

2019年 第80回 応用物理学会秋季学術講演会

シンポジウム 「システム指向の自然エネルギー利用技術」

分野： 応用物理学一般 エネルギー変換・貯蔵・資源・環境
(エネルギー・システム研究会)

日時： 2019年9月19日(木) 13:30-18:15

会場： 北海道大学 E216 会場

世話人：藤井克司(理研)、小栗和也(東海大)

「応用物理学一般、エネルギー変換・貯蔵・資源・環境」分野のシンポジウムとして、エネルギー・システム研究会の企画により、「システム指向の自然エネルギー利用技術」というタイトルでシンポジウムを行った。

招待講演7件、一般講演3件で構成されたシンポジウムであった。

招待講演は、

1. 植物の光と水の生理学から見た持続可能なシステム像 河野 智謙(北九州市大)
2. 植物のバイオリズムとシステム応用 中西 周次(阪大太陽C)
3. 水素貯蔵エネルギーシステムから見た水電解セル開発の課題 小池 佳代(理化学研究所)
4. 電気化学技術を用いた二酸化炭素の有効利用に関する取り組み 松本 純(千代田化工)
5. 熱化学水素製造とアンモニアを利用した再エネ利用システムの検討 市川 貴之(広島大工)
6. 再生可能エネルギーを利用した次世代型エネルギーシステム 河野 龍興(東北大金研)
7. 太陽電池・蓄電池・水電解システムによる太陽光水素製造とグローバルネットワーク 杉山 正和(東大先端研)

といった内容であった。一般公演は半導体光電気化学の半導体電極の解析に関するものであった。

シンポジウム題目自体もかなり斬新なものであるうえ、内容も、「植物の生態メカニズムから応用物理が学ぶべきシステム像は何か」といったことから、「システム応用から見たデバイスや材料の問題点」、「実際のエネルギーシステムに果たすべき応用物理の役割」、といった多岐にわたるものであった。そのため、どの程度の聴衆が望めるか心配したが、最初から最後までたくさんの聴講者がいらしてくださり、エネルギー問題やこの分野への応用物理学への応用といったことへの関心の高さが感じられた。

最初の二件は、植物とエネルギーシステムのアナロジーを検討した講演であり、植物学・化学・物理学の3つの分野にまたがる比較的新しい考え方である。一方、まだ人類が植物に対して理解している内容は多くなく、例えば植物にはCPUに相当する脳がないにもかかわらず、葉・茎・根・花などが統合して生物として成立している。こういった恒常性(ホメオ

スタシー)にエネルギーシステムが学ぶ点は何か?ということの主眼に置いた、エネルギーシステムと植物の類似性や植物の持つバイオリズムについての講演であった。シンポジウムの中でもこの2件の講演は特に関心が高いように見受けられた。これは今後の応用物理の進むべき一つの道筋として検討に値すると考えられる。

次の二件はシステムの立場から見たデバイスや材料の問題点である。この分野は材料側から見てもシステム側から見ても明瞭に見通せない分野であり、未だサイエンスとしての確立が不十分なところである。ここに、どのようにサイエンスとして切り込んでいくかという点を紹介した講演であった。水電解水素生成という非常にわかり易い電気化学反応であるにもかかわらず、未だにその電解を行う膜電極複合体 (Membrane Electrode Assembly: MEA) やセルの構造に特性が左右される水電解水素生成。そして、銅電極で水溶液中の二酸化炭素から種々の還元物質が生成されることはわかっているが、未だにその生成物制御ができない二酸化炭素還元。どちらの話題も、わかっていると思っような事象であっても、十分な理解が進んでいない点が印象的である。

最後の三件はシステムへの応用である。最初は主に熱化学反応を応用した化学エネルギー貯蔵システム、次は電池を応用したエネルギー貯蔵システムの実証応用例、最後は太陽光エネルギーを基としたエネルギー輸入の実用化、についての話であった。いずれも、応用物理の基礎を応用した種々のデバイスを利用したシステムであり、一見デバイスをつないだら成立するように見えるものである。しかしながら実際は、そのデバイスごとに利用に適した条件があり、これらをつないただけではシステムとしては成立せず、そこにもう一工夫が必要であるという点が紹介された。このデバイスの組み合わせ統合の工夫によるシステムという考え方は、応用物理の観点からは十分見通せていない。

いずれも、今までの応用物理の材料を基本とする考え方からだけでは見過ごされやすい点であるにもかかわらず、応用物理の力が十分に発揮できる分野であることが明らかであると感じられる講演であった。今後、化石エネルギーを基本とした社会から自然エネルギーを基本とした社会への変換は避けて通れない。この自然エネルギー利用の分野においても、今までの応用物理とは少し違った考え方かもしれないが、応用物理の力が必要であることが改めて感じられるシンポジウムであった。