

データの関係性に基づく介護記録の情報可視化による 価値発見支援

加陽智之¹ 杉原太郎²

概要：介護記録は、介護職員が被介護者の過去の情報（体調、薬、けがなど）を記載した自由記述の情報である。介護記録には自由記述が含まれるが、書式や記述内容は明確に規定されておらず、個人の裁量によって内容に差異が生じる。そのため、記録時には情報の欠落、情報の読み方に個人差の表出、利用時には情報入手のためのリソース消費といった問題が生じる。人間が長期間に渡る文章データを記憶、認識、比較することは難しい場合が多い。そこで有用と考えられる情報を自然言語処理と可視化技法を組み合わせることにより、介護記録に存在する傾向や類似点を分析する。その分析や可視化結果を介護職員の方に見ていただくことで、介護記録の価値発見を促す機能を開発した。

A study of the information visualization based on the data relationship for discovering the value of care records

TOMOYUKI KAYO^{†1} TARO SUGIHARA^{†2}

1. はじめに

介護記録は、介護職員が被介護者の体調やその変化、家族構成などの社会的な情報を記載した情報である。入所時に主として収集・記録される情報もあれば、日々の介護に伴い逐次記録された情報も含まれている。記録用紙は、典型的に記録する部分と、自由記述により記録する部分に別れている。

介護記録の用途のひとつは、業務開始前の情報収集である。介護職員が自分の勤務帯になる前の被介護者の体調、薬、けが等の情報を得ることで、介護を行うときの参考とする。申し送りや介護記録を通して、被介護者の状況を共有するのである。よりよい介護を目指すためには、介護職員全員が被介護者の情報を知悉していることが望ましい。ここでいうより良い介護とは、被介護者の方々にとって介護施設をより快適な、また余生を楽しめるような空間へと志向する介護のことを指す。その実現するために、介護職員の方々や被介護者の趣味嗜好や不快に感じることを認識し、適切な量で適切な同僚を選んで情報共有を行うことが重要となる。

介護記録の適切な活用を目指すには、介護記録の項目や書き方における課題を考慮しておく必要がある。怪我や病気、食事量などといった義務付けされている対象に関していえば、当然ながら記述の過不足は少ない。しかし、被介護者の趣味嗜好や生活歴に関する情報は、被介護者の個人差や介護職員の多忙さによって、欠落してしまっている場合が多いと示唆されている[1]。ところが、介護記録によ

いされた自由記述欄では、書式や記述内容は明確に規定されておらず、個人の裁量によって内容に差異が生じる。そのため、情報の欠落、情報の読み方に個人差が表出すること、情報入手のための多くの時間がかかるといった問題が出るのである。

自由記述欄を含めたあらゆる項目が必要十分に記述されていたとしても、情報共有が進まない可能性は残る。職員が記述内容の活用について価値を見いだせていない場合には、情報共有を能動的に取り組むかは約束されない。記述すること、および記述された記録そのものの価値を介護職員により深く理解していただくためには、記録の活用によって拓ける可能性を具体的に示すことができればよい。

そこで本研究では、自然言語処理と情報可視化の技術に着目し、介護記録の価値発見を支援することを目的とした。被介護者の生活歴や趣味等に関する介護記録は自由記述であるために、計算機上で扱うことは難しい。その定性的な記述を数値データに変換することや、トピックを推定するなどして介護職員が欲しい情報を要約して提示することで、蓄積された介護記録を活用できると考える。これらの問題解決には、自然言語処理が適している。

しかし、単なる数値の羅列を提示するだけでは、介護職員にとっては意味を解釈して価値につなげにくい。さらに、記述間に潜んだ重要な関係性を発見できない可能性も考えられる。そこで情報可視化技術を用いることにより、介護記録の分析結果の理解や発見の促進へとつながると考え、介護記録の価値発見を促す機能を開発した。

1 岡山大学
Okayama University
2 東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

