

談話室

17th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis (ECASIA '17) の参加報告

安野 聡*

公益財団法人 高輝度光科学研究センター 産業利用推進室

〒 679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1

*yasuno@spring8.or.jp

(2017年12月12日受理)

2017年9月24日～29日にフランス モンペリエ le Corum (Montpellier Congress Center) にて、17th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis (ECASIA '17) が開催された(図1に会場となった le Corum の外観を示す)。ECASIA は2年に一度ヨーロッパにて開催される表面分析に関する実用や応用に重きを置いた研究が多く報告される会議である。オランダ Veldhoven で第1回が開催されて以来、今回で17回目の開催となる。今回の会議は、Chimie ParisTech 大学と French Vacuum Society により主催され、Chair は Chimie ParisTech の Philippe Marcus 氏が務めた。

会議は参加38ヶ国、参加者は430人(日本からの参加者は全体の3%程度とのこと)、5件の Plenary lectures と6件の Keynote lectures, 一般口頭発表は202件(4つの会場で同時進行)、ポスター発表194件(計2日間)、企業展示29社で5日間開催された。また会議中には John Grant (X-ray Photoelectron spectroscopy) や Sven Tougaard (QUASES-Tougaard XPS-Workshop) らによる4つの Short Courses も開催された。本会議の講演分類としては、Catalytic Materials や Ceramics, Metals などの材料に関するものや、Energy Productions and Storage, Tribology 等の技術分野、In situ Spectroscopy 等の測定手法、基礎に重きを置いた Data Processing, Data Quantification, また筆者が普段接することの少ない Life Science や Bio-Interfaces & BioMaterials などをはじめとした幅広い分野に関する計22セッションと1つの Special セッションが用意された(講演分類を表1に示す)。このように表面分析が関連した多種多様な研究報告に一度に触れる事が出来るのが本会議の最大の特徴と言える。

会議の日程は、第1, 4, 5日目の午前前半の Plenary lectures (図2にメイン会場の様子を示す)、全日に亘る4つの会場での各セッションの口頭発表(図3に会場の様子を示す)、第2, 4日目の午後後半のポスターセッション(図4にポスター会場の様子を示す)で構成され、各々の分野における研究報告と議論が進められた。また、前日夕刻の Welcome Reception (筆者は参加していないが)を始め、適度な間隔での Coffee brake, また日替わりでフランスらしさを感じる事のできる Lunch (生牡蠣やブイヤベース, 各種チーズ, アリゴ(チーズの入ったマッシュポテトのようなもの)など)がワインと共に提供された。また5つのコース(モンペリエの街並み散策, 美術館, ワイナリー見学など)から選択することが可能な Social Program が催され、随所に心地の良いおもてなしを受ける事ができ、会議参加者達の受けも良いように見受けられた。筆者は Pic Saint-Loup のワイナリー見学に参加した。ブドウ畑



図1. ECASIA'17 が開催された le Corum (Montpellier Congress Center) の外観

表 1. ECASIA '17 の講演分類

■ TOPICS & CODES

ADH - Adhesion	MET - Metals
BIO - Bio-interfaces & biomaterials	NAMA - Nanomaterials
CAT - Catalytic materials	NAME - Nano-medicine
CER - Ceramics	NRG - Energy production and storage
COR - Corrosion	OXI - Oxides
CUL - Cultural heritage	POL - Polymers
ELC - Micro- and optoelectronics	SLI - Solid-liquid interface
ENV - Environment	SPEC - In situ spectroscopy
GEO - Geology and geochemistry	SUF - Surface functionalization
GLA - Glass	TFC - Thin films and coatings
LIF - Life science	TRI - Tribology

■ SPECIAL SESSIONS / WORKSHOP

Data processing	Imaging
Data quantification	Metrology and standardization
Depth profile	Software development

が連なったゆったりとした景観の中、屋外での種類別（赤、白、ロゼ）や年代別のワインの飲み比べは日本では決して味わう事のできない貴重な体験であった（図 5）。

講演内容について会議全体を通してみると、分析手法としては XPS, AES, SIMS, イオン散乱, XAFS がよく使用されているようであった。また特に XPS（光電子分光）に関連した発表が多く（感覚的には発表全体の半数近く）、その汎用性の高さを改めて実感することとなった。とりわけ NAP-XPS（Near Ambient Pressure - XPS）、ガスクラスタライオン、HAXPES（Hard X-ray Photoelectron spectroscopy）の発表については聴講者が多かった印象で、ヨーロッパにおいて注目度が高く研究が盛んな技術分野である事が窺い知れた。特に NAP-XPS をどんどん応用し、測定対象を広範化する、物理的機構を詳細に解明しようとする強い姿勢が随所で感じられ

た。実際に発表数も多く、ヨーロッパの研究者にとって NAP-XPS が比較的使用しやすい環境にあるのではないかと思われた。同分野において日本は後れを取っているのではないかと少し危機感を覚えたのは正直なところである。

以下に筆者が聴講した中で印象的だったものを簡単に記述する。

初日の Plenary lecture で、LBNL の H. Bluhm 氏から NAP-XPS をメインテーマとした放射光施設に関連した講演があった。NAP-XPS については、2005 年頃より論文が出始めており、今では年間 100 報近くが論文として発表されているとのこと。現状では、ALS や Bessy, MAX IV などの放射光施設を中心に技術開発が行われているようである。今後の目標や展開として、常圧からさらに高压での測定を可能とする事や、液体/固体界面、冷凍状態（Ice）、エアロゾルなどへの応用を挙げられていた。

