

20092/03/A

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

介護予防サービスの効果評価に関する研究
(H21－長寿－一般－001)

平成21年度総括・分担研究報告書

平成 22 (2010) 年 3 月

研究代表者 辻 一郎（東北大学大学院医学系研究科）

目 次

I. 研究組織	1
II. 総括研究報告書	3
介護予防サービスの効果評価に関する研究	
III. 分担研究報告書	
要介護認定に対する基本チェックリストの予測妥当性に関する研究	17
要支援・要介護の発生を予測する血液マーカーに関する研究（進捗状況）	25
介護予防サービス利用者における予後予測に関する研究	30
日常生活の過ごし方と要介護認定等の推移に関する前向きコホート研究	38
Motor Fitness Scale と要介護発生リスクに関する前向きコホート研究	46
高齢者における血圧と要介護認定の関連に関する研究	54
緑茶摂取と肺炎死亡リスクに関する研究	59
IV. 研究成果の刊行に関する一覧	65
論文発表	
学会発表	
報道	

I. 研究組織

研究代表者

辻 一郎

東北大学大学院医学系研究科医科学専攻社会医学講座公衆衛生学分野・教授
分担研究課題

介護予防サービスの効果評価に関する研究

研究協力者

栗山 進一 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・准教授

寶澤 篤 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・助教

渡邊 生恵 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・大学院生（博士課程）

曾根 稔雅 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・大学院生（博士課程）

星 真行 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・大学院生（博士課程）

遠又 靖丈 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・大学院生（博士課程）

菅原 由美 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・大学院生（修士課程）

Ⅱ．総括研究報告書

介護予防サービスの効果評価に関する研究

研究代表者 辻 一郎 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・教授

研究要旨

本研究の目的は、第1に要支援・要介護ハイリスク群を効果的かつ効率的に把握する手法を開発すること、第2に介護予防サービス利用者の予後予測システムを開発することである。これにより「必要な人に必要な介護予防サービス」を提供できるシステムを構築して、介護予防の効果と効率のさらなる改善を目指す。本年度は以下の成果を得た。

- ① 宮城県大崎市の65歳以上住民約14,622万人を追跡して、基本チェックリスト回答とその後1年間の要介護発生リスクとの関連を解析した。その結果、特定高齢者の基準のうち「うつ予防・支援の5項目を除く20項目」の予測精度が最も高いこと、栄養改善と口腔機能の向上では、質問項目や選定基準に改善を要することが分かった。
- ② 要介護認定・死亡ハイリスク群を把握するための血液マーカーを明らかにするため、仙台市鶴ヶ谷地区の70歳以上住民を平成14年から追跡しているコホート研究で、nested case-control studyを企画した。症例群（要介護認定または死亡）と対照群（要介護認定非該当での生存）、各178名の血清で、セレン・水酸化ビタミンD、アディポネクチンなどを測定している。
- ③ 全国83の地域包括支援センターで介護予防ケアプランの作成を受けた特定高齢者、要支援1・2者8,734名を対象に、ステップワイズ重回帰分析を行って、サービス利用開始時のデータから6ヵ月後・1年後の基本チェックリスト得点などを予測した。予測値と実測値との相関は高く、予後予測の精度は満足できるレベルであった。

本研究をさらに進めて、基本チェックリスト改良版の提言、特定高齢者選定基準や生活機能評価での検査項目に関する提言を行うとともに、正確な予後予測によって介護予防効果の期待できる対象者を絞り込む方法を提言することにより、介護予防システムの効果と効率のさらなる改善に努めるものである。

A. 研究目的

介護予防の効果を高めるには、「必要な人に必要なサービス」を提供することが最も重要である。

「必要な人」とは、要介護発生のリスクが高く、しかも介護予防の効果が期待できる人々のことである。そのような人々を効果的かつ効率的に把握するには、要介護発生に関する予測精度の高いスクリーニングが必要となる。しかし、基本チェックリスト及び生活

機能評価の予測精度は、いまだ検証の途上にある。

「必要なサービス」とは、介護予防の効果が十分に期待されるサービスのことである。個々の対象者に応じたサービスを選定するには「どのような人がどのような介護予防プログラムを利用すれば、どのような改善が期待できるか」といった予後予測が必要となる。しかし、そのエビデンスは皆無に近い。

本研究の第1の目的は、要支援・要介護ハ

イリスク群を効果的かつ効率的に把握する手法を開発することである。そのため、(1) 宮城県大崎市の 65 歳以上住民 14,622 名を対象に基本チェックリストの予測精度の検証およびその改善に向けた研究、(2) 仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区の 70 歳以上住民 356 名を対象に要支援・要介護の発生を予測する新たな血液マーカーに関する研究を行った。

第 2 の目的は、介護予防サービス利用者の予後予測する統計パッケージを開発することである。そのため、全国の介護予防サービス利用者 8,734 名を対象に生活機能や運動機能などを 3 ヶ月ごとに評価したデータベースを用いて、予後予測システムを検討した。

本研究成果をもとに、ハイリスク群の拾い上げツール（基本チェックリストと生活機能評価）の改良版を提案し、介護予防プログラム利用者の予後予測システムを全国に普及させ、介護予防効果の改善と健康寿命の延伸に資するものである。

B. 研究方法

① 基本チェックリストの予測精度の検証に関する研究（大崎コホート 2006 研究）

基本チェックリストが要介護認定の発生リスクをどの程度予測できるかを検証するために、宮城県大崎市の 65 歳以上住民に基本チェックリストを回答してもらい、その後 1 年間の介護保険認定を追跡した。

1) 調査対象者と調査方法

平成 18 年 12 月に、宮城県大崎市の 65 歳以上の住民全員 31,237 名に基本チェックリストを含む自記式質問紙調査を配布した。23,091 名から有効回答が得られた。そのうち、要介護認定の情報提供に同意し、ベースライン時で要介護認定非該当の者を 1 年間追跡した。この間の死亡・転出者を除く 14,622 名を解析対象とした。

2) 統計解析の方法

基本チェックリストの各項目や該当基準が

要介護認定リスクをどの程度予測できるかを評価するため、以下の 3 つの解析を行った。

第 1 に、基本チェックリストの各項目・各基準と要介護発生リスクとの関連を評価した。性・年齢を補正した多重ロジスティック回帰分析により、各項目・各基準に該当する者と該当しない者との間で、要介護認定発生リスクを比較した。

第 2 に、特定高齢者候補者の選定に係る各基準のスクリーニング精度を評価した。要介護認定の有無を外的基準（Gold Standard）として、各基準の感度・特異度・陽性反応適中度を算出した。

第 3 に、特定高齢者候補者の選定に係る各基準について、Receiver Operating Characteristic (ROC) 分析を実施した。ROC 分析とは、いくつかの検査値をカットオフとして陽性・陰性を識別し、それぞれの感度（真陽性率）を縦軸に、偽陽性率を横軸にプロットした ROC 曲線に基づく分析である。検査の識別能力は、ROC 曲線下の面積（Area under the Curve:AUC）で評価する。検査の識別能力が優れるほど、ROC 曲線は左上に偏位して、AUC が大きくなる。

