

事例調査による漁船の労働災害防止策に関する考察

川崎潤二¹・下川伸也¹・酒井健一¹・三好潤²

A Study of the Accident while at Work and the Preventive Measures on the Deck of the Fishing Boat.

Junji Kawasaki¹, Shin-ya Shimokawa¹, Kenichi Sakai¹ and Jun Miyoshi²

Abstract : For the realization of the “Sustainable fisheries”, safety of the working in the field of fisheries is essential. In spite of that the meaning of that safety, the accidents during the fishing operations have frequently happened. The accident which happened in the fishing boat during raising the set net was researched in this report. The procedures of fishing operation and the activity associated with the accident in these processes were also analyzed. Through these researches and analysis, the ways to prevent the accidents in the fishing boat were considered.

Key words : Fishing boat, Fisherman, Working environment, Case study, Work study

はじめに

国内沿岸海域で行われている沿岸漁業で用いられる漁船の労働環境は、陸上における労働には見られない、多くの特徴や特殊性を有している。また、漁場条件や操業海域の特性、漁獲方法等を反映し、漁船の作業環境や作業条件は、一般に同じ漁業種類でも地域性を有する。したがって、漁船操業時の労働災害(以下に労災)発生を防止し、操業の安全性を向上させるための具体策を検討する際に、漁船特有の労働環境を考慮することに加えて、地域ごとの作業環境・条件の特性についても配慮することが重要である。

Fig.1には、2002年から2011年までの計10年間の海難発生数を示す。同Fig.は、漁船、プレジャーボート、その他の船舶(貨物船、タンカー、旅客船など)等の船舶別海難発生数である。同Fig.から海難発生の特徴として、10年間における海難発生隻数は年度ごとに若干の増減がある中、船舶毎の隻数は一定の値を示していること、また漁船とプレジャーボートの海難発生隻数が多く、2007年以降、プレ

ジャーボートの海難発生数は900～1000隻、漁船の同隻数は800隻前後の値を示している。Fig.2は、死亡・行方不明者を伴った海難発生数である。船種別に比較すると、同海難発生数では漁船が40隻前後と他の船舶種類に対して多く発生しており、漁船の海難が発生した場合、人命にかかわる重大な事故となる傾向が強く、漁労作業中の救命胴衣着用を推進するための方策が検討されている¹⁾。Fig.3には、船員災害疾病発生状況報告(船員法第111条)集計書による、漁船における作業別の災害発生状況を示す。従って同図のデータは、船員法適用船舶を対象に、漁船内及び漁船内作業に関連した場所で発生した休業3日以上災害として集計された結果を用いている。2006年から2010年までの5年間で、「漁ろう関係」が各年度において全体の4割前後を占めており、漁場での漁労作業、及び同作業に関連した漁具漁網、漁獲物取扱作業従事中に多くの災害が発生している現状にある。

漁船や漁具、漁労装置の性能は、効率的に漁労作業が行えるように工夫されている。例えば漁網を揚げるために使用されるネットホーラーは、力の軽減において非常に有

¹水産大学校海洋生産管理学科 (Department of Fisheries Science and Technology, National Fisheries University)

²水産工学研究所 (National Research Institute of Fisheries Engineering, FRA)

別刷り請求先 (corresponding author) : kawasaki@fish-u.ac.jp

効な装置であるにも関わらず、漁場で時々刻々と変化する状況への対応による、作業手順や作業条件の変化により、重大な事故に結びついてしまうことがある。ここでは、漁業従事中、揚網時に発生した「巻き込まれ」災害事例を対

