

海洋開発を巡る最近の動向

横浜国立大学 統合的海洋教育・研究センター
特任教員（教授）

宮本 卓次郎

宮本でございます。昨年の四月退官し、池田先生からお声掛けいただきまして7月から横浜国立大学の統合的海洋教育（研究センター）で特任教員（教授）ということをしています。

本日は、沖ノ鳥島などの海洋利用についてお話をさせていただきます。

大きな流れ

- 1982 国連海洋法条約の採択
- 1987 沖ノ鳥島の海岸保全事業
- 1996. 7 国連海洋法条約発効
- 1999 沖の鳥島の海岸保全(海岸法改正)
- 2007. 4 海洋基本法
- 2008 海洋基本計画(第一次)
- 2010.6 排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する法律
(略して「低潮線保全法」)
- 2012 離島振興法の改正
- 2013 海洋基本計画(第二次)
-国境離島法案の検討
-

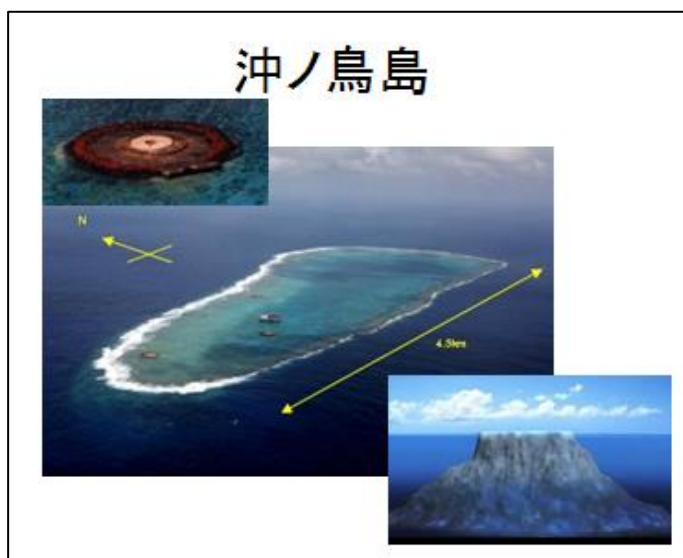
まず、大きな流れとしましては国連海洋法条約というのが1982年に採択をされまして、黒文字でありますように1996年に発効しております。96年というのは日本が批准したということで、7月の海の日に合わせての発効です。国連海洋法条約の一番大きなところは領海概念が随分変わったということです。昔は3海里とか12海里とかの小さな領海と、広い公海という概念で、それはローマ法まで遡るということですが、最近はややGPSで海を目で自分の位置が分かるようになりました。つまり、昔は場所も特定できないところが管理できる訳がないということがあったと思います。そういうこともあって領海というのは大砲の弾の届く距離とか高い山から見てちゃんと見

海洋権益の拡大

海域	権利	内容
領海	主権	沿岸国が主権を行使する海域。公海に属しない。
排他的経済水域	主権的権利	沿岸国が天然資源の探査、開採、生産、採取、保護、管理、調査を行う権利を行使する海域。公海に属しない。
大陸棚	主権的権利	沿岸国が天然資源の探査、開採、生産、採取、保護、管理、調査を行う権利を行使する海域。公海に属しない。
公海	自由	沿岸国の主権に属しない海域。公海に属する。
深海底	権利	沿岸国が天然資源の探査、開採、生産、採取、保護、管理、調査を行う権利を行使する海域。公海に属しない。

