

シンポジウム3 「漁業と安全」

司会：武田誠一（東京海洋大学）

シンポジスト：久宗周二（高崎経済大学）

「漁業における労働安全の取り組み」

ご紹介ありがとうございました。このシンポジウムでは、働く人の安全ということで漁業の案ということでやらせていただきたいと思います。まず始めに30分ほど話させていただきます。

自己紹介なのですが経歴を見て、皆さん奇妙だと思いますよね。高崎経済大学のある群馬県は海がないですから、海がない経済学部が何故ここにいるのかということに始めにエクスキューズさせていただきます。海上労働関与研究所という所で10年お世話になりまして、船員災害防止協会などいろいろお仕事させていただいて現場を見させていただきました。漁船とか商船に乗せていただいて、それらの成果をまとめて北海道大学で水産科学博士の学位をいただきました。今もでも、2009年に国交省の船内労働安全衛生マネジメントシステムガイドライン検討会の座長、水産庁の漁業者ライフジャケット着用推進ガイドラインの座長とか、ライフジャケット着用推進に関する会議とか、海上労働関係による携わっています。

今日の話ですが 船員の労働制度の現状と災害対策分析、労働災害はどのような解析がされているかについての現状、それと安全の流れと問題点と取り組みそのうちの一つの改善モデルの実施と、この5つについて概要をお話させていただきます。

労働災害の発生は平成21年の労働災害

発生の状況で、働く人の人数は1000人単位です。縦軸は労働者千人あたり4日以上休業をした人数で、比較したデータです。全産業の平均がだいたい千人あたり2.5人に1人なのですが、それに比較して一般船舶が7.8ですからだいたい4倍。漁船は13.5倍でだいたい7倍ぐらい。一番多いのが林業で次が鉱業ですが、三番目に多いのが漁業です。

続いて死亡災害です。死亡災害・行方不明に特化したデータを見ますと同じ平成21年で、一般の全産業が0.1で一般船舶が0.1なのですが、漁業の場合0.7で林業を抜かしていわゆる職業的に見て、漁業というのは一番危険な仕事であるということがあります。

次のグラフは長いデータですが過去30年の千人率をずっとグラフに表しています。過去30年、昭和53年～平成18年のデータですが、全産業がこういう風に減って行きまして、実は昭和53年一番多かったのは鉱業でした。ただ鉱業もこのように低下していています。次に林業もこのように低下していきます。漁業も低下しているのですが、割合が他に比べて少ないというところがあります。過去10年だけピックアップしますと、漁業も、鉱業も、林業もほぼ横ばいです。現状で色々安全対策を考えていますけれども減らない。ちなみに一般船舶も、黄色なのですけれども、だいたい減っても増えてもない様な状況です。というわけで、いろいろ対策ふまえていますけれども、今の対策というのは限界が来ている。減らないということになっています。実際に労働災害が起きた時どのような対策をしているかということをご報告いたします。

だいたい事故というと再発防止を心掛けると、痛ましい事故の後で二度と起こさないようにするために事故を教訓にして作業方法とか設備を見直すとか教育方法も見直し、そうして改善していくのが普通のセオリー、事故の対策だと思います。ただ、労働災害が発生してその事故から得た教訓にして今みたいにこういうふうな物を改定するのはすけれども、小規模の事故の場合はいわゆる注意喚起とか安全確認の徹底で終わってしまうことがある。よく注意しましょう、安全を確認するように伝えました、という風なことで終わってしまうのですけれども、よく考えてみたら人間ってすぐに忘れてしまのですね。始めのうち何日かはもちろん覚えているのですけれども、何週間何か月経つと忘れてしまうと。それで注意するように言いましたと。誰だって怪我したくないので「怪我しないように注意しましょう」と言っても分からないのです。言われたってわからないこともあると思うのですけれども、実際にどのようなことがありますかということで、古いデータですが平成14年の4月1日～平成15年の3月31日までに発生した国土交通省に届けられた災害疾病状況報告書です。労働災害が発生したり、死亡事故が発生したりした場合必ず届けますけれども、この全国のデータが1,196件ありまして、その内、労働災害の対策内容が記載された904件を対象に分析をしました。

ここで事故発生状況報告書を運輸局に出さなければいけないのですが、船舶所有者とか発生年月日、どのような行動をして、どのような船舶設備で、どのような不安定な状態になってどのような労働災害が発生

したか記入することになっております。更にその中で、作業環境に対して施した災害防止策または考えられる防止対策を記入する欄があり、この部分を分析してみました。データはもらったのですが国交省は対策をまとめたことはなかったということです。いわゆる今言ったように具体的な教育とか、設備改革の方法は具体的な作業環境の改善になりますが、やはり注意喚起・安全確認の徹底は口頭指示だけでは結びつかないということです。それをいくつかの視点で分析してみました。気象、海象とか船舶の種類、作業環境とか外航、内航とかで分けてみました。全体的に見るとだいたい半分強くらいが具体的な改善で、注意喚起とか安全確認の簡単な対策が半分弱くらいとなっています。

次に要因別なのですが、船舶とか船内設備とか積荷が要因の場合に比較的高い率で改善されるのですが、気象海象の場合、注意喚起とかに留まる率が多くなり、半分くらいが簡単な対策のままでした。実際に、発生内容別対策に見てみますと、さすがに海中転落と海難などの死亡につながる重大事故になりますとしっかりとした対策をしているのですが、それに比べて挟み込み・踏み抜き・転倒になると具体的な対策がされにくくなるというような傾向がありました。いわゆる危険度が高いということを考えてとしたら再発防止の対策が取られる、逆に言えば危険度が低いと対策がとられていないという傾向が出てきました。ただ実際にずっと現況から見てみますといくつか有効な対策がありました。例えば転倒して怪我した対策としては、滑り止めを装着した長靴を着用する、床のほうに滑り止めを

つけるというのが具体的に記入された事例です。

漁船と内航・外航という形で分けたのですがあまり変わりませんでした。だいたいどちらも50%くらいでした。漁船だけに特化して分析してみたのですが、だいたい同じ傾向で、海難とかは対策とるのですが、その他については対策がなされなかった。ただ漁船は特に切傷の対策として、具体的な対策として古いものを新調するとか、エイを釣り上げた特にエイが暴れたため手を切ったということで、先に尻尾を切ってから釣り針を外すとか、具体的な作業方法が書いてあったりしました。その他巻き込まれについての対策としても必ず2名以上で作業して、コンベアで電源を切るようにするとか、巻き網中は合図してサイドロープを扱うというなどの対策がありました。

次に具体的に国がどのように対策をしているかということに話を戻します。

船舶所有者が快適な作業環境や居住環境の現実と労働対策の改善に努めなくてはいけない。そして船員は、必要な事項を守ると、国は財政上現実にするのに助言、必要な処置を講じるというようなことで法律は整備されています。

具体的に船員労働安全衛生規則を見ますと、例えば重要なところでは作業環境の整備、接触からの保護ということでは作業環境の整備・設備機械器具などの整備をすること、船舶所有者は機械などの回転軸や運転部分には囲いなどを設けなくてはならない、などとなっています。実際現場はどうなのかというと、現場の写真があります。これは全部私が撮った写真です。見にくいのですがコンローラー、ここに挟ん

だ網をここで巻き上げていくものなのですが、この回転部に網を入れなければなりません。これに身体が挟まって実際に死亡事故だとかが出ております。これは同じ巻き網船のサイドローラーというのですが、グルグルと円柱の部分が回転してしまっていて、その上に網を押しつけるのです。網を押しつけることによって手で圧力を加えて網を固定させてやるものですから、回転体に手が挟まる可能性は非常に高いです。規則では回転体に保護をつけることになっていますが、実際にはできないことがあります。

通行の安全については積荷漁具などの上を通行する場合は保護柵の設置を考えるとということがあるのですが、これはトロール船の写真ですが、ここで網の上を人が歩いているのですよね。なぜ歩いているかというと、コッド部を釣り上げるためにあがらないといけないというような状態です。これも同じトロール船でもう少し小さい船なのですが、ここです。全部漁獲物を集めて箱詰めするのです。だから漁具に分けるようなスペースがないというのが現状なのです。どちらかというとならぬと法律上はこのように命綱を着けるとか、先ほど漁具を跨ぐ場合には身体を接触しないようにと書いてあるのですが、ただ船のほうのスペースが限られていますから、どうしても接触したりすることもあるようです。この写真はドラムに巻いてく作業ですね。下は網が積んでいます。非常に不安定です。これはパワーブロックという巻き網船の網を上げる装置です。ここに網が絡まったのでここでよじ登って、実際にここでよれた部分を解除するような作業があるので、このような作業になります。

現状の問題という、労働安全衛生規則でいろいろなことがあるのですが、これを守ると仕事ができなくなるという面も多々あります。やはり、逆に言えば守れない理由はたくさんあるようですが、どうやったら守ることができるか、またそれに近づけることができるか。現状としてどのように安全に取り組んであるかということについてご紹介をしたいと思います。

水産庁が平成 21 年に漁業者ライフジャケットの着用推進ガイドラインを作成したり、海上保安庁がライフガードレディースを作ったり、北海道海難防止・水難救済センターのオレンジベスト運動などの様々な活動を促進しています。ライフジャケット着用は、海中転落には有効なのですが、その他の労働災害では、先ほどお見せしたように、転倒とか挟まれなどで多く発生しており、多角的な労働対策が必要です。

ただ効果が上がっているものとして、北海道海難防止センターのオレンジベスト運動というのがあります。実際に現場に行き指導員が漁協を回ってライフジャケットの付け方、これが大切だという話をしました。その一方、北海道大学で使いやすい、漁業者の動作を考えた使いやすいライフジャケットを開発するという両方からやっていました。1974 年からやってほしい 1980 年ぐらいまではこの件数が年間 40 件くらい海中転落、死亡事故もあったのですが、このへんからぐぐと下がり年によって出っ込み引っ込みありますが、大体 20 件くらいに下がってきたというデータが残っています。だからまず現場に行き訴えかけるといことがとても必要だということがわかりました。

