



Title	沿岸開発と環境問題
Author(s)	渡部, 要一; Watabe, Yoichi
Citation	年報 公共政策学, 17, 27-37
Issue Date	2023-03-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/89014
Type	departmental bulletin paper
File Information	17-3_Watabe.pdf



【論 文】

沿岸開発と環境問題

渡部 要一*

1. はじめに

周囲を海に囲まれた島国である我が国は、大都市の多くが河口の低平地や沿岸埋立地に築かれてきた。一方、大都市が発展した沿岸域には、河川が運んだ土砂の堆積により干潟や浅瀬が形成されており、そこには豊かな生態系が育まれ、海水浄化にも大きく貢献している。このため、沿岸を開発すれば豊かな沿岸環境を失うことになりやすく、開発事業を行う際には常に環境問題に対する配慮が必要である。本稿では、我が国のこれまでの沿岸開発の歴史を振り返るとともに、沿岸開発で失われやすい自然環境とはどのようなものなのかを紹介し、公共事業として沿岸開発に携わる技術者たちが、事業推進と環境保護との狭間でどのように活躍しているかを自らの経験に基づいて論じてみたい。

2. 東京湾の沿岸開発の歴史

2.1 羽田空港の歴史

東京国際空港（羽田空港）は多摩川河口に位置する。開発の手が及ぶ前の河口付近は、河川が運んだ土砂が堆積し、多摩川本流を含むいくつかの滞筋が走る広大な干潟であった（図1）。多摩川河口の北側が羽田地区であり、古くから、京浜電気鉄道（現・京浜急行電鉄）が開通し、潮干狩り場や競馬場など人々が集まるにぎやかな地域として栄えていた。1931（昭和6）年に東京飛行場が開港し、今日の羽田空港にまで発展する空港の歴史が始まった。開港当時は小さな1本の短い滑走路だけであったが、すぐに少し長い直交する2本の滑走路となり、やがて終戦を迎えた。

終戦後は、2つの島をつなぐ本格的な滑走路が完成し、その後、少しずつ空港施設が整備拡張されていった。一方、羽田空港の沖合にあった干潟は土砂処分場の整備により消滅し、東京の街の各地で建設ラッシュが続く中、建設現場から発生した土砂の埋立て処分用地となっていた。

航空需要の増大とともに空港施設が次第に手狭になっていったものの、1978（昭和53）年に国際線が成田空港に移転したこともあり、空港施設の拡張はしばらく止まった状態が続いた。しかしながら、経済の発展とともに増大する国内線需要に応え、さらには社会問題化していた深刻な騒音問題を解決するために、沖合の土砂処分場を空

* 北海道大学公共政策大学院教授 E-mail: watabe@eng.hokudai.ac.jp

港用地に転換する「沖合展開事業」が1984年に始まった。沖合の土砂処分場に埋め立てられたヘドロが、空港施設の地盤に生まれ変わるという技術的にも画期的な事業で（写真1）、第1期事業で新A滑走路、第2期事業で第1ターミナル、第3期事業でC滑走路や第2ターミナルなどが建設され、高速道路や鉄道によるアクセスルートも整備された。



図1. 羽田空港建設前の多摩川河口付近
(国土地理院地図：1922（大正11）年「穴守」より抜粋)



写真1. ヘドロの埋立地を空港施設に転換する工事の状況。地盤改良用の重機が走行できるように表層固化処理をしている状況からヘドロの様子が良くわかる
(国土交通省関東地方整備局提供)

その後もさらに増大する航空需要に応えるため、4本目の滑走路が建設され、併せて、国際線の一部を都心から近い羽田空港に呼び戻すための国際線ターミナルの建設が行われ、2010（平成22）年秋に完成した。再拡張事業と称される事業である。羽田空港の歴史については、鈴木・野口（2012）に詳しい記述がある。

2.2 京浜工業地帯と京浜運河の歴史

羽田空港から西側に伸びる川崎市の海岸線を見てみると（写真2）、高い理想を掲げた沿岸開発の歴史を読み取ることができる。ここもかつては、羽田空港建設地と同様に広大な干潟があり、埋立てによって京浜工業地帯として発展した。この地域への物資輸送を担う京浜運河の整備計画が立てられたのは1930年代のことであった（図2）。



