

# マイクロ波光触媒法による災害地での水処理

上智大学理工学部物質生命理工学科

堀越 智



# 研究の概要

## 被災地に対応できる汚染浄化装置

### 処理の特徴

光・光触媒・オゾンによる  
分解が同時進行

### 装置的利点

省エネ・省スペース  
メンテナンスフリー

マイクロ波を共通とした  
要素研究の融合

### 要素研究 ①

マイクロ波光触媒法による  
水質汚染物質の迅速分解

マイクロ波で光触媒の問題(処理速度)を解決

### 要素研究 ②

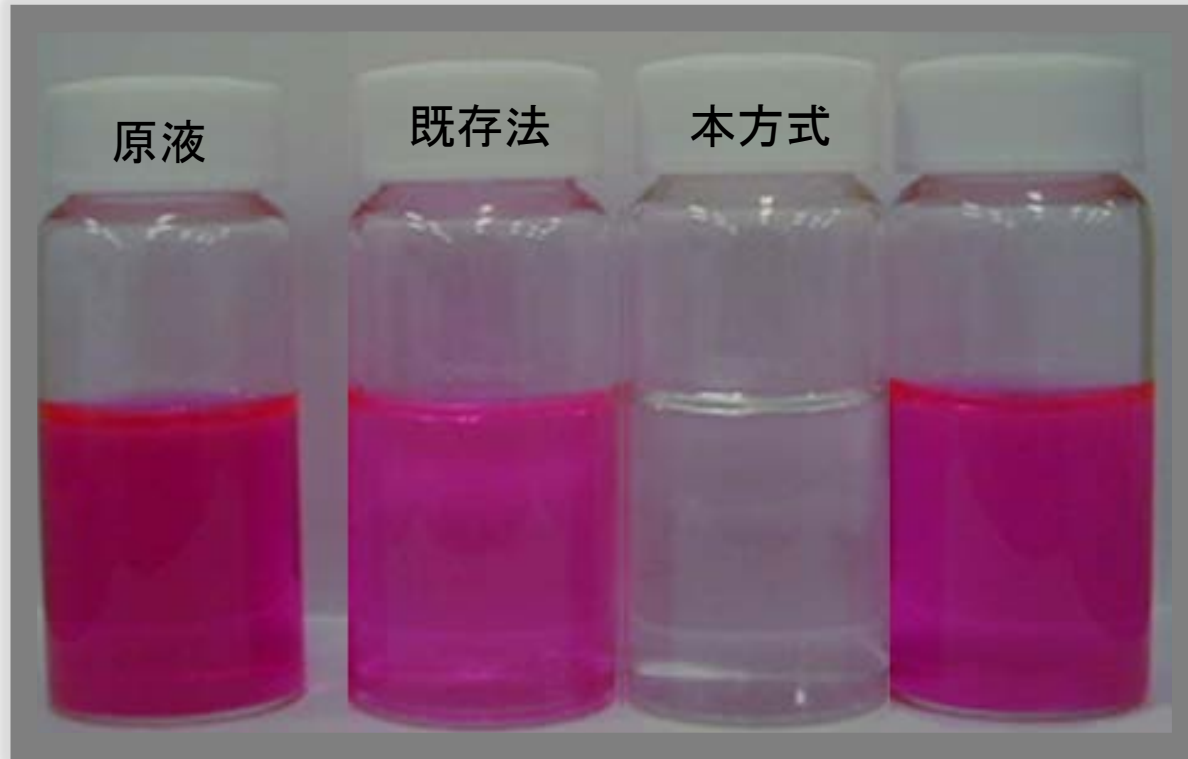
マイクロ波励起無電極ランプ  
による水質汚染物質の迅速分解

水の中に投げ込んでも使えるランプを開発



# 要素技術①

## マイクロ波光触媒法による水質汚染物質の迅速分解



ローダミンB  
色素水溶液

TiO<sub>2</sub>/UV

TiO<sub>2</sub>/UV/マイクロ波

TiO<sub>2</sub>/UV/ヒーター

※UV: 紫外線

農薬、殺虫剤、界面活性剤、  
