

平成 30 年 6 月 15 日現在

機関番号：84420

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K08761

研究課題名(和文)健康の社会的決定要因に着目したシミュレーションに基づく非感染性疾患の予防シナリオ

研究課題名(英文) Scenarios for prevention of noncommunicable diseases focusing on social determinants of health

研究代表者

西 信雄 (NISHI, Nobuo)

国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所・国立健康・栄養研究所 国際栄養情報センター・センター長

研究者番号：80243228

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：システム・ダイナミックスの定性モデルである因果ループ図を用いて、日本人の健康的な食事に寄与する構造的要因を検討した。日本人のヘルスリテラシーや日本の食料品価格の高さなど複数の要因が相互に影響を与えつつ、日本人の肥満者の割合が増加することを抑制している可能性を示した。またシステム・ダイナミックスの定量モデルであるストック・フロー図を用いたシミュレーションモデルにより、健康寿命とケア期間(平均余命と健康寿命の差)の関連を検討した。高齢者において死亡率の減少よりむしろ自立から非自立に移行する変化率を下げることで、ケア期間の短縮に有効である可能性を明らかにした。

研究成果の概要(英文)：Structural factors contributing to the Japanese healthy diet were examined using a causal loop diagram, which is a qualitative model of system dynamics. It was indicated that several factors such as health literacy of the Japanese and high price of food in Japan affect each other and hence prevent the proportion of the overweight and obese Japanese from increasing. The association between healthy life expectancy and "care period" (a difference between life expectancy and healthy life expectancy) was also examined using simulation model based on a stock-flow model, which is a quantitative model of system dynamics. It was indicated that reducing the rates of transition from the independent state to the dependent state rather than decreasing the death rates is effective to shorten the care period.

研究分野：社会疫学

キーワード：構造的要因 システム・ダイナミックス 健康寿命

1. 研究開始当初の背景

我が国において悪性新生物(がん)や心疾患、脳血管疾患などの非感染性疾患は死因の上位を占めており、超高齢社会にある我が国において非感染性疾患の予防はますます重要となっている。非感染性疾患の原因については近年「健康の社会的決定要因」が注目されており、生物学的要因や心理社会的要因といった中間決定要因(健康の社会的決定要因)のみならず、社会経済的地位や社会経済的・政治的背景といった構造的決定要因(健康格差の社会的決定要因)までを含めた概念的枠組みがWHOにより提唱されている¹⁾。

システム・ダイナミックスは、相互に作用し合ういくつかのフィードバック・ループからなるシステムの挙動と構造を、時系列挙動図や因果ループ図による定性モデル、ならびに非線形的なシミュレーションが可能なストック・フロー図による定量モデルを用いて明らかにする手法である。もともとシステム・ダイナミックスは都市計画や環境問題に適用されていたが、公衆衛生における応用例としては、アメリカの各地域における心疾患の予防と治療のシミュレーションを行い、発症数やコストを比較したもの²⁾や、ニュージーランド保健省が喫煙対策のモデルを作成し、いくつかのシナリオについてその効果を比較したもの³⁾が挙げられるが、我が国における応用例は少ない。

2. 研究の目的

健康日本21(第二次)では、生活の質の向上と社会環境の質の向上を通じて、健康寿命の延伸と健康格差の縮小を実現することとしている。本研究は、システム・ダイナミックスの手法を用いて日本人の健康的な食事に寄与する構造的要因に着目した定性モデルを作成すること、また健康寿命に着目した定量モデルを構築し、シナリオに基づきシミュレーションを行うことを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 日本人の健康的な食事に寄与する構造的要因

健康の社会的決定要因に関する文献のレビュー等をもとに仮説を構築し、社会経済的構造として国民医療費、社会保障費、高等教育進学率、国内総生産、家計の食費、農業の構造的課題等を取り上げた。また、日本人の健康的な食事に係る要因として、バランスのよい食事をする者の割合を取り上げた。因果ループ図はVensim DSS for Windows Version 6.2を用いて作成した。

因果ループ図の作成においては、原因となる変数が増加(減少)したとき、結果となる変数も増加(減少)する場合を実線の矢印で示し、逆に原因となる変数が増加(減少)したとき、結果となる変数が減少(増加)する場合を破線の矢印で示した。

因果ループ図にもとづいて、増強ループ

(ある要因の増加が、いくつかの変数を経た後にさらにその要因の増加を導くループ)とバランスループ(ある要因の増加がいくつかの変数を経た後にその要因の減少を導くループ)を同定した。

(2) 健康寿命に関するシミュレーション

健康寿命の指標には「日常生活が自立している期間の平均」を用い、自立から要介護1までを健康な状態(自立)、要介護2から要介護5までを不健康な状態(非自立)とした⁴⁾。システム・ダイナミックスの専用ソフト(Vensim DSS 6.2)を用いて、自立と非自立それぞれのageing chainを基本としたストック・フロー図から構成されるシミュレーションモデルを男女別に作成した(図2-1)。さらに、健康寿命の算定方法の指針⁴⁾により研究班が提供するプログラムにしたがい、Vensim上で健康寿命とケア期間(平均余命と健康寿命の差の期間)を計算した。

