

## II-408

## フミン酸の電解酸化による脱色

武蔵工業大学 綾 日出教

○ 中村 三昭

㈱フジタ 坂巻 宏

## 1. はじめに

オゾンは酸化力が強いが、反応に際し気相から液相の物質移動が必要であり、効率は落ちる。そこで、液相のままラジカルによる酸化ができれば、効率は良くなるはずである。最もよく知られている方法は、電気分解による陽極面における酸化力を利用する電解酸化である。実用上の効率は電極と液との接触の良否に左右され、特殊な用途にのみ使われている。

過去の実験では<sup>1)</sup>、有機物を液相のままで完全に分解することはできていない。しかし、適切な電極を使用すればフミン酸に起因する色度を除去できたので報告する。

## 2. 実験方法

電気分解の際、隔膜を介して陽極室と陰極室を分離すれば反応した液の混合がなくなる。さらに、両電極を隔膜に直に接触させれば、イオンが移動する距離が小さくなり、電気抵抗が減って所要の電解電圧が低くなり効率が向上する。本来は隔膜に透水性がない固体電解質を用いるべきであるが、我々の実験では都合によりイオン交換膜を使用した。

電解槽のセル部は、陽極側・陰極側とも長さ110mm×幅50mm×深さ10mmの亚克力樹脂製であり、電極で隔膜をはさみ、ゴムパッキンを介してボルト締めして組立た。両極室とそれぞれの溶液貯槽間はチューブポンプを用いて液を循環させた。溶液貯槽は、500mlのコニカルビーカーであり、マグネティックスターラにより常時攪拌を行った。電極は、陽極側が二酸化鉛、陰極がチタンの網に白金をコートしたものをを用いた。隔膜は陽イオン交換膜である。実験装置の概要を図-1に示す。

両極貯槽に溶液400～500mlをとり、電解を開始してから1時間毎に試料を20ml採取した。測定項目は、吸光度スペクトル、TOC、およびpHである。

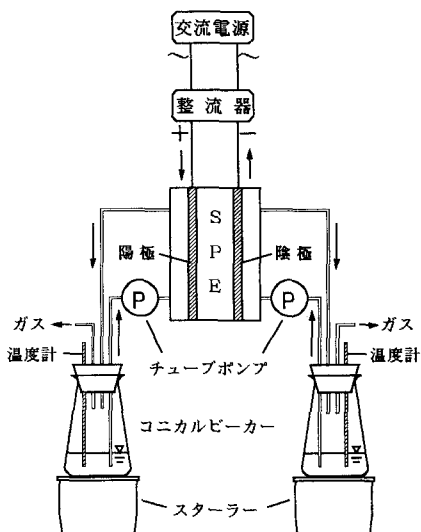


図-1 実験装置概略

## 3. 予備実験

電解酸化の可能性を探るために、上述の電極以外の組合わせも含めて、酢酸、エチルアルコール、およびグルコースの電解を試みた。いずれもある程度のTOCの減少が起きたが、50%の除去率に達することはできなかった。陽極室に酢酸溶液、陰極室に水道水を入れて電解した例を図-2に示す。

試みに、両極室に紅茶を入れて電解したところ陽極側の色度が消え、無色透明にな

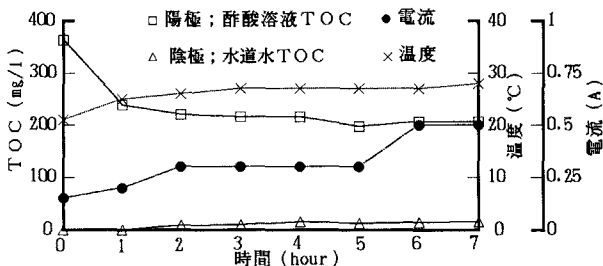


図-2 酢酸電解処理のTOC、温度、及び電流の経時変化

った。吸光度スペクトル経時変化の1例を図-3に示す。初期電解電圧10V・電流0.1Aであるが、電流は徐々に増加し、8時間後には0.5Aとなった。陽極側では、270nmの吸光度のピークは消滅したが、陰極側の色度は逆に著しく増加した。陽極側初期TOCは194mg/Lであり、最終的には99mg/Lに減少した。TOC除去率は49%である。

