

博士論文

特定健康診査・特定保健指導における  
生活習慣病および医療費抑制効果の分析に関する研究

小野 治子

2021年3月

大分県立看護科学大学大学院

# 目次

## 第1章 序論

1. 本研究の背景	2
2. 本研究の目的と意義	3
3. 引用文献	

## 第2章 特定健康診査・特定保健指導に関する文献検討

1. はじめに	6
2. 方法	6
2.1. 文献検索	6
2.2. 採用および除外基準	6
2.3. 文献収集手順	7
2.4. 分析方法	7
3. 結果	7
3.1. 論文の概要	7
3.2. 特定健診・特定保健指導に関する論文の概要	7
3.3. 特定保健指導による検査値への効果	8
3.4. 医療費に関する論文の概要	8
4. 考察	9
5. 結語	10
6. 引用文献	
図・表	

## 第3章 10年間の生活習慣および腹囲の変化が生活習慣病の リスク因子へ及ぼす影響

1. はじめに	24
2. 方法	25
2.1. 対象地域の概要	25
2.2. 対象者	25
2.3. 特定健診のデータ	25
2.4. 分析方法	25
2.5. 倫理的配慮	27
3. 結果	27
3.1. 対象者の特性	27

3.2.	10年間の検査値の変化	27
3.3.	10年間の腹囲の変化、BMI、体重の変化率における相関関係	28
3.4.	10年間の腹囲変化に及ぼす影響	28
3.5.	10年間の脂質代謝関連因子の変化に及ぼす影響	28
3.6.	予測モデルによる脂質代謝関連因子の推定値	29
4.	考察	29
5.	結語	31
6.	引用文献	
	図・表	

## 第4章 10年間の生活習慣が医療費へ与える影響についての検討

1.	はじめに	43
2.	方法	43
2.1.	対象者	43
2.2.	特定健診のデータ	44
2.3.	医療費	44
2.4.	分析方法	44
2.5.	倫理的配慮	45
3.	結果	45
3.1.	対象者の特性	45
3.2.	腹囲比別対象者の特性	45
3.3.	医療費に関する分析結果	46
3.4.	服薬の有無別に5年累積医療費の結果	46
3.5.	服薬状況における5年累積医療費の推定結果	46
3.6.	服薬の種類別の5年累積医療費の推定結果	47
4.	歩行習慣の有無における5年累積医療費の推定結果	47
5.	考察	47
6.	結語	49
7.	引用文献	
	図・表	

## 第5章 総括

1.	各章の総括	62
2.	本研究の成果	62
3.	本研究の限界と今後の課題	63

要旨 . . . . .	64
発表論文一覽 . . . . .	67
謝辞 . . . . .	68

# 第 1 章

## 序論

## 1. 本研究の背景

1958年に国民健康保険法の制定に伴い、国民は医療を受ける機会を平等に保障され、いつでもどこでも保険医療を受けることができる体制に至った。一方で、高齢化、医療ニーズの増加や医療の高度化による医療費の高騰は続いている。国民医療費の総額は、2008年は34兆8,084億円、2017年は43兆円を超え、年間1兆円の割合で増加し続けている（厚生労働省2019）。そのうち、生活習慣病に関連する医療費は全体の3割を占めている。また、国民一人あたりの医療費に注目しても、2008年は27万円、2015年は33万円と同様に増加している。医療費の高騰は、個人、保険者、国にとっても大きな社会問題であり、日本人の死亡原因の約6割を占める生活習慣病の予防対策は国の重要課題といえる。

このような状況の中、「高齢者の医療に関する法律」のもと、生活習慣病予防の徹底および医療費の適正化を図った。その具体的な方策として2008年4月より、医療保険者（国民健康保険、被用者保険）は40歳から74歳までの被保険者・被扶養者を対象に、健診および保健指導の実施を義務付ける「特定健康診査・特定保健指導」（以下：特定健診・特定保健指導）の開始に至った。この制度では、生活習慣病の予防可能な対象者を健診で早期に発見し、さらに、その対象者に対して、生活習慣改善に向けて行われる保健師の保健指導に重点が置かれている（浜勝2008）。

欧米における健診の有効性に関する先行研究では、ランダム化比較試験を集積したメタアナリシス研究において、健診による死亡率、罹患率の減少効果は認められていない（Jorgensen et al 2014, Korgsboll et al 2014, Si S et al 2014, Mehhotra et al 2015, Goroll et al 2015, Himmelsteion et al 2016, Korgsboll et al 2019）。一方で、Boulwareらのメタアナリシスでは、健診は受診への不安を減らすため有効であることが報告されている（Boulware et al 2007）。健診は予防医療である点を考慮すると、効果測定の指標は死亡率だけとは限らず、生活の質（Quality of Life）や生活習慣も重要な指標となりうる。また、前述したように医療費は、個人、保険者、国に大きな影響を与えるため、健診効果の指標として重要である。健診により疾患の早期発見や保健指導により病気を予防できれば、将来、医療費の抑制を期待できる。しかし、健診を含む予防医療における医療費の削減効果は、感染症等の健康教育、予防接種以外の期待はないとも報告されている（Choen et al 2008）。また、健診により医療費が増加するとの報告もあり（Hackl et al 2015）、健診により病気の発生のリスクが発見され、それに対する検査・治療の長期化は医療費の増加を生じる結果となる。

2008年以降、厚生労働省や医療保険者により、特定健診・特定保健指導の効果についての検討や特定健診と医療費への効果について検討結果は報告されているものの、健診結果から医療費発生を追跡期間は短いなど、

時間的経過の影響については十分に検討されていない状況にある（厚生労働省 2016, 厚生労働省 2019）。

## 2. 本研究の目的と意義

このように、今まで明らかになっていない特定健診・特定保健指導における長期的な変化および医療費への影響を検討することは、保健師が特定保健指導を行う上で重要な視点となりうる。

そこで、本研究は、国民健康保険加入者の 10 年間の特定健診結果および診療報酬明細書(以下：レセプト)のデータを用いて、特定健診・特定保健指導が医療費低減に影響を与える生活習慣および生活習慣病についての効果分析とそれに伴う医療費抑制についての分析を実施した。

まず、特定健診・特定保健指導の導入後 10 年が経過し、効果に関する多くの研究が報告されている。しかし、研究の多くは横断的研究であり、経年的な効果の研究は、少ない現状にある。そこで、第 2 章では、特定健診・特定保健指導に関する経年的な効果について着目し、特定健診・特定保健指導に関する研究の動向と課題を明らかにするために文献検討を実施した。これにより、健診における長期的な効果を評価するための基礎的な資料となることが期待される。

次に、第 2 章で特定健診・特定保健指導により短期的には体重や腹囲を改善することを明らかにした。そこで、第 3 章では、A 市に住む健康的な一般住民を対象とし、10 年という長期的な生活習慣に着目し、特定健診・特定保健指導による生活習慣の変化や体型の変化が生活習慣病のリスク因子にどのように影響するのか実態を明らかにした。健康な人の長期的な生活習慣および体型の変化に着目することで、保健師の継続的な保健指導を行ううえで活用しうる情報を得ることが期待される。

さらに、特定健診・特定保健指導の導入目的の一つは医療費の適正化を行うことである。そこで、第 4 章では、第 3 章において明らかになった生活習慣病のリスク因子が、どの程度、医療費に影響を及ぼすのか実態を把握するとともに、定量的に明らかにする。定量的に明らかにすることで、特定健診・特定保健指導施策を立てるうえでの有用な情報を得ることが期待される。

## 3. 引用文献

Boulware LE, Marinopoulos S, Phillips KA, et al (2007). Systematic review: the value of the periodic health evaluation. *Ann Intern Med.* 146(4), 289-300. doi: 10.7326/0003-4819-146-4-200702200-00008

Cohen JT, Neumann PJ, Weinstein MC (2008). Does preventive care save money?

- Health economics and the presidential candidates. *N Engl J Med.* 358(7), 661-663. doi: 10.1056/NEJMp0708558.
- Goroll AH (2015). Toward Trusting Therapeutic Relationships--In Favor of the Annual Physical. *N Engl J Med.* 373(16), 1487-9. doi:10.1056/NEJMp1508270.
- Hackl F, Halla M, Hummer M, et al. (2015). The effectiveness of health screening. *Health Economics.* 24(8), 913-935.
- 浜勝浜子(2008).特定健診・特定保健指導における保健師の役割.h 保健医療科学.57(1),9-14.
- Himmelstein DU, Phillips RS (2014). Should We Abandon Routine Visits? *Ann Intern Med.* 165(7), 529-530. doi: 10.7326/L16-0321.
- Jorgensen T, Jacobsen RK, Toft U, et al (2014). Effect of screening and lifestyle counselling on incidence of ischaemic heart disease in general population: Inter99 randomised trial. *BMJ* 9; 348: g3617. doi: 10.1136/bmj.g3617.
- 厚生労働省(2016). 特定健診・保健指導の医療費適正化効果等の検証のためのワーキンググループ取りまとめ. <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12401000-Hokenkyoku-Soumuka/0000121277.pdf> 最終閲覧日 (2021年1月29日)
- 厚生労働省(2019). 特定健診・保健指導の医療費適正化効果等の検証のためのワーキンググループ 2019年度取りまとめ. <https://www.mhlw.go.jp/content/12401000/000616588.pdf> 最終閲覧日 (2021年1月29日)
- 厚生労働省(2019).平成29年度 国民医療費の概況.<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/17/dl/data.pdf>(最終閲覧日:2020年11月5日).
- Krogsboll LT, Jorgensen KJ, Gronhoj Larsen C, et al (2012). *BMJ.* 20;345:e7191.doi: 10.1136/bmj.e 7191.
- Krogsboll LT, Jorgensen KJ, Gotzsche PC (2019). General health checks in adults for reducing morbidity and mortality from disease. *The Cochrane database of systematic reviews.* (1):CD009009. doi: 10.1002/14651858.CD009009.pub3.
- Mehrotra A, Prochazka A (2015). Improving Value in Health Care--Against the Annual Physical. *N Engl J Med.* 373(16), 1485-1487. doi: 10.1056/NEJMp1507485.
- Si S, Moss JR, Sullivan TR, et al (2014). Effectiveness of general practice-based health checks: a systematic review and meta-analysis. *Br J Gen Pract.* 64(618), e47-53. doi: 10.3399/bjgp14X676456.



## 第2章

### 特定健康診査・特定保健指導に関する文献検討

## 1. はじめに

わが国では、市町村における健康診査は、疾病の早期発見を目的に 1983 年に老人保険法の制定とともに、法律に基づく保健事業の一環として実施されてきた。その後、急激な高齢化や生活習慣病の増加に伴い、2000 年、生活習慣病予防を目的とした国民健康づくり運動「21 世紀における国民健康づくり運動（健康日本 21）」が開始された。健康日本 21 は、健康寿命の延長や生活の質（QOL）の向上実現のために、疾病の早期発見や治療にとどまらず、生活習慣を見直すことで積極的に健康を増進していく一次予防に重点をおいた政策として推進された。2002 年には、健康日本 21 の法的基盤として健康増進法を制定し、国民の健康増進の総合的な推進を図るための基本的な方針を定めた。2005 年、厚生労働省は「医療制度改革大綱」の中で、生活習慣病予防をさらに推進させるため、医療保険者に 40～74 歳の被保険者及び被扶養者を対象に生活習慣病予防に着目した、特定健診・特定保健指導の実施の方針を示した。2008 年に施行された「高齢者の医療の確保に関する法律」のもと、特定健診・特定保健指導は開始された。

特定健診・特定保健指導は、従来の健診制度と異なり、内臓脂肪型肥満に着目し、生活習慣病のリスクのある者に保健指導を実施し、生活習慣の改善を目的としている。さらに、医療保険者は、保険事業として実施回数や参加人数という事業実施量（アウトプット）の評価だけでなく、健診結果やレセプトデータ等を用いて結果（アウトカム）評価も求められている。

特定健診・特定保健指導は開始から 10 年経過し、効果に関する多くの論文が示されるようになってきた。そこで本章では、日本における特定健診・特定保健指導に関する経年的を保健指導レベル別に改善効果の有無を文献より検討することとした。

## 2. 方法

### 2.1. 文献検索

特定健診・特定保健指導導入後の 2008 年から 2019 年において出版された原著論文を対象に、医学中央雑誌および米国立医学中央図書館の医学文献データベース PubMed を用いて文献検索を行った。特定健診・特定保健指導の効果に関しては「特定健康診査（特定健診）OR 特定保健指導（保健指導）」、PubMed では「“specific health check-up” OR “specific health guidance”」とした。医療費に関しては、「医療費」及び「medical expenditures」を加え文献検索を行った。

### 2.2. 採用および除外基準

文献の採用基準は、1) 日本で実施された特定健診の検査値の改善効果を

検討した文献、2) 原著論文、3) 縦断研究とした。除外基準は、1) 特定保健指導以外の保健指導、2) 抄録のない文献での文献とした。

### 2.3. 文献収集手順

検索単語より得られた研究に対してタイトル・抄録の確認を実施し、検索より対象となる文献について、精読し、基準を満たす文献を抽出した。

### 2.4. 分析方法

抽出した文献は、発行年、保健指導支援レベル、実施保険者、対象数、年齢、評価時期、特定保健指導により検査値の変化に関するデータについて整理した。検査値の改善効果について、文献ごとに統計的有意な関連の有無を整理した。

保健指導支援レベルは、厚生労働省の「標準的な健診・保健指導のプログラム」における6か月間定期的に支援を行う積極的支援と3か月間支援を行う動機付け支援に分類した(厚生労働省 2018)。

## 3. 結果

### 3.1. 論文の概要

「特定健診・特定保健指導」をキーワードとして含む論文は医学中央雑誌 8,884 件、PubMed 18 件であった。このうち、採用および除外基準に適合した文献は医学中央雑誌 317 件、PubMed では 18 件であった。目的にあう論文は 30 件であった。医療費に関しては、医学中央雑誌は 34 件、PubMed は 5 件であり、特定健診と医療費についての記載のある論文は 9 件であった(図 1)。

### 3.2. 特定健診・特定保健指導に関する論文の概要

特定健診・特定保健指導の効果に関する論文一覧を表 1 に示す。特定健診・特定保健指導の効果に関する論文は、特定保健指導後の検査値の変化について検討した論文と生活習慣の変化について検討した論文に大別される。

特定保健指導後の検査値の変化について検討した論文は 20 件(上林他 2009, 田代他 2010, 村本他 2010, 森口他 2011, 福田 2011, 春山他 2012, 森川他 2012, 中村他 2013, 石川他 2013, Muramoto et al 2013, 甘利他 2015, 平谷他 2015, 加藤他 2017, Tushita et al 2018, Ikeda et al 2018, Takahashi et al 2019, 馬場他 2019, 長谷川他 2019, Park et al 2019, 角床他 2019)であった。生活習慣の変化について検討した論文は 7 件(芦澤他 2014, 真殿他 2017, 落合他 2017, 蔦谷他 2017, 本村他 2018, 真殿他 2018, 上村他 2019)であった(表 1)。

対象者数が 10,000 人を超える大規模な研究は 4 件あり、10,000 人以下の研究は 27 件であった。

これらの文献の平均年齢は被用者保険の被保険者を対象としたものは 48.8 歳、国民健康保険の被保険者を対象としたものは 59.3 歳であった。サラリーマン等を対象としている被用者保険の平均年齢は若い傾向にあった。

効果の評価時期は最短 6 か月後、最大で 6 年後であり、1 年後は 8 件、2 年後 2 件、3 年後 2 件であった。1 年後に効果を評価した研究が最も多かった。

### 3.3. 特定保健指導による検査値への効果

保健指導の介入による検査値の改善効果に関する論文の結果を表 2 に示す。保健指導の介入による検査値の改善効果を示した研究において、積極的支援レベルにおける 1 年後の体重の変化量は 3.2kg から 0.88kg、動機付け支援レベルでは 1.6kg から 1.28kg の減量効果が認められていた (図 2)。腹囲の変化量は、積極的支援レベルでは 4.0cm から 0.38cm、動機付け支援レベルでは 2.1cm から 2.0cm の減少効果が認められた(図 3)。収縮期血圧、拡張期血圧、HDL コレステロール、LDL コレステロール、中性脂肪、空腹時血糖、HbA1c では改善効果の有意差は文献により異なった結果を示していた (図 4)。

4 年以上の経過を追跡した研究 (長谷川他 2019, 平谷他,2015) では、体重、腹囲 1 年後の変化量は大きいですが、4 年後には変化量は小さくなり増加傾向に転じていた。

体重減少率に着目し、メタボリックシンドロームに関する検査値項目を検討した研究では、体重が減少するとメタボリックシンドロームの関連項目の値は改善していた (真殿他 2018, 平谷他 2015, Muramoto et al 2014)。

### 3.4. 医療費に関する論文の概要

医療費に関する論文一覧を表 3 に示す。特定健診・特定保健指導と医療費の関連に着目している研究は 9 件であった (満武他 2010, 鈴木他 2012, 玉置他 2014, 満武他 2014, Kinjo et al 2014, 船山他 2016, Hiratsuka et al 2017, Sairenchi et al 2017, Haruyama et al 2017)。単年度の健診データと医療費の関連を検討した論文は 4 件、経年の健診データ及び医療費データにおける関連を検討した論文は 5 件であった。そのうち、健診回数と医療費の関連を検討した論文は 3 件であった。医療費が高額となる要因は、服薬状況 (満武他 2010, 玉置他 2014, Hiratsuka et al 2017)、心疾患や脳血管疾患などの既往 (鈴木他 2012, 玉置他 2014, Hiratsuka et al 2017)、肥満や体重増加 (鈴木他 2012, Hiratsuka et al 2017) が挙げられた。

#### 4. 考察

特定健診・特定保健指導の開始から10年ほど経過し、その効果について多くの研究で報告されてきた。今回の文献調査では、効果の評価を1年後した研究論文が多数見受けられ、半年間の保健指導を実施した後にその改善効果の評価していた。今回検討したすべての論文においては、保健指導参加者は非参加者と比較して体重、腹囲は統計学的に有意に改善したと報告されていた。収縮期血圧、拡張期血圧、HDL コレステロール、LDL コレステロール、中性脂肪、空腹時血糖、HbA1c については、改善効果はあるものの、その効果の程度については論文により差異が認められた。

保健指導の介入研究では、積極的支援参加者において非参加者と比較し、体重、腹囲の有意な改善効果が報告されていた。大規模データを用いた研究では、全国9ヶ所において2009年に「積極的支援」と判断され、かつ、2010年に特定健診を受診した40歳以上64歳未満の4,052人を分析対象とし、積極的保健指導を利用した群を分析した結果では、1年後には体重や腹囲等の身体計測数値および中性脂肪等の検査数値に改善が見られたと報告されている(石川他 2013)。同様に全国で調査協力の得られた医療保険者155施設における調査研究では、2011年に「積極的支援」と判断された対象者5,122人に対して、生活習慣の改善による1年後の減量効果も明らかにされていた(真殿他 2018)。体重、腹囲の検査値の改善については、統計学的に有意であるものの、効果量としては大きいとはいえない。さらに、収縮期血圧、拡張期血圧、脂質代謝、糖代謝に関しては、保健指導のレベルや回数により効果は異なり、有意な改善効果は示されていない(田代他 2010, Ikeda et al 2018, Park et al 2019)。2018年の特定保健指導実施率は、28.9%であり、そのうち積極的保健指導実施率は17.1%と低い水準にある(厚生労働省 2018)。保健指導による検査値や生活習慣の改善効果は、保健指導の参加者と非参加者を単純に比較したものであり、保健指導参加者は、特定健診を受け、さらに特定保健指導まで受けているため健康意識が高く良好な改善効果を示した可能性がある。北欧でのRCT研究では、30から60歳の約6万人の住民を健診の有無に割り付け、健診を受けた群では生活習慣に関するカウンセリングを行い、その後10年間追跡を行なった。その結果、健診の有無と生活習慣に関する疾患の発生率および死亡率に違いは認められなかった(Jorgensen et al 2014)。また同様に、Korgsboll (2019)の健診の効果に関するメタ分析では、15のRCTを統合した結果、全死亡率、心筋梗塞や脳梗塞の死亡率、虚血性心疾患や脳卒中の発生率に関して、健診受診の有無で違いは認められなかった。先行研究で実施された保健指導の介入研究は明確な改善効果を示していないことから、日本においても、長期的な視点での健診効果を考慮する必要がある。

体重減少率に着目した研究では、保健指導参加者において 3%以上の体重減少に成功した者の割合は約 3 割であった (Muramoto et al 2013)。3～5%の体重減少を達成した者は、腹囲、血圧、脂質代謝、糖代謝に関連する検査値が有意に改善したと報告されている (Muramoto et al 2013, 加藤由加他 2017)。さらに、3～5%の体重減少に成功する者の生活習慣の特徴は、「身体活動」「夕食後の間食や夜食」「就寝前 2 時間以内の夕食」を改善したことであった (仲下祐美子 他 2013, 真殿亜季 他 2017, 真殿亜季 他 2018)。食事療法と運動療法を組みわせて取り入れた保健指導では、BMI、腹囲、HDL コレステロールが有意に改善していた (Ikeda et al, 2018)。体重減少は、摂取カロリーと消費カロリーのバランスが重要であることが分かる。しかし、保健指導から 4 年以上経過すると体重減少の効果があるものの、増加傾向に転じることが明らかになっている (平谷他 2015, 長谷川他 2019)。短い期間における保健指導実施後、望ましい生活習慣を改善、または、長期に継続することは難しいことが示唆された。