象に調査を実施し、漁船上での災害発生原因や発生状況について分析するとともに、分析結果を基に漁船上での労働災害の防止策について考察を行った。

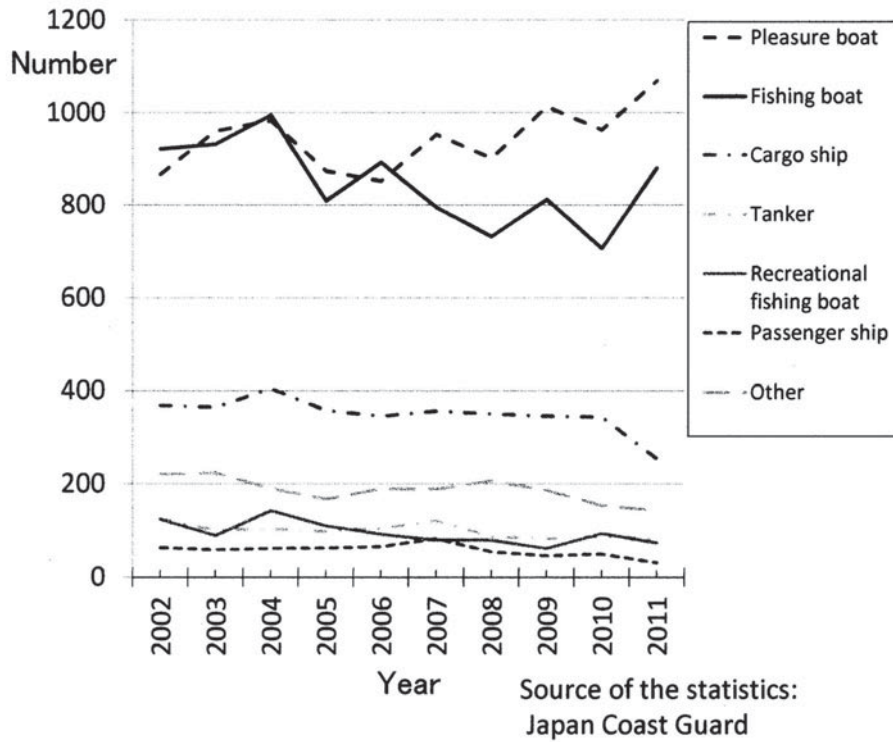


Fig.1. Total number of the ship of sea disaster in each year.

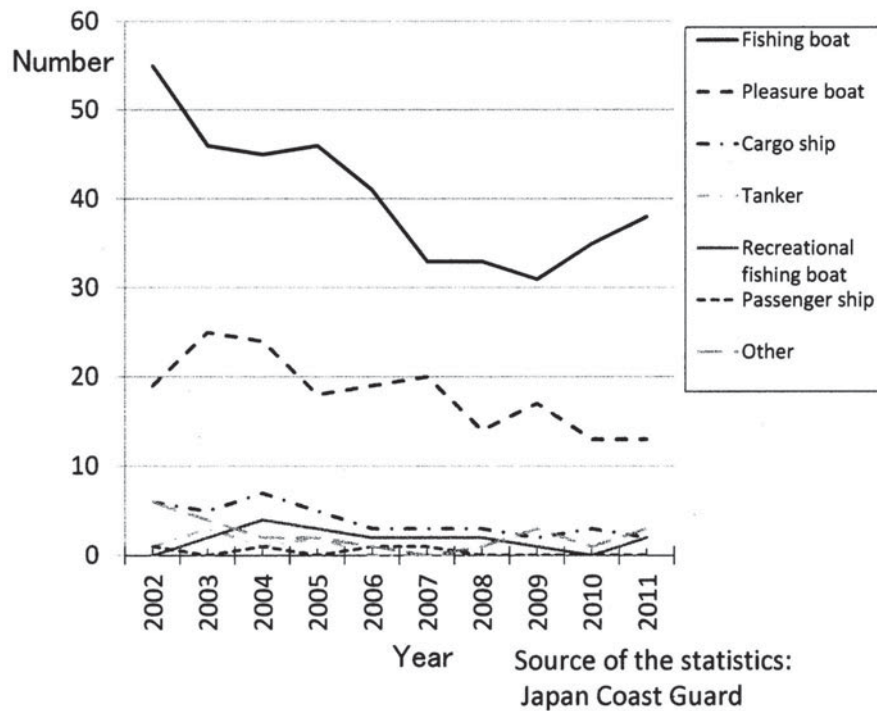


Fig.2. Number of the ship of sea disaster accompanied with the death of persons in each year.

