

## 資料 ( Technical Report )

### 千ノ川の底質中ダイオキシン類の由来の推定

大塚知泰, 三島聡子, 小田匠\*  
(調査研究部、\*県央地域県政総合センター)

#### Source Estimation of Dioxins in Sen-nokawa Riv. Sediment

Tomoyasu OTSUKA, Satoko MISHIMA (Research Div.) and Takumi ODA (Ken-ou Region Prefectural General Administration Div.)

キーワード： 河川, 底質, ダイオキシン類, ケミカルマスバランス法

#### 1 はじめに

千ノ川は、茅ヶ崎市内を流れる相模川水系小出川の支川である。平成 14 年に県大気水質課が実施したダイオキシン類調査において最下流部で水質の環境基準値を超過した。超過の原因は、堆積した底質の巻上げによる懸濁物質の混入によるものとされた<sup>1)</sup>が、上流部にダイオキシン類対策特別措置法の届出施設がなかったことから堆積の原因は特定されていない。その後、千ノ川では水質の監視が継続されており、環境基準には適合しているものの、比較的高い値が検出されることもある。

環境中で検出されるダイオキシン類の発生源については、ダイオキシン類の異性体濃度や同族体濃度比が発生源ごとに特徴があるため、定性的に発生源を推定することができる。一方、レセプターモデルと呼ばれる環境汚染解析による定量的な推定についての事例<sup>2)</sup>も報告されている。この解析は、環境測定結果が複数の発生源負荷の合成によるものであるとして、環境測定結果から発生源の比や発生源プロファイルを求める手法である。この手法の一つには測定物質の質量の釣り合いから既知の発生源の寄与率を推定するケミカルマスバランス法 (CMB 法) がある。

#### 2 目的

千ノ川でダイオキシン類の底質調査を行い、ダイオキシン類が含有される底質の現在の堆積状況を確認するとともに、CMB 法による環境汚染解析を行い、発生源の由来を推定した。

#### 3 調査方法

##### 3.1 底質調査

調査地点を図 1 に示す。調査は、小出川本川より分岐してから上流約 3km までの間の 400 ~ 500m 間隔で 8 箇所で行った。なお、今回の調査地点は過去の調査で実施された場所とほぼ同一地点とした。

試料採取は平成 22 年 4 月に行った。試料は約 20cm の厚さで柱状に採取し、採取した深さに応じて 3 または 4 層に分割して合計 30 試料とした。ダイオキシン類の分析は底質調査マニュアル (環境省) に従った。

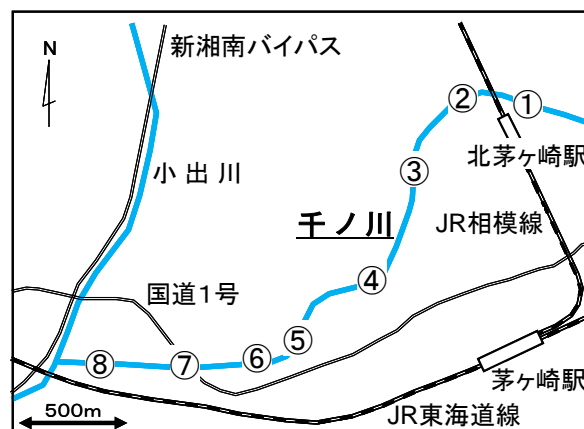


図 1 調査地点図 (○数字は調査地点、

- ①北茅ヶ崎橋下、②北茅ヶ崎橋下流、
- ③新千ノ川橋、④梅田橋、⑤富士見橋上流、
- ⑥富士見橋、⑦鳥井戸橋、⑧古相模橋)

##### 3.2 ダイオキシン類の発生源解析

CMB 法による解析では発生源が全て既知で

あるとの前提で、その寄与率を推定する。環境中で測定されるダイオキシン類の発生源については、東京湾の底質の調査により、焼却由来と農薬由来(PCP及びCNP)が主であるという知見<sup>3)</sup>がある。今回の解析では、このような知見をもとに、発生源データは、農薬2物質(PCP及びCNP)由来、焼却由来、PCB由来の4種と仮定して解析を行った。焼却由来のデータは、当所で測定した延べ54施設の排ガスの測定結果の平均値を、他の由来については文献値<sup>4)、5)</sup>を用いた。

解析に使用した成分は、毒性等価係数を持つジオキシン及びフラン類17異性体、4~7塩素のジオキシン及びフラン類の8同族体(ただし、前述の17異性体を除く)及びコプラナーPCB12異性体の計37成分とした。

