

日本水産工学会秋季シンポジウム

東日本大震災からの 漁港、漁場、漁村の復興に向けて



日時：11月5日(土) 10:00 - 17:45

場所：東京海洋大学 品川キャンパス 白鷹館

主催：日本水産工学会

日本水産工学会秋季シンポジウム
～ 東日本大震災からの漁港、漁場、漁村の復興に向けて ～

日時：11月5日(土) 10:00-17:45

場所：東京海洋大学品川キャンパス白鷹館

主催：日本水産工学会

企画趣旨

平成23年3月11日に発生した東日本大震災は、東日本の太平洋沿岸地域において甚大な被害をもたらした。特に岩手、宮城、福島の子多くの漁港においては、防波堤、岸壁から陸上の荷捌き施設、市場、水産加工施設、そして地域住民の住居等生活空間に至るまで壊滅状態となり、従来の災害復旧、復興とは大きく異なる手法での地域再生が必要となっている。今回の被災地は何れも我が国水産業にとって非常に重要な役割を担う地域であり、復興の検討に当たり、より先進的な食料供給基地として水産業の未来を切り拓く視点も重要である。本シンポジウムでは、大震災の発生から半年を経過した時点における施設被害の調査研究と考察から新たな水産基地作りといった計画面まで幅広い課題について、水産工学分野から議論を深め、今後の効果的・効率的な復旧復興の推進へ繋げることを目的に開催するものである。

(コンピナー：明田定満、大竹臣哉、綿貫 啓)

10:00-10:05 開会挨拶 日本水産工学会会長理事 武田誠一

10:05-10:10 趣旨説明 日本水産工学会 明田定満

(30分講演、10分質疑)

1. 漁業地域の復興の現状と課題(司会：綿貫 啓)

10:10-10:50 (1) 東日本大震災による水産関係の被害状況とその対応について
水産庁 三上信雄

10:50-11:30 (2) 漁業地域の復旧・復興に向けた必要な視点
漁港漁場漁村技術研究所 中村 隆

11:30-12:10 (3) 復旧・復興の効率的な施工に向けた提案
全日本漁港建設協会 長野 章

12:10-12:30 意見交換

12:30-13:30 休憩(昼食)

2. 地震・津波に強い漁港、漁村、漁場づくりへの提案(司会：大竹臣哉)

13:30-14:10 (4) 地域再生に向けた取り組み事例について
岩手県 藤原庄一郎

14:10-14:50 (5) よみがえる宮城の漁港 ～復興とその課題について～
宮城県 遠藤 学

14:50-15:30 (6) 漁船と造船所の被害及び再建に向けた取り組み
海洋水産システム協会 藤田純一

15:30-15:40 休憩

15:40-16:20 (7) 沿岸域での海岸、漁港施設の被害の実態と復旧に向けて
水産工学研究所 中山哲巖

16:20-17:00 (8) 沿岸漁場・養殖場の被災の現状と再生に必要な方策
東北区水産研究所 栗田 博

17:00-17:40 意見交換

17:40-17:45 閉会挨拶 日本水産工学会 山根 猛

東日本大震災による水産関係の被害状況とその対応について

三上 信雄（水産庁漁港漁場整備部整備課）

1. はじめに

平成23年3月11日に三陸沖を震源地として、M9.0の地震が発生した。気象庁は、地震当日この地震名を「平成23年東北地方太平洋沖地震」と命名し、その後政府は、4月1日に、地震及びこれに伴う原子力発電所の事故による災害を「東日本大震災」と命名している。地震の概要は、震源牡鹿半島の東南東130kmの三陸沖、震源の深さは、約24kmである。各地の震度は、宮城県北部で震度7地震、宮城県南部・中部、福島県中通り・浜通り等で震度6強、また、地震による各験潮所での津波の最大値をみると宮古8.5m、大船渡8.0m、相馬7.3mが観測された。

ここでは、東日本大震災の発生以降の水産庁等での取組の概要について紹介する。

2. 水産関係被害の概要

東日本大震災では、地震、津波によって、北海道、東北、関東に及ぶ広い範囲の沿岸部に甚大な被害をもたらしており、中でも、これら地域の沖合は、好漁場が形成されることから、沿岸部には、多くの漁港や漁村が立地している。9月30日現在で各県から報告のあった水産関係の被害は、12,493億円に上っている（表1参照）。

その内訳は、漁船25,014隻、漁港319港、約8,230億円、養殖施設（養殖物を含む）1,313億円などとなっている。

特に、北海道から千葉県までの7道県の太平洋側に被害が集中している状況である。

3. 被災地域における水産業の概要

東日本大震災による甚大な被害を受けた7道県の漁業の概要をみると（表2参照）、海面漁業生産量では、全国生産量の4,151千トンのうち7道県で2,270千トンと54.7%、海面養殖業生産量では、全国生産量1,197千トンのうち7道県で480千トンと40.1%のシェアを占めている。

4. 我が国における対応状況

政府は、平成23年4月11日に東日本大震災復興構想会議を設置し、「復興への提言～悲惨のなかの希望～（以下、

「提言」という。）」（平成23年6月25日）をとりまとめるとともに、これを受け東日本大震災復興対策本部より「東日本大震災からの復興の基本方針（以下、「基本方針」という。）」を策定し、復旧・復興に取り組んでいるところである。

水産庁では、東日本大震災復興構想会議の提言を踏まえ、「水産復興マスタープラン（以下、「マスタープラン」という。）」を平成23年6月に公表している。マスタープランでは、水産を構成する①漁港、②漁場・資源、③漁船・漁業管理、④養殖・栽培漁業、⑤水産加工・流通、⑥漁業経営、⑦漁協、⑧漁村の各分野及び原発事故への対応するため、地元の意向を十分に踏まえ、全体として我が国の水産の復興を推進することとしている。

表1 東日本大震災での水産関係被害の概要

（9月30日17:00現在）

区分	主な被害	被害数	被害額（億円）	主な被害地域
水産関係	・漁船	25,014隻	1,701	北海道、青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、千葉県、東京都、神奈川、新潟県、静岡県、愛知県、三重県、和歌山県、徳島県、高知県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県（富山県、石川県、鳥取県の漁船が被災地で係留、上架中に被害。）
	・漁港施設	319漁港	8,230	
	・養殖施設		738	
	・養殖物		575	
	・共同利用施設	1,725施設	1,249	
合計			12,493	

注）被害数及び被害額は、現時点において各県から報告のあったもの。

表2 7道県における水産業の概要

	7道県	全国	7道県のシェア
海面漁業生産量（千トン）	2,270	4,151	54.7%
海面養殖業生産量（千トン）	480	1,197	40.1%
漁船数（漁業保険加入隻数）（隻）	51,445	191,574	26.9%
漁業就業者数（人）	73,948	221,908	33.3%

注）7道県とは、北海道、青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、千葉県をいう。

5. 漁港・漁場・漁村の復旧・復興について

前述の通り、被災した漁港数は、319漁港と全国の漁港数2,914漁港の1割超が被災している。中でも岩手県、宮城県、福島県では、ほぼ全ての漁港が大きく被災しているところである。

漁港については、漁業活動に支障が生じないよう航路や泊地等のガレキの除去、岸壁・臨港道路の補修を応急対策として実施している。9月30日現在、239港において応急復旧工事を実施中である。

漁港の復旧については、マスタープランや基本方針にあるとおり、①全国的な水産物の生産・流通の拠点漁港、②地域水産物の生産・流通の拠点となる漁港、③その他の漁港に分け、早期に漁業活動が再開できるよう対応することとしている。なお、平成23年8月26日に開催された東日本大震災復興対策本部では、「各府省の事業計画と工程表のとりまとめ(以下、「工程表」という。)」資料において、海岸対策、河川対策等関係事業とともに漁港・漁場・養殖施設・定置網の復旧の工程表が示されたところである(図-1参照)。この工程表では、①全国的拠点漁港や地域の拠点漁港については、一部の甚大な被害のあった漁港を除き、平成25年度末までに漁港施設等の復旧に目途をつけ、被害が甚大な漁港については、平成25年度末目に一定の係留機能等を確保し、平成27年度末までに漁港施設の復旧に目途をつけることとしている。また、②その他の漁港についても、漁船の係留場所の確保など必要性の高い機能から必要な施設選定し事業を実施するとともに、平成27年度までに漁港施設等の復旧に目途をつけることとしている。

漁場については、マスタープランでは、早期の漁業再開に向けて、本年秋から冬にかけて再開が可能な漁場、種苗放流を早期に行う必要がある漁場、底びき網漁業等の好漁場・主漁場を優先して漁業者や専門業者によるガレキ撤去の支援を実施している。さらに、本格的な漁業の復興に向け、沿岸の採貝・採藻、養殖業等の漁場、底びき網やまき網の漁場用の再生範囲を順次各紙より広域の漁場においても、大型の漂流物・堆積物の回収処理などや漁場環境調査を実施するとしている。また、工程表では、上記に加え漁場施設等について25年度までに消波堤等の復旧に目途をつけるとともに、27年度末までに、被災地の水産資源の回復等を図るため、魚礁、水産生物の保護・育成礁、藻場・干潟等の整備を推進するとしている。

漁村の復興について、マスタープランでは、高台移転、地盤の嵩上げ等が考えられるが、復興方針の選択の際には、地形的条件を考慮するとともに、地元住民の意見を尊重しながら対応することとしている。

6. おわりに

東日本大震災の復興対策については、基本方針によると、復興期間を10年とし、被災地の一刻も早い復旧・復興を目指す観点から、復興需要が高まる当初の5年間で「復興集中期間」と位置づけている。これまで1次、2次の補正を編成し、水産庁の関係としては、1次補正で2,153億円、2次補正に198億円を計上している。

今後とも、3次補正、平成24年度当初により東日本大震災の被災地域における復旧・復興対策に取り組む予定である。

図-1 漁港・漁場等の工程表

	H23				H24				H25				H26以降
	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	
漁港	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">23年末までに漁港内のがれき撤去等の応急復旧</div>												
(全国的拠点漁港)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">25年度末までに漁港施設等の復旧に目途(一部被害の甚大な漁港については、一定の係留機能等の確保)復旧にあわせて流通・加工機能の強化等復興施策を推進</div>												被害の甚大な漁港の復旧に目途(27年度)
(地域の拠点漁港)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">25年度末までに漁港施設等の復旧に目途(一部被害の甚大な漁港については、一定の係留機能等の確保)復旧にあわせて市場施設や増養殖関連施設等の集約・強化等復興施策を推進</div>												被害の甚大な漁港の復旧に目途(27年度)
(その他の漁港)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">27年度までに漁港施設等の復旧に目途(漁船の係留場所の確保など必要性の高い機能から事業を実施)</div>												
漁場	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">23年秋から冬にかけて再開が可能な漁場等を優先して、がれき撤去を実施</div>												
(がれき撤去の推進及び漁場環境調査の実施)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">24年度末まで、より広域な漁場の大型漂流物・堆積物の回収処理等及び漁場環境調査の実施</div>												漂流物等の分布状況に応じて25年度も実施
(漁場施設等の整備)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">25年度までに消波堤等の復旧に目途をつけるとともに、27年度末までに、被災地の水産資源の回復等を図るため、魚礁、水産生物の保護・育成礁、藻場・干潟等の整備を推進</div>												

漁業地域の復旧・復興に向けた必要な視点 ～ 「漁業地域復興支援プロジェクトチーム」の提言より ～

中村 隆（財団法人 漁港漁場漁村技術研究所）

1. はじめに

岩手県・宮城県・福島県の沿岸部は、良好な漁場環境の下、古くから漁業が栄え、漁港、集落が発展してきた。しかし、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震・津波は、これら漁港・集落を壊滅させ、さらに、漁船や漁具の流出、養殖場の壊滅など、漁業活動そのものにも壊滅的な被害を与え、職と住を喪失させた。この漁業地域の被害は、過去に例のない、これまでの予想を遙かにこえたものであった。

これらの地域の復旧・復興に関しては、例えば、高台への集落の移転、職住分離、漁港の集約化等の構想や議論がなされている。しかし、本来漁業地域は、生産活動と生活が一体的に営まれてきた場所であり、トップダウン的な発想で一律に規定されるものではなく、漁業地域に住み続けようとする意思や、これまで形成されてきたコミュニティを最大限尊重した計画づくりをボトムアップ的に進めていくことが必要である。

このため、財団法人漁港漁場漁村技術研究所では、水産業、漁港、津波・防災、地域づくりなど各分野の有識者から構成される「漁業地域復興支援プロジェクトチーム（以下PT）」を設置し、現地的心声を聞きながら、今後の漁業地域の復旧・復興を図っていく際に考慮されるべき視点や考え方について、震災後半年を迎える9月11日の一つの節目として、提言を行った。本稿では、主として、この提言の概要を記す。

2. 災害の基本認識と問題意識

1) 東日本大震災の被災状況

表-1 水産関係の被害状況

区分	主な被害	被害数	被害額(億円)
水産関係	漁船	25,008 隻	1,684
	漁港施設	319 漁港	8,230
	養殖施設 / 養		737 / 575
	共同利用施設		1,228
合計			12,454

今般の被災において、水産庁調査（平成23年8月23日）によれば、漁船2万隻以上、漁港3百港以上で、水産関係施設等の被害額は漁船1千億円以上、漁

港施設8千億円以上など、養殖業を含めた水産関係全体の被害額については1兆円以上、とされている。

2) 三陸地域での過去の地震津波の対応

三陸地域では、過去にも明治三陸、昭和三陸、チリ地震津波等による津波で繰り返し被害を受けてきた。そして、その都度、高台移転、地盤嵩上げ、防潮堤等の整備、土地利用規制やソフト対策等がとられてきた。しかし、明治三陸及び昭和三陸地震津波では、一旦高台移転が行われたものの、時間の経過とともに、その半数近くの地区は、主として生活及び漁港活動上の利便性等の理由から、平地に戻ってきており、その結果、津波による被害が繰り返されている。

また、津波避難に対する対応として、自治体により避難ビルの指定がなされ、今回多くの人命を救った事例がある一方で、避難所が津波に襲われ住民が亡くなる悲しい事例もあった。

3) 「災害に強い漁業地域づくりガイドライン」等のレビュー

漁業地域の防災に係る基本的な考え方については、「災害に強い漁業地域づくりガイドライン（以下、「ガイドライン」）平成18年、水産庁」が策定、それ以降にもガイドラインの考え方を具体化するための「減災計画策定マニュアル」等が策定され、その啓蒙・普及が行われている。「ガイドライン」では、津波に対する安全性の確保として、漁船を含めた「早急な避難」の考え方がベースとなっている。また、「減災マニュアル」では、水産物流通機能の確保について、特に、業務継続計画であるBCP（Business Continuity Plan）の作成が重要であるとしている。