② 要支援・要介護の発生を予測する血液マーカーの検討（鶴ヶ谷プロジェクト）

要介護認定・死亡に陥るハイリスク群をより適切に把握するための血液マーカーを明らかにするために、仙台市鶴ヶ谷地区の 70 歳以上住民を平成 14 年より追跡しているコホート研究を用いて、nested case-control study を行った。

この間、要介護認定または死亡となった者を症例、要介護認定を受けずに生存している者を対照に選定して、平成 14 年に採取・凍結した血液で検査測定を行った。

1) 調査対象者とベースライン調査

平成 14 年 7～8 月に仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区に在住する 70 歳以上の男女全員 2,730 名を対象に、寝たきり予防健診（高齢者総合

機能評価)への受診勧奨を行った。その結果、1,198名(43.8%)が受診した。

総合機能評価の項目は身長・体重、既往歴・抑うつ・認知機能・生活習慣等に関する自記式アンケートや面接調査、運動機能の測定、骨密度測定や採血である。

受診者のうち1,150名が採血検査を受け、血液の凍結保存・研究利用(介護保険利用に関する情報の閲覧を含む)に同意した。採血は随時採血(非空腹時)とした。遠心分離された血清は、-80℃で凍結保存した。

2) 要介護認定・死亡状況の追跡調査

研究対象者の同意書の写しを提出したうえで、介護保険の利用状況(平成21年7月までの要支援・要介護の認定の有無など)と死亡・転居(とその年月日)に関する情報提供を仙台市より受けた。

この間、要介護認定または死亡となった者を症例(case)、要介護認定を受けずに生存している者を対照(control)に選定した。

3) 検査項目の選定

高齢者の身体機能に関する血液マーカーについて文献検索を行い、検査項目を選定した。

③ 介護予防サービス利用者における予後予測に関する研究(継続的評価分析支援事業)

全国の介護予防サービス利用者を対象に生活機能や運動機能などを3ヵ月ごとに評価したデータベースを用いて、介護予防サービス利用開始時の個人特性から6ヵ月後・1年後の基本チェックリスト得点、GDS15、HDS-R、5m歩行時間(最大速度)を予測するシステムを検討した。

1) 調査対象者と調査方法

公募により、46都道府県83地域包括支援センターの参加を得た。各センターで平成19年1月1日から平成20年12月31日までに介護予防ケアプランの作成を受けた特定高齢者、要支援1・2者19,827名に調査を行った。調査は、介護予防サービスの利用開始時、介護予防ケアプランの更新ごと、さらに介護予防

サービス離脱時に行った。

解析の際、初回調査のみの者、サービス開始3ヵ月以上経ってから登録された者、6ヵ月後と1年後の基本チェックリスト得点・GDS15・HDS-Rが不明の者、5m歩行時間(最大速度)のデータがない者などを除外した。解析対象者は、基本チェックリストで7,061名、GDS15で6,958名、HDS-Rで6,897名、5m歩行時間(最大速度)で2,004名であった。

各アウトカムで、対象者を無作為に2分割し、一方(予測セット)で重回帰分析による予測式を算出し、他方(検証セット)で予測式の妥当性を確かめた。

2) 予後予測のための統計解析

介護予防サービス利用開始時の個人特性から6ヵ月後・1年後の基本チェックリスト得点、GDS15、HDS-R、5m歩行時間(最大速度)を予測するため、ステップワイズ重回帰分析を実施した。また、各アウトカムの説明変数について標準偏回帰係数を算出した。

目的変数は6ヵ月後・1年後の基本チェックリスト得点、GDS15、HDS-R、5m歩行時間(最大速度)のそれぞれである。

説明変数は、年齢、性、同居者の有無、脳血管疾患・関節疾患・認知症・骨折転倒・高齢による衰弱の有無、認知的活動、日常生活の過ごし方、要介護認定等の状況、障害高齢者の日常生活自立度、認知症高齢者の日常生活自立度、基本チェックリスト得点、GDS15得点、HDS-R得点、主観的健康度、ソーシャルサポートの有無とした。

5m歩行時間(最大速度)の予測には、握力、開眼片足立ち時間、Timed Up & Go、5m歩行時間(最大速度)を説明変数に加えた。

予測セットで得られた予測式を検証セットに当てはめて、予測値と実測値との相関を検討した。

3) 日常生活の過ごし方と要介護認定等の推移との関連に関する研究

このデータを用いて、日常生活の過ごし方

が介護予防サービス利用者における生活機能の維持・改善に及ぼす影響に着目した。

「日中、おもな過ごし方はどれですか」という質問に対する回答から、「特になし」「その他」「主にテレビ」「趣味」「家の仕事」「自宅外の仕事」の各群に分けた。この回答と要介護認定等（一般高齢者、特定高齢者、要支援1・2、要介護）の維持・改善との関連を多変量ロジスティック回帰分析で検討した。

④ Motor Fitness Scale と要介護発生リスクに関する研究（鶴ヶ谷プロジェクト）

本研究事業の第1課題「基本チェックリストの予測精度の検証」に関連する研究として、鶴ヶ谷プロジェクトのデータを用いて、運動機能に関する質問票（Motor Fitness Scale: MFS）の自己回答とパフォーマンステスト（10m 最大歩行速度、ファンクショナル・リーチ、Timed up & go test）との間で、調査から4年間の要介護発生リスクの予測能を比較した。

調査対象は、平成15年度に仙台市鶴ヶ谷地区の寝たきり予防健診（高齢者総合機能評価）を受診した70歳以上の男女962名のうち、研究活用と介護保険利用に関する追跡調査に同

意し、介護保険認定非該当の813名である。

調査票 MFS は、移動性・筋力・平衡性に関する14項目の質問で構成され、それぞれに「はい（1点）」「いいえ（0点）」で答え、その合計得点を計算した。MFS の質問項目を表1に示す。

MFS 得点と要介護発生リスクとの関連について、性・年齢調整コックス比例ハザードモデルで検討した。さらに MFS とパフォーマンステストとの間で予測の識別能力を比較するため、ROC 分析を行った。

⑤ 要介護・死亡リスクに関連する要因に関する研究

1) 血圧と要介護認定の関連に関する研究（鶴ヶ谷プロジェクト）

平成15年度の仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区寝たきり予防健診（高齢者総合機能評価）を受診した70歳以上の男女958名のうち、研究活用に同意し、介護保険認定非該当であった819名を対象に、健診時血圧とその後5.1年間の要介護認定・死亡の発生リスクとの関連を性・年齢調整コックス比例ハザードモデルで検討した。

表1 MFS を構成する因子と項目

移動性	1 階段をあがったり、降りたりできる。 2 階段をあがる時に息切れしない。 3 飛び上がることができる。 4 走ることができる。 5 歩いている他人を早足で追い越すことができる。 6 30分以上歩き続けることができる。
筋力	7 水がいっぱい入ったバケツを持ち運びできる。 8 米の袋(ミルクボトル)10kgを持ち上げることができる。 9 倒れた自転車をおこすことができる。 10 ジャムなどの広口びんのふたを開けることができる。
平衡性	11 立った位置から膝を曲げずに手が床にとどく。 12 靴下、ズボン、スカートを立ったまま、支えなしにはける。 13 椅子から立ち上がる時、手の支えなしで立ち上げられる。 14 ものにつかまらないで、つま先立ちができる。

