

がんサバイバーの生活再構築に向けた知識共有システムの開発 —知識モデルの実装とシステム開発—

A Knowledge Sharing System for Life Reconstruction of Cancer Survivors — Knowledge Modeling and System Development —

來村 徳信 立命館大学大学院 情報理工学研究科
Yoshinobu Kitamura Ritsumeikan University
y-kita@fc.ritsumei.ac.jp

福嶋 真志 (同上)
Shinji Fukushima

溝口 理一郎 北陸先端科学技術大学院大学
Riichiro Mizoguchi Japan Advanced Institute of Science and Technology

山本 瀬奈 大阪大学大学院医学系研究科 保健学専攻
Sena Yamamoto Graduate School of Medicine, Osaka University

間城 絵里奈 (同上)
Erina Mashiro

青木 美和 (同上)
Miwa Aoki

浅野 耕太 京都第二赤十字病院
Kota Asano Japanese Red Cross Kyoto Daini Hospital

田墨 恵子 大阪大学医学部附属病院
Keiko Tazumi Osaka University Hospital

中村 成美 大阪大学大学院医学系研究科 保健学専攻
Narumi Nakamura Graduate School of Medicine, Osaka University

荒尾 晴恵 (同上)
Harue Arao

Keywords: ontology, knowledge sharing, nursing, cancer survivors.

Summary

This research aims to develop a knowledge sharing system for supporting cancer survivors who face life reconstruction challenges caused by Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy (CIPN). This paper presents the intricate details of knowledge modeling and the system's development. The life reconstruction knowledge has been described in four knowledge modules, each employing a uniform decomposition structure. The relationships between knowledge modules are described through two types of linking nodes. The system developed based on the knowledge model provides a searching function by specifying problems in daily life from multifaceted perspectives. The search results provide diverse solutions to the specified problems, which had remained currently personal.

1. はじめに

近年, がんの生存率は上昇傾向にあり[国立がん研究センター 22], がん治療に注力することはもちろん, がん

罹患後もその人らしい生活を送ることができるよう支援することが求められている。「がんサバイバー」とは, がんと共に生活する人々を生活者, 個別の人生を歩む人として全人的な視点で捉えた概念であり[NCCS], わが国で

もがん対策推進基本計画の中に記述がみられ、その生活再構築支援は重要課題となっている。一方、がんサバイバーは生活再構築のための「生活の知恵」を経験から生み出しているが、属人的で暗黙的であることから他のサバイバーと共有されていないのが現状である。

がんサバイバーの生活の知恵は多岐にわたるが、本研究では、化学療法誘発性末梢神経障害(chemotherapy-induced peripheral neuropathy: CIPN)に着目し、そのような「生活の知恵」を個別的な暗黙知から一般性の高いものへと構造化することによって、知識モデルとして記述し、CIPN を体験するがんサバイバーが経験者の生活の知恵を共有できるシステムを開発することを目的とする。データ抽出と知識モデル化のプロセスの詳細については別稿に譲り、本論文では知識モデルの実装の詳細と、知識モデルに基づいたシステムの開発について述べる。

本論文でとりあげる CIPN は、化学療法で使用される特定の抗がん剤によって生じる難治性の副作用である。サバイバーの多くは長期にわたって CIPN と付き合うことを求められるため、経験者の生活の知恵はサバイバーの生活再構築を支援する有用なリソースとなる。しかしながら、その主要な知識は、生活上の問題や症状への具体的な対処法であり、患者ごとの経験的なもので多様である。それらを有効に共有・活用するためには、多様な観点(パースペクティブ)から捉えることが重要である。そのようなパースペクティブからの情報をどのように知識モデルとして実装するかが、本報における課題となる。

また、CIPN が生じるメカニズム(発生機序)も、患者が症状を理解し対処していくうえで重要であるが、これは医学的で一般的な知見であり、生理学上の因果関係を表す。このように CIPN を体験するがんサバイバーの生活再構築に向けた知識には多様な種類と性質の知識が含まれており、それらを包括的かつ一貫性をもって記述することは容易ではない。単なるグラフ構造といった構造的規約だけの記述では、意味論が多様になり、一貫性を保つことが難しい。多様な知識にどのような意味論をもたせて、一貫性を保ちながら実装し、利用者が望む知識を提供できるシステムへと発展させるかが、本稿における主要な研究課題となる。

2. 生活再構築に関する知識モデルの構築

本章では、CIPN を体験しているがんサバイバーの生活再構築に関する知識モデルの構築について述べる。

2.1 知識モデル構築プロセスの概要

患者の状況に応じた経験的で具体的な知識を、多様な観点から利用できる知識として記述することを目指して下記の3つの段階を踏んで組織化を行った。

まず第1段階として、文献[Bakitas 07, Boehmke 05, Chan 18, 中野 20, Speck 12, Tanay 17, Tanay 19, Toftthagen 10]とインタビューから知識の1次データとして、関連する文

献などに公開されている既知の対処法関連の知識を抽出した。文献では学術的な一般性が重要であるため、抽象度を上げることによって一般化され Authorize された対処法が記載されていることが多く、個別具体的な対処法の記載は少ない。

本研究では患者の経験に基づいた個別的で具体的な対処法を抽出するために、新たに患者自身にインタビューを行った。そのような個別的な対処法を有効活用するためには、文献で行われているような一般-特殊の1つの観点からではなく、多様な観点(パースペクティブ)を表す共通概念に基づいた組織化が必要である。対処法の「目的」に加えて、本研究では知識の「活用」のための情報として、例えば、患者の生活行動における調理やお風呂といった「生活場面」という観点から活用できるように、「台所」・「調理」といった対処法の活用場面に関する情報を抽出して、共通概念として記述した。これらは対処法の患者固有の「文脈」情報であるといえる。

第2段階は、そのような多様なパースペクティブに基づいて、対処法に関わる知識の中間表現として Flat な構造を持つ表形式としてまとめた。これは、第1次データがいわゆる生データであり、直接、次節で述べる分解木に落とし込むことは困難であることから、両者をつなぐ中間のデータ構造として表形式に整理するものである。

また、そのようなパースペクティブを念頭に置いて対処法の患者固有の「文脈」に関する語りを引き出すようにインタビューを実施し、文脈を補完することで、個別具体的な対処法の有効活用につなげた。

第3段階では、その表形式の2次データの内容を、分解木として構造化して記述した。表形式の「目的」列を目的ノードの階層構造として構造化した。同じ目的を達成する異なる対処法を表す各行の内容を、達成方式ノードとして区別して、その下位に「対処法」列の具体的な行為を記述した。また、それらが解決に貢献する「困る症状」や「生活上の問題」を表すノードとリンクした。さらに、「生活場面」などのパースペクティブごとの共通概念の階層をつくり、「生活場面」列の内容に基づいて対処法とリンクした。それによって、多様な要求に対応できる柔軟な情報提供を可能とした。次節ではこのプロセスを経て構築された計算機処理可能な知識モデルの内容について詳述する。

2.2 知識モデルの概要と記述枠組み

知識モデルは、機能的知識記述枠組み[來村 02a, 來村 02b]と行為的知識の目的指向記述枠組みである CHARM (Convincing Human Action Rationalized Model)の拡張[來村 21]を援用して、OntoGearCore と呼ばれるソフトウェアを用いて記述した。楕円ノードが行為・事象などを表し、それを分解するやり方を示す「方式」を表す四角形ノードによって接続された分解木構造で表現する。基本的に、木構造の上位のノードが全体となるものを表し、下位の

