

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号：24506

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K20783

研究課題名（和文）地域包括ケアシステムにおける生涯費用推計モデルの開発に関する研究

研究課題名（英文）Development of a Lifetime Cost Estimation Model for Community-based integrated Care System

研究代表者

筒井 孝子（Tsutsui, Takako）

兵庫県立大学・社会科学部研究科・教授

研究者番号：20300923

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,700,000円

研究成果の概要（和文）：地域包括ケアシステムの下で在宅生活を継続してきた概ね1万人の介護関連データをクリーニングし1340名の状態像及び利用サービス内容、家族介護の関与状況等のデータ、介護に係る費用データを分析した。これらの結果から、介護費用と利用者の基本属性、要介護度（初回）、要介護度の推移、疾患等の状態像等との関連性から生涯介護コストの予測モデルを初めて開発した。

次に、多くの要介護高齢者は介護だけでなく医療サービスも受けていることから、任意の自治体の7年間の介護給付実績を有する住民1,389名分の介護だけでなく医療等に関するデータを分析し本邦初の医療費及び健康データを含めた生涯費用の推計モデルを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的には、在宅での介護費用の適切性の検討やエビデンスは国内外を通じて少ない中で本研究で開発した医療及び介護の生涯コストに関する推定モデルは重要な意義がある。

社会的には、社会全体への負荷を含めた財源、社会資源の再分配ルールの新たな設定が求められている状況下においては、本研究で開発された医療費及び健康データを含めた生涯コストの推計モデルは、在宅サービス提供における具体的な目安を示す意義がある。これは、わが国の社会保障改革に必要とされる介護及び医療サービス量の将来の推計を可能とすることを意味し、これまでにない卓越した成果といえる。

研究成果の概要（英文）：We analyzed factors related to the cost of long-term care by creating a database of 1,340 people from the data of approximately 10,000 people who have continued to live at home under the community-based integrated care system, including their condition profile and the services they use, and the involvement of family caregivers. Based on these results, we have developed the first predictive model of lifetime long-term care costs based on the correlation between long-term care costs and the user's basic attributes, care level (initial), changes in care level, and condition profile such as diseases. In addition, since most older adults requiring long-term care also receive nursing care and medical services, we analyzed long-term care and medical claims data for 1,389 residents of a municipality with seven years of actual long-term care benefits and developed a lifetime cost projection model that includes medical and health data.

研究分野：公衆衛生、社会福祉、統計学、社会保障政策

キーワード：介護給付 介護サービス 医療サービス 生涯介護費用 地域包括ケアシステム 生涯費用推計モデル  
要介護高齢者 予測モデル

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

## 1. 研究開始当初の背景

国は2025年を目途に、高齢者が自分らしい暮らしを最期まで続けることができるように地域包括ケアシステムの構築を推進してきたが、今後、高齢化の進展により、さらなる介護サービス増加が大きく見込まれる中、このシステムが介護保険財政の持続へどの程度の貢献しうるかについての知見は十分でない。

介護サービスの利用率に着目した研究では、市区町村別に居宅サービス、地域密着型サービス、施設サービスの利用割合にかなり大きな地域差が生じている<sup>1)</sup>ことがすでに示され、地域包括ケアシステム下での在宅の介護費用の適切性の検討は、自治体にとって喫緊の課題であり、このシステム構築に向けた市町村の管理運営を示す保険者機能の強化やその評価尺度の開発も進められているところである<sup>2)</sup>。

各自治体が限りある財源の中で、医療や介護財政の安定化を図りつつ、地域包括ケアシステムの構築を進展させていくためには、在宅で要介護高齢者が生活を継続していくための費用を明らかにした上で給付と負担のあり方を見直す必要がある。

## 2. 研究の目的

本研究では、介護状態になっても在宅生活を継続のための介護サービスの実態とその費用を推計できるモデルを提示し、国民が在宅で生涯を終えるイメージを持つことができるよう、在宅で介護サービスを利用している者の状態像及び利用サービス内容を明らかにし、介護費用と基本属性、初回要介護度、要介護度の変化等の状態像等との関連性から、在宅生活を継続するための費用を状態の変化別に推計できるモデル式を開発する。介護費用に最も影響を与える医療サービスの利用の実態データを収集し、医療と介護サービスの生涯コストの推計モデルを提示する。ことを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1)生涯介護コスト推計モデルの開発のための在宅生活維持要件に関する調査研究

