

平成 15 (2003) 年度
油流出事故時の対応に関する学習会講演録

日本環境災害情報センター(JEDIC)

2004年2月

編集・発行
日本環境災害情報センター(JEDIC)

April 2004

Published by :
The Japan Environmental Disaster Information Center (JEDIC)

平成 15(2003)年度 油流出事故時の対応に関する学習会講演録
日本環境災害情報センター(JEDIC)

目 次

日本の海岸環境保全の現状 —各地での市民参加型の環境計画を中心に— 東京大学大学院総合文化研究科広域システム科学科 助手 清野聡子氏	2
油濁損害賠償保障制度等油流出事故に対する賠償・補償制度について —追加基金の設立を中心に— 国土交通省海事局油濁保障対策官 長谷知治氏	17
北サハリン石油天然ガス開発とオオワシへの影響 (社)北海道野生生物保護公社 主任研究員・獣医師・理事 斉藤慶輔氏	30
氷海域での油流出問題について 海上技術安全研究所海洋開発研究領域 氷海技術研究グループ長 泉山 耕氏	35
サハリンの油が流れてきたら・・・ 敵を知る—準備と対応と協力と 石油連盟 油濁対策部長 西垣憲司氏	48
Web を利用した GIS による沿岸海域環境保全情報の提供について 海上保安庁海洋情報部海洋情報課 沿岸情報官 鈴木孝志氏	59

- ・この講演録は学習会が行われた順序で掲載されています。
- ・「北サハリン石油天然ガス開発とオオワシへの影響(斉藤慶輔氏講演)」は国際環境 NGO FoE Japan と JEDIC の共催で行われました。

この学習会講演録について

JEDIC では、2004 年 3 月までに 43 回の流出油災害に関する学習会を開催しました。本講演録は平成 15 (2003) 年度に行われました第 38 回から第 43 回学習会の内容をまとめたものです。講師の方々にはお忙しいなか快く講演をお引き受け頂きました上に、講演録作成でも多大なご協力頂きましたことを心より感謝しております。

また事務局を置かせていただいている野生動物救護獣医師協会、学習会参加者の方々、JEDIC 関係者並びに関係団体の皆様、ボランティアの方々、第 40 回学習会共催団体の FoEJapan、資料作成費用をご支援いただきましたセブーン・イレブンみどりの基金の皆様にこの場を借りて御礼申し上げます。

日本の海岸環境保全の現状 ー各地での市民参加型の環境計画を中心にー

東京大学大学院

総合文化研究科広域システム科学科 助手 清野聡子氏 2003年6月11日 講演

私は小島さんよりご紹介がありましたように、海が好きでそのまま研究の道に行ってしまったということで、海というものをどういう風に研究対象としてあるいは自分の生活の中なり心の中で位置付けていくかということで、研究としては、どこまでが研究でどこまでが個人的な趣味なのかかわからないところがあります。

海岸というものは研究的にも意外と盲点でした。というのは、私も水産学、海洋学という所でずっときた者ですが、海の研究者というのは水のある所というのがメインで、陸の研究者は水の余り来ない所というのか、陸がメインで、その境界領域というのは研究的にも意外と人が少なかったんですね。生態学では勿論、海岸生物を材料に研究が進んで来たのですが、徐々にバイオテクノロジー、マイクロテクノロジーという細かい対象が入ってくると、海岸生物相調査というのはどちらかという、クラシックな分野になってしまいました。今になってもう一度復興していると思いますが、一時期海岸というのは生態学としても地形学としても研究的には終わって、といわれかたをすることがあります。その間にどういうことが起きたかという、海岸工学という分野が非常に隆盛を極めました。海岸を主に物理学的にとらえて人工構造物を作っていくという分野です。それは土木工学の一種として水理学だとか構造物の工学ですが、社会的要請の中で海岸をどうマネージするかという分野ですので、その基礎科学とか、楽しみとは別に、学問分野の中では海岸の科学が進んできました。

私も海の研究とか生物の研究をしてきて、何かすごく今更ながら世間知らずだったなと思うのは生物学者とか自然保護団体がいろんな意見を言ったりするのですが、それが聞いてもらえない理由というのは、体制側、当局、推進派等一括りにしてそういうものが悪いんだ、自分もそういうことがありました。一生懸命提案するけれどなんで聞いてもらえないんだろうなとずっと考える中で、今まで生物学というのは純粋に理科系の中であって、一方で工学というのは結構法律の下とか政策の下で動いてくることがあり、どう考えても社会との接点で研究分野としては生物学は理科系なのだけれど、工学の場合、とくに土木は社会の中でのあり方ということで社会の意見がかなり反映されることがある、ということに気づきました。こんなことは多分、行政に意見をいうならわかっている当たり前ではないかと思われるかもしれないのですが、私も昔そういう言い方をしていましたし書いてもいたのです。なんで自分の守りたい場所や大事にしている場所、ある海岸のある場所が壊されるかといった時に、非常に漠然とした書き方をしていたと思います。工事とか護岸とかそういう良い方だったと思いますが、ある意味ではきちんと背景がわかって提案するというので、少しは意見の通り方が違ってくるのかなと思ったのが、現在の私の研究の出発点です。

私が一番最初に専門家として関わったフィールドは河口部です。そこは色々署名とかもやったんですけど埋められてしまいました。事業をめぐる状況としては今の川辺ダムの話と結構似ています。つまり川だけでなく、農地整備と一体化した事業が行われていて、水の生物とか河川環境という点でいえば見直されたのかもしれないのですが、地元の農地整備の事情があって、河川と農地という行政的にも別のセクターがあるのと、農地という個人の土地をいじるという事業が河川の治水という公益的的事业と組んでいたという所があって、環境上の理由では計画変更ができませんでした。そこが、河川区域の中で

何でもしますといってもらえたにも関わらず、農地事業との関係でうまくいかなかったことがあります。最初の教訓というのは自分がやれる範囲で、提案してると何かそこそのものしか出来ない、最初から妥協しているということで余り良いことが出来ないということでした。一番厄介な、これが核心だとか、これが皆が触れないんだという所がちょっとでも動かないと大きな意味では計画というのは動かないし、新しいものは出来ないという風に思うようになりまして、今関わらせていただいている幾つかの案件でも、出来るだけ最初からその問題が見えないというかどうかという事情なのか知りたいという気持ちでかかわっています。

さて、改めて私たちがどういう社会状況の中にいるかということを考えてみます。今2003年ですが、もともと日本の沿岸環境の政策というのは、港湾とか、伊勢湾台風のひどい被害で海岸法ができて、ようするに陸と人の財産を海から守るということでした。この時期に、日本の沿岸の基本的な考え方というのは50年代にかなり整備されたわけです。この海岸法というのが1999年に改正されるのですが、研究として携わってきたのは主に海岸の法律とか河川の法律が改正される97年以降のところですが、JEDICの関係の方にとっては80年代というのは非常に大きかったと思うんですが、ラムサール会議があったり、地球サミット、環境基本法ということで、環境的政策が、法制度としては整ってきたわけです。河川法の大改正といわれているような環境と住民参加というのは97年に改正されまして、いわゆる第1条という所を変えてしまうという枠組みだったわけです。社会的にはこのようにみると河川だ、海岸だ、港湾だそして水産基本法だという中で環境というのが入ってきて、なにか随分と意見が通りやすくなってきたのですが、実際の局面ではこれがかなり難しいということがあります。具体例は後ほどご紹介しますが、最近の吉野川のことでわかってきた盲点は、こうやって改正しましたということがずっと謳われているのですが、これに伴う諸手続きがあり、例えば河川等という河川法が変わっているのに理念としては変わっているのですが、川に橋をかけるだとか、川から農地整備等の利水でお水をもらうとか、そういう部分に関する手続きというのは殆ど見直しがなされていません。個別の事業は社会のダイナミズムみたいなもので変わっていくのですけれど、粛々とやるという手続きの中では97年に大改正と言われた河川法でさえ、いわゆる河川協議と言われている河川が受身になるような事業に関しては現場が変わりようが無いくらいそのままになっています。法律を変えるときに尽力された団体、議員さん、研究者の方々はそういう意味では怒ってしまっていて、法律は大きい意味なのはわかるけれど、現場を実質的に変えていないのは行政の怠慢なんだというような言い方をされています。実際そうだろうと思うんですが、何で変わらないのかなと考えるとどういふ風に問題なのかという事例が蓄積されていないので、理念はこうやって環境、環境というのですが、どこの手続きがどうなすべきなのかを現場から提案していないのかなという気がします。研究者として出来る所は、これらの事例でこれらの法制度が何に利いてくるかをきちんと整理して出していくということで、せつかく理念ができたのだから現実問題の解決が少しでもやり易く出来たらなと思っています。

法律の改正というのは、私はずっと理科系でいたので余り良くわかっていなかったのですが、提案した時、法律のある所にきちんとリンクしているかどうか、聞いてくれる相手方というか、主にその計画をマネージしている行政側ですが、それが何の根拠があって主張出来るのかという知見が整理されていると、行政側の聞いてくれ方が全然違ったりということがあります。市民参加ということで参加ということは勿論なんですけど、もうちょっと事業内容みたいな所を知っていくと結構色んな提案というのも通っていくのではないかと思います。

さて、今日は、大分県の中津干潟という所のお話をします。私が調査している場所で、今ご紹介のあった小島さんも来てくださり、最近盛り上がっている大分県の干潟です。大分県に干潟があるの？とびっくりされる事があるのですが、ここは非常に面白い所でいわゆる日本の内湾の最後の楽園というよう

な場所です。つまり瀬戸内海の西の端にあって名前が知られていない、そもそも干潟があるということが知られていない所で、そこは昔東京湾で見られたような生態系が残っています。そこに接するようになったのはカブトガニの研究からです。カブトガニというのはまあ知名度の高い動物ですが、日本の自然保護を考える上でもよく参考になる動物です。教科書にでてきたりと有名なのですが、どのような保護が行われてきたかということは今更ながらに見直してみますと、ずっと圧されっぱなしでなかなか保護側の提案が実現するということが難しく、小手先に対応されてきたようなところがあります。それはよく海岸等では、ウミガメもそうですが、生きてる化石とかシンボル動物みたいのものもありそれを守ることが、あった時に生物のいる産卵地だけをなんとか囲い込んで守ろうという考え方、カブトガニを人工孵化させてそれを放流しようという風な、なんとか努力はするが大きい生息地の改変には対応してこなかったのが実状だと思います。その理由としては根本的に計画を見直す、例えば干拓を止めるとか埋め立てを止める等が難しいから、人間側の合意がとれたり思いが通じる範囲でやれないかということがあります。その中でカブトガニの歴史をみると殆ど考え付くことはなされています。生息地のピンポイントを守る、放流する、環境教育で皆で勉強して子供達が大人になった時はこんなことはしないようにしようねと教育するとか、そういうことがなされているのですが抜本的な解決はなされていない。それで私が社会的にもいろんなものが制度的に整ってきて日本で最後の生息地みたいな所があった時にどうしたら良いのかなと考えた時に、一つは計画に関して意見をいうというのがありますが、つまり港湾拡張について意見を言えるとしても、問題の知名度の低さから援軍がなく根本的に見直してもらうのは難しい時にどこまで妥協出来るかどうかの話になったわけです。

ここに中津港という港があります。中津もそうですが、有明海でいくつか問題になっている八代港、熊本新港等がありますが、日本の港というものは、このような干潟が広大に広がっている所にわざわざ造らなくても、元々本当に水深の深い入り江に造っていたのだと思います。ところが港湾技術が発達して掘削出来るとか沖合に色々な施設が作れるということで干潟をどんどん掘るような工事がなされてきたわけです。研究側、カブトガニが大事だという立場からすると、このようなものはない方が良いでしょうとありますが、実際には港湾事業というのは港湾の必要性がそもそもどうなのかということがあります。港湾建設とか港湾を浚渫するといった事業自体が日本では一つの大きな産業になっています。これは海の関係の方は充分ご存知だと思います。けれどその裾野は本当に広くて、私は九州がフィールドなので圧倒されます。つまり港湾建設というのは造る時、地元の雇用を局所的に多くするわけです。ダム建設と同じですね。地元の人を採用して、転業させるわけですが、その後もう漁業に戻るとか、農業に戻るとかは殆ど無く、その方達が次の港湾建設なり海洋建設を求めてわたっていくといったように港湾事業が一つ起こるとその集落の社会構造が変わっていくといったことが見られます。これは、良い悪いということが問題ではなくて、ただそうだということです。

大分県の中津はカブトガニの生息地だけでなく、ここは元々は良い漁場でアサリやハマグリ等が採れていました。海苔養殖のために大新田といわれる農村の人たちが冬に海を使ったり、あるいはアサリやハマグリで魚介類の漁業があります。その時に港湾の防波堤が一つ伸びるとここがどうしても遮蔽されていくんです。遮蔽された結果沿岸砂州があるような潮どおしの良いような干潟が泥っぽくなって、人によってはヘドロ化と言いますが、泥質化するんです。私がここに入った時は、70年代に港が伸びてここが遮蔽されて泥っぽくなって漁場として使い物にならなくなった、ただここには漁場権が張りついている。地元の漁村は半漁半農ですから、無用の海なら権利もあるしここを埋めてと要望してほしいということになります。このパターンというのは三番瀬とも似ているのだなとびっくりしていますし、日本の沿岸でいくつか事例がありますが、元々砂丘の干拓等の時、川が運んだ土砂やだんだん陸側から干拓して、こうやってドーンと大きな埋め立てが出来るとその角が遮蔽されます。それが泥っぽくな

って、昔の状態に比べればここは使い物にならない、だから埋めたくて欲しいとかという話になるので、カブトガニは泥っぽい所を好む生物でこういう風な泥干潟も価値があるんだ、稀少動物の生息には必要なんだということで、最近になって地元へ伝えられたんです。けれども日本の大抵の干潟は遮蔽して泥っぽくなってくると漁業の人が価値がないと判断して埋めたくてもらうというような型にはまっています。

これは沿岸からずっと延伸して伸びていくものだけじゃなく、沖合人工島構想などでもあったのですが、人工島方式では、和臼、熊本新港等もそうですが、干潟面は残っているのですがここに人工島を作ると後ろが泥っぽくなるから、やいやい、臭いとか騒いで結局埋めてしまうというパターンになります。そういう中で計画変更をしたら、なんとかその点の意思決定を解きほぐしていけないのかなというのがあります。本当は地元の方と干潟全域の話をしたのですが、局部の話から少しずつ地元の人達と議論を進めていくということを行いました。こうした港湾を作る時、ここの影響がどうかというのはクローズの専門家と行政だけがホテルでやるような非公開の検討会でやっていました。その時代というのは1999年で港湾法が変わる直前でしたが、法が変わる方向にあるというのはある程度知っていたので委員会の提言の中でビジターの結局行政と研究者、学識経験者等でやってもしょうがないから地元の人たちの意見を聞くような枠組みを作ろうということクローズの委員会で提言しました。委員会の提言で一言かいてあると、次、行政がやってくれるような根拠が出来るので、それをもとに公開の懇談会が行われるようになったわけです。三番瀬等もよく似ている状況で、ここが浦安半島でここが猫実川でというと大体パターンとして同じで、ここが臭い臭いと皆が騒ぐということです。この辺りの集落で言われているというので、どう臭いのか皆で見に行くことにしたんです。それは結局へドロ化しているといっても自然の干潟、人間が住んでいても住んでいなくても未開の地のような干潟でさえ起こるような臭さであって、すごく神経質の人は絶えられないかもしれませんが、これって干潟の臭いだよねというような範囲でした。多分、市町村の方達は知っているのですが、こういう風に干潟に小さい川が何本も入っている所は治水上の理由等で川の河口のところに砂がたまると、地元の人が砂がたまっちゃったんだけど取ってくれと電話をし、市町村の人がルーチンで取るということをしていきます。カブトガニの話から言いますとこういった市町村の人達が川の管理をどうするかを考えてくれないと難しいわけですが、市町村は普通そういう判断をするのはすごく難しい立場にあります。カブトガニの幼生がいるくらいですから河口に産卵地があるのですが、市が、要するに中津市とかですが、電話がかかって臭いよと言われるとルーチンワークで砂を取るというようなことできたわけです。

こういった合意形成の時に幾つか全体の話をするということも出来るのですが地元と話をする際にどうしても外の人と地元の人と話す場合お互いが解らない、そうすると地元の人のお話をこちらが聞く側になると余り全体的な話よりもポイントの話の方がどちらかというと接点が出来てくることがあると思います。又全体の話をする、海はきれいな方が良いですね、等余りその様な会をやってもやらなくても良いような話しか出てこないのがピンポイントの話の方が利害がはっきりしてお互いの考え方が良くわかるということもあります。これで結局今までというのは行政とか学術調査で環境アセスメントとか大学の調査とかいったデータがあって報告書になったりするのはするのですが、地元の人が見る機会はなかなかありませんでした。そうすると海岸の計画なんかは地元の人たちが入ってくれないとどういう場所か解らないということがあります。ピンポイントの場所はやはり地元の人に入ってくださいといった枠組みをセットするということがありました。それでこの時代は市民参加ということで港湾行政的には手一杯だったのですが、徐々に市民の人が無くてはならない計画のパートナーだという風に変わっていきます。懇談会というのを作ってもらいそれで市民参加というだけでなく、市民による計画をもう少し進めていこうということになりました。具体的に最初の時点というのはなんだかんだといっても大きな話

をしていくことでいわゆるゾーニングみたいな形で議論が進みました。ここのエリアは海苔ひびがあるから水産のため確保し、埋めちゃえと言われたわれ所は漁業の意味が無くとも水辺環境の教育やリレーション、後背地は歴史という観点で万葉の時代の風景を大事にするといったようなゾーニングを最初にやり、その後この計画論に入っていました。

これが河口で、ここは従来型の普通の河川の護岸がありまして、こちらが河川で、海岸の堤防がそのまま延びてくれば、そのまま四角くなるはずの所でした。日本の河口というのは本当なら放っておけばこの様な砂州があり後ろに湿地がある様な光景の所は沢山あったのだと思います。きちんと管理をしようというほど、きっちり四角くしてしまうということがあるのです。ここはたまたまカプトガニの産卵地がここに発見され、護岸を作ってもらって困るということが環境上の理由でした。それではここだけ守れば良いのかという話になった時に一連の環境が大事なのだということになり、そうすると従来型の海岸と河川の工事の仕方だとこんなわずかな所も守れないということになったのです。さっき言った土砂管理ということであると日本の河川法が変わっても何にも現場が変わらない中の一つに、河口に砂が溜まると取ってくれ。ここがこういう風に膨らんで来ると、ここで水が嵩上がって後ろが浸水し、砂州が膨らむと取ってしまうということがあり、それが長年小規模であっても続くと海岸侵食の原因になったりということがあります。

生物保護には、大きい事業を見直すという事もあるのですが、生態学的には小さい生息地が壊されない様なシステムを作っていかないとダメだというのがあってと思いますもう。一個の大きい事業をうんぬんして世の中を変えるという運動がありますが、私がわりと小さめの海岸をやっているのは、色々ご縁があつてということもありますが、スケールがちがっても問題は同じだからです。河川管理とか海岸の管理のシステムをチマチマ見直す作業は専門家の中でも意外となされていません。こういった小さい環境をやっているとそれが運動じゃなくてシステムで守れないと何千、何百とあるハビタットで守れないんだなと解ってきます。

これは今の砂州の裏側ですがこうやって湿地になっている所です。こういった環境を守って下さいと言っても、普通地元の人はいんなのいくらでもあると思いますし、生物のリストを出してもそれが凄いとってくれる人も地元になんか沢山いるわけではないので。足利さんという水辺で遊ぶ会というのを地元でやっていらっしゃる私ぐらいの年の女性が非常に熱心な方でこういった図面を作って下さいました。懇話の合意形成の時だとか、計画の提案の時図面が大切だなと思うのは、この計画もそうですし、いくつかの市民提案の中で絵のイメージがはっきりしていることで皆が具体的に考えやすくなるということがあると思います。この絵が出てくるまでは自然保護運動をする人はうるさいみたいな感じだったのですが、絵が出てくると何か楽しそうというのもあると思います。ズグロカモメとか、アカテガニとか、ヘナタリとかハクセンシオマネキと書いてあるんですが、これが写真と共に出てくるかどうかというのは合意形成の時に大きな生物を守りたい側はアシハラガニといったらもうどういう物かわかるしズグロカモメといったらそれは大事だと言いますが、そのカモメは一体何なの？という人に対してはやはり普通のカモメとどう違うのかが写真になり伝える方が全然違います。これは生物の写真を見せるだけでなく何処にどういるか、いわゆる環境情報図の様な形で書いていて、こういった葦原の時はこういった湿地の植物があります等、別に稀少植物だけでなく、ガマだとか砂浜の松林とかそういう景観というのもこの小さなエリアの中に詰めこまれているので、ここを保全とか手付かずにしていただけるような努力をしていただければ色々な物が残せるということを絵にして頂いたわけです。

行政側の計画と市民提案で大きく違うところは何かないと考えると、市民で地元の方調査されているビジターの方だとかその眼差しというのが細かくあつて、行政側が書くパース図は思い入れがないのですね。二つを比較するとパース図というのは何か軽い感じで、これは本当に頑張っているという感じがす

る、絵が上手い下手、細部に眼差しを感じるようなものというのは随分と心を打つものだと思います。海岸の計画というのはご存知の方も沢山いらっしゃるかと思いますが、いざやろうとするとやはり色々ありまして、何か僅かの所なのですがこの海岸保全区域というのは港湾があって港湾海岸ということで、港湾に隣接した海岸として港湾の施設と背後地を守る、これだけ赤い所がエリアになっていまして、この港湾の海岸を埋めるのは県の土木部の港湾課で地元にある中津土木事務所ということで土木の系列です。ここは河口ですから川が入っていて河川区域で、これは同じ土木ですけど河川課です。国土交通省になる前はこの辺に補助事業という国のお金を投入する時にはこの赤いエリアに関しては運輸省に相談して、紫色のエリアは建設省に相談するという風に何かその辺の間柄も良好でないということもあり、できればこの赤い人と紫の人は余り話さない、自分の所がやれば良いという様な感じですが。たまたま県の土木事務所が川と港湾を一緒にやる課の名前で、課内で調整がついたんですが、知る人ぞ知る河川と港湾の関係というのはちょっと仕様がなない感じです。仕様がなさというのは九十九里浜の本があるので見ていただければわかるのですが、殆ど意味がないといったら悪いのですがそういう感じです。ここが保安林というのがあります。保安林というのは林野庁に関係する所で保安林区域というのが松林にかかっています。一本倒れるともう大騒ぎになって倒れた、倒れたということになり、木を大事にする人はかわいそうだから守ってあげなくちゃと行ってがちり林を守るものをやります。都市公園はやはり公園という概念でこのエリアにかかっている、市役所にいたるまで本当に別の自然というより公園としてどうなのかというプランがあるわけです。この舞手川の河口エリアというのはこうしてみるとこんな狭い所なんですけどここ一つやるのにこんな色んな人と相談しなくてはいけなかったです。更に用地交渉した時、この辺が神社の土地で、某原発ではないですが神社庁まで許可がいる等言われ想像を絶するものがありました。海岸というのは放っておくと、旧運輸省、旧建設省、林野庁、旧建設省みたいなことでお互い相談しない方が面倒くさくないや、ということで分断された事業をされたりするので非常に面倒くさいことになってます。それをあえてきちんと議論して下さいよというのはやっぱり地元がかなり熱心だったり、専門家がガミガミ言わないと難しい状態になります。

この海岸はちょっと細かい話ですが、国庫補助事業で局部改良というお金というか、費目の海岸事業費がついていまして、この重要性を研究者とか地元の団体が発見した時は既に予算がついて繰越してました。繰り越しているというのは、行政的には結構大事な話です。今後、保護運動の時には、その事業に予算がついてますか、繰り越してないでしょうねとかきかないといけないんでしょうか。どうということかというところこのエリアを何かエコポートというのを作ろうという計画に乗っけ様とかいう時に、ここは従来型の海岸工事じゃないほうが良いんじゃないかとか、後ろの松林に人が集まらないような護岸を作らないほうが良いのじゃないかということでちょっとみなおしてたんなんです。そうすると行政側としては国から頂いた予算を1年間繰り越して執行しないで手元に持っていたわけです。すると2年繰り越すとじゃそんなに使わないんだしたら、余らせているなら国から県にはあげないという風に言われちゃうから、何がなんでも執行しないといけないという感じになっていたんです。この時の担当者には、予算を返納するのは役人にとっては打ち首なんですよ、清野さん、とかいわれる。打ち首というのはどういうことなんですか、と言ったら結局この場合は大分県の港湾海岸に局部改良という海岸工事の予算をつけて2年間使わないで7000万余らすとじゃなにかあなたのところの事業は詰が甘いんじゃないかといつて次から審査が厳しくなってしまうということなんです。審査が厳しくなると本当につまらない色んなことがありまして、それは私も国立大学にいるので良くわかります。国立大学も教官がいろいろ自由な発想でお金を使おうとするとお金を持っている事務官の人が何かそれはどういう意味があるのかとかクリエイティビリティを削ぐような質問をする、お金を握っている所に目を付けられるというのはちょっとしんどいというのは当然の心理だと思います。それと同時に海岸の工事というのは地元振興、さ

っきの港湾工事も地元振興なのですが海岸のお金というのは地元の業者さんがやれるので地元が楽しみにしているんです。護岸建設というのはここで70Mぐらいある妥協的な工事をしたんですけど、その時も自然保護団体が騒ぐと地元で3000万ぐらい落ちるかもしれないものに対してあの人達がうるさいから、お金落ちないんじゃないかという、モヤモヤっと不穏な空気が漂うわけです。土木行政の方も何を恐れるかというと特に自然保護運動をやっている方って女性とか子供が多くてここがというわけではないんですが場合によっては結構脅かされたりするんです。私も脅かされたりした経験があって、大分県、千葉県で海岸事業に待ったをかけると、何かちょっと怖い人たちに色々言われてもう本当怖いんですよ。そうすると自然保護をやっている当事者は本当に頑張るんだけどちょっと引いた側から見て行政側からはあんまりテンションが高くなるとあらぬことが起こるからそれで妥協線としてはここまで関係者護岸のコンクリートの砂浜つぶしの階段状護岸を作っていたのをじゃ全部じゃなく70Mだけ自然石の護岸にしましょうということで非常に妥協的な所で予算の一部は使って一部は保留するということをしました。

こういった予算の問題というのは行政の人は今まで抱え込んでいたんですけど、三番瀬なんかではどんどん表に出てきています。けれどそこが大事で、予算を使うときにどの様な段取りが過去あってそこまで至っているのかわからないとその辺ものの言い方が難しいなということがあります。私も幾つかそういった事業を見直してもらうような活動をした中でさっきいった役人の予算のうち首といったようなことですか10年間努力してきたのに専門委員会がこういうことをいうと努力が無になるんですよ。その理由というのは地元調整ということに土地を持っている人達との調整があったりとか、図面を引いたりとか、幾らいくら位掛かるということで、確かに10年位とか5、6年は最低かかって色々な計画をしていたり、公共事業の長期計画で海岸事業や港湾事業等皆5年単位でずっとやってきていて、最近それは見直されていますが5年単位でやっているのだから次期長期計画に伸せるためになんてはなしでやっているのだから10年位掛かるのですね。10年掛かって段取りして最後にドーンとやられるから心理的にも行政側も10年の手塩にかけたものがあなたの一言でふっとんだ、恨めしい、みたいな感じになっちゃうのだと思います。合意形成の会議の時にやはり10年手塩にかけた前の段階から意見を言えればお互いにそういう思いをしなくても良いのではないかと思います。

この海岸が、実際どういう風になったかということ、こういう形で認めて頂きました。ここのエリアを海岸護岸を後ろに引くということで認知してもらいました。元々こういう風に局部改良事業で作って河川改良事業で作るはずだったんですが、一部河川改良事業で作って大半を海岸港湾事業で作るということです。こんなのは図面で書けばこういうのは出来て当たり前かもしれないんですが、もう結局自然が残っている地域にとっては国のお金でやれるかどうか、国のお金で3分の1補助してもらえるかどうか結構大きいんです。だからこういった冒険的なことをやる時に県のお金でどうぞという言い方はあるんです。だから国のスタンダードに合わないから大分県が持っているお金の裁量の範囲である基準に則ってやるんだったら地方の自由ですよという言い方があるんですけどそれはある意味で少しでも本当に地方とか財政が厳しいので国のスタンダードとして認知してもらおうかどうかは大きな話なんです。三番瀬の市川の護岸も補助事業がどうのとかいう話になっているのはその辺で国のスタンダードでないものを地域でやろうとするとその財政的ネックが出てくるのです。海岸事業の常識としては官民協会という海岸は勧誘地とか公的な空間で民間の土地があり、その境界に作るという官民協会という所に作るというのが常識なんですけど、どうしても海岸に平行に海側に要するに海岸線と平行に作っていくんです。この場合はこういう風に海岸線に対して縦になって行くわけですがこれが認知出来るのかどうかという問題がありました。海岸線に対して縦になっているのは埋立地でいくらでもあるじゃないかと思われるかもしれませんが海岸事業という細かい点でいうとこれをどう評価するかというのは結構問題

