

4. 高精度漁海況予測

予測を実施し、実際の漁場との比較を行い漁場予測の精度検証を実施。

- ③ 漁船からデータ収集を開始する魚群探知機のエコーデータを解析し、漁場予測の結果を向上させる機能の開発。

4.3.2.2. 業務概要

- ① 九州大学応用力学研究所（以下「応力研」という）から提供される DREAMS 数値モデルの海況データを、応力研のデータサーバより佐賀県玄海水産振興センター内のドライブディスクへ毎日定時にダウンロードする機能を開発し、作業の効率化を図った。
- ② 平成 30 年度までに開発した漁場予測システムを用いて、ケンサキイカでは平成 29 年 9 月から令和 2 年 1 月までの漁場位置から、トラフグでは平成 29 年 10 月から令和元年 12 月までのトラフグの漁場位置から、それぞれ漁場予測の精度検証を行った。
- ③ 漁船の魚群探知機から収集した魚探エコーデータを解析し、解析結果からケンサキイカの漁場予測の精度にどの程度寄与するのかについての検証を行った。

4.3.2.3. 結果と今後の課題

- ① 平成 30 年度までに（株）環境シミュレーション研究所が開発した漁場形成要因解析システム（操業案内人）と漁場予測システム（大漁案内人）に、応力研より提供される DREAMS 数値モデル海況データを、佐賀県玄海水産振興センター内のドライブディスクへダウンロードさせる機能を新たに追加した。
- ② 予測精度検証に用いたトラフグ漁の月別操業件数を図 43-8 に示す。平成 30 年度に作成したトラフグの予測のパラメータを用いて漁場予測を行った結果と実際の操業位置との比較結果を表 43-5 に示す。予測的中率は平成 30 年 2 月（0%）を除くと 43～95%であり、比較的高い中率であった。平成 30 年までに作成した漁場予測システムは、12 分メッシュでの予測であるため、今回のトラフグの結果のように予測精度が高くなった可能性も考えられる。今後は、DREAMS データに対応したパラメータを作成し（予測メッシュの高分解化）漁場予測を実施することでの予測精度の検証を行う必要がある。
- ③ 解析に用いた期間におけるケンサキイカの漁獲水深帯は底層付近であると考えられるが（漁業者の操業船日誌データより）、当該水深帯において魚探エコーデータに明瞭な反応は見られず、漁船の魚群探知機のデータによるケンサキイカの特定には至らなかった。今後は解析に用いるデータを蓄積すると同時に、いか釣漁船でのより詳細な調査（例えば水中音響カメラでの観測）を実施し、漁船の魚群探知機とケンサキイカとの関係を調査する必要がある。

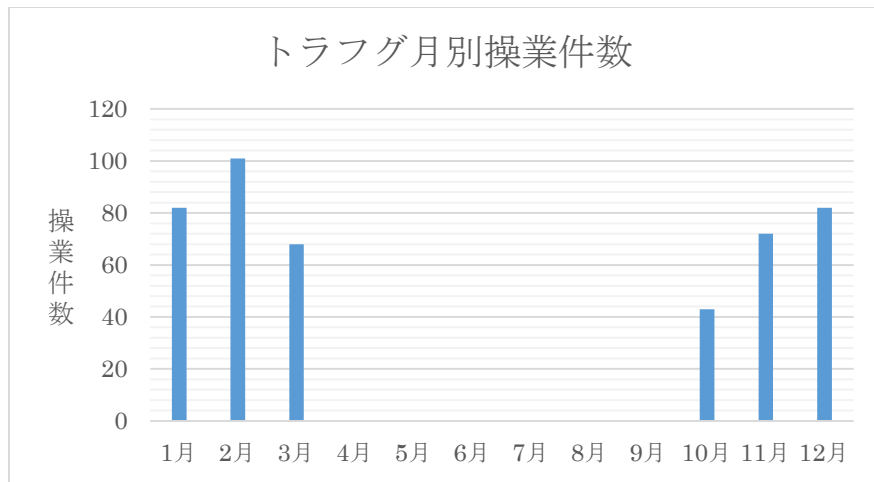


図 43-8 予測精度検証に用いたトラフグ漁の月別操業件数

表 43-5 トラフグ操業の年別月別の中率一覧表。括弧内の数字は的中率算出に用いたサンプル数を示す。

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
2017 年										80% (20)	95% (22)	91% (23)
2018 年	82% (33)	0% (41)	55% (22)							43% (43)	65% (62)	51% (64)
2019 年	86% (66)	88% (62)	59% (49)							84% (19)	84% (19)	85% (21)

