

(論 文)

## 電解処理による写真廃液の生分解性への改質と生物処理に関する研究

竹内正美\* 村上定瞭\* 北尾高嶺\*\*

## Treatment of Photographic Wastewater with Combined Process of Electrochemical and Biological Methods

Masami TAKEUCHI\*, Sadaaki MURAKAMI\* and Takane KITAO\*\*

\* Department of Chemical and Biological Engineering, Ube National College of Technology, Tokiwadai, Ube 755-8555, Japan

\*\* Department of Architecture and Civil Engineering, Toyohashi University of Technology, Hibarigaoka 1-1, Tenpakucho, Toyohashi 441-8580, Japan

## Abstract

Photographic wastewater bears high levels of pollutants being composed of various organic and inorganic chemicals which are difficult to be reduced to the levels permitted for discharge with a single biological or chemical method. The authors have proposed a three-stage treatment system of the 1st biological, chemical and 2nd biological process. The purpose of the chemical stage is to reform the refractory chemicals into biodegradable ones. In this study, electrochemical oxidation with a ferrite anode is applied to the chemical stage to improve their biodegradabilities.

Electrolysis of the photographic wastewater, which had been biologically treated at the 1st stage, enhanced BOD of the wastewater. Mechanism has been discussed on the upgrade in biodegradabilities of chemicals, used in photographic processing, by electrochemical oxidation. The 1st biological-electrochemical-2nd biological process removed 95% in COD; the contributions to COD removal were 42%, 11% and 42% by 1st biol., electro. and 2nd biol. stages, respectively. 48% of TN was removed and 94% among the remaining N-compounds was  $\text{NO}_3^-$ . The principal process for COD removal from photographic wastewater have been established, but the additional N removal process is necessary to discharge the processed wastewater into the N regulated water bodies.

Key words: photographic wastewater, refractory chemicals, electrochemical treatment, upgrade of biodegradability, biological treatment

## 1. はじめに

最近の写真廃液の総量は50万kl・年<sup>-1</sup>である。写真廃液には有機・無機の汚濁物質が高濃度に含まれ、かつ易生分解性と難生分解性の両物質が共存している。写真廃液は回収業者に引き取られ、定着液からは銀が回収されている。数年前までは写真廃液の多くは海洋投棄されていた。しかし、ロンドン・ダンプン条約により1996年から廃棄物の海洋投棄が禁止されている。写真廃液処理に関する研究は多数見られるが、経済的で効果的な処理法は今までのところ確立されていない。現在、蒸発乾固等に対応している業者もあるが、写真廃液処理には次に述べるよう

な様々な問題を抱えている。

写真廃液処理技術は大別して生物処理<sup>1-3)</sup>、化学処理<sup>2-7)</sup>および熱処理<sup>8,9)</sup>がある。生物法はコストが最も安い、CODを80~90%以上除去するには数十日の水理学的滞留時間(HRT)が必要である。化学法にはオゾン法<sup>4-6)</sup>、過酸化水素-第一鉄塩法(フェントン法)<sup>2,3,7)</sup>、塩素酸系酸化法<sup>2)</sup>等がある。化学法は処理コストが高く、COD除去はある程度期待できるが、BODの除去率は極めて低い。生物法および化学法は、それぞれ単独で廃液中の全ての汚濁成分を処理することは困難である。熱的方法には高压加熱分解法、噴霧焼却法<sup>9)</sup>、蒸発乾固法などがあるが、高価な触媒の劣化、廃液中のハロゲン化物イオンによる装置の腐食、熱交換器のスケール、排ガス処理、乾固残渣・焼却灰

\* 宇部工業高等専門学校物質工学科 〒755-8555 宇部市常盤台

\*\* 豊橋技術科学大学建設工学系 〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1