

所属・資格 数学科・教授

申請者氏名 市原 一裕

研究課題		3次元双曲多様体の理想四面体分割可能性について
報告の概要	研究目的 および 研究概要	3次元多様体の双曲構造に関する研究の中で、双曲多面体分割は重要な役割を果たしてきた。実際、1998年にEpstain-Pennerによって、非コンパクト完備有限体積双曲3次元多様体には、必ず理想多面体分割が存在することが示されている。一方で、そのような双曲多面体分割を細分して、双曲四面体分割にできるか、という問題が自然に考えられるが、これは現在でも未解決として残されている。本研究の目的は、この問題についての研究を進め、新たな知見を得ることであった。またさらに、このような最先端の数学の研究を、どのように小・中・高等学校等の教育現場に還元していくか、についても、数学教育学的な観点から研究をすすめた。
	研究の結果	数学的に得られた研究成果は2点ある。一つは、3次元双曲多様体の理想四面体分割についての先行研究の中で示されていた、凸多面体の対角線の本数の下限に関する不等式の別証明を与えることができたことである。もう一つは、特に、3次元球面内の鎖絡み目補空間について、その理想四面体分割の分割方法を具体的に観察し、その分割方法の数の評価を得たことである。これらの結果は、現在、研究論文として投稿準備中となっている。一方で、前述の多面体の対角線の本数の下限については、数学教育現場への還元についての試験的な取り組みとして、文理学部秋期オープンキャンパス「講義の扉」において、高校生向けに授業を行い、その教育効果などについて新たな知見を得ることができた。
	研究の考察・反省	今回の研究において、行うことができた具体的な例（3次元球面内の鎖絡み目補空間）の観察は、これまでの先行研究で得られていた条件を具体的に適用したものであり、今後の研究に向けて、価値のあるものと考えられる。3次元双曲多様体の理想四面体分割に関する予想について、完全解決までいかなかったのは、もちろん反省点であるが、今回の研究を元に、より一般的な場合の解決に向けて研究を進めていきたい。また、オープンキャンパスにおける実験的な授業ではあるが、教育現場への還元を行うことができたことは、大きな成果の一つであると言える。今後、実際の中学校・高等学校の現場において、どのように還元していくことができるか、数学教育学的な見地から研究を進めていきたい。
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	<p>※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。</p> <p>研究発表</p> <p>研究集会『結び目の数理』 Ideal tetrahedral decomposition of hyperbolic chain link complement (小島俊祐氏(日本大学大学院総合基礎科学研究科)との共同研究)(発表者:小島俊祐氏) 2018年12月24日 早稲田大学早稲田キャンパス 16号館3階308教室.</p> <p>研究集会『トポロジーとコンピュータ 2018』 A lower bound on the number of diagonals for polyhedra (小島俊祐氏(日本大学)との共同研究) 2018年10月14日(日) 奈良女子大学コラボレーションセンター Z306 教室</p> <p>研究成果物</p> <p>Kazuhiro Ichihara, In Dae Jong and Kouki Taniyama. Achiral 1-cusped hyperbolic 3-manifolds not coming from amphicheiral null-homologous knot complements. Lobachevskii Journal of Mathematics. Vol. 39 (2018), 1353-1361.</p> <p>Kazuhiro Ichihara, In Dae Jong and Hidetoshi Masai.</p>

	<p>Cosmetic banding on knots and links. Osaka Journal of Mathematics. Vol. 55 (2018), no. 4, 731-745.</p> <p>Kazuhiro Ichihara and Yuki Temma. Non left-orderable surgeries on negatively twisted torus knots. Proceedings of Japan Academy. Series A. Mathematical Sciences. Vol. 94 (2018), no. 5, 49-52.</p>
--	---