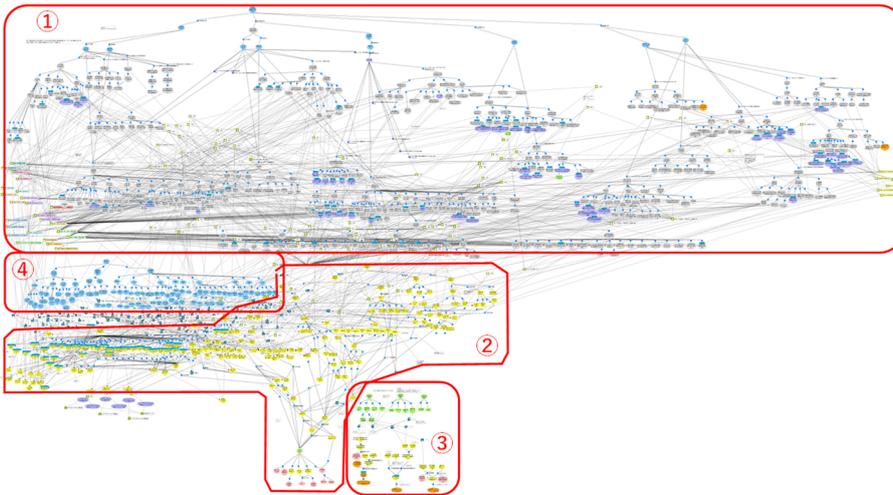


図1 知識モデルの全体像と4つのモジュール

ノードがその部分となるものを表す。以下で述べるように、この統一された記述枠組みで、目的達成（目的-達成行為）・因果連鎖（結果-原因）・分類（一般-特殊）・分解（全体-部分）関係を表現した。さらに分解木のノード間をリンクで関係づけた。

実装された知識モデルは、4つのモジュールの分解木から構成される。全体像を図1に示す。執筆時点において、行為・事象ノード数：871、方式ノード：826、リンクノード：約219の規模となっている。第1のモジュール（図中の①）はCIPNによる生活上の問題に対する対処法に関する分解木である。618の「対処法」をリーフノードとして、その上位に「小カテゴリ」、「目的」、「一般的目的」が記述されている。この分解木は、下位の対処法を実施することで、上位の目的が達成されるという、目的達成（目的-達成行為）関係を表しているが、後述する理由で、一般-特殊の分類関係を表すように構造化されている。2.5節で詳細を述べる。

第2のモジュール（図中の②）は患者が「困る症状」や「生活上の具体的問題」に関する木構造である。CIPNに伴う症状からどのような生活上の具体的問題が生じるのかを、因果関係に沿って下位を原因、上位を結果とする木構造で表現した。詳細は2.4節で述べる。

第3のモジュール（③）は、その「症状」が、CIPNの原因となるがん治療の各「薬剤」からどのように生じるのかという因果関係（メカニズム、発生機序）に関する一般的な知識を表す。薬剤の投与を最上流の原因として、最下位に記述し、上位側にその結果として生じる事象と、最終的に生じる症状を最上位に記述した。この最上位の症状ノードが第2のモジュールの最下位ノードと結びられ、その症状からどのように生活上の具体的問題が生じるかまでの一連の因果連鎖が表現される¹。このように第3モジュールが因果連鎖として最上流であるため、図1では

第3モジュールが最下部になっており、本論文では最初に2.2節で説明して、第2モジュールを次の2.4節、それへの対処を表す第1モジュールを2.5節で説明する。

第4のモジュールは、CIPNに対する対処法を活用するためのパースペクティブとして整理した「生活場面」や「部位・症状」などからなる。この木構造は、主に全体-部分の分解関係を表しており、一部は一般-特殊の分類関係を表現している。2.6節で詳細を述べる。

これらの分解木のノード間を、「関係リンク」で関連づけた。第1モジュールの対処法と、第2モジュールの症状や問題を、「対処リンク」で結びつけた。また、第2モジュールの生活上の問題や困る症状と、第4モジュールの生活場面別の生活動作や部位別の症状とを「候補リンク」で結びつけた。その詳細は2.7節で述べる。

2.3 症状のメカニズムに関する知識モデル

本節では、がん治療に使用される薬剤から、CIPNがどのようなメカニズムで発生するか（発生機序）を記述した知識モデルの第3モジュールについて説明する。薬剤ごとの発生機序は未解明な部分もあるが、経験的知識とは異なり、一般的な医学的知見として知られている。本研究では文献[濱口 20 Miyake 16, 日本がんサポーターケア学会 17, 静岡がんセンター 13, Zhao 12]に基づいて、原因-結果の因果連鎖として構造化して記述した。

図2は、タキサン系薬剤を投与した場合のCIPNの発

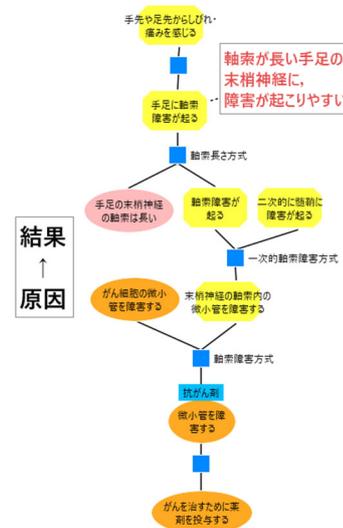


図2 タキサン系薬剤の症状の発生メカニズム

¹ この因果連鎖は深く最大の深さは15段である。

生メカニズムに関する知識モデルである。下位のノードが原因となる行為や事象を表し、上位のノードが結果として生じる事象を表す。最下位ノードが表す「タキサン系薬剤の抗がん剤を投与する」ことによって、薬剤が細胞の軸索内の「微小管を障害する」という事象が起こることを、上位ノードとして記述した。それによってがん治療薬としての作用機序(必要とされる事象)として「がん細胞の微小管を障害する」が生じることを、オレンジ色のノード種別で表している。

一方で、それと同時に、正常細胞である「末梢神経の軸索内の微小管も障害」してしまうことを、好ましくない事象(副作用)として黄色ノードで、2 つ目の上位ノードとして表現した。この事象によって、軸索障害が生じるという因果関係を、さらなる上位ノードとして記述した。また、二次的に髄鞘にダメージが生じる場合があるため、これを同様に記述した。さらに、手足の末梢神経の軸索は長いために(これは中立的な事実でありピンク色のノードで表現している)、軸索障害が起こりやすく、最終的に患者が感じる、手先や足先からしびれや痛みなどの症状が生じることが表現されている。

このようにどのように CIPN の症状が生じるのかを構造化して表現した。CIPN が生じるメカニズムは医学的知見として専門的な内容を含むが、患者が自身の症状を理解するために必要な知識であり、症状への対処に重要なことである。後述するように、このような症状発生メカニズムを、患者に提示する機能をシステムに実装した。実際の提示では図 17 に示すように、イラストや説明文が付加されている。

2.4 日常生活の問題に関する知識モデル

次に、日常生活上の問題に関する第 2 の知識モジュールについて説明する。本知識モジュールの内容は、表形式の 2 次データの「困る症状」列と「生活上の具体的問題」列の記述内容の具体例となっているが、次節で述べる対処法へのリンクによる関連づけにおいて活用するために、因果連鎖に沿って構造化を行うとともに、一般-特殊の関係にも基づいて、上位・中位のノードを挿入した。

まず、問題を「身体的な問題」、「精神的な問題」、「社会生活の支障」の 3 つに分類した。身体的問題には、物を掴む、歩くなどの日常生活における行動や動作が関与したものであり、以下ではこれを例に述べる。精神的な問題は、感情的な問題が該当しストレスや将来的な不安などを指している。社会生活の支障は、他人と距離を感じたり、社会的役割が果たせないことなどが当てはまる。

そのような日常生活の問題が、CIPN の症状からどのように生じるかを、下位層から上位層にかけて記述した。この分解木の、下位が原因を上位が結果を意味するという意味論は、2.3 節の症状発生機序の分解木と同じである。楕円ノードの内容は、図 3 の最下位ノードの「症状」が図 2 の最上位ノードに対応し、それから生じる結果を

表す上位ノードとして、症状から起こる「生活上の問題」を記述している。

図 3 では、最下位の直接的な症状である「しびれを感じる」から、「手に痛みを感じる」、「動作の制御が難しい」、「感覚が鈍い」などの患者が困る具体的な症状が生じ、さらにその結果として「把持動作が難しい」や「指先の制御が難しい」などの生活動作上の問題が起こることを、上位ノードとして記述した。

