

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
 栄養政策等の社会保障費抑制効果の評価に向けた医療経済学的な基礎研究  
 分担研究報告書

栄養政策の社会保障費抑制効果の評価

研究分担者 松本 邦愛 東邦大学医学部社会医学講座准教授

研究要旨

昨年度に続き、疾病費用法（C-COI法）を用い多変量解析で食塩摂取量と脳血管疾患の疾病費用の関係を求めた。また、先行研究のサーベイから食塩摂取量と脳血管疾患の関係を示す文献を見つけたが、食塩摂取量が高い地域での研究結果であり、日本人の食塩摂取量の現状からするとポピュレーションアプローチの一つのエビデンスとなると考えられた。

A. 研究目的

本年度は、昨年度に続き、食塩摂取量と脳血管疾患の疾病費用の関係を探り、また先行研究のサーベイから食塩摂取の影響を実証した海外論文を探して日本への応用の可否について判断した。

B. 研究方法

Rice DPらが開発した疾病費用法（Cost of Illness法、以下COI法）に介護によって生じる費用を入れたC-COI（Comprehensive Cost of Illness）法を用いて、脳血管疾患、悪性新生物、心疾患の一人当たりの社会的負担を都道府県別に推計した（C-COIの詳しい推計法は前年度報告書参照）。C-COIは以下のように定義される。

$$\text{C-COI} = \text{医療直接費用} + \text{罹病費用} + \text{死亡費用} + \text{介護直接費用} + \text{インフォーマルな介護費用（家族の負担）}$$

加えて、C-COIを構成する各健康関連指標（人口当たり死亡率、人口当たり退院・外来率、平均在院日数、入院・外来単価、介護関係指標）の性年齢階級別データに関して、過去データから直線推計もしくは指数/対数推計を試み、決定係数の高いものを採用する方法でC-COIの将来推計を行った。

また、食塩摂取量と関連の深い脳血管疾患に関し、都道府県を単位として、2002年、2011年、2017年で、各県の一人当たりCOIを被説明変数に、平均搬送時間、高齢化率、人口当たり医師数、食塩摂取量および男性20歳～69歳・女性40歳～69歳の平均BMIを説明変数として、回帰分析を行った。また、C-COIの構成要素でもある死亡費用を被説明変数とした同様の回

帰分析を行った。

さらに、食塩摂取量と脳血管疾患の関係を示す先行研究をサーベイし、日本への応用可能性について考察した。

（倫理面への配慮）

本研究は公的統計調査の集計値をもとに分析を行ったものであり、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」の適用外である。

C. 研究結果

C-COI法によって、2017年の脳血管疾患、悪性新生物、心疾患の全国値を求めると、それぞれ6兆5390億円、10兆9730億円、5兆2740億円となった。将来推計を求めた結果、脳血管疾患は2014年をピークに減少を続け、2029年には4兆4370億円になることが推計された。悪性新生物は2017年をピークに緩やかに減少し、2029年には10兆2580億円になると推計された。一方心疾患はほぼ横ばいの状況が続き、2029年で5兆3300億円と推計された。それぞれ、介護にかかる割合が異なり、脳血管疾患では44.1～48.5%、悪性新生物では3.9～4.4%、心疾患では12.5～12.9%となった（図1）。

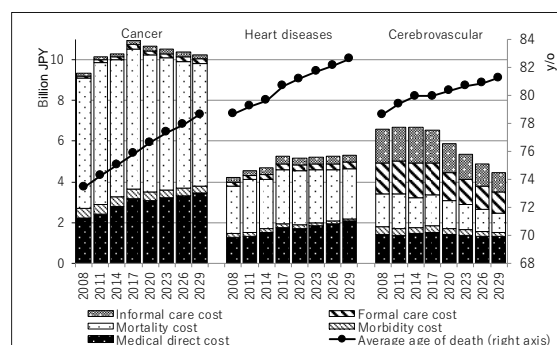


図1：三大疾患のC-COI

都道府県の脳血管疾患の一人当たりC-COI

を被説明変数にした回帰分析は、説明変数がそろそろ2011年と2017年の2点で行った。結果は表1に示す。

表1：脳血管疾患C-COIの回帰分析

	2011			2017		
	標準化係数β	t値	有意確率	標準化係数β	t値	有意確率
(定数)		-0.466	0.644		-1.220	0.230
搬送時間	0.087	0.661	0.512	-0.002	-0.019	0.985
高齢者率	<b>0.545</b>	<b>3.679</b>	<b>0.001</b>	<b>0.537</b>	<b>4.604</b>	<b>0.000</b>
人口10万人当神経内科脳外科	0.205	1.442	0.157	<b>0.393</b>	<b>3.158</b>	<b>0.003</b>
食塩摂取量	-0.193	-1.430	0.160	<b>-0.250</b>	<b>-2.295</b>	<b>0.027</b>
男2069BMI	0.002	0.013	0.990	0.109	0.976	0.335
女4069BMI	0.093	0.583	0.563	0.107	0.885	0.381
モデル調整済みR <sup>2</sup>	0.363			0.608		

