

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 11 日現在

機関番号：13901

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25780187

研究課題名(和文)「痩せすぎ」についての経済学的視点からの実証分析

研究課題名(英文)Empirical economic analysis on thinness

研究代表者

中村 さやか(Nakamura, Sayaka)

名古屋大学・経済学研究科(研究院)・准教授

研究者番号：20511603

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,100,000円

研究成果の概要(和文)：第一に、戦後日本のBMI(Body Mass Index)の長期トレンドをノンパラメトリック法により分析し、女性について高度に非線形な変化を発見した。第二に、BMIの変化へのエネルギーの摂取と消費の変化による寄与分を分析した。摂取は男女同様に減少したが、女性の就業増加と男性の肉体労働減少により運動量の減少は女性より男性に大きかったために成人女性のBMIが減少し男性のBMIが増加したと推定できた。第三に、中学校給食の有無による子供の体型への影響を分析した。全体的には影響は認められないが、社会経済的地位の低い世帯の子供には肥満減少効果が見られた。

研究成果の概要(英文)：First, we conduct nonparametric analysis on long term trends in BMI (Body Mass Index) in post-war Japan and find highly nonlinear trends for females. Second, we decompose changes in BMI to contributions of changes in energy intake and energy expenditure. We find that energy intake decreased similarly for both men and women, but that the reduction in physical activity was greater among men than among women due to an increase in female labor participation and a reduction in energy requirement at work among men, which led to an increase in male BMI and a decrease in female BMI. Third, we study the effect of school lunch on early teenagers' body weight. We do not find any significant effects in the full sample analysis but find significant negative effects on obesity among children with low socioeconomic background.

研究分野：医療経済学

キーワード：body mass index 痩せすぎ 低体重 肥満 栄養摂取 運動 学校給食 国際研究者交流

1. 研究開始当初の背景

- (1) 発展途上国・先進国を含め、ほとんどの国で BMI(ボディマス指数、Body Mass Index)が増大し肥満が深刻化する中、日本は男女とも肥満率・BMI 平均値とも先進国の中では非常に低い。特に日本女性の BMI は世界的に見ても低い。2011 年の学校保健統計調査によれば、高校 2・3 年生女子における痩せすぎの割合が 5 年前の 1.5 倍に増加しており、最近とみに若年女性の痩せすぎの問題が顕著になっている。
- (2) 既存研究によれば過去半世紀にわたり日本女性は一貫して痩せ続けている。かくも長期にわたる痩せの進行は先進国では他に例がない。日本男性は過去 50 年で世代を追うごとに太ってきていることから、痩せの進行は女性に限定されている。特にアメリカの肥満増大については経済学的研究が多く行われており、所得や食物価格、ファーストフード店の進出、母親の就業、肉体労働の減少など、さまざまな社会・経済的变化が重要な要因であったことが実証的に示されている。しかし、それらの変化の多くは程度の差こそあれ日本にも起きており、さらに男女共通であるため、なぜ日本では男女で異なる体型変化が生じたのか従来の説では十分説明できない。

2. 研究の目的

- (1) 既存研究よりも古いコーホートと広い年齢層を含む長期間のデータを用いて日本女性が痩せ始めた時期を正確に特定する。すなわち、どのコーホートのどの年齢において、男性とは大きく異なる痩せの進行が始まったかを明らかにする。先行研究では多くの社会で経済発展と共に BMI が増大してきたことが指摘されており、日本女性においても時代をさらに遡れば BMI が増加していた時期があり、ある時点を境に減少を始めたと考えられる。
- (2) 日本の BMI トレンドの男女差の要因がエネルギー摂取の違いによるものか身体活動によるエネルギー消費の違いによるものかを分析し、そのメカニズムと背後にある社会経済的要因を明らかにする。先行文献では人種的・民族的マイノリティや社会経済的地位 (socio-economic status, SES) の低いグループでは女性の方が男性より肥満が多いことが知られている。同様に国別比較分析でも一人当たり GDP (国内総生産、Gross Domestic Product) の低い国では女性のほうが男性より肥満率が高いことがわかっている。これに対して我々は、年齢調整済み BMI 平均値を男女で比較すると、高所得国では女性男性の方が女性より BMI が高く、逆に低所

得国では女性の方が男性より BMI が高いというより一般的なパターンを発見し、これを「BMI 男女差の謎」と名付けた。戦後日本では経済発展とともに男性の BMI が増加し女性の BMI が減少しており、国別比較に見られるパターンと整合的である。先行文献では、低所得国で女性の方が男性より肥満率が高い理由は、胎内での栄養失調の影響が男性より女性に強く出ること、また女性差別により幼少時の栄養失調が男児より女児に多いことだとされている。しかし高所得国で女性のほうが男性より BMI が低い理由はこれらの仮説では説明できない。我々は先行研究で提唱された仮説に加え、結婚市場や出生率、女性就業等の影響を検討する。

