

ISSN 2187-0691

Japanese Journal of Maritime Activity

Vol.4 Supplement

第4巻 特別号

海洋人間学雑誌

March 2016

平成28年3月

日本海洋人間学会第4回大会
大会シンポジウム 特別号

日本海洋人間学会

Japan Society for Maritime Activity

目 次

第4回学会大会基調講演 「海洋人材育成のあり方—日本人海技者の新たな挑戦—」

講演：山本 勝（一般社団法人海洋会 会長）

司会：赤嶺正治（大島商船高等専門学校）…………… 1

シンポジウム 「海洋人材育成のあり方」

司会：矢野吉治（神戸大学）…………… 9

シンポジスト：田代省三（海洋研究開発機構海洋工学センター長代理）

「有人潜水調査船「しんかい2000」が残したもの」…………… 9

林 敏史（東京海洋大学船舶運航センター神鷹丸）

「漁業練習船の実習の歴史とこれから」…………… 13

金澤俊明（金沢漁業株式会社社長）

「漁船船主としての思い」…………… 18

編集後記/20

□基調講演□

海洋人材育成のあり方—日本人海技者の新たな挑戦—

山本 勝¹¹一般社団法人 海洋会会長

海洋人間学雑誌, 4(Suppl):1-8, 2016.

キーワード: 海洋開発という技術, 失われた40年, いまそこにある可能性

ただいま司会の方からご紹介いただきました山本でございます。現在私は海洋会の会長を務めておりますが、この海洋会というのは、昔の東京商船大学と神戸商船大学、今は東京海洋大学の海洋工学部と神戸大学の海事科学部を卒業した同窓生の横断的組織であります。従いまして卒業生は必ずしも海事関係ばかりではありません。私のこれまでの仕事はもっぱら海運会社で海運関係、マリン関係でありましたが、ご紹介にありましたように2003年から8年間ほど、海洋研究開発機構JAMSTECの海洋調査船「みらい」、それから地球深部探査船「ちきゅう」の運航に携わって参りました。私は海洋開発の専門家じゃないわけですが、JAMSTECの仕事を通じて見えた、資源開発を含めた海洋開発の分野について、今日は、「海洋人材育成のあり方」という観点からお話をしるということでお話を頂いたと理解しています。

したがって今日は、海洋人材の中でも海洋開発関係に焦点を当てて、お話をさせていただきたいと思っております。本題に入る前に、今年の7月20日、海の日の記事がありました。ご出席になられた方もいらっしゃると思いますが、その冒頭、安倍首相が挨拶をされ、その中で海洋開発の技術者育成をこれからオールジャパン体制で進めていって、2030年までに今の2千人を5倍の1万人に増やすということをぶちあげておりました。

大変威勢の良い話で結構なわけですが、これからお話しするように、日本の海洋開発というのは、まだ緒に就いたばかりでありまして、日本の周辺海域にまだ海洋開発関係の産業と呼べるものは、残念ながらありません。産業のないところに、なかなか技術も人材も育たないということでもありますけれども、逆に言えば、技術と人材さえあれば、新しい産業を興すこともできるということでありまして、つまりはこれから日本の周辺海域に産業を興していかなきゃいけないということでもあります。産業化に向けて、いかに技術と人材を育成していくかというのは大変難しいテーマであるわけですが、待ったなしのテーマでもあるということだと思います。ここのところは皆さん、よくご存じのところであるわけですが、我が国の海洋開発を巡る状況ということで言いますと(図1)、海洋法条

海洋開発をめぐる状況

わが国の場合

- ▶ 海洋法条約により世界第6位の広さのEEZ (領海+EEZ=447万Km²、国土の12倍)
- ▶ 2007年「海洋基本法」
- ▶ 2008年「海洋基本計画」
- ▶ 2009年「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」
- ▶ 10年計画でメタハイ、熱水鉱床の商業開発、とりわけメタハイに重点(ただし技術的に未踏)
- ▶ 石油・ガスの開発:新潟沖で小規模

図1. 海洋開発をめぐる状況

約によりまして、わが国はいまや世界第6位の排他的経済水域、EEZを有する一大海洋国家であるということです。この広い海域に存在する海洋資源の開発については、ここにありますように、2007年に「海洋基本法」、翌年に「海洋基本計画」が、2009年には「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」が策定されまして、現在これに沿って開発の事業化にむけて様々なことが実行に移されています。今、開発の優先的対象物となっていますのが、メタンハイドレードと熱水鉱床です。このふたつの資源については、日本周辺の比較的浅い所に存在するという事が確認されております。メタンハイドレードは、700mから2,000mぐらいの海底および海底下、それから熱水鉱床は、700mから1,600mあたりの海底です。メタンハイドレードは、日本の周辺海域に豊富にあるということがすでに確認されていますが、熱水鉱床は比較的最近発見された物で、沖縄の周辺海域ですとか、小笠原諸島の海域に存在が確認されています。メタンハイドレードは日本の将来の有望なエネルギー源として期待されるということですし、熱水鉱床は、貴金属ですとかレアメタルなどが豊富に含まれている貴重な鉱物資源ということで、優先的に開発し事業化を図ろうという観点から選ばれたと思われます。その中でもとくに重点が置かれておりますメタンハイドレードは平成30年代の後半を目途に、商業化をめざすという計画に沿って現在、技術開発が進められているところですが、ご存じのとおりメタンハイドレードは低温で高圧な環境の下で存在するわけですが、これをどうやって、地上あるいは海面上に取り出すかということになりますと、なかなか難しいところがあ

筆頭者連絡先: 〒102-0083 東京都千代田区麹町 4-5
 海事センタービル 6F 一般社団法人 海洋会
 e-mail: yamamoto@kaiyo-kai.com

って、その方法については既に試験的に、だいたい目途がついたと聞いておりますが、商業化ということになりますと、試験的にちょっと取ってくるということではとても間に合わないわけで、大量かつ効率的に取り出せるかどうかということが大きな課題になります。これについてはこれから技術開発をして、商業ベースに乗るような採取の仕方を開発していくということで、まだまだ商業化には時間がかかる段階にあると言っていると思います。この辺の詳しい話は、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」をインターネットで調べますと、データや図解を含めて豊富な情報が載っておりますので、ぜひご覧になっていただきたいと思っております。石油と天然ガス、これも開発の対象とされているわけですが、現在の状況で言うと、日本の周辺では新潟沖で小規模な開発がおこなわれていますが、あとは東シナ海、ここはご存じのとおり、あるのはわかっているようですが、残念ながら中国との関係でなかなか開発が進まないというふうな状況にあります。ただ、世界第6位、国土の12倍もあるこの周辺海域にはあるかなにかの調査がまだされていないところがたくさんあって、従って石油・ガスについてもこれからの話であるといえるでしょう。ということで、このスライドについて言えば、日本周辺海域における海洋開発、資源開発というのはまだまだこれからの段階であるということであり

ます。それでは海外ではどうか（図2）。

海外では

- ▶ 主要なエネルギー源である石油・ガスの生産のうち約3割は海底から産出
- ▶ 掘削技術の進化、原油価格の高騰から2000mを超す深海からの生産が進む
- ▶ 主要海域:ペルシャ湾、メキシコ湾、北海、豪州沖、アフリカ沖、ブラジル沖
- ▶ アジアでは:インドネシア沖、ベトナム沖
- ▶ 欧米主体で技術、人材が蓄積
- ▶ 海洋石油・ガス開発投資額≒40兆円/年
海洋掘削市場≒6兆円/年(2013ベース)

図2. 海外では

世界の主要なエネルギー源であります石油・ガスの生産のうち、約3割は海底油田、海底ガス田からの産出だということで、この割合はさらに増えているという話でもありますけれども、深いところを掘るといことは、なかなか技術的にも大変ですし、大変なお金もかかります。が、昨今の掘削技術の進歩、一時は1バレル100ドルを越えるような原油価格の高騰も相まって、深いところもだんだん掘れるようになったというような背景もあって、今は2,000mを越えるような深海の掘削・産出も可能になっています。こういった海底からの石油・ガスの産出は、日本から遠く離れた海域であるペルシャ湾、メキシコ湾、北海、豪州沖、アフリカ沖などでもっばらおこなわれています。とくに深いところと言いますと、最近ではブラジル沖の3,000mを越すような

深海から産出しようという試みもされ始めています。このような海域における石油・ガスというのは、ご存じのとおりメジャーといわれるような欧米の石油資本によって開発されてきた歴史もあるし、北海あるいはメキシコ湾のような海域は、やっぱりヨーロッパ、あるいはアメリカに地の利があるというふうなところもあって、どうしてもこれまでの石油・ガスの開発、生産については、欧米主体でおこなわれてきて、結果としてこれに関わる技術ですとか人材などの蓄積も欧米主体でおこなわれてきているというのが実態です。一番下に書いてありますように、海洋の石油・ガスの開発投資額は年間約40兆円、海洋掘削のマーケットだけでも、これは2013年ベースですが、年間6兆円規模に達するよう大きな産業マーケットになっているということでもあります。

一概に海洋開発と言っても(図3)、開発の対象や利用の仕方はさまざまあるわけですが、今、申し上げてきた石油・ガスやこれからのエネルギー源といわれるメタンハイドレードなど化石エネルギーの開発、日本の具体的な開発計画の中で取り上げられているマンガンとかコバルトというような鉱物資源の開発などがその一つです。

海洋の開発・利用とは

- ▶ 石油・ガス、メタハイなどの化石エネルギー源の開発
- ▶ マンガン、コバルトなどの鉱物資源の開発
- ▶ 熱水鉱床(貴金属、レアメタルなど)の開発
- ▶ 海洋エネルギー(潮流、温度差など)の利用
- ▶ 海上プラットフォームによる風力発電
- ▶ CO2の海底下貯留
- ▶ 海底下微生物を使ったバイオテクノロジー
- ▶ 水産資源
- ▶ 環境保全、開発規制、保険、法制

図3. 海洋の開発・利用とは

利用ということで言いますと、温暖化ガスといわれるCO2の海底下への貯留ですとか海水の温度差による発電、海洋のプラットフォームを使った風力発電などがあります。海底下には極限状況でも生きていける微生物がいて、最近ではこれを使ったバイオテクノロジーといったところへの応用ということも考えられているようです。当然、水産資源にかかわる開発や利用も重要です。それと大事なこととして一番下にも書いてありますが、開発に伴う環境の保全、あるいは規制をどうするのか、事業には特殊な、またいろんなリスクがあるわけですがこれをどう担保して行くかという保険の制度、あるいは国内、国際間の法制をどう整備していくのか、などなどの事柄が同時並行的に整えられていかなければいけないという側面を持っています。

先程申し上げたようにメタンハイドレードや熱水鉱床は比較的浅い所にありますが、マンガンはマンガンモジュール、コバルトはコバルトリッチクラストといったような形で海底にあることはわかっているんで

すが、なにせあるところが深いところなんです。マンガンは4,000mから6,000mくらい、コバルトにしても1,000mから2,000mくらいで、なかなかこれを取って来るだけでも大変なんです。これ商業的に利用しようとする、今ある技術ではとてもできないということとあります。

石油・ガス開発の事業をオフショア事業といっておりますけれども、この運用にかかわる技術について、ざっと述べたいと思います(図4)。

海洋開発(Off-shore事業)の技術

石油・ガス開発にかかわる運用技術

- ▶ 3次元物理探査: 賦存状況の調査、データ解析
⇒ JOGMECの3D探査船「資源」
- ▶ 掘削リグ: ジャッキアップ型、セミサブ型、シップタイプ ⇒ JAMSTECの「ちきゅう」
- ▶ 掘削関連作業: 水中作業ロボット(ROV)、暴噴装置、泥排水処理、セメンチング、検層、Off-shore支援船、ヘリコプター
- ▶ 生産プラットフォーム: 固定式、セミサブタイプ
- ▶ 生産物の貯留、陸上への輸送
⇒ FPSO、FSRU、シャトルタンカー

