

# リチウムイオン電池向けバインダーの開発

電子技術課 角田龍則 二口友昭 機械システム課 本保栄治

日産化学工業株式会社 坂本力丸 境田康志 水落龍太

## 1. 緒言

本研究では、リチウムイオン二次電池用新規バインダーを開発するための評価技術を検討した。バインダーは、充放電によって膨張収縮する活物質を電極基板に接着させる機能を求められる材料である。また、できるだけ少ない量で正極負極材活物質および導電補助材を繋ぎ止めることが求められる。まず、代表的なリチウムイオン電池用バインダーであるポリフッ化ビニリデン (PVdF) を用いて二次電池セルを作製し、その加工条件や導電補助材が充放電特性に与える影響を評価した。

## 2. 実験方法

### 2.1 電極作製

リチウムイオン二次電池用正極を作製した。材料はコバルト酸リチウム、PVdF、導電補助材 (アセチレンブラック AB、カーボンナノファイバ CNF) を使用した。材料の混合には、遊星ミルを使用し、ハンドコーターでアルミ箔電極に塗布したのちプレスで加圧し成膜をおこなった。最後に 120°C で 8 時間真空乾燥をおこなって正極を作製した。

### 2.2 充放電特性結果

PVdF および導電補助材添加量を変えて電極を成膜し、充放電特性 (容量およびサイクル特性) や体積抵抗率を測定した。PVdF および CNF の添加量の充放電特性への影響を評価した。負極はリチウム金属、電解液は EC : DEC (1:1)、電解質は LiPF<sub>6</sub> (1m/L) を使用した。Fig.1 はバインダー添加量を変更した放電曲線の変化を示す。

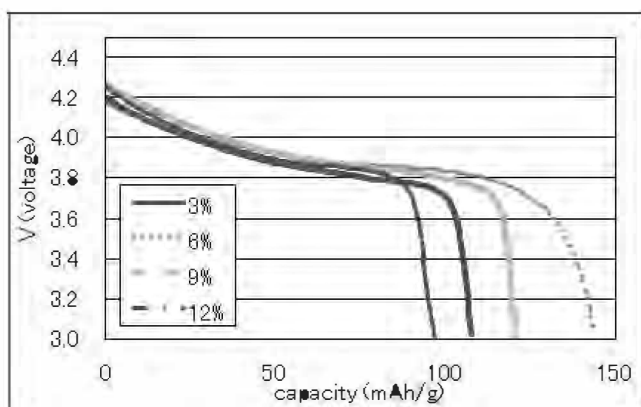


Fig. 1 Discharge curves of LiCoO<sub>2</sub> at various ratio of the PVdF binder weight.

バインダー添加量 6% の時にもっとも高い容量を示した。しかし、徐々になだらかな曲線となり、出力電圧の低

下がみられた。

次に Fig.2 は CNF 添加量を変更した放電曲線の変化を示す。導電補助材の CNF: AB 比率が 1:3 の時、もっとも電圧降下が小さくプラトー領域の大きい曲線が得られた。

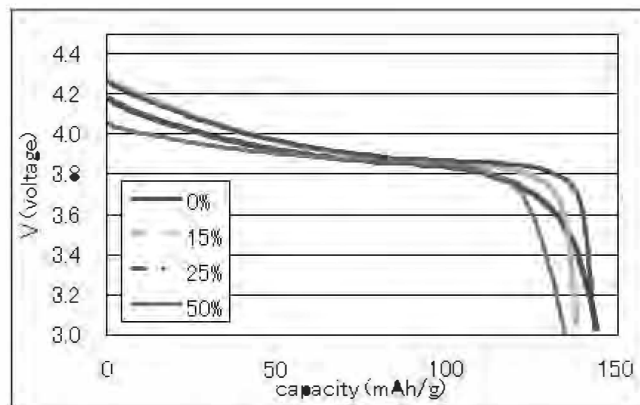


Fig. 2 Discharge curves of LiCoO<sub>2</sub> at various ratio of the CNF weight.

### 2.3 断面加工と画像観察

FIB により膜の断面加工をおこない断面画像から樹脂の充填状態を観察した。Fig.3 は正極の断面画像をしめす。プレス圧が大きい場合、正極活物質である Li Co O<sub>2</sub> が密着し、周囲にバインダーが充てんされ、より空孔が少なく緻密な構造をしていることがわかる。

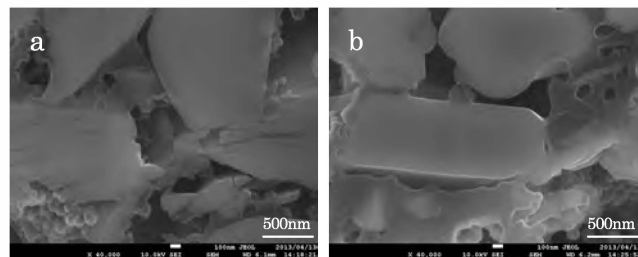


Fig. 3 SEM micrographs of positive electrode films (a:pressed at 400 kgf/cm<sup>2</sup> b:pressed at 2500kgf/cm<sup>2</sup>).

プレス圧を変更したサンプルの充放電特性を測定したところ、400kgf/cm<sup>2</sup> では 143mAh/g、2500kgf/cm<sup>2</sup> では 156mAh/g であった。プレス圧をあげ、より密度の大きい緻密な膜の場合に高容量をしめすことが確認できた。

## 3. まとめ

バインダー添加量は最適な値が存在し、今回のプレスによる作製方法の場合、6%の条件でもっとも高い容量をしめた。また CNF 添加量も導電補助材の 25%程度がきれいな矩形の放電曲線をしめすことがわかった。最後にプレス条件を変え、緻密な膜で放電容量が増加することを確認した。