- (3) 学校給食が子供の体型に与える因果的影響を厳密に検証する。日本では現在、公立中学校の生徒のうち約 2 割は学校給食がなく、一部大都市で公立中学校の給食を新たに開始する動きがある。アメリカやイギリスでは子供の肥満減少のために学校給食の質を改善する取り組みが始まったが、費用に見合う成果があるかについて議論が白熱している。アメリカの学校給食が肥満を増加させたかについても先行研究の見解は分かれている。給食の有無を個人が選択するために内生性が生じることと、給食参加が過小報告されていることが因果関係の検証を困難にしている。本研究では、日本では給食の有無は個人の選択にはよらず、スティグマによる給食参加の過小報告も起こりにくいことを利用し、学校給食が子供の体型に与えた因果的影響を検証する。アメリカやイギリスとは異なり日本では古くから学校給食の栄養基準が厳しいため、給食が体型に与える影響も異なることが予想される。

3. 研究の方法

- (1) 日本男女の BMI 平均値の変化を年齢に伴う変化とコーホートによる違いに分解し、同一コーホート内での年齢による BMI の変化と年齢別 BMI のコーホートによる変化を分析する。非線形性を許容するノンパラメトリック回帰分析を用いて BMI 変化の変換点についての仮説検定を行う。データは国民(健康)栄養調査(1947-2010年)と1900年から2012年の学校での身体測定結果(学校保健統計調査等)を用いた。
- (2) 1975 - 2010年の国民(健康)栄養調査の個票データを用い、エネルギーの摂取と身体活動によるエネルギー消費の変化が日本人の BMI の変化にどのように寄与したかを分析した。身体活動量の信頼性の高い長期データは存在しないため、エネルギーの摂取量と消費量の均衡を仮定

したモデルでエネルギー消費量を算出する手法を新たに考案した。

- (3) 1975 - 1994 年の国民(健康)栄養調査の個票データを用い、公立中学校での給食の有無による子供のBMI、肥満、および痩せすぎへの影響を分析した。固定効果モデルを用い、中学校給食がある地区とない地区で小学生と中学生の体型の差を比較することで、給食の有無と観測不能な地域特性の相関によるバイアスを除去した。頑健性の検証のため、中学校給食のある地区とない地区の特性が十分重複するようプロペンシティ・スコアにもとづくトリミングを行った。さらに、逆の因果関係の有無を検証するため、各地域の中学校給食の有無を地域の小学生や未就学児の身長やBMIを含む地域特性へ回帰した。

4. 研究成果

- (1) 日本人の長期的なBMIの変化についての分析では、まず年齢別BMI平均値をコーホート別に比較すると、以下の三点が明らかになった。第一に、すべての年齢で男性のBMIはコーホートを追うごとにほぼ一定速度で増加している。第二に、女性のBMIは17歳以下では後のコーホートほど高いが、コーホートによる差は年齢が上がると共に縮小し17歳で消える。第三に、成人女性のBMIは30歳以降では1930年代前半生まれのコーホートが増加から減少への転換点であり、20代については1930年頃生まれたコーホートに増加から減少への転換点がある。次にコーホートごとの年齢によるBMIの変化を見ると、男性はどのコーホートでも一貫して増加しているのに対し、女性は多くのコーホートで17歳まで増加し、18歳ごろから25歳ごろにかけて減少し、その後また増加する傾向がある。上の結果から、日本女性が痩せ始めたのは1930年生まれのコーホートが17歳になったあたりだと考えられる。一方男性はコーホートを追うごとに太ってきており、転換期のようなものは見当たらない。戦後直後は女性の地位や家族制度が大きく変化した時期であり、ライフスタイルや行動に男女で異なる変化が生じた結果、体型変化に大きな性差があらわれたと考えられる。
- (2) エネルギーの摂取と消費の変化によるBMIの変化に対する寄与分の分析結果では、1975年以降、成人男女ではエネルギー摂取・エネルギー消費とも減少し続けているが、エネルギー摂取は男女ともほぼ同様に減少したのに対し、エネルギー消費の減少は男性のほうが女性より大きかった。したがって、女性のBMIが減少したのはエネルギー摂取減少の影響がエネルギー消費減少の影響を上回っ

たため、男性のBMIが増加したのはエネルギー消費減少の影響がエネルギー摂取減少の影響を上回ったためだと考えられる。職業別サンプルの分析から、女性の就業増加と男性の肉体労働減少により運動量の減少が女性より男性に大きくなったためにエネルギー消費のトレンドの男女差が生じたと推定される。先行研究では先進国の肥満増加は主にエネルギー摂取増加によるとされてきたが、本研究では身体活動量の減少が体型の長期的変化の重要な決定要因であることを示した。