特定保健指導非参加者では、2 年後の服薬開始となった者の割合は 29.6%であったが、参加者においては 5.2%であり、特定保健指導は薬物治療への移行率を低下させていた (森川他 2012)。また、保健指導参加者では 3 年後に服薬開始する者の割合は少なかった (Tsushita et al 2018)。赤星らの一般地域住民を対象とした服薬状況の調査では、約半数は服薬をしていた (赤星他 2014)。また、医療費に関する研究では、1 年間の健診データとレセプトデータを突合せ、特定健診と医療費の関連を分析した結果、特定保健指導における指導レベルが「情報提供」である服薬者の医療費は、健康保険組合では約 7 割、国民健康保険では 9 割を占めていた。さらに、服薬中の者の医療費が最も高額であった (満武他 2010)。外来医療費と特定健診の問診項目に着目した研究では、服薬状況、脳卒中や心疾患の既往が外来医療費を増加させていた (玉置他 2014, Hiratsuka et al 2017)。このように、医療費を増加させている要因の一つに服薬状況がある。保健指導により服薬の開始が抑制されることは、短期的には医療費の抑制につながる可能性がある。

## 5. 結語

本研究は特定健診・特定保健指導の経年的効果を明らかにするための文献検討を行った。特定健診・特定保健指導の経年的効果に関する研究は、1 年前後の短い調査期間の研究が多かった。短期的な効果として、特に、体重、腹囲の効果があることが示されており、長期的な特定健診・特定保健指導の効果を検証することが求められている。

## 6. 引用文献

- 赤星琴美, 佐伯圭一郎, 草間朋子(2014). 保健の科学 56(4), 281-286.
- 甘利香央里, 高藤和沙, 征矢野文恵(2015). 人間ドック受診者の特定保健指導実施群における 1 年後の検査値変化 非実施群と比較して. 日本病院会雑誌 62(2), 212-216.
- 長谷川泰隆, 垂水信二, 近藤洋史他 (2019). 傾向スコアを用いた特定保健指導の長期的な検査値改善効果の検証. 人間ドック 33, 683-693.
- 芦澤英一, 片野佐太郎, 原田亜紀子他(2014). 千葉県における特定健康診査標準的質問表から得られる生活習慣とメタボリック症候群との関連性の検討. 日本公衆衛生雑誌 61(4), 176-185.
- 馬場 みちえ, 西内 恭子, 山本 八千代(2019). 4 年間の特定保健指導実施回数別にみる効果評価 特定保健指導階層レベル「積極的支援」の検討. 子どもと女性の虐待看護学研究 6(1), 17-25.
- 福田 吉治(2011). 特定保健指導の評価 国保データによる準実験デザインを用いて. 日本衛生学雑誌. 66(4), 736-740.
- 船山和志, 飛田ゆう子, 東健一他(2016). 特定健診結果とレセプトデータを利用した腹囲と平均年間医療費の関係について. 厚生の指標 63(2), 20-25.
- 春山康夫, 武藤孝司, 中出麻紀子他(2012). 市町村国民健康保険加入者における特定保健指導後のメタボリックシンドローム改善効果. 日本公衆衛生雑誌 59(10), 731-742.
- Haruyama Y, Yamazaki T, Endo M et al (2017). Personal status of general health checkups and medical expenditure: A large-scale community-based retrospective cohort study. *J Epidemiol* 27, 209-214.
- 平谷恵, 中村繁美, 中西早百合他(2015). 特定保健指導の効果に関する検討 4 年後の状況. 日本農村医学会雑誌 64(1), 34-40.
- Hiratsuka Y, Tamaki Y, Okamoto E et al (2017). Relationships between medical expenditures and the Specific Health Checkups scheme in Japan. *Journal of the National Institute of Public Health* 66(1), 75-85.
- Ikeda N, Nishi N, Miyachi M. Effects of behavioral counseling on cardiometabolic biomarkers: A longitudinal analysis of the Japanese national database. *Int J Epidemiol*. 47(3), 872-883i.
- 石川善樹, 今井博久, 中尾裕之他(2013). 特定保健指導の予防介入施策の効果に関する研究 大規模データベースを使用した傾向スコアによる因果分析. 厚生の指標 60(5), 1-6.
- Jorgensen T, Jacobsen RK, Toft U, et al (2014). Effect of screening and lifestyle counselling on incidence of ischaemic heart disease in general population: Inter99 randomised trial. *BMJ* 9, 348: g3617.
- 上村精一郎, 宮脇龍一郎, 柴田優子他(2019). 3 年間の生活習慣の変化が体重増減に及ぼす影響. 総合健診 46(2), 259-265.

- 上林奈津,池葉子,奥山幸子他(2009).当院で実施した特定保健指導の成績  
腹囲の変化に影響する生活習慣の解析.人間ドック 24(4),891-895.
- 加藤由加,永井由美子,山川正信(2017).個別健康支援による生活習慣および  
生活習慣病危険因子の改善効果に関する研究(第2報) 特定保健指導実  
施後の変化の検討.大阪教育大学紀要 65(2),19-25
- Kinjo A, Myoga Y, Osaki Y (2014). Relationship between Health-Seeking  
Behavior by Basic Health Examination and Subsequent Health Expenditure  
among Remote Island Inhabitants of Japan. *Yonago Acta Med* 57,103-7.
- 厚生労働省(2018). 2018年度 特定健康診査・特定保健指導の実施状況.  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000173202\\_00006.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000173202_00006.html)(最終閲覧  
日:2020年11月5日)
- 厚生労働省(2018). 標準的な健診・保健指導プログラム平成30年度版.  
<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000496784.pdf>(最終閲覧日:2021  
年1月29日)
- Krogsboll LT, Jorgensen KJ, Gotzsche PC (2019). General health checks in adults  
for reducing morbidity and mortality from disease. *The Cochrane database of  
systematic reviews* 1(1),CD009009.
- 真殿亜季,由田克士,栗林徹他(2017). 特定保健指導における1年後・2年後  
の減量達成に関連する生活習慣.人間ドック 32(3),456-462.
- 真殿亜季,由田克士,栗林徹他(2018).特定保健指導の積極的支援介入前後の  
生活習慣の変化が減量効果に及ぼす影響.総合健診 45,371-381.
- 満武巨裕,福田敬,古井祐司(2010).特定健診データと医療費データからみ  
る特定保健指導対象者の検討. 厚生指標 57(7), 8-13.
- 満武巨裕,関本美穂(2014). 特定健康診査の受診に関する要因分析 保険  
者の生活習慣病予防のための取り組みの評価. 厚生指標 61(7),14-18.
- 森口次郎,松尾福子,江島桐子他(2011).特定保健指導プログラムのメタボ  
リックシンドローム予防における効果の検討.人間ドック 26(1),75-79.
- 森川希,田中徹,松本秀子他(2012). 企業における特定保健指導が2年後の  
メタボリックシンドローム関連指標の改善および服薬治療開始に及ぼ  
す影響.日本循環器病予防学会誌 47(3), 178-190.
- 本村柊斗,奥田奈賀子,栗林徹他(2018). 特定保健指導積極的支援参加者  
における朝食欠食習慣の有無と特定保健指導後の体重変化量との関連  
傾向性スコア分析による検討. 日本循環器病予防学会誌 53(2),103-113.
- 村本あき子,加藤綾子,津下一代(2010). 市町村国保におけるメタボリッ  
クシンドローム対策のための積極的支援型保健指導プログラムの一年  
後の効果評価.日本健康教育学会誌 18(3),175-185.
- Muramoto A, Matsushita M, Kato A et al (2014). Three percent weight  
reduction is the minimum requirement to improve health hazards in obese and  
overweight people in Japan. *Obes Res Clin Pract.* 8(5), e466-75.



- 中村 誉, 秋元悠里奈, 松尾知恵子(2013). 特定保健指導による運動量・エネルギー摂取量の変化と体重減少・検査値変化の関連. 東海公衆衛生雑誌 1(1),64-70.
- 仲下祐美子, 中村正和, 木山昌彦他(2013). 特定保健指導の積極的支援における 4%以上減量成功と生活習慣改善との関連. 日本健康教育学会誌 21(4),317-325.
- 落合圭子, 野田潤子, 岡本弥生(2017). 特定保健指導の効果に影響を及ぼす要因について 支援終了時と 1 年後を比較して. 予防医学ジャーナル 495,64-68.
- Park D, Hamada T, Nakai T et al (2019). Influence of a community-based approach to improve risk factors of lifestyle diseases by Japanese public health nurses: A case-control study. Aust J Gen Pract. 48(10),713-721.
- Sairenchi T, Iso H, Yamagishi K et al (2017). Impact and attribute of each obesity-related cardiovascular risk factor in combination with abdominal obesity on total health expenditures in adult Japanese National Health insurance beneficiaries: The Ibaraki Prefectural health study. J Epidemiol 27(8),354-359.
- Sairenchi T, Irie F, Izumi Y et al (2010). Age-stratified analysis of the impact of hypertension on National Health Insurance Medical Expenditures in Ibaraki, Japan. J Epidemiol 20(3), 192-196.doi: 10.2188/jea.je20081027.
- 鈴木智子, 安村誠司, 岡村智教他(2012). 前期高齢者における BMI 別医療費と医療費高値群の特性 29,490 人の大規模データを用いた検討. 日本公衆衛生雑誌 59(7),466-473.
- Takahashi Y, Okamoto R, Ichimori A et al (2019). How attendance of a health guidance program relates to health checkup results and medical service data among specific medical checkup examinees after three years. Journal of wellness and health care. 43(1),55-64.
- 玉置洋, 平塚義宗, 岡本悦司他(2014). レセプトデータ突合による医療費増加のリスク因子の検討 特定健康診査における質問表および各検査項目の分析. 厚生の指標 61(6) ,1-5.
- 田代隆良, 井上美穂, 澤瀬いずみ他(2010). 特定健康診査・特定保健指導の効果に関する検討. 保健学研究 22(2),1-8.
- 角床香織, 法常一孝, 森山博美他(2019). 2008・2016 年度におけるメタボ健診項目の比較に関する疫学的検討. 総合健診 46(2),247-258.
- Tsushita K, S Hosler A, Miura K et al (2018). Rationale and Descriptive Analysis of Specific Health Guidance: The Nationwide Lifestyle Intervention Program Targeting Metabolic Syndrome in Japan. J Atheroscler Thromb.25(4),308-322.
- 蔦谷裕美, 舟本美果, 杉山大典他(2017). 特定健康診査における標準的な質問票の生活習慣項目とメタボリックシンドローム, 高血圧発症との関連

5年間の追跡調査.日本公衆衛生雑誌 64(5),258-269.

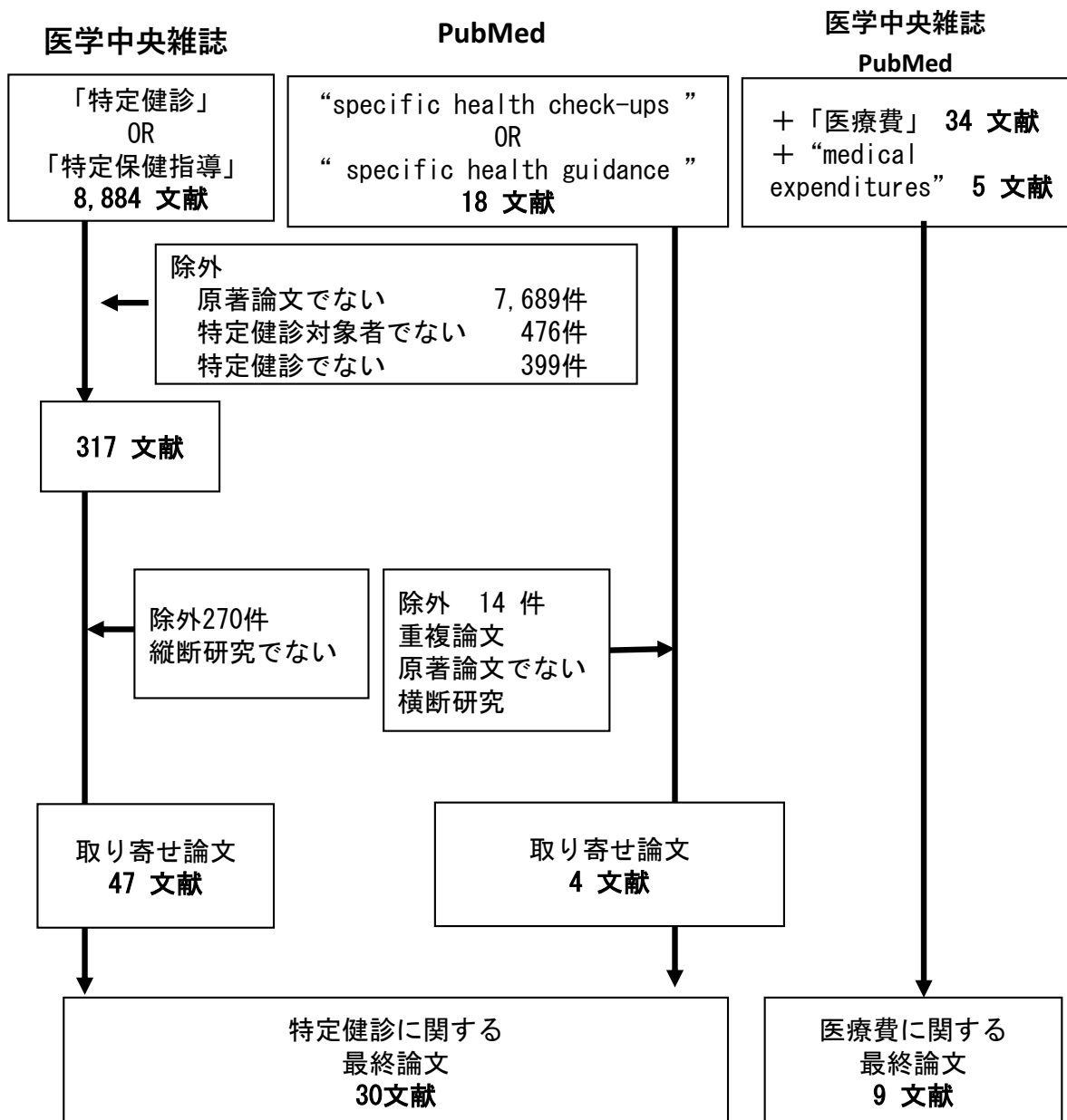


図 1 対象論文の抽出過程

表 1. 対象文献の一覧

著者	出版年	目的	評価期間	被保険者	対象数 (人)	対象者年齢	効果
上林奈津他	2009	保健指導実施者における腰圍の変化と低下後のリバウンドに 関連する生活習慣を検討	6ヵ月		303人	累積的 54.4 ± 5.7 歳 動機付け 54.6 ± 5.9	保健指導実施: 腰圍 有意に低下
田代隆良他	2010	特定健診「積極的支援」対象となった者の1年後の検査値の 変化を調査	1年	企業	男性 50人	53.7 ± 4.9 歳	保健指導3回: BMI、腰圍 有意に減少 保健指導1回: 改善効果なし
本村あき子他	2010	特定健診「積極的支援」参加者の1年後の検査値の変化を調 査	1年	国保	56人	59.3歳	保健指導実施: 腰圍・BMI・SBP・TG・HDL・FFG 有意に改善
森口次郎他	2011	特定保健指導実施者におけるメタボリック改善および予防 の有効性	1年	健康保険組合	260人	48.0 ± 6.0 歳	保健指導実施: BMI・腰圍・HbA1c 有意に低下 保健指導非実施: HbA1c 有意に増加
福田吉治	2011	特定保健指導実施者と非実施者の検査値の変化を検討	1年	国保	786人	40~74歳	保健指導実施: 体重・BMI・腰圍・LDL・GPTで有意に改善
春山康夫他	2012	特定保健指導における肥満およびメタボリックシンドロームの 改善効果を検討	1年	国保	347人	累積的 56.2 ± 7.2 歳 動機付け 67.4 ± 6.1	積極的支援実施: 腰圍・体重・HbA1c 動機付け支援では腰圍・BMI・体重・SBP・DBP・HbA1c有意に改善
森川希他	2012	保健指導実施の有無と2年後までの服薬治療開始状況について 検討	2年	企業	590人	45.0 ± 8.4 歳	保健指導実施: 体重・BMI・腰圍・SBP・DBP・中性脂肪・HDL・空腹時血糖・ HbA1c有意に改善
仲下祐美子他	2013	特定健診「積極的支援」実施者における減量に成功する要因 を検討	1年	健康保険組合	男性 349人	49.3 ± 6.2 歳	4%以上の減量成功者 生活習慣の変化: 運動習慣・間食習慣・非喫煙の維持
中村善他	2013	特定保健指導対象者における生活習慣と体重減少や検査デー タ改善の効果を分析	6ヵ月	健康保険組合 国保	1,227人	49.9 ± 6.3 歳	体重・腰圍・血圧・中性脂肪・HDL・HbA1c 有意に改善
石川善樹他	2013	大規模データを用いて、特定健診「積極的支援」対象者の1 年後の効果を分析	1年	国保	4,052人	40~64歳	保健指導: 体重・腰圍・HbA1c・中性脂肪・HDL 有意に減少
Muramoto et al	2013	体重減少による検査値への改善効果を検討	1年		3,480人	48.3 ± 5.9 歳	対象者の約1/3が3%の体重減少 3%~5%体重減少をした者は全ての項目で有意に改善
Tomoaki Dote et al.	2014	行動変容ステージの変化を検討	3年	共済	1,138人	53.8 ± 7.5 歳	積極的支援および実行・維持期の該当者が3年間で増加 運動習慣は実行・維持期で割合が多い
芦澤英一他	2014	生活習慣と翌年の特定健診の結果とメタボリックシンドローム 罹患との関連を検討	1年	国保	278,989人	40~74歳	メタボリックに関連する生活習慣 男性: 予防因子: 歩行速度が速い (OR: 0.88)・身体活動 (OR 0.85) 危険因子: 早食い (OR: 1.49)・間食あり (OR: 1.15)・ 就寝前2時間以内の食事 (OR: 1.15)・毎日飲酒 (OR: 1.08) 女性: 予防因子: 歩行速度が速い (OR: 0.72)・身体活動 (OR: 0.92)・ 毎日飲酒 (OR: 0.80) 危険因子: 早食い (OR: 1.48)・間食あり (OR: 1.15)・ 夕食後2時間以内の食 (OR: 1.19)・朝食抜き (OR: 1.21)
甘利香央里他	2015	3年間人間ドック受診者のうち6ヵ月の特定保健指導参加者と 不参加者の翌年の検査値の比較	3年		408人		保健指導実施群: 体重・腰圍 有意に改善 非実施群: 体重・腰圍 有意に悪化
平谷恵他	2015	特定保健指導の介入の有効性と継続性を検討	4年		163人	50.4歳	保健指導: 4年後、体重・腰圍 有意に減少 4年後にはリバウンド傾向にあり (男性・積極的支援)
真殿亜季他	2017	特定健診「積極的支援」対象者における初回の生活習慣と減 量達成の有無の関連を検討	2年	国保	男性 4,266人	50.8 ± 7.9 歳	3%以上の減量成功 (2年継続) 就寝前2時間以内夕食をとる (OR: 1.28)
落合圭子他	2017	特定保健指導6ヵ月後の体重減少と生活習慣の関連を検討	6ヵ月	健康保険組合	543人		4%以上の減量成功: 朝食を週4日以上とる・徒歩10分お距離は車を使わず歩く習慣あり

表 1. 対象文献の一覧 続き

葛谷裕美 他	2017	5年間の生活習慣とメタボリックシンドロームの関連を検討	5年	国保	8,325人	男性 64.7 ± 8.2 歳 女性 64.7 ± 7.2 歳	メタボリック発症の危険因子 就寝前2時間以内の食事 (ハザード比 1.43) 20歳からの10kg以上の体重増加 (ハザード比 1.33) 1年間の体重増減3kg(ハザード比 1.83) 20歳からの10kg以上の体重増加 (ハザード比 2.02) 高血圧発症に関連する生活習慣はなかった
加藤由加 他	2017	特定保健指導6か月終了者の1年後の5%減量達成状況、検査値の変化を検討	1年	健康保険組合	801人	45.0 ± 4.5 歳	5%以上の減量成功者: 体重・BMI・腹囲・SBP・DBP・HbA1c・TG・HDL有意に改善 年代的特徴 男性: 腹囲・SBP・T-CHO・HDL・TG・LDL・血糖・HbA1cで年齢とともに減少 女性: BMI・SBP・T-CHO・HDL・LDL・血糖・HbA1c 年齢とともに減少
角床香織 他	2018	2008年と2016年の検査値平均値を疫学的に検討	8年	不明	2008年 18,482人 2016年 22,948人	男性 46.2 ± 11 歳 女性 41.1 ± 10 歳	喫煙・運動習慣がないことは朝食欠食と関連 朝食欠食習慣がないものは他の生活習慣も良好
本村将斗 他	2018	特定健診「積極的支援」参加者における朝食欠食習慣と保健指導の効果を検討	1年	不明	10,480人	51.0 ± 7.7 歳	3%以上の減量成功の要因 男性: 夕食後の間食 (OR: 2.01)・運動習慣 (OR: 1.70)・食べる速さ (OR:1.55) 飲酒習慣 (OR: 1.70)・歩行習慣(1.10) 女性: 朝食欠食 (OR: 2.56)・運動習慣 (OR:1.72)
真壁亜季 他	2018	特定健診「積極的支援」対象者における生活習慣の変化が体重に及ぼす影響を検討	1年	国保 健康保険組合 協会けんぽ	5,128人	男性 51.1 ± 8.2 歳 女性 57.1 ± 6.4 歳	積極的支援群: 腹囲、BMI、SBP、TG、HDL-C有意に改善 動機付け支援: 腹囲、BMI、SBP、TG、HDL-C有意に改善 (積極的支援より変化量小さい) 服薬治療者の割合が少ない
Tsushita et al	2018	特定保健指導(積極的・動機付け)者における検査値の変化を検討	3年	国保	221,516人	40~74歳	食事と運動の保健指導: BMI、腹囲、HDL有意に改善
Ikeda et al	2018	保健指導の有無と内容(保健指導なし・食事療法・運動・組み合わせ)が検査項目へ及ぼす影響を検討	4年	国保	363,440人	40~64歳	男性: 保健指導実施群 SBP・LDL 低下 女性: 保健指導実施群 体重・SBP・LDL 低下
Takahashi et al.	2019	保健指導の受講の有無が3年後の健診結果、医療機関への受診状況と関連するか	3年	国保	250人	40歳以上	保健指導実施回数と4年後の保健指導レベルの「改善」に差はない
馬場みちえ	2019	保健指導「積極的支援」対象者のその後の4年間の保健指導の回数と保健指導段階値の関連	4年	社保	男性 435人	48.5歳	運動習慣・身体活動・就寝前の食事・夕食後の間食の改善: 体重減少 身体活動・夕食後の間食の悪化: 体重増加
上村精一郎 他	2019	メタボリックシンドローム該当者および予備群において生活習慣の改善・悪化により体重がどのように変化するか検討	3年	不明	男性 3,715人	40~59 歳	保健指導実施群: 体重・腹囲・血圧・血糖・HbA1c・TG6年後まで改善効果あり
長谷川泰隆 他	2019	保健指導「積極的支援」対象者の6年後の検査値の改善効果を検討	6年	社保	2,152人	45.7 ± 6.7 歳	高血圧発症: 年齢・BMI・SBP・尿酸・喫煙・高血圧家族歴・朝食抜きが関連
村上一雄	2019	特定健診の受診者における正常血圧者の高血圧発症絶対リスクの推定	9年	不明	2,939人	48.3 ± 9.6 歳	介入群: 体重有意に減少
Park D et al	2019	保健指導の受講の有無が3年後の健診結果の変化を検討	3年	不明	393人		

