

### 3. モデル地区における気候変動による影響の評価と計画・設計

#### 3.1. 海岸背後資産の収集

被害額算定を行うために、モデル地区に対する海岸背後資産の資料およびデータを収集した。合わせて、波浪変形計算に必要となる地形データ等を収集した。

収集整理したモデル地区の漁港海岸保全施設整備事業（高潮対策）の事業評価資料による地盤高及び浸水範囲を参考に、今後の気候変動影響による外力の変化、浸水範囲が拡大することを踏まえ、海岸背後の資産データ（一般資産、農作物、公共土木施設、公益事業等）を収集した。

##### 【収集する統計や指針と情報等】

- ・対象海岸の市町村統計・・・・・・・・・・人口、世帯数、自動車台数
- ・住宅・土地統計調査結果（総務省統計局）・・・・・・・・家屋棟数、家屋床面積
- ・経済センサス・・・・・・・・・・事業所数、従業員数
- ・農林業センサス・・・・・・・・・・農漁家数
- ・漁業センサス・・・・・・・・・・漁業家数
- ・ゼンリン住宅地図・・・・・・・・・・海岸背後の事業所数、家屋数
- ・治水経済調査マニュアル（案）各種資産評価単価及びデフレーター

### 3.1.1. 地盤高データの収集

気象変動影響による外力の変更を行うため、現況におけるモデル地区の地盤データの更新を行った。

データの更新にあたっては、国土地理院が公開している「基盤地図情報数値標高モデルにおける 5m メッシュデータ」を用いた。

### 3.1.2. 海岸背後資産に係る統計情報等の収集

#### 3.1.2.1. 対象海岸の市町村統計

モデル地区における市町村統計等より、人口、世帯数及び自動車台数について整理を行った。

#### 3.1.2.2. 住宅・土地統計調査結果（総務省統計局）

総務省統計局のデータより、モデル地区における市町村の家屋棟数及び床面積の整理を行った。

#### 3.1.2.3. 経済センサス

経済センサスの調査結果より、モデル地区における市町村の事業所数及び従業員数の整理を行った。

なお、B漁港海岸は、収集事業評価資料の計算方法に従い、メッシュデータ事業所数及び従業員数を用いた。

#### 3.1.2.4. 農林業センサス及び漁業センサス

農業センサス及び漁業センサスの調査結果より、モデル地区における市町村の農漁家数及び漁業家数の整理を行った。

#### 3.1.2.5. 使用地図（国土基盤地図・ゼンリン住宅地図等）

国土基盤地区及びゼンリン地図より、モデル地区における市町村の海岸背後の事業所数、家屋数の整理を行った。

#### 3.1.2.6. 治水経済調査マニュアル（案）各種資産評価単価及びデフレーター

被害額の算定で使用する各種係数などは、治水経済調査マニュアル（案）各種資産評価単価及びデフレーターを用いた。

治水経済マニュアル（案）は、令和3年3月（令和4年2月訂正）のものが公表されているが、業務実施期間中の最新であった令和3年3月改正の数値を使用した。

## 3.2. 被害額の算定及び感度分析

### 3.2.1. 外力の設定

#### 3.2.1.1. 平均海面水位の上昇量

##### (1) 海面上昇量の検討シナリオ

平均海面水位の上昇にあたっての検討シナリオは以下の通り設定した。

- ・海面上昇量は、「海岸保全施設の技術上の基準について」の一部改訂を踏まえた外力の基準値である RCP2.6 シナリオ（2℃上昇相当）における将来予測の平均的な値を最低限考慮するものとし、将来の不確実性を踏まえ、RCP2.6 上限値、RCP8.5 上限値を考慮。
- ・海洋・雪氷圏特別報告書(SROCC)による 2100 年の世界の平均海面水位の上昇曲線に基づき推定。

##### (2) シナリオ別の平均海面水位の上昇量の想定

設定された平均海面水位の上昇量の検討シナリオに基づき、日本領域における水位上昇量について設定を行った。

設定にあたっての考え方は以下の通りとした。

- ・海洋・雪氷圏特別報告書(SROCC)による 2100 年の世界の平均海面水位の上昇曲線に基づき推定を行った。

日本の気候変動 2020（文部科学省・気象庁：令和 2 年 12 月）による日本沿岸の平均海面水位の上昇量と SROCC 推定値の比率に基づき、各検討シナリオによる海域別の平均海面水位の上昇量を設定した。

### 3.2.1.2. 高潮時の潮位偏差及び波浪

#### (1) 高潮時の潮位偏差の設定

高潮時の潮位偏差の設定については、以下の考えに基づき設定を行った。

- ・将来の高潮時の潮位偏差は、台風等の発生頻度や台風経路予測の不確実性等を踏まえ、気候変動の影響を考慮した多数の気象現象の計算のデータベースであるアンサンブル気候予測データセットを利用することが考えられる。
- ・ただし、本検討では、過去の天文潮位と観測潮位の偏差の傾向に基づく簡易な予測手法※により、2100年時点の高潮偏差として、現設計で設定された高潮偏差の倍率（湾内、内水域は1.2倍、その他地域は1.0倍）を参考として設定する。

高潮時の潮位偏差の設定を表3-1、簡易な予測手法による将来変化量を図3-1に示す。

表 3-1 高潮時の潮位偏差の設定

#### ●高潮時の潮位偏差の設定

既往の最大値（推算の最大値）  
＋将来変化量※

※将来変化量：内湾 1.2倍  
内湾以外 現状程度

※出所：「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会」  
（第7回検討委員会（令和2年6月23日開催）資料5 参考資料）

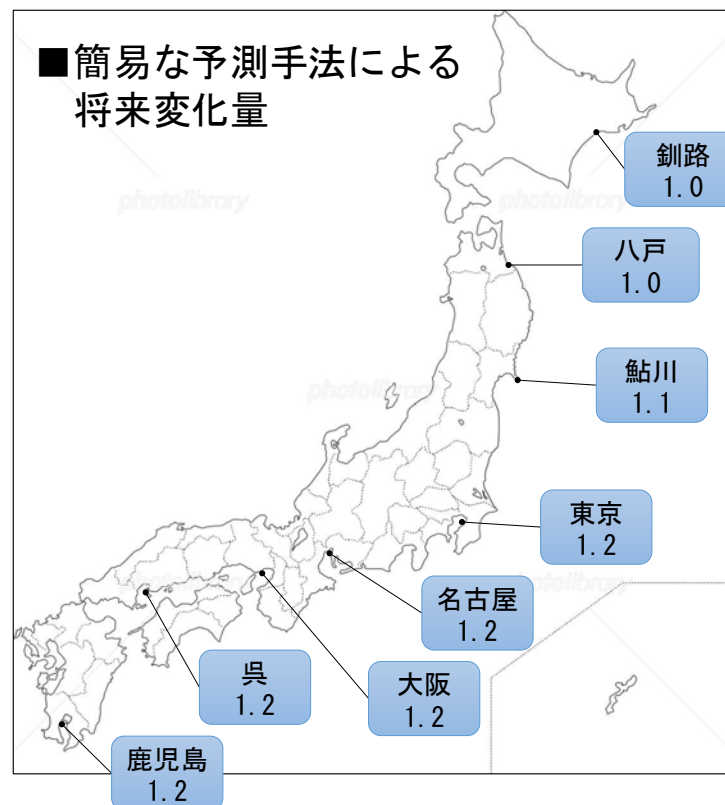


図 3-1 簡易な予測手法による将来変化量

## (2) 波浪の設定

波浪の設定については、以下の考えに基づき設定を行った。

- ・将来の波浪は、台風等の発生頻度や台風経路予測の不確実性等を踏まえ、気候変動の影響を考慮した多数の気象現象の計算のデータベースであるアンサンブル気候予測データセットを利用することが考えられる。
- ・本検討では、全国 16 か所波浪観測所の観測結果（ナウファス）の 2020 年と予測した 2100 年の波高を比較により、将来の波高の増大の想定として、平均値の 1.3 倍を乗じて設定する。ただし、周期および波向の変化量は考慮しない。

波浪の設定を表 3-2、年最大波高の波高比を図 3-2 に示す。

表 3-2 波浪の設定

|                                           |
|-------------------------------------------|
| ● 波浪の設定                                   |
| 30 年確率波（50 年確率波）＋将来変化量 <sup>※</sup>       |
| ※将来変化量：ナウファス波浪観測に基づき将来（2100 年時点）の波高変化量を設定 |

