

物理研究班通信

第 115 号

平成 14 年度 11 月例会 (H 14.11.16)
矢野, 玉井, 竹本, 磯田, 白川, 松本, 小谷
(担当 松本)

11月例会の内容

<竹本先生>

・全国理科教育センター研究協議会の報告

11月7・8日に高知県で行われた全国理科教育センター研究協議会で、大阪府教育センターの先生が発表された「英国における研究能力の育成法 G C S E 科学での研究活動と評価法」について報告された。

英国の義務教育は 16 歳 (日本の高 1) までで、そこで G C S E (中等教育終了一般資格) の試験を受けることになる。その試験で「科学の研究」を行うことを義務づけており、組織的に高度な研究能力の育成を図っている。

英国の科学のナショナルカリキュラムは「科学の研究」、「生命過程と生物」、「物質とその性質」、「物理的な過程」の 4 領域からなり、「科学の研究」はそのうちの 1 つである。G C S E 科学の試験にはいくつか種類があるが、主流となっている総合科学の試験は、「科学の研究」のコースワークと他の 3 領域の筆記試験からなる。コースワークでは 3 種類の研究レポートの提出が義務付けられており、いくつかの課題研究の例が示されるとともに、評価法についても細かく決められている。評価法は「計画」「証拠の入手とその提示」「データの考察」「評価」「国語力」の 5 つの観点から評価され、それぞれ細かく評価基準があり、合計 63 点満点になる。

この評価基準は日本の理科教育での課題研究などの評価法におおいに参考になるものである。この報告をもとに、研究班の例会で、課題研究の評価の仕方や、現在各学校で取り組みが始まっているシラバスの作り方、今後の理科の評価法などについて、幅広く話し合った。なお、この報告の詳しい内容は、11月22日の理化部会秋季研究会で各校に配布されている。

<矢野先生>

・シャボン玉の謎から環境問題へ

水中のシャボン玉

前回の例会で「水中のシャボン玉」が話題になったが、薄い空気の膜で包まれた水の球が水中に浮かぶということから、界面活性剤は疎水基が内で親水基が外になっているはずである。

「ミセル」

界面活性剤は一定濃度以上 (臨界ミセル濃度) になると、疎水基を内に、親水基を外にして集まり「ミセル」を作るようである。シャボン玉の場合はこれが裏返しになつたものと考えられる。

合成界面活性剤は有害か?

合成界面活性剤は排水中で生物分解されないので、洗剤は石油起源のものをやめ、微

生物で分解されやすい石鹼を使おうという運動がある。また、「杉山兄弟のシャボン玉と遊ぼう」という絵本の中にも、「合成洗剤ではシャボン玉遊びをさせないように」との注意書きがある。一方で、メーカーは石鹼より生物分解されやすい合成界面活性剤も多く市販しているという。

杉山兄弟の石鹼で実験

絵本のレシピ(を少し省略して)で実験した。原液では密閉すれば2時間程度は消滅しないが、原液を2、3、4、6倍と薄めて実験すると、まもなく消滅する。薄めた液を20以上でしばらく放置すると合成洗剤を100倍ほどに薄めた場合とあまり変わらない。20以下ではミセルになっていない部分が多いからだろうか?

本当に合成は有害で石鹼は無害か

有害か無害かには「臨界ミセル濃度」が関係しそうである。洗剤、石鹼とも0から濃度を上げてどこで泡ができるかをみると、洗剤は0.0045%、石鹼は0.21%で石鹼は合成洗剤の50倍も大きい。もし、洗剤が環境ホルモンとして働くのが臨界ミセル濃度以上になったときだと仮定すると、原液のまま使った場合、石鹼は臨界ミセル濃度の150倍、洗剤は6600倍になり、排水中でも臨界ミセル濃度を超えることがあるかもしれない。

使っても減らない固体洗剤

「アクリル繊維で食器を洗うと油汚れもよく取れる」という記事があったので、アクリル繊維の手袋で洗ってみた。油が手袋につくので、時々手袋を洗う必要があるが、洗剤の量ははるかに少なくてすむ。

固体の表面にも親水性と疎水性があるので、ガラス、テフロン、アクリルの上に食用油と水(赤く着色)を1滴落として観察した。上の写真は1滴ずつ離して置いた場合、下の写真は隣接しておいた1分後の場合である。特に下の写真を見ると、親水性のガラスでは水が油の下に入り、親油性のアクリルでは油が下に入っている様子がよくわかる。

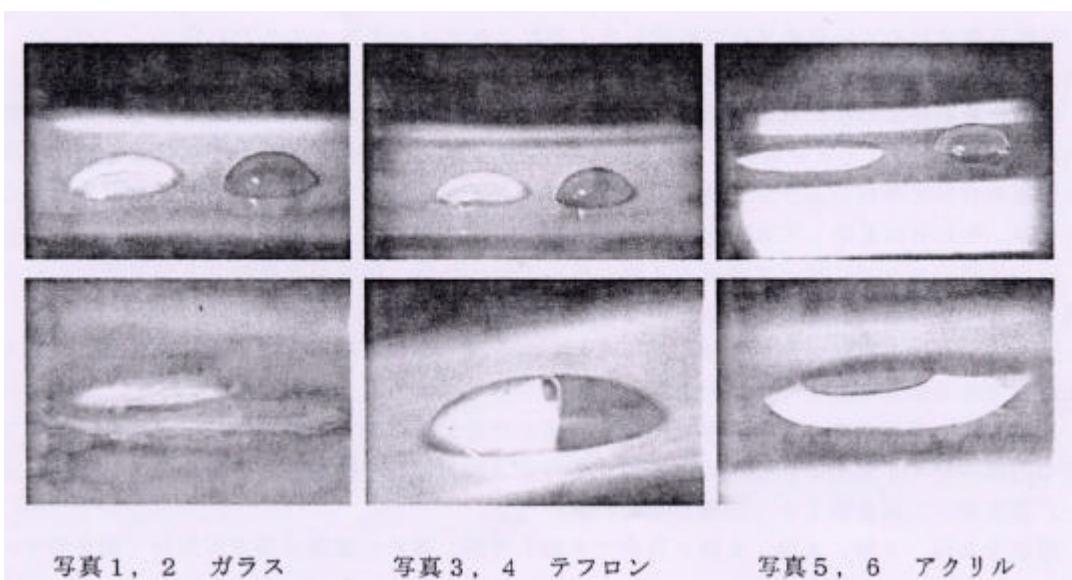


写真1, 2 ガラス

写真3, 4 テフロン

写真5, 6 アクリル

平成14年度12月例会の予定

- ・日時 平成14年12月14日(土)14:00~
- ・ちょっとした演示実験や興味ある話題があればぜひご連絡下さい。