Japanese Journal of Educational Psychology, 1993, 41, 135—142

適用範囲の縮小過剰型の $\overline{\mathrm{ru}}$ の修正方略

進 藤 聡 彦[1]

THE STRATEGY OF REFORMING $\overline{\mathrm{RU}}$ OF A TYPE APPLIED TO A LIMITED EXTENT

Toshihiko SHINDO

The purpose of this study was to investigate the strategy of reforming learners' autogenetic erroneous criteria called $\overline{\mathrm{ru}}$. The rule on the sum of interior angles in a triangle was adopted. Beforehand, the fifth grade subjects had applied the rule only to a limited extent. Three groups called A, B, C were formed and were given 3 different instructions respectively. Group A subjects were instructed to form examples which they misjudged as exceptions and were to verify them according to the rule. Group B verified the rule with the examples which they had to choose one out of six previously set up under the same instruction as Group A. Group C were to do the same verification task as of Group A, though without being given a specific instruction in the forming task. The results suggested that it was difficult for learners to form the examples they spontaneously misjudged as exceptions. In post-test, Groups A, B, and C made good marks in the same order. Such results showed that the instruction making the learner verify the rule on a self made example had effects on reforming $\overline{\mathrm{ru}}$.

Key words : instruction strategy, learner's autogenetic erroneous criterion, verification of rule.

問　　題

教授一学習の場面で新たに取り上げられる内容について，学習者は当該学習内容に関する知識（体系）を全くもたないというような場合は少なく，既に自らの過去経験に基づく何らかの知識（体系）を有している場合が多い。しかし，その経験は限定されたものであるが故に，そこで形成される知識（体系）は誤った判断基準に基づくことも少なくない。このような誤った判断基準を記述する概念は $\overline{\mathrm{ru}}$（ル・バー）と呼ばれ，ルール命題で記述される場合における前提項ないし帰結項の選択の誤りや過不足，適用範囲の拡大過剰や縮小過剰などの特徴をもつという（細谷, 1976）。

これまで数多くの $\overline{\mathrm{ru}}$ が報告されているが，例えば吉永ら（1984）は前提項の選び間違いの例として角度に関するものを挙げている。それによれば，角の大きさについて既習の小学校5年生でも多くの者が，2直線がつくる形の辺の開き具合という正しい属性に着目することなく，角を示す弧の大きさや辺の長さという誤った属性の違いに着目して角の大小判断をしてしまう場合があったという。また，適用範囲の誤りとしては次のような例が挙げられる。年長幼児や小学校1年生に，幾つかの三角形と四角形をそれぞれ分類させたところ，正三角形や正方形と知覚的に類似性が高いものについては正しく分類可能であったものの，不等辺三角形や不等辺四角形については正事例として分類できなかったという（麻柄・伏見, 1980）。これは適用範囲の縮小過剰型の $\overline{\mathrm{ru}}$ の例であり，調査の対象となった幼児らは，例えば三角形について「（等辺ないし等辺に近い）3つの辺からなる閉じた図形ならば三角形である」と記述可能な判断基準をもっているのではないかと推測される。

このような判断基準の形成は，非関連の属性のもつ

1　山梨大学（Yamanashi University）

現象的に顕著な性質や部分に着目してしまうことや，関連属性の部分的に顕著な特定の値（あるいは値域）に着目してしまうことに原因の一部があろう。このような$\overline{ru}$の存在が確認されるような場合には，教授者は学習者の$\overline{ru}$を教授目標たる正しいルールへと組み換えてやることが必要となる。しかし，上述の吉永ら(1984)が示すように，既にある種の$\overline{ru}$が形成されてしまっている場合，後続の意図的・計画的な教授による正しいルールの形成は容易ではない。これは，$\overline{ru}$が自らの経験に基づくためにその確信の程度が高いため，また，通常行われている一斉授業の形態の中で個々の学習者のもつ$\overline{ru}$は少数とは限らず，多様に記述可能な$\overline{ru}$をすべて推定し，それに対処する方法を見出すのが困難なためだと推測される。更に，学習者のもつ$\overline{ru}$を知ることが困難なのは，$\overline{ru}$で学習者が基準としている属性やその属性の値そのものも計画的・意図的教育による学習ではないために，学習者にとってはルール命題形式で記述できるような知識になっておらず，自身の判断基準について無自覚的なことが多いためだと推測される。

