

航路に流入する土砂を活用した漁場形成について

廣渡 美涼¹・後田 一信¹・渡邊 賢二¹

¹九州地方整備局 別府港湾・空港整備事務所 工務課 (〒874-0919 大分県別府市石垣東10-3-15)

大型船が通航する航路では、潮流等の影響で周辺からの土砂が航路内に流入し堆積することから、船舶が安全に通行するための水深が確保できない現象が発生する。このため、土砂の流入を抑制するための対策が必要となり、その対策の一つとして、潜堤を設置する対策も有効と考えられている。中津港では将来的に浚渫土砂を活用した潜堤の設置を目的として、試験堤を設置しており、継続的に環境モニタリング調査を行い試験堤の有効性と環境に配慮した材料の選定を確認していることから、今後において有効性のある材料を用いた漁場形成の可能性について研究したことについて発表する。

キーワード 漁場形成、潜堤、埋没対策、環境対策、カルシア改質土

1. はじめに

大分県の北西部、福岡県との県境に位置し、大分県北の中核都市である中津市を背後に擁する中津港は、古くから瀬戸内海沿岸地域との海上交通の要衝として発展してきました。1999年に重要港湾に指定された後、重点的に整備が進められ、2004年には多目的国際ターミナルの供用が開始されました。これに自動車関連産業等の新規立地と相まって、現在では地域経済や産業を支える重要な役割を果たしている。また、2015年には「中津港臨港道路（中津港線）」の開通により、中津港は、中津インターチェンジを経由し、東九州自動車道と直接接続され、本道路から九州北部及び南部を結ぶネットワークが開通したことにより、背後圏が拡大し、中津港の振興と地域経済の活性化に寄与している状況にある。本発表は、中津港の航路整備で発生する浚渫土砂を活用した漁場形成の有効性について研究したことを報告するものである。

2. 航路内に流入する土砂の課題

(1) 土砂の処分場所の課題

中津港の航路整備で発生する土砂については、港内に計画された海面処分用地に投入され、港湾関連用地として土地の造成が行われている。よって、土地造成には扱いやすい土質が望まれるが、シルト質の土砂の場合、陸上への揚土から、ダンプトラックで土砂を処分場まで運搬する際にも濁水処理の対策が必要となり、第三者への影響が懸念される作業が発生する。また、土砂処分場の容量も限られていることから、長期的に航路から発生してくる浚渫土砂を処理することができなく、新たな用地を計画する必要も生じてくる。なお、最終的に造成した用地の用途により、シルト質の土砂を大量に投入した場合は、地盤改良等の対策が必要になってくる。



写真-1 中津港全景



写真-2 航路整備の位置図



写真3 航路浚渫の作業手順

(2) 航路内に流入する土砂の課題

中津港を挟んで両側には、国内屈指の干潟として注目される中津干潟が存在しており、希少生物であるカブトガニを始めアオギスなどが生息する貴重な環境資源として保護されている。中津干潟の成り立ちや環境保全に最も影響しているのは、山国川をはじめとする河川からの土砂の供給と考えられているが、河川から干潟に供給される土砂は、干潟に砂質や砂泥質の土砂が堆積する一方で、土粒子の細かいシルト質の土砂は、潮流等により運ばれ、航路周辺に堆積している。こうして堆積した土砂の多くは高波浪時に巻き上げられ航路内に流入すると推測され、今後の対策が課題となっている。

