

中学校理科教員のための

奈中理

奈中理研究部 令和2年3月号

今年の冬は観測史上例を見ない、大暖冬ということで、早い春の訪れに生き物たちも驚いているかもしれません。先生方には学年末を迎え、お忙しい毎日を送っていただいていると思います。新型肺炎ウィルスの感染拡大も今後どのような展開になるのか目が離せません。

来年度は現行の教育課程、教科書での指導が最終になります。移行措置を確認して次年度に備えましょう。

研究発表大会が大和郡山市立郡山西中学校で行われました

本年度奈中理研究発表大会が、11月5日、大和郡山市立郡山西中学校で行われました。

初めに北尾喜巳先生、望月悠紀先生の公開授業を参観させていただきました。両名はそれぞれ2年生の「消化と吸収」、3年生の「運動とエネルギー」の単元を自作の教材を用い、アクティブラーニングの視点を取り入れて授業されました。

そのあと、研究主題「自然の事物・現象に関わり、科学的に探究するための資質や能力を育てる理科教育」をテーマに、例年通り5つのブロックから研究発表が行われました。今年から設けられた自主研究の発表枠では奈良教育大学附属中学校の佐竹靖先生が、地学教材の研究結果を発表して下さいました。（公開授業の指導案、研究発表の要旨についてはホームページをご覧ください。）

研究発表のあと、奈良教育大学の森本弘一教授に理科教材について講演をしていただき、貴重なご教示をいただくことができました。

今年度は生徒たちの科学研究の発表の場である、「日本学生科学賞」の奈良県審査で入選した研究作品を展示させていただきました。このような研究は生徒の科学に対する興味や関心を高め、思考力や表現力を育てる手段の1つとして有効であると思われませんが、近年出品数が減少の傾向にあり、出品作品のテーマもオリジナルのものが少なくなっています。けれども今年度は中央審査で奈良県から2点の入選作品がありました。ご参加の先生方には指導の参考にしていただき、来年度奮って応募していただきたく思います。なお、作品展示にこころよく協力いただいた各学校の先生方、生徒のみなさんに御礼申し上げます。

最後になりましたが、この研究発表大会にあたりご尽力いただいた、開催ブロックならびに会場校の先生方、特に貴重な授業を公開していただいたお二人の先生方には心より御礼申し上げます。

公開授業 参観者の声

2年 生命を維持するはたらき 北尾喜巳 先生

普通見ることができない消化という現象をモデル化することで、とても理解しやすくなっていたと思う。現象や物理の擬人化というヒントをいただいた。1人に1つの教具は自分もとても好きで、授業以外の時間にも学びができるという点でも、とても有効だと思う。（北葛城郡小学校）●教材研究を非常に細やかにされており、モデルに触れるだけで楽しい科学館に来たような感覚になれる授業だと感じた。いつもは見えていない体の中を可視化することで、子どもたちはイメージをつかみやすくなり、消化酵素のはたらきもタイミングもおぼえやすかった。（葛城市）●教材によって消化とはどういうことなのか

が、視覚的に理解しやすくなっていた点が良かったと思った。(奈良市) ●実物を使ってできないものを身近な材料でわかりやすく作っておられていて勉強になった。(五條市) ●手作りの教材で、それぞれの酵素を役割分担させ、最終的にどのようにして栄養分が体の中に吸収されるかが、よく分かる教材だった。子どもたちに印象に残るものだったと思った。(北葛城郡) ●実際、目で見て手でさわることができる教材が素敵だった。(天理市) ●授業の準備、教材の作成がとても多く、実験の少ない人体の内容を振り返ることができた。分解されて小さくなるからこそ吸収されるということが分かりやすかった。(吉野郡) ●グループ内で体の器官や酵素などの役割を分担していた。授業で用いていた教材は自作していたものだが独自性の強いものだと感じた。(桜井市) ●栄養のモデルと柔毛の消化時のモデルについて良かった。でんぷんのブドウ糖のつながり→麦芽糖→ブドウ糖などのつながりがイメージできた。(御所市) ●体験できるものが多かった。カラーのイラスト付きでイメージしやすいだろうと思った。手作りの教材がたくさんあって、生徒たちにあきさせない工夫がたくさんあった。(生駒郡) ●実験や実習がしにくいところで、ペットボトルのふたでモデルを作っていて、実際に役割分担をして、消化吸収や血液循環のしくみを理解できるところが良い。(生駒郡) ●消化や血液循環について実感しながら学べる良い教材だと思った。すごく良いモデルなので、モデルの一部をあえて隠しておいて、生徒と一緒にどのようなつくりにしたら良いか考えるなどすると、より深まったり発問ができると思った。(奈良市)



3年 運動とエネルギー 望月悠紀 先生

おもりを用いて位置エネルギーと運動エネルギーの関係を実演していた点、形の違うコースを用意して、球がどのように動くかを生徒に考えさせていた点→アクティブラーニングにつなげていた。