$\overline{ru}$の正しいルールへの変換を試みた研究のうち，伏見・麻柄(1986)は事例提示系列の問題を取り上げている。彼等は，先に挙げた麻柄・伏見(1980)で見出されたような三角形・四角形の分類において，適用範囲の縮小過剰型の$\overline{ru}$をもつ幼児の$\overline{ru}$の組み換えについて次のように報告している。すなわち，$\overline{ru}$への確信度が低い学習者には，$\overline{ru}$によって誤って例外例と見做してしまっているものを繰り返し提示する系列が，また，確信の程度が高い者には，$\overline{ru}$によっても適用可能な事例から，適用ができない事例へと漸次移行する事例提示系列が，それぞれ有効であるというのである。こうした$\overline{ru}$を考慮した教授方略が考えられることは教育実践上，有意義だと考えられる。

今回の実験で取り上げるのは適用範囲の縮小過剰型の$\overline{ru}$であり，上述の関連属性の部分的に顕著な特定の値（値域）にのみルールを適用してしまうために誤ってしまうものである。この種の$\overline{ru}$を正しいルールに変換するためには，ルールの正事例であるにも関わらず，適用範囲を誤って正事例として見做していない事例を用いて，それがルールの正しい事例であることを示すことが有効だと考えられる。しかし，先に述べたように個々の学習者によってルールの適用範囲は異なると予想される。従って，個々の学習者が生成した$\overline{ru}$によって例外例と見做されるものを直接的に取り上げ，それが正事例であることを検証させることが彼等の$\overline{ru}$を正しいルールへ変換するのに効果があるのではないかと考えられる。

ところで，教授一学習の場面において学習者に「AならばB」という形式で記述できるルール命題を形成しようとする場合には，Aの正事例であるa1，a2，a3，……がいずれもBであることからルールを導く帰納的方法や，「AならばB」であることを予め教授者が与えておいてa1，a2，a3，……がBであることを確かめさせる演繹的方法が採られる。前述のように教授一学習の場面で留意しなければならないのは，$\overline{ru}$に抵触するような事例を取り上げることである。この2つの方向性をもった方法のうち，負事例をもたないルールについて，演繹的方法では論理的には2種の検証の方向が考えられる。すなわちAの事例たるa1，a2，a3，……を探させ，そのいずれもがBになることを確かめさせる方法と，Bが成立しないと考えられている事例を探させることによって，負事例がないこと，もしくは例外例だと見做していたものが，正事例であることを確かめさせることによって当該ルールを導く方法である。前者を，学習者のルールへの適用範囲が特別には考慮されない事例を検証させるという意味で「eg（エグ；事例の意）検証型の方略」と呼び，後者を，ルールへの適用範囲が考慮された事例を検証させるという意味で「$\overline{eg}$（エグ・バー；例外例の意）検証型の方略」と呼ぶことにする。この「$\overline{eg}$検証型の方略」の場合，$\overline{ru}$によって判断された例外例が直接的に学習者によって検証されると考えられることから，適用範囲の縮小過剰型の$\overline{ru}$の修正に効果が認められるのではないかと推測される。そこで，本研究ではこの「$\overline{eg}$検証型の方略」の効果を探っていく。

実　験

目的

「$\overline{eg}$検証型の方略」の効果を探るために今回取り上げたのは，「三角形の内角の和は180°である」というルールである。通常の教科書では幾つかの三角形を示し，その内角部分を切り取って，3つの角を平角に合わせ，それらが直線上に並ぶこと，すなわち180°になることを児童が検証するという形で授業が展開される(平成4年度版小学校5年生用の5社の教科書による)。一方，本実験に先立って行われた事前調査で，このルールを教科書に従って正三角形に近い三角形で例示した後，いくつかの三角形について内角の和を予想させたところ，極端な鋭角をもつ三角形の内角の和は過小評価される傾向がみられた。このことから，顕著な角をもつ

三角形を除外した，「(正三角形ないし正三角形に近い)三角形の内角の和は180°である」と記述できるような適用範囲の縮小過剰型の$\overline{ru}$が見られるのではないかと予想される。また，先に述べた理由からそのような判断の基準そのものが学習者には無自覚的であると考えられる。従って，通常用いられる極端な角を含まない正三角形，ないしそれに近い三角形で「eg 検証型の方略」が採られ，当該ルールが導かれたときには，学習者は極端な角をもつ三角形については，そのルールを適用しないことが予想される。そこで本実験では，「三角形の内角の和は180°である」というルールに関する適用範囲の縮小過剰型の$\overline{ru}$の有無と，そのような特徴をもつ$\overline{ru}$が見られた場合のもう1つの検証の方向性をもつ「$\overline{eg}$検証型の方略」の効果を探ることを目的とする。実験に先立ち，分析の視点を以下に挙げておく。

