

電気分解および電解酸化水によるビスフェノール A の分解

竹ノ内敏一、田中博志、大脇卓敏*

新光電気工業株式会社 *株式会社富士電化環境センター

【目的】食塩などの電解助剤を含む電解質溶液を電気分解して得られる酸性電解水は、主に殺菌・消毒などに用いられている。酸性電解水による殺菌の作用機序が、電気分解時に生じる次亜塩素酸や、電極反応で生じたヒドロキシルラジカルの酸化作用と考えられることから、強酸性電解水を用いることによって、ビスフェノール A(以下 BPA)の酸化分解も可能であると考え、市販の白金電極隔膜式電解装置を用い、電解質に NaCl を用いて BPA の分解を行った。

【実験】NaCl を 1mM 含む 1ppmBPA 溶液を電気分解した電解還元水および電解酸化水、比較のために NaCl を含まない 1ppmBPA 溶液を電気分解した電解還元水および電解酸化水、さらに 1mMNaCl 溶液を電気分解して得た電解還元水および電解酸化水それぞれに、1ppmBPA 溶液をそれぞれ同体積で混ぜ振とうした合計 6 種類の試料を作成した。各試料は、それぞれ BPA の残存量を定量し、BPA の分解生成物を同定するため、各試料溶液を溶媒抽出し、GC/MS(Gas Chromatograph/Mass Spectrometry ガスクロマトグラフ質量分析装置)による定性分析を行い、さらにヘッドスペース法 GC/MS 分析で分解生成物の定性/定量を行った。

【結果】NaCl を 1mM 含む 1ppmBPA 溶液を電気分解した電解酸化水、および 1mMNaCl 溶液を電気分解して得られる電解酸化水と 1ppmBPA 溶液を同体積で混合した 2 種類の試料では、BPA は消失した。また各試料の抽出溶媒すべてから分解生成物としての揮発性有機化合物は検出されなかった。さらに BPA が検出されなかった試料上記 2 種類の試料からクロロホルム、クロロアセトン、1-1-ジクロロアセトンが ppb レベルで検出された。すなわち、BPA 水溶液に食塩を電解質として加え電気分解して得られる電解酸化水、および食塩の電気分解で得られる電解酸化水を BPA 水溶液に加えた場合、BPA が分解・消滅し、二酸化炭素と極微量の有機塩素化合物になることがわかった。しかし、Na₂SO₄を電解質として用いた同様の実験では、BPA はほとんど消失しなかったことから、BPA の分解・消失は、NaCl の電気分解で生じる次亜塩素酸やヒドロキシルラジカルによる酸化作用によるものと推察する。

Decomposition of bisphenol A by electrolysis and electrolyzed acid water

Toshikazu TAKENOUCI, Hiroshi TANAKA, Takatoshi OWAKI*

Shinko Electric Industries Co., Ltd. *Fujidenka Research and Analysis Center Co., Ltd.

In an electrolysis of bisphenol A aqueous solution including NaCl as an electrolyte, decomposed and trace amounts of the byproducts, such as chloroform, chloroacetone, 1,1-dichloroacetone, have been detected, while the bisphenol A vanished in the anode side. The electrolysis has been carried out using a commercially available diaphragm type electrolyzer with Pt electrodes. A similar decomposition of the bisphenol A producing the above mentioned chemicals could also be realized merely by mixing and shaking of the bisphenol A aqueous solution with the anode-water obtained from the electrolysis of a dilute NaCl solution. On the other hand, the decomposition of the bisphenol A was impossible with Na₂SO₄ as the electrolyte instead of NaCl. We accordingly conclude that the decomposition of the bisphenol A is a result of an oxidation caused by HClO and hydroxyl radical that are produced in the electrolysis of NaCl solution.