

# 日本CCS調査(株)からのお知らせ

## What's New

市民の皆さんに向け、現場見学会を開催しました。

9/21(金)宮の森町内会(33名)

10/10(水)沼ノ端中央町内会(40名)

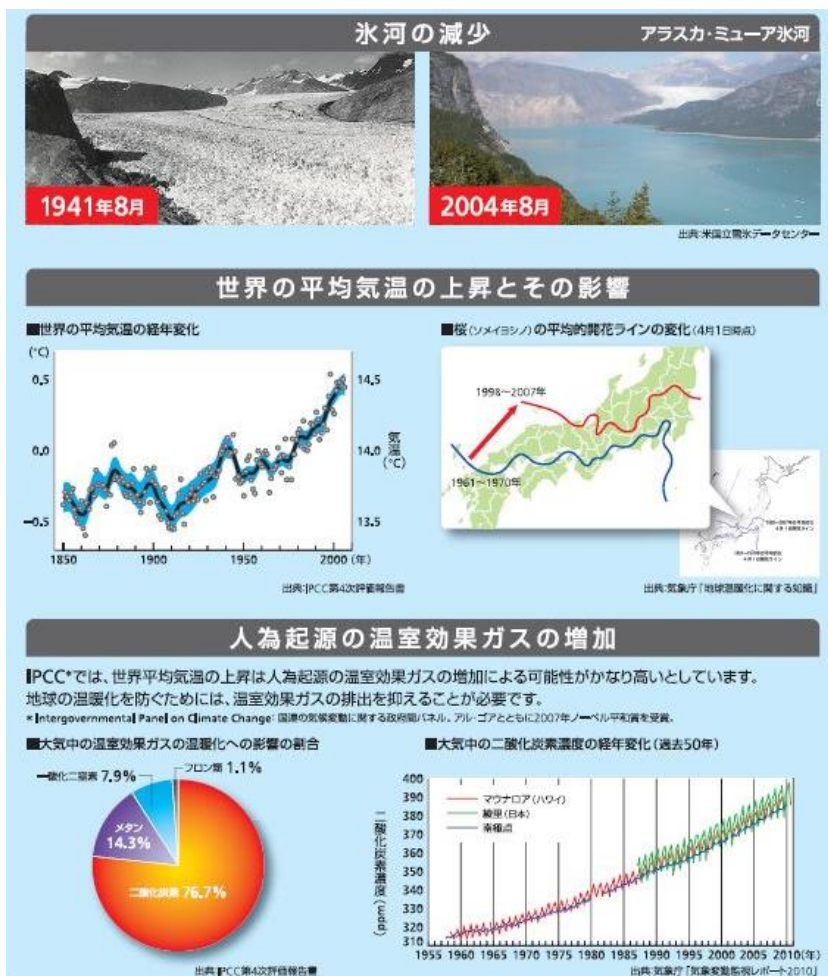
10/24(水)市民向け見学会(17名)

市民の皆さんからは、圧入終了後の施設はどうなるのか、貯留したCO<sub>2</sub>が鉱物化するまでにどのくらいの時間がかかるのか、二酸化炭素1トン当たりの処理費用や、苫小牧以外での石炭火力発電所でのCCSの取り組み状況などについて質問があり、CCS技術や実証試験について理解を深めて頂きました。



