

難分解有機物及其代謝中間產物之生物分解動態探討

張准碩、張玉明

E-mail: 364810@mail.dyu.edu.tw

摘要

活性污泥分解難分解有機物，可以用馴化來加快其反應速度。本研究的難分解有機物是2,4-D及2,4-DCP。當活性污泥分解一次2,4-D後，於第二次再以2,4-D餵養時，其反應時間會較第一次短，而第三次又會較第二次短。亦即隨著分解的次數增加活性污泥分解2,4-D會愈來愈快。換句話說，隨著馴化的次數愈多，其馴化所需的時間愈短。根據文獻指出，2,4-D代謝途徑會生成2,4-DCP，而2,4-DCP其對環境與人類的危害，可能比2,4-D更高。有鑑於此，該如何將2,4-D代謝生成2,4-Dcp，之影響減低是本研究之另一重點。若馴化2,4-D(上游)有利2,4-DCP(下游)的分解，則2,4-DCP的累積將不致造成問題。本研究的目的是探討難分解有機物及期代謝中間產物之生物分解動態。實驗方法以2,4-D(上游)及2,4-DCP(下游)分別用活性污泥馴化之。本實驗結果顯示，活性污泥對2,4-D馴化分解次數越多，對2,4-D分解效果越高，主要表現在於遲滯期的縮短。而馴化2,4-D的污泥，同樣對2,4-DCP有良好的分解效率。因此，下游物的分解效果，可從馴化代謝上游物著手。反之，對於2,4-DCP馴化完成之污泥，對上游2,4-D的分解效果無法增進。因此分解動態可知，代謝上下游物質的分解機制不盡相同對下游物的馴化不一定有助於難分解物之分解效果。

關鍵詞：活性污泥、二氯苯氧乙酸、二氯酚、難分解有機物、馴化

目錄

封面內頁 中文摘要.....	iii	ABSTRACT.....	iii
.....iv 誌謝.....	ivv 目	v
錄.....	vi	圖目錄.....	viii
表目錄.....	ix	第一章 前言 1.1 研究緣起.....	1
.....1 1.2 研究目的.....	2	1.3 研究內容.....	2
.....3 第二章 文獻回顧 2.1環境中的難分解有機物.....	4	2.2 2,4-D之介	4
紹.....	5	2.2.1 2,4-D之物化特性.....	6
.....5 2.2.2 2,4-D之作用方	6	式與使用範圍.....	7
.....7 2.2.3 2,4-D之生物分解途徑.....	8	2.3 2,4-DCP之介紹.....	12
.....12 2.3.1 2,4-DCP之物化特性.....	12	2.3.2 2,4-DCP之人體危害.....	13
.....13 2.3.3 2,4-DCP之持久性及生物分解.....	13	2.4 活性污泥法.....	15
.....15 2.5 高效液相層析法 (HPLC : High Performance Liquid Chromatography)	16	第三章 實驗設備與研究方法 3.1 研究架構.....	19
.....16 3.2 實驗設備與材料.....	20	3.2.1 實驗儀器與設備.....	20
.....20 3.2.2 實驗藥品.....	22	3.3 實驗步驟.....	24
.....22 3.3 實驗步驟.....	24	3.4 實驗參數設計.....	26
.....26 第四章 結果與討論 4.1 多次以2,4-D馴化活性污泥再分解自身反應(AnA).....	29	4.2 利用不同2,4-D馴化次	29
數之污泥分解2,4-DCP(AnB).....	30	4.3 多次馴化2,4-DCP自身之污泥反應現象 (BnB).....	33
.....30 4.3 多次馴化2,4-DCP自身之污泥反應現象 (BnB).....	33	4.4 利用不同次數馴化2,4-DCP	33
之污泥分解2,4-D (BnA).....	34	4.5 整合探討.....	35
.....34 4.5 整合探討.....	35	第五章 結論與建議 參考文獻	39
.....39	39		

參考文獻

- 1.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。
- 2.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。
- 3.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。
- 4.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。
- 5.「活性污泥法新技術」，經濟部工業污染防治技術手冊，1994。
- 6.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。
- 7.Eva C.Young，「2,4-D之生化分解途徑」。
- 8.王三郎，「應用微生物學」，高立圖書有限公司，1997。
- 9.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。
- 10.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。
- 11.秦麟源，「廢水生物處理」，同濟大學出版社，1989。
- 12.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。
- 13.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。
- 14.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。15. 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。16. 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。17. 盧俐君，「化學沉澱法去除廢水氮磷之條件最佳化研究」，大葉大學環境工程學系研究所，碩士論文，2011。18. 行政院環保署，物質安全資料表。19. 李宏萍，「農藥有效成分含量之分析方法」，1984。20. 劉秀美，「生物毒性及有害物質參數之相關性研究」，19。21. Wilson G. J. , 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). 22. OECD , “ Method 209. Activated Sludge. Respiration Inhibition Test , Adopted April 4 , 1984. ” OECD Guidelines for Testing of Chemicals , OECD , Paris , France , 1987. 23. Don R. H. , 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). 24. Halter M. , 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). 25. Aly O. M. and Faust S. D. , Studies on the fate of 2, 4-D and ester derivatives in natural surface waters, *Agric. Food Chem.* 12(6): 541-546 (1964). 26. Andrew C. H. and Harwood C. S. , Chemotaxis of *Ralstonia eutropha* JMP134 (pJP4) to the Herbicide 2, 4 -Dichlorophenoxyacetate, *AEM.* 68.2.968-972 (2002). 27. CCME , 2,4-D. In: Canadian water quality guidelines. Ottawa , Ontario , Canadian Council of Ministers of the Environment (1995). 28. Crosby D. G. and H. O. Tutass, Photodecomposition of 2, 4- Dichloroph-Enoxyacetic acid. *J. Agr. Food Chem.* 14(6): 596-599 (1996). 29. Filer K. and Harker A.R. , 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). 30. Johnson W. G. , Lavy T. L. , and Gbur E.E. , Persistence of Triclopyr and 2, 4-D in Flooded and Non-Flooded Soil. *Journal of Environmental Quality*, 24(3) pp493-497 (1995a). 31. 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). 32. Newby D. T. , Gentry T. J. , and Pepper I. L. , 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). 33. Que Hee S. S. and R. G. Sutherland , *The Phenoxyalkanic Herbicides , Volume 1: Chemistry , Analysis , and Environmental Pollution Press. Inc. , Boca Raton , Florida p.319 (1981).* 34. Top E. M. , Maltseva O. V. , and Forney L. J. , 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).