そして、水産庁のライフジャケット着用推進に関する会議というのが、今年の 6 月、7 月、8 月と毎月ありまして各関係省関係庁 20 人が参加して 8 月に取りまとめをしました。一つは推進体制の強化、あとは販売、助言サポート体制でした。具体的にはこれから詰める部分もありますが、水産庁で着用推進員を作って現場に普及していくことを考えています。海上保安庁がライフガードレディースという形でもう既に実行していることもあるのですが、今会議で出た話としてしましては、もともと漁協とか船には安全にうるさいおじさんとか、まあそれが漁労長だったり船長だったり組合の役員だったりしますけど、その人を認定する。現場にいる人を水産庁のほうでこういう認定をして推進して、いろいろと現場で今まで頑張ってきたぶん認定した上で、サポートするような資料を送ってそれで活動してもらおう。そして上手く活動してくれたら表彰していくというような形です。それで講習会とかで集まってお互いに情報交換してとにかく、現場で実際に頑張っている人をこちらも一生懸命盛りたてようと考えています。そうして水産庁からやはり承認というかお墨付きをもらおうとまず本人も頑張るし、周りもああ、あのおじさんいつもうるさいけども水産庁から認定してもらったら余計うるさくなるな、諦めて付き合おうか、ということになるのではないかと。実際にライフジャケットを研究させていただいた時に、現場でそういう推進をする人がいました。100%着用していました。その人がやる気をなくしたら、50%とか 30%に下がってしまいました、新しい形の推進体制を作っていこうということです。

ただやはり根本的な対策として、漁業は魚種、船の大きさ、地域によって漁港・船の手順が変わってくる。そして個々の手順に合わせた労働災害の対策が必要だということで対策は多岐にわたっています。やはり同じ漁法でも地区によってやり方が違う、同じ地区でも船によってやり方が違うということなので、一番良いのは働いている人たちが自分たちの職場に一番よいやり方を提案する自主的な労働改善活動の方法の推進が必要だと考えています。そうでないといわゆる法律で決まった規則で決まった、例えば北海道でやったやり方がいから、沖縄でやってすぐに通じるかというところははいかないと。そうするとやはり自分たちが良いやり方がいい。例えば働いている人の身長は違いますよね。体格も違いますし、そういうことを考えますとこういうのが有効な手段でないのかというふうなことで、またそれを表彰するような普及活動が有効ということで今いくつか考えています。ひとつの方法として自主改善活動の実施というようなことですね。海上労働研究所にいた時から10年間やっているのですけれども、モデルはILOです。ILOとWISE (=Work improvement for small enterprise) です。小集団活動によって予防的に自分たちで働いている人全員が参加して職場の危険や改善を見つけて対策をする活動があります。それを労働災害防止に役に立てると、アジアとかアフリカなどで効果を得たのですがそれを船版に直しました。実はこのWISEはリーダー講習会二日間です。船なんかは二日間の講習はできないので、これを一時間に短縮してやったものです。全員が自主的に参加して、病気の治療などを参考にして

無理せず出来ることを、低コストで実施していくのが特徴としてあります。実際にガイドラインを作るときに私が座長代理として参加させていただいて提案させていただいたのですが、国土交通省の船内労働安全管理システムガイドラインの中でも、この方法は推奨すべき方法として紹介させていただきます。第9次船員災害防止計画の中でも簡便で効果的な方法として紹介されています。

講習内容については、海上災害事故が多いということと、危険を自分たちで無くするということと、チェックリストの使い方、よい改善を選んでみよう、これを使って自分たちの船を改善してみようということです。具体的にはこのような簡単なチェックリストで、例えば「1. 使用しない器具は所定の場所に置いてある」の項目で船内を点検して、三段階評価の「今までよい」、「必要が改善」、「その改善を優先させる」三段階評価でチェックしていく。もし改善が必要だったらどこかに柵を作るとか、そのような提案を書き込んで、後日実施することで改善をしていきます。

実際に航海訓練所で共同研究させてもらいまして日本丸、こういう風に乗船していました全実習生の協力を得まして船内を点検して、みんなでグループごとに改善を話し合っ、これを発表するというようなことをやりました。実際七呂さんのご紹介もあって商船三井フェリーさんでもこういうふうな形で、甲板部と機関部に分かれて、みんなで点検するということをさせていただきました。

実際昨年の海上労働安全衛生研究会で北海道の自主改善活動モデル事業ということ

で四か所、斜里、小樽、釧路、標津に毎月行って、こういうふうな改善を提案しました。9月には八戸で子供向けプログラムをやり、海洋少年団の子供たちなどにやっていただきました。今年は重点モデルを推進するということで室蘭のトロールでやって、今後追跡調査を行っていきたいと考えています。実際このような講習を、これは小樽だったのですが話を聞いて写真を選んで、これは標津ですね。でこれは室蘭で、さっき海中転落の話が出たのですが、この室蘭でのトロール船はこんなにしっかりしているのですね、ボーディングブリッジが。なぜかという、お酒に酔っ払って帰る時に落ちたということで、しっかりとした旅客船並みのこれを作った。色々と提案しているようです。

本当に船員さん達がこうゆう活動に参加してくれるのでしょうかと疑問を持つ方もいるかもしれません。これは室蘭のトロール船で船内の点検を撮った動画なのですが、実際に片手にこのチェックリストを持って、皆さんにチェックをしていただきました。今いくつか改善をしていただけるということで、今後も室蘭に行ってフォローをしようと考えています。実際に1時間の講習ですけども、こういうような形で提案をしていただいたというのは事実です。

この内容は北海道漁船海難防止協会のホームページから、成果として見ることができます、もしよろしければ「実践 自主改善活動」ということで本を発行しております。

簡単に取り掛かれるように、このようなマニュアル本、漫画を作ってみました。労働災害が起きたので対策を組み、漁協に相

談したりこんなやり方があるよ、実績もあるよと、で皆でやってみてよかったと漫画で紹介をしております。

最後に目指すところは、先ほど鉾山では労働災害が多いという話をさせていただきました。実際このような写真なのですが鉾山は危険だったのですね。日本も以前は石炭採掘が盛んに行われていましたが現在は行われていません。最後まで行われたのは太平洋鉾山、釧路にある鉾山です、この写真は、太平洋鉾山の資料館のものですが、社員数が減っても、生産量は上げて対応したようです。それとすごいなと思ったのがもう一つのグラフ。太平洋鉾山は、予防保安、自主保安を全員参加による労働災害防止に取り組んだので、総合管理システムを入れて全国と比べてこの釧路の鉾山の労働災害は普通の三分の一だった。鉾山でもできるから、漁業でも今は試行錯誤の段階ですけれども目標を考えてできるのではないかと思って、研究に取り組みたいと思います。そういう意味で今回各研究者と情報交換、ネットワーク化したいと考えておりました。またこれを機に安全に関する専門部会というのを考えていますので、もし興味のある方がいらっしゃいましたらご連絡お待ちしております。

シンポジスト:高橋秀行(独立行政法人 水産総合研究センター 水産工学研究所)

「漁船における作業評価と改善」

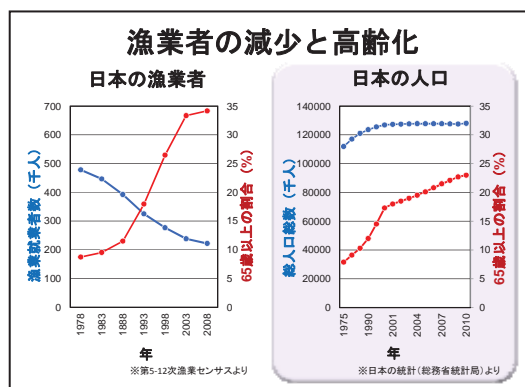
ご紹介ありがとうございます。水産総合研究センター水産工学研究所の高橋と申します。よろしくお願い致します。最初に私どもの組織を簡単に紹介します。水産庁には元々、全国に9箇所の付属研究機関がありました。それらが中央省庁等改革の際に統合し、独立行政法人水産総合研究センターになりました。独法化の後、さらに他の法人と統合しまして、現在では千名を超す組織となっています。私と、私の後に講演される佐伯氏が勤めている水産工学研究所は、関東の東端にある茨城県神栖市にあります。水産総合研究センターにおいて、漁業の労働や人間の問題を扱っている研究者は現在、私と佐伯氏の2名のみです。マンパワーが少なく心細い部分もありますが、このたび日本海洋人間学会が設立されたということで、我々も勇気付けられています。どうぞよろしくお願い致します。

今回は「漁船における作業評価と改善」という演題でお話しさせていただきます。現在、私が仕事で取り組んでいる、あるいは興味を持っていることを話しますので、講演自体が自己紹介になるかと思えます。

まず、日本の漁業者数の変化について、統計資料にもとづいて説明します。スライド左側のグラフの青い線は日本の漁業就業者数です。1978年には50万人近くいた漁業者が、2008年には大凡半減しています。その中の高齢者の割合は、1978年には1割未満でしたが、2008年には3割を超えています。しかし、日本の国自体の高齢化が進んでいると思われる方もいらっしゃるかと思います。そこで、スライド右側に日本の人口と高齢化のグラフも用意しました。日本の人口は2000年頃に頭打ちとなり、それ以降は横ばいです。また、高齢化についても、漁業者の方が急激に進行していることがわかります。

ではなぜ漁業者が減ってしまうのかという問題について、私の持っている印象も含めて話します。昔の漁業は仕事としては大変ですが、頑張れば魚はたくさん獲れるし、獲った魚は高く売れて儲かる、つまり、大変でもやりがいのある仕事だったのではないかと思います。一方、現在の漁業では、魚が段々獲れなくなっており、さらに獲った魚の値段がつかないという状況になってきています。しかし、仕事は相変わらずつらいままです。つまり、仕事はつらいのに頑張っても儲からず割に合わない、職業としての魅力が失われてきている、と考えられます。

ではなぜ漁業の労働はつらいのでしょうか。実例を挙げながら話します。久宗先生のご講演では割と大きな漁船のお話がありましたが、ここでは私が主な研究対象としている小さい漁船の状況を中心にご覧いただきます。





