

公開資料

社会技術研究開発事業
スモールスタート研究開発実施終了報告書

「SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム
(社会的孤立・孤独の予防と多様な社会的ネットワークの構築)」

「生きがいボランティアシステムの構築による
社会的孤立・孤独の持続的な予防」

研究開発期間 2022 年（令和 4 年）10 月～2024 年（令和 6 年）3 月

島田 裕之

国立長寿医療研究センター 研究所
老年学・社会科学研究センター センター長

目次

1. プロジェクトの達成目標	2
1-1. 研究開発課題の全体構想.....	2
1-2. スモールスタート期間に達成すべき事項.....	3
1-3. プロジェクトの研究・クエスチョン.....	3
1-4. ロジックモデル.....	4
2. 研究開発の実施内容	5
2-1. 研究開発実施体制の構成図.....	5
2-2. 実施項目・スモールスタート期間の研究開発の流れ.....	6
2-3. 実施内容.....	7
3. 研究開発結果・成果	11
3-1. スモールスタート期間全体としての成果.....	11
3-2. 実施項目毎の結果・成果の詳細.....	14
3-3. プロジェクトの研究・クエスチョンについて明らかになったこと.....	32
3-4. 今後の成果の活用・展開に向けた状況.....	32
4. 研究開発の実施体制	32
4-1. 研究開発実施者.....	32
4-2. 研究開発の協力者・関与者.....	35
5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	35
5-1. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など.....	35
5-2. 論文発表.....	36
5-3. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）.....	36
5-4. 新聞/TV 報道・投稿、受賞など.....	37
5-5. 特許出願.....	38
6. その他（任意）	38

1. プロジェクトの達成目標

1-1. 研究開発課題の全体構想

【スモールスタート期間の目標】

1) 社会的孤立・孤独関連因子及び発生メカニズムの解明：

既存のデータベースを活用して孤立・孤独に関連する要因を明らかにする。解析は横断的データベースから実施し、予測モデル開発の基となる知見を得る。

2) 社会的孤立・孤独評価指標開発と発生予測モデルの開発：

孤立・孤独に関連する複数の関連因子を用いて孤立と孤独を特定するモデルを機械学習アルゴリズムにて開発する。モデルの精度としては Receiver Operating Characteristic (ROC) curve の曲面下面積(Area Under the Curve: AUC) 70%以上を目指す。

3) 社会的孤立・孤独予防プログラムの効果検証：

介護領域へのボランティア促進に資するため、既存の資料やシステムをレビューして、利活用可能な情報収集を行う。また、介護企業に対してボランティアへのニーズやインセンティブのあり方に対して意見を聴取して、社会実装可能なシステムの構築を検討する。介護ボランティア支援システムの構築として、1) スキル向上のためのテキスト作成、2) 対象者スキルと企業ニーズとのマッチングシステム開発、3) ボランティア対価としてのケアコインシステムの構築を実施する。なお、システム開発にあたっては、既存のシステムを参照しつつ必要最小限の要件を満たすシステムの構築を行う。ケアコインシステムはブロックチェーン技術を用いるが、その利点は非デジタル化の方法と比較すると印刷コストや運用面での労力を削減でき、企業が容易に導入可能である。ブロックチェーン以外のデジタル化の方法との比較では、不正利用や改ざんに対して利点があり、偽造リスクを大幅に低減可能なため、長期に安定したシステム運用をするためにはブロックチェーン技術の導入が不可欠と考えられる。

【本格研究開発期間】

1) 社会的孤立・孤独関連因子及び発生メカニズムの解明：

既存のデータベースを活用し、孤立・孤独に関連する要因を明らかにする。解析は縦断的データベースを用いて実施し、予測モデル開発の基となる知見を得る。

2) 社会的孤立・孤独発生予測モデルの開発：

孤立・孤独発生に関連する複数の因子を用いて発生を予測するモデルを開発する。モデルの精度としては ROC の AUC80%以上を目指す。

3) 社会的孤立・孤独予防プログラムの効果検証：

ボランティアに興味はあるが、実際にはボランティア活動は実施していない高齢者を対象として実証研究を実施する。ボランティアを希望する高齢者に対して研修を行い、人材バンクに登録する。事業所とのマッチングによって介護ボランティア場所と内容を決定し、週数回のボランティアを実施する。なお、マッチング支援のためのファシリテーターを配置して、対象者と事業所との相談を受けつけ、円滑にボランティアが進められるよう支援する。ボランティアの実施の管理はケアコインシステムによって実施し、ボランティアの内容や時間によってコインを付与し、活動のインセンティブとする。介入前後には心身機能検査、孤立や孤独感、生活満足度、介護や疾病の発症を調査して介入効果を検証する。必要症例数の計算は、ボランティア実施が孤独感を含む心身の健康状態に及ぼす影響を調査した研究 (KA Van Orden et al. 2022) を参考に、ボラ

ンティア実施による孤独感（UCLA-LS, ver.3）の変化量と標準偏差を決定し、 α エラー0.05、検出力を0.8として算出すると必要な症例数は126名となる。介入期間中の脱落を20%と想定すると両群で160名の対象者が必要となる。

介入対象者は、協力自治体（刈谷市）において、当研究部が推進している大規模コホート研究の新規参加者（2024年度から2025年度の高齢者機能健診受診者）より、必要症例160名の地域在住高齢者を募集し、RCTを3か月間のプログラムで実施する。研究対象者は、項目1のメカニズム解明、および項目2の予測モデル開発の調査より明らかとなった、社会的孤立や孤独のリスクを有するものから選定し、並行群間比較（1：1）を実施する。具体的には、ボランティア活動に興味はあるが、実際にはボランティア活動は実施しておらず、現在は有償の仕事もボランティア活動も行っていない、社会参加頻度が低下している可能性のあるものを選定してRCTを実施する。

また、本システムの社会実装へ向けた運営体制を構築するため、50事業所のシステム利用契約を得ることを目標とする。今後のケアコインとサービスとの交換について、ケアコインの価値を決定していく必要がある。この決定は、高齢者介護事業所と高齢者の双方から意見を聴取して、介入研究実施までに決定することとする。なお、ケアコインの給付については、単にボランティア時間によるものではなく、ボランティア内容の段階に応じて増減できることとする。最終的には、本研究課題で開発したシステムを活用し、高齢者の社会参加促進が、心身機能の維持・改善や、生活満足度向上に資するかを検証し、各地方自治体で実施されているボランティア事業の科学的根拠を示し、これらの中・長期的な効果検証について、スポットワーク事業との連携も検討し、地域社会における中・長期的な介護予防戦略の効果検証に向けた基盤構築を目指す。

1-2. スモールスタート期間に達成すべき事項

社会的孤立・孤独の関連因子及び発生メカニズム解明のため、既存のデータベースを活用して社会的孤立・孤独に関連する要因を明らかにする。メカニズム解明の解析は、横断的データベースを用いて社会的孤立と孤独に関連する因子を網羅的に解析し、予測モデル開発の使用変数の絞り込みを行う。分析は、一般線形モデルや多重ロジスティック回帰分析等を用いる。

社会的孤立・孤独リスクの評価指標と発生予測モデルの開発については、関連する複数の因子を用いて社会的孤立と孤独を特定するモデルを開発する。モデルの精度としては、ROC曲線のAUC70%以上を目指す。分析はXGBoost等の比較的単純な機械学習アルゴリズムを用いる。

社会的孤立・孤独予防プログラムの効果検証は、大規模介入研究を実施する施設を特定し、自治体との連携体制の構築を行う。また、ボランティア支援システム構築のため、ボランティアの教育ツール開発、人材バンク構築、事業所とのマッチングシステム構築、ボランティアの対価としてのケアコインシステム開発を行う。

これらの研究を通じてスモールスタート期間中に得る成果は、1）社会的孤立と孤独を予測する因子の抽出、2）社会的孤立と孤独を特定する機械学習モデルの構築（中程度の精度）、3）社会的孤立・孤独予防のための生きがいボランティア支援システムの構築となる。

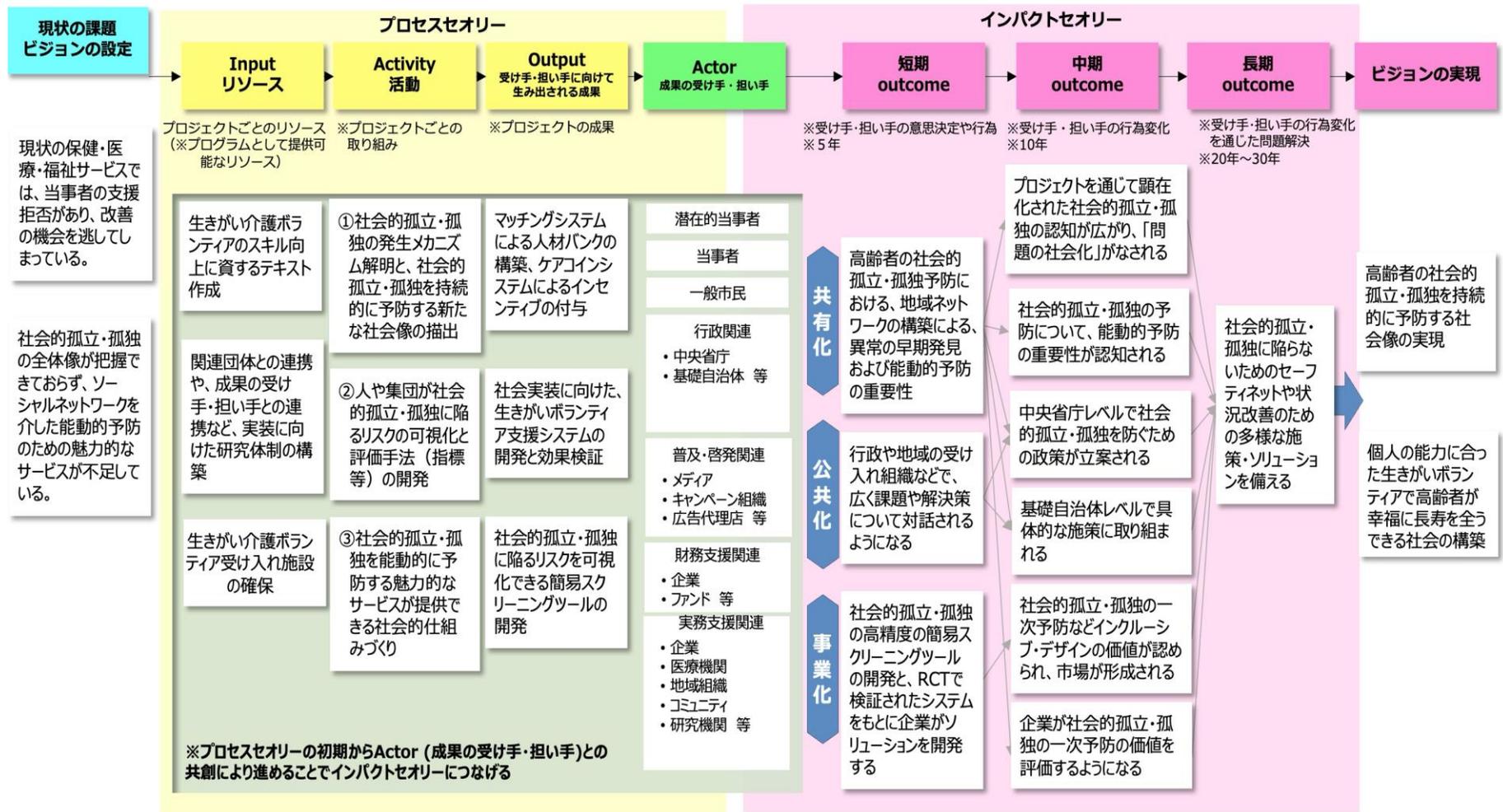
1-3. プロジェクトのリサーチ・クエスチョン

Q1. 既存のデータベースを活用して、社会的孤立・孤独に関連する要因を明らかにし、その関連因子を用いて社会的孤立・孤独の発生を高精度に予測するためのモデル開発は可能か？

Q2. 高齢者が自身の意思や特性を生かし、地域で役割を持って活躍することのできるスキルを身につけ、生きがいボランティアを通じて社会参加することは、高齢者の社会的孤立・孤独を持続的に予防し、心身の健康を保つとともに生活満足度の向上に寄与するのか？

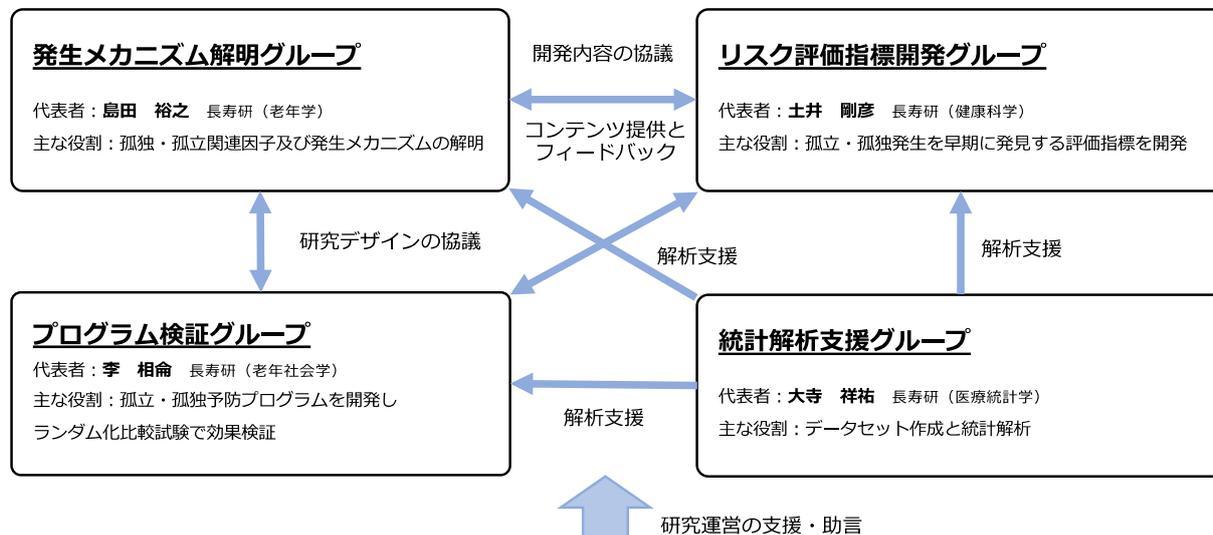
1-4. ロジックモデル

SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム（社会的孤立・孤独の予防と多様な社会的ネットワークの構築）
 「生きがいボランティアシステムの構築による社会的孤立・孤独の持続的な予防（島田PJ）」ロジックモデル