VOC、バクテリア、塗料排水



数～数十倍に分解促進

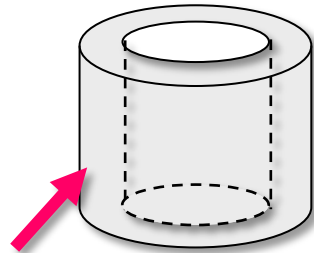


## 要素技術②

### マイクロ波励起無電極ランプによる水質汚染物質の迅速分解



マイクロ波励起無電極紫外線ランプ



水銀・アルゴン

発光波長: 185nm・254nm



電子レンジ(世帯普及率98.5%)で農薬の分解が数分できる → 災害時・緊急時でも役に立つ

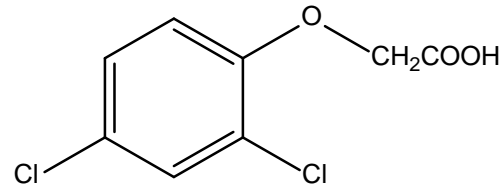
ランプの利点

寿命が長い・自由な形状・無電線



# 光触媒の光源としても利用可能

ランプから発生する光が全て排水に照射される



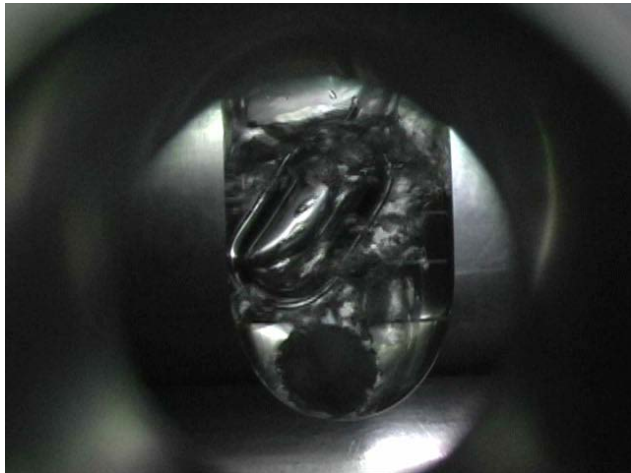
2,4-ジクロロフェノキシ酢酸除草剤

本ランプ ↓ 光触媒

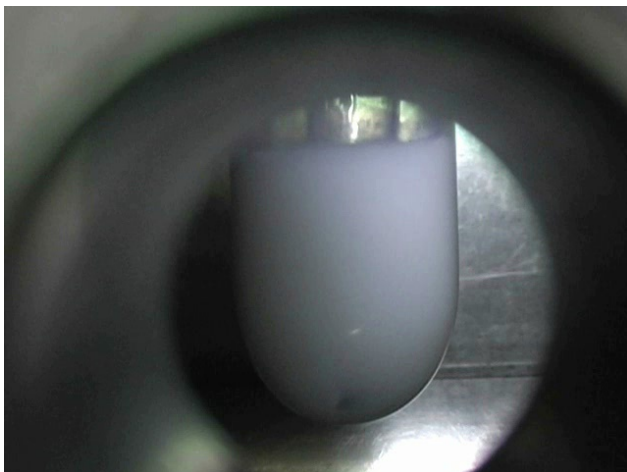
既存ランプの86倍促進

農薬、殺虫剤、フッ素系化合物(PFOA)、  
ジオキサン、界面活性剤、塗料排水、  
