解 説

附属高等学校
タイトル：「課題研究Ⅰ「粘性を測り、析ける（物理×化学）」学習指導案」
授業者：朝倉 彬 ・ 山本 夏菜子
解説タイトル：

「課題研究Ⅰ」における批判的思考力・問題解決力の育成
―物理×化学：測定結果の可視化と科学的考察を通して―

コンピテンシー育成開発研究所
特任助教　押尾　恵吾

本実践は、お茶の水女子大学附属高等学校の学校設定科目「課題研究Ⅰ」において実施される、2 つの教科横断的な研究授業のうちの 1 つである。同科目では、科学的事象を測定して数値化する「測る」と、得られたデータを処理・分析して意味を読み取る「析ける」を共通の柱とし、今後の課題研究に必要な知識や技能の習得を目指している。今回の 2 つの授業は共通の教育目標に基づいて設計されているが、扱う題材と分析の焦点が異なる。本実践では、グリセリンの粘性を測定し、温度・濃度との関係を可視化するとともに、その変化の理由を物理・化学の視点から考察する。以下、コンピテンシーの育成について挙げられる 3 つの特徴から解説する。

1 つめは、測定値から複数の条件の関係を表現する活動を通して、**問題解決力**の育成を図っている点である。生徒は濃度 3 種類と温度 3 段階のグリセリン水溶液について、ステンレス球の落下時間を繰り返し測定し、粘性率を求める。その上で、温度と濃度を軸とする 1 枚のグラフに測定値を書き込み、同じ粘性率の場所を等値線で結ぶ。ワークシートでは、等値線の間隔が狭い場所の意味や、この表現によって何が読み取りやすくなるかも考えさせる。等値線の利用は教師が紹介しているため、表現方法を自ら考案する活動ではないが、限られた測定値から条件と粘性率の関係を推測し、数値を読み取れる形に整理する点に、**問題解決力**に関わる学習が設けられている。

2 つめは、得られた結果を既習の知識と照らし合わせ、説明の十分さを検討する活動を通して、**批判的思考力**を育もうとしている点である。物理の視点から粘性率の定義と測定原理を学んだ後、化学の視点から分子間力や水素結合を用いて温度・濃度と粘性の関係を考察する。さらに、水も水素結合を形成するのにグリセリンより粘性が著しく小さいことを取り上げ、説明を水素結合の有無だけに帰着できないことに着目させている。分子の大きさや構造、水素結合を形成できる箇所の数にも目を向けることで、1 つの説明を異なる条件から検討し直すことを促している。

3 つめとして、共同で測定・分析を進める場面を設け、**協働力**の育成につなげている点を挙げられる。生徒は測定条件に注意しながら協力して実験し、等値線の引き方など判断が分かれる点について班で話し合うことが想定されている。

本実践は、実験そのものよりも、測定値を表現し、現象の特徴を読み取って科学的に説明する探究過程に重点を置いている。こうした活動を通して問題解決力と批判的思考力の育成を図るとともに、共同実験や班での判断には協働力を育む機会も設けられている。また、生徒は物理と化学の視点を組み合わせ、1 つの知識や説明だけでは十分に理解できない現象について、複数の観点から検討する必要性を学ぶことが期待される。