

最先端の研究に迫る ―2学年SS講演会―

◇日 時:令和8年6月1日(月)5・6 時限

◇場 所:本校至誠ホール

◇参加者:2学年生徒 240 名

今年のSS講演会では、東京理科大学先進工学部教授の田村隆治先生をお招きし、「準結晶とハイパーマテリアル―自然界が生み出す未知の秩序―」という演題でご講演いただいた。田村先生のご専門は物性物理学・材料化学であり、準結晶、近似結晶、クラスター型合金を中心として、原子配列と物性の関係に関する研究を進めておられる。近年は、準結晶やハイパーマテリアルにおける秩序構造と物性の関係の解明に加え、新しい秩序物質の探索に取り組んでおられる。



講演ではまず、準結晶とはどのような物質なのかについて詳しく説明していただいた。準結晶とは、原子や分子が規則正しく並んでいるにもかかわらず、通常の結晶のような周期的な繰り返し構造を持たない物質のことである。この特徴的な構造は非常に複雑であり、通常の三次元空間だけでは十分に説明することができない。そのため、準結晶の構造を理解するためには四次元以上の高次元空間で考える必要があり、その構造解明には約25年もの歳月が費やされたという。

高次元空間を扱う際には「実空間」と「補空間」に分けることでわかりやすくなる。私はこれまで四次元以上の空間について考えたことがなかったため、高次元の複雑な構造を二つの空間に分けて考えるという発想はとても新鮮に感じられた。

さらに、準結晶が持つさまざまな物性についても学んだ。準結晶には磁性を示すものや、熱電変換が可能なもの、高い硬度を持つものなどが存在する。また、一般的な物質とは異なり、温度が高くなるほど熱伝導率が向上する性質を示すものがある。これらの特性を活用することで、高純度で加工しやすく傷が付きにくい金属の開発や、熱の流れを一方向に制御する熱ダイオードの実現につながる。さらに環境にやさしい冷蔵庫の開発などが期待されており、準結晶は実用面においても大きく役立つことがわかった。

また、従来の準結晶の発見は主に研究者の経験や観察によって行われてきた。しかし、人の手による探索では見落としがあったり、準結晶かどうかを判断するまでに多くの時間がかかったりするという課題があった。近年ではAI技術の発展によって、化学組成やX線回折データなどを解析し、準結晶かどうかを迅速かつ高精度に判定できるようになっている。これにより、新しい準結晶の発見速度が飛躍的に向上し、未知の物質の探索がさらに進展すると期待されている。



今回の講演を通して、私が特に印象に残ったのは、田村先生がおっしゃった「目上の人を尊敬しても、信じてはいけない」という言葉である。この言葉には、既存の常識にとらわれず、自ら考え、客観的な視点で事実を検証することの重要性が込められていると感じた。実際に準結晶の発見は、それまで教科書で常識とされていた結晶の概念を大きく覆すものであり、この言葉は準結晶研究の歴史そのものと深く結び付いているように思われた。今回の講演を通じて、準結晶という興味深い物質について理解を深めることができただけでなく、研究に取り組む上での姿勢や科学的探究心の大切さについても学ぶことができた。

