

第2回 高波発生メカニズム 共有に関するWG

配付資料

平成20年4月17日

気象庁

配布資料の内容(まとめ)

- **高波のメカニズム**

- 高波のソースは北海道西方海上で発生した風浪で、これがうねりとして日本海を南方に伝播した
- 日本海中部では北西の風が卓越し、この風浪が重なって、波浪スペクトル成分は北東から北西まで広がる
- 非線形エネルギー輸送により波のエネルギーが低周波側、北より成分に集中し、長周期・高波高の波浪(うねり)が卓越した
- 1分メッシュ(2km弱)の解像度による詳細計算では、詳細な波の分布が計算されるが、浅海変形はこの解像度では十分に表現されない

- **気象状況**

- 低気圧が抜けてからも、冬型気圧配置となり強風が継続
- 風向は北よりが卓越。低気圧通過後も日本海北部でやや東よりの成分を持つ

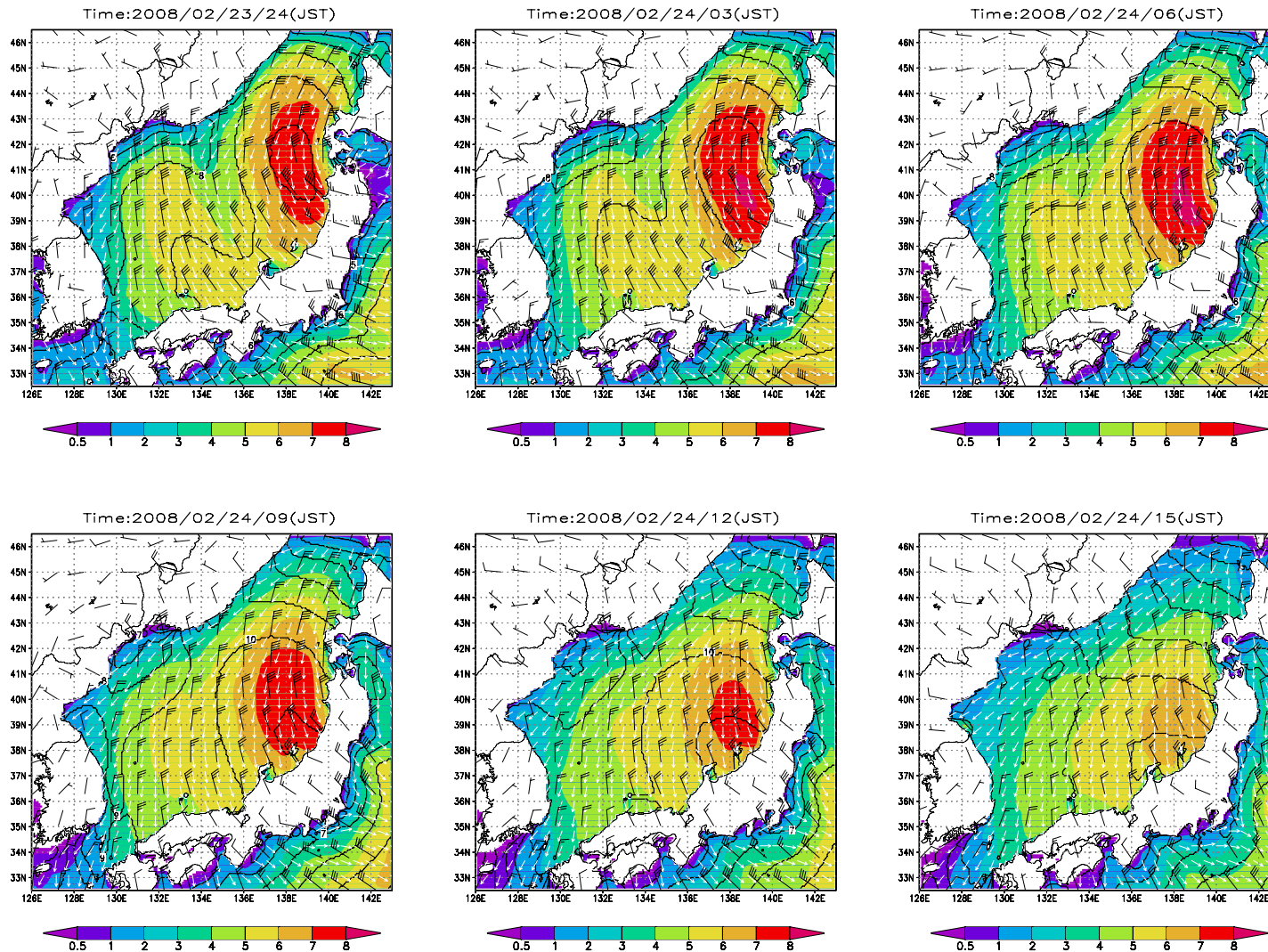
- **潮位・海流の状況(背景的要素)**

- 季節風の吹き出しによる吹き寄せにより、秋田沖などでは3・40cm、富山湾では20cm程度の高潮が発生していた。
- 高波が押し寄せる地点(柏崎、能登・輪島など)では、wave setupによる海面上昇も発生しており、能登(珠洲)では約1m、輪島や福井で50cm程度の偏差が観測された

目次

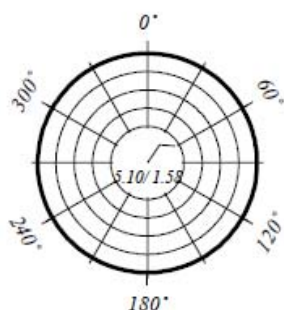
- 高波のメカニズム
- 気象状況
- 潮位・海流の状況(背景的要素)

波浪状況の時系列 (2008年2月23日24JST～24日15JST)