2) 緑茶摂取と肺炎死亡リスクとの関連に関する研究（大崎国保コホート研究）

緑茶の成分であるカテキンには様々な感染源に対する抗微生物作用があることが細胞・動物レベルの実験で示されているが、ヒトを対象とする疫学的エビデンスはない。宮城県大崎保健所管内に居住する40歳から79歳までの国民健康保険加入者約5万名を対象に、平成6年に生活習慣などのベースライン調査を実施し、それ以降の死亡を追跡している。ベースライン調査での緑茶摂取頻度と肺炎死亡との関連をコックス比例ハザードモデルで検討した。

（倫理上の配慮）

全ての研究は、対象者の同意に基づいて行われている。厚生労働省等「疫学研究に関する倫理指針」を遵守するとともに、個人情報の厳重な保護と対象者の人権尊重を最大限に行うべく、必要な措置を講じている。本研究は東北大学大学院医学系研究科倫理審査委員会承認されている。

C. 研究結果

① 基本チェックリストの予測精度の検証

解析対象者のうち、483名（3.3%）が1年以内に要介護認定（要支援以上）となった。

基本チェックリストの全ての項目で、該当「あり」の者で要介護発生リスクが有意に上昇した。特定高齢者候補者の選定に係る基準では、各分野とも有意なオッズ比の上昇を認めた（表2）。オッズ比は、「うつ予防・支援の5項目を除く20項目」で最も高く、「口腔機能の向上」で最も低かった。

特定高齢者候補者の選定に係る各基準の感度・特異度・陽性反応適中度を表3に示す。栄養改善の感度は13.5%と最も低く、特異度は95.9%と最も高かったことから、栄養改善の基準を緩やかにする必要があると示唆された。

特定高齢者候補者の基準の感度は78.1%で、個々の基準より高かった。一方、その特異度は63.4%で、個々の基準より低いレベルにあった。このことが陽性反応適中度の低さ（6.8%）をもたらしたと思われる。

表2 基本チェックリストの各分野の該当基準における要介護認定発生のオッズ比

該当基準	該当なし				該当あり				性・年齢補正 ^{xi}	
	回答		うち要介護認定発生		回答		うち要介護認定発生		OR (95%CI) ^{xii}	P
	人数	% ⁱ	発生数	% ⁱⁱ	人数	% ⁱ	発生数	% ⁱⁱ		
うつ予防・支援の5項目を除く20項目 ⁱⁱⁱ	12,980	88.8	214	1.7	1,642	11.2	269	16.4	6.54 (5.32-8.05)	<.0001
運動器の機能向上 ^{iv}	11,158	76.3	180	1.6	3,464	23.7	303	8.8	3.44 (2.80-4.22)	<.0001
栄養改善 ^v	13,983	95.6	418	3.0	639	4.4	65	10.2	2.44 (1.83-3.27)	<.0001
口腔機能の向上 ^{vi}	11,545	79.0	283	2.5	3,077	21.0	200	6.5	1.93 (1.59-2.34)	<.0001
閉じこもり予防・支援 ^{vii}	12,291	84.1	291	2.4	2,331	15.9	192	8.2	2.21 (1.80-2.70)	<.0001
認知症予防・支援 ^{viii}	8,847	60.5	138	1.6	5,775	39.5	345	6.0	2.81 (2.28-3.45)	<.0001
うつ予防・支援 ^{ix}	10,068	68.9	168	1.7	4,554	31.1	315	6.9	2.94 (2.41-3.58)	<.0001
特定高齢者候補者 ^x	9,068	62.0	106	1.2	5,554	38.0	377	6.8	3.80 (3.03-4.78)	<.0001

i: 全解析対象者（14,622名）に対する割合（%）

ii: 回答人数に対する割合（%）

iii: №1から№20の20項目のうち10項目以上で該当

iv: №6から№10の5項目のうち3項目以上で該当

v: №11と№12の2項目のうち2項目に該当

vi: №13から№15の3項目のうち2項目以上で該当

vii: №16に該当

viii: №18から№20の3項目のうち1項目以上で該当

ix: №21から№25の5項目のうち2項目以上で該当

x: 上記のうち、うつ予防・支援の項目を除く20項目、運動器の機能向上、栄養改善、口腔機能の向上のいずれかの基準に該当する者

xi: 性、年齢と上記の各項目（1項目ずつ）について投入したモデル（多重ロジスティック回帰分析。基準に該当しない場合が基準）。

ただし、年齢階級による層別化解析は、性と「特定高齢者候補者」の基準を投入したモデル。

xii: オッズ比（95%信頼区間）

特定高齢者候補者の選定に係る各基準に関する ROC 分析の結果を図 1 に示す。曲線下面積 AUC は「うつ予防・支援の 5 項目を除く 20 項目」で最も大きかった (AUC=0.83)。それ以外では、「運動器の機能向上 (同 0.75)」「うつ予防・支援 (同 0.72)」「閉じこもり予防・支援 (同 0.71)」「認知症予防・支援 (同 0.71)」「

と続き、「口腔機能の向上 (同 0.64)」と「栄養改善 (同 0.62)」の AUC は小さかった。

「うつ予防・支援の 5 項目を除く 20 項目」は、感度と特異度の合計、陽性反応適中度、AUC の全てで、他の基準よりも高かった。図 1 の参考値のようにカットオフを 7 項目とすると、感度・特異度は 77.0%・75.6%となる。

表 3 基本チェックリストの各分野の該当基準における感度・特異度・陽性反応適中度

該当基準	感度%	特異度%	陽性反応適中度%
うつ予防・支援の5項目を除く20項目 ⁱ	55.7	90.3	16.4
運動器の機能向上 ⁱⁱ	62.7	77.6	8.8
栄養改善 ⁱⁱⁱ	13.5	95.9	10.2
口腔機能の向上 ^{iv}	41.4	79.7	6.5
閉じこもり予防・支援 ^v	39.8	84.9	8.2
認知症予防・支援 ^{vi}	71.4	61.6	6.0
うつ予防・支援 ^{vii}	65.2	70.0	6.9
特定高齢者候補者 ^{viii}	78.1	63.4	6.8

i : No.1からNo.20の20項目のうち10項目以上で該当

ii : No.6からNo.10の5項目のうち3項目以上で該当

iii : No.11とNo.12の2項目のうち2項目に該当

iv : No.13からNo.15の3項目のうち2項目以上で該当

v : No.16に該当 (再掲)

