

損失回避を考慮したフィードバックを行う 運動支援システムの開発

中出 恵美¹ 田渕 恵² 蔵永 瞳³ 福島 拓^{4,a)}

概要：本稿では、損失回避を考慮した情報提示を行う運動支援システムについて述べる。現在、運動不足の人の増加が問題視されている。そこで本研究では、運動意欲はあるが行動に移せていない人に向けた運動支援システムを開発している。本システムでは制御焦点理論における予防焦点に着目し、利用者の予防焦点傾向に合わせた損失回避情報の提示による動機づけを目指している。本研究では前日の歩数に合わせて損失回避を意識させる通知を実装し、実験参加者を予防焦点傾向の強さによって3種類に群分けして分析を行った。本稿での貢献は以下の通りである。(1) 予防焦点傾向(強)と予防焦点傾向(中)の一部は、目標未達成という損失を避けたいと感じることで、歩数が増加する傾向が見られた。(2) 予防焦点傾向(弱)は、損失回避についての情報ではなく目標歩数を意識することで、歩数が増加する傾向が見られた。

1. はじめに

運動は健康に必要な不可欠だが、日常生活における歩数が減少傾向であることが問題視されている [1]。1日に必要な歩数は8,000歩とされるが、2019年における20歳以上の日本人の平均歩数は6,278歩であり、歩数の増加が必要である [1]。そこで我々は、運動意欲はあるが行動に移せていない人に向けて、歩数に着目した運動支援システムを開発している。

歩数増加を促すアプリケーションは、Fitbit^{*1}やMOOMIN move^{*2}などが存在する。これらは現状の歩数を可視化する他、ゲーミフィケーションの要素を用いることで歩数の増加を促している。しかし、これらの既存システムでは、システム利用者ごとの志向性は考慮されていない。運動の動機はシステム利用者ごとに異なるため、利用者に合わせた適切な動機づけが求められる。そこで本研究では、制御焦点理論に着目した。制御焦点理論とは、人が目標を達成する際の動機づけとして、損失の回避または損失不在への接近に着目する予防焦点と、利得への接近または利得不在の回避に着目する促進焦点の2つの志向性があると仮定する理論である [2]。制御焦点理論における2つの志向性には個人差が存在する。目標達成にあたって何に

動機づけられるかは利用者の志向性によって異なる。このため、その個人差を考慮することで適切な動機づけが可能になると考えられる。

以上の内容を踏まえて本研究では、制御焦点理論のうち予防焦点傾向に着目し、各人の予防焦点傾向の強さに合わせた運動支援を行うシステムの開発を目指す。このことを実現するために、本稿では、損失回避を意識させる情報を提示した時の運動支援の効果について検証する。

2. 関連研究

2.1 制御焦点理論

制御焦点理論は、Higginsによって提唱された理論であり [2]、心理学分野において動機づけのメカニズムを説明する理論として注目されている。その個人差を測定する尺度は、尾崎らにより日本語版の開発が行われている [3]。制御焦点理論を考慮した情報システムとしては、我々が行っている避難訓練支援の研究がある [4]。文献 [4] では、システムの効果検証において予防焦点傾向に注目している。実験の結果、地震に適切に対応できる感覚に関して、予防焦点傾向が中程度の人とそうでない人の間で違いが見られるなど、予防焦点傾向の強さによって効果が異なっていた。

制御焦点理論に基づき志向性の個人差を考慮すれば、利用者に合わせた動機づけを提案できる。しかし、制御焦点理論を考慮した運動支援システムの研究は我々の行ったもの以外には確認されていない。また、これまでの運動支援では「運動をすることで得られる利得」への着目、つまり促進焦点に着目したものが多く、予防焦点の個人差を考慮し

¹ 大阪工業大学大学院情報科学研究科

² 安田女子大学心理学部

³ 滋賀大学教育学部

⁴ 大阪工業大学情報科学部

a) taku.fukushima@oit.ac.jp

*1 Fitbit: https://store.google.com/jp/magazine/fitbit_app

*2 MOOMIN move: <https://moominmove.jp/>

たものは少ない。促進焦点に着目したシステムは促進焦点傾向が強い個人に対しては有効に機能する一方で、予防焦点傾向が特に強い個人に対しては十分に機能しない可能性がある。制御焦点傾向に個人差があることを踏まえると、促進焦点だけではなく予防焦点にも着目したシステムの構築が必要である。そこで本研究では、予防焦点傾向に着目した手法の構築を目指す。本稿では、先述の予防焦点の性質を踏まえて、損失回避を考慮した歩数のフィードバックや運動不足のリスクを強調した通知を送信する。これらの情報提示によって、システム利用者の運動への意識向上や歩数の増加を図る。また、文献 [4] と同様に予防焦点傾向の強弱に注目して効果検証を行う。

