

社会的孤立・孤独の解消・予防に向けた大規模言語モデルを
用いた体組成データに基づく地域活動団体推薦システムの構築

Active Community Group Recommendation System Based on Body Composition Data Using
Large Language Models for the Prevention and Alleviation of Social Isolation and
Loneliness

片山晋¹⁾、市川直人²⁾、河口信夫^{1,2)}、高橋愛海³⁾、中澤仁⁴⁾、米澤拓郎²⁾、杉本なおみ⁵⁾
Shin Katayama¹⁾, Naoto Ichikawa²⁾, Nobuo Kawaguchi^{1,2)}, Manami Takahashi³⁾, Jin
Nakazawa⁴⁾, Takuro Yonezawa²⁾, Naomi Sugimoto⁵⁾

1) 名古屋大学未来社会創造機構

2) 名古屋大学大学院工学研究科

3) 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

4) 慶應義塾大学環境情報学部

5) 慶應義塾大学看護医療学部

1) Institutes of Innovation for Future Society, Nagoya University

2) Graduate School of Engineering, Nagoya University

3) Graduate School of Media and Governance, Keio University

4) Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

5) Faculty of Nursing and Medical Care, Keio University

Abstract

Social isolation and loneliness are significant social issues that adversely affect physical and mental health, necessitating health marketing strategies for early prevention and mitigation. As part of this effort, this study developed a community group recommendation system that combines data from body composition scales with large language models. The system was envisioned for practical use in Oiso Town, Kanagawa Prefecture, utilizing a list of local community groups built on publicly available municipal data. The system provides recommendations for community groups based on individual body composition data. Validation using simulated user data confirmed that it is possible to make community group recommendations based on body composition, potentially contributing to the alleviation of social isolation and loneliness as well as the creation of new social opportunities. However, challenges such as recommendations biased towards body composition data, insufficient reflection of medical evidence and personal preferences, and dependency on the version of the large language model and prompt design were identified. Future improvements should involve supervision by medical and welfare professionals to enhance reliability and reflect the diverse needs of users in system design.

要旨

社会的孤立・孤独は心身の健康に重大な悪影響を及ぼす重要な社会問題であり、早期の予防や解消に向けたヘルスマーケティング戦略が求められる。その一助として、本研究では体組成計から得られる測定データと大規模言語モデルを組み合わせた地域活動団体推薦システムを開発した。神奈川県中郡大磯町における実用化を想定し、自治体による公開資料に基づき構築した地域活動団体リストを活用して、個人の体組成データに基づく地域活動団体の推薦を実現した。仮想利用者データを用いた検証においては、体組成データに基づく地域活動団体の推薦が可能であることが確認され、社会的孤立・孤独の解消や新たな交流機会の創出に寄与する可能性が示された。一方で、推薦内容が体組成データに偏ることや、医学的根拠や個人の趣味・嗜

好を十分に反映できないこと、また推薦内容が大規模言語モデルのバージョンやプロンプト設計に依存することなどの課題も明らかになった。今後は、医療・福祉の専門家による監修を取り入れ、信頼性の向上と利用者の多様なニーズを反映したシステム設計が求められる。

キーワード：社会的孤立・孤独、体組成計、地域活動団体推薦システム、大規模言語モデル
Keywords: social isolation and loneliness, body composition analyzer, community recommendation systems, Large Language Models

1. 序文

社会的孤立・孤独は心身の健康に重大な悪影響を及ぼすことが広く指摘されている。社会的孤立・孤独は早期死亡リスクを増大させる重要な要因であり、その影響は喫煙や肥満といった従来のリスク要因に匹敵すると報告されている (Holt-Lunstad et al., 2015)。特に高齢者においては、社会的孤立が心血管疾患や抑うつ症状のリスクを高めることが報告されており (Steptoe et al., 2013; 中込, 2024)、健康寿命の延伸を目指す政策課題の一環としての一次予防が重要とされている (浦, 2024)。一方で、孤独を感じる割合は高齢者層よりも若い年代の方が多いという調査結果も示されており (内閣官房孤独・孤立対策担当室, 2022)、社会的孤立・孤独の予防を考える場合、高齢者のみならず幅広い年代や属性を対象とする包括的なアプローチが必要と考えられる。

その一つとして、各地域に存在する多様な社会的ネットワークへのアクセスを提供する支援体制の整備 (Leigh-Hunt et al., 2017) がある。特に自治体による地域活動団体の情報提供に関しては、これまでさまざまな取り組みが行われてきたが、対人かつ個別の紹介という形式が多く、人的資源を多く要する反面、いわゆる「孤立・孤独予備群」への働きかけに限界があり、効率性を欠くことが課題とされている (村山ら, 2024)。たとえば、英国発祥の「社会的処方」(Department of Health, 2006) という手法は、医療単独では解決が難しい生活上の困りごとを抱える住民のために「リンクワーカー」と呼ばれる人々がその地域における人とのつながりを創り出す取り組みであるが、リンクワーカーの育成や処遇など人的コストが高いという運営上の課題が指摘されている。また基本的に困りごとを抱えて相談に来る人々を対象とするため、ハイリスクでありながらその自覚のない住民に予防的な支援を提供することは難しい。

