

原 著

要支援・要介護リスク評価尺度における追跡9年間の要支援・
要介護認定リスクに対するカットオフ値の検討

マツザキ 松崎	ヒデアキ 英章*	ツジ 辻	タイシ ^{2*} 大士	チン 陳	タオ ^{3*} 涛	チン 陳	サンメイ ^{4*} 三妹
ノフジ 野藤	ユウ ^{5*} 悠	ナラザキ 橋崎	ケンジ ^{6*} 兼司				

目的 本研究では、要支援・要介護リスク評価尺度（リスク評価尺度）における追跡9年間の要支援・要介護認定リスク（要介護化リスク）に対するカットオフ値を検討する。

方法 本研究は、福岡県で実施された篠栗元気もん調査のデータを用いた9年間の前向き追跡研究である。2011年のベースライン調査に参加した要支援・要介護認定を受けていない篠栗町在住の高齢者2,629人のうち、データが得られた2,254人を解析対象とした。要介護化リスクの評価には、追跡3年までの期間で予測妥当性と外的妥当性を有することが示されており、すでにいくつかの市町村で利用されているリスク評価尺度を用いた（0-48点）。アウトカムは要支援・要介護認定とした。リスク評価尺度のカットオフ値は、追跡9年間の要介護化リスクをアウトカムとしたログランク検定の χ^2 値が最大となる得点とした。リスク評価尺度の合計得点についてはC統計量、カットオフ値については感度および特異度で予測妥当性を検証した。また、Cox比例ハザードモデルで算出したHazard ratio（HR）と95% confidence interval（95% CI）を用いて、リスク評価尺度をカットオフ値でカテゴリ化した2群（低得点群／高得点群）間における追跡9年間の要介護化リスクを比較した。多変量モデルでは、同居家族の有無、教育年数、経済状況、習慣的飲酒、習慣的喫煙、複数疾患罹患を調整した。

結果 追跡8.75年の間に、647人（28.7%）が要支援・要介護認定を受けた。リスク評価尺度のカットオフ値は13/14点であった。リスク評価尺度の合計得点のC統計量は0.774であり、カットオフ値の感度と特異度はそれぞれ0.726と0.712であった。低得点群（0-13点）に対する高得点群（14点以上）の要介護化リスクのHR（95% CI）は有意に高く、5.50（4.62-6.54）であり、多変量モデルでは4.81（4.00-5.78）であった（ $P<.001$ ）。

結論 本研究では、先行研究（3年）よりも長い期間（9年）で追跡調査を実施した結果から、要介護化リスクの長期評価にはリスク評価尺度のカットオフ値を13/14点に設定する方法が適することが示唆された。また、このカットオフ値の利用は、介護予防に取り組む必要性を早い時期から啓発するための一次予防の手段の一つとして有用である可能性が示された。

Key words：高齢者，介護予防，前向き追跡研究，長期評価，要支援・要介護リスク評価尺度，カットオフ値

日本公衆衛生雑誌 2024; 71(9): 466-473. doi:10.11236/jph.23-111

I 緒 言

本邦では、2000年に介護保険制度が導入され、要支援・要介護高齢者を支援もしくは介護するサービスが提供されてきた¹⁾。しかし、高齢者人口の増加に伴い、介護費用額の累計が年々増加していることが財政面における問題となっており、介護費用額の増加を抑制することが解決すべき喫緊の課題となっている²⁾。介護費用額の増加を抑制するには、高齢

* 福岡みらい病院リハビリテーションセンター
^{2*} 筑波大学体育系
^{3*} 同済大学体育教学部
^{4*} 広島大学大学院医系科学研究科
^{5*} 東京都健康長寿医療センター研究所社会参加とヘルシーエイジング研究チーム
^{6*} 福岡工業大学教養力育成センター
 責任著者連絡先：〒811-0295 福岡市東区和白東3-30-1
 福岡工業大学教養力育成センター 橋崎兼司

者ができるだけ長期にわたって支援や介護を必要としない生活を過ごせるように、介護予防における一次予防として、生活機能の維持・向上につながる健全な生活の実践と継続を早い時期から促す必要がある。このような公衆衛生的な啓発において、将来の長い期間にわたる要支援・要介護認定リスク（要介護化リスク）の有無をエビデンスに基づく客観的な評価結果として個別に提示できれば、まだ支援や介護を必要としない段階の高齢者に対して、介護予防に取り組む必要性をより有効に喚起することができる可能性があると考えられる。