全国で介護事業を展開している任意の事業者から得られた2015年6月以降に利用を開始し、2018年5月までに利用終了した居宅で介護サービスを利用していた要介護高齢者12,003名の状態像及び利用しているサービスの内容と量、その費用を調査し、サービス利用を規定する要因を明らかにした。

次に、12か月以上介護サービスを利用していた要介護1から4の利用者5,925名を対象に開始時及び終了時の要介護度、介護サービスの利用期間、利用した介護サービスとその費用のデータを用い、「月平均利用料金の予測」を目的変数に、開始時の要介護度別に初月の利用料、初月に利用した介護サービス、利用開始3か月に利用した介護サービス、全期間に利用した介護サービス(訪問介護、通所介護、訪問看護、福祉用具、訪問入浴、短期入所、複合型サービス等)、介護サービスの利用中断の有無を説明変数として、月平均利用料金との関連性を重回帰分析によって明らかにした。

### (2)生涯介護及び医療コスト推計モデルの開発

#### A町の要介護高齢者の基本属性及び認定期間等、医療、介護サービスの利用実態とその特徴

在宅生活を継続していた居住していたA町(人口2万人)の2015年4月から2022年3月に初回認定を受けた第1号被保険者1,979人を集計対象とし、要介護高齢者の認定継続期間や居住形態、利用サービスの利用料等を分析した。生涯費用等を算出する場合には、上記の条件に加え、この間に死亡した813人を対象とした基礎集計を実施した。

#### 生涯介護コスト推計モデルの検討

A町で2015年4月から2022年3月に介護給付実績があり、合計36か月以上、介護サービスの提供を受けていた開始時の年齢が65歳以上で介護サービスの開始時から死亡までのデータがあった1,340名を対象とし、サービス利用開始時の要介護度、年齢、サービス利用期間、利用介護サービスの種類を説明変数として、月平均介護費用を従属変数に要介護度の変動別に3群

(悪化群、維持群、改善群)毎に「月平均介護費用」を推計するモデル式を検討した。

#### **生涯医療及び介護コスト推計モデルの開発**

A町で2016年5月から2022年3月に介護給付実績があり、初回認定を受けていた被保険者の居住形態や在宅生活の状況、サービス利用の実態に関する特徴を分析した。次に合計12か月以上、介護サービスの提供を受けていた開始時の年齢が65歳以上で介護サービスの開始時及び終了時の要介護状態が「事業対象者」以外の228名を対象とし、開始時の要介護度、年齢、介護サービス利用開始から死亡までの期間、介護サービスの利用期間、利用した介護サービスと費用、利用した医療サービスの費用(医科+調剤)等のデータベースを構築した。

その際、「月平均レセプト金額(医科+調剤)」を目的変数に年齢、性別、開始時の要介護度、入院・外来・入外合計のそれぞれの初月の利用料、介護サービス利用開始当月及び前月の入院利用の有無、死亡当月及び前月の入院利用の有無、入院・外来・入院と外来の合計のそれぞれの初月の利用料と開始2・3か月目の平均利用料とを比較し変数化したものを新たに説明変数とし、「介護サービス利用開始月から死亡月までの総レセプト金額(医科+調剤)と総介護費用の平均」を目的変数とした重回帰分析(ステップワイズ法)を行い、生涯医療及び介護コストと各変数との関連性を明らかにした。この結果から、要介護認定後の「生涯医療及び介護コスト」を推計するモデルを検討した。

**倫理的配慮:**上記研究の実施に際しては、兵庫県立大学大学院社会科学研究所の倫理審査委員会の承認を得て実施した。

## **4. 研究成果**

### **(1)要介護度の変化を踏まえた居宅介護費用推計モデルの検討**

#### **要介護の変化別の初月サービス種類別介護費用の特徴**

初回要介護度1の集団で要介護度の変遷がなかった維持群の初月の利用料は、27,742円で、総費用の月平均は27,811円であった。これは、初回要介護1から悪化した群の36,647円、49,408円より有意に低かった。初回要介護度が1以外の集団でも悪化群の方が初月から有意に利用金額が高かった。要介護1・2の悪化群には、初月から悪化を予測したと推察される多くのサービス提供がなされていた。

