

大会企画

大会企画3

健康医療介護分野における IoTデバイス活用の現状と将来像

2019年11月23日(土) 14:40 ~ 16:40 A会場 (国際会議場 2階コンベンションホールA)

[3-A-4-07] IoT・AIによる認知症予防システムの研究開発

○酒谷 薫¹ (1. 東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻)

キーワード : Dementia, Deep Learning, Mild cognitive impairment (MCI), Vascular Cognitive Impairment (VCI), IoT-POCT

高齢化に伴い、認知症は急増し社会問題化している。しかし、現時点では認知症の分子レベルでの治療は困難であり、発症予防に重点が置かれるようになった。本研究では、**認知症の発症には生活習慣病が原因**になっていることに着目した。すなわち、生活習慣病による動脈硬化は、虚血性心疾患や脳血管障害だけでなく、**血管性認知障害 (VCI)** として認知症の発症の引き金になっている。VCIは血管性認知症だけでなくアルツハイマー病の発症にも関与し、軽度認知障害 (MCI) から重度認知症に至る幅広い認知障害において重要な役割を果たしている。我々は、**これまで認知症の診断に利用されなかった健康診断の一般血液生化学検査**を活用し、認知障害のリスク判定法を開発した。すなわち、**一般血液生化学検査データはVCIの原因となる生活習慣病や代謝障害を反映**しており、この血液データに基づいて認知障害を推定する予測アルゴリズムを構築した。血液データと認知障害の間にある複雑な非線形的関係を解析し、認知障害を予測するために、人工知能 (AI) のアルゴリズムである**深層学習**を応用した。本法の特徴として次のことあげられる。

1) 従来のアミロイドβなどを検出する方法とは全く異なったアプローチである。2) 健診に用いる**血液検査データ**を使用するので、**新たな採血を必要とせず、スマートフォン**を用いて個人的に認知症のリスク判定を行うことが可能である。3) 認知障害の原因となる全身状態の異常を血液検査により特定できるので、**患者個別の状態に適した運動食事療法や各種非薬事療法を組み合わせたオーダーメイドの介入・治療**が可能となる。

さらに、IoT化した健康管理システム (血圧計、体重計、体脂肪計、脳機能 (NIRS) ; IoT-POCT) を医療施設外 (スポーツジム、職場など) に設置し、各個人の健康履歴 (PHR) を構築し、日常生活の中で健康管理を行った。将来的には年1回の健診データのAI解析により認知症リスクを検出し、健康目標を設定する。さらに、IoT-POCTのPHRによる健康評価を組み合わせることにより、**患者個別の状態に応じた医療施設外での健康管理、疾病予防**を行うことが可能となる。このようなIoT/AIを活用した健康管理システムは、**治療効果を上げるとともに医療のプロセス改革を推進し、医師、医療現場の負担軽減**を実現することが期待される。

IoT・AIによる認知症予防システムの研究開発

酒谷 薫*1

*1 東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻

R&D of IoT/AI based-Prevention System for Dementia

Kaoru Sakatani*1

*1 Graduate School of Frontier Sciences, Tokyo University Graduate School

Keywords: Dementia, Vascular Cognitive Impairment (VCI), Mild cognitive impairment (MCI), IoT-POCT system, Deep Learning.

1. 背景

高齢化に伴い、認知症は急増し社会問題化している。しかし、現時点では認知症の分子レベルでの治療は困難であり、発症予防に重点が置かれるようになった。本研究では、**認知症の発症には生活習慣病が原因**になっていることに着目した。すなわち、生活習慣病による動脈硬化は、虚血性心疾患や脳血管障害だけでなく、**血管性認知障害(VCI)**として認知症の発症の引き金になっている。VCIは血管性認知症だけでなくアルツハイマー病の発症にも関与し、軽度認知障害(MCI)から重度認知症に至る幅広い認知障害において重要な役割を果たしている(図1)。

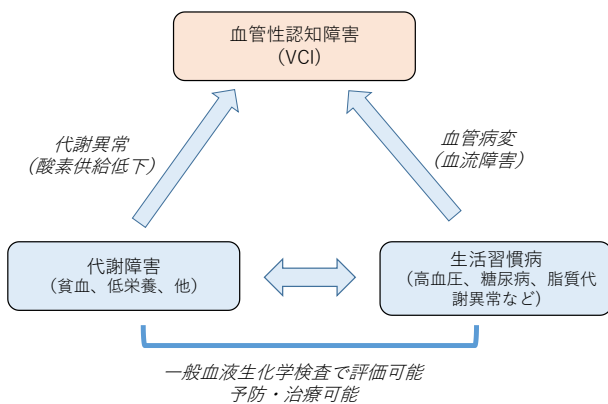


図1 VCIにおける血管病変と代謝異常、認知障害の関係

2. 深層学習による認知障害予測

我々は、これまで認知症の診断に利用されなかった**健康診断の一般血液生化学検査**を活用し、認知障害のリスク判定法を開発した。すなわち、**一般血液生化学検査データはVCIの原因となる生活習慣病や代謝障害を反映**しており、この血液データに基づいて認知障害を推定する予測アルゴリズムを構築した。血液データと認知障害の間にある複雑な非線形的関係を解析し、認知障害を予測するために、人工知能(AI)のアルゴリズムである**深層学習**を応用した。本法の特徴として次のことあげられる。