図4. 海洋開発の技術

まずおこなわれるのが石油・ガスがあるかないかの探査、調査の事業、つまり探鉱から始まって、確認されれば、次に掘削というオペレーションに入るわけです。掘削が終わればその石油・ガスを生産する段階に入って、最終的にはその生産物を貯留したり、陸上に送るといった事業が必要になるということとあります。最初におこなわれる探査、調査ですけれども、今は3次元物理探査船というものが使われておりまして、相当の確度で石油、ガスがあるかないか確認が可能な調査ができるようになってきています。日本においては、JOGMECの3次元物理探査船「資源」が実際に日本周辺で稼働しています。掘削については、海域の状況ですとか、海底までの深さなどで、ジャッキアップ型とかセミサブ型あるいはシップタイプなどの種類のリグが使分けされていて、とくに深い所ではこのシップタイプのリグが多く使われています。このシップタイプの一つが、JAMSTECの「ちきゅう」なんです。掘削には、掘削作業に伴ういろんな関連するオペレーションがありまして、水中作業ロボットもその一つで、直接視認できない海中や海底で安全にまた確実に作業していくには、なくてはならない道具なわけですね。それからオフショア事業として、リグを支援するいろんなオペレーションがあります。沖合の洋上で長期間継続して掘るわけですから、物資を運ばなきゃいけない、あるいは人員を交代させなきゃいけないと言う事で、各種の作業船あるいはヘリコプターのオペレーションなどが必要となります。また、真ん中に書いてあります暴噴装置、泥排水処理、セメンチングなどは、掘削に付随する技術的な各種の作業ということになります。それから生産については、これも海域や深度によって使分けがされていますが、固定式あるいはセミサブタイプのプラットフォームがあって、それぞれのオペレーションがあります。生産された石油・ガスはそのままパイプ

ラインで陸上に送ることも可能ですが、沖合においては一旦、生産地点でこれを貯留するというようなことがおこなわれています。それにはFPSO(※floating production, storage and offloading、浮体式生産貯蔵積出設備)ですとか、ガスの場合はFSRU(※floating storage and regasification unit、浮体式貯蔵再ガス化設備)などの洋上施設がプラットフォームとしてオペレーションされ、シャトルタンカーというのは、そこから陸上に送り出すためのタンカーで、洋上施設との受け渡しをおこなうため特殊なオペレーションが要求されます。

これが「ちきゅう」であります(図5)。

JAMSTEC 地球深部探査船「ちきゅう」の場合

- ▶ 2005年竣工
- ▶ 科学目的だが商業掘削も可(技術は同じ)



図5. 地球深部探査船「ちきゅう」

私がこの船の運航に携わっていた経験があるということで、この「ちきゅう」について、日本人との関わりというところを中心に簡単に話をしてみたいと思います。この船、2005年に竣工しました。JAMSTECが科学目的のためにつくった船ですけれども、すでに竣工して10年経ったわけですが、この間科学調査で大きな成果を出してきただけでなく、商業掘削も積極的にやってきました。インド洋沖ですとかアフリカ沖ですとか、豪州沖でもやりました。そして、すべて成功させております。これは大変な事だと思うんですけど、海洋開発の世界で掘削船「ちきゅう」はけっこう有名になっているという話を聞いております。科学目的でつくられたけれども、商業掘削も可能ということ、この点ちょっとこれから話すことに絡んでくると思いますので、覚えておいてほしいと思います。

という事で(図6)、「ちきゅう」はライザー掘削がで

- ▶ わが国はじめてのシップタイプの最新鋭、深海掘削船(ライザー掘削)
- ▶ 当初ノルウェーの掘削会社と提携、すべての部門に日本人船員、技術者を配置(≒70名)
- ▶ 運航部門 ⇒ DPSのオペレーション
- ▶ 掘削部門 ⇒ 高電圧・高圧力の油圧機器、機械、装置、特殊クレーン、サブシーエンジニアリング
- ▶ 欧米人技術者の予想した半分の期間で習熟、独り立ちを果たす
- ▶ 日本人の基礎学力、順応性

図6.

きて、相当深い所まで掘れる最新鋭の掘削船ですけれども、2005年に船会社であります日本郵船がこの運航を委託されることになりました。いうまでもなく日本郵船は船会社ですから、掘削についての経験もノウハウもないというわけで、当初、こういったシップタイプの掘削の経験が豊富なノルウェーの会社と組んでオペレーションを開始しました。国の船でもありますし、日本籍船でもあるので、できるだけ早い時期に日本人化、技術の日本化を図っていこうということで、当初から掘削部門も含めてすべての部門に日本人の船員、技術者が配置されました。日本郵船から船長、機関長、航海士、機関士が総勢で70名近い人間がこれに携わりました。運航部門については、商船乗りですから郵船の船員は、船を走らせるのが仕事なんですけれども、この船は一点に留まるというのが大事なオペレーション。これは、DPS(ダイナミックポジショニングシステム)という装置を使って作業をおこなうのですが、郵船の船長・航海士にとってはもちろん初めての技術的挑戦でした。それから掘削部門、これが本船では一番肝心な作業をする部門になるわけですけれども、当初からノルウェー人を中心とするヨーロッパの技術者が中心に担当してきて、その下に日本人とくに郵船の機関長、エンジニア達が配置されて一緒にやってきました。運航部門もそうですが、掘削部門についても商船では経験したことのないような高電圧、高圧力の油圧の機器、機械、装置、あるいはいろんなタイプの大型の特殊クレーン、さらには海中、海底下でいろんな装置、機械が使われる(サブシーエンジニアリング)わけで、そういった未知なものについて一生懸命取り組んでやってきました。当初、ノルウェーの会社の連中は「一人前になるには、相当の時間がかかりますよ」といっていました。契約には技術移転、日本人に技術を教えるという項目が条件として入っていたわけですけれども、これはこういった世界では世の常なんですけど、残念ながらぜんぜんといっていいほど教えてくれませんでした。という中で皆さん苦労してやってきたわけですが、結果として、ヨーロッパの連中が知っているよりも相当早い時期に習熟、キャッチアップを果たしたということでもあります。時々申し上げるんですけども、こういった船上の機械機器は、当然、不具合だとか故障だとか起こるわけですね、これは彼らの文化的背景が習慣なのか知りませんが、ヨーロッパの技術者はすぐに機器メーカーに電話をして来てもらって直そうとする、自分らでやろうとしない。相当な沖合でオペレーションをやっていますから、飛んでくるにもヘリコプター使って飛んでこなければいけないし、大きな資材だったら船で運んで来なきゃいけないということで、大変な金と時間がかかるわけですね。ところが日本人、郵船のエンジニアの皆さんは、とにかく故障が起こったら図面をひっぱり出してきて調べる、そして往々にして直してしまうようなこともやるわけですね。これはやっぱり欧米の連中からするとびっくりするようなことでもありますし、ここらへんがJAMSTEC、あるいは相手の会社の上の方からも評価されたところだろうと思います。いずれにしても、そういったところでいろんな苦労があったわけですけれども、このオフショア事業を見事にこなしてきたわけですから、経験さえ積めばこの種の現場を日本人だけでもやれるということが証明され

たんじゃないかと思っています。これは日本人の基礎学力のお蔭であり、すぐれた順応性ということもありますし、合わせて、やっぱりやる気があったということだと思います。

一方、それでは日本が、海外のオフショア事業にぜんぜんかかわって来なかったのかということもそういうことでもないんですね、シップタイプは初めてだったと思うんですけど(図7)、日本も1970年代から80年代、この頃は第一次のオイルブームと言われる時代だったわけですけれども、オフショアの上流の掘削事業に、いろんな企業が参画をしてきた歴史があります。

- ▶日本も1970~80年代
掘削=Off-shoreの上流のオペレーション
リグの建造、機器の製造
⇒ 原油価格の低迷、円高等により撤退
以降はもっぱら鉦区の獲得(投資)
- ▶リグ、掘削機器、機械、装置、ROV、etc.
⇒ 欧米(ノルウェー、オランダ、イギリス
アメリカほか)が技術と製品を独占
- ▶DPオペレーター資格、掘削装置シミュレーター訓練
⇒ 欧米標準がデファクト・スタンダード

図7.

実は、日本郵船も1960年代のおしまい頃にアメリカの会社と組んで、ジャッキアップ、セミサブなど、3基のリグに乗組員を派遣しまして、掘削のオペレーションに参画した経緯があります。リグの建造ですとか関連機器の製造という分野についても、日本の造船会社、機器メーカーがこの当時はけっこう一生懸命やっていたんですね。ところが残念ながら、その後の原油価格の低迷ですとか円高等もあって、こういった企業が撤退していったという現実があります。以降は、日本の油社による鉦区の獲得という、一種のこれは投資ですけども、そういった形での開発がおこなわれてきたのが実態という事でもあります。つまり日本が1970年代から80年代を境に、こういった世界から事実上撤退をしてしまったということでもあります、この間もどんどん技術開発や製品開発が進んで、関連する技術ですとかノウハウというの、これに携わってきたところにどんどん蓄積されていったというわけです。長い経験と実績を積んだ、ここにありますような、ノルウェー、オランダ、イギリス、アメリカといった欧米の企業にハード、ソフトとも独占をされている、技術も製品も独占をされてきているというのが実態であります。それから、この下にありますDPについても、欧州のDPメーカーが世界を席巻しているわけですけれども、こういったところは自分のところにシミュレーターも持っているんですね。こうしたシミュレーターを使ったDPオペレーターの訓練というのもやっていて、その研修が終わると修了証書がだされるんですけども、この修了証書がないとDPを装備したリグですとか作業船では雇ってくれない、使ってくれないってことになるわけなんです。掘削装置も、やっぱり掘削機器のメーカーが訓練シミュレーターを持っていて、わたしも一度ノルウェーの会社に見に行っただけですが、これを使って結構高度なレベルの訓練を実施してしまし

た。結局、掘削装置と人員の訓練を一体にして客に売り込んでいるんですね、という事で技術の人も結局メーカーに取り込まれてしまっているという、こういう厳しい状況があります。彼らがつくりこんできた技術基準というのが、世界標準、世界基準になっているというふうに、後から、あるいは外からの参入はなかなか難しいということがこの世界にはあるということでもあります。海洋開発、技術開発と言っても日本の置かれた状況は、今みてきたように相当厳しいということが言えるわけですが、日本においても、将来の技術開発、海洋開発、資源開発に繋がるという意味では、いろんなことをやってきているという点について少し説明してみたいと思います(図8)。

日本人海技者の新たな挑戦

これまでの取りくみ

- ▶科学目的の海洋調査・探査:
JAMSTECの各種調査船、AUV、ROV、有人深
海艇、海底敷設型観測装置、海洋エネルギー
利用実験、etc. の技術開発と運用実績
 - ▶資源開発に向けた調査・探査:
JOGMECの最新鋭多目的調査船「白嶺」、
3次元物理探査船「資源」およびデータ解析
 - ▶民間企業による海洋開発事業=JDCほか
- 図8. 日本人海技者の新たな挑戦

その一つが最初に書いてありますように、科学目的の海洋調査・探査です。ここにJAMSTECの田代さんもいらっしゃいますけど、JAMSTECがいろんなタイプの調査船を運用して、水中作業ロボットも自ら開発をして運用をおこなっています。有人深海艇6500というのがありますけれども、世界で一番深い所まで潜れる、こういう潜水艇を開発して運用してきたという技術と経験を持っているわけです。海底敷設型観測装置ですが、四国の沖に海底地震計を多数設置しまして、地震探知をいち早くしようという目的で、装置の開発やシステムの運用をおこなっておりますし、かつては、先程の海洋エネルギーを利用した発電についての実験を、大掛かりな実験装置まで作ってやってきたという実績があります。こういった海洋開発、海洋利用の技術にかかわる実績をJAMSTECは持ってらっしゃるという事ですね。それからその下の、資源開発に向けた調査・探査ということでいきますと、これは2012年頃から、日本が海洋開発を本格的にやってかなきゃいけないという政策的背景もあって本格的に始まったわけですけども、JOGMECの最新鋭の多目的調査船「白嶺」のオペレーションですとか、先程申し上げた3次元物理探査船「資源」の運用やデータ解析といったところをやってきているわけでありまして、これからの海洋資源も含めた開発に繋がる技術を日本も、こういうところを通じてやってきているというわけでございます。それと一番下に書いてあります、民間企業による海洋事業、これもいろいろやってきておりまして。これなかなか一般の方には馴染みがないのかもしれませんが、JDCさんという会社があります、日本海洋掘削株式会社ですけど、日本で唯一の海洋掘削会社なんですね。日

