

## 教材研究を豊かにするための挿話の意義

——「象の重さをはかる話」を例にとって——

井上 雅夫\*

(1989年6月30日受理)

### はじめに

児童・生徒の興味・関心をかき立てるために、授業のなかで挿話を用いることがある。しかしながら、多くの場合、挿話は授業のそえものと考えられるのがふつうである。したがって、挿話の教材研究はあまりない。しかし、挿話自体を教材研究の対象としてみると、教科の枠を越えたさまざまな視点があり得ることに気付く。

今回は、「象の重さをはかる話」の教材研究例を示そうと思う。

### I 教材研究「象の重さをはかる話」

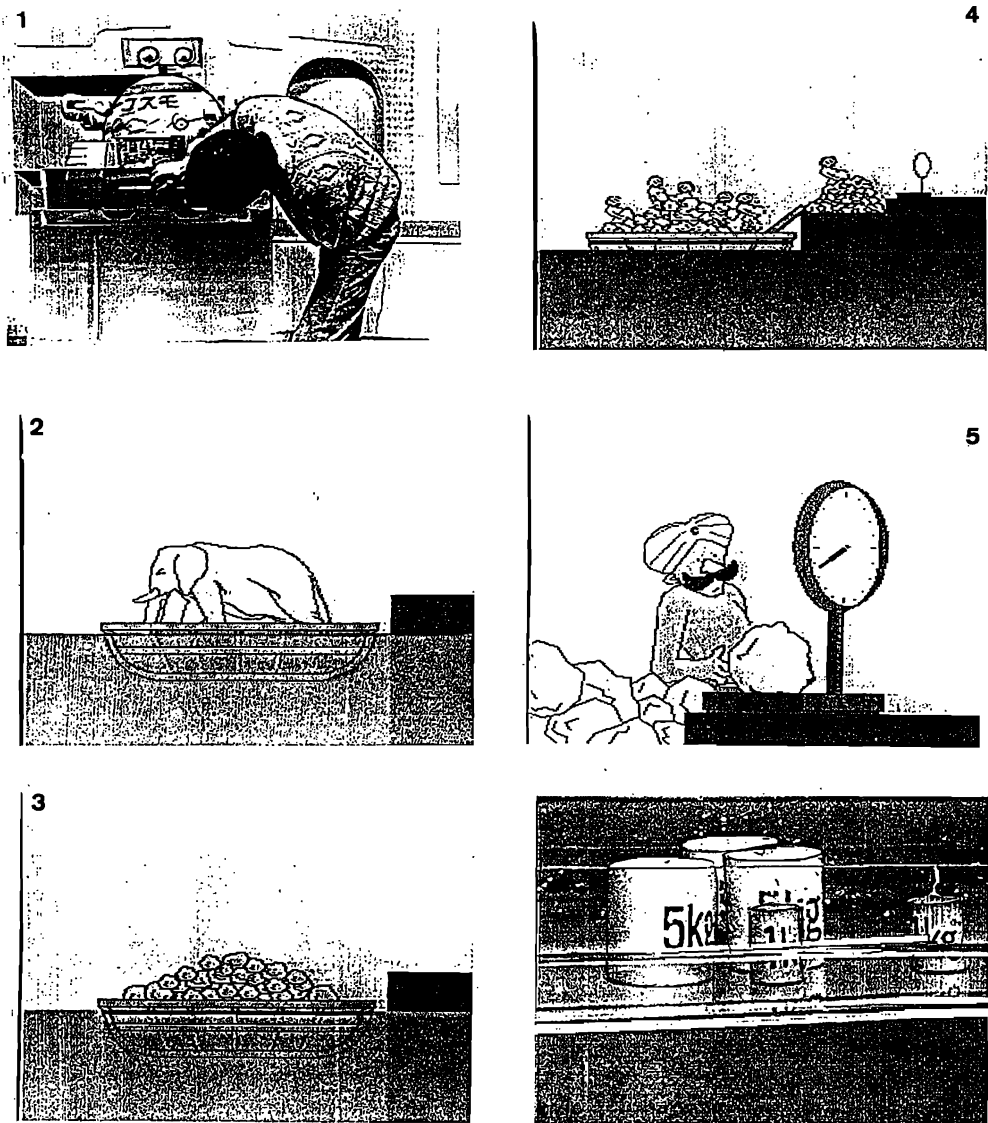
#### 1. 理科の学習「重さをはかる」の挿話としての「象の重さをはかる話」

「象の重さをはかる話」が、NHK 学校放送理科教室小学校4年生の「重さをはかろう」(1987年10月19日放送)で挿話として取り上げられた。

登場するキャラクターのロボット(コスモ君)の体重をはかるのに、水槽に浮かべた容器にのせる方法をとる(第1図1)。この方法の原理を説明するために示されるのが、この「象の重さをはかる話」である。小舟に象をのせて舟がどこまで沈んだかを確認する(第1図2)。つぎに、象をのせて沈んだ所まで石をのせてゆく(第1図3)。のせた石をおろして重さをはかれば象の重さが出る(第1図4と5)。これと同じように、コスモ君の体重をはかるには、まずコスモ君を舟(容器)にのせた時のきつ水線に印をつけ(第1図1)、コスモ君をおろしてから、舟のきつ水線が等しくなるように分銅をのせてゆく(第1図6)。番組のなかでは、この話の由来は語られなかったが、登場する人びとがターバンを巻いているので、インドの話と考えているのではないか。ただ、番組中でこの挿話が果たす役割は、「重さの測定方法」に関心を抱かせることであって、どこの国の話であるかの詮索は必要とされないであろう。しかしながら、この挿話そのものの持つ意味を考慮しながら教材研究を進めるならば、以下に述べるようなきわめて興味深い話であることが明らかになってくる。

---

\* 岩手大学教育学部



第1図 テレビ理科教室小学校4年生「重さをはかろう」（昭和62.10.19放送）より