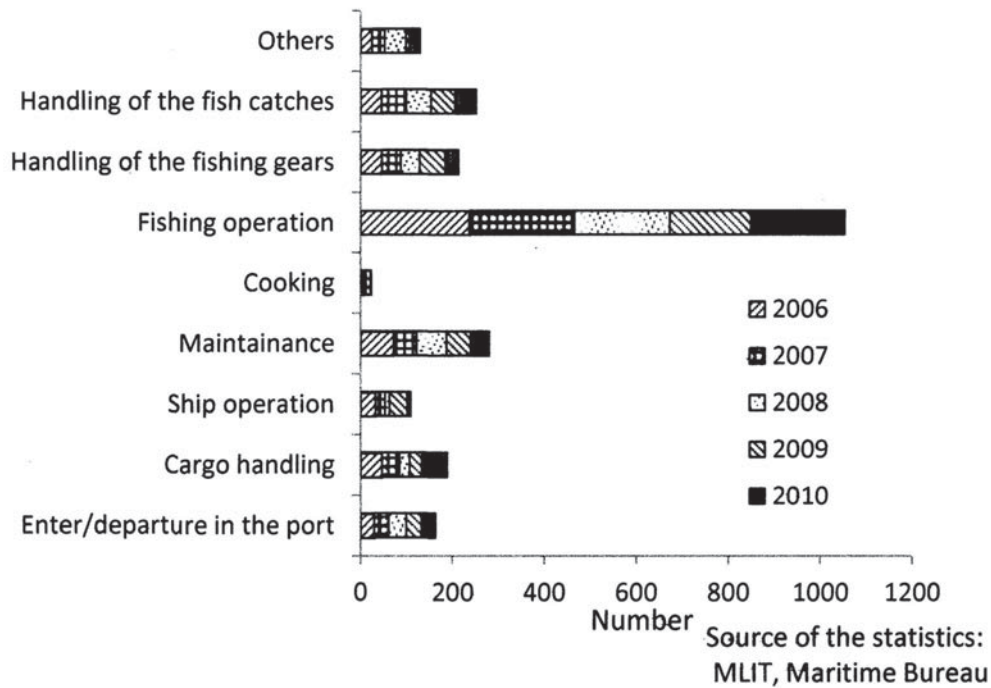


Fig.3. Cause of the accident at work on the fishing boat.

沿岸漁船の操業内容の特徴

漁船が普段行っている操業内容と、操業するために必要な漁船の性能については、前記指針で述べたように漁業種類や漁場条件等により異なるが、漁船一般に共通する操業内容の特徴については、Fig.4のように表現することができる。すなわち、漁船による操業内容の特徴については、漁港を出港してから漁場で操業を行い、入港後漁獲物の水揚げを繰り返す、いわば操業サイクルで行われる^{2,3)}。出港してから水揚げするまでの各工程は、同表に示す強固な順位性を持って実行され、水揚げにより出来るだけ計画的な利益を挙げていく必要がある。沿岸域の漁場で操業する漁船の大半は、1日周期、例えば明け方に出港して昼



Fig.4. Circulation process of the fishing operations.

前には帰港する、または夕方出港／早朝帰港・水揚げ、といった操業サイクルを繰り返す。また、漁獲対象生物の生態に対して対応することが重要であり、年間を通じた操業計画は、対象生物の生息場所の移動や活動時間に合わせて立てられている。そのため漁業種類によっては、例えば操業時期が一定期間に集中しており、1日当たりの操業時間が長くなるなど、漁業種類によっては漁業の最盛期に作業従事者にとって体力的に厳しい労働条件の中、操業を行なっている。さらには出港や漁場での操業は、気象・海象条件に大きく影響されることから、操業計画として予め想定していた年間あたりの操業日数や労働時間は、変更を余儀なくされることが多い⁴⁾。

漁船の操業を行う上で必要な漁船の性能は、「漁船船体」、「推進力」、「漁獲方法」、「漁獲物取扱い」、「漁獲物積載」、「労働条件」の計6項目に分類することができる^{5,6)}。各項目の特性については、漁船として必要な性能や機能を作業現場で発揮するために、微妙なバランスを維持する必要がある。例えば、多くの「漁獲物を積載」するためには、「漁船船体」の大きさとの兼ね合いを考慮する必要があり、「漁船船体」の変更は「推進力」や漁場での「漁獲方法」に大きく影響する。従って、ひとつの項目内容を少しでも変更する際には、他の項目への影響を十分考慮する必要がある。以上の考え方から、「労働条件」の改善を検討する際にも、他の項目との関係について調整が必要であり、「労働条件」以外の項目の内容を変更する場合についても、「労働条件」に関わる内容への影響を常に確認することが重要であるといえる。

労災事例調査

ここでは、建網漁業を例に報告する。建網漁業は日本の沿岸海域で広く行われている漁業であり、帯状の網を魚介類の回遊・移動する通路に建て、漁獲を行う。網目に漁獲対象生物を絡ませる、または刺させることにより漁獲することから、漁法の分類上、刺網とされる場合が多い。そこで、山口県下関市西方海域を漁場とする同漁業従事中、揚網時に発生した労災を対象に調査を実施した。同船は一人乗り操業であり、当事者から労災発生内容について聞き取りをする共に、漁船操業の内容や労災発生時の状況について確認するために乗船調査を行った。同乗船調査は2009年9月10日に実施し、漁船操業の状況や作業手順について把握するとともに、2012年2月に再度乗船調査を行い、漁船上での作業内容や作業目的など、作業を行う上での作業者の主観や考えを把握するために、操業の合間に聞き取り調査を実施した。

