

【水深データ作成時の留意点について】

シミュレーションで使用する水深データは、空間補間等により格子化することが一般的である。その際、元のデータ間隔が粗い場合、補間によって実際的水深から大幅にずれてしまう場合があるので留意する必要がある。海図等のデータ間隔が比較的高い水深値を比較して格子化した水深データの妥当性を確認する。

5.4 冬季・夏季現地調査の再現性の検証

通常時、異常時のシミュレーションモデルの構築を行う上で、対象とする再現期間は平成24年度冬季、平成25年度夏季の現地調査期間とする。表5.4に再現シミュレーションの検証における実施項目をまとめる。

表5.4 再現シミュレーションの実施項目

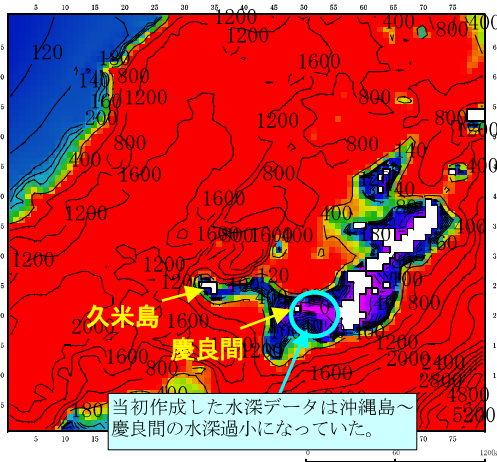
再現検証における手順	①平成 24 年度冬季・平成 25 年度夏季の現地調査結果の解析※
	②潮流、波浪及び広域シミュレーションの実行
	③平成 24 年度冬季・平成 25 年度夏季の現地調査結果の再現性の検証
	④シミュレーションモデルの現地適用性の検討

※現地調査結果の解析：平成 24 年度冬季、平成 25 年度夏季の現地調査結果において、潮位、潮流（潮汐流、平均流）、水温・塩分、波浪について、再現性を確認するためのデータ解析を行う。

5.5 波浪シミュレーションの適用例

那覇港および浦添海岸において冬季と夏季の観測期間を対象とした波浪シミュレーションを行った。冬季、夏季ともに波浪の再現性は良好であることを確認した。冬季では波高ピーク時に計算値が観測値を若干過小評価する結果となったが、これは外力条件として使用している GPV データの風速が観測風速より小さいことが原因と考えられる。

＜本業務で当初作成した沖縄本島広域の水深データ＞



＜修正後の水深データ＞

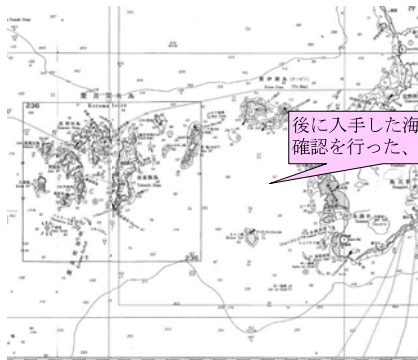
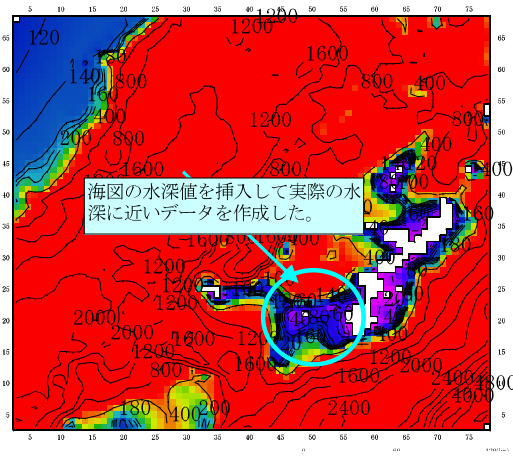