## 2. 仏教説話にある「象の重さをはかる話」

「象の重さをはかる話」は、「昔、インドにあったある国での話」として仏教説話にのっている。<sup>1)</sup>

### 老人を捨てる国

昔、インドに老人を捨てる国があった。この国の法律には、「年寄りや皆遠いところへ捨てるべし」と定められており、これに従わない者は重い刑罰を受けることになっていた。

(中略)

ある時、ひとりの大臣の父親も捨てられねばならない年齢に達した。けれどもこの大臣はたいそう孝行者だったので、自分の親を捨てることなどどうしてもできなかった。そこで奥の部屋の床下を深く掘り下げ、地下室を造って父をその中に住まわせた。そしてひそかに毎日世話をしていた。

この国の王に対して天の神がつぎつぎに難問を出してくる。王は、周囲の者にたずねたり、ときには国中に触れを出したりして、解答をもとめるが、いつも解答が得られずに当惑してしまふ。そのたびに、たやすく解答を出すのが、例の大臣の父であった。そして、つぎつぎに天の神が出した難問の一つが「象の重さをはかる方法を求む」であった。

天の神は、また次の難問を出してきた。

「ここに大きな白象がいる。この象の重さはどれほどであるか」

王や大臣たちは今度も解くことができなかった。そこで大臣はまた父親に教えを請うた。

「象を船に乗せ、どのくらいまで船が沈んだか印をつけておくのだ。次に、あらかじめ重さを量っておいた石を船に積み込んでいく。印のついた所まで船が沈んだら、その石の重さが象の重さだ」

こうして王は、今度も天の神の難問に答えることができた。

学校放送では、大臣の父親の上記の知恵を挿話として示したのである。しかし、仏教説話の一部としてこの話を読むと、下記のような教訓話として位置づけられる。

こうして王はすべての問いに答えることができた。天の神は大いに満足し、たくさんの財宝を王に与えて約束したのであった。

「今後はお前の国をいかなる外敵からも守ってやろう」

王はこの言葉を聞いてたいそう喜び、大臣を呼び寄せて尋ねた。

「一時はどうなることかと心配したが、お前のおかげで助かった。欲しいものがあつたら遠慮なく言うがよい。それにしてもあの難しい問題がよくもまあ解けたものだ。あれはお前が考えたのか、それともだれか教える者があつたのか。正直なところを言うてみよ」