1)過去の$\overline{ru}$研究（吉永ら（1984）など），および事前調査から，被験者は三角形の内角の和について極端な角に着目し，それに依拠した判断基準に従った問題解決を行うと予想される。このような判断基準の有無について検証することが分析の視点の第1点目であった。

2)適用範囲の縮小過剰型の$\overline{ru}$を正しいルールに変換するために，学習者が誤って例外例だと考える事例を取り上げて変換を図ることの有効性は，先の伏見ら（1986）をはじめ，先行諸研究において多く見られる。また，既に述べたように，新たに外部から正しいルールを教授されても，$\overline{ru}$の変換は容易でない場合が多い。これらのことは，新たに外部からルールを教授される際に，学習者は自らの既有の$\overline{ru}$について無自覚であるため，焦点事例として用いられるものに即した知識が形成されるに過ぎず，そこで用いられた事例，あるいは$\overline{ru}$に抵触しない範囲にしかルールを一般化しないのではないかということを示唆する。従来，このことを直接的に確かめようとした研究はみられない。そこで，本実験では，学習者のこのような思考傾向の存在と，そういった思考傾向を制御する方法としての「$\overline{eg}$検証型の方略」の効果を探る。そして，この問題を分析の視点の第2点目とする。

3)従来の研究では，学習者が適用範囲の縮小過剰型の$\overline{ru}$によって正事例と見做さないと推定される事例を教授者が設定して，それを学習者に提示して修正を図ろうとすることはあったが，学習者自らが生成した事例の検証による$\overline{ru}$の変換を扱った研究はみられない。しかし，本実験で取り上げられるような角度といった属性は連続量であり，教授されたルールを学習者がどの範囲にまで適用するのかの確定は困難である。また，その範囲も学習者によってばらつきがみられると予想される。従って，教授者によって用意された事例よりも，学習者自身によって$\overline{eg}$と見做され，生成された事例で検証されることが，$\overline{ru}$の変換に効果をもたらすと考えられる。そこで，この問題を分析の視点の第3点目として，以下の実験で検証していく。

方 法

(1)被験者　山梨県内の公立小学校の5年生の3クラス，77名が実験に参加した。各クラスにA～Cの3群が任意に振り分けられた。A～C群は，それぞれ26，24，27名から構成されていた。これらの児童は，当該学習内容に関して未習であった。

(2)課題及び手続　実験には通常の授業時間の1時限分が割り当てられ，一連の課題はクラス単位で行われた。すべての教示は予め実験者によって手続の詳細な説明を受けた担任教師によって実施された。3群の被験者には7ページから成る冊子が配布された。冊子の第1ページには課題が終わるまで声を出さないこと，質問がある場合には挙手によって個別に教示者に尋ねること，指示があるまで後のページに進んだり，前のページに戻ったりしないこと，などの注意事項が書かれており，被験者はそれを読むように教示された。

課題1

冊子の第2ページには直角と平角を示す図が描かれており，それぞれ何度かを0°から360°まで，30°毎の13個の選択肢の中から答える設問が載っていた。この設問に答えることが被験者の最初の課題であった。本課題および事前テストとなる課題2と教授活動，および事後テストとなる課題4は3群に共通であった。

課題2

冊子の第3ページに進み，教示者は，FIG. 1 の FI の三角形を，概念の判断基準を学習者に教示する際に用いられる正事例である焦点事例として提示し，その三角形の内角の和が180°であることを明示した。その後で被験者は FIG. 1 に示す①から⑨の9つの三角形の内角の和について①180°よりも大きいと思う，②180°だと思う，③180°よりも小さいと思う，という3つの選択肢の中から○印を付して回答するよう求められた。また，明確に判断がつかないような場合にも，見当をつけて回答するよう教示された。この課題に対する所要時間は3分であった。これら9つの三角形は極端な鋭角（ここでは25°以下のものを極端な鋭角とする）を2つ含むもの，極端な鋭角を1つ含むもの，極端な鋭角を含まないものの3つに分類され，各類型が3問ずつから構成されていた。なお，焦点事例の図形を含めこれら10