図 5.4 水深データを作成する際の留意点について

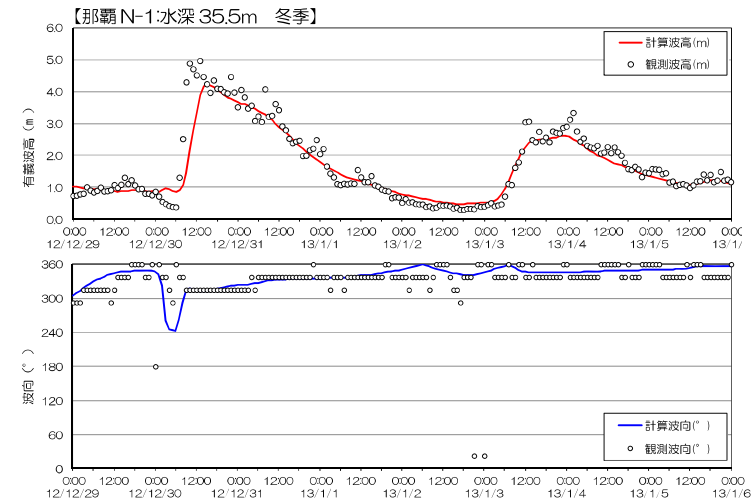


図 5.5(1) 高波時の波浪シミュレーション結果と観測結果の比較（冬季）

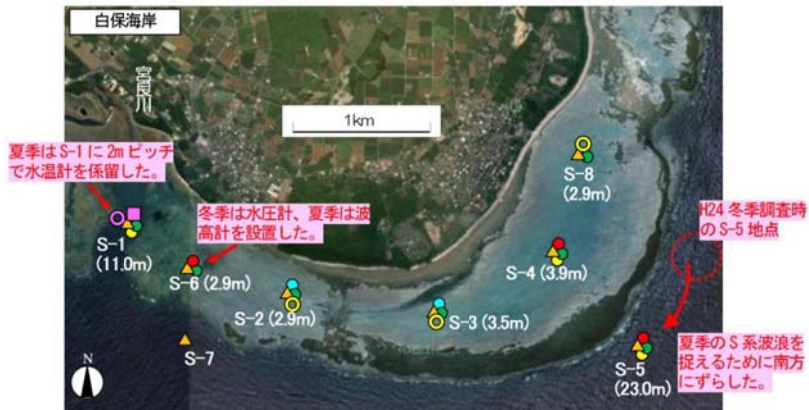
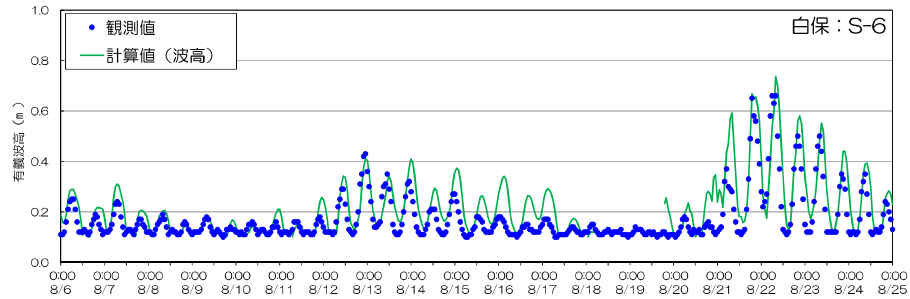
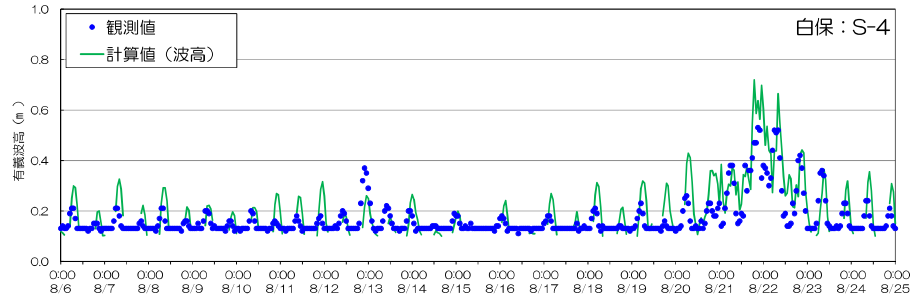


図 5.5(2) 高波時の波浪シミュレーション結果と観測結果の比較 (夏季)