張りができる距離とか昔は3海里とかで国土と同じ扱いで入国するとか警察権

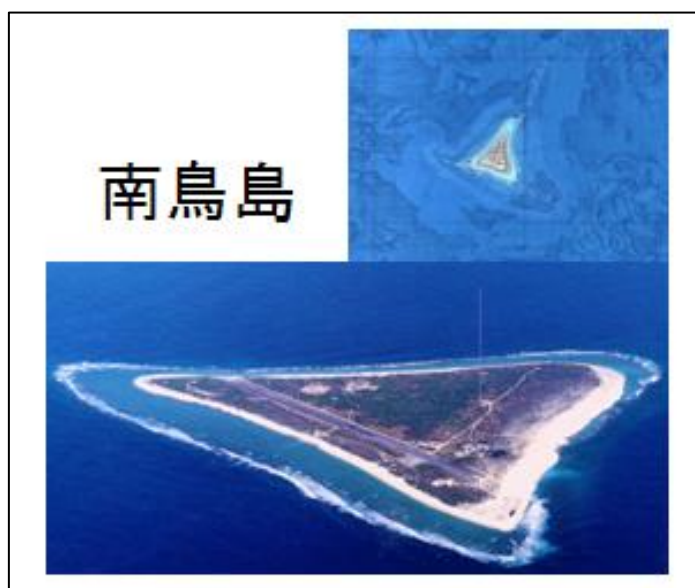
が及ぶとかそういう小さな領海と広い公海という概念でした。それが排他的経済水域の設定まで含めると領海からさらに 200 海里以上の排他的経済水域を当該国が管理できるというように変わりました。そうすると、排他的経済水域の起点となる島が急に大事になった。国連海洋法条約がどうなるのかハッキリした 1987 年に、旧建設省が沖の鳥島の保全工事を海岸法に基づく直轄事業として行った。この時はまだ海岸管理者は東京都です。その後、1999 年に海岸法を改正して、沖の鳥島を国が管理する海岸に位置づけられ、旧建設省が海岸管理も行うことになりました。国連海洋法条約批准から随分時間がかかって、2007 年に海洋基本法というのが我が国にできました。そして海洋基本法に基づく基本計画が 2008 年にできて、5 年おきに見直すということで 2013 年に第二次のものが出来たというのが現状です。海洋基本計画に基づいて 2010 年に「排他的経済水域および大陸棚の保存および利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する法律」が制定されました。長い法律名称なので「低潮線保全法」と略すようです。また、最近は離島振興法も見直されて、排他的経済水域といったものを意識した形に条文が見直されております。また最近の動きとして、単に沖ノ鳥島ではなく、日本は島国で、最外殻の島があつて領海や排他的経済水域が設定できるということで、国境を形成する島、あるいは国境の根拠となるような 100 弱ある島を国境離島と呼んで、その法案が検討されていきます。さきほど申し上げましたように領海が低潮線（ローウォーター）から 12 海里まで、さらに排他的経済水域が 200 海里設定できます。それに加えて、さらに大陸棚として延伸できるということです。その外側が公海、深海底となる。沖ノ鳥島付近は -5000m あつて深いから深海底ではないかと言われる方もいらっしゃいますが、そうではなくて深海底はあくまで 200 海里を超えた排他的経済水域の外、大陸棚では無いという意味で深海底という言葉を使っています。特定離島の重要性として、南鳥島が右手のほうにポツンとあつて円を描いてお



りますが、南鳥島一つで日本の国土面積に等しい Exclusive Economic Zone; 略称 EEZ が設定できる。

沖ノ鳥島も同様に重要です。日本の国土面積は世界で 61 位の我が国ですが、排他的経済水域、領海を加えますと国土の約 12 倍になります。結果的に日本は世界で、6 位か 7 位の広い経済的

空間を持つことになる。なお、離島の数は 6847 です。北海道、本州、四国、九州、沖縄本島以外は全て離島です。注目されて事業も進められているのが沖ノ鳥島。左上に見えているのが旧建設省の小島の保護の工事です。沖ノ鳥島は低潮位的时候はかなり陸も見えてかなり広くて長手方向 4.5km あり、中にポツンと見えているのが旧建設省の作ったプラットホーム、観測施設です。これはちょっと古い写真ですから港湾の方は入っておりません。右下に出ているのが海底まで俯瞰しているような地形で、なんといいますかギニア高地のようなもの



です。深い所で -5000m まで一気に沈み込むというような地形です。沖ノ鳥島はご覧のように島を形成する頭を出している部分の根っこが腐っていつ折れるか分からないという状況です。南鳥島は同じ離島でも砂がついておりまして、とりあえず滑走路もごぞいます。かつてロラン局の維持のために保安部さんも常駐した時期があります。今、常駐しているのは自衛隊、気象庁と関東地方

整備局です。滑走路があるので、保安部や自衛隊の飛行機で行き来できるようです。これが南鳥島です。これも右上を見ていただいたら分かるように沖ノ鳥島と同じように、周辺は急深で、島が富士山の頂上のような格好です。

沖ノ鳥島の何が課題かといいますと国連海洋法条約では島と岩とは違うということです。Article 121(121 条)で、島の定義を **a naturally formed area of land**、つまり自然に形成された陸域ですよという。これがまず大事です。人工的な埋立地は認めないと言っているんです。surrounded by water というのは要するに水に囲まれたということなんですから、日本語で島になっているということなんです。さらに **which is above water at high tide**、満潮時ということなんです。high tide の定義も難しいところがあります。これが高くなりますと水没してしまいます。要するに高潮位でも頭を出している自然に形成された陸域であって水に囲まれた場所が島ですと、こう言っている訳です。これが第 1 項です。第 2 項の **Except as provided for in paragraph 3** というのは要するに排他的経済水域とかを定義したところですが、島には **continental shelf** (大陸棚) とか他の領海と同じように **EEZ** が設定できますとっている。つまり島があればその周辺

