



理工学図書館パスファインダー



結晶物理学

関連授業：
応用自然科学科・物理工学科目
『結晶物理学』『半導体物理』『材料工学』

りことパスは、主に理工学分野の授業に関連するトピックについて、学習の初めの一歩となる資料や Web サイトを紹介するテーマ別調べ方ガイドです。理工学図書館のラーニング・サポーター(LS)が作成しています。学習やレポート作成にぜひ活用してください。

- 図書名・雑誌名の後にある【書誌 ID】(10桁の英数字)で、大阪大学 OPAC (蔵書検索システム) を検索することができます。

<https://opac.library.osaka-u.ac.jp/>

- パスファインダーは、図書館 Web サイトでも見ることができます。

<https://www.library.osaka-u.ac.jp/research/pathfinder/>



OPAC



りことパス

1. イントロダクション

1-1. 「結晶物理学」とは？

結晶物理学は、原子や分子が規則正しく並んだ「結晶」の構造と性質を研究する学問です。代表的な結晶には、ダイヤモンドや塩、半導体材料などがあります。この分野では、X線回折や電子顕微鏡などを使って、原子の並び方を調べます。結晶の構造が、電気・磁気・光の性質にどう関わるかを理解することで、スマートフォンや太陽電池、超伝導体などの材料開発に役立っています。結晶の中の「秩序」を読み解くことで、未来のテクノロジーを支える基礎が築かれています。

1-2. 一般向けに書かれた資料・読み物

■ [結晶とはなにか：自然が作る対称性の不思議 / 平山令明著, 2012 \(ブルーボックス ; B-1766\)](#)

【書誌 ID=2004234852】

本書は、結晶という物質の根源的な美しさとその背後にある対称性の概念を、自然界の現象や身近な例を交えながらやさしく解説しています。結晶構造を単なる配列としてではなく、「対称性」という視点から捉え直すことで、結晶物理学の学問的魅力が立体的に理解できる構成となっています。専門的な前提知識がなくとも読み進めることができ、結晶物理学への興味を深めるうえで最適な入門書です。

■ [量子的世界像 101 の新知識：現代物理学の本質がわかる / ケネス・フォード著 ; 塩原通緒訳, 2014 \(ブルーボックス ; B-1856\)](#)

【書誌 ID= 2004321726】

量子論の不思議な世界を、親しみやすい言葉で紐解いた本書は、101のトピックに分けて量子的な現象や理論を簡潔に紹介しています。波動関数や不確定性原理といった核心的概念から、現代技術と量子の関わりに至るまで、物理学の最先端の考え方をわかりやすく理解できる内容です。結晶物理学を学ぶ上でも、電子のふるまいを量子的に把握するための基礎的素養を養う導入書として有用です。

2. 学習用資料

2-1. 辞典・ハンドブック

■ [物性物理学ハンドブック / 川畑有郷 \[ほか\] 編集, 2012](#)

【書誌 ID=2004243118】

物性物理学の多岐にわたる領域を、第一線の研究者らが体系的にまとめた総合的なハンドブックです。結晶構造、電子状態、磁性、超伝導、半導体といった基礎から応用に至るまで幅広くカバーしており、理論・実験の両面で必要となる知識を簡潔かつ的確に解説しています。辞典としても利用でき、学部生から大学院生、さらには研究者に至るまで幅広い層にとって有益な一冊です。

■ [電子物性 / 松澤剛雄, 高橋清, 斉藤幸喜共著, 1995](#)

【書誌 ID=2003139733】

本書は、結晶中の電子のふるまいに関する事象を平易な言葉と明確な数式展開によって解説しており、特に物性物理学における電子論の理解を深めたい学生にとって有用です。バンド構造、フェルミ面、電子輸送など、結晶物理学における中核的テーマを丁寧に扱っており、章末の演習問題も充実しています。教科書としてだけでなく、復習や自学用の参考書としても役立ちます。