5.6 潮流シミュレーションモデルの適用例

(1) 那覇港・浦添海岸を対象とした潮流シミュレーション

那覇港・浦添海岸を対象に潮流シミュレーションモデルを適用した例を示す。ここでは、モデルの精度向上のために実施した感度計算等についても掲載する。

●潮流計算の例

水平・鉛直渦動粘性係数の大きさを変えた計算を行い、渦動粘性係数は流速の大きさを変化させるものの、潮流や平均流のパターンを変えるほどではなかった。

一方、移流項を中央差分にすることで、観測値のように東向き成分が卓越するようになった。図 5.6 に防波堤周辺の流速ベクトルの平面分布を表す。

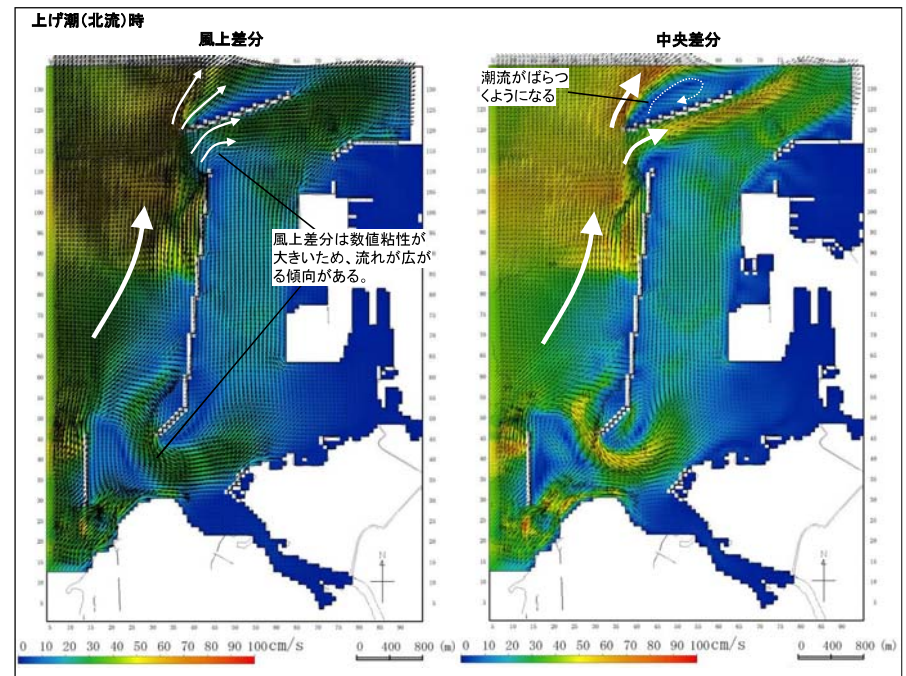


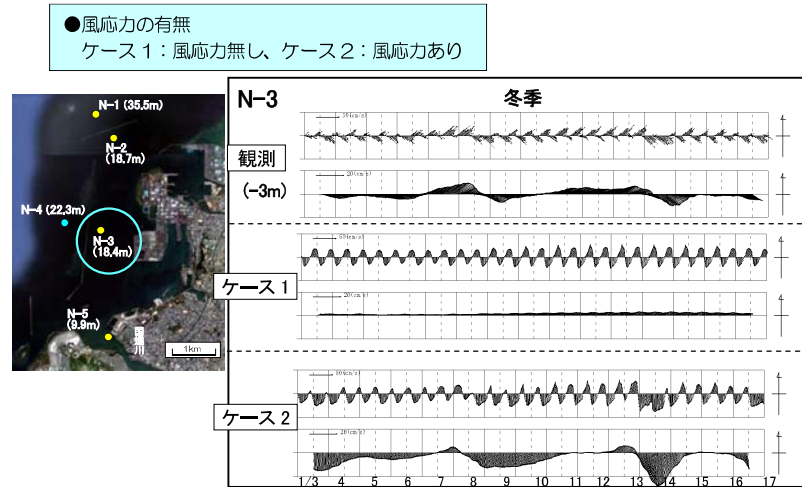
図 5.6 移流項差分法の違いによる流速分布の変化

※風上差分は、対象計算格子で定義された流速と、上手側格子の流速により移流項を計算する差分法である。安定した計算法であり、空間的な差分（近似）として1次の精度を有する。

※中央差分は、対象計算格子で定義された流速と、上手側及び下手側格子の流速により移流項を計算する差分法である。計算上、不安定となりやすいものの、空間的な差分（近似）として2次の精度を有する。

