

人工干潟調査報告書

広島・五日市人工干潟
葛西海浜公園・東なぎさ
大阪南港人工干潟

「人工干潟」実態調査委員会

2. 葛西海浜公園・東なぎさ

葛西人工海浜底生生物調査

葛西海浜公園・東なぎさ

平成10年6月

「人工干潟」実態調査委員会

1. はじめに

広島港五日市の「人工干潟」の実態調査に続いて、もうひとつの“成功例”といわれる、東京湾葛西の「人工渚」を調べようということになった。

五日市での第1印象は、そこにあるのは“干潟”というより“砂浜”であった。波で流失してやせ細った感じだがきれいな砂浜で、これが「人工海浜」をめざしていたというなら、納得できそうなものだった。

また、説明を受けた県の港湾課担当者や、野鳥の会の方、私たちが参考にした論文の著者などから伺ったところ、何しろ10年も前に、全国に先駆けて取り組まれたという、「人工干潟」による環境復元への熱意や、その後の試行錯誤しながらの継続した取り組みや誠意ある事後調査など、NGOと行政が協力しての実践には頭が下がる思いだった。

さらに、造成の前に、干潟の実態調査で野鳥と底生生物をしっかり把握されており、そこから、コメツキガニやアナジャコ、ヒドリガモなどの、消失前の干潟がもっていた特性を象徴する優占種の復活を、「人工干潟」のめざすべき機能として、明確にされていた点にも教えられた。

東京湾葛西でも、江戸川、荒川河口地区の干潟消滅に対する代償として、人工的に干潟を造成する実験を繰り返したあと、あえて海浜公園の一部を「人工渚」として、しかも、人が入って楽しむための「西なぎさ」と、人を立ち入らせず、自然の力による環境の復元をまつ「東なぎさ」と目的を明瞭にしつつ、あくまで謙虚に構えておられる点に好感をもっていた。

また、事前事後の調査も充実していて、10年経過後の生物量から推定される浄化機能が自然の干潟の3分の1程度であること、洪水などの影響を受けやすく、安定した生態系の復元までにまだ長期間を要することなどが報告されている。

しかし広島での経験から、自分の目で見て、手で掘ってみることが、良く理解するために絶対必要なことと学んだので、東京都の協力を得て現地調査をさせていただいた。

当日雨になり、潮の都合で上陸に苦労するなど、関係した方々のご苦労に心から感謝しつつ、その調査結果を報告したい。

「人工干潟」実態調査委員会、現場調査班代表 辻 淳夫（藤前干潟を守る会）

2. 調査概要

近年、開発に伴い埋立等で急速に干潟が消滅していく中でミチゲーション（自然環境への影響緩和策）の概念に基づき各地で人工海浜、人工干潟が整備されるようになってきたが、一口に人工海浜、人工干潟といってもその立地、水域の状況、投入された砂泥の質や量、潜堤や導流堤などの形状など、その環境条件は様々であり、従って生物相も自然干潟同様、個々の干潟によってかなり異なるものと思われる。

人工干潟の実態を知るためにはできる限り多くの事例を調査する必要があり、広島五日市人工干潟に続き、葛西人工海浜（東なぎさ）で底生生物現存量調査および干潟深部のアナジャコ類調査を行った。

葛西海浜公園は東京都江戸川区南端の荒川と旧江戸川河口部に造成された人工海浜である。この海域はもともと三枚洲と呼ばれる自然干潟を中心にした広大な浅瀬域であり、かつては海苔養殖やアサリ・ハゼ等の沿岸漁業が盛んに行われていたが、開発に伴う埋立等により失われた自然海浜や干潟の代償として東京都によって整備されたものである。

