

補強情報が誤ルールのリバウンド抑制に及ぼす効果

Effects of reinforcement information on the prevention of return to misconception

進藤 聡彦

麻柄 啓一*1

Toshihiko SHINDO

Keiichi MAGARA

問 題

教育心理学や認知心理学では、学習者が日常生活から自力で獲得した概念への着目がなされ、ル・パー(細谷, 1970), 前概念(Clement, 1982), 現象学的原理(diSessa, 1993)などと、さまざまに概念化されてきた。そしてそれらは科学的概念とは異なっているため、科学的概念の学習に際しては干渉を及ぼすとする指摘もある。本稿では学習者のこのような概念を誤ルールという用語で表すことにする。

誤ルールの研究はまず自然科学領域を対象に行われ始めた。力学領域(Clement, 1982; McCloskey, Washburn, & Felch, 1983), 電気領域(Johsua & Dupin, 1987), 地学領域(Vosniadou & Brewer, 1992)等がそれにあたる。研究はその後, Burris(1987), 高橋・波多野(1988), 麻柄・進藤(1997), 進藤・麻柄(1999)等, 経済学領域の内容を対象にした研究も行われている。更には, 歴史学領域の内容についても取り上げられている(麻柄, 1993; 工藤, 2001; 進藤・麻柄, 2006)。誤ルールの研究は最初, その存在を明らかにするものに留まっていたが, その後はそれらの修正方法も検討されてきた。この点において誤ルール研究は極めて教育実践的(応用的)である。

本研究は経済領域における1つの誤ルールを取り上げ, それを正しいルールに修正するための方法を検討しようとするものである。その際, われわれは植松(2005)が指摘した誤ルールのリバウンドという現象に着目する*2。誤ルールは正しい科学的知識を教授するだけといった通り一遍の授業では修正されにくいことが従来から指摘されてきたが, 植松(2005)はさらに, 誤ルールのリバウンドという現象に着目した。これは, 学習者が正しいルールを一旦は受け入れたにしても, その後の日常生活で誤ルールを誘発するような現象に接すると, 再び誤ルールに戻ってしまう現象である。

誤ルールの修正を考える場合, そのリバウンドに着目することは重要である。なぜなら授業後に学習者は日常生活に戻るわけであり, そこでは教育的に制御されていないさまざまな体験をする。そして, そもそも誤ルールはそのような環境で成立したものであるので, そうした状況でも科学的知識を保持できるかが重要になるからである。

かつてSmedslund(1961)は, 外的強化(正誤の情報)によって重さの保存概念を獲得した子どもに対して, 気づかれないように変形時に粘土を少し取り去ることによって見かけ上は重さが保存されない状況を設定した。そのような状況に直面した子ども達は, 獲得した保存概念を放棄してしまうことが示された。この手続きはリバウンドを誘発するような情報を与えることに相当する。Smedslund自身はリバウンドという言葉を用いているわけではないが, そうした現象に着目した先駆的な試みとして位置づく。

本研究で取り上げる経済現象について具体的に説明する。都心のホテルではコーヒー1杯が1000

*1 早稲田大学教育学部

*2 植松(2005)は誤ルールと同様な意味をもつミスコンセプションという用語を用い, 「ミスコンセプションのリバウンド」としている。

円する場合があるし、山頂では缶ジュースが1本300円で売られたりする。大学生に対してこのような高価格の説明を求めると、コストの観点から解答がなされることが多い(麻柄・進藤, 2000; 進藤・麻柄, 2000)。しかし、経済学者は上記の現象を需要の観点から(その値段でも買う人が一定数いるからと)説明する(岩田, 1991; 長瀬, 1996; 中島, 2006)。ただし、ここでわれわれは以下の佐藤(2001)の指摘に注意を払う必要がある。佐藤は以下のように述べる。「古典経済学では商品の価格を投下労働量や生産費といった費用概念から説明しようとしたのに対して、これを個人の主観的効用判断から、すなわち需要面から説明しようとしたのが、その後に現れた新古典派経済学の主張といわれる。(中略)したがって、ここに経済学的な議論を持ち込んだ場合、コスト原理に基づく説明は必ずしも「不適切」とは言いがたい側面を持つことになるのだろう。しかし、上記の新古典派の主張は現在でも広く受け入れられている経済学の基礎的見方の一つと言えること、またそれゆえ、自成的な知識により事前からコスト原理に着目しがちな傾向を持つとされる初学者に需要原理による判断を行わせるよう働きかけることは誤った目標選択とは言えない(後略)」。本研究では、「コスト(運送費)がかかるから山頂の缶ジュースは高い」とする説明を不適切(すなわち、自成的に獲得された「誤ルール」と位置づけ、「その値段でも需要があるから高い」という経済学的説明原理への修正を試みる。

