

津波に対する沿岸域の 環境・防災対応

国総研講演会
H28年12月8日

国土技術政策総合研究所
沿岸海洋・防災研究部 鈴木武

はじめに

- 大規模な津波による災害では、多くの施設や建物が破壊され、人々の生活や地域の経済が大きく損なわれる。
- そして大規模な災害が起これば、その状況から回復していくために、あらゆる分野で復旧や復興のための取り組みが行われる。
- 環境分野においても、失われた自然環境を速やかに回復したり、構造物の復旧に際して環境性能を高めたり、経験のない深刻な被害からの回復の道筋を見つけたり、と様々な取り組みが必要になる。
- 東日本大震災を契機として沿岸海洋・防災研究部で取り組んだ環境・防災対応の研究をいくつか紹介する。

■環境に配慮した湾口防波堤の再構築■

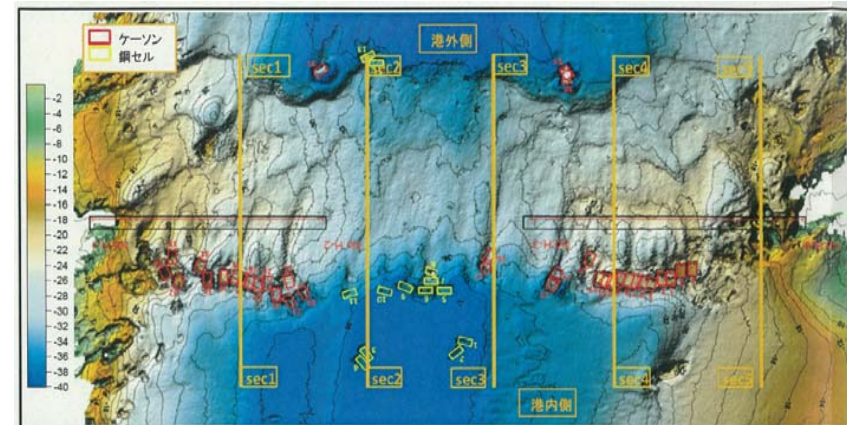
背景

- 東日本大震災により，東日本の太平洋沿岸では，防波堤や岸壁等の港湾構造物に大きな被害が生じた。
- 大船渡港では“湾口防波堤”が大きく被災した。
- 湾内水の海水交換の低下が課題となっていた大船渡港では，その復旧において環境に配慮した構造が求められた。

大船渡港 湾口防波堤



湾口防波堤の被災状況



湾口防波堤と湾内の低層水の水質

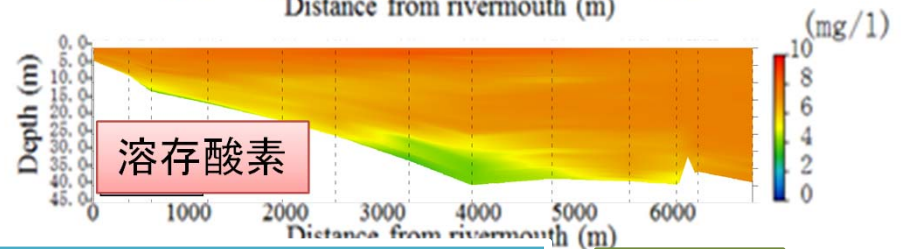
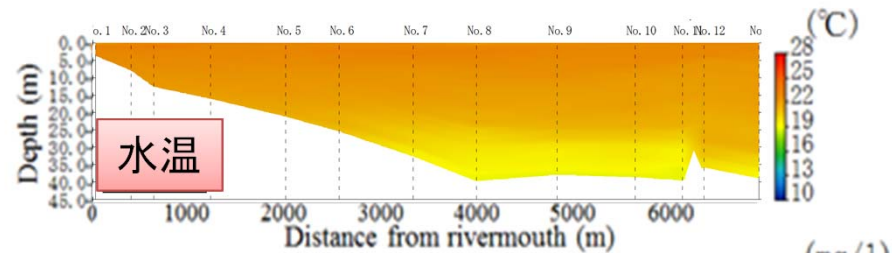
湾口防波堤がない状況（被災後）での観測

