

事業名：健診と連動したナッジ糖尿病プログラム

健保名：麒麟ビール健康保険組合

エグゼクティブサマリー

背景・課題

前糖尿病状態は健診で頻繁に指摘され（健診受診者の約10%）、糖尿病への進行リスクが高い（年間5-10%）にもかかわらず、従来の保健事業でカバーできていない重要な健康課題である。米国のDPPなどの研究により、生活習慣の改善で糖尿病への移行を抑制できることが示されているが、対象者数が多く、対面型指導を新たに実施する人的・財政的リソースを確保するのは困難である。そのため、健診で発見される前糖尿病集団に対し、生活指導介入と継続的なモニタリングを組み合わせ、効果的かつ効率的に設計することが求められる。

プログラム概要と成果指標

健診データから前糖尿病状態の対象者（HbA1c5.7～6.4%、血糖服薬なし、特定保健指導対象者は除く）を抽出し、ナッジを活用した食習慣改善プログラムを実施し、翌年のHbA1c改善量を主要アウトカムとして効果検証を行った。
PFS事業の成果指標としては、1年目はプログラム参加者数とし、2年目以降は集団に与える医療費適正化のインパクトを反映させるため、HbA1c改善量と人数の組み合わせによるマトリックス指標を設定した。

結果

成果指標①2022年度の参加者数は287名であった。目標値はHbA1c改善量を有意に検出可能なサンプルサイズ設計から100名としていたため、達成率は287%である。
成果指標②HbA1c改善量と人数を組み合わせたマトリックス指標の結果は右表の通りであり、HbA1cが改善した人は、2022年度が147人（59.3%）、2023年度が76人（66.7%）であった。
本事業の健康アウトカム評価のため、傾向スコアマッチングを用いた効果検証も行った。2022年度・2023年度の合計での結果は、糖尿病進行が、参加者：3.2%、非参加者：5.5%となり、リスク差 -2.3 %points (-5.0 to +0.4)であった。この結果は統計学的には有意ではないものの、本事業の糖尿病進行抑制の可能性を示唆している。

成果指標①
2022年度 プログラム参加者数：287名（目標達成率287%）

成果指標②
2022年度参加者の
翌年度のHbA1cの集計

2023年度参加者の
翌年度のHbA1cの集計

HbA1c改善量	人数 (人)	HbA1c改善量	人数 (人)
0未満	101	0未満	38
0以上0.1未満	76	0以上0.1未満	36
0.1以上0.15未満	13	0.1以上0.15未満	4
0.15以上0.2未満	15	0.15以上0.2未満	10
0.2以上	43	0.2以上	26
計	248	計	114

1. 目的

<保健事業としての目的>

前糖尿病状態は、健診で指摘される頻度が高く（健診受診者の約10%）、糖尿病への進行のハイリスクであるにもかかわらず（年間5-10%）、従来の保健事業（特定健診、特定保健指導、医療機関への受診勧奨、糖尿病重症化予防）では十分にカバーできていない臨床的・公衆衛生学的に重要な健康課題である。また、米国におけるDiabetes Prevention Program(DPP)等、生活習慣病の改善によって前糖尿病状態から糖尿病への移行を抑制できるエビデンスが示されているが、前糖尿病の対象者数は多く、新たに对面型の生活指導を実施するための人やコストのリソースを、現行保健事業とは別で確保することは困難である。

よって、健診で発見される前糖尿病集団において、生活指導介入と健診での継続的なモニタリングを効果的・効率的に設計することが求められる。

そこで、ナッジを活用した食習慣改善コンテンツを実装し、次年度の健診データを用いて糖代謝に与える効果を検証する。効果検証の主要アウトカムには、HbA1c改善量を用いる。

<PFS事業としての目的>

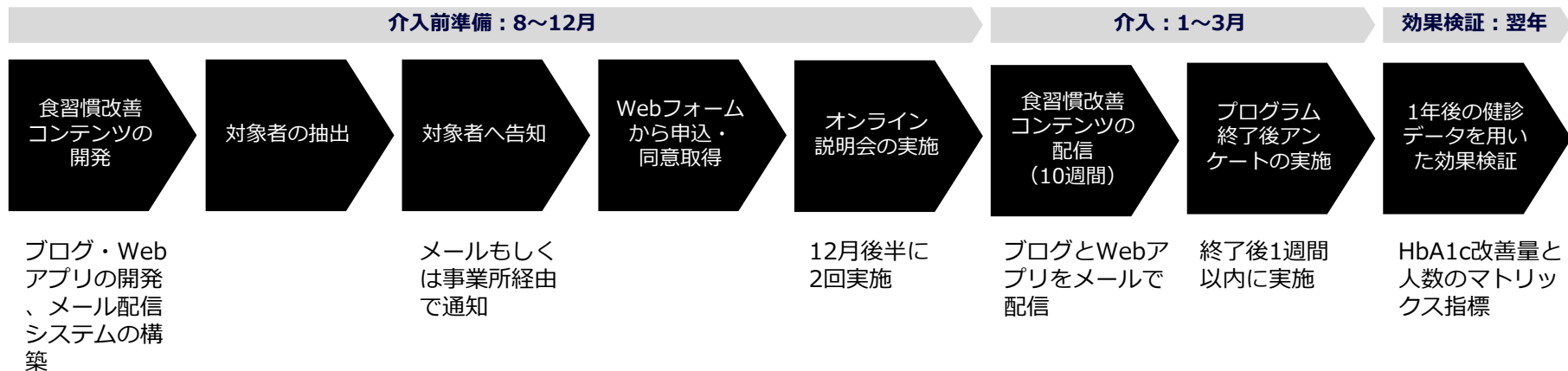
従来の保健事業はアウトプット評価が主であり、事業実施コストのみに重点が置かれ、十分なアウトカム評価が行われにくい傾向にあった。健康アウトカムへの効果が科学的に検証されたサービスを構築するためには、評価デザインを事前に設定した上で保健事業を実行することが求められる。