で、そのためにここに海岸の普通の護岸を作った、こういう風にした時と何がどうメリット、デメリットがあるのかきちんと評価して下さいということになりました。

それでは、当然時間が掛かるわけですね、直ぐに計画変更して来年やりますということが出来ないの
で当時の土木部の幹部の方が非常に大英断されてようするに 2 年間、モラトリアム期間とか検討期
間を地元上げますということにして下さったのです。ただ 2 年間やるといったときにここに護岸がな
いわけですから台風が来た時にここに浸水した時に誰の責任になるのかということが問題があり、市川
の浜で同じことになっていますが、そのまま合意形成会議をやっている間に災害が来た時、誰が責任を
とるんだということになるわけです。どういう風にしたかということこの私有地が侵食傾向が進んで
いたのです。削れた部分や海岸がごっそり取られていて民間の土地が水没したらそれは官がお金を払うの
ではなくて民がトラストでお金を払うこともありうるというような、かなりモヤモヤした形で実際にそ
ういう風になっていたらどうなっていたかわかりませんが、民側でもそれだけの覚悟はありますと言
いました。たまたま今は海岸事業でこういう風にここを残してもらっているのですが、担保としてはこ
こをトラストで買うとか市民団体の方が窓口になっているといつ解散するかわからないと地権者の方
にいわれて、清野さんは公務員だからあなたが担保しろと言われ、私も売り言葉に買い言葉で、じゃわ
かつた、波で土地が削れた時は賠償するなんていうことがありました。結局新しい事業をやる時は官が
いきなり乗り出してくるということではできなくて合意があれば計画をかえられますが、そうじゃ
ないときは民対民のやり取りになります。ここに薄く点線がはいっているのですが、これは土地の筆
という一つひとつの区画でこれに誰の土地というのが入っているのです。しかもトラストとかや
られ方はご存知だと思いますがその土地を守りたい時に、民と民の土地をやり取りするのはもち
ろん可能なのです。仮にここを民なり私が買ったとして、「私はここはすごい海岸でそのま
まで良いんだから、私の土地の後ろに堤防を造ってくれ」という風に言ったとします。そうす
ると、「清野さんが生きている間は良いけど、あなたが死んだらどうするんですか」と行政
の人にほんとうに言われて、「本人が土地の権利を持っているのに、その前面を海に連続
させたい」というのはダメなんですかという話しになりました。そうすると行政側はもう
1 度考え直してくれて、「海没してもごっそり水没しても文句は言いませんとか、あ
なたの土地は水没するけれど、後ろの田畑に迷惑をかけませんか、そういうことであれば
良いのではないか」ということになったわけです。ところがそうすると海岸保全区域とい
う、標準で海岸の高潮線の所から 50M の所から後ろの湿地帯に関しては、官の方で護
岸が作れないんじゃないかという話になってきました。それでは、この土地をもっているわ
がままな地権者の清野さんが自分のお金で後ろの人に迷惑をかけないように護岸を作る
のかと、海岸側にわがままな人が住んだらここに自分のお金で民で護岸を作るのか
という議論もありました。実際に仮に民でこういう湿地をもっていた時、どこまで管理
出来るのかいろいろ問題でそれを考えると仮に私が土地を取得したとしても、要するに
寄付をして官の管理下に長期的に置くことが出来るかとかいう議論になったわけです。
そういうことで用地を買うお金は民が出して官が管理することもありうるんじゃないか
とか。2 年間の検討期間が確保されればそういう議論というのは出来るんですね。

この場合は結局どうなったかという、従来はこの場所は環境を守るということで進めて
いました。葦原とかミニ砂丘は、そういう意味で言っていたんです。しかし、後ろの少し高
くなっている田畑にとって、このエリアは環境上の理由というだけなんだろうかと
いうことで、地元の人達、おじいさん達のヒアリングとかそういうのも含めてみ
ますと、高波がここを超えて直ぐにチャパチャパ畑に入ってくるわけではなくて、こ
こで高い波浪があってもこの端っこだからすこし弱まるだとか、砂浜や木が多
少痛むことがあるが砂丘とこちらの湿地によって波がそのまま海に面するよりか遙か
に静かになっているし、自然の地形でいろんな生物も住んでいるんだから砂丘や後
ろの湿地なども一つの海岸の保全施設

という大きい意味でいうと波消しになるのではないかという考えが生まれてきたのです。今はどういう風になったかという本当に守るべきところはどこかというのをきちんと調査をして、後ろの高くなっている所、低くなっている所、地盤高を調査した上でこのこちらの方は別に浸水しても良いことになり、この土地を持っている人達の了解というのも順序にとれてきて、ここに護岸を造るのを国のお金でやっても良いですよということになりました。

これが結構根本的な議論の元になっていて運動すれば国は認知してくれるのかというそういうわけではなく、やはり地元の合意とか生態系の理由でどういう根拠があるのかきちんと報告書して出していくということと、民の調査や学の報告だけで土木としても不安な部分もあるので海岸がどういう状態にあるのか土木事務所の方でも測量を2年間やってくれました。だから放っておいてもどれくらいの量で止まるか、どういった波を消す効果があるか、というのは土木が自分達の方で調べてくれたのもあって1年半目ぐらいに両方のデータをつき合わせるとこういったことがリアリティがあるのではないかということ県との合意として国にもって行って国との折衝になっていったわけです。

海岸法を読んでいただくとわかるのですが、改正した時に砂浜というのを海岸保全施設と大きく位置づけました。これは養浜という人工砂浜を想定していた政策だったんですが、養浜ではなく人工砂浜でなくこういった自然の砂浜とか砂州も人間が作ったものではなく自然が作ったもので護岸と同じような機能があるんじゃないか、それをなんとか認知できないだろうか、という議論をかなり一般論というか法律の理屈論で同時並行でやってきました。海岸行政の方でも法律を解釈する部局とも相談していただいて海岸保全施設というのは別にこの手の護岸だけでなく人間が造ったものでなくてはいけないとは書いてなくて、その様な機能をもっていれば良いのだということ、これは法律独特のロジックなのですが施設というのは誰によって作られたか、それが人間か自然かというのではなくてそういった波を消すとか陸を守るといった機能が認知されれば、それは施設ということになるのではないかということになりました。そうやってみるとこの手のモヤモヤした地形というのは実は陸と海の間であって本当に時に削れたり時に木が倒れたりしますが、長期的に見ると境界線の所ではダイナミックに動いてはいるがある幅の中で陸との接点で存在しているものだというわけです。これは今年というか、やっと4月からこういった計画でやりますというので協議会の中でもこういった計画が認知されてきて土木のデータとか研究者の報告書から小さい所にも拘わらず色々な集中した議論が行われて、地元もそこまでいうんだったら、産廃置き場とかになる予定だったのがそうしないで良かったんじゃないの、ということになってきたわけです。これは一つの事例ですが皆さん方で色々な活動をされている中で出来たら事業の性質だとかどういう風に予算が付いているのかとか、何時ぐらいからどの様な計画が始まるのかをきちんと把握して早めに手を打つと随分違うのかなという気がします。今ご紹介した例というのは本当にドタバタと最後の最後についてる予算について変更をかけてもらったのですがもっと基本的計画から議論が出来た方が良いでしょうと思います。

海岸保全基本計画というのを各地で作っているというのをご存知でしょうか。海岸法が1999年に変わった後に大きい国の法律は変わったのですが、個々の千葉県とか大分県とか青森県とかそういう所をどうするかというのはそれぞれの自治体が作られることになっています。自治体というのも県単位というよりも地形的につながっている所で、例えば東京湾というのは千葉県、東京都、神奈川県の中の三つの都県が一緒になって計画を作ります。今日お持ちしたのは、回覧していただければと思うんですが、千葉県の東沿岸の計画案です。これは案が取れて6月頃ぐらいには正式に出てくると思うんですが、昨年度は千葉県の場はずっと会議をやっていました。どの様な議論があったかは千葉県のホームページを見ていただければわかりますが、こういった基本計画を作る時はすごく重要で一種クリアリングハウスと言いますが、行政内に眠っているデータをどういう風に出していただくかという良いきっかけになっていき

ます。そうでないと個別事業で出して下さいという、なんか嫌な顔をされてどうせ反対するのに使うのでしょ、というから、違うとも言えずやーという感じです。基本計画だと千葉県の場合も少し抵抗があったみたいですが、今後どのくらい港湾や漁港等を延ばす予定なのかを図に載せてもらいました。そうするとまだこういう計画があったのか色々ありました。そうすると私みたいに小うるさい人がいると、この計画がそのままいっちゃうと。こういう環境になるから知らないよ、とガミガミと事前に言えるわけです。事前に言えると逆に行政側も事前に言われたので見直す事がし易くなります。お金がついた時に言われるとかなり激しい争いになるのです。こういうご意見がありました等メールが来ていたりすると、その会の資料にでると正式に見直すお仕事としてやってもらうことが出来ます。専門的に視るとこのような計画というのは凄く沢山の情報が詰まっています。自分が調査していたり散歩している海岸がどの様な状況にあるのか本当に基礎情報がある意味ほとんど全部公開されています。しかしこういったものを県の土木事務所などに置いて大勢の人に見てもらってと手配をしてもなかなか見に来てくれる人数が多くないのです。千葉県の場合はこういった会議を千葉市で開くのですが、房総の鴨川や館山の人は会議資料を貰うためや会議を傍聴するためわざわざ2時間とお金を出して来るのは大変だから館山土木事務所や鴨川土木事務所に置いて下さいと言っても、じゃそれを本当に誰かが見に来てくれるという必ずしもそうじゃなく、私もある意味では公開しているけれど皆が余り興味が無いのだったら後から文句はいうなという時代が来ても仕様が無いのかなとふと思ったりしています。

本当に情報公開だとか市民参加が進んでくる中で、情報が公開もされて手に入れているのだけれどそれを全然活用できない状況にあるのが凄く残念だなと思います。私自身もそうなんですけれど情報があり過ぎて、それをそういう風にして良いのか解らないとそこは今後もう少しシステムティックに市民運動だとか行政の方も制度を作っていけば良いのではないかと思います。皆さんある事業に関して情報を公開請求されて万単位のお金を使って何々の報告書というのを手に入れてそれを専門家の所にダンボールで送って下さるというのがあるのですが、沢山ダンボールを貰っても全部裁ききれないという問題があり、これだけ情報がありそれぞれの場所できちんと見られる人があったらかなり摩擦を軽減しながら提案というのが出来る、又は出来たんじゃないかと思うことがあります。これはやはり専門家の方にも原因があって公開された情報から何か提案していくということをやってくれる人が少ないということもあるのですが、専門家である細かいことをずっとやっている人よりは多分市民運動をやっているの方がレベルが高いような気がしているので公開されたものを充分活用しながら代案を出していくことが出来るんじゃないかと思います。代案というのも時期とか提案の仕方によって聞き入れられることがあったりとか、大きい意味では海岸法というアバウトな全体的な法律ですけれど、もう少し個別的にはその計画がどういう段階にあったりとか予算も付いているとしたら何の品目で付いているか等そういうこともとても大事な情報です。全国海岸協会という所から「自然共生形海岸づくりの進め方」という本を今年4月に出して頂きました。これは3年ぐらい前に特にウミガメの問題がありましてウミガメが産卵する場所に護岸が乗っかっていることや、侵食してウミガメが産卵する場所そのものが無くなるということで当然ウミガメの保護をやっている人も研究者も海岸護岸の問題とずっと言ってきたんですね。その時期というのは海岸法が変わって環境ということが入ってきたんですが冒頭に申しあげました海岸工学の方とかで問題だというと、エッとそんなにカメに迷惑を掛けていますかと言われ、大迷惑ですよという、じゃあどういう風に迷惑なんですかというので、いくつかウミガメ会議さんとかがニューズレターで出されたものがあつたのです。しかし、保護側でも、どういう構造物がウミガメの生態のどこにどう影響しているのかというのが確かに余りシステムティックにまとまっていませんでした。従来型の護岸を作るというがっちりとしたシステムからするとウミガメとかカブトガニが問題だというのですが、ここがこうなんだという細かい提案がないじゃないというのは確かにそうだったんです。反対だけ

していても仕様がなかったのでどこがどういう風に問題なんだろうという議論をして関係する先生方に講演して頂いたり現地の調査をしたりしました。政策の一つの方向性ではあるんですがマニュアルが出来たからといって凄く良くなるとかということではなくて、自然と共生するような海岸構造物や海岸計画を作る時に何がどう風か今までのものと折り合わないのかというのを書いています。

行政系から出す本なので結局ウニヤムニヤやっているうちに行間を読まないといけないようになってちょっと辛いものがあるのですが従来の海岸事業計画をやっていた人からすると結構エツと思うようなことも書いてあります。ある意味でさっきご紹介した大分県の例もそうですがきちんと法律に則って検討して色々な地元の合意もあったときに今までじゃない方向性というのを提案していく可能性は大きく出来たと思います。法律の改正だけでなく地方分権の中で個々の地域の総合力みたいなもので、ただ政治運動とかで変えてしまうというのではなくてもう少し理詰めで変えていくという段階もあると思います。

ここに関係する方も来られていますが、千葉県の白渚という鴨川の近くの和田町の海岸ではサーファーの方達が最初人工リーフをベタベタいれる計画図面を見てびっくりされ、それから反対運動が起きました。千葉県も最初は普通の反対運動だから嫌がってたんですけど、色々大英断される方がいてもっと見直しても良いのではないのかということになりました。計画を見直すのは段取りした人にとってはイライラする話なのですが、行政と技術者の方が細かい計算をしてくださったり、地元の方が色々な意見を言ってくさる中で、元々提案されていたものでなくても十分同じような機能の計画が可能、というんです。それは陸を守るという機能では、沖合構造物でなくても対応出来るんじゃないかということになりました。その場合は白渚海岸を守る会の議論の中で出たようなアイデアとか意見を、技術側が計算し直すとかいうことで随分計画が変わりました。

その時思ったのは今までの計画はなんだったのかということなんですが、結局は粗製濫造だったということだったんです。同じ海岸工学とか技術とかいう様な体系できちんとやれば本当にそんなに大きくなくて良いのではないのかということである程度検討出来たのだと思います。今まではそういった理詰めではなく、やるのやらないのという所で終わっていたのです。一般的にはどこの海岸もフラットな感じになってしまうのは、同じ断面要するに一つの一連の何百メートル、1kmの海岸を1km全部同じ条件だと仮定していて、同じ断面のものでバーとやっしまおうということが当然ですし、そうじゃなければいけないという風に思い込んでいたのだと思います。けれど海岸には地形が色々あって複雑に砂浜があったり岩があったり、窪んでいたりとか色々多様な地形があるわけですから、細かく考えていけば何も同じのもじゃなくても良いわけです。ところが、同じ断面でやるというのを規格品みたいに検査している人達がいて、でも断面が違って何百メートル毎にちょっと少しずつ違うとかという話になると、どういう根拠なのかと問い詰める。ちょっと違うことをやると会計検査や金を使ったり構造建設する側が凄くガミガミ言わなければならないし、言われる側も大変なのです。計画変更する側としては、私達が知らないところでガミガミ言われたりする人達が頑張ろうと思えるような状況を作るといえるのがあると思います。そのためには何か理性的な議論というのが結構大切です。私も何回か結構ブツリきたことがあります。そうならない様に地味な仕事を何年かやっていただけのようにお願いするという様なことがやれると少しは違うといった感じです。情報公開の中でさっき言ったように計画の時の計画図面とかもあります。実際には今必要な情報というのは一般的な情報というのはかなり手に入るようになっています。先程言ったように計画を変更する時に何がネックになっているかということとその海岸に張りついている事業の種類というのが結構大事だったのです。この本というのは結構冒険的な本で今まで余り市民に見せなかった補助事業とか、海岸保全整備施設政策採択基準というもので何を元に事業が採択されたりされなかったりというのを、従来行政の人の座右の銘になっていた所を公開しています。これ

は補助率が2分の1、3分の1とは何なのかと思うかもしれませんが、実は結構この補助率は大事で何で離島の海岸があんなに護岸建設がやたらと激しいのかというのは先程お見せした大分県の普通の海岸だと国のお金は3分の1しかもらえないのですが離島になると2分の1貰えるの、離島でやったほうがお徳という感じだったりとか、後は最近は少し違いますが一時は国の補助事業を貰おうという時に出来る役人の基準は何だったかという補助率が高いものを取ってくるということがあります。これは科学研究費等と全く同じで全く情けなくてそれに併せて内容を決める様な感じなのです。

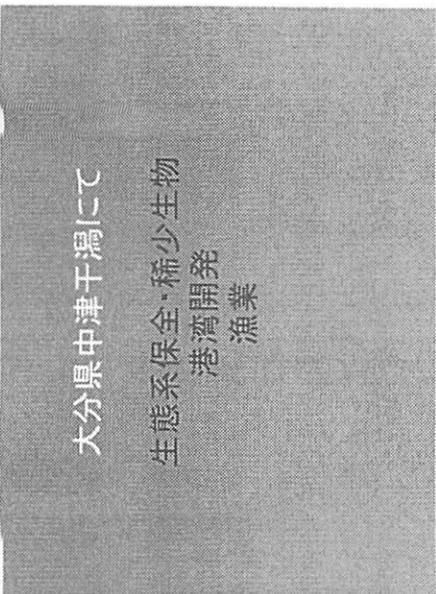
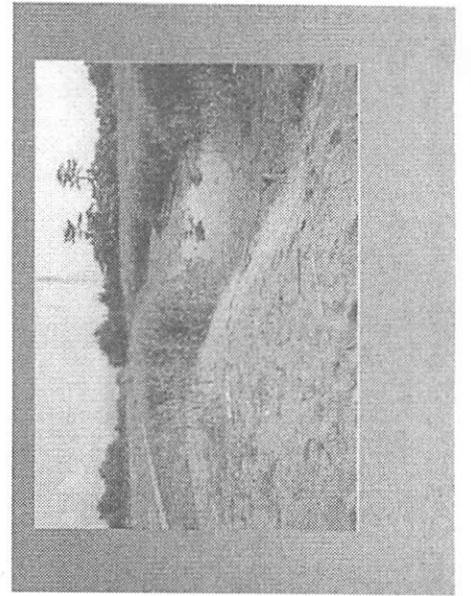
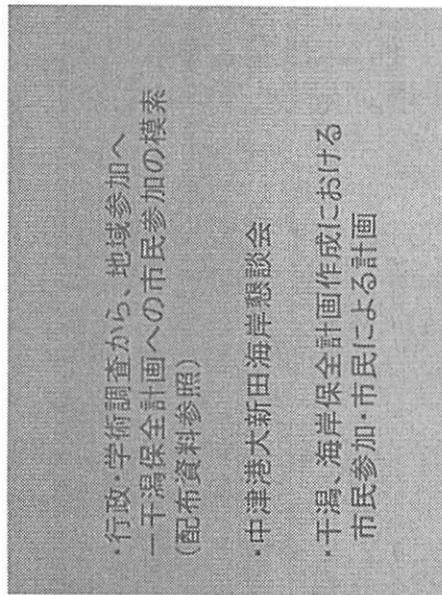
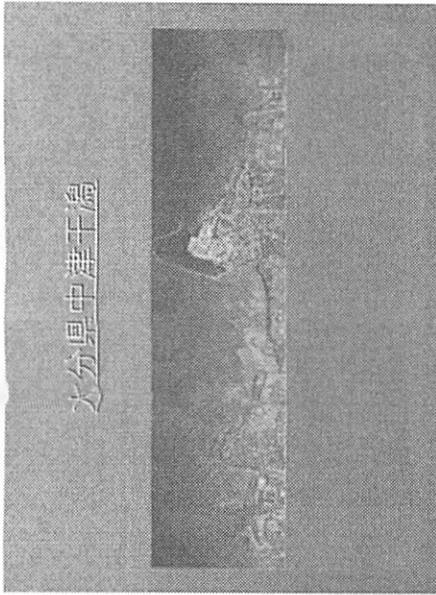
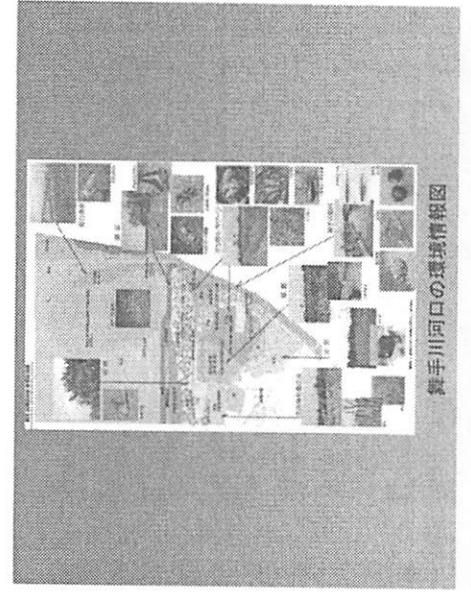
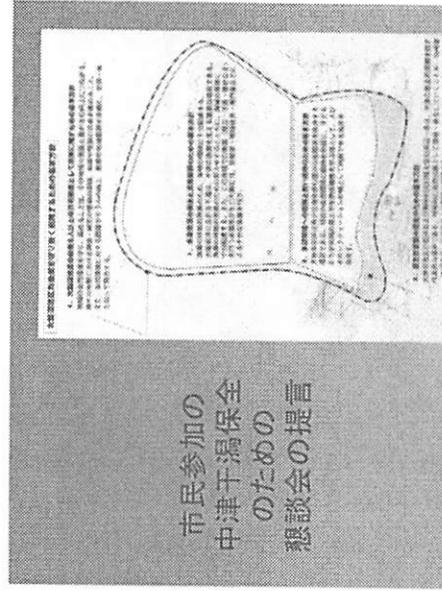
高潮対策事業で幾つか合意形成で行っている例があるのですが、凄く大変なのです。なんで高潮対策事業というのにいきなりしたときに非常に高潮を防ぐということなのでハードな構造物が出来やすいのですね。それがやたらに必要無さそうなのに張りついていてどうしてかなと思うと、侵食対策とか高潮対策というのはハードに防護する様な内容のものと一般の田畑を守るようなものでは補助率が違います。普通の護岸等ですと3分の1ですが、高潮とか浸食だと2分の1というお得なコースに入るわけです。お得なコースにするためには1億円以上とかですね、大きくすれば大きくするほど補助率が高くなったりしたりします。これでは計画が雁字搦めになってしまうということがあります。たとえば、和歌山県の和歌の浦で去年かなりも揉めていた例というのは、高潮対策というので1億円以上にするために施設の延長が長かったというのとスペックがかなり大きかったというのがあります。これでもなくても良いのではと生態学者や市民団体の人は言っているのだけれど、高潮事業で予算を取ってしまっているので行政側はかなり苦勞していたと思います。事業の変更というのは、もうお金を施行していたものを変更するのだからそれこそ打ち首状態だったので可愛そうだったのだらうと思います。その場合別の補助率だけではなかったと思うんですが、そういったものが何か行政側で判断される時に今までずいぶん聞いてきたことは理解してあげなければいけない気がします。今後その海岸に関しては基本的な情報というのは海岸保全基本計画で各県が今どういう案が張りついているかを公開しています。河川局がこういう手引書を出し、港湾局も自然再生に関するマニュアルの様な物を出すので国レベルでは一般的な情報はどんどん今年中に出てきます。自然再生事業などの関係で法律が出来たりということで枠組みとしては公開と市民参加団体というのはあるので以前よりは状況は良くなったのですが、その分どういうふうに参加するかというのは重要な状況になってきていると思います。

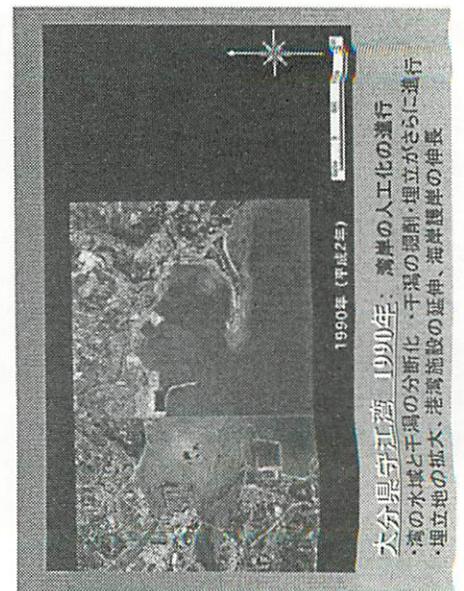
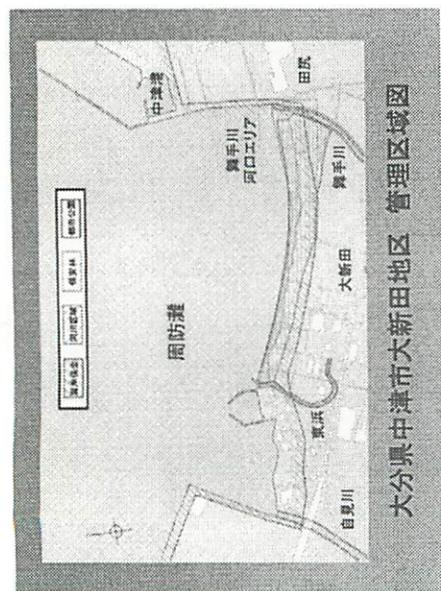
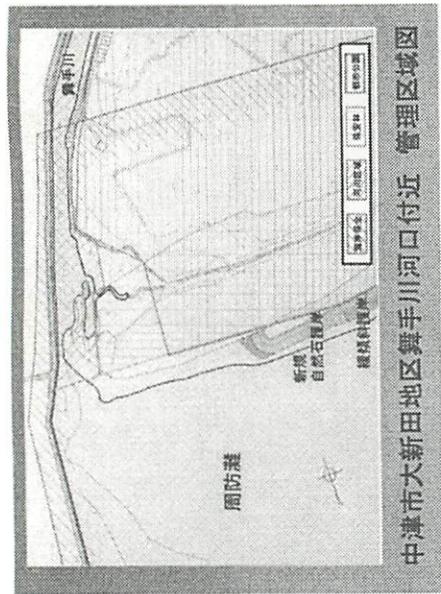
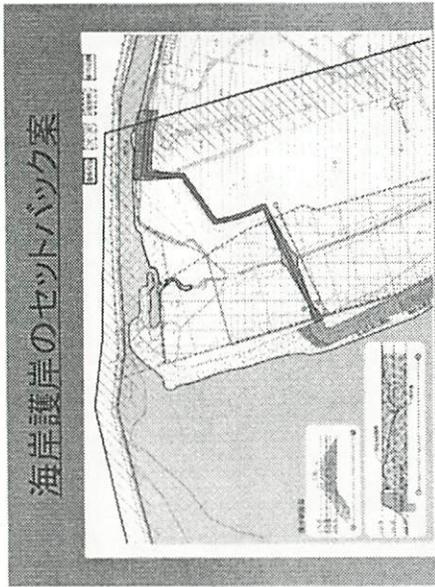
私が幾つか関わった中で、すったもんだしても3年間位で大段英というか高度な妥協でこんなものかなということで、ゼロにはならなかったけれど色々な人の合意をとれたものというのは結構大きいのです。市民参加の中で幾つかネックになるものは専門性の部分というのがあると思います。研究者の人達ももっとやれば良いというのがあるのですが現実には大学の人達がずっとカブトガニを研究していて今みたいな補助事業の様な世界に入ってくれるかという和多分それは無理で、清野さんの個人的な市民活動みたいな状況になっていると思うのです。どっちかというともう市民の人達の方が詳しいのかと思います。なぜかというと別に生態系を守るからと言って生物そのもの話であるだけでなく法律とかお金の話だとか、地域の合意だとか、あるいはその土地を持っている人とか海を使っている人達の自然観の問題だったりするのでもう少し総合的な話なのです。そうすると別に学識経験者の何とか委員会よりも、地元の事情をきちんと知って議論が出来て色々な知識を吸収する人の方がよっぽどリアリティのあるような提案をしてくれるということがあって、そういう点ではここに来てくださっている方々は色々勉強して下さっていると思いますので、その分では非常に期待される所だと思います。

さっきの専門的な所を専門家に預ければなしにしないというのは結構大事なことだと思います。これは全部何か専門家に投げて最後決めてくださいよといってしまうのではなくて、自分の身の回りを見ると色々なことを知っている人がいるのですよね。私はトラストをやろうと思ったときに不動産屋さんの人とかに色々教えてもらって土地ってこんな仕組みになっているのかと。それは大学に行って大学の人に

