

## 分科会報告 5 理科

大野栄三（北海道大学）

### ① 2年生に花のたねをプレゼントするプロジェクト～つながった！理科から総合へ

松岡優徳（十勝管内小学校）

小学校での教科担任制の実践報告である。昨年の本分科会での松岡氏の報告は、中学校教師を退職後、小学校3年から6年までの理科専科を担当したことで見えてきた授業の様子であった。今年は、2022年度から導入された教科担任制を利用した理科の担任である。教科担任制については議論があるが、3年生から6年生の各学年間の継続や系統を考えて授業を組み立てたこと、教材を通した異学年の交流と子どもの日々の変化を知ることなど、この制度の良い点が見える実践報告であった。

冬が長い北海道では、3年生の植物の栽培を教科書通りの配列や時間配分で進めるのは難しく、教育課程を組み替えて対応することが必要である。そのため、ゆとりがない教育課程になる。松岡氏は、苗を育てるポッドにラップをかぶせ、日当たりが良い空き教室を使えば、4月からの種まきでスタートしても大丈夫であることを見つけた。6月に学校園へ移したり、家に持ち帰ったりができることであった。3年生が育てた植物を利用して、4年生が花の観察、5年生が授粉等を学ぶといった具合に、多学年で利用できる流れが可能になった。

子どもから2年生に種をプレゼントしたいという声があり、理科の教科担任が対応するのが難しい課題であったが、総合的な学習の時間を利用する案が他の教師から提案されて交流が実現したことも報告された。近隣の保育園に見学に行くといった活動がコロナ禍のために中止となったことで実現したのだが、来年度以降も継続できればとのことであった。

討議では、教師の多忙化で学校園や花壇がなくなっていくといった小学校の理科の現状に対して、何のために学校教育で花を育てるのか、教科担任の活躍で何ができるのかが話し合われた。教科担任の実践が属人的なものとなって、自分が辞めてこの学校にいなくなったら終わりとならないように、理科と他教科とのさまざまな連携、他の教師との相互理解や協力がたいせつだとまとめは重要な指摘であった。

### ② 「共有結合」の授業（札幌啓成高校での）

三好敬一（札幌自然科学教育研究会）

2016年度の札幌開成高校、2022年度の看護専門学校での「共有結合」の授業で生徒や学生の理解が不十分であった原因を探ったところ、1) 授業の進み方が速い、2) 電子式の意味が分からない、3) 原子価と構造式の関係が理解できないため構造式が書けない、4) 問題演習の時間がとれなかったため自信がない、の4点が考えられた。そこで、特に2)と3)を考慮して、分子軌道を使って、電子配置と軌道の間を明示すること、分子軌道の重なり

から共有結合がつくられることを分子模型で明示することによって、「共有結合」の授業を組み立て、札幌啓成高校で授業実践がおこなわれた。

分子模型は高校によくある分子構造模型を利用している。p 原子軌道板（青や緑の色をした板）を  $sp^3$  混成軌道に見立て、ベンゼン用の核に刺して正四面体を成すように広がった  $sp^3$  混成軌道をつくる。複数の原子の間でこれら軌道板の重なりができるると共有結合がつくられる。このような方法で、平面上に書かれた構造式とモデルによる立体的な構造がつながることになる。大学レベルの内容であれば、 $CO_2$  は炭素の  $sp$  混成軌道で分子模型を示さなければならない。しかし、高校の授業では、電子軌道の重なりが共有結合であることを納得してもらうことが目標である。 $CO_2$  は  $sp^3$  混成軌道の正四面体模型を使い、炭素の四面体と酸素の四面体を直線上に並べて表現する。 $N_2$  も 2 個の正四面体模型を並べて表現している。このとき、より具体的にイメージできるように、発泡スチロール球を組み合わせた  $CO_2$  や  $N_2$  の分子模型もあわせて見せている。

授業後のアンケートから、進度が速いという感想はなかった。84%の生徒が4件法で理解できたと回答していた。分子模型をつかった説明がわかりやすかったこと、分子模型を使いながら問題演習をして説明したことで、電子式や構造式を考える自信がついたことが窺える報告であった。討議では、中学校でも  $CO_2$  は原子がまっすぐに並んでいて、 $H_2O$  はなぜ曲がっているのかという立定的構造についての質問は出てくるとの意見があり、小学校から高校までを見通した原子、分子の指導について議論がなされた。

レポート報告の後、授業での ICT 活用が話題になった。小学校は端末が導入されたことによって、教師は何とか ICT を使って授業をおこなおうとしているし、高校は BYOD の方針で生徒が購入することになっているので、買ったのになぜ使わないのかという苦情が気になっているという声があった。教育でもイノベーションをとという経産省からの圧力は強いが、ICT がなければできないことは何か、ICT がなくてもできるが、あればより良くできることは何か、ICT を使わない方がよいことは何かを教師がしっかり考えていかないと、昔の視聴覚教育・教材と同じことになるのではという意見もあった。