令和７年度

予防・健康づくりに関するエビデンス構築事業

（食行動・女性の健康・環境整備）

A)
食行動の変容に向けた尿検査及び食環境整備に係る実証事業
最終報告書
(３か年目)

令和８年２月 28 日

日本高血圧学会

目次

目次 1

1. Executive Summary 2

2. 事業の背景・目的 3

3. 本事業(3 か年)の概要 4

3.1 検証する介入手法 4

3.2 対象者（介入群／対照群） 4

3.3 効果の測定及び KPI 5

3.4 医療経済効果の評価 6

3.5 実証フィールド 6

3.6 実施体制 6

3.7 実施スケジュール（概要） 9

3.8 実施結果 12

4. 実施結果 13

4.1 職域健診での尿ナトカリ比測定の実施結果 13

4.2 健診当日の簡易保健指導及び健診終了後の保健指導・啓発の実施結果 16

4.3 食環境整備の実施結果 17

4.4 データ解析結果 21

4.5 経済解析結果 23

5. 考察 26

5.1 職域健診での尿ナトカリ比測定に関する考察 26

5.2 健診当日の簡易保健指導及び啓発に関する考察 26

5.3 食環境整備に関する考察 27

5.4 データ解析結果に関する考察 28

5.5 経済解析結果に関する考察 29

5.6 実証事業全体を通した考察と提言 30

6. 結論 33

別添　（集計表・解析表、介入資材、マニュアル 等）

1. Executive Summary

（2.背景・目的～6.結論の内容について、概要を **1,000 字程度**でご記載ください。）

本事業では、職域健診での簡便な尿ナトカリ比測定と即時フィードバック、食環境改善と尿ナトカリ比に基づく保健指導を通じて集団全体の尿ナトカリ比に与える影響を検討することを目的とした。あわせて食塩チェックシート・カリウムチェックシートや社員食堂等に関するアンケート（以下、チェックシート及びアンケート）を活用し、尿ナトカリ比が改善した集団の食行動の変化を評価した。

前期実施群では介入として健診会場での尿ナトカリ比の測定、チェックシート及びアンケートへの回答及び簡易保健指導（尿ナトカリ比結果返却含む）に加え、受託給食会社と連携し、食堂や売店等の実態に合わせた食環境整備を行った。対照として後期実施群では健診会場での尿検体やチェックシート及びアンケートの回収を行った。

４企業７事業所の参加者のうち、データ欠損のない 2,559 名（前期実施群 1,294 名、後期実施群 1,265 名）を分析した結果、前期実施群では後期実施群と比較し、主要評価項目である尿ナトカリ比の低下の程度が統計学的に有意に大きかった（−0.46 ; P＜0.01）。また二次評価項目の推定一日カリウム摂取量の増加の程度も、前期実施群で有意に大きかった（30 mg/日 ; P＜0.05）。さらに、収縮期血圧の低下幅についても前期実施群で有意に大きかった（−0.93 mmHg ; P＜0.05）。食行動では、食塩の多い食品や味付けの濃い料理を控えていることや、野菜・いも・豆類など副菜の摂取頻度の増加が尿ナトカリ比の有意な低下に寄与していることが示された。

社員食堂を中心とする職場の食環境整備を実施した結果、社員食堂で提供されるメニューの食塩相当量の減少や社員食堂に対する主観的評価の向上、社員食堂の利用頻度の向上といった変化が認められ、売店の食塩相当量の少ない商品や牛乳・乳製品などの利用増加や食行動の変化という中間アウトカムが改善し、尿ナトカリ比の低下及び血圧値の改善につながったことが明らかとなった。

以上より、特に疾病発症前の中壮年期において、職域健診の場を活用した尿ナトカリ比測定、測定結果に基づく簡易保健指導、及び食環境整備を組み合わせた介入の実施が、職域全体の減塩・カリウム摂取増加や尿ナトカリ比及び収縮期血圧の低下に寄与すると考えられる。また本事業により、職域健診の場を活用した尿ナトカリ比測定、測定結果に基づく簡易保健指導、及び食環境整備の組み合わせによる介入の手法と、その実現のためのノウハウを構築することができた。さらに、この尿ナトカリ比測定・簡易保健指導・食環境整備は、費用対効果に優れる介入である可能性も示された。職域集団全体の健康増進のため、本取り組みの実施・導入は一定の効果があると考えられる。

（1096 字）

2. 事業の背景・目的

高血圧の発症・進展予防のためには、食塩摂取低減、カリウム摂取増加が有効であることは証明されており、米国 National Institutes of Health の NHLBI(心肺血液研究所)が Dietary Approaches to Stop Hypertension Diet（DASH 食）を考案し、推奨している。減塩だけでなく、野菜や果物摂取を増やす、というポジティブな指導を行う際の課題が、一般住民自身が自分の食塩摂取量やカリウム摂取量を知ることの困難さであった。これに関し、特定健康診査（特定健診）等の機会に尿ナトリウム/カリウム比（尿ナトカリ比）を測定するとともに、尿ナトカリ比に関する情報提供を行うことによって、集団全体の尿ナトカリ比低減・血圧低下が期待されるという先行研究がある（Kogure M, et al. Hypertension Research 2020）。また、職域において栄養教育と健康的な昼食提供等の環境整備により、集団全体の減塩と尿ナトカリ比低減の可能性が示されている (Sakaguchi K, et al. Occupational Health 2021)。

高食塩摂取及び低カリウム摂取（野菜・果物の少なさ）が高血圧をはじめとする循環器疾患や悪性新生物の発症と関連していることは広く知られているが、自分の食事における食塩摂取量、野菜摂取量を知っている住民は少ない。正確な食塩摂取評価のためには 24 時間蓄尿や詳細な栄養調査が必要だが、健診の現場での実行は困難である。

日本高血圧学会は、厚生労働省「令和 2－4 年度予防・健康づくりに関する大規模実証事業（運動、栄養、女性の健康、がん検診、健康まちづくり）」における「食行動の変容に向けた尿検査及び食環境整備に係る実証事業」を受託し、減塩・カリウム摂取増加のための保健指導及び食環境整備の手法を開発、地域・職域の集団において実践し（11 の市町村国保保険者及び 4 つの職域が参加）、大規模な介入により食行動変容効果を実証するとともに、医療経済学的効果検証を行った。また、これとは別の集団において小規模無作為化比較試験（RCT）により科学性を担保した。主解析の結果をもとに、事業報告書において、以下の通り、スポット尿検査による尿ナトカリ比の活用に向けた提言を行った。

提言１．国民の血圧低下、高血圧発症予防のため、スポット尿検査を用いた食塩摂取量・カリウム摂取量の客観的評価と結果のフィードバックを、地域・職域の健診受診者全員において実施することが望ましい。

提言２．地域・職域の健診実施時のスポット尿検査から、推定食塩摂取量、推定カリウム摂取量を算出してフィードバックすることに加え、尿ナトカリ比のフィードバックの同時実施が望ましい。これらの結果から、食生活における減塩・増カリウムの方法についての情報提供及び簡易保健指導を実施することが望ましい。

提言３．食行動の目標設定とセルフモニタリングを行うための教材を併用し、可能な限りインセンティブも準備して行動変容を促すべき。一方、若い年代などでは、スマホアプリが有効である可能性があり、今後さらにエビデンスの蓄積が必要。また、複数回の対面保健指導（テレビ電話による指導を含む）が推奨される。さらに、可能であれば、1 ヶ月間隔など複数回繰り返して尿検査を実施するのが望ましい。

提言４．同時に集団全体を対象とした食環境整備を実施すべき。特に、地域のスーパーマーケット・食料品店・飲食店・社員食堂等において、減塩食品・減塩メニューを増加させる対策と、それらの食品の食塩相当量や減塩の表示を増やす対策を連動して行うことが推奨される。食環境整備としての機運醸成（組織のトップの宣言等）や多様なナッジ手法の効果については、さらにエビデンスを蓄積することが必要。また、食環境整備対策の効果検証のためにも、集団全体における尿検査による客観的評価を導入すべきである。

本事業では、前回の事業の提言を踏まえ、職域の健診においてスポット尿による簡便な尿ナトカリ比測定を行い、結果をフィードバックすることにより受診者全員の意識啓発を行い、加えて食環境改善と尿ナトカリ比に基づく保健指導を行うことで、集団全体の尿ナトカリ比に好影響があるかを検討する。また、前回の事業で使用した「塩分チェックシート並びにカリウムチェックシート」を活用することで、尿ナトカリ比の改善した集団は食行動にどのような変化があったのかを評価することを目的とした。

3. 本事業(3 か年)の概要

3.1 検証する介入手法

職域という特性を活かし、健診現場でのスポット尿を用いた尿ナトカリ比測定の追加及び食環境整備による介入を行う。また、社員の食事の大半を支える家族を巻き込んだ介入を実施する。そのために以下の介入策を講じる。

① 対象事業所の職域健診（１年目ベースライン、２年目フォローアップ）においてオムロンヘルスケア製 ナトカリ計（HEU-001F Na+K+scan）を用いた尿ナトカリ比測定を行い、健診当日に結果のフィードバックを行う。同時に開発済みの食塩チェックシート・カリウムチェックシート、社員食堂等に関するアンケートの記入を受診者個別に依頼する。

② ①で得られた尿ナトカリ比と食塩チェックシート・カリウムチェックシートの回答内容を簡易保健指導担当者（保健師、管理栄養士等）が確認し、受診者ごとに日常の食生活における主要な改善点を把握する。

③ 尿ナトカリ比を望ましい方向に導くため、②で把握された改善点について、ポイントを絞って簡易な５分程度の簡易保健指導もしくは、資料配付を行う。簡易保健指導は、各事業所に在籍する管理栄養士及び産業看護職ならびに循環器病予防療養指導士が担う。その際には、厚生労働省「令和 2－4 年度予防・健康づくりに関する大規模実証事業」で開発した「ナトカリ手帳」や「LINE ナトカリ手帳アプリ」も有効に活用する。また、必要に応じ食環境整備に連動する情報提供も行う。

④ 社員食堂の運営を受託している企業と連携し、食環境整備として、提供メニューの減塩化と主なカリウム供給源である野菜・果物・牛乳乳製品の提供促進を実施する。また、社員食堂の場を活用した食習慣改善の健康教育も実施する。食環境整備のためのツールは、厚生労働省「令和２－４年度予防・健康づくりに関する大規模実証事業」で開発したものも有効に活用する。

⑤ 尿ナトカリ比の意義及びその改善方法に関する健康教育（情報提供）を、社員及び社員の家族に対して実施する。可能な場合は特定保健指導の現場で家族も含めた集団での尿ナトカリ比測定会も実施を検討する。

3.2 対象者（介入群／対照群）

対象とする職域（事業所）は、健康経営に取り組んでおり、社員食堂を有する企業であること、定期健康診断・保健指導や社員食堂などで減塩や野菜・果物摂取増加の取り組みがまだ十分ではないが社員食堂を活用した食生活改善に意欲を有することを条件とした。その他、定期健康診断などの機会を活用して尿ナトカリ比測定の検査が可能であること、健康診断のデータを提供可能であること、可能であれば社員の家族を巻き込んだ減塩・カリウム摂取増加の啓発実施が可能であること等も留意しながら事業所を設定した。

前期実施群（介入群）及び後期実施群（対照群）の実施内容について下記に示す（図１）。

- 前期実施群（2024 年度 1,571 名、2025 年度 1,521 名）：
  - （ベースライン調査時）尿検査（検査会社による尿中ナトリウム、カリウム、クレアチニンの測定）、食塩チェックシート・カリウムチェックシート、社員食堂等に関するアンケートの記入を実施する。また、健診現場での尿ナトカリ比測定（ナトカリ計を用いた即時測定）を行い、簡易保健指導（尿ナトカリ比結果返却含む）を実施する。後日、検査会社で測定した尿検査の結果（推定食塩摂取量、推定カリウム摂取量）をフィードバックする。
  - （ベースライン調査後～フォローアップ調査までの間）社員食堂での食環境整備、家族に対する健康教育を実施する。また、事業所及び社員の希望に応じて、郵送尿検査も実施し、結果を個々に返却する。
  - （フォローアップ調査）尿検査（検査会社による尿中ナトリウム、カリウム、クレアチニンの測定）、食塩チェックシート・カリウムチェックシート、社員食堂等に関するアンケートの記入を実施する。後日、検査会社で測定した尿検査の結果（尿ナトカリ比、推定食塩摂取量、推定カリウム摂取量）をフィードバックする。
- 後期実施群（2024 年度 1,472 名、2025 年度 1,630 名）：

- （ベースライン調査時）尿検査（検査会社による尿中ナトリウム、カリウム、クレアチニンの測定）、食塩チェックシート・カリウムチェックシート、社員食堂等に関するアンケートの記入を実施する。後日、検査会社で測定した尿検査の結果（尿ナトカリ比、推定食塩摂取量、推定カリウム摂取量）をフィードバックする。
- （フォローアップ調査）尿検査（検査会社による尿中ナトリウム、カリウム、クレアチニンの測定）、食塩チェックシート・カリウムチェックシート、社員食堂等に関するアンケートの記入を実施する。また、事業所の希望に応じて、健診現場での尿ナトカリ比（ナトカリ計を用いた即時測定）を行い、簡易保健指導（尿ナトカリ比結果返却含む）を実施する。後日、検査会社で測定した尿検査の結果（推定食塩摂取量、推定カリウム摂取量）をフィードバックする。
- （フォローアップ調査後）事業所の希望に応じて、社員食堂での食環境整備を実施する。また、事業所及び社員の希望に応じて、郵送尿検査を実施し、結果を個々に返却する。

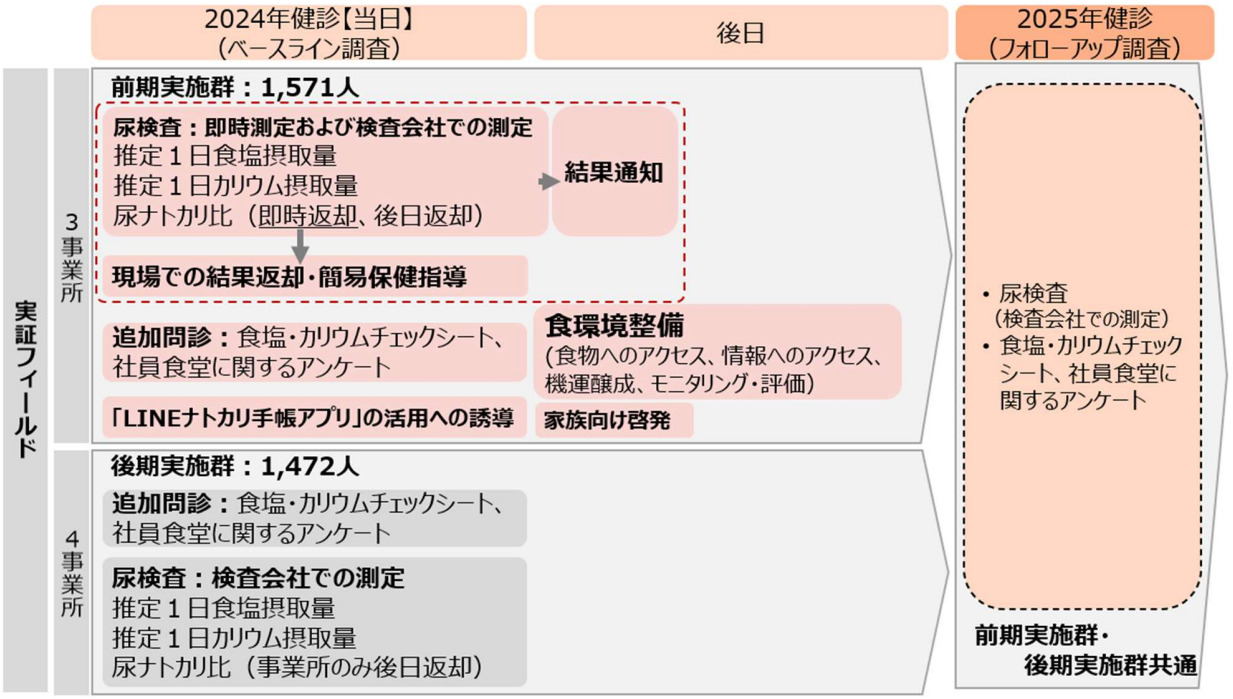


図１．本事業の概要

3.3 効果の測定及び KPI

効果測定の方法及び KPI について下記に示す。

① ベースライン調査においてナトカリ関連介入を行う前期実施群では、ベースラインで介入を行わない後期実施群と比べて、フォローアップ調査で集団の尿ナトカリ比が変化するかを主要評価指標として評価する。健診会場で回収した尿により後日算出される推定食塩摂取量、推定カリウム摂取量も二次的評価指標として評価する。あわせて二次的評価指標として血圧値の変化についても評価する。

