

環境対応車の技術講座 (第5講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 92 [4], 113-120 (2019)

電池の性能, 品質を支える粉体プロセス

井上 義之*†

*ホソカワミクロン(株) 大阪府枚方市招提田近1-9 (〒573-1132)

† Corresponding Author, E-mail: yinoue@hmc.hosokawa.com

(2019年1月30日受付, 2019年3月14日受理)

要 旨

環境対応車のキーテクノロジーの一つに電池が挙げられる。電池反応を効率良く、かつ制御された状態で持続させることにより、高性能な電池になる。そのためにはさまざまな条件をクリアしなければならないが、その一つに電極の構成材料の制御が挙げられる。化学的手法としては新規材料の探索などが実施されている一方、物理的手法としては物質を微細化したもの、すなわち粉体利用されている。粉体は比表面積が大きく、電池反応を促進させることができる。また固体と表面の距離が近くなるため、イオンの輸送速度が大きくなり、電池材料として有用になる。

このため粉体技術は、二次電池や燃料電池のおもな材料の研究開発や製造に利用されている。本文ではリチウムイオン二次電池の製造に対して、活物質の合成工程、粒子の加工工程、および電極そのものの評価、における粉体技術の役割について紹介する。

キーワード：リチウムイオン電池, 粉体技術, 粉砕, 分級, 乾式粒子複合化

1. はじめに

二次電池や燃料電池はEV, PHV, スマートデバイスやドローンあるいはスマートグリッドを実現するための定置用電源など、さまざまな分野で活用されている、あるいは活用が期待されている。二次電池は蓄電池の一種であり、燃料電池は一種の発電装置である。なかでも二次電池はすでにEVやPHVで実用化、市販されており、ますます用途が拡大している。二次電池は用途によってさまざまな特性が要求され、現在でも性能向上を目指して多くの研究開発が行われている。たとえば充電時間の短縮(急速充電)、長時間放電、電池の劣化抑制(高・低温度下における性能低下、繰り返し充放電による劣化)、高電圧化などである。リチウムイオン電池はエネルギー密度が高い、高出力、高電圧である、ということが大きな利点であるが、この特長は裏返せば、扱い方によっては危険性が高い蓄電池になりうる、ということと同義である。実際にリチウムイオン電池や、それを使用した携帯電話などが発火することがある。

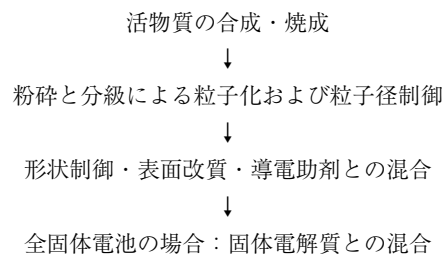
これらを解決するためにさまざまな研究開発あるいは生産工程の改善・改良が行われている。とくに材料開発は根本から問題を解決しようとするもの、あるいは材料の組み合わせや新規素材を用いて現状の問題点を克服しようとするものである。とくに正極と負極の活物質と電極を構成している材料、それらの

材料同士および集電体と結びつけるためのバインダ、電解質、セパレータなどの化学物質の探索・合成方法等について取り上げられることが多い。しかし電極を構成している物質の質量の大部分は粉体を原料としており、粉体の特性を制御しなければ、その性能を発揮することも、商業化も困難である。さまざまな粉体技術が電池のおもな材料の研究開発や製造に利用されているが、あまり公表される機会がないように思われる。そこで本報では、粉体技術がどのように電池の性能や品質向上に寄与しているかを紹介する。

2. 粉体と電池の関係

そもそも粉体はなぜ二次電池の材料として使用されているのであろうか? その理由は、塊のままだと材料の合成が不可、あるいは電気化学反応を効率的に起こすことができないという点にある。これにはいくつかの理由があり、3章で説明する。

電池の製造工程の中で、粉体技術が関与する工程は電極材料の合成や加工である。具体的には下記のフローとなる。



この後、電極材料粉体のスラリー化、集電体上への塗工、乾燥等を経て、筒体へ挿入されるが、集電体上に積層された電極材料の評価にも粉体技術が活用されている。3章ではこの順に従って、先程述べた問題点と粉体技術とのかかわりを紹介する。



[氏名] いのうえ よしゆき
 [現職] ホソカワミクロン(株)企画管理本部企画統括部
 [趣味] 旅行, 食べ歩き, 熱帯魚飼育
 [経歴] 1992年信州大学大学院繊維化学工学専攻修了。同年ホソカワミクロン入社(所属:粉体工学研究所)。1994年大阪大学大学院博士後期課程工学研究科産業機械工学専攻入学(国内留学)。2000年博士(工学)取得。2011年より現職。