# 地球温暖化が進んでいる

氷河の減少や平均気温の上昇など、  
私たちが気づかないうちに自然環境が  
変化しています。

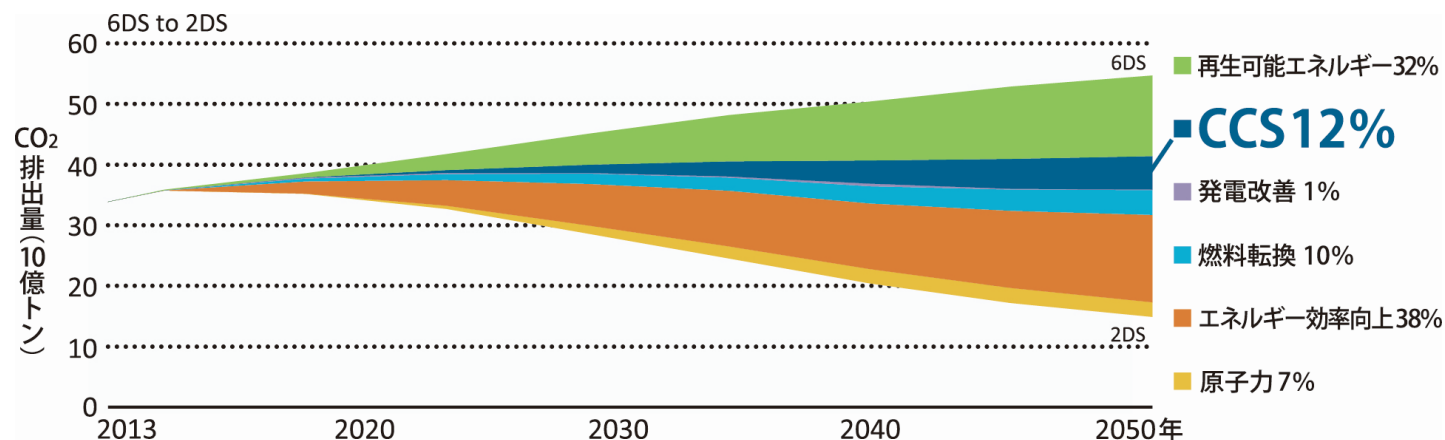




## 温室効果ガスを削減するには



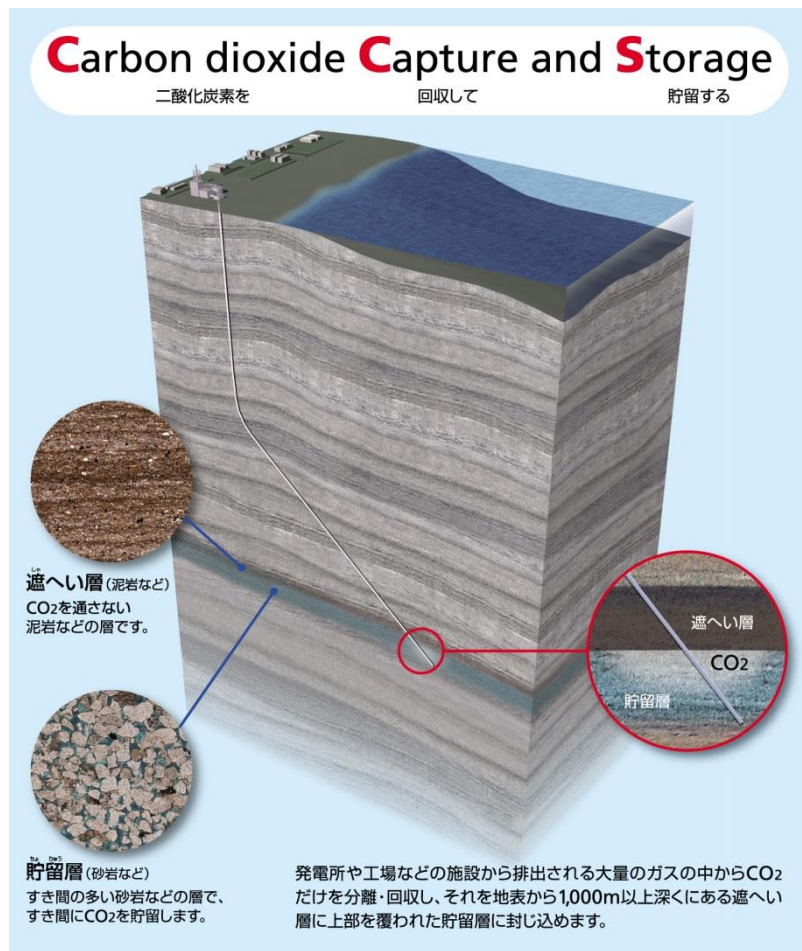
温室効果ガスの排出量を大幅に削減するためには、再生可能エネルギーや省エネルギーなどの地球温暖化対策を総動員していく必要があります。



© OECD/IEA 2016 Energy Technology Perspectives, IEA Publishing. Licence: [www.iea.org/t&c/termsandconditions](http://www.iea.org/t&c/termsandconditions); Translated into Japanese by Japan CCS Co., Ltd.