2.2 情報技術を用いた運動支援システム

双見らは、努力量に対する競争結果、競争相手との成績差、競争参加人数の3点による心理的影響が考慮された競争情報をフィードバックするシステムを提案した [5]。このシステムでは、利用者の運動のモチベーション向上のために、競争相手との成績差が補正されて提示されている。また山本らは、ユーザの時間選好を考慮したメッセージ提示が、健康行動に与える影響について検討した [6]。この研究では、複数のメッセージを用意し、健康行動の誘発および持続が可能であるかを個人の時間選好の強さに応じて検討している。双見らの研究では心理的要素を用いているが、利用者の志向性は考慮されていない。山本らの研究は志向性を考慮しているが、山本らの研究も含め、制御焦点理論を考慮した健康支援システムは見当たらない。本研究では、志向性の中でも利用者の予防焦点に着目し、損失を強調した目標や情報提示を行うことで、運動のモチベーション向上を図る。

予防焦点に着目した情報システムとして、我々は運動不足のリスクを伝える通知を提示する運動支援システムを開発している [7]。その中で、利用者の予防焦点傾向によって運動のモチベーションにどのような変化が現れるかを検証した。実験の結果、予防焦点傾向が強い実験参加者の一部において運動支援効果が見られた。また、運動支援効果が見られなかった実験参加者に対する分析から、運動の意識づけを行う通知のみではなく、行動に移させる工夫の必要性が示唆された。合わせて、運動不足のリスクの提示だけでなく、目標達成の際に損失回避ができたことを実感させる仕組みを構築する必要性が示唆された。本稿では文献 [7] の結果に基づき、システムの設計と検証を行う。

3. 運動支援システム「ManiCoro」

3.1 システム概要

我々が開発した運動支援システム「ManiCoro」は、コミュニケーションアプリケーションである LINE 上に実装している。LINE のトーク画面で、目標歩数やその時点で

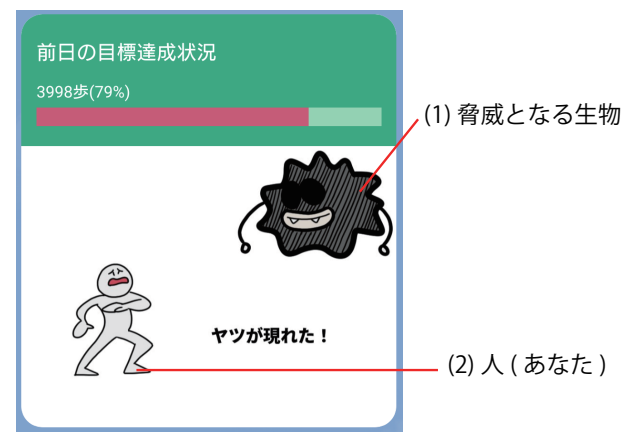


図 1 振り返り通知例

の歩数を確認できる。他にも、決まった時刻に運動の目標や損失回避を意識させる情報を伝える通知が送られる。このような通知を行うことで、運動の意識づけやモチベーション向上を図る。歩数は、利用者が装着しているフィットネストラッカーのデータを用いる。フィットネストラッカーは、Fitbit 社の Fitbit Inspire 2 を使用した。

システム利用者は、LINE のトーク画面を操作することで、利用者に合わせた目標歩数と、その時点で歩数を確認できる。また、同様の操作で運動の目標を確認することができる。ここで提示する目標は「歩くことで不健康な未来を避けられる」という損失回避を意識させる内容とした。

3.2 通知

本システムでは、運動支援を行うために損失回避を意識させる通知を行う。通知には、LINE 通知を使用した。LINE 通知は、前日の目標達成状況を振り返る通知と運動不足のリスクを伝える通知の2種類を実装した。

3.2.1 前日の目標達成状況を振り返る通知

前日の目標達成状況を振り返る通知の画面例を図 1 に示す。損失を意識させる通知による運動支援効果を検証した予備実験（文献 [7]）により、目標達成の際に損失回避ができたことを実感させる仕組みの必要性が示唆された。そのため本研究では、損失回避を考慮したフィードバックを行う通知を LINE 上に実装した。今後、この通知を振り返り通知と呼ぶ。この通知は、毎日午前 9 時に送信される。振り返り通知では、前日の目標達成状況によって通知の内容を変化させる他、運動不足によって健康を害されるという脅威の存在（図 1(1)）を提示する。これにより損失回避を意識させ、目標が達成されないという損失を回避させることで、結果的に目標歩数に向けて歩くモチベーションの向上を図る。