先に紹介した植松(2005)は、「植物は土や肥料から栄養を得る…①」という誤ルールの修正を試みた。正しい科学的ルールは「植物は光合成によって自分で栄養を作る…②」である。植松は誤ルールを全面的に否定するのではなく、「体の主成分であるタンパク質を作るには、光合成の産物であるブドウ糖だけではなく、土や肥料から得たチッソも使う…③」というように誤ルールの部分的な正しさも認めるという方略を用いた。そしてその際に、「土や肥料から得たチッソなどの量は(乾燥重量の)10%未満である」等の内容を加えることで、土や肥料の関与を認めつつその寄与率が小さいことを示して、学習者の誤ルールの正当性に制限を加えることを試みた。そしてこのような内容を加えることによって誤ルールのリバウンドが生じにくくなることを示した。そのメカニズムとして、上記①の誤ルールがこのような制限を受けることによって、それを部分として含む③の知識が、正しいルール②に包摂されやすくなる点を指摘している。

本研究で扱う内容に即しても植松(2005)と同様の構造を考えることができる。すなわち、「運送費がかかるから山頂の缶ジュースは高い…①」に対して、「高くても買う人がいるから山頂の缶ジュースは高い…②」が教授目標となる。ここで、「山頂の缶ジュースの値段は運送費の分だけ高くなっているのではなく、利益がさらに上乗せされている…③」という情報を与えれば、コストが高価格の理由の全てではないことを示すことになるので、①の部分的な正当性を認めつつ、その寄与率が小さいことを示すことができる。

ただし本研究では植松(2005)の「誤ルールに制限を加える情報」という表現に代えて、「ルールを補強する情報」という表現を用いる。「ルールを補強する情報」とは、正しいルールの直接的な説明ではなく、そのルールの妥当性を上記③のように別の観点から(いわば側面から)説明する情報にあたる。「誤ルールに制限を加える情報」と「ルールを補強する情報」は意味的に同じであるが、科学情報の効果的な提示方法という観点から後者の表現を選択した。実験1では「ルールを補強する情報」(以下、「補強情報」とする)の具体性の問題を取り上げ、実験2ではその提示方法を問題にする。

実験 1

目的

植松(2005)では、補強情報は「土や肥料から得たチッソなどの量は10%未満である」のように具体的な数値で与えられた。同じ主旨の情報を、「土や肥料から吸収する割合は大変少ない」のように抽象的(概括的)に与えることも可能である。意味的には同種の情報であっても、与えられる情報が

具体的か抽象的かによって、リバウンドを防ぐ効果は異なってくる可能性がある。なぜなら情報が抽象的に与えられる場合、「大変少ない」に関する解釈には個人によって幅があるから、誤ルールを持っている学習者は誤ルールとの矛盾が小さくなるように解釈する可能性がある。あるいは情報に接した時点では受け入れたにせよ、抽象的な情報は特定のイメージを喚起しないため、リバウンドを誘発させるような情報に接した場合に、判断の手がかりとして機能しない可能性が考えられる。実験1では、補強情報が具体的である方が抽象的（概括的）であるよりも有効であろうという仮説を検討したい。

方法

1. 実験の概要

私立A大学の社会科学系学部の学生を対象に、心理学関連の授業時間内に集団で実施した。実験は2セッションからなり1週間の期間をおいて実施した。

第2セッションで異なるプリントを配付することで3群を構成した。このうちの2群には異なる補強情報を読み物によって与えた。読み物は、具体的な数値を伴って記述されているか抽象的（概括的）に記述されているかが異なっており、前者の読み物を読む群を具体群、後者の読み物を読む群を抽象群とする。またルールを補強する読み物を読まない群を比較群とする。2つのセッションのいずれにも参加した者を分析対象とした結果、具体群47名、抽象群45名、比較群44名の合計136名となった。

各セッションの内容をFIGURE 1に示す。各セッションではA4判のプリント2枚が配付された。被験者はプリントに記された教示にしたがって作業を行った。プリントには記名を求め、一連の課題が終了した時点で個別に回収した。

2. 第1セッションの内容

第1セッションの内容は3群で同一であった。

事前評定（1回目） 山頂の缶ジュース問題を出題した（FIGURE 2参照）。山頂の缶ジュースが高い理由について、a.効用、b.コスト、c.需要のそれぞれの観点の説明の妥当性に関して0%~100%まで10%きざみで評定を求めた。なお、効用の観点を入れたのは、麻柄・進藤（2000）や進藤・麻柄（2000）において、効用での説明を妥当だとする者が一定数みられたからである。

読み物1 経済学的ルールの説明にあたる（3群共通、FIGURE 3参照）。高コスト商品の場合も低コスト商品の場合も、商品の値段を規定するのはコストではなく需要であること（以下「需要ルール」と呼ぶ）が説明された。

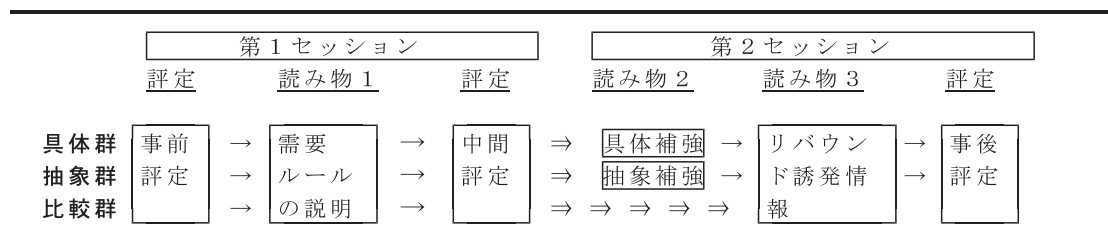


FIGURE 1 各セッションの内容

友人と登山をしたら 3000メートルの山頂に売店があり、普通の缶ジュース1本が300円だった。その理由について、下のa~cの考えはどれくらい妥当だと思うか。0%~100%まで10%きざみで評定して下さい。