「王さま、実はあの答えはわたしが考えたものではありません。わたしがわけをお話ししても決してお怒りにならないと約束してくださるならば、正直に申し上げます」

王は大きくなずいて言った。

「約束しよう。もしお前に死刑になるほどの罪があろうとも、決して罰を加えることはしない。軽罪ならなおのことだ」

「ありがとうございます。では申し上げます。国の法律では老人を養うことは厳重に禁じられています。実はわたしにも年老いた父がおり、法によって捨てるべき年齢に達しましたが、育ててくれた恩を思うとどうしても父を捨てることはできませんでした。そこで家に地下室を掘り、父を隠して今まで世話をしていたのです。このたびの答えは、ことごとく父の知恵によるものでございます。王さま、どうか国中の年寄りが安楽に、しかも平和に暮らせませう法律を変えていただくことはできないでしょうか」

大臣は涙ながらに王に嘆願した。

王は大臣の父がすべての問いに答えていたことを知り、老人の知恵の深さに感心するとともにそのおかげで国が救われたことに深く感謝した。王は大臣の父を厚くもてなして師と仰いだ。

「ありがたいことだ。老人の知恵は財宝や武力による功績よりもはるかに大きい。」

今までの法律は間違っていた。今後は年寄りを捨ててはならぬ。国の宝として老人を敬い、孝行を

尽くすように努めなければならない

王は直ちに法律を改め、今後は父母に孝行しない者や老人を粗末にする者があれば厳罰を加えるというふれを出したのであった。(傍線は筆者)

仏教説話の「象の重さをはかる話」は、機知を楽しむだけではなくて、筆者が傍線をほどこした内容を読みとらねばならないと思う。

この話は「昔、インドにあったある国」の話として述べられる。インドにこのような話があったという点では、学校放送での挿話がインドの話らしく表現されていてもよいのである。しかし、「象の重さをはかる話」は仏教説話に限らない。すなわち、インドを舞台とした話に限らないし、また、老人の知恵にまつわる話とも限らない。

中国にも、よく知られた「象の重さをはかる話」がある。中国の話では仏教説話にある話と異なる点があるのであろうか。次に、中国版「象の重さをはかる話」をみようと思う。

### 3. 「曹冲称象」(中国版「象の重さをはかる話」)

「曹冲称象(曹冲、象の重さをはかる)」の話は、中国においては、児童書、教科書等児童が読む書物だけでなく、大人が読む書物や記事にも掲載されている。話の内容は次の通りである。<sup>2)</sup>

曹冲、象の重さをはかる

1700年以上前の三国時代、孫権が曹操に1頭の象を贈った。

象は南方にすんでおり、中原の人たちはこんなに巨大な動物をいままで見たこともなかった。曹操は大そう喜んで、子どもと役人たちを連れて象を見に出かけた。

象の体はほんとうに大きく、水牛の数倍あり、4本の足はまるで柱のようであった。いったいどのくらいの体重があるものかと、みなは、象を見ながら議論しあった。

曹操「だれかこの象の重さをはかる方法を知らないか。」

ある人「大きなはかりをつくれればよいでしょう。大木を1本切ってはかりをつくります。」

ある人「大きなはかりはだめだ。そんな大きなはかりをだれが持ち上げられようか。」

ある人「一つ方法がある。象を殺してばらばらにしてはかればよい。」

曹操はそうした議論を聞いて、ただ首をふるだけであった。

曹操には、まだわずか7歳の曹冲という息子がいた。その息子が言った。「ぼくに考えがある。象を大きな舟にのせれば船体が沈む。船腹の水面のところに線をひく。象を岸上げてから石の箱を一つずつ舟に積んで、舟が先ほどひいた線のところまで沈んだらやめる。船上の石箱の重さをはかると、象の重さが求められるよ。」

曹操はにっこり笑った。曹冲の言う方法でやらせたところ、はたして象の重さをはかることができた。

舟に積んだ荷が重くなればなるほど船体はそれだけ沈下する。これはだれも知っている常識である。同じ舟で、二度荷を積んで、その重さが等しければ、船体が沈下したときの水面の位置は同じになる。これも、だれもが知っている常識である。

