

令和 6 年度さいたま市地域医療研究費補助事業報告書

研究題目:

新型コロナウイルス感染症パンデミック前後での、さいたま市の健診データから見た
市民の健康状態の変化

研究代表者: 酒井 直 南中丸クリニック

共同研究者: 中山桂司 中山クリニック
里村 元 里村医院
平井啓之 自治医科大学附属さいたま医療センター 腎臓内科
森田美路子 森田クリニック
矢内克典 自治医科大学附属さいたま医療センター 腎臓内科

協力研究データサイエンティスト:

佐々木 厚滋 株式会社アゼスト
鹿内 拓 株式会社アゼスト
張 志願 株式会社アゼスト

目次

1. 研究の概要	4
2. 本研究計画の意図	7
3. COVID-19 パンデミックの経過	9
4. 解析の方法	13
5. 結果	
1) 解析対象	15
2) ベースライン特性	16
3) 受診件数の推移と受診控え	16
4) 有病率	19
5) 検査・測定項目	22
6) 生活習慣の変化	24
① 全体	24
② 定期的な運動習慣	25
③ 朝食の欠食	26
④ アルコールの摂取頻度	27
⑤ 喫煙	28
⑥ 睡眠による十分な休養	29
7) 腎機能	
① 時間平均	30
② 慢性腎臓病ステージ	31
③ eGFR 低下速度と関連因子	33
④ Rapid decliner と関連因子	37
6. 考察	40
7. 謝辞	44
8. 引用文献	44
9. 付表	

用語の略記

ACE-2	angiotensin-converting enzyme 2
AKI	acute kidney injury 急性腎障害
BMI	body mass index
CKD	chronic kidney disease 慢性腎臓病
COVID-19	Coronavirus Disease 2019 新型コロナウイルス感染症
eGFR	estimated glomerular filtration rate 推算糸球体濾過量
KNIME	Konstanz Information Miner
RD	rapid decliner
SARS-CoV2	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 重症急性呼吸器症候群コロナウイルス 2
WHO	World Health Organization 世界保健機関
国保	国民健康保険
特定健診	特定健康診査
後期健診	後期高齢者健康診査

1.研究の概要

【目的】 COVID-19 パンデミック期間の健診データから市民の健康状態の変化を知る。

【対象とデザイン】対象は 2018～2022 年度の 5 年間にさいたま市で行った国保特定健康診査（特定健診）受診者 119,920 人、のべ 308,985 回と後期高齢者健康診査（後期健診）受診者 86,357 人、のべ 233,966 回のデータセット（206,277 人、のべ 542,951 回）を用いた横断研究。

【方法】特定健診と後期健診のそれぞれについて、5 年間を第 1 期（2018～2019 年度；コロナ前）、第 2 期（2020～2021 年度；従来株・デルタ株）、第 3 期（2022 年度；オミクロン株）に分け、受診者数・身体測定・生化学検査・質問票への回答を調査分析した。統計解析は t 検定とコーエンの d 値を用いて有意なかつ大きな変化のあった項目を探索し、関連因子について線形およびロジスティック解析を行った。統計解析は KNIME（ドイツ・コンスタンツ大学）、および STATA15（株式会社ライトストーン社）を用いて行った。有意水準は 0.05 とした。

【結果】

1. 受診控え：特定健診の受診者数は 2019 年度 66,805 人から 2020 年度 55,449 人と 17.0%減少、後期健診ではそれぞれ 48,018 人から 44,243 人と 7.9%減少であった。2022 年に後期健診は 49,349 人と回復したが、特定健診では 58,994 人と以前の水準に回復しなかった。受診者数が大きく減ったのは 5 年間で 1～2 回受診した群で、毎年受診者は特定健診 20,806 人（17.4%）、後期健診 14,228 人（16.6%）あった。
2. 疾患有病率：第 1 期と第 2～3 期で有病率を比較すると、自己申告による心血管疾患は 1,621 人（1.2%）から 4,717 人（2.7%）に、脳卒中は 2,995 人（2.2%）から 8,797 人（5.1%）に、慢性腎臓病は 317 人（0.24%）から 841 人（0.48%）に、いずれも有意に増加していた。
3. 検査測定項目：第 1 期と第 2～3 期で検査測定項目を比較すると、特定健診では体重、腹囲、BMI 30kg/m² 以上の有病率、収縮期血圧、拡張期血圧、HDL コレステロール、空腹時血糖、クレアチニン、尿酸、AST、ALT は男女とも有意に上昇していた。LDL コレステロール、eGFR、尿蛋白、γGTP は男女とも有意に低下していた。後期健診では、腹囲と BMI は女性では変わりなく男性では有意に上昇した以外は、同様の結果であった。特定健診、後期健診とも効果量 d が最も大きかったのは eGFR であった（特定健診 0.199、後期健診 0.257）。
4. 生活習慣：全体で見ると、定期的運動習慣、アルコール摂取頻度、喫煙は有意に減り、朝食の欠食と睡眠による十分な休養は増えていた。年代別・性別にみると各群の変化は多様で、定期的な運動習慣は若年者では増加し、高齢者では減少していた。朝食の欠食は全年代で男女とも増加した。アルコールの摂取頻度は男性では毎日飲

むが全年代で減り、女性では55歳で有意に増加していた。喫煙は男女とも55歳未満でのみ有意に減少した。

5. 腎機能:

- 1) 時間平均: eGFR を時間平均で比較したところ、第1期に比べて第2期はどの月も平行移動するような形で低下し、第3期はさらに低下していた。
- 2) 慢性腎臓病 (CKD) ステージ: CKD ステージ分類でみると、年度ごとに3期以上の有病率は増加していた。
- 3) eGFR 低下速度: 前年度からの eGFR の低下速度を平均±標準誤差でみると、特定健診 2019 年度 0.11 ± 6.0 、2020 年 3.31 ± 6.2 、2021 年度 0.73 ± 5.6 、2022 年度 1.5 ± 5.5 mL/min/1.73m²/年で、後期健診 2019 年度 0.39 ± 5.90 、2020 年 3.05 ± 6.02 、2021 年度 0.87 ± 5.55 、2022 年度 1.45 ± 5.44 mL/min/1.73m²/年といずれも 2022 年度に悪化していたが、2020 年4月から大宮医師会メディカルセンターの、また 2022 年9月から浦和医師会メディカルセンターのクレアチニン検査法が変更になった影響があると考えられ、大宮地区では 2020 年度の eGFR 低下が他の地区に比べて大きかった。しかしながら、いずれの地域においても 2020 年度以降はベースラインに比べて eGFR の低下は有意に大きかった。検査法の変更のなかった浦和・与野・岩槻地区で多変量線形解析を行うと、2022 年度の eGFR 低下に関連する因子を探索すると、特定健診では心血管疾患の既往、脳卒中の既往、収縮期血圧、空腹時血糖、尿蛋白は eGFR 悪化に促進的な関連因子であるのに対して、定期的な運動習慣は抑制的な関連因子であった。後期健診では心血管疾患の既往、収縮期血圧、尿蛋白が促進的な関連因子であり、定期的な運動は抑制的な関連因子であった。
- 4) Rapid decliner (RD): 前年度から 5mL/min/1.73m² 以上低下する場合を RD と定義すると、RD 有病率は特定健診 2019 年度 18.0%、2020 年度 37.0%、2021 年度 19.1%、2022 年度 23.4%、後期健診 2019 年度 18.6%、2020 年度 34.2%、2021 年度 19.2%、2022 年度 22.8%といずれも 2020 年に大きく増加した。しかしながらこれも検査法の変更が大きく影響していると考えられたため、変更のなかった 2019 年度の RD と、2021 年度の RD を目的変数、2018 年度の項目を説明変数として多変量ロジスティック解析を行った。特定健診では心血管疾患の既往、脳梗塞の既往はいずれも有意な因子とはならず、朝食の欠食、喫煙、尿蛋白は有意な促進的な関連因子で、脂質異常治療薬使用、定期的な運動習慣、睡眠による十分な休息は有意な抑制的な有意な関連因子であった。後期健診でも心血管疾患の既往、脳卒中の既往は有意とならず、喫煙、尿蛋白、収縮期血圧は有意な促進的な関連因子であり、定期的な運動習慣、睡眠による十分な休息は有意な抑制的な関連因子であった。

【考察】2020～2022 年度にかけたコロナ禍中に市民の生活習慣は改善したものと悪化した

ものがあり性別年代により多様だった。質問票回答のため確定的ではないが、この期間は心血管疾患、脳卒中が大きく増加した可能性あり、腎機能も低下した。横断研究であり因果関係をいえないこと、健診データに COVID-19 に直接関連する項目を含まないため COVID-19 の直接の影響を知ることができなかったことは本研究の限界である。それにもかかわらず、2020 年度の心血管疾患や脳卒中の増加は COVID-19 による血栓症の合併や行動制限による身体活動の低下による血栓症の発症が背景にある可能性がある。腎機能低下に促進的・抑制的である因子の多くも生活習慣病に関連する因子であり、強い行動制限とこれらの悪化が結びつく可能性は否定できない。禁煙に加えて、定期的な運動習慣、朝食をとることは日常から、また強い行動制限を伴う時期にも市民に勧奨することが望ましいと考えられる。

2. 本研究の計画の意図

背景

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は重症急性呼吸器症候群コロナウイルス 2（SARS-CoV2）による感染症である。COVID-19 の世界的な流行（COVID-19 パンデミック）に伴う緊急事態宣言は、私たちの生命や生活に多大な影響を及ぼした。COVID-19 の病態生理や治療法など疾患に関する論文はすでに多数発表されているが、COVID-19 パンデミックと健康格差に関する論文は乏しく、レターやオピニオンがほとんどであり、科学的なエビデンスに基づく分析が不足している。しかし、過去の感染症の流行では社会的・経済的に厳しい状況にある者ほど感染や死亡リスクが高まるという健康格差が明らかになっている。COVID-19 パンデミックでも、リモートワークができない仕事についている人や、窓口負担額を心配して受診を控える人など、社会的に不利な立場にある人の健康状態が悪化する可能性が高いと考えられる。さらに、強い行動制限によって生じた生活の変化により、運動不足やストレス、食生活の乱れなどが健康状態に影響を与える可能性もある。

目的

本研究は、国内最初の COVID-19 パンデミックによる緊急事態宣言の発令から全面解除までの約 3 年間に外出自粛やテレワークなどの生活様式変化が、地域住民の健康にどのような影響を与えたかをさいたま市健診データを用いて詳細に分析するものである。

本研究では、さいたま市健診データを利用して、COVID-19 パンデミック期間中の住民の健診状況、体重、血圧、血糖、血中脂質などの健康指標の変化を追跡し、性別、年齢などの属性や、生活習慣やストレスレベルなどの問診への回答データとの関連性を検討する。

この期間において、日本での海外のように強制力を持つロックダウンは行われなかったが、仕事や学校、趣味などで従来と異なる環境に適応しなければならないストレスが生じた。海外の研究では、ロックダウンが長期にわたり、メンタルヘル스에悪影響を与えた結果、肥満、間食、アルコール消費が増加し、肥満や慢性疾患のリスクが高まったという報告がある。

研究の独自性と特色

このような健康状態の変化を健康診断のビックデータから研究した論文は、国内外と

ものに少ない。日本での、どのような傾向がどの程度現れたのか、また、どのような要因が関係しているのか、客観的なデータに基づいて分析することは、国内でのまだ先行例ない先駆的な試みであると言える。

さらに、海外の報告と比較することで、日本および知府独自の傾向や課題を明らかにできる。また、パンデミック期間中における健診受診の動向や健康情報の伝達方法などについても検討し、地域医療の改善に資する知見を提供したい。

3. COVID-19 パンデミックの経過

最初に、日本、埼玉県、およびさいたま市における COVID-19 パンデミックの経過について概略する。参考として図 1 に埼玉県の COVID-19 パンデミックの経過を示す。

2019 年 12 月 30 日に中国武漢市における原因不明のウイルス性肺炎について武漢市当局が発表した。

2020 年 1 月 6 日に COVID-19 についての厚労省のリリースが発表された。1 月 15 日に国内で初の新型コロナウイルス感染症患者が確認され、1 月 30 日に WHO は「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態（PHEIC）を宣言した。政府はこの日に新型コロナウイルス感染症対策本部を設置し、2 月 3 日にはクルーズ船「ダイヤモンド・プリンセス号」の検疫が開始された。2 月 26 日に政府は全国規模のイベントの中止・延期・規模縮小等の対応要請と、小学校・中学校・高等学校について 3 月 2 日からの冬休みまでの臨時休校を要請した。3 月 28 日には「新型コロナウイルス感染症対策の基本的対処方針」が決定された。

4 月 7 日に緊急事態宣言の発令があり（5 月 25 日に解除）、5 月に大宮医師会で迅速 PCR 検査を行う PCR センターを立ち上げる。7 月 22 日に Goto トラベルキャンペーン開始、23 日には東京オリンピックが開催された。8 月より大宮医師会ではさいたま市との直接契約で PCR 検査を施行している

9 月 19 日には催しものの開催制限を条件付きで緩和した。12 月 8 日には英国で新型コロナウイルスワクチンの一般住民接種が始まった。12 月 14 日に Goto トラベル事業の全国一時停止があり、12 月 25 日に空港検疫で新たな変異株が確認されたことを契機に 26 日から全世界の外国人新規入国を禁止した。

2021 年に入り、1 月 8 日より緊急事態宣言を発出。2 月 14 日ファイザー社ワクチンの薬事承認があり、2 月 17 日より医療従事者に対する先行接種が開始された。3 月 21 日に緊急事態宣言が全面解除された。4 月 10 日に国内累積感染者数は 50 万人を超え、埼玉県では 4 月 20 日よりまん延防止等重点措置の発令があった。4 月 12 日より高齢者のワクチン接種が開始となり、さいたま市ではクリニック等による住民対象の接種が 5 月 17 日より開始された。この時点で接種施行を申し出た施設は 388 施設であった。

対象者は年齢の高い層から順に拡大され、さいたま市では約 120 万人が対象人口とされた。5 月 21 日にモデルナ社ワクチンが高齢者対象に薬事承認され、6 月 1 日にはファイザー社ワクチンの接種対象者がそれまでの 16 歳以上から 12 歳以上に拡大された。一般住民接種が開始され、ワクチン接種による副反応として若年者を中心に心筋炎や注射側の上肢の浮腫がおこることも報告された。

8 月 3 日にはモデルナ社ワクチンも接種対象が 12 歳以上に拡大された。8 月 6 日に日本の感染者は 100 万人を超えた。このころマスクミで子供を育てる親世代の COVID-19 による死亡が報道された。10 月になると接種率も上がり、12 月 1 日に 3 回目の接種も開始され

た。

2022年1月にファイザー社の5～11歳用ワクチンが薬事承認となった。この時期に、ワクチン接種、治療法の改善、オミクロン株への変異などにより重症化率と死亡率は劇的に低下した。(図2 および表1) 一方ではマスク着用率など感染防止策順守の低下、社会活動の活発化、エスケープによる株変異などにより感染者数・死者数は増加した。5月に4回目接種開始。7月14日日本の感染者数は1000万人を超えた。9月6日、さいたま市から12歳以上の住民の3回接種率は70%を超えたと発表された。

2023年5月5日にWHOは「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態の宣言」を終了すると発表。2024年3月31日にワクチン接種の全額公費負担を終了した。

