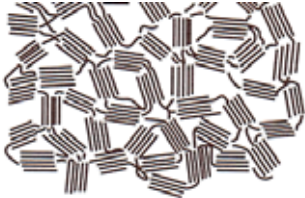


锂离子电池负极材料 CARBOTRON®P S(F)、(J)的介绍



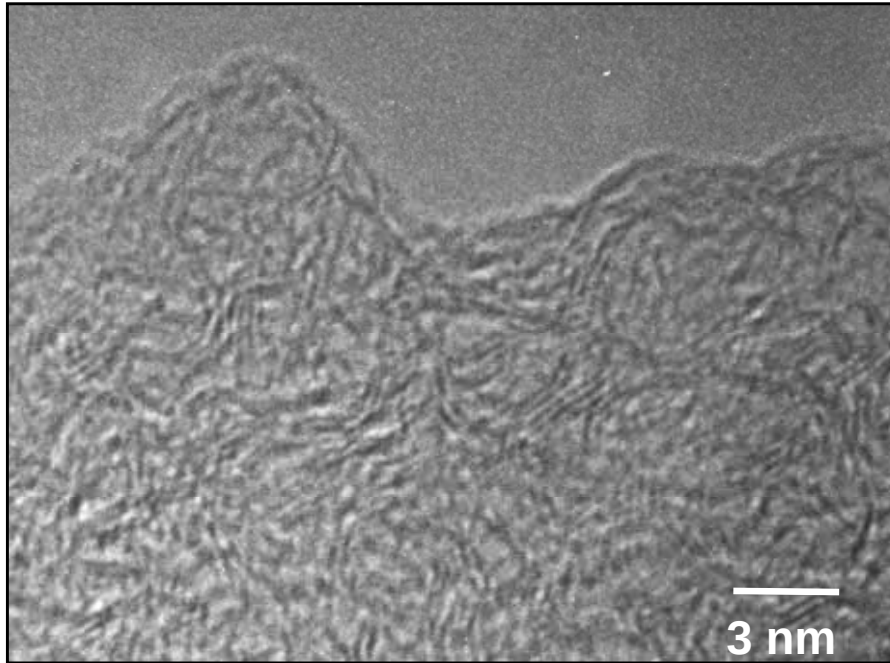
吴羽电池材料株式会社

炭素材料的结构及电池性能

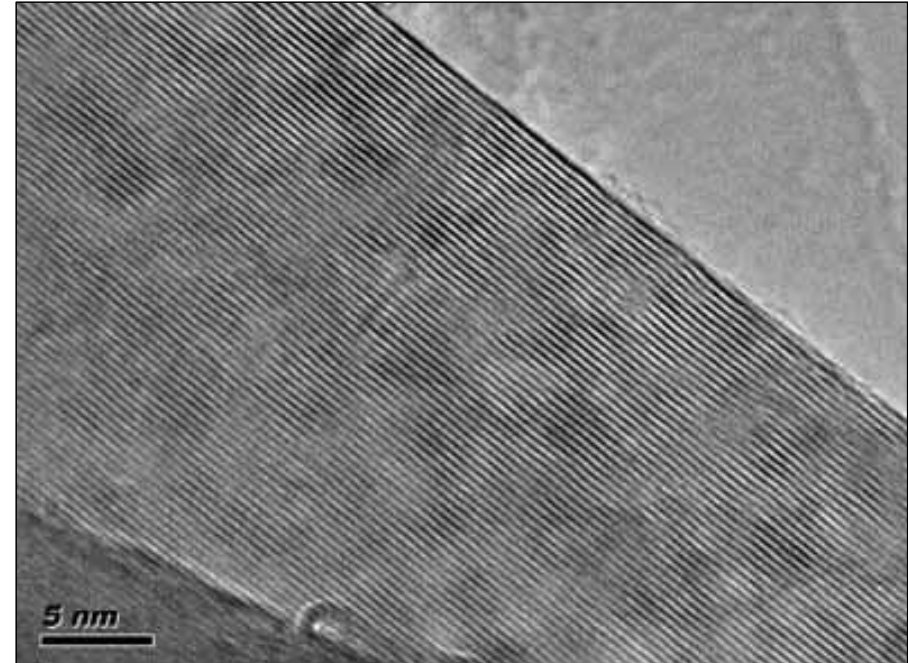
项 目	难石墨化碳 硬碳	易石墨化碳 软碳	石墨 Graphite
结 构	CARBOTRON® P 		一般用作家电产品 电池的负极材料 
原料	沥青、高分子、植物	沥青、高分子	沥青、天然石墨
炭化温度	1000-1500°C	1000-2000°C	2500-3000°C
层间距(d(002))	0.37-0.38nm	0.34-0.35nm	0.335-0.34nm
微晶(Lc)	1.1-1.2nm	2-20nm	80nm以上
材料密度(g/cm ³)	1.50-1.60	2.0前後	2.2前後
电极密度(g/cm ³)	0.9-1.0	1.2前後	1.5-1.8
电极压实的难易度	困难	困难	容易
电极密度(g/cm ³)	0.9-1.0	1.2-1.3	1.5-1.8
比能量	低~中	中	高
放电曲线	电压随容量变化而变化	电压随容量变化而变化	一定容量范围内电压一定
电极膨胀率	小	中?	大
循环耐久性	高	高温时性能有所下降	中
能否使用PC(提高低温性能)	可	可	不可
能量再生(输入功率)性能	高	高	低



