

IV-27 海域汚濁と環境保全に関する一考察 —東京湾環境保全対策調査資料—

○ 関東地建 正会員 宮田信一
" " 福成孝三
" " 大沢 武

1. まえがき

沿岸海域における環境汚染は、人間の諸活動により発生した廃棄物が突極的に海へ排出され、海域環境中で自然の回復力を越えて蓄積されたことによる。この海域での環境を保全するためには海域に放出される廃棄物の量及び質を制御することが重要である。汚濁制御の方策としては直接的な対処療法として廃棄物除去のための処理施設の整備とそれに伴う処理技術の向上があり、間接的には合成洗剤中のクルダー使用を禁止すると言った非汚染物質原料材料使用があるが、これと同時に人間の諸活動を転換する変身的方法がある。従来の対策としては下水道計画の例にみられるように除去及び処理施設等の整備計画が主であり、人口配分や産業立地などの地域計画的な観点からの検討はあまり行われていなかった。

本報告は東京湾小域を例として、環境容量的な概念を導入し、小域内に人口や工業がどの程度許容されるか産業構造の立地の程度について検討した。

2. 環境保全から見た人口と工業の抑制効果

汚濁物質が水域で自然に浄化分解し得る能界の容量と許容汚濁量(環境容量)と定義すると、この許容汚濁量を満足するための人口と工業からの排出汚濁との関係は条件式(1)で示される。

$$\sum (a_{i,rel} + b_{i,rel}) \leq ID \quad \dots\dots (1)$$

ここに、 i : 流域ブロック, l : 施設整備レベル(処理), k : 予測(推定)年度, ID : 小域の許容汚濁量(環境容量), a : 人口による汚濁量(百万/日), b : 工業による汚濁量(百万/日)

$$\left. \begin{aligned} a &= m \cdot P \\ b &= n \cdot R \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots (2)$$

表-1 汚濁防止策のレベル

処理	家庭排水	工場排水
A	二次処理 (COD 30PPM)	上の上処理
B	三次処理 (COD 15PPM)	上の上処理の1/2
C	三次処理 (COD 7.5PPM)	上の上処理の1/3
D	三次処理 (COD 7.5PPM)	上の上処理の1/4

この時、 m : 生活用水の汚濁原単位(百万/人/日), n : 工業用水の汚濁原単位(百万/円/日), P : 人口(人), R : 工業出荷額(百万円)。

(1) 式に於て $ID = \sum ID_i$ とし、さらに(2)式を代入すると

$$\sum (P_{ik} m_{ikl} + R_{ik} n_{ikl}) \leq \sum ID_i \quad \dots\dots (3)$$

ここに、 ID をそれぞれ ID_i に分配することが可能であるとすると

$$P_{ik} m_{ikl} + R_{ik} n_{ikl} \leq ID_i \quad \dots\dots (4)$$

(3)式より流域ブロックの許容しうる人口は

$$P_{ik} \leq (ID_i - R_{ik} \cdot n_{ikl}) / m_{ikl} \quad \dots\dots$$

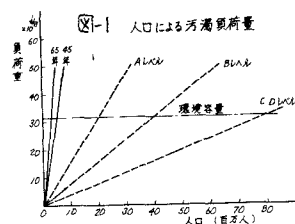
$$P_{ik} \leq -n_{ikl} / m_{ikl} \cdot R_{ik} + ID_i / m_{ikl} \quad \dots\dots (5)$$

となる。尚許容しうる工業についても(5)式と同様に求めることができる。

算定にあたっては、東京湾流域を対象に目標年次を昭和65年とし、汚濁原単位については東京湾汚濁防止報告書による。環境容量は東京湾の環境基準を75%満足する汚濁量を便宜的に定めた*。また、防止のレベルは家庭排水の処理率と工場排水の排水規制を組み合せ表-1のように設定する。(2)式の内、人口と汚濁量との関係について図示すると図-1に示すようになる。この図で直線の傾きが原単位である。なお、各防止策レベルは破線で示されるがこの場合の原単位は見掛上の原単位となる。従って環境容量は315百万であるから工業の汚濁が全くないとするとAレベルの場合24万人の人口が許容されることになる。この関係は工業についても同じである。

