

# 大阪湾のウォーター・フロント開発



中 辻 啓 二\*

## Waterfront Projects in Osaka Bay

**Key words :** Waterfront, Development, Environment, Civil Engineering, Coastal Engineering, Estuarine Engineering

### 1. 大阪ベイ・エリアの夢はバラ色か？ — バラ色にするための土木工学！

9月4日に関西国際空港が開港した。明石海峡ではキャッツ・ウオークが架かり、世界一の長大吊橋の建設が本格的に始まろうとしている。六甲アイランドも、大阪市北港も完成に向かい、産業構造の変化に伴う工場等の遊休地・未利用地と埋立地の開発が前後して行われようとしている。大阪湾岸道路も開通した。東京一極化の是正と日本の発展の一翼を担うメトロポリタンとしての関西・大阪に期待がかかっている。

そのウォーター・フロント(海辺)開発は、1970年2月に24時間稼働の海上空港の建設が発表されて以来、関西国際空港の埋立・建設を軸に進められてきた。伊丹空港への着陸体勢に入ったときに泉州沖に突如として出現する511haの空港島は圧巻である。視覚に与えるインパクトは極めて大きい。仁徳天皇陵、そして大阪城へと続く空からの景観は、時代を越えた人間の創造力に改めて驚嘆する。大阪のウォーター・フロント開発は新空港の全体構想の実現を目指すとともに、今度は1992年12月に成立した大阪湾臨海地域開発整備法を軸にして展開されようとしている。世界都市機能と移住環境の整備・

促進をうたい、瀬戸内法を尊重し自然環境の保全を配慮しつつ、臨海地域の適切な整備と開発を行うことを目的としている。

今、「大阪ベイエリア」という雑誌を片手に若いカップルが続々と大阪の「西」海遊館や、神戸のハーバー・ランド辺りを散策し、落陽を眺める格好の地を探しながら歩いている。海遊館の横に建設中の美術館は絵を鑑賞しながら海を眺め、海辺に続く階段は時には海に浮かぶ舞台を観る観覧席になるという。カップルでなくても行きたくなるようだ。夜になると、阪神高速の斜長橋がライト・アップされ、大阪から神戸へと広がる夜景を見ながらのナイト・クルーズも大入り満員だ。大阪ベイエリアの夢は本当にバラ色に輝いているのか？

### 2. 大阪湾の開発と水質の変遷

空から眺めて一見して分かるように、神戸港・大阪港・堺・泉北港へと広がる海岸線の形状の多くは直線である。また、1930年代の海岸線と比較すると、現状の海岸線は2km～4kmも沖に張り出した形となっている。(図1参照)

戦後の混乱から経済がほぼ立ち直った1955年以降、「国民所得倍増計画」に代表される社会資本の充実、産業構造の高度化により、我国の経済は高度成長を遂げた。目標とした鉱工業生産の飛躍的な発展による経済成長の高い伸び率を達成するためには、広大な工業用地を確保することが不可欠であった。平野部が狭小な我国では、当然の結果として、臨海部の埋立造成が工業用地を確保するために要請された。臨海部は水深も浅く埋立土量が少なく済むこと、



\*Keiji NAKATSUJI  
1947年3月7日生  
1973年大阪大学大学院工学研究科  
構築工学専攻修士課程修了  
現在、大阪大学工学部土木工学科、  
助教授、工学博士、エスチュアリー  
工学 TEL 06-879-7604  
FAX 06-879-7607



泊地や航路の浚渫土を利用できることから、内陸部での工場用地の確保と比較してはるかに安い費用で造成ができた。また、原料の大量輸入や工場排液の処理の有利さから、工業用地を臨海部に立地する必然性が強かった。

その結果、大阪湾の水際線の大半は人工海岸、または半自然海岸となり、自然海岸はわずか18 kmで、全長の約4.5%にすぎない。海岸線は垂直護岸、消波ブロック護岸、緩傾斜護岸、等の人工護岸となっている。城(1991)によれば、大阪湾の埋立面積は空港島を含めると、大阪湾の全面積の4%であるが、内湾の生態系の中で重要な役割を果たしている10mより浅い海域の全面積と比較すれば、約76%もの海域が消滅したと指摘している。