ただし、自立度が低く、サービスを必要とする要介護度4の状態の利用者は、初月の通所介護は、悪化群と維持群の有意差はなかったが、訪問看護の利用だけが悪化群で多かった。また訪問看護を初月から利用した悪化群には有意差がない一方で、維持・改善群では、初月35,580円、2か月目からは、39,337円と2か月目の方が有意に高く、訪問看護が状態維持に影響した可能性を示唆しており、重要な知見といえる。初回の要介護度及び要介護度の変動別の費用分析結果からは、いずれの要介護度においても悪化群の介護費用が高くなっていった。

#### **要介護度の変動別生涯介護費用推計モデルの開発**

要介護度別の全期間を通して、利用したサービス種類別料金のデータを用いた推計モデルと利用開始から3か月間までに利用したサービス種類別料金を用いた推計モデルを検討した。

この結果、全期間のデータを用いたモデルの $R^2$ (決定係数)が高かったのは、要介護度1と2でそれぞれ0.484、0.553であった。3か月目までのデータの場合は、0.473、0.553であった。

一方、3か月目までのデータの推計の決定係数が高かったのは、要介護度3・4でそれぞれ、0.673、0.662であった。全期間を用いた場合は、それぞれ0.614、0.617であった。初回要介護度が3・4の集団では、サービス開始直後の3か月程度で生涯に費消するコストが要介護1・2の集団よりも予測しやすいことが示された。

また、要介護度の変化を踏まえた分析結果からは、いずれの要介護においても悪化群より維持・改善群の決定係数が高かった。要介護2の悪化群の $R^2$ (決定係数)は0.505と比較的高い値が示され、ダービン・ワトソン比1.866で適合度は高いと考えられた。さらに初月の訪問看護サービス、短期入所サービスの利用は生涯介護費用の低減に寄与していた(表1)。

要介護度の変化を踏まえた生涯介護費用は、利用3か月までに利用したサービスの種類とその利用料から居宅での介護費用を基本属性に係るデータがなくても高い精度で推計できるモデルを構築できることが示唆された。

表1 要介護2の悪化群の生涯介護費用に関連するサービスの種類

	非標準化係数B	標準化係数	有意確率	Bの95.0%信頼区間		VF
				下限	上限	
(定数)	27673.50		< 0.01	16591.337	38755.653	
サービス開始時利用金額	0.62	0.585	< 0.01	0.551	0.682	1.31
訪問介護	20909.46	0.144	< 0.01	9557.434	32261.478	2.078
通所介護	24904.50	0.154	< 0.01	15473.318	34335.676	1.168
短期入所	22704.66	0.160	< 0.01	14271.298	31138.022	1.205
訪問看護	17047.07	0.125	< 0.01	7374.024	26720.106	1.727
訪問介護（初月利用あり）	11481.46	0.084	0.038	636.135	22326.795	2.171
訪問看護（初月利用あり）	-12316.14	-0.080	0.031	-23471.28	-12316.14	1.801
短期入所（初月利用あり）	-19047.79	-0.062	0.037	-36929.97	-1165.60	1.151

ANOVA < 0.01, R<sup>2</sup> = 0.505, DW = 1.866

(2)生涯介護コスト推計モデルの開発に用いたデータの特徴

A町の要介護高齢者の基本属性及び認定期間等、医療、介護サービスの利用実態とその特徴

介護、医療コストの推計に用いたA町(2万人規模)の利用者及び医療、介護費用の特徴を分析するため、データを抽出した自治体の要介護高齢者の状況を分析した結果、A町の初回認定時の平均年齢は82.6歳、男性81.4歳、女性83.6歳であった。平均要介護度は、男性1.8、女性1.5で認定平均期間は男性で700.3日、女性で912.6日であった。初回認定から1年後、2年後、3年後の要介護度の変遷をみると、軽度者の3割近くが1年後に悪化していた。

