第65回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

JAM004AM	中学	応用数学	山梨県

学校名	山梨学院中学校
研究作品タイトル	古典音律と平均律への新たな視点 リサジュー図形とオイラー格子による分析
研究者氏名 （共同の場合はグループ）	疋田 櫂
指導教諭氏名	成島 秀樹

【動機】

筆者は主にバロック音楽を学ぶヴァイオリニストであり、歴史的考証を踏まえた演奏（HIP）のために、当時の音楽家が用いた音律に興味を抱いた。音律は、音楽に用いられる音高同士の関係を数比で定めたもので、ピュタゴラス以来、応用数学の最古のテーマのひとつである。

【方法】

本研究では、古典音律や平均律について、伝統的な五度圏の図を拡張し、五度圏から導出された数比とセントを併記して整理する。そしてさらに相互を比較するため、物理学のリサジュー図形と、離散空間の表現としてオイラー格子を用いて分析を行う。

【結果】

思考と作業とデザインの末、ピュタゴラス音律、純正律、中全音律、12平均律、31平均律、キルンベルガー第一法から第三法、ヤング第二法、53平均律という10種の音律について、それぞれの生成原理と響きなどの特徴を示す結果を得た。

【まとめ】

開相で30周期分のリサジュー図形は「音程の顕微鏡」として、また純正律を基本とするオイラー格子は「音律の航空図」として、それぞれ有用である。純正律は平面を、中全音律は円筒形の表面を成し、巡回群となる音律は二次元トーラス上を平面充填する。

【展望】

本研究は、引き続き歴史上の音律を比較分析する方向性の他に、七限界純正律以上への拡張、リサジュー図形を利用した新たな音楽体験の創出、AIによる伴奏支援、工学的な応用、オイラー格子を活用した新たな楽器製作など、多くの発展可能性を秘めている。