

東京湾周辺の埋立地

大嶋 和 雄¹⁾

1. はじめに

東京港のウォーターフロント開発計画が新聞誌上を賑わしてから久しいが、東京湾横断道路、羽田空港の拡張及び幕張メッセ等の開発工事は着々と進行している。これらの開発工事の大部分は、陸上の用地不足を、手近の東京湾岸の埋立地に求めようという、陸からの発想に基づくものである。そして、ついには房総半島を横断する運河を開削し、この運河開削によって得られた土砂で、東京湾の大半を埋立てようとする過激なプランまで発表されるに至った。はたして、このような東京湾の埋立てによって、快適な21世紀の首都圏環境が約束されるのであろうか。

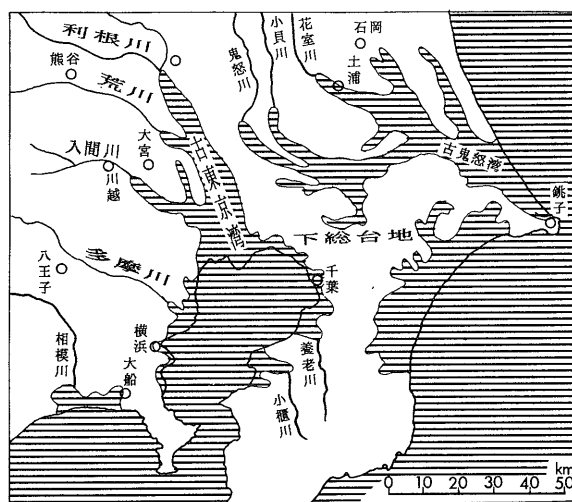
首都圏整備計画では、新規の都市的土地利用の需要を約1,000km²と見込んでいるが、この面積は東京湾の面積に等しい。したがって、首都圏の用地不足を東京湾の埋立てだけに求めることは不可能である。また、首都圏から排出されるゴミの量は、年間1億m³に達している。このゴミ処理場として、江戸時代以来、湾岸の埋立地が利用されてきた。しかし、東京湾には、これまでのペースで、ゴミを受け入れる余裕はなくなってきた。一方、荒川河口域には、地盤のかさ上げを必要とする海拔0m以下の地盤沈下域が拡大し、高潮、洪水の危機に直面している。この地盤沈下域の大半は、自然の埋立て作用によって形成された沖積平野である。沖積平野と埋立地とは、その形成過程が異なるにしても、地盤条件は同じ様なもので、地震や高潮の被害が心配な土地である。

江戸湊を基点として発達してきた東京の都心は、その半ばは沖積低地によって占められている。関東大地震の被害が、山の手よりも下町に大きかったことから、都市の防災計画には軟弱地盤分布の把握が重要であると認識され、詳細な地盤図が作成されてきた。これらの資料を基にして、東京湾の埋立地造成の変遷と、その地質的特性について検討する。

2. 埋立地の地質的背景

面積約1万5千km²の関東平野は、60%の台地（更新統）と40%の低地（完新統）からなる。台地を形成する更新統を堆積させた海は、浦賀水道から下総台地を横断して鹿島灘へと抜けていた。その後の海面低下によって、浅海域に堆積した更新統は陸地となり、さらに海面が低下すると、その陸地は台地となって海を二分した。そして、台地を流れる河川は東京湾に注ぐ利根川水系（荒川、渡良瀬川を支流とする）と、霞ヶ浦を經由して鹿島灘に注ぐ鬼怒川・小貝川水系とに分離させられた。この時をもって、現在の東京湾外形と、そこに堆積する軟弱地盤層の分布が決められた。

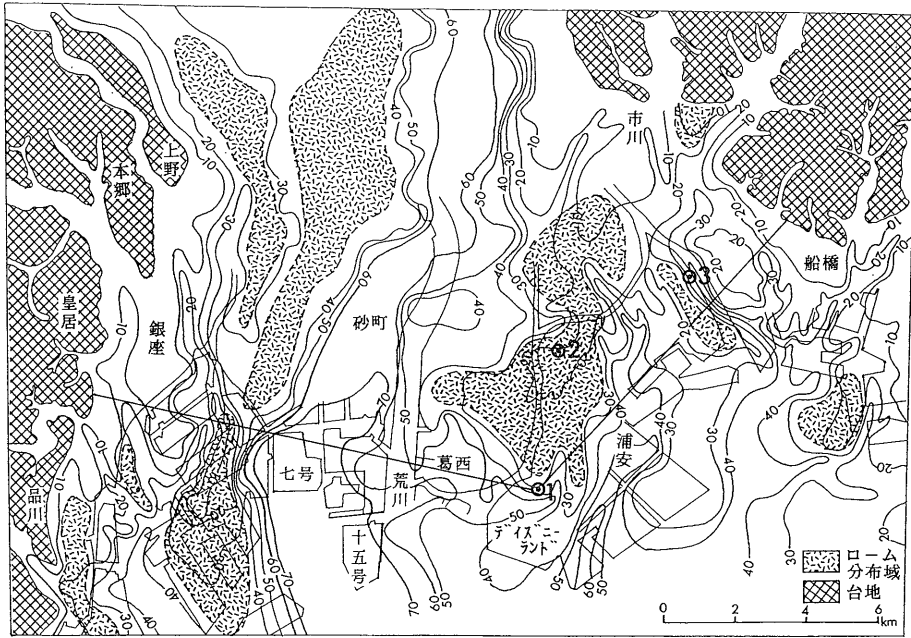
最終氷期の最大海面低下が-80±5mに達していたことは、浦賀水道の溺れ谷水深-85m及びそれに接続する東京低地（荒川河口）の埋没谷深度-70mとの関係から検証できる（大嶋, 1988）。最終氷期の河川浸食によって、川幅数kmの大河川が形成されていたことは、東京湾の音波探査によって明らかにされた（中条, 1962）。その後の海面上昇過程に、この川筋を埋積したのが七号地