2. 本研究の流れ

2.1 問題の認識とシステム開発の動機

本研究では、介護記録の所見欄に着目した。介護記録には、自由記述によりその日の被介護者についての所見を書き込む欄が存在する。この欄に記載された自由記述の記録は、次の勤務帯に出勤してくる職員が文章を読むことで当該被介護者の情報を得ることができる。しかし、血圧や体温等の情報を除く大部分の文章が定性的かつ不定型に書かれているため、長期的な変化を把握することや欲しい情報を検索することが難しくなる。そういった理由から、長期的な記録があるにもかかわらず、データとして使われているのは基本的には、ごく直近のもののみである。データを可視化することにより、長期的な変化もつかみやすくなることに加え、過去にさかのぼって介護について振り返ることが可能になる。

自由記述であることから記録の質に個人差があるという問題も存在している。介護記録には自由記述が含まれるが、書式や記述内容は明確に規定されておらず、個人の裁量に任されている。その結果、書き方、内容、記録対象に内容に差異が生じる。そのため、情報を入力するために記録を読むフェーズで、個人差のある書き方により読み手の受け取り方にも差が表出すること、情報の欠落、情報入手のための多くの時間を消費するといった問題が出るのである。このうちの情報受取時の個人差の低減、多時間消費の2種類の問題をシステムにより解決できると考えた。要約された提示による情報入手が可能になれば、情報共有にかかる時間の削減が可能である。さらに、要約による提示は、書き手の個人差を均すことを意味する。書かれた情報の粒度が平滑化されれば、受取時の個人差も低減する。

介護職員個人の記述に対するモチベーションの問題も、一様ではない。記録のモチベーションが高まらない理由の一つに、記録した成果を活用できていないことが考えられる。記録の成果を可視化することで、記録を残すことの有益さが実感できるようになり、モチベーション向上につながると考えた。

そこで、文章から得られるデータを、自然言語処理と情報可視化技術を用いて人間が直感的に理解しやすいデータへと変換することで、きちんと記録を残すことが有益であるということを介護職員へ示すことを目的とした。しかし、自然言語処理と情報可視化によって有益な結果が得られない可能性もあるため、まず予備的分析を行い、その後、介護記録の価値発見支援システムの制作に着手した。

2.2 研究の進め方

システムを開発するに当たり、まず予備的分析により介護記録の所見欄に記載された内容を分析し、可視化することが望ましい対象を決定した。続いて、可視化対象をグラフ化し、決定した対象が可視化に値するかを検討した。そ

の後、分析結果を元に実装する機能を定めた。

予備的分析(図1)では、長期的なデータがどのように変化し、その中の特徴的な箇所や、傾向などを大まかに観測することを考えたため、ある被介護者の介護記録のデータを1年分書き起こした。これは、ある被介護者が逝去される直前の1年間の記録である。この欄に書かれた記述は分かち書きがされておらず、そのままの文章では、分析ができない為、形態素解析の技術を用いて、文章から単語群へとデータを変換した。その単語群からヒューリスティックに被介護者の感情や状態に関する単語を抜き出し、ラベル付けを行い、被介護者の感情や状態に関する単語のコーパスを作成した。コーパスの作成時ラベル付けするにあたって、ポジティブな感情・状態、ネガティブな感情・状態の4つのラベリングを行った。ポジティブな感情・状態は被介護者からの何らかの好意的反応が記載されている。このような記述からは、趣味嗜好や施設の生活に対する充実度を知り得ると考え、抽出対象とした。ネガティブな感情・状態は、被介護者がどのような時や場面で体調を崩したり心を乱したりするかを知り得ることができるため重要と考えた。

システム実装までの流れを示したものが、図2である。このコーパスを用いて情報可視化を行い、データの傾向や特徴的な点を調査、分析した。先述の1名分の記録から、変化の大きな部分や変化が生じた理由などを考察し、可視化システムとして実装する対象を決定した。

介護記録の価値発見支援システムの実装では、予備的分析で得られた傾向や特徴を用いつつ、介護記録の有用性を示すことが出来そうな可視化を目指した。具体的には被介護者のポジティブな感情・状態、ネガティブな感情・状態の変遷が分かるline chart、被介護者の状態が危険な場合に警告や注意を促すメッセージボックスの表示、文章を読むことなく直感的に患者の感情や状態の変遷を確認できる要約ウィンドウが実装された。