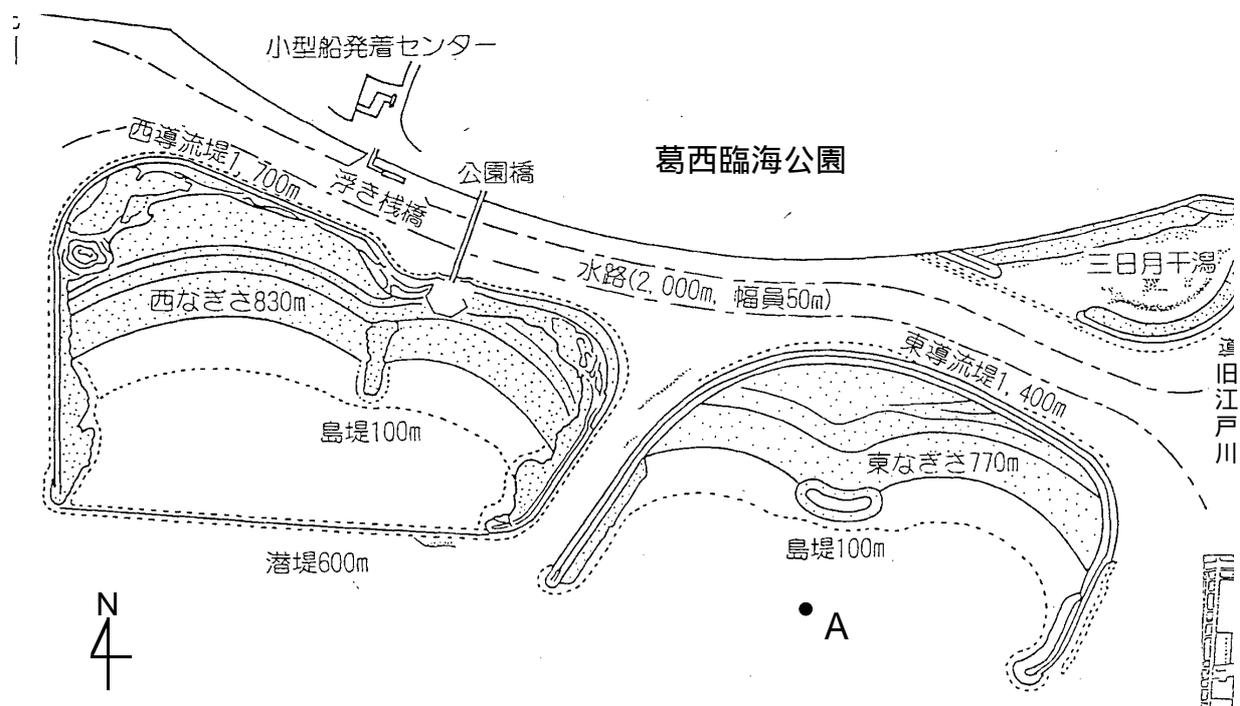
葛西人工海浜は東西2つのなぎさから成り、東なぎさ（30ha、うち砂浜10ha・浚渫砂泥投入）は渚の生物や野鳥保護のため立入が禁止され、自然保護区となっている。一方の西なぎさ（38ha、うち砂浜15ha・山砂投入）は海の自然と人とのふれあいの場として解放され、開園以来多くの人々が訪れている。

今回の調査にあたって、東京都のご好意により東なぎさへの立ち入り許可をいただき、生物の採集を行った。

3. 調査方法

調査地点

底生生物の定量採集は下図に示すようにA,B,Cの3地点で行った。A地点は最も潮が引いた時点で現れた場所であり、B地点は石積み島堤の内側、C地点は導流堤に近い場所である。各地点とも数メートルおいて2カ所ずつ、計6カ所で採集を行った。



調査日時

1998年6月10日 10:00~14:00 干潮 11:08 潮位 15cm (荒川ポイント)

調査方法

それぞれの調査地点内で任意の場所に一辺が25cmのコードラードを設定し、スコップで30cmの深さまで素早く掘り、1mmメッシュの篩で少しずつ砂泥をふるい落とし、すべての生物を拾い出した。