将来の要介護化リスクを評価する尺度の一つとして、Tsujiら³⁾が開発した要支援・要介護リスク評価尺度（リスク評価尺度）が挙げられる。このリスク評価尺度は、厚生労働省が開発した基本チェックリスト（Kihon Checklist: KCL）^{4,5)}の全25項目のうち、手段的日常生活動作、運動機能、栄養状態、外出頻度等の10項目と性、年齢の計12項目で構成される尺度であり、すでにいくつかの市町村で要介護化リスクの評価に用いられている^{6~9)}。また、追跡3年間の調査^{3,7)}によって、リスク評価尺度の要介護化リスクに対するカットオフ値（16/17点）はすでに確立されており、その感度（0.718–0.733）はKCLの運動機能、栄養状態、口腔機能などの各領域にそれぞれ定められているカットオフ値の感度（0.039–0.459）よりも高いことが示されている。さらに、このリスク評価尺度の合計得点については、追跡3年までの期間における要介護化リスクの予測妥当性と外的妥当性を有することが示されており³⁾、その予測妥当性（C統計量：0.804–0.813）がKCLの各領域の合計得点における予測妥当性（C統計量：0.535–0.722）よりも高いことがわかっている^{3,7)}。これらの結果から、リスク評価尺度の利用に際しては、16/17点のカットオフ値を採用することで3年程度の比較的短期間での要介護化リスクの有無を客観的に評価することが可能であると考えられる。

一方、先行研究⁷⁾では、リスク評価尺度における合計得点のC統計量とカットオフ値の感度は追跡期間を1年から3年に延長すると低下することが示されている。また、追跡期間を延長すると要介護化リスク評価に適したカットオフ値も変化する可能性があるため、カットオフ値を改めて検討する必要があると考えられる。しかしながら、要介護化リスクに対するリスク評価尺度のカットオフ値とその予測妥当性の検討は、これまでの先行研究^{3,7)}では追跡期間が3年以内に限られており、3年よりも長い追跡期間では検討されていない。つまり、介護予防の

現場で、3年よりも長い期間において要介護化リスクの有無を客観的に提示するためにリスク評価尺度を利用するには、カットオフ値とその予測妥当性を先行研究^{3,7)}よりも長い期間で検討する必要があると考えられる。そこで、本研究ではリスク評価尺度における追跡9年間の要介護化リスクに対するカットオフ値を検討する。

II 研究方法

1. 対象

本研究は、篠栗元気もん調査（Sasaguri Genkimon Study : SGS）のデータを用いた9年間の前向き追跡研究である。SGSは、高齢者の要介護化リスクに関連する因子を調査することを目的として福岡県糟屋郡篠栗町で実施されたものである¹⁰⁾。対象には、2011年1月時点で篠栗町在住の要支援・要介護認定を受けていない65歳以上の全高齢者4,979人が含まれ、調査開始までに死亡または町外へ転出した者（ $n=66$ ）を除く4,913人に、2011年5月から8月にかけて実施したベースライン調査の参加を案内し、2,629人がベースライン調査に参加した。また、ベースライン調査の参加日までに要支援・要介護認定を受けていた者（ $n=9$ ）、認知症またはパーキンソン病を有する者（ $n=15$ ）、リスク評価尺度のデータが欠損していた者（ $n=268$ ）、他の調査データが欠損していた者（ $n=83$ ）を除く2,254人を解析対象とした。

2. 要支援・要介護リスク評価尺度（リスク評価尺度）

リスク評価尺度はTsujira³⁾によって開発され、性、年齢に加えてKCLから選択された10項目の計12項目から構成される（表1）。なお、本研究で用いたリスク評価尺度項目とそれらの配点は、先行研究^{3,7)}の方法に従った。リスク評価尺度項目のうち、KCLの10項目は「はい」もしくは「いいえ」の2件法で回答し、不良な状態に該当する回答を要介護化リスクに「該当あり」とした。Body Mass Indexは18.5未満の場合を要介護化リスクに「該当あり」とした。リスク評価尺度の合計得点は0点から48点の範囲で、得点が高いほど要介護化リスクが高いことを示す^{3,7)}。

