

自律的な学びへの^{いざな}誘い

—初年次導入教育でのある試み—

愛知教育大学数学教育講座 橋 本 行 洋

概要

2013年度入学生から本大学でも始まった初年次導入教育を3クラス持ち回り5回ずつの講義で担当することとなりました。本大学に赴任して10年目、非常勤時代も含めれば教育学部の学生に15年関わっている計算になります。その経験の中で、教育現場にやがて立つことになる彼ら学生に大学で彼ら自身によって本当に学んで欲しいこと（つまり彼らに「教えるべきこと」という意味では決してない！）は何なのか、幾度となく自問する場面に出くわしてきました。そして現在までに辿り着いた結論は極めて月並みではあるけれど、『『自律的に学ぶ』という心の態度』を身につけることでした。そこでこの講義では、高校までの言われるがままの「お勉強」から、自発的な「真の学び」へ新入生を如何にして目覚めさせるか、如何にして本当の学びに彼らを誘うか、そのきっかけ作りを最大の目標として進めました。このノートはその一つの実践記録を兼ねた試論です。

1 「から。」ではなく「けど、」を

世の中の人間の大半は、自分の頭でものを考えることなんてできない—それが彼の発見した「貴重な事実」のひとつだった。そしてものを考えない人間に限って他人の話を聞かない。

(村上春樹「1Q84」book 3, p191)

初年次導入教育を担当するにあたって、最初に思い浮かんだのが、何とかしてこれまでの「お勉強」という作業に終止符を打ってもらおうことだった。そこで担当分初回の講義では、「学び方を学ぶ」と銘打って意識の転換を促した。大学入試までの学習は「問題」と呼ばれる謂れ無き、しかし処理すべき発端が天から与えられ、それをそれまでに学んだいずれかの手段、あるいはそれらを多少組み合わせた手法を駆使して「正解」と呼ばれるものを導く受動的な作業の連続であった。「この問題を解きなさい」と言われ、それを解いて「答えが合っていればオシマイ！」である。こんな「お勉強」では何も新しいものは生み出せない。まずはその点を指摘した。何も生み出さない学生は、きっと教壇に立っても何も生み出さない授業をしてしまうだろう。そしてそんな授業を受けた子供たちは、何かを生み出すことを忘れて、生み出す力が自分にあることを知らずに、大人に成っていくだろう。そんな負の連鎖は、そろそろ本気で断ち切らねばならない。それができないなら、この国の未来はないのだ、と。

ではこの「与えられた問題を所定の手続きで解く」という、物心ついたころから特に意識することもなく彼らの人生ほとんどの時間に行ってきたプロセスに一体何が欠けているというのだろうか、と学生に投げかけた。それはつまり、受動的な被統制的な学習習慣からいかにすれば抜け出せるだろうか、という問いでもある。そのプロセスには「なぜ」が欠けている、というのが私が彼らに示

した一つの回答である。そもそもいつも「答えなさい」と強いられている「問題¹」はどこからくるのか？と。

およそ人間が生み出してきたものの殆どは、始めは必要に迫られて生まれたものだ。言葉も数も、人間がより良く生きるために必要に迫られて生み出された。ときに理不尽に猛威を振るう自然に対峙する為であったり、より生活を便利に快適にする為であったり、コミュニティーを円滑に機能させる為であったり、そして喜びや悲しみや美しいものを表現する為であったり、と様々ではあるが歴とした始まりがある。一方、そこにはいつも人間本来が持つ純粋な知的好奇心も伴っていたはずだ。だからどんな「問題」もその根っこは生活にある。生活の中にある「なぜ」から本来始まっているはずだ。そうした現実生活から自発的に発生する「なぜ」に対し、先人たちの知恵の集積たる学問が答えてくれることは多い。

例えばその「なぜ」に対する解決を数学に求めるのなら、数学に載るように現実をシンプルにモデル化する操作が行われる。そして現実世界の「なぜ」が数学の「問題」に置き換われば、「強力な思考の工具箱としての数学」を駆使して問題に迫り、数学としての解答が得られるだろう。（「お勉強」として繰り返す訓練してきたのは、丁度この部分だ。）その結果を再び現実世界に照らしたとき、ピッタリの解決に至ることもあれば、現実には不可能だったり不足だったりという結果にもなる。特に上手くいかなかったなら、新たな「なぜ」が発生する。モデル化の際、本質にかかわる部分を切り落としたのではないか、仮定した条件が良くなかったのではないか、などだ。いや、上手くいったときでも、どうして上手くいったのだろう、他の場合にも適用できないか、など新たな「なぜ」が生まれる。いずれにせよ、「なぜ」から出発するとき、このサイクルは止まることがない。逆にこの自発的な「なぜ」が無ければ、このサイクルは決して生まれない。それこそが受動的な「お勉強」に決定的に欠けている点だ。講義において、そう指摘したかったのである。

このサイクルの話をした後、[3]からの引用である、浅い学習と深い学習の対比を見せた。これもまた「教育の対象」としての学生から、「学びの主体」としての学生への転換を促す資料である。同時にプリントとしても配り、机にでも貼ってこの4年間いつも意識して欲しいと訴えた。

