

津波に対する岩手県漁業地域のレジリエンス向上に 向けた取り組みについて

岩手県農林水産部 阿 部 幸 樹

目 次

1. はじめに	20	3-1 漁船避難ルールづくり	23
2. 岩手県漁業地域における東日本大震災 津波からの復旧・復興状況	21	3-2 魚市場を中心とした水産業 BCPの策定	25
2-1 被害状況	21	3-3 漁港の早期復旧・復興に向けた 工事受発注体制の構築	26
2-2 復旧・復興の状況	21	4. おわりに	27
3. 岩手県漁業地域のレジリエンス向上に 向けた取り組み	23		

1. はじめに

2011年3月11日に三陸沖で発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波により、全国で死者・行方不明者合わせて2万2,312人（うち岩手県6,255人、震災関連含む）、負傷者6,242人（うち岩手県213人）の人的被害、全壊122,006戸（うち岩手県19,508戸）、半壊283,160戸（うち岩手県6,571戸）など建物被害¹⁾が生じた。また内閣府による推計の総被害額²⁾は、約16兆9千億円（阪神淡路大震災の約1.8倍）であり、戦後最大の自然被害となった。

特に日本有数の漁業地域である三陸地方の水産業・漁港・漁村は、震源・波源に近く、巨大地震・巨大津波に襲われたことから漁船、ワカメ・コンブ・カキ等の養殖水産物や養殖施設、定置網等の漁具、魚市場、水産業共同利用施設、漁港施設、漁業集落などに壊滅的被害が生じ、同地方から国内外への水産物の供給が一定期間にわたりほぼ停止した。

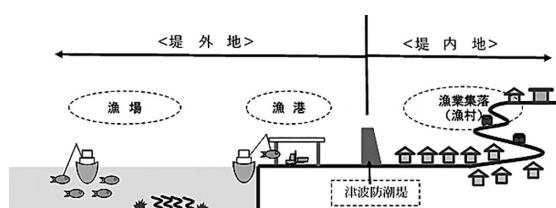
水産業を「なりわい」とする漁業者等が生活し、主として漁業や水産加工業などを営む漁業地域（漁港、漁港背後の集落及び周辺の海域・陸域を含む地域）は、水産物の安定的な供給機能と併せ、多面的な機能を有してい

る。このため、津波等災害からの復旧・復興を早急に進めるとともに、今後の津波来襲に備えるべく防災・減災対策や復元力・回復力の強化策を講じることは、非常に重要である。さらに水産業は、漁獲から流通・加工に至るまでの裾野の広い産業であり、東日本大震災で特に甚大な被害を受けた岩手県、宮城県、福島県（以下、「被災三県」という。）の沿岸地域経済において基幹的な産業であることから、水産業の早期復旧に向けた取組が被災した沿岸地域社会の「なりわいの再生」ひいては「地域社会の再生」に大きく寄与する。

津波に対する防災・減災対策については、国の中央防災会議の提言等に基づき、防潮堤等の海岸保全施設の整備やハザードマップの作成などが行われているが、海岸保全施設の海側にある漁港などが存するエリア（以下、「堤外地」という。）は、津波に対する防護施設が殆ど無いためL2・L1津波はもとより、比較的波高の小さい津波でも岸壁等を越流することなどにより、水産関係施設への被害が生じるとともに、水産業従事者なども命の危険にさらされてしまう。

このようなことから、本稿では、漁業地域の中でも津波に対して格段に危険度の高く、

かつ漁業地域の中でも既往の研究や知見が進んでいない堤外地（図－１）を中心としたエリアにおける津波に対する防災力・減災力及び回復力・復元力の強化、即ち漁業地域のレジリエンスの向上に向け、岩手県で行っている「漁船避難ルールづくり」、「魚市場を中心とした水産業事業継続計画（以下、「水産業BCP」という。）の策定」、「漁港の早期復旧・復興に向けた工事受発注体制の構築」の３項目についての調査・分析、課題抽出と提案等を東日本大震災からの岩手県の復旧・復興状況と併せ紹介する。