第1図 縄文海進期の東京湾

1) 地質調査所 首席研究官

キーワード：東京湾, 埋立地, 環境資源, 軟弱地盤, 完新統



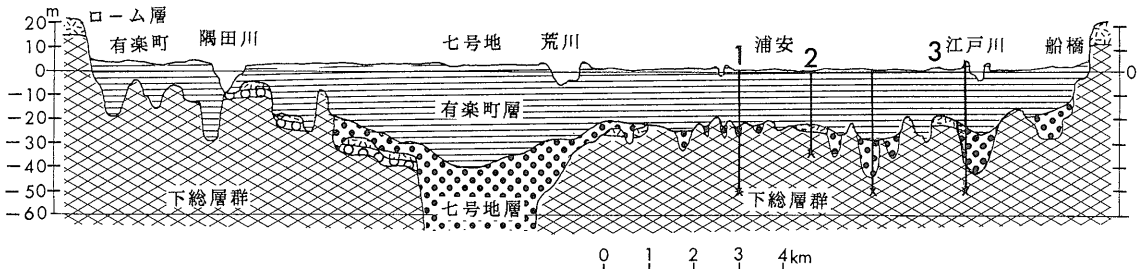
第2図
東京下町低地の軟弱地盤基底深度分布(数字は海水準下m)

層である。1万年前に始る完新世の急激な海面上昇によって、台地を解析してきた谷地形は海面下に水没して古東京湾を形成した(第1図)。約6千年前の海水準が2~3m上昇した縄文海進(有楽町海進)期の古東京湾面積は、現東京湾の2倍以上に達していた。海進が極大に達した5千5百年前から現海水準に低下する過程で、その大部分が埋積され、千年前には江戸時代初期の海岸線に達した。東京の下町低地が、現在のような生活環境に整備されたのは、徳川家康公の江戸入府に始る。江戸時代初期の利根川は、武蔵野台地の東縁を流れ、荒川及び入間川を支流とし、河口付近では隅田川と呼ばれてきた。一方、下総台地西縁には、渡良瀬川を上流とする太日川(江戸川の前身)が、隅田川とは合流せずに東京湾に注いでいた。沖積平野の自然堤防上に古くから村落の形成されてきたことは、弥生遺跡(江戸川区上小岩遺跡、勢増山遺跡)分布からも推定される。したがって、縄文海進極大

期から約千年前迄の4千5百年間に海岸線は50kmも後退して、沖積平野(自然埋立地)を形成したことになる。この沖積平野の発達状況を、更級日記(1060)、太平記(1373)、義経記(1457)等の利根川渡船の記事から検討すると、太日川を記して隅田川を省くものや、隅田川を記して太日川を省くもの、利根川を記して隅田川及び太日川を省くなどと一定していない(吉田, 1900)。この混同は、大小の河川からなる複合三角州の河口には網状水路が発達していたためと考えられる。

この沖積平野の形成過程を解明するために、旧江戸川左岸低地に3本のオールコアボーリングを実施した(大嶋ほか, 1990, 第2図)。ボーリング試料として得られた貝化石や火山灰を周辺のボーリング資料と対比して、地質断面図を作成した(第3図)。

東京低地の軟弱地盤基底深度分布で特徴的なのは、火山灰層に覆われた埋没段丘面(-30~-40m)の分布と、



第3図 東京下町低地の地質断面(断面の位置は第2図に示す)。1, 2, 3, は地調ボーリング(大嶋ほか, 1990)。

それを浸食する古東京川の埋没谷地形である。その川幅は4 km、深さは現海面下70m以深に達していた。すなわち、埋没段丘面を30m以上も掘り込んだ谷地形が、7号及び15号埋立地で確認されている。そして、この谷地形は2万年前の -85 ± 5 mから1万年前の -45 ± 5 m迄の海水準上昇過程での河川堆積物(七号地層)によって埋積されている。また、古東京湾は、有楽町層下部層によって埋積されながら海域を拡大していた様子が、 -10 m以深の海成泥質堆積物の分布から読取れる。すなわち、縄文海進期の東京低地は、水深30mで浅の浅海環境にあって、そこで生産された年間20万トン以上の貝類が、周辺の大規模貝塚の形成を支えていたと推計される。海進時の波浪浸食によって周辺の段丘は削られ、大量の土砂が古東京湾に供給された。海退の開始と共に形成された沿岸砂州は、古東京湾を幾つかの入江に分けたため、そこに堆積した4千年前以降の有楽町層上部相当層の堆積相変化が激しくなった。この海成層の上部に自然堤防を形成しながら堆積したのが、古利根川(江戸川)の氾濫原堆積物である。このような東京低地の様子は、明治時代の地形図からも読取れる。荒川下流域(現在の江東区や江戸川区)の大半は、養魚場の池、木場の貯木場及びそれらを結ぶ水路によって占められる低湿地の状態にあった。現在では、その殆どが埋立てられ、都市的生活用地へと様変わりしている。東京の埋立地というと、1号から15号迄の沿岸埋立地が有名であるが、東京湾沿岸最大の埋立地は、河川の沖積作用によって形成された荒川河口域のゼロメートル地帯(満潮面 A. P. 2 m 以下の約 155 km²)である。