- (3) (2)の日本のデータから得られた結論は、女性就業率が高いほど女性のBMIが男性のBMIと比較して相対的に小さくなることを示唆している。この仮説を検証するため、世界銀行のデータベース等を利用して国別のクロスセクションデータを作成し、BMIの男女差を被説明変数、労働参加率の男女差や一人あたりGDP、男女平等指数(Gender Inequality Index, GII)等を説明変数とする分析を行ったところ、各国の労働参加率の男女差とBMIの男女差に強い負の相関があり、我々の仮説と整合的な結果が得られた。さらに先行研究の主張とは異なり、女兒の胎内や幼少時の栄養失調と強く相関する一人あたりGDPや女性の地位の指標等よりも、女性の就業率のほうがBMIの男女差のより重要な決定要因であることを示した。
- (4) 中学校給食による子供の体型への因果的影響については、サンプル全体ではBMI、肥満、痩せすぎのいずれの指標においても有意な影響は認められない。しかし社会経済的地位の低い世帯の子供にサンプルを限定して分析すると、給食があると有意に肥満が減少するという結果が得られた。給食のある地区とない地区で身長の伸びかたには有意な差がないことから、この結果は観測できない差異による成長パターンの違いによるものではないことが示唆される。プロペンシティ・スコアによるトリミングを行ってもこれらの結果は変わらなかった。さらに、中学校給食の有無は地域の小学生や未就学児の身長やBMIとは有意な相関がないため、子供の肥満リスクから中学校給食の有無への逆の因果関係は支持されない。アメリカでは学校給食が肥満を増加させたとする先行研究があるが、学校給食が肥満を減少させるという実証結果は世界的にも他にほとんど存在しない。イギリスやアメリカでは学校給食の質を改善することで子供の肥満を減少させる取り組みが始まっているが、費用に見合った成果があるか否かをめぐって議論が白熱しており(Woo-Baidal and Taveras 2014)、本研

究の成果は諸外国の学校給食をめぐる議論にもインパクトを与える可能性がある。また、日本では現在、公立中学校の生徒のうち約 2 割は学校給食がなく、一部大都市で公立中学校の給食を新たに開始する動きがあるが、本研究は学校給食拡大と質の確保が子供の肥満抑制につながる可能性を示唆している。

引用文献

Woo-Baidal JA, Taveras EM, 2014. Protecting progress against childhood obesity: The National School Lunch Program. *New England Journal of Medicine*, 371(20): 862-1865.

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 2 件)

Maruyama, Shiko, Nakamura, Sayaka. "The Decline in BMI among Japanese Women after World War II," *Economics & Human Biology*, 18: 125-138, 2015, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ehb.2015.05.001> [査読有]

中村さやか, 「【インタビュー】女性経済学者を訪ねて vol.24 やるべき実証分析はたくさんある」, 経済セミナー, 676 号, 2014 年, pp.5-8. [査読無]

[学会発表](計 9 件)

中村さやか, "The Effect of School Lunch on Early Teenagers' Body Weight," 2016 Asian Meeting of the Econometric Society, 同志社大学, 2016 年 8 月.(発表決定)

中村さやか, "The Effect of School Lunch on Early Teenagers' Body Weight," 日本経済学会 2016 年度春季大会, 名古屋大学, 2016 年 6 月.(発表決定)

丸山士行, "Why Does Development Make Men Fatter Than Women?" Workshop on the Social Science of Obesity, Sydney, Australia, April 2016.

中村さやか, "Why Does Development Make Men Heavier than Women?" 医療経済学会第 10 回研究大会, 京都大学, 2015 年 9 月.

丸山士行, "Gluttony or Sloth? The Driving Force Behind the Long-Term BMI Trend," 6th Australasian Workshop on Econometrics and Health Economics, Melbourne, Australia, April 2015.

丸山士行, "Decrease in female BMI and increase in male BMI in Japan from 1975 to 2014: A decomposition analysis,"

International Health Economics Association 10th World Congress, July 2014, Dublin, Ireland.

丸山士行, "The Decline in BMI among Japanese Women after WWII," International Health Economics Association 10th World Congress, July 2014, Dublin, Ireland.

丸山士行, "The Decline in BMI among Japanese Women after WWII," 5th Australasian Workshop on Econometrics and Health Economics, Fremantle, Western Australia, April 2014.

中村さやか, 「日本女性は 1950 年代初めから痩せ始めた」 医療経済学会第 8 回研究大会, 学習院大学, 2013 年 9 月.

[図書](計 0 件)

[産業財産権]

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

[その他]

ホームページ等
なし

6. 研究組織

(1)研究代表者

中村さやか (NAKAMURA, Sayaka)

名古屋大学・大学院経済学研究科・准教授

研究者番号: 20511603

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし

(4)研究協力者

丸山士行 (MARUYAMA, Shiko)

シドニー工科大学・経済学グループ・上級講師