

(第 141 回) 神奈川研究会議事メモ

開催日	2023 年 5 月 12 日 (火)	出席者 敬称略	西村二郎・山崎博・持田典秋・猪股勲・ 宮本公明・神田稔久
時間	15 時—16 時 45 分		
場所	神奈川大学松本太研究室		
資料	化学の魅力 Ⅲ エネルギーと電池 (松本太・郡司貴雄)		
議題	<p>1. 技術課題 エネルギーと電池</p> <p>神奈川大学化学生命学部応用化学科松本太研究室の見学 研究内容</p> <ol style="list-style-type: none">1. エコロジー社会を支える新型電池の開発2. コンビナトリアル化学による機能性材料の開発3. リチウムイオン電池用高性能リチウム過剰層状正極材料の合成と電池特性4. 燃料電池アノード極用電極触媒および触媒担持材料の開発 <p>講義 リチウムイオン電池の原理と研究室における研究課題</p> <p>見学 研究室における電池制作機器および各種試験装置</p> <p>討議 リチウムイオン電池の技術の壁や他の蓄電方式との比較、マイクロ波送電など幅広い分野について議論をさせて頂いた。</p>		

参加者からのコメント

- * Li イオン電池は世に出て久しいが、改良すべきテーマは山積していること、松本研究室が精力的に研究を行っていることが分かった。ただし、私の関心である再エネの調整用の蓄電池として必要な大巾なコストダウンに結び付くにはハードルが高いという印象を持った（これは、Li イオン電池の改良研究一般についてである）。
- * 世間で言われている、廃EVから取り出された蓄電池の再利用というアイデアを可能ならしめる蓄電能力の「復活方法」が考えられるのだろうか？可能ならば、新車に載せるだろうから、再エネの蓄電用には回らないのでは。
- * マイクロ波送電技術の実用化研究はLi イオン電池の有用性を増すことは疑いない。陸路を走るEVへの適用性については疑いがない。人工衛星・太陽光パネルからの送電は研究中だが、航空機、ドローンへの給電の可能性は？
- * アルミ電解コンデンサーがそうだが、キャパシターは電極の構造を複雑にすることが出来るので、大容量キャパシターの実現可能性があるのではないかと？
- * キャパシターの充電時間は短い。マイクロ波送電技術と結び付けることが出来れば大きな用途が開けるのではないかと？
- * 現役時代、クロレート電解用陰極板に規則正しく、ぎっしりと、微細孔を開け、極板付近における電流密度を上げ、電流効率を上げたいと思ったことがある。
- * 不使用時はスマホをONのまま充電器に繋ぎ、外出時取り外して携帯するという使い方で、Li イオン電池の劣化を最小限に抑えることが可能なスマホ充電器が欲しい！
(西村二郎)

- ・ Li イオン電池の性能向上には、性能要求にも多様性があり、開発要素にも多くのファクターがあり、まだまだ発展途上であることが分かった。一方で、そのような分野にこそ、AIによる網羅的な方向性探求方法が活用できるのではないかと思った。
- ・ 蓄電技術には、一つですべてが賅えるのものは無く、それぞれの技術が、利用される環境によって複合的に使い分けられるべきと言う思いを持った。
- ・ 松本教授の、専門分野に固執しない幅の広いものの見方に感動を受けた。教授の話から、日本がLi イオン電池技術開発のみに固執しているうちに、他の国々から周回遅れになってしまう危険性を痛感した。
(神田稔久)

●久しぶりの研究室見学で、いろいろな驚きがありました。

・ リチウムイオン電池は、先月の小生のEV / 自動運転車の将来の発表の中で紹介したように、現在のEV車の最重要部品で、どのメーカーも量産設備やサプライチェーンの確保にしのぎを削っています。そのなかで、どのような将来課題を研究されているのかに興味があったのですが、有機電解質をより安全な半固体電解質に転換する研究をやっておられ、まだまだやることあることに気づきました。

・ また、大学がいろいろな企業と共同して開発を進めておられることは、昨今の流れではあるものの、そういう仕組み作りから始まっているところも、時代の変化を感じさせました。