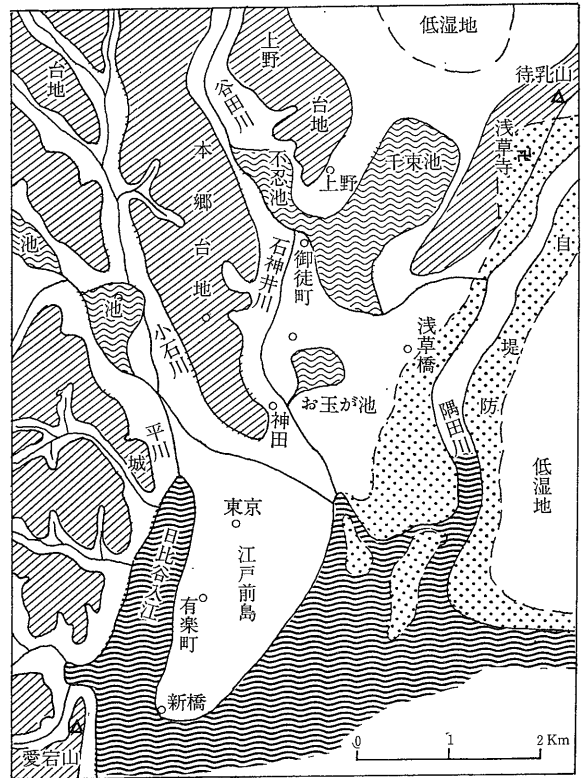
「メモ：A. P. : Arakawa Peil の略で、Peil はオランダ語で基準あるいは標準の意味である。この A. P. は、明治6年10月に民部省が現在の中央区新川2丁目地先の河岸に設置した豊岸島量水標零位の通称で、最低潮位をもって定められた。A. P. は、現在日本全国の高さ基準である T. P. (東京湾中等潮位) の産みの親で、明治6年から12年迄の A. P. 潮位記録を平均して、 $A. P. + 1.1344$ m を $T. P. \pm 0.0$ m として定めた(東京都建設局河川部, 1988).」

3. 埋立地の歴史の変遷

江戸時代以降の埋立て工事は、約 300km² の海を陸地に変えた。この埋立て工事は、その規模及び環境に与えた影響から、1) 江戸時代、2) 明治から昭和30年迄、3) 昭和30年以降に区分される。

3.1 江戸時代の埋立て

家康公が関八州の領主となった時、何処に、その本拠地を定めたら良いかについて検討された。家来の大部分



第4図 家康公入府(1650)頃の江戸。

は、北条氏の居城があった小田原を推し、残りは源頼朝公が幕府を開いた鎌倉を主張した。しかし、家康公は大方の予想に反して、武蔵国江戸に居城を定めた。当時の江戸は、豊島入江の寒村で、太田道灌の設計した城地は別として、城下町を割付けるべき平地は狭く、その平地の大部分も満潮時には水没する芦原であった(第4図)。したがって、江戸の街作りは、沿岸の埋立地造成を前提としなければならなかった。しかし、湾奥の江戸は、当時の主たる輸送手段であった水運の便からみると、水の都浪速(大阪)の淀川水系以上の利根川水系が利用できる土地でもあった。平野に城を築くためには、大量の石垣用の巨石を必要とする。大阪城の石垣は瀬戸内海海運を利用した小豆島花崗岩に求められたのは有名であるが、同じように伊豆稲取からの巨石運搬には、水運利用が不可欠であった。そして、築城用物資の輸送路は、そのまま都市の経済動脈としても利用できる。消費都市江戸への生活物資輸送は、水運の確保なくしては考えられなかった。次に、必需品の食塩確保には、北条氏が開発した行徳塩田の利用が可能であったし、東京湾は漁貝類の宝庫でもあった。すなわち、家康公の都市計画は消費都市江戸の経済を支える水運確保を基調とするもので、そこには海の機能を利用する政策が随所に見られる。日

比谷入江（現在の日比谷公園）や江戸前島（銀座，築地）の埋立は，運河（堀）開削によって出た土砂始末の副産物である。また，火事と喧嘩は江戸の華といわれる位に多発した火事場からのガレキや，日常的な都市ゴミの処理場として埋立地は利用されてきた。