- 重い荷物を自分で運ばなくてもよいから値段が高い。（10%きざみの選択肢は省略、以下同様）
- 山頂まで運ぶ費用がかかるので値段が高い。
- 高くても買う人がいるから値段が高い。

FIGURE 2 評定（事前~事後）の内容

お店や企業の活動目的は利益の追求なので、需要があるなら値段をできるだけ高くして多くの利益を得ようとする。消費者が気に入る製品を提供したり仕入れたるにはコストが多くなる。だがそのコストをそのまま商品の値段に加えることができない場合がある。なぜなら需要が減るからだ。商品が売れなくなると逆に値段を下げざるをえなくなる。コスト割れの値段でしか売れないとしたら、あるいはほとんど利益が出ないとしたら、お店はそのような商品は仕入れないし、企業もそのような製品は製造しない。つまり、高いコストを商品の値段に加えたために需要が減ってしまうような商品は市場から消えてしまう。逆に言うと、高コストを値段に上乗せした商品が市場に存在しているということは、その商品に対して需要が多くあるからなのだ。だから商品の値段を決めているのはコストではなくて、結局は需要なのだ。次にコストが低い商品の場合を考えてみよう。コストが低ければ商品の値段は安いだろうか。違う場合がある。需要が大幅に増えて品不足になれば値段は高くなる。だからこの場合も、物の値段を最終的に決めているのはコストではなくて、需要があるかないかなのだ。

FIGURE 3 読み物 1 (経済学的ルールの説明) の概略

(**具体群用；前半**) コンビニで 120 円の缶ジュースは、店の利益が約 40 円、コストが約 80 円だ。山頂で売る場合 8 合目くらいまでは車で運ぶがそのあとは人が運ばなくてはならない。だからコストが余計にかかる。歩荷 (ぼっか) の賃金は平均的には「1 kg の荷物を山頂まで運ぶと 400 円」だ。この相場で計算すると缶ジュース 1 本で約 120 円かかる。だからコストは 約 80 円 + 約 120 円 = 約 200 円だ。それを 300 円で売るので、利益は約 100 円になる。つまり山頂ではさらに利益を上乗せして 300 円で売っている。山頂まで運ぶコスト分だけ値段が高くなっているわけではない。

(**抽象群用；前半**) 山頂の缶ジュースの場合、コストと利益はどうなっているか。山の 8 合目くらいまでは車で運ぶがそのあとは人が運ばなくてはならない。だから歩荷 (ぼっか) の人たちに払うコストが余計にかかる。しかし山頂まで運ぶコストがかかるから缶ジュースが 300 円になっているわけではない。山頂ではコスト以外にさらに利益を上乗せして 300 円で売っている。山頂まで運ぶコスト分だけ値段が高くなっているわけではない。

(**両群共通；後半**)

山頂では 300 円払っても缶ジュースを買う人が多くいる。自分で持って来るのは面倒だし、ジュースが温かくなってしまふからだ。つまり高くても買った方がよいと考える人が多くいる。だから山頂の缶ジュースは高いのだ。

FIGURE 4 読み物 2 (具体群, 抽象群) の概略

夏山で歩荷 (ぼっか) のアルバイトをした人の話を聞いた。業者が 8 合目まで自動車で品物を運んでくるので、そこから山頂まで荷物を背負って運ぶそう。バイト代は、「1 kg の荷物を山頂まで運ぶと 400 円」だったそう。彼は山岳部の部員なので体力がある。1 回に 40 kg の荷物を背負って運ぶと 16,000 円になる。1 日に 2 往復すると 32,000 円になる。同時に山も楽しめるので、山岳部員にとっては結構いいバイトだと話してくれた。夏山では歩荷 (ぼっか) のアルバイトをしている人が何人もいて、その人たちが山頂付近の山小屋や売店を支えているそう。

FIGURE 5 読み物 3 (誤ルールのリバウンドを誘発する情報) の概略

中間評定 (2 回目) 読み物 1 の後で 2 回目の評定を実施した。内容は事前評定と同一であり、教示文中に「もう一度評定してください」と記されていた (3 群共通)。

3. 第 2 セッションの内容

読み物 2 では具体群と抽象群に対して、それぞれの補強情報が与えられた (FIGURE 4 参照)。続いて、3 群に対して読み物 3 の読解と事後評定 (3 回目) を求めた (3 群共通)。