写真2. 沖合展開事業と再拡張事業を経た現在の羽田空港（Google）



図2. 京浜運河計画の平面図（横濱商工會議所，1936 より抜粋）

京浜運河の掘削で生じた土砂は埋立てに用いられ、埋立地の沖側に防波堤を建設することにより、天候変化に強い静穏な運河の整備が進められた。京浜運河と京浜工業地帯を考えると、その建設に壮大な計画を立て、自らが設立した海洋土木会社（現・東亜建設工業）をその工事に携わらせた人物が浅野総一郎（1848～1930）、彼の計画に資金協力をした人物が安田善次郎（1938～1921）である。外国航路が就航する大型港湾施設が整備されるとともに、陸上輸送のための道路網が整備された今日、京浜運河には往時のような賑わいはなくなってしまったが、現在でも立派にその機能を果たし、京浜工業地帯を縁の下から支えている。浅野総一郎が設立した鶴見臨港鉄道に端を発したJR 鶴見線には浅野駅があり、その隣には安田善次郎に由来する安善駅がある。また、安善駅近くにある東亜建設工業の研究所の敷地内には、浅野総一郎の立像とともに、京浜運河建設時の作業船の建造や防波堤のケーソンの製作に用いられたドライ式ドック（造船施設）があり、現在もなお現役で使われている（東亜建設工業，1989）。

3. 沿岸環境のシンボル「干潟」

3.1 自然干潟

東京湾、大阪湾、伊勢湾など、日本を代表する湾の大河川河口部を中心に古くから都市が発達してきた。今日の海岸は埋立地ばかりになってしまったが、かつては広大な干潟が広がっていた。ここでは、豊かな生態系を育む干潟について紹介する。

自然の干潟を有する海岸線は、背後に葦原が広がり、汀線付近にはアシハラガニが群れを成し、干潟の岸側のエリアにはスナモグリなどの甲殻類が巣穴を作って大量に生息している。さらに沖側に行くと、アサリ、バカガイ、マテガイといった二枚貝が多く生息しており、ここが潮干狩りの対象となる干潟のエリアである。コメツキガニが生息するエリアでもあり、干出するとともに活動を始め、砂団子を作りながらプランクトンなどを濾しとって食べている。渡り鳥が飛来し、暫し羽を休める休憩地でもある。



写真3. バー（砂州）とトラフの連続が美しい御興来干潟（熊本県宇土市：筆者撮影）

干潟の地形は、**写真3**に示すように、干潮時に干出するバー（砂州）の部分と干潮時にも冠水したままのトラフの部分とが岸沖方向に交互に形成されている。これは、波の作用によって形成され、干満の繰返しによってできた安定した地形である（Sassa and Watabe, 2011; Watabe and Sassa, 2008）。

潮干狩りの対象となるような砂干潟以外にも泥干潟など異なるタイプの干潟もあり（Watabe and Sassa, 2008）、それぞれが豊かな生態系や美しい景観を作っている。**写真4**は、熊本県の八代海の泥干潟であり、沖側にはカキ礁が形成され、干潟全体にヤマトオサガニが大量に生息していることがわかる。ヤマトオサガニの群れの中には、泥干潟の魚として有名なムツゴロウも見られる。ムツゴロウやヤマトオサガニは、干潟の表面にある底生藻類である珪藻などを食べて生活している。



写真4. 八代干潟には無数のカニやムツゴロウが見られる広大な泥干潟が広がる
（熊本県宇城市：筆者撮影）

3.2 人工干潟

沿岸開発により多くの自然干潟が失われたが、自然環境の重要性が見直されるようになってからは、人工干潟の造成が各地で試みられるようになった。その成功例と言われるものの代表的存在が、瀬戸内海にある尾道糸崎港人工干潟（**写真5**）である。沿岸開発が進んだ今日、港湾工事で発生する浚渫土砂の処分場探しは大きな課題となっているが、人工干潟はその解決策の一つとして注目されている。尾道糸崎港人工干潟は、糸崎港からの浚渫土砂の処分地として海岸線に浅瀬を造成し、その表面に覆砂を施すことによって二枚貝などの生息環境を整えた事業である（春日井ら, 2003）。

