

200826002B

厚生労働科学研究費補助金

糖尿病対策戦略等研究事業

健診受診者のコホート化と運動、栄養介入による
生活習慣病予防

(H18-糖尿病等--001)

平成18～20年度 総合研究報告書

主任研究者 渡邊 昌

平成21(2009)年3月

厚生労働科学研究費補助金

糖尿病対策戦略等研究事業

健診受診者のコホート化と運動、栄養介入による
生活習慣病予防に関する研究

(H18-糖尿病等 -001)

平成18～20年度 総合研究報告書

主任研究者 渡邊 昌

平成21（2009）年3月

目 次

総合研究報告

健診受診者のコホート化と運動、 栄養介入による生活習慣病予防に関する研究	1
---	---

参考資料 1

食行動質問票における項目別の質問票	25
-------------------	----

参考資料 2

SCOP で使用した対象者用携帯ノート	29
---------------------	----

参考資料 3

ベースラインデータ論文集	83
--------------	----

総合研究報告

厚生労働科学研究費補助金（糖尿病戦略等研究事業）

総合研究報告書

健診受診者のコホート化と運動、栄養介入による生活習慣病予防に関する研究

研究代表者 国立健康・栄養研究所 渡邊昌

研究要旨：糖負荷試験をうけたドック受診者 4 万人強の集団から BMI30 以上の肥満者を 250 名選出し、インフォームドコンセントをとって管理栄養士による栄養教育と運動指導士による行動変容理論に基づいた介入研究をおこなった。2 群にわけ、対照をおいた 1 年間の臨床介入試験と最長 2 年間の追跡を行った結果、1 年で半数が体重 5%減、4 分の 1 の対象者が 10%減を達成しきわめて良い成績を得た。その結果、メタボリックシンドロームやすでに糖尿病、高血圧症、脂質異常症の範疇にある人でも正常領域に戻る人がいた。

男女ともレプチンの減少とアディポネクチンの増加などの変化も起き、体重減は内臓脂肪などの減少のみならず、血圧低下、脂質異常の改善、耐糖能異常の改善など、生活習慣の改善が個人個人の QOL を改善することが実証できた。体重が減ることによって「褒賞」気分も味わうことができ、リバウンド率を低下させたと思われる。また、体重減を達成できなかった人はストレスや介護や共働きにともなう家庭や社会環境の負荷が大きかった。意欲と自己達成予想も重要であった。

定期的な有酸素運動はさまざまなよい影響をおよぼすことが確認でき、体重あたりの基礎代謝を増加させることも確認できた。

遺伝的素因として PPAR γ など従来報告されている遺伝子多型にくわえ、新たにグレリンの多型性を発見、報告することができた。

肥満を克服できなかった対象者の解析から心理、環境要因の重要性が浮かび上がった。

共同研究者

盛岡正博 佐久総合病院副院長
野田光彦 国立国際医療センター部長
佐々木敏 東京大学大学院教授
宮地元彦 国立健康栄養研究所運動生理リーダー

研究協力者

饗場直美 国立健康栄養研究所栄養教育リーダー
森田明美 国立健康栄養研究所栄養疫学リーダー
出浦喜丈 佐久総合病院人間ドックセンター長

A. 研究目的

肥満からメタボリックシンドローム、さらに糖尿病などの生活習慣病への進行を、肥満解消によってどの程度解消できるかを、介入研究によって明らか

かにする。さらにどの程度予防できるか、数値的なエビデンスを固め、肥満克服に成功した要因、あるいは失敗した要因を分析する。また、2 年の追跡調査によりリバウンドの割合やその要因を明らかにすることも目的とする。

佐久総合病院検診ドックセンターの受診者は過去 10 年の間に 4 万人以上となっている。ドック受診者のうち BMI30 以上の者は約 900 人、25 以上のものは 9000 人いるので約 400 人を抽出、同意をえて行動変容理論による食事と運動の継続介入により、メタボリックシンドローム(MS)、あるいはすでに MS になっているものが介入によってどれだけ正常閾に戻るか、その際の遺伝子多型分析 (SNP) もとりいれ、背景要因はなに

か、ということを多面的に解析する。

減量のためのプログラムは日本や海外で行われているが、減量成功率は30%前後で同じように指導しても減量する人とならない人がある。減量にはストレス・サポートなども関わるので、指導方法によってその後の減量に違いが出てくると考え、認知行動変容療法の効果も検証する。

また、減量成功後の追跡研究では、減量に成功してもほとんどの人がリバウンドしてしまうという報告がある。リバウンドに関する研究は少ないので、減量後の体重維持につながる指導法(プログラム無しでも自力でコントロールできるようになる指導法)が分かると特定健診保健指導などにも役に立つ。これらの事柄を多面的にかつ総合的に解析することを目的とした。

B. 研究方法

(1) 対象者の選定とベースライン調査

対象集団として佐久病院人間ドックセンターを受診した4万5000人の中から、40-64歳で2000年以降に受診歴のあるもの、BMIが上位95パーセンタイルに入るもの976名を選出した。この中から肥満者を400名えらび、2006年6月に減量プログラム(SCOP)への参加案内を対象者に送付した。プログラム参加の意志を有して説明会に参加した265名のうち、脳卒中や心筋梗塞の既往・現病歴、進行がんの現病歴、重度の代謝異常・ホルモン異常などの現病歴、末梢血管障害、妊娠中、骨・関節・筋肉・靭帯などの運動器やその他の疾患でドック担当医が栄養または運動の介入が困難だと判断した者は研究対象から除外した。

最終的に研究参加の同意が得られた235名を研究対象とした。対象者を介入群(119名：男性59名、女性60名)、対照群(116名：男性57名、女性59名)のA, B2群に無作為に割り付けた。A群は1年目に介入、B群は2年目に介

入とし、介入しない期間は対照、あるいはリバウンドの観察に充てた。

対象者には事前説明会で研究目的、方法、データの使用等について、口頭と書面で説明し、研究参加への同意を文書で得た。

18年度にベースライン調査として生活習慣、食事調査、運動量調査、耐糖能試験、10分の1抽出による対象者の基礎代謝量解析(ダグラスバックと2重標識水法)、身体指標・生化学指標・腹部CT、NEO-FFIによる性格調査、肥満に関連した遺伝子多型解析などバイオマーカーをとりいれた調査を終了した。身体計測に加え、性格なども調査し、をおこなった。

(2) 介入プログラム

対象者をAB2群にわけ、A群は18年度から行動変容理論に基づいた食事と運動の介入プログラムを実行した。1ヶ月目の強化には腹部CTの効果が大きかった。3ヶ月目ごとに年4回の健診をおこないその都度栄養・運動指導をおこなった。

対照群における初回健診は、栄養教育・運動教育を除いた介入群と同様の健診を実施した。対象者手帳・体重体組成計・クッキングスケール・ステップワエルの配布は行わなかった。ライフコーダについては初回健診および12ヶ月健診の2週間以上前に事前配布し、健診時に回収した。初回健診終了後から12ヶ月健診までの間は、健診および管理栄養士・運動専門家による対照群への介入は行わなかった。

佐久肥満克服プログラムの介入は、行動変容理論を取り入れた管理栄養士による個別栄養教育と運動専門家による集団および個別運動教育による1年間の減量プログラムである。

介入群には初回(ベースライン)、1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、9ヶ月、12ヶ月目に健診およびライフコーダによる身体活動量の測定、肥満や減量に関する意識のアンケートを実施した。ラ

ライフコーダは初回健診前に事前配布した。健診では身体測定(身長、体重、体脂肪率、腹囲)、血圧、血液検査、尿検査(初回、6ヶ月、12ヶ月目のみ)、腹部CT(初回、6ヶ月、12ヶ月目のみ)、および医師による問診を行った。加えて、食行動アンケート(資料1)は初回、6ヶ月、12ヶ月目に実施し、DHQ(自記式食事歴質問票)およびIPAQ(国際標準化身体活動調査票)は初回と12ヶ月目に実施した。