2. 研究開発の実施内容

2-1. 研究開発実施体制の構成図



協力者・団体

国立長寿医療研究センター

理事長 荒井 秀典 長寿研（医学的指導）

研究員 富田 浩輝 長寿研（研究補助）	下田 隆大 長寿研（研究補助）	中島 千佳 長寿研（研究補助）
川上 歩花 長寿研（研究補助）	堤本 広大 長寿研（研究補助）	原田 健次 長寿研（研究補助）
牧野 圭太郎 長寿研（研究補助）	片山 脩 長寿研（研究補助）	木内 悠人 長寿研（研究補助）
栗田 智史 長寿研（研究補助）	森川 将徳 長寿研（研究補助）	西島 千陽 長寿研（研究補助）
西本 和平 長寿研（研究補助）	山口 亨 長寿研（研究補助）	見須 裕香 長寿研（研究補助）
藤井 一弥 長寿研（研究補助）		

研究補助員 太田 加那 長寿研（調査補助）	遠藤 弥稀 長寿研（調査補助）	名田 萌 長寿研（調査補助）
奥田 かなゑ 長寿研（調査補助）	鈴木 香里 長寿研（調査補助）	後藤 愛 長寿研（調査補助）
笠置 亜希子 長寿研（調査補助）	藤原 美恵 長寿研（調査補助）	溝江 彩香 長寿研（調査補助）
山本 希糸子 長寿研（調査補助）	古田 順子 長寿研（調査補助）	境田 明子 長寿研（調査補助）
村上 亜由子 長寿研（調査補助）	田村 育子 長寿研（調査補助）	関 なほ佳 長寿研（調査補助）
平井 聡子 長寿研（調査補助）	神尾 美由紀 長寿研（調査補助）	澤田 京子 長寿研（調査補助）

地方自治体

大府市、刈谷市、高浜市、知多市、東海市、豊明市、東浦町（データ、介入フィールド提供）

民間事業者

SOMPOケア株式会社（フィールド研究） 株式会社インディジュアル・シェアード・システム（ケアコインシステム開発支援）

2-2. 実施項目・スモールスタート期間の研究開発の流れ

➤ スモールスタート期間の実施項目

実施項目		スモールスタート期間																	
大項目	小項目	2022年度					2023年度												
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
社会的孤立・孤独の発生メカニズム解明 (横断的関連要因特定)	文献レビュー:関連要因					完了													
	文献レビュー:介入研究					完了													
	データベース構築					完了													
	社会的要因との関連検討														完了				
	生物学的要因との関連検討																		完了
社会的孤立・孤独の予測モデル開発 (横断的リスクの予測と可視化)	文献レビュー:関連要因					完了													
	データベース構築					完了													
	機械学習による予測モデルの開発																	完了	
	スクリーニング評価指標の作成																	完了	
社会的孤立と孤独予防プログラムの効果検証 (生きがいボランティアシステムの構築)	関連団体との連携																	協力自治体との連携構築 / 受入施設の拡充	
	ボランティア人材育成研修資料作成																	介護ボランティアテキスト完成	
	システム構築:人材バンク					要件定義作成完了												システム構築完了	
	システム構築:マッチングシステム					要件定義作成完了												システム構築完了	
	システム構築:ケアコインシステム					要件定義作成完了												システム構築完了	
	ランダム化比較試験 研究倫理																	申請準備完了	

- 社会的孤立・孤独の発生メカニズム解明（横断的関連要因の特定）
 - ・高齢者の社会的孤立・孤独に関連する文献レビュー【達成度：100%】
 - ・社会的孤立・孤独の発生メカニズム理解のためのデータベース構築【達成度：100%】
 - ・社会的孤立・孤独の社会的要因との関連検討【達成度：100%】
 - ・社会的孤立・孤独の生物学的要因との関連検討【達成度：100%】
- 社会的孤立と孤独の予測モデル開発（横断的リスクの予測と可視化）
 - ・高齢者の社会的孤立・孤独に関する文献レビュー【達成度：100%】
 - ・社会的孤立・孤独の予測モデル開発のためのデータベース構築【達成度：100%】
 - ・社会的孤立・孤独の機械学習による予測モデル開発【達成度：100%】
 - ・社会的孤立・孤独のスクリーニング評価指標の作成【達成度：100%】
- 社会的孤立と孤独予防プログラムの効果検証（生きがいボランティアシステムの構築）
 - ・関連団体との連携【達成度：100%】
 - ・介護ボランティアテキスト作成【達成度：100%】
 - ・システム構築：人材バンク【達成度：100%】
 - ・システム構築：マッチングシステム【達成度：100%】
 - ・システム構築：ケアコインシステム【達成度：100%】
 - ・ランダム化比較試験用研究倫理申請書類の作成【達成度：100%】

2-3. 実施内容

2-3-1. 社会的孤立と孤独の発生メカニズム解明（横断的関連要因特定）

➤ 実施項目 1：関連要因・介入研究における文献レビュー

・目的：

社会的孤立・孤独の要因は多岐にわたり、様々な操作的定義が存在し、明確な定義が存在していない。まずは社会的孤立・孤独の発生メカニズム理解を目的として、その関連要因や介入研究に関する文献レビューを実施する。これまでの知見の整理と本研究事業の意義を明確化させる。

・実施内容と方法：

文献検索サイトを利用し、高齢者の社会的孤立・孤独発生のメカニズム理解のために、関連要因と介入研究に関する先行研究のレビューを実施する。なお、社会的孤立・孤独の発生メカニズムに関するレビューは、リスク評価指標開発グループと分担して実施する。

期間：令和4年10月～令和5年3月31日

実施者：島田裕之（《国立長寿医療研究センター》・《センター長》）

対象：先行研究論文

➤ 実施項目 2：社会的孤立・孤独メカニズム理解のためのデータベース構築

・目的：

既存のデータベースを活用し、社会的孤立・孤独の関連要因を特定する解析を実施することを目的とし、データクリーニングを実施してデータベースを構築する。

・実施内容と方法：

既存データベースを活用し、大規模調査におけるデータクリーニングを実施し、社会的孤立・孤独の関連要因特定のための解析を行うデータを固定する。

期間：令和4年10月～令和5年3月31日

実施者：島田裕之（《国立長寿医療研究センター》・《センター長》）

対象：データベース

➤ 実施項目 3：社会的要因と孤立・孤独との関連検討

・目的：

社会的孤立・孤独のメカニズムの理解を目的に、社会的孤立・孤独を生まない新たな社会像の抽出に向け、社会学、心理学、医学、生理学、遺伝学、神経機能構造学、行動学的側面から社会的孤立や孤独に関連する要因を探索する。

・実施内容と方法：

60歳以上の地域在住高齢者を対象とした高齢者コホートに登録されたものを対象とする。対象の除外基準は、1) 65歳未満、2) 社会的孤立と孤独尺度の測定値が欠損しているもの、3) 認知症、4) うつ病、5) パーキンソン病、6) Mini-mental state examination が 21 点未満、7) 15-item Geriatric Depression Scale が 10 点以上、8) 歩行速度が 0.6m/秒未満、9) 要支援、要介護認定を受けていることとする。

方法として、社会的孤立は、厚生労働省令和2年度社会福祉推進事業において示された1) 会話欠如型、2) 受領的サポート欠如型、3) 提供的サポート欠如型、4) 社会参加欠如型の4類型に関連する因子を特定する。孤独に関しては、UCLA 孤独感尺度第3版を用いて孤独を定義し、関連因子を探索する。説明変数としては、これまで社会的孤立や孤独と関連性が明らかになっている社会、心理、医学的指標のデータを総合的に利用して社会的孤立と孤独のメカニズム理

解の促進を図る。

期間：令和5年10月～令和6年3月31日

実施者：島田裕之（《国立長寿医療研究センター》・《センター長》）

対象：データベース

➤ 実施項目4：生物学的要因と孤立・孤独との関連検討

・目的：

実施項目3と同様に、社会的孤立・孤独のメカニズムの理解を目的とし、社会的孤立・孤独を生まない新たな社会像の抽出に向け、社会学、心理学、医学、生理学、遺伝学、神経機能構造学、行動学的側面に加えて、生物学的な側面からも社会的孤立や孤独に関連する要因を探索する。

・実施内容と方法：

60歳以上の地域在住高齢者を対象とした高齢者コホートに登録されたものを対象とする。対象の除外基準は、1) 65歳未満、2) 社会的孤立と孤独尺度の測定値が欠損、3) 認知症、4) うつ病、5) パーキンソン病、6) Mini-mental state examinationが21点未満、7) 15-item Geriatric Depression Scaleが10点以上、8) 歩行速度が0.6m/秒未満、9) 要支援、要介護認定を受けていることとする。

方法として、社会的孤立は、厚生労働省令和2年度社会福祉推進事業において示された1) 会話欠如型、2) 受領的サポート欠如型、3) 提供的サポート欠如型、4) 社会参加欠如型の4類型に関連する因子を特定する。孤独に関しては、UCLA孤独感尺度を用いて孤独を定義し、関連因子を検索する。説明変数としては、これまで社会的孤立や孤独と関連性が明らかになっている社会、心理、医学的指標に加えて、ゲノムワイド関連解析や脳MRI、経時的な行動モニタリングデータ等を利用して新しい切り口から孤立と孤独のメカニズム理解促進を図る。

期間：令和4年10月～令和6年3月31日

実施者：島田裕之（《国立長寿医療研究センター》・《センター長》）

対象：データベース

2-3-2. 社会的孤立と孤独の予測モデル開発（横断的リスクの予測と可視化）

➤ 実施項目1：関連要因（リスク把握）に関する文献レビュー

・目的：

社会的孤立・孤独の発生メカニズム理解を目的に、そのリスクを把握するための関連要因に関する文献レビューを実施し、これまでの知見の整理と本研究事業の意義を明確化させる。

・実施内容と方法：

文献検索サイトを利用し、高齢者の社会的孤立・孤独発生のメカニズム理解のために、関連要因（リスク把握）に関する先行研究のレビューを実施する。なお、社会的孤立・孤独の発生メカニズムに関するレビューは、発生メカニズム解明グループと分担して実施する。

期間：令和4年10月～令和5年3月31日

実施者：土井剛彦（《国立長寿医療研究センター》・《副部長》）

対象：先行研究論文

➤ 実施項目2：社会的孤立・孤独の予測モデル開発のためのデータベース構築

・目的：

既存のデータベースにて、社会的孤立・孤独の予測モデル開発を目的に、データクリーニングを実施しデータベースを構築する。

・実施内容と方法：

既存データベースを利用して解析を実施するためのデータクリーニングを開始し、横断データの整理を実施する。また、機械学習によるモデル構築の準備を進め、レセプトデータベースの構築をする。

期間：令和4年10月～令和5年3月31日

実施者：土井剛彦（《国立長寿医療研究センター》・《副部長》）

対象：データベース

➤ 実施項目3：機械学習による予測モデルの開発、スクリーニング評価指標の作成

・目的：

社会的孤立・孤独に関連する複数の因子を用いて、それらを特定するモデル開発を目的とする。モデルの精度としてはROC曲線のAUC70%以上を目指す。

・実施内容と方法：

既存のデータベースより、60歳以上の地域在住高齢者を対象とする。対象の除外基準は、前述のメカニズムの理解と同様とする。XGBoost等の比較的単純な機械学習アルゴリズムを用いて社会的孤立と孤独を特定するモデルを創出する。使用する変数はメカニズム理解で用いた変数と同様とする。

期間：令和4年10月～令和6年3月31日

実施者：土井剛彦（《国立長寿医療研究センター》・《副部長》）

対象：データベース

2-3-3. 社会的孤立と孤独予防プログラムの効果検証（生きがいボランティアシステム構築）

➤ 実施項目1：関連団体との連携

・目的：

社会的孤立・孤独予防プログラムの効果検証を実施するため、介入研究の受入施設等の選定に関して、関連団体との連携体制を構築する。

・実施内容と方法：

関連団体である協力自治体と連携し、ボランティアの人材バンク構築や受入施設の選定と募集を行う。また、ボランティア実施にかかる人材育成研修資料の作成等は、介護事業所や介護専門職からのヒアリングを実施し、介護ボランティアの作業分解をして人材育成研修資料作成をする。また、ボランティア支援システムの構築のため、サービス企業とのマッチングシステムの構築、ボランティアの対価としてのケアコインシステムの開発を行う。