- 1) 従来のアミロイドβなどを検出する方法とは全く異なったアプローチである。
- 2) 健診に用いる**血液検査データ**を使用するので、**新たな**

採血を必要とせず、スマートフォンを用いて個人的に認知症のリスク判定を行うことが可能である。

3) 認知障害の原因となる全身状態の異常を血液検査により特定できるので、**患者個別の状態に適した運動食事療法**や各種非薬事療法を組み合わせた**オーダーメイドの介入・治療**が可能となる。

3. IoT健康管理システム

IoT化した健康管理システム(血圧計、体重計、体脂肪計、脳機能(NIRS);IoT-POCT)を医療施設外(スポーツジム、職場など)に設置し、各個人の健康履歴(PHR)を構築し、日常生活の中で健康管理を行った(図2)。

将来的には年1回の健診データのAI解析により認知症リスクを検出し、健康目標を設定する。さらに、IoT-POCTのPHRによる健康評価を組み合わせることにより、**患者個別の状態に応じた医療施設外での健康管理、疾病予防**を行うことが可能となる。

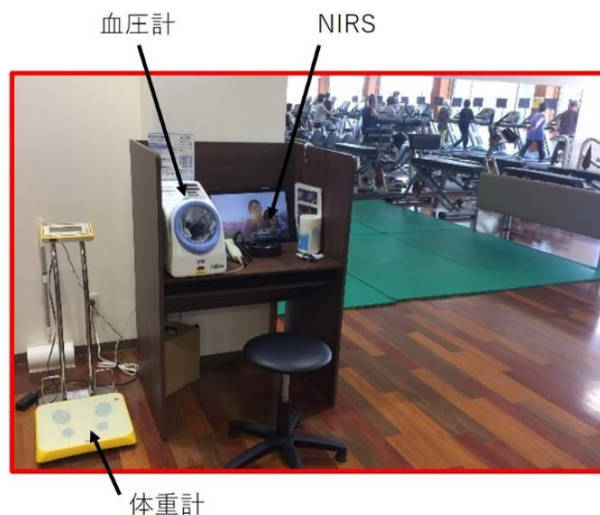


図2 ジムに設置したIoT-POCT

4. 社会実装

IoT/AIを活用した健康管理システムは、**治療効果を上げる**とともに**医療のプロセス改革を推進**し、**医師、医療現場の負担軽減を実現**することが期待される。また本システムに基づく

個々人に適した介入方法、行動変容サービス、関連機器などの新産業の創出を通じた、地域市場の持続的発展への貢献を目指す(図3)。

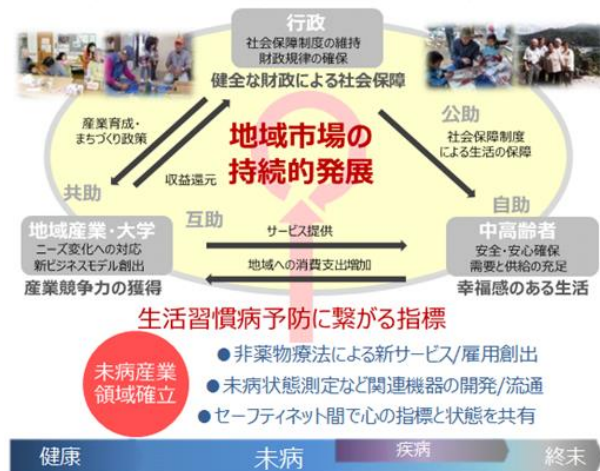


図3 IoT/AI 利活用モデルと社会実装

参考文献

- 1) Flier, et al. Vascular cognitive impairment. Nat Rev Dis Primers. 2018 15;4:18003.
- 2) 大江和彦 これからの医療におけるAIの活用と課題 Jpn J Drug Inform 2017; 19: N1-N3
- 3) 酒谷薫、他 一般血液検査データによる認知症リスク判定法の開発「アルツハイマー病発症メカニズムと新規診断法・創薬・治療開発」(株エヌ・ティー・エス pp. 167-174, 2018
- 4) 酒谷薫、他 深層学習を用いた一般血液生化学検査データによるMCIリスク判定法の開発 日本脳神経外科認知症学会学術誌 2019(印刷中)
- 5) Ishida, et al. Development of an IoT-based monitoring system for healthcare: a preliminary study. Adv Exp Med Biol, 2919 (in press)
- 6) NEDO 平成 29 年度成果報告書 IoT を活用した新産業モデル創出基盤整備事業 (プロジェクト番号 P17003) (https://www.nedo.go.jp/library/seika/shosai_201812/2018000000771.html)
- 7) 酒谷薫、他 認知症判定得点算出装置及びそのプログラム(特開 2018-055333)