読み物 2 **具体群** に対しては、コンビニと山頂の缶ジュースのコストと利益が具体的数値で示された。その際、歩荷 (ぼっか) の人件費は「1kg の荷物を山頂まで運ぶと 400 円」という情報が与えられ、コンビニの缶ジュース 1 本の利益が約 40 円であるのに対して、山頂の缶ジュース 1 本の利益が約 100 円になることが計算によって示された。**抽象群** に対しては、缶ジュースを山頂まで運ぶとコストが余計にかかるが、山頂ではさらに利益を上乗せして 300 円で売っているという説明がなされた。

これらの説明はいずれも需要ルール自体の説明ではなく、山頂での高価格には利益の (大幅な) 付

加分が含まれるという観点からの説明であった。この点において、上の説明は需要ルールの妥当性を補強するという位置づけであった。その後、両群に対して、高くても買う人が多いから山頂の缶ジュースは高いこと（需要ルール）が再度述べられた。

読み物3 誤ルールのリバウンドを誘発する情報（ゆさぶり情報）であった（FIGURE 5参照）。歩荷のアルバイト代は「1kgの荷物を山頂まで運ぶと400円」であること、それを元に計算すると高額アルバイト代になることが述べられた。なお、「1kgの荷物を山頂まで運ぶと400円」という情報は、具体群の読み物2と同一であった。

事後評定（3回目）内容は事前評定や中間評定と同一であり、教示文中に「もう一度評定してください」と記されていた。

結果と考察

誤ルールについて 3回の評定における群別の平均評定値の推移を観点別にFIGURE 6に示す。事前評定では3観点のいずれにおいても3群間の平均値の差は有意ではなかった。この点で3群は等質と見なしうる。3群を合併した観点ごとの平均値は、コスト、需要、効用でそれぞれ81, 57, 49であり、観点間の差は有意であった ($F(2, 270) = 66.4, p < 0.01$)。多重比較の結果はいずれの観点間にも1%水準で有意差が認められ、評定値はコスト > 需要 > 効用の順となった。被験者は全体として需要よりコストを重視していることが見て取れる。

需要ルールの提示効果 読み物1で需要ルールを示した後の中間評定の結果を検討する。3群全体の平均評定値は、コスト、需要、効用でそれぞれ60, 79, 44となった。観点ごとに事前評定から中間評定にかけての平均値を比較したところ、コストと効用の値は有意に低下し（コスト: $t = 8.59, df = 135, p < 0.01$, 効用: $t = 2.01, df = 135, p < 0.05$ ）、需要の値は上昇した（ $t = 10.4, df = 135, p < 0.01$ ）。また、中間評定での3観点間の平均評定値の差は有意であり（ $F(2, 270) = 56.8, p < 0.01$ ）、多重比較の結果は観点間にいずれも1%水準で有意差が認められ、需要 > コスト > 効用の順となった。この結果は、需要ルールを説明した読み物1の効果が現れたことを示す。

リバウンドの出現と補強情報のリバウンド抑制効果 補強情報のリバウンド抑制効果を探るために、ここでは2つの指標を用いる。まず、第1の指標として群ごとに各観点の中間評定と事後評定の

TABLE 1 実験1における3観点の妥当性についての群ごとの平均評定値の推移

	コスト			需要			効用		
	事前	中間	事後	事前	中間	事後	事前	中間	事後
具体群	80	57	67	59	77	84	48	43	60
抽象群	79	60	71	54	79	79	51	46	60
比較群	84	64	73	57	80	68	47	42	56

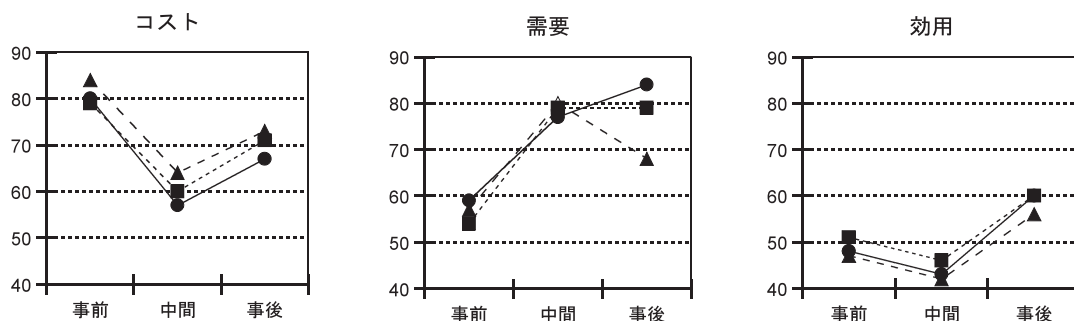


FIGURE 6 実験1における3つの観点の評定平均値の推移 (●具体群, ■抽象群, ▲比較群)

TABLE 2 中間評定と事後評定の理解者・誤ルール保持者数の推移(実験1)

中間/事後評定	具体群		抽象群		比較群	
	理解者	誤ルール保持者	理解者	誤ルール保持者	理解者	誤ルール保持者
理解者	18	10	13	8	9	18
誤ルール保持者	9	10	9	15	3	14