vi : No.18からNo.20の3項目のうち1項目以上で該当

vii : No.21からNo.25の5項目のうち2項目以上で該当

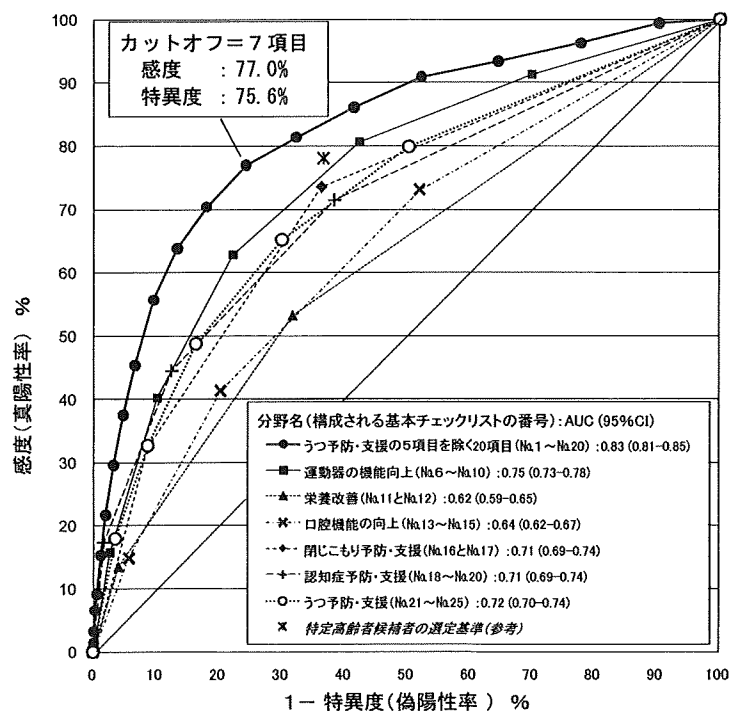


図 1 要介護認定発生に対する基本チェックリストの各分野の ROC 曲線と AUC

現行の特定高齢者候補者の選定基準と比べ、感度は同等でも特異度が 12.2 ポイントも上がった。その結果、陽性反応適中度は 9.8% となり、現行の選定基準 (6.8%) の 1.4 倍になった。以上より、特定高齢者の基準では「うつ予防・支援の 5 項目を除く 20 項目」を最も重視すべきであり、そのカットオフは (現行の 10 項目より) 7 項目が妥当と思われた。

② 要支援・要介護の発生を予測する血液マーカーの検討 (鶴ヶ谷プロジェクト)

1) 追跡状況と症例群・対照群の抽出

平成 14 年度の総合機能評価で採血と血液検体の研究利用に同意した 1,150 名のうち、平成 15 年度の総合機能評価も受診した 666 名に対して、介護保険情報の閲覧に協力を依頼した。その結果、652 名 (97.9%) から同意が得られた。そのうち、597 名が介護保険認定非該当であった。

平成 21 年 6 月 30 日までの追跡で、仙台市外への転出は 6 名 (1%) であった。残る 591 名のうち、要介護認定非該当で生存している者 (「対照群」に該当) は 383 名であった。一方、要介護認定または死亡した者 (「症例群」に該当) は 208 名であった。

症例群と対照群で性・5 歳階級のマッチするペアを、1:1 の割合で抽出した。該当者数が多い場合は、乱数表を用いて無作為に抽出した。その結果、症例群・対照群各 178 名計 356 名を抽出した。

2) 測定項目の検討

PubMed を用いて文献検索を行った。検索語は、Aged, Prospective studies, Serum or Plasma, Disability or Frailty とした。その結果、128 件の論文が該当し、目視にてタイトル・抄録を確認し、本研究に有用であると考えられる文献を抽出した (表 4)。

血液マーカーとして多く用いられているものは、総カロテノイド、ビタミン B6・B12、葉酸、ビタミン D、セレンであった。

身体機能と要介護認定の関連という点から、

筋力低下・廃用との関連が注目されている微量元素であるセレン、骨代謝に重要な役割を持つビタミン D 及びカルシウム・リン・マグネシウムを測定することとした。また、メタボリックシンドロームとの関与が考えられているアディポネクチンを測定することとした。

3) 検体測定の進捗状況

SRL 社に凍結血清の測定を依頼した。最終的に測定が完了したのはセレン 354 検体、ビタミン D 353 検体、カルシウム 334 検体、リン 334 検体、マグネシウム 334 検体、アディポネクチン 337 検体であった。

③ 介護予防サービス利用者における予後予測に関する研究 (継続的評価分析支援事業)

1) 予後予測モデルの構築とその検証

紙数の関係で、基本チェックリスト得点と 5m 歩行時間 (最大速度) の結果のみ示す (GDS15 と HDS-R については、分担研究報告を参照されたい)。

6 カ月後・1 年後の基本チェックリスト得点と有意な関連があった変数は、基本チェックリスト得点、GDS15、年齢、要介護認定等の状況、障害高齢者の日常生活自立度、認知的活動、同居者、日常生活の過ごし方であった。予測式は、図 2 の脚注に記載した。

検証セットにおける予測値と実測値との相関係数は 6 カ月後で 0.68 ($p<0.01$)、1 年後で 0.62 ($p<0.01$) であった (図 2)。

6 カ月後・1 年後の 5m 歩行時間 (最大速度) 有意な関連があった変数は、Timed Up & Go、5m 歩行時間 (最大速度)、握力、要介護認定等の状況であった。予測式は、図 3 の脚注に記載した。

検証セットにおける予測値と実測値との相関は 6 カ月後 $r=0.78$ ($p<0.01$)、1 年後 $r=0.75$ ($p<0.01$) であった (図 3)。

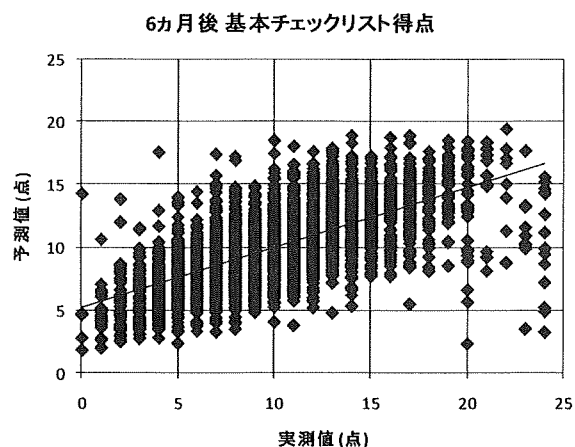
以上より、サービス利用開始時の情報をもとに 6 カ月後・1 年後の予後を満足できるレベルの精度で予測できることが分かった。