採集した生物は10%ホルマリンで固定し、個体数および湿重量を測定した。



A 地点調査状況



B 地点調査状況



C 地点調査状況

4. 調査結果

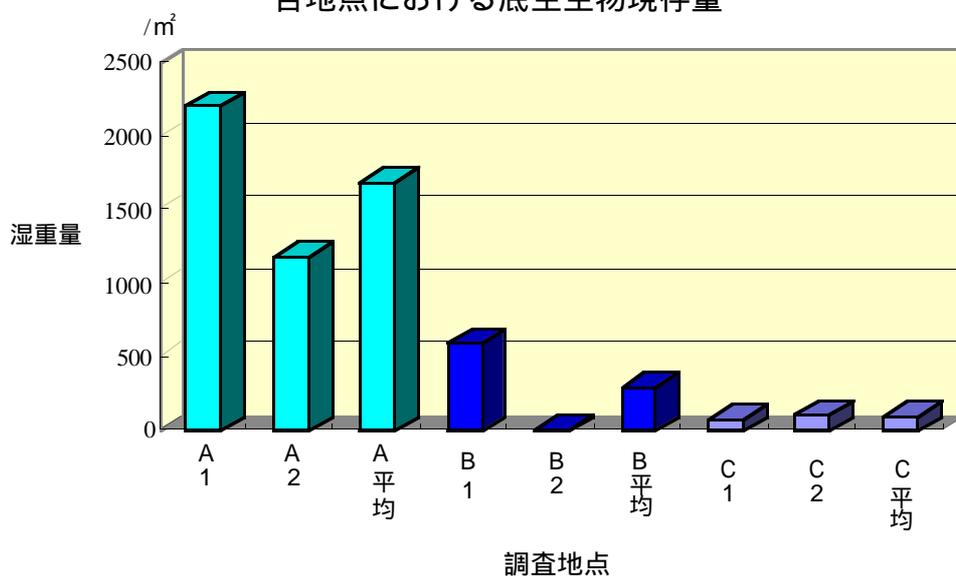
底生生物現存量調査結果

A,B,C各地点で一辺25cm、深さ30cmの潟土中から採集された底生生物の湿重量を測定し、現存量を求めた。以下にその結果を示す。

各調査地点における出現生物の湿重量 (単位: /m²)

調査地点		A		B		C	
		1	2	1	2	1	2
軟体動物	二枚貝類	2174.4	1141.8	477.3			
							0.3
環形動物	多毛類	14.1	3.0	45.6	3.7	78.1	104.6
		12.8	37.3		1.1		
節足動物	力二類			72.5		2.1	
						0.5	0.5
星口動物		6.4					
半索動物他			3.4		1.0		
合計		2207.7	1185.5	595.4	5.8	80.7	105.4
平均		1696.6		300.6		93.1	

各地点における底生生物現存量



各調査地点における出現生物個体数

	A 地点	B 地点	C 地点
平均個体数 個体数 / 0.0625 m ²	18	15	132
主要種	シオフキガイ	ゴカイ科	イトゴカイ科

これらの結果より、各調査地点の特徴をまとめると以下のようになる。

・ A 地点

調査地点の中で、最も沖の地点である。現存量が他の地点に比べ、飛び抜けて多い。これはシオフキガイが多いためである。シオフキガイだけで、全体の湿重量の約 80% を占めていた。個体数は少なかったが、アサリ、ゴカイ、ユムシ、ホシムシ類も見られた。

・ B 地点

石積みの島堤の内側の地点。現存量はさほど多くないが、二枚貝類・ゴカイ類・カニ類など出現した生物の種類は多かった。現存量には現れてこないが、B 地点は干潟表面にアナジャコ類の巣穴が多数見られる（下写真）。このため 30 cm 以深でアナジャコ類が相当数生息していると思われる、これらを加えると現存量はかなり大きくなると推察される。30 cm 以深のアナジャコ類調査に関しては後述する。

・ C 地点

最も岸よりの地点。現存量が 3 地点中最も少ないが、個体数は最も多かった。これは、出現した生物の大半がゴカイ類であったためである。また、ウミナナフシ類、ニホンドロソコエビも数個体見られた。

