

論 説

知識工学と人工知能

大須賀 節 雄[†]

知識工学や人工知能の分野では、近年、知識の利用や獲得を含めた、基礎から応用に至るこれまでの研究成果を集大成した知識処理システム開発へ向けての努力が活発化している。

知識ベース管理技術はその基本部分を占めるものとして、知識の構造化、知識の利用、外部からの知識の獲得などの知識に関するすべての面を管理して、知識処理システムが与えられた環境において十分な機能を発揮することを保証するためのシステムであるから、多かれ少なかれ、どのシステムにも例外なしに含まれているはずのものである。しかし、現状では知識管理技術に関わる研究はいまだ多くないし、その成果も不十分なままにとどまっている。したがって知識処理システムと称するものも、この部分に関して、多くは経験的な、あるいは直観的な方法を用いているに過ぎない。知識ベース管理技術に関する実質的研究成果が必ずしも十分とは言えないことには、それなりの理由がある。上記の知識利用や獲得など、知識処理システムの果たす重要な機能はいずれも知識表現が定まって始めて定義されるものである。この意味では知識処理の最も基本に知識表現がある。しかるに今日、知識表現はいかにるべきかということ自体が明確ではない。それを見極めるには知識処理システムの応用方法までを含めた深い考察と検討が必要とされるからである。知識処理の研究において今日、最も急がれねばならないのは、知識処理技術についてより多くの知見を得、それに基づいて最適な知識処理システム像を確立することである。それには知識の表現、知識の利用、知識の獲得を含む知識処理のあらゆる面にわたる諸機能が合理的に、かつ自然に説明できる一つの実体を求めなければならない。しかしこれを追求するにつれ、知識とは何か、という深遠な問題に直面すると同時に、それをどのように現在の技術と結びつけるか、それによってどのような効果が得られるかなど、早急には見通しの得られない数多くの難問題に直面する。さらにそ

れをシステム化し、実用化を目指すとしたら、既存の技術といかなる関係にあるべきか、どのような応用が可能であるか、どのようなユーザがそれを用い、また彼らは何を期待するかに至るまで、あらゆる角度での検討がなされなければならない。

知識処理システムの研究とは、いわば過去40年の歴史を経て完成された技術になった今日の計算機に匹敵するものを提案しようとしているのであり、それに替る新しい情報処理の体系を作らねばならないのである。その体系の礎石に相当する知識表現と、その上で定義される知識ベース管理技術が新しい世代の計算機の体系全体に大きな影響を及ぼすのは当然のことであるが、同時にそのあるべき姿がまだ十分に定まらないのはこのような理由による所も大きい。

著者らのグループは、いわゆる第五世代コンピュータの研究開発を目途として設立された(財)新世代コンピュータ技術開発機構(ICOT)において知識ベース管理システムの研究開発に従事している。

本論文は著者らが知識情報処理技術の中核をなすものとして、知識表現機能、知識利用機能、知識獲得機能をもつ知識ベース管理システムを、論理型プログラミング言語 Prolog を用いて実現することを目指した研究の途上で得られた知見をまとめ、知識ベース管理システムの構築法に関する一提案をなし、知識ベース管理技術のための要素技術に関する研究報告を行ったものである。

本論文は知識処理の基本部分である知識表現の方法としてフレーム理論を用いることと、知識管理システムのインプリメンテーション用のプログラミング言語として Prolog を用いる、という2つの大前提の上に知識ベース管理技術を論じたものである。

まず、フレーム間通信の方法、フレームの論理構造、知識の格納形式について述べた後、このように構造化された知識の扱いには単純なオブジェクト・レベルの証明機能のみでは不十分であり、メタ述語を用いたメタ推論が必要であることと、その理論的根拠を示して

[†] 東京大学工学部

いる。ついで知識ベースに対するオペレーションの中で重要なものとして知識獲得機能を示している。さらにオブジェクト・レベルに戻って構造の概念を利用するためのメタ述語の定義とその使用例を示している。最後にメタ・レベル知識の中で著者らが特に重要なものと指摘している制約型知識について論じている。これはオブジェクト・レベルの知識の意味的な枠組を定義し、知識更新の一貫性や無矛盾性を維持するための知識である。本論文はここに属する知識の諸性質を論じた上で、その動作条件を定義し、Prolog によってそれが実現できたことを示している。

以上、本論文は Prolog とフレームを用いるということを前提とした上で知識管理の諸性質を論じ、この前提でそれが実現可能であることを示したものであ

る。最初に述べたように、知識処理の基本は知識表現にあるが、本論文は知識表現としてどのような理由でフレームを用いたかについて論じていない以上、得られた結果についても、「フレーム型知識表現のもとでの」という条件付きであることを免れない。しかし、前述のように、知識表現についての決定版が定められていない現状では、いかなるものも知識表現を仮定せねば先に進むことが困難であり、上記のことは本論文の価値を減ずるものではない。むしろ、前提としてきわめて明確な体系を選ぶことによって、知識獲得を含む管理技術に関する本質部分をある程度、明確にできたことは高く評価される。

(昭和 60 年 7 月 1 日受付)