図1. 予備的分析の流れ



図2. 価値発見支援システムの実装の流れ

3. 予備的分析手順

本研究では、介護記録の所見欄に存在する被介護者の感情や状態に関する情報に着目し、予備的分析を行った。季節性の変化および被介護者の状態の推移を一定期間調査したいと考えたため、本研究では、ある被介護者の介護記録

の所見欄を1年分書き起こした。これは、ある被介護者が逝去される直前の1年間の記録である。

所見欄に書かれているのは、口語による説明と医療ないしは介護の専門用語およびジャーゴンが混在した文章である。そのままの文章では、分析ができない為、形態素解析[2,3]の技術を用いて、文章から単語群へとデータを変換した。その単語群からヒューリスティックに被介護者の感情や状態に関連する単語を抜き出し、ラベル付けを行い単語のコーパスを作成した。このコーパスを用いて、ポジティブ、ネガティブのline chartの作成を行い、データの傾向を分析した。

4. 予備的分析結果

ポジティブ(感情, 状態), ネガティブ(感情, 状態)の1年間分のline chart(図3)を描いた後、グラフの推移の状態から分析対象期間を以下の3つに区分した。

- A) 1月から7月(記述量の変化が少ない時期)
- B) 8月(状態に関する記述が兆候が表れた時期)
- C) 9月以降(状態に関する記述が急減する時期)

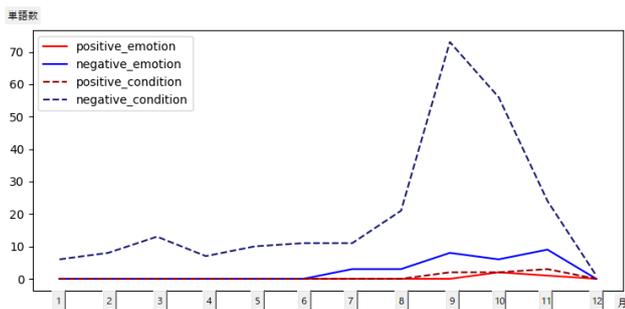


図3 Line chart (年)

A) 1月から7月(記述量の変化が少ない時期)

1月から7月では、ネガティブな状態に関する単語が、平均して10words/month出現し、出現頻度としては、数日(1~3日)おきに1個出現する。出現頻度は低いが、6月5日や17日のように2~4個出現したこともあった。その他の単語はほとんど出現していない(図4)。ネガティブな記述が定期的に記録される一方で、ポジティブな記述はほぼ見当たらない時期でもあった。

データからは、変化の少ない時期であったことがわかる。この時期は、介護職員や被介護者の方にとって日常であり、被介護者も状態が安定している。そのため、介護スタッフも特別なケアをする必要がなく、感情についての記述が少なくなっていると推測される。

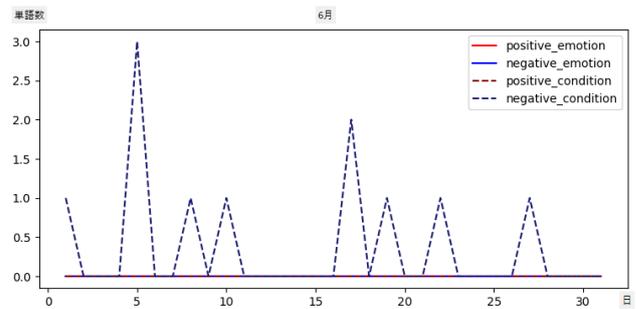


図4 Line chart (6月)

B) 8月(状態に関する記述が急増する兆候が表れた時期)