国連海洋法条約121条の「島」と「岩」

- Article 121
- Regime of islands
- 1. An island is a naturally formed area of land, surrounded by water, which is above water at high tide.
- 2. Except as provided for in paragraph 3, the territorial sea, the contiguous zone, the exclusive economic zone and the continental shelf of an island are determined in accordance with the provisions of this Convention applicable to other land territory.
- 3. Rocks which cannot sustain human habitation or economic life of their own shall have no exclusive economic zone or continental shelf.
- →中国・韓国は「沖の鳥島は島ではなく、岩」と主張！！

に EEZ を設定できるということ。これが第 2 項です。ところが第 3 項というのがあって、Rocks which cannot sustain human habitation、人が経済活動や居住ができないような岩は shall have no exclusive economic zone or continental shelf. つまり EEZ は設定できませんということになっている。それで、中国と韓国

は、沖ノ鳥島は島ではなくて岩だと主張しています。ただ領土としては認めていることが重要です。だから、中国と韓国は沖ノ鳥島の周りの日本の EEZ は認められないという立場を公式にも表明しています。国際法の専門家に言わせると、EEZ の設定というのは隣の国は文句を言えますが、中国、韓国は関係ないと言っています。ただ懸念として、尖閣で生じている問題と同じように、ここは公海だと言って例えば中国の漁船団が操業した場合、日本は EEZ として取り締まらなくてはならなくなる訳です。ですから、隣接国であろうがなかろうが、彼らがここを認めてないということは、常にそういう紛争の可能性が

あるということです。これが沖ノ鳥島の最大の課題です。一方、南鳥島は人も住んでいますから彼らもそこまでは文句を言わないだろうと思います。沖ノ鳥島の海岸保全は、国際海洋法条約の方向が見えた昭和 62 年ごろから護岸設置等の工事を実施して、施工後約 10 年が経過して 11 年から海岸法を改正して国が管理する海岸になりま

沖の鳥島の海岸保全

この島は、我が国の領土面積（約38万km²）を上回る約40万km²の排他的経済水域を有する領土保全上極めて重要な島ですが、高潮時には高さ、幅とも数m程度の2つの岩が海面上に浮るのみとなりました。

この2つの岩が侵食により、水没する恐れがあったため昭和62年度から護岸の設置等の保全工事を実施しました。

しかしながら、施工後約10年が経過し、厳しい自然条件のもと護岸の侵食などの劣化が急速に進行していました。そこで、平成11年度から沖ノ鳥島の保全に万全を期するため、海岸法を改正し、全額国費により国土交通省（当時建設省）が直接海岸の維持管理を行うことになりました。



鳥島（昭和62年度施工後の様子）



鳥島（昭和62年度施工前の様子）

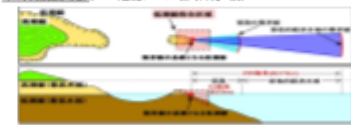
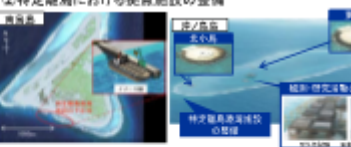
鳥島周辺



した。海洋基本法というののできたというのをさきほど申し上げました。基本法ですから、まず基本理念として海洋は我が国にとってフロンティアだからしっかり守らなくてはならないと書いている。

