

埋立ての評価について

中 西 弘*

1. 埋立ての現況と環境破壊

環境破壊に関係して、最近埋立ての是非が大きな論議を呼んでいる。戦後のわが国の驚異的な高度成長をもたらしたのは、工業を臨海基地に求め埋立てと港湾建設による工業立地の開発方式を採用したからだといわれている。¹⁾

ちなみに瀬戸内海における埋立ての状況をみるに、昭和48年4月現在の竣工中のものと工事中のものを含めると21,765ha、計画中のものは6,378haであり、これは瀬戸内海の全海域面積のそれぞれ0.97%と0.29%に相当する。²⁾ すなわち、瀬戸内海の約1.3%が埋立てられることになり、これは10m以下の浅海252,424haに対し実に11%に相当している。埋立てに関連して海岸線の変更を同じく瀬戸内海を例にとるならば、本州、四国、九州の本土側の海岸線3940kmに対し人工海岸（市街地、埋立地、干拓地、工業用地とその関連道路が隣接しているところ）41.4%、半自然海岸（農業的土地利用とその道路が隣接しているところ）27%、純自然海岸（樹林地、砂浜等）31.6%であり、海岸線の73%が何らかの人工的なものとなっている。

このような埋立てによる水域の自然環境の破壊埋立工事にもなう水質汚濁、あるいは埋立地に立地した工場による大気汚染や水質汚濁を総括して、埋立てによる環境破壊と一般に解釈されている。埋立地の利用状況に関して同じく瀬戸内海を例にとれば、計画中のものを含めて55.8%が工業用地であり、公園緑地1.9%、住宅用地0.6%、その他28.2%の比となり、大半が工業用地で占められている。したがって、工業立地にもなう影響が埋立てによる加害の相当に大きい部分を占め

ていることは否定できない。

一方、埋立てによる被害は、漁業への影響として顕在化している。埋立てによる直接的な漁場喪失に加えて、藻場の減少や漁獲量の減少として統計資料などに示されているが、真の埋立ての影響のみを取り出すことは困難であり、現在その定量化に関する研究が始められている。

なお、瀬戸内海のアマモ場は昭和40年以前に22,615haあったものが、昭和40年に11,174ha、昭和46年には5,574haに減少している。しかし埋立ての影響がそれにどれだけ関与しているかということは現段階では明確にされていない。

2. 埋立規制に関する行政上の措置

埋立てによる水域環境の破壊に対処して、昭和49年3月に公有水面埋立法が改正され、埋立てにともなう環境の保全に配慮すべきことが明記された。とくに瀬戸内海では海域環境の保全をはかるために、昭和48年11月に「瀬戸内海環境保全臨時措置法」が施行され、「埋立免許または承認にあたって瀬戸内海の特長が十分に配慮されねばならない」とされている（13条）。これにもとずき、昭和49年6月、埋立免許権者の本条項の運用に関し、瀬戸内海環境保全審議会から答申が示された。その内容は、

1) 埋立ては、海域環境、自然環境、水産資源の保全のために、それらに与える影響が軽微であること。

2) 水産資源保護法や自然環境保全法などの法の定める地域および、その周辺での埋立ては極力避け、また藻場など、ひき網漁業禁止区域・漁業禁止区域をはじめ、沿岸漁場整備開発法に定める海域については、これに準じた配慮をすること。

3) 大阪湾、釜灘、広島湾など、海域のCOD濃度、海岸線当りのCOD負荷量、および滞留度からみて、それらの和が瀬戸内海の平均値を越え

* 山口大学工学部教授、工学博士
本協会理事

ている高度汚染海域については、公害防止や環境保全に資するもの、および特定施設を設置しないか、または設置しても汚濁負荷量の小さいもの以外の埋立ては、できるだけ避けること。

4) 面積のきわめて小さい埋立てについては、1)、2) の適用にあたって、小規模であることを勘案しうること。などである。

この原案を作成した瀬戸内海環境保全審議会の答申には、瀬戸内海の埋立ては厳に抑制すべきものであり、上記の方針は、やむを得ず認める場合のものであること。また、内容を具体的にするために、引き続き調査審議を行なう旨が示されている。

一方、昭和47年に「各種公共事業に係る環境保全上の対策について」の閣議了解が行なわれ、道路、港湾、公有水面埋立等の各種公共事業の計画の立案、工事の実施に際し、あらかじめ、必要に応じ、その環境におよぼす影響の内容および程度、汚染防止策、代替案の比較検討などを含む調査研究を行なわせることとなった。つづいて上記の瀬戸内海環境保全臨時措置法の関係、公有水面埋立法、港湾法、あるいは工場立地法の改正等を通じて、環境保全上の配慮の徹底強化が図られ、各般の関係法令の運用上も、環境影響の事前評価に関する資料の作成が義務付けられた。³⁾

