Vol.2019-UBI-63 No.2
Vol.2019-ASD-15 No.2
2019/8/26

認知症ケアエビデンス創出のための マルチモーダル状況理解センシング基盤の構築

小野塚 優志[†1]　青木 渉[†1]　田中 とも江[†2]　船橋 美沙子[†2]　桐山 伸也[†3]

概要：　認知症ケアの現場において，ケアの質をデータに基づいて客観的に評価する仕組みは未だ発展途上である．筆者らは，ケア場面における人や環境の状況を複数の方法でセンシングし，データに適切な解釈を与えてケアインタラクションの特徴を複数の観点で見える化し，よいケアとは何かを客観化するのに役立つエビデンスの創出を進めている．これまでにケアの特徴を複数の観点で捉えることのできる状況理解センシング基盤を構築し，環境センシングデータの活用により，生活環境を整える介入場面を抽出できることが分かっている．本稿では，ケアの熟練者と非熟練者のインタラクション場面を比較し，ケアを受ける人の笑顔を表出する介入の特徴を明らかにするとともに，現場の学びの場にフィードバックし，ケアスタッフのスキルアップに繋げられる見通しを得た．

キーワード：マルチモーダル，認知症ケア，環境センシング，状況理解，エビデンスベースドケア

Multimodal Understanding the Situation Sensing for Creating Evidence for Dementia Care

MASASHI ONOZUKA[†1]　WATARU AOKI[†1]　TOMOE TANAKA[†2]
MISAKO HUNABASHI[†2]　SHINYA KIRIYAMA[†3]

1. はじめに

近年日本では，高齢化が社会課題となっており，高齢者の割合が増えることに伴い，認知症になる人が増えてきている．認知症とは「一旦正常に発達した認知機能が後天的な脳の障害によって持続的に低下し，日常生活や社会生活に支障をきたすようになった状態」と定義されている．物忘れや理解度の低下といった中核症状に対して，認知症の方の性格や人間関係も含めた周りの環境によって，徘徊，不安などの周辺症状が現れる．このような認知症のメカニズムを図 1 に示す．

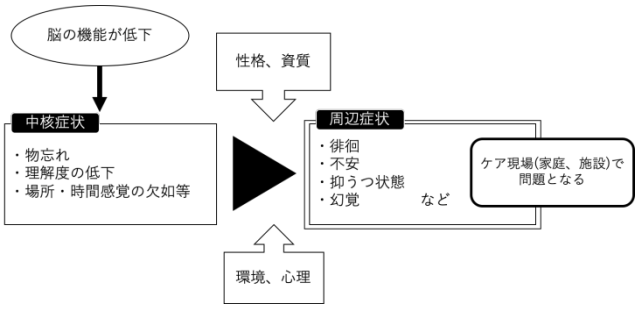


図 1．認知症のメカニズム

認知症高齢者の多様な個性や背景環境に対応したケアの実践には，対象である高齢者の個性や背景事情と，高齢者が現在置かれている環境をどう感じているのかを理解することが重要となる．徘徊や幻覚，暴力といった行動・心理症状が見られ対応に苦慮する認知症ケア施設が多くある一方で，症状がほとんど見られないケア施設も存在する．そのようなケア施設では，認知症の人の生活の質を向上させるケア技法や環境への工夫等の実践を通して，認知症のある方の想いを尊重し，一人ひとりが望む暮らしを実現している [1][2].

このような認知症本人家族の視点を重視した施設においても，ケアや環境への配慮に関する知識や技術は人により異なる．認知症のある人の個性の捉え方については介護者の主観に大きく依存するため，必ずしも統一されたものではなく，またスキルやノウハウの引き継ぎが口伝や経験によるものが多いため客観的指標が少ない．特にケアに対する考え方や意識の仕方に関しては主観的なものが大きく伝承が難しくなっている．