一般口頭発表で発表数の多かった Nanomaterials



図 2. Plenary Lecture が行われたメイン会場の様子



図 3. 口頭発表が行われた会場の様子

セッションでは触媒材料を中心とし、他にも 2D マテリアルなどに関する報告があった。S. Carencio (Sorbonne university) らは、各種金属の酸硫化物ナノパーティクルの水蒸気や酸素雰囲気下による挙動を NAP-XPS や *in situ* XAS により評価し(測定は SOLEIL の TEMPO と LUCIA ビームライン)、粒子表面で硫化物が形成され、結果バンドギャップが広がる事を見出していた。XPS と XAS の組み合わせは相性が良いと実感した。C. Zborowski (Université Grenoble Alpes) らは、HAXPES に inelastic background analysis を組み合わせた評価を AlGaN HEMT デバイスの Ta/Al 電極部について実施。各パラメーター (inelastic scattering cross-section など) を参照試料から求め、70 nm 程度までの深さの構造を評価できるとしている。

Energy production and storage セッションでは Li イオン二次電池や太陽電池に関する報告が多くを占め、A. Etcheberry (L'institut Lavoisier de Versailles) らは、定量精度を向上させるためペロブスカイト太陽電池における XPS 測定時の X 線照射や超高真空によるダメージの影響を詳細に評価し、同材料を測定する際の注意を促していた。他にもクラスターイオンによるデプスプロファイリングを Li イオン電池材料へ適用させた J. Counsell (Kratos Analytical) らの報告があった。

In situ spectroscopy のセッションでは NAP-XPS や HAXPES を中心とした多数の報告がなされ、特に放射光施設を利用した内容が多かったように思う。例えば、J. Espinos (Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla) らは、K ドープ Ni/Al₂O₃ の触媒反応を NAP-XPS により測定し(測定は ALBA)、雰囲気を真空、水蒸気、メタノールと変化させた時の K の結合状態を評価していた。他の発表でも本発表のような放射光施設+NAP-XPS の組み合わせが盛んに取り入れられていた。日本においても NAP-XPS が実施できる施設や環境がさらに整備される事が期待され



図 4. ポスター会場の様子



図 5. Pic Saint-Loup のワイナリー

るところである。他、山下良之(物質・材料研究機構)らは SiC MOS 構造の界面準位評価をバイアス印加 HAXPES により実施。伝導帯近傍の局在化した準位の存在を見出し、これが主に Si₂-C-O に起因すると結論付けた。

Thin films and coatings のセッションでは半導体デバイスや薄膜材料を中心とした発表があり、特に他興味深い手法として、磯村典武(豊田中研)らは、オージェ電子収量法を応用して化学状態別にピークを選択することで、複数の化学状態の XAFS スペクトルを測定時にそれぞれ分離することが可能な画期的な手法を開発していた。報告では SiO₂/SiC 構造の SiO₂ と SiC それぞれの EXAFS スペクトルを得る事に成功していた。

また、装置メーカーからの報告もあり、SPECS 社の A. Thissen らは、EnviroESCA としてラボ NAP-XPS 装置について発表し、触媒や電池分野に止まらず、生体分野への NAP-XPS の適用の可能性を示唆していた。アルバック・ファイ社の井上りさよりは、Cr K α 線源 (5.4 keV) を使用したラボ HAXPES 装置について報告し、深部の非破壊状態分析がラボ装置で分析可能な事を多層膜試料を用いて実証していた。

分光分析が多数を占める中、SIMS やイオン散乱等のイオンビーム分析の発表も一定数あり、A. Mackova (Nuclear Physics Institute of the Academy of Sciences of the Czech Republic) らは半導体基板へのイオン注入ダメージの評価、M. Saito (Toray Research Center Inc.) らは SiN メンブレンフィルムセルを用いた *in situ* 液中分析をそれぞれ高エネルギー RBS で行うなど、興味深い報告がなされていた。

全体を通して *in situ* (調べたい現象が起こる環境・状況に限りなく近づける) がトレンドになって

いる事は間違いなく、装置や施設と分析対象を上手く組み合わせて興味深い結果をどんどん創出している印象を受けた。また、果敢に色々な分野へ表面分析を適用させていく意欲や勢いのようなものを感じ、同じ分析に携わる者として大変な刺激になった。さらに装置メーカーからはこれまで放射光施設などに限られていた分析技術をラボで実現可能にする事を目標にした開発が進められており（一部は既に市販化もされている）、近い将来にNAP-XPSやHAXPESが特別な分析手法ではなくなる（一般的な分析手法となる）事を予感させられた。また、本会議では女性研究者が非常に多く参加されており、自身が聴講したセッションでは男性よりもむしろ女性のほうが多く発表があり、また元気（勢い）があったのが印象的であった。

次回は2019年9月15日～20日にドイツ ドレスデンにて ECASIA '19 (<http://www.ecasia2019.com/>) が開催予定である。拙稿では ECASIA '17 の概要や自身の感想を中心に紹介させて頂いた。筆者の興味が偏重しているため、他の興味深い発表や本会議の魅力を紹介しきれていない点は否めないが、本稿が JSA 誌の読者にとって同会議や表面分析に関係した国際会議への参加の足がかりとなれば幸いである。

謝辞

ECASIA '17 へは文部科学省「光ビームプラットフォーム形成事業」の支援を受けて参加した。