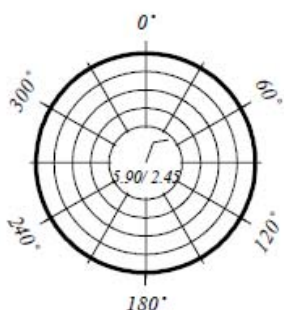


色塗:波高 黒線:周期 矢印:波向 矢羽の風速は長10kt;短5kt

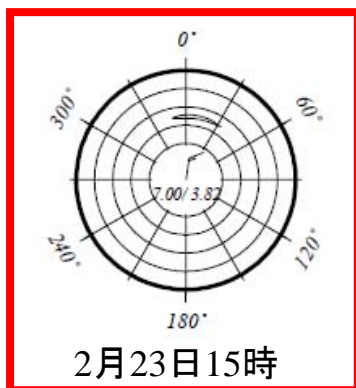
波浪スペクトルの時系列



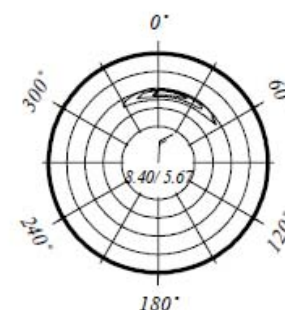
2月23日09時



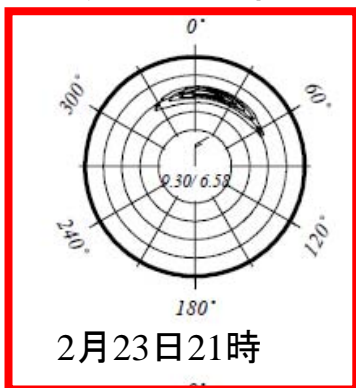
2月23日12時



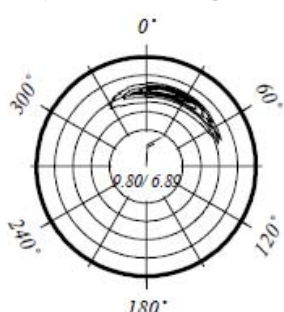
2月23日15時



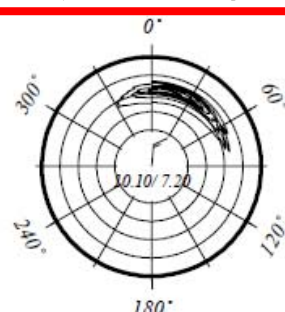
2月23日18時



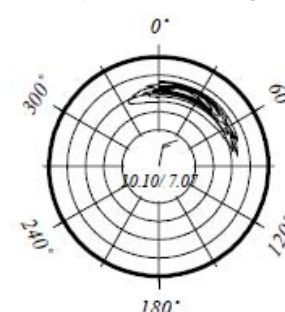
2月23日21時



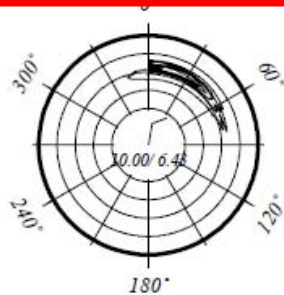
2月24日00時



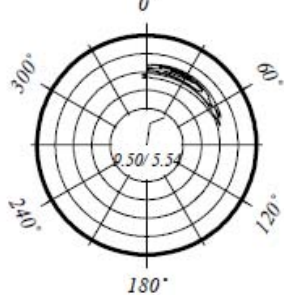
2月24日03時



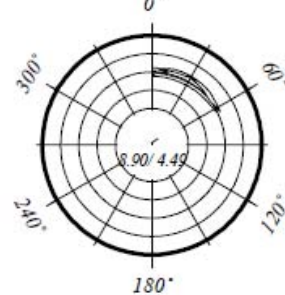
2月24日06時



2月24日09時



2月24日12時



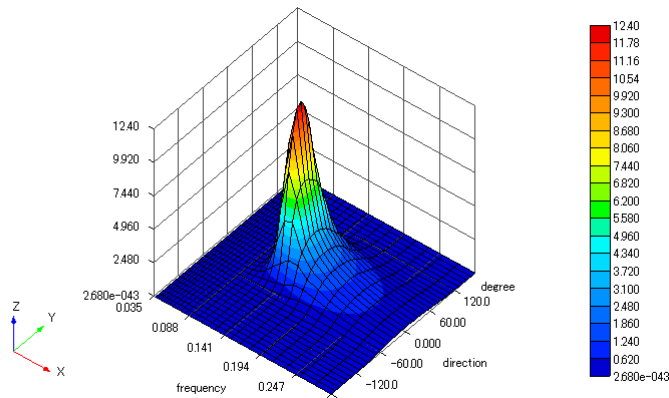
2月24日15時

エネルギー: $10.0(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 毎

周期: 0~20秒 2.5秒毎

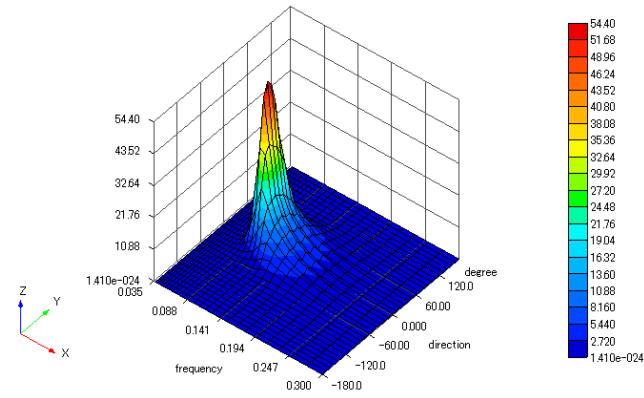
波向: 波の来る向き

波浪スペクトルと非線形エネルギー輸送



2月23日15時

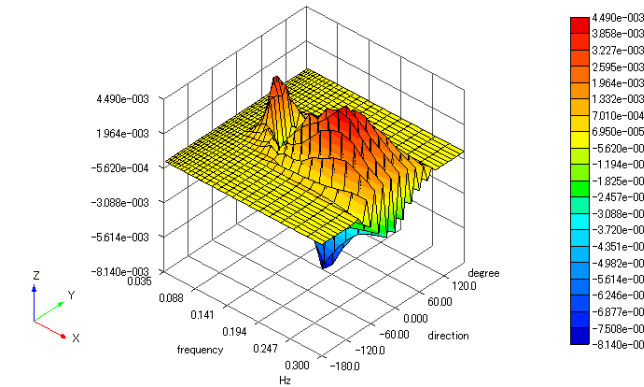
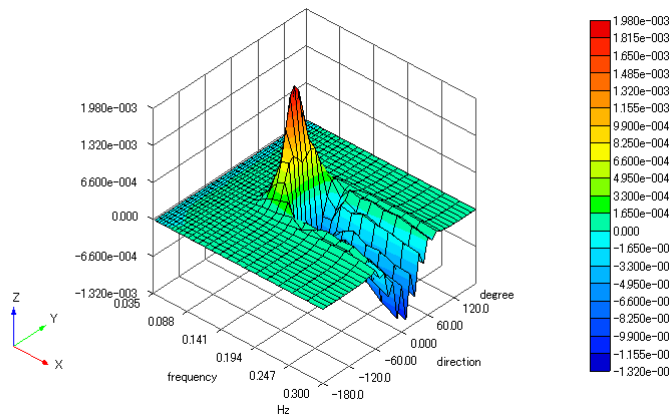
典型的な風浪の発達



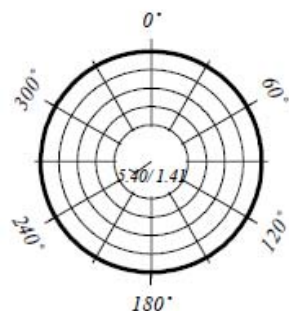
2月23日21時

風浪とうねりの複合スペクトル

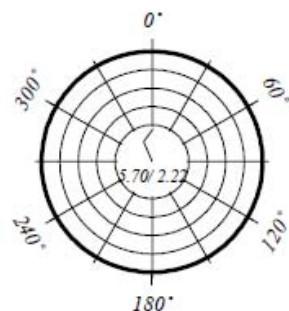
高周波側では複雑なエネルギー輸送だが、低周波側へは南向成分に輸送。



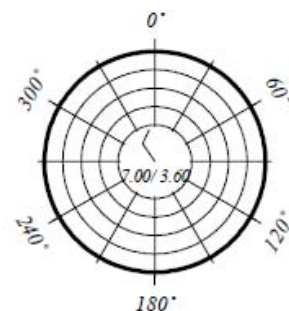
波浪スペクトルの時系列



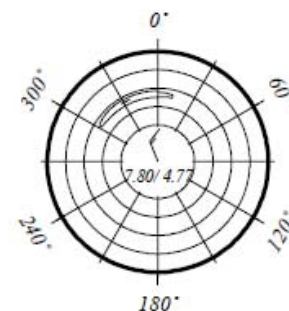
2月23日09時



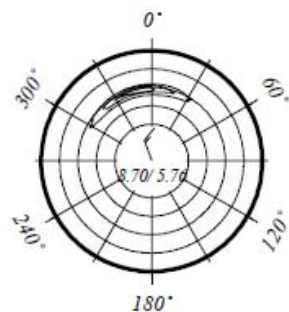
2月23日12時



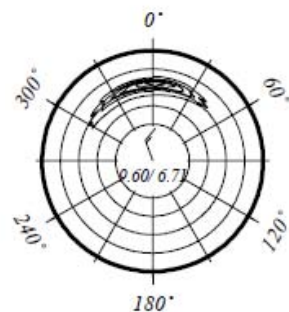
2月23日15時



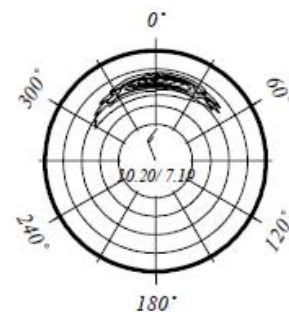
2月23日18時



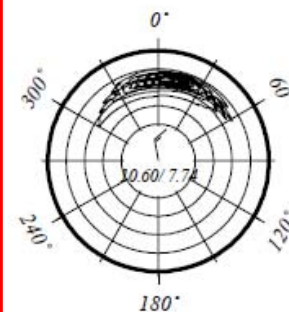
2月23日21時



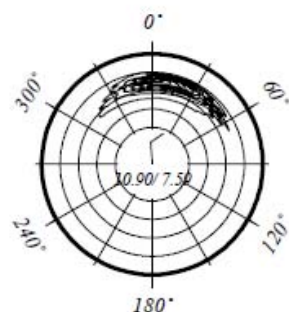
2月24日00時



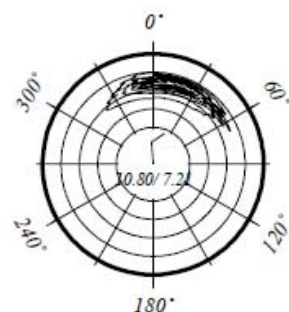
2月24日03時



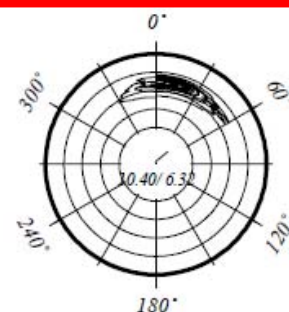
2月24日06時



2月24日09時



2月24日12時



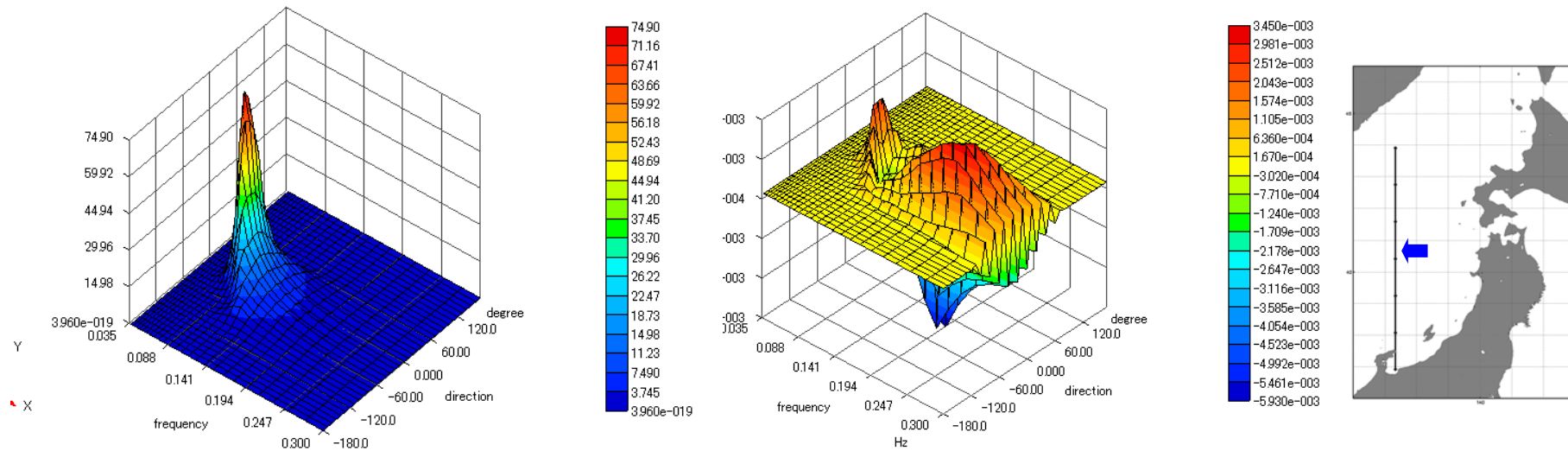
2月24日15時

エネルギー: 10.0(m²·s)毎

周期:0~20秒 2.5秒毎

波向:波の来る向き

波浪スペクトルと非線形エネルギー一輸送



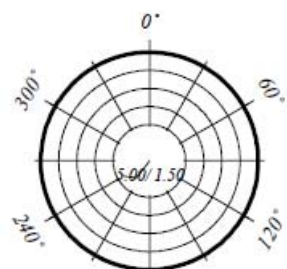
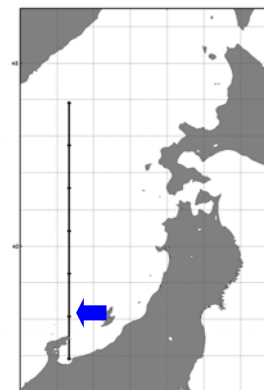
2月24日03時