大阪湾の底層水が貧酸素化するようになったのは1950年代後半から1970年代初頭であり、陸からの排出の増大に伴って湾の富栄養化が大きく進行した。リンの負荷量がピークとなる1970年代が海域環境がもっとも悪化した時期である。成層期には底層水が貧酸素化して、表層では赤潮が頻発した。その範囲は大阪湾の約1/3にも達した。しかし、1973年の「瀬戸内海環境保全特別措置法」に基づく排水規制、公共下水道の整備等が進められ、大阪湾のCOD(化学的酸素要求量)の値は、1970年代の約

2 ppmから1980年代には約1.5 ppmに変化し、また底層水のDO(溶存酸素量)は約2.3 mg/lから約2.5~3 mg/lに変化した。水質は改善傾向にあるものの、まだ大阪湾のCODの環境基準達成率は1981年以来横ばい状態にある。現在、環境庁ではリンや窒素の規制が検討されている。

1960年代に我国は社会資本の整備をベースに経済の高度成長を遂げたが、一方において都市域への人口集中と資産の集積をもたらし、過密化による生活環境の悪化、ならびに自然環境の劣悪化が大きな社会問題となってきた。大阪湾や東京湾のような閉鎖性内湾では海水交換も生じ難く、都市域から流入する汚染物質も多いため、様々な努力にも拘らず、水質等の改善は遅々として進んでいない。自然の浄化機能を過信した、あるいは自然の有限性を無視した結果であったといえる。

### 3. 開発と環境保全

1987年に国連「環境と開発に関する世界委員会(WCED, ブルンラント委員会)」がまとめた「Our Common Future—地球の未来を守るために」で提唱された持続可能な開発の理念は、開発か、保全かの二者択一論ではなく、人々が一定の水準で生活し、経済活動を進めて

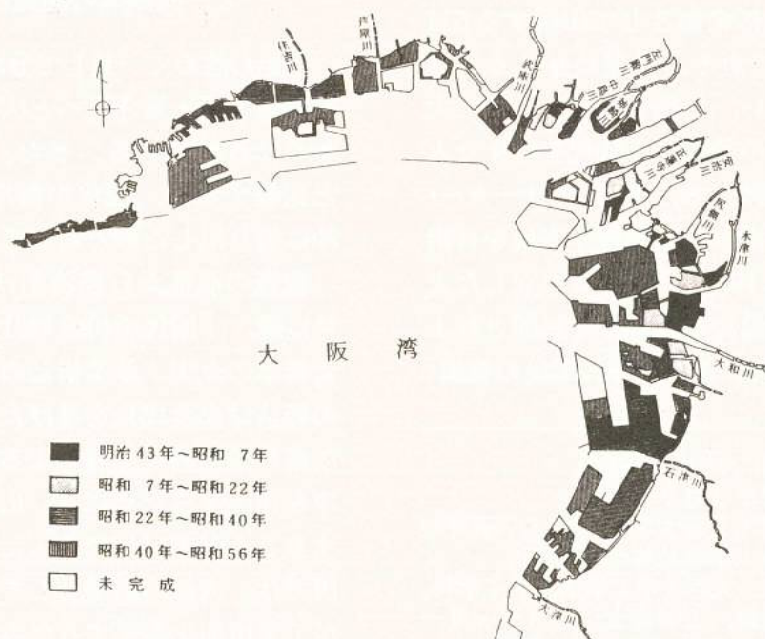


図1 大阪湾の埋立の変遷



いくためには、環境への何らかの影響は不可避であるとしつつも、いかにその影響を抑え、永久的に活動を続けられるようにできるかが、重要な命題である。

また、1992年にブラジルのリオデジャネイロで開催された国連の「地球サミット」では、持続可能な発展(Sustainable Development)がスローガンであった。これを受けて我国においても、1993年11月に環境基本法が制定された。その中で環境への負荷の少ない持続的な発展が可能な社会の構築がうたわれ、それらを具体化するための施策が各省庁で定められる傾向にある。開発・災害防御一辺倒の行政から、環境を配慮する施策へ、さらに環境を内部目的化する方針が示され、「建設は環境の保全である」ことを目指す(建設省)、あるいは「環境と共生する港湾を創出する」(運輸省)姿勢を示している。