期間：令和4年10月～令和6年3月31日

実施者：李相侖（《国立長寿医療研究センター》・《副部長》）

対象：協力自治体、介護事業所

➤ 実施項目2：ボランティア人材育成研修資料作成

・目的：

ボランティアを円滑に実施し、スキル向上の促進を目的にボランティア実施前から人材育成研修を行うためのテキスト作成を実施する。

・実施内容と方法：

スキル向上のためのテキスト作成については、介護領域へのボランティア促進に資するため、介護事業所にヒアリングを実施し、介護業務の支援のための心得をまとめた基礎的なテキストを作成する。人材育成研修は、介護ボランティアの経験値に応じ、段階的にスキルアップできる内容が必要と考えられたため、より実践的なテキストの作成も追加して行うこととした。テキストの作成は、介護専門職等からのヒアリングを実施し、介護領域での適用性について検討を重ねて作成する。

期間：令和4年10月～令和6年3月31日

実施者：李相侖（《国立長寿医療研究センター》・《副部長》）

対象：先行研究論文、介護者へのヒアリング

➤ 実施項目3：人材バンク・マッチングおよびケアコインシステム構築

・目的：

孤立・孤独予防のための生きがいボランティア支援システム構築を実現するため、人材バンクの構築、サービス企業とのマッチングシステムの構築、ボランティア対価としてのケアコインシステムの開発を行う。

・実施内容と方法：

人材バンクの構築については、協力自治体に住民票を持つ高齢者に本事業の案内を送付して希望者を募る。応募した高齢者に対して心身機能検査、性格検査、ボランティア活動内容についての意向を調査して、人材バンクの登録内容を決定する。また、介護企業側のボランティアニーズを調査して、企業側がシステムに入力する項目を決定してマッチングシステムを構築する。

ケアコインシステムの開発はコンソーシアム型ブロックチェーンを用いて、複数の介護企業が参入して管理できるボランティア管理システムを Amazon Manages Blockchain や Enterprise Ethereum Alliance の Quorum 等の一般的なオープンソースフレームワークを用いて構築する。システムを利用する高齢者はスマートフォンにて出勤確認およびボランティア内容や時間、獲得したコインの確認ができるようにする。参画企業は企業別にボランティア管理ができるとともに、企業間で情報共有ができる空間も構築する。これによって想定できなかった問題が生じたときに即時情報を共有して問題を最小化していく。

期間：令和4年10月～令和6年3月31日

実施者：李相侖（《国立長寿医療研究センター》・《副部長》）

対象：高齢者へのヒアリング、介護事業所へのヒアリング

➤ 実施項目4：ランダム化比較試験実施にかかる研究倫理

・目的：

ステージゲート評価を通過した場合、本格研究開発機関では社会的孤立・孤独予防プログラムの効果検証を実施する。そのため、公正な研究活動を実施することを目的とした研究倫理の作成を実施する。

・実施内容と方法：

臨床研究・生物統計相談など、専門家からの助言をもとに申請書類を作成し、国立長寿医療研究センターの倫理・利益相反委員会から承認を得るために、必要書類を提出する。

期間：令和5年4月～令和6年3月31日

実施者：李相侖（《国立長寿医療研究センター》・《副部長》）

2-3-4. 統計解析支援

➤ 実施項目1：統計解析支援

・目的：

研究開発プロジェクトの各グループの分析作業を効率化することを目的に、分析データベースの統計解析支援を行う。

・実施内容と方法：

各グループの進捗状況に応じ、統計解析支援を行う。

期間：令和4年10月～令和6年3月31日

実施者：大寺祥佑（《国立長寿医療研究センター》・《副部長》）

対象：データベース

➤ 実施項目2：データセット作成支援

・目的：

研究開発プロジェクトの各グループの分析作業を効率化することを目的に、分析データベース構築の支援を行う。

・実施内容と方法：

各研究グループの進捗状況に応じ、分析データベース構築の支援を行う。

期間：令和4年10月～令和6年3月31日

実施者：大寺祥佑（《国立長寿医療研究センター》・《副部長》）

対象：データベース

3. 研究開発結果・成果

3-1. スモールスタート期間全体としての成果

(1) 研究開発要素をPoCまで一体的に推進する計画の具体化

①社会的孤立・孤独メカニズム理解と、社会的孤立・孤独を生まない新たな社会像の描出

スモールスタート期間では、社会的孤立・孤独発生メカニズムの理解を深めるため、既存のデータベースを活用し、社会的孤立・孤独に関連する要因を社会学、心理学、医学、生理学、遺伝学、神経機能構造学、行動学的側面から探索した。

その結果、社会的孤立に関連する因子には、性別（女性）、年齢（若年）、骨粗鬆症の罹患、目の病気の罹患、短い教育年数、抑うつ傾向、長い睡眠時間、飲酒習慣、手段的日常生活活動の制限、および身体的フレイルといった関連要因が明らかとなった。また、社会的孤立に関連する性格特性には外向性が低いことが関連しており、ライフイベントとしては、孫やひ孫の誕生がない、新しい友達との出会いがない、配偶者との死別が関連要因であることが示された。一方、孤独に関連する因子としては、性別（男性）、年齢（若年）、抑うつ傾向、聴力低下、尿漏れ、手段的日常生活活動の制限、およびBody mass indexといった関連要因があることが明らかとなった。また、孤独に関連する性格特性には、外向性が低い、協調性が低い、および勤勉性が低いことが関連要因であることが示された。また、生物学的要因の検

討として、脳画像では、社会的孤立と紡錘状回との関連が認められ、孤独とは帯状回狭部との関連が認められた。これらの関連部位は、先行研究を支持する結果であったと考えられるが、その解釈については今後も検証を継続して実施していく必要があると考えられる。今回、活動量計を用いた経時的な行動モニタリングデータと社会的孤立や孤独との関連を検討したが、本調査においては統計学的に有意な関連は認められなかった。ゲノム情報との関連については、本調査で定義した社会的孤立と孤独の表現型を使用し、ゲノムワイド関連解析（GWAS）を実施した。対象は、高齢者コホート（NCGG-SGS）の登録者の中で、DNA 試料、GWAS 用タイピングデータが得られ、インピュテーション解析が実施出来た者とした。その結果、社会的孤立、孤独ともにゲノムワイド有意性（ $P < 5 \times 10^{-8}$ ）を示す SNP は検出されなかったが、示唆的な有意性（ $P < 1 \times 10^{-5}$ ）を示す SNP が複数認められた。今後は、これらの結果に対する妥当性を検証し、遺伝学的な関連性についての検討を継続して実施していく。

本研究開発では、社会的孤立・孤独を生まない新たな社会像の抽出の最善策は、地域でネットワークを構築し、異常の早期発見（受動的予防）に務めることと、ソーシャルネットワークを介したボランティア活動の促進を自ら選択するシステムを構築すること（能動的予防）と考えた。そのため、活動に対するモチベーションが低い高齢者の能動的予防を促進するためにも、本人の意志やスキルに沿った魅力的なボランティア内容を提示することや、共に活動を行う「仲間づくり」をすることが重要であると考えた。これは、高齢者のみならず、就労機会を失った者すべてに適用すると考えられる。本プロジェクトでは、高齢者が自身の意思や特性を生かし、地域で役割を持って活躍することのできるスキルを身につけて、生きがいボランティアを通じて社会参加することで心身の健康を保つとともに、生活満足度が高く幸福に長寿を全うできる社会の構築を目標としている。特に、介護人材の不足が今後社会問題となるため、介護業務を分解して高齢者が参加できる活動内容を明確化することで、介護スキル向上を目指す教育システムを確立し、ボランティアによる活動が簡便に実施可能な支援システムを構築する。スモールスタート期間では、関連団体との連携を図り、介護ボランティアのための人材育成研修資料の作成を行なった。また、ボランティア支援システムにおける各種要件定義を行い、システム基盤の構築を達成した。

②人や集団が社会的孤立・孤独に陥るリスクの可視化と評価手法（指標等）の開発

スモールスタート期間では、社会的孤立や孤独を惹起する横断的リスクの予測と可視化について、統計学的手法を用いて探索し、地域で社会的孤立や孤独状況に陥るリスクの高い高齢者を抽出する項目を明らかにするとともに、機械学習アルゴリズムにより孤立と孤独の予測モデルを構築することが目標である。スモールスタート期間の具体的な目標は、モデルの精度として、ROC 曲線の AUC 70%とした。社会的孤立・孤独の理解を深めるため、これらの関連要因の分析を行い、明らかとなった要因をもとに、人や集団が社会的孤立・孤独に陥るリスクの可視化と評価手法の開発を行なった。

③社会的孤立・孤独を予防する社会的仕組み

社会的孤立・孤独を予防する社会的仕組みづくりに向けて、社会的孤立・孤独予防のための生きがいボランティアを実現するため、ボランティアの教育ツールの開発、人材バンクの構築、サービス企業とのマッチングシステムの構築、ボランティア対価としてのケアコインシステムの開発を行なった。また、社会的孤立・孤独予防プログラムの効果検証に向けて、介入研究を実施する施設を特定し、自治体との連携体制の調整を行なった。

(2) PoC 実施を含む、プロジェクト目標達成に対するボトルネック解決へ向けた道筋の明確化

社会的孤立及び孤独のメカニズムとリスクの可視化に関しては、現在保有するデータベースで解析を進め、スモールスタート期間の目標である横断的関連要因の特定を達成した。また、リスクの可視化におけるモデル精度については、当初より様々な機械学習を用いることを想定していたが、さまざまな手法による解析を実施した結果、最終的にロジスティック回帰分析が高い精度を示した。本格研究開発においては、**feed forward network** やマルチモーダルな深層学習モデルの構築を目指し、さらなる高精度のモデル作成について検討を続ける。

なお、ボランティアシステム構築については、人材バンク登録者やボランティア受入施設の応募が少なく、データベースの構築が進まない危険性が想定される。これらの課題については、現在、協力自治体とともに、ボランティア実施側の地域在住高齢者、および受入側の介護専門職からの意向調査を実施し、それぞれのニーズに応じたボランティアシステムの構築を進め、人材バンクの構築や受入施設の拡充を図っている。受入施設の拡充については、協力自治体から介護施設へのヒアリングを実施し、ボランティア受入希望のある施設との調整を進めているところである。

(3) 研究開発要素①②③を一体的に推進するための社会の多様な関与者が共同する体制構築

高齢者の社会的孤立や孤独に現場で対応する自治体職員、地域包括支援センター職員に対して研究内容について情報交換を行い、現場ニーズを研究内容に反映させるため、NCGG-SGSに参加する自治体に協力を仰ぎ、ヒアリングを実施した。また、国立長寿医療研究センター研究所老年学・社会科学センター内には、人文・社会科学の研究者が多数在籍しており、研究所の他のセクションにも多様な領域の自然科学研究者が在籍している。研究開発を遂行するにあたり、必要に応じて協力を仰ぎ体制強化を図っていく環境は整っている。具体的には、介護研修センター、介護・福祉関連サービス業界の企業や全国の介護実務者にヒアリングを行い、人材育成研修資料の作成や介護ボランティアシステムの構築を進めた。また、本システムの効果検証は協力自治体や社会福祉協議会と連携し、対象者および介護施設のリクルートの準備を進めている。そして、社会実装に向けて、スポットワーク事業者との連携も進めている。

(4) PoC 実施を含む、開発した社会的孤立・孤独の予防策等の効果を実証する仕組みの整備

本研究開発は、地域に在住する高齢者を対象とするため、自治体と協力しながら研究を進めていく。対象自治体は、すでに高齢者コホート研究で連携している愛知県大府市、刈谷市、知多市、東海市、豊明市、東浦町とする。大規模介入研究を実施するための準備として、大府市や刈谷市、知多市の地域在住高齢者や介護事業所からのヒアリングをおこない、社会的孤立・孤独予防プログラムの実証試験の整備を実施した。また、スポットワーク事業者との連携を図り、アクティブシニアにおける地域での介護ボランティアの普及の可能性について検討を進めている。なお、対象者募集のために、研究事業を広く周知するには、自治体広報の利用やダイレクトメールを送付するにあたり、住民基本台帳データの利用が必要となる。また、健康情報のアウトカム調査のために死亡や要介護、医療レセプトデータの利用が必要となるが、これらは対象自治体との研究協定に基づき利用が可能な状況にあり、PoC 実施のための整備はできている。

(5) 研究開発成果が将来もたらし得るインパクトやSDGsの達成に貢献する道筋の抽出

本研究により、高齢者の孤立と孤独の解消に対するリスク把握と介入方法を明示することができれば、高齢者の健康増進に対して大きな影響を及ぼすと考えられ、老年学・老年医学、公衆衛生学、精神医学、一般医学等の領域において学術的貢献ができると考えられる。また、本研究では生理学、遺伝学、脳画像評価も併せて解析しており、基礎科学領域における学術的貢

献も期待できる。なお、本研究開発は社会実装を前提としており、今回のモデル自治体のみではなく、厚生労働省と連携を取りながら全国の自治体に対して情報提供して、広くプログラムを展開することを計画している。また、企業側については全国に事業所を有する SOMPO ケアなどの大企業及び中小企業と連携することにより、全国規模でプログラムを展開できる。本プログラムが普及すれば、懸念されている介護人材不足の解消、質の高いケアの提供、ボランティアによる介護予防効果が期待でき、高齢者ケアの領域における影響力は大きいと考えられる。国際的にみても、とくにアジアにおける高齢化に伴う介護人材不足と介護予防の問題は大きくなることが想像でき、これらの問題を同時に解決できるモデルを示す意義は大きい。