そこで本研究では、これらの課題を解消するために、体組成計と人工知能 (生成 AI) の組み合わせにより地域活動団体を推薦する新たなシステムを構築した。体組成計は年齢や性別を問わず広く利用可能であり、BMI や体脂肪率などの指標を提供することで、健康状態に基づいた地域活動 (例: 運動サークル、料理クラブ) と関連付けられる可能性がある。また比較的安価で購入可能であり、操作にも専門的知識を必要としないことから、地域のイベント会場などで広く利用できる。さらに、体組成測定直後に個人の健康状態に関連した地域活動を推薦することにより行動変容の促進に寄与すると考えられる (Wu & Sheng, 2021)。測定結果に基づく具体的な提案を行うことで、住民が自身の健康状態と関連した地域活動の価値を認識しやすくなれば、地域活動への参加により新しい人間関係を築く動機付けとなる可能性がある。したがって、体組成計を活用した地域活動団体推薦システムは、社会的孤立・孤独の予防・解消ならびに健康維持・増進の両面から、幅広い世代に対するヘルスマーケティング戦略 (Grier & Bryant, 2005) としての展開が期待される。ヘルスマーケティングは、自治体などの「非営利組織が商用マーケティングの方法論・技法を応用して、人々に社会的に好ましい行動を起こすことを目的として」(日本ヘルスマーケティング学会, 2025) いる。対象とする住民に対し、好ましい行動 (例: 地域とのつながり) の魅力を伝える一方、その行動に伴うコスト (例: 地域活動団体を探す) を低減することに優れているため、教育や法律といった他の手法に比べ、社会的孤立・孤独の予防・解消に有効であることが期待される (Rothschild et al., 1999)。本システムは現段階では地域のイベント会場における集合型測定会での活用を想定しているが、将来的には個人情報保護等の倫理的課題を解決した上で、より幅広い住民に対してアプローチが可能なシステムへの発展を目指している。

加えて本研究では、体組成計により得られたデータに基づき、生成 AI の一つである大規模言語モデルを連動させて地域活動団体を推薦する仕組みを整えた。情報技術を活用する推薦システムは過去にも開発されてきたが、利用者の過去の行動・選択に基づく推薦手法 (例: コンテンツ

ベースフィルタリング (Javed et al., 2021)、協調フィルタリング (Xiaoyuan & Taghi, 2009)) には行動履歴の十分な蓄積なしでは適切な推薦が行えないという大きな課題 (コールドスタート問題) が存在していた。またこれに加え、行動履歴の蓄積や利活用に伴う情報安全および個人情報管理に関する懸念やシステム設計・運用の複雑さがあるため、広く活用されるには至っていない。

これに対し、本研究では大規模言語モデルに内包された知識を地域活動団体の推薦に活用することで、従来の手法に伴うこれらの問題を回避した新たな仕組みの実施可能性を検証する。大規模言語モデルとは、大量のテキストデータで事前に学習した、自然な文章生成・理解が可能な人工知能 (AI) モデルであり、入力された情報の文脈を踏まえて柔軟に応答を生成することができる。この技術により、従来のルールベース (単純な規則に則り機械的な判断を行う方式) 型やキーワードに応じたマッチング型のシステムに比べ、より多様な表現やニュアンスに対応でき、利用者ごとの個性性に配慮した応答や提案が可能となる。

以上より、本研究では、体組成データを用いた地域活動団体推薦システムの設計を行い、試行段階における実施可能性を検証することを目的とする。この目的を達成するため、実施可能性の検証項目として (1) システムが実際の運用場面で利用可能な時間内に推薦結果を提供できるか (システム稼働時間)、(2) 大規模言語モデル (GPT-3.5-turbo と GPT-4o) の違いが推薦内容にどのような影響を与えるかの 2 点を評価した。また、その結果を通じてヘルスマーケティング手法としての可能性と課題について検討する。住民の体組成データを用いた地域活動団体推薦の具体的な方法を明らかにすることで、社会的孤立・孤独の一次予防に寄与する新たなモデルの有用性を提示することを目指す。

2. 方法

社会的孤立・孤独の予防・解消を目的とした地域活動団体推薦システムを構築するにあたり、当研究の協力自治体である神奈川県中郡大磯町を対象地域として想定した。本節では、システムの全体構成および実装手法を説明する。評価項目としては、1. システム稼働時間 (体組成データ取得から推薦結果出力までの処理時間) と、2. 使用する大規模言語モデル (GPT-3.5-turbo と GPT-4o) による推薦結果の差異 (具体性・多様性の違い) を設定した。これらを検証するための手順についても述べる。図 1 「システム構成図」に示す通り、本システムは「(1) 地域活動団体リストの構築」「(2) 利用者情報の取得」「(3) 大規模言語モデルによる推薦文生成」「(4) 推薦結果の出力」の 4 つのステップで構成される。ステップ (1) のリスト構築は事前に行い、システム稼働時にはステップ (2) から (4) を繰り返し実行する。

