

## 語彙と係り受け構造に着目した雑談対話からの認知症傾向検出

石原 颯人<sup>†</sup> 入部 百合絵<sup>†</sup> 北岡 教英<sup>‡</sup>愛知県立大学 情報科学部<sup>†</sup> 豊橋技術科学大学 情報・知能工学系<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

2012年時点における65歳以上の高齢者の4分の1が認知症またはその予備軍であるとされ、今後も認知症高齢者は増加し続けることが予想される[1]。一方で、認知症は早期に治療を始めることで、症状の進行を遅延、抑制することができると言われていたため、認知症の早期発見は課題である。一方で、65歳以上の高齢者の夫婦のみの世帯、単独世帯の数は増加傾向にあり、65歳以上の高齢者を含む世帯の半数以上がこのような世帯であるとの報告もある。そのため、認知症傾向の発見が遅れ、認知症の症状が悪化してしまうケースも少なくない。そのような背景の下、病院に行かなくとも、日常生活の中で容易に認知症傾向を早期発見できることが期待されている。

本研究では、普段の生活の中で比較的簡単に情報収集が可能であり、かつ認知症の症状が現れやすいと考えられる雑談対話中の音声に着目する。本稿では対話音声に含まれる言語情報から認知症の症状を捉えた語彙と係り受け情報を抽出することで認知症傾向の検出を目指す。

## 2. 関連研究

発話音声を認知症の診断材料とする研究はいくつか存在する。田中ら[2]はアバターによる質問機能を持つ認知症検出システムを開発し、識別モデルを開発した。また、柴田ら[3]は、映像記憶説明課題、エピソード説明課題など、視聴した画像、映像の内容を被験者に説明させ、収録した音声を利用して認知症の検出を行っている。これらの研究は、認知機能テストを実施した際の音声を認知症の識別に利用しており、日常で交わされるような雑談対話音声とは話し方や、話す内容が大きく異なる。また、テスト形式は質問に対する回答が決まっていることが多いため、雑談のような自由発話と比較すると、初期の認知症の症状が出にくいと考えられる。

さらに、テストを受けることに対する不快感

や不安が言語または非言語情報に含まれてしまう可能性が高いため、テスト形式やインタビュー形式による音声は我々が目指す日常会話からの認知症傾向検出には適さないと考えられる。

## 3. 抽出した語彙と係り受け情報

## 3.1. 収集した雑談対話音声

本研究で使用したデータは徳島にある高齢者施設において、70歳以上の高齢者24名との雑談対話音声である。被験者の年齢と性別、認知症傾向の有無をTable1に示す。認知症傾向の判断は収録時に行ったHDS-R(改訂長谷川式知能評価スケール)の結果を利用し、30点満点中20点以下を認知症の疑いありと判断する。

## 3.2. 語彙に関する特徴量

雑談対話から抽出した特徴量は、24名の対話音声の書き起こし文を形態素解析MeCabで解析し、各特徴量の抽出を行った。日本語学習語彙レベルは、日本語教育学習語彙表で定義される難度に基づき抽出を行う。以下の特徴量は先行研究において、その有用性が確認されている特徴量である。以下の特徴量に加え各品詞の割合と一般名詞割合、固有名詞割合を特徴量として抽出した。

- TTR (Type Token Ratio)
- 異なり名詞割合
- 日本語教育語彙レベル
- 代名詞割合
- フィラー割合

## 3.3. 文章の複雑さに関する特徴量

前頭側頭葉変性症などの認知症においては文法誤りや複雑な構文の利用頻度が減るなどの症状が現れるとされる。本研究では特に複雑な構文に着目し、その特徴を捉えるために係り受け情報を抽出する。係り受けとはFigure1のように文節と文節の関係を示したもので、一般的に係り受け距離が長い方が複雑な文章であるとされる。係り受け距離の算出には係り受け解析器CaboChaを利用した。各発話の最大の係り受け

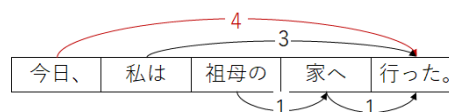


Figure 1 係り受け距離

Dementia Detection from Chat Dialogue using Vocabulary and Dependency Structure

<sup>†</sup> Soto Ishihara, Yurie Iribe, School of Information Science and Technology, Aichi Prefectural University

<sup>‡</sup> Norihide Kitaoka, Department of Computer Science and Engineering, Toyohashi University of Technology

