

認知機能低下高齢者への自立支援機器を用いた
地域包括的システムの開発と評価

研究代表者 藤原 佳典

東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム研究部長

【要旨】

【目的】急増する独居の認知機能低下高齢者の自立生活を支援するためには多様なリスクをより早期に発見し、健康障害や生活機能低下を予防することが重要である。本研究の目的はこれら予防的支援機器を開発・導入し、地域包括支援センターや介護事業者等(以後、地域ケア機関と称す)が効果的・効率的に1)対象者の生活リズムや日常行動パターンを把握し、2)通常パターンからの逸脱を早期に察知し、生活・健康障害の予防に活用できるシステムを呈示することである。

【方法】本システムでは、赤外線人感センサー(以後、見守りセンサー)により対象者の行動をモニタリングし、行動変化を定量的に捉えるアルゴリズムを開発し、変化信号をコールセンターに提供する。コールセンターから地域ケア機関、家族等に必要な情報を提供する。本研究は、以下の3部から構成される。

【第1部】では、自立支援機器を用いた地域包括支援システムの1年間にわたるパイロット試験および本試験のプロセスと介入効果を紹介し、【第2部】では、見守りセンサーにより把握すべき、トイレ使用、就寝・起床や室内・室間移動についての基礎的分析を行ったのちに、その結果を踏まえて、室内活動量、来客状況、居室の利用状況についての実践的分析を行った。【第3部】では、地域高齢者を対象として自立支援機器利用に関する初回調査(平成23年度)と追跡(第2回)調査を実施した。

【結果】【第1部】パイロット試験からは心理的健康指標がいずれも対照群で増悪、介入群では維持・改善傾向を示すことがわかった。本試験において、介入群と対照群で群間差がみられたのは、要介護度とその変化、そして老研式活動能力指標の社会的役割の得点変化であった。専門職による見守りセンサーの利用実態については、介入群を担当する専門職の方が対照群に比べて、外出やトイレの状況を把握していることが明らかとなった。また、外出やトイレに加えて室内での活動状況(日中と夜間)も把握できていた。見守りセンサーの経済性評価については、機器の導入によるコストは設備費を含めても、月額8,000円程度と推計された。睡眠障害の把握については、不眠状態発生の記載が見られた時間帯のセンサー検回数、平均に比べていずれも1.5倍以上の数値であった。

更に、本人・家族の生活情報、ニーズアセスメント、生活上の課題、モニタリング内容のアセスメント、モニタリング内容を判断するためのアルゴリズム、成果の評価等で構成するJ-DASH(ver.1)(42項目)を作成した。施設高齢者を対象に、見守りセンサーで検知し

たデータと介護記録の照合結果からは、身体的な健康状態や夜間の精神的な症状は把握できる可能性が示された。【第2部】からは、トイレ回数が個人間変動、季節変動、日内変動に有意に関連した。第一居室での滞在時間は介護度や可動面積との間に一定の関係が見られた。次に部屋間移動の所要時間の緩やかな季節変動を長期変化から抽出できた。気温の低かった日の方が室内での動きやトイレの回数が多いことが明らかになった。また、居室ごとの滞在時間と利用状況については、要介護度が高いほど、一部屋での滞在時間が長い傾向があり、さらに生活財が散らかり利用可能な床面積が狭くなるケースもみられた。

【第3部】から、見守りセンサーの利用者は非利用者に比べて、2年間で精神的な健康度が向上した人が多かった。福祉サービスの利用及び登録数は、2年間で全て増加していることが確認された。見守りキーホルダーは、外出時の緊急時対応の必要性が高い高齢者により多く利用されていることが明らかになった。

〈結論〉赤外線人感センサーを導入した本試験の結果、要介護状態への抑制効果が見られた。その際に、認知機能低下高齢者の状況を客観的に把握するために、トイレ使用、睡眠状況、室内・室間の移動についての評価方法が一部示された。

見守りセンサーを用いて、より詳細な独居高齢者の生活状況を把握するためには、季節、気温、来客状況といった要因に注意することが必要である。地域での大規模調査の結果からも、見守りセンサーの利用が精神的な健康度の向上につながることを示された。費用面も含めて改善し、見守りセンサーの利用を広めていくことが今後の課題である。

[研究組織]

< 研究代表者 >

藤原 佳典

(東京都健康長寿医療センター研究所社会
参加と地域保健研究チーム研究部長)

< 研究分担者 >

細井孝之

(医療法人財団健康院 健康院クリニッ
ク 副院長 国立長寿医療研究センター
客員研究員)

亀井智子

(聖路加看護大学老年看護学教授)

渡辺修一郎

(桜美林大学大学院老年学研究科教授)

植木章三

(東北文化学園大学大学院健康社会シス

テム研究科教授)

稲葉陽二

(日本大学法学部教授)

松本真澄

(首都大学東京大学院都市環境科学研究
科助教)

田中千晶

(桜美林大学健康福祉学群准教授)

川崎千恵

(国立保健医療科学院生涯健康研究部主
任研究官)

二瓶里美

(東京大学大学院新領域創成科学研究科
講師)

野中久美子
（東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム研究員）
深谷 太郎(同研究助手)
<研究協力者>
長谷部雅美(長寿科学振興財団リサーチレジデント)
小池高史(日本大学文理学部助手)
村山幸子・李暎娥(東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム)
吉田裕人(東北文化学園大学 医療福祉学部保健福祉学科教授)
荒山直子(同助教)
犬塚剛(同准教授)
高戸仁郎(岡山県立大学 情報工学部スポーツシステム工学科教授)
渡邊麗子(聖路加看護大学大学院 看護学専攻)
千吉良綾子(聖路加看護大学老年看護学助教)
中島紀高(聖路加看護大学亀井研究室研究補助員)
高松玲・泉宏樹・津田祥子(首都大学東京大学院 都市環境科学研究科)
川嶋修司(国立長寿医療研究センター臨床研究推進部)
篠崎えみ子、内山猛(大田区高齢福祉課)
澤登久雄・田口礼子(大田区地域包括支援センター入新井)
唐澤左智(ポラスター訪問介護事業所・居宅介護支援事業所)
中野あゆみ(有限会社GOOD LIFE)
野口晃一(株式会社カドヤ建設)
後藤玲・秋吉裕範(立山システム研究所)
窪田仁(株式会社アイビス)
熊谷徹(GEヘルスケア・ジャパン株式会社 マーケティング本部)
山田敦弘(株式会社日本総合研究所)