本事業は成果連動型報酬制度事業として、前糖尿病の予防領域において、健康アウトカム評価を前提とした保健事業のサービスを実施・検証することを目的とする。成果指標には1年目はプログラムの参加者数を、2年目以降はHbA1cの下がり幅（改善量）と人数を組み合わせた数値を成果指標として用いた。

2. 事業内容

<プログラム概要>

本事業では、健診データから前糖尿病状態（HbA1c5.7～6.4%）の対象者を抽出し、ナッジを活用した食習慣改善プログラムを実施し、HbA1c改善量を主要アウトカムとして効果検証を行った。PFS事業の成果指標としては、1年目はプログラム参加者数とし、2年目以降は集団に与える医療費適正化のインパクトを反映させるため、介入対象者数と効果量の組み合わせによるマトリックス指標を設定した。



<プログラム対象者>（以下の条件をすべて満たす人を対象者とする）

- ① プログラムを開始する年の1月1日から対象者抽出時期までに健診を受診
- ② 「HbA1c」が5.7以上6.4%
- ③ 「服薬2(血糖)」が「なし」
- ④ 「保健指導レベル」が「積極的支援・動機付け支援」の対象者は除外する

*年内に複数回健診を受診している場合、いずれかの回で条件を満たしていれば対象者とする

**2023年度については、2022年度のプログラム参加者は除外とする

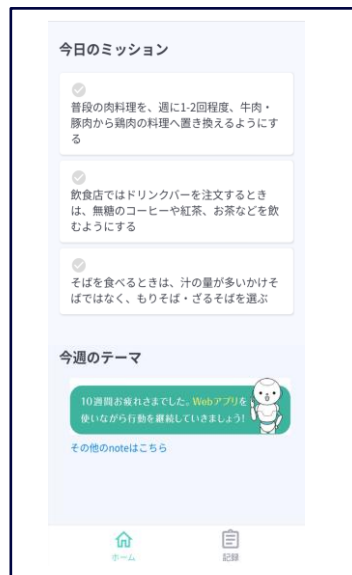
2. 事業内容

<ナッジを活用した食習慣改善コンテンツの内容>

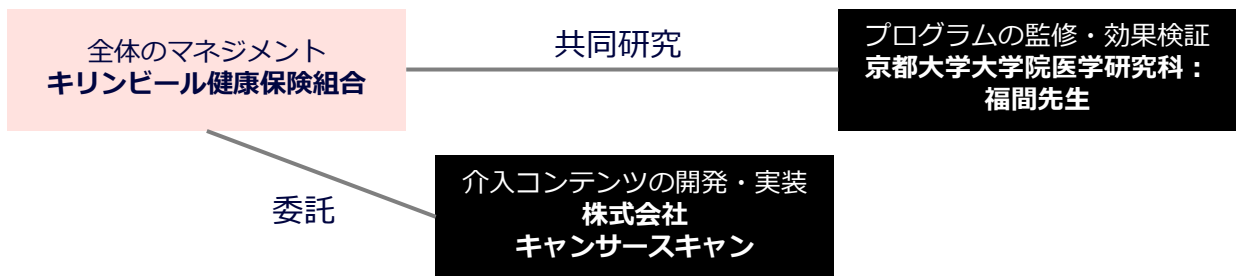
- ① 週ごとにテーマを設定したブログ10本（内容は主に4種類：導入編、糖質編、カロリーとアブラ編、塩分編）を作成し、イントロダクション→糖質→カロリー・アブラ→塩分の順にメールで配信した。
- ② 行動変容を促すWebアプリを作成し、オンライン説明会で使用方法について説明し、ブログのURLとともにメールで配信した。2022年度は必須参加とし、2023年度は任意参加とした。