個別栄養教育は健診時に一人あたり30~45分を行った。初回健診時には、体重、歩数、目標達成度を記録するための日誌、達成を評価するためのシートおよび目標を作成するためのシート、食事日誌などの記録用紙と食事や運動実践に有効と思われる情報を入れた対象者手帳(資料2)、オムロン体重体組成計カラダスキャン(HBF-358、オムロンヘルスケア株式会社)、デジタルクッキングスケール(KD-179、株式会社タニタ)を配布した。また、冬場の運動器具として、ステップウェル(コンビウェルネス株式会社)を11ヶ月目に配布した。健診時の面接では、これまでの食生活状況、肥満や減量に対する意識、ストレスやサポートの有無、行動変容ステージなどについて管理栄養士が聞き取りを行った。

また、対象者には自分自身の食習慣や食行動についての問題点を挙げてもらい、改善を要するものに関して管理栄養士と相談しながら1ヶ月間の目標を設定した。1ヶ月間の目標は最大で5つ立てることができ、少なくとも歩数などの運動目標および食事目標をそれぞれ1つは設定することとした。セルフモニタリングのための記録用紙には体重、体脂肪率、歩数、消費エネルギー、設定目標、メモなどの記入欄を設け、目標の達成状況は○△×で毎日評価するように促した。

運動教育では運動専門家による集団教育を基本とし、ストレッチング、歩き方など安全で効果的な運動方法の教育を行った。また、膝・腰痛な

どの整形外科的な問題をかかえる人や運動目標に対するモチベーションが低い等により個別教育が必要な対象者には、運動専門家による個別教育を行った。1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、9ヶ月目の健診時には、初回健診と同様の個別栄養教育および集団、個別運動教育を行った。

健診時以外の月は、毎月対象者自身がこれまでの1ヶ月間を振り返り、目標達成度を評価し、その上で食事および運動に関する問題点の把握と目標設定を改めて行い、過去1ヶ月間の記録と翌月の目標を国立健康・栄養研究所に送付してもらった。届いた過去1ヶ月間の記録用紙および次月の目標について、管理栄養士・運動専門家がコメントをし、記録用紙とともに郵送にて1週間以内に返却した。

(3) 追跡

追跡期間では介入終了1年後、2年後に追跡調査として介入期間の健診時と同様に身体測定(身長、体重、体脂肪率、腹囲)、血圧、血液検査、尿検査(初回、6ヶ月、12ヶ月目のみ)、腹部CT(初回、6ヶ月、12ヶ月目のみ)、および医師による問診を行った。食行動アンケート(参考資料1)は初回、6ヶ月、12ヶ月目に実施し、DHQ(自記式食事歴質問票)およびIPAQ(国際標準化身体活動調査票)は初回と12ヶ月目に実施した。個別栄養教育健診およびライフコーダによる身体活動量の測定、肥満や減量に関する意識のアンケートを実施した。A群は2年の追跡、B群は1年の追跡を行った。

評価指標

(1) 身体測定値

身長、体重は体内脂肪計(BF-220、株式会社タニタ)を用いて測定を行った。体脂肪率は同じ測定機器を用いて、生体インピーダンス法によって測定した。BMIは体重(kg)を身長(m)の2乗で除して算出した。腹囲測定にはロッキングジャー

200(コーパ-株式会社)を用い、立位で臍の高さの腹囲を2回測定し、分析には2回の値の平均を用いた。収縮期・拡張期血圧はデジタル自動血圧計(HEM907、オムロンヘルスケア株式会社)を用いて座位で安静後に医師が測定した。1回目の測定値が非常に高値および低値の場合のみ2回目の測定をし、分析には至適な値を用いた。

腹部内臓脂肪面積、腹部皮下脂肪面積、腹部脂肪面積は対象者が仰向けの状態で臍高部のCTを撮影し、その画像からFat Scan(株式会社東日本技術研究所)を用いて各脂肪面積を算出した。

(2) 生化学指標

対象者は健診前日の夜9時以降は飲食しない状態で来院し、健診開始後すぐに採血を行った。血液検査では空腹時血糖、HbA_{1c}、総コレステロール(TC)、中性脂肪(TG)、HDLコレステロール(HDL-C)、LDLコレステロール(LDL-C)、AST(GOT)、ALT(GPT)、 γ -GTPの9項目を評価した。

また糖尿病以外の対象者は糖負荷試験をおこない、血糖値とともにインスリン値を測定した。

(3) 歩数

歩数の計測にはライフコーダ[®] EX(株式会社スズケン)を用いた。対象者には起床後から就寝前までライフコーダ[®]を装着してもらい、健診時に持参してもらいコンピュータに吸い上げた。ペースライツ、12ヶ月時の分析には着用期間2週間の平均歩数を用いた。

(4) 食習慣および栄養摂取状況

食習慣および栄養摂取状況の評価には佐々木による半定量質問票DHQを用いた。

(5) 食行動

食行動の評価には、日本肥満学会により作成された食行動質問票を用いた。食行動質問票は肥満治療の現場で得られた肥満患者の訴えをもとに構成された肥満者特有の食行動・食意識

のずれや癖を評価する質問紙である。全55項目の質問から構成され、質問票の回答は、1から4の4段階で回答される。各項目の点数は①合計点、②体重や体質に関する認識、③食動機、④代理摂食、⑤空腹・満腹感覚、⑥食べ方、⑦食事内容、⑧食事の規則性の計8項目に集計される。8項目に分類される質問内容は男女において異なる項目が含まれており、その分類を表1に示す。各項目における得点が高いほど肥満者の有する特徴が強いことを表している。

(6) 食事目標および記入率、食事目標達成率

食事目標は対象者が1年間に立てた目標を①嗜む、②食べる順序、③食事時間、④食事量、⑤欠食、⑥間食、⑦夜食、⑧果物、⑨買い物・調理、⑩主食、⑪主菜、⑫油・揚げ物、⑬野菜摂取、⑭食事内容のバランス、⑮減塩、⑯水分、⑰ジュースなどの飲料、⑱乳製品、⑲アルコール、⑳記録の計20項目に分類した(表1)。

記録用紙における目標評価の記入率は、食事および運動目標のいずれかの項目に記入があった合計日数を介入期間中の全日数で除して割合を算出した。

1年間の目標達成率に関しては、達成日数(記録用紙で○がついた日数)を目標評価の記入日数で除してそれぞれの食事目標ごとに割合を算出した。分析には、1年間に設定した全食事目標の達成率の平均値を用いた。

(7) 行動変容ステージ

行動変容ステージは、無関心期(6ヶ月以内に行動を変える気がない時期)、関心期(6ヶ月以内に行動を変える気がある時期)、準備期(1ヶ月以内に行動を変える気がある時期)、行動期(行動を変えて6ヶ月以内の時期)、維持期(行動を変えて6ヶ月以上の時期)の5つのステージのうち、どの行動レベルにあるか聞き取った。

(8) 肥満や減量に対する意識

肥満や減量に対する意識として自己効力について、「肥満を克服する自信はどれくらいあるか」、「健康状態が自分の努力でどのくらい決まるか」を評価した。回答の選択肢は、「肥満を克服する自信」では、「ある」、「あまりない」、「ない」の3つの選択肢からなる。分析の際には介入後に「あまりない」または「ない」と答えた群と介入後に「ある」と答えた群の2群に分類して解析を行った。「自分の努力で健康状態が決まる」という意識に関しては、「そうだと思っている」、「少し思っている」、「思っていない」の3つの選択肢からなる。分析の際には、介入前よりも介入後に意識レベルが同じまたは上がった群と意識レベルが下がった群の2群に分けて解析を行った。

解析

20年度はこれらデータは総合的に Exell および SPSS にデータ化し、各種要因を解析した。介入効果、および1年目の追跡中のリバウンド調査は AB 群合わせて解析した。また、肥満者 240 名の SNPs 解析は終了し、アテ体ネチンとの関連なども示唆される新所見を得た。