水温・塩分の縦断面分布, 連続観測
DO濃度の縦断面分布, 連続観測
湾口部の流速分布
湾口部の流速の連続観測

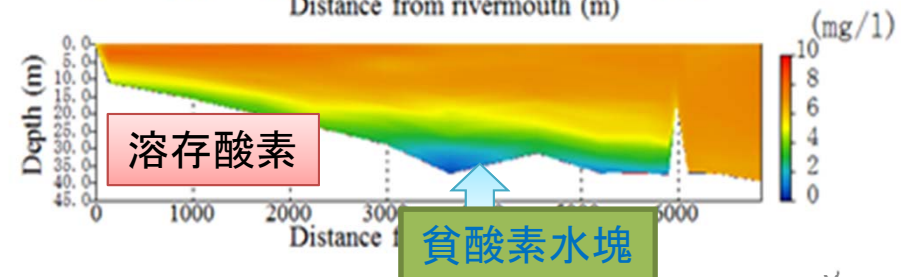
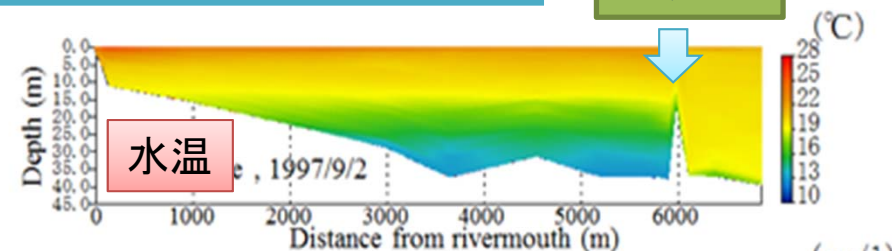
湾口防波堤がある場合（被災前）と比較

- 海水交換が増加
- 湾内で温度成層が減少
- 湾内低層の低溶存酸素水が減少

観測結果 被災後(2013年9月)



観測結果 被災前(1997年9月)