●風応力による流れ（吹送流）の例

図 5.7 に風応力の有無による流れの違いを示す。吹送流成分を考慮することにより再現性は向上する。



風応力を考慮することで、平均流の変動が観測値に近づいた。

図 5.7 風応力の有無による流速時系列の変化（吹送流を考慮した例）

●海流を考慮した例

JCOPE データを境界条件とすることで、外洋の影響を取り入れた。図 5.8 に那覇港の計算例を示す。

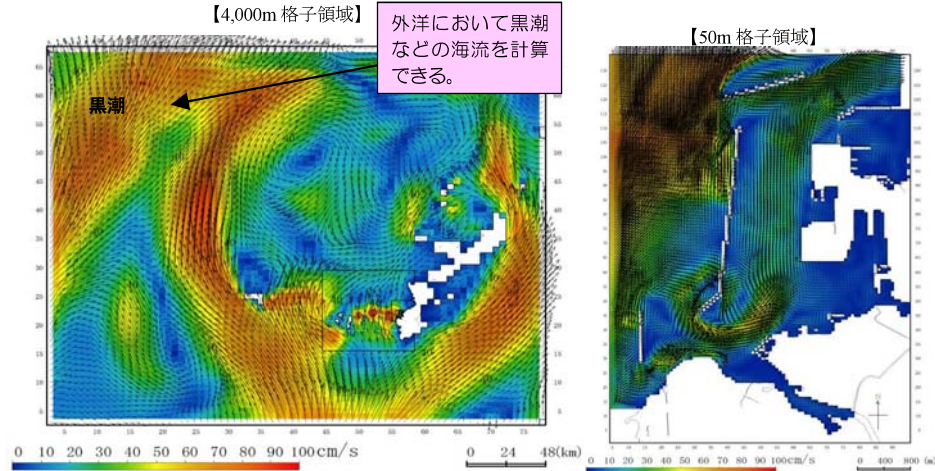


図 5.8 那覇港における広域シミュレーションによる流速分布（外洋の流れを考慮した例）

●海流を考慮した例

浦添海岸において外洋の影響を取り入れて、流況シミュレーションを実施した例を図 5.9 に示す。計算では潮汐と波浪応力も考慮しており、結果は冬季高波浪時のものである。