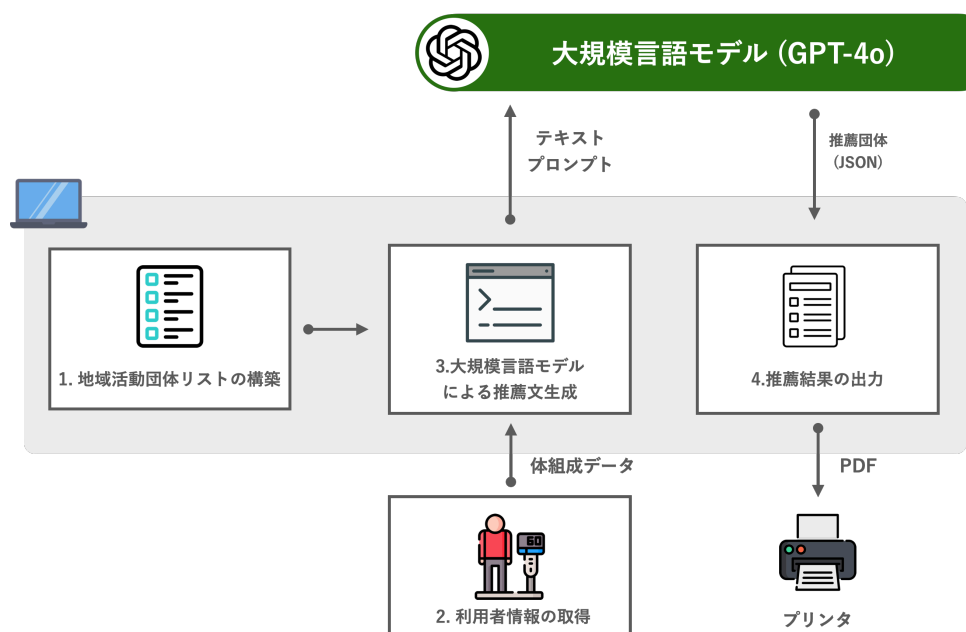


図 1 システム構成図

2.1 地域活動団体リストの構築

本システムでは、住民に適切な地域活動を推薦するため、事前に地域活動団体リストを構築した。本研究では、大磯町役場が公開している情報（例：「おいそ生きがいマップ」）をもとに、著者のうち 2 名が共同で、住民の多様な興味・関心に応えるべく、幅広いジャンルの地域活動（例：健康、趣味、ボランティア、地域交流）を網羅するリストを作成した。なお、本研究でのリスト作成は、新たな団体を追加することなく、自治体が公表している情報を整理・再編成したものである。また、試行段階であることを念頭に、団体所在地や連絡先などの情報はリストに含めないこととした。地域活動団体リストの一部を表 1 に示す。リストは CSV 形式で管理し、大規模言語モデルが直接参照しやすい形に加工した。これにより、モデルが正確かつ効率的にデータを活用できるようになった。

表 1 「おいそ生きがいマップ」に基づく地域活動団体リスト（一部）

団体名	ジャンル	内容・特色
ストレッチクラブ	健康	ストレッチとダンベル体操・股関節の可動領域を広げ、体を柔らかくします。各種スポーツのケガ予防を図ることにつながります。筋肉を伸ばすことにより、血液循環を促進し、脂肪を燃焼させます。寝つきが良くなり、疲れも取れやすく、腰痛や怪我予防に役立ちます。300g の玄米ダンベルを使ったダンベル体操は、握力を強くし血流促進につながります。
地域ボランティア	ちいきの集い	いつまでも健康で自立した生活を送って頂くよう毎回体操（舌体操・指体操・ストレッチ）、歌・ゲーム等を行っています。保育園児との交流会、クリスマス会、お茶会など月毎に企画しています。特技をお持ちの地域の方をお招きして披露して頂く事もあります。また、毎月第 4 水曜日におおいそ学園で縫い物、繕い物のボランティア活動をしています。
ガーディアンクラブ	ボランティア	腕章、タスキ、帽子を着用し懐中電灯、拍子木、拡声器を持って活動。空き巣防止、不審車両発見等の活動。単に巡回だけでなく、年 3～4 回、花見、餅つき、地引網、芋煮会、忘年会等、会員相互の親睦とコミュニケーションも図っています。

2.2 利用者情報の取得

本システムでは、利用者の健康状態や生活状況を考慮した推薦*を実現するため、タニタ社製マルチ周波数体組成計 MC-780A を用いて体組成データを取得する。この体組成計は、体重、体脂肪率、BMI、筋肉量、脂肪量など、計 52 項目の詳細なデータをリアルタイムで測定する高精度な装置である。データ取得のプロセスでは、ノート PC（Apple 社製 MacBook Pro）と体組成計をシリアル通信で接続し、測定データを PC のメモリ上で一時的に管理する。これにより、データのセキュリティを確保しつつ迅速な処理が可能となった。また、年齢・性別・身長といった追加情報は利用者本人の申告を基に入力する。

本研究はシステム稼働状況の検証を目的としており、実際の利用者は存在しないため仮想データを生成して使用した。具体的には、原田ら（2018）の研究で報告された体組成データの平均値を参照し、青年期、壮年期、中年期、前期高年期、後期高年期の 5 段階に年代を分類した上でそれらを性別ごとに分類した計 10 パターンの仮想利用者データを作成し、検証に用いた。これらのデータは、体組成計（タニタ社製 マルチ周波数体組成計 MC-780A）から得られる主要指標（例：BMI、体脂肪率、筋肉量、基礎代謝量）を基に、各年代に応じた平均的な健康状態を想定した。これらの値を表 2 に示す。

*当該推薦システムの実装に際しては、地域のイベント会場における集合型の測定会のような状況を想定しており、各家庭で測定したデータを送信する形での情報取得は行わない。