4. 3. 3. 長崎県

4. 3. 3. 1. ケンサキイカ漁況予測プログラム開発の概要

平成 30 年度に（株）環境シミュレーション研究所に委託して開発したケンサキイカ漁況予測プログラムは、九州大学応用力学研究所から海況データ「DREAMS_Dash (DR_D)」を WISCONSIN 大学から DNB (Day Night Band) データを自動で収集し、環境と対象生物の生態情報を関連付ける HSI モデルを用いることにより日・旬毎の漁場予測を実施するシステムである。HSI モデルに用いる環境データは DR_D データのうち水温・塩分（水深 1m, 51.5m）であり、当該プログラムはケンサキイカの漁場位置情報として同日の DNB データと関連付けてヒストグラムを自動作成する。なおヒストグラム作成に供するデータ期間は 2016 年から対象年のうち対象日～前後 15 日とし予測対象年においては予測前 15 日間を用いている。また予測対象海域は経験的に漁場環境の異なる海域（対馬・壱岐・五島）に分けている（図 43-9）。なお、予測した漁場海域は容易に画像データとして出力可能である。

4. 高精度漁海況予測

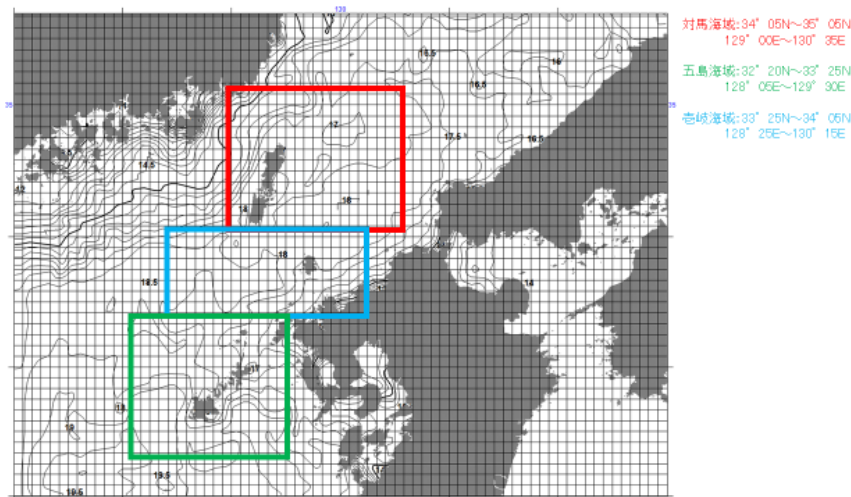


図 43-9：予測対象海域（赤：対馬、青：壱岐、緑：五島）

4.3.3.2. ケンサキイカ漁況予測の試験運用

漁場予測プログラムの精度向上を目的としてユーザモニタリングによる対馬海域を対象に予測試験を実施した。あらかじめ、特定の漁業者に運用サイトの URL を伝えることによりユーザモニタリングを行った。試験運用は 7 月 11 日から実施し（図 43-10）、毎日得られたヒストグラムのうち用いる海況データ範囲は 6 月の漁況状況により（図 43-11）決定した。なお当該プログラムの範囲計算はヒストグラムのモードを中心として積分することにより算出している。6 月の検討から概ね 40-50% の範囲で漁場予測を行うこととした。