平均値を比較した。具体群ではコスト(57→67)では有意差は認められなかったが、需要(77→84)と効用(43→60)では有意に上昇した(需要: $t=2.21$, $df=46$, $p<0.05$, 効用: $t=4.24$, $df=46$, $p<0.01$)。抽象群では、コスト(60→71)と効用(46→61)が有意に上昇し(コスト: $t=2.11$, $df=44$, $p<0.05$, 効用: $t=2.65$, $df=44$, $p<0.05$)、需要(79→79)では変化が認められなかった。また比較群では、コスト(64→73)では有意な変化は認められず、需要(80→68)は有意に下降し、効用(41→56)は有意に上昇した(需要: $t=3.18$, $df=43$, $p<0.01$, 効用: $t=4.32$, $df=43$, $p<0.01$)。このように具体群ではコストの値が上昇することなく、同時に需要の低下も見られなかったのに対して、抽象群では需要の値の低下は認められなかったが、コストの値が上昇した。また、比較群ではコストの上昇は見られなかったが、需要の値が低下した。抽象群ではコストの値が上昇したという点で、比較群では需要の値が低下したという点で誤ルールのリバウンドが生じたといえる。具体群ではこのような傾向が確認されず、具体群のリバウンドの抑制効果が示された(結果1)。

第2の指標として、被験者の個人内で需要とコストがどのように捉えられたのかという観点から、コストと需要という2つの説明原理に関する評定を組み合わせ、コストより需要を高く評定した者(等値の者は含めない)を「経済学的説明の理解者」とし、需要よりコストを高く評定した者(等値の者を含める)を「誤ルール保持者」として、中間評定から事後評定にかけての該当者数を群ごとに算出した。その結果をTABLE 2に示す。群ごとに中間評定と事後評定の理解者の比の差をMcNemarテストによって比較したところ、具体群と抽象群では有意差は認められなかったが、比較群では有意差が認められ、事後評定で低下した($z=3.06$, $p<0.01$)。したがって、この指標では比較群でリバウンドが生じたのに対して、具体群と抽象群においてリバウンドが生じなかったことを示している(結果2)。

以上のように、結果1と結果2に共通してリバウンドを抑制する効果が確認できたのは具体群であった。逆に、結果1は補強情報が与えられなかったり、与えられてもそれが具体的でない場合には、リバウンドが生じる可能性を、また結果2は補強情報が与えられない場合にはリバウンドが生じる可能性を示唆するものとなった。ただし、比較群では第2セッションで事後評定に先立ち、需要ルールが提示されていないので、他の2群に比べてリバウンドが生じやすいのは記憶の保持の点から当然であるという解釈も成り立つ。しかし、結果1では比較群だけでなく第2セッションで需要ルールを提示した抽象群でもリバウンドが確認されている。この点を考慮すれば需要ルールの提示と事後評定の間に1週間の間隔があったことだけが、リバウンドを生じさせる要因ではなかったことが分かる。

目的の項で、補強情報が抽象的に与えられる場合には、「大変少ない」に関する解釈に個人によって幅があるために、誤ルールを持っている学習者は誤ルールとの矛盾が小さくなるように解釈する可能性がある」と指摘した。また、抽象的な補強情報では特定のイメージを喚起しないため、リバウンドを誘発させるような情報に接した場合に、判断の手がかりとして機能しない可能性を指摘した。実験1の結果1はそうしたことが実際に生じたことを支持する方向の結果である。今後は補強情報が誤ルールのリバウンドの抑制に効果をもつメカニズムを、被験者の直接的な反応によって裏づけながら詳細に調べていく必要がある。また、第1の指標による分析で、中間評定よりも事後評定で具体群の需要と効用の評定値が有意に上昇し、比較群でも効用の評定値が有意に上昇した。なぜこのような現象が生じたのかについても、今回のデータからだけでは明らかにならない。この点も今後明らかにすべき

課題となる。

なお、次の点に注意を払っておきたい。通常の授業や学習実験であれば、需要ルールの提示後に学習効果が認められれば誤ルールは修正されたと見なしがちであろう。しかし実験1の抽象群や比較群の結果（主に結果1）はそのような結論は妥当ではないことを示している。抽象群や比較群では、修正されたかに見えた誤ルールは、日常で誤ルールに合致するかのような経験に遭遇することで（リバウンド誘発情報に接することで）リバウンドを起こすという事実に注意を払う必要がある。自然科学領域の内容を取り上げた植松（2005）と同様に、社会科学領域の内容でもこの点を示せたことが実験1の1つの意義といえよう。

実験 2

目的

実験1の結果は、誤ルールを誘発するような情報に接することで、誤ルールのリバウンドが生じること、またそれを防ぐためには具体的補強情報を与えることが有効であることを示唆するものであった。実験2ではより効果的な具体的補強情報（以下、補強情報）の与え方を探るために、補強情報を与える時期について検討したい。

実験1では、山頂の缶ジュースが高価格であることが需要ルールで説明できることを示し、その1週間後にルールを補強する情報が与えられた。しかし需要ルールと補強情報を同時に与えることも考えられる。ここで、補強情報を与える時期とその効果について異なる予想が成り立ちうる。1つは、主学習（需要ルールの学習）から日数をおいて補強情報を与えることにより需要ルールの確認が再度行われ、その知識は時の経過に耐えて持続しやすくなるであろうという予想である。もう1つは、需要ルールと同時に補強情報を与えると、学習者は両者の情報をその場で積極的に関連づけることができるので強固な知識となり誤ルールのリバウンドを防ぎやすいであろうという予想である。実験2ではどちらの予想が正しいかを明らかにしたい。

