

セルフ・デベロップメント教育におけるマップ技法の適用 ー概念伝達におけるマップの意義ー

概要

武蔵野大学における初年度受講者を対象とする基礎セルフデベロップメントコースのグループワークにマップ技法を取り入れた例をあげ、マップ技法の効果について考察を加えるとともに、マップ技法が概念の伝達に有効であることを示す。本来的に講義とは概念の伝達であるが、ここでは読むとは何かということに着目し、グループワークにおける受講者の生成したマップに対する考察などから、概念の伝達とは二次元的な概念構造と一次元的な発話との間の相互変換であることを示し、概念の伝達に係る個人の心的イメージすなわちマップが、この二次元的な概念構造そのものであると考えることが妥当であることを言う。こうして概念の伝達が、概念、概念構造、発話の連鎖であるとするモデルを想定することにより、講義における受講者の概念の受容プロセスの検証を客観化することができる。

1. グループワークとマップ技法

武蔵野大学における初年度受講者を対象とする基礎セルフデベロップメントコースでは、講義の半分をグループワークに割り当てている。基礎セルフデベロップメントコースの目的は、受講者それぞれが自ら学習する力、考える力を持つようになること、「自己創発」を目指すものである。コースにはいわゆるリベラル・アーツ科目の講義とともに、グループワークが取り入れられている。これはグループで様々なアクティビティを行うことで、グループメンバー間の刺激が、自己創発に有効であると考えられているためである。

この自己創発のためのグループ学習には、さまざまな手法が提案されているのであるが、その一つにマップ技法・メソッド、この後マップ技法と呼ぶ、がある。この手法は教育の場において、ある対象を図を用いて表現するという体験を通じて、対象をより客観的に把握することができることが期待されている。マップ技法を用いた教育として著名な例としては、フィニッシュ・メソッド (Finnish method) を挙げることができるであろう*1。筆者は、グループワークにおいて、このマップ技法の適用を試みた。講義においては、グループ単位で学習作業を行い、その結果得られたマップの評価、およびマップを元にした受講者のプレゼンテーション内容の評価、等を繰り返し、自己創発の観点から受講者を観察した。現在までに 2.5 年x8 クラスx2 回の、およそ 40 回のマップ技法を取り入れたグループワークを実施してきた。

セルフ・デベロップメント教育という視点に立ったマップ技法についての考察は、自己創発に対するマップ技法の効果の測定により完了すべきであるが、本論は効果の測定に先立って、このマップ技法を取り入れたグループワークの結果、受講者の反応に対する考察から、マップ技法の理論化を試みたものである。ここでいう理論化とは、マップ技法に、数学的なモデルが有する特徴、すなわち客観化されていて再現可能であるという性質、を与えること

を最終目標として、マップ技法を記述することである。

また本論では、マップ技法が対象を客観的に把握する手法であることを発展させ、マップ技法を通じて、概念を客観的に把握することとは如何なることであるかを、特に概念から発話へ、発話から概念へという連鎖に着目して、これを理論化することを目指す。

1.1. マップ技法の導入

マップ技法の導入にあたっては、マインド・マップが紹介されることが多い。提唱者のT.Buzan*2 が主張するように、マインドマップには、「ブランチを曲線で描く、テーマをイメージとして表す、独自のスタイルで」などの要求があつて、マップ技法を一般化して最終的には数学的に扱うためには、困難がある。マップの作成者の意識、が対象の関係性ではなく、マインドマップに見られる配色の具合であるとか、ブランチの太さや曲がり具合などに向けられる可能性があるからである。これを考慮し講義においては、マップ技法を以下のように受講者に提示した。

- ・マップは矢印とボックスで構成される
- ・マップは上端から始まり下端で終わる。右利きの場合は上端の左から始まり、下端の右で終わる方が描きやすい
- ・ボックスには単語や文の断片（フラグメント）が含まれる
- ・グループワークにおいてマップは手書きされるので、紙面に収まらない場合もあり、その場合は矢印を下方にないボックスに繋げてよい
- ・グループワークにおいてマップは手書きされるが、コンピュータソフトも存在する