表 4 高齢者を対象として血液マーカーと予後の関連を検討している論文

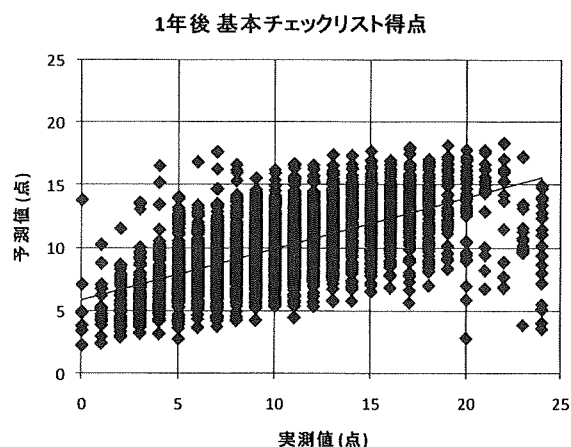
著者	論文名	雑誌	発行年	巻号	対象者	研究名	使用した血液マーカー	結果の概要
Semba RD, et al.	Low serum 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with greater all-cause mortality in older community-dwelling women.	Nutr Res.	2009	29(8)	70-79歳女性 714名	Women's Health and Aging Study	ビタミンD	高齢者において水酸化ビタミンDの濃度が低いことは死亡リスクを上昇させる
Alipanah N, et al.	Low serum carotenoids are associated with a decline in walking speed in older women.	J Nutr Health Aging	2009	13(3)	65歳以上女性 687名	Women's Health and Aging Study	総カロテノイド セレン	総カロテノイドレベルは歩行速度の低下を予測する
Scott DJ, et al.	Adipocytokines and risk of stroke in older people: a nested case-control study.	Int J Epidemiol.	2009	38(1)	70-82歳 脳卒中症例 266 名 対照群 532名	PROSPER*	アディポネクチン、IL-18、TNF- α	アディポネクチン低値はは単回帰では有意に脳梗塞リスク上昇と関連していたが多変量調整を行うことにより関連は消失した
Bartali B, et al.	Serum micronutrient concentrations and decline in physical function among older persons.	JAMA	2008	299(3)	65歳以上女性 698名	InCHIANTI Study†	ビタミンE、ビタミンB12、ビタミンB6、葉酸、ビタミンD、鉄	多変量調整の結果、ビタミンEの欠乏が将来の身体機能の低下リスク上昇と関連していた
Bartali B, et al.	Low micronutrient levels as a predictor of incident disability in older women.	Arch Intern Med.	2006	166(21)	65歳以上女性 643名	Women's Health and Aging Study	総カロテノイド、レチノール、ビタミンD、ビタミンB6、ビタミンB12、葉酸、セレン、亜鉛	多変量調整の結果、ビタミンB6、ビタミンB12、セレンの欠乏で将来のADL低下リスクが高かった
Visser M, et al.	Low serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D in older persons and the risk of nursing home admission.	Am J Clin Nutr.	2006	84(3)	65歳以上 1260名	Longitudinal Aging Study Amsterdam	ビタミンD	ビタミンDの濃度が低い者は nursing homeへの入所リスクが高かった
Semba RD, et al.	Low serum micronutrient concentrations predict frailty among older women living in the community.	J Gerontol A Biol Sci Med Sci.	2006	61(6)	65歳以上女性 766名	Women's Health and Aging Study	総カロテノイド、レチノール、 α トコフェロール、ビタミンD、ビタミンB6、ビタミンB12、葉酸、セレン、亜鉛	多変量調整の結果、総カロテノイドが将来の虚弱 (Frailty)を予測していた。また低栄養となる項目数が多いこともリスク上昇と関連していた
Gussekloo J, et al.	Thyroid status, disability and cognitive function, and survival in old age.	JAMA	2004	292(21)	85歳 599名	Leiden 85-Plus 研究	サイロトロピン サイロキシン	サイロトロピンのレベルが高い者ほど死亡リスクが低く、サイロキシンのレベルが高い者ほど死亡リスクが高かった。いずれもADL、うつ、認知機能の変化とは関連がなかった。
Verreault R, et al.	Low serum vitamin d does not predict new disability or loss of muscle strength in older women	J Am Geriatr Soc.	2002	50(5)	65歳以上 628名	Women's Health and Aging Study	ビタミンD	ビタミンDの欠乏は将来の筋力低下、移動力の低下、筋力低下とは関連していなかった

* PROSPER Study: the Prospective Study of Pravastatin in the Elderly

† InCHIANTI Study: Invecchiare in Chianti Study



$r=0.68$ ($p<0.01$)



$r=0.62$ ($p<0.01$)

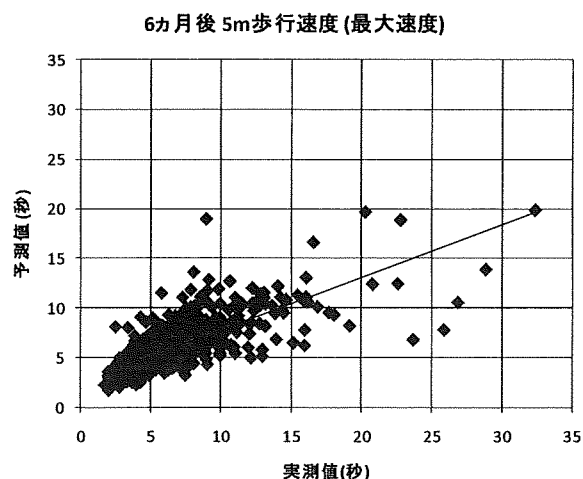
6か月後基本チェックリスト得点=

$-0.489+0.057 \times \text{年齢}+0.324 \times \text{同居者}-0.306 \times \text{認知的活動}$
 $-0.289 \times \text{過ごし方}-0.683 \times \text{要介護認定等の状況}-0.488 \times \text{障害高齢者の日常生活自立度}$
 $-0.512 \times \text{認知症高齢者の日常生活自立度}+0.590 \times \text{基本チェックリスト得点}+0.166 \times \text{GDS15}$

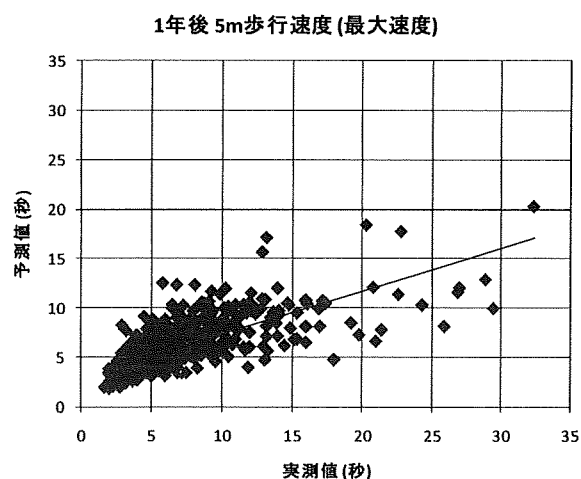
1年後基本チェックリスト得点=

$0.641+0.054 \times \text{年齢}+0.340 \times \text{同居者}-0.314 \times \text{認知的活動}$
 $-0.306 \times \text{過ごし方}-0.885 \times \text{要介護認定等の状況}-0.333 \times \text{障害高齢者の日常生活自立度}$
 $+0.537 \times \text{基本チェックリスト得点}+0.153 \times \text{GDS15}-0.033 \times \text{HDS-R}$

図2 基本チェックリスト得点における実測値と予測値の比較



$r=0.78$ ($p<0.01$)



$r=0.75$ ($p<0.01$)

6か月後5m 歩行時間 (最大速度)=

$2.148+0.399 \times \text{脳血管疾患既往}-0.452 \times \text{要介護認定等の状況}$
 $+0.061 \times \text{GDS15}-0.039 \times \text{握力}+0.19724 \times \text{Timed Up \& Go}+0.22718 \times \text{5m 歩行時間 (最大速度)}$

