

# 我が国の数学教育における用語のむだと混乱

新 宮 忠 雄 (数学研究室)

Tadao SINGU

## The Wastefulness and Confusion of the Vocabulary in Our Mathematical Education

### § 1. 数学用語の2通りの表記法

わが国では従来数学で用いる言葉のあるものを、2通りに教えてきている。特に小学校で教えるものにその例が多い。たとえば“4角形”を“しかく”（第1学年），“正方形”を“ましかく”（第1, 2学年），“長方形”を“ながしかく”（第1, 2学年），“3角形”を“さんかく”（第1学年）というようなものである。これらを対照させて第1表にかかげた。

このような指導方針は，“4角形”という言葉が1年生にはむずかしいと考え，“しかく”という言葉ならたやすいと考えてのことであろう。しかしながら、新入生にとってまた進級した2年生にとって、新しい言葉は、特にそれが学校で教えられるときには、最もうれしい魅力であって、その喜びを奪う権利は教師たりともないはずである。しかもそれを反覆使用練習すれば、理解することも記憶することも決して困難な事ではない。むしろ学校に行って習うことがそれまでに知っていることばかりというのは、通学の楽しさを減少させる一因ともなりうる。低学年に指導することの困難さをとやかく言う人は、第1学年から当用漢字をどしどし教えられた東京都新宿区立四谷第7小学校の石井勲氏の手記<sup>①</sup>を一読されたい。一見むずかしいと感ぜられる漢字が、その指導法次第では、如何に容易に子供達にうけいれられ、むしろ我々の常識(?)ではたやすいはずの仮名よりも便利でわかりやすいと子供達自身がみとめる程になる。氏はこの結論を現実的に指導した報告としてのべられており、何人といえどもこれは否定できないと思う。このことは今の私の理論と全く一致する。ただ私の場合は、数学の用語について小学校時代に家庭教育をうけた経験と、“3角比”

の代りに“3角関数”としてはじめから指導して何等の支障をもきたさなかったという結果しかないのであるが、ほぼ同じとみなして差支えないと信ずるものである。石井氏によれば、一般の国語教育ではたとえば“話す”という言葉について考えてみると、その表記法に“はなす”と“話す”との2通りがあることとなり、第1学年でせつかく覚えて使いなれた表記法“はなす”を、第3学年で新しく“話す”という表記法になおすことを意味する。同意義でも異なる言葉は、国語の範囲では、その学習に2度の能力を費やすのは当然であるが、同一語に2通りの表記法を強制するのは何としても大きなむだであり、それからおこる子供達の頭の中での混乱は推察にかたくない。この考え方を現在の数学教育の用語面に適用すると、たとえば“4角形”という学術語に対し、“しかく”“四角”“4角”という3通りの表記法があることになる。英語ならば quadrangle という1通りの表記法ですむから、表記と言葉は共通でしかも唯一つである。このように欧米諸国における数学の用語では、一般に一つの言葉に対し一つの表記しかないのが普通であり、終始一貫した表記の指導が行なわれる。もし表記法がむずかしいものならむずかしい程、早くから正しい(学術的な)表記法を反覆指導し、習慣づけることが大切であって、2乃至3の表記法を指導していたがらに混乱をまねくの愚は、一刻も早く中止したいものである。このような単一表記法で教育された子供達が親になるころには、家庭内でもその子供に対して最初から“4角形”という言葉を使うであろうから、今のような問題はおこらなくなるのではあるまいか。丁度メートル法で育った人が作った家庭内では、尺貫法はその影をうすめ、遂には全く消え去るのと同様であろう。

この複数表記法のもう一つの欠点は、一たん覚えた表記はぬけきらないということである。しかも数学の場合では、言葉そのものが2通りあるのだから始末が悪い。俗に“三つ子の魂百まで”とか“雀百まで踊り忘れず”というように、幼時に一たん覚えた言葉を数年のうちに忘れて、新しい言葉におきかえて覚えなおすのは極めて困難かつ苦痛である。従って第3学年でならう“正方形”という言葉でさえ出にくく、第9学年あたりになってもまだ“ましかく”と言う生徒さえある現状である。これに類似してなお著しい欠点は、第1学年で指導される“かど”という言葉についてあらわれる。この言葉は後に第3学年で“ちょう点”第4学年で“頂点”となおされるのであるが、“角”とかいて“かど”と読む親達が多いので、第4学年で“角(かく)”をならった後になってこれがわざわいしてくる。すなわち中学生あたりで“3角形ABCのかどA……”など言う者がときどきあらわれる。