* 東京湾環境保全対策調査の中でCODを水質因子に二次元拡散方程式にCOD減少係数項を入れた非保存性物質計算による

シミュレーション計算により、環境基準値を75%満足する流入負荷量を便宜的に環境容量と定めたものである。



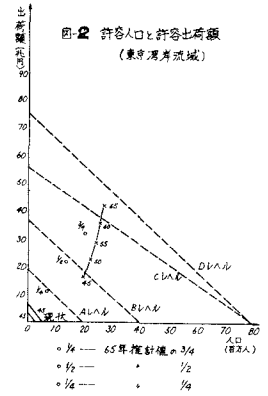
次に(5)式から、環境容量の範囲内におさまる人口、工業の割合を示すと図-2のようになり、この「人口-工業出荷額の関係直線」により囲まれた範囲内で人口と工業を抑制し、バランスさせる必要がある。なお図の実線は将来推定値をプロットしたものであるが環境容量内に抑えるためにはDレベルの防止策が必要である。また人口と工業を将来推定値に対して同じ割合で抑制するものと仮定すると表-2のようになり、Cレベルの防止策では推定値90%以内に人口、工業をおさえる必要がある。

また、図-3は(5)式からPをMAXにした時のRの推定値を昭和45年水準に抑えるとBレベルで24万人程度の人口が許容されるが、65年値水準までRを伸びを見るとBレベルではまったく許容されないことになる。図-4についてもPと同様、Rをmaxにした時のRの許容量である。

表-2 人口工業の許容量(昭和65年)

防策のレベル	A	B	C	D
65年推定値に対する許容量の割合	30	55	90	100
許容人口(百万人)	8.2	15.1	24.6	27.4
許容工業出荷額(兆円)	12.7	23.2	38.0	42.2

○印は昭和45年より減少



3. 産業構造と汚濁量

工場排水は業種構成によって汚濁量が著しく異なる。このため流域において汚濁型の資源工業が及び非汚濁型の都市(加工)工業がどのくらいの割合で立地するかによって、許容される工業の程度も変わってくる。

資源型工業と都市(加工)型工業が示める汚濁量の割合は、式(6)のように関係づけられる。

$$R\beta_1\alpha + R\beta_2(1-\alpha) = D \quad \dots (6)$$

ここに β_1 、 β_2 ：汚濁原単位で β_1 は資源型、 β_2 は加工型、 α ：資源型工業の占める出荷額の割合(%)

(1)式より資源型工業の占めるRの割合は

$$(2)式のようになり \quad \alpha = \frac{D}{(\beta_1 - \beta_2) \cdot R} - \frac{\beta_2}{(\beta_1 - \beta_2)} \quad \dots (7)$$

これを図示したのが図-5である。ただし、ここでは防止策のレベルを現状のままの場合の資源型工業の原単位を149.14g/1000g、加工型工業の原単位を19.23g/1000gとし、また人口による推定汚濁量を先取りしている。

昭和65年の東京湾全域でのRを42.2兆円と推定すると図5よりAレベルの防止策であれば東京湾沿岸流域には資源型工業の立地する余裕はない。また最も厳しいDレベルの防止策を行っても資源型工業の占めるRの割合を全域ではおおよそ20%に抑える必要がある。

4 あとがき

今回検討した人口、工業の許容量の算定には原単位をgivenとして与えたが、今後さらに再循環利用を含む原単位の技術的評価を行って精度を詰めて行く予定である。最後に本報告は建設省が行っている東京湾環境保全対策調査の資料の一部であることを付記する。

図-3 許容人口

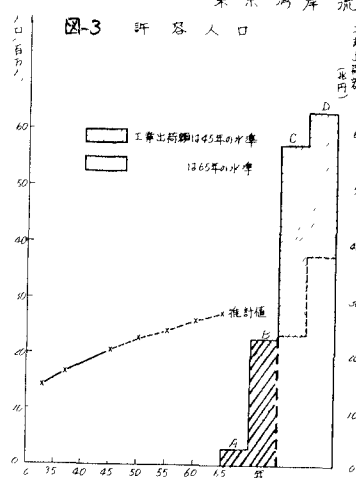


図-4 許容工業出荷額

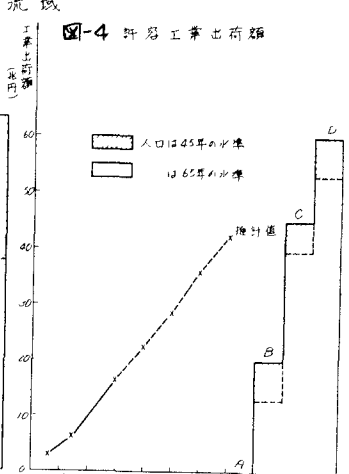


図-5 業種構成と汚濁量 (東京湾沿岸流域)

