

37 モルって面白い！――けれども、ちょっと難しい――

長いブランクのあとに担当する物理や化学には多少の戸惑いがあった。その1つに、力をN（ニュートン）で、エネルギーをJ（ジュール）で表すといった単位系の違いがあった。しかし、昔も今も変わらないことも多かった。例えば、モルの概念がなかなか理解できない生徒が多いこともその1つである。

そこで、「物質の三態」の学習に入る前に、1学期に学習した「モル」について復習することにし、「モル」は物質の量の表し方の1つであるということに重点をおいて考えさせてみた。

例年の休み明けと違って窓の外の木々がさわやかな風にゆれていた化学の時間 50 分間を生徒は真剣に取り組んでくれた。この日の授業については、学習の過程を取りまとめ、復習のための教材として生徒に配付した資料『「モル」って変な考え方？！――ある日の化学の学習から――』のコピーから読み取っていただきたい。次にあげたのは、そのプリントである。

1学期に学習した「モル」。これは、なかなか難しい考え方です。私も高校生のころ、変な考え方だなど思いました。そして、「もういやだ。化学なんか……」

と思ったり、この教科書の厚さをうらんだこともありました。

でも、化学にはなくてはならない大切な考え方なのです。ですから、2学期のスタートの前に、この大切な考え方「モル」を復習しました。

以下は あ的时间、皆さんといっしょに考えた道筋をまとめてみたもので、Tは先生、Sは皆さんです。

T：ここに持ってきた1円玉は27個、アルミニウムで作られていま

す。こちらは銅製の10円玉で14個あります。多いのはどちらですか。

S：1円玉のほうです。数が27個ですから。

S：いいえ，10円玉の方です。140円ですから。

T：あなたは，どう思いますか。

S：私は，10円玉のほうが多いと思います。たくさんの物と交換できますから。

S：物の多さは数で比べるのが普通です。27個の1円玉が14個の10円玉より多いのは当然のことです。

T：なるほど，数でいえば1円玉，金額では10円玉というわけですね。

S：何で比べるのか言ってもらわないと答えようがありません。

T：そうですね。だから，理科では物質の量の比較に質量を使ってきました。中学校で勉強しましたね。この場合，1円玉は27個で27g，10円玉は14個で約64gです。質量で考えると多いのはどちらですか。

S：質量で考えると多いのは10円玉のほうです。

T：27個の1円玉と14個の10円玉。数では1円玉の勝ち，質量では10円玉の勝ち，金額でも10円玉の勝ちというわけですね。

T：このフィルムケースに入れてあるのは18gの水です。この3つを比較してみましょう。話を簡単にするために大まかな数で表すと，下の表のようになります。

	アルミニウム	銅	水
数量	27	14	1
金額	27	140	?
質量	27	64	18
体積	10	7	18



く明るい白い光を出して燃えたマグネシウムを覚えていますか。あの場合は、マグネシウム原子1個に酸素原子1個が結びつくのでした（赤色と青色の磁石玉を使って説明する）。そんなことから考えると物質の量を粒の数（原子の数など）で表すといいと思いませんか。でも、1個ではあまりに少なすぎます。だから、一定の数を基準にしているのです。同じ数を基準にしているのではありませんから少し意味は違いますが、ミカンを一山いくらで、お米を1袋いくらで売り買いするのと似ていますね。

物質の量を、原子や分子などの粒子の数で考える「モル」の考え方に慣れて化学の勉強をしっかりとやりましょう。

.....

この学習に1時間をかけた後、教科書の表記に従って、再度、「モル」の学習のまとめをした。しかし、生徒の理解をどのくらい深めることができただろうか。心配な点も残っているが、次のような「量の表現」の歴史に1つの新しい方法が加わったことは確かである。

1 子どものころは、物がどれだけあるかは数で表していた。あめが3つ、リンゴが2つなどと言えたときには、ずいぶんほめられたものである。

2 小学校に入ってから、はかりで重さを測ったり、体積で物の量を表すことができるようになった。これは、算数の学習と理科の学習の成果である。

3 中学校では、「質量」を用いることによって、物質の量をいつでもでも正しく表すことができるようになった。

このような経緯の上に登場した「モル」は、物質の量の新しい表し方である。物質を構成する粒子の数に基づく表現について、いくらかは分かってくれたように思うが、この説明のしかたにはまだまだ課題

があると考えている。何しろ、後に理科の教師をすることになる私自身が高校時代にはなかなか納得できなかった考え方なのであるから。「モル」は高等学校で初めて登場する。しかし、用語としては出て来ないものの、中学校理科でもその伏線となる表記が見られる。そうしたことに留意して学ばせることが大切なのである。

小学校・中学校・高等学校は、きちんと区切られている。手をつないで登校した小学校、担任の先生といっしょに生活し学んだ小学校、黒い制服に身を固め、教科担任制の学習に戸惑いながら、少々生意気なことを言って叱られた中学校、義務教育ではない、自ら選んだ進路としての高等学校、こうした学校段階は明確に区分されている。小学校の1年生は、幼稚園・保育園に通う子どもたちとは比較にならない扱いを受け、中学校1年生は小学校6年生と程遠い存在である。

しかし、保育園・幼稚園から小学校に入学、さらに中学校、高等学校と進んでくる子どもたちは、幼児・児童・生徒と呼称が変わっても段階的にスキップして成長するのではない。なめらかに、昨日よりは今日、今日よりは明日、明日よりは…と連続的に変化し続ける存在なのである。

ありがたいことに、私は、小学校教員からスタートし、中学校教員として理科を担当した。教育委員会の職員としては、幼稚園や保育園の保育内容にかかわり、障害児教育諸学校や高等学校の教育にも触れることができた。そして、再び小学校の教育に携わることになったときには、生活科の学習指導の研究にかかわり、定年退職後は高等学校で授業させていただくことができた。そんな経緯の上にある私の今とこれからを、未来を築く子どもたちの一層の成長を目指して援助することに生かしていきたいと思う。