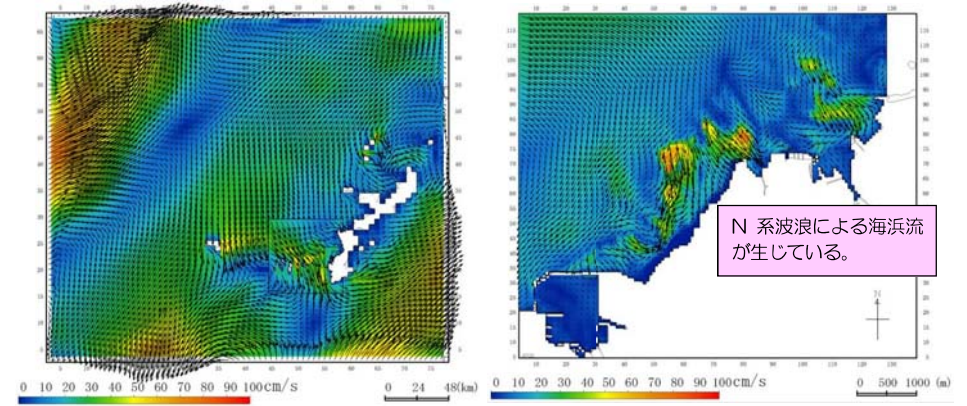


図 5.9 浦添海岸における広域シミュレーションによる流速分布（外洋の流れを考慮した例）

●サンゴ礁周辺の水温変動の計算例

浦添海岸における夏季水温の計算結果例を示す。サンゴ礁のような浅海域における潮汐の干満に伴う高温水の移動を表現できる。

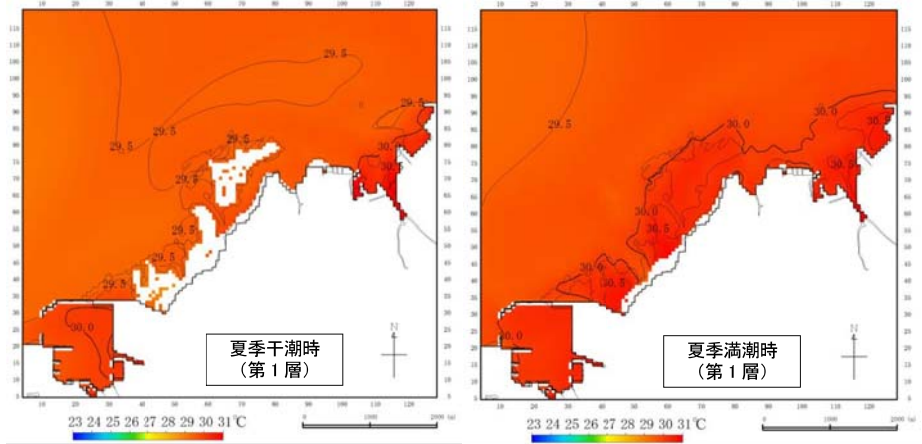


図 5.10 浦添海岸における広域シミュレーションによる水温分布（夏季干潮時・満潮時）

- ADCP 曳航調査結果との比較例
ADCP 曳航調査結果との比較例として、那覇港から浦添海岸にかけての流速ベクトル分布の比較を示す。