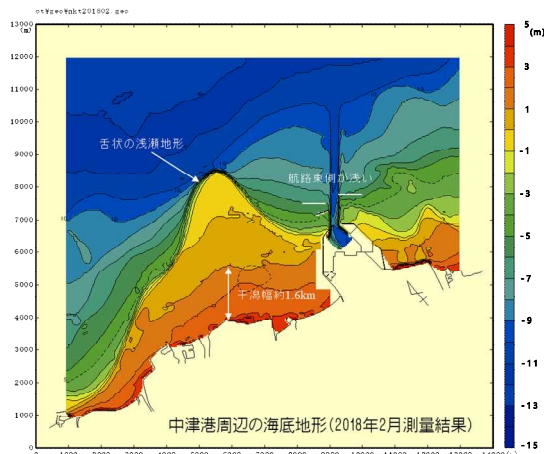


図-1 中津港周辺の海底地形

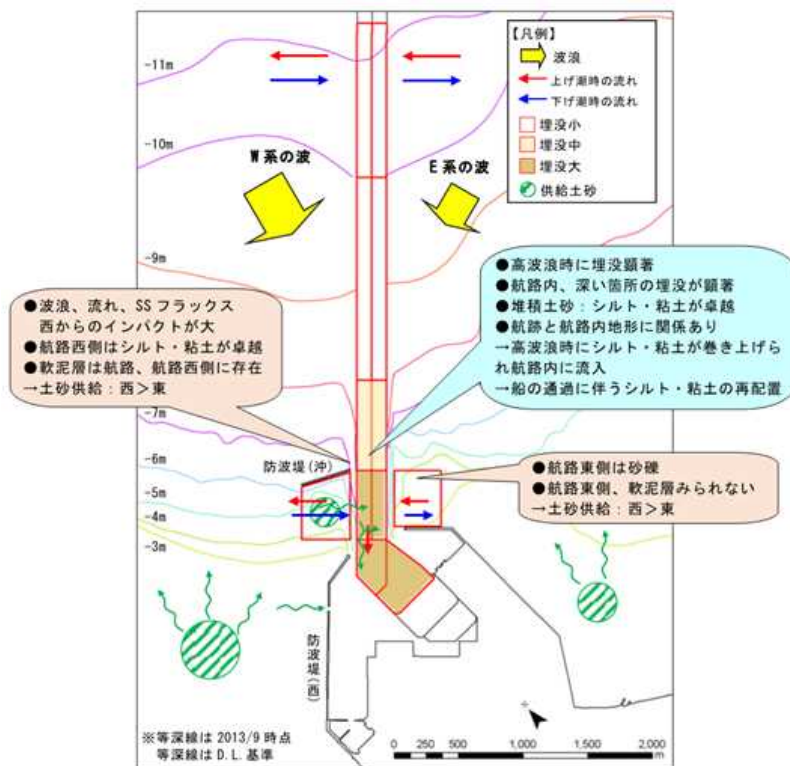


図-2 航路内に流入する土砂の解析メカニズム

(3) 有効利用ができない土質性状の課題

浚渫する土砂が砂質土や礫混じり系の土砂であれば、漁場改良の覆砂材などへの活用が可能となるが、シルト質の土砂では、覆砂材の性状として求められる水産用水基準(社団法人日本水産資源保護協会発行)に定める海域の底質に求められる基準値を満足することが難しく、シルト質の土砂特有の細粒分が海上から投入する際に拡散し、所定の位置への投入が困難であり、大がかりな対策なくしては、有効利用ができないことが課題となっている。



写真4 航路浚渫で発生した土砂

2. 3つの土砂の活用策

(1) 潜堤として活用する対策

港湾工事における航路や泊地の浚渫に伴って、大量の浚渫土砂が発生し、積極的な有効利用が求められている。具体的な利用方法としては、浅場・干潟造成材、深掘跡の埋立材等の海域利用としての用途に対して、浚渫土砂単独での利用は投入時の濁りの発生による現場周辺漁業への影響が懸念されるため、トレミー管等を用いて投入を行う必要があり、コスト高になる。

一方、浚渫土と改良材を混合し、投入時の濁りを抑制する改質土の利用も近年増えてきている。その代表的なものであるカルシア改質土は、転炉系製鋼スラグを原料として成分管理と粒度調整を行った材料を浚渫土に混合することで、浚渫土の物理的・科学的性質を改善した材料であり、中津港でも浅場造成の実証試験を行い、魚礁効果も確認している。