表 2 体組成計による筋肉量・脂肪量の測定報告における各年代の平均値（原田ら, 2018）

グループ	男性					女性				
	青年 期	壮年 期	中年 期	前期 高年 期	後期 高年 期	青年 期	壮年 期	中年 期	前期 高年 期	後期 高年 期
年齢	24	38	52	69	80	25	38	56	70	79
身長 (cm)	171.7	173.5	171.9	167.1	163.7	164.2	159.1	159.1	155	153.4
体重 (kg)	64.5	71.7	70.8	65.1	61.8	49.4	54.6	55	51.3	50.2
BMI	21.8	23.9	23.9	23.3	23	18.4	21.6	21.8	21.4	21.3
体脂肪率 (%)	15.3	18.7	18.2	20.9	23.3	24.9	26.9	27.5	28.1	29.1
除脂肪体重 (kg)	54.6	58.2	57.9	51.5	47.4	37.1	39.9	39.9	36.9	35.6
体水分率 (%)	59.5	59.7	59.7	57.8	56.4	54.3	53.4	53.2	52.1	51.7
基礎代謝量 (kcal/日)	1600	1655	1610	1450	1350	1180	1230	1210	1150	1120
全身筋肉量 (kg)	50.5	54.1	53.6	48.6	45.1	34.4	37	36.5	34.4	32.6
右上肢筋肉量 (kg)	2.5	2.7	2.8	2.5	2.3	1.5	1.8	1.7	1.5	1.5
右下肢筋肉量 (kg)	9.8	10.2	9.9	8.9	7.6	6.8	7	6.3	5.6	5.4
左上肢筋肉量 (kg)	2.4	2.6	2.6	2.4	2.1	1.5	1.7	1.6	1.5	1.5
左下肢筋肉量 (kg)	9.8	9.9	9.7	8.6	7.5	6.8	6.9	6.1	5.5	5.2
全身体幹筋肉量 (kg)	25.9	28.3	28.4	26.4	25.2	17.5	19.2	20.1	19.4	18.8
全身脂肪量 (kg)	9.9	13.4	12.9	13.6	14.4	12.3	14.9	15.1	14.4	15.6
右上肢脂肪量 (kg)	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6
右下肢脂肪量 (kg)	1.9	2.4	2.4	2.1	2.1	2.9	3.1	3	2.7	2.7
左上肢脂肪量 (kg)	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
左下肢脂肪量 (kg)	1.9	2.5	2.3	2.1	2.1	2.8	3.1	2.9	2.7	2.7

2.3 大規模言語モデルによる推薦文の生成

大規模言語モデルと連携し、利用者情報に合わせて推薦団体と推薦文の生成を行う。本研究では OpenAI 社の GPT-4o モデル（Generative Pre-trained Transformer 4 omni; 2024 年 5 月公開）および GPT-3.5-turbo モデル（Generative Pre-trained Transformer 3.5; 2022 年 11 月公開）を使用し比較を行った。GPT-4o は、テキスト理解および生成性能が高く、従来の GPT モデルに比べ、推論精度や文脈理解力が大幅に向上したモデルである。また、人間からのフィードバックによる学習（RLHF: Reinforcement Learning from Human Feedback）が行われており、真実性（正しい内容であるか）、無害性（規範に従った内容であるか）、有益性（意図に沿った回答であるか）が旧モデル（GPT-3 系）と比較し向上しているとされている（GPT-4 | OpenAI, 2025）。

これらの特徴から、本研究において構築する地域活動団体推薦システムは、提示されたデータに基づき利用者の特性に即した詳細な推薦理由を速やかに生成することが期待される。本研究では、GPT-4o のこの高い文脈理解能力を活用し、体組成データから個々のユーザの健康状態を考慮した精度の高い推薦を行うことを目的としている。一方で、RLHF が行われてない GPT-3.5-turbo モデルとも比較を行い、提示される情報の質という面から実施可能性がどの程度向上するかについても検証を行う。

これらのモデルに対し、地域活動団体リストを提示した後、各利用者のデータに基づきリストから 3 つの推薦団体を選び、その名称・活動内容を推薦理由と共に、プログラムで処理を行いやすい JSON 形式にて出力するよう指示した。実際の指示文であるテキストプロンプト（以下、プロンプト）を図 2 に示す。変数 {active_group_list} には事前に構築した地域活動団体リストを代入し、変数 {score_data} にはシリアル通信によって取得した利用者の体組成データを代入する。

role: system,

content: 体組成データに基づいておすすめの地域活動団体を推薦してください。利用者は自分の体にマッチしたグループを求めています。以下は団体リストです。 **{active_group_list}**

role: user

content: 以下は体組成計データです。 **{score_data}** このデータを元に、地域コミュニティリストの中からおすすめのグループを3つ教えてください。体組成計データには年齢、性別、身長、体重、BMI、部位別の筋肉量など多岐にわたる情報が含まれています。この情報をもとに運動系や趣味系、ボランティア系など3つの団体を推薦してください。推薦の際は各団体が適している理由を特定のデータに基づいて300字程度で記述してください。

以下のjsonフォーマットに従って出力してください。

```
{
  "groups": [
    {
      "name": "団体名1",
      "content": "内容1",
      "reason": "推薦理由1"
    },
  ],
}
```

図 2 大規模言語モデルへのプロンプト

2.4 推薦結果の出力

大規模言語モデルによる出力結果を、事前に用意した PDF のテンプレートに変換し、プリンタ（EPSON 社製）と連動して、団体名・活動内容・推薦理由が印字された用紙を利用者に配布可能にする。利用者が持ち帰って検討できるよう紙媒体での提供方法を採用した。