江戸時代の埋立地は，干潟，砂州及び氾濫原の湿地を陸地とするもので，日比谷入江を除いては，海岸地形を大きく改変しなかった。しかし，幕末のペリー来航に対する江戸防衛の応急策として採られた品川お台場（砲台）の構築は，それまでの埋立地と性格を異にする沖合人工島の造成であった。一発の弾丸を発する事も無く，その使命を終えたお台場の一部は，首都高速湾岸線の内側に取込まれた海浜公園に残されている。この人工島造成技術は，首都防衛のための海堡構築技術へと発展していった。

3.2 明治から昭和30年迄

明治時代に入ってから最大の埋立て工事は，欧米列国の脅威に対する首都防衛基地「海堡（要塞島）」の構築であった。潜水艦「なだしお」の事故で一躍有名になった第三海堡は，明治25年から大正10年迄の40年以上の年月をかけて完成された。しかし，その引渡しが終わって間もない大正12年の関東地震によって敷地の3分の1は

第1表 港湾埋立て面積の推移（運輸省第二港湾建設局，1983 単位：ha）

竣工年度 港名	竣工年度					小計	計画	合計
	昭和20年以前	21～30年度	31～40年度	41～50年度	51年度以降			
東京港	1,437	51	378	1,493	375	3,734	1,797	5,531
横浜港	1,229	14	690	1,216	414	3,563	154	3,717
川崎港	629	23	1,124	139	92	2,007	664	2,671
横須賀港	0	1	63	194	11	269	31	300
千葉港	0	130	1,113	5,714	2,226	9,183	17	9,200
木更津港	0	0	6	1,197	195	1,398	527	1,925
東京湾計	3,295	219	3,374	9,953	3,313	20,154	3,190	23,344

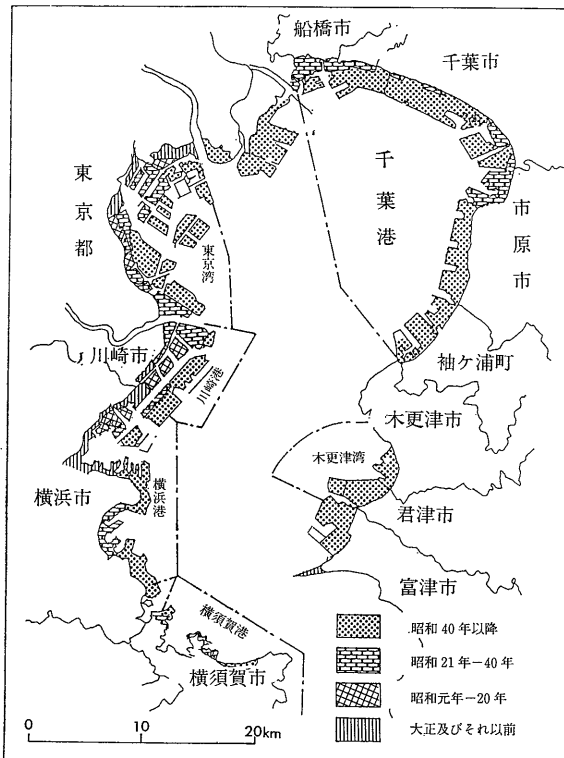
水没し，一度も利用されることなく軍籍から除かれた。地震被害の比較的小さかった第一海堡はヘリコプターの発着練習地，第二海堡は浦賀水道航路管制に，今も利用されている。水深40mの海底に基礎を置く第三海堡の構築は，現在でも大変な工事である。そして，航路障害となってしまった第三海堡の撤去には，約250億円の費用が必要とされている（海洋産業研究会，1988）。また，富津岬沖1.5kmに構築された第一海堡が完成してから40年後後に，海堡と岬との間は砂州によって接続してしまった。沿岸漁業の障害となる砂州は，何回も航路の開削工事が行われたが，その航路維持は難しい。沿岸域での人工島構築による地形変化の影響は，新たな地形と水利条件とが平衡に達する迄の長い年月を経て顕在化する（大嶋ほか，1989）。

関東大震災迄，横浜港及び京浜工業地帯を除いては，江戸時代の海岸線と大した変化はなかった。この地震時に陸上交通機能は麻痺し，救援物資の搬入は船舶に頼るしかなかった。しかし，当時の東京港には大型船の接岸できる施設はなく，救援船は，満潮時に危険を犯して荷役を行った。ここに海の機能の重要性が再認識され，大正14年に日の出埠頭，竹芝埠頭が整備された。また，大震災後の焼け跡からの大量のガレキ処分場が横浜山下公園や，江東区の土地区画整理地として生まれ変わった。その後，昭和20年迄の東京湾埋立ては，東京，横浜及び川崎港に限られ，埋立地は海の機能である海運利用が前提として進められてきた（第1表）。

3.3 昭和30年代以降の埋立て

日本経済を支える産業用地不足の解消のため，昭和30年後半から50年迄に，大規模埋立てが急速に進んだ。この期間に，東京湾埋立地総面積230km²の半分以上が造成された。その大半は，広大な干潟や浅瀬の残っていた千葉県側で実施された（運輸省第二港湾建設局，1983，第5図）。