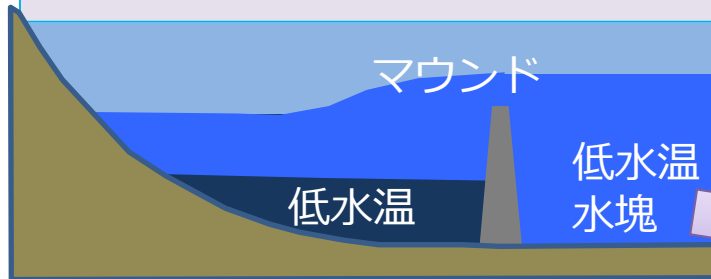
海水交換変化の機構

湾口防波堤がある場合

小規模な外海からの低水温水塊は湾内に流入できない



大規模な湾外からの低水温水塊の波及により、低水温水塊がマウンドを超えて湾内に流入しても、湾内の低層が低水温の場合、湾外からの低水温水塊の影響が低層まで届き難い

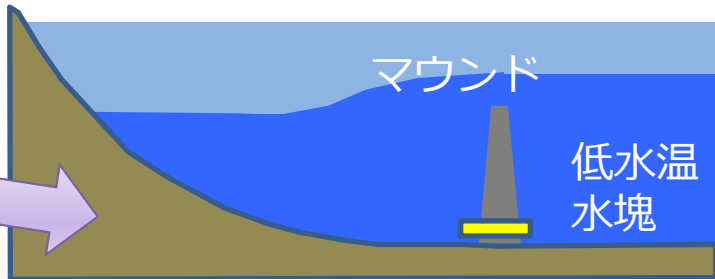
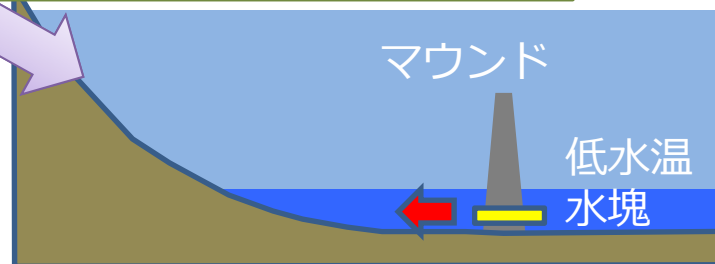


通水施設の設置による効果

湾内の低水温の解消



湾外水の底層への直接効果



■津波によって失われたアマモ場の再生■

背景

津波による被害は、港湾構造物だけでなく沿岸の生態系にも及んでいた。

- 生態系の基盤である干潟，浅場，藻場：大きく地形変形，消失

今回の津波の様な大規模かつ広範囲な沿岸生態系および生態系基盤の破壊への対応は，これまでに経験がない。

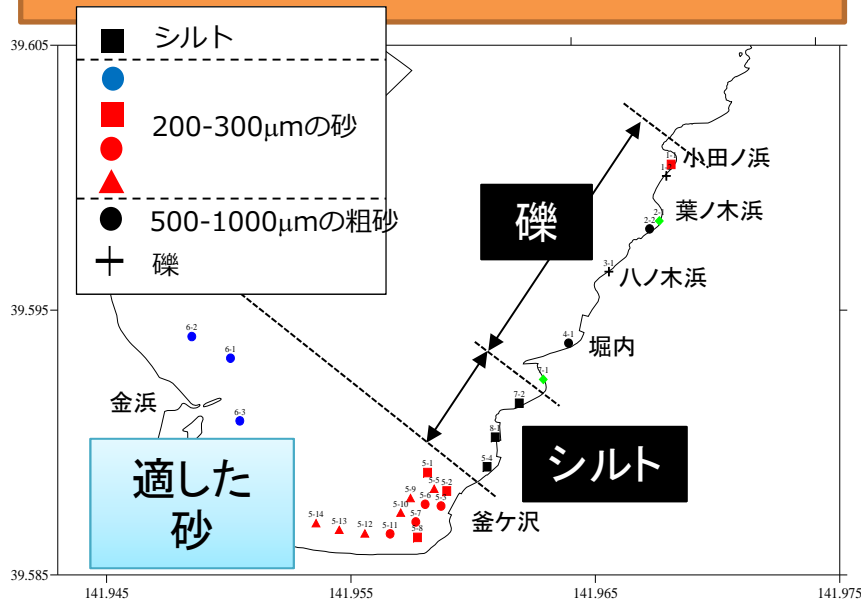
- 「どのような方法ならば，生態系を再生することができるのか？」，「再生するとしたらどの程度の期間が必要なのか？」等々が不明

そのため，三陸沿岸の代表的な生態系を形成するアマモ場に着目し，その再生のための方法・道筋を探った。



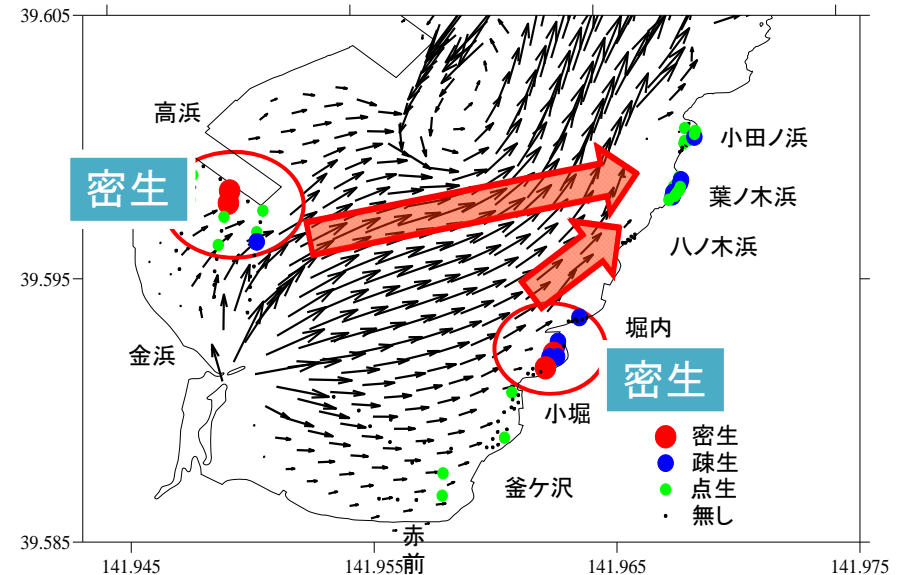
アマモ場の基盤と種子の供給

津波後の底泥の粒度分布を用いたアマモ場の生育条件に基づいたゾーニング



- 津波前にアマモが生息していた水域の底泥を調査した
- 3つのゾーン
 - アマモの生育に適した底泥の水域
 - シルト分が多く、適さない底泥の水域
 - 礫分が多く、適さない底泥の水域