解析データはプログラム開始時(ベースライン時)、12ヶ月時(介入終了時)、2年時(追跡1年時)、3年時(追跡2年時)のデータを用い、男女別に解析を行った。

身体および生化学指標におけるベースライン時の群間比較には t 検定を用い、介入終了時の群間比較ではベースライン時の各値を共変量とした共分散分析を行った。また、各群のベースライン時と介入終了時の各検査値の比較には対応のある t 検定を用いた。

歩数におけるベースライン時の群間比較には t 検定を用い、介入終了時の群間比較ではベースライン時の各値を共変量とした共分散分析を行った。

また、各群のベースライン時と介入終了時の各検査値の比較には対応のある t 検定を用いた。

摂取栄養素量および食品群別摂取量におけるベースライン時の群間比較には t 検定を用い、介入終了時の群間比較ではベースライン時の各値を共変量とした共分散分析を行った。各群のベースライン時と介入終了時の摂取栄養素量および食品群別摂取量の比較には対応のある t 検定を用いた。

食行動質問票のベースライン時の群間比較には t 検定を用い、介入終了時の群間比較にはベースライン時の各値を共変量とした共分散分析を行った。各群のベースライン時と介入終了時の食行動質問票の比較には対応のある t 検定を用いた。

減量に関するアンケートの群間比較には Mann-Whitney の U 検定をおこなった。

1年間の食事目標と性別との関連については χ^2 検定を用い、各食事目標の達成率と性別の比較には t 検定を行った。

行動変容ステージのベースライン時と12ヶ月時の比較には Wilcoxon の符号付順位検定を用いた。行動変容ステージの変化については、介入前後ともに準備期以下のステージにいる群、介入前は準備期以下で介入後に実行期以上のステージに上がった群、介入前に実行期で介入後に準備期のステージに下がった群、介入前後ともに実行期以上のステージにいる群の4群に分けた。行動変容ステージの変化と体重減少率の比較には一元配置分散分析および Bonferroni の多重比較検定を行った。

介入前後の肥満および減量に関する意識と体重減少率の関連については t 検定または Mann-Whitney 検定を行った。

統計解析には統計ソフト SPSS[®] 12.0J for Windows を用い、すべての検定の有意水準は 5%とした。

(倫理面への配慮)

国立健康・栄養研究所の倫理委員会および佐久総合病院倫理委員会の審査を受けた。

SNPs解析については国立健康・栄養研究所の倫理委員会DNA遺伝子組み替え倫理委員会の承認を受けた。

臨床介入試験としてUMINに登録済みである。

C. 研究結果および考察

1年間の介入試験における試験継続率は介入群97%、対照群96%であった。プログラム終了時における介入群の体重は、男女ともに対照群と比較して有意に減少した。介入群において、男女ともに12ヶ月間の介入後に歩数が有意に増加し、また、食事における摂取栄養素量についても男女ともにエネルギー、たんぱく質、炭水化物、脂質の摂取量が介入前に比べ有意に減少した。

このことから、身体活動の増加によるエネルギー消費量の増加と食事内容の変化による摂取エネルギーの減少が介入群の体重減少を導いたと考えられる。また、介入群の食行動において、男性では「食べ方」、女性では「食事の規則性」と「食動機」に関する食行動の改善が認められ、介入によって食行動も変化したことが考えられる。

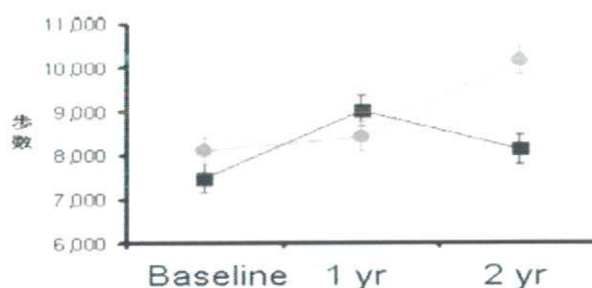
食事の改善にあたって設定した介入群の食事目標を性別で比較したところ、「間食」、「油・揚げ物の摂取」、「アルコールの摂取」において男女の差が認められた。食品群別摂取量において、介入群男性では穀類、アルコール類、その他の飲料の減少と緑黄色野菜の摂取量が有意に増加し、女性では菓子類、植物性油脂類、その他の飲料が有意に減少し、食事目標を設定し日々実践することによって食事内容も変化していた。したがって、行動科学的手法を用いた継続的な栄養教育が行動変容を伴った減量に有効であることが明らかとなった。

1. 減量による身体状況の改善

(1) 身体および生化学指標 (Table 2)

対象者の平均年齢は介入群男性 53.6±6.7歳、女性 55.1±6.4歳、対照群男性 53.7±6.3歳、女性 54.2±6.2歳であり、男女ともに群間で有意な差はみられなかった。

ペーシング時の群間比較では、女性における体脂肪率(介入群 39.5±5.4%、対照群 41.7±5.4%、 $p=0.04$)、TG(介入群 133.7±60.6mg/dL、対照群 168.9±91.1mg/dL、 $p=0.02$)の検査値が対照群に比べ介入群で有意に低かった。それ以外の検査値では群間で有意差はみられなかった。



介入前後の歩数の変化

A群(■)は一年目に増加し、追跡中の2年目は減ったがペーシングよりはるかに多い。B群(●)は1年目はほぼ不変で2年目の介入で1万歩まで増加した。

		BMR		BMR/body weight	
		Baseline	1 yr later	Baseline	1 yr later
m	A	1609±148	1522±12	18.3±1.4	20.0±1.7
	B	1708±290	1839±186	18.0±1.7	20.4±1.5
f	A	1464±199	1390±174	17.6±0.9	18.3±2.2
	B	1487±236	1443±203	18.2±1.4	18.4±1.9

体重あたりの基礎代謝は介入によって増加

表1. 介入前後の身体変化

age_cat	50代		60代		合計			
男性	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
体重	89.2	13.6	84.4	9.2	83.9	9.3	85.6	10.7
体重 1y	84.6	10.6	78.0	9.3	77.9	9.9	79.8	10.1
皮下脂肪	335.8	139.1	310.3	104.7	307.9	116.3	316.7	116.0
皮脂肪 1Y	237.2	92.9	194.0	53.7	181.2	81.3	203.6	73.4
内臓脂肪	205.0	126.1	191.5	74.0	173.0	49.9	192.2	87.9
内脂肪 1Y	128.4	53.3	125.5	47.6	140.4	53.8	128.8	50.1
女性	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
体重	78.7	11.8	75.0	9.5	69.9	6.2	75.1	10.0
体重 1y	75.0	13.0	71.1	9.3	64.9	6.8	70.9	10.3
皮下脂肪	405.9	137.3	402.2	102.4	353.7	77.0	395.5	108.9
皮脂肪 1Y	319.5	99.6	307.0	78.1	268.5	59.2	303.4	81.6
内臓脂肪	249.1	151.6	220.4	109.7	180.0	90.2	220.8	119.1
内脂肪 1Y	93.2	41.8	111.8	39.7	98.1	38.1	105.5	40.4

男女共に平均 5kg の体重減少が得られた。内臓脂肪は女性での減少が顕著であった。

12 ヶ月時には介入群男性における拡張期血圧、AST、空腹時血糖、TC、LDL-C を除いた全ての検査値が介入前と比較して有意に低下した(表3)。介入群女性では、拡張期血圧、AST、空腹時血糖、TC、HDL-C、LDL-C を除いた全ての検査値が介入前に比べ介入後に有意に低下した。

一方、対照群では、男性における腹部脂肪面積、腹部皮下脂肪面積、 γ -GTP の検査値が開始時と比較して有意に低下し、女性では腹部脂肪面積、腹部皮下脂肪面積、HbA_{1c}、HDL-C の検査値が開始時と比較して有意に低下した。しかし、男性における腹囲、空腹時血糖、HDL-C の検査値では開始時と比較して有意に上昇し、女