図－１ 堤外地の概念図

2. 岩手県漁業地域における東日本大震災津波からの復旧・復興状況

2-1 被害状況

東日本大震災津波による岩手県の産業、公共土木施設等の総被害額は１兆1,126億円、このうち水産業・漁港等の被害は5,650億円（約５割）であり、漁船13,271隻（海面登録漁船数14,303隻の93%）、定置網などの漁具323ヶ統、種苗生産施設や共同利用施設などの水産施設1,893箇所、養殖施設25,841台、水産物49,597トンが流失、損壊等の被害を受け、壊滅状態となった。また、漁港施設については、県内111漁港のうち108漁港で防波堤や岸壁等の倒壊・損壊・沈下、漁港海岸における海岸保全施設は、整備した55地区のうち54地区で防潮堤の倒壊・損壊、漁場施設は整備した133地区のうち34地区でブロックの飛散等、漁港背後にある漁業集落183のうち132集落で家屋全半壊、浸水、人的被害などが生じた。主な被災状況を図－２－１～２－３に示す。



図－２－１ 漁船の流失・損壊



図－２－２ 養殖施設の流失・損壊



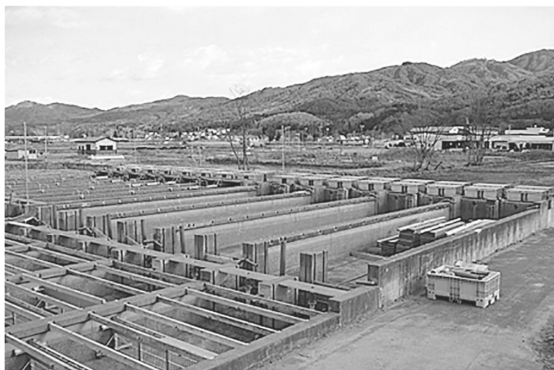
図－２－３ 漁港施設の倒壊・損壊

2-2 復旧・復興の状況

漁船、定置網などの漁具、養殖施設、共同利用施設などの水産業関連施設は、漁業者の減少や施設の統廃合などの要因により震災前に比べ施設数等が減少したものの、震災後３～５年で復旧・復興が概ね完了した。また、建設中に被災した高度衛生管理型の大船渡魚市場については、手戻り工事等を実施し、平成26年4月から供用開始している。復旧・復興の状況を図－３－１～３－３に示す。



図－３－１ 漁船の復旧状況



図－３－２ サケふ化場の復旧状況



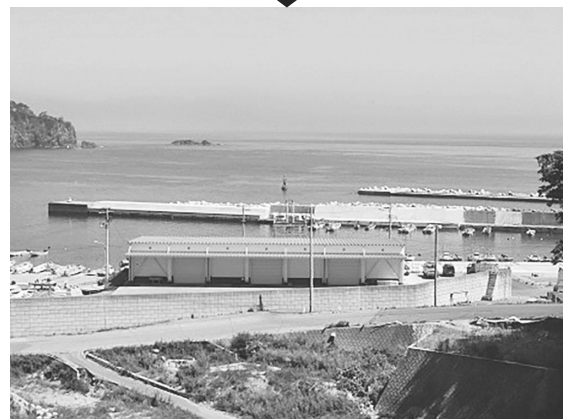
図－３－３ 完成した大船渡魚市場(高度衛生管理型)

漁港施設については、瓦礫撤去などの応急工事を行い平成23年9月迄に全漁港で漁船利用が可能となるとともに、沈下等の被害を受けた岸壁の嵩上げ工事等を実施し、平成28年12月迄に全漁港で潮位にかかわらず陸揚げが可能となったほか、令和元年8月迄に全ての漁港の復旧が完了している。また、漁場施設については、令和元年10月迄に被災した全ての施設の復旧が完了している。

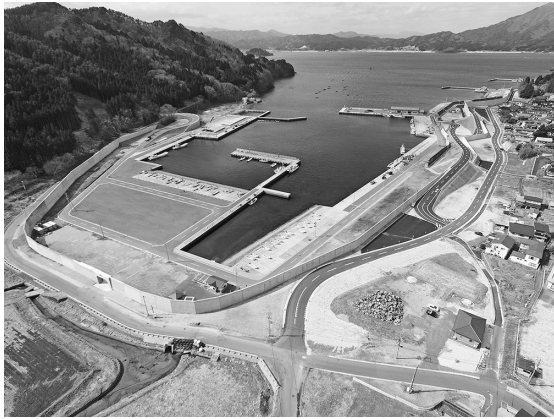
海岸保全施設については、各市町村が策定した「復興まちづくり計画」との調整や地域住民の合意形成、用地買収などに時間を要するとともに、工事着手後の他事業との調整や