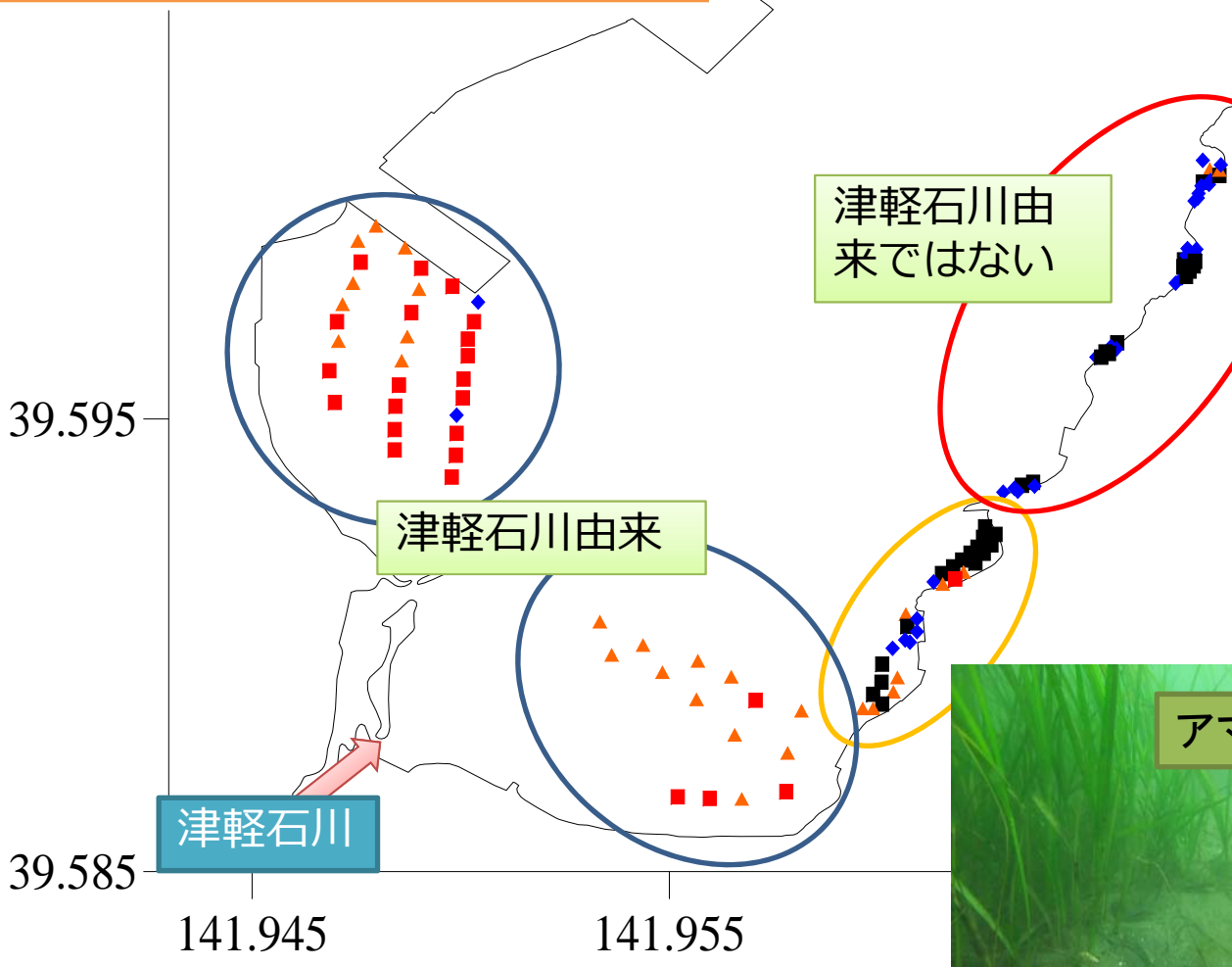
アマモ分布と海水流動の数値計算の結果



- 高浜地区の防波堤背後および小堀と堀内の間にアマモの密生が確認された。
- 数値計算によって湾内の海水流動を予測した。
- それらの結果を組み合わせると、アマモが生息していたほぼ全域で、アマモの種子が供給されることが見込まれた。