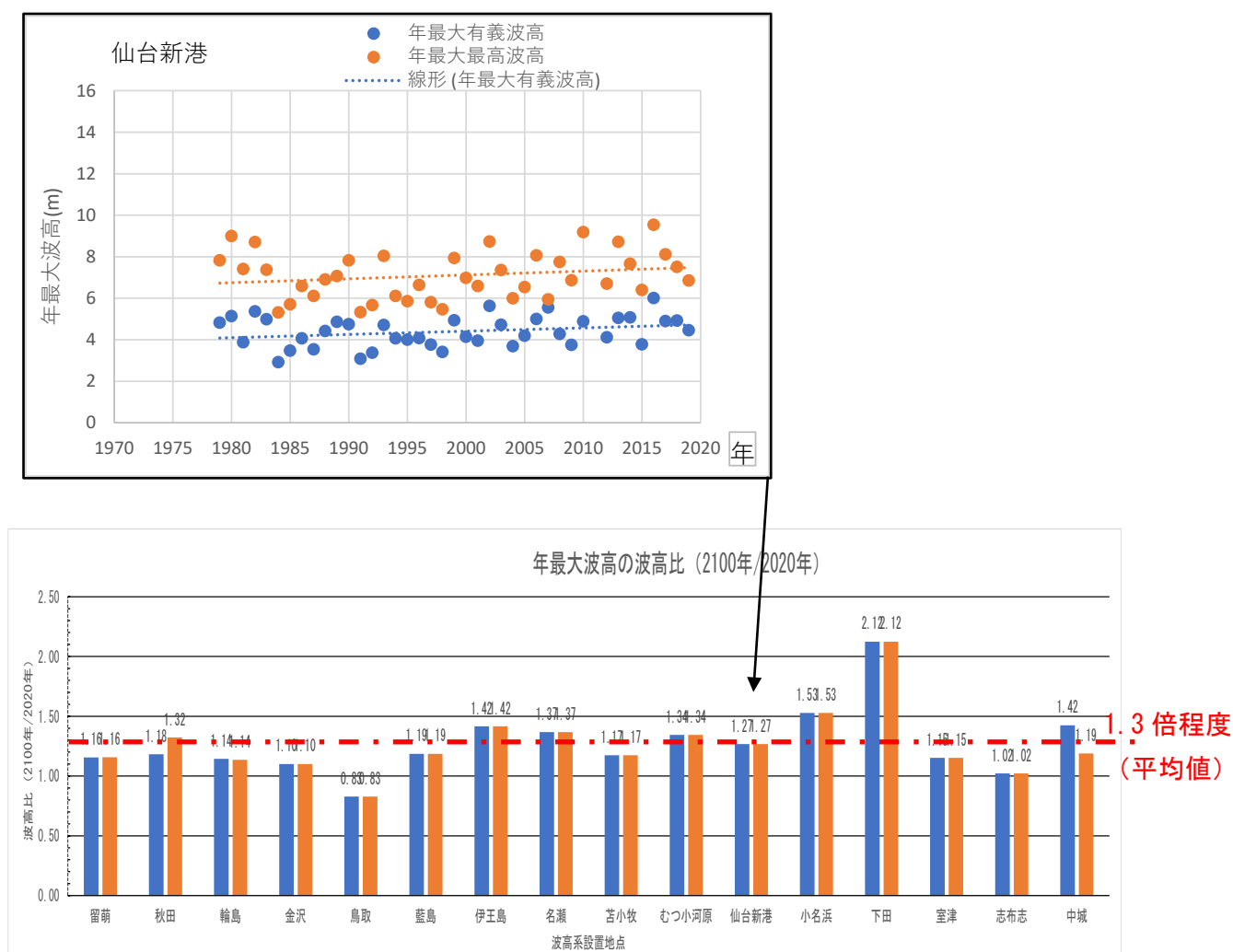


図 3-2 年最大波高の波高比 (2100 年 ÷ 2020 年)

### (3) 海岸保全施設の検討における外力変化

外力変化については、以下の考えに基づき設定を行った。

- ・ 今後整備・更新していく海岸保全施設（堤防、護岸、人工リーフ等）については、将来的に予測される外力の変化量を見込むことを基本とする。
- ・ 計画外力は、地域や地形等によって大きく異なり、将来の変化量の予測や定量化は不確実性が高い。このため、少なくとも現在見込んでいる水準を下回らないことを原則とする。（高潮偏差と波浪は全てのシナリオで一律に設定する）

気候変動による外力変化の一覧（RCP2.6 平均値）を表 3-3、気候変動による外力変化のイメージを図 3-3 に示す。

表 3-3 気候変動による外力変化の一覧（RCP2.6 平均値）

| 外力（RCP2.6 平均値） | 領域Ⅰ                         | 領域Ⅱ   | 領域Ⅲ   | 領域Ⅳ   |
|----------------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| 平均海面水位の上昇量     | 0.38m                       | 0.38m | 0.39m | 0.38m |
| 潮位偏差の長期変化量     | 現行の高潮偏差を 1.2 倍              |       |       |       |
| 波浪の長期変化等の影響分   | 現行設計波の波高を 1.3 倍（周期および波向は不変） |       |       |       |

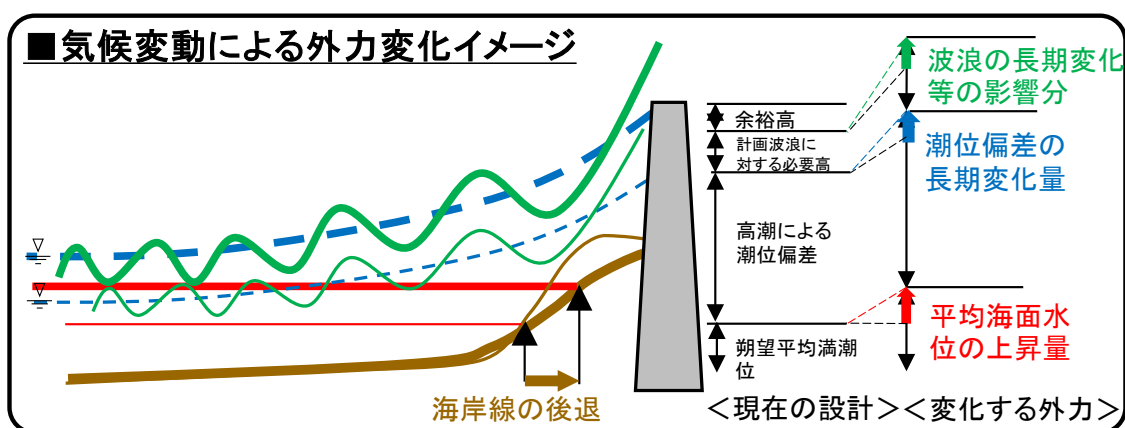


図 3-3 気候変動による外力変化のイメージ

### 3.2.1.3. 外力設定

#### (1) A漁港海岸の外力設定

##### i) 計画潮位

計画潮位は、以下のとおりである。

|         |                      |
|---------|----------------------|
| 計画高潮位   | : H.H.W.L. D.L.+3.1m |
| 朔望平均満潮位 | : H.W.L. D.L.+1.6m   |
| 朔望平均干潮位 | : L.W.L. D.L.±0.0m   |

##### ii) 計画波浪

対象海岸の周辺の地形特性を考慮し、波浪変形計算を行い、当該箇所の換算沖波を算出した。

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| 計画波高      | : $H_0=5.4\text{m}$  |
| 計画波高の生起確率 | : 30 年               |
| 計画波高の周期   | : $T_0=11.4\text{s}$ |
| 高潮継続時間    | : 12 時間              |
| 設計波       | : 0.55m              |

##### iii) 対象海岸地形

|      |        |
|------|--------|
| 海底勾配 | : 1/10 |
|------|--------|

#### (2) B漁港海岸の外力設定

##### i) 計画潮位

計画潮位は、以下のとおりである。

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| 計画高潮位   | : H.H.W.L. D.L.+1.75m |
| 朔望平均満潮位 | : H.W.L. D.L.+0.9m    |
| 朔望平均干潮位 | : L.W.L. D.L.±0.0m    |

##### ii) 計画波浪

対象海岸の周辺の地形特性を考慮し、波浪変形計算を行い、当該箇所の換算沖波を算出した。

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| 計画波高      | : $H_0=0.44\text{m}$ |
| 計画波高の生起確率 | : 30 年               |
| 計画波高の周期   | : $T_0=3.0$          |
| 高潮継続時間    | : 12 時間              |

##### iii) 対象海岸地形

|      |        |
|------|--------|
| 海底勾配 | : 1/30 |
|------|--------|

### (3) C漁港海岸の外力設定

#### i) 計画潮位

計画潮位は、以下のとおりである。

計画高潮位 : H.H.W.L. D.L.+2.1m

朔望平均満潮位 : H.W.L. D.L.+0.55m

朔望平均干潮位 : L.W.L. D.L.±0.0m

#### ii) 計画波浪

対象海岸の周辺の地形特性を考慮し、波浪変形計算を行い、当該箇所の換算沖波を算出した。

計画波高 : 換算沖波波高  $Ho' = 10.01 \times 1.00$   
人工リーフの波高伝達率 0.56  
人工リーフ透過後  $Ho'' = 10.0 \times 0.56 = 5.6m$

計画波高の生起確率 : 50 年

計画波高の周期 :  $T0=15.6$

高潮継続時間 : 24 時間

屈折・回折係数 : 1.01

#### iii) 対象海岸地形

海底勾配 : 1/30



### 3.2.1.4. モデル地区別の外力設定結果

気候変動に伴う外力の設定結果を受け、モデル地区別の外力設定を行った。

現計画に対して、以下に示す3シナリオについてそれぞれ外力の設定を行った。

RCP2.6 平均値：条件-1

RCP2.6 上限値：条件-2

RCP8.5 上限値：条件-3

現計画外力及び施設のデータを表 3-4 に、モデル地区漁港海岸別の外力変化量の推定結果を図 3-4 に示す。

表 3-4 現計画外力および施設のデータ

| 項目             | 単位 | A漁港海岸      | B漁港海岸              | C漁港海岸            | 適用                   |
|----------------|----|------------|--------------------|------------------|----------------------|
| 計画波高(Ho')      | m  | 5.4        | 0.4                | 5.6              | C漁港海岸はリーフ背後          |
| 計画波高の周期(To)    | s  | 11.4       | 3.0                | 15.6             |                      |
| 計画潮位作用時のH.W.L. | m  | 1.6        | 0.9                | 0.55             | 天端高と同じ基準面からの水位       |
| 最大高潮偏差         | m  | 1.5        | 0.85               | 0.6              | H.W.L.-H.W.L.を用いてもよい |
| 想定高潮継続時間       | 時間 | 12         | 12                 | 24               | 湾内：12時間、その他：24時間     |
| 海岸保全施設の構造形式    |    | 胸壁         | 直立護岸、胸壁            | 人工リーフ            |                      |
| 海岸保全施設の換算天端高   | m  | D.L.+4.1m  | D.L.+2.1m          | D.L.+8.52~+12.5m |                      |
| 海岸保全施設の底脚水深    | m  | -2.5~-0.9m | -1.0m              | +4.0~+5.0m       |                      |
| 海岸保全施設の施設延長    | m  | 944.5m     | 護岸 365m<br>胸壁 225m | 165m×2基          |                      |
| 当該海岸の海底勾配      |    | 1/10       | 1/30               | 1/15             |                      |
| 対象海岸の屈折・回折係数   |    | 0.109      | 1.000              | 1.000            |                      |