具体的には、まず図 1(2) の人の前に図 1(1) の生物が現れる。図 1(1) の生物は、健康を害するさまをキャラクターを用いて表現したものである。この通知では、前日の目標達成状況に応じて通知中の人の様子に変化する。例えば、



図 2 目標達成時の振返り通知例



図 3 目標未達成時の振返り通知例

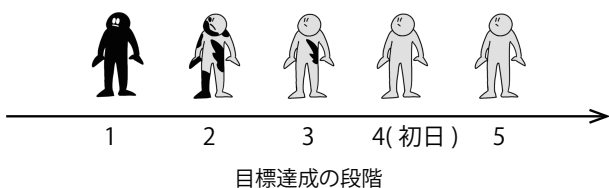


図 4 振返り通知内の人の段階

前日に目標歩数を達成していた場合は、脅威となる生物が通知中の人から離れていく（損失が回避された）アニメーションが流れる（図 2）。しかし、目標達成できなかった場合は、脅威となる生物が通知中の人に寄生する（損失回避ができなかった）アニメーションが流れる（図 3）。いずれの場合も、その後、当日分の脅威となる生物が現れる（再び図 1 のアニメーションが流れる）。図 4 に、目標達成状況による人の変化を示す。目標を達成すると段階が 1 つ増え、達成できないと段階が 1 つ減る。このように、前日の目標達成状況によって通知の内容を変化させるのに加え、運動不足によって引き起こされる損失の存在を提示する。なお、次に述べる実験では、目標達成の段階は 1 週間ごとに初日に戻る形とした。

3.2.2 運動不足のリスクを伝える通知

運動不足のリスクを伝える通知の画面例を図 5 に示す。この通知は、毎日午後 3 時に送信され、その時点での目標歩数達成状況と、運動不足のリスクを提示している。今後、この通知をリスク通知と呼ぶ。リスク通知は文献 [7] でも実装していたが、文献 [7] の実験においては、運動不足のリスク画像に対して危機感を感じていない傾向が見られた。そこで本稿では、図 5 のように、リスク画像をより危機感を高める画像に変更している。なお、本稿で作成した画像は、Adobe Firefly を用いて画像生成したものを利用し、運動不足のリスクを追記したものである。提示されるリスクの種類は文献 [8], [9], [10] を参考に、病気、肥満、注意散漫、体力低下、ストレス、睡眠の質低下の 6 種類とした。ただし、午後 3 時時点で目標歩数を達成していた場合は、運動不足のリスクの代わりに目標を達成していることを伝える通知が送信される。本通知では、ユーザに合わ

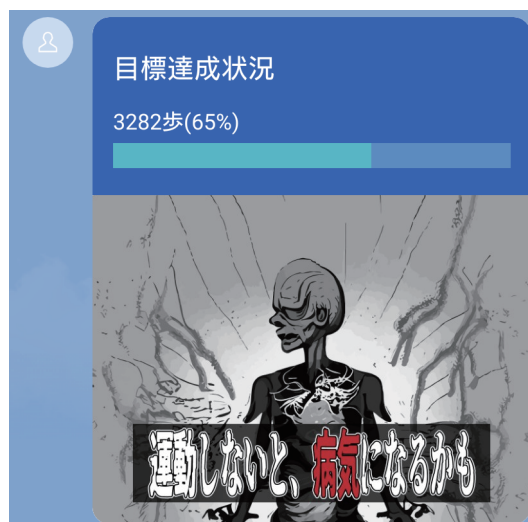


図 5 運動不足のリスクを伝える通知例

せた運動不足のリスクとするため、あらかじめ危機感を感じる項目を選択してもらい、選ばれたリスク画像を日替わりで提示する。このように、運動不足のリスクを提示することで、目標歩数に向かって歩くためのモチベーション向上を図る。

4. 実験

本章では、損失回避を考慮した歩数のフィードバックを行うことで、運動のモチベーション向上に繋げられるかを検証した実験について述べる。実験参加者は、情報学系の学生 24 名（男性：18 名、女性：6 名）である。なお本研究では、運動意欲はあるが、行動に移せていない人に向けた運動支援システムを開発している。よって事前に、実験参加者から現在の運動意欲に関する設問に回答してもらい、前述の条件に該当する人に限定した。現在の運動意欲に関する設問の選択肢は、文献 [11] の行動変容ステージモデルを参考にしている。

