

ディビジョン番号	11
ディビジョン名	電気化学

大項目	1. エネルギー変換
中項目	1-1. 電池・燃料電池
小項目	1-1-3. リチウム電池（リチウムイオン二次電池）

概要（200字以内）	
<p>リチウムイオン二次電池は1990年に実用化された国産技術による電池であり、様々な材料開発や電池構成法の改良によりエネルギー密度は当初の2倍以上になっている。しかし2006年以来数件の発火事故が発生し日本技術の優位性が揺らいでいる。この状況を打開するには、大学などの研究者のリチウム電池離れを防止し、基礎研究による底上げが必要である。</p>	
現状と最前線	
<p>リチウムイオン二次電池は1990年にソニーエナジーテックにより実用化された国産技術による電池であり、現在そのエネルギー密度は当初の2倍以上になっており、広く一般に使用されている。この間の性能向上は主として、負極炭素材料の改良や電池構造改良により実現されている。正極活物質には1990年当時のLiCoO_2が依然多く用いられているが、近年$\text{Li}(\text{Ni}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3})\text{O}_2$などの新規正極を用いた電池も実用化されている。また米国ではオリビン系LiFePO_4正極の実用化が進み、日本が優位を占めていたリチウムイオン電池への巻き返しを図っている。負極炭素材料は、ほぼ理論容量まで特性が改善されたので、リチウム合金など新規負極が検討されソニーで実用化された。電解液は、ほぼ1990年当時の電解液が依然と用いられているが、電解液添加剤で多くの進展があり長期信頼性の向上がみられる。新規電解液としてイオン液体や固体電解質が検討されているが、実用化には時間を要する。</p>	

また、2006 年以來リチウムイオン二次電池の発火事故が数件発生し、安全性の確保が重要課題となっている。発火の原因は製造不良による内部ショートであるが、100 %起こさないのは困難であり、理想的には内部ショートが生じても発火しない材料改良が必要である。

このように研究上の問題点も多く、日本の優位性を将来にわたり確保するには、研究開発を企業の自助努力に任せるだけではなく、大学などにおける基礎研究を活性化する必要がある。過去 5 年間をみると、電気自動車の開発が化学電池ではなく燃料電池で推進するとの方向性が日本政府で出されたため、競争的資金をリチウムイオン電池研究者が獲得するのが困難となり、多くの研究者が燃料電池の研究へと研究課題を変更している。幸い 2007 年から NEDO のプロジェクト「次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発」が開始され、効果が期待できる。しかし、このプロジェクトは実用化指向であり、科研費などによる基礎研究の底上げが望まれる。

将来予測と方向性

- ・ 5 年後までに解決・実現が望まれる課題
 - 発火の判断可能な新規安全性評価法
 - 高エネルギー密度新規正極 (50 %増)
 - 高エネルギー密度新規負極 (50 %増)
 - 安全性改善に向けた新規電解液
- ・ 10 年後までに解決・実現が望まれる課題
 - 発火機構の基礎的解明 (信頼できるシュミレーションプログラムの開発)
 - 高エネルギー密度新規正極 (100 %増)
 - 高エネルギー密度新規負極 (100 %増)
 - 安全性改善に向けた新規電解液 (イオン液体、固体電解質)
 - プラグインハイブリッド電気自動車用電池

キーワード

高エネルギー密度、新規電池材料、発火、基礎研究、電気自動車

(執筆者：山木 準一)