

# 介護労働者の深夜間勤務負担は、見守りシステムを伴うコミュニケーションロボット導入により軽減する

○尾林和子<sup>1)3)</sup> 増山茂<sup>2)</sup>尾形剛弥<sup>1)</sup> 岡本佳美<sup>1)</sup> 近藤洋正<sup>1)</sup>石井陽子<sup>3)</sup>

1) (社福) 東京聖新会 2) 東京医科大学 3) ユニバーサルアクセシビリティ評価機構

## 【背景と目的】

介護現場でのロボット・ICT の活用が取り沙汰されている。多大な費用を要する割には、負担軽減のアウトカムの実証・評価とも十分なされているとはいえない<sup>1)</sup>。特に「夜間勤務」は加重負担の最たるものと指摘されてきたが、実際に施設介護労働者の夜間のタスク業務についての分析は少なく、実態がどうか定量的に明らかにされた研究も多くはない。平成 27 年、我々はコミュニケーションロボットを活用した「高齢者支援 サービス」実証実験を行った。昨年の本学会で報告したように<sup>2)</sup>、介護現場での有効性の検証を進めると同時に夜間勤務の実態調査を実施することができた。今回はそれらの背景を踏まえた上で、さらに見守りシステムを伴うコミュニケーションロボットを導入することが、施設介護労働者の夜間勤務負担にどのような影響をどの程度及ぼすのかを定量的に測定評価し、介護労働者にとっての介護労働負担に結び付くかを検証する。

## 【対象と方法】

対象は、社会福祉法人東京聖新会フローラ田無の介護職員。A.I.センス製の赤外線カメラ見守りシステム+ロボット Cota にて監視する 20 名の高齢入所者（女性 17 名・男性 3 名、年齢 87.16+/-8.0 歳）の深夜介護を担当した 4 名（男 1 人・女 3 人。平均年齢 42 歳、平均経験年数 5.9 年）。

この、見守りシステム（図 1）は、ナースステーションでリアルタイムに画像を確認できるのはもちろん、被験者のベッド上の動きに反応し、被介護者の就寝時の動き（起き上がり・端坐位・離床）を赤外線センサーで感知し、携帯用モバイル端末に通知メッセージで職員に知らせる。通知メッセージ履歴は約 20 秒の動画と共に記録・保存される。また、モ

バイル端末でリアルタイム映像を確認することで対応要否判断が被介護者居室から離れた位置でも可能となる<sup>3)</sup>。

図 1 見守りシステムとロボット



上記見守り+ロボットシステム導入前と導入 4 週間後に、夜間勤務時に計 5 回（夜勤入り 16:30・夕食前 20:00・仮眠前 0:00・仮眠後 02:00・夜勤明け 09:50）、疲労度調査を行い、導入効果を評価した。

疲労度調査は、Visual Analogue Scale for the Profile of Mood States (POMS-VAS)<sup>4)</sup>を用いて、緊張感・抑うつ・怒り・活気・疲労・混乱、といった心理的ストレスを調査した。POMS は、心理的ストレス状態を評価する指標として広く用いられている<sup>5)</sup>。

また、日本産業衛生学会産業疲労研究会「自覚症しらべ」<sup>6)</sup>を用いて眠気感・不安感・不快感・だるさ感・ぼやけ感、などを定量的に調査した（図参照）。「自覚症しらべ」は、労働者の疲労負担度を調査する標準的調査法とされている<sup>7)</sup>。図 2 に使用した調査用紙を示す。

全ての統計解析は、EZR (Saitama Medical Center, Jichi Medical University, Saitama, Japan)<sup>8)</sup>を用いておこなった。P<0.05 をもって統計学的に有意とみなした。

