

一方、認知症高齢者の夜間せん妄では、深夜などの時間帯に室内を歩き回り、センサの検知回数が上昇することで把握が可能である。

また、本人以外に室内に人が侵入していた場合(事例No8. 84歳、女性、重度認知症)、検知回数が多くなっていた。友人・家族など、室内来訪者の有無の推定も可能であるため、本人の室内での行動回数が多く検知された場合には、来訪者、来訪頻度を確認する必要がある。

c. 外出後帰宅していないことの把握

認知症高齢者では、屋外に外出して道に迷い、帰宅できなくなるケースがある。日常の外出先と外出時間がほぼ一定であれば、長時間の外出や夕食、就寝時間になっても帰宅していない場合は不自然と考えるべきであり、道に迷って帰宅できないか、何らかの事情によって帰宅できないと推定できる。早い段階で地域包括システムによる地域を上げての対応をとることができるようにするため、今回の介入例では該当はなかったが、帰宅情報を検知する意味は大きいといえる。

d. センサ検知不能

起床時間になっても動きがなく一定時間センサ検知がない場合、自宅内に高齢者が倒れていることなども考えられる。また外出したまま帰宅していない場合も考え得るため、所在の確認を行うことが必要である。今回の介入例では、センサの故障により1名(No.4)の検知ができず、再設置を行った。

3.文献検討、Smart home利用事例からの抽出結果を統合した「独居認知症高齢者のSmart home利用時のアセスメントと評価枠組み」の作成

以上の文献、およびSmart home導入例の分析結果をもとに、独居認知症高齢者を対象としたSmart home利用開始時にアセスメントが必要な項目、利用後に定期的に評価することが望まれる評価項目を統合し、わが国の住宅事情や独居認知症高齢者の生活事情、地域包括ケアシステムを加味して、「独居認知症高齢者のSmart home利用に関するアセスメントと評価枠組み」を提示した(表4)。

D. 考察

本研究では、わが国では先駆的な取り組みである、独居認知症高齢者を対象とした赤外線センサを利用したSmart homeについて利用者本人、離れて暮らす家族、自宅内の環境、地域包括支援システムアセスメントの評価項目を文献検討、および導入例から導いた。

表4 独居認知症高齢者を対象としたSmart home利用に関するアセスメント・評価枠組み

個人・家族背景のアセスメント/評価項目	最適なモニタリング方法のアセスメント/評価項目	モニタリング内容のアセスメント/評価項目	Smart home利用による成果の評価項目
<ul style="list-style-type: none"> どのようなヘルスケア、ソーシャルケアニーズをもった認知症高齢者であるか どのような種類のSmart home技術がニーズにあっているか 環境コントロールシステムの利用が必要か 本人に経済面的問題はないか 家族が捉える日常生活上の問題は何か(水栓利用の問題、調理・調理器具利用の問題、トイレの場所がわからない、夜間の徘徊など) 専門職からみた日常生活上の問題は何か(水栓利用の問題、調理・調理器具利用の問題、トイレの場所がわからない、夜間の徘徊など) 	<ul style="list-style-type: none"> 扉や窓の自動開閉のモニタリングが必要か 身体的リハビリテーション、認知リハビリテーションの実施確認が必要か 特定の行動の実施回数の把握が必要か(台所、トイレ、外出、室内移動、寝室使用) 健康的な日常生活リズムのモニタリングが必要か(起床や就床、台所・食堂・各部屋の使用時間などから日常生活リズムを推定) 室内での移動や動きの減少のモニタリングが必要か(外出回数、室内移動回数、寝室の滞在時間の延長、起床時間になっても動きがない、台所・トイレなどの使用回数が減少した) 排泄に問題があるか(頻尿、夜間頻尿、下痢しやすい、尿量減少など) 個人に特有なリスクは何か(転倒、電気の消し忘れ、ガスの消し忘れ、水道の止め忘れ、薬の飲み忘れ、トイレの場所が分からない、夜間の不眠、夜間に不安になる、喫煙している、外出して戻ってこないなど) 認知症の程度 外出後帰宅できなくなったことがあるか 一過性の意識消失、心疾患、転倒歴などがあるか モニターセンターに表示されるものは何か 家族・友人・来客の頻度 導入初期の生活行動のモニタリング結果から、どのようなモニタリングが必要であるか 	<p>本人に関するモニタリング</p> <ul style="list-style-type: none"> 各部屋の滞在時間、室内行動範囲 / 動き 台所・食堂使用回数 トイレ使用回数 寝室利用回数 寝室の利用回数と滞在時間 薬物使用回数と時間 電気の消灯・点灯時間 喫煙のアラーム 在宅身体的/認知リハビリテーションの実施 個人に特異的なリスクの発生 外出して帰宅しない 起床時間になっても動きが検知されない 室内での動きがない 緊急事態の発生 <p>自宅内環境に関するモニタリング</p> <ul style="list-style-type: none"> センサの設置位置は妥当か Smart homeは利用者の在宅生活上のニーズに合っているか 室内での動きを検知しない時間の長さ 外出後に帰宅しているか 	<p>本人に関する評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全な一人暮らしの継続 夜間の睡眠と日中の活動維持による健康的な自立生活の継続 台所の使用回数 薬物使用回数 トイレの使用回数 玄関開閉回数 夜間のトイレ使用回数 夜間の徘徊頻度 リスクイベントの発生回数、内容 緊急コミュニケーション・対応回数 健康状態の変化の有無 QOL、健康関連QOLの変化 利用者が負担するコスト 在宅身体的/認知リハビリテーションの継続 施設入所の回避 MMSEなど認知機能評価 <p>家族・介護者に関する評価指標</p> <ul style="list-style-type: none"> 家族からみた問題(水栓、ガス、電気、トイレ探し、不眠、徘徊など)の解決度 支援への満足度 導入した機器への満足度 認知症高齢者の生活管理意識 <p>専門職に関する評価指標</p> <ul style="list-style-type: none"> 専門職からみた問題の解決度 専門職の態度 専門職の満足度 専門職の業務量 ケア提供のコスト <p>自宅内環境の評価指標</p> <ul style="list-style-type: none"> Smart homeの技術がニーズに合っているか <p>経済的評価指標</p> <ul style="list-style-type: none"> Smart homeの経済的アウトカム