配信週	テーマ	ブログの概要
Week01	イントロダクション	前糖尿病に対する糖尿病リスクの概要
Week02	イントロダクション	糖尿病以外の生活習慣病離リスク（心血管病）について
Week03	糖質	極端な糖質制限をせずに糖質を抑える2つの方法
Week04	糖質	茶色い炭水化物への置き換え
Week05	糖質	飲み物の糖質
Week06	カロリー・アブラ	アブラへの意識で無理せずカロリーを抑える方法
Week07	カロリー・アブラ	アブラを避ける調理法、食材、部位
Week08	カロリー・アブラ	アブラの質を改善する方法
Week09	塩分	減塩のコツは3つの塩分
Week10	まとめ	プログラム全体のラップアップ

<Webアプリの画面>



<役割分担>



3. PFS事業の支払条件・ロジックモデル

①PFS事業の支払い条件

＜成果指標の設定＞ **成果指標①**：1年目は2022年度の本番配信開始時点のプログラム参加者数とする。**成果指標②**：2年目以降は、HbA1c改善量と改善者数で定義されるマトリックス指標から指標を定義する。

＜指標の採用理由＞ **成果指標①**：1年目は介入後アウトカム評価（1年後検診結果）のデータ取得前であるので、2022年度プログラム参加者数を採択した。**成果指標②**：前糖尿病状態における重要な臨床的目標は糖尿病への移行を抑制することである。そこで糖尿病進行の診断基準となるHbA1c改善量を評価指標として採用した。さらに改善者数によって集団に対するインパクトが変わるため、HbA1c改善量と改善者数の組み合わせをマトリックス指標として採用した。

＜計算方法＞ **成果指標①**：プログラムの参加者リストから人数を算出する。**成果指標②**：ベースライン（介入直近）の健診におけるHbA1cと1年後（ベースライン健診から183日以降548日まで）の健診のHbA1c改善量を計算する。

＜目標値＞ **成果指標①**：100名。**成果指標②**：HbA1c改善量（目標値は有識者と検討）

＜目標値の根拠＞ **成果指標①**：プログラム参加者数の目標値は、HbA1c改善量を有意に検出可能なサンプルサイズ設計（介入群N=100）に基づき設計した。HbA1c改善量の差を0.1、SD0.3、 α エラー0.05、検出力0.9として計算した。事前検討にて対象者条件を満たす健診受診者は年間700名存在するため15%の同意取得率にてサンプルサイズを確保できる見込みである。**成果指標②**：HbA1c改善量の目標値は臨床的有用性（将来の糖尿病進行リスク及び糖尿病合併症発生リスクの低下）に基づき、効果量としてHbA1c改善量の差分を0.1と設定した。過去健診データから、HbA1c 0.1%低下あたりの5年医療費適正化額が4万円と推計された。以上の予備解析結果に基づき、上記のHbA1c改善量と改善者数に基づくマトリックス指標を成果連動分の支払い条件として設定した。

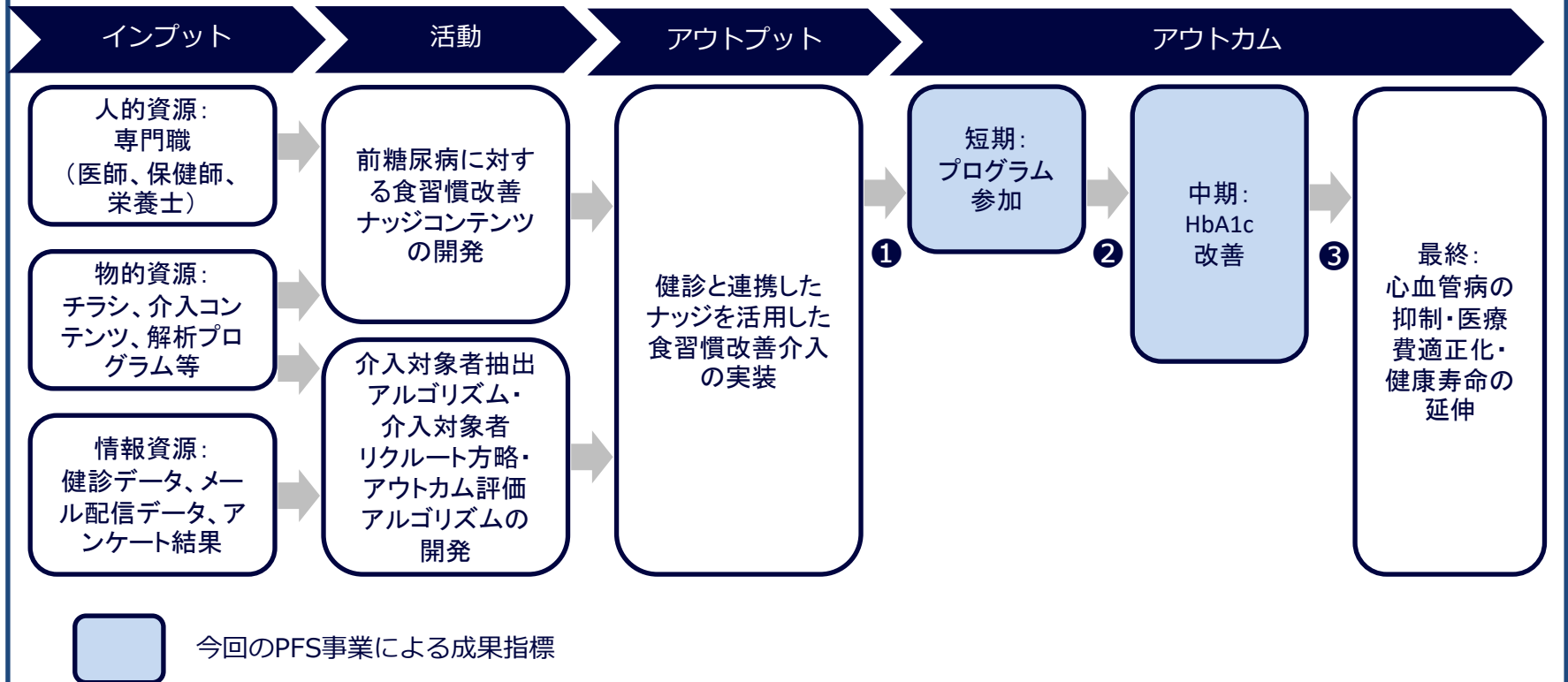
＜結果と支払いとの関係＞ **成果指標①**：4万円×プログラム参加者数として支払い条件を設定する。**成果指標②**：下表のとおり、HbA1c改善量と改善者数のマトリックス指標で支払条件を設定する。

