

Title	現場実践モデルを尊重する知識共有支援手法に関する研究
Author(s)	小川, 泰右
Citation	
Issue Date	2009-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/8152">http://hdl.handle.net/10119/8152</a>
Rights	
Description	Supervisor:池田満, 知識科学研究科, 博士

博 士 論 文

現場実践モデルを尊重する  
知識共有支援手法に関する研究

指導教官 池田 満 教授

北陸先端科学技術大学院大学  
知識科学研究科 知識メディア領域専攻

小川 泰右

2009年3月

# 要旨

企業や学校などでの様々な組織的な活動において、組織に蓄えられた知識をいかに組織メンバーの間で継承し、知識を失うことなく成長させていけるか？という問題は、あらゆる組織において常に重要な課題でありつづけている。IT が知識共有の重要な基盤となることは疑いないことであるが、その一方で知識共有支援を目的として導入したITシステムが期待した効果を発揮しないという事例も多数報告されている。その原因の一つに、IT システムが、それをを用いる人や組織などより大きなシステムの部分として適切に設計されていないこと、つまり組織活動の全体と整合性がとれていないことがあるとの指摘がある。

本研究は、オントロジー工学に基づいて組織活動に整合した知識共有システムの構築方法という理想に向けて、現場の実情(現場実践)にあわせて実践知の暗黙性を容認しながら、徐々に理想的なオントロジーへ漸近するような方法を探求する。現場実践は組織メンバーが試行錯誤を続けることで形づくられる一種の知恵である。その尊重とは、本研究では2つの意味を持っている。1つ目は、現場で専門家が実務を通じて自然に身につけている知識共有手法や現場での知識の扱い方(経験的方法と呼ぶことにする)について、その特色を活かし潜在的問題を抑制するような IT システムによる知識共有支援の実現をめざすということ、2つ目は、専門性の異なる者が協働するさいに、彼らがそれぞれに活動に見いだしている価値観や思いといった背景知識を相互理解した上での知識共有支援の実現をめざすことである。

本研究では、現場実践を尊重した知識共有支援システムの構成方法論を提案する。方法論を事例へ適用することを通じて、手法の効用を検証している。

1つ目の事例は、感性というそもそも暗黙性の高い知識の共有支援である。オントロジー工学を含むIT技術では、知識をITシステム上で扱うためには、知識を構成要素に分解することや弁別のための枠組みを構成するなど、知識そのものをシステム上に表現するというアプローチが一般的にとられる。本研究では、感性という要素分解が難しい知識について、その記述法の追求ではなく、その伝達方法を IT システムで支えるという支援手法について論じる。専門家は実践の場で暗黙性の高い知識を暗黙的なまま伝達しており、そのさいに彼らが現場実践を通じて身につけているコミュニケーション上の経験的方法をオントロジー工学に基づき分析する。専門家は自らが用いる方法の特徴や潜在的問題について自覚できていないことが多く、経験的方法をオントロジー化することがシステム開発者と専門家の議論の精密性を高めるのかを検証している。さらに分析結果を知識共有支援システムの要求仕様として、そこから手法の長所を活かし短所を抑制するコミュニケーション支援システムの具体的な機能の設計・実装にオントロジーが果たす役割・効用を検証している。

2つ目は、共有したい知識の背後にあるが通常は語られにくい価値観や思いといった暗黙知の共有支援である。知識共有のさいに、組織のメンバーが知識を、その背後にある価値観や思いを含めて、自らの手で表出し体系化することを支援するために、システムが保持すべきオントロジーを検討している。そこでは価値観や思いに立ち返った知識の表現方法、知識と価値観の関係について考察している。さらに、そのオントロジーを組織メンバーが継続的に拡張してゆくこと、つまり自ら知識共有の道具を整備していけるようにするために、知識共有を支援するシステムを現場実践に整合するように構成する。支援機能の具体化を通じて価値観や思いのオントロジー化が共有したい・すべき知識の表出や精緻化支援に果たす役割・効用を検証している。

# 目次

第1章 はじめに	1
第2章 現場実践を尊重した知識共有への オントロジー工学に基づく支援手法	4
2.1 緒言	4
2.2 現場実践を尊重した知識共有支援へのオントロジー工学的アプローチ	4
2.3 専門家の経験的方法を尊重した知識共有支援手法	5
2.4 価値観の相互理解を基礎にした知識共有支援手法	6
2.5 結言	7
第3章 デザイナーの心的イメージ伝達での 経験的方法のオントロジー工学的分析	9
3.1 緒言	9
3.2 対象とする経験的方法	9
3.3 心的イメージ伝達方法のモデル化	12
3.3.1 伝達行為のモデル	12
3.3.2 心的イメージのモデル	14
3.4 伝達方法の特徴および潜在的な問題点	17
3.4.1 心的イメージ伝達方法の特徴	17
3.4.2 心的イメージ伝達における問題	18
3.5 経験的方法のオントロジー工学的な分析の効用	20
3.5.1 経験的方法の暗黙的前提を分析者に気づかせる	20
3.5.2 経験的方法のまつわる問題を顕在化する	20
3.6 結言	21
第4章 経験的方法のオントロジーが知識共有 支援システムの構築に果たす役割	22
4.1 緒言	22
4.2 システムの設計意図	22
4.3 システムの構成	23



4.4 文脈の記述法	26
4.4.1 文脈の役割	26
4.4.2 人の記述	27
4.4.3 文脈の記述	29
4.4.4 システムへの実装	31
4.5 形容語の体系化	32
4.5.1 形容の役割	32
4.5.2 意図相関ネットワーク	34
4.5.3 意図相関パターン	35
4.5.4 意図相関ネットワーク・パターンの考察	36
4.5.5 システムへの実装	37
4.6 システムの試用	38
4.6.1 試用の準備と手順	38
4.6.2 試用結果	40
4.7 経験的方法のオントロジーが支援システムの構築で果たす役割	40
4.7.1 伝達行為のデータモデルを提供する	40
4.7.2 支援機能の実現方法に示唆を与える	40
4.7.3 システムの設計意図をユーザに伝える	41
4.8 結言	41

## 第5章 医療スタッフの立場の明示化を指向した

医療行為オントロジー	42
5.1 緒言	42
5.2 クリニカルパスによる医療知識の融合	43
5.2.1 クリニカルパスの作成・運用の難しさ	43
5.2.2 立場の違いの明示化に基づくパスの作成・運用	44
5.3 医療行為の初期オントロジー	45
5.3.1 医療行為の関係性の表現	46
5.3.2 医療目的に基づく立場の表現	50
5.4 医療内容のモデル化による立場の違いの表出	51
5.4.1 タスクに対する複数の立場	51
5.4.2 文脈に依存した立場	52
5.5 初期オントロジーの検討が果たす役割・効用	54
5.5.1 曖昧性の混入しがちな概念の特定	54

5.5.2 文脈依存性のある概念の特定	54
5.6 結言	55

## 第6章 医療知識循環における

医療行為オントロジーの役割と効用	56
6.1 緒言	56
6.2 立場の明示化を基礎とした医療現場の知識循環	56
6.3 医療現場の実情を考慮した支援	58
6.4 立場の明示化に基づく医療知識の体系化	62
6.4.1 立場「医療タスクと医療目的の関係性」の採取	62
6.4.2 立場の違いを手がかりとした医療知識の精緻化	63
6.5 立場の明示化を基礎にした医療知識の表出	65
6.5.1 説明文を提供する狙い	65
6.5.2 説明文の生成法	67
6.5.3 説明文の例と考察	69
6.6 立場の明示化が知識循環に果たす役割・効用	72
6.6.1 知識の曖昧性を発見するさいの手がかりの提供	72
6.6.2 知識獲得のさいの文脈の提供	72
6.7 結言	73

## 第7章 関連研究と今後の展開

7.1 緒言	74
7.2 デザイナーの経験的方法に基づく心的イメージの共有支援	74
7.3 立場の明示化に基づく医療知識の共有支援	76
7.4 結言	77

## 第8章 結論

謝辞	80
----	----

参考文献	82
------	----

# 目次

3-1	図案	10
3-2	デザイン活動における心的イメージ	10
3-3	マップ	11
3-4	言及	13
3-5	心的イメージ伝達行為の観念的モデル	13
3-6	心的イメージ伝達行為の概念構成	13
3-7	心的イメージの観念的なモデル	15
3-8	心的イメージの概念構成	15
3-9	「嗜好」のオントロジー	16
4-1	システム構成	24
4-2	インタフェース	25
4-3	人の概念定義	27
4-4	「嗜好」オントロジー	28
4-5	嗜好の記述に用いる概念	28
4-6	文脈の概念定義	30
4-7	人の集合オントロジー	30
4-8	人間関係オントロジー	31
4-9	嗜好の選択インタフェース	31
4-10	人間関係の選択インタフェース	32
4-11	意図相関ネットワーク	34
4-12	「かわいい」の意図相関パターン	35
4-13	意図の明示化	36
4-14	形容語の選択インタフェース	37
4-15	マップと図柄のペア	39
5-1	現場で用いられているクリニカルパス	43
5-2	クリニカルパスの内容	44
5-3	医療行為のモデルとパスの関係	45
5-4	「嗜好」オントロジー	46
5-5	「モノ」のオントロジー	47
5-6	「医療目的」のオントロジー	48

5-7	「医療タスク」のオントロジー	49
5-8	職種ごとの医療目的の異なり	50
5-9	「トイレ歩行ができる」の設定意図モデル	51
5-10	「呼吸が安定している」の設定意図モデル	53
5-11	手術前後の「呼吸が安定している」の設定意図モデル	53
6-1	医療現場の知識循環システム	58
6-2	システム構成	60
6-3	ユーザインタフェース(設計)	61
6-4	ユーザインタフェース(実装)	61
6-5	アウトカム「トイレ歩行できた」に関わる医療行為のモデル	63
6-6	アウトカム「(術後の)痛みがない」に関わる医療行為のモデル	64
6-7	小児腎生検のモデル	70

# 表目次

6-1	説明文の狙い.....	66
6-2	説明文の適用ルールとテンプレート.....	67
6-3	生成される説明文と作成スタッフによる加筆.....	71

# 第1章

## はじめに

企業や学校などでの様々な組織的な活動において、組織に蓄えられた知識をいかに組織メンバーの間で継承し、知識を失うことなく成長させていけるか？という問題は、あらゆる組織において常に重要な課題でありつづけている。そのような中でナレッジマネジメント [Nonaka 95][Despres 00]という標語のもと組織内の知識共有活動を合理化しようとする試みが、近年のコンピュータとインターネットの急速な普及と相まって、大きな広がりを見せている。

IT が知識共有の重要な基盤となることは疑いないことであるが、その一方で知識共有支援を目的として導入した IT システムが期待した効果を発揮しないという事例も多数報告されている。その原因の一つに、IT システムが、それをを用いる人や組織などより大きなシステムの部分として適切に設計されていないこと、つまり組織活動の全体と整合性がとれていないことがあるとの指摘がある[Brown 02]。この問題は、組織論・経営論といったシステムの導入側、計算機工学などシステムの提案側の双方でも広く認知されており[Davenport 98][Huysman 02]、様々な試みが試行錯誤されているのが現状である。

オントロジー工学[溝口 03, 05]では、知識の共有と再利用性を高めるために、共有したい知識について概念レベルで分析しモデル化する方法が検討されてきた。方法を現場での知識共有に整合するように導入するための方法も研究されている。例えば、來村が開発した人工物の機能オントロジーは、機械設計の現場での知識共有支援システムに活かされている [Kitamura 03]。本研究も、オントロジー工学に基づいて組織活動に整合した知識共有システムの構築方法という理想を共有しつつ、現場の実情にあわせて実践知の暗黙性を容認しながら、徐々に理想的なオントロジーへ漸近するような方法を探求する。現場実践は、ウェンガーが指摘しているように[ウェンガー 02]、組織メンバーが試行錯誤を続けることで形づくられる一種の知恵である。現場実践の尊重とは、本研究では2つの意味を持っている。1つ目は、現場で専門家が実務を通じて自然に身につけている知識共有手法や現場での知識の扱い

方(経験的方法)について、その特色を活かし潜在的問題を抑制するような IT システムによる知識共有支援の実現をめざすということである。つまり経験知を尊重することを意味する。2つ目は、専門性の異なる者が協働している現場で、彼らがそれぞれに活動に見いだしている価値観や思いといった背景知識を相互理解した上での知識共有支援の実現をめざすことである。協働する者の価値観や思いは、彼らが属する組織の目的や現状を反映しており、組織ごとに個性があると考えられる。その組織ごとのアイデンティティを尊重することを意味する。

本研究では、現場実践を尊重した知識共有支援システムの構成方法論の実現に向けて、2つの支援手法を提案する。それらの手法を事例への適用することを試み、実際に構成することから手法の効用を検証する。

1つ目の事例は、感性というそもそも暗黙性の高い知識の共有支援である。オントロジー工学を含むIT技術では、知識をITシステム上で扱うためには、知識を構成要素に分解することや弁別のための枠組みを構成するなど、知識そのものをシステム上に表現するというアプローチが一般的にとられる。本研究では、感性という要素分解が難しい知識について、その記述法の追求ではなく、その伝達過程をITシステムで支えるというアプローチについて論じる。専門家は実践の場で暗黙性の高い知識を暗黙的なまま伝達しており、そのさいに彼らが現場実践を通じて身につけているコミュニケーション(経験的方法)をオントロジー工学に基づき分析する。専門家は自らが用いる手法の特徴や潜在的問題について自覚できていないことが多く、手法をオントロジー化がシステム開発者と専門家の議論の精密性を高めるのかを検証する。さらに分析結果を知識共有支援システムの要求仕様として、そこから手法の長所を活かし短所を抑制するコミュニケーション支援システムの具体的な機能の設計・実装においてオントロジーが果たす役割・効用について論じる。

2つ目は、共有したい知識の背後にあるが通常は語られにくい価値観や思いといった暗黙知の共有支援である。知識をその背後にある価値観や思いを含めて表現するためのオントロジーを検討する。そこから、価値観や思いに立ち返った知識の表現方法、知識と価値観の関係について考察する。次に、そのオントロジーを組織メンバーが継続的に拡張してゆくこと、つまり自ら知識共有の道具を整備していけるようにするために、知識共有を支援するシステムを現場実践に整合するように構成する。支援機能の具体化を通じて、価値観や思いのオントロジー化が共有したい・すべき知識の表出や精緻化の支援ではたす役割・効用について論じる。

次の章では、現場実践に整合した形で知識共有支援をオントロジー工学的に基づき構成するためのアプローチを概説する。3, 4章では専門家の経験的方法を尊重した知識共有

支援手法に基づく感性の共有支援について, 5, 6節では価値観の相互理解を基礎にした知識共有支援手法の医療知識の共有支援への適用について, 7章ではそれらの事例研究について今後の可能性について述べる.



## 第2章

# 現場実践を尊重した知識共有への オントロジー工学に基づく支援手法

### 2.1 緒言

本研究では、組織内の知識共有を支援するシステムを、組織ごとに異なっている現場の実情に整合するように構成するためのオントロジー工学に基づく手法について論じている。この章では、まず 2.2 で知識共有支援において現場実践を尊重する必要性と、提案する手法を構成論的に検討するという本研究のアプローチについて述べる。2.3, 2.4 で提案する2つの手法についてそれぞれ説明する。

### 2.2 現場実践を尊重した知識共有支援への

#### オントロジー工学的アプローチ

オントロジーは知識を表現するための概念的な枠組みと語彙を提供することで、知識の共有と再利用を促進するものと期待されている。その一方で、オントロジーに基づく知識共有支援は試行錯誤的に行われているのが現状である。知識共有支援を実施する難しさには、支援のための IT システムをその利用者の活動や組織といった大きなシステムの部分として適切に設計すること[Brown 02]が挙げられる。経営論や組織論で述べられているように、企業などの組織内に存在する知識には、文書などの形式知だけではなく、個人的な経験や、業務を遂行する上での慣習など暗黙知があり、さらに形式知と暗黙知は固定的ではなく、個人と組織の間を変化しながら循環している[Nonaka 95]。知識循環は組織活動と密接に関係

し合っており極めて複雑な様相を呈している。この様相を適切にとらえた上で具体的な知識共有支援システムを組織活動に整合するように構築していくための方法論が求められている。

方法論の実現に向けて、林らは組織内の知識循環モデルとして野中らが提唱している SECI モデルをオントロジー化し、それを基礎として明暗両方の知の移転と生成を支える支援システムを提案している[林 03]。組織内の知識循環の様相に整合するように知識共有支援を実施しようという理想を追求した研究であり、本研究もこの理想を共有している。ただし、本研究では、汎用性の高い知識循環モデルを基礎とするのではなく、専門家が実務を遂行するために現場ごとでの個別的な実践活動として行っている知識共有のありように焦点をあてる。社会学の分野では、組織内の知識循環のための活動が実務を通じて自然に形成され実践されていることが Lave の徒弟制の研究[Lave 91]や、松本の日本企業における技能継承の研究[松本 03]で報告されえている。専門家の現場実践は彼らが実務を遂行するさいに試行錯誤することで形づくる一種の経験知であることをウエンガーは指摘している[ウエンガー 02]。現場実践のありようは専門家集団の活動内容や目的に合理的に構成されており、集団ごとに個別性があると考えられる。この現場実践を尊重する形でオントロジー工学に基づく知識共有支援を探求することが本研究の目的である。

本研究では、オントロジー工学に基づいて現場実践を尊重する知識共有支援手法を構成論的に検討する。まず、組織内での知識循環について興味深い現象・テーマを含む現場実践を選定する。次に、対象とする現場実践へのオントロジーの適用方法とそこから得られるであろう効用を仮説として設定する。仮説は現場実践の分析、システムや活動の設計に関するものである。仮説としての手法を実際の事例に適用することで手法を構成し、期待した効用が得られたかを具体例に基づいて検証する。

## 2.3 専門家の経験的方法を尊重した知識共有支援手法

SECI モデルでも語られているように、組織内の知識共有活動には知識が暗黙的に共有される共同化のフェーズがある。そのさいに専門家が独特のコミュニケーション方法をとることが知られている。例えば、Orr によるゼロックス社の技術スタッフのコミュニケーション研究 [Orr 96]では、技術スタッフは自らの機械修理の知識を独特の語り口で特徴づけられる説明によって仲間と共有していること、その語り口を新人スタッフは実務を通じて自然に身につけていくことが報告されている。この独特の語り口に特徴づけられる専門家のコミュニケーショ

ンスタイルは彼らの経験知であり、彼らが実務に必要な知識を適切に共有するという目的に適切化されていると考えられる。この専門家の知識共有のためのコミュニケーション方法(これ以降、経験的方法と呼ぶことにする)を分析し、その長所を活かし短所を抑制するように支援の仕組みを構成するまでの一連のプロセスをオントロジー工学に基づき実施するような知識共有支援手法を提案する。この手法の特色は、本質的に暗黙性の高い知識をその内容の分析ではなく伝達方法の分析することから、支援内容を検討し構成することにある。

手法は大きく2つのフェーズに分けられる。まずオントロジー工学に基づく経験的方法の分析フェーズである。経験的方法をオントロジーに基づくモデルとして表現する。そこでは経験的方法をモデル化することの「経験的方法の特質を明らかにすること」「経験的方法の潜在的な問題を明らかにすること」への効用を検証する。つぎに支援内容の検討・構成フェーズである。ここでは、経験的方法のオントロジーが支援システムの構築において「支援方法に指針をあたえること」「支援システムに実装すべきデータモデルや共通語彙を提供すること」「支援システムの設計意図をユーザに伝えること」への効用を検証する。

事例としては、デザイナーが製品の完成的な側面についてのアイデアを仲間に説明し共有するさいのコミュニケーションを対象とする。対象としたデザインスタジオ内で、デザイナーはアイデアを説明するさいに、画像と感性語を組み合わせた独特の説明方法を用いる。これを経験的方法の一種とみなし、支援手法の適用を試みる。経験的方法の分析フェーズについて3章で、支援内容の検討・構成フェーズについて4章で述べる。

## 2.4 価値観の相互理解を基礎にした知識共有支援手法

知識の冰山モデルなどで語られているように、知識には背景・前提知識といった暗黙知が存在する。組織内で知識を適切に共有するには、構成員が背景・前提知識をすでに共有していることが前提となる。しかし、多様な専門職が連携して実務を遂行するさいに、それぞれの専門家が自らの役割にそって抱いている価値観・思いといった背景・前提知識を適切に共有されていない場合があり、それが意見のとりまとめや意思決定での不毛な対立の一因となっている。ここで述べる知識共有支援手法は、専門家がそれぞれに持っている知識をその背景にある価値観・思いを含めて明示化できるオントロジーを構成することで、専門性からくる役割を超えた知識の共有をめざすものである。

この支援手法では最終的に専門家自らが実践活動を通じてオントロジーを構築できるようにすることを理想としている。それは専門家が持っている価値観や思いは組織ごとの目標や

実情を反映したものであり、現場依存性が高いからである。また、価値観や思いといった背景知識は、実務を遂行する上での意見の対立など現場実践の中で徐々に表出されるという特徴を持つからである。

オントロジーの構築を、本事例では初期フェーズと継続フェーズに分けて検討する。初期フェーズでは現場実践に関わっている専門家と知識工学者が協力し、現場で共有したい知識をその背後にある価値観を含めて表現するためのオントロジーを構成する。これを初期オントロジーと呼ぶことにする。継続フェーズでは、専門家がこの初期オントロジーを用いて知識を記述していく。作業を進めていく過程で、必要なオントロジーがない(オントロジーが整合していない)場合に初期オントロジーに追加(改訂)を行う。

初期フェーズでは、専門家たちが知識に対して抱いている価値観の違いを表現する初期オントロジーを検討する(初期フェーズの支援)。そこでは、「医療知識が潜在的にかかえる曖昧性、文脈依存性を同定する」というオントロジーの効用を検証する。

継続フェーズでは、専門家が初期オントロジーを用いて知識を記述しつつ徐々にオントロジーを拡張してゆける知識共有支援システムを構成する(継続フェーズの支援)。そこでは価値観をオントロジーとして明示化することが、「知識の曖昧性の低減や精緻化をうながす」「さらなる知識獲得に基礎を提供する」というオントロジーの効用を検証する。

この事例として、医療現場でのクリニカルパスの作成と運用の支援方法について検討する。医療現場では、医師・看護師など複数種の専門家が協働している。クリニカルパスとは、ある治療・検査に関わる一連の医療行為を、職種を横断してまとめた文書である。この文書に記載される医療行為について医療スタッフそれぞれの価値観に立ち返りモデルとして表現するためのオントロジーを構成し、それを基礎にして医療現場での知識循環の仕組みを構成する。初期フェーズについては5章で、継続フェーズについては6章でそれぞれ論じる。

## 2.5 結言

本章では、専門家の現場実践の個別性に立ち返った知識共有支援手法を提案した。本研究は、手法を事例に適用すること(支援システムを実際に構成してみる)から、手法の効用について検証してゆくというアプローチをとることを述べた。1つ目の手法は、暗黙性の高い知識の共有支援を、知識内容の厳密化ではなく専門家の経験知としての伝達行為の支援として実現することを狙っている。2つ目の手法は、専門性の異なる人々が協力して活動する状況で、価値観や思いといった背景・前提知識に立ち返った上での知識共有を実現

することを狙っている。それぞれの手法の事例への適用については、3・4章と5・6章で論じる。

## 第3章

# デザイナーの心的イメージ伝達での 経験的方法のオントロジー工学的分析

### 3.1 緒言

組織内の知識共有活動には SECI モデルでも語られているように、知識が曖昧なまま伝達される共同化のフェーズがある。そこでは組織構成員が組織内で通用する独特のコミュニケーション手法(これを経験的方法と呼ぶことにする)を、実践を通じて自然に身につけて用いていること[Orr 96]が知られている。この事例では、感性というそもそも曖昧性・暗黙性の高い知識の共有について、現場実践としての経験的方法を尊重し適切に支えるような形で支援する手法について検討する。まず本章では、経験的方法をオントロジー工学に基づき分析し、その特徴と潜在的な問題を明示化するまでのフェーズ、つまり支援システムの要求仕様に相当するものを得るまでについて論じる。3.2 では分析対象とする感性的なアイデア(本論文で心的イメージと呼んでいる)のコミュニケーションの概要とそこでの経験的方法を紹介し、3.3 でオントロジー工学に基づく経験的方法のモデルを示す。3.4 ではモデル化を通じてえられた経験的方法の特徴や潜在的な問題点を示す。この特徴と潜在的な問題が、知識共有支援システムの要求仕様となる。3.5 では、経験的方法を分析し支援システムの要求仕様を明確化することへのオントロジー工学的アプローチの効用について考察する。

### 3.2 対象とする経験的方法

テキスタイルデザインとは、服やインテリア製品用の布のデザインで、布の模様を図案とよばれる設計図に描くタスクである。図 3-1 に図案の例を示す。描かれる図案は製造される布



図 3-1: 図案

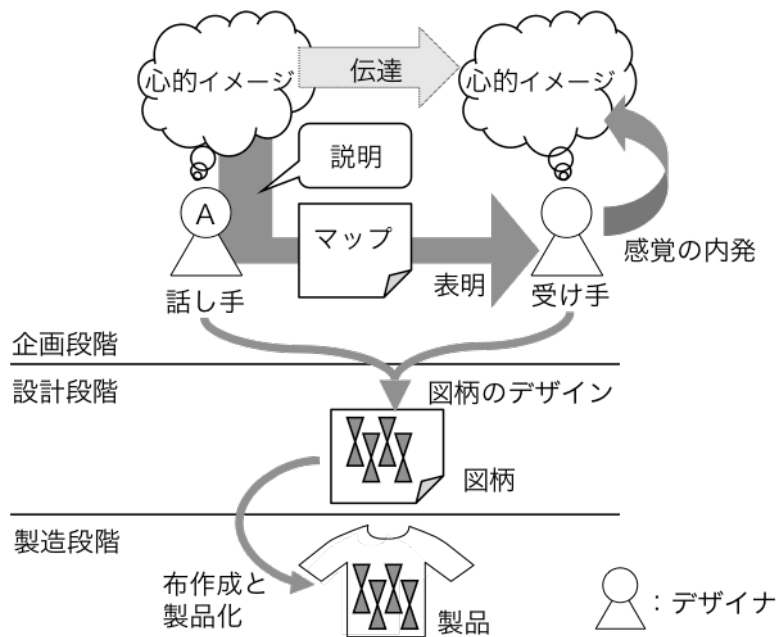


図 3-2: デザイン活動における心的イメージ

と同一サイズで描かれ、ほぼ同等の見た目をしている。図案を布に表現する作業は、布を織る、または染める技術者の作業である物理的制約を解く側面よりも感性的な評価の側面を洗練することがテキスタイルデザイナーには求められている。テキスタイルデザインは感性をよりどころにする活動である。

デザイナーが、ある図柄のデザインに先立ち思い描いている感性的なアイデアを、本稿では心的イメージと呼ぶ。(アイデアという語は、アイデアの表現物を意味する場合があります、それらを区別するためである。)図 3-2 には、あるデザイナーAの心的イメージが製品になるまでの流れを示している。(図中にあらわれる初出の語に下線を引く。)

デザイン活動を企画段階、設計段階、製造段階に区分している。まず企画段階では、デザイナーはどのような製品が受け入れられるのかを考えて心的イメージを抱く。心



図 3-3: マップ

的イメージはデザイナー同士で相互に伝達され、相談の上で優れたものが選択する。設計段階では選択した心的イメージをもとに図柄をデザインし、製造段階で図柄から布が作り、最終的に製品に加工する。

企画段階において心的イメージを適切に伝達することが設計段階を円滑に進めるうえで重要である。そのためにデザイナー達は心的イメージを伝達するために有効と考えている方法で、自らの心的イメージを表明する。図では話し手であるデザイナーAが自らの心的イメージを受け手である他のデザイナーに伝達する場面を示している。受け手とは、上司や同僚などデザイン活動に関わる関係者である。デザイナーは自らの心的イメージの説明に先だち、画像を張り合わせたマップと呼ばれる媒体(図 3-3)を準備する。デザイナーはマップを構成するそれぞれの画像を指し示して、「このようにナチュラルな感じにしたい」「これよりはもう少し明るいほうがいい」などと説明を加えてゆくことで心的イメージを伝達する。この時に「～な感じ」と表現される感覚を聞き手に実感として理解させる(内発させる)ことが重要とされている。

デザイナーは、このようなアイデアの伝達方法を、実務を通じて自然に身につけており、なにがしかの訓練や教育をスタジオ内で実施してはいないとのことだった。研究の当初にデザイナーから寄せられた意見には、「説明では思ったことを話しているだけ」「説明には特に決まりはない、好きに語り合っているだけ」というものが大半を占め、説明がなんらかの規約に則ったものであるという自覚をデザイナーは持っていなかった。



## 3.3 心的イメージ伝達方法のモデル化

現場の調査では、テキスタイルデザイン事務所で働く3人のデザインリーダに対して、心的イメージに関するインタビューを行った。デザインリーダはデザイナーとしてのキャリアは概ね10年以上で、業務においては経験の浅いデザイナー達にデザインの案件を説明し、デザイン結果について責任をもつ役割を果たしている。インタビューは1ヶ月程度の間隔を置き3度行った。インタビューにおいて得られた結果を持ち帰り、心的イメージ説明のオントロジーを構築しつつ、不明確な部分を次回のインタビューでオントロジーを示しつつ議論(オントロジー構築の議論)した。

