

## 全道合同教育研究集会報告

### [ 理科分科会 ]

第6分科会 [理科教育] では、北海道の子どもが自然科学を豊かに学ぶことができるように、(1) 授業づくり、(2) 実験教材やものづくり教材の開発、(3) 地域の自然の教材化についての3つの研究課題にもとづいて、合計11件のレポートが報告された。また、参加者数の多い1日目には「簡便で、楽しく、ためになる」理科実験・観察ワークショップが行われ、互いの教材の工夫や実験方法についての楽しい交流も行われた。

### [1日目] 11月7日 (土) 13:30~16:00

#### 1. 村上由季乃 (利尻町立仙法志小学校)

##### ・ 「複式の理科における効果的な学習」

複数学年の児童が同様の単元を同時に学べる複式の良さを生かした授業を実施し、授業での実験・観察の成果や発展学習の内容を展示する「おもしろ理科コーナー」を教室外に設けることで理科への関心・意欲、学びへの自信を高めた。今後は科学的な思考や発表の力を高めることが課題であるという。

#### 2. 宗像利忠 (室蘭清水ヶ丘高校)

##### ・ 「予想を立てて物を見る！」

ビニールテープに小穴をあけ、そこに穴より少し大きいガラス球を乗せるだけで、あつと言う間に単レンズ顕微鏡が完成。スマホの内蔵レンズに単レンズを乗せて、プレパラートをかぶせるとあつという間に顕微鏡観察と写真撮影ができる。いつでもどこでもポケットに入れて持ち運べる顕微鏡はミクロの世界を子どもたちの日常に届けるものと言える。

#### 3. 高木伸雄 (岩見沢農業高校)

##### ・ 「森林や植生の把握を目指したりモートセンシング授業の実践報告」

SSHの農業高校では極めて現代的な授業が行われている。無料の衛星画像と解析ソフトを使って学校の演習林、牧草地、水田、畑等の色調分析を実習授業で実施したレポートである。将来は、作物の稔り具合や施肥管理まで衛星画像を駆使して行えるような農民を育てようとする壮大な実践である。今後は高校の農業プロジェクトなどでの栽培、収穫の実践といかに結びつけ、実践性を高めていくかである。

#### 4. 道端剛樹 (恵庭北高校)

##### ・ 「分子模型づくり」

水分子、二酸化炭素分子の模型を色付き発泡スチロール球を電熱線で切断し、木工用ボンドで貼り合わせて製作。分子の形と構成原子がリアルにイメージできるようになる。「もしも原子がみえたなら」の授業書にもとづいて小学生から大学生、大人まで楽しみながら作れる。

#### 5. 山崎大輔 (札幌南高校定時)

##### ・ 「電気モグラづくり」

銅線コイル、ネオジム磁石、電池でつくるおもちゃ「電気モグラ」を製作。乾電池の両電極に同じ向き極の向きにネオジム磁石を付け、乾電池が通り抜けられる直径のコイルの中に入れると乾電池がコイル中を走る。コイルの両端を互いに繋げてループにすると、電池が放電しつくすまでモグラが走り続ける。300円で製作できるコイル式リニアモーターづくりを楽しんだ。



[2日目] 11月8日(日)

## 6. 山崎 晃(礼文町立香深中学校)

- ・「総合的な学習」との横断的な関連を図る理科の授業について

礼文島では冬季に西海岸では季節風と低温にさらされるため、平地にもかかわらず寒冷地性の高山植生が発達し、一方の東海岸では西風に吹き飛ばされて厚く積もった積雪に耐える植生が発達する特徴がある。礼文町では町が先頭に立って、このような特殊な礼文島の自然と、それに関連する文化、歴史についての「礼文学」が提唱され、学校や社会教育で追求されている。このような成果にもとづいて、礼文町の中学校、高校でも「礼文学」の住民教育が行われてきた。中学校では高校の教員や「礼文学」を支えてきた地元住民や保護者を講師に迎え、町ぐるみの教育が行われている。本レポートでは、中学校理科の授業において、このような礼文島の特殊な自然環境や氷河期の遺存であるレブンアツモリソウなどの希少な固有種群落やその他の高山植物の分布とその生態についての学習を総合学習の授業として展開した事例が報告された。

## 7. 三好敬一(札幌西高校講師)

- ・「イオン結晶の構造」

形の必然性が見えるようにモデルを使って陽イオン：陰イオンのイオン半径と引力：反発力で実物モデルを作成して説明し、大学生でも理解の難しいイオン結晶格子の指導を試みた実践の結果、6割以上の生徒が理解に至ったという。