3. アウトカムと追跡期間

アウトカムは新規要支援・要介護認定（要支援1以上）とした¹¹⁾。追跡調査期間は、ベースライン調査の参加日から2020年3月31日（追跡調査終了日）までとした。なお、追跡調査期間中に死亡もしくは町外へ転出した場合は、死亡日または転出日を打ち切りとした。各対象者の追跡期間は、ベースライン

表1 対象者2,254人におけるリスク評価尺度の該当割合と追跡9年間の累計の要支援・要介護認定率（認定率）

リスク評価尺度項目	配点	該当者数	割合	認定率
男性	1	1,020	45.3%	26.9%
67-68歳	1	330	14.6%	10.9%
69歳	3	155	6.9%	14.8%
70歳	4	158	7.0%	11.4%
71歳	6	130	5.8%	22.3%
72歳	7	135	6.0%	18.5%
73歳	9	117	5.2%	21.4%
74歳	10	103	4.6%	38.8%
75-76歳	12	212	9.4%	36.8%
77歳	13	94	4.2%	46.8%
78歳	14	90	4.0%	41.1%
79歳	15	80	3.5%	50.0%
80歳	17	63	2.8%	49.2%
81歳	18	69	3.1%	65.2%
82-83歳	19	95	4.2%	55.8%
84-85歳	21	66	2.9%	71.2%
86-87歳	22	30	1.3%	73.3%
88-89歳	23	17	0.8%	82.4%
90歳以上	24	20	0.9%	65.0%
バスや電車で、1人で外出していますか（いいえ）	2	61	2.7%	68.9%
日用品の買い物をしていますか（いいえ）	3	23	1.0%	69.6%
預貯金の出し入れをしていますか（いいえ）	2	46	2.0%	54.3%
階段を手すりや壁をつたわずに昇っていますか（いいえ）	3	762	33.8%	44.8%
椅子に座った状態から何もつかまらずに立ち上がっていますか（いいえ）	2	354	15.7%	51.4%
15分位続けて歩いていますか（いいえ）	1	307	13.6%	33.9%
この1年間に転んだことがありますか（はい）	2	457	20.3%	40.3%
転倒に対する不安は大きいですか（はい）	2	895	39.7%	37.7%
Body Mass Index が18.5未満	3	160	7.1%	38.8%
昨年と比べて外出の回数が減っていますか（はい）	3	628	27.9%	41.9%

調査の参加日からアウトカムまたは打ち切りが最初に発生した日、または追跡調査終了日までの期間として計算した。

4. 調整変数

リスク評価尺度と要介護化リスクの関連を検討する際に用いる調整変数には、先行研究^{12,13)}を参考として、同居家族の有無、教育年数、経済状況、習慣的飲酒、習慣的喫煙、複数疾患罹患を用いて、いずれも質問紙で評価した。同居家族の有無は、家族構成について回答を求め、「一人暮らし」と回答した場合を独居に該当あり、その他の回答を独居に該当なしとした。教育年数は、通算の通学年数について回答を求め、教育年数12年未満もしくは12年以上に分類した。経済状況は、経済的にみた現在の暮らしの状況に関する回答を4件法で求め、「ゆとりが

ある」もしくは「ややゆとりがある」と回答した場合を経済状況不良に該当なし、「やや苦しい」もしくは「苦しい」と回答した場合を経済状況不良に該当ありとした。

習慣的飲酒は、現在の飲酒習慣に関する回答を4件法で求め、「もともと飲まない」もしくは「ほとんど飲まない」と回答した場合を習慣的飲酒に該当なし、「時々飲む」もしくは「ほぼ毎日飲む」と回答した場合を習慣的飲酒に該当ありとした。習慣的喫煙は、現在の喫煙習慣に関する回答を4件法で求め、「もともと吸っていない」もしくは「吸っていたがやめた」と回答した場合を習慣的喫煙に該当なし、「時々吸っている」もしくは「ほぼ毎日吸っている」と回答した場合を習慣的喫煙に該当ありとした。

複数疾患罹患については、自己申告にて以下の慢性疾患（高血圧、脳卒中、心疾患、糖尿病、脂質異常症、呼吸器疾患、消化器疾患、腎疾患、変形性関節症もしくは関節リウマチ、外傷性骨折、がん、耳疾患、眼疾患）のうち2種類以上に罹患していると回答した場合に複数疾患罹患に該当ありとした^{12,13)}。