本の周辺では、先程も申し上げた新潟沖で小規模にやってきた経緯がありますけれども、ペルシャ湾をはじめとして世界各地で、所有する掘削リグを使って事業を展開してらっしゃる。実は「ちきゅう」も現在JDCと日本郵船がつくった会社が運航している、そういう実績もあります。先程申し上げた生産物の貯留も含めた形で、これ生産プラットフォームといっていますけれども、こうしたものの建造ですとか、設置などの事業を、三井海洋開発という会社が積極的に世界をマーケットにがんばってやっています。つまりオフショアの上流部門の事業に日本の民間の活力も高まってきているという事でもあります。

JOGMECの海洋資源探査船「白嶺」の写真ですが(図9)、ご覧のとおり6,000トンを超えるような大型最新鋭の調査船で白2012年から稼働を始めています。

JOGMEC 海洋資源探査船「白嶺」

海底鉱物資源調査概念図

主要諸元	
建造年	2012
船舶寸法	L118.3m B19.0m D6.2m
総トン数	6,283トン
定員	70名
速力	15.5ノット



図9. 海洋資源探査船「白嶺」(出典:JOGMEC)

まだ海底から地質サンプルを採取するような試験的な段階ですけども、特殊な海底採掘ロボットを使って、鉱物資源の採取の実験をおこなうというようなことですとか、本船、やぐらが付いてはいますが、やぐらっていうのは「ちきゅう」と同じように、この下にパイプを下ろして掘削ができる装置ですね。「ちきゅう」程の深いところは掘れないわけですけども、メタンハイドレートぐらいであれば十分掘削できるということで、この船、実際メタンハイドレートの調査や採掘の実験にも従事しております。それからこれは何回も出てきましたけども、3次元物理探査船「資源」の写真です(図10)。



JOGMEC 3次元物理探査船「資源」(2012年導入)

建造年	1999(ノルウェー)
寸法	L 86.2m B 39.8m DB. 6m
総トン数	10,395トン
定員	65名
速力	13.5ノット

図10. 3次元物理探査船「資源」(出典:JOGMEC)

もともとノルウェーで造られた船を 2012 年に買って、海底資源の調査、探査などを行っているわけですが、ご覧のとおり、商船を半分に切ったような特殊な船形をしておりまして、このうしろの平らな部分から、6,000m ぐらいのストリーマケーブルというケーブルを十数本出しまして、そこから音波を海底に向かって発射して、海底あるいは海底下の地層から跳ね返ってきた音波を解析するという事で、海底下の地層を 3次元にビジュアルに見ることができて、それを分析する事によって、どこにどの程度、石油・ガスが存在しているかということが、かなりの確度でわかるようになったということです。資源の探査には欠かせない船でありオペレーションであるということでもあります。

それでは最後に今後、どういうふうに取り組んでいくのかということでもありますけれども(図 11)、今後の取り組みを考えるにあたって認識すべき事項ということで、これ今までやってきたことのおさらい的になりますが、まず最初に書いてありますように、科学、資源の調査、探査技術というのは資源の開発事業化の基礎的な、基本的な技術であるという事ですね。

今後の取り組み

- ▶ 科学、資源の調査・探査技術は資源開発事業化の基礎技術
 - ⇒ 技術的に共通
- ▶ 民間企業の展開:
 - JDC ⇒ 事業の拡大、「ちきゅう」の活用
 - 船会社・商社 ⇒ 海外海洋事業上流部門への参入
 - サルベージ会社、マリコン等 ⇒ 大型DP船の導入
 - 造船会社、機器メーカー ⇒ ?
- ▶ 事業化、産業化には更なる技術開発を要す
 - ⇒ 日本周辺海域の開発事業を欧米の技術と人に任せるのか? ⇒ NO!
 - ⇒ 日本の要素技術、技術開発能力に期待

図 11. 今後の取り組み

これは、「ちきゅう」のところでも申し上げたように、科学的な調査も商業活動も基本的には技術的は共通であるということです。それから先程も申し上げたように、民間企業が海洋事業の各分野で積極的に動き始めています。JDC は「ちきゅう」を含めて掘削事業で世界展開を図っておりますし、最近の新聞等でご覧になった方もいらっしゃると思うんですけども、日本郵船をはじめとした船会社と商社が組んで、海外の海洋事業の上流部門に本格的に参入をはじめています。たとえばブラジル沖の相当深い所で石油・ガスの生産活動をおこなっておりますけれども、そこにこれらの日本企業がドリルシップや FPSO など投入して収益を上げ始めています。さらに郵船などは北海で生産された石油・ガスを陸上の基地に送る、先程申し上げたシャトルタンカーのオペレーションにも参入もしています。最近ではサルベージ会社とかマリコンですとか、かなり大型の DP 船を投入しているという話も聞いております。造船会社、機器メーカーですけども、この分野はこれからどんな動きをしていくのかというのは、若干見えないところもあるわけですけども、冒頭に申し上げたオールジャパン体制で日本の技術者の養成を図

っていくというオールジャパン体制の中には、当然この造船機器メーカーも含まれているはずですが、すべて韓国とかシンガポールに任せておいていいのかってことにはならないと思いますし、これからの造船会社、機器メーカーの取り組みにも期待をしていってみたいと思っています。いずれにしても、先程のメタンハイドレードの話ではありませんけれども、日本の周辺海域でとくにこれから事業化、産業化を図っていくということについては、まだまだ更なる技術開発が必要だということもあります。先行している欧米の企業、技術者に、日本周辺海域の開発や事業を任せていいのかということになると、なかなかそうはならない、そうさせてはならないということで、今後とも、日本の要素技術ですとか、技術開発能力にも期待をして取り組んでいかなければいけないというふうに思います。

産業化に向けて

- ▶ 失われた40年をキャッチアップ(技術と人材)
- ▶ 日本周辺海域資源調査⇒事業化のF/S
- ▶ 技術開発と大規模投資
- ▶ 産官学一体となった取り組み:
 - 産=事業化のための技術開発を怠らず、必要な技術と人材のニーズを学にしかりと示すこと
 - 学=これに応えた教育・研究と若者の挑戦意欲を引き出すこと
 - 官=技術と人材の蓄積を基盤に、事業化の推進をリードし、十分な予算の獲得と、適正な配分を行うこと

図 12. 産業化に向けて

技術開発の先に産業化という事があるわけですけども、どうしていかなければいけないのか(図 12)。

この産業化に向けてどうするのかを考えますと、ここに書かれておりますように、先程から申し上げているような技術と人について、残念ながら相当の時間を欧米に遅れてきてしまっているところを、どうキャッチアップしていくかということ。これも申し上げたとおり、日本周辺の海域の資源調査というのはこれからなんですね。石油・ガスにしても、まだまだあるかないかの調査をこれからしていかなきゃいけないんで、将来的な事業化に向けてのフィジビリティスタディーが、これからおこなわれていく段階であるということ。それと何回も繰り返して言っていますように、産業化に向けては更なる技術開発と、当然併せて大規模な投資が必要になってくる、こういうことが、これからの産業化に向けてのキーワードだというふうに思っています。そのために一番大事な事は、その下に書いてありますように産官学が一体となった取り組みを、しっかりとしていかなきゃいけないことだと私は思っております。これは新しい産業事業を起こすというようなことについては同様だと思うんですけども、まず産業界が事業化、産業化に向けた技術開発を一生懸命やっていくこと。産業界がそれに必要な技術とニーズを教育サイドにしかり示していくことで、教育機関はこれに応えた教育、研究をしかりやると同時に、これからの若者にこういった分野への挑戦意欲を引き出していくことが非常に大事だろうと思います。官、国のサイドにおいては、こうした産業界、教育界の技術と人材の蓄積を基

盤にしながら事業化の推進をリードしていくということであり、それには十分な予算の獲得と適正な配分をおこなって、はずみ車を回していくことが官としての大事な役割でありまして、こうした産官学一体となった取り組みをこれからしっかりしてかなきゃいけないということだろうと思います。

最後になりますけれども、これからの海洋開発そして産業化を担うのは、やっぱり若い人達に期待するところが大きいわけですね(図 13)。

若者に望むこと

- ▶ わが国の海洋開発産業化の実現に向けて、今そこにある可能性、すなわち：
 - JAMSTEC、JOGMECが行う海洋調査、資源調査事業 および技術開発
 - 民間企業がおこなう海洋開発事業
 - DPS、水中ロボット、海洋プラットフォームなどのハードウェアの研究・開発
- ▶ 注目し、この分野に飛び込んでエキスパートをめざす
- ▶ すでに海外で稼働中の海洋開発の現場に飛び込むことの可能性も含めて
- ▶ 若者の果敢な挑戦を期待する

図 13. 若者に望むこと

我が国の海洋開発の事業化の実現に向けてという事でありまして、時間はかかるかもしれないけれども、「今そこにある可能性」ということもしっかり認識して、注目して欲しいというふうに思います。その一つは、先程私が申し上げたように、JAMSTEC や JOGMEC がおこなってきている海洋調査、資源調査事業や技術開発です。それからもう一つは、これも先程申し上げたような民間各企業がおこなっている海洋開発事業の実態を注目して認識してほしいということ。これからの話も含めてですけれども、DPS、水中作業ロボット、海洋プラットフォームなどのハードウェアの開発、研究といったこともこれからいろいろなところでおこなわれていく事になると思いますので、こういったところに注目をして、これからの若い人にぜひこうした分野にどんどん飛び込んでいって、エキスパートになって欲しいと思っています。

これは、「今そこにある可能性」という事で言いますと、海外でおこなわれている石油・天然ガスの開発事業、オフショア事業ですが、こういったものはすでに世界中で活動している事業として成り立っているわけですから、そういったところにも注目をして“俺もやってみよう”と言う人がどんどん出てきて、こうした海外の現場、オフショア事業の現場にも飛び込んで行ったらいいんじゃないかと思っています。いずれにせよ、これからの若い人達の新しい分野への果敢な挑戦に期待をしたいと思っています。ということで時間も参りましたので、これで私の講演を終了したいと思います。どうぞ清聴ありがとうございました。

質疑応答

〈質問〉

船員災害防止協会の神田でございます。貴重なお話、どうもありがとうございました。今まで「ちきゅう」とかでいろいろ活躍されたという経験をお話し頂きましたが、ヨーロッパで海洋開発の技術者の養成が進んでいるって事なんですけど、もちろん船員もいるんですけども、どういう所で養成された人たちが主に勤務しているのかなと思ひまして。ヨーロッパにはどのような養成機関があって、どのような人材が乗り込んでいるのかを教えてくださいましたらと思います。お願いします。

