

# 第2回 千里浜再生プロジェクト委員会



# 目 次

1

1	千里浜再生プロジェクト	2
2	第1回海岸利活用部会報告	7
3	第1回技術専門部会報告	13
(1)	漂砂動態の推定	15
	ア 沖合の海岸流による漂砂	26
	イ 砕波帯内の沿岸漂砂	33
	ウ 岸沖漂砂の変動	42
(2)	漁業の現状	52
(3)	浚渫土砂の海上投入	57
4	検討事項	62
(1)	浚渫土砂の海上投入	63
(2)	砂流出防止工	64
(3)	モニタリング方法	66
(4)	その他調査	69
5	今後の予定	73

# 1 千里浜再生プロジェクト

## これまで開催された委員会・部会

スケジュール	委員会・部会開催日程
平成23年度 4月	
5月	<div data-bbox="595 437 1075 619" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>第1回委員会 (5/27)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・千里浜の現況</li> <li>・県の計画内容説明</li> </ul> </div>
6月	<div data-bbox="1574 494 2056 558" style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f0e6ff;"> <p><b>第1回海岸利活用検討部会 (6/8)</b></p> </div>
7月	<div data-bbox="1099 584 1552 705" style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0ffe0;"> <p><b>第1回技術専門部会 (7/1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第1回委員会の意見整理 (漂砂動態等)</li> </ul> </div>
8月	<div data-bbox="595 647 1075 829" style="border: 2px solid red; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>第2回委員会 (8/25)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現地視察、部会報告の審議</li> <li>・海上投入等の検討</li> </ul> </div>
9月	
10月	
11月	
12月	
1月	
2月	
3月	
平成24年度 以降	

## 委員会の構成

### 第1回千里浜再生プロジェクト委員会

- ・海上投入は、投入場所・投入時期などの技術的・専門的な検討が必要
- ・浚渫土砂の投入に当っては、魚類などへの影響に対する検討が必要
- ・海岸利活用については、観光の視点や企業参入について意見を聞くことが必要

### 第1回技術専門部会

- ・漂砂動態の検討
- ・漁業の現状把握
- ・漂砂動態に基づいた海上投入方法などを把握
- ・その他（砂流出防止、モニタリングなど）

報告

- (1) 漂砂動態の推定
  - ア 沖合の海岸流による漂砂
  - イ 砕波帯内の沿岸漂砂
  - ウ 岸沖漂砂の変動
- (2) 漁業の現状
- (3) 海上投入方法など
- (4) その他
  - 砂流出防止工、モニタリング方法、その他調査

### 第1回海岸利活用部会

- ・従来イベントとタイアップして効果を高める
- ・千里浜の新たな魅力をPRするイベントを開催
- ・地元市町、商工、観光団体が一丸となるイベントを開催

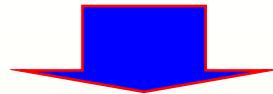
報告

- (1) イベント内容
  - ア サンドパック「千」の願い(7月)
  - イ 千里浜なぎさふれあい教室(8月)
  - ウ キャンドルナイト「千」の想い(9月予定)
- (2) 今後の展開
  - ア 協賛企業・団体の募集
  - イ 観光部局と連携した広報活動
  - ウ 秋から冬及び来年夏以降のイベント

## 千里浜の現況

- 汀線後退速度 約1m/年。
- 流出及び飛砂量 約7万m<sup>3</sup>/年。
- 侵食域は、砂丘に達し、浜崖が形成。

このような侵食が原因で次のことが課題となっている。



- 「なぎさドライブウェイ」  
通行止回数が増加、車両走行帯等の縮小(消失の恐れ)。

効果的・効率的な砂浜保全策が必要。

## 保全対策（これまで・これから）

### 【これまでの保全対策】

- 人工リーフの設置
- 緊急養浜

### 【これからの保全対策】

- 大規模養浜
  - 海上投入（海岸流による漂砂、波による岸沖漂砂を利用）
  - 陸上投入
- 砂流出防止工

## **2 第1回海岸利活用部会報告**

## 検討内容・検討結果

### (1) 検討内容

砂浜再生に対する県民意識の向上を図るための海岸利活用策の検討。

### (2) 検討結果

ア 新たなイベントを展開する場合、その効果を高めるために、従来のイベントとタイアップする。

イ 千里浜の新たな魅力をPRできるイベントを開催する。

ウ 地元市町、商工、観光団体などが一丸となったイベントを展開する。

エ 7月～9月にかけて、3つのイベントを開催し、以降は次回の部会で検討する。

- ① サンドバック「千」の願い(7月)
- ② 千里浜なぎさふれあい教室(8月)
- ③ キャンドルナイト「千」の想い(9月)

## イベント内容（7月）

### ① 千里浜再生プロジェクト2011〔サンドバック「千」の願い〕

- ・日 時：平成23年7月30日（土）9:50～10:40
- ・場 所：千里浜海岸特設会場（千里浜レストハウス前）

#### 【イベント内容】

- ・バケツリレーによりサンドバック※を製作。→200人が参加
- ・地元小学生が小型サンドバックを製作。→千人の願いを50人で設置

#### ※サンドバック

繊維の袋の中に砂を入れたもので、波打ち際や沖合いに置くことによって、流れる砂を受け止め、砂浜の侵食を防ぐ効果を期待するもの。



（バケツリレーによるサンドバック製作）



（知事と地元小学生）

## イベント内容（8月）

### ② 千里浜なぎさふれあい教室

未来を担う子ども達に千里浜海岸について学習する機会を設け、海とふれあうことで、海岸保全意識の向上を図る。

- ・日 時：平成23年8月24日（水）8:30～11:45
- ・場 所：千里浜レストハウス他→地元小学生50名参加

#### 【イベント内容】

##### ・地引網体験

漁協の指導、協力による地引網を体験。

##### ・ふれあい体験

千里浜の魚介類について、実際にふれあいながら学習。

##### ・千里浜教室

千里浜の歴史や年々砂浜が狭くなっていることなどについて学習。

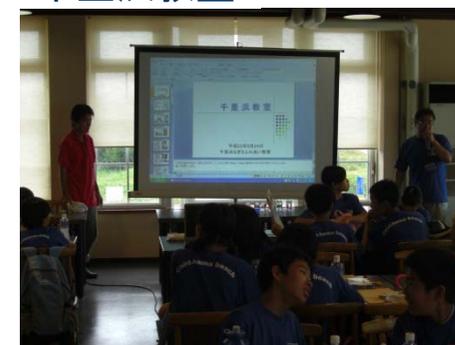
##### ・砂像制作体験

1チーム5名で砂像を製作し展示。

地引網体験



千里浜教室



## イベント内容（9月予定）

### ③ 千里浜キャンドルナイト

夜の千里浜をキャンドルの灯りで照らすことにより、千里浜の新たな魅力を発信し、海岸保全意識の向上を図る。

- ・日 時：平成23年9月10日（土）19:00～20:00 開催予定
- ・場 所：千里浜海岸特設会場

#### 【イベント内容】

- ・キャンドルホルダーに千里浜への想いを書いて海岸に設置。
- ・キャンドルが点灯する中、ミニコンサートを開催し、千里浜海岸保全や環境にやさしいライフスタイルに対する意識を高める。
- ・地元の既存イベントと同時開催することにより、相乗的なPR効果が期待される。



キャンドルイメージ



海岸侵食防止祈願祭

## 今後の部会（10月予定）

### 第2回 海岸利活用部会（10月上旬開催予定）

#### 【検討内容】

- ア 「千里浜再生プロジェクト」への協賛企業・団体の募集について
- イ 観光部局と連携した広報活動について
- ウ 秋から冬にかけてのイベントを検討
- エ 来年夏以降に実施するイベントについて

#### 【参考：現在開催されている主なイベント】



①ちびっこ駅伝



②ビーチバレーボール大会



③ジェットスキー大会

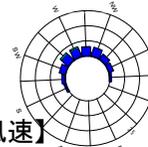
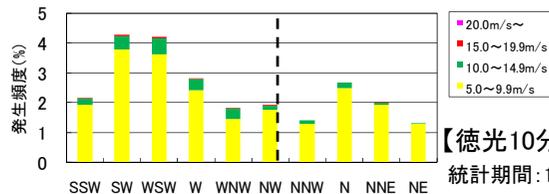
## **3 第1回技術専門部会報告**

# 第1回委員会及び技術専門部会の意見内容と対応内容

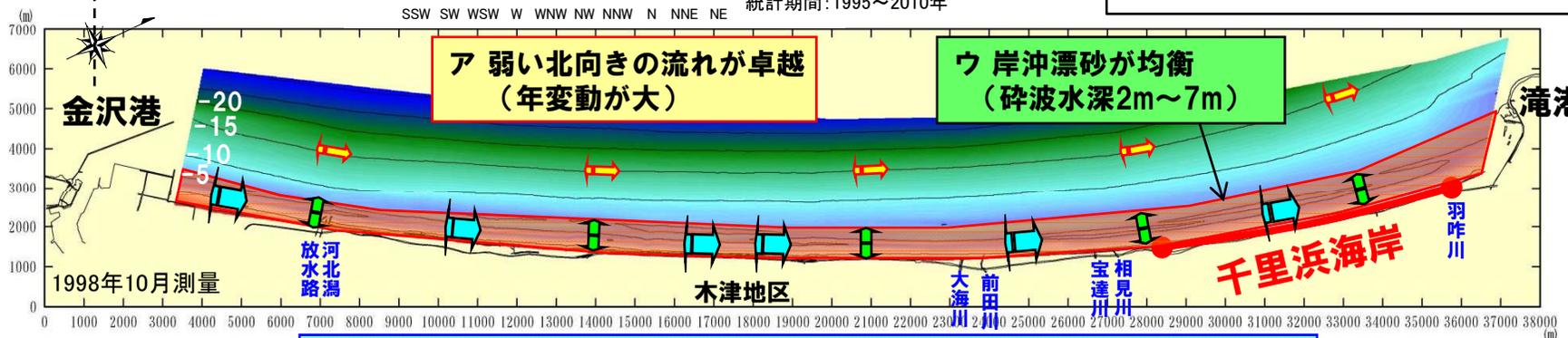
第1回委員会 H23.5.27開催  
第1回技術専門部会 H23.7.1開催

No.	項目	質疑・意見内容	対応内容
(1)	漂砂動態の推定	仮説を持って事業を進めていく必要がある。季節毎の違い、場所毎の違いがまだよくわかっていないため、仮説に基づいてモニタリングをすることで少しずつ明らかになってくると思う。 流れの特性と低気圧や台風など気象要因別の関連性の整理が必要である。	下記項目に基づいて、浚渫土砂の海上投入を実施するための土砂動態の仮説を提示。 気象要因別の流れの特性を把握。
ア	沖合の海岸流による漂砂	年間の平均像としては、北向きの流れが卓越しているが、季節別、沿岸方向で、その特性が異なる可能性がある。	徳光データと既存観測データの解析を行い、特性を把握。
イ	砕波帯内の沿岸漂砂	波が砕けることによって生じる沿岸漂砂の向きは、沿岸特性や時期的が不明である。 千里浜海岸では、大きい波になる時は南から南西、西に回って北西に変わる。	沿岸漂砂量分布の数値計算を行い、月別の沿岸漂砂方向を算定。 気象要因別の波の特性を把握。
ウ	岸沖漂砂の変動	岸沖漂砂の季節変動のイメージを把握する必要がある。 (漂砂方向の沖と岸の境界は季節変動も含めて不明)	汀線位置の侵食・堆積性の月別変動、砕波帯幅(砕波水深)の月別変動を算定。 明確な境界の設定は困難である。境界の幅は砕波帯の変動幅相当はあるものと推定。
(2)	漁業の現状	大きな流れで侵食してきたものを短期的に解決しようとする、大量の土砂投入が生態系に悪影響を与えるのではないかと。千里浜ではなく、途中で流れつかないかと。貝などが埋まってしまうのではないかと。といったことを漁業者は気にしている。 瀬と瀬の間(トラフ)に砂が溜ると、カレイ・ヒラメ類、貝類に影響がある。また、砂を投入すると地引網に支障が出る。泥分があると、貝等が死滅する。 基本的に冬場の高波時は操業しない。それ以外の3月～12月は何らかの漁をしている。	漁業の現状を把握。 漁業関係者の聞き取り調査を実施中。
(3)	浚渫土砂の海上投入	まずは、砂浜を回復させ、その後に、維持していくといった2段階で進めていく必要がある。その場合、コスト的にも有利な方法を検討する必要がある。 大量に投入するとなると、金沢港に再び投入土砂が戻らない程度の距離を見極める必要がある。 投入時期、投入水深、投入量、養浜粒径は、効果、施工性、経済性、環境への影響等を考慮して現実的な諸元を決定する必要がある。 小型船の使用やグラブ船でばらまく等、技術的に対応できる工法を検討する必要がある。	漂砂動態に基づいた、投入方法等を把握。 投入方法について具体的な検討を実施中。

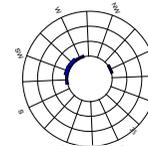
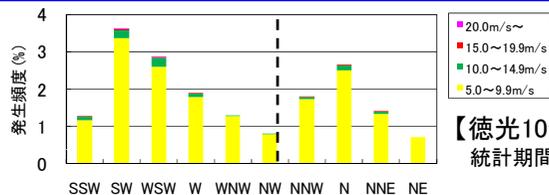
春季 (4月~5月)



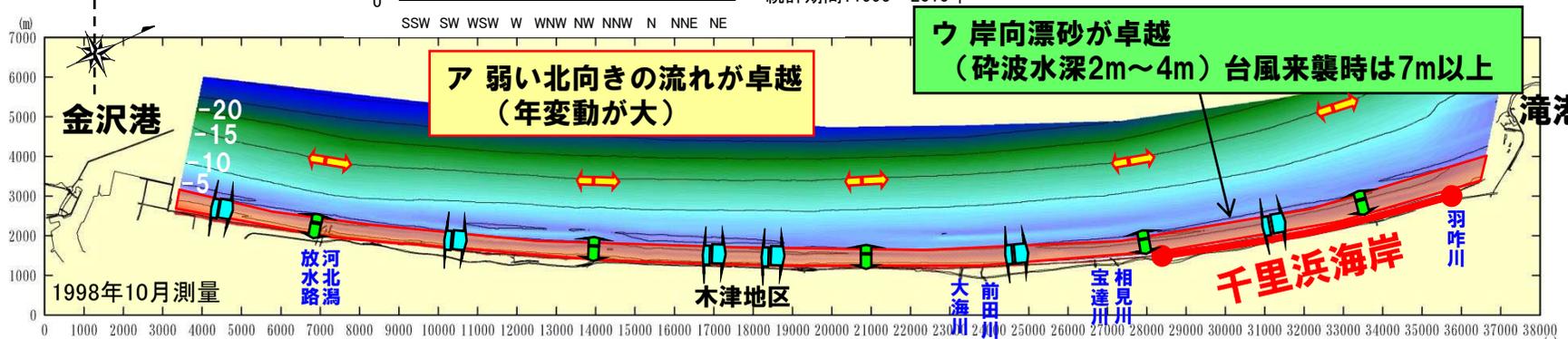
- 凡例
- (Red arrow): ア 沖合の海岸流による漂砂の方向
  - (Blue arrow): イ 波による砕波帯内の沿岸漂砂の方向
  - (Green arrow): ウ 波による岸沖漂砂の方向



夏季 (6月~8月)



- 凡例
- (Blue arrow): 10.0~14.9 m/s
  - (Red arrow): 15.0~19.9 m/s

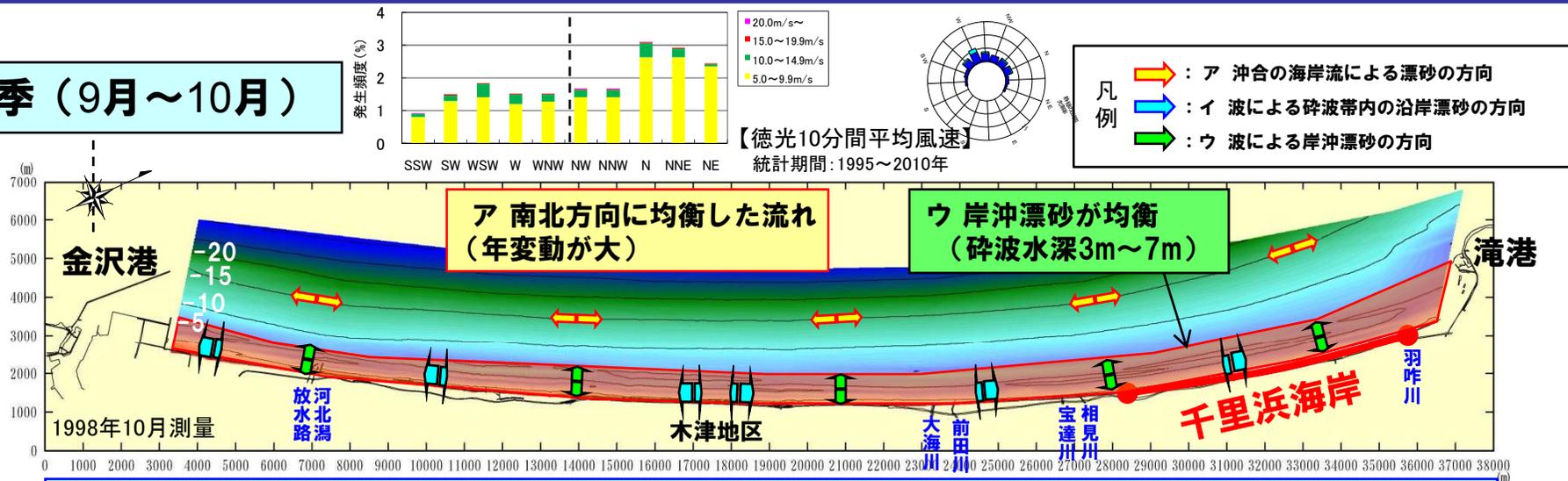


イ 6~7月は弱い滝港(北)向き、8月は木津地区より南側は金沢港(南)向き、北側は滝港(北)向き (年変動あり)

イメージ図 (秋季・冬季)

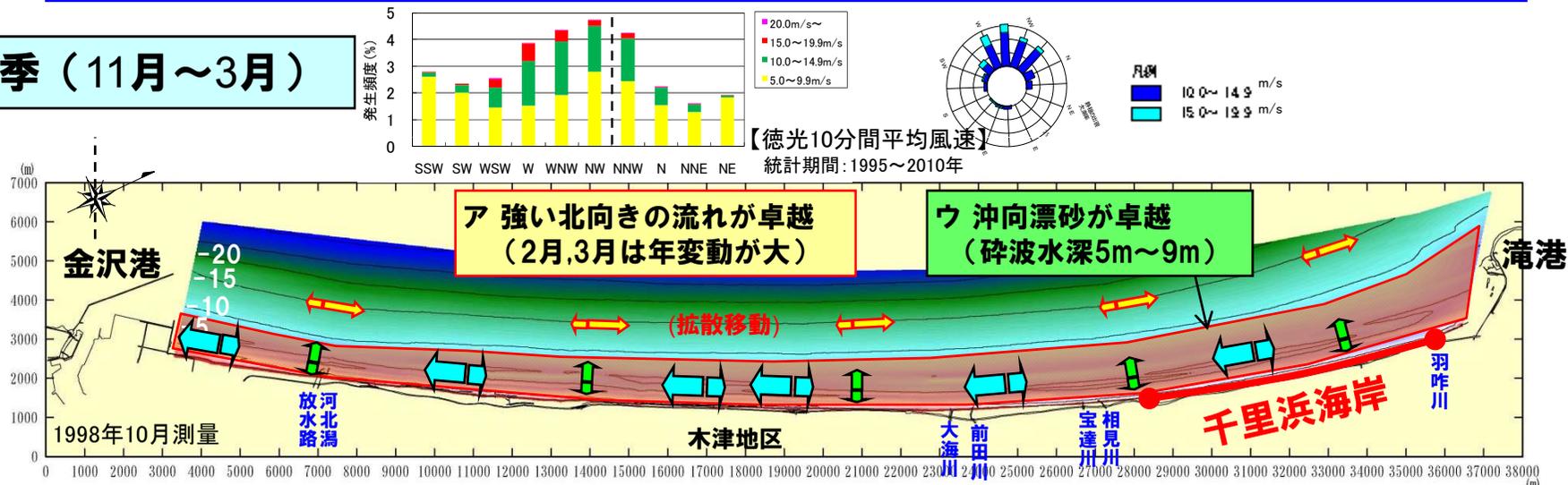
(海上投入時期・場所の選定)

秋季 (9月~10月)



イ 9月は滝港(北)向き、10月は木津地区より南側は金沢港(南)向き、北側は滝港(北)向き (年変動が大きい)

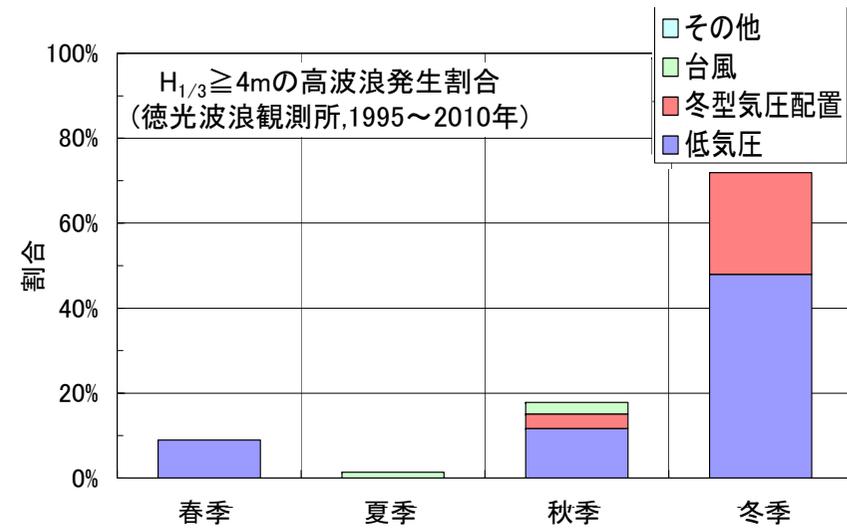
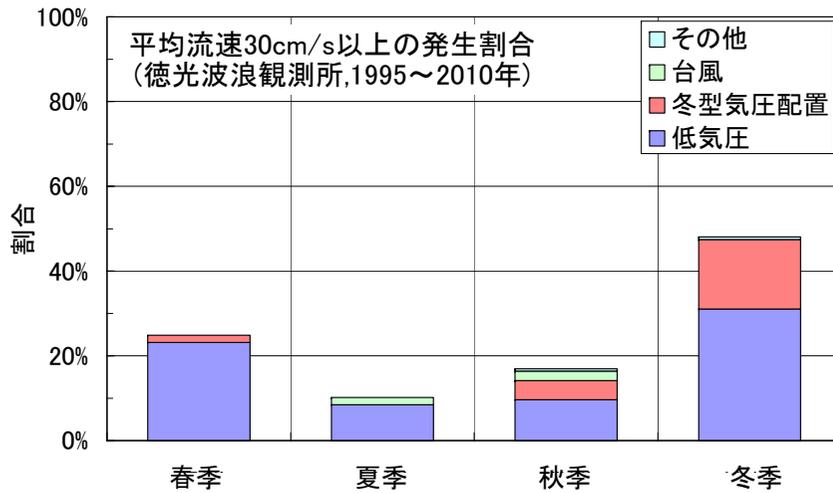
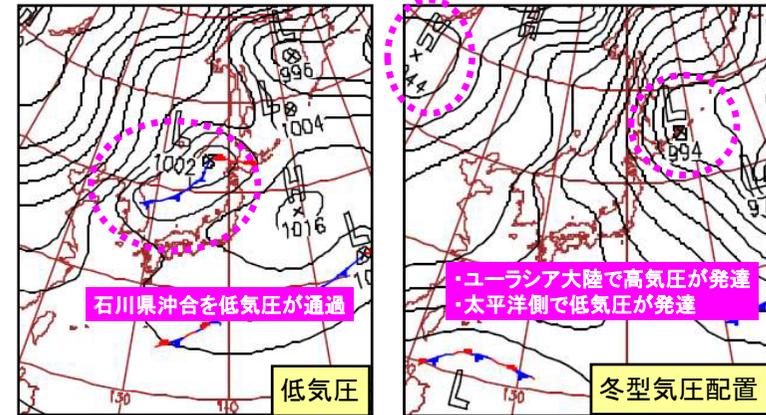
冬季 (11月~3月)



イ 11~3月は金沢港(南)向き (12~1月は強い金沢港(南)向き)、(年によっては、11~12月が滝港(北)向き)