1.2. マップ技法の歴史と背景に対する考察

さて、自己創発にマップ技法が効果があるとして、その効果の理由については様々な考えがあり得る。例えば、マップを概念地図（Concept map）と呼んで、それが概念を表現するのに役立つと考えられるゆえに、教育とそれ以外の目的にも効果があると提唱したのが、コーネル大学のジョセフ・D・ノヴァクらによる概念地図法*3 である。この技法は彼らが、1970年代に開発したもので、受講者の科学的知識を表現する手段として考案されたものであった。その後、各種教育のツールとして使われ、同時に個人やチームの専門知識の表現方法として、教育だけでなく、企業や政府でも使われるようになっていった。

しかしながら、ノヴァクにより提唱された方法は、従来からの学習法が、学習とは知識を暗記するものであるという考えに対するアンチ・テーゼであり、個々の学習者が既に持っていると考えられる暗黙知や知識を再構成して、知識体系を作りあげるものであるとするゆえに、学習とは暗記を強要するものであるとする従来教育に一石を投じたとは云え、個々の学習者が既に持っているという認知が、必ずしも陽にできるとは限らないという理由により、学習に対する効果について批判が加えられたことが知られている。

また、概念地図は認知に係る広い範囲の概念をマップにするため、あるコンテキストにおける概念を表現することを最初の目的とするならば、従来の図（ダイアグラム）との違いが、

概念の表現という点からみると、必ずしも明らかではない。むしろ概念地図という考え方の意義は、概念地図を作る過程におけるグループメンバーの発展や、概念地図を作った後に明確な利用目的があると考えられるべきである。例えば、PERT図やフローチャートにおけるグループメンバーの知識共有や確認、などにあると思われる。ダイアグラム一般についてはR.K.Loweによる定義*4 などがあるが、概念地図を創発的学習のために直ちに適用する方法を示すものではない。

2. 学習における概念の伝達とマップの役割

本論では、概念地図の云う概念とその獲得の関係を、概念->概念の構造化->マップの一次元化->発話、あるいは、この連鎖の逆向きの連鎖である、発話->発話の二次元化->構造化された概念->概念、として捉え、とにより、マップ技法を位置づける。最初に「発話」の一形態であると考えられる「文章」を取り上げ、ここから逆向きに辿って概念に至る連鎖を対象に、マップ技法について考察する。

最初にマップ技法をグループワークに適用した例をあげ、ここから、解り易い文章とは何か、概念を理解するとは何かを考察するに大いに資することのあった事実を示す。

2.1. グループワークにおける実施例 1—対象のマップ技法の例—料理のマップ技法—

受講者がマップ技法を経験するにあたり、対象として料理を取り上げる例を以下に述べる。料理は受講者にとって、実際の経験がないとしてもこれをよく知っているであろう。また、始まりと終わりが明確で、時間的に展開し必ず終わるという性質を持つとともに、終わりは料理の完成という一点に収束する、という性質を持つ。すなわちマップは必ずツリー形態を持つので、初心者であってもマップを容易に記述できると期待できる。

料理を対象として、例えば図 1 に示したようなマップ技法を行うことにより、以下のようなマップの効用が得られることを受講者に示すことができる。

- ・料理の手順が二次元的な構造を持っていることが理解できる
- ・手順の二次元的イメージから料理全体の手順が容易に想像できる
- ・手順の省力化や時間の短縮の可能性をマップから予測することができる
- ・複数の矢印が結合するボックスが、多くの場合クリティカルなポイントである