心的イメージ伝達方法のオントロジーを構成する際に、まず「心的イメージの伝達行為はどのようなものか:3.3.1」を整理し、その後「心的イメージとは何か:3.3.2」を伝達行為とどのような関係にあるのかという観点から定義した。このような手順をとるのは、心的イメージという曖昧な概念を、経験的方法を分析するために必要な範囲で定式化するためである。その狙いは、伝達行為と心的イメージの関係から合理的に説明できるという制約をかけた上で、デザイナーが方法を用いる際に省略していることや、あまり意識していないという意味で暗黙的な部分をなるべく明らかにすることにある。オントロジーの作成には、オントロジー記述環境「法造」[古崎 02a,b] を用いた。

### 3.3.1 伝達行為のモデル

3.1 で述べたように、デザイナーはマップに説明を加えることで自らの心的イメージを伝達しようとする。説明において、ある画像を指して「このようにかわいくしたい」「このようなエレガントさを取り入れたい」など画像を形容することが盛んに行われる。この画像を形容する行為を言及(図 3-4)と呼ぶことにする。図の例は、「クマの画像のラブリーさを製品に反映させたい」という言及を示している。

言及は、マップ内の画像で着目する参照画像への形容と言及意図で構成する。言及意図は、画像を形容することによって聞き手に内発する感覚と、製品において実現すべき感覚の関係を表している。図中の言及意図では、画像の形容によって表した感覚を「(=)そのままその傾向を製品に反映させる<肯定>」が選ばれている。他に、「(>)その傾向を強めたものを製品に反映させる<傾向強化>」「(<)その傾向を弱めたものを製品に反映させる<傾向弱化>」、「(ー)その傾向が製品に反映されることを抑制する<部分否定>」などの言及意図がある。図の例では、クマの画像を参照画像、ラブリーさを形容語、製品に反映させたいを言及意図としている。

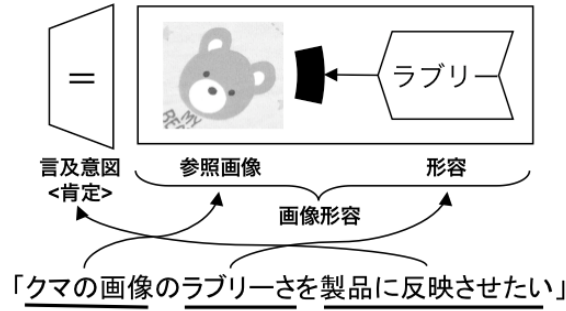


図 3-4: 言及

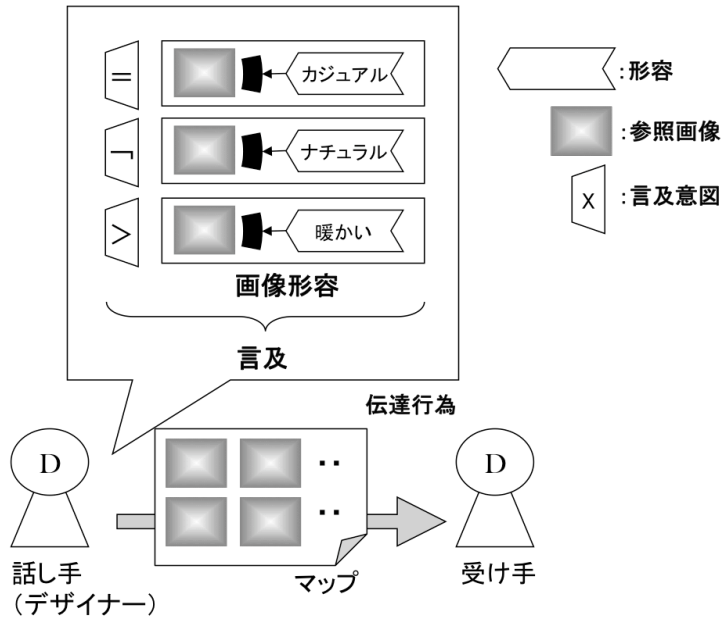


図 3-5: 心的イメージ伝達行為の観念的なモデル

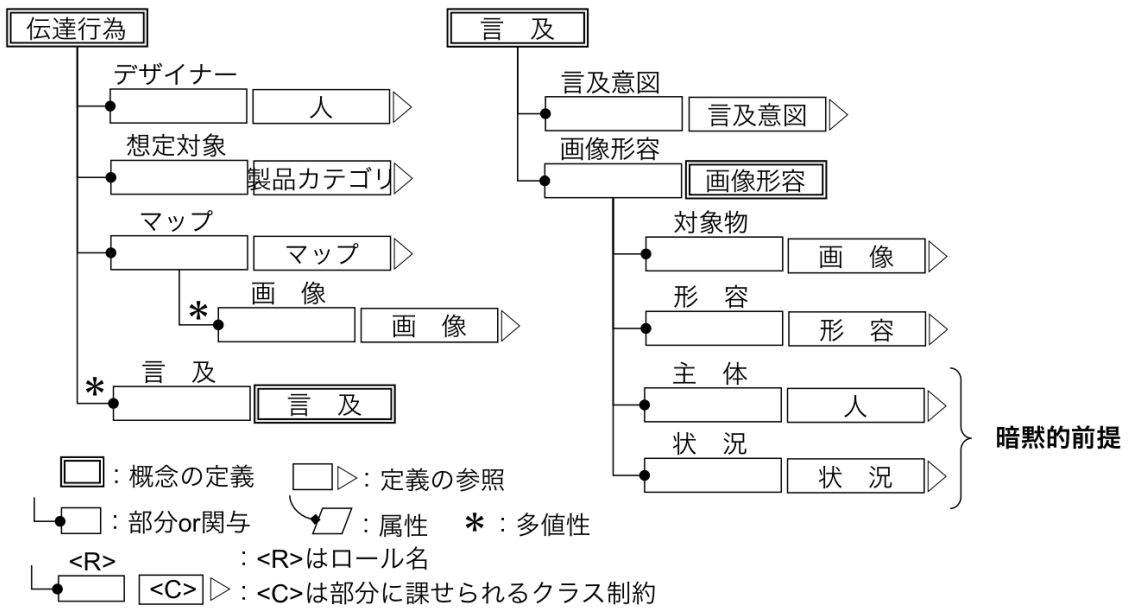


図 3-6: 心的イメージ伝達行為の概念構成

図 3-5 に、心的イメージ伝達行為の観念的なモデルを示している。図中には3つの言及が示されている。このように心的イメージの伝達行為を言及の集積として概念化したものを図 3-6 に示す。

伝達行為とは、デザイナーがある製品を想定対象として、マップに複数個の言及を行うことで心的イメージを伝える行為である。言及とは、伝えたい製品への感性の主体、状況を想定した上で、画像形容し言及意図を伝えることである。

図 3-6 の言及の概念構成には、図 3-5 で示した画像形容に、話し手が聞き手に伝えたい製品への感性の主体と状況(方法の暗黙的前提)を追加している。この経緯については、3.5.1 で述べる。

### 3.3.2 心的イメージのモデル

心的イメージの観念的なモデルを図 3-7 に示している。図の内容を書き下すと以下のようになる。

デザイナーが心に描く心的イメージを実現したものが製品である。(心的イメージを思い描く際にまだ製品は存在していないが、説明の便宜上あるものとして提示している。)デザイン活動の目的は、購買者に受け入れられる製品をデザインすることにある。デザイナーは、これからデザインする製品に対して購買者にどのような感覚を抱かせたいのか、抱かせるのがよいのかを考える。購買者は製品を見たときに、使用者や使用の状況 a(例えば、衣類のデザインの場合は身につけるTPOなどが状況になる)を意識した上で、なんらかの感覚を抱く。製品の購買者と使用者は、同一人物であることが比較的に多いが、別人の場合もある(例えば、母親が子供の服を選ぶ場合など)。図中の関係者はある状況 b,c(家庭や職場など)において使用者の周りにいる他者(家族・友人・上司・部下など)である。購買者はこれらの関係者がどう思うのかを気にかける。そこで、デザイナーは関係者が抱く感覚も検討する。

まとめると、デザイナーがある製品について、使用者と使用状況を想定した上で、購買者や関係者に抱かせたい感覚の束を、心的イメージと捉えることにした。

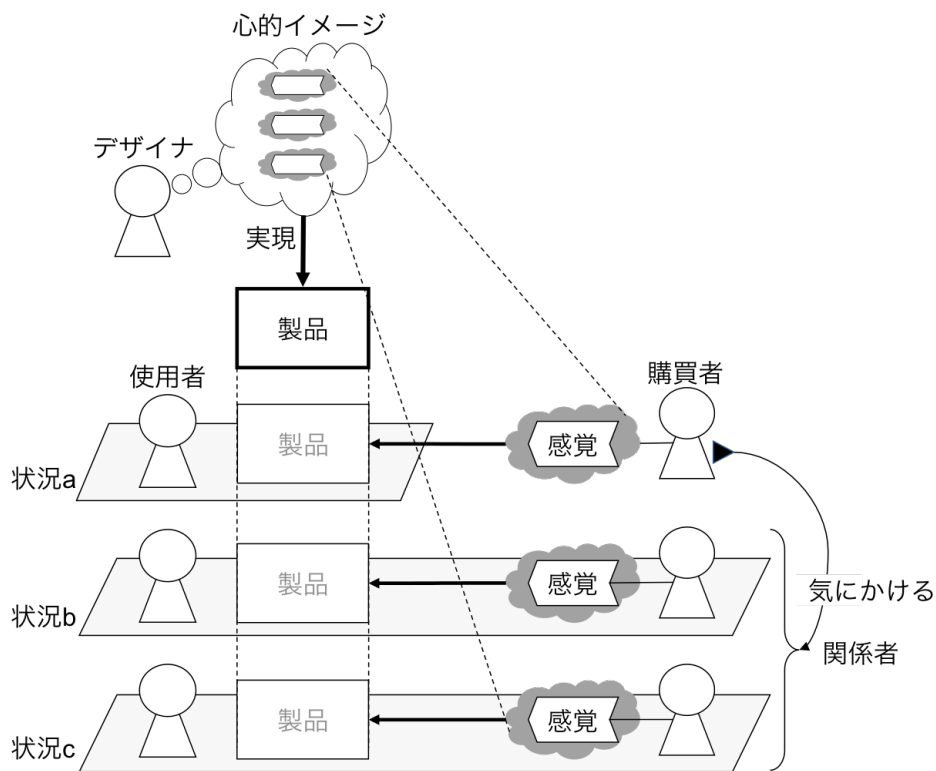


図 3-7: 心的イメージの観念的なモデル

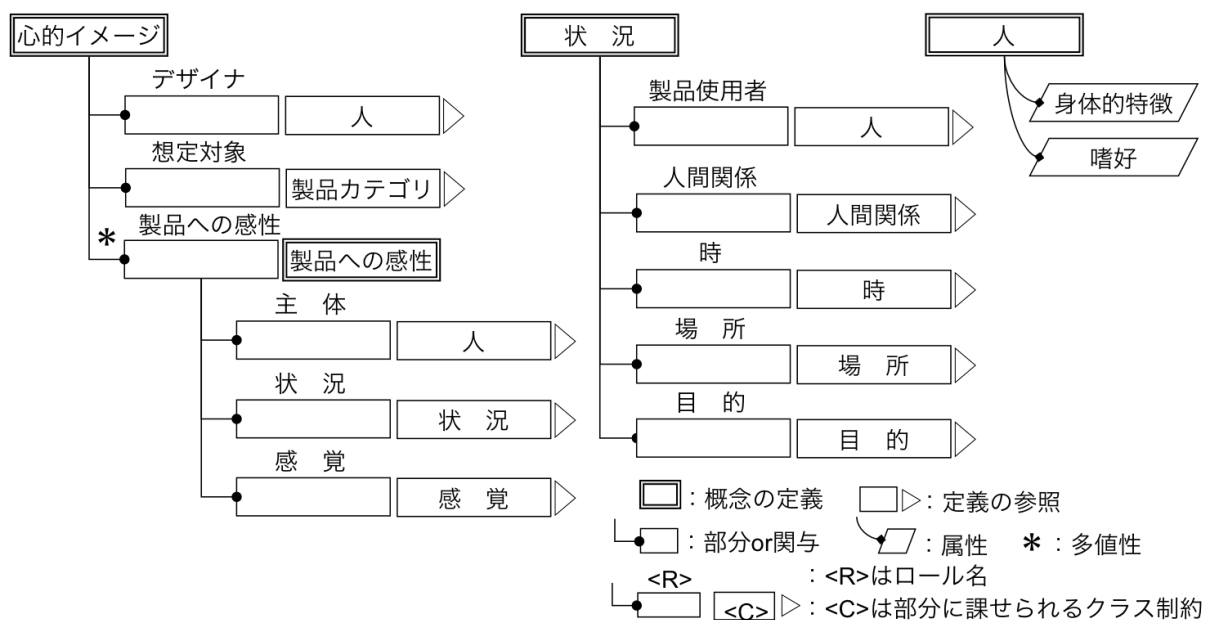


図 3-8: 心的イメージの概念構成

このような心的イメージの理解を概念化したものが、図 3-8 である。図の読み方を以下に示す。

心的イメージは、デザイナーがある想定対象について思い描く製品への感性の集合である。製品への感性は、ある主体がある状況において抱く感覚である。ここで、製品への感性と、感覚という類似した用語を導入しているが、この用語の使い分けは便宜的なものである。心的イメージを持つデザイナーと感覚の主体を区別するために、人の心に引き起こされる心的な現象を概念化したものを感覚と呼び、感覚とその主体および状況を包括した概念を製品への感性と呼ぶことにした。主体とは、デザイナーが想定する購買者・関係者が該当する。複数の製品への感性が想定できる時には、それに応じて複数の主体や状況が想定しうることを表している。

状況には、製品使用者や人間関係、時、場所、目的などを設定している。人間関係とは、感性の主体としての人(つまり購買者など)と製品使用者の間に成立する関係である。購買者、製品使用者などになる人は身体的特性、嗜好で特徴づける。

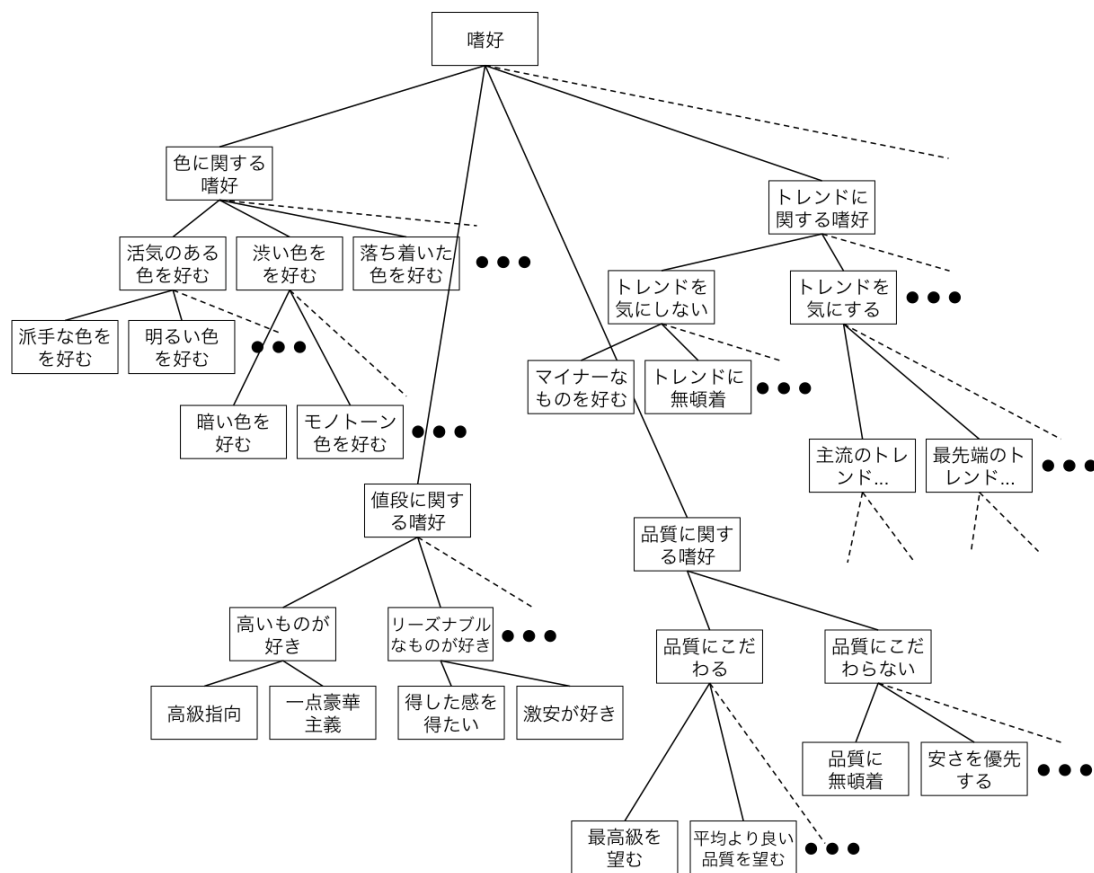


図 3-9:「嗜好」オントロジー

各スロットで参照している概念(人間関係, 状況など)は, 概念構成とは別に整理している. 例として図 3-9 に嗜好に関する概念をオントロジーとして整理したものの一部を示す. 色に関する嗜好, トレンドに関する嗜好, 品質に関する嗜好などを最上位概念として, そこからより細かい概念(トレンドに関する嗜好であれば, トレンドを気にする・トレンドを気にしないなど)の区分を is-a 階層で定義している.

ここでは文脈や人の詳細には立ち入らない, 後ほど支援システム的设计・実装にて詳細を検討する. 概念構成内の「感覚」はあくまで概念の定義をしているのであり, 「感覚」が語彙で表現できることを意味していない. 記号により表現することが難しい「感覚」を, デザイナーたちがいかに暗黙的なまま伝達しているのか, その伝達方法の特質を明らかにした上で, 知識共有支援システムに活かすことが, この事例研究における最大の関心事である.

## 3.4 心的イメージ伝達方法の特徴と潜在的な問題

ここでは, 前節で示したオントロジーから心的イメージ伝達方法の特徴を整理する. さらにデザイナーにオントロジーを示しつつ実際の伝達の場面で起こる事について議論(オントロジーを介した議論)させることで得られた方法の潜在的な問題について整理する. それらは, 心的イメージの伝達支援システムを構成する際に考慮すべき項目である. その上で, オントロジー工学的アプローチの効用について述べる.

### 3.4.1 心的イメージ伝達方法の特徴

前節で示したオントロジー作りから読み取れる心的イメージ伝達方法の特徴のうちで, 伝達支援を構成する際に考慮すべき点を整理する.

#### §1 デザイナーの心的イメージ=購買者・関係者の感覚の束

図 3-8 で示したように, デザイナーは心的イメージを他者の感覚の束として捉えている. 心的イメージを持つ主体はデザイナー自身であるが, 感覚を持つ主体は製品の購買者・関係者である. つまり, 心的イメージはデザイナーの好みの感覚ではなく, デザイナーが想定する購買者・関係者の感覚の束である. そのため言及は, 話し手と受け手が製品への感性の主体(購買者・関係者)や状況(製品ユーザなど)に合意していることを前提に成立している.

#### §2 伝達行為での画像と形容の役割

心的イメージの伝達行為とは, 感覚を画像を形容することで受け手に内発させ実感させる

ことである。つまり、デザイナーのアイデア伝達方法とは本質的に暗黙性のある感覚を、暗黙的なまま共有する方法といえる。この行為において画像は感覚を受け手に引き起こす**感覚提供媒体**としての役割を果たす。このとき、画像は情報量が多いために意図された感覚を聞き手に引き起こすとは限らない。引き起こす感覚には一定のバリエーションがありえる。これを補うために、形容は画像から引き起こされる感覚を意図したものに方向付ける**感覚誘導媒体**としての役割を果たしている。

伝達行為で重要な点は、提示されている画像に何が描かれているのかという画像の視覚的な内容を受け手に伝達したいわけではないということである。図 3-4 のクマの画像に対する言及を例にとると、話し手はクマの画像を提示することで、画像から感じ取ることのできる、なにがしかの肯定的感覚を受け手に実感してもらい、その感覚を共有した上で、製品に反映したい・させるべきであるという意図を伝えようとしている。クマの画像からは、“ラブリー”で言い表される感覚以外に、“子供っぽい”や“幼い”，“コミカル”と言い表されるような多彩な感覚が得られる。ある画像を見ることで受け手に内発する感性にはバリエーションがある。形容は、話し手が伝えたい感性と同等のものを受け手に引き起こす様に誘導する、感性を方向付ける役割を担うものである。

極端には、心的イメージを製品として実現する際に、図に示されたクマの図柄ではなく他の図柄や色彩を用いることを十分に容認した意図伝達である。このように、心的イメージ伝達の特殊性は、画像の視覚的な内容という外化された情報を伝達することではなく、あくまで感覚を受け手に伝えたい感覚を内発させ実感させることを目的としている点にある。

心的イメージの伝達と直接関係しないが、画像の提示について誤解の無いようにもう少し詳しく説明する。先ほどのクマの画像の例でも、純粹にデザインに実装することを意図してデザイナーがデザイン会議などで、そのクマの絵柄を提示することは十分にありえる。クマの画像は「ラブリー」で言い表される感覚を見るものにあたる一つの解として、クマの画像をそのまま実装すれば「ラブリー」な図柄になる可能性は高いことは言うまでもない。心的イメージの伝達は、このような実装案の伝達と、その実装の前提となっている提供したい感覚がどのようなものであるのかという意図の伝達のうち、後者に着目している。

### 3.4.2 心的イメージ伝達における問題

3.4.1 で述べた伝達方法の特徴について、デザイナーにオントロジーを介した議論を行わせた。これは、説明行為が抱える潜在的な問題を表出化するためである。議論には実務経験が10年を超える熟練者を中心に経験が1年未満の新人を含む5名のデザイナーが参加した。

## §1 主体の混同

心的イメージを構成要素である製品への感性について、新人デザイナーから『製品への感性の主体もデザイナーではないか』との意見が示された。この意見の根拠は、アイデアとはデザイナー自らが直感的に良いと思ったものであり、心的イメージが閃く際には主体や状況などは想定していないというものであった。この意見をオントロジーと対応させて検討したところ、熟練デザイナーは心的イメージの主体と製品への感性の主体を自覚的に区別した上で心的イメージを抱く(自らの好みと想定すべき他者の好みの違いに自覚的である)のに対して、新人など経験の浅い者は、心的イメージの主体と感覚の主体の区分が十分に自覚されていない(自らと他者の好みの違いや、想定すべき他者が誰なのかについて自覚的でない)こと(これを主体の混同と呼ぶことにする)が明らかとなった。つまり、3.4.1.1 での呼べたように、言及は話し手と受け手が製品への感性の主体(購買者・関係者)や状況(製品ユーザなど)に合意していることを前提に成立しているにもかかわらず、それらを自覚できていない場合があることがオントロジーを介した議論で明らかとなった。最終的に新人デザイナーの意見は修正され、3.4.1.1 に示した理解に合意が得られた。このように、検討の当初においては、心的イメージについてデザイナーの間で理解の違いが見られた。この心的イメージについての理解の違いは、適切な伝達の妨げであり、心的イメージの伝達支援では解消すべき問題である。

## §2 言及における主体・状況の齟齬

4.1.1 で述べたように心的イメージの伝達が成立するには、話し手と受け手が製品への感性の主体や状況に合意している必要がある。つまり、言及には明示的に語られなくても主体や状況が暗黙の内に想定されている。この説明行為の特徴について熟練デザイナーから、『主体・状況などは、製品やユーザなどについての業務知識や、心的イメージの話し手の特性などから類推するものであり、言わなくても意思疎通できることが熟練者になることである』との意見が得られた。その一方で、『熟練者同士でも主体や状況の理解に齟齬があることが、図柄の設計段階で発覚することがある』との問題が語られた。これは、熟練者でも心的イメージの伝達に失敗する場合がある、という伝達行為がかかえる潜在的な問題点が、オントロジーを介した議論により顕在化した例である。

## §3 媒体の役割に対する誤解

3.4.1.2 で述べたように、心的イメージの伝達において感覚を受け手に内発させるために、画像と形容は特殊な役割を果たしている。この役割について、あるデザイナーから、『心的イメ



ージを伝えるために画像を新人など経験の浅い者に示すと、彼らは画像の色や形など具体的な属性に着目してしまう』との問題が語られた。この問題が何を意味するのかを議論させたところ、『新人は画像への形容を、画像の属性を定性的に表現したもの(属性の名前に類するもの)と捉えがちであり、言及により伝えようとした感覚を理解する際に形容が活かさない場合がある』、つまり『新人は伝達行為で用いられる画像が感覚提供媒体としての役割を果たしていることを理解することが難しい』というように問題が明確になった。これは、伝達方法を新人に身につけさせる支援での課題が、オントロジーを介した議論により明らかになった例である。

## 3.5 経験的方法のオントロジー工学的な分析の効用

ここまでで心的イメージの伝達における経験的方法の特徴と付随する問題を整理した。これらの結果を踏まえて、専門家の経験的方法へのオントロジー工学的アプローチの効用を述べる。

### 3.5.1 経験的方法の暗黙的前提を分析者に気づかせる

図 4, 6 のような概念構成を表す図式を用いて伝達行為を分析することは、方法の暗黙的前提を顕在化するうえで有用であった。例えば、研究の当初、言及とは漠然とデザイナーの感覚を表しているものと考えていたが、最終的には、図 3-8 にあるように、購買者・関係者が、ある状況において製品に対して抱くであろう感覚を表すのが妥当と考えるようになった。このような気づきが得られたのは、図 3-8 の心的イメージと図 3-6 の伝達行為のオントロジーの対応を考察したときであり、そこから言及にはデザイナーが想定した購買者・関係者や製品の使用状況が暗黙的に想定されていることが明らかになった。このように、潜在的な概念への気づきを促すことがオントロジー工学の主要な効用の一つと考えられる。

### 3.5.2 経験的方法にまつわる問題を顕在化する

3.4.2 で述べたように、オントロジーを介した議論は、心的イメージを構成する製品への感性の主体についてデザイナー間での理解の相違(主体の混同)を表出すること、熟練者が経験的方法を運用する際に抱える潜在的な問題を明らかにすること、新人に経験的方法を教育する際に注意すべき箇所を特定することに有用であった。このように、オントロジーには「経験的方法の特徴に対する見解の違いを描き出す言葉を提供」し、「議論する際に論点を整理された形で提供」することを通じて、「経験的方法の特徴について合意を形成する」という効用があると言える。これは、新人など経験の浅いコミュニティ構成員に方法を説明し伝え

るうえでのオントロジーの有用性を示唆している。

## 3.6 結言

この章では、感性的なアイデア(心的イメージ)という曖昧性・暗黙性の高い知識の共有を、デザイナーが身につけている経験的方法としてのコミュニケーションのありようを尊重し支えることで支援するシステムの構築に向けて、オントロジー工学がシステムの要求仕様の策定で果たす役割・効用について論じた。経験的方法をモデル化することは、方法に基づくコミュニケーションに現れる情報の役割や、方法が潜在的に抱える問題点を明らかにすることが確認できた。これらは、現場実践の分析においてオントロジー工学に期待することができる効用といえる。次の章では、経験的方法のモデルが、知識共有支援システム的设计・実装フェーズにて果たす役割・効用について論じる。

## 第4章

# 経験的方法のオントロジーが知識共有 支援システムの構築に果たす役割

### 4.1 緒言

曖昧性の高い知識の共有を IT システムで支援するにあたり、知識をコミュニケーションするために専門家が身につけている経験的方法を尊重する形で支援することが本事例研究の特色である。前章では、感性的なアイデア(心的イメージ)を伝達するためにデザイナーが身につけている経験的方法をオントロジー工学に基づいて分析し、方法の特徴と潜在的問題を明らかにした。この章では、得られた経験的方法のオントロジーが具体的な支援システムの設計・実装で果たす役割について考察する。4.2 では、モデル化の結果として明らかとなった経験的方法の特徴と潜在的問題をふまえたシステムの設計意図を示す。4.3 では、実装したシステムの構成や機能についてまず概説する。その後で、支援機能のうちで特に重要なものについては、4.4 文脈記述法、4.5 形容語の体系化で解説しつつ、オントロジーがその構築で果たした役割・効用について考察する。4.6 では、システムの試用を報告する。4.7 では、あらためて支援システムの設計・実装段階での経験的方法のオントロジーが果たす役割について整理する。

### 4.2 システムの設計意図

この事例では、心的イメージという曖昧性・暗黙性の高い知識の共有支援システムを構築するにあたり、まず専門家が心的イメージを暗黙性を残したまま伝達しており、そのさいに独特の説明手法(経験的方法)を用いるという事実に着目した。経験的方法をモデル化するこ

とで、その本質は、心的イメージの伝達とは話し手が想定する感覚を聞き手に内発させるための一連の手続きであることが明確化した。この手続きを計算機システム上に表現すること、そのさいに手続きが潜在的に抱える問題「前提情報の不備により誤解が生じる」「手続きそのものを正しく理解していないために誤解が生じる」を抑制するというのが、システム設計・実装での方針である。

オントロジー工学を含む従来の知識共有支援システムでは、共有したい・させたい知識を構成要素に分節化して、それを厳密に定義することで再利用性や検索の容易性を高めることが一般的に行われてきた。感性のように構成要素に分解することが難しい知識はオントロジー工学では扱いにくいと考えられてきた。対して、本研究のシステム構築は、知識共有において知識内容を厳密化するのではなく、知識の暗黙性を残しつつも伝達過程を適切化するという、オントロジー工学に基づく知識共有支援での新しいアプローチを追求するものである。