このような見地から筆者らは，認知症ケア場面における様々な情報を複数の方法でセンシングし，よいケアとは何かを客観化するのに役立つ特徴を抽出してケアの高度化に繋がるエビデンスの創出を進めている．本稿では，ケアの特徴を複数の観点で捉えることのできる状況理解センシング基盤について論じるとともに，センシングデータの適切な解釈に基づいて創出したケアエビデンスを現場の学びの場にフィードバックし，スタッフのスキルアップに繋げる方策について述べる．

†1 静岡大学大学院総合科学技術研究科
Graduate School of Integrated Science and Technology,　Shizuoka University
†2 ケアホーム西大井こうほうえん
Care home Nishi-Oi Kohoen
†3 静岡大学学術院情報学領域
College of Informatics,　Academic Institute,　Shizuoka University

ⓒ2019 Information Processing Society of Japan

Vol.2019-UBI-63 No.2
Vol.2019-ASD-15 No.2
2019/8/26

2. 高齢者の生活に寄り添う認知症ケア施設

筆者らは,研究を進めていくにあたり東京都品川区の介護付高齢者住宅施設「ケアホーム西大井こうほうえん」と共同研究を行っている．この施設では，高齢者一人ひとりがその人らしい暮らしを送れるように，高齢者やその家族から希望の生活を把握し質の高いケアや住空間環境を提供している[3][4]． 田中とも江施設長は，こうほうえんは「施設」ではなく高齢者の「家」という認識の下，スタッフは高齢者の家にお邪魔をさせてもらい，より暮らしやすい生活をサポートしていく立場と位置づけている．田中施設長は，高齢者の立場となって多彩な施設の環境への工夫や，個性やその人の背景事情に寄り添ったケアを行っており，この理念はスタッフにも伝えられている．こうほうえんの空間への配慮やケアの工夫によって，高齢者が生き生きと自立した生活を送っている．これまでの研究で，例えば，一般的に口腔ケアは洗面台で行われるが，高齢者が日光を浴びるのが好きなことを把握し，洗面台ではなく日差しが当たる居室内で口腔ケアを行う事や生活共同室という利用者同士で交流が行える場所において，他の方と会話や読書を楽しめるよう車椅子を誘導するといった実践例が発掘されている[5]．

3. マルチモーダル状況理解センシング基盤の設計と実装

こうほうえんにおいてケアの見える化を行うにあたり,本研究ではマルチモーダル状況理解センシングプラットフォームを設計導入する．行われているケア場面をカメラで撮影した映像，物理センサーを用いたケア施設の環境に関するデータに対してマルチモーダルな観点で分析を行い，ケア場面で実際に使われたスキルや環境に対して行われた配慮の様子を可視化する．

筆者らが掲げるマルチモーダルとは，複数種類のデータをただ組み合わせるだけの横の広がりだけでなく，１つのデータに対して複数の解釈づけを行うことで深さ方向への広がりもあり，多層多重な観点からの状況理解を目指している．この概念を図 2 に示す．