個の三角形はいずれも周長が14.5cm以上，16cm以下に統制された。

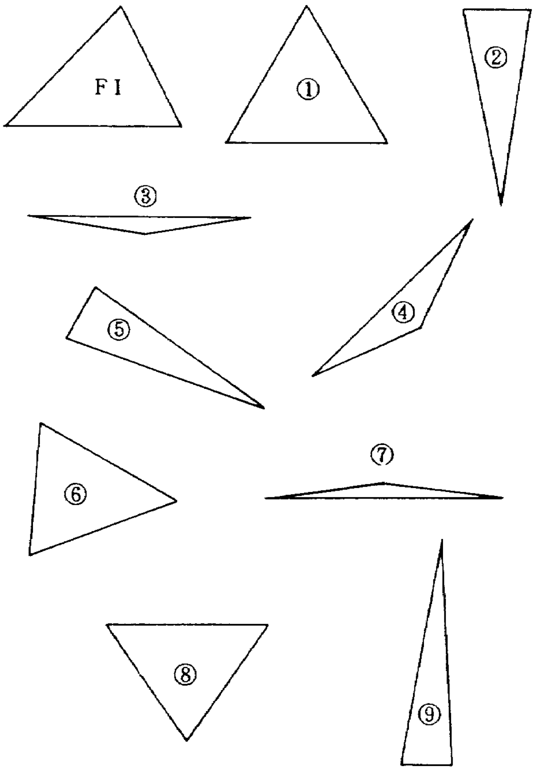

FIG. 1　事前テストで用いられた図形

教授活動

被験者は第4ページに載っている，三角形の内角の和が180°であるというルールを検証するための手続にそって，教示者から説明を受けた。これは，三角形の3つの角を切り取り，それらを直線上に並べるというもので，同時にこの一連の手続は，教示者が実際に行って説明した。なお，ここで例示用に使われた三角形は極端な鋭角を含まないものであった。説明後，教示者はすべての三角形について，その内角の和が180°になることを告げた。

課題3

本課題は被験者自身が，実際に三角形の3つの角を切り取って，当該ルールを検証する課題であった。A群の被験者には何も描かれていない色画用紙が配布され，「本当に三角形の内角の和は180°になるだろうか。180°にならないと思う三角形を1つ描いて確かめてみよう」という教示の下に平定規を使って三角形を描くように指示された。

B群の被験者には，課題1で使われた三角形のうち各類型2つずつの計6個の三角形が2倍に拡大されて印刷されている色画用紙が配布され,「本当に三角形の内角の和は180°になるだろうか。180°にならないと思う三角形を1つ切り取って確かめてみよう」という教示が与えられた。各被験者は，冊子の第5ページの記入欄に切り取ろうと思う図形の番号を記入した。

C群の被験者にはA群同様，何も描かれていない色画用紙が配布された。そして,「本当に三角形の内角の和は180°になるだろうか。三角形を1つ描いて確かめてみよう」という教示の下に，平定規を使って三角形を描くように指示された。なお，A群とC群では作図の際の角度判断の手掛かりとして使用し得る三角定規の使用は禁止された。

A，C両群の被験者が三角形を描いた後，およびB群の被験者が記入欄に番号記入したことを確認した後，3群の色画用紙は回収され，新たに四角形の求積問題が載った用紙が配布された。被験者はこの問題を解くように教示され，その間にA，C群の描いた三角形が複写された。5分後，求積問題の問題用紙を机の中にしまわせた後で，各被験者に色画用紙が再び配布された。そして，各被験者は，各自の三角形をはさみで切り取り，3つの角部分を手でちぎって，第5ページに印刷されている直線上に並べ，糊で貼るように教示された。直線上に並ばなかったと申告した者に対しては，教示者が個別指導に当たった。これらの作業の後で，教示者はすべての被験者が直線上に並べられたことを確認した後，すべての三角形の内角の和が180°になったことを告げた。

課題4

3群の被験者には，事後テストとして冊子の第6，第7ページに印刷されている19個の図形の内角の和を選択肢の中から選ぶ課題が与えられた。このうち9問は課題1の事前テストと同一の9個の三角形であり，残りの10問はこれら9個の三角形のうち極端な鋭角を含まない三角形，極端な鋭角を1つ，および2つ含む三角形，それぞれ1つずつを，2倍および1/2倍の大きさにしたもの計6問から成る転移問題とフィラー(filler)問題としてFIG. 2に示す3つの四角形と1つの五角形の内角の和について尋ねる計4問から構成されていた。この課題には5分間が与えられた。課題4が終了後，冊子が回収された。

