528	45.5%	0.852
	2 いいえ	28.4%		48.0%	
Q11 今日が何月何日かわからない時がありますか	1 はい	32.8%	0.260	61.8%	0.006
	2 いいえ	25.3%		42.0%	
Q12 あなたはたばこを吸いますか	1 吸っている	29.4%	0.132	52.9%	0.150
	2 吸っていない	23.4%		42.8%	
	3 やめた	37.1%		59.0%	
Q13 週に1回以上は外出していますか	1 はい	27.7%	1.000	47.6%	1.000
	2 いいえ	16.7%		50.0%	
Q14 ふだんから家族や友人と付き合いがありますか	1 はい	26.7%	0.318	47.6%	1.000
	2 いいえ	41.7%		50.0%	

Q15 体調が悪いときに、身近に相談できる人がいますか	1 はい	27.4%	1.000	47.9%	0.811
	2 いいえ	27.8%		44.4%	
性別	男性	29.2%	0.661	57.1%	0.013
	女性	26.0%		40.2%	

* カイ二乗検定

表 6. 握力低下の関連要因：多変量ロジスティック回帰分析 (n=237)

	オッズ比	95%信頼区間		P 値
Q4 半年前に比べて固いものが食べにくくなりましたか (はい)	1.919	1.019	3.614	.044
Q6 6か月間で2~3キロ以上の体重減少がありましたか (はい)	2.549	1.225	5.304	.012
Q7 以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか (はい)	1.795	.977	3.299	.060

Hosmer と Lemeshow の検定：カイ 2 乗値= 3.852 (自由度 4) P 値=0.426
ROC 面積：0.622 (95%信頼区間 0.537-0.707) P 値=0.004

表 7. 歩行速度低下の関連要因：多変量ロジスティック回帰分析 (n=237)

	オッズ比	95%信頼区間		P 値
Q5 お茶や汁物等でむせることがありますか (はい)	2.143	1.012	4.542	.047
Q7 以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか (はい)	3.072	1.723	5.479	<.001
Q9 ウォーキング等の運動を週に1回以上していますか	3.122	1.618	6.021	.001
Q11 今日が何月何日かわからない時がありますか (はい)	1.988	1.055	3.745	.033
性別 (男性)	2.625	1.456	4.731	.001

Hosmer と Lemeshow の検定：カイ 2 乗値= 4.107 (自由度 7) P 値=0.767
ROC 曲線下面積：0.743 (95%信頼区間 0.681-0.805) P 値<0.001