<p>浅い学習 講義を再生するだけ</p> <p>基本姿勢 講義の要求に合わせる</p> <p>①講義を、知識の無関係な断片として捉える ②事実をひたすら記憶する、 学んだ手帳をひたすら繰り返す 鵝呑み! ③目的もその方法も検討することなく勉強する</p> <p>その結果</p> <p>①新しい概念を意味づけることが困難となる ②講義にも、設定された課題にもほとんど価値も意義も 見いだせない ③課題に対して、どうしようもないプレッシャーや不安 を感じる</p>	<p>深い学習 意味を追求する!</p> <p>基本姿勢 主体的に概念を理解する</p> <p>①その概念を知っている知識や経験に関連付ける ②共通するパターンとその基礎にある原理を築く ③前提をチェックし、結論と関連づける ④論理と議論を、因果的に批判的に吟味する ⑤必要なら、暗記学習を用いる</p> <p>その結果 決して鵝呑みしない!</p> <p>①理解が深まるにつれ、自分の理解のレベルを認識する ②講義の内容に、より積極的な関心を持つようになる</p>
---	--

図 1: 浅い学習と深い学習。エントウイスル [3] より引用。

¹「問題」とひとことで言っても、算数ドリルの1問から人権問題まで比較できないほどのスペクトラムを持つわけで、それらを一緒にして議論できるものではないことを承知の上で、講義ではあえて「問題」とぼかして話を進めた。

しかし実際の学習の場において、いつもこれら全てを意識しながらは難しいだろう。そこで何か標語的に思い出しやすいフレーズはないか、と巡らした結果がこの節のタイトルである「から。」から「けど、」への転換だ。

- 先生が言ってたから。
教科書にそう書いてあったから。
で終わってしまう「お勉強」ではなく、
- 先生が言ってたけど、
教科書にはそう書いてあるけど、
で始まる、真の探求を！

2 実践報告

初回の「学び」への転換を意識させる話題の中でも登場させたが、この講義では毎回、数理手品や数理パズルを利用している。目の前で起こる、あるいは自分の手の中で起こる一見不思議な現象は必ず内発的な「なぜ」を引き起こすからだ。それこそが学びへの発火点であり、これが無ければ「お勉強」から絶対に抜け出せない。その一講義を通し如何にしてその燃焼を維持させられるか、あるいは講義が終わっても更に学生自らの「学びサイクル」へと燃え広げられるか、15年間の教育学部での経験を総動員しながら講義を組み立ててみた。座学という形になるのをできるだけ避け、数学リクリエーション的な素材を多用して実際に手を動かしてやってみる中で学んでいく、いわば「知のKindergarten」を目論んだ。[4]での議論の実践である。

何より、おそらく小学低学年の頃にはまだ感じていたはずの、「学びの楽しさ」をもう一度思い出しで欲しいという強い願いもあった。その試行錯誤の一端をここに報告したい。

2.1 数理手品と論理パズル

第二回では数学的な素材として背理法をテーマにしなが、「教えられる」のではなく「とにかくやってみて学んでいく」形の講義を目指した。もちろん、本日は背理法がテーマだとは一切告げない。

初っ端にオープンキャンパスで愛用している「3つの品の手品」を披露した。もちろんいつものぬいぐるみが登場する。なおこの手品の仕組みとその発展版は、学部3年生の伊東桂司君が今回のイブシロンに解説を投稿しているので、そちらを参照されたい[6]。この手品をやってみて面白いのは、学生の普段からの学び方、すなわち「やってみて学ぶ」タイプか「答えが与えられるのを待っている」タイプなのかははっきりすることだ。不思議な現象を目の当たりにし、いても立ってもいら

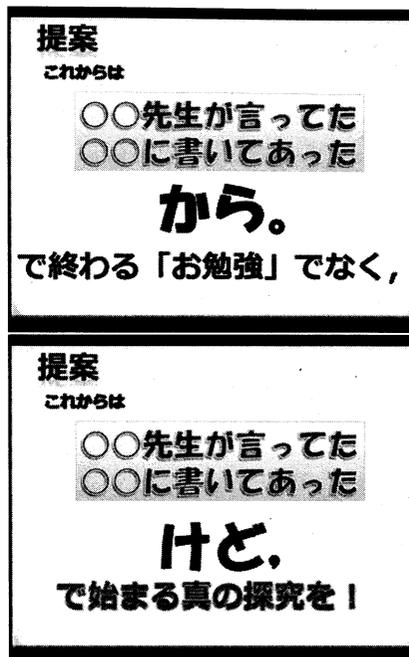


図 2: 「から。」から「けど、」へ。

れず、すぐにペンや消しゴムを取り出して自分で動かしてみる学生がいれば、じっとして身動き一つしない学生もいるからだ。実際に手を動かしている学生は、やがて解決の糸口を掴みだす。あるいは完全にタネが分かって実際に手品をやってくれたりする。