ネガティブな感情に関する単語が3回出現している。また8月3日にネガティブな状態に関する単語が7個出現していた。ネガティブな単語が急増するデータは1~7月には現れておらず、この2期間の傾向の差が見て取れる(図5)。ネガティブな状態に関する単語が出現する量は、1~7月では1日に最大でも4個であったのに対し、1日に7個と2倍近くも出現するのは大きな変化点になっていたと考えられる。8月3日の所見欄を確認してみると、コールの回数がかなり多く、身体のかな部位(足, 舌, 陰部)の痛みの訴えをされている。1日に身体のかな部位の不調を訴えるのは、この被介護者の場合あまりなく、身体のかな弱まりが現れたと考えることもできる。

この身体の不調も相まって、ネガティブな感情が観測されるようになる。次月の9月に1週間程度入院されており、この身体の不調やネガティブな感情の出現はその前兆を示した可能性がある。この段階で、介護職員が通常のケアから終末期のケアに切り替えられていたのかは記録からは読み取れない。しかし、もしできていなかったのであれば、このような変化を予兆として捉えることができるようになるのは介護の質向上に有用と考える。

なお、この時期では、ポジティブな記述に関して特徴的と言える結果は見当たらなかった。

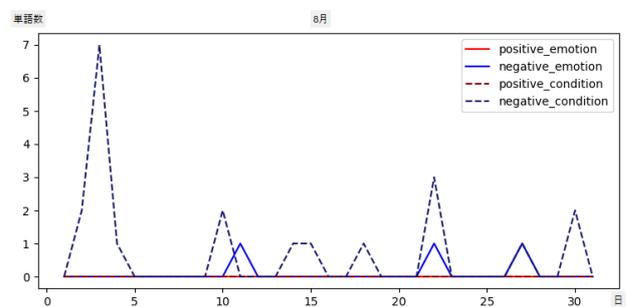


図5 Line chart (8月)

C) 9月以降

前項で示したとおり、当該被介護者は、9月に1週間程度入院なさっていた。その時期の記録は存在しないため、その前後を分析した。

退院後から明らかに全体的な記述量が急増していたのは、特徴的と考えた。AおよびBの時期との大きな相違点は、ポジティブな感情・状況に関する記述が出現したことである(図3, 図6)。また、全体的な傾向として、退院から時間が経つにつれ記述が急減していくのが見て取れる(図3)。

9月は1週間程度の入院していたため、記述されている日数が他の月より少ない。それにも関わらず、ネガティブな状態の単語の出現数が一か月に約70個と突出した数値となっていた(図3)。所見欄の内容を実際に確認してみると、スタッフコールの回数が多くなっており、被介護者と関わる機会が増加していたことがわかった。また、介護職員が、A, Bの時期と比較して、被介護者個人を気にかけていることが読み取れる記述が散見された。それらによって、ネガティブな状態の記述が増加したと考えられる。

ポジティブな記述が増えた要因は、退院直後による介護職員の被介護者に対する気にかかけの増加に加え、体調の悪化と回復が頻繁に起こることによって、体調回復に対するポジティブな感情や状態に関する情報が被介護者から普段より多く述べられており、それらが記述としての残っていることが多かったことによるものもある。

終末期にポジティブな記述が増加したことは、予期しない結果であった。当初の目論見では、ポジティブな記述は被介護者の人となりを知るための手がかりになると考えていた。しかし、本研究の結果からは、終末期に現れる体調の乱高下を早期に捉えるための指標として機能する可能性を示唆している。

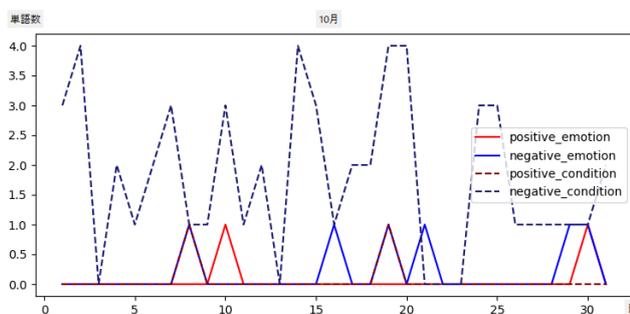


図6 Line chart (10月)