- 冬季に高波浪と30cm/s以上平均流速の発生頻度が高い。  
(高波浪約70%、平均流速約50%)
- 上記要因の大半が低気圧と冬型気圧配置であり、特に低気圧の割合が多い。
- $V \geq 30\text{cm/s}$ の発生状況は高波浪の発生状況と同様

※気象庁HPより抜粋



※その他は前線通過・移動性高気圧などで発生回数はそれぞれ1回である

# 「高波」と「速い流れ」の発生パターン

(海上投入時期の選定)

- 高波発生時の気圧配置は、パターン①とパターン②が大半。
- 高波発生時は、南から北へ回り込むパターンが多い(H1/3 $\geq$ 4m:84%, V $\geq$ 30cm/s:78%)。
- パターン②のような高波も約20%程度存在する。

H1/3 $\geq$ 4m以上の擾乱(1995～2010年-146ケース)

波向の変化傾向	発生回数(回)	発生割合
波向が南方から北方に回り込むケース	97	83.6%
波向が一様方向から来襲するケース	19	16.4%
波向欠測	30	
計	146	

※発生割合は波向欠測を除いたケースで算定

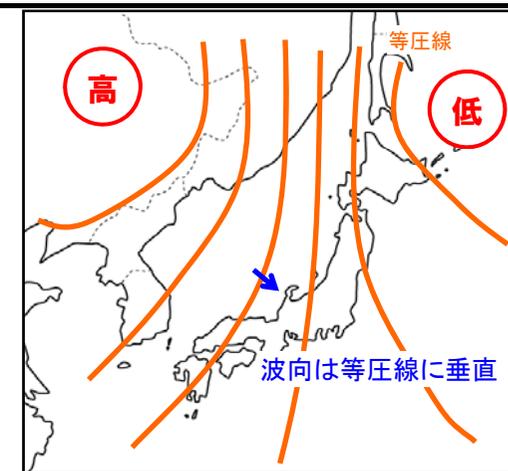
V $\geq$ 30cm/s以上の擾乱(1995～2010年-177ケース)

波向の変化傾向	発生回数(回)	発生割合
波向が南方から北方に回り込むケース	111	77.6%
波向が一様方向から来襲するケース	32	22.4%
波向欠測	34	
計	177	

※発生割合は波向欠測を除いたケースで算定

	パターン①	パターン②
概説	石川県沖を低気圧が東進	西高東低の等圧線が発達
波向	南から北側へ回り込む	等圧線に垂直に一方向
時期	通年	冬季・梅雨時期
頻度	大(約78%, H1/3 $\geq$ 4m)*	小(約20%, H1/3 $\geq$ 4m)*
	大(約74%, V $\geq$ 30cm/s)*	小(約19%, V $\geq$ 30cm/s)*

気圧配置



※金沢河川国道事務所提供の波浪諸元値データ(徳光)および、気象庁HP・気象年間の天気図をもとに集計

※頻度は、波浪観測データと気圧配置から集計したため、波浪観測データのみでの発生割合とは異なる。

## 「高波」と「速い流れ」の発生パターン (①-低気圧の通過)

※気象庁HPより抜粋

《2003年12月17日～19日》

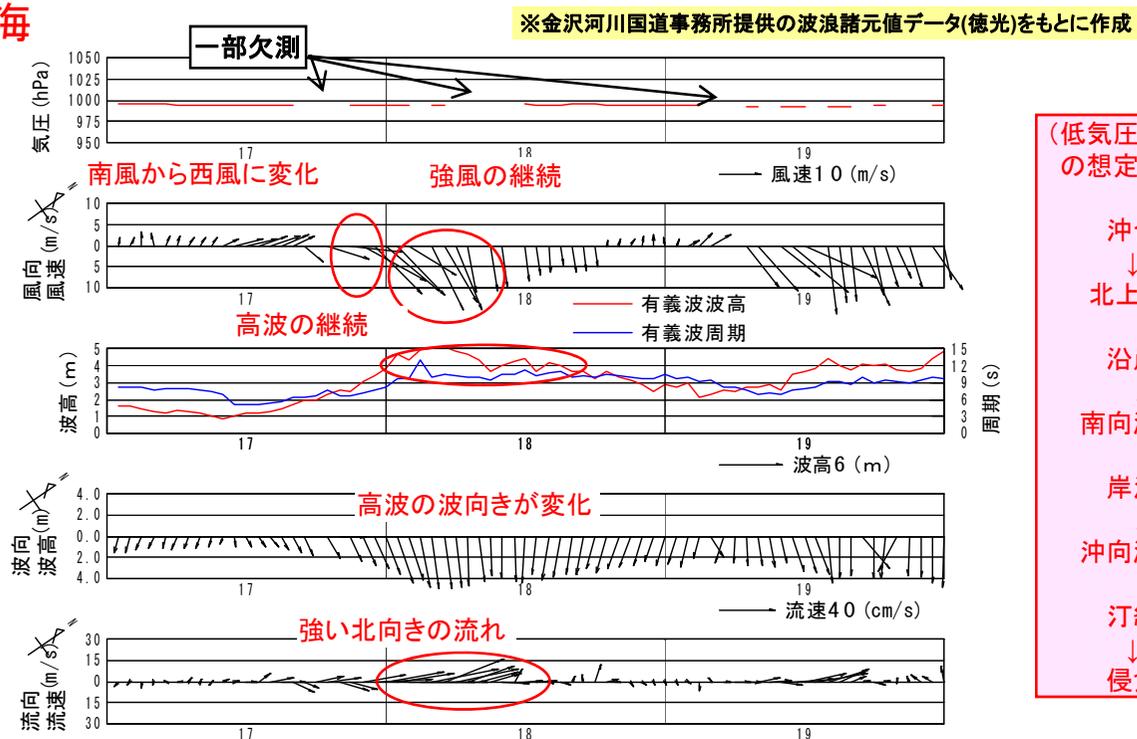
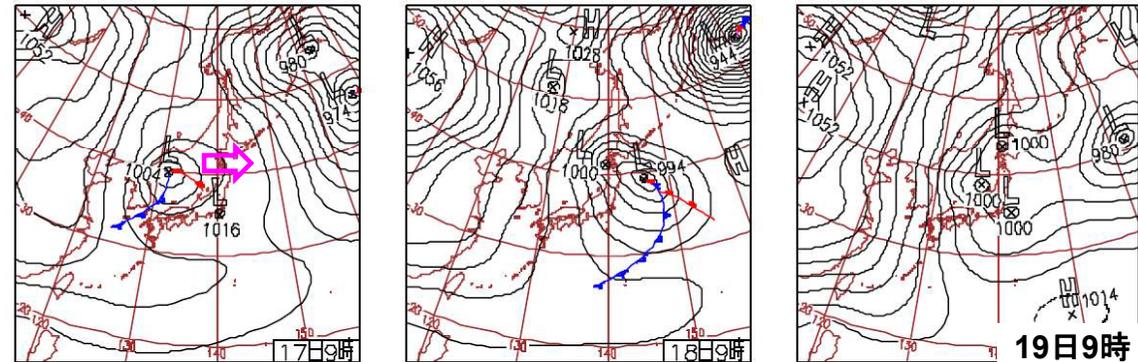
➤日本海上を低気圧が東進し、波浪発達時には西寄りの高波が来襲。

➤有義波高ピーク付近から、波向が北方向に転向。

➤低気圧の通過に伴う強風の継続と海岸線に沿う強い流れが発生(佐藤(1995)による指摘)。

出典：「佐藤慎司(1995)：日本海沿岸で観測された流れの特性、土木学会論文集No. 521/II-32, pp. 113-122.」

### パターン①の気圧配置



(低気圧通過時の想定漂砂)

- 沖合
- ↓
- 北上漂砂
- 沿岸
- ↓
- 南向漂砂
- 岸沖
- ↓
- 冲向漂砂
- 汀線
- ↓
- 侵食

### 3 第1回技術専門部会報告－(1) 漂砂動態の推定

(海上投入時期の選定) **20**

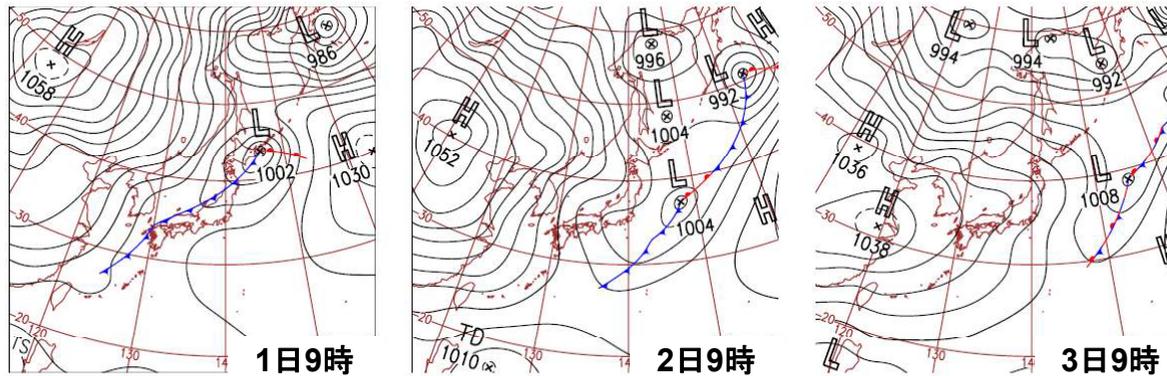
## 「高波」と「速い流れ」の発生パターン (②-冬型の気圧配置 I)

《2009年11月1日～3日》

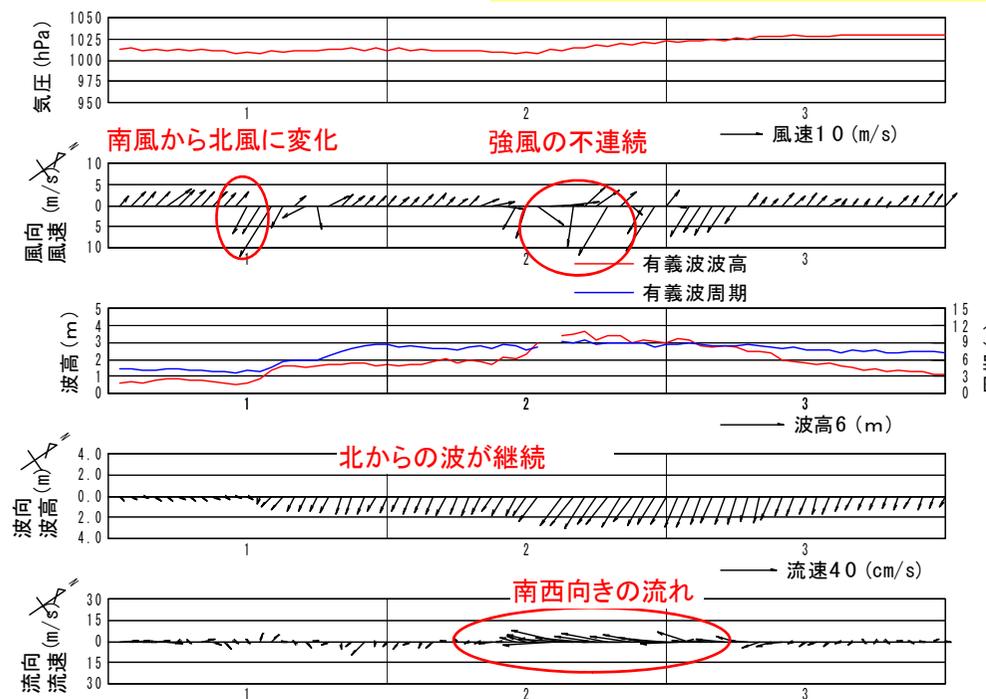
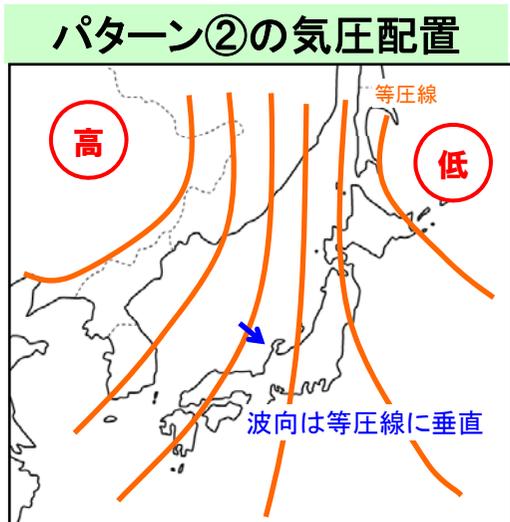
- 2日以降冬型気圧配置が発達し、北からの高波が継続。
- 南向きの強風の継続に伴い、南西向きの流れが発達。

(西高東低)

※気象庁HPより抜粋



※金沢河川国道事務所提供の波浪諸元値データ(徳光)をもとに作成



(冬型気圧時の想定漂砂)

- 沖合 ↓ 南下漂砂
- 沿岸 ↓ 南向漂砂
- 岸沖 ↓ 冲向漂砂
- 汀線 ↓ 侵食

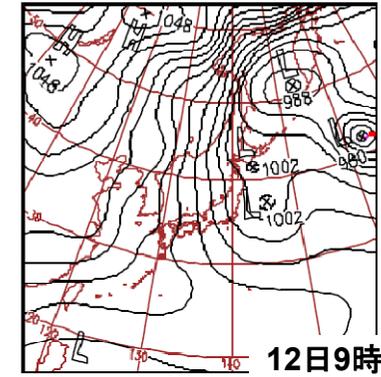
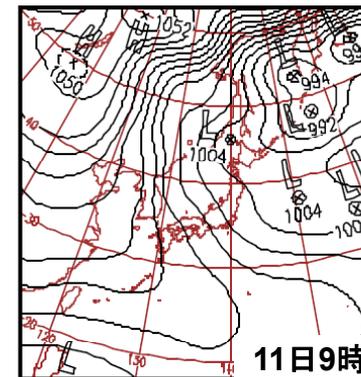
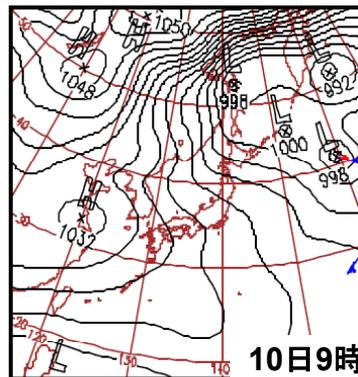
「高波」と「速い流れ」の発生パターン (③-冬型の気圧配置Ⅱ)

《2005年1月10日～12日》

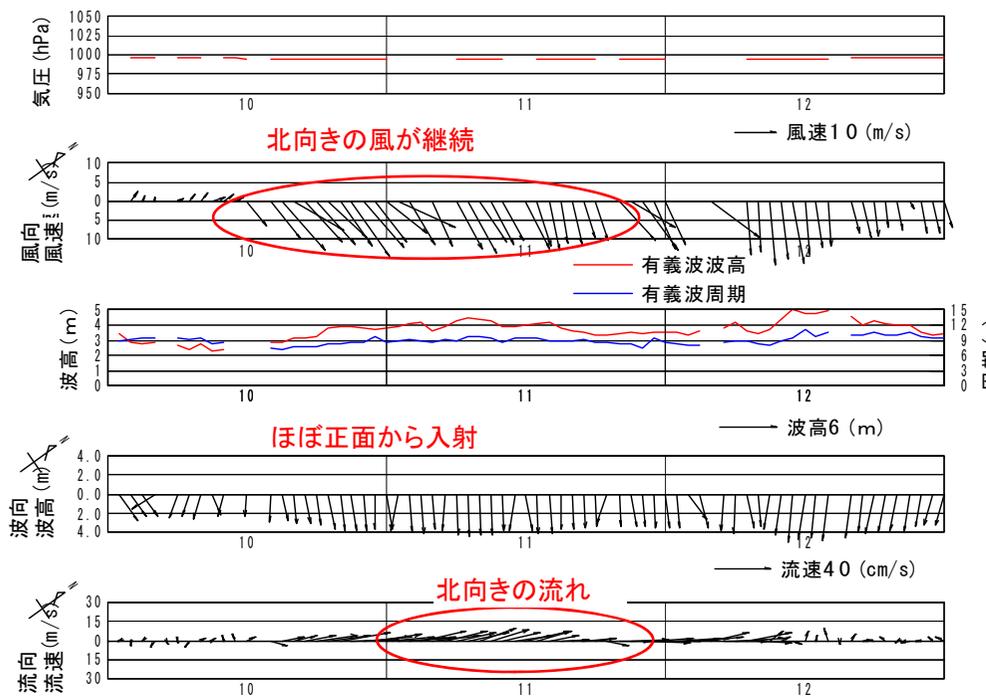
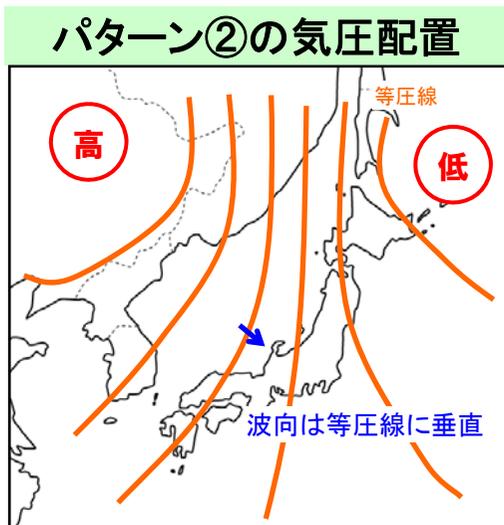
- 2日以降冬型気圧配置が発達し、北西(ほぼ正面)からの高波が継続。
- 北向きの強風の継続に伴い、北向きの流れが発達。

(西高東低)

※気象庁HPより抜粋



※金沢河川国道事務所提供の波浪諸元値データ(徳光)をもとに作成



「高波」と「速い流れ」の発生パターン (④-台風通過)

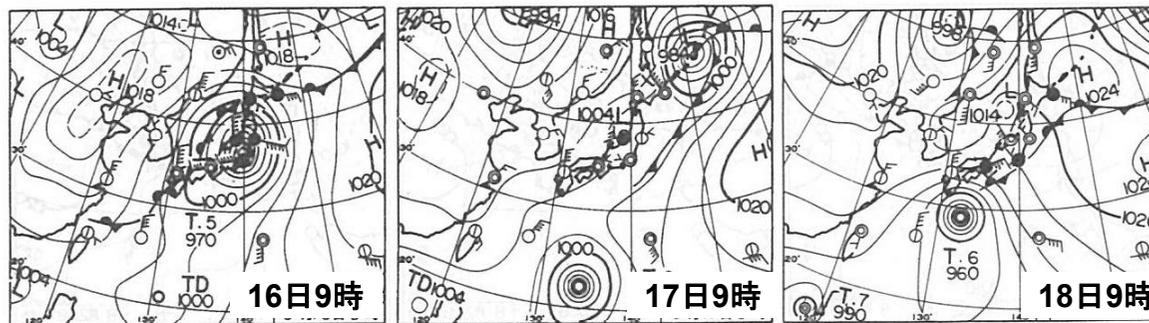
(台風上陸)

※気象年鑑より抜粋

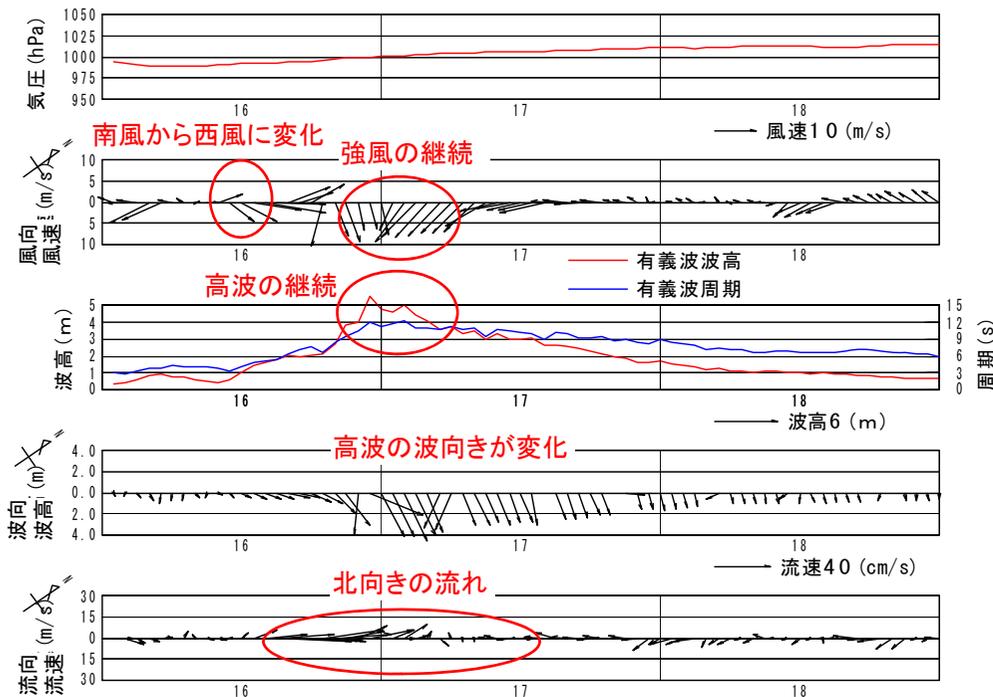
《1998年9月16日～18日》

➤台風が日本列島に上陸した16日未明から、高波が発達。

➤強風の継続に伴い、海岸線に沿う強い流れが発生。



※金沢河川国道事務所提供の波浪諸元値データ(徳光)をもとに作成

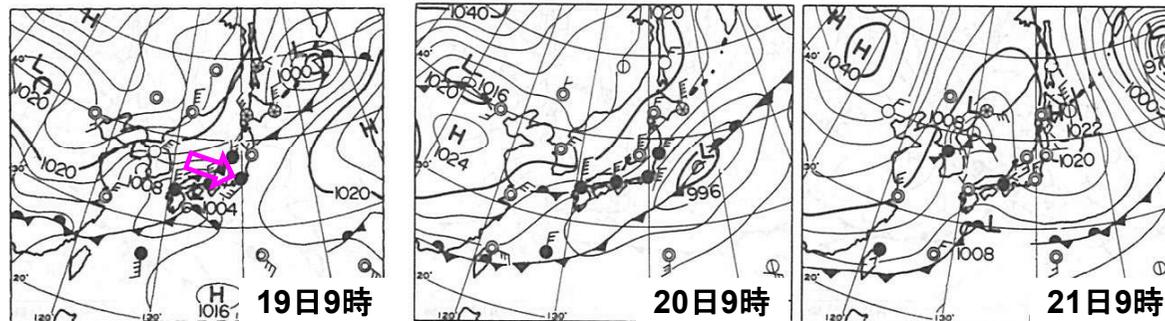


「高波」と「速い流れ」の発生パターン (⑤-低気圧の南下)

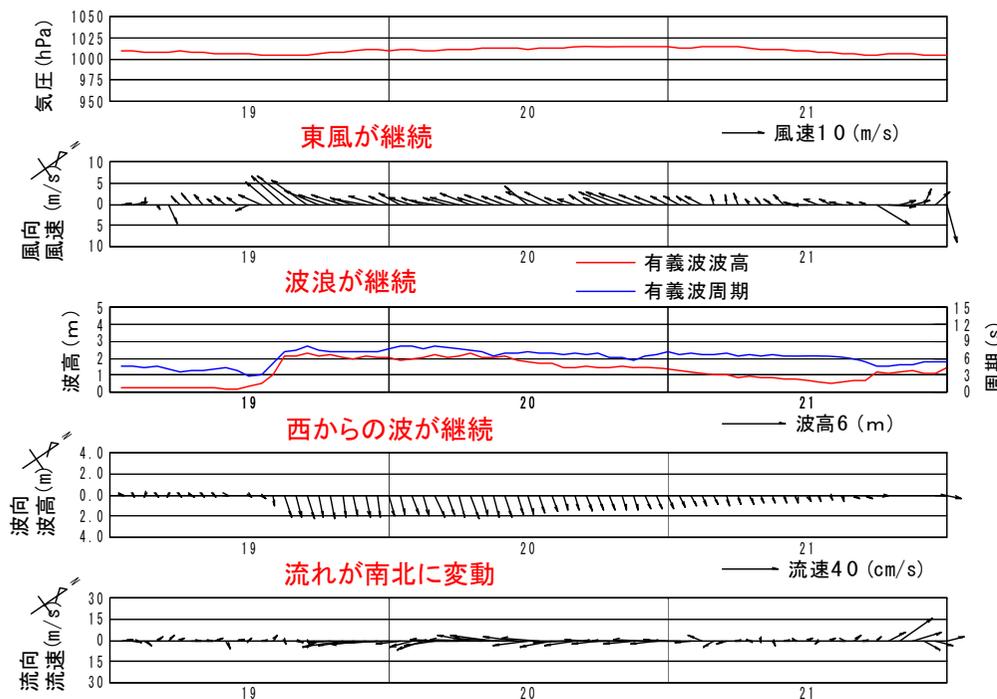
※気象年鑑より抜粋

《1999年3月19日～21日》

- 低気圧が太平洋岸に南下し、それらに伴い波浪が発達。
- 波向と風・流れは逆方向。



※金沢河川国道事務所提供の波浪諸元値データ(徳光)をもとに作成



## 「波高」・「波向」と沿岸漂砂方向

(海上投入時期、場所の選定)

