

サブゼミ 表面

表面物性の分野において物性的にも工業的にも重要な現象として、古くから研究されてきた固体表面におけるガス吸着、脱離を今年のサブゼミ「表面」のテーマとした。特にシリコンを中心とした半導体表面へのガス吸着は、半導体デバイスの小型化、高集積化が進むに伴い、デバイスの性能に影響を及ぼすまでになってきており、近年、特に研究が盛んになってきている。そのため、講演、発表共にシリコン表面に関するものが中心となった。講演、及び発表は以下の通りである。

講演「半導体表面へのガス吸着と脱離」 大阪電気通信大学 安江常夫
発表「高エネルギーイオン弾性反跳粒子検出法による半導体表面の水素定量とその応用」 大阪大学工学部 大西秀朗 内藤正路

「固体表面における NO 分子の吸着・脱離過程」 大阪大学基礎工学部 坂本一之

内容的にかなり偏ってしまったのではないかという危があったが、夏の学校当日は予想を上回るほどの人数の参加があってサブゼミ両日とも教室が満員になるほどだった。参加者の専攻分野も広範囲にわたっていた。安江先生の講演も、先生自身が昔夏の学校に参加した経験もあってか、基本的なところから分かりやすく話していただけたため、専門外の学生も十分ついて行けたのではないと思う。また、二件の発表共特徴ある分析器を用いた実験についてであったため、物性的な事以外に装置についての質問もかなりあって、サブゼミ自体かなり活発に質問、及び意見の交換があった。懇親会でも専門的な話からそうでない話までいろいろな話題で盛り上がり、知識吸収の場と若手研究者間の親睦、交流の場というサブゼミの目的は十分達成されたのではないと思う。

サブゼミ後半 (7/28,29)

サブゼミ 磁性「低次元磁性」

講師 福井大・工 網代 芳民

今回のサブゼミ「磁性」は、講師に福井大学工学部の網代芳民先生を迎え、「低次元磁性」というテーマで、7/28,29の二日間行われました。前半では低次元磁性研究に関する歴史、後半ではハルデン問題及び、フラストレーション系における新しい相転移や秩序相に関する話題を中心に講義が進められました。ハルデン問題については、モデル物質である NENP を用いて行われた実験的検証をいくつかあげられ、問題がどこまで解明されているか、また残された課題として何があるか等を説明されました。フラストレーション系では三角格子のモデル物質 ABX₃ 型化合物(準一次元:擬一次元鎖であるけれども、鎖間の相互作用がフラストレート) CsCoCl₃ の中間相領域(磁気鎖が無秩序性を保持している)で見られる磁気ソリトンや、CsMnBr₃ の相転移における New Universality の検証実験、また準二次元三角格子である ABO₂ 型化合物に関する話題を説明されました。

サブゼミへの参加人数は、1日目が70~80人、2日目が60~70人と大変多く、「低次元磁性」への関心の高さを示していると思います。初日の夜の懇親会では他大学の人達と親睦が深められ、有意義な時間でした。ただ残念だったのは、サブゼミの行われた会場が大変広かったため、後ろに座っていた参加者にとっては OHP が見づらかったこと、また会場の都合上、講義の時間が大幅に短縮されたため、網代先生に大変ご迷惑をおかけしてしまったことです。世話人:九州大・工 伊藤 昌和

サブゼミ 低温「C₆₀の物性」

[1] 「炭素系物質の物性」

講師 榎 敏明 (東工大・理)

最近、話題になっているサッカーボール状の球形分子 C₆₀ (20 個の炭素六員環と 12 個の五員環が

縮合して出来た中空の状分子)を中心とするフラーレン類(C_{60} をはじめとし、更により大きな球形状分子 C_{70} 、 C_{240} 、 C_{540} 等、あるいはチューブ状分子が存在し、中空の状分子(フラーレン)を形成する)が発見され、第三の炭素材料として大きな注目を集めており、炭素材料の概念が大きく変わろうとしています。そこで、このフラーレン類も含めた炭素系物質の化学的性質、構造、物性等について最近の研究を紹介してもらいました。

この講義では以下のように大きく五つに分けられて進められています。はじめに、イントロダクションとして、炭素系物質全般の話をして、次にグラファイトの電子構造、第三番目としては、グラファイト層間化合物及び単層グラファイトやアルカリ金属挿入化合物についての話でした。例えば KC_8 、 RbC_8 やさらに超伝導転移点が約 2 ~ 3 桁高い M_3C_{60} 、 M_4C_{60} 、 M_6C_{60} ($M = K, Rb$)、またはルビジウムとタリウムの合金をドーブした系で超伝導転移点が 48 K にも達する高温超伝導の $Rb_1Tl_7C_{60}$ についての研究など説明をしていただきました。 K_3C_{60} 、 Rb_3C_{60} については、超伝導メカニズムを含めてその詳細が明らかにされつつあるそうです。一方、 C_{60} 化合物は磁性的観点からも興味を持たれ、 $T_c = 16K$ の過渡電子強磁性体である有機化合物ドナーとの電荷移動錯体(TDAE) $0.86C_{60}$ を例とされ、紹介してくださいました。そして多孔性炭素材料の話をした後、最後にフラーレン類を基本とした化合物の話という事で、特にその中でもチューブ状のフラーレン(フラーレンチューブ)におけるらせん構造、金属から半導体への変化等興味のある問題について紹介をしていただきました。

[2] 「フラーレンの構造と成長」 発表者 若林知成(東京都立大・理)

今までの話というのは既にフラーレン類が形成されていて、または作ってみて、その物性を調べてみるという流れであった様に思えます。ここでは少し視点を変えてみて、じゃあどうやって状の分子が形成されるのか? 又は何故状の分子が自発的に生成するのか? という成長メカニズムの問題に触れ、発表者らの都立大グループが提案している成長メカニズムのモデル(Ring-stacking-model)を C_{84} を例に他のグループが提案しているモデルも取り上げながら、実験との対応を話してもらいました。またフラーレンの分離、構造決定の話や最近相次いで報告されている $C_{82}@La$ などの、金属がのなかに取り込まれたフラーレンの実験も紹介してもらいました。

世話人: 三宅啓太(九州大・工)

サブゼミ 物性基礎論(I)

東京大学教養 戎崎俊一、東大理 泰池真弘人、東工大物理 深町

従来の物理学は解析物理学とでもいうべきものであり、物理になぜ計算機を使うのか? という点について疑問のある方も多いと思います。そこで今年は計算機物理ということにしました。単に汎用の『計算機をどう使う』という次元を越え、『専用計算機』を作って使っている方々に来ていただくことにし、重力専用コンピュータ: GRAPE のチームを率いる東京大学教養の戎崎さんとスピン系専用コンピュータ: イジングマシンを作った中の一人: 泰地さんに来ていただいて専用計算機のお話を伺いました。

GRAPE (GRAvity PipE) とは:

古典力学では既に重力の方程式が決まっています。また律速段階である N 自乗の計算量になる相互作用項のみが速ければよいのでそれ専用 architecture を作ってしまおう。GRAPE ボードを見せてもらいましたが、目で見て流れがわかるハードウェアでした。こうして汎用性を捨てれば速くなる。汎用性はある程度捨ててはいますが相互作用が $f(r)$ 型のものならなんでもできるタイプもあり、タンパク質の研究などに使えるそうです。

イジングマシン: