

はじめにお読みください

この文章は、研究室に所属する学生が研究活動の一環として作成してくれたものです。研究室セミナーの時間に輪番で発表してもらい、研究に関連した事項の基礎知識の向上をはかりました。内容・文章ともに未だ不完全なものもありますが、2018 年度に調査してくれたものを公開いたします。

※学生の作成してくれたファイルをそのまま公開しております。ところどころ誤った記述もあるため、内容については保証いたしかねます。ご注意ください。
(2019 年度以降、少しずつ改訂していく予定です。)

2018 年 3 月 名古屋工業大学 川崎・石井研究室
<http://kawasaki.web.nitech.ac.jp/jp/tips/index.shtml>

【執筆者一覧】

・ 卒研究生

伊達 怜実、堀之内 理紗、山田 えみり、吉谷 駿、渡邊 裕介

・ M1

浅井 七海、亀岡 真祐子、近藤 航平、長谷川 毅、横井 和真、高橋 実夏子

・ M2

石亀 弘基、久野 潤也、中村 元海、林 遼治、松下 一樹、眞鍋 駿

・ D3

李 蒼昊

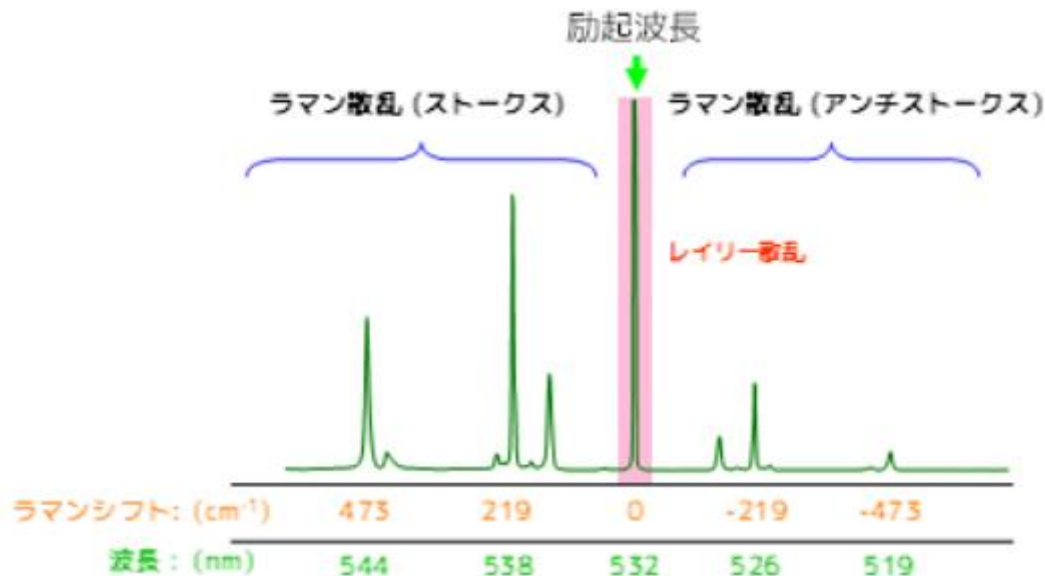
【ラマン・赤外分光法】

ストークス散乱とアンチストークス散乱、何が違うの？

SWCNT のアンチストークス散乱で何がわかりますか？

作成日： 2018 年 1 月 8 日

担当者： 林 遼治



単一振動数 ν_0 を持つ光を物質に照射し、入射方向と異なる方向に散乱されてくる光を観察すると図のようなスペクトルが得られる。入射光と同じ振動数で散乱されることをレイリー散乱、入射光と異なる振動数で散乱されることをラマン散乱という。図では振動数を波数に対応させラマンシフト[cm⁻¹]としており、散乱後の振動数の変化を表している。原子核の振動 ν_R によって振動数が減少($\nu_0 - \nu_R$)しているものをストークス光、振動数が増加($\nu_0 + \nu_R$)しているものをアンチストークス光と呼び、図のようにストークス線とアンチストークス線はレイリー線から同じだけシフトした位置に現れる。しかしアンチストークス線はストークス線に比べてピーク強度が弱くシフトが大きい位置では見られなくなっている。

振動数 ν [cm⁻¹] の調和振動子の場合、 $\nu=1$ にある分子数 N_1 は $\nu=0$ にある分子数 N_0 に比べて少ない。これは以下のボルツマン分布則で表される。

$$\frac{N_1}{N_0} = \exp\left(\frac{-h\nu}{kT}\right)$$

ストークス線は N_0 、アンチストークス線は N_1 に比例するため以下のようなになる。

$$\frac{\text{アンチストークス線の強度}}{\text{ストークス線の強度}} = \exp\left(\frac{-h\nu}{kT}\right)$$

したがってアンチストークス線の方が弱いことがわかる。