海洋管理のための離島の保安全管理

「海洋管理のための離島の保安全管理のあり方に関する基本方針」(平成21年12月総合海洋政策本部決定)に基づく施策の推進

<p>1. 目的・意義 国土面積(約38万km²)の約12倍に及ぶ排他的経済水域等の管轄海域約447万km²の適切な管理のため、離島の保安全管理を的確に行う</p> <p>2. 離島の役割</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 排他的経済水域など我が国の管轄海域の振興 2) 広大な海域における活動を支援し促進する拠点 3) 自然環境の形成や人と海との歴史や伝統を継承 <p>3. 離島の保安全管理に関する施策</p> <p>1) 海洋に関する我が国の管轄権の根拠となる離島の安定的な保安全管理</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 状況把握・データ収集及び一元管理 ② 離島及び周辺海域における監視の強化 ③ 低潮線を変更させるような行為の規制等の推進 ④ 関係者による情報共有・対応体制の構築 ⑤ 名称不明離島の名称の決定・地図等への記載 <p>2) 海洋における様々な活動を支援し促進する拠点となる離島の保安全管理</p> <p>3) 海洋の豊かな自然環境の形成の基盤となる離島及び周辺海域の保安全管理</p> <p>4) 人と海との関わりにより形作られた離島の歴史や伝統の継承</p>	<p>① 低潮線保全区域の指定</p> <p>低潮線保全法(平成22年9月成立)に基づき、排他的経済水域の基礎となる低潮線を対象として、185の低潮線保全区域を政令にて指定(平成23年9月閣議決定)。一離島に137区域(約7割)</p>  <p>② 特定離島における拠点施設の整備</p>  <p>③ 無主の土地の国有財産化</p> <p>低潮線保全区域周辺の無主の土地について、灯台又は水測測量標を根拠として海上保安庁が23地区を所有。平成23年8月に完了。</p> <p>④ 名称不明離島の名称の決定・地図等への記載</p> <p>排他的経済水域の根拠となる低潮線は99島。その内、名称の無い離島49島について、自治体、漁協等に調査を行い、10島について名称を確定し、平成23年9月に名称を決定、海図に記載することを決定。また、残る39島についても、平成24年8月に名称を決定。</p>
--	---

海洋基本法ですから、必ずしも沖ノ鳥島だとかEEZばかりではなくて、海洋と名がつけば我も我もと手を挙げるのが霞ヶ関の良い所で、ちなみに港湾局は港湾予算を全て海洋関連予算として計上しています。海洋開発とか海洋環境の保全と調和

から国際協調まで6項目基本理念を上げて、さらに基本施策を12項目掲げております。こういった網羅的な目標、政策をコントロールするために2つの事が決められています。一つは内閣府に総合海洋政策本部を設置して、本部長が内閣総理大臣となっている。それなら閣議でやればいいのと思うんですが、内

低潮線保全法の背景、目的、概要

背景

- 我が国は国土面積(約38万km²)の約11倍の世界有数の排他的経済水域の面積(約405万km²)を設定。
- 平成20年11月の大陸棚延長申請、平成21年3月の「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」の策定、平成21年12月の「海洋管理のための離島の保安全管理のあり方に関する基本方針」の決定等が行われた。
- 排他的経済水域等の確保に資する低潮線の保全が緊急の課題。
- 遠隔地にある離島は排他的経済水域等の利用上重要な位置にあるが、港湾等の利用活動のための拠点施設が整備されていない。

目的

排他的経済水域及び大陸棚が天然資源の探査及び開発、海洋環境の保全その他の活動の場として重要であることにかんがみ、低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する基本計画の策定、低潮線保全区域において必要な規制、並びに特定の離島を拠点とする排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用に関する活動に必要な港湾の施設に関し必要な事項を定めることにより、排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進を図り、もって我が国の経済社会の健全な発展及び国民生活の安定向上を図る。

概要

<基本計画>

- ★低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する施策の推進のための基本計画の策定
- 低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する基本的な方針、低潮線の保全を図るために行う措置に関する事項、特定離島における拠点施設の整備の内容等を定める。

閣府の中に数十人の海洋政策本部の事務局を置くことになっています。これが重要だと思います。そういった体制で5年毎に基本計画を作るということで各省の政策整

合性を図るといような形になっています。

一方、沖ノ鳥島などに関わるものとして、海洋管理ための離島の保安全管理に関する基本方針というのができまして、これはむしろ特出しの形で離島の管理保全は排他的経済水域を守るために必要だから、離島の管理をしっかりとやろうというものです。しっかりと調査し、監視強化しよう。低潮線を変更させるような行為を規制することの促進。勝手に掘らせない、削らせない。海岸法でも同様の規制はありますが、海岸法は背後の財産を守るための規制です。

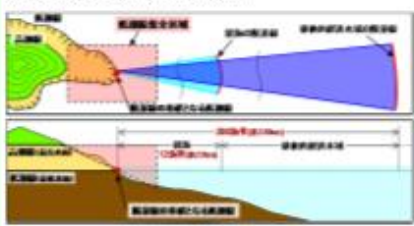
同じ規制ですが、低潮線法は領海を守るための規制です。規制の手順は同じでも基本的な目的が違う。名前のついていない島には名前を付けましょうということも施策となっていますが、「・・・岩」という名称の島まである。これはちょっとまずいように思います。

