

事物との直接的接触や体験によって、事物の意味を学び、その概念を形成していく。すなわち、それには人間の五感の全てが関与して、事物の「意味作用」が生ずる。ところが、ひとたび人間が記号（言語）を覚えると、事物の代わりに記号表現が概念と結びつくようになりその結果、記号作用が生まれる。この記号作用によって、記号が優先的に概念と結びつくために、この概念は、事物の体験を通じて得られた概念とズレル可能性がある。重要なことは、2種類の概念があることになり、その違いを認識することである。すなわち、事物の直接的体験によって得られる「1次概念」と記号によって得られる「2次概念」の違いである。概念は、1次概念と2次概念とに分けられているものが一体となっているのである。情報や知識で扱うのは2次概念によるもので、言語（記号）によって形成される。これがそのまま情報インデックスにおける概念理論につながる。情報学において概念理論は、情報学者 I. Dahlberg [Dahlberg 2006] の考察に見られるように数々と提案されてきた。情報と知識の組織化にとって不可欠な研究領域であるからだ。情報哲学の立場から藤川正信 [藤川 1997] は、次のように提案した。それは、「記号と記号化」から概念理論を展開するもので、情報獲得の形式化の視点を辞書的な言葉の中に見出すものであった。英語の記号を意味する類義語には概念化に関わる意味が込められている。そこには signal（メッセージの物質的具體化）、sign（状態に与える伝達内容）、symbol（類似の性質を持つ sign）、icon（ある形式が指示する対象との類似性を持つ sign）、message（ある合意性を持つ sign の集合）、code（明確なルールの集合）の区別がある。このような藤川概念理論は、情報環境という表現を使い、多種多様な記号と、多種多様な要求を持つ人間の存在を前提にして、この両者を含む空間において情報の生産、授与、処理、蓄積、利用に関わる活動が、どのようなチャンネルを通じて実現され、それがどういう効果を生み、さらに新しい環境を作り上げてゆくかを論ずるものであった。このような C.S. Peirce 流儀の記号論に基づく概念理論を巧みに考察したのは A. Friedman [Friedman 2011] である。彼は知識組織化システム (KOS) の立場から記号論と概念理論を「知識表現のレンズ」という比喩を用いて対応付けた。

2.2 パラダイム論

デンマークの情報学者である Hjørland [Hjørland 2009] は、T. Kuhn のパラダイム論を称賛しているから、当然のことのように彼の概念理論にその影響が現れている。Kuhn のパラダイム論 [Kuhn 1979] は、その原型ともいえるコペルニクス革命を論じた著書の中で述べられたものである。見えている世界や宇宙には何の変化もなかったが人間が宇宙を見るとき姿勢や考え方にとって、コペルニクスの地動説は極めて劇的な転回であった。科学的な概念の枠組みが大きく変わったからだ。かの有名な哲学者カントは、その認識論においてコペルニクスの地動説を例にして、それまでの常識とされた天動説を覆したことをコペルニクスの転回と呼んだ。それを Kuhn はコペルニクス革命と読み替えて、物事の見方が 180 度変わってしまうことをパラ

タイムと呼んだのである。

いかにして概念を創出するのかという概念形成は、意味作用と記号作用が密接に関係する。意味作用とは、感覚器官を通じて得られた外界の事物の「知覚像」と、その事物の「概念」との「連合」をいう。例えば、犬が目の前に現れたとき、その知覚像は、精神の中の連合付けによって、犬の概念を呼び起こさせる。その結果、「これは犬だ」とわかる。「意味作用」とは、経験や知識の総体である。記号作用とは、意味作用において事物の知覚像であったものが、記号の知覚像に代わった働きである。この記号の知覚像こそが「記号表現」と呼ばれるものである。事物と概念との結びつきは「意味作用」によるもので、「概念形成」によって作られる。事物は繰り返し、様々な機会に経験されて、精神内へ同化されていく。これが概念形成であり、これによって事物が意味作用を持つようになる。