搬送時間には有意な相関は見られず、高齢者率には両時点ともに有意な正の相関がみられた。また、人口当たり脳血管外科・神経外科数には2017年で正の相関がみられ、医師数の多いほうが一人当たりC-COIが高いとの結果になった。食塩摂取量に関しては、2017年は有意な相関は出ているものの、負の相関であり、食塩摂取量が多いほどC-COIが低くなるという結果がでた。この結果は予想外であり、エコロジカルな研究の限界が表れたものと思われる。

C-COIを被説明変数とした回帰分析が予想外のものであったので、死亡費用を被説明変数とした回帰分析を改めて行った。結果は表2のとおりである。

表2：脳血管疾患死亡費用の回帰分析

	2011			2017		
	標準化係数β	t値	有意確率	標準化係数β	t値	有意確率
(定数)		-3.034	0.004		-1.533	0.133
搬送時間	<b>0.394</b>	<b>2.990</b>	<b>0.005</b>	<b>0.308</b>	<b>2.522</b>	<b>0.016</b>
高齢者率	0.165	1.112	0.273	<b>0.349</b>	<b>2.446</b>	<b>0.019</b>
人口10万人当神経内科脳外科	-0.030	-0.209	0.835	-0.027	-0.177	0.860
食塩摂取量	<b>0.303</b>	<b>2.242</b>	<b>0.031</b>	<b>0.343</b>	<b>2.572</b>	<b>0.014</b>
男2069BMI	0.239	1.475	0.148	-0.047	-0.342	0.734
女4069BMI	0.127	0.798	0.430	0.177	1.187	0.242
モデル調整済みR <sup>2</sup>	0.361			0.412		

両年で有意な結果が得られたのは、平均搬送時間と食塩摂取量で、高齢化率に関しては2017年のみ有意な結果が得られた。食塩摂取量は死亡費用と正の相関がみられており、これは食塩摂取量が多いほど死亡費用が高いという予想に沿った結果となった。

統計解析の結果が不安定だったことから、改めて先行研究のサーベイを行ったが、Alma J Adler et al. Reduced dietary salt for the prevention of cardiovascular disease, Cochrane Database Syst Rev. 2014 Dec 18;2014(12)において、サーベイを行っていることを見つけた。研究の選択基準は、①少なくとも6か月のフォローアップを

伴うRCT、②介入は食塩の減少（食塩摂取量を減らすためのアドバイスまたは低ナトリウム塩代替物の摂取）、③参加者は成人、④死亡率または心血管系の罹患率のデータが利用可能、であり、メインアウトカムを①全死亡率、②心血管疾患死亡率、③心血管疾患罹患率、副次的アウトカムを①血圧、②食塩排泄量、③QOLとして、食塩摂取の研究をサーベイしたものであるが、高血圧患者に有益性の弱いエビデンスが見いだされるだけで、全死亡率や心血管疾患死亡率などに有意な関係を見出した研究はなかった。

しかし、新たなサーベイにおいて、B. Neal et al. Effect of Salt Substitution on Cardiovascular Events and Death, N Engl J Med. 2021 Sep 16;385(12):1067-1077. が代替塩を用いたトライアルで、食塩摂取量と脳卒中との間の有意な関係を見出していた。論文によると、脳卒中の発生率は代替塩群が通常塩群よりも低く（1,000人年あたり29.14件対33.65件、率比0.86、95%信頼区間[CI]0.77~0.96、P=0.006）、主要有害心血管イベントの発生率（1,000人年あたり49.09件対56.29件、率比0.87、95%CI0.80~0.94、P<0.001）と死亡の発生率（1,000人年あたり39.28件対44.61件、率比0.88、95%CI0.82~0.95、P<0.001）も同様であった。

#### D. 考察

回帰分析の結果、C-COIと食塩摂取量の相関が想定とは反対の方向に出てしまった背景としては、以下のことが考えられる。①都道府県別の分析では、そもそも医療資源が明治初年度から西日本に豊富にあることを調整できず、食習慣の違いで東側の県で食塩摂取量が高いにもかかわらず、医療資源の使用状況は西側が高くなってしまふこと、②介護の費用が介護施設の立地に左右されているため必ずしも高齢者の健康状態を示すものではないこと、等である。特に②に関しては、死亡費用を被説明変数とした回帰分析においては死亡費用と食塩摂取量の相関は予想された方向で有意であったことを考えると十分検討の余地があると考えられる。

文献サーベイの結果で、食塩摂取量と脳卒中との有意な相関を示した研究は見つかったものの、この研究は中国農村部の600の村落の住民を対象とした研究であり、1人当たり1日量最大20gがある地域の研究である。この結果を直接日本人に当てはめることは慎

重になるべきであるが、日本人の1日の食塩摂取量は10.1gであり、WHO基準よりもかなり高いことを考え合わせるとポピュレーションアプローチの一つのエビデンスとなる可能性がある。

#### E. 結論

すでに日本の食塩摂取量は脳血管疾患などに大きな影響を与える時期は過ぎた可能性が高い。ポピュレーションアプローチと並行して、食塩摂取過多の者にどのようにアプローチしていくかが重要であると考えられる。

#### F. 健康危険情報

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

松本邦愛、平田幸輝、長谷川友紀. 脳血管疾患の都道府県別包括的疾患費用と栄養政策. 第59回日本医療・病院管理学会学術総会、2021. 10

(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

#### H. 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