3. 結果

3.1 全体的なシステム稼働状況

本研究では、目的および方法で設定した評価項目に基づき、(1)システムの稼働時間（推薦結果を出力するまでの処理時間）と、(2)GPT-3.5-turbo モデルと GPT-4o モデルが提示する推薦内容の具体性・多様性の差異について検証を行った。まず、システムの稼働時間に関しては、いずれのモデルもデータの取得から推薦団体の印刷出力までを平均2分以内で完了した。システム試行時には、データ取得や待機の間大きな遅延が発生することはなく、平均応答時間は2〜3秒程度に収まった。これらの結果から、実運用上の待ち時間は最小限に抑えられており、即時性の高い処理手順を維持できることが確認された。

3.2 システムによる出力結果

システムによる出力結果は、各仮想利用者データにおける年代・性別・体組成値の違いに応じて適切に変化していた。出力結果の一例を表3に示す。たとえば、男性中年期の仮想利用者データにおいて GPT-4o モデルを使用した場合、全身筋肉量が約 53.6kg と比較的高く、基礎代謝量も 1610kcal と高めであることから、筋力や柔軟性をさらに活かす活動が提案された。

表 3 システムによる地域活動団体の推薦結果と推薦理由（一部）

対象者	モデル	団体名	活動内容	推薦理由
男性 中年期	GPT-3.5-turbo	骨太体操 ボラン ティアの会	参加者の年齢に合わせて、準備運動、軽いリズム体操、ADL（日常動作能力）を高める体操、ストレッチを行います。参加者の中から腰痛が治った、膝痛がやわらいだとの声を多く聞きます。楽しみながら筋力アップ、転倒予防、ストレスの解消ができます。	体組成計のデータに基づき、全身筋肉量が 53.6kg と健康的な筋肉量を保持しているため、骨太体操ボランティアの会の体操やストレッチを通じて、筋力アップや転倒予防に効果を期待できます。
		ヨガ スタジオ	忙しい日々を送る女性たちにリラクゼーションと活力を提供するヨガクラス。	体組成計のデータに基づき、体水分率が 59.7% と十分な水分を保持していることから、ヨガを通じてリラクセス効果やストレス解消が期待できます。ヨガは心身のバランスを整える効果があり、体幹筋肉量や姿勢改善にも良い影響を与えます。
		ダンス・ スタジオ	様々なダンススタイルを融合したクラスを提供し、楽しみながら体を動かします。	体組成計のデータに基づき、全身筋肉量が 53.6kg と適切な筋肉を保持していることから、ダンスを通じて楽しみながら体を動かすことで筋力アップや心臓機能の向上が期待できます。また、ダンスは運動量が増えることから基礎代謝量の向上にも役立ちます。
	GPT-4o	ストレッチ クラブ	ストレッチとダンベル体操・股関節の可動領域を広げ、体を柔らかくします。各種スポーツのケガ予防を図ることにつながります。筋肉を伸ばすことにより、血液循環を促進し、脂肪を燃焼させます。寝つきが良くなり、疲れも取れやすく、腰痛や怪我予防に役立ちます。300g の玄米ダンベルを使ったダンベル体操は、握力を強くし血流促進につながります。	現在の体組成データでは、全身筋肉量が 53.6kg で、健康的ですが、柔軟性や体幹の強化、高齢化に伴う怪我予防も大切です。ストレッチクラブでは、ストレッチやダンベル体操を通じて柔軟性を高め、筋力をさらに活かすことができます。特に体幹筋肉量 28.4kg を上手く活用しながら、安全に体を柔らかくしていくために適しています。

女性 前期 高 年期	GPT-3.5-turbo	写真教室 (楽写会)	写真教室(勉強会、作品講評会)撮影した作品を持ち寄り、自己の技術の向上に努力しています。撮影会などで四季折々の写真撮影を行い楽しくやっています。	写真撮影は、自然の中でカメラを持ち運ぶことが求められます。体重 70.8kg、健康的な筋肉量を持つあなたにとって、散歩感覚での撮影活動は運動不足を解消し、ストレスの軽減にも役立ちます。四季折々の自然を題材にした撮影は心を和ませ、健康的な活動に繋がるためおすすめです。
		合唱 サークル	明るく笑顔が素敵なサークルです。毎回体操で体をほぐし、発声も基礎から練習しています。イタリア語の合唱曲にも挑戦しています。	基礎代謝量が 1610kcal と高いあなたには、全身を使う活動がぴったりです。合唱サークルでは歌唱活動を通して呼吸法や発声法を学び、全身を効果的に使用することで心肺機能を高められます。体重維持にも役立ちますし、音楽活動は心の健康にも大変良い影響をもたらします。活力ある生活を送りたい方には最適です。
		骨太体操 ボラン ティアの会	参加者の年齢に合わせて、準備運動、軽いリズム体操、日常動作能力を高める体操、ストレッチを行います。参加者の中から腰痛が治った、膝痛がやわらいだとの声を多く聞きます。楽しみながら筋力アップ、転倒予防、ストレスの解消ができます。	体脂肪率が 28.1%とやや高めであるため、骨太体操ボランティアの会の運動プログラムは体脂肪を減らし、筋力をアップさせるのに適しています。腰痛や膝痛を改善するための筋力トレーニングやストレッチが提供されており、健康維持に適しています。
	GPT-4o	ラジオ 体操会	地域の老若男女が集まり、健康維持を目指すラジオ体操を毎朝公園で行います。	基礎代謝量が 1150kcal/日であり、朝のラジオ体操会は活動量を増やすのに適しています。基礎代謝量を上げることで代謝を促進し、健康維持や体脂肪を減らす効果が期待できます。朝の空気を吸いながらの運動は気持ちもリフレッシュさせ、活力を与えます。
		ヨガ スタジオ	忙しい日々を送る女性たちにリラクゼーションと活力を提供するヨガクラス。	身体の筋肉量が 34.4kg と比較的高く、全身体幹筋肉量が 19.4kg と安定しているため、ヨガスタジオでのヨガクラスは筋力アップや柔軟性を高めるのに適しています。ヨガはリラクセス効果もあるため、ストレス解消や心身のバランスを整えるのに効果的です。
		ストレッチ クラブ	ストレッチとダンベル体操・股関節の可動領域を広げ、体を柔らかくしま	ストレッチクラブでは股関節の可動域を広げるプログラムを提供しているため、姿勢改善や血流促進、

