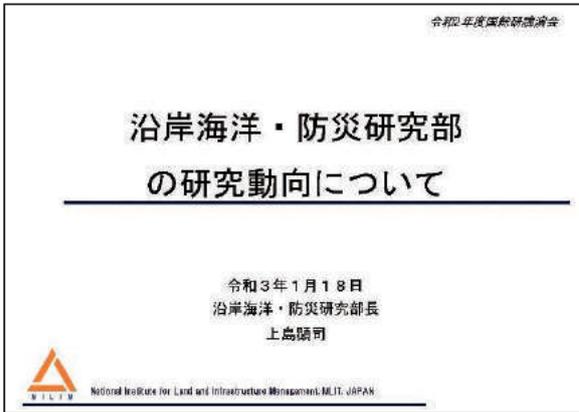
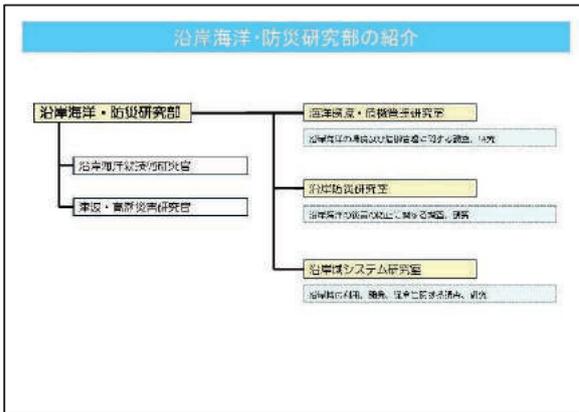


9. 沿岸海洋・防災研究部の研究動向について

(国土技術政策総合研究所 沿岸海洋・防災研究部長 上島 顕司)



本日は、沿岸海洋・防災研究部の近年の研究ということで、幾つか御紹介をさせていただこうと思っております。



当部でございますが、2つの官と海洋環境、沿岸防災、沿岸域システムと、3つの研究室から成り立っています。

沿岸海洋・防災研究部の紹介

- 我が国の沿岸域においては人口や産業が集中し、多様で高密な利用がなされている。この沿岸域を安全・安心、快適な環境を確保しつつ、官用に利用してゆくため、防災、環境、社会システムについての研究をコースを踏まえて効果的に行う。
- このため、以下の項目についての研究を行い、それらの成果をもとに沿岸域の開発・利用・保全のための政策立案、技術基盤作成、社会活動の支援を行う。また、研究や各種活動の成果を社会に発信する。

①沿岸域の計画的な利用・管理・保全についての調査研究
②津波・高潮・高波などによる沿岸災害を防御・低減・回避するための調査研究
③海域環境の修復・創出・保全を行うための調査研究

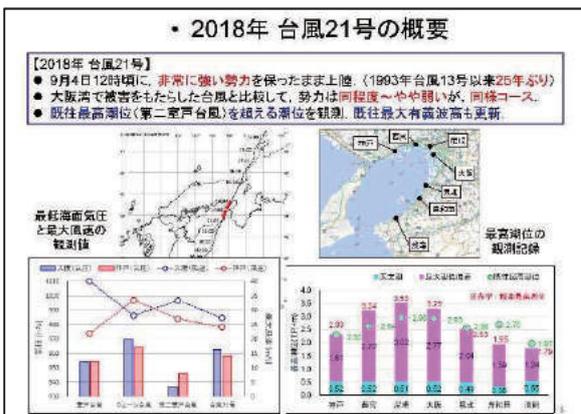
6

大きくいうと3つのことをやっております。1つは沿岸域における利用・管理・保全に関する調査研究、それから、津波、高潮、高波などに対する沿岸災害を防御、低減、回避するという沿岸防災に関する調査研究、それから、海域環境の修復・創出・保全等に関する調査研究という3つの研究を行っております。