不動産の仕組みの事など聞いても全然わからないわけで、やはり社会に色々なことを知っている人がいるから出来ることが一杯あるな、面白いなと思ったのです。その中で図面を見てわかるかどうかというのはすごく大きな一つのハードルです。私は、最初のフィールドの時に本当に失敗したと思います。特に図面が読めるかどうかでどういった規模のものが出来るかということが判断出来るのです。そういったお仕事をされている方は地域で幾らでもいるのだから、公開された図面の読み方を十分に理解するというのもあると思います。行政とか技術者の方は図面が理解できない市民はダメだとか言っていないで、いろんな工夫をして下さっているといったこともあります。例えば2mの高さの護岸と数字で聞くとフーンということですが実際に張りぼてで作ってみるとエッこんなにあるのかというので、それを作って海岸に置いてくれると、もう少し低くしてくれませんか、といった色々な議論が出来るのですね。色々な工夫がまだまだあってまずそこを専門知識や図面という公開された物を読んでいくとかという問題と、経験を積み重ねていくということが有ると思います。先程自然石の護岸といったのがありました。市民提案で何でも自然石の護岸にすれば良いといった提案があります。いやいやこの先があるんだよと思うんですが、ここの中津の海岸とか青森もそうなんですけれど、その海岸において吹っ飛んでしまうような石は税金で置けないので動かないような石を置かないといけません。巨石文明みたいな状況になってしまい自然石の護岸を要望したのに何かストーンヘンジのような物が出来てしまいオーというのがありました。そうすると事務所の人は自然石にしてあげましたと、要望した側ではこんなじゃないと怒っているということがあるんです。

市民提案であちこちで出来ている構造物を見ると、海辺へのアプローチ、海岸利用のためにと書いてあります。有名どころのお台場は、海岸利用のウインドサーファーが熱心なので、海岸管理者の都としてはぜひ白い砂を入れてあげたいと思ったんです。白い砂を入れたいと思ってもお金が無くて、無いと言っても2億円位はあって、ともかく2億円分の白い砂を入れたのですが、ビーチの3分の1位しかカバー出来なくて白い砂をベタッと置いたんだけどあつという間に、白砂の上に元々の木更津の砂が流れてかぶりパンダヶ浜のような状態になってしまいました。今はパンダヶ浜というよりは、午後の紅茶ヶ浜といわれていまして、ミルクティー色になっています。白い砂と元々の砂が混在しているという鉱物学実験の様になっているんですけれど、白い砂は石英のピカピカした砂で軽くて飛びやすく、台風の際にガンガン飛んでレインボーブリッジに大量に降り、トラック関係者からも止めろと文句が出てしまいました。下手な要望をすると港湾局の人には悪いのですが、ああいう風になってしまうのかという気がします。これからは自分達の要望したものがもしかしたら形になるかもしれないと緊張してみると、こんなものじゃないという風には後からは言えなくなるので、そのつもりで各地を見てみるということがあるのかなと思います。幾つかの雑多な話になってしまいましたが、私から話題提供は以上です。





油濁損害賠償保障制度等油流出事故に対する賠償・補償制度について —追加基金の設立を中心に—

国土交通省
海事局油濁保障対策官 長谷知治氏

2003年8月13日 講演

今日は油濁損害賠償補償制度を全般的にご紹介させていただくと共に、今年の5月に新た補償限度額が引き上げるための外交会議が開催されたので、その内容も含めて紹介させていただきます。今のところナホトカ号事故以降、日本では大きなタンカー事故が起きていないからいいが、実際にタンカー事故が起きたときにはこの制度が大きな意味を持つてくるので、その内容をここで説明させていただきます。

油濁損害賠償保障制度の説明に入る前に、歴史の古いこの制度をよりご理解いただくために成立経緯を説明したうえで、現行制度の概要、今年の5月の交渉、及び今後の方向性を交えて紹介していきます。

この図（P.25 パワーポイント資料3番目）の左の座標軸には、油、燃料油（バンカーオイル）、有害危険物質、船骸（座礁船が放って置かれたもの）、その他、右の座標軸には公法的規律、私法的規律とあります。簡単に申しあげると、公法的規律とは行政が行うべき部分であり、私法的規律とは民法のように私人の間に関わる部分になります。有害スズ塗料に関しては TBT 条約ですが批准はされています。またこれだけ条約がある中で HNS 条約のように依然として発効されていない条約もあります。これは大きな事故が起きていないため世界的に発効していないという状況です。

それぞれの条約について説明しますと、国連海洋法条約においては、船舶の世界は誰が責任を持っているかが特定しづらいため、船舶の登録している国、いわゆる旗国が検査、安全性を担保する責任を持つという考え方をとっていました。その代わり船舶の航行する沿岸国は全く手出しは出来ないというのは、片手落ちではないかということで、寄港国以外の直接船舶に対して本来管轄権の及ばないところについて、管轄権を認めたところが大変大きな意義です。直接関係ありませんが平成12年にパナマ籍船のタジマ号の船員がフィリピン人に殺害された事件がありました。日本近海にいるにも関わらず海上保安庁が手出し出来ない状態で1ヶ月以上船長の権限で抑留せざるを得なかった、船長に重い責任を持たせてしまったという事件になりました。この後刑法を改正して殺人などの重大な犯罪については、例えばパナマ籍船のように外国籍船であっても日本の管轄権が及ぶとする刑法の改正が今年の春の国会で行われて一応解決はされました。このように制度がない限りは旗国の権利は保護されていることを、この条約によって沿岸国等の海洋汚染を実際に受ける国について、権利を与えたことが大変に大きいです。沿岸国による規制と IMO 基準の関係だが、去年のプレスティージ号事故の関係でこのところが大きな問題になり、スペイン、フランスが中心に重質油を輸送している船舶に関しては自分の近海を航行してはいけないといった独自の規制を導入する動きがあります。その根拠としては国連海洋法条約に基づき、航行については独自の規制が可能であるとして導入しようとしています。実際のところ、航行とは何かということを実は問われています。国連海洋法条約では、本来は航行規制、すなわち船舶の航行方法を規制しているはずですが、航行している船舶に着目して規制をかけるというような論理を持って行おうとしています。しかし、いわゆる無害通行権といわれる船舶が自由に航行できるという権利の関係でどう解釈するかということが議論になっていて、まだ結論は出ていません。

次に油による汚染を伴う事故の場合における公海上の措置に関する国際条約ですが、1967年にトリ

一キャニオン号というリベリア船籍の船舶が事故を起こした際に、イギリス政府が油の損害を拡大することを防ごうと船舶自体を爆撃するということが起きました。船舶は旗国の管轄になるはずなので沿岸国のイギリスがそのようなことはすることはリベリアに対する攻撃等しいということになり、何とかしなければならないということになりました。具体的には公海上で有害な結果をもたらすと予想される場合には沿岸国が措置を取ることが出来るかと定めている。この様に緊急避難的な性格もあるので実際の措置と損害を均衡する必要があったり、予想以上の損害が出た場合にはそれを補償しなければならない等をして利益の均衡を図っています。次はいわゆる MARPOL 条約といわれている海洋汚染防止のための条約についてです。なお、船舶の構造自体に関しては別に SOLAS 条約というのがありますが、MARPOL 条約は 1973 年にできましたが、その時は油の対応を中心とした包括的な規制であったのですが、アメリカが油について一層強化すべきではないかということで 1978 年に議定書という形で条約を変え、73 年、78 年を一体化した形で採択しています。MARPOL 条約 73/78 という書き方をしているのはそういう事情です。この議定書に基づいて油有害規定物質、糞尿廃棄物等について規制しているが、油とバラ積みの有害規定物質については強制的に批准しなければならない。実際日本としても重要な議定書として、特に糞尿の所までは議定書を採択するところであり、当該規制が 9 月 1 日から施行される所です。

次に油による汚染に関する準備、対応及び協力に関する国際条約で、1990 年に採択されています。エクソンバルディーズ号事故が 1989 年に起きてそれを受けて作られた条約で、実際に事故が起きた時の各国の協力体制、対応に関する包括的な条約です。日本もこれに基づいて国家的緊急時計画を作っていました。ただ、ナホトカ号事故まで大きな事故が起きていなかったため、ナホトカ号事故の発生時に当時の計画では上手く進まなかったということも踏まえて事故の直後に改正しています。沿岸国との協力についてもロシア、北東アジア地域での訓練などとして進んでおり意義の大きい条約です。

次に補償及び賠償に関する条約ですが、まず燃料油に関する条約です。タンカーからのバンカーオイルに関しては民事責任条約及び基金条約で補償されますが、その他の貨物船からの流出にも対応するべきとして、2001 年の 3 月に採択されました。この条約の他の油濁条約と異なる点は責任の主体が複数いるということです。油濁関連条約の場合は登録船主に責任が集中するのですが、バンカー条約は登録船主から運航者まで複数責任主体がいるのは、事故原因を作る者が等しく責任を負うべきということ、被害額がタンカーに比べれば大きくないということ、船主に保険付保義務をかけているので被害者保護には欠けることはないとして複数の主体としたようです。逆にタンカーによる事故で複数の主体がいると、誰が責任を負うかを決定することで時間が掛かってしまうので登録船主のみに責任を負わせています。船舶所有者等の責任の制限については、船主責任条約によることとされており、日本ではこれに対応する国内法として船主責任制限法があります。これらは、損害賠償について船舶所有者等は一定限度額で責任を制限でき、それ以上は責任を負わないといった制度です。バンカー条約は、数カ国のみが批准しており、発効まではまだ時間がかかるのではないかと思います。

次に HNS 条約です。1996 年に採択となっていますが実際は 84 年に一度会議がありました。まともならず、その後 10 年近く議論を続けてやっと採択されました。しかし、現在までに発効に至らず、ロシア、アンゴラ、モロッコだけが批准をしているという状況です。大きな事故が起きていないということが批准が進まない原因ですが、イギリス、フランス等のヨーロッパ諸国がこの条約の発効に向け、批准するための環境作りの動きが出ています。ここにありますように 6000 種類以上の有害危険物が対象ですが、それをどの様に特定するのかということが大変に難しい課題になっています。つまり、油は明確に受取者が捕捉できるのですが、HNS 条約は化合物の一構成要素の物質であっても対象にしなければならない、それを見分けるのはなかなか困難であるという技術的な問題を含んでいま

す。我が国が受取り量の大半を占めるのではないかとということとともに、技術面でも実際に制度を運用する状況でないということでまだ批准をしていない状況です。仕組み自体は油濁関係の条約と全く同じシステムをとっています。

次に油濁の2条約の関係についてご説明したいと思います。その前に1957年船主責任条約の成立ですが、これはLLMCと呼ばれています。この条約の趣旨は、船は運航に伴い危険を伴う、すなわち何かあると大変大きな損害を招いてしまいますが、それを全て船舶に負わせてしまうと一度賠償するだけで破産してしまうため船舶を運航する者がいなくなる、という問題意識の下で、船舶所有者等については事故が起きた場合にはその責任を制限できるという考えができ、57年に条約が出来ております。実は1920年代にその考えを持った条約が出来ていたのですが日本としては参加していないので省略させていただきます。

次に油濁民事責任条約です。67年にトリーキャニオン号事故が発生し、イギリス、フランス政府がタンカー事故による油濁損害の大きさを重要視して、今のIMOに、各国の海法学者に対し条約の起草を依頼しました。他方で、船舶の所有者は大きな責任を負わされてしまうのではないかと危機感を抱いたため、起草される前にこれまでの過失責任の原則に則った物で制度を先に作って対応するため、TOVALOP協定というタンカーの船主による賠償の協定を作り上げたのですが、油濁2条約を作る歯止めにはならなくて、1969年油タンカーに係る船舶所有者の責任に関する条約が出来ました。ただ、確かに船舶所有者が本来事故に関して責任を負うべきですが、それだけでは責任の制限があり大きな事故があったときに被害者保護として不十分であるという問題意識がございまして、それに対してどのような仕組みが出来るかと言うことを模索していたのですが、石油会社が自主的にCLISTAL協定を作り、これは国際基金条約の元になるような物ですが、石油会社がそれぞれ拠出をしまして責任制限された額以上の損害についてそれぞれの石油会社が補償する制度を作りました。これを見て海法学者は大変良い制度だと、これを参考にして条約を作れば良いのではないかと、これを引き写した形で国際基金条約が出来ました。その後インフレ等もあり1984年に限度額を3倍に改正する等を目的とした外交会議が開かれました。しかしそこまで限度額を引きあげなくても良いのではという意見と、そこまで引き上げるべき等様々な議論が行われました。結局アメリカの意見が通り、限度額が3倍になる改正が行われました。ただ条約の発効要件の中にアメリカが加盟しないと発効しないという趣旨の条項がありましたが、そうしている間に89年にエクソンバルディーズ号事故が起き、アメリカがこの条約の限度額では低いという判断をして、通称OPA90、Oil Pollution Actの略ですが、米国独自で油濁制度を作り上げ、油濁2条約には入らないという判断をしたために、84年の条約改正が発効しないこととなりました。このため、ヨーロッパ諸国が何とか日本を巻き込んで限度額を引き上げたいという動きが生まれ、1992年にさらに2条約が改正されました。なお、最近ではエリカ号、ナホトカ号事故の被害額を踏まえ、2000年に当時の限度額では低いということで当時の限度額を1.5倍に引き上げるという改正を行いました。さらに、アメリカの制度は10億ドルを限度にする基金を作っているの、それに限度額をあわせるべきという声も、ヨーロッパ特にフランス、イギリス、またオーストラリアが多かったのですが、こうした声に押された形で今年(2003年)の5月に追加基金の創設のための条約が採択されています。この油濁2条約の仕組みですが、この一枚の絵(P.26 4番目)に基づきご説明します。実線が現行で、点線が1.5倍に改正するという今年の11月に施行となる部分です。更に追加基金というのが国際基金にプラスしてこの網掛けの部分に追加する形になります。船舶所有者に関する賠償は船舶の大きさ5000トンまで一定で、5000トンから14万トンまでトン数に応じて上がり、14万トンで頭打ちになる形になります。

民事責任に関する国際条約ですが、69年に採択され72年に発効しており、日本は76年の批准で

す。船舶所有者の責任ですが、厳格責任を負わせている形になっています。責任の主体が登録船主であり、トン数等に応じて責任の制限ができ、責任の制限額まで保険の付保義務がかかっています。今現在 91 カ国が批准しておりまして、ほぼ 9 割のタンカーが対象になっています。民事責任条約および基金条約の対象になる油濁損害は、流出・排出による汚染損害とそれを防止するための措置それぞれを損害としています。ただ、実際はこれだけでは明確ではないのでクレームマニュアルを国際油濁補償基金が作成し、それに基づいて査定をする形になっています。民事責任条約の対象船舶ですが、油タンカーのみで、ケミカルタンカーなどについては先程の HNS 条約の対象及びバンカー条約の対象となっています。条約の適用範囲ですが、地理的範囲は領海内及び排他的経済水域等です。また、対象となる油は原油、潤滑油など揮発しない油のみが対象になっておりまして、ガソリン等揮発しやすい油に関しては対象となっていません。

船主の責任は無過失責任が原則になっていますが、以下の三つについては免責をされています。戦争行為、敵対行為、内乱、暴力又は例外的、不可抗力的な性質を有する自然災害、第三者の破壊行為、政府の施設の過失、例えば灯台等の政府の過失により起こってしまった事故に関しては船主は責任を負わないとなっています。今まで起こった事故でそういうものは起きておりません。テロについては、去年中東でタンカーに小舟が衝突した事故がありましたが、被害の発生したイエメンが基金条約を締結していなかったということもあり、問題にはなっておりません。責任制限ですが、5000 トンまで 300 万 SDR です。大体 1 SDR は 160 円で、IMF（注；国際通貨基金）の Special Drawing Right 特別引き出し権といって毎日ロンドンの為替で計算をしています。実際事故が起きたときに何時の時点で確定するかというと、国際油濁補償基金において当該事故について初めて審議する会議の最終日のロンドン為替市場で計算したものを SDR から現地通貨に換算しております。船舶所有者の責任制限は損害を発生させる意図を持って行った事故が起こった場合、いわゆる無謀行為については制限が出来なくなっています。この民事責任条約が船舶所有者に責任が集中させていることにより被害者は船舶所有者に請求をすれば必ず賠償を受けられると言う仕組みを作ることによって被害者が無用な負担を負わないで済むとなっています。油の輸送量 2000 トン以下のタンカーに関しては保険は強制化されていないのですが、2000 トン以上の油を輸送する船舶に関しては保険の付保義務が課され、保険を付けると共に保険を証明する書類を責任条約に加盟している政府に対して申請し、証明書を船舶に備え付けることが義務化されています。実際その証明書がなければ入出港が出来ないとしており、日本の内航船、外航船全部がこの証明書を持っていると思います。責任主体ですが、船舶所有者以外の運航者、管理者、水先人等への賠償請求を禁止しています。もちろん船舶所有者が運航者の過失なり管理者の過失を訴求することは禁止されていないので船舶所有者が支払いを行った後それぞれの求償することはありえます。

次に国際基金条約と呼ばれている条約です。先程の責任条約における賠償額では不足する部分を補償するものです。78 年に発効しており、我が国は民事責任条約と共に 76 年に批准をしています。現時点で 80 カ国が批准しています。基金は船舶所有者から十分な賠償を受けられない被害者に対して一定金額まで補償します。被害国が条約を批准していればよいので、事故を起こした船舶の所有者の国については関係がないため、実際は行っていませんがたとえば北朝鮮のタンカーが日本で事故を起こした場合で油濁損害を被った場合でも国際油濁補償基金から補償がなされます。基金に対しては、石油会社等の油の受取者が受取量に対して拠出をしています。補償限度額は 1 億 3500 万 SDR、大体 216 億円と考えていただければよいのではないかと思います。これが今年(2003 年)の 11 月からは 325 億円に引き上げられることになり、ナホトカ号事故の 261 億円という被害額もカバーされます。補償される場合は以下の三つです。まず先程の灯台施設等政府の過失による場合で免責されるような

場合でも基金が支払うという形です。二つ目が本来船舶所有者が保険を責任限度額まで付保していなければならないのに付保していなかった時、例えば無保険であった時です。三番目にはきちんと保険をかけていてもその損害が責任限度額を超えてしまった場合です。次に基金の免責事項ということで三つあります。損害自体が締約国以外で発生した場合には補償されません。二番目ですが先程の民事責任と同様に戦争行為、敵対行為については補償がなされず、三つ目に条約上その船舶によって損害が生じたものではないということが免責事項になります。

基金への拠出ですが、年間 15 万トンを超える油を受け取った者、例えば石油会社、電力会社、石油化学、化繊等の会社であり、油の受取量を全部足して世界に対する占めるシェアを計算して、それぞれのシェアに応じて個別の会社が基金に対してお金を支払います。政府は各社にどれだけ受け取ったかという報告義務を課して、政府が各社の受取量を国際油濁補償基金に報告をするという義務があります。受取量の上位国ですが、日本で大体 20%の支払い割合を占めています。イタリアが 13%程度、韓国が 10%程度という状況です。先日のプレスティージ号事故でも日本から 2割は被害者への保険金を負担しなければならず、逆に日本で起きた場合は 2割で済むというような制度です。基金は一般基金と大規模基金に分かれておりまして、基金というと毎年積み立てるというイメージがあるのですが、一般基金では事務経費と万一の小規模事故に対しての補償金のための徴収であり、ナホトカ号事故やプレスティージ号のような大きな事故については、事故が起きるたびに会社に拠出の請求が来ることになっております。

基金の運営ですが、ロンドンに事務局があり、職員は 30 名ほどで、会議の総務を行う者が 15、6 名おりまして、実際の査定をする人が 10 名ほどしかいません。ナホトカ号事故の際にも査定が遅いのではないかという話がありました。査定については、その最終的な責任は油濁補償基金の査定部門で査定をするわけですが、まず、事故の起きたところにクレームの受付事務所を作り、査定人を雇い、請求を査定するというシステムを取っています。請求に応じてサーベイヤーを増やしていくという仕組みのようで、これは、多くのサーベイヤーを一度に雇ってしまうと査定の仕方に色々癖がありますのでその統一性をどう担保するのか問題になるので、なかなか多くのサーベイヤーを雇えないという内部出来な事情もあって査定が進まないということがナホトカの時にありました。また、組織としては、総会、理事会、作業部会があり、総会は基金全体の色々な問題を話し合うところで、理事会はナホトカ、エリカ等といった事故に対する方針を決め、作業部会が条約上の論点をつめてそれを新しい条約改正へつなげるということをしています。ここで 71 年基金という書き方をしていますが、一番創に基金条約が出来たときが 71 年でしたので 71 年基金が出来ましたが、92 年の改正によって 92 年基金という別の法人格の基金が出来たことを区別しています。現在は 71 年の条約から 92 年の条約に移り変わってしまっていて、元の 71 年基金自体は店じまいになっています。ただ、解決されていない事故が少し残っているのでそのフォローをしています。

基金の取り扱い事故ですが日本の事故が三割ぐらいございます。100 トン未満などの小船の事故が結構多くあり、且つ基金の取り扱い事故と書いてありますが、責任制限の範囲に収まる事故が多くあります。実際責任制限に納まるかどうかは裁判をやっつかないとわからないと言うところもありますが、基金も参加して対応しているのが実態です。請求は法廷外で解決してきています。

基金の支払い基準ですが、クレームマニュアルがございまして、実際ナホトカ号事故が起きたときも日本語版を作りまして被害者の方にお渡ししております。やはり各国の法制度が異なっているので、どういう基準で支払うかという統一を図るのが難しいということも踏まえて、このクレームマニュアルが作成されています。どういう基準で認めるかについては、どの様な事故でも同じだと思いますがここに示しているように 5 つの条件を満たしている物についてだけ支払われる事になっています。具

体的にもうしますと、油の防除・清掃費用、漁業損害、環境復元費用、調査研究費等、事故に伴って発生した損害が対象になります。ただ経済的に凶れる損害についてのみ対象になるところが大きなところ。いわば純粋な環境損害といわれているところがなかなか認められないという性格がございます。そもそも船舶所有者の負うべき責任について補償するという性格がございますのでいわゆる環境損害的なものについては損害賠償と言うところでなかなか読みづらい、つまり自然が原告等となり請求するような性格の損害は対象に乗りづらいというのがこの制度の根本では無かろうかと思ひますし、そこを認めるのは今の条約の中では難しいと、むしろその環境的な観点の新たな条約を作っていくかなければならないのかな、と思ひています。

油の防除・清掃費用については、代表的な例がこの三つの例です。漁業損害、観光損害ですが、結果的な損失と経済的な損害の二つに分けられるかと思ひます。油の汚染によって直接その所有物についての損害が生じた場合と、所有物は汚染されていないがその海域が汚染されてその事業自体に損失が生じてしまうといった経済的な裏付けの出来る損失について補償されます。ただ環境損害についても一部条約の中でも対象にしております。実際に取られたまたは取られるべき復元のための合理的な措置、という規定があります。且つ金銭的な価値に代えられるものについて、国際油濁補償基金の中でも特にヨーロッパなどでは被害損害を認めて行くべきだという流れがありまして、環境復元費用について、少なくともその復元にかかる調査の費用に関してだけでも認めやすくなりました方が良いのではないかと、その要件を三つほどのある意味曖昧な基準をより具体的な五つの基準を設けてより認めやすくなりましたところが一つ成果としてあるのかなと思ひます。他方で理論的な計算で導き出された損害、まだ依然として認められないという限界があります。具体的な請求の手続きですが、普通の自動車の事故と同じで民事訴訟で進んでいきます。実際に損害が生じた日から3年以内、事故の日から6年の内に請求権が無くなってしまうところが大変に重要なところだと思ひます。この要件を知らなかったばかりに全く補償が受けられないと言うケースが世界的にも多数ありますのでそこは留意していただければと思ひます。以上が現行の制度です。

次に今年5月の話ですが、追加基金についてであります。フランスがアメリカでは10億ドルの基金制度を持っており、1.5倍の引き上げだけでは不十分ではないかとして、被害者が泣き寝入りしないで済む十分な補償制度を作る必要があるのではと2000年に提案がありました。これにはオーストラリア、ノルウェー、イギリス、大体11カ国が賛同してこの制度の創設が検討されました。10億ドルという大きな補償額ということで発展途上国等はその様な大きな限度額が必要無いのではないかと、このため、この追加基金がいわば任意の制度といっていますが、入りたい人が入れれば良い、発展途上国の方は物価が安いし、それだけの補償がいらないと考えればいらなくても良いし、先進国でその様な可能性があれば入れればよいという制度にして、逆にそういうことになって発展途上国が反対できなくなった、反対させないというヨーロッパ側のある意味強い意志が見てとれるような整理がされました。さらにヨーロッパの方は独自の欧州基金という物をEUの中で作り上げ、もし国際油濁補償基金の中で新たな追加基金というのが出来ないならEUの中で新たな基金を立ち上げるといふ地域主義的な動きを見せることで国際油濁補償基金を牽制するというような戦術を取ってきました。新たな補償については基金だけであり石油会社等だけが拠出をするというような仕組みになっています。すなわち船舶所有者の保険から半分出すとかではなく石油会社等だけの受け取り者だけが負担することになっています。ある意味直接的には賠償の責めを負わない石油会社等が多額の拠出を負わなければならない制度です。実際に起きている事故を見ると一千億円を超えるというのは、なかなか環境損害も含めると一千億円ということになるかもしれないけれど、経済的損害としてはそこまで行くことは無いのではないかと、低い限度額で良いのではないかと、日本も含め韓国、フィリピン

ン、シンガポールそういうところから声が挙がり、アジアの声とヨーロッパの声が対立軸となって話は進んでいったように見受けられます。具体的な手続きとしては 2001 年の国際油濁補償基金の総会で条約案を審議し、今年 5 月に採択されました。海事関係の条約は IMO 外交会議で採択されています。外交会議での議論は国際油濁補償基金の作業部会におけるこれまでの構図と変わらないのですが、任意の基金というところがあり、なかなか途上国なりが大きな声は出しづらい状況にあり、議論の中心になったのはヨーロッパと日本であり、ヨーロッパは高い限度額にしなければこの制度には参加しない、日本としては地域主義で独自の制度を作るのはいかがなものなのか、という対立でした。やはり船舶は世界中を動き回ると言うことで世界標準として一つの物を作るべきだきという考えに基づき調整をどうとるのが一番難しい問題でした。会議の場でも、EU は高い限度額、8 億 SDR、7.5 億 SDR という数字を述べると共に、日本は 325 億円で十分なのだからその二倍あればもう十二分なのではないかと 4 億 SDR という数字も提案しました。また、キャッピング制度が一つの争点で、これは日本の提案です。これはどういう話かという、任意の基金であり参加する国が限られてくると、当然全体に占める日本のシェアが高くなっていく、今 80 カ国で 20%なのに、ヨーロッパと日本だけだと 30~40%の拠出割合になってしまう。ナホトカ号事故以来大規模な事故が起きていない一方、ヨーロッパの中でどんどん事故が起きているなかで、日本の資金がヨーロッパの事故に使われているのが国内的にもなかなか説明がつかないということで、激変緩和措置としてキャッピングという拠出割合を一定限度に抑える制度を提唱しました。例えば日本が 40%を占めても、20%に抑えると共に残りの 20%を他の国々に負担していただくという制度です。拠出割合に応じた負担というところからは外れてしまうのですが、いわば、参加国が増えるまで激変緩和措置を設けるよう提唱いたしました。キャッピング制度は 92 年改正の時にも初めて設けたものですが、日本の意見を支持する国は少なからずございました。ヨーロッパなどはなかなか受け入れがたいところがあったのですが、それも限度額の引き上げ等の議論と関連づけられながら進められ受け入れられました。

途上国等への配慮ですが、任意の制度としても、途上国が入るかどうかわからない一方、国際油濁補償基金というのは受け取りをする人が支払うということで、受け取りがない国、例えば 15 万トン以上の油の受け取っているような人がいない国では全く負担をしなくて良いという仕組みになっていますが、大変高額な限度額になるとそれでよいのだろうか、少なくとも最低限のメンバーシップ費、参加費のようなものを取る必要があるのではないかと、油の受け取り量がなくても最低限これだけは受け取っているものと見なしましょうとして、最低のメンバーシップ費を設定しています。途上国にとってはこれはやり辛い制度になるのですがこの部分をなるべく低めに抑えることによって高額な補償と公平な負担とのバランスを取ろうとしたものです。結果的には上手く何とかまとまったと、最終的には日本がキャッピングを確保し、ヨーロッパは限度額 7.5 億 SDR を確保できました。日本にとっても万一の事故が起きた場合には、当初よりは大きな額ではありますが、仮に東京湾等で大きな事故が起きた場合の備えとして、またサハリンプロジェクトということでロシアと北海道、ロシアから中国へ原油を輸送するタンカーがますます増えてくるだろうと考えますと 7.5 億 SDR という限度額が、或いは大規模な事故が起きた場合でも十分対応できるということで良かったのではないかと。また、最低みなし油引取り量 100 万トンということで全体の割合からすると 0.1%という拠出割合に最終的になると思いますが、そういうことで途上国的にも問題はないと、ある意味 EU も勝ったし、日本も勝ったしその他の国にしても参加の可能性は残されたということで、国際会議にはいずれもハッピーな結果に終わったというものでございます。今後の見通しとしては、ヨーロッパ諸国は年内にこれを発効させることを政治的にコミットしていますので、ヨーロッパ諸国はこの条約を批准することになるかと思えます。その場合における発効要件ですが、ヨーロッパだけで 15 カ国あ