5. 統計解析

リスク評価尺度の各項目の該当者数とその割合、追跡期間中の累計の要支援・要介護認定率を算出した。次に、リスク評価尺度の合計得点別に該当者数と追跡期間中の累計の要支援・要介護認定率を算出した。また、リスク評価尺度の合計得点と追跡9年間の要支援・要介護認定が関連することを確認するために、Cox 比例ハザードモデルを用いて、リスク評価尺度の合計得点が1点上昇するごとの要介護化リスクのハザード比（Hazard ratio: HR）と95%信頼区間（95% confidence interval: 95%CI）を算出し、多変量モデルでは、同居家族の有無、教育年数、経済状況、習慣的飲酒、習慣的喫煙、複数疾患罹患を調整した。

追跡9年間の要支援・要介護認定に対するリスク評価尺度のカットオフ値は、先行研究¹⁴⁾で時間依存解析に適すとされている Contal と O'Quigley^{15,16)}の手法に基づいて算出し、追跡9年間の要介護化リスクをアウトカムとした log-rank 検定の χ^2 値が最大値を示す得点以上の集団とその得点未満の集団に区分した¹⁷⁾。次に、リスク評価尺度の合計得点に関してはC統計量、またカットオフ値に関しては感度および特異度によってそれぞれ予測妥当性を検証した。C統計量は0から1の値をとり、0.7以上0.9未満で中等度、0.9以上で高度な予測妥当性を

示すとされている^{18,19)}。C統計量の95%CIは200回の繰り返しによるブートストラップ法によって計算した²⁰⁾。感度と特異度は、以下の方法によって計算した（感度=真陽性/[真陽性+偽陰性]、特異度=真陰性/[真陰性+偽陽性]）。最後に、Cox 比例ハザードモデルによって算出したHRと95%CIを用いて、本研究で推定されたカットオフ値によってリスク評価尺度をカテゴリ化した2群（低得点群/高得点群）間における追跡9年間の要介護化リスクを比較した。多変量モデルでは、同居家族の有無、教育年数、経済状況、習慣的飲酒、習慣的喫煙、複数疾患罹患を調整した。すべての統計解析は SAS version 9.4 (SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA) を用いて実施し、有意水準は5%とした。

6. 倫理的配慮

参加者には、事前に目的と内容を説明した上で調査参加に対する同意の署名を得た。本研究は福岡工業大学倫理審査委員会の承認を得ており（承認年月日：2022年1月25日）、ヘルシンキ宣言に則って実施された。

III 研究結果

追跡期間の中央値8.75年（四分位範囲：5.68–8.85年）の間に647人（28.7%）が新規要支援・要介護認定を受けた。また、要支援・要介護認定を受ける前に183人（8.1%）が死亡し、83人（3.7%）が町外に転出した。

表1は、リスク評価尺度の各項目における該当者数とその割合、追跡期間中の累計の要支援・要介護認定率を示している。図1は、リスク評価尺度の合計得点（横軸）別の該当者数（棒グラフ/左縦軸）と追跡期間中の累計の要支援・要介護認定率（折れ線

図1 リスク評価尺度の合計得点（横軸）別の該当者数（棒グラフ/左縦軸）と追跡期間中の累計の要支援・要介護認定率（折れ線グラフ/右縦軸）

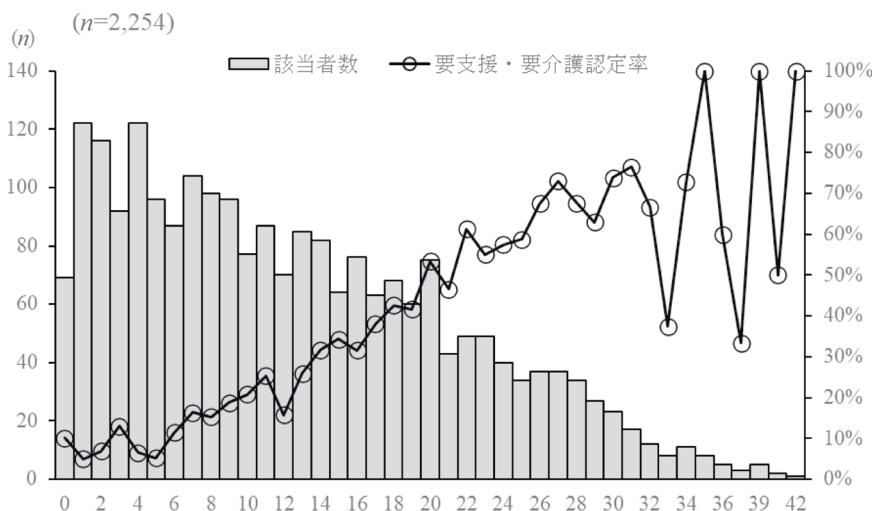


表2 リスク評価尺度のカットオフ値における感度と特異度 ($n=2,254$)