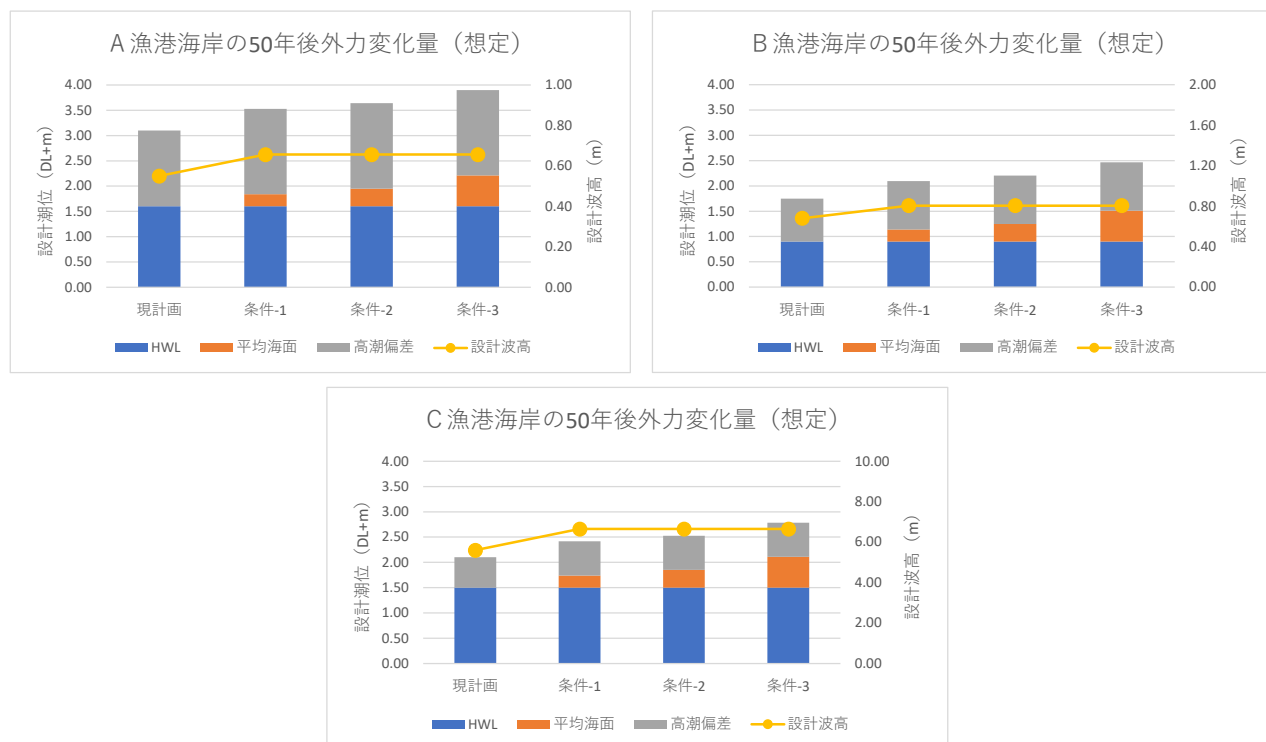
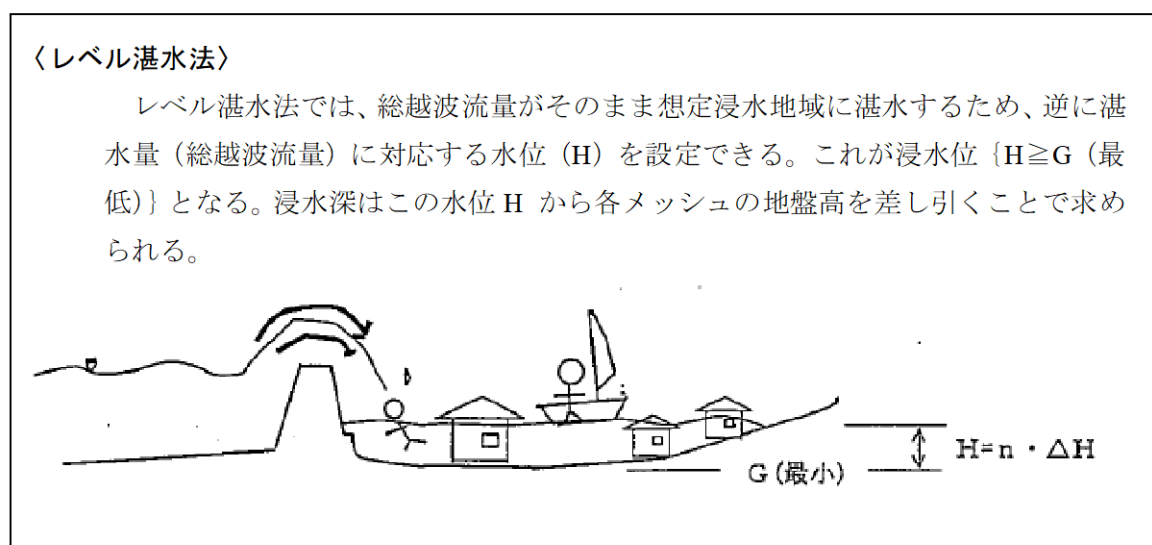


図 3-4 モデル地区漁港海岸別の外力変化量の推定結果

### 3.2.2. 被害額の算定

波浪変形計算モデルを用いてモデル地区における浸水範囲、浸水深を算定し、海岸事業の費用便益分析指針に基づいて被害額の経年変化を試算することとした。

「海岸事業の費用便益分析指針」に基づき、モデル地区における気候変動による外力の将来変化の推算結果と既設護岸高の関係を踏まえ、越波流量からレベル湛水法による浸水範囲、浸水深を算定した。整理した資産データと浸水範囲、浸水深を重ね合わせ、浸水レベルに応じた被害率から確率年ごとの被害額の経年変化を試算する。なお、試算にあたっては、海岸管理者から提供される費用便益分析エクセルシートを活用することとした。



出典：「海岸事業の費用便益分析指針（改訂版）（令和2年4月一部更新）」

図 3-5 レベル湛水法イメージ

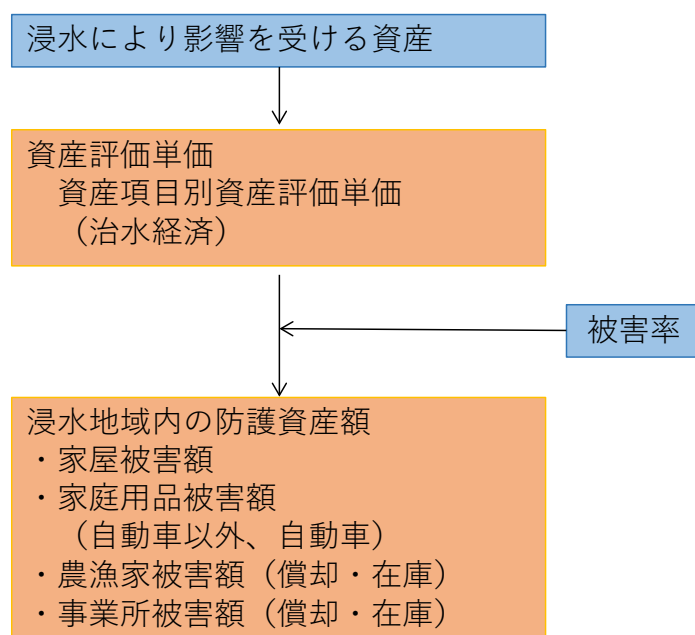


図 3-6 浸水地域内の被害額の算定手順

### 3.2.2.1. 被害額算定に関する基本的考え方の整理

#### (1) 被害額算定方法の設定

被害額算定方法は、総越波・総越流量がそのまま背後地に湛水すると仮定した「レベル湛水法」を用いることとした。

算定にあたっての基本的な設定内容は以下の通りとした。

- ・総越波・総越流量を求める確率波は、計画波高以下の各再現確率年（任意の10～50年）の波について、確率波高（例えば、1/10、1/20、1/30、1/40、1/50）を推定する。
- ・設定した外力条件を使い、時系列に関するモデルの考え方に準じ、再現確率年毎、時系列モデル化した高潮継続時間 $\Delta t$ 毎の越波流量を算定する。内湾（閉鎖性海岸）は12時間経過モデル、外洋に面する海岸は24時間経過モデルを用いた。
- ・モデル化した $\Delta t$ 毎の越波量を、合田の推定図を用いて算出する。