性では AST の検査値が開始時と比較して有意に上昇した。それ以外の検査値は開始時と 12 ヶ月後の間で有意差はみられなかった。

12 ヶ月時の値を群間で比較したところ、男性における体重、体脂肪率、BMI、収縮期血圧、腹囲、腹部脂肪面積、腹部内臓脂肪面積、腹部皮下脂肪面積、AST、ALT、空腹時血糖、HbA_{1c}、HDL-C の検査値が対照群に比べて介入群で有意に低下した。女性では、体重、体脂肪率、BMI、収縮期血圧、腹囲、腹部脂肪面積、腹部内臓脂肪面積、腹部皮下脂肪面積、AST、ALT、HDL-C の検査値が対照群に比べて介入群で有意に低下した。

表2. 介入前後の血圧、血糖値、HbA1c、脂質

age_cat	40代		50代		60代		合計	
男性	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
SBP	133.8	13.8	132.2	16.1	142.8	24.2	134.2	17.1
SBP1y	130.2	10.1	123.7	14.3	135.2	22.1	127.3	15.4
FBS	112.5	25.6	116.2	29.3	110.9	14.7	114.4	26.4
FBS1Y	113.0	31.8	106.6	16.2	106.7	14.4	108.4	21.3
HBA1C	5.7	1.2	5.9	1.0	5.7	0.7	5.8	1.0
HBA1C1Y	5.7	1.1	5.6	0.9	5.5	0.6	5.6	0.9
HDL コレ	49.0	9.8	47.6	9.5	49.3	11.5	48.3	9.9
HDL1Y	52.0	11.6	51.6	11.6	51.8	9.7	51.7	11.2
LDL コレ	120.8	30.8	122.4	27.5	124.9	30.8	122.4	28.7
LDL1Y	124.6	25.4	116.1	31.5	117.6	28.1	118.7	29.4
中性脂肪	189.4	114.6	161.7	82.9	154.9	60.6	168.2	90.1
TG1Y	151.9	85.8	129.7	71.8	102.8	60.8	131.2	75.2
女性	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
SBP	140.3	19.7	137.1	19.5	138.4	17.0	138.1	19.0
SBP1y	126.5	18.0	127.6	18.1	126.6	14.5	127.2	17.4
FBS	105.9	16.3	114.0	28.0	108.0	18.3	111.2	24.5
FBS1Y	102.0	13.6	112.8	33.2	101.2	12.1	108.6	27.7
HBA1C	5.4	0.4	5.9	1.1	5.8	0.6	5.8	1.0
HBA1C1Y	5.4	0.4	5.8	1.1	5.7	0.4	5.7	0.9
HDL コレ	51.6	10.6	56.0	12.4	54.1	11.7	54.6	12.0
HDL1Y	55.9	12.6	57.5	12.6	56.9	13.6	57.0	12.7
LDL コレ	116.9	26.8	132.6	32.7	132.9	31.8	129.0	31.7
LDL1Y	120.8	22.6	132.4	26.2	127.0	31.7	129.0	26.6
中性脂肪	142.6	76.4	145.1	79.5	149.8	48.7	145.2	74.3
TG1Y	121.5	79.1	113.4	47.9	136.4	56.9	118.9	57.5

男女とも血圧の低下、空腹時血糖、HbA1cの低下、HDLの上昇、TG、LDLコレステロールの低下がみられた。とくに60歳の参加者はもっとも諸数値の改善がよかった。

リポカインの変化はレプチンの低下、アディポネクチンの上昇がどの年代でも共通して見られたが、インスリンは年代によるばらつきが

あった。また、TNF α 、遊離脂肪酸 fff、高感度CRPなども性・年齢によるばらつきがみられた。

表3. 介入前後のリポカイン、インスリン等の変化

age_cat	40 代		50 代		60 代		合計		
	男性	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
LEPTINE		8.8	5.8	8.3	4.4	8.4	5.9	8.4	5.0
LPT1Y		6.8	3.5	5.8	3.9	5.3	4.4	6.0	3.9
ADIPONEC		2.7	1.2	3.1	2.2	3.4	2.1	3.0	2.0
ADIPO1Y		3.8	2.2	4.6	3.0	4.9	3.0	4.4	2.8
TNFA		1.3	0.4	1.3	0.8	1.6	0.6	1.4	0.7
TNFA1Y		1.3	0.2	1.4	0.9	1.4	0.4	1.4	0.7
INSULIN		12.1	4.6	10.4	7.6	7.7	3.3	10.4	6.4
INS1YPRE		12.3	13.9	9.1	8.9	11.0	10.9	10.2	10.7
CRP		0.2	0.2	0.2	0.5	0.3	0.6	0.2	0.5
CRP1Y		0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
FFA		0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2
FFA1Y		0.4	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2
女性	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
LEPTIN	24.2	12.0	23.3	13.1	17.9	8.2	22.7	12.3	
LPT1Y	17.1	8.1	15.8	8.7	13.2	7.9	15.7	8.5	
ADIPONECTIN	4.7	2.1	6.6	3.8	6.7	2.3	6.2	3.3	
ADIPO1Y	5.8	2.6	7.6	4.7	8.1	2.7	7.3	4.1	
TNF α	1.2	0.5	1.3	0.5	1.3	0.3	1.3	0.4	
TNFA1Y	1.3	0.5	1.4	0.6	1.4	0.4	1.4	0.5	
INSULIN	10.0	5.0	10.2	4.4	9.8	3.6	10.1	4.3	
INS1YPRE	12.1	12.2	7.6	3.9	9.4	12.4	8.9	8.3	
CRP	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	
CRP1Y	0.3	0.7	0.1	0.2	0.2	0.4	0.2	0.4	
FFA	0.5	0.2	0.5	0.2	0.6	0.2	0.5	0.2	
FFA1Y	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.1	0.5	0.2	

レプチンの低下とアディポネクチンの増加は男女とも全年齢層でみられた。

体重減とアディポネクチン、レプチンの変化をみると男女とも、有意にレプチンの減少、アディポネクチンの増加がみられる（図1）

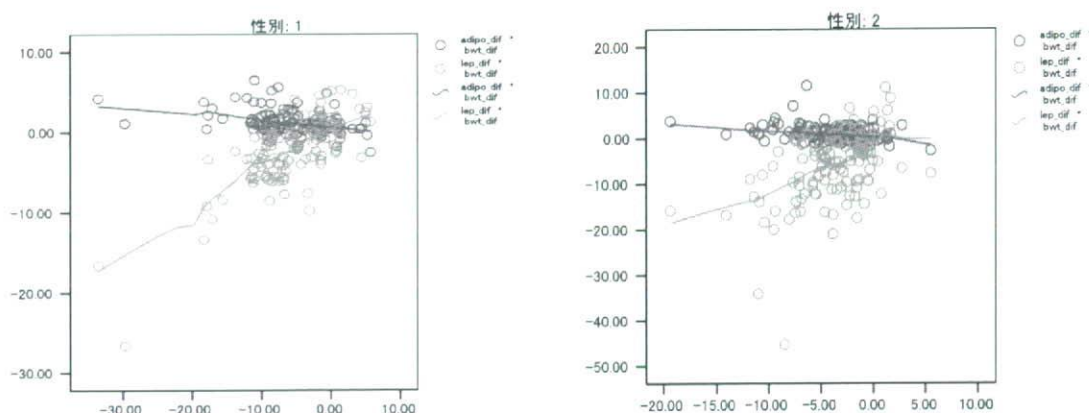


図1. 体重の減少量とアディポネクチン、レプチンの変化

2. 減量非成功群と成功群の比較

(1) 身体および生化学指標

対象者の平均年齢は非成功群男性 53.5 ± 6.9 歳、女性 53.4 ± 6.9 歳、成功群男性 54.7 ± 6.9 歳、女性 56.6 ± 6.2 歳であり、男女とも群間で有意な差はみられなかった。成功群男性では体重、体脂肪率、BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、腹囲、腹部脂肪面積、腹部内臓脂肪面積、腹部皮下脂肪面積、ALT、 γ GTP、HbA1c、TG が介入前と比べて有意に低下し、HDL-C が有意に上昇した。成功群女性では体重、体脂肪率、BMI、腹囲、腹部脂肪面積、腹部内臓脂肪面積、腹部皮下脂肪面積、 γ GTP、空腹時血糖、HbA1c が介入前と比べて有意に低下した。