	す。各種スポーツのケガ 予防を図ることにつなが ります。体組成計データ に基づき、筋肉量の均整 が整っていない方や、柔 軟性を高めたい方に最適 です。	ケガ予防に効果を発揮します。特 にダンベル体操では筋力の強化も 期待でき、筋肉量を増やすために は理想的な団体です。
ガーディアン クラブ	腕章、タスキ、帽子を着用 し懐中電灯、拍子木、拡声 器を持って活動。空き巣 防止、不審車両発見等の 活動。	有酸素運動が不足している方に推 奨です。歩行による巡回活動を行 うため、体力性に自信がない方 でも気軽に参加でき、健康維持に役 立ちます。また、地域の安全に貢献 できるため、社会的意味を見出し ながら体を動かすことができるで しょう。筋肉量の低下が進んでい る方は、日常的な運動を通じて改 善が期待されます。
ポエトリ ー・フォー ー・ソウル	詩を書いたり、朗読する ことで感情を表現するク ラブ。	バランスの取れた体組成を持ち、 心のリフレッシュを求めている方 におすすめです。身体を動かすだ けではなく、精神的な豊かさを求 める活動として、詩を通して感情 表現や内面を磨くことができま す。特に精神的なストレス解消や、 新たな趣味を開拓したい方にその 機会を提供し、心と体の健康を総 合的にサポートします。

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

具体的には、ストレッチとダンベル体操で体幹強化やケガ予防を図る「ストレッチクラブ」、散歩感覚で写真撮影を楽しみつつ運動不足を解消する「写真教室（楽写会）」、そして呼吸や発声を通じて全身を効果的に使う「合唱サークル」が推薦された。推薦理由には、利用者の「体重 70.8kg」「全身筋肉量 53.6kg」「体幹筋肉量 28.4kg」などの数値に触れ、運動機能の維持向上や心身のリフレッシュといったメリットが具体的に挙げられていた。

一方、女性前期高年期の例では、加齢に伴う筋力低下や柔軟性不足に配慮する形で、運動習慣の形成と社会参加の両面を促進する活動が推薦された。表 3 にあるように、股関節の可動域を広げる「ストレッチクラブ」は筋力強化とケガ予防を兼ね備えており、巡回活動を通じて日常的に歩行運動を行う「ガーディアンクラブ」は有酸素運動不足の解消に有効である。また、心の健康と創造性を高める「ポエトリー・フォー・ソウル」は、バランスの取れた体組成を持ちつつ精神的リフレッシュを求めている人に適しているとの理由も提示された。

また、2022 年 11 月に公開された GPT-3.5-turbo と 2024 年 5 月に公開された GPT-4o の比較において、同一プロンプトを使用した際にモデルバージョンが推薦内容に与える影響も確認された。具体的には、GPT-3.5-turbo では「骨太体操ボランティアの会」「ヨガスタジオ」「ダンススタジオ」といった運動系団体が中心となり、推薦理由は「体重や BMI が健康的なのでアクティブな活動がよい」といった抽象的な表現にとどまる場合が多かった。一方、GPT-4o は「ストレッチクラブ」「写真教室（楽写会）」「合唱サークル」といった多様な活動ジャンルを提示し、加えて「全身筋肉量が 53.6kg と高めであるため、筋力維持と柔軟性向上を目的としたストレッチが適している」など、具体的な体組成データを根拠とする説明を付与した。これにより、利用者の身体的特徴と活動内容の関連性がより説得力をもって示され、興味や納得感を高めやすいと考えられる。さらに、女性前期高年期のデータを入力した際にも、GPT-3.5-turbo では「骨太体操ボランティ

アの会」「ラジオ体操会」「ヨガスタジオ」のような運動系のプログラムを中心に推薦した。同モデルは男性・女性のいずれのケースでも「ヨガスタジオ」など、比較的似通った活動を推薦する傾向が見られ、その理由も体脂肪率や基礎代謝量などの数値を参照しつつも、全体的に汎用的で大きな差が感じにくい。一方、GPT-4o は多様で異なるジャンルの団体を示し、身体データと精神的リフレッシュの両面を考慮したより多様性のある推薦を行った。このような差異は、GPT-3.5-turbo よりも新しいモデルである GPT-4o の方が利用者ごとのニーズに対応できる可能性を示唆した。