表 2. 保健指導の効果報告した先行研究 (積極的支援)

著者名	出版年	体重	腹囲	収縮期血圧 (mmHg)	拡張期血圧 (mmHg)	HbA1c (%)	中性脂肪(mg/dl)	HDL-C (mg/dl)	LDL-C (mg/dl)
田代隆良他	2010	-2.1 *	-4.0 *	-2.8	-3.0	0.0	-11.0	3.1 *	-2.4
本村あき子他	2010			-7.8 *	-2.8		-52.3 *	3.0	
森口次郎他	2011	-1.4 *	-1.3 *	-0.6	0.3	-0.1 *	-6.5 *	-0.1	
福田吉治	2011	-1.8 *	-1.88 *	-0.53	-0.72	-0.07	-1.97	2.3 *	-2.75
春山康夫他	2012	-2.3 *	-3.1 *			-0.18 *			
森川希他	2012	-2.0 ± 4.3 *	-2.3 ± 4.6 *	-2.6 ± 12.1 *	1.2 ± 8.3 *	0.0 ± 0.2 *	-30.8 ± 83.2 *	1.7 ± 7.2 *	
中村誉他	2013	-1.9 ± 3.4 *	-0.9 ± 4.4 *	-5.2 ± 14.0 *	-4.2 ± 10.2 *	-0.23 ± 0.3 *	-31.3 ± 82.7 *	4.2 ± 7.6 *	
石川磨樹他	2013	-0.88 *	-0.71 *	-0.79	0.06	-0.04 *	-11.30 *	-1.01 *	-1.01
Muramoto et al.	2013	-1.5 *	-1.7 *	-2.6 *	-2.0 *	0.01 *	-0.23(mmol/l) *	0.04(mmol/l) *	-0.08(mmol/l) *
Tomoaki Date et al.	2014	1年後 -1.98 * 2年後 -1.53 * 3年後 -1.25 *	1年後 -2.34 * 2年後 -1.92 * 3年後 -1.48 *	1年後 -2.12 * 2年後 -1.19 * 3年後 -0.72 *					
芦澤英一他	2014	-0.19 *	-0.06 *	-0.7 *	-0.7 *	-0.0005 *	-2.3 *	-0.6 *	-1.4 *
甘利香央里他	2015	-1.1 *	-1.4 *						
平谷慈他	2015	1年後 -1.2 * 4年後 -0.5 *	1年後 -1.5 * 4年後 -0.5 *						
加藤由加他	2017	-1.56 ± 3.5 *	-2.1 ± 6.2 *	-0.4 ± 11.7	-0.9 ± 9.1 *	-0.1 ± 0.2 *	-23.1 ± 132.2 *	-0.6 ± 7.0	
本村悠斗他	2018	朝食欠食あり: -1.16 朝食欠食なし: -1.30							
Tsushita et al	2018	1年後 -1.98 * 2年後 -1.53 *	1年後 -2.34 * 2年後 -1.92 *	1年後 -2.12 * 2年後 -1.19 *	1年後 -1.34 * 2年後 -0.64 *	1年後 -0.01 * 2年後 0.06 *	1年後 -35.8 * 2年後 -29.4 *	1年後 1.93 * 2年後 2.10 *	
Ikedo et al	2018		-1.65	-1.91 *	-1.28 *	-0.01 *		1.28	
takahashi et al.	2019			-4.12 ± 7.20					
村上精一朗他	2019	メタ分析: -0.909 ± 3.866 * 非該当群: 0.302 ± 3.041 *							
長谷川泰隆他	2019	1年後 -2.29 * 2年後 -1.64 * 3年後 -1.44 * 4年後 -1.07 * 5年後 -0.79 * 6年後 -0.77 *	1年後 -2.18 * 2年後 -1.54 * 3年後 -1.32 * 4年後 -0.97 * 5年後 -0.67 * 6年後 -0.74 *	1年後 -2.24 * 2年後 -1.74 * 3年後 -1.55 * 4年後 -1.10 * 5年後 -1.08 * 6年後 -1.26 *	1年後 -1.29 * 2年後 -0.64 * 3年後 -0.72 * 4年後 -0.22 * 5年後 -0.09 * 6年後 -0.61 *	1年後 -0.09 * 2年後 -0.07 * 3年後 -0.07 * 4年後 -0.07 * 5年後 -0.02 * 6年後 -0.04 *	1年後 -19.51 * 2年後 -15.47 * 3年後 -13.25 * 4年後 -11.77 * 5年後 -6.54 * 6年後 -6.47 *	1年後 2.12 * 2年後 1.89 * 3年後 1.07 * 4年後 1.01 * 5年後 0.77 * 6年後 0.59	1年後 -2.73 * 2年後 -1.51 3年後 -1.46 4年後 -1.10 5年後 -1.49 6年後 -1.47

\* 有意差あり

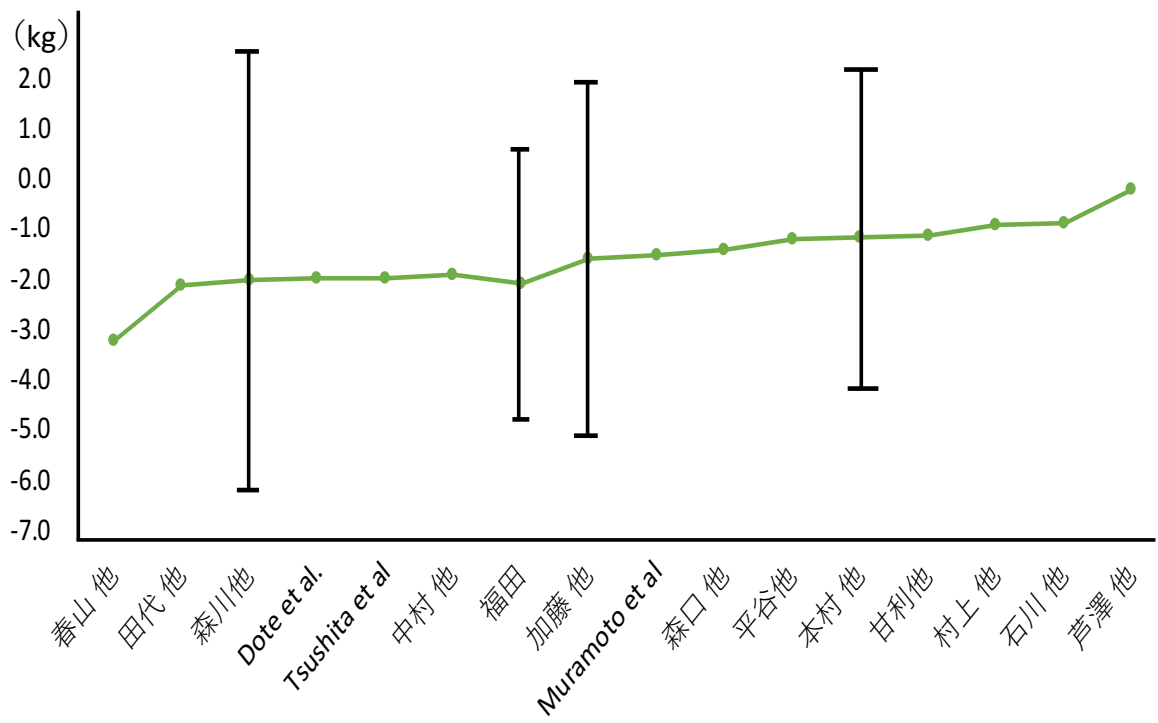


図2 1年後の体重減少効果（積極的支援）

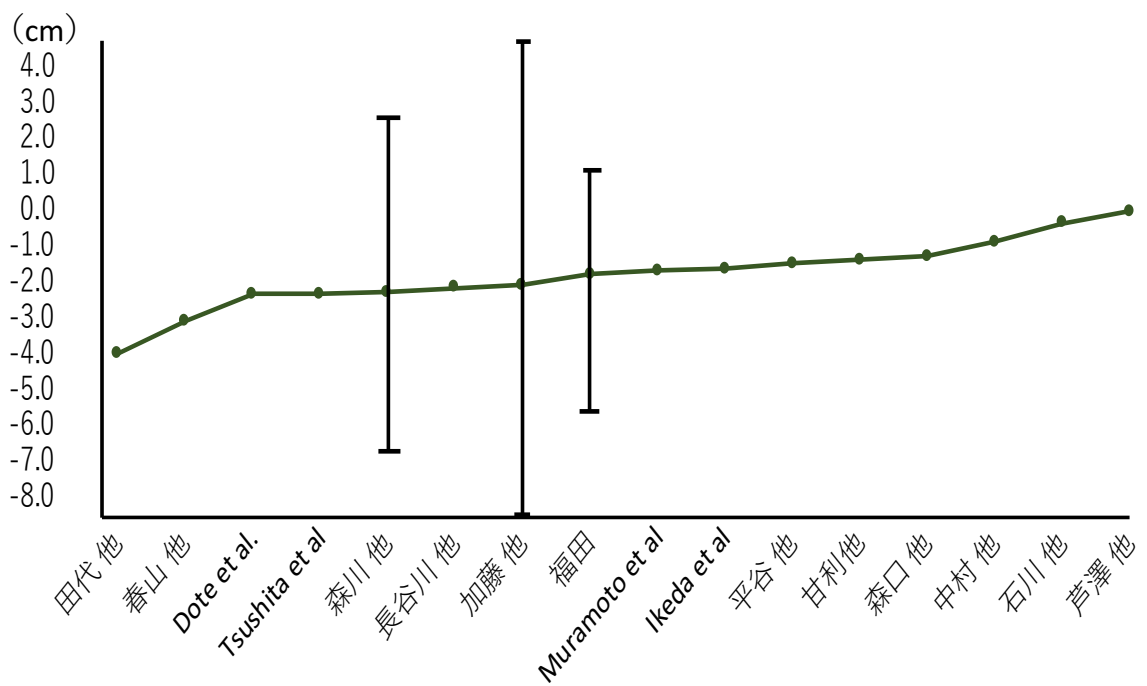


図3 1年後の腹囲減少効果（積極的支援）



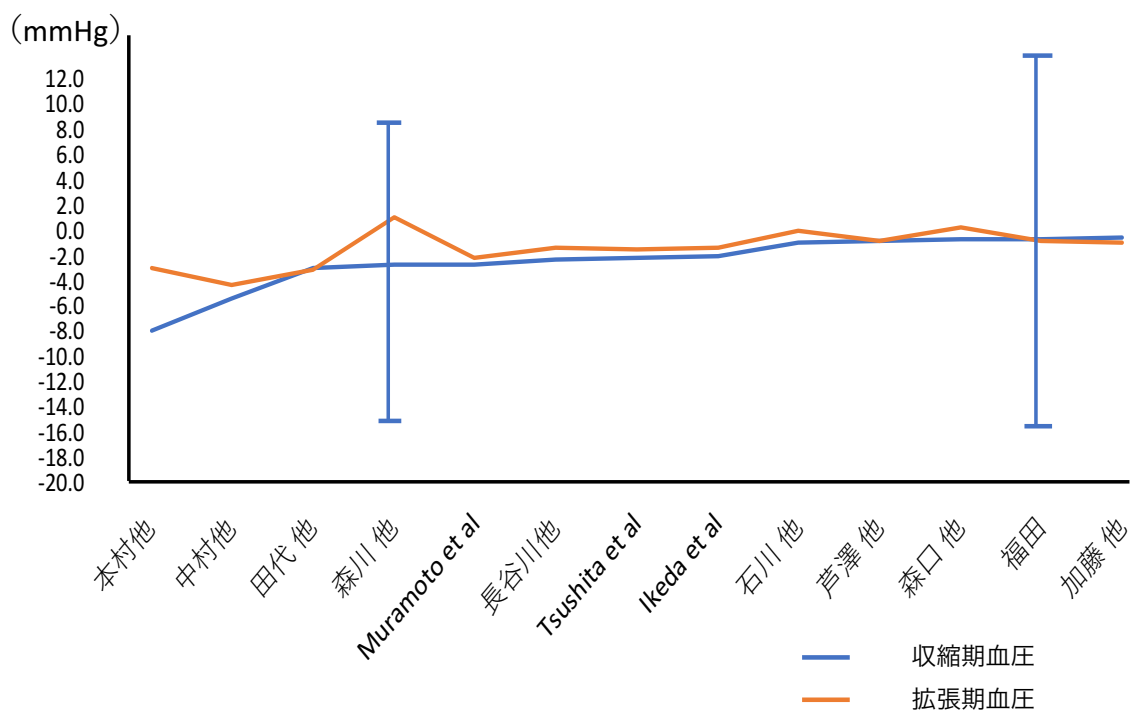


図 4 1年後の収縮期血圧・拡張期血圧の減少効果（積極的支援）

表 3. 医療費に関する対象論文の一覧

年	対象者	対象年齢	期間	結果
2010	特定保健指導対象者の医療費の実態を把握する	48.7歳	健診データ 医療費データ	結果 服薬者が占める医療費：健康保険組合7割 国民健康保険9割を服薬者が占める 服薬中の者が医療費が一番高い
2012	前期高齢者におけるBMI別医療費、医療費高値群の特性を明らかにする	65～74歳	健診データ 医療費データ	肥満群で医療費（総医療費、外来総医療費）が有意に高い 医療費高値群で高血圧、糖尿病ありが多い→非肥満でも高血圧・糖尿病は医療費が高額
2014	基本健康診断と医療費の関連を明らかにする	40～64歳	健診データ（5回） 医療費データ（3回）	健診回数が少ないグループでは、 医療費（0-200,000） 38.5% 医療費（140,000-200,000） 33.3%
2014	特定健診データと医療費データを利用し、特定健診受診に関する要因分析する	40歳～74歳	2008年～2010年（3年間）	健診回数が多いのは、女性、平均年齢が高い。 外来医療費は多くなるが、入院医療費は少なく、総医療費は低い。
2014	特定健診の結果項目から医療費増加のリスク因子を検討	64 ± 7.3 歳	健診データ 医療費データ	医療費の増加額 平均49,179円一人/年 問診項目：慢性腎不全既往があると、322,175円増加 歩くのが早い人は47,282円減少 検査項目：インスリン・血糖降下薬服薬者は73,736円増加 ヘモグロビン値が高い低いと52,070円増加
2016	腹囲測定値と医療費の関係を明らかにする	40歳～74歳	2012年	男女ともに腹囲が小さいと医療費が少くない
2017	一般健診 (General Health Checkups) を受けた回数とその後の医療費との関連性を明らかにする	40歳～74歳	健診データ 医療費	健診受診回数が増えると、外来医療費は増加するが入院医療費および総医療費は減少
2017	腹部肥満の有無および心血管疾患危険因子が医療費に及ぼす影響を明らかにする	40歳～74歳	健診データ 医療費データ	医療費増加の要因 服薬（血圧・血糖・コレステロール）がある、脳卒中・心疾患の既往がある、 1年間で3kg体重変化がある 医療費減少の要因 運動・早い歩行・十分な睡眠は医療費減少に影響 特定保健指導の実施年と翌年は減少
2017	特定健診の生活習慣に関する質問票のリスクと長期的な外来医療費の関連を明らかにする	40歳～74歳	健診データ 医療費データ	医療費減少の要因 運動・早い歩行・十分な睡眠は医療費減少に影響 特定保健指導の実施年と翌年は減少

### 第 3 章

10 年間の生活習慣および腹囲の変化が  
生活習慣病のリスク因子へ及ぼす影響

## 1. はじめに

近年、わが国では肥満の増加が深刻化し、肥満に起因する生活習慣病の増加は医療費の上昇や主要死因などの問題を引き起こしている（厚生労働省 2020, 厚生労働省 2018a）。これらの課題解決のため、2008年に生活習慣病予防および医療費適正化を目的に特定健診・特定保健指導が導入され、10年以上が経過している。

肥満の指標は、大きく二つに分けることができる。一つは腹囲、腹囲身長比、ウエストヒップ比（Waist Hip Ratio : 以下 WHR）など腹囲を利用するものと、Body Mass Index(BMI)のように体重を利用するものがある（Kissebah et al 1982, Snijder et al 2006, Neeland et al 2019）。肥満の指標はそれぞれの特性がある。

1982年、WHRと動脈硬化症の発症との関連を示す先行研究により、WHRは肥満の指標として注目を集めた（Neeland et al 2019）。しかし、その後の研究により WHRは、皮下脂肪の蓄積、股関節の筋肉量、骨盤の構造を反映するため、肥満の指標として使用するには不十分であると考えられるようになった（Snijder et al 2006, Neeland et al 2019）。

続いて、コンピュータ断層撮影（Computed Tomography）の普及に伴い、内臓脂肪/皮下脂肪の面積を正確に測定できるようになった。内臓脂肪/皮下脂肪の面積量は、インスリン抵抗性、代謝、および心血管リスクと関連することが明らかになっている（Kelley et al 2000）。しかし、CTは、高額な医療費と放射線被ばくの正当化の点から健診での利用には限界がある。

一方、BMIと腹囲は内臓脂肪を的確に表す簡易な指標として世界中で利用されている。先行研究では、BMIとHDLコレステロール、空腹時血糖、中性脂肪、高血圧および心血管疾患の危険因子と関連していることが明らかになっている（Spiegelmen et al 1992）。しかし、BMIは、体脂肪量と筋肉量の区別はできない。皮下脂肪と筋肉の構成は、年齢、性別、民族により異なる。そのため、同じBMIでは、女性は男性より体脂肪率が高く、高齢者では筋肉量が減少するため、脂肪量が増加することが報告されている（Gran et al 1986, Gallagher et al 1996, Flegal et al 2010, Villareal et al 2005, Deurenberg et al 2002）。

腹囲は、BMIより腹部肥満を評価する優れた指標とされている（Ross et al 2020）。日本では、年齢が上がるにつれて、肥満は腹囲増加と関連することが明らかになっている（Sugihara M et al 2011）。肥満傾向のある高齢者にとって、BMIより腹囲に基づいて健康管理をすることは重要であるといえる。

わが国において、腹囲と生活習慣に焦点を当てた研究の多くは横断研究である（Sato et al 2010, Oka et al 2010, Sato et al 2017, Narisawa et al 2008, Kato et al 2008）。縦断研究では、2-3年と短い期間での研究であり

(Matsushita et al 2012, Maw and Haga 2019, Tsushita et al 2018)、長期的な生活習慣や腹囲の変化を検討した研究はない。そこで、本章における研究では、10年間ににおける生活習慣および腹囲の変化と生活習慣病のリスク因子との関連を明らかにすることを目的とした。

## 2. 方法

### 2.1. 対象地域の概要

A市は、O県の東海岸のほぼ中央に位置し、自然豊かな面積125.34 km<sup>2</sup>の地域である。2018年の総人口は119,448人であり、年々減少傾向である(A市統計書令和元年度版)。一方、高齢化率は2018年10月末現在32.9%であり、年々増加している。また、2017年度の死亡原因は、1位悪性新生物、2位心疾患、3位肺炎であり、2013年から2017年の標準化死亡比は男性120.6、女性111.6と国・O県と比較して高い状況にある(令和元年度T保健所報)。2017年度の40歳から74歳の生活習慣病の有病割合は45.3%(O県国民保険団体連合会)、2017年度の特定健康診査受診者割合は43.1%、特定保健指実施率は34.1%であった(令和元年度T保健所報)。特定健診受診者におけるメタボリックシンドローム該当者は、19.3%であり(A市第3期特定健診等実施計画)、国(15.1%)・O県(15.3%)より高く(厚労省2017)、生活習慣病対策の必要な地域となっている。

### 2.2. 対象者

対象は、A市の2008年の特定健診を受診した6,621人のうち、10年間追跡が可能な40~65歳未満の2,984人とした。そのうち、2008年、2012年~2013年、2017年の3時点で特定健診を受けていた者1,474人を抽出した。最終分析対象者は、糖尿病、高脂血症、高血圧の薬を服用していた者を除いた745人とした(図1)。

### 2.3. 特定健診データ

特定健診のデータとして、健診項目のうち体格(体重、腹囲、Body Mass Index)、血圧(収縮期血圧、拡張期血圧)、脂質代謝(中性脂肪、LDLコレステロール、HDLコレステロール)を用いた。