A, B, C の調査地点の生物相にははっきりとした違いがあり、岸に近いほどゴカイが多く、沖に向かうほど二枚貝が多くなる傾向が見られた。



B 地点で見られた干潟表面の
アナジャコ巣穴



ゴカイ類の多い C 地点の砂泥

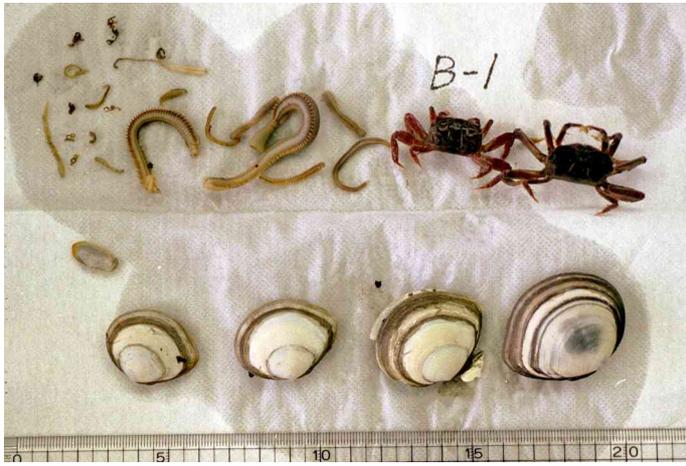
葛西人工海浜（葛西海浜公園内）の生物相について

葛西人工海浜における底生生物およびその浄化能については、木村賢史らが詳細な調査を行っている(1991,1992)。それによると、葛西人工海浜およびその地先の底生生物は季節により種類数、個体数が大きく変化し、全体に底質環境が不安定な状況にあること、さらに周辺の自然干潟である三番瀬、盤洲干潟と比較すると、底生生物の種類数等が少なく、人工海浜の浄化能は自然干潟の約3分の1であることが報告されている。

今回の調査では、1地点の採集箇所数が少なかったため、調査で得られた結果がそのまま調査地点付近の平均的生物層であるとは言えないが、東なぎさにおいて、沖合い（海側）の地点（A地点）で二枚貝類の比率が高かったことから現存量が大きな値となった。また、個体数からいえば、岸より（陸側）の地点ではゴカイ類が多く、さらに中間地点においてはアナジャコ類の巣穴が多数確認されたことから、現時点において底生生物の生息環境は良好であると言える。しかし、碓ら（未発表）は西なぎさにおいて1971年の造成前から造成期間中、造成後の比較を行い、人工海浜の動物相が安定していないことを指摘している。特に湿重量で大きな値をしめるアサリ、シオフキガイなどの二枚貝類の生息が年によって大きく変動すると報告している。西なぎさと東なぎさでは投入された砂泥の質が異なり（前者は山砂、後者は浚渫砂泥）砂浜の傾斜等の地形的条件も異なるため、同列に論じることはできないが、一方で、この海域の二枚貝類は外部からの幼生供給によって群集が維持されていると指摘されており（風呂田・1997）、現存量の大半を占める二枚貝類が外的要因によって増減することで、年により全体の値が全く違った物になる可能性が大きい。こういった動物相の変動は、淡水の流入変動、青潮の発生などこの海域の環境変動の影響によるものと推察され、現在良好である葛西人工海浜・東なぎさの底生生物の生息状況も周辺海域の環境によって、変動する可能性が高いと思われる。

各調査地点出現生物写真





B1



B2



C1



C2

アナジャコ調査結果

1. 調査目的

広島県五日市での調査と同じく、葛西人工海浜での底生生物調査は、25 cm × 25 cm × 30 cm のコードラード法である為、30 cm 以深の生物については、存在していても現存量に反映されていない。こうして出された結果は、調査地の土壌や潟土の粒度組成、そこに生息する生物種によっては、干潟の生物量や浄化能力、それに干潟の価値を評価する上で、著しい過小評価を招くことにつながりかねない。そこで、上記の調査と並行して、藤前干潟で行っている底生生物調査と同一の方法で深部の底生生物（特にアナジャコ類）について調査を行い、個体数・土質・採集深度等の面から考察を加え、かつ藤前干潟との比較を行った。