〈回答〉

それにお答えできるような資料は、持ち合わせてないんですけども、「ちきゅう」をやりましてね、これは欧州の技術者が中心でしたが、この連中が乗り込んでいて一緒に仕事をした経験で言いますと、石油・ガスといったオフショア事業というのは特殊な世界ではあるんですけども、とくにこのドリリングという部門について言いますと、ちゃんとした学校を出ている連中もいますが、多くは実地に若い時から飛び込んで、下働きからだんだんにプロモートしていく徒弟制度的なところが多分にあると感じています。この分野の人材の養成の仕方っていうのは、大がかりで危険な作業を伴う現場であるので、実地に経験を積み上げていかないと出来上がらないというふうなところがあるんだろうと思います。この世界では、船の社会でいいますと、部員(※甲板員や機関員、海技従事者の資格を持たない)の仕事、そこからスタートして、その中からできる人、能力のある人がだんだんプロモートしていく、最終的には彼らの中からトップに立つものがでてくる、そういった育て方が一般的のようだと思います。乗り込んでくる欧米人を見ていまして、学校をちゃんと出て、工学系の大学を出た技術者ももちろんいますが、そうじゃない人間も結構たくさんいますね、現場で積み上げた、“経験”と“実績”を引っさげて、世界を渡り歩いているという連中も結構多いんですね。そういう世界であるわけですけども、私の「ちきゅう」での経験で言いますと、やっぱり、やってる仕事は高度であるわけですし、とくに上に立つ人間としての知識と経験は、相当深くなければ、実際のところ人を使うこともオペレーションもできないということであって、当然のことながら、しっかりとした大学レベルの基礎的な工学系、電気系の勉強をして、こういった世界に飛び込んでいかなければ上に立つのはなかなか難しいかなというふうに思います。先程も申し上げましたように、日本人、ちゃんとした学校を出て、勉強もして商船でやってきた船員についていえば、結果として彼らが驚くくらい短い期間でエキスパートになっていったという経緯がありますので、先程申し上げた基礎的なところ、基礎知識、基礎学問、それと日本人っていうのは、もともと相当順応性があるんだと私は思うんですけども、そういった順応性とやる気さえあれば、日本人でも、例えば日本の今の大学生達が、こういう世界に飛び込んでも十分やっているといます。ただし、先程も申し上げたドリリングというふうな特殊な仕事については、大学を

出ていようとも、下働きのところからスタートしてや
っていく必要っていうのはあるだろうと思うんですね。
そういったやり方がなかなか日本人に馴染めないところ
があるのは、思い切って乗り越えていかなきゃいけ
ないかなあと思います。事実、JDC という、さっき話
をしましたけれども、日本で唯一の海洋掘削会社です
が、いま役員をやっている人でも、最初のキャリアはリ
グに乗って下働きから始まったんですね。そこから始
まってだんだんプロモートして、今や会社のトップに
なっているというようなことで、そういったところが
こういう世界ではあること、避けては通れないキャリ
アパスなんだということを知った上で、飛び込んでい
かなきゃいけないという事もあると思います。

□シンポジウム□

有人潜水調査船「しんかい2000」が残したもの

田代省三¹

¹ 国立研究開発法人海洋研究開発機構海洋工学センター長代理

海洋人間学雑誌, 4(Suppl):9-12, 2016.

キーワード：有人潜水調査船, 「しんかい2000」, 深海調査技術, 熱水噴出域

I. 有人潜水調査船「しんかい2000」が出来るまで

1. 世界初の深海調査と深海潜水調査船

最初の深海調査は、米国の生物学者ウィリアム・ビービの「バチスフィア」(D:435m @ 1930, D:932m @ 1934)と考える。原始的な単にワイヤーケーブルでぶら下げられた鉄玉だが、ビービの「Half Mile Down」は名著と言われ、その後世界の研究者を深海に導いた。



写真1. ウィリアム・ビービの「バチスフィア」

出典：http://seawifs.gsfc.nasa.gov/OCEAN_PLANET/HTML/beebe.html

ビービの「バチスフィア」完成前の1929年、世界で最初の潜水調査船が誕生した。水産業で財を成した実業家西村一松が自ら設計し当時日本領であった台湾のボイラー工場に作らせた「西村式豆潜航艇1号」である。最大潜航深度は300mだがケーブルレス、独立したバッテリー、水中電話やマンピュレータまで装備した現在の潜水船と引けを取らない潜水船だ。関門トンネルの地質調査や世界初の海底からのラジオ生中継を行った記録が残っている。実は、潜水調査船のパイオニアは日本なのだ。



写真2. 西村一松の「西村式豆潜航艇1号」

出典：http://hajimen.fc2web.com/n_shiki/14a.htm

2. バチスカーフの登場と業績

第二次世界大戦終了後の1948年、スイスの物理学者オーギュスト・ピカールが自ら行った成層圏の気球の原理を潜水船に取り入れ、画期的な潜水船「FNRS-2」を建造した。これは浮力をガソリンに頼るバチスカーフと呼ばれる大深度潜水船だ。フランスやアメリカは早速地球最深部マリアナ海溝を目指す大深度バチスカーフの建造に取り掛かる。1960年1月23日、アメリカ海軍のバチスカーフ「トリエステ」はオーギュスト・ピカールの息子ジャックとドン・ウォルシュ海軍大尉の乗船でマリアナ海溝チャレンジャー海淵水深10,916mでの潜航に成功し世界一の称号を手中に収めた。

3. 近代潜水船の登場と活躍

アメリカ海軍がウッズホール海洋研究所に開発を委託した潜水船「アルビン」(建造当時最大潜航深度；1,830m)は、浮力をバチスカーフのガソリンに代わり、中空耐圧ガラス球(直径100μ以下)をエポキシ樹脂で固めたシタクティックフォームで作る画期的な潜水船として1964年に完成した。潜水調査船はバチスカーフの気球のように大きい船体から一気に小回りの利くヘリコプターのような船体に進化した。

1970年頃の学術・科学分野は、プレートテクトニクス理論に注目が集まっていた。アメリカの科学掘削船「グローマーチャレンジャー」が大西洋の海洋底の移動を1968年に証明したが、新しく海底が生まれる中央海嶺はマグマが海底直下まで上昇しているにも拘らず

筆頭者連絡先：〒237-0061 神奈川県横須賀市夏島町2番地15

e-mail: tashiros@jamstec.go.jp

地熱が高くないことが最後の課題とされていた。そのような中、「アルビン」が1977年ガラパゴス沖で熱水生物群集、1979年中米沖の東太平洋海膨で海底に吹き上げる300℃以上の熱水噴出域を発見した。この中央海嶺を冷却するシステムの発見により、プレートテクトニクス理論は完全に証明されたのだ。この「アルビン」の発見は20世紀最大の発見と言われている。



写真3. 米国の有人潜水調査船「アルビン」
出典：<https://www.whoi.edu/page.do?pid=10737>



図1. 潜水船・無人探査機の変遷
出典：インターネットから多数

4. 戦後の日本の潜水船

欧米諸国がバチスカーフで深度競争に興じていた頃、日本は太平洋戦争終結後の混乱が続く1951年、北海道大学の生物学者井上直一教授が熱意と努力で潜水調査船「くろしお号」を完成した。「くろしお号」は、ビービの潜水球と同じワイヤーケーブルで海面の母船から吊り下げられる自航できない最大潜航深度200mの潜水球だったが、1960年その耐圧殻を使い大改造し自航式の潜水船「くろしお2号」となった。「くろしお2号」は高価なバッテリーは搭載せず、海面の母船からアンビリカルケーブルと呼ばれる中性浮力の電源ケーブルで繋がれてはいたが、青函トンネル建設に向けての地質調査などで大活躍した。

1968年、科学技術庁が海上保安庁に委託し最大潜航深度600mの潜水調査船「しんかい」を建造・運航を開始した。しかし、「アルビン」のようなシンタクティックフォームではなく潜水艦と同じく船体自体で浮力を持たせる巨大な潜水調査船だったが、日本国政府が100%予算を出して建造した最初の潜水調査船となった。このように日本の潜水船は無用に大深度を狙わず大陸棚の開発の為、独自の進化を進めていた。そして1981年、シンタクティックフォームを利用した世界水準の潜水調査船「しんかい2000」が世界中の研究者が深海に注目していた時代1981年に完成した。

II. 有人潜水調査船「しんかい2000」(1981-2004)

1. 「しんかい2000」について

「しんかい2000」は、1971年に科学技術庁の特別認可法人として設立された海洋科学技術センター(当時、現国立研究開発法人海洋研究開発機構、以下JAMSTECという)に建造・運航を任された。日本には経験の無い専用母船をもつシンタクティックフォーム潜水船であったことから、運航要員は様々な関連業種の経験者と新卒者で新たに組織された。また支援母船「なつしま」は、北洋や南氷洋での作業実績を豊富に持つ日本水産株式会社の系列会社である日本海洋事業株式会社に運航委託された。

2. 「しんかい2000」のスペック

全長:9.3m、全幅:3.0m、高さ:2.9m、空中重量:24t、ペイロード:100kg、潜航深度:2,000m
水中速度:1kt(巡航)、3kt(最大)、乗員数:3名(観察者1名)

就航/退役:1981年10月30日/2004年3月31日
初潜航/最後の潜航:1982年1月26日/2002年11月11日(第1411回潜航)

3. 記憶に残る「しんかい2000」での潜航(1982-1989);
第1回潜航(1982.01.26@相模湾);潜航開始直後、「母線絶縁低下」という無数に走るケーブルとコネクタの何処かに海水が入った警報ですぐに浮上した。最大潜航深度は20m、潜航時間はたった8分間だった。

第140回潜航(1984.9.13@沖縄トラフ);日本で最初の熱水噴出域調査。結局熱水噴出域は見つけれなかったが、世界的に著名な日本の地球物理学者の仮説は正しく、1986年以降周辺海域で次々と熱水チムニーが見つかった。

第231回潜航(1986.7.4@沖縄トラフ);日本で最初の熱水噴出域を発見した。硫化物で出来た小高いマウンドだった。しかし、熱水の温度は42℃しかなかった。

第255回潜航(1986.11.13@伊豆諸島八丈島沖);アメリカ人研究者の初潜航。1970年代後半の「アルビン」による熱水噴出域の発見後、日本の研究者も「アルビン」への乗船を希望したが叶わなかった。ところが、「しんかい2000」の完成と共に日本の研究者に「アルビン」

への招待状が来た。「しんかい 2000」は日本近海での深海調査に貢献しただけでなく、日本の研究者に世界の深海底での潜航の機会も与えた。

第 359 回潜航 (1988.9.2@沖縄トラフ) ; 約 200°C の熱水チムニーを沖縄トラフで発見した。同年、伊豆小笠原での熱水活動も見つかり、1988 年は日本の熱水噴出域発見の年となった。

第 411 回潜航 (1989.6.12@沖縄トラフ) ; 沖縄トラフの伊是名海穴で、ついに 320°C のブラックスモーカーを発見した。

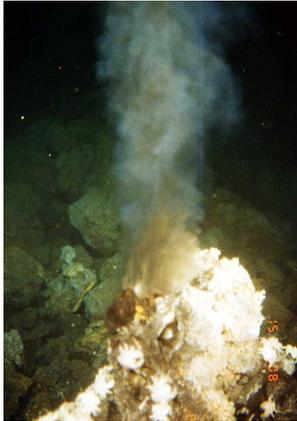


写真 4. 日本で最初のブラックスモーカー in 1989 @沖縄トラフ

出典 : JAMSTEC

現在の「しんかい 2000」は、2012 年から神奈川県藤沢市の「新江ノ島水族館」で静かに、しかし沢山の方々に見守られ余生を送っている。

Ⅲ. その後の熱水噴出域調査

その後、「しんかい 2000」と「しんかい 6500」が、また無人探査機も加わり、新しい熱水噴出域が日本近海で続々と見つかっている。

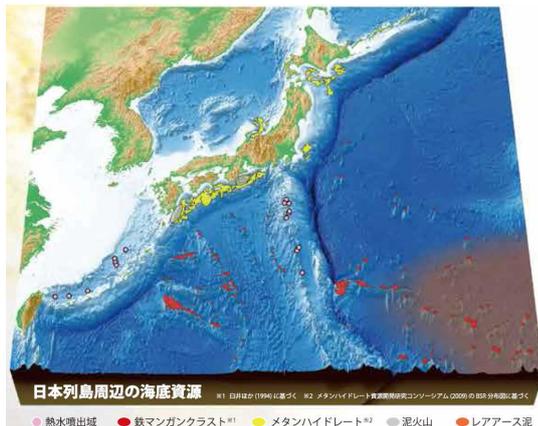


図 2. 日本列島周辺の海底資源
出典 ; JAMSTEC

「しんかい 2000」から受け継がれた JAMSTEC の深海調査技術は、その後「しんかい 6500」や無人探査機 ROV、そして近年は海中ロボットの AUV に脈々と受け継がれている。JAMSTEC とそれ以外の機関で運航する日本の主な ROV と AUV を図 1 に示す。