認知症高齢者本人に関しては、起床、活動、睡眠、台所の使用などから判断する生活リズム、トイレの使用回数などの基本的日常行動と活動範囲、各部屋への滞在時間、外出回数、外出時間による活動性、健康や健康関連QOLへのインパクト、ケアや安全の向上、それによる尿失禁の改善、夜間徘徊が減少して睡眠時間が確保できたかなどが上げられていた。その結果として施設入所を防ぐことができるという項目も評価指標として考えられた。また、MMSEスコアの改善傾向を示す事例報告もあり、これらを実指標にすることは妥当ではないかと考える。

離れて暮らす家族に関しては、機器やサービスへの満足度、水栓や調理器具、トイレ、徘徊など家族が問題にしていたことの解決が図られたかについて評価指標となり得ると考えられた。

また、自宅内の環境では、Smart homeとして利用する技術でニーズがカバーされているかを評価することが妥当であると考えられる。

地域包括支援システムとしては、今回の検討からは、専門職からみた水栓利用、調理器具、トイレを探す行動、徘徊など専門職からみた問題の解決、専門職の態度や業務量、満足度を評価すること、また、入院・入所の回避によるヘルスケアの経済面のインパクトを今後評価する方法を検討する必要があると考えられた。

生活リズムの概念分析(大橋、2010)

から、生活リズムとは「日中の活動と夜間の睡眠を基本とする活動期と休息期の2層の活動が一日周期で繰り返されるリズム現象である。ただし、生体リズム、環境、ライフスタイル、適応能力、活動への動機づけ、一日の予定、日中の活動、夜間の睡眠など、個人の内外の状況に応じて多様な側面を持つ」と定義づけられているが、本研究においても、日中の活動と夜間の休息の2層のリズムは把握可能であったが、認知症高齢者に特有な夜間の排泄、夜間徘徊やせん妄など、夜間の休息が中断される例も把握できたように、生活リズムの乱れを独居認知症高齢者で確認することができた。Orpwood(2008)の報告では、Smart homeにより認知症高齢者の夜間徘徊は2分の1の時間に減少し、睡眠時間は3.5時間から5.5時間に改善した例が報告されている。しかし、この夜間の休息の乱れも含めた生活リズムが認知症高齢者には維持できていて、在宅での独居生活が成り立っていた点に注目する必要がある。

日常生活リズムの変化の有無を評価するためには、前日の生活パターンとの比較や過去1週間の生活リズムとの比較が不可欠である。今後は「2時点での生活の様相の変化」を捉える方法の開発が望まれる。その低下率を推定することができれば、前向きな「行動予測」が可能となり、動きがどのくらいの時間感知されなければ異常が生じていると判断すべきかが明確化す

る。

Smart homeによるICTシステムは、「日常生活を詮索するシステム」ではなく、「認知症高齢者個別の長期的な身体状況と社会的健康、認知機能、身体的健康に影響を与える要因の自己探索のためのツール」であると皆がみなせるようであれば、社会に受け入れられる(Gentry, 2009)とされている。

また、今後は支援した具体的内容を示し、Smart homeがどのように専門職の支援に貢献していたのか分析することも必要である。また、探知したデータの活用法も検討課題である。検知したデータは過去に遡って時間を算出しなければならず、現在の行動から次の行動や場所を予測する「行動予測」ができる解析方法の開発は今後の課題である。

また、自宅内での上下の動きの速度を解析できるようになれば、自宅内での転倒発生を直ちに発見可能となり、早期の対応を取ることができるようになると考える。

WHOはヘルスケア領域にICTを適用する際に、健康への影響への包括的評価とICTの付加価値を正しく理解することをせずに適用していることを指摘しているが(WHO,2005)、わが国の認知症高齢者と家族にとって、生活状況を把握できるシステムが、ソーシャルネットワークとして受け入れられるためには、安全の見守り、行動の促し、ひいては自立支援につながると考えられるが、評価枠組みは今後検証する必要があると考えられた。

E. 結論

Smart homeによる人感センサによる見守りシステムの利用に関するアセスメントと評価枠組みとして、以下をあげることが可能であると示唆された。

- 1) 独居認知症高齢者本人に関しては、室内の生活行動場所・範囲、睡眠と活動(動き)の時間による生活リズム、トイレ、台所、寝室などの使用回数、リスクイベントの発生、緊急事態の発生、QOL/健康関連QOLのインパクト、入院・入所の回避
- 2) 離れて暮らす家族に関しては家族からみた課題の解決度、ケアの質・安全性の向上、満足度
- 3) 自宅内の環境に関してはSmart homeの技術が本人のニーズに適しているか
- 4) 地域包括システムに関しては専門職からみた課題の解決度、業務量、満足度、また、経済面へのインパクト

F. 引用文献

- Aldrich, F.; Smart homes past present and future. In: Harper, R., editor(s), Inside the smart home. 1st edition, London: Springer, 17-39, 2003.
- Bjoerneby, S.: *The BESTA Flats in Tonsberg, Using technology for people with dementia*, Oslo: Huiman Factors Solutions, 1997.
- Dewsbury, G., Clarke, K., Rouncefield, M., Sommerville, I., Taylor, B., and Edge, M.: Designing acceptable 'smart' home technology to support people in the home, *Technology and Disability*, 15, 191-201, 2004.
- Frisardi, V., and Lmbimbo, BP.: Gerontechnology for demented

- patients: smart homes for smart aging, *Journal of Alzheimer's disease*, 23(1), 143-6, 2011.
- Gentry, T.: Smart homes for people with neurological disability: State of the art, *Neuro Rehabilitation*, 25, 209-217, 2009.
 - 厚生労働省みんなのメンタルヘルス総合サイト Available from http://www.mhlw.go.jp/kokoro/disease_detail/1_07_02recog.html [accessed 26th April 2012]
 - Martin, S., Kelly, G., Kernohan, WG., McCreight, B. and Nugent, C.: Smart home technologies for health and social care support, *The Cochrane Library*, Issue 1, 1-11, 2009.
 - Pilotto, A., D'Onofrio, G., Benelli, E., et, al.: Information and communication technology systems to improve quality of life and safety of Alzheimer's disease patients: a multicenter international survey. *Journal of Alzheimer's disease*, 23(1), 131-41, 2011.
 - Preschl, B., Wagner, B., Forstmeier, S., and Maercker, A.: E-health interventions for depression, anxiety disorder, dementia, and other disorders in older adults: A review, *Journal of Cyber Therapy and Rehabilitation*, 4(3), 371-85, 2011.
 - Orpwood, R., Adlam, T., Evans, N., and Chadd, J.: Evaluation of an assisted-living smart home for someone with dementia, *Journal of Assistive Technologies*, 2(2), 13-21, 2008.
 - Sandelowski, M., Docherty, S., & Eden, C.: Focus on qualitative methods: Qualitative meta- synthesis: Issues and techniques. *Research in Nursing and Health*, 20(4), 365-71.
 - 相良二郎: 徘徊探知装置の技術、地域ケアリング、11(5)、32-6、2009.
 - 松下由美子: 訪問看護師が捉えた一人暮らし認知症高齢者の「暮らし」の様相、聖路加看護学会誌、15(3)、42、2011.
 - 大橋久美子: 看護における「生活リズム」: 概念分析、聖路加看護学会誌、14(2)、1-9、2010.
 - World Health Organization.: World Health Organization 2005, Connecting for Health: Global Vision, Local Insight. Available from: http://www.who.int/kms/resources/WSIS_Report_Connecting_for_Health.pdf [accessed 26th April 2012]
- (参考文献)
- Raisul, M: A spatiotemporal model of human circadian rhythm in smart homes, *Applied Artificial Intelligence*, 25, 788-98, 2011.