生活習慣に関しては、特定健診で用いられる「標準的な健診・保健指導プログラム」の22項目からなる「標準的な質問票」の中から生活習慣に関連する喫煙、飲酒、運動、食事の情報を用いた。

### 2.4. 分析方法

連続変数は平均値±標準偏差とし、カテゴリ変数は実数(%)で示した。2008年度と2017年度の比較は、平均値は対応のあるt検定、割合に関し

ては McNemar's 検定を用いた。2008 年と 2017 年の腹囲比と BMI および体重の増加比の相関関係には、ピアソンの相関係数を用いた。

腹囲の変化量に影響する経年的な要因を検討するために、一般化線形モデル (GLM) を用いて分析した。従属変数は腹囲の変化量、独立変数は、性別、特定健診開始時の年齢と腹囲、生活習慣とした。従属変数は、2017 年度の腹囲を  $WC_{17}$ 、2008 年度の腹囲を  $WC_{08}$  とし、その比率の対数を用いて、下記のモデル式を用いた。

$$\log\left(\frac{WC_{17}}{WC_{08}}\right) = 5.0 \cdot WC_{08} 8.1 \cdot Age 8.2 \cdot sex 8.4 \cdot smoking 8.5 \cdot lcohol 8.6 \\ \cdot bre. kf. st 8.7 \cdot exercise 8.8 \quad (\text{式 2-1})$$

各独立変数の定義およびその概要は以下の通りである。

$WC_{08}$ : 特定健診開始時の腹囲。メタボリックシンドロームの診断基準により、男性 85cm 以上、女性 90cm 以上とし、基準値以上の場合は 1、基準値未満は 0 とした。

$Age$ : 年齢とし (age-40) / 40 とした。

$sex$ : 性別とし、男性は 1、女性は 0 とした。

$smoking$ : 喫煙状況

$alcohol$ : アルコール摂取頻度

$breakfast$ : 朝食の欠食

$exercise$ : 定期的な運動

生活習慣に関する変数は、その習慣が 5 年以上継続している場合は 1、継続していない場合は 0 とした。

同様に、従属変数を中性脂肪、LDL コレステロール、HDL コレステロールの比率の対数を用いて下記のモデル式より分析した。

$$\log\left(\frac{TG_{17}}{TG_{08}}\right) = 5.0 \cdot \frac{WC_{17}}{WC_{08}} 8.1 \cdot WC_{08} 8.2 \cdot Age 8.3 \cdot sex 8.4 \\ (\text{式 2-2})$$

また、上記の 2 つのモデル式の回帰では GLM を用い、確率分布として非負の確率変数分布であるガンマ分布と対数リンク関数を使用した。従属変数の分母である式 2-1 の  $WC_{08}$ 、式 2-2 の  $TG_{08}$  は、オフセット項として処理した。

GLM を用いた分析によって得られた結果より、腹囲比により中性脂肪、

HDL コレステロール、LDL コレステロールがどのように変化するのか推定値を計算した。分析は、R version 4.0.2 (R Core Team 2018) を用いて、有意水準は 5%とした。

## 2.5. 倫理的配慮

本研究は、大分県立看護科学大学研究倫理・安全委員会によって承認を得て実施した（登録番号 18-69）。健診データを用いて実施した本研究は、「疫学調査に関する倫理指針」の対象と位置付けられる。A 市から提供を受けたデータベースは、個人を特定できる情報は含まず、研究協力の有無による個人の不利益はなく、本研究の実施による個人の人権擁護上の問題はない。

## 3. 結果

### 3.1. 対象者の特性

年代別および性別による 2008 年度、2017 年度の対象者の特性を表 1 に示す。

2008 年度における平均年齢は、男性  $56.8 \pm 7.0$  歳、女性は  $58.3 \pm 6.3$  歳であった。2008 年度の検査値を男女で比較すると、男性は、収縮期血圧  $124.1 \pm 17.5$  mmHg、拡張期血圧  $76.4 \pm 10.6$  mmHg、中性脂肪  $126.8 \pm 70.4$  mg/dl であった。女性は、収縮期血圧  $119.8 \pm 16.6$  mmHg、拡張期血圧  $71.8 \pm 10.0$  mmHg、中性脂肪  $98.8 \pm 48.5$  mg/dl であった。男性は女性よりも収縮期血圧、拡張期血圧、中性脂肪において高値を示した。HDL コレステロールについては、男性  $59.8 \pm 16.4$  mg/dl、女性  $73.1 \pm 18.3$  mg/dl、LDL コレステロールについては、男性  $130.0 \pm 30.2$  mg/dl、女性  $134.3 \pm 29.2$  mg/dl であり、男性は女性より低値であった。

生活習慣において、男性では喫煙者 78 名 (33.9%)、飲酒者 92 名 (40.4%)、朝食欠食 41 名 (17.9%) であり、女性と比較し割合は高かった。運動習慣は男性 79 名 (34.3%)、女性 175 名 (34.1%) であり、男女に割合の違いはみられなかった。

年代的特徴は、60 代では、男女ともに体重は低値を示した。60 代の女性では、40、50 代の女性と比較すると腹囲が大きく、収縮期血圧と拡張期血圧は高値を示した。一方、男性では、同様の傾向は観察されなかった。60 代の男性では、40 代と比較すると中性脂肪と LDL コレステロール値は低値を示した。一方、60 代の女性では、40 代と比較すると中性脂肪と LDL コレステロール値は高値を示した。

### 3.2. 10 年間の検査値の変化

10 年間の検査値の変化を表 1 に示す。体重は、男女ともにすべての年代

で減少した。40代を除いた50代、60代では2007年と2017年において有意差を認めた。腹囲は、50代の男性を除いて増加した。40代の女性において、10年間の腹囲の増加は1.7cmで最大値を示した。腹囲では、50代女性のみ2007年と2017年において有意差を認めた。収縮期血圧は、男女ともにすべての年代で増加し、60代において最も増加し、増加量は男性では8.1mmHg、女性では5.4mmHgであった。収縮期血圧は40代女性以外で有意差を認めた。拡張期血圧は、すべての年代で増加したが、2007年と2017年において有意差は認められなかった。

中性脂肪、LDLコレステロール、HDLコレステロール値の変化は年齢層によって異なった。女性では、中性脂肪、HDLコレステロール、LDLコレステロールの値は40代で増加し、60代では減少していた。一方、男性では、同様の傾向は認められず、中性脂肪、LDLコレステロールの値は40代で減少し、60代においては増加していた。

### 3.3. 10年間の腹囲とBMI、体重の変化率における相関関係

10年間の腹囲とBMIの変化率の相関関係を図2に示す。10年間の変化率とBMIの変化率の相関は( $r = 0.59$ ,  $p < 0.001$ )、体重の変化率との相関は( $r = 0.58$ ,  $p < 0.001$ )を示し、中程度の相関を認めた。

### 3.4. 10年間の腹囲変化に及ぼす影響

GLMの分析を用いて、腹囲の変化量に影響する経年的要因の結果を図2Aに示す。それぞれの回帰係数は、性別は0.062 (95% CI 0.04 to 0.08,  $p < 0.001$ )、年齢は0.010 (95% CI -0.04 to 0.06,  $p = 0.710$ )、2008年の腹囲の大きさは-0.015 (95% CI -0.03 to 0.00,  $p = 0.134$ )、喫煙状況は-0.01 (95% CI -0.04 to 0.02,  $p = 0.475$ )、定期的な運動は-0.006 (95% CI -0.02 to 0.01,  $p = 0.500$ )、朝食欠食は-0.007 (95% CI -0.04 to 0.03,  $p = 0.720$ )、アルコール飲酒は-0.017 (95% CI -0.04 to 0.01,  $p = 0.147$ )であり、性別において有意な正の関連がみられた。2008年度の腹囲の大きさ、喫煙状況、飲酒、朝食欠食、定期的な運動習慣の生活習慣との間には有意な関連は認められなかった。

### 3.5. 10年間の脂質代謝関連因子の変化に及ぼす影響

10年間の中性脂肪、LDLコレステロール、HDLコレステロール値の変化量に影響する要因の結果を図2Bに示す。中性脂肪、HDLコレステロール、LDLコレステロールにおいて、性別の回帰係数は、それぞれ、0.272 (95% CI 0.19 to 0.36,  $p < 0.001$ )、-0.177 (95% CI -0.22 to -0.14,  $p < 0.001$ )、-0.045 (95% CI -0.08 to -0.01,  $p = 0.012$ )であり、有意な関連を認めた。中性脂肪、LDLコレステロールにおいて、腹囲比の回帰係数はそれぞれ、0.570 (95% CI 0.06 to 1.07,  $p = 0.03$ )、0.195 (95% CI 0.01 to 0.38,  $p = 0.043$ )であり、有意な関連を認めた。



### 3.6. 予測モデル式による脂質代謝関連因子の推定値

GLM 分析によって得られた結果より、腹囲比による中性脂肪、LDL コレステロール、HDL コレステロールの推定値を図 3 に示す。GLM 分析による計算の結果、男女ともに腹囲の増加により、中性脂肪、LDL コレステロールの値は増加することを示した。同じ腹囲比であった場合、男性は、女性と比較すると中性脂肪、HDL コレステロールの推定値は悪化していた。反対に、女性では、LDL コレステロールの推定値で悪化していた。

男性では、中性脂肪の推定値は 2008 年度の腹囲が 85cm 未満かつ 40 代の男性で最も悪い値を示した。LDL コレステロール、HDL コレステロール推定値は 2008 年度の腹囲が 85cm 未満の 60 代の男性において悪い値を示した。女性においても同様の傾向であった。

## 4. 考察

本研究は、同一コホートにおいて 10 年間ににおける腹囲、生活習慣、および脂質代謝リスクの変化に着目した。腹囲の 10 年間ににおける変化と喫煙状況、飲酒、定期的な運動習慣、朝食欠食状況などの生活習慣との関係を分析した。その結果、10 年間で男女ともに体重は大きく減少した一方で、腹囲は増加傾向にあった。腹囲の増加は、生活習慣との関係は認められなかった。しかし、腹囲の増加は、中性脂肪、HDL コレステロール、LDL コレステロールの値と関連し、腹囲の増加とともに 10 年後に悪化することが明らかになった。

横断的および縦断的研究においては、腹囲は年齢とともに増加することが報告されている (Noppa et al 1980, Shimokata et al 1989a, Shimokata et al 1989b, The et al 1996, Ito et al 2001, Carmelli et al 1991, Zamboni et al 2003, Hughes et al 2004)。特に、女性は、どの人種においても同じ年齢の男性よりも腹囲は増加する (Cheong et al 2015)。オーストラリアにおける 15 年間の研究では、男性と女性ともに体重と腹囲は増加していた (Abrabshahi et al 2014)。カナダにおける 8 年間の研究では、男性と女性ともに体重と腹囲は増加し、その増加は女性でより顕著であった (Ye et al 2019)。これらの先行研究では、年齢とともに腹囲および体重が増加していたが、本研究では体重の増加は認められなかった。日本の女性を対象とした 20 年間におよぶ追跡調査では、20 年後に体重に変化は認められなかったが腹囲は増加していた (Kuk et al 2009)。4 年間での研究では、体重は減少し、腹囲は増加していた (Kume et al 2012)。日本人を対象としたこれらの先行研究と同様に本研究においても、加齢に伴い体重は減少し、腹囲の増加する傾向と一致していた。

一般的に、内臓脂肪を厳密に測定することは困難だが、腹囲は、メジャ

一での測定やベルト位置で、変化を認識できる比較的簡単な指標である。しかし、日本人における肥満の認識に関する研究では、男性はベルト穴の位置によって肥満を認識する傾向にあるが、女性は体重によって肥満を認識し、女性は腹囲を意識していないとの報告もある(Yamamoto et al 2012)。本研究の対象者の特徴として男女ともに加齢に伴い体重は減少し、腹囲は増加することが明らかになった。生活習慣病予防においては、本人が体重だけでなく腹囲も含めて考慮することの重要性を示唆している。

生活習慣と肥満との関連は多くの先行研究で報告されている (Harris et al 1991, Ishizaka et al 2007, Moffatt et al 2012, Takayama et al 2018)。喫煙習慣において、禁煙は、食物とカロリーの摂取を促進し、ニコチン代謝に必要な再利用エネルギーのために基礎代謝を低下させ、その結果、体重が増加し、体脂肪が増加すると考えられている (Moffatt et al 2012, Harris et al 1991)。禁煙と体重増加は有意な関連があり (Takayama et al 2018)、禁煙後は腹囲の増加と相関関係を示している。喫煙をやめてから5年以上経過すると、メタボリックシンドロームの有病率は、非喫煙者の有病率と同様であるとの報告もある (Ishizaka et al 2007)。

飲酒習慣は、健康にとってプラスとマイナスの両方の効果があるとの報告もある (Suter 2005)。内臓脂肪量とアルコール摂取量を調査した研究では、アルコール摂取量と腹部内臓脂肪量との関連を示した (Sumi et al 2019)。一方で、アルコール摂取量と腹囲は、若年者では飲酒が多いほど腹囲は小さいという逆相関を示し、高齢者では相関関係は見られず、アルコール摂取量と腹部肥満の年齢依存性の関連を示している (Wakabayashi 2011)。

朝食の欠食習慣は、子どもにおいては、肥満と関連することは明らかになっているが、成人では研究により結果が異なっている。米国とアジア太平洋地域での成人を対象とした研究では、朝食欠食は肥満と関連していることを示している (van der Heijden et al 2007, Horikawa et al 2011, Deshumukh-Taskar et al 2013, Odegaard et al 2013)。一方、カナダ人の成人を対象とした研究では、朝食欠食と肥満の有病率とは関係がないことを示している (Barr et al 2016)。また、日本人を対象とした縦断的研究でも、朝食欠食は女性において、肥満と関連していないことを示している (Sakurai et al 2017)。

日本人男性を対象とした3年間の調査では、運動習慣を改善した者は体重が有意に減少していた (村上他 2019)。また、保健指導による6ヶ月間の生活習慣改善のプログラム実施を評価した研究では、最初の3ヶ月は運動により腹囲は減少したが、後半3ヶ月では腹囲は増加していた (上林他 2009)。さらには、長期的な体重変化と活動量を調査した研究では、13年間で2.3kg未満の体重変動を維持するには1日60分程度の中程度の強度の活動が必要であると報告されている (Lee et al 2010)。

本研究では、生活習慣、特に5年以上の生活習慣の継続の有無に着目した

が、生活習慣は腹囲増加と関連は認められなかった。10年間における女性の生活習慣は、定期的な運動習慣のある者の割合は約40%であるが、禁煙、朝食欠食、飲酒の習慣のある者は約10%と低く、多くの者は良好な生活習慣を保っていた。一方、男性の生活習慣は、喫煙者は10年間で10%減少したものの、アルコール摂取を毎日している者の割合は40%と高く、運動習慣がある者の割合は40%であり、良好な生活習慣が保っていたとは言えない。良好な生活習慣の維持の有無にかかわらず、男女ともに10年間において体重減少したことは、おそらく本研究の集団において定期的運動がないため、加齢とともに筋肉量が減少したことが影響したと考えられる。加齢に伴う筋肉の減少、筋力の低下はサルコペニアと呼ばれ (Rosenberg 1989)、40歳頃より減少し、動脈硬化の要因となることが明らかになっている (Ochi et al 2010)。従来の保健指導では、体脂肪・体重量を減らすことに重点がおかれているが、本研究結果は、40歳からの筋肉量の増加、筋肉量の維持への保健指導が生活習慣病発症予防に有効である可能性を示唆した。

本研究の限界は以下の通りである。第一に、選択バイアスの可能性がある。定期的に特定健診を受けた対象者であるため、健康志向の高い人であったことを考慮する必要がある。第二に、分析データの限定である。本研究における生活習慣については特定健診で用いられる調査票で使用された項目である。そのため、生活習慣の喫煙、飲酒、定期的な運動、朝食欠食の内容を「はい」「いいえ」と二値のデータで調査しているため、詳細を把握することはできていない。今後は、生活習慣の内容をより詳細に評価できる指標等を用いての分析が必要である。最後に A 市という限定した一地域で実施されたため、本研究を一般化には考慮が必要である。

## 5. 結語

本章では 10 年間における生活習慣および腹囲の変化と生活習慣病のリスク因子との関連を分析した。その結果、10 年間において男女ともに体重は減少し、腹囲は増加傾向を示した。また、腹囲の増加と生活習慣との関連は認められなかったが、腹囲が増加すると脂質代謝に関連する検査値は増加することを示した。さらに、加齢とともに腹囲が増加することを考慮した生活習慣病の予防対策をすることの重要性を明らかにした。

## 6. 引用文献

- Arabshahi S, Lahmann PH, Williams GM, et al (2014). Predictors of change in weight and waist circumference: 15-year longitudinal study in Australian adults. *European journal of clinical nutrition* 68(3), 309-315.
- Barr SI, DiFrancesco L, Fulgoni VL 3rd. et al (2016). Association of breakfast

- consumption with body mass index and prevalence of overweight/obesity in a nationally-representative survey of Canadian adults. *Nutrition journal* 15,33.
- Carmelli D, McElroy MR, Rosenman RH (1991). Longitudinal changes in fat distribution in the Western Collaborative Group Study: a 23-year follow-up. *International journal of obesity* 15(6), 67–74.
- Cheong KC, Ghazali SM, Hock LK, et al (2015). The discriminative ability of waist circumference, body mass index and waist-to-hip ratio in identifying metabolic syndrome: Variations by age, sex and race. *Diabetes & metabolic syndrome* 9(2), 74-78.
- Deurenberg P, Deurenberg-Yap M, Guricci S (2002). Asians are different from Caucasians and from each other in their body mass index/body fat per cent relationship. *Obesity Reviews*.3(3),141-146.
- Deshmukh-Taskar P, Nicklas TA, Radcliffe JD, et al (2013). The relationship of breakfast skipping and type of breakfast consumed with overweight/obesity, abdominal obesity, other cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in young adults. *The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)*. *Public health nutrition* 16(11), 2073-2082.
- Flegal KM, Carroll MD, Ogden CI, et al (2010). Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. *Journal of American Medical Association* 303(3),235-241.
- Gallagher D, Visser M, Sepúlveda D, et al (1996). How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *American Journal of Epidemiology* 143(3),228-239.
- Garn SM, Leonard WR, Hawthorne VM, et al (1986). Three limitations of the body mass index. *The American Journal of Clinical Nutrition* 44(6),996-997
- Harris KK, Zopey M, Fredman TC (2016). Metabolic effect of smoking cessation. *Nature reviews. Endocrinology* 12(5),299-308.
- Horikawa C, Kodama S, Yachi Y, et al (2011). Skipping breakfast and prevalence of overweight and obesity in Asian and Pacific regions: a meta-analysis. *Preventive Medicine* 53(4-5), 260–267.
- Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, et al (2004). Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *The American Journal of Clinical Nutrition* 80(2), 475–482.
- Ishizaka N, Ishizaka Y, Toda E, et al (2007). Relationship between smoking, white blood cell count and metabolic syndrome in Japanese women. *Diabetes Research and Clinical Practice* 78(1), 72-76.
- Ito H, Ohshima A, Ohto N, et al (2001). Relation between body composition and age in healthy Japanese subjects. *European journal of clinical nutrition* 55(6), 462–470.

- 上村精一郎, 宮脇龍一郎, 柴田優子 他 (2019). 3 年間の生活習慣の変化が体重増減に及ぼす影響. 総合健診 46(2), 259-265.
- 上林奈津, 池葉子, 奥山幸子他 (2009). 当院で実施した特定保健指導の成績-腹囲の変化に影響する生活習慣の解析-. 人間ドック 24(4),61-65.
- Kato M, Takahashi Y, Inoue M, et al (2008). Comparisons between anthropometric indices for predicting the metabolic syndrome in Japanese. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 17(2),223-228.
- Kelley DE, Thaete FL, Troost F, et al (2000). Subdivisions of subcutaneous abdominal adipose tissue and insulin resistance. *The American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism* 278,941-8.
- Kissebah AH, Vydellingum N, Murray R, et al (1982). Relation of body fat distribution to metabolic complications of obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 54, 254-60.
- 厚生労働省(2017). 平成 29 年度 特定健康診査・特定保健指導に関するデータ(平成 29 年度版). [https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_03092.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_03092.html) (最終閲覧日:2021 年 2 月 15 日).
- 厚生労働省(2020). 国民衛生の動向・厚生 の 指標 増刊 2020/202. 厚生労働統計協会, 67(9), 90-95.
- 厚生労働省(2018). 平成 30 年度 国民医療費の概要 (平成 30 年度版). <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/18/index.html>. (最終閲覧日:2020 年 11 月 5 日).
- Kuk JL, Saunders TJ, Davidson LE, et al (2009). Age-related changes in total and regional fat distribution. *Ageing research reviews* 8(4), 339-348
- Kume S, Tokumistu N,Sakamoto S, et al (2012). Differences in lifestyle among Japanese women whose body shapes changed in different ways over 20 years. *Transactions of the Japanese Society for Medical and Biological Engineering* 50(2),210-218.
- Lee IM, Djoussé L, Sesso HD, et al (2010). Physical activity and weight gain prevention. *Journal of the American Medical Association* 303(12), 1173–1179.
- Matsushita Y, Nakagawa T, Yamamoto S, et al (2012). Effect of longitudinal changes in visceral fat area and other anthropometric indices to the changes in metabolic risk factors in Japanese men: the Hitachi Health Study. *Diabetes Care* 35(5),1139-1143.
- Maw SS, Haga C (2019). Effect of a 2-hour interval between dinner and bedtime on glycated hemoglobin levels in middle-aged and elderly Japanese people: a longitudinal analysis of 3-year health check-up data. *BMJ Nutrition Prevention & Health* 2(1),1-10.
- Moffatt RJ, Owens SG (1991). Cessation from cigarette smoking: changes in body weight, body composition, resting metabolism, and energy consumption.

