

談話室

84th UK Surface Analysis Forum (UKSAF)

参加報告

佐野 奈緒子*

Ionoptika Ltd.

B6 Millbrook Close, Chandler's Ford, S053 4BZ, UK

**n.sano@ionoptika.co.uk*

(2020年2月10日受理)

日本で活躍される読者の皆様には馴染みがない討論会であると思うが、今回、表面分析研究会の英国版であろう英国表面分析討論会 UK Surface analysis Forum (UKSAF) について紹介したい。本討論会は、1979年から始まり、年二回1月と7月に開催され、2019年には40周年を迎えたイギリス国内向けの表面分析の学会である。国際会議ではないので毎回50人前後の規模ではあるが、UKSAFは英国において表面分析に携わる主だった研究機関や企業の関係者が参加している主要なミーティングの一つである。UKSAFでは討論会だけではなく、表面分析に関して首たる功績を示した研究者に贈られる名誉賞の The Rivière Prize, 今後の活躍が期待される若手研究者に授与する the Vickerman Prize の選定を行っている。さらに若手・学生向けの賞として、二年ごとに the Seah and Castle Prizes, Student Travel Award を冠する若手・学生表面分析コンペも行っている。この賞では、優秀者に副賞として予定国際学会への旅費等が支給され表面分析に携わる若手研究者および学生への支援を行っている。

UKSAF の運営は大学・研究機関からの委員で占めているが、約2割は企業（ユーザーまたはメーカー）出身の委員で構成される。次回の討論会の開催者選定は実行委員に新任される UKSAF 会員から選出される。余談になるが、今回紹介する冬季 UKSAF 開催の翌月に別件で次回開催地の University of Manchester を訪れた際に実行委員達と遭遇し、すでに夏の討論会内容に関するミーティングをするため集合した事を聞き、直前まで動かないイメージのイギリスにしては準備が早くから始まっていることに驚いた。

前置が長くなったが、2020年1月8日（水）にロンドンの Imperial College にて開催された2020年度冬季英国表面分析討論会 (UKSAF)での模様を紹介する。

今回の会場は Imperial College London の South Kensington Campus で行われた。大学の所在地は地下鉄 South Kensington の駅から徒歩10分の距離にあり、途中には National History Museum, Victoria & Albert Museum や Science Museum といった有名博物館が並ぶ。歩いているうちに博物館の敷地なのかキャンパスなのか境界が不明なまま、そちらにも興味をひかれつつ、会場に到着した。

このあたりは観光地であるとともに高級住宅街でもあるため、学生寮とはいえロンドン外の大学の学生寮と比べ費用は1.5倍以上する（二人部屋約9万円～一人部屋15万円/月、Imperial College London のHPより）。学生にとって生活の場所としては金銭



Figure 1. 会場の様子 (170 Queen's Gate, Imperial College London)

的およびロンドンというエンターテイメント都市にあることから誘惑等で大変かもしれない。しかし、訪問者としてはクリスマスの名残で道すがら豪華なクリスマスツリーが野外スケートリンクと共に National History Museum の庭から見えた時、映画にできそうなシーンが見られたので心が弾んだ。

会場は Figure 1 に示すように、170 Queen's Gate というビクトリア朝(1837-1901)の建物であったため、時代劇のセットのような会場で最先端の科学を討論するというなんとも不思議な雰囲気であった。まず受付を済ませ、コーヒーを片手に会場を探すと、読者の参加されていらっしゃるであろう表面または真空関連の国際学会での展示でもなじみのある企業計 7 社 (Blue Scientific, HEIDEN, Ionoptika, IONTOF, Kratos, Scienta Omicron, Thermo Scientific) による展示会場があり、顔なじみと挨拶をしつつ本会場に行くついでに参加者がほぼ揃っていた。昨今の事情のせいか、昔は配布されていた出席者リストは今回は配布されなかったもので、正確にはわからないが、参加者は企業・官学関連が半々であったと思う。イギリスにおける表面分析の分野は大きくないので、参加者はほぼ顔見知りであり、開会前から談話があち

らこちらで弾んでいた。

UKSAF では毎回開催者が中心となって「お題」を決定するのだが、今回の討論テーマは多手法分析 (Multi-technique Analysis) であった。表面分析手法とそのほかの分析とのコンビネーションを用いた研究の発表が多く、発表は学生 2 名を含む計 9 名で終始和やかに行われた。参考までに講演者を Table 1 に示す。

表面分析討論会ということもあり、XPS と SIMS が主分析手法として用いられていた。紹介された分析試料はセミコンダクター素材からバイオマテリアル (OLEDs, 酸化膜, 太陽電池, 植物, エンザイム, ナノ粒子など) とバラエティーに富んでいた。このことから表面分析がいかにか様々な分野にて利用されているかが伺える。また、表面分析手法 (SIMS, XPS) と X 線 CT, AFM, TEM, XRD, SEM, Raman, GC-MS といった他手法を併用することでデータの信頼性を上げると共に、解釈を容易にして新規の発見を行っていた。例えば、より正確な立体構造と化学情報を得るために、SIMS と同じ箇所を AFM で測定することで 3D イメージをより現実的