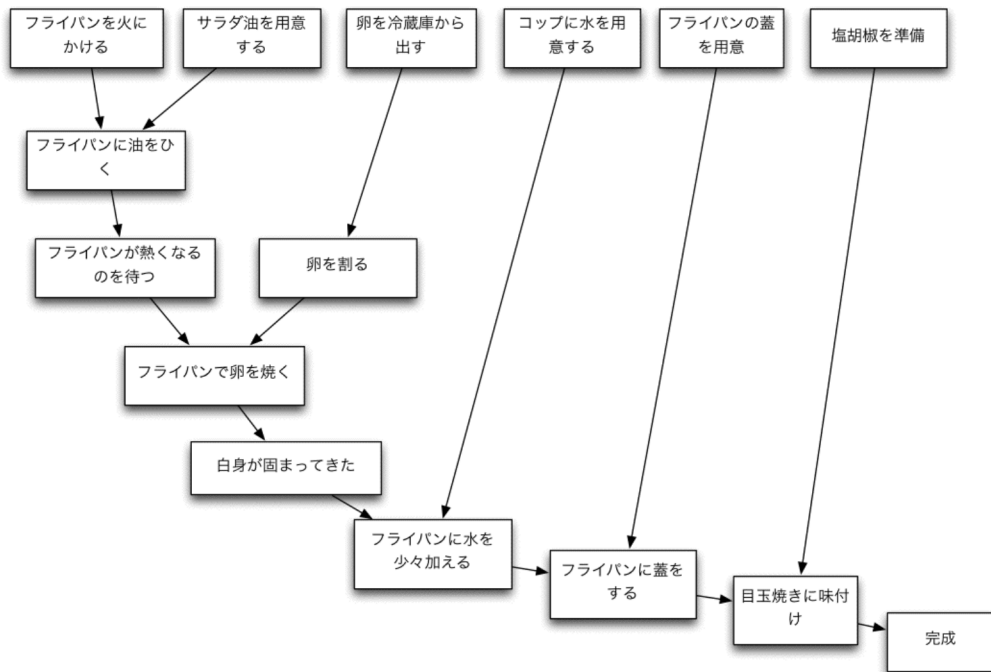


図 1 料理としての目玉焼きのマップの例

料理には始点があり、ただ一つの終点に全てが結合するという特徴がある。マップから手順の一部を変更し得ることが容易に推定できる。例えば、上図においては全ての準備を最初に行うこととしているが、手順としては、塩・胡椒を準備するのは目玉焼きに味付けする直前でもよいことが解る。また前述の通り、マップは上端から始まり下端で終わり、上から下に向かって時間的な経過も示す。受講者の作成したマップは黒板に写されプレゼンテーションの材料として使われる。

2.2. 対象のマップ技法の例 2—雑誌記事のマップ技法—

文章のマップ技法は、良く読むとは何か、ということの受講者への問いかけでもある。良く読むとは何かを受講者に聞くと、明確な回答が得られることは多くない。少ない回答が、大意を得ること、というケースである。では、大意を得ることとは何かと更に問うと、回答は更に少なくなる。大意を得るとは内容を掴むことだというような同義反復に陥ることが多いようだ。

勿論、良く読むとは何かに定義された回答はない。ここでは受講者に対して、良く読むとは何か、に対する一つの答えを提案する。その提案が、文章をマップに変換して、これをイメージとして捉えることにより、容易に心的な操作を可能とすることである。この提案が受け入れられるとすれば、解り易い文章の一つの類型として、マップに変換したイメージを容易に心的操作できる文章であるという帰結を得ることができる。そのようなマップは以下のような特徴を持つことであろう。

- ・マップが一つの結論に帰着している

- ・全てのボックスが下方のボックスに結合されている
- ・マップを構成するボックスと矢印がバランスよく配置されている
- ・矢印とボックスがループを形成していない

そこで最初に、雑誌の記事などを使った、解り難いと思われる文章をマップにした結果の二次元的特徴を述べ、その後に受講者が、解り易い文章と思われる別の記事のマップ化を実行する。これにより、文章とイメージ、イメージのためのマップ技法、文章が二次元的構造を持つことなどを受講者が理解することを期待できる。

ごく簡単な説明の後に、グループワークとしてマップ技法を適当な文書に適用した結果をプレゼンテーションとして書き出してもらおうと、別々に作業した各グループのプレゼンテーションにおいて、同じ構造のマップが表記されることが多い。すなわち、文章の構造をマップ技法という手段により、一般化できるという証左が得られるのである。