これはある地域の小型底びき網漁船で、3トン未満の非常に小さい船です。この船では、網の端に付いているワープと呼ばれるロープを繰り出す、あるいは巻き取ることで網を操作します。しかし、ワープを巻き取るウィンチがブリッジの脇に迫り出すように装着されています。本来、ブリッジの脇は人が歩く通路ですが、ウィンチでふさがれているため、漁業者はブルワークと呼ばれる船の縁の上を歩かなくてはならず、海中転落の危険があります。



これは別の小型底びき網漁船の例です。底びき網には一般に様々な魚介類がゴミと混じった状態で入網します。入網物を商品価値のあるものとするため、漁獲対象種以外のものを除けて、さらに魚種別やサイズ別などに選り分けていきます。これは非常に時間のかかる大変な作業です。時間のかかる選別作業はできれば楽にやりたいので

すが、そのための設備を導入できる場所がないので、やむを得ず床に屈み込んで窮屈そうな姿勢で作業を行っています。

これはかつお釣り漁船の例です。先ほどの底びき網漁船は日帰り操業ですが、このかつお釣り漁船は沖で数日を過ごします。しかし、居住区

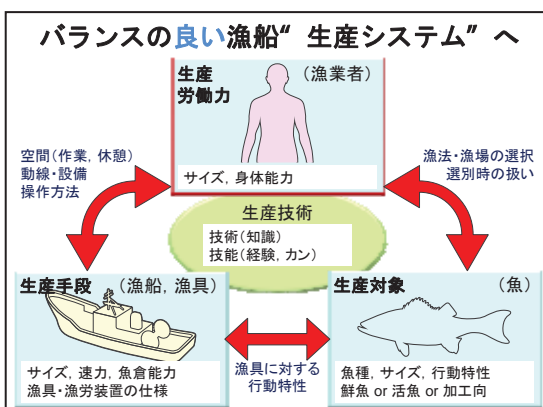


を見ていただくと、寝室はカプセルホテルよりも更に一回り小さいスペースしかありません。このような寝室が蜂の巣のように並んでおり、その外に共用スペースがあります。しかし、この共用スペースも天井が低く、立って歩くことができません。しゃがむか、あるいは這いつくばるかしかできないような、狭いスペースしか与えられません。

これらの例に共通して言えることは、総トン数によって大きさが制限されている漁船の空間の大半を、魚を獲る、あるいは獲った魚を蓄えるために使ってしまうため、人のいる場所が非常に狭くなってしまふ、ということなのです。

生産システム工学では「生産の4M」と言う概念があります。4Mは、人間 (Man)、生産対象である材料 (Material)、生産に使う機械 (Machine)、そしてそれらを使いこなす方法 (Method) です。生産システムがうまく機能するためには、それぞれの要素がバランス良く扱われ、さらにそのつながりを上手く保つことが大切です。しかし、現

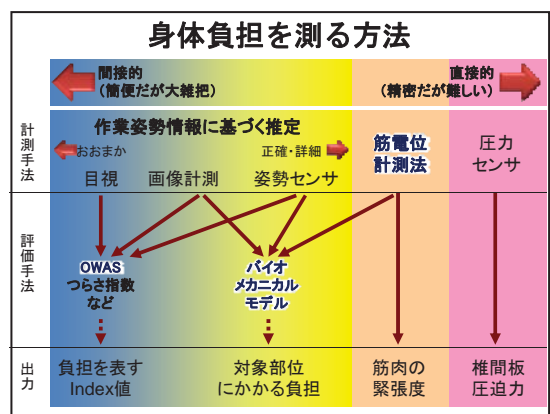
状の漁業生産のシステムでは、人間の部分が非常に小さく扱われているのではないかと思います。実際、水産関係の研究を見ますと、生産対象である魚の研究、あるいは魚を獲る手段である網の研究などは盛んに行われていますが、人間を扱う研究者はほとんどいません。漁業生産システムを改善するためには、人間の部分をクローズアップして他の要素と対等に扱い、バランスの良いシステムとする必要があると考えます。



労働の研究と一言で言いますが、実際には様々なレベルの問題があります。例えば船が転覆するようなレベルの問題が起きると、人が亡くなってしまったり、あるいは大怪我をしてしまったりします。日常的につらい仕事を続けていることで疲れがたまったり、病気になってしまったりする、というレベルの問題もあります。つらい仕事を続けることによって精神的な問題を生じる、という問題も考えられます。亡くなる、あるいは大怪我をするという問題は、滅多に起きず、私達はその現場を目の当たりにすることはまずありません。また、そのような事故に遭われた方やご遺族の方にお話を伺うことも難しいですし、お話しできたとしても真実を聞き出すことは難しいか

もしれません。したがって、死亡や大怪我に至るレベルの問題については、統計資料等の分析などが取組の中心になると考えられます。このような分析は久宗先生がかなりやっておられますので、私は少し違う切り口で漁業の労働問題を扱っています。普段の仕事の中で改善が必要な作業を、実際の現場を見て探す、というアプローチです。そして、日常の作業のやり方を少し変えることで、作業の負担が改善される、というところを目指しています。

漁業の作業は3K（きつい、危険、汚い）などと言われます。しかし実際に、普段やっている仕事の何がどの程度大変かと問われると、明確に説明できる人はほとんどいないと思います。私が研究として取り組んでいるのはこの部分で、何がどの程度大変なのかを客観的に評価し、その上で改善方策を検討すべきと考えています。つまり、



本日の演題のキーワードでもある「作業評価」が重要なポイントとなります。

作業の評価をするときには、作業時に体にかかる負担をはかる必要がありますが、はかり方にも様々な方法があります。このスライドは、私なりの見方で代表的な手法を図としてまとめたものです。作業を評価するときに、実際の作業を見ることが基本

であることは自明です。ただし、見るだけでは定量的な評価は困難ですので、何らかの方法で、作業の特徴を定量的な情報で表現する必要があります。例えば作業をビデオに収めて、映像から何らかの情報を取り出す方法があります。あるいは、もう少し高度な手法としては、特殊なセンサを使って作業姿勢の情報を直接的に得る方法があります。更に直接的に身体負担を求める方法として、筋肉にセンサを貼り付け、その筋肉の力の入り具合をはかる筋電位計という装置もあります。筋電位計を使えば、どういう作業の時にどれくらい筋肉を使っているのかを定量的に見ることができます。スライドの一番右に圧力センサというものがありますが、これは腰部の椎間板などにセンサを差し込んではかるという方法で、恐らく臨床現場等でのみ用いられるものと思われます。最初にお話ししたビデオ映像をベースにする手法にも色々なものがあります。比較的簡単なものとしては、映像から大雑把な姿勢、例えば上半身が前傾しているかどうか、と言ったレベルの姿勢に分類して、大体の負担を推定する方法があります。もう少し正確な姿勢、例えば上半身の前傾角度が何度である、と言ったレベルの情報にもとづいて、身体構造を数学的に表すバイオメカニカルモデルを使って、ある身体部位にかかる負担を計算で求める方法もあります。

大雑把な姿勢情報にもとづく手法の一つで、私が常套手段として用いている OWAS 法を紹介します。OWAS は Ovako Working Posture Analyzing System の略です。Ovako は恐らく会社名です。OWAS 法は 1970 年代に開発されたもので、使用法が簡単で、な

おかつ評価結果が実際に現場で働く人々の意見と良く合ったために信憑性が高い手法と考えられ、現在に至るまで世界的に広く

おおまかな作業姿勢にもとづく方法 OWAS法*

UPPER LIMBS

(1) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(2) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(3) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

HANDLING OBJECT

(1) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(2) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(3) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

BACK

(1) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(2) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(3) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(4) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

LOWER LIMBS

(1) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(2) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(3) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(4) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(5) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(6) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

(7) 腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる
腕を肩の高さより高く持ち上げる

腕 (3)
胸 (4)
足 (7)
荷物 (3)

身体負担を
4段階評価

<AC判定>

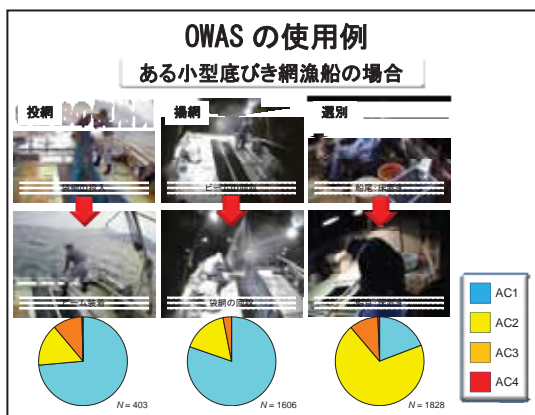
AC-1: 問題ない
AC-2: 注意 (経過観察)
AC-3: 早期に改善すべき
AC-4: 直ちに改善すべき

映像資料があればできる
結果もおおまかなIndex値

Ovako Working-posture Analyzing System (Karhu et al., 1977)

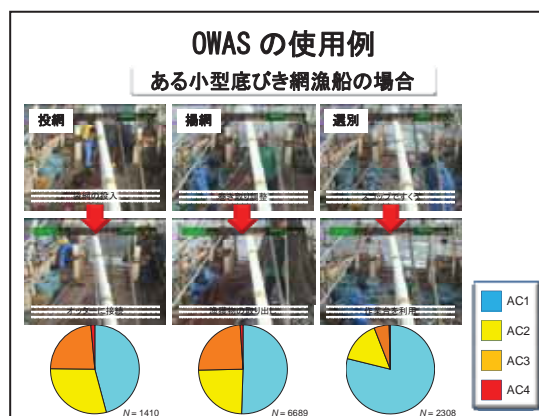
用いられています。OWAS 法の使い方を簡単に説明しますと、始めに身体を上半身、下半身の 3 つの部位に分けて見ます。3 つの部位における類型化された作業姿勢が OWAS 法の一覧表に描かれていますので、評価する作業の姿勢がどの絵に最も近いかを選択します。さらに、荷物を持っている場合の重量の範囲が 3 段階ありますので、最も近いものを 1 つ選択します。目視の場合にはある瞬間に見た作業の姿勢、ビデオの場合には一時停止したときの作業の姿勢を見て、最も近い類型化姿勢と取扱荷物重量を選ぶと、AC 判定という結果が得られます。AC 判定は、作業改善の要求度を表すもので、AC1~4 の 4 段階のインデックス値になっています。3 つの部位の類型化姿勢と取扱荷物重量との組み合わせによって得られるインデックス値については、定められたマトリックス表があります。実際にそのマトリックス表を見ながら分析するのは煩雑な作業ですが、現在では便利な PC 用ソフトウェアが無料で利用できます。3 つの部位の類型化姿勢と取扱荷物重量をソフトウェア上でボタン選択すれば、即座にインデックス

