2004 年 8 月 資料

活性炭吸着型燃料電池の製作

村山庄吾

概要

この電池は、佐藤ら[1]により教材化の検討がなされた。燃料電池の原型であるグローブ電池の白金電極を炭素棒に、電解質の希硫酸を硫酸ナトリウム水溶液に置き換え、電池容量の向上のため充電によって発生する酸素と水素を活性炭で吸着貯蔵するものである。

簡単で、またフィルムケースやマンガン乾電池の炭素棒などの廃材を利用でき、しかも模型自動車が走行できるパワーがあることを考えると、現在、県内の工業高校で工業化学を学ぶ生徒を中心におこなっている木炭アルミ電池に続く自動車競走大会への展開が期待できる。

本報では、性能向上のために活性炭の形状による違いや酸化チタンコーティングによる影響を検討した。

製作方法

イ．フィルムケース（APS 用）に、ろ紙を３つ折りにして仕切りとし、粒状（図１）または顆粒状（図２）活性炭を８ｇを電極である炭素棒（直径５ｍｍ）の周り左右均等になるようにつめる。（図３、図４、図５）

ロ．電解質水溶液として硫酸ナトリウム（１ mol/dm^3、１５ｍｌ）を注ぎ、炭素棒用と空気抜きの穴を開けたふたを閉め電池とした。

図１ 粒状活性炭

図２ 顆粒状活性炭

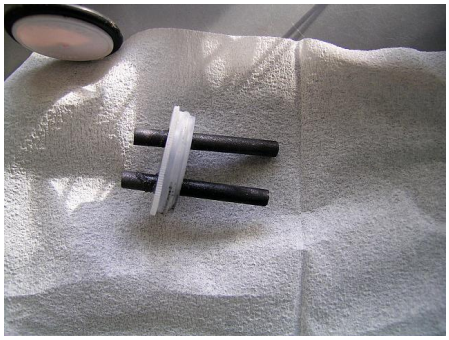

図３ 炭素棒と電池のふた

図４ ふたを外したところ

図５　活性炭吸着型燃料電池

性能評価

作製した燃料電池に直流電源装置（菊水電気（株）PAD 30-10L）を用い、電圧６Ｖにて３分間、電気分解をおこなった。図６参照

電気分解後の開放電圧の経持変化をデジタルマルチメータ CD ７３１三和電気計器（株）にて測定した。

図６　電気分解中

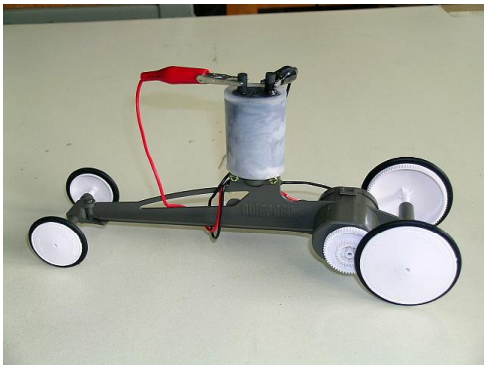

図７　模型車に搭載

参考

模型車（田宮模型（株）ソーラーカー工作基本セットの車体部分）に電池を載せて走行を確認。１０ｍ以上完走した。　図７参照

性能向上のための検討

ｉ．活性炭の形状の違い

ii．酸化チタンコーティングによる効果

を検討するために 粒状、顆粒状活性炭とそれぞれを酸化チタンゾル（STS-01 石原産業（株））に浸け１５０℃１ｈ乾燥しコーティングした活性炭を用いて比較した。

結果

活性炭に酸化チタンをコーティングすると表面がうすく白味がかる。図８参照

表１

時間／分	顆粒状/V	顆粒状（TiO2坦持）/V	粒状/V	粒状（TiO2坦持）/V
0	2.60	3.68	2.64	3.16
0.5	1.76	2.01	1.57	2.14
1	1.58	1.87	1.31	1.93
2	1.44	1.75	1.12	1.73
3	1.35	1.68	1.00	1.63
4	1.28	1.63	0.92	1.55
5	1.23	1.60	0.86	1.50
6	1.19	1.57	0.81	1.45
7	1.16	1.54		1.41
8	1.13	1.52	0.73	1.37
9	1.10	1.50	0.70	1.33
10	1.08	1.49	0.68	1.30

図８　顆粒状活性炭にコーティング

粒状と顆粒状活性炭を比べると顆粒状の方が開放電圧の減小がゆるやかである。
また酸化チタンをコーティングするとさらに減少がゆるやかになる。
表１、図９参照
顆粒状は粒状に比べ細孔が多く電気分解によって発生した酸素、水素をより保持するためと思われる。また、酸化チタンを活性炭にコーティングした場合、活性炭のみに比べより親水性が増し、活性炭の細孔内まで酸素、水素がより吸着できると考えられる。

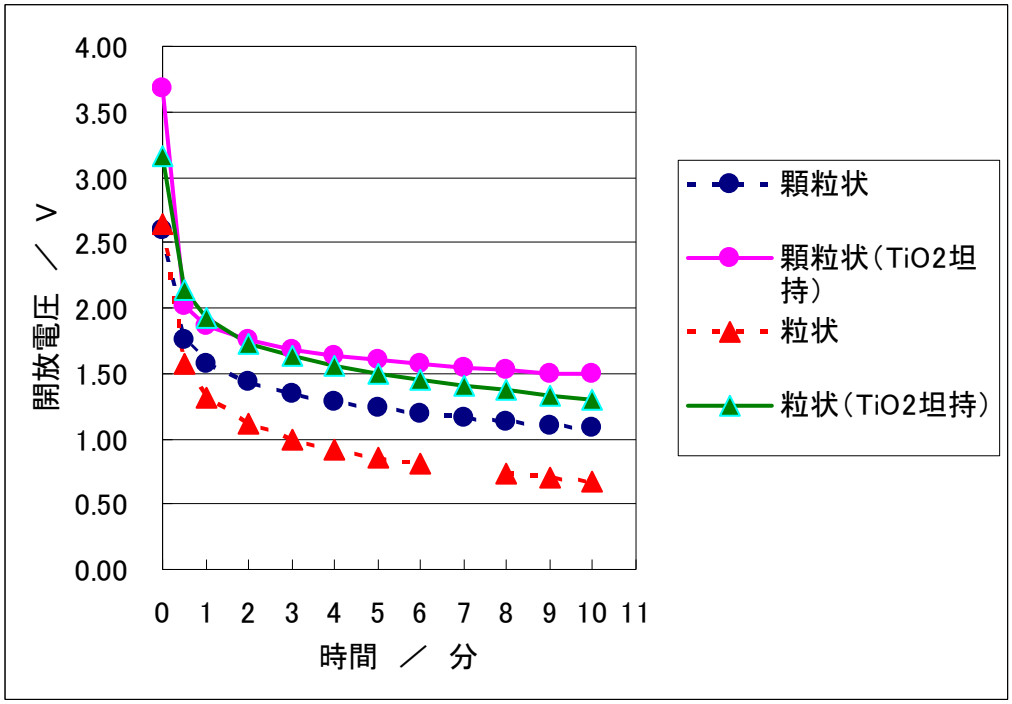

図９

もどる

参考文献

（１）佐藤成哉ら　”活性炭を用いた燃料電池の教材開発”
化学と教育４９巻９号（２００１年）ｐ５８５