CARBOTRON[®]P 及石墨材料的晶格图像



CARBOTRON[®]P
(难石墨化碳)

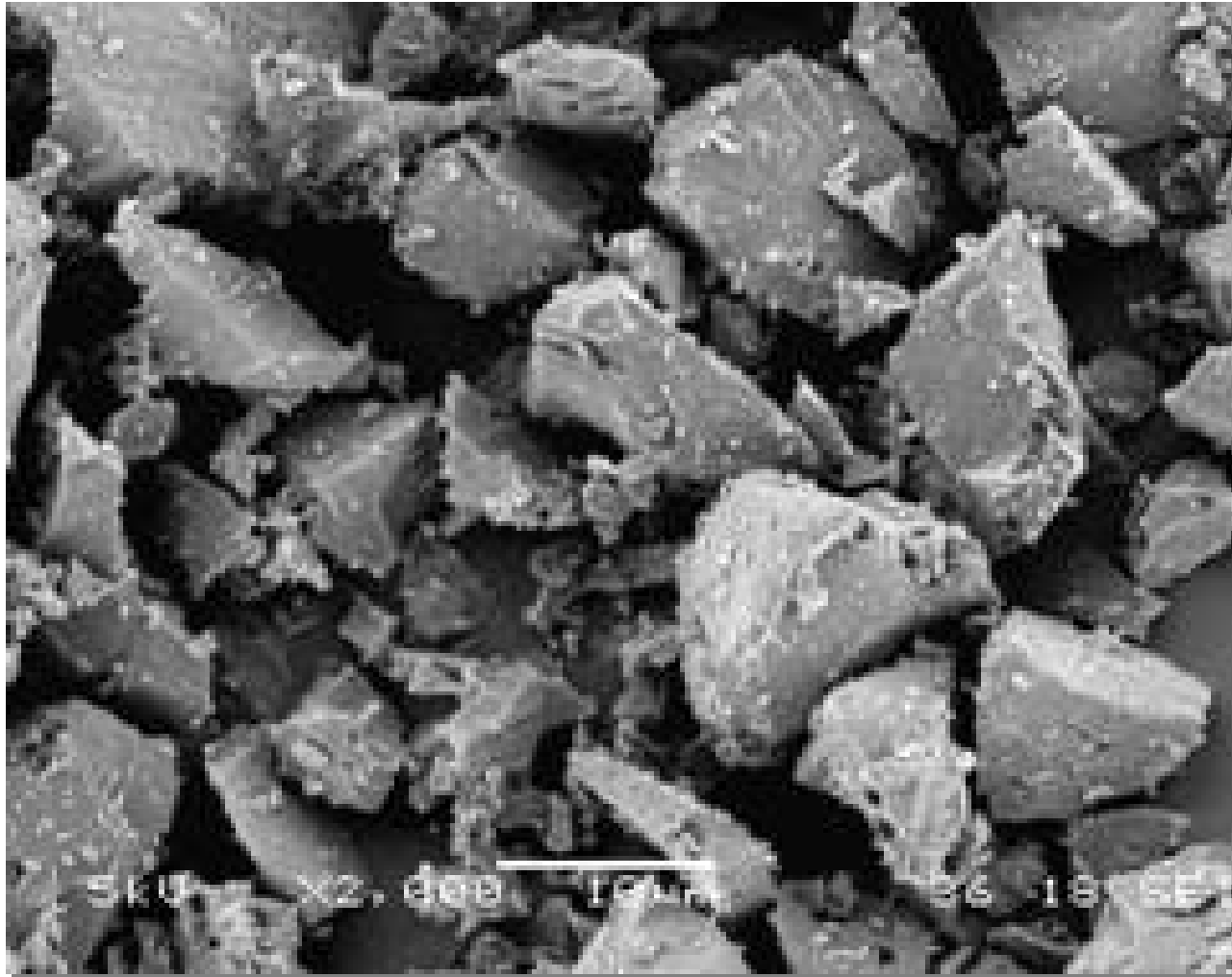


石墨

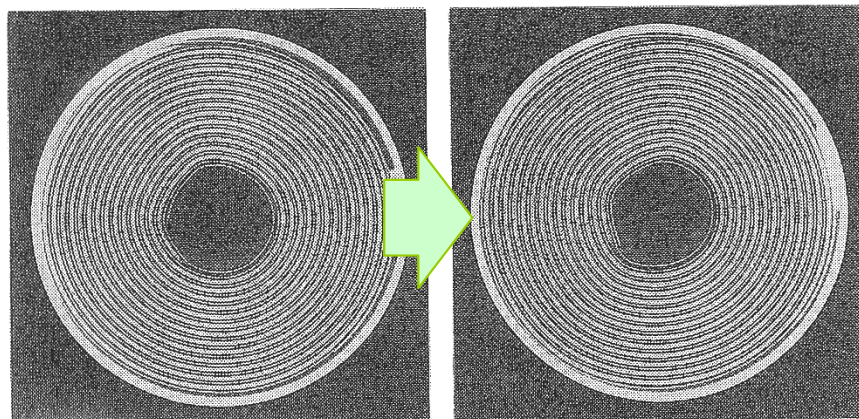
CARBOTRON[®]P 结晶微小，Li⁺可嵌入的Edge Site遍布粒子内部。