沼倉文枝・三浦陽子・平田文代(登米市津山・豊里地域包括支援センター)
遠藤洋彦・松岡洋子(登米市東和・登米地域包括支援センター)
干川なつみ(草津町役場健康推進課)

[研究協力事業所]
社会福祉法人博友会 高齢者住宅なでしこ

A. 背景と目的

わが国においては、超高齢社会や核家族化の進展とともに独居高齢者の増加やそれに伴う高齢者の社会的孤立さらにはその終末像といえる孤立死が社会問題化している。平成22年の国勢調査によれば、高齢者の16.4%、479万1千人が独居高齢者となっている。5年前の前回調査時から、全国で独居高齢者は約90万人増加したことになる。また同年の東京都の調査によれば、独居高齢者のうち、寝たきりや重い障害のある高齢者は16.5%であった。心身機能が低下した独居高齢者は、孤立死のハイリスク者である。大都市部を中心に今後急増する認知機能が低下した独居高齢者は、手段的日常生活動作能力(IADL)の低下に対して周囲が援助しにくいため、自立生活は破たんしやすい。また、認知機能は加齢とともに低下することから、後期高齢の認知機能低下者は身体的な健康度も低下している可能性は高い。いずれにせよ、社会的孤立を予防し、心身機能の変化を早期に発見し対応することが、独居生活を安心して継続していく上で重要である。

そこで我々は地域包括ケアシステムにおいて、独居高齢者の孤立を予防し、安心・安全な自立生活を支える仕組みとして、(1)社会活動への参加の促進によるネットワークづくり、(2)近隣や友人、別居家族との交流を通じたネットワークによる声かけ・見守り、(3)行政や民間サービスによる異変察知・緊急通報システム等ハード面の整備に大別した。その上で(1)から(3)をそれぞれ孤立の一次、二次、三次予防と操作的に定義し、自立支援のための三層のディフェンスラインとした(図1)。一次、二次予防の資源となる町内会や近隣関係などは、伝統的に我が国の地域共同体の中にあつたものであ

り、もともとある社会的資源を利用することで独居高齢者の孤立は予防できるとも考えられる。しかし、実際には加齢に伴い長期的かつ頻繁な社会活動の維持は容易でないことや、近隣・地域組織の崩壊や住民同士のプライバシー意識の高まりなどで一次、二次予防のみに依拠するには限界がある。そこで三次予防として、情報通信技術 (Information communication technology; ICT) と称される、いわゆる見守りセンサーや緊急通報装置などのIT機器を利用したサポートによる補完が期待される。