よりアウトカムベースのPFS事業モデルを提示するため、成果指標①②ともに、成果連動分費用を高く（78%）設定した。

HbA1c改善量	支払条件
0以上0.1未満	3万円×人数
0.1以上0.15未満	4万円×人数
0.15以上0.2未満	8万円×人数
0.2以上	12万円×人数

3. PFS事業の支払条件・ロジックモデル

②ロジックモデル



①② : 今回の事業で検証を試みる。

<出典>

② : DPPプログラム等、複数の生活指導介入を統合したメタアナリシスで前糖尿病から糖尿病へに移行が抑制、正常血糖への改善が増加する。

・ Galaviz KI, Weber MB, Suvada K BS, Gujral UP, Wei J, Merchant R, Dharanendra S, Haw JS, Narayan K MV, Ali MK. Interventions for Reversing Prediabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. Am J Prev Med. 2022 DOI: 10.1016/j.amepre.2021.10.020

・ Wang Y, Chai X, Wang Y, Yin X, Huang X, Gong Q, Zhang J, Shao R, Li G. Effectiveness of Different Intervention Modes in Lifestyle Intervention for the Prevention of Type 2 Diabetes and the Reversion to Normoglycemia in Adults With Prediabetes: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. J Med Internet Res 2025 DOI: 10.2196/63975

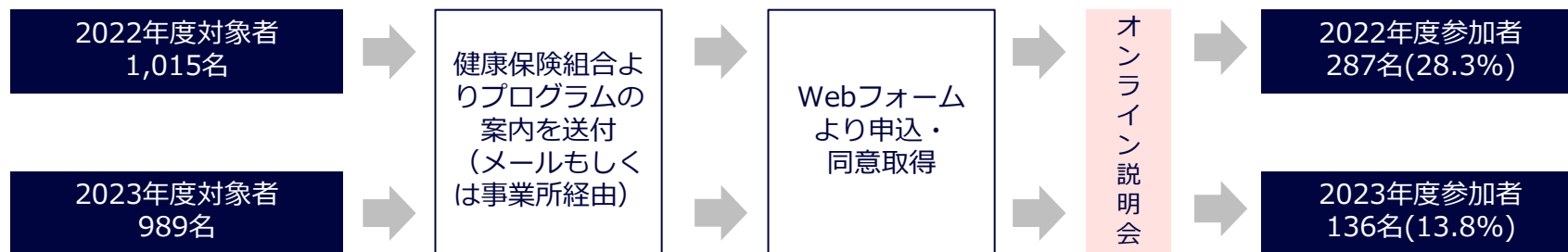
4. 主な活動報告

本事業では参加者数を確保するため2年に渡って介入を行った。効果検証には1年後の健診データを用いるため、3年目は効果検証・評価のみを行った。

<本事業のプロセスとスケジュール>

工程1	工程2	2022年				2023年				2024年				2025年			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
コンテンツ 開発・リク ルーティン グ・介入	介入コンテンツ 開発・改修																
	メール配信システム 構築																
	対象者抽出・ リクルーティング																
	オンライン説明会																
	本番配信																
	アンケートの実施																
効果検証・ 報告書作業	データ抽出・マスキ ング・効果検証																
	報告書作業・提出																

<プログラム参加までの流れ>



4. 主な活動報告

<オンライン説明会>

プログラムの参加申し込みから本番配信の開始まで、1ヶ月半～2ヶ月程度空いてしまうことから、本番配信までの間にオンライン説明会を2回実施した。京都大学の福間先生からプログラムの概要について、キャンサースキャン社からWebアプリの使用方法について説明を行い、質疑応答の時間も設けた。都合がつかなかった人のために録画も配布した。