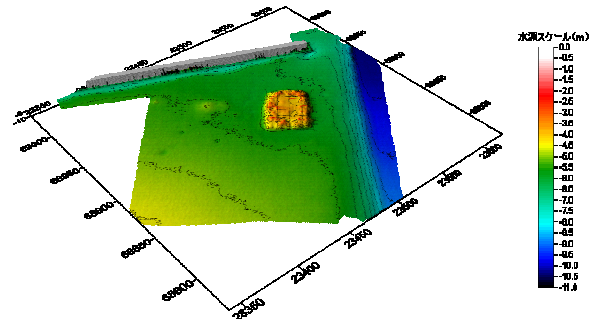


図-3 航路西側の試験堤



図-4 試験堤のイメージ図

表-1 試験堤で確認された環境生物

No.	門	綱	目	科	種名	H28d		H29d		H30d		H31d		R2d	
						冬期	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期
1	軟体動物門	腹足綱	新腹足目	アケガイ科	アカニシ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2					レイシガイ										
3		二枚貝綱	扇形目	イタダキ科	イタダキ	●									
4		腹足綱	八腕形目	マダコ科	マダコ										●
5	節足動物門	甲殻綱	十脚目	チソボウシ科	チソボウシ										
6				モヒ科	アカシマモヒ										
7				ワタリガニ科	イセガニ										
8	棘皮動物門	ナマコ綱	種手目	マナマコ科	マナマコ										●
10	脊椎動物門	軟骨魚綱	エイ目	ツバクロエイ科	ツバクロエイ										●
11			ウナギ目	アサギ科	アサギ										
12			スズキ目	ベラ科	コブダイ										
13				インダ科	インダ										
14				スズキ科	イシガキダイ										
15				スズキ科	スズキ										
16				イサギ科	コシヨクダイ										
17				キス科	シロギス										
18				タイ科	クロダイ										
19				ハヤ科	ハヤ										
20					マハセ										
21					ネオアハセ属										
22					イトヒキハセ										
23					チチブ属										
24					シモツリマハセ										
25					アサオシマハセ										
26					イソギンボロ科										●
27					ナベカ										
28					ニジギンボ										
29					メバル属										
30					カサゴ										
31					オニオコサ										
32					コサ										
33					ネズボ科										
34					カサ科										
35					アミメギ										
36					ガフハギ										
37					コモンク										

(注) 出現種は、産卵上の調査測線の各観測枠内及び周辺に出現した種を記載した。
(注) 網掛けは水産有用種を示す。

(2) 海底の窪地を埋める対策

高度経済成長期に海底土砂の大規模な採取によって生じた大きな窪地が西日本に広く分布しており、大分港の大在沖にも存在している。窪地内は海水交換が行われにくいいため、貧酸素水塊が発生し、水質・底質及び生物の

生息環境への影響が懸念されることから、浚渫土砂を利用した窪地の修復が環境回復（漁場形成）に有効であると期待されている。なお、環境省が定めている瀬戸内海環境保全基本計画においても底質改善対策・窪地対策が必要な海域においては、浚渫や覆砂、敷砂、海底耕耘、深掘り跡の埋め戻し等の対策に努めることが記述されている。

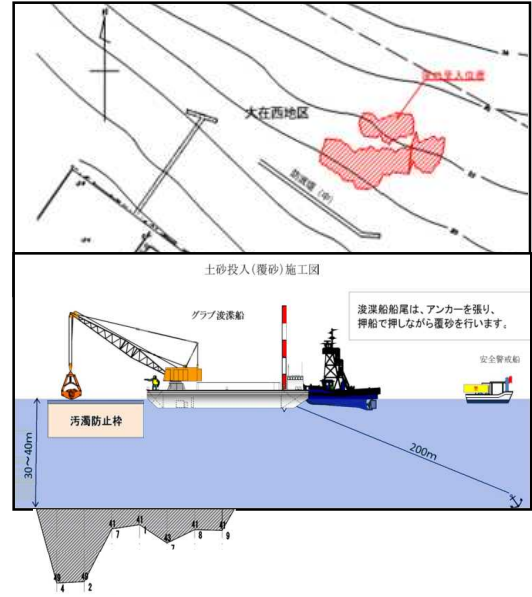


図-5 海底の窪地を埋めるイメージ図

(3) 陸上の窪地を埋める対策

港湾等を整備する際に欠かせない構造物の基礎に利用される石材を採取した場所の跡地利用として、民間企業が土砂の受け入れを行っている処分場がある。海底の窪地を埋める対策と同様に陸上においても環境保全の対策として、有効であると考えられる。



写真-5 碎石場の跡地利用

3. 将来的な可能性

(1) 航路内に流入する土砂の対策

中津港の航路内に流入してくる土砂のメカニズムがはっきりと解明されていないが、東西からの流入が最も有力視されていることから、航路の外側に土砂の流入を防止する壁を設置することが望ましく、その対策の一つとして潜堤を設置することが有効と考えられている。

