

鈴木宏昭著—私たちはどう学んでいるのか—創発からみる認知の変化（ちくまプリマ  
—新書）

<初発の感想>

1. とても読みやすい本である（が難しい部分も随所にある）
2. 批判的に書かれている（と筆者も主張している）
3. 引用文献や参考文献が充実している

<はじめに>

本書は、認知的変化に働く無意識なメカニズムを創発という観点から検討する。キーワードは、「認知的変化」「無意識的なメカニズム」「創発」である。

認知的変化・・・あえて「学習」とは言わずに、人の変化を統一的に扱いたい。なぜ学習と言わないかということ、学校教育風の固定した視野の狭い図式が含まれてしまうからである。先生がいて、誰かが考えた正解を教えられ、それを学ぶという図式である。

無意識的なメカニズム・・・認知的変化は、それが起きている、あるいは起きつつある人には、自覚できないことが殆どだからである。人の成長は、無意識的に起こっている。殆どの認知では、意識できないメカニズムが働いている。

創発・・・何か新しいものを作り出すこと。ただし、発明や発見とは異なる。還元不能性（創発されたものは、それを作り出すための要素の性質からは説明できない、つまり還元ができないこと）と意図の不在（創発のプロセス、メカニズムをコントロールしているような、誰か・何かは存在しないこと）の2つが含まれる。

これらの視点から認知的変化を捉えていこうというのが本書の目的。第1章2章では「能力」「知識」を再考する。3章以降では「練習による上達」「発達」「ひらめき」という認知的変化を取り上げる。

本書で提供することは、創発というメガネである。そのメガネを通して見ると、今までかけ続けた「学校教育」とか「品質管理」などのメガネでは見えなかったものが見えてくるはずである。このメガネを通して、自分、世間の認知的変化の概念を見直し、それらを豊かなものにすることを、そして良い学習者、教育者になることに少しでも貢献できたとすれば、筆者として本望である。

## <第1章 能力という虚構>

人のもっている心の働きを「力」で捉える、能力 (ability) として考えることは普通に行われていて、よく見かける。記憶力、想像力、英語力、問題解決力、論理的思考力、コミュニケーション力など……。これらの能力というものは、どんなものだろうか。

アブダクションとは、アメリカの哲学者の造語である。ある事柄Aがあれば出来事Bが起こるとする。ある出来事Bが観察されたとすれば、Aがあったのではないかと考える。

計算力や想像力という能力は、行為の原因と見なされる。それらの能力を鍛える、育てる教育がよく言われるが、これらの能力は、それも仮説的なものである。仮説だから成立するかを検討する必要がある。

また能力は見ることができない。そのためメタファー（比喩）を用いる。中でも概念メタファーを用いる。例えば「理論」を直接的に観察することは不可能であるが、「理論を構築する」「理論を補強する」「理論が崩壊する」という比喩的表現をする。

人間が行う様々な行動の原因として「能力」「力」が仮説として採用され、「力」というメタファーによって修飾されていることがわかる。「力」とは、①人や動物の体内に備わっていて、自ら動かしたりする作用のもととなるもの。具体的には、筋肉の収縮によって現れる。拳に力を込めるなど、②そのものに本来備わっていて、発揮されることが期待できる働き。またその程度。効力。風の力を利用するなど

①からわかるように力は、体の中にある内在的なもの、そして、力には差別性がある（強弱の差、程度の差がある）。さらに、「いつでも、どこでも」という性質＝安定性がある。

ここからは、「いつでもどこでも」を検証するため、論理的思考力の安定性について述べる。実は、論倫的思考力の安定性に反する実験データが数多く存在する。人間の認知は文脈依存性である（同じ構造を持つ課題に対して、その課題が現れる文脈が異なると、まったく違った藩王が出てきてしまうことを意味している）。

論理的思考力を問う課題を2つ（P. 27）（略）

数学的思考力を問う課題（P. 33）（略）

数学的思考力においても、文脈依存性が存在する。問題のさほど本質的でない情報に左右され、賢くなったり、愚かになったりするのが私たち人間なのだ。

私たちの知的な行為を支える原因とされている能力が、その言葉が持つイメージに反して内在性、安定性を持たないことを示している。だから結果的に差別性（程度の差、強弱の差）ももたない。また、認知的変化を含めた部脈、つまりそれが発言する環境から切り離して論じることは適当ではない。様々なリソースが特定の文脈との出会いによって現れたり隠れたりする。すなわち揺らいでいるのが人間の知性である。しかし能力の「安定性」「内在性」といった誤ったイメージが増強されてしまう危険

性を指摘しておく。

<まとめ> 能力というのはアブダクションから生まれた仮説である。そこに不適切なメタファー（比喻）が加わることで、誤った能力観が広まっている。それは、能力の安定性、内在性という見方である。人の認知にはほぼ普遍的に見られる文脈依存性を説明できないからである。認知的変化を考えると、能力という仮説は不要である。