4. 考察

本研究で開発したシステムは、体組成データに基づいて地域活動を短時間で推薦できる仕組みとして、従来の人的推薦に比べて自動化・非属人化が可能であり、また単純な規則に則り機械的に処理される仕組みよりも、大規模言語モデルを活用することで多様かつ広範なニーズへの対応が可能である点で有用性・効率性が高いことが示された。まず、有用性に関しては、出力結果が仮想利用者の年代・性別・体組成値の違いに応じて適切に変化しており、利用者の筋肉量・柔軟性・精神的負担などを総合的に考慮し、身体面・心理面双方の利点を強調する推薦理由が添えられていた。このように対象者の属性の違いに応じて推薦する地域活動団体が変化する点は、本システムが体組成データを考慮しながら多様な団体とのマッチングを試みていることを示しており、各利用者のニーズによりきめ細やかに沿った提案をすることで、地域活動への参加が促進されやすいと考えられる。

効率性に関しては、本システム稼働中の実運用上の待ち時間は最小限に抑えられており、即時性の高い処理手順を維持できることが確認された。よって本システムは多数の利用者に連続して対応する場面でも著しい遅延が生じにくく、大規模イベント等での活用に十分に堪えうると考えられる。従来の自治体ホームページを通じた情報提供や、対面での個別紹介と比較して、情報探索の負担を軽減し、人的資源不足を補う解決策として機能する可能性がある。したがって不特定多数が利用する場面においても効果的な社会的つながりを促進することが期待される。

4.1 体組成データに基づく推薦の利点と限界

体組成データのみに基づく推薦は、健康面の潜在的ニーズを掘り起こす一方で、医学的根拠や個々人の趣味・嗜好を十分に反映しづらいという制約があり、結果として参加意欲が高まりにくい可能性がある。たとえば、表3に示した通り、異なる属性の利用者に対しても「ストレッチクラブ」という同一の団体が重複して推薦される例が見られた。これは体組成データに基づいた結果、身体活動に結びつくコミュニティが推薦されやすい状況が生まれていると推測され、体組成データ以外のニーズをどのように結果に反映するかが今後の課題となる。

また、本研究は仮想データを用いた検証を実施しており、実際の利用者や専門家による推薦結果の評価・検証を行っていない。そのため、推薦結果の妥当性や有効性の判断には限界がある。今後は、医療・福祉の専門家による推薦結果の評価や、実際の利用者を対象にした実証的な評価を予定しており、より客観的で実用性のある検証を進める必要がある。さらに、本システムが社会的孤立・孤独の予防に貢献するためには、現在の集合型測定会という形式を超えて、より多様な住民層にアプローチできる仕組みの構築が不可欠である。個人情報保護等の倫理的配慮を十分に行った上で、自宅等でも利用可能なシステムや、潜在的に孤立・孤独のリスクを抱える住民への能動的なアプローチ手法の開発が今後の重要な課題となる。

4.2 大規模言語モデルの運用に関する課題

大規模言語モデルを用いた推薦においては、モデルのバージョンやプロンプト設計が出力結果に大きく影響することが確認された。この違いは、推薦内容の説明性や利用者の納得感に直接影響を与えるため、より高性能なモデルを選択することの意義を強調している。また、今回のシステムでは、プロンプトを固定しており、利用者の個別ニーズや特定の関心領域を直接反映する仕組みは含まれていなかった。これにより、似たような体組成の利用者に同様の基準で活動が推薦される傾向が見られた。今後は、プロンプトを動的に変更できる仕組みを導入し、例えば「趣味活動を優先」「運動習慣の改善を重視」といった利用者のニーズや目的に応じて出力内容を調整

できる設計が望まれる。このような動的プロンプト生成は、より個別化された推薦を実現するための重要なステップとなる。

4.3 社会的孤立・孤独の課題解決に向けた応用可能性

社会的孤立・孤独は、人口高齢化や都市化、地域コミュニティの分断など、多面的な要因が絡み合う複雑な社会問題である。本研究で提案したシステムは、体組成データを活用して利用者に新しい地域活動参加の機会を提供することで、この問題の解決に寄与する可能性を示した。特に、本システムが提供する推薦は、利用者自身が気づいていなかった興味関心や潜在的なニーズを掘り起こし、新たな地域活動への参加を促す点で意義深いと言える。さらに、体組成データに基づく客観的な推薦理由の提示は、利用者の関心を引き出し、行動を起こすためのきっかけを提供する役割を果たしている。例えば、筋肉量や基礎代謝量の数値が具体的に示され、それに基づく活動が提案されることで、利用者は推薦内容の妥当性を理解しやすくなる。このようなアプローチは、社会的孤立・孤独を解消するための初期段階として、利用者にとって無理のない形で社会的つながりを形成する支援につながる。

一方で、社会的孤立・孤独の問題は、単に参加機会を提供するだけでは十分に解決されない。実際に利用者が活動に参加し、その後も継続して関わるためには、医療・福祉の専門家を含む多職種間の連携が必要である。身体的リスクや運動負荷への配慮、心理的支援など、多面的な要因を統合的に考慮することで、活動の持続性を高めることが可能となるだろう。また、本研究では実際の利用者を対象にした検証が行われておらず、推薦内容が実際にユーザの健康促進や社会的孤立・孤独の解消に有効であるかについては十分に確認できていないため、妥当性には課題が残る。今後は、神奈川県中郡大磯町を中心に実際の利用者を対象とするフィールドテストを行い、推薦システムの実効性や推薦結果に対するユーザの満足度を評価する計画である。