1年後5m 歩行時間 (最大速度)=

$2.419-0.304 \times \text{認知的活動}-0.655 \times \text{要介護認定等の状況}$
 $+0.622 \times \text{認知症高齢者の日常生活自立度}-0.022 \times \text{握力}$
 $-0.01280 \times \text{開眼片足立ち時間}+0.15468 \times \text{Timed Up \& Go}+0.25081 \times \text{5m 歩行時間 (最大速度)}$

図3 5m 歩行時間 (最大速度) における実測値と予測値の比較

2) 日常生活の過ごし方と要介護認定等の推移との関連に関する研究

要介護認定等の維持・改善に関する多変量補正オッズ比 (95%信頼区間) は「特になし」群を基準として、「その他」群 1.12 (0.88-1.42)、「主にテレビ」群 1.14 (0.95-1.36)、「趣味」群 1.49 (1.19-1.88)、「家の仕事」群 1.47 (1.21-1.79)、「自宅外の仕事」群 2.04 (1.43-2.90) であり、日常生活において趣味のあること、自宅の内外で役割のあることの重要性が示唆された。

④ Motor Fitness Scale と要介護発生リスクに関する研究 (鶴ヶ谷プロジェクト)

MFS 得点が高いほど、4年後の要介護認定非該当・生存率は高かった (図4)。

最も点数の高い4分位群に比べて、最低4分位群の要介護発生リスクは3.04 (95%信頼区間: 1.80-5.12) と、有意に上昇した。ROC分析のAUCは、MFSで0.70、10m最大歩行速度で0.72、ファンクショナル・リーチで0.69、Timed up & go testで0.73と、MFSとパフォーマンステストとの間に差はなかった。

以上より、MFSにはパフォーマンステストと同程度の予測精度のあることが確認された。今後さらに質問ごとの予測精度を検討して、基本チェックリストの改良に向けた取組を行うものである。

⑤ 要介護・死亡リスクに関連する要因に関する研究

1) 血圧と要介護認定の関連に関する研究 (鶴ヶ谷プロジェクト)

819名を平均5.1年追跡したところ、257名の要介護認定・死亡が確認された。正常血圧群を基準とした要介護認定・死亡の年齢調整ハザード比 (95%信頼区間) は、前高血圧群で0.66 (0.40-1.10)、高血圧群で0.77 (0.50-1.19) であり、そのリスクは正常血圧群で最も高かった。この関連は、うつ症状・低栄養などのリスク (これらは正常血圧群で多く分布) を考慮してもなお認められた。

以上より、高齢者では正常血圧群で要介護認定・死亡の潜在的なリスク要因が存在する可能性が示唆された。

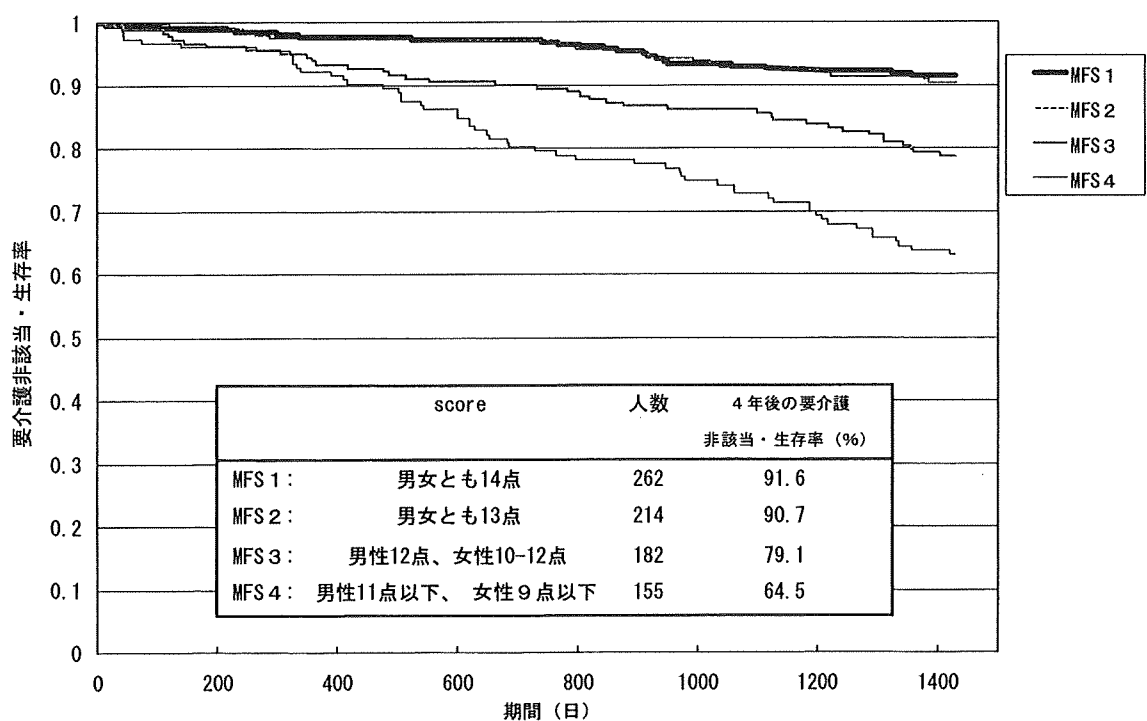


図4 カプラン・マイヤー法による4分位MFSの要介護非該当・生存率

2) 緑茶摂取と肺炎死亡リスクとの関連に関する研究（大崎国保コホート研究）

12 年間の追跡で、406 例の肺炎死亡が確認された。女性では、緑茶摂取頻度とともに肺炎死亡リスクは低下した。緑茶摂取 1 日 1 杯未満群に対して、そのハザード比（95%信頼区間）は、1 日 1-2 杯群で 0.59 (0.36-0.98)、同 3-4 杯群で 0.55 (0.33-0.91)、同 5 杯以上群で 0.53 (0.33-0.83) と、有意な負の関連が見られた。一方、男性では同様の関連は見られなかった。

以上より、日本人女性では、緑茶摂取頻度と肺炎死亡リスクとの間に負の関連が認められた。

D. 考 察

本研究の目的は、第 1 に要支援・要介護ハイリスク群を効果的かつ効率的に把握する手法を開発すること、第 2 に介護予防サービス利用者の予後予測システムを開発することである。これにより「必要な人に必要な介護予防サービス」を提供できるシステムを構築して、介護予防効果のさらなる改善を目指すものである。以下、3 つの主な研究課題について、考察を行う。

① 基本チェックリストの予測精度の検証に関する研究（大崎コホート 2006 研究）

宮城県大崎市の 65 歳以上住民約 1.5 万人を追跡して、基本チェックリスト回答とその後 1 年間の要介護発生リスクとの関連を解析した。本研究は、地域在住高齢者に対する全数調査であり、これまでの健診受診者などを対象とする調査研究に比べて、選択バイアスが比較的少なく、地域在住高齢者の状況をより正確に反映したデータであると思われる。