このように埋立てに関するきびしい措置がなされた背景には、過去の埋立てによる用地造成やそこに進出した企業の活動が、環境破壊や水質汚濁に大きな役割を果たしてきたという現実がある。

3. 埋立てに対する漁場保全および環境保全上の要求

埋立てが水域面積を狭めているという避けることのできない現象のほかに、埋立てが沿岸浅海域を対象としているため、浅海域の減少が著しく、また自然汀線の消滅に関係していることは前述のとおりである。これらの沿岸海域は漁業などの水産活動にとって重要な場所であり、その基礎生産である光合成の場所でもある。とくに浅海域にある藻場は魚類の稚魚時代の生活の場であり、さらに魚類の魚約的な生活の場であって、水域生産量を増大させるために欠くことのできない場所であ

る。

また、過去の埋立工事の多くの事例が、水域の汚濁防止に対する配慮に欠けていたということがある。埋立工事にもなう浚せつ作業による海底かく乱や埋立地からの余水の排出などを通じて、埋立工事が濁りを発生させていた。

さらに埋立ては、その大半が工業用地として利用され、立地した企業の多くが多量の汚濁物質を排出していた。

以上が、埋立てに関するマイナスの評価であるが、そのことによって、今後の埋立ては全面的に禁止すべきであるとか、埋立てそのものが悪であるといった議論には直接つながらない。上述のごとき過去の埋立てがもたらした環境悪化の要因の大部分は、今後の埋立においては解消させることは可能であるし、またそうしなければならない。またどうしても避けられないマイナス面についても、それを別の面で補完させるなどして、その影響をできるだけ低く抑えるよう努力することが必要である。すなわち、補完的な作業を含めて、マイナス面のない無公害か、無公害に近い埋立てが今後に要求される。

4. 無公害埋立てへの接近⁴⁾

全く水域環境に影響を与えない埋立てはあり得ないにしても、できるだけその影響を少なくする埋立ては可能である。そのいくつかの方策を検討してみよう。

1) 潮の流れをよくする埋立て

一般的にいて、埋立てによって海水の流れが悪くなる事例は多かった。しかしながら停滞水域を埋立てることによって、逆に潮の流れがよくなる埋立てがある。埋立てにあたってはこの点に十分な配慮をしなければならない。

2) 浅海および漁場の喪失に対する配慮

埋立てによって自然の水域が失なわれることは避けられないが、埋立地内での公園、緑地の確保や緑化の推進によって失なわれたこの面を補完することが必要である。

また、水域生産量の減少についても埋立てる場所の決定に当り、その影響の大きい場所をできるだけ避けると同時に、人工藻場の育成や養殖漁場の拡大などの積極的な漁場振興対策によって、そ

のマイナス面を補完するよう極力努めねばならない。

従来、とすれば漁業権の買上げや漁業補償といったような単なる金銭的な面だけで解決が図られてきたが、このようなやり方は、水域生産量の減少をくいとめる方策にはなっていない。今後は実質的な水域生産量が補完できるような方法を探り入れる必要があり、そのためには漁業者の自覚もさることながら、水域生産振興の方向での制度化の検討すべきであろう。たとえばこうした補完的な漁業振興策を開発行為者の責任において義務付けることなども検討すべき事項である。

なお、現時点においては、埋立てにともなう水域生産量の低下を定量化することも、これを補完して水域生産量を高める技術も不完全であるのでまずこうした面での技術開発が急がれる。

3) 浚せつ、埋立工事にともなう公害防止

(1) 浚せつ、埋立工事

埋立てには、浚せつ工事をともなうことが多いが、浚せつに際して、浚せつ土砂の拡散による水質汚濁をできるだけ少くする必要がある。浚せつによる濁りが多い軟質土の浚せつに際し、底質のまきあげによる濁りの発生を少くするための検討や技術開発が行なわれている。すなわち、従来のカッター付ポンプ浚せつ船の操船方法を改善することが検討されている他、濁りの発生が少ない浚せつ機械としてはつぎのものがあげられる。

- ① カッター・レス・ポンプ浚せつ船
- ② 蓋をつけた改良型グラブ浚せつ船
- ③ 水圧、負圧を利用した浚せつ船
- ④ 特殊な吸い込み口を装備したポンプ浚せつ船

さらに、濁りの拡散を防止するための特殊プロテクター等を設置することも必要に応じて行なわれている。

これらの浚せつ機械を用いることにより、浚せつ工事にともなう濁りの発生を従来に比べ、大巾に減少させることが可能となっている。

埋立地に土砂を投入した際に埋立地から流出する余水についても

- ① 十分な沈降時間をとる。
- ② 導流壁や沈澱池を設ける。
- ③ 傾斜板や特殊プロテクターを使用する。

④ 沈降剤、凝集剤を使用する。

などの方法により土粒子を極力沈澱させ、濁りを少なくすることが必要である。

なお、埋立地から排出される余水についても、一般の工場排水や生活排水と同様な観点に立ち、排出口に係る水質汚濁防止法に準じた規制を行なうことが望ましい。

また、浚せつ工事による濁度の発生を監視し、その水域の環境基準をまもるために、環境庁によって示された底質(有害底質)の処理、処分に関する暫定指針(昭和49年5月)に準じた工事区域の設定と埋立地の余水を含めた工事全体の監視体制を作ることが必要であろう。ただし、有害底質を含まない一般浚せつ土では、濁度やCODを主体とした2、3の生活環境項目を対象にすれば十分であろう。