値が得られます。得られた結果の判断ですが、AC1 が大部分を占めていればその作業は問題がなく、そのまま続けて良いこととなります。しかし、AC2~4 の割合が多い場合には、その作業姿勢には問題があるので改善を検討すべき、という判定がなされます。例えば最も問題が大きいAC4の姿勢は、実際に真似をしてみるとその瞬間に腰がつかなくなるような姿勢です。このような姿勢が日常の作業に含まれていたら、かなり無理のある作業ということになります。この手法の良いところは、現場の作業を撮ったビデオ映像があれば簡単にできる点です。ただし、簡単に分析できる分、結果も4段階のインデックス値でしか示されない大雑把な手法であるということを留意する必要があります。



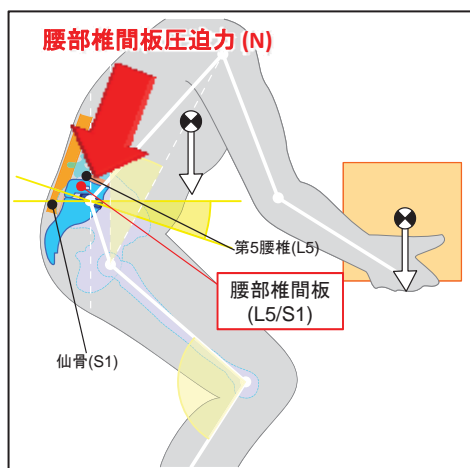
私が実際に OWAS 法を適用した事例を紹介いたします。ある小型底びき網船上で作業をビデオに収めてきて、それを研究室に持ち帰って分析した結果です。OWAS 法による分析を実践する際には、ビデオ映像から一定の時間間隔で静止画を抜き出します。そして、それぞれの静止画に映っている作業姿勢を OWAS 法の類型化姿勢にあてはめて、評価結果を得ていきます。例えば、ある瞬間の作業姿勢は AC1、その 1 秒後の作業姿勢

は AC2・・・という具合に、抜き出した全ての静止画から作業姿勢の評価結果を得て、最終的に AC1~4 が出現する頻度を求めます。小型底びき網漁船の基本的な作業の流れとしては、網を入れてしばらく曳網した後、網を揚げて、入網物を取り出して選別する、ということを何度か繰り返します。網を入れるとき、あるいは網を揚げるときの作業の分析結果を見ると、AC1 が大部分を占めていますので、作業姿勢に大きな問題はないと判断できます。一方、床にしゃがみ込んだり、片膝ついたりする姿勢で行われる選別作業のグラフを見ると、AC2 がかなりの部分を占めていますので、先ほどの網を扱う作業よりも作業姿勢に問題があると判断されます。したがって、この船の作業改善を考えるときには、選別作業の方法を優先して検討すべき、という判断ができます。



別の地域の小型底びき網漁船の調査事例を紹介いたします。基本的な作業の流れは先程の事例と同様で、網を入れる作業、網を揚げる作業、選別作業があります。先程の事例は内湾で操業する船でしたが、この事例は太平洋で操業する船で、船も漁具の規模も先程の事例のものより大きくなっています。そのため、網を扱う作業の分析結果を

見ると、AC1 以外の割合が高く、先ほどの事例に比べて作業が大変であることが伺われます。一方、簡単なテーブルと椅子を用いて行われる選別作業は、先程の事例と比べてかなり楽な印象を受けます。実際に分析結果を見ると、AC1 の割合が高く、この船の選別作業は先程の事例に比べて楽な姿勢で行えていることがわかります。もしこの船で作業改善を考えるときには、先程の事例とは逆に、網を扱う作業の方法を優先して検討すべきと判断されます。



次に、もう少し高度な手法であるバイオメカニカルモデルを紹介します。これは体の筋骨格系の構造を力学モデルで記述して、身体のある部分にかかる負担、例えば圧力を計算で求めるものです。身体の色々な部位について計算できますが、筋骨格系の疾病などが最も出現しやすい腰の部分の計算するモデルが多く開発されています。ここでは、腰部椎間板の圧迫力を計算する簡単なモデルをご紹介します。スライドに腰部の骨格が描かれていますが、図の一番下が仙骨 (S1)、いわゆる尾骶骨です。仙骨の上には5つの腰椎 (L1~L5) があります。それぞれの脊椎骨の間に挟まれているのが椎間板です。この椎間板に強い力がかかってヘルニアを起こしたりすると腰痛の原因に

なりますので、バイオメカニカルモデルでも椎間板にかかる力を重視しています。例えば対象人物の体格に関する情報、取扱荷物の重量や位置、上半身の屈曲の程度、膝の屈曲の程度・・・などの情報があれば、バイオメカニカルモデルによって腰部椎間板圧迫力が計算できます。OWAS 法では4段階のインデックス値しか得られませんが、バイオメカニカルモデルでは対象部位にかかる物理的な力の大きさを推定できます。しかし、正確な作業姿勢の情報が必要になりますので、OWAS よりも使用に際してのハードルが高くなります。

	(a) 漁獲物を把持	(b) 手渡し
魚倉内での作業姿勢		
腰部椎間板圧迫力 (kN)	3.4	0.9

※概略の作業姿勢を推定して計算

バイオメカニカルモデルを使って身体負担を推定した事例を紹介します。生鮮かつお漁船では、魚を陸に揚げる際に作業員が魚倉に入って、魚倉の中で屈みこんで魚を掴んで甲板上の作業員に手渡しする、という作業を延々と繰り返します。魚倉の中は見えにくく、正確な作業姿勢はわかりませんが、大凡の姿勢を推定してバイオメカニカルモデルで腰部椎間板の圧迫力を推定しました。その結果、屈み込んでいる姿勢のときには腰部椎間板に 3.5kN の圧迫力がかかっていると推定されました。一般に腰部椎間板にかかっても差し支えない圧迫力は 3.4kN までと言われますので、この姿勢はかなり腰に悪いことが伺われます。このようにバイオメカニカルモデルを用いた計算によって、身体負担を定量的にとらえる

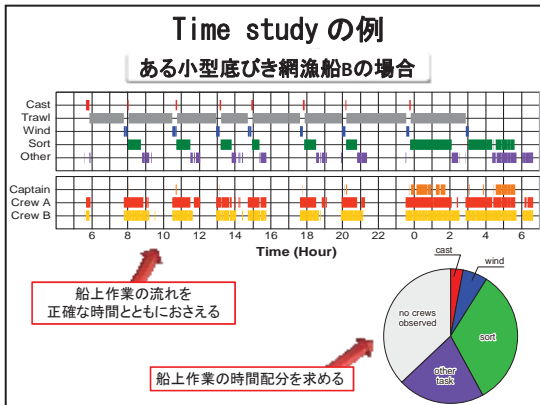
ことができます。

身体負担を推定する際には、正確な姿勢の情報があると都合が良いのですが、姿勢をはかる方法にもいくつかの方法があります。そのうちのひとつに、ゴニオメーターと呼ばれる関節の角度をはかる装置があります。ゴニオメーターは、2つのセンサが1つの線で結ばれているもので、各々のセンサを関節の上と下に付けて、センサの位置関係から関節の角度を求めます。節の角度を直接計測するので精度は非常に高いのですが、センサを身体に装着した状態で作業を行うことや、センサからPCまで有線で接続されていること、また、海水に耐える仕様の装置もないことなど、漁業の現場に導入する現場の漁業者の方に装着していただくには不利な条件が多くあります。

作業姿勢を求める他の方法としては、ステレオ計測という画像計測手法があります。人間は二つの目で見ることで対象物までの距離を判断できますが、これと同じ原理で2台のカメラで撮影すると、対象物の三次元位置を計算することができます。人間の姿勢をはかる場合、身体のある部位に目印を付けてステレオ計測すると、その三次元座標値がわかります。ステレオ計測は、測定対象とPCを有線で接続しなくて良いため、ゴニオメーターより漁業者に受け入れられやすいと思われます。しかし、身体に目印を付ける必要はありますし、複数台のカメラとカメラを同期させる装置が必要です。小型の漁船では、そのような装置類を置く場所がない場合も多く、また装置自体も海水に耐える仕様のものはありません。したがって、ステレオ計測も漁業への導入はかなり難しいと考えられます。

さらにもう1つの方法としては、筋電位計測手法があります。筋肉は脳から伝達されてきた電気信号を受けて収縮しますが、筋電位計は、その電気信号の強さ、すなわち筋電位を測定する装置です。筋電位の強さは、大凡筋肉の力の入り具合に比例すると言われており、筋肉の活動度を直接的にはかかれるというメリットがあります。しかし、先ほどのゴニオメーターと同様に、身体にセンサを装着しなければならないため、これも現場で使用することは非常に難しいと思われます。

身体負担をはかるいくつかの方法を紹介しましたが、これらはある瞬間に身体にかかる負担を求めるものです。作業が身体に及ぼす負担を知るには、ある身体負担を有する作業がどの程度長い時間にわたって行われるのかを知る必要があります。例えば、日帰り操業の漁船上での作業負担を知るためには、船上で行われる様々な作業にどれだけの時間を費やしているかを調べる必要があります。ある作業における瞬間的な身体負担に、その作業の継続時間をかけ算することで、作業が身体に及ぼす負担がわかる、というイメージです。このスライドはある底びき網漁船で調査をした事例ですが、出航してから帰港するまでの船上作業を連続撮影し、いつ何時どのような作業をしていたのかを整理したものです。作業のパターンとしては、網を入れ、曳網の後に引き揚げて、次の網を曳網している間に漁獲物を選別する、というルーチンを何回か繰り返した後に、帰港するという流れです。この事例の場合、船員は3名ですので、3名がそれぞれいつ何時どのような作業をしたかという情報を整理します。そして、操業時間