・ さらに、研究室を見学すると機器の山で、昨今の先端研究がいかにお金のかかる仕事を思い知らされました。また、共同利用の測定機器室では、大学院生も機器を操作できるというしくみに、元いた企業の分析センターとはちがって、研究者が分析アプローチを自分で計画できる良さがあることに気づきました。

● 研究の内容説明のなかでは、硫黄高分子が電極になるなど初めて聞いた内容で面白いと感じましたが、現在の一般的なリチウムイオン電池にとって代われるかは今後の発展次第かと思いました。以前居たアメリカの大学では、先端研究のベンチャー設立や大手メーカーとのマッチングなど、手厚い支援がありましたが、日本では、一部の大学を除いてあまり支援の部門が表に出ておらず、なかなか将来を描くのが難しい状況と推察しました。

・ ただ、日本が開発型産業立国をめざすなら、こういう基礎研究から力を入れないといけなそうと思ひ、松本先生にも頑張ってもらひと思ひています。

(宮本)

私が入社した時に入った会社の独身寮が、神奈川大学近くの斎藤分町の高台にあり、横浜港の見えるしゃれた場所だったことが、60年経って思い出されました。当時は近くに住んでいたものの大学を訪れることはなく、今回が初めての訪問です。LIB というと今や身近に存在し、EV 等に使うために全固体燃料電池が開発されていることぐらいは知っていましたが、まだまだいろいろな側面からの基礎研究が進められていることは驚きでした。それにしても一番驚いたのは、所狭しとばかり置かれている研究室の中のものすごい数の機器でした。物を作りそれぞれの性能を評価したり、様々な用途に適用させたりするためには、あのような機器を使いこなしながら、研究開発を進める必要があるのです。私の学生時代と比べ、大きな変化を感じます。

最後に LIB の温度や寿命の話をお聞きしましたが、数年前私も実感しています。私は、iPhone、iPad おまけに Apple Watch まで使っている Apple マニアに近いのですが、iPad を新しく購入し 2 か月ほど経った時に、突然全然充電ができなくなりました。アップル社にクレームを付けたら新しい iPad を送ってきましたが、それも充電できませんでした。問い合わせても全然埒が明かず、困っていましたが、ふと思いだしたのが“非接触式体温計”のこと。マニュアルには使用可能範囲が 15°C~40°C と。iPad を充電していたのは冬の居間で朝早い。iPad のバッテリーはリチウムイオン電池なので、充電できないのは温度が関係しているのではないかと。早速インターネットを検索すると、温度が低いとリチウムイオン電池は充電できないと書かれていました。しかも一般の人の多くがそれを報告しているにもかかわらず、アップル社のマニュアルにはそのことは全然触れられていませんでした。すぐに暖かいところで充電したところ、問題なく充電できました。

(持田典秋)

- 前からリチウムイオン電池について調べてみたいと思っていましたので、今回の松本研究室の見学と講義は大変勉強になりました。先生から頂いた神奈川大学入門テキストシリーズ「化学の魅力Ⅲ エネルギーと電池」を家で早速読ませていただきました。正極材料や負極材料の市販品と研究開発品の複数の性能比較におけるグラフは特に興味深く、繰り返し説明文を読み返しながら図を眺めました。
- そこでは、電池性能の向上への様々な改良が積み重ねられた結果、正極、負極とも市販品に比べ 2 倍以上の性能を示すものが研究開発品としてできていることが印象的でした。なお、元素の埋蔵量と価格は関係性があり、性能も大切ながら埋蔵量の多い元素を用いて安い材料で電池を作ることの重要性を知りました。
- 案内して頂いた研究室は、実験用の様々な機器が並び、その中で何人もの学生さんが実験データを取られていましたが、発火物を扱うので、特に安全には注意を払っているとのことでした。私が大学にいた頃の昔の電気化学の研究室と比べると、圧倒的に機器類が多くなっているのが印象的でした。また、実験には細かく手先を使う作業も多く、手先の器用さを要求されるというお話も納得できました。
- EV 向けのリチウムイオン電池では、正極材として三元系正極材 (NMC : ニッケル・マンガン・コバルト系) とリン酸鉄リチウム正極材 (LFP : LiFePO₄ 系) が、商用バッテリーとして使われており、日産リーフでは、層状構造の NMC が正極材料に使われています。一方、LFP は鉄を使うので製造コストが安く生産しやすいので、走行距離が NMC に比べて短い欠点があるものの、世界最大の中国の電気自動車市場で主に使われており、中国ではサプライチェーンも確立しているようです。
- 経済産業省は、2022 年 2 月に「蓄電池産業の競争力強化に向けて」。さらに 2023 年 4 月に NEDO が「グリーンイノベーション基金事業/ 次世代蓄電池・次世代モーターの開発」2023 年度 WG 報告資料を公開しました。それらには、生産基盤強化/ 上流資源確保/ 研究開発イノベーション・人材育成などの方針が記載されています。激しさを増す蓄電池分野で日本が国際競争に勝つことを願っています。