G. 研究発表

なし

H. 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	出願年月日	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	特許出願、287590	2011年11月4日	国内

第2部 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に関する研究

第5章 健康障害の発生が反映するモニタリングデータの特徴

渡邊麗子、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

【要旨】

わが国では超高齢化の進展に伴い、独居高齢者の増加や、さらに入院時在院日数の短縮などにより地域の中で高齢者への支援を充実する施策が急務となっている。本研究班では赤外線人感センサー（以下、センサー）を用いた高齢者の見守りシステムの開発・評価に向けて独居高齢者15人の居宅へセンサーを導入した。4ヶ月間のモニタリング期間中に特記すべき健康障害が4事例発生した。

本章では上記の4事例を対象に、高齢者本人、家族、ケアマネージャー・地域包括支援センター担当者へインタビューを行って、センサーで検知した情報（以下、センサー情報）と比較し、retrospectiveに分析を行った。その結果、4事例中、3事例において直接、夜間の吐血や体力低下、夜間覚醒の兆候を発生前に検知する事ができた。1事例は屋外での転倒であったが、センサーにより転倒後の生活リズム変化を検知する事ができた。

赤外線センサーは、通常的生活行動の時間帯・量/回数など独居高齢者の基本情報を与えることができる。その通常行動量・時間からの「ずれ」を把握できれば健康障害の発生を予測できる可能性が示唆された。

A. 目的

赤外線人感センサー（以下、センサー）を用いた高齢者の見守りシステムの開発・評価に向けて独居高齢者の居宅へセンサーを導入した。本研究では、モニタリング期間中に特記すべき健康障害が発生した事例を取り上げ、対象者の通常的生活リズム、生活時間帯、行動量/回数からの「ずれ」を把握できるかどうかを調べることを目的とする。

B. 方法

(1)モニタリング分析対象：パイロット試験に協力して赤外線見守りセンサー(㈱立山システム研究所製、基本的仕様・表示方法等については第1部・第2章参照)を自宅に設置した15名の中で、センサー設置期間(2011年11月～2012年3月末まで)の4ヶ月間に、特記すべき健康障害(体調や生活の変化)の発生した4事例を取り上げた。

(2)調査対象：研究協力した高齢者本人、別居家族、担当のケアマネージャー・地域

包括支援センター(以下、地域ケア機関)職員

(3)調査方法：各調査対象者にインタビューを行い、赤外線センサーで検知した情報(以下、センサー情報)と比較し、retrospectiveに分析を行った。

(4)対象者の基本調査項目：情報は、研究開始時に行った第一回健康調査と既往歴の聞き取り、自記式調査票により収集した。

評価項目は、認知機能(MMSE¹⁾、HDS-R²⁾、MoCA-J³⁾、居住・家族環境、身体・生活状況(老研式活動能力指標⁴⁾、GDS-15⁵⁾等を使用した。生活リズムに関しては、自記式調査票で起床・就寝時間、夜間覚醒の有無、1日の排泄回数、外出頻度により得た。

(5)センサーによるアラーム通知の解釈とアセスメントについて：本研究で導入された赤外線センサーは、対象者が在室しているにも関わらずその活動を設定された時間間隔(3時間、4時間など)以上に検知しなかった場合に、アラームは電子メールで研究者と家族(希望者のみ)に通報されるように設定した。

(6)「日中」「夜間」の設定について：本研究では、6時から21時までを「日中」、21時から翌朝6時までを「夜間」とし、それぞれ4時間以上、6時間以上活動検知しない場合をアラーム通報条件とした。活動を検知しないということは、対象者が動いていない状態を示唆していると考え、それにより、昼夜の活動バランスや生活行動のパターンを想定した。

(7)生活リズムについて

本研究では「生活リズム」は、センサーで測定可能な生活行動の情報「起床」、「就寝」、「日中」、「夜間」、「夜間の排泄

回数」、「外出回数」、「室内での一日の活動量」と、関係者からの聞き取り情報によって想定した。食事や服薬の有無といったセンサーでは検知不可能である行動は含まれていない。

C. 結果

本研究では15例中4例において分析可能な結果を得た。各事例と概要を以下に示し、事例対象者のプロフィールを表1に示した。

事例1 消化管(食道ヘルニア)出血により入院となった事例：不整脈、高血圧がありペースメーカー使用中の80代女性。友人の紹介により赤外線センサー導入となった。ADLはほぼ自立しているが、脊柱管狭窄症のため歩行時は手押しカートを使用している。センサー設置後、体調が悪化し約2週間の入院をしていた。退院後は介護サービスの使用と友人の協力により自立生活を送っている。

「本人が夜間に吐血し入院した、と対象者の友人より報告を受けた」と担当の地域包括支援センター職員より連絡を受けた(表3事例1経過参照)。その後、入院3日前から2日前にかけて血圧が高かったため別の病院へ検査入院していたことが判明した。表3より、センサーでは退院当日の夜間、22時過ぎから深夜1時頃まで約3時間トイレで連続の検知がみられ、翌朝受診・入院となっていたことが判明した。

事例2 体調悪化に伴いアラーム通知回数が増加、入院となった事例：

アルツハイマー型認知症、肺がん、胃がんと手術後、糖尿病の70代男性。研究へ協力

する以前には胃がん治療の為6ヶ月間入院していた。成年後見人の希望・代諾により赤外線センサー導入となった。介護サービスの使用頻度は高く、認知症もあるため、成年後見人も頻繁に来訪している状況であった。研究開始時から病態に伴う体力低下や状態変化のリスクは高く認識されており、介護サービスやショートステイを利用し独居で在宅生活を継続している（表4 事例2経過 参照）。