仮に、前者の予想が正しいとした場合、さらにもう1つの問題が生じる。それは、時間をあけて学習の機会を持つことが有効であるとしても、それは主学習（需要ルール）を単純に繰り返し学習することでも十分であり、必ずしも補強情報が必要とは言えないのではないかという問題である。実験2ではこの点も合わせて明らかにしたい。

方法

1. 実験の概要

国立B大学教育系学部の学生を対象に、心理学関連の授業時間内に集団で実施した。実験は3セッションからなり各1週間の期間をおいて実施した。

異なるプリントを配付することで3群を構成した。3群の内容をFIGURE 7に示す。1週間の間隔

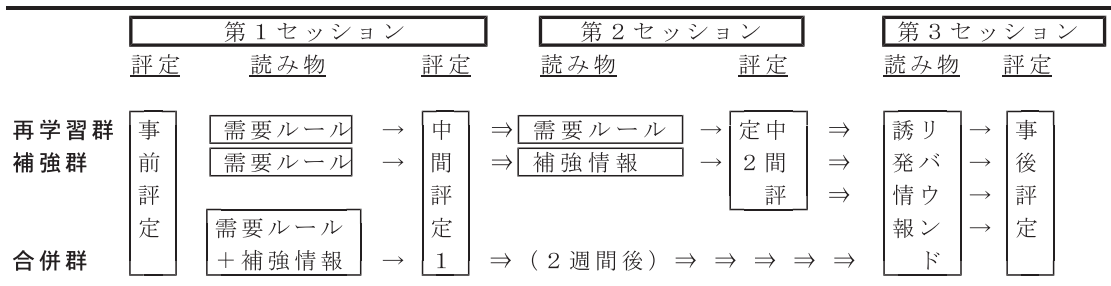


FIGURE 7 各セッションの内容

注. 各セッションは1週間の間隔。合併群の第1セッションから第3セッションは2週間の間隔。

をにおいて需要ルールを2回学習する群を再学習群とする。需要ルールを学習した1週間後に補強情報を学習する群を補強群とする。需要ルールと補強情報を同時に学習する群を合併群とする。すべてのセッションに参加した者を分析対象にした結果、補強群26名、再学習群23名、合併群27名の合計76名の被験者となった。被験者はプリントに記された教示にしたがって作業を行った。各セッションのプリントには記名を求めた。プリントは課題終了後に個別に回収した。

2. 各群の内容

実験2の「評定」「需要ルールの読み物」「リバウンド誘発情報」の内容は実験1と同一であった(FIGURE 2, FIGURE 3, FIGURE 5参照)。また「補強情報」は実験1で誤ルールのリバウンドを防ぐ効果がみられた具体群のものを用いた(FIGURE 4参照)。

FIGURE 7に基づき3群の違いをまとめる。再学習群は第1セッションで学習した需要ルールの読み物を第2セッションで再度読んだ。補強群は実験1の具体群とほぼ同一であり、第1セッションでは需要ルールの読み物を、第2セッションでは補強情報の読み物を読んだ。合併群は第1セッションで需要ルールの読み物と補強情報の読み物を連続して読んだ。再学習群と補強群は1週間後に、合併群は2週間後にリバウンドを誘発する情報に接した。なお再学習群と補強群では2回目の読み物を読んだ後でも3回目の評定(中間評定2)が求められた点が実験1とは異なっていた。

結果と考察

誤ルールについて 各評定の群別の平均評定値を観点別にTABLE 3に示す。事前評定における3つの観点のいずれにおいても平均評定値の3群間の差は有意ではなかったため、3群は等質だといえる。事前評定の3群を合わせた平均値は効用、コスト、需要でそれぞれ43, 77, 66であった。また、観点間の平均評定値の差は有意であり($F(2,150)=31.76, p<0.01$)、多重比較の結果はすべての観点間に5%ないし1%の水準で有意差が認められ、コスト>需要>効用の順となった。実験1に引き続き、商品が高価格である原因をコストに求める傾向が確認された。

需要ルールの提示効果 需要ルールについて説明した読み物1の効果を調べるために、補強群と再学習群の2群を合わせて、事前評定と中間評定1の間の平均値を比較したところ、効用とコストは有意に減少し(コスト: $t=3.19, df=48, p<0.01$, 効用: $t=4.73, df=48, p<0.01$)、需要は有意に上昇した($t=6.79, df=48, p<0.01$)。読み物1は効用とコストによる説明を抑制し、需要による説明を促進した。この点も実験1と同一であった。

