

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（ちくまブ
リマー新書）

<第4章 育つ——発達による認知的変化>

発達するとは、身体的にも認知的にも大きな変化であり、感情的にも対人関係
でも、大きな変化である。つまり、加齢による非可逆的な変化。

加齢—ある年齢に達することが重要で、特別な練習や訓練を課さない
非可逆的—一度変化すると元の状態には戻らない

子供と大人は質的に異なっており、段階的に（漸進ではなく突然的に）変化す
ることを考えると、大人の縮小コピー（10%とか40%とか）ではない。

P114のピアジェによる数の保存課題によると、3歳児4歳児5歳児では、
5のおはじきへの認識が異なる。年少年中の子供は見かけに依存した推論を、年
長は論理的な推論を行うという。しかし、異なった認識をする子供も、正しく認
識するという研究も多く、子供は別世界にいる住人ではない（大人と同じである）
と考えられる。複数の認知的リソースが子供の中にあり、これらが課題状況の与
える情報との関連で、機能したり、しななかったりするだけと考えられている。

本書の著者の研究によると、同様の研究で、子供の理由づけの多様さに驚いた
という。同じ子供で、間隔を広げたり狭くしたりすると、それぞれに理由を考
えて、多い少ないを答えるという。「5個だから」と数を先に行ってから、理由を
考える「強者」もいるようだ。

つまり、段階には、多くの揺らぎと変動を含んでいる。一律に進んでいくわけ
でない（発達心理学の教科書の否定）。これらの多様で冗長なリソースからなる
複雑な発達パターンが、p121の図となる。ポイントは、1つの時期において
複数の認知的リソース（考え方）が利用可能なこと。

いわゆる「質的な変化」というのは、各認知リソースの利用頻度の変化と捉え
る。さらに認知リソースの働きは、0か1という二分法ではなく強弱を伴うもの
であると捉える。

5個に限らず、いろいろな同様の研究を行った結果によると、揺らぎ（課題に
対する説明の種類が多い）がある方が、成績の上昇がみられることがわかった。
同様の研究により、揺らぎや変動性を伴う子供たちは、練習から得たものを持続
的に用いることができる一方、揺らぎの少なかった子供たちは学習期間を過ぎ
ると急速に教えられたことが実行できなくなってしまうという。揺らぎは、単
なるでたらめや一貫性のなさの表れでは決してない。逆に揺らぎは次の段階への
準備状態を表している。こうした準備状態にある子供たちは、経験から多くのこ
とを学び、それを持続させることができるという。

まとめ・・・発達も冗長と揺らぎの中で生み出される

多様なリソースが環境の手掛かりによってアクティブになることで揺らぎがもたらされる。揺らぎを生み出すことに関わったもろもろのリソースが環境、状況との適応度により、その働き方の強さが調整される、そして創発が生み出されるという。

また、著者は心理学者が平均値の利用をすることで、揺らぎ（次の段階への発達の芽）は平均値の算出過程でごみとして捨てられてしまうことが問題だと指摘している。（中西表現）

<第5章 ひらめく・・・洞察による認知的変化>

第3章の何回もの練習を重ねる「上達」や第4章の年単位の変化「発達」ではなく、ひらめきという突発的な（と思われる）変化について。

ひらめきは、覚えていることを当てはめて解決できるようなことではない、ひらめきの前には解けない気づけない段階が存在する、さまざまなことを試す時期（インパス、行き詰まり）がある。そして、突発性である。前触れもなく突然やってくる（アハ体験）。

ひらめき研究に用いる課題の一つ「Tパズル」p142。もう一つは「遠隔連想課題」p143。←みなさん、どうでしたか？できましたか？ちなみに、大学生が45秒で、左側は100%、真ん中は50%、右側は5%である。

さらにもう一つは「発散課題」。日用品の本来の目的以外の使用法をできるだけたくさん考えるといったもの。

では、なぜ上記のような単純な問題が解けないのだろうか。それは私たちの中に「制約」が存在するからだ。外からの無尽蔵・無関係な情報をふるいにかけて、関連性の高い情報を抜き出すことが必要だ。このフィルターが制約である。

制約は、認知を支えてくれるものなので、ポジティブな意味の用語であるが、ひらめきにおいては、逆に働く。制約が排除するものの中に解が存在する。その制約の働きを弱める、緩和させる仕組みは、失敗である。失敗を重ねるにつれ、制約の強さが減少していく、緩和していく。

