

Technical University of Denmark



Sediment toxicity in an urban runoff detention pond determined by synthetic gut fluid of benthic organisms

Nakajima, Fumiyouki; Mikkelsen, Peter Steen; Baun, Anders; Ledin, Anna

Publication date:
2002

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):

Nakajima, F., Mikkelsen, P. S., Baun, A., & Ledin, A. (2002). Sediment toxicity in an urban runoff detention pond determined by synthetic gut fluid of benthic organisms. Abstract from 36th Annual Conference of JSWE, Okayara, .

DTU Library Technical Information Center of Denmark

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

雨天時排水受水域における底泥毒性評価への底生生物模擬消化管液抽出法の適用

東京大学大学院工学系研究科 ○中島 典之

デンマーク工科大学 Peter Steen MIKKELSEN, Anders BAUN, Anna LEDIN

Sediment Toxicity in an Urban Runoff Detention Pond Determined by Synthetic Gut Fluid of Benthic Organisms, by Fumiyuki NAKAJIMA (Dept. of Urban Eng., Univ. of Tokyo), Peter Steen MIKKELSEN, Anders BAUN and Anna LEDIN (Env. and Res., Tech. Univ. of Denmark)

1. はじめに

都市域からの雨天時排水中には大気汚染物質や都市構造物由来の微量な有害物質が含まれており、受水域の水質や生態系への影響、利水上の問題が危惧されている。生物への影響評価は定量化学分析とバイオアッセイとの多角的な併用が求められており、近年特に後者の重要性の認識が高まっているが、固相毒性の評価、また粒子を直接摂取する底生生物への影響評価という点では研究途上にある。本発表では、底泥に付着した疎水性有害物質の bioavailability(生物摂取可能性)評価手法として底生生物模擬消化管液抽出法を紹介し、その適用例として雨天時排水受水域底泥の分析結果を示す。

2. 手法の紹介と実験方法

本手法の概念を図1に示した。水系に排出される微量の疎水性有機物の多くは粒子に付着した状態で存在し、底泥に蓄積される。これらの底泥は堆積物食性の底生生物により摂食され、付着した疎水性有機物のうち消化管液により液相に移行するもののみが生物体内へ摂取される。底生生物模擬消化管液抽出法は、この消化管内での疎水性有機物の脱着を模擬したものである。従来広く用いられている有機溶媒抽出法(さらに超音波やマイクロウェーブを併用することが多い)は存在量を知るために必要な手法であるが、生物影響を判断することは不可能である。また底生生物を用いたバイオアッセイは、生物影響を直接的に評価できるものの、試験に要する時間・スペース、供試生物の準備や飼育条件の管理などを考えると、現実には容易ではない。一方、底生生物模擬消化管液抽出法は、化学分析の設備があれば、抽出溶媒と操作上の多少の変更のみで複数の生物に対する影響を検討しうる点が有望と言える。ただし、手法自体は未だ確立されているとは言い難く、今後の知見の集積が求められる(図1)。

デンマークにおける雨天時排水受水域底泥を試料として上記手法を適用した。底泥は2001年7月および9月に採取し、ペンタン、1%および0.1%(w/v)SDS水溶液、当該水域表層水の4種類の溶媒により抽出を行った。抽出液は、さらにペンタンを用いて液液抽出し(親水性物質やSDSの大半は除去される)、GC/MSによるPAH類の定量に供した。さらに液液抽出物をDMSOに溶媒置換し、藻類生長阻害試験、細菌発光阻害試験に供した。ここでは、ペンタン抽出物を全存在量、SDS抽出物を多毛類摂取可能量¹⁾と見なした。

3. 実験結果

図2は7箇所の底泥からペンタン、1%SDSにより抽出された benzo[a]pyrene 濃度と、その比を示したものである。この値から、多毛類による底泥中 benzo[a]pyrene の摂取可能量は0~35%と解釈される。

図3は抽出物の藻類生長阻害試験結果である。図2の結果とは逆に、ペンタン抽出物の方が1%SDS抽出物よりも低い毒性を示した。細菌発光阻害試験でも同様の結

果が得られたが、この理由として、抽出された数多くの物質が複合的に作用し毒性が相殺・促進された可能性が考えられる。今後のさらなる解析が必要である。

4. まとめ

底生生物模擬消化管液抽出法を用い、底泥中の疎水性物質の多毛類による摂取可能量とその毒性を評価した。Benzo[a]pyrene の摂取可能量は全体の0~35%と計算された。毒性は有機溶媒抽出物よりも模擬消化管液抽出物の方が高いという結果が得られた。

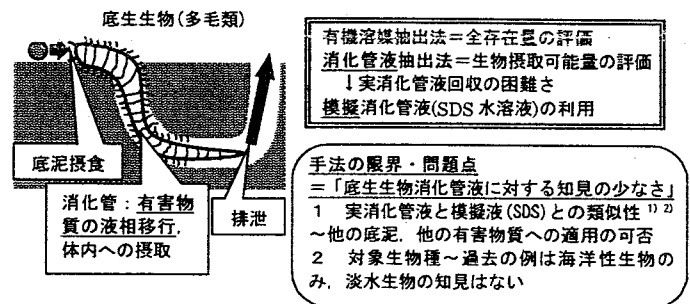


図1 底生生物模擬消化管液抽出法の概念と課題

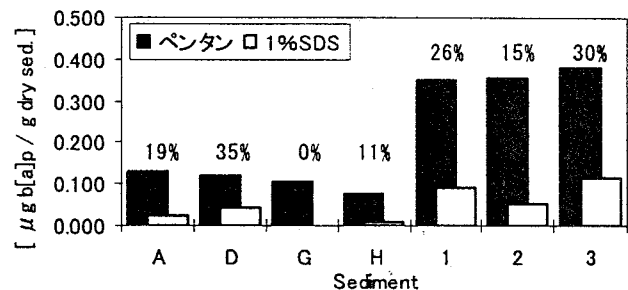


図2 ペンタン, 1%SDSによる benzo[a]pyrene 抽出量

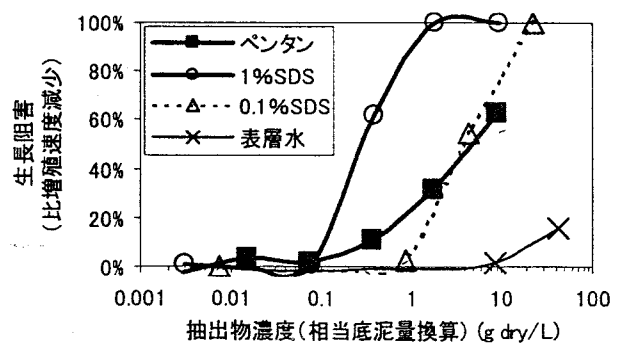


図3 抽出物の72h藻類生長阻害試験結果(底泥#3)

参考文献

1) Ahrens et al. (2001) *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 212, 145-157. 2) Voparil and Mayer (2000) *Env. Sci. Tech.*, 34, 7, 1221-1228.