風浪とうねりの複合のスペクトル。

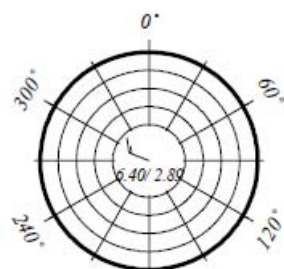
高周波側では複雑なエネルギー一輸送。

低周波では南向方向低周波成分にエネルギーを輸送。

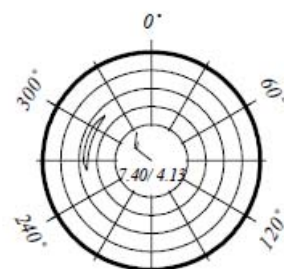
波浪スペクトルの時系列



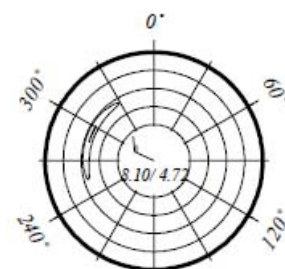
2月23日09時



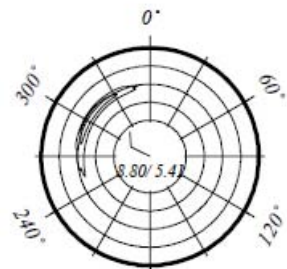
2月23日12時



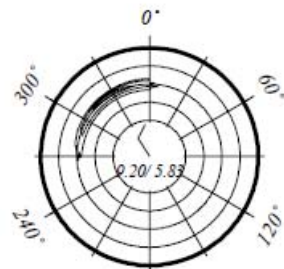
2月23日15時



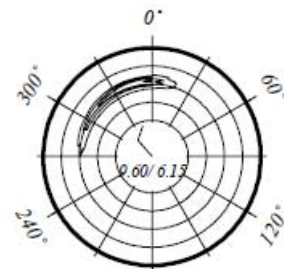
2月23日18時



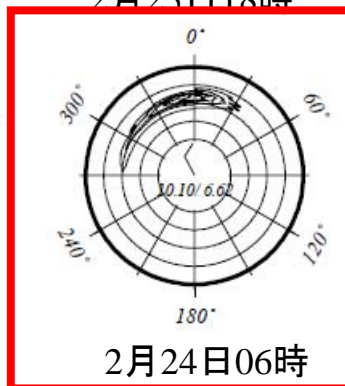
2月23日21時



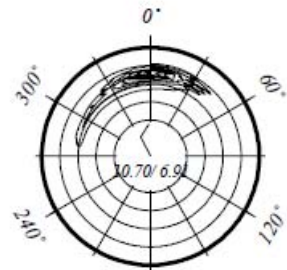
2月24日00時



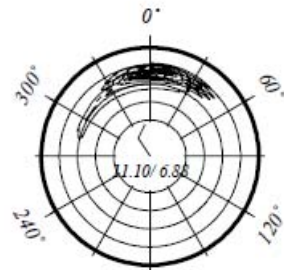
2月24日03時



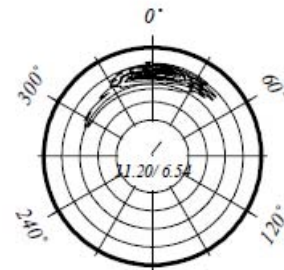
2月24日06時



2月24日09時



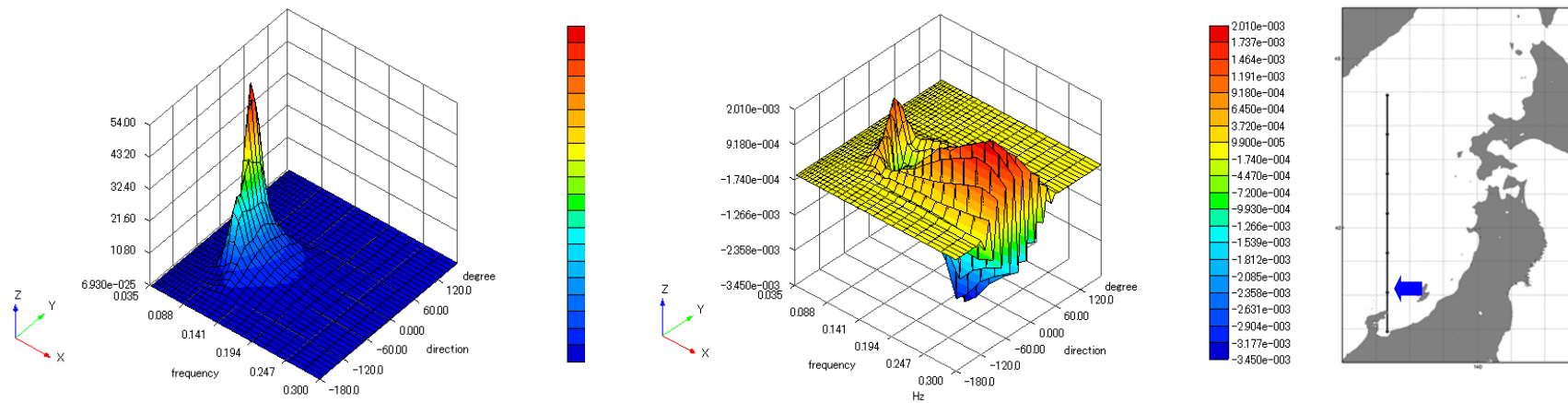
2月24日12時



2月24日15時

エネルギー: $10.0(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 毎
 周期: 0~20秒 2.5秒毎
 波向: 波の来る向き

波浪スペクトルと非線形エネルギー一輸送



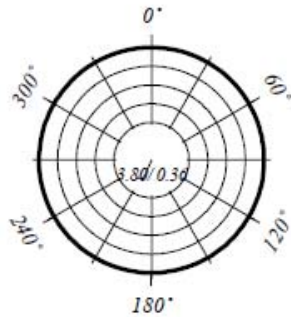
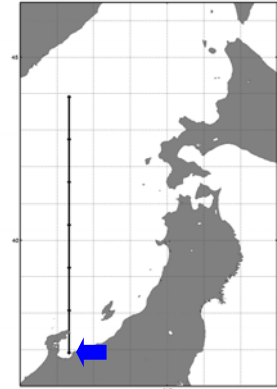
2月24日06時

風浪とうねりの複合のスペクトル。

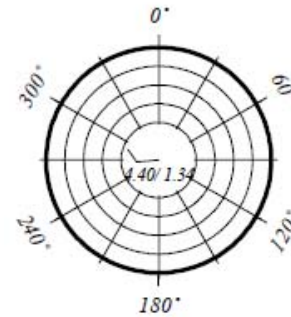
高周波側では複雑なエネルギー一輸送。

低周波では南向方向低周波成分にエネルギーを輸送。

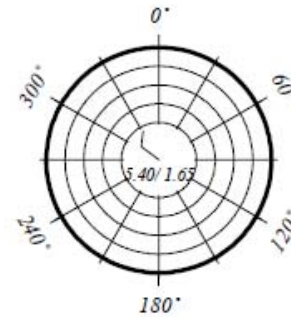
波浪スペクトルの時系列



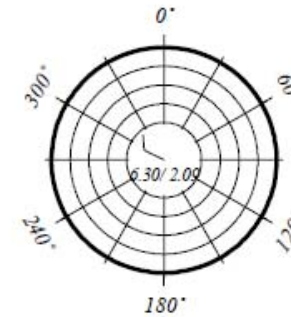
2月23日09時



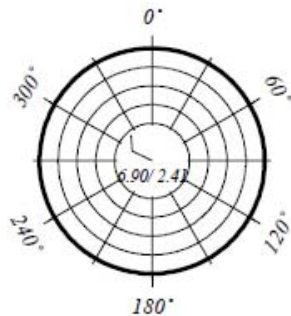
2月23日12時



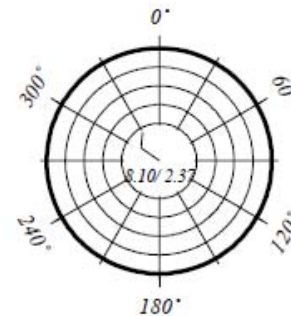
2月23日15時



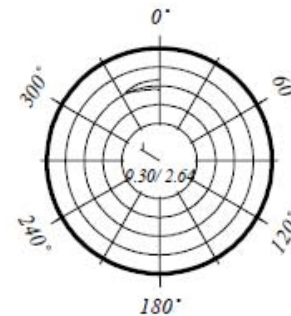
2月23日18時



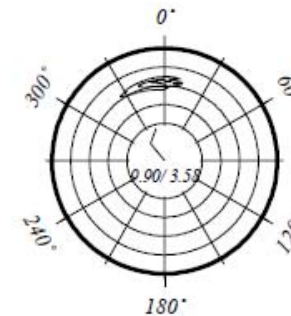
2月23日21時



2月24日00時



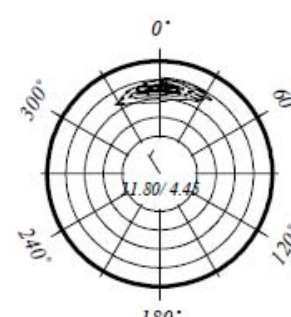
2月24日03時



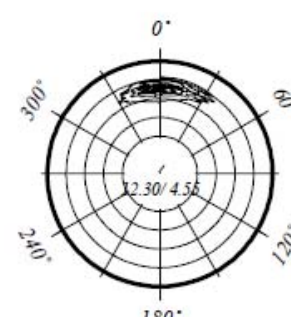
2月24日06時



2月24日09時



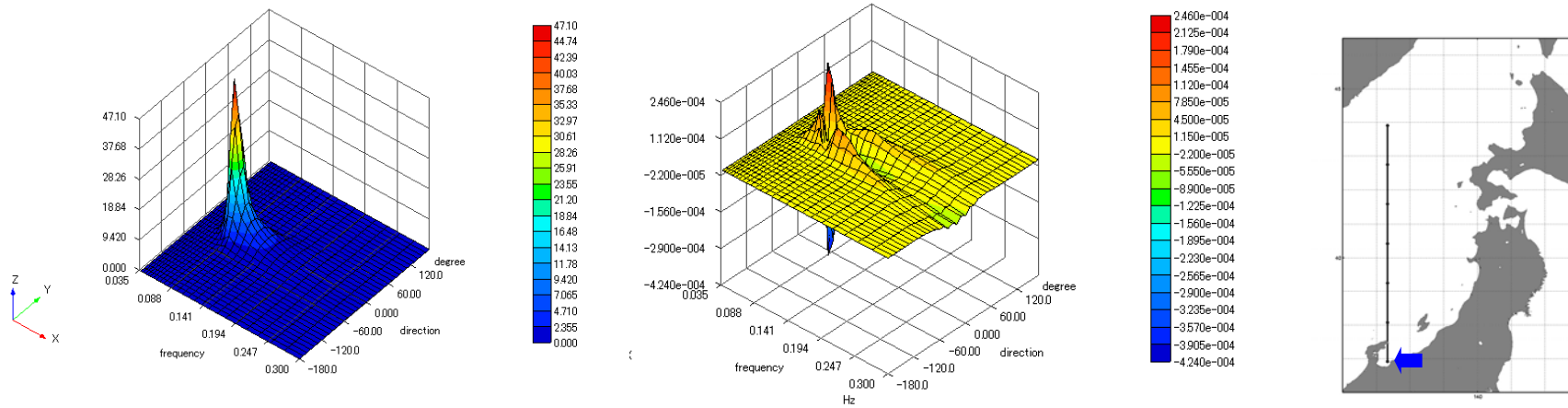
2月24日12時



2月24日15時

エネルギー: $10.0(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 毎
周期: 0~20秒 2.5秒毎
波向: 波の来る向き