意味作用を展開すると意味論になる。意味論の基本は、言葉がある対象を指す場合の「意味作用」についての研究である。言葉の意味とは、それが指している対象「モノ」と「コト」の関係である。したがって本質的には、記号論と重なる。言葉の指示するものと指示されるものとの関係は、社会的な慣習によって、定められる。また、異なる社会においては対応関係が異なる。これは、コンテキスト（文脈）のことである。意味の定義は、言葉が指している対象が、社会的慣習に、その言葉に定められている条件を満たしている必要がある。IT 世界では、オブジェクト指向モデルが誕生する 1980 年代から概念モデル（概念構造）[Sowa 1984] という表現が使われ始めた。その目的は、利用者の世界を設計するためである。利用者の世界で、どのような情報処理（知識行為、情報の獲得行為）が行われているか、また行われるべきかをモデル化する。なによりもまず、概念の認識が重要な課題である。この場合の概念は、言葉で定義されるものとする。そして概念は、「オブジェクト」と「オペレーション」から構成される。

2.3 クラス論

概念という用語は哲学で生まれたことから、固いイメージを与えてきた。しかしながら人々は曖昧な解釈を承知で、頻繁に使っている。いかにも知的で学術的な雰囲気を出してくれるからだろう。それよりも軽い呼び名で「コンセプト」と呼ぶことにした。コンセプトにすることで哲学的呪縛から逃れて、誰もが手軽に使えるようになった。その意味は、考え方、着想、思想、枠組みなどを示す。一方ではあまりにも軽い意味になったことから、技術世界では見直しが始まった。それは新興勢力であり、学術の魅力に欠けていると感じたコンピュータ科学界においてである。情報システムという抽象物を設計・開発することを職人芸から技術、さらに科学にまで発展させる必要性を感じたからである。IT 世界では、概念設計や概念モデルとして概念理論が発展した。やがて進化した結果、オブジェクト・モデル、さらなる進化によってオントロジ [Gruber 1992] と呼ぶようになる。

IT 世界では「概念」を「クラス」と呼ぶ。それは 1990 年代に始まったオブジェクト指向モデルに関係する。ウィンドウズに代表される GUI に対応した新たなソフトウェアの設計思想が要求され時代に適合したものであった。IT 世界においても哲学の考え方が導入されたのである。例えば、「作曲家」というクラスでは、その内包は、「曲を作る人」である。また、そのクラスのインスタンス（事例）となるものはベートーベン、ドボルザークなどである。クラスは上下関係による分類が行われて、上位クラス・下位クラス・同位クラスなどに体系化される。クラスの分類基準になるものが範疇（カテゴリー）である。哲学における範疇について、初めて系統的な考察を加えたのはアリストテレスである。その後多くの哲学者がそれぞれ独自の範疇論を展開した。中でも有名なものは、カントによるものである。カント流儀による「量（単一、数多、全体）、質（実在、否定、制限）、関係（実体性と偶有性、因果と依存、相互作用）、様相（可能と不可能、現実性と非現実性、必然と偶然）」の 12 個のカテゴリーをクラスとして採用している。

2.4 オブジェクト論

オブジェクトとは、語源となったラテン語では「心の中にできたもの」を意味する。背後に「自分」という存在を意識した能動的なものをいう。ここに 1 つのコーヒーカップがあるとす。そのままならば、コーヒーカップは 1 つの物体にすぎない。ところが、これを見ている自分は、これにジャバコーヒーを注いで飲んでみたいと思う。それを能動的に意識したとき、このコーヒーカップは自分にとってオブジェクトになる。さらにコーヒーカップの姿・形、それを飲むという振る舞いや挙動などを含めて能動的に知覚されたとき、頑強なオブジェクトになる。オブジェクト指向モデルでは、まず、前提として第三者（人間）がいる。人間が対象として観察している「もの」を、その姿・形・性質や振る舞い、そして他の「もの」との関連を全てまとめて一体化してオブジェクトにする。