1ヶ月前より週1回のペースでアラーム通知がされるようになった。その時点では、成年後見人より基礎疾患の進行による影響で食欲・活動が共に低下しているとの現状を聞き取っていた。体動も微小になりつつあるため、センサーによる検知がなされづらい状況であった。微細な行動も検知する微動赤外線センサーへの変更も検討したが、本人への負担を考慮し、変更は行わず経過を見ていた。その後、アラームが約3日ごとに連続して通知された後、入院となった。

事例3 転倒後の生活変化への対応事例

高血圧、膝関節症、うつの既往がある70代女性。ADLは自立しており、サークル活動や会議予防教室などへも積極的に参加している。独居での不安はあると、本人の希望があり赤外線センサー導入となった。観察期間中、近隣のスーパーからの帰路、エスカレー

ターで転倒した。家族を伴い、医療機関を受診したが転倒による出血・骨折等の異常はなかったとの報告が本人よりあった（表5 事例3経過）。

事例4 睡眠不足に伴う疲労による日中生活リズムの崩れが起きた事例

アルツハイマー型認知症、糖尿病、関節リウマチの80代女性。毎日訪問する主介護者である親族の希望により赤外線センサー導入となった。研究へ参加する数ヶ月前までは自立生活を送っていたが、自宅の庭で転倒した後より要介護認定を受け介護サービスを導入している。

介護ヘルパーより訪問時に床に臥している状態を発見された。状態発生前日の夜間は約一時間ごとにトイレと寝室で活動が検知されていた（表6事例4経過 参照）。

D. 考察

各事例について以下の視点から考察を行い、センサー情報で把握可能な生活行動およびモニタリングで着目すべき点を提示する。

- (1)事例の生活リズムの考察
- (2)判明するまでの過程
- (3)生活リズムとその変化

表1 対象者プロフィール

事例	1	2	3	4	
年齢	80代	70代	70代	80代	
性別	女性	男性	女性	女性	
既往歴	高血圧、不整脈（ペースメーカー使用中）、脂質異常症、膝関節炎、脊柱管狭窄症、骨粗鬆症、C型肝炎、脳髄膜炎、肺炎、敗血症、大腸ポリープ	アルツハイマー型認知症、糖尿病、胃がん、肺がん、不整脈	うつ、高血圧、膝関節炎、C型肝炎、頭部打撲・転倒経験あり	アルツハイマー型認知症、糖尿病、腰椎圧迫骨折、関節リウマチ、腰痛、転倒経験あり	
要介護度	要支援2	要介護2	要支援1	要介護2	
介護サービス利用頻度	訪問介護（ホームヘルパー）週2回	訪問介護1日2回毎日 訪問看護週1回	訪問介護週1日 通所リハビリ週1日	訪問介護1日2回週5日 訪問リハビリ週1日 往診週2回	
ADL	ほぼ自立 （歩行は一部介助）	ほぼ自立 （歩行・入浴は一部介助）	自立	ほぼ自立 （歩行、入浴のみ一部介助）	
生活リズム	起床	6時頃	8時頃	6時半頃	6時半頃
	就寝	23：30頃	22時頃	0～1時頃	0～1時頃
	夜間覚醒	なし	なし	なし	約2回
	排泄	7回以上/日	4回以下/日	5～6回/日	5～6回/日
	外出	2～3日に1回	ほぼしない	毎日	ほぼしない

【事例1】

(1)生活リズムの考察

どのように生活リズムを想定したかの具体例として事例1を挙げる。情報を取り上げる時期は、センサーにも慣れ、生活パターンを想定できる程度の情報が蓄積された時期が望ましいと考える。センサーのような機器を自宅に導入しモニタリングをする際、若年～中年の健常者では、はじめの1週間は機器を意識した行動をとる傾向があるという。高齢者は一般的に環境の変化適応能力が低下すると言われるが、その部分に着目した文献は見当たらなかった。

事例1の女性の場合、設置後すぐ入院しているため、入院による体調変化と生活リ

ズムの変動が落ち着くと思われるその退院2週間後のデータを用いてセンサーから読み取ることのできる生活リズム情報を示す（図1-a, 1-b）。

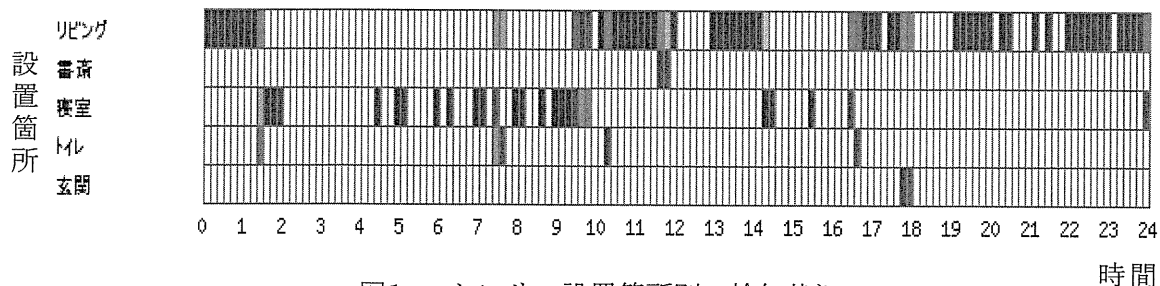


図1-a. センサー設置箇所別の検知状況

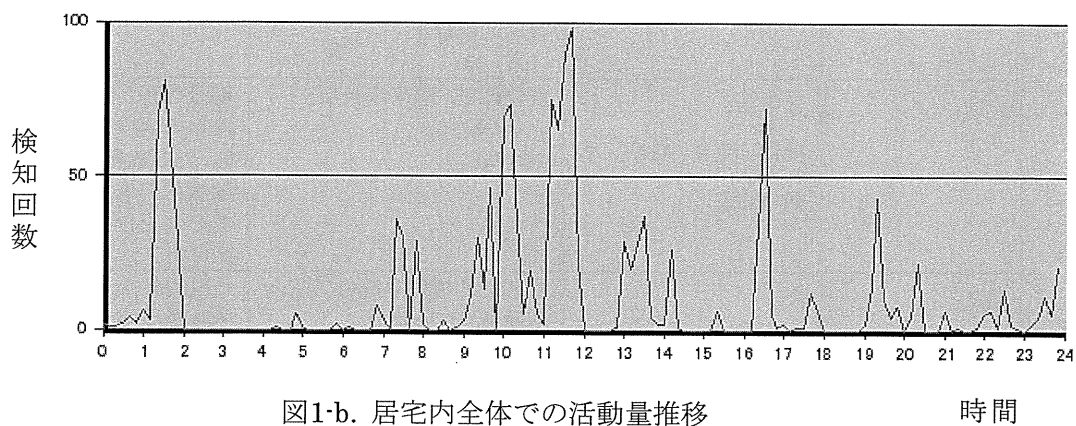


図1-b. 居宅内全体での活動量推移

● 観察・アセスメント可能な生活行動

図1-a,1-bより、予測した生活リズムを表1に示す。センサーで観察可能な生活行動は、就寝時間・睡眠（していると思われる）時間帯、夜間覚醒の有無、起床時間、トイレの回数、外出、各居室の滞在時間である。

