

磁気共鳴法を用いた特殊な場中存在する水の構造解析 (第2報)

Structural Analyses on the Water in Non-ambient Fields Using Magnetic Resonance Methods. II

山中 弘次¹、矢野 大作¹、永澤 明^{2*}
Koji Yamanaka¹, Daisaku Yano¹, Akira Nagasawa²

¹オルガノ株式会社 総合研究所

Central Research Laboratories, Organo Corporation

²埼玉大学 理学部基礎化学科

Department of Chemistry, Faculty of Science, Saitama University

水処理技術の最適化・高度化を目的として、その重要な要素技術である、イオン交換、膜分離、酸化分解について、核磁気共鳴法 (NMR) と電子スピン共鳴法 (ESR) を用いて、水の動的構造や水分子由来のラジカルの挙動を定量的に解析している。¹⁾

1. イオン交換樹脂層内の水の状態

イオン交換樹脂層内部の水分量を変化させて、水の動的構造解析を ¹⁷O NMR を用いて行った。純水に 24 時間浸漬したゲル形強塩基性陰イオン交換樹脂 (Rohm and Haas 社製, Amberlite IRA402BL, OH⁻形) を試料とした。真空乾燥の時間を調整することにより、樹脂層内の水分量を浸漬状態 (水/交換基モル比=33.5) から水分平衡状態の 40% (水/交換基モル比=6.3) まで変化させて、温度 298±0.1 K における ¹⁷O 核の化学シフト (δ), およびスピン-格子緩和時間 (T₁) を NMR (Bruker 社製, ARX400) で測定し、以下の結果を得た。

- 1) イオン交換樹脂層内の水の状態には、バルク水と束縛水の少なくとも 2 つの状態が存在する。
- 2) バルク水は、水分の減少とともに少なくなり、樹脂の水分平衡状態 (水/イオン交換基モル比=16.1) 以下では観測されなくなる。
- 3) 束縛水は、水分の減少とともに束縛の状態が強まり、または元々存在するいくつかの束縛状態の内の強い束縛状態が優勢となり、樹脂の水分平衡状態の約 40% (水/イオン交換基モル比=6.3) における水分子の平均の回転運動の速さは、バルク水の 1/8 以下となる。

NMR によってイオン交換樹脂内の束縛水とバルク水の運動状態を定量的に解析できることが示された。今後は、イオン交換樹脂の種類を変化させた場合の水分子の挙動、更には、各種対イオンをイオン交換基に吸着させた場合の変化について、測定を進めていく予定である。

2. 水の促進酸化法で生成するラジカル種の挙動

主として水中の有機物分解に用いられる促進酸化法における、ラジカルの種類、寿命、スピン緩和時間といった情報を ESR で得ることを目的とし、パルス ESR 装置に、パルスに同期して紫外線を照射することが可能な紫外線照射部と試料水供給装置を増設した。標準試料 (Coal) のスピンエコーパルスは正常に測定され、今後、溶液供給系を整備して、試料水中のラジカルの挙動の定量解析を進めていく予定である。

- 1) 山中弘次, 矢野大作, 永澤明, 埼玉大学地域共同研究センター共同研究成果報告書, 第6号, 10-12 (2000)

*〒338-8570 浦和市下大久保255 電話:048-858-3386 FAX:048-858-3700
e-mail:nagasawa@chem.saitama-u.ac.jp