システムは主に以下の3点を支援することを狙っている。

- ・コミュニティのメンバに伝達方法の特徴について理解を共有させる
- ・伝達行為での潜在的な問題を抑制する
- ・新人など経験の浅い者の伝達方法の習得を補助する

そのための具体的な支援機能は以下である。

- (1) 説明方法を枠組みとして示すことで共有させる。
- (2) 文脈を明示化する。語を共有させる。
- (3) 形容語の適切な使用を促し、共有させる。

支援機能のうち(1)の枠組みは、前の章で検討した経験的方法のモデルを用いており、4.3で具体的に説明している。(2)について4.4、(3)については4.5で詳細を説明している。

## 4.3 システムの構成

システムの中心的な機能は、デザイナーがマップに言及する際に、適切な言及へのガイドを提供し、マップと言及をリポジトリに保持することである。データ化された言及をマップに添付することを、心的イメージの外化と呼ぶことにする。心的イメージ共有支援システムの構成を図4-1に示す。

システムは心的イメージの記述物を蓄えるマップ・言及リポジトリ、記述の際用いられる語彙を提供するオントロジーおよび意図相関ネットワーク・パターンで構成される。意

図相関ネットワーク及びパターンは本システムに実装される形容語の辞書である。(後ほど 4.5 形容語の体系化で詳しく述べる。)オントロジーには心的イメージの話し手が想定している文脈を記述するための、人の「嗜好オントロジー」や評価者と製品使用者の関係を整理した「状況オントロジー」、心的イメージが想定する製品の概要を規定する「製品カテゴリオントロジー」を含んでいる。(これらのオントロジーのうち、文脈に関わるものについて 4.4 で詳しく述べる。)図中の KP は、デザインコミュニティ内のリーダー・熟練者や知識工学者などを表している。デザインリーダーや熟練者から得た知識を知識工学者が整理・体系化したものがシステムに実装される。

図中のデザイナーはシステムのユーザであり、ユーザインタフェースを通して、マップを登録し、それに言及を付与することで心的イメージをその説明行為として外化する。システムには、入力された言及の文脈の矛盾をオントロジーに基づいて検出する整合性検証機能、形容語彙の入力において入力された文脈をオントロジーに基づき解釈し、意図相関ネットワークから候補語彙を意図相関パターンとして生成する記述支援機能、デザイナーの検索要求記述を元にしたリポジトリ内の登録済みマップ・言及への検索機能がある。検索要求の記述の際にも整合性検証や記述支援が行われる。

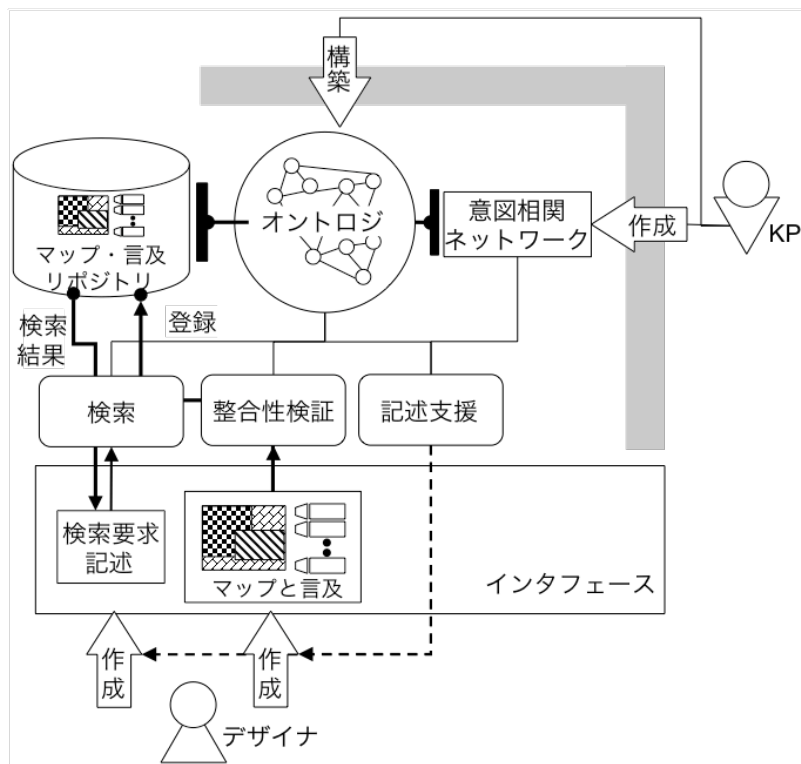


図 4-1:システム構成

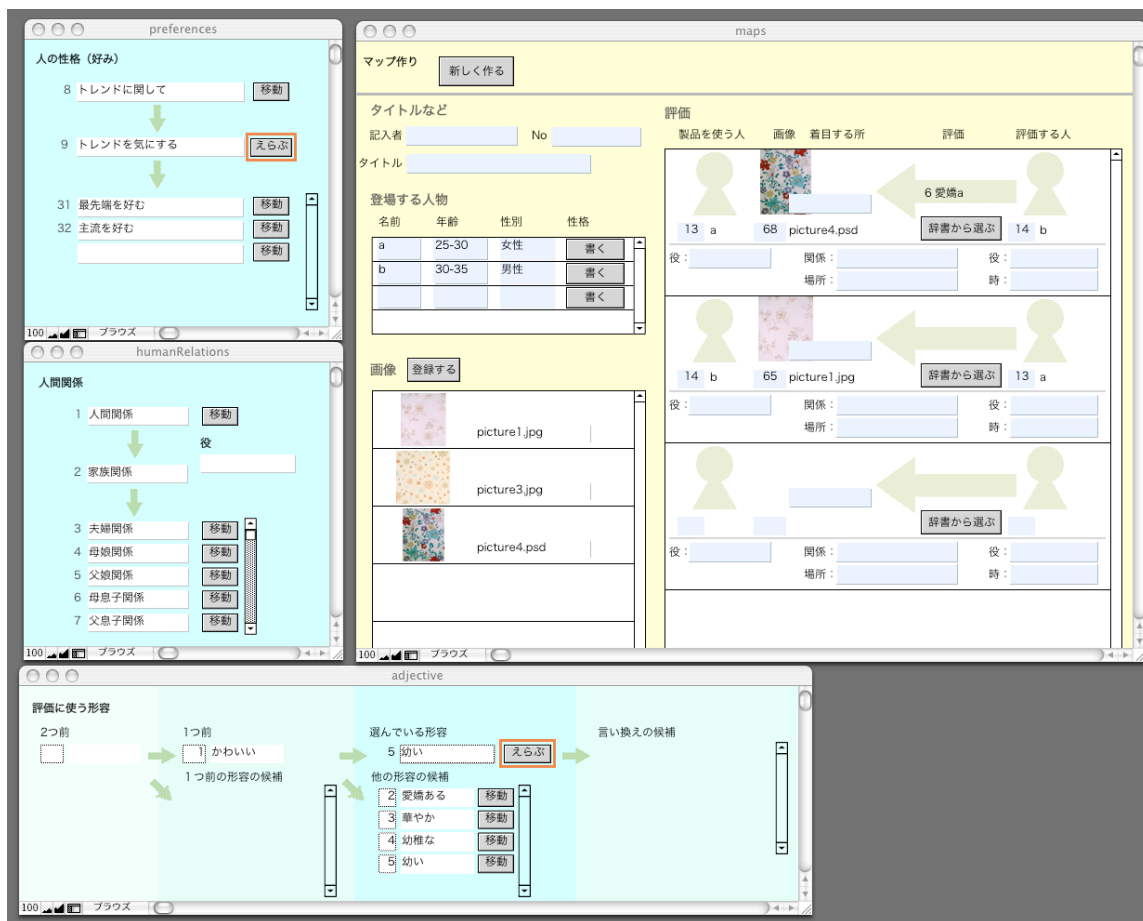


図 4-2: インタフェース

図 4-2 には心的イメージを外化する際に用いるインタフェースを示している. 画面右上の薄黄色のウィンドウで, マップに言及を付与する. 残りのウィンドウは, 入力の際に用いる語彙の辞書である.

### 1) 製品基本情報の入力

ユーザは, これから記述する心的イメージが対象とする製品について, ジャンルなど大まかな情報を入力する. (テキスタイルデザインではメンズ服・カーテンなど) また, この際に, マップの制作者名やマップの主題などを記入する.

### 2) 画像の取り込み

着想段階で集めた心的イメージ伝達に用いる予定の画像を登録する.

### 3) 人の記述

心的イメージに登場する人物を記述する. ここで定義する人が心的イメージを構成する

1つ1つの感性の主体である「評価者」や、「製品使用者」となる。人の記述方法については、4.4.2 で詳しく述べる。

#### 4) 言及の記述

ある感覚を伝達する際に用いる画像を2)で登録した画像群から選択する。言及を構成する文脈における「製品使用者」や、感性の主体である「製品評価者」の記述は、3)で記述した「人」をそれぞれの役割に割り当てることで行う。文脈のその他の要素の記述方法については、4.3.3 で詳しく述べる。最後に、「感性」を伝達する際に用いる形容語を入力する。

このようにマップ内の画像に対して、どのように言及するのかを伝達行為のモデルに基づいて規定する。こうすることで、言及に必要な情報が不十分になることで、受け手の誤解を抑えることを狙っている。

## 4.4 文脈の記述法

心的イメージ伝達における経験的方法には、3.4.2 で述べた潜在的問題があり、特に伝達を成立させる上での前提知識(感性を抱く主体と、その主体が置かれる状況。これらを合わせて文脈と呼ぶことにする。)の曖昧性が心的イメージの伝達の失敗につながっている。この問題に対し、文脈を適切な詳細度で明示化する支援機能について検討する。

### 4.4.1 文脈の役割

心的イメージを構成する感性は、画像が感覚を受け手に引き起こし実感させることで伝達される。その際に、受け手は目的意識に依存して画像から複数の感覚を内発する。文脈は画像を用いて感覚を伝える際に、その感覚が誰によっていつ抱かれるものなのかという、受け手が理解しておくべき前提を示したものである。

心的イメージの伝達の際に文脈が暗黙的になりがちな原因は、文脈の内容に広がりあることや、表明の手順が話し手の裁量に任されていることなどが考えられる。デザイナーは実務で行う心的イメージの伝達において、文脈情報として何が重要なのかを業務経験などから直感的に理解しているが、それは体系的な知識ではない。

本研究ではこのような問題に対し、文脈の記述方法に形式を与えることと、その記述内で用いる語彙の定義を明確にするアプローチをとる。記述方法を定めることは、文脈の記述す

る際に必要な情報の抜け落ちを防ぐ枠組みとして機能する。また、語彙に定義をあたえておき、文脈が曖昧になることを抑制する。

#### 4.4.2 人の記述

3.4.2 で考察したように、文脈情報とは感性の評価者である「製品使用」及び、製品を取り囲む「製品使用者」や「状況」のことである。これら人および状況の記述方法を、デザイナーが実際に行っている説明を観察し・整理する。

人の特徴を説明する際にデザイナーは、年齢・性別など基本的な特徴以外に、学生・社会人・OL など人の身分、趣味や外見など多彩な特徴を挙げる。これらを整理し、図 4-3 に人の概念定義を提示している。人には「年齢」「性別」など基本的な「身体的特徴」を定義してある。これらの基本的な特徴以外に、デザイナーは人の特徴を説明する際に、その人が何を好むのかという「嗜好」についての情報をよく用いることが観察されたので、ある人の「嗜好」を列挙することでその人を記述することとした。

図 4-4 に嗜好のオントロジーを、図 4-5 に嗜好を記述する際に組み合わせて用いる概念の一部を示している。このように、言及の際に用いる具体的な概念を is-a 階層で定義する。嗜好には、「色に関する嗜好」、「スタイルに関する嗜好」、「トレンドに関する嗜好」などを最上位概念として、そこからより細かい区分が is-a 階層で定義されている。各概念は他の概念との関係性で定義する。概念体系の構築にはオントロジーエディタ「法造」[古崎 02a]を用いた。

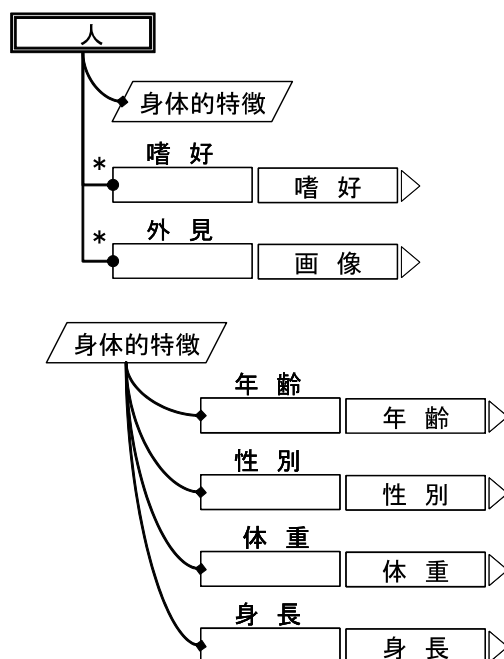


図 4-3: 人の概念定義



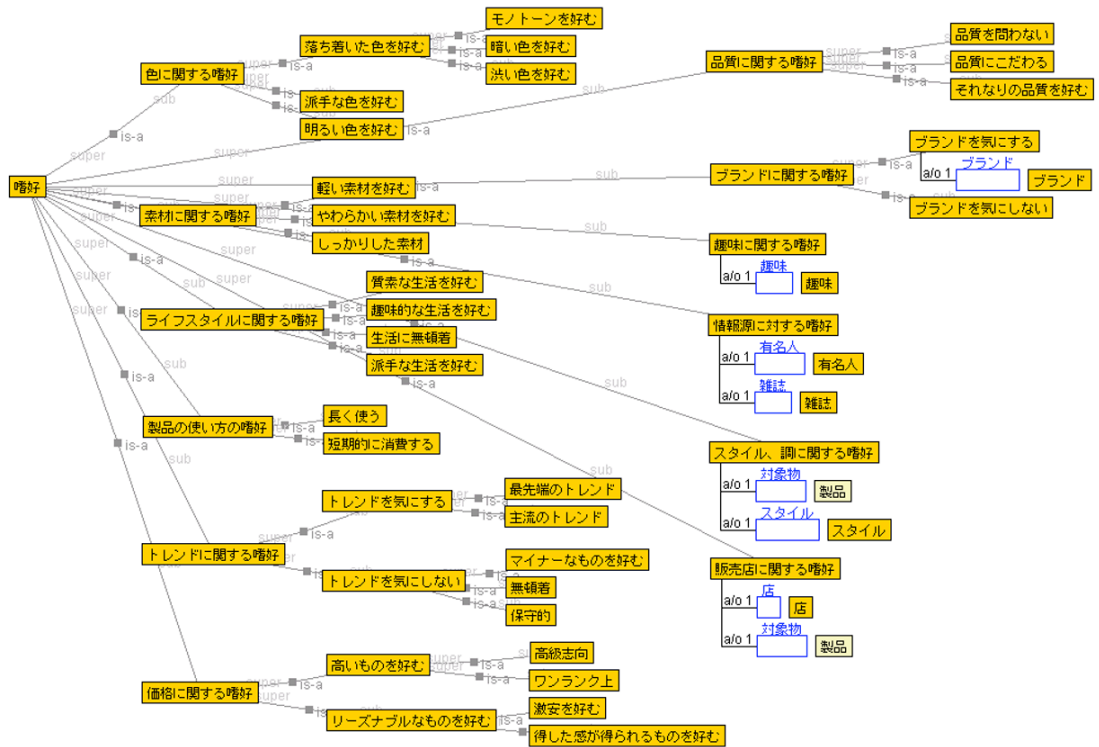


図 4-4:「嗜好」オントロジー

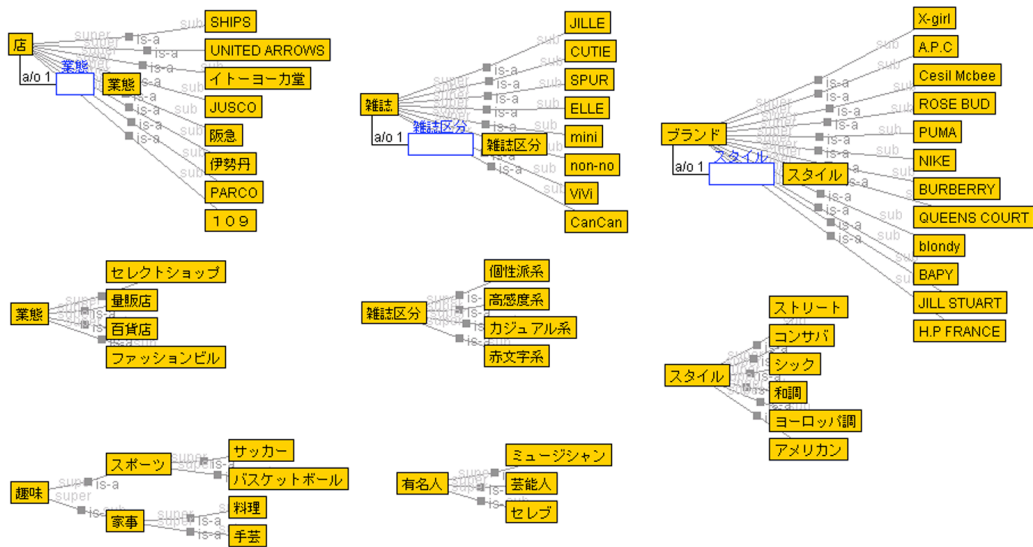


図 4-5:嗜好の記述に用いる概念

このオントロジーは、デザイナーが人の特徴づけるさいに用いる概念を整理したもので、デザイナーの視点から人の嗜好を体系化したものである。これらの概念の中には関係性が予想されるものが多数含まれている。例えば、「色に関する嗜好」と「スタイルに関する嗜好」、「値段に関する嗜好」と「品質に関する嗜好」などである。オントロジーを整備する目的には、常識的な知識から種々の推論をすることが含まれる。例えば派手な色を好む人はシックなスタイルを好まないなどの知識を説明するオントロジーをあらかじめ用意しておき、具体的な製

品としてシックなものがあつた時、派手なものを好む人がその商品を好むかどうかを判定することなどが考えられる。しかし、人には、ある製品では量販店で売っているような安いものを好むが、ある製品にはとても高い品質を要求し、値段を問わないことなど一見矛盾するような嗜好が存在する。嗜好の概念間には密接な関係があるが、そのような関係を全て説明するようなオントロジーを現段階で用意することは現実的でないと判断し、デザイナーが普段行う説明行為を記述できるレベルを狙ってオントロジーを構成した。嗜好に関する知識とは、製品デザインにおける重要性は疑いようがない。本研究の当初の狙いを超えるが、今後システムに蓄えられた心的イメージの外化結果を分析することで、嗜好の関係性を説明する知識とそれを表現するためのオントロジーの拡張を進めたいと考えている。

#### 4.4.3 文脈の記述

図 4-6 に「文脈」の定義を示す。「製品使用者」の表現には、上で定義した「人」を用いる。ある「状況」において「評価者」は「製品使用者」に対して印象を持つ。文脈は、「状況」における「評価者」と「製品使用者」の「人間関係」、「時」、「場所」で定義している。

例えば、勤務という状況には、上司と部下、店員と顧客などの人間関係を定義する。このように、文脈の記述とは製品を取り囲む TPO とも言える。TPO の内で O の表現するために、「人間関係」を用いている。概念化の当初、社会人・学生・OL などは人の特徴情報と考えていた。しかし、これらの情報は、ある人の本質的な情報ではなく、置かれている状況に依存している。そこで評価者と製品使用者の間に成り立つ人間関係を、製品を取り囲む状況表現するものと捉えることにした。図 4-7, 4-8 に人間関係のオントロジーを示している。図 4-7 に示したオントロジーは人の集団「家庭」や「職場」などの概念を定義している。図 4-8 にはこれらの人の集団のメンバーの間に成り立つ人間関係を定義している。これらの人間関係がメンバー間で成立する箇所が図 4-7 のオントロジーで定義されている(緑の文字を参照)。ある人は複数の集団に所属し、それぞれの集団で異なった役割を担う。例えば、家庭において「父親」であり、職場において「従業員」であったりする。また、集団内でも役割が変化する。職場において誰かに対して「上司」であり、誰かに対して「同僚」でもある。このオントロジーは、このような人の状況における複数の役割を、アイデンティティを識別しつつ記述することを狙い構築した。この記述方法は、先行するオントロジー研究として確立されている、対象の役割「ロール」概念と「関係」概念により記述する手法[古崎 02b]を踏襲している。

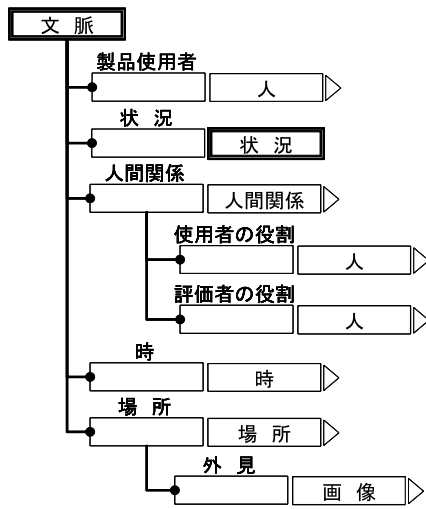


図 4-6: 文脈の概念定義

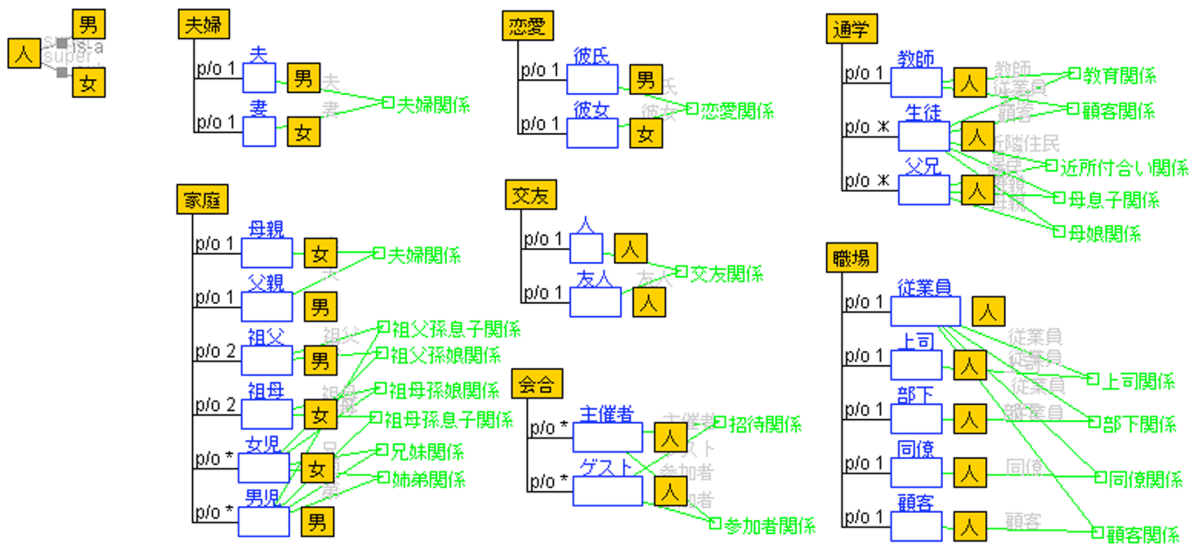


図 4-7: 人の集合オントロジー

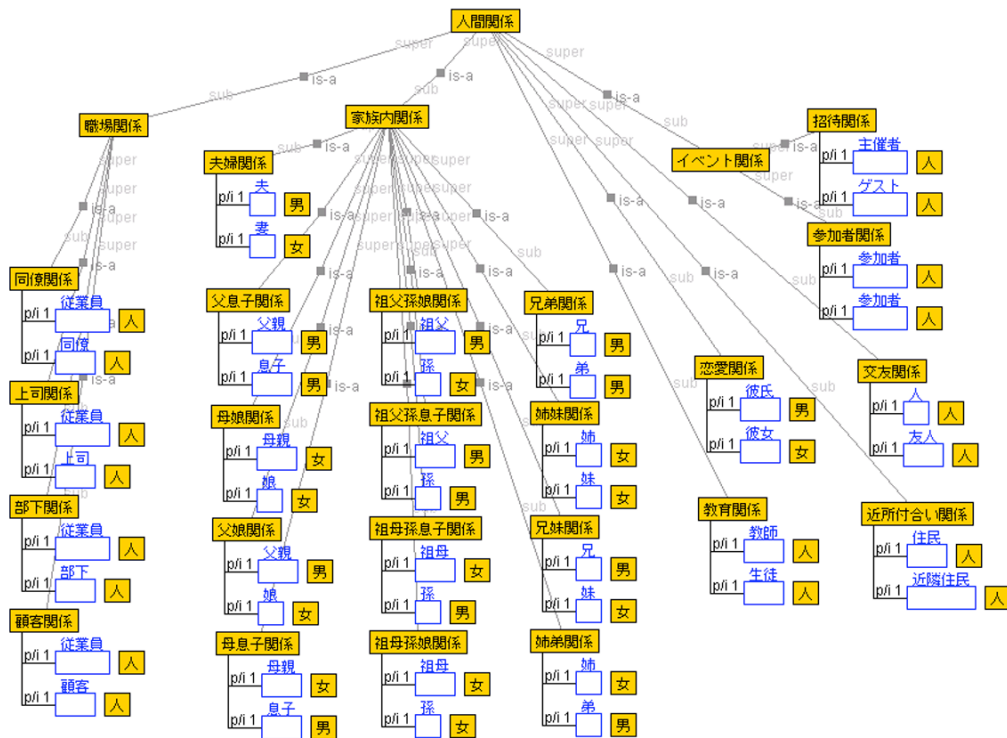


図 4-8: 人間関係オントロジー

#### 4.4.4 システムへの実装

システムのユーザが、心的イメージの文脈を記述する際には、4.3 で述べた様に、人を定義した後、それらの人を製品使用者と評価者に割当てて。その上で製品使用者と評価者の人間関係を定義することで文脈は記述される。人の定義する際に、その人の嗜好を選ぶインタフェースを図 4-9 に、人間関係を選ぶインタフェースを図 4-10 に示す。

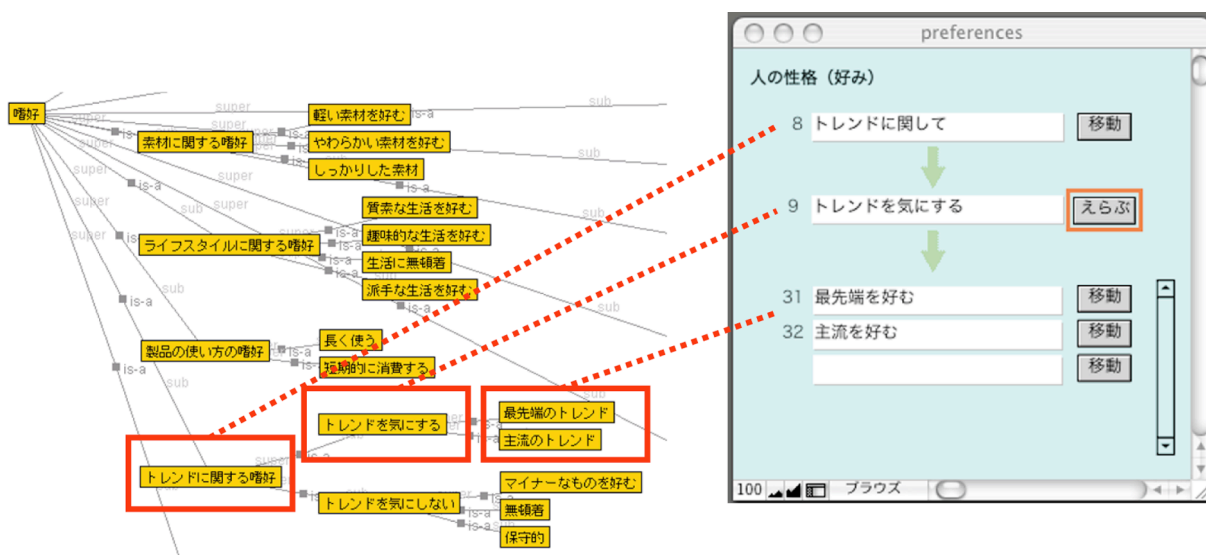


図 4-9: 嗜好の選択インタフェース



図 4-10: 人間関係の選択インターフェース

ユーザはインターフェースを介して嗜好オントロジーの木構造をたどり、適切なノードを選ぶことで人の定義を記述して行く。インターフェース上には「嗜好」など概念の名称がそのまま提示されるのではなく、図 4-10 の例では、「嗜好」は「人の性格(好み)」などと言い換えられることにより、オントロジーはインターフェースの背後に隠され意識されることなく、業務で行っている説明に近い形での文脈を記述できるように工夫している。

## 4.5 形容語の体系化

形容の役割については 3.4.1 で、聞き手が画像を見ることで内発する感覚を適切に方向づける役割を果たすという大まかな考え方を示した。ここでは、より詳しく形容の役割を検討した上で、システム上での形容語の扱い方について論じる。