- Metabolism 40(5), 456-470.
- Narisawa S, Nakamura K, Kato K, et al (2008). Appropriate Waist Circumference Cutoff Values for Persons with Multiple Cardiovascular Risk Factors in Japan: a Large Cross-sectional Study. *Journal of Epidemiology* 18(1),37-42.
- Neeland IJ, Ross R, Després JP, et al (2019). Visceral and ectopic fat, attherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. *Lancet Diabetes Endocrinol* 7, 715-725
- Noppa H, Andersson M, Bengtsson C, et al (1980). Longitudinal studies of anthropometric data and body composition. The population study of women in Göteborg, Sweden. *The American Journal of Clinical Nutrition* 33(1), 155–162.
- Odegaard AO, Jacobs DR, Steffen LM, et al (2013). Breakfast frequency and development of metabolic risk. *Diabetes Care* 36(10), 3100–3106.
- Ochi M, Kohara K, Tabara Y, et al(2010). Arterial stiffness is associated with low thigh muscle mass in middle-aged to elderly men. *Atherosclerosis* 212(1), 327-332.
- Oka R, Miura K, Sakurai M, et al (2010). Impacts of visceral adipose tissue and subcutaneous adipose tissue on metabolic risk factors in middle-aged Japanese. *Obesity* 18(1),153-160.
- 大分県国保健康保険団体連合会（2018）. 平成 29 年度版大分県国民健康保険 生活習慣の実態-標準的な健診・保健指導プログラム（改定版）様式より -,大分.
- 大分県東部保健所（2019）.令和元年度東部保健所報,大分.
- R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>. (最終閲覧日:2018 年 6 月 2 日)
- Rosenberg I (1989). Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons. *Am J Clin Nutr* 50,1231-1233.
- Ross R, Neeland IJ, Yamashita S, et al (2020). Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nature Reviews Endocrinology* 16,177-189.
- Sakurai M, Yoshita K, Nakamura K, et al (2017). Skipping breakfast and 5-year changes in body mass index and waist circumference in Japanese men and women. *Obesity science & practice* 3(2), 162-170.
- Sato Y, Fujimoto S, Konta T, et al (2017). Body shape index: Sex-specific differences in predictive power for all-cause mortality in the Japanese population. *PLoS One* 12(5), e0177779.

- Satoh R, Kishi R, Tsutsui H (2010). Body Mass Index can Similarly Predict the Presence of Multiple Cardiovascular Risk Factors in Middle-aged Japanese Subjects as Waist Circumference. *Internal Medicine* 49(11), 977-982.
- Shimokata H, Andres R, Coon PJ, et al (1989a). Studies in the distribution of body fat. II. Longitudinal effects of change in weight. *International journal of obesity* 13(4),455–464.
- Shimokata H, Tobin JD, Muller DC, et al (1989b). Studies in the distribution of body fat: I. Effects of age, sex, and obesity. *Journal of gerontology* 44(2), 66–73.
- Snijder MB, van Dam RM, Visser M, et al (2006). What aspects of body fat are particularly hazardous and how do we measure them? *International Journal of Epidemiology* 35, 83-92.
- Spiegelmen D, Israel RG, Bouchard C, et al (1992). Absolute fat mass, percent body fat, and body-fat distribution: which is the real determinant of blood pressure and serum glucose? *The American Journal of Clinical Nutrition* 55(6),1033-44.
- Sugihara M, Oka R, Sakurai M, et al (2011). Age-related changes in abdominal fat distribution in Japanese adults in the general population. *Internal Medicine* 50(7), 679-685.
- Sumi M, Hisamatsu T, Fujiyoshi A, et al (2019). Association of Alcohol Consumption with fat deposition in a community-based sample of Japanese men: The Shiga Epidemiological Study of Subclinical Atherosclerosis (SESSA). *Journal of Epidemiology* 29(6),205-212.
- Suter PM (2005). Is alcohol consumption a risk factor for weight gain and obesity? *Critical reviews in clinical laboratory sciences* 42(3),197-227.
- Takayama S, Takase H, Tanaka T, et al (2018). Smoking Cessation without Educational Instruction could Promote the Development of Metabolic Syndrome. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis* 25(1):90-97.
- Teh BH, Pan WH, Chen CJ (1996). The reallocation of body fat toward the abdomen persists to very old age, while body mass index declines after middle age in Chinese. *International journal of obesity and related metabolic disorders* 20(7), 683-687.
- Tsushita K, S Hosler A, Miura K, et al (2018). Rationale and Descriptive Analysis of Specific Health Guidance: the Nationwide Lifestyle Intervention Program Targeting Metabolic Syndrome in Japan. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis* 25(4),308-322.
- van der Heijden AAWA, Hu FB, Rimm EB, et al (2007) . A prospective study of breakfast consumption and weight gain among U.S. men. *Obesity* 15(10), 2463–2469. Odegaard AO, Jacobs DR, Steffen LM, et al (2013). Breakfast

- frequency and development of metabolic risk. *Diabetes Care* 36(10), 3100–3106.
- Villareal DT, Apovian CM, Kushner RF, et al (2005). Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. *The American Journal of Clinical Nutrition* 82(5),923-934.
- Wakabayashi I (2011). Age-Dependent Inverse Association Between Alcohol Consumption and Obesity in Japanese Men. *Obesity* 19(9),1881-1886.
- Yamamoto N, Asai H, Kojo K, et al (2012). Predictors of Change in Waist Circumference in Adult Females. *Journal of Japan Society for the Study of Obesity* 18(3), 205-211.
- Ye M, Robson PJ, Eurich DT, et al (2019). Anthropometric changes and risk of diabetes: are there sex differences? A longitudinal study of Alberta's Tomorrow Project. *BMJ Open* 9(7), e023829.
- Zamboni M, Zoico E, Scartezzini T, et al (2003). Body composition changes in stable-weight elderly subjects: the effect of sex. *Aging clinical and experimental research* 15 (4), 321–327.



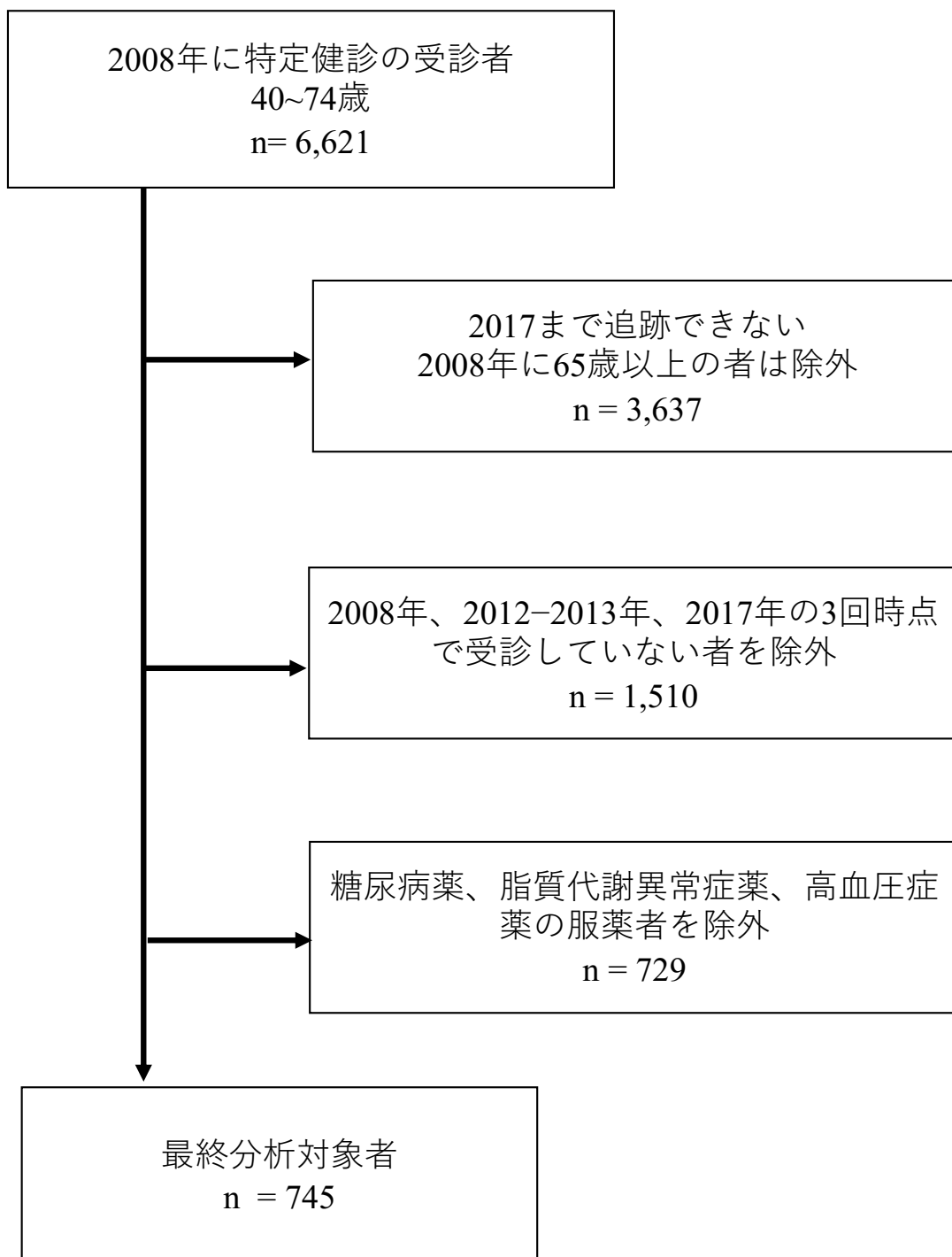


図 1 対象者選択のフローチャート

表 1. 年齢別の 2008 年と 2017 年の対象者の特徴

変数	男性				女性				
	n	2008 年	2017 年	P 値	n	2008 年	2017 年	P 値	
年齢		56.8±7.0				58.3 ± 6.3			
体重 (kg)		230	65.8 ± 10.2	64.9 ± 10.3	0.003	515	51.5 ± 8.5	50.7 ± 7.6	0.000
	40歳代	43	69.4 ± 13.5	68.8 ± 13.0	0.544	65	53.7 ± 7.2	53.2 ± 8.3	0.464
	50歳代	86	67.4 ± 8.2	66.2 ± 9.0	0.010	171	52.2 ± 7.7	51.4 ± 7.9	0.007
	60歳代	101	63.0 ± 9.4	62.1 ± 9.3	0.042	279	50.6 ± 6.7	49.7 ± 7.2	0.000
腹囲 (cm)		230	84.6 ± 8.5	84.4 ± 9.3	0.657	515	79.1 ± 8.5	79.9 ± 8.9	0.007
	40歳代	43	85.2 ± 10.8	86.0 ± 12.3	0.509	65	77.2 ± 8.2	78.9 ± 9.5	0.066
	50歳代	86	85.6 ± 7.0	84.7 ± 8.4	0.096	171	78.2 ± 9.0	79.3 ± 8.8	0.040
	60歳代	101	83.4 ± 8.5	83.5 ± 8.5	0.816	279	80.1 ± 8.2	80.5 ± 8.8	0.287
収縮期血圧 (mmHg)		230	124.1 ± 17.5	130.4 ± 18.6	0.000	515	119.8 ± 16.6	124.6 ± 18.6	0.000
	40歳代	43	120.8 ± 13.1	127.6 ± 16.1	0.014	65	115.9 ± 12.4	117.1 ± 18.9	0.532
	50歳代	86	127.7 ± 20.2	127.6 ± 16.2	0.051	171	117.7 ± 15.6	123.1 ± 16.0	0.000
	60歳代	101	122.5 ± 16.3	130.6 ± 18.5	0.000	279	122.0 ± 17.8	127.4 ± 19.5	0.000
拡張期血圧 (mmHg)		230	76.4 ± 10.6	78.0 ± 11.2	0.053	515	71.8 ± 10.0	72.3 ± 10.6	0.355
	40歳代	43	73.8 ± 10.4	79.0 ± 11.1	0.017	65	70.8 ± 10.0	71.7 ± 13.5	0.558
	50歳代	86	78.9 ± 11.1	80.1 ± 12.5	0.402	171	71.6 ± 9.6	72.6 ± 10.4	0.208
	60歳代	101	75.4 ± 9.9	75.7 ± 9.7	0.743	279	72.2 ± 10.2	72.2 ± 10.0	0.970
中世脂肪 (mg/dl)		230	126.8 ± 70.4	124.1 ± 86.5	0.590	515	98.8 ± 48.5	96.1 ± 46.2	0.175
	40歳代	43	147.8 ± 100.9	144.9 ± 112.3	0.825	65	80.5 ± 39.4	86.1 ± 45.5	0.375
	50歳代	86	129.9 ± 60.7	121.2 ± 67.7	0.165	171	101.5 ± 49.5	97.3 ± 45.4	0.206
	60歳代	101	115.2 ± 60.0	117.7 ± 87.7	0.771	279	101.4 ± 49.1	97.9 ± 46.7	0.167
HDL コレステロール (mg/dl)		230	59.8 ± 16.4	61.3 ± 16.4	0.038	515	73.1 ± 18.3	73.1 ± 17.1	0.038
	40歳代	43	56.8 ± 13.4	60.6 ± 16.9	0.046	65	71.6 ± 18.3	75.3 ± 18.9	0.038
	50歳代	86	60.9 ± 17.3	61.8 ± 16.5	0.476	171	73.8 ± 19.6	62.9 ± 18.0	0.381
	60歳代	101	60.8 ± 16.8	61.2 ± 16.5	0.262	279	73.1 ± 17.4	72.8 ± 16.2	0.624
LDL コレステロール (mg/dl)		230	130.0 ± 30.2	129.2 ± 31.0	0.647	515	134.3 ± 29.2	135.9 ± 28.5	0.647
	40歳代	43	132.0 ± 29.7	130.2 ± 29.2	0.700	65	112.7 ± 26.4	128.8 ± 31.7	0.000
	50歳代	86	132.0 ± 29.7	131.4 ± 32.7	0.223	171	136.3 ± 27.8	138.6 ± 27.3	0.236
	60歳代	101	125.0 ± 29.9	126.9 ± 30.4	0.473	279	138.1 ± 28.6	135.9 ± 28.2	0.138
喫煙 (はい)	232	78 ( 33.9%)	55 ( 23.9%)	0.000	515	45 ( 8.7%)	29 ( 5.7%)	0.001	
飲酒習慣 (はい)	227	92 ( 40.4%)	88 ( 38.4%)	0.595	507	61 ( 11.9%)	50 ( 9.8%)	0.165	
定期的な運動習慣 (はい)	229	79 ( 34.3%)	95 ( 41.5%)	0.047	507	175 ( 34.1%)	221 ( 43.4%)	0.000	
朝食欠食習慣 (はい)	228	41 ( 17.9%)	28 ( 12.2%)	0.043	506	56 ( 10.9%)	40 ( 7.9%)	0.093	

連続変数は平均値±SD、カテゴリ変数は (%) で表記。P値は、連続変数は対応のあるt検定、カテゴリ変数はMcNemar検定より算出

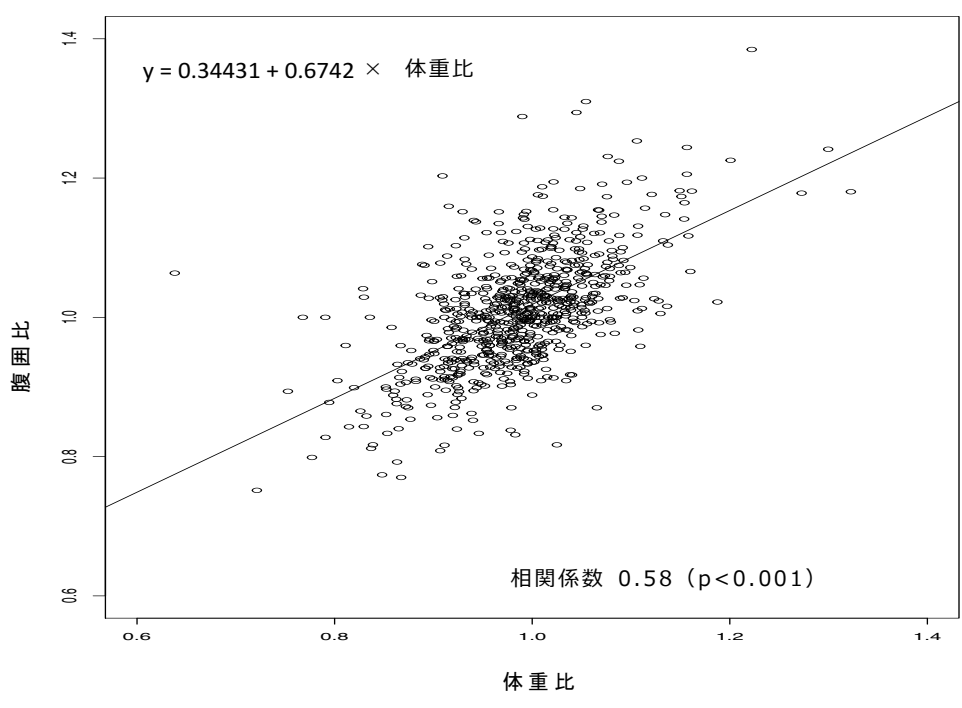
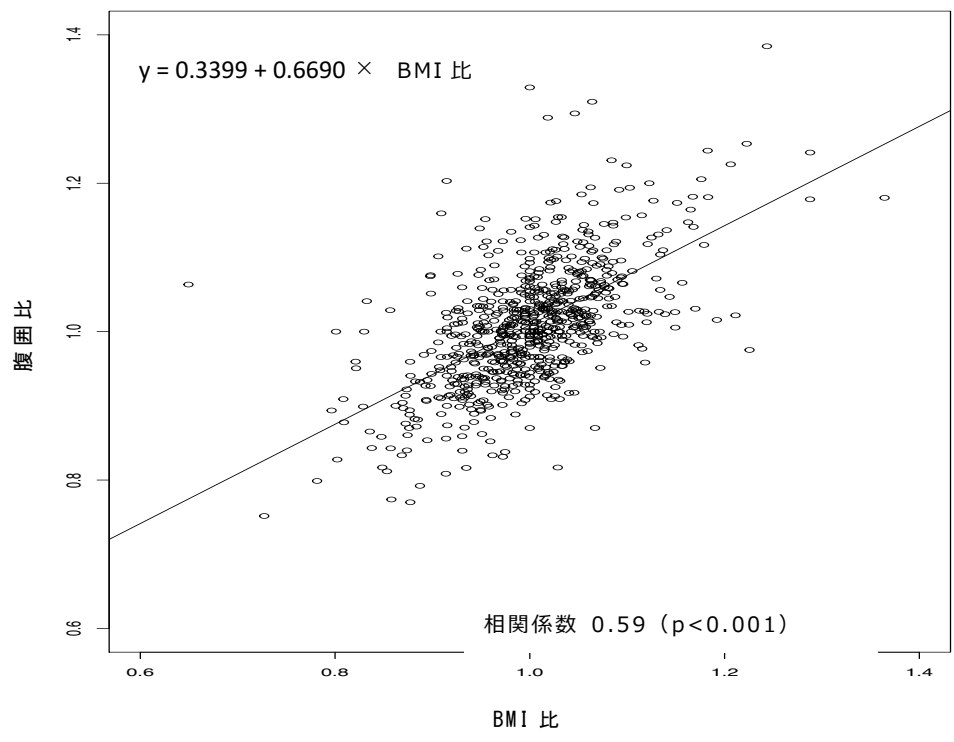


図 2 腹囲比と BMI 比、体重比の相関関係

表 2. 10 年間の腹囲変化に及ぼす影響および脂質代謝関連因子に及ぼす影響

A

従属変数	独立変数	B	SE	95%CI	P
腹囲	切片	4.386	0.013	4.36 – 4.41	< 0.001
	性別 (男性)	0.062	0.010	0.04 – 0.08	< 0.001
	年齢	0.010	0.026	-0.04 – 0.06	0.710
	2008年時の腹囲	-0.015	0.010	-0.03 – 0.00	0.134
	喫煙	-0.010	0.014	-0.04 – 0.02	0.475
	定期的な運動習慣	-0.006	0.009	-0.02 – 0.01	0.500
	朝食欠食	-0.007	0.019	-0.04 – 0.03	0.720
	飲酒習慣	-0.017	0.012	-0.04 – 0.01	0.147
AIC 5410.2					

B

従属変数	独立変数	B	SE	95%CI	P
中性脂肪	切片	4.068	0.281	3.53 – 4.61	< 0.001
	性別 (男性)	0.272	0.043	0.19 – 0.36	< 0.001
	年齢	-0.117	0.128	-0.36 – 0.13	0.359
	2008年時の腹囲	-0.012	0.052	-0.12 – 0.09	0.815
	腹囲比	0.570	0.263	0.06 – 1.07	0.030
AIC 8307.7					
HDLコレステロール	切片	4.473	0.113	4.25 – 4.70	< 0.001
	性別 (男性)	-0.177	0.021	-0.22 – -0.14	< 0.001
	年齢	-0.053	0.055	-0.16 – 0.06	0.335
	2008年時の腹囲	0.009	0.021	-0.03 – 0.05	0.683
	腹囲比	-0.147	0.107	-0.36 – 0.06	0.169
AIC 6351.3					
LDLコレステロール	切片	4.694	0.103	4.50 – 4.89	< 0.001
	性別 (男性)	-0.045	0.018	-0.08 – -0.01	0.012
	年齢	0.067	0.050	-0.03 – 0.16	0.184
	2008年時の腹囲	-0.022	0.020	-0.06 – 0.02	0.261
	腹囲比	0.195	0.096	0.01 – 0.38	0.043
AIC 7151.9					

