

評 論

大学生の思考の柔軟性は低下したか？ — 「ルーチンスの水差し問題」の解：15年間の変化—

仁平 義明¹⁾*

1) 東北大学大学院文学研究科

同一問題による同一大学・同一学部学生の15年間の変化

本論文は、大学生の“思考の柔軟性”が1980年代末から急激に低下し、2000年代初頭でもなお、その低い水準が続いていることを報告するものである。近年、日本の学力低下について議論が繰り返されてきているが、ここで問題にする能力は、正しい単一解を求めるタイプの学力ではなく、複数ある正解の中からシンプルな解を柔軟に考え出す能力である。この能力はさまざまな問題解決能力の背後にある「思考の柔軟性」を反映するものだといえる。報告するデータは、15年にわたる、同一の問題で測定した、同一大学（国立大学法人TH大学）・同一学部（ある理系学部）の学生の変化であることに意味がある。

学生が思考の柔軟性を反映する問題にどう解答をしたかをみていくと、この15年間に柔軟な思考を示す解答をする学生の割合は一般に低下傾向を示した。とくに同一学部で変化をトレースできた、ある理系学部の学生では、ある同一の課題条件で柔軟な思考によるシンプルな解をする割合は1980年代末から1990年にかけて約70%から約40%へと急激に低下し、2000年代初頭も、この低い水準にとどまっていた。

後で考察するように、変化の要因は定かではない。しかし、いつの時点かの日本のフォーマルな教育あるいはインフォーマルな教育の中で、「できるだけ早く・前に成功したことがあるパタンの解法を・機械的に適用する傾向（速度重視・パタン・機械的適用）」を結果的に促してきたことが、この課題でみられる思考の柔軟性を阻害した可能性も考えられる。

事は、個別的教科の学力低下よりも深刻な問題なのかもしれない。

ルーチンスの水差し問題 (Luchins' water jar problem)

ルーチンスの水差し問題 (Luchins, 1942)¹⁾は、それぞれ容量の異なる複数の水差しを利用して指定された量の水をはかる課題で、思考の柔軟性をみるのには適した課題である。彼は、さまざまなテキストで紹介されるこの版の問題のほかにも幾つかのバリエーションを作成している (Luchins, 1942) が、ふつう“ルーチンスの水差し問題”の名で呼ばれるのは、このオリジナル版の問題である。

ルーチンス (Luchins, A. S.) は、先行経験（それも、成功した経験）が問題に対する構え (“*Einstellung*”) を形成し、柔軟な解法を抑制すると考えた。一つの解法で成功した経験は、次の問題の本質的な特徴（前の解法よりも操作ステップの少ないシンプルな解法があるという特徴）を見ようとしないで以前に使った方法を自動的・機械的に適用しようとする“構え”をつくってしまうというのである。これが“構え効果” (*Einstellung effect*) とルーチンスが呼んだ効果である。

ルーチンスのオリジナル版では、被験者に与えられる問題は10問で、それぞれ容量の異なる3つの水差し、A・B・Cを利用して指定された量の水を得る課題である。ここでは、わかりやすいように、筆者が心理学の講義でデモンストレーション用に改変し使用している6問のバージョンで説明をすることにする。ルーチンスが作成したオリジナル問題は、結果的には

*) 連絡先：980-8576 宮城県仙台市青葉区川内27-1 東北大学大学院文学研究科

効果がない“構え解除問題”を含んでいる。また、ルーチンス自身が想定していなかった致命的な欠点が2カ所あるので、巻末に付録として示し解説を加えた（デモンストレーション用に改変した付録は、心理学の授業では、このままコピーして使用できる）。

最初の例題だけは、被験者に説明しやすいように、AとB、2つの水差ししかない条件である。ちょうど20リットルを、29リットル入る水差しAと3リットル入る水差しBを利用して量るのが課題（オリジナル版の単位はリットルではなく“クォート”＝約0.945リットル）。例題の解は、かんたんである。水差しAをいっぱいにすれば、29リットル。ここから、B（3リットル）を3回捨てれば、 $29 - 3 \times 3 = 20$ 。答は、「A - 3B」。

この例題に続く4問（“構え形成問題”）では、測定に3つの水差し全てを用いなければ指定された量は得られない。しかも、4問（問題2・3・4・5）とも、全て同じ式（ $B - A - 2C$ ）が正解になっている。たとえば、「問題2」では、指定された水量は、100リットル。100リットルを得るには、水差しB（133リットル）をいっぱい満たして、そこからA（21リットル）を満たすように一杯分捨てる（ $133 - 21$ 、残りは112リットル）。さらにC（6リットル）を2杯（ $6 \times 2 = 12$ ）捨てれば、 $112 - 12$ で、100リットルになる。だから正解は「 $B - A - 2C$ 」である。他の3問も同じ解の「 $B - A - 2C$ 」になる。

