

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2007～2010

課題番号：19310039

研究課題名 (和文) 医薬品・抗生物質の沿岸海域における分布・動態と生物影響

研究課題名 (英文) Distribution, behavior, and biological effects of pharmaceuticals and antibiotics in coastal marine environments

研究代表者

高田秀重 (TAKADA HIDESHIGE)

東京農工大学・大学院共生科学技術研究院・教授

研究者番号：70187970

研究代表者の専門分野：環境化学

科研費の分科・細目：環境学・放射線・化学物質影響科学

キーワード：微量化学物質汚染評価

### 1. 研究計画の概要

1990 年代以降河川等淡水域における医薬品・抗生物質の分布が明らかにされてきた。しかし、沿岸海域における医薬品・抗生物質の分布・動態・生物影響はまったく明らかにされていない。そこで本研究では、河口・沿岸域における医薬品・抗生物質の濃度レベル・分布・動態を明らかにし、水棲生物への毒性データを併せて、環境濃度での医薬品・抗生物質の海洋生物へのリスクを評価する。

### 2. 研究の進捗状況

(1) 河口域における挙動の解明：多摩川河口をモデルフィールドとして、年 3 回の観測から mixing diagram を作成し、合成医薬品と抗生物質の河口域における挙動を解明した。合成医薬品の一種 crotamiton が河口域で保存的に挙動すし、都市排水のマーカーとしての有用性が示された。一方で、ketoprofene, maproxene, triclosan, thymol, trimethoprym 等については河口域での除去が観測され、光分解、微生物分解、吸着・沈降・堆積などの除去過程によるものと解釈された。

(2) 雨天時越流下水の寄与の評価：雨天時越流下水は沿岸域への人為起源汚染物質の負荷源である。医薬品・抗生物質の沿岸域への負荷源としての役割を現場観測から明らかにした。保存的に振舞う成分 (crotamiton) と除去率の高い合成医薬品成分 (thymol, caffeine) の比により雨天時越流下水の沿岸水への寄与を推定する手法を開発した。東京湾沿岸 12 地点において、雨天時 3 回、平水時 1 回表面海水を採取分析した結果、合流式下水処理区のポンプ所の周辺で

は、雨天時越流水の寄与率が 20-55% と計算された。

(3) 東京湾での医薬品・抗生物質の抗生物質の広がり物質収支：東京湾海水中から医薬品・抗生物質が広く検出され、濃度は各成分 ng/L のオーダーであった。表層水中の医薬品・抗生物質濃度は湾奥から湾口に向けて減少した。半減距離は夏季に短く (4-16 km)、冬季に長く (10-65km)、光分解・微生物分解の季節変化によると考えられた。データを総合して、物質収支計算を行った。成分の物性を反映した物質収支結果となった。sulfamethoxazole は湾内の分解はわずか (8%) で陸域から供給されたものの大部分 (92%) が湾外へ流出していると推察された。外洋への医薬品・抗生物質汚染の広がりが示唆された。

(4) 熱帯アジア諸国の河川・河口域での調査を行った。その結果、熱帯アジア諸国では、抗生物質の中でもサルファ剤による汚染が日本に比べて顕著であるという傾向が明らかになった。

### 3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している。

3 年間の研究で、沿岸海域への医薬品・抗生物質の流入経路と動態を明らかにしてきた。成果は学術論文としてインパクトファクターの高い Environmental Science & Technology に 2 報が掲載された。現在同誌にもう 1 報が査読中である。また、学会では合計 5 回の発表を行ってきた。最終年度も 2 回以上の発表をする予定である。これらを総合

的に評価して、「おおむね順調に進展している」と評価した。

#### 4. 今後の研究の推進方策

沿岸海域への医薬品・抗生物質の流入経路と動態が明らかになってきた。比較的疎水性の高い医薬品が湾岸堆積物に蓄積することが予想されてきた。最終年度は堆積物中の医薬品の底生生物への影響を中心に、医薬品・抗生物質の生物影響に焦点を当てて研究を推進していく予定である。

#### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計2件)

①Evaluation of pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) as water-soluble molecular markers of sewage. N. Nakada, H. Takada (7 番目)他 5 名, *Environmental Science & Technology*, **42**, p.6347-6353, 2008.

②Distribution of macrolides, sulfonamides and trimethoprim in tropical waters: ubiquitous occurrence of veterinary antibiotics in the Mekong Delta. S. Managaki, H. Takada (3 番目)他 3 人. *Environmental Science & Technology*, **41**, p.8004-8010, 2007.

[学会発表](計5件)

竹下綾子・高田秀重「沿岸域への抗生物質の汚染の広がり」第18回環境化学討論会、2009年6月10日、つくば国際会議場

村松 佑紀・高田秀重「熱帯アジア水域における医薬品の汚染実態と毒性評価」第18回環境化学討論会、2009年6月10日、つくば国際会議場

福本由美, 竹下綾子, 真名垣聡, 高田秀重「雨天時越流に由来する医薬品の東京湾への負荷」第17回環境化学討論会、2008年6月11日、神戸国際会議場

竹下綾子, 福本由美, 高田秀重, 真名垣聡「雨天時越流に由来する抗生物質の東京湾への負荷」第17回環境化学討論会、2008年6月11日、神戸国際会議場

中田典秀, 村松佑紀, 村田綾子, 高田秀重「熱帯アジア諸国における抗生物質の汚染実態」第42回日本水環境学会年会、2008年3月20日、名古屋大学

[図書](計0件)

[産業財産権]  
出願状況(計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

[その他]  
なし