② １年間の集団の尿ナトカリ比変化と、１年間の「食塩チェックシート・カリウムチェックシート」の各項目の変化について、関連解析を実施する（例：尿ナトカリ比が低下した集団では、しょうゆやソースなどをかける頻度が減った、野菜・芋・豆などを用いた料理の摂取量が増えた等）。

③ 社員食堂で提供するメニューの食塩提供量が、ベースラインとフォローアップ調査を比較して、減少したかを評価する。

④ 集団における尿ナトカリ比低下量とその低下に基づく経済効果、一方で新規に尿ナトカリ比測定及び食環境整備を行うコストについても評価し、複数疾患（脳卒中・心筋梗塞・糖尿病・慢性腎臓病）の発症と増悪をシミュレーション可能なモデルを用いて費用効果分析等の経済的評価も実施する。

3.4 医療経済効果の評価

集団における尿ナトカリ比低下量とその低下に基づく経済効果、一方で新規に尿ナトカリ比測定及び食環境整備を行うコストについても評価し、複数疾患（脳卒中・心筋梗塞・糖尿病・慢性腎臓病）と増悪をシミュレーション可能なモデルを用いて費用効果分析等の経済的評価も実施する。

3.5 実証フィールド

過去の先行研究で、２つの中小企業を介入事業所と対照事業所に分け、介入事業所においてスマートミール®の認証を受けた健康的な昼食の提供と月１回 10 分の栄養教育を１年間実施した結果、事業所間の尿ナトカリ比の変化量に有意な差が認められ（変化量：－0.6、標準偏差 1.8）、健康的な昼食を利用した食環境整備が従業員の尿ナトカリ比低下に効果的である可能性が示唆されたことが報告されている（Sakaguchi K, et al. Occupational Health 2021）。この報告をもとに、前期実施群と後期実施群の尿ナトカリ比の変化量を 0.6 と想定した。

社員食堂の使用率が全体の 50%と仮定すると、尿ナトカリ比変化の効果量は半分となるため、尿ナトカリ比の変化量は 0.3、標準偏差は 1.6 とみなした。前期実施群（介入事業所）と後期実施群（対照事業所）の尿ナトカリ比の平均値を比較する場合の各群に必要なサンプルサイズを算出するにあたり、標準化効果量（効果量の期待値をアウトカムの標準偏差で除した値）が必要となる。今回の場合、標準化効果量は 0.1875（0.3÷1.6）となる。統計学的に有意に検出するのに必要な人数を推定する際に用いるα値（両側）が 0.05，β値が 0.10 と見込むと、各群 500～600 名が必要となる計算となる。なお、対象人数は数が多いほど検出力は上がる。以上より、リクルート数は各群 500 名以上（計 1,000 名）を目指して声掛けを行ったところ、実証フィールドは４企業７事業所が決定し、2024 年度は、前期実施群 1,571 名（事業所 A・B・C）、後期実施群 1,472 名（事業所 D・E・F・G）、合わせて 3,043 名が参加した。2025 年度についても、前期実施群 1,521 名、後期実施群 1,630 名、合わせて 3,151 名が参加した。両年ともに参加した者は前期実施群 1,294 名、後期実施群 1,267 名、合わせて 2,561 名となり、当初計画していた人数を大幅に上回った状態で実施することができた。

3.6 実施体制

実施体制について、下記に示す（図２）。

- 日本高血圧学会理事長（苅尾）、本事業プロジェクトリーダー（齋澤）、理事等（三浦、野出、大久保、岡村、武見、由田、武林）による運営委員会を設置し、事業全体を統括する。
- 事務局を日本高血圧学会（大塚、松居）及び東北大学（齋澤、泉、小暮）に置き、経理は日本高血圧学会事務局、事業進行管理を東北大学事務局で行う。
- 事業を推進する３つのワーキンググループ（WG）を設置する（介入 WG、データ解析 WG、経済解析 WG）。
- 介入 WG は、測定チーム、保健指導チーム及び食環境整備チームに分かれ、健診会場における尿ナトカリ比測定フロー、介入プログラムの開発、実践管理、プログラム評価を行う。それぞれのチームに公衆栄養、地域看護、公衆衛生等の専門家を配置する。
- データ解析 WG は、各事業所からのデータ取得、データ整備、データ解析を担当し、疫学専門家を配置する。
- 経済解析 WG は、経済評価などの専門家を配置し、費用効果分析等の経済的評価を実施する。
- 実証フィールドとして、４企業７事業所が参加した。

・　協力企業として、令和２－４年度予防・健康づくりに関する大規模実証事業で参画した企業を含め、15 社の団体で構成されている。
・　そのほかの協力団体として日本高血圧協会に加え、一般社団法人健康な食事・食環境コンソーシアムが参加する。

事業代表者（プロジェクトリーダー）：竇澤篤（東北大学／研究進捗管理）
共同研究者：苅尾七臣（自治医科大学／日本高血圧学会代表者・理事長）
分担研究者：
三浦克之（滋賀医科大学／全体進捗管理）
野出孝一（佐賀大学／全体進捗管理）
大久保孝義（帝京大学／データ管理・解析統括）
岡村智教（慶應義塾大学／健診団体管理）
武見ゆかり（女子栄養大学／食環境整備）
由田克士（大阪公立大学／保健指導手法）
武林亨（慶應義塾大学／産業衛生）
土橋卓也（製鉄記念八幡病院／保健指導手法）
中谷直樹（東北大学／家族保健指導プロトコル）
月野木ルミ（東京科学大学／保健指導）
北岡かおり（医薬基盤・健康・栄養研究所／保健指導）
早渕仁美（福岡女子大学／食環境整備）
石田裕美（女子栄養大学／食環境整備）
市川陽子（静岡県立大学／食環境整備）
坂口景子（淑徳大学／食環境整備）
阿久根陽子（慶應義塾大学／経済評価）
久松隆史（岡山大学／統計解析）
泉陽子（東北大学／進捗管理補助）
小暮真奈（東北大学／健診プロトコル策定）
日本高血圧学会事務局：
大塚精治（事務局長）
松居瑠衣

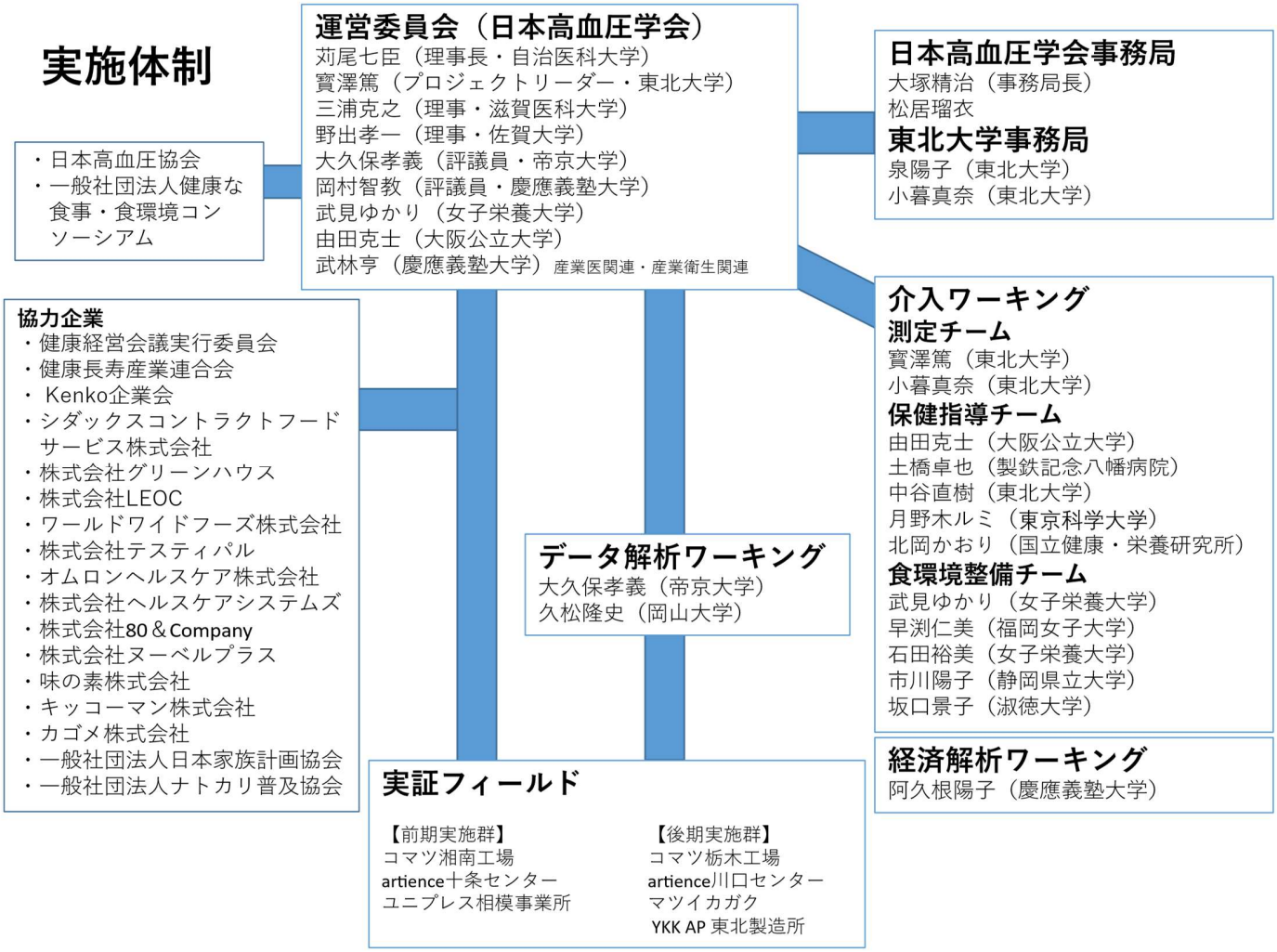

実施体制
・日本高血圧協会
・一般社団法人健康な食事・食環境コンソーシアム
運営委員会（日本高血圧学会）
苅尾七臣（理事長・自治医科大学）
寶澤篤（プロジェクトリーダー・東北大学）
三浦克之（理事・滋賀医科大学）
野出孝一（理事・佐賀大学）
大久保孝義（評議員・帝京大学）
岡村智教（評議員・慶應義塾大学）
武見ゆかり（女子栄養大学）
由田克士（大阪公立大学）
武林亨（慶應義塾大学）産業医関連・産業衛生関連
日本高血圧学会事務局
大塚精治（事務局長）
松居瑠衣
東北大学事務局
泉陽子（東北大学）
小暮真奈（東北大学）
介入ワーキング
測定チーム
寶澤篤（東北大学）
小暮真奈（東北大学）
保健指導チーム
由田克士（大阪公立大学）
土橋卓也（製鉄記念八幡病院）
中谷直樹（東北大学）
月野木ルミ（東京科学大学）
北岡かおり（国立健康・栄養研究所）
食環境整備チーム
武見ゆかり（女子栄養大学）
早渕仁美（福岡女子大学）
石田裕美（女子栄養大学）
市川陽子（静岡県立大学）
坂口景子（淑徳大学）
協力企業
・健康経営会議実行委員会
・健康長寿産業連合会
・ Kenko企業会
・シダックスコントラクトフードサービス株式会社
・株式会社グリーンハウス
・株式会社LEOC
・ワールドワイドフーズ株式会社
・株式会社テスティパル
・オムロンヘルスケア株式会社
・株式会社ヘルスケアシステムズ
・株式会社80＆Company
・株式会社ヌーベルプラス
・味の素株式会社
・キッコーマン株式会社
・カゴメ株式会社
・一般社団法人日本家族計画協会
・一般社団法人ナトカリ普及協会
データ解析ワーキング
大久保孝義（帝京大学）
久松隆史（岡山大学）
経済解析ワーキング
阿久根陽子（慶應義塾大学）
実証フィールド
【前期実施群】
コマツ湘南工場
artience十条センター
ユニプレス相模事業所
【後期実施群】
コマツ栃木工場
artience川口センター
マツイカガク
YKK AP 東北製造所

図２．本事業の実施体制

3.7 実施スケジュール（概要）

3か年度での実施スケジュールを下記に示す。

＜2023 年度＞（図３）

●—● 完了　—— 実施中

	2023年度					
マイルストーン	10月	11月	12月	1月	2月	3月
①実証フィールドの確定						
実証フィールドの選定・確定	●	—	—	—	—	●
事業所との契約					●	●
各種業者との打合せ		●	—	—	—	—
事業所・健診機関との打合せ	●	—	—	—	—	—
各種WG会議の実施	●	—	—	—	—	—
②標準プロトコールの確定（介入準備）						
＜測定＞						
標準プロトコール作成	●	—	—	—	●	
委託検査機関への追加測定依頼（尿中Na,K,Cre）		●	—	—	●	
現場担当者へのレクチャー						●
＜保健指導＞						
標準プロトコール作成（簡易保健指導、家族への情報提供）		●	—	—	●	
簡易保健指導に使用する資材・インセンティブの検討		●	—	—	—	●
現場担当者へのレクチャー						●
＜食環境整備＞						
標準プロトコール作成	●	—	—	—	—	—
受託給食会社との打合せ		●	—	—	—	—
食環境整備に使用する資材・インセンティブの検討	●	—	—	—	—	—
現場担当者へのレクチャー						
＜データ解析＞						
本事業で使用する共通IDの検討		●	—	—	●	
解析項目と解析方法の検討	●	—	—	—	—	—
＜経済解析＞						
解析項目と解析方法の検討	●	—	—	—	—	—
③各実証フィールドでの調査完了						
前期実施群（介入群）						
健康診断での尿ナトカリ比測定・結果回付						
簡易保健指導の実施						
食環境整備の実施						
家族に向けた健康教育のための情報提供						
簡易保健指導事後アンケート（従事者）						
食環境整備に関する事後インタビュー(事業所・給食会社)						
後期実施群（対象群）						
健康診断での尿ナトカリ比測定・結果回付						
簡易保健指導の実施						
食環境整備の実施						
家族に向けた健康教育のための情報提供						
④食環境整備の完了						
前期実施群（介入群）						
事業所A						
事業所B						
事業所C						
後期実施群（対照群）						
事業所D						
事業所E ＊希望なし						
事業所F						
事業所G ＊希望なし						
⑤各種データの紐づけ及びデータクリーニング、納品完了						
各種データの集積						
データ整備（データクリーニング）の実施						
データ解析（集積データの分析）の実施						
経済解析（医療経済評価）の実施						
納品完了						

図３.2023 年度スケジュール表

＜2024 年度＞（図４）

●——● 完了　　—— 実施中

	2024年度											
マイルストーン	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
①実証フィールドの確定												
実証フィールドの選定・確定												
事業所との契約												
各種業者との打合せ	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
事業所・健診機関との打合せ	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
各種WG会議の実施	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
②標準プロトコールの確定（介入準備）												
＜測定＞												
標準プロトコール作成												
委託検査機関への追加測定依頼（尿中Na,K,Cre）												
現場担当者へのレクチャー						●	●					
＜保健指導＞												
標準プロトコール作成（簡易保健指導、家族への情報提供）												
簡易保健指導に使用する資材・インセンティブの検討												
現場担当者へのレクチャー						●	●					
＜食環境整備＞												
標準プロトコール作成	●	●										
受託給食会社との打合せ	●	●										
食環境整備に使用する資材・インセンティブの検討	●	●										
現場担当者へのレクチャー		●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●
＜データ解析＞												
本事業で使用する共通IDの検討												
解析項目と解析方法の検討	●	—	—	●								
＜経済解析＞												
解析項目と解析方法の検討	●	—	—	—	—	—	—	●				
③各実証フィールドでの調査完了												
前期実施群（介入群）												
健康診断での尿ナトカリ比測定・結果回付	●	—	—	—	—	—	●					
簡易保健指導の実施	●	—	—	—	—	—	●					
食環境整備の実施			●	—	—	—	—	—	—	—	—	—
家族に向けた健康教育のための情報提供		●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
簡易保健指導事後アンケート（従事者）												
食環境整備に関する事後インタビュー(事業所・給食会社)												
後期実施群（対象群）												
健康診断での尿ナトカリ比測定・結果回付	●	—	●									
簡易保健指導の実施												
食環境整備の実施												
家族に向けた健康教育のための情報提供												
④食環境整備の完了												
前期実施群（介入群）												
事業所A		健診(保健指導)	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—
事業所B		健診(保健指導)	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—
事業所C						健診(保健指導)	●	—	—	—	—	—
後期実施群（対照群）												
事業所D	健診											
事業所E ＊希望なし			健診									
事業所F		健診										
事業所G ＊希望なし	健診											
⑤各種データの紐づけ及びデータクリーニング、納品完了												
各種データの集積	●	—	—	—	—	—	—	—	●			
データ整備（データクリーニング）の実施							●	—	●			
データ解析（集積データの分析）の実施									●	—	—	—
経済解析（医療経済評価）の実施								●	—	—	—	—
納品完了												

図４.2024 年度のスケジュール表

＜2025 年度＞（図 5）

●—● 完了　　—— 実施中

	2025年度											
マイルストーン	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
①実証フィールドの確定												
実証フィールドの選定・確定												
事業所との契約												
各種業者との打合せ	●	—	—	—	—	●						
事業所・健診機関との打合せ	●	—	—	—	—	●						
各種WG会議の実施	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●
②標準プロトコールの確定（介入準備）												
＜測定＞												
標準プロトコール作成												
委託検査機関への追加測定依頼（尿中Na,K,Cre）												
現場担当者へのレクチャー												
＜保健指導＞												
標準プロトコール作成（簡易保健指導、家族への情報提供）												
簡易保健指導に使用する資材・インセンティブの検討												
現場担当者へのレクチャー												
＜食環境整備＞												
標準プロトコール作成												
受託給食会社との打合せ												
食環境整備に使用する資材・インセンティブの検討												
現場担当者へのレクチャー												
＜データ解析＞												
本事業で使用する共通IDの検討												
解析項目と解析方法の検討												
＜経済解析＞												
解析項目と解析方法の検討												
③各実証フィールドでの調査完了												
前期実施群（介入群）												
健康診断での尿ナトカリ比測定・結果回付	●	—	—	—	—	—	●					
簡易保健指導の実施	●	—	—	—	—	—	●					
食環境整備の実施	●	—	—	—	—	—	●					
家族に向けた健康教育のための情報提供	●	—	—	—	—	—	—	●				
簡易保健指導事後アンケート（従事者）			●	—	—	●						
食環境整備に関する事後インタビュー(事業所・給食会社)				●	—	—	—	●				
後期実施群（対象群）												
健康診断での尿ナトカリ比測定・結果回付	●	—	—	●								
簡易保健指導の実施	●	—	—	●								
食環境整備の実施		●	—	—	—	—	—	—	●			
家族に向けた健康教育のための情報提供		●	—	—	—	—	—	—	●			
④食環境整備の完了												
前期実施群（介入群）												
事業所A	●	—	● 健診									
事業所B	●	—	● 健診									
事業所C	●	—	—	—	—	● 健診						
後期実施群（対照群）												
事業所D	健診(保健指導)	●	—	—	—	—	—	—	●			
事業所E ＊希望なし			健診(保健指導)									
事業所F		健診(保健指導)	●	—	—	—	—	—	●			
事業所G ＊希望なし	健診(保健指導)											
⑤各種データの紐づけ及びデータクリーニング、納品完了												
各種データの集積		●	—	—	—	—	—	—	—	●		
データ整備（データクリーニング）の実施			●	—	—	—	—	—	—	●		
データ解析（集積データの分析）の実施	●	—	—	—	—	—	—	—	—	●		
経済解析（医療経済評価）の実施	●	—	—	—	—	—	—	—	—	●		
納品完了											●	— ●

図５.2025 年度のスケジュール表

＜ポイントとなるマイルストーン＞

① 実証フィールドの確定（2023 年度）
理由）調査を実施するにあたり重要な事項となるため

② 標準プロトコルの確定（2023 年度）
理由）調査を遂行するにあたり重要な事項となるため

③ 各実証フィールドでの調査完了（2024 年度～2025 年度）
理由）データ解析・評価を実施するにあたり重要な事項となるため

④ 食環境整備の完了（前期実施群 2024 年度健診終了後～）
理由）データ解析・評価を実施するにあたり重要な事項となるため

⑤ 各種データの紐づけ及びデータクリーニング、納品完了（2024 年度～2025 年度）
理由）データ解析・評価を実施するにあたり重要な事項となるため

3.8 実施結果

実証フィールドは４企業７事業所が決定し、当初計画していた人数を大幅に上回った状態で実施することができた。2024 年度は前期実施群 1,571 名、後期実施群 1,472 名、合わせて 3,043 名が参加し、同意率は 87.8%～99.0%であった（表 1）。2025 年度においても前期実施群 1,521 名、後期実施群 1,630 名、合わせて 3,151 名が参加し、回収率は 81.7%～99.7%と、両年度ともに非常に回収率の高い結果であった（表２）。

実施群	実証フィールド（事業所）	参加人数	回収率 (※)	2024年健診期間・日数	採尿時間帯
前期実施群	事業所A	1,082	90.5%	2024/5/17～6/10（15日間） （土日・5/27、6/7を除く）	早朝尿
	事業所B	188	87.8%	2024/5/21～5/24（4日間）	早朝尿
	事業所C	301	94.0%	2024/9/26～10/1（4日間） （土日を除く）	随時尿
後期実施群	事業所D	114	89.8%	2024/6/13～6/18（4日間） （土日を除く）	早朝尿
	事業所E	194	98.0%	2024/5/15～5/16 (2日間)	早朝尿
	事業所F	583	99.0%	2024/4/9～4/25（9日間） （火・水・木に実施）	早朝尿
	事業所G	581	90.9%	2024/4/11～4/18（6日間） （土日を除く）	早朝尿

前期実施群	1,571
後期実施群	1,472
実施人数合計	3,043

解析用データセット
前期実施群 n=1,570 ＊1件欠損あり
後期実施群 n=1,472

（※）回収率（%）=尿検体を回収した人数÷事業参加対象者×100

表１．実証フィールド詳細（2024 年度）

実施群	実証フィールド（事業所）	参加人数	回収率（※）	2025年健診期間・日数	採尿時間帯
前期実施群	事業所A	1,063	87.9%	2025/5/16～6/9（15日間） （土日・5/26、6/6を除く）	早朝尿
	事業所B	186	88.2%	2025/5/20～5/23（4日間）	早朝尿
	事業所C	272	91.9%	2025/9/25～9/30（4日間） （土日を除く）	随時尿
後期実施群	事業所D	116	81.7%	2025/6/19～6/24（4日間） （土日を除く）	早朝尿
	事業所E	186	94.4%	2025/5/27～5/28（2日間）	早朝尿
	事業所F	587	99.7%	2025/4/8～4/24（9日間） （火・水・木に実施）	早朝尿
	事業所G	741	89.1%	2025/4/9～4/18（8日間） （土日を除く）	早朝尿

前期実施群	1,521
後期実施群	1,630
実施人数合計	3,151

解析用データセット
前期実施群 n=1,520 ＊1件欠損あり
後期実施群 n=1,630

（※）回収率（%）=尿検体を回収した人数÷事業参加対象者×100

表２．実証フィールド詳細（2025 年度）

4. 実施結果

4.1 職域健診での尿ナトカリ比測定の実施結果

以下に実施結果の概要を示す。

- 各事業所の健診会場の実情を踏まえ、スポット尿による尿ナトカリ比測定及び測定結果を社員へフィードバックする一連の流れに関するプロトコルを策定するとともに、健診現場での運用に必要なマニュアル及び関連資材を整備した。また、前期実施群において、対象社員に対し「推定食塩摂取量及び推定カリウム摂取量」の結果を後日フィードバックするための結果票の見直し・修正を行った。
- 各事業所の健診会場において本プロトコルを導入・運用した結果、通常の健診業務への過度な負担を及ぼすものではなく、運用上の実行可能性が十分に確保されることを確認した。
- 前期実施群の事業所にてキックオフミーティングを開催するとともに、健診現場の実務スタッフ向け研修会を実施した。これにより、健康管理担当者の事業内容に対する理解が一層促進され、あわせて健診現場における尿ナトカリ比測定及び簡易保健指導に係る技術及び質の均一化を図ることができた。

4.1.1 事前準備

2023 年度は各事業所及び健診機関との協議を経て、健診会場の動線に即した、尿ナトカリ比測定及び測定結果を社員へフィードバックする一連の流れに関するプロトコルを策定した。あわせて、前期実施群の事業所におけるキックオフミーティングの開催や、実務スタッフ向けの研修会の準備を行った。さらに、前期実施群に対しては、健診当日に健診会場において尿検査によりナトリウムおよびカリウムを測定することについて、社員へ周知するためのポスター（資料 04）を作成した。

ポスターは、前回の事業において作成したものをベースとして作成した。また、本実証事業で収集する情報の紐づけ方法の検討を行うとともに、尿検査会社にて尿検体を分析するための尿スピッツの形状の選定、同封する参加者向けの説明書の見直し、及び現場で回収した尿検体を後日回付する際の尿検査結果表の見直し・修正を実施した。

2 年目（2025 年度）の後期実施群においては、事業所の希望に応じて、健診現場でのナトカリ計を用いた尿ナトカリ比の即時測定、簡易保健指導（尿ナトカリ比結果返却含む）及び食環境整備の実施を予定した。そのため、2024 年度の健診会場での実施結果と各事業所へのヒアリング内容を反映し、2025 年度の健診に向けて運用の最適化を図るべくプロトコルの見直しを行った。加えて、前期実施群向けに対しては、2025 年度も継続して尿ナトカリ比測定を行う旨をポスター（資料 05）等で告知し、社員の減塩・カリウム摂取増加に対する意識啓発を促進した。

さらに全期間を通じ、健診会場では尿ナトカリ比測定や尿検体の回収に加え、食塩チェックシート・カリウムチェックシート、社員食堂等に関するアンケート（資料 06）や食環境整備の認知状況を把握するための簡易アンケート（資料 27）の回収も実施した。これに際し、現場でのオペレーションを停滞させないよう、アンケートの記入漏れのスムーズな確認方法についても検討した。

4.1.2 実施結果詳細

- 尿ナトカリ比測定のための運用プロトコルの策定と健診現場導入に向けた検討

  2023 年度は、前期実施群の各事業所における健診会場の動線に基づき、尿ナトカリ比測定を組み込んだプロトコル案を策定した（資料 07）。また、後期実施群に対しては、尿検体及び食塩チェックシート・カリウムチェックシート、社員食堂等に関するアンケートを会場内にて回収するためのプロトコル案を作成した。各事業所の状況に応じたプロトコルを整備しつつも、尿ナトカリ比測定から結果票への記載に至る一連の流れを共通化したプロトコルも構築した。これらを各事業所の健診現場に導入した結果、通常の健診業務を大きく妨げることなく運用できる見通しを得ることができた（図６）。なお、採尿タイミング（自宅で採尿する早朝尿及び健診会場で採尿する随時尿）に応じた複数のプロトコルを準備することで、各事業所の実態に即して柔軟に対応することが可能となった。

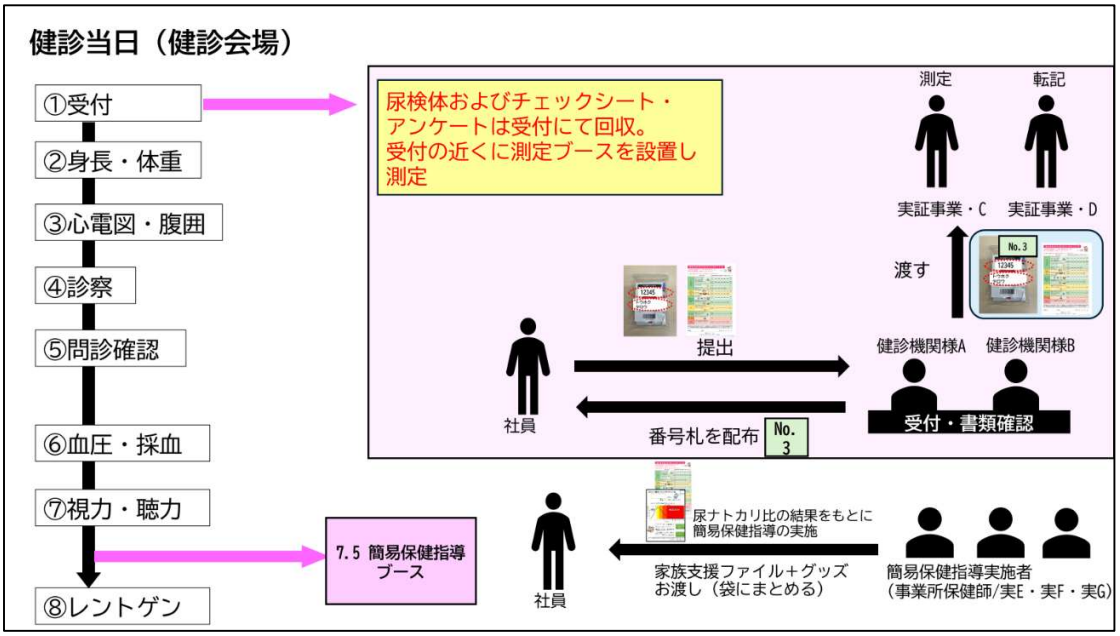


図６.健診現場の流れの一例

- 前期実施群の事業所への事業説明と健診現場実務スタッフへの技術研修

  前期実施群の各事業所においてキックオフミーティングを開催し、介入内容の概要を健康管理担当者に説明すること

で、本事業に対する理解を促進した。あわせて、健診現場の実務スタッフを対象とした研修会を実施し、尿ナトカリ比測定や簡易保健指導に係る技術及び質の均一化を図ることができた。
以下にキックオフミーティング及び実務スタッフ向け研修会の具体的な実施内容について記載する。
【前期実施群の事業所におけるキックオフミーティング】
・本事業の概要に関する説明
・健診現場における尿ナトカリ比測定及び測定結果を社員へフィードバックする一連の流れに関するプロトコルの説明
・尿ナトカリ比測定結果に基づく簡易保健指導の内容に関する説明
・食環境整備の基本的な位置づけならびに食環境整備実施までのスケジュールに関する説明
・LINE ナトカリ手帳アプリに関する説明
・LINE ナトカリ手帳アプリ上で獲得したメダルとインセンティブの交換方法に関する説明
・データ解析及びデータ整備に関する説明
・質疑応答