1. 日本の主な無人探査機 (ROV ; Remotely Operated Vehicle)

ケーブルで継がれた ROV は、最大潜航深度 7,000m の「かいこう Mk-IV」以外、最大潜航深度は 3,000m だ。また、深田サルベージ建設株式会社の「はくよう 3000」と JAMSTEC の「ハイパードルフィン」はどちらもカナダ製の同機種だ。

2. 日本の主な自律型無人探査機 (AUV ; Autonomous Underwater Vehicle)

ケーブルの無いロボット探査機である AUV は最新のツールだ。海上保安庁と深田サルベージ建設株式会社の AUV 「ごんどう」と「Deep1」はカナダ製の同機種だ。海保の「ごんどう」は昨年新しい熱水噴出域を沖縄トラフで発見した。



図 3. 日本の海底資源開発で活躍する ROV と AUV
出典 : 各機関の HP から引用

Ⅳ. 理想の深海調査

1. 水上船舶による調査 (数百km単位) ;

調査船による広域調査では、マルチビーム音響測深機、重力・磁力計や深海曳航体等により特異点を見つける。

2. AUV による調査 (数十km単位) ;

水上船舶で見つけられた特異点付近を、次に AUV での予めプログラミングされたグリッド航走による精密調査を実施する。分解能約 10 cm の精密な海底地形図やサイドスキャンソナーによる音響画像の作成、また各種化学センサーを搭載しての熱水プルームのマッピングなど熱水噴出域の場所を絞り込む。

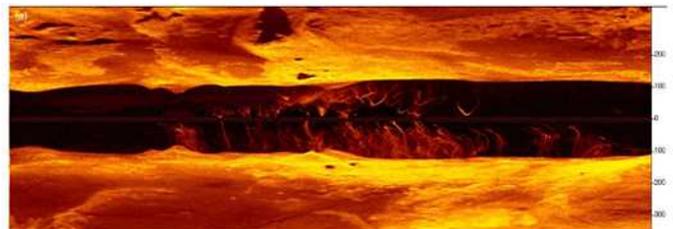


図 4. AUV「うらしま」のサイドスキャンソナー音響画像@沖縄トラフ

注 ; 中央の煙のように見えるのは、音波で捉えた熱水プルーム

出典 ; JAMSTEC

3. 有人潜水調査船による調査（数km単位）；

専門家の肉眼に勝る調査は無いことから、新しい海域での調査はまずは有人船で行うべきだ。ケーブルの無い有人潜水船は海底を観察しながら長い距離を走れることや専門家による周りの状況を観察後の精密なサンプル採取が特徴である。

4. ROV による調査（数km単位）；

ROVはケーブルを曳きずっての調査となることから、広範囲の観察は有人船にかなわないが、有人船が近づけない危険な場所や、浅い海域なら1日2回の潜航も可能なことから、大量のサンプリングや大型機器の設置・回収に適している。

V. 潜水船パイロットに必要な資質

1. 操作技術

普通自動車の運転は誰でも行えるように「しんかい」も通常の操作自体はそれほど難しい物ではない。しかし、ある程度までの技量は身につけても、研究者から熱望を受けるようなパイロット、特にマニピュレータの操作において天性は必要と感ずる。

2. 空間の位置把握；

「しんかい」は飛行機のように3次元での操作が必要。また、視界は見えても10m程度しかなく、自分がこの熱水域の今どこに居るか？また大きなチムニー等を直径12cmの窓から見える光景だけで全体を把握する能力は必要である。操作技術と同様に努力である程度はカバーできるが適正は必要と考える。

3. 故障対応；

「しんかい2000」や「しんかい6500」が深海底で故障した場合、後方の機械室まで行って修理を行うことは出来ない。したがって、直径2.2m（「しんかい6500」は2m）の球形のキャビンである耐圧殻内で故障箇所を見つける必要がある。故障には海中それも高圧・低温下でしか発生しない場合が多々あることから、現場で何所が悪いのか？きちんと見つけられなければ、翌日からの潜航に支障を来す。その為には、全ての電気と油圧の回路の把握は必須事項である。現在は約3年間の整備士業務をパイロット養成課程で義務化していることで対応している。また旅客機のようにコックピットと客室が分かれておらず同じ耐圧殻内に乗組員と乗客と一緒に乗船していることから、パイロットが故障に対し不用意に慌てる等、乗客である研究者を不安にさせるような態度や言動はご法度だ。平気な顔で淡々と故障箇所を探せなければパイロットは失格だ。

4. 潜航目的に対する知識；

乗船研究者は何が専門で、当日何を欲しているかを知ることは潜航の成果を大きく左右する。また、パイロットが自らの興味に走ることも慎む必要がある。人類初発見の貴重な生物が現れたとしても、地質の研究者にとっては崖の視界を遮る邪魔物でしかないことを肝に銘じる必要がある。

VI. おわりに

潜水船の歴史、「しんかい2000」の功績からパイロットの資質まで脈絡なく説明してきたが、1929年の「西村式豆潜航艇1号」に始まり世界一の潜航能力を持つ有人潜水調査船「しんかい6500」、世界最深部への潜航調査を可能とした10,000m級無人探査機「かいこう」まで続く日本の深海調査技術(建造と運用)は世界に誇れる技術だ。大陸棚周辺海域の開発という明確な目的を持った日本の潜水調査船は、潜航深度300m前後の潜水船を常に建造・運用してきた。その中、米国で開発されたシクタクティックフォームという画期的な浮力材を使った新世代の潜水船として「しんかい2000」は1981年に産声を上げた。「しんかい2000」は、日本の多くの研究者に初めて深海を紹介し、海外の研究者との共同での深海調査や日本で最初の熱水噴出域の発見等々、後継機「しんかい6500」に勝るとも劣らない輝かしい功績を残し、惜しまれつつ2003年度末に引退した。

世界的な資源の枯渇に端を発し海底資源は今大きな注目を集めている。鉱物・石油等の資源を輸入に頼らざるを得ない日本がその世界第6位の広大なEEZの活用次第で、一躍鉱物・エネルギーの資源国になる可能性も秘めている。中国のレアメタル輸出停止での日本経済の混乱は記憶に新しいが、日本が鉱物・エネルギー資源を自活できるか否かは、今後の日本の外交政策を大きく変えることになるであろう。そのため、現在経済産業省下の独立行政法人石油・金属鉱物資源機構(JOGMEC)と文部科学省下のJAMSTECは、長年開発を続けていた大陸棚に留まらず、日本のEEZ内の鉱物・メタンハイドレード等の資源量把握とその成因研究、また採掘方法の開発に躍起になっている。また、政府も海洋技術者の育成への注力を表明するなど、産学官一体となって海洋資源開発を後押しする体制が整いつつある。産業化までの道のりはまだ遠いと言わざるを得ないが、ここに来てやっと日本が海洋国家としての一歩を踏み出そうとしている。その先駆けとなったのは、正に「しんかい2000」で培った深海調査技術(建造・運用)と、「しんかい2000」が最初に発見した熱水噴出域と言っても過言ではないであろう。10年いや20年後の日本が海洋国家になっているかは定かではないが、この「しんかい2000」の功績は未来永劫語り継がれると私は信じている。

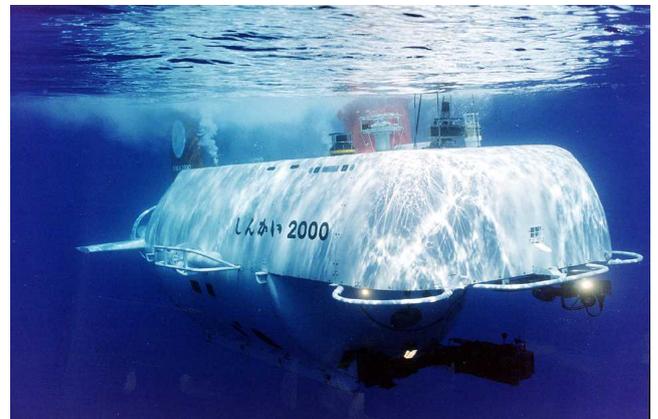


写真5. 有人潜水調査船「しんかい2000」
出典；JAMSTEC

□シンポジウム□

漁業練習船の社会的背景と役割

林 敏史¹¹ 東京海洋大学船舶運航センター神鷹丸

海洋人間学雑誌, 4(Suppl):13-17, 2016.

キーワード: 練習船, 漁業実習教育, 社会的背景

I. はじめに

東京海洋大学が、新たな学部を新設することを前に、東京海洋大学(水産講習所・東京水産大学)での漁業練習船の歴史とその社会背景から練習船に任された義務や、政府主導での水産漁業の産業化から、世界情勢の変化する中、練習船の役割も変化してきた。水産業は、海洋産業の一つとして、世界情勢からこれからの練習船教育の方向性について述べる。

なお歴史資料に基づき、東京海洋大学の歴代練習船を主体として年代別に並べておりますが、社会背景との併記の関連から多少前後していることをご了承いただければ幸いです。

II. 近代水産業のはじまりと練習船の役割

この50年で世界の漁業生産は倍となり、水産は地球規模的な産業として発展している。日本の水産は、明治政府の政策の中、欧米の技術を輸入し、かつ日本式に改良して取り入れに成功する。しかし、鉄鋼や紡績産業に比較して、その発展は、70年という年月を要する。幕末から続く藩体制や漁業権利にともなう資産価値の無かったことから、政府の改革は遅れを取るようになるが、漁業法や漁業組合法、教育では水産伝習員など、その努力は大日本水産会設立を転機に、1870年代から欧米から技術輸入したサケの孵化事業や缶詰技術巡回伝授は、全国で広く受け入れられてくる。

漁業金融の整備もあり、「殖産興業」の一つとして、海外での万国博覧会等での水産加工物を見聞した政府の強い指導の下、日清戦争、日露戦争、第一次世界大戦など戦争中の需要や戦後の海洋権利拡大などから、国内輸出産業第4位とし、日本代表産業の地位を獲得する。1900年当初から漁網の改良や漁船の動力化によって、ラッコ類等海獣類漁業やカニ工船など北洋漁業を中心に、日本沿岸での外国漁船を一掃に成功し、日本海や東シナ海周辺への漁場が開拓され、過剰なほどの日本漁業を発展させる。過剰となった漁船漁業は、沿岸漁民とのトラブルもあり、政府の遠洋漁業奨励法は何度も改正され、日本漁船の漁場が遠洋へと拡大を後押ししていくこととなる。

一方、行政改正として、1881年以降、政府の財政悪化の立て直しのため、「官業払下規則」を公布して国内産業育成政策の大転換を行うとともに、各省見直しから農商務省が新設され、水産行政が本格化する。1882年日本の水産の重要性を啓蒙し産業化のため、全国471

名の会員にて大日本水産会が結成され、水産についての指導的な組織として1889年に農商務省水産局の関沢明清によって水産伝習所が開局、次期、田村保所長によって官立(1897年)となり補助金を獲得するなど組織を安定化させ、授業料無料を堅持しながら学校運営を維持する。遠洋漁業奨励法は、学内の組織を充実化の追い風となり、1901年に138トンの初の漁業練習船“快鷹丸”の誕生となる。練習船では多種多様の漁業訓練を行い、水産試験を重視し、実理中心の組織は文部省から中学卒業程度と認定される。国は石油発動機型での漁船漁業の開発を支持し、1907年“隼丸”(28トン)をいち早く水産講習所に配置する。活魚運搬やトロール漁船の建造にも視点を置き、1904年の日露戦争を機に軍用水産缶詰がはじまり、戦後、締め出された樺太等での日本人漁業権を日ロ漁業協定より勝ち得る。

カムチャツカでの漁場開拓の機運が高まると、快鷹丸座礁の後、1909年“雲鷹丸”(444トン)が就航し、サケ流し網・カニ缶詰製造試験を成功させ外貨獲得となるカニ工船時代の礎となる。またサバ巾着やフィッシュミール製造なども改善させ、航行能力の向上もありメキシコやカルフォルニアなどの漁場へと拡大する。1914年第一次世界大戦において、鉄鋼や造船景気とともに欧州への水産缶詰需要が増大し、製造技術向上と高価だった製造単価を抑えることにつながっていく。戦争需要が、教育組織にもたらしたのは徹底したナショナリズムと実理主義であり、国家のために人生を捧げる、「わが人生は水産に有り」という教職員・学生達の強い志は、他の業種でも同じく、国も実業教育制度を確立し、近代産業の発展に寄与していくことになる。

