

活性污泥攝氧率法量測持久有機物之生物抑制性

盧俐君、張玉明

E-mail: 343858@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究目的是測試處理抑制性物質的生物污泥，是否具有若干的抑制性。本研究採用的樣本是某高科技廠所排放之污泥，及已知具有抑制性的有機物二則種。因未知該高科技廠廢水中的抑制性成分，因此本實驗使用抑制性有機物質2,4-D及2,4-DCP，作為抑制性之比對。本研究之生物抑制性測試，是用測試樣本，置入好氧生長的活性污泥中，量測活性污泥攝取氧氣之速率(攝氧率OUR)。其實驗引用歐盟制定之常用(標準)方法「OECD209攝氧率方法」。研究結果顯示，高科技廠受測污泥樣品在廢水處理後的抑制性不明顯，因此可說明其污泥對於環境無顯著的負面影響。相對地，具有抑制性有機物，經過本實驗檢測，的確呈現明確的抑制性。如此，便可將其結果提供相關處理廠作為參考，污泥進行污泥減量及資源化措施的安全性，應屬樂觀。

關鍵詞：活性污泥、2、4-二氯苯氧乙酸、2、4-二氯酚、持久性有機物、攝氧率、抑制性

目錄

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| 封面內頁 中文摘要..... | iii | ABSTRACT..... | iii |
|iv 致謝..... | iv | | iv |
|v 目錄..... | v |vi 圖目錄..... | vi |
|ix 表目錄..... | ix |xi 第一章 前言 1.1 研究緣起..... | xi |
|1 1.2 研究目的..... | 1 |2 1.3 研究內容..... | 2 |
|3 第二章 文獻回顧 2.1 活性污泥..... | 3 | | 3 |
|5 2.1.1 活性污泥的生成..... | 5 |5 2.1.2 活性污泥中微生物的組成..... | 5 |
|8 2.1.3 活性污泥法之發展經過..... | 8 |11 2.2 活性污泥處理方法、流程與原理..... | 11 |
|13 2.3 2,4-D簡介..... | 13 |15 2.3.1 2,4-D之特性..... | 15 |
|16 2.3.2 2,4-D之生物分解特性..... | 16 |18 2.3.3 2,4-D在一般環境中的特性..... | 18 |
|22 2.3.4 2,4-D在水相環境中的特性..... | 22 |22 2.4 2,4-D之生物效應..... | 22 |
|22 2.5 2,4-DCP簡介..... | 22 |24 2.6 生物抑制性檢測—攝氧率介紹..... | 24 |
|26 2.7 生長曲線之原理介紹..... | 26 |27 第三章 實驗設備與研究方法 3.1 實驗材料及儀器設備..... | 27 |
|31 3.1.1 活性污泥來源..... | 31 |31 3.1.2 實驗使用藥品..... | 31 |
|31 3.1.3 實驗使用材料..... | 31 |33 3.1.4 實驗使用儀器設備..... | 33 |
|34 3.2 研究架構..... | 34 |35 3.3 活性污泥之培養..... | 35 |
|37 3.4 污泥攝氧率實驗..... | 37 |39 3.4.1 某高科技廠濃縮污泥之攝氧率實驗(固態)..... | 39 |
|42 3.4.2 某高科技廠濃縮污泥之攝氧率實驗(液態)..... | 42 |43 3.4.3 某高科技廠污泥消化液之攝氧率實驗..... | 43 |
|45 3.4.4 2,4-D對基本活性污泥之攝氧率實驗..... | 45 |46 3.4.5 2,4-DCP對基本活性污泥之攝氧率實驗..... | 46 |
|47 第四章 結果與討論 4.1 某高科技廠污泥攝氧率之結果..... | 47 |49 4.2 某高科技廠污泥攝氧率試驗..... | 49 |
|53 4.3 某高科技廠污泥攝氧率試驗之結果..... | 53 |57 4.4 基礎活性污泥攝氧率之結果..... | 57 |
|58 第五章 結果與建議 5.1 結論..... | 58 |61 5.2 建議..... | 61 |
|61 參考文獻..... | 61 |63 | 63 |