こうして入学したての緊張がほぐれてきたところで、今度は「赤と青の帽子」の論理パズルに4人グループになって挑戦してもらおう。これもまた、背理法の応用である。4人のうち1人が出題者となり、目をつぶった残り3人の頭に赤か青の帽子を被せる。赤い帽子は3つ、青は2つということは全員知っている。残りの帽子の色が分からないよう出題者が隠した後3人が目を開け、自分以外の2人の帽子の色、そして2人の反応から自分の頭の帽子の色を当てるといふ論理パズルだ。例えば、自分から見た2人の頭に赤帽があって、その2人が答えに困っている、ということは自分は何色の帽子を被っていることになるのか、お分かりだろうか？実際の講義では人数分の帽子を用意することなどできないので、かわりに赤と青の紙テープで作ったリングを頭に載せてもらった。

この論理パズルで更に楽しんだ後（実際、他の教室の迷惑になるのではないかというほどに学生たちが白熱した議論を繰り広げてくれたことは嬉しい誤算だった。）、背理法という非常に便利で強力な論理展開の方法をいくつかの数学パズルを提供して追体験してもらった。その中には、特に数論や組合せ論で活躍する「鳩ノ巣論法」も含めておいた。

2.2 「同じ」を変えれば世界が変わる

数学というのは、「同じ」と「異なる」の境界線を引く学問である、といえる。第三回では、数学的素材として「同じ」をテーマにした。とはいえ広大なテーマであり、しかし一方で学生はいわゆる数学という方法論に慣れていないから、できること見せられることが限られてくる。この回の構成は未完成であり、今後さらに見直し、より彼らを開眼させられる材料を蓄えておきたいと思っている。今年度の第三回は大きくアイデアを発展させることができず、標準的な運びで進めた。

我々は知らないうちに、現実的な範囲で物事を同じと感じたり違うと感じたりしている。アリスとボブは違う人間だ。しかし二人一緒に歩いている、という言い方をする。そのとき個々の個性は取り去って人が二人居る、と認識しているわけだ。猫と犬が餌を奪いあっている。しかし動物が二匹喧嘩しているとも認識できよう。「同じ」の範囲を必要に応じて広げたり狭めたりといったことを



図3: 「3つの品の手品」に登場するぬいぐるみたち

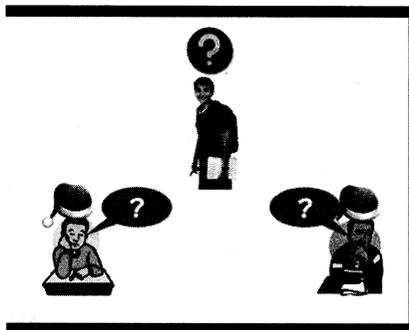


図4: 赤を被った2人が答えられないでいる、ということは...

日常的に行っている。

そこで「実はこういった体験は既に中学の数学でもあったはずだよ」と投げかけてみると、あのことか、という顔をする学生が何人か出てくる。合同と相似だ。あるいは「 11^{100} の1の位はいくつだ」と尋ねればすぐに「1」と返ってこよう。おそらく直感的に1の位だけ見れば良い、と知っているからだが、それはつまり、この問題については10で割った余りが同じならその二つの数は「同じ」と見做す世界で考えて良い、ということに他ならない。そこで透かさず「では 99^{100} の1の位は？」と問うと、ちょっと間ができる。それは9を順次掛けていこうとするからだが、この問題を考えても良い mod 10の世界において「9と-1が同じだ」と認識できているならば、すぐに答えることができよう。

相対的な位置関係が同じなら「同じ」と見做すベクトルも、新しい「同じ」による世界の切り分け方の例だ。そもそも物事に名前を付ける行為自体、「同じもの」と見做しているからできる世界の切り分け方であるし、犬も猫も人もみかんも、二つあるときそれを全て2と表してしまうこと自体、大胆な世界の切り分け方である。そしてその「数と事物の1対1対応」は、まさに小学1年の算数の第1ページ目にあるのだ。

さて、講義では合同と相似の話の先へ進む。例えば三葉結び目はほどけるのか?といった問いには合同や相似といったレベルの「同じ」では硬すぎる。もっと柔らかい「同じ」が必要だ。そこで「同相」という新しい種類の「同じ」を提示する。この同相がどれくらい柔らかい「同じ」なのかを感じてもらうため、ときどきオープンキャンパスネタにもしているパラパラマンガを見せた。ドーナツからコーヒーカップへ、両手鍋からパンツ²への連続変形だ。

今回の「やってみよう」の時間では、両手首のひもの手品を用意した。一種の知恵の輪である。両端に手首を通せる輪っかをつけたロープを2つ用意し、二人それぞれ輪っかに手を通して両手首がロープでつながった状態にする。その際、片方の人は自分のロープをもう一人のロープに一回ひっかけてから両手を輪っかに入れる(図6)。こうすると二人はロープで引っかかった状態になるのだが、「同相」

の見方をしていれば両手首から輪っかを外さずに、相手のロープから自分のロープを外すことができる。実はこのロープ外し、椅子に座ったまま難なく外せるのだが、ここであえて「席を立てて良いので自由に動き回って外してください。」と促すと、たちどころに体のあちこちを通そうと四苦八苦する姿ができあがって、見ているこちらはずっと楽しめる。