ところが、構え形成問題4問の後にある2問の“判定問題”（問題6と7）は、違う構造を持っている。それまでと同じ方法（“構え解”）でも解けるが、別なシンプルな方法でも解けるようになっているのである。問題番号6＝判定問題1（得るべき量は20リットル）は、それまでと同じ「 $B - A - 2C$ （ $49 - 23 - 2 \times 3$ ）」でも、20リットルになる。この解は間違っていない。しかし、もっとシンプルな解がある。A（23リットル）を満たして、そこからC（3リットル）を一杯捨てるだけでよい（「 $A - C$ （ $23 - 3$ ）」）。問題番号7＝判定問題2（22リットル）も、「 $B - A - 2C$ 」でも解ける。しかしこの問題も、B（48リットル）を空にしておいて、そこにA（18リットル）とC（4リットル）をそれぞれ一杯入れれば、 $18 + 4$ で22リットルになる。「 $A + C$ 」である。

ルーチンスのオリジナルな問題では、①構え形成問題は4問ではなく5問、②2問の判定問題の後に、1問の、構え解では解けない“構え消去問題”が置かれており、③その後にもまたシンプルな解のある判定問題2問がある（添付資料の表と解説を参照）。

“構え効果”の強力さ

ルーチンス自身が得た結果は、どうだったろうか。1,093人の被験者で、5問の“構え形成問題”を経験しないで最初から2問の判定問題だけを解くように求められた者では、わずか0.6%の者だけが「 $B - A - 2C$ 」という“構え解”をした（Luchins, 1951）²⁾。最初からその問題だけを解くのならば、大学生程度のレベルでは、ほぼ100%が柔軟にシンプルな解を考えられるというのである。それに対して、前に5問の“構え形成”問題を経験した者では、83%の者が判定問題で“構え解”をとった（同文献）。それほど、構えの効果は強力であった。

ルーチンスの水差し問題と構え効果について、後の心理学者たちは、それぞれの専門領域の立場から意味づけを行なっている。認知心理学者、Rumelhart(1977)³⁾は、ルーチンスの結果を、“期待”という概念で次のような意味づけをしている：

「人間は、絶えず環境に順応し、さまざまな期待を作りあげ、彼をとりまく世界を、これまで通りのものとして扱ってゆく上にその期待を役立てている。われわれの期待は、世の中の不変的なものを扱う上で確かに役立つものであるが、役に立てば立つだけ、世の中が変化した時に今度は、その分われわれを不利な状況に押しやるのである。」

（御領謙訳、316 - 317ページ）

社会心理学者、Zimbardo (1980)⁴⁾は、ルーチンスの研究を取り上げ、“経験”についてこう述べている：

「ときとして経験は最悪の教師である。ある特定のやり方で種々の問題を解決してきたそれまでの経験は、新しい事態で使われるとかえってその人の能力を限定し、適切で一般性のある新たな規則を発展させにくくするかもしれない。」

（澤田幸展訳、185ページ）

* 太字は、いずれも筆者

ある理系学部の学生：15年間の変化

筆者は、ある国立大学法人の総合大学（TH大学）で、25年以上教養の心理学の講義を継続して担当し、ほとんどの授業で、ルーチンスの水差し問題を講義でのデモンストレーションに含めてきた。全てではないが、ほとんどの年度、ほとんどの講義で、学生の解法の分布を記録してきた。その結果、学部ごとの整理や統計的検定などの分析はしないままに、本論のタイトルのように「大学生の思考の柔軟性は低下」したのではないかという漠然とした印象を持っていた。

柔軟な解が期待されたのは、とくに、構え形成問題を経験しないで直接に判定問題2問を解く条件群である。ルーチンスたちは、この条件では、ほとんど100%の大学生が柔軟な解法（「A-C」と「A+C」）をとるとした（Luchins, 1942；Luchins & Luchins, 1950）^{1), 5)}。しかし、筆者のこれまでの長い授業経験では、構え形成問題を経験せずに直接に判定問題2問を解く条件群で、100%近くの大学生が2問とも柔軟な解法をとるケースはなかった。この割合は、どんなに高い群でも、せいぜい70%程度であった。もちろん、構え形成問題を経験した後に判定問題を解く群では、柔軟な解はさらに大きく低下する。