漁業者による共同管理が行われ、採取可能な大きさの規定のほか、1日当たりの漁獲割り当て量を漁業者ごとにバケツ2杯までとするなど、資源管理も徹底されている。干出するエリアのアサリだけでなく、干潟の沖側にはアマモが生息するなど、岸沖方向の距離が短いコンパクトな干潟であるにもかかわらず、豊かな干潟生態系の再生に成功した事例（Watabe and Sassa, 2008）であるといえる。



写真5. 尾道糸崎港人工干潟でアサリを採る漁業者（筆者撮影）

4. 環境修復のための深掘れ埋戻し

埋立事業によって生じた新たな環境問題として、深掘れ（窪地）に起因した青潮の問題がある。かつて盛んに埋立地が造成されていたころ、埋立て用の土砂は埋立地周辺の海底からの浚渫により調達していた。その結果、海底浚渫の痕跡として、いくつもの深掘れが沿岸の海底に残っている。深掘れは周囲の海底よりも深く、その内部の水が滞留しやすくなっていることから、特に夏場において、深掘れの底部に堆積した有機質土の分解に溶存酸素が消費されつくし、貧酸素水塊ができてしまう。これが荒天時の波浪の影響により浅層部に流れ出すと、酸欠で魚が大量死するなどの被害が発生する。貧酸素水塊の浅層部への上昇は、水域が青く見えることから「青潮」と呼ばれている。

青潮対策として、深掘れの埋め戻しが進められているが、施工時に周辺海域への濁りが懸念されるなどとして、漁業関係者の同意を得られないケースもあると聞く。シブルー事業と称される海域環境創造事業では、東京湾南部の中ノ瀬航路の浚渫土砂を使って、湾奥に位置する深掘れの埋戻しを行っている。東京湾と同様に、大阪湾でも大阪湾沿岸に存在する深掘れを埋め戻し、貧酸素水塊発生を抑える事業が、少しずつではあるが進められている。

5. 沖縄の沿岸開発と環境問題

沖縄の海岸と言えば青い海と白い砂浜であり、その魅力に多くの観光客が引き寄せられる。しかしそれは、主に沖縄の西海岸に限定された話であり、東海岸には白い砂浜はほとんどなく、砂浜の代わりに広大な干潟が広がっているところが多い。もちろん西海岸にも干潟はあり、那覇空港から浦添にかけての海岸線に広がる干潟が有名である。しかし、西海岸の干潟は、砂浜とは違って観光対象とならないこともあり、埋立てによって開発が進められてきた歴史がある。最近では那覇空港の拡張事業で广大

な干潟が埋め立てられ、また、浦添地区でも埋立計画が進行中である。

亜熱帯地域の干潟はサンゴ礁（リーフ）に囲まれたタイドプールに土砂が堆積して形成されているものが多い。土砂といってもその多くは、サンゴ片や、さらにそれが砕かれたシルトや砂であり、そこにはコアマモやウミヒルモのような海草が生え、カワラガイやリュウキュウサルボウなどの二枚貝、オキナワアナジャコのような甲殻類が巣穴を掘って生活するなど、多様な底生生物が生息している。

タイドプールでは、水面より上にサンゴは成長できないが、水中部分には生きたサンゴが成長している。ルリスズメダイのような小魚も多く見られ、イソギンチャクに隠れるクマノミが見られることもある。ハマサンゴの塊の内部にシャコガイが成長していることもあり、亜熱帯地域の干潟の生物は観察するだけでも面白い。また、干潟の水際を見ると、群れを成して動き回るカニがいる（写真6）。軍隊ガニとも称されるミナミコメツキガニの集団である。人の気配など危険を感じると一斉に砂の中にもぐり込む姿は愛らしい。