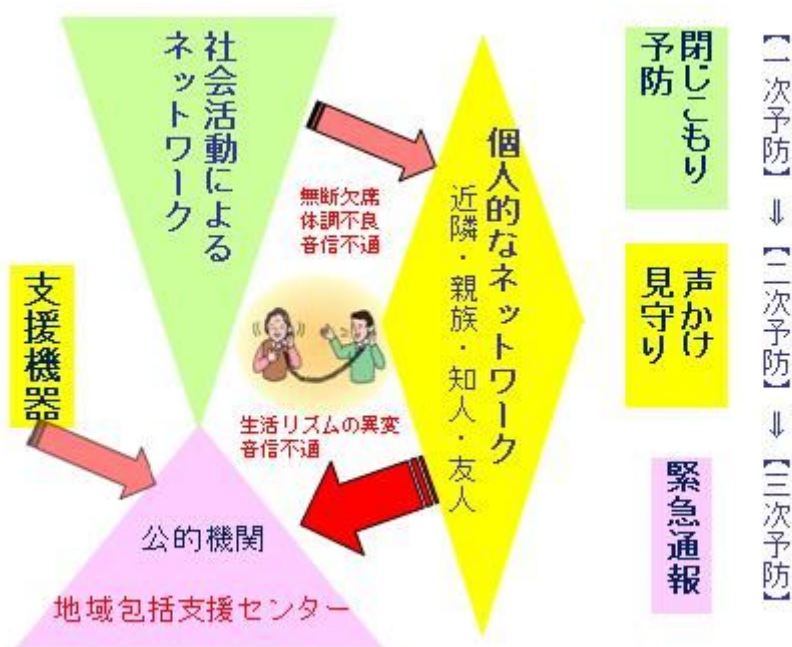


図1. 地域包括ケアシステムにおける孤立予防・自立支援のための三層の防御網

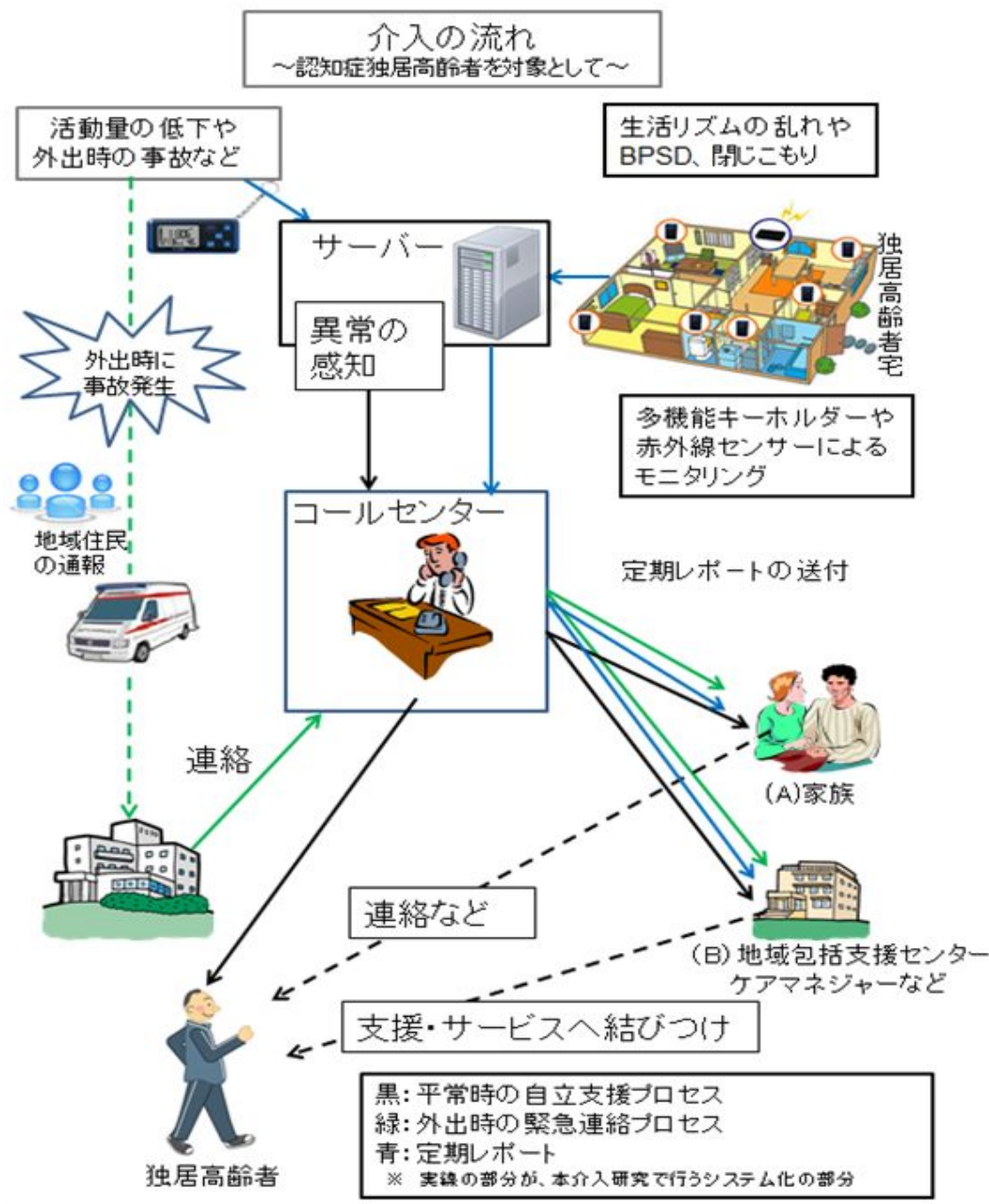


図2 . 本プロジェクトにおける地域包括ケアシステムの全体図

これらのIT機器は、多忙を極める地域包括支援センターや介護事業者等(以後、地域ケア機関)の業務の効率化にも寄与することが期待される。

近年、海外でもこの種の取り組みは注目されている。‘Smart home’と称され、「在宅生活者の生活の質と身体的

自立度のモニタリングを促進し、介護者の負担感も減らすための在宅に装備された通信技術」(Frisardi, 2011)を意味し、認知症高齢者など、身体の変調を言葉で十分に表現することが困難である者、また健康管理の自己意識が低い者へのソーシャルネットワークとし

て、今後急速に増大・浸透していくと考えられている。

本研究の目的は認知機能低下者の多様なリスクを早期に発見し、健康・生活機能障害の予防機能をもつ機器を導入し、地域ケア機関が有効活用できる地域包括ケアシステムを呈示することである(図2)。

B. 方法

【第1部】では、自立支援機器を用いた地域包括支援システムの1年間にわたるパイロット試験とそれに引き続き1年間にわたる本試験を実施した。これらの試験のプロセスと介入効果を紹介し、【第2部】では、見守りセンサーにより把握すべき、トイレ使用、就寝・起床や室内・室間移動についての基礎的分析を行ったのちに、その結果を踏まえて、室内活動量、来客状況、居室の利用状況についての実践的分析を行った。【第3部】では、地域高齢者を対象として自立支援機器利用に関する初回調査(平成23年度)と平成25年度に追跡(第2回)調査を実施した。

【第1部】自立支援機器を用いた地域包括ケアシステムの開発と評価

[1]パイロット試験：東京都内を主に、地域ケア機関等を通じた公募により独居高齢者に対してパイロット試験対象者を募集した。

認知機能、身体・心理機能をスクリーニング健康調査によりアセスメントし、要件を統制した65歳以上認知機能低下者24人(MCI12人と軽度認知症12人)と社会的孤立傾向にある健常者16人を選定した。これらの対象者を2群に分け、対象者本人、家族、地域ケア機関職員を対象に第一回調査を行った。

パイロット試験のデザインは、室内では赤外線見守り人感センサー(以下、見守りセンサー)により対象者の行動をモニタリングし、行動変化を定量的に捉えるアルゴリズムを開発し、変化信号をコールセンターに提供するものである。コールセンターから地域ケア機関、家族等に必要な情報を提供した。本パイロット試験の1年間のプロセスを示し、1年後の対象者の認知機能・生活機能や、心理的負担感の変化を評価した。

パイロット試験における介入プログラムは以下の通りである。

見守りセンサーと多機能型キーホルダーを用いた自立支援に向けた地域包括ケアシステムを考案した。

室内では見守りセンサー(立山システム研究所製、図2参照)により対象者の行動をモニタリングし、行動変化を定量的に捉え、コールセンターに提供する。ただし、パイロット試験中は研究スタッフがモニタリングし生活リズムや外出状況等の必要な情報について月次レポートを作成し、地域ケア機関や家族に提供した。それによりケア提供者の負担を軽減しつつ対象者のリスクを回避しようとした。室外では、地域包括支援センターまたは、コールセンターへの緊急連絡機能を付した見守りキーホルダーを導入した。

次に、パイロット試験の間に、地域ケア機関担当者を対象としたインタビュー調査を実施し、各自が担当する見守りセンサー利用者と非利用者における対応の過程を比較検討した。これらの知見を踏まえて、独居の認知症高齢

者を対象として、Smart home(在宅生活者の生活の質と身体的自立のモニタリングを促進し、介護者の負担感も減らすため在宅に装備された通信技術)を導入する際の利用開始時の本人・家族のニーズ、および地域ケア機関の方向性を検討するツール「スマートホーム利用開始時の日本版アセスメントとアルゴリズム(J-DASH ver.1)」を作成し、利便性を評価した。更に、独居認知症高齢者への支援過程にみられる課題をパイロット試験の6事例から抽出・整理するとともに、独居認知症高齢者支援に必要な視点や見守りセンサーを用いた地域包括ケアシステムの構築を現実化するうえでの政策的課題を検討した。

[2]本試験

パイロット試験終了後に、その成果を踏まえて本試験を開始した。都市部(東京都大田区・多摩市)と小都市郡部(宮城県登米市・群馬県草津町)を研究協力地域に設定し、地域包括支援センターやケアマネジャー等を通じた勧奨(勧奨の基準:認知機能低下が疑われる人、または、孤立傾向にある健康者で見守りが必要と思われる人)により当該地域に在住する65歳以上の独居高齢者を募集した。老年病・老年精神医学専門医、保健師らによる専門チームを結成し、会場集合式または居宅訪問式調査を実施した。面接及び健康調査の結果、物理・環境的要因等でセンサー設置が不可能と判断した応募者の中から、センサーの設置は不可能であったが、健康調査への協力だけは可能であるかどうか尋ねた。健康調査の