幼い曹冲は、この常識を用いて「象の重さをはかる」という難題を巧みに解いたのである。

この話の出典は『三国志・武文世王公伝』であるが、中国人がこの話からなにを読みとるのかの例をみてゆくことにする。

## (1) 児童用読物

この話を、すぐれた知恵の発揮された例として載せている書物がいくつかある。それらの書物がどのような観点で編まれたかをみてみよう。

## a. 「奇妙的秤」(『智力故事300個』より)

本書の対象は小学校高学年児童から中学生であるが、幼児や小学校低学年児童に対しても父母や教師が話して聞かせることが可能だとしている。

掲載された話を読むことによって、身のまわりの事物の観察ならびに分析のし方を教え、自分の知識を使って積極的に思索することを学ばせ、かれらの豊かなイメージを啓発しつつ、有効な推理・判断を導くことができるようにさせたい、というのが本書のねらいであり、楽しみながらいろいろな教訓が得られる話として内外の話が掲載されている。その一つがこの話である(本書での題名は「奇妙的秤」、第2図)。<sup>3)</sup>



第2図 奇妙的秤

## b. 「胖胖称海螺」(『少年科学画報』より)

12コマから成る絵物語のあらすじはつぎのようである。(第3図)。<sup>4)</sup>

父親の机の上ののった変わった巻貝を見つけた息子の胖胖がそれを欲しがらる。それに対し、父親は「この貝の重さをはかることができたらあげよう」と言う。二人の前には上皿でんびんがあるが、胖胖にはその使い方がわからない。そこで父親は、三国時代の「曹冲称象」の話息子にきかせる。その結果、「どうやって貝の重さをはかればいいのかわかった」と言って胖胖が提案した方法は、「まず貝となにか適当なおもりを用いててんびんをつり合わせる。それから、てんびんでそのおもりの重さを分銅を用いてはかれば、貝の正確な重さが出る」というものであった。こうして胖胖は貝を手に入れることができた。

この絵物語の最後に「では、不規則な形をしたものの体積をはかるにはどうすればいいか」という課題の提示をしているから、この絵物語の目標とするところは「てんびんによる重さの測定方法の習得」と考えられる。「曹冲称象」の話は学習の理解を助ける素材としているだけで、曹冲の知恵に感心するなどのことばは父子の会話にない。

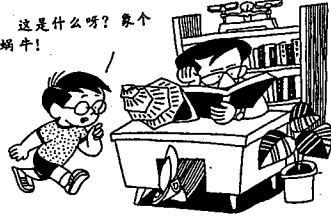
# 胖胖称海螺



知 田 文  
郑 岩 画



这是什么呀？像个怪蜗牛！



1.

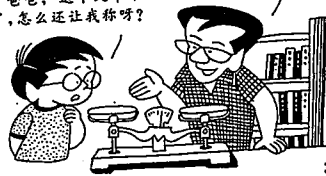
挺好玩的，送给我吧！



2.

这是一只变形的海螺。

你能用它称出海螺的重量，就把海螺送给你。爸爸，这个天平不准了，怎么还让我称呀？



3.

我给你讲个故事吧。三国时期，有人送给曹操一头象，在官员们那边有议论：这么大的象，该有多重啊！



4.



曹操问：“谁有办法称称这头象？”看着这个庞然大物，谁也不知道该怎么称法。“我有办法。”随着话声，七岁的曹冲站了出来。

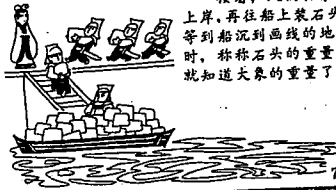
5.

曹冲叫人把象赶到一艘大船上。船下沉了一些，曹冲让沿着水面，在船舷上画一条线，记下船这时的吃水深度。



6.

接着，人们把象赶上岸，再往船上装石头。等到船沉到画线的地方时，称称石头的重量，就知道大象的重量了。



7.

哦！我知道该怎么称海螺了。现在天平平衡了，但砝码并不表示海螺的准确重量。



8.

这样天平又平衡了，左边的砝码才是海螺的准确重量。



9.

哈哈，不准的天平也能称出准确的重量！



10.