以上のような混乱をおこす指導上のむだを排除するためにも、子供達自身のためにも最初から学術語を指導すべきである。

なお旧指導要領に対するものについては<sup>⑧</sup>を参照されたい。

第1表

用 語	その学年	対応する学術語	その学年
しかく	1	4角形	4
ましかく	2	正方形	3
ながしかく	2	長方形	3
さんかく	1	3角形	3, (4)
かど	1	{ ちょう点 頂点	3 4
へり	1	辺 { (多角形の) (多面体の)	3 4
まっすぐなせん	1	直線	3
まがったせん	1	曲線	...
たいらなところ	2	面(平面)	4
まる	1	円	3
たま	1	球	3
しかくなはこのかたち	1	直方体	4
ましかくなはこのかたち	1	立方体	4
さいころのかたち	1	立方体	4
はしらのかたち	1	角柱	6
ちゃづつのようなかたち まるいはしらのかたち	2	円柱	6
3角比	9	3角関数	10

旧指導要領では、第4学年であらわれる“直径”を第3学年で“さしわたし”として指導していたが、さいわいこれは新指導要領ではなくなって、最初から第3学年で“直径”を導入している。また“辺”については、かつては平面図形の場合を“辺(side)”として、空間図形の場合を“稜(edge)”として区別していた。それが戦後しばらくの間“辺”に統一され、また最近までは区別されたりしてやや混乱状態にあったのを、今回の改訂で再び統一された。

これは必ずしも外国語の例にならわなくてもよいことをしめすもので、子供達にだけでなく一般にわかりやすい学術語として敬意を表したい。この言葉は今後はもはや変更しないでほしいと念願するものである。

### § 2. 角柱などの“直”と“正”

円柱、円すい、円すい台、角柱、角すい、角すい台などに対する“直(right)”と、“正(regular)”という修飾語はしばしば混同されて用いられる。これらの用語がはじめてあらわれるのは、算数指導書の第6学年のところであるが、生徒に指導すべき用語として出現するのは第7学年以降である。これによると、“直”については、いずれも“その軸(円柱、すい、すい台の場合)または側面(角柱の場合)が底面に垂直”という定義によっており、“正”については、“底面が正多角形で、頂点から底面へおろした垂線が底面の中心(重心)を通るもの”としている。これは現在わが国で一般に行なわれている定義であり<sup>⑨</sup>、また外国でも同様である。②の281, 289参照。しかしながらこのような定義によると、底面が正多角形である斜角柱(または斜角すい、斜角すい台)については、特にその特徴を表現する言葉がないことになる。故に筆者はこのようなものを改めて“正角柱”などとよぶことにしたい。こうしたときの新旧対照表(角柱の場合について)をつぎにかかげる:

第2表

古い用語	新しい用語	その内容
直角柱 right prism	左のまま	底面は任意の多角形で、側面は底面に垂直な角柱
斜角柱 oblique prism	左のまま	底面は任意の多角形で、側面は底面に垂直でない角柱
	正角柱 regular prism	底面は正多角形で、側面は底面に垂直でない角柱
正角柱 regular prism	直正角柱 right regular prism	底面は正多角形で、側面は底面に垂直な角柱

なおここで追記しておきたいのは、上述の“角すい台”または“円すい台”の英語として、truncated pyramid または truncated (circular) cone を用いる人があることである。⑤の5, 16, 105参照。しかしながらこれは誤りであって、それぞれ frustum of a pyramid, frustum of a (circular) cone というべきである。truncated pyramid または truncated cone は一般に上底と下底が平行でないものをいい、平行なものは frustum という。②の61, 62, 289参照。

### § 3. メートル法について

小学校算数指導要領によると、第2学年のところで、たとえば“2cmと6mm”とか“2mと50cm”というように、2単位を用いて表わす程度でよいとある。さらにすすんで第3学年のところでは“2cmと6mm”の長さを“2.6cm”とあらわすことについては、自然にできる程度でよいとしている。量、衡についても同様である。すなわちこの学年では単名数による表現は必ずしも要求はしていない。これらの積極的な指導は第4学年でとりあげることになっている。ところがこのことを曲解して、往々次のような指導がなされているのはまことに残念である。すなわち指導要領に“なるべく単名数で記すように”とあるのに便乗して、低学年では複名数として“2cm 6mm”のような記し方、よみ方を指導し、高学年になって単名数として“26mm”と記したり、よませたりする教師がある。

おさない子供達の頭脳は混乱するばかりである。このような例は新聞（特に毎日小学生新聞）、ラジオやテレビジョンの大部分のアナウンサー達にも見られるので、その及ぼす影響はすくなくない。この点を正しく指導しているのは、文部省の指導要領をはじめとして多くの教科書に見られるが、低学年では“1mと56cm”と記し、高学年になると“156cm”または“1.56m”と記すようにするものである。歴史的にみて、メートル法が単名数であることはその誕生の目的の一つであるにもかかわらず、従来尺貫法の複名数的な呼び方になれた人達およびこれらの人から習う子供達には、複名数として読む者が極めて多いのは甚だ遺憾である。この際正しい呼称法になれるよう指導をすすめたいものである。