拠点施設整備

＜低潮線保全区域＞

★低潮線保全区域の指定
排他的経済水域等の境界を画する基礎となる低潮線等の周辺の水域で保全を図る必要があるものを区域指定。

★行為規制
低潮線保全区域内において海底の掘削等低潮線の保全に支障を及ぼすおそれがある行為をしようとする者は国土交通大臣の許可を受けなければならない。




※長崎県男女群島股潮の低潮線が約2km後退すると約78km² (東京ドーム約1,700個分)の排他的経済水域面積が減少

＜特定離島における拠点施設の整備＞

★特定離島の指定
地理的条件、社会的状況及び施設整備状況等から周辺の排他的経済水域等の保全及び利用を促進することが必要な離島を特定離島として指定。

★特定離島港湾施設の建設等
基本計画に定める国の事務又は事業の用に供する港湾の施設を国土交通大臣が建設、改良及び管理するとともに、当該施設周辺の一定の水域の占用等を規制。



イメージ(南鳥島)

その方針の中で、低潮線を保護しようということで、「低潮線保全法」という法律ができました。行為規制や予算の執行には個別の法律が必要だということの結果です。このため、この法律には2つのことが決められています。その1つは低

潮線の保全区域を指定して行為を規制することです。もう1つは港湾の整備です。特定離島における拠点施設の整備を行うこととし、特定離島港湾として沖ノ鳥島と南鳥島で国直轄の港湾施設の整備・管理を行うことになりました。南鳥島はコンクリートの栈橋を造っておりまして、沖の鳥島の栈橋形式で建設が進められています。

低潮線保全区域の方は、沖ノ鳥島、南鳥島に限らず全国の島に設定状況をかけております。さきほど申し上げたように海岸法に基づく海岸保全区域というのはあくまで保全対策、浸食対策あるいは高潮対策。浸食対策というのは国土を守ろう。高潮対策というのは背後の財産とか住民の人命を守ろうということです。

それ以外にも浸食しても良いのか？無人の島でも、それが削れたら EEZ が縮

小してしまうので、その対策が謳われている。無主の土地の行政財産化、つまり誰の土地かわからない登記されてない土地を行政財産にしていきたいと思います。特定離島を拠点とする排他的経済水域の保全ということではサンゴ増殖技術の開発によるサンゴで国土を保全しましょう、海洋鉍物資源の開発、沖ノ鳥島と南鳥島に並ぶ持続的な漁業活動の推進、再生可能技術の実用化、厳しい自然環境を活かした新素材の開発、地球環境の観察、地殻活動の観察などを、島の活用という意味で、或いは EEZ の活用という意味で進めましようとなっている。そして、施設として南鳥島と沖ノ鳥島に港湾施設を作りましようということで平成 22 年と 23 年に、それぞれ着手しています。海洋基本法に基づいて低潮線保全法ができて、その低潮線保全法に基づく基本計画がまたある。さきほどの繰り返しになりますが、沖ノ鳥島はやせ細った東小島と北小島を京浜河川が保全管理しています。沖ノ鳥島の港湾

具体的な取り組み

- 「特定低潮線保全法」が適用される全島（沖ノ鳥島）の低潮線保全計画の策定と実施の促進（「特定低潮線保全法」第 10 条第 2 項）
- 大規模な土木工事、特に埋立や防波堤の設置、浚渫、土砂採取等が実施される低潮線保全計画の策定と実施の促進（「特定低潮線保全法」第 10 条第 2 項）
- 特定低潮線保全計画の策定と実施の促進（「特定低潮線保全法」第 10 条第 2 項）
- 特定低潮線保全計画の策定と実施の促進（「特定低潮線保全法」第 10 条第 2 項）





