The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	ビスフェノール類の生態毒性、生分解性の評価とその高度処理に関する研究
Author(s)	チン, 旻瑜
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44936
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【106】

氏　　名	陳（チン）　旻瑜（ミンユ）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　18757　号
学位授与年月日	平成16年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科環境工学専攻
学　位　論　文　名	**ビスフェノール類の生態毒性、生分解性の評価とその高度処理に関する研究**
論　文　審　査　委　員	（主査） 教　授　藤田　正憲 （副査） 教　授　田中　稔　　教　授　那須　正夫　　助教授　池　道彦

論文内容の要旨

本論文は、工業生産において汎用されているビスフェノール A（BPA）、および類似構造を有する他のビスフェノール類（BPs）がもたらす生態系へのリスクを削減することを目的として、各種 BPs の生態毒性を総合的に評価するとともに、環境内挙動に重要な影響を及ぼす生分解性についても調べ、また、下廃水中の BPs の分解・除去技術として、紫外線照射・過酸化水素添加法（UV/H_2O_2）法を取り上げ、各種 BPs の処理性能について検討を行った研究をまとめたもので、緒論、4章からなる本論、および総括および結論から構成されている。

緒論では、内分泌撹乱作用が指摘されている BPA の代替物質として、類似の構造を有する BPs の使用が増加しつつあるという背景を述べ、その環境リスク評価と高度処理について検討することが本論文の目的であることを示している。

第1章では、BPs の毒性、生分解性、並びに高度処理に関する既往研究を概観し、BPs に関するこれらの研究は、ほとんどが BPA を対象として行われてきたものであり、今後は他の BPs についても研究を行っていくことが重要であることを指摘している。

第2章では、BPs の急性毒性、変異原性およびエストロジェン活性を調べ、その毒性を総合的に評価している。本研究で用いた BPs は、何れも変異原性を持たないものの、ほとんどが中低程度の急性毒性を有し、また、エストロジェン活性を示すことを明らかにしている。

第3章では、大阪府下の代表的河川から採取した微生物マイクロコズムを用いて、BPs の生分解性を試験している。初期分解の起こりやすさと分解速度、代謝物の蓄積性、ならびに無機化の程度などを総合的に考慮した生分解性評価で、BPA よりも生分解性が良いと考えられた物質はビスフェノール F（BPF）と *p*-ヒドロキシベンゾフェノンのみであり、他の BPs は BPA よりも低い生分解性を有することを明らかにしている。

第4章では、UV/H_2O_2 法を用いた BPs の分解処理の可能性について検討している。本法により全ての BPs が効率的に分解されることが示されたが、一方完全な無機化には長時間を要することを明らかにしている。これより、BPs の完全分解を行うためには UV/H_2O_2 法と生物処理を組み合わせることが有効であると考察している。

総括および結論では、BPs の毒性と生分解性からの総合評価から、BPA の代替物質として BPF が最も有望であることを結論し、また、UV/H_2O_2 法が BPs のリスク低減に有効な処理技術であることを結論している。

論文審査の結果の要旨

近年、様々な工業化学物質による環境汚染が深刻な問題となっているが、中でも 1996 年に米国のコルボーン博士らの「奪われし未来（Our Stolen Future)」が出版されたのを契機に外因性内分泌撹乱化学物質すなわち環境ホルモン物質の問題が社会的に大きな反響を引き起こした。しかし、これらの物質の生態毒性や河川環境中での生分解性を含めた挙動には不明な点も多く、また環境中への放出を未然に防止する処理技術も十分に確立されているとはいえない。

本論文は、内分泌撹乱性を有する汎用化学物質として知られる BPA、並びに類似する構造を持つ一連の化学物質（ビスフェノール類、BPs）に注目し、その生態毒性と環境中での挙動に多大な影響を及ぼす生分解性を調べることを通じて、BPA との比較から環境リスクを総合評価するとともに、BPs に由来するリスクの低減技術として UV/H_2O_2 法による高度処理法の開発を行った結果をまとめたものであり、その成果を要約すると以下のようになる。

(1) 本研究で用いた BPs は、何れも変異原性を持たないものの、ほとんどが中低程度の急性毒性を有し、また、エストロジェン活性を示すことを明らかにしている。

(2) 河川中における BPs の生分解性を初期分解の起こりやすさと分解速度、代謝物の蓄積性、ならびに無機化の程度などを総合的な観点から評価し、ビスフェノール F（BPF）と *p*-ヒドロキシベンゾフェノンが BPA と比較して生分解性に優れていることを明らかにしている。

(3) UV/H_2O_2 法により効率的に BPs の分解が進むことを実験的に明らかにし、BPs の処理技術として、UV/H_2O_2 法が有望であることを示している。しかし、中には分解に長時間を要する物質もあることから、生物処理法との併用が有効であることを示している。

以上のように、本論文は環境工学、特に化学物質による環境リスク評価とその低減技術の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。