

63rd Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry 参加報告

(株) コベルコ科研 高橋知二

1. はじめに

第 63 回 Annual Meeting of International Society of Electrochemistry (ISE) が、2012 年 8 月 19 日から 8 月 24 日まで、チェコ共和国・プラハの Clarion Congress Centre にて開催された。ISE Annual Meeting は、年に 1 回開催される参加者千名を越える、電気化学関係では世界最大規模の会議である。発表は、大学および公的研究機関を中心としたアカデミックな内容が主である。



会場の Clarion Congress Centre

会議はいくつかの Symposium (専門分野) に分かれており、Symposium ごとに

プログラムが組まれている。そのプログラムが 11 の部屋に分かれて、同時並行で進行されていた。

参加者は 1,674 名との報告が主催者よりあった。オーラルとしてキーノートを含めると連日 8:30 から 18:30 前後まで、677 件の発表があり、加えてポスターセッションが 1,105 件と、極めてハードなスケジュールであった。

今回は、リチウムイオン 2 次電池に関する最新の技術情報を収集することを目的に参加したため、Symposium 4a (Advanced Batteries and Electrochemical Capacitors) を会議期間を通して聴講した。

本会議では、予稿集が 1 ページのサマリーのみでありかつ会場内での写真撮影禁止のため、図・表などをゆっくりと見る時間がなく、記憶とメモに頼る報告であることを、読者にはご了解戴きたい。

2. Symposium 4a について

本 Symposium では、オーラル発表総数は 57 件であった。その内、大学からが 34 件と大半を占め、公的研究機関が 18 件、民間企業からは 5 件のみという構成であった。

内容的には、新規技術のトライアル的な発表が多く、Partial Reduced Graphite Oxide (部分還元酸化グラファイト) の電極材としての活用、各種イオン液体の電解液としての評価、安全性が高いといわれているリン酸鉄リチウム正極材の改善技術などが話題となっていた。その中で、Redox Flow 電池がいろいろな意味で、開発対象として復活してきたことは興味深い傾向であった。

日本からは、関西大学からイオン液体、九州大学よりフッ化金属を正極とした Na 電池および有機 Na 化合物を正極とした Na 電池、早稲田大学より SnOC を負極材としたリチウムイオン電池、東京大学より Mg イオン電池および鉄系スルホン酸/ポリリン酸化合物正極材、豊田中研より Ni-MH 電池のメモリー効果に関する考察、同志社大学より鱗片状 Si を負極としたリチウムイオン電池、立教大学が哈爾濱 (ハルビン) 工業大学と共同で Cu, Ag, Si の多層膜を負極としたリチウムイオン電池の特性評価など、全 9 件でバラエティに富んだ発表であった。

3. トピックス概要

3.1 スーパーキャパシターの電極として Partially Reduced Graphite Oxide の応用

(Keynote : From Graphite to Graphene-Novel Electrode Materials for Supercapacitors: Rudiger Kotz Paul Scherrer Institut, Switzerland)

これまでキャパシターの電極としては活性炭が使われてきたが、SuperCapacitor としては特性が十分ではない。ナノチューブやグラフェンを使用すると、性能は向上するが価格面で課題がある。そこで、グラファイトを酸化し膨張させたところで、部分還元処理を施した部分還元酸化グラファイトを作製し、電極としての特性を評価したところ、電気容量の増大効果が確認された、との発表がなされた。

電池や電池代替としてのキャパシターは、今後さらなる価格競争に曝される状況にある。その中で、既に膨張黒鉛の製造工程として大規模な商業生産が既に行われている膨張黒鉛を活用した部分還元酸化黒鉛の活用は、十分な特性が確認されれば、極めて有望な電極材料となると思われる。今後の開発成果に期待したい。

3.2 イオン液体

リチウムイオン電池の安全性向上のため、可燃性の電解質に代わり難燃性で電気を良く通し、液体としての使用温度範囲の広い、イオン液体が注目されている。本会議でも、関西大学、University of Muenster, Germany および Univ. de São Paulo, Brazil より報告がなされた。関西大学では、イオン液体 (EMImFSI) を使用したときの負極での挙動解析、University of Muenster からは新規イオン液体 PYR12O1 等を用いての評価、Universidade de São Paulo からはイオン液体を使用したときの水分の影響について、発表があった。

現状の液体電解質と遜色のないデータも得られているが、やはり価格面が気になるところである。その点の議論は、本会議では範囲外ということであろうか。

3.3 Redox Flow 電池

IBM より、Microfluidic redox flow cells に関する発表があった。低価格の on-chip 電源としての活用が期待されるということである。通常の Redox Flow と同じく V イオンを使用した試験結果を報告していた。

Redox Flow 電池にこのような応用が考えられるとは予想もしていなかったため、感心させられた報告であった。報告にあった通り、容量密度が上がれば可能性も出てくるかもしれないと期待したい。

University of Strathclyde, UK からは、V イオンに代わって Zinc-Cerium イオンを使用することにより、電流密度を上げ、電流、電圧、エネルギー効率を改善したとの報告がなされた。

Cellstrom GmbH, Austria からは、系内で水素ガスが発生することによるチャージインバランスの防止について、報告があった。

Redox Flow 電池は構造が単純であり、実用化されて長い技術でもあるため、開発要素は殆ど残されていない、と思いついてきたが、IBM の様な新たな用途での見直しや、University of Strathclyde の様にシステムは変えずにイオン種を変えるのみで特性向上を目指すなどの動きがあることは、新鮮な驚きであった。

また、ポスターでも亜鉛-空気電池の原理 (材料) と Redox Flow 電池の構造を組み合わせ、正極、負極の活物質を循環させるシステムについて報告がなされていた。放電によって生成した物質を系外に放出することにより、連続的な放電を可能としたものである。既に実証試験も始まっており、大規模な発電施設において順調に運転されている、とのこと。

但し、系外に出された放電生成物の処理（水酸化亜鉛の金属亜鉛への還元処理など）については、質問しても明確な回答が得られなかったのは、残念であった。

4. まとめ

ISE は技術的な課題を議論する場であり、大学や公的研究機関が取り組んでいる最先端の技術開発情報を得るには最適の機会である。ここで議論された技術を実用化に向けて発展させるのは、むしろ民間企業の責任であろう。常に新しいアイデアと改良の方向性を提示していただける、重要な機会として今後も活用したい。但し、予稿集はもう少し詳しい内容としていただけるとありがたいのだが。

以上