

シラバス詳細照会

授業情報			
開講年度	2022年度	開講箇所	グローバルエデュケーションセンター
科目名	結び目で見える数学の世界 -トポロジーへの招待-		
担当教員	村尾 智		
学期曜日時限	秋クォーター 金5時限		
科目区分	数学科目	配当年次	1年以上
使用教室	3-305	キャンパス	早稲田
科目キー	9S02000104	科目クラスコード	01
授業で使用する言語	日本語		
授業方法区分	【対面】		
コース・コード	MATX129L		
大分野名称	数学		
中分野名称	数学		
小分野名称	幾何学		
レベル	初級レベル(入門・導入)	授業形態	講義
	オープン科目		

シラバス情報		最終更新日時: 2022/03/01 14:45:23				
授業概要	<p>「ドーナツとコーヒーカップは同じ形」という話を聞いたことはないだろうか。これはトポロジーと呼ばれる図形の繋がり方に着目した考え方の一例としてよく用いられる。本科目では、そんなトポロジーにおける代表的な分野の一つである「結び目理論」について紹介する。結び目は例えば靴ひもやネクタイなど、日常生活でも馴染みの深いものであるが、これらをどのように数学で扱うことができるのか、中学、高校で学んだ数学からはとても想像できないかもしれない。本科目では、受験数学では扱っていない自由な数学に触れ、様々な例題や未解決問題を通してその魅力を肌で感じてもらいたい。</p> <p>また、実社会への応用としてDNAや高分子化合物における結び目型の分子構造やその変化のメカニズムを結び目理論を用いて解明しようとする試みの一端を紹介する。</p>					
授業の到達目標	<p>トポロジーという中学、高校では扱わなかった概念に触れ、数学の楽しさ・美しさを感じること。 二つの結び目が「同じ」であることの定義や、トポロジーという図形、空間の考え方を理解すること。 結び目のジョーンズ多項式を計算して、与えられた二つの結び目を区別できるようになること。 結び目理論が実社会、特に分子生物学や高分子化学においてどのように応用されるのかを理解すること。</p>					
事前・事後学習の内容	<p>予習は必要なし。 授業ごとに、内容を理解できるまでしっかりと復習すること。</p>					
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 第1回: 結び目と絡み目 結び目、絡み目の数学的な定義を解説し、結び目理論の歴史的背景や基本問題について紹介する。 第2回: 結び目の向きと鏡像 結び目の向きや鏡像といった概念を紹介する。 第3回: ライデマイスター変形 ライデマイスター変形と呼ばれる、結び目の変形における組み合わせ的な性質について解説する。 第4回: 絡み数 絡み目の絡み数を紹介し、絡み数を用いて絡み目を分類する手法を解説する。 第5回: ブラケット多項式 結び目のジョーンズ多項式を学ぶ準備として、結び目のブラケット多項式について紹介する。 第6回: ジョーンズ多項式 結び目のジョーンズ多項式について解説する。また、実際に様々な結び目のジョーンズ多項式を計算する。 第7回: ジョーンズ多項式とスケイン関係式 スケイン関係式と呼ばれる関係式を用いてジョーンズ多項式を計算する手法を学ぶ。 第8回: 結び目とDNA 分子生物学や高分子化学における結び目理論の応用について紹介する。 					
教科書	なし。					
参考文献	<ol style="list-style-type: none"> (1) 結び目の数学: 結び目理論への初等的入門 原書改訂版 Colin C. Adams (原著), 金信 泰造 (翻訳) 丸善出版 (2) 結び目理論とその応用 村杉 邦男 (著) 日本評論社 					
成績評価方法	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">割合</td> <td style="text-align: center;">評価基準</td> </tr> <tr> <td colspan="2">レポート: 100% 授業ごと、または第8回授業時にレポートを課し、100点満点で採点する。</td> </tr> </table>		割合	評価基準	レポート: 100% 授業ごと、または第8回授業時にレポートを課し、100点満点で採点する。	
割合	評価基準					
レポート: 100% 授業ごと、または第8回授業時にレポートを課し、100点満点で採点する。						