この大学で、学生が柔軟な解法をする割合とその学部の合格困難度とは、ある程度は関連がみられる。合格者の、いわゆる偏差値がきわめて高いとされる学部では、柔軟な解法をとる学生の割合が他学部学生よりも高い。また、他の大学で同じデモンストレーション講義をしても、合格の困難度に応じて、結果は異なる。ただし、大学間、学部間の比較結果は、個々の大学や学部の評価について偏った判断を招く可能性があるもので、ここでは明らかにしない。

しかし、柔軟な解法をとる学生の割合は、理系の学生よりも文系学部の学生の方が高いことがある。今回結果を示す「ある理系学部」と偏差値が同程度とされる、ある文系学部では、学生が柔軟な解法をとる割合は、統計的に有意な差ではないが、「ある理系学部」よりもむしろ高かった。柔軟な解を思いつくかどうかは、達成された数学の学力やこの程度の数字の心的操作に慣れているかどうかだけでは決まらない。Luchins (1959)⁶⁾も、成人では、構え効果と知能水準

の間には有意にならない低い負の相関しかみられないことを報告している（243ページ）。

TH大学では、教養の選択科目のクラス編成は1クラスが単一学部とは限らず、複数学部の学生から構成されることが普通である。また、受講学生の学部の組み合わせも、長年の間同一とは限らないし、講義担当者も同一ではない。

1988年から1990年

そこで、唯一、筆者が、4学年度にわたって同一の単一学部の学生だけから構成されるクラスで講義を担当し、変化をトレースできた、ある理系学部の講義でのデモンストレーション実験について分析結果を報告する。対象年度は、1988、1989、1990そして2003年度である。

この学部のクラスは、教養の心理学の1講義あたり100人を超える受講登録学生がおり、出席をとらないのにもかかわらず、毎回、おそらく約80%に達する真面目な出席率になることが多かった。TH大学の全学部の学生について教養の心理学の講義を担当したことがある経験からいえば、この学部の出席率はおそらくすべての学部の中で最も高いだろう。学生は、1年生と2年生であった。デモンストレーション実験を行ったときの対象学生数は、それぞれの年度で、129人、119人、119人、92人であった。

心理学の受講生は、1クラスあたり100人を超えるのが普通である。100人なら、受講生を、①構え形成問題を“4問”経験してから判定問題2問を解く群、②構え形成問題を“2問”経験してから判定問題2問を解く群、③構え形成“無し”で、最初から判定問題2問を解く群、の3群に分けることが可能である。3群を設ければ、前にその解法で問題を解けた経験が多いければ多いだけ（0→2→4）、柔軟な解をする割合が低くなる（たとえば、1988年度では、69.2%→42.9%→21.5%）ことを学生に納得させることができる。前に紹介した認知心理学者Rumelhart（1977）³⁾の発言、「われわれの期待は、世の中の不変的なものを扱う上で確かに役立つものであるが、役に立てば立つだけ、世の中が変化した時に今度は、その分われわれを不利な状況に押しやるのである」という発言の意味が、学

ルーチンスの水差し問題

(N. 改変版)

- ◆それぞれ、教室の座席（右 1/3・中 1/3・左 1/3）に応じて、グループ（①、②、③）に分れます。
- ◆「自分の属するグループ（①、②または③）が指定された問題のみ」を、「指定された順序で」解答してください（右ページの表参照）。

グループ① 問題 6、7のみを、その順番で

グループ② 問題 4、5、6、7を、その順番で

グループ③ 問題 2、3、4、5、6、7を、その順番で

問題

- ◆A, B, Cのそれぞれ容量（ $\frac{1}{2}$ ）の異なる3つの水差しがあります（右ページ参照）。
- ◆3つの水差しを利用して、問題ごとに「指定された量（ $\frac{1}{2}$ ）の水」を得ることが課題です。どうすればよいでしょうか。
- ◆A, B, Cの容量（ $\frac{1}{2}$ ）は、右の表の1番から7番までの問題ごとに違っています。
- ◆水は、いくら汲んでも、いくら捨ててもかまいません。
- ◆これらの水差しをどう利用するかは自由です。ただし、水差しを傾けて $1/2$ の量をはかることはできません。
- ◆答は、「 $A - 4B + C$ 」のような「式」のかたちで、「答」の欄に書いてください。




◆ **問題1**は例題です。例題だけは、わかりやすいように、A（容量29ℓ）とB（3ℓ）の2つの水差しだけで、Cが無い場合の問題です。

◆ この例題では、得るべき水の量は20ℓです。

◆ 例題（**問題1**）では、水差しAを口いっぱいになると29ℓ入ります。Aから、B（3ℓ）がいっぱいになるように水を移して3回捨てると、 $3\ell \times 3$ 回で9ℓ、 $29\ell - 3\ell \times 3$ で20ℓになります。ですから、「A - 3B」が答です。