埋立地というと，夢の島で代表されるゴミ処理地が目



第5図 東京湾の埋立工事変遷（運輸省第二港湾建設局 1983）。

に浮かぶが、実際には、ゴミ埋立地は全体の1割以下である(清水, 1983)。大部分の埋立地は、地先の海底から土砂をポンプアップして埋め土とする工法が採用されてきた。ポンプアップ工法は、工事の能率化を図る点から非常に有利な方法で、大規模埋立てが可能となった。しかし、工事終了後に大きな土砂採取跡を、浦安から千葉迄の埋立地前面に残すことになった。深い凹地の底質は有楽町層や更新統そのもので、底質汚染の点では問題ないが、後述する青潮発生場所として、底生物に致命的な打撃を与えている。

首都圏環境資源保全活用調査において、埋立て土砂の収支が検討された(環境庁企画調整局環境管理課, 1988)。四全総による首都圏での新規宅地開発対象の土地は農地であり、その内のかなりが水田である。この宅地化される水田の面積を400km²、宅地化の造成高を3mとすると12億m³の土砂が必要である。現在、東京都区部で4千万m³/年、沿岸都市域で6千万m³/年の廃土砂が発生しているが、これらの廃土砂を内陸部での宅地造成に結びつけていかなければ、水田の宅地化は不可能である。また、浅瀬の失われた東京湾へのこれ以上の埋立て、内陸部での新たな土砂採取等を別々に行っていけば、首都圏の自然環境破壊は、さらに深刻なものとなる。今や、埋立地の安全性よりも、埋立て行為によって起こされる環境破壊の方が大きくなり、海域の埋立て工事は採算が合わなくなってきた。ここに至って、首都圏の持続する経済発展を支持する生活基盤としての東京湾環境という

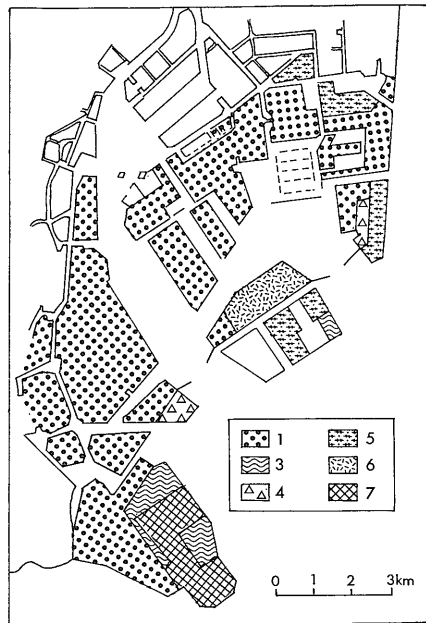
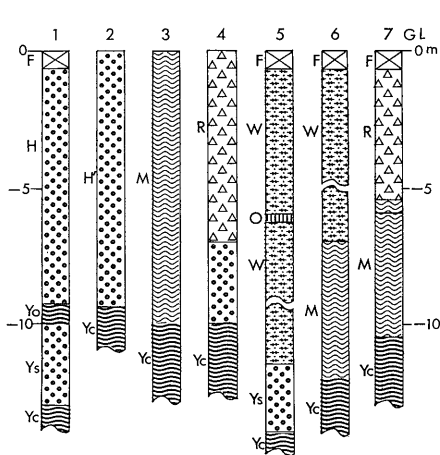
観点から、陸上用地の代替用としての効用だけではなく、東京湾そのものの環境資源としての機能が評価されるようになってきた(環境庁, 1988)。