試行錯誤をしても、うまくできる人とうまくできない人がいる。その違いは、複数の認知的リソースが生み出す多様性と試行の評価が関係している。うまくできる人は、初期の試行の多様性が高いことがわかった。いろいろなタイプの置き方を試している。単に試行するだけでなく、それぞれの試行が筋のいいものと悪いものを見極めをしている。そして評価の後は、制約の緩和がより高まってい

る。つまり適切に評価を行えるかどうか、その後の試行を左右する。正しく評価できていても、解けない場合は、やはり逸脱（制約の緩和）の程度が低い。

この結果は、第4章「育つ」における結果と一致している。多様性の少ない冗長な認知システムになっていない子供に解き方を教えても効果は少ない。一方、多くの認知リソースをもつ子供には、その場だけでなくしっかりと定着している。

ひらめきの芽は、試行を重ねるにつれて徐々に開いてくる。つまり学習が起きている。ひらめきの準備は着々と進んでいるが、多くの人はそのことに全く気付かない。つまり意識の働きはとても鈍く、ボンクラである。一方試行を重ねて学習を支えているのは、無意識である。無意識は働き者である。サブリミナルにヒントを与える（無意識レベルへの寄与）と、ひらめきへとつながることからも無意識が重要である。無意識システムが、学習を重ねると、意識システムもさすがに気づいて「わかった」と成功を横取りする。

メタ学習・・・(略)

まとめ・・・冗長性とゆらぎがひらめきを生み出す

ひらめきも、練習による認知的変化（上達）や発達による認知的変化（育つ）と同じ仕組みだ。多様なリソースが環境との相互作用の中で働くことで、揺らぎが生み出され、それをばねにしてひらめきという認知的変化が生み出される。そしてその変化の過程は、上達、発達と同じで、基本的に意識の外にある。

失敗を含めた経験抜きに、ある方法を使ってクリエイティブなんてことはおこらない。ギルバートシャピロは、「7つの物語に登場する事件が起こった時、その主人公の中に若かったり、無名だったりした科学者はほとんどいなかった」と述べている。(??) その分野あるいは関連分野での経験を抜きに創造、ひらめきは生まれぬ。のだと。

<第6章 教育をどうかんがえるか>

これまでの内容をまとめると

練習を通した学習、発達、ひらめき等の認知的変化は

- ・複数のリソースが存在し、
- ・それらが競合、協調を重ねながら揺らぎ、
- ・状況、環境と相互作用をしながら、

進んでいく。この観点から、教育、特に学校教育について考える。

物が落下すること、生き物が死ぬことなど、私たちは、自分の経験、他者の経

験の観察から、教わることなしに知識を獲得している。さらにバラバラではなく体系のようなものを作り出している。このことを「素朴」という修飾語をつけて、素朴理論と呼ばれている。生物、物理、心理などが代表的なものである。

また、教育や学習もだいじだ。複雑な道具の製作や毒キノコの知識など、人間は前の世代の肩の上によつて、進歩を遂げていくことができる。人間がこうした文化的学習と呼ばれる仕組みを最も広範に用いている。しかし、素朴理論は間違いを含むものも多い。学校教育由来の素朴理論を創発的な認知的変化の観点から再検討する。

学校教育はとても特殊な学習環境であるため、その特殊な条件のもとでの経験を過剰に拡大したものであることが多い。

<1> 問題と正解に関わる素朴理論

・問題は出される、・正解がある、・正解を知っている人がいる（先生）という図式で成り立っている。学校では、・・・を求めよという問題が出されるが、創発という観点では、クーリッシュの例にあるものが典型的である。クーリッシュの売り上げが下がっているのが問題ではなく、今までにない飲めるアイスを作ることが問題である。その製品化の結果、売り上げが上がる。

飲めるアイスは、世の中には存在していなかった。ロッテ社が自ら問題を作り、そして創発させていく。答えを知っている人もいない。学校とは全く異なる場面が日常を形成している。

<2> 「基礎から応用という」素朴理論

世の中には、どんな問題に直面するか、どのような問題がその基礎になっているかはわからない。あったとしても、事前に学習しておくことなど、できない。学校で通用する「基礎から応用」という前提は、社会では成り立たない。問題解決をめざし、認知的リソース、環境のリソースを揺らぎながら探求してくしかない。

<3> 「すべて頭の中で」という素朴理論

学校で行われているテストは、全胃が沈黙の中で一人で問題を読み、一人で答える、相談したり、参考書を開いたりすることは許されない。こうした状況で良い成績をとる人が頭のいいひととされる。学校のテストは、知性の重要なパートナーである環境を剥奪することが前提となっている。こうした評価は、一面的ではないだろうか。