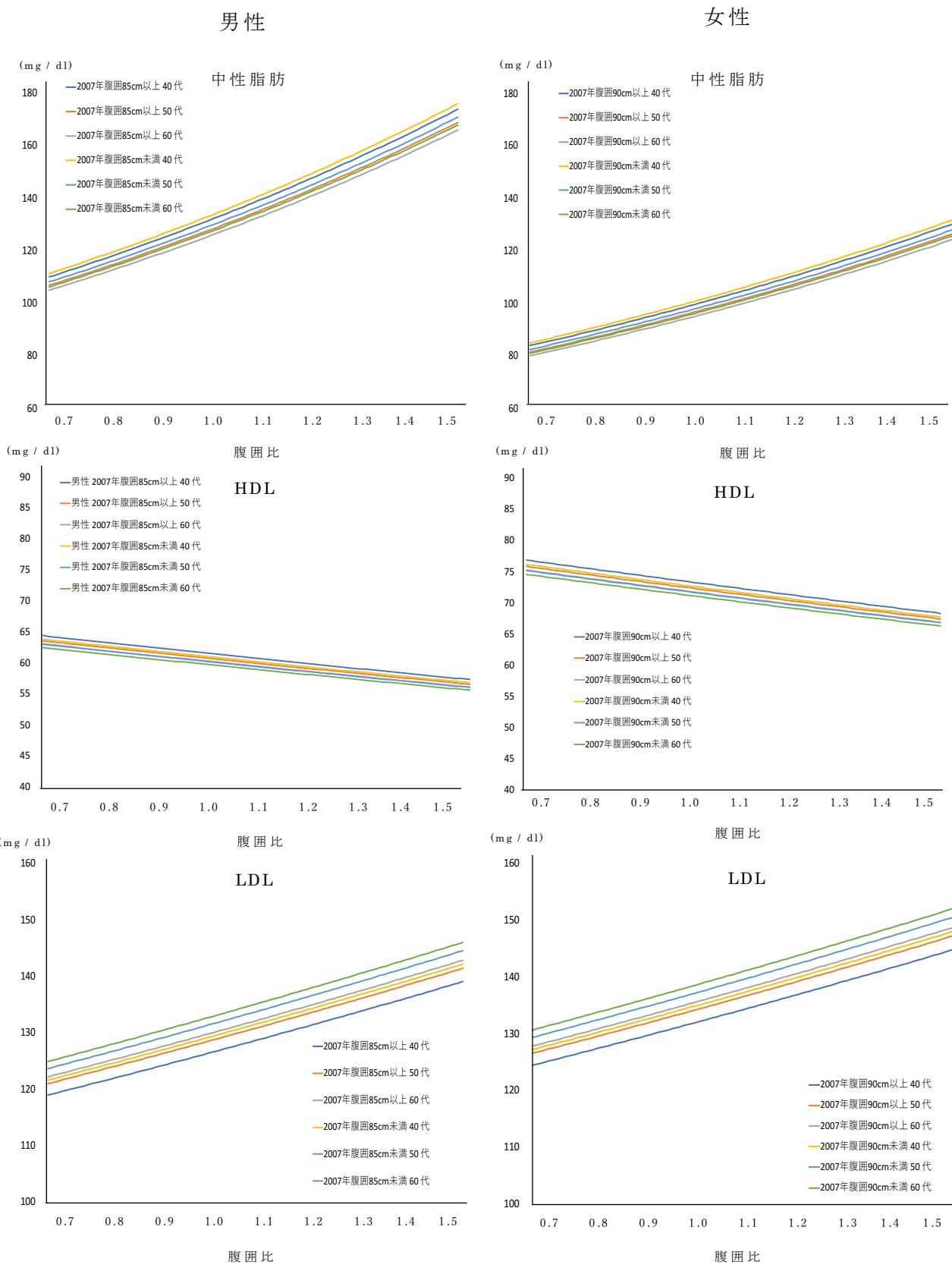


図 3 腹囲比の変化による中性脂肪、HDL、LDL の変化の予測

## 第 4 章

# 10 年間の生活習慣が医療費へ与える影響について の検討

## 1. はじめに

肥満や過度の飲酒、喫煙は、心臓病、糖尿病、脳血管疾患、悪性腫瘍などの生活習慣病のリスクを高め、高額な医療費につながる(Nagai et al 2012, Scarborough et al 2011, Withrow & Alter 2011, Izumi 2001)。全世界における生活習慣病を含む非伝染性疾患の医療費は今後 20 年間で 47 兆ドルと推計され、世界的に大きな財政負担となっている(World Economic Forum, 2011)。

わが国では、2019 年度の国民医療費は 40 兆円に上り、そのうち生活習慣病は 35%以上を占めると報告されている(厚生労働省 2019)。医療費の適正化のためには、生活習慣病の予防が最も重要である。このような現状において、厚生労働省は、メタボリックシンドロームの早期発見と医療費の削減を目的に特定健診・特定保健指導を 2008 年から導入した(Kohro et al 2008)。

先行研究では、生活習慣が改善することで、体重と腹囲が減少し、糖尿病を予防することが多数報告されている(Dalzill et al 2014, Diabetes Prevention Program Research et al 2009, Janiszewski & Ross 2010, Kantartzis et al 2011, Lin et al 2017, Rondanelli et al 2015, Ruiz et al 2013)。しかし、これらの生活改善からの評価期間は 1 年未満での実施であり、短期的に効果があることが明らかになっている。

前章の研究で、腹囲の 10 年変化と生活習慣との関係を報告した。長期的にみると、男女ともに生活習慣には関係なく平均体重は減少し、腹囲は増加傾向になることが明らかになった。さらに、10 年間の腹囲の増加は、中性脂肪、HDL コレステロール、LDL コレステロールの値は悪化することを明らかにした。

医療費の適正化を進める上では、メタボリックシンドロームに該当する者だけでなく、メタボリックシンドロームのない者や健康な者も考慮し、長期的な視点が必要である。

そこで、本章における研究では、2008 年から 2017 年までの 10 年間に於いて特定健診を定期的に受診した者の特定健診のデータと診療報酬明細書(レセプト)のデータを突合し、健康な者およびメタボリックシンドロームに該当する者を含め、10 年間の生活習慣、検査値の変化が医療費への影響を分析し、医療費に与える影響を定量的に評価した。

## 2. 方法

### 2.1. 対象者

対象は、A 市の 2008 年の特定健診を受診した 6,621 人のうち、10 年間追跡が可能な 40~65 歳未満の 2,984 人とした。そのうち、2008 年、2012 年~2013 年、2017 年の 3 時点で特定健診を受けていた者 1,474 人を抽出し

た。

わが国における全世代の年間の平均外来医療費は 34.2 万円で、5 年間で 171 万円と報告されている（厚生労働省 2019）。本研究では、生活習慣と医療費の関係を調べるために、5 年間の外来医療費と調剤費の累計が 600 万円以上と高額になった者 11 人は除外した。その者の医療費の内訳は、統合失調症の長期治療、肝炎の投薬、リウマチの投薬であった。最終分析対象者は 1,463 人とした。

## 2.2. 特定健診データ

特定健診のデータは、健診項目より体格（体重、腹囲、Body Mass Index）、血圧（収縮期血圧、拡張期血圧）、脂質代謝（中性脂肪、LDL コレステロール、HDL コレステロール）を用いた。

生活習慣に関しては、特定健診で用いられる「標準的な健診・保健指導プログラム」の 22 項目からなる「標準的な質問票」の中から生活習慣に関連する喫煙、飲酒、運動、食事の情報を用いた。

## 2.3. 医療費

医療費は、2013 年 4 月から 2017 年 3 月までの国民健康保険のレセプトのデータを用いた。分析対象者である 1,463 人について、上記期間内に受診があった全ての疾患に対する入院レセプト、外来レセプト、調剤レセプトを対象とし、歯科レセプトは除いた。レセプトは、1 ヶ月ごとに受診した医療機関ごとに集計、記載されている。例えば、2013 年度に B 内科を 10 回受診した者は 10 行のデータが記載されている。一方、1 回であれば 1 行となる。それぞれの対象者のデータを結合し、年度ごとの入院医療費、外来医療費、調剤医療費を算出した。本研究では、生活習慣に関する日常的な医療費の増減を検討するため、入院を除いた外来・調剤費を算出し、1 人あたりの 5 年間の累積医療費を計算した。レセプトは 1 点 = 10 円として換算した。

## 2.4. 分析方法

連続変数は平均値 $\pm$ SD とし、カテゴリ変数は実数（%）で示した。2 群間の割合の比較には  $\chi^2$  検定、平均値の比較には Welch t 検定を用いた。医療費は負の値は存在せず、0 の値も存在する著しく右に歪んだ分布を形成している。このような医療費の推定には Tobit モデルが用いられている（Amemiya 1984）。本研究においても Tobit モデルを用いて分析した。従属変数を累積医療費とし、独立変数を年齢、性別、腹囲比、2008 年度の腹囲、服薬状況、生活習慣とした。各独立変数は、体型に関わる因子として、2008 年度の腹囲/2017 年度の腹囲比（1.05 以上/1.05 未満）、2008 年度の腹囲（男性：85cm 以上/85cm 未満、女性：90cm 以上/90cm 未満）、服薬状況として、



高血圧・糖尿病・脂質異常症の服薬の有無、生活習慣として20歳から10kg以上の体重増加の有無、1日1時間の歩行習慣の有無とした。モデルⅠでは、年齢と体型に関わる因子（腹囲比、腹囲）を投入した。モデルⅡでは、モデルⅠに服薬状況（高血圧・糖尿病・脂質異常症の服薬の有無）、生活習慣（20歳からの体重増加の有無、1日1時間の歩行習慣の有無）を投入した。さらに、服薬の有無において、同様の変数を用いてTobit分析を実施した。統計分析ソフトは、R version 4.0.2 (R Core Team, 2018)を用いて、有意水準は5%とした。

## 2.5. 倫理的配慮

本研究は、大分県立看護科学大学研究倫理・安全委員会によって承認を得て実施した（登録番号 18-69）。健診データを用いて実施した本研究は、「疫学調査に関する倫理指針」の対象と位置付けられる。A市から提供を受けたデータベースは、個人を特定できる情報は含まず、研究協力の有無による個人の不利益はなく、本研究の実施による個人の人権擁護上の問題はない。

## 3. 結果

### 3.1. 対象者の特性

対象者は1,463人で、男性451人（30.8%）、女性1,012人（69.2%）であった。2017年における平均年齢は $68.1 \pm 5.8$ 歳、男性は $67.2 \pm 6.4$ 歳の451人、女性は平均年齢 $68.5 \pm 5.5$ 歳であった。5年間の累計医療費の分布をFig. 1に示す。5年間の累計医療費の平均は、 $903,810 \pm 8,2021.5$ 円、中央値は722,270円だった。最高値は5,834,530円で、最小値は0円で11人だった。

### 3.2. 腹囲比別対象者の特性

2017年の腹囲比率別の対象者の特性を表1に示す。

腹囲比が1.05以上の者は424人（29.0%）、1.05未満の者は1,039人（71.0%）であった。腹囲比が1.05以上の者は、平均年齢 $64.3 \pm 6.2$ 歳、男性104人（24.5%）、腹囲 $87.44 \pm 9.6$ cm、BMI $23.63 \pm 3.6$ 、喫煙者33人（7.8%）、20歳からの体重増加が10kg以上の者153人（36.1%）であり、腹囲比が1.05未満の者は平均年齢 $63.3 \pm 5.7$ 歳、男性347人（33.4%）、腹囲 $81.96 \pm 9.2$ cm、BMI $22.64 \pm 3.3$ 、喫煙者123人（11.8%）、20歳からの体重増加が10kg以上の者309人（29.7%）であり、年齢（ $p=0.022$ ）、男性の割合（ $p=0.002$ ）、腹囲（ $p=0.002$ ）、BMI（ $p=0.000$ ）、喫煙者の割合（ $p=0.029$ ）、20歳からの体重増加した者の割合（ $p=0.022$ ）において、腹囲比が1.05以上の者と1.05未満の者の間に有意差を認めた。

薬を服用している者744人において、腹囲比が1.05以上の者は231人

(31%)、1.05 未満の者は 513 人 (89.0%) であった。腹囲比が 1.05 以上の者は、平均年齢 64.75±5.3 歳、男性 66 人 (28.6%)、腹囲 89.70±9.3cm、BMI24.37±3.6 であり、1.05 未満の者は平均年齢 65.75±5.9 歳、男性 167 人 (36.2%)、腹囲 84.17±9.1cm、BMI23.44±3.4 であり、年齢 ( $p=0.037$ )、男性の割合 ( $p=0.000$ )、腹囲 ( $p=0.000$ )、BMI ( $p=0.001$ ) において、腹囲比が 1.05 以上の者と 1.05 未満の者の間に有意差を認めた。

非服薬者 719 名において、腹囲比が 1.05 以上の者は 193 人 (26.8%)、1.05 未満の者は 526 人 (73.2%) であった。腹囲比が 1.05 以上の者は、男性 38 人 (19.7%)、腹囲 84.73±9.2cm、BMI22.74±3.4、喫煙者 13 人 (6.7%) であり、腹囲比が 1.05 未満の者は、男性 180 人 (34.2%)、腹囲 89.80±8.8cm、BMI21.87±3.1、喫煙者 68 人 (12.9%) であり、男性の割合 ( $p=0.002$ )、腹囲 ( $p=0.000$ )、BMI ( $p=0.002$ )、喫煙者の割合 ( $p=0.028$ ) において、腹囲比が 1.05 以上の者と 1.05 未満の者の間に有意差を認めた。

5 年間の 1 人当たりの累積医療費は、腹囲比が 1.05 以上の者では、1,307,470 円、1.05 未満の者では 1,255,720 円であった。服薬者では、腹囲比が 1.05 以上の者は 1,201,180 円、1.05 未満の者は 1,242,020 円、非服薬者では、腹囲比が 1.05 以上の者は 601,740 円、1.05 未満の者は 554,190 円であった。

### 3.3. 医療費に関する分析結果

5 年間の累積医療費をアウトカムとした Tobit 分析の結果を表 2 に示す。モデル I では、それぞれの係数は、年齢 0.066 ( $p<0.001$ )、腹囲比 0.218 ( $p=0.009$ )、2008 年度の腹囲 0.234 ( $p=0.009$ ) であり、医療費と正の関連を示した。モデル II では、それぞれの係数は、年齢 0.048 ( $p<0.001$ )、服薬 1.028 ( $p<0.001$ )、20 歳からの 10kg 増加 0.240 ( $p=0.005$ ) であり、医療費と正の関連を示し、1 日 1 時間以上の歩行 -0.210 ( $p=0.003$ ) となり負の関連を示した。

### 3.4. 服薬の有無別における医療費に関する分析結果

服薬の有無別における Tobit 分析の結果を表 3 に示す。服薬者では、それぞれの係数は、年齢 0.038 ( $p=0.000$ )、糖尿病治療薬 0.484 ( $p=0.000$ )、脂質異常症治療薬 0.181 ( $p=0.046$ ) であり、医療費と正の関連を示した。非服薬者では、それぞれの係数は、年齢 0.053 ( $p=0.000$ ) となり、医療費と正の関連を示し、性別 -0.335 ( $p=0.012$ )、1 日 1 時間以上の歩行 -0.319 ( $p=0.005$ ) は医療費と負の関連を示した。

### 3.5. 服薬状況による 5 年累積医療費の推定結果

Tobit 分析の結果をもとに推定した男女、服薬の有無別の 5 年間の累積医療費を図 2 に示す。服薬している女性の累積医療費は最も高額となり、

40 歳では約 50 万円、75 歳では約 270 万円となった。一方、非服薬では、40 歳で約 18 万円、75 歳で約 97 万円となった。

### 3.6. 服薬の種類別による 5 年累積医療費の推定結果

Tobit 分析の結果をもとに、男女別、服薬の種類別（高血圧薬、糖尿病薬、脂質異常症薬）による 5 年間の累積医療費を推定した。その推定結果を図 3 に示す。男性では、糖尿病薬の服用者の医療費は最も高額となり、40 歳で約 64 万円、75 歳で約 250 万円となった。高血圧薬では、40 歳で約 40 万円、75 歳で約 150 万円となった。女性でも、同様に、糖尿病薬の服用医療費は最も高額となり、40 歳で約 62 万円、75 歳で約 240 万円となった。高血圧薬では、40 歳で約 39 万円、75 歳で約 148 万円となった。

### 3.7. 歩行習慣における 5 年累積医療費の推定結果

表 3 において、非服薬者における医療費の分析において、歩行習慣と医療費との関連を認めたため、非服薬者の歩行習慣による 5 年間の累積医療費を推定した。その推定結果を図 4 に示す。歩行習慣のない女性において最も医療費は高額となり、40 歳で約 18 万円、75 歳で約 97 万円となった。歩行習慣のある男性では、医療費は最も低額となり、40 歳で 12 万円、75 歳で約 67 万円となった。

## 4. 考察

本章での研究は、同一コホートにおける、生活習慣による 10 年後の腹囲の変化とその 5 年後の 2013 年度～2017 年度の医療費の変化に着目した研究である。医療費の増加には、年齢と服薬状況が影響し、1 日 1 時間以上の歩行習慣は抑制への影響を与えていた。服薬者での医療費の増加は、年齢、糖尿病薬の服用、脂質異常症薬の服用、20 歳から 10Kg の体重増加と影響していた。一方、非服薬者では、年齢は医療費を増加させ、男性、歩行習慣は医療費の抑制と関連していた。

肥満と医療費には正の関連があることが報告されている（Cawley et al 2015, Biener et al 2017）。米国では、2013 年において一人あたり年間 3,429 ドルの医療費を増加させると報告されている（Biener et al 2017）。また、同様の研究では、成人の肥満は、一人あたり年間 3,508 ドルの医療費を増加させ、高い BMI でより増加すると報告されている（Cawley et al 2015）。韓国においては、BMI >30kg/m<sup>2</sup> の肥満者は、正常体重の者より 1.21～1.40 倍の医療費が増加すると推定されている（Song et al 2018）。さらに、糖尿病の者は、糖尿病の発症していない者に比べて医療費が高く、その大部分は服薬と入院によるものである（Biener et al 2018, Ozieh et al 2015）。また、年間の医療費は、肥満のある糖尿病患者は、肥満のない糖尿病患者よりも高

額であることも明らかになっている (Cawley et al 2015, Kusunoki-Tsuji et al 2018, von Lengerke et al 2010)。本研究では、生活習慣病、特に糖尿病の薬を服用することは医療費を増加させていた。今回、着目した 10 年間の腹囲の変化は、医療費の増加に直接影響を与えなかった。しかし、20 歳からの 10kg の体重増加することは、医療費を増加させており、本研究の平均年齢 68 歳を考慮すると、約 40 年という長い期間に渡る生活習慣の蓄積が医療費に影響を与える可能性を示唆した。

わが国において、2008 年の高齢者医療確保法により、メタボリックシンドロームの予防・早期発見と医療費削減のために特定健診が実施され、リスクのある者には保健指導による生活習慣改善を促している (厚生労働省 2018)。しかし、現行の制度では、リスクがあるにもかかわらず、生活習慣病の薬を服用している者へは保健指導は実施されていない。本研究では、薬を服用している者においても、20 歳からの体重増加をコントロールするためには保健指導の必要性を示唆した。

身体活動による医療費の増減を検討した研究は、シミュレーション (Hatziandreu et al 1988, Jones and Eaton 1994) や直接推定 (Janssen 2012, Katzmarzyk et al 2000, Oldridge 2008, Pratt et al 2000, Wang et al 2004) など多くの研究報告がある。医療費の削減は、歩行に関連していると報告されており、1 日 0.5 時間未満の歩行者と比較して、1 日 1 時間以上の歩行者では、1 ヶ月あたりの医療費の削減額は 700~2,600 円と報告されている (Kato et al 2013, Nagai et al 2011, Tsuji et al 2003)。歩行速度を 67m/分、1 歩の長さを 70cm と仮定すると、1 歩あたりの医療費削減額は 0.0054 円と推定される。本研究では、60 歳で 1 日 1 時間以上歩行した者の 5 年間の累積医療費は 325,806 円、歩行習慣がない者の累積医療費は 401,938 円であり、1 ヶ月で約 1,300 円の削減となり、同様の結果が得られた。

歩行を含む身体活動は、死亡率や障害を減少させるだけでなく (Fujita et al 2004, Mok et al 2019)、医療費の削減に繋がる (Kato et al 2013, Mitra 2009, Nagai et al 2011, Tsuji et al 2003)。特に、歩行は、心血管疾患 (Murtagh et al 2010)、脳卒中 (Soares-Miranda et al 2016)、冠動脈性心疾患 (Hakim et al 1999)、2 型糖尿病 (Kato et al 2013)、高血圧症のリスク低下と有意に関連しているとの報告もある (Ohta et al 2015)。その結果、歩行により、これらの疾患に必要な投薬への支出も削減する (Williams 2008)。本研究においても、非服薬者では、歩行習慣により上記の疾患を予防することで、薬を服用しない生活を維持できたのではないかと考えられた。

本研究では、10 年間の特定健診、5 年間の医療費のデータを使用し分析することで長期的な視点から医療費への影響を定量的に評価した。国民健康保険被保険者の医療費が高騰する中で、本研究結果は、保健師が医療費削減効果を考慮し、保健指導や保健施策に活かすことができる。

本研究の限界は以下の通りである。第一に、選択バイアスの可能性であ

る。本研究は、定期的に特定健診を受診した者の医療費を分析している。2008年の特定健診の全国の受診率38.9%を考慮すると(厚生労働省2008)、定期的に健診を受けており、健康意識の高い集団であることを考慮する必要がある。第二に、分析データの限定である。本研究ではデータの収集の制約およびレセプトデータの記録の性質上、疾患別には分類していない。また、歯科レセプトは収集していない。特定の疾患と医療費の関連性については、さらなる研究が必要である。最後に、A市という限定した一地域で実施されたため、一般化するには考慮が必要である。

## 5. 結語

本研究は、10年間の生活習慣および健康状態がその後の医療費に与える影響を分析し、定量的に評価した。その結果、医療費を増加させる要因は、年齢、服薬の状況、20歳から10kg以上の体重増加、1日1時間以上の歩行習慣であることが明らかとなった。5年間の累積医療費を推定した結果、服薬がなく、歩行習慣のある者の医療費が最も低額であった。この研究の結果より、1日1時間以上歩くと、一般の人々の医療費が下がる可能性を示唆した。

### 1. 引用文献

- Amemiya T (1984). Tobit Models: A survey. *Journal of Econometric* 24,3-61
- Biener A, Cawley J, Meyerhoefer C (2017). The High and Rising Costs of Obesity to the US Health Care System. *J Gen Intern Med*, 32(Suppl 1), 6-8. doi:10.1007/s11606-016-3968-8
- Biener A, Cawley J, Meyerhoefer C (2018). The Impact of Obesity on Medical Care Costs and Labor Market Outcomes in the US. *Clin Chem*, 64(1), 108-117. doi:10.1373/clinchem.2017.272450
- Cawley J, Meyerhoefer C, Biener A et al (2015). Savings in Medical Expenditures Associated with Reductions in Body Mass Index Among US Adults with Obesity, by Diabetes Status. *Pharmacoeconomics*, 33(7), 707-722. doi:10.1007/s40273-014-0230-2
- Dalzell C, Nigam A, Juneau M et al (2014). Intensive lifestyle intervention improves cardiometabolic and exercise parameters in metabolically healthy obese and metabolically unhealthy obese individuals. *Can J Cardiol*, 30(4), 434-440. doi:10.1016/j.cjca.2013.11.033
- Diabetes Prevention Program Research G, Knowler WC, Fowler SE, Hamman R F et al (2009). 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet*, 374(9702), 1677-1686.