を100%として、それぞれの作業がそのうちの何%を占めているかを求めることで、作業時間の配分を知ることができます。先程、底びき網漁業では選別作業が大変であるという話をしましたが、その答えの一部はこの作業時間の配分の中にあります。グラフを見ていただければ一目瞭然ですが、選別作業は操業時間全体の三分の一以上を占めており、船上作業の中で飛び抜けて時間のかかる作業であることがわかります。長い時間を要する選別作業を望ましくない姿勢で行っていれば、この船の船上作業はかなり大変であると考えられます。

色々な手法の説明を致しましたが、小型漁船上での作業を評価するときに実際に導入できる方法は限定されます。現時点で確実に実施できることは、ビデオで作業の状況を撮影してきて、その映像から作業時間や大雑把な作業姿勢を分析することです。しかし、操業時間を通じて連続撮影ができ、なおかつ防水仕様になっている電池駆動の



撮影装置というのは、ほとんど存在しません。そこで私は、市販の CCD カメラやレコーダー、防水ケースなどを組み合わせた、船上作業撮影装置を自作しています。画質の設定や使用する電池などにもよりますが、最大で3~4日程度の連続撮影ができます。このような装置を活用して、船上作業を細大漏らさずビデオ資料にすることが、船上作業評価のベースとなります。

以上、これまでに私が取り組んできたことを雑駁にご紹介させていただきました。最後に、今後の課題として考えていることをいくつかお話しさせていただきます。



作業姿勢の評価を行う過程で生じてきた問題に、漁業の作業姿勢の特殊性があります。例えば、定置網漁船では、網を捕まえる際に船外に大きく身を乗り出すことがあります。このような姿勢は、一歩間違えば海中転落の恐れもありますし、また身体負担も非常に大きいのではないかと思います。しかし、OWAS法の類型化姿勢では、この姿勢を表現することができません。次に、先程の底びき網漁船での選別作業の様子ですが、写真では見えにくいのですが、非常に小さな椅子のような台を臀部の下に敷いています。これも、OWAS法の類型化姿勢のうちの「跪き」なのか、あるいは「座位」

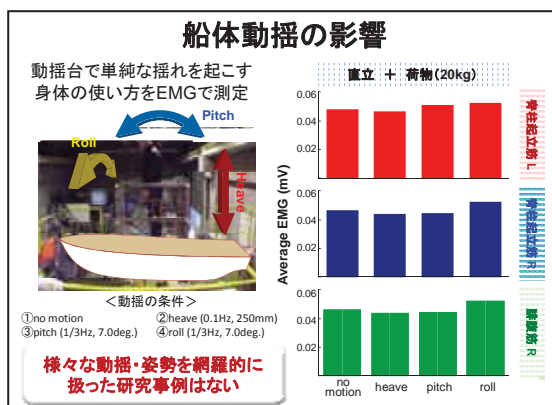
なのか、判断が難しい姿勢です。もうひとつの例は定置網漁船で、網の上をわたって隣の船に移動しているところです。これは姿勢の話ではないのですが、網の上という非常に足場が不安定なところでの作業というのはどのように評価すれば良いのか、非常に難しい問題です。

船上作業の評価においても一つ大きな問題があります。それは、船は揺れるということです。船が揺れると、作業にどのような影響が出るかを考えてみます。まず、操船できないほどに揺れる場合には、操業そのものが実行不可能になります。操船が可能な揺れであっても、揺れが原因となって船上で転倒して怪我をしたり、あるいは船酔いがひどくなったりすれば、船上作業が実行不可能になります。もう少し軽微な場合には、作業中に揺れが大きくなったときに、作業を一時停止せざるを得なくなり、作業の進行に遅れを生じることがあります。それから最後に、作業中に手に持っている荷物が揺れの影響で重く感じられるなど、揺れによって身体負担が増加することが考えられます。

その際の足腰の負担の変化を、筋電位計を使って調べています。このような手法を用いた類似の研究事例は過去にいくつかありますが、いずれも揺れや作業姿勢が限定的です。船の揺れと身体負担の関係を網羅的に扱うには、様々な揺れや作業姿勢における身体負担の変化に関するデータを揃えることが必要であり、今後の研究テーマのひとつとして取り組んでいきたいと考えています。

そして最終的には、漁業に特有の作業姿勢と、船の揺れの影響を包含した身体負担評価手法の開発へとつなげていければと考えています。評価手法の開発にあたっては、現場で実際に活用してもらえるような簡便なツールにしたいと考えています。

以上で講演を終わります。ありがとうございました。



私は、船の揺れが身体負担に及ぼす影響に着目して、研究的な試みを始めています。屋内実験設備で単純な船の揺れを再現して、

シンポジスト：佐伯公康（独立行政法人 水産総合研究センター 水産工学研究所）
「漁港における労働安全の現状と課題」

ご紹介いただきました佐伯です、よろしくお願いたします。私はもともと土木工学の分野の出身でして、勤務先でも漁港の力学的な安定等の研究を行ってきました。その後いろいろな方々との出会いから、漁港で行われる労働を研究の対象に加えて今に至っているという状況です。

それでは始めます。漁港は、漁業そして水産流通における労働の空間です。そこは、沖に出た漁船に比べると波浪は小さく、陸上の空間が広くて、安全そうに見えます。しかし、実際は多くの労働災害が発生しております。そこで本報告では、労働災害の要因になりうる事象を示して、改善の方向を検討してみたいと思います。労働安全と健康保持の両方を視野に入れて、労災データと現場の状況の両方を絡めながら話したいと思います。

労働空間としての漁港を見ると、下図のように、岸壁、そこに着岸する漁船、荷さばきや競りなどをする荷さばき所があります。また、作業用地があり漁獲物をトラックに積んだり、網を広げてその網の修理をしたりします。漁港は、このような色々な空間の集合体となっています。ひとつお断りしておきますと、我が国の漁港のように見える港には実際は2種類あります。1つは農林水産省所管の漁港で全国に約2900あります。もう1つは国土交通省所管の港湾で、全国に約900ありますが、その中には漁業に使われているところが結構あります。厳密な意味でいうと漁港という語は前

者だけを指しますが、実際どちらも似たような作業がなされていますから、本報告では所管官庁にこだわらず、漁業活動をする港を広く指し示す語句として漁港と表現します。

漁港には防波堤に守られた泊地があり、外海が荒れていてもそこは静穏です。その岸壁に漁船が係留しています。静穏ですから荷物を扱うのも沖でやるよりは安全です。一方、防波堤や岸壁のような土木構造物がなかった頃はというと、たとえば銚子の外川の戦前の写真を見ると、たくさんの漁船を岩場に揚げる作業は人海戦術によってなされていました。また九十九里の砂浜では、人が海の中にまで入っていきながら漁船を陸に引き揚げており、漁業者の妻も多く従事していて、非常に危険な作業だったというふうに本には書かれております。

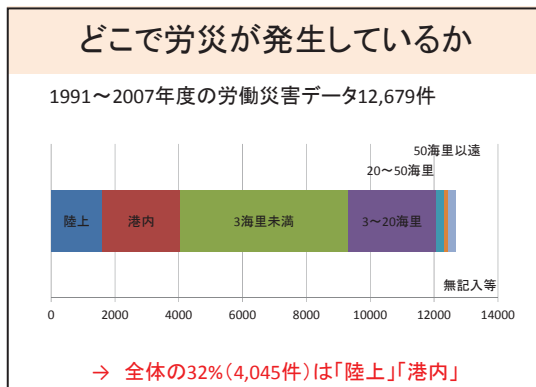
そのような時期に比べると現在の漁港には土木構造物としての防波堤や岸壁が整備されてきたので、かつてに比べますと構造的に安全になって来ています。身体負荷も



小さくなってきているはずですが、しかし、実際は色々な労働災害が起きております。では、漁港での労働災害のデータはどこにあるのでしょうか。漁船の上と違うのは、漁業者のみならず様々な人が働いているとい

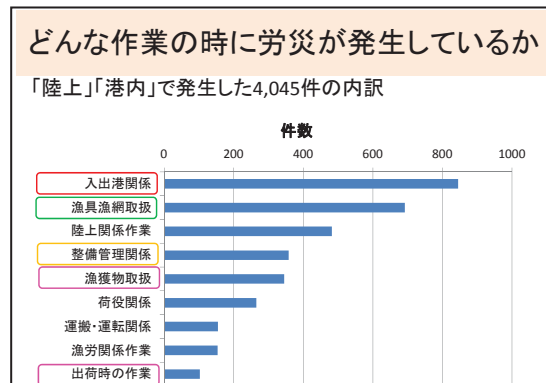
うことです。漁業者の家族、市場の職員、仲買人なども働いています。それらを網羅した公的な労災データはありません。海上保安庁のデータを見ても、厚生労働省のデータを見ても、漁港における労働災害データというのは網羅した形でまとまっておりません。入港した漁船において労働災害が起きれば船員法の百十一条報告に記載されますが、沿岸漁業の小型漁船が対象となっていない点で不十分なところがあります。

ここで、公的なデータではないが、JF 全漁連が実施している「沿岸漁業における労働災害（海難）発生状況アンケート」というものがあります。これは、船員法適用対象外、つまり沿岸の小型漁船の漁業者や、その家族、それから雇われ労働者を対象として、洋上と陸上を含めた労働災害を集計しているものです。このアンケートは20年程度続けられており、この中で漁業者のみならず漁業者の家族も網羅されているから、漁港の労働災害の実態が分かるデータとして利用することができます。