年齢は65歳以上とし、5歳ごとのストック(最高は85歳以上)を設定した。各ストックについて死亡のフローを設定するとともに、自立から非自立への移行のフローを同一年齢階級のストック間に設定し、2005年、2010年、2015年の人口(国勢調査)、死亡数(人口動態調査)、要介護者数(介護給付費実態調査月報10月審査分)に基づき、各フローのパラメータを最適化した。

4つのシナリオとして、2015年のパラメータが持続する「現状維持」(基本モデル)、2015年から2030年にかけて非自立への移行率が20%低下する「介護80」、死亡率が20%低下する「死亡80」、非自立への移行率と死亡率ともに20%低下する「介護80死亡80」を設定し、2030年までの65歳のケア期間の変化を比較した。

4. 研究成果

(1) 日本人の健康的な食事に寄与する構造的要因

適正体重を維持している者の割合を変化させる要因として、バランスのよい食事をする者の割合を考えた場合、家計の食費、国民のヘルスリテラシー、穀類の単価、入手可能な食品の多様性が増加(上昇)することが、いずれもバランスのよい食事をする者の割合を増加させ、適正体重を維持している者の割合を増加させると考えられた。

バランスのよい食事をする者の割合については、4つの増強ループと10のバランスループがそれぞれ見いだされた。

日本人の健康的な食事には増強ループとバランスループがそれぞれ介在し、様々な要因が複雑に均衡を保つ中で非感染性疾患の動向が維持されている可能性が示唆された。

(2) 健康寿命に関するシミュレーション

年齢階級別にみたケア期間のシミュレーション結果を図2-2に示す。年齢階級により

ケア期間は異なり、85歳以上のケア期間は他の年齢階級より短かった。

シナリオ別にみた65歳ケア期間に関するシミュレーション結果を図2-3に示す。男女でやや結果は異なるものの、現状維持と比較して、死亡80のシナリオではケア期間は長く、介護80のシナリオではケア期間が短くなる結果が得られた。

健康寿命の延伸には、死亡率の低下よりむしろ非自立への移行率の低下が重要であることが示唆された。今後、医療費や介護費に関するシミュレーションなど、社会保障費に着目した研究が必要である。

<引用文献>

Solar O, Irwin A. A conceptual framework for action on the social determinants of health. Social Determinants of Health Discussion Paper 2 (Policy and Practice). World Health Organization. Geneva, 2010.

http://www.who.int/sdhconference/resources/ConceptualframeworkforactiononSDH_eng.pdf

Homer J, Milstein B, Wile K, et al. Simulating and evaluating local interventions to improve cardiovascular health. Prev Chronic Dis 2010;7(1):A18.

Tobias MI, Cavana RY, Bloomfield A. Application of a system dynamics model to inform investment in smoking cessation services in New Zealand. Am J Public Health 2010; 100: 1274-81.

平成24年度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)による健康寿命における将来予測と生活習慣病対策の費用対効果に関する研究班(研究代表者:橋本修二)。健康寿命の算定方法の指針。平成24(2012)年9月。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0件)

なし

〔学会発表〕(計 件)

Nishi N. Causal loop diagram of structural contributors to the Japanese healthy diet. 第10回アジア太平洋臨床栄養会議, オーストラリア・アデレード, 2017年11月

Nishi N, Ikeda N, Sugiyama T, Kurotani K, Miyachi M. A simulation study to shorten a long-term care period and to reduce national medical care expenditure in Japan. 第36回国際シス

テム・ダイナミクス学会, アイスランド・レイキャビク, 2018年8月(予定)

〔図書〕(計 0件)

なし

〔産業財産権〕

なし

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1)研究代表者

西 信雄 (NISHI, Nobuo)

医薬基盤・健康・栄養研究所・国立健康・栄養研究所・国際栄養情報センター・センター長

研究者番号: 80243228

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし

(4)研究協力者

池田奈由 (IKEDA, Nayu)

杉山雄大 (SUGIYAMA, Takehiro)

黒谷佳代 (KUROTANI, Kayo)

宮地元彦 (MIYACHI, Motohiko)