#### 4. 脱色実験

(1) 嫌気性処理液：下水汚泥膜分離嫌気性消化の(COD<sub>cr</sub>が200mg/L)膜透過液を電解した例を図-4に示す。初期電解電圧15V、電流0.2Aで、最終電流は0.9Aである。反応は3時間で終了し、吸光度の変化はなくなった。陰極室の水道水の紫外外部吸光度は増加している。初期TOCは168mg/L、最終が36mg/Lであった。

(2) フミン酸：和光純薬製フミン酸を、アルカリで溶解して100mg/Lに調整後、中和した液を初期電圧14Vで電解した結果を図-5に示す。反応は7時間で終了し、TOCは42mg/Lから9mg/Lに減少した。TOCと電流の経時間変化を図-6に示す。

電解開始後2時間からは吸光度が順調に減少しているが、1時間後の吸光度は特異な変化をしている。他の実験でも同様な現象が見られているが理由は不明である。陰極側のTOCが増加したのは、反応生成物が隔膜を透過したためであろう。

#### 5. おわりに

電解反応は電極の特性に支配される。使用した二酸化鉛電極は白金電極とではかなり性質が異なっていた。陽極ではガスの発生は全く見られないが、陰極では水素が盛んに発生していた。電極反応を効率よく行うには、適切な電極の選択が重要である。

参考文献 1) 鎌田、綾、(1990)光酸化法及びSPE電解法による有機廃水処理  
第45回年次学術講演会概要集

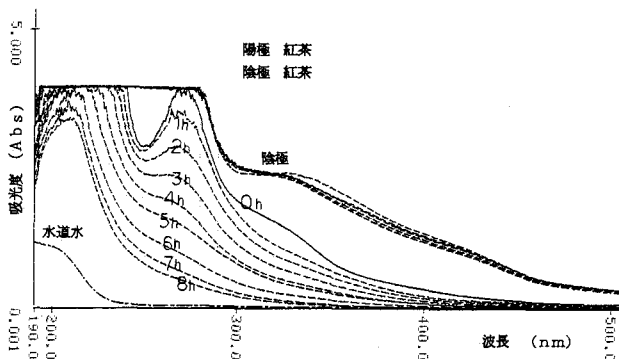


図-3 紅茶の1時間おきの吸光度変化

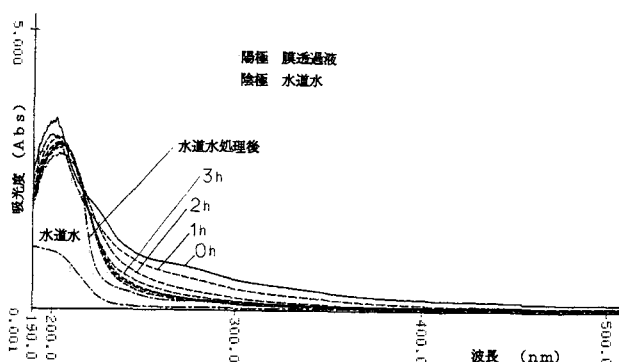


図-4 膜透過液の1時間おきの吸光度変化

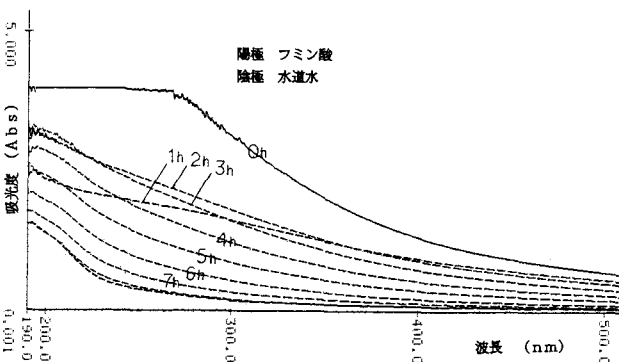


図-5 フミン酸の1時間おきの吸光度変化

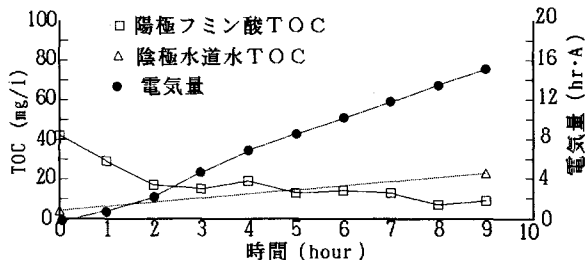


図-6 フミン酸のTOC及び電気量経時変化