- 波浪エネルギーフラックス分布は、夏季を除いて、波高1m～4mは北寄りの波(南下漂砂)、波高4m以上は西寄りの波(北上漂砂)のエネルギーフラックスが高い。
- 夏季は西寄りの波(北上漂砂)のエネルギーフラックスが高い。
- エネルギーフラックスは冬季が支配的。
- 北向き沿岸漂砂帯の幅は、南向き沿岸漂砂帯の幅と比べて相対的に広く、岸と沖で沿岸漂砂方向の逆転が生じている可能性がある。

### 【既往研究事例】

栗山ら(2007)や宇多ら(2008)により、茨城県波崎海岸における卓越沿岸漂砂の方向が岸と沖とで逆転している可能性が指摘されている。

このような現象が発生するメカニズムとして、波浪と風の特性的の違い、海岸線に対する入射波向きの変動と波高の違いが要因として推定されている。

汀線から約180m付近で流向が北向きから南向きに逆転。

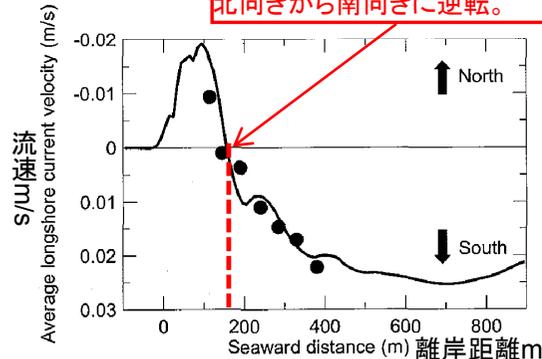


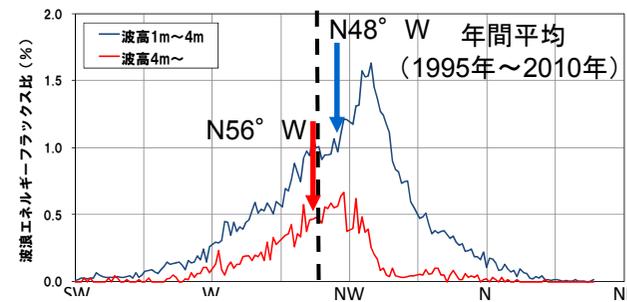
図-5 長期間平均の沿岸流速の岸沖分布の実測値(黒丸印)と計算値(実線)との比較(栗山ら,2007)

#### 【出典】

栗山善昭・坂本光(2007):長期間平均の沿岸漂砂量の岸沖分布, 海岸工学論文集, 第54巻, pp.696-700.  
 宇多高明・熊田貴之・芹沢真澄・長山英樹(2008):波向変動場で生じる漂砂大循環の発生メカニズム, 海岸工学論文集, 第55巻, pp.506-510

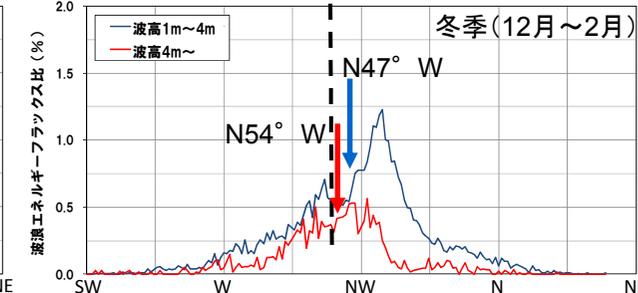
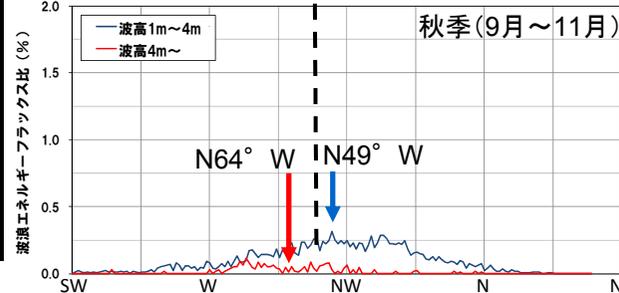
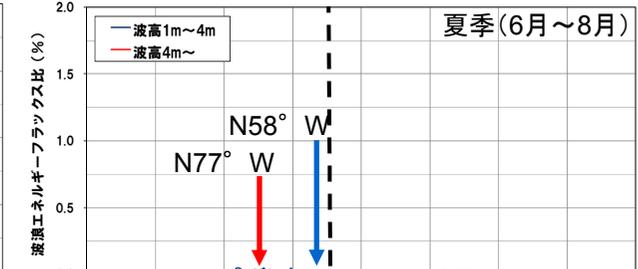
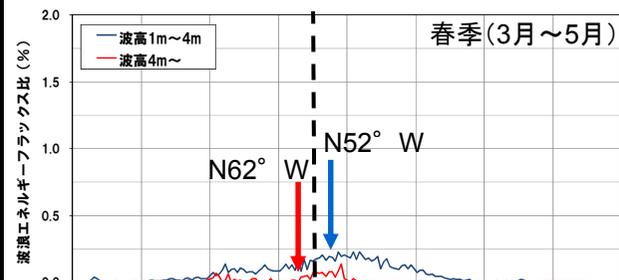
徳光地点の海岸線法線方向≡千里浜海岸線法線方向(18°補正後) N55° W

- ・中央の点線は、汀線直角方向線。
- ・点線より右側 北寄りの波で漂砂は南下
- ・点線より左側 西寄りの波漂砂は北上



↓ : 波高1m～4mのエネルギー平均波向  
 ↓ : 波高4m以上のエネルギー平均波向

※青色赤色の鉛直方向の矢印は、各波向グラフの重心位置。

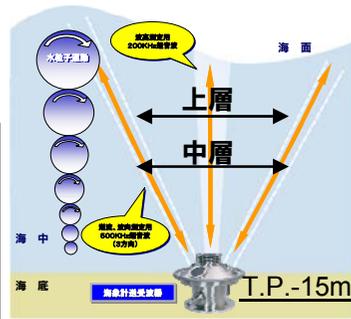


- 沖合の水深15mの海域(流れの影響範囲は不明)
  - ・ 強い流れは、冬季(11月～3月)・・・(南北に変動しながら北上する漂砂が発生)。
  - ・ 4月～8月は、弱い北向きの卓越流(年変動が大きい)。
  - ・ その他の9月～10月は、南北方向に均衡した流れ。
  - ・ 日本海沖低気圧通過時及び発達した冬型気圧配置時には、強風の継続と海岸線に沿う強い流れが発生し、強い北上漂砂が発生。
  
- 砕波帯内(水深約2～9m)
  - ・ 強い漂砂の流れは、冬季(11月～3月)・・・(多量に南下する漂砂が発生  
漂砂帯幅が広く深い)
  - ・ 汀線付近の侵食は、冬季(11月～3月)・・・(砂は岸から沖側に移動)
  - ・ 汀線付近の堆積は、夏～秋(6月～10月)・・・(砂は沖から岸側に移動)
  
- 沖合の漂砂、砕波帯内の沿岸漂砂と岸沖漂砂の動態を把握するためには、実際の調査投入と投入後の砂の動きを把握するためのモニタリング(千里浜付近における波高・波向・流速・風向・風速等の観測や測量等)が必要。

※モニタリングの記述については、後述の「沖合の漂砂」と「砕波帯内の沿岸漂砂」においては、省略する。

# 3 第1回技術専門部会報告-(1)-ア 沖合の海岸流による漂砂 海象計の設置位置と観測期間

《徳光波浪観測所》  
 ・計器設置水深：T.P.-15m  
 ・流速計測定水深  
 ①上層：T.P.-4.0m  
 ②中層：T.P.-6.5m

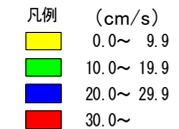


流向：海岸流が向う方向



流向別流速出現頻度分布

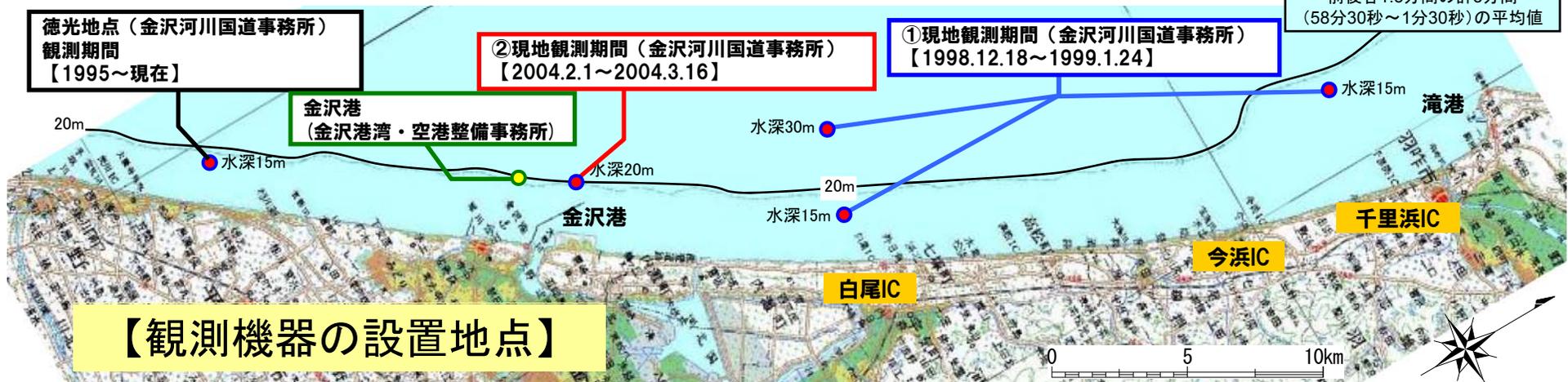
平均流速



【平均流速】  
 中層(TP-6.5m)における毎正時  
 前後各1.5分間の計3分間  
 (58分30秒～1分30秒)の平均値

・徳光地点の観測値から**海岸流の月別、季節別の流向・流速を把握。**  
 ・徳光地点及び臨時観測所(金沢河川国道事務所)の観測値から**沿岸部の流向・流速を把握。**  
 以上ことから沖合の海岸流による沿岸漂砂の特徴を把握。

※留意点：徳光地点以外は、観測機器設置箇所の平均流速



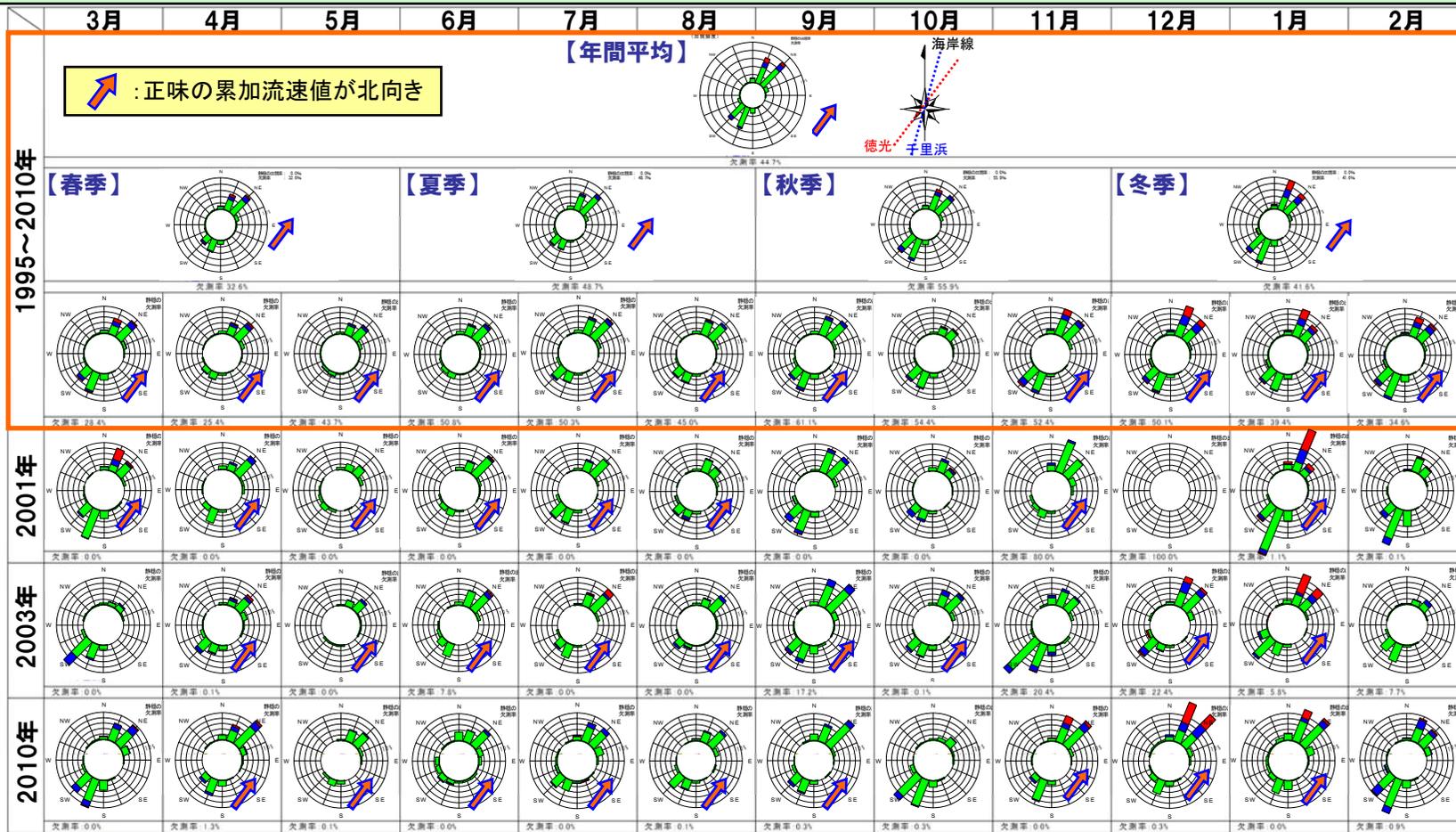
# 3 第1回技術専門部会報告-(1)-ア 沖合の海岸流による漂砂 (徳光地点) 海岸流 (流向・流速)

(海上投入時期、場所の選定)

【平均流速】  
中層(TP-6.5m)における毎正  
時前後1.5時間の計3分間  
(58:30~1:30)の平均値

- 強い海岸流(30cm/s以上)は、12月から1月に発生。(目安として流速が10cm/s以上で細砂が流れる)
- 年間を通じて北向きが卓越しているが、月別で見ると年変動が大きい。

凡例 (cm/s)  
■ 10.0~19.9  
■ 20.0~29.9  
■ 30.0~



16年間では、北向き出現頻度が多い。

16年間季節別では、春・夏・冬における北向き出現頻度が多い。

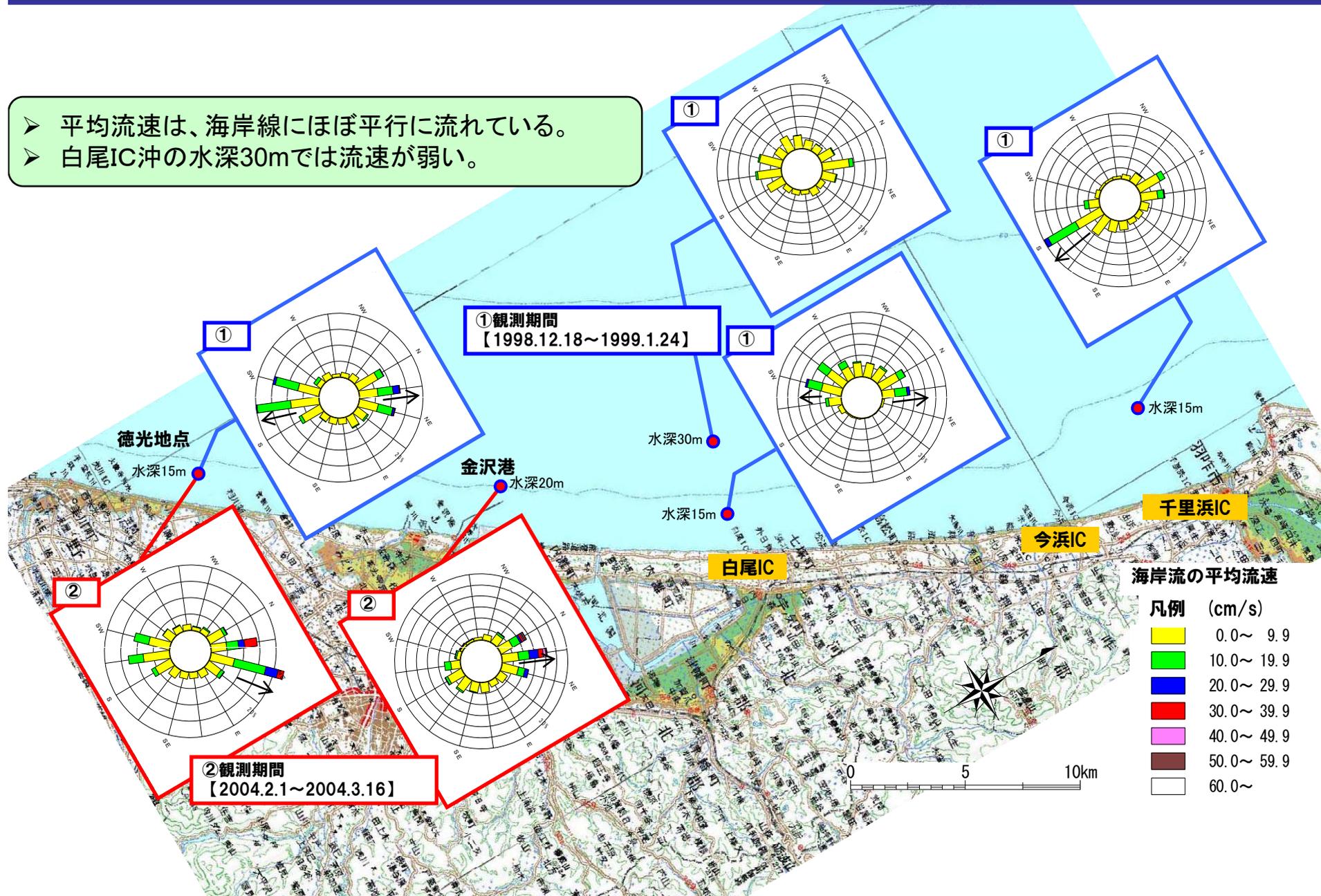
16年間月別では、特に12・1月の強い北向き出現頻度が多い。

【徳光地点における年間平均、季節別、月別の平均流速の流向別流速出現頻度分布】

# 3 第1回技術専門部会報告-(1)-ア 沖合の海岸流による漂砂 冬季の海岸流 (観測地点の相関)

(海上投入時期、場所の選定)

- 平均流速は、海岸線にほぼ平行に流れている。
- 白尾IC沖の水深30mでは流速が弱い。



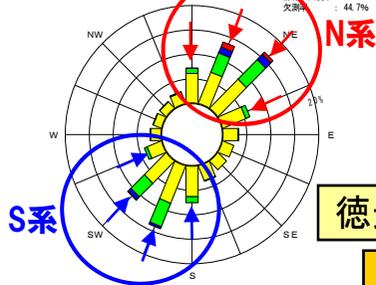
# 3 第1回技術専門部会報告-(1)-ア 沖合の海岸流による漂砂 (徳光地点) 卓越流の判定指標

(海上投入時期、場所の選定)

## 【卓越流の算出方法】

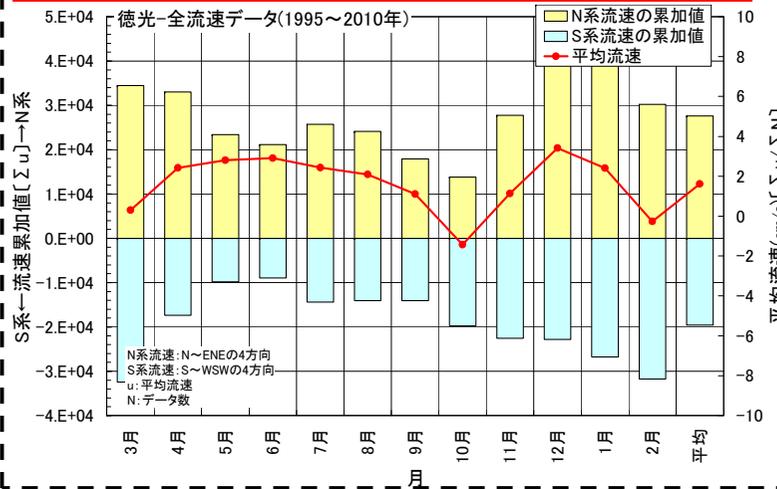
流向をN系-S系で定義

統計期間：1995年1月1日～2010年12月31日  
(出現頻度)

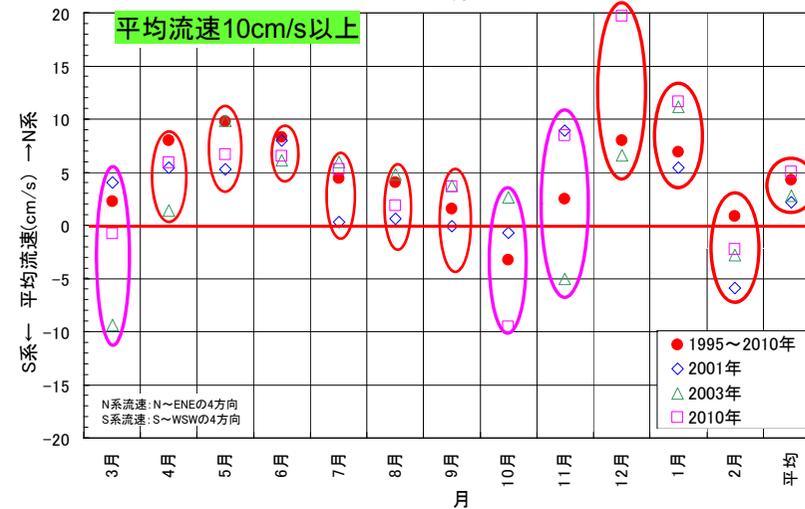
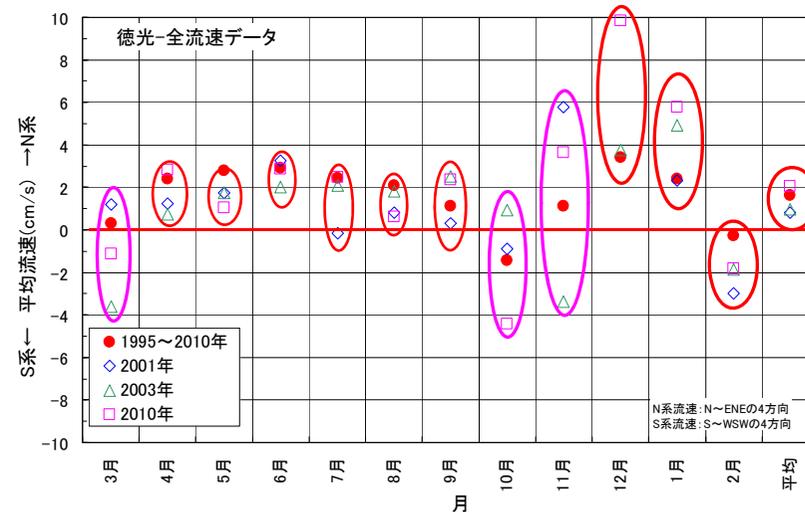


徳光観測地点

- 棒グラフ→N系S系の毎正時の平均流速値の累積。
- 折れ線グラフ→平均流速。



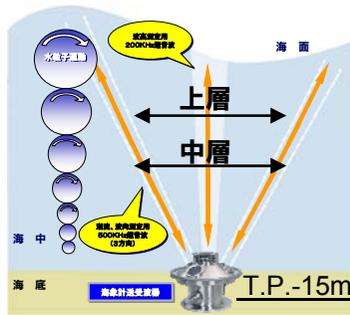
- 12月、1月は北向きの流れが卓越
- 10月、11月、2月、3月は年変動が大
- 4月～9月は弱い北向きの流れが卓越



# 3 第1回技術専門部会報告-(1)-ア 沖合の海岸流による漂砂 (徳光地点) 流速の鉛直方向特性

(海上投入時期の選定)

➢ 中層の流速は、上層の流速より相対的に小  
(中層の流速<上層の流速)

