

# 約半世紀前の村上一中の理科授業はAL？ — ズバリ測りましょう。工夫しなさい。 —

神戸市立工業高等専門学校 大多喜 重明<sup>1</sup>、長井 清香  
E-mail ohtaki@kobe-kosen.ac.jp<sup>1</sup>

## 1. はじめに

20世紀末に国際規格を翻訳し、日本工業規格の「数値の丸め方 (JIS Z8401:1961)」は改正され、現在の規格 (JIS Z8401:1999) に置き換えられた。

当初、四捨五入は算数や理科で教えるものだと思っており、JIS にあるとは思わなかった。さいころを使った四捨五入の方法を「理科の四捨五入」として教えていたので、工業標準化法に基づく方法に戸惑った。新規格を定めた先生方はノギスを使ったことが無いのではないかと、国際規格との整合化はそれほど大事かと、暫くは高専生への四捨五入の教え方に窮した[1]。

旧規格 (JIS Z8401:1961) も「最近接遇数への丸め」と呼ばれる方法であるが、旧規格を教え子に教えなかった教員もいる[2]。現行規格のまえがきは、「これは国際規格。従って、もっと良い方法があるので考えなさい。」という意味にも解釈できる。日本の製造業の目覚ましい発展は、欧米の先進国より測定値の扱い方が上手だったことも、一つの要因ではないかと思った。

「理科の四捨五入」は、1972年頃に村上市立村上第一中学校 (表題では村上一中と略す。) で教えて頂いた方法である。他にも授業で様々な方法を教えて頂いた。授業の最後に「測定の方法や計算の仕方を自分で工夫しなさい。」と宿題を出された。その宿題に今も取り組んでいる。受動的学びの時間が圧倒的に多い授業だったが、現在も能動的に宿題に取り組んでいるので、私にとってはこの授業はアクティブラーニング (表題ではALと略す。) に分類できる。その宿題に身近な教育研究者と議論しながら取り組む中で、現行の検定教科書や副教材などの解説にも疑問が生じたので、幾つかを例示し問題提起する。

## 2. ズバリ測るとは

「長さをものさしで測るとき、読み取り精度の過不足なく、ズバリ測らなければならない。」と村上一中で教えて頂いた。長さをズバリ測るとは「最小目盛りが1mmのものさしで測ると、多くの方は0.01mmの精度では読み取れない。逆に、目分量を全く使わずに1mmの精度で読み取り、長さの違いが分かるのに同じ長さとしてもいけない。」ということである。

これは開発競争を勝ち抜くために大事な考え方だと思う。実際の精度より精度が高い方に間違えると、データの捏造のようになり、多くの場合、誤った方向に研究開発を進めてしまう。逆に、精度が低い方に間違えると、研究開発を進める方向が絞れるのに絞れなくなってしまう。何れにせよ、研究開発費や人材活用の無駄が起り、研究開発の速度が遅くなり、ものづくりの機を逸する可能性も高くなるので、国際競争に不利になる (図1)。

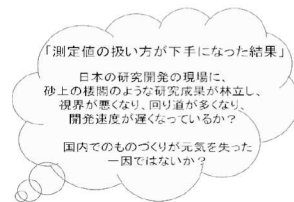


図1：もやもや感

## 3. AL型授業成功のために

ズバリ測るには「最近接遇数への丸め」と「理科の四捨五入」のどちらが良いかについてはどちらでも良いと考える。前者は1961年、後者は1972年にはあり、もっと良い方法が日本のどこかにあるかも知れない。

前述した化学同人編集部編「実験データを正しく扱うために」のWebサイト[2]で、師弟関係にある大学教員間の議論を解説している。ほぼ同じ規格に改正するときに国際規格との整合化を謳うことから平行線を辿る議論だったのではないかと憶測する。指導的な技術者から末端の技術者まで、すべての技術者が持っていた無駄のない技術開発力が戦後日本の経済成長を支えてきたと思う。無駄のない技術開発力はズバリ測ることを常に工夫する姿勢から生まれたと思う。「最近接遇数への丸め」と「理科の四捨五入」の両方を知っていた方が、教員がAL型授業として講義を成功させることができると思うので、ズバリ測ることを工夫する姿勢を育てるという目的においてはどちらが良いかはあまり関係ないと考える。

## 4. 教科書などの解説例

学術論文中のグラフや表が作成されるまでの論文には書かれていないデータ解析能力の育成を目的とした解説が現行教科書には殆ど無く、その解説が有っても、本文と欄外の解説で矛盾を起こしている[1,3]。しかし、矛盾を意図的に使えば、有効な教育手段になると考える。

図2と図3は「NHK 10min ボックス」からの引用で、図2は測定値を有効数字2桁で揃えて表示し、図3は測定器の測定精度 (最小目盛りの10分の1) まで示している。どちらが良いかは使用目的によるが、ズバリ測る工夫を生徒に促すには、どちらか一方だけを示すよりも二つの方法を示した方が効果的と考える。AL型授業には「やってみせる」ことも有効と考えるがその方法がとりやすくなる。

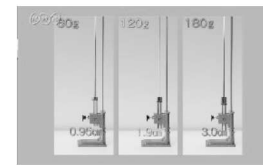


図2：昨年の公開映像

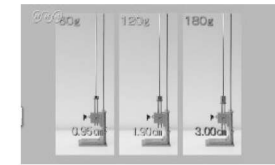


図3：最近の公開映像

測定値の和の解説は少なくとも2通り[1]あったが、新課程の教科書からは仮のゼロを使う (「値がない」も含む。) 方法のみになっている[3]。生徒に工夫を促すという観点からは好ましくない変更と考える。異なる解説の比較からさらに良いものを問う手順を例示し、報告する。

## 参考文献

- [1] 大多喜、長井：「物理教育における数値の丸め方の扱い」, 大学の物理教育 19(2013), 24-27
- [2] [http://www.chem.konan-u.ac.jp/applphys/web\\_material/data\\_handle/](http://www.chem.konan-u.ac.jp/applphys/web_material/data_handle/)
- [3] 大多喜、長井：「有効数字教育の変化とその影響」, 大学の物理教育 21(2015), 28-30