

「チバニアン」という言葉がこの6月、ニュースをにぎわせました。また、9月には太陽で起きた大型の「太陽フレア」と呼ばれる爆発によって生じたX線、陽子、電子などが宇宙に放出され地球にも到達しました。電波障害や電子機器の誤作動など懸念されましたが、幸いにも大きな被害はありませんでした。今回は地磁気の逆転について、さらに地質年代としての認定を申請中の「チバニアン」について取り上げました。また「洗い物あれこれ」として、“洗剤”に注目しました。洗剤とひとくちにいってもいろいろなもの、いろいろな使い方があるようです。6回シリーズを予定している「理科室拝見」のまとめは第2回「顕微鏡検鏡セットなど」です。各校の工夫や知恵をご覧ください。8月におこなわれた神戸支部実習教員研修会の報告も掲載しています。

## 「チバニアン 地磁気逆転」

6月7日、茨城大などの研究チームは千葉県市原市田淵にある地層を77万年前～12万6000年前の地質時代を代表する地層「チバニアン」と認定するよう国際地質科学連合に申請しました。この地層は、およそ77万年前を境に、その前後で地球の磁場、つまり地球の「N極」と「S極」が逆転していることが明確にわかったということで、重要な地層として注目されています。

さて、地球は巨大な磁石です。地球の北極と南極をむすんで地球をとりまく巨大な磁場（地磁気）をつくり、この磁場が太陽や宇宙からやってくる放射線から私たちを守る働きをしています。35億年前の岩石にも地磁気のなごりが残されていることから、地磁気はかなり早い時期からあったことがわかります。人類が地磁気を詳しく調べるようになったのは15、6世紀の大航海時代になってからで、地磁気は航海での方角を知るのに役立ちました。しかし、地磁気の成因がわかるようになったのは、地球の内部の様子が明らかになってきた20世紀中頃になってからのことです。地球内部には核と呼ばれる鉄やニッケルなどの金属でできた部分があり、核のうち内核の部分は固体で、外核は流体です。鉄やニッケルはとても電流を流しやすい性質をもっており、外核の中で電流が流れると、右ネジの法則で磁場が作られます。磁場の中を流体が動くとフレミングの左手の法則で電流が流れます。電流や磁場はお互いに強めあってしだいに大きな電流や磁場になります。流体の運動、電流、磁場（地磁気）は互いに影響を及ぼしあうので非常に複雑です。この地磁気をつくるしくみをダイナモ理論と呼んでいます。地磁気の成因は、今でも100%解明されているわけではありません。現在、スーパーコンピュータを活用するなどして、ダイナモ理論に基づく研究がされています。

地球内部で生じている磁場は電流の大きさが変われば磁場の強さが変わり、電流の向きが変われば磁場の向きも逆転します。地磁気の向きは、複雑に変化しており、何らかの原因で地磁気が非常に弱まると、そのときのわずかな磁場の向きの変化によって突然大きく逆の方向に変移してしまうことがあります。これが地磁気の逆転です。地磁気は徐々に移動するのではなく、一時的に突然に弱まって無磁場になり、逆転すると考えられています。溶岩は冷えて固まるときに、その時点の地磁気の方向に磁化されるため、その火山が噴火した時の地磁気の方向がわかります。また、海底などの堆積物中にも磁鉄鉱粒子などが含まれており、溶岩と同様に堆積した当時の地

磁気の向きを知ることができます。地磁気の向きを検証することによって極移動（北極、南極が移動する）や大陸移動、プレート・テクトニクスのもととなった海洋底拡大説などが解明されてきました。しかし、実際の地球内部ではどのようなになっているのかはいまだわかりません。地磁気が逆転するタイミングで、もし先日のような大型の「太陽フレア」が起こったらどんなことが起こるか計り知れません。

N極とS極の逆転は、地球の歴史の中でたびたび起きていて、少なくとも 360 万年前から現在までに 11 回起きたと考えられています。その最後の逆転が千葉県市原市の地層で、およそ 77 万年前と考えられています。「チバニアン」と認定するよう国際地質科学連合に申請できる理由は、各時代の境界とその前後（地層的には上下）の地層の関係が、地球上で最もよく観察できる場所だからです。例えば、「ジュラ紀」はフランスとスイスの国境付近にある「ジュラ山脈」中の地層が認められたので、「ジュラ紀」と命名されました。