次に、それらの動作上の問題によって起こる「生活の不具合」の具体例を記述した。図 4 では、「指先の制御が困難」による具体的な不具合例として、「包丁が使いにくい」や「字が書きづらい」などを記述した。また、「把持操作が難しい」による不具合の例として、「頻繁にお皿を落とす」や「箸がつかみにくい」などを記述した。これらが「指先の制御が難しい」、「動作の制御が難しい」、「感覚が鈍い」が原因で起こることが図 3 で示されている。

さらに、「包丁が使いにくい」などの動作上の問題から、「包丁で指を切ってしまう」といった二次障害が生じることを、結果を表す上位ノードとして記述した。これは、「足が思うように動かない」ことから生じる「転倒する」などの他の問題と合わせて、「怪我をする」とさらに一般的な「二次的な身体損傷が生じる」ノードを上位に記述した。これが先に述べた問題の 3 つの分類である「身体的な問題が生じる」ノードにつながっている。この部分は「一般-特殊」の分類関係を表しているが、部分側(下位側)の一つの問題が生じることによって、全体側(上位側)の問題が生じる、という意味論は同じである。

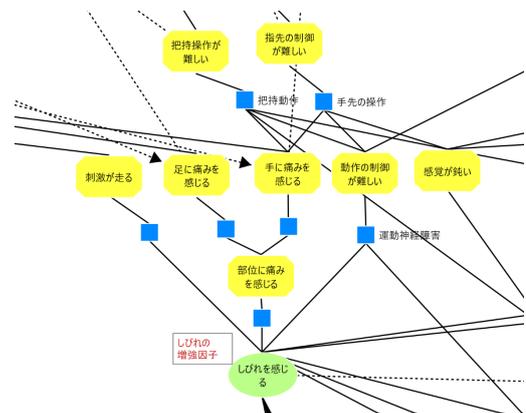


図 3 しびれによって生じる生活動作上の問題

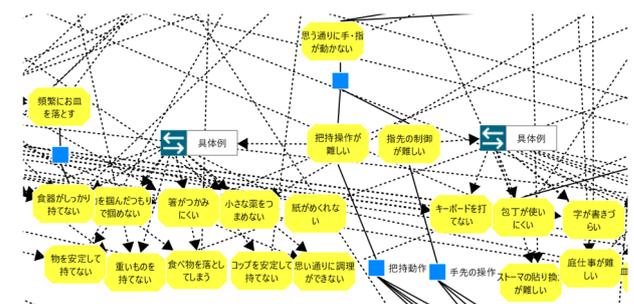


図 4 動作上の問題による生活の不具合の具体例

また、これらの動作上の問題は、身体的な問題だけではなく、例えば「転びそうで怖い」ことによる「不安や恐怖がある」といった「精神的な問題」にもつながっている。さらに、転びそうなことで「交流の機会を失う」ことによって、「社会生活に支障が生じる」という社会生活上の問題も生じることも記述した。これらの精神的・社会的問題も患者にとって非常に重要である。次節で述べる対処法と、2・7 節で述べる「対処」リンクで関係づけられることで、3 章で述べるように知識共有システムで患者に提示することが可能になる。

2・5 対処法に関する知識モデル

前節で述べた問題への対処法を記述した第1の知識モジュールを説明する。図5～図8に示すように、対処法をその出典となった文献とインタビューによって異なる色の行為ノードで記述した。これらの対処法は、がんサバイバーが実際に取り入れており、看護学的に適切（体験者による生活の知恵として他のサバイバーが参照可能）と判断されたもののみを記載した。

最上位ノードには「末梢神経障害に対処する」という全体としての目的ノードを記述した。図5の最上位層の部分に示すように、その下位に、「症状緩和方式」、「症状回避方式」、「生活調整方式」、「精神的な方式」の4つの方式に分けて、その下位に6つの「症状を和らげる」などの目的ノードを記述した。これらは2次データにおける「一般目的」列の内容に対応している。それらの下位ノードとして、「目的」列や「小カテゴリ」2列の内容に応じた中間ノードによって構造化して、リーフノードに具体的な対処法となる行為（「対処」列の内容）を記述した。これらは2・3 節、2・4 節の知識モデルと、下位の行為を

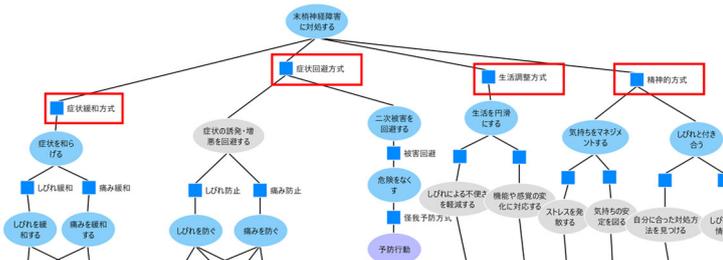


図5 対処法の知識モデル (最上位層)

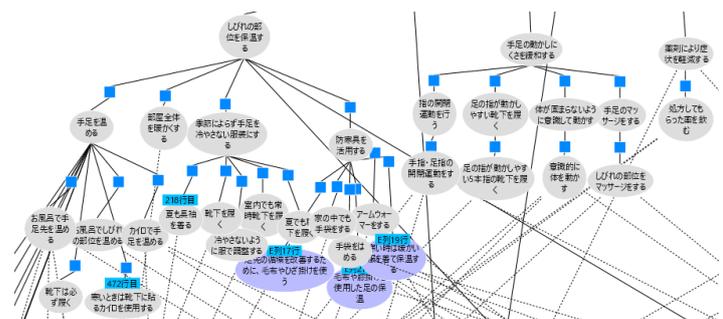


図6 しびれ緩和の具体的方法の例：保温・動かす・薬剤 (部分)

2 目的より細かい概念で、「手のしびれによる怪我を防止する」という

実行することで、上位の目的が結果として達成できるという意味論は同じである。しかしながら、これは人間の具体的な動作を表すノードが多く、詳細に分解する必要がないため、行為が分解されておらず、一般-特殊の分類関係を表すように構造化されている。

これらの上位・中位層のノードは後述するように、問題からの対処法を出力する際に、同じ目的への対処法への一括での関連づけや、類似した対処法を出力する際の活用を意図して、挿入・構造化したものである。

図6は、「しびれを緩和する」ための手法のうち、保温、運動、薬剤によるものの一部を示している。「しびれの部位を保温する」をさらに例えば「手足を温める」に詳細化し、具体的な「お風呂で手足先を温める」や「カイロで手足を温める」などの行為を記述した。また、「部屋全体を暖かくする」や靴下、毛布、アームウォーマーなどを用いた冷やさない工夫が記述されている。一方で、「手足の動かしにくさを緩和する」ために、「手指・足指の開閉運動を行う」や「マッサージをする」などの運動による緩和の方法が示されている。さらに、薬剤によっても軽減が図れることが記述されている。

このようなしびれや痛みを「緩和」する手法以外にも、「寒冷刺激を避ける」といった「回避」または「予防」する手法や、「手のしびれによる怪我を予防する」といった「二次障害を回避する」ための方法が記述されている。

図7は、「生活を円滑にする」ための「しびれによる不便さを軽減する」手法の部分を示している。ここでは、「ちり取りの持ち手を長くする」ことで「立ち上がりの動作を減らす」ことや、「椅子を使って立ち上がり楽にする」こと、「椅子の代わりにキッチンバサミを用意する」といった「使いやすい道具に変える」などが示

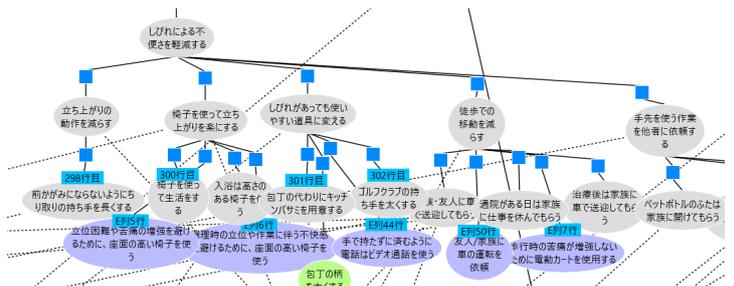


図7 生活円滑のための不便さ軽減の具体的手法の例 (部分)

