

連載 情報システムの本質に迫る 第130回 “知の技法”としての再起概念

芳賀 正憲

東大教養学部で、1993年度から文科系の1年生を対象に設けられた必須科目「基礎演習」のサブ・テキストとして、『知の技法』が編集されました。この科目は、文科系の学生が、将来どのような専門領域を研究するにしても、必ず身につけておかなければならない、きわめて基本的な知の技法を実践的に学ぶことを主眼に開設されたものです。

『知の技法』は、翌年市販されベストセラーになりましたが、この本の中の「コンピューティング」の章に、米国のカリキュラム標準、Computing Curricula 1991で提唱されたばかりの「再起概念」が、山口和紀先生によって紹介されています。

山口先生は、教養学部の講義「情報処理」の学問的背景（つまり親学問？）として「コンピューティング（コンピュータを使う知的活動）」を挙げられ、コンピュータサイエンス、コンピュータエンジニアリングを包含する概念とされています。その上で、「コンピューティングの学問的本質とは何だろうか？」と問いを立てられ、次のように再起概念の説明をされています。

コンピューティングには、「アルゴリズムとデータ構造」、「アーキテクチャ」、「データベースと情報検索」など10の分野があり、この10分野は、よく確立した分野ですが、これらの分野を集めただけでは、コンピューティングの全体像も本質も分からない、そこでComputing Curricula 1991では、コンピューティングの全体性を理解させるため、分野横断的に表われる概念を使って諸要素を有機的に統合することを提案し、この糊の役割を果たす概念を再起概念（繰り返し起きる関係性という意味）と名づけました。

ここで山口先生は、再起概念を含む、次に示すような身近な例を挙げ、その例に含まれる基本概念は何かという、通常とは逆の説明の仕方をされています。

(1) 細川護熙氏が内閣総理大臣に指名された。

これに含まれる再起概念は、「名前（内閣総理大臣）と値（細川護熙）の結合」です。Computing Curricula 1991では、「バインディング」と呼ばれています。

以下に、事例、「事例に含まれる再起概念」、「Computing Curricula 1991での呼び方」の順に再起概念を示していきます。

(2) 6時間後の天気を計算するために、24時間かかる。「大規模問題の計算量」「大規模問題の複雑さ」

(3) 給料は銀行振込、支払いはクレジットカードなので実際の貨幣を見たことがない。「(貨幣という)概念的モデル」「概念的、形式的モデル」

(4) 半年分の学費を2回払うのと、1年分の学費を1度に払うのは、払った結果は同じである。「(物理的貨幣と概念的貨幣の)整合性」「整合性と完備性」

(5) 彼は計算が減法速いが、やたらに計算用紙を使う。「時間効率対空間効率」「効率」

(6) 消費税が導入されたので、電卓で計算した結果をレジで打っている。「進化と退化」「進化」

(7) 後ろの席の学生から質問に答えなければならない。「空間順序構造」「空間における順番」

(8) 遅く来る学生ほど難しい問題に答えなければならない。「時間順序構造」「時間における順番」

(9) 彼に駒場への行き方を教えるには、電車の乗り方から説明しなければならない。「抽象化のレベル」「抽象化のレベル」(同じ名称で呼ばれています。)

(10) 返却された友人のレポートの名前を修正して提出したが、学生証番号を変更するのを忘れたので大目玉を食らった。「再利用とその方法」「再利用」

(11) 盗まれないように全財産を金庫に入れておいたら、金庫の鍵を盗まれた。「安全性と利用可能性」「セキュリティ」

(12) 食事か本かで迷ったが本を買った。しかし、空腹で体調を崩し、結局本は読めなかった。「トレードオフとその結末」「トレードオフとその結果」

山口先生によると、コンピューティングでは、このような再起概念がさまざまな場面で重要な役割を果たすことが多く、その結果、分野によらず、コンピューティングに従事するものは、これらの概念をコンピューティングの本質の何らかの現れであると感じています。

また、「コンピューティング」の定義は、「コンピュータを使う知的活動」ですが、「コンピュータ」を定義しようとする、「コンピューティング」とは何か分らなければなりません。両者のこのような相互依存的な定義関係は、コンピューティングを学ぶものが必ず修得すべき重要な思考様式の一つであり、このような思考様式の必然性もコンピューティングの本質の何らかの現れとされています。

結局、コンピューティングの本質は一言では定義できず、再起概念や相互依存的定義などが必然的に現れるような「何か」と定義しておくのがよさそうであり、ちなみに、この定義のように、現れ方により根底にある本質を特徴づける方法も、コンピューティングで重要な思考様式の一つと、山口先生は述べられています。

