

# 石油類中の水銀吸着に及ぼす活性炭上の 表面酸性官能基の影響

(愛媛大\*・IH テクノ\*\*) ○中西祐樹\*・山浦弘之\*・高橋昂佑\*・山口修平\*  
・八尋秀典\*・幾島將貴\*\*・幾島嘉浩\*\*

## 1. 緒言

原油や天然ガス中に存在する水銀はそれぞれの精製過程において配管部材の腐食や触媒の劣化を引き起こすため、活性炭による吸着除去が用いられている。市販活性炭には硫黄やハロゲンなどの化合物を添加することで水銀除去性能を増加させた添着炭が用いられることが多いが、有害物の生成や溶出の恐れから無添着炭の利用が望まれている。

我々は、これまでに種々の市販活性炭を用いたヘキサン中での水銀吸着において比表面積やマイクロ孔容積、酸性官能基量といった因子が吸着量に関与していると推定しているが<sup>1)</sup>、原料や製法の違う市販活性炭間の比較では明確に因子を決定するのは困難である。そこで、本研究では酸性官能基が水銀吸着に及ぼす影響を具体化するために、酸性官能基量を変化させた吸着剤を調製し、ヘキサン中での水銀吸着性能を評価した。

## 2. 実験

### 2.1 活性炭の熱処理

活性炭の表面酸性官能基量を制御するために、石炭由来の市販活性炭を N<sub>2</sub> 流通雰囲気下において 400, 700, 900 °C で 5 h 熱処理した。活性炭の比表面積は BET 法、表面酸性官能基量は Boehm 滴定法を用いて求めた。

### 2.2 水銀吸着試験

バッチ式吸着試験によりヘキサン中の水銀除去を行った。既知の濃度（約 0.5 mg/L）の金属水銀含有ヘキサン溶液 20 mL と吸着剤 0.01 g を三角フラスコに加え、25 °C、3 h 攪拌し、反応後の溶液の水銀濃度を原子蛍光分析装置（PE-1000, NIC）にて測定し、吸着剤 1 g あたりの水銀吸着量  $q$  (μg/g) を求めた。

## 3. 結果と考察

市販活性炭を N<sub>2</sub> 雰囲気下で熱処理した試料の比表面積及び Boehm 滴定により定量した酸性官能基量を Table 1 にまとめた。比較のために熱処理なし (None) の試料も示している。熱処理温度に対して比表面積はほぼ変化していないのに対し、酸性官能基量は処理温度が高くなるにつれて減少し、900°C 処理では、処理前の約 1/2 となった。従って、今回の N<sub>2</sub> 雰囲気下 400-900°C の熱処理は活性炭の細孔構造にはほぼ影響を与えずに、酸性官能基量のみを制御できたと考えられる。

これらの試料を用いてヘキサン中で水銀吸着実験を行った。得られた水銀吸着量と酸性官能基量の関係を Fig. 1 に示す。ヘキサン中での水銀吸着量は酸性官能基量の増加とともに増加し、酸性官能基が水銀吸着量を決める重要な因子の 1 つであることが確かめられた。

Table 1 Characterization of activated carbon

| Treatment temperature (°C) | Surface area (m <sup>2</sup> /g) | Amount of Acidic functional groups (mmol/g) |
|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
| None                       | 1320                             | 0.60                                        |
| 400                        | 1337                             | 0.54                                        |
| 700                        | 1338                             | 0.40                                        |
| 900                        | 1352                             | 0.30                                        |

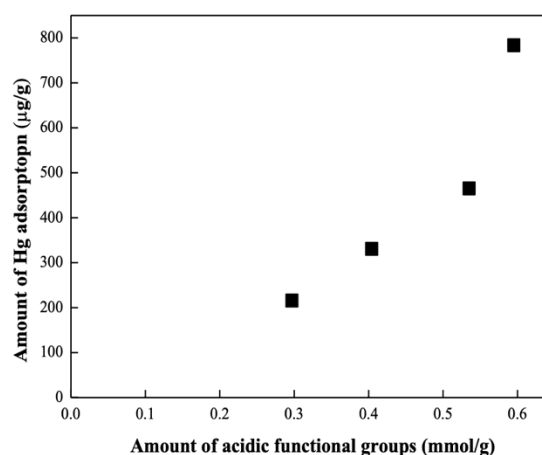


Fig. 1 Relationship between the amount of acidic functional groups and the amount of adsorbed Hg

- 1) 山浦弘之, 櫻井隼人, 山口修平, 八尋秀典, 幾島將貴, 幾島嘉浩, 第 50 回石油・石油化学討論会, 2B03 (2020)