<1年目と2年目の介入の変更点>

1年目の介入が終了した時点でWebアプリの使用を強制することが難しいと判断し、介入コンテンツの内容を大きく変えない形で2年目の介入を変更することにした。変更点を下表にまとめた。

	2022年度コンテンツ方針	2023年度コンテンツ方針
メール配信	全員：月8時、火8時、金18時 月火の未開封者：木12時にリマインドメール	全員：月8時、金18時 月曜の未開封者：水12時にリマインド
メールテキスト	ブログの内容を一部含んでいた	ブログの内容は含まず、ブログへの誘導という動作指示をクリアに提示した
メール内URL	毎回ブログとWebアプリのURLを入れる	月はブログとWebアプリ、水金はブログのみ
Webアプリの機能	ミッション・モニタリングの記録、リワード、ブログへのリンク等	ミッションの設定と記録、ブログへのリンクに機能を絞った
Webアプリへの参加	基本的に必須参加	任意参加

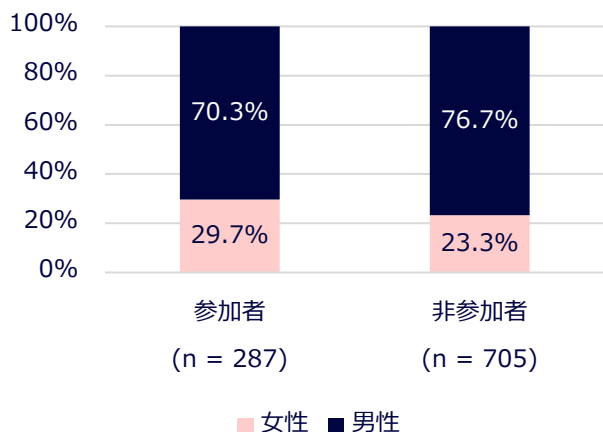
5. 保健事業としての成果と評価

<参加者の属性>

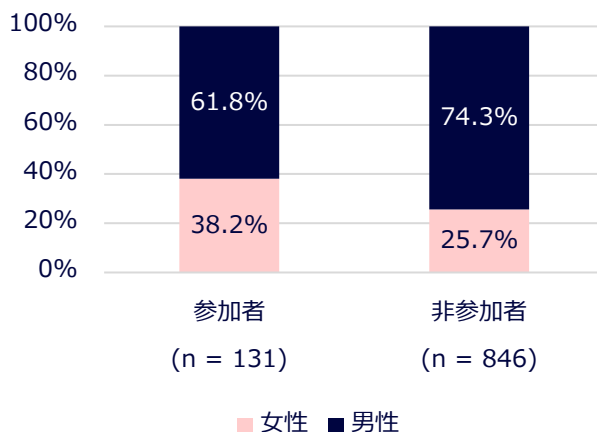
健診データを用いて男女比を調べると、2022年度参加者は男性が約7割、2023年度参加者は男性が約6割を占めており、ともに非参加者より女性の割合が高くなっていた（男女比グラフ）。年代構成を見ると、2022年度、2023年度ともに参加者の約6割を50代が占めていた（年代構成グラフ）。