4. 埋立地の問題点

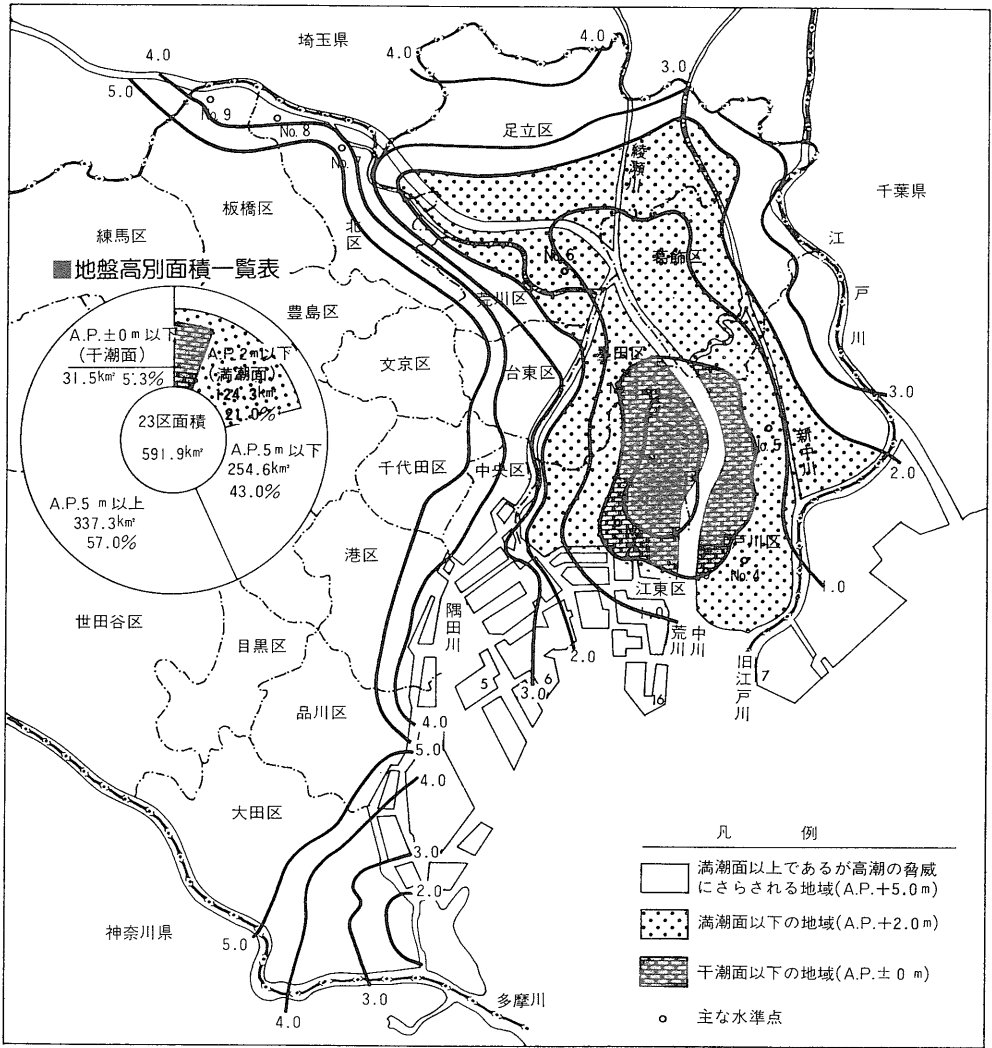
関東地震は12万8千戸の全壊家屋とほぼ同数の家屋を半壊させ、44万7千戸の家屋を焼失させ、14万人の犠牲者を出すなどの史上未曾有の災害をもたらした。この災害が、都内で一様に起こったのではなく、下町の家屋倒壊率は山の手のそれを大きく上回ったことが明らかにされた(今村, 1925)。この事実から、下町低地の地盤と災害との関係が注目され、復興局(1929)の地盤地質調査が実施された。下町低地の沖合に造成された埋立地は、直感的に最も危険な土地と想定されているが、その実態はどうなのだろうか。また、埋立地の自然環境問題は建築地盤や地盤沈下だけなのだろうか。埋立てによって消えてしまった干潟や三角州の機能はどうなったのか。埋立て用土砂採取跡の凹地は、水質環境にどんな影響を与えているのかという新たな問題を派生させている。

4.1 埋立地の地盤

東京港の埋立て地盤については、清水(1988)の詳細な研究報告がある。埋立地の地盤は、埋立てに用いた土質の柱状パターンから、7つに分類されている(第6図)。1と2型は、砂質土の埋立て地盤で、造成後の利用目的が明らかにされており、高潮対策から埋立て地盤高も



第6図
埋立地の地盤分類(清水, 1988。一部省略)
1. 正規型(a), 2. 正規型(b), 3. ヘドロ型, 4. 残土型, 5. ゴミ型, 6. 複合型(a), 7. 複合型(b),
F:表土, H:埋立て土, M:ヘドロ, R:残土, W:ゴミ, O:覆土, Yo:有楽町層上部, Yc:有楽町層下部

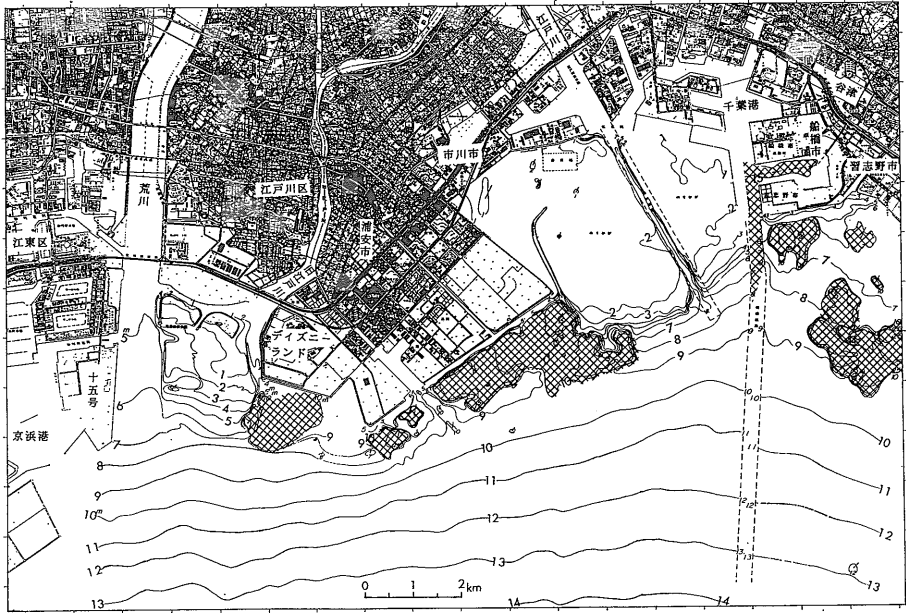


第7図 下町の地盤高(東京都建設局河川部, 1988).