#### (2) 越波流量及び被害額算出の概要整理

越波流量及び被害額の算定にあたっての概略は以下の通りとした。

- ・海岸保全施設の施設延長に対して、高潮が12時間（又は24時間）継続する場合の各再現確率年の総越波流量を算出する。
- ・護岸天端高や地形条件等から浸水が想定される地域の最大範囲を適当なメッシュで分割し、メッシュ毎の代表地盤高と確率波高ごとの浸水深から想定被害額を算定する。
- ・各想定被害額にそれぞれの高潮の超過確率を乗じて被害額を算出し、平均被害額の総和を求める。

#### (3) 被害額算定の考え方

被害額算定の考え方は以下の通りとした。

- ・海岸事業による被害軽減額は、海岸保全施設を整備することによって背後地の資産が防護できることから、整備前後の被害軽減額により、防護効果を計上。
- ・被害額は、浸水高に応じた被害率を乗じた一般資産の被害額を算出し、一般資産に基づいた公共土木施設の被害額、公益事業等被害額との和で構成される。

### 3.2.2.2. モデル地区別の被害額算出結果

被害額算定に関する基本的考え方に基づき、モデル地区別に被害額の算出を行った。

#### (1) A漁港海岸における被害額算出結果

算出結果の概要は以下の通りであった。

- ・条件-1 被害額は、現状評価は3百万円であるが、50年後評価は172百万円である。
- ・条件-2 被害額は、現状評価は3百万円であるが、50年後評価は515百万円である。
- ・条件-3 被害額は、現状評価は4百万円であるが、50年後評価は3,154百万円である。
- ・浸水被害額は、条件-1にて2080年、条件-2にて2070年、条件-3にて2060年から急増しており、総越波流量が2万m<sup>3</sup>、最大浸水高45cm超の浸水面積の増加が影響している。

なお、ここで示す整理結果は、気候変動への適応断面を試設計による検討にあたり、本調査にて独自に想定した外力変化に伴うものであることに留意されたい。

表 3-5 A漁港海岸における条件別の整理結果

|                     | 西暦          | 2030年     | 2040年 | 2050年 | 2060年  | 2070年  | 2080年   | 2090年     | 2100年     |
|---------------------|-------------|-----------|-------|-------|--------|--------|---------|-----------|-----------|
|                     | 経過年度        | 10年後      | 20年後  | 30年後  | 40年後   | 50年後   | 60年後    | 70年後      | 80年後      |
| 条件－1<br>2℃上昇<br>平均値 | 総越波流量(m3)   | 32        | 41    | 893   | 1,508  | 4,535  | 16,449  | 60,292    | 215,796   |
|                     | 最大浸水高(m)    | 0.01      | 0.02  | 0.13  | 0.15   | 0.22   | 0.38    | 0.76      | 1.82      |
|                     | 浸水面積<br>(㎡) | 1～44cm    | 2,500 | 2,500 | 22,500 | 25,000 | 57,500  | 97,500    | 45,000    |
|                     |             | 45～94cm   |       |       |        |        |         | 80,000    | 22,500    |
|                     |             | 95～144cm  |       |       |        |        |         |           | 30,000    |
|                     |             | 145～244cm |       |       |        |        |         |           | 97,500    |
|                     |             | 245cm～    |       |       |        |        |         |           |           |
|                     |             | 合計        | 2,500 | 2,500 | 22,500 | 25,000 | 57,500  | 97,500    | 125,000   |
|                     | 想定被害額(百万円)  | 2         | 2     | 17    | 19     | 44     | 76      | 386       | 1,427     |
| 条件－2<br>2℃上昇<br>上限値 | 総越波流量(m3)   | 33        | 77    | 1,255 | 2,896  | 10,461 | 45,159  | 187,432   | 742,365   |
|                     | 最大浸水高(m)    | 0.01      | 0.02  | 0.14  | 0.19   | 0.31   | 0.64    | 1.65      | 3.20      |
|                     | 浸水面積<br>(㎡) | 1～44cm    | 2,500 | 2,500 | 22,500 | 47,500 | 80,000  | 72,500    | 27,500    |
|                     |             | 45～94cm   |       |       |        |        | 47,500  | 15,000    |           |
|                     |             | 95～144cm  |       |       |        |        |         | 72,500    | 2,500     |
|                     |             | 145～244cm |       |       |        |        |         | 50,000    | 40,000    |
|                     |             | 245cm～    |       |       |        |        |         |           | 125,000   |
|                     |             | 合計        | 2,500 | 2,500 | 22,500 | 47,500 | 80,000  | 120,000   | 165,000   |
|                     | 想定被害額(百万円)  | 2         | 2     | 17    | 37     | 62     | 261     | 1,196     | 2,157     |
| 条件－3<br>4℃上昇<br>上限値 | 総越波流量(m3)   | 33        | 182   | 3,598 | 12,473 | 44,795 | 543,105 | 2,509,931 | 5,537,559 |
|                     | 最大浸水高(m)    | 0.01      | 0.06  | 0.20  | 0.33   | 0.64   | 3.20    | 3.20      | 3.20      |
|                     | 浸水面積<br>(㎡) | 1～44cm    | 2,500 | 5,000 | 50,000 | 85,000 | 72,500  |           |           |
|                     |             | 45～94cm   |       |       |        | 47,500 |         |           |           |
|                     |             | 95～144cm  |       |       |        |        | 2,500   | 2,500     | 2,500     |
|                     |             | 145～244cm |       |       |        |        | 40,000  | 40,000    | 40,000    |
|                     |             | 245cm～    |       |       |        |        | 125,000 | 125,000   | 125,000   |
|                     |             | 合計        | 2,500 | 5,000 | 50,000 | 85,000 | 120,000 | 167,500   | 167,500   |
|                     | 想定被害額(百万円)  | 2         | 4     | 39    | 66     | 252    | 2,157   | 2,157     | 2,157     |

## (2) B漁港海岸における被害額算出結果

算出結果の概要は以下の通りであった。

- ・条件-1 被害額は、現状評価は 143 百万円であるが、50 年後評価は 1,312 百万円である。
- ・条件-2 被害額は、現状評価は 143 百万円であるが、50 年後評価は 1,312 百万円である。
- ・条件-3 被害額は、現状評価は 210 百万円であるが、50 年後評価は 1,312 百万円である。
- ・浸水被害額は、条件-1 及び条件-2 にて 2050 年、条件-3 にて 2040 年から急増しており、それ以降は護岸高 70cm、被害額 897 百万円を上限に横ばいとなる。

なお、ここで示す浸水被害状況、条件別年平均浸水被害額及び総整理結果は、気候変動への適応断面を試設計による検討にあたり、本調査にて独自に想定した外力変化に伴うものであることに留意されたい。

表 3-6 B漁港海岸における総整理結果

|                     | 西暦          | 2030年     | 2040年  | 2050年  | 2060年   | 2070年     | 2080年     | 2090年      | 2100年      |
|---------------------|-------------|-----------|--------|--------|---------|-----------|-----------|------------|------------|
|                     | 経過年度        | 10年後      | 20年後   | 30年後   | 40年後    | 50年後      | 60年後      | 70年後       | 80年後       |
| 条件－1<br>2℃上昇<br>平均値 | 総越波流量(m3)   | 1,378     | 5,249  | 16,020 | 18,578  | 21,184    | 406,509   | 992,803    | 2,214,267  |
|                     | 最大浸水高(m)    | 0.11      | 0.31   | 0.67   | 0.70    | 0.70      | 0.70      | 0.70       | 0.70       |
|                     | 浸水面積<br>(㎡) | 1～44cm    | 16,250 | 23,750 | 16,875  | 16,875    | 16,875    | 16,875     | 16,875     |
|                     |             | 45～94cm   |        |        | 22,500  | 22,500    | 22,500    | 22,500     | 22,500     |
|                     |             | 95～144cm  |        |        |         |           |           |            |            |
|                     |             | 145～244cm |        |        |         |           |           |            |            |
|                     |             | 245cm～    |        |        |         |           |           |            |            |
|                     |             | 合計        | 16,250 | 23,750 | 39,375  | 39,375    | 39,375    | 39,375     | 39,375     |
|                     | 想定被害額(百万円)  | 82        | 138    | 837    | 897     | 897       | 897       | 897        | 897        |
| 条件－2<br>2℃上昇<br>上限値 | 総越波流量(m3)   | 1,628     | 7,302  | 16,121 | 19,797  | 105,604   | 945,830   | 2,969,006  | 7,054,440  |
|                     | 最大浸水高(m)    | 0.12      | 0.39   | 0.67   | 0.70    | 0.70      | 0.70      | 0.70       | 0.70       |
|                     | 浸水面積<br>(㎡) | 1～44cm    | 16,250 | 23,750 | 16,875  | 16,875    | 16,875    | 16,875     | 16,875     |
|                     |             | 45～94cm   |        |        | 22,500  | 22,500    | 22,500    | 22,500     | 22,500     |
|                     |             | 95～144cm  |        |        |         |           |           |            |            |
|                     |             | 145～244cm |        |        |         |           |           |            |            |
|                     |             | 245cm～    |        |        |         |           |           |            |            |
|                     |             | 合計        | 16,250 | 23,750 | 39,375  | 39,375    | 39,375    | 39,375     | 39,375     |
|                     | 想定被害額(百万円)  | 82        | 138    | 837    | 897     | 897       | 897       | 897        | 897        |
| 条件－3<br>4℃上昇<br>上限値 | 総越波流量(m3)   | 2,875     | 15,275 | 27,561 | 580,665 | 1,265,392 | 9,671,877 | 31,848,369 | 94,510,556 |
|                     | 最大浸水高(m)    | 0.20      | 0.65   | 0.70   | 0.70    | 0.70      | 0.70      | 0.70       | 0.70       |
|                     | 浸水面積<br>(㎡) | 1～44cm    | 16,250 | 16,875 | 16,875  | 16,875    | 16,875    | 16,875     | 16,875     |
|                     |             | 45～94cm   |        | 22,500 | 22,500  | 22,500    | 22,500    | 22,500     | 22,500     |
|                     |             | 95～144cm  |        |        |         |           |           |            |            |
|                     |             | 145～244cm |        |        |         |           |           |            |            |
|                     |             | 245cm～    |        |        |         |           |           |            |            |
|                     |             | 合計        | 16,250 | 39,375 | 39,375  | 39,375    | 39,375    | 39,375     | 39,375     |
|                     | 想定被害額(百万円)  | 82        | 837    | 897    | 897     | 897       | 897       | 897        | 897        |