2. 調査方法

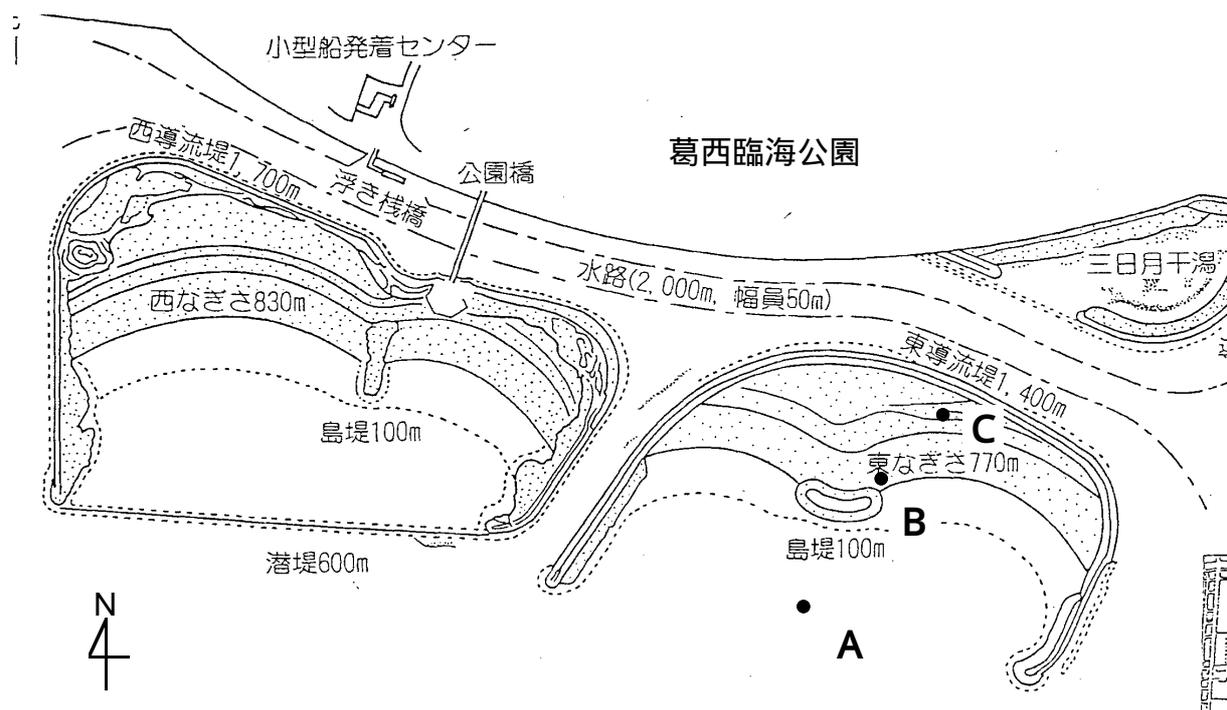
調査日時

1998年6月10日 10:30～14:00 干潮 11:08 潮位 15 cm (荒川ポイント)

調査地点

前述の調査地点と同じ。

最大干潮時の汀線を A、なぎさ中央部の島堤内側を B、東導流堤近くを C とした。



3. 調査結果

(1) 概況

この人工海浜のうち、東なぎさは、自然干潟である三枚洲に連なるなぎさで、自然保護区として昭和58年に造成を完了し、一方西なぎさは、市民への解放を目的に昭和63年に造成を完了している。投入した砂泥も、東なぎさは浚渫砂泥を、西なぎさは親水公園として考えられているため自然の山砂である。

両なぎさの中央部には、島堤が設けられており、砂泥の流れ止めとしての機能を持たせていると思われる。

(2) 造成地の傾斜及び泥土の粒度組成について

東なぎさの傾斜は、外周をとりまく導流堤の近辺を除くと、全体的におよそ1%である。前回調査した広島県五日市の人工海浜の、海岸付近が急傾斜、潮干帯下部で傾斜が緩やか。という地形と比較するとかなり自然の干潟に近く感じられる。

投入された砂泥の粒度は、A・C地点は砂質、B地点は島堤の効果によるものか、粒度の小さい粘土～泥質であった。

(3) 各地点における生物量及び土質と考察

A地点

葛西人工海浜は、東なぎさ西なぎさとも、外周を導流堤で弧状に囲んだ形状である。この地点は、ほぼ導流堤の東西の先端部分を結んだ線上である。また、東なぎさは、その先の三枚洲に連なっており、砂泥の流出はあまり見られないようである。

採集された底生生物（アナジャコ類）はニホンスナモグリのみ（採集深度62cm、抱卵個体）で、これはこの地点の土質が、粘土分がほとんど無く、細砂～砂主体であるためと考えられる。

また、採取したサンプルコアを通る巣穴の状態からの推測であるが、アナジャコ（*Upogebia major*）についてはほとんど分布していない。

したがって、巣穴密度16～19個/m²より、A地点には、1m²あたりニホンスナモグリが16～19個体（湿重量で約60g/m²）生息すると思われる。

B地点

岩の投入により、島堤を造った部分の内側であり、波浪の影響を受けにくいいため、細粒の粘土が流出せずに残っていると思われる。このため、A地点と対照的に、採集された個体はアナジャコのみであった。地盤高からすれば、A地点の方が低く、アナジャコはそちらを好みそうであるが、地盤高よりもむしろ土質により分布がきまっているようである。