A.P. 5 m 以上に設計されている。Hは埋立地周辺の海底砂質土(有染層上部の砂質土), H'は遠隔地から土質を吟味した砂質土(更新統の砂層)である。東京港の埋立地は、干潟や浅瀬に分布していた砂質土を用いて造成されてきた。2型は、川崎港の新島がその例である。3型は、航路や運河を浚渫したヘドロの捨て場が埋立地となったもので、建築用地盤としては最悪である。自然状態としては、砂州後背湿地の泥炭質堆積物が対応する。4型の残土型地盤は、自然の堆積物から建材をも含む建築残土等で、多様な素材からなる。5型のゴミ型地盤は、大都市近郊特有の地盤型で、現代の貝塚とも呼ばれる。ゴミ埋立て処分工法として、衛生埋立て工法を採用するので、ゴミ層Wと覆土層Oの互層からなる。覆土を含めたゴミ層全体では、最大厚30m以上に達する地域(夢の

島や15号埋立地など)もある。6及び7型は、折衷形式のものである。

昭和30年代以降の計画的な埋立地地盤は、震災状況も参考にして1型地盤の設計がなされているため、その大部分は沖積平野の自然堤防程度、またはそれ以上の地盤強度を有する。1型以外のあまり良質ではない地盤形式が東京港の外側に分布するのは、「ゴミ捨て場」としての機能上の制約からであり、これらの造成地は公園用地として計画されている。このような埋立地の地盤は、地震に対して、特に弱いとはいえない。それよりも、大きな問題を抱えているのは昭和30年代以前の埋立地、その中でも荒川下流域に広がるゼロメートル地帯である(第7図)。これらの大部分は、関東地震後から昭和20年代迄に埋立てられた自然堤防の後背湿地である。当時は埋立



第8図 荒川河口埋立地先の土砂採取跡(格子状パターン)(大嶋ほか, 1990).

て用土の吟味もされず、その地盤造成高も検討されていなかった。地震が起ころなくとも水害の常襲地となっている。さらに、土地区画整理が進んでいないため、道路のアクセスが悪く、火災発生の場合は大震災以上の被害が心配されている。したがって、首都圏から出る年間1億 m^3 の建設残土を用いて、A.P. 2 m以下の土地を5 m以上に改良する工事が急務となっている。A.P. 2 m以下(東京湾の満潮位以下)の土地面積124.3 km^2 を改良するために必要な土砂量は約4.3億 m^3 と推計される。現在の首都圏建設ブームを逃してしまえば、このような大量の埋立て用土の確保が困難となる。

4.2 埋立て工事の後遺症

東京湾の水質環境保全のために、ヘドロを浚渫したり、下水の排水基準を厳しくするなどの努力がなされ、奇形ハゼや重金属汚染魚貝類の問題は解消した。しかし、千葉県沿岸に青潮が発生して、アサリが全滅するといった被害が多発するようになってきた。赤潮は、プランクトンが大量発生した海水で、富栄養化状態の代名詞となっている。青潮も、その類かという少し違う。青潮は、埋立て用土砂採取跡の凹地から湧き上がってくる(第8図)。それは、夏に大量発生した赤潮プランクトンの遺骸が海底に沈積すると、その大部分は好気性細菌によって分解され、栄養塩として海水に戻される。しかし、浚渫凹地に落込んだ遺骸は、凹地の停滞した貧酸素水中の嫌気性細菌に分解される。この嫌気性細菌の一部には、海水中の硫酸塩を還元して有毒

な硫化水素を作り出し、その硫化水素が凹地の停滞水中に蓄積される。夏の間は、冷たく、比重の大きな貧酸素水は凹地に滞留しているが、秋の沖出しの風が吹くと、硫化水素を含んだ貧酸素水が海面が上がってくる。表層の酸素に触れると、硫化水素中の硫黄が析出して、海水の色を硫黄温泉のような青白色に変える。1989年9月の東京湾調査時に発生した青潮中を漂うカレイやスズキを、カモメが群がって捕食している状況を観察した。この青潮が、アサリの養殖場を襲うと、逃げることの出来ない貝は全滅する。青潮の発生した水深10m以深の海底は、意外に透明度が良く、糸状や膜状に析出した硫黄が海底に揺らいでいるのが観察された。この青潮対策には、浦安から千葉迄の埋立地前面に分布する水深10~30 mの土砂採取跡地を埋積しなければならない。少なくとも、葛西人工渚や三番瀬付近の凹地だけでも、早急に埋め戻してもらいたいものである。その理由は、東京湾の水質浄化機能に大きく関わるからである。

東京湾の水質浄化は、1. 湾内水を外洋水と早く交換させる、2. 海水中に浮遊懸濁する陸からの汚染物質を海底に沈積させる、3. 人間の出した有機物を当初の生物とする三つの過程で進行する(大嶋, 1989)。1と2の過程は、有機物の浄化に殆ど効果はないが、3は有効である。3の機能は生物生産量に支配されるから、その機能を大きくするには、稚魚稚貝の発生する藻場や浅瀬の確保が不可欠である。