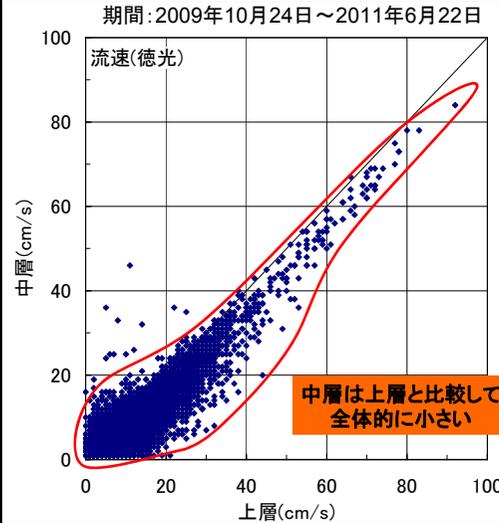


《徳光波浪観測地点》  
 ・計器設置水深：T.P.-15m  
 ・流速計測定水深  
 ①上層：T.P.-4.0m  
 ②中層：T.P.-6.5m

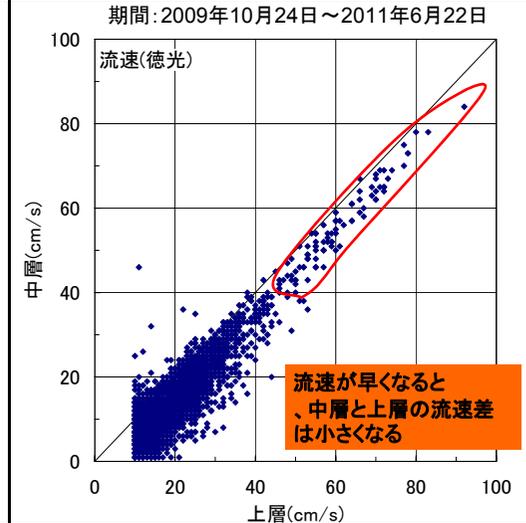


流速

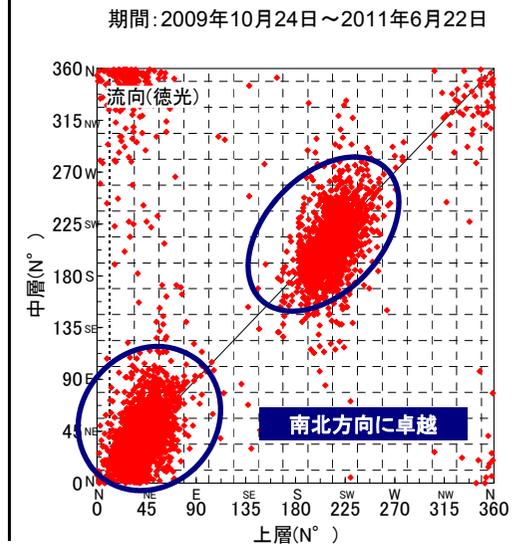
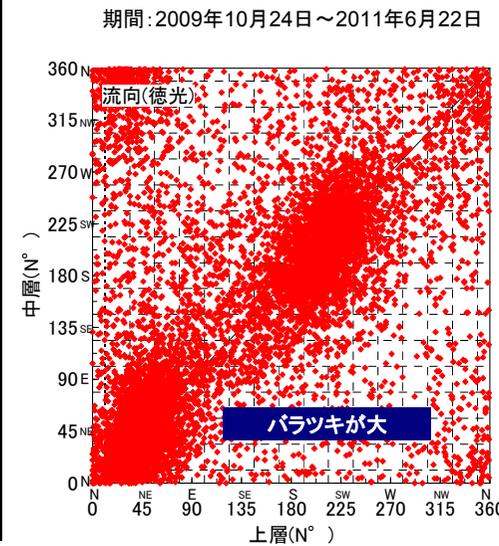
全データ



$V \geq 10 \text{ cm/s}$



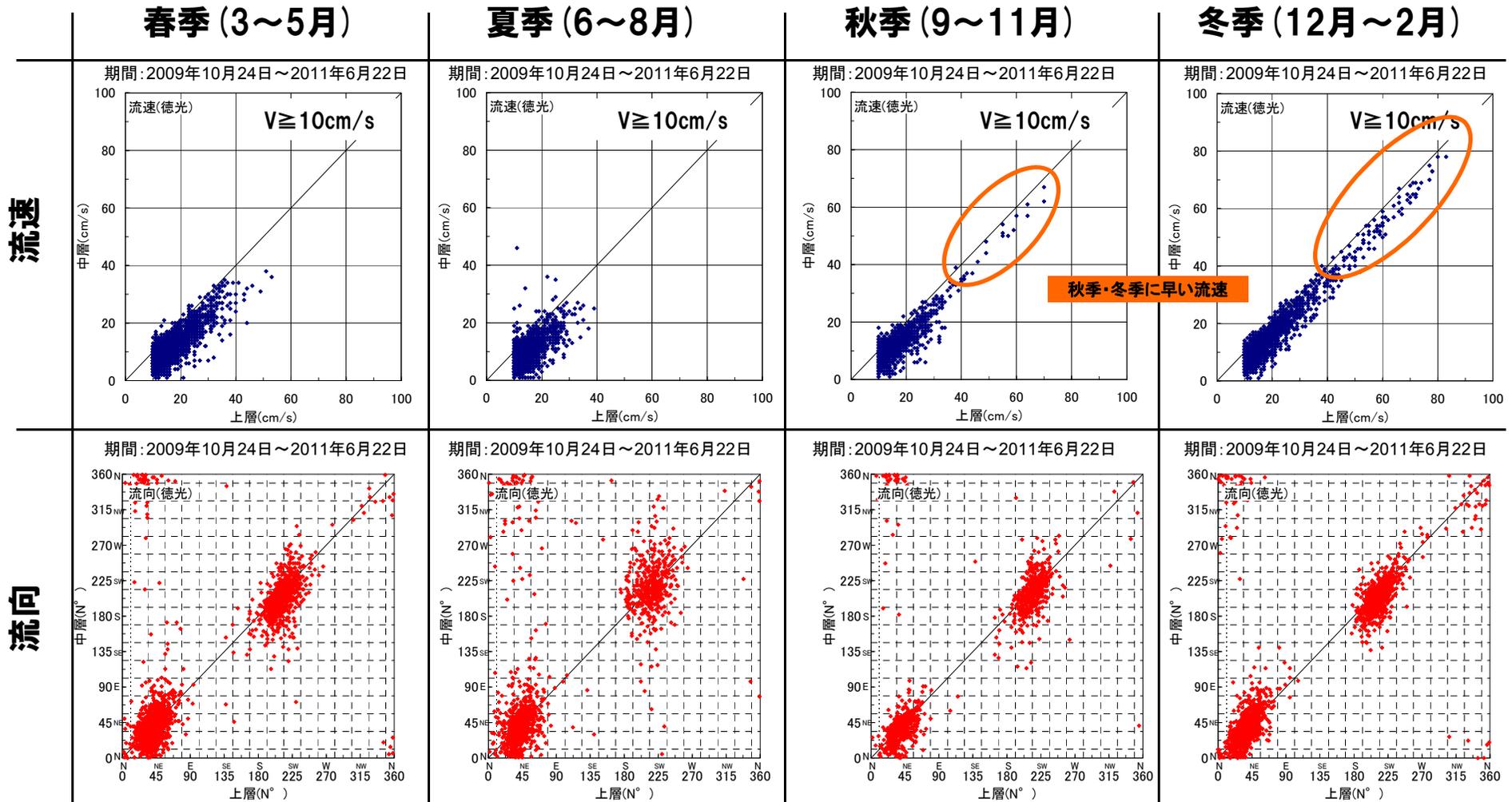
流向



# 3 第1回技術専門部会報告-(1)-ア 沖合の海岸流による漂砂 (徳光地点) 流速の鉛直方向特性 (季節別)

徳光観測地点

➤ 秋季・冬季に速い流速が発生



- 水深15m付近の海域では
  - ・ 南北方向に変動しながらも、通年では徐々に北向きに移動。
  - ・ 季節的、月別に流れる方向は変動。
  - ・ 時期によって流れる方向と強さが異なる。  
(例: 秋に投入すると冬季の強い流れで北側に移動  
春に投入すると夏から秋にかけて南北に変動しながらやや北側に移動)
- 流速の鉛直方向特性
  - ・ 中層(TP-6.5m)の流速は、上層(TP-4.0m)に比べて流速は遅い傾向。
  - ・ 流速が速い(30cm/s程度)ときは、上層と中層の流向は同一。

【強風に起因する海岸線に沿う流れの発生】

石川海岸における波・流れの観測記録から、低気圧が通過し強風が継続した後に海岸付近の平均水位が上昇し、水深15m付近で海岸に沿う北向きの強い流れが発生することが指摘されている(佐藤,1995)。このような流れが、沖合10m以深の細砂分の輸送に寄与している可能性が考えられる。(出典:「佐藤慎司(1995):日本海沿岸で観測された流れの特性,土木学会論文集No.521/II-32,pp.113-122.」)

【海岸流の季節変動特性】

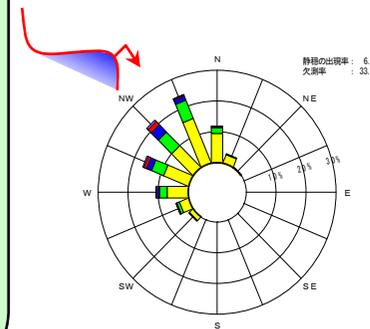
徳光地点(水深15m)の観測結果から

- ・ 春季(3月～5月)、夏季(6月～8月)、冬季(12月～2月)の海岸流は、南北方向に変動しながらも正味北向き(滝港方面)の流れが卓越。
- ・ 秋季(9月～11月)は、南北方向に均衡
- ・ 10月～11月、2月～3月は年変動が大

### 3 第1回技術専門部会報告-(1)-イ 砕波帯内の沿岸漂砂 海象計の設置位置と観測期間

- 徳光地点の観測値から波向の月別、季節別と特性を把握
- 徳光地点及び冬季臨時観測所(金沢河川国道事務所)から波向きの違いを把握。
- この波向きの違い(千里浜で18°西寄り)を反映させた沿岸漂砂量分布の数値計算を行うことにより砕波帯内の沿岸漂砂の月別変動特性を推定。

波向：波が来襲する方向



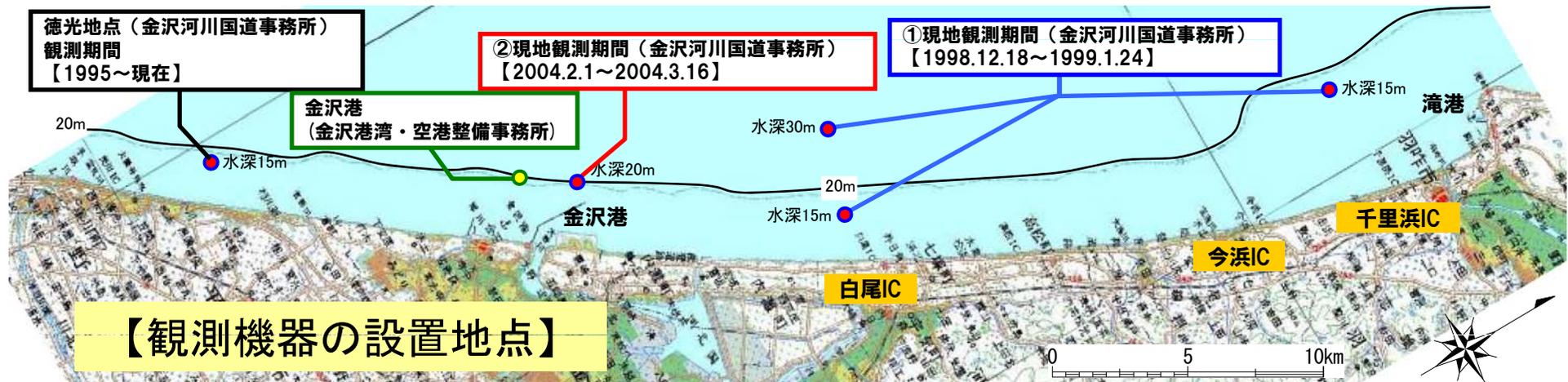
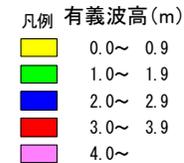
波向別波高出現頻度分布

#### 観測機器イメージ

#### 海象計



海底面上に観測機器を設置

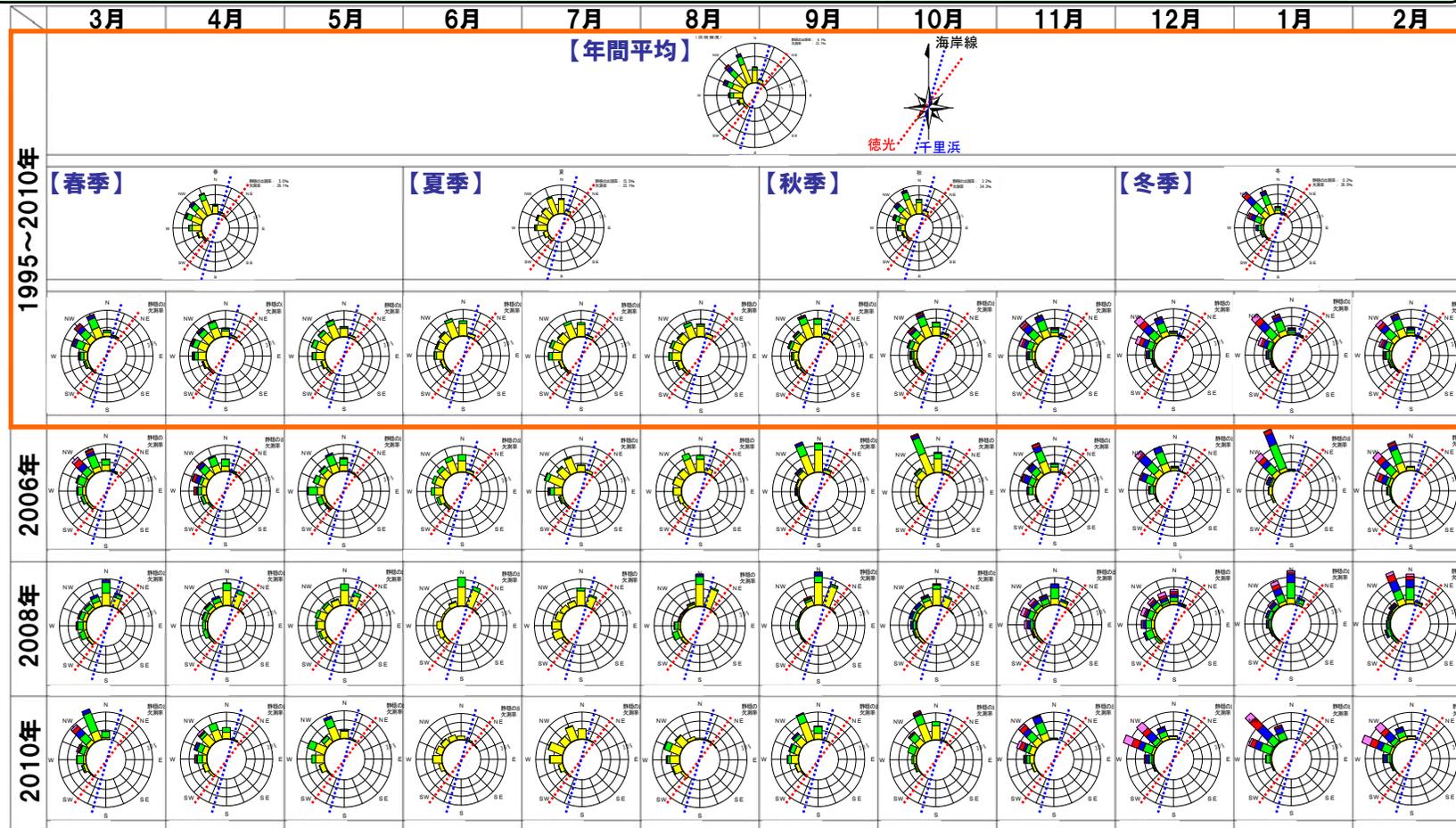
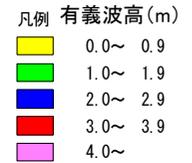


【観測機器の設置地点】

# 3 第1回技術専門部会報告-(1)-イ 砕波帯内の沿岸漂砂 (徳光地点) 波向・波高分布特性 I

(海上投入時期の選定)

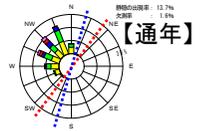
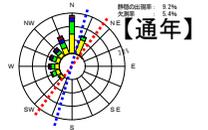
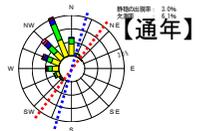
- 高波浪は、主に11月から2月と台風期に発生。(主な気象要因は、低気圧、冬型気圧配置、台風通過など)
- 波向きの変動が大きい。



16年間では、N~NNWの範囲から来襲

16年間季節別では、夏季は静穏、冬季はNWが卓越

16年間月別では、特に11月~2月の高波浪はWNW~NWが卓越



【徳光地点における年間平均、季節別、月別の波向別波高出現頻度分布】

# 3 第1回技術専門部会報告-(1)-イ 砕波帯内の沿岸漂砂 (徳光地点) 波向・波高分布特性Ⅱ

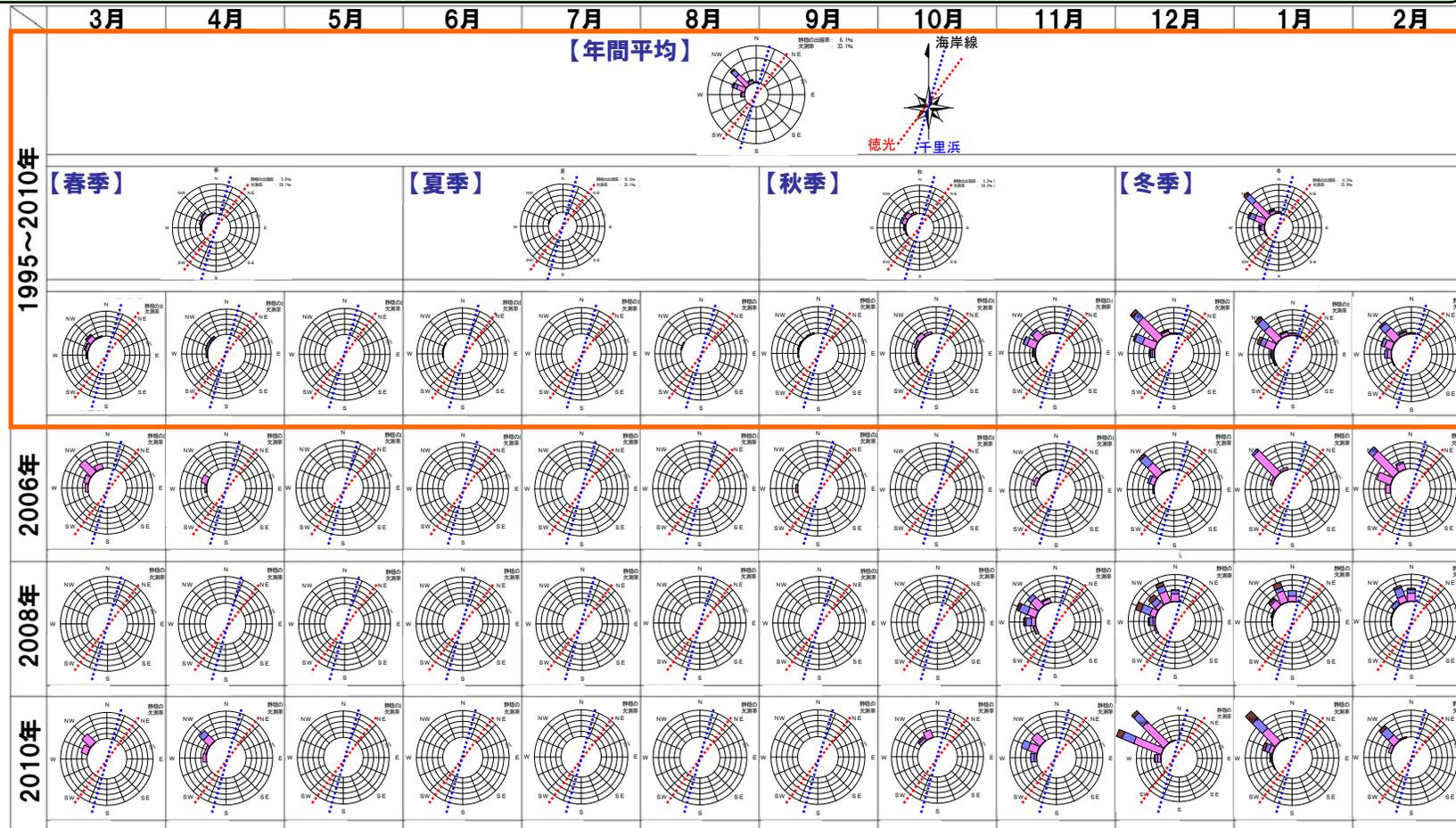
(海上投入時期の選定)

- 4m以上の高波は、冬季のWNW~NWが卓越
- 冬季の高波は年変動が大きい。

有義波高(m)