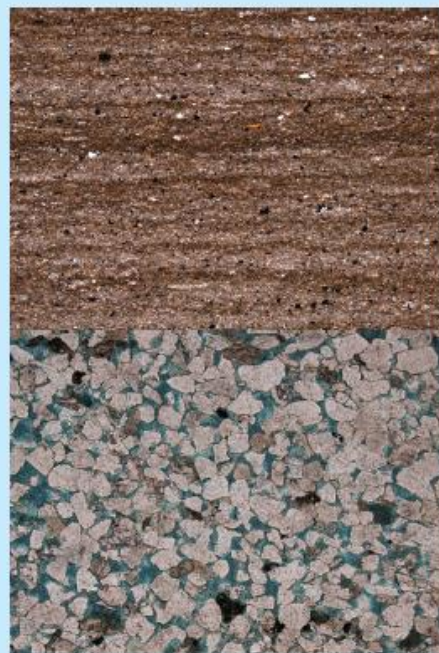
CCS技術は、「次世代の新しいエネルギー社会への橋渡し技術」である。

# CCSとは



CCSとは、工場や発電所から排出されるガスから二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を分離・回収し、地中に貯留することによって、大気中へのCO<sub>2</sub>放出を抑制する革新的な地球温暖化対策技術です。

## 二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を貯留するには



### ■遮へい層の特徴

細かい粒の粘土などが固まった泥岩など

- ・水が浸透しにくい性質
- ・十分な遮へい能力
- ・広く厚く貯留層を覆う

### ■貯留層の特徴

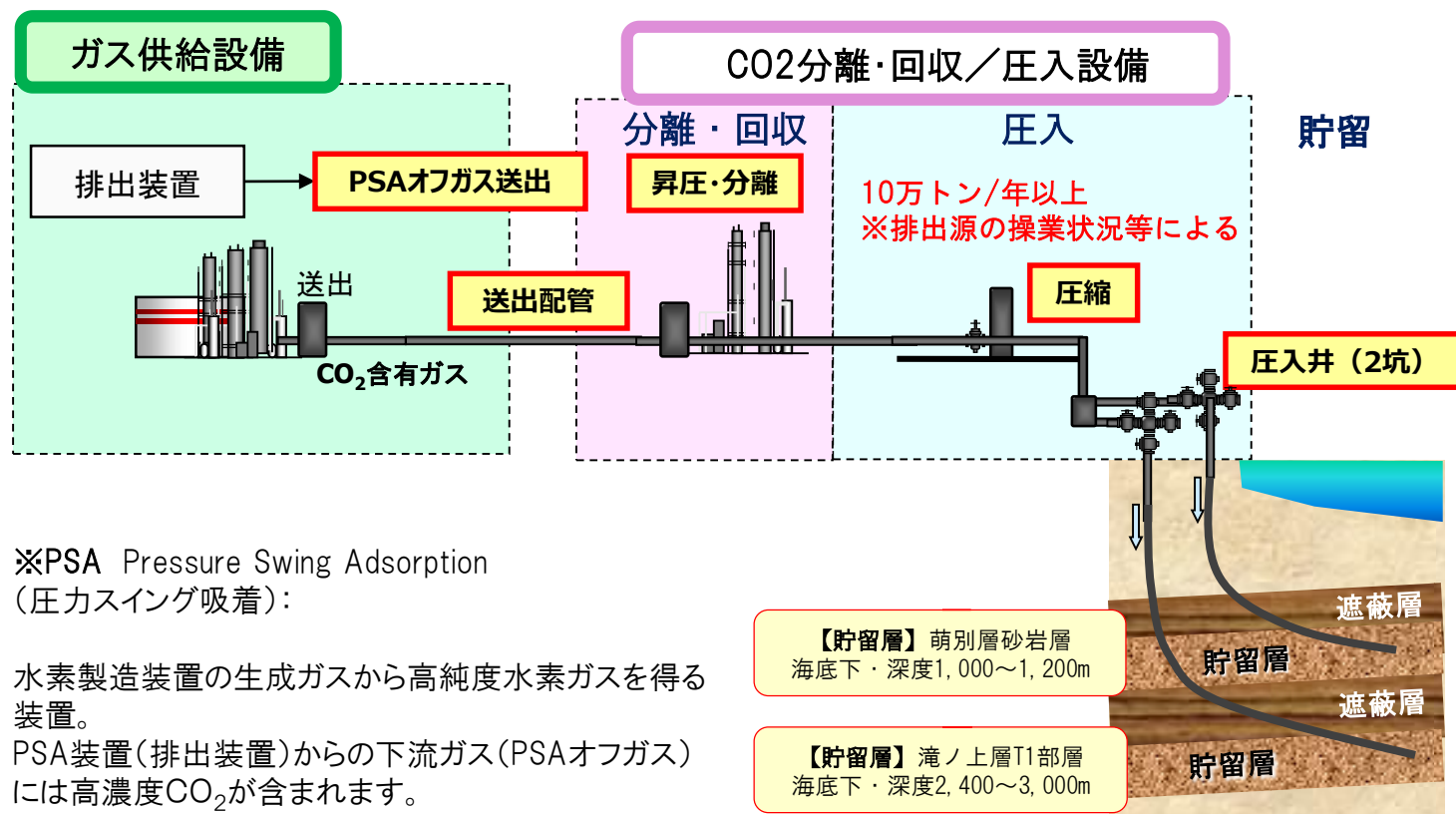
粒の粗い砂などが固まった砂岩や火山岩など

- ・CO<sub>2</sub>を貯留するのに十分なすき間がある
- ・浸透性が高い

CO<sub>2</sub>を海底下の地中に封じ込めるためには、貯留層とその上部に遮へい層が存在する地質構造が必要です。遮へい層は、貯留層に圧入したCO<sub>2</sub>が貯留層から漏れないよう遮へいしています。



# CCS大規模実証試験：全体概要



※PSA Pressure Swing Adsorption (圧力スイング吸着):

水素製造装置の生成ガスから高純度水素ガスを得る装置。  
PSA装置(排出装置)からの下流ガス(PSAオフガス)には高濃度CO<sub>2</sub>が含まれます。

商業運転中の製油所の水素製造装置から生成されるCO<sub>2</sub>を含むガスから、CO<sub>2</sub>を分離・回収し、圧入に必要な圧力まで昇圧(最大23MPa)して、年間10万トン以上のCO<sub>2</sub>を苫小牧沖の2層の貯留層に圧入し貯留します。

