

厚生労働科学研究費補助金（認知症政策研究事業）
分担研究報告書

AI システムを用いた認知症対応支援システムの開発

研究分担者 小川 朝生 国立研究開発法人国立がんセンター 先端医療開発センター
精神腫瘍学開発分野 分野長
榎戸 正則 国立研究開発法人国立がん研究センター東病院
精神腫瘍科 医員

研究要旨 認知症の人の一般診療場面におけるせん妄・BPSD の予防・早期発見と対応を主たる標的とした AI 支援システムの検討を進め、入院時の状況からせん妄の発症を予測するモデルの検討を進めた。せん妄アセスメントシートと DPC データを用いた教師用データ 40000 件を用いて、Explanatory Data Analysis によりデータを可視化してパターン解析を行い、ランダムフォレスト、決定木、XGBoost、RNN のモデルごとに AUC を検討する計画を立案した。IRB の承認を得て、データ抽出を開始した。

A. 研究目的

本研究の目的は、全国の認知症ケアチーム・緩和ケアチームによる認知症高齢者への評価・対応を学習モデルとした人工知能を開発し、有効性の検証された教育プログラムと安全な運用プログラムとあわせて検証・実装することにより、病院を中心とする看護・介護の現場での認知機能の低下やせん妄の予防・早期発見、行動心理症状への適切な対応方法を確立する点にある。

B. 研究方法

認知症の人の一般診療場面におけるせん妄・BPSD の予防・早期発見と対応を主たる標的とした AI 支援システムの検討を進め、入院時の状況からせん妄の発症を予測するモデルの検討を進めた。

せん妄は、「急激に発症し、全般的な認知機能の障害、意識レベルの変化、注意力の低下、精神運動性の興奮あるいは低下、睡眠覚醒サイクルの乱れを特徴とする一過性の器質性障害」と定義され、治療の経過全体を通していつでも生じ得る障害である。せん妄は、身体疾患自体により生じる合併症であるとともに、薬物療法や外科手術などの治療的侵襲でも生じ得る。急性期病院に入院した患者の 26-44%、終末期においては 80%にみられる。特に、術後や ICU (Intensive Care Unit) では 30%、人工呼吸器管理下では 80%に合併する。せん妄は、治療の遂行を妨げ、死亡率の上昇や合

併症の増加など治療面の問題と、転倒やルートトラブルなどの医療安全上の問題に直結するとともに、患者・家族の苦痛にもなる。また、せん妄を発症するとその影響は入院中に留まらず退院後まで続き、退院後の死亡率の上昇や再入院の増加、サバイバーの社会復帰の障害にも関連する。従って、せん妄の対策は、治療の手技を問わず重要な課題である。

特にせん妄の発症を事前に予測することは、予防的な観点から介入できること、ケアや観察を集中させることで効率的な介入を可能とすること、治療のリスクを事前に明らかにすることで意思決定の質の改善に資すること、から重要である。実際せん妄は、身体機能や全身状態（感染や多臓器不全）、薬剤などの身体的な要因の結果生じる病態であることから、患者個々のリスクを網羅的に評価することで、その発症を予測する疫学的な試みがなされてきた。しかし、従来の研究では、比較的少数のリスク因子は繰り返し報告されてきたものの、個々の症例での発症を予測するには至らなかった。

近年、大規模データベースの構築と共に、医療の領域に人工知能を応用する試みが進められている。一般に人工知能の応用は、画像診断や病理診断への活用が中心であるが、一方で診療録等の記述データを用いた臨床応用も同時に検討されている。その中に、大規模データを用いてせん妄の発症を検討する試みも出てきている。今回、わが国においても、DPC データ等と診療記録を組み合わせ、同様

の予測が可能か、技術開発とともに探索的に検討することを計画した。本取組みは、今後電子カルテ上で稼働する支援プログラムに応用することにもつながり、画像解析以外での人工知能開発の可能性を検討するとともに、わが国の医療安全の質の向上に貢献すると考えられる。

(1) AI 支援システムの開発

認知症の人の一般診療場面における身体症状・精神症状評価とそれに対応した介入・支援とその結果を包括的に収集し、機械学習に向けた症例データベースを構築し、DPC データ等と診療記録を組み合わせ、BPSD、せん妄の予測が可能か、技術開発とともに探索的に検討した。