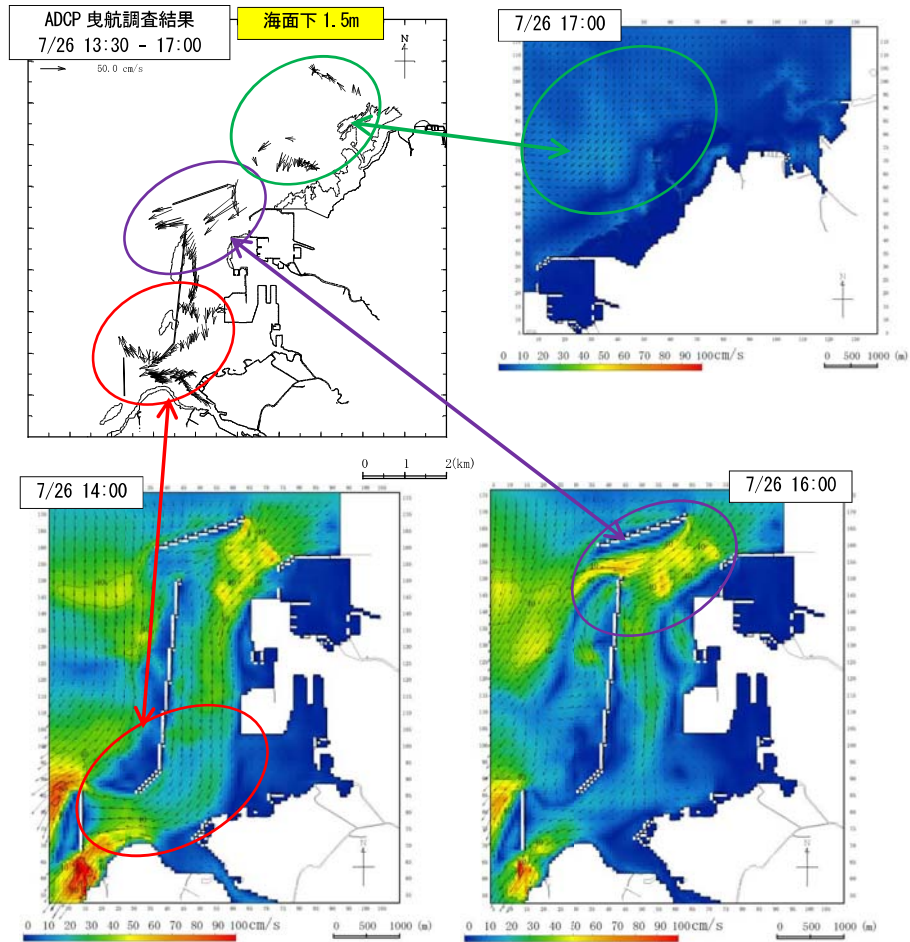


図 5.11 那覇港～浦添海岸にかけての ADCP 曳航調査結果との比較例（2013 年夏季）

- 内部潮汐による下層水温変動の再現
那覇港の下層水温において観測された潮汐周期の水温低下を再現し、図 5.9 に示す。

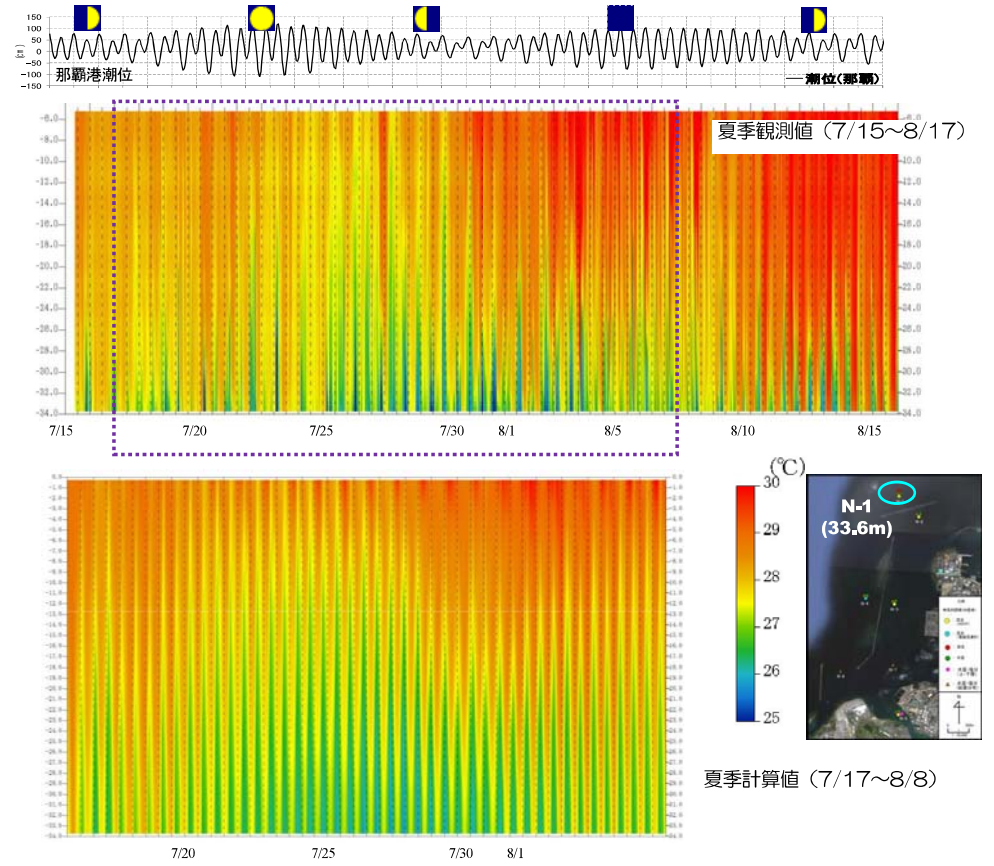
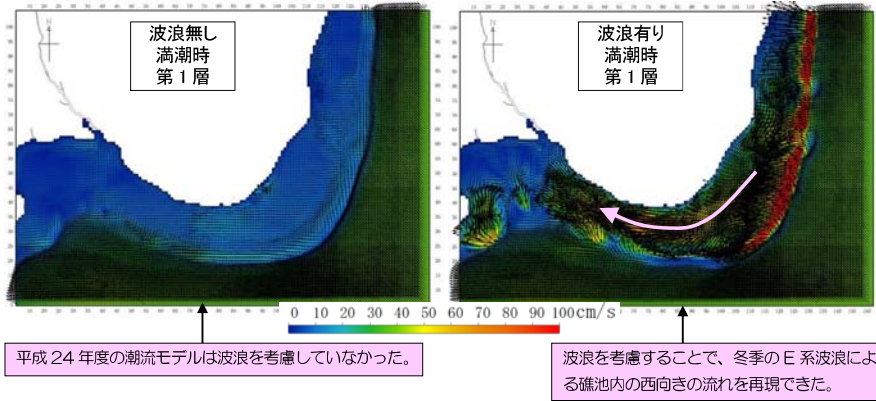


図 5.12 那覇港 N-1 における水温イソプレットの再現結果例

- 白保海岸における波浪応力を考慮した流況シミュレーション
図 5.10 に波浪応力を考慮した流れの計算例を示す。
低波浪時から高波浪時までの計算を通じて行うことが可能である。