集計されたデータが1991年から2007年度までに約12,000件あります。労災発生場所が陸上から50海里以遠まで分類されており、件数をグラフにすると上図のようになります。陸上と港内という区分けがあり

ますが、漁港を語る点からすると陸上と港内という分け方はやや曖昧で、いずれも陸から海にかけての漁港の空間と考えられますから、これを一括すると、全体の32%、4,045件は陸上・港内、つまり漁港と考えられるところで起きていることがわかります。結構多いですね。



その4,045件がどんな作業のときに発生しているのか、内訳を見ると上図のようになっております。上位から順に見ると、入出港関係が1番多くなっています。次に漁具漁網取り扱いです。3番目が陸上関係作業ですが、これはカテゴリーとしてはやや曖昧な定義で他と横並びで議論できないところがあるので今回の話では割愛したいと思います。その下を見ていきますと、次に整備管理関係で、これは漁船の整備管理関係に関するものが大部分だろうと思われれます。4番目が漁獲物取り扱いで、漁獲物を陸揚げして、そのあと選別などをして、計量して、競りにかける作業です。それと似たカテゴリーとして出荷時の作業というものがあります。私の観点からは漁獲物取り扱いと出荷時作業は一括してお話しします。

まず入出港関係作業とは、漁船が着岸したり出港したりするときのことですが、し

ばしば、船と岸壁の間を飛び移る動作が見られます。漁船が着岸する前にヒョイッとブルワークから漁港の岸壁へ飛び移るといような、事故の要因となる動作が行われています。それから、もやい綱の結び目を外す作業があります。漁船はよく何隻も並べて横付けにして係留しており、出港の時に並べて係留していた漁船同士を繋いでいたもやい綱をブルワークの上に乗って外す作業は、1つ間違えれば大きな事故につながりますし、高波や強風時には当然危険は増します。入出港関係作業時の労災種類をアンケートから見ると、件数が多いのは「転倒」「すべり」「はさまれ」「ひねる」という労災です。直接的な原因としては、危険な場所であつて足下が悪いようなところで転倒やすべりが起こっているものと考えられます。はさまれとは、漁船と岸壁の間のはさまれが多いのであろうと考えられます。ひねるとは、体を無理に動かすようななんらかの動作が、ロープを扱うときなどに発生しているものと考えられます。一方、死亡事故に絞ってみると、「海中転落」の件数が多くなっています。

次に、2番目に多かった漁具漁網取り扱い作業は、漁具や漁網を船から陸へ運び、陸上で修理をして、陸から船へと運ぶ、といような手順になります。漁具や漁網は漁業種類により形状や大きさが様々で、手持ちでひょいと運べるようなものもある一方で、大型の定置網や底曳網ですと、トラックやクレーン、それからホイールを使って、トラックと台船の間を渡すといような工程になってまいります。特に定置網ではブルワークの低い台船を使い、網が船上にうずたかく積まれると人はほとんど網の

上に立つしかない状態になります。この作業で起きている労災は、件数の多い順に「転倒」「はさまれ」「すべり」「落下」です。転倒やすべりというのはやはり足もとの悪さに起因していると考えられます。それから、クレーンのような重機を使いますから重機絡みでははさまれが多く発生しているものと考えられます。死亡事故については「海中転落」が多くなっています。

3番目の整備管理関係作業とは、漁船を架台に載せてコンクリート張りの斜路へ漁船をウインチで引き揚げ、そして修理や塗装を行うとい作業です。専門的なメンテナンスは業者が入ってきて行うわけですが、引き揚げたりするところは漁業者がやっております。この作業で発生している労災は、件数の多い順に「転倒」「はさまれ」「落下」「すべり」です。足もとの悪さに起因する転倒やすべりのほかに落下といものが入ってきています。そして死亡事故件数では、「転・墜落」「海中転落」が上位にきております。

4番目の漁獲別取り扱い作業には、漁船から陸上へ魚を揚げる、魚を種類別やサイズ別に選別する、そして運搬する、計量や陳列して競りに備えるといような工程があります。特に多様な魚種が混獲される漁業種類では工程も多く、作業の量も多くなります。ベルトコンベヤーやフォークリフトなど、結構機械や道具は導入されています。しかし、日々の漁獲物の内容は変化します。量も変化するし、魚の種類も変化しますので、よく人力の作業を併用します。ベルトコンベヤーを使って魚を選別しても、選別した魚を地面上のカゴとかトロ箱へ投入するわけです。そういう箱を次に動かす

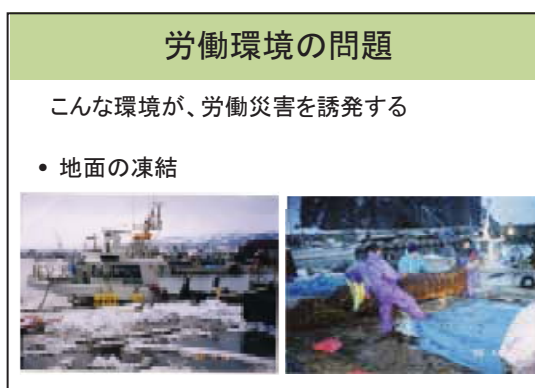
際にはつらい姿勢でヨイショというふうになります。また、選別台を使って選別する場合、そのときは楽な姿勢でやっているのですが、選別した魚を下の容器に落とし込みますから、そのあと容器を並べる作業はつらい姿勢になってきます。機械を使っているにもかかわらず重筋作業やつらい姿勢が登場することになります。また、日々の漁獲物の量や内容に応じて機械配置や車両動線のレイアウトを変えます。ですから、ここは機械が動くところだから人は入っては駄目というような区域分けができていません。フォークリフトが大きなタンクを積んで動き回る、そのすぐそばを人が動くということになります。そのため人と車両の接触の危険が生じます。このような漁獲物取り扱いの労災種類別件数は「転倒」「すべり」が上位にきており、それから「はさまれ」「ひねる」が続きます。はさまれは機械関係が、ひねるというのは床に置いた漁獲物などを無理な姿勢で運んでいるのが原因と考えられます。死亡事故件数では、特に陸揚げに絡むものでしょう、「海中転落」が上位にきております。

ところで先日私は、岩手と愛知の2つの現場で工程分析を行い、漁獲物取り扱いで疲れる作業は何か、また危険な作業は何かを把握するため、就労者の意識をSD法で評価しました。その結果を下図に示します。岩手の定置網漁業の漁獲物取り扱いの例では、トロ箱を手で引っ張るような作業とか、マグロが入荷したときにマグロをヨイショと計量のため持ち上げる作業が疲れると評価されました。危険な作業にはフォークリフト絡みが多く、前がよく見えない状態で容器を上げたり運んだりするため、周りに

人が寄ってきて接触の危険があったり、地表の段差による荷崩れの危険があるという指摘がありました。



愛知の底曳網漁業の例では、地表に置いた容器に水槽から取り出した魚を入れてそのあとヨイショと持ち上げる作業、魚を入れた容器を手で持って競り場へと運ぶ作業、こういう作業が疲れると評価されました。



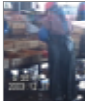
次に少し観点を変えて、漁港の労働環境を見てみたいと思います。まず、地面の凍結です。上図は北海道で養殖ホタテを扱っている漁港です。明け方に沖へ出て行った船が、ホタテを入れたカゴを運んできて、陸上ではカゴからホタテを取り出すわけですが、冬期になりますと、雪が降ったあと地面が凍結し、危険なところで作業が行われています。

凍結のほかには寒さや冷えという問題も

あります。多くの漁港で、陸上に壁が設けられてはならず、天井はあるが吹きさらしです。陸揚げされた漁獲物を、コンベヤーのまわりに立って選別するような作業は、風が吹き抜けるような場所でなされています。夏ですとまだ良いが、冬場、強い季節風が吹き抜けるようなところで、寒さ対策をしながら作業をしているという現状です。このような温熱環境については評価方法が示されており、日本大学の学生さんと共に調査をしたことがあります。あえて北の方ではなく長崎で12月に行いました。学術用語でいうと温熱環境となりますがこれは寒さに着目した評価です。

温熱環境の評価(長崎漁港 12月)

- **着衣量調査**



漁獲物の選別作業員(70代女性)
 胸付き前掛け1、エプロン1、ヤッケ1、内側に2枚(セーターと下着と類推)、ズボン1、パッチ1、靴下(長)3、ほかアームカバー、手袋3、帽子着用。
 clo値: 1.56

23名のclo値の平均: 1.30
- **温熱環境要素の計測**

気温 5.5~12.4℃ 風速 0.2~5.0m 湿度 64~75%
- **評価**

PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) 不満足を感じる人の割合 6~29%

23名の平均
手袋枚数2.6枚
靴下枚数2.5枚

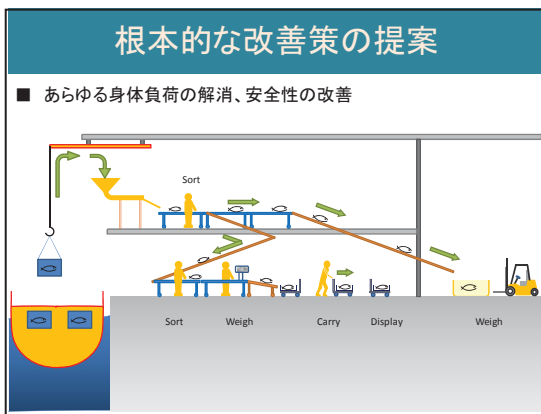
コンクリートの床に立ちっぱなしで、氷蔵された漁獲物を取り扱う作業であるため、手先と足元の冷え対策をしていた。

漁獲物の選別作業員である70代女性がどのような服装をしているかというのを調べて、断熱性を示すclo(クロ)値という評価値を求めると、上図のように1.56になりました。23名の平均だとそれが1.30となりました。一方、温熱環境要素として、気温、風速、湿度を計測しました。そしてPPDという評価指標により、不満足を覚える人の割合を推定しましたが、その結果は6~29%となり、意外と小さな結果が出ました。しかし、本に書かれている評価手法どおりにやるとこのとおりなのですが、実はこれで終わってはいけなと思っています。

