

水工学シリーズ 05-B-4

沿岸・河口漁場環境の崩壊と再生

東京大学大学院 総合文化研究科 助手

清野 聡子

土木学会

水工学委員会・海岸工学委員会

2005 年 8 月

沿岸・河口漁場環境の崩壊と再生

Collapse and Restoration of Fishery Grounds at Rivermouths

清 野 聡 子

Satoquo SEINO

「東京湾が壊れてきたのを見てきた人間にはね、まるで、有明海が後追いをしているようにみえるんですよ。クルマエビが、タイラギが、ハマグリが次々居なくなっていく。内湾が悪くなる時には、生き物が消えていく順番があるように思うんです。」

(水産研究者T.H.先生の会話の趣旨)

- それがわかっているならば、次なる漁場悪化の予防ができたのではないかな？
- 東京湾の悪化の研究や情報はたくさんあるのに、なぜ、ほかの漁場も、同じ轍を踏み、同じ運命をたどるのだろうか？

日本の河口域の環境変化

日本の河口域と干潟の開発の結果、多くの魚類の生息地の環境条件が変化し、また物理的に消失した。日本列島は寒冷地から亜熱帯にいたる気候帯、多様な地形や地質という自然条件の多様性に恵まれて、河口域や干潟の環境の多様性も高い。日本の汽水域や干潟に生息する生物は、その環境上の豊かさに依存してきたともいえるが、特に第二次世界大戦後の激しい開発はその生存の危機をもたらしている。

水産関係の学問（水産学、水産海洋学、魚類学など）でも、生息地保全に関する多くの活動や提言があったと思われるが、沿岸環境に関する諸科学の成果をもとに、より進んだ見直しを実現する方法論の見直しが必要と考えられる。生息地保全からすれば開発計画が無になるのが望ましいが、現実には全か無かのみでは社会的な合意が得られにくく、妥協の線引の攻防戦になることが多い。その際、より合理的な案を考えるためには、守るべき場の自然条件だけでなく、開発の経緯や管理法制度の知見があれば、内容の具体性が増し実現可能性は高くなる。また、社会情勢の変化や法制度の整備により、水域のマスタープランの作成や各種の開発行為の計画段階への参加が可能となりつつあり、既存の計画に対しても合理的な代替案が出されれば、計画変更も全く不可能ではない時代になっている。その際、実証性の高い予見ができれば、開発による生息地の消失や変化が予防できる可能性もある。さらに、環境復元や自然再生が進展し、生物学的観点から具体策が求められている。

干潟は地形分類上、河口干潟、潟湖干潟、前浜干潟に分けられる。潟湖干潟は、自然地形のまま船の泊地として利用可能で、周辺の塩性湿地は淡水湿地に比べて農地利用がされにくいため蓮田、ウナギ池などに利用されてきた。しかし、外港化による泊地の廃止、農地や宅地の拡大で埋立が進んで多くが失われた。前浜干潟は、河口干潟とほぼ同様に埋立の危機に常にさらされ、人工島や防波堤などの大型人工構造物による物理条件の変化に伴う生息地の諸条件の変化が問題である。主に河口干潟の開発では、港湾・漁港区域に含まれる点が、生物生息地としての検討を困難にしてきた。港の立地は、もともと自然条件を利用して場所や規模が決まっていた。例えば、河口砂州の内側や岬のかげなど、自然地形で波浪が遮蔽された静穏な水面が活用されていた。そのため、日本の河口域のほとんどは港湾が漁港のた

めの区域として、物流や漁業のために存在する空間として水域も陸域も位置づけされている。

戦後の復興で全国総合開発計画などの国土政策や、港湾や水産関連法の下での法制度の枠組のなかでは、上述の短目的のためにその空間が存在する計画がなされた。開発時や管理時の環境への配慮については、公有水面埋立法での審査過程や水質管理などで計画の変更や中止は、論理的には不可能ではないが、開発面積を小割にしてアセスメントが回避されたり、審議会や検討委員会における環境影響検討の審議が充分とは思えない状況が続いていた。1990年代後半の水域の環境政策の大幅な見直し以後は、反対意見が多くでる事業では改善の兆しがみられているが、意見が無い弱い事業では従来の状況が続いている。