凡例

- 4.0~ 4.9
- 5.0~ 5.9
- 6.0~



16年間では、N~NNWの範囲から来襲

16年間季節別では、夏季は静穏、冬季はNWが卓越

16年間月別では、特に11月~2月の高波浪はWNW~NWが卓越

【通年】

【通年】

【通年】

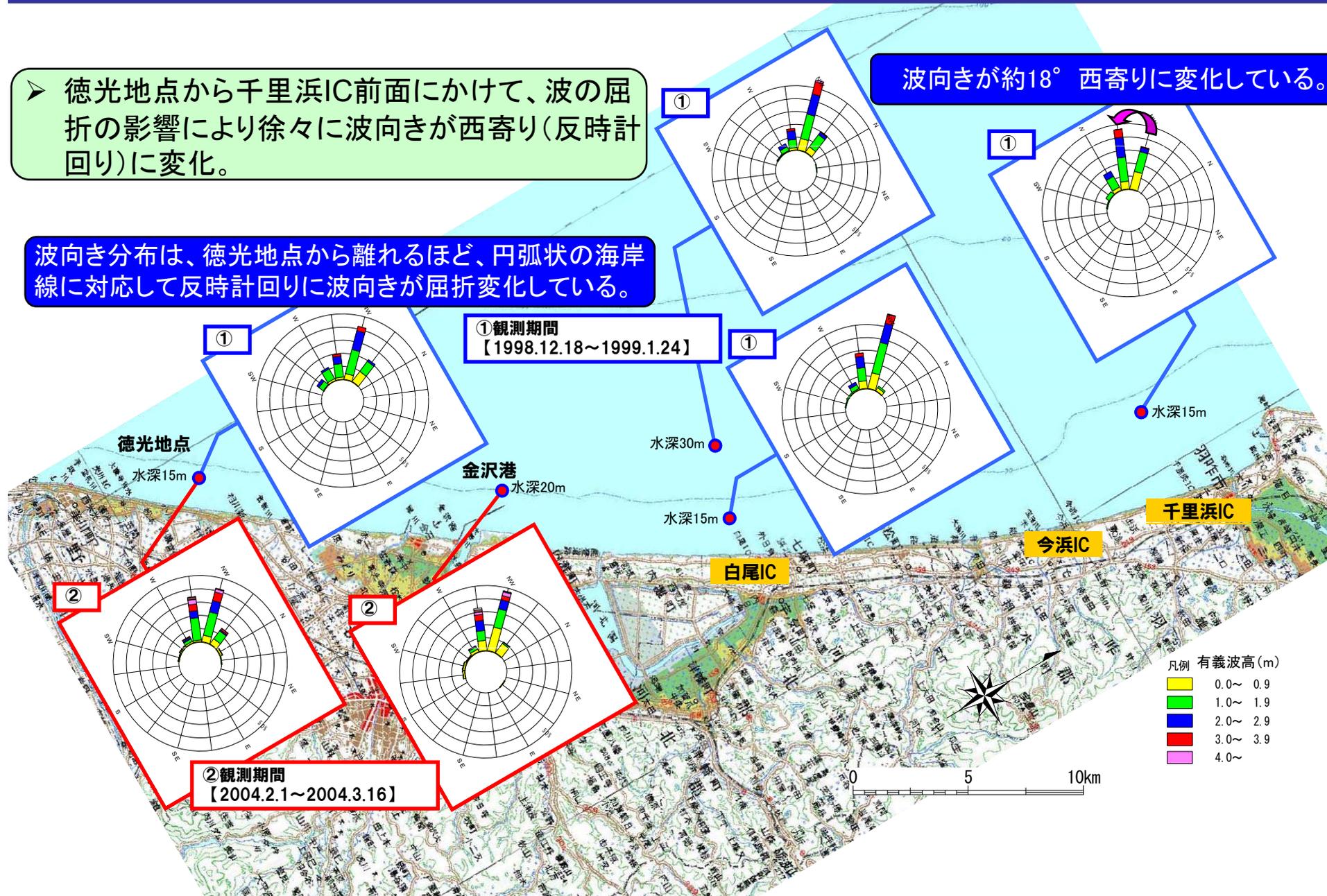
【徳光地点における年間平均、季節別、月別の波向別波高出現頻度分布】

# 徳光地点と千里浜の「波向・波高」の相関

➤ 徳光地点から千里浜IC前面にかけて、波の屈折の影響により徐々に波向きが西寄り(反時計回り)に変化。

波向きが約18° 西寄りに変化している。

波向き分布は、徳光地点から離れるほど、円弧状の海岸線に対応して反時計回りに波向きが屈折変化している。

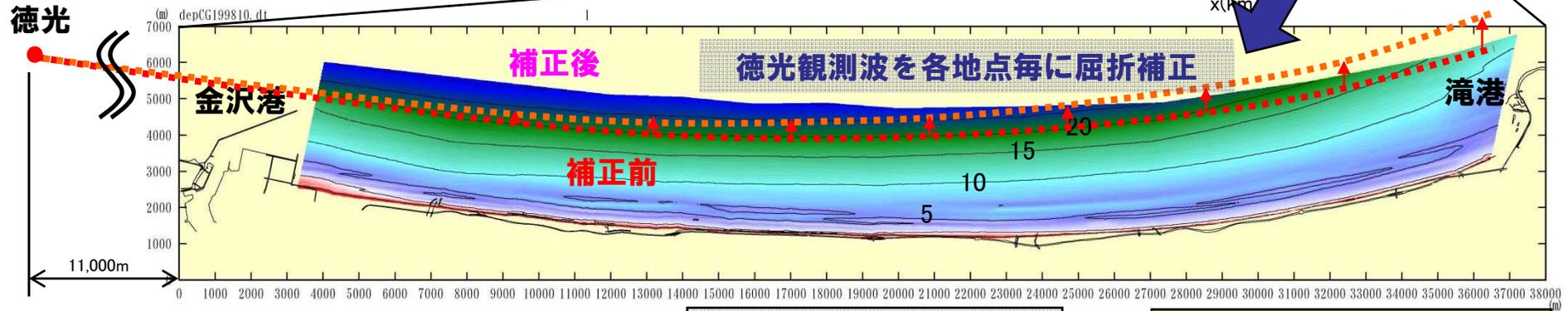
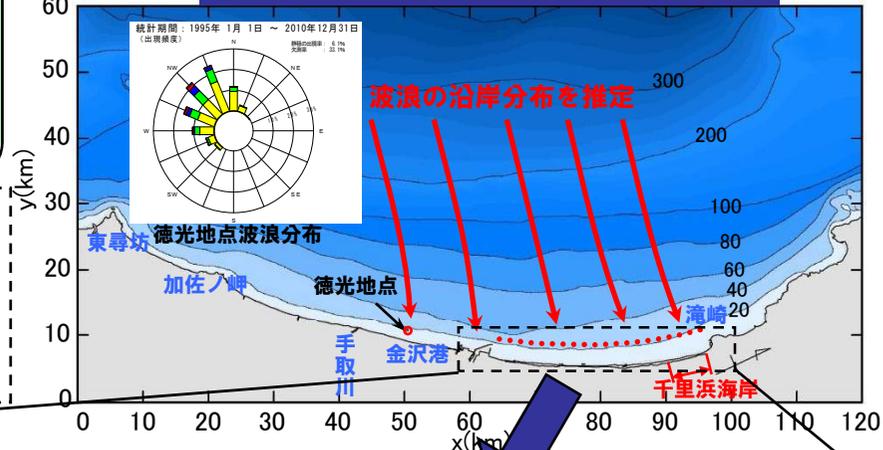


# 3 第1回技術専門部会報告-(1)-イ 砕波帯内の沿岸漂砂 波による沿岸漂砂方向と漂砂量(算出方法)

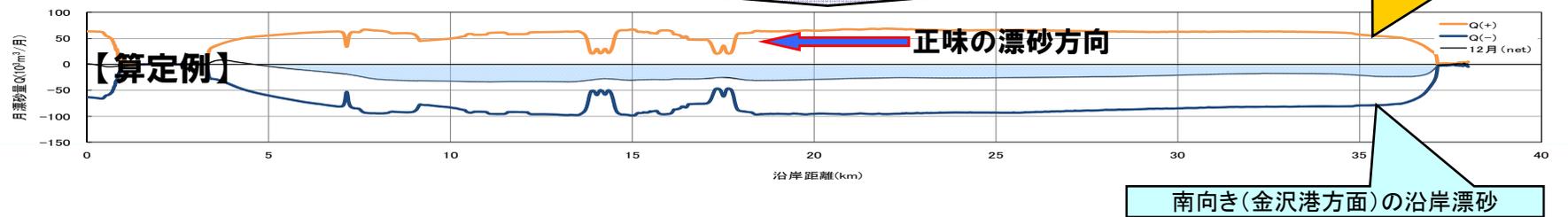
月別の沿岸漂砂方向を算出  
徳光地点の波浪観測値を屈折補正して、  
波による沿岸漂砂量分布の数値計算を実施。

- 【計算モデルの概要】
- ・砕波帯内の沿岸漂砂の方向は、等深線と砕波時の波向きとの角度で決まる等深線変化モデルを採用。
  - ・沖側境界水深として水深10m、岸側境界として標高T.P.+3mを設定。
  - ・代表6方向のエネルギー平均波高に対して、水深1mピッチで沿岸漂砂量を計算し、全水深帯の沿岸漂砂量を合計した全沿岸漂砂量を算定。

## 【波浪変形計算(波の屈折)】



## 沿岸漂砂量の数値計算結果



【算定例】

沿岸距離(km)

南向き(金沢港方面)の沿岸漂砂

正味の漂砂方向

北向き(滝港方面)の沿岸漂砂

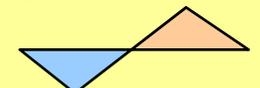
# 波による沿岸漂砂方向と漂砂量 (月別15年間平均)

【砕波帯内 (10m以浅) の沿岸漂砂量分布の試算結果】

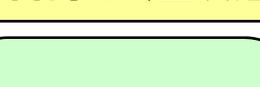
## 月別の沿岸漂砂量分布

【凡例】

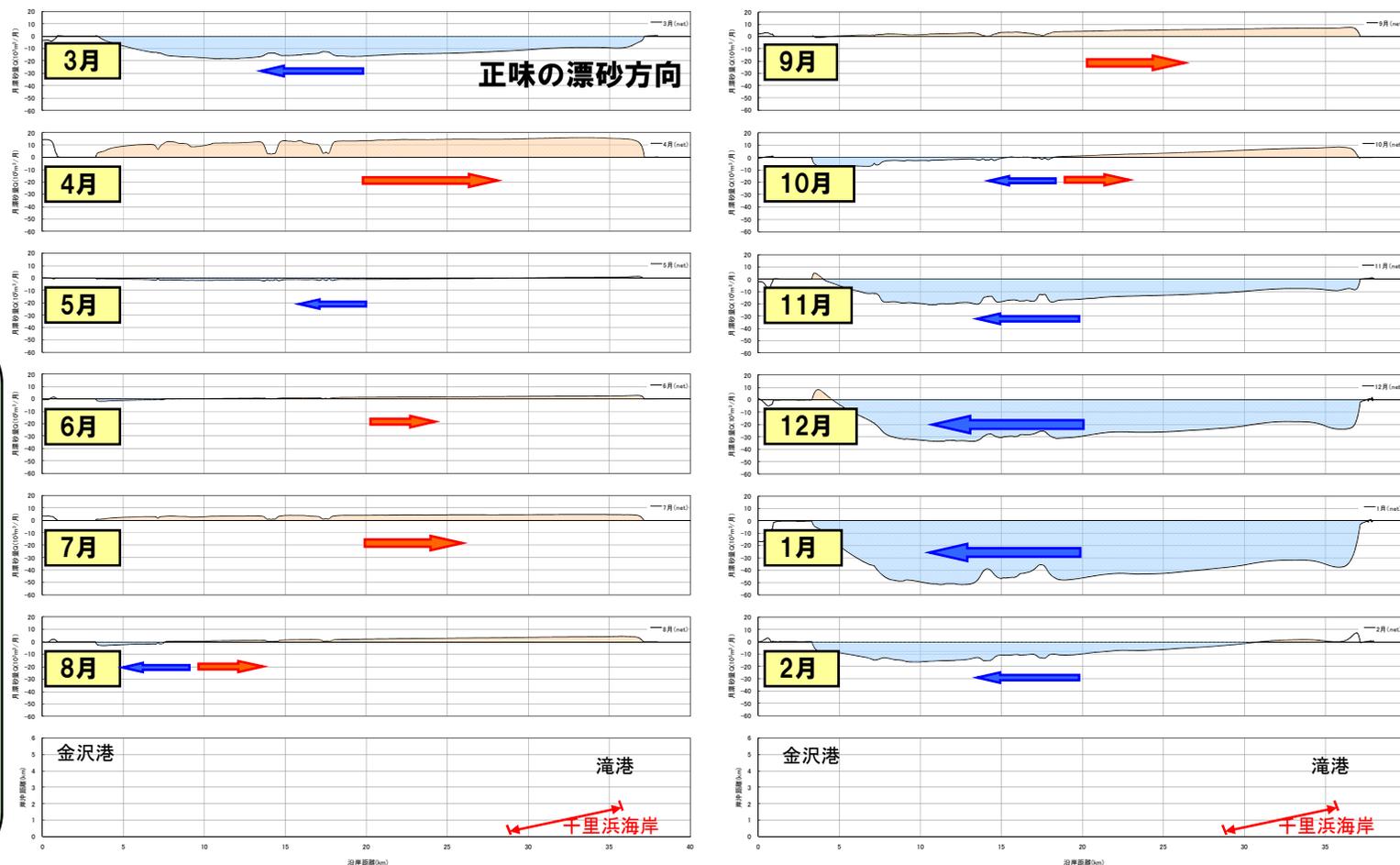
沿岸漂砂の方向  
右向き (滝港)



南向き (金沢港)



- ▶ 月別で沿岸漂砂の方向が南北に変動。
- ▶ 11月から3月にかけては南向きが卓越、4月から9月は北向きが卓越。



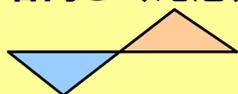
※1995年から2010年の期間のエネルギー平均波を入力波として計算

# 波による沿岸漂砂方向と漂砂量 (季節別と通年15年間平均)

## 【砕波帯内(10m以浅)の沿岸漂砂量分布の試算結果】 季節別・年間の沿岸漂砂量分布

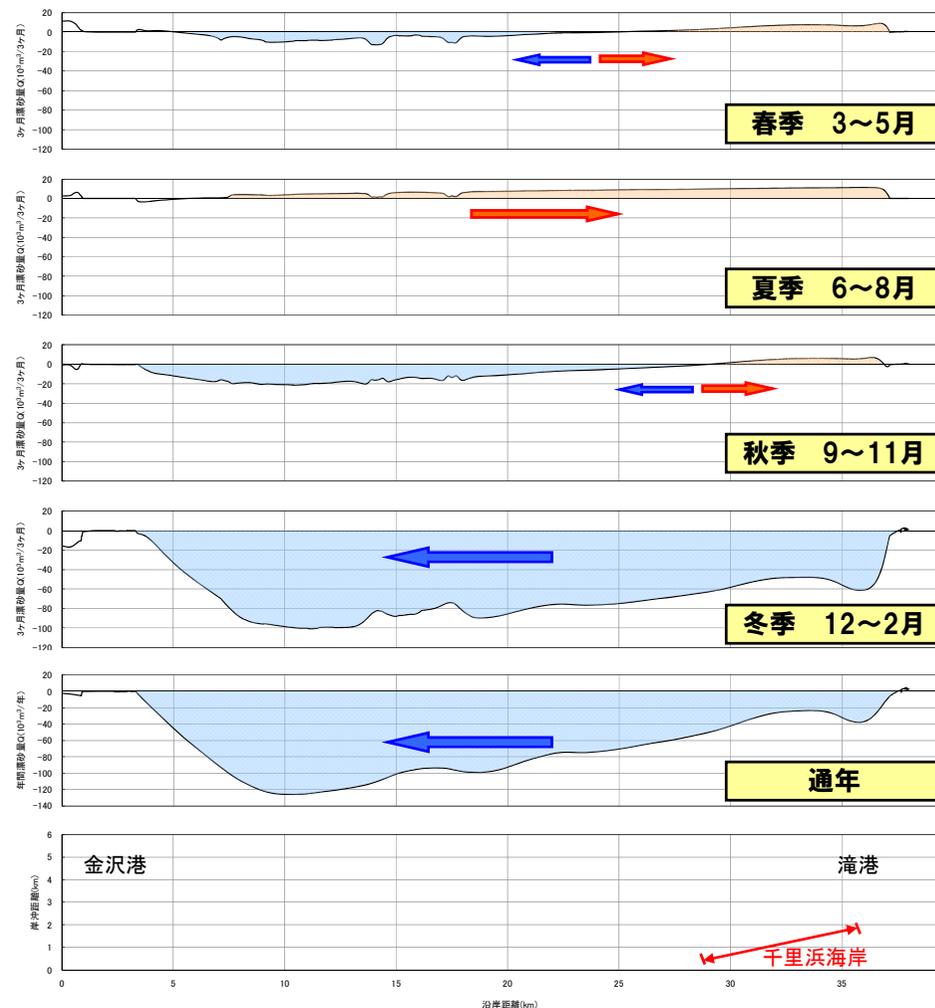
【凡例】

沿岸漂砂の方向  
右向き (滝港)



南向き (金沢港)

- 季節別で沿岸漂砂の方向が南北に変動。
- 春季から秋季にかけては、南北方向と南向きが卓越、冬季は南向きが卓越。
- 通年では、南向きが卓越。



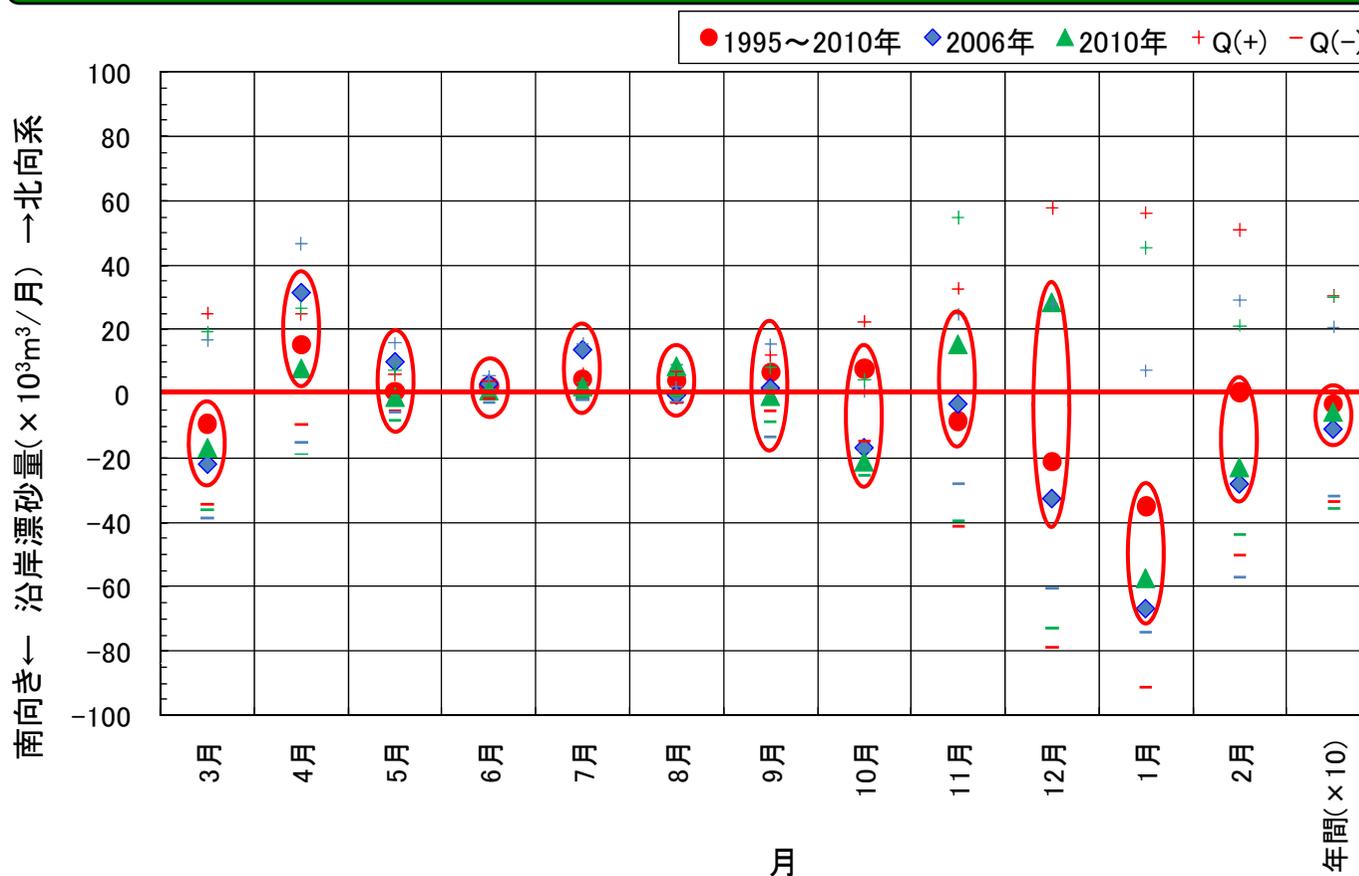
※1995年から2010年の期間のエネルギー平均波を入力波として計算

### 3 第1回技術専門部会報告－(1)－イ 砕波帯内の沿岸漂砂 沿岸漂砂方向の判定指標

(海上投入時期の選定)

- 平均的に4月～10月は弱い北向き、11月～3月は南向きの沿岸漂砂が卓越
- 11月～2月にかけて南北変動が大
- 年変動が大

千里浜海岸(千里浜レストハウス付近)の計算沿岸漂砂量の月別変動(沿岸距離35km地点)



- 砕波帯内の沿岸漂砂は、
  - ・ 月別に変動し、冬季は10m以浅で南向きの漂砂が発生。
  - ・ 時期によって流れる方向が異なる。  
(例: 秋に投入すると冬季の強い流れで南側に移動  
春に投入すると夏から秋にかけて南北に変動しながらやや北側に移動)

【波向き of 沿岸分布特性】

・ 徳光地点と比較して千里浜海岸前面の波向きは、波の屈折の影響により、反時計回りに約18° 変化している実態を確認。

【波による砕波帯内の沿岸漂砂方向】

・ 数値計算(等深線変化モデル)によると、平均的にみて、11月～3月までは南向き(金沢港方面)の正味の沿岸漂砂が卓越。4月から10月までは弱い北向きもしくは南北方向に分かれる沿岸漂砂が卓越。

・ ただし、沿岸分布や漂砂方向は、毎年の来襲波向きの違いに応じて平均像の時期とのずれが生じる。

【岸と沖の沿岸漂砂方向の逆転】

・ 平均的には、北向き沿岸漂砂帯の幅が南向き沿岸漂砂帯の幅と比べて相対的に広く、岸と沖で沿岸漂砂方向の逆転が生じている可能性がある。

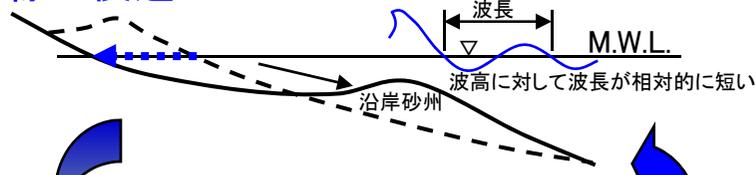
# 汀線付近の堆積期と侵食期の算出方法

岸沖漂砂と汀線の前進後退は海浜地形全体の変化として連動。  
最適投入時期の判断資料として、汀線  
の前進・後退を月別の変動を算出。

## 【侵食性】

汀線の後退

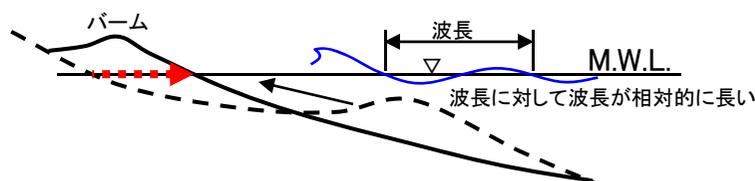
暴波時(冬季)



## 【堆積性】

汀線の前進

静穏時(春~夏)



## 【侵食性と堆積性の海浜地形変化と波のイメージ】

## 【汀線の前進・後退の推定式】

汀線位置の前進・後退は、「海岸施設設計  
便覧,2000年版,p.337」で紹介されている  
Sunamuraら(1974)の推定式を採用。

$$\frac{H_0}{L_0} (\tan \beta)^{0.27} (d / L_0)^{-0.67} \gtrless 18 \quad \begin{array}{l} \text{後退} \\ \text{前進} \end{array}$$

## パラメータC値

$H_0$  : 沖波波高、 $L_0$  : 沖波波長、 $\tan \beta$  : 平均海  
底勾配、 $d$  : 代表底質粒径

## 【算定条件】

- $d$ : 汀線付近の平均的な中央粒径0.18mm
- $\tan \beta$ : 平均的な海底勾配1/100

※粒径、海底勾配がほとんど変化しないとす  
ると、侵食性と堆積性は波高に対する波長 $L_0$   
の相対的な長さで変化

# 汀線付近の堆積期と侵食期 (月毎)

(海上投入時期の選定)

- 堆積時期: 5月～8月
- 侵食時期: 11月～3月

- |        |        |
|--------|--------|
| ■ 1995 | ■ 1996 |
| ■ 1997 | ■ 1998 |
| ■ 1999 | ■ 2000 |
| ■ 2001 | ■ 2002 |
| ■ 2003 | ■ 2004 |
| ■ 2005 | ■ 2006 |
| ■ 2007 | ■ 2008 |
| ■ 2009 | ■ 2010 |

【C値による各年の堆積期と侵食期の算定結果】



# 最大砕波水深の算出方法

## 【砕波条件】

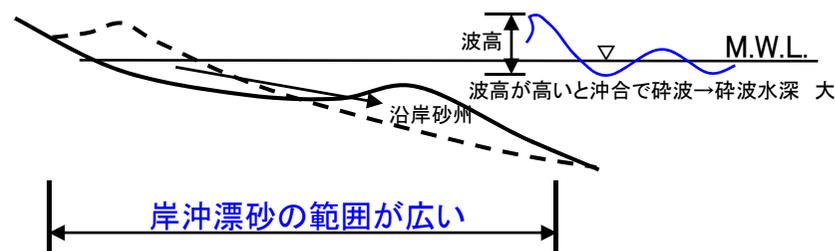
$$H_b / h_b = 0.827$$

$H_b$  : 砕波波高、 $h_b$  : 砕波水深  
 ※水平床の孤立波に対する砕波条件(海岸施設設計便覧,p.44)

岸沖漂砂による海浜地形の変動は、波が砕ける領域の砕波帯内と遡上帯で生じている。

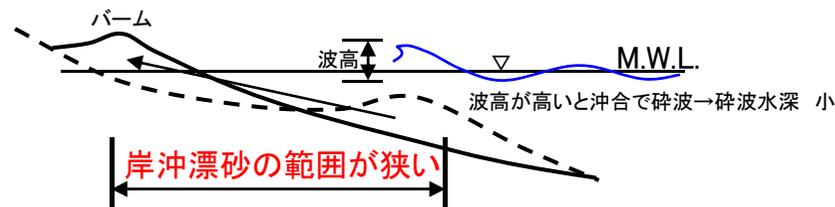
最適投入場所(水深)を検討するため、砕波条件から砕波水深の月別・季節変動を算出し、岸沖漂砂の範囲を推定。