当初設計時と異なる地盤の現出等による工法変更が多数発生したことなどにより、幾つかの工事に遅延が生じており、令和4年8月末時点で、復旧・復興対象である53地区のうち、50地区が完成しており、残り3地区については、令和5年3月末の完成を目指し工事を進めている。

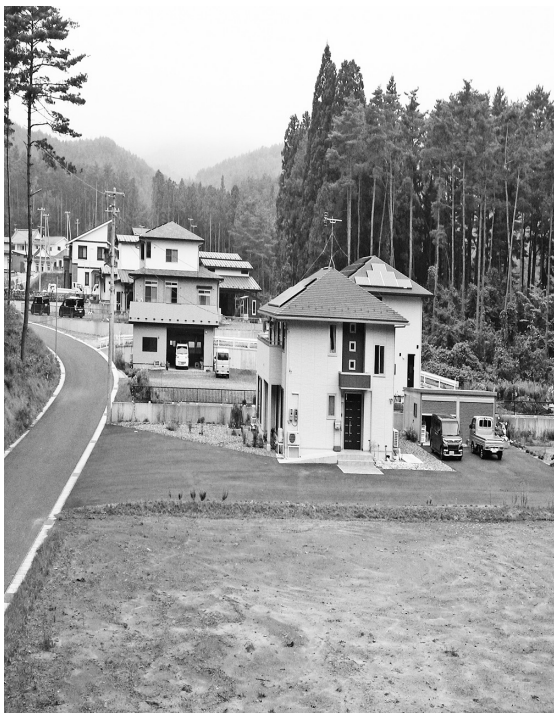
漁港背後の漁業集落については、漁業集落防災機能強化事業、防災集団移転促進事業、土地区画整理事業等を活用し、住居の高台移転などを進めてきており、災害公営住宅など住宅再建は、ほぼ完了しており、本県における応急仮設住宅入居者は、令和3年3月時点でゼロとなっている。漁港等の復旧・復興の状況を図－４－１～４－３に示す。



図－４－１ 音部漁港の復旧前後の写真



図ー４ー２ 山田町大浦漁港海岸防潮堤等の復旧状況



図ー４ー３ 宮古市音部地区の高台団地（漁業集落防災機能強化事業）

3. 岩手県漁業地域のレジリエンス向上に向けた取り組み

津波に対する堤外地を中心としたエリアにおける水産業・漁港のレジリエンス向上のためには、「①ハード」、「②ソフト」に大別して、次のような対策がある。

- ①岸壁等の漁港施設、防潮堤・水門などの津波防災施設、魚市場・冷凍・冷蔵施設等の水産関連施設といった水産基盤・防災基盤の耐震性・耐津波性の強化など
- ②漁業地域の「なりわい」の中心である水産

業の早期復旧対策と漁業活動を行う漁業者の安全確保など

①については、国等において耐震・耐津波対策の調査・研究が精力的に行われ、設計基準等が既に整備されるとともに、対策工事などが全国各地で行われているが、一方で、東日本大震災発生時には、津波などによる大規模災害に対応した漁港施設の発注制度や受発注体制などに関する知見や研究が殆ど無く、対応も後手に回ったことから、早期復旧にやや遅延が見られた。また、東日本大震災時に、水産業にとって重要な冷凍・冷蔵施設への浸水による冷凍水産物の腐敗物処理等が課題となった。

②の水産業の早期復旧に有効な対策である水産業BCPについては、国において水産業BCPに関するガイドライン³⁾が東日本大震災後に示されたものの既存の調査・研究が極めて少ないため、更なる調査等による知見の蓄積や研究が必要である。

また、漁業活動を行う漁業者の安全対策において重要な漁船避難に関しては、既存研究は相応にあり、水産庁の「災害に強い漁業地域づくりガイドライン⁴⁾」（以下、「ガイドライン」という。）にも相応の対策が記載されているものの、東日本大震災クラスの大規模津波に関する知見や研究が少ないこと、漁業種類や漁船の形状、海岸地形などが地域ごとに異なっており、未解明かつ未検討な事項が多く、更なる知見の蓄積や研究が必要な分野である。なお、そのほか堤外地から高台等への避難対策、津波漂流物対策などは、一部の市町村での取組や国の調査研究などが行われているが、更なる強化が必要である。