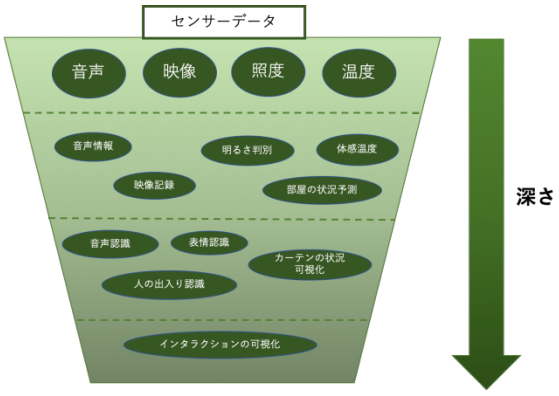


図 2．広義の「マルチモーダル」の概念

本研究で開発するセンシング基盤の基本設計を図 3 に示す．

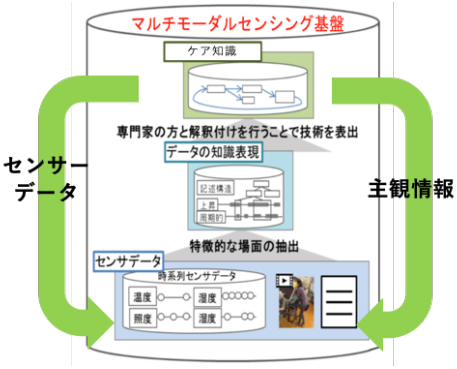


図 3．マルチモーダル状況理解センシング基盤

まず現場からデータを収集する．主に映像データと環境データについて収集を行う．映像データについてはカメラで撮影を行い，センサーデータについては生活に関わる温度や湿度，照度，気圧等を収集する．次に，分析システムを使用し，得られた映像データやセンサーデータ群に対して特徴的な場面の抽出を行い，特徴を記述データとして保持しておく．特徴を抽出した後は専門家との議論を通じてデータの解釈を付与し,先ほどの分析システムへ蓄積する．最後に得られたデータを，現場へフィードバックする．ケアホーム西大井では月に 2 回，ケアスキルを表出，蓄積，共有する目的で学習会が設けられている．センシング基盤のデータをコンテンツ化し,学習会で活用することにより，ケアスキルの向上を狙う．

4. センシング基盤を活用したデータの分析と分析結果の評価

4.1 表情の変化に着目したケアインタラクション分析

認知症ケアの質を評価するにあたり，ケア場面のどこに着目するのかという問題がある．特徴的なケア場面をスクリーニングすることを目的に，認知症高齢者の表情に着目した分析を試行した．表情は人の心的状況を表出し，中でも笑顔は人間のポジティブな心的状況を表出する特徴と捉えられる．表情によるポジティブかそれ以外かのシンプルな識別だけでも場面の特性を把握するのに効果的であり,.笑顔が表出した際に行われていたインタラクションに着目することは，よいケアのエビデンス創出の手掛かりを与えることが期待される．認知症ケアのコミュニケーション技法の一つにユマニチュードというものがある.これは知覚，感情，言語による包括的コミュニケーションに基づいたケア技法で，「人とは何か」「ケアをする人とは何か」を問う哲学とそれに基づく実践的な技術から成り立っており，実績もある技法である．ユマニチュードが重視する「見る」「話す」「触れる」という行為に着目したインタラクションの分析を行う．

ⓒ2019 Information Processing Society of Japan

Vol.2019-UBI-63 No.2
Vol.2019-ASD-15 No.2
2019/8/26

今回はケアの熟練者２名と,施設で働く介護士２名の計４名のケア場面を撮影し，熟練者とそうでない介護士のケアの違い可視化を試みた．以下にその概要を示す．

実験概要

- 実験目的
  ケアの熟練者と介護士のケア場面の収録を行うことでケアの違いを表出する
- 実験場所
  東京都品川区西大井 2 丁目 5−2 1
  ケアホーム西大井こうほうえん
- 実験内容
  実際にケアを行なっている場面を撮影する
- 使用機材
  アクションカメラ「HDR-AS100V」(SONY)
- 実験詳細
  【熟練者 1】
  撮影日：2018 年 11 月 27 日
  場面：訪問診療
  ケア動画時間：10 分 36 秒
  【熟練者 2】
  撮影日：2018 年 6 月 18 日
  場面：会話
  ケア動画時間：17 分 20 秒
  【介護士 1】
  撮影日：2018 年 11 月 27 日
  場面：歩行の補助
  ケア動画時間：3 分 15 秒
  【介護士 2】
  撮影日：2018 年 7 月 31 日
  場面：会話
  ケア動画時間：1 分 35 秒

収録したケア場面に対してラベルづけを行なった．前述のように「表情」と，ユマニチュードで重要とされている「見る」「話す」「触れる」について，認知症のある本人とケアをするスタッフのそれぞれにラベルを付与した．実際に用いたラベル体系を表 1 に示す．

表 1．付与したラベル構造

ラベル構造名	ラベル内容
表情	笑顔
見る	見ている対象
	見ている部位
	対象との距離
話す	話す対象
	発話内容
	発話内容分類
	声の大きさ
	話のスピード
触れる	触れる対象
	使用している手
	触れている部位
	媒介物