「グラフ表示」からもわかるように、検知回数の増減、連続検知・無検知状況などの検知状況から推測できる。「備考」に記載したように、睡眠中に検知がみられる場合は寝返りの可能性もある。また、トイレでの検知は必ずしも排せつを伴うものかどうかはセンサー上では検知不可能である。外出に関しては、玄関での検知があっても、その後室内での検知回数が増加すれば、訪問者である可能性も高い。友人等不定期な訪問は把握困難だが、介護サービスなど、固定された曜日・時間帯の訪問であれば、

生活リズムの一環として把握・予測は可能である。また、高齢者本人や家族あるいは専門職から聞き取った情報をセンサーグラフ上の変化と併せて状況確認に応用することも可能である。

(2)事例判明までの過程

事例1は、専門職からの情報提供で事例発生翌日に判明した。直後に判明した要因として、事例の女性と日常的に親しくしている友人・地域包括支援センターとの関わりが挙げられる。その友人は、日常的に高齢者本人を訪問したり共に外出したりしている間柄であり、本人も何か起きた際にはその友人へ必ず連絡するなど信頼していた。また、その友人はよく地域包括支援センターのセミナーに参加しており、本人の状況を専門職に伝達しやすい環境であった。

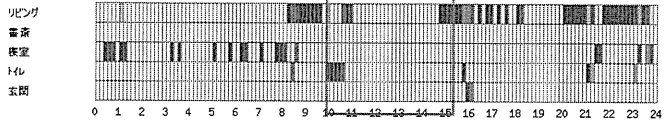
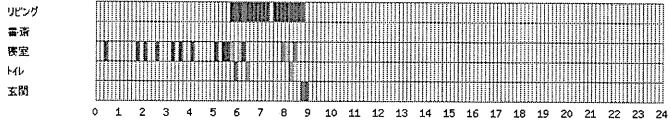
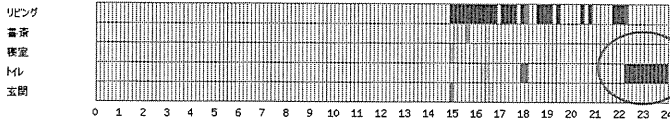
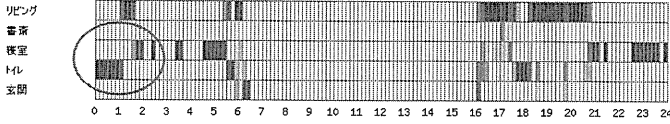
表2 事例1の生活リズム予測

生活行動	時間帯・回数	グラフ表示	備考
就寝時間 (睡眠時間帯)	1時頃～6時頃	寝室で検知 検知回数が日中のものと比較し格段に少ない (図1-a,1-b)	睡眠中の寝返り等の動きである可能性も考えられる
夜間覚醒	2回 (トイレのため)	夜間の寝室とその他の居室での連続検知 (図1-a)	
起床時間	9時頃	複数の居室での連続検知 全体の活動量の検知回数が夜間の倍以上 (図1-b)	
トイレ	日中2回 夜間:深夜1時頃、早朝の2回。	就寝直前、起床直後などトイレでの検知 (図1-a)	排泄行動がなくともトイレ滞在の検知はされるため、この数値は目安。検知状況の増減をみることでその変化をモニタリング可能
外出	なし	玄関での検知を最後に室内の検知がない状態 (図1-a)	「玄関検知とその後の室内検知(検知回数の増加)」は訪問者の可能性がある

表3 事例1経過

日付	経過	センサー上の動き
1.17		<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> リビング 書斎 寝室 トイレ 玄関 </div> </div>
1.18		<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> リビング 書斎 寝室 トイレ 玄関 </div> </div>
1.19		<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> リビング 書斎 寝室 トイレ 玄関 </div> </div>
1.20		<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> リビング 書斎 寝室 トイレ 玄関 </div> </div>
1.21		<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> リビング 書斎 寝室 トイレ 玄関 </div> </div>

表3 事例1経過(続き)

1.22	14:30 アラーム検知	
1.23	検査入院	
1.25		
1.26	入院 アラーム検知なし	 <p data-bbox="603 902 1277 969">25日22時～1時過ぎまでトイレ内で連続検知。その後、2時過ぎより6時まで寝室で反応がみられている。</p>

(3)生活リズムとその変化

普段の生活リズムとは異なる検知状況がみられていた。事例発生1週間前からのセンサーグラフを以下に示し、生活リズムに変化の兆候がみられていないかを考察する。表1の生活行動リズムとおおよそ共通した一定の生活リズムを過ごしていることが認められる。普段は、1時ころから寝室へ移動し、朝方までに1, 2度トイレで検知がみられていたが、事例発生日には、センサーグラフ上夜間に約3時間トイレ滞在という、普段と異なる状況が検知されていた(表2)。アラーム通報条件ではない状況のため通報はなかった。

事例発生前1週間からの生活リズムを見ても、「体調が悪いようだ」という専門職の情報はあったものの、事例発生日以外は夜間帯のトイレ回数や時間、活動両の変化はあまりみられていない。吐血という突発的な状況はセンサーでは予測しにくいことがらであり、本来ならば緊急通報装置の適

用でもあろう。センサーによりリスクを予測し、予防的に介入していくことは容易でないケースではないかと考えられる。

退院後の生活リズムについては、家族の同居のため、単独の行動パターン抽出は困難であったが、退院後の生活リズムの変化を追跡していくことも対象者の状態把握には必要である。

アラーム通報は無反応時間に反応するというシステム上の設定があるため、今回のような、体動はあるが通常範囲を超えて一箇所に滞在する場合の通報はタイムリーに行えなかった。