文章の構造を一般化し得るという事実は、本議論において重要なポイントとなる。すなわち、ある文章が読者によらず一定の形式にマップとして構造化されるということは、一次元的な文章という発話をなした執筆者の概念を、構造化したマップが存在するということであり、同時に、概念構造と発話が相互に変換され得るということである。さらには、概念構造が存在しこれを認知し得るということは、概念そのものが存在することを示すのである。

3. 概念の伝達とマップの意義

3.1. 二次元的概念構造と一次元的発話の相互変換である概念の伝達

上記の例によって、マップ技法が発話と概念を繋ぐものであり、受講者の客観的な考察力の向上により自己創発に資することは次第に明らかになったのであるが、その効果を測定する前に、マップ技法についてより詳細に考察し、定義する必要がある。なぜなら、効果の測定のためには技法がある期間内で一定である必要があり、変更の可能性を少なくするためには、技法の細部が意義づけされている必要があるからである。

ここでは、既に述べた、概念とその獲得の関係を示す、概念->概念の構造化->マップの一次元化->発話鎖あるいは、この連鎖の逆向きの連鎖である、発話->発話の二次元化->構造化された概念->概念、が対称であることを仮定している。すなわち、「概念」は不可視のものであるが、「概念」から生成された「概念構造」は可視的であり、一次元に変換された「発話」となり、逆に「発話」は二次元のマップである「概念構造」に変換された上、不可視の「概念」となる、という仮定である。この仮定と以下の議論を図2に示す。

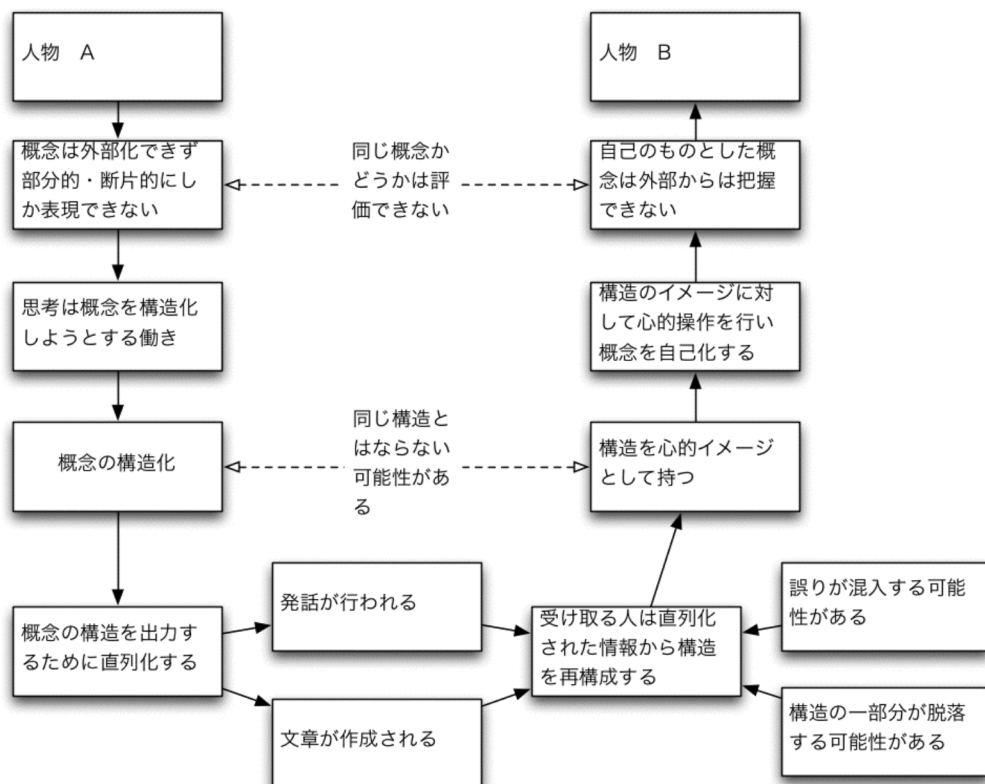


図 2 概念の伝達モデル

人物Aの概念は構造化され、構造化された概念が発話などにより人物Bに与えられる。人物Bはこの発話を構造化し心的イメージとして持つ。このイメージは人物Bの内部で概念として記憶される。