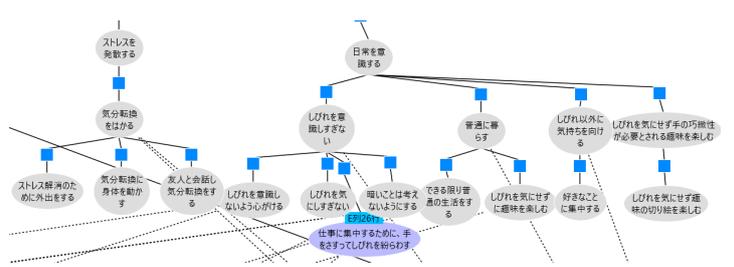


図8 精神的な方式の気持ちマネジメントの方法の具体例 (部分)

目的に対しては「手を切らないように気を付ける」などがある。

されている。また、徒歩での移動や手先の作業を減らすために、家族に送迎やふたを開けることを依頼するなど他者を頼る方法も記述されている。

図 8 は、精神的方式の下位の「気持ちをマネジメントする」ための「ストレスを発散する」と「日常を意識する」という 2 つの目的を達成する方法として、「体を動かす」や「好きなことに集中する」ことなどを示している。このような精神的側面の対処法は難しいものではあるが、そのような対処法を含めて、患者によって実践されている多様な方法が記述されている。

2.6 パースペクティブに関する知識モデル

第 4 の知識モジュールとして、2.5 節の対処法の活用のためのパースペクティブを同定し、主に全体部分の関係で階層化した。この階層は次章の知識システムの困りごとを入力する画面において、メニュー構造として表示される。生活場面や症状の部位から困りごとを選択・入力できるように細分化した構造を記述した。

まず、図 9 のように、患者の日常動作の「生活場面」や「場所」を整理して記述した。例えば「洗面所」における「手を洗う」や「歯磨きをする」といった動作や、「台所」における「皿洗い」や「包丁を使う」などの動作である。「皿洗い」はさらに「皿を掴む」や「水で洗う」に分解され、2.4 節で述べた具体的な「頻繁にお皿を落とす」や「水に触ったときに寒冷刺激でしびれが走る」などの問題と区別して候補リンクで関連づけられる。

また、異なるパースペクティブとして、一般的な部位による症状の分類も記述した。身体を手・足・口などに分解して症状を整理した。さらに、精神的問題も重要であるため、「精神的問題」を「自身に関する感情」と「他者との感情」に分けて、それぞれ「症状が理解できない」や「不安や恐怖・イライラを感じる」、「距離を感じる」「役割が果たせない」といった問題を列挙・整理した。

2.7 分解木間のリンクによる関連づけ

これらの 4 つの知識モジュールの分解木のノード間の関係を、「候補」リンクと「対処」リンクで結びつけた。候補リンクは、第 4 モジュール (2.6 節) の生活場面ごとの動作や部位ごとの症状と、第 2 モジュール (2.4 節) の具体的な生活上の問題や困る症状と関連づけるものである。後述するシステムにおける困りごとの選択入力時

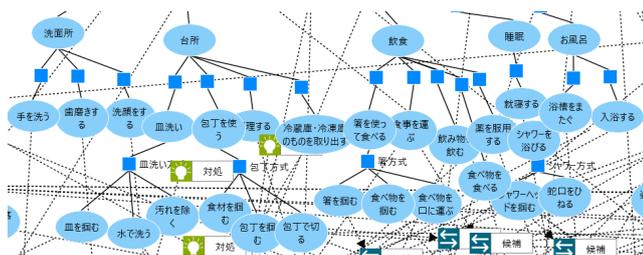


図 9 生活場面の分解木

のメニュー構造の末端を構成するものとして用いられる。特に、オリサリプラチンによる「寒冷刺激」によって「しびれと痛みが走る」という困る症状と、寒冷刺激を誘発する特定の生活動作との関係を記述した。例えば、「洗面所」という生活場面における「手洗い」や「台所」における「調理」や「(皿を) 水で洗う」などの日常動作によって誘発されることを候補リンクで表現した。

一方、「対処」リンクは、第 2 モジュールの具体的な問題や困る症状と、第 1 モジュール (2.4 節) の対処法を結びつける。これは知識共有システムの困りごと入力画面から対処法を検索する際に、直接的に用いられる。例えば、図 4 の「包丁が使いにくい」と、図 7 の「包丁の代わりにキッチンバサミを用意する」や「包丁の柄を太くする」などを対処リンクで結びつけた。

この対処リンクは上記のように 1 対 N の関係で関係づけることもできるし、対処法の上位ノードと関連づけることで、多くの対処法との関連性を設定することもできる。例えば、前節で述べた「不安や恐怖・イライラを感じる」からの「気分が落ち込む」という問題に対する対処リンクは、図 8 の「しびれを意識しすぎない」という上位ノードとリンクされている。その結果、次章のシステムの図 14 において、その下位の対処法全てが検索結果画面において表示される。

3. 知識共有システムの開発と利用例

前章で述べた知識モデルを利用して、Web 上で生活の知恵を検索・閲覧できる知識共有システムを開発した。

3.1 設計方針と知識モデルの構造との関係性

基本機能として、患者が悩み・困りごとと感じている生活上の問題を選択入力すると、それに対処するための生活の知恵を検索・表示する。そのため本システムのメイン画面は、患者が困りごととして感じている症状や問題を選択入力する画面 (例: 図 10) と、その解決に貢献する対処法を検索・表示する画面 (例: 図 13) の 2 つから構成される。これらの生活の知恵は、主に患者へのインタビューから抽出された経験的なものであるため、「みんなの知恵袋」として位置づけられて、図 10 のようなトップ画面となっている。

本システムの設計方針として、患者個人によって困りごとの感じ方や検索の際の観点は異なると考えられるため、複数のパースペクティブから困りごとを選択でき、いずれのパースペクティブからも同じ困りごとや生活の知恵を得られることを目指した。パースペクティブを表す第 4 の知識モジュールは、このように困りごとを図 10 から 12 に示すような複数のパースペクティブから選択入力するための、画面のメニュー構造と直接的に対応している。さらにその右端の列の表示内容は、2.4 節で述べた第 2 モジュールの「困る症状」や「生活上の問題」であり、2.7 節で述べた「候補」リンクで関連づけられ

ていることで表示される。詳細は3・2節で述べる。

また、検索条件を任意の段階で入力できるようにするとともに、同じ目的の対処法を一度に表示できるようにした。これは、2・5節で述べた第1の対処法の知識モジュールにおいて上位・中位の目的を表すノードを挿入して、2・7節で述べた「対処」リンクをその上位・中位層のノードに対応づけることで実現した。3・3節で詳細に述べる。

さらに、検索結果の生活の知恵から、類似している生活の知恵や解決できる他の困りごとを表示する機能によって、患者がより多くの生活の知恵を発見できるシステムを目指した。これも対処法の知識モジュールにおける階層構造を利用することで実現した。

実装された知識共有システムは、記述された知識モデルを格納したサーバと、患者が利用するWebブラウザで動作するクライアントソフトウェアから構成される。サーバソフトウェアは、OntoGearCoreで記述された知識モデルにOntoGearCore APIを通してアクセスすることで、クライアントからのクエリに応じて動的に結果を返す。これは図13～図15の対処法だけでなく、図10～図12の困りごと選択入力画面の内容もそうであり、知識モデルを更新するだけで、困りごとを選択するパースペクティブや、困りごとの内容、検索結果の対処法までの全てを動的に変化させることができる。

3・2 基本機能(1): 困りごとの選択入力

図10は困りごとの入力画面の例である。初めに利用者は左端の列の「部位・症状から選ぶ」、「精神的な問題から選ぶ」、「生活場面から選ぶ」の3つの選択肢から選ぶ。図10は「生活場面から選ぶ」を選択した場合であり、2列目に困りごとが生じる日常行動の場面となる場所や生活動作が表示される。例として「台所」を選択したとすると、台所で行われる「皿洗い」や「包丁を使う」等の生活動作が次に選択肢として表示される。図10ではそのように「皿洗い」、「皿を掴む」と選択することで、最終的に患者自身が困りごとと感じている生活上の具体的問題である「頻繁にお皿を落とす」を選択している。