介入終了時の値を群間で比較したところ、男性においては体重、体脂肪率、BMI、収縮期血

圧、拡張期血圧、腹囲、腹部脂肪面積、腹部内臓脂肪面積、腹部皮下脂肪面積、ALT、空腹時血糖、HbA1c、TG が非成功群に比べて成功群で有意に低かった。女性においては体重、体脂肪率、BMI、腹囲、腹部脂肪面積、腹部内臓脂肪面積、腹部皮下脂肪面積、AST、ALT、 γ GTP が非成功群に比べて成功群で有意に低かった。

(2) 歩数 (Table 4)

介入終了時には男性では非成功群、成功群ともに歩数は有意に増加した。女性では成功群のみ有意に増加した。介入終了時の値を群間で比較したところ、男性では有意な差はみられなかったが、女性では非成功群に比べて成功群で有意に多かった。

表4 ベースライン時と12ヶ月時の介入群と対照群の歩数の比較

	ベースライン時		12ヶ月時		P値*1 (12ヶ月)	P値*2 (介入群)	P値*2 (対照群)
	介入群	対照群	介入群	対照群			
男性	7075 ± 2908	8429 ± 3696	8489 ± 3371	8904 ± 3706	0.11	0.00	0.10
女性	8058 ± 2983	8099 ± 3284	9847 ± 3932	8218 ± 3075	0.00	0.00	0.68

値は平均値 ± 標準偏差

*1 介入群と対照群の12ヶ月時の値を共分散分析にて比較(共変量は年齢とベースライン時の値)

*2 ベースラインと12ヶ月時の各検査値の対応のあるt検定

(3) 摂取栄養素量 (表5)

ベースライン時の群間比較では、男女ともに有意な差はみられなかった。

介入終了時には、非成功群男性において、エネルギー、たんぱく質、炭水化物、ビタミンB1、ビタミンB2、K、Ca、Mg、Znの摂取量がベースライン時に比べて有意に減少し、F比が有意に増加した。非成功群女性ではエネルギー、たんぱく質、P比、脂質、炭水化物、ビタミンB1、ビタミンB2、ナイシン、飽和脂肪酸、Fe、K、Ca、Mg、Znの摂取量がベースライン時に比べて介入終了時で有意に減少し、C比が有意に増加した。

一方、成功群男性ではエネルギー、たんぱく質、炭水化物、ビタミンB1、ビタミンB2、飽和脂肪酸、K、Ca、Mg、Cu、Znの摂取量がベースライン時に比べて介入終了時で有意に減少した。成功群女性ではエネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、ビタミンB1、ビタミンB2、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、K、Ca、Mg、Znの摂取量がベースライン時に比べて介入終了時で有意に減少した。

介入終了時の群間比較では、男性においては有意な差はみられなかった。女性においてはP比が非成功群と比べて成功群で有意に高かった。

表5 ベースライン時と12ヶ月時の介入群と対照群の摂取栄養素量の比較

男性

	ベースライン時		12ヶ月時		P値*1 (12ヶ月)	P値*2 (介入群)	P値*2 (対照群)
	介入群 n=58	対照群 n=55	介入群 n=58	対照群 n=55			
エネルギー(kcal)	2718 ± 761	2680 ± 791	2267 ± 588	2501 ± 709	0.01	0.00	0.01
たんぱく質(g)	99.5 ± 26.9	92.8 ± 32.7	79.9 ± 23.7	85.7 ± 31.0	0.01	0.00	0.01
脂質(g)	75.7 ± 29.2	76.1 ± 35.9	66.6 ± 24.3	72.3 ± 31.4	0.19	0.02	0.26
炭水化物(g)	351.4 ± 105.0	332.0 ± 94.5	285.5 ± 74.9	323.5 ± 92.1	0.00	0.00	0.33
レチノール当量(μg)	689 ± 404	779 ± 720	725 ± 587	659 ± 449	0.16	0.59	0.08
ビタミンD(μg)	11.6 ± 5.8	12.5 ± 7.8	11.5 ± 5.5	12.7 ± 7.4	0.47	0.87	0.76
ビタミンB1(mg)	1.24 ± 0.39	1.15 ± 0.46	0.97 ± 0.28	1.06 ± 0.45	0.02	0.00	0.04
ビタミンB2(mg)	2.30 ± 0.45	1.95 ± 0.62	1.52 ± 0.44	1.56 ± 0.54	0.00	0.00	0.00
ビタミンC(mg)	113 ± 56	118 ± 68	100 ± 41	113 ± 87	0.31	0.07	0.55
ナイシン(mg)	22.9 ± 8.0	23.9 ± 10.8	21.1 ± 6.4	22.6 ± 9.5	0.44	0.08	0.17
飽和脂肪酸(g)	21.5 ± 8.6	20.4 ± 9.1	17.4 ± 7.3	18.8 ± 7.8	0.07	0.00	0.07
一価不飽和脂肪酸(g)	27.0 ± 11.3	28.0 ± 14.7	24.0 ± 9.3	26.6 ± 12.7	0.20	0.04	0.36
多価不飽和脂肪酸(g)	17.4 ± 6.4	18.4 ± 8.8	16.5 ± 5.8	17.6 ± 7.7	0.59	0.30	0.34
n-3系脂肪酸(g)	3.4 ± 1.3	3.8 ± 2.0	3.3 ± 1.3	3.7 ± 1.9	0.69	0.76	0.51
n-6系脂肪酸(g)	14.1 ± 5.3	14.7 ± 6.9	13.3 ± 4.8	14.0 ± 6.0	0.64	0.25	0.26
食物繊維総量(g)	14.1 ± 4.5	14.5 ± 5.3	14.7 ± 5.0	14.6 ± 6.9	0.64	0.36	0.76
食塩相当量(g)	13.7 ± 3.9	14.2 ± 5.9	13.0 ± 4.1	13.0 ± 5.0	0.68	0.31	0.04
Fe(mg)	8.8 ± 2.2	8.9 ± 3.1	8.5 ± 2.6	8.5 ± 3.2	0.81	0.50	0.14
K(mg)	3495 ± 778	3112 ± 1014	2702 ± 702	2710 ± 1087	0.02	0.00	0.00
Ca(mg)	1047 ± 196	755 ± 232	556 ± 157	531 ± 223	0.00	0.00	0.00
Mg(mg)	371 ± 90	346 ± 106	306 ± 76	311 ± 108	0.15	0.00	0.00
Cu(μg)	1.4 ± 0.4	1.4 ± 0.4	1.3 ± 0.3	1.4 ± 0.4	0.18	0.04	0.34
Zn(μg)	11.4 ± 3.2	10.7 ± 3.5	9.1 ± 2.4	9.7 ± 3.2	0.02	0.00	0.00
P比(%)	14.8 ± 1.9	13.9 ± 2.8	14.1 ± 1.9	13.6 ± 2.4	0.94	0.03	0.19
F比(%)	24.8 ± 5.1	25.3 ± 8.6	25.9 ± 5.3	25.6 ± 6.8	0.48	0.15	0.75
C比(%)	52.3 ± 8.9	50.7 ± 10.4	51.4 ± 9.3	52.7 ± 8.7	0.09	0.41	0.06

値は平均値±標準偏差

*1 共分散分析(共変量はベースライン時の各値)