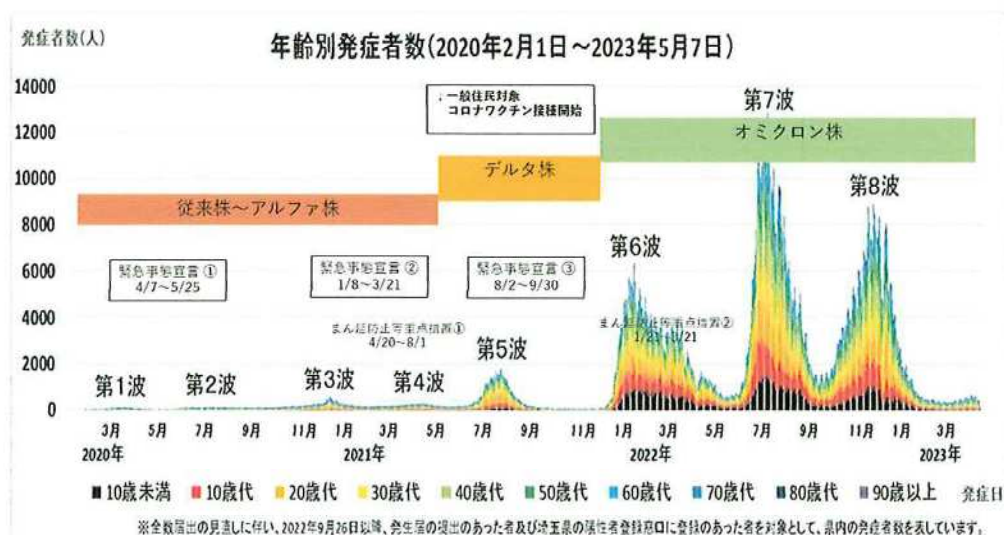


図1 埼玉県における COVID-19 パンデミックの経過

2023年5月7日以前の COVID-19 (新型コロナウイルス感染症) の流行情報 - 埼玉県

(<https://www.pref.saitama.lg.jp/b0714/surveillance/covid-19.html> (2025年1月1日ダウンロード) より
改変加筆。緊急事態宣言は埼玉県、まん延防止等重点措置はさいたま市の発令期間を示す。

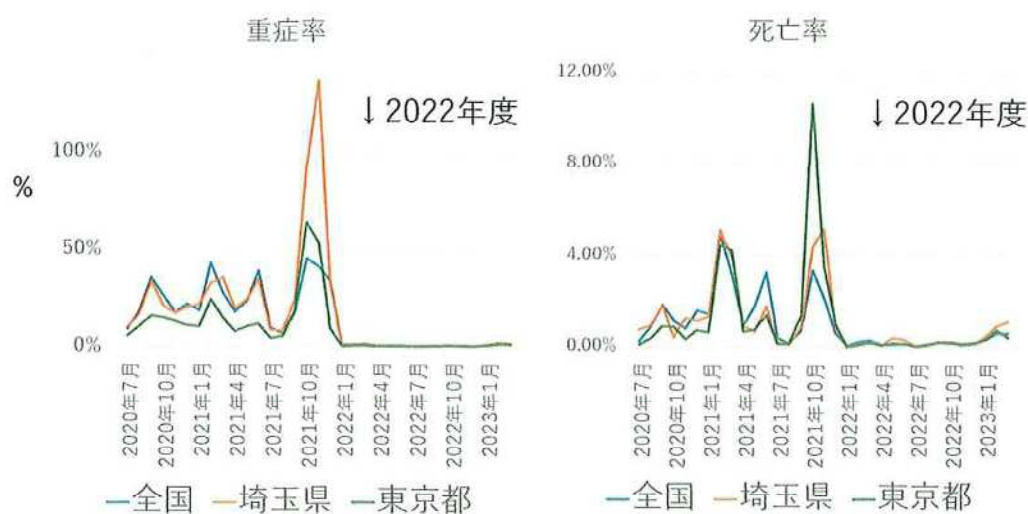


図2 新型コロナウイルス感染症の月ごと重症率および死亡率の推移

厚生労働省オープンデータをダウンロードして月ごとに新規陽性者数、重症者数、死亡者数を集計した。重症率は重症者数/新規陽性者数、死亡率は死亡者数/新規陽性者数として計算した。

表1 新型コロナウイルス感染症の年度ごと重症率および死亡率の推移

		2020年度	2021年度	2022年度
新規発症数* n (%)	全国	454,524	6,046,972	26,872,240
	埼玉	31,696	395,523	1,369,406
	東京	114,761	1,129,546	3,087,539
重症者数, n (%)**	全国	102,390 (22.5)	229,394 (3.8)	109,296 (0.4)
	埼玉	7,426 (23.4)	15,322 (3.9)	5,733 (0.4)
	東京	14,422 (12.6)	25,512 (2.3)	7,252 (0.4)
死亡者数, n (%)***	全国	8,193 (1.80)	19,032 (0.31)	45,728 (0.17)
	埼玉	635 (2.00)	687 (0.17)	2,580 (0.19)
	東京	1,445 (1.26)	2,399 (0.21)	3,892 (0.13)

*厚労省ホームページオープンデータからダウンロードし、2020年度は7月から9月、2021年度は4月から12か月、2022年度は4月から12か月で計算した。

重症者数/新規陽性者数、*死亡者数/新規陽性者数

以上から、2018～2019 年度を第 1 期（コロナ前）、2020～2021 年度を第 2 期、2022 年度を第 3 期と分け、第 1 期をコロナ前、第 2～3 期をコロナ禍中と考え分析を行った。

コロナ禍中の 3 年間は、重症肺炎と血栓症の多発した従来株優位の中で治療法は暗中模索の時期で、予防のためのソーシャルディスタンスを保つために強い行動制限が求められた 2020 年、新型コロナワクチン接種が開始されデルタ株優位へ移行した 2021 年、重症率、死亡率の低下とともに社会活動が活発化し、病変の首座が咽頭・鼻腔であるオミクロン株優位に移行していった 2022 年と考えて解析・考察した。

表 2 本研究での期間の区分

年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
期間	第1期		第2期		第3期
用語	コロナ前		コロナ禍中		
流行			第1～3波	第4～5波	第6～8波
変異			従来株→ アルファ株	アルファ株→ デルタ株	オミクロン株
できごと		12月	緊急事態宣言 ①②	緊急事態宣言 ③	社会活動の
		中国武漢市発表	行動制限	コロナワクチン	活発化
		1月 国内1例目		接種開始	

4. 解析の方法

【対象とデザイン】

対象は 2018～2022 年度の 5 年間にさいたま市で行った特定健診および後期健診の受診者のデータセットを用いた横断研究である。

【方法】

最初にさいたま市から提供された健診データから、重複・データの欠測などを精査し、目的とするデータの不備、不適格である場合はデータを削除した。欠測率の 50%以上の項目については解析の対象外とした。

解析は特定健診と後期健診を別に行った。特定健診については、身長・体重・腹囲・血圧などの測定項目、採血検査・尿検査などの生化学検査項目、質問票での疾病の有無や服薬状況・生活習慣に関する質問への回答を解析対象とした。後期健診では 2020 年度に健診票が変更となり、疾病の有無・服薬状況、生活習慣に関する質問項目などが変更されたため、解析対象は前年度の測定項目と 2018～2019 年度の質問票項目とした。

データの解析は株式会社アゼスト社が先行して行い、その結果をオンライン会議で中山の司会により討議し進めた。参加者は各専門分野からのコメント・提案を行った。その後、酒井が独自に解析し確認を行った。

特定健診と後期健診のそれぞれについて、5 年間を第 1 期（2018～2019 年度）、第 2 期（2020～2021 年度）、第 3 期（2022 年度）に分けて検討した。ベースラインをコロナ前の第 1 期とした。

まず、各年度の受診者数から受診控えの実態を把握し、背景因子を検討した。

次に、コロナ前（第 1 期）とコロナ禍中（第 2～3 期）で疾患有病率、身体計測・生化学検査・質問票回答による生活習慣の変化を比較した。

有病率について、脳卒中・心血管疾患・慢性腎臓病については特定健診票および 2018・2019 年度後期健診票にある質問「つぎのうち、現在、あるいは過去に治療を受けている病気はありますか。脳卒中（脳出血・脳梗塞等） ☐あり。心臓病（狭心症・心筋梗塞等） ☐あり。慢性腎臓病や腎不全 ☐あり」に「あり」と答えた受診数を健診受診者で除して算出した。高血圧は受診時の収縮期血圧 140mmHg 以上、または拡張期血圧 90mmHg 以上、または健診票の質問で降圧剤を服用していると答えた場合で定義した。糖尿病は空腹時血圧 126mg/dL 以上かつ HbA1c 6.5%以上、または糖尿病治療薬を使用していると答えた場合と定義した。脂質異常症は空腹時 LDL コレステロール 140mg/dL 以上、または空腹時中性脂肪 150mg/dL 以上、または HDL コレステロール 40mg/dL 未満、またはコレステロール・中性脂肪の治療薬を使用していると答えた場合と定義された。

生活習慣の変化の検討は、特定健診での質問票への回答をもとにして行った。生活習慣に

関する質問票の中から、

- ① 1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2回以上、1年以上実施していますか。(定期的な運動習慣)
- ② 朝食を抜くことが週3回以上ありますか。(朝食の欠食)
- ③ 現在、たばこを習慣的に(「今までに100本以上、または6か月以上吸っていて」、さらに最近1か月)吸っていますか。(喫煙)
- ④ お酒(日本酒・焼酎・ビール・洋酒等)は飲みますか。(アルコール摂取頻度の頻度)
- ⑤ 睡眠で休養が十分とれていますか。(睡眠による十分な休養)

の5つの項目を選択し、②③⑤は「はい」と答えた場合を「あり」として、④は「毎日飲む」「時々飲む」のいずれかに回答した場合はその項目を、回答がなかった場合は「飲まない」として検討した。後期健診では2020年度から健診票が変更となったことから、継続した変化を追うことができなかった。

有意かつ効果量の大きい項目について、さらに性別、年齢別などの背景因子を検討するとともに、定量的に検討するために単変量解析、多変量解析を行った。

【統計解析】

統計解析は株式会社アゼスト社(鹿内、張、佐々木)と酒井で担当した。解析ソフトは株式会社アゼストではドイツ・コンスタンツ大学のオープンモジュールソフトであるKNIME(Konstanz Information Miner) analytics platformを、酒井はSTATA15(株式会社ライトストーン)を用いた。

有意検定は連続変数についてはt検定、カテゴリー変数については χ^2 検定を用いた。連続変数については、効果量であるコーエンのd値も併用して、効果量の高かった項目を探索した。必要に応じて線形およびロジスティック単変量解析を行い、有意に変化のあった項目については関連する因子を線形およびロジスティック多変量解析により明らかにした。多変量解析では有意な因子を探索するためにステップワイズ法を用いた。p値が0.05未満を統計学的に有意差ありとし、多重比較を行う場合はボンフェローニの補正を行った。

効果量はコーエンのd値を使用し、両群の平均値の差を標準偏差で除して算出した。

注1) 有意差検定は2群間の差が、「差があるといってよい」ということを知るために行う。有意の水準はP値で表して、P値が0.05未満であれば「有意」であるとするのが一般的である。これは、同様の試行を行ったときに、「差がある」という結論を誤る(つまり差がない)可能性は5%未満、つまり20回に1回未満であることと同じである。

注2) 効果量は差があるということを前提にして、その差が大きい小さいかを考える場合に用いる指標である。往々にして比較したい指標は単位も測定方法も異なるため、そのままでは比較できない。このため、両群の平均の差を両群の分布の幅(標準偏差)で割って標準化する。この方法は心理学、メタ解析などで一般的に使われる方法である。

5. 結果

1) 解析対象

KNIME の統計量算出のためのフローチャートを図 3 に、STATA15 用のフローチャートを図 4 に示す。特定健診の 5 年間の総受診者数は 119,920 人で、のべ 308,985 回の受診であった。このうち、データの欠測やアンケート未記入などで 72 人 153 件のデータを削除し、119,848 人、のべ 308,832 回分のデータをデータセットとした。(図 4 A)

後期健診では 5 年間に総受診者数 85,805 人、のべ 233,966 回の受診があり、ここから欠測・不適切記入のなどで 90 人分のデータを削除し、85,715 人、のべ 233,425 回分のデータをデータセットとした。この結果、合計 205,563 人の 542,257 回分のデータを解析対象とした。(図 4 B)

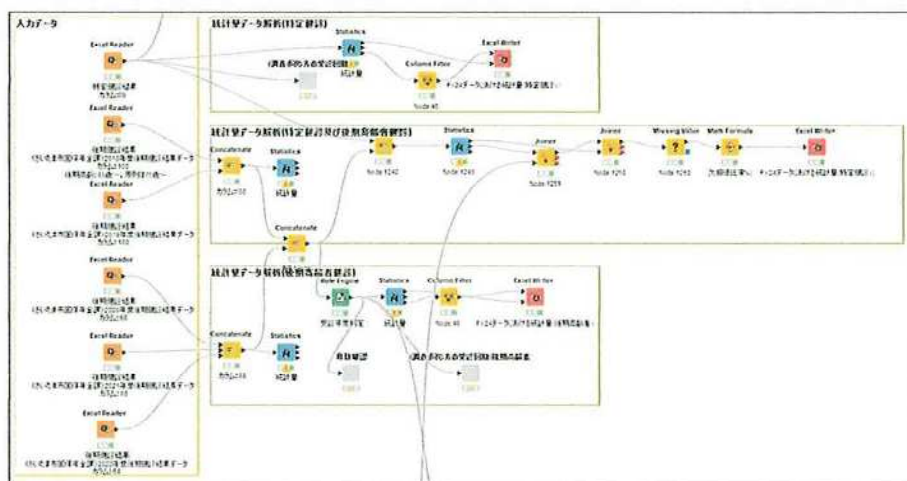


図 3 KNIME による統計量算出のフローチャート

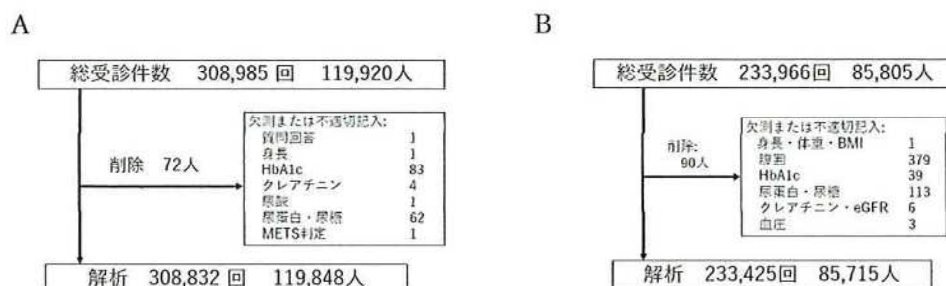


図 4 特定健診 (A) と後期健診 (B) の STATA15 解析フローチャート

2) ベースライン特性

2018～2019 年度のベースライン特性の詳細は、後述するコロナ禍中の変化とともに示す。(特定健診は付表 4、後期健診は付表 5) 特定健診、後期健診ともベースラインは例年の受診者の傾向と大きく変わることはなかった。

3) 受診件数の推移と受診控え

特定健診の受診者数は、2018 年度 67,780 人、2019 年度 66,805 人、2020 年度 55,449 人、2021 年度 59,804 人、2022 年度 58,994 人で、2020 年度に受診者を大きく減らし、その後も 2018 年度の水準に回復していなかった。(図 5)

後期高齢者健診の受診者数は、2018 年度 46,049 人、2019 年度 48,018 人、2020 年度 44,243 人、2021 年度 45,766 人、2022 年度 49,349 人で、2018 年度に比べて 2020 年度は大きく受診者数が減っているものの、2021 年度には回復し 2022 年度はやや増加していた。

前年度の受診者数と比較すると、2020 年には特定健診は 83.0%、後期健診は 92.1%で、特定健診の低下がより大きかった。

5 年間の受診回数別に分けてみると、男女とも特定健診では 1 回受診者、後期健診では 2 回受診者が多かった。一方で毎年受診者も特定健診で 20806 人 (17.4%)、後期健診で 14228 人 (16.6%)であった。(図 6)