細菌、し尿、ダイオキシン類、VOC

数十～数百倍に分解促進



水中で点灯



TiO<sub>2</sub>光触媒を含んだ汚染水中で点灯

**光触媒、分解能力80倍**

東京理科大

薬剤使わず汚染物質浄化

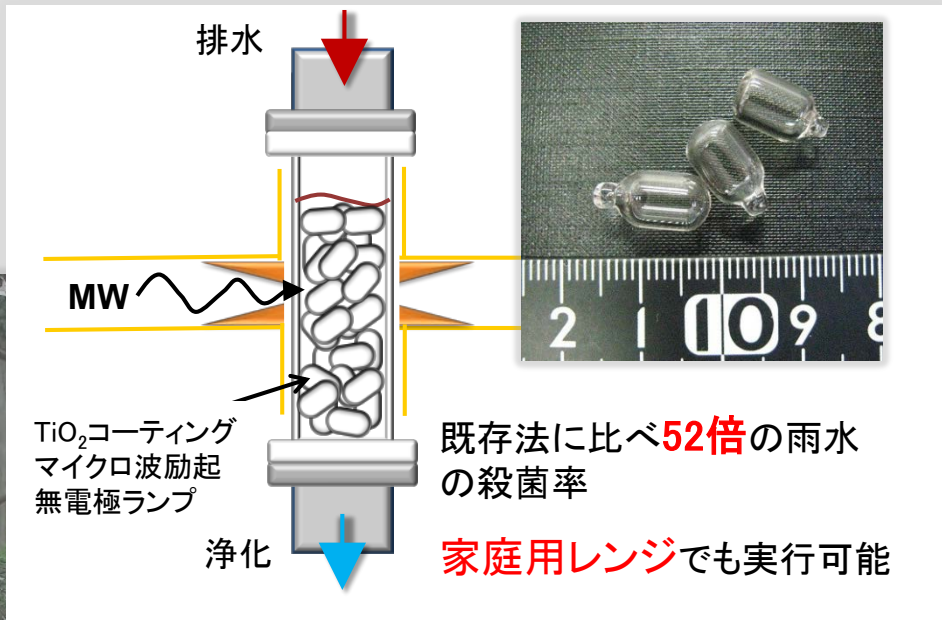
マイクロ波と紫外光を同時に光触媒に当てて物質の分解能力を高める

光触媒

光触媒は、大気汚染物質の浄化に有効な材料として知られており、紫外光を吸収して活性酸素を生成し、有機物を分解する。本研究では、マイクロ波と紫外光を同時に照射することで、光触媒の分解能力を80倍に向上させた。この技術は、農薬、殺虫剤、フッ素系化合物(PFOA)、ジオキサン、界面活性剤、塗料排水、細菌、し尿、ダイオキシン類、VOCなどの汚染物質の浄化に有効である。



2012年度 環境研究総合推進費補助金



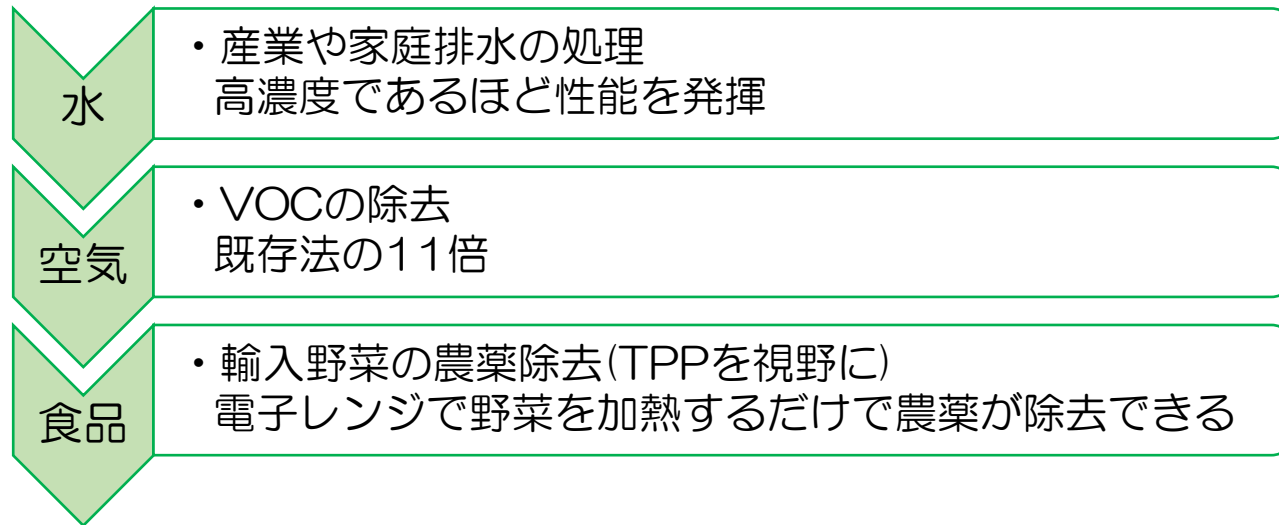
被災地・僻地対応型マイクロ波励起  
無電極ランプによる水処理装置  
(太陽光発電で駆動)