好，你称对了，把海螺送给你。

你还能测量一下它的体积吗？

胖胖又找到了测量不规则物体体积的方法。小朋友，你知道用什么方法吗？



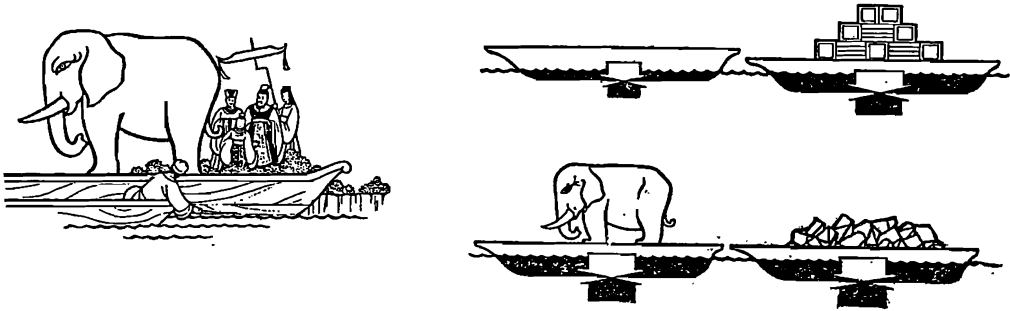
11.

第3图 胖胖称海螺

## c. 『浮力的故事』より

本書は少年百科叢書のうち自然科学に関する書物の一つである。<sup>2)</sup>

浮力を扱った本書の中での「曹冲称象」の位置づけを目次からみよう。本書は大きく、「沈と浮」、「水上運輸」、「サルベージ」、「浮力と比重」、「その他の話」の五つに分けられているが、「曹冲称象」の話はアルキメデスの挿話とともに「沈と浮」の中に入れられている（第4図）。



第4図 曹冲称象

第3節の冒頭で紹介した文章の後に、ものの浮き沈みを学習するための素材として若干の解説が加えられてはいるが、教訓にあたるような表現はない。ただ、この書物が包含されている少年百科叢書は四つの現代化を実現するための教育の一環として出版されたことが、編者のまえがきに述べられている。

## (2) 一般向読物

## a. 『古代聡明人的故事』より

本書には、「曹冲称象」として『三国志・武文世王公伝』の原文とともに、その現代語訳の短文が載っている。そのほかになんらのコメントもない。本書は、秦以前から清代に至るまで、分野も『史記』等の正史のみならず小説や随筆に至るまで、幅広い分野の100種以上の書物から選んだ369話で構成されている。いずれも原文と訳文の併記というかたちをとっており、著者の加筆部分はほとんどない。読者はこれらの挿話からなにを読み取るべきであるか。それは、序文に示されている。すなわち、著者は、「枕辺の書」つまり座右に置いて気軽に読めるものにしたと述べるとともに、「(本書を読むことによる) 最も根本的で、最も主要で、最も直接的な良い点は、聡明人の話から栄養を吸収して、われわれもさらに聡明になれること」と述べている。本書は「聡明になる」ことを意図した挿話集と考えられる。ここでは「曹冲称象」も、聡明さを読み取る話の一例なのである。<sup>5)</sup>

## b. 『故事物理学』より

本書は、物理学の法則、物理知識や科学者に関する59個の挿話を集めたものであり、学生・青年の普及読物として書かれたものである。ここでも前述の『浮力的故事』と同じく、アルキメデスと王冠の話の後で登場させている。しかし、興味深いのは、アルキメデスの原理との関連のとらえ方である。すなわち、

しかしながら、曹冲がアルキメデスの原理を学習していたからこそ方法を考え出したと考えてはな

らない。アルキメデスの原理は曹沖より500年も前にすでに存在していたとはいえ、アルキメデスの原理が中国に伝えられたのはようやく1627年に至ってからである。

とある。外国での科学の発達と比較して中国古代科学独自の発展を誇りとする、このような表現は、毛語録が書物の扉に必ずといってよいほど載せられていたころにはよくみられたが、近年は少なくなった。