しばらくすると、ほどけるペアが現れるのだが、一方でいくら友達から説明されてもなかなかほどけないペアもいる。「同じ」に見えるか見えないか瀬戸際の現象なのだろうと思う。ひとしきりしたところで解法をパラパラマンガで見せた。このほか、同相性に根拠を持つ知恵の輪の類は沢山あり、残りの時間ではそういったパズルをあれこれやってもらいたかったのだが、時間的に難しく、スライドで見せる程度で終わった。

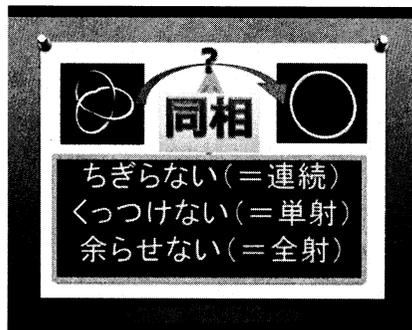


図5: 柔らかい「同じ」, 同相

²パンツへの変形では相手を見て行わないと響きを買いかねないので注意が必要だ。

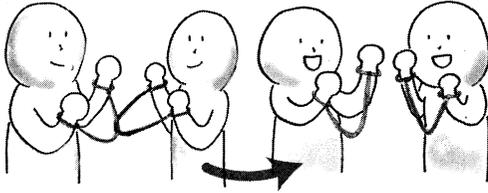


図 6: 両手首の手品。(イラスト: 小谷 希織)

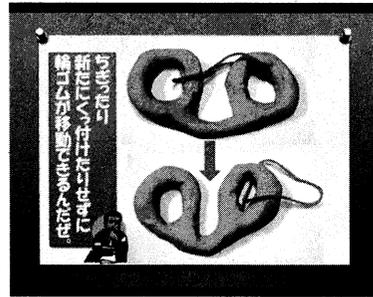


図 7: 粘土と輪ゴムのトポロジーパズル

2.3 順序良く考えよう

第四回では、一見複雑に見える問題でもうまく問題を切り分けて、解ける形に分解してやると解決しやすくなる、という数学的な頭の使い方の妙味を感じてもらおう目的で行った。ちょうど平面図形の問題で、上手い補助線を見つけると問題がすんなり解ける感覚に近い内容である。

最初に紹介したのが、「円卓のお菓子」の問題だ。実は出題するだけ出題しておきながら、自分自身ではまだその先の議論を深めていない。ただ、問題の展開次第では統計力学的な扱いもできそうな話題だと感じている。当の問題は次のようなものだ。

0\$ から 9\$ までの値段のついた 10 個のお菓子がある。これを丸いテーブルに並べ、隣り合う 3 個のお菓子の値段の合計を計算する。隣り合う 3 つの組合せは 10 通りあるが、それら 10 通りの合計値段の最大値をできるだけ小さくしたい。いくらまで小さくできるだろうか？

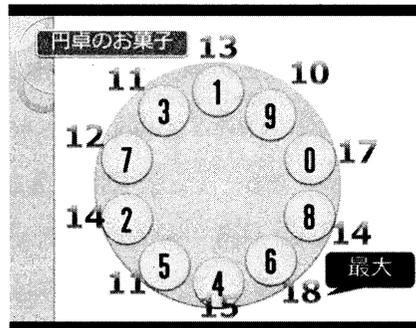


図 8: 円卓のお菓子の問題。適当にお菓子を配置してみる。この場合最大は 18\$ となった。

この問題へのアプローチは 2 つの段階がある。一つは試行錯誤で最大値をいくつまで小さくできそうか探索すること。もう一つは最大値をこの数以下にはできないことを証明することだ。試行錯誤のほうは一斉に手を動かしてもらって、セリのように「17 が見つかった」「16 が見つかった」と机間巡視中に見つかるたびクラス全体に報告していった。10 分ほどすれば、それ以上小さくできそうにないところに落ち着いてくる。同時に中には、 $0 + 1 + 2 + \dots + 9 = 45$ であることと結びつけてある数以下にはならないことを証明しようと試みる学生も現れ出す。実際、彼らが比較的早く口々に言い出すのが $45 \div 3 = 15$ だから 15 が最小というものだ（もちろん、これでは何の証明にもなっていないのだが）。次に彼らが議論しだすのが、「隣り合う 3 つの合計」の合計 S は 0 か

ら9を3回ずつ足すことになるので、 $S = 45 \times 3 = 135$ になるが、一方最大値が13だとするとSは高々 $13 \times 10 = 130$ にしかならず、矛盾するというしっかりした証明だ。

こうして最大値は14以上だ、ということは保証されるのだが、その後どれだけ手を動かしても最大値が14になる場合が見つけれない。このどちらともいえない状況に陥るところが、まさにこの問題の(出題者側の)醍醐味といえよう。実は、円卓を上手く切り分けると14が最大値となりえるのか否か、はっきりさせられるのであるが、敢えてここでは解説しないでおくことにする。

次は小説「笑わない数学者」[7]からの一題だ。この問題も一見試行錯誤で答えを見つけるだけのように見えて、一息落ち着いて数学的思考を巡らすと非常に美しく解決できる好例である。