◆ 自分のグループが指定された問題を、指定された順番で解き、答を書いてください。

スタート！

グループ①②③	A	B	C	得る水の量(ℓ)	答
問題					
③ 1(例)	29ℓ	3ℓ	/	20ℓ	A - 3B
②	↓ 2	21	133	6	100
	↓ 3	14	163	25	99
①	↓ ↓ 4	18	43	10	5
	↓ ↓ 5	20	59	4	31
↓ ↓ ↓ 6	23	49	3	20	
↓ ↓ ↓ 7	18	48	4	22	

<注意>

- (1) 隣の人と話をしないこと。
- (2) 問題について教師に質問しないこと。
- (3) 答を記入次第、机に顔を伏せていること。

表1 「水差し問題」で、判定問題2問とも柔軟な解をした「ある理系学部」学生の人数と割合 (%)

年度	構え形成4問経験群	構え形成2問経験群	構え形成無し群
1988	9 / 41人 (21.5%)	21 / 49人 (42.9%)	27 / 39人 (69.2%)
1989	4 / 39人 (10.3%)	13 / 40人 (32.5%)	21 / 40人 (52.5%)
1990	2 / 41人 (4.9%)	12 / 36人 (33.3%)	18 / 42人 (42.9%)
2003	1 / 31人 (3.2%)	2 / 31人 (6.5%)	13 / 30人 (43.3%)

*どの条件群でも、とくに1988～1990年にかけて、柔軟な(シンプルな)解をする学生の割合は急速に減少している。

生も理解できる。学生の人数がそれほど多くないクラスでは、2問経験群をカットして、4問経験群と構え形成無し群の2群でもよい。

表1には、「水差し問題」で、「判定問題2問とも柔軟な解」(「A + C」&「A - C」)をした学生の割合 (%) を、①構え形成4問経験後に判定問題を解いた群、②構え形成2問経験群、③構え形成無しで直接に判定問題を解いた群、それぞれについて示した。

どの年度も、判定問題で2問とも柔軟な解をした学生の割合の分布は、構え形成問題数(4・2・0問)に応じて有意に異なっていた(1988年度は $\chi^2(2) = 18.173$, $p < 0.0001$; 1989年度は $\chi^2(2) = 16.221$, $p < 0.001$; 1990年度は $\chi^2(2) = 16.312$, $p < 0.001$; 2003年度は $\chi^2(2) = 20.965$, $p < 0.0001$)。これまで報告されてきたように、前の成功経験が形成する構えは、成功経験が多いほど次の問題の柔軟な解を阻害する。

重要なのは、年次変化である。この理系学部で、「構

え形成無し群」が柔軟な解をした割合は、とくに1988年度から1990年度の3年間に急速に低下していた。この3年間の低下の割合は、ほぼ有意であった ($\chi^2(2) = 5.774$, $p = 0.0529$;)。また、1990年と2003年の割合の差はほとんど同じで、有意にはならない ($\chi^2(1) = 0.002$, $p = 0.968$)。

1990年度と2003年度ともに、構え形成無しの条件群でも、この理系学部の学生が柔軟な解法をとった場合は、50%を切っている(42.9%と43.3%)。Luchinsが同様な条件で報告した結果(100%近く)とは、かけ離れた結果である。3種の水差しがあれば、3種全部を使うのも機械的な傾向である。構え形成問題を解く経験をした群も、直接に判定問題を行った場合と同様に、年度とともに柔軟な解が急速に減少するパターンを示していた。ただし、この変化は、柔軟な解をする割合自体が低水準になるフロア効果によって、有意にはならない。図1には、見やすいように、4問経験群と直接判定問題群の結果をグラフで示した。

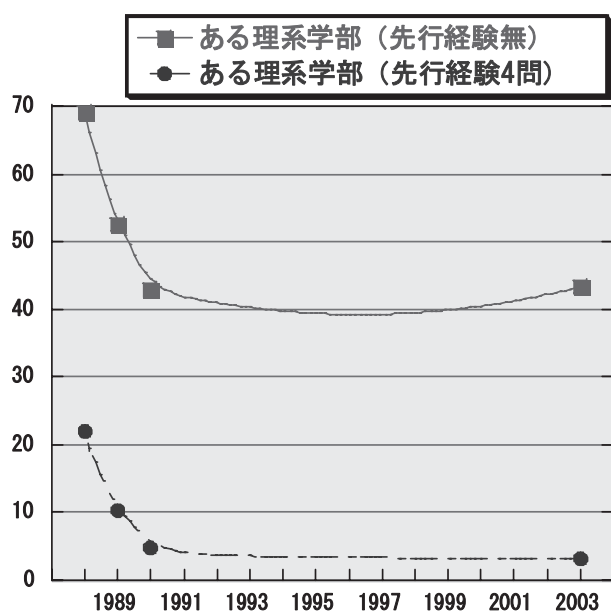


図1 2問とも柔軟な解法をした学生の割合 (%)

何が変化を起こしたか?