写真6. 水際を行進するミナミコメツキガニの群れ（筆者撮影）

砂浜がほとんどない東海岸に、人工ビーチを備えた埋立地の整備が進められている。広大な干潟を埋め立てて建設事業が進む泡瀬人工島である（内閣府沖縄総合事務局開発建設部，沖縄県土木建築部，沖縄市東部海浜開発局，2022）。中城湾港の係留施設や航路を整備するために浚渫した土砂が埋立てに使われている。土砂処分場を確保したいという思惑と、観光客が来ない東海岸にもリゾート施設を整備したいという地域の思惑とが一致して事業が進められているが、この工事に当たっては、環境保護活動が活発になり、工事が一時中断するなど紆余曲折があった。結果的には、環境保護との妥協点を見つけ出し、当初計画よりも人工島の大きさを大幅に縮小して現在に至っている（当然のことであるが、その結果として港湾整備も縮小している）。

泡瀬人工島建設を巡っては、クビレミドロという名の海藻が環境保護のシンボルに

位置付けられた。クビレミドロはくびれを持つ細い藻が直径10mmほどに丸く寄り集まった珍しい形態をしている（写真7）。事業を進める側の沖縄総合事務局も、クビレミドロの生息に適した環境を研究するため、水深、流速、地盤高に関する詳細な調査を進めた。その結果わかったことは、簡単に言えば、干潮時に辛うじて干出する水際の部分で、かつ、滞筋のように水が流れないところに多くみられるというものであった。また、クビレミドロの人工飼育や移植実験など、様々な取組みがなされた。こうして、反対派との対話が重ねられたが、実は、結果的には、人工島を建設したことにより、クビレミドロが群落を作っていたエリアは波が当たらなくなったことから、懸念とは逆に、埋め立てによってその数が増えるという興味深い結果になった。自然界の生態系は、実に微妙なバランスによって成り立っていることが示唆されよう。

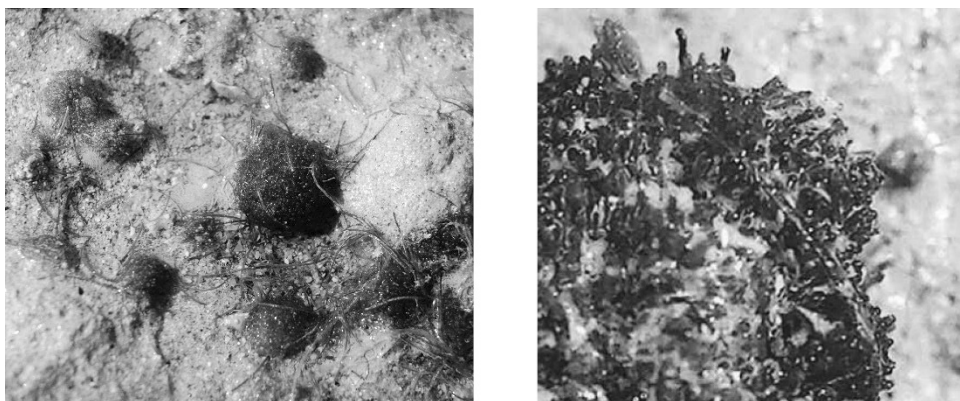


写真7. 直径数ミリから10mmほどに成長するクビレミドロの群落（左）と部分拡大図（右）
（筆者撮影）

沿岸開発の理念や自然環境への理解を通じて、事業を推進する行政側の担当者がどのように環境保護団体・反対派との対立を解決していくかが最も大きな政策上の課題である。行政側の職員は「公共」を旗印として、まるで「正義は我にあり」という態度で事業を進めようとしがちであるが、それでは事業を推進する行政側と環境保護を訴える反対派との対立は平行線となり解決できない。行政側に求められることは、反対派の専門家とも対話ができるほどまでに、自らが環境問題に関する専門家になることが重要になってくる。例えば、泡瀬の埋立て事業では、事業主体である沖縄総合事務局の土木系技官が、クビレミドロの生態を何年にもわたって詳細に調べ、移植を目指した様々な実験にも取り組み、対話ができるようになったとも聞く。対立は問題解決に繋がらず、ますます問題をこじらせかねない。行政側の担当者は、問題解決に向けた専門知識を身につけ、専門家同士の対等な対話の中から、真の解決策を見つけ出す努力が求められると言えるであろう。