実験期間は、2024 年 11 月 15 日～2024 年 12 月 7 日の約 3 週間とした。実験参加者にはまず、16 項目からなる制御焦点尺度 [3] と、実験前アンケートへの回答を依頼した。制御焦点尺度は、1(全くあてはまらない) から 7(非常にあてはまる) の 7 段階評価で回答を求めた。この尺度への回答後、予防焦点に関する回答の平均値を算出することで、各実験参加者の予防焦点傾向を求めた。以降、求めた平均値を予防焦点得点とする。その後、提示する運動不足によるリスクを決定するため、ユーザ登録の際に、危機感を感じる項目を 3 つ選択してもらった。実験期間中、前半の 1 週間はフィットネストラッカーを着けて生活してもらい、実験期間前半終了後に中間アンケートへの回答を依頼した。実験期間前半の目標歩数は、文献 [1] に基づき、男女ともに 8,000 歩とした。そして、後半の 2 週間はフィットネストラッカーの着用に加えて、提案システムを使用し

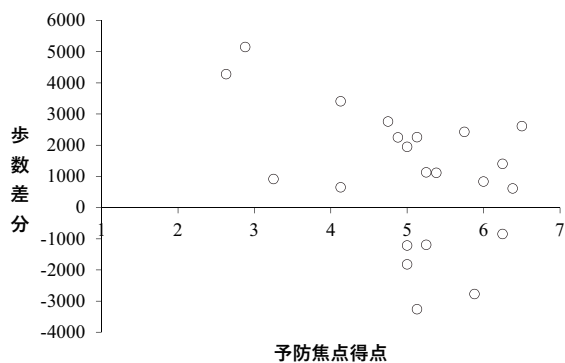


図 6 各実験参加者の予防焦点得点と平均歩数の差分との散布図

てもらった。本実験では、提案システムを使用する際に、目標歩数をシステム利用者の普段の歩数に合わせて設定することとした。Banach らは、1 日あたりの歩数が 1,000 歩増加すると、病気で死亡率が 15% 減少すると述べている [12]。そのため実験期間後半の目標歩数は、各実験参加者の実験期間前半の平均歩数に 1,000 歩を足した値とした。ただし、この値が 8,000 歩以上である場合は、一律 8,000 歩とした。実験終了後、事後アンケートへの回答を依頼した。アンケートは、5 段階のリッカートスケールと自由記述を用いて実施した。

本実験では、提案システムを使用しない実験期間前半と提案システムを使用する実験期間後半での歩数や運動への意識の変化を比較する。また、本システムは損失回避を意識させる運動支援システムであり、予防焦点傾向の強い人は損失回避の意識が強い傾向にある。そのため、以下のような仮説を立てて検証を行う。

- (1) 提案システムを使用することで、予防焦点傾向が強い人ほど運動への意識や行動の変化に繋がる。
- (2) 提案システムを使用することで、予防焦点傾向が強い人ほど通知の状態を避けたいと感じ、歩数を増やそうとする。
- (3) 提案システムを使用することで、予防焦点傾向が強い人ほど運動を継続したいと感じる。

5. 実験結果

本節では、実験から得られた結果について述べる。なお、分析にあたり、一定期間フィットネストラッカーを装着していない実験参加者を除外した。そのため分析対象者は、実験参加者 24 名のうち、実験期間前半 (1 週間) で 100 歩以上の日が 4 日未満、または実験期間後半 (2 週間) で 100 歩以上の日が 5 日未満だった 2 名を除いた 22 名である。

各実験参加者の予防焦点得点と実験期間前半・後半の平均歩数の差分との散布図を図 6 に示す。図 6 より、予防焦点得点 5~6 付近に、歩数差分が負 (実験期間前半から後半にかけて歩数が減少) である実験参加者が分布している傾向が見られた。本章ではこの傾向を考慮し、実験参加者を

以下の 3 群に分けて効果を検証した。

予防焦点傾向 (弱) 予防焦点得点 5 未満 (7 名)

予防焦点傾向 (中) 予防焦点得点 5 以上 6 未満 (10 名)

予防焦点傾向 (強) 予防焦点得点 6 以上 (5 名)