このようなレジリエンス向上対策のうち、「1. はじめに」で記述した「漁船避難ルールづくり」、「魚市場を中心とした水産業BCPの策定」、「漁港の早期復旧・復興に向けた工事受発注体制の構築」の本県での取組状況を紹介しながら、実施した調査・分析、提案、今後の課題について記述する。

3-1 漁船避難ルールづくり

東日本大震災の際に、多くの漁業者が漁港や港湾から漁船を沖合へ避難させる、いわゆ

る沖出しを行っており、新聞報道⁵⁾によると被災三県で約1,100隻の漁船が沖出しを行い、30人弱が転覆などによって亡くなっている。2013年に岩手県が県内24漁業協同組合を対象として行った漁船避難の実態調査においても、津波による漁船の転覆や漂流の危険を知りつつも約400隻の漁船が沖出しを行っており、このうち数隻が津波の犠牲となっている。津波常襲地域である三陸沿岸は、近い将来にも津波が襲来することが想定され、リアス式湾の地形特性や三陸の漁業を反映した漁船避難のルールを早急に作成し、漁業者へ周知することにより、防災・減災対策を進めることが急務である。このようなことから、本県では、平成29年度から漁協が漁船避難ルールづくりに着手しており、津波シミュレーションによる避難海域の設定などを県が支援しながら、これまで5漁協でルールが作成されている。

漁船避難ルールづくりの方法については、既往の研究で明確に示されたものはなく、またガイドラインにも明記されていないが、片田ら⁶⁾の研究やガイドラインに記載されている漁船避難の考え方の一部を参考として検討し、図-5に示すフローによって行った。

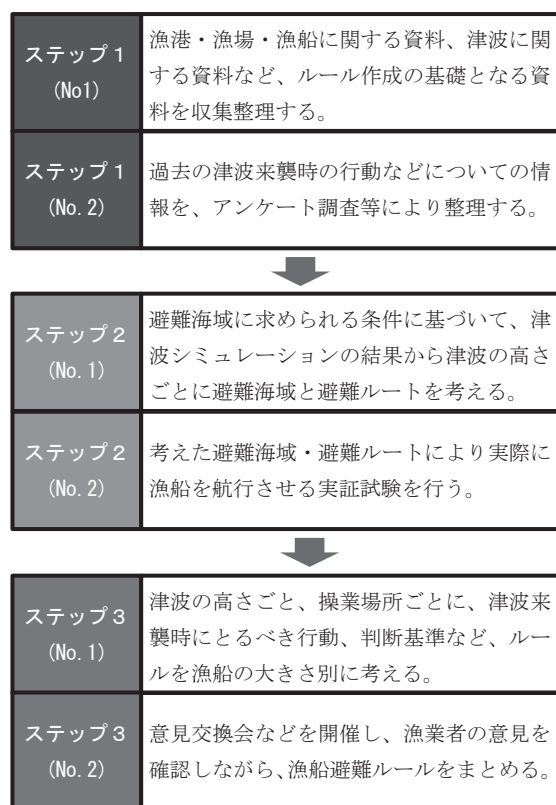


図-5 漁船避難ルールづくりのフロー

ルールを作成した5漁協全てで地震発生時に漁業者が陸上にいる場合には、「漁船を沖出ししない」としているが、地震発生時に操業中（航行中を含む）の漁船の避難については、漁港に戻るのか、あるいは沖合の安全な海域（以下、「避難海域」という。）に避難するのかの判断が、操業海域や津波到達までの時間、津波警報等の情報を入手するまでの時間、漁船の速度などによって異なってくる。また、ガイドラインに記述されている方法に従って算定した避難海域は、水深200mを越える大水深となり、操業海域から1時間以上の移動時間を有するなど現実的ではないといった問題が生じた。

避難海域の設定については、東日本大震災の際に沖出しした漁業者（2漁協の漁業者）へのインタビュー調査により、実避難海域と東日本大震災の津波シミュレーションにより算定した最大津波流速との関係を分析した。その結果、図-6に示すとおり、ガイドラインに示されている「船速の1/5以下の津波流速となる海域を避難海域とする」について、最大津波流速が船速の1/2.5程度の海域でも避難海域として設定できるものと示唆された⁷⁾ことから、各漁協のルールづくりにおける避難海域の設定方法として、このやり方を取り入れている。