河口漁場の人為改変

- ① 工業・住宅・港湾利用目的の埋立により直接的に水域が失われる。陸域の需要だけでなく、海洋産業と水産業の競合も大きい。港湾・漁港の開発では、船舶の大型化や増加、安全の確保のため港湾施設を拡張し、荷揚場として平地もより広く確保する方向性を内在している。
 - ② 背後地の改変、流入河川や水路の水質悪化、周辺の構造物建設によって、残されたエリアにも変化が生じる間接影響がある。
 - ③ 航路の開発により、海底の掘削が進む。特に干潟での航路掘削は、本来連続的な空間であった干潟面が分断され、不連続となる。
 - ④ 航路維持目的の浚渫が繰り返される結果、河口の土砂が常に除去される。長期的には、干潟面の土砂環境が変り、河口域の砂州の消失や周辺海岸の侵食を招く。
 - ⑤ 埋立と連動した海底掘削も看過できない。貧酸素水塊や青潮の発生源になるだけでなく、海底面に不連続な空間が生じる結果、干潟前縁部の崩壊を招き、干潟環境全体にも影響を及ぼす。
 - ⑥ “河口処理”による砂州の継続的な除去。これは、航路維持だけでなく、河川管理上の治水対策として、砂州により洪水流下能力が低下するとの論拠で行なわれてきた。
 - ⑦ 河川からの土砂流入の減少。
 - ⑧ 河川の流量減少や水質の悪化による汽水域や沿岸環境の変化。
 - ⑨ 小型漁船用の網目状の航路の掘削などの漁場整備。
 - ⑩ 漁業やレジャーの海域利用。
- などが挙げられる。

河口漁場の管理

このような改変に対して、漁場保全の視点からの制度や政策が求められるが、漁業権は実質的には喪失の防御に働くシステムを内在しているにもかかわらず、漁業補償により代償されてきたのが現実である。その結果、現実には、日本の自然の内湾河口漁場の大半は、有明海以外は埋立が進み、干潟面が残らず、自然地形をとどめていないのが現状である。

河口や干潟は公的管理も別目的の法制度の下で動いて統合的な計画や管理が困難な状況である。河口域の生物の生息地保全や復元には、これらを視野に置いた具体的な提言や計画作成、実行が求められている。

日本の河口漁場は崩壊したのか？

今や、若手・中堅の沿岸環境研究者の多くが、過去の漁場や漁業の状況を聞いて、その想像を絶する豊かさに、素直に驚くような状況となっている。日本の沿岸に、数十年前まで、そんなに豊かな漁場が

あったとは、信じがたい。

大規模な環境改変前の状況からすれば、「日本の内湾の河口漁場は崩壊している」と考える。しかし、その見方に対しては、多様な意見がある。1)崩壊していない。現在でも良好な漁場である。2)しかし、過去は現在とは比べ物にならないほど豊かであった。3)崩壊が激しく、過去をしのぶのが困難。これらの意見を注意深く聞いてみると、想定している河口が異なっているので、地理的条件や開発段階も異なり、国内であっても一般化ができない。また、どの時代との比較か、も問題である。水産資源崩壊、豊かな漁場、という言葉から想起する漁業、水産資源、生態系、環境の内容も世代により異なっている。

かくして、“崩壊し悪化した”という場合には、「時空間」と「中身」の精査にもとづく再分類が必要になってくる。崩壊を目前にし、体験された方々にとっては、「そのようなことは調べるまでもない。現実には確かにそうってしまった」ものである。

漁場の再生とは？

漁場が崩壊したのか？というように、時空間をこえた一般論が困難な問題には、研究としてはどのようにアプローチしたらいいのだろうか。また、社会的にも「自然再生」「環境修復」が計画され、実施されようとする場合、何が目標になるのだろうか。

たとえば東京湾や有明海の再生目標の議論などでも、“再生”といっても、どこのいつの時代に再生するのかイメージする内容が異なり、整理や共有が困難なことも多い。

その際の方法論としては、①比較論、②証言者の情報を大量に広範に収集し傾向を見出す疫学的手法、が考えられる。

①の比較論では、同じ場所で異なった時代の状況を調べる方法がある。東京湾については、豊穡の海だった時代を克明に記憶されている方々のお話を伺い、文書化されていない情報を継承する緊急性も高まっている。一方、有明海では、②の沿岸漁業者のヒアリングによる環境の変化の時間と内容の調査が、国、県、大学で行われている。

環境変遷史作成・住民証言の重要性

環境の変化の傾向や、その地域・海域で生起する現象のパターンを知る方法として、環境変遷史の作成と多方面からの解析が考えられる。

例えば、千葉県三番瀬での「再生」計画では、何を再生すべきなのかの議論が困難であった。そのため、もともと三番瀬がどのような場所であったのか、過去への具体的な手がかりとして『環境の変遷』をとりまとめた。これは、現在を調べるだけでなく考古学のように過去を具体的に推定できる文書、文献や古写真や画像、絵図、地域の歴史・自然史資料、行政資料を年代順、項目順に並べ、考察を加えたものである。「年表づくり」は、東京湾奥部のような大規模開発が急激に行われた地域では、時間順序や規模の把握のために最重要である。また、空中写真やスナップ写真の判読は、当時生きていた人たちの話とともに行うと、より多くの情報が得られる。

この変遷史作成作業のメリットは、証言者たちが、調査に応じて記憶を喚起するうちに、地域の具体的な提供者となったり、保全や再生活動の担い手になる点である。また、一般的な環境調査では得られない、地域の長期的な情報が提供される。地域の自然の継続的なモニタリングも、このような過去から現在への時間的連続性の把握を通じて、未来のために何に注目するかの調査設計がなされてくる。