(2) 埋立護岸

従来、埋立護岸の透水性に関してはあまり問題にされていなかったが、周辺の水域に濁りを出さないためには、護岸を透して細粒土が流れることを防がなければならない。護岸を透して細粒土や汚濁物質が流出する量を定量的に把握した例は少ないが、流出するにしてもその量は小さいものと考えられる。しかし十二分の安全性を考慮して護岸そのものの水密性を高めるべきであろう。

護岸の水密性を高めるには、

- ① 鋼矢板構造とする。
- ② ケーソンやL型ブロック構造に防水シート等を併用する。
- ③ 薬剤により埋立土を固化し、透水性を低下させる。
- ④ 護岸背後に適当な粒径の土砂を入れ、透水性を低下させる。

などの方法が考えられる。

さらに護岸の建設にあたり、基礎地盤の改良を要する場合には、海水の濁りの発生を防ぐため、浚せつによる砂置換工法をさけ、砂杭による地盤改良を行なうことが望ましい。

5. 埋立ての評価

以上、過去の埋立ての状況、行政上の措置および無公害埋立てへの技術上配慮などについて述べてきた。しからば、埋立てにあたってそれが補完

的な意味を含めて無公害型であり、環境への影響がきわめて軽微であるならば、埋立てに対する許可は無制限であってもよいのだろうか。もっとも自然の生態系まで含めて環境影響の全くない埋立てというものはあり得ないし、無公害型といっても限度がある。

我々の地球は、太陽エネルギーに支えられ、水の循環を通して判かるように物理的なバランス循環システムのなかにある。そのなかで生物界の生態システムと人間社会の社会システムが存在する。生態システムの特長として、生産性、安定性と安全性が強調されている。生産性は植物と動物のピラミッド構造に関係し、安定性は生産者（植物）と消費者（動物）と分解者（細菌類）のバランス循環を意味し、安全性は種々の多様性による。自然の生態系は生産性を多少犠牲にしても安全性を確保するという形態をとっている。それに対して社会システムは安全性を犠牲にしても生産性の増加を計かってきた。その歪みが環境問題であり社会システム拡大の限界が資源問題である。このような見方から、島津はエコロジー的経済価値観に基づく政策を提唱している。⁵⁾ つまり、日本列島のおかれている自然環境の特性を十分に把握し、その環境に順応した経済政策を樹てるべきであり、それには多少の生産性を犠牲にしても安全性を確保することが必要である。また、地域分業型より地域自立型を指向することである。日本列島の風土と自然環境からみれば、高い生産力をもった緑の国、流れ型の気候と流れ型の国民性（勤勉と変り身の早い国民性であり、災害の多い国である。資源輸入、製品輸出型の経済はやはり日本の国土に見合ったものである。またその位置付から海岸立地型産業構造も宿命的なものであろう。

こう言った意味で埋立てはあるていど必要である。ただし、気候、国土から考えれば大陸からの西風の風下にあたる太平洋岸はその適地としてもその風上の位置にあたる日本海側や瀬戸内海などは大気汚染に弱い地形であり、とくに瀬戸内海は水汚染にも弱い。したがって埋立ての立地にあってもこの点の配慮が必要である。なお、一般的に埋立ての評価において、エコロジー的観点から開発のメリットとデメリットを評価し、純利益を算定することが必要である。この際、環境への影響を補完的な対策も含めて、可能な限り少なくすることが開発行為に対する前提であり、そのための経費増は当然デメリットとして評価される。つまりエコロジー的観点からは、埋立て行為に対して従来よりもデメリットの評価は遙かに大きくなること、補完的な意味を含めて無公害か、またはそれに近い埋立てでなければならぬこと、さらに日本列島のおかれている気候、風土的な立地条件を十分に配慮することである。

引用文献

- 1) 国立国会図書館：瀬戸内海における環境破壊に関する諸問題 P14 昭47.12
- 2) 環境庁水質保全局：瀬戸内海環境保全基本計画関連資料 昭50.9
- 3) 中央公害対策審議会、環境影響評価制度専門委員会：環境影響評価制度のあり方について 昭50.12
- 4) 資源化技術協会：廃棄物海域処理処分計画調査報告書 昭50.3
- 5) 島津康男：環境問題のエコロジーエコノミックスの接近環境研究 第10号（1975）