なお、インタビュー調査をした漁業者全員が、避難する途中及び避難した海域において、漁船の操船の困難さや転覆の危険をほとんど感じなかったと回答している。

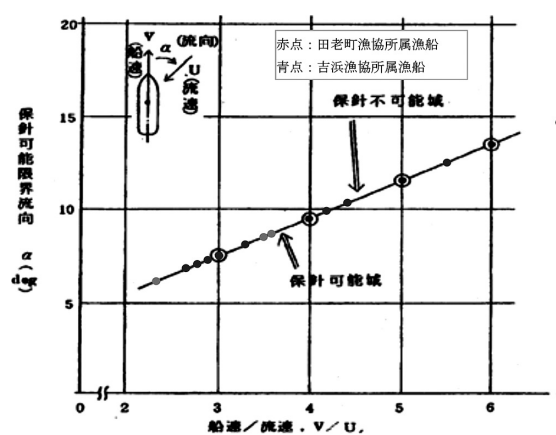


図-6 斜め流れに対する保針限界⁷⁾

操業中の漁船の避難の判断については、津波シミュレーションから得られる津波到達時間、津波警報等の情報入手時間、実証試験による動力船・小型船外機船別の平均速度の算定と漁港又は避難海域までの移動時間、漁港から安全な高台までの移動時間などを詳細に算定して、安全に避難できる方法を選択してルール化している。

これまで行ってきたルールづくりを通じての課題としては、「①操業中の漁業者への津波警報等の情報伝達、特に情報入手機器が携帯電話ぐらいしか無い船外機船への情報伝達」、「②20 t を超える大型の漁船を含め岩手県以外の地域での漁船の避難実態を解明し、知見の蓄積を進めるとともに、海象条件や漁業種類によって船型が異なることによる操船性の違いなども考慮しながら、より汎用性の高い漁船避難海域の設定に向けた更なる検討・考察」が挙げられる。

①については、漁港や岬の先端などに防災無線用のスピーカーや回転灯の設置など、情報入手手段の複線化が必要と考える。小型船外機船については、北海道歯舞漁協で取組を進めている「Jアラートと連動したサイレンの漁船への設置」の導入が非常に有効と考えられることから、これを全国に普及していくことが重要と考える。

②については、今後、岩手県以外での取組が進むことによって、データや知見の蓄積が進み、より現実的な漁船避難海域の設定が可能となることを期待している。

3-2 魚市場を中心とした水産業BCPの策定⁸⁾

岩手県など三陸地域は津波常襲地域であり、東日本大震災前にも近々に宮城県沖地震とそれに伴う津波発生が危惧されていたことから、津波によって水産業に甚大な被害が生じるという認識はあったが、事前対策を十分に講じるまでには至っていなかった。また、事後対策も特段検討していなかったため、震災後の復旧に向けての対応は、支障となる課題・問題に直面するたびに検討しなければならず、対策が後手となる場面が多々あり、国内でも有数の水産物供給基地である三陸沿岸からの水産物の生産・流通が長期間滞ってしまった。

このようなことから、津波被害が生じた場合の水産業の持つ各機能の保持・回復に向けた対策を記載した水産業BCPを策定しておくことは重要であり、本県においては、遅ればせながら2018年に1地域で、2019年に2地域で水産業BCPを策定し、2021～2022年に1地域で策定予定である。

2018年に策定したのは大船渡地域であるが、大船渡魚市場を中心とした水産業再開に向けた各施設の復旧曲線を図-7に、震災前の月別水揚げ量に対する震災後の月別水揚げ量比率を図-8に示す。