1から15までの番号のついたビリヤード玉がある。ここから5つ選び、ネックレス状につなぐ。このとき、隣り合うビリヤード玉の番号の合計すべてを考える。つまり1個だけ選ぶ場合から隣り合う2つ、3つ、4つ、5つ全てを選ぶ場合までを考え番号の合計を出す。このとき上手くビリヤード玉を選び上手く並べることによって隣り合う合計が1から21全てを表すようにできるだろうか？

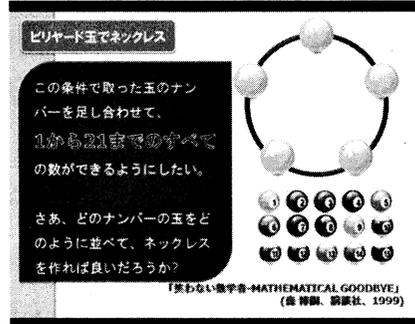


図 9: ビリヤード玉の問題。

始めてみると容易にまず1と2が必要だと分かる。それらは1個で表すしかないからだ。しかしこのことが初期段階での罠へと誘う。そしてその罠に嵌っているといつまでたってもこの問題に答えられないのだ。そうやって学生らはかなり長い時間、この問題を楽しんでくれる。この一見試行錯誤で求めるしかなさそうな問題には、しかし鮮やかな見方がある。隣り合う玉の選び方が全部で21通りである、ということに気付くと、であるが、しかしやはりこれ以上の解説はここには書かないでおこう。またもちろん、これらの問題は解いてオシマイではあまりに勿体ない良問である。そこでこの問題を契機として問題を広げてみる(個数を増やす、条件を変える等)ことを自由課題として提起した。その後実際、幾人かの学生はこの課題に取り組む、研究レポートを提出している。

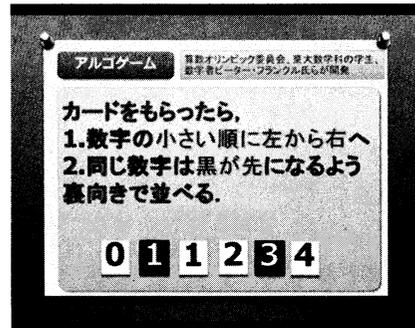


図 10: アルゴゲーム。

こうして、数学的な美しい考え方を味わってもらった後、恒例の「やってみよう」の時間となる。今回用意したのは、アルゴゲーム³だ。4人グループで配られたカードをルールに従って裏向きに置き、互いに相手のカードの数字を当てていく。実に単純なルールながら、純粋に論理的推理力を試されるため、学生らは非常に熱中してゲームに取り組んでいた。なお、アルゴゲームのカードは100円ショップで買いこんだ色画用紙に数字を印刷することで人数分を何とか賄った。

³算数オリンピック委員会、東大数学科、そしてピーター・フランクフルによって開発された数学ゲーム。

2.4 単純な手続きが生み出す音楽

最終回となる第五回は、以前からどうしてもやってみたかった試みを行った。すなわちアルゴリズム音楽を全員で演奏する、という全く持って個人的趣味から派生した企画である。その発端は現代音楽の作曲家、三輪 真弘氏の作品「Four bit counters for eight hands⁴」に触発されたことにある。もちろんあのような複雑な演奏はできないのだが、学生一人一人がオートマトンの素子となってそれが組み合わせることで、何らかの協調的な現象を引き起こせないかと考えたのである。つまり一人一人は単調にルールに従った行動をしているのだが、その行動エージェントが複数集まることで自然に複雑なパターンや協調現象が生まれることを期待したわけである。実際20世紀に入ってこういった単純なアルゴリズムを利用した自動作曲は盛んにおこなわれてきた。しかし三輪氏の面白いところは、そのアルゴリズムを逆に人間が模倣するということだ。三輪氏自身はそういった演奏を「逆シミュレーション音楽」として提唱している。

さて講義において、唐突に「このルールに従って演奏しましょう」と始めても、学生は何の意味も見出せないだろう。そこで今回、学生全員が素子として働くことを想定して、マンションなどの階段の電灯スイッチの仕組みを考えるとところから話を始めた。二階建ての階段にある電灯のスイッチや、複数階のマンションの踊り場にある電灯のスイッチの仕組みは、よくよく考えるとどうなっているのか不思議に思ったことはないだろうか。というのも、上の階下の階いずれでも電灯の on/off が可能だからだ。マンションに至っては全階の電灯をどの階からでも同時に on/off できてしまう。

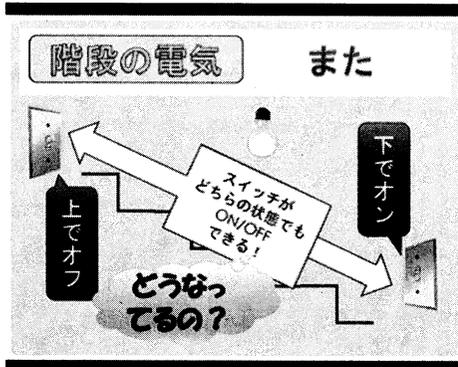


図 11: 階段の電気スイッチはどんな仕組みなのか?

