

(22) 底泥および魚介類の水銀汚染に関する研究

—徳山湾を対象にして—

東京大学工学部 中 西 準 子

(1) 衛生工学者が、現実の環境問題に発言することが非常に少ない中で、水銀汚染問題をとりあげて研究したことを、まず評価したい。

(2) 企業の主張する通り、水銀消失の原単位が $2\text{g/t} - \text{NaOH}$ であったとしても、1 年間に 810kg 消失するという指摘は、注目し値いする。

(3) この研究で、従来、基準値設定のために使われてきた濃縮率(i)、溶出率(j)が全く現実に合わないという指摘は、迫力がある。結果は以下の如くなっている。

	底泥 (ppm)	溶出率(j)	海水 (ppb)	安全率	海水 (ppb)	濃縮率(i)	魚 (ppm)
基準値設定の時	15	$\frac{10^{-4}}{10^{-3}}$	0.005	$\frac{100}{1}$	0.5	$\frac{800}{10^4}$	0.4
現実(徳山湾)	1~30	$\frac{10^{-3}}{10^{-3}}$ 以上	0.03	$\frac{1}{1}$	0.03	$\frac{10^4}{10^4}$ 以上	0.4 以上

上の表のように、濃縮率(i)は少なくとも20倍以上大きい。

溶出率(j)が、所謂の溶出試験では 10^{-4} なのに、現実に海水の濃度が 0.03 ppb なのは、“底泥からの溶出だけでは説明がつかない”としている。現実の場合での溶出率が、今のビーカー試験の結果と合わないことは、すでに、六価クロムや砒素の場合に指摘されているが、水銀の場合も、合わないのは当然であって、生物の介在した溶出その他の反応を考えるべきであると思うが、如何？

底泥と海水の濃度との関係因子は、溶出率(j)の他に、拡散速度があり、拡散が悪ければ、 j の値は小さくとも、海水中の濃度は上昇すると思うが、どうでしょうか？

(4) 徳山湾についての、底泥除去基準は 15 ppm である。 j と i の値が、かなり違っているのだから、発表者が主張する除去基準は、相当小さくなるかと予想していたが、結論は 10 ppm となっていて、殆んど変わっていない。その根拠は図-4-aである。大いに驚いたが、どうも二つの要因がきいているらしい(余り、はっきりしない)。

第一、基準設定の時にはあった、安全率がなくなっていること。

第二、図-4-aの横軸の底泥中水銀値が、かなり広い範囲の平均値になっていること。

二番目のことについて詳しく言う。

基準値設定の時には、底泥中の水銀値は、点の値である(どんなとり方をしても平均値なのだが、ここでは、相対的に狭い範囲の時を点と表現し、広い範囲の時を、場の平均値と呼ぶ。)が、今回の 10 ppm の出てくる手順の中では点として扱われていない。

次のようなケースをモデルとして考えよう。

	(I) の ケース						(II) の ケース			(III) の ケース
底泥中水銀	1	2	3	④	⑤	⑥	1.5	3.5	⑥	3.5
魚 中 水 銀	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.15	0.35	0.55	0.35

すべてを点として扱かうと、魚の安全基準を 0.4 未満として、丸印をした $4, 5, 6$ が除去の対象になる。次に、二つづつくった(II)のケースを考えると、もとの 5 と 6 だけが除去の対象になる。全体を 1 つの場と考え、平均をとると、どこも除去しなくて良いことになる。つまり、どの範囲を一つの場と考えるかによって、同じ基準値 0.4 ppm をおいても、全く結果は違ってくる。

因みに、図-4-aの横軸の 4 地点を 1 地点と考えてしまえば、めばるとくろだいを除けば、除去しなくて良いことになってしまう。

魚も1点にいる訳ではないので、すべてを点として扱うかどうかは、又、別の問題であるが、何の理由で、その範囲をくくり、平均値として処理したかを示さねば、基準値は意味がないことを強調したい。

(5) 吸着平衡、溶出などが化学的メカニズムだけで議論されているが、生物の入ったモデルが必要だと思う。

(6) いくつかの点で、企業や行政の発表そのままの記述があり、気になる。 ① 水銀原単位 2g/t, ② クローズドシステムだから外に出ない。 ③ 水俣病患者が発見されていない など。