具体的な取り組み

低潮線保全区域及びその周辺の調査状況




行為規制のための看板の設置

不特定多数の人間が接近可能な区域には、低潮線保全区域を告知するための看板を設置



関係機関の連携

- 九州地方整備局
- 国土交通省
- 海上保安庁第七管区
- 海上保安庁第十管区
- 環境省
- 長官府
- 鹿児島県



具体的な取り組み

〇小島保全施設維持管理作業

小島を防護する護岸コンクリートの損傷についての点検や、発生したひび割れの補修等を実施している。







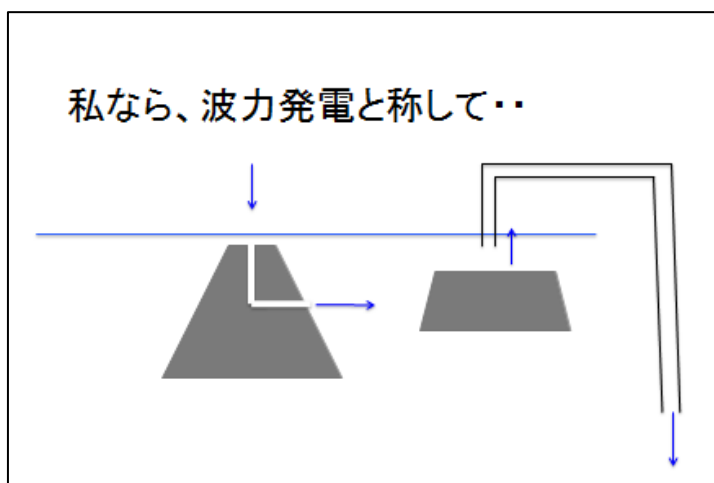

施設は珊瑚礁の外側で造っている。これもどうかと思います。この場所に決めたのは地形的に棚があるからです。しかし、どこであれ珊瑚礁の外側では、外洋に面して波の厳しさは大変なものです。一方、南鳥島は島の周辺区域の全てが港湾の担当になっている。沖ノ鳥島と南鳥島での港湾の役割が同じようで、異なっているようにも見えるのが妙なところですよ。

面白いのは無名の島に名称を付けるのですが、その名称が「・・岩」となっているところがある。先に島と岩との話をしましたが、「・・岩」だと日本は排他的経済水域を自ら放棄したと言われかねない。

さて、沖ノ鳥島については、まだ課題があります。沖ノ鳥島もプレートに乗って少しずつ深い所に動いているので、やがて沈むのではとされています。温暖化して水位が上がるとやはり沈む。今の海洋法条約によれば水面から頭を引っ込めた瞬間、島ではなくなる訳です。これはなんとかしなくてはというわけで東大の茅根先生などは、サンゴをいっぱい作って、あるいは有孔虫で固形物を出させてそれで少し防護施設があれば漂砂を制御することによって人工的ではなくて自然に陸地ができるんじゃないかという研究を進めています。

沖繩の大島先生も、沖ノ鳥島に大変夢を持っておられてサンゴ礁で立派にヤシの木がはえるこういうものを作ればいいじゃないかという提案をされている。

更に星さんの特許というのがある。サンゴは海面より上には出て来ないから、ドームを作って空気を抜けば、そこだけ水面が上昇するので、その上昇した水面まで珊瑚が育つ。その後に、ドームを撤去すれば自然な形で島が増殖できるというものです。僕はこのアイデアが一番確実な気がします。



私なら、沖ノ鳥島に大きい穴を空けてトンネルを通す。そこにフィルターを付けておきます。沖ノ鳥島の問題は波をかぶると反対側から流れてしまうので、高波浪時には川の中のような状態です。確かにサンゴによる固形物は生産されていますが、反対側に流されてしまっている。珊瑚礁に打ち寄せる波は、珊瑚礁の内側で水位上昇を生じる。だから火山のように穴を空けて、水位上昇していない外海まで繋ぐと、打ち寄せる海水の排水をコントロール出来る。そこにフィルターを置けば、フィルターに固形物が集まってくるのではないかとということです。ただ貴重な島に大きな穴を空けるというのは危

私なら、沖ノ鳥島に大きい穴を空けてトンネルを通す。そこにフィルターを付けておきます。沖ノ鳥島の問題は波をかぶると反対側から流れてしまうので、高波浪時には川の中のような状態です。確かにサンゴによる固形物は生産されていますが、反対側に流されてしまっている。珊瑚礁に打ち寄せる波は、珊瑚礁の内側で水位上昇を生じる。だから火山のように穴を空けて、水位上昇していない外海まで繋ぐと、打ち寄せる海水の排水をコントロール出来る。そこにフィルターを置けば、フィルターに固形物が集まってくるのではないかとということです。ただ貴重な島に大きな穴を空けるというのは危

険なことです。取り敢えず小さいパイプでサイフォンを作り、波力発電と称してやってみたらと良いのではと私は思っています。

何を行うにしろ通常の海岸保全のように試行錯誤を繰り返して徐々に効果を積み上げるようなエンジニアリングではなく、絶対結果が出せるというような工法があって、それを削り取るようなエンジニアリングをしないとだめだろうと思っております。

特定離島の拠点施設

<事業の目的>

海洋資源の開発・利用、海洋調査等に関する海洋での活動や、これらの活動を支援する各種の施設の維持管理等の活動が、本土から遠く離れた海域においても安全かつ安定的に行われるよう、沖ノ鳥島において、輸送や補給等が可能な活動拠点を整備する。