### (3) C漁港海岸における被害額算出結果

算出結果の概要は以下の通りであった。

- ・条件-1 被害額は、現状評価は 13 百万円であるが、50 年後評価は 588 百万円である。
- ・条件-2 被害額は、現状評価は 13 百万円であるが、50 年後評価は 606 百万円である。
- ・条件-3 被害額は、現状評価は 15 百万円であるが、50 年後評価は 1,083 百万円である。
- ・浸水被害額は、条件-1 及び条件-2 にて 2080 年、条件-3 にて 2070 年から急増しており、総越波流量が 8 千 $\text{m}^3$ 、最大浸水高 95cm 超の浸水面積の増加が影響している。

なお、ここで示す浸水被害状況、条件別年平均浸水被害額及び総整理結果は、気候変動への適応断面を試設計による検討にあたり、本調査にて独自に想定した外力変化に伴うものであることに留意されたい。

表 3-7 C漁港海岸における総整理結果

|                     | 西暦                       | 2030年     | 2040年 | 2050年  | 2060年  | 2070年  | 2080年  | 2090年  | 2100年  |
|---------------------|--------------------------|-----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                     | 経過年度                     | 10年後      | 20年後  | 30年後   | 40年後   | 50年後   | 60年後   | 70年後   | 80年後   |
| 条件-1<br>2℃上昇<br>平均値 | 総越波流量( $\text{m}^3$ )    | 674       | 1,296 | 2,091  | 3,474  | 5,305  | 8,105  | 12,217 | 17,557 |
|                     | 最大浸水高(m)                 | 0.27      | 0.47  | 0.58   | 0.71   | 0.86   | 1.08   | 1.32   | 1.57   |
|                     | 浸水面積<br>( $\text{m}^2$ ) | 1～44cm    | 2,500 | 2,500  | 7,500  | 7,500  | 10,000 | 5,000  | 5,000  |
|                     |                          | 45～94cm   |       | 2,500  | 2,500  | 2,500  | 7,500  | 10,000 | 5,000  |
|                     |                          | 95～144cm  |       |        |        |        | 2,500  | 2,500  | 7,500  |
|                     |                          | 145～244cm |       |        |        |        |        |        | 2,500  |
|                     |                          | 245cm～    |       |        |        |        |        |        |        |
|                     |                          | 合計        | 2,500 | 5,000  | 10,000 | 10,000 | 12,500 | 15,000 | 17,500 |
|                     | 想定被害額(百万円)               | 5         | 42    | 82     | 83     | 110    | 389    | 499    | 764    |
|                     | 総越波流量( $\text{m}^3$ )    | 674       | 1,417 | 2,247  | 4,355  | 6,169  | 9,175  | 14,619 | 21,480 |
|                     | 最大浸水高(m)                 | 0.27      | 0.49  | 0.59   | 0.78   | 0.93   | 1.15   | 1.44   | 1.75   |
| 条件-2<br>2℃上昇<br>上限値 | 浸水面積<br>( $\text{m}^2$ ) | 1～44cm    | 2,500 | 2,500  | 7,500  | 10,000 | 7,500  | 10,000 | 5,000  |
|                     |                          | 45～94cm   |       | 2,500  | 2,500  | 2,500  | 7,500  | 7,500  | 5,000  |
|                     |                          | 95～144cm  |       |        |        |        | 2,500  | 5,000  | 10,000 |
|                     |                          | 145～244cm |       |        |        |        |        |        | 2,500  |
|                     |                          | 245cm～    |       |        |        |        |        |        |        |
|                     |                          | 合計        | 2,500 | 5,000  | 10,000 | 12,500 | 12,500 | 17,500 | 22,500 |
|                     | 想定被害額(百万円)               | 5         | 42    | 82     | 103    | 170    | 395    | 573    | 862    |
| 条件-3<br>4℃上昇<br>上限値 | 総越波流量( $\text{m}^3$ )    | 674       | 1,815 | 2,644  | 5,460  | 8,105  | 14,775 | 22,897 | 35,441 |
|                     | 最大浸水高(m)                 | 0.27      | 0.54  | 0.63   | 0.87   | 1.08   | 1.45   | 1.81   | 2.24   |
|                     | 浸水面積<br>( $\text{m}^2$ ) | 1～44cm    | 2,500 | 5,000  | 7,500  | 7,500  | 10,000 | 5,000  | 12,500 |
|                     |                          | 45～94cm   |       | 2,500  | 2,500  | 5,000  | 5,000  | 5,000  | 5,000  |
|                     |                          | 95～144cm  |       |        |        | 2,500  | 5,000  | 10,000 | 5,000  |
|                     |                          | 145～244cm |       |        |        |        | 2,500  | 2,500  | 12,500 |
|                     |                          | 245cm～    |       |        |        |        |        |        |        |
|                     | 合計                       | 2,500     | 7,500 | 10,000 | 12,500 | 15,000 | 22,500 | 22,500 | 35,000 |
|                     | 想定被害額(百万円)               | 5         | 63    | 82     | 160    | 389    | 713    | 937    | 1,567  |

#### (4) モデル地区別の浸水被害の特徴整理

被害額算定に寄与すると考えられる3指標を以下に示す。

①背後家屋・事業所棟数の比較

②背後資産の比較

③地盤高と護岸高の差の比較

上記3指標の整理結果より、モデル地区別の浸水被害の特徴は以下の通りであった。

- ・ A漁港海岸は、背後資産は集中していないものの地盤高が低い地区であるため、気候変動による外力変化の影響を受けやすい。
- ・ B漁港海岸は、地盤高および施設天端高が低くかつ背後地が狭いため、気候変動による外力変化の影響を非常に受けやすい。
- ・ C漁港は、背後地に資産が集中しているが地盤高が高いため、気候変動による外力変化の影響を受けにくい。

### 3.2.2.3. 被害額算の感度分析

50 年後の漁業地域の人口や水産物生産の変動とそれが与える被害額について感度分析を行う。感度分析における変動割合はモデル地区における過去の最も厳しい状況を踏まえて設定する。

50 年後の漁業地域の人口や水産物生産の変動とそれが与える被害額の感度分析を 10 年毎に実施する。

人口については、国立社会保障・人口問題研究所が推計した「日本の地域別将来推計人口」における地域別の将来人口推計に基づき、対象海岸が位置する市町村の結果の増減率より設定する。

水産物生産については、対象海岸が位置する漁港地域における水揚量・水揚額、水産加工品量・金額の過去の統計値を漁港・海岸管理者から提供データや漁業協同組合へのヒアリング結果等を確認し、最も低い年次の数値より設定する。