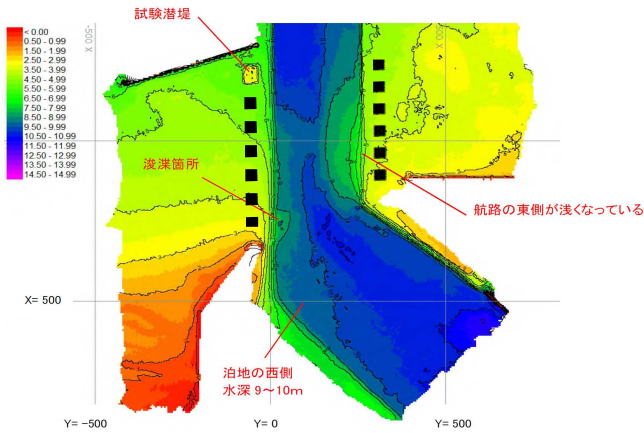


図-6 航路周辺の海底地形

(2) 潜堤による土砂流入対策

中津港の自然環境特性や周辺の利用特性等を踏まえ、潜堤により浅場造成を行う場合の照査で考慮すべき自然条件として、潮位・波浪・流れ・土砂移動・海底地形・地盤（土質）および地震動による堤体の安定性などの影響を考慮する必要があり、その他の要因として中津干潟の環境に影響する干潟の浸食、潜堤施工時と施工後における航行船舶や漁業活動への影響に配慮した対策が必要となる。現在までの検討では、土砂の流入が最も多いと想定されている箇所に、天端の低い潜堤の設置が望ましいことが分かっている。

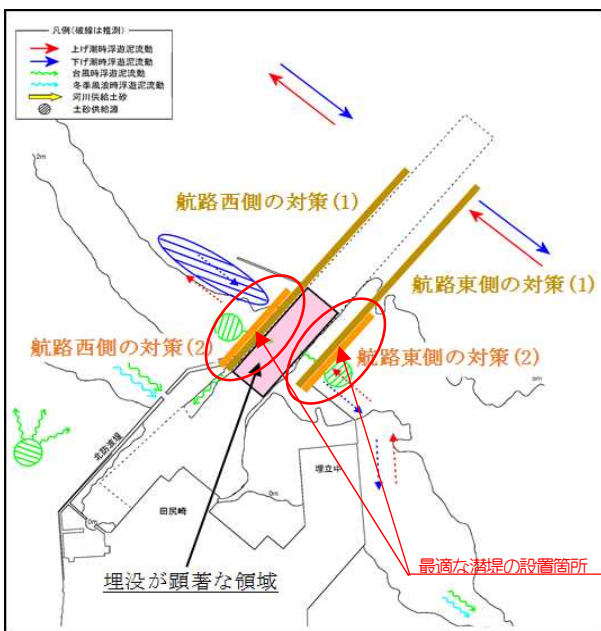


図-7 最適な潜堤の位置検討図

(3) 漁場を形成する対策

中津港の課題である航路内へ流入する土砂の対策、浚渫土の有効活用について研究してきた。先ず流入する土砂の対策については、全国的にも事例のある潜堤による対策が現実的であり、その効果が期待できる。次に浚渫土の有効活用については、窪地を埋める対策も効果的ではあるが、浚渫土を利用した潜堤及び改質土により浅場を設置することで、航路内へ流入する土砂の抑制に加えて漁場形成の両立が図られ、漁場環境の向上も期待できることから、潜堤を利用した浅場造成が優れた効果が期待できると判断している。

なお、潜堤による漁場形成の規模については、対策に要する施工費用等を含めた検討が必要である。

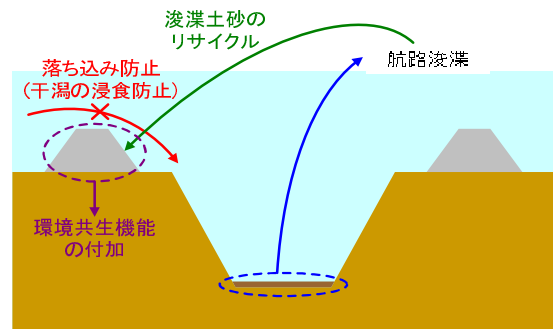


図-8 浚渫土砂を活用する潜堤イメージ図

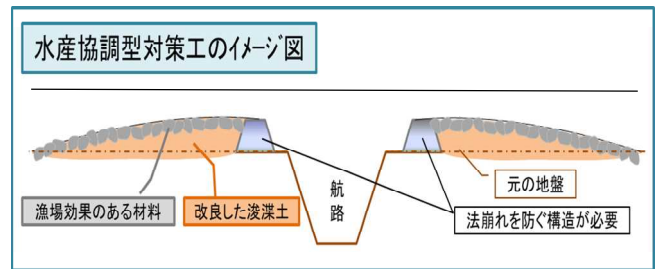


図-9 水産協調型の潜堤イメージ図

4. おわりに

中津港の航路整備事業は、航路への土砂の流入がなくなることが現状では想定できないことから、今後の方針決定に当たっては、十分な検討が求められることになる。特に貴重で後世に引き継がなければならない中津干潟の環境対策など、より最新の情報を入手し、リサイクルなど循環型社会の実現に向けた技術的な施工方法を取り入れ、その時代に即した対策を行うことが求められてくると考える。



図-10 漁場形成のイメージ図