一方、図11は最初に「部位・症状から選ぶ」を選択した場合の例であり、2列目にしびれや痛みが生じる部位が表示される。図11は「手の症状」を選択した例であり、「手に痛みがある」と「手先がしびれる」が3列目に表示され、「手先がしびれる」を選択した場合、4列目にその具体的な症状や具体的な生活上の問題が列挙され、その中に先ほどと同じ「頻繁にお皿を落とす」が表示されている。このように同じ生活上の問題を選択する際に、生活場面と部位という異なるパースペクティブから選択することができている。

また、「精神的問題から選ぶ」を選択した場合には、「自身に関する感情」と「他者との感情」が表示され、図12では「自身に関する感情」から「不安や恐怖・イライラを感じる」の「気分が落ち込む」が選択されている。

この画面で提示される困りごとの選択肢は、2・5節で述べた第4モジュールの「生活場面」や「部位」などのパースペクティブからの分解木構造を、上位を左側として表示している。第4モジュールのリーフノードの次の列には、それらと「候補」リンクで関連づけられている、2・4節で述べた第2モジュールの「困る症状」や「生活上の問題」が表示されている。

3・3 基本機能(2): 対処法の提示

図10で右上の「この条件で知恵袋をみる」ボタンを押下すると、知識モデル内に記述されている、選択されている困りごとへの対処法が検索され、「生活の知恵」として図13のように表示される。「頻繁にお皿を落とす」という日常生活の問題に対処できる生活の知恵として、「ゴム手袋を履く」や「食洗機を使う」などが表示されている。前者はゴム手袋をすることで皿をしっかりと持ちやすくするという困りごとへの直接的な対処法であり、後者は「皿洗い」という図10での困りごとが生じる生活場面自体を不要にするという抜本的な対処法である。なお、図11のように「部位・症状」から「頻繁にお皿を落とす」を選択した場合にも、図13と同じ対処法が出力される。

一方、図12の「気分が落ち込む」が選択された状態で検索すると、図14に示す「趣味の時間を持つ」や「散歩



図10 困りごと選択入力画面：生活場面からの選択例



図11 困りごと選択入力画面：部位・症状からの選択例

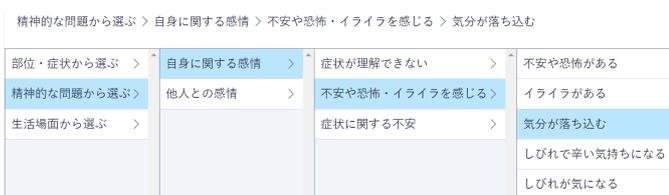


図12 困りごと選択入力画面：精神的問題の選択例

をする」などの対処法が出力される。

本画面で出力される対処法は、2・5 節で述べた第 1 モジュールの対処法であり、前節で述べた入力画面によって選択された 2・4 節で述べた生活上の問題と、2・7 節で述べた対処リンクによって結びつけられたものを動的に検索することで表示されている。直接的に具体的な対処法ノードをリンクすることに加えて、知識モデルの上位に位置する中間ノードに対処リンクを接続することで、リンクされたノードの下位ノードを一覧で表示させることができる。例えば、図 14 で表示されている「しびれを意識しないよう心がける」からの 4 行は、図 8 の「しびれを意識しすぎない」という上位ノードとリンクされていることで表示されている。このように、2・4 節で述べた対処法の木構造を活用することで、幅広い生活の知恵の表示が容易となっている。これは、CHARM の分解木構造を統一された知識記述枠組みとして採用したことの、直接的なメリットの一つである。

また、前節で示した困りごとの入力画面では、全ての階層を選択する必要はなく、例えば 2 列目まで選択したといった選択途中の段階でも検索ボタンを押下することができ、患者の困りごとを幅広い条件の下で検索し、生活の知恵を発見することができる。



図 13 「生活の知恵」表示画面：「頻繁にお皿を落とす」の例

生活の知恵	👍
趣味の時間を持つ	1
散歩をして気持ちの調整をする	0
ペットと触れ合い気持ちを調整する	0
人の頑張る姿に元気をもらう	0
しびれを意識しないよう心がける	0
しびれを気にしすぎない	0
仕事に集中するために、手をさすってしびれを粉らわす	0
暗いことは考えないようにする	0
治療期間中の気分転換を楽しみにする	0
医師にしびれの話聞いてもらう	0

図 14 「生活の知恵」表示画面：「気分が落ち込む」の例

3・4 類似の対処法・他の困りごとへの活用表示機能

対処法の画面において、図 13 の右側に示されている「この生活の知恵も役立つかも」ボタンは、左のリストで現在選択されている対処法に類似している対処法を表示する機能である。例えば図 13 で、「頻繁にお皿を落とす」ことへの対処として表示された「食洗機を使う」を選択した状態で、このボタンを押下すると、図 15 のように表示される。ここでの「類似の生活の知恵」とは、対処方法に関する知識モデルの木構造の兄弟ノードの内容である。これも、分解木構造を利用した直接的なメリットの一つである。

図 13 の「他の困りごとにも活用してみる」ボタンは、現在選択されている対処法がどのような他の困りごとへの対処法となり得るかを表示する機能である。例えば、同様に図 13 で「食洗機を使う」を選択した状態で、このボタンを押下すると、図 16 のように表示される。これらの他の困りごとは、同じ対処法ノードと対処リンクで結ばれている他の問題ノードを表示している。ここでは「頻繁にお皿を落とす」以外に、寒冷刺激によるしびれと痛みを回避する目的などにも、この対処法が活用できる可能性があることが提示されている。この点も、生活上の問題とそれへの対処方法を 1 つの記述枠組みに基づいて包括的に記述し関連づけたことのメリットである。

3・5 CIPN の原因薬剤によるフィルタリング機能

CIPN を生じさせるがんの治療薬剤は主にタキサン系、シスプラチン、オキサリプラチンの 3 つに分類され、生



図 15 「食洗機を使う」に類似した対処法の例



図 16 「食洗機を使う」で解決できる困りごと例

じる症状にも違いがある。図 17 に示す 3 種類に分類された薬剤を選択できるチェックボックスによって、患者が使用している（または使用していた）薬剤を選択することで、システムはその薬剤から生じる症状・問題・対策のみを表示する。図 17 はオキサリプラチンを選択した場合を示しており、オキサリプラチンを投与された場合に生じる、寒冷刺激によって誘発される患者の手先や足先のしびれや痛みが、困りごととして表示されている。この寒冷刺激の困りごとはオキサリプラチンのチェックボックスが選択されている場合に限って表示され、タキサン系薬剤やシスプラチンのみを選択している際には表示されない。寒冷刺激で誘発される症状があるように原因薬剤ごとの CIPN の特徴があるため、知識モデル内の症状ノードに条件として薬剤名を記述することで、薬剤によるフィルタリング機能を実現した。

3.6 フィードバック機能

さらに知識共有システムのユーザの体験の共有を目的としてユーザからのフィードバック機能を実装した。まず、図 13 や図 14 に示されている、対処法の行にユーザが押下できる「いいね」ボタンと、現在の数の表示機能を実装した。患者自身が実践しているまたは参考になった生活の知恵を発見した場合に、いいねをタップすることで、ユーザである患者による対処方法の評価の一種を、数字としてシステム上で表示することができる。これによってそれぞれの生活の知恵が他のユーザにどの程度有用と判断されたかを知ることができる。

さらに、図 13 の右下に表示されている「新しい生活の知恵を投稿する」というボタンを押下することで表示されるポップアップ画面のテキストボックスを用いて、患者自身の対処法をシステムに送信することができる。テキストボックスに入力された対処法は、サーバに一度蓄積され、看護の専門家の監修に基づいて、知識モデルに反映することを想定している。この機能の実装により、知識モデルに記述されていなかった、ユーザの患者自身の生活の知恵を収集でき、本研究の目標である患者同士の知識の共有をより充実した形で実現できる。