りまして、それを全部たすと5億9千万トンぐらいの油の受け取り量になりますので発効要件は満たせるため、年内に批准の作業をすれば、年度中には発効するだろうという予想をしています。日本としても十分満足のいく結果になりましたので、これを最終的にまだ石油量を考える、石油業界なり石油化学業界、電力業界などの調整はまだ取っているのですが、出来るだけ早く批准をして何か起きたときに対応できるようにしたいと思います。

次に、今後の論点として国際油濁補償基金で話し合っで行かれるであろう、又話し合われている事をご説明したいと思います。まず追加基金が出来たということで大体800億円、900億円が石油会社の負担で多くても144億円位が船主の負担になります。これまでに比べて基金の負担が大きくなるため、これはいかなものかと石油会社等から大きな声として上がってきており、少なくとも船主の限度額を引き上げてバランスを取るべきではないかという様な議論がわき起こっています。二つ目に主体の多様化とありますが、責任を登録船主に限定しているという関連の話ですが実際に事故の起きている原因は運航者なりが事故を起こした者がいけないのでそういう者が責任を問われないのはいかなものかということで、責任を負わせられるような仕組みに出来ないだろうかという様な議論が行われています。

責任阻却事由の見直しですが、今損害がわかっている無謀行為、故意の場合は責任の制限が出来ないとなっておりましたが、69年の民事責任条約の場合は故意または過失の場合には責任の制限は出来ませんとなっていました。つまり過失でも今は責任制限が出来てしまうので昔のように過失の場合は船主は全部責任を負うべきという意見が出てきています。最近多いサブスタンダード船の抑止力として基金としてもそのような制度にすべきではないかという議論が起きています。

条約の適用の話ですが、各国の法律、判決が条約と齟齬をきたす場合がどうしても出てきています。これを決議、または裁判所に対して国際油濁補償基金の事例を配ることによりなるべく統一的に適用されるようにすべきという話です。次もサブスタンダード船に関連しますが良い船に関しては責任の制限額を低くするもしくは悪い船舶を使った油の引き取りに関しては拠出額を増やすべきではないか、サブスタンダード船についてももう少し責任、補償のあり方をリンクさせて、悪い船が駆逐されるような制度にすべきであるという話です。日本が20%拠出している中、他方日本の船主は10年未満の油タンカーを使っているのでまさに身代わりをするようなことは清算していきたいと考えています。

この他今クレーム処理に6～7年掛かっているので、仲裁機関を立ち上げて変速な処理をしたいという論点や、油量報告の未提出という、一部の途上国になりますが油量報告を残念ながらしていない国について、報告していないのになぜ補償が受けられるのかという制度の根本的な問題があります。また、船舶の定義の明確化ですが、例えばタンカーと見なせないようなものを油タンカーにしてほしい等の主張でなかなか認められないものであります。次に、タンクに一旦保管して実質的な利用者は別のところにいる場合、オランダがメインですが、自分たちは備蓄だけして使わないのになぜこれだけ拠出しなければいけないのかという問題意識がありまして、実質的な受け取り者と解釈すべきではなかろうかという話です。ご静聴ありがとうございました。

油濁損害賠償保障制度等油流出事故
 に対する賠償・補償制度について
 —追加基金の設立を中心に—

国土交通省海事局
 油濁保障対策官
 長谷知治

本日の内容

- 油等汚染対策全般の概要
- 油濁損害賠償保障制度の概要
 - ・ 成立の経緯
 - ・ 現行制度の概要
 - ・ 追加基金制度の創設
 - ・ 今後の課題

油等汚染事故対策条約

条約名	締結年	発効年	我が国が批准した年	対象地域	備考
国連海洋法条約	1982	1994	1996	公海	
MARPOL 73/78	1973	1983	1983	公海	
OPRC 92	1992	1992	1992	公海	
1992年の油による汚染損害の補償のための国際基金の設立に関する国際条約	1992	1992	1992	公海	
1992年の油による汚染損害の補償のための国際基金の設立に関する国際条約	1992	1992	1992	公海	
1992年の油による汚染損害の補償のための国際基金の設立に関する国際条約	1992	1992	1992	公海	

油等汚染対策全般の概要(1)

- 油等汚染対策の公法上の条約
 - ・ 国連海洋法条約
 - ・ 油による汚染を伴う事故の場合における公海上の措置に関する国際条約
 - ・ 船舶による汚染の防止のための国際条約(MARPOL)
 - ・ 油による汚染に係る準備、対応及び協力に関する国際条約(OPRC)等

国連海洋法条約

- 82年採択、94年発効、我が国は96年批准
- 沿岸国の管轄権
- 寄港国の管轄権
- 沿岸国による規制とIMO基準の関係
 - ・ 基本的にIMO基準と同等
 - ・ 沿岸国は排他的経済水域の限定された水域について排出及び航行について独自規制可

油による汚染を伴う事故の場合における公海上の措置に関する国際条約

- 69年採択、75年発効、我が国は71年批准
- 締約国は公海上で有害な結果をもたらすことが合理的に予想される海難等により海洋汚染等を防止するため必要な措置をとることが可能
- 措置は予想される損害と均衡する必要
- 他の者に損害を与えた場合は必要とされた限度を超える部分を補償

船舶による汚染の防止のための国際条約

- 73年(議定書は78年に採択)、89年発効我が国は83年に批准
- 本文: 一般的義務、適用、改正手続等
- 議定書: 有害物質に係る事件の通報、紛争解決のための仲裁
- 附属書: 油、ばら積み有害液体物質、包装されて輸送される有害物質、糞尿、廃棄物、排出ガスからの汚染防止するため包括的に規制

油による汚染に係る準備、対応及び協力に関する国際条約

- 90年採択、95年発効、日本は95年批准
- 油汚染船内緊急計画の備付義務
- 汚染に係る沿岸国への通報義務
- 締約国の国家的・地域的な汚染事故への体制の確立
- 技術上の支援・資材提供義務等

油等汚染対策全般の概要(2)

- 油等汚染対策の民事上の条約
 - ・ 1992年の油による汚染損害についての民事責任に関する国際条約
 - ・ 1992年の油による汚染損害の補償のための国際基金の設立に関する国際条約
 - ・ 燃料油による汚染損害についての民事責任に関する国際条約
 - ・ 危険物及び有害物質の海上輸送に関連する損害についての責任並びに損害賠償及び保障に関する条約等

燃料油による汚染損害についての の民事責任に関する国際条約

- 2001年3月採択
- 燃料油を対象
- 責任主体:登録船主、採用船者、船舶の管理・運航者
- 厳格責任
- 1000総トン以上の船舶の登録船主に保険の付保義務
- 責任制限=LLMC
- 現在批准は1カ国のみ

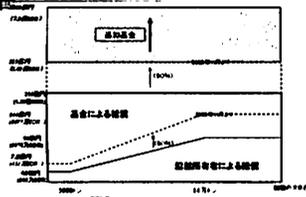
危険物及び有害物質の海上輸送に 関連する損害についての責任並びに損害 賠償及び保障に関する条約

- 96年採択
- 6000種類以上の危険物・有害危険物質が対象
- 責任主体:登録船主
- 厳格責任
- 責任制限
- 保険の付保義務
- 現在批准はロシア、アンゴラ、モロッコのみ

油濁2条約成立の経緯

- 1957年 船主責任条約の成立
- 1967年 トリーキャニオン号事故
- 1968年 TOVALOP協定
- 1969年 民事責任条約の成立
- 1971年 CLISTAL協定
- 1971年 国際基金条約の成立
- 1984年 油濁2条約の改正(失敗)
- 1992年 油濁2条約の改正
- 2000年 限度額引き上げ
- 2003年 追加基金の創設

油濁損害賠償保障制度の概要



1992年の油による汚染損害についての 民事責任に関する国際条約(概略)

- 69年採択、75年発効、我が国は76年批准
- 厳格責任
- 責任主体:登録船主
- 船舶のトン数等に応じて責任制限
- 保険の付保義務
- 91カ国が批准

油濁損害

- 油濁損害は以下の2つから構成
 - ①船舶から流出等により排出された油による汚染から生ずる損害
 - ②①に掲げる損害の原因となる事実が生じた後にその損害を防止し、又は軽減するために執られる相当の措置に要する費用及びその措置により生ずる損害。
- 具体的にはクレームマニュアルに従い査定

対象船舶及び適用範囲

- 「船舶」ばら積み油を貨物として輸送している船舶、いわゆる油タンカー(特定の状況下の空荷タンカーからのバンカーオイルも含む)
- 適用範囲:領海及びEEZそれと同等の領域で発生した油濁損害が適用対象。
- 油:原油、潤滑油等の持続性油

船主の責任

- 船舶所有者は事故の結果そのタンカーから流出した油によって生ずる油濁損害に対して厳格責任を負う。但し以下は免責。
 - ・戦争行為、敵対行為、内乱、暴動又は例外的、不可抗力的な性質を有する自然災害
 - ・もっぱら第三者の破壊行為によって生じたもの
 - ・灯台その他の航路支援施設等の維持について責任を有する政府の過失

船舶所有者の責任の制限(現行)

- 船舶所有者は、船舶のトン数等に応じてその賠償責任を制限することが可能。
- 船舶所有者が損害を発生させる意図をもって行った場合等は制限できない
 - ・総トン数5000トン未満:300万SDR
 - ・総トン数6000トン～14万トン未満:300万SDR+420SDR×トン数
 - ・総トン数14万トン以上:6970万SDR

責任の集中

- 船舶所有者に責任を集中＝被害者保護
- 一部の船舶を除き、船舶所有者に責任限度額に相当する保険等を強制化
- 船舶には保険等を証明する書類（保障契約証明書）の備え付けを義務化
- 港湾若しくは受入施設の入出港にあたっては証明書が必要
- 船舶所有者以外の運航者、管理者、水先人等への請求を禁止

1992年の油による汚染損害の補償のための国際基金の設立に関する国際条約（概略）

- 71年採択、78年発効、我が国は76年批准
- 基金は、船舶所有者から十分な賠償を受けられない油濁損害を被った被害者に対して一定金額までの補償
- 被害国が条約を批准していれば良い
- 基金には、油の受取者が受取量に応じて拠出
- 80カ国が批准

基金による補償

基金は基金条約加盟国の被害者に以下の場合に補償。補償限度額は1億3500万SDR

- 船舶所有者が92CLCに基づき免責され、賠償責任を免れるが、基金は補償責任を免れない場合
- 船舶所有者が92CLCに基づく義務を果たす資力を有していない場合
- 損害が92CLCに基づく民事責任を超える場合

基金の免責事項

- 油濁損害が92基金の加盟国でない国において発生
- 油濁損害が戦争、敵対行為、内乱、若しくは暴動から発生、又は軍艦からの油流出
- 油濁損害が92CLCに定義される船舶が関係する事故から生じたものであることを請求者が証明できない

基金への拠出

- 基金による補償の原資は、年間15万トンを超える油を受け取った者（石油会社等）が受取油量に応じて基金に支払う拠出金。
- 支払は個別の会社から基金に対して直接行う。
- 支払い割合上位国：日本、イタリア、韓国、オランダ、フランス
- 基金は、一般基金（事務局の運営資金及び小規模事故に対応する補償資金）と大規模事故毎に設けられる大規模クレーム基金から構成

基金の運営

- 事務局：基金条約により創設された補償体制を管理・運営。現在の職員は約30名
- 総会：全加盟国の代表から構成される基金を総括する最高機関。
- 理事会：個別の事故について審議。加盟国15カ国からなる
- 作業部会：条約上の論点について審議
- 71年基金は事故の処理等事務整理を管理評議会という形で行っている。

基金の取り扱い事故

- 日本の事故の取り扱い件数が多い（但しナホトカ号事故以外は小規模）
- 請求は全て法廷外で解決
- 71年基金：108件
- 92年基金：17件

基金の支払い基準

- 基金はクレームマニュアルに合致する場合に支払。支払の統一性確保が重要。
- 費用・損失が実際に発生したもの
- 費用は適切な範囲
- 費用と油濁損害との関係に関連性
- 費用は金銭的に計算できる損失
- 説明資料、領収書等裏付けとなる文書により証明可

具体的な対象となる損害

- 油の防除・清掃費用
- 漁業損害、観光損害
- 環境復元費用
- 調査、研究費等

油の防除・清掃費用

- 油回収のために運航された船舶の運航費
- オイルフェンスの展張費用
- 作業員の動員費 等

漁業損害、観光損害等

- 結果的損失:汚染損害の結果、資産が汚染された所有者等の被った逸失所得
例:網の汚染により生じた漁業収入損失
- 純経済的な損害:汚染損害の結果、資産が汚染されていない所有者等の被った所得
例:網等が汚染されていないが操業が出来ない場合
- 判断基準:汚染と請求の合理的な近接性

環境損害

- 環境損害:条約上は環境の悪化についてなされるべき賠償は実際に取られた又は取られるべき復元のための合理的な措置に限定
- 金銭的な価値に換算できる経済的な損失を被っている場合に限り認容
- 2002年4月の作業部会で復元費用について認容要件を明確化し環境調査が認められやすした

具体的な請求手続き

- 民事上の手続きにより進行(示談、裁判等)
- 油濁損害が生じた日から3年以内、油濁損害の原因となった最初の事象が生じた日から6年以内に裁判上の請求がなされないで請求権は消滅

追加基金(1)経緯

- 2000年フランス等により提案
- 作業部会による検討
- 2001年総会で条約案を審議
- 2003年IMO外交会議で採択

追加基金(2)外交会議での議論

- EU対日本等
- EUの地域主義対日本のグローバル主義
- キャッピング制度の導入の是非
- 途上国等への配慮(最低みなし油引取量の設定)

追加基金(3)内容

- 現行の基金の補償限度額を超える場合に補償
- 参加は任意
- 補償限度額:7.5億SDR
- 発効要件:8カ国、4億5千万トン、3ヶ月
- キャッピング制度
- 最低みなし油引取り量:100万トン
- 非拠出国は補償されない

今後の論点(1)船主責任

- 船主と荷主間の負担の公平化
 - ・追加基金が荷主のみ負担
 - ・船主と荷主間の負担のバランスの回復
- 船主責任の主体の多様化
- 責任阻却自由の見直し

今後の論点(2)

- 条約の統一的適用
 - 各国の法律及び判決が条約と齟齬を来す場合があるため、できる限り統一的な適用を確保
- タンカーの質を考慮した拠出金の割当、質の高い船舶の使用促進
 - 質の高い船舶の使用を促進するためのインセンティブを与えるクオリティシッピングの考え方を導入。

今後の論点(3)

- 代替的紛争処理手続
クレーム処理のため多大の時間と経費を要する訴訟に代えて仲裁を活用
- 油量報告の未提出
年会費の徴収、油量未提出国及び提出金未払い国に対する条約の効力停止等を行う

今後の論点(4)

- 船舶の定義の明確化
- あらゆるタンカーを対象とする広義の解釈に沿った規定への改正
- これまでの解釈を維持
- 備蓄業に係る拠出制度
貯蔵のためのみに石油を受け取る会社の拠出については実質的な受取り者が拠出

補足: 放置座礁船対策について

- 船主責任保険に加入していない等の事情により、船舶所有者等が被害の賠償や船舶の撤去等を行わないケースが問題
- 現在も10隻放置
- 保険加入率約70%
- 以下の対策を検討
 - ・ 保険加入の義務付け
 - ・ 船舶所有者等に代わって船体の撤去等を行う地方公共団体に対して一定の支援

北サハリン石油天然ガス開発とオオワシへの影響

(社) 北海道野生生物保護公社
主任研究員・獣医師 理事 齊藤慶輔氏

2003年10月22日 講演

オオワシを取り巻く環境は今・・・

猛禽類ファンが憧れる、「世界の3大ワシ」とよばれるものがあります。ペルーやベネズエラなどに生息する巨大なオウギワシ、刃物のようになくちばしを持つフィリピンワシ(サルクイワシ)、そしてオオワシ (*Haliaeetus pelagicus*)。翼を広げると2.4mにもなる世界最大級のこの鳥は世界に約5000羽程度が生息しているに過ぎないといわれ、絶滅が心配されています。ロシア連邦のオホーツク海沿岸地域で繁殖し、日本にも冬鳥として1500~2000羽程が渡来しているとされています。近年、国内越冬地の中心である北海道において、狩猟時に山野に投棄された獲物に含まれる鉛製の銃弾を口にして多くのオオワシやオジロワシが鉛中毒死しています。一方、わが国から最も近いオオワシの繁殖地のサハリン北東部沿岸では大規模な油田開発が計画・実施されており、その影響が心配されています。オオワシにとっては越冬地と繁殖地で二重の危機にみまわれ、絶滅への最短コースを歩み始めてしまっているのです。

サハリン石油・天然ガス開発による脅威

越冬地における鉛中毒問題の解決に向けたさまざまな活動を行うとともに、繁殖地の状況を調べるため、2000年から毎夏サハリンを訪れ、モスクワ大学と共同でオオワシの繁殖状況と行動に関する調査を行っています。これまでの調査で、サハリン北東部の海跡湖(湾)周辺には少なくとも80つがいが繁殖していることがわかっており、200個以上の巣も見つかっています。

現在、サハリン島とその周辺海域では「サハリンプロジェクト」といわれる大規模な石油天然ガス開発が計画されており、サハリンⅠ~Ⅸまでが具体化されています。その一環として、サハリン北東部ではサハリンⅠ・Ⅱという開発が現在進行中で、環境への配慮が十分になされていない可能性があると、多くの専門家から指摘されています。

開発がオオワシに与える影響として、少なくとも以下にあげる3つの要素があり、それぞれに対して十分な配慮がなされなければなりません。

1) 開発行為そのものによる生息環境の破壊

伐採による営巣環境の破壊や湾や河川工事による餌資源や採餌環境の破壊

2) 人や車両の立ち入りによる妨害

人などの立ち入りをワシが視覚的に察知し、繁殖行動を中止する例や、工事で発生する音や光などにより生息地を放棄するケース

3) 事故で石油が流失することなどによる環境破壊

オオワシの生息地周辺の湾(潟)はいずれも非常に浅く、干潮時には水深数センチに満たない場所も多くみられます。これによってワシは湾に生息するカレイや遡上してくるサケ・マスなどを簡単に捕ることができ、多くのオオワシの繁殖活動を支える重要な要素となっています。この場所で沿岸部の地中や湖底に敷設されたパイプラインが破断した場合、石油は湾の底をあっというまに汚染し、オオワシの重要な餌資源を根絶してしまうでしょう。また、湾はサロマ湖などと同様に外海と接している部分が非常に狭く、水の入れ替わりもスムーズとは言えません。一度汚染されてしまった半閉鎖水域が自然の力だけで元通りになることは非常に難しいと思われます。

サハリンⅡ開発においては、パイプラインはサハリン島を縦断する計画になっており、パイプは途

中約 1000 本の川を渡ることでなっています。サハリン島には活断層が多いことから地震多発地帯としても知られており、パイプラインの破断が起こる可能性は十分にあります。河川に石油が流失した場合、油は水流とともに隣接する湾や高・低層湿原に達し、広大な範囲を汚染することは明らかで、もはや人間が全力を尽くしたとしても自然を完全な元の姿に復元することはもはや不可能と思われる。

サハリンⅡプロジェクトの事業主であるサハリンエナジー社が作成した環境影響評価書（EIA）では、オオワシは最北のピルトゥン湾とチャイボ湾に各 5 つがいが生息しているとされています。しかしながら、我々は 3 年間にわたる調査によりピルトゥン湾には約 15 つがいが、北サハリン最大の繁殖地であるチャイボ湾においては約 30 つがいが生息していると推察しています。さらに EIA には全く記載のないニースキー湾においても約 10 つがいが生息していると考えられます。調査地域には繁殖に関与していない若齢のワシも、非常に多く生息しているにもかかわらず、これについての生息状況の記載は全く見当たりません。

EIA では開発がオオワシなどに与える影響について、先に挙げた 3 つの項目についてほとんど触れられていません。工事によって発生する騒音を最も重要課題として取り上げていますが、その評価としては、「騒音は一時的なものであり野生生物の生息に大きな影響を与えないが、時として水鳥などを飛び立たせることも考えられることから、ハヤブサなどの猛禽類にとっては採餌の良いチャンスとなるであろう」、とまで書いてあるのです！

生態系の頂点に位置し、絶滅の危機に瀕したオオワシに関しては、十分な人的資源と時間をかけて最も詳しく調査され、緻密な保護対策が練られるべきです。しかしながら、この種ですら正確に現状を把握できていないのではないかと疑わざるを得ない記載が随所に見られることから、他の種については到底信頼性がある情報が得られているとは思えません。開発の現場周辺には、オオワシと同じく絶滅の危機に瀕したオジロワシやカラフトアオアシシギ、ヘラシギ、ミュビゲラ、ハマシギの固有亜種などが生息しています。また、広大な干潟は特にシギ・チドリ類の貴重な採餌場となって言います。しかしながら、アメリカなど諸外国の関心が高いコクジラに関する調査には、巨額の費用を投じて調査活動を行う一方、それ以外の上記全てについては個別の調査すらされていません。

一方、サハリンⅠの EIA はロシア国内の一部地域でのみ閲覧が可能となっており、英語版などでの積極的な情報公開はされていません。サハリンⅠ開発はチャイボ湾においてすでに油井の掘削が始まり、巨大な橋が湾の中央部に架けられようとしています。橋が完成すれば、今まで人間が容易に立ち入ることができなかったオオワシの重要な繁殖地に、多くの人間や工事用車両・重機などが入り込み、急ピッチで開発が進むこととなります。

2000 年より毎夏、モスクワ州立大学と共同で、サハリン北東部におけるオオワシの繁殖状況や行動に関する調査を行ってきました。今年も第 4 回目となる調査を 7 月 16 日より 8 月 6 日まで実施しました。今回の調査では、特に EIA との相違点が明らかになった、サハリン最大のオオワシ繁殖地；チャイボ湾を可能な限り綿密に調査し、ワシの生息実態と開発の進捗状況の把握を試みました。さらに、EIA の調査を担当した研究者から直接話を聞き、「なぜオオワシの生息数に大きな相違が生じているのか」を検証してみることにしました。

真夏であるにもかかわらず、最低気温が 6℃。ツンドラ地帯での 3 週間にわたる調査は、蚊の大群とヒグマに悩まされながら、ほぼ全日程をテントで生活する過酷なものでした。ボートから湖畔や川岸に点在するオオワシの巣を双眼鏡で探します。船外機付ゴムボートでの水面移動は一見軽快でそうですが、実際は大変しんどい作業なのです。満潮時には繁茂する水草が巻きついたり、沈木に接触してスクルーが頻繁にストップします。また、干潮時にはボートの底面が湖底にベッタリと張り付いてしまい、荷物を満載した船をぬかるみの中、何時間も引っ張ることも日常茶飯事でした。それでもベースキャンプを変えながら、湾岸と湾に流入する河川を遡って調査を進めていきました。

巣を発見した場合、親鳥に配慮しながらそっと近寄り、樹下の糞量や目視観察によって今年の繁殖状況を調べてゆきます。雛がいた場合には樹上の巣内で捕獲し、発信機や足環の装着、採血を実施したのち、速やかに巣内に戻します。

苦労の末、調査期間中合計 19 羽の雛を捕獲し標識の装着を実施しました。このうちチャイボ湾においては、樹上の巣内(9 巣)より合計 14 羽のオオワシの雛を確認し標識の装着などを行いました。何らかの原因で今年繁殖に失敗し、途中で営巣を放棄してしまったつがいを含めると、チャイボ湾には少なくとも 15 つがいが生息しており、この夏繁殖行動を行ったことを巣の状況などから確認しました。ただし調査日程やアクセスの関係で湾周辺全体の調査が行えなかったことから、同湾全域としては、これよりさらに多くのつがいが生息していると推察され、また、繁殖に関与していない若鳥も数多く存在することが判明しました。

今回の調査で明らかになった事実を、現在一部着工している二つのサハリン開発に分けて整理すると以下ようになります。

サハリン I

- ・ チャイボ湾のパイプライン建設ルート上に繁殖中のオオワシの巣を発見

チャイボ湾に建設中のリグ(陸上原油掘削基地)から原油を輸送するためにパイプラインが敷設される。予定ルートは、測量のため 2m 幅で通路状に伐採されており、オオワシの巣はその中心線からわずか 6.5m しか離れていなかった。パイプライン建設時には、中心線から両側 20m にわたって表土が削り取られる予定で、この営巣木は確実に伐採されることになっている。営巣木は、建設中のリグからも 400~500m しか離れておらず、大きな掘削音がひっきりなしに鳴り響いていた。予定ルート上の樹木の切断面が新しく、オオワシの巣も以前から使用されていたと思われることから、巣があることを承知で今繁殖期中に計画線どおりに伐採作業を行った可能性が高い。

- ・ チャイボ湾に建設中の橋から約 200m に位置する繁殖中のオオワシの巣を確認

チャイボ湾に架かる約 1km の鉄橋は、昼夜を問わず工事が行われており、夜間も大掛かりなライトアップのもと、立ち並ぶ大型クレーン周辺から絶え間なく騒音が鳴り響いていた。また、大型車両の行き来する建設用道路の横 200m の位置に、繁殖に使われているオオワシの営巣木があり、巢内にヒナ 1 羽を確認した。巢からは道路が垣間見え、大型車両の行き来と建設工事音が確認できた。

サハリン II

- ・ 環境影響調査書(EIA)と相違する数のオオワシの繁殖つがいをチャイボ湾で確認

石油・天然ガス開発の中心地であり、サハリン II 開発の環境影響調査書で 5 つがいのみのオオワシが生息しているとされているチャイボ湾で、少なくともその 3 倍の 15 つがいが今年繁殖行動を行ったこと(失敗を含む)を確認した。調査日程やアクセスの関係で湾全域の調査が行えなかったことから、同地ではさらに多くの繁殖ペアが生息していると推察された。さらに繁殖に関与していない若鳥も数多く生息していることがあらためて確認された。

- ・ EIA 作成のために実施した現地調査において、実際に調査を行った人物が調査結果としてサハリンエナジー社に報告した、「チャイボ湾でのオオワシの生息つがい数」が、「少なくとも 17 つがい、最大 35 つがい」(EIA 記載数; 5 つがいの約 3 倍から 7 倍の数)であったという証言および証拠を入手した。

これらの情報により、EIA 調査結果としてサハリンエナジー社に報告された数が報告書として発行されるまでの間に情報操作されたと推察される。

2000 年から開始したオオワシの調査で、サハリン北東部で発信機を装着したワシの約 80%が、冬期の北海道で確認されています。秋から春にかけて北海道に半年以上滞在し、その間国内法で手厚く

保護されているオオワシ。まさに同じ鳥がサハリンで夏の生息地を奪われようとしているのです。石油開発による利害関係者として真っ先に連想するのは、海の恵みを生活の糧にしている漁業関係者や地元住民ですが、サハリンと日本を行き来するオオワシなどの渡り鳥を、日本国を挙げて保護している現状と照らし合わせると、国民全員が利害関係者であるといっても過言ではないのです。

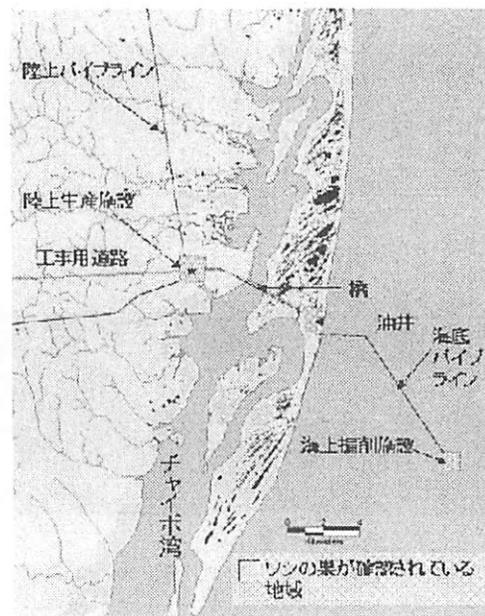
オオワシの生息圏の大半はオホーツク海沿岸地域。日露2国間にまたがっており、領土問題や国際的なエネルギー開発など、活発な人間活動が展開されている複雑な場所です。オオワシの保護には彼らの生息圏すべてを網羅する、いわば環オホーツク圏的なビジョンでの保護が必要とされます。オオワシは冬鳥として日本に飛来します。国内法では「種の保存法」指定種、天然記念物として手厚く保護されています。また、国内に繁殖地が無く、繁殖地であるロシアと協力してその保護に取り組む必要があることから、日ソ渡り鳥条約の対象種にもなっています。しかしながら、ロシアでの大規模開発や日本での鉛中毒など、現実的には双方がこれに抵触しているのでは?と思われる部分が多く見受けられます。