み協力の同意が得られた人の中から、設置群と性、年齢、要介護度、MMSE得点に偏りがでないように対照群(非設置群)を設定した。以上より本試験開始において介入群(センサー設置群)39名、対照群41名を設定した。

本試験開始時と約1年後の終了時に、訪問面接調査(一部、郵送調査)や、体力検査を実施した。

本試験の介入プログラムは以下の通りである。

見守りセンサー(立山システム研究所製)により対象者の行動をモニタリングし、行動変化を定量的に捉え、コールセンターに提供する。次いで、研究スタッフがモニタリングし生活リズムや外出状況等の必要な情報について月次レポートを作成し、地域ケア機関や家族に提供した。もって、ケア提供者の負担を軽減しつつ対象者のリスクを回避しようとした。

また、地域ケア機関の専門職による見守りセンサーの利用実態について、高齢者の健康状態や生活状況の把握に関するアンケート調査をもとに検討した。また、本試験期間中に「スマートホーム利用開始時の日本版アセスメントとアルゴリズム(J-DASH ver.1)」の項目を修正し、利用の手引きを作成した。さらに、見守りセンサーの経済性評価について、メーカーとユーザー双方からのヒアリングに基づくコストの概算の見積もり、加えてこれを「家計調査報告」などから高齢者世帯の経済的負担能力と比較し検討した。

また見守りセンサーからの検知情報がどの程度、高齢者の行動を正確に反

映しているかを確認するために高齢者の行動と管理者の記録との照合を試みた。見守りセンサーを利用するサービス付き高齢者住宅において、介護記録から睡眠障害が把握された事例とその時間帯のセンサーデータを分析することにより、見守りセンサーによって独居高齢者の睡眠障害が把握できるかどうかを検証した。

更に、見守りセンサーを用いた地域包括ケアシステムの普及と生活・健康障害の予防として有効活用するために必要な地域ケア機関への支援内容について検討することを目的とし、地域ケア機関担当者22名を対象にインタビュー調査を行った。

【第2部】自立支援機器による認知機能低下高齢者の状態把握の試み

まず、気温の変動が、見守りセンサーにより把握した高齢者のトイレ行動などの生活活動にどう影響するのかを明らかにするために、気温とセンサー感知回数の比較検討を行った。

次に、見守りセンサーによる生活状況の抽出に誤った検知情報が混入することを防ぐため、見守りセンサーの時系列反応データを用いて在宅状況を判別する手法を提案した。提案手法では、従来の玄関センサーのみによって居宅内の人数判断をするのではなく、在宅状況を判別する条件を適用するための共通フレームワークとして、対象者の動線に従って複数のセンサーが順次動きを検知していくパターンについて時系列反応データおよび移動モデルを適用し、その有効性を検証した（第2部第2章）。

更に、居室の使い方に着目し、見守

りセンサーにより生活行動を把握し、居室ごとの滞在時間と利用状況の検討を行った。

【第3部】自立支援機器利用に関する大規模追跡調査

2011年に行った第1回の自立支援機器利用に関する大規模調査に続き、第2回調査として、2013年8月、住民基本台帳上、A地区に居住する65歳以上の7,705人を対象に匿名で回答を求める質問紙を郵送し、5,317人（回収率69.0%）から質問紙を回収した（第3部第1章）。

調査のデータを用いて、見守りセンサー利用の利用者自身の精神的な健康状態への効果について検討した。2011年および2013年の調査データを用い、WHO5および老研式活動能力指標の得点が2年間で向上した群、変化しなかった群、低下した群に分類し、見守りセンサーの利用の有無とのクロス集計を行った。また、WHO5の得点の変化を従属変数とした多項ロジスティック回帰分析を行った（第3部第2章）。

次に、福祉サービスの利用状況とその変化を検討した。2011年と2013年の調査項目が一致するものは縦断分析、異なる項目に関しては横断分析を行った。「男女別」、「74歳までの前期高齢者と75歳以上の後期高齢者」、「独居と独居以外」に分けてクロス集計を行った（第3部第3章）。

更に、大田区独自の高齢者向けサービス、施設である大田区高齢者見守りキーホルダーと大田区いきいきしごとステーションに着目し、2013年の調査

データの分析から、それぞれの利用者の特徴を明らかにし、両サービスの現状と課題について検討した（第3部第4章）

C. 結果

【第1部】自立支援機器を用いた地域包括ケアシステムの開発と評価

[1.パイロット試験] 第一回調査から示された対象者の特徴については、介入群(センサー設置群)、対照群とも概ね80歳前後で、認知機能検査からはMCI(軽度認知機能低下者)が多く、高次生活機能においてもほぼ自立している者が35%前後、抑うつ傾向ありの者は20~30%であった。介入群、対照群の成績においては認知機能(MMSE平均25点)、や要介護度、生活機能、抑うつ度において有意差は見られなかった。地域ケア機関職員や別居家族への事前予備調査からは、これまで睡眠時間や外出頻度、食事状況の把握が困難であり、それらを感じることに対する期待が強いことが分かった。

地域ケア機関職員への深掘りヒアリング調査からは、地域ケア機関担当者はそれぞれ高齢者の健康状態の変化の把握に資するモニタリングのポイントを経験から持っていることが明らかになった。例えば、1)高齢者からの健康や生活状態に関する訴え、2)外観からわかる痩せ、3)歩行などの動作の様子、4)食事の摂取状況、5)服薬状況、6)部屋の整理・整頓状況、7)外出頻度の減少、8)意欲の低下、9)適切な会話の維持、その他であった。また、介護サービス利用頻度が高い高齢者ほど、より多く

の情報が得られ適時な対応が可能であることが分かった。

[2.本試験]まず、本試験期間中に独居が継続された対象者は、介入群で35名(89.7%)、対照群で36名(87.8%)であり、群間差は認められなかった。中断された理由をみると、「家族と同居」が両群とも1名ずつ、介護施設等への「施設入居」が介入群で3名、対照群で4名であった。

次に、アウトカムの指標において、介入群と対照群で群間差がみられたのは、要介護度とその変化、そして老研式活動能力指標の社会的役割の得点変化であった。第1に要介護度は、「要介護1以下」と「要介護2以上」の区分において、介入群と対照群で違いが認められた。具体的には、介入群の方が「要介護1以下」の割合(25名:64.1%)が高く、「要介護2以上」の割合(5名:12.8%)が低いという結果であった。また、要介護度の変化に着目すると、「要介護2以上に悪化」した対象者が、介入群(1名)に比べて対照群(6名)で有意に多い傾向がみられた。