以上の分析結果から、安定期では、普段の記述の数値や頻度が一定であることが確認できた。また、大きく体調を崩す、もしくは亡くなられる直前のような兆候、退院後の記述の減少傾向といった介護記録の所見欄の特徴を可視化結果から観測することができた。そのため介護記録の自由記述欄に対し、情報可視化技術を用いることで、有益な情報が得られ、介護記録に記述を残すことの価値の発見を支援できると考えた。

5. プロトタイプシステムの作成

本研究で情報可視化による価値発見支援を行うため、プロトタイプシステムの作成を行った。

5.1 システム設計

作成したプロトタイプシステムは、(1)メインウィンドウ、(2)危険推定ウィンドウ、(3)要約ウィンドウの3つのウィンドウで構成されている。メインウィンドウでは、介護記録の所見欄の生データの確認、ポジティブな感情・状況、ネガティブな感情・状態に関する単語のline chartが年単位または月単位で確認でき、出現した単語の確認も可能となっている。危険推定ウィンドウでは、介護記録の所見欄から得られたデータから被介護者が体調を崩す可能性があるなどの危険を推定し、メッセージによって警告や注意を与えることが出来る。要約ウィンドウでは、被介護者の感情や状態を、所見欄から推定し、記号的にそれらを表現する。

5.1.1 メインウィンドウ

メインウィンドウでは、介護記録の所見欄の生データの確認、ポジティブな感情・状況、ネガティブな感情・状態に関する単語のline chartが年単位または月単位で確認でき、出現した単語の確認も可能となっている。

年単位のline chartによって大まかに長期的な被介護者の感情や状態を確認し、気になる月があった場合に、その月の中でどのようなことが起こったのかを日にちと出現した単語から確認できる。この機能によって、素早く過去の状況を確認することや、長期的な個人の傾向を確認し、今後を予想して介護職員が業務を遂行することが可能になる。