・男女比

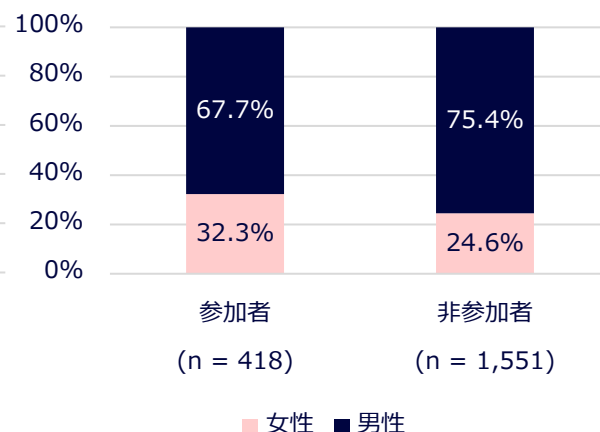
2022年度



2023年度

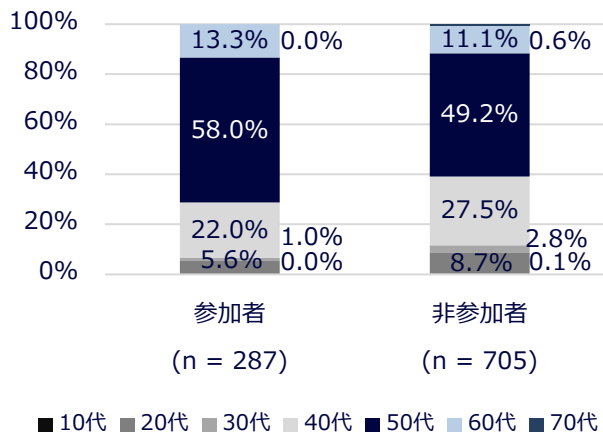


合計

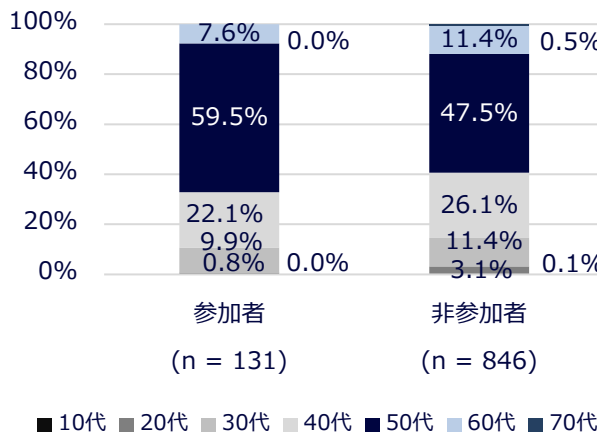


・年代構成

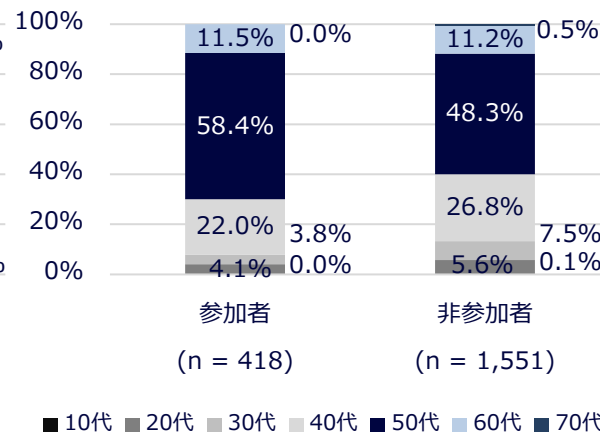
2022年度



2023年度



合計

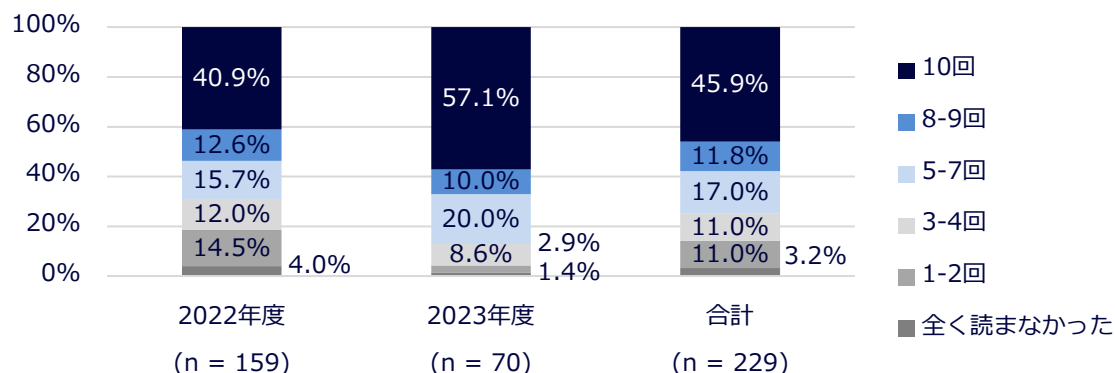


5. 保健事業としての成果と評価

<ブログの読了率> (アンケート結果)

プログラム終了後にアンケートを実施したところ、2022年度は159名、2023年度は70名の回答があった。アンケート回答者は真面目にプログラムに参加していた可能性が高いが、2023年度はブログを10回すべて読んだ方が約6割を占め、2022年度に比べて16.2ポイント増加していた。

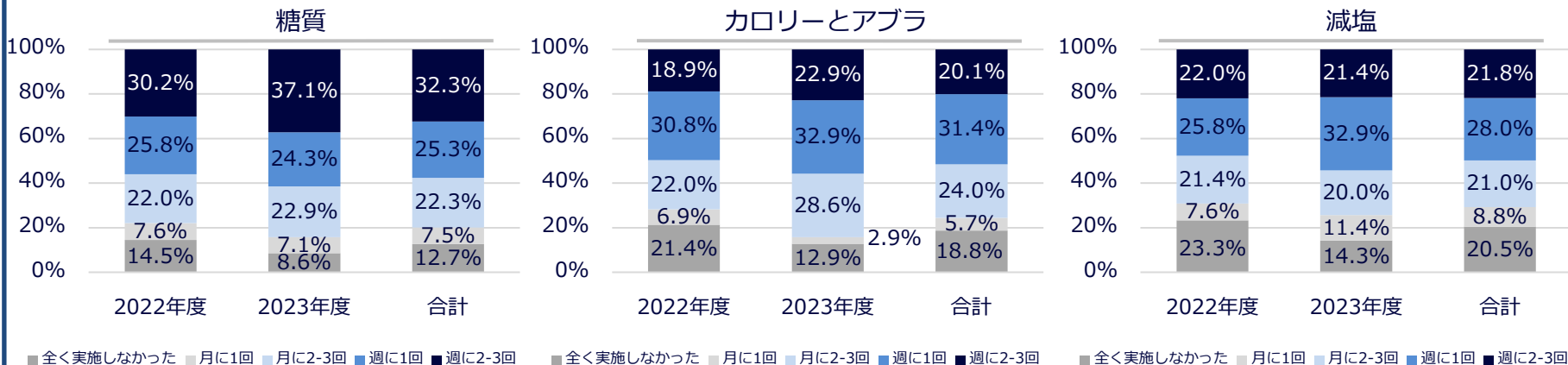
問1 毎週×10週間にわたってメールでURLを配信した全10回のブログをどの程度、読みましたか？