Table 1 利用データの詳細

	傾向あり		傾向なし	
	男性	女性	男性	女性
70代	1	1	4	0
80代	5	3	0	6
90代	0	3	1	0

Table 2 平均最大係り受け距離の分析

	平均値		t検定 p値
	傾向あり	傾向なし	
雑談対話	4.5	2.6	0.012*
HDS-R時	1.6	2.5	0.029*

p<0.05.\*

Table 3 雑談対話と HDS-R 実施時の音声を用いた識別結果

係り受け	雑談対話		HDS-R 時	
	利用なし	利用あり	利用なし	利用あり
正解率	0.72	0.93	0.84	0.84

距離を利用することで文章の複雑さを顕著に捉えることができると考え、各発話における係り受けの最大距離をその発話の最大係り受け距離として、被験者ごとに全ての発話について最大係り受け距離を求めた。Figure1 の例では「今日、」と「行った」の 4 が最大係り受け距離にあたる。さらに、各被験者が平均的にどの程度複雑な文章を利用しているかを求めるために、被験者ごとに全発話の最大係り受け距離の平均を求め、各被験者の平均最大係り受け距離として抽出した。雑談対話音声および HDS-R 時の回答音声の平均最大係り受け距離をそれぞれ計算したところ、Table2 のように両方の音声に対して有意差が確認された。先述の通り、係り受け距離が長いほど文章の複雑さが増すとされている。そのため、認知症傾向なしの被験者のほうが、平均最大係り受け距離が有意に高かったと考えられる。加えて、現在の解析器では挿入構造などの話し言葉特有の表現が原因で長い係り受けが発生しやすいとされている。そのため、語彙の豊かさが低下してしまう傾向ありの高齢者に比べ、認知症傾向なしの高齢者の方が話し言葉特有の発話が生じやすかったのではないかと考えられる。

#### 4. 語彙と係り受けを利用した識別結果

##### 4.1. 識別手法

高齢者 24 名の雑談対話音声に加え、同じ被験者 24 名の HDS-R 実施時の音声を利用し、比較実験を行った。使用した特徴量は、3.2.で抽出し

た語彙に関する特徴量と最大係り受け距離を利用した。

##### 4.2. 認知症傾向の識別結果

10 分割交差検証で SVM(Support Vector Machine)により識別を行った結果を Table3 に示す。複数の識別器を比較した結果、SVM の結果が最も高かった。最大係り受け距離を利用しない場合、HDS-R 実施時の音声を利用した方が、雑談対話の識別結果よりも精度が高かった。今回利用した音声データの時間は、雑談対話よりも HDS-R 実施時の方が長かったため、このことが語彙に関する特徴量に影響したと考えられる。一方で、特徴量に係り受け距離を追加した結果については、雑談対話音声を利用したときの識別精度が 90%を超え、HDS-R の音声を利用した場合の結果よりも高い結果となった。HDS-R のような質問形式では質問内容が決まっているため、回答についてもある程度固定されてしまうことが多い。そのため、認知症傾向有無の違いに係り受け距離に反映されにくい。一方で、雑談対話は自由発話であるため、認知症傾向の症状に係り受け距離に反映される可能性が高くなる。そのため、少ない音声データであっても、雑談対話の方が優位な結果を得られたのではないかとと言える。

#### 5. おわりに

本研究では語彙と係り受け構造に着目して、高齢者の雑談対話から認知症傾向の検出を試みた。平均最大係り受け距離に有意差が確認され、利用することにより識別の正解率が 90%以上まで向上した。このことから、係り受け距離は雑談対話を用いた認知症傾向の検出に有用であることが示された。今回は少ない被験者を対象としたため、雑談対話の総発話数も少量であった。引き続き音声収録を実施し、雑談対話の音声を拡充することで、今後も語彙と係り受け情報を中心とした各特徴量の有効性を示していきたい。また、認知症傾向の識別精度のさらなる向上も目指していく。

#### 参考文献

- [1] 内閣府, "令和元年版高齢社会白書" (2019)
- [2] 田中 宏季他, "アバターとの対話によるマルチモーダル情報を伴った早期認知症の検出", 情報処理学会研究報告, 14, pp.1-4 (2016)
- [3] 柴田 大作他, "対照群付き高齢者コーパスの構築とそれを用いた認知症予備軍スクリーニング技術の開発", 人工知能学会論文誌 34 巻 4 号 B1-9(2019)