石墨材料因其非均向性，Edge Site较少，Li⁺可嵌入的部位也较少。

CARBOTRON® P 的SEM画像



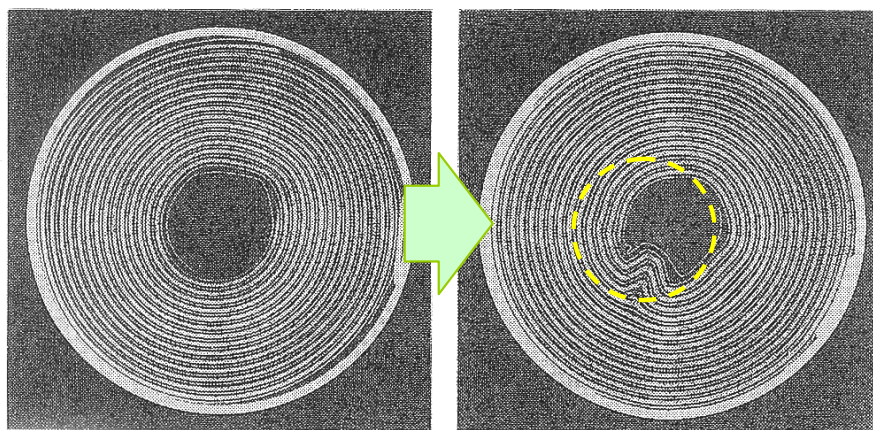
循环性能测试前后的比较（18650型電池）



循环初期
图 负极为硬碳的锂离子二次电池的断面图像

200次循环后

- 使用硬碳的电池
电极的膨胀很小，未产生弯曲
⇒ 优良的循环耐久性



循环初期
图 负极为石墨的锂离子二次电池的断面图像

100次循环后

- 使用石墨的电池
因电极的膨胀产生了弯曲的部分
⇒ 电流集中于弯曲的部分，产生了金属锂的析出

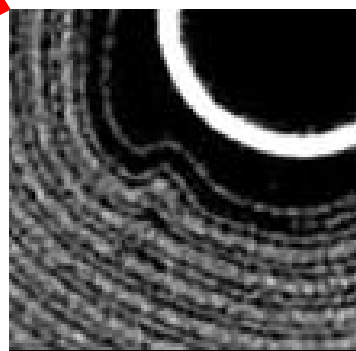