この点は、さらに様々な状況を想定した見守りシステムへ改良していく為の課題として挙げられる。なお、生活リズムを抽出し、基本リズムから外れた場合アラーム通知する方法は考慮中であり、現在プログラム開発をすすめている。

入院後、担当ケアマネージャーへインタビューを行い入院前後の状況を聞き取るが、担当者にも詳細な情報は届いていない状況

であり、病態や詳細な経過は不明である。帰郷した家族と友人により身の世話は行われている様子とのことであった。退院後は、検知状況が以前と変わってきていたが家族の一時的な同居であることがわかり、対象者本人のみの生活リズムの変化は不明である。その後、再入院や家族の帰宅準備等の状況により本人・家族へ聞き取り調査を行うことは困難であった。一時的に施設入所を検討しているとの情報を担当者より得た。

着目したセンサー情報は、就寝時間、夜

間のトイレ回数・滞在時間である。

【事例2】

(1)生活リズムの考察

事例2の男性の場合も、研究参加時より基礎疾患の進行や体力低下が指摘されており、センサー設置等、環境変化によって生じる影響は少なくないと考え、センサー設置2週間後のデータを平均的生活リズムとして取り上げることとした。

11.29 (センサー設置2週間後)

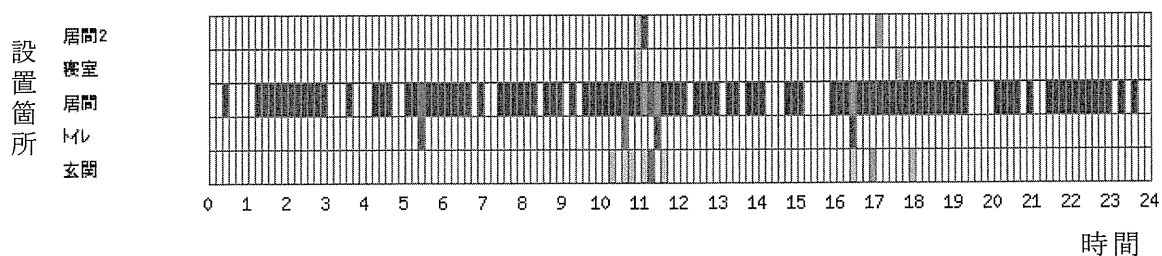


図2-a. センサー設置箇所別の検知状況

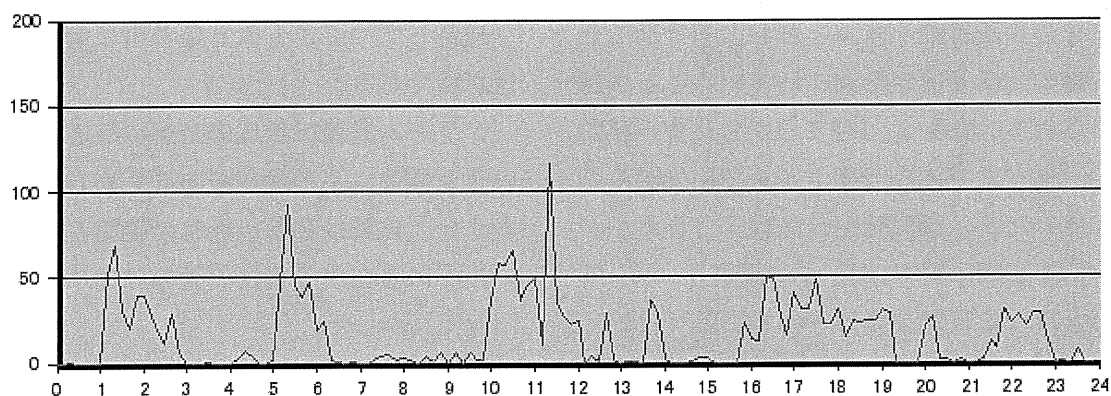


図2-b. 居宅内全体での活動量推移

図2 事例2 対象者の生活パターンを示すセンサー情報グラフ

- 「各生活行動の時間帯」

- ・ 就寝
3時頃から4時頃、6時頃から10時頃、

14時から16時頃の断眠の可能性。

図2-b.の検知回数から判断して睡眠と予測できるが、センサーグラフ上

だけでは明確な就寝時間は不明。

- ・起床

深夜1時から3時、早朝5時から6時。検知回数の増加がみられ本人の活動であると推測できるが「就寝」と同様の理由で判断困難。

- ・外出

10時、16時に玄関での検知。

その後も室内で検知があることから介護サービスの訪問である可能性が高い。

- 「滞在時間」

日中・夜間ほぼ居間での検知であり、この男性は居間を居室兼寝室していると想像できる

事例2の男性のように、就寝・起床等の生活行動がグラフ上からは明確に読み取れない場合、家族や専門職からの聞き取り情報が有力である。例えば、この男性は認知症であり、専門職・成年後見人によれば、自分の状態も「大丈夫だ」と必要な支援を自ら要求することは少ないという。また、活動は極端に少なく、トイレ回数も少ないとの情報がある。そうした生活に関する詳細な情報とセンサーグラフの情報を併せることで対象者の生活リズムをよ

り理解することにつながる。

(2)事例判明までの過程

事例2は、アラーム回数の増加により状況が判明した。男性は、研究参加時から体力低下が心配されていたこともあり、代諾者である成年後見人から状況が変化することに情報提供を受けていた。本人は日中・夜間と自宅の居間で過ごすことがほとんどで、トイレも日に2回程のペースであり、活動量は少ない状況であった。本人からの聞き取りは困難であったため、成年後見人からはその都度、現状の情報提供を受けていた。

月ごとの合計検知回数の平均グラフ（表3）をみると、グラフ左の検知回数の数値（上限）が11月から2月まで徐々に低下していることがわかる。聞き取りに加えて、このことから、本人の活動量低下がうかがえ体調悪化の進行していることが推察される。途中外来へ受診もしているが、入院は困難であり、在宅生活を継続していた。

この事例の特徴として、介護サービス利用頻度が高くセンサー以外でのモニタリング機能が強く働いていたことが挙げられる。そのため、変化は発見しやすく、生じた際も現場で随時対応が行われていた。夜間（夜中）の介護サービスは利用していなかったため、センサーのアラーム通報も、状態把握の一助として補助的に活用されていた。