### 4.5.1 形容の役割

研究の当初、心的イメージの伝達でかわされる形容の曖昧性を抑制するために、語の意味を厳密に定義することを目指した。形容語の曖昧な意味の先行研究には、文献の用例に基づく形容詞の意味に関する調査[西尾 72]や、形容詞の構造・概念を体系的に分析した研究[岡田 91]などがある。文献[飛田 91]では形容語の意味を、状況や使用者の感情に依存しにくい客観的な部分「意味の核」と使用者のイメージやニュアンスに関係した情緒的で曖昧な部分「意味の肉」という2層構造で捉えている。曖昧な形容語を機械処理可能な形で表現した研究[内海 93]がある。そこでは、形容語の曖昧な意味扱うために、意味素という意味のプリミティブを組み合わせることで形容詞の意味を表現するという興味深い試みがなされて

いる。また、語の連想に基づく感性語の定量的記述[安藤 00]、単語の意味と類似性の属性ベクトルによる表現[笠原 00]など、語が表す繊細な感性的意味に関する研究もある。

上記の研究成果を基礎にして、形容語の体系をその意味に基づき整備することを試みた  
が、以下の点でそのアプローチが本事例で対象とする問題の特性にあまり適合しないことが  
わかった。

デザイナーの経験的方法のモデル化からは、デザイン現場のコミュニケーションに現れる言  
及の中で、画像と形容が感性の繊細さを表すうえで、それぞれ独特の役割を担っていること  
が明らかになった。画像が、感性を受け手の内面に引き起こす**感覚提供媒体**としての役割  
を担っている。ただし、画像からは複数の感性が内発される可能性がある。形容は画像によ  
って引き起こされうる感性群の中から話し手が意図したものに注意を向けさせながら、同時  
に、その感性が好ましいか・好ましくないかといった言及の意図を表す**感覚誘導媒体**として  
の役割を担っている。つまり、感性情報の繊細さを伝えるうえでの中心的な役割(感性の核)  
を画像が担い、感性の覚醒を方向付ける役割(感性の肉)を形容語が担っていると考えられ  
る。

上で挙げた先行研究は形容語の意味を明確にする研究であり、それらは会話や書物で  
通常行われているような感性を形容語だけで伝達する場合を想定している。このようなアプ  
ローチは、語とそれが指し示す感性には対応関係があり、語を利用する際の混乱を避ける  
ために意味をあらかじめ明確にしておけば語が指し示す感性が一意に決まるという前提で  
考えられている。これを感覚へのラベリングと呼ぶことにする。しかし、心的イメージの伝達で  
形容が果たしている役割は、受け手が適切な感覚を内発するように導く、制御のための形容  
である。これを感覚へのオペレーションと呼ぶことにする。このオペレーションのための形容  
は、意図する感覚を引き起こすという目標を達成できるのであれば、**引き起こすべき感覚  
そのものを表現した形容でなくても良い**ことが重要な点である。もちろん、引き起こしてほ  
しい感覚を直接的に形容すること、期待する感覚のラベリングはオペレーションの有効な方  
略と見なせる。しかし、それが全てではない。ラベリングとしての形容はオペレーションとして  
の形容に、1つの方略として含まれると考える。

このような心的イメージ伝達上での形容の役割に基づいて、その曖昧性を抑制することを  
目指す際、意味を明確にする研究の成果を基礎にすることが難しい。本研究では、話し手  
の言及の意図を明確にするような整理を目指すことにした。

特に、デザイン現場での形容の用法の観察から、

- ・言及の意図を明確化する言換えが頻繁に起こる。



このように、意図相関ネットワークは、形容語の文脈的・主観的な意味を、他の語との関連において意図の変化の方向と強さで表現している。意図相関ネットワークの形容語間のリンクの意味を、意図のポジティブ性とネガティブ性においた理由は以下の2点にまとめることができる

- ・ デザイナは、カスタマの製品評価のうち、ポジティブ性を強め、ネガティブ性を弱めることを目指す。意図伝達を明確にするためには、どうポジティブか、どうネガティブかをより明確にする必要がある。
- ・ 形容語に込めた意図の主観性・文脈依存性は、主に語のポジティブ性とネガティブ性のどちらにより強く焦点をあてるかに帰着していることが多い。

### 4.5.3 意図相関パターン

意図相関ネットワークは、意図を明確化するための語の基本的な言い換えの可能性を整理したものである。それを参照して、評価者・文脈と意図相関の関係を類型化したものを、意図相関パターンと呼ぶ。実際の意図相関パターンは支援システムを用いた心的イメージの外化結果をもとに構成する。ここでは基本的な考え方を示す。図 5-12 には“かわいい”の意図相関パターンを2例示している。(a)は、評価者:児童の母親、文脈:製品着用者=児童の場合を、(b)は、評価者:本人、文脈:着用者=40代男性の場合を示している。例えば、“かわいい”から“子供っぽい”への形容語の変化は、児童の服の場合にはポジティブな意図の強化を表すが、40代男性の仕事着の場合にはネガティブな意図の強化を表すことが示されている。

図 5-13 は、40代男性のワーク用とカジュアル用を兼ねた衣服のデザインマップにおいて示された2つの言及を例示している。どちらも「かわいい」という形容語を用いると、クマの「かわいさを反映したい」と「かわいさを抑えたい」という言及になり矛盾するが、上述の図 5-13(b)のパターンを適用して明確化すると、クマの「親しみやすさを反映し」ながら、その「子供っぽさを抑えたい」とい意図が明確になっている。このような、言及の明確化が意図相関ネットワークとパターンの重要な役割の一つである。



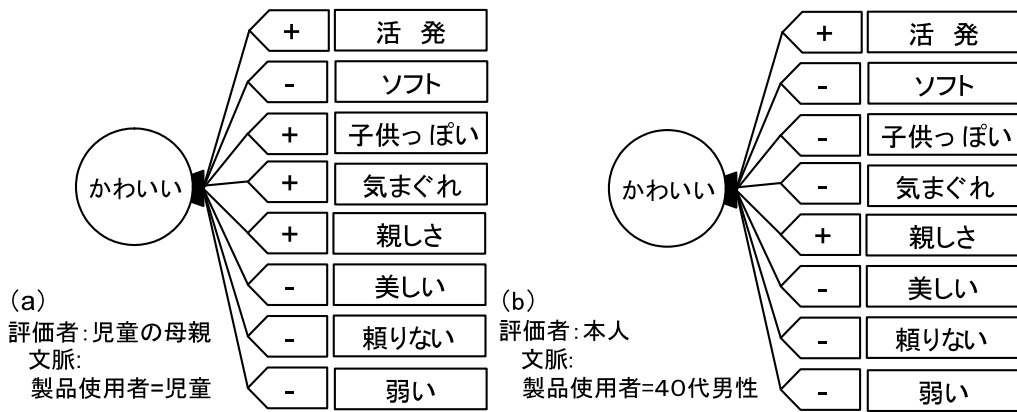


図 4-12:「かわいい」の意図関連パターン

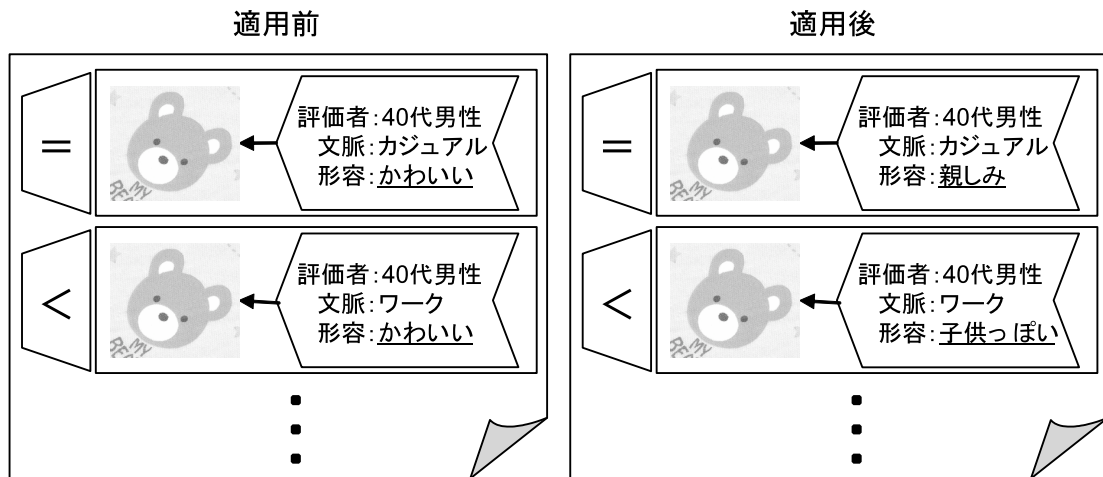


図 4-13: 意図の明示化

#### 4.5.4 意図関連ネットワーク・パターンの考察

意図関連ネットワークは、伝達における形容の曖昧性を抑制するために、適切な語の使用を促す辞書として構築した。曖昧性を抑制するための手段を講じたという点では一定の意義があると考えられる。ただし、言換えに込められる意図の分類はこれからである。形容語の言い換えは心的イメージの文脈を考慮して初めて意味を持つため、本格的な分析はシステムを利用した心的イメージの外化結果を検討することで可能になる。言い換えに込められた意図を類型化することで、システムがより知的に形容語の言換え候補を選出する機能の実現を目指したいと考えている。また、意図関連ネットワークについてもグループワークにより構成した初期ネットワークをシステムは保持している状態にあり、今後システムの運用を通して、言換えの可能な語彙を収集し拡張していく。

現在得られているネットワークでの特徴で、今後行う意図の分類に重要と思われる特徴を列挙しておく。

- ・元の語に対して、類義語と思われる語が多く含まれる。これは、多義的な語の意味を限

定するための言換えと考える。

- ・元の語に対して、その感性を抱きうる状況などを表現したと思われる連想語が含まれる。
- ・意図の詳細化の際、言換えた語だけで詳細化の意図が明らかに通じるものと、言換え前の語との関係性により意図が明らかになるものがある。
- ・形容には意図を表現するものと、画像要素を形容しているだけのものがある。后者は、画像への操作であり、表現したい感覚そのものではないため、ネットワークを構築する際に不用意に含めないようにする必要がある。

#### 4.5.5 システムへの実装

図4-14に意図相関ネットワークから形容語を選択する際のインタフェースを示している。ユーザはインタフェースを通して意図相関ネットワーク内をブラウズする。現在選んでいる形容語がインタフェースの4つのパートの内、右から2つ目のパートに提示されており、その意図を明確化するための候補となる語がインタフェースの最も右に提示されている。システムは言換えによるネットワーク内の移動の履歴を保持しており、言い換えを遡ることや、より適切な言い換えを行うために現在の選んでいる形容語と並列の関係にある形容語を参照できる。

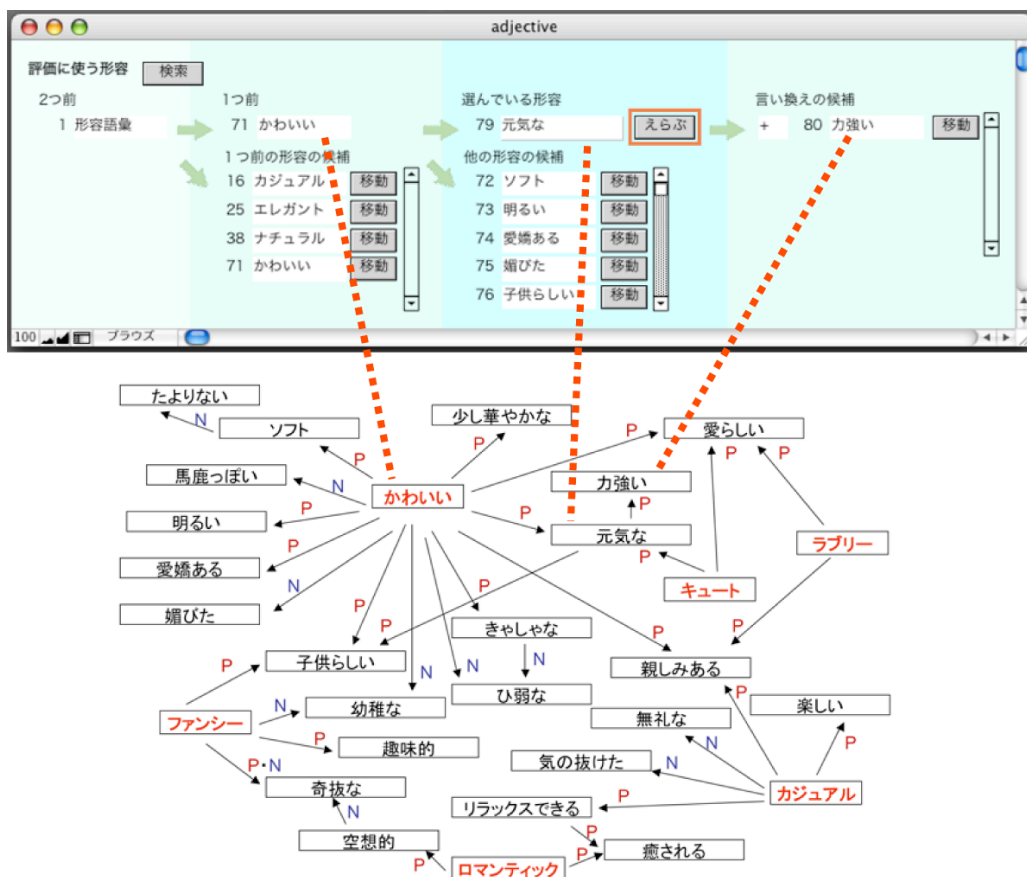


図 4-14: 形容語の選択インタフェース

これはユーザの利便性のためだけに用意された機能ではない、前節で触れたように、最後に選んだ形容語だけでは言い換えの意図が表現できない場合がある。システムは、ユーザが言及を記述する際選んだ形容語を、その言換え履歴を含めて保持する。

意図相関ネットワークをシステムの運用前に全て用意することは現実的ではない。ユーザが言換えの候補に適切な形容語が無いと判断した場合は、言換えの語を入力することができる。文脈を考慮した言換えの候補を提示する仕組みも、あらかじめ意図相関パターンを整備しシステムに付与しておくことと、心的イメージの記述物からある文脈に置ける形容語の使用実績などを基に自動的に生成することが考えられる。現状でシステムに実装されるのは意図相関ネットワークの基本的な部分のみを実装しており、ユーザのシステム利用により辞書が自動的にまたは半自動的に整備する仕組み、または心的イメージの記述結果を分析することで、辞書を段階的に整備していく必要があると考えている。

## 4.6 システムの試用

ここでは、前節までで紹介した心的イメージ共有支援システムのデザイン現場での試用結果を紹介する。試用の目的は2つある。1つ目は、システムの諸機能が設計どおりにユーザが用いられ機能するのかを確認することにある。システムによる何らかの効果を計量することを意図したものではない。2つ目は、現場の実情に対してシステムをどのように導入すれば継続的な運用が期待できるのかを確認することにある。当該のデザイン現場では、マップへの言及が口頭で行われているため、心的イメージの伝達後にマップだけが残されるという状態にある。マップの閲覧者はマップに込められた意図を理解するには作成者に尋ねる必要がある。しかし、実際には作成者に作成意図を尋ねることは行われにくく、マップが心的イメージの伝達という目的ではなく単なる画像資料として再利用されているという現状がある。このような状況に対して、システムを用いてマップへの言及を付与しておくことが役に立つのか確認することを目的としている。

### 4.6.1 試用の準備と手順

試用では、システムに格納したマップを閲覧する受け手としてのデザイナー(以下で閲覧ユーザと呼ぶ)に複数のマップとそれらのマップを元に制作された図柄を示し、マップと図柄の適切な組み合わせを構成するというタスクを与えた。試用の詳細を以下にまとめる。

#### 準備物

マップとそれを元に制作された図柄を8ペア準備した。図 4-15 にペアの一例を示す。

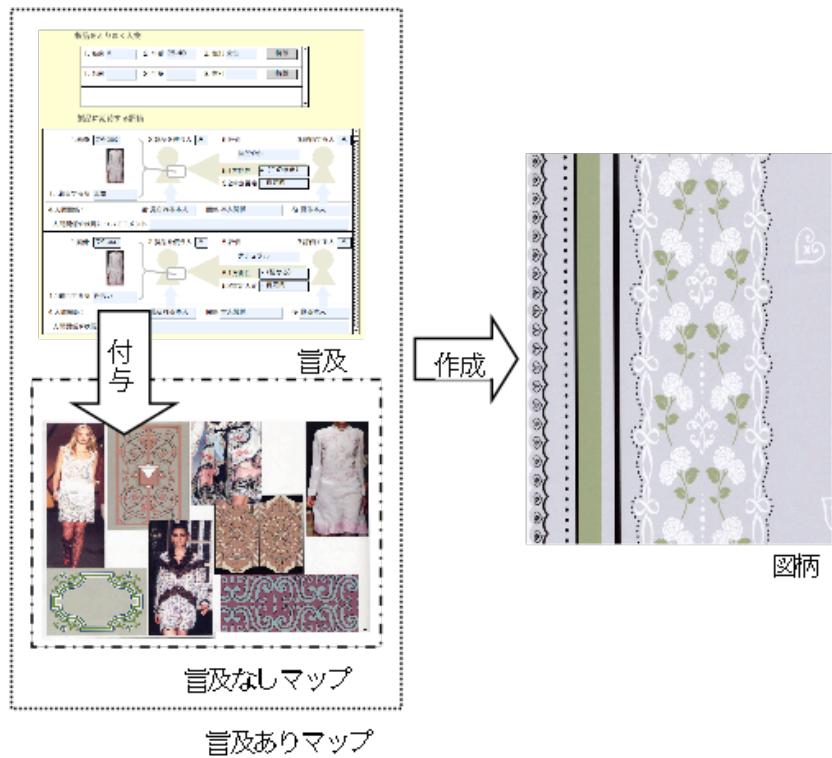


図 4-15: マップと図柄のペア

全てのマップには、制作者がシステムを用いて言及を付与してある。言及を付与したマップを言及ありマップ、言及を閲覧ユーザが参照できないように制限したものを言及なしマップと呼ぶことにする。言及の有無のそれぞれのマップと図柄を別々の束(言及ありマップセット・言及なしマップセット・図柄セット)にまとめる。閲覧ユーザにマップと図柄の関係が分からないように、それぞれのセットはシャッフルしておく。偶然の正答を抑制するために図柄セットにはマップと無関係なダミーの図柄を2点加えた。

#### 試用手順

全ての閲覧ユーザに次の手順でタスクを行わせた。

- 言及なしマップセットと図柄セットを示し、適切な組み合わせを構成させる。(デザイン現場で言及が散逸するという現状を再現している)
- 言及ありマップセットと図柄セットを示し、適切な組み合わせを構成させる。(システム導入後の状況を再現している。)

#### 閲覧ユーザ

- 人数 9名
- 構成 実務経験3ヶ月の新人デザイナーが1名。1年, 3年, 5年, 10年以上の者2名ずつ

## 4.6.2 試用結果

システムの試用では、マップ作成者、閲覧ユーザともにシステムの諸機能について想定外の利用は確認されなかった。

被験者の回答の正答率を表1に示す。言及なしタスクの終了後では、正答率は 15.2 %であった。対して言及ありタスクの終了後では、69.5 %であった。この結果は、心的イメージの伝達には言及が重要な役割を果たしていることを再確認するにとどまっており、システムを用いた言及が口頭の言及より優れていることを意味しない。マップへの言及が口頭により行われているため散逸するという現状に対し、システムによる言及の保持がデザイン現場の現状へのいくばくかの貢献を示唆しているにすぎない。ただし、デザイナーからは「マップへの言及をシステムに保持することは、心的イメージを伝達するというマップの制作意図を残すという意味で一定の意義がある」という、システムの継続的な利用にむけて肯定的な見解を得ている。

試用に際してのアンケートでは閲覧ユーザからは、「普段は口頭でおこなっているデザイン企画の打ち合わせで、他人に指示をするときには指示忘れを、人の指示を聞くときには聞き忘れを防ぐことにつながる」、試用の準備に携わったデザイナーからは「アイデアを説明する際に言葉が思い浮かばないときにシステムは使えそう」など、本システムの利用について、デザイナーがおおむね肯定的な感想を持っているとの印象を得た。

## 4.7 経験的方法のオントロジーが支援システムの

### 構築で果たす役割

#### 4.7.1 伝達行為のデータモデルを提供する

経験的方法として伝達行為をコンピュータ上に再現し、そのさいに伝達行為が抱える潜在的な問題を低減させるため方法の背後にある前提知識を明示化するという支援機能を構成するにあたり、オントロジーは伝達行為を IT システム上に表現するためのデータモデルを提供している。さらに、経験的方法を分析するさいに採取した概念は、4.4 文脈の記述で述べたようにそのままシステム上での伝達行為で用いる語彙を提供している。このように経験的方法のオントロジー工学的分析は、システムの要求仕様を明らかにするだけでなく、システムの実装すべき概念辞書の整備という役割を合わせもっている。

#### 4.7.2 支援機能の実現方法に示唆を与える

4.5 で述べたように、研究の当初、心的イメージの伝達行為で形容語の曖昧性について、それを低減するための支援機能の実装方法が自明ではなかった。最終的には、伝達行為で形容語が感覚誘導媒体としての役割を果たしているという分析結果をもとに、意図相関ネットワークという形容語の辞書の構成に至った。ここで重要なのは、経験的方法のオントロジー化は、伝達行為を構成する情報の役割を特定することを通じて、その扱い方や支援機能に示唆を与えるという役割を果たすことにある。

#### 4.7.3 システムの設計意図をユーザに伝える

4.6 で述べたシステムの試用において、ユーザが支援システムの諸機能を混乱することなく利用できた理由には、ユーザがそもそも経験的方法のオントロジー化に深く関わっておりシステムの要求仕様をあらかじめ理解していたことが一因と考えられる。本研究では、知識共有支援システムの構築プロセスに積極的にユーザを参加させるアプローチをとっている。これは支援システムとそれを支えるオントロジーを現場の実情に合わせて理想的なものに漸近させるためである。その中でオントロジーは、システムの要求仕様をユーザとシステム開発者が協働して明らかにする活動を支えている。オントロジーのこの役割は、システムの構築後には、システムの設計意図を表現する役割を担うことを意味している。運用を通じてシステムの問題を発見したさいにオントロジーに立ち返ることで、問題が設計意図の想定外のものなのか支援機能の不備なのかなど原因を切り分けて議論するための基礎を提供することが期待できる。

### 4.8 結言

この章では、感性的なアイデアという曖昧性の高い知識の共有支援システムを、デザイナーが感性的なアイデアを相互に伝達しあうさい身につけている経験的方法を支える諸機能として構成した。これは分節化することが本質的に難しい知識でもその伝達行為の分析をへて伝達行為そのものを支えることで共有支援をおこないえるという、曖昧な知識の共有支援への新しいアプローチを示すものである。経験的方法のオントロジーは、アプローチに基づく支援システムの構築において、アイデア伝達的前提・背景知識を表現するための枠組みと語彙といったデータモデルを提供することや、形容語の辞書が提供する機能などシステムの機能デザインに示唆を与えるなどの役割をはたすことを確認した。研究の今後の可能性については7章で述べる。

## 第5章

# 医療スタッフの立場の明示化を指向した 医療行為オントロジー

### 5.1 緒言

氷山モデルなどとして語られているように、知識は明示的に語られる部分とそれを支えている前提・背景としての暗黙的な部分で構成されている。組織内の知識共有が円滑に機能するためには構成員が前提・背景知識を適切に共有している必要がある。この前提・背景知識には、組織が何のために活動しているのかという価値観や思いなども含まれており、それらは組織ごとのアイデンティティに関わっている。本事例では、組織活動それぞれの根底にある価値観・思いに立ち返ったうえでの知識共有を、オントロジー工学に基づいて支援する方法について論じる。この章では、まず知識をその背後にある価値観や思いを含めて表現するための初期オントロジーの検討(初期フェーズの支援手法)を通じて、医療知識が潜在的にかかえる曖昧性、文脈依存性について考察する。5.2 で支援事例とするクリニカルパスに基づく医療知識の共有活動について説明する。5.3 では、医療行為を医療スタッフその中に見いだす価値観や思い(これをある医療行為に対する医療スタッフの立場と呼ぶことにする)を含めてモデル化するための初期オントロジーを示す。5.4 では、オントロジーに基づくモデルがいかに医療スタッフの立場の違いを表現するのかを説明しつつ、オントロジーを拡張する活動(継続フェーズへの支援手法)が現場実践に埋め込まれる必要性について考察する。5.5 では、初期オントロジーの検討が継続的な知識共有支援を構成する上で果たす役割・効用について論じる。

## 5.2 クリニカルパスによる医療知識の融合

### 5.2.1 クリニカルパスの作成・運用の難しさ

病院では医師や看護師など専門性の異なる医療スタッフが協力しあって、患者を健康にするという目的に取り組んでいる。クリニカルパス(以下パス)は、病院内で行われる治療や診断のうちで典型的な部分についてその行程を時間軸にそって記載した文書である[立山05]。パスは医療スタッフが協力して作成し、職種の異なる専門家の医療知識を統合したものといえる[Coffey 05]。パスは、医療行為を患者に説明することや作業予定を管理することに加えて、実際に得られた結果と比べることで医療行為を徐々に改善するために用いられる。

図 5-1 に実際に現場で用いられているパス(肝生検のための2泊3日の入院でおこなわれる医療行為が記載されている。), 図 5-2 にパスに記載される情報を大まかな分類として示している。パスには、病名・検査名, そのパスをどのような患者に適用してよいのかという適用基準, 逆にどのような患者には適用してはいけないのかという除外基準を記載される。

患者ID:		患者氏名:		主治医氏名:		指導医氏名:		受持看護師氏名:		
適応基準		除外基準		ゴール設定(退院基準)						
慢性肝炎・原因不明の肝障害		血小板6万未満 PT50%未満 T-Bil <3.0mg/dl, 明らかな肝硬変患者		体温37.5℃以上		出血がない 発熱がない(37.5℃以下) 入院時と比較し肝炎の悪化がない				
		1日目(入院日) 月 日		2日目(当日) 月 日		3日目(退院日) 月 日				
アウトカム	H患者状態	発熱なし(37.5℃以下)		発熱なし(37.5℃以下) 血圧が安定している		穿刺部痛がない ベッド上で安楽に過ごせる		退院		
	F生活動作	フリー		フリー		入室後1時間右側臥位 入室後4時間ベッド上安静 出血と血漿検査確認後フリー		フリー		
	K知識・教育	入院オリエンテーションが理解できている (患者用パスで説明)		肝生検について理解できている		安静度が理解できている 異常出現(腹痛, 発熱, 出血, 気分不良)時はNo callを押す		再診について理解できている		
	C合併症					出血なし, 発熱なし(37.5℃以下)		出血なし, 発熱なし(37.5℃以下)		
	Oその他			同意書(確認)						
アセスメント	血小板数(>6万) PT(>50%) T-Bil <3.0mg/dl 発熱なし(37.5℃)		収縮期血圧(180>SBP>90) 体温(BT<37.5℃)		出血(16折ガーゼ2枚の表面にでない) 収縮期血圧(SBP>90) 体温(BT<37.5℃)		出血(ハンザポア表面にでない) 収縮期血圧(SBP>90) 体温(BT<37.5℃)			
	バイタルサイン (1検, 2検, 3検, その他( ))		バイタルサイン(血圧, 脈拍数, 体温) 血管確保(サフロー-22より太いもの)		バイタルサイン(入室直後) 口採血 (入室30分後) (入室60分後) (入室120分後) 術後創傷処置(入室5時間後)		術後創傷処置			
検査	<input type="checkbox"/> 採血 (肝生検セット) <input type="checkbox"/> 血液型 <input type="checkbox"/> 胸部 X-P <input type="checkbox"/> 腹部 X-P <input type="checkbox"/> 心電図				<input type="checkbox"/> 採血 (肝生検4時間後) <input type="checkbox"/> 末梢血液一般検査		<input type="checkbox"/> 採血(血算, 生化学) <input type="checkbox"/> 腹部超音波検査 <input type="checkbox"/> 病理組織・伝票提出			
	<input type="checkbox"/> 不眠時 レンドルミンDIT <input type="checkbox"/> 便秘時 プルゼニド 2T				<input type="checkbox"/> 疼痛時 ボルタレン坐(25) 1個					
タスク	点滴注射(時間 11:00 - 15:00 ) ソリター-T3号 500mL アドナ(AC-17) 0.5% 10ml 1A トランサミン注 5% 5ml 1A アデラピン9号 1ml 1A		準備者 ( ) 実施者 ( )		点滴注射(時間 15:00 - 21:00 ) ソリター-T3号 500mL アドナ(AC-17) 注射液 0.5% 10ml 1A トランサミン注 5% 5ml 1A		準備者 ( ) 実施者 ( )			
	アタラクソスP-注射液 25mg 1ml (静注) ペンタラン注射液 15mg 1ml (静注) オムニカイン 1A(局麻)		実施者 ( )							
薬剤	持参薬確認(抗凝固薬中止中) 服薬可		服薬可, 尿の服薬は中止		タリ服薬開始		服薬可			
看護処置			<input type="checkbox"/> 持参薬確認 <input type="checkbox"/> 申し送り表確認 <input type="checkbox"/> 挿しシート・尿袋の準備							
清潔	入浴可		入浴可						清拭	
排泄	フリー		フリー		安静時ベッド上, 排便後フリー					
栄養	朝食		朝食量摂取, 昼欠食		安静時排便後夕食より常食				腹部超音波検査後朝食	
教育・指導 コーディネーション	<input type="checkbox"/> オリエンテーション <input type="checkbox"/> 同意書作成								退院指導 次回再診日確認	
バリエーション										