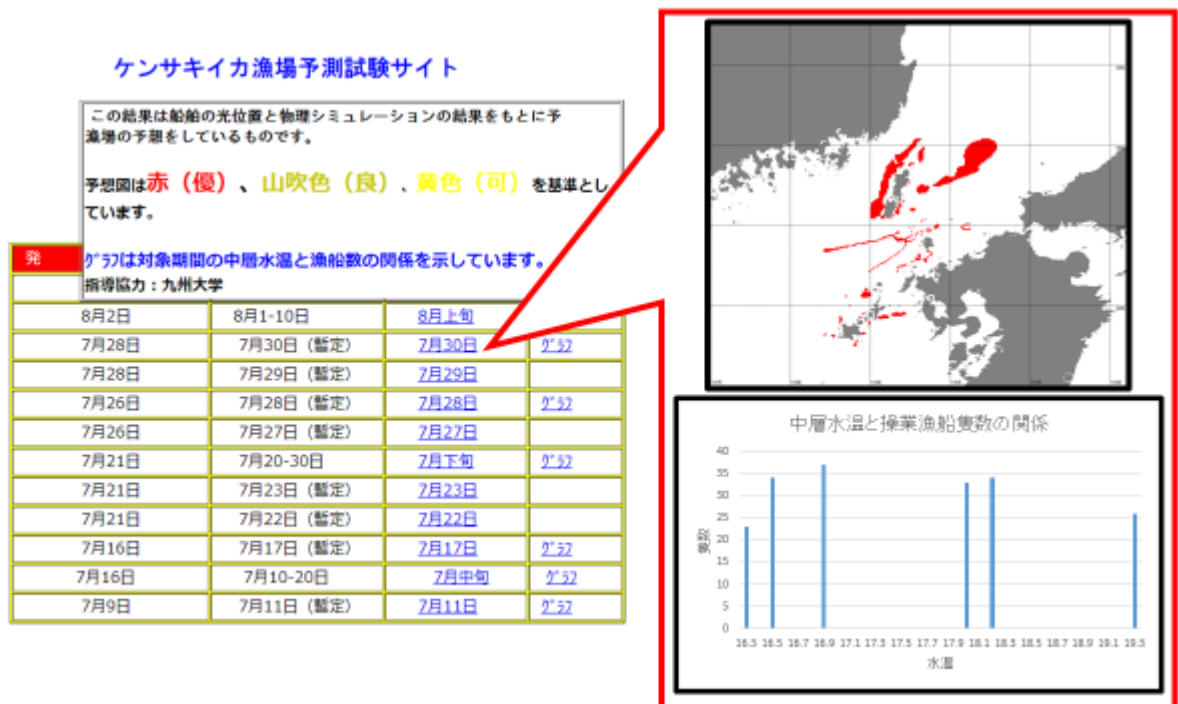


図 43-10 試験運用サイトの概要

4. 3. 漁場・漁獲量推定

試験運用を実施する前の6月から7月上旬においてはある程度の予測精度を得ることができたものの、試験運用を実施した7月中旬から予測漁場が沖合に形成されるようになり、ヒストグラムにおいても明らかなモードが見られなくなった。更に実際の漁獲量も減少し、漁業者モニターからは漁場が沖合化しているとの情報は得たものの、漁場予測としては適切ではないと判断し、漁況が好転するまで試験運用を中断することとした。しかしながら、今期は秋以降の漁獲はほとんどなく、結果として1996年以降最も少ない漁獲量となったことから試験運用を再開することができなかった。なお、少量ながら8月に漁獲があった漁場と海況情報から新たな知見を得ることができたことから、来期に向けて検討を行っていくこととしている。