出典：経済産業省 苫小牧地点における実証試験計画より編集

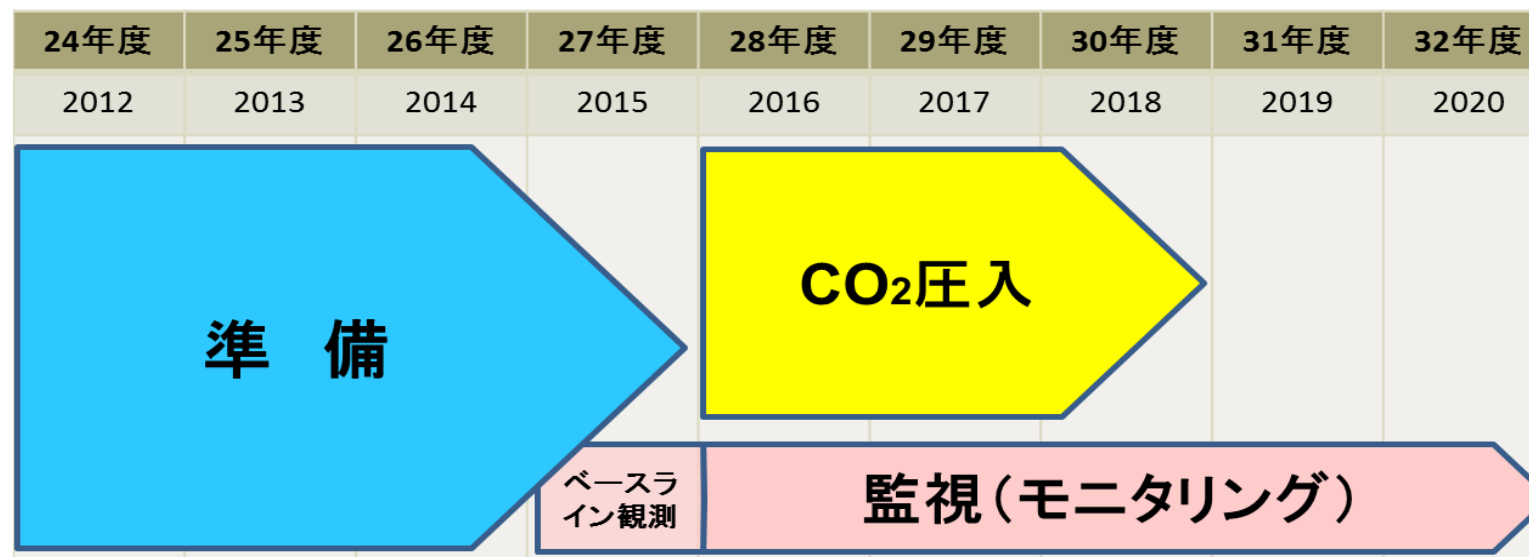
# CCS大規模実証試験：スケジュール

## ■2012年度から2015年度は準備期間

設備の設計・建設、圧入井(CO<sub>2</sub>を地下に圧入する井戸)の掘削、実証運転の準備などを実施した。

## ■2016年度から2020年度は実証試験期間

2016年4月1日、当社は、経済産業省より「平成28年度二酸化炭素削減技術実証試験事業」を受託し、同年4月6日より、分離回収した二酸化炭素の圧入を開始しました。2016年から2018年までの3年間、年間10万トン以上のCO<sub>2</sub>を圧入する予定です。圧入終了後も、継続して2年間の監視(モニタリング)を実施します。