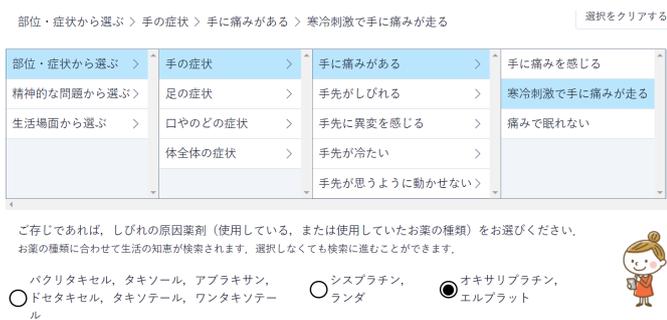


図 17 投与薬剤による選択画面

3.7 発症メカニズムの表示・説明

2.3 節でも述べたように、CIPN の症状が起こる理由を知ることは、患者が症状に対処するためにも重要である。例えば、図 17 に示した薬剤の選択肢からタキサン系薬剤のチェックボックスを選択後、図 12 に示した「精神的な問題から選ぶ」から、「自身に関する感情 > 症状が理解できない > メカニズムが理解できない」を順に選択して、検索ボタンを押下後に表示される「タキサン系のメカニズムを木構造で見る」を選択することで、図 18 に示す図が表示される。この図は、2.3 節の図 2 で示したメカニズムの因果連鎖の分解木を中心に、イラストや説明文章を加えたものであり、患者の理解しやすさが期待できる。

4. 議論

4.1 本研究の特徴と位置づけ

本論文の研究課題の一つは、生理学上の因果関係や日常生活における行動など多様な知識を、意味論を明確にして一貫性を保ちながら記述することであった。そのため本研究では、CHARM の目的指向な計算機処理可能な知識表現構造に基づいて、それが提供する諸概念（因果関係、一般-特殊関係、機能分解、行為分解、対処法（手段の概念））を駆使し、多様な知識の内容を解きほぐして、概念の必要十分な分離によって活用のためのパースペクティブを同定した。これに支えられた知識モデルとして多様な知識を体系的に記述できたからこそ、患者のパースペクティブに適応して提示するインタフェースを設計・実現できたと考える。

本研究のシステムが提示する対処法は患者自身が経験の中で見出したものを整理・一般化したものである。収集した対処法のうち、看護学の視点から不適切なものは除外したが、科学的なエビデンスの紹介ではなく、体験者の経験に基づく知恵袋のような役割を果たすことが期待される。図 10 や図 13 の画面の説明文章にもその位置づけを示した。また、患者の困りごと解決への参考と

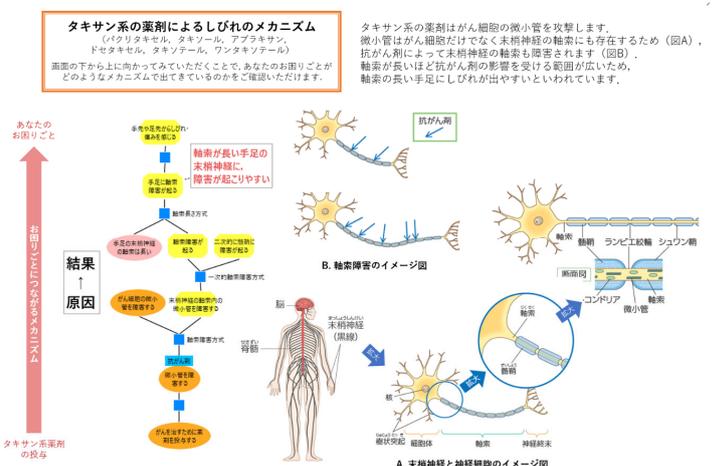


図 18 症状のメカニズムの提示画面

なるようなヒントを幅広く提供することを目指したが、検索の結果として表示された対処法が実際にシステムを利用した個人にとって有効であるかは、その利用者にも依存する。そこで、3.6 節で述べたユーザからのフィードバック機能によって、閲覧者による評価や、知識モデルにはまだ記載がない対処法を追加で収集できる機能を設けている。

4.2 関連研究との位置づけと特徴

知識の組織化プロセスとしての位置づけは別稿において述べるので、ここでは本システムを Web 検索システムとしてみた位置づけを行う。本システムの知識提供システムは、いわゆるファセット検索[La Barre 10]インタフェースを提供しているとみなせる。検索インタフェースとしての新規性を主張するものではないが、活用のためのファセットとして活場面・部位・精神的側面の3つを同定して、その値を階層的に整理して、検索範囲を任意のレベルで絞り込めるようにした。

Web における情報検索には、事実検索などの絞り込み検索(Focused search)と、検索空間を拡大するような探索的検索(Exploratory search)があるといわれている[Marchionini 06, White 09]。本研究における生活の知恵の検索は探索的になると考えられ、探索型検索にはファセット検索が有用という知見もあり[Kules 09, White 09]、本研究で実現したマルチファセット階層型の検索インタフェースが有用であると考えられる。

情報推薦システム[神畷 07, 神畷 08, 奥 19]研究における、協調フィルタリングと内容ベースフィルタリングの分類では、本研究は後者に該当するが、構造を明示的に与えており、特徴ベクトルによる比較[神畷 08]は行っていない。また、「いいね」による明示的な利用者評価に基づく簡易な協調フィルタリングが実装されている。

本システムの提供知識は、個人に由来しているという意味で、いわゆる「ユーザ生成コンテンツ」の一種とみなせる。例えば、料理のレシピは大規模にプラットフォーム上で共有されている[原島 19, 中島 19]。機械学習による特徴抽出やカテゴリ分けなどがなされる[原島 19, 中島 19]とともに、専門家によって作成された目的別(時短や体づくりなど)のリストも用意されている[中島 19]。本研究の検索機能は後者に類似しているが、階層的に整理されている。また、料理オントロジー[Nanba 14]の固有表現抽出への利用も行われている[平松 18]が、オントロジー技術の利用目的が異なる。

医療分野における関連研究としては、ABC エピソードバンク³の開発があげられる[眞鍋 23]。ABC は進行乳がん(Advanced Breast Cancer)の頭文字であり、乳がん患者が匿名で投稿したエピソード(体験談)をインターネット上で公開している。患者の体験を蓄積して活用すると

いう点で本研究との共通性をもつが、ABC エピソードバンクでは自然言語処理の技術が使用されており、投稿に添えられたキーワード(タグ)から閲覧者が気になるものを選択することで同じキーワードを含む別の投稿が表示される仕組みである。また、体験の内容としてABC エピソードバンクでは乳がん患者のエピソードを広く受け付けており、幅広い悩みに応えるシステムとなっている。進行性乳がん患者とCIPNを持つがんサバイバーという対象者が異なることだけではなく、本研究では階層的に整理されたパースペクティブから、類似した悩みに対する多様な対処法を直接的に提示することができることが大きく異なる。両システムの支援の差は相補的であり、それぞれの形で利用者のニーズを満たすことができると考えている。

4.3 開発の工数

システム全体の開発の工数(人月)を以下に示す。前半の知識の組織化に大きな労力が必要であったことが見て取れるが、これは実世界の知識をシステム化することの大変さを反映したものとと言える。

知識の抽出と組織化(第1, 第2段階)

- ① 文献からの抽出: 2人×3か月
- ② インタビュー: 2人×4か月 + 1人×2か月
(計画・倫理審査を除く)
- ③ データのまとめと表形式の作成: 3人×6か月
- ④ 監修: 2人×9か月
- ⑤ 合計 52人月

知識の抽出と組織化(第3段階)

- ① 分解木の構築: 12人月
- ② 監修: 3人月
- ③ 合計 15人月

システムの開発

- ① 設計: 2人月
- ② 実装: 3人月
- ③ 洗練: 4人月
- ④ 合計 9人月

4.4 妥当性と有用性

本システムが出力する対処法が、看護学の観点から妥当性があることは、共著者のがん看護学の専門家によって確認されている。有用性に関しては、患者に使ってもらえそうかをCIPN患者のケアの経験を持つ看護師を中心とする6名にシステムを使用してもらい、評価実験を行った。結果を表1に示す。評価項目は表に示した8つであり、1から5までの5段階評価を行った。システムの使い勝手と対処法の十分性に関して否定的な評価もあったが、平均が4.2であったことから、システムが所期の目的を達成していること、そして、患者に使用しても

