

研究タイトル	断頭三角柱の体積公式の断頭多角柱への応用 ～多角形の2つの重心に関する定理の発見～		
研究カテゴリ	数学		
学校名	千葉県立千葉高等学校		
都道府県	千葉県		
研究者氏名	藤井佑成		
研究者(代表者)学年	2年(高校・高専)		

研究の要約

【動機や目的】断頭三角柱において(体積) = (底面積) × (高さの平均) というシンプルな公式が成り立つ。この公式を断頭多角柱に拡張していくことを目的に、以下の2つの問題の解決に取り組んだ。

問題1: 断頭正多角柱において体積公式が成り立つことの Moritz よりもシンプルな証明は可能か。

問題2: 体積公式が成り立つような断頭多角柱の底面の多角形の必要十分条件は何か。

【研究方法】

書籍や論文を調査し、予想の検証には数式処理システム Wolfram Mathematica を用いた。

【結果】

断頭正多角柱において体積公式が成り立つことのよりシンプルな証明を新たに発見し、問題1を解決した。また、断頭多角柱の体積に関する新定理と、体積公式が成り立つような底面の多角形の必要十分条件の新証明を発見し、その条件を満たすような多角形の形状について検討した。最終的に「回転対称な多角形の同型写像による像」が十分条件であることを証明した。

【結論】

1908年の Moritz による証明よりもシンプルな証明を116年ぶりに発見した点、及び1968年の Klamkin による予想よりも広い条件で体積公式が成り立つことを示した点が主要な成果である。結果として、断頭多角柱に関する2つの新たな証明と4つの新たな定理を発見し、問題1を解決し、問題2を解決に近づけた。

【今後の展望】問題2についてさらに広い条件を検討していきたい。

●確認事項

研究に用いているもの (人間、脊椎動物、微生物、組み換えDNA、細胞組織、どれも用いていない)	どれも用いていない
大学・研究機関などでの実験や装置使用があるか	いいえ(使用していない):
昨年までの研究からの継続研究か	いいえ(継続研究ではない)