空間概念を豊かにする空間図形の指導のあり方

長野県長野市立柳町中学校
新井（あらい）　仁（ひとし）

【実践の内容】

立方体を切り開きながら展開図を探し，共通する性質を導き出した。しかし，性質を満たしても立方体にならない場合があることに気づき，「正しい命題の逆は必ずしも正しいとは限らない」という事実を認めた。また，立方体を平面で切断しても切断面に正五角形は現れないことについて，正五角形の性質から「正しい命題の対偶は正しい」ことを用いて説明した。そして，他の立体の切断も試みた。これらの生徒の姿と，認知的な側面の調査結果に基づき，空間図形の学習において空間概念を豊かにしながら論証の基礎を培う指導のあり方を示した。なお，３次元動的幾何ソフトの有効性についても私見を述べることができた。

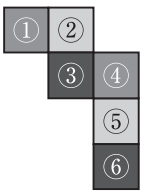
【論文内容の紹介】

１　研究の目的

展開図に共通する性質に焦点を当てて，展開図として正しいものと間違っているものを比較する学習を位置付けたり，立方体を平面で切断した場合に切断面に現れる多角形と現れない多角形の違いを考える学習を位置付けたりすることによって，生徒の空間概念を育てながら論証の基礎を培うことを目的とした。

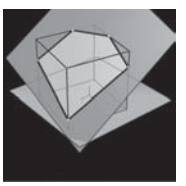
２　逆は成り立たないことの指摘

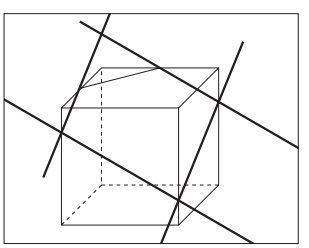
向かい合う面を同じ色で構成した立方体を切り開きながら，「立方体の展開図であれば，向かい合う二つの正方形はつながらない」（命題１）と「立方体の展開図であれば，５枚以上の正方形が並ぶことはない」（命題２）を認めた。その後これらの性質に基づいて新たな展開図が発表されたが，右のような図も含まれていた。この図は，立方体の展開図ではない。このことから，A生は命題１と命題２の逆は成り立たないことを指摘した。



３　対偶を使った説明

立方体を平面で切断しても，切断面に正五角形が現れることはない。正三角形，正方形，正六角形は現れるので，正五角形もできそうなのだができない。この理由を考えるために，３次元動的幾何ソフトを使いながら立方体を自由に切断したときの様子を観察する学習を位置付けた。B生は右のような図をかき，「平行になる辺ができてしまうと正五角形はできない」と説明した。これは，「正五角形であれば，向かい合う平行な辺は存在しない」の対偶「向かい合う平行な辺が存在するのであれば，正五角形ではない」もまた真であるものと認め，説明に用いていることになる。





４　研究の総括

立方体の展開と構成，切断を扱ったことにより，命題の逆や対偶を考える機会が生じた。立体の名称を覚えることや計量に偏りがちな本単元において，物事の真偽を論理的に説明する学習場面として価値ある内容と考える。

一方，「切断面を観察しながら考える学習」から，「念頭操作によって正しい切断面を判断することができる学習」への移行には若干の課題が残った。

今後，３次元動的幾何ソフトの有効活用についてさらに研究を深め，可能性を探りたい。