波浪スペクトルと非線形エネルギー輸送



2月24日09時

うねり性の集中度の高いスペクトルのため、低周波側への輸送が顕著。

スペクトル混在時の非線形エネルギー輸送

・うねり性スペクトル

JONSWAP型スペクトル($\gamma=5.0$)

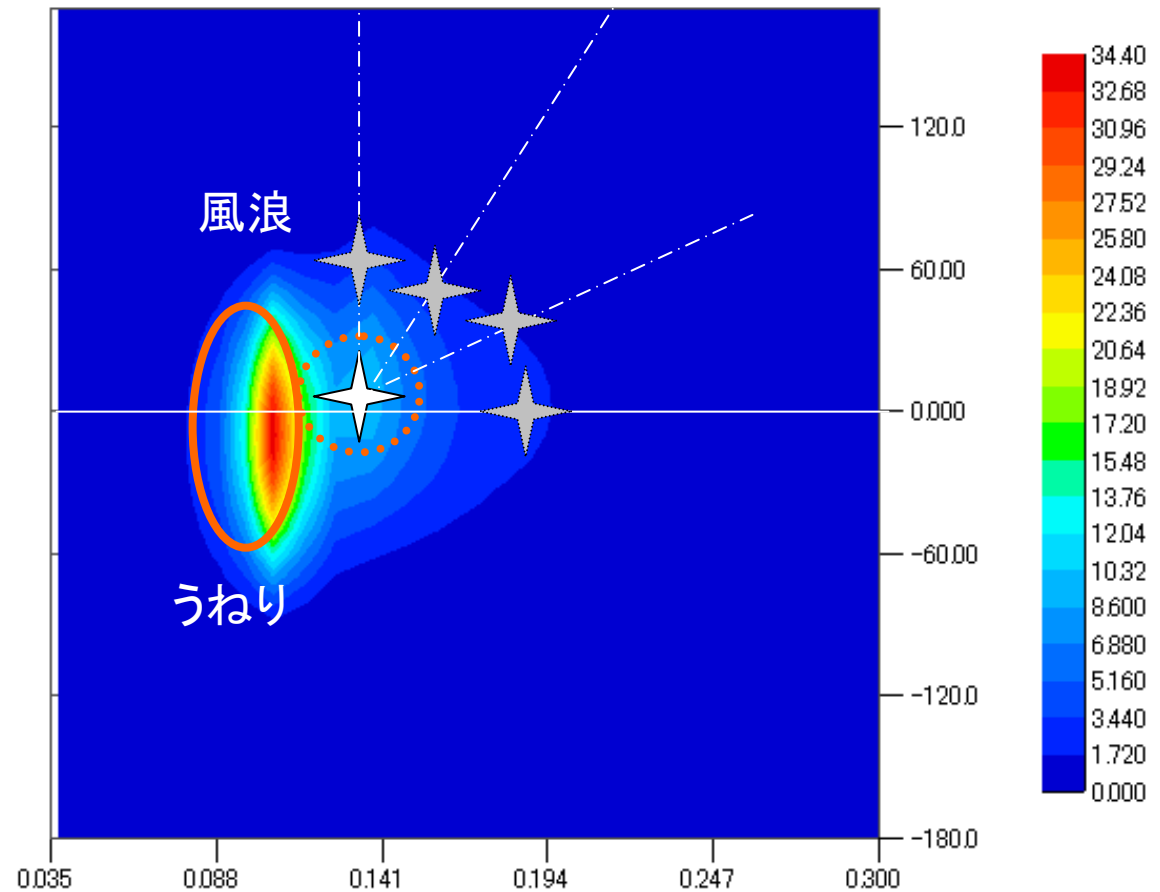
ピーク周波数: 0.097Hz (周期10.3秒)

・風浪スペクトル

JONSWAPスペクトル($\gamma=3.3$)

周期(秒): 8.6, 7.3, 6.1, 5.1

うねりとの角度(度): 0, 30, 60, 90



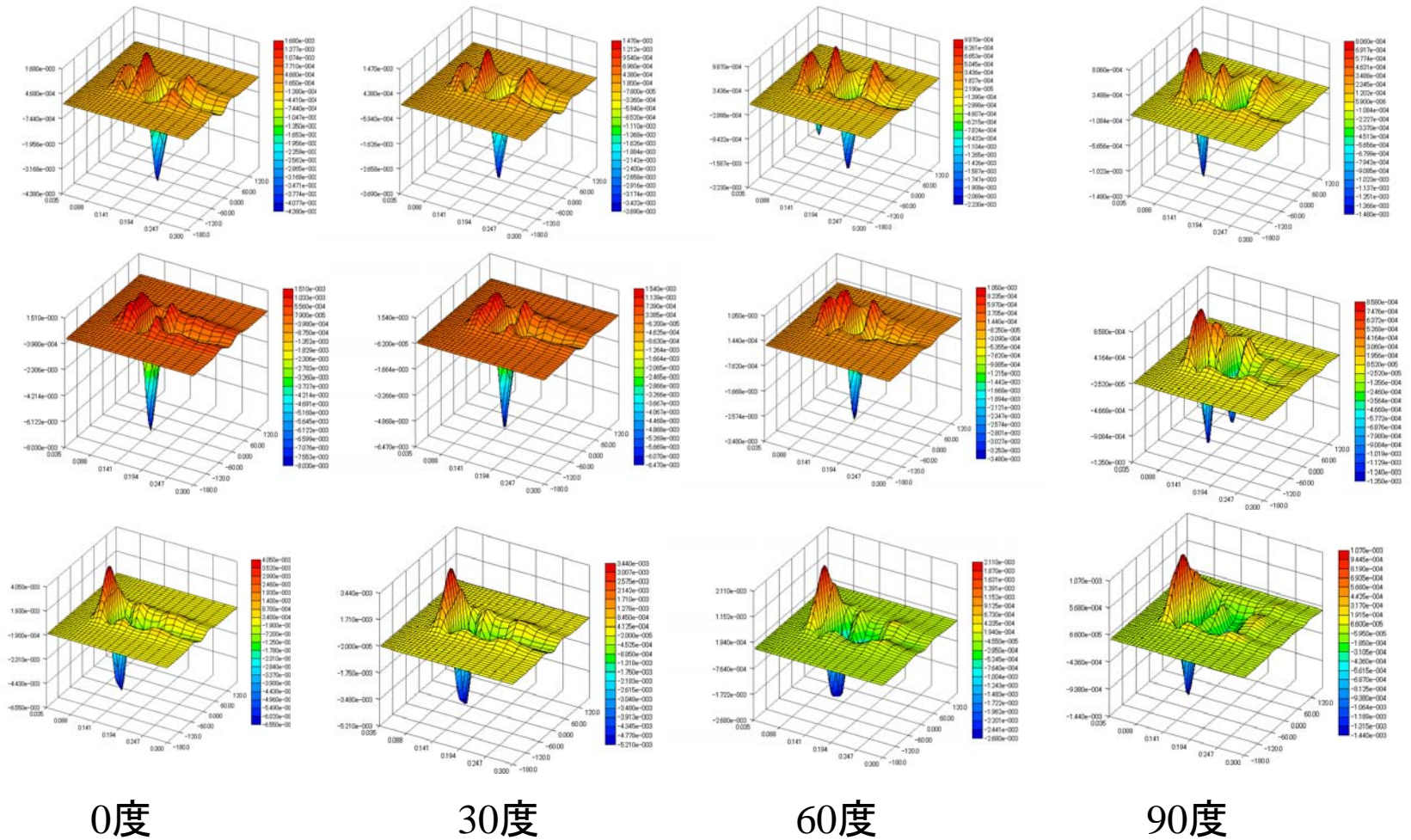
スペクトル混在時の非線形エネルギー輸送

ピーク周期の差

4.2秒

3.0秒

1.7秒



0度

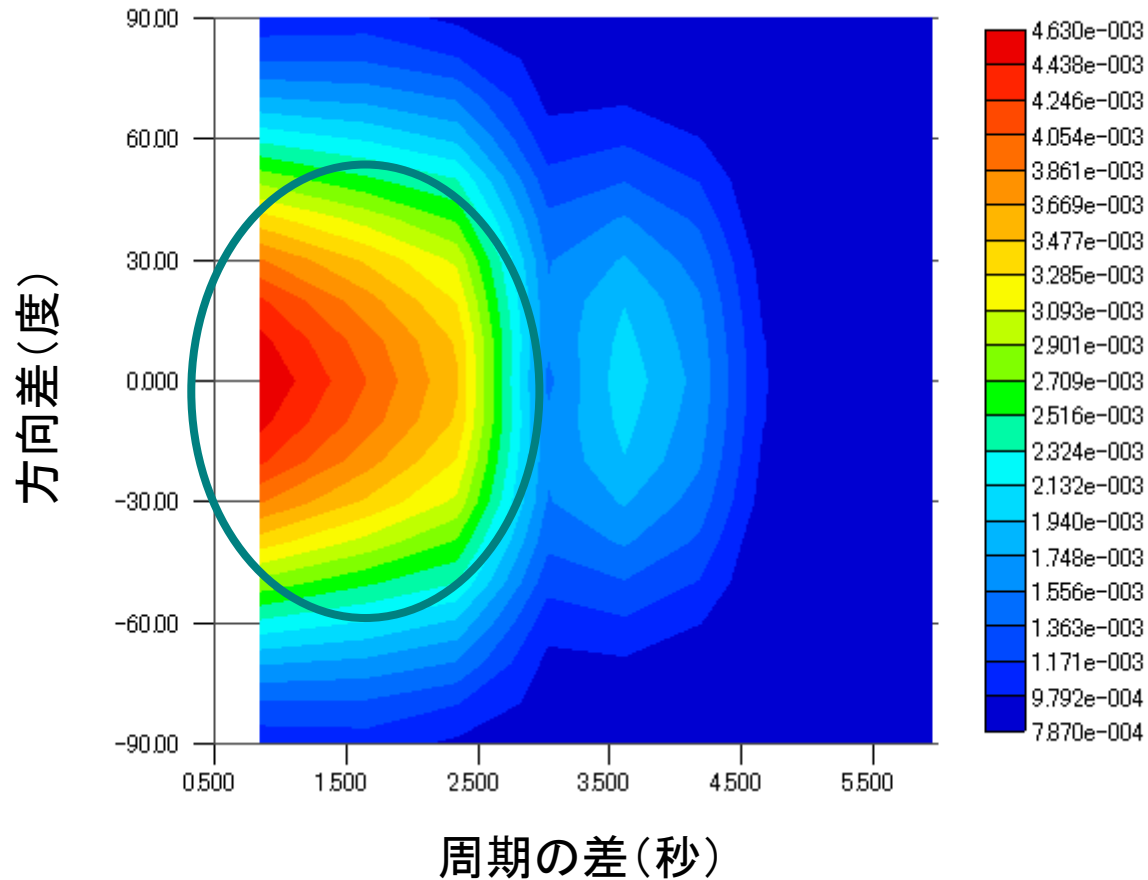
30度

60度

90度

角度差

非線形エネルギー輸送の最大値

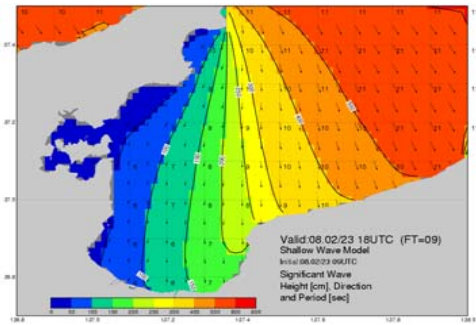


非線形エネルギー輸送は波向きと周期の差が小さいときに大きくなる。

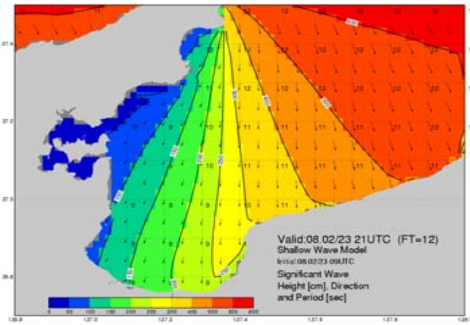
(今回の日本海の波浪スペクトルも該当)