3-2. 実施項目毎の結果・成果の詳細

3-2-1. 社会的孤立と孤独の発生メカニズム解明（横断的関連要因特定）

➤ 実施項目 1：関連要因・介入研究における文献レビュー 成果【達成度：100%】：

各種文献検索サイトを利用し、高齢者の社会的孤立・孤独の発生メカニズムの理解を深めるため、高齢者における社会的孤立・孤独の関連要因に関する先行研究のレビューを実施した（表 1）。文献レビューは、まず先行研究を参考とした検索式を作成し、文献検索サイトのデータベースより検索された 2,326 編を対象として、過去 5 年以内に出版されたものでスクリーニングをして実施した。その結果、高齢者を対象とした社会的孤立の関連要因を検討したシステマティックレビュー、及びメタアナリシスでは、社会的孤立の要因を、①人口統計学的要因（年齢、教育歴、喫煙、性別）、②環境要因（社会的支援の低さ、持ち家がない）、③社会的役割の要因（社会参加なし、配偶者なし）、④身体的健康の要因（難聴、日常生活動作制限）、⑤精神的健康の要因（認知機能の低下、うつ傾向）の 5 つに分類して報告していた（Wen Z et al, J Am Med Dir Assoc 2022）。その他の先行研究でも様々な関連要因が報告されており、多岐にわたる社会的孤立・孤独発生メカニズムの解明には、大規模なデータベースが必要であることや、社会的孤立・孤独を生まない新たな社会像の描出には、個人、地域、社会レベルに対してアプローチする必要があると考えられた。

また、社会的孤立・孤独に対する介入研究のレビューを実施した結果では、デジタルテクノロジー、認知行動療法、運動を介入方法に選択して研究を実施している報告が多かった（表 2）。社会的孤立・孤独の評価方法は多岐にわたっており、一致した介入効果が得られていないのが現状であった。その中でも、2022 年に報告されたシステマティックレビュー・メタアナリシスでは、運動を中心とした複合的な介入、デジタルテクノロジーを用いた介入やアニマルセラピーが効果的である可能性が示唆されていた（Hoang P et al, JAMA Netw Open 2022）。しかしながら、施設入居者を対象とした研究報告が多く、研究の異質性が高く、risk of bias も高い研究が多いことが課題であると考えられた。

以上のことから、高齢者に対する社会的孤立・孤独における質の高い介入研究の実施が必要であると考えられた。さらに、社会的孤立・孤独を持続的に予防する社会の仕組みを創出するためには、社会実装可能な介入方法を開発する必要があることが判明した。

➤ 実施項目 2：社会的孤立・孤独メカニズム理解のためのデータベース構築

成果【達成度：100%】：

本研究開発における社会的孤立の定義は、先行研究のレビューを参考に、「家族やコミュニティとほとんど接触がない」といった客観的状态を指すこととし、孤独は「交流の欠如や喪失による好ましくない感情」として取り扱うこととした。測定可能な変数として、社会的孤立は、厚生労働省令和 2 年度社会福祉推進事業において示された 1) 会話欠如型、2) 受領的サポート欠如型、3) 提供的サポート欠如型、4) 社会参加欠如型の 4 類型に分類して定義した。孤独に関しては、UCLA 孤独感尺度（第 3 版）を用いて孤独を特定することとした。上記、社会的孤立

を分類する4つの変数、及び孤独については、既存のデータベースにおけるデータクリーニングを実施し、データの固定を行なった。

本研究開発における社会的孤立は、この測定可能な4類型を変数とし、社会的孤立の操作的定義における測定項目を検討した。社会的孤立の4分類については、専門家パネル会議を実施し、専門家からの意見聴取を実施した。その後、専門家パネル会議での意見を参考とした操作的定義により、社会的孤立を4つに分類し、既存のコホートデータで社会的孤立のデータを固定した。

実施項目3：社会的要因の検討 成果【達成度：100%】：

本研究開発において、作成した既存のコホートデータを用いて、社会的孤立および孤独に関連する因子を検討した。解析手法はロジスティック回帰分析を用いて、要因には、個人的要因（年齢、性別等）、ライフコースの変化（健康状態の変化、パートナーの喪失等）、ソーシャルネットワーク（友人や家族との会話や接触等）、検査データ（身体機能、認知機能等）および医学的データ（疾病の罹患等）を検討した。

その結果、社会的孤立に関連する因子として、性別（女性）、年齢（若年）、骨粗鬆症の罹患、目の病気の罹患、短い教育年数、抑うつ傾向、長い睡眠時間、飲酒習慣、手段的日常生活活動の制限、および身体的フレイルが抽出された（ $P<0.05$ ）（表3）。社会的孤立に関連する性格特性としては、外向性が低いこと、ライフイベントとしては、孫やひ孫の誕生がない、新しい友達との出会いがない、配偶者の死が関連要因として抽出された（ $P<0.05$ ）（表3）。

一方、孤独に関連する因子としては、性別（男性）、年齢（若年）、抑うつ傾向、聴力低下、尿漏れ、手段的日常生活活動の制限、およびBody mass indexが関連要因として抽出された

（ $P<0.05$ ）（表3）。孤独に関連する性格特性としては、外向性が低い、協調性が低い、および勤勉性が低いことが関連要因として抽出された（ $P<0.05$ ）（表3）。一方で、ライフイベントは統計学的に有意な関連は認められなかった（ $P>0.05$ ）。

➤ 実施項目4：生物学的要因の検討 成果【達成度：100%】：

生物学的な要因としては、脳画像、経時的な行動モニタリングデータ、ゲノムワイド関連解析データを用いて、社会的孤立および孤独に関連する因子を検討した。

まず、脳画像に関しては、Desikanら（Desikan 2006）が作成した、34領域の関心領域を基に、社会的孤立・孤独と脳の体積との関連を検討した。解析手法はロジスティック回帰分析を用いた。実施項目3で検討した社会的要因に加え、先行研究で関連が認められている脳領域を解析対象に含めた。その結果、社会的孤立に関連する脳領域として、左側紡錘状回が抽出された（ $P<0.05$ ）。孤独に関連する脳領域としては、左側帯状回峡部が抽出された（ $P<0.05$ ）。

次に、経時的な行動モニタリングデータに関しては、1日当たりの中・高強度の運動時間を、身体活動量計を1か月間装着して測定して解析を実施した。解析手法は、ロジスティック回帰分析を用いた。実施項目3で検討した社会的要因に加え、中強度の運動時間を解析に含めた。その結果、社会的孤立および孤独において、中強度の運動時間に有意な関連は認められなかった（ $P>0.05$ ）。

ゲノムワイド関連解析（GWAS）は、高齢者コホート（NCGG-SGS）の登録者の中で、DNA試料、GWAS用タイピングデータが得られ、インピュテーション解析が実施出来た者を対象とし、社会的孤立、孤独に関連するSNPを探索した。調整因子は年齢、性別とした。その結果、社会的孤立、孤独ともにゲノムワイド有意性（ $P<5\times 10^{-8}$ ）を示すSNPはなかったが、示唆的な有意性（ $P<1\times 10^{-5}$ ）を示すSNPが認められた（社会的孤立：55個、図1、孤独：52個、図2）。次年度は、上記の分析に含まれなかった対象者のデータ（validationデータ）を用いて、同様にGWASを実施して再現性を確認するとともに、今回のデータと統合したメタ解析を実施する予定である。

3-2-2. 社会的孤立と孤独の予測モデル開発（横断的リスクの予測と可視化）

➤ 実施項目 1：関連要因（リスク把握）に関する文献レビュー 成果【達成度：100%】：

発生メカニズム解明グループと分担し、社会的孤立・孤独に関連する生物学的要因に関する文献についてレビューを実施した（表 4）。その結果、社会的孤立・孤独に関連する脳画像や遺伝子情報、および人種差があることを明らかにした報告が散見された。しかしながら、日本人高齢者の社会的孤立や孤独に関する大規模な調査データを用いた検討は報告されていなかった。

このことから、日本人高齢者における生物学的要因を含めたリスクの可視化や、評価手法の確立に向けては、大規模なデータベースの構築が必須であり、高齢者の社会的孤立・孤独に陥るリスクの可視化には社会科学的要因に加え、新たな視点となる生物学的要因を複合的に評価することが必要であることが判明した（図 3）。

➤ 実施項目 2：社会的孤立・孤独関連モデル構築のためのデータベース構築

成果【達成度：100%】：

既存のデータベースを利用し、文献レビューにより得られた関連項をもとに、高齢者の社会的孤立・孤独に陥るリスクの可視化のための機械学習モデル開発に向け、既存コホートデータの横断データの整理を行なった。また、レセプトデータベースの構築を行った。

➤ 実施項目 3：機械学習による予測モデルの開発、スクリーニング評価指標の作成

成果【達成度：100%】：

社会的孤立および孤独の予測モデル作成に当たり、社会的孤立・孤独の定義に関する文献レビューを実施した（表 5、6）。高齢者の社会的孤立をスクリーニングする尺度として、国際的に広く使用されている Lubben Social Network Scale (LSNS) がある (Lubben, Family & Community Health 1988)。LSNS は、1988 年に Lubben が開発した高齢者のためのソーシャルネットワーク尺度であり、高齢者のネットワークに重要と考えられる家族・友人関係の質を詳細に測定できるように作成された評価尺度である。先行研究では、社会的孤立をどのように測定するかという点において様々な操作的定義が用いられてきた。我が国においても、社会的孤立に関する多様な先行研究では、研究者らの判断により、様々な調査項目が用いられ調査されている。厚生労働省令和 2 年度社会福祉推進事業では、国内の先行研究を調査し、社会的孤立を大きく 4 類型で定義して報告している。そこで、我々は、いくつかの社会的孤立の操作的定義を用いて社会的要因との関連を検討し、適切な社会的孤立の操作的定義について検討した。

その結果、4 類型の社会的孤立が 1 類型でも当てはまる社会的孤立がある群と、社会的孤立がない群の 2 群で比較すると、年齢・性別・教育歴・慢性疾患（心疾患、高血圧、高脂血症）・視力や聴力の低下・身体的フレイル・服薬数・飲酒習慣・歩行速度・握力・運動習慣・うつ傾向・生活満足度・孤独感・認知機能に有意な差が認められた（表 7）（ $P < 0.05$ ）。さらに、社会的孤立の操作的定義の 4 分類にて、社会的孤立なし群と、社会的孤立が 1 つのみ該当する群、社会的孤立が 2 つ以上該当する群の 3 群にて、社会的孤立の該当数の違いによって比較した結果、社会的孤立の該当数が多いほど、孤独感を感じやすく、生活満足度が低下していることが示された

（表 8）（ $P < 0.01$ ）。さらに、目的変数を孤独感または生活満足度とし、説明変数を 4 分類した社会的孤立の該当数として、関連因子で調整した重回帰分析を実施した結果、孤独感と生活満足度は、社会的孤立の該当数と関連することが示された（表 9）（孤独感： $\beta=0.188$, $P < 0.001$, $\Delta R^2 = 0.24$ 、生活満足度： $\beta=-0.076$, $P < 0.001$, $\Delta R^2 = 0.17$ ）。

本研究開発において、社会的孤立・孤独に陥るリスクの可視化およびそれを予防する社会的仕組みの創出に向けて、社会的孤立を操作的に 4 つに分類し、予測モデル作成を行った。社会的孤

立の予測モデル作成に当たり、まずはロジスティック回帰分析を用いて、①社会的要因、②社会的要因+性格・ライフイベント、③社会的要因+MRI、④社会的要因+中・高強度運動時間の4つのモデルを作成した。ROC曲線のAUCは、それぞれ0.698(社会的要因)、0.733(社会的要因+性格・ライフイベント)、0.728(社会的要因+MRI)、0.700(社会的要因+中強度運動時間)であった。そのため、社会的要因、性格、ライフイベントをメインの特徴量として、モデル解析を進めた。モデル作成は、IBM社のIBM SPSS Modeler(ver. 18.4)を用いた。スモールスタート期間の研究開発では、ロジスティック回帰分析、CHAID、ベイズ、ランダムフォレスト、XGBoost、Light GBM等のモデルを作成し、それぞれの社会的孤立の予測能を比較した。モデル解析の結果、社会的孤立の予測モデルとして、ロジスティック回帰分析にて最もAUCが良好なモデルが作成された(AUC:0.706)。

孤独に関しては、「孤独を感じますか」等の1項目の質問または複数項目の質問から構成される質問紙で評価している研究が散見される(表6)。本研究で使用するUCLA孤独感尺度(第3版)においても、短縮版が存在する(Hughes et al. 2004; Saito et al. 2019)。そこで、我々は、作成したデータベースを用いて、孤独におけるいくつかの操作的定義を用いて、生活満足度との関連を検討した。その結果、「他者から孤立していると感じますか」の1項目の質問、3項目の日本語版UCLA孤独感尺度と比較して、20項目の日本語版UCLA孤独感尺度(第3版)の生活満足度に対する予測能が最も良好であった(20項目の日本語版UCLA(第3版)におけるAUC:0.749)。本研究開発において、社会的孤立・孤独に陥るリスクの可視化およびそれを予防する社会的仕組みの創出に向けて、20項目の日本語版UCLA孤独感尺度(第3版)を用いて、予測モデル作成を行うこととする。

孤独の予測モデル作成に当たっては、まずはロジスティック回帰分析を用いて、①社会的要因、②社会的要因+性格・ライフイベント、③社会的要因+MRI、④社会的要因+中・高強度運動時間の4つのモデルを作成した。ROC曲線のAUCは、それぞれ0.727(社会的要因)、0.747(社会的要因+性格・ライフイベント)、0.706(社会的要因+MRI)、0.733(社会的要因+中強度運動時間)であった。そのため、社会的要因、性格、ライフイベントをメインの特徴量として、モデル解析を進めた。モデル作成はIBM社のIBM SPSS Modeler(ver. 18.4)を用いた。スモールスタート期間の研究開発ではロジスティック回帰分析、CHAID、ベイズ、ランダムフォレスト、XGBoost、Light GBM等のモデルを作成し、それぞれの孤独の予測能を比較した。モデル解析の結果、孤独の予測モデルとして、ロジスティック回帰分析にて最もAUCが良好なモデルが作成された(AUC:0.790)。