次に分析ツールを用いてラベルづけした結果を熟練者と介護士に分けて述べる．

- ケアの熟練者
  ケアの熟練者のケア場面について可視化した結果を図 4 図 5 に示す．縦が付与したラベル名，横が時間軸となっており，ケア場面のどこでどのようなラベルが付与されているかが可視化されている．またラベルの一番上が高齢者の表情であり，ここでは笑顔が表出したところにラベルが示されている，２番目以降はどのようなインタラクションが行われていたのかが可視化されている．この可視化により笑顔が表出した時にどのようなインタラクションが起こっていたのかが分かる．

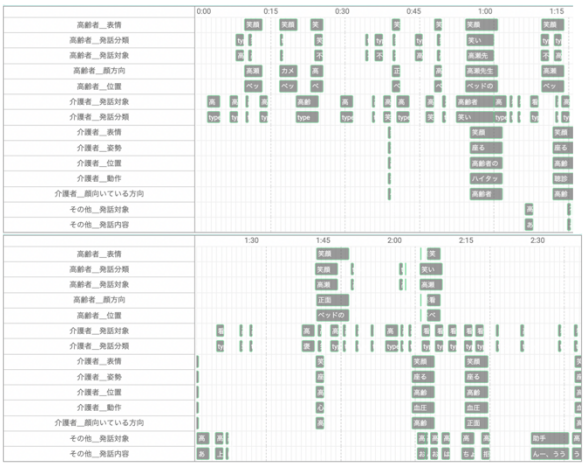


図 4．熟練者 1 によるケア場面可視化例

ⓒ2019 Information Processing Society of Japan



図 5. 熟練者 2 によるケア場面可視化例

- 介護士

介護士のケア場面について可視化した結果を図 6 図 7 に示す.

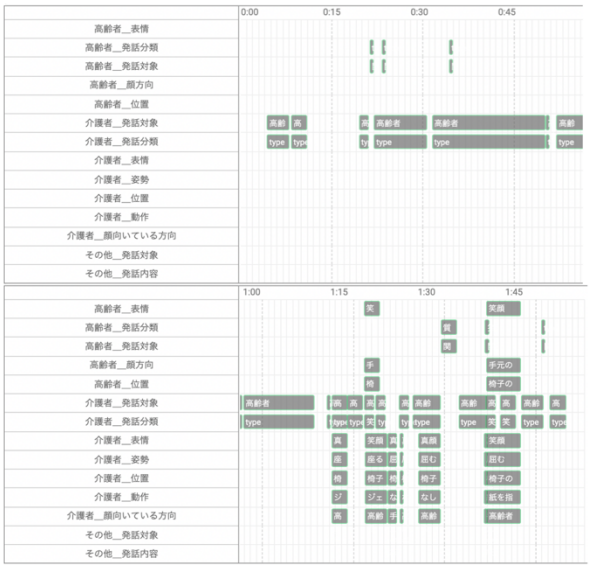


図 6. 介護士 1 によるケア場面可視化例

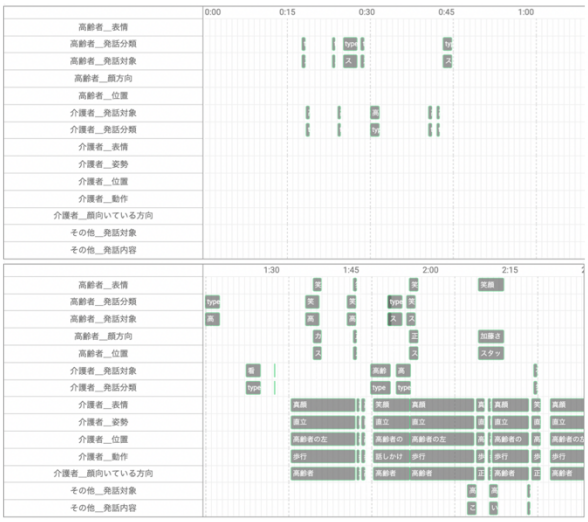


図 7. 介護士 2 によるケア場面可視化例

可視化した結果から，熟練者によるケアでは，しきりに話しかけていることが見て取ることができる.