<ブログで紹介した食習慣改善の取り組み実施状況> (アンケート結果)

アンケートにて、ブログで紹介された取り組みについて1ヶ月平均の実施状況を質問した。週1回および週に2-3回以上と回答した人の割合を見ると、2023年度は糖質、カロリーとアブラ、減塩ともに5割を超えていた。

問4～6 ブログで紹介された取り組みをどのくらい実施しましたか？(1か月間の平均でお答えください)



5. 保健事業としての成果と評価

<傾向スコアマッチングを用いた効果検証>

本事業が糖代謝に与える効果を検証するため、傾向スコアマッチングを用いた効果検証を行った。

1) 対象者

- a) 各年度の健診データで前糖尿病（HbA1c5.7～6.4%、糖尿病治療薬なし、特定保健指導対象外）として抽出された対象者
 - a) 2022年度は1,015名（参加者は287名、非参加者は728名）
 - b) 2023年度は989名（参加者は136名、非参加者は853名）

2) 手法

- a) 参加者と傾向スコアマッチした非参加者について、1年後の健診データを用いて、**糖尿病への進行割合（HbA1c6.5%以上あるいは血糖降下薬の開始）**を評価した。
- b) 傾向スコアで考慮したベースライン変数：HbA1c、年齢、性別、BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、喫煙、運動習慣、歩行習慣、降圧剤、脂質異常薬

3) 結果

マッチされた参加者と非参加者での糖尿病進行割合を比較すると、リスク差は以下の通り、統計学的には有意ではないが、点推定値は進行抑制の可能性を示唆した。

● 2022年度

参加者 2.3% 非参加者 4.5%
リスク差 -2.2 %points (-5.1 to +0.8)

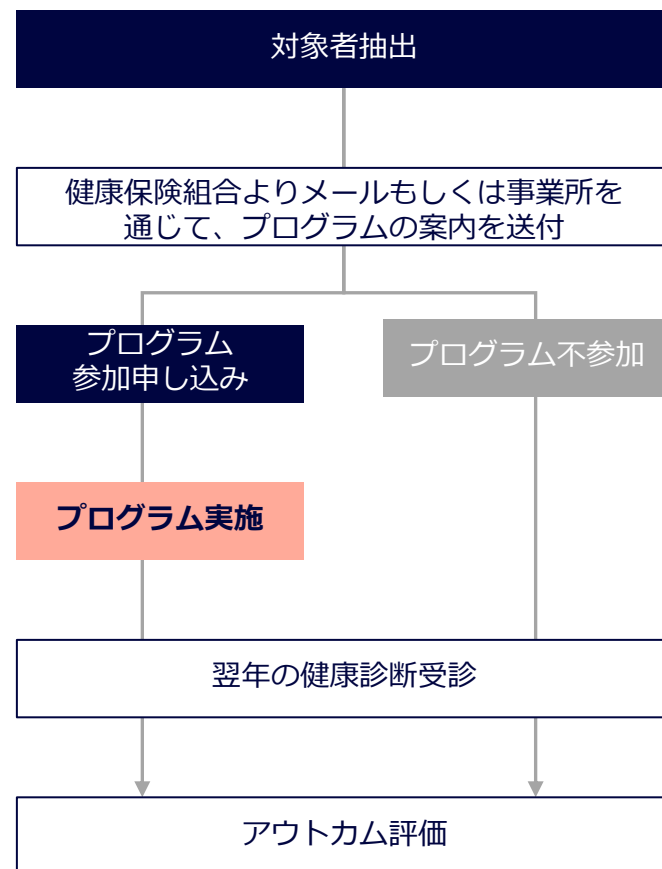
● 2023年度

参加者 5.5% 非参加者 7.3%
リスク差 -1.9 %points (-7.6 to +3.8)

● 2022年度・2023年度の合計

参加者 3.2% 非参加者 5.5%
リスク差 -2.3 %points (-5.0 to +0.4)