なお、本研究は、社会福祉法人東京聖新会倫理委員会により 2016 年 8 月 30 日付けで承認されている (承認番号 TS 2016-003)。

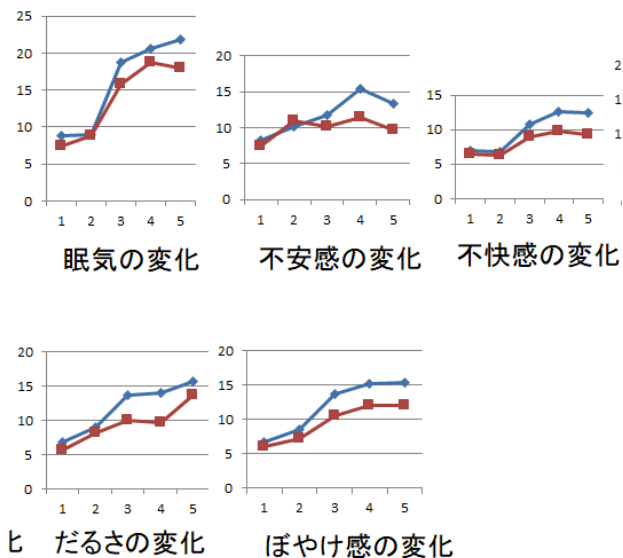
図2 POMS-VAS と「自覚症調べ」



【結果】

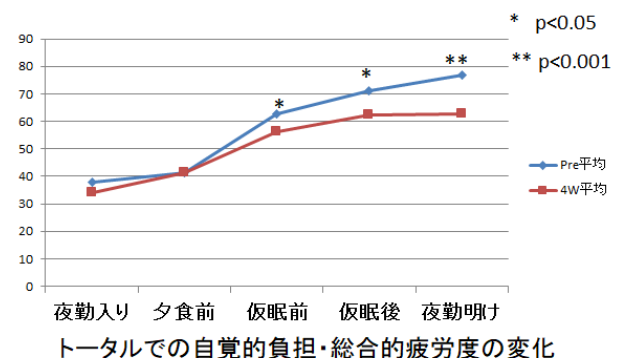
日本産業衛生学会産業疲労研究会「自覚症調べ」による調査では、眠気の変化、不安感の変化、不快感の変化、だるさの変化、ぼやけ感の変化は、図3に示すように、見守りシステム+ロボット介入前も4週間経過後も、夜勤入り(16:30)・夕食前(20:00)ともに違いはみられないものの、深夜勤務が進行するとともに上昇した。ただ、どの項目も介入前より介入4週間後のほうが低下しているように見える(図3)。特に不安感・不快感・だるさの改善が顕著だった。

図3 「自覚症調べ」過去項目の変化



全体的な自覚的負担・総合的疲労度の変化を見ると、図4に示すように、ロボット+見守りシステム導入4週間後では、夜勤入り直後や夕食前には差はないものの、疲労がピークに達する仮眠前(p<0.05)・仮眠後(p<0.05)・夜勤終了時(p<0.001)では、夜間勤務者の自覚的負担・総合的疲労度は統計学的有意に軽減していた。

図4 全体的な自覚的負担・総合的疲労度の変化



夜間勤務者からの報告もこれを裏付けた。

いつもは緊張を強いられるナースコール対応も、予め手元のタブレットで状況を把握しながら対応ができたとの意見が出た。複数のコールがあった際、実際に優先順位をつけて対応できたケースが本調査最終週2夜勤中に3件あった。

いつもなら被介護者のアクションによるセンサー等の知らせがあると介護者が一刻を争い駆けつけなければならなかった安全確認だが、他の業務を行いながら余裕をもった対応することが可能となった。

持ち運びできるモバイル端末で被介護者の居室生活のリアルタイム映像が見られることで、場面を選ばずリスクの予測と業務の優先順位をつける判断ができ、介護職員が急いで介助・業務を行わなくて済む場面が何度も経験した。

【考察】

看護師の夜勤に伴う疲労感に関する報告は多数見られるが<sup>9</sup>、施設で働く夜間勤務介護労働者の疲労度の検討を行っている報告は多くはない<sup>10</sup>。しかもその効果判定は「楽になった」「休みがとりやすくなった」などという勤務者による単なるエピソード記録によっていることが多い。今回の我々の結果は、

コミュニケーションロボット+見守りシステム導入は、夜間勤務介護労働者の自覚的疲労度を軽減させることを定量的に統計学的に有意なことで示すことができたといえる。

それはなぜか？上の述べたように、見守りシステム+ロボットによる画像音声を含む新情報をリアルタイムに得ることができた故に、「リスクの予測と業務の優先順位をつける判断ができ」、「他の業務を行いながら余裕をもった対応することが可能となった」のであろう。

加えて、このシステムは、原因不明の居室内の転倒・転落事故について、検知履歴動画で検証可能とした。ある事故の翌日、ミーティングの場で事故検証実施を行う。検知履歴動画を確認すると、被介護者がベッド横の床頭台上にある眼鏡に手を伸ばし立位になる姿、立位保持ができなくなり床に座り込む姿が映し出され、事故原因の判明・周知が可能となった。

また、このシステムは介護する側の技術的問題点をも指摘してくれた。例えば検知履歴動画に車椅子とベッド間の移乗介助の場面が映し出されることで、同じ被介護者に対しても職員によって移乗介助方法に見守りから全介助までのプロセスに違いがあることが分かった。

総じて介護者による被介護者の生活状況把握を多様化迅速化したこと、起こりうるリスク評価を論理的に捉えることを可能としたこと、介護者自身のスキルや勤務の質を振り返る機会を与えたこと、などが相まって介護者の不安感を軽減したものと考えられる。