何がこのような変化を起こさせたのだろうか? 学生たちの柔軟な解が急速に減少したのは、彼らが大学生になるまでに存在した、ある時期のあるいはある期間の、何らかの経験、あるいは経験の複合によると考えるべきである。

思考の柔軟性は何によって測定できるか、明確な了解があるわけではない。また、思考の柔軟性は公的教育の中で教育のサブゴールの一つとして設定されているわけではなく、そのための具体的な科目があるわけでもない。ルーチンスの問題で柔軟な解を妨げるものは、それまで成功したことがある一定パタンの解を、そのパターンかどうかだけを判断して、機械的に適応する傾向である。このやり方は、大量の問題に、制限時

間内にできるだけ多く、すばやく答を出していくのには適したストラテジーである。スピードを上げれば正確さは低下し、正確さを上げようとするればスピードは低下する「速さ－正確さのトレードオフ」(speed-accuracy tradeoff) の一つの解決策であるともいえる。このストラテジーは、学生がこれまで経験してきたさまざまな場面で用いられてきていると考えられる。

たとえば、大学入試センター試験は、大量の問題を、できるだけはやく間違いなく解くことが求められているものの一つであろう。インターネットの、ある受験生(二浪)のブログには、こういう記述がみられる：「数学は、いつも時間ギリギリ。時間が余った例がない。訓練してスピードアップしないと。」これに対して、別な受験生からのコメント「ギリギリでも時間内に終わられるのが、うらやましいです。なにかコツってありませんか？」に、彼はこう答えている：「最近ではストップウォッチで時間をはかりながらやっています。…短距離走だと思ひましょう。」

大学入試センター試験の前身である共通一次試験の開始は1979年、センター試験の開始は1990年であった。これらの試験とそのための準備教育が学生たちに何時の時点でどれだけ影響を及ぼしたかどうかは、確認できない。また、これら以外のものの累積が思考の柔軟性に影響を与えた可能性もじゅうぶん考えられる。

ルーチンスの水差し問題は、思考の柔軟性という能力のすべてを代表するものとはいえない。また、ここで報告した結果も、ある大学の、ある理系学部の学生の結果で、限定されたサンプルである。しかし、学生の思考の柔軟性に変化が生じた可能性があり、その変化は経験要因(環境要因)の結果であることを考えると、思考の柔軟性の変化があったのかどうかをあらためて検証し変化の要因を探る努力は、教育を担当する者の責務であろう。

大学生は確実に変化してきている。学生の変化は、つねに社会・環境要因によるもの以外何者でもない。その一部にはフォーマルあるいはインフォーマルな教育のシステムが関係していると考えた方がよいだろう。学生の変化は、それを嘆く対象でもないし、非難する対象でもない。また、いたずらに過去を賛美し、

現在を拒否すべきでもない。学生たちは、“本来の”姿を失ったと考えるべきでもない。変化は、つねに起こっている。学生は、つねに“本来の”学生である。われわれが教育それ自体と教育を受ける者のあるべき姿について理念を持っているのであれば、ここで示した現実を直視することから始めるべきだろう。

〈付録1〉

オリジナル版「ルーチンスの水差し問題」が持つ問題点

(1) オリジナル問題の構成

ここでは、ルーチンスによるオリジナル版の特徴と、その問題点について説明をする(付表参照)。

彼がオリジナル版として作成した問題は、①最初の例題(2つの水差ししかない条件)、②5問の構え形成問題、③最初の判定問題2問、④構え消去問題1問、⑤構え消去後の判定問題2問、から構成されている。

例題を除いて途中までの5問(構え形成問題)では、測定用に3つの水差し全てを用いなければ指定された量は得られない。5問は、全て同じ式($B - A - 2C$)が正解になっている。ところが、構え形成問題5問の後にある2問の問題(判定問題1, 2)は、それまでの方法でも解けるが、別なシンプルな方法でも解けるようになっている(表1の“とり得る解”のうちの“シンプルな解”「 $A - C$ 」と「 $A + C$ 」である)。

最初のところで紹介したように、Luchinsの被験者は、5問の“構え形成問題”を経験しないで最初から2問の判定問題だけを解くように求められた場合、ほとんど100%近くの者が柔軟な「 $A - C$ 」「 $A + C$ 」の解法をした。それに対して、前の5問の問題(“構え形成問題”)を経験した者は、逆に大多数が“構え解”をとった(Luchins, 1951)²⁾。