5.1 運動への意識や行動の変化

運動への意識に関する中間および事後アンケート結果を予防焦点傾向ごと (弱, 中, 強) に分けたものを、表 1 に示す。また、提案システム (有り, 無し) と予防焦点傾向 (弱, 中, 強) を独立変数、運動への意識を従属変数とする二要因分散分析を行った。その結果、提案システムの有無の主効果 ($F(1, 19) = 2.78, p = .112$), 予防焦点傾向の主効果 ($F(2, 19) = 0.86, p = .441$), 交互作用 ($F(2, 19) = 0.00, p = .998$) ともに有意ではなかった。

次に、歩数を増やすための意識・行動についての結果を述べる。本実験では、中間、事後アンケートで「歩数を増やすために意識・行動したこと」について、自由記述で回答してもらった。その結果、何らかの意識・行動したことを回答した実験参加者が、中間アンケートでは 22 名中 11 名であったが、事後アンケートでは 17 名に増加した。なお、意識・行動したことが「特に無し」と回答した人の内訳は、予防焦点傾向 (弱) が 2 名、予防焦点傾向 (中) が 2 名、予防焦点傾向 (強) が 1 名だった。事後アンケートの自由記述では、「本来バスを使うところを歩いて移動する」「1 駅分歩く」などの意見が挙げられた。

次に実験期間前半と後半との間の歩数の変化について述べる。予防焦点傾向ごとの平均歩数を表 2 に示す。表 2 より、予防焦点傾向 (弱), (強) は前半から後半にかけて歩数が増加傾向だった。これに対して予防焦点傾向 (中) は、前半から後半にかけて歩数が減少傾向だった。各実験参加者の歩数差分に対して、一要因分散分析を行った結果、予防焦点傾向 (弱, 中, 強) の主効果が有意となった ($F(2, 19) = 5.15, p = .016$)。多重比較の結果、予防焦点傾向 (弱) の歩数差分 ($M = 2,773.0, SD = 696.6$) が、予防焦点傾向 (中) の歩数差分 ($M = -138.8, SD = 582.8$) よりも有意に大きかった。

更に、目標歩数への意識に関するアンケート結果 (表 3) では、全体的に目標歩数を意識して運動した傾向が見られた。予防焦点傾向 (弱) の自由記述では「もう少しで (目標歩数が) 達成の時は、目標まで歩こうと思ったから」などの意見が挙げられた。これに対して予防焦点傾向 (中), (強) の自由記述では「歩数を増やすとヤツ (脅威) を追い払うことができたから」「通知内容をよくしたいと感じたため」などの意見が挙げられた。

5.2 振返り通知

振返り通知の状態への忌避感に関する事後アンケートの結果を表 4 に示す。表 4 より、予防焦点傾向が強くなる

表 1 運動への意識に関するアンケート結果

		予防焦点傾向	評価段階					平均値	標準偏差
			1	2	3	4	5		
(中間)	Fitbit を着け始めてから昨日までの期間、運動について意識した.	弱	0	2	1	4	0	3.29	0.95
(事後)	提案システムを使っていた期間 (11/24~12/7)、運動について意識した.		0	1	1	4	1	3.71	0.95
(中間)	Fitbit を着け始めてから昨日までの期間、運動について意識した.	中	0	1	2	6	1	3.70	0.82
(事後)	提案システムを使っていた期間 (11/24~12/7)、運動について意識した.		0	0	1	7	2	4.10	0.57
(中間)	Fitbit を着け始めてから昨日までの期間、運動について意識した.	強	0	1	1	3	0	3.40	0.89
(事後)	提案システムを使っていた期間 (11/24~12/7)、運動について意識した.		0	1	0	3	1	3.80	1.10

・評価段階：1: 強く同意しない, 2: 同意しない, 3: どちらとも言えない, 4: 同意する, 5: 強く同意する

・表中の評価段階の数字は人数を表す.

・中間は提案システムなし, 事後は提案システムありの期間における運動への意識をそれぞれ問うものである.

表 2 予防焦点傾向ごとの平均歩数

予防焦点傾向	弱 (7 名)	中 (10 名)	強 (5 名)
実験期間前半 (歩)	7,077	5,611	5,063
実験期間後半 (歩)	9,631	5,453	6,018

・平均歩数 (歩) = 装着日の歩数合計 / 装着日数

・装着日: 100 歩以上歩いた日

につれて平均値が大きくなる傾向が見られた. この得点に対して予防焦点傾向 (弱, 中, 強) を独立変数とする一要因分散分析を行ったが, 予防焦点傾向の主効果は有意でなかった ($F(2, 19) = 2.15, p = .144$).