市原市の地層の場合、この地層や周辺からは、77 万年前を境に、その前後で地球の磁場、つまり地球の「N極」と「S極」が逆転していることが明確に読み取れ、時代と時代の境目が非常に分かりやすく見えています。77 万年前の地磁気逆転の時期に起きた火山の大噴火による火山灰（「白尾（びやくお）火山灰」）が降り積もった地層があるため、時代と時代の境目が分かりやすいこと、この火山灰の放射性同位元素による年代測定の結果、地層が堆積した時期がわかり、地球の磁場が逆転した時期をこれまで以上に詳しく特定でき、さらに、地道な調査・研究により地磁気の逆転が起こった前後の地層中に入っていた花粉の化石や微化石の分析を行い、地層が堆積した当時の環境変動がよくわかるということも、申請の条件を満たしていると考えられます。

### **兵庫県にもあった地磁気逆転の痕跡—玄武洞**

兵庫県北部にある玄武洞は、第四紀前期に噴火で流出した溶岩からできており、柱状節理が顕著にみられます。山陰ジオパークにも指定されています。1929 年、玄武洞の岩石の残留磁気が現在とは逆であることが、松山基範によって発見されました。彼はこの地の玄武岩が出来たときの地磁気の向きが現在と反対の向きであったと判断し、かつて地球の磁場が反転したとする説を発表しました。その逆転していた時期が約 260 万～78 万年前で、発見者にちなんで松山逆磁極期と呼ばれています。



ちなみに「チバニアン」と呼ばれる地質年代の若い方、つまり約 12 万 6000 年前という年代は未確定で、この数字はのちに変更される可能性があります。

「チバニアン」が認定されたなら、「ゴールドスパイク」と呼ばれる金色の杭が対象の地層に打ち込まれます。ただ、市原市だけではなく、イタリアでも 2 地点が候補に挙がっており、3 か所の中から 1 か所が「国際標準地」の候補に選ばれることになります。

引用、参考文献：教科書 啓林館地学 301 地学 気象庁 地磁気観測所のホームページ  
NHK 科学文化部 2016.3.28 のブログ 毎日新聞 2017.5.30 の記事

(県立須磨東高等学校 影本美代子)

### ■■■ 洗い物あれこれ ■■■

## \*\*\* 洗剤 何使ってますか? \*\*\*

実習教員にとって、一番身近な仕事といえば「洗い物」と答えられる方が多いのではないのでしょうか。皆さんは実験器具を洗う時に何を使っておられますか？実験器具専用の洗剤、台所洗剤、水洗いだけ……。いくつかの学校の実習教員の方々に「“洗剤”何を使っていますか？」とお聞きしてみました。

#### 中性洗剤・クレンザー

- 有機汚れは台所用中性洗剤(以下の中性洗剤はすべて台所用)、こびりついている場合はクレンザー、イオウのこびりついたものは水酸化ナトリウム水溶液、鉄などがついたものは塩酸で漬置き洗い。

#### 基本は中性洗剤

- 基本は中性洗剤、落ちない場合はクレンザー。乳鉢・乳棒等の色素汚れは漂白剤かエタノール(安価なもの)の漬置き洗い。その他塩酸など。器具専用洗剤は使わない。
- 基本は中性洗剤。ツンベルク管やキューネ発酵管など洗いにくいものは器具用洗剤にしばらく漬ける。クレンザーは使っていない。
- ほぼ 100%台所の食器用中性洗剤です。

#### 基本はクレンザー

- 基本はクレンザー。有機汚れは中性洗剤。プレパラートやカバーガラス、ガーゼなど、取れにくい時は漂白剤。取れにくい汚れは塩酸で溶かす。
- 基本はクレンザー。有機汚れは中性洗剤。計量器は中性洗剤。取れにくい時は換気扇などを洗う油汚れ用アルカリ性洗剤原液(漬置き用に大型のタッパーに入れてある)または塩酸(銀鏡の汚れは硝酸)に漬置き(前任校ではクロム混液を使っていた)。器具用洗剤は使っていない。染色液がついたガーゼは漂白剤。「試験管で音階を作る」実験の時は生徒が試験管に息を吹き込む際に口をつけるのでキッチンハイターを使っていた(除菌と洗浄ができるから)。