表 4 事例2経過

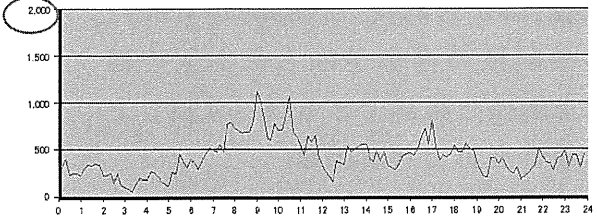
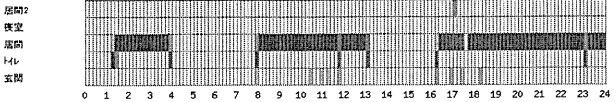
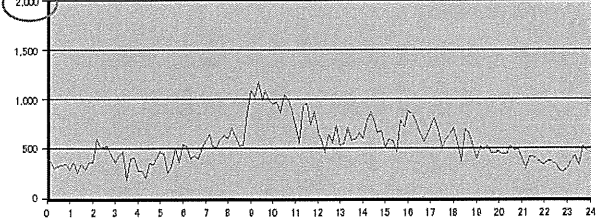
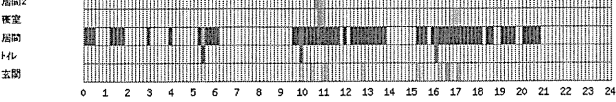
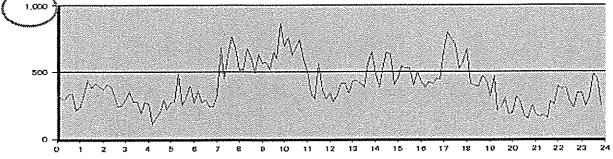

日付	経過	センサー上の反応
11.4 ～11.9	ショートステイ利用	 <p>(11月の「1日の検知回数平均」)</p>
11.22	16:37 アラーム検知	
12.2～12.8	ショートステイ利用	 <p>(12月の「1日の検知回数平均」)</p>
12.30～.1.3	ショートステイ利用	
1ヶ月前 2012.1.19	9:28 アラーム検知	 <p>(1月の「1日の検知回数平均」)</p> 
1.25	16:00 アラーム検知	

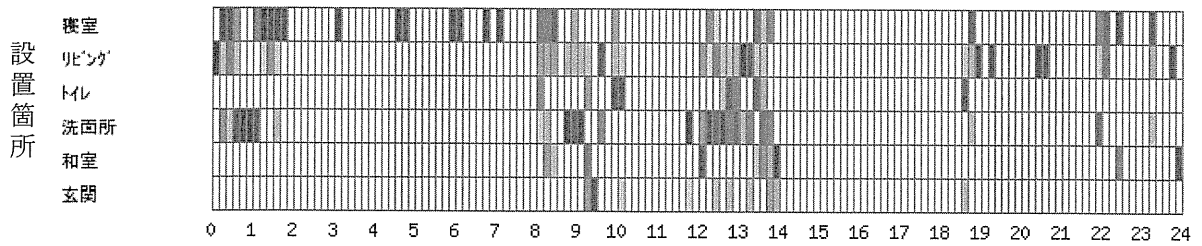
表4 事例2経過（続き）

2.1	16:41 アラーム検知	<p>(2月の「1日の検知回数平均」)</p>
	外来受診	
2.5	9:33 アラーム検知	
2.8	17:14 アラーム検知	
2.9	21:14 アラーム検知	
2.17	入院	

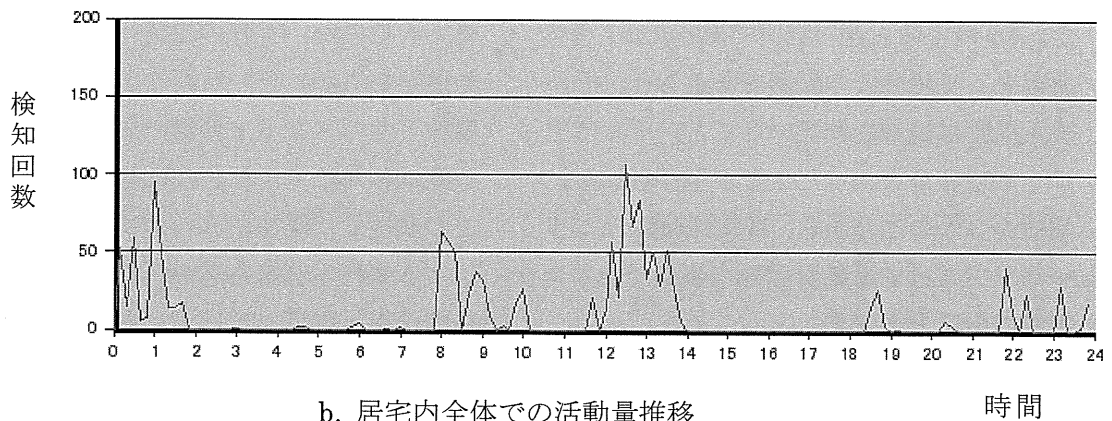
【事例3】

(1)生活リズムの考察

12.21（センサー設置1週間後）



a. センサー設置箇所別の検知状況



b. 居宅内全体での活動量推移

図3 事例3対象者の生活パターンを示すセンサー情報グラフ

● 各生活行動の時間帯

・就寝：2時頃から8時頃にかけて寝室内での検知と合計検知回数の低下もみられ、この時間帯に就寝していると予測される。

・起床：朝8時頃より寝室・居間・洗面所等複数の居室で動きが検知されており、この時間帯には起床していると想像できる。

・外出：玄関の検知を最後に室内での検知がない時間帯が10時から12時の間、14時から18時の間でみられ、外出していることがわかる。

・トイレ：検知状況を見ると6回ほどみられている。

上記よりこの事例の女性は、本報告書の他事例と比較して最も介護サービス利用が少なく、ADLも自立していることが基本情報調査からも判明している。そのためか、就寝・起床・外出等各生活行動の検知回数の差が明確に表されている生活リズムであることがうかがえる。

(2)事例判明までの経過

事例3は、本人からの事後報告・専門職からの情報提供により役1か月後に判明した。4事例中最も遅い判明であったが、その要因として屋外での転倒であること、その後も活動は検知されていたこと、そしてアラーム通報がなかったことが挙げられる。前述の3つのことから、事例1同様、センサーグラフだけでは把握困難な事例であった。**普段の生活との変化**

