

所属・資格 情報科学科・教授

申請者氏名 森山 園子

研究課題		多面体の展開図と帯集合
報告の概要	研究目的 および 研究概要	多面体の表面を平面的に重なりなく展開した図形を展開図という。多面体の展開図について「任意の凸多面体に展開図が存在する」ことが500年ほど前に予想されたが、今も未解決のままである。本予想は、多面体の展開図を多く残したドイツの数学者デューラーにちなんで、デューラーの予想とよばれる。応募者は、デューラーの予想の難しさは多面体に存在する展開図の種類が多さに起因すると考え、多面体を構築する全く別のアプローチとして、多面体を複数の帯で編む手法に着目した。帯とは多面体の面の連なりで、多面体を一周する輪のことである。展開図の種類に比較して、帯集合の種類は圧倒的に少ない。なぜなら、1つの帯集合から複数の展開図が構成できるからである。本研究では、多面体の帯集合から複数の展開図の構成法を明らかにすることを目指した。
	研究の結果	多面体の帯集合から複数の展開図を構成することを目指す第1ステップとして、帯集合の構造が既知である多面体「ゾノトープ」の性質を明らかにすることを目指した。ゾノトープは、標準基底のミンコフスキー和である $n$ 次元超立方体の3次元空間への射影であり、すべての面が平行四辺形であるという単純な構造を持つ。一般的に、隣り合う面を異なる色で塗るという規則で多面体を色付けしたときに必要となる色の最小数を彩色数とよぶ。ゾノトープに関する彩色数が明らかではないことに気づき、帯数の少ないゾノトープについて彩色数を明らかにした。また、ゾノトープをはじめとする凸多面体に関する著書をまとめた。
	研究の考察・反省	計算機を使用して帯数の少ないゾノトープについては彩色数を得たが、一般的に $n$ 本の帯数からなるゾノトープについては未対応である。理論的な照明を含め、引き続きこの問題に取り組みたい。また、研究成果物である「凸多面体と計算」では一般 $n$ 次元の凸多面体を対象としており、多面体の専門家を対象にした本である。そこで、凸多面体の次元を3次元に限定し、多面体の専門家でなくとも凸多面体の様々な興味深い性質に触れられる著書を別途作成中である。
研究発表 学会名 発表テーマ 年月日/場所	研究成果物 テーマ 誌名 巻・号 発行年月日 発行所・者	※この欄は、本報告書提出時点で判明している事項についてご記入ください。 研究成果物（著書） 福田公明・森山園子、「凸多面体と計算」、2025年1月30日発行、共立出版