#### 器具専用洗剤

- ガラス器具はすべて器具用洗剤。酢酸オルセインがついたガーゼやカバーガラス、試薬瓶は漂白剤。クレンザーは“白いの”が落ちにくいので使わなくなった。使用した塩酸を溜めておき、数日漬けてから洗うとほとんどの汚れは取れる。

#### 水洗い(生物)

- 生物の器具は湯沸かし器による湯洗い(理由①洗剤に弱い生きた生物教材に対応 ②湯洗いすると水垢がつかない)。生物の器具は油膜が完全に除去できずに水が水滴状に残っても気にしない。化学は洗剤洗い。

## 基本は水洗い→クレンザー

■ 基本は水洗い。水はじきが生じる場合はまずクレンザー。明らかに有機の実験で油污れに近いと思う場合は食器用コクパクト洗剤。計量器は極力水洗い・薬品の漬置き・超音波洗浄機。ガーゼと染色液の汚れが落ちないスライドガラス、カバーガラスは漂白剤。化学分野で漂白剤を使うことはない。鉄汚れは塩酸、マンガン汚れはオキシドール、銀汚れは硝酸に漬ける。実験後時間が経ってしまったものは器具用洗剤に漬置き(前任者が購入したものが沢山あるので)。

\* 台所で使う食器用中性洗剤とクレンザーが主流のようですが、落ちにくい汚れには漂白剤、酸など、皆さんいろいろなものを駆使しておられるようです。ひとくちに“洗剤”といってもいろいろな特徴があるようです。

## 洗剤のあれこれ

### \*界面活性剤\*

水はさまざまな物質を溶かすことから洗浄において大きな役割を果たしますが、表面張力が大きく、また油のような疎水性のものは溶けにくいという欠点もあります。このため、親水性の部分と親油性の部分をあわせ持つ界面活性剤の使用が必要になります。界面活性剤には陰イオンが界面活性作用を示す陰イオン性界面活性剤(石鹸や食器洗い用洗剤など)、陽イオンが働く陽イオン性(洗浄力は強くない、リンスや柔軟仕上げ剤、殺菌剤としても使われる)、両イオン性、非イオン性があります。陽イオン性界面活性剤は「逆性石鹸」とも呼ばれ、手指や器具の消毒に使われることもありますが、石鹸などの陰イオン性界面活性剤と混ぜるとその殺菌効果が失われるので注意が必要です。

### \*台所用中性洗剤・油污れ用アルカリ性洗剤・器具専用洗剤\*

台所で食器洗いに使用される洗剤は、界面活性剤に手肌にやさしい成分を加えた中性の合成洗剤が多いですが、ガスレンジ・換気扇用などの落ちにくい油污れ用はアルカリ性です。界面活性剤に溶剤をくわえたものもあり、中性洗剤より洗浄力に優れます。浴室やトイレ用洗剤は酸性のものが主流でしたが、漂白剤と混じると塩素が発生する危険があるため、中性からアルカリ性のものになってきているようです。実験器具専用洗剤は、精密機械洗浄用や機械油を落とすもの、医療用、泡の立ちにくい超音波洗浄機用など様々な用途に対応した成分のものがあります。洗剤の残留を危惧して「生物で使用する器具は強い洗剤で洗わない」といわれる方もあります。

### \*クレンザー\*

クレンザーはシリカや炭酸カルシウムなどの微粉末を研磨剤として、汚れを物理的に落とします。洗浄剤として界面活性剤が加えられているものもあります。スライドガラスなど強化ガラスでないものに使用すると傷がつく場合があります。メスフラスコやビュレット、ホールピペットなどの精密な計量器は傷が入り器具の体積が変わってしまうので使用しないでください(駒込ピペット程度であればクレンザーを使っておられる方も多いです)。粉末より液体の方が粒子が細かくなっています。

### \*漂白剤\*

漂白剤には塩素系(酸化型 次亜塩素酸ナトリウムが主成分 強力)、酸素系(酸化型 作用は穏やか、脱脂力が強い)、還元型(鉄さびや赤土の汚れに効果がある)があります。大部分の台所用漂白剤には洗浄剤として界面活性剤も加えられています。塩素系は酸と混ぜると塩素を発生するので注意が必要です。