今般の津波災害においては、これらのガイドライン等において指摘された事象が概ね発生している。しかし、今般の津波による被災の規模は想定できていなかったものであり、今般の大規模かつ広域な地震・津波被害及び対応状況を踏まえ、その内容についての詳細な検討や考察、周知徹底が必要であると考えられる。

4) 問題意識

このプロジェクトチームでは、復旧・復興に当たっ

て、特に、次の四つの視点が重要であると考え、以降の具体的な提言はこのような視点に基づいたものである。

災害リスクとのかかわり方

災害リスクが正しく認識された「リスクとともに生きる」視点での地域づくり、ライフスタイルの構築が重要であり、大規模災害からの「避難」「減災」という視点を常に忘れてはならない。

地域の自主性、独自性の発揮

復旧・復興の方向性についての最終的な判断は個々の住民が行うべきであり、そのためには、メリット・デメリットを明らかにした多様な選択肢の示すことが重要である。

地域力の向上

復興にあたっては、漁業活動の再開に向けた協業化等の新しい漁業の萌芽を大切にしつつ、地域力の向上を図っていくことが重要である。また、地域の復興にあたっては、そのプロセスが重要である。

時間軸の意識と復旧のスピード感

復旧・復興にあたっては、常に時間軸を意識していくことが重要である。特に、水産業は季節性のある産業であり、時間の流れが非常に大きな意味を持っている。このため、「復旧」の過程と「復興」の過程は明確に分けて考えるべきであり、特に、「復旧」はスピードが最重要である。

3. 主な提言内容

以上の、災害の基本認識と問題意識を踏まえ、前述の4つの視点について、PTとして、具体的に整理し、提言した概要を示す。

1) 正しい災害リスクの認識に基づいた生業と暮らしの構築

(ハードとソフトの総合的な対策)

ハードとソフトを組み合わせた総合的な対策を基本思想とした「災害に強い漁業地域づくりガイドライン(平成18年3月、水産庁)」の重要性を再認識すべきである。

(多様な選択肢の提示)

どこに住むかは、住民の意思が第一であり、高台移転を唯一の選択肢とするのではなく、災害リスクを正しく認識し、「避難」「減災」という視点を持ち、住民に対して、多様な選択肢を提示するべきである。(漁業地域のゾーニング及び施設配置)

復興計画の策定にあたっては、災害リスク低減の観点から、4つのゾーン(堤外、堤内(低地)、堤

内(高地)、高台)に分類し、漁港施設及び漁村の生活環境に係る配置計画を検討するべきである。

(避難対策)

避難対策として、想定されている津波の到達時間等の周知を含め、住民の津波被害に対する認識、意識の向上が必要である。また、集落の孤立防止の対策が必要である。

(BCP)

水産物生産機能の確保及び流通機能の確保のためのBCP(Business Continuity Plan)が必要である。その際、電気・機械類をはじめとした施設配置の工夫や施設の代替措置、陸揚げから出荷に至る一連のシステム単位でのBCPの策定、漁船・漁具の確保、漁港の早期復旧等の観点が必要である。

また、特定第3種漁港等では施設や漁船防護のため、漁港事業による津波対策を行うべきである。

2) 地域の自主性、独自性を踏まえた復興

(漁港の集約化に対する考え方)

漁港の集約化については、地域の漁業のあり方、漁業者の生活の態様を大幅に変更することに繋がるため、慎重に対応すべき事項である。

漁業活動を再開するために必要不可欠な最小限の漁港施設の復旧は早急に全て行われるべきものである。

(目標をもった復興計画の策定)

復興計画策定にあたっては、漁村コミュニティを確保しつつ、夢のあるビジョンや目標をもった計画とすることが重要である。

3) 復興プロセスを通じた地域力の向上、他産業との連携

(地域の協議会の設置)

復旧・復興にあたっては、地域復興協議会等により、行政、民間企業、住民、漁業者等が同じ輪の中で話し合う場を持つなど、復興プロセスに、より多くの人々が参画することが重要である。

(水産業の協業化)

水産業の復旧・復興の過程において行われる協業化については、理解を深めるため、漁業者の話し合いの場の設置、適切に助言することのできる経営に詳しいアドバイザーの参画等が必要である。

また、メリットが見いだせる漁業については、将来これを核とした新たな水産振興システムの構築へつなげていくことが重要である。

(6次産業化等の推進)

復興にあたっては、地域力向上のため、固有の地

域資源を有効利用するとともに、観光等他産業との連携、高付加価値化、6次産業化等の推進を図ることが必要である。

4) スピード感をもった復旧

(支援の枠組の早期提示)

早期復旧のためには、国、地方公共団体は、できるだけ早く支援の枠組みを提示することが必要である。

(関係機関による協議の場の設置)

早期の復旧・復興計画の策定及びその進行管理を行うため、主要漁港には、国、地方公共団体、漁業者、関係企業の代表者等で構成される協議の場を設置することが望ましい。

(施設復旧の優先順位)

復旧の過程と復興の過程は明確に分けて考えるべきであり、特に、復旧においてはスピード感が重要である。この際、拠点的漁港の早期復旧だけでなく、小規模な漁港であっても、漁業再開の準備が整っているところから、必要な施設について、優先的に復旧することが必要である。

(市町村が管理する漁港海岸施設への国の支援)

津波対策を迅速に行うため、市町村が管理する漁港海岸施設の整備には、特別な支援体制の構築が望まれる。

4. 復興計画策定にあたっての提案

ここでは、特に、3.1)「正しい災害リスクの認識に基づいた生業と暮らしの構築」において、漁業地域の復興に向けた計画を策定するにあたり、津波からの“避難”、“減災”、“漁業活動の継続”等の観点を踏まえ、「漁業地域のゾーニング及び施設配置」の考え方について、提案する。

1) 基本的な考え方

復興計画の策定にあたり、漁港施設や漁村環境に係る各施設等は、災害時のリスクを低減できるよう配置することが望ましい。このため、漁業地域を災害リスク低減の観点から津波高と地盤高の関係と背後地形等を考慮し各ゾーンに分類して、議論を進めることが、検討を容易にし、相互理解につながると考える。

一般的に、漁業地域は、災害に対する安全性と立地する各種施設等を考慮すると、概ね4つのゾーンに分類することができる。

このため、漁業地域の復興計画の策定にあたっては、これら4つのゾーンの特性(災害リスク、各種

利用への適性、利用する上で必要な防災・減災対策等)を十分に整理・把握した上で、各施設等の配置計画を検討すべきである。

堤外ゾーン： 漁業において海と陸をつなぐ場であり、主な漁港施設が集積する、防潮堤の外にあるゾーン

(利用上の留意点)

- ・居住地には適さない。
- ・漁業関連施設を立地させる場合、ピロティ化や鉄筋コンクリート構造など耐波性の向上対策や電気系統施設・設備の高所化を図るとともに、周辺に避難のための施設を確保する。

堤内(低地)ゾーン： 防潮堤の背後で、防潮堤の高さよりも低い場所にあるゾーン

(利用上の留意点)

- ・居住については津波防災の観点からは避けることが望ましいが、漁業活動上の利便性等の理由から住まざるを得ない場合には、住居の高層化等の対策を図る。
- ・漁業関連施設を位置させる場合、ピロティ化や鉄筋コンクリート構造など耐波性の向上対策や電気系統施設・設備の高所化を図る
- ・各施設の周辺に避難ビル、避難動線の確保など万全な避難対策を図る。

堤内(高地)ゾーン： 防潮堤の背後で、防潮堤の高さよりも高い場所であつ既存の漁業地域内または近接した場所にあるゾーン

(利用上の留意点)

- ・堤内(高地)ゾーンの中には、最大クラスの津波で浸水する可能性がある場所と浸水する可能性が低い場所が存在する。
- ・盛り土、切り土により高地を確保する場合には、地震、豪雨等による災害リスクに対しても留意する。
- ・防潮堤で守られているとはいえ、これを越える津波が来襲する可能性もあることから、最大クラスの津波で浸水する可能性がある場所については、避難路の整備等避難動線の確保など万全な避難対策を図る。
- ・公共公益施設を位置づける場合には、最大クラスの津波等を考慮することが必要であるが、最大クラスの津波で浸水する可能性が低い場所であっても、それ以上の津波の可能性が否定できないため、最悪の場合に備えて、避難について留意する必要がある。

高台ゾーン： 既存の漁業集落から離れた場所にある高台のゾーン

(利用上の留意点)

- ・津波リスクの観点からは、住居を始め、公共公益施設を位置づけることが望ましい。
- ・地震、豪雨等による災害リスクに対して留意する。
- ・大規模な住宅開発を行う場合には、周辺環境の破壊につながることもあり、十分な検討が必要。

2) 漁港施設の配置計画

漁港は水産物流通システムの起点であり、給水給水施設、冷凍冷蔵庫等の漁港施設があるが、主に堤外地に整備されてきた。しかし、今回の東日本大震災においては、例えば、電力が回復しても製氷・貯氷、冷凍・冷蔵施設が復旧できず、漁業の早期復旧に支障をきたした。このようなことから、漁港においても「漁業活動を継続させる」を基本方針に、BCP(Business Continue Plan)に基づく緊急事態への備えを整えるとともに、リスクを低減させ、施設の被害を減少させるため、製氷・貯氷、冷凍・冷蔵等の機械設備や電気施設は堤内、もしくは上層階もしくは堤内に配置させる。さらに、漁協事務所、駐車場、2次加工場等についても、相対的にリスクの少ない堤内地に配置するなどの配置計画が重要である。また、漂流物対策としても、駐車場は、堤内低地部に配置するということが考えられる。

3) 漁村の生活環境の配置計画

漁業地域では、各ゾーンや各レベル毎に被害の危険性を踏まえ、住居、公共公益施設、漁港施設、商業施設等を配置する。その際、病院や福祉施設、学校等の公共施設は可能な限り、高地もしくは高台へ、そして、住居は原地に近い高地へ。一方、堤内の高地への移転後の低地部には、例えば、漁具保管修理施設、観光交流を促進する施設、直販施設、津波のメモリアルパーク等のモニュメント等を配置する。

なお、各レベルにおいて、それぞれ津波の浸水の危険性があるため、避難ビルや避難タワー、避難広場を設けるとともに、住居や商業施設等も下層部を非居住区とすることや、下部構造をピロティ形式にするなど、レベルに応じた配慮が必要である。

5. おわりに

3.11 東日本大震災から既に6ヶ月以上が経過した。

未曾有の災害から立ち上がっていくためには、早期の復旧とともに、職と住への復興に向けたプランニングとスケジューリングが必要がある。

ここでは、漁業地域の復興計画策定にあたって必要な視点、特にゾーンの特性に応じた配置計画の提案について示した。今後、各地域が有する特性(漁業形態、集落規模、背後地形等)を踏まえ住民主体の復興計画が進むことを願う。

また、今回の災害を十分認識し、「ガイドライン」や「減災マニュアル」の見直し、さらには、東海・東南海・南海地震においても、これらの対策が反映されることが重要であると考えられる。

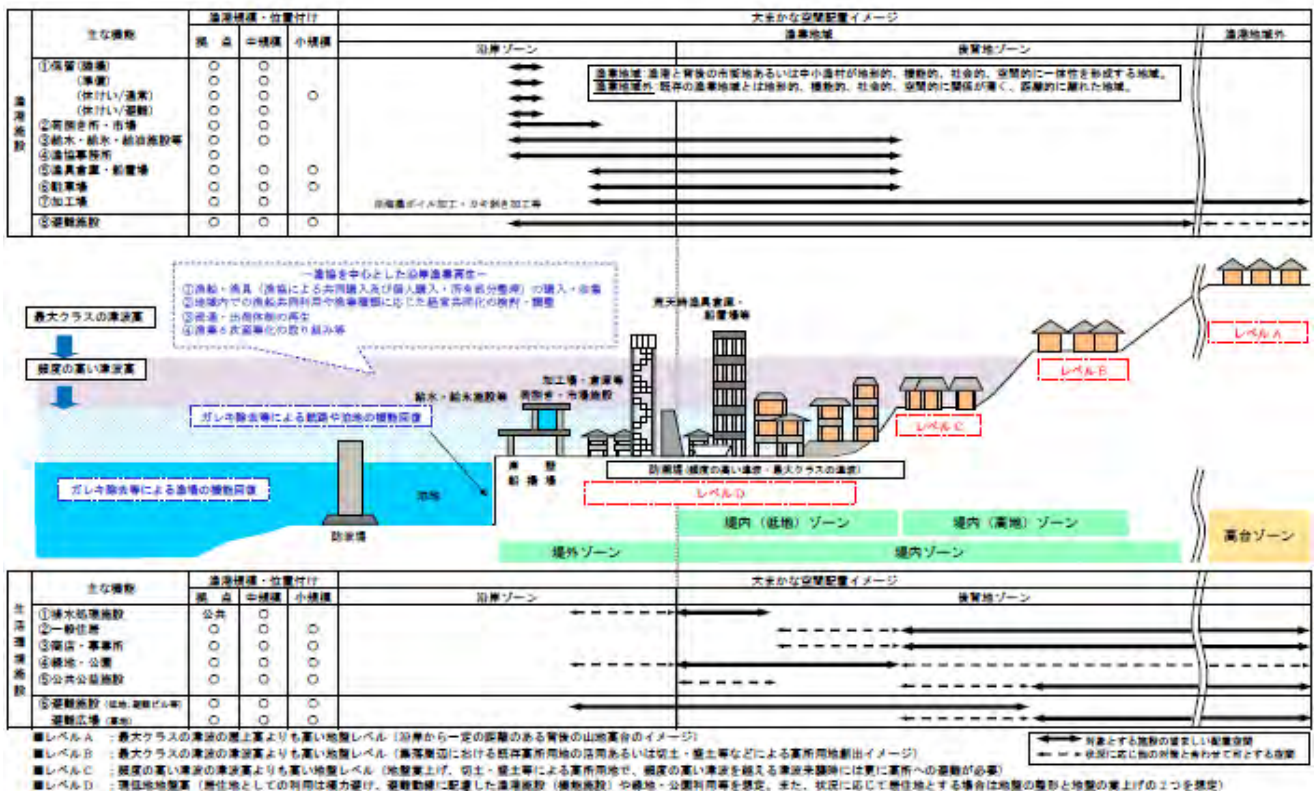


図 - 1 復興に向けた断面再配置のイメージ

復旧・復興の効率的な施工に向けた提案

全日本漁港建設協会 長野 章

1. はじめに

2011年3月11日に起きた東日本大震災の復旧・復興は阪神淡路大震災や北海道南西沖地震に比較して、各種世論調査などを見ても遅いと言われている。この要因は、震災自体が未曾有のもので被害が大きいこと、津波や液状化など広範囲に被害が起きたこと、二次被害といえる原子力発電所の膨大な被害が生じ続けていることと行政の災害対策の遅れなども指摘されている。