乗船調査

乗船調査時の漁船の航跡(DGPS, Δt=1秒)と操業時の各時間をFig.5に示す。漁業従事者は労災(巻き込まれ災害)を経験した当事者、漁船(Loa×Boa×Doa=11.15×2.80×1.50(m))は労災当時から同漁業

従事者が継続して使用しているが、漁労装置の一部(スイッチ)については、後述するように位置を変更している。同Fig.中、第1網、第2網の順に揚網後、帰港・水揚げをし、朝食を挟んで第3網、第4網を揚網している。各網は、同日2時過ぎに順次投網しており、水中に網を3時間程設置した後に揚網している。

Fig.6には、乗船対象とした建網漁業の、漁場での漁具の設置(見取)図を示す。同Fig.に示すように、海底に設置した漁網の両端に浮標(ボンデン)が取り付けられ、投揚網時には、浮標→錨→漁網→錨→浮標、の順に同漁具操作が行われる。漁網全体の長さは、漁網設置場所や漁獲対象種によって使い分けている。漁網は1反を1セットとし、各反をつなぎ合わせて漁場に設置されている。揚網時の漁網の手繰り寄せに使用する浮子網(漁網上部の網)の長さは一反が26(m)、漁網全体は計23反で構成されている。また揚網時に漁網は一反毎に手で束ねるが、乗船調査時に使用していた漁網は束ねた際の高さが1.3(m)であった。