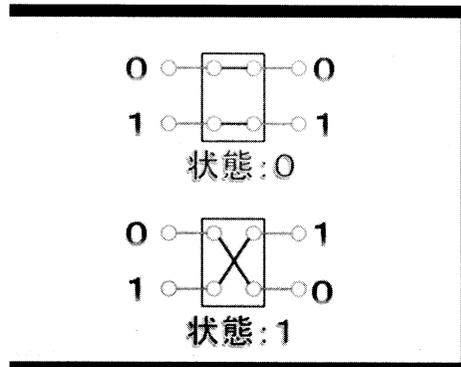


図 12: 状態0と状態1。スイッチはこの2状態を切り替える。

普段は「切る/繋げる」だけの役割だと思われがちなスイッチだが、経路を2本用意することで「状態」を切り替える役割を与えられる。むしろこの「状態の切り替え」こそがスイッチ元来の役割であって、その一つが回路の切断と接続だったというに過ぎない。今思い返せば、十分な時間をかけてこのスイッチ回路の仕組みを学生に設計させる時間を設けても良かった。あるいは「知の Kindergarten」を目指すなら、実際に豆電球と電池とスイッチを何組か用意して彼らに手を動かして作ってもらうべきだったかもしれない。

⁴ケルンで行われた演奏の様子が youtube に公開されている。 http://www.youtube.com/watch?v=fc6xQkZ_gn8

こうしてこれから自分たちがその役割をすることになる「2 状態切り替えスイッチ」について説明したあと、アルゴリズム音楽に挑戦してもらった。ルールはこうだ。

- 全員が1列に並び大きな輪を教室に作る。全員の初期状態は学籍番号の偶奇で決める。すなわち、偶数は「平行状態」、奇数は「クロス状態」とする。
- 「平行状態」の人は両手をそのまま、「クロス状態」の人は両手を胸の前でクロスする。
- 出発点を適当に決め、その人は前の人の右か左か任意で決めた肩を叩く。
- その後の人たちは、右肩を叩かれたら今の自分の状態を反対にし(「平行」⇔「クロス」)、右腕で次の人の肩を叩く。また、左肩を叩かれたら今の自分の状態を変えずに左腕で次の人の肩を叩く。

しかし、ただ肩を叩くのでは音楽にならない。そこで叩く音に音程をつけるため、2本ずつのドレミパイプを全員に配布した。これといった意味はないのだが、その2本のペアは完全五度の関係にある音程のものを渡した。またテンポが取りやすいように、肩は4回ずつ叩いて次に進むことにした。また適当な合間で開始点を増やしていけば、様々な和音が進行することになる。(そうして行った実際の演奏は私のブログの2013年10月13日⁵⁾に置いてある。)聴いてもらうと分かるのだが、一人ひとり単純なルールで動いているにもかかわらず、なぜか音楽らしい響きが出てくるのが面白い。講義の最終回に相応しく、不思議な時間が流れることとなった。



図 13: アルゴリズム音楽の演奏の様子

2.5 アンケートから見えたもの

各クラス講義の最終回では、この5回の講義を振り返っての「感想と意見」を記述してもらった。以下はその質問項目である。

質問 1 高校時代までの学び方を振り返り、大学ではどのように学びたいと考えますか？あるいは、自分が今後様々なことを学んでいく上で何を最も大切にしたいと考えますか？

質問 2 上記の問への答えを踏まえ、あなたは大学においてどのような教育を望みますか？

質問 3 今回の全5回の講義で、あなたの学ぶ姿勢に何か変化がありましたか？あればその内容を、無ければその理由を記述してください。

⁵⁾はてなダイアリー「遊び tokidoki 仕事」<http://d.hatena.ne.jp/okiraku894/20131013>

質問4 この講義名は「初年次導入教育」で、大学での学び方への案内を主旨として設定されています。しかし、現在のところこの講義は手探り段階のもので、今後のこの講義に向けて、何か提案があれば記述してください。

質問5 最後に、大きな質問ですが、人間はなぜ学ぶのだと思いますか。現時点でのあなたの考えではどのように答えますか？

まず、多少は学生の意識に変化を与えられたかもしれないと思われるのは、自分の「学び方」を初めて俯瞰する瞬間を持てた、といった類のものが多かったことである。すなわち、本当に彼らは大学入試まで、追い立てられるように「いわれるがまま」の学習をしてきた、だから是非、大学では追い立てられることなく自由にじっくり学びたいと願っているのである。中にはやっと大学で自由に学べると思ったのだが、結局カリキュラムの都合上、ほとんど選択肢がないことに不満を漏らしているものもあった。

「なぜ」を意識してみよう、という呼びかけにもかなり反応があった。「なぜ」と思うこと自体、既に主体的な学びが始まっていることに気付いてくれた学生は多い。如何に今までの自分の学習が受動的だったか、だから今後は「なぜ」を大切にしながら積極的に学びたい、と書く学生が多かった。したがって大学では、学ぶ側が主体となれるような講義を強く望むという声が多かった。