さて、人Aが人Bに「何か」を伝える時、この「何か」が、あるコンテキストにおいて限定されたものであるとき、これをここでは改めて「概念」と呼ぶこととする。さて、このような概念の伝達は、発話や文章を通して行われる。発話から身振り手振りや声の質などの物理的表現を消し去って文字の列とすることは可能と考えられるので、発話についても文章の特定の種類と考えれば、人々の間の概念の伝達は文章を通じて行われると看做してよいであろう。この論では人間の間の概念の伝達が文字列をもって行われるものと定義する。

それでは、人Aから人Bへと概念が伝達されるとはどのようなことであろうか。文章を読むという作業を例にとって考察してみる。人Aの書いた文章を人Bが読むという作業は、人Aがその場に居ないという点で、伝達についてより深い理解を得ることができると考えられるからである。なぜならば、人Aから人Bへの概念の伝達が対話をもって行われる場合を考えるとよい。対話のある時、人Bは人Aに対して質問を行いあるいは人Bが人Aに対して確認を行うなどの作業を通じて、概念の伝達が適切に行われたかどうかを互いに確認しようと目論み、そこにはボディランゲージを含む様々な表現が表れて、文字列による伝達という、概念の伝達における基本的構造が覆い隠される場合があるからである。

さて、文章を読むとは、人Aが直列的に並べられた文字列の持つ情報を、人Bが心的に取り込んでいく作業と看做することができる。それでは、直列的に並べられた情報を心的に取り込んでいく作業というのは如何なる作業なのであろうか。この作業の意味は、文章を「よく読む」という言説から推定することができる。まず、良く読むとは何か、良く読むは、読むという作業に、「良く」が接頭辞として付いているのであるが、読むという作業だけでは概念の伝達に不十分な場合があるということを示している。

3.2. 概念の伝達の構造についての考察と「良く読む」という言説

この「良く読む」という言説は、既に、概念の伝達の構造そのものを考察するのではなく、伝達を人の努力というカテゴリに追い込むことによって、伝達の構造についての考察を曖昧にしてきた。すなわち「良く」という接頭辞を付けている故に、読み手に理解のための努力が必要であることを要求し、ひいては、読むべき対象である文書の質に対して、曖昧さを与える原因となっている。すなわち、読み手の理解が得られない場合に、読み手の努力が足りないのかあるいは文章の質が低いのか判別できないという事態を招くのである。かくして、良く読むという言説は文章の質に関する考察と、読む努力とは何であるかに関する考察の両方をスポイルしているのである。

従って、読むことの対象となる文章が果たして理解し易い文章であるかどうか、読み手に良く読むことを要求する前に確認される必要がある。すなわち対象となる文章が読み易いのかどうか、客観的に測定する方法を用いて、その文章がどの程度読み易いのかあるいは読み難いのかを決定する必要がある。

ところが、解り易い文章とは何かについては様々な議論があるが、必ずしも具体的ではない。ここで言う具体的ではないとは、機械的な手順がないということである。仮に解り易さに対する客観的な指標がそもそもないのだとすると、解り易いとは何かについて具体的な定義がないままに文章が書かれることになるので、読み手が解らないのは読み手の努力が足りないからである、すなわち、良く読む、という努力が足りないのであるとされる可能性が高い。良く読むとは何かが定義されず、解り易い文章とは何かが具体的な指示手順でなければ、読み手と書き手が互いに誤解していたとしてもこれを証する方法がないことになる。

「よく読む」という言説は曖昧ではあるものの、この言説を通じて、「読み易い文章」というものが存在することが解る。この後、概念の二次元的構造の存在を仮定することにより「読み易い文章」がその文章が表そうとしている概念の二次元的構造に関係していることが明らかになる。