実際にどのくらい笑顔が表出し，それがどのような要因によってもたらされたものなのかを示したグラフを図 8 に示す. このグラフは 1 分あたりの笑顔表出量と内訳を示している. ここから発話による笑顔表出がほとんどを占めていることがわかる.

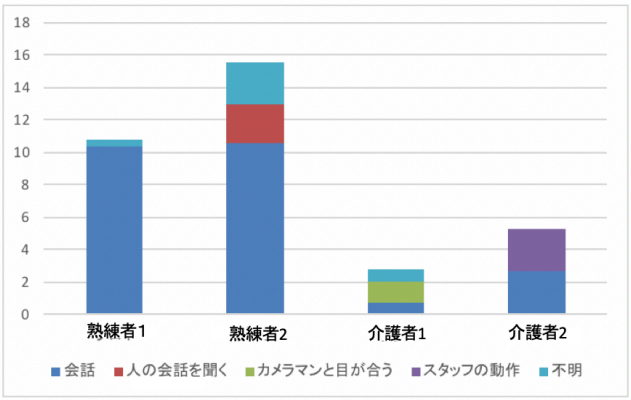


図 8. 1 分あたりの笑顔表出量と内訳

次に，熟練者の会話の中身に着目し，発話内容に着目した. 結果を図 9 に示す.

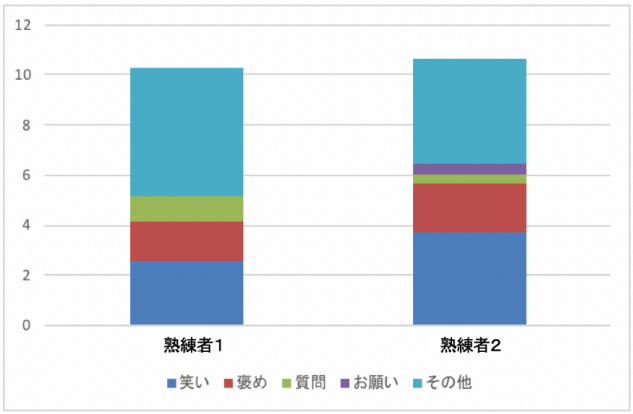


図 9. 1 分あたりの会話による笑顔表出量と内訳

この結果からは，介護者の笑いや褒めが笑顔表出の理由として挙げられる. また発話内容「その他」に分けられたものについて具体的に見ていくと，以下のような発話が見られた.

・「ご主人と同じ会社だったの？ご主人に見初められたの？」
・「クレオパトラか小野小町みたいな足になるんだよね」

特に「見初める」という言葉はどちらの熟練者も使用していたことから，ケアの熟練者は高齢者がわかりやすい特徴的な言葉を選んで会話をしていると考えられる.

以上より，ケア場面を表情に着目した分析を行うことにより，会話が良いインタラクションの特徴の 1 つであるという知見を得た.

4.2 生活環境データの分析

こうほうえんにおいてケア施設の状況理解や, スタッフが

ⓒ2019 Information Processing Society of Japan

行なっている環境への配慮の様子の表出を行うため，ケア場面や施設の環境データのセンシングし，得られたデータに対して分析ツールを用いて特徴点の抽出を行った[6].