『知の技法』で紹介されている再起概念は、米国の Computing Curricula 1991 の中で

提唱されたもので、現在世の中で再起概念とされているのは、これだけですが、「再起概念」の意義を考えると、情報学の体系の中で、概念レベル、理論レベル、方法論レベルにおいて、さらに広範囲に再起概念を考察していくべきものと思われます。例えば情報システム学においても、Computing Curricula 1991の再起概念を十分ふまえながらも、情報システム学として有効な再起概念が考えられ、現在設定作業を進めています。

再起概念は、米国で提唱後、いち早く『知の技法』にとり入れられましたが、わが国情報関係の学界・産業界全体で見ると、その理解はほとんど進みませんでした。

90年代の初め、再起概念が提唱されてすぐの頃に、情報システム関係のある研究会で、「米国でこんな面白い概念が出てきた」と再起概念を紹介したことがあります。そのとき10数名出席者がいましたが、関心を示したのは、ある電機メーカーの部長さん一人だけでした。その方は「調べてみよう」と言ってコンピュータサイエンスの専門家等にあたられたのですが、関係者が誰も関心をもたずフォローもしていないので、情報を得ることはできませんでした。

この種の事例は、ほかにもあります。

1970年代の末、デマルコが構造化分析技法を提案、その洗練された考え方から米国ではすぐに主流の技法になり、日本でも熱心に学んで、DFDや物理モデル、論理モデルの概念は、情報システムの専門家の常識のようになりました。実はデマルコの論理モデルの説明には不備があったのですが、マクメナミンとパルマーが早期に問題を解決し、新たに本質モデルの概念を提案、デマルコもこの提案を高く評価しました。

ところがわが国では、論理モデルの概念は専門家の常識といってよいほど普及していませんが、その説明の不備を解決した本質モデルについて、フォローしている人は、ほとんどいませんでした。寡聞ですが、当時対外的に本質モデルに言及していたのは、ある証券会社のシステム部長さんと製鉄会社のシステム関係者だけでした。

1970～1980年代、マイヤーズやヨードン等によって、「凝集度を高く、結合度を低く」という“再起概念”が提唱されたとき、多くの情報システム関係者がこれを学び、重要原則として認識しました。しかしその認識は次第に風化していき、2008年、リーマンショックが起き、世界経済が危機に陥ったとき、その原因が凝集度と結合度に関する重要原則からの逸脱によることを指摘したのは、情報システム学会だけでした。

これらの事例から考察して、わが国の情報関係の学者や専門家の多くには、重要概念に対する価値判断能力が欠如しているのではないかと懸念があります。そのため米国から技術や標準を導入するときもヌケ、モレが生じたり、情報教育も情報システム構築も体系的に進めることができなかつたり、まして情報システムの分野で自ら新たな概念を創造して世界に発信することがむずかしい状態になっているのではないのでしょうか。

概念は、「情報」と密接な関係があります。哲学者の今道友信先生は、情報システム学会における講演の中で、情報はアイデアであり、したがって精神の目で見られた形、すなわち観念（概念）であると説明をされました。

概念は、抽象化とも密接な関係があります。一般的に概念は、経験される多くの事物に共通の内容を取り出し（抽象）、個々の事物にのみ属する偶然的な性質を捨てる（捨象）ことにより形成されます（『広辞苑』）。再起概念と言わなくても本質的に「概念」自体、再起しているのです。

「概念」という概念が、西欧では紀元前、ギリシャ時代からあったのは驚くべきことです。西欧で「概念」という言葉のルーツは、「手でつかむ」ことです。赤ちゃんが何でもつかんで口に入れ、それによってまわりの世界を把握していく。手でつかむことが頭でつかむことになる、それが概念の始まりです（『バレーニケに贈る小さな哲学』青土社）。

わが国では19世紀の後半、西欧からの移入によって、はじめて「概念」を知りました。このような歴史的背景から、わが国では概念形成が不得意です。京大学長など要職を歴任されている長尾真氏は、「一般的には、欧米の学者は、名前を与えることによってある概念を他の概念から明確に区別するという点に関心が高く、こうした名称の体系によって学問を体系的につくり上げていくことが上手である」と述べています（『「わかる」とは何か』岩波新書）。わが国では学者でさえ、概念化に関心が低く、学問を体系的につくり上げていく能力に欠けていることが示唆されています。

自らに概念形成能力がなかったため、幕末以降、わが国は大量の概念を翻訳語として輸入せざるを得ませんでした。自らはつかまないうで、西欧でつかんだ概念を大量輸入したわが国では、それら概念の本質的な意味を正しく把握できていない可能性があります。そのため、価値判断も十分できず、重要概念を見過ごしたり、風化させてしまうことが起きているのではないのでしょうか。

再起概念をベースにして情報システム学の体系をまとめ、普及させることにより、わが国情報システム関係者の概念理解力・概念形成力を大幅に高めていくことが、高度情報社会において必須と考えられます。

この連載では、情報と情報システムの本質に関わるトピックを取り上げていきます。
皆様からも、ご意見を頂ければ幸いです。