

## 生活習慣病改善に向けた移動中の代謝量増加および 認知バイアス軽減手法の提案

### Proposal of a Method for Increasing Metabolic Rate and Reducing Cognitive Bias During Movement Toward Lifestyle-related Diseases

ヨウ シンニー\* 羽倉 輝\* 王 元元† シリアーラヤ パノット‡ 河合 由起子\*

Xinni Yang Hikaru Hagura Yuanyuan Wang Panote Siriaraya Yukiko Kawai

#### 1.はじめに

厚生労働省によると、生活習慣病の患者数は増加しており、その発症率には個人の生活習慣によって大きな差があることが指摘されている<sup>1</sup>。また、これらの疾患を避けるための基本戦略として、運動不足の解消と過食の防止があげられており、日常生活で健康に対する意識と自己欲求とのトレードオフを考慮することで、生活習慣病の改善が期待される。近年、生活習慣病改善に向けた機械学習による対話や可視化の研究は活発に行われており、井口ら [1] は、生活習慣改善を促すために生活習慣の問診票と健康診断結果を組み合わせたペジアンネットワークモデルを作成した。また、福沢ら [2] は、不健康度の可視化と室内運動支援アプリの開発により、外出して運動する習慣を促進した。

本研究では、生活習慣病の基本戦略となる運動不足の解消と過食の防止を目指し、移動の際に、運動の代謝量を増加させつつ、非合理的になる心理現象である認知バイアスを軽減する手法を提案し、経路推薦アプリケーションを実装し検証する。具体的には、改善したい生活習慣病（肥満や糖尿病等）をユーザが指定すると、最短の移動時間を基に、改善すべき運動量の程度ごとに代謝量を高める移動距離と速度を算出する。また、運動量の程度ごとに認知バイアスの程度に合わせた地物（POI）を抽出する。例えば、肥満度が高い場合、目的地まで速足で最短経路より長い距離を移動することで代謝量を増加させつつ、ラーメン店を避けてうどん店を経由地点とすることで認知バイアスを軽減する移動経路の推薦が可能となる。本稿では、生活習慣病の程度に応じた移動中の代謝量増加および認知バイアス軽減手法を提案し、特に、肥満を対象として認知バイアスの程度に応じて抽出した POI を検証する。

#### 2.代謝量増加と認知バイアス軽減による経路生成

図 1 に生活習慣病の程度に応じた代謝量と認知バイアスを考慮した経路推薦システムの構成を示す。ユーザは個人情報を入力し、改善したい生活習慣病を選択し

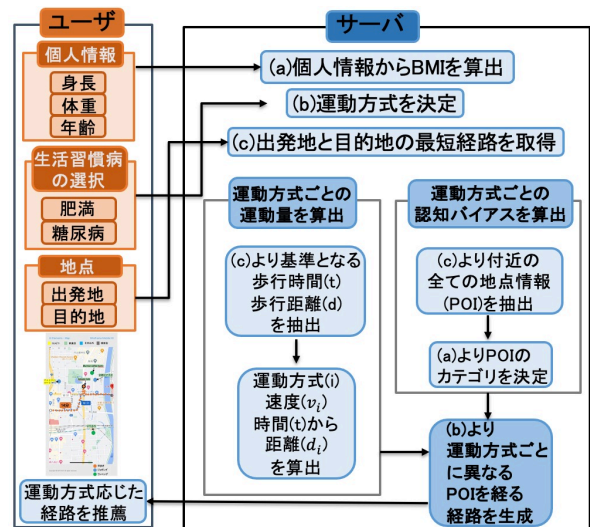


図 1: 代謝量と認知バイアスを考慮した経路生成の流れ

た後、システムがユーザの BMI 指数を算出する。ユーザが肥満であることを選択しなくても、BMI が肥満の範囲に該当する場合は、肥満とみなされる。次に、ユーザは出発地と目的地を入力し、サーバ側は最短経路を生成する。最短経路とは、ユーザが普通歩行の状態で出発地から目的地まで到達する経路である。最短経路の運動時間を基準に、同じ歩行の運動時間で速歩きやジョギングによる運動距離を算出し、BMI 指数の値によって、運動方式を決定する。そして、最短経路の出発点と目的地点を矩形内から店舗情報などの POI (Point of Interest) を抽出し、POI のカテゴリ（カフェやラーメン屋など）を抽出する。算出された BMI から運動方式に対するカテゴリを決定し、出発地と目的地の間の経由点とする。経由地点となった POI を経由した距離を算出し、運動方式の距離との差分を算出し、差分が最小の POI を経由地点とする。最後に地図に、各運動方法ごとの POI を経由する経路を異なる色で表示し、ユーザに推薦提供する。

##### 2.1.肥満と糖尿病に対する代謝量増加手法

本研究では、肥満や糖尿病を対象とし、代謝量を高める移動経路を推薦することで生活習慣病改善を支援する。肥満や糖尿病として BMI 指数が 25.0 以上の場合、中長距離の代謝量が推薦されており、提案手法は、