男女比で見ると、特定健診、後期健診とも受診回数が増えるにしたがって受診率の差が大きくなる傾向があった。(図 7)

受診回数別に受診者数の年次推移をみると、1～2 回受診者で 2020 年度の低下が大きい一方で、3～4 回受診者では 2020 年度の受診は増加していた (図 6、付表 1)

以上をまとめると、受診控えは後期健診より特定健診で大きく、1～2 回受診者が多かった。



図5 各年度の受診者数の推移



図6 受診者の受診回数を選択



図7 受診件数ごとにみた受診者の男女比
(詳細は付表1を参照)

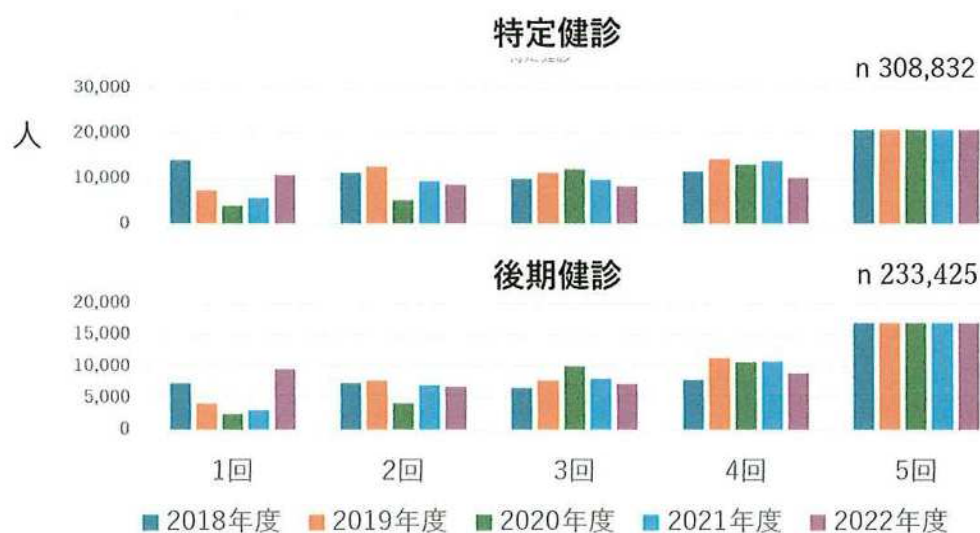


図8 受診回数別に見たのべ受診者数の推移
(詳細は付表2を参照)

4) 有病率

表 3 に特定健診の有病率の変化を示す。第 1 期（コロナ前）と第 1～2 期（コロナ禍中）では質問票回答による脳卒中、心血管疾患、慢性腎臓病の有病率はいずれも有意に増加していた。高血圧と脂質異常症の有病率、降圧剤使用と脂質治療薬使用も有意に増加していた。糖尿病と糖尿病治療薬使用は有意な増加はなかった。（表 3、付表 3）

後期健診では質問票が 2020 年度に変更になったため、継続したデータが得られなかった。

表 3 特定健診受診者の第 1 期と第 2～3 期の有病率の変化

	男性	女性	全体
n	134,585	174,247	308,832
心血管疾患	↑	↑	↑
脳卒中	↑	↑	↑
慢性腎臓病	↑	↑	↑
高血圧	↑	↑	↑
降圧剤使用	↑	→	↑
糖尿病	→	→	→
糖尿病治療薬使用	→	→	→
脂質異常症	↑	↑	↑
脂質治療薬使用	↑	↑	↑

χ^2 検定により有意に上昇していたものは↑、有意でなかったものは→で示す。詳細は付表3参照。

男女別、年齢別の有病率の違いを検討したところ、心血管疾患、脳卒中とも年齢が高いほど有病率が高く、全体として約 2 倍の増加を示していた。 χ^2 検定では、すべての年代でコロナ前と比較して 2020 年に有意に増加していたが、2021 年度には低下に転じていた。（図 9、図 10）慢性腎臓病でも年齢が高いほど有病率は高く、全体として約 2 倍の増加を示していた。 χ^2 検定では、女性では 55 歳未満の女性を除くすべての年代で、男性ではすべての年代でコロナ前と比較して 2020 年以降に有意に増加していた。心血管疾患と脳卒中と異なり、慢性腎臓病では 2022 年もさらに増加していた。（図 11）

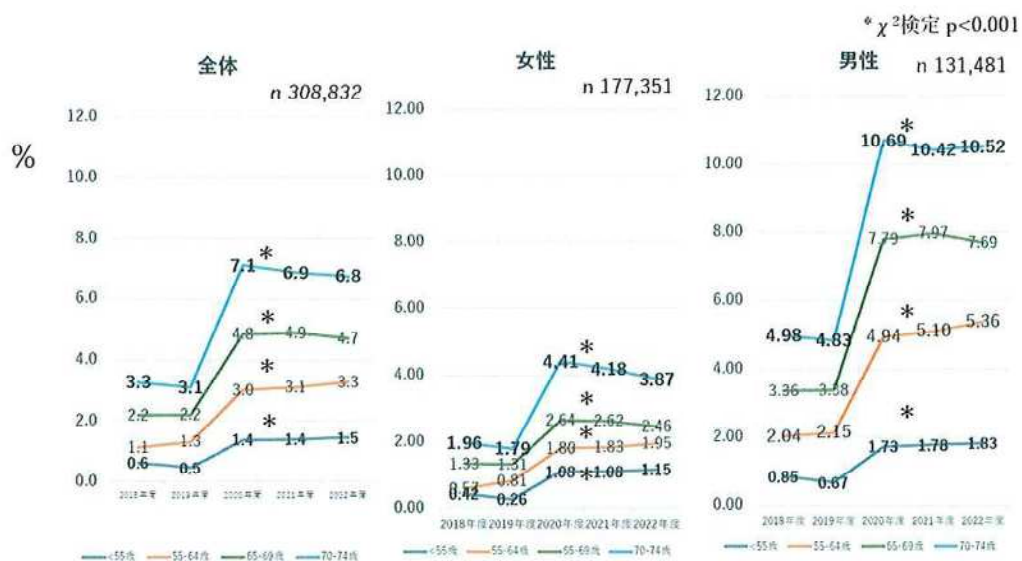


図9 特定健診における回答による心血管疾患の有病率の推移

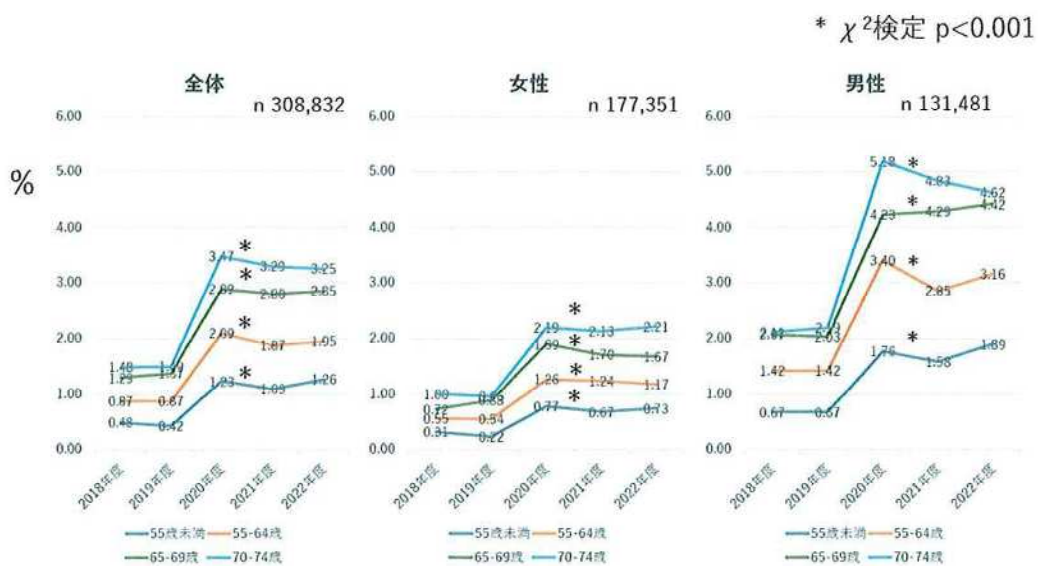


図10 特定健診における回答による脳卒中有病率の推移

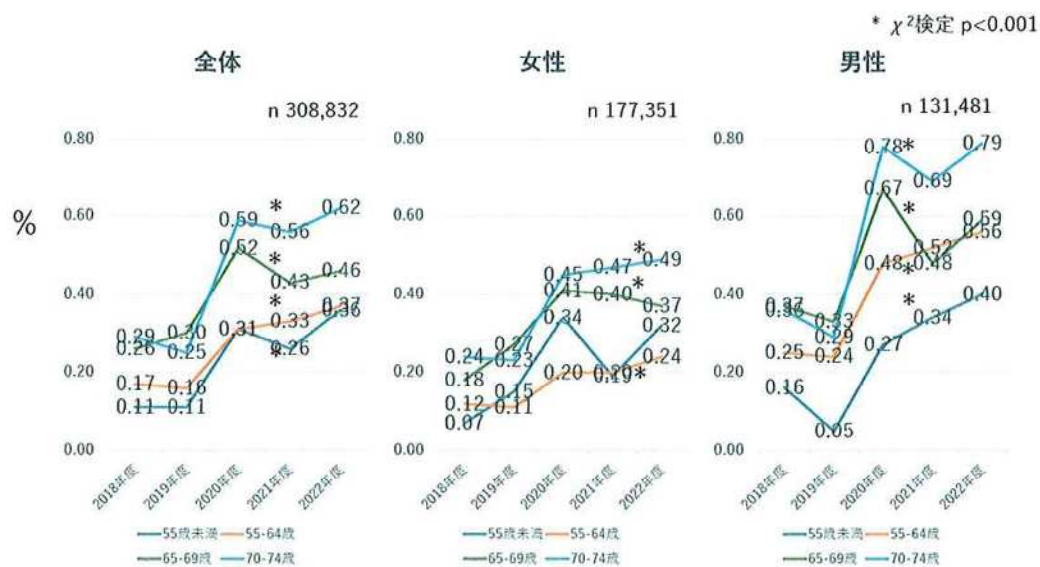


図 11 特定健診における回答による慢性腎臓病有病率の推移

5) 検査・測定項目

特定健診におけるコロナ前(2018～2019 年度)からコロナ禍中(2020～2022 年度)への検査・測定項目の変化を検討した。(表 4、付表 4)

体重、腹囲、BMI 30kg/m²以上の有病率、収縮期血圧、拡張期血圧、HDL コレステロール、空腹時血糖、クレアチニン、尿酸、AST、ALT は男女とも有意に上昇していた。LDL コレステロール、eGFR、尿蛋白、 γ GTP は男女とも有意に低下していた。

男女別にみると、HbA1c は女性では有意に低下し、男性、全体では有意な変化がなかった。中性脂肪は全体としては有意に低下していたが、男女別では有意性が失われた。BMI は男性、全体で有意に上昇し女性では有意な変化がなかった。

このうち効果量 d がもっとも大きかったのは eGFR (全体 0.257、女性 0.274、男性 0.237) であった。

後期健診についても同様に検討した結果を示す。(表 5、付表 5) 体重、収縮期血圧、拡張期血圧、HDL コレステロール、空腹時血糖、クレアチニン、尿酸、AST、ALT は男女とも有意に上昇していた。LDL コレステロール、eGFR、尿蛋白、 γ GTP は男女とも有意に低下していた。腹囲、BMI は女性では変わらなかったが、男性ではともに有意に増加した。このうち効果量 d がもっとも大きかったのは eGFR (全体 0.199、女性 0.209、男性 0.188) であった。

特定健診、後期健診とも効果量 d が最も大きかったのは eGFR であったことから、さらに腎機能の変化とそれに関連する因子を検討することにした。(後述)

特定健診と後期健診で異なっていたのは、女性では腹囲と中性脂肪であり、腹囲は特定健診では増加したが後期健診では腹囲は変わらず、中性脂肪は特定健診では変わらなかったのに対し、後期健診では有意に低下していた。男性で異なるのは LDL コレステロールと HbA1c で、特定健診では LDL コレステロールは有意に上昇しているのに対して後期健診では有意に低下しており、HbA1c は特定健診では変わらなかったのに対し、後期健診では有意に上昇していた。

これらのことは、年代や性別によりコロナ禍中の食事・身体活動・飲酒などの変化が異なっていることを反映すると考えられ、さらに生活習慣の変化について検討することにした。

表4 特定健診における検査測定値の変化と d 値

	全体		女性		男性	
n	308,832		174,247		134,585	
変数	変化	d値	変化	d値	変化	d値
BMI	↑	0.016	—	0.003	↑	0.041
腹囲	↑	0.048	↑	0.027	↑	0.081
BMI ≥ 30 kg/m ²	↑		↑		↑	
収縮期血圧	↑	0.083	↑	0.094	↑	0.068
拡張期血圧	↑	0.086	↑	0.099	↑	0.069
LDLコレステロール	↓	0.040	↓	0.044	↓	0.033
HDLコレステロール	↑	0.038	↑	0.058	↑	0.021
中性脂肪	↓	0.005	→	0.007	→	0.006
空腹時血糖	↑	0.016	↑	0.017	↑	0.014
HbA1c	→	0.007	↓	0.016	→	0.002
クレアチニン	↑	0.139	↑	0.198	↑	0.138
eGFR	↓	0.257	↓	0.274	↓	0.237
尿酸	↑	0.048	↑	0.067	↑	0.031
尿蛋白	↓		↓		↓	
AST	↑	0.037	↑	0.048	↑	0.031
ALT	↑	0.041	↑	0.037	↑	0.045
γGTP	↓	0.011	↓	0.014	↓	0.013

連続変数はt検定、カテゴリー変数は χ^2 検定を用い、有意であったものは↑または↓、有意でなかったものは→で示した。連続変数についてはコーエンのd値を示した。詳細は付表4参照。

表5 後期健診における検査測定項目の変化と d 値

	全体		女性		男性	
n	233,425		127,954		105,471	
変数	変化	d値	変化	d値	変化	d値
体重	↑	0.023	↑	0.020	↑	0.043
BMI	—	0.005	—	0.008	↑	0.024
腹囲	↑	0.032	↑	0.004	↑	0.074
収縮期血圧	↑	0.109	↑	0.114	↑	0.102
拡張期血圧	↑	0.109	↑	0.088	↑	0.068
LDLコレステロール	↓	0.053	↓	0.055	↓	0.054
中性脂肪	↓	0.011	↓	0.014	→	0.008
HDLコレステロール	↑	0.055	↑	0.067	↑	0.014
空腹時血糖	↑	0.048	↑	0.057	↑	0.041
HbA1c	↑	0.023	↑	0.018	↑	0.028
クレアチニン	↑	0.103	↑	0.139	↑	0.103
eGFR	↓	0.199	↓	0.209	↓	0.188
尿酸	↑	0.028	↑	0.043	↑	0.017
尿蛋白	↓		↓		↓	
AST	↑	0.024	↑	0.023	↑	0.025
ALT	↑	0.025	↑	0.022	↑	0.029
γGTP	↓	0.016	↓	0.020	↓	0.014

連続変数はt検定、カテゴリー変数は χ^2 検定を用い、有意であったものは↑または↓、有意でなかったものは→で示した。連続変数についてはコーエンのd値を示した。詳細は付表5参照。