このように学生自身がやはり主体的に学びたい、と強く願っている事実に対し、物理的・カリキュラム的に不可能だとして眼をつぶってしまうのなら、せつかく彼らに灯りかけた知の炎を吹き消し、再びもとの暗闇に戻してしまうことになる。私たちスタッフはこの事実を真摯に受け止め、彼らに還元していく必要があるのだと、改めて強く感じている。

講義のスタイルについては、殆どの学生にとって経験したことのない形だったので、珍しさも手伝ったのか肯定的な反応が多かった。ただ、「学び方を学ぶ」ということについて、実際にはどうするといったのか、そのヒントとなる具体的な事例を挙げて欲しかった、という意見には「確かにそうだ」と強く同意する。次年度以降、この「具体性」をどのように組み込むかが課題である。

3 「学び」のホロコースト

初年次導入教育を担当してみてもひしひしと感じたのは、新入生達は大学での学びに大きな希望を持って入って来るといふことだ。そう、確かに彼らは学びたいと思っている。しかし、当講座の学生は1年も経たぬうちにその気概が削がれていくように思えてならない。2年の後期にはすっかり疲れ果てている。そしてこんなことは数年前まではなかったように思う。だが学生がそうなってしまうのも已む無し、とこの頃は思えてならない。むしろ、やっと受験という足枷から解放され、自由に自由が戻るはずの大学において、学ぶことの本来の楽しさを再認識させられず申し訳ない、と思う。実際、学生の「本当の意味での学び」を興し自律性を育てる、そういった明確なベクトルを持った講義があまりに少ない⁶。それどころか、つまらないルールだとか目先の成績を盾にとることで、どれだけ学びの本質から彼らを遠ざけてしまっていることか。

⁶ 正直なところ、学生一人一人の学びの独自性を保障しない、「一斉授業」という形式自体に、もはや限界を感じてならない。そんな経緯もあって出会ったのが[9]である。一斉授業という形が日本に導入される明治以前の江戸時代の学びについての分析から現代教育においてもう一度「学び」を復権させようという提案がなされている。

成績(単位)を道具とした締め付けぐらい、純粋に学ぶ意欲を学生から失わせる方法はない。そうすることがどれくらい「効果的」か、眼前の学生を見れば一目瞭然だ。荒れ狂う風雨(数学の講義)を何とかやり過ごそうと、ひっそりと叢に身を隠す小動物を想像してしまう。そんな風が半年でも続けば、数学を学ぶ意欲をゴッソリと根こそぎ彼らから奪うことができる。本来ならば、大学時代というのはおそらく一生のうちで最も自由に食欲に、そしてのびのびと学ぶ機会が与えられている時間のはずだ。そんな貴重な機会をせせせと単位と成績を集める作業に費やすよう向かわせてしまっている。まして、徹底的に統制的な講義、教育的意義を明確にしないままの、あるいは講義の本質とは全く無関係で過度なプレッシャーを与え学生をコントロールするだけの、いわば「軍事教練」のような講義を展開されれば、どうしたって学生が知的に自立できるわけがない。こうなるともう教育ですらなく、体の良い「洗脳」だ。アカデミズムと最も対立する行為である。だから初年次教育でも、講義中繰り返し警告を交えた。「いい加減、目を覚ませ。教育に飼慣らされるな」と。

一方でこの大学に入ってくる学生は、ある意味「優等生」、つまり、そつなくそれなりの点数を取って入学を許可された者達だ。本学の入試においてあれだけセンター試験のウェイトが大きければ致し方ない。そして高得点を取るだけなら、自律的な学習経験など無くてもそれが可能なのだ。だから自律的に学んだ経験のない学生が確かに多い。分かりやすく言えば「点数を取ること」「単位を取ること」が学習の目標だと心底思っている。それは断じて目標ではなく、学習の目安、指標の一つに過ぎない、のに。

その結果、いつまでたっても「知的な自立」が起こらない。つまり、「誰々先生がそう言ったから。」「テキストにそう書いてあったから。」酷い場合は「wikiに」あるいは「Yahoo!の知恵袋に尋ねたらそう答えられたから。」で学習が終わってしまう。それらは考えるきっかけであるだけで、もう一度自分の中で反芻あるいは再構成されない限り、永遠に本人の中で真理に成りはしない。

しかしこうした「点数を取ることが目標である」という学習についての学生の「信念」を変えさせられる可能性のある最後の砦が、我々教育大学に在籍する教員だと自負している。だから学生の学びに敏感な教員は常に、どうしたら彼らに「自律的な学習経験」をさせられるのか、といった観点で日々試行錯誤をしている。また一方で彼ら学生の中には、大学での学びが全く教育現場で役立たないことばかりだ、と映っていることも自律的な学習につながらない大きな要因だ。特に数学については、高校までの内容で十分だ、と本気で思っている。だから我々大学教員、特に教科内容を教える者は、この学習上の問題に相当敏感でなくてはならない。如何にして内発的な学習動機を彼らの中に発現させるか。「数学という頭の使い方」がどれほど人生を豊かにするか。それは数学を生業としている者が最も良く経験しているはずで、だからそれを何とか伝えたい、と心ある教員はジタバタするのである。