ただ今回の見守りシステム+ロボットには様々な問題点も見つかった。

初期設定のプログラミングが煩雑である。サーバーのパソコンで対話型ロボット COTA の声かけを個別プログラムに合わせて設定することの負担が大きかった。

ネット環境整備に時間と費用を要した。無線 LAN ルーターの設置・配置場所について重なる確認が必要だった。

利用者の状態に合わせて検知設定を簡単な操作で

変更できることが必要であった。施設ではベッド位置の変更も流動的なため、ベッド位置変更と同時に赤外線センサーカメラの角度を変更するのも手間が多い。個別化のための簡単な操作が必須と思われる。

使用方法説明が簡潔ではない。職員に教え込み理解を得るのに時間を要した。介護系の施設ではこの点は重要である。

ロボットによる会話能力レベルはまだ低く、簡単なアラート機能を搭載しているに過ぎない。個性・柔軟性のある会話が可能な AI 機能が必要である<sup>11</sup>。これらの技術面の改善を期待したい。

## 【結論】

見守りシステム+ロボットは、負担の大きい夜間帯勤務を行う介護者の労働負担を軽減し、作業を効果的に支援した。介護業務の効率化に結びつく可能性は大いにある。これらの効果は、現場で最も求められる高齢者との個別の「寄り添いの時間」確保に繋がり、より質の高い介護を提供することになるであろう。

介護労働のニーズが高まるばかりの介護現場から 2025 年問題を考えたとき、またその後押し寄せてくる人口減による社会ニーズの変化に対面したとき、求められるのは「ひとりになっても安心して生活できる環境」の整備である。見守りシステム+ロボットがさらにクラウドロボティクスと結びつけば、そのニーズに大きく応えることができるであろう<sup>12</sup>。

高齢者介護サービスを提供される側・提供する側双方にとって大きな利益が見込まれるこれらのロボットシステム、将来からの期待は大きい。「ヒト対ヒト」による質の高い介護サービスを提供するためにこそ更なる研究開発が望まれる。

そのためにも技術者や介護者や高齢被験者が連携し「共にロボットを育てる」トライアルが必要となるろう。

This study was partly supported by AMED Robot nursing care equipment development research consignment No.28, 1980.

---

<sup>1</sup> Wada K, Shibata T, Saito T, Tanie K. Effects of robot-assisted activity for elderly people and nurses at a day service center. Proceedings of the IEEE. 2004, 92: 1780–1788.

<sup>2</sup>尾林和子 コミュニケーションロボットを活用した「高齢者支援 サービス」実証実験～介護現場での有効性の検証～第34回日本ロボット学会学術講演会 RSJ2016AC1Z2-04,2016

<sup>3</sup> 安川 徹, 中嶋 伸生, 堀田 忍 次世代の予測型見守りシステム(Neos+Care) 開発・実証試験の経緯 日本ロボット学会誌 Vol. 34 (2016) No. 4 p. 249-253, 2016

<sup>4</sup> 大杉 紘徳ら 気分・感情状態評価としての Visual Analogue Scale の応用 Japanese Journal of Health Promotion and Physical Therapy Vol. 4, No. 3 : 137–141, 2014

<sup>5</sup> McNair DM, Heuchert JWP, Shilony E. Profile of Mood States Bibliography 1964–2002. 2003.

<sup>6</sup> 城 憲秀. 新版「自覚症しらべ」の提案と改訂作業経過. 労の科学 57: 299-304. 2002

<sup>7</sup>久保 智英, 城 憲秀ら 「自覚症しらべ」による連続夜勤時の疲労感の表出パターンの検討

産業衛生学雑誌 50(5), 133-144, 2008-09-20

<sup>8</sup> Hideyuki Tanaka, et.al. Development of Assistive Robots Using International Classification of Functioning, Disability, and Health: Concept, Applications, and Issues. Journal of Robotics Volume2013, Article ID 608191, 2pages, (2013)

<sup>9</sup>堀川 沙織, 佐久間 夕美子ら 看護師における夜勤後の行動と疲労 ナーシング(0389-8326)28 巻 13号 Page130-135(2008.11)

<sup>10</sup> 三上 ゆみ, 井関 智美 夜間勤務介護労働者の自覚的疲労度 自覚症しらべの調査結果の分析 新見公立大学紀要 31 巻 pp.117-123 (2010.12)

<sup>11</sup> Watanabe S. Implementation and Application of. Robot Information Processing Functions. – Using Communication Robots for. Elderly Care Support New Breeze Autumn, pp.10-13, 2015

<sup>12</sup> M. Bonaccorsi, et.al. Design of Cloud Robotic Services for Senior Citizens to Improve Independent Living in Multiple Environments Intelligenza Artificiale, vol. 9, no. 1, pp. 63-72, 2015