アサリ漁場である三番瀬底質の全炭素量は1%以下で

あるが、そこに生息する底生生物を全炭素量に換算すると1%程度で、それらを合計すると2%となり、周辺の青潮が発生する泥底質中の全炭素量とほぼ見合う値である(大嶋ほか, 1990)。すなわち、東京湾の富栄養化問題の解決とは、東京湾の生物生産力に見合った生態系を維持することに他ならない。アメリカでは環境保護法によって、開発業者に代償措置として、開発区域と同じ面積で同じ特性を有する野性生物生息地の設置を義務付けて環境修復が図られている。このような政策が採られた理由は、低湿地や藻場は、他の原生植物群生地に比べて、そこに生息する生物種の数は少ないが、多くの種類の魚にとっての繁殖及び餌場として、また廃水の天然汚過装置として非常に重要な生態学的役割を担っていることが明かにされたからである(BROWN, 1988)。葛西の人工海浜は、その意味からも評価される。首都圏の生活環境を改善維持するためには、江戸前の漁業を成立させる東京湾の海としての機能回復に努めなければならない。

5. まとめ

東京湾の埋立て事業は、我が国の近代化を図るための産業用地確保からは必要なことであった。しかし、それは、あくまでも産業物資運搬を主とした海の機能重視の立場からで、東京湾を消滅させることではなかった。だが、利便性を求めての沖合への埋立地拡大は、その内側のゼロメートル地帯の問題を後回しにしてしまった。地震が発生した場合の災害に対して、近代的な都市計画の基に、ある程度の建設地盤強度及び道路網の整備された埋立地は、復旧対策も容易であろう。しかし、ゼロメートル地帯は、建設地盤の悪さよりも区画整理の遅れが、復旧事業実行上の問題となるであろう。この地域の地盤高改良工事と区画整理こそが、防災における緊急課題であり、第一の地震対策である。

東京湾の埋立てによって首都圏の用地不足問題の解消が図れるという考えは、幻想にすぎない。それは、東京湾の現面積 1,000km² は、その全部を埋立てても新規土地需要を満たすことが出来ないし、それによる自然環境破壊は首都圏の生活基盤を根底から覆すからである。首都圏のゴルフ場は、現在 600カ所に達し、その面積は東京湾の総面積を越えようとしている。家康公以来 400年間の埋立て総面積 300km² 弱は、ゴルフ場面積の約四分の一以下にすぎない。また、建設残土によって海面埋立

ての余裕の無いことは、ゼロメートル地帯の改良工事に必要な土砂量確保からも見積られる通りである。首都圏の地震対策とは、新規埋立地程度の都市基盤整備を、下町低地でも実行することである。

謝辞：小論を発表するに当り環境庁の広域環境資源保全活用調査委員会で御指導頂いた、大阪大学 盛岡 通先生、プレック研究所 西田不二夫先生、国立公害研究所 清水 浩先生、環境総合研究所 青山貞一先生、エックス都市研究所 青山俊介先生に感謝致します。また、委員会の事務局として配慮下さいました環境庁企画調整局環境管理課 中橋芳弘 課長、谷津龍太郎 課長補佐、塚本直也技官、森下 哲技官に感謝の意を表します。

引用文献

- BROWN, L. R. 著, 松下和夫訳 (1988) : 地球白書. 地球環境財団, 336 p.
- 中条純輔 (1962) : 古東京川について. 地球科学, 59, 30-39.
- 復興局建築部 (1929) : 東京及横浜地質調査報告. 144 p.
- 今村明恒 (1925) : 関東大地震調査報告. 震災予防調査会報告, 100, 21-65.
- 海洋産業研究会 (1988) : 東京湾21世紀総合海域利用研究報告書, 233 p.
- 環境庁 (1988) : 環境白書, 531 p.
- 環境庁企画調整局環境管理課 (1988) : 環境構造解析調査報告書—首都圏版—, 231 p.
- 大嶋和雄 (1988) : 東京湾湾口溺れ谷水深. 地質ニュース. no. 411, 10-19.
- 大嶋和雄 (1989) : 環境資源としての東京湾. NaLPI-News, no. 26, 3-4.
- 大嶋和雄ほか 6名 (1989) : 浅海環境の長期的変遷過程の解明による最適立地の予測技術に関する研究—東京湾富津砂州の堆積環境—平成元年国立機関公害防止等研究報告. 63-II, 1-26.
- 大嶋和雄ほか 4名 (1990) : 浅海環境の長期的変遷過程の解明による最適立地の予測技術に関する研究—東京湾江戸川三角洲の堆積環境—平成二年国立機関公害防止等研究報告. 62 II, 1-23.
- 清水恵助 (1984) : 東京港地区における自然地盤ならびに埋立地盤の地質学的研究. 東京工業大学学位論文, 240 p.
- 東京都建設局河川部 (1988) : 東京の低地対策河川事業.
- 運輸省第二港湾建設局 (1988) : 東京湾の環境. 304 p.
- 吉田東伍 (1900) : 大日本地名辞書「坂東」富山房, 2645-3748.
- OHSHIMA Kazuo (1990) : Geologic feature of the reclaimed land of Tokyo Bay.

<受付: 1990年5月30日>