³ <https://abc.episodebank.com/index/>

表 1 評価結果

回答者 No.	「お悩み」を選ぶ画面は使いやすいですか？	特に「生活場面から選ぶ」のは便利そうでしょうか？	「生活の知恵」は参考になりそうでしょうか？	ご自身の知っておられる「知恵」はできましたか？	悩みへの多様な解決法が見つかりましたか？	画面・操作は分かりやすい・簡単そうでしょうか？	患者さんに使って頂けそうでしょうか？	患者さんに役立つそうでしょうか？
1	4	4	4	5	3	3	4	4
2	5	5	5	5	5	5	5	5
3	4	4	5	4	5	2	4	4
4	4	5	5	5	4	4	4	5
5	4	4	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	2	5	4	4
平均値	4.2	4.3	4.5	4.5	3.8	3.8	4.2	4.3

らえる有望性と効果が期待できることが確認された。しかし、5章で述べるように、システムが実運用に耐えるかどうかの本格的な検証は今後の課題である。

5. おわりに

本研究では、がん治療に伴う副作用のうち CIPN に焦点を当ててがんサバイバーの生活支援を目指した。生活上有用な知識というところがなく、組織化が困難なものを対象として、多様な知識源から知識収集を行い、計算機で扱えるようにモデル化した。さらに、モデル化した知識を実際の患者が使えるようなインタフェースを備えた知識共有システムを開発した。本システムの知識モデルの看護学的な妥当性は共著者の看護学の専門家によって確認されている。また、有用性についても上述の評価実験によって一定の有用性が確認されている。

将来的な展望としては、社会において多くの患者に使ってもらい実運用を視野に入れている。しかしながら、実運用には多くのハードルがあるのも現実である。まず第1に、CIPN に対する対処法の多くは、確立した治療法がない中、サバイバーが CIPN と付き合いながら生活するために経験的に編み出した独自の工夫である。それゆえに他のサバイバーにとって大きな価値を持つが、反面、その対処法がリスクをはらんでいないこと、その対処法によって害が生じないことを医療的な判断のもと保証することが求められる。現時点では、研究班による内容の確認にとどまっているため、関係者以外のがん治療・看護の学術的専門家および臨床の関係者による、客観的で厳格な評価と修正が必要である。第2に、継続的な運用に向けた課題を克服していく必要がある。特に、フィードバック機能として設計した「新しい生活の知恵を投稿する」機能の管理が大きな課題となりうる。この機能はシステム閲覧者から新たな対処法を追加収集することによってより豊富な知識モデル（すなわち、より充実した知識共有システム）へと発展させることを可能にするが、前述したように内容の保証をしながら活用していくことが求められる。同時に、患者からのフィードバックの公正な取扱いや個人情報の問題などをクリアする必要がある。このように、実運用には多くの課題が存在するが、

本論文において基本的機能が実現されており、実運用に向けた準備ができていていることを示したといえる。

研究倫理に関する注記：本研究の一部として実施されたインタビューについては、大阪大学医学部附属病院観察研究倫理審査委員会（承認番号 21016）、京都第二赤十字病院臨床研究審査委員会（承認番号 S2021-17）の承認を得て実施した。

謝辞：本研究は、JSPS 科研費 20H03981 の助成を受けた研究の一部として実施した。また、研究チームの山岸美紀氏、OntoGearCore ソフトウェアの開発チームに感謝の意を表します。

◇ 参考文献 ◇

[Bakitas 07] Bakitas, M. A.: Background noise: the experience of chemotherapy-induced peripheral neuropathy, *Nursing Research*, Vol.56, No.5, pp.323-331 (2007)

[Boehmke 05] Boehmke, M. M., and Dickerson, S. S.: Symptom, symptom experiences, and symptom distress encountered by women with breast cancer undergoing current treatment modalities, *Cancer Nursing*, Vol.28, No.5, pp.382-389 (2005)

[Chan 18] Chan, C. W., Cheng, H., Au, S. K., Leung, K. T., Li, Y. C., Wong, K. H., and Molassiotis, A.: Living with chemotherapy-induced peripheral neuropathy: Uncovering the symptom experience and self-management of neuropathic symptoms among cancer survivors, *European Journal of Oncology Nursing*, Vol.36, pp.135-141 (2018)

[濱口 20] 濱口恵子, 本山清美 (編) : がん化学療法ケアガイド, 治療開始前から始めるアセスメントとセルフケア支援, 第3版, pp.223-225, 中山書店 (2020)

[原島 19] 原島純: レシピサービスと情報処理, 人工知能, 34 巻, 1 号, pp. 3-8, 10.11517/jjsai.34.1_3 (2019)

[平松 18] 平松 淳, 若林 啓, 原島 純: 文字分散表現に基づく単語分類情報を用いたレシピ固有表現抽出, 情処学研報, 第 237 回自然言語処理研究発表会 (2018)

[神島 07] 神島敏弘: 推薦システムのアルゴリズム(1), 人工知能, 22 巻, 6 号, pp. 826-837 (2007)

[神島 08] 神島敏弘: 推薦システムのアルゴリズム(2), 人工知能学会誌, 23 巻, 1 号, pp. 89-103 (2008)