津波の甚大な被害を広範囲に受けた漁港、漁場、漁村においても復旧復興は遅いと言われている。しかし、漁業は季節性と来年の生産に向けて今すぐ着手しなければならない作業が沢山ある。生活の再スタートとともに生産の再開を同時に行わなければならない。

漁港漁場漁村の復旧復興で、まずやるべきは、生活の再スタートと漁業生産の再開のために、具体的で実現可能な最小限の復旧を漁業のスケジュールに合わせて行うことである。その観点から漁港の大小、漁村の大小で復旧速度を区別するより、漁業のスケジュールを第一に考え各漁村での最小限の活動が行える施設と設備の復旧を考えるべきである。さらにマスコミや一部の行政で提言されている漁業権への民間参入と漁港、漁村の集約などは現実の生産の再開やそれに必要な生活の再開を遅らせる要因となる。効率的という観点からも、漁場や残存住居および漁村コミュニティ機能は存在し移動不可性から、その場で残存施設を最小限の費用で応急的に施設復旧することが、議論より先に行うべきである。

2. 復旧復興の効率的な施工とは

(ア) 効率的な施工の前に

漁業の再開は、漁業スケジュールに沿って行わなければならない。漁業スケジュールとは図-1に見るとおり各養殖作業の手順である。最初種苗生産がなければ次の育成作業はない。例えば宮城県のワカメであれば、採苗を7-8月に行わなければ来年の春の収穫はない。また、ホヤであれば年末からの採苗なければ3年後4年後の収穫はない。復旧すべきは、少しでも採苗が出来る時期に合わせた最小限の施設の復旧である。

これらの作業を行うためには、漁港の前にある漁場に養殖資材を設置し、作業が出来る接岸可能な岸壁が一隻分(20m程度)あれば可能で、-3m岸壁の嵩上げ費用は、20万円/mで、最低限の復旧があれば各漁港の漁業の再開は可能である。また高齢者の漁業従事者が多いが、我が国の高齢化率(2010年23%、2025年30%と予測)に比較しても多くの三陸沿岸の30%から40%で将来の我が

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ワカメ 養殖	1年目								採苗	海中培養			本業殖
	2年目	本業殖	収穫										
カキ 養殖	1年目								採苗	成長抑制			
	2年目	成長抑制							本業殖				
	3年目								2年方針出荷				
ホタテ 養殖	1年目								採苗	分散	稚貝養成		
	2年目	耳吊り							本業殖				出荷
	3年目								出荷				
	4年目								出荷				
ギンザケ 養殖	1年目												採苗ふ化
	2年目		ふ化・中間育成						淡水養殖				海面養殖
	3年目		海面養殖						出荷				
ホヤ 養殖	1年目												採苗
	2年目		採苗						稚ホヤ				分散
	3年目								本業殖				本業殖
	4年目								沖業殖				本業殖

図-1 養殖スケジュール

国を先取りした社会として考え、漁村コミュニティの社会基盤復旧と考える機会とする

こともできる。

(イ) 建設業者等の協働による提案

漁港漁場漁村の復旧において、最初に行うべきは津波により流失した家屋、施設及び漁業施設などの瓦礫の処理である。時間をおかず行うべきことであるので、行政と建設業者は防災協定などに基づき随意契約により分担して作業を行った。図-2は宮城県の事例で漁場の啓開作業の分担である。その作業状況を図-3に示す。瓦礫は陸上に集積され分別されるが、その再利用は瓦礫処理の効率及び経費の面から重要である。民間と行政は連携をして再利用を検討提案を行い、平常時は種々の規制があるものにおいても、可能なものは実現しなければならない。図-4は全日本漁港建設協会が民間建設業者などと提案した再利用の構想図である。ここでは、コンクリートガラ再利用が中心になっているが、増殖場、人工魚礁、人工リーフなどの提案が盛り込まれている。



図-2 漁場啓開作業の分担

民間各社の提案も多くあった。瓦礫処理はすぐ行うべき作業であるので、すでにある技術やその組み合わせによる提案でなければ、採用できない。漁港漁場関係では主にコンクリートガラを利用することについて多くの提案があった。そのうちの一つを図-5に示す。これは化繊でのネットで重量の小さいコンクリートガラをまとめ海中での耐波性を向上するもので、



図-3 漁場啓開作業の状況



図-4 瓦礫処理後の再利用の提案イメージ図

漁場の造成や傾斜式防波堤の中詰あるいは表層に使用できる。通常の提案ではあるが、現実に実用化できるところに意味があり、耐波性などで重量を必要とする場合は有益なものと言える。



図-5 化繊ネット

3. 現場の技術者が考える被災状況分析

9月29日、30日に漁港漁場の施工会社の技術者

124人が岩手県及び宮城県の漁港漁村の被災状況の視察旅行を行った。その際に施工技術者としてアンケート調査を行った結果を示す。

アンケートは次の項目について行った。

問1：東日本大震災では、なぜこのような甚大な被害になったのか

図-5 化繊ネット

問2：被災した堤防の構造形式で被災状況から見て、津浪に強いもの弱いものは？強くするための対応策等は？復旧に際してあなたが推奨する構造形式は？

問3：大震災の漁業および漁港漁村の復旧復興について、①漁村集落の高台への移転、②漁港を1/3から1/5にし集約する考え方への意見？

問4：津浪防災施設の計画設計手法については、レベル1，2の考え方の妥当性？

問5：被災現場では大量に発生した瓦礫処理及びその再利用への意見は？

問6：東日本大震災のような大規模の災害復旧において、緊急応急工事、応急工事段階、災害査定及び復旧工事において、国、都道府県及び市町村が配慮すべき事項は？

以上の中で、一例として復旧工法で推奨する堤防の構造形式についての回答を示す。

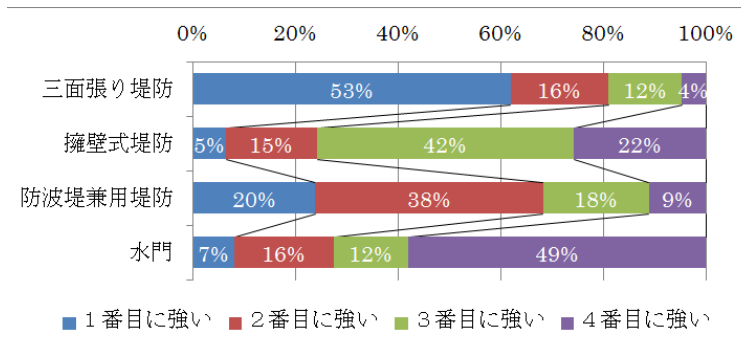


図-6 現場技術者が見た堤防の復旧工法

4. 施工における提案

災害復旧工事は緊急を要し、かつ今回の東日本大震災のような場合、通年の漁港工事件数、工事額の10から50倍くらいになる。このような場合、漁場の啓開作業を随意契約で発注したような同様の発注方式が望まれる。その場合に、漁港建設業界と災害協定や随意契約の発注者の選定基準を作っておく必要がある。

膨大な工事発注があるので、現場技術者と作業船なども不足してくる。

災害復旧工事の入札時に現場代理人など配置技術者の登録を行うが、その要件が定められており、応札会社への雇用期間、また一人の技術者が監督出来る工事は一件と定められ

ている。東日本大震災の大災害においては、これらの要件緩和がなければ、災害復旧工事の円滑な施工は困難となる。

作業船についても、被災県内に在場する作業船では全く対応できない。これに対応するためには全国で余裕のあるところから作業船を開講してくる必要がある。そのためには、被災県内での作業船を必要とする復旧建設業者と作業船を融通できる全国の建設業者をマッチングする必要がある。そのマッチングシステムの入力側からのフロー図を示す。これをデータベース化し、被災県の行政及び必要とする復旧建設業者検索閲覧するシステムを構築する必要がある。最終的には契約関係となるので一次段階のマッチングで、両者の間の詳細な情報交換と契約により作業船は融通される。

5. おわりに

復旧・復興の効率的な施工に向けた提案について述べてきたが、そのことを論ずる前に復旧をつかさどる行政の姿勢が第一に整わなければならない。復旧復興は漁場を生産の場として再開し、漁港を利用する漁業者そして、その漁業者が家族とともに生活の再開を行う場の漁村についての方針がなければならない。

宮城県では県知事の漁業権への民間参入を行う特区の提案及び漁港数を 1/3 から 1/5 に集約する提案があった。その上、議会においても知事の特区提案の漁業者の撤回要請が否決された。また、漁業集落へのライフラインの整備に膨大な費用がかかることと漁業集落の高齢化が進み限界集落となる恐れがあることから、150の漁業集落を60に集約する県土木部の方針等(土木学会誌 2011 10月号 PP49)復旧の効率化を謳った行政側からの提案がある。表-1の農水省統計情報部の漁業再開の7月11日現在の状況を岩手県との比較でみると、漁業者及び集落住民が早急に生活の再建および漁業生産の再開を行うための最小限の施設復旧に対する効率的な施工の提案の前取るべき行政の姿勢が大きな課題と言える。

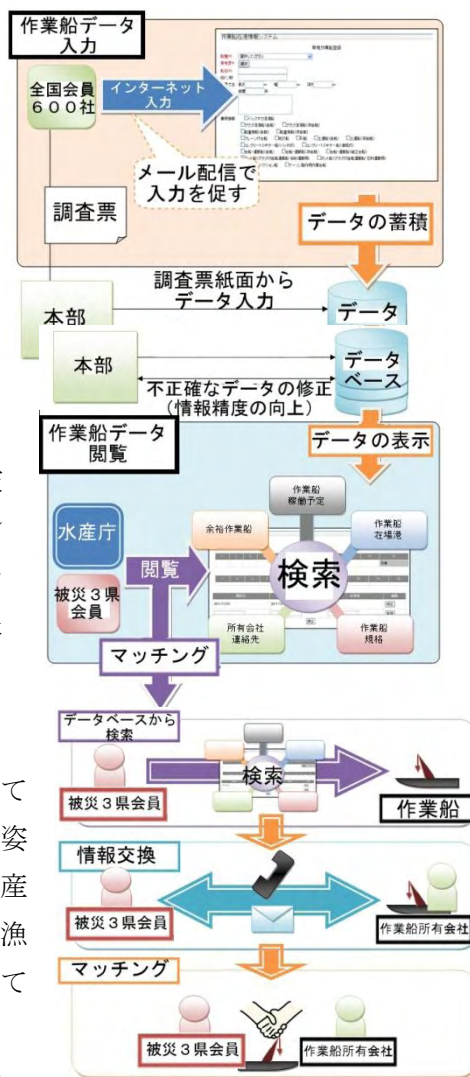


図-8 検索閲覧システム

表-1 農水省統計情報部の漁業再開状況

	漁船や漁具の確保ができない	漁港の環境が整わない	海中のがれき等により操業できない	資金面の不安により再開できない	その他(病気やけが等)
6道県計	88.4	67.9	41.6	56.3	10.6
岩手県	81.8	42.3	26.2	33.9	14.1
宮城県	91.6	88.1	54.8	78.2	8.8
茨城県	82.4	0	0	5.9	8.8
千葉県	86.7	0	0	20	0

単位：%

地域再生に向けた取組事例について

藤原庄一郎（岩手県沿岸広域振興局宮古水産振興センター）

1. はじめに

今回の東日本大震災は、海岸保全事業の計画目標値であった明治 29 年 6 月 15 日(1896)三陸津波(三陸海嘯)で本県の死者 18,158 人や昭和 8 年 3 月 3 日三陸大津波で死者 1,408 名、行方不明 1,263 名、家屋流失 2,969 戸、漁船流失 6,468 隻等の被害に比較しても、漁港施設の殆どが飛散し、避難できた漁船もわずかであり、流失した家屋の範囲は、想定宮城沖連動地震で平成 16 年 12 月に公表した「岩手県地震・津波シミュレーション及び被害想定調査」を上回る範囲であることが、現地の津波痕跡調査などで明らかである。

宮古水産振興センターの担当する漁港施設の被害状況は、殆どが壊滅的な状況であり、従来の負担法により 3 ヶ年程度で漁業集落の機能回復することは不可能で、背後集落の消失状況、周辺漁場の生産実績、再生可能な諸条件などから、早期に効率的に漁業生産を回復させるためには、水産基盤施設の必要な機能を選択して、順位付けを実施しなければ地域再生は不可能で、そのために「チリ津波対策事業」のような特別法による復興、地域再生を平行して進める必要があると被災当初は考えていた。

海岸保全事業は、防潮堤などの施設が津波に対し「安心感を与えるもの」ではあるが「安全を保証するもの」ではないとの考え方が報道されるようになり、現在の施設についても「設計条件」の課題や「老朽化の進行」が認められるものの対応は費用的な面から困難と認識している。

2月10日のNHK「津波防災特集」で、日本人は被災当事者となる可能性があるとの意識が少なく、誰か（国等）に守ってもらえとの意識が強く、結果として情報を待って被災時の避難行動に遅れ、不幸にして被害者となる確率が高くなるとの報道があった。

今回の津波の震源は、岩手県が想定している宮城沖地震とは違うものとの報道されていることから、地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会(1999)で 2030 年までに 90 %程度以上の発生確率と言われている想定津波に対する時間的な制約などを復旧計画に併せて検討する必要があると思うが、今回被災した島の越漁港海岸は現在

の高潮対策でも大型水門を含み 36 億円を想定しており、また、大沢、山田漁港海岸も全体事業計画は 70 億円で、平成 22 年度以降残事業費は 32 億円もあり、現行の交付金事業の枠では対応不可能と感じている。

2. 基本的な漁村・漁港の復興方針

被災後、早野仙平氏(元岩手県漁港協会会長)から「コンクリートで自然を押さえ込むことはできない」という言葉をいただいた。

防潮堤では漁業集落を守ることができなかったことから漁業集落再生は高地移住を基本とすることを重茂半島姉吉地区の石碑、昭和三陸津波後の船越村田の浜地区高所移転など歴史・先人から学ぶべきことは多いと思う。