## CCS大規模実証試験：地上設備の位置関係

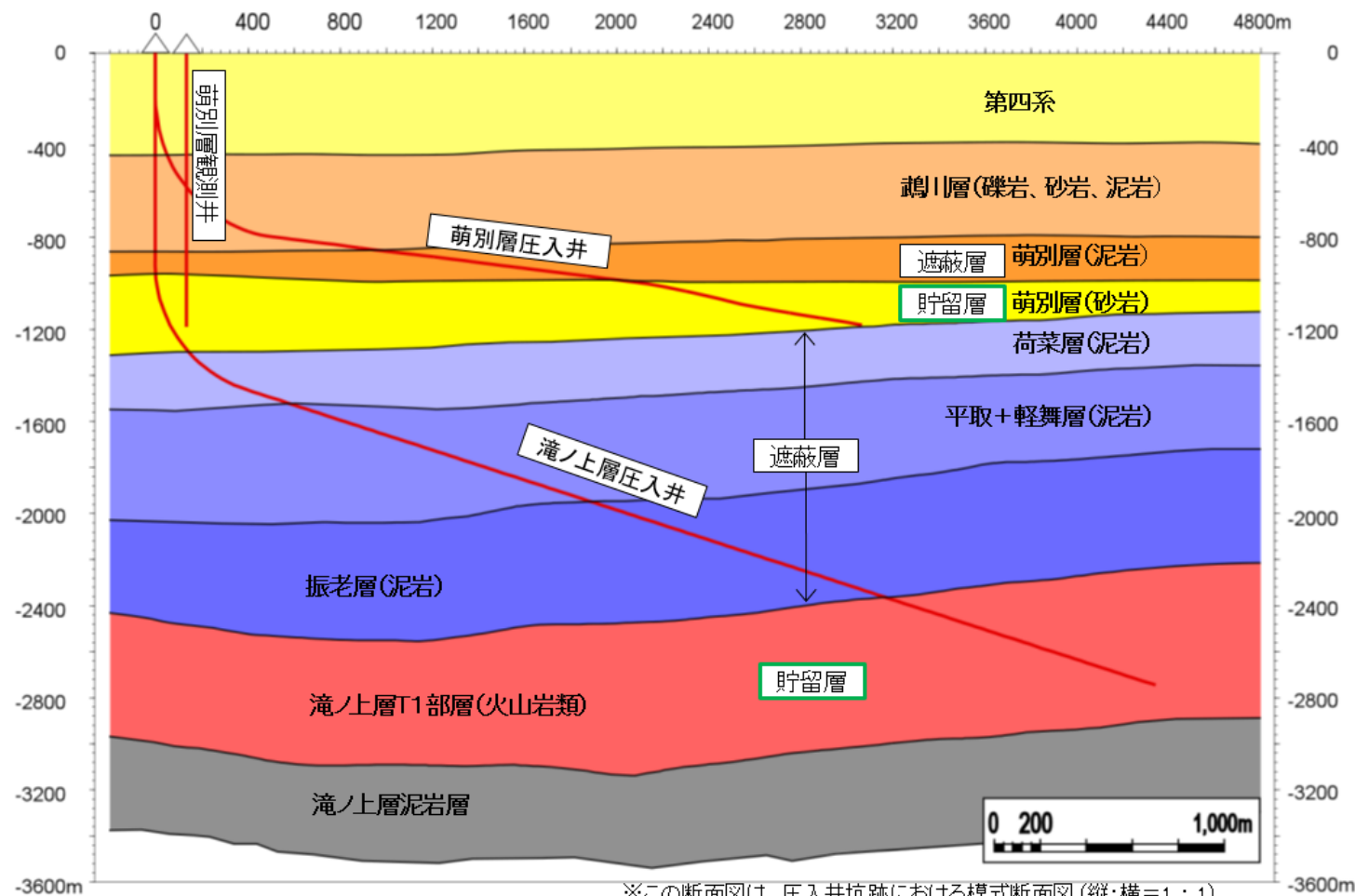


「ガス供給設備」は製油所の水素製造過程で生成されるPSAオフガス(CO<sub>2</sub>含有ガス)を、延長1.4kmのパイプラインで「分離・回収・圧入設備」に送るための設備です。

「分離・回収・圧入設備」では、パイプラインで送られてきたCO<sub>2</sub>含有ガスから純度99%以上のCO<sub>2</sub>を分離・回収し、圧縮機により圧力を高めて、2坑の圧入井から海底下の貯留層へ圧入し貯留します。