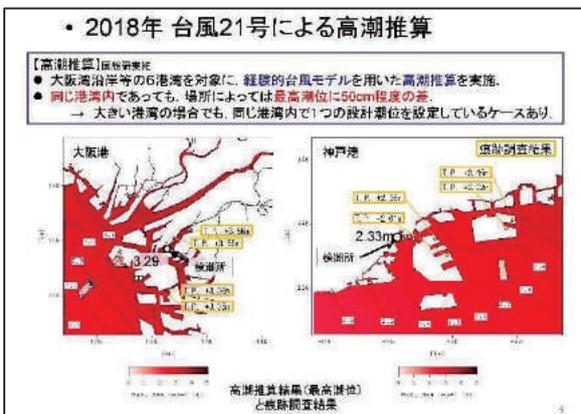
沿岸防災分野

National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT, JAPAN

今日はこの3つの研究テーマについて、それぞれ簡単にトピックスを御紹介したいと思います。



まず、沿岸防災についてでございます。沿岸防災研究室では、研究もさることながら、実際に災害が起こったときに、現地に災害調査に向かいます。これが大きな任務の1つになっています。今回は、沿岸災害に対する災害調査と、それを受けて研究を対策に結びつけつつあるという事例として、2018年の台風21号の事例を御紹介したいと思います。この台風は、大阪湾で既往最高潮位を超える潮位を観測し、大きな被害を沿岸にもたらした台風です。



これは事後解析になるのですが、数値解析によってこの台風がどういう台風であったかということを再現・検証等を行っています。

ここでは、海面の動きを面的に再現して、実は同じ湾内であっても湾内と湾奥で50センチ程度の差があったといったようなことを検証しています。



次に、実際の被災調査について紹介させていただきます。倉庫が越波によって被災を受けています。倉庫の前にあるのが防潮扉になります。これが本当は波を防ぐはずだったのですが、越波によって著しく破壊されているのが分かるかと思います。

・ 2018年 台風21号による港湾被害調査



防潮堤がここにあるのですが、この堤体が越波によって破壊されて、ここまで飛んでいることが分かります。

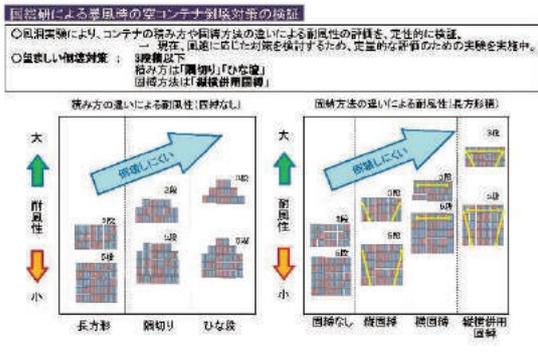
・ 2018年 台風21号による港湾被害調査



これはコンテナヤードです。この台風の港湾における災害の特徴の1つとして、コンテナが飛散、漂流したという被害がございました。それが大きな特徴の1つです。

これは普通だと整然と積んでいるのですが、強風によって倒壊していることが分かるかと思えます。このような状況を受けまして、どのようにすればこういったコンテナの倒壊が防げるかという研究を今やっているところです。

暴風時のコンテナ積載対策の評価・検証



これは風洞実験施設という実験施設です。この中に 25 分の1のコンテナの模型を入れて、こちら側から風を吹かせて、どうなるかという再現実験を行っております。

何も処理をしない場合、それから、こちらは、ひもで縛って固縛した場合、そうしたときにどうなるかということと比較しております。

その上で、どのような積み方だったら、あるいはどのような縛り方だったら倒壊しにくいか

ということをこの実験を用いて検証しつつあるところです。これによって実際の対策に結びつけようとしています。

以上が沿岸防災の分野におけるトピックスでございます。

海洋環境分野

次に、海洋環境の分野についてです。

海洋環境、特に自然再生の分野では、現在、藻場がすごく注目されています。その理由としては、ブルーカーボンということで、光合成によってCO₂、炭素を固定できるということがあります。

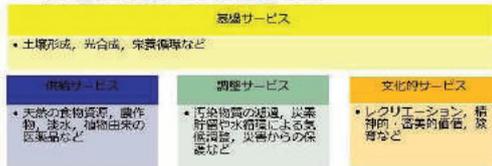
しかし、藻場というのはブルーカーボンだけではなくて、レクリエーションとか水質浄化、あるいは魚がそこで育つとか、いろいろな機能を持っております。

このように生態系がいろいろな機能、役割を持っていることを生態系サービスといいます。すなわち、人が生態系から得ることができる便益のことですが、通常はここに示していただきますように、基盤、供給、調節、文化の4つの機能から成ると考えられております。基盤というのは水の環境のこと、供給というのは魚が穫れるとか、そういうことですね。調節というのが今申し上げたまさにブルーカーボンの話、それから、文化というのはそこでレクリエーションできますよとか、そういったことです。

