

創造・進化する共有知の概念モデリングと協調作業への応用

石塚 隆男
亜細亜大学経営学部

本研究では、諸々のネットワークやコミュニティにおいて参画あるいは所属する成員間で共有される知(以下、「共有知」とよぶ)を創造・進化させるためのプロセスを情報の概念モデリングを用いて構成する。

具体的には、仮説を SGML 等を用いてハイパーテキスト形式により記述し、仮説の生成を行う。生成された仮説の中から意味のある有用な仮説を選択する。このプロセスは、遺伝的アルゴリズムの考え方に準拠しているが、特に、評価関数との照合は自己言及に他ならない。本論文では、「自己」の概念が単に個人レベルだけでなく、参画、所属するネットワークレベルにまで拡大することにより共有知を創造、進化させることができるとした。

We suppose a new method for conceptual modeling for the purpose of shared knowledge creation and evolution on the network. Our method describes information in terms of tag linked master data sets, and produces new hypotheses by replacing keywords or instances with another words in the master data set. Selection of significant hypotheses corresponds to a "self-reference" process. We explain the necessity of extension of "Self" concept from individual member to networks, communities, or organizations he participates in or belongs to.

1. はじめに

近年、CSCW やグループウェア等、協調作業を支援するための情報技術に関する研究開発が盛んに行われている。また、社会科学の立場からは形式知や暗黙知の概念を用いて知識創造のダイナミズムを説明する研究(野中・竹内)も行われている。前者の研究は、主として工学志向であり、情報技術の適用範囲の拡大に主眼が置かれている。一方、後者の組織論的な立場からの研究は、グループウェアを知識創造の促進のためのツールのひとつと位置づけているが、実際にどう展開、実現していくかについては十分踏み込んでいない。こうした現状を踏まえて、本研究では主として後者の立場から共有知を創造、進化させるための方法論について考察を行ったものである。

具体的には、仮説を SGML 等のハイパーテキスト形式により記述し、仮説の生成を行う。生成された仮説の中から意味のある有用な仮説を選択する。このプロセスは、遺伝的アルゴリズムの考え方に準拠しているが、特に、評価関数との照合は自己言及に他ならない。本論文では、「自己」の概念が単に個人レベルだけでなく、参画、所属するネットワークレベルにまで拡大することにより共有知を創造、進化させることができるとした。また、自己言及を具体化するための方法として、エゴグラムを利用することを提案する。

2. 協調作業における共有知の重要性

協調作業を支援する手段として近年、グループウェアが注目されている。研究レベルではさまざまなアプローチがなされているが、製品化や実用化レベルでは組織内外においてメッセージやデータ等がネットワーク技術により交換、共有できるとどまっているのが実状である。これまでの主な成果のひとつは、データの表現方法・形態のマルチ化とコミュニケーション方法のマルチ化を可能にするマルチメディアへの対応である。また、協調作業に必要な黒板、伝言板、スケジュール表等に相当する情報共有ツールも開発され、製品化されている。発想支援や集団的意思決定等の協調作業の本質的なプロセスを支援するための研究も多数なされてきた。

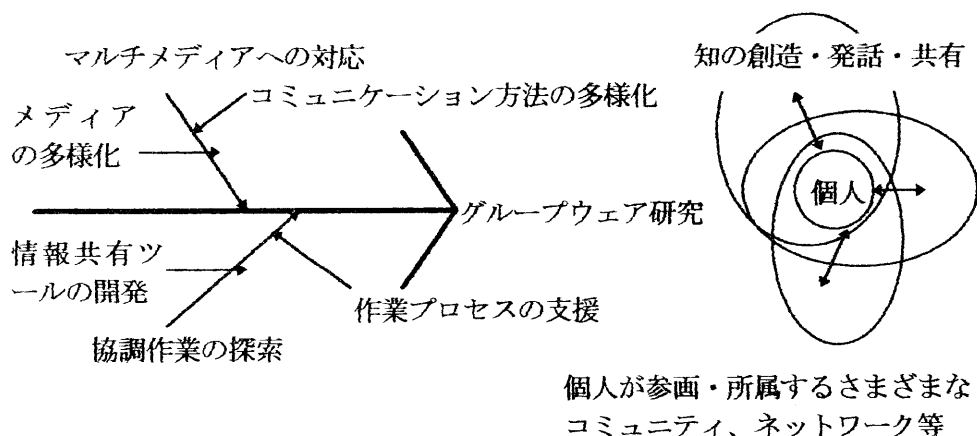


図1. グループウェア研究の方向

しかしながら、一般的に協調作業には取り扱う作業対象も変わりうる非定型な作業が多く、そもそも発想や意思決定の主体は個人である。LANやイントラネットによる大がかりな道具立てから新しい発想が生まれるわけではない。これらは情報の共有化やコミュニケーションの道具であって、時間や空間の短縮化により協調作業の効率化並びに副次的な効果も期待できるが、あまりにも形に拘束されたのでは自由な発想や意見表明を行えないことは私たちが日常経験しているところである。したがって、発想法や創造性開発技法をグループウェア化するための研究もこれまで数多く行われてきているが、筆者はグループウェアの研究対象として作業プロセスや周辺技術の開発以上に知の共有、創造が本質的であると考えている。

