

大阪市立大学工学部 高田直俊

はじめに 昭和30年中期から海岸に立地する都市周辺に始まった埋立事業は、その後全国各地で行なわれるようになり、また地盤沈下とその防災対策が相まって大都市周辺、とりわけ京阪神、東京の海岸線は全て人工のそれに置き替えられた。波打際のある天然の海岸は海水と泥、砂、岩という無機質な自然とともに無数の生物の活動による有機的な自然として直接、間接に人間の生活に深く関与をもっている。とりわけ、ちゅう復平野の先に続く遠浅のりわゆる干潟と称される海岸は種類、量とも豊富な生物群による効率的な高い天然の汚水処理場であり、そこに生息する生物や、それを求めて飛来する野鳥およびその自然景観が、今日の繁った都市環境にとって最も必要な自然環境の1つであったことが気付かれはじめた。大阪湾一帯においては、かつて住吉浦とリわれていた大阪南港から堺市にかけての沿岸部、あるいは新淀川河口部に多くの水鳥の集まる広い干潟があったが、相次いだ埋立と地盤沈下によって消滅した。このような状況のもとに大阪市は右手面からの要望に沿って大阪南港に野鳥が飛来し得る18haの干潟の造成を計画し、着手した。人工的に作られた無機質な干潟地形に有機的な海岸生態系を回復させ、さらにそれを天然干潟のそれに変遷させていくように、地形、地質構成を天然干潟にできるだけ近づけて造成するにはどうすればいいか、という点をまとめて大阪市へ提出した意見書の主旨をここに報告したい。この種の問題に対して参考にしていただければ幸いである。

干潟の構成 大阪南港に計画された人工干潟は春秋に日本に飛来する旅鳥であるニギ、キドリと冬季に日本で越冬するカモ類を対象とした野鳥のための干潟である。ニギ、キドリ類は水際の湿地帯にのみ住む環境選択のややせまい種類で、点在する海岸の干潟を飛来として日本列島を縦断して北極圏から南洋諸島、豪州にまで長距離を渡るものが多い。日本におけるこれらの全息地は写真-1に示すような環境地域である。大阪湾一帯では写真-2のように南港埋立地にできた水溜りが代用干潟として飛来機能を辛うじてはたしていた。

予定面積18haに合わせて提案した干潟は図-1に示すもので、次の点を考慮した。①護岸沿いに水位を潮の干満に同調させた大きな海水池を作る。こ



写真-1 干潟の側、宮城県蒲生海岸



写真-2 大阪南港埋立地

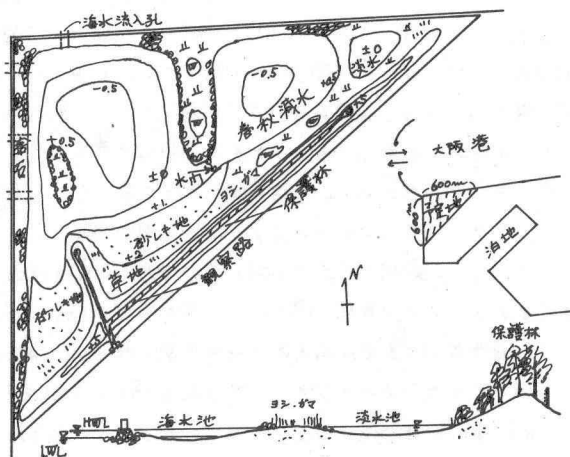


図-1 干潟の構成

れと もう1つ高い潮位で海水の出入りもあり得る浸水池を作り、春秋の渡りの季節には水位を下げ、干潟の面積を増やようにする。②海水池には岩石やコンクリートブロックを積み、貝類、カニ類の生息をうながす。③池の周囲はガマ、ヨシを播種する。④砂しき地を作り、4ドリの繁殖地とする。⑤周囲に保護林を設ける。