水産業の生産機能と地区住民が従前のように就業機会を得られるためには、荷捌所、加工場、冷凍冷蔵庫、製品加工場等を一体として再構築を図る必要がある。

また、低地で狭隘な地域では、東北縦貫道に連絡する道路の整備と連携した盛土による用地造成が必要で、漁港は必要最小限の人工地盤よる多層階防波堤などから高所の道路に橋で渡すなどの思い切った復旧工法も検討する必要がある。

そのために、外部専門家等が被災状況を航空測量などで確認し、安全を見込んだ高さを算定し、地域再生計画の主軸となる企画提案をメニュー化して、被災住民対応で手一杯の市町村等に対し提示するような方法でなければ、地域ごとの具体的な復興要望の声が出てくる見込みはないのではと考えた。

3. 地域再生の具体的な提案

外郭施設を失った漁港において、継続的に磯資源の活用、養殖業への取組を行うのであれば、船外機船を上架できるクレーンを 50 隻/台程度の割合で整備し、上架した船外機船は台車(プレジャーボートの移動用)に乗せ自宅まで牽引することで、海上作業のたびの上下架はあるが外郭施設整備までの間に漁業生産に着手できる。

なお、これらのクレーン、台車はまとめて生産、製造し、必要なところへ緊急応急事業として、国

の事業で早期の整備ができれば、漁業従事者の離業を抑制できる。

船外機船の補助を行うのであれば、新エネルギーとして電機船外機の普及を推進する機会であり、国策としての地球温暖化防止、省エネ対策など共、方向性は同じと思われ、また、係留施設が不十分で船外機船を自宅に毎日持ち帰る必要があるとすれば充電対策も課題とならない。

例えば、田老漁港を事例に漁協の収入の 1/3 を定置網漁業が支えており、その漁期は 9 月から 1 月と季節的な偏りがあり、また、海藻類の収穫時期はワカメが 3 月から 5 月、コンブが 5 月から 8 月であり、二つの作業を漁協事業として、定置漁船と乗組員を周年活用できるような営漁も考えられる。

壊滅的市街地で生産施設復旧工事が困難なような場合、県外のドックで造船したメガフロートに水産加工場等を載せ、定置漁船 3 から 5 艘程度をセットに被災地に回航し 10 年据え置き 30 年償還等で貸与するような水産庁直接補助の制度を創設できないだろうか。

高台移住に関しては、沿岸縦貫道路の整備促進と連携し、トンネル掘削残土を低地盛り土材に、その運搬路を将来の漁村集落と縦貫道を結ぶ基幹道路に、また、三陸鉄道の代替えとしてのバス路線などの計画にも高所を安全に連絡する道路網の整備は、沿岸域の安全な住環境を確保するために必要なものと思われる。

地方産地魚市場の再構築に伴い高度衛生管理化推進の機会と捉えると、主要 4 魚市場以外は秋サケの水揚げに偏っており、周年有効活用を目指すのであれば、八木魚市場の「ウニ剥き作業」や久喜漁港の「焼きウニ作業」の場所として活用しているような多目的施設として再建計画に考慮すべきである。

最小限の費用で最大の効果を期待するには、従来の目的、所要量に対する補助事業審査の方法では、その後の使用実績が飛躍的に躍進することが期待できないまま可能性の芽を摘むこととなる。

効率的で効果的な復興を目指すなら制度改革、特別法の制定が不可欠である。

復興計画の仕分け、分担は、国道 45 号を市街地を含む、田老、大沢、山田は国土交通省が主体となったほうが効率的に思える。

一方、半島、離島などの集落には、水産庁が積極的に、これまでの漁業集落環境整備事業の蓄積

を生かした提案がなされることを期待したい。

また、沿岸域の自然公園などの制約で開発を抑制されてきた地域においては、超法規的な手続きとしなければ復興速度が低下するので、再生復興に必要な用地の確保にも特別な扱いが必要になる。

負担法を含む復旧工事の計画・発注にあたり沿岸市町村への支援は、復旧・復興計画は(財)漁港漁場漁村技術研究所が、設計積算・工事監理代行は(社)水産土木建設技術センターが費用、手続き面で容易にできるように、水産庁による一括業務委託などを検討してほしい。

4. 新たな漁港構想の提案

漁港整備は、従来から陸と海の接点となる入り江や渚に人工構造物である防波堤、物揚場、船揚場など基本的な施設で構成され、漁船の数や陸揚げ作業などから所要施設延長を目標に年度予算の範囲で整備を進めてきた。

漁港法定制から 60 年以上を経過し、今まで積み上げてきた全てを無にするに等しい東日本大震災に遭遇したことから、従来の漁港整備計画の概念から離れ、新たな視点からの漁港機能の復興を検討する必要がある。

1) 漁港施設の所要算定について

この考え方は、船の占用する延長、水揚げの所要時間、船の隻数、市場開設時間で所要延長が決定するが、たとえば船の構造を見直し、陸揚げの方法を見直せば、その所要延長は 1 隻のバースだけでいいのではないか。

岩手県の場合、秋鮭の定置網漁業が陸揚げ岸壁延長の主要な指標となるが、定置漁船の船倉をユニット形式で脱着可能なものにすれば、陸揚げ岸壁で複数のクレーンで同時に船倉ユニットを引き上げると 1 隻の漁船の係船岸壁の占有時間が短くなり、混獲物の仕分け作業のスペースを奥行きで確保すれば、場合によっては船倉部分の延長だけで足りることとなる。

2) 漁港に漁船を置かなければならないのか

昔、道路の整備状況が悪くやむなく浜に置く必要があったが、現在は運転操作が容易な上下架施設が係船施設に配置されていれば、軽トラックに牽引するプレジャーボートを搬送するような台車を用意すれば、漁港に必要な休憩岸壁の大部分は不要となる。

津波防災の方針を見直し、沿岸域では高所住宅化を基本とすれば、漁港と住宅を結ぶ高品質な道

路を整備すれば、係留施設の所要延長は激減し、安全泊地を確保する防波堤の所要延長も少なくとも済むことになる。

漁港施設整備の考え方が変われば、余剰施設を自然に近い海岸線が再生することも考えられる。

3) 多面的な漁港機能は整備するには

先に平面的な漁港施設の算定を述べたが、これを多層的なものに漁港機能を納めようとする、今回被災を受けた漁港背後にある水産加工や流通販売などの機能も含め(多様性)、奥尻島青内の人工地盤を発展させた、5層程度の人工地盤(防潮堤ビル構想に類似する)では1階が荷捌き所、2階が定置網業の選別、海藻塩蔵処理など1次処理場、3階が冷凍冷蔵庫、4階が製品加工の高次処理加工場、おまけで5階以上があれば担い手の居住するアパートや避難所、屋上は駐車場と太陽エネルギーのパネルを設置して独立したエネルギーの確保をする。

5. 漁業生産復旧に向けたスケジュール

岩手県の漁業生産の大きな割合を占める秋サケ定置漁業は、漁期が9月であることから8月までに定置漁船が安全に停泊、係留できる係船岸と水揚げ後の水産加工、流通経路の確保できる拠点港の緊急復興整備をする。

沿岸の多くの漁業者が参加するウニ漁が6月から始まることから、小規模漁港でも集落から係留施設までの道路確保が必要である。

ワカメ、コンブの養殖は、資材の据付が10月から11月、種まき、間引きが11月から翌1月となっており、就業希望が高く、生産性の高い地区での所要施設の復旧も求められる。

6. 被災後6ヶ月の対応

以上が被災後から3月末までの個人的妄想メモで、これからが実際の取組事例の報告である。

1) 応急対応の経過

大震災の翌日からライフライン被害調査に同行し、津波警報が断続的に発せられる中を宮古港周辺状況を調査して漁港施設の復旧作業を担う作業船舶や資材の確保が難しいと判断し、当面は国の直轄事業による国道や港湾の機能回復が先行すると見込まれた。

3月下旬に田野畑村から島の越漁港の復旧要請があり、引き続き岩泉町からも茂師漁港の泊地利用を確保してほしいとの要請があったが、管内で

活動中の作業船の状況を聞き取ったところ、まだまだ漁港機能復旧への要請を受けてくれる作業船はなかった。

しかし、宮古港の航行支障物除去の直轄工事は3月で終了との情報から緊急応急工事に着手するのは4月に入れば可能と見込み、全国にネットワークがある管内建設会社から、作業船の運行計画を聞き取り調査して緊急要請の施工伺いを取ることとした。

同時に被災状況の調査、復旧工法の安定計算などを緊急応急業務委託で要請することで、被災時に漁港施設機能保全計画策定を受託していたコンサルタント3社に、継続して委託業務の要請を受けてくれるかを聞き取り調査し、被災前と被災後の状況把握及び復旧工法の安定計算を緊急要請することとした。

4月上旬から始まった県管理の緊急応急工事は泊地に飛散したケーソンなどの堤体や消波ブロックの除去には8月上旬で漁船の入出港が可能な状況となったが、外郭施設が全壊した田老漁港では50%程度の除去状態で、超硬岩盤浚渫船が県外の別工事に用船されたため、当面、ケーソン式防波堤の製作据付復旧工事などを行うこととした。

3月中旬から水産基盤や漁村集落の復興構想をメニュー的に検討し、4月には応急工事の現場立会に併せて町村担当課や漁協を毎日訪れ、情報交換と復旧に対するニーズ把握に努めることとした。

5月に入ってからコンサルタント3社との合同報告会を開催し、復旧方針の情報共有と復旧工法の標準化を図ることとした。

5月から応急工事発注計画着手、6月には漁協、市町村へ説明し、水産庁に緊急工事申請を手続きして外郭施設の復旧工事に着手した。

しかし、年度末の大震災のため事故繰越となった契約の精算事務、緊急応急工事の契約事務などに忙殺され、応急工事の発注が遅れ9月下旬では目標件数で80%にとどまっている。

2) 24年度予算概算要求に向けての検討

災害復旧事業とは別に、復興事業としての位置づけで5カ年程度の水産基盤整備計画を作成し、早期の生産性向上と漁業活動や漁業集落の安全確保に努める。

(1)人工地盤による避難路確保

背後地形が急傾斜地で高台避難に時間がかかる場合は、荷さばき所などに人工地盤を整備し、通常は駐車場に利用、津波警報発令時には人工地盤

と高所避難地を連絡する高規格道路で避難する。

(2)被災集落跡地を収用

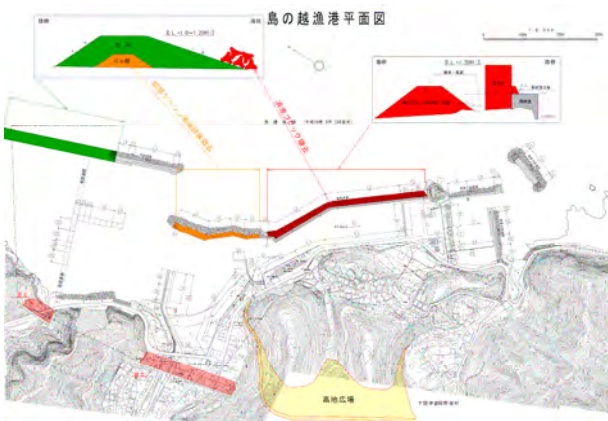
高所移転を支援するために被災住宅地を買い上げ、高所漁船保管所や水産加工場の用地造成、堀込み漁港などの係留施設、養殖作業施設整備をする。

(3)粘り強い防潮堤整備による市街地復興

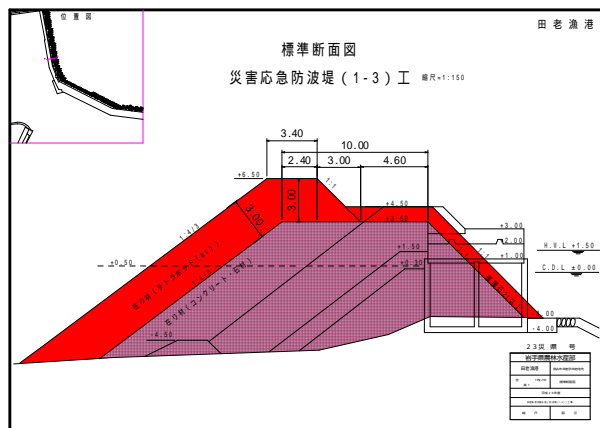
背後に甚大な被害を発生させた防潮堤を嵩上げ改良や弱点部の門扉削減と乗り越し道路、高台避難高規格道路に非定住家地域の利用(収用)などと組み合わせた街づくり復興支援をする。

3) 応急工事の事例

島の越漁港では、泊地内に飛散したコンクリート塊 18,000 m³を浚渫、運搬し沖防波堤延長上に海中仮置きしており、次期計画で沖防波堤の延伸を行い背後漁港施設の安全な利用とアワビ畜養などの静穏水域を確保する。



田老漁港では、防潮堤及び背後集落から発生した瓦礫の中からコンクリート塊 19,000 m³を選別して陸上からの巻き出し工法で防波堤の中詰め材と



し、表面を在り材の消波ブロック 10t と被覆石 2t で被覆し9月中旬までに延長70mの防波堤を仮応急復旧が完了したことから定置網漁船が宮古湾に避難する回数が減った。



音部漁港では、被災した住民の高所移転を支援するため集落跡地を掘り込み漁港として計画して次期計画で整備することで、被災した沖側護岸背後の養殖作業用係船岸や埋立の代替え計画として地元から強い要望がある。



7. おわりに

短期間に応急工事申請に必要な安定計算や復旧工法の助言等ご協力いただいた基礎地盤コンサルタント、三洋コンサルタント、センク21の皆様には、この場を借りて御礼申し上げます。

また、緊急要請に応じて泊地障害物除去など迅速な漁港機能回復に尽力いただきました濱谷建設様、現在も倒壊した防波堤等の復旧工事を行っている県内各社の皆様方には、一日でも早い水産業の回復にご尽力いただいておりますことに重ねて感謝申し上げます。

よみがえる宮城の漁港

(復興とその課題について)

宮 城 県

平成23年11月5日

目次

- 1 . 宮城県の漁港
- 2 . 漁港の被災状況
- 3 . 応急工事の実施状況
- 4 . 漁港機能の集約・再編
- 5 . 漁港の整備イメージ
- 6 . 拠点漁港の選定
- 7 . 漁港復旧・復興のスケジュール
- 8 . 漁港機能集約・再編の課題