【実務スタッフを対象とした研修会】
・本事業の概要に関する説明
・健診現場における尿ナトカリ比測定及び測定結果を社員へフィードバックする一連の流れに関するプロトコルの説明
・尿ナトカリ比測定方法に関する説明
・尿ナトカリ比測定結果に基づく簡易保健指導の内容に関する説明
・健診現場における手順及び動線を想定した実施シミュレーション
・質疑応答

- 健診現場のオペレーションの効率化と混乱防止策の検討
  健診現場においては、過去の受診者数の記録から予測した 1 日の受診者数に基づき、必要十分な数の測定デバイスを配置した。これにより、全体の測定時間の短縮と動線の最適化が図られ、通常の健診現場へのスムーズな統合に成功した。また、尿検査会社へ提出する尿スピッツの選定及び参加者向けの説明文書（資料 11）の作成にあたっては、通常の健診用の尿スピッツとの誤認を防ぐため、キャップの色の変更等の視覚的な対策を講じた。この結果、健診現場での混乱を回避し、尿ナトカリ比や推定食塩摂取量及びカリウム摂取量を測定・算出するための尿検体を回収することができた。
- データ精度の確保の検討
  各種データの紐づけには社員番号を活用したため、尿検体用の袋や食塩チェックシート・カリウムチェックシート、社員食堂等に関するアンケートに記載された社員番号の整合性を健診現場で照合・確認した。また、健診時に従事する現場スタッフとの連携によりその場で食塩チェックシート・カリウムチェックシート、社員食堂等に関するアンケートの記載漏れを確認・修正を行うことで回答欠損の最小化に努めた。
- 参加者及び事業所への測定結果のフィードバック
  尿ナトカリ比の測定結果について、実施年度及び事業所の状況に応じたフィードバック体制を構築した。1 年目は前期実施群のうち後日の結果回付が可能な事業所において、対象社員に対し「推定食塩摂取量及び推定カリウム摂取量」の結果を後日フィードバックした（資料 12）。2 年目は、前期実施群・後期実施群の枠組みに関わらず各事業所の希望に応じて、対象社員への尿検査の結果フィードバックを実施した。あわせて、各事業所に対しては事業所毎の集計結果を報告し、組織的な健康管理や健康経営の推進に資する情報として活用を促した。
- 健診後に実施された郵送尿検査については、2024 年度は延べ 7 名（前期実施群）、2025 年度は延べ 218 名（後期実施群）の利用が確認された。

4.2 健診当日の簡易保健指導及び健診終了後の保健指導・啓発の実施結果

4.2.1 事前準備

当日測定した尿ナトカリ比の測定結果をもとに実施する簡易保健指導の内容について、保健指導プログラムのための教材（当日結果表、家族への情報提供を実施するための教材）、食塩チェックシート・カリウムチェックシート（資料 06）、ナトカリ手帳（資料 14）・LINE ナトカリ手帳アプリ（資料 15）やナトカリ手帳ホームページ（資料 16）、尿ナトカリ比に関する指導用リーフレット（尿ナトカリ比の測定結果の数値の意味が一目で分かり、簡易保健指導時の説明資料として使用）（資料 17）を完成させた。また、2025 年度に使用する尿ナトカリ比に関するアドバイスシート（尿ナトカリ比の測定結果の数値の意味が一目で分かり、自身に必要な対策について簡潔にまとめたアドバイス用紙）（資料 18）の作成も行った。また、実務スタッフの行う簡易保健指導の質の均一化を図るために、簡易保健指導マニュアル（保健指導のポイントを示した資料）（資料 19-1）と 2 種類の模擬事例と保健師が行う簡易保健指導動画(じっくり版と短縮版)（資料 19-2，19-3）を作成した。また、健診受診者に尿ナトカリ比を説明する動画（尿ナトカリ説明動画）（資料 20）を作成した。

4.2.2 実施結果詳細

保健指導チームでは、当日の実務スタッフに対する事前研修会を開催し、当日の動きや簡易保健指導方法についてレクチャーや健診現場を模した会場で当日の流れの確認を行った。さらに当日に簡易保健指導に従事した実務スタッフ（循環器病予防療養指導士）に対し、尿ナトカリ比を用いた簡易保健指導に関するアンケートを行い、簡易保健指導のポイントの整理や事例のまとめを行った。2025 年度には尿ナトカリ比の当日結果表に、結果とアドバイスを一覧した表を新たに加えるなど改善を施した。また、社員及び社員の家族に対して尿ナトカリ比の意義及びその改善方法に関する情報提供として、簡易保健指導時にチラシ（資料 21）等を配布し、さらには LINE ナトカリ手帳アプリの利用を促した。また、インセンティブとして減塩食品、減塩料理レシピのQRコードがついたクリップ型マグネット（資料22）、クリアファイル（資料23）を用意し、社員及び社員の家族への動機づけを図った。

研究者が事前に説明した簡易保健指導のポイントは、①1 人 3、4 分以内で実施する、②指導内容は、当日の尿ナトカリ比の結果と意義の説明と食習慣の振り返り、一方的な説明にならないように努める、個人の生活習慣改善目標の設定は、当日結果表（3ページ）の目標リストの紹介にとどめ、指導後に各自で LINE ナトカリ手帳アプリなどを用いて少なくとも 1 つ設定する、③無関心期対象者への動機づけとして、インセンティブの強調、④循環器病の通院者には、尿ナトカリ比の結果を主治医に伝えるように勧めて受診継続につなげるとした。これらのポイントは、簡易保健指導マニュアルに記載して、実施までに配布した。

健診当日の簡易保健指導の実施状況は、5 人以上の待ちが発生することは時折あったが、いずれも一時的であった。対策として、簡易保健指導時は時計を確認しながら実施する、人によって時間を変えず一定のペースで簡易保健指導を行う、服薬治療者は主治医へつなぐことを主眼とすることを徹底した。また、待ち時間が発生しそうな日（健診初日、初参加の保健指導スタッフが多い日、健診対象者が多い日）は、1 名の簡易保健指導ヘルプ人材を予め配置することにより、待ち時間は短時間で解消され、適切に対処できた。

簡易保健指導の運用や指導法の整理を目的として、簡易保健指導実施者を対象とした簡易保健指導に関する運用や簡易保健指導実施法に関する調査を各事業所での実施後に匿名で実施した。その結果、2 年間で 42 件（重複回答者を含む）の回答を得た（資料 24）。職種は、看護師及び保健師、管理栄養士が 37 名であり、保健指導経験年数は平均 14 年、循環器病予防療養士の資格を保有している者が 34 名であった。本事業参加前の尿ナトカリ比の認知度については、「尿ナトカリ比を知らなかった」及び「名前だけ知っていた」という方が 22 名であった。本事業参加前の事前研修会、簡易保健指導マニュアル、動画、簡易保健指導サポート（学会からの案内メール、健診初日の研究者サポート)の満足度は、「満足した」が 35 件、「普通」が 6 件であった。回答者の多くは、短時間の指導でもナトカリ比が行動

変容を促す指標として有効であり、「簡易保健指導は取り組みやすかった」が 41 件と評価した。簡易保健指導の教材について、当日検査結果表は、当日の結果（P1）、ナトカリ比とは（P2）、食習慣改善目標（P3）の順で有用と考えられた。その他の教材では、家族支援お土産グッズ（マグネット、減塩だし）、LINE ナトカリ手帳アプリ登録・家族支援チラシの順で有用と考えていた。簡易保健指導時の尿ナトカリ比の結果をみた対象者の全体的な反応は、「関心があった」が 30 件、「普通」が 11 件であった。

簡易保健指導実施者が考える尿ナトカリ比を用いた簡易保健指導の流れのポイントは、①対象者の病歴など確認した上で、尿ナトカリ比の結果を将来の病気のリスクと関連付けて説明し、数値を見せて「自分ごと化」して食習慣改善への関心を引き出す、②食習慣を具体的に振り返り原因を一緒に探る、イラストなどの視覚的な教材を用いながら食習慣に合ったアドバイスを行う、③今後、少なくとも 1 つ食習慣改善目標を決めて取り組むように伝え、食習慣を変えると尿ナトカリ比が変わるので次の測定まで取り組むよう伝えることであった。また、簡易保健指導時の留意点は、①減塩を勧めつつもカリウムを「増やす」というポジティブな面を強調する、②結果が良い方に対しては既に食習慣改善を取り組んでいる点を褒める、③現在の食習慣や価値観を考慮して一人ひとりに合わせた指導を行う、④家族で取り組む重要性を伝える、⑤インセンティブの強調であった。簡易保健指導時に困った事例は、良い食習慣を実践しているのに値が悪い方、食習慣改善に無関心・否定的な方、持病を持った方が多く挙げられた。

対象者からよくあった質問は、尿ナトカリ比とは何か、その数値は高いのか、いつの食事内容を反映したものか、食習慣を改善したら、どれくらいで数値が変わるのか、食塩をとっても野菜を増やせば大丈夫か、食塩に気を付けているのになぜ尿ナトカリ比の結果が高いのか、カリウムを多く含む食品、野菜ジュースでもカリウムを取れるのか、カリウムの摂りすぎは問題ないのか、自宅で尿ナトカリ比は測定できるのかであった。

簡易保健指導実施者が行った主な食習慣改善の指導は、従業員の生活を踏まえて、社食、外食、コンビニ、総菜でのメニュー・食品選びの場面を中心に、①減塩：味噌汁・スープは 1 日 1 杯、ラーメン・うどんの汁は残す、減塩調味料を使う、おつまみの食塩に注意する、香辛料や酸味を上手く使う、②増カリウム：食事・果物を積極的に摂取し外出にも持ち歩きやすいバナナなどを選ぶ、乳製品を毎日 1 杯取り入れる、野菜から食べる、コーヒーやお茶もカリウム源、カット野菜や冷凍野菜の利用、普段の食事に納豆やほうれん草のお浸しを 1 品加える、忙しい時は野菜ジュースや野菜スムージーを可とする、③外食・コンビニでの料理選択：成分表示で食塩量をチェック、丼より定食を選ぶ、トッピングで野菜・わかめを追加、ドレッシング・ソースは控えめに、家族の食事を作る人に減塩食品をプレゼントが挙げられた。

LINE ナトカリ手帳アプリの利用状況をみると、登録者数が事業所Ｂ58 名（31.1%）、事業所Ａ138 名(13.0%[注]社内独自健康アプリがある)、事業所Ｃ35 名（12.9%）で、全事業所で男性が多く、家族の利用者が少数あった。LINE ナトカリ手帳アプリ利用者の選択した主な食習慣改善目標は、少なくとも 2 日に 1 つ（100g）の果物を食べる、1 日にコップ 1 杯の牛乳を飲む、麺類の汁やスープを残す、漬物を控える、1 日 5 つ分(350g)以上の野菜を食べる、塩味の濃い加工食品や総菜を避ける、の順で多かった。

4.3 食環境整備の実施結果

前述の職域健診での「尿ナトカリ比測定」及び「簡易保健指導」により対象者が動機付けされた後、対象者自身が食塩摂取量の低減やカリウム摂取量の増加を実現・継続するには、実践につながる環境整備が必要である。そこで本事業では、実証フィールド及び受託給食会社と協力して、社員食堂を中心に、売店での食品提供など、以下の食環境整備を実施した。

4.3.1 事前準備

1 年目に実証フィールド及び社員食堂の受託給食会社との打ち合わせを実証フィールド別に実施し、介入前の食環境の実態と介入開始後の実施状況を把握するための「職場における食環境整備（減塩・増カリウム）に関するチェックリスト」（以下、チェックリスト）（資料 26）を作成した。フィールドによって受託給食会社は異なるが、どの事業所でも共通に利用できる様式となるよう項目の検討を進めた。チェックリストは、食物へのアクセス、情報へのアクセス、機運醸成、モニタリン

グ・評価の 4 側面からなり、それぞれ社員食堂、売店、自動販売機に分けて、減塩や増カリウムの取り組み状況を把握する構成とした。具体的には、食物のアクセスの社員食堂であれば、提供メニューの減塩状況（例えば、汁ものの減塩化の有無、減塩調味料の使用の有無など）や、穴あきレンゲの使用など食具の工夫状況をチェックする項目等である。

また、従業員の社員食堂の利用状況を把握するための調査票（以下、社員食堂等に関するアンケート（資料 06））を作成し、健診時に他の調査票と一緒に配布・回収を行った。1 年後の健診時に従業員に配布する 2 年目の簡易アンケート（食環境整備の認知に関する設問）（資料 27）も追加作成し、健診時に他の調査票と一緒に配布・回収を行った。社員食堂のメニューの提供食塩相当量をモニタリングするために、毎月、各事業所の社員食堂の週間メニュー表（栄養成分表示入り）と各メニューの出数のデータの提供を依頼した。売店を有する 2 事業所からは、売店で取り組みを実施した商品の毎月の販売個数のデータの提供を依頼した。

また、保健指導チームと連携し、3～4 か月に 1 回、各フィールドの果物サービスデーにあわせて実施していた LINE ナトカリ手帳アプリの景品交換会の機会に、食堂利用者全員に対し、日本高血圧学会（JSH）減塩食品リストに掲載のある減塩食品のサンプル配布（減塩菓子、減塩醤油等）も実施し、減塩食品の普及啓発を行った。

介入前の実態把握等の結果をふまえ、食環境整備のロジックモデル（資料 28）を作成した。ロジックモデルは「資源・インプット」「活動」「アウトプット」「中間アウトカム」「アウトカム」から構成される。「アウトカム」には、本事業のメインアウトカムである「尿ナトカリ比の低下」を位置付けた。「中間アウトカム」には「減塩食品の利用頻度の向上」と「食行動の変化」を位置付けた。「アウトプット」には、「社員食堂のメニューの提供食塩相当量の減少」「社員食堂に対する主観的評価の向上」「社員食堂の利用頻度の向上」を位置付けた。「活動」は職場内での食環境整備が該当する。前述のチェックリストと同様に、「食物へのアクセス整備」「情報へのアクセス整備」「機運醸成」別に整理した。「資源・インプット」は事業所側と受託給食会社側で整理した。