また、21世紀の社会は、家庭や職場はもとより個人が複数のコミュニティやネットワークに所属しながら役割を果たしていくことが今以上に要求され、自己責任の社会になりうることは想像に難くない。「自己」の概念は、責任主体としての個人にとどまらず、ネットワーク主体にもあてはまるのである。したがって、ルーチン業務におけるメッセージの交換、共有を対象とする現状のグループウェアには限界があり、共有知の創造が当面の課題であると考えられる。

3. 情報の概念モデリング

概念モデルをつくる目的は、従来の情報システムがデータベース技術に依存しすぎたことへの反省から情報自体を知の創造に適した関係構造により表現・蓄積し、意思決定に役立てることである。本研究では、ユーザーインターフェースの改善にすぎない従来の形式知の表現ではなく、情報の知的変換作業により仮説あるいは可能性として知の候補をつくり、それを選別することにより知の創造ができると考える。

情報の知的変換の方法としては、発想法やデータモデルの抽象化技法等が参考になると考えられ(高沢(1993)、酒井(1987))、以下のような基本操作を挙げることができる。

- 1) 意味変換…… 汎化、特化、類型化、実現値化、置換、連想
- 2) 視点変換…… {見る位置・立場、価値基準、注目する機能}の変更
- 3) 表象変換…… {ダイナミクス、構造、関係}の変更
- 4) 条件変換…… {理由、主体、対象、場所、時、やり方、水準}の変更
- 5) アナロジー変換…… {構成要素、全体構造}の類推

入手した原情報に対してこれらの変換を行うためには、自分の固定観念や見慣れた見え方(ステレオタイプ)を捨てて原情報自体に知の候補となりうる仮説を語らせることであろう。ここでは、原情報が複数のキーワードを含むフリーテキスト形式により表現されている場合について説明する。

- 1) 原情報を構成するキーワードを抽出し、各キーワードを部分集合とする全体集合を想定する。

原情報 $I = s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n$

s_i : i 番目のキーワード $s_i \subset C_i$: s_i を部分集合とする全体集合

情報 I は、 s_1, s_2, \dots, s_n の直積集合の要素としてみることができる。

- 2) 各キーワードについて意味変換を行い、知の候補となる仮説を生成する。

意味変換には汎化や特化、置換などがあるが、キーワードを集合とみなすことにより以下のような操作を行えばよい。

- ・ キーワード s_i を全体集合 C_i の中で、 s_i を含む集合 S_i に置換する。

$$s_i \subset S_i \subset C_i$$

$$I(s_i \rightarrow S_i) = s_1 + s_2 + \dots + S_i + \dots + s_n$$

- ・ キーワード s_i を全体集合 C_i の中で、 s_i 以外の特定の集合 T_i に置換する。

$$I(s_i \rightarrow T_i) = s_1 + s_2 + \dots + T_i + \dots + s_n$$

特に、差集合 $T_i = C_i - s_i$ の場合が意味をもつことがある。

なお、同時に複数のキーワードを置換することにより多数の仮説を生成することができるが、第一段階では1仮説1置換で十分であろう。

- 3) 生成された個々の仮説の可能性を検討し、知の候補を創造する。

以上のプロセスを次の簡単な例で説明する。

原情報I=「アメリカで、非加熱製剤を投与した血友病患者の中からHIVウイルスが見つかった」

アメリカ<場所>、非加熱製剤<血液製剤>、血友病<病名>、HIVウイルス<ウイルス>

これらのキーワードを置換することにより例えば以下のような仮説を生成することが可能である。

仮説1)I(アメリカ→日本)=「日本で、非加熱製剤を投与した血友病患者の中からHIVウイルスが見つかった？」

仮説2)I(血友病→血友病以外)=「アメリカで、非加熱製剤を投与した血友病以外の患者の中からHIVウイルスが見つかった？」

仮説3)I(非加熱製剤→その他の血液製剤)=「アメリカで、その他の血液製剤を投与した血友病患者の中からHIVウイルスが見つかった？」

仮説1)は、可能性として当然検討されなければならない。仮説2)は、血友病しか検討しないことの危険性を示唆している。仮説3)の真偽は不明であるが、原情報の意味を解釈することにより「非加熱製剤」と「HIVウイルス」に因果関係があることがわかる。