図 5-1: 現場で用いられているクリニカルパス



[病名・検査名]		例:[肝生検のパス]	
適用基準	除外基準	慢性肝炎	肝硬変患者
タスク	時間軸 →	投薬, 血液検査, など	
アウトカム	時間軸 →	発熱がない, 出血がない 検査を理解している, など	

図 5-2: クリニカルパスの内容

さらに医療行為としておこなうことをタスク、タスクを実施することで得たい患者状態やモノ(あわせてアウトカムと呼ぶ)が時間軸にそって記載される。どの病院でも類似したものが用いられているが、その記載内容の詳細度や、記載内容の決定方法は病院ごとに試行錯誤的に検討が進められている。パスは現場の医療スタッフが知識を共有するために実践を通じてあみだされた知識共有手法といえる。

パス作りの難しさは、チーム医療にかかわる医師・看護師・薬剤師・検査技師など多様な専門家の知識を一つの標準的な行程にまとめあげることにある。医療スタッフから医療知識を採取することに始まりパス化するまでの種々の方法が提案されている[副島 04][勝尾 05]。ただし、実際にそれらを用いてパスを作成するさいには医療知識はもちろん、意見の対立を調停するなど高度な作成技能が必要といわれている。

また、パスはそれを用いるものが十分な医療知識を持っており、各自の職務の責任と権限で解釈しながら医療行為を実施していく前提で作成されているため、医療行為の関係性や設定意図などは記載されていない。そのため新人がパスを用いて業務にあたるさいに、パスに書かれていることは確実にやっているが、パスの背後にある設定意図を十分に理解していないため緊急時に柔軟な対応ができないなど弊害やありえるという指摘[加藤 05]がある。

### 5.2.2 立場の違いの明示化に基づくパスの作成・運用

前節で述べたパス作成および運用における問題は、パスの設定意図を明示化することができれば、対策を講じることができると考えられる。例えば、議論の際にパス作成に関わる医療スタッフ(パス作成スタッフ)それぞれの意図について論点を整理したうえでの議論を支援する仕組みや、設定意図そのものをパスに埋め込むことで医療行為の実践で参照できるような電子的なパスシステムなどがありえる。そのようなシステムの基礎として、ここではまずパス作成スタッフがパスにこめる設定意図を明示化するための方法を検討する。特に、彼らが医療行為をパスに設定するさいに、なぜそれを行うのか、なぜそれが重要と考えるのかなど、価値や思いを込める、極めて曖昧性の高い設計意図を、彼らの立場と呼ぶことにする。そし

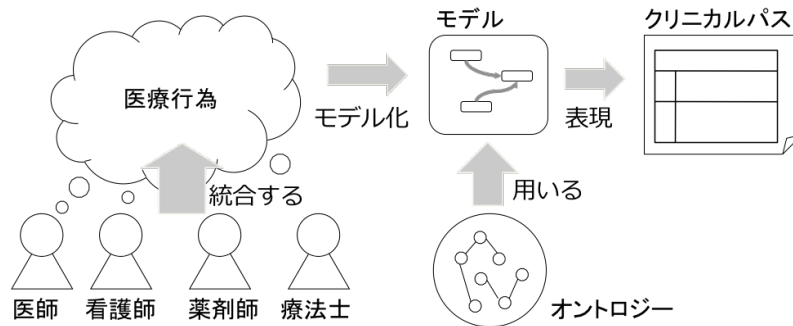


図 5-3:医療行為のモデルとパスの関係

て、ある医療行為に異なった設計意図を抱くことや、異なった設計意図に基づいてパスを設定しようとすることを立場の違いと呼ぶことにする。この立場の違いをパス作成スタッフがお互いに理解し合い尊重することで初めてそれぞれの専門性を高度に融合させたパスが実現できると考える。

そこで本事例では、パスに設定する医療行為をその背後にある立場の違いの明示化を基礎にしてモデル化するための枠組みを検討する。図 5-3 はパス作成におけるモデルとパスの関係を示している。パス作成の際に、まず医療スタッフの頭の中にある医療行為をモデルとして表現する、これにより立場の違いを明示化して理解し合うことで、それにより議論での混乱や不毛な対立を避けることを狙う。出来上がったモデルの内容を現場で用いる文書の形にしたものがパスである。さらに、モデルで用いる語彙はオントロジーとして準備しておく。オントロジーは医療行為をモデルとして表現するための枠組と語彙を規定することで、職種ごとの語の使い方の違いからくる混乱を抑えることを狙っている。立場の違いは、パス作りでの議論のさいに対立を通じて明らかになることが多い。立場の違いは、モデル作りを通じて徐々に明示化されていき、その都度オントロジーに組み込んでゆく。このような立場の明示化の枠組みをオントロジーとして構成することを以下で検討する。この枠組みは普段の業務では暗黙知となっている背景・前提知識を議論通じて表出し共有するための支援システムの基礎となるものである。

### 5.3 医療行為の初期オントロジー

初期オントロジーの検討には、宮崎大学附属病院で実際に用いられているパスのうちで、古くから使われているもの、なるべく複雑でないものという条件のもとで肝生検のパスを分析した。これらの条件付けは、パスの内容に十分に合意がとれており、分析に医療行為での見

解の相違を持ち込まないこと、医療行為の基本的な構造に分析の焦点を絞ることを狙っている。まず、医療行為を表現する上での基本的な概念(タスクやアウトカムを構成する概念)を特定したうえで、さらにいくつかのパスを概念構成に基づいてモデル化することを通じて、タスクやアウトカムに具体的に何があるのかをオントロジーに追加している。本研究では、オントロジー構築環境として、セマンティック・エディタ[橋田 06][Hasida 07]を用いている。

### 5.3.1 医療行為の関係性の表現

医療行為はパスの中で、タスクとして日ごとや手術の前後など大まかな時間枠で整理されている。そのため医療行為の関係性は、医療知識に基づきパスから読みとる必要がある。そこで、医療行為の関係性という観点からタスクという概念を分析しオントロジー化した。図 5-4 に医療タスクの概念定義を示している。

医療タスクは、タスクを実施する人として実施者、患者や患者から採取されたサンプルなどタスクで処理される対象物、タスクを実施することで得ようとしているモノや情報・知識としてのアウトカム、そのタスクの部分タスク(部分タスクから見たタスクは全体タスクと呼ぶことにする)からなる。タスクは1つ以上の目的を持つ。タスクはそのタスク単独での目的と、上位タスクから受け継いだ目的を合わせ持っている。

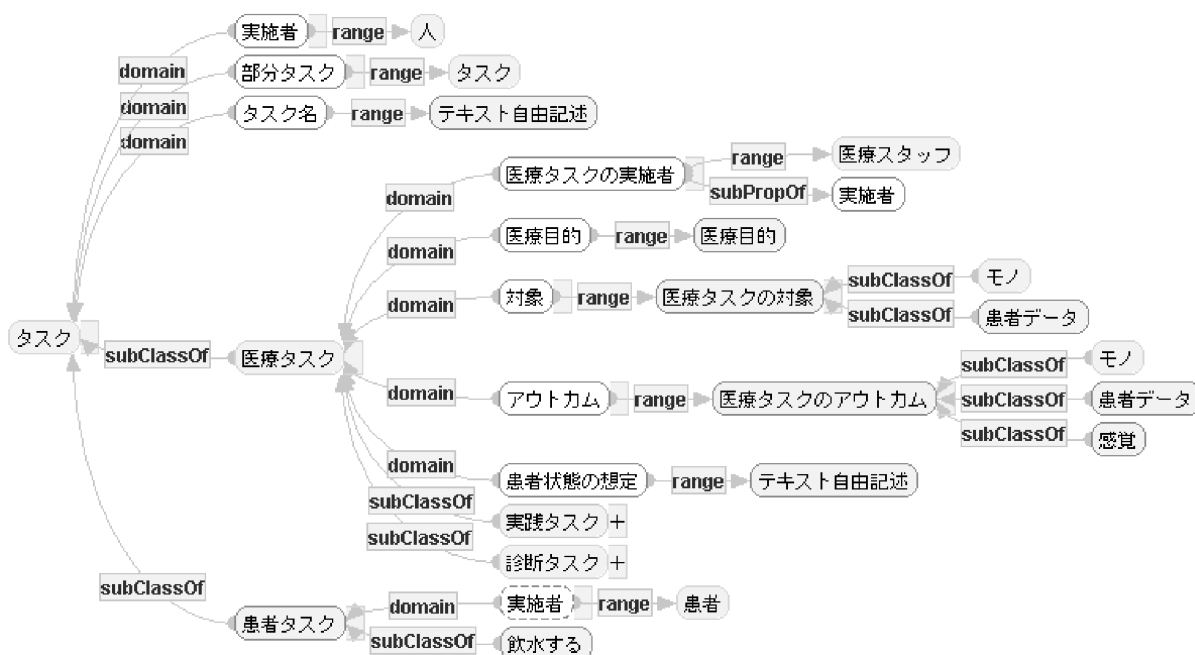


図 5-4:「医療タスク」の概念定義

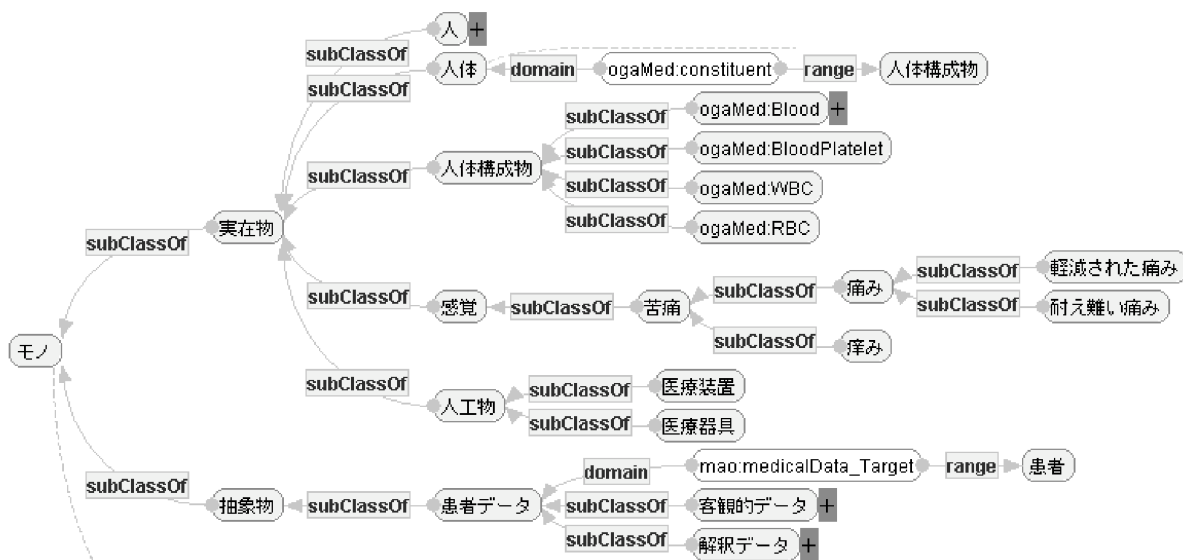


図 5-5:「モノ」のオントロジー

タスクのアウトカムは、血液や生体組織など患者由来のモノやレントゲン写真や心電図など医療機器から得られるモノと、患者に関するデータやデータの解釈結果など多岐にわたる。図 5-5 にモノのオントロジーを示す。

モノのオントロジーのトップレベルは、実在物と抽象物に分かれている。実在物は、人体構成物、人工物、感覚などがある。ここでいう感覚とは、例えば鎮痛剤の投与の結果として得たい、軽減された痛みなどである。抽象物の下位には患者から採取するデータがある。データは、数値など客観的なものと見なせる客観的データと人による何らかの解釈が加わっている解釈データを大分類としている。

モノとデータの区分、客観的データと解釈データの区分は以下の理由で重要である。アウトカムでは前述のように多岐にわたる。「あるタスクで患者状態を得る」と言った場合、それは患者が実際にどのような状態にあるのかを観察結果を得ることと、ある状態に患者をする、つまり状態を作り出すことの2つのがありえる。例えば、患者を観察して耐えられない痛みがあると判断するのは前者であり、鎮痛剤を与えて痛みを軽減してやることは後者である。どちらのタスクも痛みをアウトカムにしているが、その概念は全く異なる。パスを用いる人間は2つの概念を暗黙的に切り替えてパスを読み解くことができるが、自然言語による分析では曖昧になりがちである。このような気付きが得られることがオントロジーに基づく対象分析の効用である。

解釈データには解釈者である人がいる. このことは, ある同一の患者に対して複数の解釈結果がありえること, 例えばある患者が痛みを訴えたときに, 医療スタッフ A ならばそれが耐えられる痛みであるという判断を下すが, 医療スタッフ B ならば耐えられない痛みであるという判断を下すことなどを意味している. 実際にこのようなことは医療現場で起こっており, パスを設計する上で鎮痛剤の投与基準を決めるさいには重要な考慮事項であり, そのような事態を医療行為のモデルとして表現することをこのオントロジーは可能にしている.

タスクと目的となる医療目的のオントロジーを図 5-6 に示している.

医療目的は, 治療を進める, 治療の効率性を高める, 患者の QOL(Quality of Life)の向上など抽象度の高い目的を上位として, QOL の向上には, 入院中, 退院中で区分され, 痛みなど身体的な負担の軽減, 精神的な負担の軽減, 危険物の除去, 知識の提供などがある.

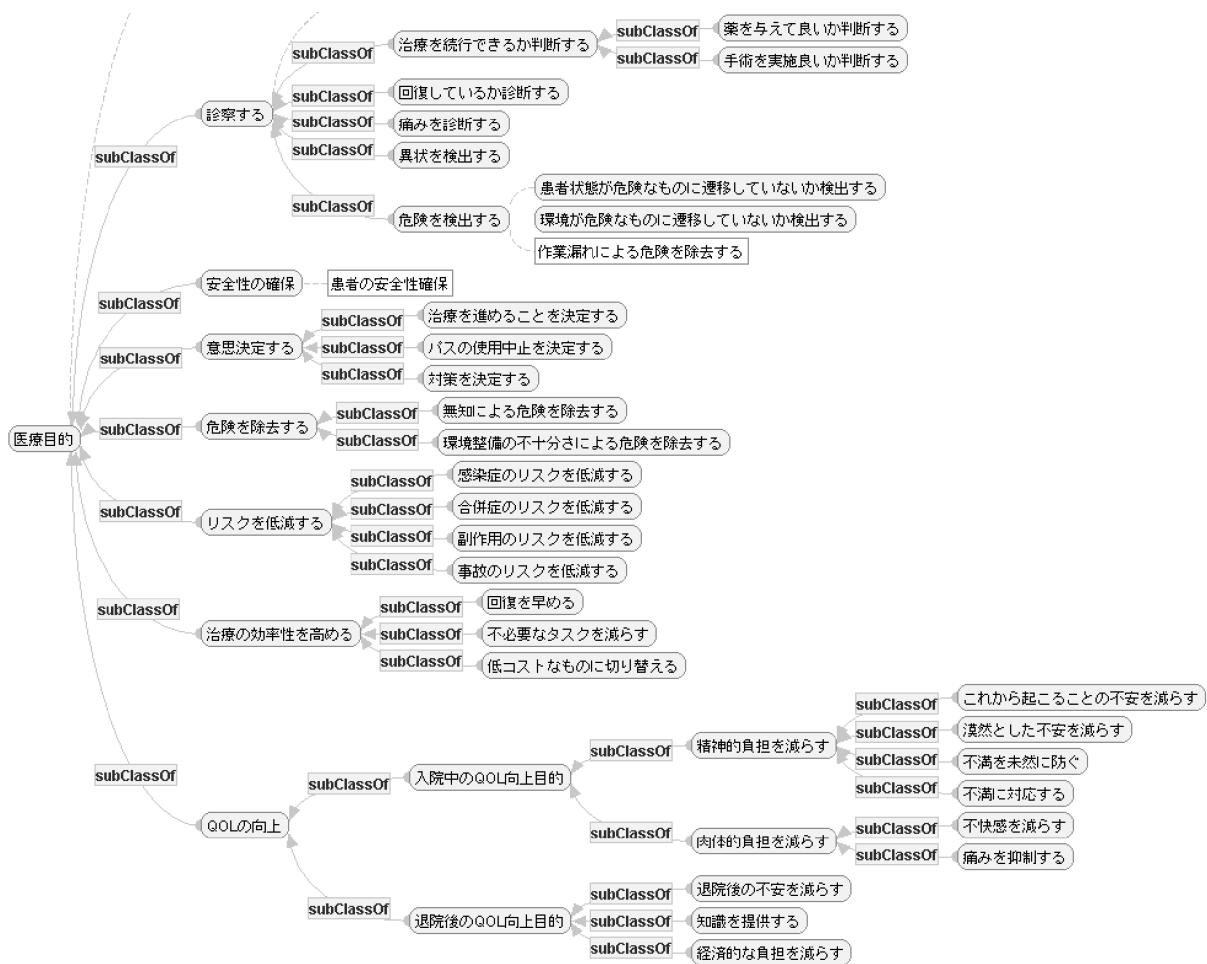


図 5-6:「医療目的」のオントロジー

医療タスクオントロジー(図 5-7 参照)は、最上位で医療タスクから、実施タスク(患者に対する処置など実世界に影響を与える行為)と診断タスク(解釈や意思決定など、それだけでは実世界に影響を与えない行為)に分類される。現場で用いられる紙パスには、診断タスクが書かれることは皆無である。これはパスの利用者が医療行為を実践する上で、実際に体を動かしてやらなくてはならないことをパスの上を書いておき作業漏れを防ぐことに利用している。そして作業の結果得られたモノを用いて何を考えるか医療スタッフ各自がその職務の権限と責任の上で行うことになっていることに由来していると考えられる。パスの設計の際には、現場で体を動かして行っていること(実践タスク)以外に、診断という頭の中で行われているタスク(実践タスク)を捉え両者の関係を適切にモデル化する必要があり、その基礎を医療タスクオントロジーは提供する。

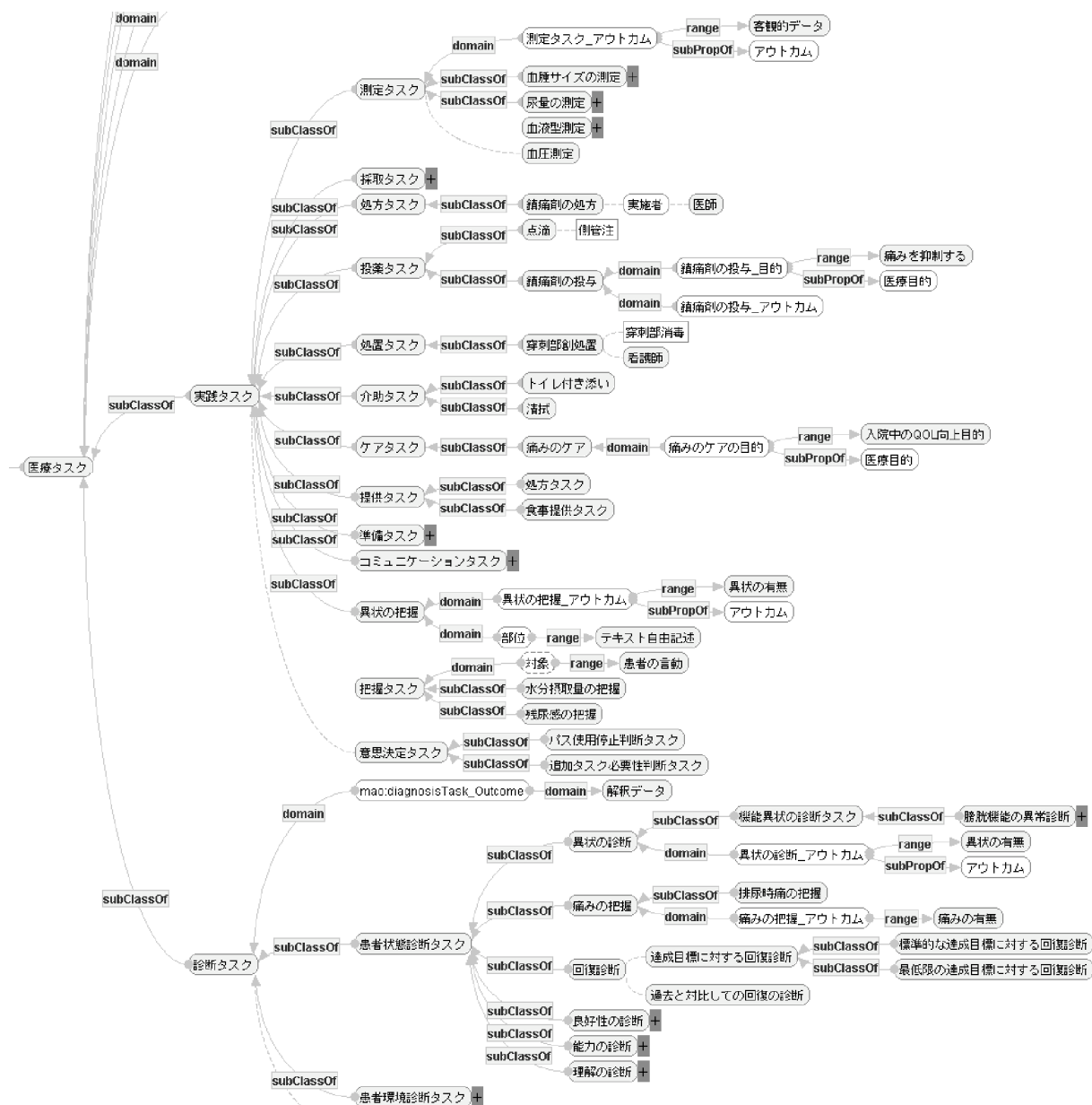


図 5-7:「医療タスク」のオントロジー



以上をまとめると、本研究において医療行為の関係性は、タスクの全体部分関係としてモデル化される。モデル化の際には、現場で用いられるパスに書かれている実践タスクだけではなく、医療スタッフが頭の中で行っている診断タスクも明示化する。

### 5.3.2 医療目的に基づく立場の表現

本研究では医療スタッフが医療行為に見いだす価値や込める思いを彼らの立場であると述べた。その立場を医療行為に見いだす目的として表現するというのが基本的なアイデアである。前節の医療タスクの定義であるタスクを誰がやるのかという実施者の違い、つまり医療スタッフとしてどのタスクを行うのかということは、立場の違いとは見なさない。

図 5-8 は職種ごとに医療スタッフが重視する目的を表現している。例えば、医師という立場は正確な診断をする、治療を進めるという目的に重きを置いていること、看護師は治療を進めるという目的を医師と共有し医師を補佐していることと、患者の QOL を高めるという目的をあわせ持つことを表現している。このようにある職種がどのような目的をそもそも重視しているのかということはオントロジーとして定義することができる、しかし具体的な医療行為に対してどのような立場で望んでいるのかは医療行為をモデルとして表現することで初めて明らかとなる。詳細については次節で示す。



図 5-8: 職種ごとの医療目的の異なり

## 5.4 医療行為のモデル化による立場の違いの表出

ここでは、前節に示したオントロジーを用いて、実際に現場で用いられているパスに書かれているアウトカムの設定の関わる医療行為、つまりアウトカムの設定意図としての医療行為のモデルを示しつつ、モデルにより立場の違いを明らかに表現できるかを考察する。

モデル化では、アウトカムを得るための医療タスクを特定した上で、その医療タスクの目的についてパス作成スタッフが議論しながら設定していくという手順をとる。医療目的を設定するさいには、適切な抽象度の目的概念を医療目的オントロジーから選ぶ。構築中の初期オントロジーに適切なものが無い場合は、必要に応じてオントロジーを追加する。

### 5.4.1 タスクに対する複数の立場

図 5-9 には、手術をとまなうパスの中に設定される「(A) トイレ歩行ができる」というアウトカムの設定意図モデルを示している。

「トイレ歩行ができる」というアウトカムが設定される前提として、まず手術後に患者の排尿がカテーテルを用いて行なわれている状況がある。そして、この (B) カテーテルを外す ことがこのアウトカムを実現することの意味している。

このアウトカムには、カテーテルを用いているとそこから雑菌が入り感染症を引き起こす場合があり、なるべく早くカテーテルを外すことで、感染症のリスクを下げる(1)という目的が定められる。または、カテーテルを外すことは、移動する自由を患者に与え体を動かすように促すことで、回復を早める(2)という目的が定められている。これらの目的からは、カテーテルを外す時期はなるべく早い方がよい考えで、アウトカムが設定される。その一方で、トイレ歩行が本当にできるのかを気にすること、つまり患者の安全を確保する(3)という目的が定められている場合には時期を必ずしも早くする必要がない。

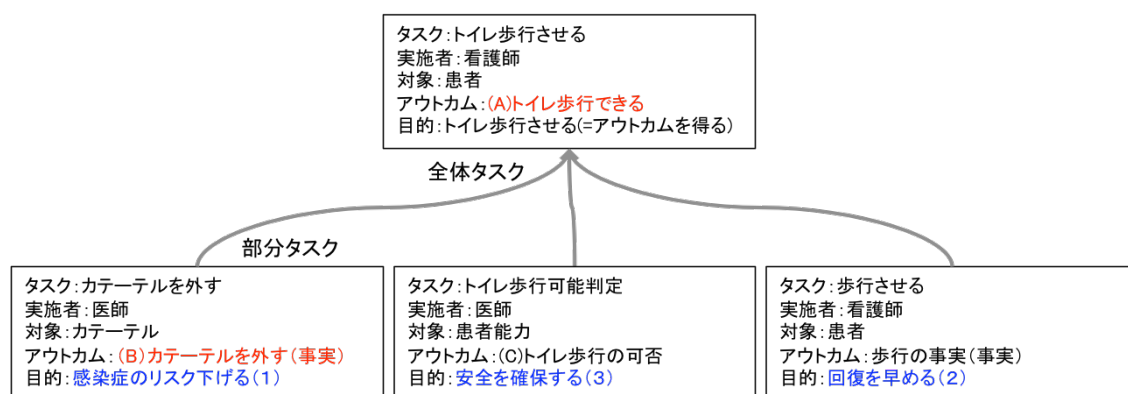


図 5-9: 「トイレ歩行ができる」の設定意図モデル



このアウトカムに込められる目的の違いは、(1)(3)が「リスクを低減することを重視する」立場であるのに対して、(2)は「早く健康にすることを重視する」立場の違いである。これらは、アウトカムを術後の何日目に設定するのか、つまり、タスク「カテーテルを外す」タスクのタイミングを決めるさいに意識されるべき立場の違いである。それらがモデルとして表現されている。

モデル化によって、従来パスには表出されていなかった医療タスクの背後にある目的概念が表出している。このような検討からは、医療スタッフそれぞれの立場をあらかじめ網羅的にオントロジー化することが2つの点で難しいことが明らかになった。

まず、医療目的を得ること難しさである。医療目的についての語彙を、医療スタッフがあらかじめ持ち合わせていない点にある。つまり、普段の医療行為ではタスクやそこでやり取りされるモノの名前は存在し、医療用語辞書(MEDIS 標準マスター[MEDIS]、看護成果分類[NOC]など)も存在する。しかし、医療行為の目的を端的に表現する語彙は一般的に存在しない。また、医療目的をどのような粒度で捉えればよいか、医療タスクの粒度に異存している点が挙げられる。そのため、医療行為のモデル化では、まず医療タスクの粒度の妥当性を検証し、その後に医療目的を概念として認定したのちに適切な概念名をつけるというオントロジー化の作業が必要になる。

次に、あるタスクとその目的には自明なものとそうでないものがある。前述の「トイレ歩行させる」というタスクの目的は、「トイレ歩行できる(事実)」というアウトカムを得ることが直接的な目的であるが、実際には既に述べたように複数の目的を合わせ持っている。あるタスクに見出しうる医療目的は具体的な医療行為を検討すること、つまりモデル化を通じて得られる。

以上の理由で、医療目的のオントロジーはパスの作成・運用の実践事例の具体的な分析を通じて、着実に積み上げることが現実的である。

#### 5.4.2 文脈に依存した立場

実際のパスに記載されているアウトカムには、例えば「(患者の)呼吸が安定している」など表現が曖昧なものが含まれている。このようなアウトカムはその設定意図をそのままの表現で議論することは難しい。

図 5-9 は、この呼吸についてのアウトカムの設定意図のモデルである。この例では、アウトカムの設定意図を、まずアウトカムより細かいアウトカムに分解した後に、5.4.1 の例と同様に、医療タスクと医療目的として設定意図を表現している。モデルからは、このアウトカムが咳の回数に基づく判定、身体に取り込まれる酸素量に基づく判定、肺活量に基づく判定、体力の良好性判定など多数の医療タスクと関係しており、異常の検出、機能回復の確認、苦痛を

緩和させるなど複数の医療目的に関わっていることが読みとれる. このように目的の違いを明らかに表現することで, パス作成スタッフがお互いの立場の違いを理解することを支援できると考える.

このアウトカムの例には, もう1つの問題がある. このアウトカムが前後のタスクに依存して設定意図が変化するという問題である(図 5-10 参照). 例えば, 肺の手術の前後にひとつずつこのアウトカムが設定されている場合がある. このアウトカムの設定意図には, 手術の前であれば, 手術の実施に踏み切って良いのかという治療の続行可能性の確認という目的, 手術の後であれば, 経過が良好なのかという経過の良好性確認という目的を持っている. このように医療タスクの連なりの中で決定するアウトカムの設定意図も, 医療タスクと医療目的を用いたモデルとして表現することで, 個々の医療タスクに対する立場だけでなく, 医療タスクの連なりの中での医療目的という, 文脈に依存した立場の違いも表現でき, オントロジーとして体系化していくことができる.