1. 宮城県の漁港（漁港数）



本県の海岸線は、ほぼ南北に沿って島しょを含めて856.0kmに及び**全国で11番目の海岸線延長**がある。この海岸線は、中央に突出した牡鹿半島により南北に両断されており、半島以北の三陸沿岸は、大小多数の湾入部と島しょ及び岩礁で形成されるリアス式海岸、半島以南は、松島周辺を除き、平坦な砂浜海岸で仙台湾が形成されている。また、寒暖流が交錯する金華山沖や三陸沖の魚場を間近に控えているほか、沿岸水域も増養殖に適した環境にある。

このように恵まれた立地条件にある本県には、**特定第3種漁港3港を含め142の漁港がある。**

種別	漁港数	備考
第1種	115	
第2種	21	
第3種	2	女川、渡波
特定第3種	3	気仙沼、石巻、塩釜
第4種	1	鮎川
合計	142	

1 . 宮城県の漁港（漁業従事者等）

宮城県には、全国的にも名高い塩釜・石巻・気仙沼の特定第3種漁港をはじめ142の漁港と10の産地魚市場があり、間近に控えた金華山・三陸沖漁場や沿岸漁場等の好漁場から水揚げされる多種多様な魚介藻類と多様な水産加工業の発達により、本県の水産業は全国有数となっている。

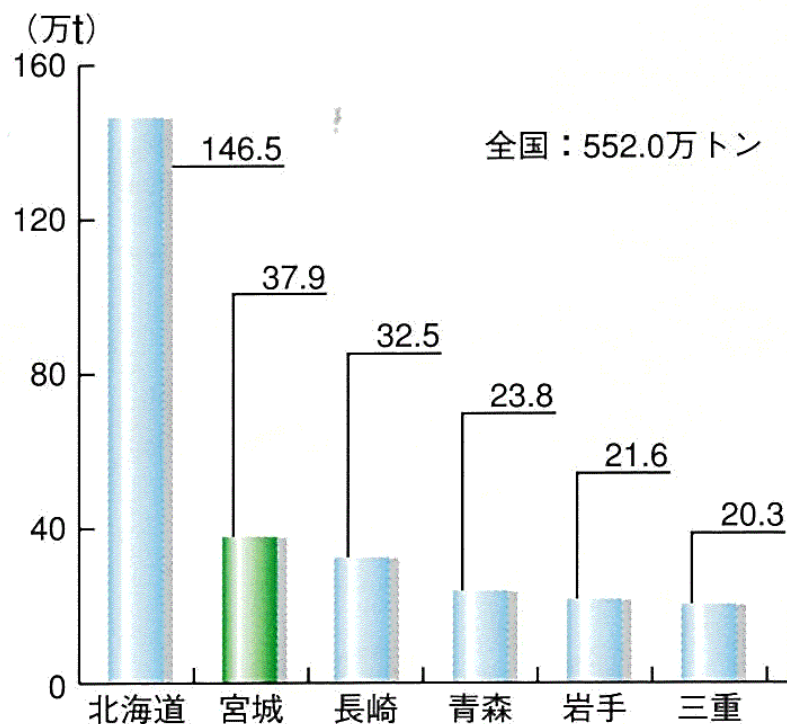
漁業経営体数では、**ぎんざけ、ほや類、かき類をはじめとする養殖業について、全国に占める割合が12%と多い。**

区分 \ 項目	漁業経営体数			漁業就業者数
	計	漁船漁業	養殖業	
宮城県	4,006	1,640	2,366	9,753
全国	115,196	95,550	19,646	221,908
県の占める割合	3.5%	1.7%	12.0%	4.4%
漁業センサス(2008); 農林水産省HPより				

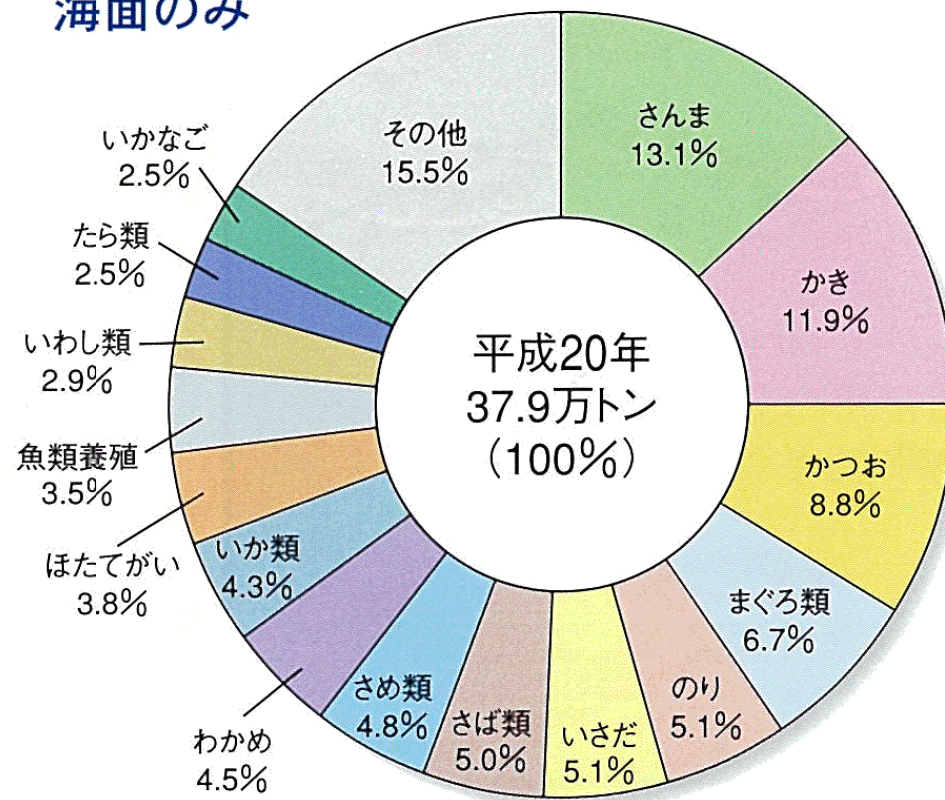
1 . 宮城県の漁港（水産業）

宮城県の漁業・養殖業の生産量は約40万トンと、北海道に次ぐ**全国第2位の漁獲量**を誇っており、ノリ、カキ、ワカメ、ギンザケ等の養殖業、イワシ、サバ、サンマ、イカ量を主とする沿岸沖合漁業、カツオ、マグロ漁等の遠洋漁業が盛んである。

生産量



海面のみ



2 . 漁港の被災状況

平成23年3月11日に起きた東北地方太平洋沖地震による大津波により、多くの県民が犠牲となり、多くの家屋や公共施設、**特に漁港施設はほぼ全漁港で甚大な被害を受けた。**

登録漁船隻数は、**被災により70%の漁船が消失した。**

- ・漁業関係者の被災
- ・漁船の消失、損傷
- ・漁港施設の流出、損傷、沈下
湾口防波堤、岸壁・物揚場、船揚場、係岸施設。。
- ・魚礁、養殖施設の損傷
- ・共同利用施設等の損傷
荷捌場、加工施設、冷凍・冷蔵施設、給油施設。。

登録漁船隻数の推移

単位:隻

圏域名	気仙沼圏域	志津川圏域	女川圏域	石巻圏域	塩釜圏域	荒浜圏域	合計
被災(前)	3,702	1,520	2,093	2,130	1,799	244	11,488
被災(後)	601	482	374	861	1,058	39	3,415
残隻率 /	16%	32%	18%	40%	59%	16%	30%

宮城県調べ

2 . 漁港の被災状況 (3.11津波襲来状況)

気仙沼漁港



気仙沼漁港

塩釜漁港
関上漁港

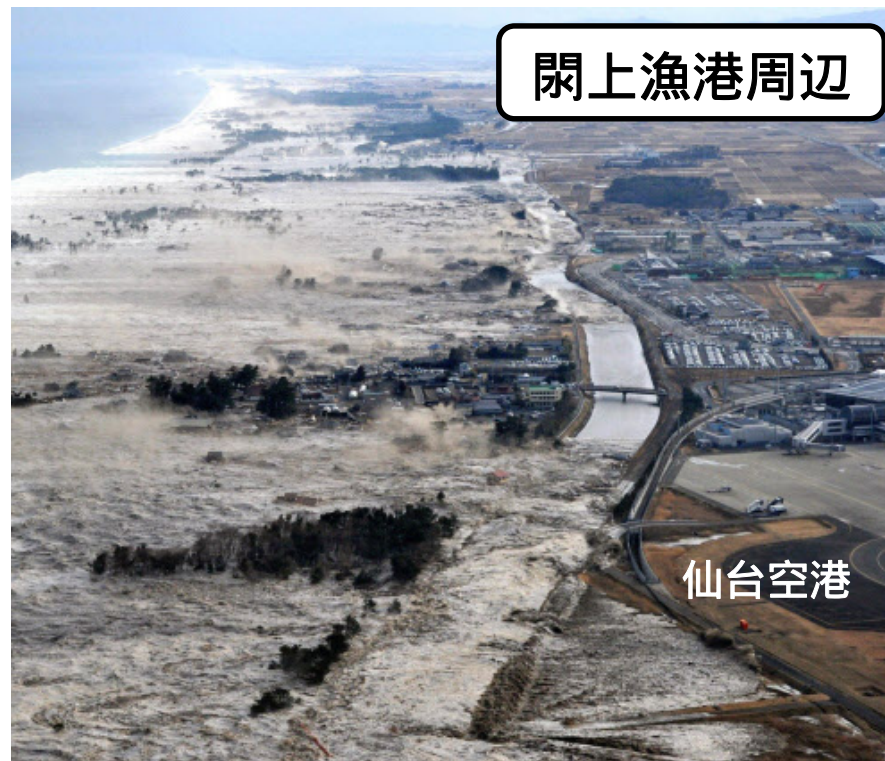
塩釜漁港



魚市場

宮城県農林水産部資料

関上漁港周辺



仙台空港

2 . 漁港の被災状況（荒浜漁港）



岸壁，魚市場



漁港背後地

2 . 漁港の被災状況（石巻漁港）



魚市場(上屋全壊)



岸壁(はらみ出し)

宮城県農林水産部資料

2 . 漁港の被災状況（渡波漁港）



臨港道路(沈下による冠水)



栈橋

2 . 漁港の被災状況（女川漁港）



臨港道路



岸壁，魚市場

2 . 漁港の被災状況（志津川漁港）



宮城県農林水産部資料

2 . 漁港の被災状況（気仙沼漁港）

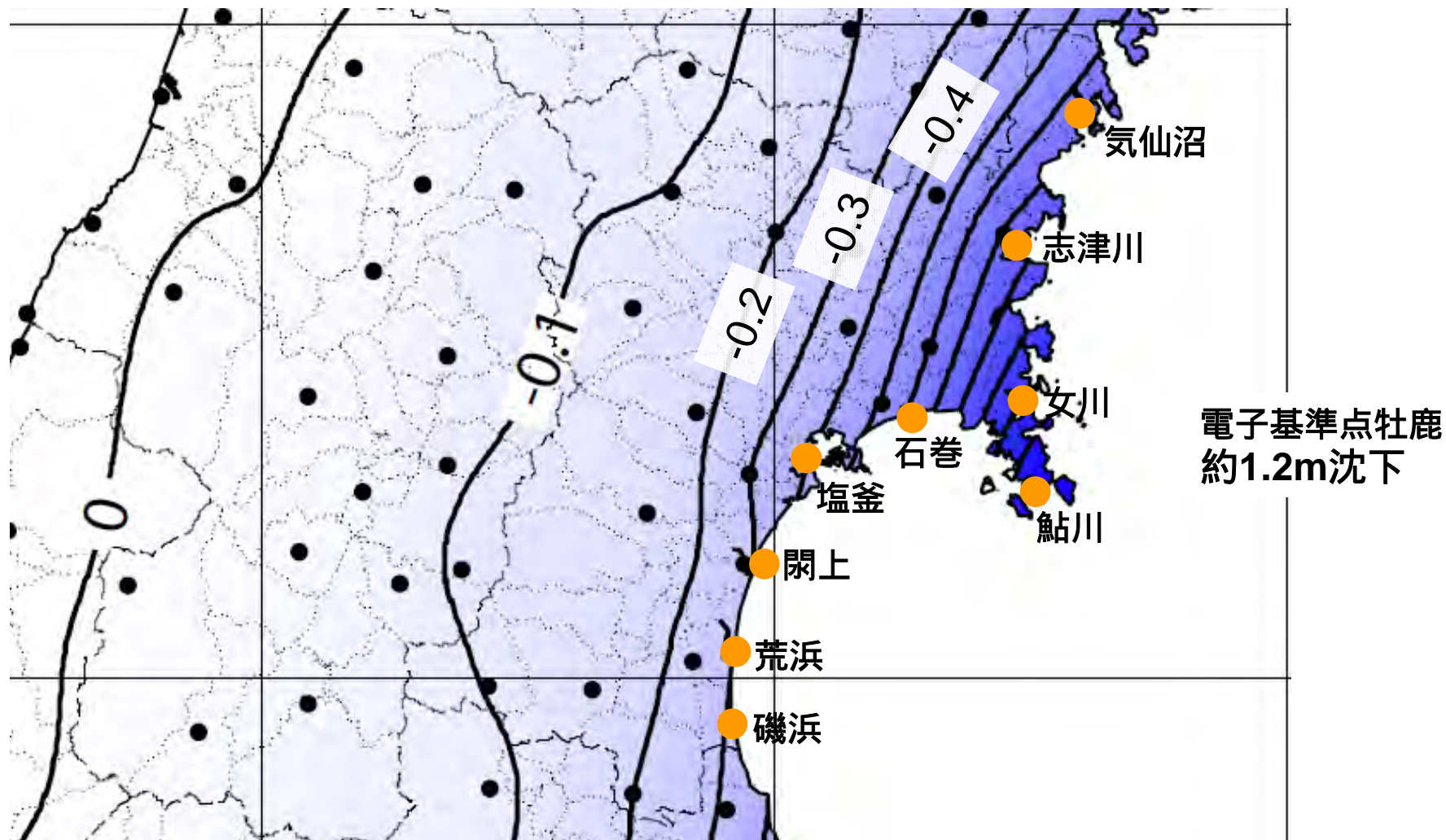


岸壁



岸壁

2 . 漁港の被災状況（地震に伴う地殻上下変動量）



資料:本震(M9.0)に伴う地殻変動等変動量線図(上下変動量) / 国土地理院

2 . 漁港の被災状況（人工地盤の効果1）

気仙沼港では、魚市場の上部を駐車場、津波時の一時待避所の確保を目的とする『人工地盤』を整備していた。今回の東日本大震災ではその効果を発揮し、実際に多くの漁業・港湾関係者、住民等の人命救済に役立った。