4.3.2　実施結果詳細

1 年目に作成したチェックリストによるアセスメント結果をふまえ、各実証フィールドにおいて受託給食会社と協力し、食環境整備を実施した。食環境整備の内容は、実証フィールドの実態に合わせ、実現可能性と継続可能性をふまえ決定した。事業所共通で実施できるものはできる限り内容を揃えるように調整した。介入前後（2024 年度定期健診前後）の取組状況の変化を別添（資料 29）に示す。食物へのアクセスに関する取組 18 項目のうち、事業所 A では 12 項目（66.7%）、事業所 B では 12 項目（66.7%）、事業所 C では 10 項目（55.6%）が実施された。このうち本介入によって新たに実施された取組は事業所 A では 3 項目、事業所 B では 4 項目、事業所 C では 4 項目であった。情報へのアクセスに関する取組 12 項目のうち、事業所 A では 9 項目（75.0%）、事業所 B では 10 項目（83.0%）、事業所 C では 5 項目（14.7%）が実施された。いずれの事業所も食塩相当量の表示以外は本介入によって新たに取り組まれた項目である。機運醸成に関する取組 4 項目は、いずれの事業所においても全て本介入によって実施された（100.0%）。以上、取組全体 34 項目のうち、事業所 A では 25 項目（73.5%）、事業所 B では 26 項目（76.5%）、事業所 C では 19 項目（55.9%）が実施された。3 事業所共通で実施できたものは、食物へのアクセスでは、6 項目（「味噌汁の濃さが選択できる/味噌汁の食塩相当量の減少」「漬け物を提供しない」「調味料コーナーがある（各テーブルには設置無し）」「減塩タイプの卓上調味料を設置」「穴あきレンゲを設置」「穴あきレンゲを麺類の提供レーンに設置」）であった。情報へのアクセスでは、4 項目（「減塩に関する啓発 POP の掲示」「食塩相当量の表示」「増カリウムに関する啓発 POP の掲示」「社内で減塩,増カリウムに関する定期的な情報配信」）（資料 30-1・資料 30-2）であった。機運醸成では、4 項目全て（「果物サービスデー」「LINE ナトカリ手帳アプリ景品交換会」「ランチョンセミナー」「ベジチェック設置」）であった。

社員食堂に関する質問紙調査結果を別添（資料 31：表 1～表 6）、社員食堂のメニューの提供食塩相当量の変化を別添（資料 32：表 7）、売店の販売状況の変化を別添（資料 33：表 8）に示す。以下、ロジックモデルの項目に着目して結果を述べる。社員食堂のメニューの提供食塩相当量は 1 日当たりに提供されたメニューの食塩相当量

の平均値で事業所Aでは 0.1 g、事業所Bでは 0.2 g の減少がみられ、事業所Cでは変化がなかった（別添（資料 32：表 7-1））。しかし、メニューごとの出数による荷重平均値では、3 事業所で 1 日当たり 0.1g～0.2g（事業所 A：2.4g/日→2.2g/日、事業所 B：4.1g/日→4.0g/日、事業所 C：3.4g/日→3.2g/日）の減少がみられた（別添（資料 32：表 7-2））。社員食堂に対する主観的評価は、「味付けが普通と感じる」者の割合が増加した（85.0%→86.3%（P<0.001））。また社員食堂の利用頻度は「毎日/週 2～3 回利用」者の割合が増加した（70.0%→70.6% （P<0.001））。減塩食品の利用頻度は「いつも/時々利用する」者の割合は増加したが統計的には有意でなかった（49.4%→50.6% （P=1.000））（別添（資料 31：表 2））。売店での陳列方法の改善の取組の対象とした商品の利用状況に関して、カリ菜ちゃん POP（野菜・果物・牛乳・乳製品の摂取を促すために、増カリウムを思い出すきっかけとなる「カリ菜ちゃん」（日本高血圧学会増カリウム啓発キャラクター ）の POP を作成）を掲示し目線の位置に設置した商品（野菜ジュースと牛乳）は、2 事業所いずれも、野菜ジュースと牛乳の 1 ヶ月当たりの販売本数が増加した（事業所 A：野菜ジュース 188 本→234.3 本、牛乳 36 本→60.3 本 、事業所 B：野菜ジュース 38 本→38.6 本、牛乳 9 本→ 26 本）。良塩くん POP（食塩相当量の少ない食品選択を促すために、減塩を思い出すきっかけとなる「良塩くん」（日本高血圧学会減塩啓発キャラクター）の POP を作成）を掲示し食塩相当量順に並び替え少ないものを目線の位置に設置した商品（スナック菓子類）は、2 事業所いずれも、食塩相当量の少ない商品（0.50g 以下/1 パック）の販売割合が増加した（事業所 A：59.1%→67.3%、事業所 B：50.8%→51.0% ）（別添（資料 33：表 8））。

以上の結果をロジックモデルに追記したものが、以下の図 7 である。社員食堂の整備を中心とする活動（食物へのアクセス整備、情報へのアクセス整備、機運醸成）により、想定したアウトプット（「社員食堂の提供食塩相当量の減少」「社員食堂に対する主観的評価の向上」「社員食堂の利用頻度の向上」）が実施でき、中間アウトカム（「売店の該当商品の利用増加」「食行動の変化」）へつながり、結果、アウトカム（「尿ナトカリ比の低下」及び「血圧値の改善」）につながったことが確認できた。

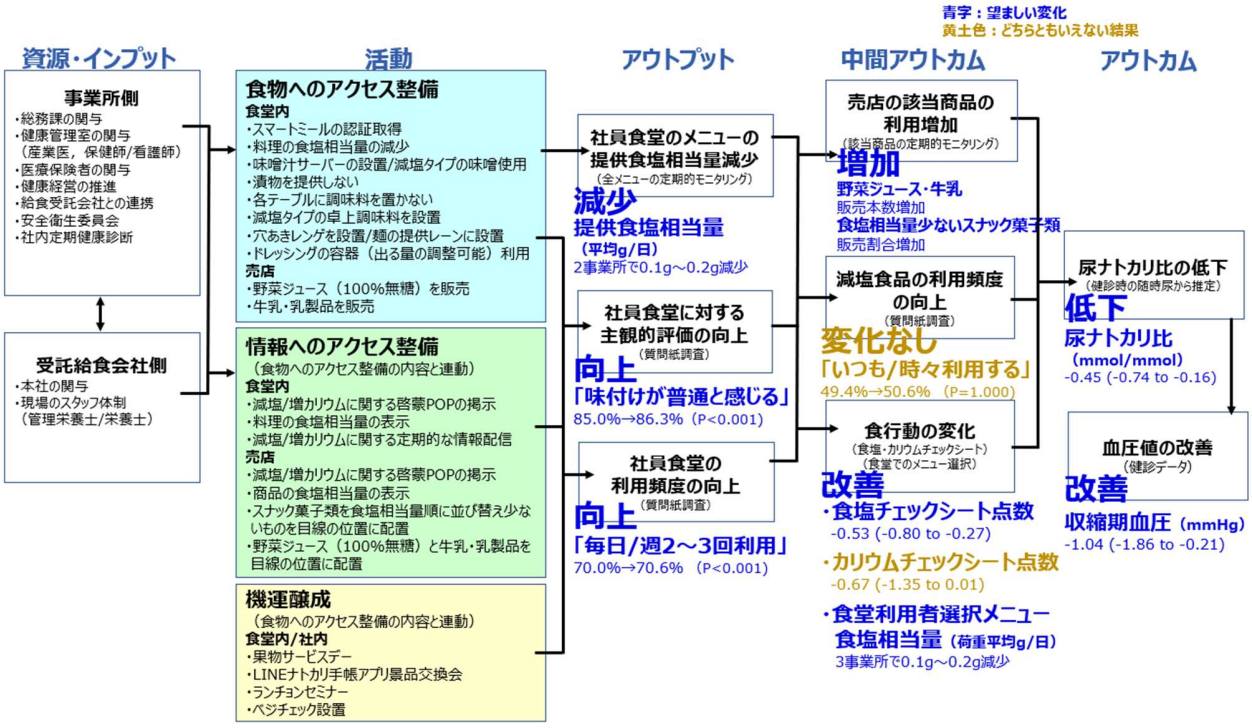


図 7． 食環境整備のロジックモデルへの結果の位置づけ（前期実施群）

4.3.3　食環境整備実施の促進要因・阻害要因

今回取り組んだ食環境整備のプロセス評価として、実装科学で使用されている実装アウトカムの指標を用いて、関係者へのインタビュー（資料 34）及び社員食堂等に関するアンケートの結果（資料 32）を用い、促進要因（facilitative factors）と阻害要因（Barriers）を把握した。実装アウトカムとは、実装戦略による介入が上手くいったかどうかを評価するための指標であり、Proctor らによって 8 つの指標に整理されている [1-2]。具体的には、実施可能性、採用、忠実度、浸透度、受容性、適切性、持続可能性、費用である。本実証事業では、費用は持続可能性に含め、7 項目で評価を行った。

「実施可能性」（Compatibility、Trialability）はどのような立場の人が本事業（食環境整備関係）に従事したか、「採用」（Adoption、Trialability）は取組の採用はどのように決定されたか、「忠実度」（Implementation）は実際に提供されたものが減塩になっているのか、「浸透度」（Reach）は実際の取組状況、「受容性」（complexity）は社員食堂に対する主観的評価、事業所・給食会社の満足度、「適切性」（compatibility）は事業所・給食会社の状況やめざす方向に合致していたか、「持続可能性」（Maintenance）は本事業終了後も持続可能な項目、自己負担の増加に対する従業員の意向とした。これらの把握により、事業終了後の持続可能性や他事業所での展開における課題が明確になる [3]）。各指標に関する結果は、以下の表 3 の通りである。

実装アウトカム指標	核となる質問 及び（調査方法）	本事業及び今後の継続性に関する ◦促進要因、 ◦阻害要因 事業所A、事業所B、事業所C 結果
実施可能性 （Compatibility, Trialability）	どのような立場の人が本事業（食環境整備関係）に従事したか。 （インタビュー）	◦総務部門を中心に、健康管理部門と給食会社が連携（A,B）。 ◦総務部門と健康管理部門や給食会社との連携が弱い（C）。 ◦常勤の管理栄養士が食堂に配置（A）。 ◦常勤の管理栄養士が食堂に未配置（B,C）。
採用 （Adoption , Trialability）	取組の採用はどのように決定されたか。 （インタビュー）	◦本社の担当部署トップが調整段階から関わり採用決定（A,B）。 ◦事業所の担当課が採用決定し、本社部門に了解を得た（C）。
忠実度 （Implementation）	提供された食事・料理は，計画通りに実施できたか。 （インタビュー）	◦取組は減塩や増カリウム（野菜・果物）につながったと感じている（A,B,C）。 ◦調理長の指示の下、パート職員も協力的 （A,B,C）。 ◦食環境整備のアピール不足を感じた（B,C）。 ◦喫食者の味噌汁に対する反応を出数のみで評価し喫食者の感想を的確に把握できなかった（C）。
浸透度 （Reach）	社員食堂のメニューの提供食塩相当量は減少したか。 （給食会社から提供された栄養情報の分析）	◦減少
	社員食堂の利用頻度は向上したか。 （事後の質問紙調査）	◦向上
	取組は，従業員に実際に利用されたか。 （給食会社及び事業所からの報告）	◦「スマートミール/野菜量アップ小鉢」利用平均約3割 （A:25.9%,B:63.5%,C:22.9%） ◦「果物サービスデー」利用平均約3割 （A:23.1%,B:54.4%,C:30.4%）
受容性 （complexity）	社員食堂に対する主観的評価は向上したか。 （事後の質問紙調査）	◦向上
	事業所，給食会社の満足度はどうか。 （インタビュー）	◦7点以上/10点 事業所：減塩だけでなく増カリウムできた美味しい減塩ができた、食堂利用者以外にも波及できた。 給食会社：学ぶことが多かった、参考になった。 ◦6点以下/10点 事業所：美味しくない減塩食は続けられない。 給食会社：知識不足を感じた、主体的な関わりが必要だった。
適切性 （compatibility）	事業所，給食会社の状況やめざす方向に合致していたか。 （インタビュー）	◦社員の健康増進という意味で、とても合致していた（A,B）。 ◦無理なく健康維持という観点から、合致しているとはいえない（C）。
持続可能性 （Maintenance）	本事業終了後も継続可能な項目はあるか。 （インタビュー）	◦社員食堂における「食物/情報」へのアクセスの改善の活動は今後も継続予定（A,B）。 ◦おいしくない減塩味噌汁は不可（C）。 ◦食材（C）やベジチェック（A,B,C）の費用は要検討。
	自己負担の増加に関する従業員の意向はどうか。 （事後の質問紙調査）	◦「50円以上100円未満」が最も多く約4割（A,B）。 ◦「プラスの負担は難しい」が約3割（C）。

表３．実装アウトカム指標を用いた食環境整備のプロセス評価

【参考文献】

1）島津太一. 普及と実装を科学する―その方法と実際―. 日本健康教育学会誌 2023; 31: 249-257.

2）Proctor E, Silmere H, Raghavan R, et al. Outcomes for implementation research: conceptual distinctions, measurement challenges, and research agenda. Adm Policy Ment Health. 2011; 38: 65–76.

3) Saito J, Odawara M, Takahashi H, et al. Barriers and facilitative factors in the implementation of workplace health promotion activities in small and medium-sized enterprises: a qualitative study. Implement Sci Commun. 2022; 3: 23.