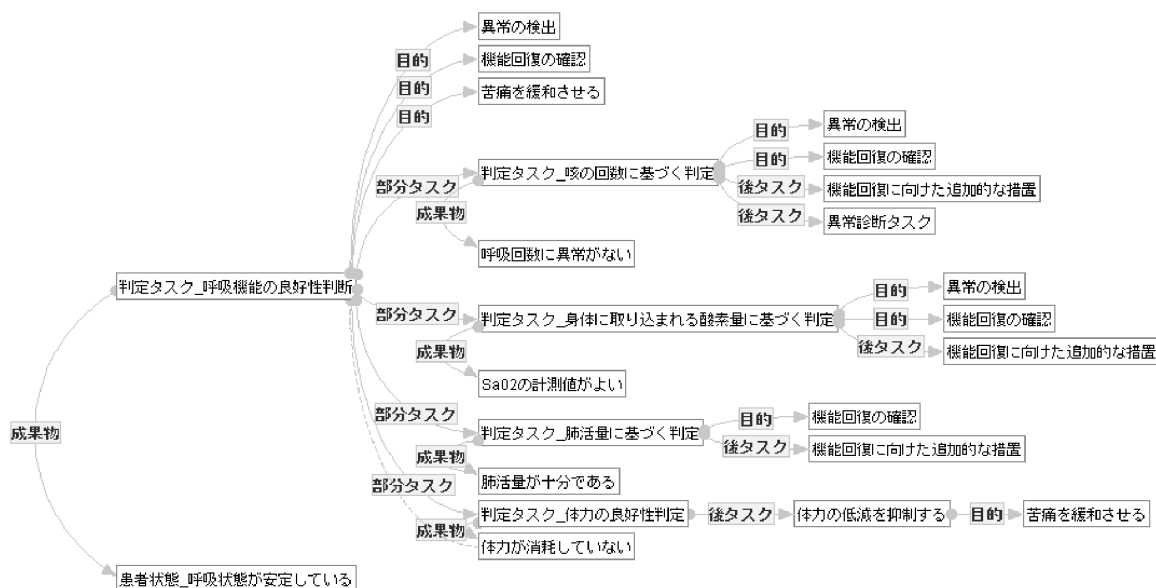


図 5-10:「呼吸が安定している」の設定意図モデル

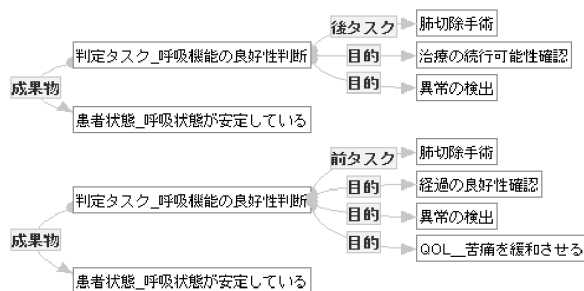


図 5-11:手術前後の「呼吸が安定している」の設定意図モデル

## 5.5 初期オントロジーの検討が果たす役割・効用

初期オントロジーを構成することの目的は、共有したい知識を IT システム上で処理できる形で表現するための枠組み(スキーマ)を得ることに留まらない。初期オントロジーの構成は知識共有支援を具体化するさいに考慮すべき要件の抽出という目的をあわせ持つ。医療行為の初期オントロジーの検討作業では、共有したい知識のどこに曖昧性が混入する可能性があるのか、知識にどのような文脈依存性があるのかを、特定することを狙っている。ここでは、医療行為の初期オントロジーの検討が果たした役割・効用についてまとめる。

### 5.5.1 曖昧性の混入しがちな概念の特定

5.3 で述べたように、患者から得られるデータには「客観的データ」と「解釈データ」があり、解釈データの意味は人により異なることをオントロジーに定義している。また、この解釈者としての人は解釈データをアウトカムとして得る「診断タスク」の実施者であるという定義がある。これらの2つの定義を合わせると、解釈データの意味は医療目的(つまり医療スタッフの立場)に依存している可能性があることが示唆される。これに対して、実際の医療現場でのコミュニケーションで解釈データがやり取りされるさいには、医療目的そのものが明示的に語られてはいない。医療目的を表現するための語彙を持ち合わせておらず、前後の医療行為と自らの医療知識を総合して、暗黙性の高いまま理解していると考えられる。このことは職種を横断するコミュニケーションで解釈にばらつきが生じる原因の1つと考えられる。(この具体的な事例としては、患者の痛みの解釈について医師と看護師で判断基準に違いがあることが医療スタッフの間で経験則として知られている。)

まとめると、初期オントロジーの検討からは、医療行為には「解釈データ」「診断タスク」概念に曖昧性が混入する可能性があり、それを低減するには「医療目的」概念の扱いがカギとなることが明らかになった。このように、初期オントロジーを構成することには、共有したい知識について曖昧性の混入する可能性がある概念、その曖昧性を低減するためにキーとなる概念を特定するという役割・効用がある。

### 5.5.2 文脈依存性のある概念の特定

5.4 で述べたように、ある医療タスクに込められる医療目的には、他のタスクとの関係で見いだされる目的がある。初期オントロジーを検討することは、医療タスクに見いだされる医療目的が文脈依存であることを明らかにすること、さらにどのように依存しているのかという文脈依存性の性質を具体的な例を通じて明らかにすることに効用がある。例えば、「トイレ歩行さ

せる」タスクに見いだされる「感染症のリスクを低減させる」という医療目的は、そのタスクを完了させる上で必要となる部分タスク由来であることと性質を持つことや、「呼吸の良好性確認」タスクに見いだされる「治療の続行可能性の確認」「経過の良好性確認」という医療目的は、手術という他の医療タスクとの関係で見いだされると性質を持つことなど、概念の文脈依存性にいくつかの種類があること明示化している。

文脈依存性のある概念のオントロジー化は、具体的な知識(本事例ではクリニカルパス)のモデル化と並行して行うことが現実的である。そのためには知識共有支援システムには、このような文脈依存性の高い知識が存在する箇所の特定制とオントロジー化支援機能がもたらされる。初期オントロジーには、機能を具体化するさいの指針を与えるという役割・効用があるといえる。

## 5.6 結言

この章では、医療行為についての知識を、背後にある医療スタッフの立場(彼らが医療行為に込める価値や思い)を含めて表現するための初期オントロジーを示した。初期オントロジーの構築のさいに作成した医療行為のモデルからは、医療行為を検討するさいに曖昧性が混入する可能性のある概念、文脈依存性のある概念を特定した。立場の違いは具体的な医療行為をモデル化することで表出されること、そのため立場の違いを表現するためのオントロジーはあらかじめ網羅的に体系化することが難しく、立場の明示化とオントロジー化は知識共有活動と並行しておこなうことが不可欠であることが明らかになった。この結果を受け、次の章では、オントロジーの基づく立場の明示化を基礎にした医療知識の共有支援システムを、既に行われている医療現場の活動に整合する形で構築する方法と、そこで医療行為オントロジーが果たす役割について論じる。

## 第6章

### 医療知識循環における

### 医療行為オントロジーの役割と効用

#### 6.1 緒言

前章では、医療行為に関する知識を、医療スタッフの価値観や思い(これをある医療行為に対する医療スタッフの立場と呼ぶことにする)を含めて表現するためのオントロジーを検討した。この医療行為の初期オントロジーが医療知識の表出と体系化の基礎となる。本章では、医療行為オントロジーを徐々に拡張していくための支援(継続フェーズの支援手法)について、知識共有支援システムの具体的な機能を示しつつ検証する。まず、6.2 と 6.3 で医療現場での知識循環の支援について構想を示す。まず医療行為オントロジーに支えられ知識循環支援の理想像を検討し(6.2)、医療現場の実情を加味して現状で提供しうる支援機能を実設計する(6.3)というアプローチをとった。この狙いは、支援システムは現場で行われている医療活動に整合するように設計するためである。医療行為オントロジーが効用を発揮する支援機能として、6.4 では医療スタッフの立場の違いの明示化に基づいた医療知識を精緻・体系化する支援機能について、6.5 では立場についての知識を医療スタッフに還元することでさらなる医療知識の共有を促す支援機能について詳細を説明する。6.6 では、立場の明示化を指向した医療行為オントロジーが知識循環に果たす役割をまとめる。

#### 6.2 立場の明示化を基礎とした医療現場の知識循環

クリニカルパスは医療知識を集約するための媒体として期待されている。本研究は、医療スタッフが医療行為に見いだしている価値や込める思い(本研究では医療スタッフの立場と

呼んでいる)といった背景・前提知識に立ち返り医療知識を明示化することが、パスを中心とした医療知識の集約のカギになると考えている。立場の明示化は医療内容の議論での前提の誤解による不毛な対立を減らし、提案の真意を相手に伝えることに貢献すると考えるからである。ここで示すのは、立場の明示化を指向して医療内容をモデル化するパス作成支援システムを中心とした医療現場での知識循環システムである。本事例が最終的に目指しているのは、パス作成支援システムを医療現場で知識が表出・体系化され、それが現場での実践活動に改良につながり、そこから新たな知識が生成されるという知識の創造・継承のスパイラル(これを知識循環と呼ぶ)としての人の活動に整合するように組み込み、システム全体として合理的に機能させることである。図 6-1 に、医療現場での知識循環システムを示している。

図中のパス作成支援システムとパスの内容に基づき医療行為を実施する際に用いる電子カルテシステムは、最終的には高度に統合されると考えられる。しかし、医療現場では多くの場合、すでに電子カルテシステムが導入されていることが多く、そのような既存システムにパス作成支援システムを連携させることは、知識循環システムを構成する上での研究課題の一部と考えられる。ここでは本研究の実証の場を提供している、宮崎大学附属病院の電子カルテシステム(タスクやアウトカムといったクリニカルパスの様式で医療行為をカルテ上に表現しており、パスを用いた医療行為の実施を想定して設計された先端的な電子カルテである。ただし、パスの設計支援機能は持たない)を想定している。

パス作成支援システムを用いるパス作成スタッフは、医師や看護師などそれぞれに職種の代表者である。

- (1) 支援システムは医療内容をモデルとして表現することをガイドする機能として、記述の枠組みと枠組みの中で用いる用語辞書として初期オントロジーを提供する。
- (2) パス作成スタッフは、枠組みに基づき医療知識をモデル化する。
- (3) パス作成スタッフは、明示化されたお互いの立場の違いを尊重しつつ議論を重ね、医療知識を一貫性のあるパスとして整理していく。
- (4) 支援システムは、入力されたモデルを解釈することで、医療知識を表出させる刺激を生成しパス作成スタッフに提供する。
- (5) パス作成スタッフは刺激に答える形で医療知識をシステムに入力することを試みる。そのさいに、医療知識についてのパス作成スタッフは議論する。
- (6) 支援システムは、追加・修正されたパスの内容やオントロジーについて整合性を検証する。

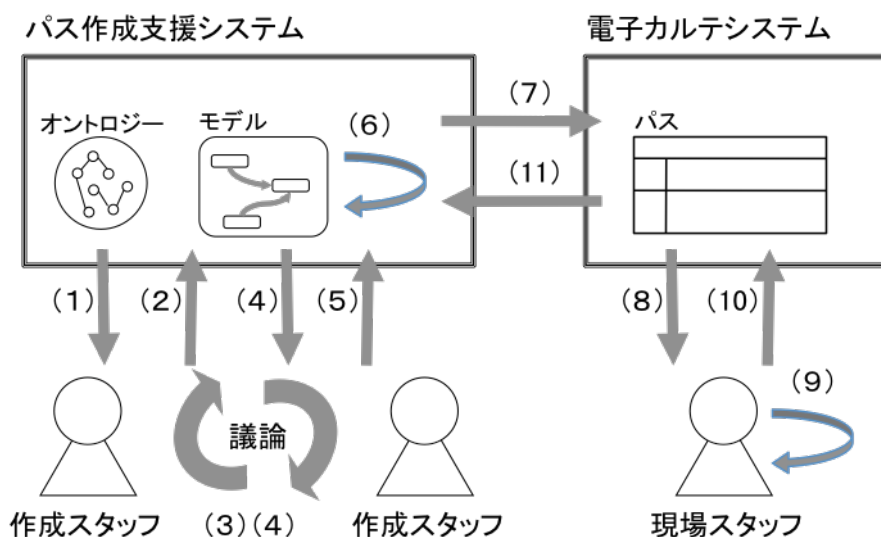


図 6-1:医療現場の知識循環システム

- (7) 支援システムは、電子カルテシステムに適した形でパス内容を入力する。具体的には、設計レベルと実施レベルとの医療タスクの粒度の違いを変換することや、医療知識を現場で用いる形に変換することなどである。
- (8) 電子カルテは、パスの定義内容および医療知識を現場スタッフに提供する。
- (9) 現場スタッフは、提供された医療知識をきっかけとして、自らの実践を内省し、行動を変化させる。
- (10) 現場スタッフは、内省の結果えられた気づきを電子カルテに記録する。
- (11) 電子カルテは、入力された気づき情報を支援システムに対し出力する。気づき情報はパスの改訂のさいに参照され、パスの内容に取り入れられるとともに医療知識として体系化される。

### 6.3 医療現場の実情を考慮した支援

医療現場の知識循環を支えるパス作成支援システムについて、本研究が現状で提供する支援機能とそれを支えるシステム構成要素を図 6-2 に示す。

#### (1) 医療内容のモデル化支援機能

システムはユーザ(パス作成スタッフ)に、オントロジーリポジトリに格納されている初期オントロジー(医療行為をタスクに分節化したモデルとして表現する概念的枠組みと枠組みの中で用いる語彙)に基づき医療内容を記述することを、ユーザインタフェース(図 6-3,4)のメインビューを介して促す。その際に使用する語彙として、初期オントロジーを

オントロジーパネルを介して提供する。システムは作成済みのパスを、パスリポジトリに格納しており、ユーザは検索機能を介してユーザが作成済みのパスやその一部を参照・再利用しつつパスを作成する。パス作成の過程でシステムは検証機能により、入力されたパスの内容について随時オントロジーの定義とモデルの矛盾を検出する。矛盾には、ユーザの間違い(医療内容の間違いと記述方法への誤解)とシステムが格納している医療知識の不備(知識の定義の問題と登録されていない医療知識が存在する)がありえる。システムは不整合の検出をユーザに伝えることまでを担っており、ユーザは不整合の理由を考えることで、自らの間違いないしはシステムに登録されている知識の不備を修正しつつ、医療内容のモデリングを進める。

### (2) 医療知識の表出刺激の生成機能

システムは入力されたモデルに対して、医療知識として曖昧性をふくむ可能性のある箇所を医療知識検出機能によって特定し、ユーザにオントロジーの追加・改訂することを促す。医療行為オントロジーこの機能について6.4で詳細を述べる。さらに、システムは、モデルで表現されている医療内容について、説明文生成機能を介して自然言語による説明をユーザに提供する。説明文を提供する目的は3つあり、医療内容をモデルから直接読み取ることが難しいシステム利用の初心者教育すること、モデルとして定義した医療内容を再検討するよう促すこと、モデルとして表現することが難しい医療知識について自由記述として入力するよう促すこと、である。この説明文生成機能については、6.5で詳細を述べる。

### (3) 電子カルテへの医療知識移転機能

システムは、モデルとして表現された医療内容を、電子カルテ側が規定するフォーマットに変換する役割を担っている。理想としては、モデルの内容を全て電子カルテにエクスポートしたい。しかし、電子カルテ上には既に医療用語の辞書などが搭載されており、しかもそれは医療内容を検討するという視点で概念・語彙の粒度を決定しているのではなく、実務を実施する上で適切さという視点で語彙の粒度を決定しているため、大規模なオントロジーのマッピングが必要である。さらに、医療に用いるクリティカルなシステムに新たに機能を加えるさいには十分な検証を経る必要がある。実践的な研究はこのような現場からの要請に対応しつつ推進する必要がある。そこで、現実的な解決策として、両システムに現れるタスクのマッピングを手動で行うためのインタフェースを設け、作成支援システム上にモデルとして表現された医療内容は、説明文に変換したうえで電子カルテ上のタスクにマッピングされる。電子カルテのユーザは、医療内容



の実践でタスクを閲覧するさいに、説明を参照し自らの医療行為に役立てる。

(4) 現場の気づきの採取機能

現場スタッフが、電子カルテ上で説明を閲覧することで得られた気づきは、現状では説明文に追記することのみが可能である。現場で修正された説明文は、電子カルテからパス作成支援システムへは、前述のタスクのマッピングでの情報を元にして取り込み、パス内容の改訂の際に利用される。

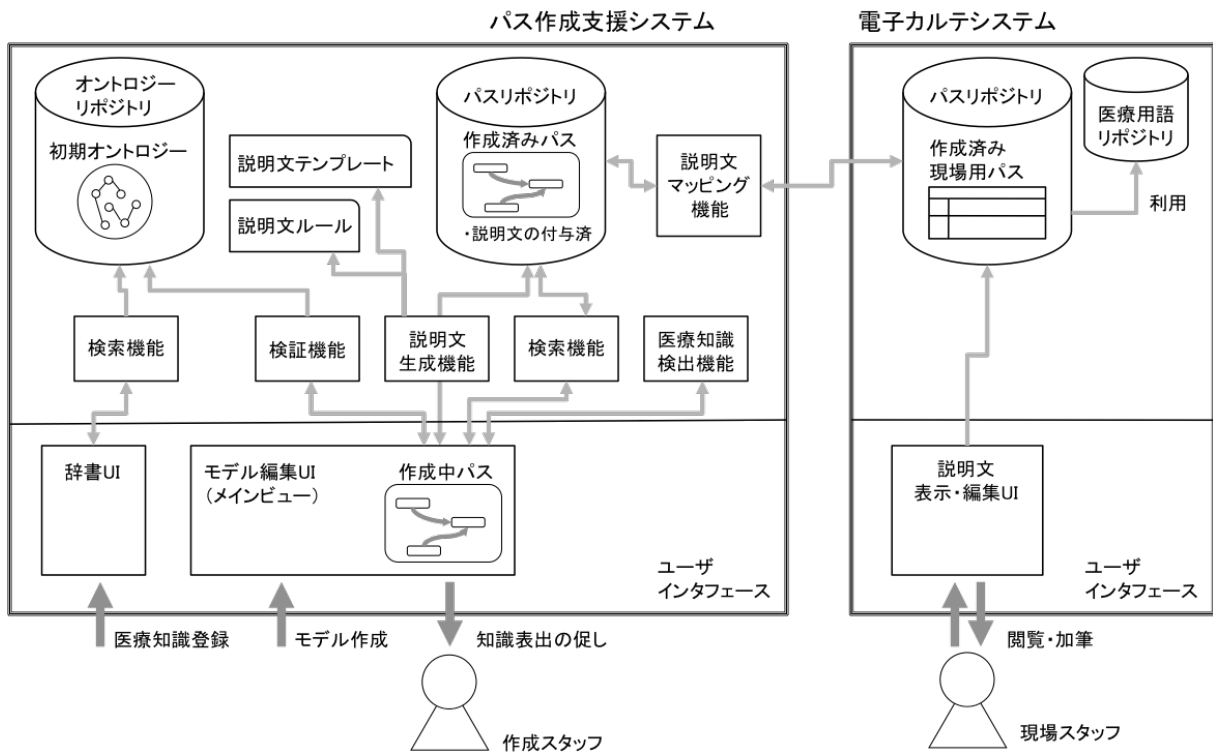


図 6-2: システム構成

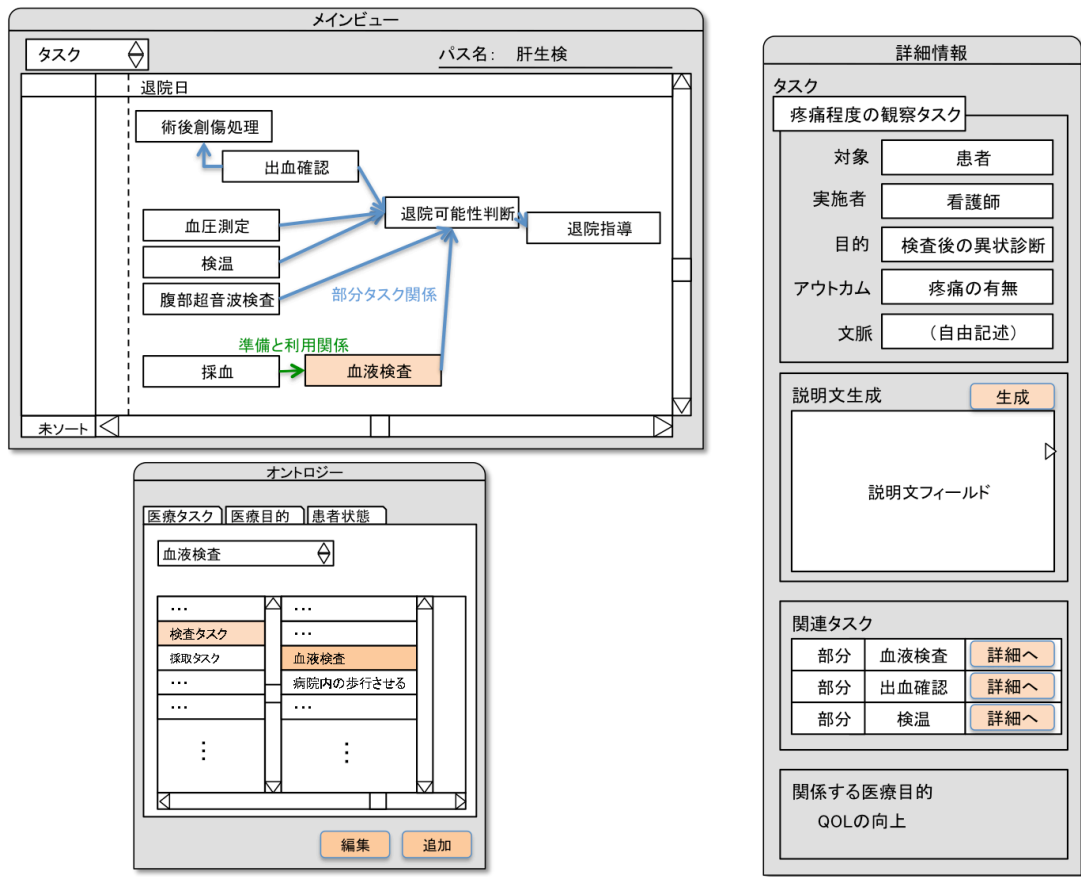


図 6-3: ユーザインタフェース(設計)

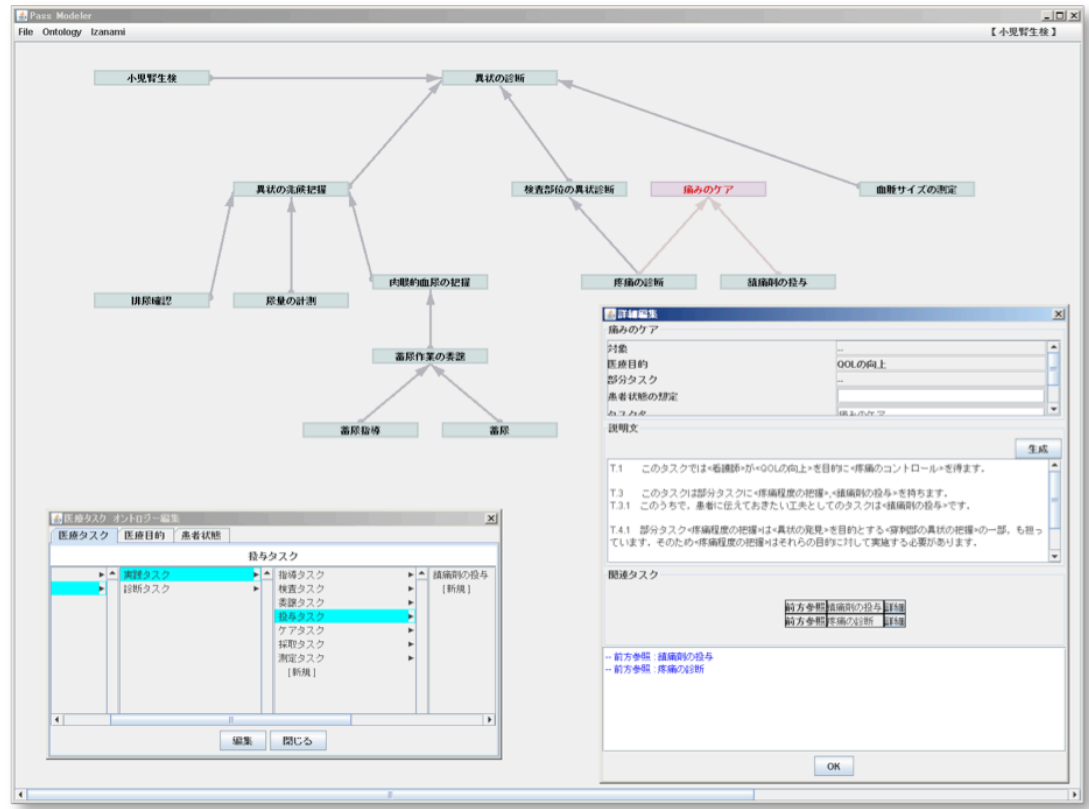


図 6-4: ユーザインタフェース(実装)

## 6.4 立場の明示化に基づく医療知識の体系化

本研究では、医療知識をその背後にある医療スタッフの価値観や思いといった立場をふまえて明示化し体系化する。それは医療知識を実際に用いる者はその背景知識を十分に理解している必要があることや、パスを設計するなど医療知識を用いるさいに、立場の違いを尊重し融合させるように議論することがパスの質の向上に貢献すると考えるからである。ここでは、医療スタッフの立場(本研究では医療スタッフの立場を、医療タスクに彼らが見いだす目的として捉えている)の明示化が医療知識の表出と精緻化に果たす役割を、2つの具体的な支援機能を示しつつ論じる。

### 6.4.1 立場「医療タスクと医療目的の関係性」の採取

医療スタッフの立場を表現するための語彙としての医療目的を系統だてて得ることは難しく、実際に医療内容のモデル化と並行して行う必要がある。その理由は5.4.1で述べたように、医療目的は普段の医療活動で語られないためそのための語彙を医療スタッフは持ち合わせていない(注:医療目的を説明することはできが、医療目的そのものを端的に指し示すような用語の体系を持っているわけではないことを意味する。)ことや、医療目的が医療行為のプロセスに依存しているため医療目的を単独で議論することが難しいことにある。前章では、その解決のためには、医療内容をモデル化し、その際に現れる目的概念を採取すれば良いことまでを論じた。ここでは、この目的概念そのものを体系化する以外に、モデル化で採取すべき知識としての、医療スタッフの立場「医療タスクと医療目的の関係性」の採取方法とその重要性について述べる。

図6-5には、「(A)トイレ歩行できる」というアウトカムの設定意図としてそれに関わる医療行為を提示している(前章の図5-8を再掲)。「トイレ歩行できた」というアウトカムを得るためのタスクは「トイレ歩行させる」であり、このタスクの基本的な目的は、「トイレ歩行できる」というアウトカムを得ることである。このタスクの部分タスクには「カテーテルを外す」「トイレ歩行可能判定」「歩行させる」があり、それぞれのタスクの医療目的は「感染症のリスクを下げる(1)」「安全を確保する(2)」「回復を早める(3)」がある。これらの内で、「回復を早める」「感染症のリスクを下げる」はトイレ歩行をなぜさせるのかという医療目的である。対して「安全を確保する」は、実際にトイレ歩行をさせるさいに考慮すべき制約である。このような医療タスクと医療目的の関係を、タスクが取り得る目的、タスクと対立する目的という医療知識としてオントロジーに追加する。

登録されたタスク目的関係は、それ以降のパス設計で、トイレ歩行を設定するさいに用い

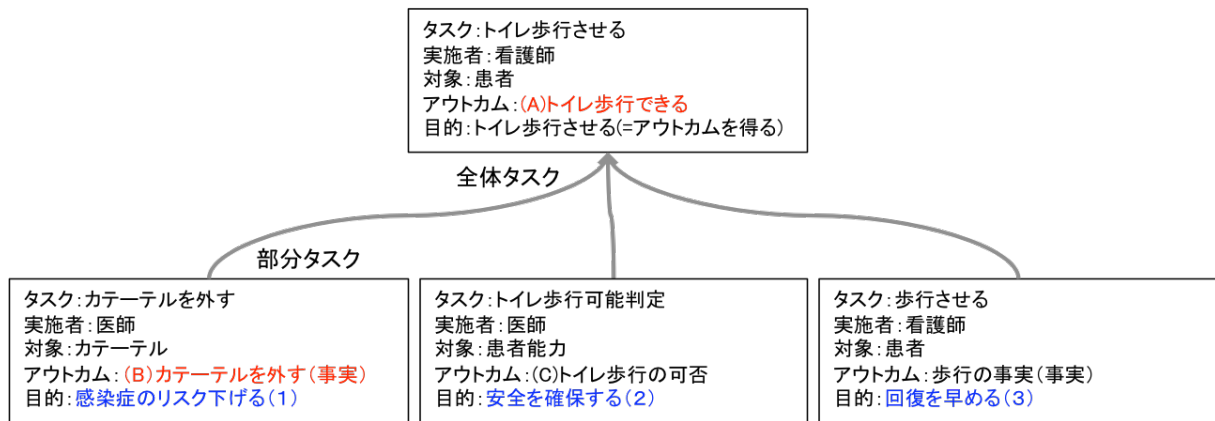


図 6-5:アウトカム「トイレ歩行できた」に関わる医療行為のモデル

られ、一連の医療行為においてどの時点で「トイレ歩行させる」タスクを設けるのかについて議論するさい用いられる。この再利用により、立場の違いによる不毛な対立を避けることや、作成中のパスには、設定しなくて良い医療目的があることや、オントロジーにはまだ含まれていないタスク目的関係があることへの気づきが期待できる。例えば、あるパスでの「トイレ歩行」がそれ以前に作成されたトイレ歩行とは、何らかの医療内容の違いがあることを意味しており、それを手がかりにして医療内容についてより深く考えることを促すと考えられる。そして、新たに見つけたタスク目的関係はオントロジーに追加されていく。このようなサイクルを繰り返すことで、医療知識がスパイラルに増加・蓄積されていく。このような活動の基礎を立場の明示化は提供していると言える。