### 暴波時(冬季)



### 汀線の前進

### 静穏時(春～夏)



## 【砕波水深と岸沖漂砂の範囲】

# 3 第1回技術専門部会報告－(1)－ウ 岸沖漂砂の変動

## 最大碎波水深(月毎)

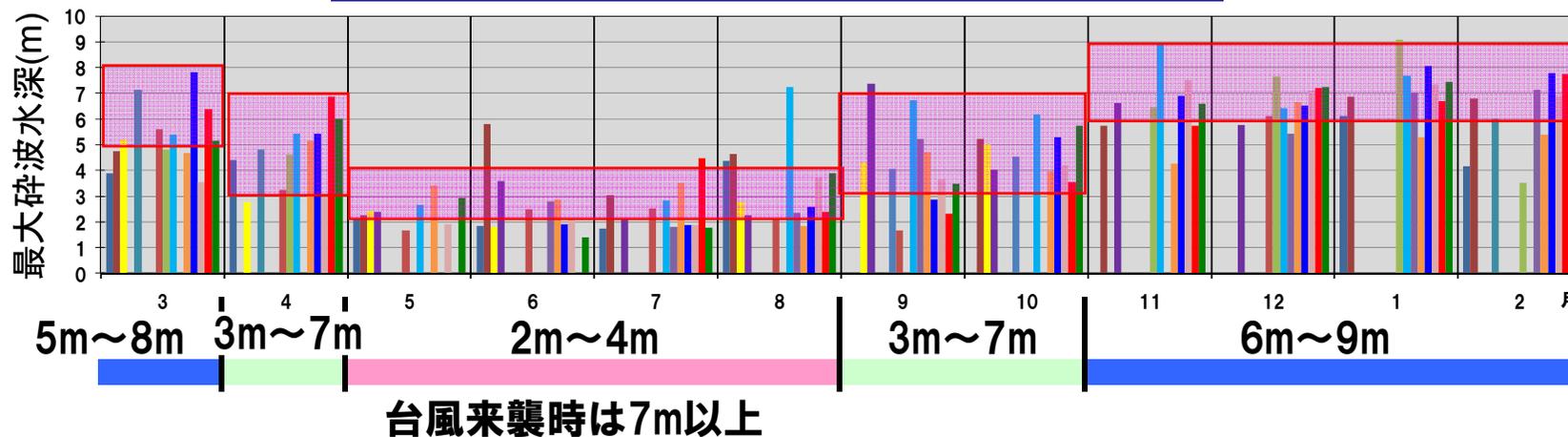
(海上投入時期の選定)

### 【月別の最大碎波水深】

- 2m～4m : 5月～ 8月。
- 3m～7m : 4月、9月～10月。
- 5m～8m : 3月
- 6m～9m : 11月～ 2月。
- 台風来襲時は7m以上。

- |        |        |
|--------|--------|
| ■ 1995 | ■ 1996 |
| ■ 1997 | ■ 1998 |
| ■ 1999 | ■ 2000 |
| ■ 2001 | ■ 2002 |
| ■ 2003 | ■ 2004 |
| ■ 2005 | ■ 2006 |
| ■ 2007 | ■ 2008 |
| ■ 2009 | ■ 2010 |

### 【各年の月別最大碎波水深の算定結果】



【養浜実績凡例】

 : S59以降の総養浜量  
単位: 万m<sup>3</sup>

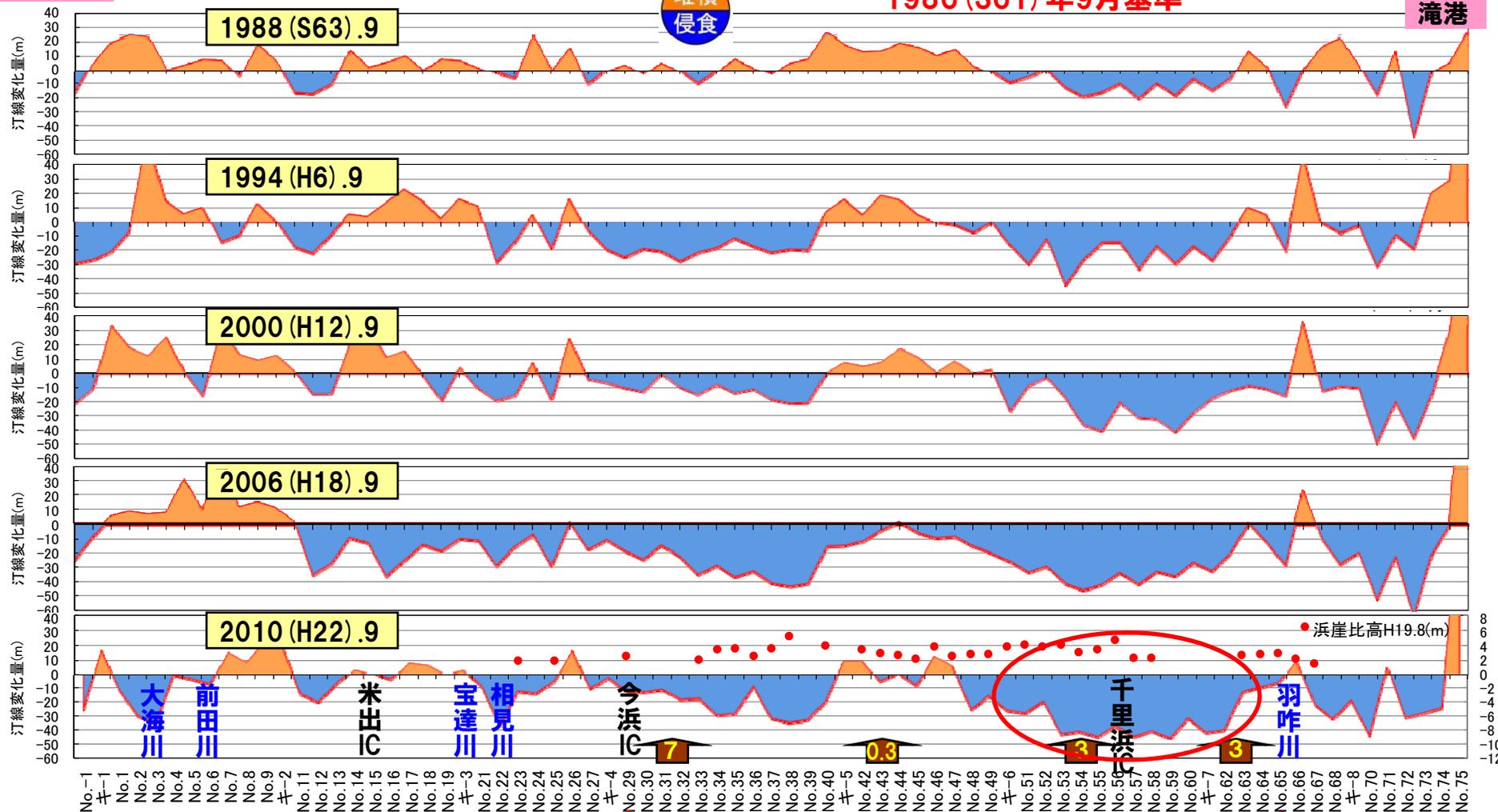
➤ 千里浜IC付近の侵食が大きく、侵食域は南に拡大。

←金沢港

滝港

1986 (S61) 年9月基準

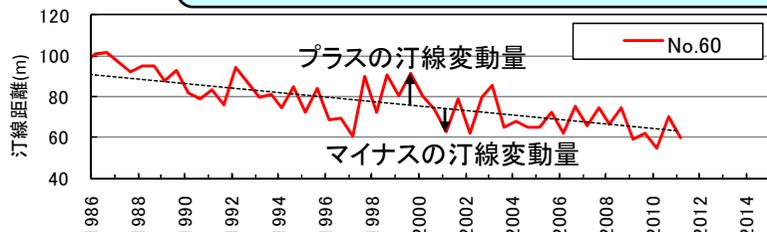
堆積  
侵食



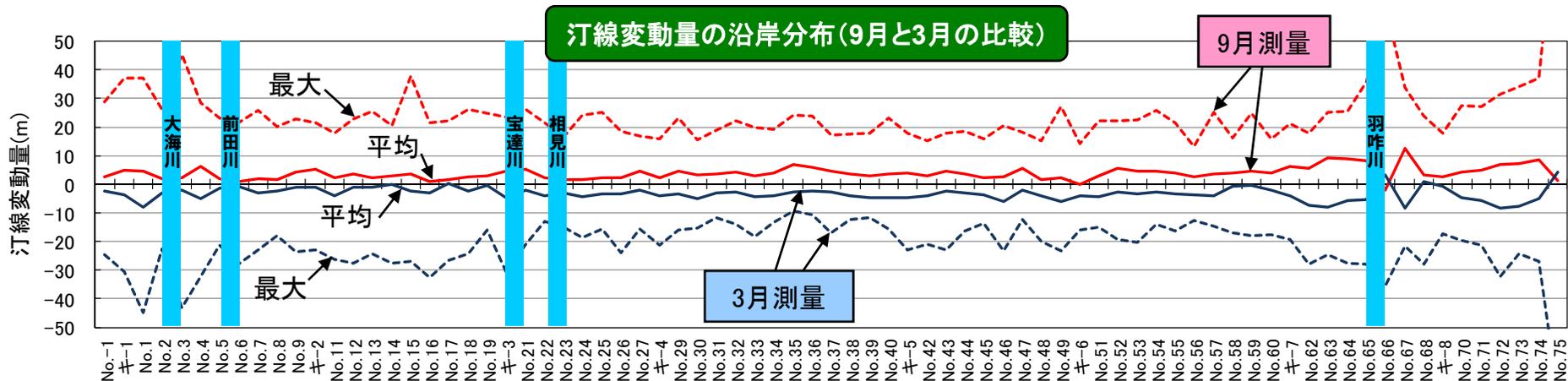
千里浜海岸(汀線平均後退速度約1m/年)

# 汀線の侵食・堆積傾向と測量時期の相関

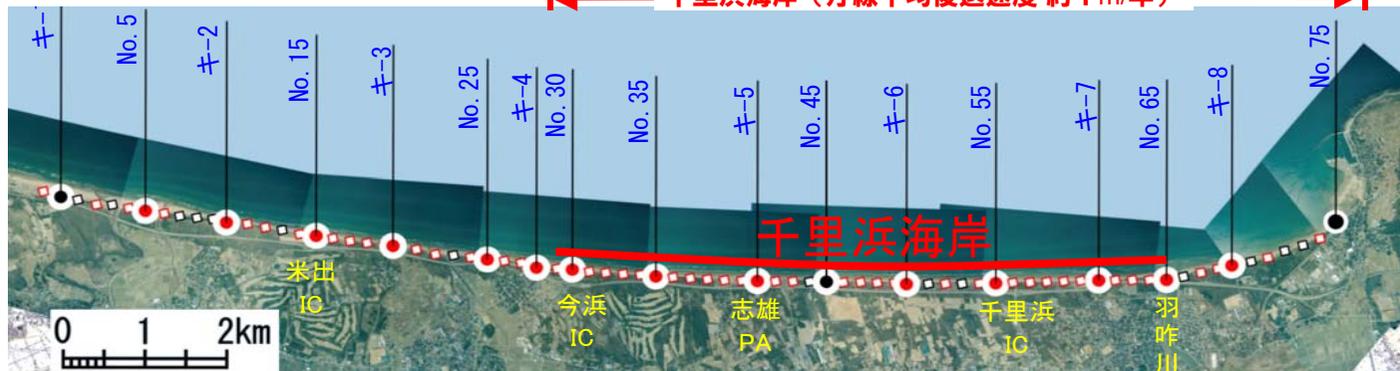
3月→9月は**汀線前進傾向** 9月→3月は**汀線後退傾向**



**【汀線変動量の定義】**  
汀線距離の時系列データのトレンドと汀線距離の差分を汀線変動量と定義



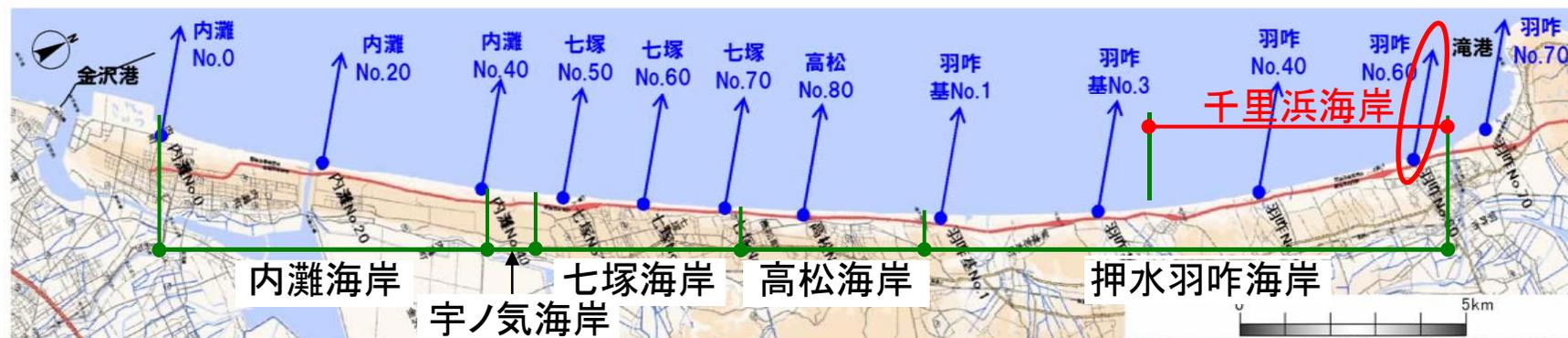
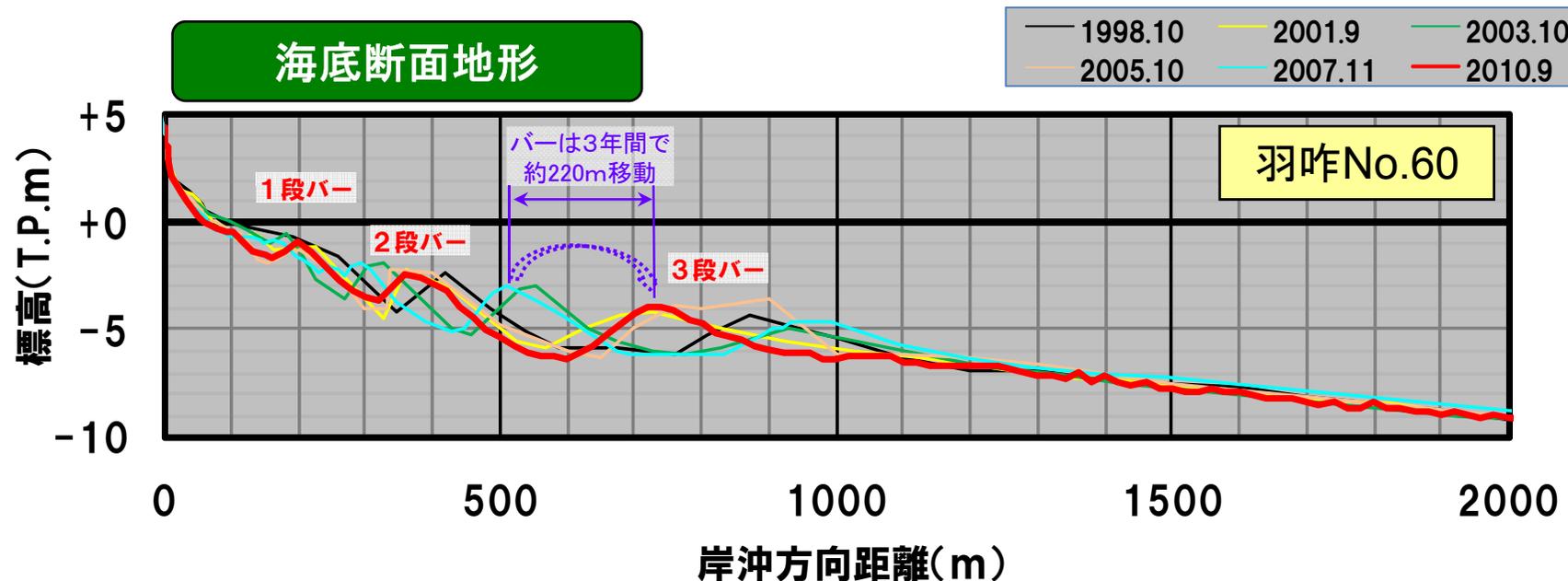
← 千里浜海岸 (汀線平均後退速度 約1m/年) →



# 3段バーの年変動状況

(海上投入場所の選定)

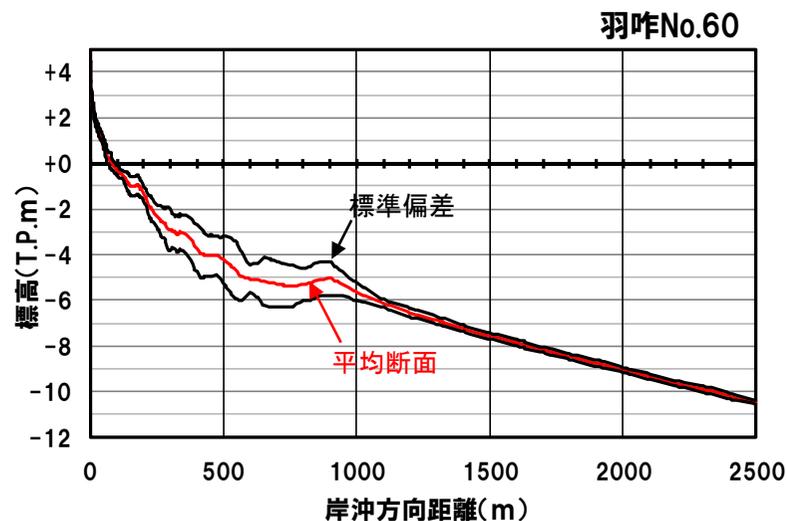
- 千里浜の沿岸全域には、多段バー(浅瀬が3~4段)が発達
- 多段バーの位置は常に移動(岸沖方向に移動)



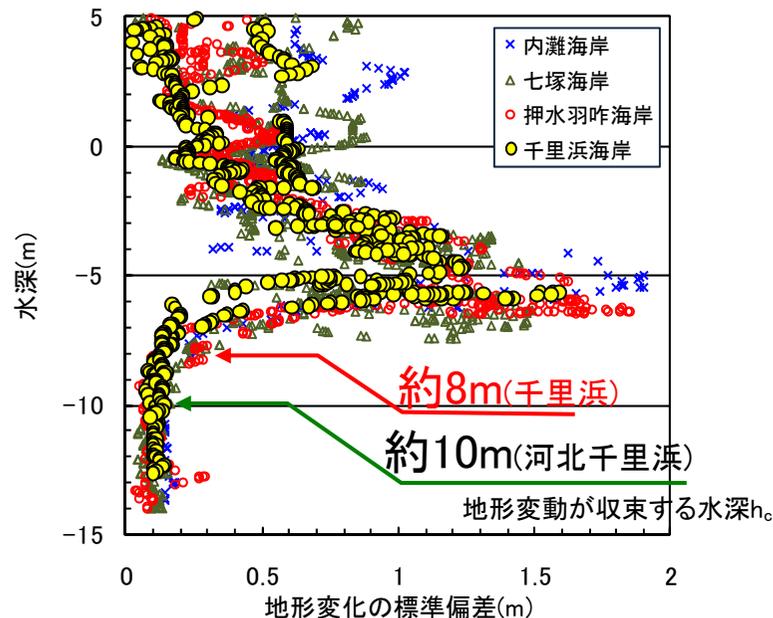
# 波による地形変化の限界水深

【地形変化の限界水深】

河北千里浜海岸: 約8m~10m

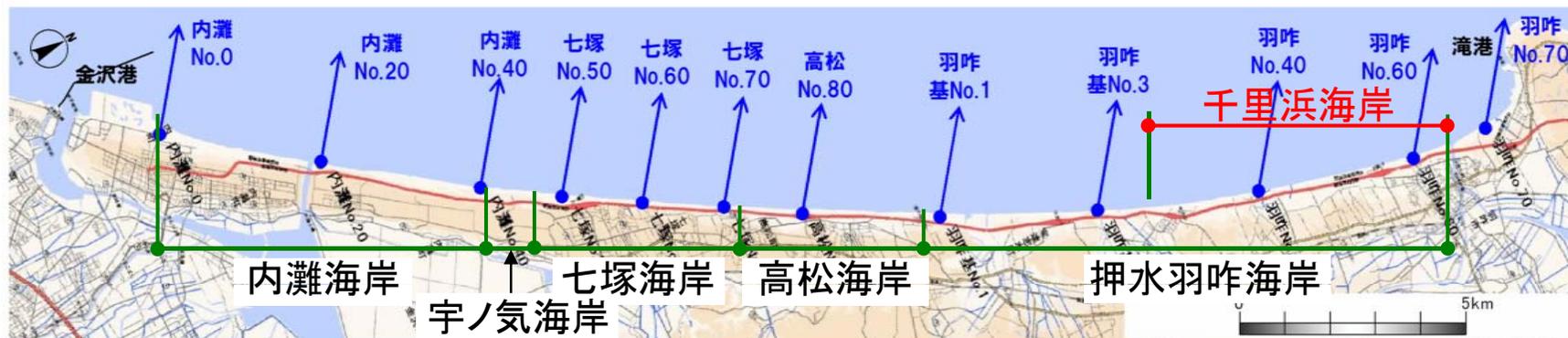


平均断面と標準偏差(羽咋No.60)



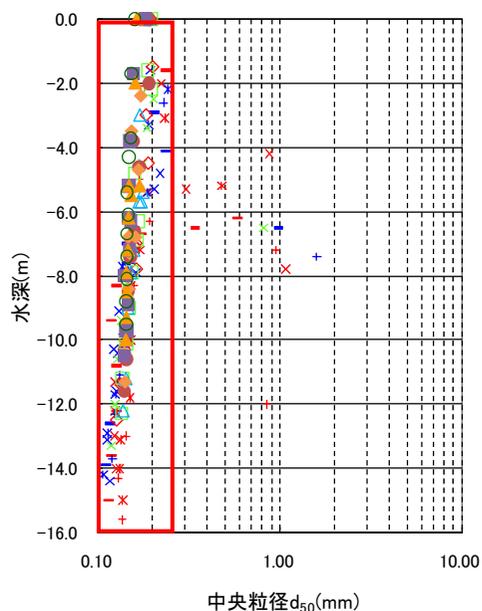
※内灘海岸は、防波堤の影響を除去するため、内灘No.40のみを用いている。

地形変動の水深方向分布



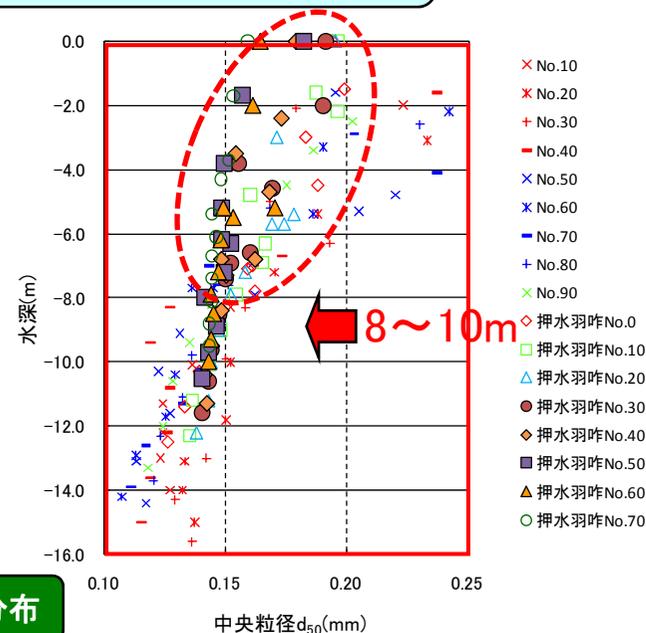
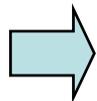
# 沿岸漂砂による底質の拡散収束水深

【底質中央粒径の収束水深】 水深8~10m

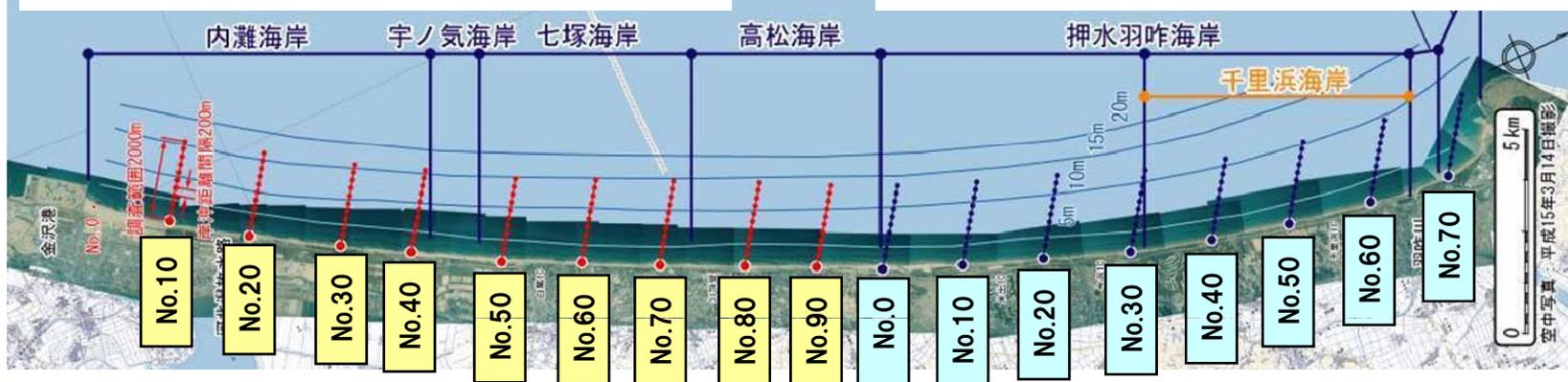


- × No.10
- × No.20
- + No.30
- No.40
- × No.50
- × No.60
- × No.70
- + No.80
- + No.90
- ◇ 押水羽咋No.0
- 押水羽咋No.10
- △ 押水羽咋No.20
- 押水羽咋No.30
- ◆ 押水羽咋No.40
- 押水羽咋No.50
- ▲ 押水羽咋No.60
- 押水羽咋No.70

