

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 25 日現在

機関番号：94409

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25330374

研究課題名(和文) データマイニングとゲーミフィケーションによる認知症ケアプログラム評価方法の探索

研究課題名(英文) Usefulness evaluation of recreation programs in a dementia care centre using data mining and gamification

研究代表者

成田 徹郎 (NARITA, Tetsuo)

有限会社自然医科学研究所(実証システム国際研究センター)・その他部局等・研究員

研究者番号：30521372

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、認知症デイサービスで提供されているレクリエーションプログラムに、ゲーミフィケーション要素を取り入れる効果についてデータマイニングの手法を用いて科学的に検討した。その結果、認知症患者の行動心理症状の抑制、認知症の精神症候の悪化を遅らせる効果が期待され、スタッフの負担度の軽減につながるという効果を確認した。認知症デイサービスという制約下では、研究の限界はあるものの、経験的に行われていたプログラムの改善に、一定の方法論を持ち込んだことで、その経験則を支持し得る結果が得られた意義は大きいと考える。

研究成果の概要(英文)：This study investigated the gamification effects of recreation programs in a dementia day service centre by data mining techniques. These programs were found to suppress behavioural and psychological symptoms of dementia patients, to potentially delay progress of the psychotic state of dementia, and to reduce operation workload of the staff. This study's limitation was the restricted environment of a dementia day service centre. However, its significance included introduction of scientific methods into improvement of such recreation programs for dementia. The results supported empirical approach to improved programs in dementia day service centre.

研究分野：情報学

キーワード：認知症ケア ゲーミフィケーション データマイニング 労務環境調査

1. 研究開始当初の背景

2013年度からの「認知症施策推進5か年計画(オレンジプラン)」では、「認知症ライフサポートモデル」(認知症ケアモデル)の策定が掲げられている。この「認知症ライフサポートモデル」は、これまでの個人的な経験に依っていた断片的なケアから、科学的な根拠に基づいた総合的かつ認知症早期から生涯にわたる継続的なケアを目指すものとされている。

現在でもすでに多くの認知症ケアプログラムが実践されており、日々の介護サービスではより効果的なケアの提供を模索している。介護の現場では、日々変化する利用者の状態とそれに影響する服薬等の治療状況に合わせて適切なプログラムを提供できる現場担当者がわかりやすい評価尺度が求められている。

これは、職員の移動や離職などによって、知識や経験の共有が難しい介護サービスの現状では、サービスの質を一定に保つための重要な要素となる。しかし、実際の介護の現場を対象とした実証研究は容易ではない。

2. 研究の目的

認知症介護サービスの現場において、実際ン・プログラムが、どのような状況で有用なのかは、多様な利用者の状況と限られた現場のマンパワーでは、評価選択することは難しい。そこで、次のような目的を設定した。

- 1) 認知症ケアに取り組んでいる施設で観察調査を継続的に行い、その結果からゲーミフィケーションの枠組みとデータマイニングによって、プログラムとケアの効果の関連性のルールを見つけ出す。
- 2) 介護従事者の労務環境計測データなどの認知症の人への関わりの影響も解析の対象とする。
- 3) 医学的な評価と現場担当者の使い易さを加味し、デイサービスで提供する認知症ケアプログラムの有用性評価尺度を提案する。

3. 研究の方法

本研究では既に一般企業や医療・介護の分野でも様々な応用されているデータマイニング解析手法によって、現在の認知症ケアの実践状況を解析して、有用性評価につながるルールを探索した。

- 1) 実験研究フィールドとして、認知症デイサービスを提供しているソラスト武蔵小杉デイサービス介護支援施設の協力を得た。同意を得られた22人の利用者、5人の介護スタッフを対象に観察調査を行った。
- 2) 解析の枠組みには、近年、ユーザーとの関係性構築のフレームワークとして注目されているゲーミフィケーションの手法、とくに課題の難易度とプレイヤーの能力のバランスをとりつつ、ゲームの楽しさと参加するモチベーションを持続させる手法