- [來村 02a] 來村徳信, 溝口理一郎: オントロジー工学に基づく機能的知識体系化の枠組み, 人工知能学会論文誌, Vol. 17, No. 1, pp. 61-72 (2002)
- [來村 02b] 來村徳信, 笠井俊信, 吉川真理子, 高橋賢, 古崎晃司, 溝口理一郎: 機能オントロジーに基づく機能的知識の体系的記述とその機能構造設計における利用, 人工知能学会論文誌, Vol. 17, No. 1, pp. 73-84 (2002)
- [來村 21] 來村徳信, 中條亘, 笹嶋宗彦, 師岡友紀, 辰巳有紀子, 荒尾晴恵, 溝口理一郎: 行為知識の状況適応的な目的指向構造化と看護における応用, 人工知能学会論文誌, Vol. 36, No. 4, pp. D-K94_1-16 (2021)
- [国立がん研究センター 22] 国立がん研究センター: “最新がん統計” がん情報サービス. 2022-11-16. https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/summary.htm#anchor4, (参照 2023-05-18).
- [Kules 09] Kules, B., Capra, R., Banta, M., and Sierra, T.: What do exploratory searchers look at in a faceted search interface? In *Proc. of the 9th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries (JCDL '09)*. pp. 313-322, 10.1145/1555400.1555452 (2009)
- [La Barre 10] La Barre, K.: Facet analysis, *Annual Review of Information Science and Technology*, Vol.44, No.1, pp.243-284, 10.1002/aris.2010.1440440113, (2010).
- [眞鍋 23] 眞鍋雅恵, 桜井なおみ, 駒形千鶴子, 高橋みどり, 荒牧英治: がん体験者のためのソーシャルメディア開発と運用後の基礎的検討, 第 8 回日本がんサポーターシップ学会学術集会, PS3-4 (2023)
- [Marchionini 06] Marchionini, G.: Exploratory search: from finding to understanding, *Communications of the ACM*, Vol. 49, pp. 41-46 (2006)
- [Miyake 16] Miyake, T., Nakamura, S., Zhao, M., So, K., Inoue, K., Numata, T., Takahashi, N., Shirakawa, H., Mori, Y., Nakagawa, T., Kaneko, S.: Cold sensitivity of TRPA1 is unveiled by the prolyl hydroxylation blockade-induced sensitization to ROS. *Nat. Commun.* 2016 Sep 15;7:12840. doi: 10.1038/ncomms12840. PMID: 27628562; PMCID: PMC5027619 (2016)
- [中野 20] 中野宏恵, 竹田元美, 松岡和美: 化学療法誘発性末梢神経障害を体験する患者の症状マネジメントの方略, 兵庫県立大学看護学部・地域ケア開発研究所紀要, Vol. 27, pp. 25-38 (2020)
- [中島 19] 中島 伸介, 上田 真由美: レシピ推薦システム, 人工知能, 34 巻, 3 号, p. 317-323, 10.11517/jjsai.34.3_317, (2019).
- [Nanba 14] Nanba, H., Doi, Y., Tsujita, M., Takezawa, T., and Sumiya, K.: Construction of a cooking ontology from cooking recipes and patents. In *Proc. of the 2014 ACM International Joint Conf. on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct Publication (UbiComp '14 Adjunct)*. pp.507-516, ACM, 10.1145/2638728.2641328 (2014)
- [NCCS] National Coalition for Cancer Survivorship (NCCS): “Defining Cancer Survivorship”. National Coalition for Cancer Survivorship. <https://www.canceradvocacy.org/news/defining-cancer-survivorship/>, (accessed 2023-05-18).
- [日本がんサポーターシップ学会 17] 日本がんサポーターシップ学会 (編): がん薬物療法に伴う末梢神経障害マネジメントの手引き, 金原出版 (2017)
- [奥 19] 奥 健太(編): 特集「推薦システム」, 人工知能, 34 巻, 3 号, pp. 282-317 (2019)
- [Speck 12] Speck, R. M., DeMichele, A., Farrar, J. T., Hennessy, S., Mao, J. J., Stineman, M. G., and Barg, F. K.: Scope of symptoms and self-management strategies for chemotherapy-induced peripheral neuropathy in breast cancer patients, *Supportive care in cancer*, Vol.20, No.10, pp.2433-2439 (2012)
- [静岡がんセンター 13] 静岡県立静岡がんセンター: 学びの広場シリーズ からだ編, 抗がん剤治療と末梢神経障害, (2013)
- [Tanay 17] Tanay, M. A. L., Armes, J., and Ream, E.: The experience of chemotherapy-induced peripheral neuropathy in adult cancer patients: a qualitative thematic synthesis, *European Journal of Cancer Care*, Vol.26, No.5, 10.1111/ecc.12443 (2017)
- [Tanay 19] Tanay, M. A. and Armes, J.: Lived experiences and support needs of women who developed chemotherapy-induced peripheral neuropathy following treatment for breast and ovarian cancer, *European Journal of Cancer Care*, Vol.28, No.3, e13011 (2019)
- [Toftthagen 10] Toftthagen, C.: Patient perceptions associated with chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Clinical Journal of Oncology Nursing*, Vol.14, No.3, pp. E22-E28 (2010)
- [White 09] White, R. and Roth, R.: *Exploratory Search: Beyond the Query-Response Paradigm*, Morgan & Claypool Publishers (2009)
- [Zhao 12] Zhao, M., Isami, K., Nakamura, S., Shirakawa, H., Nakagawa, T., Kaneko, S.: Acute cold hypersensitivity characteristically induced by oxaliplatin is caused by the enhanced responsiveness of TRPA1 in mice. *Mol. Pain.*, 2012 Jul 28;8:55. doi: 10.1186/1744-8069-8-55. PMID: 22839205; PMCID: PMC3495669 (2012)

[担当委員: 早矢仕晃章]

2023 年 7 月 28 日 受理

著者紹介



來村 徳信 (正会員)

1993 年大阪大学大学院基礎工学研究科前期課程修了。同年大阪大学産業科学研究所技官, 2003 年同助教などを経て, 2015 年立命館大学情報理工学部 教授。現在に至る。博士 (工学)。主に物理的システムと人間の行為に関するオントロジー工学の研究に従事。

1996 年本学会創立 10 周年記念論文賞, 2009 年日本機械学会設計工学システム部門フロンティア業績表彰, 2012 年度本学会論文賞などを受賞。情報処理学会, 日本機械学会, IAOA 各会員。



福嶋 真志

2021 年立命館大学情報理工学部情報理工学科卒業, 2023 年同大学院情報理工学研究科博士課程前期課程修了。同年, (株) デジタルアイデンティティに入社し, 現在は検索エンジン解析技術チームに所属。



溝口 理一郎 (正会員)

1977 年大阪大学大学院基礎工学研究科博士課程修了。大阪大学産業科学研究所助手, 助教授, 教授を経て, 2012 年 10 月より北陸先端科学技術大学院大学教授。2014 年 4 月より同特任教授を経て, 2019 年 4 月より同フェロー。Laboratory for Applied Ontology (LOA), Trento, Italy 連携研究員。工学博士。エキスパートシステム, 的学習支援システム, オントロジー工学の研究に従事。本学会

的学習支援システム, オントロジー工学の研究に従事。本学会

編集委員会委員長, J. of Web Semantics の Editors-in-Chief, 本学会会長, Intl. AI in Education (IAIED) Soc. President, Asia-Pacific Society for Computers in Education (APSCE) President, Semantic Web Science Assoc. Vice-President を歴任. 現在 Applied Ontology 編集委員.



山本 瀬奈 (正会員)

2016 年大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻博士後期課程修了. 同年より社会医療法人博愛会 相良病院にて看護師として勤務.

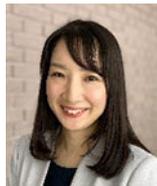
2020 年より大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻講師, 2023 年 4 月より同准教授, 現在に至る. 博士 (看護学). 主な所属学会:

日本がん看護学会, 日本がんサポーターケア学会, 日本緩和医療学会など.



間城 絵里奈

2020 年大阪大学大学院医学系研究科博士前期課程修了. 大阪大学医学部附属病院を経て, 2023 年武庫川女子大学 助教. 現在に至る. 修士 (看護学). 日本がん看護学会, 日本看護科学学会, 日本緩和医療学会, 日本がんサポーターケア学会各会員.



青木 美和

2014 年大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻博士前期課程修了. 2007 年より病院の看護師として勤務, 2014 年高知県立大学看護学部助教, 2017 年大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻がんプロフェッショナル養成プラン特任助教を経て, 現在大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻博士後期課程に在学中. 修士 (看護学).

主にごん看護学の研究に従事. 日本がん看護学会代議員, 日本緩和医療学会, 日本臨床腫瘍学会, 日本がんサポーターケア学会各会員.



浅野 耕太

2001 年大津赤十字看護専門学校卒業, 同年京都第二赤十字病院就職, 2013 年大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻卒業, 同年がん看護専門看護師取得. 外来化学療法センター看護師長. 主に外来化学療法センターでのがん薬物療法看護に従事. 所属学会: 日本がん看護学会, 日本臨床腫瘍学会, 日本緩和医療学会, 日本サポーターケア学会, Oncology Nursing Society.



田墨 恵子

1986 年神戸大学医療技術短期大学部看護学科卒業. 同年大阪大学医学部附属病院入職.

2002 年兵庫県立看護大学大学院看護学研究科修士課程修了. 2003 年がん看護専門看護師認定. 2004 年大阪大学医学部附属病院看護師長. 現在に至る. 修士 (看護学). 日本

がん看護学会, 日本看護科学学会, 日本緩和医療学会各会員.



中村 成美

2013 年大阪府立大学 (現大阪公立大学) 看護学部卒業. 2014~2021 年 JCHO 大阪病院. 外科病棟・女性病棟に従事し, 手術療法・化学療法・放射線療法・緩和ケアなどを受けるがん患者を対象にごん看護を実践. 2021 年大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻博士前期課程高度がん看護専門看護師コースに進学. 高度ながん看護や看護研究に対する知見を深める. 2023 年同コース修了. 現在

に至る. 日本がん看護学会, 日本緩和医療学会, 日本がんサポーターケア学会各会員.



荒尾 晴恵

2008 年兵庫県立大学大学院看護学研究科博士後期課程修了. 倉敷中央病院, 川崎医科大学附属病院, 兵庫県立看護大学, 兵庫県立大学の勤務を経て, 2009 年より大阪大学大学院医学研究科教授, 現在に至る. 博士 (看護学), 佐川がん看護特別賞受賞, Asia Oncology

Nursing Society Excellence Award in Research 受賞, 日本緩和医療学会副理事長, 日本がん看護学会監事, 日本臨床腫瘍学会, 日本癌治療学会, 日本がんサポーターケア学会, 各評議員.