3-2-3. 孤立と孤独予防プログラムの効果検証

➤ 実施項目1: 関連団体との連携 成果【達成度:100%】

高齢者の能動的な社会参加を促進する「生きがいボランティア支援システム」を構築するための事前調査として、高齢者が興味のあるボランティア活動に関して、協力自治体と共同でWebアンケートを実施した。対象は、スマートフォンを保有している65歳~79歳の2,280名とし、ボランティアの希望、興味のあるボランティアの種類・頻度・時間、介護施設でのボランティア活動、ボランティアポイントに関して調査を実施した。Webアンケートの回収率は21.6%(493名)であった(平均年齢:71.0±4.6歳、男性:50.2%)。現在ボランティアを実施している、または行いたいと希望したものは、全体の48.6%であった。実施している、または行いたいと回答したボランティアの種類は、図4の通りであった。シニア支援(医療・介護・福祉施設への訪問、傾聴など)に興味があるものは63.6%、介護施設でのボランティアに興味があるのは44%であった。また、どのくらいの頻度と時間でボランティアを実施したいかという質問に対しては、最も多い回答は月に1回程度、1回のボランティアにつき2時間未満という回答であった。本研究事業では、まずは介護ボランティアの促進に資することを目的としているが、その介

介護ボランティアを実施する場合に行いたい活動としては、図5の通りで、見守り・話し相手、レクリエーションの企画・補助といった回答が多かった。さらに、介護施設でのボランティア活動により貯めたポイント（ケアコイン）が、将来に自身が介護施設利用時に使用できるとしたら魅力的と感じるかという質問に対しては、回答者全体の82.1%が魅力的であると回答していた。魅力的と感じる介護施設でのボランティア活動1時間あたりのポイントは、500ポイント以内が56.8%、1000ポイント以内が86.2%であった。本アンケート参加者の約50%がボランティア活動に興味を示し、約80%がインセンティブ付きのボランティア活動を魅力的と感じていたことから、生きがいボランティア支援システムによるインセンティブの付与はこれまでボランティアに興味を示さなかった高齢者が社会参加することのきっかけになりうると考えられる。そのため、本システムの運用はこれまでのボランティア活動を実施していない、社会活動へ興味や関心の低い者にも参加してもらえらる可能性がある。一方で興味のあるボランティア活動としては介護ボランティアより、環境美化活動や街づくりと回答する者も多かったため、各自治体で実施している介護予防事業とも連携し、介護ボランティアに限らずさまざまなボランティア活動等に横展開していき、多くの高齢者にとって魅力あるシステム構築を推進する必要があると考えられる。

介護施設がボランティアに求める能力や特性に関して、介護実務者を対象としたWebアンケートを実施した。介護実務者研修に参加した施設や居宅サービス、病院等で働く24名から回答が得られた。65歳以上の高齢者ボランティアを導入する場合、実施してもらいたい活動では、見守り・話し相手が最も多く、87.5%であった。ボランティアの身体機能が保たれていることが望ましい活動は、見守り・話し相手、外出補助、ベッドメイキングが54.2%であった。認知機能が保たれていることが望ましい活動は、見守り・話し相手が58.3%であった。介護ボランティアを頼むにあたり、依頼するのをためらう性格特性としては、協調性が低いという回答が91.7%であった。また、介護施設活動を行う前に知っておいてほしい知識や身につけておいてほしい能力では、話し方や言葉遣いなどの接遇、認知症に対する理解などがあげられた。実際に高齢者ボランティアの導入経験がある施設からは、ボランティアに対して利用者と同様の配慮が必要なケースがあり、継続して依頼することができなかったことや、接遇面で利用者からのクレームに繋がった、守秘義務が守れなかったといった困った事例が挙げられていた。引き続き情報収集を行い、介入研究におけるトラブル予防に努めたマニュアル作成が必要であると考えられた。

事前にトラブルを防ぐとともに、介護事業所のニーズに適応し、ボランティアが円滑に進められるように、介護ボランティア受入予定施設等からのヒアリング重ね、ボランティアが安心して安全に実施可能な作業について検討を重ねることも重要であると考えられる。また、介護ボランティアの難易度に応じて付与するポイントを決定できるよう、介護作業の分解をし、個人の能力に応じたボランティアが実施できるようにテキストを作成した。社会的孤立と孤独予防の効果検証に向けた受入施設の拡充については、協力自治体より関連の介護事業所にアンケート調査を実施してもらい、ボランティアの受入に関する意向調査を実施し、興味があると回答した施設に対して随時本研究事業の協力依頼を進めていく。また、研究対象者のリクルートに関しては協力自治体と連携し、案内発送に向けて協議を進めている。社会実装に向けては、スポットワーク事業者とミーティングを実施し、連携する準備を進めている。

➤ 実施項目2：ボランティア人材育成研修資料の作成 成果【達成度：100%】

高齢者のボランティア参加や、就労を積極的に促進している人材派遣会社にヒアリングを行い、ボランティア人材に必要な要素や研修内容について検討を行った。また、介護事業所には、介護作業の分解について、どのような内容がボランティアとして適切な作業であるかをヒアリングし、介護作業の分解と高齢者の状態に応じて実施可能な作業内容について検討した。その内容について研修資料作成の準備をし、ボランティア人材育成研修に向けた準備を進めた。テキスト

作成については、実務者からのヒアリングを行い、計画通り作成が進んでいる。

ヒアリングの結果、介護ボランティアの経験値に応じたテキスト作成が必要であると考えられた。そのため、当初は介護ボランティア実施に必要な接遇などの、基本的な介護作業支援に関する心得をまとめたテキストのみを作成予定であったが、段階的にスキルアップできるテキストの必要性があると考え、現場でのヒアリングを継続し、応用的なテキスト作成を追加して実施した。作成した介護ボランティアテキストについては、現場での適用性の検討を続け、適宜修正を検討していく。

実施項目 3：人材バンク・マッチングおよびケアコインシステム構築 成果【達成度：100%】

生きがいボランティア支援システム構築に向けて、まずは人材派遣会社や介護事業所にヒアリングを実施し、ボランティアと事業所のマッチングシステムの要件定義、およびボランティアへのインセンティブとしてのケアコインの要件定義を実施し、システム構築の準備を実施した。開発対象のシステムは、大きく人材バンク・マッチングシステムとケアコインシステムの2つに分けて開発を進めた（図 6）。マッチングシステムは、主に下記の通りに開発を進める；A) ボランティア活動について需要と供給のマッチング処理を実施する、B) 1つのシステム上に、利用組織ごとに異なる画面を実装する、C) その他、システムの運用に必要な機能を実装する。一方、ケアコインシステムは、下記の通りに開発を進める；A) ボランティア活動の対価としてケアコインの発行を実施する、B) ボランティアのケアコイン口座を保持する、C) 「銀行」に相当する機能を持たせる。

開発の進め方としては、委託業者と定期ミーティングやプロジェクト管理ツールを使用し、いつでも要望の洗い出しと設計への反映が繰り返し実行できるようにし、設計の精度が高められる環境設定をした。また、デザインはモックアップツール（Figma）を用いてデザインを共有し、高齢者でも見やすくわかりやすいデザインの作成を進めている。なお、システム基盤の構築は、クラウドサービスである Amazon Web Services（AWS）上に構築することとした。主な設計の特徴は、不正アクセス対策（認証機能の強化）、情報漏洩対応（インターネットアクセス制限、サーバー間の通信を制限など）、将来のサーバーやデータベースの増強対応等である。

介護ボランティア支援システムでは、ボランティアが、人材バンクへの登録、受け入れ施設とのマッチングやメッセージのやり取り、およびポイントの受け取りが可能となる。特に本システムでは、介護事業所からのヒアリングで挙げられた導入への課題の一つである、ボランティアの特性と事業所が求めるボランティア像の不一致が解決可能と考えられる。ボランティアの特性として、いくつかの質問から身体機能、認知機能、抑うつ傾向、およびパーソナリティ特性を評価し、マッチングシステムに利用する。受け入れ施設のニーズからマッチ率を算出し、応募があった中からニーズに合ったボランティアを選択することが可能である。

生きがいボランティア支援システムは、ボランティアが使用予定のスマホアプリや介護事業所の管理画面等が図 7 の通り完成した。システムの試験運用を行い、社会的孤立と孤独予防の効果検証に向け、マッチングやケアコインの授受等に不具合が生じないか検証を進めていく。また、ユーザーとなる高齢者が使用していくうえでわかりやすいアプリとなっているか、ユーザーインターフェース（UI）やユーザーエクスペリエンス（UX）の検証を行い、ユーザビリティ向上のための改修を検討する。

➤ 実施項目 4：ランダム化比較試験実施にかかる研究倫理：成果【達成度：100%】

ステージゲート評価通過後の本格研究開発期間では、社会的孤立・孤独予防プログラムの効果検証を実施予定である。効果検証は、協力自治体（刈谷市）において、当研究部が推進している大規模コホート研究の新規参加者（2024 年度から 2025 年度の高齢者機能健診受診者）より、

必要症例 160 名の地域在住高齢者を募集し、RCT を 3 か月間のプログラムで実施する。研究対象者は、項目 1 のメカニズム解明、および項目 2 の予測モデル開発の調査より明らかとなった、社会的孤立や孤独のリスクを有するものから選定し、並行群間比較（1：1）を実施する。具体的には、ボランティア活動に興味はあるが、実際にはボランティア活動は実施しておらず、現在は有償の仕事もボランティア活動も行っていない、社会参加頻度が低下したものを選定して RCT を実施する。

プログラムは、介護施設でのボランティアとし、事前の機能健診と介護に関する研修を受けた後にプログラムに参加し、自己の状態に応じた介護ボランティアを週 1 回以上実施する。プログラム終了の 3 ヶ月後には、事後の機能検査を受診する。対照群に割り振られた参加者は、事前の機能健診と介護に関する研修を受けた後、最初の 3 ヶ月間は待機期間とする。待機期間終了後の 3 ヶ月後に、事後の機能検査を受診し、介入期間終了後にボランティア活動を実施する。

ボランティア活動の管理は、スマートフォンのアプリケーションで実施し、ボランティア活動の対価であるケアコインの管理もアプリケーションを活用する。また、ボランティア実施中の困りごとに関しては、アプリケーション内での対応やボランティア施設内での対応に加えて、本研究窓口を設置し、すぐに相談できる環境を構築する。さらに、介護施設においては、Web 管理システムによって、当研究部やボランティアといつでも連絡が取れ、自由にボランティア募集が可能となるシステム環境を提供し、円滑にボランティア募集とインセンティブ付与ができることとする。

なお、プログラムの介入前後には、心身機能検査、社会的孤立や孤独感、社会的孤立と孤独の関連因子、生活満足度、介護や疾病の発症を調査して介入効果を検証する。また、社会的孤立・孤独のリスクに応じた層別化解析も実施する。本研究課題で開発したシステムを活用し、高齢者の社会参加促進が、心身機能の維持・改善や、生活満足度向上に資することが証明された場合、各地方自治体で実施されているボランティア事業の科学的根拠の 1 つとなり、高齢者の社会参加促進における非常に有用な知見になると考えられる。これらの中・長期的な効果検証については、スポットワーク事業との連携を検討し、地域社会における中・長期的な介護予防戦略の効果検証に向けた基盤構築を目指す。

上記の効果検証を実施にあたり、公正な研究活動を実施することを目的に、研究倫理審査で承認を得てから効果検証を実施する。現時点では、臨床研究・生物統計相談など、専門家とのミーティングを実施し、その助言をもとに申請書類が完成した。また、データの品質管理等の詳細を検討した。本格研究期間開始とともに、完成した申請書類を国立長寿医療研究センターの研究倫理審査へ提出し、承認を得る予定である。

3-2-4. 統計解析支援

➤ **実施項目④-1：社会的孤立・孤独メカニズム検討に関する支援 成果【達成度：100%】：**
データクリーニングをしてデータセット固定までの支援を実施した。

➤ **実施項目④-2：社会的孤立・孤独関連モデル構築に関する支援 成果【達成度：100%】：**
レセプトデータベース作成の支援を行なった。

表 1. 社会的孤立・孤独の関連要因に関する主要な文献

Title	First Author	Journal/Book	Year	要約
Associations between loneliness and physical frailty in community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis	Kojima G	Ageing Res Rev	2022	高齢者の孤独と虚弱の関連についてのシステマティックレビュー/メタ解析。2000年以降～2022年2月で検索。6件の横断研究が該当。虚弱の悪化はより高い孤独感と関連。虚弱は孤独感増加のリスクとなる。
A systematic review of longitudinal risk factors for loneliness in older adults	Dahlberg L	Aging & Mental Health	2022	60歳以上の孤独に対するリスク因子の検討。34件採用。120のリスク因子が見つかった。未婚、パートナーの死別、ソーシャルネットワークが限られていること、社会活動レベルの低さ、主観的健康観、うつ状態が孤独と関連。本レビューに含まれていた論文の1/3が孤独を単独の指標で測定していたため、感度が低い可能性がある。
Factors Associated With Social Isolation in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis	Wen Z	J Am Med Dir Assoc	2022	60歳以上の社会的孤立に対するリスク因子の検討。22件採用(うち2件はメタアナリシス)。社会的孤立の出現は7.6%から88.0%確認された。リスク因子を5領域に分類。 人口統計学要因(80歳以上、男性、学歴、喫煙)、環境(持ち家がない、ソーシャルサポートの少なさ)、役割(社会参加の少なさ、配偶者がいない)、身体的健康(ADLの低下、難聴、健康状態の悪さ)、メンタルヘルス(認知機能の低下、うつ)。低所得や家族の人数は社会的孤立の重要な要因であると考えられるが、研究で定義が異なるため、メタアナリシスができなかった。含まれていた論文のほとんどが横断研究であった。
Hearing Loss, Loneliness, and Social Isolation: A Systematic Review	Shukla A	Otolaryngol Head Neck Surg	2020	難聴と孤独感および社会的孤立の関連検討。14件(12件横断研究)採用。難聴評価は自覚、他覚的など様々。難聴は社会的孤立および孤独感に関連があり、女性は男性より関連が強かった。
The Association of Loneliness With Health and Social Care Utilization in Older Adults in the General Population: A Systematic Review	Smith KJ	Gerontologist	2022	高齢者における孤独感と医療・社会的ケアの利用との関連について。32件の論文が該当。うち9件の前向き研究が良好な質と評価。孤独が心疾患と関連する、孤独感と医療・社会的ケアとの関連は認められなかった。

