

単振動から始まる大学の物理

西村健太郎

慶應義塾大学理工学部物理学科 3 年

2015 年 5 月 9 日

1 はじめに

単振動は高校物理で基本となる運動です。大学に入学したばかりで本格的に大学の物理を学んでいない新一年生でもおなじみではないでしょうか。単振動は高校生でも扱える簡単な現象で一見、面白味がないように思えるかもしれませんが、現実の複雑な物理現象もこの単振動を通して理解できることが多々あります。本講演では新一年生向けに高校で学習した単振動を用いて、大学の物理を感じることができるお話をしていきます。

2 講演内容

本講演では、結晶の格子振動を単振動のひとつの応用という視点から見ることを目的とする。はじめに単振動の復習から始め、質点の連成振動を考える。ここから連成振動系の解は独立な平面波の重ね合わせで表せるという重要な結果が得られる。隣り合った原子のみが相互作用するというシンプルな結晶のモデルを 3 次元の連成振動系としてとらえることで、結晶を構成する原子の振動によるエネルギーそして比熱を求め、実験と素晴らしい一致をすることを見ていく。

参考文献

- [1] 吉岡大二郎：振動と波動（東京大学出版会，2005）
- [2] 斯波弘行：基礎の固体物理学（培風館，2007）
- [3] アシュクロフト・マーミン：固体物理学の基礎（上・I）—固体電子論概論—（松原武生，町田一成 共訳，物理学叢書 46，吉岡書店，1981）
- [4] アシュクロフト・マーミン：固体物理学の基礎（下・I）—固体フォノンの諸問題—（松原武生，町田一成 共訳，物理学叢書 48，吉岡書店，1981）
- [5] Charles Kittel：キッテル 固体物理学入門（宇野良清，津屋昇，新関駒次郎，森田章，山下次郎 共役，丸善株式会社，2005）
- [6] 黒沢達美：物性論—固体を中心とした—（改訂版）（基礎物理学選書 9，裳華房，2002）
- [7] 田崎晴明：統計力学 I（新物理学シリーズ 37，培風館，2008）