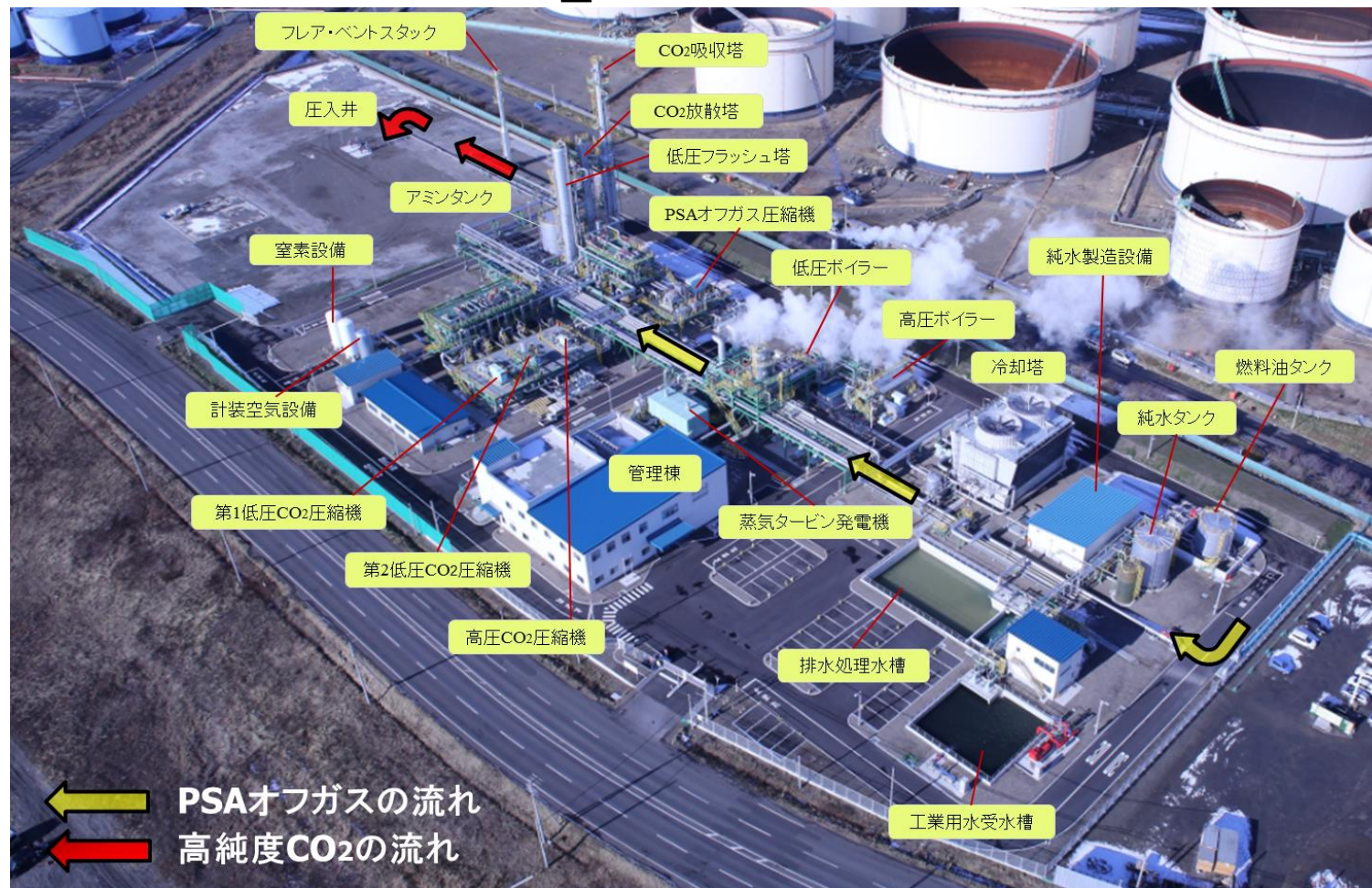
# CCS大規模実証試験：貯留層と圧入井



CO<sub>2</sub>貯留地点の地質断面図です。  
貯留層である澁川上層T1部層および  
萌別層砂岩層に2坑の圧入井により  
CO<sub>2</sub>を圧入します。

澁川上層圧入井は、掘削長5,800m、  
最大傾斜72度の傾斜井です。萌別層  
圧入井は、掘削長3,650m、最大傾斜  
83度の傾斜井です。

# CCS大規模実証試験：CO<sub>2</sub>分離・回収・圧入設備の空中写真





# CCS大規模実証試験：CO<sub>2</sub>分離回収装置および圧縮装置

## CO<sub>2</sub>圧縮装置

分離・回収したCO<sub>2</sub>を  
圧入に必要な圧力  
まで昇圧します。



## CO<sub>2</sub>分離・回収装置

PSAオフガス中のCO<sub>2</sub>を  
分離・回収します。



# 二酸化炭素(CO<sub>2</sub>) 圧入量実績

CO<sub>2</sub>圧入量、累積圧入量(速報)

2018年12月30日のCO<sub>2</sub>圧入量

228.2 トン

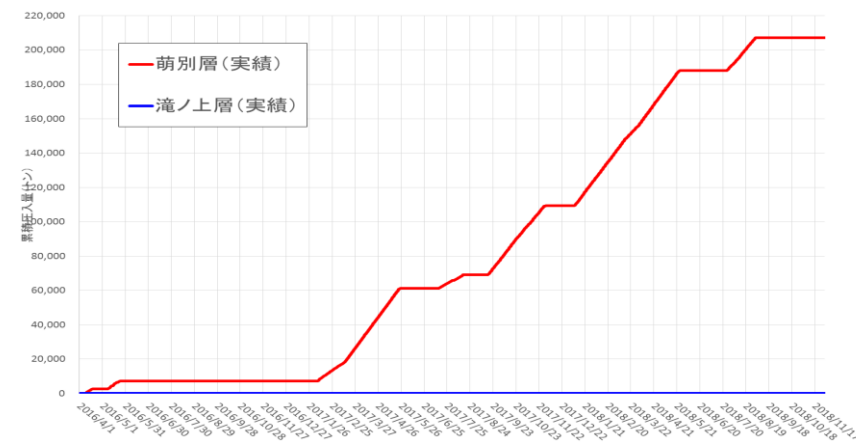
累積CO<sub>2</sub>圧入量  
(2016年4月6日～2018年12月30日)