(人口の変化量に伴う影響資産)・・・家屋被害額、家庭用品被害額、農漁家被害額  
(水産物生産の変化量に伴う影響資産)・・・事業所被害額

#### (1) 人口の変化量に伴う影響整理

人口の変化量に伴う影響としては、人口減少により家屋数が減少することが考えられる。

そこで、人口減少に伴う影響について感度分析で解析を行うこととした。

なお、自治体別の人口予想は、2045 年までしか整理されていないため、2045 年以降の推定人口は 2045 年の人口で整理することとした。

#### (2) 水産物生産の変化量に伴う影響整理

水産物生産の変化量に伴う影響としては、水産物の陸揚量・陸揚金額が減少し、水産関係の製造業の価値が減少することが考えられる。

そこで、陸揚量・陸揚金額減少に伴う影響について感度分析で解析を行うこととした。

なお、使用する資料は、漁港港勢における陸揚量・陸揚金額とし、減少率は過去 10 ヶ年(H21-H30)における平均値と最小値の比を用いた。

結果、感度分析で使用する製造業への減少率は以下の通りとした。

A 漁港海岸：77.2%

B 漁港海岸：72.4%

C 漁港海岸：77.7%

#### (3) 感度分析の実施結果

モデル地区別の感度分析を行った結果、人口による減少により大きく価値が減少することが確認できた。



表 3-8 A漁港海岸における感度分析結果

| 条件       | 西暦     | 経過年度  | 総越波流量<br>(m3) | 最大浸水高<br>(m) | 年平均超<br>過確率(%) | 年平均確率   | 人口減少<br>割合 | 水産物生産<br>減少割合 | 想定被害額<br>(百万円) | 人口減少想<br>定被害額(百万円) | 水産物生産想<br>定被害額(百万円) |
|----------|--------|-------|---------------|--------------|----------------|---------|------------|---------------|----------------|--------------------|---------------------|
| 条件<br>-1 | 2030 年 | 10 年後 | 32            | 0.01         | 1/10           | 0.90000 | 95.5%      | 77.2%         | 1.9            | 1.8                | 1.9                 |
|          | 2040 年 | 20 年後 | 41            | 0.02         | 1/20           | 0.05000 | 90.3%      | 77.2%         | 1.9            | 1.7                | 1.9                 |
|          | 2050 年 | 30 年後 | 893           | 0.13         | 1/30           | 0.01667 | 87.7%      | 77.2%         | 17.4           | 15.2               | 16.8                |
|          | 2060 年 | 40 年後 | 1,508         | 0.15         | 1/40           | 0.00833 | 87.7%      | 77.2%         | 19.3           | 16.9               | 18.7                |
|          | 2070 年 | 50 年後 | 4,535         | 0.22         | 1/50           | 0.00500 | 87.7%      | 77.2%         | 44.4           | 38.9               | 42.9                |
|          | 2080 年 | 60 年後 | 16,449        | 0.38         | 1/60           | 0.00333 | 83.3%      | 77.2%         | 75.7           | 63.1               | 73.2                |
|          | 2090 年 | 70 年後 | 60,292        | 0.76         | 1/70           | 0.00238 | 83.8%      | 77.2%         | 386.1          | 323.7              | 372.8               |
|          | 2100 年 | 80 年後 | 215,796       | 1.82         | 1/80           | 0.00179 | 85.2%      | 77.2%         | 1,426.6        | 1,215.9            | 1,372.3             |
| 条件<br>-2 | 2030 年 | 10 年後 | 33            | 0.01         | 1/10           | 0.90000 | 95.5%      | 77.2%         | 1.9            | 1.8                | 1.9                 |
|          | 2040 年 | 20 年後 | 77            | 0.02         | 1/20           | 0.05000 | 90.3%      | 77.2%         | 1.9            | 1.7                | 1.9                 |
|          | 2050 年 | 30 年後 | 1,255         | 0.14         | 1/30           | 0.01667 | 87.7%      | 77.2%         | 17.4           | 14.5               | 16.8                |
|          | 2060 年 | 40 年後 | 2,896         | 0.19         | 1/40           | 0.00833 | 87.7%      | 77.2%         | 36.7           | 30.6               | 35.5                |
|          | 2070 年 | 50 年後 | 10,461        | 0.31         | 1/50           | 0.00500 | 87.7%      | 77.2%         | 61.7           | 51.5               | 59.7                |
|          | 2080 年 | 60 年後 | 45,159        | 0.64         | 1/60           | 0.00333 | 83.3%      | 77.2%         | 261.3          | 219.4              | 252.2               |
|          | 2090 年 | 70 年後 | 187,432       | 1.65         | 1/70           | 0.00238 | 83.8%      | 77.2%         | 1,195.8        | 1,021.9            | 1,149.8             |
|          | 2100 年 | 80 年後 | 742,365       | 3.20         | 1/80           | 0.00179 | 85.2%      | 77.2%         | 2,156.8        | 1,793.0            | 2,086.0             |
| 条件<br>-3 | 2030 年 | 10 年後 | 33            | 0.01         | 1/10           | 0.90000 | 95.5%      | 77.2%         | 1.9            | 1.8                | 1.9                 |
|          | 2040 年 | 20 年後 | 182           | 0.06         | 1/20           | 0.05000 | 90.3%      | 77.2%         | 3.9            | 3.4                | 3.7                 |
|          | 2050 年 | 30 年後 | 3,598         | 0.20         | 1/30           | 0.01667 | 87.7%      | 77.2%         | 38.6           | 32.2               | 37.3                |
|          | 2060 年 | 40 年後 | 12,473        | 0.33         | 1/40           | 0.00833 | 87.7%      | 77.2%         | 65.6           | 54.7               | 63.4                |
|          | 2070 年 | 50 年後 | 44,795        | 0.64         | 1/50           | 0.00500 | 87.7%      | 77.2%         | 251.8          | 212.7              | 242.7               |
|          | 2080 年 | 60 年後 | 543,105       | 3.20         | 1/60           | 0.00333 | 83.3%      | 77.2%         | 2,156.8        | 1,793.0            | 2,086.0             |
|          | 2090 年 | 70 年後 | 2,509,931     | 3.20         | 1/70           | 0.00238 | 83.8%      | 77.2%         | 2,156.8        | 1,793.0            | 2,086.0             |
|          | 2100 年 | 80 年後 | 5,537,559     | 3.20         | 1/80           | 0.00179 | 85.2%      | 77.2%         | 2,156.8        | 1,793.0            | 2,086.0             |

表 3-9 B漁港海岸における感度分析結果

| 条件       | 西暦     | 経過年度  | 総越波流量<br>(m3) | 最大浸水高<br>(m) | 年平均超<br>過確率(%) | 年平均確率    | 人口減少<br>割合 | 水産物生産<br>減少割合 | 想定被害額<br>(百万円) | 人口減少想<br>定被害額(百万円) | 水産物生産想<br>定被害額(百万円) |
|----------|--------|-------|---------------|--------------|----------------|----------|------------|---------------|----------------|--------------------|---------------------|
| 条件<br>-1 | 2030 年 | 10 年後 | 1, 378        | 0. 11        | 1/10           | 0. 90000 | 81. 8%     | 72. 4%        | 82. 0          | 67. 1              | 81. 6               |
|          | 2040 年 | 20 年後 | 5, 249        | 0. 31        | 1/20           | 0. 05000 | 65. 2%     | 72. 4%        | 137. 6         | 89. 7              | 136. 9              |
|          | 2050 年 | 30 年後 | 16, 020       | 0. 67        | 1/30           | 0. 01667 | 57. 7%     | 72. 4%        | 836. 9         | 482. 5             | 832. 7              |
|          | 2060 年 | 40 年後 | 18, 578       | 0. 70        | 1/40           | 0. 00833 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2070 年 | 50 年後 | 21, 184       | 0. 70        | 1/50           | 0. 00500 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2080 年 | 60 年後 | 406, 509      | 0. 70        | 1/60           | 0. 00333 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2090 年 | 70 年後 | 992, 803      | 0. 70        | 1/70           | 0. 00238 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2100 年 | 80 年後 | 2, 214, 267   | 0. 70        | 1/80           | 0. 00179 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
| 条件<br>-2 | 2030 年 | 10 年後 | 1, 628        | 0. 12        | 1/10           | 0. 90000 | 81. 8%     | 72. 4%        | 82. 0          | 67. 1              | 81. 6               |
|          | 2040 年 | 20 年後 | 7, 302        | 0. 39        | 1/20           | 0. 05000 | 65. 2%     | 72. 4%        | 137. 6         | 89. 7              | 136. 9              |
|          | 2050 年 | 30 年後 | 16, 121       | 0. 67        | 1/30           | 0. 01667 | 57. 7%     | 72. 4%        | 836. 9         | 482. 5             | 832. 7              |
|          | 2060 年 | 40 年後 | 19, 797       | 0. 70        | 1/40           | 0. 00833 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2070 年 | 50 年後 | 105, 604      | 0. 70        | 1/50           | 0. 00500 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2080 年 | 60 年後 | 945, 830      | 0. 70        | 1/60           | 0. 00333 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2090 年 | 70 年後 | 2, 969, 006   | 0. 70        | 1/70           | 0. 00238 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2100 年 | 80 年後 | 7, 054, 440   | 0. 70        | 1/80           | 0. 00179 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
| 条件<br>-3 | 2030 年 | 10 年後 | 2, 875        | 0. 20        | 1/10           | 0. 90000 | 81. 8%     | 72. 4%        | 82. 0          | 67. 1              | 81. 6               |
|          | 2040 年 | 20 年後 | 15, 275       | 0. 65        | 1/20           | 0. 05000 | 65. 2%     | 72. 4%        | 836. 9         | 545. 5             | 832. 7              |
|          | 2050 年 | 30 年後 | 27, 561       | 0. 70        | 1/30           | 0. 01667 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2060 年 | 40 年後 | 580, 665      | 0. 70        | 1/40           | 0. 00833 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2070 年 | 50 年後 | 1, 265, 392   | 0. 70        | 1/50           | 0. 00500 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2080 年 | 60 年後 | 9, 671, 877   | 0. 70        | 1/60           | 0. 00333 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2090 年 | 70 年後 | 31, 848, 369  | 0. 70        | 1/70           | 0. 00238 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |
|          | 2100 年 | 80 年後 | 94, 510, 556  | 0. 70        | 1/80           | 0. 00179 | 57. 7%     | 72. 4%        | 897. 0         | 517. 2             | 892. 9              |

