

ポリマー状炭素粉末の糖吸着特性

Sugar adsorption characteristic of polymer-like carbon powder

長岡技科大 ○久保 暢也, サラユット トゥンミー, 周 小龍, 小松 啓志, 齋藤 秀俊

Nagaoka Univ. Tech. ○Nobuya Kubo, Sarayut Tunmee, XiaoLong Zhou,

Keiji Komatsu, Hidetoshi Saitoh

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】アモルファス水素化炭素の一種であるポリマー状炭素は、 sp^2 結合炭素、 sp^3 結合炭素、水素、ダングリングボンドによって構成されている材料である。構造中に sp^2 結合炭素、 sp^3 結合炭素は短距離秩序性を持ちクラスターとして存在する¹⁾。ナノポーラスカーボン(NPC)はグラファイトのような積層構造とグラフェンから成り立つ。また多孔質材料の NPC は構造内にミクロ孔を多く有しており、この細孔はミクロ孔充填現象により吸着質を物理吸着する。本研究ではこの二つの物質の構造的な差異に着目し、グルコースを水溶液中でポリマー状炭素粉末に吸着させ、吸着特性を調査した。

【実験方法】電子サイクロトロン共鳴プラズマ化学気相析出法を用いてポリマー状炭素膜を製膜した。膜を蒸留水で剥離させ乾燥、粉碎し吸着剤であるポリマー状炭素粉末を得た。また籾殻炭を原料としアルカリ賦活処理により、吸着剤である NPC を合成した。両吸着剤の糖の吸着特性は、フェノール硫酸法を用いた糖の定量により評価した。糖吸着実験は吸着剤を 20 mg 量りとり、検量線の範囲内の濃度で調製した糖溶液を 30 ml 加え吸着させた。糖吸着実験後に 1 時間攪拌した溶液、1 時間攪拌した後に 8 時間放置した溶液、比較のため試料を未投入の溶液をそれぞれろ過した。検量線作成時と同様の手順で溶液を調整して測定波長 490 nm の吸光度を測定し、検量線をもとにグルコース濃度減少量を算出した。

【結果と考察】Table 1 に吸着剤の投入後におけるグルコース濃度減少量を示す。ポリマー状炭素粉末と NPC を投入した後、溶液内のグルコース濃度が急激に低下した。また NPC とポリマー状炭素粉末の吸着剤投入後のグルコース濃度減少量を比べると、ポリマー状炭素粉末の方がより大きな吸着量を示した。Table 2 に示した両サンプルの密度を比べると、NPC の方が大きな密度を持つ。そのため吸着量と密度は反比例するという結果が得られた。この吸着特性の差は、NPC は極性を持たないが、ポリマー状炭素の水素の極性やダングリングボンドの活性が極性分子であるグルコースの吸着に寄与するためであると考えられる。

Table 1 Concentration decrease of sugar solution with polymer-like carbon and NPC.

Samples	Concentration decreased [ppm]	
	1 hour	9 hour
Polymer-like Carbon	14.68	20.82
NPC	8.046	8.997

Table 2 Polymer-like Carbon and NPC density.

Samples	Density [g/cm ³]
Polymer-like Carbon	1.15~1.25 ²⁾
NPC	1.80~2.10 ³⁾

参考文献

- 1) J. Robertson et al., Phys. Rev. B, **35**(1987) 2946-2957.
- 2) 久保 暢也 他、第 63 回応用物理学会春季学術講演会 20p-H103-21 (2016).
- 3) 工藤 悠人 他、第 76 回応用物理学会秋季学術講演会 15p-2K-7 (2015).