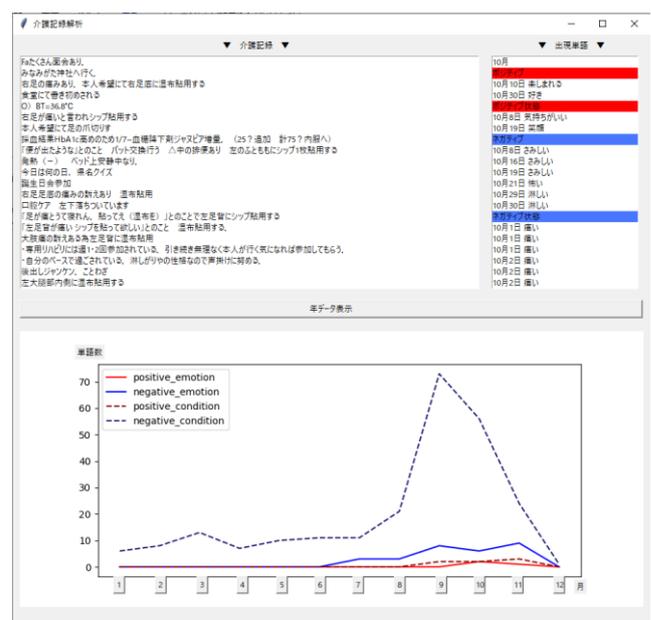


図7 メインウィンドウ1

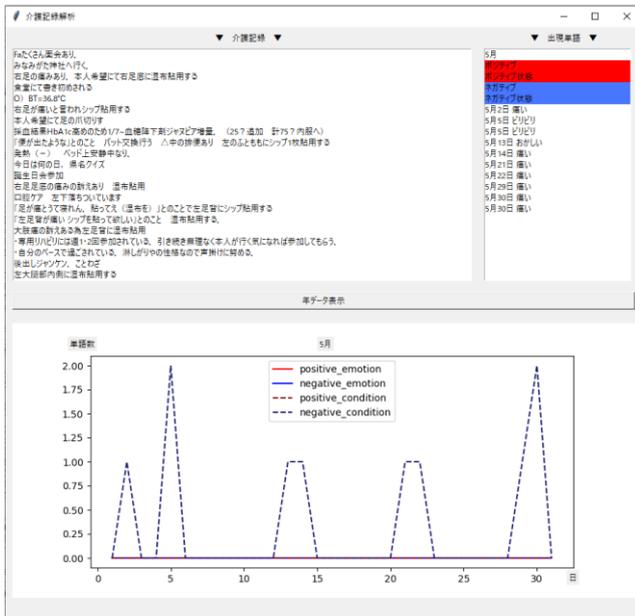


図8 メインウィンドウ 2

5.1.2 危険推定ウィンドウ

過去データを分析し、現状の被介護者に何か問題が発生する可能性が高い場合に注意を促すことを目指したウィンドウである。危険推定ウィンドウでは、介護記録の所見欄から得られたデータから被介護者が体調を崩す可能性があるなどの危険を推定し、メッセージによって警告や注意を与える。これにより、介護職員は、今まで自分では気づけなかった被介護者の異常に気付くことができる。目視に頼った介護では、介護職員が予兆的な変化を見過ごすことはやむを得ない。人の感覚器をあらゆる方面に、常時機能させることは不可能であり、また知識のない事柄や、初めて経験するインシデントなどに気づくのは至難である。このようなことにより見過ごされてきた、被介護者の急な体調悪化と思われていた事象の一部は、それが予兆的なものであると把握することができるようになる。そうなれば、予兆を見過ごしたことで重篤化していた変調を、危険推定機能により減少させることが可能になると予想される。

また危険推定ウィンドウによる注意、警告により、その被介護者を特に気に掛けることをスタッフ間で共有できるといった予防策をとることを可能にする。

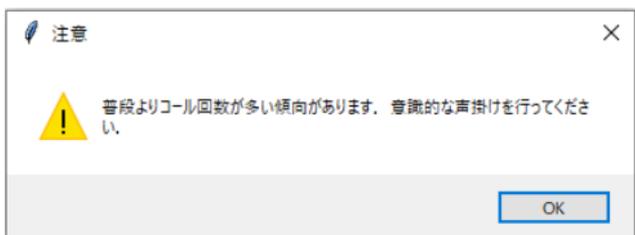


図9 危険推定ウィンドウ (注意)

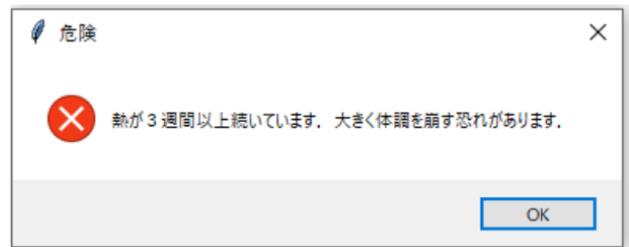


図10 危険推定ウィンドウ (危険)

5.1.3 要約ウィンドウ

記号的に被介護者の状態を可視化することによって、文章を読まずとも大まかに介護職員が被介護者の状態の変遷を把握することが可能である。介護職員は多忙であり、状態をひと目見て理解できるような情報提示方法が望まれる。

また、この機能は、現状の情報共有方法を変革できる可能性を秘めていると考える。現状介護記録の確認は、一つ前の勤務帯の人の記述を確認することが中心である。しかし、より長い期間の被介護者の感情や状態の確認が出来れば、より深くその個人のことを理解でき、被介護者に寄り添った介護業務実現の手助けになる。要約ウィンドウでは、文章を記号によって圧縮することによって、瞬時に最近の被介護者の感情や状態の変遷を確認できる。

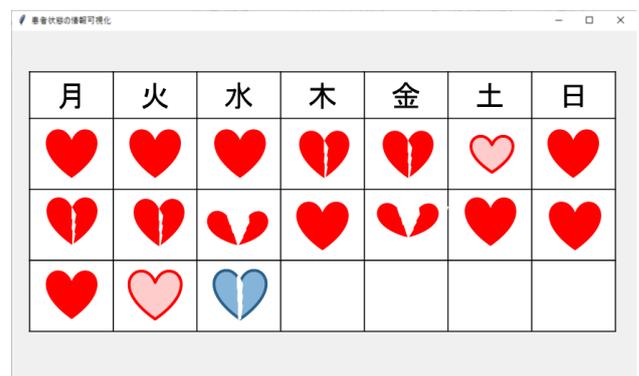


図11 要約ウィンドウ

6. 考察

予備的分析結果からはネガティブな状態に関する単語が多く観測された。反対にその他の単語群の出現は極めて少なかった。このことは、介護が滞りなく実施された場面や、介護職員の働きかけにより被介護者のポジティブな反応が引き出せた場面が存在したとしても、記録としては残されていない可能性が示唆されたと考えることができる。