体力については、その水準(握力、開眼片足立ち、足指筋力、長座位立ち上がり)と研究期間中の推移(握力、開眼片足立ち)を分析した結果、握力と足指筋力は性別による有意差がみられたが、他の2項目ではみられなかった。また介入群と対照群の間と認知症、MCI、健常の3群間において、すべての体力項目に有意差はみられなかった。初回健診と健診1年経過後の介入群と対照群の体力の推移を比較しても、介入による変化パターンに有意差はみられなかった。体力項目間の相関を分析したところ、握力と足指筋力、足指筋

力と開眼片足立ちとの間に有意な相関がみられた。

専門職による見守りセンサーの利用実態については、介入群を担当する専門職の方が対照群に比べて、外出やトイレの状況を把握していることが明らかとなった。また、外出やトイレに加えて室内での活動状況（日中と夜間）も把握できていた。

見守りセンサーの経済性評価については、機器自体は既存技術を用いたものであり、機器の導入によるコストは設備費を含めても、月額8,000円程度と推計された。

睡眠障害の把握については、介護記録上、不眠状態発生の記載が見られた時間帯のセンサー検知回数は、平均に比べていずれも1.5倍以上の数値であった。

地域ケア機関担当者へのインタビュー調査からは、【地域ケア機関担当者が見守りセンサーによって把握した情報の支援への活用の実際】として、5つのサブカテゴリ<アセスメントが適切かどうか判断する根拠として活用する>、<認知機能・身体機能（ADL）のアセスメントへの活用>、<ケアマネジメント業務に活用しケアの変更に役立たせる>、<家族への説明時における根拠となる情報としての活用>、<ケアの場面での活用>に分類された。また、【見守りセンサーの情報を十分支援に活用することができなかった要因(理由)】として、<センサーデータを読み取ることができない>、<センサーデータの示す意味を解釈できない>、<センサーデータを他の支援者と共有

することができない>の3つのサブカテゴリに分類された。

【第2部】自立支援機器による認知機能低下高齢者の状態把握の試み

パイロット試験において施設高齢者向けの自立支援機器を素材として地域高齢者への応用について検討した結果、地域在住高齢者向けの自立支援機器においても寝室からトイレへの移動回数とその時間帯について把握する機能が備わっていることが有用であると考えられた。同様に、サービス付高齢者住宅入居者を対象に、本見守りセンサーで検知したデータと介護記録の照合の結果から、身体的な健康状態（特に、トイレ回数が増加する消化器系の疾患）は、見守りセンサーによる把握が可能であることがわかった。また、精神的な症状・行動は、夜間では把握できる可能性が示めされた。

次いで、本試験において、気温と室内での生活活動については、全設置場所および寝室の平均総センサー感知回数は、一地域を除き、いずれも平均最高気温の低かった日の方が有意に多かった。トイレの平均総センサー感知回数は、東京都の対象のみ平均最高気温の低かった日の方が有意に多かった。

来客判定の有効性については、検証の結果、在宅状況判別により居室内の人数が複数（来客有）であることを68%、1人（居住者のみ）であることを53%の精度で検知できることが明らかになった。また、来客中のデータが混入することの影響を最も受けやすいと考えられる移動所要時間を算出した結果、在宅状況リファレンスに基づいて算出した値との誤差が25%以内で算出することができた。

居室ごとの滞在時間と利用状況については、要介護度が高いほど、一部屋での滞在時間が長い傾向があり、さらに生活財が散らかり利用可能な床面積が狭くなるケースもみられた。また、各居室滞在時間が時期により大きく変化することが示された。夏期は、複数の部屋を使い分けているが、冬期は、一カ所で一日の大半を過ごしている様子が観察された。さらに、家具の移動や模様替えによる、居室の使用状況の変更がみられた。

【第3部】自立支援機器利用に関する大規模追跡調査

見守りセンサーの利用率は、2011年時点では4.6%であったが、2013年には5.4%となった。見守りセンサーの利用者は、非利用者に比べて、「緊急の事態が起きた時に、きてくれそうな人」がいる人が多かった。分析の結果、見守りセンサーの利用者は、非利用者に比べて、2年間で精神的な健康度が向上した人が多かった。

次に、福祉サービスの利用及び登録数が2年間で全て増加していることが確認された。サービスの利用者は「後期高齢者」「女性」「独居」に多くみられた。2年間の福祉サービスの利用変化として、包括支援センターの利用率が最も増加し、利用目的は、健康不安による利用が多いことが確認された。

見守りキーホルダーは、外出時の緊急時対応の必要性が高い高齢者により多く利用されていること、しごとステーションは、社会関係や心身の健康状態に恵まれている高齢者により多く利用されていること、どちらのサービスも社会的孤立傾向にある高齢者には利

用されにくくなっていること、が明らかになった。

D. 考察

パイロット試験を通して見守りセンサーを個別にチューニング設定することにより、アラームの誤作動を減らし、コールセンターを介した安定した運営が可能になった。本試験に臨むにあたり見守りセンサー設置による介入効果の評価のあり方においては、対象者は見守りセンサーに対する抵抗感、孤立・孤独感は軽減する傾向が見られたものの、対象者自身の認知機能や心身機能を測定することにより評価することは容易ではなく、むしろ、地域ケア機関職員による評価と提供された介入(介護福祉サービス)を明らかにすることが重要であることが再確認できた。

次いで、本試験においては、パイロット試験と同様に、センサーを設置した介入群には一定の生活機能維持への効果が見られた。一方で、見守りセンサー設置によるフォローの有無は、体力面に何ら影響を及ぼすことがなかった。しかし、その効果の表れ方について解釈の必要性がある。つまり、本試験においては、その効果はより重度な要介護状態への抑制効果であった。一方では、認知機能検査(MMSE)や生活機能(老研式活動能力指標)の成績は両群とも低下し、群間で交互作用は見られなかった。本研究結果において生活機能については、認知機能が低下した人の場合には必ずしも客観的とは言えないが、認知機能という検査尺度と要介護度という総合的な尺度に乖離があった理由は明

らかではない。しかし、担当した地域ケア職員からのインタビューと照合すると生活機能・認知機能は同様に低下しても、生活リズムの乱れを早期に発見することにより、ケアプランの見直しを行うまでもなく何らかの介入を行った可能性が示唆される。