というのは、実は次のようなデータがあります。23名の平均で手袋を2.6枚、重ねづけしておりました。また靴下も平均2.5枚重ね履きしていたという状況です。つまり、コンクリートの床で立ちっぱなしで氷蔵された漁獲物を取り扱う作業のため、手先と足もとの冷え対策をしながら作業をやっていました。本に書かれていることだけでは、この辺の実状を評価できないんです。この辺に、私のような一介の工学系の人間にとっての限界があります。本に書いてあることはできるが、本当に問題だと感じる場所について突っ込んだ分析ができないもどかしさを感じております。今回、日本海洋人間学会が発足するというので、このような、本だけではできないような評価を進めて行けたらいいなと思います。

それから、環境としては、強風の問題があります。台風が近づいてくると、しばしば危険な中でも係留のし直しなどのため漁業者が漁港にやってきます。こういうときによく転落事故が起きます。また、流通の都合上、よく深夜とか明け方に作業を行います。漁港の照明の明るさの不足とか不均一という問題があります。これも日本大学の学生さんと現場を調べたのですが、荷さばき所は比較的明るいですが、岸壁やポンツーンは暗くなっていました。そのため、海中への転落の危険がありますし、ポンツーンと荷さばき所の間を行き来するフォークリフトの運転者にとっては明るさの違いに目が慣れないという問題も生じます。

以上、労働災害のデータ、そして現場の労働内容、環境を見てきましたが、今後の課題としては、労働災害の統計データだけではなくて、実際の労災事例を分析して要



因を具体的に明らかにし、問題の改善に取り組んでいく必要があります。労働災害の調査は、当事者が話しにくい面がありますので、ヒヤリ・ハットの分析をすることも有効であろうと考えております。改善としては、自主改善活動のような個別の問題箇所に対する応急的な改良、例えば床材を滑りにくいものに変えるようなことをやっていくことも必要ですし、それと合わせて私

のような工学系の人間からしますと、工程の再構築による抜本的な改善ということも考えていきたいです。これは土木構造物や建築物も視野に含め、レイアウトそのものを大きく変えて問題ある作業がそもそも発生しないようにするという事です。たとえば、荷さばき所のほとんどは1階建てとなっていますが、2階建てとすることによって動線を分離し、作業者が安全な環境で作業できるようにし、また取り扱う漁獲物を上から下へ降ろしていくのを原則とすることで無駄な挙上動作をなくすということが考えられます。日本海洋人間学会を通じて、知見の交流と取り組みの具現化を図りたいという希望を持っています。

発表は以上です。労災データ分析は、JF全漁連の待場純様のご厚意により実現したものですので、ここに謝意を表します。

シンポジウム3 質疑応答

七呂「全日本船舶職員協会の七呂です。三名の先生のどちらの方の回答になるかわかりませんが、もしかしたら私の質問で商船系の方と漁船系の方が喧嘩になるようなことかもしれません。質問したいと思います。私は商船系の人間で漁船のことは中々わかりませんが、長年にわたり船員の安全衛生に取り組んできました。その中で、船内の事故では転倒と挟まれ事故が非常に多いということを知っておりますが、漁船の場合もそうであると今回の発表で感じました。その中で、私が知りたいのは、もしかしたらデータはないかもしれませんが、転倒の中でも原因が船体動揺というのがありまして、その船体動揺でも、海が時化た、ウネリがあったということでしたら自然のことだから仕方がないでしょうが、私が質問したいのは引き波つまり船が通ることによる航走波の話です。

私自身も船に乗っていましたが、私の体験の一つとして港の近くに「生け簀」がありまして、ちょうど本船が通った時にその「生け簀」の上で、餌をまいておられる方が本船の引き波でバランスを崩して海に落ちた事がありました。あとでクレームが来るかなと思ったところが、なかったからホッとした事を思い出します。また陸岸から離れた遙か沖合を航行中でも、他船の避航の関係でやむを得ず操業中の漁船の近くを通過して、おそらく引き波が影響して漁船に迷惑をかけたなという経験があります。瀬戸内海や東京湾の浦賀水道や中ノ瀬航路では、商船特にフェリーの場合少しでも航路を早く走れる事が運航効率からすれば好ま

しいこととなります。

これらの航路では、海上交通安全法で航行時の速力が12ノット以下という規制がありますが、規制を緩和して14ノットや15ノットにしてくれという要望を唱える業界があります。しかし規制を緩和できない一因の中に、船の速力が1ノットでも2ノットでも速くなったことによる引き波の問題があるわけです。このような事象に対して漁船の立場から、恐らく詳しいデータは無いかもしれませんが、漁船で作業中の方の操業が阻害されたとか、引き波で転倒したとかいうような事例がありましたら教えていただきたいと思います。今回このような場で商船が引き起こす引き波というものが漁船労働者にとっても、非常に危ないものなのか、漁業に関係する専門家の立場からコメントを頂けたらと思い質問いたしました。

高橋「ご質問ありがとうございます。私自身は引き波に関して詳しくありませんので研究的な側面からのコメントはできませんが、現場で漁船に乗せていただいた際の体験にもとづいてお話しします。私が主な研究対象としている小型底びき網漁船の操業時間は12時間程度の場合が多いのですが、それくらいの時間船上にいますと、大抵の場合、何回かは引き波でグラッとなります。漁師さんは慣れているせいか、あまり危ないこともないとお話しされる方が多いです。しかし、瀬戸内海の小型底びき網漁船の場合、非常に漁船の密度が高く、私が乗っている漁船のすぐ脇を別の漁船が通過することが頻繁にあるような状況でした。このようなところを、商船がスピードを上げて通

ったらかなり危険ではないかと言う印象があります。引き波があった場合に、小型漁船がどのような影響を受けて、その結果、船上で怪我や事故がどの程度起こっているのかという点については、データを持ち合わせていませんので、今後調べていければと考えています。」

久宗「私の勤めていた海上労働科学研究所はる国交省管轄であり、対象は 20t 以上の漁船が対象でしたので、実際に沿岸漁業の型船の乗船経験は少ないのです。基本的な労働災害の場合、出入港作業、荷役作業、機関整備作業なんですけど、漁船の場合は、6割が漁労なんです。基本的に 3 つの作業が多いんですけど、圧倒的に、商船の場合は一旦港を出てしまえば、整備作業とかはありますけれども、例えば天候悪い時だったらペンキ塗りをやめるとかできます。しかし、漁船の場合は安全な航海だけではご飯は食べられないので、安全な航海プラス漁労をしなければならぬというところで大変になっています。」

武田「少し司会の方から補足させて頂きませうけれども、日本海難防止協会という組織が、航走波を調べた時期がありまして、実際に操業をしている 5 トンの小型船、10 トンの穴子筒漁船で、いずれも東京湾ですけども、波高計と動揺計を載せて、130 隻分くらいデータをとって、航走波が無い時の波の高さ、航走波が来た時の波の高さ、それとその時の船の揺れを全部計測して、報告書で出しています。日本海難事故防止協会の HP からダウンロードできますので、それを参考にいただければというのが

ひとつ。それと、東京湾というのはご存知のように非常に漁船も多ければ一般船舶も多いということで、漁師さんは何が一番嫌かということ、航走波なんですよね。だいたい、まき網漁船の乗組員はだいたい二人、もしくは多くて三人。決して見張りをしていないわけではないんですけども、操業中となるとどうしても魚とか漁具だとかの方に目が行ってしまう。そうすると、時々周りは見るんですけども、周りを見た時に船がいたとか、航走波があるという場合はまだ対応できるんですけども、周りを見ていない時に航走波が来るとやはり大きな揺れになって、例えば穴子筒漁船ですと右舷側に穴子筒が並んでいるんですけども、それが動揺で崩れるとか、それか小型底びきですと網を上げている時に、最後網が空中に上がるわけですね。それが、航走波が来ると船が揺れる、網が揺れる、それを抑えようとして抑えきれずに転倒して、海中転落というのは実際にあります。そういう航走波が操業中の漁船に影響を及ぼしているということだけは知っておいて欲しいというようなことで、一昨年、東京湾ではいろいろな漁業をやっているんですけども、このような漁業をやっていますよという一般船舶向けのパンフレットをお配りしてるんです。そこにも、航走波に困っているんで、起こすなというのは絶対に無理な話で、ただ気をつけて下さいというようなことも書かせていただいていますし、去年は、漁業者さん向けに東京湾に入ってくるいろいろな船があって、その船が大体どの港に向かっているのかというような、一般船舶の航行情報誌を漁協さんにお配りしています。」

神田「航海訓練所の神田です。すべてが魚、漁港とか漁船と書いてあったんですが、私のところは商船の船員の養成、訓練というところですが、漁船と言うよりも我々にもピッタリの安全教育の中身と一緒にして、非常にためになりました。それから、佐伯先生の漁港の話などは、船とは違う感じに最初は思っていました、安全という教育の中では非常にためになるような話だと思います。特に質問ではないんですが、今後安全に関する専門部会を立ち上げていくというお話がありました、久宗先生ですかね、是非商船漁船を含め、漁港なんかも含めた海に関わる安全についての専門研究会ということで、この学会が言っていますが、立ち上げるというかそういうもので専門にやっていけばいいのかなと思いました。というのも、私は原子力関係に行っていたこともありまして、3年ほどですね。原子力施設というのは、とんでもなく安全なんです。原子炉建屋とか。聞いたことがあるんですが、それはお金が随分とあるので、企業とかそういうところが安全なところになるようにどんどんお金を注ぎ込んでいます。ところが我々の働く環境は、どちらかというと商船ですと、多くの物資を安く運ぶということで、成り立っていますので、我々の労働環境とか生活環境というのは安上がりにできているんです。JISなんかでもJIS Fというのがあって、Fは船のFだと言われているんですけども、それはちょっとランクが落ちるんです。そういう品質管理の中で、いかに安全な運行をするかということを残念ながら考えなければならないので、私は原子力に行く前に練習船では学生に、とにかく危険がいっぱいだから、頭は打つ