2-2. 最初に読むべき資料

■ [固体物理学入門（上・下） / Charles Kittel \[著\] ; 宇野良清 \[ほか\] 共訳, 2005（第8版）](#)

【書誌 ID=2003704995】

本書は、結晶物理学・固体物理学を体系的に学ぶうえで最も広く用いられている名著であり、世界中の大学で標準的な教科書として採用されています。結晶構造、フォノン、バンド構造、磁性などの諸概念を、理論的背景とともに丁寧に解説しています。上巻では基礎理論、下巻では応用やより複雑な物性に焦点を当てています。

■ [物性科学 / 坂田亮 著, 1989 \(理工学基礎\)](#)

【書誌 ID=2002346129】

本書は、結晶物理学や固体物理学に入門する学生に向けて、基礎概念を簡潔に、かつわかりやすくまとめた教科書です。格子構造や電子状態などを扱う際に、初学者がつかずきやすい箇所を的確に補いながら解説しており、上記のキッテルの教科書を読む前の導入書としても非常に有用です。

2-3. その他専門書・応用

■ [固体物理学演習：キッテルの理解を深めるために / 沼居貴陽 著, 2000](#)

【書誌 ID=2003407077】

Kittel の『固体物理学入門』に準拠しながら、その理解を深めるための演習問題を豊富に収録しています。各章では、基本的な物理量の定義や公式の導出に重点を置き、理論と数式の背後にある考え方の理解を助けます。解答やヒントも丁寧に与えられており、キッテルの難解な部分に苦慮する学生にとって強い味方となる参考書です。

■ [固体電子の量子論 / 浅野建一著, 2019](#)

【書誌 ID=2004481383】

量子論を語るうえで最も重要な電子の理解を出発点として、結晶中における電子状態や電子物性の理論的枠組みを精緻に構築することを目的とした専門書です。スピン軌道相互作用、トポロジカル物質、バンド理論の発展的側面など、現代の物性物理学に必要な知識をカバーしています。大学院レベルの内容ですが、数学的な厳密さと同時に物理的な直観の理解にも重点を置いて記述されています。理論系を志す学生にとって不可欠な一冊です。

3. 最近の動向を知る

3-1. 雑誌

■ [まてりあ：日本金属学会会報 / the Japan Institute of Metals](#)

【書誌 ID=3002003014】

結晶物理学に関連する最新の技術動向や研究成果、学会会議の報告などを日本語で把握できる貴重な情報誌です。

■ [Journal of Applied Physics](#)

【書誌 ID= 3001044554】

応用物理学分野における世界的な権威を有する英文誌であり、特に結晶物性、薄膜、半導体、磁性材料などに関する最先端の研究結果が数多く掲載されています。

3-2. Web ページ

■ 日本金属学会 (JIMM)

<https://jimm.jp/>

金属材料に関する基礎から応用まで幅広い分野を対象とした学会です。



■ 日本材料学会 (JSMS)

<https://www.jsms.jp/>

金属や高分子、セラミックスなど多様な材料の評価・開発・応用を扱う学会です。



■ 日本結晶学会 (CRSJ)

<https://crsj.jp/>

結晶の構造解析や結晶成長、対称性などを研究対象とする学会です。



■ 応用物理学会 (JSAP)

<https://www.jsap.or.jp/>

エレクトロニクス、光学、材料など幅広い分野を対象とする学会です。



発行者：理工学図書館 ※このパスファインダーは、理工学図書館 LS が作成しています。

発行：2025 年度 工学研究科マテリアル生産科学専攻 LS 作成

■ 理工学図書館 LS (ラーニング・サポーター) とは…?

工学研究科などの大学院生が皆さんの先輩として、理工学図書館東館 1 階 LS デスクで、学生からの様々な学習相談に対し、サポートやアドバイスをしています。

詳しくは図書館 Web サイトをご覧ください → <https://www.library.osaka-u.ac.jp/rikou/ta/>



Web サイト