

方言の違いを考慮した対話音声からの認知症傾向検出

情報科学科 梅澤 舞菜

指導教員：入部 百合絵

1 はじめに

近年、高齢化が進み、高齢者の約 4 人に 1 人が認知症またはその予備軍と言われている。高齢化社会が進むことで、今後も認知症者は増加していくものと考えられる。そのような背景の下、2015 年に厚生労働省によって「認知症施策推進総合戦略」が立ち上げられ、認知症の早期発見が課題の一つとして掲げられた[1]。

これまでの認知症傾向を早期発見する方法は精神的・肉体的負担が大きく、簡易な認知症検査の開発が求められてきた。そこで、本研究では日々の生活で交わされる対話音声から認知症傾向を検出することを目的とする。

ここで対話音声に含まれる音響言語情報を用いる場合、高齢者の居住地域によって異なる方言を考慮する必要がある。なぜならば、方言の違いは音響言語情報に現れるため、認知症の識別に影響する可能性があるからである。本研究では認知症に關係する音響言語情報を明らかにするとともに、居住地域の異なる高齢者の対話音声を対象に方言の違いを考慮した認知症傾向検出を試みる。

2 収録データの詳細

本研究では、名古屋と徳島にある 8 つの高齢者施設と名古屋市内に在住の高齢者 136 人を対象とした。被験者から改訂長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)実施時の対話音声を卓上マイクで収録した。HDS-R とは認知症傾向を診断するテストで、認知症有無の判断で使用した。

今回抽出する言語的特徴は、人手による書き起こし文を形態素解析器 MeCab によって分類した形態素を用いた。また、音響的特徴に関しては、音素単位で詳細に分析するため、新聞記事読み上げ高齢者音声コーパス(S-JNAS)により学習した音響モデルに対し強制アライメントを行い、音素アライメント情報を取得した。

3 認知症に関連のある音響言語情報

広く知られる認知症の症状を基に 608 種類の音響的特徴を分析した。認知症有無間で t 検定を施した結果、無音区間、 Δ パワー/パワー 高低差 Δ ピッチ、MFCC(Mel-Frequency Cepstrum Coefficients)、 Δ MFCC、フォルマントなど 64 種類に有意差が認められた。紙面の関係上、無音区間の挿入時間のみ表 1 上段に示す。表 1 より認知症傾向ありは無音区間が増加傾向にある。これは認知症の症状の一つである構音障害が影響してスムーズに発話できないことが原因と考えられる。

言語的特徴も認知症の症状を基に特徴量を検討し、書き起こし文を形態素解析した結果を用いて、日本語語彙レベル、TTR(Type Token Ratio)、各品詞割合等 19 種類の言語情報を分析した。日本語語彙レベルは、日本語学習語彙表[2]で定義される中級以上の難度の名詞を総名詞数で除算することで求めた。認知症有無間で有意差の認められた言語的特徴を表 1 下段に示す。結果より、認知症傾向ありは対話中に用いる単語数や名詞の種類が少なく、語彙の難度も低くなると言える。また、認知症傾向ありは会話中の動詞の使用頻度が高くなる傾向がある。認知症の症状として動詞文の言語野がより多く働く可能性が示唆された。

4 識別結果

認知症傾向なし 110 人に対し、認知症傾向ありは 26 人であるためデータに偏りがある。そのため、識別には認知

Table 1 有意差の認められた特徴量

特徴量		平均		t 検定 p 値
		傾向あり	傾向なし	
無音 時間	z	0.11	0.02	0.04*
	q	0.05	0.01	0.04*
	hy	0.12	0.04	0.04*
異なり名詞		0.46	0.58	1.88E-05**
語彙レベル		0.39	0.44	0.02*
TTR		0.29	0.35	1.94E-03**
動詞		0.13	0.09	1.66E-03**

p<0.01:**, p<0.05:*

Table 2 認知症傾向の識別結果

	Precision	Recall	F-Measure
①名古屋	1.00	1.00	1.00
②徳島	0.93	0.93	0.93
③方言考慮無	0.72	0.72	0.72
④方言考慮有	0.83	0.83	0.83

症傾向なし 28 人 (ランダムに選定)、認知症傾向あり 26 人の音声データを用いた。3 章で求めた特徴量を用いて、名古屋と徳島のデータを分けて識別した結果を表 2 ①②に示す。識別には SVM(Support Vector Machine)の線形カーネルを用いた。その結果、非常に高い結果を得ることができた。一方で名古屋と徳島の音声データを統合し識別した結果を表 2 ③に示す。表 2 ①②の結果と比較すると 20% 以上も精度が下がる結果となった。名古屋と徳島は同じ実験条件で音声データを収録しているが、この 2 群で異なる点の一つとして方言の違いが考えられる。特に、方言の違いは音響情報に影響する。そこで、MFCC、 Δ MFCC、フォルマントに着目し、認知症傾向なしの名古屋と徳島の音声データを 2 群に分けて t 検定をかけた。その結果、上記の 3 種類の特徴量に有意差が認められた。そこで、3 章で求めた特徴量から上記の特徴量を除いて認知症傾向を識別した。結果を表 2 ④に示す。方言の違いが現れやすい音響的特徴を排除した結果、約 11% も識別精度が向上した。

5 おわりに

本研究では、認知症傾向に関連する音響言語情報を明らかにすると共に、居住地域の異なる高齢者の音声データを比較し、差異の生じた音響情報を抽出した。それらの情報を排除することで 10% 以上の精度向上が確認された。

今後も様々な地域に住む高齢者から対話音声を収集すると共に、対話音声からの認知症傾向検出を行っていく。

参考文献

- [1] 厚生労働省:認知症施策推進総合戦略～認知症高齢者等にやさしい地域づくりに向けて～(新オレンジプラン)
<<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000064084.html>> (参照 2019-1-16)
- [2] Y.Sunakawa 他, "The Construction of a Database to Support the Compilation of Japanese Learners' Dictionaries", Acta Linguistica Asiatica, 2 (2), pp.97-115, 2012