*2 ベースラインと12ヶ月時の各値の対応のあるt検定

女性

	ベースライン時		12ヶ月時		P値*1 (12ヶ月)	P値*2 (介入群)	P値*2 (対照群)
	介入群 n=57	対照群 n=56	介入群 n=57	対照群 n=56			
エネルギー(kcal)	2217 ± 889	2182 ± 750	1848 ± 582	1918 ± 590	0.24	0.00	0.00
たんぱく質(g)	87.2 ± 34.1	82.3 ± 27.4	68.3 ± 25.4	70.0 ± 22.1	0.18	0.00	0.00
脂質(g)	71.4 ± 37.1	68.8 ± 36.7	57.1 ± 25.8	58.8 ± 25.2	0.39	0.00	0.00
炭水化物(g)	299.7 ± 113.5	300.9 ± 93.6	260.8 ± 72.1	270.7 ± 77.8	0.36	0.00	0.00
レチノール当量(μg)	737 ± 633	680 ± 397	640 ± 456	587 ± 356	0.68	0.16	0.01
ビタミンD(μg)	10.8 ± 6.8	11.4 ± 7.0	10.1 ± 6.7	10.3 ± 5.7	0.95	0.42	0.12
ビタミンB1(mg)	1.10 ± 0.58	1.01 ± 0.35	0.84 ± 0.35	0.86 ± 0.30	0.18	0.00	0.00
ビタミンB2(mg)	2.15 ± 0.73	1.85 ± 0.61	1.36 ± 0.53	1.42 ± 0.48	0.00	0.00	0.00
ビタミンC(mg)	123 ± 103	135 ± 73	113 ± 61	119 ± 56	0.88	0.24	0.12
ナイアシン(mg)	18.7 ± 9.4	18.7 ± 7.4	16.2 ± 7.1	16.8 ± 6.3	0.55	0.01	0.01
飽和脂肪酸(g)	20.4 ± 9.5	19.0 ± 10.6	15.5 ± 7.4	15.6 ± 7.4	0.36	0.00	0.00
一価不飽和脂肪酸(g)	25.1 ± 14.5	23.9 ± 14.4	19.8 ± 9.8	20.7 ± 9.6	0.30	0.00	0.01
多価不飽和脂肪酸(g)	16.3 ± 8.9	15.8 ± 9.0	13.6 ± 5.9	14.1 ± 5.7	0.42	0.01	0.02
n-3系脂肪酸(g)	3.3 ± 1.9	3.2 ± 2.0	2.9 ± 1.6	3.0 ± 1.4	0.51	0.06	0.13
n-6系脂肪酸(g)	13.1 ± 7.3	12.7 ± 7.3	10.8 ± 4.7	11.2 ± 4.6	0.38	0.01	0.02
食物繊維総量(g)	15.1 ± 8.4	16.1 ± 5.9	15.0 ± 5.3	14.9 ± 5.3	0.44	0.83	0.07
食塩相当量(g)	13.6 ± 6.6	13.9 ± 5.0	12.0 ± 4.2	11.7 ± 4.1	0.42	0.02	0.00
Fe(mg)	8.6 ± 4.0	8.5 ± 3.0	7.6 ± 2.7	7.8 ± 2.7	0.57	0.01	0.01
K(mg)	3362 ± 1401	3142 ± 1068	2498 ± 947	2483.9 ± 901.3	0.41	0.00	0.00
Ca(mg)	1033 ± 279	855 ± 330	577 ± 229	579.7 ± 240.1	0.00	0.00	0.00
Mg(mg)	338 ± 132	325 ± 109	269 ± 90	268.4 ± 87.7	0.60	0.00	0.00
Cu(μg)	1.3 ± 0.6	1.3 ± 0.4	1.2 ± 0.4	1.2 ± 0.4	0.94	0.02	0.00
Zn(μg)	9.6 ± 3.6	9.0 ± 3.0	7.6 ± 2.5	7.8 ± 2.5	0.10	0.00	0.00
P比(%)	15.8 ± 2.1	15.3 ± 2.7	14.7 ± 2.1	14.7 ± 2.2	0.53	0.00	0.02
F比(%)	28.1 ± 6.0	27.4 ± 5.6	26.9 ± 5.7	27.2 ± 4.0	0.49	0.14	0.77
C比(%)	54.9 ± 6.1	55.9 ± 6.3	57.4 ± 6.5	56.8 ± 4.9	0.25	0.00	0.27

値は平均値±標準偏差

*1 共分散分析(共変量はベースライン時の各値)

*2 ベースラインと12ヶ月時の各値の対応のあるt検定

(4) 食品群別摂取量(表6)

成功群では男性において穀類、その他の飲料、乳類の摂取量がベースライン時に比べて介入終了時で有意に減少し、緑黄色野菜の摂取量が有意に増加した。成功群女性においてはその他の飲料、乳類の摂取量がベースライン時に比べて介入終了時で有意に減少し、緑黄色野菜の摂

取量が有意に増加した。

介入終了時の群間比較では、男性において穀類の摂取量が非成功群と比較して成功群で有意に少なかった。女性においては穀類、調味料の摂取量が非成功群に比べて成功群で有意に少なかった。

表6 ベースライン時と12ヶ月時の介入群と対照群の食品群別摂取量の比較

男性	単位:g							
	ベースライン時		12ヶ月時		P値*1 (12ヶ月)	P値*2 (介入群)	P値*2 (対照群)	
	介入群 n=58	対照群 n=55	介入群 n=58	対照群 n=55				
穀類	609.4 ± 233.5	572.7 ± 198.2	502.2 ± 147.2	579.7 ± 191.8	0.00	0.00	0.75	
種実類	3.1 ± 5.4	3.5 ± 5.5	3.0 ± 5.3	4.0 ± 5.8	0.41	0.90	0.55	
いも類	27.8 ± 22.5	32.0 ± 26.2	29.1 ± 22.2	35.6 ± 44.8	0.57	0.63	0.50	
砂糖類	13.0 ± 8.4	14.2 ± 9.4	12.1 ± 6.4	13.7 ± 8.6	0.41	0.45	0.65	
菓子類	56.7 ± 44.7	64.0 ± 42.8	60.6 ± 47.5	68.2 ± 42.7	0.66	0.47	0.40	
動物性油脂	0.5 ± 1.0	0.5 ± 0.9	0.4 ± 0.8	0.9 ± 2.8	0.24	0.49	0.34	
植物性油脂	27.1 ± 13.8	30.4 ± 22.2	25.5 ± 14.1	27.2 ± 17.9	0.82	0.51	0.26	
豆類	60.6 ± 43.4	64.0 ± 31.9	70.8 ± 43.3	62.1 ± 36.1	0.10	0.07	0.66	
果実類	120.5 ± 165.2	88.3 ± 80.7	104.2 ± 88.8	92.2 ± 107.3	0.89	0.44	0.73	
緑黄色野菜	105.0 ± 75.9	112.3 ± 80.6	129.5 ± 77.4	107.4 ± 84.4	0.02	0.01	0.54	
その他の野菜	156.5 ± 85.8	168.4 ± 100.5	157.0 ± 80.6	154.7 ± 103.2	0.44	0.97	0.13	
きのこ類	12.5 ± 12.4	12.0 ± 12.1	17.6 ± 22.4	16.1 ± 18.9	0.75	0.06	0.06	
海藻類	11.8 ± 12.0	13.5 ± 9.5	13.9 ± 12.9	12.1 ± 11.1	0.30	0.32	0.37	
調味料	20.4 ± 9.7	20.8 ± 11.9	20.1 ± 10.2	19.3 ± 10.0	0.52	0.83	0.19	
酒類	261.0 ± 316.2	390.6 ± 502.3	183.3 ± 207.7	273.4 ± 310.1	0.37	0.01	0.02	
その他の飲料	960.4 ± 533.4	970.8 ± 530.7	808.4 ± 415.4	900.0 ± 420.4	0.20	0.03	0.23	
魚介類	107.9 ± 57.7	121.2 ± 79.3	104.2 ± 58.9	121.3 ± 71.7	0.35	0.65	0.99	
肉類	83.3 ± 61.7	84.1 ± 69.6	71.0 ± 42.0	80.3 ± 54.7	0.23	0.10	0.60	
卵類	46.6 ± 31.5	41.2 ± 28.1	45.6 ± 41.0	41.1 ± 25.0	0.93	0.79	0.99	
乳類	526.4 ± 121.7	281.1 ± 144.6	132.5 ± 102.5	103.7 ± 110.1	0.00	0.00	0.00	

値は平均値±標準偏差

*1 共分散分析(共変量はベースライン時の各値)