### (3) 語文（国語）教材

中国の小学校3年生の「語文」教科書<sup>6)</sup>に「称象」という題名で「曹沖と象」の話が載っている。教科書による設問を読み、教師用指導書（教学参考資料）<sup>7)</sup>を読むと、国語という教科のなかで児童に求められていることがわかる。

教科書では、本文の後に6つの設問が設けられている。

1. 文を黙読して、次の問題に答えなさい。

(1) 象の様子はどのようでしたか。

(2) 役人たちは象の重さをはかる方法としてどんな方法を考えだしましたか。

曹操はそれを聞いてなぜ首を振ったのですか。

(3) 曹沖は象の重さをはかる方法としてどんな良い方法を考えだしたのですか。

なぜ、水面を見て船に印の線をつけたのですか。また、船を同じ線の所まで沈ませてから、載せた石の重さをはかったのは、なぜですか。

(4) 曹沖はわずか7歳でありながら象の重さをはかる良い方法を考えついた。どんな教育を受けたのでしょうか。

設問2～6は、構文、話の順序の並べかえ、与えられた語句を用いての作文、穴うめ、正しい記号の使用についてのもので、国語固有の設問である（省略。下記の教師用資料の教学要求の2と3に相当する）。

教師用指導書の「教学要求（われわれがいう教授目標）」には

1. 曹沖称象の話の学習を通して、つねに事物に注意を払い、細かく観察し、頭をよく働かせて、学んだ知識を巧みに活用することを教える。
2. 新しいことばや構文を学ぶ。
3. 本文を正確かつなめらかに朗読する。コロンと引用符の理解。

とある。そのうち2と3は、わが国でいう国語の学習範囲に含まれるといってもよいであろうが、内容読解にあたる1に中国特有の学習方向を見ることができるといえる。教師用指導書の「教学建議（われわれがいう学習の進め方に相当）」には次のように述べられている。

曹沖はわずか7歳なのに、なぜ象の重さをはかるすばらしい方法を案出できたのだろうか。一つには、船体が沈むことと積載重量とは関係があるという知識を持っていたことによる。この知識は一般の大人も持っているが、なぜかれらには方法が思い浮かばなかったのか。曹沖にはあった他の面が欠けていたからである。他の面とは、推理から実証することができる点である。すなわち、象を載せたとき船のきっ水が下がることから、石を載せて同じきっ水を得れば象の重さがわかるということを実験で考えた。7歳の曹沖が豊富な知識を持ち事物を正しく認識する力を持っていただけでなく、高い智



力を持ち「举一反三\*」でき、推理・判断・想像等の思惟活動を進め、習得していた知識を活用した結果、象の重さをはかるすぐれた方法を考案できた。そのことを説明すること。学習中、児童に、周囲の事物に注意を払い、念入りに観察し、頭を働かせ、既習知識を活用するよう促すのがよい。とくに児童に知らせる必要があるのは、曹冲が別個の事物どうしの関連を考える際に、孤立的、静的に問題をとらえていないこと、創造力に富み、他人より聡明であったことである。

\*一つのことから他のことを類推するという熟語。

上記のような指導を実際どのように展開するのかきわめて興味があるが、その具体的な展開例は述べられていない。

## II 大学生が考えた「象の体重をはかる方法」

これまで述べた挿話の主人公は、老人と子どもであった。現在の大学生からはどのようなアイデアが出るであろうか。筆者が担当している講義「理科教材研究」の受講生に回答を求めてみた。その際つぎのような発問のしかたをした。

まず、中国の三国志の時代に曹操の若い息子が名案を出した話が伝えられていることを紹介した後に、「それはどんな方法であったのだろうか」とたずね、記述させた。回答時間は約10分である。

時代の設定をしたのは、近代的な設備による計量方法が提案されないよう配慮したからである。その回答を内容によって整理したのが第1表である。受講生数は86名（4年次以上5名、3年次54名、2年次27名）であるが、一人で複数の方法を回答したものがあるので回答数は受講生数よりも多くなっている。