民間の中には、イギリスから鋼鉄トロール漁船を輸入するなど最新漁業技術を輸入し、漁獲の向上に成功する。シナ海を中心とした漁船漁業は隻数規制(200トン以上は70隻)を実施するほど活発となり、資源枯渇や沿岸漁民との争いもあったが、戦争特需によるトロール漁船の高価売却やトロール漁業への遠洋漁業奨励金交付打ち切り、その上、近隣国での漁船拿捕などトラブルのため、国の政策は、マグロ延縄漁業など、さらに遠洋へと転移していくことになる。

大正期に入り、沿岸漁民の零細漁業家らが組織体としての企業化はじまったが、水産金融は依然、遅れており、天候などに左右される漁業への出資をする金融機関が少なかった。

1900年に入り、カニ工船の海上労働者協約が整い、国内初めての基本的労働者の権利を得る。漁場はインド洋にも拡大し、また冷凍設備が発達して、冷凍マグロ

筆頭者連絡先: 〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7

e-mail: aurora@kaiyodai.ac.jp

やマグロ缶詰の米国輸出が始まる。また日ソ漁業条約を締結し、北洋での漁場の安定を図った。電気式の集魚灯が導入されるなど漁獲量が向上し、水揚げ港からは「水産列車」が運行を開始するなど国内の水産業への環境が整いつつあった。

1930年には、南氷洋捕鯨やアラフラ海への出漁と漁場の拡大は進む。日ソ漁区暫定協約も確定し、トロール漁業も共同漁業として、工船は母船式共同会社として統合され、水産業界の安定化した。この頃からドライアイス使用での漁獲物鮮度の向上など技術革新が進む。

母船式漁業の先駆けとして1929年練習船「白鷹丸」(1328トン)が就航した。国内初の大型漁業練習船として、冷凍設備やフィッシュミール工場が設備されたとされ、数隻の漁艇を使用した漁船漁業訓練を実施した。練習航海に北米航路、インド洋など新たな漁場開拓の期待を受けていたが、世界恐慌に続き、1931年満州事変が勃発すると、戦争に徴用、1944年米軍潜水艦に撃沈されて15年の短命であった。

1937年練習船「神鷹丸」(236トン)が就航し、国内の水産業界確保や漁場調査の要求あり練習船が2隻体制となる。中国海域でのトロールやカツオ、流し網漁を行いと平行して、明神礁の調査や、バチスカーフ調査の補助として航海に出向く。日中戦争から太平洋戦争に突入したものの、水産業界では、日ソ漁業暫定協定を結び北洋沖取漁業の漁獲制限や大型捕鯨制限隻数を25隻とするなど、資源量と経営的配慮がなされた。東京に中央卸市場が開場し、漁業保険法公布は整備され、水産環境は整っていく。

1939年練習船「青鷹丸」(62.1トン)は、棒受け網や流し網漁業、延縄や一本釣りの釣り漁業、底引き網漁業と多種にわたる漁業を担当した。総檣づくりで外板は鉄板を施行、ファンネルには真鍮を施し、高級な練習船には、国や業界からの強い期待を感じさせる。しかし、戦争は悪化し、第2次世界大戦に突入し、1940年に米南通商条約失効、1942年には本土空襲やミッドウエー敗戦となり、1943年には学徒動員となる。漁網は配給統制となり、船員には徴用令が、水産について統制令が出される。戦争によって多くの漁船が撃沈された。

太平洋戦争は終結し、1944年練習船の無くなった水産講習所に、練習船白鷹丸の代船として、農水省から俊鷹丸(532トン)を借り受け、漁業練習航海を行う。後に農水省へ返還され下関水産大学校の練習船となる。戦後米軍管理のもと、GHQからマッカーサーライン第1次改正として木造船12海里内操業や近海捕鯨許可またGHQ漁船建造許可が出され、引き続き漁区拡張申請し南氷洋捕鯨出漁許可をとった。漁船漁業が0から再び復興していく。1947年にはオーストラリア種カキや冷凍メカジキのアメリカ輸出が始まる。国内では憲法が公布され、学校教育法や労働基準法、独占禁止法が出された。1945年に日本海員組合が設立して海員の権利を獲得した。

1949年専門学校が軒並み大学となり、水産講習所も農水省東京水産大学となる。戦後すぐ練習船「海鷹丸」(755トン)が就航した。軍艦からの改造であり、2本スクリュープロペラで当時GHQから禁止されていた速力をはるかに越えて16ノットで航行してきたが、漁船には全く不適であった。1952年マッカーサーライン撤

廃を受け、戦後初の北米ハワイ航路練習航海(ハワイでは米軍から海図を授かる)を行う。1950年戦争の為、延期されていた所管移転が実施され、文部省所管東京水産大学となる。1953年には特設専攻科(漁船運用学専攻)が設置され、水産会へ大型漁船従事者を輩出が期待される。戦後、水産教育は明治のナショナルリズムと同じく、国家国民の為、海洋蛋白源を供給することに、強い使命をもつ教職員の指導の下、学理を取り入れながら徹底した実理主義での卒業生の多くは、企業家としての素養を培ったことは、日本の水産界に日本水産設立社(國司浩助)、東洋製缶(高崎達之助)やキューピーマヨネーズ(中島董一郎)の創業者が同時期に在学していたことに一致しているといえる。戦後、東シナ海や日本海では、日本のトロール漁船や北転船が、韓国や中国の厳しい漁船拿捕が相次ぐが、戦争で漁場資源が復活し、戦前以上に漁船数は増加し、800隻を越える。1950年水産庁が開庁し、魚群探知機の普及や水産資源保護法などを行う。水産物統制は撤廃され、空前の大ヒット商品となる「鯨の大和煮」缶詰の生産開始、北洋捕鯨・北洋漁業や母船式サケマス漁業が再開される。しかし世界の中では、1950年の日米安全保障条約と朝鮮戦争による特需で日本再生の起点となるものの、1952年日本・アメリカ・カナダの日米加漁業条約では敗戦国日本には不利な条件となっており、1954年の水爆実験によるアメリカからはビキニ補償200万ドルを受けるものの水爆実験で被爆したマグロ報道によって、マグロ価格が下落する。日本・中国・韓国との漁業問題は、1952年に日韓会談、そして日米の安全保障条約下において、世界でも奇跡的ともいえる日本・中国間の漁業協定が、国ではなく民間レベルで調印となる。これによって、両国との拿捕問題解決に道筋がみえてくる。

Ⅲ. 産業の分業化と練習船の役割

東京水産大学が東京に復帰した1955年に練習船「海鷹丸二世」(1453トン)が就航した。1957年の世界地球観測年に向けて、日本が参加するかどうか議論されていた。朝日新聞社は、政府に進言し、日本人の自身と誇りを捕りもどすべく強い意志で観測年参加を促す。朝日新聞は南極観測参加実施について会社を挙げて応援することになる。

南極観測には国家予算に大変な重荷となることとなる。日本は世界から本当にできるのかと疑問視されるなか、旧海軍砕氷艦「宗谷」を突貫工事で改修し、南極観測船として参加を表明する。割り当てられた海域は、困難が予想され、宗谷1隻での不安もあり、随伴船が伴って南極観測を行うこととなった。

1956年の話である。随伴船には、当時7隻の候補船があったが、海鷹丸に決定する。朝日新聞全国版の夕刊に海鷹丸の主要乗組員の写真氏名と学生を含む全乗組員氏名が掲載報道されている。選考会議日から間もない日程で新聞に写真氏名の掲載はあまりにも準備が良い。発表前には既に東京水産大学が政府から答申を受け、造船所で海鷹丸代船が建造中から決定していたものと考えられる。本学で中心だった人物として航海学研究室の熊凝教授がいる。彼は随伴船として決まると海鷹丸の船長として復帰し、南極航海を成功させる。彼

がどのように協議を重ねたかはもう知る由もないが、大学が政府と強く関係していたことが考えられ、当時既に南氷洋捕鯨に出漁していた水産業界から卒業生達の強い後押しがあったのではないと思われる。当時南極は、極点をめざして死者も出るなど地球上未開の地であり、調査というより探検であった。その探検に学生を乗船させ、南氷洋にとどまる期間、南極観測隊として日本の運命を背負ったのである。朝日新聞は大いに報道するとともに、危険活動に対して、全隊員に保険（国の予算としては項目外のため）を掛けるための募金活動を掲載し、全国の子供たちが、募金箱に寄付することになる。1956年11月日本を出港した宗谷と海鷹丸の航跡を、日本国民が、子供たちが地球儀を片手に毎日のように追っていた。この時の南極大陸上陸成功が、国民に勇気を与え、敗戦国からの自信を取り戻した事例の一つとなったことと言える。海鷹丸は、この南極調査航海以降も十数回の南極航海実績を上げ、現在でも極地研究所と共に大学練習船としては唯一、南極調査活動に参加している。

戦後から石油ショックまで大資本主義での漁業は拡大を続ける。水産漁業の従業者数は30万人を越え、漁業生産量は世界の3割となり、世界最大の漁業国となる。多くの水産関連企業が誕生し、産業基盤が巨大化する。

南極で知名度を上げた海鷹丸であるが、「英国式船尾トロール」を日本で初めて技術輸入した船として、多くの水産漁業関連の見学者が訪船し、漁労技術革新の歴史の一つに数えられている。また調査航海も盛んに行われ、ガラパゴス島及び周辺海域・アラビア湾・インド洋・南米ペルー沖などそれぞれ調査航海を行っている。ペルシア湾での調査データは、湾岸戦争での原油流出事故の調査比較資料として世界の研究者から評価を得ることになる。

1956年“はやぶさ丸”（141トン）が3隻目の練習船として東京水産大学に付属される。この船は、ビキニ環礁で被爆した第5福竜丸のキールのごく一部を使用して建造された船である。アメリカ経由の研究費を使用し、当時高価なガイガーカウンター等研究費として予算化されていた。一部とはいえ、若干でも放射能の残る状態で、学生実習のための練習船にすることは、極めて異例である。これも今となっては、なぜ練習船となったのか“なぜ”となっている。現在、確かなことは、水産系大学での水産学部を要する大学には北海道大学、長崎大学、鹿児島大学そして東京水産大学があるが、大学設置基準では、1000トン以下と2000トン以下の練習船を設置することになっている。所属練習船が3隻となったのは東京水産大学だけである。しかし4大学水産学部付属練習船の乗組員数は変わらない。文部省から船だけ1隻いただいたと考えられ、はやぶさ丸の存在が要因になっていると思われる。

1963年練習船“神鷹丸二世”（387トン）が就航し、サイドトロールや延縄漁業を中心に赤道漁場開発としてマグロ延縄操業、黒潮調査、西ノ島新島調査が行われた。

1960年以降、以西底引きや遠洋トロールでは、冷凍すり身研究開発が進む。日中民間漁業協定も調印となり、日ソ漁業交渉も数年に一度妥結でき漁業環境整備が進み、ソ連ニシンの輸入や水産缶詰の輸入自由化など門戸は開かれたが、資源の減少による北洋サケ・マスの自主規制減船、母船式漁業船団の縮小、北洋捕鯨減船となる。漁業生産量はペルーに抜かれて第2となる。

1963年以降、アメリカ領海内での外国船大陸棚操業禁止令、大陸棚条約や接続水域に関する条約、英国12海里漁業専管水域設定など、世界の先進国をはじめとして遠洋や海外沿岸での漁業に規制がかかりはじめる。1965年IWCは、捕鯨枠を縮小するとともに、シロナガスクジラ捕獲の全面禁止を決定する。これにより、南氷洋捕鯨7船団から5船団に縮小となる。当時船団長は、尊敬され、だれもが憧れる立場であった。水産を志した若者にとって、船団員になることに全くの疑問をもった者はいないであろう。優秀な学生の中には、電機メーカー等の大手他種業種の誘いを断り、競争率の高い船団に入った者も存在したが、縮小に歯止めがかかるとはなかった。