*2 ベースラインと12ヶ月時の各値の対応のあるt検定

女性	単位:g							
	ベースライン時		12ヶ月時		P値*1 (12ヶ月)	P値*2 (介入群)	P値*2 (対照群)	
	介入群 n=58	対照群 n=55	介入群 n=58	対照群 n=55				
穀類	411.1 ± 129.1	426.6 ± 113.4	400.3 ± 90.3	416.2 ± 108.7	0.56	0.50	0.45	
種実類	3.3 ± 6.1	4.6 ± 11.6	2.3 ± 4.6	2.7 ± 4.3	0.80	0.15	0.19	
いも類	38.8 ± 63.0	35.5 ± 25.7	29.3 ± 27.3	34.2 ± 27.3	0.17	0.16	0.70	
砂糖類	13.2 ± 8.8	12.5 ± 5.7	12.0 ± 8.3	14.4 ± 12.0	0.14	0.25	0.26	
菓子類	104.8 ± 79.4	91.0 ± 88.7	85.0 ± 63.6	79.8 ± 69.8	0.80	0.04	0.10	
動物性油脂	0.5 ± 0.9	0.6 ± 1.3	0.3 ± 0.6	0.5 ± 1.5	0.41	0.14	0.68	
植物性油脂	29.5 ± 22.9	28.8 ± 23.8	21.9 ± 14.0	23.0 ± 15.0	0.46	0.02	0.12	
豆類	56.7 ± 37.1	63.4 ± 37.8	59.6 ± 33.0	56.1 ± 33.6	0.14	0.53	0.03	
果実類	128.6 ± 153.9	158.0 ± 214.7	116.3 ± 117.1	117.8 ± 114.8	0.81	0.45	0.19	
緑黄色野菜	130.4 ± 96.9	136.2 ± 77.2	149.1 ± 95.2	129.8 ± 85.5	0.11	0.05	0.61	
その他の野菜	187.9 ± 183.4	192.2 ± 91.4	188.6 ± 100.0	166.4 ± 76.0	0.11	0.97	0.04	
きのこ類	17.4 ± 14.3	18.3 ± 15.1	19.4 ± 16.8	17.4 ± 14.4	0.31	0.29	0.64	
海藻類	18.5 ± 23.3	21.0 ± 14.0	17.5 ± 17.2	15.0 ± 11.2	0.07	0.61	0.00	
調味料	22.3 ± 23.1	22.7 ± 15.1	19.9 ± 15.3	17.3 ± 9.8	0.19	0.33	0.01	
酒類	35.6 ± 97.4	63.9 ± 138.5	19.0 ± 48.7	35.9 ± 76.4	0.49	0.10	0.03	
その他の飲料	854.2 ± 487.8	1006.5 ± 723.8	709.1 ± 346.4	849.1 ± 384.1	0.13	0.01	0.02	
魚介類	99.5 ± 68.0	97.1 ± 60.2	90.7 ± 70.3	90.1 ± 52.8	0.94	0.37	0.22	
肉類	54.5 ± 49.7	51.4 ± 32.3	45.6 ± 31.9	48.7 ± 29.6	0.38	0.12	0.47	
卵類	33.3 ± 23.9	31.8 ± 20.5	28.7 ± 22.8	27.1 ± 20.4	0.81	0.18	0.08	
乳類	493.6 ± 112.5	333.0 ± 185.5	142.7 ± 106.4	150.8 ± 107.9	0.00	0.00	0.00	

値は平均値±標準偏差

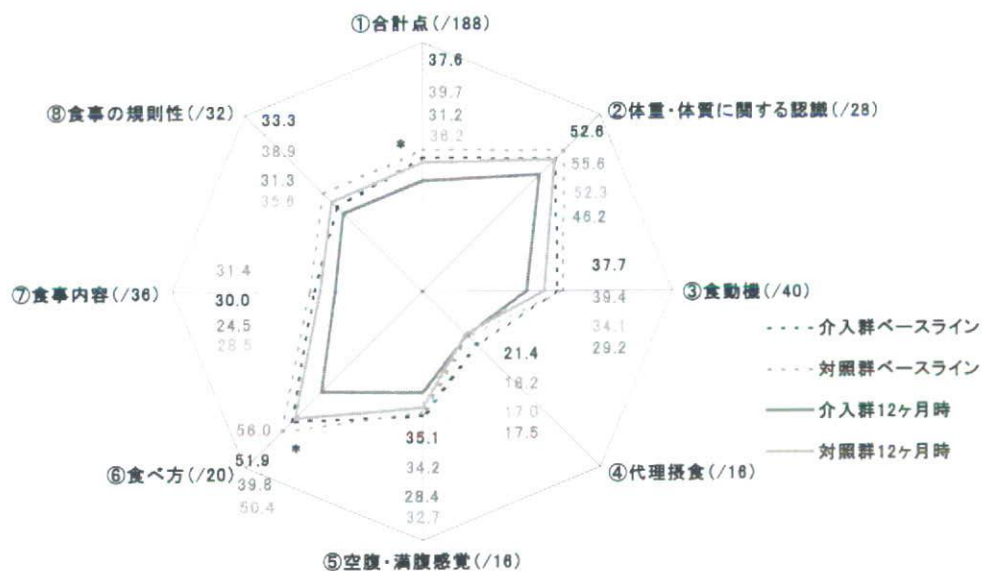
*1 共分散分析(共変量はベースライン時の各値)

*2 ベースラインと12ヶ月時の各値の対応のあるt検定

(5) 食行動 (図2)

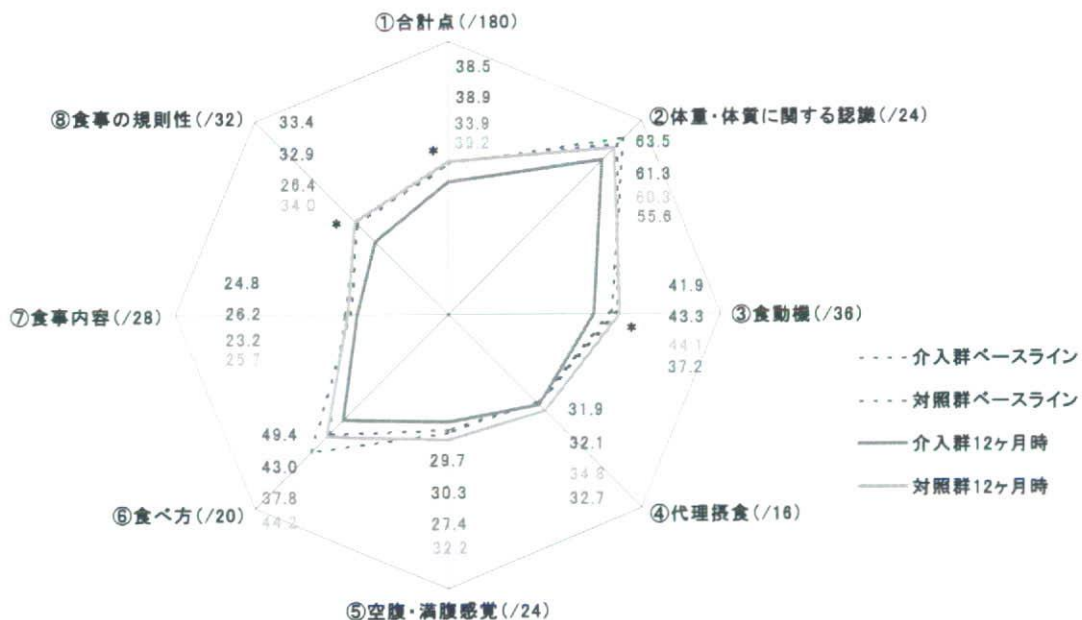
成功群男性では、「合計点」、「体重・体質に関する認識」、「食動機」、「食べ方」、「食事内容」の平均点数がベースライン時に比べて介入終了時で有意に低下した。成功群女性では「合計点」、「体重・体質に関する認識」、「食べ方」、「食事内容」、「食事の規則性」の平均点数がベースライン時に比べて介入終了時で有意に低下した。