昨年再開された日ソ渡り鳥条約に関わる国際会議で、日本はサハリンのオオワシ、カラフトアオアシギ、ハマシギを調査対象種とすることをロシア側に提案しました。さらに、環境省はオオワシ・オジロワシの保護増殖計画に着手することを表明しました。オオワシを取り巻く保護の話題も、今とてもホットです。

世界中のバードウォッチャーの憧れの的、オオワシがこの北海道に生息していることを誇りに思い、この種が安心して越冬し、健全な状態で繁殖地に帰すことの出来る環境作りをすることが大切ではないでしょうか。また、連日ニュースを賑わす“サハリン開発による経済発展”と引き換えに、オオワシの重要な繁殖地が消えようとしている現実を、愛鳥家としてもう一度じっくり考えていただければ幸いです。

絶滅の危機に瀕する野生生物を、人間生活だけを豊かにするための代償にしては決してならないのです。

(本文中に、「モーリー」9号(北海道新聞野生生物基金 発行)、日本野鳥の会札幌支部会報「カッコウ」2004年3月号に投稿した内容を一部引用しています)



氷海域での油流出問題について

海上技術安全研究所

海洋開発研究領域氷海技術研究グループ長 泉山 耕氏 2003年12月17日 講演

自己紹介はある程度前振りに経歴等が書いてあるようなので、それをご覧いただいて、何をやっているかは公演の中で話させていただきたいので、これをもって代えさせていただきます。氷海域の油流出問題についてお話をします。植松さんより問題意識というお話がありましたが、我々は海上技術安全研究所という所で船を中心に技術的な話をやっているの、そのあたりの技術的な所がどうなっているかという話をするのだと思うが、それにどれ位お答え出来るかわからないが、今こんなことをやっている、こんなことを考えているということをお話したいと思います。

まず最初に、我々はどんな所かを、おそらく皆さん後存知ないかなと思うので、宣伝方々お話しさせていただきます。2番目に氷の中での油流出の問題というものを、問題意識と言いますかバックグラウンドというものはやはりサハリン開発ですので、これについて多少お話します。但しこれについてはJEDICさんも情報をお持ちなので、ほんの触りだと思えます。3番目に氷の中で油が出た時に一般的にどんな問題があるか、その中で、今日お話するのはこんなことだよとご紹介します。それから下に氷盤下面における油の広がり、油の取り込み、水中流出、回収と3つありますが、この辺りが我々の研究から成果をお見せするものです。ただ我々は研究者なので、ここに作ってきた資料も、学会などの発表などから引っ張ってくるので、どうしても少し細かい内容になるかと思えます。なるべくそういうものは外したつもりですがご了承下さい。最後に今日お話しする以外の所で、私の目から見てこんな所に問題があるだろうということをお話したいと思えます。

ではまず、我々の研究所のご紹介をします。海洋技術安全研究所は東京の三鷹にあります。皆さんご存知ないかもしれないと申しましたが、ご存知かもしれない、最近タモリ倶楽部という番組でましてタモリさんが来て色々やってきましたが、ご覧になった方は？・・・余りいらっしやらないようですね。元々は運輸省の船舶技術研究所という名前、2004年にいわゆる独法化しました。形式的に申しますと、役職員合わせて本年4月1日の数字だと思えますが224名、役員3名、いわゆる研究職が168名、事務屋さんが53名の構成となっています。研究領域が研究の大きな単位で、ここにありますような4つの領域があります。我々のグループは氷海域技術研究グループで、海洋開発研究領域という所に所属しています。今日は油のお話をするので、お前の所はここじゃないのと思われる方がいらっしやるかもしれませんが、割と油関係をやり始めたのはつい最近ですので、元々はこういったような所に属する研究グループということでここにいます。グループ員は私を含めて5名乃至6名。乃至と言いますのは、一人今海上保安庁に出ておりますので。

まずうちの研究所ですが、実験施設をもっています。この間のタモリ倶楽部もそこら辺をぐるっと回ったみたいですのでこんなものがあるというのをちょっとご覧いただきたいと思えます。これが通称ですが400m水槽とっています。その水槽を横の方から写したもので、名前の通り長さが400mあります。幅が16m、水深が8m位ですかね。そういった水槽、といってもいわゆる水槽というにはかなり大きな物です。私も元々船屋ではなく、土木関係をやっていたものですから、学生のときにノルウェーにいて200mの長さの水槽があると聞いて物凄い物があるなと思っていたら何のことはない、日本に400mがあった。これを何に使うかというと、我々の船の実験研究の主たる方法の一つが船の模型を作りそれを水の中で引っ張るなり走らせたりして研究する、そのためです。模型と言いま

しても、例えば長さ 10m とか、7-8m とか非常に大きな、そこら辺の公園のボートには簡単になる位の模型です。ですからこのような大きな施設が必要になります。それからこれも別の水槽で、80m 角水槽と書いてありますが、80m x 80m ありまして、この中でやはり模型の船を走らせるというものです。あちらの水槽は真っ直ぐにしか船を走らせられませんが、こちらは色々曲がったり出来る。あちらの水槽もこちらの水槽も一緒ですが波が起こせます。ですから波を起こした中で船をどう操れるか、というか、どういう問題があるかということをやっています。夏などは、結局ラジコンで船を操作する訳ですから横で麦わら帽子をかぶって操作していると、本当に仕事しているのか、というような感じですね。それからこれが一番最近できた深海水槽で、これでは少しわかりにくいかもしれませんが、上から見た絵で直径 16m の丸い水槽、下はもう少し狭まっていますがずっと下のほうまで伸びていて 35m 深さがあります。この手の水槽としては世界で一番ですから、ギネスに登録したらこういうものをちゃんと送ってきました。ここに書いてありますが 35m ですね。Can be found at the National Maritime Research Institute, Tokyo, Japan とあります。送れば本当にこんなものがくるのだなと思いました。

では我が氷海技術研究グループはどの様なものかのお話をします。ここに書いたものはこういうことをするよという所内の規定の様なものです。余りまじめに読んだことは無かったのですが、こんなことが書いてあるのかと。実際には何をやっているのかというと、一つは氷海航行船舶と書きましたがいわゆる砕氷船です。いわゆると言いましたのは我々の定義では氷の中を走る船は必ずしも全部が全部砕氷船ではありません。ですから厳密にいうと砕氷船では無い船も沢山ありますが、皆さんは砕氷船と呼んでいるのでいわゆる砕氷船の研究をやるといこと。2つ目ですが、氷海海洋構造物。後で実際サハリンで使われている物の写真もお見せします。そんな物について特にそれに氷が押し寄せてきたときにどんな力が働くか、といった研究もしています。3つ目に今日お話するような氷海環境保全について、特に油流出に関する研究を比較的最近始めた所です。これを書いてから気づいたのですが、この2つはこれで読めるのですがこれはどうも読めないですね。だからどうしたものかと思ったのですが、まあやった者勝ちかなということでこれは最近我々の研究してメインの研究になっています。

いくつかの設備をお見せしましたが、我々の所には氷海船舶試験水槽というものがあります。今で出ているのが、その断面図です。断面図ですから長さはわかりませんが長さは 35m、幅 6m、水深 1.8m あります。少し小さなスイミングプール位です。そんな物全体が冷凍庫に入ったような施設になっていて氷を張らせることにより氷の中で試験が出来る。写真で示すとこの様な感じですが、長さ 35m で幅 6m、これは氷が張っているので見えませんが、下に 1.8m あります。ここに模型の船が小さく見えますが、この様な船を氷の中を引っ張ったり走らせたりして試験を行う。年に 2 回ほど施設の一般公開をしていますがその時にはなかなか人気のある施設で特に子供さん中心に寒い寒いと言ながら何回も何回も来られるということでうれしい話ではありますが、もういい加減にしてくれという所もあります。その試験の様子を 3 つほどお目にかけます。先ほど言い忘れましたが水槽は底と側壁に水中窓があります。そこで船がどの様に氷を割って進むかが見られます。この上の 2 つはそういう絵です。これは上から取った絵です。まず一つ目は、我々がいわゆる抵抗試験と言っているもので、船を上のを台車が引っ張っている訳です。船は引っ張られて氷を割って行くという船の試験の基本的なパターンです。ずーっと船が通過して行く。今のは抵抗試験でプロペラを持っていませんがプロペラをもって走るのが次の試験です。船がやって来ました。スピードが少し違いますが基本的には同じように氷を割って進むものです。実際の海でこれとはとても観察できない訳です。ダイバーが潜ってというのは理論的には可能ですが実質的には無理です。そろそろこの辺りでプロペラが出てきます。プロペラを回

して船が進んでいる訳です。ここでプロペラの所に氷を巻き込む現象が出てくる訳で、船にとっては非常に危険なことです。このようなことをなくすような船の形をつくるというのが一つの研究対象です。それから普段は基本的に真直ぐ走っているのですがこれは少し曲げてみた試験です。氷を割りながら走って行って、そろそろ舵を切って段々曲がり始めました。これはプロペラというか推進機です。氷の中は非常に曲がりにくいので特殊な推進機を使って曲がり易くしています。このタイプの推進機は、砕氷船に限らず色々な船で使われるようになっていきます。実験室での様子をご覧頂きましたが、実際の氷の張った海にも行っています。一つは南極で後ろに見えているのは南極観測船の「しらせ」です。私も行っていますし他にも研究室のメンバーが行っています。もう一つは北極です。北極海でこちらがロシア、極点がここです。もう8年位前になりますがある国際プロジェクトがありまして北極海を通過して日本とヨーロッパを結ぶと距離が短いということで日本とヨーロッパを結ぶのはスエズ周りがメインですが、これに比べて距離が7割位に縮められるので北極海を経由したらどうでしょうということで行ったものです。それから一番身近なそして今日のテーマでもありますオホーツク海です。これは海上保安庁さんの「てしお」、もう一隻「そうや」といった船に乗せて頂いて、色々な計測をすることをしています。

そろそろ本題に近づいて入りたいと思います。ここに示したのがサハリンI, IIの開発計画です。ご存知のようにサハリンの周りにはIから多分IXまでだったと思いますが、鉱区が在ります。その中でサハリンI, IIが先行しています。特にサハリンIIが先行してご存知だと思いますが1999年に商業生産を始めました。ですがこの所ずっと破線になっています。基本的に夏、氷のない時期にしか動いていませんが、ここからずっと実線になっています。この情報では2006年から氷のある中でも通年生産を始める。サハリンIは開始は遅れていますが通年生産を始めるのはIIよりも早く2005年の終わりから通年生産に入るという計画になっています。そうするとこれまでは油を産出するのも運ぶのも氷の無い所でしか行っていなかったのですが、この辺りから氷の中で油の生産、輸送が始まるということで、その様な場合に油が万一漏れたらどうなるかという意識を持って我々の研究をしています。サハリンI, IIの計画もご存知かと思いますが、この辺りの鉱区からまずサハリンIIはパイプラインを引っ張ってきてアニワ湾の奥から原油を出す。サハリンIは島を渡って大陸側に行きデカストリから原油を出すという計画です。これは実際にサハリンIIのこちらで実際使われている海洋構造物モリクパックです。これは氷のある時の写真です。今はまだ氷のある時には生産していませんが氷があっても大丈夫です。というのはこれは元々北極海で使われていた構造物です。差し渡しは110m位あったと思います。北極海で使われていた時より少し嵩上げて使っています。こちらの方が水深が深いものですから。モリクパックは我々研究者仲間では非常に有名な海洋構造物です。というのは、北極海ではオホーツク海とは比べものにならない程強い厚い氷が来る訳です。それによりモリクパック全体が振動を起こしたという現象がありこれは非常に有名です。モリクパックは基本的に鉄の箱ですが、その真ん中にこれを止めるために砂が入っています。その砂が振動を起こしたためにいわゆる液状化現象を起こして支持力を失いモリクパックが倒壊寸前になったと言われており、その時の氷から受ける荷重は推定値ですが5万トン位在ったといわれています。

では氷という観点からオホーツク海を見てみましょう。これは北極のほうから見た絵で、ここが極点です。濃い所が夏の氷、薄い青の所が冬の氷です。ご覧頂きますように少し色を変えています。ここがサハリンです。サハリンは北半球に於ける海氷発生線の南限にあたる訳です。この辺にも在りますが、海氷も多少在るでしょうが、海氷というよりも氷山がこのように流れて来ます。その次に南というとハドソン湾位ですか。それからバルト海ですがこれに比べてもずっと南まで氷が来る海域であるということです。その氷の様子を幾つか見てみますと氷が12月位にここに発生します。アムール川

河口辺りから発生して1月になるとどんどん勢力を増して北海道にも近づきます。接岸は年によって色々違いますが、平均的にはこの様な感じです。3月位になると最大の勢力を持って広がります。それからこれは氷の量で、赤いほど氷が多いという表示です。3月位にマックスになり北海道沿岸にも着いている。5月位になるとずっと後退して行きます。これでおわかりのように今話題になっているこの辺りの開発が起こっている所は一年の半分位は氷が在る状態です。

油が出たらという話に移って行きます。氷海域は油が出た時にどんな特性があるかを考えてみます。氷海域はこんな形で氷に覆われている訳ですが、あたりまえですが低温であり且つ海水が在るのが特徴です。そこに対して不幸にして油流出が起きてしまった場合、この様な問題があります。一つは低分解性。エクソンバルディスの時に油がなかなか無くならなかったというのは有名な話です。低温ということで生物活動が低く油がなかなか分解されない。それから低希釈性。希釈されれば良いのかとの問題もありますが希釈されることにより分解も進みますしローカルに濃度が高くなるのは避けたい所ですから希釈して後は母なる大自然に任せるという考えがあります。氷が在ることにより水が動かないため希釈が低い。それから氷による汚染の拡散。これは後で言いますが今日のお話のポイントの一つです。氷に油が閉じ込められてしまい氷が動くことにより汚染が広がるという問題がある。また別の観点からは汚染防除をしようとした際にこれによって氷がある、そして低温であることもありますが、防除がなかなか難しいという問題があります。したがって通常海域とは異なったことを考えなくてはいけない。これら両面から氷海域は汚染に対して脆弱な海域であるということが言えるかと思えます。

では氷海域で油が流出したときに対して、どの様な研究がやられているか、どの様な知見が得られているかを考えてみます。1970年代を中心に結構活発に研究が成されています。というのは1960年代の後半に北極海で油が見つかりある種ブームの様な感じで氷海域での油の開発、輸送に関する研究がアメリカ、カナダ、ヨーロッパ中心に起こり、その時に油流出の問題について結構研究されています。しかし残念ながら開発ブームの沈静化と共に研究の方も減退してしまったという状態です。それからもう一つ、実際の事故例が少ない。これは非常にハッピーなことではありますが、実際に油汚染に対する知見とか研究対策とか技術開発はやはり実際に何かが起こって、そしてそれがトリガーになってやる、法的整備などもそうだと思います。そういう意味において氷海域ではこれが実際に起きた事故の場所で、結構多いように見えますが通常海域に比べれば全然少ない訳です。従ってこれによって得られる教訓とか知見はまだ少ないということで、氷海域油流出の現象に対するそもそもの理解や汚染防除技術の開発の両方で未発達な部分が多いという現状が言えるかと思えます。余りわかっていないながらも氷海域で油が流出したらどうことが起こるかをざっと書いてみたのがこれで、先ほど1970年代を中心に活発に研究が行われたと言いましたが、その時に出了た教科書的な物に書いてある絵を日本語に直したような物です。見ておわかりの様に氷の在る所に油が出ると氷とのインタラクション、干渉により現象が非常に複雑になります。氷の上の方に出た場合はこの様になります。そして下に出た場合はこうで閉じ込められた場合はこの様な感じです。ずっと張っているのでは無くて割れた様な所に油が在るとか、もう少し広い所に油が在るとかといった色々な現象が出て来ます。今日お話するのは一つはここに氷下のプールと書いてありますが、要するに氷の下に油が出たらどの様に広がるかというお話が一つです。二つ目の話は氷の中に閉じ込められるのはどんな条件で起こるのでしょうかということです。最後に出た油を何とか回収することについて今我々がやっていることについてお話します。それからこれは非常に広い問題で生物関係のお話も非常に重要だと思いますし、JEDICさんの関係者の方々のご興味をお持ちなのはここなのかもしれませんが、残念ながら我々分野が違いますのでその辺りはご容赦頂きたいと思えます。

実際の研究結果についてお話しします。研究プロジェクトは2つ程在ります。一つ目は、こういうものでこういうタイトルの研究です。スポンサーである運輸施設整備事業団に敬意を表してご紹介いたします。ここからお金を頂いて研究していました。こちらも独法化して名前がこの様な長い名前になっています。3年計画の研究で2002年度まで、実際2003年の3月までということで今年の春に終わった研究です。北海道大学、岩手大学、それから独立法人の北海道開発土木研究所、北海道の民間会社の北日本港湾コンサルタントと我々の5研究機関で研究しています。今日お話するのは、先程から言っているように、氷の下に油が出た場合の事についてお話しします。何故氷の下にそんなに拘るのかを見てみます。ここの表にざっとですが氷と油の相対位置とそれに対する対応の難度を書いてみました。まず氷の上に出た場合、発見は恐らく容易だろうと思います。それから処理では実際それをやるかどうかは良い悪いは別として一般的には分散剤を使う、それから現場燃焼させる、機械回収するの3つがあります。この3つについて見てみると氷の上に出た場合分散剤は関係ありません。燃焼は比較的楽でしょう。回収も恐らく楽でしょう。色々問題はあるとは思いますが基本的には出来るでしょう。氷の間、水開きに油が出た場合、発見は割りと容易に出来るのではないかと。分散剤はある程度効くかも知れない。なかなか効かないかも知れないということは後で申し上げますがある程度は使えるかも知れない。燃焼というのも、これに比べれば困難が伴いますがある程度出来るかも知れない。回収もある程度出来るかも知れないので、三角(△)にしておきました。これに対して氷の下に出た場合は全部バツ(X)です。先ず発見が非常に難しい。基本的に出来ないはずですが我々はこの間出来るかも知れないとの議論をした所です。ただこれは将来的には出来るかも知れないというので請うご期待ですが基本的にはバツ。それから分散剤、これも氷の下に入れることは出来ません。燃焼も当然出来ません。回収も難しい。その回収を何とかしてやろうということは後でお見せしますが、基本的には難しい問題です。それともう一つはこれも先ほどお話ししましたが、氷盤下面にある油をそのままにしておくと油が氷の中に取り込まれてしまう。そうすると回収は全く無理になります。氷の下に油が出た場合が一番問題であろうということで、我々研究の対象にしています。

この辺りから少し細くなるのでご容赦ください。氷盤下面に流出した油の広がりということで、研究としては3種類の手法、我々の水槽を使った実験、それから数値計算、要するにコンピューターシミュレーション、それから現地計測、現地計測は油を流して計測した訳ではありません。水槽実験で、氷盤下面形状の影響とありますが、氷の下にでた油の広がり、氷の下がどのような形状をしているかということ。特に氷の下は一般的に真平らではなく凸凹しています。この凸凹によって非常に影響を受けるので、それについて基本的な所を水槽実験でみてそれと平行して数値計算のコンピューターシミュレーションを作っている訳です。実際シミュレーションが水槽実験を再現出来るか、出来ればそれは信用出来ることになるので比較をする。数値計算が信用出来るとなれば、実際の海では氷の下でどのように広がるかを推定することをやっています。ここに現地計測の矢印が出ていますが、現地計測では実施の海で氷盤下面の形状を測っています。ここで得られたデータをコンピューターシミュレーションに入れて、実際の海ではこの様に広がるだろうと予測することをやっています。先ほど3種類ほど手法をお見せしましたが、それぞれについてどの様なことをやっているかを掻い摘んでご説明します。これは我々の水槽である意味断面の様にお考え頂ければ良いと思います。ここに氷が在ります。先程は横の窓からの絵をご覧頂きましたが、水底にも在ります。ここに油を流してこれが広がる訳です。それがどの様に広がるかを上と下にカメラを置いて計測しています。実際の油の流出形態というのは色々ありますが、実験でそれを全部やる訳にはいきませんので、簡易化して氷盤下面の一点から油が流出するということを見ています。実際にはノズルです。それから一定流量で一定時間の流出というのは出てくる油の速度を一定にしておいて一定時間たった所でポンと止めるという実験

をやっています。それから油ですがこれは別に原油を使ったということではなくそれは非常に大変なことでもありますし、ある意味我々の実験にとってはやっても意味が無いということですので機械用潤滑油を使っています。そして先ほど言いました2つのビデオで観測しました。それから氷盤底面に凸凹を作成します。実際の凸凹の例がこれです。非常に凸凹に見えますが縦横の縮尺を変えていますので、余り大した凸凹ではありません。ここからここまで1cmですから、この例ですと余り大した凸凹ではない。では実際にどの様に広がるかお見せ致します。先ほどの下の窓から見上げたような状態です。こちら側が、底面に基本的に凸凹がない状態です。この辺りから油が流出してきます。そして、こちらは凸凹が付いている状態です。これは10倍速位ですがここに油が広がってきています。ご覧頂きますように、基本的には丸い領域に広がっていきます。これが50cm間隔で置いてあります。氷の上に置いて透けて見えている物を見えています、大体1mちょっと位の直径に広がるまで実験を行っています。これに対して凸凹のある場合全く様子が違うことがおわかりになるかと思えます。アメーバみたいな感じですね。先程大した凸凹でないということをお見せしましたが、あの程度の凸凹でこれ位の差が出てきます。氷の下面に凸凹があると油の広がり方は全く違ってくるんだということをご覧頂けるかと思えます。数値計算ですがこれは何かやっているぞという風に見て下さい。私も余り説明する気もありませんしこの方向も余り詳しくないものですから。技術的に氷の凸凹をつけている所です。少し見づらいですが、ここに油を出した時にどの様になりますかということ。これが油が出てきた所です。凹の所は避けて広がっていきます。これを真下から見た状態ですが凹の所は避けて直ぐに埋まってしまう。一回広がったけれどもまた戻る所もあります。これが数値モデルの基本的な動きです。ただこれは出来ただけでは全く意味がなくて、実際にそれが本当に合ってるのという話があるのでそれは後でやらなければいけない。3つ目は現地計測ですが、これは紋別沖に機器を入れまして基本的にこちらから氷の底面までの距離を測ります。そして氷の動きを測る。これが底面の距離、というのは氷がこう下がっていれば底面の形がわかるという計測です。結果の一部がこれです。結構氷の下というのは凸凹があるということがおわかりになると思えます。マックス3m位まで水面から下がっています。それをいわゆるスペクトル解析で統計的に処理したと思って頂ければよろしいかと思えます。先程も言いましたが計算が実際使えるのか、実験と比較してみたものがこれです。ある実験で360秒後(6分後)に油の形がこんな風になっていた。これに対してシミュレーションしてみるとこんな形になった。厳密にいうとこの辺りがこんな風に繋がったりこの辺りは伸びすぎているということがありますが、大体の形はまあよろしいのではないかな。こちらは10分後はこの程度である。これもこの程度余計なひげがありますが、まあまあ宜しいかな。もう少し経つとこれです。少なくとも形を見る限りはコンピューターシミュレーションは結構出来るな。別の形で比較してみたものがこちらです。これは油の面積の比較です。横軸が時間で面積がどのように広がっていくかを線がシミュレーションで実験を点で録ってあります。実験時の写真を学生さんが面積を測っています。多少の差は出てきますがまあまあ宜しいのではないかな。こちらの方は色々な実験に対して油の面積を比較してみたのもです。これは45度の線ですが、これにピタットのれば非常に宜しい。すこし差が出てしかも凸凹の無いときと在る時で差の出方が少し違うようではありますが、まあまあラインに近くなっているので、まあまあ合格かな。なぜ違ってくるのかというのもある程度理論的にわかりますのでそこを考えればまあまあ合格かな。合格した所でそれでは現地の計算に使ってみましょうということで現地の計測データを先ほど言いました統計解析して、その統計解析から特性を求めてコンピューター上でそれを再現してやる訳です。そうすると例えばこんな凸凹になります。そしてこの凸凹の所で油を流してやるというシミュレーションをします。計算条件ですが、実験と比較するために、油の特性としては実験につかった油と同じにしました。油の出る量は毎秒500lが1万秒(3時間弱位)、

トータルとして $5,000\text{m}^3$ 位油がでるというケースについて計算しました。これに対して、凸凹のサイズをいろいろかえて、7 ケースやっていますが、そういうシミュレーションです。5,000 というのは万タンカーが座礁とかして油が出る時にひとつのホールドから大体これ位出るといえるかなというような値です。計算結果の例ですが、5,000 に相当する絵がなかったの、別の $50,000\text{m}^3$ の絵ですが、基本的には同じようなものです。これが 1km 位の距離です。赤が油でこれも下から見上げているような絵です。霜が伸びていくような感じで広がって行くのがわかります。それから中の方には油がこない、つまり氷が突き出ている様な所もあります。このような結果が出ています。それをもう少し詳しく見てみたのがこれです。横軸が時間で縦軸が油の面積です。凸凹の大きさをゼロ (0)、つまり真平らな底面をもった様な物から広げてやっています。それを見て頂ければ一目瞭然で、凸凹が大きくなれば、油の面積がぐーっと小さくなることがおわかりになるかと思えます。それからもう一つはここが 1 万秒経って油が停止した所ですが、凸凹が大きいとそこで油の動きは阻止してしまっていますが、凸凹が小さいと更に広がるということで平たい氷の場合はずっと延びていきます。それをもう少しこれも研究的な物で申し訳ないのですが縦軸に油の面積の比、これは凸凹が在る場合に対する無い場合の比です。従って凸凹ゼロになった時に 1 になります。これに対してこれが大きくなればこれがぐーっと落ちてくるという絵がかけます。ちなみに、こちらが数値計算、コンピューターシミュレーションでやった所で、こちらが実験です。ずっと延ばしてやるとまあまあ連携性が宜しいかと思えます。凸凹が無い所に比べて、凸凹が現地規模であると、ここは 0.1 ですから 1/10 ですが、1/10 をずっと下回るような面積にしかならない。それでは具体的にその面積は何かという話がありますがこれは細くなるので飛ばしましょう。先ほどの絵は凸凹がないときに比べて面積がどれ位かを示していますので、凸凹が無い時に油の厚さがどれ位になるのかということ計算できます。カナダ環境省で色々な油について界面張力や密度といったデータが出ています。そのデータから油の厚さを計算すると、5-10mm 位の所に多くあります。これ位の厚さに油が多く溜まるのが計算出来ます。これを基に、 $5,000\text{m}^3$ の油が流出した際に、どれ位に広がるかを計算してみます。まず凸凹がない時の油ですね。これを仮に 10mm としましょう。そうすると面積は 0.5km^2 。換算条件として円に換算すると、大体 800m 位の円の領域に広がります。それに対して水の所に出た場合は色々な値がありますが、ある油対策の関係者に聞いた所によれば、原油では典型的な値は 0.5mm 位と聞いたので、それを使ってみます。そうするとこれ位の面積になって、直径が 4km 弱位、非常に広い範囲に広がる。それに対して凸凹があった場合には面積比で 0.1 を下回る位ですから、仮に 0.05 位をとってやるとすると、面積がこれ位になって直径が 90m 位。従って水の上に比べると氷がある場合非常に小さな領域にしか油が広がらないという結論が得られます。これが最初の話題の主な結論ですがある意味非常にハッピーなことです。氷が在ると油が広がりにませんよ、氷の下に油が出ると広がりにませんよということで、ある意味非常にハッピーなことだと思います。ただそれだけでは無く氷の下に油が出た場合にはこんな困ることが起こるんだよと、特に凸凹がある場合はという話を次にします。

それが流出油の氷の中への取り込みの話です。氷中取り込みとは何かという話です。簡単な絵を書きますが、氷が在りこういう所へ油が出た、若しくは流れてきたとします。気温が低くて氷がどんどん成長してたとすると、油が氷の中に取り込まれてしまうという現象が起こります。これはオイルとアイスがサンドイッチになっているので、Oil Ice Sandwich という言われ方をすることがあります。この問題というのは、こうなってしまうともうこの油の回収は不能です。こちらは北大の青田先生等のグループが実際に氷の上にブイをおいてその軌跡を追った、まさにこれはサハリンの開発現場の所です。それがずっと北海道の方まで流れてくる。ですからこの様な現象がこの辺りで起きて、回収できないでそのままになっているとそのまま油を含んだ氷がずっと流れ下って来て日本の北海道沿岸ま

で来るという可能性が非常に高いということが言えるかと思えます。ですから汚染防除という観点からすると、流出油というのは氷中に取り込まれる前に回収しなければいけない。とするとどれ位経てば取り込まれるのか、どれ位前までに回収作業を行わなければいけないのかということが問題になってきます。これに何とか答えようとやったのが研究です。実際に実験室レベルでやってみました。これは氷の断面をとっていますので、何もありませんがここに油が閉じ込められていた所です。実験室レベルですから大した厚さではなくこれが7-8cmで下に1cm弱位の氷が在ります。どういう現象が起きているかは細かいようですが2通り考えられます。一つは油の横からずっと氷が出てきてこの様になって行く、もう一つはそれとは関係なく氷の下に単独に成長して、そして回りも成長してこの様になる。非常に細かい話のように思えますがこちらですと油が取り込まれて氷が下に張ってしまうまでの時間は、大きければ大きいほど長い。しかしこちらでは大きさはそれほど関係しないだろうという、取り扱い上の違いが大きくありますので、どちらであるかを見てみたものがこちらです。こういう物を作ったときに、水槽の横の壁の一部が透明になっていて、ここに油が出ています。そしてどんどん冷やしてやった時に、ある時間たった時に、ここにこういうものが見え始めました。つまり油の下のほうに氷が出始めています。もっと経つと少し見づらいですが、これがずっと全体を覆うような形になります。答えとしてはこちらのプロセスであろう。ある意味我々にとっては扱いやすいプロセスです。油の氷中取り込みは油下面で氷がどう成長するかが基本プロセスである。したがってこれを計算なり推定なりしてやれば取り込みにかかる時間がわかるだろうということです。これも少し細かくなりますが油の下面の氷の成長はなぜ起こるのか。当たりまえの話ですがこちらから熱が伝達されてここに氷がどんどん成長していくということが考えられる。その熱伝達はこのような要素が関わってきますが、その中でも少し厄介なのが油の流体特性、対流の影響が考えられます。油が厚くなってくるとそしてサラサラした油であればこの中で対流が起こる訳です。熱がどんどん奪われるという現象が起こります。対流がおこるか起こらないかが一つの重要なポイントです。対流がなければ割りと簡単に解けますが、対流が出てくると少し厄介なのでまたコンピューターの力を借りて数値モデルで計算しました。それで実際に計算してみました。その計算の対象がこれで先ほど数値シミュレーションで油が広がるのをお見せしましたがその中の一例をもってきました。ここに書いてあるのは氷の下の油の厚さがどれ位あるかというのを色の違いで示しています。赤い所が厚くて、緑が薄い所です。厚い所で油の厚さが20cm位あります。そのような状態に対して計算すると氷の厚さが1m内外、氷の上の温度を-15℃としました。気温は-20℃を考えてます。これはサハリンの沖の平均気温を考えてます。真冬ですと-20℃位になりますので。それからこの計算では、先ほど対流が起こる起こら無い厚さとサラサラ度が関係すると言いましたが、要するに粘度ですね。それに着目して粘度を変える計算をしています。3種類粘度を変えています。ここに細かい色々なデータが出ていますがこれは先ほど出ましたカナダの環境省が出している油のデータです。粘度の研究はこのようになっています。この中から非常にサラサラ、平均的な油、少し硬い油と、3種類に対して計算を行っています。次に図をお見せしますが一番硬い油とサラサラした油の2つについて、計算結果をお見せします。こちらが硬い油で、こちらが軟らかい油です。時間ごとに出てきますが、120時間ですから5日、油が出てから5日達つと、油の下に氷がどれ位成長しているかを現した図がこちらになります。これも少し細かくて申し訳ないのですが、緑の所が大体3cm位です。3cm位の氷が成長する。それからこの辺りの周辺部にはかなり厚い氷が成長し始めています。10日経つとこれ位になってこの黄色い所は5cm位です。15日経つとこうなるとかなり赤い所も出てきて7-8cmの厚さまで成長する所も出てくる。それに対してサラサラした油はどうなるかというのがこちらになります。先ず比べてみて頂いて一目瞭然ですが、サラサラした粘度の低い油の方が、氷がどんどん成長してきます。5日経った時点で3cm

位の氷がほぼ全域にわたって成長している。15日経つと真っ赤で、10cm位の氷ができています。従って明らかに粘度の低い氷のほうが早く氷の中に閉じ込められてしまうという計算結果です。それから回収という観点からすると、回収の手法をどんなものをとるかによって、氷がどれ位成長しているから回収出来る、出来ないの判断が違ってくるので、一概には言えないのですが、この間辺りですかね。これが10日ですから、例えば1週間という線が目標線として言えるのではないかと思います。1週間経つ前になんとか油を取り除く。そうでないと氷に覆われてしまって油はもう取れなくなる。繰り返しますが、いろいろな油の回収方法があると思うので、一概に言えないと思いますが、大体1週間位かなと思います。

研究プロジェクトの2ということで、これは油の回収の話です。話題としては3つ目の話です。これもスポンサーさんを書かして頂きました。シップ・アンド・オーシャン財団からお金を頂いています。元々は日本財団から援助を得ているということです。これは2年計画で今年始まりまして来年までです。先ほども出てきました北日本港湾コンサルタントが元受になってその下に我々の研究機関がはいって研究を行っているというものです。流出油の回収をどの様に対策をとりますかという話で、先ほども言いましたが、基本的には3つ位あるのかなと思います。分散剤を使用する、現場焼却、そして機械的回収があります。まず、分散剤。これは基本的に油を取る訳ではなく、また分散剤も在りますのでこれが残ってしまう訳です。分散剤の毒性を指摘する所もあります。従って国によっては分散剤を使つてはいけないという所もあるようです。それから氷海域では効果が低いというのは基本的に分散させるような水の動きが氷海域では少ないですから効果が低いというふうに言われています。それから現場焼却 (in-situ burning) は、大気に対する汚染というものが考えられますし、特にバルト海などでは確か禁じられていたと思います。人間が住んでいる所が近いですから。それから、残渣がどうしても残ります。それから低温化で着火するのはなかなか難しいという所もあります。最後の機械的回収。これは最もクリーンな方法です。「しかし」と書いてありますが、なかなか難しい所がある。この「しかし」を何とかしてやりたいというのが我々の意図です。氷の中に流出した油の機械的回収ということで、幾つか今までも色々考えられていますが、MOREICEというノルウェーが中心になってやったプロジェクトですが、その中でレビューを色々しています。何れにしても、問題になっているのは氷が在るということです。当たり前の話ですが。なぜ問題かという氷と油と水が在るので先ず氷と油を分離してその後で水と油を分離するという2つの過程をとらなければいけない。水と油が氷から分離されてしまえば幾つか問題はあるかも知れないが、既存の方法がある程度応用出来るのではないか。それに対して氷と油の分離は非常に困難です。従ってこれについて何か考えなくてはならない。特に氷の下に油が存在した場合に非常に困難になります。我々の考えたのが、空気泡を使って氷と油を分離してやろうとする物です。少しわかりづらい絵ですが、これが氷です。ここに油が在ったと思って下さい。これが氷の下の窪みです。ここの所にエアを出してやる。そうするとどんな良いことがあるか。一つは窪みから油を排除することが出来る。当然エアのほうが油より軽いですから、エアが入り込んで行く。別の言い方をすると、油を空気で置換することが出来る。2つ目、こう上がってきたエアは氷にぶつかりますので、こちらとこちらに流れを作ります。その流れによって油を外の方に流してやる事が出来るだろう。3つ目は少し特殊な話になりますがこの様に流れがあるとこの氷の縁は淀み部のようになります。死水領域と言いますが、そういう所があれば油がそこに溜まってしまいが、エアがあればここにぐいっと顔をだす訳ですから、死水領域の影響も少なくなるだろう。といったメカニズムがあるだろうということでこの方法をとっています。具体的には例えば使い方は色々あると思いますが、この様な浮体があつてその内側にこれは水と油を分離する回収部分ですが、その間に油と氷を出してやって下からエアを噴出して両側に油だけを押しやり、

そしてそこで自ら油を回収してやりましょうという物です。そしてここを通り抜けた氷は奇麗になって出て行く。開発者はこれを Ice Cleaner 言っています。それから回収オペレーション、これもプロジェクトの中でももう少しつめて考えるのですが、例えば油がこう出ましたという時、その所をオイルフェンス若しくはフェンスの様な物で囲んでやって取り敢えず逃がさない、そしてどんどん Ice Cleaner の中に押し込んで奇麗になった氷だけを出してやりましょうという物です。これもまだまだ色々考えなくてはいけない所があるのですが、例えばこんなことが考えられます。実際の実験の様子をお目に掛けます。先程の様な模型を作り、それを先ほどお見せした氷海水槽に入れて実験をやってます。ただかなり大きな模型で、この所で油を回収する訳ですが幅が 4m、長さが 6m 位あります。ですからこれを実海域に持っていっても多少のことは出来るはずですが、しかしまだまだ模型実験の段階です。これは氷は在りませんがエアーを噴出すとこんな風になるという所です。エアーがずっと出てきて、両側に流れを作っています。それからもう少し見て頂くとこの模型ではエアーの排気管を両側に動かせるようにしています。実海域ではもっと複雑なオペレーションが必要かと思いますが、そろそろ両側にエアーが出ているのがわかると思います。実際のオペレーションではここで取りきれなかった油をずっと押しやり、どんどんこちらに追い詰めてこちらに出すというオペレーションも出来るかと思えます。

では、実際に氷のある所の油をどのように取れますかという所をお見せ致します。ここに書いてありますが平坦氷盤、基本的に氷の底面に凸凹がない状態です。凸凹がないといっても微妙にあったので、油の形が不規則な形をしています、基本的にはない。それで氷の下にある油がこのように透けて見えている状態だと思って下さい。氷はこういう状態にあります。先ほどスケールをお見せしましたが、基本的にこれが 1m で、6m で、これが 50 cm 四方で、ずっと 4m あります。そろそろ油が出てくるかと思えます。こんな形でずっと油が両側に押しやられます。それでここで我々の実験では人間が手作りの回収機を使って回収するのですが、実際には機械的な方法で回収します。若しくは、ここで油と水だけになってしまえば、マットとかモップとか使えるかも知れません。とお話しているうちに、当たり前ですが、真ん中は油が両側に押しやられて、後は水と油の分離という回収です。平坦氷盤ですからこの回収機にとっては一番簡単な状態です。次の映像は、水中カメラをいれていますので、その映像をお見せします。ただ上の方が水底です。こちらの方に氷がありますので、気泡がこちらから来ます。こちらは回収槽が見えているのですが、この様に格子をいれ、万一小さな氷があってもそれは中に入らない、油だけ入るという状態になっています。先ほど上から見て頂いたのと同じように、気泡及びその起因流によって、油がずっと両側に押しやられてゆきます。それから、これを見ていて気づくのは、油の小さな粒がどうしても水中で舞い始めます。従って気泡の強さを余り大きくするとこの問題が出てくるので、それも考えなくてはいけない。ただこの様な物が出たとしても、全体からすれば非常に小さな量です。これがお見せするのは最後になりますが、凸凹があるときに問題だということですので、人工的に凸凹を作っています。この凸凹は円形凹部と書いてありますが、直系が 50cm 位だったかと思えます。この様な窪みを氷の下に人工的につけて、そこに油をいれています。この様な凹部があつて、例えばここに油をいれて氷を動かしたとします。若しくは逆にここに流れがあつたとします。それだけでは油はなかなかそこから出てくれません。ほんのちょっとした窪みがあつても油はそこに留まろうとします。これに対してこれだと結構取れるという絵です。そろそろですね。はい、気泡がきました。当たった所の油はこら辺から次の所へ移ってそれも徐々に動いて行きます。実海域となった場合、実際には氷はこんなに透けていないので油がどこに溜まっているかは見えませんので、多分水中カメラ等をつけてやらなければいけないのではないかと思います。基本的にはその様なオペレーションは十分可能だと思えます。ここではお見せできませんが、最初にお見せした様に、

油の場所によって、気泡管を動かしてやることによって、油を回収部にどんどん追いやるオペレーションが可能だと思います。

今までの所をまとめますと我々のやっているのは氷盤下面での油流出問題だということ。どの様に油は広がるかという話をまずしました。それに関しては、氷盤下面の凹凸が結構重要である。そして、凹凸によって、氷盤下面の油の面積がどれ位になるかを計算出来る様になりました。それから2つ目の問題としては、氷中への取り込みの問題があります。これは広がり挙動がどれ位になるか、そして広がった油がそのまま放置されるとどれ位氷が成長するだろうかという計算が出来る様になりました。最後にお見せしたのが、油を回収してやろうという話です。これに関してもやはり氷盤下面の凹凸があるということが非常にネックであるということで、それに対しては、空気泡を使うやりかたがある。異常が我々が今までにやってきている研究の概要です。

それでは最後に将来に向けてという格好良すぎますが、こんな所をまだまだやらなくてはいけないのではないかと、我々ある程度の結果を得ていますが、非常に一部だと思います。ですから今後こんなことをやらなくてはいけない、我々自身が出来るかはわかりませんが、こんな所が問題だろうということを5点程簡単にお話します。先ず氷中流出の中長期拡散ということです。先ほど、油がどう広がるかということの研究としてお見せしましたが、あれはいわゆる初期拡散と言っています。油が出て数時間か1日位ですかね。そうではなくてもっと長いことあるとどうなるかということ。どう考えなくてはいけないかといことはまだやられていないのではないかと、先ほども言いましたが、そのまま放置しておく氷の中に閉じ込められるということもありますし、大きな意味でも、油が移動するというのは基本的に氷の運動であろうということが出来ます。これについては最近衛星の画像で、これはノアの絵ですがここに北海道があつてサハリンがあつてここがずっと氷です。このような絵が衛星データから、これはノアですが、その他色々な衛星から見る事が出来ます。それによってこういうことをやっている方がいらっしゃいます。これは氷の動きを衛星データから描いたものです。ですからこら辺のオホーツク海の氷はどういう風に、これは平均的な絵ですが、動いているのかわかります。例えばこら辺の氷はこういう風に移って行くという、若しくはローカルにみれば北海道のほうまで行くかも知れない、という様なことが推測出来るかも知れない。それから少しいやらしいのは、サハリンIIがここから油を出していきます。ここはアニワ湾ですが、ここからこういう流れがありますので、ここで油が出るとこちらの方まで来るのかなということが見えます。油の中長期拡散については、この方面からのアプローチが一つ出来るでしょう。それから2つ目は油の氷中貫入。先ほどは油の取り込みという話をしましたが、違う現象が起こる場合があります。それはこの所です。先ほどはこれの話をしましたが、ここに縦の筋が入っていますが、ブライン・チャンネル伝いの移動というのがあります。ブライン・チャンネルというのは、海氷というのは中に穴があいています。小さな穴ですが、それが成長している時とか、寒いときは良いのですが、融解期にはいるとどんどんつながって行って、すかさずの物体になります。そうすると、これによって油がどんどん中に入って行ってしまふ。それで、回収しようと思っていたものが、中に入ってしまふと回収できなくなるということもありえる訳です。こういうような所ですね。それを油の氷中貫入、migration ですから貫入が良いかどうかわかりませんが、と、いっています。これについても、最初のプロジェクトで我々もやりました。こういう風に油が広がります、それによって陥入がどれ位起こるかというのを一応計算してみました。貫入しやすいときとにくい時で、貫入量を濃淡で表しています。こういう結果は得られていますが、残念ながら、定性的な所に留まっています、定量的にはまだまだ出来ていません。一つはこういう所を実験室ベースでやるのは少し難しかったかなと思っています。これは反省点です。取り込みが基本的には問題になって、貫入というのは時間的にみても短い時間か

なと思うのですが、重要な問題ではあると思いますので、これについてももう少しやらなければいけないでしょう。それから3つ目、海岸での汚染防除対策。油汚染の防除フロー。これはロシアの方から持ってきたものです。先ずなんとか機械的回収が出来ないかということトライしなさい。その次には分散剤を使ってみなさい。ロシアの場合はですね。それからいろいろ矢印があるので、見なくてはいけないのですが、大雑把にいうとそれでもだめなら現場焼却しなさい。そして最後までだめだったら海岸で処理しなさいということです。これはロシアに限らず、何とか海上で処理してやりましょうというのが、基本原則だと思います。最後はこれになる。しかしナホトカの時でもご存知のようにこれは大変な話です。被害に直結するということで、どうしてもこうなってしまった時には、非常に難しい問題になるのですが、それが氷があるときには、尚更難しいというか良くわかっていない。これについて具体的にどうしなさいという様な話は殆ど無い訳で、この問題を考えなければいけないというのが3つ目です。

それから、事故の未然防止ということが書いてありますが、我々は油流出を考えて、それに対して汚染防除をする、例えば回収方法を考える。それからそのベースになるために、現場はどうなっているかを研究した訳ですが、そもそもそういうことが起こるということは、事故が起こるからであろう。その事故を未然防止してやれば良いではないか。逆に言えば、安全性を確保するということが、氷海域に限らず一般的な考え方であろうということであると思います。氷海域の船舶の航行の安全性を考えることが、結局は汚染を防止することになるだろうと、氷海域の事故で特に問題になるのはこれですね、氷が船体を壊してしまう。これはカナダの方の例ですが、こんなのがあります。これを防止するために、ロシアの方、バルト海、それからカナダそれぞれにルールがあります。特に、カナダのルールのやり方は、船の特性とそこにある氷の特性を掛け合わせる形で、安全性の指標をだしてやる。これがその具体的な絵ですが、少しわかりづらいのですが、これカナダで、これがハドソン湾です。こちらが北極海です。これで得た安全性指標が色分けされていますが、赤い方が危険、緑の方が安全。ですから、ある船についてやっている訳ですが、その船について、あなたこういう所は走ってOKですよ、でもこういう所は気をつけなさい、ある意味いつはだめですよというような安全性指標がでる訳です。これはカナダの例ですから、オホーツクにはオホーツクの特徴があるだろうということで、一つは来年からこういうことをやろうと思っている、ある種宣伝です。やろうと思って考えているのは、衛星画像から、これもう実際出来る様になっていますが、氷の密接度、それから氷の厚さも出来る様に最近アルゴリズムを開発している人がいます。それから氷によって、船体にどれ位の力が働くかというのを我々の水槽でやったり、実際の海に行って測ったりといったことを組み合わせて、例えばオホーツク海の安全性指標、200xx年y月z日にこの船はここらには行けますよ、ここら辺は行ってはいけませんよ。こういうことが出来る様にしたいと、来年から研究が出来る様にしたいと思っていますが、財務省さんがお金をつけてくれればやれます。

最後になりますが、海洋汚染防止の枠組みということで、これは少し大きなお話になりますが、まあ油流出というのを考えました。油を事故的に流出するのは船舶と海洋構造物、それからパイプラインの3つが考えられます。ですが、海洋汚染というのはそれだけではないです。確かに油汚染の流出の事故は非常に劇的というか世間的にも注目されますので、重要なイベントではありますが、海洋構造物と船からは事故が起こらなくても排出とか廃棄、それから禁じられているけれども投棄することがあります。それから、海洋構造物とパイプラインは、その建設という所も環境汚染を引き起こす可能性があります。それから、設置と書いてありますが、そもそもあることが問題になるという場合もあります。これもある種の海洋汚染である。それから、排出、廃棄、投棄というにはもう少し大きいので四角を大きくしましたが、実は陸上活動からの影響というのも非常に大きい。すこし古く

なりますが、Agenda 21 の海洋パートというのがあります。あそこには陸上活動からの汚染が全体の汚染量の7割を占めるという言い方をしていますので、重要な問題です。ですが、実際それを何か規制してやろうというのはなかなか難しい。ヨーロッパの OSPAR 条約などは手をつけ始めて言いますが、実際はなかなか難しい所があります。先ほども未然防止の所で言いましたが、それぞれについてルールを決めて安全を担保する、それから汚染をしないようにしましょうというルールがあるはずで、それをもう少し広くみると、全体をくくるような若しくはこういう部分をくくるような、しかも多国間の条約や国際法のようなものがあるべきである。ということ念頭において話してはどうかを考えてみると、オホーツクを含めて氷海域は特殊な領域だと言いましたが、そういう所で環境保全のための条約とか協力とか、特に国際的な話ですが、どれ位あるでしょうかを考えてみます。北極海、オホーツク海、南極海、バルト海の4つの海域を考えてみますと、まず、全体的には国連海洋法条約がありますが、ただ枠組み条約ですから、非常に一般的に義務規定をしているものですが、当然あります。要は網がかかる。マルポール条約 (MARPOL 条約)、船の方の条約ですが、海洋汚染防止に関する条約ですが、海であるから当然この網も全部かかる。ただ、ここの所少し目が細かくなっていますが、南極海とバルト海はマルポール条約の中で特別海域となっていて、排出など特に厳しくなっている。特に、南極のほうは厳しいですから、目が細かいです。バルト海については、地域条約ですが、ヘルシンキ条約がある。多国間条約ですが、この網がかかっている。南極は南極で南極条約があり、なかなか厳しいものです。南極条約は海だけでなく、南緯 60 度以南の海域を含む地域ですが、これに対して環境保全のためのルールがあります。北極海には、我々のほうに特に関係があるのですが、つい最近ですが、IMO という国際海事機関が Arctic Guidelines、これは略称でもう少し長い名前ですが、そういうものを作っています。これは北極海の船の安全にかかわる一般的な規定です。安全というのを環境保全と読み替えれば、こういう目がかかってきます。それから、Arctic Council、これは条約ではなく、つまり多国間協力関係です。これも、環境保全という所に力をおいています。そうして見るとどうもオホーツク海は目が粗い。実際は海洋法条約とマルポール条約ですから、極めて一般的な国際法の網し掛かっている。マルポール条約の特別海域は南極海とバルト海だけですからオホーツク海には何も無い。この様な状態ですので先程のは環境保全の枠組みということでここに持ってきたのですが、オホーツク海にはそういう枠組みが全然ない。サハリンの話もありますので、これは今後考えていかなくてはいけない所です。最後にここに戻りますが、我々がやっている研究の中身とか、もう少しこんな事を考えなければいけないのではないかとことをお話しました。多少なりともご参考になればと思います。どうもありがとうございました。

サハリンの油が流れてきたら・・・敵を知る一準備と対応と協力と

石油連盟

油濁対策部長 西垣憲司氏

2004年1月21日 講演

ご紹介頂きました石油連盟の西垣ともうします。今日の顔ぶれを拝見しますと専門家のすごい方があちらこちらにいらっしゃいますのでお話はなかなか難しいとは思いますが、それにもめげず一生懸命に・・・今日のテーマはサハリンの油が流れてきたらということで、北海道を初めとして皆さん大変に関心が高いと思われます。サハリンの油が流れてきたらどうするんだという皆さん、漁業関係者は特にですが非常に関心があります。今現在事実関係は何処までわっているかを中心に、どういう対策が出来るかをまとめたものであります。本来ですと先程紹介にあったようにシミュレーションモデルを使って実際に何処で油が流れたらどういうふうに漂流するかをお見せしたいのですが今現在結氷期であり、オホーツク海は氷に覆われています。まだ北海道まで氷が押し寄せてきているわけではないのですが、氷の海での油の挙動はそのモデルの対象にはなっておりません。開発されたいと思いましたが現在は夏のバージョンしかないのです、この冬の真っ直中で夏のバージョンを動かすのもどうかと思ひまして、絵だけをご覧頂いてご紹介したいと思ひます。

サハリンの油が流れてきたら・・・サハリンの油を敵といたしますと、敵を知りましてその準備と対応、協力体制をどの様にするかということを見ております。まずサハリンの近くを見て頂きます。オホーツク海というのはシベリアの東岸、カムチャッカ半島、千島列島、北海道、サハリンに囲まれた海域であります。この海域の状況については、海上保安庁の資料、サハリンにありますエコシェルフという所に情報を求めまして頂いた資料を取り混ぜまして、全体の概要をご紹介したいと思ひます。サハリンの近辺の年間降水量はだいたい600mm位といわれています。10月が最大の降水量で12時間で64mm、或いは一時間で30mm位といわれています。霧の日が年間80日位あります。ということは非常に霧の多い地域ということでもあります。そして冬には凍結いたします。年間の平均の風速が4mから5m、台風あるいはサイクロンがある時期には30m以上時には50m位の風が吹くということです。夏の間は非常に穏やかといえば穏やかでマックスでも10mの風が吹く、南南東からの風ということです。9月に冬が始まり、そのころになりますと強い西北西の風が吹いてくる状況です。従ってサハリンで油が漏れたりしますと最大ひどい場合にはずっと千島列島に流れてくるということになります。

これは海上保安庁のシベリア東岸水路誌(1997年11月)です。冬の季節の状況で非常におおざっぱに示されています。海流はオホーツク海を見て頂きますと反時計回りで単純に動いています。それから夏になると非常に小さな渦巻きが沢山出来る、反時計回りが主体となってその他に小さな渦巻きが沢山出来るということです。この渦巻きですが南南東の風が強いときにはこの海流が逆流する場合もあるとエコシェルフではいっています。これはエコシェルフの資料ですがサハリン島直ぐそばの海流は蛇行しながら渦を巻く、ちょっと切れ込んだ湾のような所があるとそこでぐるぐると渦を巻く、この様な状況であるということです。沖合の方はそれほど海流は強くありません。0.5から1.2ノットということです。ずっと北から南に向かって流れていて、所々で蛇行して渦を巻くという状況です。従ってこれは夏に近い季節の状況です。湾の中ではもう少し潮流も重なり流速も早くなって4ノット、5ノットになる所もあるということです。これが今現在サハリンで開発している状況、これはサハリンIIの資料から拾ったものですが、このサハリン本島の16kmぐらいの所にモリクパックという水深

30m位の可動式のプラットホームがあります。このプラットホームから海底パイプラインが2km位あります。ブイに繋がり、そのブイから常時係留してある貯蔵タンク、これはタンカーを使って貯蔵してあるのですが、日本なり韓国なりに輸出するときにはタンカーがここに来て、係留してあるタンカーから油を抜き取って運んでいきます。この貯蔵する方のタンカーは15万トン位、運ぶ方のタンカーは10万トクラスということであります。今現在この様なガスパイプライン、石油パイプラインとありますが、サハリンⅡで或いはサハリンⅠと併せまして本島ずっと南の方のユジノサハリンスクまでパイプラインを敷設しようとする計画がございます。既に新聞等で報じられているのでご承知の通りだと思います。パイプラインの敷設方式は地中埋設型と報道されています。環境関係の方が特に心配するのは、サハリン島は活断層の多い島だということです。わかっている活断層だけでも24横切らないとここまで着かない、河川とか湖沼、小さな水たまりや沼なども含めまして1,100位を横切らなければならない、その様な所を埋設してくるわけですから、ここまで来るまでに川だったら川底を掘ってまた埋めてといった作業をやることになるわけです。そうすると地震で断層が動いたりしたときには非常に危険であると心配されておまして、アラスカでやっているような懸架方式、橋桁を作りその上に載せて地震で崩れても大丈夫なように可撓式、撓んでも大丈夫なように800マイルのパイプラインがギザギザ曲がりながら繋がっているパイプラインの方が安全性が高いと考えられていますが、現在の所は地中埋設式を考えているということです。現在の所は夏の間だけここからくみ出すと、ここにタンカーが来て運んでいくという方式でやっています。

実際にどこから何処まで油が流れる可能性があるのか、ということですが、もっとも可能性のある流出量ということでサハリンⅡの緊急事対応計画、緊急時対応計画というのは実際に油が流れたらどうしようかと皆さん考えて作る具体的な対応計画でありますから、その中にどの様に書かれているかということです。この資料は北海道大学で2003年2月に刊行されましたサハリン大陸棚開発と環境保全という非常に分厚い村上先生が編集された本ですが、その中に載っておりましてそこから拾ってきました。緊急時対応計画に採用されている流出のシナリオということで拾ってあります。それを見ますと、モリクパックのプラットホームは掘削作業中油井の制御が不能になったと考えた場合、一日当たり1,272(m³)油井制御が出来なくなった場合10日間で13,000トン近くが流れる可能性があるということです。先程の表にありましたオハと呼んでる15万トン貯蔵タンカー、ここへの海底パイプラインが2km、オハの係留してあるブイまでのホース、1時間あたり5,564トン流すことが出来る、それを1分で気づいて止めることが出来るだろう、その様な想定をこの緊急事計画ではしております。従って93t位流れるでしょう。つみ取りタンカーとオハと衝突があった場合はどうなるか、もしタンカーが貯蔵タンカーに衝突したら、24時間で1600トン位流れる、もし24時間で止められなければ更に増えていくと考えられるということです。生産出荷段階で流れるというのが被害が大きそうな様子であります。生産出荷設備がモリクパックです。ここでオフ・ガスを燃やしています。ここから海底パイプラインが繋がってオハという15万トンの貯蔵タンカーに繋がっているわけです。

次にどれだけ流れるか、もっとも可能性のある流出量の中でサハリンの原油を輸送している段階で流れるという想定をするとどうなるかということです。シャトルタンカー、これは10万トン程度を想定してまして、それが来たとする全長240m、幅40m、喫水16mということで、99年9月の第一船、これが衝突したとなるとどうなるかということをやっているわけですが、衝突座礁というのは船体の損傷が何処で起こったかということで変わってきますが、流出量というのは一つの、タンカーの油溜めのタンクというのは区切られていてその大きさが色々なのですが、その一つの区切りの中の20%位の油が流れることを想定している、そうすると1,700klから5,600kl位、タンクの大きさが1万トンから3万トンぐらいはいる様なものの2割程度が流れるでしょうということです。輸送中の

事故想定、何処でもっとも事故が起こりやすいか、オホーツク海で南から北の方へ、宗谷海峡を通過して北海道の北を通り日本海にはいるという、何処が一番おこりそうか、つまりは北海道沿岸へ漂着の可能性のある地点として考えてみようということで一つは礼文島の北、日本海に直ぐ入ろうという所ですがそこで油が流れた場合、二つ目は宗谷海峡の東側、それからサハリン等の2本の脚のようになっている所の東側のアニワ岬に座礁する、船が曲がる時に座礁してしまうこと、この三つを想定しています。どこで想定しているかという村上先生の本の中でもっとも北海道に接岸しそうな場所として想定されているわけであります。礼文島の北というのは北海道の人は何故非常に関心を持っているかという、大韓航空機がソ連に撃墜された場所に非常に近くて撃墜された遺品がずっと漂流してオホーツク海沿岸に漂着したのですね。かなり下の方まで網走に近い方まで漂流物が漂着しました。従って礼文島の北で油が流れたとするとそこまで油が来るのではないかというのが北海道の方達の心配です。

今度は流れる油がどのような性状かということを見ております。比較の対象は事故が最近ありませんので1997年ということで時間がたっておりますが、ナホトカで流れた重油です、それとサハリンIIで生産されているヴィーチャーズ原油との比較をしてみました。ヴィーチャーズ原油につきましては石油連盟で調べたものです。一部は保安大学校の方で調査をされまして若干数字が違っているものがありますので参考に記載してあります。ナホトカ重油と比べまして比重ですが0.85ということで非常に軽い油であります。ナホトカ重油は0.96ということで非常に重かった。硫黄分を見ますと0.24、ナホトカ重油は1.29ということですので五分の一ですね。動粘度30℃で2.8cSt、ナホトカ重油は50℃でも137cStです。ここで明かりをつけていただきたいのですが、粘度はどういう風に見るのかということですが、これがわかりやすくなっています。粘度1cSt、こちらが8万cStです。粘度1cStがずっと動くのがわかると思います。動かしていただくと良くわかります。

粘度が非常に小さい、これが海の上に流れて水の温度が低いと、温度が低いと粘度が高くなってきます、それと水と混ざることによりどんどん粘度が上がってくることであります。ナホトカの時には20万cStまでになったという報告も聞いています。しかしヴィーチャーズ原油につきましてはそこに至るまでムース化しないのでは無いかといわれている所あり、ここは後ほど紹介いたします。流動点ですがナホトカ重油は重油でありながら-17℃ここで既に流動するというところだったのでヴィーチャーズ原油の場合は-45℃、保大の調査では-52℃ということで非常に低い温度でも流動性があるということです。蠟分は殆ど検出されていません。ナホトカ重油は残炭素分は約10倍あります。これはムース化しやすいということです。この様に原油の持っている性状というのは相当違うということが解っていただけたらと思います。もう少し違いを見てみておりますが、ヴィーチャーズ原油に含まれる製品留分がどの様になっているかですが、カソリン分31%、灯油分21%、軽油分26%、重質残油20%ということです。アスファルテン分が少ないのでムース化しにくいということが言えると思います。この性状を見て頂きますと海上に出てから約一日で蒸発して無くなってしまふことになりまふ。ガソリン分全部、灯油分の半分は一日で蒸発します。5日ぐらいして灯油分の半分が海中に広がる、漂流してしまふと殆ど無限に希釈されて殆ど残っていないような状態になる、軽油の方も蒸発と拡散を繰り返すでしょう。ナホトカ重油のようにムース化の可能性は低いと思われれます。先程言いましたように保大の調査というのがありましたが、私どもの会員会社が輸入したヴィーチャーズ原油の一部を海上災害防止センターにお預けして漂流実験をしてもらおうということでお願いしたのですが、出来ませんでした。実際に漂流実験をすればムース化しないということがわかったのだと思うのですが、そこが確定しておりませんので可能性は低いと思われるというふうに書いております。

生産出荷段階のモリクパックで油が流れたらどうなるかということですが、流出した油は45日か

かってオホーツク沿岸に到達すると言われております。しかしながら50%以上が蒸発し、残りもムース化しないで自然に分散、あるいは処理剤で分散し漂着は少ないだろう。処理剤で分散というのは後ほど言いますが、サハリンエナジー社が契約でイギリスとシンガポールから飛行機を飛ばし処理剤を散布するように緊急事計画の中で決めております。そこで処理剤を散布した場合には分散し漂着は少ないのではないかと考えられるということです。

輸送途上の流出ですが先程危険と想定する事故発生地点3ヶ所想定しました。ここから流出シミュレーションを想定しましたが、氷に覆われていることで普通の海流の動きのままにシミュレーションを動かすことには行かないということで、残念ながら今日は出来ません。

生産施設群から流出した場合にはサハリンエナジー社自社対応、大事故時にはイギリス OSRL とシンガポール EARL との契約で、大型の飛行機 C130 にお腹いっぱい処理剤を詰めてきてそれを撒くことになっております。日本への影響が懸念されるような場合には MDPC との契約で MDPC が出動することになります。日本の専管水域内に入ってきますと海上保安庁第一管区にブラシ式、真空式スキマーがありますし、V字式オイルフェンス等も巡視船に直ぐ装着出来る様になっておりまして、それが動き出すことになります。国土交通省では大型の浚渫船兼油回収船全国に3隻もっています。45日かかってオホーツク海沿岸に到達するということですからそれよりも前に日本全国からオホーツク沿岸に駆けつけることが可能であると考えられます。それから北海道では地域緊急時対応計画を道として作って持ち、その対応をきめ細かく決めています。海上災害防止センターは契約防除業者としてサハリンエナジー社との契約に基づいて出ていく、或いは海上保安庁長官の指示に基づいて出動することになります。それに加えて私ども石油連盟では全国に6つの基地を持っていますが、室蘭の5号基地から資機材を運び出して使うことが出来る、それで足りないときには全国の他の5基地からも応援出動が出来るということです。

事故発生の季節ですが、サハリンIIの生産輸送は今の所夏だけです。サハリンの河川は10月頃に結氷を始めましてティム川は下旬には90%は氷に覆われてしまいます。内湾は10月下旬に氷結し始め、11月中旬には90%以上が凍り付いてしまいます。そのまま4月下旬から5月初旬には湾内と河川がほぼ同時に解氷いたします。周辺の海域は0.5-1.5ノット南向き、海流は分岐、蛇行或いは渦を形成、夏の強風時には流れが逆になる可能性もあるという状況があります。

これはサハリンのエコシェルフ社の少し古いですが10年ぐらいの傾向を見たものです。青い部分がOpen sea、海の部分が開いている期間です。これは6月の初旬から12月の初旬までは海が開いていますがその後12月半ばには氷に覆われるということです。北海道で流氷が見られるとき、または接岸するとき、海が開くとき、氷が見えなくなるときと若干ずれがあります。約一ヶ月ぐらいづつづれているのではないかと思います。オホーツク海はこの様に氷に覆われるわけです。

これがモリクパックの10月の模様です。こんなに高い所まで波が上がるわけでも近づくとできなくなる、10月の気候が一番悪いそうです。氷はないけれど一番風が強いそうです。

これが12月の模様です。川から流れてくる氷でなく、海水が凍り始めている所です。小さな固まり一つずつが成長していきます。これが11月の半ばにはこのように成長して小さな固まりが大きくなってきています。近づいてみますと、蓮の葉のようにぶつかりまして端が持ち上がり縁が出来るような形になりますので蓮葉氷と呼ばれています。

これは2000年の1月の状況です。これはオハから撮ったモリクパックです。この頃はアムール川から流れてきた川の氷も混じっている、浮いている氷、ここで出来た氷と色々な物が混じっている状況です。

これはエコシェルフという資料を提供してくれた会社が持っている油濁対応の船です。大きな作業

船になっていて後ろの方に油回収装置が付いています。

どれくらい大きなものかと言いますと、Transrec 250 という一番大きな回収装置をつけています。日本では石油連盟にも海上災害防止センターにもあります。サハリンエナジー社も一生懸命油防除の訓練をサハリン本島でやっている、その様な写真を見せてくれたのですがその様なことをやっています。

もし冬に油が流れたらどうなるのかということです。オホーツク海では経験がありません。アラスカでその経験を聞きました。氷の下の油は拡散せずに非常にフレッシュな状態のまま保持されてそれが持続するとのことです。アラスカでやっている方法は色々あり氷の状態に合わせた防除をしていることで、氷が薄い所で浮上してくる油、海の下の方から見ると山のようになっているところが氷の薄い所ですからそこに油が集まってくるのですが、その薄い氷に穴を開けて吸引して回収する、或いは助燃剤を加えてそこで焼却処分をする、したに海流が期待出来る様な所では処理剤を散布する、もし回収する場合にはブラシ式のスキマー、モップ式のスキマー、或いは吸引式、吸着式を使います。焼却する場合には人家や動物に影響が少ない、風向きを見ながら助燃剤を加えて当局の承認を得た上で燃やすということです。処理剤の散布をどうするかということですが、海面活性機能を発揮するためには波や風の力が必要で、水の中だけではなかなか撒きにくいということです。処理剤は氷が溶ける頃、溶けた直後ぐらいに撒いてしまうことになるかと思えます。補助的な機能としては砕氷船、氷上移動用車、これはサハリン或いはオホーツク海の場合は流水で、でこぼこして厚い所薄い所がありますし、開氷もありますので少し無理だろうと思えます。アラスカではこういうことがやられているということです。砕氷船にクレーンを積んでやるようなことがあればオホーツク海でも出来るかもしれません。

これはナホトカ事故の様子をご参考までに出しています。福井県三国町に漂着したナホトカ号の船首部分です。向こう側の海岸でボランティアの方が大勢活動している様子です。ここは雄島という島で、油が逃げないようにとオイルフェンスが張ってありますが、これも直ぐに大嵐で流れてしまいましたが、ここでは自衛隊が石油連盟の回収機を使って回収をする準備をしている所です。手旗信号で位置決めをしています、この人の後ろはすごい崖で岩の間に油が溜まっている、そういうような場所です。冬に流れてくるとこの様な所にどっさり入ってしまって、何年も無くならないのではないかと思います。

これは今見て頂いた所の向かい側でまだボランティアの皆さんが来る前の段階です。自衛隊が石油連盟の回収機を使って回収しています。回収された油はピットと呼ばれる、海上災害防止センターの方で指示をして福井港の砂地に一晚で3,000トン位入る穴を掘ったんですが、そこにブルーシートを敷いて一時貯蔵のピットとしたのですがあちこちにバキュームカーで回収された油をここに持ってきて入れている、この様な作業をしている中では気の遠くなるような長い作業で油が無くならないだろう、汚染された海岸はよみがえらないだろうと思っていたわけでありました。ここは福井の雄島対岸の安東漁港ですがここにも堅い油がどっさり流入していました。

これが流入した油の状況で、回収してもなかなかきれいにならないと思っていました。

ナホトカ号事故を振り返っておりますが、1997年1月2日に事故発生、1月7日に船首部漂着し日本海側沿岸約1,000kmに重油が漂着、福井、石川両県の汚染が深刻、4月20日に船首部吊り上げ、油回収作業終了ということです。その年の岩海苔の養殖、サザエ、アワビ、カニ漁は大打撃を受けました。その年全くだめだったわけですが冬の日本海のエネルギーによる自浄作用で翌年にはほぼ原状に回復したと石川県のほうではいっておりました。学問的な影響は別途ありまして、油が流れた後に貝類などは元通りにはなかなか回復していなかったと報告されていますが、思っていた以上に早く回

復できたというのは冬の日本海の強力なエネルギーだったというように思っています。

これが4月20日に最終的にナホトカ号船首を吊り上げた写真です。この付近には沢山岩場がありまして、サザエ、アワビもいて、岩海苔の養殖もやっていたという場所です。先程自衛隊が活動していた時にオイルフェンスがありましたが、日本海の時化でオイルフェンスが引きちぎられて岸に吹き寄せよせられたオイルフェンスの中身です。非常に頑丈なオイルフェンスなのですが非常に簡単に引きちぎられてしまうという海のエネルギーの強さをここで見ているわけです。

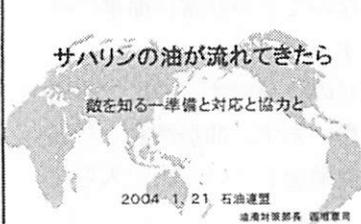
時化るとこの様になって何もできない、雪が横から下から降るような感じの状況です。逆にこのような強力なエネルギーで思っていたよりもかなり早く浄化されたと言えると思います。油が漂着した当初の写真でここには看板が立っていて、釣りをする人は3月15日までは養殖をしているので入らないで下さいという、その様な場所です。

以上見て頂きましたように油が流れてしまいますとオホーツク沿岸に影響は避けられない、どれほどの影響があるかというのもあの辺は沢山のホタテ漁がありますし、海底に油が沈むようなことになればそれは大変なことになります。幸いにもヴィーチャーズ原油というのは見て頂きましたように軽い油であり、しかもムース化しにくいと思われまので海底に沈んでいくというのは余り考えられない。大量に海岸に押し寄せるとするのは非常に岸近くで事故を起こした場合と考えられます。従って宗谷岬の先の方で船が座礁したりぶつかったり或いは風向きが悪くてこちらに吹き寄せられてきたりということがありと非常に大きな被害をもたらすおそれがあります。軽ければ軽いほどガソリン留分が多いわけですから、一時的な毒性は強いので影響は大きくなると考えられます。しかしながらちょっと遠くのサハリンの島の近くで起こった場合にはオホーツク沿岸にはなかなか漂着しないのではないかと思います。

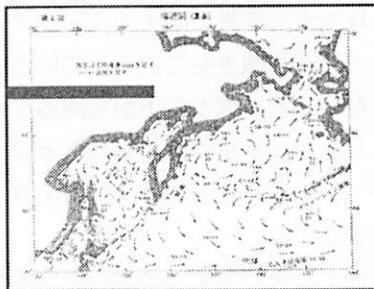
少し中途半端な感じですが。これは予測モデルを動かして実際に油が流れたらどこに行くよとお見せするのが本来なのですが先程も見て頂いたように氷に覆われている海ということでモデルが動かせませんので残念ながらこれで私の話は終わりになってしまいますが、漂流モデルについては今現在オホーツク海を分離独立させてバージョン6をリリースしています。オホーツク海のどこで油が流れても大体予測が出来るようになっている状況です。以上で私の説明は終わりになりますが、ご意見やご質問があれば是非お聞きしたいと思います。

サハリンの油が流れてきたら・・・敵を知る一準備と対応と協力と
石油連盟油濁対策部長 西垣憲司氏

サハリンの油が流れてきたら
敵を知る一準備と対応と協力と

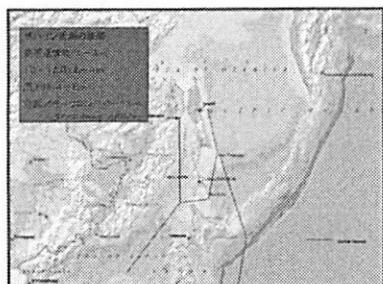


2004.1.21 石油連盟
油濁対策部長 西垣憲司



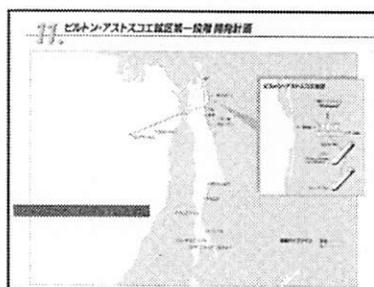
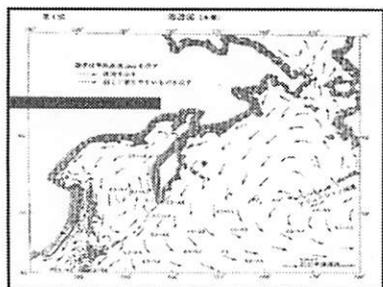
どこからどれだけ流れるか
—最も可能性のある流出量—

- 生産・出荷段階
- モリウバック・プラットフォーム
- 掘削作業中、油井制御不能=1272m³/日×10日
- 貯蔵タンカー(オハ号)への海底パイプライン(2km)
- オハ号保留パイプ
- パイプからオハ号への送道ホース: 5564m³/時×1分=93m³
- 積み取りタンカーとオハ号の衝突: 1500m³/24時間



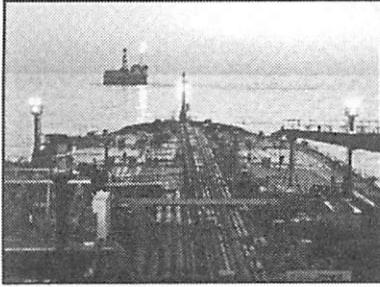
Water Currents
Regional

- Offshore: 0.5-1.2 knots to the south. Currents may split, meander, and may form vortices. With high winds in summer, current reversals are possible.
- Coastal Bay Entrances: 1-4 knots tidal currents.

どこからどれだけ流れるか2
—最も可能性のある流出量—

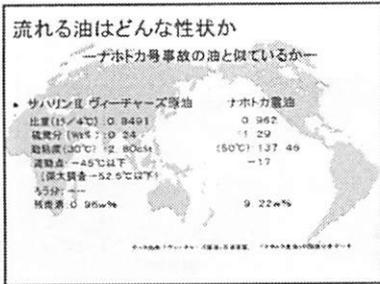
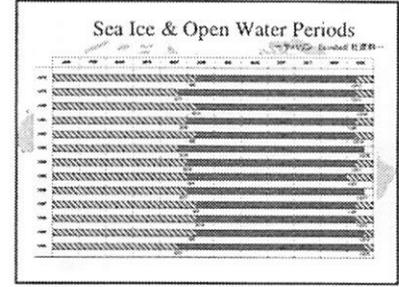
- シヤトルタンカー:
- 10万DWT程度、全長240m、全幅40m、喫水16m
- 1999年9月の黒い船シマスター=10万DWT、8万t積
- 衝突、座礁、船体の損傷部位によるが、
- 流出量は油槽の15-20%相当の1700kl-5700kl
- 輸送中の事故想定地点(北海道沿岸への漂着)
- ①礼文島北岸 ②釧路海峡東側
- ③サハリン島アーク橋付近への座礁



北海道沿岸に漂着するか

—輸送上の流出は漂着の可能性—

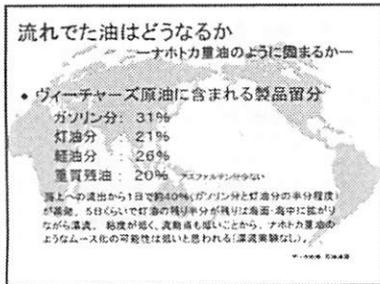
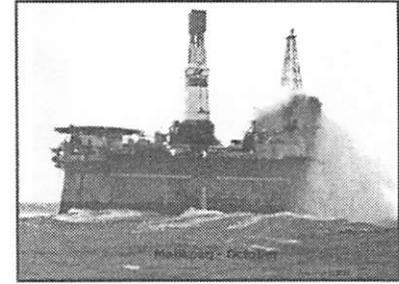
- 生産・出荷段階の流出
 - 流出した油は45日ほどでオホーツク沿岸へ
 - 但し、50%以上が蒸発、残りもムース化せず
 - 自然分散、或いは処理剤で分散し漂着少ない
- 輸送上の流出
 - 危険と想定する事故発生地点3か所から流出
 - シミュレーション実施、流出は10万トンタンカー
 - 1タンク容量の20%程度とする



流出油を迎え撃つ体制

—それぞれの主体の油濁対応—

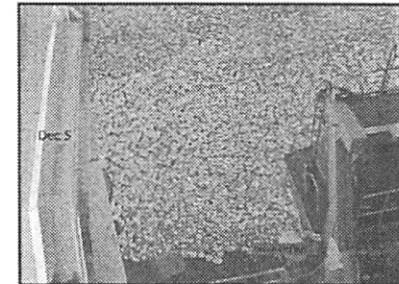
- 生産施設群から流出
 - SEIC独自対応+大事故時はIOSRL/EARLとの契約
 - で大型飛行機による処理剤散布
 - 日本への影響が懸念される→MDPCとの契約
- 日本の経済専管水域内
 - 海保1管: プラシス、真空式スキマー、V字オイルフェンス等
 - 国交省: 大型油濁船機回収船
 - 北海道: 緊急時対応計画
 - MDPC: 契約防除業者
 - 石油連盟: 最悪は宝鏡の5号基地、不足の時全国5基地から



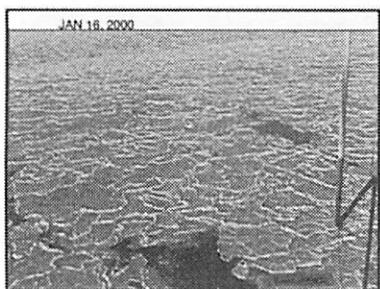
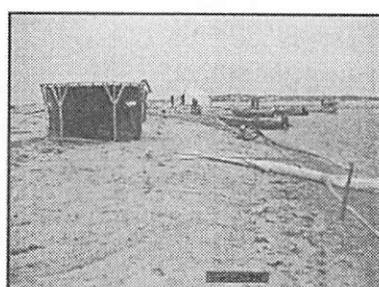
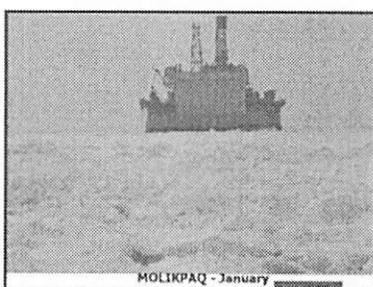
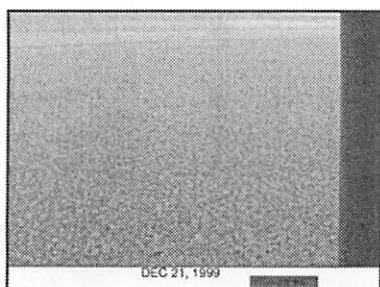
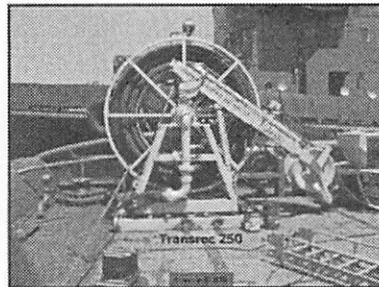
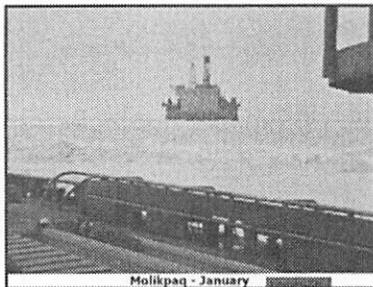
事故発生の季節は?

—サハリンIIの生産・輸送は夏場のみ—

- サハリンの河川は10月ごろ結氷を始め、ティム川は下旬には90%が氷に覆われる
- 内海は10月下旬に氷結し始め11月中旬には90%以上……
- 4月下旬/5月初旬には流及び河川が略同時に解氷
- 周辺の海流は沖合い0.5-1.2ノット南向き、海流は分岐、蛇行或いは渦を形成、夏の強風時には流れが逆になる可能性もある
- 内海湾口付近の潮流は1-4ノット



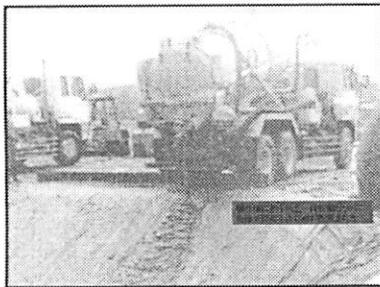
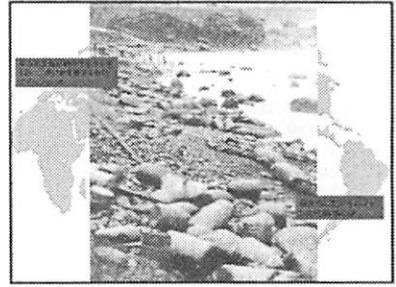
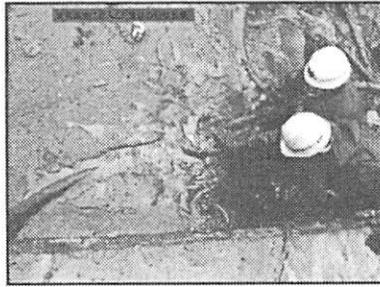
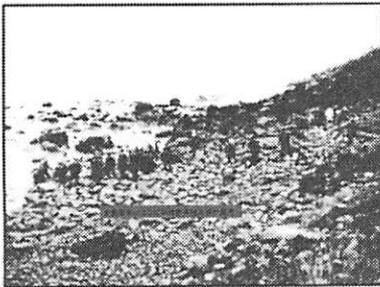
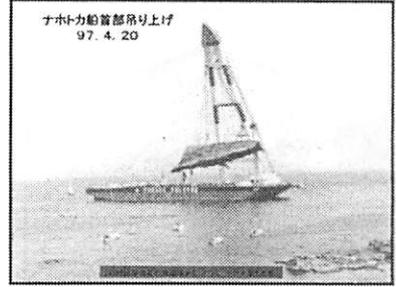
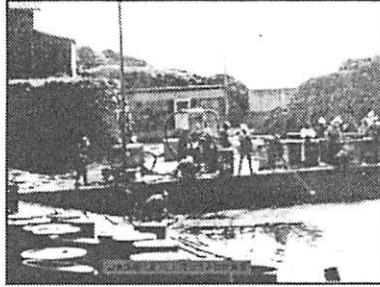
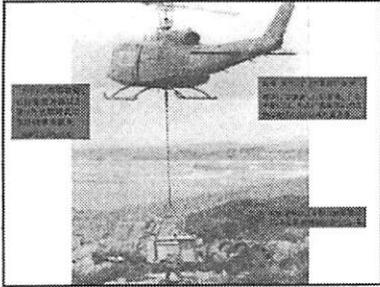
サハリンの油が流れてきたら・・・敵を知る一準備と対応と協力と
石油連盟油濁対策部長 西垣憲司氏



もしも冬に油が流れたら
→氷の下の油は拡散せずフレッシュさが持続→

- 氷の状態に合わせた油の防除
 - 薄い所に浮上する油の回収、焼却、処理剤散布
 - 回収方法 プラシ式、モップ式、吸引式、吸着式、焼却、沖合い、扇向き、助燃材、当局の承認
 - 処理剤散布：処理剤が界面活性機能を発揮するには波、あるいは風の力が必要
 - 補助的な機材として砕氷船や氷上移動用車、現場でのクレーンなど

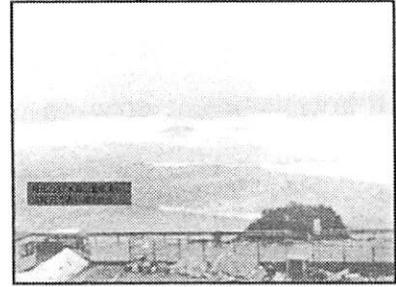
サハリンの油が流れてきたら・・・敵を知る一準備と対応と協力と
石油連盟油濁対策部長 西垣憲司氏

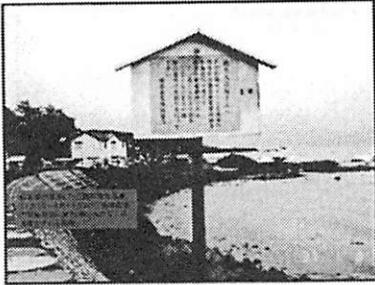


漁業への影響
 一漂着したら影響は避けられない一

- ナホトカ号事故の場合
 1997.1.2事故発生、1.7船首吊り上げ
 日本海側沿岸約1000kmに重油漂着、
 福井、石川両県の汚染深刻。
 4.20船首吊り上げ、油回収作業終了

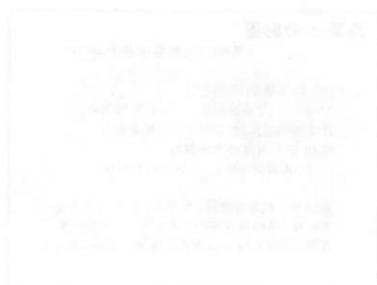
当該年の岩海苔豊殖、サザエ、アワビ、カニ漁
 大打撃、冬の日本海のエネルギーによる自浄
 作用で翌年にはほぼ原状に回復（宇野の調査結果）





拡散漂流予測モデルについて

- 1990年 流出油の拡散漂流モデル開発開始
- 1993年 東京湾モデル作成
- 1998年 全国対応版モデル作成
- 2000年 拡散海域地図情報搭載
- 2003年 オホーツク海域を分離独立バージョンとしてリリース



Web を利用した GIS による沿岸海域環境保全情報の提供について

海上保安庁

海洋情報部海洋情報課 沿岸情報官 鈴木孝志氏

2004年2月25日 講演

海上保安庁海洋情報課の沿岸情報官鈴木と申します。今回はこのような機会を頂きありがとうございます。さて海上保安庁の海洋情報部は何をやっている部署かと申しますと、余り知られていません。まして油防除関連の情報を出していることは極一部の方しか知らないというのが現状だと思います。海上保安庁では警備救難部の環境防災や災防センターが非常に有名ですので、この学習会を機会にして油污時の環境保全に関わっていることを知っていただければと思います。今回、ご案内にあるようにお見せする WebGIS は公開用のものではなくて現在開発中のものになります。ESI 情報と沿岸海域環境保全情報を併せてどの様に公開してするかということもご紹介したいと思います。

私ども海上保安庁海洋情報部で沿岸海域環境保全情報の整備を行う背景には、OPRC 条約に基づく国家緊急事計画において、「各海域ごとの自然的・社会的・経済的情報を整備して最新の情報を提供する」ことが私どもの業務と考えています。整備事業としては平成9年から整備事業を開始しています。また、沿岸域海洋情報管理室の設置は平成10年度に設置しています。この後、沿岸域環境保全情報整備推進委員会を設置して、沿岸域情報管理システムの運用を開始しました。

沿岸域情報管理システムとは情報管理機能、地理情報システム (GIS) と部内のウェブシステム (イントラ Web) を合体し使うシステムです。現在では、これをベースにして Web 上で利用可能な GIS により沿岸域情報の提供を進めてきています。ちなみに、地理情報システム (GIS) とはパソコン上で基盤図となる電子海図などに様々な情報を組み合わせ、必要に応じて情報を引っぱり出せるように構築したものです。現在、当庁が整備・作成している沿岸海域環境保全情報ですが、日本沿岸の沿岸環境情報は、他の省庁でも作っておりまして、当部では、当初 TNT Atlas という GIS ビューソフトを使い、ネットワークが使えない状態でも使えるものを使用していました。現在、私どもでは沿岸海域環境保全情報を WebGIS 上で表示できるものとして作っていますがこれについては後で紹介させていただきます。ちなみに環境省では自然環境情報 GIS 第二版を作っておられて私どもでもこちらの情報を使わせて頂いています。水産庁では漁業影響情報図、日本海難防止協会では沿岸域環境情報マップを作っています。さて、環境省が作られている自然環境情報 GIS ですが、自然環境情報 GIS は県毎に作成されており CD 化されています。データは独自のプログラムの他にアークビュー (ArcView) で見られるような形をとっています。かなり私どもの方式に近いものになっています。日本海難防止協会の沿岸域環境情報マップは、秋田、志布志湾などの主要なところに作られていて脆弱性指標が表現されています。この他、紙でできておりますので関係機関の情報が裏面に書かれています。

さて、海上保安庁海洋情報部の方式ですが、GIS 化をメインにしています。そのメリットとしては任意に区域を作成でき、データさえあれば任意に移動して、なおかつ印刷が出来ることになっています。ちなみに、NOAA の方式だと事前に地図上に表示可能範囲 (エリア) を作り PDF 化してリンクによってあちらこちらの情報図に飛ぶような方式で、掲載情報の要不要の選別が不可能である欠点があります。沿岸海域環境保全情報の場合、海岸線上に密な情報を持つ場合があり、色々な情報が重なってきってしまうため、要不要の選別が必要になります。そこで非常に重要なのは情報の表示・非表示が可能な GIS の機能を採用したということになります。その他に GIS 機能を採用することにより情報の更新が非常に早くなった点があげられます。GIS の Web 化に関して言えば、今まで一つのパス

コンに対してみんなが色々操作することができず、Web 化することで同時に多くの皆さんに広く情報を見ていただけることになりました。今回作りました WebGIS は実際にはまだ初期段階の機能でしかなく情報も基本的なものしかございません。特に防災情報など4つほどしか掲載されていません。事前にある関係者にお見せする機会があったのですが、その時のお話を聞くと、「釣りのマップに良い」とか、「観光マップに良い」とか言っていましたので、ある程度地図に必要な事項や基本的な情報は盛り込んだのかなと思っています。これから沿岸海域環境保全情報のうちの防災関係情報をさらに盛り込めば良いものが出来るのかと思います。ちなみに私どもの ESI の表現方法は基本的にさきほどお見せしました NOAA 方式を参考にしています。ESI (環境脆弱性指標、Environmental Sensitivity Index) ですが、脆弱性の指標も NOAA 方式に準じて作っています。NOAA 方式は属性情報を事前に作成して PDF 化しなければいけないことが大変というのがありますが、私どもの方法は GIS 化したことによってより簡単な操作・データ処理になっています。NOAA 方式ですが非常に優れた点が多く、アメリカという国はかなり日本よりも考え方が進んでいて色々な情報を幅広く内陸の深いところまで情報を盛り込んでいます。私どもでも情報を作っていますがまだまだかかないません。これががんばる最終目標かなとも思っています。

WebGIS を構築した時の利用イメージですが、油汚染が発生したときインターネット回線を引っ張って色々な情報を各個人が選択して必要な情報を出すのが最終的な目標でした。自分の意識によって例えば「生物系が重要だ」とか「産業系が重要だ」とかの意見に対して自分のパターンが作れるということを考えています。CiesNet、これは先ほどから言っています WebGIS のニックネームですが、これに掲載している情報は地理情報、防災情報、社会情報などです。官庁の方ですと TNT Atlas などをご存知のかたがいらっしゃるかもしれませんが同じ様な情報を掲載しています。地理情報というのは国土地理院の情報や私どもの情報です。防災情報、この情報として今回4点しか載せていないのは、去年環境防災のデータの見直しで作り直しをしており、それに伴って GIS 化する過程でまだ4種類しか GIS 化ができていないためです。3月末か4月末にかけて GIS 化が完了するのでその時点でデータを追加掲載していきたいと考えています。社会情報の港湾や漁港関係等は私どもが調べた情報です。自然情報は干潟や藻場、湿地など環境省の自然環境情報 GIS から参照させていただいております。自然環境情報関連は殆ど環境省のデータを参考にしています。その他海上保安庁の事務所など私どものデータです。一部若干データが古くなってきていますので、早々にデータを新しくしたいと思います。その他に今まで TNT Atlas を使われていた方はご存じかもしれませんが、背景図というのは見た目が余り良くなかったので電子海図から抽出した海岸線をポリゴン化して使っています。当然、油防災に関して重要な情報として道路や鉄道の情報についても陸部情報データセットとして、海部用に電子海図のデータセットも掲載しています。今後の予定としては航空写真や他の地図情報を掲載するように進めていきたいと考えています。また、防災情報としては ESI 情報、これは防災情報の範疇に入れて良いのか分かりませんが、当庁が5年計画で海岸線を調べていまして、調査終了分を4月位に順次掲載できるのではないかと思います。ESI 情報と沿岸海域環境保全情報をペアで使うことにより、より海岸の脆弱性を判断する材料になればと考えています。

これから実際に開発用の WebGIS で表示したものをお見せします。ある程度のスケールにより情報が表示されたりされなかったりします。沿岸海域環境保全情報のシンボルをマップに載せた記号をクリックすることでそれに関する情報がとれるようなものを作っています。これは横浜付近の情報ですがオイルフェンスや油回収船など、どこに何があるかが掲載されています。起こったときに何があるのかの位置関係が判るようになっていきます。シンボルをクリックすることで記号の意味を表示するこ

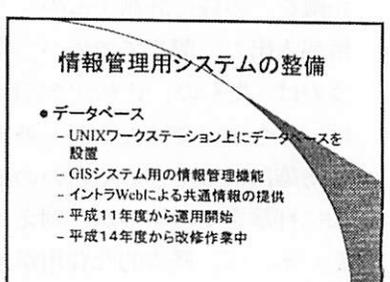
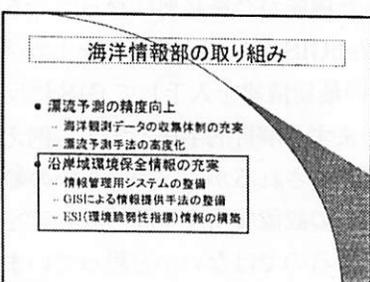
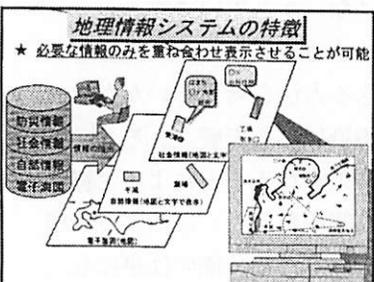
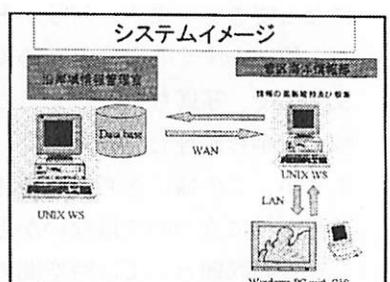
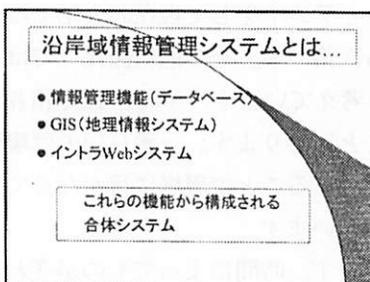
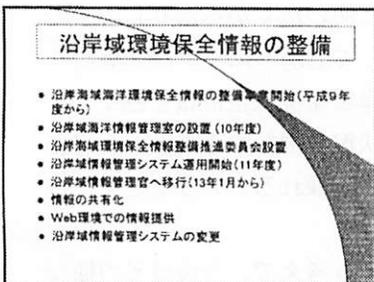
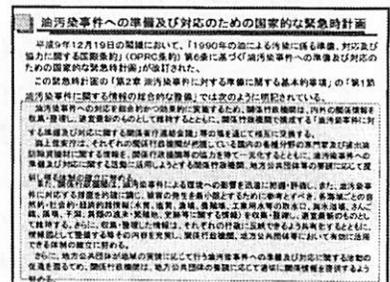
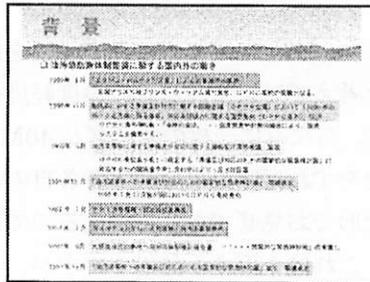
とが出来ます。任意にデータベースの中に登録しておくことで色々な情報を取り出すことが出来るようになっていきます。実際にデータを白地図化して見ることもできます。それをハードコピーすれば地図のように使うこともできます。中には経緯度線がほしいといった方もいらっしゃると思いますので今後検討していきたいと思っています。

開発が進められてきているものにマップ上に同じ様に航空写真を貼り付ける、この他、色々な情報をぺたぺたと貼り付ける様なものを考えています。これは緯度経度の関係が下の地図と全く同じ関係に貼り付けられている航空写真です。ちなみに一枚のサイズが 40MB です。通常のパソコンでやると大変遅くなりますが CiesNet で処理をすればそれほど利用者各自のパソコンに負荷がかからずさっと見られますので、近い将来この様な形でお見せできる日が来るのではないかと考えています。どこまで拡大できるかをやってみますと、これは 1 万 4 千分の 1 ですが、シンボルなどを重ね合わせて見ることが出来ます。実際の使い方としては海浜などで油漂着するような場所でそこは岩場なのか砂場なのかなどを判断できる材料として航空写真を考えていきたいと考えています。港湾部分などは開発などが非常に進みますので頻繁に写真などを変えなければいけません。地方等ではそれほど頻繁に変えることはないかと思っておりますのでそれを参考にして油防除の役に立ってくれればと思っています。早くできればよいのですがなかなか進んでおりません。

これはテスト的に作っている ESI です。清水の方ですが 1B と書いてありますが、港湾近くで人工海岸ですのでこの様な表現になります。実際のもは、現在作っているデータ自体が若干違ったものになってきています。何故かというテストをして現在の表示では非常に使いにくかったりしますので、使いやすくしようと進めている次第です。その他に図だけではどうしても解りにくいことがありますので、写真も掲載していこうと考えています。写真と ESI 情報、沿岸域環境保全情報を色々と比較しながら処理し、判断していくこととなります。一番良いのは現地で状況を把握することだと思いますが、この様にきちんと情報を整備することで現場に行かなくても対策が練れるということでこの開発が役に立つのではないかと考えています。

今後の課題としては時空間の表現です。時間によってもものが変わるという考えで、今後はその様なことも考えていかなければならないのかなと考えています。これはデータベースを活用することで幾らでも考えることが出来るのでこちらの方も考慮に入れた開発が必要なのかなと考えています。今回、公開用の WebGIS でお見せできるものが縮尺 5 万分の 1 で止めてあります。何故かと言いますとスケールのにもそれが十分であるとは考えておりませんが、私どものデータがそこまで十分対応していない部分が多々ありまして、今後、精度が良くなることで縮尺を大きくできるのではないかと考えています。また、私どもで特に足りないと思われるのは GIS の機能です。たぶん使ってみて機能不足を感じるのが計測機能ではないかと思っております。例えば汚染された範囲が解らないという時に面積や距離をどの様に計測するのかといった機能が今後必要になってくるのではないかと思っております。情報入出力に関してですが、今の WebGIS では出力することしか考えておりません。当然、情報というのは「生もの」ですので皆様からの最新情報を入手して GIS に反映できる方法を考えていかなければいけないのではないかと考えています。解析的手法ですが、例えば油汚染により影響されるもの、油汚染によってどのくらいの範囲が汚染されるか、どのくらいの範囲が汚染されることによって経済的に打撃を受けるのか、例えば定置網の設置費用や年間の収入等を時系列的におおっていけるような機能があれば、経済的な費用が解析できるのではないかと考えています。それがこちら側の仕事になるかどうかは別にしてあれば良いかなと考えています。検索機能は実際に場所が解らないときに、名前だけ解っていれば使いやすいということで、その辺りも考えていきたいと思っています。

(操作方法に関しては次ページからの資料参考)



GISによる情報提供手法の整備

- GISシステム(地理情報システム)
 - TNT-mipsによる端末処理システム
 - GISシステムによる情報図の作成
 - イントラWebによる共通情報の入手
 - 平成11年度から運用開始
 - 平成15年度からArcGISへの変更
 - 平成15年度からWebGISによる情報提供

ESI(環境脆弱性指標)情報の構築

環境脆弱性指標とは

- 米國が考えた概念
 - 海上の油は平等に海岸線に漂着することはない
 - 海岸線の種類によって漂着油は平等に残留しない
 - 海岸線の種類によって残留時間や周辺に対する影響の強弱が変わってくる。

環境脆弱性指標

- 海岸線の分類
 - より影響の受ける海岸線とそうでない海岸線を分類
 - 漂着した場合、どこから作業を行えばよい
 - 回収方法
 - 優先順位を合理的に判断できる。

沿岸域環境脆弱性地図

- 沿岸域環境脆弱性地図とは
 - 海岸線の種類
 - 沿岸域に生息する動植物
 - 人間の利用形態の区分

同時参照できるもの

この他の考慮すべきこと

- 地球規模のエネルギーの影響
 - 潮汐
 - High Energy area
 - Low Energy area
- 時間の影響
- 空間の影響

海洋情報部のESI情報

- GISでの利用
 - ArcGISでの利用を考慮
 - WebGISでの利用を考慮(表現のGIS化)
- NOAA方式インデックスの準用
 - 独自インデックス表現

沿岸海域環境保全情報項目(1)

- 地理情報
 - 電子海図
 - 国土地理院数値地図25000
 - 各種境界線
 - 道路等の情報
- 防災情報
 - 油保管施設
 - 油防除資機材 等

沿岸海域環境保全情報項目(2)

- 社会情報
 - 漁港・港域 等
 - 海水浴場 等
- 自然環境情報
 - 干潟 蘆場 湿地
 - さんご礁 等

沿岸海域環境保全情報項目(3)

- その他の情報
 - 鳥名
 - 海上保安庁
- 背景図
 - 電子海図から抽出した海岸線
 - 道路情報データセット
 - 電子海図データセット
 - 航空写真等

沿岸海域環境保全情報の整備に向けて(2)

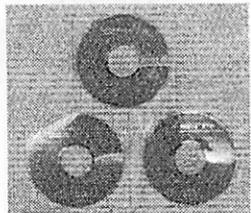
海洋情報課沿岸海洋情報管理官(室)

海上保安庁 海洋情報部
 Hydrographic Department,
 Maritime Safety Agency, Japan

日本の沿岸脆弱性情報

- ・ 環境省
 - 自然環境情報GIS第二版(平成11年3月 環境庁自然保護局)を出版
- ・ 水産庁
 - 漁業影響情報部を出版
- ・ 海上保安庁海洋情報部
 - 沿岸海域環境保全情報(沿岸域情報管理室)
 - 潮流予測
- ・ 海難防止協会
 - 沿岸域環境情報マップ(脆弱性地図)

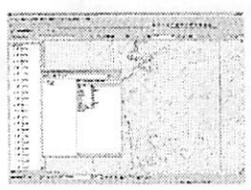
自然環境情報GIS



自然環境情報GISのシステム

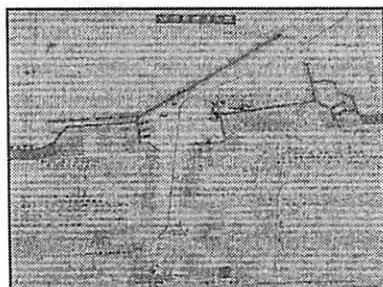
- データCDと独自プログラムで動作
- データCDとArcGIS(ArcView)等で動作(リンク等の設定が必要)

自然環境情報GIS第二版(平成11年3月 環境庁自然保護局)



海洋情報部の方式

- ・ 沿岸海域環境保全情報をGIS化して利用
 - 任意に区域を作成できる。
 - 要・不要情報の選別による必要情報の顕着化
 - GIS化による情報の更新
 - Web化による情報の共有 (HP, CeisNet)
- ・ NOAA方式
 - 事前に沿岸脆弱性地図を作成
 - 個々の図に対する属性情報を準助用意



CeisNet(開発版)による航空写真の表示(1)



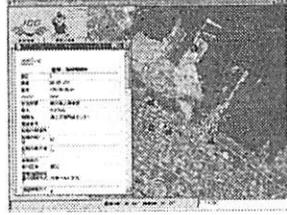
CeisNet(開発版)による航空写真の表示(2)



CeisNet(開発版)による航空写真の拡大表示



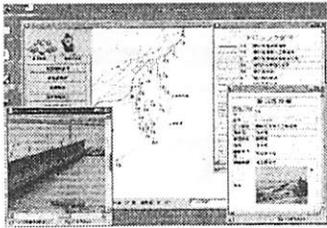
CeisNet(開発版)による航空写真上での属性表示



CeisNet(開発版)によるESI情報の表示(1)

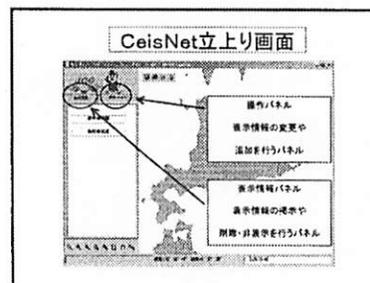
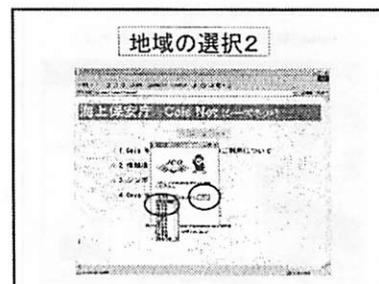
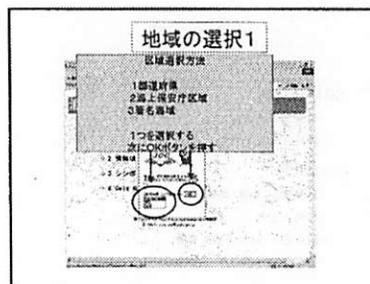
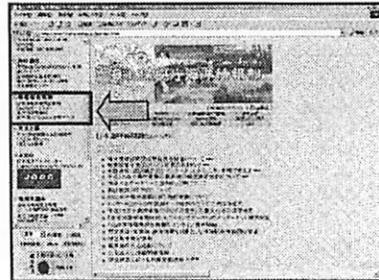


CeisNet(開発版)によるESI情報の表示(2)

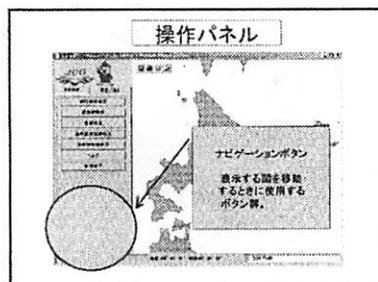
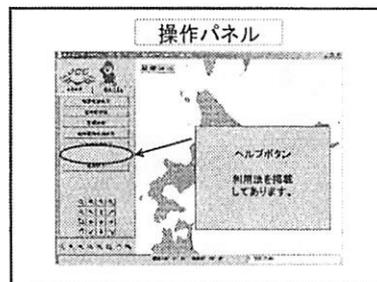
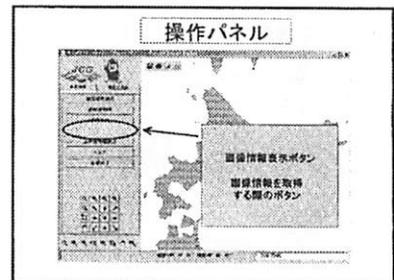
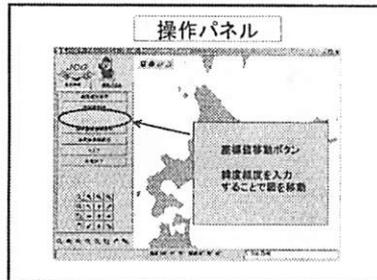
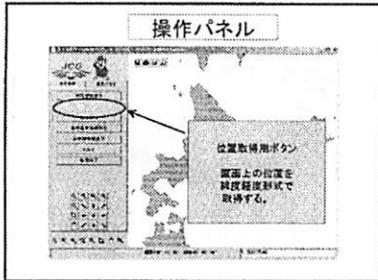


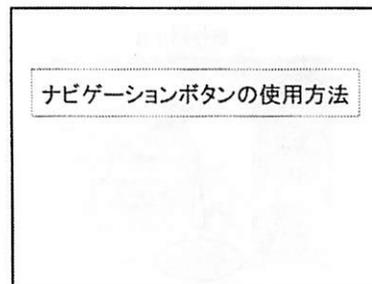
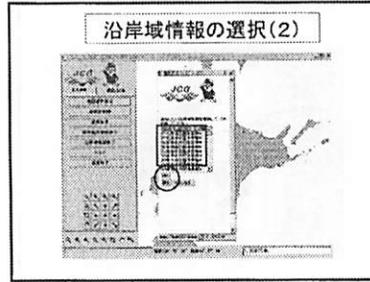
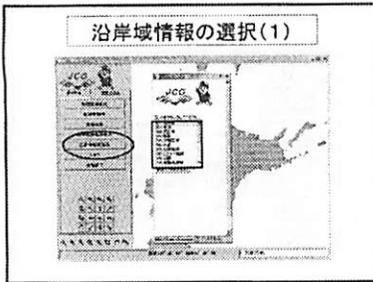
今後の課題

- 沿岸域情報
 - 時空間の表現
 - 詳細な海岸線情報
- GIS機能
 - 計測機能(距離・面積)
 - 情報入出力
 - 解析的手法(油汚染影響等)
 - 検索機能

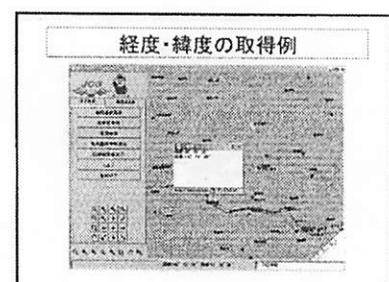
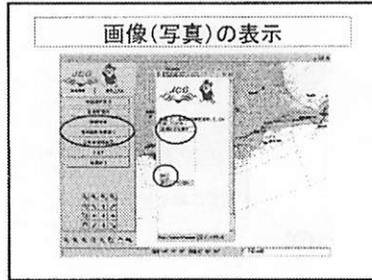
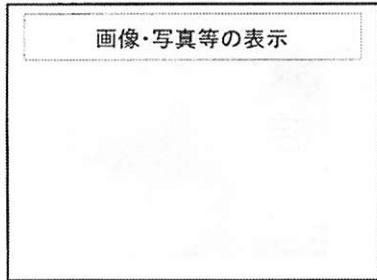


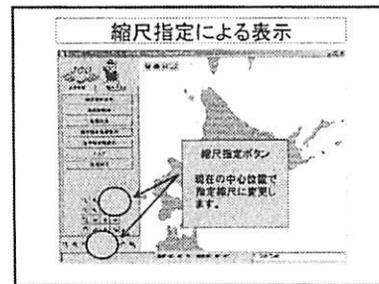
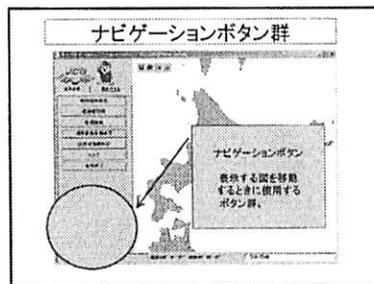
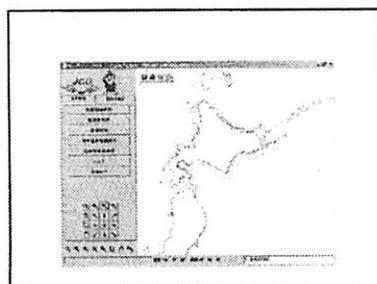
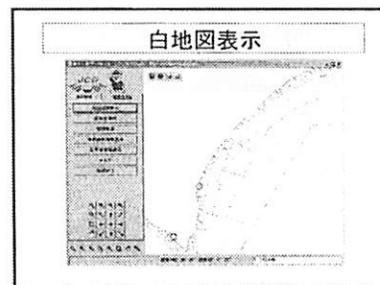
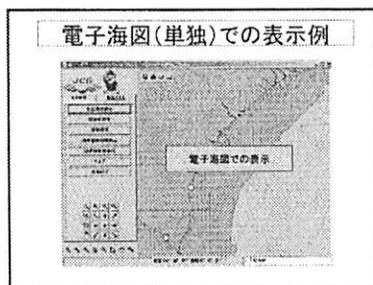
Web を利用した GIS による沿岸海域環境保全情報の提供について
 海上保安庁海洋情報部海洋情報課沿岸情報官 鈴木孝志氏



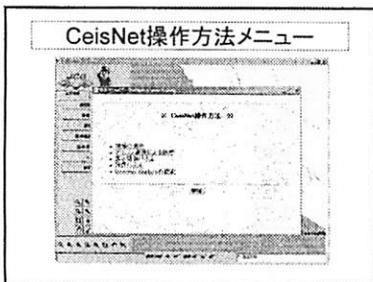
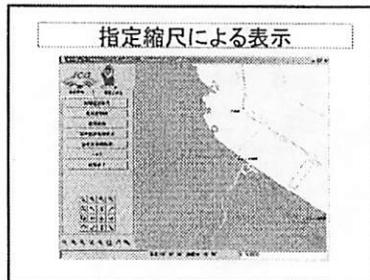








Web を利用した GIS による沿岸海域環境保全情報の提供について
海上保安庁海洋情報部海洋情報課沿岸情報官 鈴木孝志氏



平成 15(2003)年度 油流出事故時の対応に関する学習会講演録

平成 16 (2004) 年 2 月発行

編集・発行：

日本環境災害情報センター(JEDIC)

〒190-0013 東京都立川市富士見町1-23-16 富士パークビル302

(NPO)野生動物救護獣医師協会(WRV)内

Tel: 042-529-1279 Fax: 042-526-2556

E-mail:jedic@nifty.com URL:<http://homepage2.nifty.ne.jp/jedic/>



この冊子はセブン-イレブンみどりの基金の支援で作成されました。

再生紙、大豆インクを使用しています。

JEDICは以下の理事団体で構成されています（50音順）

クリーンアップ全国事務局

(財)世界自然保護基金ジャパン (WWF ジャパン)

(社)日本海難防止協会

(財)日本鳥類保護連盟

(財)日本野鳥の会

(NPO) 野生動物救護獣医師協会