結　果

課題毎に結果を述べる。まず，課題1では直角および平角の角度数を誤った者はみられなかった。従って，課題3で採用された3つの内角の和を直線上に並べることによって，それらの和が180°になることを検証させる教授手続の前提として，この知識を使用すること

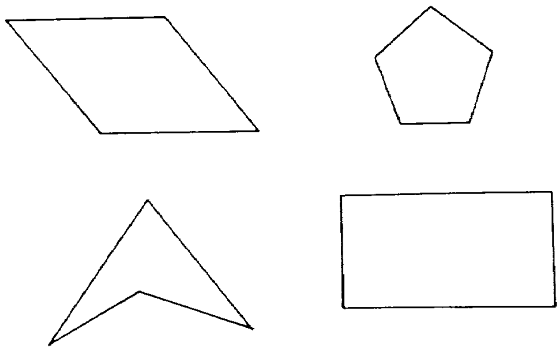

FIG. 2　事後テストで用いられたフィラー図形

が妥当なものであったことが示された。

課題2の事前テストおよび課題4の事後テストでは，1問の正答につき1点が与えられた。事前テストにおける全体の平均得点は3.96であった。A～C群の平均値に有意差はみられなかった。したがって，これら3群の被験者は等質だと考えられる。そこで以下の分析を行った。

9つの三角形を極端な鋭角を含まないもの，極端な鋭角を1つ含むもの，極端な鋭角を2つ含むものに分け，3群を含めた平均得点を算出したところ，それぞれ1.86，1.01，1.09であり（FIG. 3参照），三角形の3類型間に有意差が認められた（$F(2,76)=18.8, p<0.01$）。下位検定を行ったところ，極端な鋭角を含まない三角形と1つ含むもの，および2つ含むものの間に有意差が認められた（それぞれ，$t=5.31, df=76, p<0.01$ と $t=4.81, df=76, p<0.01$）。また，3類型別の3つの図形に対する選択肢の反応パターン別の反応者数に関して比率の検定を行ったところ，鋭角数0と鋭角数1の類型で有意差が認められたが（それぞれ，$\chi^2=77.42, df=9, p<0.01$；$\chi^2=29.36, df=9, p<0.01$），鋭角数2の類型では認められなかった。更に，類型毎にどのような反応が多かったのかを見るための1つの指標として，反応パターン別の度数を見ると，最も高かったのは，鋭角数0の類型では3つの図形に対して，いずれも内角の和が180°であるとして一貫した反応をした者で，28名（全体の36.4%）あった。また，鋭角数1の類型では，いずれも180°よりも小とする選択肢で一貫した反応をした者で，20名（同，26.0%）であった。これらは，いずれも他の反応パターンよりも2倍以上の反応者数を示した。また，鋭角数2の類型では14名（同，18.2%）が180°とする②の選択肢を選び，これが最も多い反応であったが，それに続いて13名（16.9%）が180°よりも小とする③の選択肢で反応した。ただし，他の2類型と比較すると，この類型の3つの三角形共に180°よりも大とする①の選択肢で一貫して反応した者が，鋭角数0，1の類型でそれぞれ3名，4名であったのに対して，9名見られたことが特徴的であった。こうした類型毎に一貫した反応を示した者の数は，FIG. 4に示す通りである。

このように鋭角数0，1の類型では，それぞれ180°とする者，180°よりも小だとする者が多く，一貫性のある傾向がみられたのに対し，鋭角数2の類型では反応パターンのばらつきが見られ，類型毎に異なった反応を示した。このことから，極端な鋭角の有無や数という特徴に依拠して判断がなされたことが分かり，当該ルールについて極端な角に関わる$\overline{ru}$の存在をうかがわせる結果となった。