ここで一旦、読み易い、よく読む、という言説から離れて、概念が二次元的な構造をもつことを述べる。これを料理を例にとって説明してみよう。例えば、料理とさえ言えないかも知れない、バター・トーストについてその作り方を考えてみる。その手順は食パンを薄く切り、両面を軽く焼いて、これにバターを塗り溶かすことである。非常に単純な例ではあるが、明らかに「焼かれた食パン」と「バター」という概念が「塗り溶かす」という場面で合流して「バター・トースト」という新しい概念に変化することが解る。二つの概念が合流して一つ概念となると、合わせて三つの概念は三角形を成すゆえに平面を形作るすなわち二

次元的な構造を持つことになるのである。

4. 概念構造の二次元性と構成要素の持つ意味

数学モデルにおけるマップとはラベルとエッジから構成されるものと定義されているだけであるが、講義におけるマップには、数学的なマップに加えて、矢印によって時間的发展あるいは論理の展開を表現しているという特徴を与えている。すなわち、ここでは、マップはラベルを持つ頂点と方向を持つエッジから構成される有向グラフである。これは数学的に表すことができるので、どのように複雑なものでも機械的に扱うことができ、かつ再現性がある。

4.1. 構造を構成する要素

マップは、思想やアイデアの伝達の仕組みを考える上で重要な手がかりを与えるとともに、マップが可視化できるという観点から、思想やアイデアの伝達の仕組みから逆に、思想やアイデアの元になった、ここでは「概念」と呼ぶ何ものかが、どのようなものであるかについて間接的に明らかにすることができる。ここでは、「概念」とは、「構造」を持つと考えられる、思想やアイデアに変換される以前の、可視化できない何ものかであると考えられる。すると、「思考」とは「概念」を思想やアイデアに変換する働きであると考えられることもできる。

さて、ある人物からある人物へ思想・アイデア等を伝えようとするとき、その伝達は、既に述べたように、多くの場合文章や発話によってなされる。また、文章や発話は一次元的な情報であるが、文章や発話はマップ技法によって二次元的なものに再構成することができることを示した。つまり、「概念」が可視化された状態にある思想やアイデアは、本来的に二次元的なものであると推定できるからである。

すなわち、文章や発話によって表現された思想やアイデアを「構造」に再構成された結果の分析から図3に示すように、「構造」を分解していくと三種類の、「要素」と「矢印」の組合せに辿り着く。思想やアイデアを分解すると要素と矢印の組合せに帰着すると考えるよりも、思想やアイデアを表現する文章や発話を、「矢印」と「要素」から成るものである「構造」、として再構成できることから、逆に考えて思想やアイデアが要素と矢印の組合せに帰着するに違いないと推定される、と考えた方が解り易いかも知れない。

一つの文章あるいは発話を複数の分析者に再構成させると、ほぼ同じ形式の「構造」が出現するという事実がこれを裏付ける。この事実は先に述べた受講者に対するマップ技法技法の提示と実習から得られた。さらにこれは、再構成作業を文章あるいは発話の先頭から、これを機械的に分析するという方法を受講者に指示した結果得られたものであり、決して全体を把握してから「構造」を再構成したものではない、という点もこの推定の確からしさを強化する。