水産大手は、国内外の市場調査を行い、フィッシュソーセージを開発する。これが大いに評価され、アメリカにも市場を形成独占する。

1966年第五福竜丸の一部で建造されたはやぶさ丸は、“青鷹丸”（217トン）として就航する。水中観測筒を船底に設置し、魚群行動など水中からの観測研究が実施された。この頃の練習船は、あらたな研究項目となる可能性があれば新規機器として搭載することが前例となっていた。

日本は漁業大国として、その勢いのまま、漁場開発を続けていく一方、世界では、アルゼンチン・ブラジルの200海里宣言に始まり、メキシコ及びニュージーランド12海里漁業専管水域設定、日ソ漁業交渉にてタラバガニ枠縮小、大西洋マグロ条約にて縮小、IWCの捕鯨全体の縮小、アメリカ鯨製品輸入禁止となり、1972年ついに商業捕鯨は禁止となる。その後もアイスランド50海里宣言と日本漁船の漁場は縮小していく。しかし日本は、領海12海里、それ以外での漁業に制約ないことを主張しつづける。

公害問題が起こる中、日本経済は大きく発展し、GNPはついに世界第2となる。外貨準備高も過去最高の34億ドルとなり、1ドル360円固定金利からスミソニアン協定による変動化となる。学内は、東大紛争から端を発し、1969年は大学紛争となり、授業のボイコットなど、平常的な授業、大学への出入りさえもできない状態となった。

1973年練習船“海鷹丸三世”（1829トン）が就航し、南極調査や日本が援助する海洋国としてソロモン海・アルマラ海調査を実施、日本海ではナホトカ号の原油流出調査など、調査の方向性も徐々に変化し、漁業協力の意味合いが深まってくる。

水産業界では、日韓民間漁業協定が調印されるものの、北洋すり身会社でのスケソウダラ自主削減や日共

同捕鯨として統合、チリ沖トロール開始する。日本と同様な漁業生産国であるノルウェーやグリーンランドも200海里宣言を行い、日米漁業協定ではタラバガニ漁は禁止となった。アメリカ・ソ連・ニュージーランド200海里政策によって魚価が高騰し、南氷洋捕鯨はついに1船団となる。日ソ漁業協定では漁業協力費を支払っての操業となる。

世の中は、第4次中東戦争による石油ショックは石油危機対策を緊急対応し、OPECは原油値上げとなり、物価高騰し、遠洋漁船には、200海里等各国の規制と厳しい状況がさらに付加されたことになる。

1980年代ついに日本は国連海洋法条約に署名し「200海里政策」に政策変換を行い、遠洋漁業対策として減船補償等の補助金によって対応することになる。奇しくも東京水産大学出身の「鈴木善幸」が総理大臣となったが、IWCは商業捕鯨の全面禁止を採択した。

IV. 大型資本の撤退と技術革新での練習船の役割

1984年練習船「神鷹丸III世」(649トン)が就航し、ベンガル湾でのマグロ延縄操業や小笠原調査航海、タイの水産庁やSEAFDECの漁業協力国との共同調査など大学の交流協定での観測実習航海が多くなる。

各国の対日漁獲割り当ては減少し、逆にスケソウとニシンは輸入枠拡大し、大手水産会社は、自社の大型漁船を縮小して、「水産物輸入商社化」や人気のシーフードソーセージを軸に「海外に漁業会社を設立」するなど漁業生産会社から水産総合商社となり対応することとなる。1985年商業捕鯨反対の運動も甲斐なく、最後の商業捕鯨航海が終了する。鯨類研究所が設立し、専門的に学術的な鯨類研究が始まる。1988年米対日漁獲割り当ては“0”となり、母船式サケマス漁船も最後の出漁となった。ソ連とはスケソウダラ洋上買付が始まる。

1986年日本はGNP世界第一位となり、世界人口が50億人を突破した。牛肉オレンジ輸入自由化、アメリカ通商法スーパー301条で日本は不正貿易国となる。ソ連邦は崩壊し冷戦は終結となる。国連海洋法条約が発効し、1995年には国連海洋法条約を批准した。

水産世界では漁業管理が叫ばれ、日米加サケ・マス・イカ流し網漁業合意によってオブザーバーが乗船し漁業管理を実際に行うことになる。カナダベーリング海へのトロール漁業も最後の操業となり、トロール船は売却され、日本漁業は全面撤退となる。ソ連との洋上買付もなくなり、公海でのサケ・マス沖取漁業及び北太平洋イカ流し網は終焉となり、ロシアオホーツク公海での漁業は全面禁止となる。1994年アルゼンチン200海里外での操業終了となる。日豪ニュージーランドのミナミマグロ漁獲量は制限され24%削減となる。ミナミマグロ条約に調印、日本台湾マグロ協議会で輸出証明を行うことで合意する。

日本の中小の漁業会社は、経営効率を維持するため、外国人漁業船員と混乗させることで対応する。水産庁は25%までの外国人乗船を認め、フィリピン船員やインドネシア船員が乗船する。当初日本人船員の半額でも、それぞれの国においては高給であったため、乗船

者は多かったが、海での経験のない者や、途中で逃げ出す者などが存在し対応に苦慮する。また操業途中で、それぞれの国に寄港し、更に外国人船員を雇用し、最終的には船頭・船長・機関長以外は、全て外国人船員となる。

この外国人受入れ制度の認可が、現在、遠洋マグロ延縄漁業を廃業へと向かわせている。理由は、1年半という長い航海が若年層に受け入れられず、重労働であること、免許従事者の不足(特に機関部免許取得者の不足)である。経営のため日本人労働者を削減しつづけたことが、現在高齢となった日本人船員の後継者を育成する努力が途切れたために、遠洋漁業自体を維持することができなくなっている。逆に、大日本水産界の外国人漁業実習制度を活用して、特にインドネシアの水産高校卒業生を中心に、優秀でやる気のある若者たちが集まって、日本の漁船に乗船している。

1年後の適用試験(日本語による安全操業や漁業に関する筆記試験と実地試験)に合格すると、更に滞在期間が延長され正規雇用の道が開ける。発足当時に比べ、現在外国人船員への対応は、日本人と同等の給与や充実した福利厚生となっている。

経営維持を理由として外国人船員雇用を推進し、後継者育成活動を怠った結果、日本の漁労技術は海外に移行し、漁労文化を失おうとしている。

2000年練習船「海鷹丸IV世」(1886トン:二層甲板)が就航した。船尾トロール・自動イカ釣機・延縄や底魚釣の漁労設備とCTD等の観測機器を装備した。南米実習航海やインドネシア水産部と日本水産の共同調査では、インドネシア沖にて水深1500mの深海トロールを実施して、新たな漁場開発のための調査を実施した。オーストラリアのタスマニアでは、AMCオーストラリアマリタイムカレッジの水産学部との共同調査でタスマニア東岸のトロールによる生物調査を行った。南極調査を復活し、極地研究所と共同で南極洋インド洋セクターの調査を担当している。2006年には、日本・オーストラリア・フランスの研究者が海鷹丸に乗船し、多段階ネットによる中層域の生物調査や中層トロールによる魚類調査を実施した。また2011年の大震災による復興支援として福島沖での原発関連の海洋調査を神鷹丸と共に実施している。

V. 海洋法と練習船のこれから

水産界ではJAS法が施行され、生鮮水産食品の原表示が義務化され、2001年水産基本法が成立し、2002年には水産基本計画が発表された。2010年ワシントン条約でクロマグロ国際取引禁止法が出されたが否決することに成功する。

現在世界のマグロ漁業は、6つの海域に区分され、漁船操業が管理されている。これは日本の水産庁が中心になってマグロ資源管理を目的に違法漁船の操業撲滅を実施している。このことがクロマグロ資源はマグロ委員会が管理されているとの世界的な理解を得られたものである。捕鯨での政策対応が後手となったことを考えると、日本の対応準備は革新的なものとして評価でき、誇りに思うものである。

日本は国連海洋法条約によって、太平洋側の経済水域を拡大し確保に成功した。このことは日本の未来に高い評価となる事実となると思われる。東シナ海では、沖縄北部海域において、海底ガス田が存在し、日本は中国に対して共同開発を呼びかけていたが、中国の20年に渡る調査・研究によって、自力でのガス田開発に成功した。尖閣諸島の領有は、東シナ海での更なる海底資源確保に絶対であり、日本にとって大きな問題となっている。

東シナ海では、第二次世界大戦前後までに日本漁船が取り尽くした水産資源が復活し、数えきれない中国漁船が東シナ海を埋めており、2015年7月からは日中漁業調整区域にも許可された中国漁船が操業している。また台湾において水産バブルとなっており、不動産や銀行の資産家が複数の大型漁船を建造し、200海里外の公海での漁業生産を行っている。中国では、遠洋漁業奨励法を施工し、国内漁船の海外漁業を推奨している。これらは歴史的に日本が世界の海で行っていたことあり、過去にはアメリカやイギリスの捕鯨船やロシアのラッコ等海獣類やイワシ操業が日本周辺まで拡大して行っていたものと同じと考えると、歴史過程において何ら不思議はない。しかし、現在は200海里や海洋法で定められた経済水域を海洋国は持つこととなっており、海に囲まれた日本にとっては有利であるが、中国・韓国にとっては有利とはいえないかもしれない。2015年を最後にロシアから沖合サケ・マス流し網漁業を禁止されたが、ウクライナ問題で、日本政府は経済制裁を行っている以上、ロシアの食糧事情を考慮すると当然の事態かもしれない。

国内の漁業生産は、沿岸や養殖を中心に移行され、漁労技術は中国から、東南アジアに移ると思われる。魚を食べるといふより、外貨獲得のための産業として、現在技術を取得しているインドネシア船員が自国に戻り起業することが可能となると、その移行速度は高まり、漁業生産に比例するものと想像できる。

2016年4月に練習船“神鷹丸IV世”(970トン)が就航する。文部省は、大学設置基準39条を基に「国立大学における水産学等の教育研究は、広く国民のニーズであり、基盤となる船舶の整備は国の支援が必要とし、老朽化した船舶について安全かつ効率的に船舶を運航するための措置として代船建造を行うことにより、商船学・水産学など海上における実地の教育研究が必要不可欠な分野の基盤の整備を図り、実践的な人材養成及び高度な学術研究を推進する。」として、また、内閣官房総合海洋政策本部事務局では、海洋科学技術の共通基盤の充実及び強化として東京海洋大学練習船神鷹丸の代船を評価するとした。

国は総理大臣を議長として海洋基本法を施行した。目的の最後には、「我が国の経済社会の健全な発展及び国民生活の安定向上を図るとともに、海洋と人類の共生に貢献すること」となっている。

この中で、東京海洋大学に関連した条項を見てみると、17条(海洋資源の開発と利用の推進)、20条(海

上輸送の確保)、24条(海洋産業の振興及び国際競争力の強化)、28条(海洋に関する国民の理解の増進等)があげられる。

これらの条項での政府の海洋産業とは、「活力ある漁業従業構造の確立」、「日本船舶及び船員の確保」、「海底資源開発と利用及び体制整備」、そして学校教育において「国民の海洋への理解と関心を深め」、「海洋政策課題に的確に対応するために必要な知識及び能力を有する人材の育成のため大学等において学際的な教育及び研究の推進」を示し、海運業・水産業及び関連産業、そして近未来の産業化を目指した海洋資源開発と考えられる。

東京海洋大学練習船での実習教育は、高度な海上技術者の育成である。水産・海洋のみならず、海底資源についての技術者教育も新たに複合的に追加され実施することとなる。

明治維新の「殖産興業」から第2次世界大戦前後まで、約70年と他の産業に比較して、輸出産業となるまでの産業化に時間を要した。この平成の「海洋産業」において海底資源の産業化には何年要するか未定である。日本の水産発展に特化し、学内は実理派と学理派で何度もぶつかりながら実利主義を貫いた大学は、政府高官の水産伝習所所長を中心とした水産日本への強い「ナショナルリズム」と世界の人々に「海洋タンパク源を供給する」という志で受け継がれていた。海洋(資源)関連の産業化にも我慢強い志が必要だとすると、国民が海洋への期待と具体的産業化に確信するまで、海洋以外での新たなエネルギーが確立されたとしても、「その必要な措置を講ずる。」を堅持することが、海洋産業を構築するために必要となる。

参考論文・資料

- 1) 島津淳子. 水産講習所出身企業家の企業家活動研究. 2014年9月法政大学大学院経営学研究科学学位論文.
- 2) 陳激. 日中民間漁業協定の歴史的意義. 2008年11月一橋大学大学院社会学研究科社会学部学位論文.
- 3) 松田皎, 兼廣春之, 胡夫祥, 有元貴文, 古澤昌彦. 東海正漁具・漁法の研究. 日本水産学会70年史.
- 4) 東京水産大学百年史.
- 5) 日本水産百年史.