カットオフ値	該当者数 (%)	認定者数 (%)	感度 (95%CI)	特異度 (95%CI)
13/14点				
≤13点	1,321 (58.6%)	177 (13.4%)	0.726 (0.692-0.761)	0.712 (0.690-0.734)
≥14点	933 (41.4%)	470 (50.4%)		

認定者数：要支援・要介護認定者数
95%CI：95% 信頼区間

線グラフ／右縦軸)を示している。該当者数は、1点と4点で最頻値 ($n=122$)を示し、得点が高くなると減少する分布を示した。要支援・要介護認定率は、得点が高くなると増加する傾向を示したが、グラフの右側は対象者数が少ないため不安定であった。なお、リスク評価尺度の合計得点の中央値は11.0点(四分位範囲：5.0-19.0点)であった。さらに、追跡9年間の要介護化リスクに対するリスク評価尺度の合計得点が1点上昇するごとのHR(95%CI)は1.11(1.10-1.12)であり、多変量モデルでも1.11(1.10-1.12)であった($P<.001$)。

ContalとO'Quigleyら^{15,16)}の手法に基づいてカットオフ値を検討した結果、追跡9年間の要介護化リスクをアウトカムとしたlog-rank検定の χ^2 値が最大値を示す得点は14点であったため、カットオフ値は13/14点と特定し、13点以下を低得点群、14点以上を高得点群とした。リスク評価尺度の合計得点における追跡9年間の要介護化リスクに対するC統計量(95%CI)は、0.774(0.757-0.791)であった。また、算出されたカットオフ値(13/14点)の感度(95%CI)および特異度(95%CI)は、それぞれ0.726(0.692-0.761)および0.712(0.690-0.734)であった(表2)。また、低得点群(0-13点)に対する高得点群(14点以上)の要介護化リスクのHR(95%CI)は有意に高く、5.50(4.62-6.54)であり、多変量モデルでは4.81(4.00-5.78)であった($P<.001$)。

IV 考 察

本研究では、2,254人の地域在住高齢者を対象に、追跡9年間の要介護化リスクに対するリスク評価尺度のカットオフ値を算出し、その予測妥当性を検討した。これまでにリスク評価尺度のカットオフ値とその予測妥当性を検討した先行研究^{3,7)}の追跡期間の範囲は1年から3年であった。そのため、本研究における新規性は、同尺度のカットオフ値とその予測妥当性を先行研究^{3,7)}よりも長い追跡期間(9年)で検討して提示した点であると考えられる。その結果、追跡9年間に要介護化リスクのカッ

トオフ値として13/14点が算出され、その感度と特異度はいずれも0.7以上の値を示し、追跡3年間の先行研究^{3,7)}の結果(感度：0.718-0.733, 特異度：0.733-0.779)と同程度であることが示された。さらに、算出されたカットオフ値で2群に分類したところ、低得点群に比べて高得点群では要介護化リスクが有意に高く、この結果は調整変数を加えても変わらなかった。以上のことから、先行研究(3年)よりもさらに長い期間(9年)の追跡調査を実施した結果、要介護化リスクの長期評価にはリスク評価尺度のカットオフ値を13/14点に設定する方法が適することが示唆された。

先行研究^{3,7)}では、リスク評価尺度の合計得点における要介護化リスクとの関連やその予測妥当性について、追跡3年以内でしか検討されていなかったが、本研究では、追跡期間を9年に延長してこれらを検討した。その結果、リスク評価尺度の合計得点が1点上昇するごとに要介護化リスクは1.11倍高くなり、多変量モデルでもその関連は同様に示された。また、リスク評価尺度の合計得点におけるC統計量(95%CI)は0.774(0.757-0.791)であった。先行研究^{3,7)}では、追跡3年間の要介護化リスクに対するC統計量は0.804から0.813の範囲で報告されており、本研究の結果はそれらよりも低値であった。しかしながら、先行研究では追跡期間を1年から3年に延長するとリスク評価尺度の合計得点の要介護化リスクに対するC統計量が低下することが報告されており⁷⁾、本研究の結果が先行研究の結果を支持する妥当な結果であると考えられる。一方、本研究で示したC統計量(0.774)は、一般的には中等度の予測妥当性があると判断される^{17,18)}。そのため、本研究の結果は、追跡期間を9年まで延長しても、リスク評価尺度の合計得点が要介護化リスクに対して他の因子とは独立して関連し、予測妥当性を有する可能性を示した。