【冬季の流速分布】



【夏季高波浪時の流速分布（波浪有りのみ）】

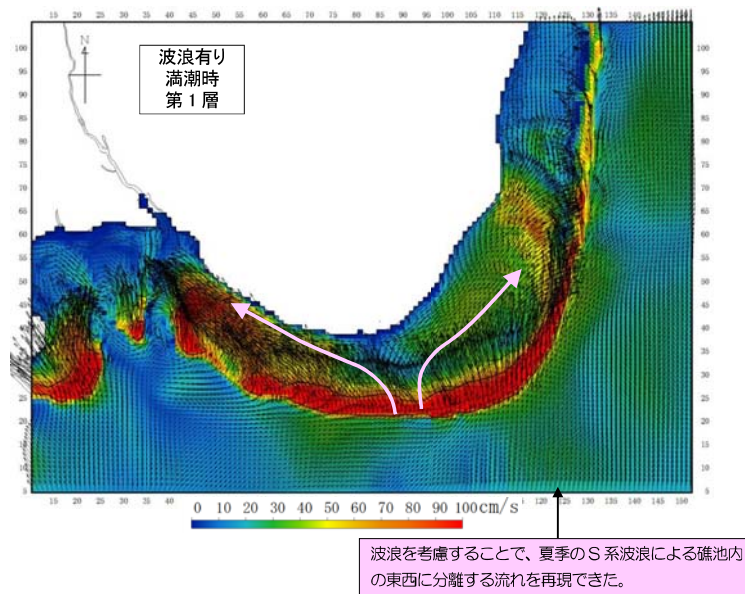


図 5.13 波浪応力を考慮した白保海岸における流況シミュレーション結果

- サンゴ礁域周辺の水温変動の計算例
礁池内で日射により水温が上昇する状況と、その流出及び外洋水の流入状況を図 5.11 に示す。

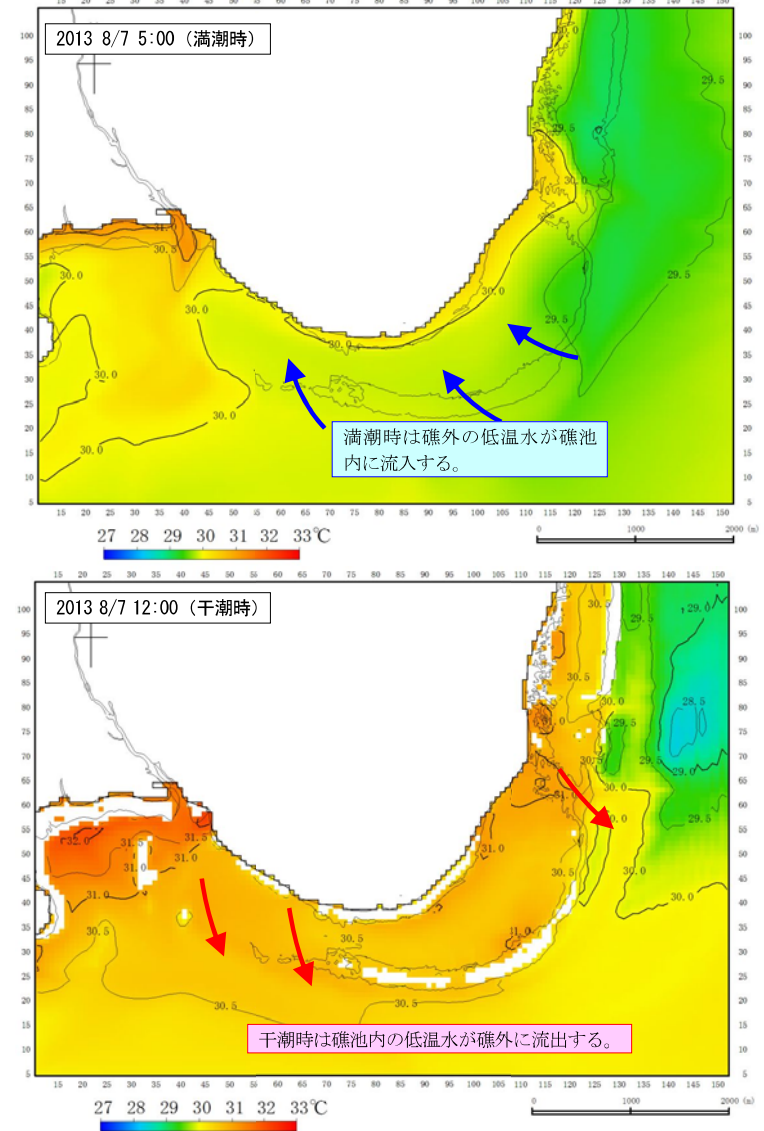


図 5.14 白保海岸における流況シミュレーションによる夏季（2013 8/7）の第 1 層の水温分布