解析プログラムは、EPA-CMB8.2を使用した。

#### 4 結果

##### 4.1 底質のダイオキシン類濃度

地点別・深さ別の測定結果を図2に示す。図には過去の調査結果も併記した。なお、過去の調査は、表層(深さ0~5cm)のみの調査である。今回の結果は、過去と同様に全ての試料が底質の環境基準値(150pg-TEQ/g)以下であった。表層(0~5cm)については、最も濃度が高かったのは⑤富士見橋上流で、過去の結果の約2倍の値であった。この付近には、発生源となる施設や排水の流入がみられなかったことから、上流の底質が移動した可能性が考えられた。その他の地点は、過去の結果と同程度か、低い値と

なった。表層以下(深さ5~20cm)では、各層で最も高かったのは、⑦鳥井戸橋でつぎが⑥富士見橋であった。各地点で各層を比較すると⑤富士見橋上流を除けば表層が表層以下よりも低いことから、雨による増水や氾濫防止の河床維持による浚渫といった底質各層の擾乱の影響が大きいとすれば、千ノ川の底質に含まれるダイオキシン類は、過去の流出による残留で、新たな流入の可能性は低いと推測された。

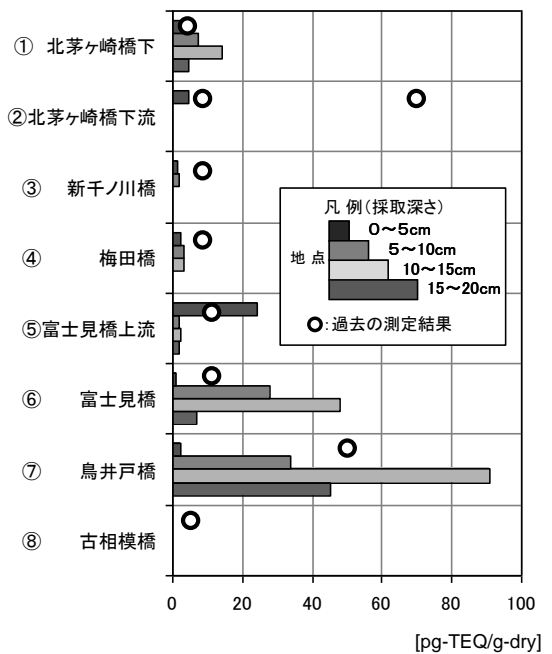


図2 底質のダイオキシン類測定結果(地点別・深さ別)

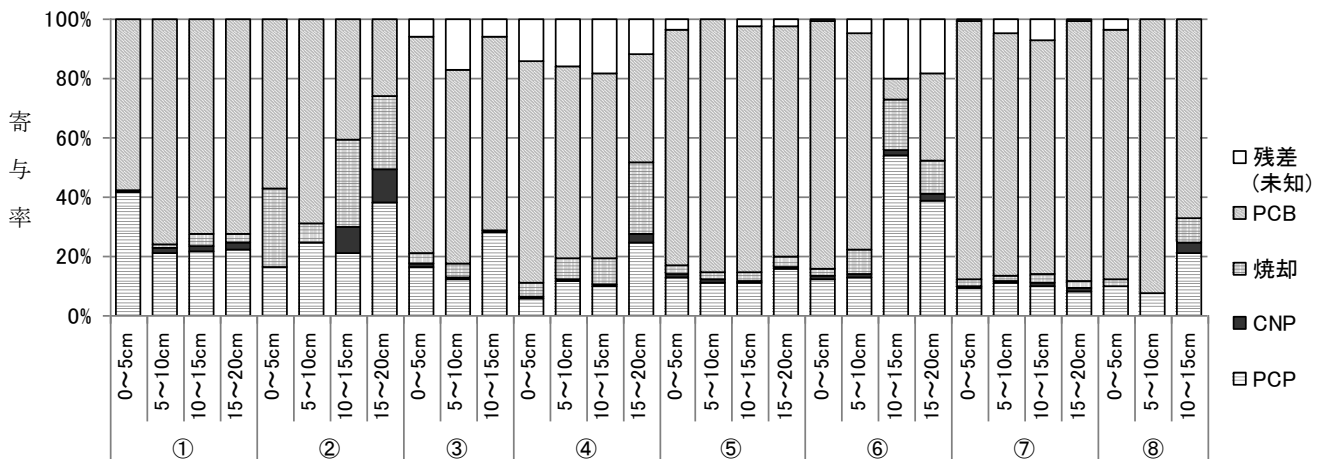


図3 CMB法による発生源寄与率(実測濃度)