この最初の判定問題2問(問題7・8)の後には、構えを消去させる目的の問題が置かれている(9:構え消去問題)。この問題は、いままでの「 $B - A - 2C$ 」は当てはまらず、「 $A - C$ 」($28 - 3$)でしか解けない。だから、いやおうなしに簡単な解法があることに目を向けさせられると“構えの消去”(構えからの回復)が起こり、その後の判定問題2問(判定問題3・4)ではシンプルな解法をとれるようになるはずであった。し

かし、ルーチンスは、最初から構え形成問題を解いてきた群では64%が、この“構え消去問題”を解くことができなかつたとしている。さらに、Luchinsは別な論文で、その後9,000人以上にこの基本実験を行った結果、成人群の“大多数”で構えからの回復がみられず、小学生群では回復を示した割合は“無視する”程度の少数だったと報告している(Luchins & Luchins, 1950)⁵⁾。いったん形成された構えの効果はそれほど強力だといふのである。

(2) 改変版の修正点

先に、実際に講義で使用しているプリントの内容を添付したが、このプリントの問題には、水差し問題のオリジナル版とは何ヶ所か異なる点がある。

修正点と理由は以下の通りである。

(1) 〈構え消去問題以下のカット〉

教養の心理学の授業でルーチンスの水差し問題を実際に使用した経験からすると、①構え形成問題を経験してから判定問題を解く群と、②構え形成問題をせずに直接に判定問題を解くだけの群を比較する方法が、“構え効果”を実感させやすい。構え消去問題があつても、その後の判定問題3・4でも構え効果がかなりの程度残るので、学生には構え消去問題を付けた意味がわかりにくい。また、講義で、構え消去問題を含めて全ての問題を解く群を加えると、解答の遅い学生が全ての問題を解き終わるまでには、直接に判定問題の2問だけを解く群との間に15分から20分以上の時間差が出る。講義で、これだけの時間、他の学生を何もしないままに待たせるのは長すぎる。

そこで、授業のデモンストレーション段階では、構え消去問題以下の問題はカットすることとした。

(2) 〈構え形成問題の数〉

授業では、構え形成問題による「経験の度合い」が変数になることを実感させるとよい。そこで、構え形成問題経験を2問経験と4問経験の2群にするために、構え形成問題は5問ではなく、4問にした。

(3) 〈判定問題2と構え形成問題1の欠点の解消〉

オリジナル問題には、致命的欠点が2ヶ所ある。まず、問題番号8(判定問題2)である。この問題は、構え形成問題の解と同じ「 $B - A - 2C (39 - 15 - 2 \times 3)$

$= 18$ 」という解ではなく、「 $A + C (15 + 3) = 18$ 」というシンプルな解が柔軟な解として考えられている。しかし、他に、数式上はもっとシンプルな第3の解がある。水差しCの量(3リットル)をBの水差しに6回入れれば、 3×6 で18リットルになる。「6C」である。ルーチンスの水差し問題は、問題の性質からして、「水汲み操作ステップ数が最少になるように」との明らかな教示はできない。そうすれば被験者は、判定問題でも“構え解”よりもステップ数の少ないシンプルな解を見つけようとする態度を持ってしまふからである。「A + C」の方が現実の水汲み場面では水汲み操作ステップ数は少ないが、それよりも、「6C」の方が式の上ではすっきりして綺麗である。「A + C」と「6C」どちらが思考の柔軟性を反映した解であるかは、判断が難しい。数学的な感覚からすれば、後者の方が筋が良さそうである。それゆえ、このオリジナルの判定問題2は、デモンストレーション用には第3の解を持たないものに変える必要があつた。

さらに、構え形成問題にも欠陥がある。問題番号2「構え形成問題1」である。この問題では、「 $B - A - 2C (127 - 21 - 2 \times 3) = 100$ 」が正解として想定されている。しかし、この問題にも式の上では「 $B - 9C (127 - 9 \times 3) = 100$ 」という別解がある。水汲み操作の合計ステップ数は前者の解が少ないが、やはり、後者の方が数式上はすっきりしている。最初の問題から、このような別解があると、被験者には混乱が生じる可能性がある。したがって、この最初の構え形成問題も、講義のデモンストレーション用には別解のない問題に差し替える必要があつた。

そこで、構え形成問題1と判定問題2を別解のない問題に変え、さらに構え消去問題以下を削除したデモンストレーション問題を、教養の心理学の講義で使用するようにした。そのほか、液量の単位を、クォート(米国では0.946リットル)という、日本では馴染みのない単位ではなく、リットルに変えている。その結果が、プリント資料の改変問題である。