その結果、以下のことが分かった。(1) 基本チェックリストの各質問は、要介護発生リスクを適切に予測できること、(2) 特定高齢者の基準のうち「うつ予防・支援の 5 項目を除く 20 項目」の予測精度が最も高いので、よ

り重視すべきであること、その際は基準値を現行の 10 項目でなく 7 項目とすべきであること、(3) 栄養改善と口腔機能の向上では、質問項目や基準値に改善を要すること、である。

第 2 項で示した知見には、重要な意味がある。現行の特定高齢者候補者の選定基準に対して、「うつ予防・支援の 5 項目を除く 20 項目」のうち 7 項目以上という今回の提案でスクリーニングを行うと、感度は同等でも特異度が 12.2 ポイントも上がる。その結果、陽性反応適中度も現行の選定基準より 1.4 倍も上がる。これにより、効率的な対象者選定が可能となるので、行政当局においても基準値の変更をご検討いただきたいものである。

② 要支援・要介護の発生を予測する血液マーカーの検討（鶴ヶ谷プロジェクト）

高齢者の身体機能の低下（要支援・要介護の発生）を予測する血液マーカーが解明されれば、要介護ハイリスク群の絞り込みを正確かつ効率的に行うことが期待される。しかしながら、その種の研究は、欧米では Women's Health and Aging Study など、いくつか報告されているが、国内からは報告を見つけないことができなかった。本研究では、網羅的に各種の血清マーカーと要介護発生リスクとの関連を検討している点でオリジナリティが高く、その成果は国内外の高齢者にとって価値が高いものと思われる。

現在、検査結果を集計中であり、これらの血液マーカーと要介護認定・死亡の関連について平成 22 年度に分析を行う予定である。また、何らかの関連が見られるものの症例数不足のために統計学的な有意差を検出できない場合は、追加検体を提出して第 2 種の過誤を防ぐことを計画している。

③ 介護予防サービス利用者における予後予測に関する研究（継続的評価分析支援事業）

全国 83 の地域包括支援センターで介護予防ケアプランの作成を受けた特定高齢者、要

支援1・2者8,734名を対象に、ステップワイズ重回帰分析を行って、サービス利用開始時のデータから6ヵ月後・1年後の基本チェックリスト得点などを予測した。その結果、予測値と実測値との相関は十分に高いことが分かった。

このような予後予測システムが確立すると、以下の効果が期待できる。第1に、生活機能や心身機能の改善程度をサービス開始時に予測できれば、介護予防ケアマネジメントでの目標設定を正確かつ現実的に行うことが可能となる。これにより介護予防ケアマネジメントの技法が進歩するだけでなく、利用者にとっても大きな利益が期待できる。

第2に、どのような特徴を有する者で生活機能や心身機能が改善するかが分かると、介護予防効果の期待できる対象者を絞り込むことが可能となる。それにより、介護予防システムの効果と効率がさらに高まる。

第3に、介護予防サービスを提供する事業者の間で、その効果を比較することが可能となる。つまり、6ヵ月・1年後の実際の値が予測値よりも高かった（低かった）者の割合を事業者ごとに比較することにより、その訓練効果の程度を定量的に比較することが可能となる。来年度は、この点に対する検討を重点的に行うものである。

本研究で用いる3つのコホート研究データは、対象者の規模、ベースライン調査の詳細度、介護保険認定などに関する追跡調査の悉皆性などの点で、国内外から高い評価を得ているものばかりである。

本年度は当初の計画通りに進捗しており、その実施を阻害する要因はない。今後さらに検討を進めて、基本チェックリストや生活機能評価の改良版を提案し、さらに予後予測システムを全国に普及することを目指している。これにより、介護予防システムの効果と効率のさらなる改善と国民の健康寿命のさらなる

延伸に貢献するものである。

E. 結 論

要支援・要介護ハイリスク群を効果的かつ効率的に把握する手法を開発すること、介護予防サービス利用者の予後予測システムを開発することを目的に、(1) 基本チェックリストの予測精度の検証に関する研究、(2) 要支援・要介護の発生を予測する血液マーカーの検討、(3) 介護予防サービス利用者における予後予測に関する研究を実施した。その結果、基本チェックリスト項目及び特定者候補者の選定基準に改善を要することが明らかになった。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Watanabe I, Kuriyama S, Kakizaki M, Sone T, Ohmori-Matsuda K, Nakaya N, Hozawa A, Tsuji I. Green tea and death from pneumonia in Japan: the Ohsaki cohort study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2009;90(3):672-9.
- 2) Kuriyama S, Nakaya N, Ohmori-Matsuda K, Shimazu T, Kikuchi N, Kakizaki M, Sone T, Sato F, Nagai M, Sugawara Y, Akhter M, Higashiguchi M, Fukuchi N, Takahashi H, Hozawa A, Tsuji I. Factors Associated With Psychological Distress in a Community-Dwelling Japanese Population: The Ohsaki Cohort 2006 Study. *Journal of Epidemiology*, 2009;19(6):294-302.
- 3) Hozawa A, Kuriyama S, Nakaya N, Ohmori-Matsuda K, Kakizaki M, Sone T, Nagai M, Sugawara Y, Nitta A, Tomata

Y, Niu K, Tsuji I. Green tea consumption is associated with lower psychological distress in a general population: the Ohsaki Cohort 2006 Study. American Journal of Clinical Nutrition, 2009;90(5):1390-1396.

- 4) Niu K, Hozawa A, Kuriyama S, Ebihara S, Guo H, Nakaya N, Ohmori-Matsuda K, Takahashi H, Masamune Y, Asada M, Sasaki S, Arai H, Awata S, Nagatomi R, Tsuji I. Green tea consumption is associated with depressive symptoms in the elderly. American Journal of Clinical Nutrition, 2009;90(6):1615-22.
- 5) 辻 一郎. 時事評論「介護予防の効果と効率」. 週刊社会保障, 2009;2528:28-29.
- 6) 辻 一郎. 時事評論「2025年の地域包括ケア」. 週刊社会保障, 2009;2537:28-29.