を取り入れた。

- 3) 介護スタッフの労務環境計測データなどの認知症の人への関わりの影響も解析の対象とした。
- 4) 効果測定の評価尺度としては、調査が比較的簡単で、状態変化をとらえやすい指標としてNPI (Neuropsychiatric Inventory) を用い、介護スタッフの観察評価から利用者へ共通する問題行動として6項目を抽出し、その起きる頻度を5段階のリッカートスケールで表わしたNPI補完調査票を組み合わせた。
- 5) 認知症尺度の変化を、データマイニングによって事後的に探索されるルールをもとに、医療と介護の視点から評価し、さらに現場担当者の使い易さを検討して、実践的な認知症ケアプログラム評価尺度の組み合わせについて一案を示した。

4. 研究成果

(1) ゲーミフィケーションを取り入れた、認知症デイサービスのレクリエーション・プログラムの開発

認知症デイサービスで行われているレクリエーションをもとに、ゲーミフィケーション・レクリエーション・プログラム(ゲミレク)を開発した。

- 1) ゲミレクの手法をレクリエーション・プログラムに取り入れるには、それを熟知している介護スタッフへのゲーミフィケーションの理解と賛同を得る必要があり、準備段階にはかなりの時間を費やした。
- 2) アイデアベースで設定したゲミレクを、実際に運営しようとしたときに、数をカウントするなどのゲーム要素にスタッフが気を取られ、利用者への気配りや声掛けが少なくなったりするなどの状況が生じたりした。
- 3) スタッフと検討の結果、被験者の安全性とスタッフの生産性、行動・心理症状の悪化抑制の効果が期待できるDual Taskの要素を加味し、ゲーミフィケーション要素として、継続的参加意欲と協調性モチベーションを取り入れた「じゃんけん椅子取りゲーム」に絞り込んだ。
- 4) 今後は、施設側の協力の下、いろいろなレクリエーション・プログラムにゲミレクの手法が取り入れられると、さらに効果が期待できると思われる。

(2) ゲミレク適用前後のNPI変化の特性と介護スタッフの負担度変化の特性

2015年5月11日から8月8日までの3か月間、同意を得られた利用者22人を対象にゲミレク「じゃんけん椅子取りゲーム」を実施し、事前事後でのNPI調査、NPI補完調査票、インタビューシートからの被験者属性をデータベース化し、統計分析を行った。

- ① 被験者22人中12人(54%)は認知症の精神症候が改善し、3人(13%)の被験者は認

知症候の悪化は見られなかった。同時に測定した介護サービスの負担度は、11人(50%)の被験者で軽減し、6人(27%)の被験者では変化しなかった。

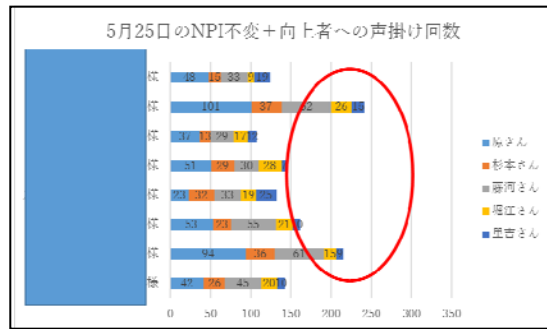
- ②NPI の変化度と職員負担度の変化には、正の相関が認められた(相関係数 $r=0.71$: $P<0.001$)。一方、NPI 変化と年齢には相関は認められなかった(相関係数 $r=0.20$: $P<0.37$)。
- ③ゲミレクの実施は一日のプログラム中の最後の40分間ではあったが、NPI の変化を見ると認知症の行動・心理症状の悪化抑制する傾向が見られた。また、スタッフの負担度も軽減傾向が現れていた。
- ④NPI の変化と負担度の変化には正の相関関係が認められた。認知症の行動・心理症状の悪化抑制効果を測る尺度として採用したNPIは、負担度の軽減尺度に連動することを示している。
- ⑤一般的に利用者の年齢がゲミレクを適用したレクリエーションの効果に影響すると言われている。今回の研究では、年齢とNPI 変化は相関していなかった。これはスタッフのより年齢の高い方や、行動・認知症状に問題のある方に対する気配りと声掛け行動が影響していたのではないかと考えられる。
- ⑥行動・心理症状の悪化抑制判断を「NPI が不変だった人」と「NPI が向上した人」の状況とすれば、3か月のゲミレクに、NPI の向上または維持と、職員の負担度軽減にゲーミフィケーションの適用効果が現れていると推察された。