実際のデモンストレーションでは、教室の学生を、たとえば3群に分け、それぞれ、構え形成問題を4問(添付資料のグループ③)、2問(グループ②)、ゼロ問(=直接群、グループ①)経験させる。その結果、

付表 ルーチンスの水差し問題（1942オリジナル版の問題構成）

問題と順序	水差しの容量（単位：クォート）			求める水の量	とり得る解
	Aの容量	Bの容量	Cの容量		
1：例題	29	3	/	20	$A - 3B (29 - 3 \times 3) = 20$
2：構え形成1	21	127	3	100	$B - A - 2C (127 - 21 - 2 \times 3) = 100$
3：構え形成2	14	163	25	99	$B - A - 2C (163 - 14 - 2 \times 25) = 99$
4：構え形成3	18	43	10	5	$B - A - 2C (43 - 18 - 2 \times 10) = 5$
5：構え形成4	9	42	6	21	$B - A - 2C (42 - 9 - 2 \times 6) = 21$
6：構え形成5	20	59	4	31	$B - A - 2C (59 - 20 - 2 \times 4) = 31$
7：判定問題1	23	49	3	20	$B - A - 2C (49 - 23 - 2 \times 3) = 20$ *構え解 $A - C (23 - 3) = 20$ *シンプルな解
8：判定問題2	15	39	3	18	$B - A - 2C (39 - 15 - 2 \times 3) = 18$ *構え解 $A + C (15 + 3) = 18$ *シンプルな解
9：構え消去問題	28	76	3	25	$A - C (28 - 3) = 25$ *唯一の解（シンプル）
10：判定問題3	18	48	4	22	$B - A - 2C (48 - 18 - 2 \times 4) = 22$ *構え解 $A + C (18 + 4) = 22$ *シンプルな解
11：判定問題4	14	36	8	6	$B - A - 2C (36 - 14 - 2 \times 8) = 6$ *構え解 $A - C (14 - 8) = 6$ *シンプルな解

注1) 1クォート（米国） = 0.946リットル

注2) このオリジナル版で、「2：構え形成問題1」と「8：判定問題2」には、構え解ともシンプルな解とも別な、第3の解（「B-9C」と「6C」）がそれぞれ有って、問題としては致命的な欠点になっている。

構え形成問題数（4, 2, 0）に応じて、判定問題でシンプルな解をする学生の割合は減っていくことが容易に例示できる。

注意する必要があるのは、学生によっては、判定問題の答は構え形成問題での解と同じ解とシンプルな解との二通りがあることに気づいたとき、「水差し3つ全部は使わなくてもいいんですか？」などと質問することである。そのとたんに全体のデモンストレーションは無効になるので、最初に、学生には「私（教師）には質問しないこと」と指示しておかなければならない（デモンストレーション用資料参照）。

〈付録2〉

アブラハム・S・ルーチンス (Abraham S. Luchins 1914 - 2005. Dec. 27.)

ルーチンスについては、日本では、彼の考案した「水差し問題」が数多くの心理学入門のテキストで紹介されてきたのにもかかわらず、本人の経歴はほとんど紹介されることはなかった。ここで彼の経歴を、The International Society for Gestalt Theory and its Applications (founded in 1978) のウェブサイト「<http://gestalttheory.net/people/GPASLuchins.html>」の記述、国際的な心理学文献データベース PsycLIT での論文検索

結果、そして彼の孫のウェブサイト「<http://luchins.com/>」の記述に基づいて簡単に紹介しておく。奇しくも、本論を執筆中の2005年12月27日、ルーチンスは死去した（Mordechai Luchinsのウェブサイト12月27日の記述）。最後の経歴は、State University of New York at Albany の名誉教授であった。

アブラハム・S・ルーチンスの孫、Mordechai Luchinsによれば、「Luchins」という姓はアブラハムが名乗るまで存在せず、「Luchinsky」という姓のみが存在した。改姓の理由について、Mordechaiが祖父に訊ねても明確な答は得られなかったという。

アブラハム・S・ルーチンスは、B. A. をBrooklyn College of the City University of New Yorkで、M. A. はColumbia Universityで、Ph. DはNew York Universityで取得している。彼は、思考、教授学習、学習心理、知覚と判断、社会心理学、そして臨床心理という幅広い領域の研究を行った。この幅広さは、彼の業績にそのまま反映されている。また、彼が指導を受けたMax Wertheimer（ドイツから1933年にアメリカに移住したゲシュタルト心理学の創始者の一人、1880 - 1943）やゲシュタルト心理学については、とくに晩年に、多くの論文を妻Edith・H・Luchins（1922 - 2002）とともに執筆している。そもそも、彼の1942年の構え効