3群のリバウンド抑制効果 実験1と同様に、2つの指標からリバウンドの抑制について3群の違いを検討する。まず、リバウンド誘発情報の提示前後の各観点の平均評定値を群ごとに比較した。すなわち、補強群と再学習群では中間評定2と事後評定間、合併群では中間評定1と事後評定間のそれぞれ平均値を観点ごとに比較した。その結果、補強群では、コストが(43→60)へと有意に上昇したが($t=2.34, df=25, p<0.05$)、効用(54→57)と需要(80→76)には有意差は認められなかった。再学習群では、効用(41→55)とコスト(54→65)で事後評定の値が有意に高かったが(効用: $t=2.92, df=22, p<0.01$, コスト: $t=3.00, df=22, p<0.01$)、需要(87→82)では有意差は認められなかった。合併群では、効用(70→70)とコスト(74→82)で有意差は認められず、需要(81→72)でのみ有意差がみられ、中間評定1の値が高かった($t=3.11, df=26, p<0.01$)。この指標でコストと需要を見ると、補強群と再学習群でコストに関するリバウンドが起きているのに、合併群では起きていない。また、需要については補強群と再学習群では変化が認められなかったのに対して、合併群では事後評定の方が低くなった(結果3)。

第2の指標として、実験1と同様にコストより需要を高く評定した者(等値の者は含めない)を「経済学的説明の理解者」とし、需要よりコストを高く評定した者(等値の者を含める)を「誤ルール保持者」として、中間評定と事後評定の該当者数を群ごとに算出した。その結果をTABLE 4に示す。群

TABLE 3 実験2における3観点の妥当性についての群ごとの平均評定値の推移

	効用				コスト				需要			
	事前	中間1	中間2	事後	事前	中間1	中間2	事後	事前	中間1	中間2	事後
補強群	33	27	54	57	72	49	43	60	67	87	80	76
再学習群	47	34	41	55	77	56	54	65	62	87	87	82
合併群	51	70	---	70	83	74	---	82	69	81	---	72

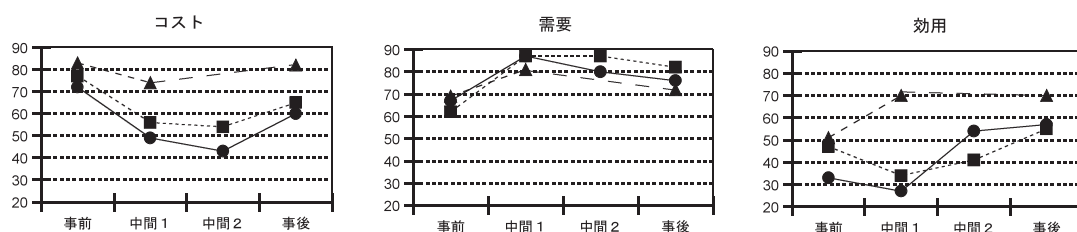


FIGURE 8 実験2における3つの観点の評定平均値の推移 (●補強群, ■再学習群, ▲合併群)

TABLE 4 リバウンド誘発情報の提示前後の理解者・誤ルール保持者数 (実験2)

情報提示前/後	補強群		再学習群		合併群			
	理解者	誤ルール保持者	理解者	誤ルール保持者	理解者	誤ルール保持者		
理解者	1	4	6	1	2	4	7	5
誤ルール保持者	1	5	0	7	4	1	1	1

ごとにMcNemarテストを行った結果、リバウンド誘発情報前の評定（補強・再学習両群は中間評定2、合併群は中間評定1）と事後評定の間に理解者数の比に有意差は認められなかった（結果4）。

実験2の結果をまとめると、第1の指標による結果3は需要ルールと補強情報を同時に与えた合併群でコストの平均評定値が上昇することはなく、需要ルールと補強情報を継次的に与えた補強群や再学習群よりも誤概念のリバウンドを防ぐことが示されたといえる。その一方で、需要についての平均評定値は他の2群と異なって合併群でのみ低下し、需要ルールの保持の効果は薄かったことになる。また、結果4では3群間のリバウンドを防ぐ効果の違いを検出することができなかった。このように、リバウンドを抑制するには補強情報が必要なのかそれとも需要ルールの再学習でもよいのか、また、需要ルールと補強情報を同時に与えればよいのかそれとも時期をずらす方がよいかについては明確な結果を得ることができなかった。

討 論

実験1でまず着目すべきことは、抽象群や比較群で誤ルールのリバウンドという現象が確認されたことである。被験者は事前の段階で商品が高価格である理由を需要ではなく、コストで説明するという誤ルールを有していたが、需要ルールに接した後は誤ルールの修正効果が確認できた。すなわち、コストの平均評定値が事前評定と比べて低くなると同時に、需要の評定値は高くなった。このことから事前の誤ルールは大幅に修正されたと見なしうる状態にあった。しかし、読み物3で「リバウンド誘発情報」が与えられると、抽象群ではコストの評定値が上昇し、比較群では需要の評定値が低下した。誤ルールの修正を試みる通常の実験であれば、説明後に学習効果が認められれば誤ルールは修正されたとみなされることになるだろう。しかし、実験1の結果はそのような結論は単純すぎることを示している。前述のように、修正されたかに見えた誤ルールがそれに合致するような情報を与えられただけでリバウンドを起こすという事実には注意を払う必要がある。