オブジェクト指向モデルでは、われわれが生きている実世界を、あるがままの姿でコンピュータの世界にモデル化しようとする。世界の現象を自然な形でコンピュータの世界に反映させることによって、コンピュータにおける概念モデルを人間の持つ思考にマッチさせ、より創造的な仕事に役立てようという意識がある。オブジェクト指向モデルは、クラス設計でもある。そこではクラスとは、ある共通した性質を持つものが 1 つに集まったグループのことである。これはオブジェクトの集まりで分類されている。このクラスにそれぞれ分類され属しているオブジェクトのことをインスタンスという。例えば、キャンディーの入った箱を考える。「箱」がクラスで、中に入っているいくつもの「キャンディー」がインスタンスに相当する。箱は外の物と区別するための単なる「型」であり、人間が「甘いものが食べたい」という欲求が生じた時に実際にその要求を満足させる働きをするのはキャンディーの型になる。インスタンス

スの性質（データ構造）、振る舞い（データに対する操作）はクラスにまとめて規定される。

2.5 関係性

哲学のオントロジ（存在論）では、存在するモノの真理は「ロゴス（言葉）」の内、すなわち概念と概念との間の論理関係の中で捉える。たしかに世の中に存在する「対象」は、全て他の対象（オブジェクト）との「関係」において「存在」する。自分という人間は、親子、家庭、学校、職場などにおける人間関係として相手があるからこそ存在している。概念の世界でも同じことがいえる。抽象概念になればなるほど、他の概念との「相互関係の世界」において存在がより確実になる。関係性では、意味とは「もの」と「もの」との関係として成り立つと解釈する。この関係性は、意味ネットワーク、すなわち知識地図（Kmap）として表される。それは概念をノードにして、概念間のリンクを関係子によって結びつけることで生成される。このような関係性の意味は、大きく論理的な関係性と存在論的な関係性から展開される。論理的な関係性は、上位・下位概念で捉える階層関係のことであり、抽象的な関係性でもある。一方、存在論的な関係性とは「全体と部分」による関係であり、要素的な関係性といえる。オントロジと呼ぶ概念では、他の概念との間に様々な関係を持ち、概念の組み合わせによって他の概念の定義が与えられる。概念の相互間の関係性 [斉藤 2005] として、「集合論的な関係性、存在論的な関係性、因果や継承などの影響の関係性、特徴の関係性」を考える。この中で存在論的な関係性の抽出は、概念を構成する部分概念と要素概念の組み合わせによって行われる。そこで使われる概念は、再び部分概念と要素概念によって再帰的に定義される。これを「要素還元主義」と呼び、諸科学のパラダイムとされた。このような関係性に注目すると、たしかに概念の姿が現れる。それをできるだけ素直に表現すれば、人間の頭脳の中で組み立てられる知識の構造に近いものになる。特にこれをオントロジと呼ぶ。

3 スキーマ

スキーマは、「シエマ」として哲学者カントが使ったものと同じである。それは概念構造を意味するもので、人間精神が感覚の伝える情報を受けて、それを知識に変えるプロセスの一部であるとした。カントは、人間は実体のカテゴリー、原因と結果、統一と総体性、否定など 12 の概念によって世界を理解し解釈するとして、カテゴリーに感覚が受け取ったものを当てはめる規則を「シエマ」と呼んだ。さらに詳しく「純粹悟性概念」の中で、感性に与えられた多様なものを悟性とし、それが結合して、認識を構成するものと述べた。感性を概念にするのは、悟性の働きによるものとした。多様なものを統合する構想力であるが、それだけではまだ認識ということにならないが、概念にすることによってはじめて認識になると考えた。そこで、あらかじめ経験と関わらない悟性概念というカテゴリーの表を与えておいて、感性で捉えた経験を

カテゴリーの中に位置付けてはじめて、認識が成り立つ。認識というのは、全体の中に位置付けることだからだ。そのためには、あらかじめ全体の地図を作っておくと都合が良い。その地図がカテゴリーに基づく分類表である。このようなカテゴリー分類によって人間は客観的世界を捉えることができる。それがカントのシエマである。このカントのスキーマ論は、IT時代においても生き続けている。

3.1 主題分析のスキーマ

ここで概念とスキーマとの関係について、詳しく説明しておく。意味論で用いられる単純な例である。list 7 は、いずれも「学校」という主題（概念）を表しているが、意味は異なる。その意味の違いをスキーマによって明らかにしている。