(3) スタッフ行動調査による評価すべき尺度

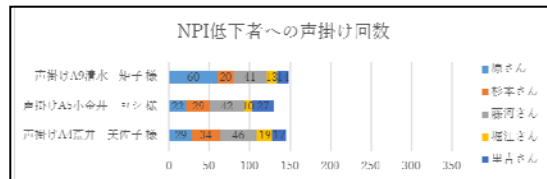
利用者の自立意欲と協調性を養成する目的に対して、スタッフからの利用者(被験者)への“声掛け”効果が大きいと推察される。それを検証するために、3か月間のゲミレク適用期間において、前期(5月25日)、中期(7月4日)、後期(8月7日)に、スタッフ行動調査を実施し、調査員の目視によってスタッフの声掛け回数を計測した。

- ①スタッフの行動調査結果は「声掛け頻度」の影響が大きくNPI向上者に寄与している傾向が出た(図表1)。一方、NPI低下者への「声掛け回数」の差はそれほど顕著には出ていない(図表2)。
- ②この傾向は3回の調査とも同様であった。この原因として考えられることは、被験者(利用者)の性格や要介護度などの影響が原因している可能性がある。

図表1 NPI 不変・向上者への声掛け回数



図表2 NPI 低下者への声掛け回数



(4) 被験者の特性とゲミレクの効果の差の関係性評価

被験者22人のインタビューシートによる属性とADL(日常生活動作)情報、ゲミレクの実施時の反応との関連性について検証した。

- ①調査データから、データマイニング手法のニューラル・クラスタリングにより、NPI、負担度の変化と被験者属性との関連を4つのクラスターに分類した(図表31)。
- ②NPI の変化と負担度の変化はクラスターごとに特徴があった(図表4)。

図表3 ニューラル・クラスタリングによって分類されたクラスターの特徴

Cluster	人数	割合	特徴
1.	9	40.9%	話が出来、自立度が高い、軽度の認知度、要介護1
2.	8	36.4%	会話はあいまい、感情不安定、中程度の認知度、会話はできる
3.	3	13.6%	協調的、言葉は普通、活動は意欲的、おらかな性格
4.	2	9.1%	麻痺あり、幻覚あり、几帳面、意欲低下、聴力は弱い

図表4 クラスターごとのNPI と負担度の変化特性

Cluster	NPI の変化	負担度の変化
1.	全体分布しているが+が多い	全体に分布しているが+が多い
2.	全体分布しているが+が多い	全体に分布しているが+が多い
3.	+と-に別れる	+・0に分布している
4.	+と-に両極端に別れている	0と+に分布している

※+は改善または減少したことを示す。

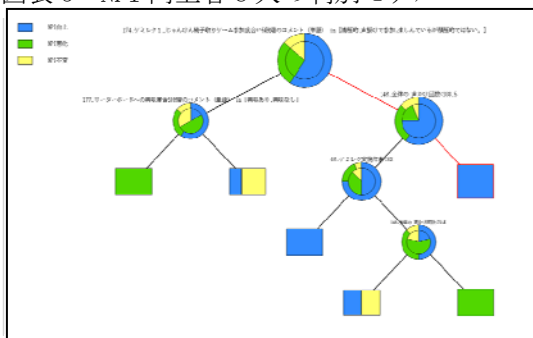
- ③ 4 つに分類されたクラスターの特徴をみると、Cluster1 と Cluster2 に NPI と負担度が+に出ている。Cluster1 は全体の 41% を占め、自立度が高く、認知症は比較的軽度の方である。Cluster 2 は全体の 36% を占め、会話はあいまい、中程度の認知症という特徴がある。いずれも NPI と負担度が+に出ているのはスタッフの声掛け回数の影響であろうと推察される。
- ④ NPI と負担度が比較的ばらついている Cluster 3、Cluster 4 は全体の 23% であるが、協調的な性格の方と、体調が思わしくなく意欲が出ない方に分かれている。このような方々へのスタッフの声掛け頻度の差が影響しているものと考えられる。

