

# O208 炭素化シルクを用いた燃料電池用非白金触媒の酸素還元活性

(信州大繊維)○(正)福長 博\*, 宍戸 了、(正)高須芳雄

## 1. 緒言

近年、家庭用発電や自動車用電源として低環境負荷でエネルギー変換効率の高い固体高分子形燃料電池(PEFC)の本格的普及が待たれており、その実用化に向け研究開発が盛んに行われている。現在、燃料電池の電極用触媒としては主に、白金担持カーボンが用いられているが、資源量や溶出による劣化などの点で白金代替触媒の開発が強く求められている。これまでに、炭化物・ケイ化物・窒化物・酸化物など種々の化合物が報告されているが、多くは酸素還元触媒活性あるいは耐食性が十分ではない。特に、金属を含む非白金カソードは、作動する環境の pH が低いため金属が溶解するなど、安定性に問題があるものが多い。

最近、カーボンアロイと呼ばれる金属錯体を原料に用いた窒素含有炭素や「ナノシェル構造」を有する活性炭が酸素還元触媒として高活性を示すことが報告されている。しかし、原料の金属錯体に由来する金属が触媒中に含まれ、完全に金属フリーとはなっていない可能性があり、触媒性能の発現に金属が全く関与していないかの確認が必要である。また、出発原料の錯体は安価とは言えない。そこで、本研究では、金属種を含まない非白金触媒として、比較的安価なシルク(絹)を炭素化した触媒の開発を目的とする。

## 2. 実験方法

原料のシルクを窒素雰囲気 500°C で炭化した。これをボールミルで粉碎後、窒素雰囲気です熱処理を行った。得られた粉末に対して、水蒸気賦活処理を行いシルク活性炭とした。試料の評価として、抵抗率測定、XRD 測定、XPS 測定、元素分析などを行った。また、このシルク活性炭とバインダーを混合してカーボンペーパーに塗布し、これをカソードとして MEA を作製した。

## 3. 結果及び考察

Fig. 1 に得られたシルク活性炭の SEM 画像を示す。これらの試料およびこれらを水蒸気賦活した試料の炭素、窒素、酸素の含有率を XPS で測定した結果を Table 1 に示す。熱処理温度が上がるにつれ窒素の比率が小さくなっている。また、抵抗率

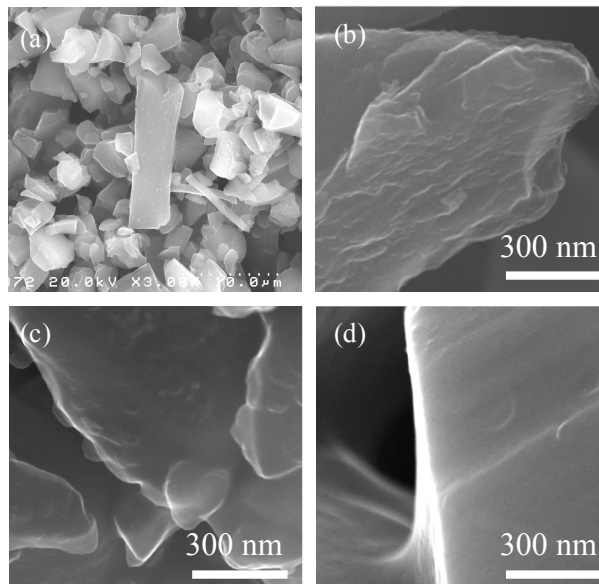


Fig. 1 SEM images of silk-derived activated carbons heat-treated at various temperatures. (a) (b) 700°C, (c) 900°C, (d) 1200°C.

Table 1 Atomic content of carbon silks (CSs), silk-derived activated carbon (CS-ACs), and a typical carbon black (CB) evaluated by XPS

Sample	surface atomic content		
	C1s	N1s	O1s
CS700	86.5	7.5	6.0
CS900	92.4	2.8	4.8
CS1200	94.7	1.1	4.2
CS700-AC	83.9	3.6	12.5
CS900-AC	91.0	6.0	3.0
CS1200-AC	97.1	0.7	2.2
CB	95.9	0	3.8

を測定したところ、熱処理温度が高くなるにつれて、抵抗率が減少し、1200°C でほぼ一定となった。賦活処理したシルク活性炭を用いて電極を作製し、酸素還元開始電位などの電気化学測定、さらに MEA を作製して行った発電特性等の結果については講演にて発表する。

\*Tel&Fax:0268-21-5464  
E-mail:fuku@shinshu-u.ac.jp