[list 7] 学校という概念とスキーマ

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| (1) 丘の上には学校が見える。 | 建物（校舎（教育機関（学校））） |
| (2) 今日は学校がないから、のんびりできる。 | 授業（教育機関（学校）） |
| (3) 校則の再検討を学校に要請する。 | 人間（教育者（教師（教育機関（学校）））） |

list 7 (1) は、概念として「教育機関」「校舎」「建物」などを考えて、その関係（上位下位）を明らかにしたスキーマで定義している。すなわち、「学校は教育機関であり、それは校舎であり、さらにそれは建物である」という意味（分類）である。同じ方法で list 7 (2) と (3) もスキーマを明らかにする。

このようにスキーマは、主題の姿を決めてくれる概念文法となるもので、主題の要素となる概念によって構造化される。その構造化には雛型（テンプレート）、すなわち概念モデルとなるものが用意されていれば便利である。この概念モデルは主題の仮の姿、すなわち仮説にすぎないから実際に合致するとは限らない。したがって、合致する程度を適合性という尺度を設けて評価する。いかにして適合性の高いモデルを組み立てるのか。それはスキーマの設計に関わる問題である。情報学のスキーマは、計算可能なプログラム言語となる。すなわち、分類表、分類言語、概念言語などの概念文法を持つものとなり、タクソノミーが描かれ、メタデータとして開発されるものである。主題分析のスキーマとその概念言語を list 8 に示す。

[list 8] 主題分析のスキーマ

私は月曜日の朝に佐々木さんと公園でテニスを楽しんだ。

Agent（私）— Object（佐々木さん）— Instrument（テニス）— Location（公園）— Time（月曜日の朝）

これは言語学的な文法構造や内容分析を明らかにすることではない。主題分析のためであるから、list 8 のような概念構造を明らかにする。このような主題分析のスキーマは、様々な呼び名で提案されてきた。例えば、Activity [Kaptelinin 2006]、ドメイン [Hjoland 1995]、シーン (Scene) [van Dijk 1981]、意味ネットワーク [Quillian 1968] などである。さらに多様なスキーマ論は、認知モデルの研究において多く提案されていて、「認知ドメイン」、「フレームワーク」、「認知地図」、「パターン」などがよく知られている。その中で最も注目されている認知地図 (Cognitive Map) は、「道探し」と「問題解決の道」のために利用される。スキーマを地図にすることによって、環境の表現、環境 (地図に描かれた環境) の上で移動できる。地図は、ランドマーク、パス、方向、概観 (鳥瞰による大局的な reasoning) による問題解決の道を与えてくれる。

主題分析のスキーマで古典的なものは、1933年に Ranganathan [Ranganathan 1967] が考案したファセットである。これは、1つの主題を、「主体 (Personality)、対象 (Matter)、操作 (Energy)、時間 (Time)、場所 (Space)」という5つのファセットによってスキーマ化する。ファセットは物事を見る視点であり、主題概念を分類する属性でもある。このファセットと似た考え方として詳細に分解していき概念の要素を見出す研究があった。正しくは意味の要素と呼び、意味成分 (semantic component) または意味標識 (semantic marker) と呼ばれることもある。意味は、概念の要素を用いてスキーマとして表す。その要素の特徴を決めるのは、要素の間にある関係とする。語の意味は、他の語の意味との関係で成立する。それは、文法となり言語を構成する最小の要素となる。Chomsky [Chomsky 1988] は、これを意味素性 (semantic feature) と呼び、格文法につながるアイデアにした。

情報学者の Lee [Lee 2010] は、文脈フレームワーク (Framework) と呼ぶスキーマを提案した。このフレームワークは、デジタルコンテンツの情報インデックスに利用することを目的としたもので、内容情報 (contextual information) を重視する。この場合、コンテキストは主題となる TA (Target Entity) を含む文字による内容のことであり、それは記号による表現、社会的に創作された特性や主体 (Agent) の精神的、物理的な状態を表すものとする。TA は主題の概念要素のことであり、list 9 (1) の9つのクラスから構成されたスキーマとなる。list 9 (2) の事例では、各クラスに対応するインスタンスが付与されている。