浅海波浪モデル(1分メッシュ)による推算波浪

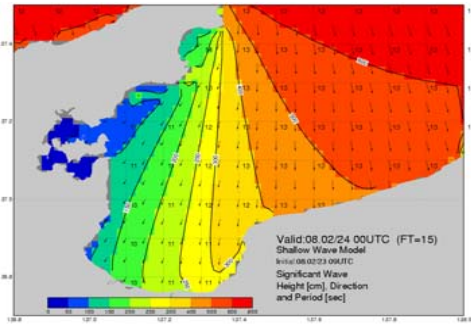
初期値: 23日09UTC 图中、波高を色塗りで、波向きを矢印で、周期を数字で示す



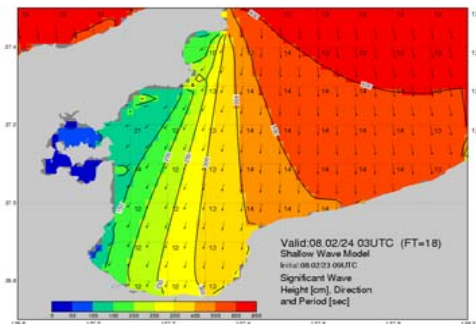
24日03時



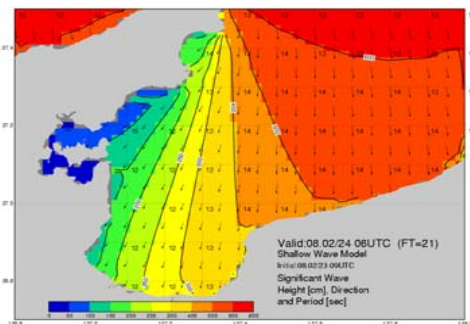
24日06時



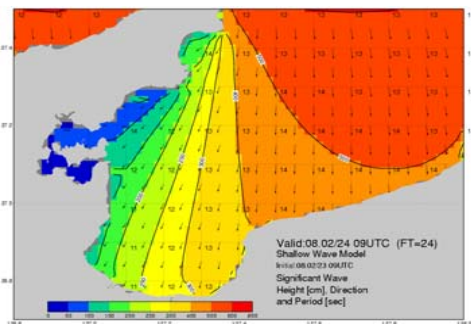
24日09時



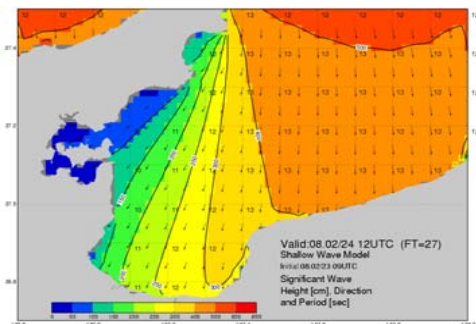
24日12時



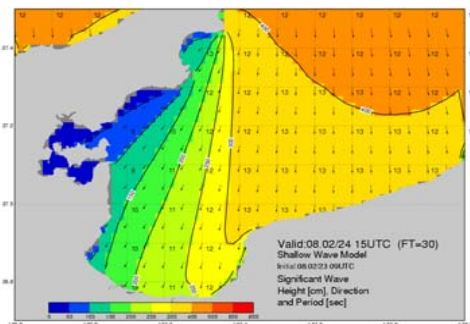
24日15時



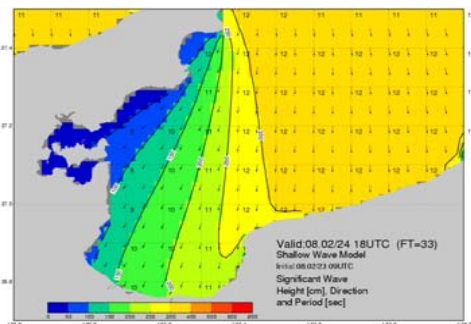
24日18時



24日21時



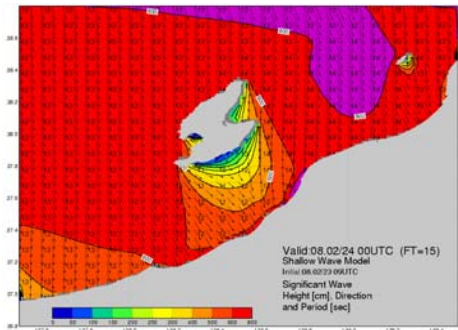
24日24時



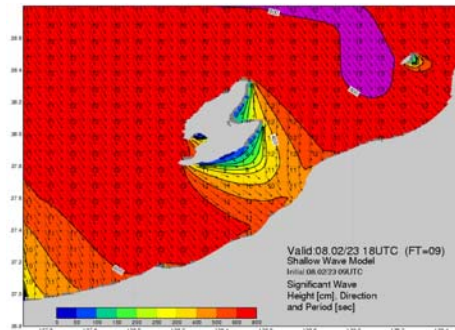
25日03時

浅海波浪モデル(1分メッシュ)による推算波浪

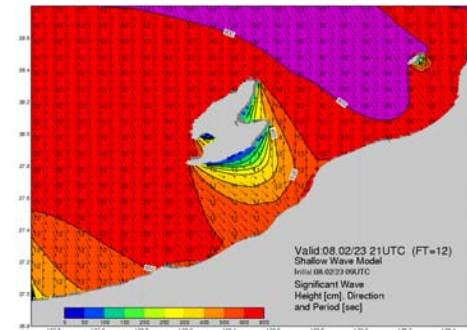
初期値: 23日09UTC 図中、波高を色塗りで、波向きを矢印で、周期を数字で示す