このように、藻場とか干潟というのは多様な機能を持っているのですが、それをきちんと評価してあげようということで、今研究を行いつつあるということでございます。

“生態系サービス”とは？

- “人が生態系から得ることのできる便益”のこと



沿岸域に関連したサービスの例

- 基盤（水環境、生物多様性）
- 供給（魚獲）
- 調節（汚染物の浄化・除去、炭素貯留）
- 文化（政策、環境学習、釣り、潮干狩り）

定量化する干潟や藻場の生態系サービスとその内容

生態系サービス	サービスの内容
食料供給	水産物を食料として供給する価値
海岸防護	海岸線を防護する価値
水質浄化	生物による有機物の分解機能の価値
栄養化緩和	生物および底質への炭素固定機能の価値
観光・レクリエーション	潮干狩り等のレジャーにより得られる価値
教育	環境教育により得られる価値
研究	研究活動により得られる価値
昔からの特別な場	祭事や神事を行うことにより得られる価値
日々の憩いの場	散歩や休憩することによって得られる価値
種の保全	多様な種が存在することの価値

生態系サービスの視点で見られた場合の環境保全技術の既往の評価手法における課題

既往の水質・生物等のモニタリングデータに基づく評価は、食料供給や水質浄化等の供給サービス及び調整サービスのみの評価

技術的課題

環境分野においては、表明嗜好法であるCVM (contingent valuation method: 仮想評価法) が利用されることが多い
 ◆ CVMによる評価額の信頼度は、シナリオの設計や調査方法に強く依存(不安定)
 ◆ CVMによる評価では、複数のサービスを評価するのは困難。複数のサービスを評価できるコンジョイント分析でも5~6つ程度が限界。
 ◆ CVMでは、サービスの価値に自然環境・社会環境の状態が十分考慮されていないため、自然環境・社会環境に対する対策を導くことができない。

◆ 地域の特徴・ニーズに応じて価値の高いサービス及び自然環境・社会環境は異なる(都市部vs農業地域等)にもかかわらず、その違いが整理できていないため、地域特性を評価に適切に反映できていない。

環境の分野においては、通常、CVMというのが価値の計測で使われます。これは、例えば、公園ができるのですけれども、あなたは幾ら払って利用しますかというように調査します。ただCVMというのは、シナリオをどう設計するか、どう調査するかとかに大きく依存していて、一般的には信頼度が不安定だと言われています。あるいは複数のサービスを評価するのは困難であるといった課題が従来から指摘されています。

自然環境・社会環境を考慮したサービスの価値の評価手法の開発

データの収集・整理

基準値(100点の状態)を用いて規格化(規程指数) $\frac{X_i}{X_{i,100}}$ 指標の観測値 X_i

基準値の考え方

- ① 生産関数等により機械的に設定
- ② 時間的な比較により設定
- ③ 空間的な比較により設定
- ④ 既知の日価値や基準により設定

過去5年間
 同じ水域内の干渉
 で得られた調査結果の最大値

食料供給(総産量) リクリエーション(入込客数)

対象水域内で水来あり得るべき(100点の状態)機能のうち、どの程度割合が實現しているかを示す数値

そこで、多様な評価手法、総合的に評価する手法を考案したということです。いろいろな評価指標、例えば、種の保全とか食料供給といった評価指標それぞれにおいて、その100点の状態を基準値として想定して、当該場所はそのうちのどれくらい達成しているかを得点化することを考えたという訳です。

環境価値 = 100点の状態の経済評価額 × 得点 / 100

= 面積

色塗り部分が価値

この長さがその得点、それから、角度は、例えば種の保全、食料供給という機能、評価指標の重みづけを表しています。したがって、このちようど塗られた部分を合わせたものが全体的な価値評価額になるという訳です。

実際の場所でケーススタディーをやっています。ある場所ですが、ここは人が立ち入れない場所です。そうすると、この評価指標では計測ができませんよということになっています。

ここは非常に人がたくさん訪れるところですが、そういうところだと憩いの場とかレクリエーションといったような評価指標の得点がすごく高くなっているのが見て取れるかと思えます。

これはまた別の場所で、人がそもそもあまり行けないようなところですが、そういうところでも生物の役には立っていたりするという事です。

本手法の強み

- 本手法では、それぞれの環境価値の経済評価額を提示することができ、しかし、本手法の売りは、環境価値の経済評価額を出すことだけではなく、
 - ◆価値や持続可能性を高めたい場合の**対策の留意点（管理ポイント）**を抽出することができること
 - ◆**環境価値のバランスを円グラフで「見える化」**することができること