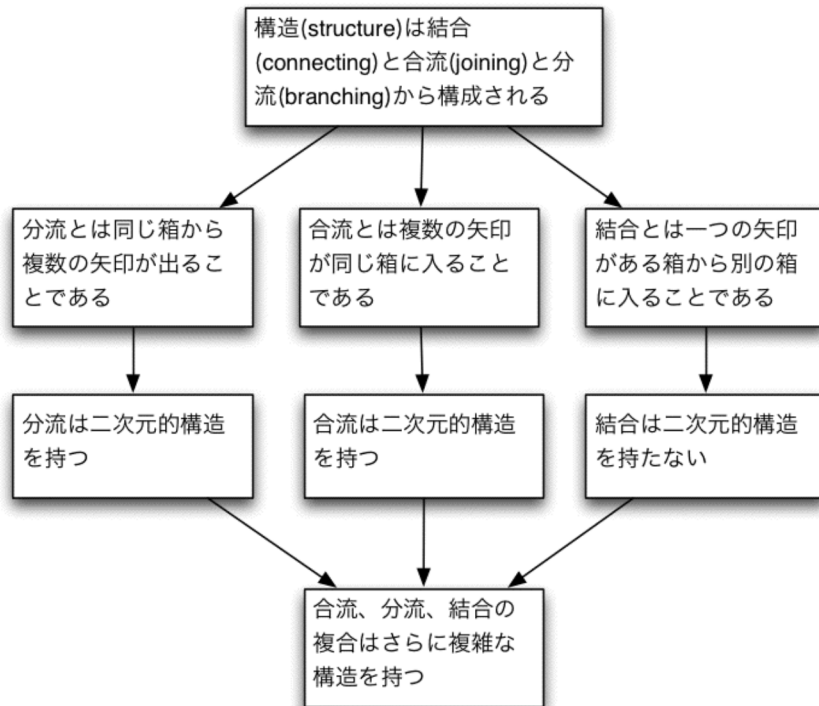


図3 構造の構成要素

構造を構成する要素は「結合」と「分流」と「合流」であり、これらの要素から構成される構造は、必然的に二次元的な表現となる

ここでは、三種類の組合せを「連結」と「合流」と「分流」と呼ぶことにする。「連結」は思想あるいはアイデアの材料であるところの「要素」が「矢印」により別の「要素」へとつながることである。「合流」は「要素」と「要素」あるいはそれ以上の「要素」から出た「矢印」が一つの「要素」に流れ込むことである。「分流」はある「要素」から「矢印」で結ばれた複数の「要素」が流れ出ることである。ここで流れるというイメージを用いたのは、思想あるいはアイデアが時間的あるいは論理上展開するもの、つまり方向性を持つものだからである。

強調すべき点は、三種類の要素のうち「連結」こそ一次元的なものであるが、「合流」と「分流」は二次元的なものである、すなわち思想やアイデアを要素の群を連結、合流、分流で結んで表現したものは必ず二次元的な「構造」を持つのである。

二次元的な思想やアイデアの「構造」が確定することによって、これを文章や発話に変換することができる。従来は文章や発話等の手続きにより、ある人物からある人物へと思想あるいはアイデアが伝わるのだと考えられてきた。しかし多くの場合それらは部分的にあるいは間違った状態でしか伝わらない。なぜならば、文章や発話を思想あるいはアイデアの伝達に用いるとき、その受け手はこの文章や発話による一次元的な情報の流れから、二次元的な「構造」を再構築しなければならないからである。

この伝達の過程において、発話側における二次元的構造から一次元的情報への変換時の誤り、一次元情報の単純な受け取り失敗、受話側における一次元的情報から二次元的「構造」へと変換する時に援用されるバックグラウンド情報の不足あるいは誤用が起きるのであり、その結果として、部分的に脱落したあるいは間違った「構造」が再生されると考えられるのである。

4.2. 関係性とラベルにみる概念構造の限界について

さて、このような「構造」の再構成におけるノイズの存在はこれを零にすることは困難である。全ての物理的プロセスが示すように、この伝達過程が人間の活動という物理プロセスを経る限り、ノイズが混入するのは不可避であり、「構造」の完全な再生、は不可能であるから。必然的に元の構造が、部分的に再構成された構造が得られるに過ぎないのである。しかし、再構成された「構造」の再現率は発話側と受話側の伝達の過程に対する注意により、上げることができよう。

さらに言えば、「要素」とは何であるかは興味深い問題となる。つまり「構造」として可視化されていない状態の思想やアイデアとは、どのような形状を持っているのか、あるいはそもそも定まった形状があるのかという問題に結びつくからである。「構造」が可視化されるのは「矢印」により表される「要素」同士の「関係性」であって、「要素」はその内容が可視化されないままにあるものの、「構造」の中で区別が付くように、ラベルが付けられていると考えることができる。これについては数学的グラフ表現が示唆的である。グラフは何らかの世界を表すことができつつグラフは稜（エッジ）と頂点（バーテックス）により表される。つまり「構造」で言えば「矢印」の結合が本質的である。グラフにおいて、ラベルはオプション的に取り扱われる。