土砂の供給と再生の方向性

化学組成を用いた底泥の由来解析



推測

- 砂の供給は背後の山地
- 河川がないため多くの供給は期待できない
- 3年間の底質調査では大きな変化がなかった。

- ◆湾奥ではアマモ場の自然復元力による回復が十分に期待された。
- ◆基盤を失った地区では当面は環境変動を観察していくことが現実的。

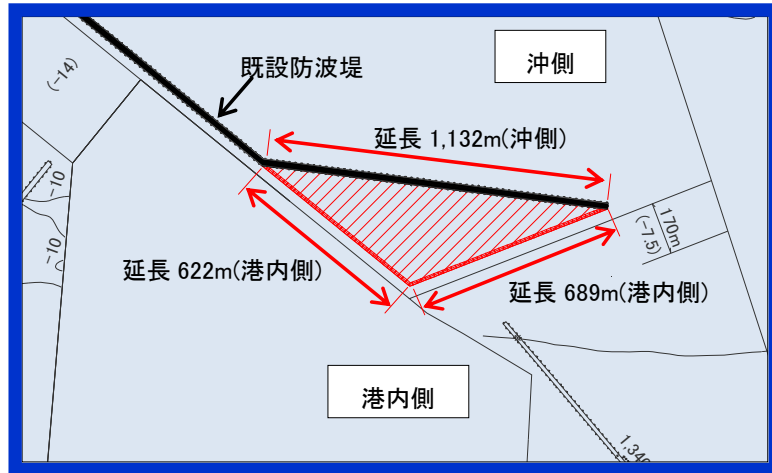


■放射性廃棄物の処分■

背景と目的

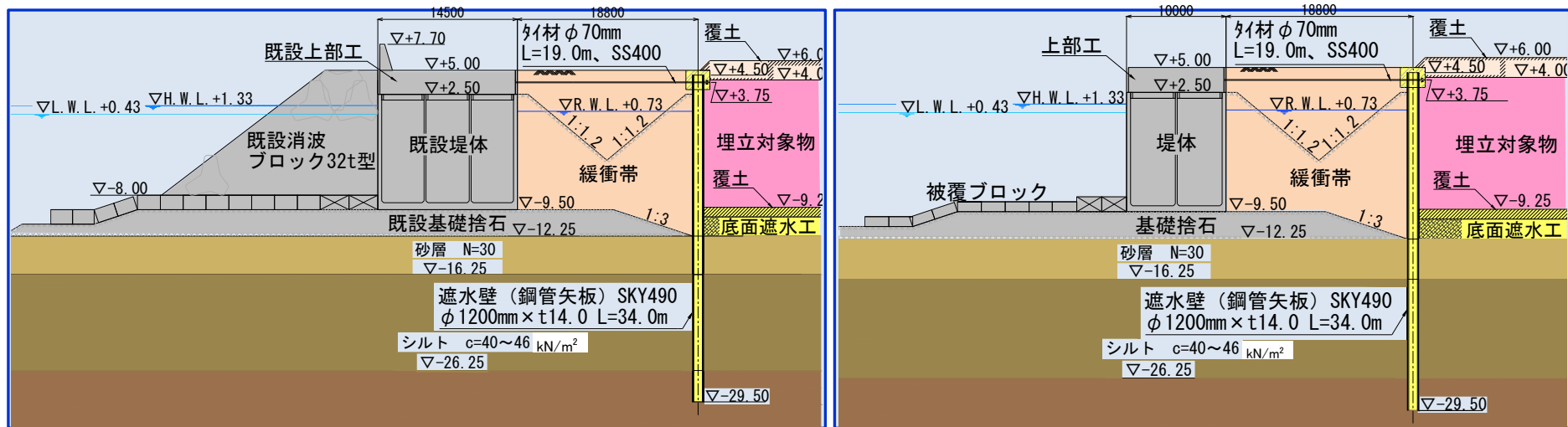
- H23年3月，東北地方太平洋沖地震津波によって福島第一原子力発電所が事故を起こし，大量の放射性物質が放出され，福島県を中心に広く降下・沈着した。
- 放射性物質が広く堆積する状態から回復していくために，放射性物質の除染と中間貯蔵のための作業が進められている。
- 海面処分は地震や津波による被害等が懸念されるものの，大規模処分，公衆隔離，海上輸送，用地買収等の面で優れた特性を持つ。
- そこで，放射性廃棄物等を処分する海面処分場技術の成立可能性の分析を行った。

海面処分場の試設計



- 本州北部の太平洋側の港湾をイメージし、自然条件や社会条件等を設定し、管理型海面処分場の試設計を行った。
- 検討の結果、重力式護岸と遮水鋼矢板の組合せの構造にすることで、必要となる①耐震、②耐津波、③遮水性能を確保でき、
- 175万 m^3 の処分容量を確保できることが分かった。