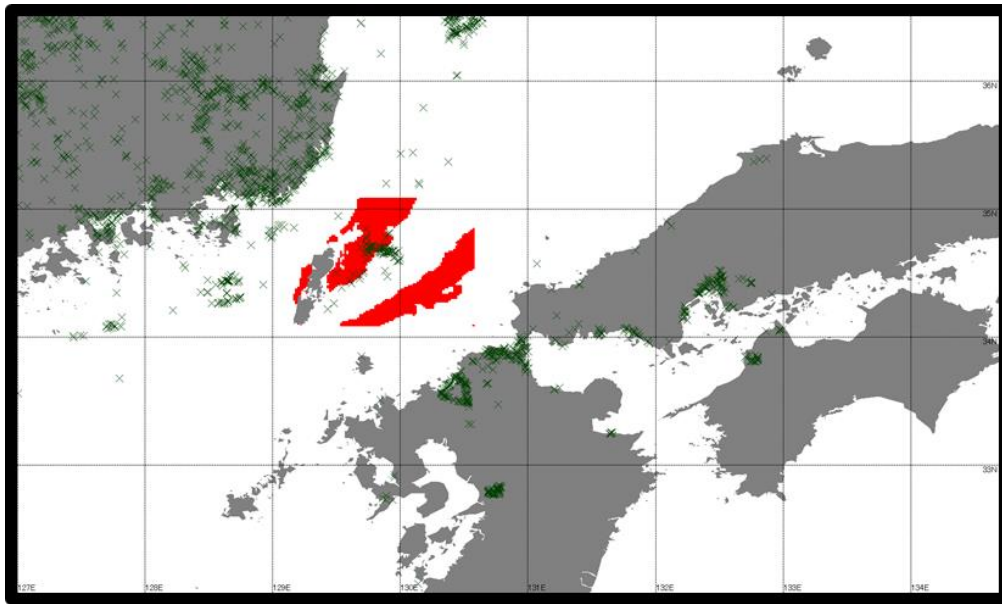


図 43-11 6月における漁場形成と予測エリア（赤）：ヒストグラム 50%を示す

4. 高精度漁海況予測

4.4. 波浪モデル

4.4.1. 波浪モデルの位置づけ

波浪モデルは、図 44-1 に示す海面画像に基づく波浪情報抽出技術の開発フローにおける波浪情報抽出技術の開発ツールとなるものである。

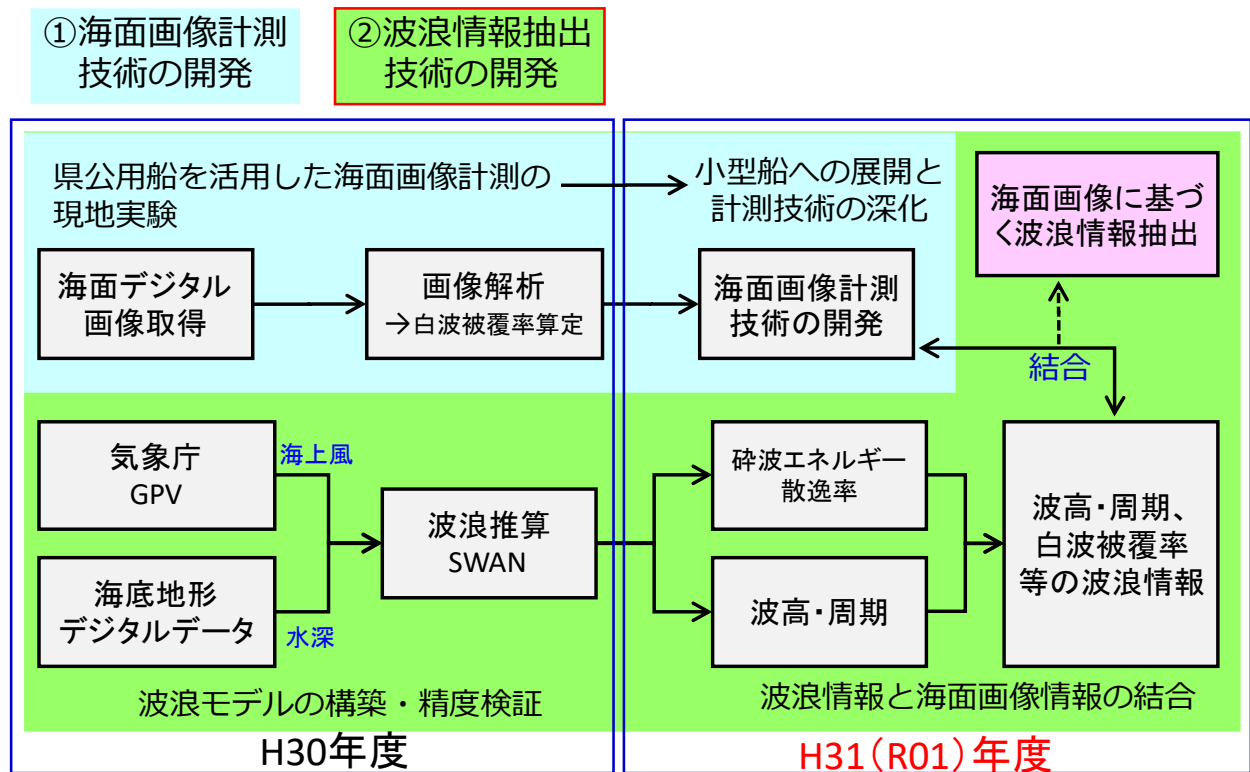


図 44-1 海面画像に基づく波浪情報抽出技術の開発フロー

4.4.2. 検討内容の概要

今年度は、玄界灘海域を対象として、波浪モデルの検証を行った。使用する波浪モデルは、昨年度の先行研究現地観測データ（和歌山県田辺中島高潮観測塔、京都大学防災研究所所有）による検証でも使用した SWAN (Simulating WAves. Nearshore)（第3世代波浪推算モデル）とする。観測データは、フェリーきずな（九州郵船、博多ー壱岐ー対馬）に搭載したカメラによるデータである（「3.4 カメラ画像」参照）。