学術的な知見と地域情報を照応させることで、人為改変がどのように長期的に影響したのかの概要が把握できる。それを元に、項目を絞り込んで科学的手法でメカニズムの解明や予測を行う、という両輪で「過去との比較」「他の地域・海域との比較」が可能になると考えられる。

開発による影響の判断は、常にその地域の住民や行政にとっては初めてのことなので、当事者には経

驗知がない。他地域・海域の事例を、自分たちの事例の計画と比較して「当事者としての実感」を得ることが実際には困難である。そのため、楽観的な予測と期待をもって否定的な情報が個人や集団の思考から排除されてしまい、全体として楽観的な方向を選択してしまう。

その際、専門家による「警告」と「予防的対策」が実現し、「専門家の助言」が社会的にも機能するためには、「過去の過ちを繰り返さない」ような沿岸環境の診断手法の開発や、予防を意図した学術情報や経験、知見の蓄積や再構築が必要と考える。

沿岸環境の再生計画作成での活用

現在、沿岸環境政策上、住民や漁業者の証言を取り入れている例としては、千葉県の三番瀬再生計画検討、熊本県の干潟等再生の基礎調査、環境省や水産庁による有明海・八代海特別措置法の下での専門委員会での論点整理の事例がある。

これらの証言には、水理学的にも大変興味深い現象が含まれている。例えば、有明海での潮流の過去の変化は、現在では観測の方法がなく、シミュレーション結果に依存せざるをえないが、多くの人の証言が変化を指摘している。シミュレーションの再現性の検証方法としても、疫学的な証言を再現できるかはひとつの方法論となろう。

三番瀬一崩壊した河口漁場とその再生

東京湾奥部は、明治時代から埋立が進んできたが、京葉工業地帯の開発で戦後に大規模な埋立が進行した。「埋め残った」といわれている三番瀬は、現在、埋立計画が中止となり、環境変遷の検討と再生計画の作成が進んでいる。講演では、その事例について、図表をもとに述べる。

参考文献

- 1) 沿岸環境関連学会連絡協議会(2005)第12回ジョイント・シンポジウム「内湾河口漁場の崩壊過程—その検証を予防と再生に活かす」講演要旨集。
- 2) EMECS NGOフォーラム(2003): まだ間に合う? ~歴史に学ぶ, EMECS 東京湾フォーラム。
- 3) 清野聡子・宮武晃司・芹沢真澄・古池鋼(2003): 江戸川河口デルタの人為改変と波・流れ環境の数値的復元, 海岸工学論文集, 第50巻, pp.1186-1190.
- 4) 三番瀬再生検討会議(2004): 三番瀬の変遷、千葉県。(※ 本冊子や三番瀬再生計画本体は、千葉県のHPから実費購入可能。)
- 5) 清野聡子・宇多高明(2002): 稀少生物カブトガニの生息地としての大分県守江湾干潟における環境変遷とその修復, 沿岸海洋研究, 第39巻, 第2号, pp.117-124.
- 6) Seino, S., T. Uda, Y. Tsuchiya and K. Tsuchiya (2004): Conservation history of horseshoe crab *Tachypleus tridentatus* and its spawning ground: a designated natural monument in Kasaoka Bay in Okayama Prefecture, Asian and Pacific Coasts 2003, Proc. 2nd International Conf., paper 130, pp.1-14.

連絡先: 東京都目黒区駒場 3-8-1 東京大学大学院 総合文化研究科 広域システム科学
tel 03-5454-6793, fax 03-5454-6998 fwid6176@mb.infoweb.ne.jp

