

VII-226

閉鎖性海域における浄化工法の評価方法についての考察

東洋建設 正会員 大音 宗昭

1、はじめに

閉鎖性海域での汚染が著しく、海域整備事業が実施されている。その効果については、生物指標と物性値の双方から評価されているが、十分に評価方法が確立しているわけではない。公共事業の環境アセスメントの例では、事業者と地域住民の間で意見の分かれることもあり、科学的で公正な評価方法が望まれている。そこで現在行われている評価方法について考察し、問題点を検討してみた。

2、浄化工法の種類と内容

現在用いられている工法にはおおまかに分けると、水質浄化工法、底質浄化工法および海浜整備の三つがある。それぞれについての主な工法とその内容を下記に示す。対象海域の地形、海象、汚染の程度、生物の状況、予算の額などにより、適切な工法が選択されることになっている。

	(工法)	(内容)
・水質浄化工法	礫間接触酸化	微生物により栄養塩類を吸収させる
	濾過	濾過材またはバクテリアを利用する
	導水・希釈	栄養塩類を拡散させる
・底質浄化工法	浚渫	ヘドロを除去、脱水、運搬、埋立する
	覆砂	底泥を砂で覆い栄養塩類の溶出を防ぐ
	固化	底泥をセメント等で固める
	生物利用	ベントスによる
・海浜整備	干潟造成	シルト分を含む干潟にする
	砂浜造成	緩勾配で潮間帯を広くとる
	藻場・浅場造成	海底から盛土してマウンドを築く
	緩傾斜石積護岸	石積で漁礁効果と礫間接触酸化効果を得る

3、評価方法の種類と特徴

現在行われている評価方法を分類してみると次のようになる。

- ・物性値による方法
- ・生物値による方法

生物種と生物量	鳥、魚などの数・ベントスの数・プランクトンの数
生物多様性（度）指数	
- ・海域利用者等の意見による方法
- ・専門家による総合評価

①物性値による方法

SS、濁度、透明度、PH、COD、DO、T-N、T-P、T-Cなどで表示する。測定も比較的容易で解りやすい。これらは環境基準値と比較して判断することができる。一時的、一過性の値の場合もある。上・中・下層で差がある。

生物値による方法

②鳥、魚の数の消長をみることにより、食物連鎖の中で目に見える大型の動物から、連鎖のなかの生物の状況を類推する。

③ベントス（ごかい、貝、かになど）の数から類推する。

④プランクトンの数から類推する。

⑤生物多様性（度）指数からみる。クロロフィルa、植物性プランクトンのそれぞれから算定できる。季

節性、周期性がある。

多様性指数を算定する方式で比較的多く使われているShannon-Weaver式は次のようである。

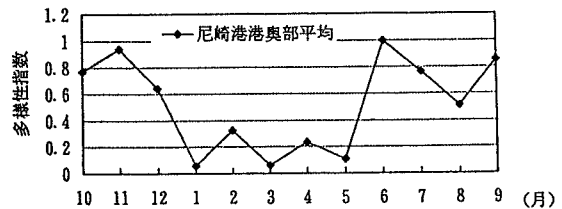
$$DI = - \sum_{i=1}^N \frac{n_i}{N} \log_{10} \frac{n_i}{N}$$

N ; 試料中の総細胞数
 n_i ; 試料中の*i*番目の種類の細胞数

この式によれば、多様性指数の値は、種または属の数が多いほど、またそれに属する個体数の分布が一樣なほど大きな値をとる。多様性指数による水質汚濁階級の表と多様性指数の計測値の例を下記に示す。

多様性指数による水質汚濁階級

水 質 階 級	多 様 性 指 数
強～強・中汚濁域	0.24～0.99
弱・中汚濁域	1.11～1.23
貧汚濁域	0.12～1.41



⑥ 海域利用者等の意見による方法

地域住民、生業者（漁民、海事関係者、観光業者など）、観光客などによる評価。アンケート、ヒヤリングなどによるが、公的にな認められているわけではない。科学的評価が不確実な場合に、これらの人々の過去の経験や感性に頼り判断する。

⑦ 専門家による総合評価

環境アセスメントの場合スクリーニングを行っているが、浄化工法の効果を見るに当たっても定性的評価項目の場合、経験的知識が生かされ有効であると思われる。

以上のような評価方法があるが、これら以外にも、開発等による地象、海象の変化の影響、生物および生態系の変化の状態に注意が払われている。アメニティや景観への配慮もされる。経済性（施設費、維持費など）についても検討される。

4、評価方法についての課題

いくつかの評価方法があるが、何れも一つの評価方法だけでは決められない。物理指標と生物指標を併せた複数の評価方法を組み合わせる行わなければならない。

最近ではバイオレメディエーション（Bio-remediation）が云われ、汚濁負荷量に見合って自然状態での生物による浄化が理想とされている。汚濁負荷と浄化力（工法、施設）とのバランス感覚が必要とされる。また海域はつながっており幼稚子は漂ってきて着床する。対象とする海域だけでなく流れや海水交換を含め、広域的に見る必要がある。また陸域の地形や流入水の状態を含めた、エコトーンとしての見方も重要である。

浄化効果の評価は生物と生態系に関わることから、かなり長期に亘る調査・研究が必要である。更に最近では遺伝子レベルの多様性や、変化の状況についても研究が必要とされている。今後急速に研究が進み、評価方法が改良されることも予想される。

5、おわりに

海域の浄化については生物学的にまだ十分解明されておらず、基礎研究が必要とされる。評価方法についても生物値によるものが特に重要であり、官・学・民あるいは学会等での共同研究が望まれる。

また世界の閉鎖性水域が汚れているので、国際比較や国際協力も必要であろう。

地域住民の意志も大切であり、地域での「まちづくり」活動の中で取り上げ検討されることも期待される。

参考文献 1) 福嶋悟(1978)生物指標による水質汚濁の評価方法(1)多様性指数、横浜市公害研究所報告第2号227頁 2) 増田三四郎・田中裕作・広川啓・芳田利春(1996)尼崎港奥部海域の水質・生物に関する現況調査、関西支部年次学術講演会