[list 9] 文脈フレームワーク

(1) 9つのクラス

(Agent, Object, Occurrence, Purpose, Time, Place, Form of expression, Abstract, Relationship)

(2) 事例

「中央大学は、津波被災した学生教育のために「補講動画」の制作を協賛者である SVF 協会に依頼した。この被災学生の教育の「補講動画」には関連する Web 頁も含まれている。その制作の契約は 2011 年 12 月 8 日に多摩キャンパスで締結された。」

Abstract 被災学生の教育

Object 補講動画

Agent 中央大学

Relationship 協賛者

Agent SVF 協会

Purpose 学生教育

Occurrence 依頼

Time 2011 年 12 月 8 日

Place 多摩キャンパス

3.2 言語学のスキーマ

スキーマを真っ先に導入したのは言語学の世界であった。最初に意味素性 (semantic feature) が生成文法の Chomsky によって提案された。その影響を後になって Fillmore [Fillmore 1982] の格文法 (case grammar) や Schank [Schank 1975] の概念依存文法 (CD : Conceptual Dependency) に見ることができる。まず Fillmore の提唱した格文法 (case grammar) を見てみよう。これは、生成文法の変形として生まれたもので、文の格 (概念の要素) によって意味を表示する。それは文の各構成要素が文の述語に対してどういう役割であるかを表す。格には、主格 (主語)、対格 (直接目的語)、与格 (間接目的語)、属格 (所有格) がある。Fillmore の格文法はスキーマに相当し、格は概念言語に相当する。List 10 (1) のような種類が設定されている。

[list 10] 格文法のスキーマ

(1) 格文法概念言語

行為者格 (Agent)	出来事の行為者・動作主
対行為者格 (Counter-Agent)	行為が及ぶ相手
対象格 (Object)	行為によって何らかの変化をこうむる実体
結果格 (Result)	行為の結果として存在するに至った事物
道具格 (Instrument)	出来事を起こした刺激・物理的原因
始点格 (Source)	何かが移動を開始した場所
終点格 (Goal)	何かが移動の結果至った場所

経験者格 (Experiencer)

何らかの出来事の実験者

(2) 格文法の例題

John opened the door with the key.

動詞 (open), 行為者格 (John), 対象格 (the door), 道具格 (the key)

(3) 格フレームの一般形式

Open フレーム (行為者格, 対象格, 道具格)

格文法は、述語と他の語句とがどのような関係であるかを記述する。List 10 (2) のように語順はあまり問題にしない。この点では述語論理に似ている。格文法は、動詞を中心とした考え方であるから、どのような格を集めておくか、すなわち格フレーム (case frame) を特定しておく必要がある。List 10 (3) は、動詞 open の格フレームを表す。格文法は、意味の扱い方を動詞中心の格フレームというスキーマで構築したものである。英語では、動詞がその構文を決定する要因である。この文法は語順が任意であることから、句構造文法 (生成文法) よりも適している。この格文法の考え方は、意味ネットワークに影響を与えた。

3.3 意味ネットワークのスキーマ

意味ネットワーク (Semantic Network) は人工知能や知識工学で多用され、さらに Semantic Web でも使われている。言語学の意味ネットワークでは、Quillian の研究が有名である。それは、2つの「対象」あるいは「概念」が「ある関係」によって結合されていることを基本にとり、これを2つの「節点 (ノード)」とそれを結ぶ「方向性をもった弧 (アーク)」によって表現する。意味ネットワークにおいて、2つの概念を結合する関係として代表的なものは、上位・下位関係であり、これを「isa」という関係子で表す。関係子としては、list 11 (1) のようなものがある。list 11 (2) の表現形式は、list 11 (3) の述語論理と同じ意味を表す。

[list 11] 意味ネットワークのスキーマ

(1) 関係子の例

has X has Y X は Y の部分概念である。

is X is Y X は Y という性質を持つ。

cause X causes Y X は Y の原因となる。