

心理学に期待する

田中穂積
(東京工業大学工学部)

筆者が行って来た(自然)言語理解システムの研究に関連して心理学への期待を述べてみたい。

言語理解のための知識として、我々は言語学的な知識(文法等)とそれ以外の知識(常識等)とがある事を知っている。前者については言語学者が様々な角度から研究している。ところが後者については、それがどの様なものであるかについて、心理学者、言語学者、哲学者等によって断片的な研究はなされてはいるものの、体系的な研究がなされているとは言い難い。

頭脳の中から知識を取り出して眺めることができれば、我々は知識の姿について、なにがしかコンセンサスを得ることができるともかもしれない。そのためにたとえば、頭脳の機構を神経細胞のレベルから解明することが考えられる。知識の素性に対するいわばボトムアップ的な迫り方である。ただし、微細な神経細胞に関するこれまでの研究成果を利用した言語理解システムはまだ実現していない。

言語理解における知識の研究をトップダウン的に進めることもできる。言語理解システムの研究者が採用しているアプローチがそれである。このアプローチの特徴は、ひとまず頭脳の神経細胞レベルでのミクロな研究に目をつぶり、言語理解システムの作成を試み、システムがどの様な機能から構成されるべきかを研究し、その中で知識がどの様な形式である事が望ましいか、またそれらがどの様に使われるかを研究するのである。この場合、知識はシステム内で何等かの実体として表現されるが、この実体は記号のレベル以上に詳細なものに分解されない。このような知識は実際取り出して調べることができるだけでなく、頭脳と異なりその挙動は、適当なプローブを差込むことで比較的詳細に追跡することができる。

このような実験により言語理解に関する新しい知見が得られれば、それを我々の頭脳が行っている言語理解の機構に対する一つのモデルないしは予測として用い、ボトムアップ的な神経細胞レベルの研究を効率良く進めることができる。今世紀最後の科学であるといわれる認知科学は、コンピュータ上にこのようなシステムを実現し、それを実験道具として我々の認知の機構に迫る事が一つの眼目であったと思われる。心理学者と情報工学者との協力が重要な研究領域であるといえよう。

ここで言語理解システムを作成する上での望ましい知識表現とはどの様なものかを考えてみたい。筆者は知識は推論と背中合わせでなければならぬと考えている。推論機構の裏付けのない知識は不完全な知識であると言って良い。この考え方は近似的に次の等式で表される。

知識表現 = 表現形式 + 推論機構。

知識表現で良く使われるセマンティック・ネットワークやフレームをこの立場から見るとどうなるか。この種の知識表現では、それを解釈するためのインタープリタを別途(必ず)作成しなければならないことに注意しよう。これはフレームやセマンティック・ネットワークで表現された知識に推論機構の裏付けがないため、使用者個々が推論機構をインタープリタとして別途作成しているからである。この場合の問題点は、それをどの様なも

のとして使うかは、使用者個々の作成するインタープリタがどの様なものであるかに依存することである。そのため表現されたものの意味が不明確になる。

知識表現に対する先の等式からすれば、形式的な推論機構の裏付けのある述語論理による知識表現形式は、望ましい知識表現形式の一つであるといえる。特にロジック・プログラミングの枠内で知識表現の問題を考えることは意味がある。なぜなら、一定の形式の述語論理で表現された知識に関する推論は、全てロジック・プログラミング・システムに組み込みの機能を利用して行うことが可能になるからである。筆者等の最近の研究によれば、セマンティック・ネットワークを自在に辿る機能、上位にある知識を下位からアクセスする機能(知識継承機能)、上位のメソッドを使う機能等は全て、ロジック・プログラミングの枠内のユニフィケーション機構で代用可能なことが明らかにされている。

述語論理による知識表現はこれまで哲学者や言語学者によってしばしば論じられて来た。しかしこの知識表現形式は心理学者によって、必ずしも支持されていない様である。述語論理で良く使われる演えきの推論が人間の行う推論と必ずしも馴染まないとする見解が心理学者の間に少なからずあるからだろうか。ロジック・プログラミング言語の典型であるPrologは、この演えきの推論を基本計算機構としている。しかしこの事はPrologにより他の推論機構がシミュレート不可能なことを意味しないことに注意すべきである。

Prologでむしろ重要なことは、推論方式うんぬんより、ユニフィケーションが基本計算機構になっていることである。ユニフィケーションはパターン照合の最も基本的でしかも強力な操作である。パターン照合が全ての認知活動の基本であると主張したのは確か心理学者であったように記憶している。たとすれば、ユニフィケーションを基本計算機構に取入れたPrologの考え方に心理学者の関心がもっと寄せられても良いのではないか。

言語理解システムの作成の立場から、構文処理と意味処理とを融合させたモデルが必要であるということが、かつて主張された。これは心理学的にも妥当なモデルだと考えられている。この融合もPrologの枠内で、極めて素直に実現可能なことが知られている。更にそこでは、いわゆる構文解析用に特別なプログラムを作る必要はない。Prologに組み込みの機能で代用できるからである。我々は頭脳のなかの限られた資源を用いて様々な知識情報処理を行っている。問題毎に異なる知識情報処理のためのプログラムが動作すると考える事もできよう。しかしその場合であってもそれら全てに共通する部分があれば、それを中核として様々な知識情報処理を行っていると考えられる。Prologの持つ基本計算機構をその様なものとみなす事はできないだろうか。Forderによる水平的な処理を行うための基本計算機構としてである。心理学的な検討を加える価値が全くないとは言いきれないようにおもわれる。たとえ結論が否定的であっても、人間の持っているものと、どの点が異なるかを明らかにすることができれば意味があると思うのであるが。