巣穴の数は、密度の高い部分で平均198個/m²なので、個体数は99個体/m²（湿重量で約500g/m²）となる。

C地点

導流堤に近い地点であり、粘土粒子はほとんど含まれず、粗砂～砂質であった。

粒度組成と、地盤高が高い関係か、採集個体なし。わずかに見られる巣穴もカニのものと思われる。

採集個体

A地点

・ニホンスナモグリ 採集深度62cm 甲長15.5mm
（抱卵個体）

C地点 採集個体なし

B地点

・アナジャコ 採集深度58cm 甲長(切断)
・アナジャコ 採集深度60cm 甲長24m



ニホンスナモグリ

写真右下部分には、嫌気的状態の還元土壌（黒色）が見られる



アナジャコ

採集された個体は全てこの位の大きさであった

以下に、東なぎさにおける、アナジャコ類の分布と土壌成分との関係を述べる。

一般に、アナジャコ (*Upogebia major*) の巣穴は Y 字型であり、巣壁は、その表面から酸化鉄を含んだ強固な粘土層が数 mm の厚さに存在する。これは、腹肢により水流を起こし、前肢のフィルターにより水中の懸濁物質をろ過して食べる、というアナジャコの採餌行動により、酸素を含んだ水が巣壁表面の鉄分を酸化する為で、結果として彼らの巣穴は非常に丈夫で安定したものとなる。

ところで、土壌中に粘土粒子が少ないと、いわゆる「つなぎ」が無いため巣壁が崩れてしまう。また、新規着底個体は、個体自身が小さいため、粗砂主体の土壌には巣穴を掘るだけの力が無い。

結果として、アナジャコは、粘土粒子をある程度以上含んだ土壌を好む様であり、東なぎさにおいては、それは B 地点であると言える。

地盤高との関係から言えば、アナジャコはスナモグリよりも低い部分を好むようであるが、当地区においては、地盤高の低い A 地点にはアナジャコは分布せず、B 地点に非常に高い密度で分布する。また、C 地点においては、地盤高が高く、かつ土壌粒子が荒く、粘土粒子をほとんど含まないため、アナジャコ類はほとんど分布していないと思われる。

東なぎさにおいて特筆すべきは、調査時期（6 月第 2 週）は、アナジャコの新規個体が着底し、成長している時期であるにもかかわらず、それが全く見られなかった事である。

同時期の藤前干潟においては、1,500 ~ 2,000 個体 / m² の密度で新規着底個体が見られる。広島五日市の調査においても、64 ~ 264 個体 / m² という数値が得られた事からすると、当地区においては、新規個体は着底せず、これに連なる自然干潟である三枚洲で着底し、成長してから移動してくる。とすれば、アナジャコについては、結局自然干潟なくしては、生物種を維持できない事になる。

あるいは、B 地点で採集された個体の大きさがほぼ同じ（頭甲胸長は 23、24mm）事や、サンプルコアを通る巣穴径が、ほぼ同じ事などから、何らかの要因で、現在当地区に分布するのは、2 年目に入った個体ばかりで、本年度生殖に参加した個体がない。即ち極めて不安定な生息地であり、環境の変動が大きい地域であるということになる。

等の理由が考えられるが、後者についてはやや無理があるように思われる。

5.まとめ

葛西人工海浜（東なぎさ）は、造成されて10年以上が経過するが、各種の調査、報告を読むと「まだまだ生態系として安定したものにはなっていない。」という感想を持つ。

しかし、実際に現地を訪れてみると、「なかなかよく出来たなぎさではないか。」という感想もでてくる。

ところで、現在我々が問題にしているのは、「藤前干潟における、代償措置としての人工干潟」についてであり、その観点からみれば「やはりまだまだか。」と言わざるを得ない。

人工干潟あるいは人工なぎさ、といったものを評価する際に、それが如何なる目的で造られたのか、ということをおぼえてはならない。葛西の人工なぎさ（東なぎさ）は、自然干潟である三枚洲につながる、自然保護の目的で造られたものであり、代償措置として評価するならば、自然干潟と同じ生態系を有し、同じレベルの浄化能力を示さねば成功したとは言えない（もっとも、このような短いスパンで評価をしようということからして間違いなのだが）。