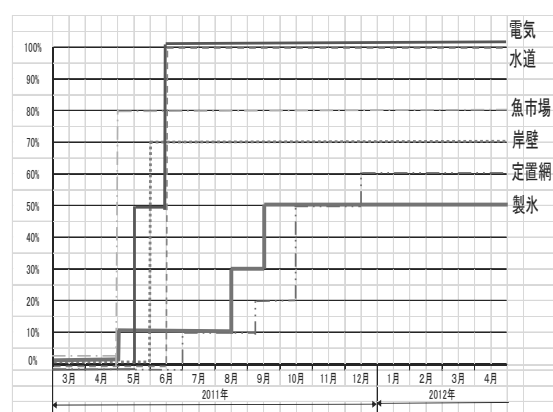


図-7 東日本大震災の際の大船渡地域の水産業再開に向けた各施設の復旧曲線

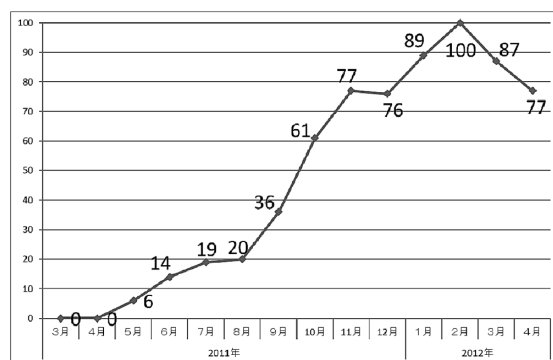


図-8 震災前の月別水揚げ量に対する震災後の月別水揚げ量比率

図-7のとおり電気、水道、岸壁、魚市場といったインフラは、震災から2～3ヶ月後の2011年5～6月には、機能が概ね復旧しており、水揚げ体制が概ね整ったが、水産物の鮮度保持に欠かせない製氷施設の復旧が遅れた。

このことは、図-8に示す東日本大震災後

の大船渡魚市場の月別水揚量と、2008～2010年の3か年平均の月別水揚量に対する比率をみると明らかなように、製氷施設の復旧率が震災前の半分以上となった2011年9月以降には水揚量が急激に伸び、11月以降には震災前に比べ8割程度となっていることから、インフラ関連の復旧を急ぐことはもちろんのことではあるが、必要とされる量の氷を如何に早く調達できるか、製氷機能を如何に早く復旧するのかが、水産業の早期回復にとって非常に重要なポイントである。

次に、東日本大震災時における岩手県大船渡地域の復旧過程や浮き彫りとなった課題等を分析した結果、常時では想定できない被災後の水産業の早期再開に有効な対策として「①魚市場、冷凍・冷蔵施設、水産加工場へ流入した土砂や損傷した機器類の撤去作業に必要なフォークリフト、洗浄用の海水ポンプや洗浄機と、これらを稼働させる発電機などの機械類の事前配備又は被災後の入手経路の検討、②腐敗した水産物の迅速な処理体制の構築、③対象とする災害による被害想定機器類等のピックアップと併せ、製造元メーカーへ迅速に照会できるようにするための資産台帳やパソコン・サーバーに保存している債権債務等のデータのクラウド化などバックアップ体制の構築」などが示唆された。

また、制度や仕組みの構築について「①災害の際の助成金、補助金を周知する仕組みの構築と関係者の知識の蓄積、②事後対策に関する取り組み主体の明確化、③外部からの人材、物資、資金といった支援に関する一括した窓口の事前検討、④水産物の生産から流通までの全関係者の連携強化」が考えられる。

3-3 漁港の早期復旧・復興に向けた工事受発注体制の構築⁸⁾

東日本大震災は、全国の漁港及び漁村に319港、815,059百万円の大被害をもたらした。岩手県においては、108港、278,488百万円の壊滅的な被害となった。この漁港の災害復旧工事を実施していくためには、資材、作業船などの機材そして技術者の不足は明らかであった。このため、大量の不調不落工事が発生したが、発注事務の改善、資材の供給体制及び