6. まとめ

沿岸開発と環境問題について、その歴史や事例の紹介を通じて、以下をメッセージとしたい。

- (1) 京浜運河とともに京浜工業地帯の開発に尽力した浅野総一郎が掲げた開発計画のように、100年経っても色あせない壮大な開発計画に感謝し、その精神を引き継いでいきたい。
- (2) 沿岸開発によって、空港施設、港湾施設、工業地帯、商業施設、住宅地、レジャー施設など豊かさの象徴となる様々な施設・機能がもたらされたが、一方で、埋立てにより豊かな生態系を育む干潟の生態系やその海水浄化機能が失われ、埋立てに用いる土砂採取のために海底にできた窪地（深掘れ）によって生じる貧酸素水塊「青潮」の発生も問題となっている。
- (3) 埋立てが行われたこと自体は、ある意味、都市の発展のためにやむを得ないことであったと理解されているが、失われて初めて沿岸環境の恵みへの理解が深まり、その重要性を知ることとなった干潟や浅瀬の機能を取り戻す努力として、沿岸環境の保全・再生・創造の取り組みとして人工干潟の造成や海底窪地（深掘れ）の埋戻しなどが試みられている。
- (4) 沿岸開発事業を推進する行政側とそれに反対する環境保護団体との対立が見られることも多い。そのような状況の中で、どう話し合い、どう解決策を見出していくかが大きな課題となる。事業を推進しようとする行政側も、環境保護を主張する人たちと対等に対話するためには、環境問題に対する専門性を身につけることが大前提となるであろう。
- (5) 大学教育は文系と理系に分かれ、社会（主に行政）に出てからも文系と理系のそれぞれの立場から政策業務に携わることが多い。著者は典型的な「理系」を生きる人間であるが、港湾や空港の技術行政を担う研究機関にいた経験から、工学や自然科学に関する知識とその実践だけでは、人間味のない上から目線の冷たい行政になってしまうことを理解してきたつもりである。技術行政に携わる人は、国や地域・社会のあり方（政策）をしっかりと思い描き、別の立場から反対する人たちとの対立を乗り越えて理解し合い、結果として多くの人に受け入れられ、長きにわたり社会に貢献するものになるように、時には修正を受け入れながら実現することが求められている。そのためにも、文理融合を視野に入れた公共政策学が果たす役割は、ますます重要になっている。

<参考文献>

- 春日井康夫，久本忠則，中山康二，松本英雄（2003）「広島県尾道糸崎港における干潟再生事業」海洋開発論文集，Vol. 19，pp. 107-112.
- 鈴木弘之，野口孝俊（2012）「羽田空港拡張の歴史から見たD滑走路プロジェクト」地盤工

学会誌60-4, pp. 52-59.

東亜建設工業（1989）「東京湾埋立物語」

内閣府沖縄総合事務局開発建設部，沖縄県土木建築部，沖縄市東部海浜開発局（2022年6月3日）「令和4年度第1回中城湾港泡瀬地区環境保全・創造検討委員会 行動計画のとりまとめ（案）」

横濱商工會議所（1936）「京濱運河に関する協議會」

Sassa, S. and Watabe, Y. (2011): Persistent sand bars explained by geodynamic effects, *Geophysical Research Letters*, Vol.36, L01404

Watabe, Y. and Sassa, S. (2008): Application of MASW technology to identification of tidal flat stratigraphy and its geoenvironmental interpretation, *Marine Geology*, Vol.252, pp.79-88.

Coastal Development and Environmental Issues

WATABE Yoichi

Abstract

Many large cities in Japan have been developed on lowland estuaries and coastal reclaimed lands. This article looks back on the history of coastal development in consideration of the natural environment and discusses how government engineers involved in public projects for coastal development have contributed to the promotion of the project. Based on the author's own experience as a researcher at a national research institute, it is discussed how an engineer is playing an active role between project promotion and environmental protection. Specifically, the grand design for the Tokyo International Airport (Haneda Airport) and the Keihin Canal in the Keihin Industrial Zone are studied focusing on the qualities of government engineers who are involved in the projects. In addition, the coastal environment in Okinawa Prefecture, which is fluctuating between project promotion and environmental protection, is also discussed.

Keywords

Coastal development, reclamation, environmental protection, intertidal flat