評価 4, 5 とした予防焦点傾向 (強) および (中) の自由記述では「自分が不健康になる様子を表現していたから」「達成されていない日の翌日の動画内容に対して, プレッシャーを感じたため」「体が黒くなり, 体が悪くなっていくのを感じたため」など, 振返り通知の内容を自分事として捉えている傾向が見られた. この意見を挙げた実験参加者は, 前半から後半にかけて歩数が増加傾向だった. これに対して, 評価 2 とした予防焦点傾向 (中) の自由記述では「自分に言われているような気があまりしなかった」「達成できなくても特にペナルティがないため, あまり避けたいとは思わなかった」といった意見が挙げられた. この意見を挙げた実験参加者は, 前半から後半にかけて歩数が減少傾向だった. また, 予防焦点傾向 (弱) の自由記述では「基本的に前日の歩数だけを見て生活していた (評価 2)」「目標歩数に届いていないということがわかったから, 届けさせようと思うため (評価 4)」といった目標歩数に注目している主旨の意見が挙げられた.

このように, 予防焦点傾向 (中) 群の傾向が他の群と異なっていた. 傾向の違いを確認するため, 予防焦点傾向の群ごとに, 振返り通知の状態への忌避感 (表 4) を説明変数, 平均歩数の差を目的変数とする単回帰分析を行った. この結果, 予防焦点傾向 (中) 群において, 振返り通知の状態を避けたい感覚は歩数の差を有意に予測していた ($R^2 = .739, \beta = .860, SE = 366.530, p = .001$). 予防焦点傾向 (弱) 群 ($R^2 = .006, \beta = -.075, SE = 653.399, p = .873$) と予防焦点傾向 (強) 群 ($R^2 = .559, \beta = -.748, SE = 575.901, p = .146$) はそれぞれ有意ではなかった.

5.3 運動の継続について

運動の継続についての事後アンケート結果を表 5 に示す. 運動を継続したい感覚に対して, 予防焦点傾向 (弱, 中, 強) を独立変数とする一要因分散分析を行った結果, 予防焦点傾向の主効果は有意でなかった ($F(2, 19) = 0.04, p = .962$). 更に表 5 に対して基準値を 3 とする一標本検定を予防焦点傾向ごとに行った結果, 予防焦点傾向 (弱) ($t(6) = 3.873, p = .008$) と予防焦点傾向 (中) ($t(9) = 2.689, p = .025$) は基準値より有意に高かったが, 予防焦点傾向 (強) ($t(4) = 1.500, p = .208$) は有意ではなかった.

運動を継続したいと感じた実験参加者 (評価 4, 5) の理由として「毎日前日の結果をお知らせしてくれるので, 今日頑張ろうって思えた」「歩いていない, 運動していない事を毎日目で見て分かってしまうから」「自分の運動不足が可視化されると, 運動について意識するようになってきた」など, 前日の運動状況を可視化されていることが理由として挙げられた. これに対して, 運動を継続したいと感じなかった実験参加者 (評価 2, 3) の理由として「他人事のように感じてしまった」「目標を達成した時と達成しなかった時で, 通知の内容にあまり違いがなく, 達成感があまりなかったから」などが挙げられた. また, 事後アンケートの自由記述で「目標歩数に行かなければいけないという使命感が強く感じたため」「達成されていない日の翌日の動画内容に対して, プレッシャーを感じたため」など, 提示した情報によって使命感やプレッシャーを感じた実験参加者が各予防焦点傾向に存在した.

6. 考察

本稿では, 3 つの仮説を立てて実験を行った. 実験の結果, 仮説「提案システムを使用することで, 予防焦点傾向が強い人ほど運動への意識や行動の変化に繋がる」「提案システムを使用することで, 予防焦点傾向が強い人ほど通知の状態を避けたいと感じ, 歩数を増やそうとする」「提案システムを使用することで, 予防焦点傾向が強い人ほど運動を継続したいと感じる」のいずれも支持されなかった.

表 3 目標歩数への意識に関するアンケート結果

設問	予防焦点傾向	評価段階					平均値	標準偏差
		1	2	3	4	5		
運動する際、「目標の達成基準（目標歩数）」を意識した。	弱	0	0	2	1	4	4.29	0.95
	中	0	2	2	3	3	3.70	1.16
	強	0	1	0	1	3	4.20	1.30

・評価段階：1: 強く同意しない, 2: 同意しない, 3: どちらとも言えない, 4: 同意する, 5: 強く同意する

・表中の評価段階の数字は人数を表す。

表 4 振返り通知の状態への忌避感に関するアンケート結果

設問	予防焦点傾向	評価段階					平均値	標準偏差
		1	2	3	4	5		
提案システムを使っていた期間、振返り通知の状態を避けたいと感じた。	弱	1	3	1	2	0	2.57	1.13
	中	0	3	2	4	1	3.30	1.06
	強	0	0	2	2	1	3.80	0.84