介入終了時の群間比較では、男性は「体重・体質に関する認識」、「食事内容」の平均点数が非成功群に比べて成功群で有意に低かった。女性では「合計点」、「体重・体質に関する認識」、「代理摂食」、「空腹・満腹感覚」、「食べ方」、「食事内容」、「食事の規則性」の平均点数が非成功群に比べて成功群で有意に低かった。



* 12ヶ月時の介入群と対照群で有意差あり(ベースライン時の値を共変量とした共分散分析, $p < 0.05$)

図2



* 12ヶ月時の介入群と対照群で有意差あり(ベースライン時の値を共変量とした共分散分析, $p < 0.05$)

(6) 減量に関するアンケート

非成功群女性では「周りからのサポートは期待できますか」の平均点数がベースライン時に比べて介入終了時に有意に低下し、「減量の行動変容期のどのステージにいるでしょうか」の平均点数が有意に上昇した。

一方、成功群男性では「このままではどのくらいまずいと思っていますか」の平均点数がベースライン時に比べて介入終了時で有意に低下し、「何かストレスになっている事がありますか」、「減量の行動変容期のどのステージにいるでしょうか」の平均点数が有意に上昇した。成功群女性では「自信はどれくらいありますか」、「減量の行動変容期のどのステージにいるでしょうか」の

平均点数が有意に上昇した。

介入終了時の群間比較では、男性は「減量の行動変容期のどのステージにいるでしょうか」の平均点数が非成功群に比べて成功群で有意に高かった。女性では「このままではどのくらいまずいと思っていますか」、「何かストレスになっている事がありますか」の平均点数が非成功群に比べて成功群で有意に低く、「減量の行動変容期のどのステージにいるでしょうか」の平均点数が非成功群に比べて成功群で有意に高かった。

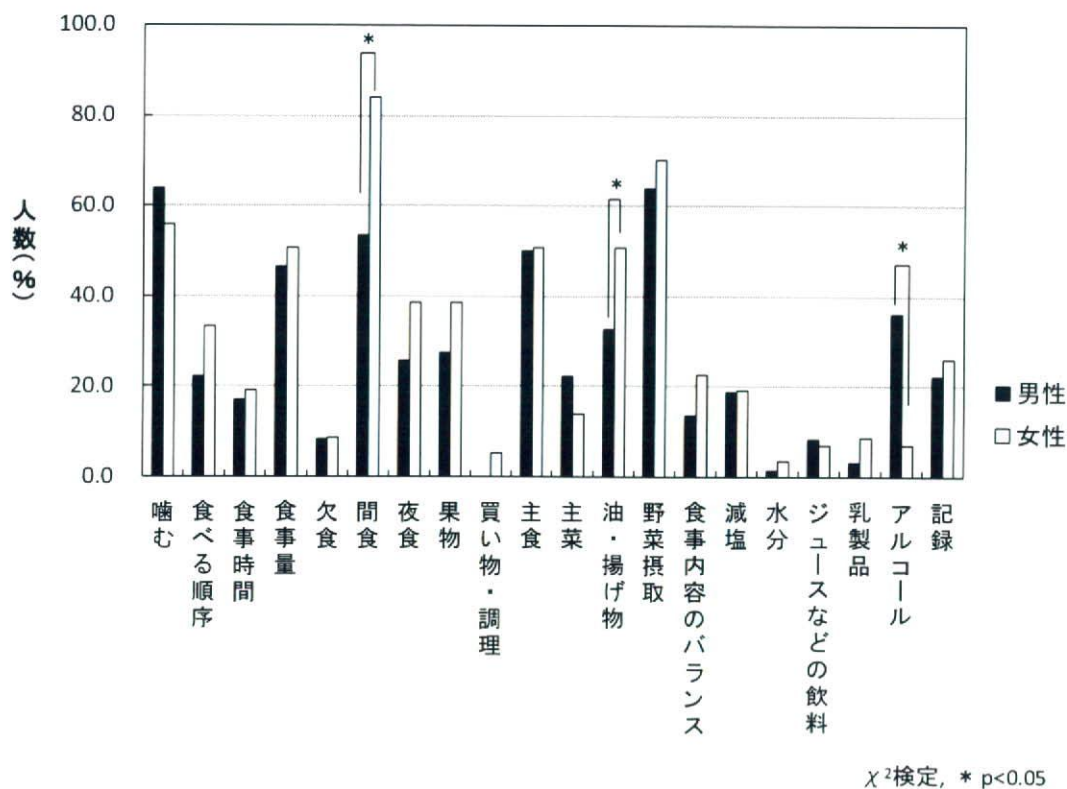


図4 介入群において自主的に立てられた1年間の食事目標

(8) 減量のために取り組んだ行動3年間を振り返って変化した行動：

減量のために取り組んだ行動を対象者から挙げられた内容をカテゴリー分類した結果、

「運動」「食事のバランス」「意識とモニタリング」「食べる量を減らす」「間食を減らす」「アルコールを減らす」「代替品の利用」「食べる順番」「外食を減らす」「食事の規則性」の10項目に分類された。これらの項目を非成功群と成功群の群間で比較すると、男女とも有意な差はみられなかった。

3. リバウンド有群とリバウンド無群の比較

(1) 身体および生化学指標

追跡2年時にはリバウンド有群男性では介入終了時と比較して体重、体脂肪率、BMI、腹囲、腹部脂肪面積、腹部内臓脂肪面積、腹部皮下脂肪面積、HbA1c、TGが有意に上昇し、HDL-Cが有意に低下した。リバウンド有群女性では体重、体脂肪率、BMI、腹囲、腹部脂肪面積、腹部内臓脂肪面積、腹部皮下脂肪面積、HbA1cが介入終了時と比較して有意に上昇した。

一方、リバウンド無群男性では、腹部内臓脂肪面積、HbA1cが介入終了時と比べて有意に上昇した。リバウンド無群女性では腹囲が介入終了時と比べて有意に上昇した。

追跡2年時の値を群間で比較したところ、男性においては体重、体脂肪率、BMI、腹囲、腹部脂肪面積、腹部内臓脂肪面積、腹部皮下脂肪面積、TGがリバウンド有群に比べてリバウンド無群で有意に低かった。女性においては体重、体脂肪率、BMI、腹囲、腹部脂肪面積、腹部内臓脂肪面積、腹部皮下脂肪面積がリバウンド有群に比べてリバウンド無群で有意に高く、HbA1cが有意に高かった。

(2) 歩数

追跡2年時には男性では介入終了時に比べてリバウンド有群で有意に減少した。女性ではリバウンド有群、リバウンド無群ともに介入終了時に比べて追跡2年時に有意に減少した。

追跡2年時の値を群間で比較したところ、男性はリバウンド有群に比べてリバウンド無群で有意に多く、女性では有意な差はみられなかった。

(3) 摂取栄養素量

一方、リバウンド無群男性ではエネルギー当量、食物繊維総量、Na、Fe、K、Cu、Znの摂取量が介入終了時に比べて追跡1年時で有意に減少した。リバウンド無群女性では有意な変化はみられなかった。

追跡1年時の群間比較では、男性においてはP比、Kの摂取量がリバウンド有群に比べてリバウンド無群で有意に低かった。女性においては有意な差はみられなかった。

(4) 食品群別摂取量

追跡1年時にはリバウンド有群男性は介入終了時に比べて有意な変化はなかった。リバウンド有群女性では介入終了時に比べてその他の野菜の摂取量が有意に減少した。リバウンド無群では男性においても類、きのこ類、海藻類、調味料の摂取量が介入終了時に比べて追跡1年時で有意に減少した。リバウンド無群女性においてはいも類、卵類の摂取量が介入終了時に比べて追跡1年時で有意に減少した。

(5) 食行動

女性では「食動機」、「代理摂食」、「空腹・満腹感覚」の平均点数がリバウンド有群に比べてリバウンド無群で有意に高かった。1年目のリバウンド有群女性では「合計点」、「代理摂食」、「空腹・満腹感覚」、「食事の規則性」の平均点数が上昇した。リバウンド無群女性では「代理摂食」の平均点数が介入終了時に比べて追跡1年時で有意に低下した。追跡1年時の群間比較では、男女ともに「代理摂食」の平均点数がリ