表 3-10 C漁港海岸における感度分析結果

| 条件   | 西暦     | 経過年度  | 総越波流量<br>(m3) | 最大浸水高<br>(m) | 年平均超過確率(%) | 年平均確率   | 人口減少<br>割合 | 水産物生産<br>減少割合 | 想定被害額<br>(百万円) | 人口減少想<br>定被害額(百万円) | 水産物生産想<br>定被害額(百万円) |
|------|--------|-------|---------------|--------------|------------|---------|------------|---------------|----------------|--------------------|---------------------|
| 条件-1 | 2030 年 | 10 年後 | 674           | 0.27         | 1/10       | 0.90000 | 91.9%      | 77.7%         | 5.3            | 4.9                | 5.3                 |
|      | 2040 年 | 20 年後 | 1,296         | 0.47         | 1/20       | 0.05000 | 82.6%      | 77.7%         | 41.6           | 34.3               | 41.4                |
|      | 2050 年 | 30 年後 | 2,091         | 0.58         | 1/30       | 0.01667 | 77.9%      | 77.7%         | 81.7           | 63.6               | 81.4                |
|      | 2060 年 | 40 年後 | 3,474         | 0.71         | 1/40       | 0.00833 | 77.9%      | 77.7%         | 82.7           | 64.4               | 82.3                |
|      | 2070 年 | 50 年後 | 5,305         | 0.86         | 1/50       | 0.00500 | 77.9%      | 77.7%         | 110.4          | 86.0               | 106.0               |
|      | 2080 年 | 60 年後 | 8,105         | 1.08         | 1/60       | 0.00333 | 77.9%      | 77.7%         | 389.2          | 303.2              | 387.8               |
|      | 2090 年 | 70 年後 | 12,217        | 1.32         | 1/70       | 0.00238 | 77.9%      | 77.7%         | 498.8          | 388.5              | 497.1               |
|      | 2100 年 | 80 年後 | 17,557        | 1.57         | 1/80       | 0.00179 | 77.9%      | 77.7%         | 764.3          | 595.4              | 761.3               |
| 条件-2 | 2030 年 | 10 年後 | 674           | 0.27         | 1/10       | 0.90000 | 91.9%      | 77.7%         | 5.3            | 4.9                | 5.3                 |
|      | 2040 年 | 20 年後 | 1,417         | 0.49         | 1/20       | 0.05000 | 82.6%      | 77.7%         | 41.6           | 34.3               | 41.4                |
|      | 2050 年 | 30 年後 | 2,247         | 0.59         | 1/30       | 0.01667 | 77.9%      | 77.7%         | 81.7           | 63.6               | 81.4                |
|      | 2060 年 | 40 年後 | 4,355         | 0.78         | 1/40       | 0.00833 | 77.9%      | 77.7%         | 103.5          | 80.6               | 103.1               |
|      | 2070 年 | 50 年後 | 6,169         | 0.93         | 1/50       | 0.00500 | 77.9%      | 77.7%         | 170.1          | 132.5              | 169.6               |
|      | 2080 年 | 60 年後 | 9,175         | 1.15         | 1/60       | 0.00333 | 77.9%      | 77.7%         | 395.3          | 307.9              | 393.9               |
|      | 2090 年 | 70 年後 | 14,619        | 1.44         | 1/70       | 0.00238 | 77.9%      | 77.7%         | 573.0          | 446.3              | 570.9               |
|      | 2100 年 | 80 年後 | 21,480        | 1.75         | 1/80       | 0.00179 | 77.9%      | 77.7%         | 862.4          | 671.7              | 858.8               |
| 条件-3 | 2030 年 | 10 年後 | 674           | 0.27         | 1/10       | 0.90000 | 91.9%      | 77.7%         | 5.3            | 4.9                | 5.3                 |
|      | 2040 年 | 20 年後 | 1,815         | 0.54         | 1/20       | 0.05000 | 82.6%      | 77.7%         | 63.4           | 52.4               | 63.2                |
|      | 2050 年 | 30 年後 | 2,644         | 0.63         | 1/30       | 0.01667 | 77.9%      | 77.7%         | 81.7           | 63.6               | 81.4                |
|      | 2060 年 | 40 年後 | 5,460         | 0.87         | 1/40       | 0.00833 | 77.9%      | 77.7%         | 159.6          | 124.3              | 159.0               |
|      | 2070 年 | 50 年後 | 8,105         | 1.08         | 1/50       | 0.00500 | 77.9%      | 77.7%         | 389.2          | 303.2              | 387.8               |
|      | 2080 年 | 60 年後 | 14,775        | 1.45         | 1/60       | 0.00333 | 77.9%      | 77.7%         | 712.6          | 555.0              | 709.4               |
|      | 2090 年 | 70 年後 | 22,897        | 1.81         | 1/70       | 0.00238 | 77.9%      | 77.7%         | 937.5          | 730.2              | 933.0               |
|      | 2100 年 | 80 年後 | 35,441        | 2.24         | 1/80       | 0.00179 | 77.9%      | 77.7%         | 1,567.5        | 1,221.0            | 1,560.4             |

### 3.2.3. 気候変動の影響の評価

算定した浸水範囲、浸水深から漁業地域における気候変動による具体的な影響（漁港利用との一体性、陸閘等の開閉動作、土地利用、避難計画、排水障害等を想定）を評価する。評価にあたっては、具体的な影響、影響の経年的変化とその程度、具体的な対応策、対応コスト、対応の優先度について多面的に評価を行った。

#### 【影響対象】

- ・ 漁港利用との一体性…漁港施設と海岸背後の推算関連施設とのアクセスの分断状況
- ・ 陸閘等の開閉動作…陸閘等の開閉動作のシステムに応じた影響（手動：車両や作業員のアクセスの可否、電動等：機器の浸水可否）
- ・ 土地利用…浸水による塩害による被害状況（農地による作物障害、建屋の腐食などの状況）
- ・ 避難計画…避難ルートとなる道路等の浸水に伴う迂回経路や避難時間の増加等の状況
- ・ 排水障害…排水施設的能力と浸水量とのバランス
- ・ 海浜面積…砂浜の消失による海水浴客等の観光客減少、地域経済への影響

#### 【評価項目】

- ・ 具体的な影響…影響対象における事象を把握し、影響の度合いを定性的に評価
- ・ 影響の経年変化とその程度…10年毎の変化による影響の増大（拡大）の範囲と数量を評価
- ・ 具体的な対応策…海岸保全施設の対策を実施しない場合の影響対象の機能等を維持するための対応策（嵩上げ、移設、能力増強等）
- ・ 対応コスト…具体的な対応策に係る概算費用（関係者ヒアリング等による）
- ・ 対応の優先度…人名、資産、水産活動の維持の観点と被害程度により、総合的に判断

### 3.2.3.1. 影響対象に対する定性的評価の実施

モデル地区における高潮対策実施結果による効果については、定量的評価（越波流量、浸水面積、被害想定額）だけではなく、定性的評価についても実施した。

定性的評価の考え方を以下に示す。

- ・ 定性的な評価として、浸水範囲にある影響対象（漁港利用との一体性等の下図対象）の有無を確認し、浸水するレベル（浸水深）による障害の程度について評価する。
- ・ 定量的な評価は、「海岸事業の費用便益分析の手法」を用い、従来の設定外力と気候変動影響による外力の変化量に基づき、具体的な影響（浸水被害額）を評価する。
- ・ 地域住民の生活や水産活動の維持の観点と浸水被害額や定性的な影響の程度により、対応の必要性や緊急性を総合的に判断する。

定性的評価項目及び評価方法を、定性的評価のイメージを図 3-7 に示す。

なお、C 漁港海岸は、現地状況のみ整理を行い、他の定性的評価は実施しなかった。

表 3-11 定性的評価項目及び評価方法

| 定性的評価項目   | 評価方法                          |
|-----------|-------------------------------|
| 現地状況      | ・ 現地踏査を実施し現地写真を整理             |
| 土地利用      | ・ 過去に発生した浸水による被害状況を整理         |
| 漁港利用との一体性 | ・ 漁港施設と海岸背後の水産関連施設とのアクセス状況を整理 |
| 陸間等の開閉動作  | ・ 陸間等の開閉動作のシステムに応じた影響         |
| 排水障害      | ・ 排水施設の能力等の整理                 |
| 避難計画      | ・ ハザードマップによる避難経路等を整理          |
| 海浜面積（賑わい） | ・ 地域経済への影響等を整理                |

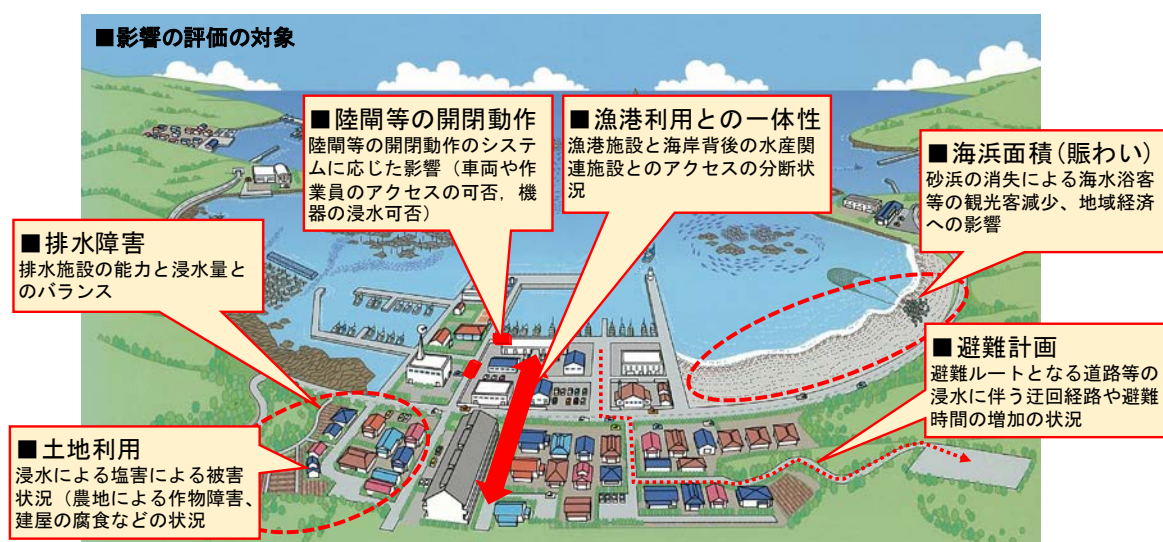


図 3-7 定性的評価のイメージ

### 3.2.3.2. A 漁港海岸における定性的評価結果

- ・漁港海岸後背地に住宅地が点在しており、漁港内に水産加工工場・倉庫等が立地している。
- ・国道前面の地盤高が低く、東側からの風による吹き寄せで高潮が発生しやすく、H18年度から R3 年度までに大きな浸水被害が発生しており「低気圧・台風による高潮」が原因で「浸水高 30-40cm(写真判断)」であった。
- ・過去に発生した浸水時に排水が追いつかず浸水が発生した。海面上昇が生じた際には常に海面下になることとなり、排水障害が懸念される。
- ・胸壁・陸閘等の整備により、漁港区域内の高潮被害の軽減が期待される一方、漁港区域外の小河川付近の地盤が低いため、浸水時の物資・水産物等の幹線である国道への影響が懸念されている。