職員にポジティブな感情についてさらに記述量を増やすよう促すと、被介護者への理解が高まり、ひいては、記録の質が高まると期待できる。被介護者の趣味嗜好などのその人らしさについての情報や、生活歴や感情の起伏が詳細化され、その記録を読むことで人物像をつかみやすくなる。その結果、より良い介護につながっていくのではないかと考える。そのため誕生日や正月といった特別なイベント

ト発生時のみでなく、日々の業務の際にも感情や反応、生活歴に関する内容を記述するという意識付けも必要となってくる。

本研究では、介護記録に記述されていない内容の負の面について考察してきた。一方で、特に記述されていないということは、日常生活に問題はなく、安定的に過ごされていたのではないかとこの仮定も立つ。その場合、安定的な生活を送っていたということが、記述がないことによってわかるため、記録の中の無記述の価値に関してもこれから考えていく必要がある。

このようなシステムを開発し、多様な記録を推進することの危険性にも目を向けておかななくてはならない。単に記述が増えればよいという誤解を介護職員に与えてしまうと、冗長な文章が詰まった記録になってしまう可能性も存在する。そのような事態に陥った場合、文章の編集やリライトの必要が生じる。そうすると、無駄な業務時間の増加、情報可視化の際の処理時間の増加につながり、多忙な介護職員の時間を圧迫してしまう。そのため、どのような記述が増えたほうが良く、どのような記述が必要ないのかなどの最適な記述方法に関して考えていく必要もある。最適な記述方法を介護職員個人、ひいては組織全体で考えられるようになれば、記述に関する最低限のルールが作成される。その結果、記述内容の個人差の存在等の現状の介護記録の記述の課題の改善にもつながっていくのではないかと考えている。

危険推定システムに関しては、機能を有用化させるためには、どのような場合に、どのような注意や警告をどのように促すのかなどを調査、検証しなくてはならない。

7. おわりに

本研究では、介護記録の価値発見支援のために簡易的にポジティブ・ネガティブの感情、状態の4種を介護記録中の単語にラベル付けし、分析、開発を行った。今後、病気、怪我、食事、薬等さらに詳細なラベル付けを行うことで、より実用的な介護職員の業務の手助けとなるシステム作成が可能となってくるであろう。今後ニーズとシーズのマッチングによって、介護職員の多忙さが少しでも改善されることを願う。

なお、予備的分析の結果は1名のデータに対するものであるため、さらにデータ量を増加することによって、書き手ではなく、被介護者の個人差にも着目し、介護を受ける人々の特定の時期に共通する記述などについても分析していく必要がある。

謝辞 科研費基盤(B) (課題番号 17H01950, 17KT0084) の助成を受けたものである。ここに感謝の意を表す。また介護記録を快く提供して下さった介護施設の職員の皆様に感謝します。

参考文献

- [1] 杉原太郎, 川崎銀士, 岡本康史, 鈴木斎王: 医療介護連携における情報共有の潜在的課題, 情報処理学会研究報告アクセシビリティ (AAC) 2018, (12), 1-8 (2018)
- [2] 奥野陽, グラム・ヒュービッグ, 萩原正人, ” 自然言語処理の基本と技術”, 翔泳社(2016)
- [3] 岩田 具治, “MLP 機械学習プロフェッショナルシリーズ トピックモデル”, 講談社, (2015)
- [4] 京都大学. ” 日本語形態素解析システム JUMAN”, <http://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/?JUMAN> (参照 2019-6-18)