初回認定から資格喪失までの平均総費用は、男性約281万円、女性約451万円で、初回認定から死亡までに利用したサービス類型をみると、「居宅のみ」が男性は7割超を示していた。「居宅のみ」に次いで、居宅・施設系・居住系のいずれか複数を利用する「混在」は男性が2割、女性が4割程度であった。このサービス類型別に初回認定から死亡までの平均日数は、「居宅のみ」利用者は587日、居宅、施設系等のサービスの「複数利用」者は平均日数1,122日であった。

医療・介護サービスの平均総費用は、「居宅のみ」利用者は約393万円、「居住系のみ」利用者は約151万円、「施設系のみ」利用者は約717万円、居宅、施設系等のサービスの「複数利用」者は約1,066万円で最も高い費用を使っていた。(表2)

表2 A町の要介護高齢者の基本属性および医療、介護サービス利用実態

	全体	男性	女性	
初回時の年齢(歳)	82.6	81.4	83.6	
初回時の平均要介護度 <small>(事務対象者・要支援者=0)</small>	1.7	1.8	1.5	
認定平均期間(日)	791.9	700.3	912.6	
初回認定から資格喪失までの平均総費用	約356万円	約281万円	約451万円	
初回認定から死亡までに利用したサービス類型「居宅のみ」(%)	66.5	74.2	21.9	
初回認定から死亡までに利用したサービス類型「混在」(%)	27.8	21.9	36.0	
	「居宅のみ」	「居住系のみ」	「施設系のみ」	「複数利用」
初回認定から死亡までの平均日数(日)	587	326	543	1,122
医療・介護の平均総費用	約393万円	約151万円	約717万円	約1,066万円

生涯介護コスト推計モデルの開発

A町の全期間の介護サービスの月平均利用料金は、以下の14種類の変数を用いたモデル式により、高い精度(R<sup>2</sup> = 0.713)で推計できることがわかった。

87,069.3(定数) + 0.444×利用額(初月) + 51,253.0×特養 + (-36,978.6)×介護予防サービス + 39,399.4×老健 + 55,041.7×認知症型共同生活 + 23,162.3×短期入所生活介護 + 38,872.7×介護医療院サービス + (-18,409.9)×総合(介護予防・日常生活支援総合)事業 + 56,180.5×介護療養型医療施設サービス(居住系) + 20,766.2×地域特定施設 + 12,317.9×短期入所(老健) + (-8,632.1)×性別\_男 + 3,765.1×要介護度\_開始時 + 122,372.5×予防認知症型サービス

A町の介護予防サービスは費用の低減に寄与していた。また悪化群では、これに加えて総合事業(介護予防・日常生活支援総合事業)が、改善群では、予防短期老健施設の利用が費用の

低減と関連していた。これらの結果からは、介護費用は初月の介護費用や利用するサービス内容によって、生涯の介護費用をある程度、推定できるモデルとなることが明らかにされた。

### 医療・介護における生涯費用推計モデルの開発

介護に加え、医療サービス費用について分析した結果、介護費用は、要介護が高いほど、高くなっていったが、医療平均金額(月)は、要介護5が267,053円と最も高く、次いで要介護3が232,290円、要介護2が164,196円、要介護1が152,129円と続き、要介護4は、151,322円と示された。一方、医療と介護の合算の月平均は要介護5が452,758円、次いで要介護3が377,805円で要介護4は307,983円だった。生涯総費用は要介護5が11,117,470円で最も高かったが、次いで要介護3の9,929,485円が高く、要介護1・2がそれぞれ8,868,925円、9,148,091円と要介護4の8,021,440円より高かった。

医療及び介護費用の月平均金額の推計モデルは、以下のように高い決定係数( $R^2 = 0.634$ )が示された。この推定式からは、介護開始時期の入院や外来及び2・3か月目の医療費、死亡時の入院、介護サービス利用の中断、特養の利用が費用増加に影響し、一方で介護予防サービス利用は費用低減との関連性が示されていた。

$51,795.0$  (定数項) +  $47,214.1 \times$ 介護開始時期の入院 +  $0.818 \times$ 介護サービス開始月の外来費用 +  $61,839.3 \times$ 死亡時の入院 +  $0.258 \times$ 介護利用額初月 +  $83,081.6 \times$ 入院外来費用平均(2or3月目) +  $0.677 \times$ 初月の介護費用 +  $77,576.1 \times$ 介護利用サービスの中断あり +  **$(-50,972.3) \times$ 介護予防サービス** +  $38,683.0 \times$ 特養