全国からの支援体制により不調不落工事案件は減少した。

受注者側の対応としては、作業船、技術者及び資機材の効率的かつ迅速な調達を図るため、(一社)全国漁港建設協会が図-9に示すマッチングシステムの構築と運用を行った。

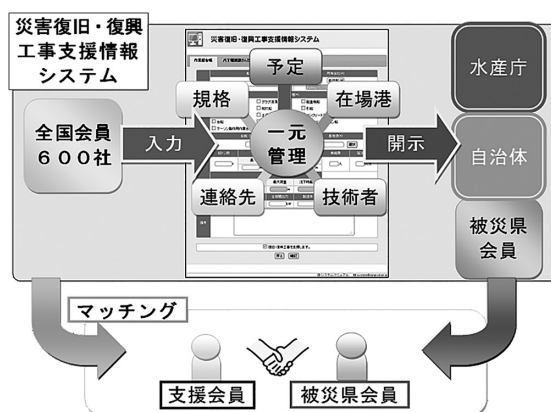


図-9 受注者側のマッチングシステムの構築

発注者側の対応としては、震災前から締結していた岩手県漁港建設協会との災害協定に基づき、応急工事の依頼を行うとともに、県及び市町村で不足する技術者を派遣していただく体制を国、都道府県知事会等と構築した。更には、2012年から多発した不調不落工事に対応するため、発注に係る要件緩和等の入札制度の特例措置や労務資材単価、宿泊費等に関する積算方法の見直しなどについて、国の通達等に基づき実施した。

課題及び今後の対応としては、「①大規模災害時に、受注要件、技術者及び資機材の不足に対応し、水産庁(国)、被災三県の発注者は、時期をはずさず小出しでない、発注制度の改善等の大胆な対応が必要であること、②漁港漁村関係大規模災害に備えて、岩手県の漁港に特化した災害協定は有効であったことから、漁港の災害協定の拡大と内容の充実が必要であること、③被災県と他の県との連携と作業船及び技術者のマッチングシステム構築が、他県から支援会社の確保と資機材及び技術者の手当が可能となり有効であったことから、同システムを次の大規模災害にも活用すること」が挙げられる。

4. おわりに

漁業地域の中でも堤外地と言われる津波防潮堤の海側で活動等を行う漁業者等の津波に対する防災・減災対策について取り上げ、漁船避難、水産業BCP、津波で被災したのちの漁港施設等の早期復旧に関し、東日本大震災により被災した岩手県等において、発災時の行動や発災後の経過などに関する調査を行い、実態を把握、整理するとともに、防災・減災や回復力・復元力の向上、即ちレジリエンス向上に資する課題を抽出したうえで、その対応策等を実証的な観点から提案した。

このような取り組みを行うことにより、漁業地域の津波に対する防災・減災機能が更に向上するとともに、早期復旧の対策を講じ回復力・復元力が強化されるなどレジリエンスが向上することにより、次なる大規模地震、巨大津波が来襲した際に一人でも多くの命が救え、被害規模が小さくなり、復旧・復興が迅速に行われることを期待する。

最後に、本県の東日本大震災からの復旧・復興にあたり、全国の皆様からの物的、人的、暖かいお言葉など様々な御支援をいただき感謝申し上げます。

おかげさまで、漁港・漁場の復旧はほとんど完了し、防潮堤などの海岸保全施設や漁港・漁場等の施設の復興工事も、あと一歩で完成するところまできております。

ただ、近年の海洋環境の変化などから、本

県の主力魚種であるサケ、サンマ、スルメイカが大不漁となるとともに、5年ほど前から沿岸域の磯焼けが進行し、生産量日本一であるアワビの成長が芳しくなく、水揚量もかなり減少しています。今後、本稿で紹介した漁業地域のレジリエンス向上への取組や近年の異常気象による高波浪への対応とともに、磯焼け対策や新たな魚種の増養殖のための施設整備が求められております。水産ソフト施策と緊密に連携しながら、岩手県の沿岸地域の真の復活を目指して参ります。

参考文献

- 1)内閣府：平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について，2022.3.8.
- 2)内閣府：東日本大震災における被害額の推計について(記者発表資料)，2011.6.24.
- 3)水産庁漁港漁場整備部：漁業地域における水産物の生産・流通に関するBCPガイドライン，2019.4.
- 4)水産庁漁港漁場整備部：災害に強い漁業地域づくりガイドライン，2012.3.
- 5)河北新報 2013年11月24日朝刊.
- 6)片田敏孝，村瀬直樹，高柳省悟，岩佐雅教，松下圭吾：津波襲来時における漁船の避難対応に関する研究，土木学会論文集B2(海岸工学)，vol. B2-65, No1, 1331-1335.
- 7)阿部幸樹，高野伸栄，加藤広之，佐藤勝弘，遠藤次郎，高師拓也，西岡真治：津波来襲時の漁船の避難海域設定に関する研究，土木学会論文集B3(海洋開発)，vol. 75, No. 2, 2019.
- 8)阿部幸樹：東日本大震災を踏まえた津波に対する漁業地域のレジリエンス向上方策に関する実証的研究，博士論文，2020.3.