参考までに、西なぎさについては市民の憩いの場として機能しており、その意味では成功している。と言えるであろう。しかし、ここでは泥の堆積が盛んなため、市民の憩いの場としての快適性を維持するために、泥の除去が必要となっているという。

東なぎさは、上述したように自然保護・環境の回復を目的として造られたなぎさである。こちらは生物種・生物量ともに変動が大きく、安定した浄化能力を提供するレベルには到っていない。「人間が造ってここまでできた。」ということをおぼえる事はできても、「人工干潟として、天然のものとなんら変わるところがない。」とはとても言えない。

造成前、造成後と続けられている生物調査においても、生物種は減少しているのに、特定の種類だけが大量発生して生物量が増加したり、逆に生物種が増えているのに生物量は減少したりと実に不安定な状態である。さらに、江戸川・荒川が洪水を起こした際には、この周辺の水域の塩類濃度が低下し、海洋生物の生息環境を不安定にしているとも言う。

今回の生物調査においても、A地点での湿重量の大きさには目を見張るものがあるが、今後もこの数値が安定して示されるのか。といわれると考える。シオフキガイだけが突出して多いのである。生物量が多いと言って喜ぶと言うよりむしろ、バランスが崩れているのではないか、と思える。

「規模は小さいものの、干潟が存在した水域に造成しており、将来的には沖合いに向かって干潟が形成され、安定した水質浄化機能が発揮される。」

と言われていながら、もともとあった自然干潟の力を借りてすら、十余年経っても安定していないのである。我々はまだ、自然の生態系の持つ微妙なバランスや、バランスを崩した場合の回復力の大きさまでは到底真似できないのである。

十年前ならいざ知らず、世界の流れが、自然保護・環境保全へと変わってきた今日、わざわざ存在する自然干潟を潰して、代償措置という言葉の下、人工的に干潟を造って何をどこまでできるというのであろうか。我々は、五日市や葛西の人工干潟で（そんなことはわかっていることなのだが）自然の生態系が持つ力の大きさ・絶妙なバランス、そしてそれを真似することが如何に難しいかを目の当たりにしているのである。

調査方法についても少し触れておく。我々が行う「調査」とは、同一条件の下で一部分を捉え、比較することはできる。しかし、それが全てではない。今回の底生生物調査でも、コードラート法だけでは捉えられない生物量が現にあるわけで、アナジャコ類まで入れた場合、B1地点の生物量は湿重量で約2倍になるのである（このサイズのアナジャコ1個体が5~6g、1㎡あたり99個体の生息で、湿重量約500g増；595g/㎡ 1000g/㎡超）。

「これをやったからよし」といって、わかっているが無視する事の無いようにせねばならない。

葛西人工海浜-東なぎさ底生生物調査

1998年6月10日調査実施

現場調査参加者：花輪伸一（WWFJ）、古南幸弘（日本野鳥の会）、小嶋健仁、
加藤倫教、鈴木晃子、伊藤恵子、辻 淳夫（以上5名SFA）

おわりに、本調査を実施するにあたり、お世話になった東京都港湾局開発部海上公園課の石塚達夫氏、ならびに建設局公園緑地部公園建設課の鈴木 孜氏に心よりお礼申し上げます。また、資料・情報を提供して下さった東邦大学の風呂田利夫先生、東京都環境科学研究所の木村賢史氏に感謝いたします。

参考文献

- 風呂田利夫：東京湾の生物史 第8章 海岸環境の修復（1997）
風呂田利夫：自然は戻るのか？東京湾の人工海浜批判と提案 水情報 Vol.18, No5(1998)
木村賢史ら：人工海浜の浄化能力について（2）葛西人工海浜及びその地先における底生動物の
現況とその浄化能力の検討 東京都環境科学研究所年報 1991
三好康彦ら：人工海浜の浄化能力について（その3）-底質による水質浄化能力の相違-
東京都環境科学研究所年報 1991-2
赤澤 豊ら：人工海浜の浄化能力について（その4）-人工海浜と自然海浜における底生動物の現
況とその浄化能力の検討- 東京都環境科学研究所年報 1991-2
木村賢史ら：人工海浜（干潟）の浄化能について 東京都環境科学研究所年報 1992