□シンポジウム□

漁船船主としての思い

金澤俊明¹¹金沢漁業(株)

海洋人間学雑誌, 4(Suppl):18-19, 2016.

キーワード: 海洋人材育成, 漁業後継者, マグロ延縄漁業, 沖合底引網漁業, 漁業規制

I. 自己紹介

父から家業として引き継いだ漁業を営んでいる金澤俊明です。東京水産大学の卒業生です。本日の目的に叶う内容かはいささか不安ですが、船主としての思いを述べさせていただきたいと存じます。わが社はかつて北転船、北洋サケマス流し網漁業を行っていたこともあります。現在はマグロ延縄漁業と沖合底引き網漁業の2本立てで経営、会社は岩手県宮古市にあります。マグロ延縄は遠洋マグロ漁船を2隻、沖合底引きでは75総トンの2艘引きを1ヶ統経営しています。(図1・2)

およそ半世紀になろうとする家業であり、自分は東京水産大学で学んだ者として可能な限り漁業経営を続ける意気込みはありますが、半面、様々な問題に囲まれていることも事実であり、その一端をご紹介します。

II. 乗組員不足

これは漁船に限ったことではなく、商船を含む海員全般の問題でありましょう。かつては船員への憧れというものがありました。「格好が良い、収入が陸よりも良い、海外に行ける」…などの理由から船員の雇用に困らなかったのは昭和40年代初めくらいまででしょうか。現在はこの真逆で3K仕事はしたくない、給料もさほど良くない、海外ならいつでも簡単に行ける、家族と暮らせるサラリーマン生活が良い、数ヶ月の乗船には耐えられない…などがその主な理由でしょうか。

III. 漁業種別の現状

わが社のマグロ漁船の場合、乗組員数は1隻当たり23人です。現在20代までの若者の雇用はゼロ、30代も皆無という現状です。そして2隻で46人の乗組員のうち40代は僅かに2人だけです。つまり50代以上の船員さんで運航され、最高齢者は72歳です。聞くところによれば他社には92歳の機関長が乗船していたこともあります。

そこで現状の対応として士官以外は海技免状を必要としない乗組員として外国人(インドネシア人)船員を雇用して賄っています。これは10数年以上前からのことで、マグロ船では今やこの方式が一般となっています。混乗と呼ばれるシステムです。

ところが、新たな問題が生まれています。いわゆる“免状持ち”船員の不足です。規定の士官がいなければ

筆頭者連絡先: 〒027-0006 岩手県宮古市鉾ヶ崎上町4-69

金沢漁業(株)

e-mail: shounmaru@riasbb.net

船は出港できないのです。日本の海技免状を持った船員の確保が当面の課題です。この確保が出来なければどうするのかと聞かれますが、船を係船し、やがては廃業する…しかないというのが実情です。この係船・廃業はすでに始まっているのです。



図1. 遠洋マグロ延縄漁 第51勝運丸
(全長 49.75m 型幅 8.3m 総トン数 319トン)



図2. 鋼製沖合底引網漁 第11勝運丸
(全長 27.5m 型幅 6.5m 総トン数 75トン)

沖合底引き漁船は沿岸近くで操業します。短ければその日のうちに、あるいは長くとも操業2、3日で入港します。この漁船は魚倉の冷却装置を装備していますが、船上での凍結は行いません。よって水揚げされるのはすべて鮮魚です。無用に沖にとどまることなく、漁さえあれば港に戻る必要があります。

この沖合底曳の場合は比較的アタリ(収入)の良いことや、操業日数の短いこともあり、若い乗り手の希望者がいます。携帯電話の電波の届く操業範囲の船には希望者がいます。まさにスマホ時代が乗組員の確保を左右するのです。わが社の2隻一組20人の乗組みの内7人が20代です。これは大変ありがたいことです。水産高校を卒業したばかりの若者でもL社S等の新車を乗り回すことが出来るほどの給料が出ます。彼らにわざと新車に乗り母校に出かけ後輩をリクルートさせるという状況もあるのです。長くとも2晩我慢すれば妻子の顔が見られることが彼らには大きな魅力なのでしょう(歳をとればその逆なのですが…)

昔はこうではなかったという話を持ち出しても何の意味もありません。我々船主はいかに魅力のある職場を構築するかに専念するほかありません。

海外に目を転じれば、ノルウェーやアイスランドなどの漁船漁業の実態はうらやましい限りです。そこには家業を伝統として受け入れ、営々と引き継ぐ気風、漁業が国の根幹であることの強い認識と教育があります。また快適な船上生活のための居住区改善も船員確保の要因であり、乗船期間の短縮化のための船員の交代制も行われているようです。まき網やサンマ船は航海が短いこともあり、マグロ延縄に比べ人気があるのです。長くとも一週間航海がこれからの世界基準になるのではないのでしょうか。

IV. 燃料価格

漁船燃料の高騰が経営を圧迫します。この問題は船主や漁業団体の努力では解決できない問題です。為替の変動や世界の政治状況の急変により燃油価格が急騰することは過去20年間体験してきました。陸上のガソリン価格の高騰と同じです。マグロ漁船の場合は少しでも安い燃油を求めて海外補給をしたことがあります。最近では近隣諸国を含めほぼ同じでありそうした対応はしていません。

隣国の中国の場合は食糧増産の号令の下、漁船燃料の補助金制度があります。それによって中国の何千隻の漁船が稼働しています。しかしこれも最近の情報によれば中国政府は今後補助金をカットする方針のようです。自分としては何でも補助金の政策には反対です。しかし、緊急事態の支援策としての燃料補助金制度は必要と考える次第です。

漁船が止まれば食糧供給の一端が途絶えることになります。いわゆる食糧安保の面からも燃料高騰に対応した恒久的な、国民にも納得される漁船燃料制度の設定は出来ないのでしょうか。

V. 各種の規制

マグロ漁船には出漁海域ごとに漁業管理機構による漁獲規制があります。マグロがいればいくらでも獲ってよいという状況にはありません。このため自分も何度か加盟漁業団体の役員として漁業交渉に出席しま

す。中西部太平洋マグロ漁業やインド洋・太平洋のミナミマグロがその対象になります。

最近の問題としては南太平洋の入漁料問題があります。太平洋島嶼国家が自国の経済水域内部でのマグロの操業を認める代わりに船ごとに入漁料を支払うものです。主な漁場は、太平洋の赤道付近に広がるミクロネシア連邦やパプアニューギニア、キリバスなど8カ国の排他的経済水域(EEZ)はカツオを対象とした海外まき網漁船が入漁する場合、2012年に一日当たり5,000ドルであったものが、6,000ドルそして8,000ドルと値上げされています。これら漁場を利用した場合は1隻当たり、数千万から数億円という高額になるとのことです。マグロ漁船の場合は、ソロモン諸島やマーシャル諸島水域に入漁した場合、現状4ヶ月間でおおよそ250万円の支払いとなります。しかし、これも来年からは倍増するのではないかという動きがあります。

沖合底引き漁船についても規制が存在します。TAC制度がそれです。TAC制度は対象とする資源(魚種)に対して、漁獲することができる上限の数量を定め、漁獲量はその数量を上回らないように管理することにより、その資源を保存、管理しようとするものです。これまでの日本の漁業(資源)管理は、許可制や免許制により漁船隻数や操業時期、場所などを制限するという、いわゆる「入口規制」が主流でした。一方、TAC制度は漁業の最終段階である水揚げを制限することにより資源を管理しようとする、いわゆる「出口規制」といえます。この方式は国際的に広く採用されている方法です。200カイリ漁業水域において、魚種ごとに総漁獲可能量(TAC: total allowable catch)を定め、漁獲総量を規制することによって海洋生物資源の保存を図ろうとする制度です。国連海洋法条約は、沿岸国に対しTACに基づく漁業管理によって水産資源を量的に管理することを求めています。2006年現在、日本ではマアジ、サバ類、マイワシ、スケトウダラ、サンマ、ズワイガニ、スルメイカの7魚種にTAC設定しています。このなかで沖合底引きが対象とする魚種はスケトウダラ、スルメイカの2つです。

VI. 福島原発の震災後の影響

2011年の東日本大震災により福島原発が被災しました。これを理由に韓国政府は、2013年9月から福島第一原発の汚染水流出による放射能汚染の可能性を理由に、福島、茨城、群馬、宮城、岩手、栃木、千葉、青森の8県の水産物の輸入を禁止。この影響で12年に2万3,233トンだった韓国の日本産水産物の輸入量は、13年は2万723トン、14年は1万8,285トンに減りました。これには科学的根拠が無いために日本政府はWTOに提訴しました。この規制により、我々が漁獲するスケトウダラが輸出できなくなりました。

VII. 最後に

私は、家業を守り発展させることに誇りを持って取り組んでいます。これまでの問題点を総括すると、いかに魅力のある儲かる漁業を構築するかが船主の責務であると考えています。妥当な賃金が確保され、船内環境が改善され魅力的であれば乗組員も自ずと集まります。苦しい環境でも漁業経営を続ける精神的背景は食糧安保に貢献しているという自覚にあります。

編集後記

海洋人間学会雑誌第4巻特別号をお届けいたします。今回は平成27年12月18日付で当学会が日本学術会議から「日本学術会議協力学術研究団体」として指定されて初の、記念すべき雑誌発行となりました。

本号には、「海洋人材育成のあり方」を主題として平成27年9月に開催された日本海洋人間学会第4回大会における基調講演と、シンポジウムにおける3本のご講演を掲載しております。練習船の機関士として乗船勤務した経験から海を「面」としてのみ捉えがちな編集子にとって、海面下の未知なる三次元の世界の広がり、そこに活躍する人材育成の重要性に気づかされ、教育に携わる者としての使命感を新たにいたしました。

当学会の設立趣旨である「人間と海洋に関わる学理及びその応用」に関する学問の進歩普及には、研究者と実践者、そして教育に携わる者の往還が不可欠と考えます。海にかかわる人間の活動に学理を希求するすべての人が自由闊達に知見を交換する場として、当学会のますますの発展が期待されることです。その礎石となる本誌の編集に参加させていただいたことを光栄に思い、同時に責任の重さを感じております。

最後になりますが、本号の発行にあたりご執筆いただいた皆様、ならびに編集作業にご協力いただいた皆様に深く感謝申し上げます。

(若林庸夫)

日本海洋人間学会編集委員会

委員長／松本秀夫

編集委員／漆谷伸介、小川涼、金田晃一、若林庸夫

日本海洋人間学会査読委員会

委員長／高木英樹

査読委員／村田信、藤本浩一

海洋人間学雑誌 第4巻特別号

2016年3月 発行

発行者 神田一郎

発行所 日本海洋人間学会

〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7 東京海洋大学内

郵便振替 加入者名 日本海洋人間学会

口座番号 00150-6-429943

TEL/FAX : 03-5463-4276 (千足研)

URL : <http://www.jsmta.jp/>

E-mail : jsmta@jsmta.jp

Vol. 4 Supplement

March 2016

Japanese Journal of Maritime Activity

Japan Society for Maritime Activity (JSMTA)