生活の高度化、余暇時間の増大、価値観の多様化等の社会構造の変化の中で、人々は海域空間に対して再び良好な水環境、自然と景観を重視した砂浜や親水性を期待しだした。換言すれば、生産活動の中心である臨海部の空間利用の見直しが強く求められ、環境の質が改めて問われる時代にある。経済効率の向上だけでなく、豊かな自然を保全し、また、開発の進んだ地域では自然を取り戻そうとする考えである。

#### 4. 大阪湾の持続可能な開発の試み

1985年以降、500haを越える埋立が全国で実施されたが、その51%が大阪湾に集中している。その大半が廃棄物処理場の確保を目的とした人工島の造成である。人工島をごみで造成すれば、環境にやさしい事業になる得るのかという反論もある(フェニックス計画;大阪湾広域臨海環境整備センター)。その一方で、エコランド構想、実験都市・関西島、マリンコリドル等、民間主導の開発構想、そしてかつては、すばるプラン(新近畿創世推進委員会)、コスモアイルス構想(関経連)と、開発構想の提案が活発であり、その規模は次第に増大する傾向にある。大阪湾の開発構想の特徴を記すと、  
①都市施設のための土地の確保、交通、物の改

善や廃棄物処分用地の確保等、陸の視点から見た埋立開発構想であること、

- ②地方自治体と民間主導型の大型拠点開発が同時進行していること、
- ③湾全体としての土地利用、施設整備や環境管理の整合性がないこと、があげられる。

上述の大型開発プロジェクトが大阪湾の長期展望や統一的な思想もないままに実施されたりしたら、大阪湾は再び1970年代の海に間違いなく戻ってしまう。陸からの発想ではなく、海からの視点に基づく提案があって然るべきである。そのためには個々の開発行為に対する環境アセスメントだけではなく、大阪湾全域、場合によっては瀬戸内海や紀伊水道を含む海域を対象とし、且つ超長期の時間軸を想定しての検討を必要としている。ここに、海からの視点とは、言うまでもなく、本来の水域環境を取り戻すための水質や底質の浄化、自然環境・生物環境等の再現、親水アメニティ空間の整備、高潮等災害からの防御・安全性の確保、海上交通・レクリエーション等、海面利用の推進を意味する。

これらの背景のもとに運輸省第三港湾建設局は2025年を目標に「オーバルビジョン2025」を公表した。オーバルとは大阪湾の形状が楕円形であること、その二つの焦点を「自然の調和」と「地域の発展」に当てはめている。

その基本的理念は以下のようなものである。①内陸部や隣接する沿岸域との間での機能の分担と連

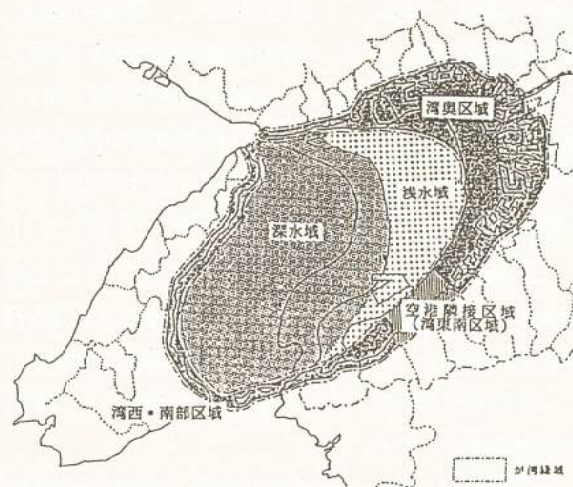


図2 オーバルビジョンによる海域の区分図



携の強化, ②水域利用の目的に応じた環境の回復と創造等による環境質の改善, ③水域・陸域一体の整備を進めることにより, 秩序ある空間利用の推進(産業構造の変化による臨海部の低・未利用地の整備を含む), ④湾内活性化のための各自治体独自の発展を促す一方, プロジェクトによっては湾全体の視点に立ち, 沿岸域の自治体が共同で実施する。