5. 結語

本研究では、社会的孤立・孤独の予防・解消を目指し、体組成計から得られる体組成データと大規模言語モデルを組み合わせた地域活動団体推薦システムを構築し、その有用性と課題について検討した。本システムを利用することで、体組成の測定直後に個人の体組成データを反映した地域活動団体の推薦が短時間で行えることが確認され、大規模イベント等でも簡便に住民と団体のマッチングを実施できる可能性が示唆された。一方で、同じ体組成データを持つ利用者に対して類似の団体が繰り返し推薦される傾向や、生成 AI のバージョン差・プロンプト差によって推薦内容が変化する問題も浮き彫りとなった。また、体組成データだけでは医療的視点や個人の嗜好を十分に網羅できないため、今後は専門家の監修を通じた正しい医学情報の導入や、利用者の趣味・嗜好・生活習慣を考慮する仕組みが求められる。

謝辞

本研究の一部は、JST RISTEX (JPMJRS23K)、JST CREST (JPMJCR22M4) に支援されています。

研究資金

JST RISTEX SDGs の達成に向けた科学技術振興機構 戦略的な研究開発の推進 社会技術研究開発事業 (研究代表者: 米澤拓郎 課題番号 JPMJRS23K3)

JST CREST 基礎理論とシステム基盤技術の融合による Society 5.0 のための基盤ソフトウェアの創出 (研究代表者: 米澤拓郎 課題番号 JPMJCR22M4)

利益相反自己申告

なし

引用文献

- Holt-Lunstad, J., Smith, T.B., Baker, M., Harris, T., & Stephenson, D. (2015). Loneliness and social isolation as risk factors for mortality: A meta-analytic review. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 227-237.
- Steptoe, A., Shankar, A., Demakakos, P., & Wardle, J. (2013). Social isolation,

- loneliness, and all-cause mortality in older men and women. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(15), 5797-5801.
3. 中込敦士. (2024). 社会的孤立・孤独感が健康やウェルビーイングに及ぼす影響. *医療と社会*, 34(1), 34-49.
4. 浦光博. (2024). 社会的孤立・孤独の軽減と予防 一次予防研究の展開に向けて. *医療と社会*, 34(1), 34-59.
5. 内閣官房孤独・孤立対策担当室. (2022). 孤独・孤立の実態把握に関する全国調査（令和4年）調査結果のポイント.
https://www.cao.go.jp/kodoku_koritsu/torikumi/zenkokuchousa/r4/pdf/tyosakekka_point.pdf（最終閲覧日：2025年5月15日）
6. 村山洋史, 須田拓実, & 中本五鈴. (2024). 成人期, 高齢期における社会的孤立, 孤独感の分布と規定要因: 文献レビュー. *医療と社会*, 34(1), 34-37.
7. Flaxman, S., Goel, S., & Rao, J. M. (2016). Filter bubbles, echo chambers, and online news consumption. *Public Opinion Quarterly*, 80(S1), 298-320.
8. Cacioppo, J. T., & Cacioppo, S. (2014). Social relationships and health: The toxic effects of perceived social isolation. *Social and Personality Psychology Compass*, 8(2), 58-72.
9. Leigh-Hunt, N., Bagguley, D., Bash, K., Turner, V., Turnbull, S., Valtorta, N., & Caan, W. (2017). An overview of systematic reviews on the public health consequences of social isolation and loneliness. *Public Health*, 152, 157-171.
10. Department of Health. (2006). *Our Health, Our Care, Our Say: A New Direction for Community Services*, 6737. The Stationery Office, London.
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/272238/6737.pdf（最終閲覧日：2025年5月15日）
11. Grier, S., & Bryant, C. A. (2005). Social marketing in public health. *Annual Review of Public Health*, 26(1), 319-339.
12. 日本ヘルスマーケティング学会. (2025). ヘルスマーケティングとは何か.
<https://healthcommunication.jp/healthmarketing/>（最終閲覧日：2025年5月15日）
13. Rothschild, M. L. (1999) Carrots, Sticks, and Promises: A Conceptual Framework for the Management of Public Health and Social Issue Behaviors. *Journal of marketing*, 60(4), 4-37.
14. Wu, F., & Sheng, Y. (2021). Social isolation and health-promoting behaviors among older adults living with different health statuses: A cross-sectional study. *International Journal of Nursing Sciences*, 8(3), 304-309.
15. 原田 脩平, 佐野 幸子, & 井上 貴裕. (2018). 体組成計による筋肉量・脂肪量の測定報告. *理学療法 - 臨床・研究・教育*, 25(1), 98-102.
16. GPT-4 | Open AI. <https://openai.com/ja-JP/index/gpt-4/>（最終閲覧日：2025年5月27日）
17. Javed, U., Shaukat, K., A. Hameed, I., Iqbal, F., Mahboob Alam, T. & Luo, S. (2021). A Review of Content-Based and Context-Based Recommendation Systems. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(3), 274-306.
18. Xiaoyuan, S., & Taghi, M. K. (2009). A survey of collaborative filtering techniques. *Advances in Artificial Intelligence*, 4.

*責任著者 Corresponding author : 杉本なおみ (e-mail naomi@sfc.keio.ac.jp)