追跡9年間の要介護化リスクに対してリスク評価尺度のカットオフ値を検討した結果、3年間の前向き追跡研究³⁾ですでに確立されていたカットオフ値(16/17点)よりも低い得点に設定された。結果には

示していないが、本研究において、16/17点のカットオフ値を用いて追跡9年間の要介護化リスクに対する感度の算出を試みた結果、0.615となり、追跡3年間の先行研究^{3,7)}において同じカットオフ値を用いて報告された感度(0.718-0.733)よりも低値を示した。そのため、9年程度のより長期間での要介護化リスクの有無を評価するには、すでに先行研究³⁾で3年間の追跡調査データによって確立されている16/17点のカットオフ値をそのまま用いるよりも、本研究で9年間の追跡調査データから新たに算出された13/14点のカットオフ値を用いる方が、感度が高くてスクリーニングとして適する可能性が示された。なお、本研究で算出された13/14点のカットオフ値では、感度の方が特異度よりもわずかに高い特徴を示したが、極端に感度あるいは特異度が高い(低い)ことはなかった。しかしながら、追跡9年間における偽陽性率(28.8%)と偽陰性率(27.4%)は、いずれも約30%程度であり、実際に介護予防の現場において本研究で示されたカットオフ値を使用する際には、使用者がその旨を理解して注意を払う必要があると考えられる。

本研究の強みは2つある。1点目に、福岡県糟屋郡篠栗町在住の高齢者を対象に実施された比較的大規模で長期間の前向き追跡研究により得られたデータに基づく研究である点が挙げられる。2点目に、標準化された評価基準である要支援・要介護認定をアウトカムとしたことである^{1,2)}。一方、本研究にはいくつかの限界点がある。1点目に、単一の自治体における調査であったことが挙げられる。そのため、本研究の結果を一般化するには注意が必要である。今後、本研究の結果を一般化するには、他地域においても本研究で得られた結果について外的妥当性を検討する必要がある。2点目に、ベースライン調査を案内した4,913人のうち、実際に解析対象となった者は約半数に過ぎなかったことが挙げられる。疫学調査に参加しなかった者は健康状態が不良である者が多く²¹⁾、疫学調査へ参加した者と比較して要介護化リスクが高いとされており²²⁾、本研究の結果では、リスク評価尺度と要支援・要介護認定との関連性を過小評価している可能性がある。しかしながら、要介護化リスクが高いとされる調査不参加者が解析に含まれたとした場合、より強固な関連が確認されることが考えられるため、本研究で得られた結果の意義が損なわれるものではないと考えられる。3点目に、本研究の多変量解析では、調整されていない交絡因子の影響を完全に排除できていない可能性がある。しかしながら、本研究で用いた調整変数は、要介護化リスクをアウトカムと

する多変量解析において先行研究でも用いられており、本研究の結果はそれらの先行研究と比較可能な結果であると考えられる^{12,13)}。4点目に、ベースライン時点で取得したリスク評価尺度および調整変数の状態が追跡期間中に変化し、結果に影響を与える可能性が否定できないことが挙げられる。そのため、本研究の結果については、リスク評価尺度のカットオフ値における要介護化リスクに対する長期の予測妥当性を検討する際の基礎知見として捉える必要があると考えられる。一方で、長期にわたって調査を繰り返すことで状態変化の情報を取得するなどして、時間依存性共変量の影響を加味した上でリスク評価尺度のカットオフ値における要介護化リスクに対する予測妥当性を検討することが今後の課題として考えられる。