6) 生活習慣の変化

① 全体としての変化

全体でみた生活習慣の変化を表 6、付表 6 に示す。定期的な運動習慣は、アルコール摂取の頻度、喫煙は減り、朝食の欠食、十分な睡眠は増加していた。

男女別でみると、毎日飲む人は男性で減っていたが、女性では増えていた。定期的な運動習慣は男性では変わらないのに対して、女性では減っていた。

このため各生活習慣に関して、各年代に分けてさらに詳しく検討することにした。

表 6 特定健診における第 1 期から第 2-3 期への生活習慣の変化

	全体	女性	男性
n	308,832	174,247	134,585
定期的な運動習慣	↓	↓	→
朝食の欠食	↑	↑	↑
アルコール摂取の頻度	↓	↑	↓
飲まない	↑	→	↑
時々	↓	→	↓
毎日	↓	↑	↓
喫煙	↓	↓	↓
十分な睡眠による休養	↑	↑	↑

(詳細は付表 6 を参照)

② 定期的な運動習慣

定期的な運動習慣の変化を示す。変化については単変量線形解析を行った。(図 12、付表 7)

定期的な運動習慣はもともと働き盛りの若い年代では少ないことが知られている。単変量線形解析を行ったところ、コロナ禍中に 55 歳未満では有意に増加し、65 歳以上では有意に減少していた。

これを男女別でみると、女性では 55 歳未満では有意な変化はなかったが、55 歳以上ではどの年代でも有意に下がっていた。男性では 64 歳以下では有意に増加し、70 歳以上では有意に低下していた。

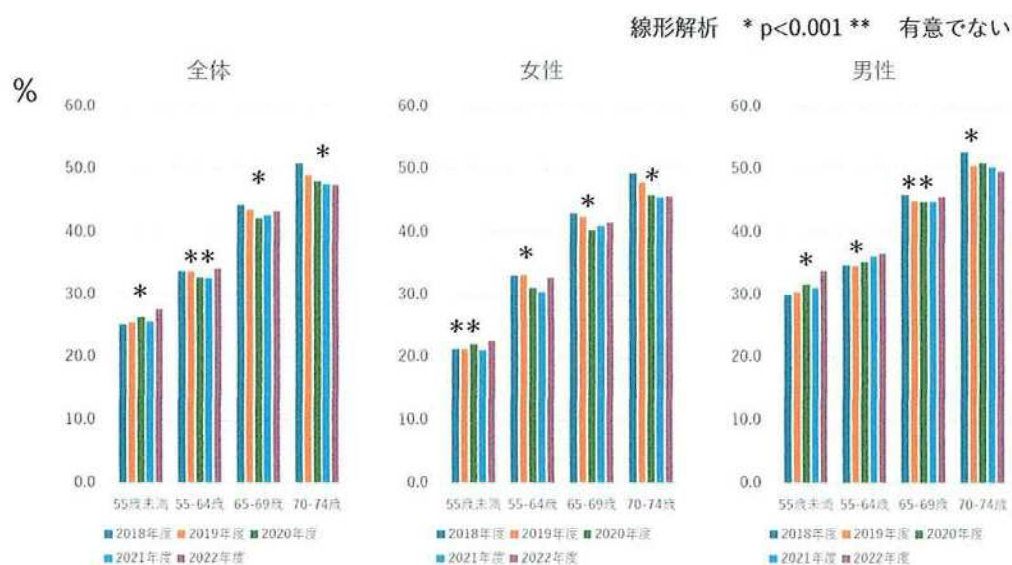


図 12 特定健診における定期的な運動習慣の変化
(単変量解析については付表 7 を参照)

③ 朝食の欠食

特定健診における朝食の欠食の変化を図 13 に示す。朝食の欠食はもともと若い年代で多いことが知られていて、全体、男女とも有意な変化が見られ、とくに 2021 年度以降に顕著となっていた。

定量的に検討するため、単変量線形解析を行ったところ、男女ともすべての年代で朝食の欠食が有意に増加していた。また、増加の大きさ（直線の傾き）を表す係数(β)は、男女とも若い年代ほど大きく、若い年代で欠食率が高まっていることが示された。（付表 8）



図 13 特定健診における朝食欠食の変化

(単変量解析については付表 8 を参照)

④ アルコールの摂取頻度

特定健診におけるアルコールの摂取頻度の変化を示す。(図 14) アルコールの摂取頻度はもともと女性より男性で高いことが知られている。性別、年代ごとに複雑な推移をしていることから、単変量線形解析で定量的に検討した。(表 7、付表 9) この結果、男性ではすべての年代で毎日飲む人が有意に減っていたのに対して、女性では 55 歳以上で毎日飲む人は有意に増えていた。

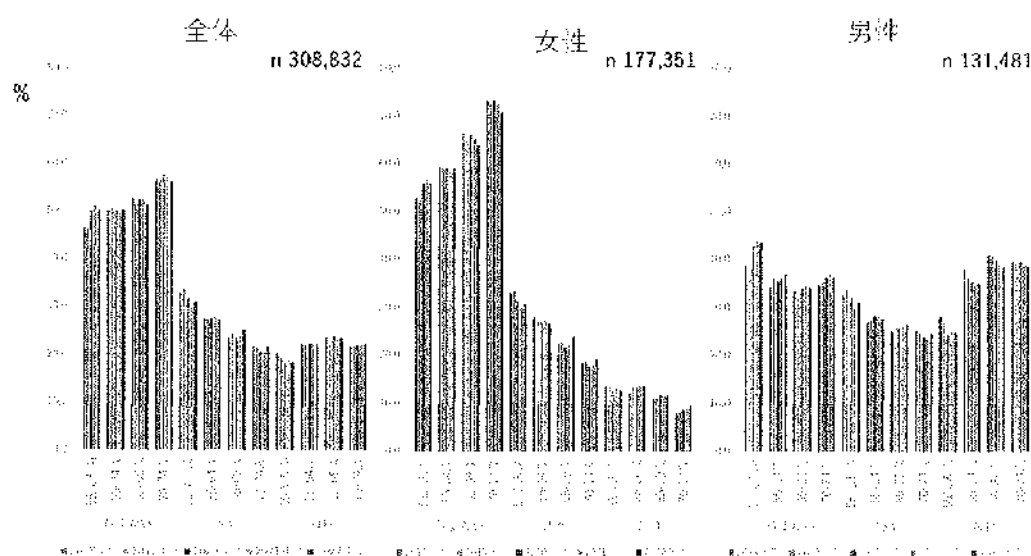


図 14 特定疾患における年代別にみたアルコール摂取頻度の変化

表 7 単変量線形解析でみた特定健診におけるアルコール摂取頻度の変化

性別	年代	飲まない	毎日飲む
女性	55歳未満	↑	→
	55-64歳	→	↑
	65-69歳	↓	↑
	70-74歳	↓	↑
	全年代	↓	↑
男性	55歳未満	↓	↓
	55-64歳	↓	↓
	65-69歳	↓	↓
	70-74歳	↓	↓
	全年代	↓	↓

単変量解析で有意な変化があった場合は↑または↓、有意な変化がなかった場合は→で示す。

(詳しくは付表 9 を参照)

⑤ 喫煙

喫煙習慣は女性より男性で多いことが知られている。コロナ前に比べて、全体としては女性も男性も有意に喫煙習慣が減っていた。(図 15、表 6、付表 6) これを年代別にみると、有意に減少していたのは男女とも 55 歳未満の群であった。(図 16)



図 15 特定健診における喫煙習慣の年次変化

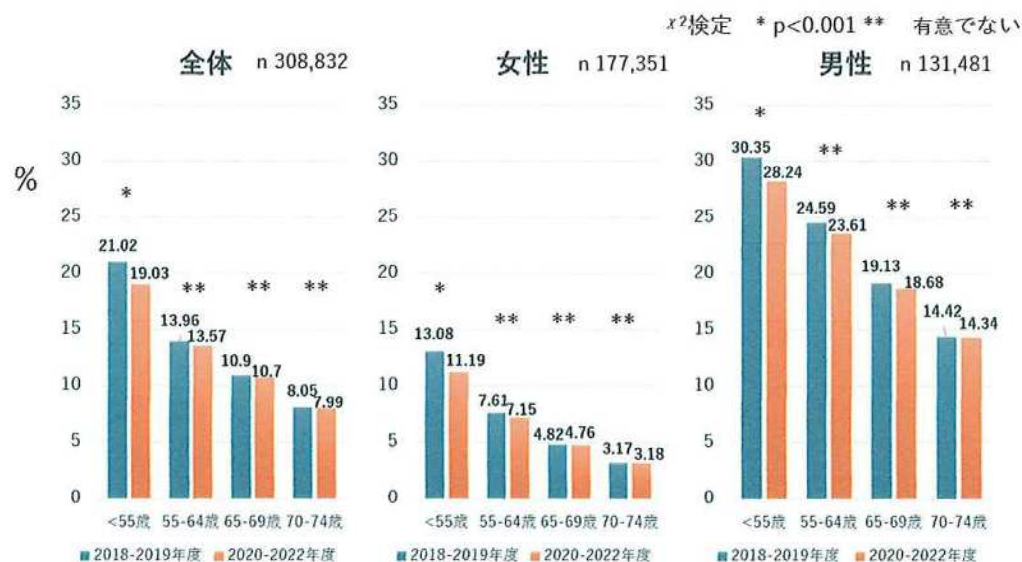


図 16 特定健診における年代別にみた喫煙習慣の変化

⑥ 十分な睡眠による休養

「睡眠で休養が十分にとれていますか」という質問回答に「はい」と答える割合は、働き盛り世代で低い。特定健診における睡眠による十分な休養についての年代別の変化を示す。(図 17)

全年代で見ると、男女とも睡眠が有意に増えているのは男性で 55 歳未満、女性で 64 歳以下であったが、2022 年の社会活動の活発化とともに再び減少に転じている。

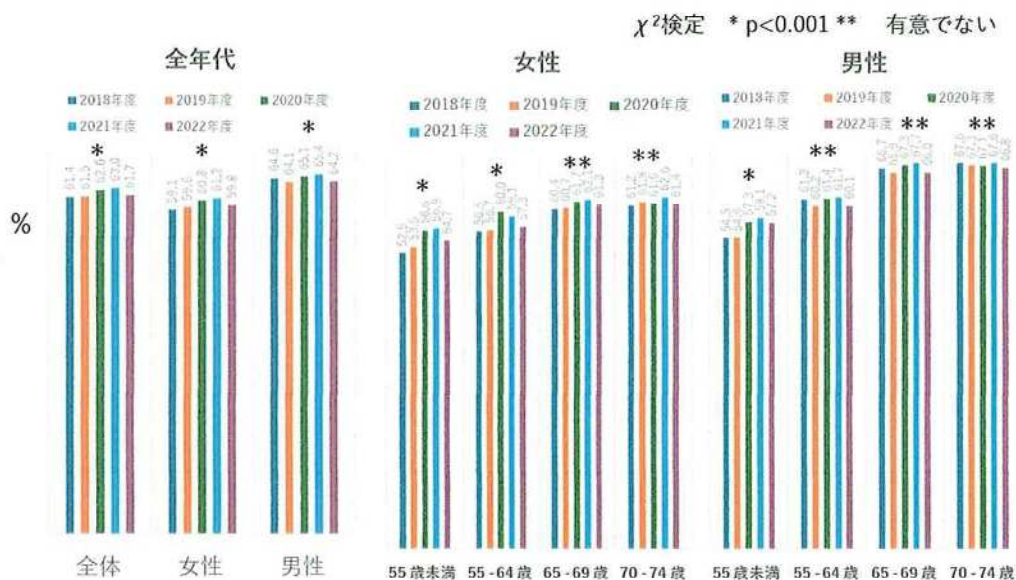


図 17 特定健診における十分な睡眠の変化

7) 腎機能

特定健診、後期健診ともコロナ禍中の変化で最も効果量 d 値の大きかったのは eGFR であった。このため eGFR について、① 時間平均による検査値の変化、② 慢性腎臓病 (CKD) ステージの推移、③ 前年度からの eGFR の差 (低下速度) と、それに関連する因子、④ eGFR が前年度から 5mL/min/1.73m² 以上低下する Rapid decliner の有病率と、それに関連する因子の 4 つの方向から検討を行った。

① 時間平均による検査値の変化

eGFR は腎機能の指標であり、1 分間に原尿をどれくらい腎臓でろ過できているかを示している。糸球体ろ過率は体格により差が出るため、1.73m² の体表目面積の場合に直して標準化し、比較する。これは年齢と性別と、血清クレアチニンの値が計算する推算値である。推算式は国ごとに異なり、日本では日本腎臓学会の式が汎用されている。

実測の値はクレアチニンであることから、まずクレアチニンの変化を見た。第 1 期から第 2 期にかけて急に上昇し、第 3 期ではさらに上がっているのが分かる。(図 18A) 夏季に上昇し、秋口から低下するサイクリングをしているのは、夏季の脱水によるものと考えられる。(図 18B)

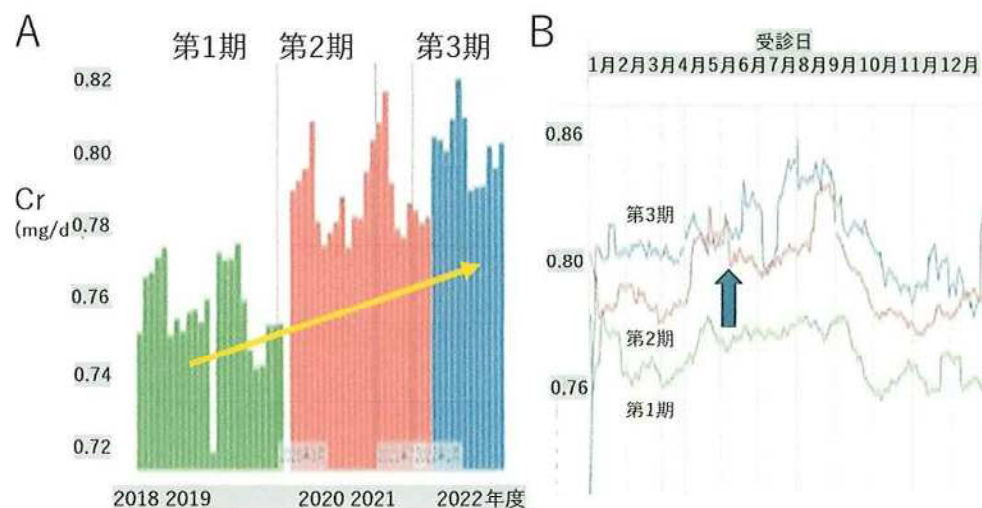


図 18 特定健診における時間平均でみた、クレアチニンの変化

A は年度ごとの推移、 B は月ごとの推移。
 緑は第 1 期、赤は第 2 期、青は第 3 期を示す。

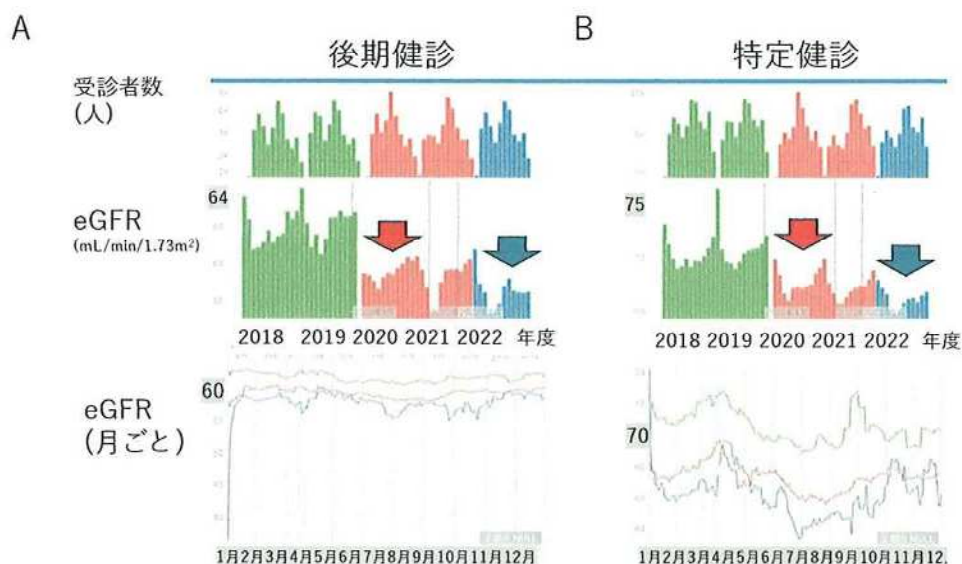


図 19 eGFR の時間平均の変化。

A 後期健診。B 特定健診。

2020 年度に大きく低下し（赤矢印）、2022 年度にさらに低下（青矢印）している。

月ごとでは夏季の低下がみられるが、第 1 期と第 2 期のグラフはほぼ平行移動している。

eGFR の変化をみると、クレアチニンとは逆に夏季に低下するサイクリングを見せるが、後期健診、特定健診ともに 2020 年度に大きく低下して、2022 年度はさらに低下していた。（図 19）