第1表 大学生の回答

<b>1. 象の体積の測定から知る</b>	
水槽の中に入れ、排除された水の量から知る	29名
象の密度をわり出し（相当の無理がある!?), 体積をはかって算出	1名
水槽の中にまず人間が入り、何kgの人が入るとどれだけの水を排除するかをはかって おく。象を入れて排除された水の量と人間が排除した水の量と比較してはかる	1名
水槽を2つ用意し、一方に一定量の水を入れ蓋をしてから象をのせ、もう一方の水槽に 移った水の量から計算（浮力の分も考慮して）	3名
<b>2. てんびんやシーソーによる</b>	
てんびん、シーソーではかる	27名
てこを利用してはかる	3名
木の枝を利用してはかる	3名
<b>3. 舟を利用する</b>	
舟にのせてはかる	21名
<b>4. バラバラにする</b>	
バラバラにしてはかる	3名
<b>5. 力の概念に着目した方法</b>	
木か何かを組んだものを用意してその耐度を利用する。象が載ってこわれたら、別に 用意していた装置に分銅を載せて、こわれた時の重さをみる	1名
人夫に何らかの方法で象を持ち上げさせ、同じ人数で分銅を持ち上げさせる	1名
象に石を引かせ、その石が動かなくなるまで石の重さを増し、石が動かなくなった時 の石の重さを体重とする	1名
象を牛が何頭だと引っ張れるか試す。牛1頭がどれくらいの物を引っ張れるかから、 計算	1名
象と人間で綱引きをさせる	1名
<b>6. その他</b>	
4本の脚の下にそれぞれ体重計を置き、はかった値を加えて出す	1名
巨大なクレーンにばねばかりを付け、象を持ち上げてはかる	1名
わからない	1名

回答内容の詳しい分析ならびに講義のなかでの誤答者に対する手当てについては別の機会に述べ、本論文では述べないが、象の体積の測定をすれば象の体重が測定できるとする回答が出ることは予想された。数年前に筆者は、同じ発問をして同様の回答が多数出た経験をしている。今回も3分の1近くの学生からその回答が出た。おそらくアルキメデスの原理発見に関連したアルキメデスの挿話を記憶しているからこの回答が頭に浮かんだのではないか。しかし、アルキメデスの原理は理解できていないわけである。

## ま と め

これまで、「象の重さをはかる話」を種々の出典から引用して、視点の置き方によってさまざまな扱い方があることをみてきた。

話の舞台はインドと中国の少なくとも2箇所があった。知恵を出した者も、仏教説話では老人であったし、中国の話では幼い少年であった。話の教える意味もさまざまであった。仏教説話からは「知識の乏しい子どもでもこのようなすばらしい知恵が発揮できる」というような意味は出てこないし、中国の話からは「老人を大切に」という意味も出てこない。

ある話を、学習を円滑にするための単なる挿話として活用することはあっても良いと思う。しかし、視点を変えるとその話が単なる挿話としてではない学習素材となり得るかもしれない。また、その話の登場人物や場面等の設定しだいで話の持つ意味が異なる。「象の重さをはかる話」の検討はそのことを教えてくれた。

教師にとって必要なことは、素材（ここでは話題）は扱う者の意図によって多様な扱いができることを知ることならびに素材をいろいろな視点からとらえる柔軟さを持つことではないか。教材研究の豊かさは、教師の柔軟な思考から生まれるというのが筆者の考えである。

## 引用文献

- 1) 佐藤心弘「老人を捨てる国」(『仏教説話体系 11』, すずき出版, 1983年) 46—53頁。
- 2) 梁恒心『浮力的故事』(中国少年儿童出版社, 北京, 1978年) 65頁。
- 3) 李炳然「奇妙的秤」(『智力故事300個 上』, 山東教育出版社, 濟南, 1982年, 39—40頁。
- 4) 知困(文)・鄭岩(画)「胖胖称海螺」(『少年科学画報』, 北京少年儿童出版社, 1986年7月号) 10—11頁。
- 5) 牛朴ほか「曹冲称象」(『古代聰明人的故事』, 紅旗出版社, 北京, 1986年) 152—153頁。
- 6) 「曹冲称象」(全日制六年制小学課本『語文 五』, 上海教育出版社, 1984年) 13—16頁。
- 7) 同上(『同上教学参考資料』, 上海教育出版社, 1983年) 15—18頁。