せん妄のリスクチェックならびに入院後のせん妄の症状の評価の有無が記録された入院患者の診療録、DPC データから、以下の項目情報を抽出した。

(2) 認知機能自動判定プログラムの開発

認知機能自動判定プログラムは、①入院時に実施する時計描画テストから、入院・治療中に課題となる実行機能障害、視空間認知機能障害の程度を機械学習を用いて判定するプログラムを検討した。

認知機能評価には、代表的な認知機能評価方法である時計描画テスト (Clock Drawing Test: CDT) を用いた。CDT の評価には Shulman (1993) の外円法を用いた。本法は空間認知機能障害と実行機能障害を同時に評価する手法の一つである。既定の基準に従って認知症の程度が軽い 1 から重い 6 で評価し、標準のカットオフ値を採用した。

(倫理面への配慮)

本研究は侵襲及び介入を伴わない研究であり、利用する情報はいずれも過去の診療情報であり、既に通院していない患者も含まれることから、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」の第 12 の 1 (3) の同意取得が困難な場合に該当すると考える。そのため、指針第 12 の 1 (3) ア (ウ) 及び (4) に基づき対応する。診療情報を提供する機関及び提供を受ける機関の双方において、掲示あるいは容易に到達できるホームページ等に本研究の実施を公開し、研究対象者 (未成年等を対象とする場合は代諾

者を含む) に拒否の機会を与える。

C. 研究結果

1) AI 支援システムの開発

認知症の人の一般診療場面におけるせん妄・BPSD の予防・早期発見と対応を主たる標的とした AI 支援システムの検討を進め、①入院時の状況からせん妄の発症を予測するモデルを中心に開発を行った。

3013 症例の DPC データ、せん妄アセスメントシート、せん妄テンプレートを教師用データとして使用し、ランダムフォレストを用いてせん妄の発症を予測する AI モデルの構築をおこなった。

(2) 認知機能自動判定プログラムの開発

500 症例の時計描画テストと Shulman の外円法に基づく公認心理師 2 名による判定結果を教師データとした深層学習を行った。

Shulman の class 1/2 をカットオフとしたところ、精度 70% を達成した。

D. 考察

急性期病院を中心とする看護・介護の現場での認知機能の低下やせん妄の予防・早期発見、行動心理症状への適切な対応方法を確立することを目指し、AI システムの可能性を検討した。

E. 結論

AI を用いることで、臨床現場のスタッフの負担を増すことなく実施する可能性が示された。

F. 健康危険情報

特記すべきことなし。

G. 研究発表

論文発表 (英語論文)

1. Nakazawa Y TE, Miyasita M, Sato K, Ogawa A, Kinoshita H, Kizawa Y, Morita T, Kato M. A Population-Based Mortality Follow-Back Survey Evaluating Good Death for Cancer and Noncancer Patients: A Randomized Feasibility Study. Journal of Pain