(5) NPI の向上要因の探索

NPI が向上した要因は何であるかを探るために、データマイニングの Decision Tree による判別モデルを作成した。

- ① 利用者属性としてインテークシートから 403 項目、スタッフ行動調査から 99 項目、NPI 調査表と NPI 補完調査表、スタッフからのゲミレク反応調査データ等、調査データ項目約 600 変数をもとに解析した結果、60%精度の判別モデルが生成された(図表 5)。
- ② Decision Tree による判別モデルでは、ゲミレクへの参加意欲と声掛け回数が多いことが NPI の向上につながる要因であることが示された。また、その閾値としてスタッフの声掛け回数の合計は、1 日当たり一人当たり 204 回以上と判別された。
- ③ 利用者への自立、参加意欲を向上させるためにスタッフが多くの声掛けを行うことが、認知症の行動・心理症状の悪化抑制に効果があることが確かめられた。

図表 5 NPI 向上者 8 人の判別モデル



(6) 介護スタッフへの負担度軽減効果要因の探索

NPI 向上の判別と同様に、介護の負担度を Decision Tree (決定木) により解析した。

- 1) 介護スタッフへの負担度についての判別結果は精度 50%ではあったが、7 人の負担度軽減者は全体のスタッフ声掛けの影響よりも、要介護度や疼痛などの ADL に影響する要素が現れた。
- 2) 一方、4 人の負担度軽減者と 7 人の介護度

不変者は、要介護認定や声掛け回数、年齢が影響していた。

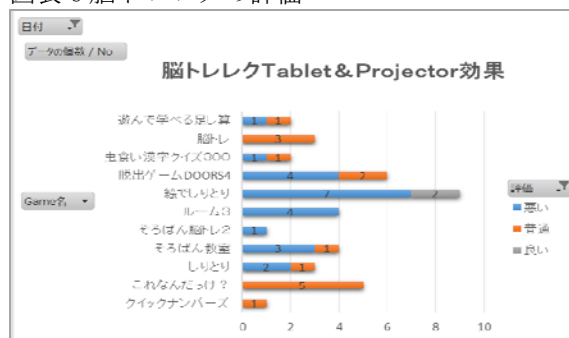
- 3) 要介護度は、「介護の手間」をもとに設計されている尺度²⁾であることから、一義的に負担度に影響していたが、負担度軽減者の 64%は ADL に影響する疼痛、負担度軽減者の 36%と不変者の全員に、声掛け回数が判別要素に現れたことが注目される。声掛け回数が、NPI 向上とスタッフへの負担度軽減に共通する尺度となりうると考えられた。

(7) ゲーミフィケーション適用の拡大の可能性検証

認知症デイサービスでのゲミレク適用の重要なポイントは、脳トレゲームを代表とする、利用者に対する適時適切なゲーム選択とゲーム進行である。この部分をスタッフの経験や熱意に加えて、ICT 化することで記録と評価の作業効率を高め、スタッフのモチベーション向上につながるかを実験した。

- ① 既存の脳トレゲームアプリを取り込んだタブレット端末に、ゲーム実施記録とスタッフの評価を記録するプログラムを搭載して実験を行った。
- ② 端末の性能やゲームの内容が十分に実用向けとは言えず、スタッフが習熟する時間も不十分であったが、記録や評価データの収集や評価容易に行われた(図表 6)。
- ③ 組み込むゲームの内容を精査し、スタッフが操作やゲームの内容に慣れると、効果的にエビデンスデータを取りながら、認知症デイサービスの利用者へのよりよい対応を検討調整できる可能性が見込まれる。
- ④ ゲーミフィケーションの適用に ICT の利用を組み合わせることによって、ゲミレクの効果と、スタッフの生産性、モチベーションの向上につながることを期待される。