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

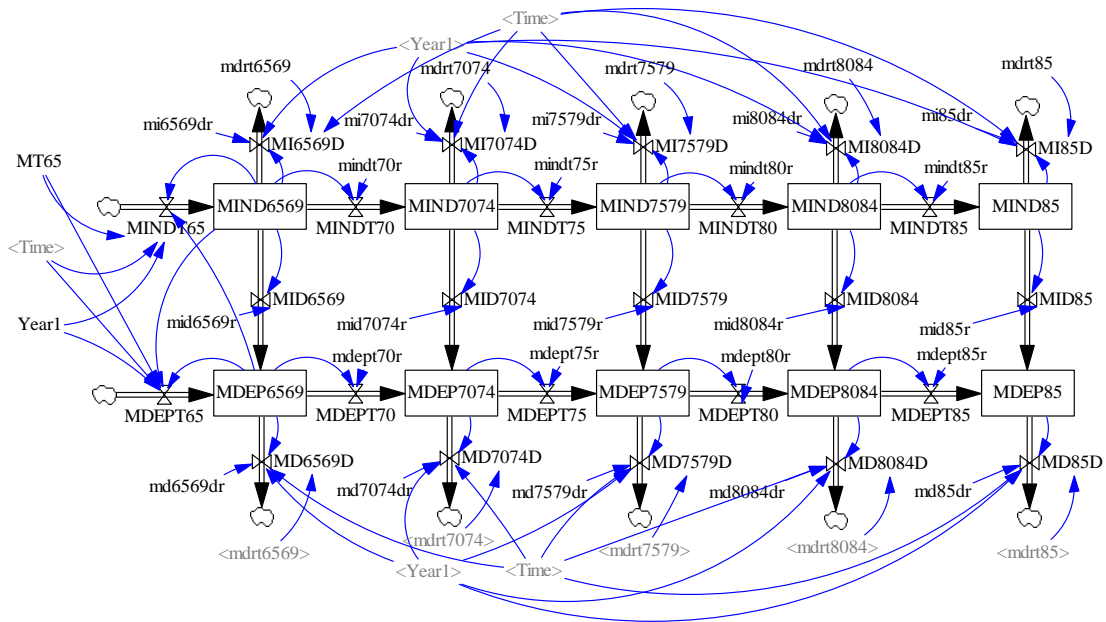


図 2-1 健康寿命とケア期間に関するシミュレーションモデル

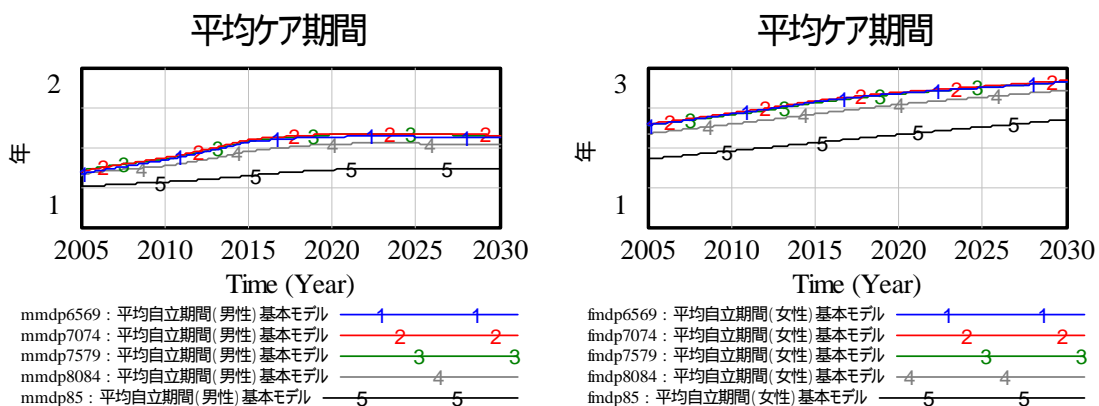


図 2-2 年齢階級別にみたケア期間のシミュレーション結果 (左: 男性、右: 女性)

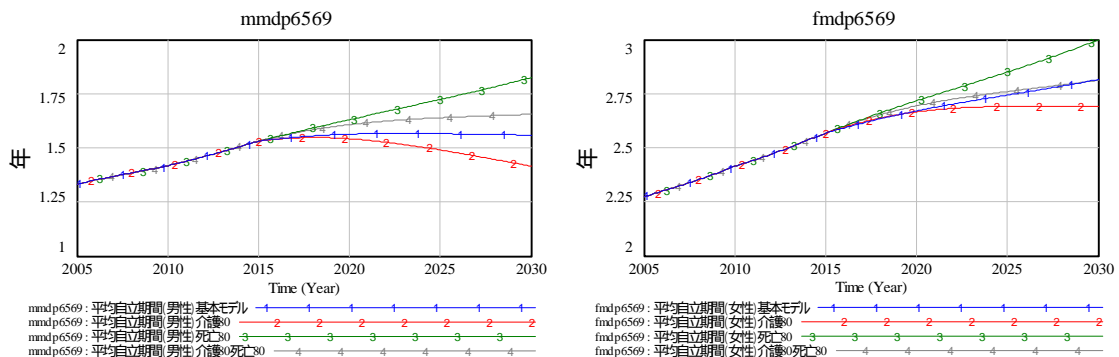


図 2-3 シナリオ別にみた 65 歳ケア期間に関するシミュレーション結果 (左: 男性、右: 女性)