### 3.2.3.3. B 漁港海岸における定性的評価結果

- ・漁港海岸後背地直ぐに住宅地が密集しており、住宅地の地盤高も低い場所が広がっている。H21 年及び R2 年に大きな浸水被害が発生した。
- ・平均海面の上昇や高潮偏差の増大に伴い、背後域の浸水被害が増大することが考えられ、狭隘地形であることから、背後浸水が発生すると短時間で浸水範囲が広がるため、退避行動がとれない場合がある。
- ・陸閘および水門が整備されており、気候変動の適応策としての施設の嵩上げを行う場合には、陸閘や水門の大きさを変更する必要がある。
- ・平均海面の上昇や高潮偏差の増大に伴い、物揚場の天端高が不足となり陸揚げ作業などの利用面への影響や、背後用地への浸水被害の発生が考えられる。
- ・放流管の出口は、気候変動に伴う海面上昇が生じた際には常に海面下になることとなり、排水障害（排水マスからの逆流を含む）も考えられる。
- ・狭隘地形であるため、胸壁からの越波越流が発生すると短時間で浸水面積が拡大するため、事前準備が重要となる。
- ・気候変動による外力の増大により、浸水被害が多発すると、歴史的な建造物が破損する恐れがある。

### 3.2.3.4. C 漁港岸における定性的評価結果

- ・既設護岸まで民家が迫り、背後地盤高と同じ高さの自動車専用道路が前面に位置しているため、既設護岸の嵩上げ等の対策が難しい。
- ・背後地から海岸へアクセスできる斜路が数か所整備されているが、閘門等の施設は整備されておらず、斜路を遡上して浸水被害が発生する恐れがある。

### 3.2.4. 影響の経年変化とその程度

#### 3.2.4.1. A 漁港海岸の浸水被害額等の変化

浸水被害額の変化について、以下の知見が得られた。

- ・越波流量は緩やかに上昇し、条件-3 では 50 年後以降に急激に上昇し続ける。
- ・被害額は条件-3 では、50 年後から急激に上昇し、浸水面積は 20 年後から急激に上昇し続ける。
- ・今から 50 年後までに気候変動への適応の実施することを提案する。

影響の経年変化を図 3-8 に示す。

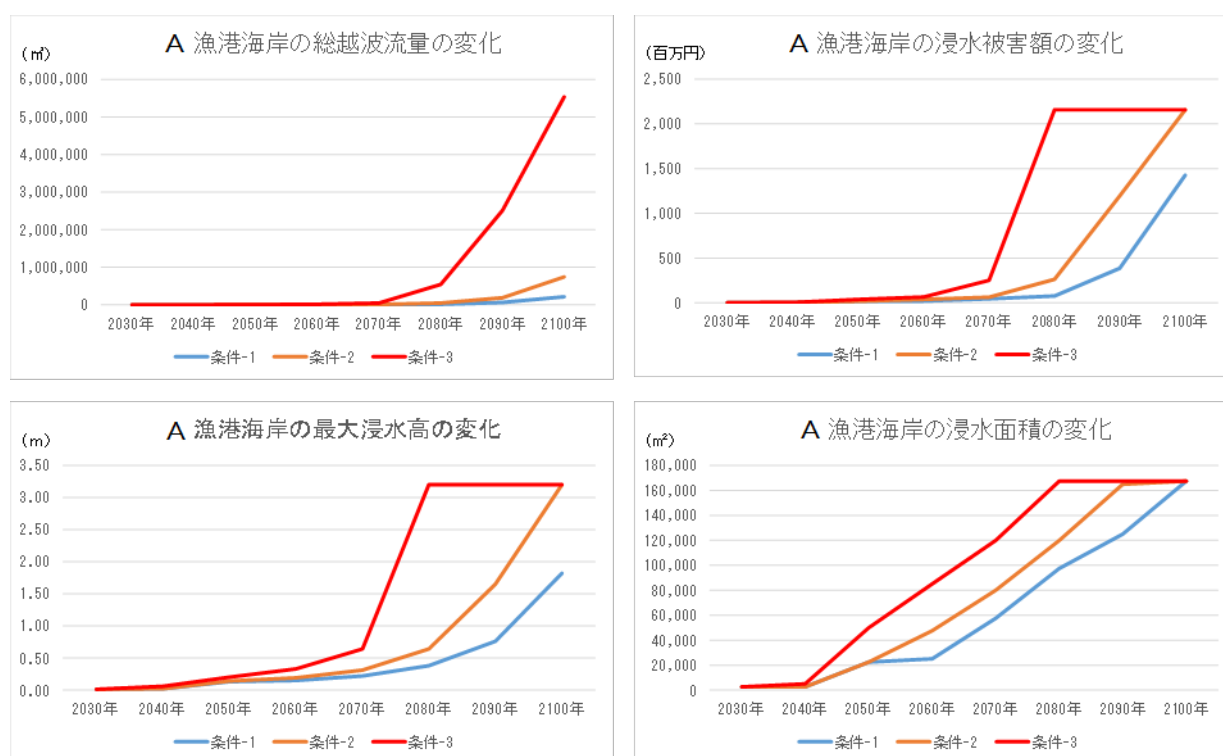


図 3-8 A 漁港海岸における影響の経年変化

### 3.2.4.2. B 漁港海岸の浸水被害額等の変化

浸水被害額の変化について、以下の知見が得られた。

- ・越波流量は緩やかに上昇し、条件-3 では 50 年後以降に急激に上昇し続ける。
- ・被害額は条件-1 および条件-2 で 20 年後から急激に上昇し続ける。
- ・今から 20 年後までに気候変動への適応の実施することを提案する。

影響の経年変化を図 3-9 に示す。



図 3-9 B 漁港海岸における影響の経年変化



### 3.2.4.3. C 漁港海岸の浸水被害額等の変化

浸水被害額の変化について、以下の知見が得られた。

- ・越波流量の上昇に伴い被害額も上昇し続ける。
- ・上昇量の変化は、ほぼ一定に上昇するため、急激に上昇する過程が見られない。
- ・被害額に着目すると、2℃上昇と4℃上昇で差が40年後に拡大する傾向にある。
- ・今から40年後までに気候変動への適応の実施することを提案する。

影響の経年変化を図 3-10 に示す。

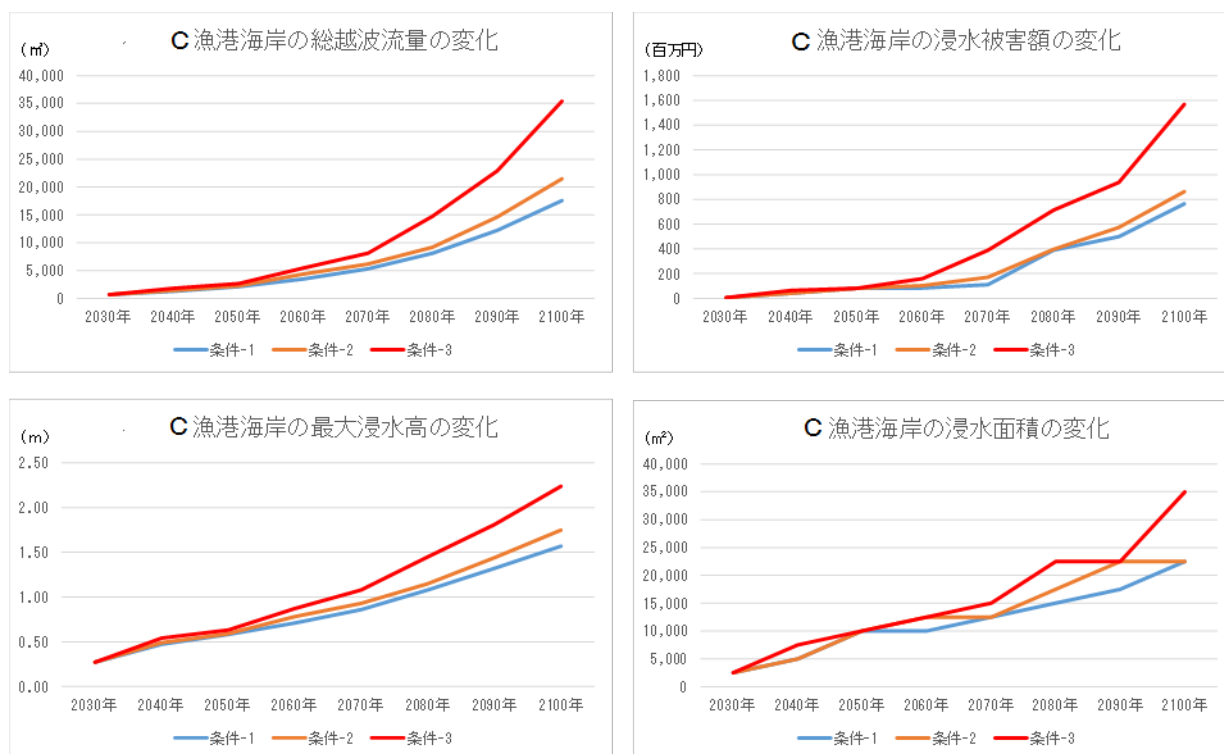


図 3-10 C 漁港海岸における影響の経年変化