## <第2章 知識は構築される>

能力同様、「知識」も教育の世界では非常によく使われる単語、概念である。学校以外でも、知識集約型産業とか、知識の高度化、知識マネジメントなどの用語がある。この用語の背後にある暗黙の前提を、批判的に検討する。

知識なり技能なりは、伝えることができるという信念が多くの人にはある。先生なり師匠なりの中にある知識技能が、生徒や弟子に伝わるはずだと考えている。知識は持ち運んだり、誰かに渡したり、受け取ったりすることができることを意味する。「図書館は知識の宝庫だ」「本屋知識の泉だ」も同様である。残念ながら、書物は知識を文字に表したものであり、それ自身は知識ではない。書物は「情報」を持っているだけである。

知識の3条件は、①正しくなければならない、②信じていなくてはならない、③真である根拠が存在しなくてはならない

有用な知識の3つの性質。①一般性（いろいろな場面で使えること）、②関係性（他の知識とリッチな関係をもっていなければならない）、③場面応答性（必要とされる場面において発動、起動されなければならない）

知識の構成主義によると、与えられた情報や記憶が知識となるためには、その素材を用いて知識として構成していかなければならない。しかし構成するのは、それぞれの人だから、構成される知識は人によって少しずつ異なる。つまり知識は「属人的」だ。補足するとしたら、①知識は無意識的に結びつきを作る（知識は創発する）、②情報が知識となるための十分な経験や関連した知識が存在する必要がある、③情報や記憶にも意味がないわけではない。

知識を作ることは、子どもを含めた学習途上の人間でもできる。個人では難しくても、小さな集団で知識を作り出してきた。協働つまり集団の力は大きい。中原淳によると「知識の消費者から知識の生産者になれ」と述べている。

人間の認知過程、知識の構築過程の研究は、ここ20年で劇的な変化をとげた。そのカギは身体化である。私たちがものを知る時の経験は、とてもリッチであり、様々な感覚が総動員されている。りんごを見たときは、形・色・肌理（きめ）などの視覚

情報だけでなく、嗅覚、触覚、味覚などの多様な情報が得られる。そして知識のネットワークが脳内で構築される。ネットワークのある部分が活性化されると、ネットワークで他の部分も活性化し、だ液の分泌なども有り、ある種の「シミュレーション」が起こる。アンドロイドを使った研究で、示されている。しかし、経験の記憶をベースにしたものであり、知識とはまだ呼べない。経験のあと、同様の経験、類似した経験を重ねることにより、その中でいつも体験できる部分とそうでない部分の区別が行われる。つまり本質的な要素とそうでない要素の区別、そして本質的な要素間の連合が生み出される。これによって、一般性が生み出される。

さらに、他のネットワーク（ももやなしのネットワーク）とつながりあうことで、関係性や場面応答性が保証される。このようにして身体を介した様々な感覚経験の記憶が、一般性、関係性、場面応答性を備えた知識として「構築」される。学校で英語を何年学んでも話せない、聞き取れないのは、身体化されていないからである。

人は、言葉およびそれに対応した概念をもつことにより、世界を組織化し、秩序だった形で他者に伝達することが可能となった。しかし一方で、学校や社会において、学習がいかにか遅々たるものか、どれだけの誤解が生じているかは、多くの人が経験済みである。前節の知識のネットワークは言語では語り尽くせないような豊かな内容である。言語的に知識を伝達しようとしてうまくいかない。コトバは、万能選手ではない。コトバで伝えようとする、認識が阻害されることもある（言語隠蔽効果、P60）。そもそもコトバは多義的であるので、聞き手や状況によって解釈が大きく変わる。

有用な知識を考える上で、「場面応答性」が大事であると前に述べた。しかし知識に場面応答性があるとすれば、知識には場面ごとの情報を含む必要がある。人工知能の分野でいうフレーム問題と同様のことがあり、解決不能とされている。知識をモノとしてとらえる（モノ的知識観）ことからくるパラドックスである。しかし、知識はさまざまな感覚の競合、強調によるマルチモーダルシミュレーションであり、認知が環境・常用のリソースをふんだんに活用していることから、その場で生み出される、つまり創発されるとしてみる（コト的知識観）必要がある。

<まとめ> 知識は伝わらない。なぜならそれは主体が、自らの持つ認知的リソース、環境の提供するリソースの中で創発するものだからだ。この過程では、これまでの経験から得られた様々な認知的リソース、環境（状況）の提供するリソースを利用したネットワーキングとシミュレーションが行われる。また知識は環境の提供する情報をうまく組み込むことで生み出される。だから知識はモノのように捉えてはならず、絶えずその場で作り出されるという意味で、コトとして捉えなければならない。そうした性質をもつ知識は、粗雑な伝達メディアであるコトバで伝えることはとても困難だ。