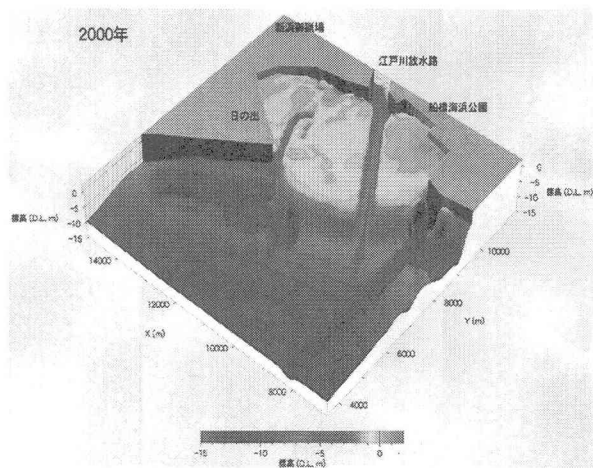


図-1 三番瀬の2000年の海底地形

- ・ 埋立による海岸線の直線化,海域の入江化
- ・ 航路・砂利掘削穴による海底面の不連続化

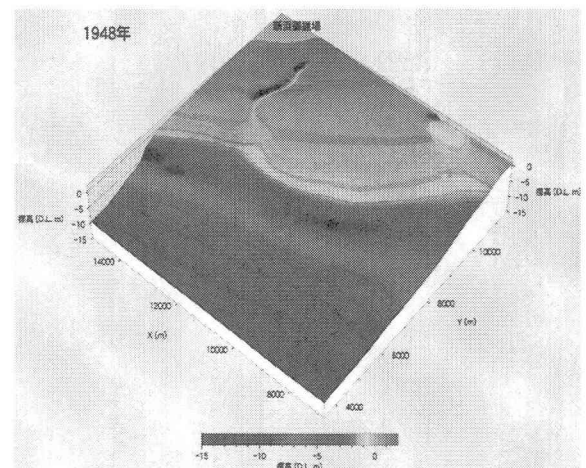


図-2 三番瀬の1948年の海底地形

- ・ 河口デルタの緩斜面の地形
- ・ 海底面が連続的

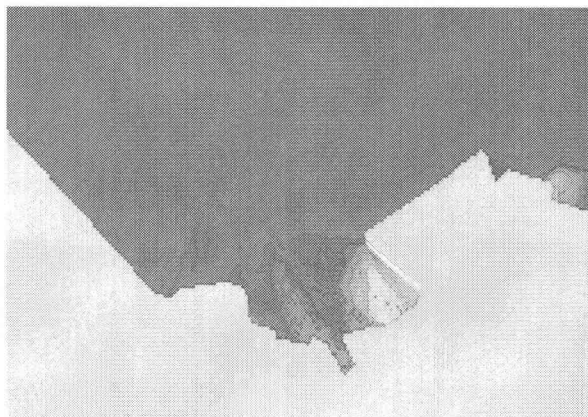


図-3 三番瀬の波高分布(2000年,高潮位時)

- ・ 波高分布パターンが不連続

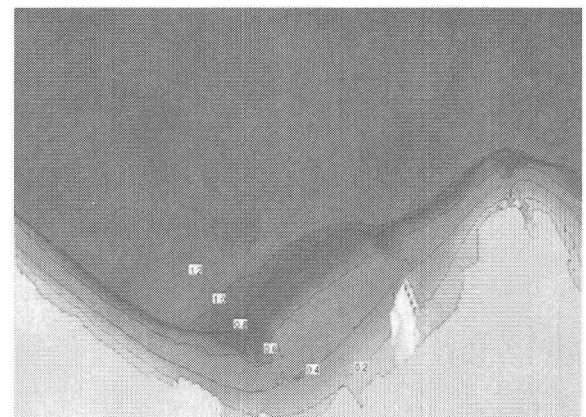


図-4 三番瀬の波高分布(1948年,高潮位時)

- ・ 波高分布パターンが連続的。

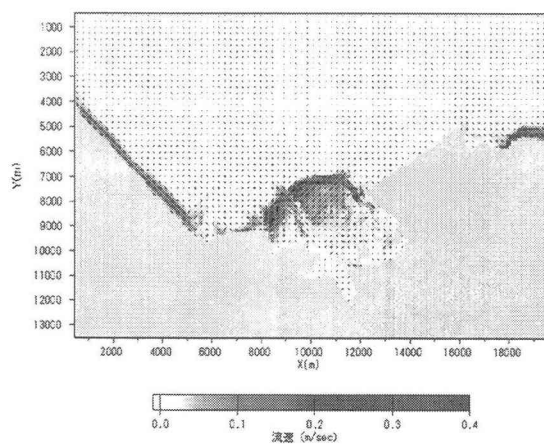


図-5 三番瀬の海浜流分布(2000年,高潮位時)

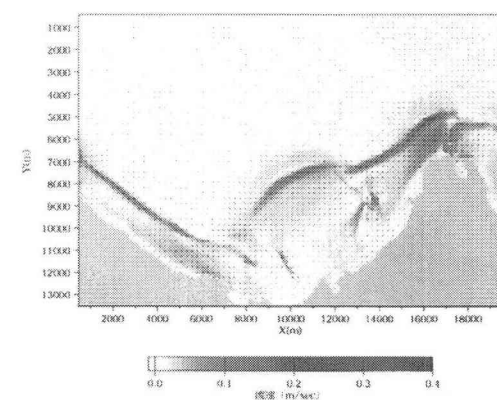


図-6 三番瀬の海浜流分布(1948年,高潮位時)