參考文獻

中文部分: 1.「活性污泥法新技術」,經濟部工業污染防治技術手冊,1994。2.Le Thanh Nga,「活性污泥能量含量對其馴化能力之影響」,大葉大學環境工程學系研究所,碩士論文,2009。3.王三郎,「應用微生物學」,高立圖書有限公司,1997。4.朱敬平,「有機污泥資源化技術之發展與應用」,財團法人中興工程顧問社環境工程研究中心,2005。5.何俊賢,「持久性有機物添加對活性污泥產值的影響」,大葉大學環境工程學系研究所,碩士論文,2007。6.林正祥,「有機污泥之高溫菌減量技術」,祥勝綠色科技股份有限公司,2009。7.洪瑞敏,「活性污泥之呼吸儀毒性試驗研究」,朝陽科技大學環境工程與管理系研究所,碩士論文,2003。8.秦麟源,「廢

水生物處理」，同濟大學出版社，1989。9.張怡塘、林瑩峰、章裕民、方鴻源、邱應志、袁又罡，「環境微生物」，中華民國環境工程學會，1999。10.陳谷汎，「以生物復育法整治2,4-二氯酚污染之地下水」，國立中山大學環境工程研究所，碩士論文，2001。11.陳易新，「已馴化活性污泥處理難分解有機物能力衰退探討」，大葉大學環境工程學系研究所，碩士論文2006。12.黃文璽，「活性污泥在持久有機物間歇負荷下分解能力之興衰」，大葉大學環境工程學系研究所，碩士論文，2005。13.廖文景，「活性污泥接受分解能力水平傳遞之探討」，大葉大學環境工程學系研究所，碩士論文，2005。14.歐陽嶠暉，「下水道工程學」三版再修訂，長松文化興業股份有限公司，2003。15.蔡旭清，「活性污泥分解2,4-D中間產物之動態」，大葉大學環境工程學系研究所，碩士論文，2007。英文部分：1. O. M. Aly and S. D. Faust, Studies on the fate of 2, 4-D and ester derivatives in natural surface waters, *Agric. Food Chem.* 12(6): 541-546 (1964). 2. C. H. Andrew and C. S. Harwood, Chemotaxis of *Ralstonia eutropha* JMP134 (pJP4) to the Herbicide 2, 4 -Dichlorophenoxyacetate, *AEM.* 68.2.968-972 (2002). 3. CCME, 2,4-D. In: Canadian water quality guidelines. Ottawa, Ontario, Canadian Council of Ministers of the Environment (1995). 4. D. G. Crosby and H. O. Tutass, Photodecomposition of 2, 4- Dichlorophenoxyacetic acid. *J. Agr. Food Chem.* 14(6): 596-599 (1996). 5. R.H. Don, Pemberton, JM. Genetic and physical map of the 2, 4 -dichlorophenoxyacetic acid-degradative plasmid pJP4. 161(1), 466-468 (1985). 6. R. H. Don, A. J. Weightman, H. J. Knackmuss, and K. N. Timmis, Transposon mutagenesis and cloning analysis of the pathways for degradation of 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid and 3-chlorobenzoate in *Alcaligenes eutrophus* JMP134 (pJP4). 161(1), 85-90 (1985). 7. K. Filer and A.R. Harker, Identification of the Inducing Agent of the 2, 4-Dichlorophenoxyacetic Acid Pathway Encoded by Plasmid pJP4. *Journal of Envir. Microbiol.* 63(1), 317-320 (1997). 8. R. R. Fulthorpe, C. McGowan, O. V. Maltseva, W. E. Holben, and J. M. Tiedje, 2, 4-Dichlorophenoxyacetic Acid-Degrading Bacteria Contain Mosaics of Catabolic Genes. *AEM.* 61.9.p.3274-3281 (1995). 9. M. Halter, 2, 4-D in the aquatic environment. Section II in Literature Reviews of Four Selected Herbicides: 2, 4-D, dichlobenil, diquat & endotall. R. Shearer and M. Halter, eds.(1980). 10. R. B. Hemmett and S.D. Faust, Biodegradation Kinetics of 2, 4 -dichlorophenoxyacetic acid by aquatic microorganisms. *Residue. Rev.* 29:191-207 (1969). 11. H. J. Johan, Leveau, J. B. Alexander, Zehnder, and Jan Roelof van der Mee, The *tfdK* Gene Product Facilitates Uptake of 2, 4 -Dichlorophenoxyacetate by *Ralstonia eutropha* JMP134 (pJP4). 180, 2237-2243 (1998). 12. W. G. Johnson, T. L. Lavy, and E. E. Gbur, Sorption mobility, and degradation of triclopyr and 2, 4-D and four soils. *Weed Sci.