魚類に着目した生息場再生のための適地選定方法に関する検討

沿岸域の高度利用による生息場の減少により、生物多様性および生態系サービス（生態系が人々にもたらす恵み）は低下

生物多様性および生態系サービスの豊かな内湾を実現するためには沿岸域の生息場の再生が必要

これまでの検討により、0.1~1 kmスケールの個々の生息場に関して、水生生物に適した断面形状が明らかにされてきた。

沿岸域の生息場の再生の要点：生息場間のネットワーク

生息場間のネットワークとシースケープ
(海域環境の空間的に不均一な場)の関係

東京湾のシースケープ

→生物多様性および生態系サービスを高める生息場の空間配置検討という新たな学術テーマを、「シースケープのデザイン」として検討。

東京湾の干潟の魚類の生息密度と干潟の周囲の多様な生息場から成るシースケープとの関係を検討し、生息場間のネットワークを形成する生物に着目した生息場を再生する適地の選定方法を示す。

ということで、このような手法によって環境価値の経済評価額を出すことが可能になると。それから、先ほど円グラフで示しましたように、いろいろな場所ごとに何に特化しているかといったバランスを見ることができるということ。それによって、この場所ではどういうことに留意したらいいかという対策の留意点を抽出することができるのがこの手法の成果であろうと思っております。

次に、実際にどのような対策をしていくかということですが、人工的な干潟などを、どのようにつくればいいのかという知見は実は結構集まってきているところです。

そうなのですが、生物というのは成長とともに生息場を変えます。例えば深場という深いところで産卵する。それから、干潟において稚魚が育つ。ちょっと大きくなるとまた浅場に移動するというように、成長によって場所が変わります。

これを踏まえて、例えば湾の中の海底の環境、これをどのようにしていくと最もその魚類の生息に適するのかというような検討を行っているところです。

以上が環境分野でございます。

みなとまちづくり分野

最後に、みなとまちづくり分野について御紹介させていただきます。

背景・問題点

- ・人口減少社会下において、沿岸域における活性化は地域再生の核。一方、みなとまちにおける水辺等の地域資源は当該地域における貴重な財産にも関わらず、現状では活用が不十分。交流人口増大のためにも、沿岸域における地域資源を活用した地域振興方策が必要。
- ・港湾における中長期政策「PORT2030」(2018.7)において「クルーズ」「港の空間形成」が掲げられたところ。

これは沿岸域における地域資源の活用がまだまだ不十分ではないか、もっと地域振興に活用したらどうだろうかというのが背景になってございます。

PORT2030, 新みなとまちづくり宣言

- ・平成30年7月
国土交通省港湾局が
港湾の中長期政策「PORT2030」公表
→「クルーズ」「港の空間形成」
- ・令和元年5月
みなと総研より「新みなとまちづくり宣言」発表



我が国においては、1980年代にウォーターフロント開発ということで、港において空間形成に係るいろいろな取組がなされたところではあります。昨今あまりそういった取組は行われなくなりましたが、平成30年に港湾局で「PORT2030」という中長期政策を出しました。その中で港の空間形成ということで、地域資源を活性化させようといった取組をやっているという動きが出てきたところでございます。

それを受けて、令和元年に「新みなとまちづくり宣言」ということで、当研究部も協力して、では、実際にどのように取り組んでいけばいいのかといったようなことを取りまとめさせていただいたところです。

実際に全国各地で先導的な事例も出てきておりまして、これらはもともと倉庫だったものをリノベーションして再生して活性化を図った例です。これは既存の岸壁上でイベント的にマルシェを開いています。これは民間事業ですが、旅客船ターミナルとホテルが一緒になったものを整備したという例です。このような先進的な事例、取組も見られるようになってきているということです。

これはやはり倉庫のリノベーションですが、高潮対策の護岸がその前面につくられています。高潮対策と倉庫のリノベーションを一緒になって計画したという先進的な例です。こちらも倉庫のリノベ

ーションです。ここは前面が誰でも歩けるボードデッキになっているのですが、実はこの下に防潮堤が入っています。高潮対策といわば地域活性化と一緒に考えている例です。このような先進的な事例があちこちで見られるようになってきているということです。

海外でもウォーターフロント開発ということで、引き続きずっと行われています。上がマルセイユで、下がジェノバです。港の再生とか改良によって地域全体の価値を高めるといったような動きが海外においてもされているということでございます。

これはフランスとイタリアの例ですが、このように港と親しめるような空間づくりを日本においても進めていくことができればいいなということで、取組への支援とかそれに関する研究等を行っているところでございます。

以上、沿岸海洋・防災研究部の3つのテーマについて簡単に紹介させていただきました。

以上です。

—了—