数学的グラフ理論が直接的に人間の思想とアイデアに結びつくことはないであろうが、グラフ理論の拡張性を考察しこれとの対比を考えると、思想とアイデアの構造化において、「要素」をラベルのついた頂点と考えて、「構造」の本質は「矢印」が頂点と構成する、関係性であり、思想とアイデアが構造化される過程で、「要素」はラベルとして可視化されたのだと考えることもできよう。それゆえに「要素」は「構造」として可視化されラベル付けされた後もその内容については依然として、思想とアイデアが「概念」の状態にあったときの可視化以前の状態を内包している、あるいは内包することが可能だと考えることができよう。

それゆえに、「構造」が発話側の「概念」を完全に表現しているかどうかについては、これを評価することはできない。われわれが評価できるのは、「概念」が「思考」を通じて構造化された後、視覚化された二次元的なマップでしかないからである。すなわち、視覚化の不可能な「概念」が、「要素」群を「連結」、「合流」、「分流」により「矢印」により結びつけた「意味ネットワーク」と一致するものかどうか、本来的に不明だからである。言い換えれば、不可視の「概念」が可視化される時に幾分かの不可視性が「要素」に内包されるのだと考えることができよう。さらには、可視化のプロセスにおいて「矢印」のネットワークが強固であるゆえに、「矢印」と「要素」から構成される「構造」はラベリングされた「要素」の内包する可視化以前の状態の不安定さにも係らず、強固となる。

「矢印」は「要素」と「要素」の関連を示すものであり、それ自体では意味をなさない。しかし、要素を結ぶ「矢印」がネットワークを作ったとき、そのネットワークには、個々の「矢印」が意味を持たないにも係らず、「意味」を持つようになる。この「意味」ネットワークは個々の「要素」がラベル付けされた可視化されていない状態、すなわち可視化の度にそのラベルが変化する可能性があるのに対し、可視化において変化の可能性が小さく、それゆえに「強固」であると言える。逆に「強固」であるゆえに、変化が少なく信頼できるということを「意味」を持つと呼ぶのだと考えることもできよう。「意味」が複数の人間の間の情報交換の場面で、互いの了解を条件として出現することも、この考えを支持する。実際にはどの程度「強固」であるのかは、思想やアイデアが可視化され文章あるいは発話に変換された後、複数の第三者がこれを「構造」として再構成したとき、その「構造」がどれほどの同一性を持っているかによって、間接的に評価することができるであろう。

5. 今後の課題

「矢印」とラベル付けされた頂点のネットワークが意味を持つということをさらに進めると、ラベル付けされた「要素」をさらに「矢印」と頂点のネットワークに変換できて、これを十分に繰り返して、そのネットワークがラベルの必要がもはやなくて、アイデンティカルになった時、「意味」が「矢印」と頂点から生成されると考えることができるならば、全ての「意味」が「矢印」と頂点から成る有向グラフの集合から作られることとなる。グラフの示すものは関係性であって色もなく実体もないものであるから、「空性」であるとも言えるのではなかろうか。

仮に「概念」と可視的な「構造」との間に強い関係性があるとすれば、「構造」の応用は広い。またその心的操作は学習とも強い関係を持つことが予想される。ならば「構造」の心的操作に対する習熟は「自己創発」にも影響を与えることは容易に予測できるのであり、両者の関係の客観的な測定による、本議論の評価が今後の課題である。

参考文献、URL等

- (1) 北川 達夫, 図解 フィンランド・メソッド入門, 北川 達夫, フィンランドメソッド普及会, 2005.
- (2) <http://thinkbuzan.com/training/consultancy-and-speakers/tony-buzan/>
- (3) Joseph D. Novak & Alberto J. Cañas, The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them, 2006.
- (4) Lowe, Richard K., Diagrammatic information: Techniques for exploring its mental representation and processing, 1993.