- ・「気体」はミクロな現象と結び豊かな実験を用いて

気体の性質を分子運動論と結びつけて理解してもらうため、圧力を気体分子の温度による速度の変化で説明でき、25℃の二酸化炭素分子は拳銃の弾丸速度に匹敵する。気体の圧力で鋼鉄製のドームが浮いたという新聞記事、自転車のタイヤ空気圧でも接触面積7cm<sup>2</sup>で支えていることを計算した。高潮も気圧で説明可能。実験では沸騰水フラスコに風船を被せて冷却すると「逆風船」となる。このような実験とモデルで7割の生徒が理解に至った。新聞記事を科学的に見られるように、東京ドームの内部気圧を予測する、航空機内の内圧0.8気圧なども説明できた。

- ・「電池をつくってみよう」

教員から構成される札幌西実験クラブによる小5、6年生への実験教室の実践で、より強力な電流を起こせる電池の作り方を探求させた。ボルタの電池に酢を使ったり、レモン電池、人間電池?も有効。ダニエル電池、マグネシウム電池、備長炭電池を食塩水で作成。電池の名称は金属名がふさわしいか?

- ・「秋吉台石灰岩」と「鉄鉱石」のプレ授業

秋吉台への旅行で撮影した写真を交えて、石灰岩と鉄鉱石の成因を地学と生物の両教科にまたがる授業として、生物と地球環境の関わりについての試行的授業を行ない好評であった。

## 8. 秋山みゆき(札幌市立米里中学校)

- ・「原子記号カード(カルタ)に挑戦してみました」

中学校2年化学分野の授業で自作の原子記号カルタを導入した。実験とは切り離して化学反応式の学習をすすめた。記号の由来や発見の歴史も加えていきたい。学力を問題にするよりも「わからない」という子どもの声に耳を傾けるべき。学力テストによる教育管理は「教育のドーピング」との声が聞かれた。

## 9. 佐竹秀明(せたな町立瀬棚中学校)

- ・ 「原子力発電」を考えさせる

中学校3年「エネルギーの利用」の単元で「原子力発電」の授業に取り組み、生徒レポートをもとにした討論授業の実践を行った。教科書をもとに原子力発電仕組みをエネルギーの観点から理解をはかったのち、意見交換を行ったところ、原発をすぐに止める、「未来の人々に不利益を与えてはいけない」というグループの見解がほとんどであった。実際には極まった討論にはならず、ほぼ原発止めるという意見が大勢となった。

#### 10. 高橋理恵（石狩翔陽高校）

- ・ 「化学実験用演習グッズ」

総合学科での1年必修の「化学基礎」での2時間連続授業での実践。2億倍の拡大分子模型を黒板貼り付け用に大型に改造して使用した。分子配列やイオン結晶格子のモデルを立方体プラケースにカットした発泡スチロール球で作成し、実物の結晶と比較させた。そのほかビーズ、BB弾などの小粒子を入れ、真ん中を洗濯ネットで仕切ったペットボトルで浸透圧と半透膜のモデルを作成。シソのふりかけがpH指示薬として使えるなど、多様な化学用自作ツールが紹介された。

#### 11. 須磨靖彦（道高退教）

- ・ 「土の中の虫を見よう」

土壌動物の採集と観察のために簡易ツルグレン装置を作って生徒に観察させる。この装置は上から電灯照明によって土を乾燥させて虫を追い出し、イソプロピルアルコール瓶に落とす。100円ショップで金ザル、ジョウロ、ジャム瓶でよい。熱源はホッカイロでよいのでどこでも実演できる。土壌動物の分類に役立つ円盤検索表、土壌動物の機能や数について、とくに土壌土物の密度が一步で8万個体も踏みつけていることに驚かされた。なかでも土壌動物の代表格であるトビムシの興味深い形態と生態の紹介があった。

#### 12. 中道洋友（札幌北高校）

- ・ 「生徒のつまずき」についての一考察

生徒の想定していない思い込みや間違いが解消できないことが問題である。とくに高校物理の力学分野では、重力や抗力などの目に見えない力を図中の矢印などで表現するが、運動方程式の記述をめぐって固有の一貫した誤った考え方にもとづいて誤答となる生徒が少なからずみられる。このような生徒固有の「つまずき」を発見するためには、小テストでの記述を細かに点検して、生徒の「つまずき」のパターンを発見し、さらにそれを払拭する戦略を構築することが課題である。また、ベテラン教師はそのような「つまずき」についての知識を経験的に蓄積しているものと思われ、教師どうしの交流も有効と考えられた。