さらに, 基本理念と自然条件, 社会条件を基に, 大阪湾を図-2に示すように区分してその総合整備の方向を示している。

- I. 湾縁域—概ね水深15m以下の海域と陸域:  
土地利用と水域利用の再開発を推進して, 高質な臨海都市域と新人工島による先進的な際海上都市の形成; 関西国際空港のゲートウェイとしての整備; 紀泉・淡路では豊かな自然環境の保全と利用を推進。
- II. 浅水域—概ね水深15~20mの区域:  
湾全体の水質改善; 沿岸域共用の世界都市機構; シンボル機能や湾内交通網の整備。
- III. 深水域—概ね水深20m以上の区域:  
明石・紀淡海峡の潮流による海水交換が活発で, 環境への影響が大きいため, 環境改善に寄与するものを除き地形の改変を抑制する。

油谷(1994)は「オーバルビジョン2025」の具体化に向けての技術的取り組みとして, 5つの課題を提示している。そのなかで水質に関わるものを紹介すると, 以下の3点である。①人工的に礫浜, 砂浜, 干潟を造成し, 環境を復元, 創造するに際しては, 高度の維持管理を必要とするものを避けるため, 対象水域の位置(河口, 湾奥, 湾口等)にふさわしい自然の再生創造を基本とする。②護岸等, 水際線を直接利用しない構造物においては, 干満, 流況, 水質に応じて, 生物の生息に適した構造を工夫することを基本とする。③水質の浄化に資するため, 底質の浄化のほか, 湾奥においては干満差を利用した, また湾口部においては流れを利用した浄化促進等を検討する。

いずれにしても, 高波や高潮, 津波等の異常な自然現象に対する災害対策工法に基づく海岸

構造物の設計が至上であったが, 生態系の保全や復元を配慮した, むしろ環境の機能もありのままに保全することが求められている。そのことが生態系との共生につながる。最近, 水質浄化技術として, 人工曝気, 作渚, 人工海浜, 浄化型護岸, 人工リビングフィルター, 海水濾過や底泥浚渫, 底泥覆砂等, 物理要因のみならず, アシ等の汽水性植物や海藻, 植物性プランクトンを利用した栄養塩類の吸収や集積, 干潟生物の食物連鎖による浄化作用, 微生物や原生生物の摂取作用を利用した礫間接触酸化法, 等の研究も活発に土木工学で行われつつある。大げさに言えば, 土木の流体≒生物工学か?

## 5. あとがき

筆者は沿岸海域の流れや物質輸送等の解明を専門とする土木工学の流体屋である。大上段に構えて大阪湾の環境全般を論じ, 大阪湾のあるべき将来像を提言するには余りにも浅学である。しかし, 逼迫状況にある閉鎖性海域(大阪湾を含む)の環境問題に対して多角的な検討から解決策を模索する工学的な取り組みの必要性を痛感している。従来の海岸工学や河川工学にはない河口・沿岸海域特有の水理現象を解明し, また将来予測のためのモデル化を進めるために, 自然科学の他分野, さらに進めば, 人文科学の研究者との学際的研究を目指した Estuarine Engineering(河口・沿岸域環境工学)を提唱している(中辻, 1992)。まさに大阪湾の夢をバラ色にする可能性のある工学に育てたい。

## 参考文献

- 1) 油谷進介(1994): 持続可能な我が国大都市圏沿岸開発手法の確立に関する一考察, テクノオーシャン'94, 第5回国際シンポジウム, 神戸(印刷中)
- 2) 城久(1991): 大阪湾の開発と海域環境の変遷, 沿岸海洋開発ノート, 29巻, 1号, pp.3-12.
- 3) 中辻啓二(1991): ESTUARINE ENGINEERING の提唱, 瀬戸内海研究フォーラム in 広島, pp.45-47.