いずれにせよ、曲りなりにも数学が好きだと思って入学して来る学生を、すっかり数学嫌いにして卒業させてしまう、数学を単なる暗記作業に墮落させてしまう、そのメカニズムについて、そろそろ我々内容学スタッフは真剣に考えねばなるまい。つまり教育学部における内容学スタッフの存在意義を改めて問い直す必要がある [1][5]。学生の学びの、延いてはその学生らがやがて関わる子どもたちの学びのホロコーストを食い止めねばならない。

4 Learning over Education

これはMITメディアラボ所長 伊藤穰一氏の唱える教育論、いや「学び」論の言葉である⁷。「教わる」のではなく「学ぶ」のだ。端的な表現に示されるこの態度の変更こそがまさに自律的な学びへの扉を開く。それは学ぶ側、教える側双方について常に認識されていてほしい点だ。デシの研究 [2] にも示されているように、20世紀半ば頃から自己原因性を伴わない教育の無意味さを世界は十分に認識し始めている。

教育実習の研究授業などで小中学校に出向くことがあるが、学校によって、地域によって、環境によって、教育の形は様々であるものの、程度の差こそあれ「自律的な学習力」を育てようと各学校が頑張っている点は共通している。なぜなら、教育の本分は、それを受けた者が最終的には自分自身の力で、この複雑で不確定な社会を生き抜いていくための、そしてできれば人間的に豊かに生きていけるようにするための、智慧と力を育てることにあるからだ。そして、この大学はそういった教育を将来担う主体である、教師を育てる場所だ。少なくともそれがこの大学の第一義的な存在理由であることを忘れてはならない。彼ら学生が教壇に立ったとき、子供たちの「自律的学習力」を育てられるか否か、それは他ならぬ学生自身がどれだけ自律的な学習を経験してきたか、にかかっている。そして実際、経験したことのないものは真の意味で伝えようがない。だからこそ、是非とも最後の機会である在学中に、自律的な学びの体験を豊富にする必要があるのだ。

近年のインターネットの普及によって、教員を取り巻く環境もまた大きく変わった。昔なら図書館を駆けずり回って漸くアクセスできた知識にネットワークの発達のおかげで現在は瞬時にアクセスできてしまう。知識に誰もが容易にアクセスできるこの時代においては、知識の伝達者としての教員の役割は終わりつつあるといえよう。少なくとも子どもが頭を使う前に、何でもかんでも教えてしまわぬよう配慮すべきだ。我々の目標とすべきところは子ども一人一人の知的自立なのだから。従って「教え込む」ことに固執している教員は、真の意味で知恵を持った子どもたち、すなわち「教わる」のを待っているのではなく、自ら「学ぶ」ことのできる子どもたちにやがて相手にされなくなるだろう。そういう子どもたちが欲しているのは知識ではなく智慧なのだから。

教壇に立つ度に、我々は自問せねばならない。

「我々のしていることが、子どもの学びを侵害していないか？」
「彼らの学びにおける自己原因性を奪ってはいないだろうか？」

人には、自分の自律性あるいは自己決定の感覚—ド・シャームが自己原因性と呼んだ感覚—を経験したいという生得的な内発的欲求があると思われる。このことを言い換えるなら、人は自らの行動を外的な要因によって強制されるのではなく自分自身で選んだと感じる必要があるし、行動を始める原因が外部にあるのではなく内部にあると思う必要がある、ということである。

(デシ&フラスト「人を伸ばすカー内発と自律のすすめ」第3章「自律を求めて」p40)

⁷よく新聞紙面などで紹介される場合は「教育より学びを」となっているが、この“over”には複数の意味が込められている、あるいは込められると思っている。

参考文献

- [1] H. Bass, *Mathematics, Mathematicians, and Mathematics Education*, Bulletin (New Series) of The American Mathematical Society, **42**, No.4, pp.417-430, 2005.
- [2] E.L. デシ, R. フラスト, 人を伸ばすカー内発と自律のすすめ, 新曜社, 1999.
- [3] N. エントウイスル, 学生の理解を重視する大学授業, 玉川大学出版部, 2010.
- [4] 橋本 行洋, 初年次導入教育の可能性—ある数学教員の夢想—, 学内広報誌「パイディア」**11**, 2012. ただし学内アクセスのみが可能な web 上の機関誌なので, 同じものを <http://auemath.aichi-edu.ac.jp/~ykhashi/works/> に置いた.
- [5] 蟹江幸博, 数学教育における数学者の役割-RIMS 共同研究の目標と現状, 数理解析研究所講究録 **1657**, pp.1-22, 2009.
- [6] 伊東 桂司, 群論マジック, 愛知教育大学数学教育学会誌イプシロン **55**, 2013.
- [7] 森 博嗣, 笑わない数学者 MATHEMATICAL GOODBYE, 講談社, 1999.
- [8] 村上 春樹, 1 Q 8 4, Book 3 (10月-12月), 新潮社, 2010.
- [9] 辻本 雅史, 「学び」の復権—模倣と習熟, 岩波書店, 2012.