

広島仮説サークル版授業書



食べ物とイオン

— イオン探し —



1989年9月初版

1995年7月改訂版

いど出版

広島仮説サークル版授業書

食べ物とイオン

— イオン探し —

1989年9月初版

1995年7月改訂版

この授業書は、『季刊かがく＜原子とイオン＞』第2号（いど出版）に掲載された、城雄二著・広島仮説サークル版授業書＜たべものイオン＞（89年版）を改訂したものです。

授業及び実験上の留意点

第1部

（1ページ～3ページ）「1.5Vの電池と豆電球で調べて、電気をよく通すものだけが金属である」ということを確認できれば十分です。この確認をしないと、あとで食塩水が電気を通すのを見て、食塩水と金属の違いがわからなくなる子どもが出てきます。

この実験は、一度は乾電池と豆電球をつないでやってください。あとのものについては、「金属テスター」（後述）を使うと便利です。

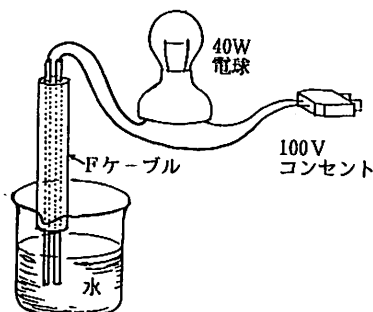
（4ペ）食塩水は、海水程度の濃さのものを使ってください。

水道水は、地方や季節によっては「100V・40W」の電球でも、ぼんやりとつくことがあります。必ず予備実験をしてください。もし、つくようなら電極の間隔を広めにします。なお、電球は必ず「100V・40W」のものを使ってください。

電極には、細い銅線を撚り合わせた普通の電線ではなく、太い銅線が2本入っているもの（電気屋さんや日曜大工の材料等

を扱っている店でFケーブルという名称で売っています) を使ってください。第2部で野菜に突き刺すときに、その方が便利です。

広島仮説サークルでは、この授業書の実験に使う1.5Vテスターと100Vテスターを部品を組み立てて製作し、それぞれ「金属テスター」、「イオンテスター」として販売もしています。必要な方は「いど出版」までお問い合わせ



合わせてください。部品が調達できれば、割と簡単に作れますので、作れる人は自作してください。

(6ペ～8ペ) 食塩水や食塩のイオンを色鉛筆で赤(+)・青(-)に塗り分けてもいいでしょう。

水道水に食塩をそっといれて、かき混ぜないで、テスターの電極を差し込むと、電球が暗くつきます(つかないことさえあります)。そして、ゆっくりかき混ぜていくと、電球が、だんだん明るくつくようになります。【研究問題1】とも関わりのある実験なのですが、このお話のところでやってみせると、固体では動かないイオンが、水に溶けて自由に動けるようになるところがイメージしやすいのではないかと思います。一度、お試しください。

(9ペ～11ペ) スポーツ飲料は、必ずカン入りを使ってください。その方が、子どもたちにとっては身近です。とくに、次

の【研究問題1】では、ひき続きカン入りのものを使わないとうまくいきません。粉末を溶かした場合、濃くなりすぎて2倍4倍に薄めたくらいでは、電球の明るさに変化が見られないことがあります。

最近ではいろいろな種類のスポーツ飲料が売られていて、中には100V電球がほとんどつかないものもあります。必ず予備実験をしましょう。

スポーツ飲料は透明プラスチックコップかビーカーなどに入れて実験してください。カンの中に直接電極をさし込むとカンは金属ですから、そのために電気が通ったと解釈されてしまいます。また、表面にアルマイトなどの皮膜を作る加工がしてはありますが、感電する危険もあります。

第2部

(13ペ) 豚肉は、カレーなどに使うサイコロ状のものが、適度な厚みがあって、安く入手できて便利です。

(14ペ) ジャガイモはむかないで、そのまま使います。切ったりしません。この第2部にでてくる果物・野菜はみんな、切ったりしないで、そのままのものにブスッと思いきりテスターの電極を突き刺します。大胆な実験の方が、子どもたちが喜びます。

(15ペ) ジャガイモ・ニンジン・玉ネギがついたあたりで、「野菜もみんなつく」という予想を立てる子どもがたくさんいます。そこで、【問題5】では、1つ1つ予想しては、すぐに実験するくらいのテンポで授業を進めるといいでしょう。そのくらいの方が、子どもたちも飽きないようです。

