

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

【半導体物理】

3. 光電子分光から半導体のバンド構造を決める方法について解説してください。

作成日： 2018 年 10 月 23 日

担当者： 近藤 航平

電子が詰まっている準位および空の準位と真空準位のエネルギー差を直接測定する方法が、紫外光電子分光（UPS）と逆光電子分光（IPES）である。UPS と IPES の概念図を Fig. 1 に示す。UPS では既知のエネルギーの紫外光を当てて電子を励起する。真空準位より高い位置に励起された電子は真空準位との差の運動エネルギーを持って試料の外に飛び出し、運動エネルギーを測定することにより真空準位までのエネルギー差を求めることができる。IPES では試料の外から種々のエネルギーの電子を導入する。試料に入った電子は空の準位とのエネルギー差の光を放って空の準位に落ちる。決まったエネルギーの発光の強度を電子のエネルギーの関数として測定することにより、空の準位と真空準位のエネルギー差を求めることができる。Fig. 2 に測定結果の例を示す。

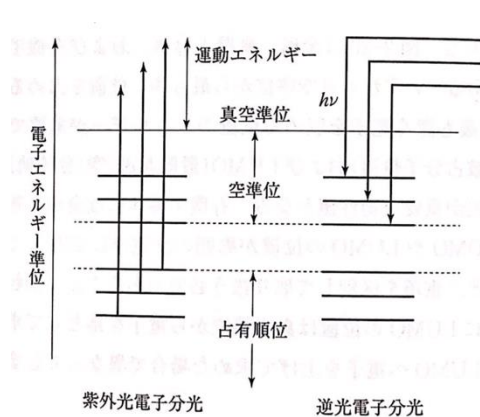


Fig.1 UPS と IPES の概念図

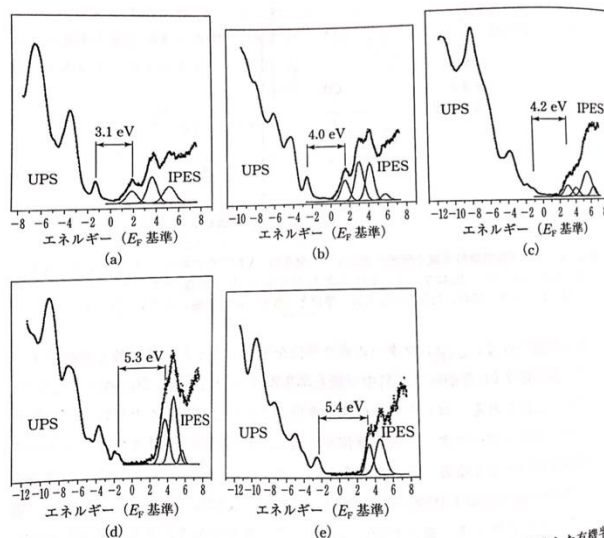


図 6-4 Au 上の種々の有機半導体の紫外光電子分光と逆光電子分光の測定結果。測定した有機半導体は (a) CuPc, (b) PTCDA, (c) α -6T, (d) α -NPD, (e) Alq₃, E_F は Au のフェルミ準位。
[I. G. Hill, A. Kahn, Z. G. Soos, R. A. Pascal, Jr., *Chem. Phys. Lett.*, **327**, 181 (2000), Fig. 1]

Fig. 2 UPS と IPES の測定結果の例

参考文献

- 1) 「有機半導体の基盤と原理」, 谷 忠昭 著, 丸善 (2014)