■ 漂白剤をこんな感じで使っておられる方もあります

大きなバットに漂白剤を適量に入れる(あまり濃度は考えていない)→さっと水洗いしたものを

生徒がバットに入れに来る→(その日はそのまま)→翌日取り出して水洗いするとほとんどきれいになっている。

#### ＊塩酸・硝酸＊

器具に付着した金属塩を酸で溶解して除去するので、水溶性の塩を作る酸を使用すると効果的です。硝酸塩は水溶性のものが多く有害なNO<sub>2</sub>が発生する。塩酸は溶解能力に優れ、取扱いしやすいが器具に対する腐食性が強い。クエン酸、酢酸(酢酸オルセインの汚れをきれい落とします)などの有機酸は安全性が高いが洗浄力は劣るなどの特徴があります。実験に使った3～6mol/L程度の塩酸をためておき、洗浄に使用している方もあります。クロム混液は強い酸化力・還元力を持ちますが、すすぎの際に出るクロム廃液の処理が必要になります。

引用、参考文献：「洗浄の基礎知識」大木建司・八木和久著産業図書(株) Web ページ:ダスキンお掃除大辞典

＊ 器具の洗浄については「実習助手のための実験準備マニュアル 改訂版 一般編 第3章器具 1.器具の管理・整理」、「NETWORK」27号「洗い物あれこれ」及び11、17、22、26、29、31、34号をご覧ください。

(県立北須磨高等学校 笠置りか)

### ✎ 平成29年度 兵庫県教育研究会科学部会 第1回神戸支部実習教員研修会報告 ✎



平成29年7月12日水曜日、標記の研修会を、県立神戸高塚高等学校とグリコピア神戸において実施しました。✪

県立神戸高塚高等学校に集合し、神戸支部長 宮垣 寛 校長先生(県立神戸高塚高等学校)より挨拶をいただき、自己紹介・実験実習に関する意見交換をした後、グリコピア神戸へ移動しました。

グリコピア神戸では工場に入った瞬間から甘い香りに包まれる中、チョコレートの歴史や昭和初期のキャラメルの自動販売機などを見学しました。



「理科実習助手のための実験準備マニュアル」、「ネットワーク」のバックナンバー、「実験紹介」についてご覧になりたい方は兵庫県高等学校教育研究会科学部会 理科実習教員部会HP

<http://www.hyogo-c.ed.jp/~rikagaku/jjmanual/toppage.htm>

または、「実験準備マニュアル」で検索できます。

「NETWORK」に関する問合せ先は

県立北須磨高等学校 笠置りか TEL(078)792-7661 FAX(078)792-7662

# 理科室拝見

平成12年度から始まった「理科室拝見」。県内の高等学校の理科室で実習教員が見つけた何気ない工夫を紹介する企画です。これまで紹介した中から項目ごとにピックアップし、全6回の特集で紹介しします。

## <第2回> 顕微鏡検鏡セットなど

### ● 食品トレイにはさみなどまとめる



ステンレス  
スライドガラス立て

スライドガラス、カバーガラス  
ガーゼ、柄付き針、ピンセット、はさみ

### ● 写真を底にひいておく 元通りに置きやすい



接眼レンズ

### ● スライドガラスは 試験管立てに刺してある



接眼レンズ  
カミソリは  
スチロールに刺す

### ● スライドガラス カバーガラス ピンセット 柄付き針 ものさし



生徒一人一つ  
出席番号で管理



教卓下扉

### ● プラスチックシャーレに ろ紙 つまようじ



### ● 100mlビーカーに スライドガラス



カバーガラスの空き箱にろ紙

### ● 生徒のスライドガラスの後始末



ペーパータオルは  
切っておく  
ろ紙としても利用可

水を  
1滴落として、切った  
ペーパータオルで拭く



カバーガラスも同様



### ● 蓋付き顕微鏡検鏡セット



蓋に入っている物の図



落ちないときは、エタノールを  
1滴落として拭く

(「NETWORK」37号) ※「理科室拝見」は現在も継続中で、毎年、秋の研修会で紹介しています。