図に示した地味は天然の干潟の構成に似せたものである。

干潟の造成 大阪湾一帯にはジギ、4ドリの生息環境としてまとまった広さのものはずでなく、この人工干潟が造成期間を通じて唯一のものになりそうなので、埋立施工中から完成までの期間を通じて生息環境機能を果たせる必要から、干潟部は造成途中に盛土や掘削などの大きな土工を伴わずに作る必要がある。また完成後の干潟の水位の維持は干潟の機能維持の点から最重要であるから沈下を完成後に持ち越さないために海底粘土層から埋立粘土層の地盤改良工法として水位低下による過圧密工法をとるのが最も適している。干潟の生物相の発達にはかなりの時間が必要であるから埋立直後からこれを涵養していくためにも埋立土の表面はさかずに地盤高を過圧密工法によって水位と圧密時間でコントロールして所定の高さに持ってくるのが望ましい。提案した工法の概略と手順を以下に示す。

- ①海底粘土層表面に敷砂施工 ②サンドパイルの打設
- ③揚水井の設置：揚水井は鋼管にスモレーナをつけたものを粘土中に打ち込み安定させる。鋼管からはスモレーナ付きの集水管を敷砂層表面に伸ばし、砂が汲み上げる。
- ④オ1粘土層の吹込み：沈下量を予め考慮し埋立層厚から表層2mを差引いた分をオ1粘土層として吹込む。
- ⑤埋立土に対する鉛直排水工の施工：粘土層の大きな圧縮変形に追従できるようにファイバードレーン（例えばポリアラマシレン不織布、厚さ5〜10mm）を用い、ドレーン中にも通常のペーパードレーンの中10mmに対してないものを泥上車によって敷砂層に通じるように打設する。上端は数mの長さで粘土層表面にはわせる。

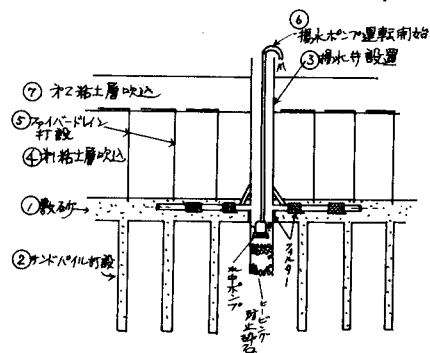


図2 地盤改良法と施工順序

- ⑥揚水井の運転開始：この段階で敷砂層の水位を下げ、オ1粘土層のドレーン周囲を土で囲めて次のオ2粘土層の吹込みによってドレーンが乱れないようにしておく。
- ⑦オ2粘土層の吹込み：残りの2mを吹込む。この粘土層でドレーンが被覆することにより、ドレーン内の飽和度において水の負圧の発生を期待する。この負圧は圧密能力の小さい表層部に大きな役割をはたす。また水平にはわせたドレーン上端部で上層部の圧密は速く進むので、盛土部の施工が早期にでき、後の安定に有利となる。

干潟の土質条件 天然の干潟は一般にシルト混り砂質土であることが多い。干潟には生息する鳥の餌となる生物は主として貝類、カニ類、ゴカイ類である。貝類、カニ類は砂質土に多く、ゴカイ類は粘土質土にも生息するが、粘土質土は多くの場合強い還元状態であるため生物相としては貧弱で生物量は砂の方がはるかに多い。したがって埋立土が粘土土を主体とする場合には表層にうすく砂質土をまき出すのが生物相を豊かにする上には良い。またヨシやガマなどの水辺の湿性植物の生育に對しても砂質土の方が良い。

あとがき これまでも人工干潟の造成が試みられたことがあったが、水位の維持の点などから期待通りにいってはいない。南港での計画に対してはそれらの点を考慮し本案を作った。人為的に自然回復を目指す場合には人工物からstartして自然の遷移の上に集せられる場合もあるが、この人工干潟の場合については、凡、波、潮流などの自然作用のもとに成るあるいは平衡を保っている天然の干潟と比較して、護岸に囲まれた物理環境、とりとめても天然のものととは異なった方向を指して生態系の成るものと思われる。

文献 大阪南港野鳥公園建設に対する意見書 大阪南港の野鳥を守る会（1974）

高田周平干潟の生態学的研究 干潟研究会（1972）