海面処分場の建設位置

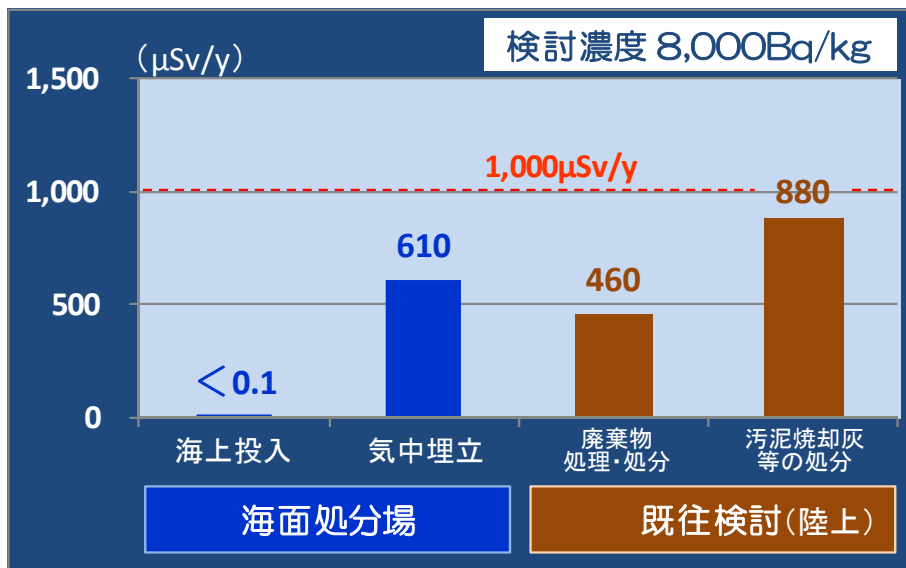
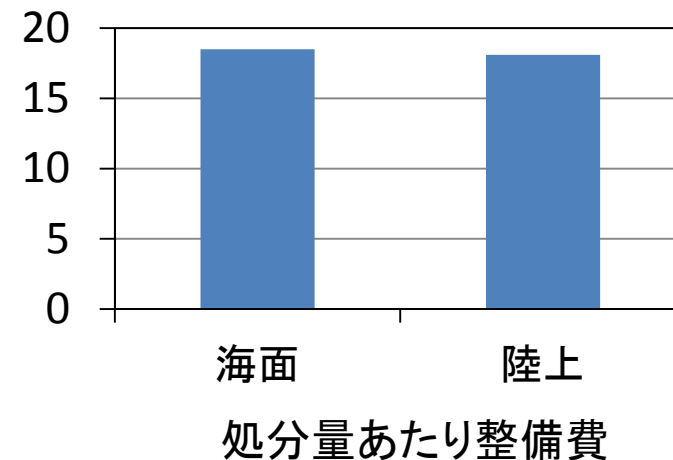


沖側護岸の断面

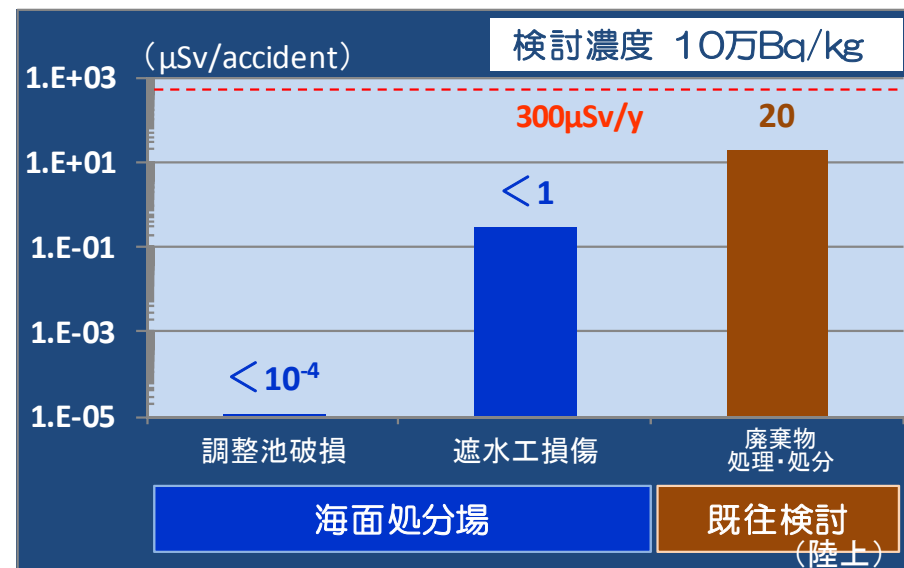
沖側護岸の断面

放射線被曝リスクの分析

- 試設計した海面処分場を対象に、放射線曝露リスクと整備費用(用地費, 収集・運搬費含まず)を推定した.
- その結果, 放射線被曝リスクは許容範囲に収まり, 廃棄物等の処分量あたりの施設の整備費用は通常の10万m³級の陸上処分場と同程度になると試算された.
- ただし実際には, ケースバイケースとなる.