アウトカム評価までのフロー



6. PFS事業としての成果

<PFS事業として設定した成果指標>

成果指標①：2022年は1年後健診データの取得前であるため、プログラム参加者数を成果指標として用いた。2022年度のプログラム参加者数は287名であり、目標値はHbA1cの変化量を有意に検出可能なサンプルサイズである100人として設計していたため、達成度は287%である。

成果指標②：2年目以降は、1年後の健診データを用いたHbA1c改善量と人数のマトリックス集計を成果指標に設定した。結果は下表のとおりである。HbA1cが改善した人は、2022年度が147人（59.3%）、2023年度が76人（66.7%）であった。

成果指標①

2022年度 プログラム参加者数：
287名（参加率28.3%）

成果指標②

2022年度参加者の翌年度のHbA1cの集計

HbA1c改善量	人数（人）
0未満	101
0以上0.1未満	76
0.1以上0.15未満	13
0.15以上0.2未満	15
0.2以上	43
計	248

2023年度参加者の翌年度のHbA1cの集計

HbA1c改善量	人数（人）
0未満	38
0以上0.1未満	36
0.1以上0.15未満	4
0.15以上0.2未満	10
0.2以上	26
計	114

6. PFS事業としての成果

<指標の定義・計算方法について>

・各指標および定義

成果指標①：1年目は本番配信時点でのプログラム参加者数を成果指標に設定した。介入後アウトカム評価（1年後健診データ）のデータ取得前であり、評価のための参加者数を確保する上でも適切な指標であったと考える。**成果指標②**：2年目以降は、1年後健診データでのHbA1c改善量の差分と改善者数によるマトリックス指標を成果指標に設定した。本事業は前糖尿病状態の方に介入を行う事業であり、HbA1cの改善量を指標に用いることは適切な指標であると考えている。傾向スコアマッチングの結果では有意でなかったものの、本事業によってHbA1cが0.1%以上改善した人は、2022年度が147人（59.3%）、2023年度が76人（66.7%）であり、一定のHbA1cの改善に寄与したと考える。

・データの取得

成果指標①：プログラム参加者数は管理しているリストから算出するため、データの取得は難しい。 **成果指標②**：健康診断は組合員が年に一回は受診するものであり、データの取得は難しい。

<成果指標の目標設定について>

成果指標①：当初は15%程度の参加率を想定していたが、2022年度の参加率は28.3%と従来の事業を上回っていた。目標値としては厳しい目標値であったと考える。**成果指標②**：本事業でHbA1cが改善した人は、2022年度が147人（59.3%）、2023年度が76人（66.7%）であり、決して易しい目標値だったとは言えない。

<成果指標の結果および費用対効果について>

本事業に類似した対象集団・プログラムとして、2022年度の糖尿病重症化予防事業では、参加者が50名（参加率27.8%）、HbA1cが改善した人が31人（62.0%）であった。成果指標①参加者数は本事業の方が8倍以上多く、成果指標②HbA1cが改善した人の割合は同程度である。

費用対効果について、2022年度の糖尿病重症化予防事業における比較できるデータはないが、オンライン面談やチャット、CGMの導入等、本事業よりも参加者は少ないが介入の手間はかかっていると言える。そのため、本事業でのデジタルツールやナッジを活用した介入により、対象者数に応じて増加するコストを抑えることができたと考える。

<成果指標に対する支払い条件について>

本事業では、よりアウトカムベースのPFS事業モデルを提示するため、成果連動分費用を高く（78%）設定した。成果連動分費用が高いと事業者にとっては成果報酬が予想よりも少なくなるリスクがあるため、事業者の介入の質を高めることに繋がり、引いては健康アウトカムへの貢献にも繋がったと考える。

7. 今後の事業方針

①介入方法について

本事業の結果から、健保から参加者を募集し、職場で使用しているメールアドレスにお知らせを送ると、多くの方がメールやブログを読むことが明らかになった。さらに、アンケート結果から、ブログを読んでもらった人の半数以上はブログで紹介した取り組みを週1回以上実践しており、これがHbA1cや体重等の一定の健康アウトカムの改善につながったと思われる。しかしながら、本事業ではHbA1cの有意な改善には至っておらず、血糖値の改善を導くためには介入の内容や頻度を強化する必要があると考えられる。また、アンケートの自由記述では、随時質問できるとありがたいという声も見られた。さらに、今回の参加者ではWebアプリの使用が難しいという課題も明らかになった。

今後の改善策としては、LINEのようなアクセスしやすいツールを使用し、手軽で頻度の高い介入を行うことが挙げられる。また、ブログの取り組みを動画にする等、デジタルツールをより効果的に使用して介入効果を上げることも今後の課題として挙げられる。

②効果検証について

本事業は前糖尿病状態の人を対象とする事業であり、HbA1cを成果指標として設定したことは適切であると考えられる。しかしながら、今回の分析では本事業のHbA1cの改善効果に留まっており、今後はレセプトデータ等も活用して、医療費適正化インパクトの推定を行う等、本事業の長期的な効果についても検証する余地がある。