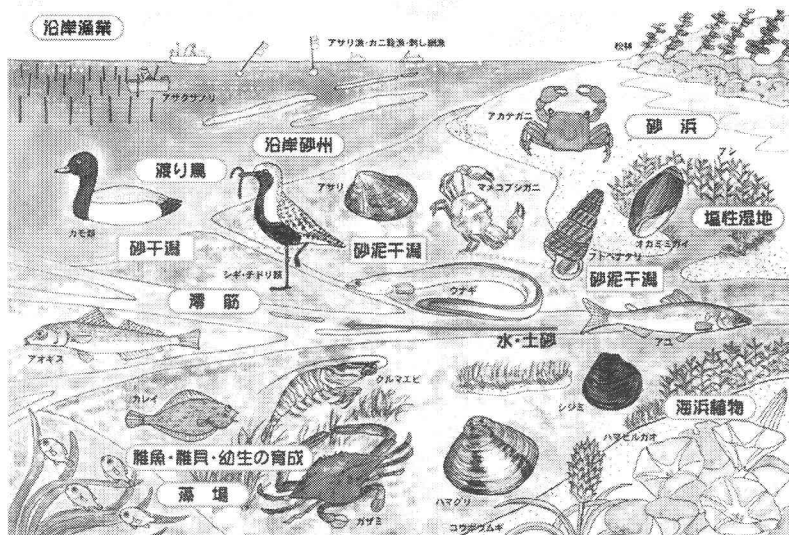


図-7

河口域の生態系—
水産生物、希少種などと生息地
(マイクロハビタット) と微地形

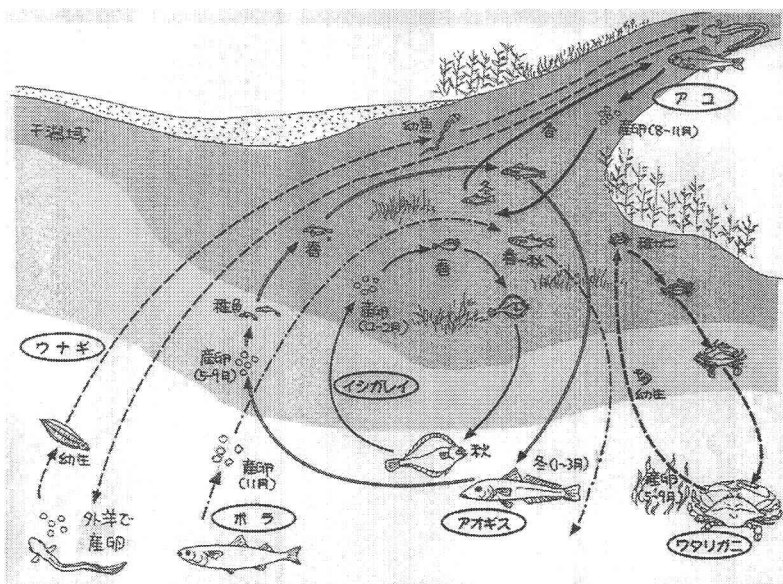


図-8

河口域の水産生物の生活史

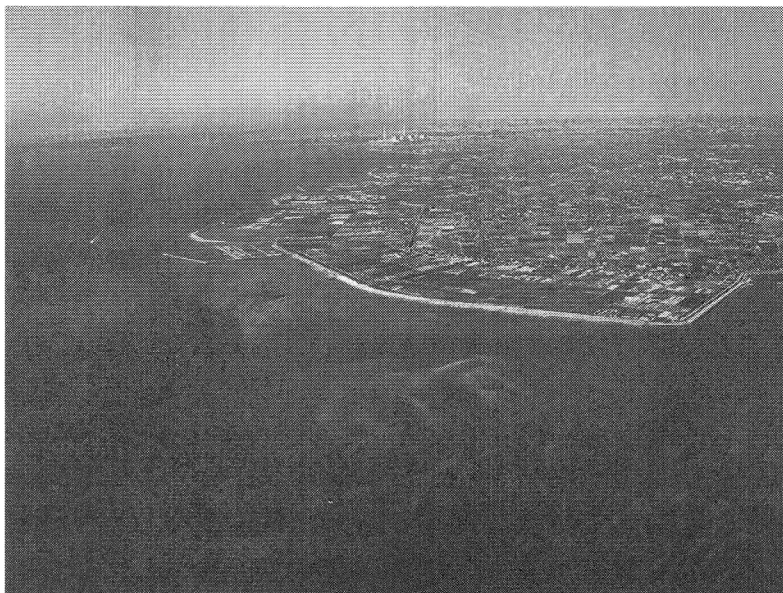


図-9

原地形がよく保存された
河口漁場
(愛知県三河湾一色干潟
矢作川・矢作古川河口域)