- and Symptom Management. 2021;61(1):42-53. e2.
2. Nakazawa Y, Kato M, Miyashita M, Morita T, Ogawa A, Kizawa Y. Growth and Challenges in Hospital Palliative Cancer Care Services: An Analysis of Nationwide Surveys Over a Decade in Japan. Journal of pain and symptom management. 2021;61(6):1155-64.
 3. Maeda I, Inoue S, Uemura K, Tanimukai H, Hatano Y, Yokomichi N, Ogawa A, et al. Low-Dose Trazodone for Delirium in Patients with Cancer Who Received Specialist Palliative Care: A Multicenter Prospective Study. Journal of Palliative Medicine. 2021;24(6):914-8.
 4. Ando C, Kanno Y, Uchida O, Nashiki E, Kosuge N, Ogawa A. Pain management in community-dwelling older adults with moderate-to-severe dementia. International journal of palliative nursing. 2021;27(3):158-66.
 5. Kaibori M MH, Ishizaki M, Kosaka H, Matsui K, Ogawa A, Yoshii K, Sekimoto M. Perioperative Geriatric Assessment as A Predictor of Long-Term Hepatectomy Outcomes in Elderly Patients with Hepatocellular Carcinoma. cancers. 2021;13(4):842.
 6. Matsumoto Y US, Okizaki A, Fujisawa D, Kobayashi N, Tanaka Y, Sasaki C, Shimizu K, Ogawa A, Kinoshita H, Uchitomi Y, Yoshiuchi K, Matuyama Y, Morita T, Goto K, Ohe Y. . Early specialized palliative care for patients with metastatic lung cancer receiving chemotherapy: a feasibility study of a nurse-led screening-triggered programme. Japanese journal of clinical oncology. 2022. inpress.
 7. Kizawa Y, Yamaguchi T, Yagi Y, Miyashita M, Shima Y, Ogawa A. Conditions, possibility and priority for admission into inpatient hospice/palliative care units in Japan: a nationwide survey. Japanese journal of clinical oncology. 2021;51(9):1437-43.
 8. Akechi T, Ito Y, Ogawa A, Kizawa Y. Essential competences for psychologists in palliative cancer care teams. Japanese journal of clinical oncology. 2021;51(10):1587-94.
- 論文発表（日本語論文）
9. 小川朝生. 認知症. 内科. 2021;127(2):245-9.
 10. 小川朝生. 精神的アプローチ. 消化器外科 2021年5月増刊号. 2021;44(6):1112-5.
 11. 小川朝生. コロナ禍の医療従事者のメンタルヘルス. 日本病院会雑誌. 2021;68(5):64-74.
 12. 小川朝生. 高齢がん患者の治療選択時の意思決定支援（医師の視点から）. YORI-SOU が ん ナ ー シ ン グ . 2021;11(4):6-13.
 13. 小川朝生. せん妄と転倒. 日本転倒予防学会誌. 2021;7(3):19-21.
 14. 小川朝生. せん妄対策の進歩. 老年内科. 2021;3(3):270-7.
 15. 小川朝生. 非がん疾患に対する緩和ケア疾患別の特性 認知症. 内科. 2021;127(2):245-9.
 16. 小川朝生. がん領域でのピアサポート：がんサバイバーとの関わり. 精神科. 2021;39(4):480-6.
 17. 小川朝生. AYA世代のがん患者の家族への家族ケア外来. 日本医師会雑誌. 2021;150(9):1588.
 18. 小川朝生. 緩和ケアにおける精神科の役割. 老年精神医学雑誌. 2022;33(1):11-7.
 19. 小川朝生. 特集にあたって-はじめよう「せん妄」対応-. 薬局. 2022;73(2):10-1.
 20. 小川朝生. 閾値下せん妄. 精神科治療学. 2021;36(12):1417-21.
- 学会発表
1. 小川朝生, 認知症を有する治療期にあるがん患者へのケアと意思決定支援～どのようにチームで連携をとり援助につなげるか～. 第35回日本がん看護学会学術集会（パネルディスカッション）; 2021/2/27～4/30. Web開催.
 2. 小川朝生, せん妄の諸々の問題をいか

- に整理するか。第 26 回日本緩和医療学会学術集会(シンポジウム)；2021 6/18・19；Web 開催。
3. Youngmee Kim DK, Asao Ogawa, Gil Goldzweig, Cancer diagnosis at old age: Quality of life, social support and loneliness among caregivers and patients. The 22nd World Congress of Psycho-Oncology & Psychosocial Academy (シンポジウム)；2021 5/26-29；Web 開催。
 4. 小川朝生，高齢者のがん治療を安全・効果的に遂行するための取り組み。第 18 回日本臨床腫瘍学会学術集会 (シンポジウム)；2021 2/18；Web 開催。
 5. 小川朝生，進行がん患者の難治性せん妄をどうマネジメントするか？。第 18 回日本臨床腫瘍学会学術集会 (シンポジウム)；2021 2/19；Web 開催。
 6. 小川朝生，がん患者の睡眠障害。第 28 回日本行動医学会学術総会；2021 ライブ配信 11/28、オンデマンド配信 11/29-1/14；Web 開催。
 7. 小川朝生，がん診療連携拠点病院における心理社会的支援の充実-がんサポートプログラム (サポートグループとピアサポート) の均てん化をめざして- (特別企画、指定発言)。第 34 回日本サイコオンコロジー学会総会；2021 9 月 18 日～12 月 31 日 (オンデマンド配信)；Web 開催。
 8. 小川朝生，入門編 サイコオンコロジー・ACP (Advanced Care Planning)。第 19 回日本臨床腫瘍学会学術集会 (教育講演)；2022 2 月 17 日；国立京都国際会館。

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得
なし。
2. 実用新案登録
なし。
3. その他
特記すべき事なし。