* 43:678-684 (1995b). 13. W. G. Johnson, T. L. Lavy, and E.E. Gbur, Persistence of Triclopyr and 2, 4-D in Flooded and Non-Flooded Soil. *Journal of Environmental Quality*, 24(3) pp493-497 (1995a). 14. J.O. Ka, W. E. Holben, and J. M. Tiedje, Genetic and phenotypic diversity of 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid (2, 4-D)-degrading bacteria isolated from 2, 4-D-treated field soils. *Journal of Envir. Microbiol.* 60(4), 1106-1115 (1994). 15. J. W. Neilson, K. L. Josephson, S. D. Pillai, and I. L. Pepper, Polymerase chain reaction and gene probe detection of the 2, 4- dichlorophenoxyacetic acid degradation plasmid, pJP 4. *Journal of Envir* (1992). 16. D. T. Newby, T. J. Gentry, and I. L. Pepper, Comparison of 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid Degradation and Plasmid Transfer in Soil Resulting from Bioaugmentation with Two Different pJP4 Donors. *Journal of Envir. Microbiol.* 66, 3399-3407 (2000). 17. OECD, "Method 209. Activated Sludge. Respiration Inhibition Test, Adopted April 4, 1984." OECD Guidelines for Testing of Chemicals, OECD, Paris, France, 1987. 18. S. S. Que Hee and R. G. Sutherland, The phenoxyalkanic Herbicides, Volume 1: Chemistry, Analysis, and Environmental Pollution Press. Inc., Boca Raton, Florida p.319 (1981). 19. S. S. Que Hee, and R. G. Sutherland, The phenoxyalkanic Herbicides, Volume 1: Chemistry, Analysis, and Environmental Pollution Press. Inc., Boca Raton, Florida 319 pgs (1981). 20. E. R. I. C. Sandmann, M. A. Loos, and L. P. van Dyk, The microbial degradation of 2, 4-Dichlorophenoxyacetic acid in soil. *Reviews Environ. Contam. Toxicol.* 101p.1~53 (1988). 21. Steiert and Crawford, 1985. 22. Sureyya Meric, Gulen Eremektar, Fehiman Ciner, and Olcay Tunay, *Journal of Hazardous Materials B101*, 147 – 155 (2003). 23. E. M. Top, O. V. Maltseva, and L. J. Forney, Capture of a catabolic plasmid that encodes only 2,4-dichlorophenoxyacetic acid: alpha-ketoglutaric acid dioxygenase (*TfdA*) by genetic complementation. *Journal of Envir. Microbiol.* 62(7), 2470-2476 (1996). 24. Y. Wang, C. Jaw, and Y. Chen, Accumulation of 2, 4-D and glyphosate in fish and water hyacinth. *Water Air Soil Pollut.* 74 p.397~403. Halter, M.(1980). 2, 4-D in the aquatic environment. Section II in Literature Reviews of Four Selected Herbicides: 2,4-D, dichlobenil, diquat & endotall. R. Shearer and M. Halter, eds (1994). 25. G. J. Wilson, M. T. Suidan, S. W. Maloney, and R. C. Brennerm, The biodegradation of 2, 4-D industrial wastewater utilizing a pilot scale anaerobic GAC-FBR in Eastern Europe. *Proceedings of WEFTEC 97 - 70th Annual Conference and Exposition, Chicago III. Paper No. 9771004* (1997). 26. 資料來源: (http://en.wikipedia.org/wiki/File:2,4-Dichlorophenoxyacetic_acid_Tubes.PNG) 2010.11.12由此網站看到