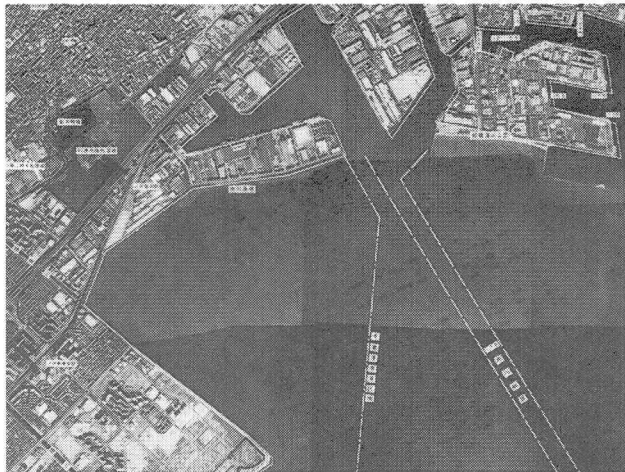


図-10
千葉県三番瀬（東京湾奥部）
の江戸川河口域漁場
（江戸川放水路からの水は
出水時の水門開放時のみ
海域に流入）

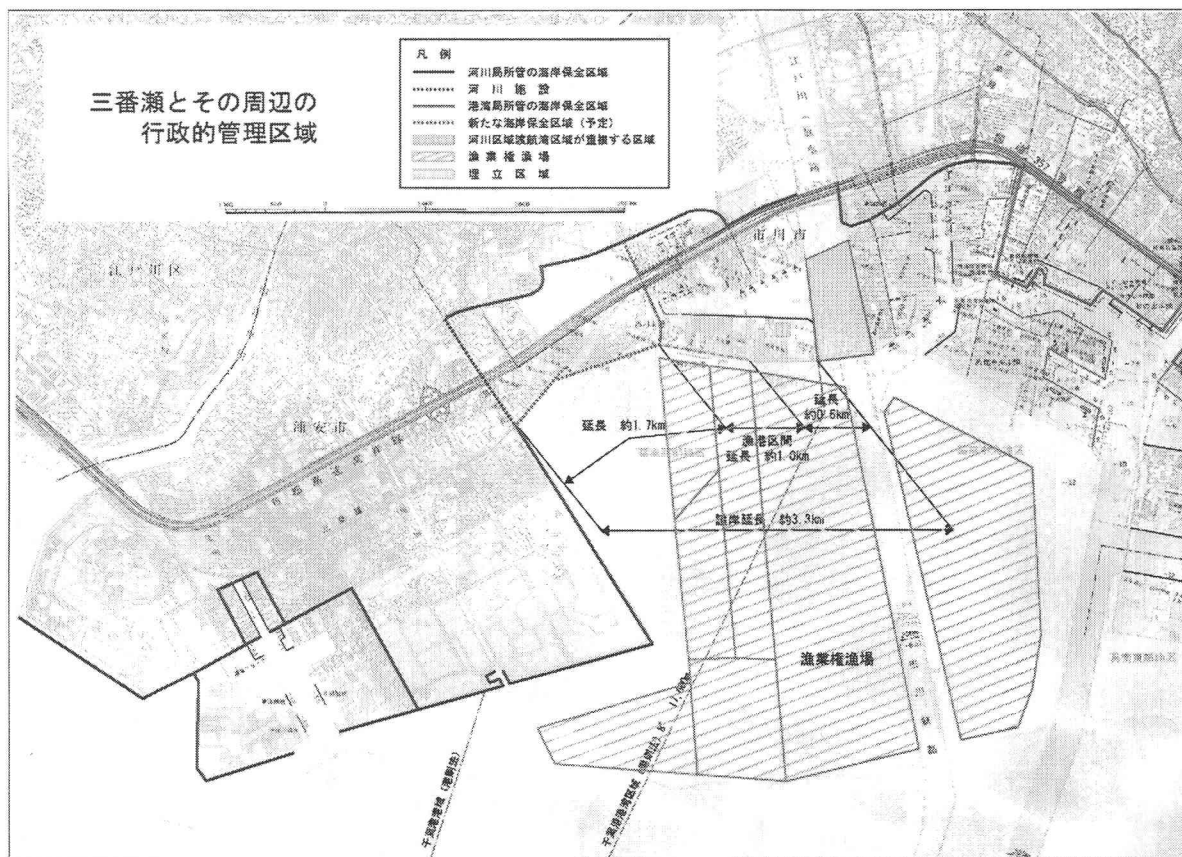


図-11 三番瀬の海域・海岸管理区域

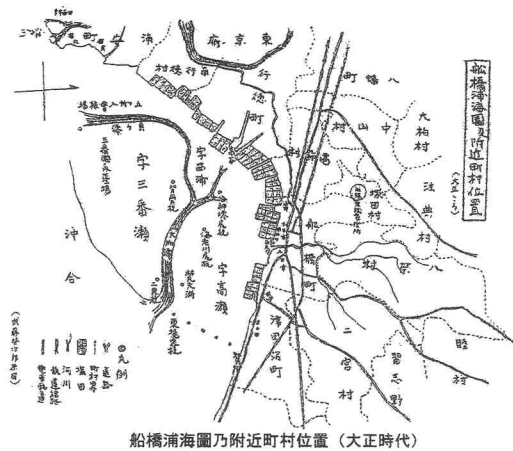


図-12

三番瀬・船橋の漁場地図
(大正時代)

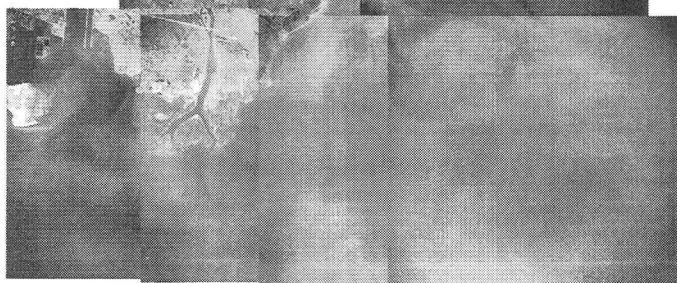


図-13

大規模埋立前の三番瀬
(1948年)