・評価段階：1: 強く同意しない, 2: 同意しない, 3: どちらとも言えない, 4: 同意する, 5: 強く同意する

・表中の評価段階の数字は人数を表す。

6.1 運動への意識や行動の変化

5.1 節より、提案システムの有無や予防焦点傾向に関わらず、運動への意識の変化に有意な違いは見られなかった。そのため、仮説「提案システムを使用することで、予防焦点傾向が強い人ほど運動への意識や行動の変化に繋がる」は支持されなかった。また、仮説「提案システムを使用することで、予防焦点傾向が強い人ほど通知の状態を避けたいと感じ、歩数を増やそうとする」についても、歩数は予防焦点傾向（弱）が最も歩数が増加しており、支持されなかった。ただし、予防焦点傾向ごとに異なる特徴が見られたことから、次項以降において予防焦点傾向ごとに提案システムに関する詳細な考察を行う。

また、中間、事後アンケートでの「歩数を増やすために意識・行動したこと」に関する自由記述（5.1 節）からは、事後アンケート（提案システム使用期間）時の方が、全体的に歩数を増やすための具体的な行動に繋がっている傾向が見られた。これらから、予防焦点傾向に関わらず、提案システムによって歩数を増やす具体的な行動に繋がることができたと考えられる。

6.1.1 予防焦点傾向（強）

5.2 節より予防焦点傾向（強）は、有意ではないものの他の予防焦点傾向に比べて振返り通知の状態への忌避感がある傾向が見られた。また、振返り通知の状態への忌避感に関する設問（表 4）の自由記述や歩数の差からも、振返り通知で示された損失の状態を避けようと行動した可能性が考えられる。また、目標歩数の意識に関する設問（表 3）の自由記述から、予防焦点傾向（強）は、通知内の人（あなた）が悪い状態になることを回避するために、目標達成へのモチベーションが働いた可能性が考えられる。

6.1.2 予防焦点傾向（中）

図 6 より、予防焦点傾向（中）は、歩数が増加傾向である実験参加者と減少傾向である実験参加者に分かれた。ま

た、5.2 節の回帰分析より、振返り通知の状態への忌避感があつた実験参加者は歩数が増加傾向にあつたが、避けたいと感じなかつた実験参加者は歩数が減少傾向にあることが示された。振返り通知の状態への忌避感に関する設問の自由記述からも、予防焦点傾向（中）で歩数が減少傾向にあつた実験参加者は、目標を達成していない状況に対して危機感を抱いていなかったために、振返り通知の状態を避けたいと感じられなかつた可能性が考えられる。予防焦点傾向（中）で歩数が増加傾向にあつた実験参加者の自由記述からは、予防焦点傾向（強）と同様に、損失の状態を避けようと行動した傾向が見られた。

6.1.3 予防焦点傾向（弱）

実験期間前半と後半での予防焦点傾向ごとの歩数の増減（表 2）に注目すると、予防焦点傾向（弱）の歩数差分が予防焦点傾向（中）の歩数差分よりも有意に大きかつた。予防焦点傾向（弱）は振返り通知の状態を避けたいと感じにくいと考えられたため、当初の仮説では歩数が増加しないと予想していたが、実験の結果から、予防焦点傾向（強）と同様に歩数は増加傾向にあつた。表 4 より予防焦点傾向（弱）は、有意ではなかつたものの他の予防焦点傾向に比べて振返り通知の状態への忌避感が弱い傾向が見られた。この点は当初の仮説に近いものであつた。一方で、表 3 より目標歩数を強く意識している傾向が見られた。また、自由記述からは、目標歩数に注目していることが示唆された。このことから、予防焦点傾向（弱）は損失回避についての情報ではなく、目標歩数を意識することで歩数が増加したと考えられる。

6.2 運動の継続について

5.3 節より、継続意欲に関しては予防焦点傾向間で大きな違いは見られなかつた。このことから、仮説「提案システムを使用することで、予防焦点傾向が強い人ほど運動を

表 5 運動の継続に関するアンケート結果

設問	予防焦点傾向	評価段階					平均値	標準偏差
		1	2	3	4	5		
提案システムを使っていた期間、運動を継続 したいと感じた。	弱	0	0	2	5	0	3.71	0.49
	中	0	1	2	6	1	3.70	0.82
	強	0	1	0	4	0	3.60	0.89