② 慢性腎臓病（CKD）ステージでみた腎機能の推移

図 20 に CKD ステージ別にみた腎機能の推移を時間平均で示す。eGFR 60mL/min/1.73m²未満が 3 か月以上続くことが慢性腎臓病の定義とされる。eGFR 60 未満、30 mL/min/1.73m²以上をステージ 3（59～45 を 3a、44-30 を 3b に分ける）として、図では緑で示されている。これが特定健診でも後期健診でも時間を追うごとに増えていることが分かる。

図 21 に CKD ステージ別にみた腎機能の年次推移を示す。この場合も 2020 年のみならず、その後も腎機能の低下がつづいていることが分かる。

eGFR の低下がコロナ流行と直接リンクしているのであれば、コロナ流行の波に連動した

動きになると考えられるが、実際にはむしろ年間の変動がそのまま下にシフトしたようになっている。このため確定的ではないものの、従来の生活習慣病に関連するリスクが行動制限等により悪化し eGFR 低下に影響を与えた効果が大きいのではないかと推察される。

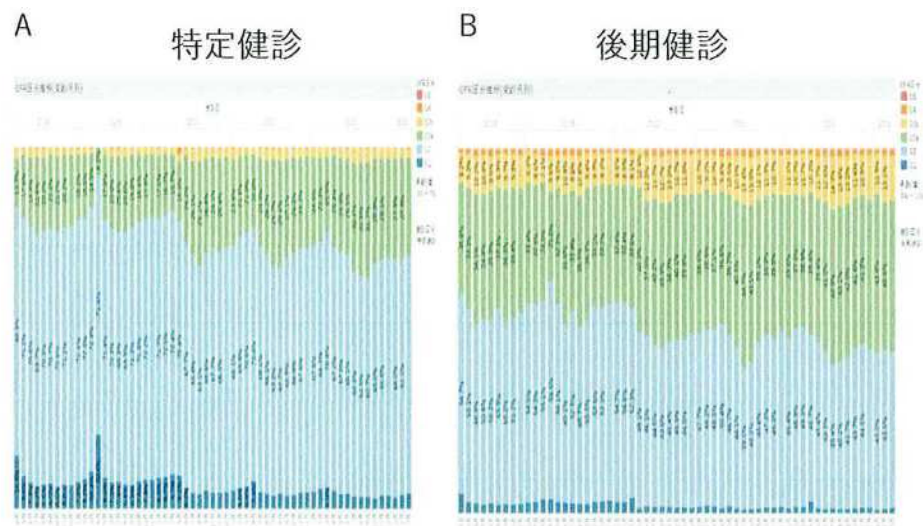


図 20 CKD ステージ別、時間平均でみた腎機能の推移

A 特定健診。B 後期健診。

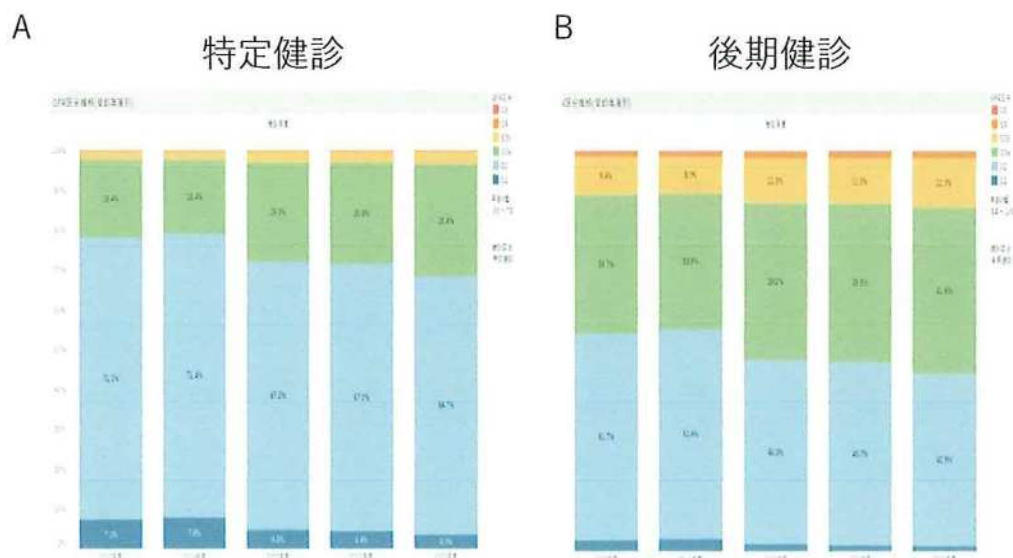


図 21 CKD ステージ別でみた腎機能の年次推移

③ eGFR 低下速度と関連因子

健診を2年連続受診した人の前年度からのeGFRの低下（対前年度eGFR低下）をみた。特定健診では全体で2019年度は 0.11 ± 6.0 mL/min/1.73m²であったのに対し、2020年度では 3.31 ± 6.2 mL/min/1.73m²と大幅に悪化しその後も2019年度の水準には回復していなかった。この傾向は男女別にみても同様であった。（表8）

後期健診の対前年度eGFR低下も、全体では2019年度は 0.39 ± 5.90 mL/min/1.73m²であったのに対し、2020年度は 3.05 ± 6.02 mL/min/1.73m²と大幅に上昇し、2021年度、2022年度も2019年度の水準には戻っていなかった。この傾向は男女別にみても同様であった。（表9）

表8 特定健診連続受診者でみた対前年度eGFRの低下

	年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
全体	n	47,360	41,319	39,405	40,580
	eGFR低下 mL/min/1.73m ²	0.11 ± 6.0	3.31 ± 6.2	0.73 ± 5.6	1.5 ± 5.5
女性	n	27,183	23,655	22,520	23,163
	eGFR低下 mL/min/1.73m ²	0.02 ± 5.92	3.33 ± 6.13	0.70 ± 5.51	1.59 ± 5.44
男性	n	20,177	17,663	15,985	17,417
	eGFR低下 mL/min/1.73m ²	0.25 ± 6.11	3.28 ± 6.27	0.66 ± 5.62	1.38 ± 5.60

表9 後期健診連続受診者でみた対前年度eGFRの低下

	年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
全体	n	33,889	32,693	32,679	33,945
	eGFR低下 mL/min/1.73m ²	0.39 ± 5.90	3.05 ± 6.02	0.87 ± 5.55	1.45 ± 5.44
女性	n	18,126	17,638	17,629	18,223
	eGFR低下 mL/min/1.73m ²	0.39 ± 6.03	3.09 ± 6.15	0.96 ± 5.65	1.52 ± 5.55
男性	n	15,763	15,055	15,050	15,722
	eGFR低下 mL/min/1.73m ²	0.38 ± 5.75	3.00 ± 5.87	0.76 ± 5.42	1.37 ± 5.37

このことに関連して、大宮医師会検査センターでは2020年4月からクレアチニンの検査法が新しいものになり、従来法よりクレアチニン値が上昇した。eGFRはクレアチニン、と年齢・性別から算出するため、eGFRが以前のものより低下するという状況になっていた。また、浦和医師会検査センターでも2022年9月からクレアチニンに関して別の新しい検査法を導入した。このためその影響をみるため、居住地域別のeGFR低下率を調べたところ、大宮地区で他の地区と比べて大きな変化があることが分かった。(図21および表10)

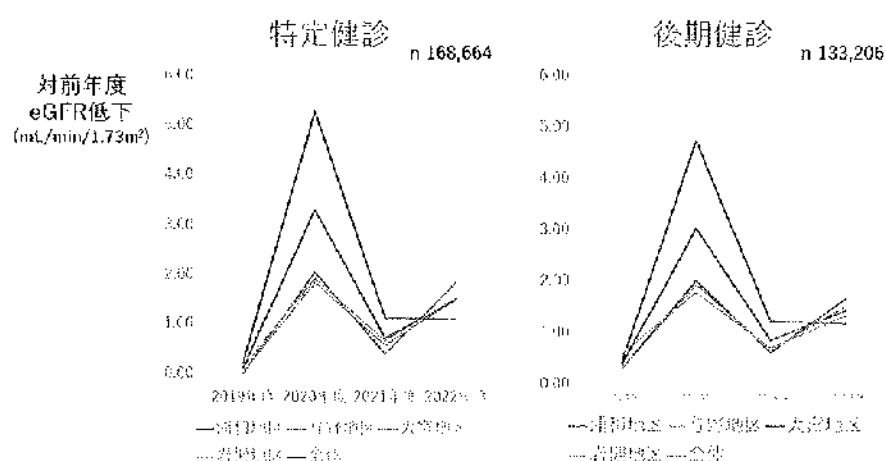


図21 地区別に見た対前年度eGFR低下

表10 地区別に見た対前年度eGFR低下

A 特定健診 n 168,664					
年度		浦和地区	与野地区	大宮地区	岩槻地区
2019年度	n	19,877	3,919	18,855	4,709
	eGFR低下 (mL/min/1.73m ²)	0.02	0.03	0.23	0.14
2020年度	n	17,534	3,440	16,176	3,969
	eGFR低下 (mL/min/1.73m ²)	2.05	1.85	5.30	1.93
2021年度	n	16,748	3,320	15,576	3,761
	eGFR低下 (mL/min/1.73m ²)	0.41	0.53	1.13	0.67
2022年度	n	17,255	3,303	16,114	3,908
	eGFR低下 (mL/min/1.73m ²)	1.85	1.51	1.11	1.54
B 後期健診 n 133,206					
年度		浦和地区	与野地区	大宮地区	岩槻地区
2019年度	n	14,531	2,897	13,167	3,294
	eGFR (mL/min/1.73m ²)	0.31	0.32	0.43	0.61
2020年度	n	14,065	2,838	12,599	3,160
	eGFR (mL/min/1.73m ²)	2.04	1.96	4.74	1.89
2021年度	n	14,086	2,765	12,542	3,286
	eGFR (mL/min/1.73m ²)	0.62	0.67	1.23	0.71
2022年度	n	14,521	2,822	13,081	3,521
	eGFR (mL/min/1.73m ²)	1.69	1.52	1.19	1.35

地区別の効果量 d をみたところ、浦和地区 0.148、与野地区 0.158、岩槻区 0.140 に対して、大宮地区 0.422 と大宮地区が他地域に比べて高く、このため全体の効果量も引き上げられていることが分かった。（表 11）

このため、eGFR 低下関連因子に関しては、浦和地区・与野地区・岩槻地区と、大宮地区を分けて検討することにした。

表 11 地区別に見た eGFR の変化と効果量

地区	年度	n	平均値標準誤差 (mL/min/1.73m ²)	p 値	d 値	[95%信頼区間]
全体	2018-2019年度	134,585	70.38±0.04	<0.0001	0.258	[0.251~0.265]
	2020-2022年度	174,247	65.98±0.03			
浦和	2018-2019年度	56,293	69.96±0.06	<0.0001	0.148	[0.137~0.159]
	2020-2022年度	73,940	68.03±0.05			
与野	2018-2019年度	10,763	69.25±0.13	<0.0001	0.158	[0.132~0.183]
	2020-2022年度	13,968	67.24±0.11			
大宮	2018-2019年度	54,024	71.22±0.06	<0.0001	0.422	[0.410~0.433]
	2020-2022年度	69,544	65.61±0.05			
岩槻	2018-2019年度	13,505	69.70±0.12	<0.0001	0.140	[0.117~0.163]
	2020-2022年度	16,794	57.83±0.10			

表 12 多変量線形解析による、地区別に見た特定健診 2020 年度の eGFR 低下に関連する因子

A 浦和・与野・岩槻地区

変数	係数 (β)	標準誤差	p 値	95%信頼区間	n	p 値	R ²
脳卒中の既往	1.643	0.563	0.001	[0.647~2.639]	28,127	<0.0001	0.0847
心血管疾患の既往	2.524	0.412	<0.001	[1.716~3.332]			
定期的な運動	-0.205	0.071	0.004	[-0.344~-0.067]			
収縮期血圧, mmHg	0.017	0.002	<0.001	[0.013~0.021]			
空腹時血糖, mg/dL	0.005	0.002	0.001	[0.002~0.010]			
eGFR, mL/min/1.73m ²	0.133	0.003	<0.001	[0.127~0.138]			
尿蛋白	0.235	0.059	<0.001	[0.119~0.352]			
年齢, 歳	0.021	0.005	<0.001	[0.011~0.031]			
切片	-11.018	0.468	<0.001	[-11.935~-10.102]			

B 大宮地区

変数	係数 (β)	標準誤差	p 値	95%信頼区間	n	p 値	R ²
心血管疾患の既往	0.460	0.223	0.031	[0.043~0.917]	13,192	<0.0001	0.1375
定期的な運動	-0.225	0.099	0.023	[-0.419~-0.031]			
収縮期血圧, mmHg	0.017	0.003	<0.001	[0.011~0.024]			
年齢, 歳	0.049	0.008	<0.001	[0.034~0.064]			
eGFR, mL/min/1.73m ²	0.167	0.004	<0.001	[0.159~0.174]			
切片	-11.93799	0.671	<0.001	[-13.253~-10.623]			

表 13 多変量線形解析による、地区別にみた後期健診 2020 年度の eGFR 低下に関連する因子

A 浦和・与野・岩槻地区

変数	係数 (β)	標準誤差	p値	[95%信頼区間]	n	p値	R ²
心血管疾患の既往	1.529	0.627	0.015	[0.301~2.758]	20,094	<0.0001	0.0572
収縮期血圧, mmHg	0.023	0.003	<0.001	[0.018~0.028]			
eGFR, mL/min/1.73m ²	0.099	0.003	<0.001	[0.093~0.105]			
尿蛋白	0.408	0.056	<0.001	[0.297~0.518]			
年齢, 歳	0.037	0.010	<0.001	[0.018~0.057]			
定期的な運動習慣	-0.196	0.030	0.015	[-0.353~-0.039]	20,094	<0.0001	0.0572
切片	-10.220	0.904	<0.001	[-11.992~-8.448]			

B 大宮地区

変数	係数 (β)	標準誤差	p値	[95%信頼区間]	n	p値	R ²
心疾患の既往	0.376	0.164	0.022	[0.053~0.698]	12,599	<0.0001	0.1444
収縮期血圧	0.027	0.003	<0.001	[0.021~0.034]			
eGFR, mL/min/1.73m ²	0.162	0.004	<0.001	[0.155~0.169]			
尿蛋白	0.396	0.063	<0.001	[0.273~0.520]			
年齢, 歳	0.074	0.013	<0.001	[0.049~0.099]			
切片	-15.134	1.139	<0.001	[-17.367~-12.902]	12,599	<0.0001	0.1444