図-14

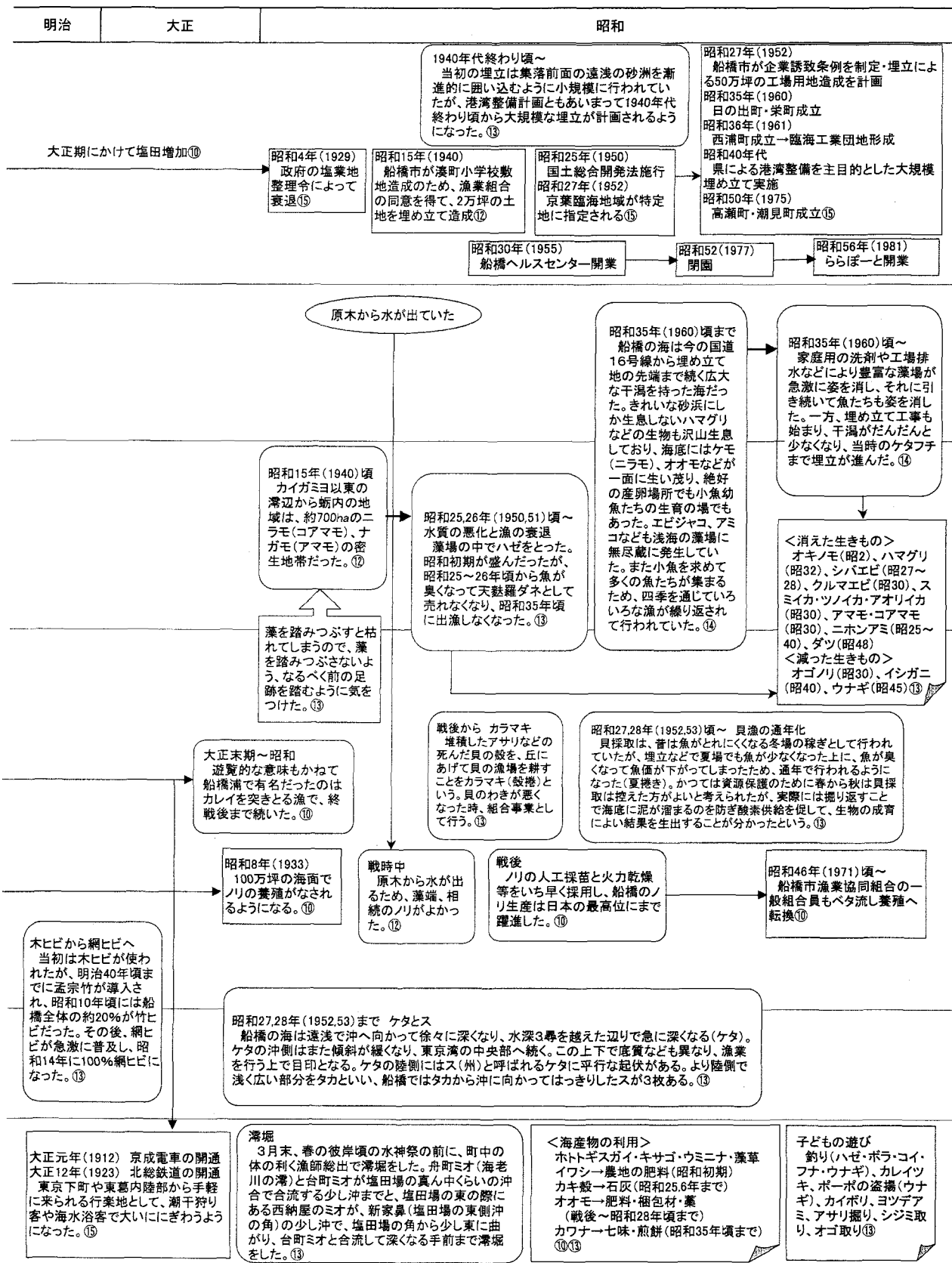
大規模埋立中の三番瀬 (1961年)

三番瀬変遷史(船橋)