し狭いし踏み外すしということで、そういうことのないようにヒヤリハットとかをやって、教えるんですね。非常にいろいろな世界を知ってくると、なんと悲しい環境なんだなと思います。それで今先生方がおっしゃるように、そういうものをこの海洋人間学会で、いろいろなところを冷静に見て世の中に発信していったら我々の労働環境を、当然のように改善していく、できればあまりお金がかからないような感じで改善していく。そういうことになればいいのかなと。それから私も練習船で、耐えることとか我慢とか、安全に関することで当然自分が気をつけなきゃ大怪我するよ、命を落とすよということだけに一生懸命力を注ぐことができないような環境になることを願っています。ぜひ発展的な研究や知恵がみんな集まればいいのかなと思います。」

久宗「神田先生どうもありがとうございます。実はこのシンポジウムをやるときに、私達水産の分野ですので、何も質問がなかったらどうしようという心配がありました、やはり船というのは共通だと思いました。あと、私は先程の発表の時に経歴を出したのですが、もともと自動車部品メーカーに勤めていたことがありまして、やはりすごいシステムティックになっているんですね。いわゆる機械の可動部にカバーがついているし、センサーがあって自動停止できるし、非常遠隔ボタンがあると。実際漁船に乗ってびっくりしたのは、トロール船の場合、回転部がむき出しでぐるぐる回るウインチが一つしかなくて、それを結局人間がうまく回している。非常停止ボタンもセンサーも付いていない。それを、

人間の技術と経験でうまく操作しているようです。もちろん環境を改善していく必要があります。船員は人間が適応して経験や知恵を絞って、実際に運行しているという技能集団であると感じました。やはりこういうふうな場で、お互いの知恵というか経験とかそういうことを話し合うことによって、共通の知識ができて、それをまた他で展開することによって、色々と環境とか安全に役立ちたいと思いますので、また来年も学会をやるんでそれに向けて、多少勉強会を考えようかと思っております。そういうことで知恵を出し合ってやって行きたいと思っております。ほんとうに素晴らしいコメントありがとうございます。」

長谷川「聖隷クリストファー大学の長谷川と言います。本当に今まで知らなかった分野のことも学習させていただきました。ありがとうございます。それで質問ですが、国内の事例というのは先生方から学習させていただきました。諸外国はどうなっているのか、諸外国と日本を比較した場合どこに違いがあるのか、もし先生方データを持っているならお聞きしたいと思えます。久宗先生には、ライフベストが諸外国ではどのように取り扱われて、着用がどうなっているのか、そのへんの情報があれば教えていただきたい。そして高橋先生、佐伯先生へは、私は本当に門外漢です。ですから漁港とか漁船のことはTV等で見知っている程度ですが、その中で先生方がもし日本の現状の中で、今日発表していただいたんですけれども、造船の基準について諸外国では日本とどのように違うのかということについてももしあればお聞きしたいなと思っ

て質問させていただきました。」

久宗「まずおおまかな話をさせていただきたいんですが、漁船についてなんですが、日本の漁船ですね。諸外国に比べて、非常にほっそりとした形で速い速度で動くようになっています。その代わり、安定性がないのですね。いわゆる幅を広くしたほうが、動揺とかに強いんですが、波とかに弱いという形であります。トロール船とか、安全な操業ができない、あるいは居住スペースも非常に狭くなっています。いわゆる労働環境としては劣悪と考えられます。船体を横に大きくして安定性を良くして艦橋を広くして、それで生活環境をよくした船を作りたいという提案がありますが、沿岸漁業の関係者の中には疑心暗鬼がありまして、労働環境をよくするために沖合漁業が大きな船を作るといっても、魚倉を広くして、たくさんとってと考えると反対もあると聞いたことがあります。名目は労働環境を良くすると言いながら、そんなことはない、いつまた設計変更をして、たくさん魚を取ってくるようにしてしまうというようなことで、何度かそういう形で提案があったのですが、残念ながらそれは実現できない。結局今は、巻き網漁業などで、トン数や隻数を減らし、代船として新しい船を作るようです。残念ながら安全な船がいいと言いながら中々できないという現実があります。そういうふうな相互理解ができないという問題が今まであったので、この学会の関係者らは何らかの接点になれば嬉しいなと思っております。」

高橋「久宗先生のお話と若干かぶりますが、

日本の漁船は基本的に総トン数、簡単に言えばボリュームによって制限されています。これは、漁船が獲れる魚の量をコントロールすることを目的としています。獲った魚の量を直接確認したり、あるいはエンジンの馬力を制限したりする等の方法もあり得ますが、実行するにはかなり大変な手間がかかります。ルールとしては、漁船そのものの大きさを決めるのが、一番シンプルで実行しやすいわけです。そうしますと、先ほど紹介させていただいた通り、漁業者は限られたボリュームを、魚を獲るため、そして獲った魚を蓄えるために使ってしまうので、人の働く場が狭くなってしまいう傾向になります。ヨーロッパではトン数の代わりに長さで制限をしているところが多いようですが、そうしますと長さの制限さえ守っていれば幅の広い船を作ることができます。幅があれば甲板面積が大きくなり、甲板上レイアウトの自由度も高くなります。例えばブリッジの配置を考えると、船上作業の観点から見れば、ブリッジをなくしてしまうか、あるいは一番端の方に設置して、甲板の中央に広い作業空間を設けると有利です。実際ヨーロッパではそのような配置の漁船が多いようですが、日本の漁船は甲板面積が狭いためか、なかなか同じようなことができません。もう一つの日本の漁業の特殊性としては、獲れる魚の多様性が非常に高いことが上げられます。例えば、底びき網漁業では基本的に獲る魚を選べませんので、網を曳くと非常に多種多様な魚種が入網します。特定の魚種を狙って網を曳く場合もありますが、実際に何が獲れるかは曳いてみないとわからないことも多いようです。そうしますと、その時々で

組成の異なる様々な種類の魚を選別する必要があるわけですが、このような作業を自動で行ってくれる便利な機械というのは残念ながらまだありませんので、そこはどうしても人が直接作業をしなければなりません。一方でヨーロッパなどでは、単一の魚種を大量に漁獲すると言うことが多く、甲板にはそのような漁獲物を自動的に処理する機械が設置されていて、人間は流れ作業で仕事ができるようになっている場合も多いようです。そのような部分が、日本の漁業とヨーロッパなどの世界の漁業との労働環境の違いと言えるかと思います。」

佐伯「いくつかの断片的な情報ですけれども、漁港について申し上げますと、まず日本では、海岸を排他的にある企業や個人が所有することができません。しかし、欧米ではそういうことができるところがありまして、その結果どうなるかという、沿岸に加工場を建てて専用岸壁を造る、そして加工向けの魚種だけに特化した漁船が加工場のすぐ前の岸壁に着岸して、すぐさま加工場に運び入れるという形態があります。これは日本では見られないものです。また、日本では特に鮮度を重視するとともに、魚の目利きというのが非常に発達しています。だから魚を陸に揚げてすぐ競りにかけたり、特に高く売れる大型の魚体を早くから分けて別扱いするなど、その場その場で目利きの人がきめ細かく対応します。しかし欧米ですと、衛生は重視しますが鮮度はあまり重視しません。だから選別はマニュアル通りに流れ作業で淡々とやるようになっており、イレギュラーな作業が発生する日本の現状とは違う傾向があります。」

武田「総トン数と言いますのは、ボリューム、すなわち容積による制限のことを言います。イメージ的には、 $1.7 \times 1.7 \times 1.7\text{m}$ の立方体の容積が1トンで、ざっくり言って 2.83m^3 くらいです。もう一つ、労働環境が決していい状態ではないのは事実ですが、船自体の安全性が劣っているわけではないということは誤解しないでいただきたいと思います。漁船には色々な規制がありますが、造船所は様々なしがらみの中で最大限安全な船を作っているはずです。久宗さんもそういうつもりでお話をされたわけではないと思いますが、その点をご理解いただければと思います。まだまだ意見交換をしたいと思いますところですが、時間が来てしまいましたので、この辺りで終わらせていただきたいと思います。

編集後記

日本海洋人間学会第1回大会の実行委員長を仰せつかった武田誠一です。今回、海洋人間学雑誌 第1巻特別号の発刊にあたり、編集後記を書かせていただいております。

本号では、特別講演に引き続く、シンポジウム1~3の内容を余すこと無く掲載しておりますが、改めて本号を読み返してみますと、大会両日の様子を明瞭に思い出されるのは、小生一人のみでは無いのではという思いが、ある種の感慨とともに頭の中をよぎっております。

また、本号には掲載しておりませんが、講演に先立ち、初日の午前に関員会が開催されております。この第1回目の役員会が開催されたことも、同大会の重要な位置付けであったことを付記させていただきます。

本会が、その目的を見失うことなく今後とも継続的に活動するためには、各分野における会員の皆様のご活躍に頼るところ大と考えております。同時に、本会に積極的に関わっていただけることも願ってやみません。

本会の目的を敢えて記載させていただきますが、どうか、今後とも日本海洋人間学会を宜しくお願い申し上げます。

日本海洋人間学会 定款 第3条 (目的)

海洋環境では、海浜・海上・海中などでの労働、マリンスポーツやレジャー、競技、また、海を利用した教育など、様々な活動が行われている。本会は、このような海洋環境で活動を行う人々たちに対しての健康の維持増進、安全の確保、競技力向上、海を通じてのよりよい教育プログラムの提供等を目指した人間と海洋に関わる学理及びその応用についての研究発表、様々な活動現場での情報や知識の交換、会員相互及び内外の関連団体との連携協力等を行うことにより、海で活動する人々にまつわる学問の進歩普及を図り、もって我が国の学術の発展に寄与することを目的とする。

日本海洋人間学会編集委員会

委員長／吉本誠義

副委員長／佐々木剛

編集委員／漆谷伸介、阪根靖彦、千足耕一、藤本浩一

海洋人間学雑誌 第1巻特別号

2013年3月 発行

発行者 佐野裕司

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. 1 Supplement

March 2013

Japanese Journal of Maritime Activity

Japan Society for Maritime Activity (JSMTA)