拡大図



底質中央粒径の水深方向分布



- 砕波帯内での堆積と侵食は、
  - ・ 夏の静穏期は沖から岸向きの漂砂(堆積)。
  - ・ 冬季は、強い風浪の影響で岸から沖向きの漂砂(侵食)。
  - ・ 時期によって、汀線付近での侵食性と堆積性の傾向が異なる。
- 砕波帯幅の変化
  - ・ 波は、波高の約8割程度の水深で砕波。
  - ・ 波高の高い冬季は水深約6～9mで砕波、春と秋は水深約3～7mで砕波  
夏は水深約2～4mで砕波。
  - ・ 砕波帯内では、強い流れの漂砂が発生。
- 波による地形変化の限界水深
  - ・ 千里浜前面は水深約8m
  - ・ 河北千里浜海岸全体では水深約10m

【侵食と堆積の月別変動特性】

・徳光地点の波浪から、堆積時期:5月～8月、侵食時期:11月～3月。

【砕波水深による砕波帯幅の推定】

・徳光地点の波浪から月別の砕波帯幅の沖合境界を。

2m～4m : 5月～ 8月      3m～7m : 4月、9月～10月      5m～8m : 3月      6m～9m : 11月～ 2月

※ただし、台風来襲時は7m以上となる年もある。

・砕波帯幅は月別に大きく変動するため、沖合の海岸流と波による沿岸漂砂の明確な境界を定めることは困難。

# 漁業の許可・届出件数と共同漁業権

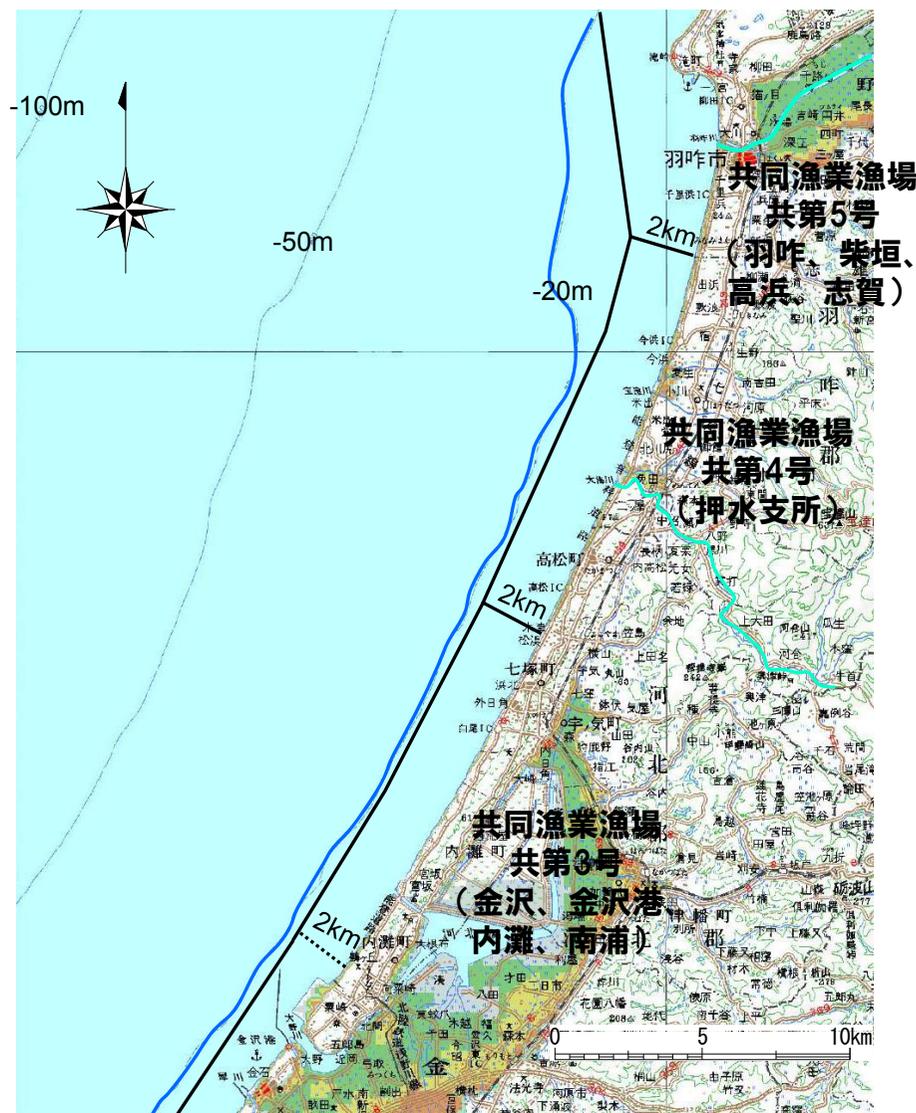
## 漁協支所別漁業許可・承認・届出件数

(H23.6.7現在)

	合計	内灘	南浦	押水	羽咋
指定漁業 合計	2	0	2	0	0
沖合底びき網漁業	2		2		

	合計	内灘	南浦	押水	羽咋
知事許可 合計	301	99	18	89	95
小底第1種専業	6	4	1		1
小底第3種(貝)	36	15	5	13	3
ごち網漁業	6	5			1
船曳(さより 2そう)	19	4		5	10
小型いか釣り(あかいか)	79	23	6	23	27
かご(甲ばい)	12			6	6
かご(あずき貝)	15			5	10
まき刺網(ぶり)	13	7	1	3	2
こぎ刺網(あまだい)	22	9	2	4	7
固定式刺網(雑魚類)	70	18	3	23	26
固定式刺網(たちうお 5t未満)	16	14			2
地びき網	7			7	

	合計	内灘	南浦	押水	羽咋
遊休許可自主返納 合計	143	22	94	2	25
小底第3種(貝)	10	2	8		
小型いか釣り(あかいか)	40	3	35	1	1
船曳(さより 2そう)	9		8		1
まき刺網(ぶり)	12	4	7		1
こぎ刺網(あまだい)	9	5	1		3
固定式刺網(雑魚類)	33	4	20	1	8
固定式刺網(たちうお 5t未満)	30	4	15		11



## 水揚げ量

内灘 漁法区分名	統計ton				
	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
小型底曳網	71.5	107.7	107.6	107.4	136.1
吾智網	4.3	15.8	10.7	12.6	15.9
かれい刺網	8.0	107.7	16.1	11.5	14.9
きす刺網	2.7	13.4	3.4	5.3	3.3
こぎ刺網	3.2	7.7	6.6	7.3	0.8
巻刺網	0.3	0.7	-	-	-
雑刺網	8.8	25.4	32.1	27.2	25.0
たこ漬	1.2	5.7	5.9	3.7	3.1
あさり曳	1.8	7.1	29.1	0.0	25.1
赤いか釣	0.1	0.3	-	1.4	2.3
たるいか釣	0.0	-	-	0.0	-
釣り漁業	3.4	23.4	6.9	14.9	0.2
合計	105.2	314.9	218.4	191.1	226.6

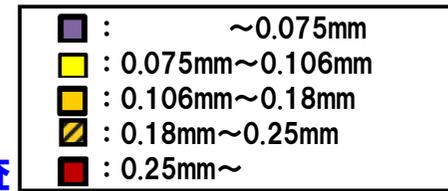
押水 漁法区分名	統計ton				
	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
地曳網	5.5	33.8	18.0	15.1	54.0
サヨリ船びき網	0.1	0.0	1.6	0.1	0.2
こぎ刺網	2.4	1.4	1.1	0.7	1.7
貝桁網(アサリ)	47.6	7.3	0.1	-	0.0
貝桁網(ハマグリ)	0.2	1.0	0.2	-	-
延網(蛸)	4.7	8.6	5.9	6.8	5.1
刺網	-	-	9.5	3.6	7.3
キス刺網	2.1	5.5	3.6	3.1	4.3
一本釣	0.2	0.4	0.2	0.8	0.2
かご漁業	3.8	1.5	5.3	12.1	10.9
白貝	1,813枚	194枚	5,283枚	9,640枚	1,459枚
その他(赤貝)	-	-	-	0.0	-
その他(青やぎ)	-	-	-	-	0.0
合計	94.2	80.6	45.5	42.3	83.8

南浦 漁法区分名	統計ton				
	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
底びき	887.3	897.1	790.5	401.8	691.2
雑刺網	31.2	33.7	26.7	17.5	24.6
貝桁	6.3	0.0	0.0	0.0	0.1
その他	6.0	5.3	3.2	6.3	6.8
定置網	48.1	72.6	68.6	0.0	27.6
かき漁	0.0	1.5	5.9	3.9	1.2
合計	979.0	1,010.4	894.9	429.5	751.4

羽咋 漁法区分名	統計ton				
	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
刺網漁業	12.7	10.5	6.1	3.3	5.7
籠漁業	7.5	3.6	7.8	5.1	3.5
こぎ刺し網漁業	6.6	5.2	4.8	5.4	5.8
イカ釣漁業	3.1	2.2	0.0	4.7	5.0
釣漁業	15.3	10.4	9.2	18.8	8.2
小型底曳網漁業	18.8	17.7	21.0	19.4	14.2
ゴチ網漁業	10.0	8.5	5.3	5.1	5.9
小だこ延縄漁業	2.4	3.4	2.6	3.4	2.3
地引網漁業	1.3	2.0	1.1	1.6	3.2
採貝藻漁業	4.1	6.0	5.6	5.5	5.2
合計	81.9	69.6	63.5	72.3	58.9

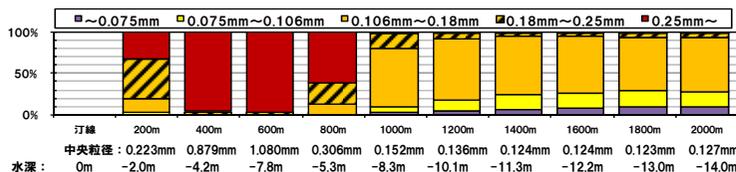


# 採貝(二枚貝)の操業範囲

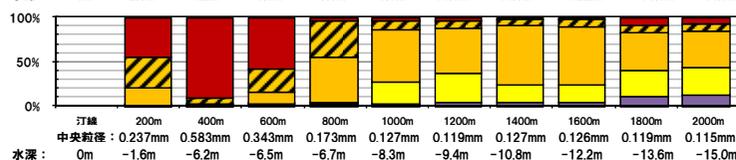


平成21年3月調査

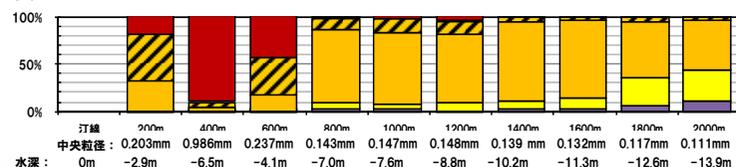
No.10



No.40

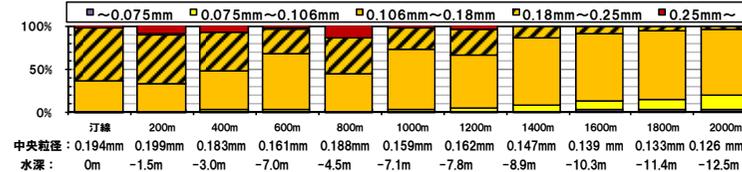


No.70

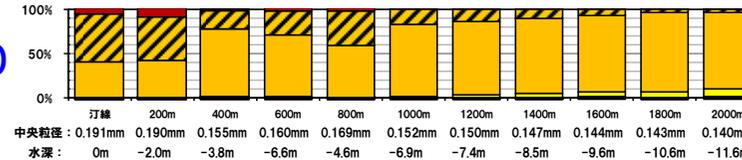


平成20年3月調査

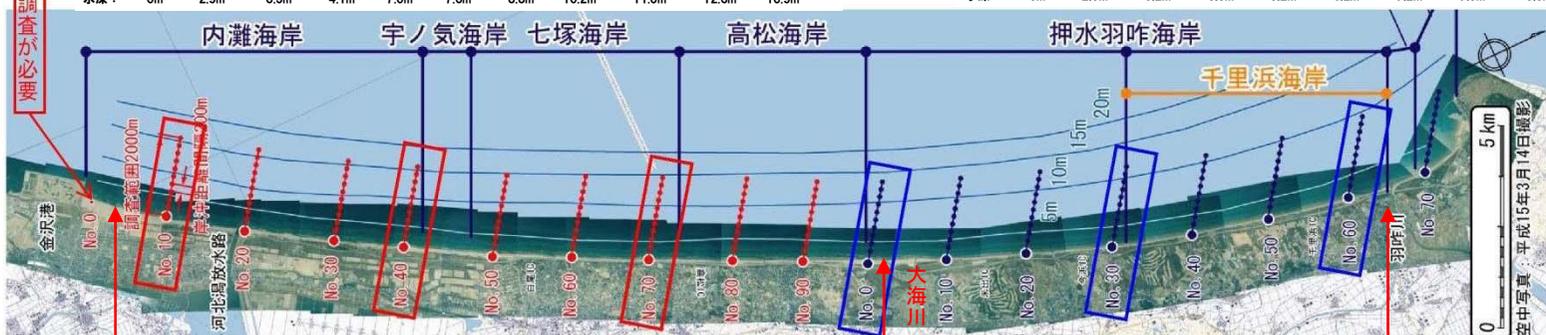
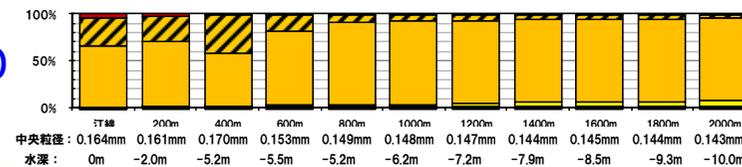
No.0



No.30



No.60



コダマガイの主な操業範囲

(内灘浜茶屋、高松~木津間、高松SA付近が好漁場)

シロガイ・ハマグリ of 主な操業範囲

## まとめ

### ○ 漁場範囲

- ・ 共同漁業権全域において、何らかの漁業活動がされている。
- ・ 特に水深5～15mで盛んに漁業活動がされている。
- ・ 共同漁業権の沖でも漁業活動がされている（イダコ漁、人工礁での漁）。

### ○ 漁期

- ・ 共同漁業権内で、ほぼ一年を通して何らかの漁業活動がされている。
- ・ 2～3月は時化によりほとんど漁に出られないとのこと。（休漁は1月のみ）

### ○ 貝漁

- ・ コダマガイについては押水支所以南（漁期：3～12月、漁場：水深4m以浅）
- ・ シロガイについては全支所で実施  
（押水支所 漁期：3～12月、漁場：水深4～9m）  
（羽咋支所 漁期：5～7月、漁場：水深3～6m）

### ○ 地引き網

- ・ 押水支所 漁期：3～12月、羽咋支所 漁期：5～11月

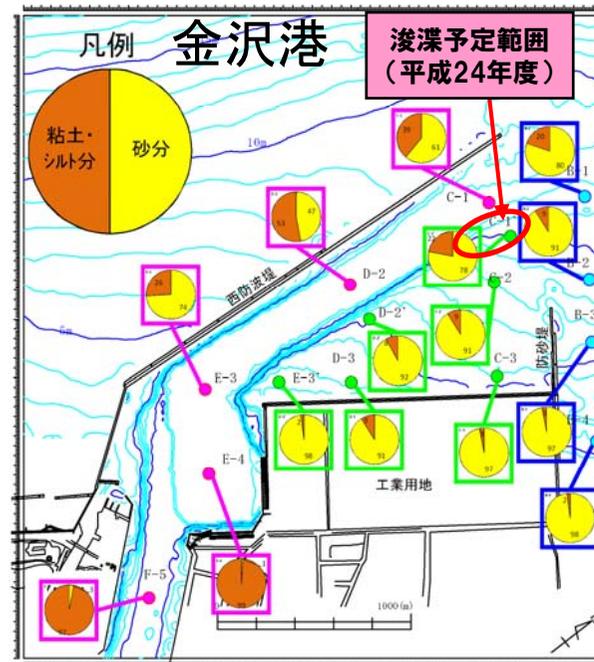
※ 海上投入に関しては、漁業関係者の理解と協力が必要。

# 千里浜と金沢港浚渫土の底質(砂)

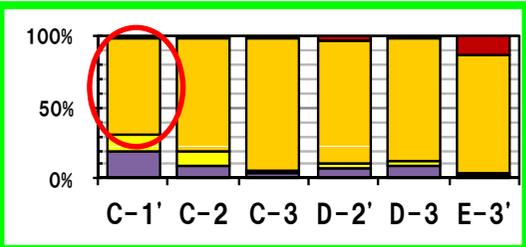
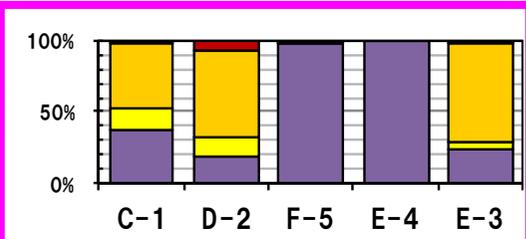
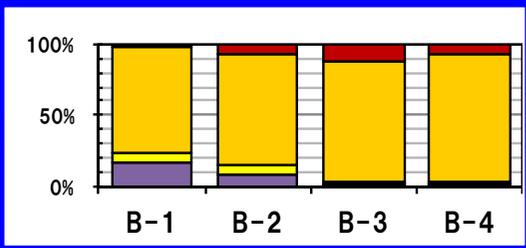
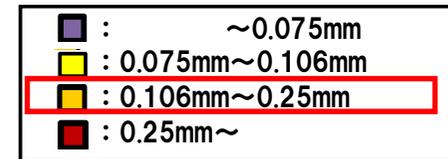
千里浜と同じ底質の金沢港の浚渫土を選別して利用

(今後の調査内容)

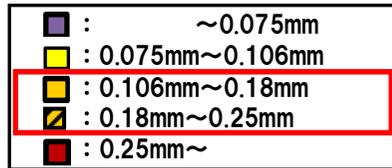
- ・ふるい分試験の同一化
- ・粒度曲線
- ・粒度組性
- ・溶質特性
- ・浚渫土砂の化学的特性調査など



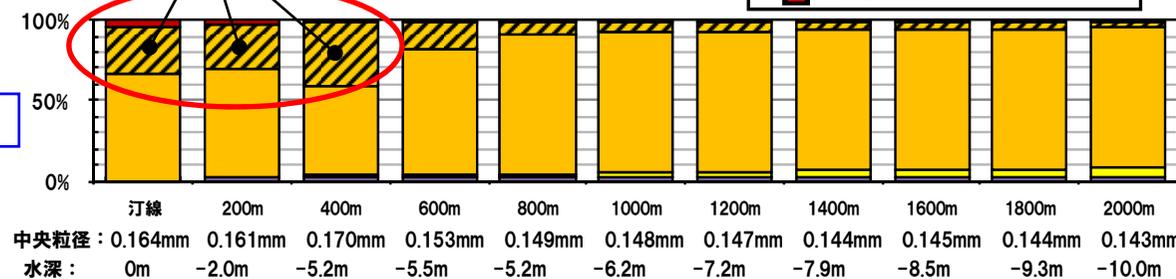
## 金沢港浚渫土の粒径



0.18mm以上の粒径成分を含む



No.60



※) 千里浜(羽咋No.60測線)の粒度含有率(海底:H20.10採取、汀線:H22.3採取)

○「海洋投入処分の許可申請の手続き」方針を環境省（本省）と  
事前協議を実施

「浚渫土砂の海洋投入及び有効利用に関する技術指針：港湾局」  
により、金沢港の浚渫土砂を千里浜の養浜に「有効利用」を行うこ  
とに関する事前協議。

○浚渫土砂の有害物質等の含有調査を実施

「海洋投入処分の許可申請」の際に必要なとされている「化学的特性  
調査35項目」の調査分析及び実施海域の選定から監視、維持管理  
に対する評価検討及び調査を実施。

○海上投入着手前には、海上保安庁に対して「海域における工事  
届出」等を実施

届出の際には、環境省に対する説明内容を求められる。

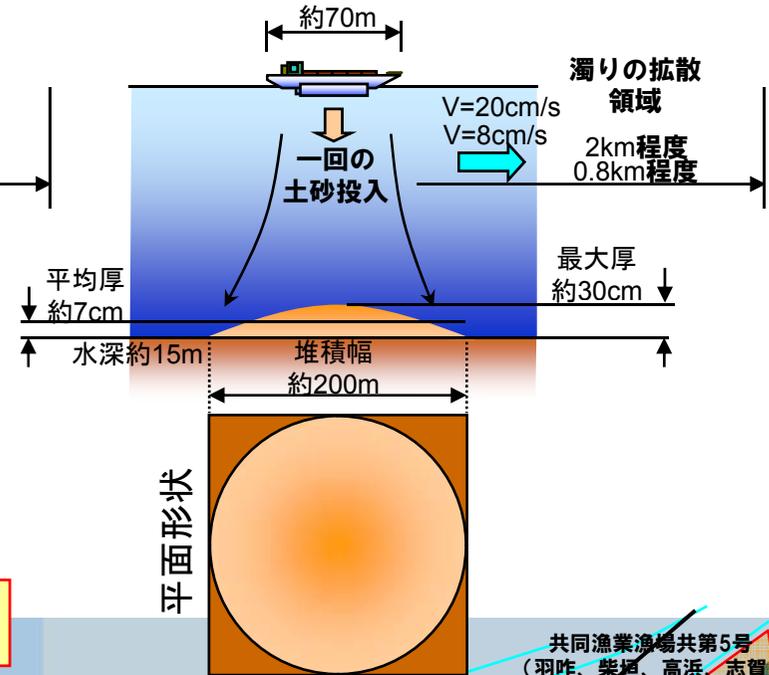
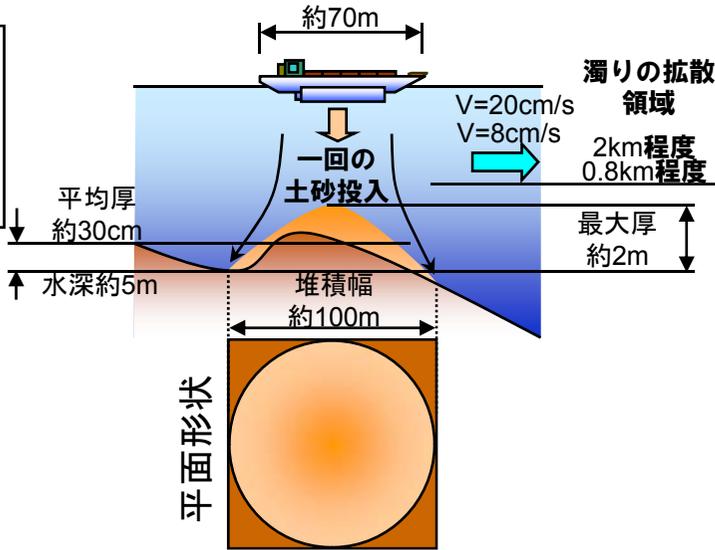
# 一般的な海上投入のイメージ図