気仙沼魚市場

屋上(人工地盤)



気仙沼漁港(被災後)



2 . 漁港の被災状況（人工地盤の効果2）

津波発生時は人と共に車も退避できたことから、避難者が救助まで寒さをしのぐことができた。



気仙沼魚市場（津波来襲時）

3 . 応急工事の実施状況

気仙沼漁港（宮城県気仙沼市）

漁港の概要

気仙沼漁港：宮城県気仙沼市、特定第3種、県管理

応急復旧の概要

被災直後、航路・泊地に大量のがれき等が存在したため、撤去を実施し航路・泊地を確保。

岸壁や背後地盤が沈下し、漁船の安全係留に支障。6月末から始まるカツオの水揚げに備え、応急工事で栈橋の高上げを実施。

被災当時の状況



～ 応急工事の実施状況 ～

漁港内のがれき等の撤去



栈橋の高上げ



荒浜漁港（宮城県亶理町）

漁港の概要

荒浜漁港：宮城県亶理町、第2種、県管理

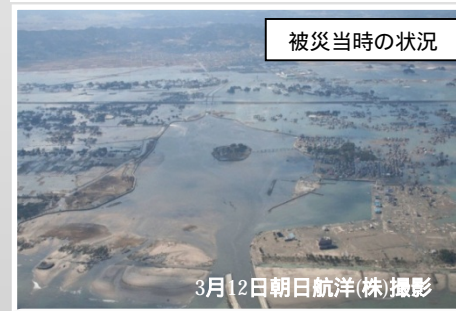
応急復旧の概要

被災直後、航路・泊地に大量のがれき等が存在したため、撤去を実施し航路・泊地を確保。

本格的な台風期までに、

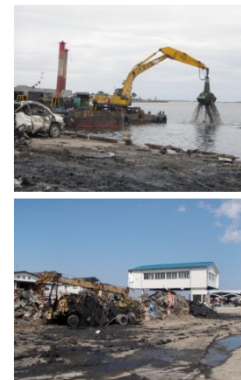
- ・居住可能な家屋が残っている箇所
- ・地域生活の復旧・復興のため不可欠な公共施設を保存する箇所を対象に応急仮堤防（TP+5.0m）を設置中。

被災当時の状況



～ 応急工事の実施状況 ～

漁港内のがれき等の撤去



漁港海岸の応急仮堤防の設置



4 . 漁港機能の集約・再編について

今回の災害により、漁港をはじめ漁業集落が壊滅的な被害を受けたことから、今後の漁港整備については、**単なる復旧ではなく地域全体の在り方等様々な面から抜本的に見直し再建を進めることが必要。**

このため、**水産業者をはじめ住民や市町の意向を十分に反映しながら、水産業集約拠点の再構築・漁港機能の集約再編を進める。**

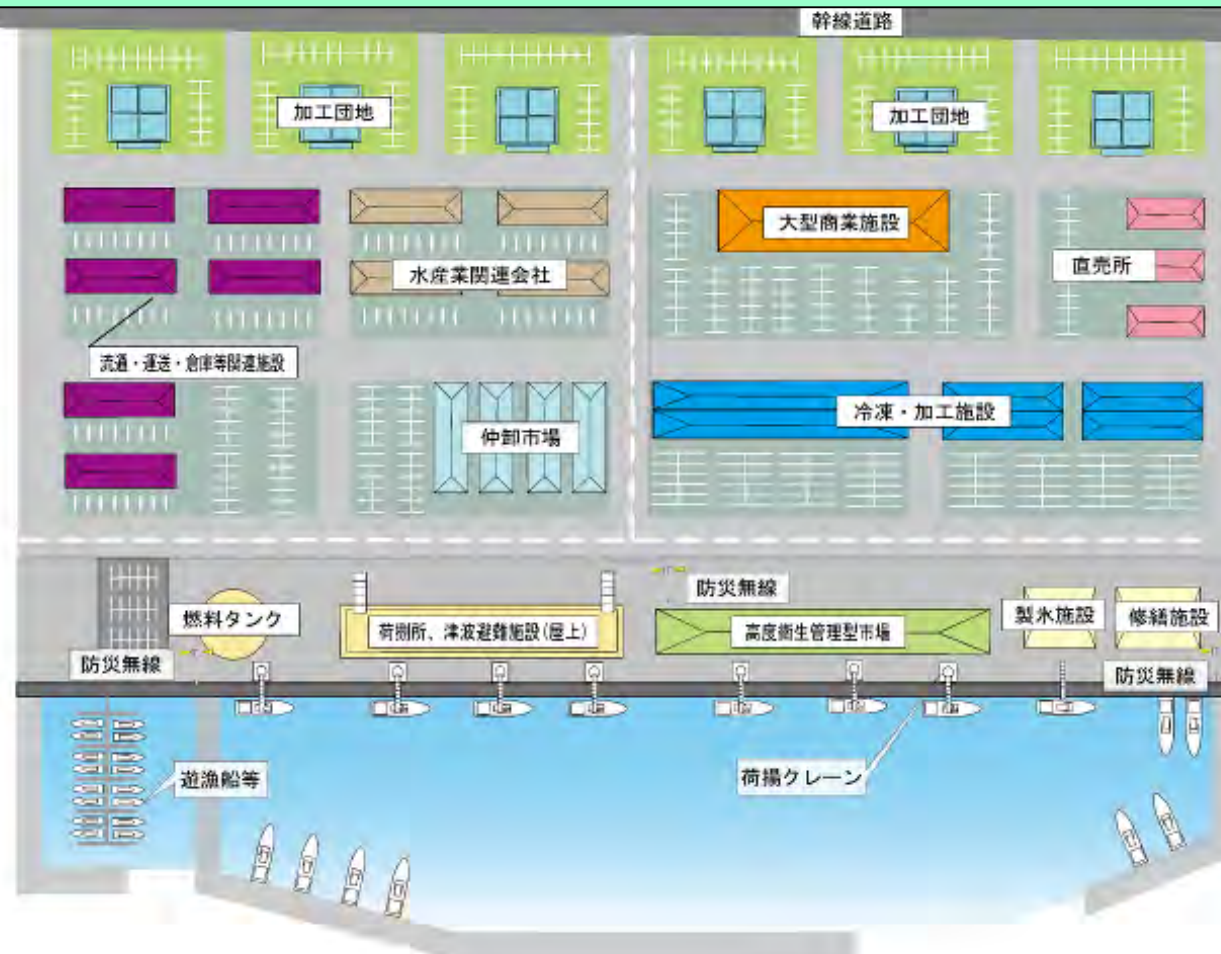
分類	目的	整備内容
水産業集積 拠点漁港	5 漁港 (気仙沼, 石巻 塩釜, 女川, 志津川)	<ul style="list-style-type: none"> 水産都市の中核施設であり、魚市場等流通機能や水産加工業の復興のために、最重要漁港として早急に機能回復を図る。 漁港や魚市場の整備は、冷凍・冷蔵施設や水産加工業など水産関連産業を含めた一体的なものとして進める
沿岸拠点漁港	沿岸漁業の生産性や効率性を高めるため、地域の拠点漁港を選定し集中的に整備する。	<ul style="list-style-type: none"> 原則として県営漁港、さらに市町営漁港の一部を拠点機能等を有する漁港として再整備する。 漁港集落全体のあり方を踏まえ、背後地の利用等も含めた新たな計画を策定し整備を進める。
拠点化 以外の漁港	漁港を安全に利用できるような必要な施設の災害復旧工事等を行う。	<ul style="list-style-type: none"> 被害を受けた施設について、安全に利用できるよう流入した瓦礫等の撤去や防波堤・物揚場及び臨港道路等を必要最小限で復旧する。なお、原則として新たな整備は行わない。

4 . 漁港の整備イメージ

水産業集積拠点漁港(5漁港:気仙沼、石巻、塩釜、女川、志津川漁港)

水産都市の中核施設であり、魚市場等流通機能や水産加工業の復興のために、**最重要漁港として早急に機能回復を図る。**

漁港や魚市場の整備は、冷凍・冷蔵施設や水産加工業など水産関連産業を含めた一体的なものとして進める。



4 . 漁港の整備イメージ

沿岸拠点漁港

沿岸漁業の生産性や効率性を高めるため、地域の拠点漁港として集中的に整備する。

荷揚げクレーン・加工場や流通から直販までの6次産業化も見据えた整備を行う。

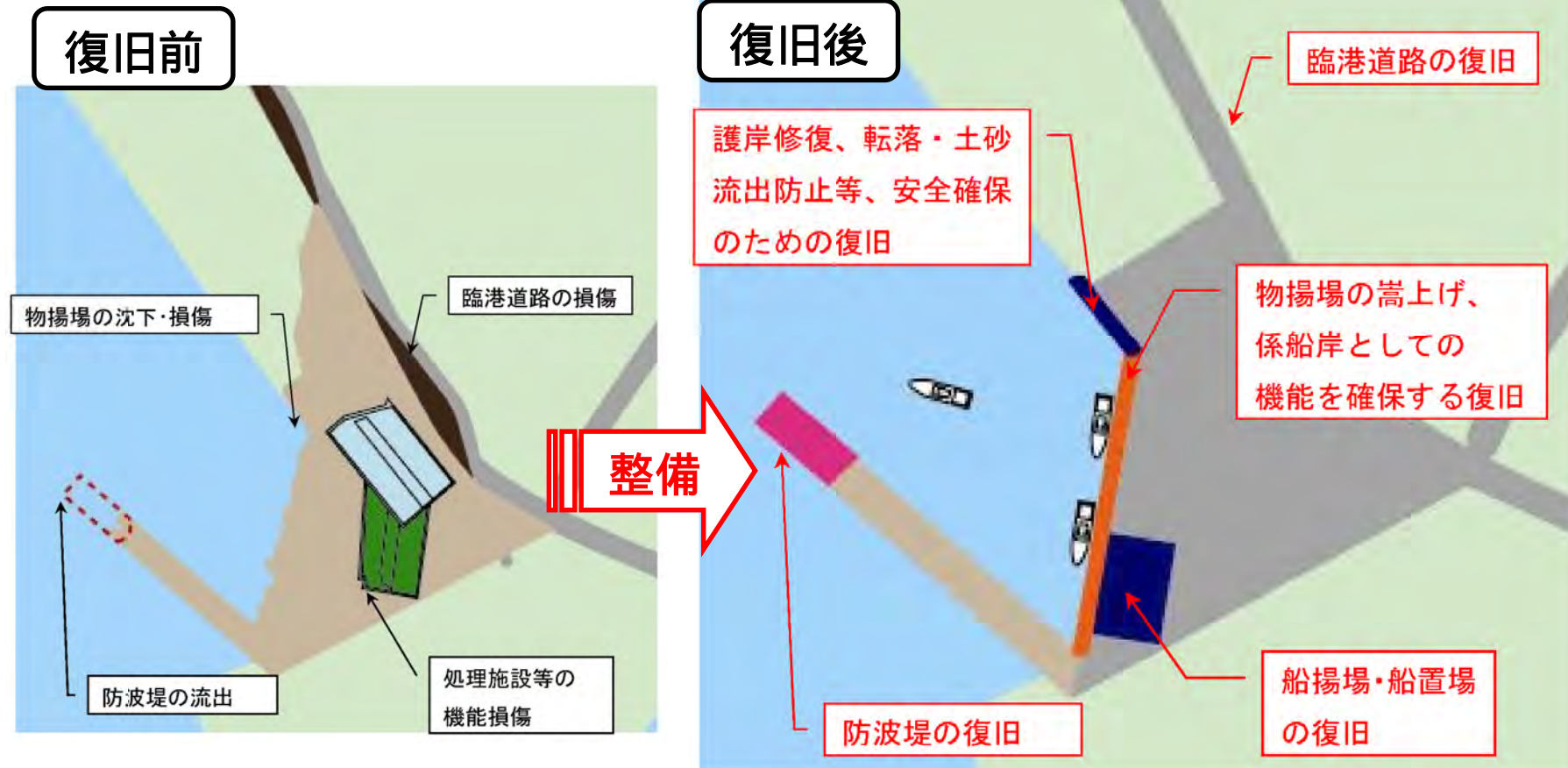


4 . 漁港の整備イメージ

拠点化以外の漁港

拠点化以外の漁港については、復旧のスピードが、拠点漁港より劣るものの、各市町で策定されるまちづくり復興計画や地域環境・社会情勢の変化や、各浜の漁港の将来を見据えた利用形態など考慮し、**係船に必要な漁港施設の災害復旧**を行う。