パイロット試験において、地域ケア機関担当者は、高齢者の健康や生活における課題や必要なサービスについて、介入群の対応事例においては、見守りセンサーのデータおよび月次レポートで示される、総活動量などの我々が重要と考えた主要情報により高齢者の日常生活のパターンや実態を的確に把握できた。それにより、地域ケア機関担当者は、既に起きた高齢者の健康課題の実態を把握し的確かつ迅速な対応することができていた。さらに、生活リズムを把握することにより、高齢者の体調悪化や認知症進行のリスクの有無をモニタリングすることもできていたと考えられる。

本試験においても同様に、専門職は通常の支援や関わりの中では把握が難しい情報を、見守りセンサーから得ていることが示された。見守りセンサーは、本人の申告や人の目以外の手段で、一人暮らし高齢者の生活の一部を把握できるだけでなく、毎日の連続したデータから生活状況を把握できることに意義がある。以上のことから、一人暮らし高齢者への自立支援のあり方としては、地域ケア機関による通常のサポートと見守りセンサーから得られる情報とを組み合わせた支援が効果的である。

しかしながら、これら支援機器を活用することに対する、地域ケア機関職員自身の姿勢が何より重要である。

本研究班での先行研究の概観によると、独居認知症高齢者に対する支援の経過や結果の妥当性について十分な検討はできておらず独居認知症高齢者への支援に必要な視点をケア提供者に習得してもらい、見守りセンサーにより得られる行動変化を定量的に捉えた情報の活用方法や、情報に基づく生活状況についての解釈（パターン化された知見）を示すことで、ケア提供者の潜在能力に関わらず、適切に独居認知症ケアという政策課題に取り組めるようにする必要がある。このことが、「見守りセンサー」を用いた地域包括ケアシステムの運用による政策課題への対応上の大きな課題であることが示唆された。

更に、これら支援機器が普及する上で、コストの検討も不可欠である。

見守りセンサーのコストは、設備投資額(含む5%のリターン)と変動費(コールセンターのコストを含む)合計で月額5千円～7千円程度と試算された。高齢者でも勤労者世帯は上記の月額5千円から7千円の負担は十分可能かと思われる。ただし、勤労者は比較的健康であると推論できるので、見守りセンサーを必要とする程度は低いかもしれない。一方、高齢者無職世帯では、平均で見れば、すでに赤字の状態であり、上記の月額5千円から7千円の追加負担は困難な場合が多いと思料される。

独居高齢者の居室の使い方と生活行

為（食事、日中の主な居場所、就寝）の関係には多様性が見られ、自立度が高い高齢者の方が、部屋を使い分ける傾向が高いが、住宅の広さや間取りにより一概には決まらない。一日の居室別滞在時間をみると、一部屋に長時間滞在しているケースと複数の居室を使い分けているケースがみられた。介護度が高いほど、一部屋での滞在時間が長い傾向がみられた。年間を通じた居室の使い方をみると、季節により変化するケースがみられた。介護度に変化がなくても、居室の滞在状況が変化し、特に冬場の炬燵の使用が、一カ所の部屋に長時間滞在する要因のひとつとなっている。また、模様替えによる居室の使い方の変化もみられた。

見守りセンサーの利用者は、非利用者に比べて、生活機能は低下した人が多かったが、精神的な健康度は向上した人が多かった。2011年調査の分析では、見守りセンサーを利用している人は高齢で脳卒中の既往歴がある人が多かった。そのため、非利用者に比べて生活機能が低下したと考えられる。

一方、センサーの利用は、安心の提供や家族との交流の促進などに寄与し、独居高齢者の精神的な健康の向上につながっていることが考えられる。「緊急の事態が起きた時に、きてくれそうな人」がいると答えた人が見守りセンサーの利用群で多かったことから推察できる。

しかしながら、見守りセンサーの利用率は、4.6%から5.4%と、2年間で微増したに過ぎなかった。独居高齢者の精神的な健康状態向上に対する効果が示されたので、今後は、費用面からの

対応も加えて見守りセンサーの利用がより広まっていく方策を検討することが求められる。

E. 結論

赤外線人感センサーを導入した1年間のパイロット試験を通して、見守りセンサーとコールセンターを介したシステムの安定した運営が可能になった。

本システムの独居の認知機能低下高齢者における本人の心理的評価は概ね可能であるが、認知・生活機能の評価については、容易ではない。体系化された評価バッテリー（例えばJ-DASH）を用いて、地域ケア機関職員を中心としたアセスメントを行うことが有効である。あるいは、認知・生活機能が著しく低下しても評価が可能であり、全国统一の基準である要介護認定における要介護度の変化を用いることが実践的である。本試験の結果、認知機能検査（MMSE）や生活機能（老研式活動能力指標）の成績は両群とも低下し、群間で交互作用は見られなかった。しかし、重度な要介護状態（要介護2）への抑制効果が見られた。

見守りセンサーは、本人の申告や人の目以外の手段で、一人暮らし高齢者の生活の一部を把握できることに意義がある。加えて、見守りセンサーから把握できる日頃の生活状況をもとに、介護サービスを含めた日中の過ごし方を改めて検討し直すことも可能である。

見守りセンサーを活用した一人暮らし高齢者の支援のあり方としては、地域ケア機関をはじめとした人の目による日常的な見守りを前提とした中で、

見守りセンサーから得られる日々の連続したデータをもとに、高齢者の生活パターンを経過観察し、一定のパターンからズレが生じた際に、早めの対応をとることが効果的である。