- doi:10.1016/S0140-6736(09)61457-4.
- Fujita K, Takahashi H, Miura C et al (2004). Walking and mortality in Japan: the Miyagi Cohort Study. *J Epidemiol*, 14 Suppl 1, S26-32. doi:10.2188/jea.14.s26
- Hakim AA, Curb JD, Petrovitch H et al (1999). Effects of walking on coronary heart disease in elderly men: the Honolulu Heart Program. *Circulation*, 100(1), 9-13.
- Hatziandreu EI, Koplan JP, Weinstein MC et al (1988). A cost-effectiveness analysis of exercise as a health promotion activity. *Am J Public Health*, 78(11), 1417-1421. doi:10.2105/ajph.78.11.1417
- Janiszewski PM, Ross R (2010). Effects of weight loss among metabolically healthy obese men and women. *Diabetes Care*, 33(9), 1957-1959. doi:10.2337/dc10-0547
- Janssen I (2012). Health care costs of physical inactivity in Canadian adults. *Appl Physiol Nutr Metab*, 37(4), 803-806. doi:10.1139/h2012-061
- Jones TF, Eaton CB (1994). Cost-benefit analysis of walking to prevent coronary heart disease. *Arch Fam Med*, 3(8), 703-710. doi:10.1001/archfam.3.8.703
- Kantartzis K, Machann J, Schick F et al (2011). Effects of a lifestyle intervention in metabolically benign and malign obesity. *Diabetologia*, 54(4), 864-868. doi:10.1007/s00125-010-2006-3
- Kato M, Goto A, Tanaka T et al (2013). Effects of walking on medical cost: A quantitative evaluation by simulation focusing on diabetes. *J Diabetes Investig*, 4(6), 667-672. doi:10.1111/jdi.12114
- Katzmarzyk PT, Gledhill N, Shephard RJ (2000). The economic burden of physical inactivity in Canada. *CMAJ*, 163(11), 1435-1440. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11192648>
- Kohro T, Furui Y, Mitsutake N et al (2008). The Japanese national health screening and intervention program aimed at preventing worsening of the metabolic syndrome. *Int Heart J*, 49(2), 193-203. doi:10.1536/ihj.49.193
- 厚生労働省(2008). 平成 20 年度特定健康診査・特定保健指導の実施状況. <https://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihoshho/iryouseido01/info03n.html> (最終閲覧日: 2020 年 11 月 5 日).
- 厚生労働省(2018) 平成 30 年度版 標準的な健診・保健指導プログラム. <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000194155.html> (最終閲覧日:2020 年 11 月 5 日).
- 厚生労働省 (2019) 令和元年度医療費の動向. <https://www.mhlw.go.jp/topics/medias/year/19/index.html> (最終閲覧日:2020 年 11 月 5 日).
- Kusunoki-Tsuji C, Araki SI, Kume S, et al (2018). Impact of obesity on annual medical expenditures and diabetes care in Japanese patients with type 2

- diabetes mellitus. *J Diabetes Investig*, 9(4), 776-781. doi:10.1111/jdi.12766
- Lin H, Zhang L, Zheng R et al (2017). The prevalence, metabolic risk and effects of lifestyle intervention for metabolically healthy obesity: a systematic review and meta-analysis: A PRISMA-compliant article. *Medicine (Baltimore)*, 96(47), e8838. doi:10.1097/MD.00000000000008838
- Mitra S, Findley PA, Sambamoorthi U (2009). Health care expenditures of living with a disability: total expenditures, out-of-pocket expenses, and burden, 1996 to 2004. *Arch Phys Med Rehabil*, 90(9), 1532-1540. doi:10.1016/j.apmr.2009.02.020
- Mok A, Khaw KT., Luben R et al (2019). Physical activity trajectories and mortality: population based cohort study. *BMJ*, 365, 12323. doi:10.1136/bmj.12323
- Murtagh EM, Murphy MH, Boone-Heinonen J. (2010). Walking: the first steps in cardiovascular disease prevention. *Curr Opin Cardiol*, 25(5), 490-496. doi:10.1097/HCO.0b013e32833ce972
- Nagai M, Kuriyama S, Kakizaki M et al (2011). Impact of walking on life expectancy and lifetime medical expenditure: the Ohsaki Cohort Study. *BMJ Open*, 1(2), e000240. doi:10.1136/bmjopen-2011-000240
- Nagai M, Kuriyama S, Kakizaki M et al (2012). Impact of obesity, overweight and underweight on life expectancy and lifetime medical expenditures: the Ohsaki Cohort Study. *BMJ Open*, 2(3). doi:10.1136/bmjopen-2012-000940
- Ohta Y, Kawano Y, Minami J et al (2015). Effects of daily walking on office, home and 24-h blood pressure in hypertensive patients. *Clin Exp Hypertens*, 37(5), 433-437. doi:10.3109/10641963.2015.1013115
- Oldridge NB (2008). Economic burden of physical inactivity: healthcare costs associated with cardiovascular disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 15(2), 130-139. doi:10.1097/HJR.0b013e3282f19d42
- 大分県国民健康保険団体連合会(2019).国保・後期・介護「KDB」でみる大分県令和元年度版,大分県.
- Ozieh MN, Bishu KG, Dismuke CE et al (2015). Trends in health care expenditure in U.S. adults with diabetes: 2002-2011. *Diabetes Care*, 38(10), 1844-1851. doi:10.2337/dc15-0369
- Pratt M, Macera CA, Wang G (2000). Higher direct medical costs associated with physical inactivity. *Phys Sportsmed*, 28(10), 63-70. doi:10.3810/psm.2000.10.1237
- Rondanelli M, Klersy C, Perna S et al (2015). Effects of two-months balanced diet in metabolically healthy obesity: lipid correlations with gender and BMI-related differences. *Lipids Health Dis*, 14, 139. doi:10.1186/s12944-015-0131-1

- Ruiz JR, Ortega FB, Labayen I (2013). A weight loss diet intervention has a similar beneficial effect on both metabolically abnormal obese and metabolically healthy but obese premenopausal women. *Ann Nutr Metab*, 62(3), 223-230. doi:10.1159/000345026
- Sairenchi T, Iso H, Yamagishi K et al. (2017). Impact and attribute of each obesity-related cardiovascular risk factor in combination with abdominal obesity on total health expenditures in adult Japanese National Health insurance beneficiaries: The Ibaraki Prefectural health study. *J Epidemiol*, 27(8), 354-359. doi:10.1016/j.je.2016.08.009
- Scarborough P, Bhatnagar P, Wickramasinghe KK et al (2011). The economic burden of ill health due to diet, physical inactivity, smoking, alcohol and obesity in the UK: an update to 2006-07 NHS costs. *J Public Health (Oxf)*, 33(4), 527-535. doi:10.1093/pubmed/fdr033
- Soares-Miranda L, Siscovick DS, Psaty BM et al (2016). Physical Activity and Risk of Coronary Heart Disease and Stroke in Older Adults: The Cardiovascular Health Study. *Circulation*, 133(2), 147-155. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018323
- Song HJ, Hwang J, Pi S, et al (2018). The impact of obesity and overweight on medical expenditures and disease incidence in Korea from 2002 to 2013. *PLoS One*, 13(5), e0197057. doi:10.1371/journal.pone.0197057
- Team, R. C. (2018). R : A language and environment for statistical computing . R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Retrieved from <https://www.R-project.org>
- Tsuji I, Takahashi K, Nishino Y et al (2003). Impact of walking upon medical care expenditure in Japan: the Ohsaki Cohort Study. *Int J Epidemiol*, 32(5), 809-814. doi:10.1093/ije/dyg189
- von Lengerke T, Hagenmeyer EG, Gothe H et al (2010). Excess health care costs of obesity in adults with diabetes mellitus: a claims data analysis. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*, 118(8), 496-504. doi:10.1055/s-0030-1253400
- Wang G, Pratt M, Macera CA et al (2004). Physical activity, cardiovascular disease, and medical expenditures in U.S. adults. *Ann Behav Med*, 28(2), 88-94. doi:10.1207/s15324796abm2802\_3
- Williams PT (2008). Reduced diabetic, hypertensive, and cholesterol medication use with walking. *Med Sci Sports Exerc*, 40(3), 433-443. doi:10.1249/MSS.0b013e31815f38f1
- Withrow D, Alter DA (2011). The economic burden of obesity worldwide: a systematic review of the direct costs of obesity. *Obes Rev*, 12(2), 131-141. doi:10.1111/j.1467-789X.2009.00712.x
- World Economic Forum (2011). The Global Economic Burden of Non



Communicable Diseases. Harvard School of Public Health  
Izumi Y, Tuji I, Ohkubo T et al (2001). Impact of smoking habit on medical care use and its costs- a prospective observation of National Health Insurance beneficiaries in Japan. *Int J Epidemiol*, 30(3), 616-621. doi:10.1093/ije/30.3.616

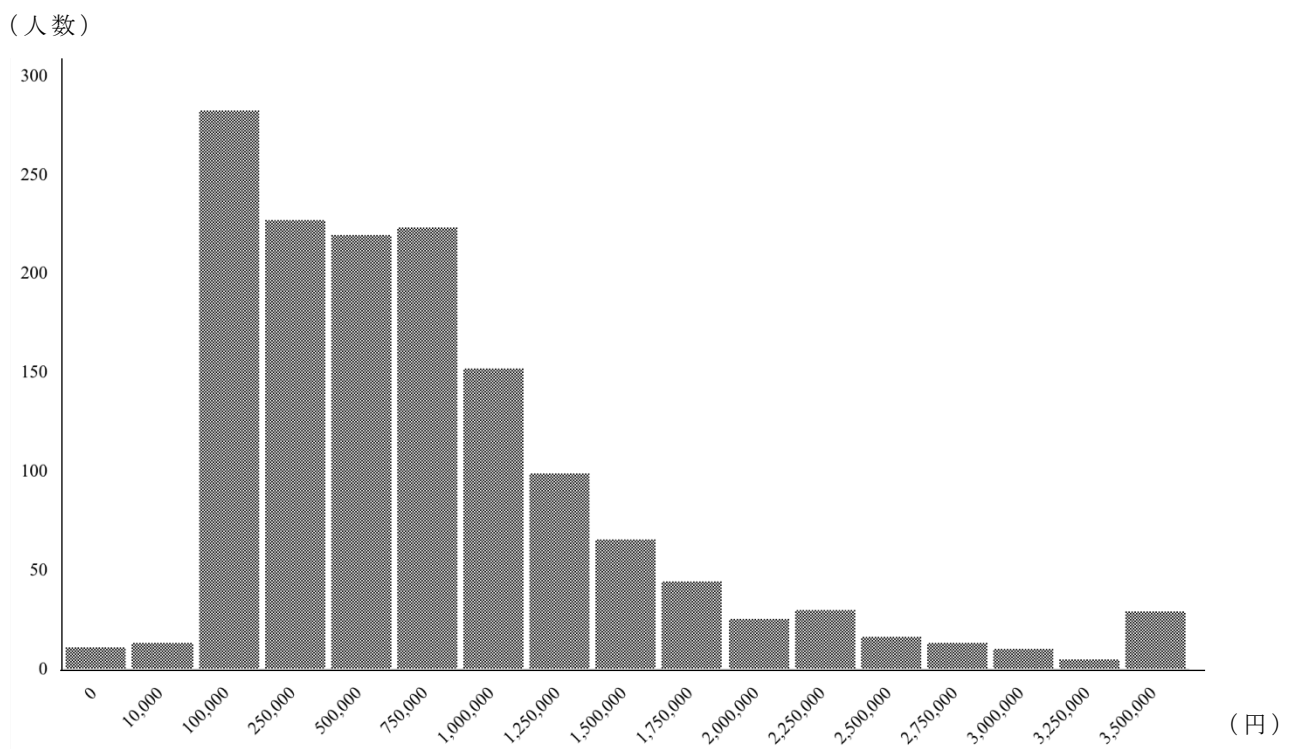


図 1 外来・調剤費の 5 年間の累積医療費の分布

表 1. 服薬状況別、腹囲比別の 2017 年度の対象者の特徴

	全体 (n=1,463)			薬あり (n=744)			薬なし (n=719)		
	腹囲比大	腹囲比小	P値	腹囲比大	腹囲比小	P値	腹囲比大	腹囲比小	P値
全体	424	29.0%		231	31.0%		193	26.8%	
年齢	64.33 ± 6.2	63.54 ± 5.7	0.022	64.75 ± 5.3	65.59 ± 4.7	0.037	66.09 ± 6.8	67.11 ± 6.3	0.071
男性	104	24.5%	0.002	66	28.6%	0.000	38	19.7%	0.002
腹囲 (cm)	87.44 ± 9.6	81.96 ± 9.2	0.000	89.7 ± 9.3	84.17 ± 9.1	0.000	84.73 ± 9.2	79.8 ± 8.8	0.000
BMI	23.63 ± 3.6	22.64 ± 3.3	0.000	24.37 ± 3.6	23.44 ± 3.4	0.001	22.74 ± 3.4	21.87 ± 3.1	0.002
収縮期血圧(mmHg)	128.5 ± 20.0	129 ± 18.0	0.630	131.4 ± 17.3	131 ± 16.8	0.762	125.5 ± 18.1	127.0 ± 19.0	0.189
拡張期血圧(mmHg)	75.3 ± 10.9	74.7 ± 10.7	0.301	76.5 ± 10.2	75.4 ± 10.8	0.171	73.9 ± 11.5	74.0 ± 11.0	0.940
中性脂肪 (mg/dl)	112.3 ± 59.8	110.1 ± 60.9	0.528	118.8 ± 61.1	117.7 ± 60.1	0.819	104.5 ± 57.3	102.7 ± 60.9	0.714
LDLコレステロール (mg/dl)	127.4 ± 30.2	125.7 ± 29.0	0.311	121 ± 28.0	117.9 ± 27.5	0.167	135.2 ± 31.0	133.3 ± 28.5	0.457
HDLコレステロール (mg/dl)	67.56 ± 16.6	66.87 ± 17.5	0.473	64.84 ± 15.4	64.25 ± 16.8	0.636	70.82 ± 17.4	69.42 ± 17.9	0.342
喫煙	33	7.8%	0.029	20	8.7%	0.463	13	6.7%	0.028
20歳からの体重増加	153	36.1%	0.022	99	42.9%	0.130	54	28.0%	0.213
定期的な運動習慣	180	42.5%	0.416	97	42.0%	0.216	83	43.0%	1.000
1日1時間の歩行	201	47.4%	0.683	111	48.1%	1.000	90	46.6%	0.582
遅い夕食	52	12.3%	0.657	29	12.6%	0.921	23	11.9%	0.719
朝食欠食	39	9.2%	0.865	26	11.3%	0.172	13	6.7%	0.289
毎日の飲酒習慣	72	17.0%	0.143	39	16.9%	0.419	33	17.1%	0.396
累積医療費 (円)	1,307,470	1,255,720	0.536	1,201,180	1,242,020	0.524	601,740	554,190	0.428

連続変数は平均値±SD、カテゴリ変数は (%) で表記。P値は、連続変数はWelch T検定、カテゴリ変数はχ<sup>2</sup>検定より算出

表 2. 5 年間の累積医療の Tobit 分析結果

従属変数	Model I				Model II			
	B	SE	95%CI	P値	B	SE	95%CI	P値
切片	6.872	0.391	6.11 to 7.64	< 0.001	7.567	0.372	6.84 to 8.30	< 0.001
年齢	0.066	0.006	0.05 to 0.08	< 0.001	0.048	0.006	0.04 to 0.06	< 0.001
性別	-0.164	0.087	-0.33 to 0.01	0.060	-0.159	0.082	-0.32 to 0.00	0.054
腹囲比	0.219	0.084	0.05 to 0.38	0.009	0.077	0.081	-0.08 to 0.23	0.340
累積医療費	0.235	0.090	0.06 to 0.41	0.009	-0.086	0.093	-0.27 to 0.10	0.355
2008年時の腹囲					1.028	0.074	0.88 to 1.17	< 0.001
服薬状況					0.241	0.085	0.07 to 0.41	0.005
20歳からの体重増加が10Kg以上					-0.210	0.071	-0.35 to -0.07	0.003
1日1時間の歩行習慣								
AIC	5219.73				4942.63			

表 3. 服薬状況別における 5 年間の累積医療の Tobit 分析結果

従属変数	独立変数	服薬者				非服薬者			
		B	SE	95%CI	P値	B	SE	95%CI	P値
累積医療費	切片	8.906	0.549	7.83 to 9.98	<0.001	7.377	0.520	6.36 to 8.40	<0.001
	年齢	0.039	0.009	0.02 to 0.06	0.000	0.054	0.009	0.04 to 0.07	0.000
	性別	0.009	0.100	-0.19 to 0.20	0.928	-0.336	0.134	-0.60 to -0.07	0.012
	腹囲比	0.102	0.093	-0.08 to 0.29	0.273	0.031	0.132	-0.23 to 0.29	0.817
	腹囲比	-0.135	0.104	-0.34 to 0.07	0.193	-0.095	0.163	-0.41 to 0.22	0.562
	高血圧薬の服用	0.007	0.094	-0.18 to 0.19	0.941				
	糖尿病薬の服用	0.485	0.124	0.24 to 0.73	0.000				
	脂質異常薬の服用	0.181	0.091	0.00 to 0.36	0.046				
	20歳からの体重増加が10Kg以上	0.272	0.096	0.08 to 0.46	0.005	0.2146	0.1446	-0.07 to 0.50	0.138
	1日1時間の歩行習慣	-0.110	0.085	-0.28 to 0.06	0.198	-0.3197	0.1134	-0.54 to -0.10	0.005
AIC		2254.854			2625.077				