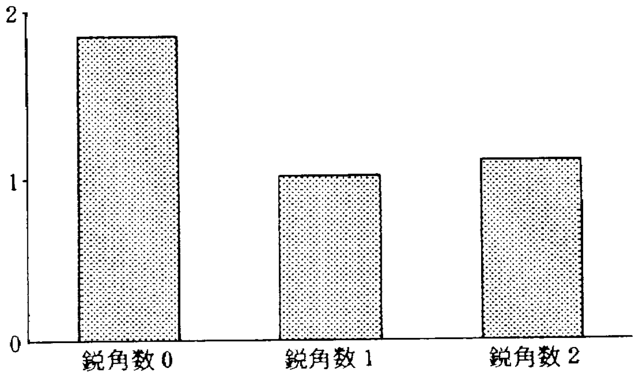

FIG. 3　事前テストにおける3類型毎の平均得点

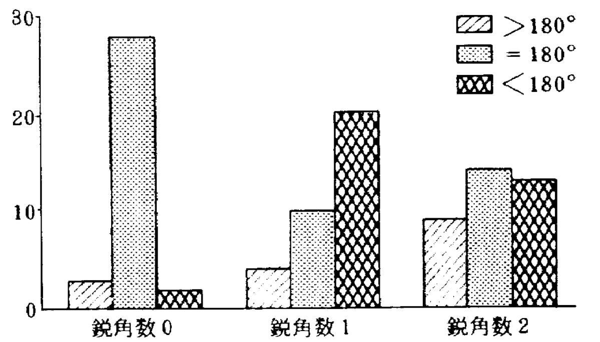

FIG. 4　事前テストにおける一貫したパターン別の反応者数

課題3

AおよびC群によって描かれた三角形を，周長を測度とする図形の大きさと，極端な鋭角の数を測度とする内角の特徴という2つの観点から分析した。A，C群によって描かれた三角形の周長の平均はそれぞれ，29.2cm，32.7cmであり，両群に有意差はみられなかった。また，A群によって描かれた三角形のうち，極端な鋭角が全く含まれないものは8個（26個のうちの30.8%），1つ含まれるものは14個（同，53.8%），2つ含まれるものは4個（同，15.4%）であった。C群ではそれぞ

れ27個中，24個（27個のうちの88.9%），3個（同，11.1%），0個（同，0%）であった。なお，A群によって描かれた三角形の中には1°～10°の内角を含むものが7つ見られた。

また，B群によって切り取られた三角形は極端な鋭角を0～2つ含む三角形でそれぞれ2個（24個のうちの8.3%），8個（同，33.3%），14個（同，58.3%）であった（内角の特徴に関する以上の結果は，TABLE 1参照）。B群の被験者によって検証された図形の周長の平均は29.4cmであったことから，3群とも検証した三角形の大きさに関しては等しいと見做せよう。

TABLE 1　3群に検証された三角形の類型毎の比率 (%)

群＼内角の構成	25°<<130°(×3)	25°≧(×1), 25°<<130°(×2)	25°≧(×2), 130°≦(×1)
A　群	30.8	53.8	15.4
(B群)	8.3	33.3	58.3
C　群	88.9	11.1	0.0

課題4

課題4は事後テストとして行われた。19個の図形すべてに180°であるとする選択肢を選んだ者がなかったことから，少なくとも本実験での一連の手続が，事後テストで設定された三角形，四角形，五角形といった多角形の内角の和は，どれも180°であるというような誤ったルールを形成することはなかったし，すべての問にこの選択肢②で答えればよいというような考えの下で回答したのではないというテストの信頼性も保証された。

事後テストでは事前テストと同一の9問に対する3群の平均得点は，FIG. 5に示すようにA，B，C群でそれぞれ7.92，6.83，6.07であった。これらについて分散分析を行ったところ，3群間に有意差がみられた（$F(2,74)=4.12, p<0.05$）。多重比較を行ったところ，A－C間（$t=5.56, df=74, p<0.01$），A－B間（$t=2.53, df=74, p<0.05$），B－C間（$t=2.57, df=74, p<0.05$）のいずれにも有意差が認められた。このうち，C群に対するA群の優位性から適用範囲の縮小過剰型の $\overline{\mathrm{ru}}$ の修正に対する「eg検証型の方略」の有効性が，また，A群のB群に対する優位性より，被験者自らが生成した事例で検証することの有効性が確かめられる。更に，三角形の類型毎の3群間の成績を調べたところ，鋭角数0の三角形では有意差は認められなかったが，鋭角数1および鋭角数2の三角形については有意差が認められた（それぞれ，$F(2,74)=3.14, p<0.05$；$F(2,74)=3.93, p<0.05$）。多重比較の結果，鋭角数1ではA－C間（$t=2.92, df=74, p<0.01$），鋭角数2ではA－C間（$t=2.70, df=74, p<0.01$）とB－C間（$t=2.14, df=74, p<0.05$）で有意差がみられ，A，B群のC群に対する優位性が認められた。なお，この事後テストにおける9問と，それに対応する事前テストにおける9問の成績を各群について調べたところ，3群すべてに有意差が認められた（A群；$t=8.90, df=25, p<0.01$：B群；$t=5.57, df=23, p<0.01$：C群；$t=4.83, df=26, p<0.01$）ことから，いずれの群においても当該ルールの学習に関して一定の教授効果がみられた。