#### 6.4.2 立場の違いを手がかりとした医療知識の精緻化

支援システムは、モデル化された医療行為について、その構造とオントロジーを手がかりとして医療知識として曖昧性のある部分を特定し、ユーザにそのことを指摘することで医療知識を明示化することを支援できる可能性がある。以下ではまず医療行為の曖昧性のある箇所を例をまず示し、それをモデル化することでその背後にある医療知識を明示化するための機能について述べる。

手術の後などには、「痛みがない」というアウトカムが設定される。この痛みについての考え方が医師と看護師で異なっていることや、鎮痛剤を処方すべきかどうかの判断に違いがあることが医療現場では経験的に知られている。

この「痛みがない」というアウトカムに関わるタスクをモデル化したものが図 6-6 である。このアウトカムは「痛みの診断」タスクから得られる。このアウトカムは医師が実施する「(術後の)異状検出」および看護師が実施する「創部痛のケア」の2つのタスクの部分タスクである。

このモデルで重要な点は、アウトカム「痛みがない」複数の全体タスクに属していることに

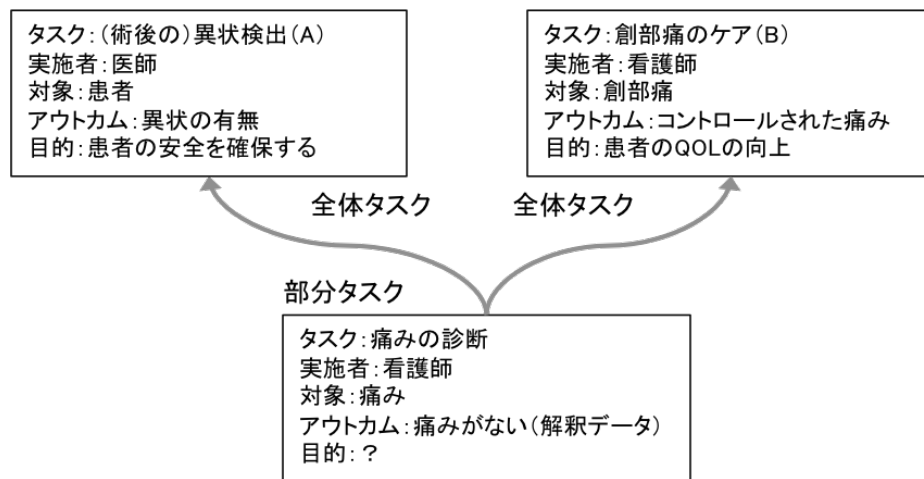


図 6-6:アウトカム「(術後の)痛みがない」に関わる医療行為のモデル

加えて、このアウトカム「痛みがない」がオントロジー上では、解釈データという解釈者に依存した患者データに属することである。つまりモデル上でこのアウトカム「痛みがない」は1つしか現れていないが、実際には異なった2つのアウトカムであることがモデルの構造から示唆される。

このことについて、医療専門家にモデルを示しつつ問い合わせたところ、これらの上位タスクの医療目的は「患者の安全を確保する」「患者の QOL(入院生活の質)の向上」が示すように、医師はなにがしかの術後の異状を見逃さないため鎮痛剤などで痛みを消すことにあまり積極的でなく、逆に看護師は患者に接しているため患者の痛みの訴えに対応するため鎮痛剤の使用に抵抗がないこと。さらにそのことが痛みの有無の判断基準に違いを生んでいるとのコメントが得られた。(もちろんこれは、医師が患者の QOL を全く気にしないことを意味しているのではない。ここでは特に重視するものが何かを示している。)これは、「痛みがない」というアウトカムは「(術後の)異状検出」と「創部痛のケア」で2つ存在することを肯定するものである。

その一方で、「痛みの診断」タスクが1つだけ設定されているのは、それを実施するのは実際には看護師であり、異状の兆候が見られた場合に医師に速やかに連絡するという現場での役割分担が現れている。(より厳密には医師がするであろう「痛みの診断」タスクが看護師に委譲されている。)看護師は「異状検出(A)」と「創部痛のケア(B)」の2つのタスクのために2つの異なった「痛みがない」アウトカムを得ていることになる。

以上のように、医療現場で起こっていることをモデル化しただけでは、医療内容として異なっており別々に識別されることが望ましいタスクが複合する箇所が生じる。システムはそのような箇所について、モデルの構造とオントロジーを手がかりに曖昧性をユーザに指摘するこ

とが可能になる。ユーザはタスクとそのアウトカムに相当する患者データの概念を2つに分割しオントロジーリポジトリに登録する。このような活動を通じて、医療内容のモデル化は医療現場の実践の描写に留まることなくそこに含まれる医療知識を適切な粒度で表出したものに洗練されてゆく。このように立場の違いのオントロジーは、医療知識を精緻化するための手がかりを提供するという効用を持つ。

## 6.5 立場の明示化を基礎にした医療知識の表出

パス作成支援システムは、作成スタッフに現場に提供すべき医療知識を表出させる刺激として説明文をモデルから生成する機能を持つ。作成スタッフは説明文を読み、気づいたことを加筆して説明文を仕上げる。出来上がった説明文は電子カルテにエクスポートされ現場スタッフに提供される。

### 6.5.1 説明文を提供する狙い

生成する説明文は3つのタイプがある。まず、モデルが表現している医療内容をそのまま自然言語の文として表現するものである(タイプ1)。次に、医療行為を実践するさいに現場スタッフが注意すべき事項をモデルの内容から自動生成したものである(タイプ2)。最後に、現状ではモデルとして表現することが難しい医療現場での工夫といった医療知識を、作成スタッフから聞き出すさいの質問の文である。タイプ3の文に対して、パス作成スタッフは具体的な医療知識の説明文を自由記述する(タイプA)。

以下に、説明文の狙いを、それを読むことでパス作成スタッフと現場スタッフが受ける効果として示す。

#### ・パス作成スタッフ

- モデルとして表現された医療内容の読み方を学ぶことを支援する。(タイプ1)
- モデルが意図した医療内容を表現できているか、間違いや抜け落ちがないかといった確認を支援する。(タイプ1)
- モデルとしては表現することが難しい医療知識の表出を促す。(タイプ2, 3)

#### ・現場スタッフ

- 個々の医療タスクを実施するさいに、そのタスクに関係ある医療タスクを示すことで、医療行為全体への理解を深めることを支援する。(タイプ1)
- 医療タスクを実施する際の注意などの医療知識を提供する。(タイプ2, A)
- 実践での気づきを促す。(タイプ1,2,A)※この気づきは、説明文への加筆(タイ

プ B と呼ぶことにする)として電子カルテに登録されパス作成システムに回収され、それ以後のパスの改訂に活かされる。

表 6-1 には、現場に引き起こしたい医療行為上の効果として説明文の狙いを整理している。大分類としては、医療スタッフの患者への接し方の改善、医療スタッフの医療行為への理解の向上がある。前者には、患者の不安・不満を解消するようなコミュニケーションを引き起こすことで患者の満足度を上げるという意味で医療の質を高めること、後者には、医療行為全体への理解を深め医療チーム内での連携を円滑化することなどを含んでいる。

表 6-1:説明文の狙い

C.		医療スタッフに、患者を安心・納得させるコミュニケーションをうながす。結果として患者が、積極的に治療をうける状況をつくる。
	C.1	積極的に治療を受け入れるよう、治療の狙いを患者に伝えることをうながす。
	方法1)	タスクの目的を、必要があれば治療の狙いとして患者に伝えるよううながす。
	方法2)	上位タスクを持つ場合その目的を、必要があれば治療の狙いとして患者に伝えるよううながす。
	方法3)	下位タスクについての説明で、必要があれば上位タスクの目的を治療の狙いとして患者に伝えるよううながす。箇所)肝動注「痛みのケア」内の疼痛の把握
	C.2.	患者の苦痛・不安を医療スタッフが配慮してタスクを行なうよううながす。
	方法1)	苦痛に関する患者状態の把握タスクを抽出し、聞き出し方に注意をうながす。現状では、上位タスクである判断タスクで説明している。
	方法2)	患者の苦痛不安状態をタスクそのものや前後のタスクから推定し、患者へのケアをうながす。
	C.3.	医療スタッフが行なっている工夫・対策を患者に伝えることをうながす。
	方法1)	下位タスクにもし工夫があればそれを患者に伝えるよううながす。
	方法2)	対処するものを把握するタスクから、対策としてのタスクにつけられたリンク(対象対策リンク)を手がかりにして、それを患者に伝えるよううながす。
D.		医療スタッフに、医療行為の品質(妥当性、安全性)を確保するよううながす。
	D.1.	タスクの関係について理解するよううながす
	方法1)	上位タスク、下位タスクに何があるのかを示す。
	D.2.	医療スタッフ間の適切な連携をうながす
	方法1)	上位タスクと下位タスクで実施者が異なる箇所を特定し、連携を促す。
	D.3.	適切なアウトカムを取得させる
	方法1)	タスクの目的に対して、合理的なアウトカムを取得するよううながす。そのためのノウハウ(基準や工夫)を伝える。
	方法1.1)	アウトカムが解釈データとしての患者状態の場合(タスクが解釈タスクの場合と等価)、本来のタスクの目的ではなく医療スタッフの目的意識にバイアスされた解釈に陥る危険を指摘する。
	方法1.2)	基準との対比によりアウトカムを取得するタイプのタスクを特定し、明示的な基準を示す。
	方法1.3)	患者からの聞き出し(患者主観で曖昧性のある)を対象物とするタスクを特定し、それが申告者の説明能力や性質を考慮する必要があることを指摘する。さらに把握のさいの工夫を記述させる。
	方法2)	1つのタスクが複数の上位タスクに属しているものを特定し、目的ごとで複数のアウトカムの取得が必要であることを伝える。
	D.4.	サブタスクのアウトカムを総合するタスク(判断など)を適切に実施させる
	方法1)	複数の目的をあわせ持つ上位タスクに属しているタスクを特定し、上位タスクの目的を総合してアウトカムを取得する必要があることを伝える。
	方法2)	タスク独自の目的を持つ下位タスクを抱えるような判断タスクにて、総合して判断することをうながす。



## 6.5.2 説明文の生成法

説明文は、モデル内のどの医療タスクに説明文をつけるのかをルールにより判定し、あらかじめ用意しておいた説明文テンプレートにモデル内の語彙を埋め込むことで生成する。

説明文の生成では、まず説明文をつける狙いを決定する。これには前節で述べた狙いである。次に狙いに対してどのような説明をモデル内のどの部分に付与するのかを設計する。説明文の狙いに対して、実際に生成する文のテンプレートと説明文を付与する箇所を特定するルールを表 6-2 に示す。テンプレート中の内、青文字部分は、医療スタッフに対して、医療知識を自由記述するよう促す文(タイプ3)である。

表 6-1 の狙い<D2-1:医療スタッフ間の適切な連携を促す>という目標を例として、説明文の生成の流れを以下に例示する。

- 1) <D2-1:医療スタッフ間の適切な連携を促す>という目標に対して、説明文をつけるための具体的な方法には、<方法1:上位タスクと下位タスクで実施者が異なる箇所を特定し、連携を促す.>がある。
- 2) この説明文を生成するためのテンプレートを選出する。表 6-2 内のテンプレート No.T2.2「{<全体タスク n\_タスク名>に関して、<全体タスク n\_実施者>との連携が重要です。(！連携における留意点・注意事項の自由記述)1~N}。」である。
- 3) このテンプレートを用いて説明文を提供すべき箇所は、テンプレートに対応した生成ルール「<タスク\_全体タスク>.num $\geq$ 1,<タスク\_全体タスク\_実施者> $\neq$ <タスク\_実施者>」が該当する医療タスクである。このルールは「着目するタスクには、上位タスクが1つ以上あり、着目するタスク自体の実施者と上位タスクの実施者がことなっている」を意味している。
- 4) 該当するタスクを峻別した後に、タスクに設定されている「実施者」「医療目的」などをテンプレートに埋め込むことで説明文は生成される。



表 6-2: 説明文の適用ルールとテンプレート

テンプレートNo.	テンプレート(医療スタッフ用)	狙い	生成ルール
T.1	このタスクでは<実施者>が<医療目的>を目的として<アウトカム>を得ます。 ( ! 挿入可能文: 必要があればこのことを患者に伝えてください。 )	[D1,D3-1] [C1-1]	全てのタスク
T.1.1	このタスクで取得する<アウトカム>という患者状態は、<医療目的>という目的に沿った判断が必要です。( ! 判断のさいの工夫を自由記述 )	[D3-1.1]	<タスク>⊆ 解釈データとしての患者状態を得る判断タスク
T.1.2	このタスクで取得する<アウトカム>という患者状態は、( ! 判断のさいの基準を自由記述 ) という基準に照らし合わせて行います。	[D3-1.2]	<タスク>⊆ 基準に基づく判断タスク
T.1.3	このタスクは、患者の不安要因に触れます。それらの把握のさいにはケア・説明を心がけてください。( ! 実施上の工夫を自由記述 )	[C2.1]	<タスク_アウトカム>⊆ ネガティブ状態
T.1.4	このタスクは、患者から聞き出すこととなります。患者の説明能力や性質を考慮してください。( ! 聞き出しでの工夫を自由記述 )	[D3-1.3]	<タスク_対象>⊆ 患者言動
T.2	このタスクは、{ <全体タスク <sub>n</sub> 実施者> が <全体タスク <sub>n</sub> 目的> を目的として行なう <全体タスク <sub>n1</sub> ~ N } の一部を担っています。 このことについて必要があれば患者に伝えてください。	[D.1] [C1-2]	<タスク_全体タスク>.num ≥ 1
T.2.1	それぞれの全体タスクに対応する複数の成果物や判断基準があるかもしれません。	[D3-2]	<タスク_全体タスク>.num ≥ 2
T.2.2	{ <全体タスク <sub>n</sub> タスク名> に関して、 <全体タスク <sub>n</sub> 実施者> との連携が重要です。( ! 連携における留意点・注意事項の自由記述 ) 1 ~ N }.	[D2-1]	<タスク_全体タスク>.num ≥ 1, <タスク_全体タスク_実施者> ≠ <タスク_実施者>
T.2.3	{ <全体タスク <sub>n</sub> タスク名> には、 { <全体タスク <sub>n</sub> 医療目的 <sub>m</sub> > 1 ~ M } という複数の医療目的があります。これらの複数の目的を総合・トレードオフすることを考慮して <アウトカム> を得てください。( ! 実施上の工夫について自由記述 ) 1 ~ N }.	[D4-1]	<タスク_全体タスク>.num ≥ 1, <タスク_全体タスク_医療目的>.num ≥ 2
T.3	このタスクは部分タスクには、{ <タスク_部分タスク <sub>n</sub> > 1 ~ N } があります。 このタスクではそれらの部分タスクの結果を総合して行う必要があります。 これらのタスクの実施のさいには、その目的が<医療目的>であることを必要があれば患者に伝えてください。	[D.1] [D.4-2] [C1-3]	<タスク_部分タスク>.num ≥ 1
T.3.1	このうちで、患者に伝えておきたい工夫としてのタスクは( ! 部分タスクから選んで自由記述 ) です。	[C3-1]	<タスク_部分タスク>.num ≥ 1
T.3.2	{ <部分タスク <sub>n</sub> タスク名> は <部分タスク <sub>n</sub> 実施者、部分タスク <sub>n</sub> 実施者 ≠ 実施者> との連携が重要です。( ! 連携における留意点・注意事項の自由記述 ) 1 ~ N }.	[D2-1]	<タスク_部分タスク>.num ≥ 1, <タスク_部分タスク_実施者> ≠ <タスク_実施者>
T.4.1	{ 部分タスク<部分タスク <sub>n</sub> > は { <部分タスク <sub>n</sub> 全体タスク <sub>m</sub> 医療目的、部分タスク <sub>n</sub> 全体タスク <sub>m</sub> > タスク } を目的とする <部分タスク <sub>n</sub> 全体タスク <sub>m</sub> , 部分タスク <sub>n</sub> 全体タスク <sub>m</sub> ≠ タスク } の一部を担っています。そのため<部分タスク>はそれらの目的に対して実施する必要があります。それぞれの全体タスクに応じた複数の成果物や判断基準があるかもしれません。 1 ~ N }	[D3-2]	<タスク_部分タスク>.num ≥ 2, <タスク_部分タスク <sub>n</sub> 全体タスク>.num ≥ 2
T.4.2	{ 部分タスク<部分タスク <sub>n</sub> > は <部分タスク <sub>n</sub> 全体タスク <sub>m</sub> タスク名> という全体タスクに属し、それには { <部分タスク <sub>n</sub> 全体タスク <sub>m</sub> 医療目的 <sub>l</sub> > 1 ~ L } という複数の医療目的があります。これらの複数の目的を総合・トレードオフすることを考慮して <部分タスク <sub>n</sub> アウトカム> を得てください。( ! 実施上の工夫について自由記述 ) 1 ~ N }.	[D4-1]	<タスク_部分タスク>.num ≥ 1, <タスク_部分タスク <sub>n</sub> 全体タスク <sub>m</sub> 医療目的>.num ≥ 2
T.4.3	{ 部分タスク<部分タスク <sub>n</sub> > で取得する <部分タスク <sub>n</sub> アウトカム> は、 <医療目的> という目的に沿った判断が必要です。( ! <医療目的> 目的における判断のさいの工夫を自由記述 ) }		<タスク_部分タスク>.num ≥ 1, <タスク_部分タスク <sub>n</sub> > ⊆ 解釈データとしての患者状態を得る判断タスク
T.4.4	{ 部分タスク<部分タスク <sub>n</sub> > で取得する <アウトカム> という患者状態は、( ! <医療目的> 目的における判断基準を自由記述 ) という基準に照らし合わせて行います。 }		<タスク_部分タスク>.num ≥ 1, <タスク_部分タスク <sub>n</sub> > ⊆ 基準に基づく判断タスク
T.5.1	部分タスク { <部分タスク <sub>n</sub> > 1 ~ N } は、患者の不安要因に触れます。それらの把握のさいにはケア・説明を心がけてください。( ! 実施上の工夫を自由記述 )	[C2.1]	<タスク_部分タスク>.num ≥ 1, <タスク_部分タスク_アウトカム> ⊆ ネガティブ状態
T.5.2	部分タスク { <タスク_部分タスク <sub>n</sub> > 1 ~ N } は、患者から聞き出すこととなります。患者の説明能力や性質を考慮してください。( ! 聞き出しでの工夫を自由記述 )		<タスク_部分タスク>.num ≥ 1, <タスク_部分タスク_対象> ⊆ 患者言動
テンプレートNo.	テンプレート(患者用)	狙い	生成ルール
T.1	( ! このタスクの目的<医療目的>を患者に伝えるさいのコメントを自由記述 )	[C1-1]	全てのタスク
T.1.1	( ! このタスクで<アウトカム>という患者状態を円滑に把握するために、患者に伝えておきたいことを自由記述 )	[D3-1.1,D3-1.2]	<タスク>⊆ 解釈データとしての患者状態を得る判断タスク
T.1.3	( ! <アウトカム>は患者の不安に関わります。それらを和らげるために患者に伝えおくべきことを自由記述 )	[C2.1]	<タスク_アウトカム>⊆ ネガティブ状態
T.1.4	( ! <アウトカム>が患者からの聞き出しに基づきます。患者に伝えておくべきことを自由記述 )	[D3-1.3]	<タスク_対象>⊆ 患者言動
T.2	( ! このタスクが { <全体タスク <sub>n</sub> 実施者> が <全体タスク <sub>n</sub> 目的> を目的として行なう <全体タスク <sub>n</sub> > 1 ~ N } の一部を担っていることに関して患者に伝えておきたいことを自由記述 )	[C1-1]	<タスク_全体タスク>.num ≥ 1
T.3	( ! このタスクが部分タスクに、 { <タスク_部分タスク <sub>n</sub> > 1 ~ N } を持ち、それらの結果を総合する必要があることに関して、患者に伝えておきたいことを自由記述 )	[C1-1]	<タスク_部分タスク>.num ≥ 1
T.5.1	( ! 部分タスク { <部分タスク <sub>n</sub> > 1 ~ N } は、患者の不安要因に触れます。それらを和らげるために患者に伝えておきたいことを自由記述 )	[C2.1]	<タスク_部分タスク>.num ≥ 1
T.5.1	( ! 部分タスク { <部分タスク <sub>n</sub> > 1 ~ N } は、患者から聞き出すこととなります。あらかじめ患者に伝えておきたいことを自由記述 )	[D3-1.3]	<タスク_部分タスク>.num ≥ 1

### 6.5.3 説明文の例と考察

ここでは、実際に生成される説明文を示した上で、パス作成スタッフが自動生成された説明文という刺激に対してどのような医療知識を表出するのかを示す。図 6-7 には小児腎生検の検査後に行う医療行為についてモデルの一部を示している。モデル内の「検査後の医療の把握」というタスクについて自動生成される説明(タイプ 1,2,3)と、それを見た上でパス作成スタッフが追記した説明文(タイプ A)を表 6-3 に示している。

表中の青色の文字が、タスクに関する医療知識をパス作成スタッフに自由記述するように促す刺激としての説明文である。聞き出す内容はタスクが実際に行われるさいに現場スタッフが注意・工夫している事柄である。この医療知識の聞き出しにおいて、医療行為のモデルは、その工夫が「いつ、誰により、何のために行われるタスクに関するものか」という文脈情報を規定していると言える。パス作成スタッフは、システムからの問い合わせのほぼ全てに対して、説明文(タイプ A)を追記している。これは、モデルから生成した説明文が、医療知識の表出するための刺激として一定の効用があることを示唆していると言える。

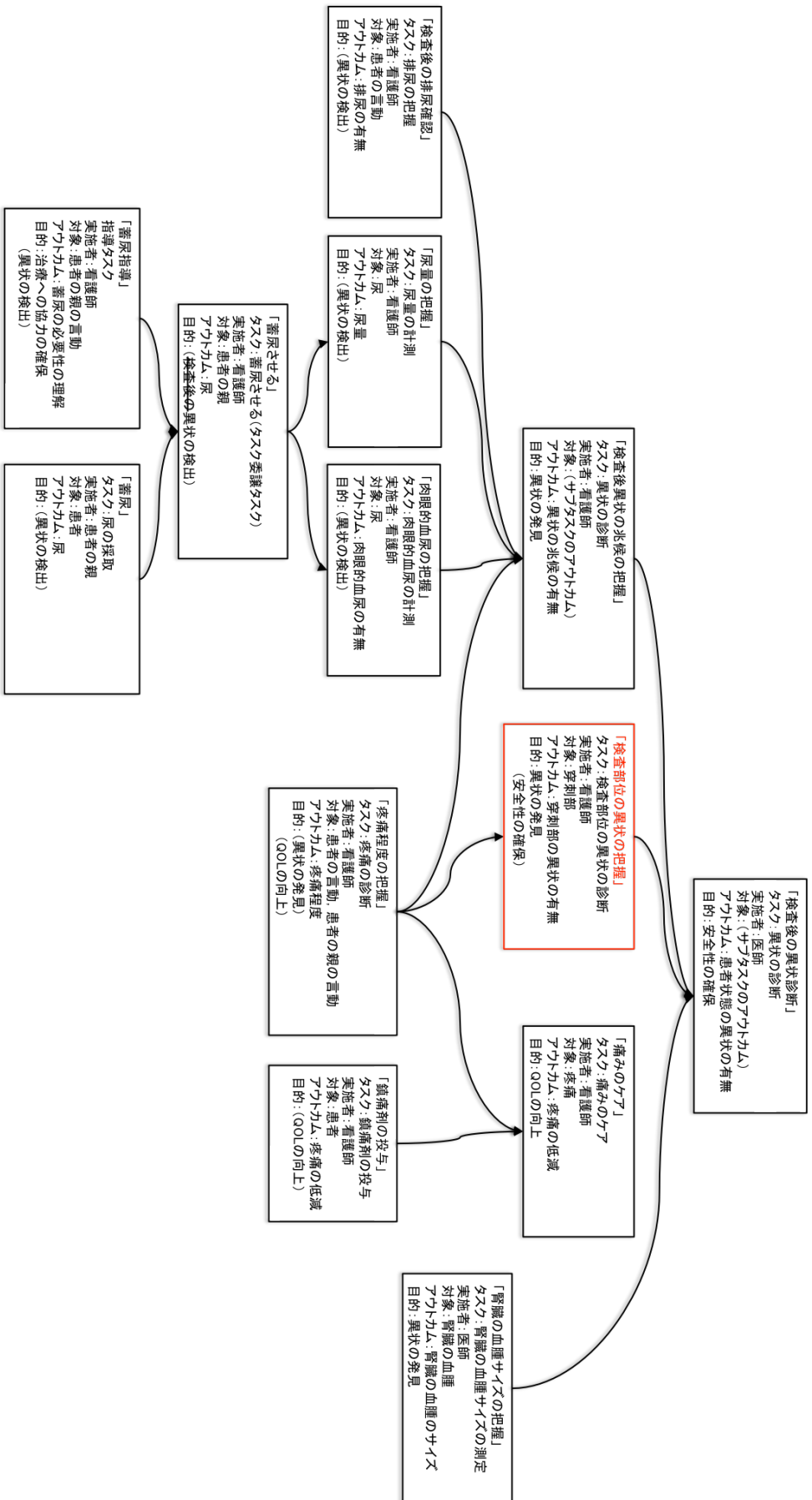


図 6-7: 小児腎生検のモデル

表 6-3: 生成される説明文と作成スタッフによる加筆

バージョン1				バージョン2				
作成日	作成者	小川		変更日	変更者	小児科看護師・医師		
説明対象タスク	検査部位の異状の把握			説明対象タスク	検査部位の異状の把握(看護タスクとして追加)			
部分(下位)タスク	穿刺部の血腫サイズの把握: 血腫サイズ..(2カ所ある)			部分(下位)タスク				
全体(上位)タスク	検査後の異状診断			全体(上位)タスク				
■ システム自動生成 ■ 電子パス上のタスク ■ 自由記述 ■ 追記 ■ 修正	■ 全員	T.1	このタスクでは<看護師>が<異状の発見>を目的に<穿刺部の異状の有無>を得ます。	T.1				
		T.2	このタスクは、<医師>が<安全性の確保>を目的に行なう<検査後の異状診断>タスクの一部を担っています。	T.2				
		T.2.2	自由記述 ( ! 連携における留意点・注意事項の自由記述 )	T.2.2	自由記述	・強い腰背部痛や、血圧低下を認める場合には血腫が急速に増大している可能性があります。		追記
		T.3	このタスクは部分タスクに<穿刺部の血腫サイズの把握><疼痛程度の把握>を持ちます。	T.3	このタスクは部分タスクに<疼痛程度の把握>を持ちます。			医学的
		T.4.1	部分タスク<疼痛程度の把握>は<QOLの向上>を目的とする<痛みのケア>の一部、も担っています。そのため<疼痛程度の把握>はそれらの目的に対して実施する必要があります。	T.4.1				
		T.4.3	自由記述 ( ! 判断のさいの工夫を自由記述 )	T.4.3	自由記述	・疼痛時には遠慮なく連絡することを説明。痛みスケールを用いて表現してもらう。		追記
		T.4.4	自由記述 ( ! 判断のさいの基準を自由記述 )	T.4.4	自由記述	不要		
		T.4.4	<穿刺部の血腫サイズの把握>で取得する<血腫サイズ>という患者状態は、( ! 判断のさいの基準を自由記述 )という基準に照らし合わせて行います。	T.4.4	全部削除・問題となる血腫は腎周囲の血腫であり、超音波検査でしか診断できないためこのタスクは不要。(鈴木より、血腫をエコーでDrが確認するのであれば、このタスクは生き残るはずですが。それとも看護師だけに限定して話を進めますか?)			医学的
		T.4.4	自由記述 ( ! 判断のさいの基準を自由記述 )	T.4.4	自由記述	不要		
		T.5.1	部分タスク<穿刺部の血腫サイズの把握><疼痛程度の把握>は、患者の不安要因に触れます。それらの把握のさいにはケア・説明を心がけてください。	T.5.1	部分タスク<疼痛程度の把握>は、患者の不安要因に触れます。それらの把握のさいにはケア・説明を心がけてください。			医学的
		T.5.1	自由記述 ( ! 実施上の工夫を自由記述 )	T.5.1	自由記述	・生検後の血腫は安静により吸収されるが、出血の程度によっては輸血や外科的処置が必要となる。 ・強い疼痛が持続する場合には血腫が増大している可能性もあることを説明する必要があるが、疼痛の原因は必ずしも血腫によるものではなく、筋肉等からの疼痛の可能性の方が高い。		追記
		T.5.2	部分タスク<疼痛程度の把握>は、患者から聞き出すこととなります。患者の説明能力や性質を考慮してください。	T.5.2	自由記述	・年少時や精神発達遅滞時の場合には、機嫌や腹部の触診所見で判断。		追記
T.5.2	自由記述 ( ! 聞き出しでの工夫を自由記述 )	T.5.2	自由記述					
患者	患者	T.5.1	自由記述 ( ! <穿刺部の血腫サイズの把握><疼痛程度の把握>は、患者の不安要因に触れます。それらを和らげるために患者に伝えておきたいことを自由記述 )	T.5.1	自由記述	・検査後はうつ伏せを2時間とっていただきます。検査を行った部分を砂囊で圧迫し、止血するためです。その後、仰向けになっていただきますが、座ったり腰を上げたりすることは再出血の危険性があるため、お気を付け下さい。 ・検査時には局所麻酔を行います。時間と共に効果がなくなりますので、穿刺部位の痛みが生じる可能性があります。	追記	
		T.5.2	自由記述 ( ! 部分タスク<疼痛程度の把握>は患者からの聞き出しに基づきます。あらかじめ患者に伝えておきたいことを自由記述 )	T.5.2	自由記述	・痛みが生じた際は、穿刺部の疼痛や、長時間の安静による影響、圧迫しているガーゼによる疼痛が予測されます。ただし、強い疼痛が持続する場合には血腫が増大している可能性があるため、血圧測定や穿刺部の観察後に主治医に報告し、対応に当たります。 ・強い疼痛が持続する場合には、夜間でも血液検査や超音波検査を行うことがあります。	追記	