漁場についてからの揚網時の操業内容の概要については、以下の通りである。なお、投網、揚網共に船首の作業甲板で行い、網作業時の操船は遠隔操作で行っている。

- ① 漁具が設置してある海面に着き、減速。網の設置方向に船首方向を向ける。

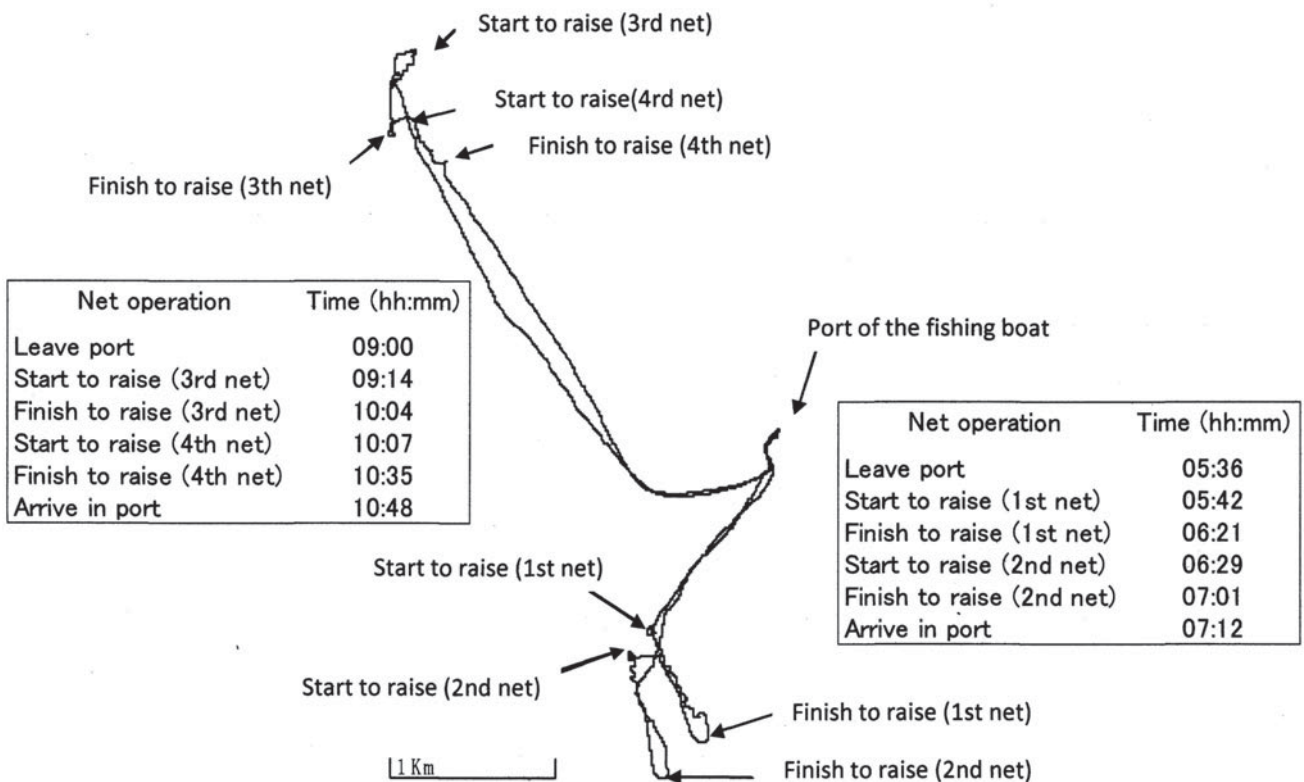


Fig.5. Time of fishing operation and the fishing boat track by the data of GPS.

- ② 設置してある網の端に取り付けてある標識(ボンデン)をフックにより右舷側から回収する。
- ③ ネットホーラー駆動用モーターのスイッチを入れる。(同スイッチは⑨のボンデン回収の直前まで入れた状態が続く)
- ④ ネットホーラー(船首右舷側)を用いて揚網開始。
- ⑤ ③の開始とともに、網を設置している方向に船を進める。なお、揚網中に船の行き足が止まると、再度微速前進を入れる。
- ⑥ ネットホーラーを利用して、網を手繰りながら手で束ねていく。
- ⑦ 一反分の揚網が完了次第、結び目を解き、手で束ねた分を甲板上に積み上げていく。

- ⑧ ⑤⑥の作業中、網に絡まった魚を網地から外し、足元の生簀に入れる。
- ⑨ もう一方の網の端に取り付けてある標識(ボンデン)を右舷側から回収する。
- ⑩ 次に揚網する場所(ボンデン)方向に向かう。

ここで、⑤の行き足は、網地に力が加わり破網するのを防止することを目的としている。Fig.7に示すように、船首作業甲板での揚網作業で用いるネットホーラーは、機関室に設置してある電動モーターから船首左舷側に設置しているシャフトとタイミングベルトにより動力が伝達される仕組みになっている。

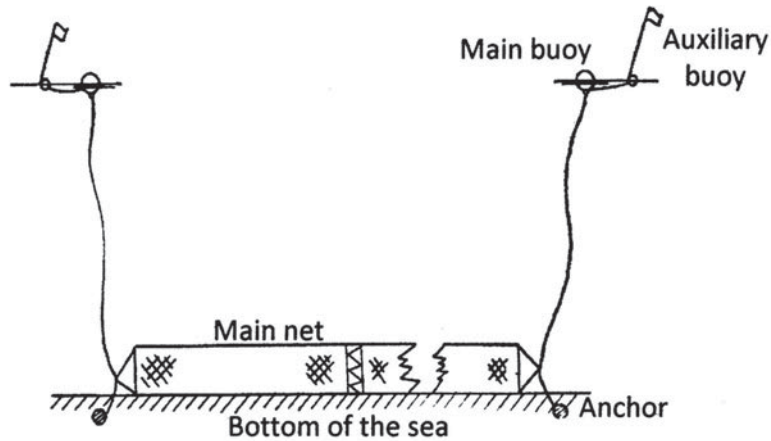


Fig.6. General outline of the fishing gear.

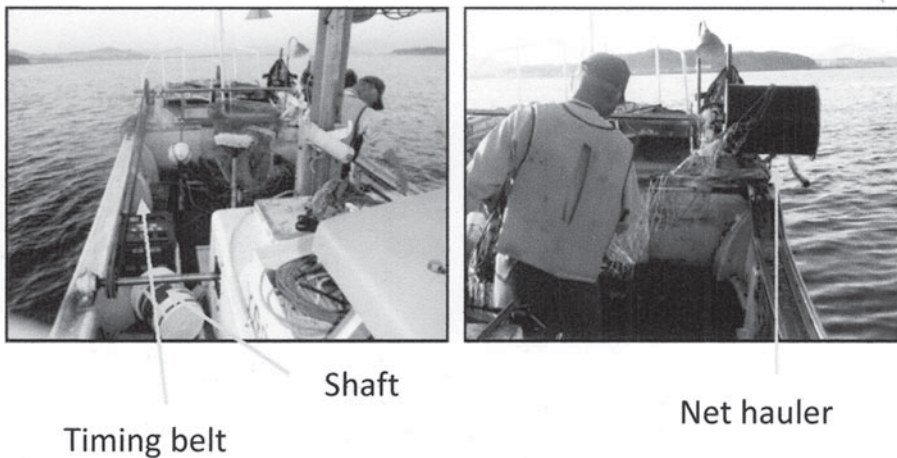


Fig.7. Net hauler and actuator.