本項の課題として特に

- ・ 玄界灘海域における波浪モデルの精度検証
- ・ 実務的な波浪予報の可能性
- ・ 白波被覆率（現地観測データ）と白波砕波によるエネルギー散逸率（波浪モデル）等との関連性の検討

に着目する。

4. 4. 3. 波浪モデルの構築

波浪モデルは、「波浪推算モデル」及び「海上風データ」「地形データ」から構築される。

4. 4. 3. 1. 波浪推算モデル

波浪推算モデルは、第3世代波浪推算モデルの「SWAN」を採用した。SWANは、「風による波の発達」「水深による波の変形」「白波や浅水による砕波」などが考慮可能（波の発達から変形・減衰まで考慮可能）である。SWANの概要を表44-1に示す。

表 44-1 SWAN の概要

項目	SWAN
基礎方程式	■波作用量平衡方程式
物理過程	■波の伝播 ■海底地形及び流れによる波の屈折 ■浅水変形 ■風によるエネルギー入力 ■白波砕波理論によるエネルギー消散 ■海底摩擦によるエネルギー消散 ■地形性砕波 ■4波共鳴非線形相互作用によるエネルギー輸送 ■3波共鳴非線形相互作用によるエネルギー輸送 ■波による水位変化 ■防波堤等港湾構造物がある場合の波の反射
数値計算手法	■2次風上差分法（移流項空間差分） ■1次風上差分法、2次中心差分のハイブリッド法 ■方程式全体を繰り返し計算で解く近似的陰解法 ■DIA（4波共鳴の非線形相互作用） ■LTA（3波共鳴の非線形相互作用） ■側面境界は開境界条件 ■1方向ネスティング
計算領域	■1km～5,000km程度（格子間隔10m～100km程度）

出典：橋本ら(2002)：局地気象モデルと第三世代波浪推算モデルの内湾波浪推算への適用、海岸工学論文集、第49巻、pp.201-205.

4. 高精度漁海況予測

4.4.3.2. 海上風データ

次年度以降の波浪予報を見据えて、昨年度のメソ客観解析データ※（MANAL, 3 時間毎の Offline データ）から変更し、メソ数値予報モデル※（MSM）の GPV データを用いることとした。

※ とともに気象庁

気象庁のメソ数値予報モデル（MSM）の GPV データは、Online 配信データであり、その概要を以下に示す。

- 初期値（昨年度利用したメソ客観解析データ（MANAL））
（39 時間予報）03, 06, 09, 15, 18, 21UTC（1 日 6 回）
（51 時間予報）00, 12UTC（1 日 2 回）
- 配信時刻
初期時刻 + 2 時間 30 分後
（例えば、初期時刻：00UTC(09JST) の場合、11 時 30 分(JST)頃までに配信）
- 予報時間
地上（海上）のデータについては 1 時間間隔
- 配信領域（図 44-2 の赤枠内）
北緯 22.4 度～47.6 度、東経 120 度～150 度
- 解像度（地上）
0.05 度×0.0625 度（格子数 481×505）

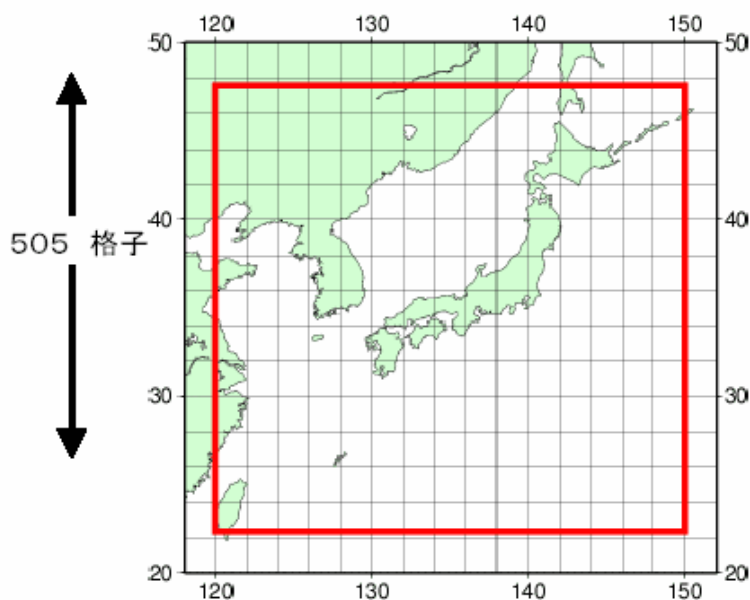


図 44-2 気象庁のメソ数値予報モデル（MSM）の配信領域

4. 4. 3. 3. 地形データ

海底地形デジタルデータ及び JTOPO30（ともに日本水路協会）から地形メッシュデータを作成した。計算領域は直交座標系とし、3 段階の領域を設定した。第 1 領域は太平洋を広く含む範囲とし、順次メッシュサイズを細かく設定し、玄界灘海域（第 3 領域）は、計算精度と次年度以降の波浪予報を見据えた効率性を考慮し、1,800m の解像度とした。

