

群とその応用  
～対称性について～

【数学1】

福岡県立鞍手高等学校 SSH部 数学班

(指導教諭名) 麻生 晋扶

(生徒名) 朝原 優、大久保 智裕、香月 海輝斗、立和名 隼人、堀川 透、雪 篤流

## 1 研究の目的

私たちは数学が他の分野へどのように応用されているのかを詳しく知りたいと考えた。数学において、ものの大きさは数で測り、対称性は群で測る。また、数学が自然科学の土台であること、化学や物理などの他の分野にも絡んでくることはよく耳にする。高等学校の数学では群の概念は特に扱われていないが、「見かけは異なるものであっても、見方を変えることで同じものとみなせる」ことを群を用いて確かめようと思った。

## 2 研究方法

群の定義を簡単な例を用いて理解する。分子モデルにおいて、回転移動や折り返し(鏡映)を用いてその対称性を調べる。3次の対称群( $S_3$ )、アンモニア分子における対称操作のなす群( $C_{3v}$ 点群)、エタンのねじれ立体配座における対称操作のなす群( $D_3$ 点群)などの乗積表を考え、群として同型であるかどうか確認する。

## 3 得られた結果

- ・ 3次の対称群( $S_3$ )、アンモニア分子( $C_{3v}$ 点群)において、 $S_3 \cong C_{3v}$
- ・ 3次の対称群( $S_3$ )、エタンのねじれ立体配座( $D_3$ 点群)において、 $S_3 \cong D_3$
- ・  $C_6$ 点群、 $C_{3h}$ 点群において、 $C_6 \cong C_{3h}$

## 4 まとめ

群の概念は、数学とくに代数において最も基本的なものであることを知ることができ、さらにその考え方をういれば対称性を重要視する自然科学・芸術の分野に応用することも学習できた。

## 5 今後の課題

私たちが今回学習したことは、数学と化学が密接に関わっている部分のほんの一端である。視野をさらに広げていけば、関連した部分は無数にも存在するものと思われる。それらを研究・解明していくには、数学はもちろん他の分野についても幅広い知識を身に付けていくことが必要であると感じた。