

綿廃棄物から製造した活性炭による 17 β -エストラジオールの除去

安部郁夫, 岩崎 訓 (大阪市立工業研究所)

川嶋 誠, 小池浩哲, 篠原 紀 (近畿大学理工学部)

【目的】 最近, 人畜由来の女性ホルモンである 17 β -エストラジオール(E2)が河川水や下水処理場からの放流水でも検出され, その環境汚染が問題になっており早急な除去対策の確立が求められている。一方, 国内で排出される繊維廃棄物は年間 170 万トンにも達し, そのリサイクルが大きな課題となっている。演者らはほとんどの環境ホルモンや E2 の除去に活性炭吸着法が有効であることを見出している。そこで廃棄物のリサイクルを兼ねて, 綿廃棄物から活性炭を製造し E2 の吸着除去特性を調べた[1,2]。

【方法】 木綿のふとん綿(新綿と廃棄綿)を 600 $^{\circ}$ C で炭化し, 得られた炭化物をさらに 850 $^{\circ}$ C で水蒸気や二酸化炭素を用いて賦活を行い, 比表面積や細孔径の異なる多孔性炭素を製造した。

E2 は東京化成工業社製の特級試薬を使用した。水には蒸留水をさらに活性炭で精製した水を使用し, 吸着温度は 25 $^{\circ}$ C で, 吸着時間は平衡に達していると考えられる 17 時間以上とした。E2 の定量は武田薬品工業社製の ELISA キットを使用した。

【結果と考察】 新綿を原料に水蒸気賦活を 30, 60, 90, 120 分間行うことによって, 比表面積は 821, 1197, 1022, 750 m^2/g となり, 60 分賦活が最大となった。平均細孔直径は 1.73, 1.84, 1.83, 1.90nm となり時間とともに増大した。これらの多孔性炭素に対する E2 の吸着等温線を測定した結果, 平衡濃度 1 $\mu g/L$ での吸着量は 60, 90 分賦活性炭が 45 mg/g 程度の高値を示し, 30 分炭や 120 分炭では低値を示した。120 分炭は 30 分炭よりも比表面積が低い吸着量は高くなった。この原因は E2 分子サイズが大きいため細孔径の大きな 120 分炭の方が適していたと考えられた。二酸化炭素賦活でも同程度の吸着量を有する活性炭を製造できた。廃棄綿を原料にすると, 210 分の水蒸気賦活によって 1057 m^2/g の活性炭を製造でき, 40 mg/g の吸着量を得た。新綿に比べて長時間の賦活が必要であるが, 廃棄綿でも E2 除去に利用できることが確認された。

1) 安部, 用水と廃水, 41, 43(1999). 2) 安部ら, 第 4 回環境ホルモン学会(2001)

Removal of 17 β -estradiol by Activated Carbon Prepared from Cotton Waste

Ikuo Abe, Satoshi Iwasaki(Osaka Municipal Technical Research Institute),

Makoto Kawashima, Hirotetsu Koike, Osamu Shinohara (Faculty of Science and Engineering, Kinki University)

For environmental preservation and for recycling of textile wastes, preparation of carbonaceous adsorbent from cotton waste and its application to removal of 17 β -estradiol (E2) in water were investigated. A virgin cotton fiber was carbonized at 600 $^{\circ}$ C and activated at 850 $^{\circ}$ C with steam for 30, 60, 90, 120min. The specific surface area and mean pore diameter of microporous carbons obtained were 821, 1197, 1022, 750 m^2/g , and 1.73, 1.84, 1.83, 1.90nm, respectively. Amount of E2 adsorbed at equilibrium concentration of 1 $\mu g/L$ was 9, 44, 46, 32 mg/g . From cotton waste an activated carbon with surface area of 1057 m^2/g was prepared by 210min activation time, and E2 adsorption was 40 mg/g . The cotton waste-based activated carbon was found to be applicable to the removal of E2 although the preparation needed long activation time than virgin one.