労災発生事例

当事者からの聞き取り及び乗船調査により現場で確認・把握した労災発生時の状況については、以下の通りである。なお、同労災は1989年4月、漁船を新造してから4カ月目に発生した。また、乗船調査時の漁場より3km程沖合の漁場で操業中に労災は発生しており、網は4ヵ所(乗船調査時と同じ数)に入れていた。

『男性、年齢は50才。漁業歴は30年以上。父親の代から受け継ぎ、地元で漁業を行っている。前日の夕方設置した網を揚げ、漁獲した後、同日に再度投網する計画であった。午前7時頃、いつものように漁港を出港し、網を設置している漁場へと向かう。設置している網は4つ、まずは1つ目の網設置場所に、出港してから30分ほどで到着した。揚網、そして再度網の設置が終了し、2つ目の網設置場所へと向かう。漁場に到着し、網の端に取り付けているブイを、ポートフックで回収。時計は午前9時を回っていた。船体の船首右舷側のネットホーラーのスイッチを入れ、揚網開始。作業を開始してから5分程経過した時、左舷前方から、別の漁船が設置した漁具に取り付けてあるブイが自船に近付いているのを発見した。揚網作業中は、主機関のクラッチを抜いているが、ブイが船尾の方向に流れており、このままではブイの下にあるロープがプロペラに絡むことが想定されたので、プロペラの方向に流れていかないように左舷側のタイミングベルト越しに同ブイを手で掴んだ。その瞬間、ベルトとベルトを駆動している歯車の間に、合羽の裾が挟まり抜けなくなった。そしてあっという間に、歯車に連結しているシャフトに合羽の裾が巻きついていった。体を捻ったり、足を思い切り踏ん張ることで、巻きついた合羽を外そうと試みても外れず、合羽の生地は破けない。しかも自分の力では巻き込まれた状態から何とか体がシャフトに巻きつかないように足を踏ん張るしかない状況になってしまった。

タイミングベルトは、いつでも歯車から外せるように少し緩め気味に設定していたので、合羽が巻きついた後に、手で簡単に外すことができた。ただし、電動モーターからのシャフトの回転は、モーターのスイッチをOFFにしなければ止めることが出来ない。しかし、シャフトの動きをとめるためのスイッチが手の届かないところにあり、しかも巻き込まれた左舷側からは死角になってしまっている。合羽が巻き込まれてから、30分か40分程経過した。体力の限界から足の踏ん張りも弱くなりかけたころ、漁船の揺れで、ブリッジ前方にコイルして置いていたロープの端に、何とか左手の指の先がふれるようになったことに気づいた。そしてロープの上にフックが置いてある。手を懸命に伸ばしてロープを指先で掴み、フックが落ちないようにゆっくり

ロープを手繰り寄せる。そして何とかフックが掴めたので、かぎ状になったフックの先端で、スイッチを押すことを何回も試みて、ついにスイッチを押すことができた。遠隔操作により自力で漁港内まで漁船を操縦し、漁港に係留中の船内で作業をしていた人に、救急車を呼んでもらった。

この労災(巻き込まれ災害)により、高速で回転するシャフトと合羽との摩擦熱により、両足の腿部に大やけどを負った。そしてやけどを負った部分の筋肉が壊疽してしまい、壊疽した筋肉を切除し、皮膚を足の脛の部分から移植する手術が2回行なわれた。72日間入院した後に退院し自宅に戻ったが、さらにリハビリで1カ月間仕事を休んだ。

今回の事故の教訓から、左舷側で作業をするときにはかならずスイッチを切ることを徹底するようにした。また、巻き込まれた場所からでも電動モーターが操作できるように、スイッチの位置を船体中央に移動した。』