一方で、見守りセンサーを用いて、より詳細な独居高齢者の生活状況を把握する際には、季節、気温、来客状況といった要因に注意することが必要である。地域での大規模調査の結果からも、見守りセンサーの利用が精神的な健康度の向上につながることを示された。費用面も含めて改善し、見守りセンサーの利用を広めていくことが今後の課題である。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 小池高史，鈴木宏幸，野中久美子，藤原佳典：独居高齢者にとっての「近距離」別居子と心理的健康．日本世代間交流学会誌，2014，4(1)，（印刷中）
- 2) Fujiwara Y, Suzuki H, Kawai H, et al. : Physical and Sociopsychological Characteristics of Older Community Residents With Mild Cognitive Impairment as Assessed by the Japanese Version of the Montreal Cognitive Assessment.. Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology, 2013, 26(4), 209-220.
- 3) 藤原佳典：認知機能が低下した独居の高齢者への地域包括ケアシステム. ケアマネジメント学, 2013, 12, 18-24.
- 4) 亀井智子、藤原佳典、細井孝之、深谷太郎、野中久美子、小池高史、渡邊麗子、澤登久雄、松本真澄、渡辺修一郎、田中千晶.(2013).独居認知症高齢者への Smart home 利用の包括的アセスメント評価枠組みの開発 - 文献レビューと介入研究事例の統合から -、聖路加看護大学紀要、39,10-19.
- 5) 小池高史，深谷太郎，野中久美子，小林江里香，西真理子，村山陽，渡邊麗子，新開省二，藤原佳典：独居高齢者見守りサービスの利用状況と利用意向．日本公衆衛生雑誌，2013，60(5)，285-293．
- 6) Murayama H, Fujiwara Y, Kawachi I : Social capital and health : a review of prospective multi-level studies. Journal of Epidemiology, 2012, 22(3), 179-187
- 7) 藤原佳典：ボランティア活動と生活機能の維持・向上. Aging & Health. 2012, 61, 12-15.
- 8) 藤原佳典：介護予防&リハビリ最前線 第3回. ボランティア活動を通じた介護予防の取り組み. 月刊介護保険, 2012, 196, 24-25.
- 9) 藤原佳典. 世代間交流と地域づくり. 公衆衛生 2012, 76(8), 582-584.
- 10) 小林江里香，藤原佳典，深谷太郎，西真理子，斉藤雅茂，新開省二：孤立高齢者におけるソーシャルサポートの利用可能性と心理的健康：同居者の有無と性別による差異．日本公衆衛生雑誌，2011，58(6)，446-456
- 11) 星旦二，高城智圭，坊迫吉倫，中山直子，Yan Suwen，栗盛須雅子，長谷川卓志，井上直子，山本千紗子，高橋俊彦，櫻井尚子，藤原佳

- 典：都市郊外在宅高齢者の身体的，精神的，社会的健康の6年間経年変化とその因果関係．日本公衆衛生雑誌，2011，58(7)，491-500
- 12) 藤原佳典：高齢者の社会孤立とその予防戦略．公衆衛生，2011，75(4)，281-284
- 13) 小池高史，西森利樹，堀恭子，朝比奈千絵，長谷川倫子，張卉林，許海荣，鄭媛，宮前史子，安藤孝敏：民間団体による独居高齢者への支援活動の現状と課題 支援団体へのインタビューから．技術マネジメント研究，2011，10，27-35
- 14) 斉藤雅茂・藤原佳典・小林江里香・深谷太郎・西真理子・新開省二：同居者のいる住民基本台帳上の一人世帯高齢者の特性．老年社会科学，2012，33(4)，527-537
- 15) 藤原佳典：高齢者の社会参加・社会貢献による地域のソーシャルキャピタルの醸成．秋田県公衆衛生学雑誌，2011，9(1)，11-15
- 16) 野中久美子，西真理子，小林江利香，深谷太郎，村山陽，新開省二，藤原佳典．「都市部版 地域包括支援センターへの情報提供のチェックシート」作成の試み．日本公衆衛生雑誌，2013，60(10)，651-658．
- 17) Mayu Haraikawa，Natsuko Sogabe，Rieko Tanabe，Takayuki Hosoi，Masae Goseki_Sone； Vitamin K1 (Phylloquinone) or Vitamin K2(Menaquinone-4) Induces Intestinal Alkaline Phosphatase Gene Expression； 57，274-279，2011； J Nutr Sci Vitaminol
- 18) Natsuko Sogabe,Rieko Maruyama, Otto Baba,Takayuki Hosoi,Masae Goseki-Sone； Effects of long-term vitamin K1(phyllloquinone) or vitamin K2(menaquinone-4) supplementation on body composition and serum parameters inrats； 8，1036-1042，2011； Bone
- 19) Yasuko Koudo，Tsuneko Ohouchi，Takayuki Hosoi，Toshiyuki Horiuchi； Association of CYP19 Gene Polymorphism With Vertebral Fractures in Japanese Postmenopausal Women； Biochemical Genetics
- 20) 小池高史，野中久美子，渡邊麗子，深谷太郎，藤原佳典：高齢者見守りセンサーに関する研究の現状と課題．老年社会科学（印刷中）．
- 21) 藤原佳典，小林江里香，深谷太郎，西真理子，斉藤雅茂，野中久美子，稲葉陽二，福島富士子，星旦二，新開省二：地域高齢者における年収および暮らし向きと心理的健康指標との関連．老年精神医学雑誌，2012，23(2)，211-2206
- (3) 著書等
- 1) 藤原佳典：8章 高齢者の安否確認と孤立死予防策．「ソーシャル・キャピタルで解く社会的孤立 - 重層的予防策とソーシャルビジネスへの展望」(稲葉陽二・藤原佳典，編)，ミネルヴァ書房．164-180，平成25年1月
- 2) 藤原佳典：趣味・交流 - 社会的サ

ポート・ネットワークの意義. 「高齢者ケア/生活支援技術 DVD」(井藤英喜, 総監修), インターメディカ(印刷中)

- 3) 細井孝之: 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2011年版(骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会編著), ライフサイエンス出版(東京), 2011