図表 6 脳トレレクの評価



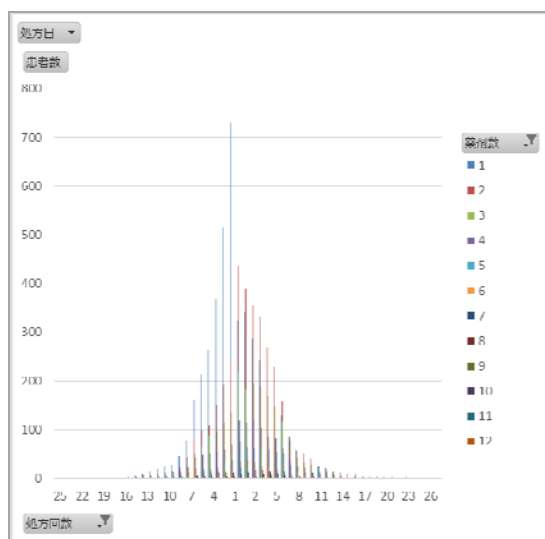
(8) 認知症患者の服薬の種類と期間の傾向についての分析

服薬状況の影響判断のために、院外薬局の処方データ 12,814 件について、認知症患者が服薬している期間と薬剤数を集計・分析した結果は、薬剤数ごとにほぼ正規分布を示していた(図表 7)。

このことから、今回の観察研究には服薬薬剤の種類と期間の影響は少ないと判断し、認

知症薬の服薬状況の影響は解析要素から除外した。

図表 7 認知症薬処方期間(認知症治療薬が処方された日の前後 26 週間)における認知症治療薬の処方薬剤数の分布



〔研究の限界〕

本研究は認知症介護施設をフィールドとし、ゲーミフィケーションという介護分野ではあまり活用されることがないマーケティング手法を取り入れたものであった。また認知症デイサービスの事業環境における認知症患者の変動、介護スタッフの人的制約や入退社による交代など、状況の変わっていく間での実験的取り組みであった。そのため、当初予定していた期間でのトライアル回数をこなせず、被験者サンプルも少なくなった。ゲミレクの実施するグループと、そうでないグループとの比較も、利用者の安全と自立を進める姿勢を貫く認知症デイサービスの現場であることや、スタッフの負荷を考慮して実施するには難しい環境であった。

そのため、本研究は1事業所におけるケーススタディとしての分析であり、普遍化するにはより多くのケースについて研究する必要がある。

〔結語〕

本研究は、認知症デイサービスで提供されているレクリエーションプログラムに、ゲーミフィケーション要素を取り入れることを科学的に検討して、その効果を確認した。認知症デイサービスの1施設という制約下では、研究の限界はあるものの、経験的に行われていたプログラムの改善に、一定の方法論を持ち込んだことで、その経験則を支持し得る結果が得られた意義は大きいと考える。

5. 主な発表論文等

〔その他〕

- (1) 成田徹郎：データマイニングとゲーミフ

ィケーションによる認知症ケアプログラム評価方法の探索（課題番号25330374）成果報告書，26p，平成28年3月

- (2) データマイニングとゲーミフィケーションによる認知症ケアプログラム評価方法の探索（課題番号25330374）成果報告書詳細版，64p，平成28年3月

6. 研究組織

(1) 研究代表者

成田 徹郎 (NARITA, Tetsuo)
有限会社自然医科学研究所・実証システム
国際研究センター・研究員
研究者番号：30521372

(2) 研究分担者

武藤 正樹 (MUTO, Masaki)
国際医療福祉大学・医療福祉学研究所・教授
研究者番号：60433629