

理工系



“分子に触れて力を感じる”ことができる化学教材を開発

情報・システム研究機構国立情報学研究所准教授 佐藤 寛子

【研究の背景】

目に見えない微小な現象や物質を扱う化学の研究や学習では、対象や概念を目に見える形で表現することは、理解し、考え、伝えるために大変重要です。

コンピュータ表示や分子模型なども化学の研究・教育に利用されていますが、これだけでは獲得できない情報があります。それは“触れること”、そして“力を感じること”です。

【研究の成果】

原子や分子の間には様々な力が働いていて、分子の構造や反応、物性、活性を決める大きな要因となっていますが、この力を仮想的に視覚と触覚の相乗効果で体験できる化学教材を開発しました。

まず、最も基本の希ガス分子間のファンデルワールス相互作用を対象とし、理科教育で初めて原子・分子が登場する高等学校の化学をターゲットとしました。

“見る”ための表示部分は、独自に開発した化学用グラフィックス「ケモじゅん」を基にしました。“触る”ための技術としては、「ハプティック (haptic:触覚型) のデバイス」を活用しました。マウスの稼動範囲が3次元空間になり、さらに力も感じられるというもので、これには東京工業大学の佐藤誠教授らのスパイダーを採用し、すべて純国産の技術で構築しました。

開発した教材 (HaptiChemシステム) では、中央のグリップをマウスのように使って、画面に表示されている希ガス分子を3次元空間で動かすと、分子の間の距離に応じた力を感じることができます。

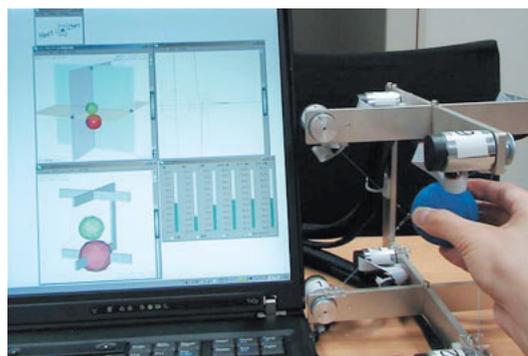
体験した高校生や先生からは、「化学は見えないので想像で補うことが多いが、体験できるのは大変よい」という感想とともに、「他の分子やイオン同士だと違うのか?」「反応の場合は?」などの質問も出て、体験が思考に刺激を与えたこともうかがえました。

国際会議でも、力を感じた途端に嬉々として歓声をあげる人も多く、「これに触った途端に3次元の世界がぱっと広がった。まさに3次元認識だ」などの声が聞かれています。

ソフトウェアは2007年3月から無償公開し (<http://research.nii.ac.jp/~cheminfo/HaptiChem/>)、デバイスは全国の高校向けに無償で貸出しを行い、「百見は一触にしかず」を実感してもらっています。

【今後の展望】

今回の研究により、「ハプティックデバイスの技術を使って、原子・分子の力をどの程度感じることができるのか?」の基本を固めることができました。今後は、化学反応、分子の配向、状態変化、薬とタンパク質のドッキングなど、幅広い範囲への応用が期待されます。



開発した“HaptiChem”システム。
手で操作しているものがハプティックデバイス。



HaptiChemを利用した授業の様子(左)と体験する生徒(右)

【交付した科研費】

平成17-18年度 特定領域研究「分子を体感する新世代型分子模型システム教材の開発」