

## 物性科学特論 B

2 単位 (選択) 1 年 (前期)

### 物性科学特論 B

小山 晋之・教授 / 地域科学専攻 (博士前期課程) 基盤科学, 真岸 孝一・准教授 / 地域科学専攻 (博士前期課程) 基盤科学

**【授業目的】** 低温で現れる超伝導や磁性等の物性について量子論にもとづいて理解することを目的とする。また、これらの物性研究を行うための低温技術や、あるいは環境科学に関連する新規の性質を持つ物質の合成とその物性の理解を目的とする。

**【授業概要】** 物質は低温で最も安定な状態をとる。つまり物質本来の性質を知るためには低温が必要である。超流動や超伝導現象はまさに低温で初めて明らかとなった現象である。本講義では実験的な側面から低温で現れる様々な物性現象を量子論にもとづいて述べる。極低温技術や実験手法などについて述べ、超伝導物質、新規無機結晶をはじめ環境科学に関連する新規の性質を持つ物質の合成とその物性の理解の現状を紹介する。(共同/全 15 回) (小山晋之/8 回) 低温で現れる様々な物性として主に超伝導と磁性について解説する。(真岸孝一/7 回) 低温技術や新規物質開発と応用の現状について解説する。

**【キーワード】** 磁性, 超伝導

**【先行科目】** [先行科目]

**【関連科目】** 『物性科学特論 A』(0.5)

**【到達目標】** 低温で現れる超伝導や磁性等の物性について量子論にもとづいて理解することを目的とする。また、これらの物性研究を行うための低温技術や、あるいは環境科学に関連する新規の性質を持つ物質の合成とその物性の理解を目標とする。

**【授業計画】**

1. 超伝導と磁性についての紹介 (小山晋之)
2. 超伝導の実験事実 (小山晋之)
3. 超伝導転移の熱力学 (小山晋之)
4. 超伝導の理論的考察 (小山晋之)
5. 第二種超伝導体と高温超伝導体 (小山晋之)
6. 物質の低温磁性について (小山晋之)
7. 反磁性と常磁性 (小山晋之)
8. 強磁性と反強磁性 (小山晋之)
9. 低温技術その 1(真空技術と低温)(真岸孝一)
10. 低温技術その 2(低温発生装置の原理)(真岸孝一)
11. 低温技術その 3(超伝導を用いた種々の技術)(真岸孝一)
12. 新規物質開発と応用の現状その 1(強相関電子系)(真岸孝一)
13. 新規物質開発と応用の現状その 2(非従来型超伝導体)(真岸孝一)

14. 新規物質開発と応用の現状その 3(環境問題を解決するための新物質開発)(真岸孝一)

15. 総括 (真岸孝一)

**【成績評価】** 授業への取り組み状況, レポート等を総合して評価する。

**【再試験】** なし

**【教科書】** なし

**【参考書】** 必要に応じて適宜紹介・配布する。

**【授業コンテンツ】** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=218195>

**【連絡先】**

- ⇒ 小山 (総合科学部 3 号館 1N07, 088-656-7233, koyama@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL
- ⇒ 真岸 (総合科学部 3 号館 1N09, 088-656-7230, magishi@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL

**Target** 低温で現れる超伝導や磁性等の物性について量子論にもとづいて理解することを目的とする。また、これらの物性研究を行うための低温技術や、あるいは環境科学に関連する新規の性質を持つ物質の合成とその物性の理解を目的とする。

**Outline** 物質は低温で最も安定な状態をとる。つまり物質本来の性質を知るためには低温が必要である。超流動や超伝導現象はまさに低温で初めて明らかとなった現象である。本講義では実験的な側面から低温で現れる様々な物性現象を量子論にもとづいて述べる。極低温技術や実験手法などについて述べ、超伝導物質、新規無機結晶をはじめ環境科学に関連する新規の性質を持つ物質の合成とその物性の理解の現状を紹介する。(共同/全15回)(小山晋之/8回)低温で現れる様々な物性として主に超伝導と磁性について解説する。(真岸孝一/7回)低温技術や新規物質開発と応用の現状について解説する。

**Keyword** *magnetism, superconductivity*

**Fundamental Lecture** [先行科目]

**Relational Lecture** “物性科学特論 A”(0.5)

**Goal** 低温で現れる超伝導や磁性等の物性について量子論にもとづいて理解することを目的とする。また、これらの物性研究を行うための低温技術や、あるいは環境科学に関連する新規の性質を持つ物質の合成とその物性の理解を目標とする。

**Schedule**

1. 超伝導と磁性についての紹介(小山晋之)
2. 超伝導の実験事実(小山晋之)
3. 超伝導転移の熱力学(小山晋之)
4. 超伝導の理論的考察(小山晋之)
5. 第二種超伝導体と高温超伝導体(小山晋之)
6. 物質の低温磁性について(小山晋之)
7. 反磁性と常磁性(小山晋之)
8. 強磁性と反強磁性(小山晋之)
9. 低温技術その1(真空技術と低温)(真岸孝一)
10. 低温技術その2(低温発生装置の原理)(真岸孝一)
11. 低温技術その3(超伝導を用いた種々の技術)(真岸孝一)
12. 新規物質開発と応用の現状その1(強相関電子系)(真岸孝一)
13. 新規物質開発と応用の現状その2(非従来型超伝導体)(真岸孝一)

14. 新規物質開発と応用の現状その3(環境問題を解決するための新物質開発)(真岸孝一)

15. 総括(真岸孝一)

**Evaluation Criteria** 授業への取り組み状況、レポート等を総合して評価する。

**Re-evaluation** なし

**Textbook** なし

**Reference** 必要に応じて適宜紹介・配布する。

**Contents** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=218195>

**Contact**

⇒ Koyama (総合科学部 3号館 1N07, +81-88-656-7233, koyama@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL

⇒ Magishi (IAS Building 3, Room 1N09, +81-88-656-7230, magishi@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL