

第10回宇宙開発委員会議事録

1. 日 時 平成13年3月14日(水)
14:00~
2. 場 所 特別会議室 (旧科学技術庁 5階)
3. 議 題 (1) リモートセンシングデータの漁業利用について
(2) その他
4. 資 料 委10-1 宇宙開発委員会「リモートセンシングデータの漁業利用に
ついて」
- 宇宙から海と魚の環境をみる -
委10-2 第9回宇宙開発委員会議事要旨(案)
5. 出席者
宇宙開発委員会委員長 井 口 雅 一
宇宙開発委員会委員 長 柄 喜一郎
" 栗 木 恭 一
" 澤 田 茂 生
" 五 代 富 文

6. 議事内容

【井口委員長】 時間になりましたので始めさせていただきます。

第10回宇宙開発委員会でございます。本日は、御報告を1件伺うことになっております。リモートセンシングデータの漁業利用について、社団法人漁業情報サービスセンター業務担当参事の為石さんです。よろしくお願いたします。

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 ただいま紹介していただきまし

た、漁業情報サービスセンターの為石です。よろしくお願いいいたします。

やっぱり、漁業者の一番の関心事は、どこに魚がいるかということなんです。あの広い海で、どういったところに行けば魚がとれるかというのが漁業者の一番の関心事なんです。人工衛星の画像を使うようになりまして、ルーチンベースで流して15年ぐらいたちました。画像を見たときにびっくりしました。日本の周辺海域に非常に渦が多いんです。こういう渦とか、こういう渦とか。こういうところとか、これも渦なんです。これもある意味では大きな渦です。非常に渦が多いですね。果たしてこういったところで、どこに漁場ができるかというのが、漁業情報サービスセンターで集めた漁場のデータをプロットしますと、非常に法則性がつかめていくんです。

これが漁業情報サービスセンターが集めた漁場位置のデータなんですけれども、これはマグロの漁場です。これがカツオの漁場です。これがスルメイカの漁場です。よく見ますと、ほとんど渦のところにいますね。渦を探すということが、実は魚群探査で非常に重要なことなんです。渦でも、その渦の周辺部分が重要なんですが、それはまた後で話します。暖水の渦を探すこと、これが北上魚の漁場探査に非常に重要です。えさを探して北上するんです。

この渦というものは、飛行機でも、実は渦の周辺部分は見えるんです。どういうふうに見えるかといいますと、こういう模様ができている。いわゆる潮目とか潮境と言われるものです。これが、実は渦の周辺部分なんです。渦の周辺部分というのは、上下混合が非常に激しいんです。波立っている。こういう状態のところ、実際の、さっきの漁場になっている渦の周辺部分。

北上期というのは、魚はえさを探して北上していくわけです。親潮は、魚を親のように育てるから親潮と名前がついていて、プランクトンが豊富。それで、魚は、北上期はどんどん北へ上っていくんですけれども、実はこの周辺部分の渦のところに……。暖水というのは、大体もともと軽いですよ、暖かい水ですから。だから、上下混合を行わないで、栄養源がなかなか上に上がってこない。栄養源が上に上がってこなければ光合成はなかなかできない。光が当たってもプランクトンは繁殖しない。しかし、暖水のところに漁場ができる。不思議だなと思って解決してくれたのが、実はA D E O S衛星です。

今、渦を見せます。植物プランクトンと暖水の渦を同時に観測してきた、今はなきA D E O S衛星なんですけれども、非常に大きなヒントを与えてくれました。これは常盤海域です。これは暖水の渦なんです。かなり大きな暖水の渦が発生したんです。ちょうど19

97年です。その周辺部分、赤いところが植物プランクトンです。渦の周辺部分にはやはり、植物プランクトンが非常に多いことがわかりました。さっき示した魚群というのは、渦の真ん中にあるのではなくて、周辺部分にいたんです。植物プランクトンの非常に多いところにいたわけです。

そういったわけで、植物プランクトンが集まるところは動物プランクトンも集まります。そうしたら、魚群も漁場も形成するわけです。そして、過去のデータを集めて、大体、日本の周辺海域のどこに渦ができるかということを経験的に調べればいいわけです。で、調べたのが、ちょっとこれは前の仕事なので古くなっているんですけども、6カ年間調べました。こういうところに暖水の渦ができる。これ1つ持っていて意外と役に立ちますよ、漁業者の方。どの辺に暖水の渦ができやすいかという目安、それはいくらか、年によって若干ずれるんですけども、ほとんどこういうところに規則的にできるわけです。ですから、あとは水温の分布図、変動を見ながら、渦を見ていくということが大きな漁場探査の指標です。

じゃあ、渦のところだけかということ。ところが、なぜか、赤いのはマイワシですが、マイワシの漁場はごく沿岸にできているんです。渦じゃないじゃないか、渦のところにはできていなくて沿岸部にできているじゃないかということなんです。これが1つ、衛星でわかった新しい出来事がありました。それは何かといいますと、これなんです。これは暖水の渦なんです。これは東北の海ですけども、細長い帯が出ています、太陽のフレアみたいにブワッと。実は暖水海からそういう帯が出ています。それが徐々に沿岸に近づいている。これです。私はこれに漁場をプロットしてみました。これは徐々に沿岸に近づいてきますね、相手の渦に巻き込まれていくんですけども、沿岸に近づいていく。これに漁場をプロットしてみてもびっくりしました。

なぜかといいますと、こういうことなんです。マイワシの漁場は沿岸にできると言いましたけれども、突然として八戸沖にできるんです。そのときに、帯が目の前にあるんです。で、思ったの。これは沖合いの渦の周辺にいたマイワシが帯を通過して、沿岸におりたに違いない、すなわち、これが魚の道じゃないかと。ゾウさんの道、けもの道とありますけれども、海にも実は道があるんです、魚道です。これが魚道だということを言ったら学会で笑われまして、じゃあ、証明してみろということなんです。

ところが、こういう細長い帯というものは、船では観測できない。人工衛星の画像だから初めて発見された、暖水ストリーマといいます。アメリカの学会、海洋学会でも有名な

んですけれども、初めて見つかったんです、こういう帯があることが。例えばこういう帯があって、パッと船で飛ばしていきますと、こういうのはすぐ移動するんです、なかなか見つからない。例えば船で観測しますと、パッと走っては、冷たい、冷たい、暖かいのがちょっとあって、また冷たくなっている。1点だけ温かいところがあって、これは観測ミスじゃないかと思うわけです。それぐらい見つかりにくいんです。だから、この魚群が沿岸に近づいてきたのは、これを通ったに違いないと、ここに魚群を発見しなくちゃ証明にならないわけです。

それで、何をやったかといいますと、衛星画像でこれが発生したときにすぐに飛行機を飛ばしました。飛行機だと速いですから、画像を見てすぐに行けますから。仙台の飛行場から飛びました。これがマイワシ群です。このマイワシ群がどう移動していくかという、南からこういうふうな移動をしているんです。止まっている群れは丸いんですけれども、移動している群れは、雁が飛んで行くときもこういう形をしているんですけれども、流体力学的にはこういう形は非常にいいみたいで、魚群が移動するときにはこういう形をしています。こういうふうに見えるんです。

それで、さっきの帯を見に行きました。私もこれに乗って行きました。そうしたら、ちょっとOHPは汚いんですけれども、緑色がマイワシ群なんです。やっぱり、帯のところにマイワシ群が非常に多いんです。ロシアの船がマイワシをとりに来ている。ずっと延長線上にもマイワシの群れがちゃんとできている、魚道といいます。

こういうケースが、過去のデータを探してみるといっぱいありました。結局、今まで気づかない。気づかないデータを見ていても気づきません。でも、こういう仮説を持って見ると、どんどんわかっていくことがたくさんありまして、結局、認めてくれたんですが、まだ、認めてくれないんです。人工衛星とか航空機で発見したって、足が地についていないんじゃないかと言われるんです、学会では。だから、東大海洋研の「淡青丸」を動かしまして、ここを観測しまして、ここでマイワシ群を撮りました。で、これがそのマイワシ群ですと学会に持っていったらOKということになったわけです。これをよく見ますと、オットセイが必ずマイワシのそばにいるんです、25頭も。オットセイはマイワシを食べるんですね。

この暖水ストリーマの構造というのは意外とまだ新しい見解でして、このときに、暖水ストリーマの鉛直分布を見てやろうと思ひまして観測したものがあつたんです。どういふことかといいますと、実はこういうふうになつたんです。この1Xから6Xまで、4Xで漁

獲したということ。この断面を見ました。意外と浅いです。表層は浅いです、30mぐらいの厚さ。これが10の暖水ストリーマ。

びっくりしたことは、普通、親潮に植物プランクトンが多いんだ、暖かい水は少ないんだと言うんだけど、こういうところは暖かいところに植物プランクトンが多いんです。冷たい水は栄養が豊富だから親潮のほうへ、じゃなくて、春先はむしろ暖かいところに植物プランクトン。植物プランクトンを食べに、動物プランクトンもやっぱり多いんです。それを食べにマイワシ群が来ている。それを食べに何が来ているかといいますと、オットセイです。これは植物連鎖と言われているものです。要は植物連鎖なんです。親潮の水というのは栄養が豊富なんだけれども、冷たいがゆえに植物プランクトンが繁殖しない。冷たいがゆえに活性化しないんです。そのときに初めて暖水ストリームで、スッと表面に暖かい水を供給されると温度プラス日射量があって、植物プランクトンを食べる動物プランクトンもマイワシも来ているわけです。そして、それを食べにオットセイ。

これを定量化すると、将来的にはA D E O S におきまして、植物プランクトンがわかれば動物プランクトンは推定できる。動物プランクトンを見ればマイワシが推定できる。マイワシが推定できれば大きな魚が推定できるという仕掛けになるわけです。そういうことが、これから日本の潜在資源量を算出するためには非常に重要な課題、これは1つのケーススタディーです。ですから、こういった魚道というのは、温度もあるんだけど、えさもあって、そこに魚群が回遊して行って沿岸に近づいてくるという構造が初めてわかったわけです。

すなわち、わかりやすく見ますと、こういう構造になっているんです。こういう暖水渦の周辺部分は、植物プランクトン、動物プランクトン、小魚もいる、これからストリーマが出て沿岸に近づくと、こういう構造になっている。こういうのは人工衛星がなければできなかつたし、飛行機がなければわからなかつたし、船もなければ……。総合的に物事を1つの仮説に向かって、ポイントを集中させて観測したからわかったことです。でも、基本となるのは、人工衛星のきめ細かい画像があったからわかったんです。ですから、暖水の渦が大切です。渦の周辺部分が漁場になります。渦の周辺部分から伸びていく細長い帯は魚群を沿岸に運んでくる魚道です。ここまでわかります。

それで、もう1つあるんです。この中でマサバを選びましょう、マサバですね。最近少なくなつて、秋サバは嫁に食わずなどといろいろ言われていますが……。お魚は人間みたいに恒温動物ではなくて変温動物です。環境によって体の温度が変わっていきます。だ

から、おのずと好きな温度帯を移動しなくちゃいけない。冷たい温度はだめだし、暖か過ぎてもだめなんです。そういうものを持っている。

それから、A D E O S でわかったことは、好きなクロロフィル帯があるということです。それはどうしてわかったかといいますと、漁場を A D E O S の画像にプロットしたわけです。そうしますと、こういうふうなグラフができるんです。縦軸が漁獲量、横軸が上は漁獲した場所なんです。温度です。下は植物プランクトンです。どこでとれていますか。17.5 から 19.5 の温度帯でサバはとれます。それから、植物プランクトンは 0.6 から 1.4 $\mu\text{g}/\text{l}$ のところで多くとれるわけです。それじゃ、人工衛星画像で、例えば画像が来たら、そのクロロフィルのところをピンク色に染めればかなり可能性が、漁場が狭まるんじゃないかと思って、この植物プランクトン、0.6 から 1.4 $\mu\text{g}/\text{l}$ のところをピンク色に塗ってみました。これがもとの画像、これがピンク色に染めた画像です。非常に広いですね。どこでもサバがいそうだという話になってくるわけです。ところが、これを、今度は先ほどあった好きな温度帯をピンク色で染めてみます。これは、向こうが A D E O S の温度で、こちら側が好きな温度帯です、ピンク色の温度帯。まだ結構広いですよ。

ところが、こういうことなんです。好きな温度帯と好きな水色帯を重ねてみるんです。どういうふうになるかといいますと、両方が重なっているところというのは非常にきめ細かくなる。漁場がこれだけ絞れます。錐体構造、潮目とか、適水温と適水色帯がプラスされれば、魚群はかなり当たります。いみじくもこの黒いポイントがマサバの漁場です。ほとんど乗っています。まき網船は、マサバが移動するところを押さえる方向に網を巻くんです。ですから、サバがどういう方向に移動するか、非常にデリケートに情報を持っています。で、このサバがどこへ行くかということ、北東方向に移動していました。すなわち、好きな水温帯。私が船頭だったらこういうところをずっと探していきます。現に、ロシア船はほとんど沖合いのこういったところでとっています。日本のまき網船は沿岸しか行かない。なぜか沖合いに追っていかないんです。そういう装備がないんでしょう、小さいから。沿岸のこういう適水温、適水色帯で漁獲を上げているということです。

A D E O S で、もう 1 つおもしろい現象を発見しました。これはおもしろかったですね、これは朝日新聞の地方版、九州版に載ったんですけども、これはコンポジットグラフです。4月中旬、4月下旬、5月上旬、5月中旬、5月下旬と、コンポジットグラフなんです。黄色いところが植物プランクトンが多いところなんです。もうすぐ北上してきます桜前線がありますね、桜前線と同じようにブルーミング海域というのは少しずつ南から北へ

移動してくるんです。これがわかったんです。桜前線と同じように、ブルーミング前線と
いいますか、そういう前線があることがわかりました。

実は、この海域というのはカラフトマスが多いんです。カラフトマスは食性が低いんで
す。歯が鋭いんですけれども、この歯は産卵するときに使うんです、穴を掘ったり、敵を
威嚇したり。ほとんど動物プランクトンフィーダーです。それで思うことは、植物プラン
クトンが北上していたら、動物プランクトンはそれに追随してくるわけです。そうしたら、
カラフトマスもそれに追随してくるはずだというのが私の仮説で、過去のデータを調べま
して、プロットしてみたら、この黒い枠がカラフトマスの漁場です。やっぱり、桜前線に
合わせて花見の位置がどんどん北に上っていくように、同じようにカラフトマスもどんど
ん北へ上っていく。これだって、実はそういった魚群探索が必要になるんです。もしかし
たら、この植物プランクトンの量を査定すれば、植物プランクトンの上に動物プランクト
ンがいて、動物プランクトンの上に小魚がいる。カラフトマスというのは意外と、小魚に
類して資源量が推定できるかもしれないということが、将来の夢です。

漁業情報サービスセンターは、組織は小さいですが、やることは大きいんです。まだ A
D E O S は打上がっていませんけれども、これは将来図として見てください。宇宙開
発事業団には、よく協力していただいているんです。今、協定書を一生懸命詰めています。
それから、以前は気象庁が N O A A の画像を撮って、専用回線でみんなくれた。今は、テ
ラスキャンという小さいのがあるんですが、昔はなかった。昭和 6 0 年になかったところに、
気象庁がわざわざくれました。漁業者のためなら使ってくださいと、無料で専用回線でく
れました。おかげさまで、ここで解析をしているいろいろな研究課題をやって、流している。

今、ブームなのが、無線のファクスでは従来とっていたんですけれども、インターネット
ですね。なぜならノートパソコンは小さいから。船は小さい、漁船は小さい。小さいブ
リッジでノートパソコンだけ置いていて N S T A R を使えば、こういうカラーの画像がリ
アルタイムで見えてしまう。ですから、それが今、どんどん増え始めています。ただ、ド
コモ・センツウさんの 6 4 Kbps の速いのを買わないと。この前、船の人に会ってきたとき
に、今までは遅くて精神衛生上よくなかったと。それを使ったら非常に速くなって、気持
ちよくなったと。あのストレスが抜けただけでも、速いものをつけてよかったと。それは
8 0 万ぐらいするんです。ドコモ・センツウは 5 0 万にまけてくれた。今、それが漁船で
は十数台、十二、三台、もう普及しました。どんどん普及すると思います。そういったよ
うなことをやっています。

こういったことをするのは、平たく言えば、将来的には実は衛星だけではないんです。漁場サービスセンターが衛星を思い切って使えたのは、調査船とか漁船のデータを持って、シートゥルスデータをたくさん持っていたからです。最初にそういうものがないと、パッと、使うとだまされちゃうんです。結構、衛星画像は、水温パターンをよく知っていないと薄い水蒸気なんかにだまされるんです。だから、漁業情報サービスセンターみたいに、漁船の、今、1日800隻の船からデータが来るようになっていきます。そういうデータを持って、もともと土台があった。等圧線をかいてパターンを知っていたから衛星データも安心して使えたんです。今、クロロフィルのデータを今、盛んに集めています。だから、ADEOSも十分に任せてください。

こういったことでデータを解析しまして、漁場の情報を入れまして、業者にファクス、今はファクシミリ。多くの漁業者はファクシミリ。早く予報を流してほしいと。TACとは「トータル・アローアル・キャッチ」といいまして、今、サンマだったら23万トンしか獲っちゃいけない、資源量に合った漁獲しかとれないんです。その集計魚目を洋上作成でやっているんです。だから、安心して、一生懸命漁場予測をして、乱獲にならない。資源量に合った量しか決められない。ただ、むだな燃油は省かなくちゃいけない。魚群を探すために燃油を省くということ、そういうコストを削減することが重要です。

それから、TACだと一遍に水揚げすると、トータルの水揚げ金額は安くなっちゃうので、計画的に操業すればいいんです。だから、漁場予測をどんどんやることによって、「ああ、今の時期だったら、もう少し待ったら魚体が大きくなって消費者にいいな」というときに船を出して、とるようにすればいい。計画的な操業がこれから求められる。

しかし、今までは予測を出したら、あんなにどんどん出したら魚がいなくなってしまうんじゃないかというのがオチだったんです、両刃の刃みたいに。ところが今、TACといまして、資源量に合った漁獲しかとってはいけないという制度になりまして、安心して漁場予測。漁場で早く操業すれば、高品質の魚が入って収入が安定するわけです。消費者も、安くておいしい魚の安定供給ということで、長生きができるという図なんです。

それで、ファクスの受信率なんですけれども、ファクスを据つけているのが約4,515隻あります、日本の漁船で。このサヨリというのはサンマです。サンマ棒受網船、98%。ほとんど出ていっています。サンマ棒受網船で洋上サービスを知っていますかと、知らない人は違反操業ということです。ほとんど知っています。次に行ってカツオ船も、81%。これは、サケ・マスは78%で、まき網船は、今は大分増えました。37%よりも

もっと増えているはずです。イカ釣り船、85%。トータル、平均しますと、マグロは縄船、底引き船等で67%で、約7割の船が受信しています。

まだ公益法人ですから、有料化していません。公益法人ですから無料でとっている。時々、こういう古くなった船を韓国とか台湾が受信機を持ったまま買い受けてしまうんです。そうすると、日本でお金をかけてつくったこういう情報を、向こうの人たちがとってしまうというどうしようもない現象も、一応あります。まあ、こういった受信率がかなり高い。だから、サンマ船なんかは、休漁しなさい、値段が安いから休漁しなさいというように、漁業情報サービスセンターはファクスの中にそれを載せるんです。ほとんどの船がわかるから。ツーカーでわかるんです。これはうそでも何でもありません、本当です。

物事をやるときには10年は我慢しなくちゃいけない。なぜかといいますと、慣れて、衛星情報とかそういうものを使えるようになるには我慢が必要なんです。出したからといってすぐ使えるものだということではないんです。やっているうちにだんだん慣れてくる。やっぱり、NOAAの情報だって10年かかってようやく受信の提供会社が急に増えてくる。衛星は継続しなくちゃいけないというのがこれでわかります。ちょっと打上げて、さっきの魚道を発見しただけじゃだめなんです。継続、やっぱり10年は待たないといけない。継続してやって初めてどんどん伸びる。これはいいものだということで伸びて、使い方がよくわかってくるんです。そういったようなことを、この席をかりてちょっと主張しておきます。

漁業情報サービスセンターも流行に漏れず、もちろんホームページを開設します。アクセス件数がどんどん増えている。これはここをクリックすると、この部分が拡大します。これは2週間遅れの画像です。もっと速い情報が欲しい人は、1カ月1万3,500円ほど払っていただくということで、情報の提供、多くの人がいつも言います。「国ばかりに頼るな、社団法人なんだから少しは自分で稼ぎなさい、情報の提供料金で稼ぎなさい」と言われるので、本当はただで全部あげたいところが、1万3,500円払っていただいて、NSTARを使って送ってあげます。ホームページのアクセス回数が増えている。

というわけで、これがさっき言いましたNSTARを使った……。今までは結構、漁業無線局のファクスを通して、こういうモノクロのものを流していたんです。水産会社へテレファクスで送ってあげて、水産会社が自分の船に自分の海域を拡大して、水温図を拡大して流すというシステムだったんですけれども、今やポンポンとNSTARを通して、直に漁船のノートパソコンに送り込んでいます。

そういったようなことで、有料化してやったのは去年からです。去年からやったものから、3月から今年の2月までのグラフです。今、夏の一番多い時期で20隻ぐらいです。ですから、まだ増えていません。サンマ棒受網船、まき網船、イカ釣り船と、黄色いのがカツオ船なんですけど、これから黄色い船がどんどん伸びていきます。それから、もう1つは64Kbpsの分を使わないと精神衛生上よくないんですね、ものすごく時間がかかるから。そうなってきますと、ほとんどこれになると思う。

実は、流している情報なんですけれども、これはGIF形式だから拡大したりすることはできません。ただ、温度があって等温線をここに加えて流していく、GIF形式で流しているんですけども、漁業情報サービスセンターのソフトを使うと、いろいろ拡大して見ることができるんです。漁場に出て見たり、洋上でこういったことができるわけです。こういったところに漁場ができていくということがわかる。

1つの例として、こっちを使っている船はどのようなことをやっているか、最近マグロが近海でよくとれている。何をやっているかといいますと、ちょっと見にくいんですが、こういうことをやっているんです。マグロ船はマグロ船同士で船間連絡をとり合っているんです。今、船間連絡をとり合っている中でマグロがとれているのが24度から25度なんです。24度から25度を黒く塗りつぶすんです。そうすると、大体、今とれている、マグロがいそうな場所というのはこういうところなんです。要するに仲間と連絡をとって、各船が何度ぐらいでとっているかというのを聞いて、船上で情報センターの……。実際、これは沖合いでやったものを送ってもらったものなんですけれども、こういうことで使っているわけです。

実は、進んでいる船頭さん、局長が何をやっているかということ、マイクロ波の海面高度計を、コロラド大学から直接自分で入手しているんです。大変なことですね、局長さんがダイヤル、アクセスして。なぜ海面高度計が必要かといいますと、南の海域というのは28度から30度、皆同じベラッとしているんです。模様がないんですよ、水温だと。海面高度は、これは場所はどの辺か。これは直接コロラド大学から……。今の船は大分違ってきますね、自分でアクセスしてとったデータ。ニューギニア、オーストラリアですね。海面高度計というのは、こういう模様が出てくるんです。海面高度計というのは、深いところまで暖かい水温があると、これは軽いですから、表層の冷たいところの重い水とバランスを保つために表層が上がっているんです。だから、模様があるところは、深いところも暖かい水がありますよ、青いところ、深いところは冷たい水がありますよと。要するに、

下層水温の構造をあらわしているんです。それで、彼らがやっていることは、自分たちのプロットするんです、こいういうふうに。そうすると、海面高度の高いところと低いところの境目のところに漁場ができやすいということを今、発見しています。陸上よりもだんだん進み始めているんです。怖い話ですけども、そういったところへアクセスしてやり始めているんです、現在の状況は。なかなかのものです。

そういったようなことで、こういったことは、昔はお金儲けにならなかった。だから漁業情報サービスセンターがやっていたんです、国の補助を得ながら。ところが今はもう、水温分布図はアース・ウェザーという民間会社が出てきまして、そこが民間でもペイできるじゃないかと。特にNSTARで画像がとれるということです。名前がいいですね、「水あげ君」という名前のソフト。これに対抗するために漁業情報サービスセンターは「漁獲君」とか、いろいろ考えているんですけども、何か二番煎じで、先にやられたという感じがしまして。こいう民間会社ができるということは、投資した資本よりも多くの利益が上がるんじゃないかということで、盛んに今やっているところです。

もっともいろいろなお話があるんですけども、今日、特に御紹介したいのは、この前、実験を行ったんです。何かといいますと、漁業にはこういった衛星の使い方があるんです。この辺はEZの200海里経済水域になっていまして、領海が引かれています。韓国船、中国船が押しかけているんです。日夜、九州の漁業調整事務所が飛行機を飛ばしたり、取り締まり船を出したりして。海上保安庁は領海を守るだけなんですけれども、水産庁は経済水域を守らなくちゃならいけない。許可を持っていない船が入ってくるんです。それを何とか衛星で監視しようという仕事を今、やっています。護衛艦とか軍艦を監視するなら、船が大きいからいいんですけども、漁船は小さいですから大変です。モデル水域をここに設定しました。衛星でわかって、衛星で画像を見て解析したって、本当にそこにいたのかどうかというのは実際にはわかりません、衛星は。

だから、IKONOSという衛星を使ったんですけども、IKONOSが通る瞬間に取り締まり船に入っていて、航空機をそこに投入しまして、実験をやりました。水産庁の九州調整事務所はすごく協力してくれまして、本当にわずか数分の時間なんですけれども、そこにわざわざ取り締まり船を投入してきたんです。この集中的な海域というのは領海の近くですね。この緑色がEZの水域ですから、領海の近くです。本当にこの場を設定したというのは実践さながらです。実践さながらの場所を設定してやりました、IKONOSを投入して。双発機に、あの四角の海域を飛んでいただきました、タイミングよ

く。どういうふうにIKONOS画像でこちらの飛行機が写っていたか、今からお見せします。ここに取り締まり船がいるんです。これは漁船です。航空機はここに入ってきたんです。それを40倍に拡大するとこれくらいに見えます。グッドタイミングです。ポンと来たときにパッとIKONOSが写して。双発機だってわかります。このイメージは、双発機のこのイメージ。もっとも、時間もわかっていますし、位置もわかっていますから、最初からわかっているんですけども、それでも……。今、取り締まり船と書いてありますね、取り締まり船も実は投入しました。どの船を出してくれると。自分のところでやろうと思ったら大変ですよ、船の燃費だとか、飛行機を飛ばしたり、大きな金額がかかるけど、実は全部無料でやって、「あらさき」という船、取り締まり船を、あの海域に投入しました。

これは、どういうふうに写っているかといいますと、こういうふうに写っているんです。結構しっかり写るんです。これは薄曇りだったので、もう少し本当は写りがいいんだけど、薄曇りだった。雲量90%と言っていたんだけど、ちゃんとこれくらい、90%でも薄曇りだったら見えちゃいます。それで結構成果がありました。

それで、問題は、こういった船があるときに、自動的にコンピューター上でこういうことをするんです。船の長さを出します。幅も出す。この船は幅が13.7メートル、長さが65.4メートルと出します。それから何を出すかというと、シルエットです。このシルエットが上の構造物がどういう形しているのかというのが、船を査定するときの重要なポイントになります。実際に取り締まり船の長さはわかっています、64.7メートル。コンピューターの計算結果は65.4メートル。70センチの差でした。わずか70センチの差で宇宙から長さが測定できる。ただし、ちょっと幅が、本当は人間が立ってヤーンとやればいいんだけど、コンピューターはこのちょっとぼやけているところを撮ってしまうから、幅はあまり正確ではない。でも人間がパッとやればこうです。もう少し小さくなったんですけども、長さがわかる。長さがわかるということは非常に有意義なことで、後でまた紹介しますけれども、このときに、取り締まり船は全部でレーダーを回してくれました。取り締まり船の近くにいる漁船もみんな出している。航空機も全部、こういう漁船も写っているんです。

この中のこの船を今から見てみます。この船は違反船かどうかということを見てみます。こういうことをするんです。これは取り締まり船が写した写真。これはわからないんです、本当は。本当は画像だけわかるんです。大体、シルエットで、これは解答なんですけれど

も、こっちが。ここに何かあるわけです、真ん中に。ここに1つの塔が立っているわけです。こういうシルエットが見える。大体そういう構造をしている。長さが22.0メートルですね。幅が7.0。実は、日本の200海里の経済水域に入ってきていい船は、すべて情報が日本に登録されているんです。これに似ていますよと。そのとき幅も長さも種類も書いてある、種類もそれをデータベースにとっておくわけです。そして、これを通すわけです。登録されている船だったら、このときはたまたま日本のアナゴ船「第2おおくに丸」だったですから、OKと。ところが、届け出がない船だったら違反の可能性あり。直ちに飛行機が飛んで追及したんです。ゆっくり後で取調室に来なさいとやるわけです。この長さが非常に重要です。静態構造物もよく出ています。このところのものは、この部分が反射しているわけです。このブリッジがこれです。この、前のアンテナの部分が前に出る。そういったようなことで、実はIKONOSでこれくらいわかってしまうということです。マイクロ波で今度は見てみるんです。「いきつき」とか「あらつ」というのに取り締まりに出ていただいたんです。マイクロ波で見ても、この「あらつ」という船はこういう取り締まり船で、雲を通すマイクロ波で解析しますと、ちゃんというふうに……。レーダーサットを使いましたけれども、船を出していただいてちょうどレーダーサットで撮りまして、使ったんですけれども、推定値が64メートル。「あらつ」の長さは、本当は65.4メートルですから、1メートル40センチ、ちょうどIKONOSの倍くらい……。長さがこうやって査定できるんです、マイクロ波で。ですから、こういったものを見ながらIKONOSと合わせていくということが重要です。

それで、小さい船で長さを測って、たくさんデータを整理したら、大体、分布がわかるんです。イカ釣り船だったら、大体15メートル以下です。まき網船、イカ・アナゴ船は15から30メートル。トロール船、底引き船はこの長さ。「あらつ」はこんなところに分布しています。ですから、結構漁業の種類もわかる。問題は、衛星ではなかなか撮れないということです。1シーン100万円ですから。2シーン買って200万円です。なかなか高いですね、IKONOSは。やっぱり高いものですから、実験でしか使えない。本当は、将来的には水産庁で、こういったことが重要だと位置づけて、文部科学省と共同プロジェクトを組んで、情報収集衛星等を思い切ってこういったことに実際に使ってみてはどうかと、実用的に。

やはりこの仕事というのは、核の抑止力と同じで、日本ではこういったこともできているんですよということが重要なんです。脅しという言葉はあまりよくないんですけれども、

それくらいやっていると来ないんです。日本ではこういう技術が発展していますよということをおおいにアピールすればいいじゃないですか。情報収集衛星で水産庁と共同プロジェクトで、日本では、もうこれくらいまで200海里を監視していますよということをおおいにNHKや報道機関等でアピールして、「ああ、ちょっと違反が最近しにくくなったな」と中国と韓国が思ったら、1つ成功なんです。そういったことをやればいいなと私は常々思っています。思い切って、やっぱり間接防衛ですね、直接防衛に使うのではなくて、間接防衛にこういったことを使っておおいにアピールする、平和利用に使うということが重要かなと思っています。

なぜ水産庁がこんなに漁船を探査するのかというのは、1つ事件がありまして、こういう漁船が来るんです。こういう漁船が来ましたよね、海上自衛隊が初めて発砲した事件です。これ、漁船なんです、向こうでは。向こうは船名がわかって登録者がなかったから……。小さい漁船の形をして来るんです。だから、漁船の査定というのは非常に重要になってくる。平和利用に使いましょう。これが、変なウエステムを近海にまいたら大変なことになっていたわけで、最近はそうでもなくなったんですけども、あまりそういうことを言うと怒られちゃうので、もうここでは言いません。

IT化もどういうわけか、皆さんが考えるとすぐ、陸上のITばかりなんです。海にもITが欲しいんです。海のITはどこもやらない。研究機関とかいろいろなところがいっぱいやっているけれども、海のITはまだ全然だれも考えていません。今、いろいろな情報の流れは複雑になっているんです。ITで、パソコンさえつなげば、船と直結するような形でデータ収集すると、水揚げというのは、市場を押さえて、漁協を押さえて、水産試験場を押さえて、どうのこうのとやるよりも、船を直接、まあ、これはJAFIGじゃなくてもいいんですよ、別に。データ収集は船から漁獲量を全部とればいいんです、直接、双方向に。それを集計すれば簡単なことだから、間違いなく。

そういう時代をつくって、そうしたらTACの量が集計できますから、今、水産政策基本法で、3つあるんですね、ここまで。資源の減少。1988年以降、日本は約半分になったんです、資源が。半分に減少していることを皆さんわかって……。資源が微増する方向に向かえるんじゃないかというお話。それから、船はTACで決まっていますから、むだな燃油を省かなくちゃいけない。今までは、探索もしかり、漁船の探索はこうです、漁場をつくるでしょう。これからは漁場を探すのはうまくなる、すぐできる。だから、操業形態も変わる。

インターネットは若い人たちはみんなやります。今まで30年かかった勘と経験が3年間でできる話になります。ですから、今、若い人がなかなか入ってこない、漁業者人口が減っている中で、インターネットは娯楽も結構とれますので、洋上で。家族との連絡もしょっちゅうできますから、若手が少し増えてくるのではないかと。流通経営形態も消費者ニーズに合わせた水揚げ、計画の際の水揚げ、価格の安定、責任体制の明確化ということで、こういった海のIT革命を、ひとつ起こしていけばわかる。

漁船がむだな燃油を省くのを試算してみましたら、1つの魚種で大体111億かかるところ、サンマ船を使っていて、節減率が9%だったら、年間10億円ぐらいが、サンマ漁船だけで。カツオ漁船は、節減が8億円ぐらい。これぐらいのうちの5%ぐらい節約・節減ができるんです、漁場探査。結構大きな金額で、もっと日本には100億近く節減できる可能性がある。これは、決して船の安定化だけではなくて、有限な石油資源をむだなく使っていこうという思想のもとにやっつけていかなきゃいけない。

最近、資源が減ってきますと、魚はみんなこういった藻場に行くんです。これは沖縄の海域なんですけれども、ここが沖縄で、どんどん拡大していった海域なんですけれども、藻場がよくわかるということです。実は、このところを拡大しますと、この魚のゆりかご、小さい魚はみんな藻場に集まってくるんです、大きくなるまで、安全だから、えさも豊富だから。資源の少なくなったところは、藻場で資源の回復を待つわけです。そういう藻場が、このところを拡大しますと、例えば、あまり大きな声で言ったら怒られるかもしれませんが、いろいろな石油タンクがあって、船を出し入れするために削り取られてしまうとか。だから、藻場の面積というのはだんだん小さくなってきているんです。日本は工業国だからとって、工業を発展させるのもいいのですけれども、少し計画的に藻場などのことを考えていただいて。意外とわかりにくいんですね、藻場はどこかというのは。今、これはIKONOSの画像なんですけれども、シートウルースデータとコンピューター処理しますと、この周辺部分の藻場が……。どこが藻場かといいますと、黄緑色になっているところが藻場です。この面積を計算すれば、ダイバーが潜って、日本の周辺海域をずっとやっつては大変な労力です。だけど、そういう情報収集衛星等をこういったことに使っていけば、日本の漁業のゆりかごがわかってくるんじゃないかということです。

これで終わります。

項目的にはたくさん書いてあるんですけれども、それを話すと、あと30分かかりますので、この辺で……。

【井口委員長】 このあと、少し討論をさせていただければ幸いです。どうも、迫力のあるお話をありがとうございました。A D E O S がこれだけ望まれているとは、実は知りませんで、大変いい勉強になりました。

いかがでしょうか。

【長柄委員】 途中にあった東海大学の何とかウェザーサービスですか。

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 ウェザーニュース。

【長柄委員】 ウェザーニュースですか、あれもとのデータというのはどこから来るんですか。そのN S T A Rから……。

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 最初の実験の段階では、漁業情報サービスセンターがデータを貸してあげたりして、共同でやった東海大学の人は漁業情報サービスセンターで5カ年間仕事をした人なんです。うちで修行をして、会社でも手伝わせて、いろいろなことでああいう民間会社を起こしているわけです。

【長柄委員】 もとのデータは、そのコロラド大学とか何かじゃなくて？

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 おそらく、今、水温のデータは、テラスキャンといって、小さなアンテナさえあればN O A Aのデータを受信できるんです。

【長柄委員】 ああ、N O A Aが。

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 彼らが使っているのはN O A Aです。水温だけです、彼らは。

【長柄委員】 N O A Aで直接受信して？

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 直接受信している。

【長柄委員】 それをみんな各船に？

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 はい。

【長柄委員】 それは太平洋中と申しますか、沿岸……。

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 N S T A Rというのは非常に安いんです、64kbps。だけど、届く範囲が限定されるんです。どれくらいまで届くかというと、いろいろ受信してくれているんですけども、北緯19度、東経150度ぐらいまで大丈夫です。その範囲だったら、日本の漁船は約80%当たりますから。そうすると、遠洋漁船は20%ぐらいですから、遠洋漁船はインマルサットを使っているんです。

【栗木委員】 学会でその説を納得されないというようなことを言っておられましたけれども、学会がどう思おうとも、魚屋さんが「これでいいな」と言われればそれでいいん

じゃないんですか。儲ければというか。学会を相手にしないで。

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 ええ、そうですね。そういうことなんですけれども、何となく、重みといたしますかね。学会でも承認している、魚屋さんもいいと言っている。これは両方だったら、それは重みがありますよね。儲けだけではなくて、学問の発展にも貢献しているという意味合いのことが。

【栗木委員】 そうですか。

【澤田委員】 船の大きさをあれで確認して、違反船かどうかチェックすると。でも、漁船というのはとる魚によって大きさが違うかもしれないけれども、大体似たような格好をしているんじゃないでしょうか。そうでもないんですか。

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 いや、そうでもないですね。ああ、一般的にそう思われるんですね。ブリッジの位置から全然違うし……。シルエットで、ブリッジが前か後かわかるということは、どういう種類の船なのかということを査定するためには非常に重要です。長さも、大体登録されてわかりやすいので。さっき言いましたように種類によって結構長さが違いますから。シルエットもブリッジが後ろか前かによって……。トロール船だったら、大体前のほうにあって、ネットをこう出して。まき網船というのは後ろのほうにブリッジがあります。全然違います。

同じように見えているんですね。初めて違う世界から見ると、そういうふうに……。

【五代委員】 これはあれでしょうか。実際に利用するほうが、これからお金を投資すると情報がうんと来て、そうするとうんととれるというのがあるでしょう。今の場合だと、抜け駆けみたいなもの、おれは早く情報をとる、それで早く魚をとるのと、さっきの連携ですか、船団として何かをとる。その辺はどんな……。漁業者の心理というのか、ビジネスでもあるんですけれども、どんな感じなんですか。

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 実は、さっきのマイクロ波高度計を使うのは、最初にカツオ船が1隻あって、はえ縄船が1隻で、2隻ぐらいしかなかったんです。ところが、やっぱり兄弟舟がありますよね、だんだん知れ渡っていくんです、漏れてきて。今、南のほうでは、マイクロ波高度計を使うんだということで、私の友達は極洋にいるんですけれども、極洋の海外まき網船はほとんどマイクロ波高度計を南で使っているという話ですから、我々の想像以上に、いい情報であれば伸びていきます。

しかし、情報を収集するのは無線の通信局長さんです。無線の通信局長さんが船頭さんをやったら魚はとれないんです、不思議なもので。情報収集できるからといって魚がとれ

るものじゃないんです。やっぱり、そういう情報を収集する局長さんがいて、勘のいい船頭さんと2人が合わさったときに初めて魚がとれるんです。

だから、ある程度の場所に行くんですが、最終的な細かいところは、今の防衛艦なんかはソナーを持っていますよね、潜水艦を見つけるための。漁船もほとんどソナーを持っているんですけども、2つ持っていて、後ろに、常時水平なもの。垂直に落とすのが魚群探知機で、ソナーは横にパーンと、ああいいうのを持っていますから、それで見つたり、やっぱり勘の世界は必要です、最終的には。要するに、漁労長さんの心が広くて、局長さんが収集するデータをきちんと整理して、全部、大切ならありがたいというぐらいの気持ちで……。勘だけにこうやって固まっている漁業者さんもまた落ちていきます。でも、おれは情報収集はすげえんだ、おれはちょちょいのちょいとできるわいなんていう人はまたためですね。そこの2つを合わせないと、いい漁はできません。

【井口委員長】 気象庁が気象情報を民間で加工することを許してから、気象情報ビジネスがどのくらいあるかわかりませんが、相当増えましたね。こちらのほうも、そういう情報、つまり、北緯何度、東経何度に行けば、どのくらいの漁獲量が期待できると。直接、情報をはっきりさせて、ナビゲーション、どこに行けばいいという、それだけを指示するような情報ビジネス、そういうのも将来はあり得るんでしょうね。

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 そういうのはかなりできるようになると思いますけれども、秘密になるといいですか、そういうことができると、実は船頭さんが要らなくなるんです。実際そういうのを使っている、おれは勘でとったんだと言うでしょうね、幾らうまくいっても。でも、それは先の話であって、海の世界はわかりません。気象という物理現象だって今ようやく少し当たってきた時点で、海の現象を予測するのはなかなか難しいんです。そこにまた、生物が加わるんですよ。それは難しいですね、やっぱり。長年の勘というのは、それはなかなか……。ああ、そうか、ごめんなさい。私が非常に簡単そうに言うからそう思われたかもしれませんけれども。)なかなか、そう言っている私が船頭さんで行ったって、とれないかもしれませんね。

【井口委員長】 ありがとうございます。

それから、最後のほうの、漁場に直接行けるようになって、燃料費が数億円節約になったという成果を金額であらわしておられましたね。

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】 はい、あらわしていました。

【井口委員長】 衛星情報もその成果がどのくらいあったか、できるだけ定量的な、で

できれば金額で表現できれば、我々としても世の中に対して非常に報告しやすいんです。是非ともそういう方向の評価をもうちょっと広げていただけますと、ありがたいんです。

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】　そういうことは必ずやりますので、是非ともA D E O S　を……。必ずやります。必ずやりますから。

情報収集衛星絡みも、やっぱりすごくお金を使っていますから、秘密の部分は秘密の部分でいいんですけれども、オープンにすべきところはオープンにして、国民の支持を得なくちゃいけないというのは私が言うまでもないですし、皆さん御存じですけれども、何らかの形、いいもので何か1つ成功させて、アピールする必要があるということです。全体をモヤモヤにして、そのうちに仲よくなって、もうそれは要らなくなって終わるんじゃないくて、やっぱりそこで、こういうものがあるとこんなことができるということを、1つでもいいからプロジェクトを組んで、1つの成功事例を作っておくことが非常に重要だと私は考えております。

【井口委員長】　全く同じ考えでございます。

【(社)漁業情報サービスセンター(為石業務参事)】　じゃあ、是非。

【井口委員長】　どうもありがとうございます。

ほかはよろしいですか。

先生、どうもありがとうございました。また、これからもよろしく願いいたします。

それでは、あと1つ、資料が配られておりますので、これはどなたが説明しますか。

【芝田宇宙政策課長】　今日はちょっと予定していなかったんですけども、ミールにつきまして、ロシア政府が若干追加的な情報を発表しましたので、ごく簡単に御説明いたします。

【井口委員長】　お願いいたします。

【塩満室長】　お手元にお配りしましたロシア政府公式発表文書の、外務省がお作りになった仮訳で御説明させていただきたいと思っております。

これまで、高度250キロメートルに達した段階で姿勢制御を行って、それでエンジン噴射を4回行いますというような情報が、2月28日に検討チームが作られて、ミール情報収集分析センターで報告を出した中では、その情報に基づいて分析を行ってきたんですが、最近の情報では、220キロメートルに下げてから姿勢制御を行って、3回の噴射を行うという情報になっています。昨日、ロシア政府の方から公式に発表しますということで情報が入りまして、外務省が仮訳を作成したというのがこの紙でございます。この紙に

つきましては公開をしております、今、ホームページ上で情報提供をさせていただいているところです。

中身のところで、「最終的動力操作を1昼夜に亘り行うことになった」というのが2段落目に書いてございますが、この「最終的動力操作」というのが、おそらく2つに分かれるのかなと思っております。これは、最終的操作の第1段階がまず姿勢制御的な部分。それから、次のところがエンジン噴射の部分。その動力操作そのものが第2段階に行われるというところかと思われまます。

この動力操作につきましては、連続2周回において2つの噴射が行われるとございますので、まず最初にそのような噴射が行われて、最終噴射と言われるものは、最後の行のところでございますが、「20 - 25 m/秒の最終的噴射は、第2下降軌道形成噴射の1 - 2周回後に行われる」。これをそのまま読みますと、全体の3回の噴射計画は、4回の周回の中で行われるのかなと思われまます、そこは外務省を通じて情報収集に努めてまいりたいと思っております。

それから、先日御報告したときの落下海域でございますが、南太平洋のところでは落下させるという計画の中で、海域を囲む緯度・経度が示されていて、それが6点だったんですが、今回は4点報告がされていますが、現在のところ、ニュージーランド等の情報によりますと、航行警報を発する対象区域という意味では、まだ6点を継続しているということでございますので、今の私どものホームページ上の情報提供におきましても、6点を維持した形で情報提供させていただいております。

最後になってしまいましたが、「3月21日(±2日)」という日程が出ていますが、これが最終的操作と言っている段階だと思われまますので、ちょっとここははっきりしないんですが、おそらく噴射を行う段階ではなくて、むしろ220キロメートルに達する段階かなと思われまますので、そこもあわせて確認をしてみたいと思っております。

そういう意味で、2月28日に御報告申し上げました報告書の一部につきましては、一部検討を再度行わなければいけない部分もあるかと思われまますので、またあわせて最新情報に基づき報告を申し上げたいと思っております。

以上でございます。

【井口委員長】 どうもありがとうございました。

いかがでしょうか。

この13日のロシア政府の公式発表を受けて、センターの方で何か作業をするというこ

とはないんですか。

【塩満室長】　そうですね、もうちょっと詳しい情報だとは思っておりますが、先ほども申しましたように、2月28日の報告書の中に書いてあるような軌道解析とか、そういうことを行ってまいりたいと思っております。あの時点では、幾つか軌道経路など、ロシア政府からいただいた地図に基づきまして解析をしておりましたので、ここの部分もあわせて、情報が入った後に急いで解析を進めていきたいと思っております。

【井口委員長】　何か御質問はございますか。

ございませんようですので、それでは、前回議事録はお目通しいただくことにいたしまして、第10回宇宙開発委員会を終了させていただきます。ありがとうございました。

どうも、先生、ありがとうございました。