対前年度 eGFR 低下に関連する因子を検討するため、ステップワイズ法、単変量解析など有意因子を探索し、有意であった 2019 年度の因子を説明変数、2020 年度の対前年度 eGFR 低下を目的変数とする多変量線形モデル解析を行った。eGFR はもともとの eGFR や年齢にも関連することから、これをモデル内に入れた。(表 12 特定健診、表 13 後期健診)

特定健診では、浦和地区・与野地区・岩槻地区のモデルでは脳卒中の既往、心血管疾患の既往、収縮期血圧、空腹時血糖、尿蛋白が促進的な有意な関連因子で、定期的な運動習慣が抑制的な有意な関連因子であった。

直線の傾きを示す係数 (β) は、最も高かったのは心血管疾患の既往で 2.524 mL/min/1.73m²、次に高かったのは脳卒中で 1.643 mL/min/1.73m²であり、2020 年度の eGFR 低下に関しては、前年度の脳卒中、心血管疾患の既往の関連が大きいたことが示された。一方で、このような状況下であっても、定期的な運動は -0.205 mL/min/1.73m²と抑制的な関連因子であった。

大宮地区でも心血管疾患の既往、収縮期血圧は促進的な有意な関連因子で、運動は抑制的な有意な関連因子であった。

後期健診では、浦和地区・与野地区・岩槻地区のモデルでは心血管疾患の既往、収縮期血圧、尿蛋白は促進的な関連因子で、定期的な運動は抑制的な関連因子であった。大宮地区でも、心血管疾患の既往、収縮期血圧、尿蛋白は促進的な関連因子であった。

④ Rapid decliner と関連因子

特定および後期健診において、eGFR 低下の速い人（ラピッド・デクライナー: Rapid decliner）を、対前年度 eGFR 低下が 5 mL/min/1.73m² 以上であった人と定義し、有病率を調べた。（表 14）

特定健診では、2019 年度には全体で 18.0%であった Rapid decliner は 2020 年度に 37.0%に増加しており、2021 年度も 19.1%と低下したが 2022 年度は 23.4%と微増となった。男女別でも同様の推移となっていた。

後期健診では 2019 年度には全体で 18.6%、2020 年度に 34.2%に増加しており、2021 年度も 19.2%と前年度の水準に低下したが、2022 年度は 22.8%と微増となった。男女別でも同様の推移となっていた。

これらの推移は、2018 年度から 2022 年度に続くペースの変動に 2020 年度のサージが加わったように見える。

しかしながら、2020 年度には検査法の変更による eGFR 低下の影響がみられるため、どの地区でも検査法の変更がなかった 2019 年度の Rapid decliner と、2021 年度の Rapid decliner を目的変数、2018 年度の因子を説明変数とする多変量ロジスティック解析を行って、この時期の Rapid decliner の関連因子を調べることにした。

こちらまずはステップワイズ法で有意な関連因子を探索し、モデルを作成した。この際、eGFR 低下の関連因子との比較を行うため、心血管疾患の既往と脳卒中の既往も有意でないながらモデル内に残してある。どの地区も検査法が変わっていないため全地区での解析とした。

表 14 Rapid decliner の有病率

A 特定健診

	年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
全体	n	47,360	41,319	39,405	40,580
	rapid decliner n (%)	85,14 (18.0)	15,271 (37.0)	7,511 (19.1)	9,497 (23.4)
女性	n	27,183	23,656	22,520	23,163
	rapid decliner n (%)	4,728 (17.4)	8,829 (37.3)	4,366 (19.4)	5,547 (24.0)
男性	n	20,177	17,663	16,885	17,417
	rapid decliner n (%)	3,786 (18.8)	6,442 (36.5)	3,145 (18.6)	3,950 (22.7)

B 後期健診

	年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
全体	n	33889	32693	32679	33945
	rapid decliner n (%)	6319 (18.6)	11194 (34.2)	6289 (19.2)	7756 (22.8)
女性	n	18126	17638	17529	18273
	rapid decliner n (%)	3486 (19.2)	6217 (35.2)	3529 (20.0)	4339 (23.8)
男性	n	15763	15055	15050	15722
	rapid decliner n (%)	2833 (18.0)	4977 (33.1)	2760 (18.3)	3417 (21.7)

表 15 多変量ロジスティック解析でみた特定健診の Rapid decliner と因子の関連

モデル	モデル1		モデル2	
目的変数	2019年度のRapid decliner		2021年度のRapid decliner	
説明変数	2018年度の因子		2018年度の因子	
変数	オッズ比	p値	オッズ比	p値
脂質治療薬使用	0.812	○	0.804	○
脳卒中の既往	1.119		0.939	
心血管疾患の既往	1.078		1.139	
喫煙	1.226	○	1.174	○
朝食の欠食	1.474	○	1.332	○
定期的な運動習慣	0.833	○	0.828	○
睡眠による十分な休養	0.913	○	0.947	○
収縮期血圧	1.004	○	1.000	
空腹時血糖	1.003	○	1.001	
尿蛋白	1.077	○	1.072	○

有意 (p 値<0.05) である因子は○、両モデルで有意な因子はグレーの背景で示す。付表 11 参照。

特定健診では、2019 年、2021 年とも喫煙、朝食の欠食、尿蛋白が促進的で有意な関連因子で、脂質治療薬使用、定期的な運動習慣、睡眠による十分な休養は抑制的な有意な関連因子であった。脳卒中、心血管疾患の既往は有意とならず、収縮期血圧、空腹時血圧も 2019 年度でのみ有意な促進的な関連因子であった。(表 15 および付表 11)

後期健診では、2019 年、2021 年とも喫煙、収縮期血圧、尿蛋白が有意な促進的な関連因子で、定期的な運動、睡眠による十分な休養が抑制的な有意な関連因子であった。

朝食の欠食は 2019 年でのみ有意な促進的な関連因子であった。(表 16 および付表 12)

表 16 多変量ロジスティック解析でみた後期健診の Rapid decliner と因子の関連

モデル	モデル1		モデル2	
目的変数	2019年度のRapid decliner		2021年のrapid decliner	
説明変数	2018年度の因子		2018年度の因子	
変数	オッズ比		オッズ比	
脂質治療薬使用	0.963		0.885	○
心血管疾患の既往	1.125		1.036	
脳卒中の既往	1.099		1.080	
喫煙	1.215	○	1.175	○
朝食の欠食	1.269	○	1.174	
30分以上の運動習慣	0.858	○	0.872	○
睡眠で十分な休養	0.922	○	0.936	○
収縮期血圧	1.007	○	1.002	○
空腹時血糖	1.001		1.002	○
尿蛋白	1.089	○	1.104	○

有意 (p 値<0.05) である因子は○、両モデルで有意な因子はグレーの背景で示す。付表 12 参照。

6. 考察

私たちは本研究において、① COVID-19 パンデミックの期間に自己回答による心血管疾患、脳卒中、慢性腎臓病の有病率が大きく増加し、検査測定項目の変化の中では特に eGFR 低下（つまり腎機能の悪化）が注目されること、② 生活習慣の変化は性別・年代により多様であるが、特に定期的な運動習慣の低下と朝食の欠食が広がっていること、③ 腎機能悪化に関連する因子として心血管疾患の既往と脳卒中の既往が2020年度に一過性に促進性の関連因子となったが、同時に喫煙、朝食の欠食、定期的な運動習慣といった生活習慣病のリスク因子の関連が持続して存在する2重の構造であったことを報告した。

2023年に発表された40文献、22か国、5,681,813人分のデータによるシステマティックレビューでは、2019年から2023年のCOVID-19パンデミックの間に、身体的不活発、椅子に座った生活、悪い食習慣、習慣的ライフスタイル、過剰なストレス、不安など肥満に関連したリスクが広がったことを報告し、このなかで、最も共通にみられたのは身体的不活発、椅子に座った生活、悪い食事パターンであったと述べている¹⁾。本研究の生活習慣関連アンケートは定期的な運動習慣、朝食の欠食、アルコール摂取頻度、睡眠の5項目のみであったがこの報告と一致していた。一方で、本研究においてはこれらの5因子が必ずしもBMI増加など肥満の指標にかかわらない因子とみられ、腎機能や疾患をもつ群の脆弱性にも関連する因子であることが示された。

パンデミックの当時より各種の検査指標の悪化や発見の遅れが懸念されていたが、本研究でも、自己回答による心血管疾患、脳卒中、慢性腎臓病、質問票と検査測定値で定義した高血圧、脂質異常症は有意に増加し、降圧薬使用、脂質異常症使用も有意増加していた。コロナパンデミックでは全体としてBMI、腹囲、血圧、血糖、ALT、尿酸などは有意に上昇したものの、糖尿病の有病率、糖尿病使用薬の有意な増加がみられなかったことは幸いであった。しかしながら、レセプトデータなどにより実際の有病率を見たものではないため実際と異なる可能性は否定できない。

COVID-19とこれらの疾患の有病率の直接の関連は、COVID-19に関連した項目をデータセット内に持たないことから明らかにすることができない。心血管疾患と脳卒中が、2020年に大きく増加したことは、COVID-19の従来株のもつ血栓症合併率の高さと関連しているかもしれないが、一方で強い行動制限による血栓症の増加も可能性としては考慮される。パンデミック初期のCOVID-19は入院患者での血栓症の合併が問題になっていた。血栓症を促進する条件としてウィルヒョウの三徴（①血管内皮の障害、②血液凝固能の亢進、③血流の停滞）がある。これに照らすと、①SARS-cov2の感染により血管内皮障害が引き起こされ、②サイトカインストームなどで過凝固の状態となり、さらに③入院や安静による血液の停滞などが機序として考察される。このようにCOVID-19の血栓を起こしやすくする性質と、コロナ禍の行動制限や入院・隔離による安静が、血栓形成に関与していると考えられる。

一方、新型コロナワクチンを開始した 2021 年度は、前年度ほどの有病率の変化は見られなかった。今回は自己回答での有病率であることから詳細な検討と確定はレセプトデータ等の実際のデータから見る必要がある。

COVID-19 の急性期を過ぎても複雑で不均一な症状が残存し持続する状態は 2021 年ころから注目され Long COVID あるいは post-COVID-19 condition などと呼ばれることがある²⁾。病態はさまざまであり循環器科、神経内科、精神科、腎臓内科などそれぞれの立場から研究が進められている。2020 年に COVID-19 に罹患した患者の経過を 18 月以上追跡したイギリスの前向き研究によると、急性死亡を免れたあとも、長期の心血管疾患とヒストリカルコホートに比して、心血管疾患や全死亡のリスクが高い状態で持続していることが報告されている³⁾。Long COVID の患者の多くに疲労、認知障害、うつ病、不安、睡眠障害などがみられて精神神経症状は急性期よりも一般的で悪化するが、数か月以内に緩和されるようだと報告されている⁴⁾。

SARS-CoV-2 の侵入点である ACE-2 受容体は腎臓では腎臓の尿細管細胞や足細胞に発現していて、COVID-19 の急性腎障害 (AKI) の合併は 10~17% と報告されるが、これはウイルスによる直接毒性でないものも含まれている。AKI 後の不完全な回復や Long COVID の全身性の軽度の炎症の持続、あるいは COVID-19 後に発症した高血圧・脂質異常症・糖尿病により慢性腎臓病 (CKD) への進行が懸念されている⁵⁾。

Bowe らは COVID-19 の 30 日生存者について腎機能低下をみると、コントロール群に比べて非入院で eGFR 3.26、非入院で 5.20 mL/min/1.73m²/年の低下がみられたと報告している⁶⁾。本研究での 2020 年の対前年度 eGFR 低下は 3 mL/min/1.73m²/年程度あり、検査法変更の影響を考慮してもコロナ前より有意に高く、Long COVID-19 の影響もあるかもしれない。

心血管疾患、心不全、脳卒中で入院した患者では eGFR 低下速度が加速されることが示されている⁷⁾。本研究でも 2020 年に自己回答による脳卒中の既往、心血管疾患の既往が増加し、これらの疾患の既往は eGFR 低下に促進的な関連因子であることが示され、既報と一致していた。

本研究では肥満や高血圧の増加など eGFR 悪化因子があるにも関わらず尿蛋白はむしろ低下している。このような eGFR 低下とともに尿蛋白が減少するパターンは糸球体虚脱 (glomerular collapse) と呼ばれる⁸⁾。腎硬化症で動脈硬化の危険因子のコントロール悪化により輸入細動脈硬化(内腔狭窄)が進行したことが原因と考えられている。

まとめると、2020 年の腎機能低下については、COVID-19 による AKI、Long COVID、心血管疾患や脳卒中の既往、合併する高血圧・脂質異常症・糖尿病などの影響、もともとある腎硬化症の悪化など多因子の結果と考えられた。

大宮コホート研究の検討では、健診受診者の 1 年後の eGFR の低下は年齢、ヘモグロビン、尿酸、受診時 eGFR の線形回帰式で予測され、相関係数 (R) は 0.884 であった⁹⁾。この予測式に従うと、年齢だけの変化であれば eGFR は 1 年後に 0.054 mL/min/1.73m² 下が

る。本研究の結果で対前年度 eGFR 低下をコロナ前の 2019 年度の特定健診地域別で見た場合、0.02~0.23 mL/min/1.73m² であり、ほぼ同じ水準であった。2020 年度では対前年度 eGFR 低下は特定健診で 3.31±6.2、後期健診で 3.05±6.02 mL/min/1.73m² であった。検査法の変更で大宮地区でより大きな低下 (5.30 mL/min/1.73m²) がみられたものの、他の定期でも 1.85-2.06 mL/min/1.73m² の低下がみられたことから、2020 年度に無症状のままに住民の腎機能が低下したのは事実であろう。しかしながら、eGFR の評価にはクレアチニン検査法変更の影響が大きく現れたこともあり、本研究の限界として、他の検査値の結果についても、そのような変更の影響を受けている可能性は否定できない。

パンデミック期間中の受診控えは後期健診に比べて特定健診でより大きく、2022 年度も回復していなかったのに対して、後期健診では回復していた。5 年間受診回数の最頻値は特定健診 1 回、後期健診 2 回であり、2020 年の受診控えもこのポピュレーションでもっとも大きかった。5 年間で 3 回以上受診する人が一定数ある一方で、今後も状況により健診数は大きく変動する要素をもっていることが明らかになった。このようなポピュレーションにアプローチするためには、健診の利点である、早期に発見し予防につなげていく取り組みが理解されるよう勧奨を行う必要がある。

慢性腎臓病の有病率は回答によれば数%であるが、eGFR 60mL/min/1.73m² 未満の基準からみる腎機能低下の実態とは大きくかけ離れている。今後も慢性腎臓病に対する社会的な理解を得る広報を行うと同時に、健診により無症状の時期から慢性腎臓病に気づき、生活習慣を改善して予防できる仕組みをつくり推進することが望まれる。

検査測定項目でパンデミックの中に有意に悪化したものがある一方で、改善したものとしては全体としてみたときの中性脂肪低下、HDL コレステロール上昇、LDL コレステロール低下、γGTP 低下、尿蛋白の低下であった。このことは、COVID-19 パンデミックで外食や飲み会が減少しアルコール摂取の頻度が低下したことや、家庭での食事の内容が変化したこと、若年者で定期的な運動が増えたこと、脂質治療薬使用の増加などによるかもしれない。

メタ解析によってロスバスタチンやアトルバスタチンといったスタチンが有意に腎機能を改善することが示されている¹⁰⁾。本研究でも脂質治療薬の使用は 2019 年度、2021 年度とも腎機能の Rapid decliner に保護的な有意な関連因子であった。

飲酒頻度に関しては、男性では全年代で飲まない人が有意に増えている一方で、女性では 55 歳以上では毎日飲む人が有意に増えていた。夫が外から家で飲むことに切り替え、妻と一緒に飲み始めるということもあり得る。この傾向は今後注目していく必要がある。