発生原因及び防止策

以上が概要であるが、本報告の冒頭で示した指針に沿って、まずは災害発生原因を検討すると、①の不安全な設備については、左舷側の配置された電動モーターからの動力伝達装置(シャフト、タイミングベルト)や、電動モーターやネットホーラーのスイッチの位置が該当し、②の作業手順として、他船が設置した漁具のブイに対処する際に、電動モーターのスイッチをOFFにしなかった、ということになり、各原因についての防止策が必要であることが分かった。被災時のことを当事者に聞き取り調査する中で、「ブイを取ろうとしたとき、ベルトが回転していて、危ないと分かっていたが、スイッチを切らずに危険な体勢で作業をしてしまった。」「ネットホーラーに挟まれて、体ごと持っていかれた人の話を聞いて、ローラーが止められるスイッチをネットホーラーやシャフトの近くに設置することを同業者間で話していた。」という、後悔の念としての感想を幾度となく聞いた。そして、怪我から回復して操業を再開するに当たり、スイッチの位置を変更して、巻き込まれた場合でも、モーターの電源が切れるように改善していた。また、①への対応策として、動力伝達装置にカバーを取り付ける、または油圧式に変更して伝達装置自体を撤去することが考えられるが、漁業従事者の意見として設備投資への資金面や、メンテナンスに手間がかかる、等の問題がある。さらには油圧式への変更にも否定的な考え方として、電動式の場合はタイミングベルトの張り具合を自分で調整することが容易であり、同張り具合を調整することで、網やネットホーラーに一時的に力が加わった場合でも、ベルトをスリップさせることで網全体を保護することができるの

に対して、油圧式の場合は一定の回転を維持することから外力へ対応が難しいことが挙げられる。油圧式を使用している漁船で、従事者がネットホーラーに巻きついたまま回転し続けているのを発見された事例もある。

災害発生の原因を分析し、防止策を検討するための手法として、Table1に示す要因分析、災害防止に関する各項目による、4M5E分析がある。同災害事例を対象に、4M5E分析を行った結果をTable2に示す。同分析結果において、高速で回転するシャフトやタイミングベルト部に、身体が接触しないようにするためのカバーの取り付けが有効であること、また一人乗り漁船で操業する際の、緊急時の連絡体制の確立が必要であるなど、漁船操業の安全性を検討する上で、沿岸漁業全体に共通する改善策と、漁業種類や操業形態毎に改善が必要な内容があることが明らかとなった。

考察及びまとめ

漁船における労災防止策の、作業現場での取り組み方について、ここでは2つの側面に分けて考える。すなわち、①労災発生の原因となり得る漁船上の環境要因を明確化し、作業をする上で不安全な設備などの作業環境を改善する。②漁業従事者が漁船上で行っている作業手順、または操業計画を見直す、の2つの側面である。漁具操作や漁獲物の取り扱い等の、漁業従事者が漁船上で普段行っている作業は、常に労災発生リスクを伴う。表現を

変えれば、労災発生の可能性がない作業現場は存在しない。労災防止への取り組みとして、①と②の両側面については、労災が発生する可能性をいかに低減するかという姿勢で取り組むべきであり、労災が発生した場合の対処法についても明らかにしていく必要がある。

漁船や漁具、漁労装置の性能は、効率的に漁労作業が行えるように工夫されている。例えば漁網を揚げるために使用されるネットホーラーは、作業に要する人間の力の軽減において非常に有効な装置であるにも関わらず、漁場で時々刻々と変化する状況への対応による、作業手順や作業条件の変化により、重大な事故に結びついてしまうことがある。労災発生時の状況や原因について調査を実施する中で、日頃行っている作業において、どのような状況が危険であるかは漁業従事者自身で認識していることが多い。従って、労災発生の防止を目的とした現場調

Table 1. 4M5E analysis method.

Factor analysis(4M)	Accident prevention(5E)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Man ▪ Machine ▪ Media ▪ Management 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Education ▪ Engineering ▪ Enforcement ▪ Example ▪ Environment

Table 2. Matrix of the 4M5E analysis.

	Man	Machine	Media	Management
	Matters related to operation procedures	Part of the actuator without cover	Characteristics of the working environments	Communications
Education	Clarify of the procedures	Understanding of the scale of pressure	Understanding of that the characteristics	Discussion between the fishermen
Engineering	Safety equipments	Cover of the actuator	Improvements of the design of fishing boat	System of the communication
Enforced	Awareness of safety	Safety in each parts of the equipments	Guideline of the working environment	Activity through the fishery cooperative
Example	Understand the typical case of the accidents	Showing the model of the cover	Showing the ways for the improvements	Showing the typical plan of the work
Environment	Space for work on deck	Improvement of the fishing gears	Layout of the machine and fishing geras	Building the network in an emergency