(桜井市) ●2種類のレーンのどちらが球が早くゴールに着くのかと考えやすく、子どもたちが興味を持っていた。(吉野郡) ●レール実験により、位置エネルギーと運動エネルギーの変化を実感できるところが良かった。生徒に考える時間を十分に与え、さらに授業を展開されているところが良かった。力学的エネルギー保存は「ありき」で展開されていたが、レールの終端にビースピを置いて、2つのレールの小球の速さがほぼ等しいことを示しても面白かったのではないかと。(県立高校) ●全員が考えることができる発問や、実際に結果を見ることができる教材があることがとても素敵だ。(天理市) ●手作りの教材を使って、視覚でよくわかるのがすごく良かった。また、子どもたちにたくさん予想させ、考えさせることができていたし、授業の展開が良かったと思う。(北葛城郡) ●生徒の誤解、勘違いが多い内容を実際にやってみせることは大事だと思った。(五條市) ●生徒一人一人が予想を立てやすい工夫となっていた。生徒の「力が大きいと速さが大きくなる」という考え方を、斜面上の物体の図を用いて具体的に訂正されていた点が、生徒が理解しやす



い工夫になっていた。生徒の予想が裏切られる展開であった点が生徒が「なぜ？ どうして？」と考えるきっかけになっていたので良かった。(奈良市) ●位置エネルギーと運動エネルギーのうつりかわりをカードを用いて可視化して、イメージがつかみやすいと感じた。探究的な授業で、理科が得意、不得意にかかわらず楽しめるように思った。(葛城市) ●応用問題で生徒の答えがうまく分かれるように設定しているのがすばらしい。意見の対立により自然と対話がうまれる流れが参考になった。(北葛城郡小学校) ●教材のスケールが大きくとてもワクワクする実験だった。レールの距離、斜面の角度、長さ等計算したうえでコースを作製したと聞き教材作りの難しさを感じた。(生駒市) ●手作りのビー玉コースがわかりやすく、生徒の関心を大きく向上させていた。(吉野郡) ●手作り教材を使っていて、生徒たちが興味・関心をもって授業に取り組んでいた。生徒に活動させて考察したことを全体で共有する手法が良かった。(橿原市) ●力学的エネルギーについて学んだことを活用して考察させるのに良い教材だと思った。特に1つめの実験は単純ではあるものの、生徒の意見も分かれるもので、話し合いや考察を深める良いきっかけになると思った。(奈良市)

TOPICS

ベテルギウス 超新星爆発間近か??

冬の星座の代表と言えばオリオン座。今時、中にはオリオン座を見たことがないという生徒もあるかもしれませんが、夏の白鳥座やさそり座と同様に、おおいぬ座、ふたご座などとともに、この季節の最も目立つ星座です。オリオン座には1等星が2つ、2等星が5つもあって見つけやすい上に、オリオン大星雲という星が誕生している場所もあり、天体観測の入門者には絶好のターゲットです。

ところがそのオリオン座の1等星ベテルギウスが、このところ元気がありません。もともとオレンジ色に輝く、いわゆる「年老いた星」のなかまに入っていて、明るさも安定していませんでした。そして今どんどん明るさが落ちてきて、とうとう2等星相当の明るさになってしまったとのこと。近いうちに超新星爆発を起こして消滅するのではないとも言われています。ただ、それがいつ見られるのか、今日なのか、数万年後なのかは分からないそうです。ベテルギウスの場合、星の大きさは太陽の約1000倍もあり、太陽の位置に置けば木星の軌道すら飲み込むほどの大きさだそうですが、質量の大きい星ほど寿命は短く、ベテルギウスの場合1000万年くらいと考えられています。もし超新星爆発が起これば、満月のような明るさで昼でも見えそうですが、2月に入り、ベテルギウスの明るさが回復し始めたという観測もあり、変光星に特有の暗くなる周期だったのではないとも言われています。

外来種ってそんなに悪者なの？

近年よく、「外来種」という言葉を耳にするようになりました。セアカゴケグモ、ブラックバス、ミシシippアカミミガメ、そして近年ではヒアリ……。物資の輸送がグローバル化した社会では、意図しなくとも海外からさまざまな生き物が入ってきます。そして、それまでそこにいた生き物(在来種)との生存競争が始まるのです。もちろん、気象や水質、土壌のpHなどが生育条件に合わないものは消えてしまいます。しかし近年の温暖化で温暖な地域から来た生物が冬に生き残ったり、草刈りや土木工事などで更地に近い土地が出現したりすると、急激に外来種が増殖し、在来種を脅かすこととなります。ブラックバス(オオクチバス)が在来種の稚魚を捕食して生態系に影響を与えることは、