表 2. 社会的孤立・孤独に対する介入方法を検討した主要な文献

Title	First Author	Journal/Book	Year	アウトカム	介入	結果
Effect of Layperson-Delivered, Empathy-Focused Program of Telephone Calls on Loneliness, Depression, and Anxiety Among Adults During the COVID-19 Pandemic: A Randomized Clinical Trial	Kahlon MK	JAMA Psychiatry	2021	主要アウトカム： 孤独感(3項目のUCLA孤独感尺度、6項目のDe Jong Giervald孤独感尺度) 副次的アウトカム： うつ病(うつ病に関する個人健康質問票)、不安(全般性不安障害尺度)、自己評価健康度(短形式健康調査質問票)	共感を重視した電話プログラム、4週間	共感指向の電話相談プログラムは、孤独感、抑うつ、不安を軽減し、参加者の全般的な精神衛生を改善
Precious memories: a randomized controlled trial on the effects of an autobiographical memory intervention delivered by trained volunteers in residential care homes	Westerhof GJ	Aging Ment Health	2018	主要アウトカム： 抑うつ症状(プライマリーアウトカム)、不安、孤独感、well-being、達成感	45分間5回の良い記憶を引き出す面接 vs 訪問のみ、2ヶ月間	抑うつ症状、不安、孤独感両群で改善、ポジティブ記憶は介入群で改善
GROUPS 4 HEALTH reduces loneliness and social anxiety in adults with psychological distress: Findings from a randomized controlled trial	Haslam C	J Consult Clin Psychol	2019	主要アウトカム： 孤独感(プライマリーアウトカム)、うつ病、社会不安、受診状況、グループへの帰属意識	5要素のグループワーク(Group 4 Health)、参加者の活動を促す演習等、2ヶ月間	介入群で、孤独感の減少、社会的不安の軽減、受診回数の減少あり。うつは両群ともに減少あり。
Internet-Based Cognitive Behavior Therapy for Loneliness: A Pilot Randomized Controlled Trial	Käll A	Behav Ther	2020	主要アウトカム： 孤独感 副次的アウトカム： 抑うつ症状(PHQ-9)、社会不安(Social Interaction Anxiety Questionnaire)、心配(Generalized Anxiety Disorder 7-item scale)、QOL(Brunnsviken Brief Quality of Life Inventory)、治療満足度(Client Satisfaction Questionnaire-8)	インターネットを使用した認知行動療法、8週間	孤独感、QOL、社会不安の改善あり。抑うつ症状、心配に有意差なし。
The effectiveness of synchronous tele-exercise to maintain the physical fitness, quality of life, and mood of older people - a randomized and controlled study	Zengin Alpozgen A	Eur Geriatr Med	2022	主要アウトカム： 体力(Senior Fitness Test Battery-SFTB)、健康関連QoL(Nottingham Health Profile-NHP)、孤独感(Loneliness Scale for the Elderly-LSE)、気分変化(Positive and Negative Affect Schedule-PANAS)	オンラインパーソナライズ(Skype)運動プログラム、1回40-45分、週3日、6週間	SFTB、NHP、PANASは改善あり。LSEスコアはコントロール群で悪化したが、介入群では悪化なし。

表 3. 社会的孤立と孤独に関連する社会的要因

	社会的孤立	孤独
社会的 関連 要因	年齢	年齢
	性別(女性)	性別(男性)
	骨粗鬆症の罹患あり	Body Mass Index
	目の病気の罹患あり	うつ傾向
	短い教育期間	難聴あり
	うつ傾向あり	尿もれの経験あり
	睡眠時間	手段的日常生活動作の制限あり
	飲酒習慣なし	外向性が低い
	手段的日常生活動作の制限あり	協調性が低い
	身体的フレイルあり	勤勉性が低い
	外向性が低い	
	孫やひ孫の誕生がない	
	新しい友達との出会いがない	
	配偶者との死別あり	

表 4. 社会的孤立・孤独に関連する生物学的要因に関する主要な文献

Title	First Author	Journal/Book	Year	要約
Associations of Social Isolation and Loneliness With Later Dementia	Shen C	Neurology	2022	UKバイオバンクに登録済の462,619名より、32,263名のMRIデータを解析。社会的孤立者は側頭、前頭、海馬領域の灰白質体積が低下。社会的孤立は、孤独やうつ病と独立して認知症リスクとなることが示された。
White matter structures associated with loneliness in young adults	Nakagawa S	Sci Rep	2015	対象者は若年者776名。孤独は、両側下頭頂小葉、右前島、後側頭頭頂接合部、左後上側頭溝、背内側前頭前野、吻側前頭前野における白質密度と関連。自己効力感は、両側下頭頂小葉、右前島、後側頭頭頂梁接合部、背内側前頭前野と関連。
Elucidating the genetic basis of social interaction and isolation	Day FR	Nat Commun	2018	UKバイオバンクに登録済の452,302名を対象に、ゲノムワイド関連解析を実施。孤独に関する15のゲノム座標を同定。そのうち、社会参加に関連するゲノム座標も同定された。
Genome-Wide Association Study of Loneliness Demonstrates a Role for Common Variation	Gao J	Neuropsychopharmacology	2017	50歳以上10,760名を対象にゲノムワイド関連解析を実施。孤独感、神経症、抑うつ症状に強い遺伝的相関がみられた。外向性、統合失調症、双極性障害、大うつ病との共同性を示す弱い相関が認められた。
Phenome-wide investigation of health outcomes associated with genetic predisposition to loneliness	Abdellaoui A	Hum Mol Genet	2019	511,280名を対象とした解析で、19の孤独に関連するSNPが同定された。孤独に関連する遺伝的素因は、心血管疾患、精神疾患、代謝疾患、トリグリセリドおよび高密度リポタンパク質であった。

表 5. 社会的孤立に関する主要な文献における操作的定義

Title	First Author	Journal	year	Social isolation measure
Making meaningful connections: A profile of social isolation and health among older adults in small town and small city, British Columbia.	Kobayashi	J Aging Health.	2016	LSNS-6
Association between osteoarthritis and social isolation: Data from the EPOSA study	Siviero	J Am Geriatr Soc	2020	LSNS-6
The epidemiology of social isolation: National Health and Aging Trends Study	Cudjoe	J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci	2020	<ol style="list-style-type: none"> 1. Living with at least 1 other person 2. Talking to 2 or more people about "important matters" in the past year 3. Attending religious services in the past month 4. Participating in other activities (clubs, meetings, or group activities, or doing volunteer work) in the past month
Predictors of social isolation among older people living in urban area: A prospective study	Ejiri	Nihon Kosshu Eisei Zasshi	2018	Contact with separated family, relatives and friends directly or indirectly less than once a week
Social isolation and loneliness: Differences between older rural and urban Manitobans	Havens	Can J Aging.	2004	social interactions with family (both living in the same household and elsewhere), friends, neighbours, co-workers, and others in the community)
Factors associated with social isolation among the older people in India.	Kotian	J Geriatr Psychiatry Neurol	2018	<p>Four questions are all "never" in the past 12 months:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. attending a public meeting 2. attending any group/ club/ organizational meetings 3. attending any religious programs 4. visiting friends or relatives

表 6. 孤独に関する主要な文献における操作的定義

Title	First Author	Journal	year	Loneliness measure
Onset of loneliness in older adults: Results of a 28 year prospective study.	Aartsen & Jylha	European Journal of Ageing	2011	Single item: Do you feel lonely?
An investigation into the patterns of loneliness and loss in the oldest old – Newcastle 85p Study	Brittain	Aging and Society	2017	Single item: Wording not stated
Perceived social isolation makes me sad: 5-year cross-lagged analyses of loneliness and depressive symptomatology in the Chicago Health, Aging, and Social Relations Study	Cacioppo	Psychology and Aging	2010	20-item Revised UCLA
Reciprocal Influences Between Loneliness and Self-Centeredness: A Cross-Lagged Panel Analysis in a Population-Based Sample of African American, Hispanic, and Caucasian Adults.	Cacioppo	Personality & Social Psychology Bulletin	2017	20-item Revised UCLA
Perceived discrimination and physical, cognitive, and emotional health in older adulthood	Sutin	The American Journal of Geriatric Psychiatry	2015	3-item revised version of the UCLA
Transitions in loneliness among older adults: A 5-year follow-up in the National Social Life, Health, and Aging Project.	Hawkey & Kocherginsky	Research on Aging	2018	3-item revised version of the UCLA
Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective populationbased study among the oldest old.	Taekema	Age and Ageing	2010	11-item de Jong-Gieveland Loneliness Scale

表 7. 4 分類における社会的孤立がある群とない群の比較

	社会的孤立なし (52.2%)	社会的孤立あり (47.8%)	<i>p</i>
年齢, 歳	71.5 ± 6.0	72.5 ± 6.6	< 0.001
性別, 女性 (%)	53.6	57.4	0.006
教育歴, 年数	12.9 ± 2.3	12.4 ± 2.4	< 0.001
心疾患, あり (%)	13.2	16.0	0.004
高血圧, あり (%)	39.4	43.9	0.001
高脂血症, あり (%)	31.6	35.0	0.010
目の病気, あり (%)	45.5	50.2	< 0.001
聴力低下 (HHIE-S), 点	4.5 ± 6.7	5.4 ± 7.6	< 0.001
身体的フレイル, あり (%)	3.8	8.2	< 0.001
服薬数, 錠	2.6 ± 2.6	3.1 ± 3.0	< 0.001
飲酒習慣, あり (%)	47.2	40.8	< 0.001
歩行速度, m/秒	1.24 ± 0.18	1.20 ± 0.19	< 0.001
握力, kg	28.1 ± 7.9	26.7 ± 7.9	< 0.001
運動習慣, あり (%)	42.7	30.1	< 0.001
うつ傾向, あり (%)	7.0	16.1	< 0.001
生活満足度(LSS), 点	38.4 ± 4.8	37.2 ± 5.3	< 0.001
孤独感(UCLA-LS), 点	37.7 ± 8.7	41.8 ± 9.9	< 0.001
認知機能 (MMSE), 点	28.1 ± 1.8	27.8 ± 1.9	< 0.001

表 8. 4 分類における社会的孤立の該当数の違いによる比較

	社会的孤立なし (52.2%)	社会的孤立1つのみ該当 (32.8%)	社会的孤立2つ以上該当 (15.1%)	<i>p</i>
孤独感, 点	37.7 ± 8.7	40.6 ± 9.4	44.5 ± 10.5	< 0.001
生活満足度, 点	38.4 ± 4.8	37.5 ± 5.2	36.4 ± 5.5	< 0.001

表 9. 4 分類における社会的孤立と孤独感および生活満足度との関連

	孤独感			生活満足度		
	β	<i>p</i>	ΔR^2	β	<i>p</i>	ΔR^2
4分類における 社会的孤立の該当数	0.188	<0.001	0.24	-0.076	<0.001	0.17

調整変数;

年齢、性別、BMI、教育歴、心疾患、糖尿病、高血圧、高脂血症、目の病気、
聴力低下、身体的フレイル、服薬数、喫煙習慣、飲酒習慣、握力、歩行速度、
運動習慣、うつ傾向、認知機能