査を実施する中で、漁業従事者が有している労災発生原因や防止策に関する知見を収集し、防止策の検討に関わる様々な立場や視点でそれら知見を共有することが、効果的な労災防止策を検討する上で必要であると考えられる。一方、漁業者自身が日常的に繰り返す作業であるために、却って危険な状況であることを認識していないことも少なく無い。したがって日常的な作業の実態を観察して、漁業者自身が認識していない災害発生要因を見出す努力を重ねて、環境改善に資することも必要である。2008年11月時点(2008漁業センサス)での漁業従事者の年齢に関する統計値として、基幹的漁業従事者(個人経営体の世帯員のうち、自営漁業の海上作業従事日数が最も多い)109,451人については、60歳以上の従事者が占める割合は61.2%であった。一概には定義し得ないが、ここでは60歳という年齢を、海上で漁業生産活動を行うために必要な技術や技能を習得し、漁船操業の安全に関わる多くの知識や知恵を所有している人、と位置付けると、60歳以上の割合が多い現在の従事者の状況の中で、同知識や知恵を全ての従事者が共有できる形にしておくことが、漁船操業の安全性を向上するために重要であると考えられる。

漁船操業中に発生する労働災害については、本報告で取り上げた事例においても、「危険だと分かっていたが、スイッチをOFFにしなかった」、つまり「自分の不注意」で災害が発生したという当事者の感想からも明らかのように、災害発生の原因には何らかの形で人間の行動特性が大きく関係している。船員災害防止協会の資料⁷⁾にもあるように、不注意という状態になることは人間のごく自然な行動であり、人間がたとえ不注意になったとしても安全が確保されるような環境にしない限り、不注意が原因とみられる事故や災害はなくなる。

沿岸漁船の操業の安全性に関連して、検討する必要のある課題は多い。漁業経営を安定化することは、資金面において漁船設備の充実化や、作業員にとって体力的に無理のない操業計画を実現する上でも、重要な課題である。さらには作業員自身の安全意識の向上化や、災害発生時の救助体制などの安全管理体制の構築、またはそれらをサポートするための、作業の安全面に関する法制度の充実化など、漁業従事者が自ら取り組むべき課題もあれば、行政の政策的課題など、様々な職種の人に関わっていく必要があると考えられる。またそうした様々な人が様々な立場で協力しながら効果的な安全対策を模索する上で、基本的に必要なことがある。それは実際の現場でどのような環境の中でどのような作業が行われているかについて調査し、その結果を共有することである。

謝 辞

本論で引用した災害事例に関して、ご自身が体験された災害に関して、今後の漁業従事者のためと、操業でお忙しい中に多くの時間を割いて説明頂くとともに、乗船調査に協力していただいた。建網漁業従事者である重永鎌一様(下関ひびき漁業協同組合安岡支店所属)に、感謝の意を表す。なお本研究は、漁船安全対策事業により実施した甲板上での漁労作業を対象とした作業分析^{8,9)}に加えて、日本学術振興会科研費補助金(基盤C 21580244)による助成を受けて行った。ここに記して謝意を表す。

引用文献

- 1) ライフジャケット開発検討委員会報告書(平成21年度水産庁漁船安全対策事業), 全漁連, 1-55 (2010)
- 2) 服部昭 他: 漁船における作業構造と消費エネルギーに関する調査研究. 海上労働科学研究会資料, 25, 91-111 (1982)
- 3) 川崎潤二 他: 漁船の作業環境指針に関する研究-I. 乗船調査による作業環境の特徴-. 日本航海学会論文集, 119, 161-167 (2008)
- 4) 川崎潤二 他: 沿岸漁船労働環境の問題点と改善策の検討. 人間工学, 37(特別号), 92-93 (2001)
- 5) Frans Veenstra, John Stoop: BEAMER 2000 - Safety-integrated (re-) designing. Netherlands institute for Fisheries Research, 3-119 (1992)
- 6) 川崎潤二: 漁船労働の特徴と労働環境改善に向けた今後の課題. 水産工学, 48, 223-230 (2012)
- 7) 大橋信夫: 安全管理の指針 - 第1章 - 注意力で災害は防げるか. 船員災害防止協会, 1-27 (2002)
- 8) 高齢者及び低熟練漁業従事者安全対策委員会報告書(平成21年度水産庁漁船安全対策事業), 全漁連, 9-10 (2010)
- 9) 川崎潤二, 三好潤, 大橋信夫: 漁船操業の安全性・作業性向上に関する研究 - 身体動作に合わせた漁船・漁具について -. 第45回日本人間工学会中国・四国支部大会講演論文集, 28-29 (2012)