拠点化以外の漁港でも緊急性を有する場合は、施設を限定して実施できることとする。



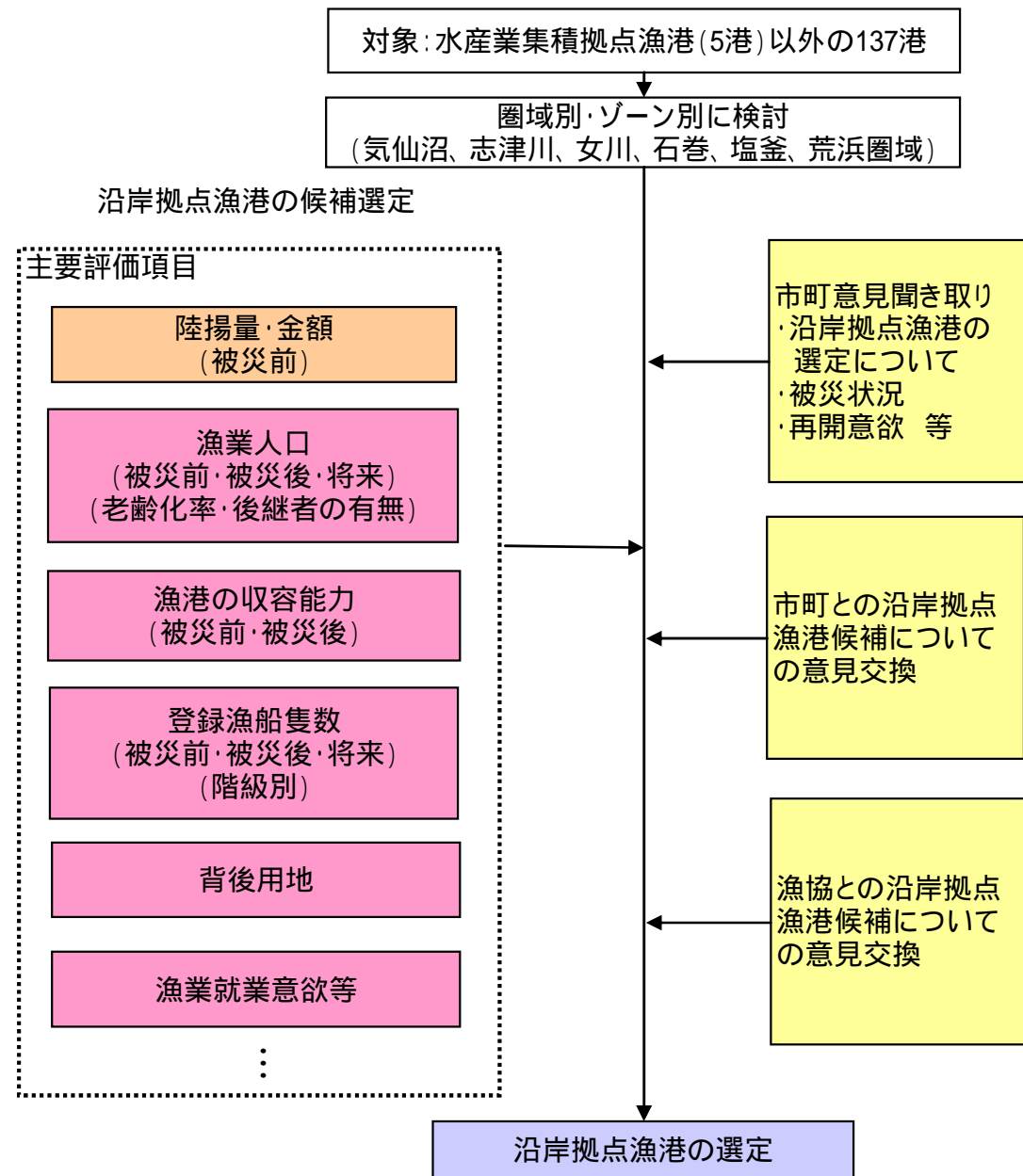
5 . 拠点漁港の選定について

水産業集積拠点漁港(5港)

水産都市の中核施設であり、魚市場等流通機能や水産加工業の復興のために最重要港として早急に機能回復を図る。

「沿岸拠点漁港」の選定

宮城県の圏域計画を元に沿岸を6圏域に区分し、各圏域内において優先順位を検討すると共に、**漁港管理者(市町)**や**地元利用者(漁協)**の意見調整を図った上で決定する。



6 . 漁港復旧・復興のスケジュール

早期の復旧復興を図るには、各地域の拠点となり得る漁港を選定し、災害復旧事業の優先着手や平成24年度から始まる水産庁「**東日本大震災被災地域における水産基盤の復旧・復興を図るための地区計画**」に位置付け発展的な施設整備を行うとともに、震災復旧と将来に向けた更なる整備を**スピード感を持って実行**します。

漁港機能及び防災機能の充実を図り、安心して生産から加工、販売まで行う6次産業化や、商品のブランド化など、拠点港を核として展開し、**地域全体に活気を取り戻し、誰もが立ち寄りたいたいと思う魅力ある漁港整備・復旧**を目指します。

初期の3年間を『**復旧期**』とし、中期の4年間を『**再生期**』、最終期の3年間を『**発展期**』と位置付け、復旧復興を図ります。

復旧期

H23 ~ H25

早期再開を図るため、水産加工など関連産業が集積する主要漁港の応急整備や、漁場回復のためのがれき撤去や水産物の安全性を担保する調査、優先的に再開させる沿岸漁業拠点の復旧を最優先で実施。

再生期

H26 ~ H29

水産業集積拠点における水産加工業などを含めた拠点全体の本格操業を進めるほか、集約再編する漁港の整備とまちづくりを本格化させる。

発展期

H30 ~ H32

集約再編に伴い高度化・効率化が進んだ漁港において水揚げを本格化させるとともに、新たな経営組織において規模拡大や6次産業化などにより収益性の向上を図り、競争力と魅力ある水産業を目指す。

1 . 膨大な復旧費

- ・ 復旧額が莫大になることから財政的に厳しい
- ・ 関係市町、漁協の負担は？財源の確保は？耐力はあるのか？

2 . 喫緊の問題

- ・ 膨大なガレキの処理
- ・ 地盤沈下による冠水対策

3 . 復興スピードのすりあわせ

- ・ EX。冠水対策で岸壁を嵩上げしても背後地盤高がそのまま
- ・ 集落移転等のまちづくり計画、設計対象潮位の決定等、復興計画のスピードが関係機関の間で異なっている

7 . 漁港機能集約・再編の課題（2）

4 . 合意形成

- ・ 全てを一度に復旧することが困難であることを漁業関係者も理解しているが……。集約再編という言葉に抵抗感がある
- ・ 理解をしているものも自分達の漁港となると感情論になる
- ・ 歴史的背景、浜の事情
- ・ 漁業従事者の意欲変化(被災直後は辞めたい 現在は?)

5 . 復旧工事の実施

- ・ 資材等の入手について、今後困難な状況が想定され、工事の遅れが懸念される
- ・ 養殖業への影響などの施工制約、通年施工したいが……。

6 . 災害対応の体制

- ・ 復旧に係る土木職員が行政改革で減らされている中での災害で、対応できる職員が少ない
- ・ このため、全国の都道府県から職員の派遣応援を頂き、災害復旧業務にあたっている



水産庁はじめ全国の皆さん、宮城への
支援、そして応援ありがとうございました

ご静聴ありがとうございました

気仙沼漁港
震災後初となるカツオの水揚げ
(平成23年6月28日)

漁船及び漁船造船所等の被害と復興に向けた取り組み

< レジメ >

海洋水産システム協会 藤田 純一

1. 漁船の被害

- (1) 漁船被災の状況
- (2) 漁船の被災内容と特徴

* 漁船被害の状況は、約 2 5 0 0 0 隻。うち宮城県・岩手県で約 2 1 0 0 0 隻
* 被災漁船はその 9 割以上が総トン数 5 トン未満の小型 FRP 漁船。
* 目視調査では、岩手県と宮城県で、津波によって概ね 2000 隻前後が陸地に打ち上げられて損傷した。残りは外海に流され、あるいは海中に沈没している。

2. 造船所等の被害

- (1) 造船所等の被災の状況
- (2) 造船所等の被災の内容

3. 漁船の復興対策と現状

- (1) 共同利用漁船等復旧支援対策事業（一次補正）

共同利用漁船等復旧支援対策事業 274 億円

被災した漁船や定置網の復旧のため、協同組合などが行う、共同利用小型漁船の建造、共同計画に基づく漁船の導入、共同定置網の導入、の取り組みに対して、2 / 3 の資金を補助（1 / 3 国、1 / 3 都道府県）。

- (2) 新船供給の取り組み
- (3) 被災漁船の修理の取り組み
- (4) 中古船の入手等

年度内（H24 年 4 月まで）の供給隻数（上記（2）～（4）の総計）は約 6 千隻前後と見込まれる。

4. 造船所等の復興対策、及び 現状と課題

- (1) 中小企業庁のグループ施設復旧補助事業
- (2) 資金の供給（運転資金と設備資金、及び 量とスピード）
- (3) 復興への課題

5. 被災地で・・・

- (1) 復興への決意の背景（地域経済の再確認）
- (2) 将来と現実の狭間で

日本財団助成事業 東日本大震災による被災小型船舶の再生支援プロジェクトに係る報告

東日本大震災により、東北地方の造船所及び関連事業者は、壊滅状態となり、船舶の建造、修繕が行えない状況にあります。漁業関係者からは、再生可能な船舶で早期操業を開始したい旨の要望があがっており、早期対応が可能な修繕へのニーズがあります。

そこで、小型船舶等の修理であれば、仮設のテントや工具等の整備により対応が可能であると考え、日本財団の支援により2011年6月から岩手県4カ所、宮城県4カ所の計8カ所に仮設修理場を順次設置しました。仮設修理場は、工具、電気、水を確保し、広域から被災船舶を集積する拠点として機能しています。修理場の設備として、テント、プレハブ、発電機、コンプレッサー、ユニック車、フォークリフト等のレンタル料及び工具や備品等の購入費用を日本財団が負担しています。

また、漁業者の早期操業再開を支援するとともに、地元造船場や関連事業者、地元被災者に対して、短期雇用及び収入の機会を提供する事業として実施しています。仮設修理場には、それぞれの修理チームが結成されています。各修理チームは、各地区の造船関連業者から成ります。施設等を被災して仕事が出来ない現地のFRP技術者等を雇用することで被災地の雇用促進にも取り組んでいます。さらには、日本財団の支援により、被災のために漁業ができない漁民に対しては、船の集積、積込み、修理場の清掃等を行なう作業補助者として雇用することも対応しています。

当事業は、日本財団、国土交通省、水産庁、(社)日本舟艇工業会、全国漁業協同組合連合会及び(社)海洋水産システム協会からなる運営委員会(事務局：海洋水産システム協会)により運営されています。

また、海水に浸かったエンジンは、交換が必要となるため、船外機の販売、取付けや付属品の交換等に関わる船外機メーカーには、作業部会に参加して頂き、バックアップ体制を整えています。

2011年10月時点で、仮設修理場に対する修理の依頼は、700隻超となっており、修理完了隻数は、約400隻となっています。

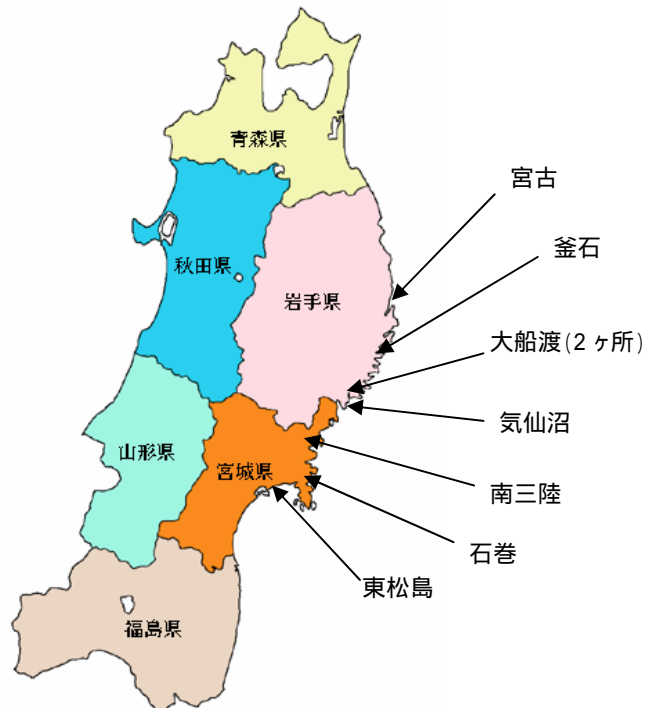
当プロジェクトに係る漁船修理の受付窓口は、次の通りとなっております。

岩手県の方は、
岩手県漁業協同組合連合会
(JF岩手漁連)指導部
電話：019-626-8082

宮城県の方は、
宮城県漁業協同組合
(JF宮城)指導部
電話：0225-21-5744

次に被災小型船舶の修理に従事して下さっている各修理場をご紹介します。

これからも被災地の復興に向けて、皆様のご協力を賜ります様、お願い申し上げます。



被災小型船舶の仮設修理場設置場所



宮古仮設修理場



釜石仮設修理場



大船渡跡浜仮設修理場



大船渡永浜仮設修理場



気仙沼仮設修理場



南三陸仮設修理場



石巻仮設修理場



東松島仮設修理場

漁船と造船所の被害及び 再建に向けた取り組み

2011年11月5日 日本水産工学会

秋季シンポジウム資料

(社)海洋水産システム協会 藤田 純一

各造船所の復旧状況

岩手県釜石・大槌地区



4月調査時



9月調査時

各造船所の復旧状況

岩手県大船渡地区



4月調査時



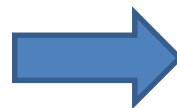
9月調査時

各造船所の復旧状況

岩手県大船渡地区



4月調査時



9月調査時

各造船所の復旧状況

気仙沼地域



4月調査時



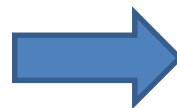
9月調査時

各造船所の復旧状況

気仙沼地域



4月調査時



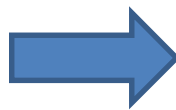
9月調査時

各造船所の復旧状況

南三陸地域



4月調査時



9月調査時

沿岸域での海岸、漁港施設の被害の実態と復旧に向けて

中山 哲巖

独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所

1. はじめに

3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震はマグニチュード9の大地震で、非常に大きな津波を発生させた。津波は日本太平洋沿岸のうち岩手、宮城、福島県にある多くの漁港及びその背後集落に壊滅的な被害を与えた。当研究所は水産庁漁港漁場部整備課の委託を受けて、その被害の実態調査と数値計算の実施によって、漁港施設等の被災メカニズムを解明し、復旧に当たっての基本的な事項を明かにすべく、検討を行っている。本報告は、実態調査を行った漁港のうち、幾つかの事例を紹介するとともに、復旧に向けての課題等について紹介する。

2. 被災実態調査

(1) 東北地方を中心とした被害の概要

水産庁発表の最新情報から、東日本大震災の水産関係の被害額は約1兆 2000 億円である。漁船の被害隻数は2,5000 隻(主として小型漁船が多い。)、漁港は319 漁港、共同利用施設は、1,625 施設にのぼる。漁港については、岩手県、宮城県、福島県3県のほとんどの漁港で被害が発生した。現在は、漁港の基本施設(防波堤、係船岸、泊地)等については、応急復旧等が行われているが、本格的復旧についてはまだ緒に就いたばかりの状態であり、復旧には長期間を有すると考えられる。



図1 田老漁港の被災状況

(2) 調査内容

上記のことから、水産庁の委託を受けて、青森～千葉県に至るまでの漁港のうち、生産・流通拠点として重要な漁港12漁港を抽出し、詳細な現地調査、津波の伝搬計算等により、被災した施設群の被災メカニズムの解明、施設復旧に必要な基本事項の検討を行っている。主要漁港は以下の通り。＜主要＞三沢漁港(青森県)、田老漁港・山田漁港・大槌漁港・大船渡漁港(以上、岩手県)、気仙沼漁港・志津川漁港・女川漁港・石巻漁港・閉上漁港(以上、宮城県)、松川浦漁港(福島県)、銚子漁港(千葉県)