2. 学会発表

- 1) 寶澤 篤, 栗山進一, 大森 芳, 曾根稔雅, 新田明美, 菅原由美, 中谷直樹, 牛凱軍, 栗田主一, 辻 一郎. 高齢者における血圧と要介護認定の関連—鶴ヶ谷コホート研究—. 第32回日本高血圧学会総会, 大津, 2009年.
 - 2) 曾根稔雅, 辻 一郎, 相田 潤, 大久保 一郎, 大原里子, 杉山みち子, 鈴木隆雄, 遠又靖丈, 安村誠司. 日常生活の役割と要介護認定等の状況との関連—継続的評価分析支援事業より—. 第68回日本公衆衛生学会総会, 奈良, 2009年.
 - 3) 遠又靖丈, 寶澤 篤, 大森 芳, 永井雅人, 菅原由美, 新田明美, 栗山進一, 辻 一郎. 要介護認定に対する基本チェックリストの予測妥当性の検証: 大崎コホート2006研究. 第68回日本公衆衛生学会総会, 奈良, 2009年.
 - 4) 遠又靖丈, 寶澤 篤, 栗山進一, 菅原由美, 曾根稔雅, 中谷直樹, 大森 芳, 辻 一郎. 緑茶摂取と要介護認定・死亡リスクに関する研究. 第20回日本疫学会学術総会, 埼玉, 2010年.
- H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

Ⅲ. 分担研究報告書

要介護認定に対する基本チェックリストの予測妥当性に関する研究

研究分担者 辻 一郎 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・教授

研究要旨

本研究の目的は、基本チェックリストの各項目や各基準が要介護認定の発生をどの程度予測し得るかを検証することである。

宮城県大崎市の高齢者を対象に自記式質問紙による調査を行った。解析は 14,622 名を対象に、性・年齢補正による多重ロジスティック回帰分析を行い、基本チェックリストの各項目・各基準と 1 年間の新規要介護認定発生の関連を検討した。また各分野に関して、感度、特異度、陽性反応適中度を算出し、Receiver Operating Characteristic (ROC) 分析を行った。

基本チェックリストの全項目と全分野の該当基準は、要介護認定発生を有意に予測した。「特定高齢者候補者の選定基準」の感度・特異度は 78.1%・63.4%であり比較的良好であった。また、該当基準とされている各分野のうち、ROC 曲線下面積が最も高かったのは「うつ予防・支援の 5 項目を除く 20 項目」であった。

基本チェックリストの各項目や現行の特定高齢者候補者の選定基準・特定高齢者の決定の際に用いられている該当基準は、その後 1 年間の要介護認定の新規発生の予測に有用であることが明らかとなった。

研究協力者

遠又 靖丈 東北大学大学院公衆衛生学分野
寶澤 篤 東北大学大学院公衆衛生学分野

A. 研究目的

地域の中で特定高齢者を把握するために、特定高齢者把握事業では 25 項目の質問からなる「基本チェックリスト」を用いている（表 1 最左列）。基本チェックリストは、第一に「特定高齢者候補者」の選定に用いられており、そのための基準が提示されている（表 1 最右列）。第二に、特定高齢者の決定の際に参加することが望ましいと考えられる介護予防プログラムの判定にも活用されており、介護予防プログラムに則した「運動器の機能向上」、「栄養改善」、「口腔機能の向上」、「閉じこもり予防・支援」、「認知症予防・支援」、「うつ予防・

支援」の 6 つの分野の基準が提示されている（表 1 中列）。

基本チェックリストには要介護認定（要支援・要介護）の発生に対する予測妥当性が求められている。予測妥当性の検証には、基本チェックリストの各項目や各分野の基準、包括的な基準である「特定高齢者候補者の選定基準」のそれぞれについて、要介護認定発生の予測能に関する評価、あるいは感度・特異度の算出や ROC 分析といったスクリーニングツールとしての精度評価が必要となる。しかし、これらに関する調査研究は僅かしか報告されていない。

本研究の目的は、基本チェックリストの各項目や各基準が要介護認定の発生をどの程度予測し得るかを検証することである。そのため、宮城県大崎市の 65 歳以上の住民に「大崎

市市民健康調査」を実施した後に1年間追跡し、ベースライン時の基本チェックリストの回答とそれに基づく各分野の基準について要介護認定の新規発生に対する関連を検討するとともに、各分野のスクリーニングの精度を検討した。

表1 基本チェックリスト25項目の構成、分野ごとの該当基準、特定高齢者候補者の選定基準の内容

基本チェックリスト25項目の構成	
No.1～No.5	IADL ¹ （手段的日常生活動作）
No.6～No.10	運動器の機能向上
No.11～No.12	栄養改善
No.13～No.15	口腔機能の向上
No.16～No.17	閉じこもり予防・支援
No.18～No.20	認知症予防・支援
No.21～No.25	うつ予防・支援
分野ごとの該当基準（7分野）	
特定高齢者候補者の選定基準となる各分野の基準	
①「うつ予防・支援の5項目を除く20項目」： No.1～No.20のうち10項目以上	
②「運動器の機能向上」：No.6～No.10のうち3項目以上	
③「栄養改善」：No.11とNo.12の2項目	
④「口腔機能の向上」：No.13～No.15のうち2項目以上	
特定高齢者の決定の際の各基準	
②「運動器の機能向上」：No.6～No.10のうち3項目以上	
③「栄養改善」：No.11とNo.12の2項目	
④「口腔機能の向上」：No.13～No.15のうち2項目以上	
⑤「閉じこもり予防・支援」：No.16とNo.17のうち1項目以上	
⑥「認知症予防・支援」：No.18～No.20のうち1項目以上	
⑦「うつ予防・支援」：No.21～No.25のうち2項目以上	
特定高齢者候補者の選定基準	
①～④のいずれかの分野の基準に該当	

B. 研究方法

1) 調査対象

調査対象は、宮城県大崎市の65歳以上の住民全員である。

2) 調査方法

2006年12月に、厚生労働省の基本チェックリストを含む自記式質問紙調査を実施した。

要介護認定の区分および認定年月日に関する情報は、大崎市と東北大学大学院医学系研究科社会医学講座公衆衛生学分野との調査実施協定に基づき、文書による同意が得られた者を対象として、本分野に提供された。本研究ではベースライン調査の基準日から1年以

内に新規に要介護認定（要支援・要介護）を受けた場合を、「要介護認定発生」と定義した。なお、死亡または転出の情報は、住民基本台帳の除票により確認した。

3) 統計解析

解析対象者について以下に示す（図1）。有効回答者23,091名のうち要介護認定の情報提供に同意し、基本チェックリストの欠損項目数が23項目以下で、ベースライン時に要介護認定を受けていない者を1年間追跡し、この間に死亡・転出した者を除外した14,622名を解析対象とした。なお、基本チェックリストの欠損データは「該当あり」とみなした。

基本チェックリストの各項目や各分野の該当基準が要介護認定発生を予測し得るかを評価するために、3つの解析を行った。

第一に、性・年齢を補正した多重ロジスティック回帰分析による要介護認定発生リスクの評価を行った。目的変数は、要介護認定発生の有無とした。説明変数は、①各項目での該当の有無、②特定高齢者候補者の選定・特定高齢者の決定の際に用いられる7分野の基準への該当の有無、③特定高齢者候補者の選定基準への該当の有無とした。

第二に、感度、特異度、陽性反応適中度によるスクリーニングの精度の評価を行った。外的基準（Gold standard）は要介護認定発生の有無とし、①特定高齢者候補者の選定・特定高齢者の決定の際に用いられる7分野の基準への該当の有無、②特定高齢者候補者の基準への該当の有無について、感度、特異度、陽性反応適中度を算出した。

第三に、ROC分析の曲線下面積（Area under the curve；AUC）によるスクリーニングの精度の評価を行った。ROC分析とは検査値のいくつかの値をカットオフ値として陽性・陰性を識別し、それぞれで感度（真陽性率）を縦軸に、偽陽性率を横軸にプロットして得られたROC曲線に基づく分析である。

AUCはROC曲線下の面積のことであり、検