2. 学会発表

- 1) 小池高史, 鈴木宏幸, 深谷太郎, 西真理子, 小林江里香, 野中久美子, 長谷部雅美, 藤原佳典: 独居高齢者にとっての「近距離」別居子と心理的健康. 日本世代間交流学会第4回大会, 東京, 2013. 10. 5
- 2) 渡辺修一郎, 藤原佳典, 小池高史, 他: 赤外線人感センサーにより把握したトイレ回数の日内変動および季節変動. 第8回日本応用老年学会大会, 札幌, 2013年11月9日.
- 3) Masami HASEBE, Kumiko NONAKA, Takashi KOIKE, et al. Research regarding the use of elderly monitoring sensors as a support tool for those living alone; Attempt to develop a monthly report service for the community care centres. The 20th IAGG World Congress of Gerontology and Geriatrics, Soul Korea, 2013. 6. 23-27
- 4) 高松玲・松本真澄・上野淳・深谷太郎: 都市部における単身高齢者の居室の使い方と滞在時間: 日本建築学会大会学術講演梗概集F-1分冊, pp.277 - 280, 2013年8月
- 5) 藤原佳典, 鈴木宏幸, 河合恒, 安永正史, 長沼亨, 鄭恵元, 竹内瑠美, 村山陽, 平野浩彦, 吉田英世, 小島基永, 井原一成, 大淵修一: MoCA-Jによる操作的MCIの心身・社会的特徴 地域高齢者健診における検討(その1). 第27回日本老年精神医学会, 埼玉, 2012. 6. 21-22
- 6) 鈴木宏幸, 藤原佳典, 河合恒, 安永正史, 長沼亨, 鄭恵元, 竹内瑠美, 村山陽, 平野浩彦, 吉田英世, 小島基永, 井原一成, 大淵修一: MoCA-Jにおける操作的MCIの認知機能の特徴 地域高齢者健診における検討(その2). 第27回日本老年精神医学会, 埼玉, 2012. 6. 21-22
- 7) 藤原佳典, 野中久美子, 小池高史, 渡邊麗子, 深谷太郎, 松本真澄, 田中千晶, 植木章三, 細井孝之, 渡辺修一郎: 自立支援機器を用いた地域包括的システムの開発(1)研究デザインとプロセス. 第54回日本老年医学会学術集会, 東京, 2012. 6. 28-30
- 8) 藤原佳典, 小池高史, 野中久美子, 深谷太郎, 西真理子, 小林江里香, 村山陽, 渡邊麗子, 新開省二: 都心周辺部の独居の孤立高齢者の分布と特徴. 第71回日本公衆衛生学会総会, 山口, 2012. 10. 24-26
- 9) 小林江里香, 藤原佳典, 深谷太郎, 西真理子, 野中久美子, 斉藤雅茂, 新開省二: 追跡調査からの脱落および社会的孤立の予測要因 首都圏ベッドタウンにおける高齢者の社会的孤立に関する研究(その1). 日本老年社会科学会第53回大会, 東京, 2011. 6. 16-17
- 10) 深谷太郎, 小林江里香, 斉藤雅

- 茂：高齢者見守りシステムの利用が高齢者に与える縦断的变化 - 2年間の追跡調査を通して - . 日本社会福祉学会全国大会第59回秋季大会, 千葉, 2011. 10. 8-9
- 11) 野中久美子, 菊地和則, 大塚理加：地域包括支援センターの地域包括支援ネットワーク構造と業務評価の関連 - 第3回東京都内地域包括支援センター実態調査からその2 - . 日本社会福祉学会全国大会第59回秋季大会, 千葉, 2011. 10. 8-9
- 12) 野中久美子, 藤原佳典, 西真理子, 深谷太郎, 小林江里香, 新開省二：高齢者の孤立・孤立死予防のための「見守りのポイントチェックシート」の作成の試み. 第70回日本公衆衛生学会総会, 秋田, 2011. 10. 19-21
- 13) 藤原佳典, 小林江里香, 深谷太郎, 西真理子, 野中久美子, 齊藤雅茂, 東内京一, 新開省二：「コミュニケーションなき外出」が高齢者の生活機能におよぼす影響. 第22回日本疫学会学術総会, 東京, 2012. 1. 27-28
- 14) Fujiwara Y, Kobayashi E, Fukaya T, Nishi M, Saito M, Nonaka K, Fukushima F, Shinkai S : Cross-sectional Relationships Between Social Determinants of Health: Annual Income, Living Circumstances, and Psychological Variables. 9th Asia/Oceania Regional Congress of Gerontology and Geriatrics, Melbourne Australia, 2011. 10. 23-27
- 15) Fujiwara Y, Kobayashi E, Fukaya T, Nishi M, Saito M, Nonaka K, Fukushima F, Shinkai S : Social capital as a predictor for decline in psychological health and functional capacity among community-dwelling older adults. The Gerontological Society of America 64th Annual Scientific Meeting, Boston, 2011. 11. 18-22
- 16) 小池高史、深谷太郎、野中久美子、小林江里香、西真理子、村山陽、渡邊麗子、新開省二、藤原佳典 . 独居高齢者自立生活支援サービスの利用状況と利用意向 . 第54回日本老年医学会学術集会、東京、2012. 6. 28-30 .
- 17) 野中久美子、小池高史、深谷太郎、小林江里香、西真理子、村山陽、渡邊麗子、新開省二、中川久美、綱引康雄、藤原佳典 . 都市部高齢者の地域包括支援センターの認知および利用に影響を与える要因の検討：大田区独居高齢者の実態把握調査より . 日本老年社会科学会第54回大会、佐久、2012 . 6.9-10
- 18) 藤原佳典、鈴木宏幸、河合恒、安永正史、長沼亨、鄭恵元、竹内瑠美、村山陽、平野浩彦、吉田英世、小島基永、井原一成、大淵修一 . MoCA-Jによる操作的MCIの心身・社会的特徴 . 第27回日本老年精神医学会学術集会、大宮、2012.

6.21-22

- 19) 藤原佳典、野中久美子、小池高史、渡邊麗子、深谷太郎、松本真澄、田中千晶、植木章三、細井孝之、渡辺修一郎．自立支援機器を用いた地域包括的システムの開発
 -(1)研究デザインとプロセス．第54回日本老年医学会学術集会、東京、2011.6.28-30
- 20) 野中久美子、小池高史、渡邊麗子、深谷太郎、渡辺修一郎、松本真澄、田中千晶、植木章三、細井孝之、藤原佳典．自立支援機器を用いた地域包括的システムの開発(2)
 独居高齢者の自立支援における介護支援専門員と地域包括支援センターが抱える課題．第54回日本老年医学会学術集会、東京、2011.6.28-30
- 21) 渡邊麗子、野中久美子、小池高史、深谷太郎、渡辺修一郎、松本真澄、

田中千晶、植木章三、細井孝之、藤原佳典．自立支援機器を用いた地域包括支援システムの開発
 -(3)自立支援機器の設置可否に影響する要因．第54回日本老年医学会学術集会、東京、2011.6.28-30.

- 22) 藤原佳典,長谷部雅美,野中久美子他．見守りセンサーを用いた独居高齢者の生活支援策の開発(その1);利用者のアウトカム評価．日本老年社会科学学会第56回大会,岐阜,2014.6.7-8(予定)
- 23) 長谷部雅美,野中久美子,小池高史他．見守りセンサーを用いた独居高齢者の生活支援策の開発(その2);地域ケア機関による月次レポートを用いた高齢者の生活状況の把握について．日本老年社会科学学会第56回大会,岐阜,2014.6.7-8(予定)

G. 知的所有権の取得状況

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	登録年月日	国内・外国の別
遠隔看護生体計測機器からの自動読み取り装置	亀井智子	聖路加看護学園	特許第5276806	平成25年5月24日	国内