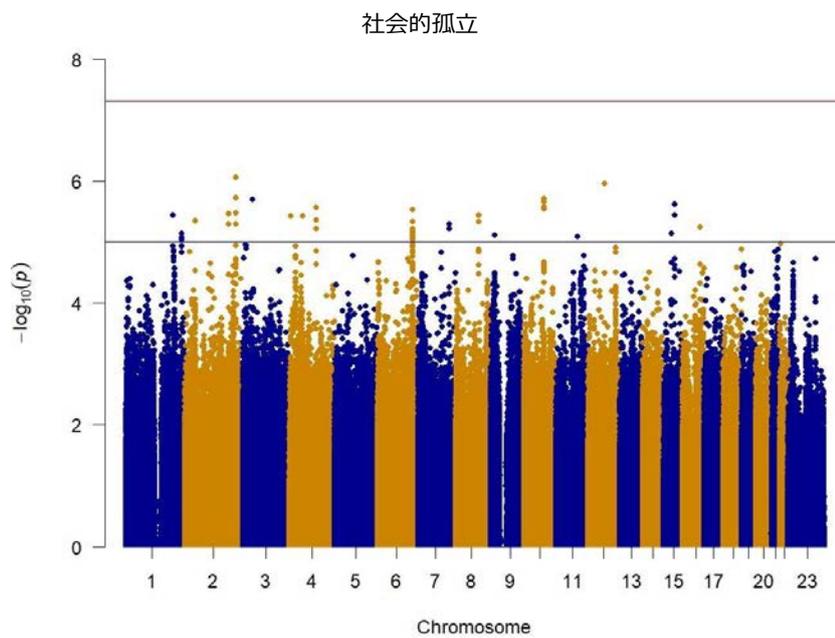


図 1. 社会的孤立に関する GWAS のマンハッタンプロット

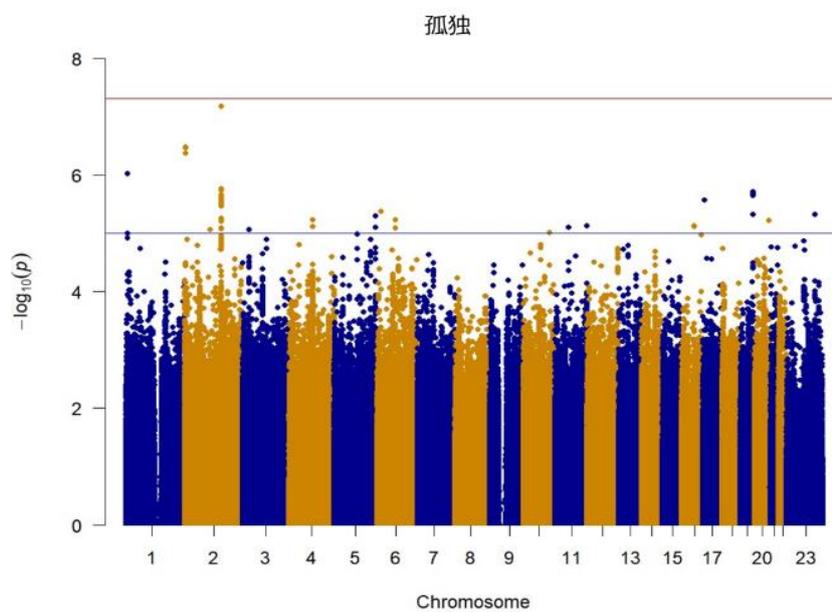


図 2. 孤独に関する GWAS のマンハッタンプロット

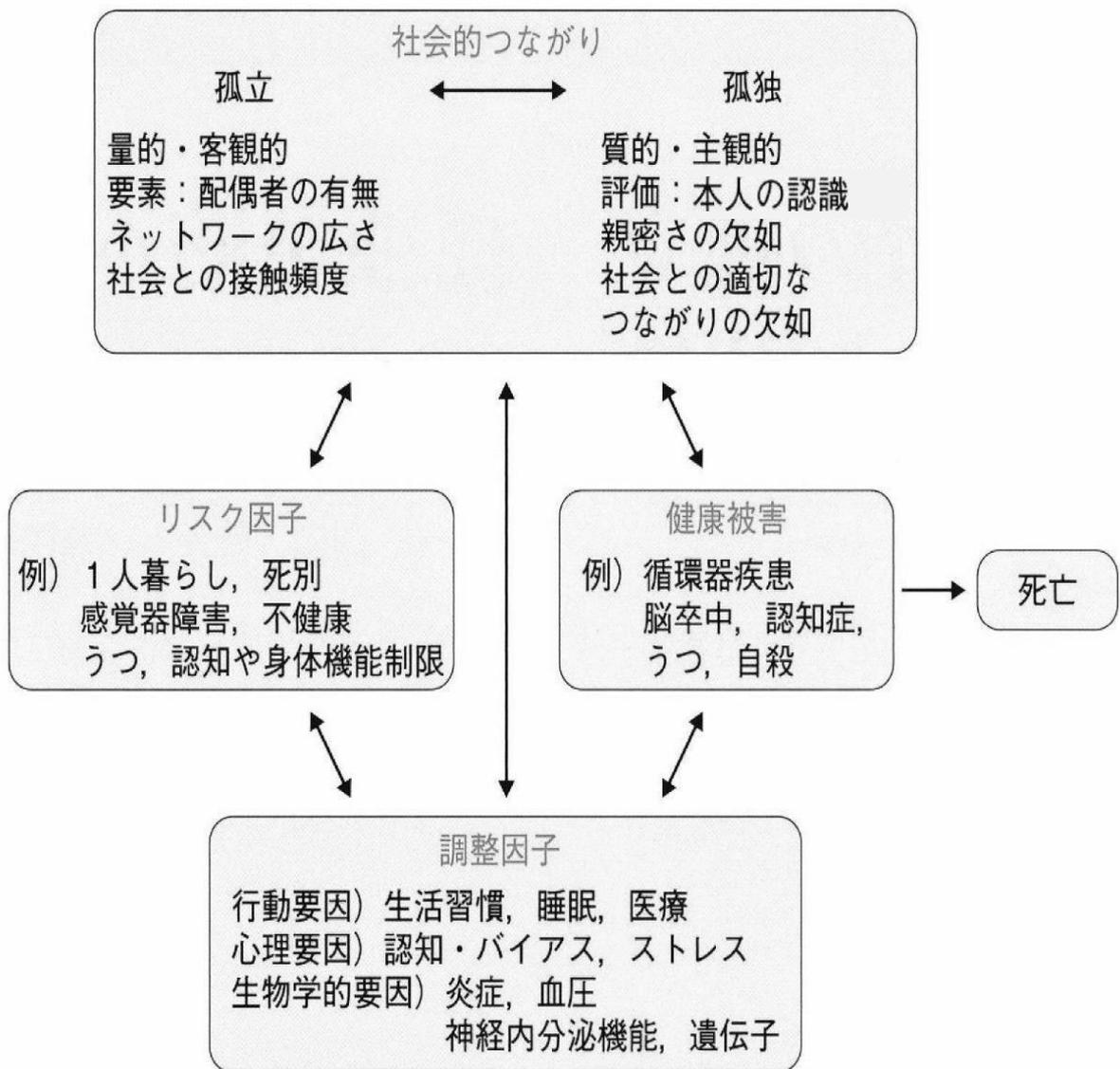


図 3.社会的孤立・孤独のリスク・健康被害・調整因子など(原田ら, Geriat.Med.2022 より引用)

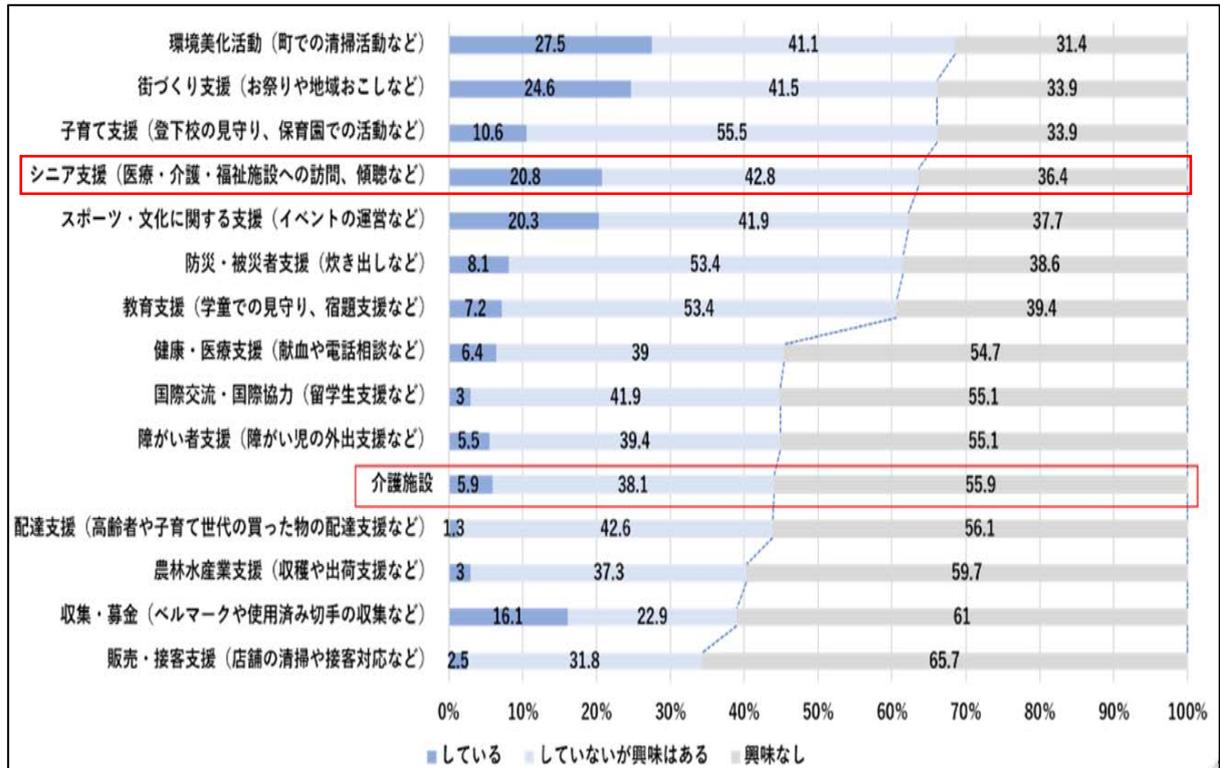


図 4. 意向調査における「実施している」または「行いたい」ボランティアの種類

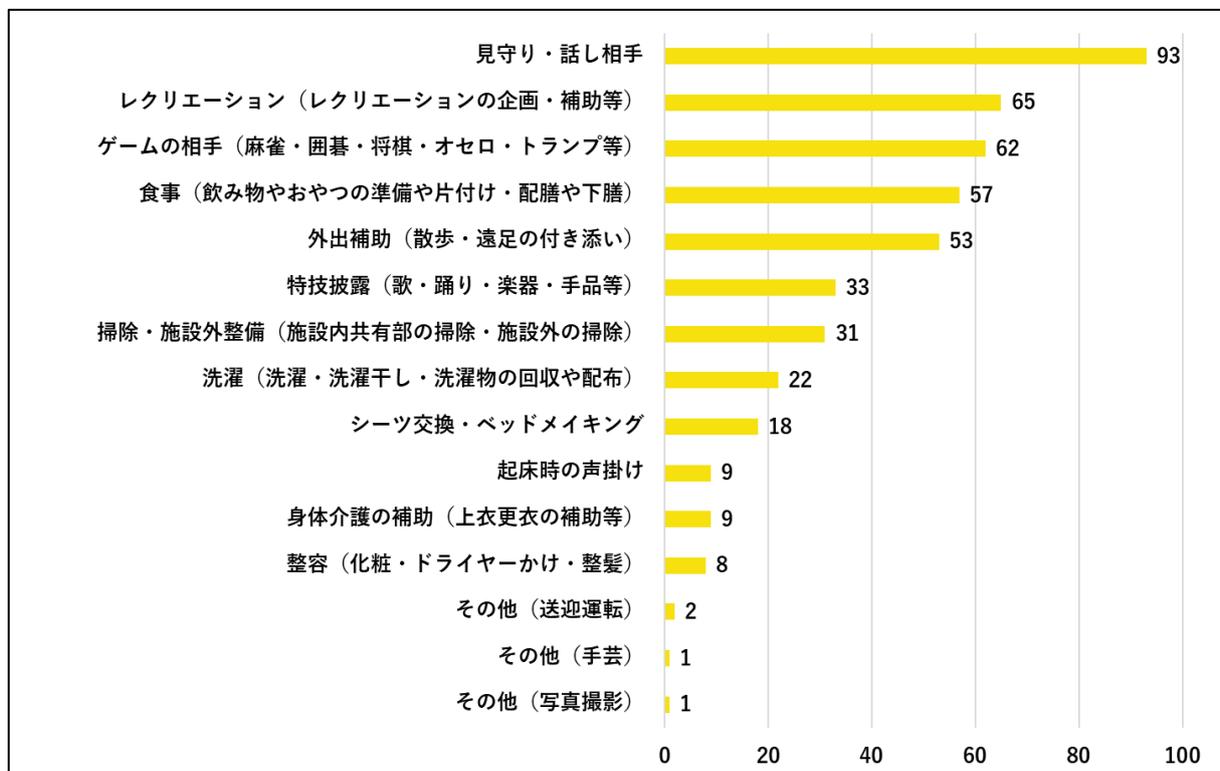


図 5. 介護施設で行いたい活動

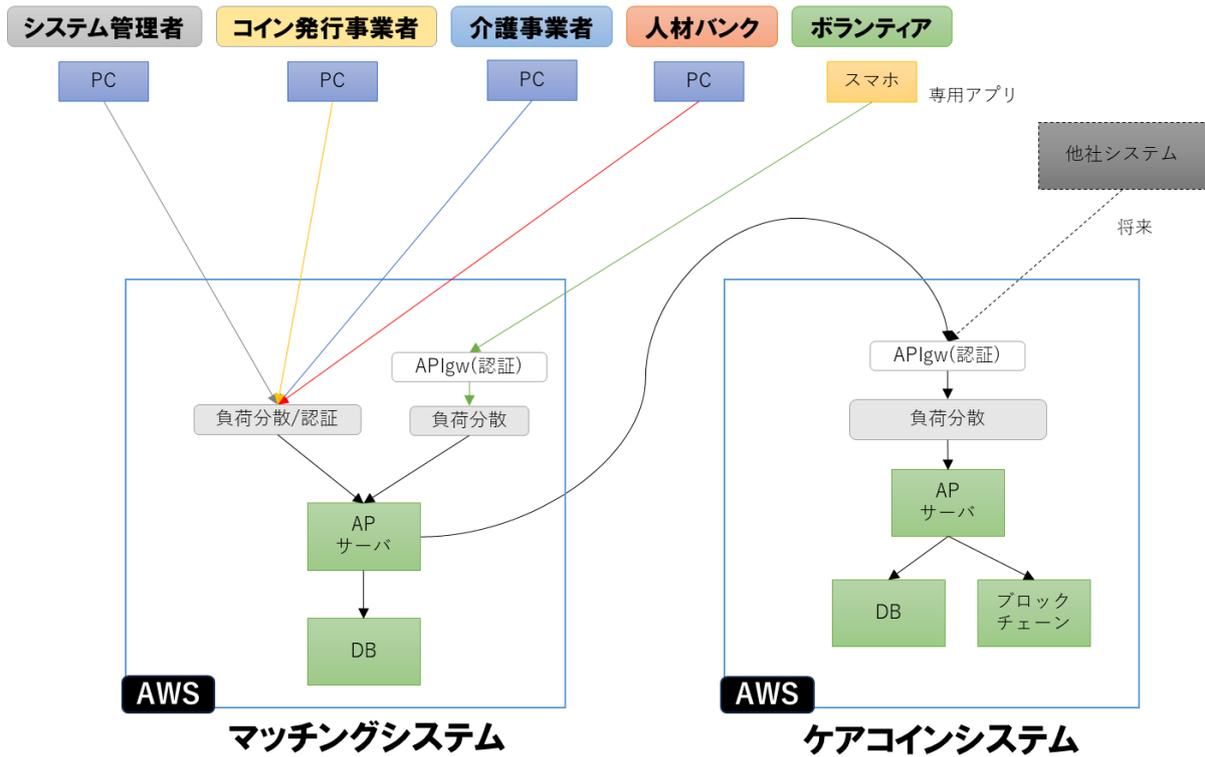


図 6 介護ボランティア支援システム（ベータ版）



(例：アプリボランティア検索画面（左）、介護事業所管理画面（右）)