(山崎)

久しぶりに大学の研究室にまで入り、学生の方々の実験をしている様子も見る事が出来、大変懐かしい思いに浸らせていただきました。松本先生のお話も大変分かりやすく日本の自動車産業がリチウム電池に重心を置いた EV 開発に邁進している状況、その中でほかの周辺分野の開発が遅れる危険性等興味深く聞かせていただき、大変有意義だったと思います。EV 関連技術の中国への流出防止の努力に加え、Li 資源問題でも、産出国が、南米の塩湖、オーストラリアに偏在していることに加え、従来から、中国が安価な電力を背景に大量の炭酸 Li の生産能力を確保し、世界的に依存度が高いことから、日米欧の企業の自主開発による資源安全保障に奔走している事も含め、今後も注目していきたいと思っています。 (猪股)

	<p>2. 幹事会報告</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 第 88 年会の登録者数 2104 名、来場者数 1288 名で盛況であった。 ・ この数年で PCA 会計が導入されたことや新任幹事が増えたことから会員との金銭收受のルールをまとめて次回幹事会で説明することにした。 ・ SCE・Net のホームページのアップデートが竹内氏の監修のもとほぼ終了した。 <p>3. 今後の予定</p> <table border="0"> <tr><td>6月</td><td>大谷氏</td><td>リアル方式</td></tr> <tr><td>7月</td><td>松村氏</td><td>リモート方式</td></tr> <tr><td>8月</td><td>神田氏</td><td>リアル方式</td></tr> <tr><td>9月</td><td>飯塚氏</td><td>リモート方式</td></tr> <tr><td>10月</td><td>見学会</td><td></td></tr> <tr><td>11月</td><td>持田氏</td><td>リアル方式</td></tr> <tr><td>12月</td><td>山崎氏</td><td>リモート方式</td></tr> <tr><td>1月</td><td>猪股氏</td><td>リアル方式</td></tr> <tr><td>2月</td><td>西村氏</td><td>リモート方式</td></tr> <tr><td>3月</td><td>宮本氏</td><td>リアル方式</td></tr> <tr><td>4月</td><td>大谷氏</td><td>リモート方式</td></tr> <tr><td>5月</td><td>見学会</td><td></td></tr> </table>	6月	大谷氏	リアル方式	7月	松村氏	リモート方式	8月	神田氏	リアル方式	9月	飯塚氏	リモート方式	10月	見学会		11月	持田氏	リアル方式	12月	山崎氏	リモート方式	1月	猪股氏	リアル方式	2月	西村氏	リモート方式	3月	宮本氏	リアル方式	4月	大谷氏	リモート方式	5月	見学会	
6月	大谷氏	リアル方式																																			
7月	松村氏	リモート方式																																			
8月	神田氏	リアル方式																																			
9月	飯塚氏	リモート方式																																			
10月	見学会																																				
11月	持田氏	リアル方式																																			
12月	山崎氏	リモート方式																																			
1月	猪股氏	リアル方式																																			
2月	西村氏	リモート方式																																			
3月	宮本氏	リアル方式																																			
4月	大谷氏	リモート方式																																			
5月	見学会																																				
次回日程	<p>1. 日時 令和 5 年 6 月 13 日（火）15 時～17 時</p> <p>2. 方式 リアル方式</p> <p>3. 技術課題 大谷氏提供</p>																																				
次々回日程	<p>1. 日時 令和 5 年 7 月 11 日（火）15 時～17 時</p> <p>2. 方式 リモート方式</p> <p>3. 技術課題 松村氏提供</p>																																				