水深約5mへの土砂投入イメージ

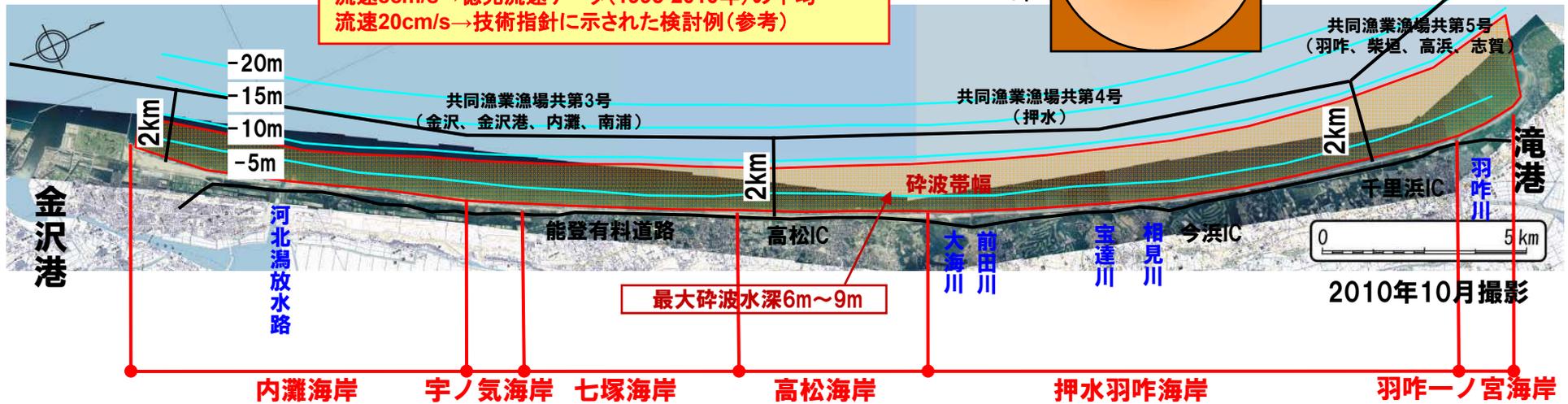
水深15m付近への土砂投入イメージ

**【想定条件】**  
 底開バース船  
 投入量2000m<sup>3</sup>/回  
 粒径0.1~0.2mm

「浚渫土砂の海洋投入及び有効利用に関する技術指針,p.38~52の簡易予測図を参考に適宜外挿により概略推定」



流速8cm/s→徳光流速データ(1995-2010年)の平均  
 流速20cm/s→技術指針に示された検討例(参考)

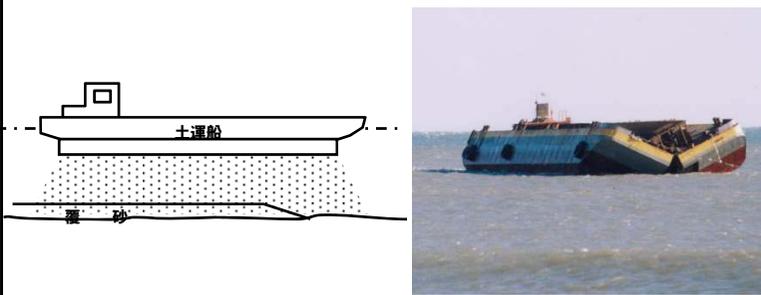
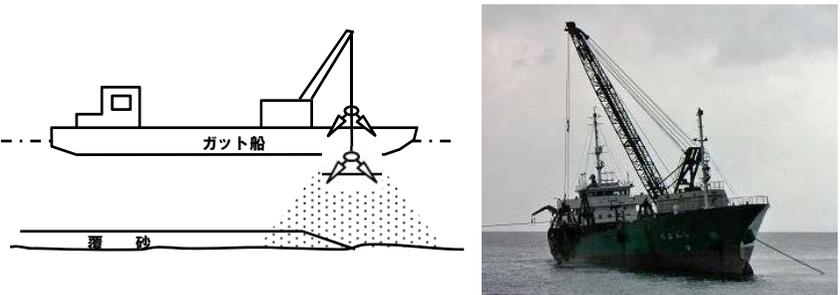


# 一般的な海上投入方法

## 【一般的な工法】

- ①底開式の土運船を用いて直接海中に投入する方法→底開式土運船を使用
- ②土運船からグラブによって海中に投入する方法→ガット船等を使用

### 投入方法比較

	①底開バージ船による土砂投入	②ガット船による土砂投入
概要図		
施工方法	<p>土運船に大量の土砂を積載して土砂投入地点まで運搬し、土砂投入地点において船底を展開して積載している土砂を一度に投入する。</p> <p>工法が単純で船の種類や台数が少なくすみ、廉価である。</p>	<p>土運船から船に装備されているグラブによって土砂を海中へ投げ入れる。</p> <p>グラブにより、土砂を投入することによって、底開バージによる投入に比べ、海底に土砂を分散して撒布することができる。</p>
特徴	<p>工法が単純であり、廉価である。</p>	<p>底開バージによる投入に比べ、海底に土砂を分散して撒布することができる。そのことから、一日あたりの土運搬量(＝投入量)が大きくても、堆積厚さを薄くすることが可能である。</p>

- 浚渫土砂の性状
  - ・ 千里浜と同じ底質の金沢港の浚渫土を選別して利用。
  - ・ 粒度組成分析の方法を同一にして確認。
  
- 関係機関との協議
  - ・ 環境省と事前協議を実施（海洋投入処分の許可申請の手続き）
  - ・ 海上保安庁への届け出（海域における工事届出）
  
- 海上投入
  - ・ 魚類など（貝類や濁り）に影響のない投入方法の検討が必要。
  - ・ 運搬時間・投入時間から投入可能量を算定が必要。

## 4 検討事項

## 海上投入の時期・場所などの考え方

### ➤投入時期

- (1) 漁業の最盛期や海水浴シーズン以外
- (2) 海上施工の可能な時期
- (3) 岸向きの漂砂(堆積傾向)が卓越する時期

### ➤投入場所

- (1) 効果重視
  - ・養浜海岸前面
- (2) コスト重視
  - ・金沢港に近い場所(運搬距離:小)

### ➤投入方法

- (1) 漂砂動態(南北方向・岸沖方向)解明を目的に配慮した投入方法
- (2) 魚介類に配慮した投入方法

### ➤投入量

- (1) 浚渫方法(掘削・選別・積込・運搬)及び投入方法の施工能力

# サンドバック工法

- ・サンドバック工法を千里浜の砂流出防止工の候補として検討に着手。
- ・耐久性・耐候性・機能性の検討のための調査施工。

## 近年、全国各地で試験施工が実施



岩盤を模した新たな漂砂制御施設の試験体として供試体A(座布団型)、供試体B(3連型)、供試体C(直方体連結型)の耐久性を確認(設置期間中の破損無し)



浜崖後退抑制工法としての現地実験  
(現地での施工性と浜崖基部での安定性を確認)

# サンドバックで汀線の定点観測

住民参加型の海岸保全イベント「サンドバック「千」の願い」のとき、住民によるバケツリレーで製作したサンドバックを汀線の定点観測用として5体設置。

H23.7.30設置



【堆積期の汀線変動の一例】

H23.8.6



H23.8.13



H23.8.21



汀線は、潮位と波の大きさの影響で堆積(前進)と元の位置に戻る(侵食)を繰り返している。

## 調査目的・項目

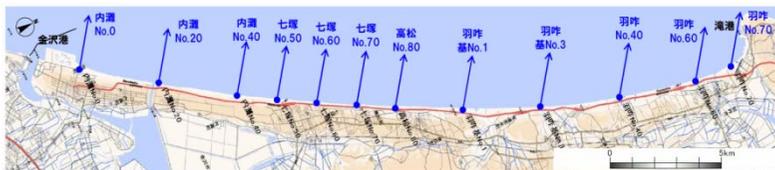
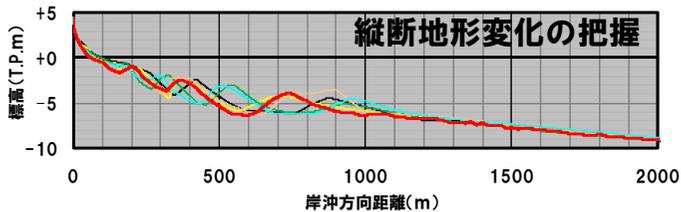
- 投入砂の移動範囲と方向の把握
  - ・投入前後の海底地形調査
    - ①ナローマルチビーム等による面的な詳細深淺測量
    - ②これまでの定期深淺測量の継続
    - ③漁船を利用した高頻度モニタリング
  - ・投入前後の底質調査
  
- 汀線変化の把握
  - ・固定カメラ観測
  - ・これまでの定期汀線測量の継続
  
- 千里浜前面の波浪・流況把握
  - ・波浪流況調査

## 投入砂の移動状況の追跡調査

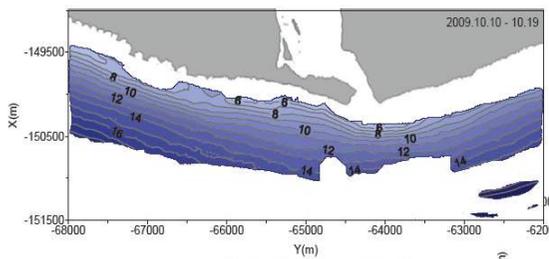
### ○ 深浅測量

- ・ナローマルチビーム測量(面的測量)
- ・定期深浅測量
- ・漁船を利用した高頻度モニタリング

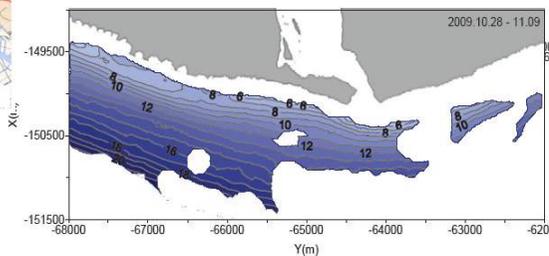
### ・ 定期深浅測量



### ・ シラス漁船を援用した 高頻度モニタリング(例)



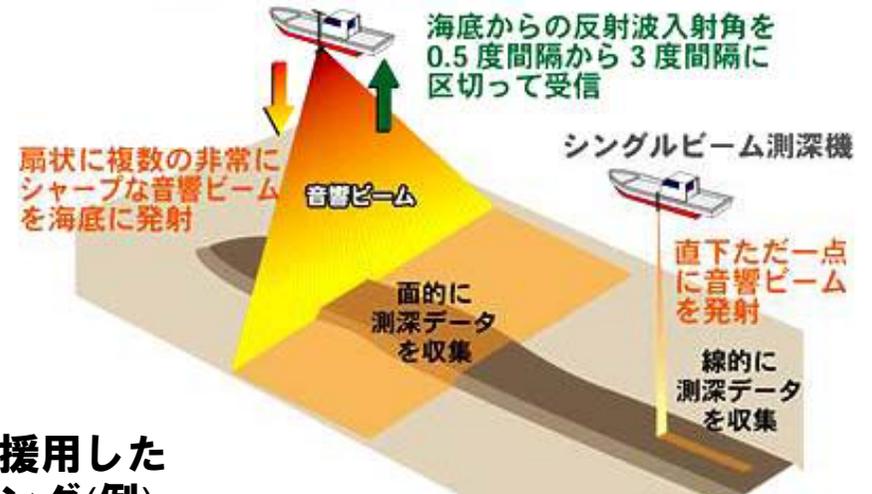
(1) 2009.10.10 - 10.19



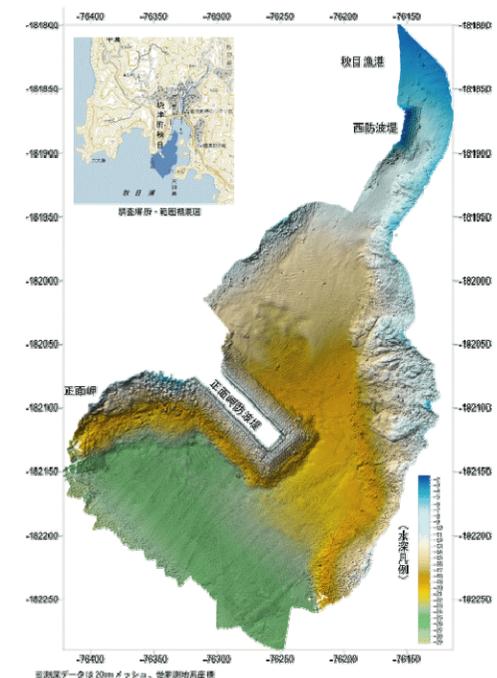
(2) 2009.10.28 - 11.09

※遠州灘プロジェクト 第5回一般公開シンポジウム資料

### ナローマルチビーム測深機



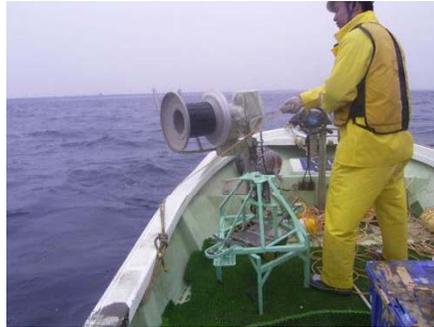
### ・ ナローマルチビーム測量



# 4 検討事項－（3）モニタリング方法について 調査イメージ（2）

## 投入砂の移動状況の追跡調査

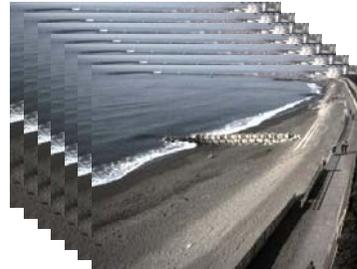
### ○底質調査



### ○固定カメラ観測



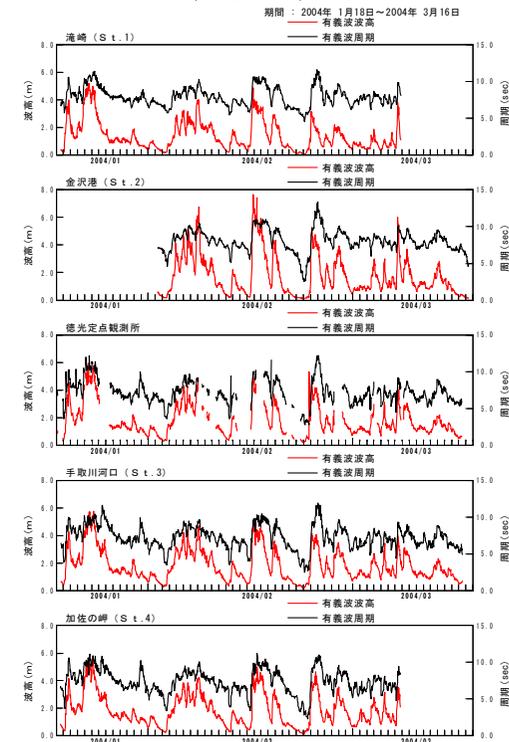
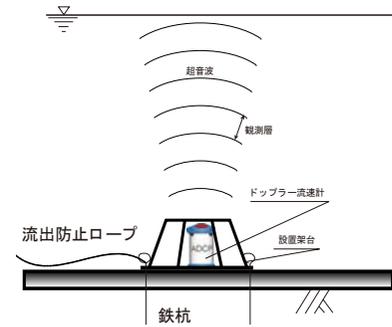
連続画像 (50枚/時間)



平均化



### ○波浪流況観測

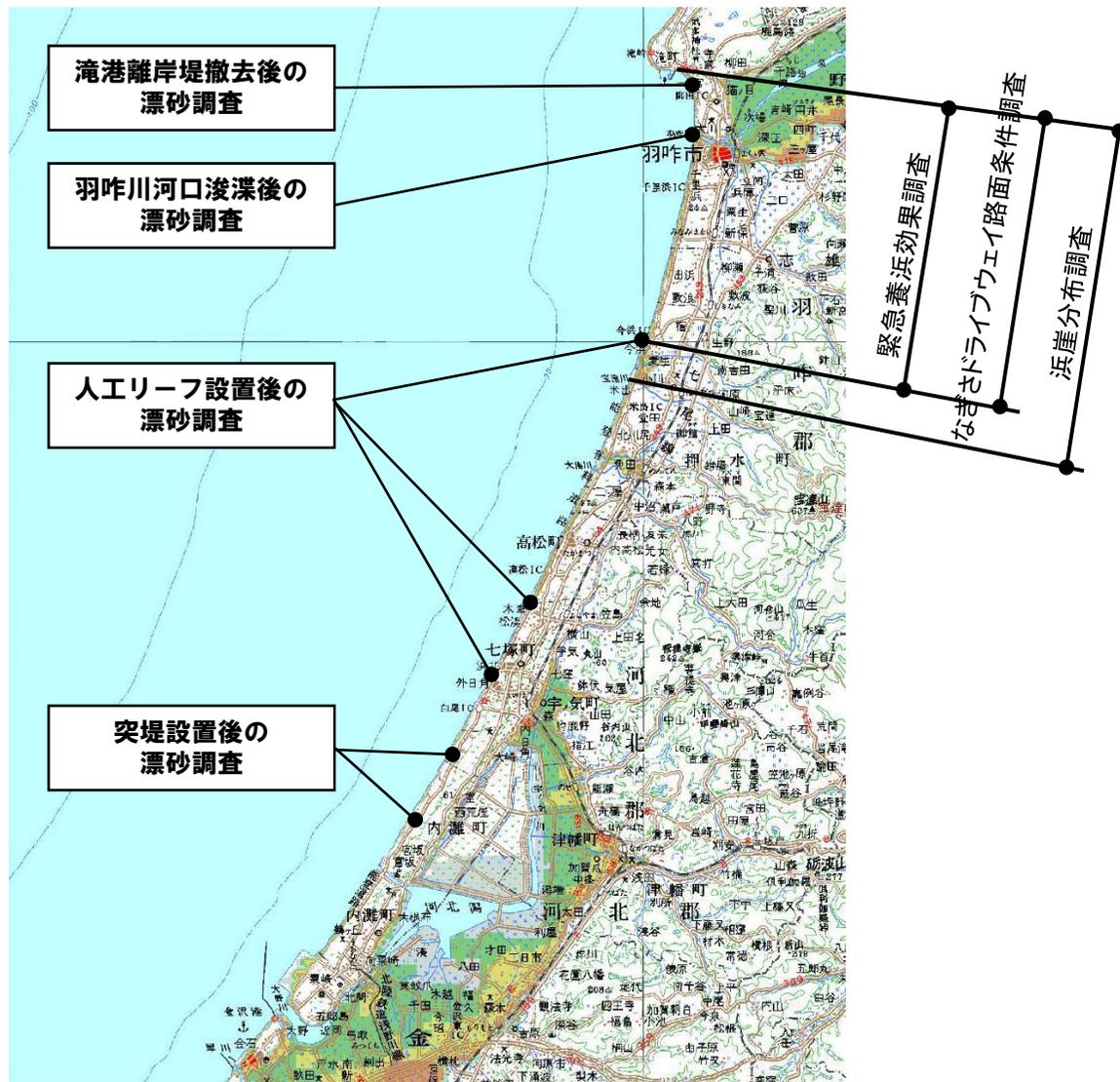


## 調査目的と内容

- 事業効果調査
  - ・人工リーフ設置後、滝港離岸堤撤去後の漂砂調査
  - ・緊急養浜の効果調査
  - ・羽咋川河口浚渫後の漂砂調査
  
- 後浜の侵食状況調査
  - ・浜崖分布調査
  
- なぎさドライブウェイの把握
  - ・成立条件調査（底質、地下水位、路面高、路面強度など）
  - ・利用状況調査（交通量）

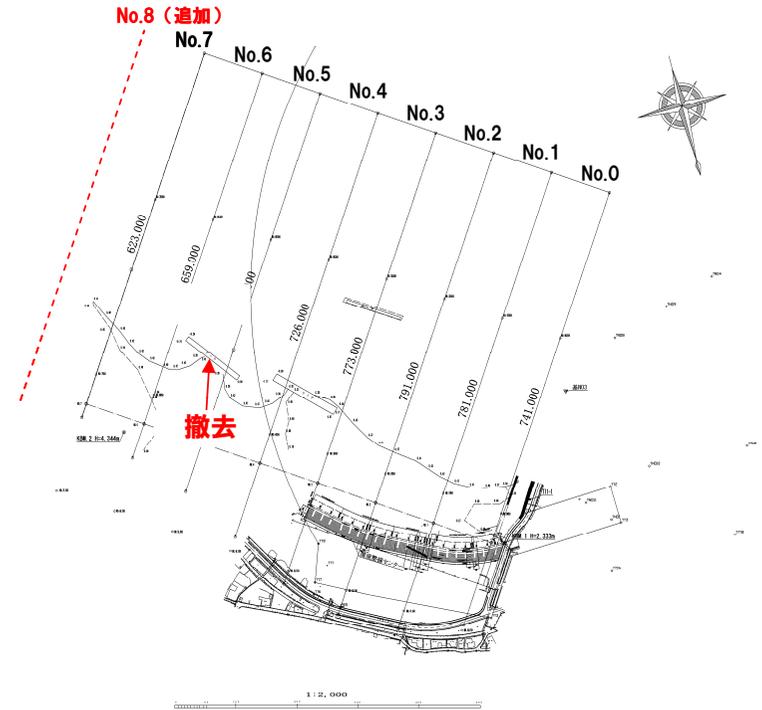
など

# 調査位置



# 調査イメージ（１）

## ○ 人工リーフ設置後、滝港離岸堤撤去後の漂砂調査

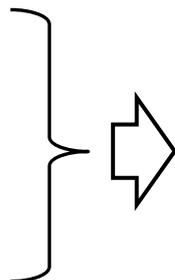


## ○ 浜崖分布調査



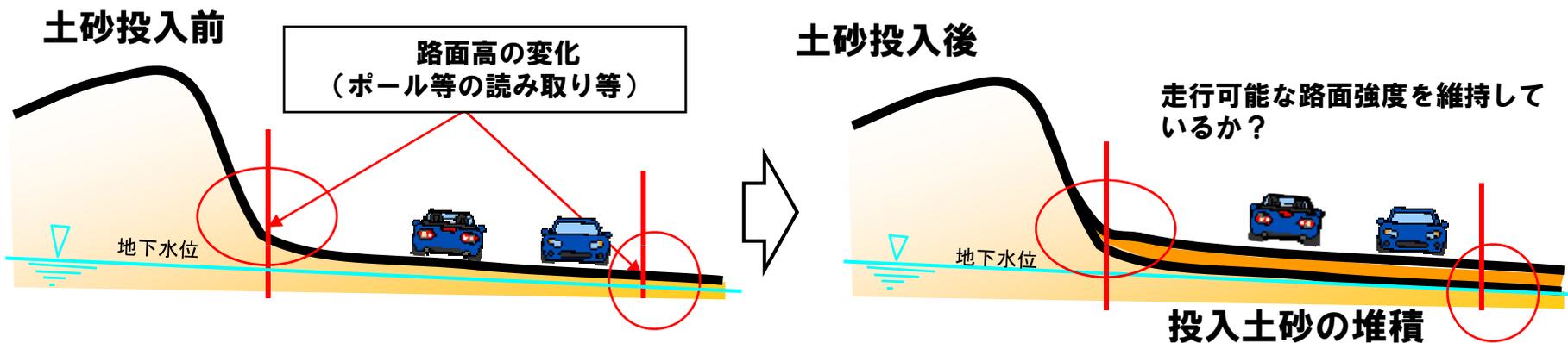
## 調査イメージ（２）

- 羽咋川河口浚渫後の漂砂調査
- 緊急養浜の効果調査



・ 斜め空中写真、地上写真、汀線測量を定期的に実施。

- なぎさドライブウェイの路面条件調査  
（底質、地下水位、路面高、路面強度、交通量など）



## 5 今後の予定

## 委員会・部会開催日程（案）

スケジュール	委員会・部会開催日程(案)
平成23年度 4月	
5月	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffffcc;"> <b>第1回委員会(5/27)</b>                      ・千里浜の現況                      ・県の計画内容説明                 </div>
6月	
7月	
8月	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffffcc;"> <b>第2回委員会(8/25)</b>                      ・現地視察、部会報告の審議                      ・海上投入等の検討                 </div>
9月	
10月	
11月	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffffcc;"> <b>第3回委員会(11月頃)</b>                      ・部会報告の審議                      ・H24年度対応内容の検討                 </div>
12月	
1月	
2月	必要に応じて開催
3月	
平成24年度 以降	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffffcc;">                     ・現地調査・効果の検証                      ・モニタリング                      ・新たな問題の整理                 </div>

### 委員会・部会開催日程(案)

#### 第1回委員会(5/27)

- ・千里浜の現況
- ・県の計画内容説明

#### 第1回海岸利活用検討部会(6/8)

#### 第1回技術専門部会(7/1)

- ・第1回委員会の意見整理  
(漂砂動態等)

#### 第2回委員会(8/25)

- ・現地視察、部会報告の審議
- ・海上投入等の検討

#### 第2回技術専門部会(10月頃)

- ・第2回委員会の意見整理  
(海上投入時期・場所等)

#### 第2回海岸利活用検討部会(10月頃)

#### 第3回委員会(11月頃)

- ・部会報告の審議
- ・H24年度対応内容の検討

必要に応じて開催

平成24年度  
以降

- ・現地調査・効果の検証
- ・モニタリング
- ・新たな問題の整理

おわり