実験のときに、野菜では電球がすぐにつかないことがあります。とくに、最後のミカンが電球がつき始めるまでに3～5分かかることもあります。そこで、なかなかつかない場合は、「つかないねえ」と言って、先に進んでもかまいません。次のお話を読んで、実験をやり直せばいいのです。あるいは、電極をミカンにさしたままプリントを配ってもいいです。プリントを配っているうちに電球がつく、などといったことが起こります。あるいは、子どもたちの方から、つくまで待つように要求されるかも知れません。

ミカンは、その季節に応じて、手に入る種類のもので実験してください。

[]の中には、用意できた野菜や果物の名前を書き入れてください。

(16ペ) キクやチューリップなど、イオンテスターの電極が茎にささるような花を用意して、100V電球がつくところをみせるといいでしょう。

(17ペ) 紅茶はお湯に入れてください。この問題は多数派が正答します。しかし、「どんな植物にもイオンがある」とはいつでも、そのことから「紅茶の中にイオンが溶け出している」というイメージまでには飛躍があります。正答に手をあげていても、自信があるわけではないようです。当たれば自信がつかます。

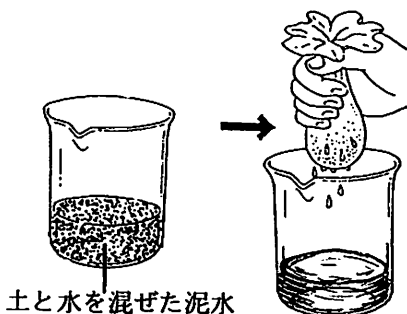
(18ペ) 中学生くらいだと、「土の養分がイオンではないか」という予想をする子どもが出てきたりします。

(19ペ) イオンの中には、生物の体の中でつくられるものもあります。しかし、金属イオンはつくられることはありません。

ん。水に溶けた形で、土・植物・動物・微生物・土・・・と循環していると言っていいでしょう。そして、最終的には海に流れ込んでいきます。

(20ペ) 土に含ませた水をしぼり出すには、下図のようにします。

まず、容器に土を入れ、土がちょうど全部つかるくらいの水を加えてよくかき混ぜます。これを布で包み、しぼり出すようにしてコップにとった水を、100Vテスターで実験します。



第3部

(21ペ～25ペ) 「食べ物にはイオンがある」という「バカの一つ覚え」で、予想がよく当たっていた第2部から、第3部になると、とたんに予想が当たらなくなります。加工食品が登場するからです。「その食品がどのように加工されたのか(精製、発酵、・・・)」をくわしく知らない限り、予想が当たらなくて当然です。「とことん使って限界を知る」というわけです。

しかし、このあとの「味とイオン」というお話で、「どんな味のものにイオンがあるか」ということが、だいたい見当がつけられるようになります。

ここでは黒砂糖を味わってもらう場面があります。エチルア

ルコール（エタノール）ならなめてしまっても大丈夫ですが、メチルアルコール（メタノール）は危険です。また、イオン化合物の中にも毒物があります（硫酸銅など）。取り扱いには特に注意してください。

呼吸や発酵にともなって、生物はクエン酸や酢酸などの有機酸をつくります。イオンなしには、微生物や細胞の生命活動はあり得ないといってもいいのです。ですから、第3部は「生物とイオン」といったテーマに発展する内容を含んでいます。しかし、この授業書ではあまりそこには深入りしません。

（27ペ）クエン酸は、薬局においてあることもあります。理科教材を扱う業者の人に注文すると確実です。500gの瓶入りで売られているはずですが。

ポカリスエットの成分については、『季刊かがく』第2号（絶版）の解説に載っています。

・水	200cc（約コップ1杯）
・糖分	13.5g
・クエン酸	0.5g
・食塩	0.2g
・ビタミンC（アスコルビン酸）	0.1g
・その他	

おいしくするには、レモンなどの香料を少しいれた方がいいと思います。

（28ペ～29ペ）「私たちがふだん食べたり飲んだりしている食べ物や飲み物には、ほとんどイオンが入っているのです」

というのが、この授業書の結論と言っていいでしょう。わずか1行で表現される結論ですが、ここまで勉強してきた子どもたちには、このことが実感をともなって納得できるはずです。そして、「イオンが身近に感じられるようになった」といった感想を書いてくれるかも知れません。

【研究問題】は、時間があったら是非やってください。子どもたちに大変喜ばれます。食べ物の切れはしを、ビニール袋やフィルムケースなどに入れて、家からもってきてもらうといいのです。教師の方で食べ物を用意しておくやり方もあります。

たとえば、パン、チーズ、プリン、ゼリー、ヨーグルト、ご飯、かまぼこ、ソーセージ、豆腐、マヨネーズ、醤油、ソース、緑茶、日本酒、ビールなどです。