まず，施設の廊下で取得したデータに対して，温度と湿度が同時に変化している場面がいくつか見られた．この場面についてセンサーに取り付けたカメラの映像を確認したところ，窓の開閉が確認された．実際のセンサーデータと特徴点を図 10 に示す．丸で囲った部分が同時に変化している部分である．つまりこのグラフは換気が行われた様子を可視化している．

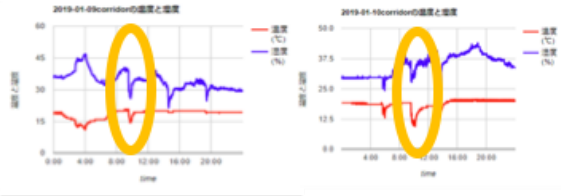


図 10.温度と湿度が同時変化したセンサーデータ

他にも温度湿度, 照度からいくつかの特徴的な場面が抽出された[7]．環境センシングデータを活用し，生活環境を整える介入事例を発掘できた．

4.3 学習会のアレンジ

こうほうえんでは動画を使用した学習会が行われており，ケア動画の中でスタッフが気づいた点について各自で考え，発表することで共有を行なっている．この場で分析の結果得られた知見について参加者に気づいてもらうような学習会を設計することで現場へのフィードバックを行う．

具体的には，参加者 1 人ひとりに開発したシステムが入った iPad を渡し，動画を再生する．動画の中で気づいた点があったところで iPad 上に表示されているスタンプを押してもらう．スタンプが押された状況を動画内に表示することで得られた気づきを可視化し，他の人の気づきを共有できる．実際の iPad の表示画面を図 11 に示す．



図 11.学習者が使用する iPad インターフェース

この学習会により分析の結果表出されたスキルについて現場にフィードバックできる，また気づきの可視化により新たなスキルが発見され，ケア知識として蓄積することができる．

4.4 センシング基盤の考察

センシング基盤の構築により，ケアインタラクション場面においてどのようなインタラクションがケアを受ける人を笑顔にするのかを明らかにし，またセンシングデータの活用により，ケア場面において実際に行われた環境への配慮の具体例を発掘・可視化することができた．今回は特徴抽出のための解釈の付与を全て人手により実施したため，ラベリングのコスト削減のため，画像認識や表情認識技術を用いた自動ラベリング機能を実装し，特徴抽出を効率化する仕組みが今後必要である．

5. おわりに

本稿では，認知症ケア高度化に繋がるエビデンスの創出に向けて，ケア場面や施設内のデータを収集し，分析ツールを用いて特徴を抽出，専門家の解釈による意味付けを行い現場へフィードバックするためのマルチモーダル状況理解センシング基盤の構築を行った．この基盤を用いた分析を行うことで，ケア場面におけるインタラクションの特徴を抽出し，環境データの可視化から実際に行われた環境への配慮の様子を可視化した．

今後はより具体的なケアエビデンスを創出するため，ケア場面を限定してデータ収集や分析を行っていく．

謝辞 現場でのデータ収集に多大な御協力をいただいた，ケアホーム西大井こうほうえんスタッフの皆様，並びに御入居者の皆様に深謝する．

参考文献

[1] 本田美和子， イブ・ジネスト， ロゼット・マレスコッティ．ユマニチュード入門． 医学書院， 2014.
[2] 真嶋由貴恵, ”看護師のスキル学習とノウハウ集約における映像活用”, 映像情報メディア学会誌 Vol66 No8 pp645-649, 2012
[3] 小庄真由美，田中とも江，””個別ケア”のもとは排泄ケア：快適で尊厳あるケアの実践例” 日本看護協会出版社 14(8), pp30-33， 2012-07
[4] “社会福祉法人「こうほうえん」で実践する DCM” 日本看護協会出版社コミュニティケア 13(1)， pp58-61， 2011-01
[5] 新村颯，神谷直樹，桐山伸也，”認知症ケア高度化のためのマルチモーダル発話センシングに基づくコミュニケーション分析”，情報処理学会 恒例デザイン研究会，2017
[6] 桐山伸也，青木渉，安間泰登，田中とも江，船橋美沙子，”認知症高齢者の生活支援のためのマルチモーダル環境センシング基盤の構築”，情報処理学会 ユビキタスコンピューティングシステム研究会，2019
[7] 青木渉, “認知症ケア知共創のためのマルチモーダル生活環境センシングに関する研究” ,静岡大学修士論文 2018

ⓒ2019 Information Processing Society of Japan