以上のような情報変換による仮説生成を自動的に行うためには、各キーワードと対応する全体集合が関係づけられたハイパーテキスト型データベースにより原情報を表現することが必要となろう。SGMLの形式で表現すれば次のようになろう。

原情報I=<C1>s1</C1>+<C2>s2</C2>+……+<Cn>sn</Cn>

各キーワード si に対応する全体集合 Ci は、マスターデータセットであり、上の例の場合には原情報を以下のようなマスタとリンクさせることになる。

I=<場所>アメリカ</場所>で、<医薬品>非加熱製剤</医薬品>を投与した<病名>血友病</病名>患者の中から<病因>HIVウイルス</病因>が見つかった

各キーワードに対応するマスタのタグをつけて入力したり、既に入力された情報からキーワードを抽出することはそれほど困難ではない。キーワードはインスタンスであり、情報は複数のマスタ間の「関係」として存在していることになる。

4. 共有知の創造・進化

1)「自己」概念の拡張

原情報としてのメッセージやデータから仮説としての知を生成するための方法について説明したが、多くの生成された仮説の中から意味のある知を創造する方法のひとつとして遺伝的アルゴリズムの考え方をを用いる。

仮説は、テキストで表現され、構造的には言語体系にしたがった<遺伝子型>に相当するコード列であるとともに<表現型>にもなっている。

意味のある、有用な仮説であるかどうかの判断を行うためには、<評価関数>に相当する基準が必要であり、それに基づいて私たちは仮説の<選択>を行っている。本論文で説明した仮説の生成方法の中でキーワードの変換は、<交叉>に相当するものである。また、こうした思考活動の中からひらめきや<突然変異>に相当する全く新しい仮説を生成することもある。

このように、仮説を洗練するプロセスを遺伝的アルゴリズムで説明することができるが、ネ

ネットワークやコミュニティにおいて知を創造し、共有を図っていくためには「自己」についての認識が必要となる。多田は、免疫的自己について主張しているが、コンピュータとプログラム(コード)との関係にあてはめて考えてみよう。プログラムの開発には、バグが付きものであるが、これはOSやコンパイラが免疫力を発揮したものと考えることができる。デバッグが完了していないプログラムは、コンピュータにとって異物であり、実行上害があると判断したものははねつける。コンパイルのプロセスを経て、リンケージ・エディットの段階ではソース・コードが解読され、ライブラリの多くのモジュールと結合され、実行プログラムとなる。こうしてできた実行プログラムは、コンピュータ並びに私たちユーザーにとっての「自己」の拡大である。実行プログラムは、ある前提条件のもとで機能するように設計されているため、環境条件や前提が変われば不具合を生ずる。新たな環境に適応するためには、内外からの情報をもとにプログラムを更新する必要がある。

共有知の創造においては、拡大した「自己」概念をもつことが重要となる。すなわち、遺伝的アルゴリズムで説明した<評価関数>を個人レベルだけでなく、原情報や仮説との関係が想定される、個人が参画・所属するコミュニティやネットワークそのものをもつ<評価関数>と照合する必要がある。グループやチームといった小規模なものから、組織、地域、国、人類、生態系といった非常に広範なネットワークにまで「自己」が存在し、外部あるいは内省によって発生したメッセージを評価関数によって基準と照合チェックする作業は、<自己言及>に他ならない。また、評価関数はそれぞれの主体が拠り所とするパラダイムや価値観にも関係している。

「自己」をどうとらえるかについては多くの諸説があるが、本論文では<時間的自己>と<空間的自己>を採り上げることにする。上述の自己の範囲やレベルの拡大は、空間的自己の問題である。一方、時間的自己は自己同一性とほぼ同義であり、慣性力あるいはパラダイム内学習とも関連する。大きな環境の変化に対して、「自己」であるネットワーク主体は、自己同一性を廃棄することも時には必要であり、カオスやポジティブ・フィードバックによるパラダイム転換学習に相当する。

2) エゴグラムによる評価関数の構成

自己のパラダイムをどうとらえるかについて、本論文ではエリック・バーンが提唱し、自己の性格分析や交流分析に用いられているエゴグラムによって評価関数を構成する考え方を提案する。

エゴグラムは、性格をP(親)、A(大人)、C(子ども)に3区分し、標準データとの比較やバランスを分析するための手法であり、個人だけでなく、集団やネットワーク主体にも適用することができる。個人や組織の性格をP、A、Cに3区分することには抵抗がないわけではないが、実用性並びに日常的に思考の及ぶ範囲として考えれば妥当な区分であろう。

個々の区分の解釈として具体的には、

P……規範性、道徳性、伝統性、社会性、安全性、etc.