(3) 被災箇所の事例

このうち、田老漁港の被災状況を図1に示す。主要な被災は以下の通りである。漁港背後の防潮堤C完全破壊・流出、沖防波堤K背後の防波堤群(F、G)の破壊、移動散乱、直立消波岸壁(D、E)の破壊、散乱である。同地区の計測された津波高は、最大で14.5mに達している(ちなみに防潮堤天端高10m、地震後約1m程沈下したので、津波来襲時の天端高約9m強)。

ビデオ(同図左下段)、津波高地点分布等から、津波は防潮堤Bに沿って、同漁港奥部へ集中した(同図防潮堤C)と推察される(試行計算中である津波伝搬計算からも確認出来た)。

まず、防波堤については、沖の防波堤Kの陸側端部ブロックは流れの集中により飛散したが、本体の損傷は軽微であったのに対して、その背後の防波堤群(F、G)は壊滅的である。Kの設計波がF、Gよりかなり大きく、堤体幅が大きかったことが主な原因と考えられる。一般的に防波堤は波浪に対して安定となるよう設計されるが、F、Gについてはこれを上回る流体力が作用したことは確実である。

係船岸(物揚場)については、最も津波の流れが集中したと推定される本港の物揚場Hはほとんど被災がなかったのに対して、隣接泊地の直立消波ブロックD、Fの被災が激しい。これはHが通常の重力式構造であるのに対して、D、Fはブロック積みの直立消波であり、津波の流れに対して弱い構造となっているためと考えられた。

防潮堤については、防潮堤Bは破堤しなかったが(裏法部破壊、背後に大きな洗掘)、Cは全壊した。この原因としては、前述したように流れの集中及び構造諸元の相違(防潮堤法面勾配)などが考えられるが、現在詳細検討中である。

3. 復旧に向けて

(1) 被災の特徴

現地調査から、漁港施設の主な被災特徴として以下に述べる。

防波堤:津波の流体力により、堤体が倒壊、飛散、流出しているケースが多数確認された。津波による流れにより、基礎工や海底地盤の部分的な洗掘・崩壊を伴って倒壊したと想定されるケースが確認された。

岸壁(物揚場):地震による地盤沈下により、満潮時に使用できない施設が多く確認された。地震による施設の変位が生じた後、津波によりエプロン等が流出し堤体が倒壊する等、地震と津波の複合的な作用により被災しているケースが確認された。宮城県以南では、地震による岸壁の被害が大きくなっていることが分かった。構造形式により被災状況が大きく異なっていることが確認された。

矢板式岸壁:殆ど無被災の施設が存在する一方で、背後のエプロン部が津波により流失したり、著しい液状化により壊滅的な崩壊に至っているケースがみられた。

栈橋式岸壁:渡版が津波による揚圧力で飛散しているものの、岸壁本体の変状は軽微であった。

重力式岸壁:直立消波式については、津波の流体力により個々のブロックが流失し、壊滅的な被害を受けたケースがみられた。

耐震強化岸壁:被災はなく、一定の耐震効果が確認された。

(2) 復旧の方針

現在、調査結果、数値計算等により詳細に検討しているが、各施設、構造の弱点を明確にし、その強化対策を具体的に提案する予定である。例えば、防波堤に関しては、津波による流体力を評価し、防波堤前後マウンド部の流出防止、堤体移動防止のための防波堤背後の受けマウンドの整備などである。完全破壊すると、漁港の機能回復に重大な支障が生じるなど漁港の機能上の重要性や被災後での復旧の容易性などの観点からの検討も行う必要があると考えている。

防潮堤に関しては、海岸事業を所管する公的機関による検討がなされており、その検討の最新情報については、会場にて紹介する。

沿岸漁場・養殖場の被災の現状と再生に必要な方策

桑田 博（（独）水産総合研究センター東北区水産研究所）

東北地方太平洋岸は、南部と北部の砂浜域が広がり、その間にリアス式海岸が作る岩礁と内湾で形成されている。そこに親潮に加え、河川が運んでくる栄養塩をもとにして、豊かで多彩な水産資源が育まれ、それを対象とした沿岸漁業と養殖業が営まれていた。

3月11日の東日本大震災は、大規模な地震とともに、東北太平洋側一帯で地盤沈下を起こし、宮城県牡鹿半島の約1.2mを筆頭に震源地に近い宮城、岩手県を中心に30～80cmほど地盤が沈下した。その後の大津波は、浅所で海底の土砂を大規模に巻き上げながら陸地に来襲し、砂浜や干潟やアマモ場を削り、岩礁に激突した。さらに、陸上に達した津波は、防波堤、漁港、市場、水産加工施設、市街のあらゆる家屋や商店、工場を飲み込み、砕き、瓦礫とし、帰り波はそれらを海に撒き散らした。巨大な津波のエネルギーは、浅所の海的环境とその生態系、水産資源を破壊したが、その影響は場所ごとにさまざまである。

東北太平洋沿岸の水産業の復興をはかるためには、これらの漁場、養殖場の被災の現状を的確に把握し、環境と資源の回復過程にあわせた利用を考えていくことが重要である。そこで、水産総合研究センターでは、この大震災が沿岸漁業と養殖業および生息環境に及ぼした影響を把握するために、水産庁からの受託事業や従来からの研究課題に加えて、6～9月に震災プロジェクト研究を実施した。ここでは、その速報を報告する。

1. 沿岸漁場

1) 干潟漁場

(1) 被災の現状

福島県相馬市松川浦、仙台市の蒲生干潟、松島湾、石巻湾、およびリアス式海岸の湾奥に点在した小規模な干潟は、地盤沈下と津波による砂の流出の影響を受け、さらに河口の移動によって塩分環境が激変したところもある。松川浦や蒲生干潟では、ゴカイやアサリ等の減少が報告されているが、比較的影響が軽微な地区もある。

(2) 復興に向けた方策

地盤沈下と砂泥の流出と堆積が場所毎に異なる。津波による海底地形変化の詳細調査が必要である。また、砂泥の堆積場所が落ちつくまで今後数年にわたって海底形状が変わっていくことが予想される。底泥と汽水域の環境が落ち着かないとアサリ等水産生物も落ち着かない。早急な漁場改変や移植放流等は、効果が期待できないと思われる。

2) 岩礁藻場

(1) 被災の現状

震災前から潜水調査を実施していた宮城県牡鹿半島泊浜と気仙沼市岩井崎および岩手県大槌で震災後の状況を調べた。主体となる海藻であるアラメは20%ほど減少していたが大きな影響は受けていなかった。キタムラサキウニは、泊浜では90%減少していたが、岩

井崎と大槌では大きな減少はなく、エゾアワビ親貝は、泊浜では約50%、岩井崎では約30%減少していたものの大槌では大きな減少はなく、津波が磯資源に与えた影響は海域によって異なっていたが、エゾアワビ稚貝はどこも約10分の1に大幅に減少していた。岩盤漁場の被害が少なく、転石漁場の被害が甚大な傾向が伺えた。また、数m以深に広がっていた無節サンゴモに覆われた転石・岩盤帯で大型海藻が見られない「磯焼け状態」を呈していた場所では、転石の反転や岩盤の欠落により新しくできた裸面に海藻幼体の付着が観察された。一方で、陸域からの浮泥の海面流出が続いており、アラメを含む海藻群落の遊走子の付着やその後の成長に悪影響を及ぼす可能性が懸念される。

(2) 復興に向けた方策

リアス式海岸では、湾の開口の程度、水深、方向によって津波から受けた影響が湾ごとに異なると思われる。津波前の調査データがある湾では調査を継続して環境と資源の回復過程のモニタリングが重要である。事前調査データがない多くの湾でも、津波の影響の全体像と地形毎の傾向を詳細に把握・解析し、漁業者、漁協、行政機関にその状態を伝えることで、資源の壊滅を起こさない範囲での漁獲利用を考えていくことが重要である。そこで、9月から東北水研では、宮城県水産技術総合センター・気仙沼水試と共同で宮城県内の10海域で調査を行っている。また、岩手～茨城の栽培漁業センター施設が壊滅または甚大な被害を受けており、しばらくの間は人工種苗の生産は困難であり、他地域で生産したアワビ種苗を導入する際には重篤な疾病の侵入に細心の注意が必要である。

3) アマモ場

(1) 被災の現状

宮城県松島湾内数カ所、牡鹿半島東部磯交浦湾、宮古湾奥にあったアマモ場は、震災後にほとんど無くなっていた。一方で、万石浦のアマモ場では大きな減少は見られなかった。また、山田湾、大槌湾では残存が報告されている。宮古湾では、アマモ場が激減した場所でも残存株から徐々に生え始めており、アイナメやマコガレイ、マハゼ等の有用魚介類の稚魚が採集され、それらの稚魚の成長も確認された。さらに、震災後生まれと考えられるクロソイ（出産期：5～6月）や、ウミタナゴ（出産期：4～7月）の稚魚も採集された。宮古湾には稚魚の成育環境が維持されていることが確認された。

(2) 復興に向けた方策

地盤沈下や砂泥の流出・堆積により従来通りの場所での再生がおこるとは限らないため、地盤高調査が必要である。さらに、アマモ場の回復、および稚魚涵養効果の回復状況の継続的なモニタリングが重要である。アマモ場が残存しているところでは自律的な回復に

任せても良いが、大規模に消失している場所では環境改善やアマモ株の移植の検討も必要となる。

4) 浅海砂浜魚場

(1) 被災の現状

漁場環境の震災後の状況を調べるために、仙台湾を対象に4月から漁場環境調査を繰り返し実施した。観測項目は、ADCPによる流動やCTD観測などの物理流動構造、栄養塩、クロロフィル、酸素などの水質、有機物量、細菌叢などの底質、プランクトン、ベントス、底魚類などの生態系である。その結果、水深30m以浅の一部海域では油分がまだ流出している可能性があるが、その他の海域では大きな問題はないこと、貧酸素水塊は認められなかったこと、*Alexandrium* 赤潮のシスト密度が2005年の調査結果の10倍程度と多かったこと、岸側と沖側の泥分率の高いところで有機物が多いこと、有機物の多いところで細菌数が多い関係が崩れていたこと、がわかった。なお、下水処理場の多くは海岸近辺に立地していたため、大半が破損しており、復旧にはまだ1～2年を要する。現在は塩素消毒を行っただけで放流されている。

(2) 復興に向けた方策

石巻湾では、津波前より大幅に多い赤潮シストが観察されている。現状では、環境に重篤な懸念はないが、まだ震災の後で四季が過ぎていないため、引き続き注視する必要がある。油分については、沈下した漁船や自動車の燃料タンクの腐食による新たな溶出の可能性もあるため、引き続き観測の継続が必要である。また、増加が観察された赤潮シストについては、二枚貝やホヤ養殖が再開されている中で、今後の発芽と赤潮形成の有無に注意した観測が必要である。海底泥の有機物も場所によって増加と減少が観察されており、下水処理場の被災に伴う有機物付加の増大が継続することも合わせて、観測の継続が必要である。

2. 養殖場

1) 海藻養殖

(1) 被災の現状

ノリ養殖が宮城県、福島県で、ワカメ・コンブ養殖が岩手、宮城両県で行われていたが、これらの養殖施設は、大半が流失した。特にノリ養殖では、海面の養殖施設以外に、高額な陸上加工施設が必要である。ノリは陸上施設と合わせた復旧が、他は海面養殖施設の復旧が必要である。ワカメの種系は、宮城・岩手両県で官民の尽力により養殖施設の復旧に合わせた確保ができつつある。

(2) 復興に向けた方策

養殖施設が復旧できれば、それに要する種系は確保されつつある。海藻養殖業の復旧は、陸上加工施設の復旧次第と考えられる。

2) 貝類等養殖

(1) 被災の現状

青森、岩手、宮城でホタテ養殖、宮城、岩手でカキ養殖、岩手、

宮城でホヤ養殖が行われていた。カキ養殖では、宮城県万石浦や松島湾で筏が使われていたが、他は延縄式養殖施設が大半である。

カキ養殖の早期復興のためには、養殖施設の再建とともに今夏の採苗の良否が注目された。全国の養殖カキ種苗販売量は80～100万連であったが、その約80%を宮城ダネが占めていたので、この今年度採苗が全国的に注視されていた。宮城県水産技術総合センターでは、この事態にあたり、通年の石巻湾定点でのカキ浮遊幼生調査に加えて、松島湾と万石浦にも調査定点を加えて、平年より手厚い情報収集体制を引いて対応にあたった。今年度は梅雨明けが早く、水温上昇も早かったために、カキの産卵と採苗期も平年より早かった。しかしながら、沖から岸に向かう流れが幸いして、津波の影響が比較的軽微で親カキが残っていた万石浦や松島湾の産出卵由来の幼生の沖合への分散が比較的少なく、親貝が少なかった割には調子な採苗が行われた。宮城県内での採苗数は、約40万連と推定されており、平年の約半数が確保された。

ホヤ養殖は、宮城県の牡鹿半島以北の鮫浦湾から気仙沼湾、岩手県大船渡湾、山田湾が主産地である。冬季にカキ殻の付着器に採苗し、延縄に挟み込んで本養殖に移行し、出荷までには3～4年を要する。養殖の復興には、次の冬の採苗が重要である。養殖ホヤが消失したため、天然親ホヤの残存状況と今冬の産卵および採卵が今後の復興の鍵を握ると考えられる。

(2) 復興に向けた方策

カキ養殖は、今年度の採苗種苗の調子な育成と来夏の成熟と産卵および採苗が重要である。

ホヤ養殖では、採苗の主産地である宮城県鮫浦湾の親資源の残存数の確認と今冬の採苗に向けた海況のモニタリングとリアルタイムでの漁業者への情報提供、およびその海況に即応した漁業者の効率的な採苗の実施が今後のホヤ養殖復興の正否を左右する。

3) ギンザケ養殖

(1) 被災の現状

ギンザケ養殖は、宮城県でのみ行われており、女川湾、志津川湾で行われていたものが大半である。秋に採卵したものを淡水域で翌年秋まで育ててから海面の筏に移して冬～春期に急激に大きくして5～7月に出荷する形態であった。津波が来襲した3月11日は、出荷を控えた1歳半魚を育成中であったが、筏ごとほぼすべてが消失した。しかし、平成22年秋の採卵種苗は津波の影響を受けない淡水域で飼育されていた。

(2) 復興に向けた方策

海面筏施設が復旧すれば平成23年秋の種苗搬入は可能である。復興の可否は養殖筏の再建次第である。