図 7 介護ボランティア支援システム（ベータ版）

3-3. プロジェクトのリサーチ・クエスチョンについて明らかになったこと

Q1. 既存のデータベースを活用して孤立・孤独に関連する要因を明らかにし、その関連因子を用いて孤立・孤独の発生を高精度に予測するモデルの開発は可能か？

→回答

本研究開発では、既存のデータベースを活用し、社会的孤立と孤独に関連する要因を社会学、心理学、医学、生理学、遺伝学、行動学的側面から横断的データを用いて関連因子を探索し、社会的孤立・孤独の横断的関連要因を特定した。また、特定した関連要因をもとに、社会的孤立・孤独に陥るリスクの可視化およびそれを予防する社会的仕組みの創出に向けて、社会的孤立を操作的に4つに分類し、予測モデル作成を行った。社会的孤立の予測モデルは、様々な機械学習モデルを比較して検証を実施し、最終的なモデル解析の結果、社会的孤立の予測モデルとして、ロジスティック回帰分析にて最もAUCが良好なモデルが作成された(AUC:0.706)。孤独の予測モデルも同様に、様々な機械学習モデルを比較して検証を実施し、最終的なモデル解析の結果、ロジスティック回帰分析にて最もAUCが良好なモデルが作成された(AUC:0.790)。今後は、スクリーニング指標作成に向けて縦断的な解析を実施し、精度向上を図る。

Q2. 高齢者が自身の意思や特性を生かし、地域で役割を持って活躍することのできるスキルを身につけ、生きがいボランティアを通じて社会参加することは、高齢者の社会的孤立・孤独を持続的に予防し、心身の健康を保つとともに生活満足度の向上に寄与するのか？

→回答

人材派遣会社や介護事業所にヒアリングを行い、介護作業の分解と高齢者の状態に応じて実施可能な作業内容について検討した。その内容について研修資料を作成した。また、生きがいボランティアシステムの効果検証に向けて、ボランティア支援システム構築を達成した。今後は、本格研究開発に向けて、ボランティア支援システムの試験運用を進めて、システムの運用性向上を図るとともに、介入研究事業の準備を継続して実施していく。

3-4. 今後の成果の活用・展開に向けた状況

本研究開発プロジェクトでは、これまでの社会的孤立・孤独対策として整えられてきた受動的な予防対策に加え、能動的予防が可能となる魅力的なサービスの創出と社会の構築を目標としている。既存のコホートデータを活用し、横断的解析により、社会的孤立・孤独の関連要因分析による予測モデルを作成した。スモールスタート期間では、これらを活用するためのシステム構築の基盤を整え、まずは介護領域のボランティア促進に資するシステム構築を進め、開発予定であった人材バンク、マッチングシステム、ケアコインシステムの構築を達成した。今後は、これらの成果を社会実装に繋げるため、スポットワーク事業者との連携や、システムの効果検証をランダム化比較試験にて実施し、高齢者が心身の健康を保ち、生活満足度が高く、社会的孤立・孤独を持続的に予防できる社会の構築を目指す。

4. 研究開発の実施体制

4-1. 研究開発実施者

(1) 発生メカニズム解明グループ

①リーダー名：島田 裕之

(老年学・社会科学研究センター、老年学・社会科学研究センター長)

②実施項目：孤立・孤独関連因子および発生メカニズムの解明

(2) リスク評価指標開発グループ

①リーダー名：土井 剛彦

(老年学・社会科学研究センター、予防老年学研究部 副部長)

②実施項目：孤立・孤独発生を早期に発見する評価指標を開発

(3) プログラム検証グループ

①リーダー名：李 相侖

(老年学・社会科学研究センター、予防老年学研究部 副部長)

②実施項目：孤立・孤独予防プログラムを開発しランダム化比較試験で効果検証

(4) 統計解析支援グループ

①リーダー名：大寺 祥佑

(老年学・社会科学研究センター、医療経済研究部 副部長)

②実施項目：データセット作成と統計解析

発生メカニズム解明グループ (リーダー氏名：島田 裕之)

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
島田 裕之	シマダ ヒロユキ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター	老年学・社会 科学研究セン ター長
片山 脩	カタヤマ オサム	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員
西島 千陽	ニシジマ チハル	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員
堤本 広大	ツツミモト コウタ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	プロジェクト リーダー
牧野 圭太郎	マキノ ケイタロウ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員
山口 亨	ヤマグチ リョウ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員

リスク評価指標開発グループ (リーダー氏名：土井 剛彦)

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
----	------	------	------	------------

土井剛彦	ドイ タケヒコ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	予防老年学研 究部副部長
栗田 智史	クリタ サトシ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員
木内 悠人	キウチ ユウト	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員
西本 和平	ニシモト カズヘイ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員
見須 裕香	ミス ユウカ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員

プログラム検証グループ（リーダー氏名：李 相侖）

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
李 相侖	イ サンユン	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	予防老年学研 究部副部長
原田 健次	ハラダ ケンジ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員
富田 浩輝	トミダ コウキ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員
森川 将徳	モリカワ マサノリ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員
藤井 一弥	フジイ カズヤ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員
太田 加那	オオタ カナ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究補助員
下田 隆大	シモダ タカヒロ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員
中島 千佳	ナカジマ チカ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員

川上 歩花	カワカミ アユカ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究員
遠藤 弥稀	エンドウ ミキ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究補助員
名田 萌	ナダ メグミ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 予防老年学研究部	研究補助員

統計解析支援グループ（リーダー氏名：大寺 祥佑）

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
大寺 祥佑	オオテラ ショウス ケ	国立研究開発法人 国立長寿医療研究 センター	老年学・社会科学 研究センター 医療経済研究部	医療経済研究 部 副部長

4-2. 研究開発の協力者・関与者

氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	協力内容
仙波 太郎	センバ タロウ	SOMPO ケア株式会 社	部長	社会実装支援
今井 秀義	イマイ ヒデヨシ	株式会社インディビ ジュアル・シェアード・システム	代表取締役	システム構築 の技術支援

5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

5-1. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

5-1-1. 情報発信・アウトリーチを目的として主催したイベント（シンポジウムなど）

年月日	名称	場所	概要・反響など	参加人数
なし				

5-1-2. 研究開発の一環として実施したイベント（ワークショップなど）

年月日	名称	場所	概要・反響など	参加人数
なし				

5-1-3. 書籍、DVD など論文以外に発行したもの

なし

5-1-4. ウェブメディア開設・運営

なし

5-1-5. 学会以外 (5-3. 参照) のシンポジウムなどでの招へい講演 など

なし

5-2. 論文発表

5-2-1. 査読付き (5 件)

- (1) Shimada H, Doi T, Tsutsumimoto K, Makino K, Harada K, Tomida K, Arai H. Elevated Risk of Dementia Diagnosis in Older Adults with Low Frequencies and Durations of Social Conversation. *J Alzheimers Dis.* (98(2): 659-669, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2024.107921>)
- (2) Masanori Morikawa, Sangyoon Lee, Keitaro Makino, Kenji Harada, Osamu Katayama, Kouki Tomida, Ryo Yamaguchi, Chiharu Nishijima, Kazuya Fujii, Yuka Misu, Hiroyuki Shimada. Social isolation and risk of disability in older adults: Effect modification of metabolic syndrome. *Archives of Gerontology and Geriatrics.* (116, 105209-105209, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2023.105209>)
- (3) Kouki Tomida, Takahiro Shimoda, Chika Nakajima, Ayuka Kawakami, Hiroyuki Shimada. Classification of social isolation and factors related to loneliness and life satisfaction among socially isolated individuals. *Geriatrics Nursing.* (54, 163-170, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2023.09.011>)
- (4) Chika Nakajima, Kouki Tomida, Takahiro Shimoda, Ayuka Kawakami, Hiroyuki Shimada. Association between Willingness to Participate in Physical and Social Activities and Loneliness in Older Adults: A Stratified Analysis by Social Isolation Status. *Archives of Gerontology and Geriatrics.* (116, 105216-105216, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2023.105216>)
- (5) Kouki Tomida, Sangyoon Lee, Keitaro Makino, Osamu Katayama, Kenji Harada, Masanori Morikawa, Ryo Yamaguchi, Chiharu Nishijima, Kazuya Fujii, Yuka Misu, Hiroyuki Shimada. Association of Loneliness With the Incidence of Disability in Older Adults With Hearing Impairment in Japan. *JAMA otolaryngology- head & neck surgery.* (149, 5, 439-446, 2023. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2023.0309>)

5-2-2. 査読なし (0 件)

5-3. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

5-3-1. 招待講演 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

5-3-2. 口頭発表 (国内会議 4 件、国際会議 0 件)

- (1) 富田浩輝、李相侖、牧野圭太郎、原田健次、森川将徳、山口亨、西島千陽、藤井一弥、見須裕香、島田裕之 (国立長寿医療研究センター)、高齢者の孤独感は要介護発生リスクを高めるか：聴覚障害の有無による層別化解析、第 65 回日本老年医学会学術集会、横浜市、2023 年 6 月 16 日
- (2) 中島千佳、富田浩輝、下田隆大、川上歩花、島田裕之 (国立長寿医療研究センター)、高齢者における活動への参加意欲と孤独感との関連-社会的孤立の有無での層別化解析-、第 2 回日本老年療法学会学術集会、奄美市、2023 年 9 月 3 日
- (3) 下田隆大、富田浩輝、中島千佳、川上歩花、島田裕之 (国立長寿医療研究センター)、地域在住高齢者における労働時間および業種と障害発生の関連、第 2 回日本老年療法学会学術集会、奄美市、2023 年 9 月 2 日
- (4) 森川将徳、原田健次、栗田智史、藤井一弥、西島千陽、垣田大輔、島田裕之 (国立長寿医療研究センター)、社会的孤立の有無による歩数と要介護発生の関連、第 2 回日本老年療法学会学術集会、奄美市、2023 年 9 月 2 日

5-3-3. ポスター発表 (国内会議 2 件、国際会議 2 件)

- (1) 富田浩輝、下田隆大、中島千佳、川上歩花、島田裕之 (国立長寿医療研究センター)、地域在住高齢者における社会的孤立の分類と主観的感情との関連、第 2 回日本老年療法学会学術集会、奄美市、2023 年 9 月 2 日
- (2) Tomida K, Lee S, Makino K, Harada K, Katayama O, Morikawa M, Yamaguchi R, Nishijima C, Fujii K, Misu Y, Shimada H (National Center for Geriatrics and Gerontology). Examination of the impact of hearing impairment on the association between loneliness and the incidence of disability. World Physiotherapy Congress 2023, Dubai, United Arab Emirates, Jun 4, 2023.
- (3) Morikawa M, Lee S, Makino K, Harada K, Katayama O, Tomida K, Yamaguchi R, Nishijima C, Fujii K, Misu Y, Shimada H (National Center for Geriatrics and Gerontology). Combined Effect of Social Isolation and ICT Use on Disability Onset in Community-Dwelling Older Adults. World Physiotherapy Congress 2023, Dubai, United Arab Emirates, Jun 3, 2023.
- (4) 森川将徳、李相侖、牧野圭太郎、原田健次、富田浩輝、山口亨、西島千陽、藤井一弥、見須裕香、島田裕之 (国立長寿医療研究センター)、メタボリック症候群が社会的孤立と要介護発生との関連性に与える影響、第 65 回日本老年医学会学術集会、横浜市、2023 年 6 月 17 日

5-4. 新聞/TV 報道・投稿、受賞など

5-4-1. 新聞/TV 報道・投稿 (1 件)

- (1) 富田浩輝 (国立長寿医療研究センター)、プレスリリース、2023 年 4 月 10 日
<https://www.jst.go.jp/pr/announce/20230410/index.html>

5-4-2. 受賞

- (1) 森川将徳、原田健次、栗田智史、藤井一弥、西島千陽、垣田大輔、島田裕之、奨励賞、社会的孤立の有無による歩数と要介護発生の関連、第2回日本老年療法学会学術集会、奄美市、2023年9月2日

5-4-3. その他

なし

5-5. 特許出願

5-5-1. 国内出願 (0 件)

5-5-2. 海外出願 (0 件)

6. その他 (任意)

なし