巻・頭・言

教える、伝える？

小山田　応　一(おやまだ　おういち)
技術士
(情報工学／電気電子部門)

公益社団法人
日本技術士会北海道本部
エンジョイ・サイエンス
研究委員会　代表

2次方程式 $x^2=-1$ の解は、$x=\pm i$、ここで $i=\sqrt{-1}$ です。そして、“a + bi” という実数部と虚数部からなる複素数が登場し、「世の中の全ての数がこの形で表すことができる」と納得しようがしまいが有無を言わさず教え込まれた記憶があると思います。

私は数学が好きでしたが、この時点で得意ではなくなってしまいました。得意科目として復活するには時間の余裕ができた大学生になって数学史を勉強し、面白さを実感したからです。

数学史上、$i=\sqrt{-1}$ が認められるまでは、「2乗して負になる数は存在しないので、$x^2=-1$ の解は無い」でも良かったのです。便宜上の記号としては、賛否両論で使われていました。しかし、3次方程式の解の公式は、「$i=\sqrt{-1}$ を定義しなければ表現できない」こと、つまり虚数(複素数)が実在する数として正式に市民権を得たのが19世紀になってからだということを知ったのがきっかけでした。

天才数学者ニュートンとライプニッツが微積分を確立したのは17～18世紀です。

「微積分よりも確立に時間がかかった概念について歴史的背景を無視して高校1年の最初に教える」なんて無理があると思いませんか？詰め込み教育で面白さ半減です。

もっと単純な話題にします。

1/3＝0.33333…

という計算式は誰も疑問に思わないでしょう。

小学校でも習うことで、割り切れないのでずっと3が続くということを皆さんご存じですね。

では、ここで両辺を3倍して

1＝0.99999…

とするとどうでしょうか。

これは、イコールなのか近似なのかどちらでしょう。もっと踏み込んで他の人、もしくは子どもに説明できますか。この質問は社会人になってから何度か尋ねられたことがあります。

これまでの例を引き合いに出したのは、他人に「教える」ということが、「理解できる」ように背景や必要性とともに伝えるべきですが、実際には、単に「知識を伝える」だけになっていることが多いのは残念なことです。また、教える側も学ぶ側もやりがいがあり、記憶に定着するに違いありませんが、実践するのはなかなか難しいのも事実です。

「教えることは二度学ぶことである」とフランスの哲学者ジュベールの名言がありますが、全くその通りです。

当会の活動は子どもの理科実験の出前授業ですが、実験内容の勉強、再現性の確認、対象者の学年を考慮した実験手順の配慮等の事前準備にかなりの労力を費やします。小学生向けの実験とは言え、知らなかったこと、理解しているつもりだったことが改めて発覚し、勉強になることがしばしばです。高学年向けの授業形式の場合は、子ども達が「理解できる」ように努めます。低学年の子どもが多い会場の場合は、「面白さを伝えて、印象に残る」ことに専念し、いつかは理解したくなるような思いを込めて「不思議の種」を撒いています。

我々は技術士です。若手指導に見取り稽古や知識の伝達だけでは不十分です。もっと真剣に「教える」ことに努めて、自分も学びましょう。