TBS番組「未来の起源」(2014年5月4日)・2014年3月21日「日刊工業新聞」で紹介されました



上智大・堀越

# 本方式の想定される別の用途例



## 企業への期待

無電極ランプ、光触媒、マイクロ波装置の試行実験は完了

本装置を応用利用し、実用化・製品化  
を考えている企業との共同研究を希望

お問い合わせ先 上智大学 研究推進センター

TEL: 03-3238-3173; E-mail: sunivrsc@Sophia.ac.jp

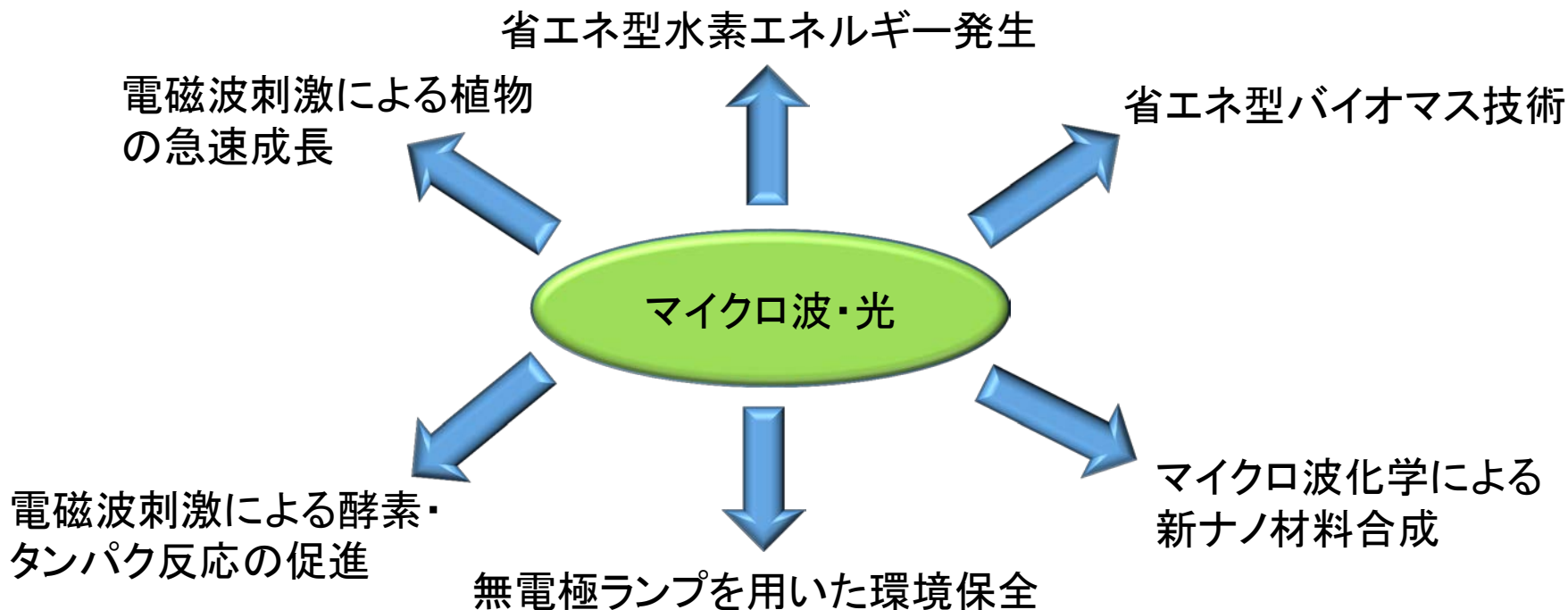


これ以外にも、マイクロ波や光を応用した研究を多数やっています。

ご興味のある方はお気軽にご連絡ください

上智 堀越研究室

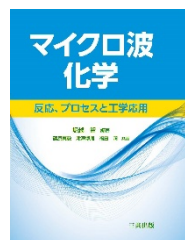
検索



研究室ホームページ

<http://pweb.cc.sophia.ac.jp/horikosi/>

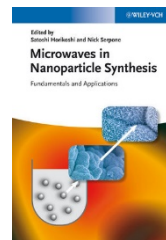
参考図書



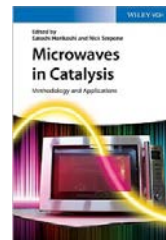
三共出版



日刊工業新聞



ワイリー出版



上智大・堀越