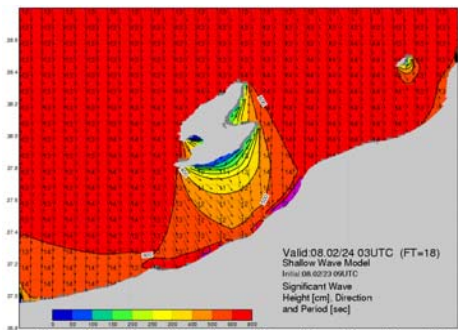
24日03時



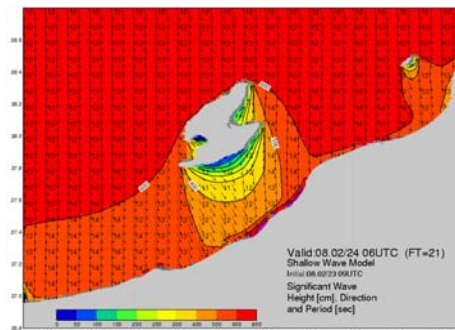
24日06時



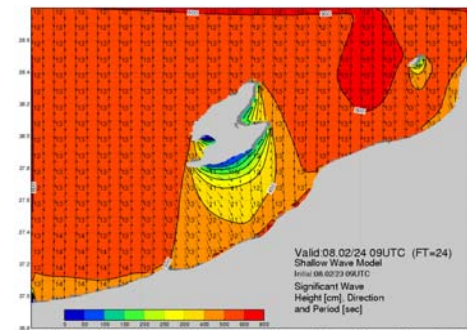
24日09時



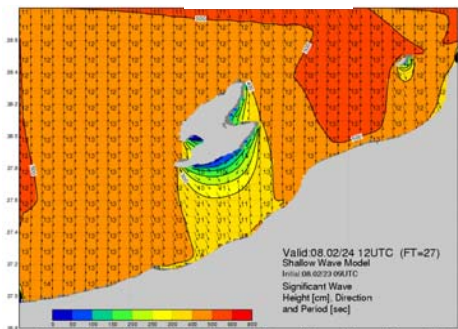
24日12時



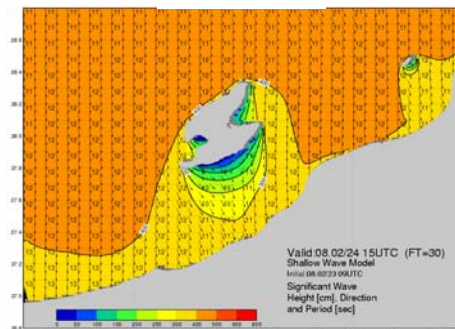
24日15時



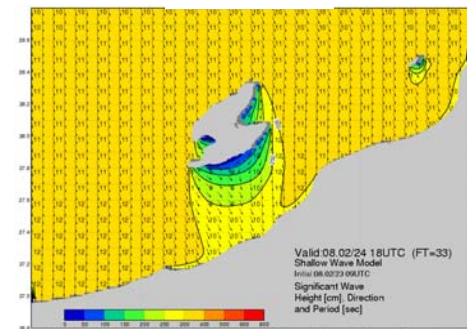
24日18時



24日21時



24日24時

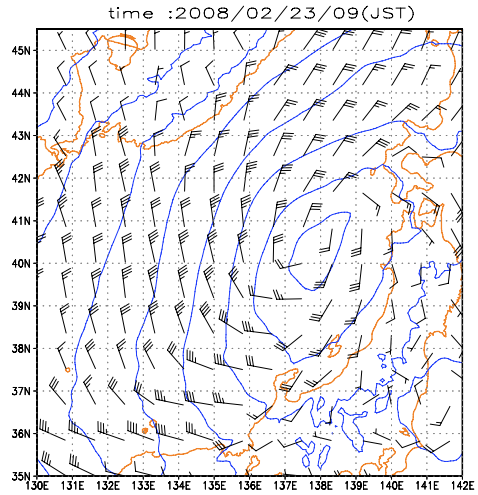


25日03時

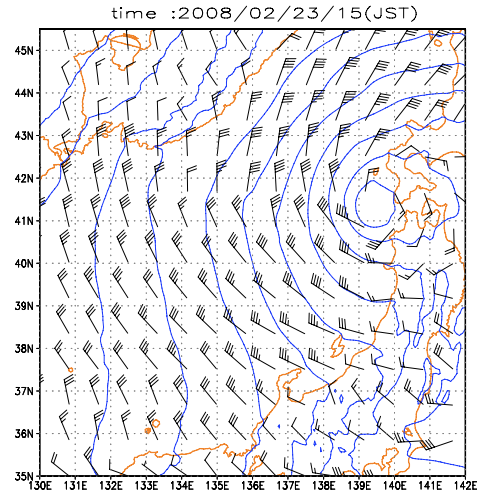
高波メカニズム

- 高波のソースは北海道西方海上で発生した風浪で、これがうねりとして日本海を南方に伝播した
- 日本海中部では北西の風が卓越し、この風浪が重なって波浪スペクトルの方向成分は北東から北西にかけて広がった
- 非線形エネルギー輸送により波のエネルギーが低周波側、北より成分に集中し、長周期・高波高の波浪(うねり)が卓越した
- 1分メッシュ(2km弱)の解像度による詳細計算では、詳細な波の分布が計算されるが、浅海変形はこの解像度では十分に表現されない

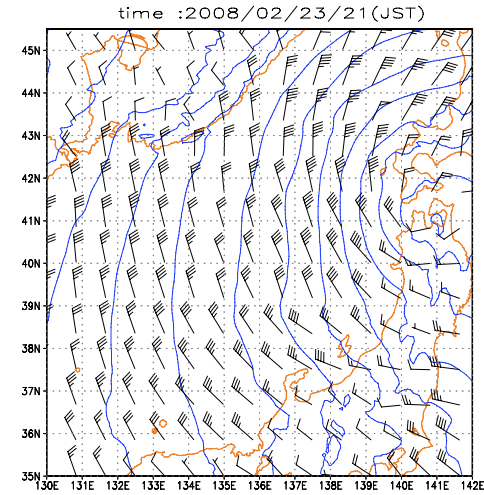
低気圧の概況(MSM)



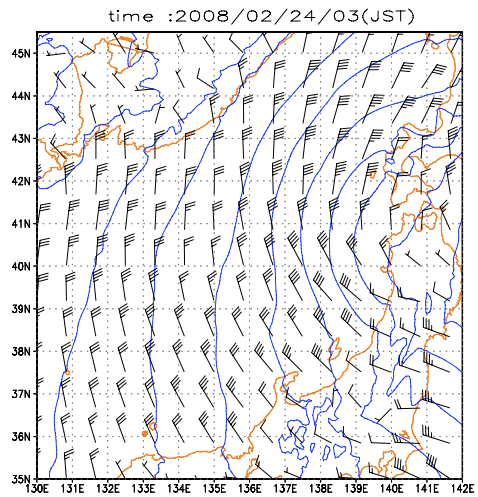
23日09時



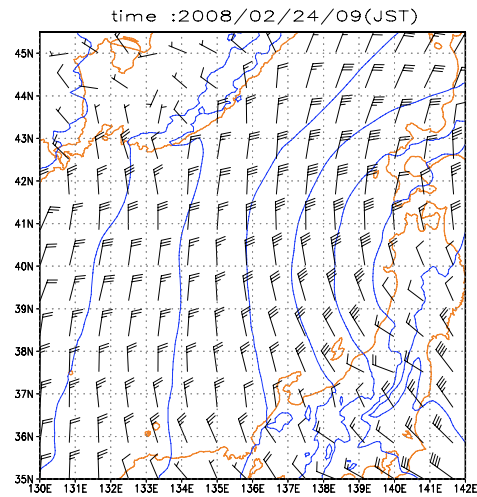
23日15時



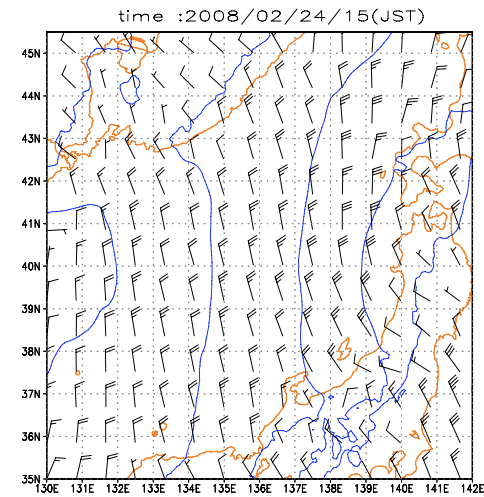
23日21時



24日03時

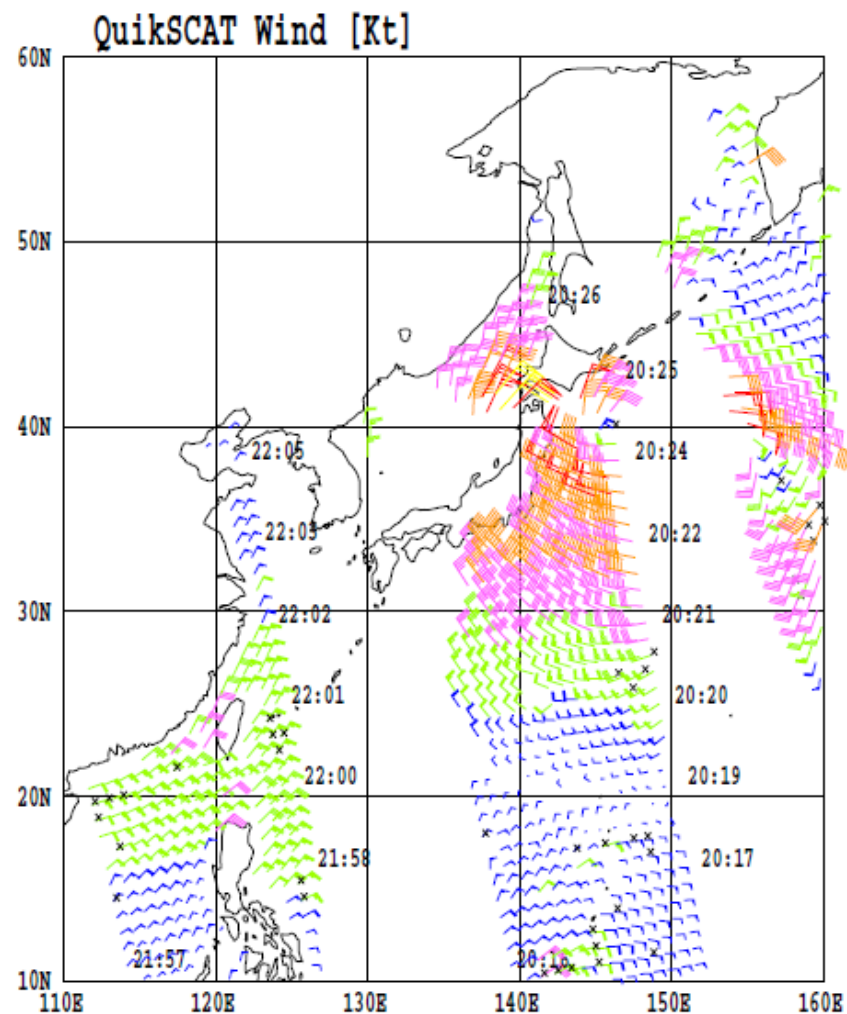
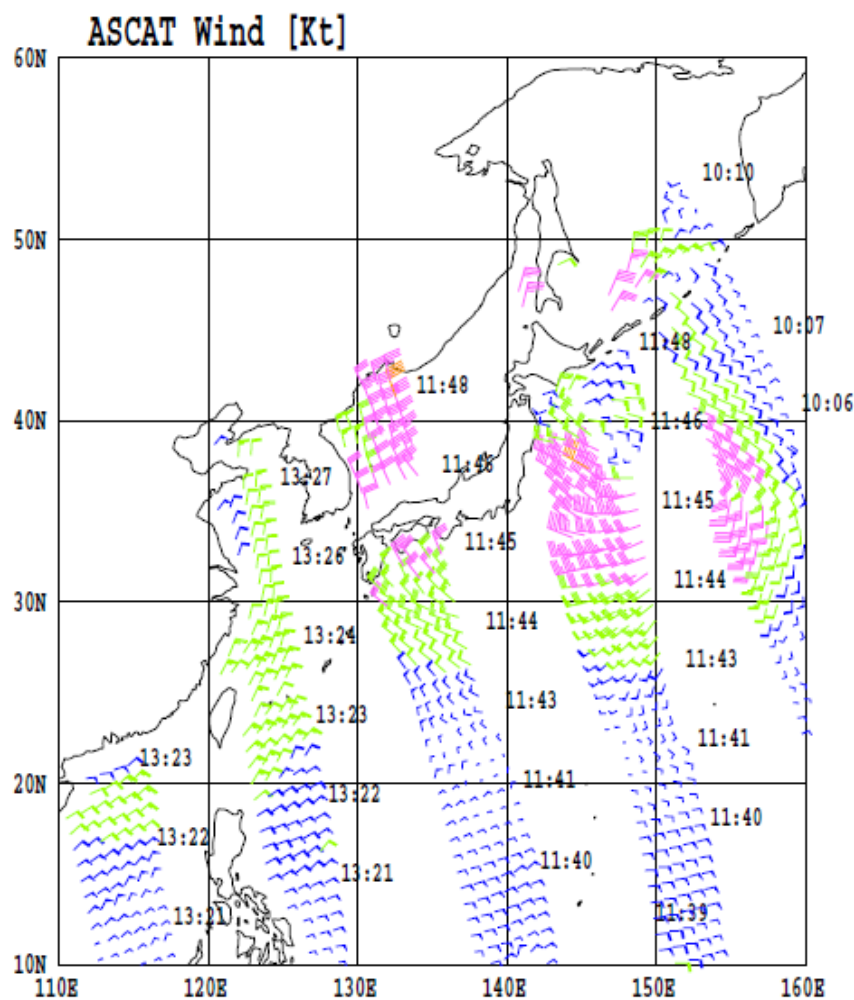


24日09時



24日15時

海上風観測値(2月23日)



右側の数字は観測時刻(UTC)