では、どうすればリバウンドを防ぐことができるのだろうか。実験1では、具体的レベルと抽象的レベルの補強情報の効果を検討した。その結果、具体群でコストの評定値の上昇を阻止し、需要の評定値の低下を抑える効果を示す結果が得られた(結果1より)。そうした効果がもたらされた原因として、事前に2つの可能性が考えられた。1つはコストの寄与率の低さを具体的に述べることで、被験者が誤ルールと矛盾が小さくなるように解釈することを許さないという可能性であり、もう1つは具体的な記述による具体的なイメージの喚起によって、判断の手掛かりになりやすいという可能性であった。既に述べたように、これらの可能性も含めて、今後、具体的補強情報のもつリバウンド抑制機能がなぜもたらされたのかについて、そのメカニズムを解明していく必要がある。

実験2では、リバウンドを抑制するには補強情報が必要なのかそれとも需要ルールの再学習でもよいのか、また、需要ルールと補強情報を同時に与えればよいのかそれとも時期をずらす方がよいのかを検討された。実験の結果、設定した3群間のリバウンドの抑制効果に明確な違いが見出されなかった。これら3群に与えられた処遇は異なる機能を持つと考えられるため、被験者数を増して再度実験を行うなど、更なる検討が必要である。

なお、教育心理学的な観点から本研究の教育実践への意義に触れておきたい。一般に誤ルールの修正は困難であるといわれている。それは誤ルールが自らの経験によって獲得されたものであり、その確証度が高いことが原因だとされている。そのため、誤ルールを誘発するような情報(経験)に遭遇することで、誤ルールのリバウンドが生じやすいと考えられる。そうしたリバウンドを抑制するには、本研究で取り上げた補強情報が有効であると考えられる。補強情報は、教授すべきルールの妥当性を別の観点から(いわば側面から)説明する情報にあたり、その機能は相対的に誤ルールの確証度を低下させ、正しいルールの妥当性を高める機能を持つと考えられるからである。すなわち、補強情報は学習者の既存の誤ルールに一定の妥当性を認めるために、学習者は正しいルールを納得的に受け入れやすい。このような納得の過程を経るので、補強情報の教授は誤ルールに合致すると学習者に捉えられてしまう誤ルールを誘発するような経験を経ても、それに影響されにくい正しいルールの形成を保証する方略として位置づくからである。

引用文献

- Burris, V. 1983 Stages in the development of economic concepts. *Human Relations*, 36, 791-812.
- Clement, J. 1982 Students' preconceptions in inductive mechanics. *American Journal of Physics*, 50, 66-71.
- diSessa, A.A. 1993 Toward an epistemology of physics. *Cognition and Instruction*, 10, 105-225.
- 細谷 純 1970 問題解決 東洋(編)講座心理学8 思考と言語 東京大学出版会 Pp.207-236.
- 岩田規久男 1991 間違いだらけの経済常識 日本経済新聞社
- Johsua, S. & Dupin, J. J. 1987 Taking into account student conceptions in instructional strategy: An example in physics. *Cognition and Instruction*, 4, 117-135.
- 工藤与志文 2001 歴史的事実の誤認識における「ラベリング効果」について 札幌学院大学人文学会紀要, 70, 51-61.
- 麻柄啓一 1993 誤った知識を修正しやすい説明文の条件について 読書科学, 37, 34-41.
- 麻柄啓一・進藤聡彦 1997 経済が領域における大学生の不適切な認識とその発生機序 千葉大学教育学部研究紀要, 45 (I), 21-29.
- 麻柄啓一・進藤聡彦 2000 経済に関する不適切なルールとその修正に及ぼす上位ルール提示の効果 千葉大学教育学部研究紀要, 48 (I), 15-22.
- McCloskey, M., Washburn, A., & Felch, L. 1983 Intuitive physics: The straight-down belief and its origin. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9, 636-649.

- 長瀬勝彦 1996 うさぎにもわかる経済学 ディスカバー・トゥエンティワン
- 中島隆信 2006 これも経済学だ！ 筑摩書房
- 進藤聡彦・麻柄啓一 1999 ルールの適用の促進要因としてのルールの方向性と適用練習 — 「競争と価格のルール」の教授法に関する探索的研究— 教育心理学研究, 47, 462-470.
- 進藤聡彦・麻柄啓一 2000 ルールの記述様式がルール適用の促進および抑制に及ぼす効果 山梨大学教育人間科学部紀要, 1 (2), 291-299.
- 進藤聡彦・麻柄啓一 2006 歴史における学習者の誤った認識を修正する象徴事例の条件 教授学習心理学研究, 2, 1-11.
- Smedslund, J. 1961 The acquisition of conservation of substance and weight in children. *Scandinavian Journal of Psychology*, 2, 156-160.
- 高橋恵子・波多野誼余夫 1988 「金融制度」の理解における誤概念 日本教育心理学会第30回総会発表論文集, 56-57.
- 植松公威 2005 過去経験と科学情報の統合を促すテキスト情報がミスコンセプションの修正に及ぼす影響 日本教授学習心理学会第1回年会予稿集, 44-45.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. 1992 Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535-585.