また要介護度の変化別の推計モデルとしては、開始時の要介護度の平均値は悪化群で1.47、維持群で1.98、改善群で3.89、悪化群の医療サービス費用(平均月額)は175,083.7円、介護サービス費用(平均月額)は150,328.4円、医療介護総費用が310,428.9円、維持群では147,266.2円、107,087.8円、247,214.0円、改善群187,608.1円、134,385.5円、314,754.8円であり、改善群が最も医療介護総費用が高かった。さらに、総費用の推計モデルの決定係数は、悪化群は0.526で維持群0.816、改善群0.928と比較すると低かった。

悪化群を維持群と比較すると、悪化群は介護サービス利用初月の入院による介護サービス利用の中断の影響が大きかった。即ち、入院を契機とした利用開始時の介護サービスから医療サービスへの変更により費用が高くなっていた。一方、改善群は、居宅介護サービスの利用が2・3か月目の医療サービスを減らすことで費用減少に寄与していた。悪化群の費用予測精度は0.526であり、維持群0.816や改善群0.928の予測精度より低かった。

改善群の開始時の要介護度の平均値は3.89で悪化群や維持群より高かったが、初月の介護費用の影響はなく、開始時の医療サービス費用は187,608円で他の2群(175,084円、147,266円)より多かった。改善群の開始時要介護度の平均値は3.89で悪化群1.47、維持群1.98より高く、初月の介護サービスの利用は少なく、入院サービス利用者が63.0%で悪化群29.7%、維持群28.5%と比較して多かった。初月より2、3か月目の方が医療サービスの利用が高かった割合は悪化群34.8%、維持群26.9%、改善群11.1%で改善群は介護サービス利用当初に介護サービスより医療サービスが多く提供されていた。

### 5.研究成果のまとめ

本研究で開発された要介護者の生涯の医療介護費用の推定モデルは、介護サービス利用初月の費用、初月の外来入院の有無、特養利用、介護予防事業等との関連性が示された。また、生涯医療、介護費用には、介護サービスの利用開始という初動時のサービス提供が重要と示されたことには大きな意義がある。また対象としたA町は介護保険制度開始時から、介護予防に関する事業を積極的に展開しており、ローカルな事象とも考えられ、今後のさらなる検討が必要である。

しかしながら、ケアマネジャーのケアプラン作成や利用者、家族らとの協議にも本研究の成果から得られた成果は有益であり、実効性の高い研究となったと考えられる。

<引用文献>

- 1) 岡田理沙, 後藤悦, 慎重虎, 佐々木典子, 今中雄一. 市区町村別にみた介護保険サービス利用の地域差と関連因子の検討. 日本医療・病院管理学会誌, 2023, 60(2), 44-52.
- 2) 筒井孝子, 東野定律. 地域包括ケアシステムにおける保険者機能を評価するための尺度の開発. 保健医療科学. 2012; 61(2):104-112.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 筒井 孝子, 熊岡 穂, 香取 幹	4. 巻 19
2. 論文標題 在宅要介護高齢者の3年間の要介護度の変化と利用サービスとの関係	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ジェネラリスト教育コンソーシアム	6. 最初と最後の頁 132 144
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 筒井孝子, 大夛賀政昭	4. 巻 72
2. 論文標題 介護保険制度における保険者機能の評価の考え方と課題	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 保健医療科学	6. 最初と最後の頁 395 409
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 筒井孝子, 東野定律, 木下隆志, 大夛賀政昭
2. 発表標題 介護サービス利用パターン別生涯介護費用の検討 - A 町におけるデータ分析から
3. 学会等名 日本公衆衛生学会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	東野 定律  (Higashino Sadanori)  (60419009)	静岡県立大学・経営情報学部・教授    (23803)	



6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	大冢賀 政昭  (Otaga Masaaki)  (90619115)	国立保健医療科学院・その他部局等・主任研究官    (82602)	
研究分担者	木下 隆志  (Kinoshita Takashi)  (10514606)	兵庫県立大学・経営研究科・教授    (24506)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関