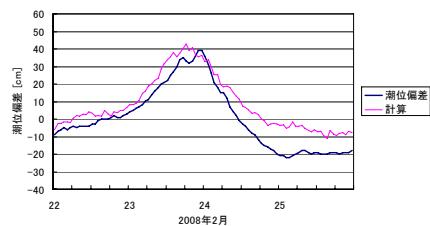
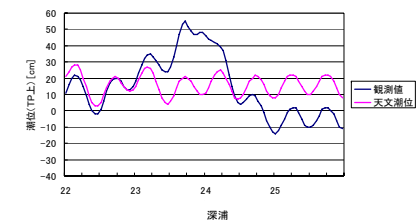
風速の単位はkt

気象状況

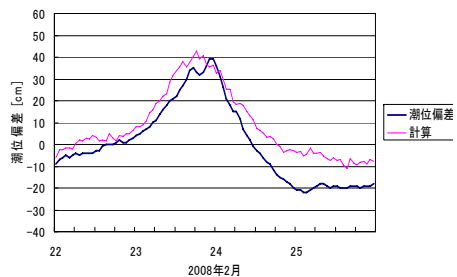
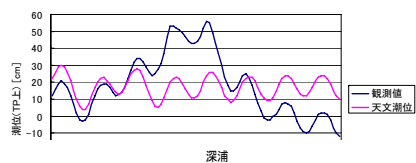
- 低気圧が抜けてからも、冬型気圧配置となり強風が継続
- 風向は北よりが卓越。低気圧通過後も日本海北部でやや東よりの成分を持つ
- 日本海中部では北西の強風が吹いていた

潮位観測値

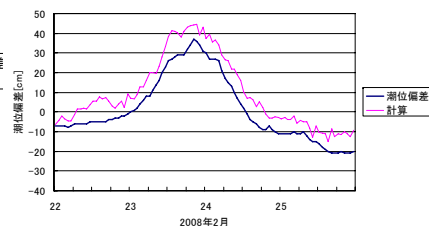
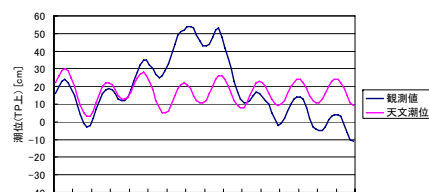
深浦(気象庁)



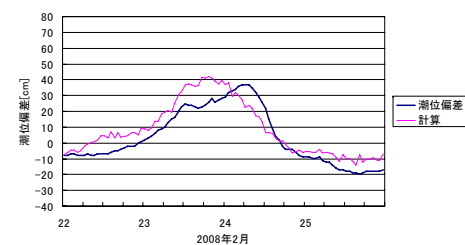
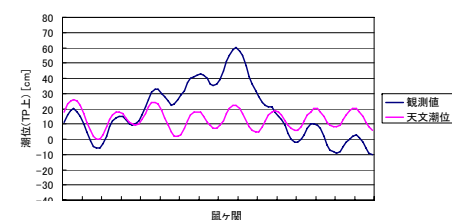
秋田(港湾局)



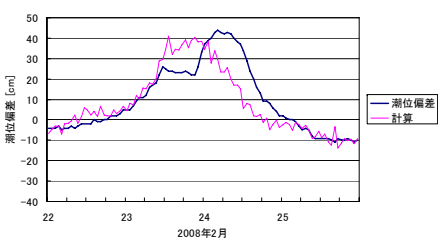
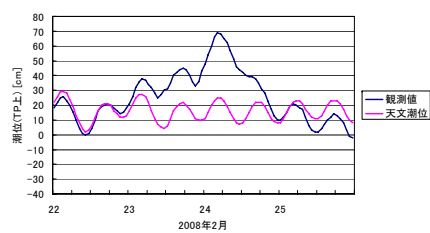
酒田(港湾局)



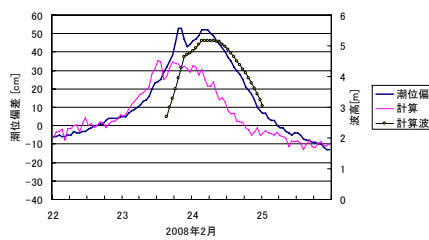
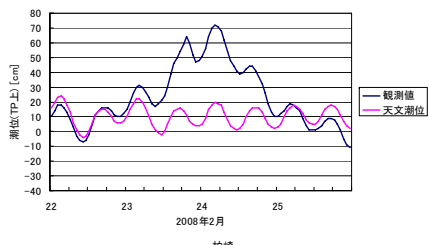
鼠ヶ関(国土地理院)



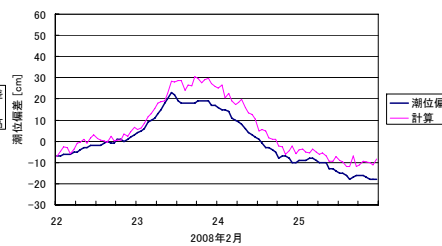
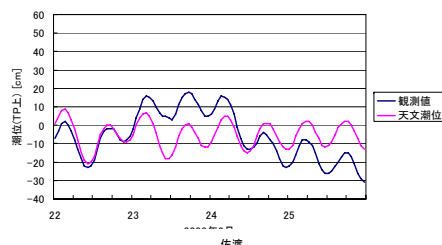
新潟西(港湾局)



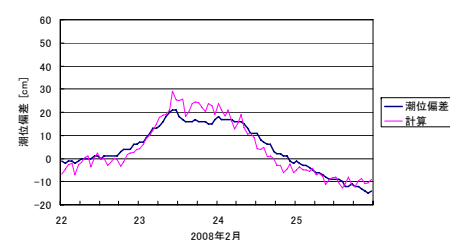
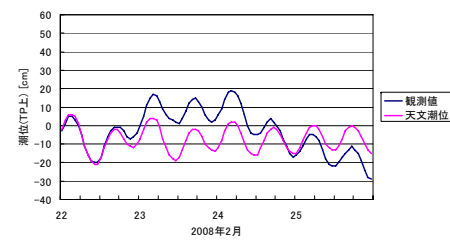
柏崎(国土地理院)



鷺崎(気象庁)

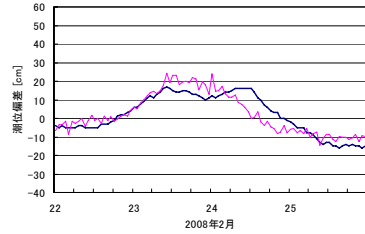
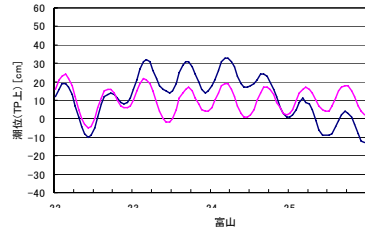


小木(国土地理院)

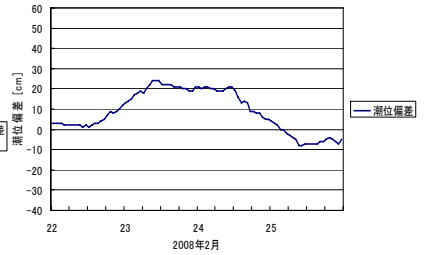
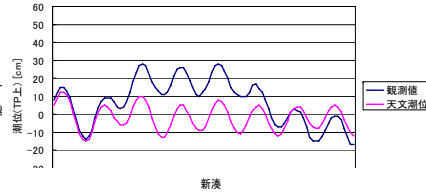


潮位観測値

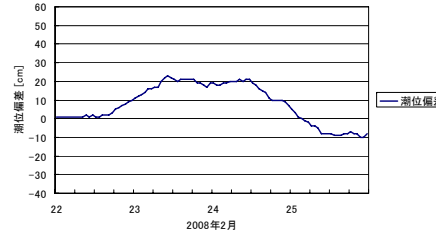
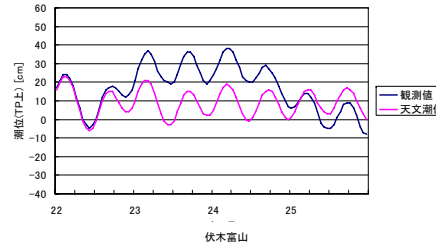
富山(気象庁)



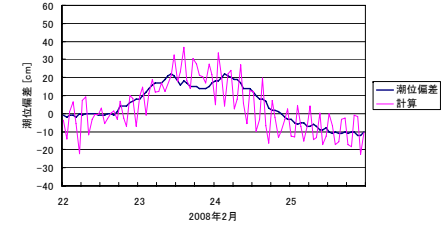
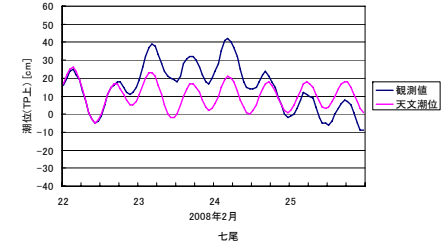
新湊(港湾局)



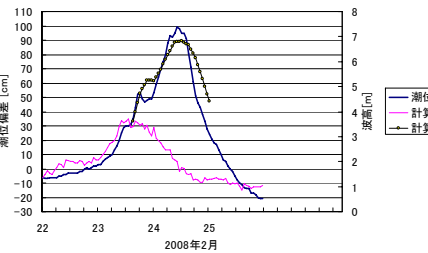
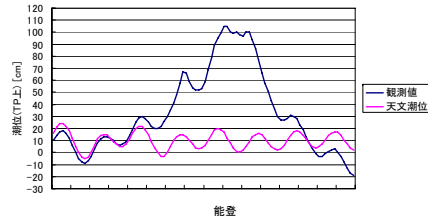
伏木富山(港湾局)



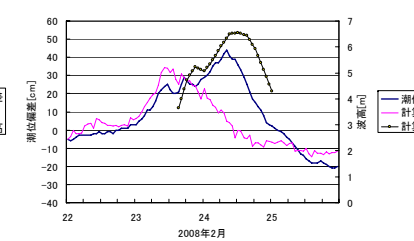
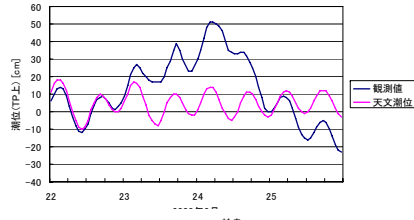
七尾(港湾局)