先行研究^{3,7)}では、要介護化リスクに対するリスク評価尺度のカットオフ値とその予測妥当性について、3年よりも長い追跡期間での検討はされていなかったため、これまでリスク評価尺度を用いてより長い期間での要介護化リスクの有無を客観的に提示することはできなかった。このような状況に対して、本研究では新たに、追跡期間を9年まで延長しても、リスク評価尺度が要介護化リスクに対する予測妥当性を有し、その際のカットオフ値としては13/14点が適していることが示された。この新たに得られたカットオフ値を用いることで、長期にわたる要介護化リスクの有無を個人に対して客観的に提示できることから、介護予防における一次予防において、まだ支援や介護を必要としない段階の高齢者に対して、介護予防に向けた健全な生活の実践と継続の必要性をより有効に喚起するための手段の一つとなる可能性があると考えられる。しかしながら、その実践的意義や具体的な活用方法に関しては、公衆衛生の現場に従事する臨床家や専門家の意見をふまえた上で、今後さらに検討する必要があると考えられる。

V 結 語

本研究では、リスク評価尺度における追跡9年間の要介護化リスクに対するカットオフ値を検討した。その結果、要介護化リスクの長期評価にリスク評価尺度を利用する際には、カットオフ値として13/14点を設定する方法が適していることが示唆された。また、長期にわたる要介護化リスクの有無を個人に対して客観的に提示できることから、このカットオフ値の利用は、介護予防に取り組む必要性を早い時期から啓発するための一次予防の手段の一つとして有用である可能性が示された。

本調査の実施にあたり、ご尽力いただきました熊谷秋三先生、本田貴紀先生、生内由香様、塩川恵理様、篠栗町職員の方々をはじめとするすべての皆様に感謝いたします。本研究はJSPS 科研費JP17K09146, JP20H04030(研究代表者：檜崎兼司)の助成を受けて実施された。また、本研究において開示すべき利益相反はない。

(受付	2023.12.26
	採用	2024. 4.10
	J-STAGE 早期公開	2024. 6.24

文 献

- 1) Tsutsui T, Muramatsu N. Care-needs certification in the long-term care insurance system of Japan. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 522–527.
- 2) Tsutsui T, Muramatsu N. Japan's universal long-term care system reform of 2005: containing costs and realizing a vision. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55: 1458–1463.
- 3) Tsuji T, Kondo K, Kondo N, et al. Development of a RAS predicting incident functional disability among older people: Japan Gerontological Evaluation Study. *Geriatr Gerontol Int* 2018; 18: 1433–1438.
- 4) 厚生労働省. 介護予防マニュアル第4版. 2022. <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/000931684.pdf> (2023年10月9日アクセス可能).
- 5) Arai H, Satake S. English translation of the Kihon Checklist. *Geriatr Gerontol Int* 2015; 15: 518–519.
- 6) 船橋市. 「元気度チェック」について. 2023. <https://www.city.funabashi.lg.jp/kenkou/kaigo/005/p065297.html> (2023年10月7日アクセス可能).
- 7) Watanabe R, Tsuji T, Ide K, et al. Predictive validity of the modified Kihon Checklist for the incidence of functional disability among older people: a 3-year cohort study from the JAGES. *Geriatr Gerontol Int* 2022; 22: 667–674.
- 8) 齊藤雅茂, 辻 大士, 藤田欽也, 他. 要支援・要介護リスク評価尺度点数別の累積介護サービス給付費：介護保険給付実績の6年間の追跡調査より. *日本公衆衛生雑誌* 2021; 68: 743–752.
- 9) 田近敦子, 井手一茂, 飯塚玄明, 他. 「通いの場」への参加は要支援・要介護リスクの悪化を抑制するか：JAGES2013-2016縦断研究. *日本公衆衛生雑誌* 2022; 69: 136–145.
- 10) Narazaki K, Nofuji Y, Honda T, et al. Normative data for the montreal cognitive assessment in a Japanese community-dwelling older population. *Neuroepidemiology* 2012; 40: 23–29.
- 11) Tomata Y, Watanabe T, Sugawara Y, et al. Dietary patterns and incident functional disability in elderly Japanese: the Ohsaki cohort 2006 study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2014; 69: 843–851.
- 12) Matsuzaki H, Kishimoto H, Nofuji Y, et al. Predictive ability of the total score of the Kihon checklist for the incidence of functional disability in older Japanese adults: An 8-year prospective study. *Geriatr Gerontol Int* 2022; 22: 723–729.
- 13) Chen T, Honda T, Chen S, et al. Dose-response association between accelerometer-assessed physical activity and incidence of functional disability in older Japanese adults: a 6-year prospective study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2020; 75: 1763–1770.
- 14) Prado CM, Lieffers JR, McCargar LJ, et al. Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study. *Lancet Oncol* 2008; 9: 629–635.
- 15) Williams B, Mandrekar JN, Mandrekar SJ, et al. Finding optimal cutpoints for continuous covariates with binary and time-to-event outcomes. *Mayo Foundation Tech Rep Ser* 2006; 79: 1–26.
- 16) Contal C, O'Quigley J. An application of changepoint methods in studying the effect of age on survival in breast cancer. *Comput Stat Data Anal* 1999; 30: 253–270.
- 17) Meyers JP, Mandrekar J. Cutpoint Determination Methods in Survival Analysis using SAS®: Updated %FINDCUT macro. In *Proceedings of the SAS Global Forum 2015*; Dallas, TX, USA, 26–29 April 2015.
- 18) Swets JA. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science* 1988; 240: 1285–1293.
- 19) Fischer JE, Bachman LM, Jaeschke R. A readers' guide to the interpretation of diagnostic test properties: clinical example of sepsis. *Intensive Care Med* 2003; 29: 1043–1051.
- 20) Cook NR. Risk Prediction Modeling: Division of Preventive Medicine. <http://ncook.bwh.harvard.edu/sas-macros.html> (2023年10月7日アクセス可能).
- 21) 吉田祐子, 岩佐 一, 権 珍嬉, 他. 都市部在住高齢者における介護予防健診の不参加者の特徴 介護予防事業推進のための基礎資料（「お達者健診」）より. *日本公衆衛生雑誌* 2008; 55: 221–227.
- 22) Igarashi Y, Okuno T, Kodera K, et al. Non-participation in health checkup and Kihon Checklist predicts loss of certification-free survival in community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int* 2019; 19: 1206–1214.

