

SPring-8 利用推進協議会  
「SPring-8 先端電池研究会」設立趣意書 案

1. 目的

2020 年に政府が 2050 年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにするという「カーボンニュートラル宣言」を実現するにあたり、技術分野において重要な役割を担っている再生エネルギーの拡大・有効利用に関して、本研究会はこれらの技術の要となる次世代電池（二次電池、燃料電池、太陽電池など）に関わる物質・材料の構造と機能の原子・分子レベルにおける科学的解明を行い、それに基づいてカーボンニュートラルに向けた着実な進展を支援することを目的として活動する。

地球温暖化による地球規模の環境破壊や化石燃料の枯渇への懸念から、CO<sub>2</sub> を排出しない再生エネルギーの拡大や水素エネルギーの利用が精力的に進められている。具体的には、発電における太陽電池や風力の一層の利用拡大、内燃機関を利用する自動車の EV 化など多岐にわたっている。前者の再生エネルギーによる発電は時間・季節による発電量の変動が大きく、現状ではその変動を吸収するために化石燃料を用いた発電が利用されているが、将来的には定置型の大容量蓄電池や水素生成によるエネルギー貯蔵・再利用が望まれている。また、日本では太陽光発電に適した土地が限られているため、現在のシリコン系太陽電池より建物等に簡単に設置できるペロブスカイト太陽電池の実用化への期待は大きい。後者に関しては、リチウム二次電池を用いた EV 乗用車は実現されているが、一層の普及をするには二次電池の更なる低コスト化・大容量化が必要とされている。また、大型車に対しては燃料電池を用いた EV 化が望まれている。以上のようにカーボンニュートラルを推進していく上では、先進的な太陽電池・二次電池・燃料電池技術が要の技術となる。これらの多くは電気化学反応をベースとする技術であり、原子・分子レベルでの反応・構造解析は重要であることに加えて、製品としての動作を見る上ではマクロなスケールでの物質拡散・移動を調べることも不可欠である。

原子・分子レベルにおける物質や材料の化学状態・局所構造と機能との相関を明らかにするために放射光を利用した材料分析が精力的に行われている。X 線吸収分光(XAS, XAFS)では、電極活物質の化学状態に関する情報が得られ、X 線光電子分光(XPS)では、高エネルギー X 線を利用することによって埋もれた界面状態に関する情報が得られる。X 線回折・散乱では、電池材料の結晶構造や機能性有機薄膜材料の構造情報が得られる。また、マクロな情報としては、X 線イメージング・CT による燃料電池内で生成した水の挙動観察や、コンプトン散乱イメージングによるリチウムイオンの挙動解析が行われている。さらには X 線イメージングや CT と XAS と組み合わせることによって電池の電極材料の 2, 3 次元の状態解析が可能となっている。また、これらの測定は実使用条件下を模擬したその場環境 (in situ) に加えて物理特性や機能を同時に評価するオペランド測定も行われている。

以上のように放射光実験は、学術研究のみならず広く産業界においても、次世代電池などの先端電池研究・開発において必要不可欠な分析ツールとなっている。世界最高性能の放射光施設 SPring-8 を利用することによって物質と材料の構造と機能の原子・分子レベルの科学的解明を行い、その理解を材料および製品開発にフィードバックし、カーボンニュートラル社会の実現に貢献する。

## 2. 活動内容

- 1) 活動方針：カーボンニュートラル社会を実現するための先端電池技術分野に関する最新の情報を交換すると共に、その情報発信を通じて次世代電池に関する放射光利用技術の進展を図る。
- 2) 対象：次世代二次電池・燃料電池・太陽電池などカーボンニュートラルに資する電池に関連する材料・全般
- 3) 活動期間・開催頻度  
期間：2023年度～2024年度（2事業年度）  
頻度：2回程度／2年間
- 4) メンバー  
研究会主査：安部 武志 京都大学大学院 工学研究科 教授  
幹事：堂前 和彦 JASRI 産業利用基盤開発推進室 シニアコーディネーター  
会員：SPring-8 利用推進協議会会員企業、その他の産官学からの希望者。  
関連する学、協会からの協賛を得て広く募集する。