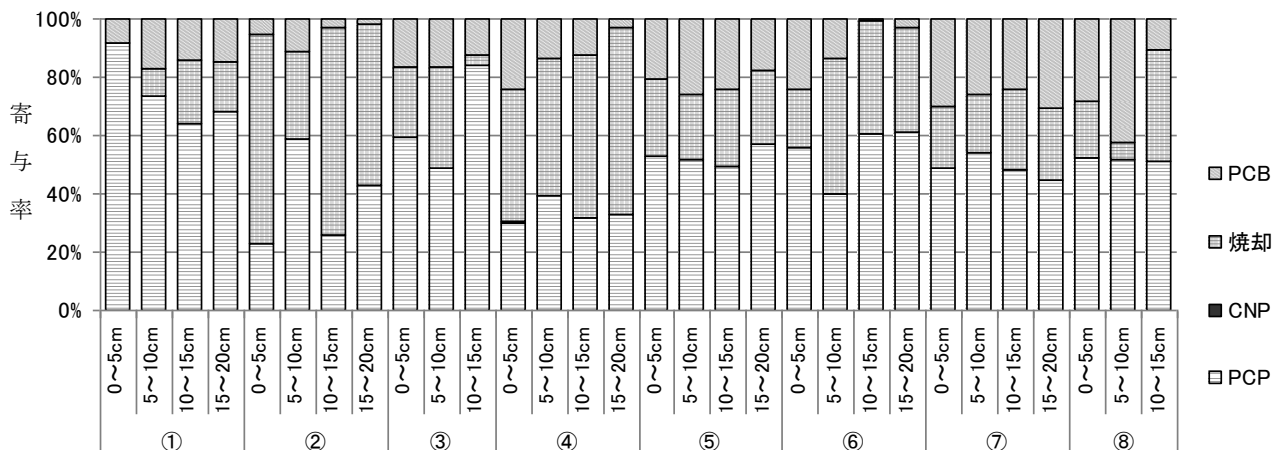


図4 CMB法による発生源寄与率（毒性等量）

#### 4.2 ダイオキシン類の発生源解析

CMB法による解析結果を図3に示す。全ての試料について残差は20%以下であることからCMBによる解析は妥当であると判断された。また、大部分が既知の発生源の寄与であると推定された。実測濃度においてほとんどの試料でPCBの寄与が最も大きかったが、②北茅ヶ崎橋下流、④梅田橋、⑥富士見橋の下層では、異なる傾向がみられた。

つぎに、環境基準への発生源の影響を確認するために、毒性等量の比に換算したものを図4に示す。実測濃度と比較すると、PCBは毒性等価係数が小さいため、毒性等量に対する寄与は小さくなった。ほとんどの地点では、寄与が最も大きいのはPCPであった。②北茅ヶ崎橋下流と④梅田橋では、寄与が最も大きいのは焼却由来であった。表層で最も毒性等量が高かった⑤富士見橋上流では、PCPの寄与が50%以上で最も大きかった。

#### 5 まとめ

千ノ川で底質のダイオキシン類調査を行ったところ、堆積しているダイオキシン類は底質の環境基準値以下であった。CMB法により発生源解析を行ったところ、発生源の寄与は既知のもので説明することができた。ほとんどの地点で表層のダイオキシン類濃度が、その下の層よりも低かったことや、毒性等量では現在では使用されていない農薬による寄与が最も大きかったことなどから、千ノ川の底質に含まれるダイオキシン類は過去に使用された農薬が流出・残留しているものと考えられた。

#### 参考文献

- 1) 神奈川県ダイオキシン等対策検討会議：平成15年版かながわのダイオキシン対策，県内のダイオキシン汚染への対応事例，25-26，神奈川県環境農政部大気水質課(2003)
- 2) 岩本真二ら：ダイオキシン類データベースの構築と汚染状況の解析，環境化学，14(4)，805-815(2004)
- 3) 益永茂樹ら：東京湾のダイオキシン汚染：組成と汚染源推定，地球化学，35(4)，159-168(2001)
- 4) 橋本俊次ら：CNP及びPCPの加熱・燃焼実験におけるPCDD/F及びPCB全異性体測定，環境化学，15(4)，813-834(2005)
- 5) 野馬幸生ら：保管PCB廃棄物のPCBsおよびダイオキシン類，環境化学，14(3)，501-518(2004)