Cut-off point of the risk assessment scale for the 9-year risk of functional disability

Hideaki MATSUZAKI^{*}, Taishi TSUJI^{2*}, Tao CHEN^{3*}, Sanmei CHEN^{4*}, Yu NOFUJI^{5*}, Kenji NARAZAKI^{6*}

Key words : older adults, care prevention, prospective study, long-term assessment, risk assessment scale, cut-off point

Objectives This study aimed to examine the cut-off point of the Risk Assessment Scale (RAS) for predicting the 9-year risk of functional disability among older Japanese adults.

Methods This prospective, 9-year follow-up study used data from the Sasaguri Genkimon Study in Fukuoka. Of the 2,629 older adults who did not have functional disabilities and participated in the baseline survey in 2011, 2,254 with complete data were included in the analysis. The RAS was assessed using a questionnaire that showed good predictive and external validity for the 3-year risk of functional disability. The outcome was the incidence of functional disability during follow-up, which was defined as a new certification for the need for support or care. The cut-off point of the RAS was estimated as the point indicating the maximum χ^2 value of the log-rank test. The predictive validity of the RAS for functional disability was examined using C-statistics for the total score, and sensitivity and specificity for the cut-off point, respectively. Participants were then categorized into two groups according to the cut-off point (high-score and low-score groups). Hazard ratio (HR) and 95% confidence interval (95% CI) of the 9-year risk of functional disability for the high-score group compared with the low-score group were calculated using the Cox proportional hazard model. In the multivariate model, HR was adjusted for living alone, education, economic status, drinking, smoking, and multimorbidity.

Results New functional disability was certified in 647 participants (28.7%) during a median follow-up period of 8.75 years. The cut-off point for functional disability was 13/14. The C-statistic was 0.774, and the sensitivity and specificity were 0.726 and 0.712, respectively. Compared to the low-score group (0–13 points), the HR (95% CI) of the high-score group (≥ 14 points) for incident functional disability in 9 years was 5.50 (4.62–6.54) in the crude model, and 4.81 (4.00–5.78) in the multivariate model ($P < .001$).

Conclusion This study, with its long follow-up period of 9 years, demonstrated that the 13/14 cut-off point of the RAS is suitable for the long-term assessment of functional disability risk. Our results suggest the possibility of using the 13/14 cut-off point of the RAS as a promising tool to grasp the risk of functional disability over a longer time frame, highlighting the potential for early prevention and intervention.

* Department of Rehabilitation Center, Fukuoka Mirai Hospital

^{2*} Institute of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba

^{3*} Department of Physical Education, Tongji University

^{4*} Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

^{5*} Research Team for Social Participation and Healthy Aging, Tokyo Metropolitan Institute for Geriatrics and Gerontology

^{6*} Center for Liberal Arts, Fukuoka Institute of Technology