<4> 「教えればできる」という素朴理論

学校教育は、社会の変化と連動する。国際化が進んだから英語教育、人工知能時代だからプログラミング教育など。つまり何かが必要になると、それを学校で教育するということになる。つまり「教えればできる」という図式である。でき

るには応用（転移）が必要であるが、以下のようにまとめられる。

- ・学習場面で用いた事柄（例題）と似ていれば転移は起こりやすいが、似ていなければ転移は生じない
- ・何度も例題をとけば転移の可能性は高まる
- ・つまり、人間の知識、学習の転移は極めて限定的である。

これは、第1章でのべた「文脈依存性」と関連することである。練習問題、例題をたくさん解く、そうしたときにそうしないときより応用ができる。それは情報、素材のいろいろな使い方を記憶するからである。

【きちんと教えるの弊害】スモールステップの教育は何を生み出すか

佐伯ゆたか氏の例・・・(略) p190

教育を細かな要素に分けて、スモールステップにした結果、「次は何をやるんですか」「反論を考えればいいんですよ」という発言を聞くようになった。この何が間違いかということ、兆候と原因を取り間違えている。できるは、兆候である。兆候を真似しても、原因が成立するわけではない。

大学版「きちんと」教えるの蒙昧・・・3つのポリシー

- ・アドミッションポリシー 教育の原料
- ・カリキュラムポリシー 教育の細工
- ・ディプロマポリシー 教育の製品

どのような教育を施しても、クローンのような卒業生が生み出されるはずがない。なのに「きちんと」を押し付けることに反発を感じる（筆者）

近接項としての兆候、遠隔項としての原因

世界からさまざまな情報を受け取る（近接項）。それを頭の中で推論を重ね内部モデルを作り出す。世界にはそれを生み出す原因系が存在する（遠隔項）。そして近接項から生み出された内部モデルを遠隔項と結び付けたときに真正の理解が生み出される。

ポランニーの例によると、白杖の先に伝わる感覚は「近接項」、白杖の先にある物体は「遠隔項」である。近接項は兆し、遠隔項は原因である。そしてこの二つのむずび付きが包括的理解となる。包括的理解は場面に応じた形で無意識的に働くようになる。

スモールステップ教育は、要素つまり兆候（近接項）を教えているに過ぎない。世界には、遠隔項つまり原因となるものが存在している。遠隔項を知らずに近接項に特化した学習が行われる場合は、結果の模倣でしかない。チェックリスト方

式（スモールステップ）は、揺らぎなく単一の方法でクリアしていく創発とはまるで正反対の学習が生み出されていることになる。

伝統芸能で行われている「徒弟制」は、創発である。「模倣」「繰り返し」「習熟」という過程をめぐる。また師匠による評価が不透明であるため、弟子自身が何をすべきかを探索しなければならない。生田は、「学習者自らが習得のプロセスで目標を生成的に拡大し、豊かにしていき、自らが次々と生成していく目標に応じて段階を設定している」と評価している。つまり創発的な学習が行われているとしている。

また模倣には、「形」の模倣と、「型」の模倣がある。「形」の模倣は、結果まねである、同じようにやるのが目的になっている、型の模倣は、原因まねである。近接項を生み出す遠隔項へ焦点をあてた模倣である。

<学びを支える動機、そして教師とは>

世界には、不思議な事、克服しなければならない問題はいくらかでも存在する。それらの助けを借りつつ、学習者たちに小手先のやり方や単なる事実＝近接項を伝えるのではなく、その先にあるもの＝遠隔項に向かわせる、そうした目標の高い姿こそが、学習者に棲みこみを通じた知識の構築を促すのだ。このためには教師自身が探求を愛する探求者そのものでなくてはならないし、遠くを見据えなければならない。

学びを支える動機については、学習者の知的協力が必要である。教育は、教師と学習者の相互作用である。学生が、教師からの情報に対して自ら働きかける。そして掘り下げる＝身体化する、広げる＝関連づける、それを使いながら考えることが必要である。構築のための努力なしには知識は生み出されない。教育とは知っていることを整理して伝えることではないのだ。

まとめ

- ・素朴理論は、創発的学習を阻害する。
- ・スモールステップは、多様なリソースによる揺らぎを排除され、画一的なリソースとその習熟の度合いとスピードだけが競われている。
- ・創発という眼鏡を、本書で読者に提供する
- ・創発という眼鏡をかけたり外したりすることで、別の眼鏡をかけることで、自分にとっての問題とその解決を創発してほしい。

（以上）