転移課題として課された1/2倍図形，2倍図形の合計6問に対する平均得点に関して，3群間に有意差は認められず，3群の平均得点は4.44であった。なお，延べ誤反応数のうち2倍図形では180°よりも大とする反応41に対して，小とする反応が20であり，1/2倍図形では180°よりも大とする反応が15あったのに対し，小とする反応が44で，大図形で内角の和を過大視し，小図形で過小視する傾向がみられた。フィラー問題ではA～C群間の平均点に有意差は認められず，全体の平均得点は3.10であり，77.5%の正答率であった。

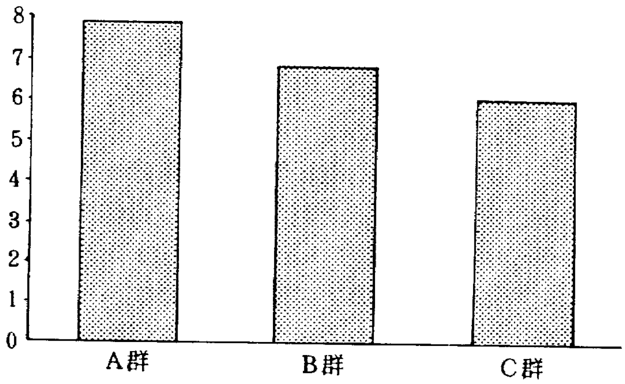

FIG. 5　事後テストにおける3群の平均得点

考　察

以下では分析の視点に沿って考察を進めていく。まず，事前テストの結果から「三角形の内角の和は180°である」というルールに関して，通常の教科書で行われているように，極端な角を含まない三角形を用いてこのルールを提示した場合，被験者は極端な角に着目して内角の和を誤って判断していた。ただし，その誤りは極端な鋭角を1つ含むような場合にはその鋭角に着目した結果であり，また，極端な鋭角を2つ含むよう

な場合には前者に較べ，180°よりも小とする反応が減じる傾向があったことから，極端な鈍角にも着目して，両者への着目が相殺された結果として生じる傾向があることが示された。このことは，当該ルールについても細谷の述べる適用範囲の縮小過剰という性質をもった$\overline{ru}$の存在を示す結果といえよう。また，これは課題3において，A群がルールの検証用に作図した三角形でも極端な鋭角を含むものが多く，B群の切り取ったものも同様に，極端な角をもつ三角形が多かったことからも裏付けられよう。ただし，A群の作成した三角形の鋭角にばらつきが見られたことから，被験者が極端だと見做す鋭角の程度は予め実験者が設定した基準の25°のような一定のものではなく，被験者毎に微妙に異なっていることが分かる。

また，この課題3において，A群の作成した三角形とC群の作成した三角形に違いがみられ，前者では自らの$\overline{ru}$に沿って，検証しようとしたのに対して，後者では例示に従った三角形を検証しようとした。このことは教授一学習活動の中で，自らの当該ルールに関する認識を教授文脈に合致させようとするもので，自発的には自らの$\overline{ru}$に触れるような事例を生成することがないという思考傾向を示す。これは，自生的な判断基準となっている属性を自覚できないため，教授文脈に沿って事例を作成した可能性を示唆するものである。

従来から言われているように，ルールの教授を行う際に実験などを行って実証して見せても，学習者の$\overline{ru}$の変換が容易に行われないのは，このような思考傾向にも一因があるのではないかと思われる。これに対して，課題3の結果からA，B群に与えられた「$\overline{eg}$検証型の方略」は，このような思考傾向を外的に制御し，学習者が誤って例外例だと見做している事例の属性値を顕在化させたものといえる。これらのことは，分析の視点の2)に関わって学習者にとって，誤ってルールには当てはまらないと見做しているような事例を自ら自発的に生成・検証することはないこと，「$\overline{eg}$検証型の方略」で言及されるような教示を与えることによって，当該ルールに関わる$\overline{ru}$を直接，教授場面に引き出すことができることを示唆している。しかも，事後テストのA群とB群のC群に対する優位性は，この$\overline{ru}$に関わる事例で検証することが$\overline{ru}$の正しいルールへの変換にとって有効であることを示す。