<対象事業>

- ・整備施設 : 岸壁(水深8m)・泊地(水深8m)・臨港道路
- ・事業費 : 750億円

これは関東局の新規着工のときの事業評価の報告の一部です。沖ノ鳥島に活動拠点を整備すると書いてあります。何が課題かといいますと事業の便益は海洋資源で

すが、それは調査段階なのに、このような事業評価の内容をインターネットで公表している。

私は、沖ノ鳥島のような案件は、北方4島や竹島にしないための投資ですから、通常の公共事業のような効果を算出したり、公表する必要は無いと思っています。

拠点施設整備の意義

- 北方4島・・・戦後、ソ連(ロシア)が実行支配
→状況回復のコスト = ∞
- 竹島・・・昭和29年から韓国が実行支配
- 1954(昭和29)年6月、韓国内務部は韓国沿岸警備隊の駐留部隊を竹島に派遣したことを発表しました。同年8月には、竹島周辺を航行中の海上保安庁巡視船が同島から銃撃され、これにより韓国の警備隊が竹島に駐留していることが確認されました。
→状況回復のコスト = ∞
- 尖閣諸島・・・日本が実行支配するも、中国が挑発的行動
→状況維持のコスト = 海上保安庁艦艇の警備活動
- 沖ノ鳥島の場合は??
- 尖閣・竹島の状況に陥った場合の費用 = 便益

もう一つの課題は、栈橋だけ作っても利用はかなり限られるということです。同じような絶海孤島の南大東島には、定期航路が就航していますが、防波堤が無いので着岸出来ず、4点係留になっています。その辺り

とすれば

- 「港湾整備」ではなく、「拠点施設整備」
- 例えば
 - ●「人の常駐」を実現する投資
便益 = 船舶による警戒コスト
 - ●艦艇の基地機能
便益 = 遠隔地から派遣・航海するコストとの差分
- →どのように機能する拠点施設なのか??

潜在的な資源は 期待値で評価すれば良い

- 潜在的な海洋資源 → 顕在化する確率 (例えば N 年後 P)
- 潜在的な海洋資源の価値 = V
- i 年での実現確率 = p_i
- $1 - (1-x)^n = P \Rightarrow x \Rightarrow p_i = 1 - (1-x)^i$
- i 年目の顕在化確率の増分は、 $P_i - P_{(i-1)} = x \cdot (1-x)^{i-1}$
- i 年目の便益 = $V \cdot x \cdot (1-x)^{i-1}$
-
- 現在価値にすると $V \cdot x \cdot (1-x)^{i-1} / (1+\alpha)^i \Rightarrow$ これなら計算も簡単
-

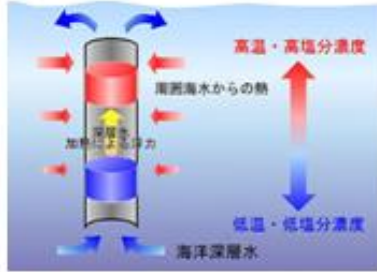
についても、利用し易くする工夫が今後必要になる。果たして沖ノ鳥島みたいなどころでは港湾整備の内容も柔軟に考える方がよいのではないかと私は思っています。

先に、海洋資源開発を事業効果として計上するのは、少々無理があると話しました。それは、今はまだ調査研究段階ということです。しかし、将来の事業化を確率として考えると、答えが出ます。例えば、100年後に5割、50年後に5割ということと案外嘘にはならない

値だと思います。実現する確率というのは市場の技術革新とか物事が実現するための障害が除去される確率だと考えると i 年目の確率は $1 - (1-x)^i$ になる。これは N 年後が P となるということで、逆算すると x が出せます。そうすると毎年少しずつ実現の確立が高まりまして、実現の顕在化確率の増分は、 $P_i - P_{(i-1)} = x \cdot (1-x)^{i-1}$ になります。そうすると i 年目の便益というのは価値 × 確率で $V \cdot x \cdot (1-x)^{i-1}$ となる。そうしますと現在価値で表しますと $(1+\alpha)^i$ で割り算しますから、割と簡単に計算が出来る。