## 6.6 立場の明示化が知識循環に果たす役割・効用

### 6.6.1 知識としての明示化された立場

本事例で医療スタッフの立場は、彼らが医療タスクに見いだす医療目的として捉えている。医療スタッフの立場には文脈依存のものがある、それらはクリニカルパスという具体的な症例ごとの医療行為をモデル化することで初めて明示化される。6.4.1 ではそのような文脈依存の立場を採取・オントロジー化する機能について述べた。オントロジー化された立場はクリニカルパスを設計するさいに、医療タスクの設定時期を決定するための議論の材料として用いられる。また、医療タスクをそこに見いだされる立場を蓄積していくことは、そのタスクに見いだしうる可能性のある立場が徐々に整備されることを意味している。これは、パスを設計するさいにある医療タスクに設定すべき立場とそれ以前に別のパスで設定した立場を対比することを可能にし、そこにより医療タスクの意味を見いだしうる立場の同一・差異性として明示化することを可能にする。このように、明示化された立場は医療タスクについての知識となり、さらに医療タスクについての理解を深める手がかりとなる。

### 6.6.2 知識の曖昧性を発見するさいの手がかりの提供

5章で述べたように初期オントロジーの検討からは、医療行為オントロジーに含まれる概念のうち「解釈データ」「診断タスク」概念には曖昧性が含まれることが示唆されていた。6.4.2 では、立場を明示化することがパスの定義のなかで実際に曖昧性が発生している箇所を特定するための手がかりを提供することを述べた。さらに、医療内容として複数のタスクであるが実施される行為としては単一のタスクとして複合しているタスクを医療内容として適切な粒度に分解するさいに、立場は基準を提供しうることを示した。

### 6.6.3 知識獲得のさいの文脈の提供

6.5 では、医療行為のモデルを基礎にして医療知識をパス作成スタッフから聞き出すための刺激としての説明文を合成する機能を示した。ファイゲンバウムが知識獲得のボトルネックとして指摘しているように、専門家から知識を獲得するさいには知識が用いられる文脈を適切に示す必要がある。医療行為のモデルは医療スタッフから知識を聞きだすさいの文脈情報を提供しているといえる。明示化された立場についての知識は、文脈情報を医療現場で行われているタスクという事実のレベルではなく、さらにそれをなぜ行うのかという理由のレベルで設定することを可能にし、そこからはより深い医療知識の獲得に貢献することが期待できる。

## 6.7 結言

この章では、医療現場での知識循環を、医療スタッフの立場の明示化をうながす医療行為オントロジーを継続的に整備してゆく活動(継続フェーズ)を、医療現場での知識循環に埋め込むための方法を示した。医療スタッフの立場は文脈依存性が高く、具体的な医療行為の設計と立場のオントロジー化は並行して行う必要があり、それを可能にするパス作成支援システムを紹介した。その中での医療行為オントロジー、特に立場の明示化がはたす役割・効用について論じた。明示化された立場はそれ自体が知識であるとともに、共有したい知識の中に含まれる曖昧性を発見するための手がかりを提供すること、さらに現場で行われている工夫など文脈依存性の強い知識を専門家から聞き出すさいに文脈を規定するための情報として効用があることを示した。今後の研究の可能性については7章で述べる。

## 第7章

# 関連研究と今後の展開

### 7.1 緒言

この章では、オントロジー工学に基づいて専門家の現場実践を尊重した知識共有支援手法として取り組んだ2つの事例について、それぞれに関連する研究を示しつつ研究の今後の可能性について述べる。

### 7.2 デザイナーの経験的方法に基づく心的イメージの共有支援

暗黙性の高い感性をコンピュータで扱うための方法は、これまでに感性工学[Nagamachi 02]の分野で盛んに研究されてきた。感性工学は「生活者の感性を適切な方法で評価して情報化・数値化し、そのデータを製品の設計に写し換える技術」[長町 05]として、感性を計算機処理できる形で表現するや処理方法がさまざま検討されてきた。本研究では、感性工学が目指すように感性を何らかの形で計算機上に表現することによってではなく、デザイナーの感性的アイデア(心的イメージ)の伝達行為を、自らが意図した感性を受け手に内発させるための知恵、実務経験を通じて自然に身につけている経験的方法とみなし、それを支援することによって感性の共有を支援すること、コンピュータ上に感性をその伝達行為として保持するという知識共有支援手法を提案した。

経験的方法に基づく心的イメージの伝達が失敗する原因の一つに、伝えたい感性は誰が抱くものなのかという文脈情報の曖昧性があった。この曖昧性を抑制するための仕組みとしてシステムには文脈情報を記述するための仕組みとオントロジーを実装した。この文脈情報は、デザイン結果を受け取るユーザについてのデザイナーがどのような想定をしているかを表現したものである。デザイン活動においてユーザ像を適切に設定することは重要だが難しい

問題として広く認知されている[井上 05]. ノーマンが指摘するように[Norman 04], ユーザが製品に抱く感性は本能・行動・内省など種々のレベルで生じる複雑なものである. 文脈情報の記述支援機能は, デザイナがユーザ像を明示化した上で議論・洗練するための仕組みとして今後単独のシステムとして研究する余地があると考えられる. このユーザ像の明示化システムはデザイナー間でのコミュニケーション支援とユーザとデザイナーとのコミュニケーション支援それぞれへの応用が考えられる.

デザイナーが用いるユーザ像の明示化システムの展開として, まず 3.4.2 節で述べた心的イメージ伝達における問題のうち「主体の混同」で触れた「経験の浅いデザイナーは心的イメージを思い描く際に, 製品の選択・購買者の感性を想定するのではなく, 自らの好みとしての感性を想定しがちである」ことへの対策が挙げられる. 自らの好みとしての感性ではなく, 製品の選択・購買者を想定した上でそれらの人々の感性を思い描く能力を養成するシステムである. さらに心的イメージの伝達における問題について, デザイナから「心的イメージを思い描く際に想定すべき人や文脈は時間と共に変化するため, デザイナは日々適切に製品の使用者や選択購買者を思い描けるように, それらの情報を更新する活動を行っている. そのようなデザイナー自身の情報更新が滞ると不適切な心的イメージを思い描くことにつながり, デザインの品質を低下させる.」「ある心的イメージに基づくデザインにおいて, その心的イメージで想定されている製品使用者や選択・購買者と実際にデザインするデザイナーの性質が近ければ得られるデザインの品質は高くなることを経験的に理解している.」などの意見が寄せられた. ユーザ像の明示化システムは, 1つ目の問題には, 文脈情報をデザイナーが協力して集積するシステム, 2つ目の問題には, あるデザインタスクを実施する最適なデザイナーの選出支援システムとして今後の展開が期待できる.

ユーザの要求を聞き出す方法はデザイン支援での重要な研究テーマの一つである. そこではユーザの要求を物語としてとらえる手法[Sato 04, Lim 06]が検討されている. ユーザ像の明示化システムはユーザから物語として要求を聞き出すというユーザとデザイナーのコミュニケーション支援の手段として研究の可能性はある.

本研究では, デザイナの中にすでにあるデザインアイデアを他者に伝えるという伝達フェーズを対象にしている. この前段にある発想フェーズの研究ではデザイナーの行為をプロトコル分析で捉える方法[Gero 98, Coley 07]や, それを用いて初心者と熟練者の違いをデザイン行為の違いから分析する研究[Dorst 01]などが行われている. デザイナに, 心的イメージ共有支援システム上でデザインコンセプト作りを行なわせることで, コンセプト作りでの初心者と熟練者の違いを明示化し, その結果をもとにしたデザインアイデアの発想支援機能の研究



究が想定できる。

## 7.3 立場の明示化に基づく医療知識の共有支援

膨大な医療用語をオントロジーとして体系化する試みは以前から行われている[Gangemi 98]。臨床パスの分野でも、その電子化を目指してパス表現に用いる語彙の体系化が進められている。もともと紙ベースで作成・運用されていたパスには、「知識が固定的になりがち、パス間での連携が難しい、(電子カルテなど)医療アプリケーションとの連携がとれない」などが課題とされてきた[Chu 01]。パスの内容をオントロジーで表現し計算機処理を可能にすることを通じて以下が試みられている。(1)パスに書かれている実践指向の医療知識を徐々に体系化する、(2)パス上に表現される医療知識の意味を厳密化する[Page 03]、(3)エビデンスに基づくパス作りを支える[Luc 03]、(4)患者個人のニーズに医療内容を合わせる、(5)医療行為における意思決定とプランニングを支援する。これらの課題の解決に向けたパス内容のオントロジー化は、自然言語処理に基づくもの[Jiang 03]、手作業によるもの[Hurley 07]のそれぞれからアプローチが試みられている。

Hurley らは、パスの内容についてタスクの構造と文書上での役割の観点からオントロジーを作成している。つまり、タスクをパスが使う者の観点(文書としてのパスが実務を効率良く遂行するためにどのように設計されているか)から捉えている。このパスを文書上にどのように表現するのかという文書設計上の意図や目的は、本研究では扱っていない。これは研究対象を医療行為に焦点を絞ることで研究仮説を簡素に保つためである。現場での作業の効率化や制約などの視点から医療スタッフが医療行為をどのように捉えているのかという、医療行為のプランニングにおける意図を扱うさいに、あらためて検討したいと考えている。(この課題は、6章で指摘したように、純粋な医療行為としてのタスクと現場で行うタスクには粒度の違いがあり、そのため現場で用いるパスの作成にはタスクのマッピングが必要であることに関係していると思われる。)

本研究では、医療行為における医療スタッフの立場の違いを知識としてどのように扱えばよいのかを検討した。立場の明示化は医療現場での知識循環を支える基礎であり、患者の立場の扱いを検討していきたいと考えている。医療スタッフの価値観や思いは最終的に患者を健康にするという患者の利益につながるものであり、患者の立場と医療スタッフの立場は本来整合するはずである。しかし、現場では患者が医療行為に不満・不安を持っている。本研究で検討した枠組みは、患者と医療スタッフのコミュニケーション支援の基礎となる可能

性がある。例えば、医療行為の目的を患者に伝えることでの不安の軽減や、医療行為において患者が何を目的として優先してほしいのかを聞き出すような仕組みが考えられる。患者の不安を軽減することを意図した説明の生成は、6章に示したように一部を実現している。現時点では、説明文はシステムにプリセットとして実装されたものだけが生成できる。今後、医療スタッフが説明文の生成ルールやテンプレートを自由に定義できるようにすることで、医療サービスの向上にむけて医療スタッフ間および患者へのコミュニケーションを段階的に改良という支援がありえる。また、医療行為のモデル化の過程について詳細なログを残すことなどから、立場の対立とその解消のプロセスを分析することが可能になり、その成果をふまえたパスモデリングにおける議論支援システムなども考えられる。

## 7.4 結言

本章では、2つの事例研究について関連研究を紹介しつつ、今後の研究課題について考察した。心的イメージの共有支援システムでは文脈の記述機能が、現状のデザインアイデアの共有支援に留まるものではなく、今後デザインアイデアの生成支援に展開しえることを述べた。クリニカルパスの作成支援システムでは、立場の違いの明示化とオントロジー化の仕組みに患者の立場を導入することで、今後医療サービスの向上に向けたコミュニケーション支援をおこないえらう可能性について述べた。

## 第8章

### 結論

本研究では、専門家の知識共有活動へのオントロジー工学に基づく支援を、専門家の現場実践を尊重する形で構成する手法について、2つの事例研究を通じて論じた。ここでは、まず現場実践を尊重するという研究上の主題をふりかえり、2つの事例研究での成果を章ごとに示す。

2章では、ITシステムが真に効果を発揮するためには、人や組織といったITシステムを用いるものを含むシステム全体に対して統合した設計がなされる必要があるという理想を述べた。この理想に向けて、知識共有支援をオントロジー工学に基づき構成するさいに、組織内で既に行われている現場実践の個別性を尊重し、その曖昧性を許容するかたちでオントロジーとそれに支えられた支援システムを徐々に洗練していく支援手法の重要性を指摘した。本研究では具体的に2つの手法「専門家の経験的方法を尊重した知識共有支援手法」、「価値観の相互理解を基礎にした知識共有支援手法」を提示した。それらの手法の合理性は構成論的に検証することとし、事例に適用することを通じて効用について考察した。それぞれの支援手法の事例への適用は、3・4章と5・6章で詳細を論じている。

3章では、デザイナーが感性的なアイデア(心的イメージと呼んでいる)を共有するために、実務を通じて自然に身につけている説明方法(これを現場実践からくる経験知と見なし、経験的方法と呼ぶことにした)をオントロジー化し分析を試みた。分析を通じて経験的方法の特色(説明を構成している各種情報の役割やコミュニケーションが成立する前提条件)と、潜在的に抱える問題が明らかになった。この結果は、対象の内容に立ち入り概念レベルでの分析を可能にするオントロジー工学が提供しうるシステム要求仕様分析フェーズでの効用についての知見である。

4章では、デザイナーの経験的方法の特色と潜在的問題をふまえて設計・実装した、心的イメージ共有支援システムを紹介した。その過程で、システムの機能の仕様や実装方法の決定に経験的方法のオントロジーが果たす役割を論じた。経験的方法のオントロジーはシステ

ムの構成後にも設計意図を示すものとしての役割をはたす。これは、オントロジー工学のシステム設計・実装フェーズでの効用についての知見である。

5章では、専門性の異なる医療スタッフがお互いの知識をその背後にある価値観や思いの違い(これを医療スタッフの立場の違いと呼んでいる)を含めて共有することへの支援に向けて、病院内で行われている医療行為をその背後にある立場の違いを含めてモデル化するための医療行為オントロジーを検討した。オントロジーを検討することから、医療行為についての知識に曖昧性が混入する箇所、文脈依存性のある箇所が具体化した。これらは知識共有支援を構成するうえでの要求仕様が得られたことを意味している。さらに、立場の違いという暗黙知を記述するための語彙をあらかじめ網羅的に構成しておくことが難しい理由として、暗黙知が具体的な知識の記述を通じなければ採取できないという知見が得られた。これはオントロジーという知識の共有を支える道具作りを、知識共有活動そのものに埋め込まなければならないという本研究の理想を肯定するものである。

6章では、医療現場での知識循環を支援するシステムとして、クリニカルパス(現場の医療知識を集約した文書)設計・共有支援システムの全体像を示した。システムが提供する知識の採取・体系化機能に医療行為オントロジーは基礎を提供している。医療行為オントロジーに基づくクリニカルパスのモデル化は、医療知識に曖昧性が含まれる部分を特定し解消するための手がかりを提供すること、医療スタッフに医療行為を実践するさいに工夫を聞き出すさいに医療行為の文脈を規定するに寄与することが明らかになった。

7章では、それぞれの事例について、関連研究と今後の展開を述べた。心的イメージの共有支援システムでは文脈の記述機能が、現状のデザインアイデアの共有支援に留まるものではなく、今後デザインアイデアを生成支援に展開しえること、クリニカルパスの作成支援では、立場の違いの明示化の仕組みに、患者の立場を導入することで医療サービスの向上に向けたコミュニケーション支援するという可能性について述べた。

知識共有を支援するためのシステムを現場実践を尊重した上で構成することは、共有したい知識やそれを共有する組織のありように依存している。具体的な事例から問題の特徴を抽出しつつ、オントロジーの効用の知見をさらに積み上げてゆく必要がある。

## 謝辞

本研究の全過程を通して、懇切なる御指導、御鞭撻を賜った北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科 池田満教授に衷心より感謝の意を表します。

本研究の遂行にあたり、デザイン研究の立場から種々の貴重な御意見と御協力を頂きました北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科 永井由佳里准教授に衷心より感謝の意を表します。

本研究に関して貴重なご教示を頂きました広島市立大学大学院 松原行宏教授、北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科 西本一志教授、藤波努准教授に衷心より感謝の意を表します。

医療および医療情報システム研究の立場からご指導、ご討論いただきました宮崎大学医学部附属病院 荒木賢二教授、鈴木斎王准教授に厚くお礼申し上げます。

医療現場の調査にあたり、社会科学の立場から種々の貴重なご意見を頂きました陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科 伊藤泰信准教授、杉原太郎助教に深くお礼申し上げます。

オントロジー開発・運用環境「Semantic Edior」の提供とご指導いただきました産業総合技術研究所サービス工学研究センター 橋田浩一先生に厚くお礼申し上げます。

オントロジーを記述するさいに使用したオントロジーエディタ「法造」をご提供いただきました大阪大学産業科学研究所 古崎晃司准教授に深く感謝の意を表します。

オントロジー工学的分析をはじめとする研究の進め方について御意見、御協力をいただきました北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科 林雄介助手(現：大阪大学産業科学研究所 特任助教)に深く感謝の意を表します。

医療情報の専門家として共同研究者として、研究に助言・協力いただきました北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科 山崎友義氏に深く感謝いたします。

クリニカルパス作成支援システムの実装に尽力していただきました数理先端技術研究所 生島高裕氏に深く感謝いたします。

デザイン現場での調査に協力し、根気強くデザイン業務の実情とデザイン知識について

貴重な意見を示してくださったテキスタイルデザイン事務所ダフネ 小川良雄氏をはじめとするデザイナーの諸氏に深く感謝いたします。

また、日頃多大な御支援を頂いた北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科 路文煥氏、朱霊宝氏をはじめとする池田研究室の諸氏に深く感謝いたします。

最後に、終始あたたかく見守ってくれた家族に深く感謝いたします。

## 参考文献

- [Brown 02] Brown, J.S., Duguid, P.: *The social life of information*, Harvard Business School Press, 2002.
- [Chu 01] Chu, S.: “Reconceptualizing CP system design”, *Collegian*, Vol. 8, pp.33-36, 2001.
- [Coffey 05] Coffey, R.R.: “An Introduction to Critical Paths”, *Quality Management in Health Care*, Vol.14, No.1, pp.46-55, 2005.
- [Coley 07] Coley, F., Houseman, O., and Roy, R.: “An Introduction to Capturing and Understanding the Cognitive Behavior of Design Engineers”, *Journal of Engineering Design*. Vol.18, i.4. pp.311-325, 2007
- [Davenport 98] Davenport, T.H. and Prusaki, L.: *Working Knowledge*, Harvard Business School Press, 1998. (梅本 勝博 訳：ワーキングナレッジ「知」を活かす経営，生産性出版，2000.)
- [Despres 00] Despres, C. and Chauvel, D. (Eds.): *Knowledge Horizons - The Present and the Promise of Knowledge Management*, Butterworth-Heinemann, 2000.
- [Dorst 01] Dorst, K., and Cross, N.: ”Creativity in the Design Process: Co-evolution of Problem-solution”, *Design Studies*, Vol. 22, i.5, pp.425-437, 2001.
- [Gangemi 98] Gangemi, A., Pisanelli, D.M., and Steve, G.: “Ontology Integration: Experiences with Medical Terminologies”, in *Formal Ontology in Information Systems*, Guarino, N. (eds.), pp.163-178. 1998.
- [Gero 98] Gero, J.S., and McNeill T.: “An approach to the Analysis of Design Protocols”, *Design Studies*. Vol.19, i.1, pp.21-61, 1998.
- [Jiang 03] jiang, G., Ogasawara, K., Endoh, A., and Sakurai, T.: “Context-based Ontology Building Support in Clinical Domains Using Formal Concept Analysis”, *International Journal of Medical Informatics*, Vol.71, pp.71-81,

2003.

- [Kitamura 03] Kitamura, Y., and Mizoguchi, R.: "Ontology-based Description of Functional Design Knowledge and its Use in a Functional Way Server", *Expert Systems with Application*, Vol.24, No.2, pp153-66, 2003.
- [Lave 91] Lave, E. and Wenger, E.: *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge University Press, 1991. (佐伯 胖 訳, 状況に埋め込まれた学習 - 正当的周辺参加, 産業図書, 1993.)
- [Lim 06] Lim, Y.K., and Sato, K.: "Describing Multiple Aspects of Use Situation: Applications of Design Information Framework to Scenario Development", *Design Studies*. Vol.27, i.1, pp.57-76, 2006.
- [Luc 03] Luc, K. de, and Todd, J.: "A way forward?" in *E-Pathways: Computers and the Patient's Journey through Care*, K. de Luc and J. Todd (eds.), Radcliffe Medical Press, pp.183-198, 2003.
- [MEDIS] 医療情報システム開発センター標準マスター,  
URL: <http://www.medis.or.jp/>
- [Nagamachi 02] Nagamachi, M., "Kansei Engineering in Consumer Product Design", *Ergonomics in Design*, Vol.10, No.2, pp.5-9, 2002.
- [NOC] 看護成果分類, マリオン・ジョンソン, メリディーン・マース, スー・ムアヘッド (編集), 江本愛子 (監訳): *〈NOC〉看護ケアを評価するための指標・測定尺度*, 医学書院, 2005.
- [Nonaka 95] Nonaka, I., and Takeuchi, H.: *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press, 1995. (梅本 勝博 訳: 知識創造企業, 東洋経済新聞社, 1996.)
- [Norman 04] Norman, D.A.: *Emotional design*. Basic Books, 2004. (岡本 明 訳, エモーショナルデザイン, 新曜社, 2004.)
- [Hasida 07] Hasida, K.: "Semantic Authoring and Semantic Computing", *New Frontiers in Artificial Intelligence*, Vol.3609, pp.137-149, 2007.
- [Hurley 07] Hurley, K.F. and Abidi, S.S.R.: "Ontology Engineering to Model Clinical Pathways: Towards the Computerization and Execution of Clinical Pathways" in *Proc. Of 20th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS'07)*, 2007.



- [Huysman 02] Huysman, M. and De Wit, D., *Knowledge Sharing in Practice*, Kluwer Academic Publishers, 2002.
- [Orr 96] Orr, J.E.: *Talking about Machines: An Ethnography of a Modern Job*, Cornell University Press, 1996.
- [Page 03] Page, R. and Herbert, I.: "Developing E-pathway Standards," in *E-Pathways: Computers and the Patient's Journey through Care*, K. de Luc and J. Todd (eds.), Radcliffe Medical Press, pp.155-173, 2003.
- [Sato 04] Sato K.: "Context-sensitive Approach for Interactive Systems Design: Modular Scenario-based Methods for Context Representation", *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, Vol.23, No.6, pp.277-281, 2004.
- [安藤 00] 安藤まや, 岡本潤, 石崎俊: 連想属性における感性語の特徴と定量的記述, <http://ultimavi.arc.net.my/banana/Workshop/Papers/5/kasahara.pdf>, 第5回ことば工学研究会, 2000.
- [井上 05] 井上勝雄 (編), *デザインと感性*, 海文堂出版, 2005.
- [ウェンガー 02] エティエンヌ・ウェンガー, リチャード・マクダーモット, ウィリアム・M・スナイダー, 櫻井 祐子 訳: *コミュニティ・オブ・プラクティス - ナレッジ社会の新たな知識形態の実践*, 翔泳社, 2002.
- [内海 93] 内海彰, 堀浩一, 大須賀節雄: 自然言語処理のための形容詞の意味表現, *人工知能学会誌*, Vol.8, No.2, pp.192-200, 1993.
- [岡田 91] 岡田直之: 語の概念の表現と蓄積, 電子情報通信学会, 1991.
- [笠原 00] 笠原要, 永森千晴, 金杉友子, 松澤和光: 概念ベース研究のその後 □ 表記と概念のマッピング手法と形容詞の類似性判定方式の紹介, <http://ultimavi.arc.net.my/banana/Workshop/Papers/5/maya.pdf>, 第5回ことば工学会, 2000.
- [勝尾 05] 勝尾信一 (監修): *オールインワンパス活用事例集*, 日総研出版, 2005.
- [加藤 05] 加藤和子, 南雲美代子, 中村裕子, 内田伸樹, 片桐智子, 原萃子: "クリティカルパスを使用した看護活動の実証的研究", *Yamagata Journal of Health Sciences*, Vol.8, 2005.
- [古崎 02a] 古崎晃司, 來村徳信, 佐野年伸, 松本慎一郎, 石川誠一, 溝口理一郎:

オントロジー構築・利用環境「法造」の開発と利用—実規模プラントのオントロジーを例として—, 人工知能学会論文誌, Vol.17, No.4, pp.407-419, 2002.

- [古崎 02b] 古崎晃司, 來村徳信, 池田満, 溝口理一郎:「ロール」および「関係」に関する基礎的考察に基づくオントロジー記述環境の開発, 人工知能学会論文誌, Vol.17, No.3, pp.196-208, 2002.
- [小林 93] 小林重順:新カラーイメージ辞典, 講談社, 1993.
- [立川 05] 立川幸治, 阿部俊子: クリニカルパスがかなえる医療の標準化・質の向上, 医学書院, 2005.
- [飛田 91] 飛田良文, 浅田秀子:現代形容詞用語辞典, 東京堂出版, 1991.
- [長町 05] 長町三生(編), 商品開発と感性, 海文堂出版, 2005.
- [西尾 72] 西尾寅弥:形容詞の意味用法の記述的研究, 秀英出版, 1972.
- [橋田 06] 橋田浩一:“オントロジーと制約に基づくセマンティックプラットフォーム”, 人工知能学会誌, vol.21, no.6,2006.
- [林 03] 林 雄介: 組織における知の創造・継承のモデルと支援環境の構成, 大阪大学博士学位論文, 2003.
- [副島 04] 副島秀久(監修):医療記録が変わる!決定版クリニカルパス, 医学書院, 2004.
- [松本 03] 松本雄一: 組織と技能, 白桃書房, 2003.
- [溝口 03] 溝口理一郎, 池田満, 來村徳信:“対象モデリングの視点から見た知識表現”, 人工知能学会誌, Vol.18, No.2, pp.183-192, 2003.
- [溝口 05] 溝口理一郎:オントロジー工学, オーム社, 2005.
- [山口 03] 山口巽:日本語大シソーラス, 大修館書店, 2003.

## 関連発表論文

### A. 学術論文

- [A1] Ogawa, T., Nagai Y., and Ikeda, M.: “An Ontological Approach to Designers' Idea Explanation Style: Towards Supporting the Sharing of Kansei-ideas in Textile Design”, A Special Issue on ‘Human-Centered Product Design and Development’, Advanced Engineering Informatics, Elsevier(2008), doi:10.1016/j.aei.2008.10.001, Pages:8(In Press)

### B. 国際会議発表論文

- [B1] Ogawa, T., Nagai Y., and Ikeda, M.: “An Ontological Engineering Approach to Externalize Designers' Communication Style in Support of Artistic-idea Sharing”, International Association of Societies of Design Research 2007 (IASDR 07), in CD-ROM, 2007.
- [B2] Ogawa, T., Yamazaki, T., Ikeda, M., Araki, K., Suzuki, M., and Hasida, K.: “Support Methodology for Building Ontologies Based on the Externalization of Stakeholders' Viewpoints: A Case Study of a Clinical Pathway Ontology”, Third International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems (KICSS2008), pp.52-58, 2008..

### C. ワークショップ発表論文

- [C1] 小川泰右, 池田 満 : “テキスタイルデザインにおける心的イメージの表現手法”, 第5回シナリオ創発ワークショップ, pp. 47-52, チャンス発見コンソーシアム, 2006.

#### D.全国大会発表

- [D1] 小川泰右, 林雄介, 池田満 : “心的イメージ伝達媒体としての多義性を考慮した画像管理手法”, 情報処理学会 2005 年全国大会論文集, Vol.4, pp. 61-62, 2005.
- [D2] 小川泰右, 林雄介, 池田 満 : “複合的な感性情報としての心的イメージ伝達支援”, 人工知能学会 2005 年全国大会, IC3-03, 2005.
- [D3] 小川泰右, 池田満 : “デザイナーのアイデア説明行為のモデル化とそれに基づくアイデア共有支援システム”, 人工知能学会 2007 年全国大会, 2B3-5, 2007.
- [D4] 小川泰右, 山崎友義, 池田満, 荒木賢二, 鈴木齋王 : “医療クリニカルパス作成の基礎となる医療行為オントロジーの検討”, 第 22 回人工知能学会 2008 年全国大会, 2B1-03, 2008.

#### E その他

- [E1] 山崎友義, 小川泰右, 池田満, 鈴木齋王, 橋田浩一 : ”クリニカルパス作成への医療行為オントロジーの適応,” 医療情報学会 2008 年全国大会, 2008.