等しく「$\overline{eg}$検証型の方略」を採ったA群とB群でも，事後テストにおいてA群の優位性が示されたが，これはB群が，課題3で予め実験者によって設定されていた事例による検証を行ったのに対して，A群では被験者自身に自由に例外例を探させ，それを検証したことによると考えられる。両群が検証した三角形は周長において等しく，事後テストでの成績の差異が図形の大きさという属性に関わったものではないことが示されている。本実験では，極端な鋭角を25°以下ということで設定したが，A群の課題3で作図された三角形の中にはC群では見られなかった10°以下の内角を含む三角形が多く見られ，その中には1°や4°といった内角を含むものも見られた。このことから，教授場面を想定する場合には等しく極端な角に反応するといっても，その極端の程度は学習者によって異なると思われ，このような連続量をもつ属性が判断基準に関わっているような場合には，教授者が予め設定したものを用いるよりも，学習者自身に$\overline{ru}$によって例外例だと考えられている事例を設定させる方が有効だと思われる。

なお，上述のように課題3でA群，C群によって作成された三角形は，周長を測度とする図形の大きさにおいて等しかったが，事後テストに含まれていた転移課題において，拡大図形では180°よりも大とする反応が，縮小図形では小とする反応が，それぞれ小とする反応や大とする反応よりも多く見られた。このことから，極端な内角に着目する以外にも図形の大きさによって内角が誤って判断される傾向があることも推測される。これは角を構成する辺の長さを角度判断の関連属性としてしまうという吉永ら（1984）の報告と一致する。本実験では課題3において検証用の三角形を1つのみ作成させたので，これを2つにまで広げれば，被験者は2つ目の三角形として周長で計測されるような図形の大きさという属性にも触れたのかも知れない。ただし，転移課題の成績で3群間に有意差はみられなかったことから，3群の事後テストでの差異がこのことによるとは考え難い。

以上に述べてきたように，「三角形の内角の和は180°である」というルールに関して学習者には極端な鋭角や鈍角という部分的な性質に着目して判断してしまう傾向がみられた。一方，このルールを形成するような場合，通常の教科書等で扱われている例示用の図形は極端な角を含まないものである。学習者は自らの自生的な誤った判断基準に無自覚的であり，このような事例を用いてルールを導いても，適用範囲の適切なルールとはならないであろうし，また誤って例外例と考えている事例も自発的には生成されない。これに対して，例外例と誤って見做してしまっている事例を自発的に生成・検証させるような教授方略である「$\overline{eg}$検証型の方略」を採用することによって，学習者が自らの判断

基準の誤りに気づくことができるようになるであろうことが，本実験の結果から確かめられた。

ただし，本実験で取り上げられたのは，既に述べた演繹的な方法により，負事例のないルールを形成しようとする場合において，適用範囲の縮小過剰型 $\overline{ru}$ が予想されるときに有効なのである。すなわち，等しく少数の事例を用いてルールを形成しようとする場合でも，それを論理的に証明していくような場合には，この種の $\overline{ru}$ は現われにくいと推測されるし，それが論理的に理解されるならば，この種の教授方略は必ずしも有効ではないだろう。また，本実験で取り上げられたルールは，帰結項を規定する前提項が少数に限定されているものであって，多数の前提項が帰結項を規定していたり，それら前提項間の交互作用の帰結項への規定が認められるようなルールに関しては，$\overline{ru}$ を学習者に探させること自体が困難になる。このようなルールに関して，ここで検証された「$\overline{eg}$ 検証型の方略」とはどのような形式をもつのかについての検討は今後の課題となる。

引用文献

伏見陽児・麻柄啓一 1986 図形概念の学習に及ぼす発問系列の違いの効果 東北教育心理学研究, **1**, 1—10.

細谷 純 1976 認識のつまずきと認識の発展 「わかる授業」 明治図書 **1**, 3, 130—137.

麻柄啓一・伏見陽児 1980 図形概念の学習に及ぼす焦点事例の違いの効果 教育心理学研究, **30**, 2, 147—151.

吉永いずみ・田中宏太郎・麻柄啓一 1984 児童の角度概念に関する教授心理学的研究 千葉大学教育学部研究紀要, **33**(第1部), 1—23.

付 記

本研究の一部は，東北心理学会第46回大会において発表された。実験および予備調査にご協力下さった竜王西小学校，山梨大学附属小学校の皆様，並びに実験計画立案に際し，ご助言下さった教授—学習研究会東京例会に参加の皆様にお礼申し上げます。

(1992.9.25受稿，1993.2.27受理)