喫煙習慣については、男女とも 55 歳未満で減っていた。新型コロナウイルス感染症への対策から喫煙をやめた人がいるほか、受動喫煙対策のための健康増進法の改正が 2020 年 4 月から施行され、受動喫煙防止のための対策や意識が高まったことも影響しているかもしれない。喫煙習慣は特定健診の対前年度 eGFR 低下に対して促進的に働く因子であり、Rapid decliner に対しては特定健診、後期健診とも促進的な関連因子であった。腎機能を保護する

観点からも禁煙の推進が望まれる。

朝食の欠食は、特定健診、後期健診とも Rapid decliner に対して促進的な関連因子であった。朝食の欠食により動脈硬化が進行し、心血管疾患のリスクを高めることが報告されている¹¹⁾。最近のシステマティックレビューでは、朝食の欠食は全死亡、心血管疾患による死亡、がんによる死亡のリスクを上げたが、一貫性がなく、より大規模、より長期間の追跡、より質の高い論文を対象にした研究で有意な関連性が示されているとのことであった。この背景には、大規模で質の高い研究が少ないこと、朝食の欠食の定義がないこと、地理的な制限などが挙げられていた¹²⁾。まだ十分に機序はわかっていないが、最近では国内外から朝食の欠食はCKDのリスクであることが報告されている¹³⁾¹⁴⁾。腎機能保護の観点からも朝食をとることの重要性を強調することが望まれる。

定期的な運動習慣は特定健診の対前年度 cGFR 低下に保護的な関連因子で、特定健診、後期健診における Rapid decliner に対しても保護的な関連因子であった。

睡眠による十分な休養は、とくに特定健診において Rapid decliner に対して保護的な関連因子であった。

COVID-19 パンデミックでフレイルの状況にある高齢者にどのような変化がおこったかについては重要な問題であるが、フレイルの診断基準（CHS 基準）である体重減少、疲れやすい、活動量の低下、歩行速度の低下、握力の低下などが健診項目に含まれていないため、今後の課題として健診項目の見直しや追加が望まれる。

以上、2020 年度から始まった COVID-19 パンデミックにより、定期的な運動習慣の低下、朝食の欠食など従来から知られていた生活習慣病のリスク因子の悪化がみられ、自己回答による心血管疾患と脳卒中の倍増とともに腎機能の大きな低下が起こっていた。

2024 年 4 月から始まった健康日本 21 第三次では、健康寿命延伸のための方策として望ましい運動、食事、飲酒、禁煙、睡眠の習慣について理解し実行する人口を増やすことを、国は地方自治体に求めている。ポストコロナの時代になっても、従来から指摘されていた心不全パンデミック、肥満パンデミックの大きな流れは依然として存在し、慢性腎臓病も増加する可能性がある。このような中で定期的な運動は抑制的に関連し、朝食の欠食は促進的に関連していた。腎保護を含め、生活習慣病を抑制するための健康的な生活について、日ごろから市民に発信していく必要がある。

新規感染症パンデミックが再び起きた場合、脆弱な人は生活習慣病をより重症化させる可能性がある。行動制限の必要な場合であっても、身体活動を落とさないことと、朝食をとることを含め健康的な生活続けることを市民に伝えることが望まれる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、私たちのたくさんの注文に献身的に対応していただきました株式会社アゼストの皆様、ご指導をいただいている大宮医師会長の松本雅彦先生をはじめ、日ごろ健診を施行してくださっている4医師会の先生方、業務を支えてくださっている大宮医師会総務課・健診業務課のスタッフの方々、データを提供いただきましたさいたま市の関係者の方々、私たち医療者を信頼して来院してくださる患者さん方に篤く感謝申し上げます。

文献

1. Nour and ALTINTAŞ. BMC Public Health (2023) 23:1018. Effect of the COVID-19 pandemic on obesity and its risk factors: a systematic review
2. Akiko Iwasaki, David Putrino. Why we need a deeper understanding of the pathophysiology of long COVID. Lancet 23: 393-395, 2023.
3. Eric Yuk Fai Wan et al. Association of COVID-19 with short- and long-term risk of cardiovascular disease and mortality: a prospective cohort in UK Biobank. Cardiovascular Research (2023) 119, 1718–1727.
4. Takafumi Kubota et al. Neuropsychiatric aspects of long COVID: A comprehensive review. Psychiatry and Clinical Neurosciences 77: 84-93, 2023.
5. Yannick Nlandu et al. Kidney damage associated with COVID-19: from the acute to the chronic phase. Renal Failure 46: ,2024.
6. Benjamin Bowe et al. Kidney Outcomes in Long COVID. Journal of the American Society of Nephrology 32: 2851-2862, 2021.
7. Junichi Ishigami et al. Acceleration of kidney function decline after incident hospitalization with cardiovascular disease: the Stockholm CREATinine Measurements (SCREAM) project. European Journal of Heart Failure 22: 1790-1799, 2020.
8. Ryo Shibata. Effect of dapagliflozin on the initial estimated glomerular filtration rate dip in chronic kidney disease patients without diabetes mellitus. Clinical and Experimental Nephrology 27: 44-53, 2023.
9. Keiji Hirai et al. Approximation of Glomerular Filtration Rate after 1 Year Using Annual Medical Examination Data. Journal of Clinical Medicine 13: 2407, 2024.
10. Yongxia Wu et al. Effects of Rosuvastatin and Atorvastatin on Renal Function. – Meta-Analysis –. Circulation Journal 76: 1259-1266, 2012.

11. Hanze Chen et al. Association between skipping breakfast and risk of cardiovascular disease and all cause mortality: A meta-analysis. *Clinical Nutrition* 39: 2982-2988, 2020.
12. Yanqi Wang et al. Breakfast skipping and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality among adults: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Food & Function* 15: 5703-5713, 2024.
13. Chulmin Gahm et al. The association between skipping breakfast and chronic kidney disease. *International Urology and Nephrology* 12: 3209-3215, 2023.
14. Koji Takahashi et al. Skipping Breakfast and Progression of Chronic Kidney Disease in the General Japanese Population: The Iki City Epidemiological Study of Atherosclerosis and Chronic Kidney Disease (ISSA-CKD). *Kidney and Blood Pressure Research* 49: 472-479, 2024.

付表1 男女別にみた受診回数

	受診回数	1回	2回	3回	4回	5回	全体	p値
特定健診	女性	23,854 (56.5)	13,448 (56.6)	9,856 (57.4)	9,232 (58.1)	12,021 (57.8)	68,411 (57.1)	0.001
	男性	18,385 (43.5)	10,293 (43.4)	7,311 (42.6)	6,663 (41.9)	8,785 (42.2)	51,437 (42.9)	
後期健診	女性	8,721 (51.8)	15,415 (57.9)	9,337 (56.3)	99,337 (56.0)	7,009 (56.3)	47,890 (55.9)	<0.001
	男性	8,110 (48.2)	11,203 (42.1)	7,257 (43.7)	5,816 (44.0)	5,439 (43.7)	37,825 (44.1)	

付表2 受診回数別に見たのべ受診者数の推移(人)

	受診回数	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	合計
特定健診	1回	14,064	7,369	4,051	5,824	10,931	42,239
	2回	11,351	12,781	5,228	9,420	8,702	47,482
	3回	9,819	11,371	12,210	9,775	8,326	51,501
	4回	11,740	14,478	13,154	13,979	10,229	63,580
	5回	20,806	20,806	20,806	20,806	20,806	104,030
	合計	67,780	66,805	55,449	59,804	58,994	308,832
後期健診	1回	7,335	4,257	2,465	3,059	9,502	26,618
	2回	7,358	7,824	4,200	7,026	6,780	33,188
	3回	6,586	7,765	9,961	8,050	7,310	39,672
	4回	7,939	11,341	10,786	10,800	8,926	49,792
	5回	16,831	16,831	16,831	16,831	16,831	84,155
	合計	46,049	48,018	44,243	45,766	49,349	233,425

付表3 特定健診における有病率の変化

	全体				男性				女性			
	第1期	第2～3期	p値*		第1期	第2～3期	p値**		第1期	第2～3期	p値*	
n	13,585	174,247			57,095	74,386			77,490	99,861		
心血管疾患	1,621 (1.2)	4,727 (2.7)	<0.001		1,979 (3.47)	5,825 (7.83)	<0.001		1,016 (1.31)	2,972 (2.98)	<0.001	
脳卒中	2,995 (2.2)	8,797 (5.1)	<0.001		1,033 (1.81)	3,005 (4.04)	<0.001		588 (0.76)	1,722 (1.72)	<0.001	
慢性腎臓病	317 (0.24)	841 (0.48)	<0.001		165 (0.29)	459 (0.62)	<0.001		152 (0.20)	382 (0.38)	<0.001	
高血圧, n (%)	66,503 (49.4)	90,541 (52.0)	<0.001		32,407 (56.8)	44,202 (59.4)	<0.001		34,096 (44.0)	46,439 (46.5)	<0.001	
降圧剤使用	48,557 (36.2)	64,397 (37.0)	<0.001		24,243 (42.5)	32,635 (43.9)	<0.001		24,414 (31.5)	31,762 (31.8)	0.178	
糖尿病, n (%)	19,450 (14.5)	25,555 (14.7)	0.094		11,340 (19.9)	15,087 (20.3)	<0.059		8,110 (10.5)	10,468 (10.5)	<0.909	
糖尿病使用薬使用	10,540 (7.91)	13,932 (8.00)	0.361		6,383 (11.2)	8,487 (11.4)	<0.192		4,257 (5.49)	5,445 (5.45)	0.706	
脂質異常症, n (%)	80,302 (59.7)	105,915 (60.8)	<0.001		33,416 (58.5)	44,350 (59.6)	<0.001		46,886 (60.5)	61,565 (61.7)	<0.001	
脂質治療薬使用	36,911 (27.4)	52,097 (29.9)	<0.001		13,629 (23.9)	19,816 (26.6)	<0.001		23,282 (30.1)	32,281 (32.3)	<0.001	

付表4 特定健診における検査項目値の変化

	全体				女性				男性			
	第1期	第2～3期	p値*	d値**	第1期	第2～3期	p値*	d値**	第1期	第2～3期	p値*	d値**
n	13,585	174,247			77,490	99,861			57,095	74,386		
年齢, 歳	55.5 (8.2)	65.8 (8.3)	<0.001	-0.038	65.6 (8.1)	65.9 (8.2)	<0.0001	-0.042	65.5 (8.5)	65.8 (8.5)	<0.0001	-0.033
身長, cm	159.7 (8.8)	160.2 (8.8)	<0.0001	-0.049	154.1 (5.7)	154.5 (5.5)	<0.0001	-0.064	157.3 (6.1)	167.7 (6.1)	<0.0001	-0.071
体重, kg	58.8 (11.6)	59.3 (12.0)	<0.0001	-0.040	53.1 (8.8)	53.3 (9.1)	<0.0001	-0.026	66.7 (10.4)	67.4 (10.7)	<0.0001	-0.068
BMI, kg/m ²	22.96 (3.48)	23.02 (3.61)	<0.0001	-0.016	22.4 (3.5)	22.3 (3.6)	0.5912	0.003	23.8 (3.2)	23.9 (3.4)	<0.0001	-0.041
収縮期血圧, mmHg	82.8 (9.8)	83.3 (10.5)	<0.0001	-0.048	80.7 (9.5)	80.9 (10.5)	<0.0001	-0.027	85.7 (8.9)	85.5 (9.6)	<0.0001	-0.081
BMI 30以上	4,720 (3.5)	6,998 (4.0)	<0.001		2,444 (3.2)	3,507 (3.5)	<0.001		2,276 (4.0)	3,491 (4.7)	<0.001	
拡張期血圧, mmHg	128.0 (16.5)	129.4 (17.0)	<0.0001	-0.083	126.8 (17.0)	128.4 (17.2)	<0.0001	-0.094	129.7 (16.0)	130.8 (16.6)	<0.0001	-0.088
総コレステロール, mg/dL	75.4 (11.0)	76.4 (11.2)	<0.0001	-0.086	73.9 (10.8)	74.9 (11.4)	<0.0001	-0.099	77.6 (11.0)	78.4 (11.2)	<0.0001	-0.069
LDLコレステロール, mg/dL	123.7 (30.3)	122.5 (30.3)	<0.0001	0.040	126.4 (30.0)	125.1 (30.1)	<0.0001	0.044	120.0 (30.3)	119.0 (30.3)	<0.0001	0.033
中性脂肪, mg/dL	109.0 (75.3)	108.7 (75.6)	0.1606	0.005	97.8 (55.4)	97.5 (55.0)	0.1524	0.007	124.2 (93.1)	123.7 (93.8)	0.2913	0.006
HDLコレステロール, mg/dL	64.8 (16.7)	65.5 (17.1)	<0.0001	-0.038	69.6 (16.1)	70.5 (16.5)	<0.0001	-0.058	58.3 (15.2)	58.7 (15.5)	0.0002	-0.021
空腹時血糖, mg/dL	96.4 (20.0)	96.8 (20.1)	<0.0001	-0.016	93.7 (17.0)	94.0 (17.0)	0.0004	-0.017	100.2 (23.0)	100.5 (23.0)	0.0139	-0.014
HbA1c, %	5.91 (0.64)	5.91 (0.66)	0.0668	0.007	5.87 (0.55)	5.86 (0.55)	0.0008	0.016	5.97 (0.75)	5.97 (0.77)	0.782	-0.002
血清クレアチニン, mg/dL	0.75 (0.24)	0.79 (0.23)	<0.0001	-0.139	0.56 (0.15)	0.69 (0.14)	<0.0001	-0.198	0.89 (0.27)	0.93 (0.26)	<0.0001	-0.138
尿酸, mg/dL	5.21 (1.28)	5.27 (1.27)	<0.0001	-0.048	4.71 (1.07)	4.79 (1.07)	<0.0001	-0.067	5.89 (1.24)	5.93 (1.23)	<0.0001	-0.031
eGFR, mL/min/1.73m ²	70.4 (13.7)	67.0 (12.8)	<0.0001	0.257	70.8 (13.3)	67.3 (12.3)	<0.0001	0.274	69.8 (14.3)	66.5 (13.4)	<0.0001	0.237
尿蛋白			<0.001				<0.001				<0.001	
-	111,339 (82.7)	148,639 (85.3)			56,860 (86.3)	88,073 (88.2)			44,479 (77.5)	60,565 (81.4)		
±	14,978 (11.1)	16,268 (9.3)			7,478 (9.7)	8,168 (8.2)			7,500 (13.1)	8,100 (10.9)		
～～～++	8,268 (5.1)	9,340 (5.4)			3,152 (4.1)	3,620 (3.6)			5,116 (9.0)	5,720 (7.7)		
AST, U/L	23.4 (12.3)	23.9 (14.2)	<0.0001	-0.037	22.5 (9.5)	23.0 (9.8)	<0.0001	-0.048	24.6 (15.2)	25.1 (18.4)	<0.0001	-0.031
ALT, U/L	20.9 (15.0)	21.6 (15.9)	<0.0001	-0.041	18.7 (12.9)	19.2 (13.3)	<0.0001	-0.037	23.9 (17.0)	24.8 (20.3)	<0.0001	-0.045
GGT, U/L	34.8 (47.4)	34.3 (47.1)	0.002	0.011	26.5 (27.3)	26.1 (29.8)	0.0038	0.014	45.1 (63.8)	45.3 (61.6)	0.017	0.013

