

科目名	Course Title
分子物性学特別講義1	
学科・専攻	Department/Program
物質理学専攻（物理系）	
受講年次	Grade
全学年	
授業形態	Class style
必修・選択の別	Compulsory or Elective
講義	
時間割コード	Registration code
1630083	
開講期・曜日・時限	Semester, Day & Period
集中	
単位数	Credit
1	
科目区分	Course type
担当教員	Instructor
木村 薫	
所属研究室	Laboratory
佐藤憲昭研究室	
連絡先	Contact
bkimura@phys.mm.t.u-tokyo.ac.jp	
居室	Room

講義の目的とねらい	Course purpose
<p>「準結晶と関連物質の物理」</p> <p>準結晶とは、周期とは異なる並進秩序（準周期）を持ち、結晶では許されない回転対称性を持つ固体である。高次元の立方格子の1～3次元空間への射影としても記述できる。1984年に最初の物質が見つかり、その後の約30年間で100種類以上の物質で見つかった。これにより、結晶、アモルファスと並ぶ固体構造の概念として確立して、2011年にノーベル化学賞を受賞した。しかし、これまでに、半導体、強磁性体、イオン固体等、基本的な形態で見つからないものも多く、電子状態等の固体物理の基本的な理解も終わっていない。本講義では、準結晶と関連物質の物理の現状を紹介して、今後の研究の課題を明らかにしたい。</p> <p>"Physics of Quasicrystal and Related Materials"</p> <p>Quasicrystal is a solid, which has a translational order (quasiperiodicity) different from periodicity and a rotational symmetry forbidden for crystal. This can be described as projection to one- to three-dimensional space from higher dimensional cubic lattice. The first example was discovered in 1984 and it has been found in more than 100 kinds of materials. As a result, quasicrystal was established as a concept of solid-state structure on the same level as crystal and amorphous, and got the Nobel Prize in Chemistry in 2011. However, for quasicrystal, some basic kinds of material such as semiconductor, ferromagnet, ionic solid and so on have not been found, and the basic understanding of solid-state physics such as electronic structure has not been finished. In this lecture, the state of the art of physics for quasicrystal and related materials will be introduced and future problems in this field will be clear.</p>	
履修要件	Prerequisite
出席とレポートの合格。	
成績評価	Grading
関連する科目	Related courses

他学科学生の聴講について About attend other
<可否> 可能 <条件> 特に無し。
教室 Class room
講義室は後日物理事務室前に掲示

到達目標 Goal
準結晶と結晶、アモルファスとの違いの本質を理解すること。

授業内容 Content
<ol style="list-style-type: none"> 1. 準結晶発見前夜とその後のエピソード 2. 準結晶の定義とその秩序性 3. 準結晶の種類 4. 準結晶の構造 5. 準結晶の電子状態 6. 準結晶の電子物性 7. 準結晶の力学物性 8. その他の物性 9. 準結晶の応用の可能性（特に熱電材料） 10. 正20面体クラスターの結合転換と安定性 11. 正20面体クラスター固体の結合転換 12. 正20面体クラスター液体の結合 13. 半導体準結晶の探索 14. 正20面体クラスター固体の自己補償 15. 正20面体クラスター固体の超伝導の探索 16. まとめと今後の課題 <ol style="list-style-type: none"> 1. The night before and after the discovery of quasicrystals 2. Definition of quasicrystals and their order 3. Types of quasicrystals 4. Quasicrystal structure 5. Electronic state of quasicrystals 6. Electronic properties of quasicrystals 7. Mechanical properties of quasicrystals 8. Other physical properties 9. Possibility of application of quasicrystals (especially thermoelectric materials) 10. Bonding conversion and stability of icosahedral clusters 11. Bonding conversion of icosahedral cluster solids 12. Bonding of icosahedral cluster liquid 13. Search for semiconducting quasicrystals 14. Self-compensation of icosahedral cluster solids 15. Search for superconductivity in icosahedral cluster solids 16. Summary and future problems

教科書 Textbook
特に無し。配布資料あり。

参考書	Recommended reading
<p>「準結晶の物理」竹内伸・枝川圭一・蔡安邦・木村薫 共著、朝倉書店 「ホウ素・ホウ化物および関連物質の基礎と応用」監修：第16回ホウ素・ホウ化物および関連物質国際会議組織委員会、シーエムシー出版 「熱電変換技術の基礎と応用ークリーンなエネルギー社会を目指してー」舟橋良次・木村薫・黒崎健・竹内恒博 共編集、シーエムシー出版</p>	
連絡方法	Contact method
<p>東京大学 大学院新領域創成科学研究科 物質系専攻 277-8561 千葉県柏市柏の葉5-1-5 新領域基盤棟502 (5A6号室) TEL : 04-7136-5456 (PHS) TEL&FAX : 04-7136-3758 (部屋) e-mail : bkimura@phys.mm.t.u-tokyo.ac.jp ホームページ : http://www.phys.mm.t.u-tokyo.ac.jp</p>	
その他	Remarks