### <第3章 上達する>

上達・習得・熟達の家庭では、言葉にできない、また意識化すらできない部分も数多く存在している。ある意識化された運動は、無数の意識できない運動の調整から創発されるものである。無意識レベルで働くメカニズムを解き明かしたいと考えている。なのでミクロな分析に基づいている。

私たちはいろいろな場面で練習を行い、練習を通して上手になる。つまり上達する。特に技能、スキルと呼ばれるものに焦点を当てる。スキルは元々は技能と訳されてきたことからわかるように、主に身体に関わるモノに対して用いられることが多かった。しかしスキルは能力と同様に、直接的には観察ができない。人間が作り出した仮想概念である。スキルと能力は、人の行為を説明する時に用いられる意味では同じであるが、いったいどこが違うのだろうか。一般的にスキルは、練習訓練という意味合いがより強調されているように思える。つまり練習訓練によって獲得されるものがスキルである。能力は、生まれつきの能力というような意味合いもあり、連取訓練という意味合いが弱い。能力と言われると、難しそうだが、スキル（例英会話スキル、コミュニケーションスキル）と言われると、なんだかできそうな気がしてくる。だからいろいろな知的能力がスキルという言葉で言い換えられている。

練習による時間の短縮には、確立した法則がある。練習（あるいは学習）のべき乗則と呼ばれるものである。 $T = NP^C$ （ $T$ ：時間、 $N$ 課題の難易度、 $P$ 練習回数、 $C$ 学習率）。 $P$  85の図にあるように、タイムと回数とは、反比例の様な図になる。つまり練習を重ねるにつれて、タイムが減少するのに時間がかかるということである。この法則に従う人間の行動はとてたくさんある。葉巻工場で働く人が一本の葉巻をまくのに係る時間、簡単な計算を行うのにかかる時間、単語の反転にかかる時間、短い文章の読解時間、パズルの解決時間など。

練習によるスピードアップは、何によってもたらされるのだろうか。ブロック組み立て課題で検証した。まず「マクロ化」が起こっている。ブロックの移動と見本の確認の動きを、練習を重ねると配置を覚えてしまうことに加えて、次にやる次にやるべき事が記憶されているので、2つの作業が一連の動作で（一挙に）行われるようになることを、「マクロ化」と呼んでいる。

もう1つは「並列化」が起こっている。練習を重ねていくと、右手で一定の操作を行いつつ、左手で別の操作を行う事ができるようになる。

「マクロ化」「並列化」ができるようになることで、タイムは大幅に短縮される。しかしこうした上達の過程で、自分が行ったこと自体についての意識すらなくなる。つまり熟達したスキルは、意識の外で働くようになっている。だから、車の中で同乗者と会話ができるのだ。

口頭では運転の手順を説明できないのに、実際に車にのると、手順を一挙に実行することができる。このことはスキルが、実行環境と一体化していることを示している。言い換えると、環境がスキルの実行を助けているのだ。これは、第2章で内部の認知的リソースと外部の環境のリソースとが組み合わされて、シミュレーションが起きるといった事と符合する。スキルはこうした環境の存在を前提としている。

スキルと環境は手を取り合って熟達を支えている。スキルが働きやすいように環境が変えられ、環境はスキルを円滑に実行するために様々な情報を提供する。環境は自分の外にあるだけではなく、自分の体も環境となる。

練習の効果というのは、「マクロ化」「並列化」「環境の再構築」が支えている。しかし単純ではないことは、スランプの存在が示している。つまり練習をしても全くタイムが向上しなかったり、逆に悪くなったりする。折り紙の試行実験（P98）によると、大まかに直線的に短縮しているように見えるが、タイムが短縮したり伸びたりしながら向上しているが、人の行動には誤差というものがつきもので、自分のコンディションとか回りの状況とかによる影響を受けるが、これは誤差とは考えにくい波「うねり」が生じている。波は、「プラトー（停滞期）」、「後退」「ブレイクスルー」が繰り返して起こっている。

さらに細かく見てみると、何が起きているかわかる（P102）。「冗長性」と「揺らぎ」とが起きている。1つの行為を行う際に、その実行方法が複数有り、それらが場面場面で異なる仕方で現れるのである。その結果、実行に要する時間に変動が生じている。プラト一期では今までとは別のものが現れてくる。つまり複数の操作方法が拮抗、多様なリソースが存在する冗長な状態なのである。そして後退期になると新しい方法が主に使われるようになるが、ある時期にブレイクスルーがおこり大幅に時間が短縮される。つまりこの揺らぎによって、新しいスキルが創発されている。

<まとめ> 練習による上達にはうねりがあり、直線的に上達が進むわけではなく、複雑なうねりが存在する。このうねりは、そこで用いられる複数のリソースが、微細に異なる環境の中で相互作用する中で創発する。そしてうねりは次の飛躍のための土台となる。

<第4章 育つ>

<第5章 ひらめく>

5月読書会へ

<第6章 教育をどう考えるか>