各計算領域及び玄界灘領域（第 3 領域）の地形データ（水深分布）を図 44-3 に示す。

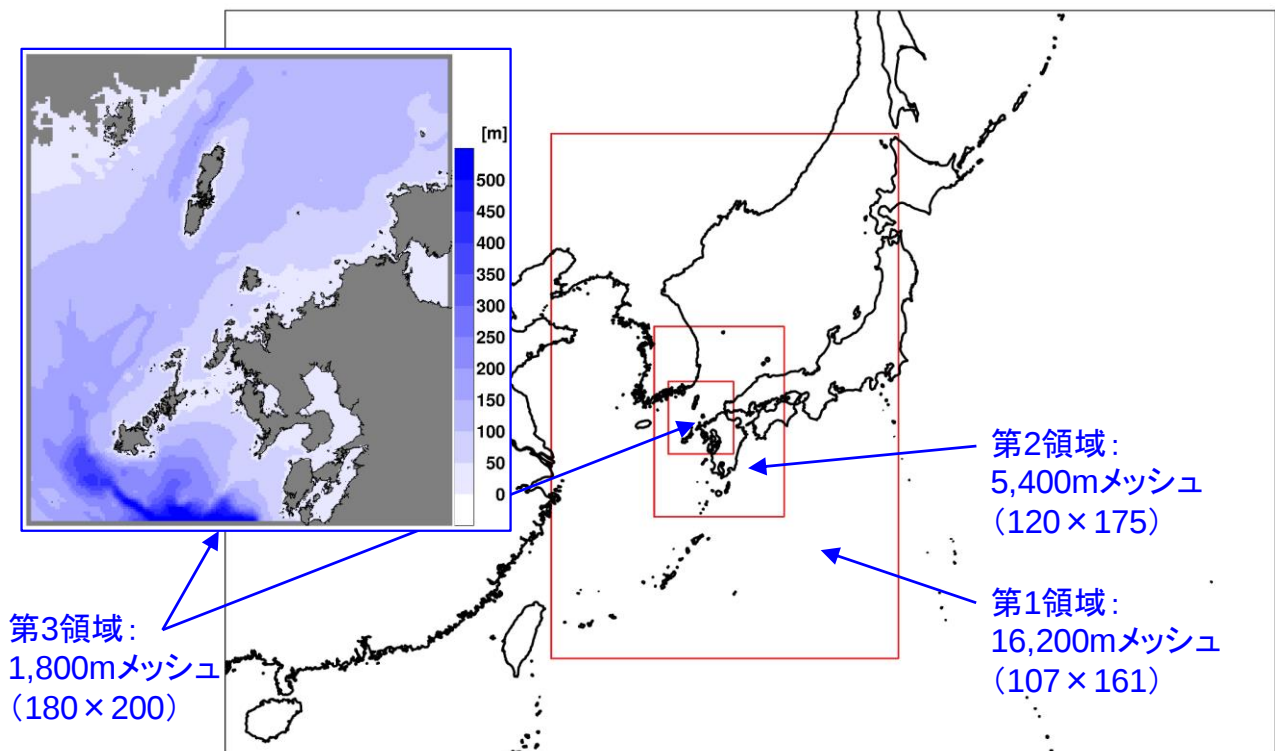


図 44-3 計算領域

4. 4. 4. 波浪モデルの精度検証

精度検証は、波浪推算結果と国土交通省・港湾局の NOWPHAS による波浪観測結果を比較することにより実施した。検証対象とする計算期間は、以下のとおりである。

- 2014 年 12 月の 1 カ月間

検証データは、図 44-4 に示す藍島、玄界灘、伊王島の 3 地点における波浪観測データである。

海上風データとして、以下の 3 種類のデータを用いた。(3)による波浪推算結果の一例を図 44-5 に示す。

- (1)3 時間毎のメソ客観解析データ (MANAL) を 1 時間毎に時空間内挿した海上風データ (昨年度の方法)