果に関するモノグラフは、指導と激励を受けた Wertheimer に捧げるとの献辞がある。

ルーチンスが教鞭をとったのは、the W. P. A. Adult Education Project, Yeshiva 大学, McGill 大学, Oregon 大学と Miam 大学であった。初期の論文の多くは、これらの所属名で書かれている。1962年からは、State University of New York at Albany に、そこで名誉教授になるまで勤務した。彼は大学以外でも、多くの病院や公共機関のために、特に臨床心理学者のトレーニングの分野で多大の貢献をしている（たとえば、Luchins, 2000 参照）⁷⁾。心理学会でも、臨床心理学、実験心理学、心理学史、パーソナリティと社会心理学、それぞれの Division のフェローになっていたことから、彼の幅広さは裏付けられる。彼の論文は、水差し問題に関するもののほか、対人印象形成、カルト、人種、精神疾患患者の印象など、何らかの意味で「バイアス」研究が通奏低音のようにテーマになっているものが多い。水差し問題も、ふつうならプラスになるはずの「成功経験」が生むバイアス効果を扱ったものであった。

そのほか、ルーチンスは、2000年に妻 Edith と連名で、ナチスによってアウシュビッツで殺されたユダヤ系ドイツ人数学者・哲学者、Kurt Grelling (1886 - 1942) の生涯と心理学者や Oppenheim たちとの親交についての長い伝記論文「Kurt Grelling : 狂気の時代における不屈の学者」を書いている (Luchins & Luchins, 2000)⁸⁾。彼らはその論文の中で、Max Wertheimer が New York の New School for Social Research で 1936/1937 年に行ったセミナーを受講し、そこで Grelling のゲシュタルト理論とナチスによる Grelling 迫害のことを知ったと記している。この論文は、Grelling の家族や彼を救出しようと努力した友人たちのほか、“ナチの暴虐のもとにあっても学問と正気を保とうと懸命な努力をした人々に捧げる”，という言葉で結ばれている。

心理学の歴史に残る“水差し問題”を扱った論文「問題解決における（心の）自動機械化：Einstellung の効果」をルーチンスが書いたのは、第二次世界大戦中の 1942 年のことであった。

引用文献

- 1) Luchins, A. S. (1942) Mechanization in problem solving : The effect of *Einstellung*. *Psychological Monograph*, 54, Whole No. 248. (全95頁)
- 2) Luchins, A. S. (1951) On recent usage of the *Einstellung* - effect as a test of rigidity. *Journal of Consulting Psychology*. 15, 89 - 94.
- 3) Rumelhart, D. E. (1977) *Introduction to human information processing*. John Wiley & Sons. (D. E. ルメルハート著『人間の情報処理 - 新しい認知心理学へのいざない』御領謙訳, サイエンス社, 1979)
- 4) Zimbardo, P. G. (1980) *Essentials of psychology and life (10th ed.)* Scott, Foresman and Company. (P. G. ジンバルド著『現代心理学 I (第10版)』古畑和孝・平井久監訳, サイエンス社 1983)
- 5) Luchins, A. S. & Luchins, E. H. (1950) New experimental attempts at preventing mechnization in problem solving. *Journal of General Psychology*, 42, 279 - 297.
- 6) Luchins, A. S. (1959) *Rigidity of behavior : A variational approach to the effect of Einstellung*. University of Oregon Monographs : Studies in Psychology No. 3.
- 7) Luchins, A. S. (2000) On training clinical psychologists in psychotherapy. *Journal of Clinical Psychology*, 56, 301 - 307.
- 8) Luchins, A. S. & Luchins, E. H. (2000) Kurt Grelling : Steadfast scholar in a time of madness. *Gestalt Theory*, 22, 228 - 281.

謝辞

ナチズムと心理学の関係については、石田幸平先生（現在新潟大学名誉教授）の研究発表「ナチズム下の心理学 - ひとつの序章：Graumann, C. F. (Ed.) *Psychologie im Nationalsozialismus*」(新潟心理学研究会木曜会・1994年4月20日・於笹神村石水亭) の刺激を受けている。記して感謝申し上げます。また、本論文のドラフトに対しては、新潟大学人文学部教授鈴木光太郎先生から有益なコメントをいただいている。

東北大学高等教育開発推進センター紀要（第1号）

発行 2006年3月

発行所 東北大学高等教育開発推進センター

Center for the Advancement of Higher Education,
Tohoku University

〒980-8576 仙台市青葉区川内41

Tel (022) 795-3819

email:center@high-edu.tohoku.ac.jp

印刷所 株式会社ホクトコーポレーション