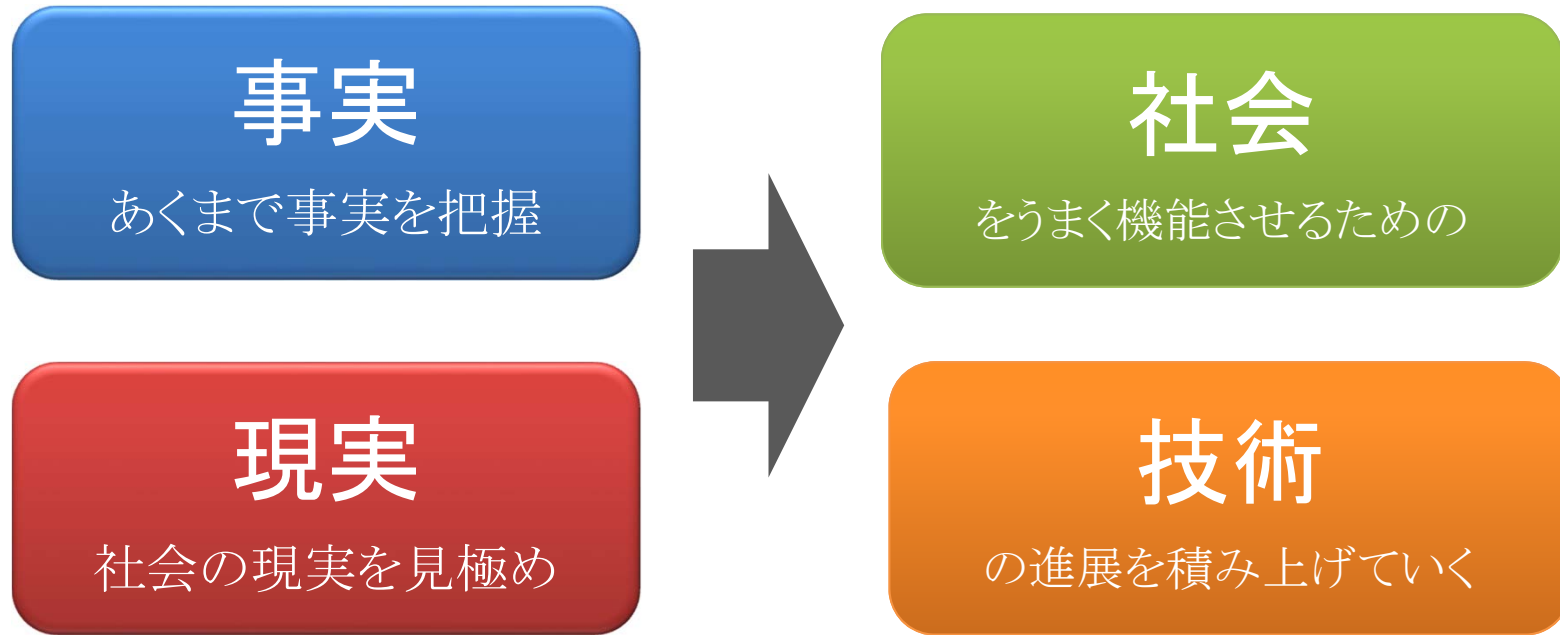
平常時の放射線被曝量リスク



事故時の放射線被曝量リスク

■ 今後に向けて ■

研究のこれからに思う



- 人口減少・少子高齢化, 国際競争力の低下などで, 人々の心の中には閉塞感や不安感が芽を伸ばしてきている.
- このような厳しい時代においては, 大規模な災害からの回復についても, 不安や情動によって方向を見誤ることなく, 優れた知恵を生み出し, 社会が持続可能な形で行っていかなければならない.
- それは同時に, 社会の厳しい状況を改善していくツールを見つけることでもあると思う.

■ END ■