教科書にも記載があるほど有名ですが、このほかにもかなり多くの事例が確認されています。特に影響の大きいものは「特定外来種」に指定され、飼育・繁殖や栽培、移動が法律で禁止されています。サイトを見るとかなりの種類数になり、奈良県内でもよく見かけるものがあります。また、特定外来種の指定はなくても、植物が放出する化学物質が他植物の育成を阻害・除去するアレロパシー効果を持つナヨクサフジが大和川などの河川をつたって、奈良盆地で大繁殖しています。春に花が咲くと一面紫色になり、人の目には美しいのですが、在来の植物は衰退してしまいます。また、以前からよく知られているセイヨウタンポポは、在来のニホンタンポポとの交雑によってDNAに大きな変化が生じていると言われています。

しかし、在来種として扱われているコハコベは江戸～明治の外来種。在来種はミドリハコベという種類のようなです。またヒガンバナやゲンゲ（レンゲ）は稲作とともに伝わった中国原産の外来種であると考えられ、よく知られているモンシロチョウも縄文時代までは日本にいなかったと言われています。これらは日本の農村の中に受け入れられ、原風景の1つとなってしまっていますが、このように時代の経過とともに「移動先がふるさと」になっている生き物もたくさんいるのです。

もともと北アメリカにいた生物が大陸の移動によって南アメリカに移動し、定着したように、人間の影響で分布域を拡大したり縮小したりする生物がいることも、長い目で見ると生物の進化とその中で起こる種の盛衰の歴史の一コマであるとも言えます。

一方で生物の多様性を保全することは、生態系を維持し、私たちが持続可能な社会を保っていくためには重要です。まもなくタンポポやオオイヌノフグリが咲き乱れる春がやって来て、1年生の始めに学習します。ただ単に都市化の指標として外来種を教材化するのではなく、身近な問題として、この外来種を多方面から見るのが大切ではないでしょうか。



ナヨクサフジ



タンポポによく似たブタナ

奈良盆地で身近に見られる外来種

来年度の奈中理総会、研究発表大会の会場は3ブロックです。開催ブロック、会場校の先生方にはたいへんお手数をおかけいたしますがご準備よろしくお願いいたします。

生殖細胞の観察～アサリの精子と卵～

3年生の生命領域の学習では、生物の生殖について学習します。有性生殖の学習では、カエルを例に、受精卵から胚を経て成体になるまでの発生について学習することが多いです。カエルの受精卵を入手ができれば、その変化を子どもたちと観察することができます。しかし、いつでも手に入れられるわけではありません。せめて生殖細胞の観察だけでもできないかと、いろいろ調べてチャレンジした中で、アサリが比較的良好に観察できましたので紹介します。

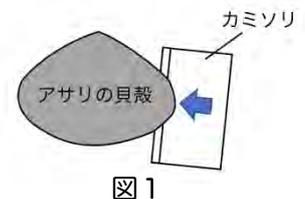
<観察のねらい>

- ・実際の精子と卵の大きさや、その大きさの違いを実感させる。
- ・生きた精子の運動の様子を観察させる。

<観察の方法>

準備物：アサリ（グループに1つ）、カミソリ（貝柱の切断用）、爪楊枝、スポイト、スライドガラス、カバーガラス、顕微鏡

①図1のようにアサリにカミソリを入れ、貝柱を切断する。右だけでなく左側からも歯を入れる。殻の横から歯を入れることで、貝柱以外の部分を傷つけないようにできます。



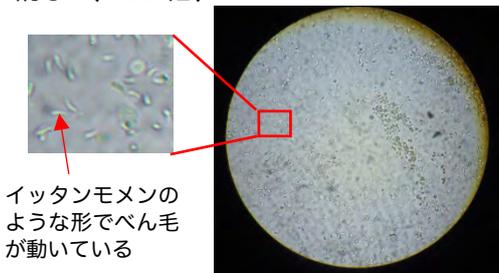
②図2のように、爪楊枝を差し込んで少し動かし、付着したものをスライドガラスに塗布する（はっきりと何かついているように見えなくても採取できていることが多い）。



③海水を数滴落とし、カバーガラスをかけて顕微鏡で観察する。

<観察例>

精子（400倍）



イッタンモメンのような形でべん毛が動いている

卵（100倍）



図2

<アサリを選ぶコツ>

なるべく大きいものを選んでください。アサリだけパッキングされているものではなく、人工海水と一緒に封入されているものの方がいいです。その海水を、プレパラートを作成するときそのまま使えます。

<留意事項や応用例>

アサリの命をもらって学習することの意味を、生徒にしっかり理解してもらうことが大事です。ビーカーに半分ほど砂（海砂がいいが川の砂でも洗浄すれば使える）を入れて砂にもぐる様子を観察させてもいいです。2年生の軟体動物の学習をふり返りながら解剖を行うと、つくりの理解も復習できます。「アサリには、前後左右はあるのか？あるとしたらどっちが前なの？」といった問いを投げかけてみると面白いかもしれません。

（文責：奈良教育大学附属中学校 佐竹 靖）