Table 1. 発表者および発表内容一覧

Speaker 1/Affiliation	Dr Jean-Paul Barnes	University of Grenoble Alpes
Title	Multi-technique analysis for nano and opto-electronic applications	
Speaker 2/Affiliation	Dr Alexandra Ramadan	Oxford University
Title	Lead halide perovskite photovoltaics: challenges and pitfalls with their surface analysis	
Speaker 3/Affiliation	Ms Clare Newell	NPL
Title	A cryogenic 3D OrbiSIMS method for imaging volatile lipids	
Speaker 4/Affiliation	Dr Mark Greiner	Max Planck Institute
Title	Introduction to Spectroscopy Hub	
Speaker 5/Affiliation	Dr Noel Smith	Oregon Physics
Title	Plasma focussed ion beams and materials analysis	
Speaker 6/Affiliation	Dr Alison Crossley	Oxford Materials
Title	Surface analytical considerations for environmental exposure assessment for nanotechnology applications	
Speaker 7/Affiliation	Dr Graham Cooke	Hidden
Title	FIB-SIMS for Nano-Scale Materials Analysis	
Speaker 8/Affiliation	Mr Horatio Cox	UCL
Title	One thousand trillion reasons why -silicon oxides (SiOx) memristors	
Speaker 9/Affiliation	De Ozden Celikbilek	Imperial College
Title	Exploitation of surface characterisation techniques for the improvement of solid/gas interfaces of thin-film solid-oxide electrodes	

にそして正しく表現する方法が既に様々なところで発表されているが、この類似手法としてX線トモグラフィとToF-SIMSを組み合わせた三次元深さ方向分析を行っていた。他の発表では、一見表面分析とは無関係な研究領域で、多手法にて測定を行うことによって、コーティングプロセス、化学合成、ペイントや染色等に使用されたナノパーティクルが汚水に流れ込んでいるかを確認すると共に、汚水に流れ込んだ際にバイオジェニックトランスフォーメーションが起こる可能性を検討していた。この研究での表面分析の役割は、ナノパーティルの状態を観察するためにTEMによるイメージ情報のみならず、化学情報も得ることであった。より高感度でかつ化学情報が得たいのでSIMSやXPSは有用であるとのコメントが印象深かった。多手法というよりは装置融合手法として、FIB, LEIS, Cryo-Orbitrap, DC Plasma Ion sourceをSIMSの装置に組み合わせた例がいくつか紹介された。FIB-SIMSでは、トレースレベルの元素情報がppbレベルまで分析可能になり、薄膜・セミコンダクター・太陽電池等の深さ方向分析に有用とされた。Orbi-SIMSにクライオ機能を追加することで、複雑な分子を含む生体の分析においても、今まで分析中に真空下で揮発してしまうため分析できなかった領域の化学情報が得られた。DC Plasma ion Source搭載SIMSでは、ビーム電流値が安定で継続したビームが得られる等の報告もあった。今後さらに多手法併用分析が盛んになると共に、それら技術のさらなる向上が大いに期待される。研究分野に関しては、近年イギリス政府はエネルギー分野に力を注いでいることもあり、太陽電池等のエネルギー分野の表面分析手法を使用した研究報告が増加してきた感がこの討論会からも感じた。

多手法という分類ではなかったが、ドイツのMax Planck InstituteからはXPSのデータベースの構築プロジェクトがスタートしたことのアナウンスと参加の案内があった(<https://spectroscopyhub.com/>)。無料で利用できるサービスで10年のプロジェクトで、討論会では懐疑的や攻撃的な質疑はなく好意的な雰囲気ではあった。しかし、このような取り組みは世界各地ですで行われている。例えば、米NISTのXPSデータベース(スペクトルデータは存在せず)、や1992年から続く査読されたスペクトルデータのみ掲載されるデータベースのSurface Science Spectra(機械学習でのデータは非検討)がある。さらに小規模ながら、類似したデータベース構築プロジェクトXPSSurfAがオーストラリアのLa Trobe大

学(<https://cmsshub.latrobe.edu.au/xpsdatabase>)で2017年より行われている。しかしこれらのデータベースはすべてのXPS従事者に認知されてはいないし、筆者が把握していないだけで他にも類似のプロジェクトは多数存在していると考えている。それゆえ、このプロジェクトの行末に関して筆者としては懐疑的であった。

UKSAFは小規模であるからこそ表面分析に関連する様々な分野の情報を共有できるよい機会になっている。日本からの参加はなかなか難しいとは思いますが、もし1月または7月初頭にイギリスを訪れる機会があれば、参加費は通常の国際学会に比べて安価(£80:初参加,二回目以降£70)なので参加してみるのもよいかもしれない。次回のテーマはNew technologies and advancements in Surface Analysisなので、ご興味がある方はウェブサイトをご参照願いたい(<https://www.uksaf.net/>)。私自身は残念ながら、表面分析研究会に参加した経験がまだないので、国によって雰囲気や討論内容がどのように異なるか比較できないが、その比較に関しては本稿を読んでくださった読者の皆様に委ねたいと思う。

最後にこの場を借りて日本の皆様にUKSAFの紹介をさせていただく機会をくださったJSA関係者の方々に申し上げます。