4.4 データ解析結果

解析対象者のフローチャートを別添（資料 35）に示す。2024 年度及び 2025 年度健診受診者はそれぞれ 3,042 名及び 3,150 名であった。両年度の健診受診者 2,561 名のうち、データ欠損者 2 名を除く、2,559 名を解析対象とした。2024 年度健診データに基づく対象者特性では、後期実施群（対照群）と比較して、前期実施群（介入群）で年齢が高く、喫煙者や心臓病既往者が少なく、飲酒者が多く、LDL コレステロール値が高く、HDL コレステロール値や食塩チェックシート点数が低かった（資料 36：表 1）。また、実証フィールド間で、2024 度健診データから算出した主要・二次評価項目の水準に差がみられた（資料 36：表 2）。

4.4.1 健診結果（以下、特に記載がない場合は資料 36 の表番号を指す）

1） 主解析結果（表 3-1、表 3-2 及び表 3-3）

前期実施群（介入群）と、後期実施群（対照群）で、2024 年度と 2025 年度の各項目の変化を解析した。前期実施群では後期実施群と比較して、主要評価項目である尿ナトカリ比の低下の程度が統計学的に有意に大きかった（−0.46；95%信頼区間−0.74, −0.19；P＜0.01）（表 3-1）。また、二次評価項目である推定一日カリウム摂取量の増加の程度も、前期実施群で有意に大きかった（30 mg/日；95%信頼区間 1, 60；P＜0.05）。さらに、収縮期血圧の低下幅についても、後期実施群と比較して前期実施群で有意に大きかった（−0.93 mmHg；95%信頼区間−1.71, −0.14；P＜0.05）。一方、推定一日食塩摂取量及び拡張期血圧の変化量については、両群間で統計学的に有意な差は認められなかった。年齢、性別、生活習慣、併存症などの背景因子を調整した多変量解析においても、尿ナトカリ比及び収縮期血圧の低下の程度は、後期実施群と比較して前期実施群で有意に大きかった（尿ナトカリ比：−0.45；95%信頼区間−0.74, −0.16；P＜0.01、収縮期血圧：−1.04 mmHg；95%信頼区間−1.86, −0.21；P＜0.05）（表 3-2）。さらに、その他の評価項目として、ヘモグロビン A1c（−0.04%；95%信頼区間−0.06, −0.02；P＜0.001）及び食塩チェックシート点数（−0.53；95%信頼区間−0.80, −0.27；P＜0.001）についても、後期実施群と比較して前期実施群で低下の程度が有意に大きかった（表 3-3）。

有効性評価項目	介入効果	前期実施群（介入群）			後期実施群（対照群）		
		介入前値	介入後値	介入前後値の差	前値	一年後値	前値と一年後値との差
主要評価項目							
尿ナトリウム/カリウム比	-0.45 (-0.74 to -0.16)†	4.06 (3.89 to 4.24)	3.84 (3.65 to 4.02)	-0.22 (-0.42 to -0.03)	5.31 (5.13 to 5.49)	5.53 (5.34 to 5.72)	0.22 (0.02 to 0.42)
二次評価項目							
推定一日食塩摂取量, g/日	-0.06 (-0.23 to 0.11)	8.01 (7.90 to 8.11)	8.14 (8.03 to 8.25)	0.13 (0.01 to 0.24)	8.50 (8.40 to 8.61)	8.69 (8.58 to 8.80)	0.19 (0.07 to 0.31)
推定一日カリウム摂取量, mg/日	26 (-5 to 57)	1707 (1686 to 1727)	1759 (1739 to 1780)	53 (32 to 74)	1615 (1594 to 1636)	1642 (1622 to 1663)	27 (5 to 49)
収縮期血圧値, mmHg	-1.04 (-1.86 to -0.21)*	118.24 (117.52 to 118.95)	117.62 (116.90 to 118.34)	-0.62 (-1.19 to -0.06)	122.08 (121.36 to 122.80)	122.49 (121.76 to 123.22)	0.41 (-0.16 to 0.98)
拡張期血圧値, mmHg	0.19 (-0.39 to 0.77)	73.98 (73.45 to 74.52)	73.94 (73.40 to 74.47)	-0.05 (-0.45 to 0.35)	74.45 (73.91 to 74.98)	74.21 (73.67 to 74.74)	-0.24 (-0.65 to 0.16)

介入効果＝[介入群における同一個人内の介入前後の差の平均値]－[対照群における同一個人内の前値と一年後値との差の平均値]。他の値は、平均値（95%信頼区間）。
多変量解析には 2,557 名を含めた（運動習慣データ欠損 1 名、糖尿病治療データ欠損 1 名を除外）。介入効果のP値：*<0.05, †<0.01, ‡<0.001。
年齢・性別・BMI・喫煙状況・飲酒習慣・運動習慣・降圧薬有無・糖尿病有無を調整。

表４．資料 36 表 3－2 掲載主解析結果：主要・二次評価項目に対する介入効果（多変量解析）

2） 副次的解析結果

①実証フィールドごとのサブグループ分析（表 4-1 及び表 4-2）

尿ナトカリ比及び推定一日食塩摂取量に対する介入効果の大きさは、前期実施群の実証フィールド間で異なる傾向を示した（異質性 P 値＝0.081 及び 0.003）。単変量解析（表 4-1）では、事業所 A において、後期実施群と比較して、尿ナトカリ比（−0.53；95%信頼区間−0.84, −0.22；P＜0.01）及び推定一日食塩摂取量（−0.19 g/日；95%信頼区間−0.36, −0.02；P＜0.05）の低下量が有意に大きかった。また、事業所 B においても、尿ナトカリ比の低下量は後期実施群と比較して有意に大きかった（−0.74；95%信頼区間−1.41, −0.07；P＜0.05）。一方、事業所 C では、後期実施群と比較して、推定一日食塩摂取量の増加量が有意に大きかった（0.33 g/日；95%信頼区間 0.03, 0.64；P＜0.05）。推定一日カリウム摂取量、収縮期血圧、ならびに拡張期血圧に対する介入効果については、前期実施群の実証フィールド間で統計学的に有意な差は認められなかった（すべての異質性 P 値＞0.5）。年齢、性別、生活習慣、併存症などの背景因子を調整した多変量解析においても、各評価項目に対する実証フィールド間の介入効果の傾向は、単変量解析と概ね一致していた（表 4-2）。

②背景因子ごとのサブグループ分析（表 5～表 17）

背景因子ごとのサブグループ分析では、年齢、性別、生活習慣、既往歴及びベースライン時の食事関連指標等による介入効果の程度の違いについて検討した（表 5～表 17：全て多変量解析）。その結果、いずれの背景因子においても交互作用の P 値は統計学的に有意ではなく、介入効果の異質性は確認されなかった。しかしながら、いくつかの背景因子において介入効果の程度に差がみられる傾向を認めたため、参考所見として以下に整理する。まず、50 歳以上の群において、尿ナトカリ比の低下、推定一日カリウム摂取量の増加、及び収縮期血圧の低下の程度が相対的に大きい傾向を認めた（表６）。また、ベースラインの尿ナトカリ比が高い群ほど、尿ナトカリ比の低下の程度が大きい傾向を認めた（表７）。ベースライン時の推定一日カリウム摂取量が低い群（第 1 四分位群）において、尿ナトカリ比の低下、推定一日食塩摂取量の低下、推定一日カリウム摂取量の増加及び収縮期血圧の低下の変化量が相対的に大きい傾向を認めた。一方、ベースライン時の推定一日カリウム摂取量が高い群（第 4 四分位群）では、推定一日カリウム摂取量の増加幅が最も大きかった。

3） 「食塩チェックシート」・「カリウムチェックシート」各項目の変化と尿ナトカリ比・収縮期血圧値の変化との関連（表 18～表 25）

「食塩チェックシート」・「カリウムチェックシート」の各項目について、2024 年度から 2025 年度にかけた点数の変化と、尿ナトカリ比及び収縮期血圧値の変化との関連を検討した（表 18～表 25）。まず、尿ナトカリ比の変化と関連する項目について検討した。「食塩チェックシート」（表 18）においては、「うどん、ラーメンなどの汁を飲みますか？」の項目（3：全て飲む、2：半分くらい飲む、1：少し飲む、0：ほとんど飲まない）で、点数減少群において尿ナトカリ比が低下し、点数増加群において尿ナトカリ比が増加する傾向を認めた（傾向 P＝0.028）。また、「食塩の多い食品や味付けの濃い料理を控えていますか？」の項目（はい＝1、いいえ＝0）では、点数減少群において尿ナトカリ比が有意に増加し、点数増加群において尿ナトカリ比が低下する傾向を認めた（傾向 P＝0.034）。

「カリウムチェックシート」（全項目とも 0：ほとんど食べない～6：6 個分以上）（表 19）においては、「ご飯・パン・めん類など（主食）_めん類」の項目で、点数増加群において尿ナトカリ比が有意に増加する傾向を認めた（傾向 P＝0.036）。さらに、「野菜・いも・豆・海藻・きのこなどを用いた料理（副菜）_小鉢・小皿の料理・具だくさん汁物」の項目では、点数減少群において尿ナトカリ比が有意に増加し、点数増加群において尿ナトカリ比が低下する傾向を認めた（傾向 P＜0.001）。同様に、「野菜・いも・豆・海藻・きのこなどを用いた料理（副

菜）_大皿の料理」の項目においても、点数減少群で尿ナトカリ比が有意に増加し、点数増加群で尿ナトカリ比が低下する傾向を認めた（傾向 P＝0.006）。また、「果物」の項目では、点数減少群において尿ナトカリ比が増加し、点数増加群において尿ナトカリ比が低下する傾向を認めた（傾向 P＝0.066）。
次に、収縮期血圧値の変化と関連する項目について検討した。「食塩チェックシート」（表 20）では、「食事の量は多いと思いますか？」の項目（3：人より多め、1：普通、0：人より少なめ）において、点数減少群で収縮期血圧値が有意に低下する傾向を認めた（傾向 P＝0.026）。また、「食塩の多い食品や味付けの濃い料理を控えていますか？」の項目（はい＝1、いいえ＝0）では、点数減少群で収縮期血圧値が上昇し、点数増加群で収縮期血圧値が低下する傾向を認めた（傾向 P＝0.037）。「カリウムチェックシート」（全項目とも 0：ほとんど食べない～6：6 個分以上）（表 21）では、「ご飯・パン・めん類など（主食）_おにぎり類」の項目において、点数増加群で収縮期血圧値が有意に増加する傾向を認めた（傾向 P＝0.051）。

4） 収縮期血圧値の変化に関連する要因（表 26）
収縮期血圧値の変化（2024 年～2025 年）を目的変数とした重回帰分析の結果を表 26 に提示する。統計学的に有意であった説明変数に着目すると、収縮期血圧値の上昇との関連の強さは、標準化回帰係数の大きさから、BMI の増加（1kg/m2 増加あたり 1.81mmHg 上昇; 95%信頼区間 1.43, 2.19; P 値 <0.001）が最も大きく、次いで尿ナトカリ比の上昇（1 単位上昇あたり 0.25mmHg 上昇; 95%信頼区間 0.14, 0.35; P 値<0.001）、年齢（1 歳上昇あたり 0.04mmHg 上昇; 95%信頼区間 0.01, 0.08; P 値<0.01）の順であった。

4.5 経済解析結果

尿ナトカリ比測定及び簡易保健指導、食環境整備の実施費用に関して、費用結果分析の方法を用いて分析した。費用結果分析の結果と、介入による尿ナトカリ比の変化に伴う血圧などの生理学的パラメータの変化に基づき、長期的な疾患発生と医療費への影響について評価するために費用効果分析を行った。

費用結果分析では、介入の実施事業所ごとに実施費用を算出した。費目は、「尿検査・簡易保健指導関連」と「食環境整備」に分け、それぞれ物品費と人件費、その他費用を分類して分析した。

尿検査・簡易保健指導関連の物品費は、ナトカリ計関連、尿検査関連消耗品、郵送尿検査、郵送尿による繰り返し尿検査、簡易保健指導用資材、簡易保健指時のインセンティブ資材に分けて集計した。人件費は、尿ナトカリ比測定と簡易保健指導のために必要となったスタッフ人数に、実働時間と時給をかけて算出した。また人件費にはスタッフの交通費も計上した。その他費用では、問診表データ入力費用を計上した。食環境整備の物品費は LINE ナトカリ手帳アプリの利用料と管理料、社員食堂への介入費用、ランチョンセミナー費用、ベジチェック関連費用、インセンティブ資材をそれぞれ集計した。人件費はランチョンセミナーの講師費用と試食会や啓発資料作成にかかわる人件費を計上した。

以上の費用について、各費用項目を合計したものを支援総費用とした。支援総費用を実施人数で割ったものを各職域の一人あたり支援費用とした。なお、食環境整備費用については、実施人数は必ずしも今回の介入参加者数ではなく、社員食堂利用者全員となる。したがって、総費用を介入参加者数で除したものを費用とすると過大評価になる。しかし、職域の実施人数は不明であるため、介入参加者数の 1.5 倍と仮定して一人あたりの費用を算出した。算出した各事業所での 1 人当たりの費用を、事業所の参加人数で重みづけし、1 人当たりの平均的な費用を推計した。

費用効果分析では、事業者等が本事業の取り組み内容を毎年導入したと仮定し、費用結果分析の費用と介入による尿ナトカリ比の変化に伴う血圧などの生理学的パラメータの変化に基づき 34 年間のモデルシミュレーションを行った。モデルでは、心筋梗塞、脳卒中、慢性腎臓病、高血圧、糖尿病、脂質異常症の発症や増悪を血圧の変化に基づきシミュレーションした。費用対効果の指標としては、医療の経済評価で最も一般的に使われる増分費用効果比（ICER: incremental cost-

effectiveness ratio）を用いた。また、効果指標には QOL を考慮した余命である QALY(quality-adjusted life years)を用いた。本介入の ICER は以下の式で算出した。

本介入の ICER＝(介入群の費用－対照群の費用)/（介入群の QALY－対照群の QALY）

4.5.1 費用結果分析の結果

介入群の 3 施設のそれぞれの費用と 1 人当たり費用を列挙した費用結果分析の結果を別添（資料 37）に示し、これら 3 施設を重み付けした平均 1 人当たり費用を表に示す。

費目			参加者 1 人当たり費用
尿検査と 簡易保健指導関連	物品費	ナトカリ計関連	468 円
		尿検査関連消耗品	54 円
		郵送尿検査	1,308 円
		繰り返し尿検査(郵送尿検査)	8 円
		簡易保健指導用資材	412 円
		簡易保健指時のインセンティブ資材	469 円
	物品費 小計		2,719 円
	人件費	人件費	649 円
		交通費	325 円
	人件費 小計		974 円
	その他費用	問診表データ入力	532 円
	その他費用 小計		532 円
	尿検査と簡易保健指導関連費用の総計		**4,224 円**
食環境整備関連	物品費	LINE ナトカリ手帳アプリ関連	87 円
		社員食堂への介入費用	235 円
		ランチョンセミナー費用	19 円
		ベジチェック関連費用	429 円
		インセンティブ資材	464 円
	物品費 小計		1,235 円
	人件費	ランチョンセミナー関連	64 円
		試食会・啓発資料制作費用	8 円
	人件費 小計		72 円
	食環境整備関連費用の総計		**1,307 円**
総計			**5,531 円**

表５．介入群の 3 施設の重み付け平均費用（参加者 1 人当たり費用）

介入群の費用の平均は参加者 1 人当たり 5,531 円であった。尿検査と簡易保健指導関連費用は全体の 76%、食環境整備関連費用は 24%を占めていた。費目の中で全体の費用の 10%以上を占める費目は、郵送尿検査(24%)、尿検査と簡易保健指導関連の人件費(12%)であった。

4.5.2　費用効果分析

介入により血圧の変化が示された。この変化が介入費用に見合うかを評価するために、事業者等が本事業の取り組み内容を毎年導入したと仮定し、心筋梗塞、脳卒中、慢性腎臓病、高血圧、糖尿病、脂質異常症の発症や増悪を長期的にシミュレーション可能なモデルを用いて評価した。このモデルでは、収縮期血圧、ヘモグロビン A1c、空腹時血糖値、HDL コレステロールの値などの幅広い生理学的パラメータの変化の影響を評価するためのモデルで、介入の効果を用いて分析した。モデルは特定保健指導の費用対効果分析を評価したもの用いて、今回の事業にあわせてモデル構造やパラメータを調整して分析を行った。

介入群と対照群の平均年齢である 41 歳から 74 歳まで 50 万人の仮想コホートを用いてシミュレーションしたところ、それぞれの累積の費用は、介入群で 3,841,551 円、対照群で 3,773,083 円であった。それぞれの累積の QALY は介入群で 22.3461 年、対照群で 22.3197 年であった。この介入の増分費用は 68,468 円、増分 QALY は 0.0264 となり、この介入の費用対効果指標である増分費用効果比 ICER は 2,593,857 円/QALY となった。シミュレーション終了までの費目別累積費用を別添（資料 38）に示す。介入により、介入費用と脂質異常症の治療費を除いた費目で費用削減が示された。また、シミュレーション終了時点での累積患者数を別添（資料 39）に示す。モデルで検討したすべての疾患で、介入により罹患者数の減少が示された。

実装に際して必ずしも必要ではない費目（尿検査と簡易保健指導関連費用の郵送尿検査、繰り返し尿検査（郵送尿検査）、インセンティブ資材、問診表データ入力、食環境整備費用の LINE ナトカリ手帳アプリ関連）を除いた場合の分析では、増分費用効果比 ICER は 457,511 円/QALY となった。

5. 考察

5.1 職域健診での尿ナトカリ比測定に関する考察

職域の健診会場におけるスポット尿による尿ナトカリ比測定の導入にあたっては、各事業所及び健診機関への事前のヒアリングに基づき、尿ナトカリ比測定及び測定結果を社員へフィードバックする一連の流れに関するプロトコル及び関連資材を整備した。具体的には尿ナトカリ比測定から結果表への記載に至る一連の流れや測定デバイスの準備方法、食塩チェックシート・カリウムチェックシート、社員食堂等に関するアンケートの回収及び内容確認方法等である。これらを各事業所の健診現場に導入した結果、通常の健診業務を大きく妨げることなく運用できることを確認した。採尿タイミング（自宅で採尿する早朝尿及び健診会場で採尿する随時尿）に応じた複数のプロトコルを準備することで、各事業所の実態に即して柔軟に対応することが可能となった。

職域健診における尿ナトカリ比測定の標準的プロトコルを本事業にて作成したことで、他の事業所においても広く活用できる可能性が高いと考えられる。

一方で、今後の普及における課題も明らかとなった。通常の健診に尿ナトカリ比測定が加わるため、対応する人員の確保や、測定デバイスの導入費用といったリソース面の負担が挙げられる。また、期待される効果を得るためには、今回確立した標準的プロトコルに沿う必要があるが、その確実な実施には、導入する各企業と健診機関の連携をコーディネートできる人員を増やしていく必要がある。本取り組みの普及に向けては、事業所のキーパーソンとなる人物及び健診機関に所属する専門職への啓発を含む取り組みを通じ、事業所や健診機関などの関係者が連携し、持続可能な測定体制の構築及び整備を進めていく必要があると考えられる。

5.2 健診当日の簡易保健指導及び啓発に関する考察

1） 健診当日の簡易保健指導及び啓発の事前研修や実施支援体制

事業の事前研修、簡易保健指導マニュアル、動画は、簡易保健指導実施者にとって、尿ナトカリ比に関する理解を深め、簡易保健指導のポイントや当日の動きをイメージしやすく、準備性を高めるのに十分と言える。健診当日の簡易保健指導の運用は、事前講習会で伝えた簡易保健指導のポイントを押えて実施しており、簡易保健指導実施者にとって負担なく満足できる運用であった。但し、3～4 分のコンパクトな簡易保健指導には慣れが必要であったが、概ね 1 日担当すれば簡易保健指導を円滑にできるようになっていた。簡易保健指導の運用は、5 人以上待ちが発生することは時折あったが、いずれも一時的であり、待ち時間が発生する要因を検討し対策をすることで問題なく運用できた。

2） 簡易保健指導教材

全ての開発した教材は、簡易保健指導実施者にとって有用であり、特に当日結果表の当日尿ナトカリ比の値の説明（P1）、尿ナトカリ比とは（P3）、インセンティブが簡易保健指導にとって有用であった。また、「尿ナトカリ比とは」の動画を、健診現場で待ち時間が発生するところでなるべく視聴できるようにしたが、健診の最後に尿ナトカリ比の簡易保健指導を受けるまでに対象者の関心や準備性を高めるのに役立ったと考える。

3） 尿ナトカリ比を用いた健診当日の簡易保健指導法

尿ナトカリ比を用いた簡易保健指導では、既往歴や問診票等の特性を把握し、尿ナトカリ比の値から将来の循環器疾患リスクと関連付けて解説することが行動変容の基盤となる。これにより、数値の見える化を通じて自身の健康課題を「自分ごと化」させ、内発的動機付けを図ることができたと考えられる。また、簡易保健指導実施者は数値報告に留まらず、結果から食習慣を具体的に振り返り、高値の背景にある生活要因を対象者と共に短時間で分析する技術が必要であり、また減塩の徹底に加え「増カリウム」というポジティブな側面を強調する姿勢が大切である。

本事業の結果を踏まえると、外食やコンビニ利用が多い労働者の実態に即した実行可能な提案が、尿ナトカリ比及び血圧の改善に寄与したと推察される。具体的には、麺類の汁を減らす、減塩調味料や酸味の活用といった減塩行動に加え、副菜の追加やカット野菜の活用、ベジタブルファーストの励行、多忙時の無塩無糖の野菜ジュースの利用などの増

カリウム行動が有効である。さらに、これらの食習慣改善は、減塩や増野菜を選択しやすい食堂・売店等の食環境の整備や社内の機運醸成などによって実施継続しやすかったと推察される。

今後は、尿ナトカリ比の概念や食習慣改善に役立つメニューなどの視覚的教材を拡充する必要がある。あわせて、良好な食習慣にもかかわらず尿ナトカリ比が高値を示す例や改善に否定的な層、基礎疾患保有者など、多様な指導事例を蓄積する必要がある。これらを体系化し、エビデンスに基づく指導法を構築することが、職域健診における尿ナトカリ比を用いた簡易保健指導の質向上と標準化に資すると期待される。

4）ナトカリ手帳・LINE ナトカリ手帳アプリを用いた食習慣改善の取り組み

LINE ナトカリ手帳アプリの利用状況をみると、事業所 B 31.1%と多く、これは産業保健スタッフや会社全体が熱心に本事業に取り組んでいることが利用促進につながった可能性が大きいと考えられる。事業所 A については 13.0%と登録者数が伸びなかったが、産業保健スタッフ及び会社全体が熱心に取り組んでいたものの元々社内独自健康アプリが非常に高率で利用されていたことから、社内独自健康アプリを優先して利用した食習慣改善を行った可能性がある。LINE ナトカリ手帳アプリの利用状況は、前事業の経験を踏まえて向上したが、今後も引き続き利用しやすい LINE やアプリ等を用いた簡易保健指導を検討する必要がある。また、いずれの事業所も家族の利用者が少数ではあるが、家族への一定の波及効果が確認された。

ナトカリ手帳・LINE ナトカリ手帳アプリ利用者が多く設定した食習慣改善目標と本事業の結果と照合すると、まず、尿ナトカリ比減少には減塩に関する目標である「麺類の汁やスープを残す」、「食塩の多い食品や味付けの濃い料理を控えていますか」に類似する「塩味の濃い加工食品や総菜を避ける」が関連したと推察した。また、増カリウムに関する食習慣目標は、果物摂取増加に関する項目と結果が一致しており、これらの食習慣改善行動の実施継続が尿ナトカリ比の減少に効果があったと推察された。今後は、効果のあった食習慣改善目標設定や簡易保健指導法を厳選することで更なる効果が期待できる。

5.3 食環境整備に関する考察

本事業のメインアウトカムである尿ナトカリ比の低減に向け、社員食堂を中心とする職場の食環境整備の取り組み（食物へのアクセス整備、情報へのアクセス整備、機運醸成）を実施した結果、想定したアウトプット（「社員食堂の提供食塩相当量の減少」「社員食堂に対する主観的評価の向上」「社員食堂の利用頻度の向上」）が実現でき、中間アウトカム（「売店の該当商品の利用増加」「食行動の変化」）が改善し、結果、アウトカム（「尿ナトカリ比の低下」及び「血圧値の改善」）につながった。以下、実装アウトカムによるプロセス評価結果を含めて考察する。

実装アウトカムの「実施可能性」では、促進要因として「総務部門を中心に、健康管理部門と給食会社が連携」「常勤の管理栄養士が食堂に配置」が挙げられた。一方、阻害要因として「総務部門と健康管理部門や給食会社との連携が弱い」「常勤の管理栄養士が食堂に未配置」が挙げられた。「採用」では、促進要因として「本社の担当部署トップが調整段階から関わり採用を決定」が挙げられ、阻害要因として「事業所の担当課が採用決定し、本社部門に了解を得た」が挙げられた。以上より、職場の食環境整備を推進する上では、総務部門と健康管理部門及び受託給食会社の三者の連携体制が重要であることが示唆された。また取り組み開始に当たっては、事業所の担当課だけでなく本社の担当部署トップが関わり意思決定することも重要であることが示唆された。事業所側の強力なサポートと部門間の連携が重要であることは、先行研究[4]を支持する結果であった。また、3 事業所のうち、常勤の管理栄養士が配置されている事業所は、健康増進法における管理栄養士の必置規定（指定施設）に該当する 1 事業所（食数規模約 800 食/回）のみであった。他の 2 事業所（約 150 食/回、約 300 食/回）は、本社の管理栄養士がサポートをしていたが、日常的な業務（例えば、メニューが当日変更になった場合の栄養成分表示の差し替えなど）までは対応が行き届いていない状況であった。したがって、変更が生じやすい小鉢にはそもそも栄養成分表示がされていないなど、常勤の管理栄養士が配置されている事業所とは異なる状況であった。職場の食環境整備の推進には、健康増進法における管理栄養士の必置規定（指定施設）に関わらず、食堂に常勤の管理栄養士/栄養士が配置されることが基本的事項として必要であることが示唆された。また、管理栄養士が未配置の 2 事業所は、いずれも給食会社本社の

管理栄養士がサポートをしていたが、1 事業所は日頃から定期的に来所し、本事業においても調理や提供業務にも関わりながら、現場の調理師や事業所側の担当者と栄養管理に関する情報共有をしていた。一方、もう 1 事業所では、日頃から本社の関与は限定されており、本事業においてもそこまで積極的なサポートはみられなかった。したがって、食堂に常勤の管理栄養士が未配置の場合には、食環境整備を推進する前段階として、給食会社の栄養管理の実施体制の確認も重要であると考えられた。

「忠実度」では、促進要因として「取組は減塩や増カリウム(野菜・果物)につながったと感じている」「調理長の指示の下、パート職員も協力的」が挙げられた。一方、阻害要因として「食環境整備のアピール不足を感じた」「喫食者の味噌汁に対する反応を出数のみで評価し喫食者の感想を的確に把握できなかった」が挙げられた。「浸透度」では、社員食堂のメニューの提供食塩相当量が減少したことや、社員食堂の利用頻度が向上したことが確認された。また、複数の取り組みの中でも食物のアクセスの整備である「スマートミール」や「野菜量アップ小鉢」「果物サービスデー」が他の取り組みに比べ多くの従業員によって利用されていた（別添（資料 31）表 4）。「受容性」では、従業員による「社員食堂に対する主観的評価」は向上していた。阻害要因としては、給食会社のインタビュー結果から「知識不足を感じた」「主体的な関わりが必要だった」といった語りがみられた。今後、これらの阻害要因を取り除くためには、関係者の教育・研修も重要であることが示唆された。

「適切性」では 2 事業所において「社員の健康増進という意味で、とても合致していた」と感じていることが促進要因として挙げられた。この 2 事業所では、本事業で実施した食物へのアクセス及び情報へのアクセスいずれの取り組みについても今後も継続予定であった。一方、食材費やベジチェックのレンタル費については要検討との語りがみられ、阻害要因として挙げられた。自己負担の増加に関する従業員の意向は、「50 円以上 100 円未満」と回答した者が約 4 割と最も多く 2 事業所では促進要因として挙げられた一方で、1 事業所では「プラスの負担は難しい」が約 3 割であり、阻害要因として挙げられた。費用面については、今後、事業所側が健康経営の一環として投資することや、従業員が納得する範囲での自己負担額の増額等が必要であると示唆された。

以上より、尿ナトカリ比の低減を目的とする行動変容に向けた職場の食環境整備の継続のためには、事業所側の強力なサポートと部門間・受託給食会社との連携、受託給食会社側の減塩・増カリウムに関するメニュー開発や品質管理のノウハウの構築、食堂への常勤の管理栄養士/栄養士の配置を含めた栄養管理の実施体制の整備、関係者への教育・研修、費用面が課題であり、これらの解決に向けた検討が必要である。

【参考文献】

4) Beer-Borst S, Hayoz S, Eisenblätter J, et al. RE-AIM evaluation of a one-year trial of a combined educational and environmental workplace intervention to lower salt intake in Switzerland. Prev Med Rep. 2019; 28: 100982.

5.4 データ解析結果に関する考察

本研究では、職域健診において簡便な尿ナトカリ比測定を実施し、その結果を受診者全員にフィードバックすることで意識啓発を行うとともに、食環境の改善及び尿ナトカリ比に基づく簡易保健指導を組み合わせた包括的な集団介入プログラムの効果を検討した。その結果、前期実施群では、後期実施群と比較して、主要評価項目である尿ナトカリ比及び二次評価項目である収縮期血圧値のそれぞれの低下の程度が、統計学的に有意に大きかった。また、食塩チェックシート点数についても、後期実施群と比較して前期実施群で低下の程度が有意に大きかった。これらの所見は、本介入が、主としてナトリウムとカリウムの摂取バランスの改善を伴う食行動の変化を通じて、収縮期血圧値の低下と関連していた可能性を示唆するものと考えられる。また、ヘモグロビン A1c についても後期実施群と比較して前期実施群で 0.4%低下していた（統計学的に有意）ことから、本介入が食塩・カリウム摂取に関する行動変容にとどまらず、糖尿病指標にも一定の好影響を及ぼした可能性が示唆される。

尿ナトカリ比は、食塩摂取量単独の指標と比較して、血圧や循環器疾患リスクとの関連がより強いことが先行研究で報告されている [5]。本研究において観察された尿ナトカリ比の低下は、この点からも公衆衛生的観点において一定の意義を有する所見と考えられる。特に、本介入により、推定一日食塩摂取量に統計学的に有意な低下を認めなかったにもかかわらず、尿ナトカリ比及び収縮期血圧値の改善が認められた点は、減塩のみに着目した介入ではなく、カリウム摂取を含めた食事全体の質の改善に着目することの重要性を示す結果といえる。

実証フィールドごとの解析では、尿ナトカリ比及び推定一日食塩摂取量に対する介入効果の程度にフィールド間差が認められた。これらの差異は、各フィールドにおける食環境、既存の健康施策、従業員の年齢構成や生活習慣などの違いが影響した可能性が考えられる。したがって、本研究の結果は、介入の効果が実施環境に依存する側面を有することを示しており、食環境整備を含めた包括的な取り組みの重要性を裏付けるものといえる。背景因子ごとのサブグループ分析では、統計学的に有意な交互作用は認められなかったものの、50 歳以上の者、ベースライン時の尿ナトカリ比が高い者、あるいは推定一日カリウム摂取量が低い者において、尿ナトカリ比や収縮期血圧値の改善幅が相対的に大きい傾向がみられた。これらの結果は、本介入が食習慣に対する改善の余地が大きい集団においてより顕在化しやすい特性を有している可能性を示すものであり、今後の対象者選定や重点支援の検討において参考となる所見と考えられる。

さらに、食塩チェックシート・カリウムチェックシート各項目の点数の変化と尿ナトカリ比・収縮血圧値の変化との関連解析では、麺類の汁の摂取状況、食事量、野菜や果物の摂取に関する項目など、日常的な食行動の変化と尿ナトカリ比や収縮期血圧値の変化との関連が一部で認められた。これらの結果は、個々の具体的な食行動が尿ナトカリ比・収縮血圧値に影響を与え得ることを示す一方で、点数の変化とアウトカムの変化が必ずしも一貫しない項目も存在していた。これは、チェックシートが摂取頻度や自己認識を反映する指標であること、日常の調理方法や摂取量のばらつきが十分に捉えられていない可能性などを考慮する必要があることを示している。

収縮期血圧値の変化に関連する要因を検討した重回帰分析では、BMI の増加、尿ナトカリ比の上昇、年齢が収縮期血圧値の上昇と独立して関連していた。特に BMI の変化が最も強く関連していたことは、体重管理が高血圧の予防・管理において重要な位置を占めることを改めて示す結果といえる。同様に、尿ナトカリ比の変化も BMI や年齢とは独立した関連を示しており、体重管理とは別の側面から、食事中のナトリウム及びカリウムの摂取バランスに着目した評価及び介入が、高血圧の予防・管理において重要であることを示す結果と考えられる。

【参考文献】

5）Hisamatsu T, Kogure M, Tabara Y, et al. Practical use and target value of urine sodium-to-potassium ratio in assessment of hypertension risk for Japanese: Consensus Statement by the Japanese Society of Hypertension Working Group on Urine Sodium-to-Potassium Ratio. Hypertens Res. 2024;47:3288-3302.