*連続変数はt検定、カテゴリ変数はχ²検定を用いた。**連続変数についてはコーエンのd値も示す。

付表5 後期健診における検査測定項目の変化とd値

	全体				女性				男性			
	第1期	第2～3期	p値*	d値**	第1期	第2～3期	p値*	c値**	第1期	第2～3期	p値*	d値**
n	94,067	139,358			51,422	76,530			42,643	62,828		
年齢,歳	80.3(4.3)	80.7(4.3)	<0.0001	0.032	80.4(4.4)	80.8(4.4)	<0.0001	-0.077	80.2(4.2)	80.7(4.2)	<0.0001	-0.103
身長,cm	155.0(9.1)	155.3(9.0)	<0.0001	-0.030	148.8(5.9)	149.1(5.8)	<0.0001	-0.059	162.5(6.0)	162.8(6.0)	<0.0001	-0.042
体重,kg	55.0(10.2)	55.2(10.3)	<0.0001	-0.023	49.8(8.1)	50.0(8.1)	0.0002	-0.021	61.3(8.8)	61.6(8.9)	<0.0001	-0.043
BMI, kg/m ²	22.8(3.2)	22.8(3.2)	0.2405	-0.005	22.5(3.4)	22.5(3.4)	0.1737	0.008	23.17(2.93)	23.24(2.95)	0.0001	-0.024
腹囲,cm	83.3(9.2)	83.6(9.3)	<0.0001	-0.032	82.3(9.8)	82.3(9.8)	0.5066	-0.004	84.5(8.4)	85.2(8.5)	<0.0001	-0.074
収縮期血圧,mmHg	133.1(16.1)	134.9(16.7)	<0.0001	-0.109	133.4(16.1)	135.3(16.7)	<0.0001	-0.114	132.7(16.0)	134.4(16.8)	<0.0001	-0.102
拡張期血圧,mmHg	73.0(10.5)	73.8(11.1)	<0.0001	-0.109	72.6(10.4)	73.5(10.8)	<0.0001	-0.089	73.5(10.6)	74.2(11.4)	<0.0001	-0.068
LDLコレステロール,mg/dL	116.0(28.5)	114.5(28.6)	<0.0001	0.053	119.3(28.6)	117.7(28.6)	<0.0001	0.055	112.9(28.0)	110.5(28.0)	<0.0001	0.054
中性脂肪,mg/dL	103.4(54.9)	102.8(54.0)	0.0078	0.011	100.9(50.7)	100.2(49.6)	0.0131	0.014	105.4(59.4)	106.0(58.8)	0.2138	0.008
HDLコレステロール,mg/dL	62.2(15.7)	63.1(15.8)	<0.0001	-0.055	66.0(15.4)	67.0(15.5)	<0.0001	-0.067	57.7(14.8)	58.3(14.9)	<0.0001	-0.041
空腹時血糖,mg/dL	98.9(20.5)	99.9(20.9)	<0.0001	-0.048	96.8(18.8)	97.9(19.3)	<0.0001	-0.057	101.4(22.1)	102.3(22.4)	<0.0001	-0.041
HbA1c, %	6.00(0.62)	6.01(0.63)	<0.0001	-0.023	5.97(0.57)	5.98(0.58)	0.001	-0.018	6.03(0.67)	6.05(0.70)	<0.0001	-0.028
血清クレアチニン,mg/dL	0.83(0.31)	0.86(0.30)	<0.0001	-0.103	0.72(0.21)	0.75(0.22)	<0.0001	-0.139	0.97(0.35)	1.00(0.33)	<0.0001	-0.103
尿酸,mg/dL	5.29(1.27)	5.32(1.26)	<0.0001	-0.028	4.94(1.19)	4.99(1.19)	<0.0001	-0.043	5.71(1.23)	5.73(1.23)	0.0074	-0.017
eGFR, mL/min/1.73m ²	61.8(14.3)	59.0(13.5)	<0.0001	0.199	62.2(14.1)	59.3(13.3)	<0.0001	0.209	61.4(14.5)	58.8(13.8)	<0.0001	0.188
AST, U/L	23.9(9.9)	24.1(9.7)	<0.0001	-0.024	23.5(9.4)	23.8(9.0)	<0.0001	-0.024	24.3(10.4)	24.5(10.4)	<0.0001	-0.025
ALT, U/L	18.0(11.2)	18.3(11.7)	<0.0001	-0.025	16.9(10.9)	17.2(11.1)	0.0001	-0.022	19.4(11.4)	19.7(12.3)	<0.0001	-0.029
GGT, U/L	25.7(35.9)	23.1(36.7)	0.0001	0.016	24.2(24.8)	23.7(24.6)	0.0004	0.020	36.4(45.0)	35.7(46.6)	0.027	0.014
肥満と過体重,n (%)			0.256				0.240				0.004	
正常範囲(BMI 25未満)	72,212(76.8)	106,668(76.5)			40,312(78.4)	60,223(78.7)			31,900(74.8)	46,445(73.9)		
肥満(BMI 25以上～30未満)	19,858(21.1)	29,614(21.3)			9,794(19.1)	14,301(18.7)			10,064(23.6)	15,313(24.4)		
肥満(BMI 30以上)	1,987(2.1)	3,076(2.2)			1,318(2.5)	2,036(2.6)			679(1.6)	1,070(1.7)		
尿蛋白			<0.001				<0.001				<0.001	
-	71,775(76.3)	109,515(78.6)			40,922(79.6)	62,274(81.4)			30,853(72.4)	47,241(75.2)		
±	12,352(13.1)	16,037(11.5)			6,318(12.3)	8,353(10.9)			5,034(14.2)	7,654(12.2)		
+～++	9,940(10.5)	13,836(9.9)			4,184(8.1)	5,933(7.7)			5,755(13.5)	7,933(12.6)		

*連続変数は検定、カテゴリー変数はχ²検定を用いた。 **連続変数についてはコーエンのd値も示す。

付表6 特定健診における生活習慣の変化

	全体						女性				男性		
n	13,585	174,247					77,490				57,095	74,386	
	第1期	第2～3期	P値*	変化	第1期	第2～3期	P値*	変化	第1期	第2～3期	P値*	変化	
定期的な運動習慣	56,910 (42.3)	72,077 (41.4)	<0.001	↓	31,592 (40.8)	39,086 (39.1)	<0.001	↓	25,318 (44.3)	32,991 (44.5)	<0.978	→	
朝食の欠食	9,655 (7.2)	14,140 (8.1)	<0.001	↑	4,392 (5.7)	6,435 (6.4)	<0.001	↑	5,263 (9.2)	7,705 (10.4)	<0.001	↑	
アルコール摂取の頻度			<0.001	↓			<0.001	↓			<0.001	↓	
飲まない	71,340 (53.0)	93,706 (53.8)		↑	51,270 (66.2)	66,126 (66.2)		→	20,070 (35.2)	27,580 (37.1)		↑	
時々	33,290 (24.7)	42,120 (24.7)		→	18,002 (23.2)	22,622 (22.3)		→	15,288 (26.8)	19,498 (26.2)		↓	
毎日	29,955 (22.3)	38,421 (22.1)		↓	8,218 (10.6)	11,113 (11.1)		↓	21,737 (38.1)	27,308 (36.7)		↓	
喫煙	15,512 (11.5)	19,179 (11.0)	<0.001	↓	4,375 (5.7)	5,230 (5.2)	<0.001	↓	11,137 (19.5)	13,949 (18.8)	0.001	↓	
十分な睡眠による休養	82,701 (61.5)	108,781 (62.4)	<0.001	↑	45,952 (59.3)	60,503 (60.6)	<0.001	↑	36,749 (64.4)	48,278 (64.9)	0.043	↑	

* χ^2 検定

付表7 単変量線形解析でみた特定健診における定期的な運動習慣の変化

	年齢	係数 (β)	標準誤差	p値	95%信頼区間
全体	55歳未満	0.0123	0.0045	0.006	[0.0035-0.0211]
	55-64歳	-0.0046	0.0042	0.269	[-0.0128-0.0036]
	65-69歳	-0.0112	0.0034	0.001	[-0.179~-0.0046]
	70-74歳	-0.0220	0.0028	<0.001	[-0.0275~-0.0166]
	全年代	-0.0092	0.0018	<0.001	[-0.0127~-0.0057]
女性	55歳未満	0.0056	0.0057	0.33	[-0.0057~-0.0168]
	55-64歳	-0.0166	0.0052	0.002	[-0.0269~-0.0063]
	65-69歳	-0.0171	0.0045	<0.001	[-0.0259~-0.0084]
	70-74歳	-0.0288	0.0037	<0.001	[-0.0360~-0.0215]
	全年代	-0.0163	0.0023	<0.001	[-0.021~-0.0117]
男性	55歳未満	0.0202	0.0070	0.004	[0.0064~0.0340]
	55-64歳	0.0135	0.0068	0.049	[0.00008~0.02692]
	65-69歳	-0.0035	0.0052	0.5050	[-0.014~0.0068]
	70-74歳	-0.0131	0.0042	0.002	[-0.0214~-0.0048]
	全年代	0.0001	0.0028	0.978	[0.0053-0.0055]

付表8 単変量線形解析でみた特定健診における朝食の欠食の変化

	年齢	係数 (β)	標準誤差	p値	95%信頼区間	n
全体	55歳未満	0.007	0.001	<0.001	[0.004~0.010]	38,570
	55-64歳	0.008	0.001	<0.001	[0.006~0.010]	51,959
	65-69歳	0.004	0.001	<0.001	[0.003~0.005]	85,098
	70-74歳	0.002	0.000	<0.001	[0.001~0.003]	133,105
女性	全年代	0.004	0.000	<0.001	[0.003~0.005]	308,832
	55歳未満	0.005	0.002	0.009	[0.005~0.002]	20,890
	55-64歳	0.006	0.001	<0.001	[0.004~0.009]	32,068
	65-69歳	0.004	0.001	<0.001	[0.002~0.005]	48,832
男性	70-74歳	0.002	0.000	<0.001	[0.001~0.003]	75,561
	全年代	0.003	0.000	<0.001	[0.003~0.004]	177,351
	55歳未満	0.010	0.002	<0.001	[0.006~0.015]	17,780
	55-64歳	0.009	0.002	<0.001	[0.006~0.012]	19,891
	65-69歳	0.004	0.001	<0.001	[0.002~0.005]	36,266
	70-74歳	0.003	0.001	<0.001	[0.001~0.004]	57,544
	全年代	0.005	0.001	<0.001	[0.004~0.006]	131,481

付表9 単変量解析でみた特定健診におけるアルコールの摂取頻度の変化

	年代	頻度	係数 (β)	標準誤差	p値	95%信頼区間	n
女性	55歳未満	飲まない	0.0100	0.0024	<0.001	[0.0053~0.0147]	20,890
		時々	-0.0077	0.0022	0.000	[-0.0121~-0.0034]	
		毎日	-0.0022	0.0016	0.171	[-0.0054~0.0010]	
	55-64歳	飲まない	-0.0013	0.0019	0.490	[-0.0051~0.0024]	32,068
		時々	-0.0016	0.0017	0.356	[-0.0050~0.0018]	
		毎日	0.0029	0.0013	0.028	[0.0003~0.0055]	
	65-69歳	飲まない	-0.0051	0.0015	0.001	[-0.0081~-0.0022]	48,832
		時々	0.0029	0.0013	0.027	[0.0003~0.0055]	
		毎日	0.0022	0.0010	0.030	[0.0002~0.0042]	
	70-74歳	飲まない	-0.0049	0.0011	<0.001	[-0.0072~-0.0027]	75,561
		時々	0.0009	0.0010	0.359	[-0.0010~0.0029]	
		毎日	0.0040	0.0008	<0.001	[0.0026~0.0054]	
	全年代	飲まない	-0.0016	0.0007854	0.042	[-0.0031~-0.0001]	177,351
		時々	-0.0005541	0.0006977	0.427	[-0.0019~0.0008]	
		毎日	0.0021528	0.0005174	<0.001	[0.0011~0.0032]	
男性	55歳未満	飲まない	0.0153	0.0026	<0.001	[0.0103~0.0204]	17,780
		時々	-0.0071	0.0024	0.003	[-0.0119~-0.0024]	
		毎日	-0.0082	0.0023	<0.001	[-0.0127~-0.0037]	
	55-64歳	飲まない	0.0046	0.0024	0.050	[~0.0093]	19,891
		時々	0.0021	0.0022	0.343	[-0.0022~0.0064]	
		毎日	-0.0067	0.0024	0.004	[-0.0114~-0.0021]	
	65-69歳	飲まない	0.0038	0.0017	0.029	[0.0004~0.072]	36,266
		時々	0.0030	0.0016	0.062	[-0.0001~0.0062]	
		毎日	-0.0068	0.0018	<0.001	[-0.010~-0.0033]	
	70-74歳	飲まない	0.0050	0.0014	<0.001	[0.0022~0.0077]	57,544
		時々	-0.0027	0.0013	0.032	[-0.0052~-0.0002]	
		毎日	-0.0023	0.0014	0.112	[-0.0051~0.0005]	
	全年代	飲まない	0.0063	0.0063	<0.001	[0.0045~0.0082]	131,481
		時々	-0.0011	0.0009	0.204	[-0.0027~0.0006]	
		毎日	-0.0053	0.0009	<0.001	[-0.0071~-0.0034]	

付表10 多変量ロジスティック解析でみた特定健診のRapid declinerと因子の関連

モデル	モデル1			モデル2		
目的変数	2019年度のRapid decliner			2021年度のRapid decliner		
説明変数	2018年度の因子			2018年度の因子		
n	67,780			34,737		
p値	<0.0001			<0.0001		
擬似R ²	0.0093			0.0057		
変数	オッズ比	標準偏差	p値	オッズ比	標準偏差	p値
脂質治療薬使用	0.812	0.015	<0.001	0.804	0.021	<0.001
脳卒中の既往	1.119	0.080	0.117	0.939	0.106	0.579
心血管疾患の既往	1.078	0.057	0.157	1.139	0.094	0.114
喫煙	1.226	0.030	<0.001	1.174	0.043	<0.001
朝食の欠食	1.474	0.046	<0.001	1.332	0.062	<0.001
定期的な運動習慣	0.833	0.013	<0.001	0.828	0.019	<0.001
睡眠による十分な休養	0.913	0.015	<0.001	0.947	0.022	0.023
収縮期血圧	1.004	0.000	<0.001	1.000	0.001	0.995
空腹時血糖	1.003	0.000	<0.001	1.001	0.001	0.237
尿蛋白	1.077	0.013	<0.001	1.072	0.021	<0.001

両モデルで有意な関連因子はグレーの背景で示す

付表11 多変量ロジスティック解析でみた後発健診のRapid declinerと因子の関連

モデル	モデル1				モデル2			
目的変数	2019年度のRapid decliner				2021年のrapid decliner			
説明変数	2018年度の因子				2018年度の因子			
n	33,839				25,892			
p値	<0.0001				<0.0001			
擬似R ²	0.0051				0.0038			
変数	オッズ比	標準誤差	p値	オッズ比	標準誤差	p値		
脂質治療薬使用	0.963	0.028	0.191	0.885	0.025	<0.001		
心血管疾患の既往	1.125	0.078	0.088	1.036	0.072	0.509		
脳卒中の既往	1.099	0.108	0.338	1.080	0.112	0.455		
喫煙	1.215	0.079	0.003	1.175	0.076	0.013		
朝食の欠食	1.269	0.104	0.004	1.174	0.100	0.059		
30分以上の運動習慣	0.858	0.024	<0.001	0.872	0.024	<0.001		
睡眠で十分な栄養	0.922	0.027	0.005	0.936	0.026	0.019		
収縮期血圧	1.007	0.001	<0.001	1.002	0.001	0.005		
空腹時血糖	1.001	0.001	0.080	1.002	0.001	0.002		
尿蛋白	1.089	0.019	<0.001	1.104	0.020	<0.001		

両モデルで有意な関連因子はグレーの背景で示す