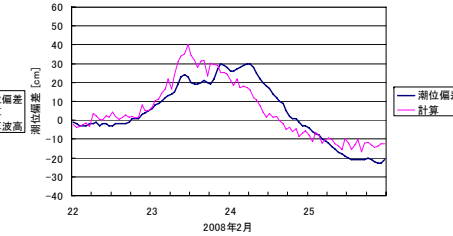
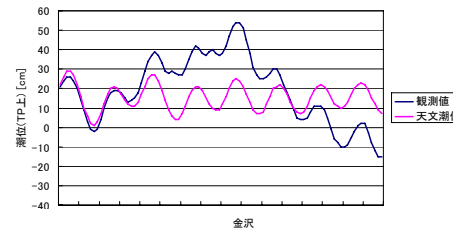
珠洲(気象庁)



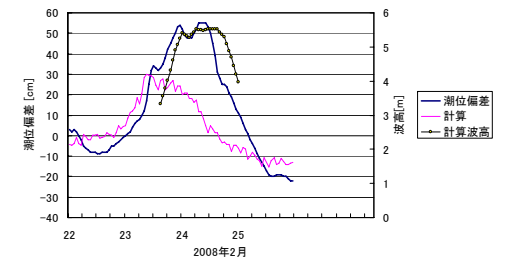
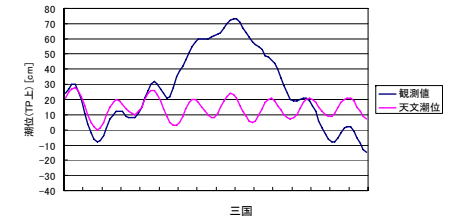
輪島(国土地理院)



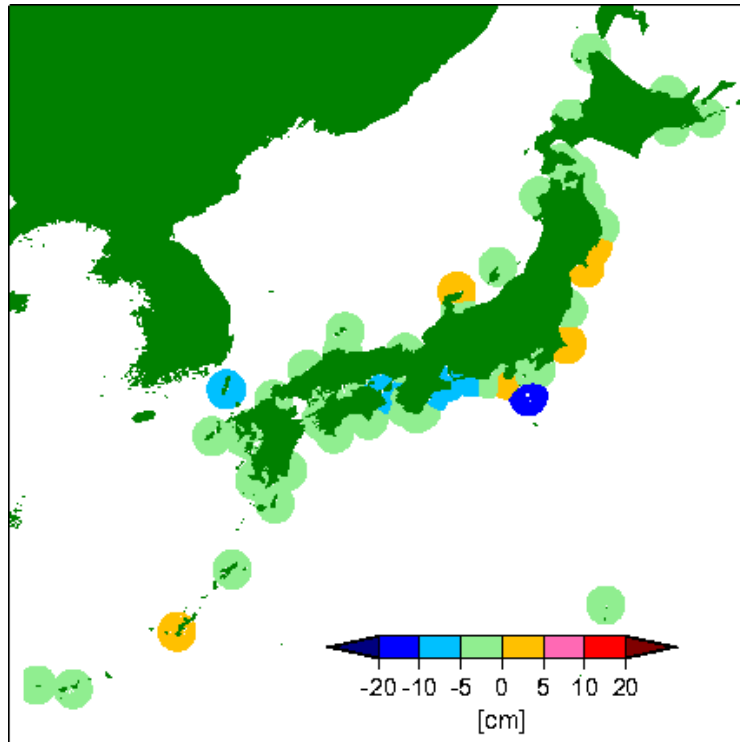
金沢(港湾局)



福井(国土地理院)

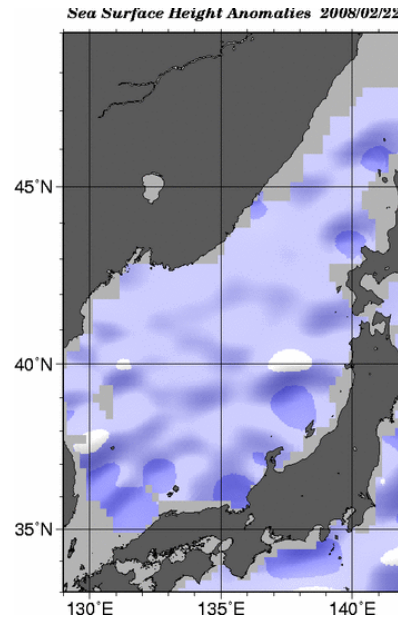


日本海の平均潮位

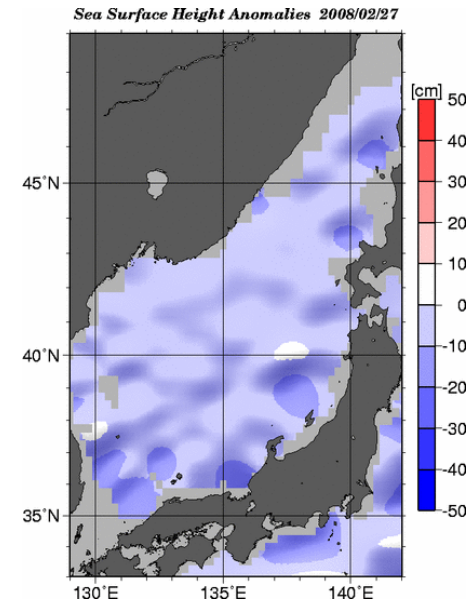


2008年2月 月平均潮位偏差分布

月平均潮位偏差とは、最近5年間の月平均値からの差で、正(負)の値は最近5年間の月平均値より高い(低い)ことを示す。



2月22日



2月27日

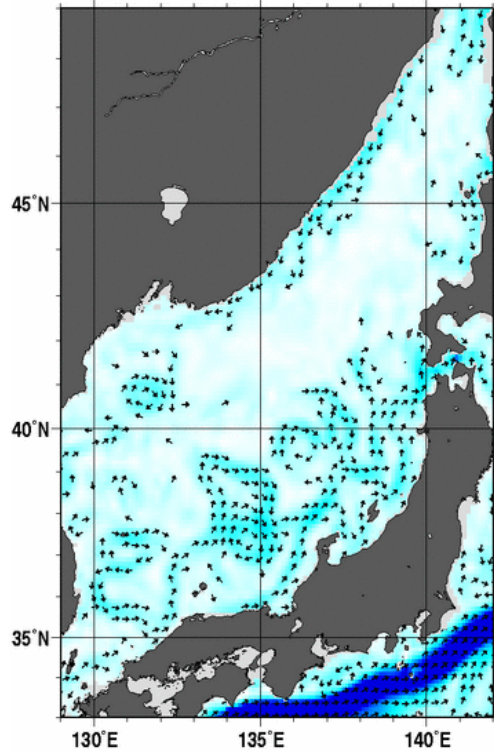
北西太平洋 半月別海面高度偏差

5日毎の海面高度と、1993年～1998年の全期間を平均した海面高度からの差を示したもの。海面高度は、米国と仏国の共同運用の海面高度衛星Jason-1による海面高度観測データから算出。

日本海の平均潮位は特に高い時期ということはない

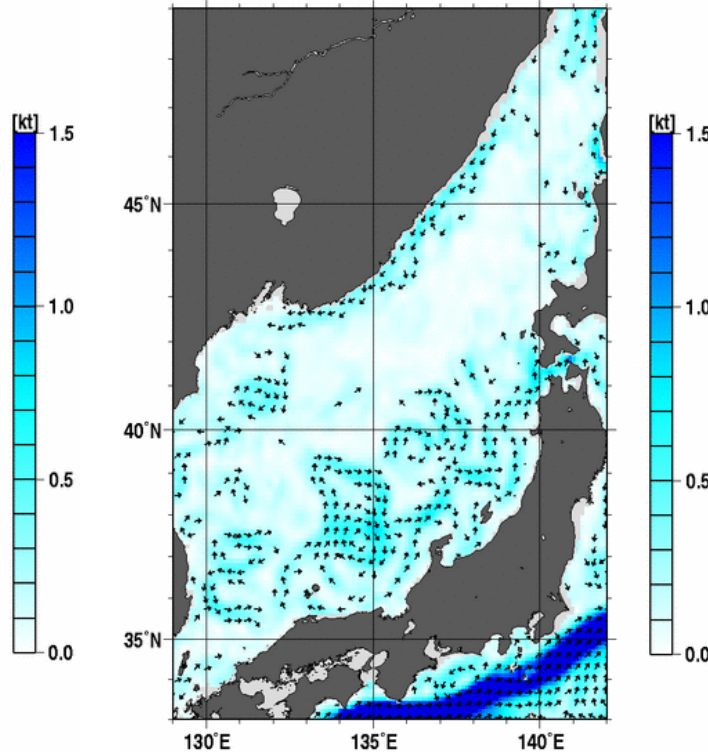
日本海の海流

Daily Sea Surface Current 2008/02/23



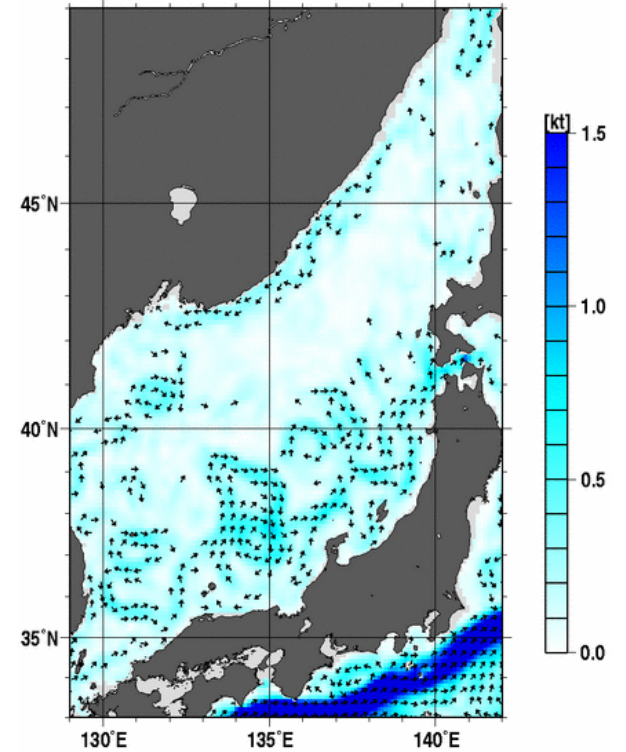
2月23日

Daily Sea Surface Current 2008/02/24



2月24日

Daily Sea Surface Current 2008/02/25



2月25日

色は流れの速さ(単位: 1kt=0.5m/秒)を表す。
矢印は0.3kt以上の海流が流れていく向きを示す。

潮位・海流の状況

- 季節風の吹き出しによる吹き寄せ効果で、秋田沖などでは3・40cm、富山湾では20cm程度の高潮が発生していた。
- 高波が押し寄せる地点（柏崎、能登・輪島など）では、wave setupによる海面上昇も発生しており、能登（珠洲）では約1m、輪島や福井で50cm程度の偏差が観測された
- 日本海の流れについては2月中旬以降、ほぼ平年並みの強さであった。