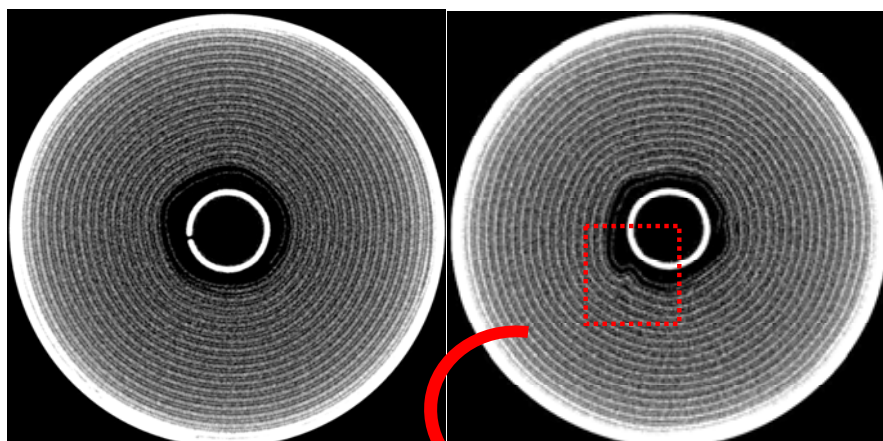
出处：西美緒『夢・化学21 キーテクノロジー電池』丸善(1996) P.44,50

循环性能测试前后CT断面图像

石墨

循环初期

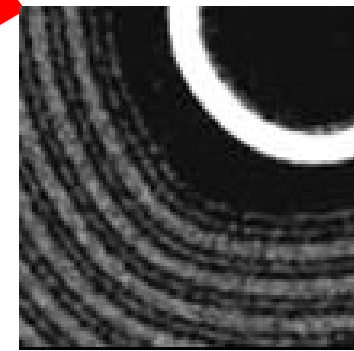
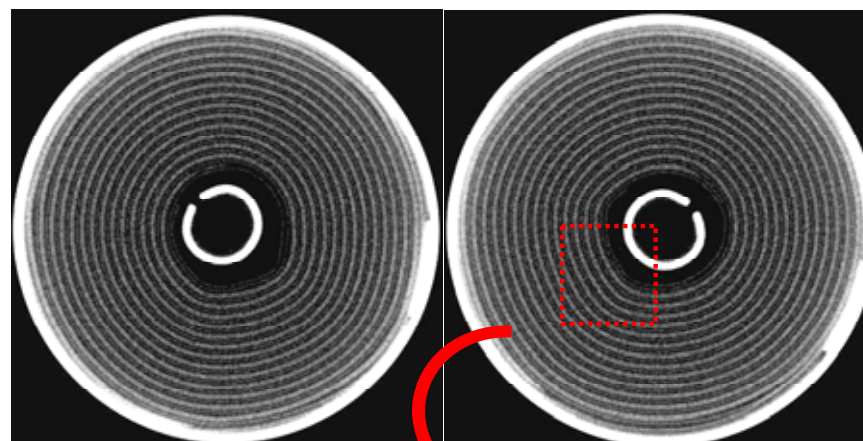
300次循环后



CARBOTRON®P

循环初期

300次循环后



CARBOTRON®P的电化学特性

首次充放电性能

Grade	充电容量 mAh/g	放电容量 mAh/g	不可逆容量 mAh/g	效率 %
S(F)	500	430	70	86
(J)	375	320	55	85

(注)以上为代表值，不是保证值。