なおわが国の計量法に明示してある便利な単位であるのに、小学校、中学校、高等学校のどこでも教えられないものに dm がある。これを指導すると、その大きさが手頃にあるという長所があるだけでなく、次のようなとりえもうまれてくる。

たとえば“40cm”というときは、それが概略の長さであって実際は“4dm”のことを指しており、cmの位は有効数字でないことがとかく多い。このように有効数字の考え方を、無理のない程度にふくめて指導出来る点にも大きい意義がある。これは筆者が指導をされた指導してきた経験だけによるものではなく、他にも同意見の方が多いようである。③参照。

### 文 献

- ① 石井勲：文芸春秋39の12, 114~122, 1961.
- ② James, G.; James, R. C.: Mathematics Dictionary, 1949.
- ③ 加藤重義：算数と数学85, 4~5, 1959.
- ④ 窪田忠彦（他）：数学事典, 1950.
- ⑤ 文部省：学術用語集 数学編, 1954.
- ⑥ 文部省：小学校算数指導書（1960）, 1961.
- ⑦ 文部省：中学校数学指導書,（1959）, 1962.
- ⑧ 文部省：高等学校学習指導要領, 1960.
- ⑨ 新宮忠雄, 大原要次郎：小, 中学校における数学教育の理論と実践, 1951.

## RESUME

In Japan some words for mathematics are taught at school in two ways; there are many examples especially in the elementary school arithmetic. They are as follows :

quadrangle ..... *sikaku* in the first grade, and *sikakukei* in the fourth grade ;

as for other examples I will omit the Japanese and show only English: square, rectangle, triangle, vertex, side and edge, straight line, face, circle, sphere, rectangular parallelepiped, cube, circular cylinder, and trigonometric functions.

Such a method of education is based on the idea that the word *sikakukei* is difficult to understand for a first grader and the word *sikaku* is easy to master. However, those who have entered a school are very much willing to learn many new things, therefore I think it is not much difficult to let them understand and accustom to these *difficult* words used in mathematics if they were taught repeatedly. Another defect of this method is that once they remembered a word and accustomed to it, it would be so difficult to transfer to a new word, that they often use the old words even in a high school. By such reasons I propose to ask the ministry of education and the teachers of mathematics to teach in the classrooms the *mathematical* words from the beginning instead of teaching these childish words. In America or in Europe they say that they teach only the mathematical words in the classroom of mathematics.

Next I propose to use new notations: "right regular pyramid," "right regular prism" and "frustum of a right regular pyramid." Up today there have been adjectives such as "regular" and "right" but none as "right regular." What I mean by these words is as follows :

right ..... the base being arbitrary, and the side face or the axis being perpendicular to the base ;

oblique regular ..... the base being a regular polygon, and the side faces or the axis being not perpendicular to the base ;

right regular ..... the base being a regular polygon, and the side faces or the axis being perpendicular to the base.

By using these adjectives we can easily define pyramids, prisms or frustums of these far better than in the old classification which could only define the first and the third by using the words "right" and "regular" respectively.

The metric system is originally a system with simple numbers, but there are many persons who teach it as a system with compound numbers. According to the course of studies for arithmetic in an elementary school the denominations appear in the second grade as '2 m and 50cm' or '2 cm and 6 mm,' and such notations may change into '2.50m' or '2.6cm' in the third grade, and in the fourth grade the first method of notation should be changed to the second one perfectly. However, many Japanese are so much accustomed to the classic measuring system of Japan which had been of compound numbers that the denominations of metric system often become to compound numbers by them. Such happens even to teachers of arithmetic, announcers of radio- or television- broadcasting. Also I found it in problems of arithmetic printed on a children's newspaper (the Mainiti). Reading or hearing such notations children's little brains should be very much perplexed and they might easily become to use the metric system in

compound numbers.

In the Japanese laws of measurements there is the unit “decimeter” but it is not taught at school generally. It is very regretful for me. Mr. Katō wrote on it<sup>③</sup> already, yet I wish to write one more reason for the encouragement of using this unit. When we say ‘40cm,’ for example, often we mention it as a length between 35cm and 45cm. However, according to the rule ‘40cm’ should notify a length between 395mm and 405mm, and to show a length between 35cm and 45cm we have to say  $4 \times 10\text{cm}$  or simply 4dm. In teaching the rule of notation this unit is very convenient. We have better to teach it from now. Once we are accustomed to this unit we cannot forget its convenience.