・評価段階：1: 強く同意しない, 2: 同意しない, 3: どちらとも言えない, 4: 同意する, 5: 強く同意する

・表中の評価段階の数字は人数を表す。

継続したいと感じる」は支持されなかった。しかし、全体的に運動を継続したいと感じている傾向が見られた。表 5 での自由記述から、運動を継続したいと考えた実験参加者は、目標の達成していない状況を可視化することで、継続的な運動への意識づけに繋がった可能性が考えられる。これに対して、運動を継続したいとは思わなかった実験参加者は、目標を達成していない状況に対して危機感を感じていないことで、運動を継続する意欲が湧かなかった可能性が考えられる。

また、5.3 節より、通知に対して使命感やプレッシャーを感じたことで運動を実施した実験参加者が各予防焦点傾向に存在したことから、適度な緊張が運動の行動変容に繋がられる可能性が考えられる。

7. おわりに

本稿では、歩数増加を目的とした、損失回避に着目した運動支援手法について述べた。実験により、運動支援の効果検証を実施した。

本稿の貢献は以下である。

- (1) 予防焦点傾向 (強) と予防焦点傾向 (中) の一部は、目標未達成という損失を避けたいと感じることで、歩数が増加する傾向が見られた。
- (2) 予防焦点傾向 (弱) は、損失回避についての情報ではなく目標歩数を意識することで、歩数が増加する傾向が見られた。

今後は、予防焦点傾向 (中) 群に存在する、振返り通知の状態への忌避感が弱い人に対して、通知内容をより自分事として捉えられるように改善を行う。また、前述の効果検証を行う実験を行った上で、予防焦点傾向ごとに適切な支援方法を検討する。

謝辞 本研究の一部は JSPS 科研費 JP21K12005, JP24K15040 による。

参考文献

- [1] 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会, 次期国民健康づくり運動プラン (令和 6 年度開始) 策定専門委員会, 歯科口腔保健の推進に関する専門委員会: 健康日本 21 (第三次) 推進のための説明資料, 厚生労働省 (オンライン), 入手先 <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/kenkou/kenkounippon21_00006.html> (参照 2024-09-13)。

- [2] Higgins, E.T.: Beyond pleasure and pain., American Psychologist, Vol.52, No.12, pp.1280-1300(1997).
- [3] 尾崎由佳, 唐沢かおり: 自己に対する評価と接近回避志向の関係性 ―制御焦点理論に基づく検討―, 心理学研究, Vol.82, No.5, pp.450-458(2011).
- [4] 福島拓, 北岡大, 蔵永瞳, 田渕恵: 利用者の予防焦点傾向を考慮した避難訓練支援システム, 情報処理学会論文誌, Vol.66, No.2, pp.455-463 (2025).
- [5] 双見京介, 寺田努, 塚本昌彦: 心理的影響を考慮した競争情報フィードバックによるモチベーション制御手法, 情報処理学会, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2017) シンポジウム, pp.467-478(2017).
- [6] 山本修平, 赤木康紀, 富永登夢, 瀧本祥章, 倉島健, 戸田浩之: ユーザの時間選好を考慮したメッセージ提示が健康行動に与える影響, 情報処理学会, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2023) シンポジウム, pp.475-485(2023).
- [7] 中出恵美, 田渕恵, 蔵永瞳, 福島拓: 運動支援を目的とした損失回避を促す通知機能の検討, 情報処理学会, コラボレーションとネットワークサービスワークショップ 2023, No.11, pp.68-73 (2023).
- [8] 相澤勝治, 斎藤実, 久木留 毅: 大学生における運動習慣の実態調査, 専修大学スポーツ研究所紀要, Vol.37, pp.35-41(2014).
- [9] 青山千夏, 西昌哉, 窪谷珠江, 小泉佳右: 大学生の健康度および生活習慣と身体活動量との関係性, 国際教養学研究, Vol.6, pp.97-107(2022).
- [10] 森村和浩: 大学生の運動意識と健康・生活習慣との関連, 就実大学大学院教育学研究科 紀要, Vol.4, pp.51-60(2019).
- [11] James O Prochaska, Wayne F Velicer.: The Transtheoretical Model of Health Behavior Change, American journal of health promotion: AJHP, Vol.12, No.1, pp.38-48(1997).
- [12] Maciej Banach, Joanna Lewek, Stanisław Surma, Peter E Penson, et al.: The association between daily step count and all-cause and cardiovascular mortality: a meta-analysis, European Journal of Preventive Cardiology, Vol.30, pp.1975-1985(2023).