項目	江戸以前	江戸	明治
地形	1000年前～明治 海辺の砂浜が続く一角に、小高い丘、大きな社、こんもり繁った木があった。すぐ横には小さいとはいえない川が海に注いでいて、河口は格好な船着き場だった。明治にはこの丘に灯台ができた。河口から西北に続く約5kmの砂浜が後の船橋浦の浜辺となった。^⑩		
淡水流入・負荷量	弥生時代～古墳時代 赤土と砂の層が幾層にも重なって台地を形成しているため、良質の地下水が蓄えられ、崖の下に泉を作り、小さな湧き水となっている。湧き水は今も二宮神社や滝不動などで見られ、滝不動のものは海老川の源といわれている。 海寄りの本町付近の低地は砂州と砂丘から成り、海老川などの河川は砂洲を切って海に注ぎ、河口には船の通行に適した湾ができた。海神、夏見、宮本の台地に囲まれていた湾は、砂洲の発展で次第にふさがれ干潟となり、やがて低湿地となった。^⑪ 寛永・天明年間 江戸初期には西海神浜一帯は塩浜として塩浜年貢を納めていた^⑫ 明治初年(1868)～ トソ浜に小さな塩田ができ、船橋の塩田の始まりとなった。明治13年(1880)頃三田浜塩田がつくられた。^⑬ 海老川からの流入 江戸川からの流れ		
水質・底質・底生生物	明治36年(1903)の地先水面漁業対象魚貝類 バカガイ・ウナギ・カレイ・ネズミゴチ・カニ類・ハマグリ・アサリ・シオフキ・コアカ(サルボウガイ)・キシャゴ(キサゴ)・カキ・クロダイ・マルタ(ウグイ)・キンタヒライ・アカハ・アナゴ・ヨコサ(ツバクロエイ)・カマス・カイク・サヨリ・セイゴ・ダツ・アイナメ・サツバ・コノシロ・コチ・ハゼ類・ギンタヒラ・チベタ(ツメタガイ)・チチク・イナ・ボラ・スズキ・キス・ギンボウ・ヒイカ(ジンドウイカ)・キュウシ(トウゴウイワシ)・アジ・スズ(サヨリ)・メナダ・マイサ(ユムレ)・メバル・タナゴ・ワカシ(ブリの幼魚)・アカサメ(アカエイ)・ニシンカイ(アカニシ)・ゴウナ(ウミナナ)・シリゴ(イソギンチャク類)・ホウズキ(アカニシ)・ラウカイ(オオノガイ)^⑭		
漁業活動	江戸時代以前 磯魚を鉈で突いたり、小網で追ったり、釣り糸をたれたりして捕らえる幼稚な漁法であり、貝類をとるにしても手拾いに近いものだった。^⑮ 元和元年(1615) 徳川家康・秀忠が船橋御殿に宿泊した際、船橋九日市と海神の漁師専門のもの達が魚を献上して以来、船橋は御菜の浦に指定され、将軍家に魚や貝を献上することになった。^⑯ 元禄16年(1703) 磯漁場の漁業のみで沖合の漁場には行かなかった。^⑰ 元禄16年(1703) 船橋浦でとれた魚…イシカレイ、モカレイ、コチ、キス、サヨリ、アジ、ホウボウ、イナダ、シロハタ、ナヨシ(ボラ)、コノシロ^⑱ 船橋浦の漁場 沖合は湾内北部の漁師の入会だったが、樫立ちまでの磯漁場は船橋の漁師が独占していた。この漁場は扇形に広く広がり、東は鷺沼前面の「オチノミヨ」(落の澤)、西は漢と猫突の前面の「カイガミヨ」(貝ヶ澤)まで、沖は船の帆の立つところまでと称し、他村の干潟の先の海までも含む広大なものだった。そこには「高洲、にかいの洲、三番瀬」と呼ばれる、魚も多く貝類も豊富なよい洲があって、東京湾北部の漁師がいずれもうらやまほどの漁場だったため侵入するものが絶えなかった。この磯で船橋の漁師は地曳網を引き、投網をうち、腰巻きカゴで貝をとっていた。^⑲ 五日市や谷津など、船橋浦に接する村のものは、干潟で貝類を手堀りして各自の食料にすることができたが、貝掘り用の道具を用いて海で貝をとることはできなかった。^⑲ 元禄16年(1703)の地震 地震による船橋浦の海底の地形変化によって、葦が適量についた魚の集まる漁場が失われキス、サヨリ、コチなどの上魚の漁獲がめっきり減じた。これによって魚漁より貝漁に重点を置くようになった。^⑲ 船橋の海は海老川が流れ込み、江戸川の流れも廻流しているため、ノリの養殖にはもってこいのところであったが、魚介の漁が盛んであったため、ノリのことは久しく問題にされていなかった。^⑲ 三番瀬と高瀬は漁師専用の浦で、潮干狩りは行われなかった。海岸沿いも塩田が主であったため、潮干狩りのような遊覧には向いていなかった。^⑲ 明治34年(1901) ノリ養殖開始^⑲ 船橋のノリ漁場は、地盤の高い高瀬漁場と、やや深場の西浦漁場とがあった。地盤の高い高瀬漁場はその地勢から、秋期気温低下の影響を早く受ける早生場で、西浦漁場は後期の主要生産をあげる漁場であった。この両漁場の特性をいかして良好な生産を挙げていた。^⑲		
海底地形			
その他	明和4年(1767)頃 キシヤゴ(キサゴ)やゴウナ(ウミナナ)、藻草などは、苗代と田植えの時期に肥料とするもので、日を決めて船橋近在の百姓にこれらを大がかりでとることが習わしとなっていた。^⑲ 幕末～明治前期 海運 海老川下流の東岸に海運業者が並び、穀物・薪炭等の輸送に従事していた。海運業は幕末～明治前期にいつそう盛んとなり、一時は40件もの業者が営業をしていた。^⑲		

出典：千葉県

三番瀬再生計画



『三番瀬の変遷 2004』