海洋利用の可能性として、ラピュタ管による深層水の汲み上げというのがあります。海洋深層水は海の深いところを流れている。南極や北極で冷やされた

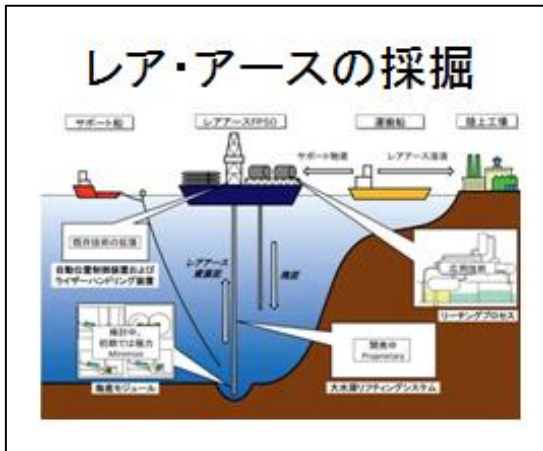
ラピュタ管によるくみ上げ



海水です。ミネラルが多いとか割と清浄だとか言われていますが、もう一つ氷で冷やされていますから塩分濃度が低く、摂氏 4℃で密度が一番高い状態にいる。これをくみ上げると周辺の海水の温度で温められて膨張する。そうすると、周辺の海水の塩分濃度が高いので動力無しにくみ上げ続けることが出来るというものです。沖ノ鳥島

周辺は海の砂漠と言われるほど栄養分が足りない。そこでこれによって海洋深層水を上げて漁業資源の涵養に役立てようというプロジェクトです。また、これとは矛盾する話ですが、海洋深層水と表面の海水との温度差は 20℃あるから汲み上げて温度差発電すればいいではないかという方もいる。これはラピュタ管とは違います。20℃の温度差でやるというのなら、まず国内の温泉で地熱発電を行う方が良くと思うので、私は温度差発電には魅力を感じない。

レア・アースの採掘



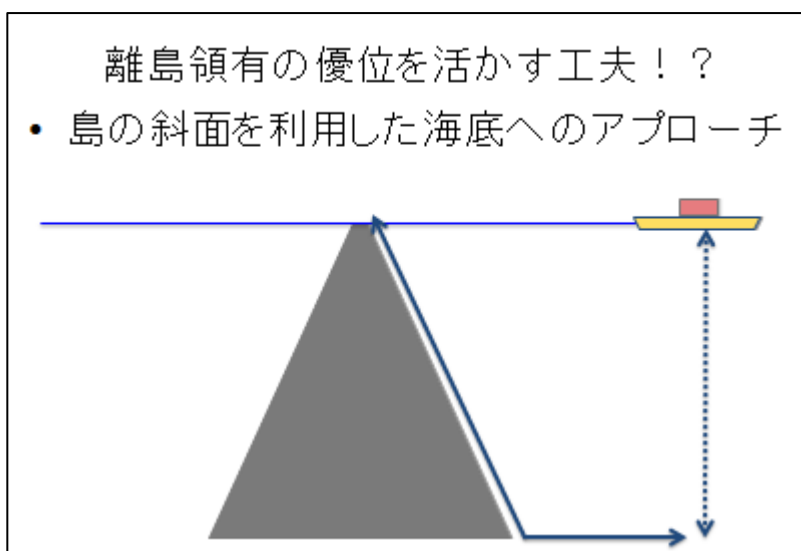
レアアースは中国が市場を独占しているようですが、中国にしか資源が無いという訳ではない。競争力があるので他の鉱山が閉まっているというだけです。しかし、一方で潜在的にかなり高濃度なものが海底で見つかったということです。深さが 5000m ぐらいのところ。石油掘削に使うライザー管という 2 重管のストローのようなもので吸い上げるのですが、今の所、可能性は 2~3,000m までで 5000m まではストローが届かないようです。

洋上風力発電



洋上風力は福島や長崎でやっていますが、作った電力を輸送する手段が難しい。この際、島を領有しているんですから斜面に沿って海底にアプローチすることを考えられないか。これは領土として島を持っている日本にしかできないことだから、その優位を

最大限に発揮させることが出来る。宇宙エレベーターというプロジェクトがありますから、深海エレベーターというのがあるのも良いように思います。なにか島の斜面沿いにアプローチするようなことで海底の調査研究が出来れば遠隔離島、特定離島における拠点施設整備と海洋利用が整合するので、こういったことも港湾分野で考えるべき課題であろうと思います。



いずれにせよ、海洋利用については様々に提案されていますが、いずれもがこれからの話だと思います。しかし、EEZ があることで海洋利用の可能性があるので、沖ノ鳥島についても尖閣や竹島のような状況に陥らないための対策が重要です。このため、繰り返しになります

が拠点施設としての港湾施設をキッチリ整備する必要がある。尊い人命が失われた事故がありましたが、尊い犠牲を無駄にしないためにも、是非、着実に仕事を進めてもらいたいと思います。