

## 表面物理

河野 省三 (東北大学科学計測研究所)

1995年8月27日～9月1日の日程で東京都内、立教大学において第11回真空紫外放射物理学国際会議が開かれた。会議の内容のうち表面物理に関連した内容について報告する。

プログラム上のカテゴリーとして表面物理関連の名の下に招待講演を行ったのは以下の5氏である。I. Lindau (Lund Univ., Sweden), R. I. G. Uhrberg (Linköping Univ., Sweden), D. P. Woodruff (Plenary talk) (Univ. Warwick, UK) M. A. van Hove et al. (Lawrence Berkeley Lab., U.S.A.), X. Y. Zhang (Nat. Synchrotron Radiation Lab., Univ. Sci. & Tech. China). これを見ると、最後のZhang氏を除いて、基本的に内殻レベルの光電子分光である。すなわち、Lindau氏のは、高分解能 ( $\Delta E < \sim 100$  meV) 内殻光電子分光と顕微 ( $\Delta R < \sim 1 \mu\text{m}$ ) 光電子分光の一般的講演であったし、Uhrberg氏のは、半導体表面に限った高分解能 ( $\Delta E < \sim 100$  meV) 内殻光電子分光の講演であった。Woodruff氏、van Hove氏等とも内容は光電子回折であるが、内殻光電子分光である点では同じである。これら招待講演の内容を見ると、表面の価電子状態をVUV光電子を用いて調べることは、技術的にはもはや古典であることが分かる。それだけ、斜入射分光器の性能が向上している証拠であろうか。

さて、Lindau氏とUhrberg氏の高分解能内殻光電子分光の講演に関してであるが、表面原子の内殻準位シフトの情報がより確実に得られる(すなわち成分分解の一義性が向上した)ことには、

改めて感心させられた。これらの情報をより有効に活用するためには、内殻準位シフトを分離した光電子回折により、構造上のより詳細な情報を得ることが今後重要になるであろうことが想像された。

Woodruff氏は光電子回折のうち、彼がもっとも関与している分子吸着表面のエネルギー走引光電子回折の講演をした。彼の主張は、電子の原子による散乱振幅が後方散乱方向で増大している特徴を活かし、いくつかの特徴的方向について、エネルギー走引光電子回折を測定し、フーリエ変換することにより、分子の吸着位置が一義的に決定できるというものであった。氏はこれと対比させて、現在注目されている光電子ホログラフィーによる表面原子位置の3次元像再生には批判的であったと思う。

van Hove氏等の講演は円二色性光電子回折の理論の講演であった。励起光の偏光特性を変えることにより光電子回折現象が顕著に変わることの最近の実験事実を紹介するとともに理論の裏付けを行っていた。特に、磁気円二色性とスピン分解光電子回折を組み合わせることにより強磁性金属表面の磁性に関する質の高い情報が得られることは印象的であった。

磁性と言えば、当然電子スピンであるが、スピン分解光電子分光の進展は目を見張るものがあった。Kisker氏の招待講演では、スピン分解・角度分解光電子分光の最近の成果が紹介され、表面物理上の基幹技術であることを印象つけた。

口頭発表のセッションでは、上記の招待講演

(Woodruff 氏のは Plenary talk で別) の各 1 件に続いて、ほぼ類似のテーマの 3 つの口頭発表があった。口頭発表といえども内容は玉石混合と言った感じであった。つまり、ポスター発表と口頭発表の質的差異はなかったと思う。ポスターと口頭発表の中から印象(個人的印象)に残った内容のいくつかを以下に拾って見る。

角度分解光電子分光で印象的であったのは、表面上の全立体角  $2\pi$  に渡る測定である。これをバルク価電子について行えば、例えばフェルミ面の 3 次元表示に繋がる。Terminello 氏等はいくつかの典型的物質についてこれを示していた。氏の測定は、いわゆる Eastman タイプの 2 次元表示電子分光器の改良型を使用しており、50meV の分解能があると発表していた。

米国 Berkeley の ALS (Advanced Light Source) での表面関連ビームラインの発表も印象的であった。ベンディング・セクションながら、

分光器スリット等をコンピュータでフィードバックコントロールし、ビーム強度の減少を押さえていて、得られる光電子強度の強さには目を見張るものがあった。第三世代放射光施設の靈験であろうか。また、いわゆる Scienta Analyzer を水平面内で約 60 度真空槽ごと回転させる図面を見て感心もした。

1 カ月後に第 13 回国際真空会議と第 9 回国際表面会議の合同会議を横浜市に控え、今回の VUV-11 会議での表面物理関連の発表は質量ともに決して多彩ではなかった。しかし、VUV 会議でいつも感じることであるが、この会議では、常に手法に注目すべきであり、個々の研究対象に注目すべきではないと思う。真空紫外光を用いた表面物理計測手法の新しい芽に注目すべきであろう。表面物理関係者がこの会議で何か新しい芽を発見したことを期待する。



## 表面光化学

宇理須 恒雄 (分子科学研究所反応動力学部門)

表面化学のセッションはオーラルもポスターも 8 月 28 日に開催された。発表件数は招待講演 2 件、一般講演 3 件、ポスター 17 件で、国別には日本 17、ドイツ 3、アメリカ 1、ロシア 1 件である。内容的には、半導体プロセスを中心とする表面プロセスとその特徴の研究がオーラル 3、ポスター 8、光刺激脱離がオーラル 1、ポスター 5、低温希ガスマトリックスの光化学がオーラル 1、ポスター 1、STE やカラーセンターの固体光物性がポスター 3 件であった。固体光物性については

別途 “Luminescence in ionic crystals” のオーラルセッションがもうけられていた。放射光によるプロセスといった場合は工学の分野に属しその学術的分野としてのカラーは明確なものがあるが、放射光科学の範疇で分類しようとする、明確ではない。表面光化学のセッションが組まれたのは恐らく初めてではないかと思うが、工学的なプロセス応用と、伝統のある光物性、PSD が混じり学問のチャンコナベとでもいう感がした。一方また、比較的広い講演会場の 2/3 ほどが埋まり、新