本人へのインタビューから、夕方近所のスーパーへ行った帰りに転倒（エスカレーター上で荷物を押さえようとし

て、しりもちをついた）。腰部に痛みがあり、帰宅後夜間救急で診察を受けるが骨折等の異常はなかったとのことであった。

転倒後の生活は、本人によると「転倒後は生活はできていたけれど、全然うごけなかった」状態、「そのあとはお友達がいろいろ手伝いに来てくれた」状況があったという。センサーグラフでは本人の発言を裏付ける変化がみられていた。まず、転倒後3日（21日から23日）ほど、外出はしていないが室内の全体検知量が普段よりも低下しており、転倒が活動量の低下に影響しているのではないかと考えられる。そして、24日～26日の3日間に渡り玄関検知からの室内検知量・全体検知量の増加がみられ、訪問者が連続してあったことを表しており、生活援助に来た友人だと想定できる。

また、事例3は、専門職による状態アセスメント・支援サービスの提供にセンサーが間接的に活用された例でもある。事例3の女性は転倒後、介護サービスが一部変更されたが、専門職が状況アセスメントにセンサー情報を活用している。専門職によると、「センサーグラフを見ることで、『全然できない』という本人の訴えがどの程度の状態であるのか、実際の生活行動にどの程度の差があるか」といったことが把握でき、現状アセスメント・介護サービスを変更する際に参考にできたとの意見を得た。また、この女性は、既往にうつがあるため、転倒による気持ちが落ち込み、日常生活行動や心理状態へ影響を及ぼす可能性が心配されていたが、センサー情報から懸念する事態は生じていないことが判明した。

表5 事例3経過

日付	経過	センサー上の反応
1.8		18:17 アラーム検知。
1.18		<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> 寝室 リビング トイレ 洗面所 和室 玄関 </div> <div> </div> </div>
1.19		<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> 寝室 リビング トイレ 洗面所 和室 玄関 </div> <div> </div> </div>
事例 発生 日 1.20	近所のスーパーからの帰 路にて転倒。 姪と共に受診、帰宅。	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> 寝室 リビング トイレ 洗面所 和室 玄関 </div> <div> </div> </div>
1.21		<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> 寝室 リビング トイレ 洗面所 和室 玄関 </div> <div> </div> </div>

表5 事例3経過（続き）

1.22		<p>寝室 リビング トイレ 洗面所 和室 玄関</p>
1.23		<p>寝室 リビング トイレ 洗面所 和室 玄関</p>
1.24		<p>寝室 リビング トイレ 洗面所 和室 玄関</p>
1.25		<p>寝室 リビング トイレ 洗面所 和室 玄関</p>
1.26		<p>寝室 リビング トイレ 洗面所 和室 玄関</p>
2月	本人より電話	
2.14	地域包括支援センター聞き取る。	
2.22	22:26 アラーム検知	
2.24	20:02 アラーム検知	
2.28	本人への訪問調査	

【事例4】 (12/9～)

生活リズムの考察

12.16(センサー設置1週間後)

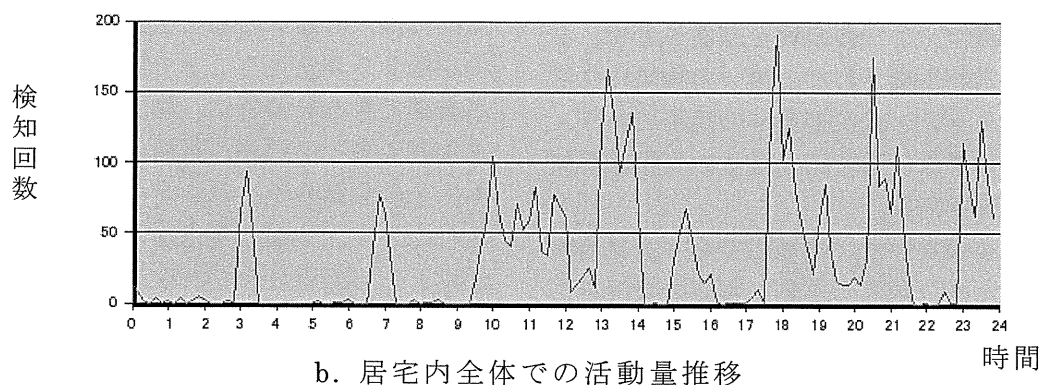
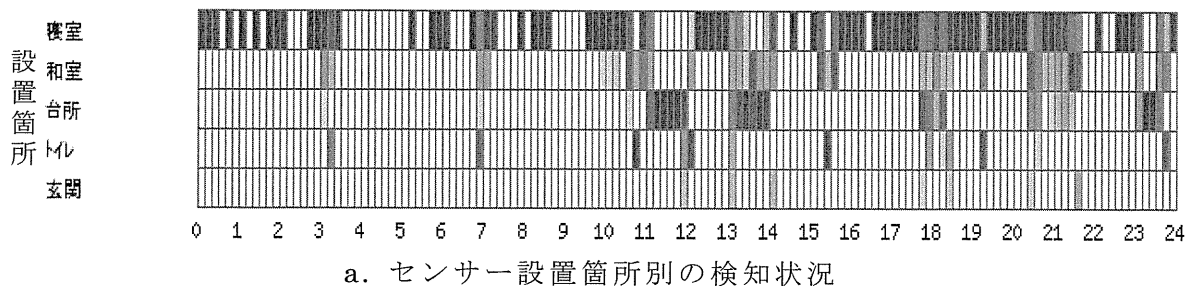


図4 事例4の生活パターンを示すセンサー情報グラフ

- 「各生活行動の時間帯」
 - ・就寝：0時頃から9時頃にかけて寝室内での検知・合計検知回数の低下がみられ、この時間帯が就寝時間帯であることが予測できる。
 - ・起床：朝9時頃より全体検知回数の増加、複数の居室で動きが検知されており、この時間から起床していると考えられる。
 - ・トイレ：検知状況を見ると7回ほどみられている。
 - ・外出：12時台、18時台、20時台に玄関の検知があるが、その後室内での検知回数は増加しているため、この検知は外出ではなく、介護サービスの訪問ではないかと予想することができる。
 - ・夜間覚醒：夜間中の検知回数の増加は2～3回みられ、その3回ではトイレでの検知

も確認されている。このことから、トイレの為に覚醒していると予測できる。

事例4の女性は、介護サービス利用頻度が高いことに加え、毎晩・週末に親戚が訪問しており、その聞き取り情報によって生活リズムを予測した。独力では外出しないとの聞き取り情報より、11時前後・17時前後に玄関・台所・和室でみられる検知は介護サービスの訪問、20時台は親戚の訪問であることがわかる。

(2)事例把握までの経過

家族からの情報提供により事例発生約2週間後に把握された。家族や専門職は事例をすぐ把握し対応できていたが、研究者サイドでの判明が遅れた要因として、事例2と同様センサーグラフ上だけでは判断しに