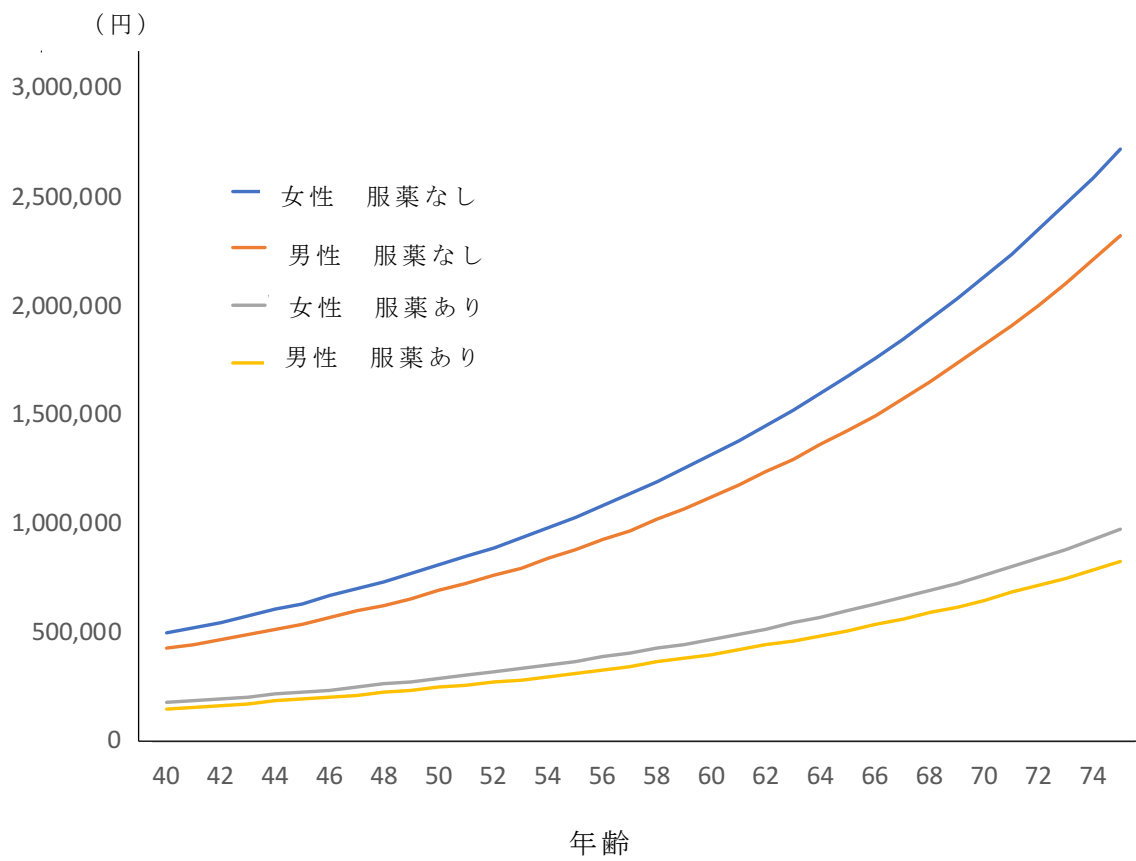


図 2 服薬の有無別における 5 年間の累積医療費の推定

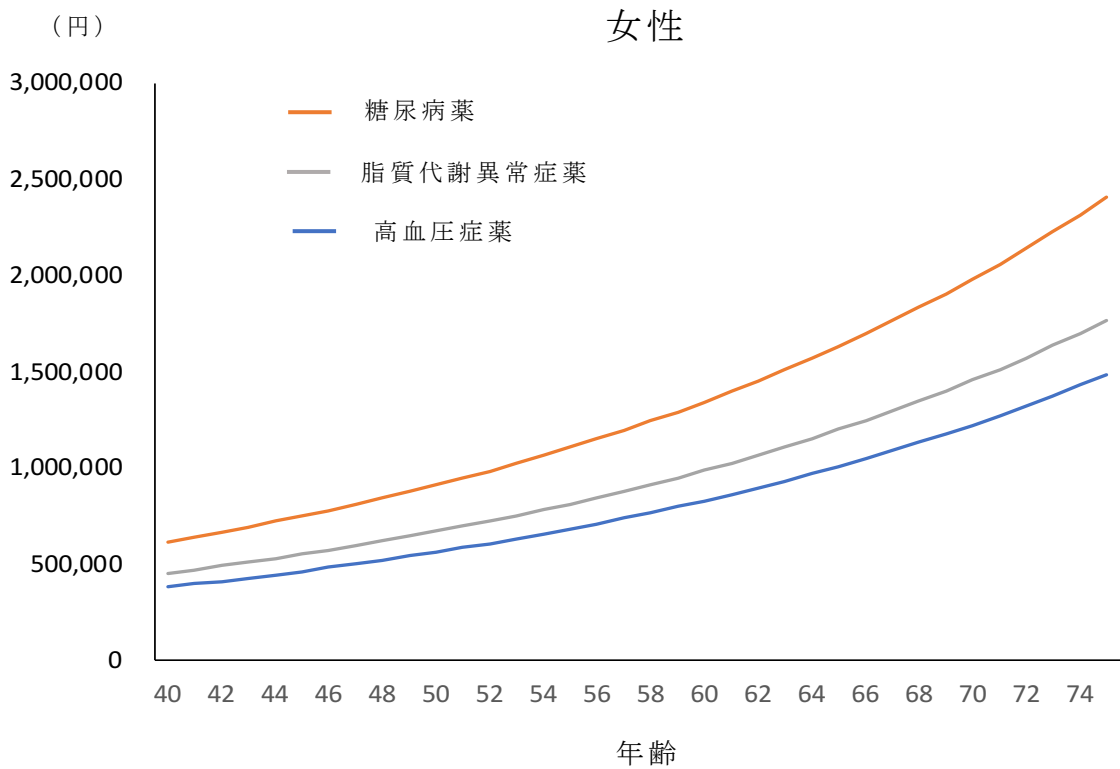
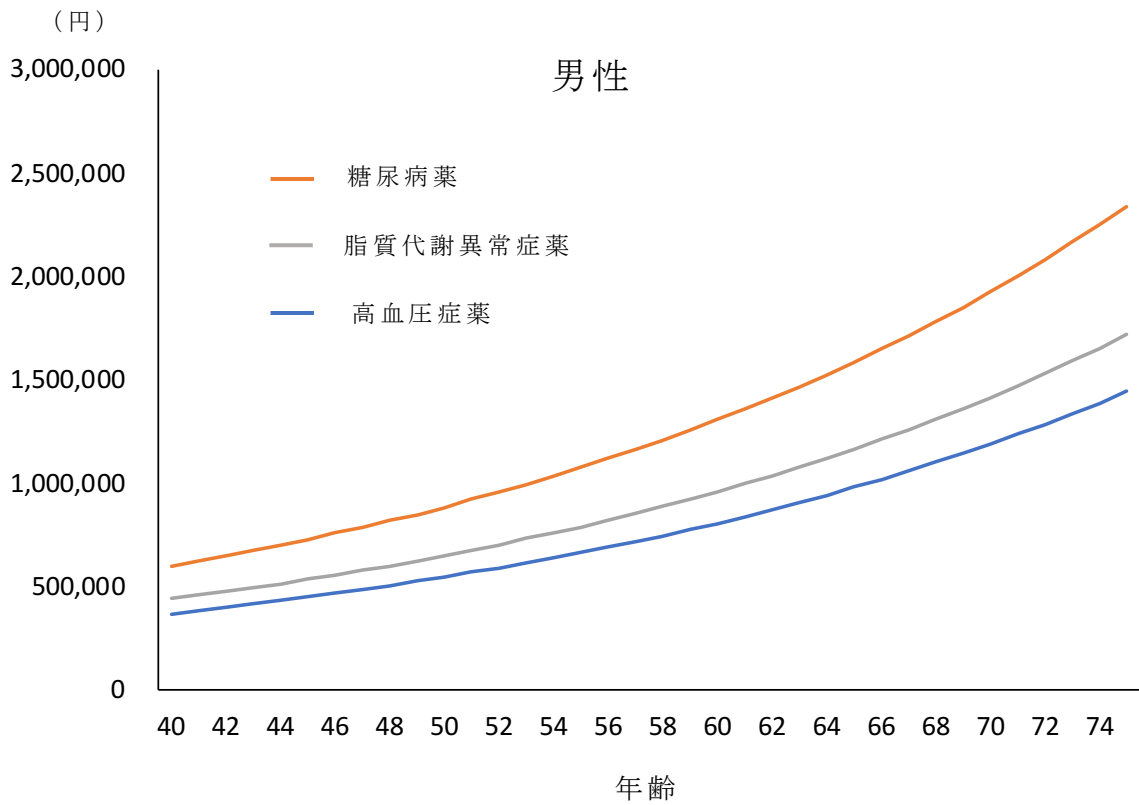


図 3 服薬の種類別の 5 年間の累積医療費の推定

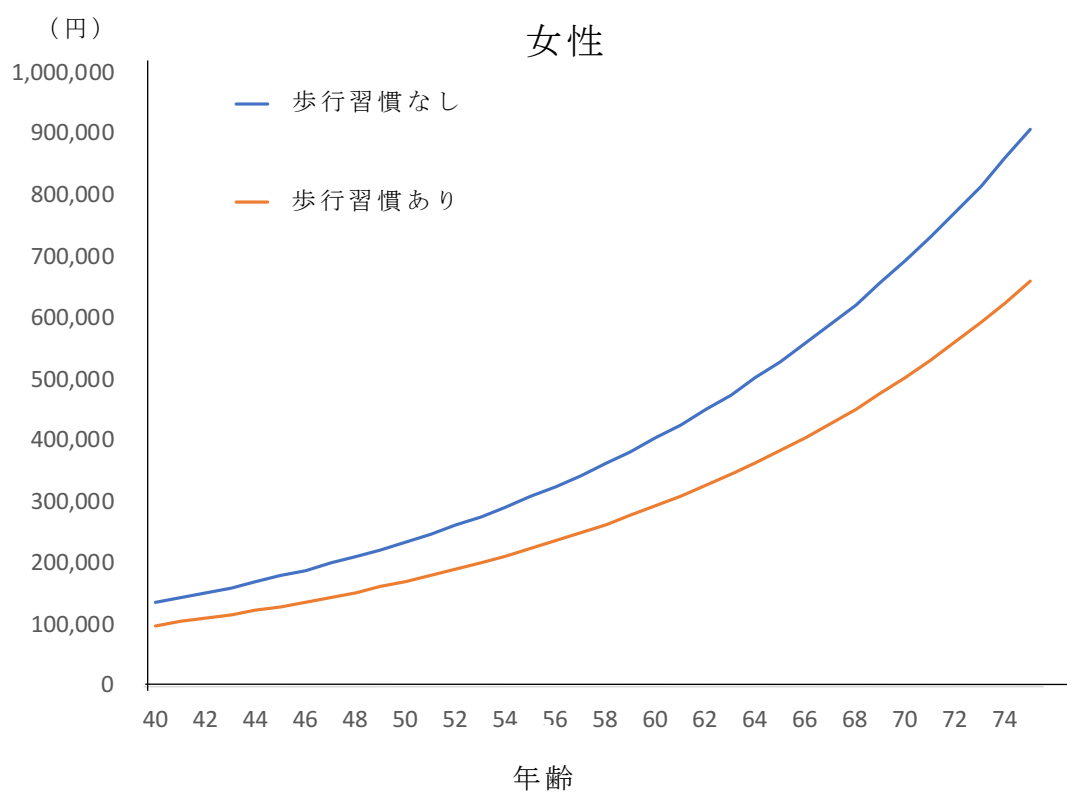
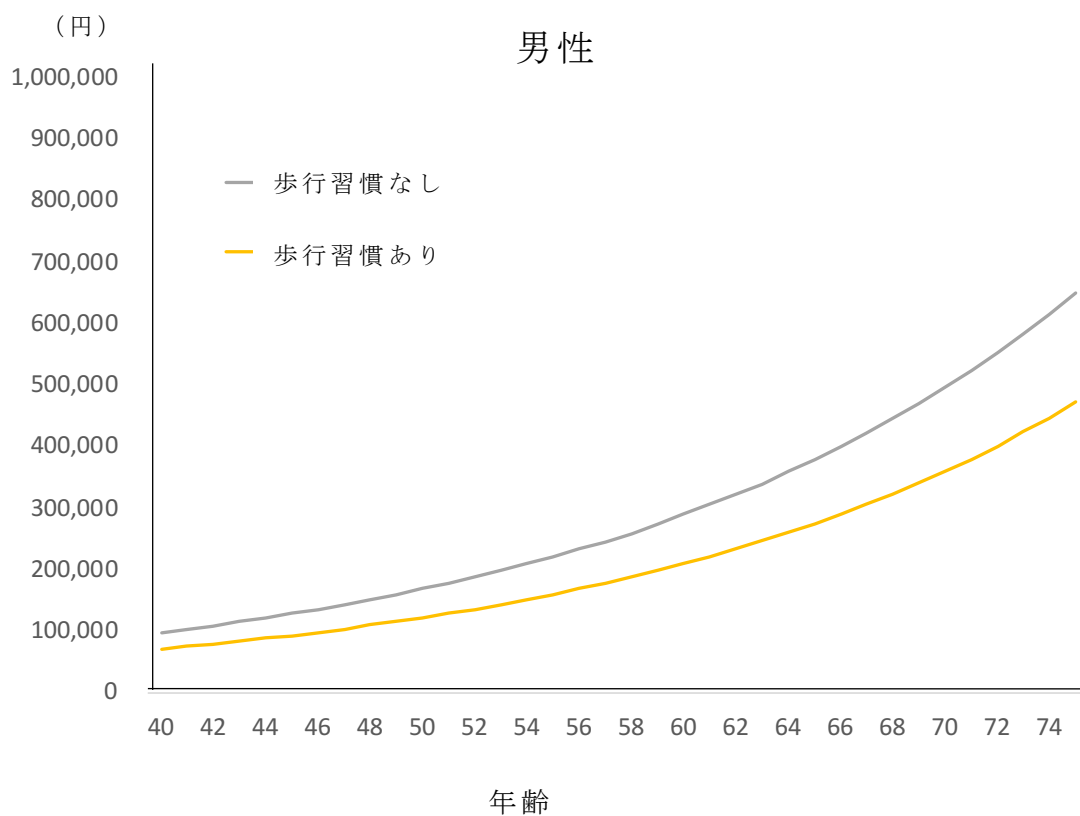


図 4 歩行習慣別の 5 年間の累積医療費の推定



## 第 5 章

### 総括

## 第5章 総括

本論文は、これまでに明らかになっていない特定健診・特定保健指導における長期的な変化及び医療費への影響に着目し、10年間の特定健診・特定保健指導の結果およびレセプトデータを用いて、医療費低減に影響を与える生活習慣および生活習慣病についての効果分析を実施した。

### 1. 各章の総括

第2章では、文献検討により、特定健診・特定保健指導の経年的効果および医療への影響について検討した。特定健診・特定保健指導の経年的効果に関する研究は、効果の評価は1年前後の論文が多く、半年間の保健指導を実施した後の改善効果を評価していた。また、本文献調査における全ての先行研究において、保健指導の参加者は、参加しなかった者と比較して体重、腹囲という体型に関して統計学的に有意な差が存在することが示されているが、因果関係を明らかにするものではない。収縮期血圧、拡張期血圧、中性脂肪、HDL コレステロール、LDL コレステロール、空腹時血糖、HbA1c に関して改善効果はあるものの、その効果の程度は先行研究により異なっていることが明らかになった。短期的な調査では、特に体重、腹囲では効果が示唆しているものの、課題として、長期的な特定健診・特定保健指導の効果の検証することが求められる。

第3章では、A市に住む健康的な一般住民を対象とし、10年間という長期的な生活習慣に着目し、特定健診・特定保健指導による生活習慣の変化や体型の変化が生活習慣病のリスク因子にどのように影響するか実態を明らかにした。その結果、10年間で男女ともに体重は減少した一方で、腹囲は増加傾向を示した。腹囲の増加と生活習慣との関連は認められなかったが、腹囲が増加すると脂質代謝に関連する検査値は増加することを示した。腹囲の増減の変化は、加齢と複合的な生活習慣の重なったものの影響と考えられ、加齢とともに腹囲が増加することを考慮した生活習慣病の予防対策を行うことの重要性を明らかにした。

第4章では、10年間の生活習慣および健康状態がその後の医療費に与える影響を分析し、定量的に評価した。その結果、医療費を増加させる要因は、年齢、服薬の状況、20歳からの10kg以上の体重増加、1日1時間以上の歩行習慣と関連していることが明らかになった。さらに、5年間の累

積医療費を推定した結果、1日1時間以上の歩行習慣があり、服薬がない者の医療費が最も低額となった。1日1時間以上の歩行は、一般的な人々の医療費を抑制する可能性があることを示唆した。

## 2. 本研究の成果

本研究を通じて、特定健診・特定保健指導における長期的な変化として、加齢とともに腹囲が増加することが明らかにした。医療費の視点では、1日1時間の歩行は、医療費を抑制する効果について明らかにした。これらの視点は、保健師が行う地域保健活動において効果的な保健指導や施策を立てる上での重要なエビデンスとなると考えられる。本研究は、特定健診のあり方を見直し、より効果的な保健指導への改善のために活用できると考える。

## 3. 本研究の限界と今後の課題

本研究では、特定健診・特定保健指導の結果およびレセプトのデータ上の限界がある。長期的な生活習慣の変化について、特定健診・特定保健指導で使用されている「標準的な質問票」を使用した。回答は「はい」、「いいえ」の2択であるため、各生活習慣の詳細な内容については不明である。今後は、生活習慣の傾向を2択ではなく、複数選択を取り入れ、定量的な評価が可能な質問紙に改善することで、生活習慣の影響をより定量化できる指標を用いての分析が必要である。

加えて、現行のレセプトデータは、傷病ごとの医療費を算出することはできない。そのため、本研究では外来に関わる全ての医療費を算出したため、生活習慣病に関係した医療費の分析はできていない。生活習慣病の医療費適正化を考える上で、今後、傷病ごとに算出し分析するデータの取得とその分析方法を考えていくことも必要である。

最後に、特定の市の健診データを対象とした。住民の特性に伴う偏りが生じている可能性がある。また、国保被保険者の健診結果の分析であるため、国保以外の全住民を対象とした場合は同様の結果が得られるかどうかは不明である。今後、今回得られた知見と生活習慣病の罹患率などの疾病統計などを用いて、他の地域および国保以外の者に対しての検証も必要である。

しかしながら、本研究は、市町村において保健師が地域保健活動をする対象者は国保被保険者であることを考慮すると、今回の研究意義は大きいと考える。

## 要旨

## 特定健康診査・特定保健指導における医療費抑制効果分析

【目的】生活習慣病の予防および医療費の適正化を図る目的に 2008 年に特定健康診査・特定保健指導が導入された。この制度において、生活習慣病の予防可能な対象者を健診で早期に発見し、さらに、その対象者に対して、生活習慣改善に向けて行われる保健師の保健指導に重点が置かれ、短期的に効果があることは明らかになっている。本研究では、A 市における国民健康保険加入者の特定健康診査および医療費のデータを用いて、特定健康診査・特定保健指導における健診結果および生活習慣の長期的変化に着目し、医療費に与える影響を定量的に明らかにすることを目的とした。

【研究 1】特定健診・特定保健指導に関する経年的な効果について着目し、特定健診・特定保健指導に関する研究の動向と課題を明らかにするために文献検討を実施した。特定健診・特定保健指導の経年的効果に関する研究は、1 年前後の短い調査期間の研究が多く、短期的な効果として、体重、腹囲の減少効果があることが示されており、その他のメタボリックシンドロームのリスク要因の効果は文献より異なり、長期的な特定健診・特定保健指導の効果について明らかになっていなかった。

【研究 2】A 市に住む服薬をしていない健康的な一般住民 745 人を対象とし、2008 年から 2017 年の 10 年における生活習慣の変化や体型の変化が生活習慣病へのリスク因子にどのように影響するのか一般化線形モデルを用いて実態を明らかにした。10 年間に於いて男女ともに体重は減少し、腹囲は増加傾向を示した。また、腹囲の増加と生活習慣との関連は認められなかったが、腹囲が増加すると脂質代謝に関連する検査値は増加することを示した。加齢とともに腹囲が増加することを考慮した生活習慣病の予防対策の重要性が明らかとなった。

【研究 3】10 年間の生活習慣および健康状態がその後の医療費に与える影響について Tobit 分析により評価した。その結果、医療費を増加させる要因は、年齢、服薬の状況、20 歳の時の体重より 10kg 以上の増加があることが明らかとなった。一方、医療費を抑制する要因は、1 日 1 時間以上の歩行習慣であることが明らかとなった。さらに、累積医療費を推定すると、服薬がなく、歩行習慣のある者の医療費が最も低額になることを明らかにした。

【結論】特定健診・特定保健指導における 10 年間という長期的な経過変化の分析において、加齢とともに体重は減少し、腹囲は増加する傾向にあることが明らかとなった。また、10 年間の特定健診・特定保健指導の医療費へ与える影響について、特に 1 日 1 時間の歩行は医療費抑制の効果が高いことが明らかとなった。これらの結果より、保健指導の実施により医療費抑制効果の可能性が示唆された。

**Longitudinal analyses of medical care expenditure with adjustment of lifestyle habits and medication in a specific health check and its guidance.**

**Abstract**

In 2008, specific health checkups and specific health guidance were introduced, for preventing lifestyle-related diseases and optimizing medical expenses. In this system, it has been clarified that has a short-term lifestyle-related improving effect, but a long-term effect has not been clarified. This study focused on the longitudinal impact on medical expenditure effects in a specific health check and its guidance. I conducted a longitudinal analyses of medical care expenditure with adjustment of lifestyle habits and medication in a specific health check and its guidance using the specific health check and medical expenditure data of residents of a city who were registered in the National Health Insurance in 2008. The first study aimed to analyze the relationship between changes in waist circumference (WC) due to long-term lifestyle and changes in metabolic risk factors in the middle-aged and elderly people. The results showed that body weight decreased and WC increased in both men and women during the 10-year period. Although there was no relationship between the increase in WC and lifestyle habits, the results showed that laboratory values related to lipid metabolism increased as WC increased. This study suggested the importance of considering lifestyle-related disease prevention with an awareness that waist circumference increases with age. The second study aimed to analyze the impact of lifestyle and medication status on medical expenditure. The results showed that age, medication for lifestyle-related disease, and weight gain from 20 years of age are likely to be associated with higher health care expenditure in general population. Moreover, it was suggested that walking over one hour a day was associated with lower health care costs in the general population.

## 発表論文一覧

1 . Haruko Ono, Kotomi Akahoshi, Michiaki Kai (2020). The Trends of Medical Care Expenditure with Adjustment of Lifestyle Habits and Medication; 10-Year Retrospective Follow-Up Study. *Int J Environ Res Public Health* 17(24), 9546; doi:10.3390/ijerph17249546

## 謝辞

大分県立看護科学大学にて、博士論文に取り組み、ここにその成果をまとめることができましたことをご報告申し上げますと共に厚くお礼申し上げます。

本研究を実施するにあたり、研究のご理解とご支援を賜りました自治体の皆様に心よりお礼申し上げます。

研究全般を通じて長い間ご指導いただきました大分県立看護科学大学教授 赤星琴美先生、教授 甲斐倫明先生に深く感謝申し上げます。長い間、辛抱強く見守っていただきながら昼夜を問わず指導にお時間を割いていただくなど本研究の完成にご尽力を賜りました。先生方のご指導なくしては博士論文の完成に至らなかったと実感しております。

また、大分県立看護科学大学教授 福田広美先生、教授 佐伯圭一郎先生、准教授 吉村匠平先生には、とても丁寧なご助言を頂き、本研究論文はより洗練され、看護研究としての意義や価値を高めることができました。審査開始から修了までご支援を賜りましたこと深謝申し上げます。

さらに、本研究を進めていくにあたり、終始温かく支えて励ましてくださった大分県立看護科学大学の教職員の皆様、地域看護学研究室の先生方にとっても感謝しております。

最後になりましたが、絶えず応援をしてくれた家族に感謝の言葉を贈りたいと思います。