5.5 経済解析結果に関する考察

○費用結果分析についての考察

費用結果分析において、費用構造を分析したところ、尿検査と簡易保健指導関連費用は全体（5,531 円）の 76%を占めており、食環境整備は実施期間の長さに関わらず全体の 24%で低コストに抑えられていた。介入群の費用で最も多くを占めたものは郵送尿検査（全体の 24%）であり、2 番目は尿検査と簡易保健指導関連の人件費（全体の 12%）であった。この二つの費目は全ての対象者にかかる費用であるが、郵送尿検査はこの実証事業の効果検証を行うために必要となる検査であり、ナトカリ計を用いた尿検査・簡易保健指導と食環境整備を実装する上で必須の項目ではない。そのため、費用効果分析では、郵送尿検査などを除いた費用（3,128 円）を用いた分析も行った。

介入群の 3 つの施設間の費用に関しては、施設の人数により 1 人当たり費用に違いがみられた。事業所 A では参加者が 1,082 人と 3 施設の中で最も多かったため、施設での総費用は 5,534,406 円と高額であったが、1 人当たりの総費用は

4,723 円と低く抑えられていた。一方、事業所Bや事業所Cでは参加人数が 188 人と 301 人と小規模であったため、施設での総費用は事業所Aより抑えられていたが、1 人当たりの総費用は 7,486 円と 7,214 円となり高額となった。このことは、実装において比較的小規模な事業所では費用増大になる可能性が高いので、標準化や効率化を通して費用低減を実現するような施策が必要であることを示唆している。

○費用効果分析の考察

今回の実証事業で示された尿ナトカリ比の変化に伴う血圧などの変化が、心血管疾患や脳卒中などの健康アウトカムに及ぼす影響を評価するためには、非常に長期間の観察データが必要になる。しかし、現実的にはそのようなデータを得ることは困難であるため、一般的にはモデルシミュレーションが用いられて評価される。今回もこの方法を用いて、事業者が本事業の取り組み内容を毎年導入したと仮定し、実証事業の集団の平均年齢である 41 歳からモデルの分析限界年齢である 74 歳までの 34 年間をシミュレーションすることで健康アウトカムと費用を推計し、介入の費用対効果を評価した。その結果、本介入の増分費用効果比 ICER は約 260 万円/QALY であり、費用対効果がよいと判断される ICER の閾値である 500 万円を下回った。実証事業では効果検証のために、実装時には必ずしも必要がないと考えられる事項（例えば郵送尿検査など）が含まれている。これらの費用を除いた場合の分析では、ICER は約 46 万円/QALY であり、さらに閾値を下回った。このことは、実証事業が現実社会で実装される際には、費用対効果に優れる介入である可能性を示している。

本研究では支払者の立場で分析を行ったため、社会の立場の分析に含まれるアブセンティーズム（仕事の欠勤や休業）やプレゼンティーズム（勤務中の業務効率の低下）などの影響を含めなかった。40 代の比較的若年集団への介入であることから、これらの影響は大きいと考えられる。このため、今後支払者の立場以外での分析が必要になると考える。

本分析では介入は毎年実施され、得られる介入効果は毎年同じであることを仮定している。また、介入効果の点推定値を外挿した結果であること、本介入の本来の目的である尿中ナトリウム・カリウムの変化を直接モデル化したわけではないこと、などから、慎重な結果の解釈が必要である。さらに、より効率的な介入に向けた知見を得るためには、集団の異質性や介入のタイミングを考慮したさらなる分析が必要である。

5.6 実証事業全体を通した考察と提言　（資料 40）

本事業では、健診時の尿ナトカリ比測定及び後日の尿検査結果の返却による食生活への「気づき」の喚起、その数値に基づく簡易保健指導、ならびにこれらの取り組みと併せた食環境整備のパッケージの実施可能性について検討した。健診時の尿ナトカリ比測定については、必要資材、必要人員も含めた標準的なプロトコルを作成し、実際に現場で問題なく測定が完了した。簡易保健指導については現場の保健師・管理栄養士が指導に用いる資材も作成し、滞りなく指導ができた。実務スタッフを対象とした事後アンケートでは、多くの回答者が短時間の指導においても尿ナトカリ比は行動変容を促す指標として有効であり、保健指導が取り組みやすかったと回答した。また、全ての開発した教材は、実務スタッフにとって有用であり、特に当日結果表の当日尿ナトカリ比の値の説明や、ナトカリ比に関する説明、インセンティブが簡易保健指導には有用であったことが示唆された。食環境整備については本事業のメインアウトカムである尿ナトカリ比の低減に向け、社員食堂を中心とする職場の食環境整備の取り組み（食物へのアクセス整備、情報へのアクセス整備、機運醸成）を実施した結果、想定したアウトプット（「社員食堂の提供食塩相当量の減少」「社員食堂に対する主観的評価の向上」「社員食堂の利用頻度の向上」）が実現でき、中間アウトカム（「売店の該当商品の利用増加」「食行動の変化」）が改善し、結果、アウトカム（「尿ナトカリ比の低下」及び「血圧値の改善」）につながった。したがって今回の主目的である職域の健診現場において尿ナトカリ比測定を行うプロトコル、尿ナトカリ比に基づく簡易保健指導のプロトコル、食環境整備のノウハウの蓄積については実行可能性があることが示された。さらに前期実施群と後期実施群の比較を対照群付き介入研究の研究デザインで実施した結果、後期実施群と比べ前期実施群で尿ナトカリ比の改善、収縮期血圧の改善が観察された。この結果は交絡要因の調整前でも交絡調整後の値でも確認された。したがって、職域において健診現場での尿ナトカリ比測定、尿ナトカリ比に基づく簡易保健指導、食環境整備を行うことで食事のナトカリ比の改善のみならず収縮期血圧を下げうる可能性が示された。さらに、この尿ナトカリ比測定・簡易保健指導・食環境整備は、費用対効果に優れる介入である可能性も認められた。

特に疾病発症前の中壮年期において、職域健診の場を活用した尿ナトカリ比測定、尿ナトカリ比に基づく簡易保健指導、及び食環境整備の実施は、職域全体の減塩・カリウム摂取増加に寄与することが考えられる。さらに、これらの一体的な取り組みは、尿ナトカリ比及び収縮期血圧を低下させる可能性がある。職域集団全体の健康増進のため尿ナトカリ比測定、尿ナトカリ比に基づく、減塩・カリウム摂取増加を中心とした簡易保健指導、食環境整備の実施・導入が勧められると考えられた。

事業全体の成果の総括

5.6.1　事業展開の問題点と今後の課題を整理

人材の確保と教育

今後、職域健診の場を活用した尿ナトカリ比測定、尿ナトカリ比に基づく簡易保健指導、食環境整備を実施するにあたっての問題点を記載する。本事業における測定の実施にあたっては、各事業所の健診機関に対し、これまで尿ナトカリ比測定実施の経験のある研究者が、今回整備したプロトコルに沿って説明したため、きわめてスムーズな実施が可能となった。しかしながらこの測定を一般化するにあたっては、より幅広い健診機関への周知が必要である。そのためには資材のみならず、各健診機関への説明に必要なノウハウを蓄積・提供できるインフラが必要となってくる。同様に尿ナトカリ比に基づく簡易保健指導においても、本事業において作成したマニュアル及びアドバイスシートを用いて実施した結果、問題なく実施可能であることが確認できた。今後、この簡易保健指導を広めるにあたっては資材のみではなく、指導のノウハウを広めるためのインフラが必要になる。さらに食環境整備にあたっては、今回参画いただいた受託給食会社とワーキングメンバーの良好な関係で成功しているが、同様にマニュアルの公開だけでなく、食環境整備についての助言ができる者及びカウンターパートとなる受託給食会社の拡大が必要となる。

また、本事業では減塩と野菜摂取増加をパッケージにして指導を行ったが、カリウム摂取増加に伴い、推定食塩摂取量に著変はなかった。これは減塩を意識させず増カリウムだけを強調するとむしろ食塩摂取量が増加してしまうことが懸念される。減塩の重要性を十分に意識させた上で、食塩摂取量を維持したままカリウム摂取量の増加を図ることが可能であることについて教育する必要がある。

費用面の課題

本事業における軸である尿ナトカリ比測定にあたっては、ナトカリ計を含めた測定機器の手配が必要となる。機器そのものの定価はいまだ高価であるため購入にかかるコストが一つの課題となる。最近、ナトカリ計のレンタルも各所で可能となっており、職域の状況に応じた調達方法についての検討が必要である。また、健診当日の規模に応じた人員配置にかかる費用も検討課題となる。受付・測定・保健指導にそれぞれ人員の配置が必要となる。さらに、食環境整備にあたっては、情報提供のみならずメニューにおける野菜・果物の提供量を増やす取り組みが求められる。加えて減塩の推進に関しては、減塩みそへの切り替え等に伴うコスト負担も課題である。今回の結果では、費用対効果に優れるという知見が得られたが、これらの費用に関する不確実性の大きさやその影響は不明であるため、より効率的な実施方法の探索に向けて、不確実性を考慮した経済評価が求められる。

実施の有用性について

健診における尿ナトカリ比測定、尿ナトカリ比に基づく簡易保健指導、食環境整備を組み合わせたパッケージが社員の食行動を変容させた結果、尿ナトカリ比が下がり、収縮期血圧が低下する可能性が示された。血圧高値は治療介入が必要な状態であり、高血圧発症を遅らせることにより、血圧管理に伴う負担を軽減させることが可能である。さらに、血圧低下により、その合併症である脳卒中・虚血性心疾患といった重篤な疾患の予防も期待される。また、実質的な疾病減少による費用節減効果と社員の健康を守ることによる企業イメージの向上という双方のメリットを踏まえ、本検査の導入にかかる費用とのバランスを理解しやすく示す資材の作成が必要である。

企業や受託給食会社の連携

このような健康経営的取り組みを導入するにあたっては、事業所の強力なサポートが不可欠であることが明らかとなった。また、受託給食会社との連携は欠かせず、受託給食会社におけるノウハウの蓄積も求められる。さらにノウハウを有する受託給食会社の増加と、意欲的な企業とを結びつけるコーディネーターの育成が重要であると考える。加えて、職場における食環境整備を推進するためには、健康増進法おける管理栄養士の必置規定（指定施設）に関わらず、食堂に常勤の管理栄養士/栄養士が配置されることが基本的事項として必要であると考える。

受け皿の必要性

上記、健診への尿ナトカリ比測定の導入についてのプロトコルの周知及び説明、尿ナトカリ比に基づく簡易保健指導のマニュアルの周知・教育、健診機関の協力、受託給食会社へのヒアリング・助言、尿ナトカリ測定導入にあたっての費用効果の説明など、単なるマニュアルの公開・提示だけでは社会実装に繋げていくことは困難である。また、本ワーキングメンバーが個別にそれぞれのプロセスについて対応することも困難であり、尿ナトカリ比測定、尿ナトカリ比に基づく簡易保健指導、食環境整備のパッケージにつき一元的に問い合わせを受け、助言ができる組織の構築が必要になると考える。

5.6.2　政策・実施検討企業への橋渡し（実務・政策的提言）

健診における尿ナトカリ比測定、尿ナトカリ比に基づく簡易保健指導、食環境整備を組み合わせたパッケージでの実施は、若年者も含めた職域において食行動の変容・血圧低下につながりうる介入効果がある可能性が示された。可能であれば全ての職域健診の場において上記パッケージを活用することが望ましい。一方、こうした制度の改変には時間を要する可能性があるが、導入に積極的な企業が利用しやすくなる仕組みづくりを進める必要がある。また、今回のパッケージについて網羅的に指導ができる人材はおらず、本ワーキンググループメンバーを中心とした連携を継続していく必要があり、そのための受け皿となる組織の構築が求められる。こうした組織が構築されれば、職域における実施企業や導入を検討する企業に対して効率的な情報提供が可能になると考える。

5.6.3　今後の展開と持続可能性

本事業で作成されたマニュアル・資材を広く公開し、多くの企業が健診における尿ナトカリ比測定、尿ナトカリ比に基づく減塩・カリウム摂取増加を中心とした簡易保健指導、食環境整備を組み合わせたパッケージを導入できるよう推進していく必要がある。一方、マニュアル・資材を公開するだけでは導入に踏み切れない企業が多数存在することが想定される。導入に際し、適切な助言が可能になる組織の構築が必要であり、その組織が一元的な問い合わせ窓口となること、導入を希望する企業に対する効率的な支援を可能とすることで本パッケージの社会実装が加速すると考えられる。

また、本パッケージを社会実装するためには、企業経営層や産業医等の産業保健職などの事業所における健康経営のキーパーソンへの周知啓発、健診機関に所属する専門職との協力・教育、簡易保健指導スタッフの教育、受託給食会社の協力・教育、さらには企業の人事・総務担当者等への啓発が必要となる。加えて、事業所をはじめ各関係者が本取り組みを導入するか検討する際には、パッケージの導入の手軽さや、導入による健康指標への効果及び費用効果が判断材料の一つになることが考えられる。そのため、これらの情報を分かりやすく示した資料の作成・提示が求められると考えられる。

6. 結論

特に疾病発症前の中壮年期において、職域健診の場を活用した尿ナトカリ比測定、尿ナトカリ比に基づく簡易保健指導、及び食環境整備を組み合わせた介入の実施が、職域全体の減塩・カリウム摂取増加に寄与することが考えられる。さらに、これらの一体的な取り組みは、尿ナトカリ比及び収縮期血圧の低下にもつながる可能性がある。加えて、本事業により、職域健診の場を活用した尿ナトカリ比測定、測定結果に基づく簡易保健指導及び食環境整備の組み合わせによる介入の手法を構築し、その実現のためのノウハウも構築することができた。職域集団全体の健康増進のため、本取組みの実施・導入は一定の効果があると考えられる。