\*京都産業大学

†山口大学

‡京都工芸繊維大学

<sup>1</sup><https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/metabolic/m-05-001.html>



図 2: 経路推薦アプリ: 基本情報と出発地・目的地を入力すると肥満の程度により 3 種類の経路を推薦提示

速足やジョギングの速度から歩行の最短経路より長い距離を算出し、代謝量を増加させる。

## 2.2. 認知バイアスを軽減する POI 抽出

認知バイアスとは、経験や直感などの先入観によって非合理的になる心理的現象である。生活習慣病改善には、運動量を高めつつ移動中に生活習慣病の要因となる POI を避ける経路を推薦することが重要である。一方で、そのような経路を経験する度に、認知バイアスを高める課題が生じる。そこで、生活習慣病の程度ごとに運動方式（速足やジョギング）と移動距離を算出しつつ、生活習慣病の程度に合わせた POI カテゴリを決定し、カテゴリに分類された POI を抽出する。カテゴリは、例えば肥満の場合、高カロリーの飲食店（ファストフード等）、中程度カロリーの飲食店（蕎麦）、低カロリーの飲食店（コンビニ等）とする。肥満度が高い場合にはこれら全てを避ける経路ではなく、高カロリーの飲食店を避けつつ、中・低カロリーの飲食店を経由する経路を推薦することで認知バイアスを軽減する。

## 3. 生活習慣病改善に向けた経路生成の実装

代謝量増加と認知バイアス軽減による経路生成システムを実装した。Flutter プラットフォームを用いて Dart 言語で開発した。最短経路および経由地の POI を経由する最短経路生成は Google Map API を用いた。

### 3.1. 経路推薦アプリケーション

図 2 にプロトタイプを示す。ユーザから入力された個人情報と地点情報によって、運動方式となる歩行、速足、ジョギングの 3 種類の経路を推薦する。また各経路上の POI をプロットする。

### 3.2. 移動中の代謝量に応じた POI 抽出の検証

本稿では、訪問したい欲求の高さと罪悪感より肥満の程度に応じて抽出した POI を検討する。

評価対象は、任意の経路上を含む領域内に存在する

表 1: POI のカロリーの高さによる罪悪感への影響

肥満度	訪問欲求		罪悪感	
	高い	低い	高い	低い
高カロリーな POI	1.20	2.05	1.90	1.05
中カロリーな POI	1.65	2.10	1.05	0.45
低カロリーな POI	1.55	2.20	1.05	0.50

POI とする。POI の内訳は、カロリーが高い飲食店（ラーメン店や居酒屋など）から 9 店舗、カロリーが中程度（うどん屋やそば屋など）から 3 店舗、カロリーが低い飲食店（コンビニやカフェなど）から 5 店舗、その他の飲食店が 24 店舗であった。

評価方法は、被験者 7 名に肥満程度の高い場合と低い場合を仮定し、3 カテゴリから 2 店舗の合計 6 店舗の POI に対して、健康状態から「訪問したいか」と「罪悪感があるか」を 4 段階で評価してもらった。なお、POI 提示は店舗名と属性（ラーメン店等）のみとし、カテゴリ（高カロリー等）は提示しない。表 1 に平均の結果を示す。肥満度が高い場合では、最も訪問欲求の高い店舗はカロリーが中程度であったが、罪悪感是最も低い結果となった。肥満度が低い場合では、最も訪問欲求の高い店舗はカロリーが低い店舗であったが、罪悪感の中カロリーが最も低い結果であった。また、高カロリー POI は、罪悪感是最も高いが、肥満度が低いと半分程度に軽減された。以上より、肥満度の程度によりカテゴリを決定し POI を推薦することで、罪悪感が軽減され認知バイアスが軽減できると考察される。

## 4. おわりに

本稿では、移動時の代謝量増加と同時に認知バイアスを軽減する手法を提案した。歩行による運動時間を基準とし、基準時間を統一し速足とジョギング等の異なる運動方式ごとの運動距離を算出することで代謝量を増加させ、また、各移動距離に基づき認知バイアスとなる罪悪感を軽減する POI を抽出し、経路を生成した。今後、抽出した経路に対する評価検証を行う。また、糖尿病や心房細動に対する運動方式も検討する。

## 謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP22K19837, JP22H03700, JP20H00584 および京産大先端科学技術研究所 (M2001) の助成を受けたものである。ここに記して謝意を表す。

## 参考文献

- [1] 井口拓己, 吉野孝, 高木伴幸, 小池廣昭. 生活習慣病改善のための問診票と健康診断結果を組み合わせたベイジアンネットワークモデルの提案. 2022 年度情報処理学会関西支部 支部大会, G39, 2022.
- [2] 福沢豊慶, 杉村博, 一色正男. ウェアラブルデバイスを利用した生活習慣病の予防支援システムの提案. 情報処理学会第 84 回全国大会, 5ZA-03, 2022.