A……合理性、効率性、効果性、正当性、専門性、etc.

C……遊び心、創造性、適応性、新規性、嗜好性、etc.

を挙げることができる。

エゴグラムに基づく評価関数は、基準との比較よりも仮説を網羅的に生成するため、並びに評価主体である「自己」に言及し、自己認識を深めるために用いることができよう。ネ

ネットワークの個々の成員がそれぞれの自己の性格や専門性の観点から仮説の評価を行った後、自己言及の結果を「発話」することは、他の成員にとっては外部からのメッセージに相当し、「討論」はまさにネットワークとしての自己言及になる。

ネットワークとしての「自己」は、規定や条文のような形式知や不文律のような暗黙知として存在するが、ある個人が当該仮説が所属するネットワークにとって重要な意味をもつと内省の結果を「発話」しても必ずしも他のメンバーに理解されず、したがって共有知とならない場合もある。「実践知」や「生活知」は「発話」の共有知化を促進するための手段的知として重要な役割を果たす。成員が所属する他のネットワーク(例えば、家庭や地域などのコミュニティ)から得た知見もその一部である。

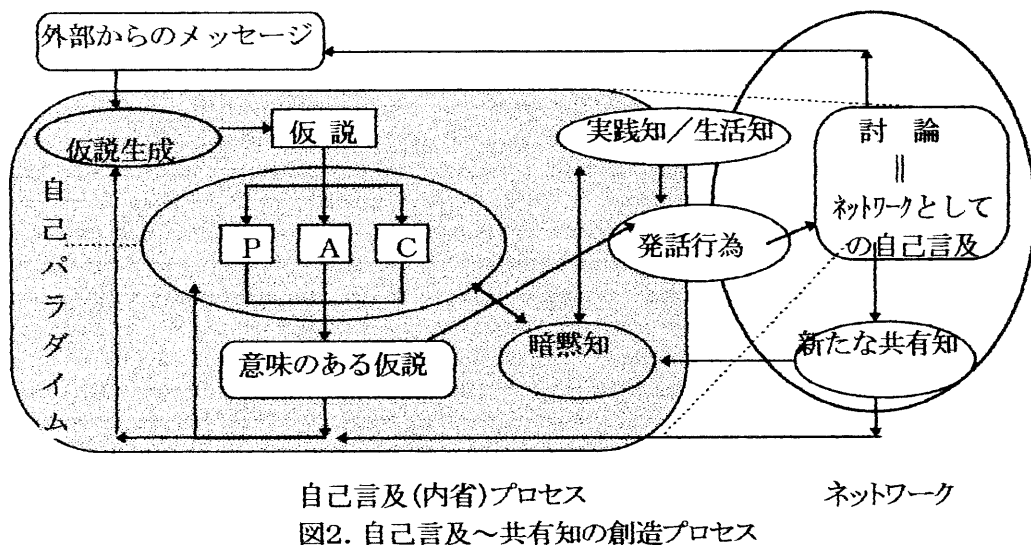


図2. 自己言及～共有知の創造プロセス

5. 結語

本研究では、ネットワーク等のコミュニティにおいて共有知を創造、進化させるためのプロセスについて情報の概念モデリングにより考察を行った。単にメッセージの交換やデータを共有する協調作業からさらに踏み込んで知の創造を支援できることがグループウェアの当面の課題であると考えられる。今後の課題として、評価関数あるいは評価基準を明確にした自己言及のアルゴリズムを開発することが考えられ、遺伝的アルゴリズムに基づく仮説の生成やエゴグラムのお考え方の組み込みがひとつの課題であろう。また、個人としての「自己」とネットワークとしての「自己」の間のコンフリクトが共有知の創造、進化にどう作用するのかについても検討する必要があるであろう。

参考文献

- [1]酒井博敬:『情報資源管理の技法』オーム社、1987
- [2]高沢公信:『発想力の冒険』産能大学出版部刊、1993
- [3]多田富雄:『免疫の意味論』青土社、1993
- [4]野中郁次郎・竹内弘高:『知識創造企業』東洋経済新報社、1996
- [5]東京大学医学部心療内科 編:『エゴグラム・パターン』金子書房、1995