208,087.9 トン

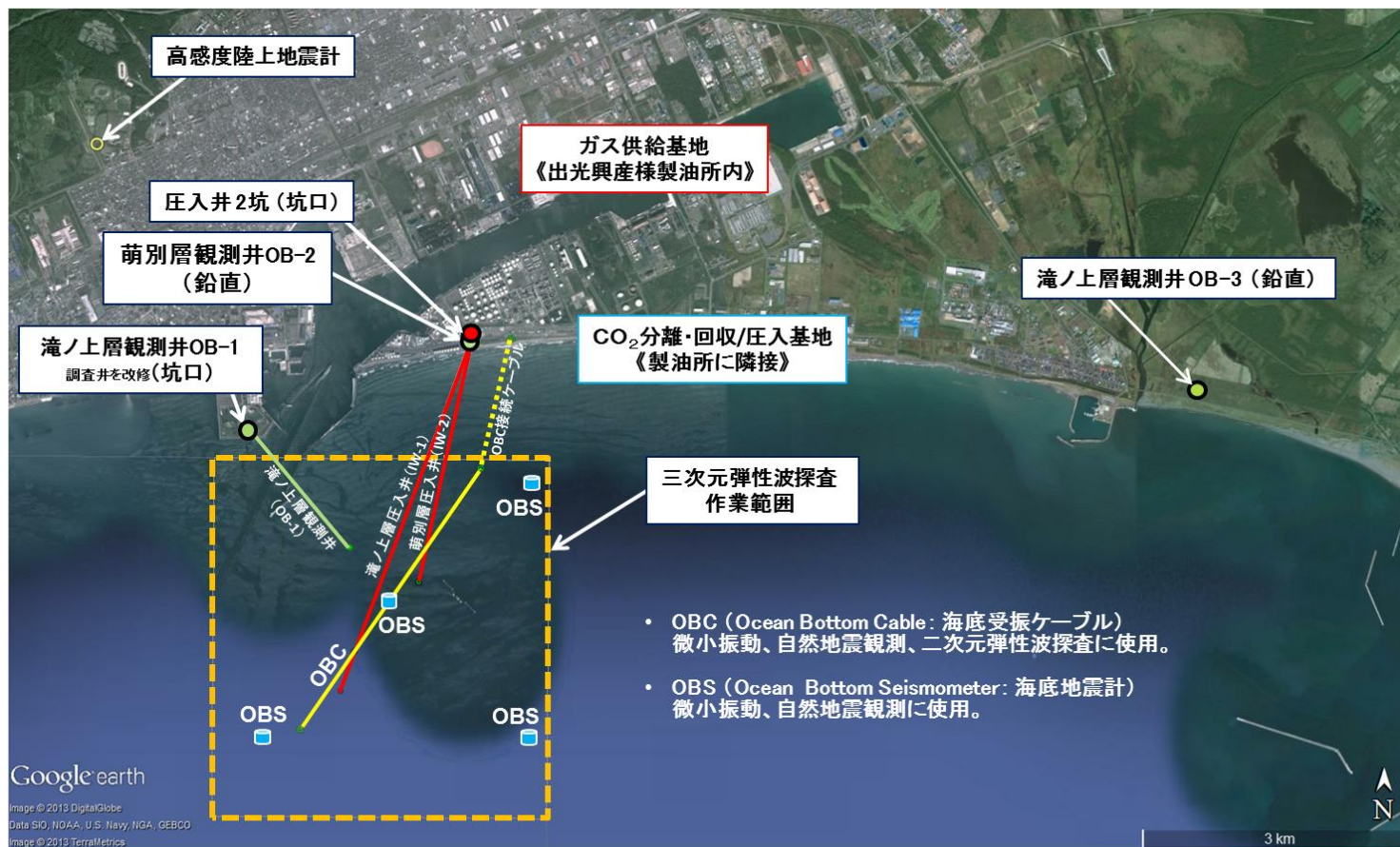
2018年11月の圧入実績と2018年12月の圧入計画

|      | 月間圧入実績<br>(2018年11月) | 月間圧入計画<br>(2018年12月) | 累積圧入実績<br>(2018年11月末) |
|------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 萌別層  | 0.0トン                | 未定                   | 207,208.9トン           |
| 滝ノ上層 | 0.0トン                | 未定                   | 98.2トン                |

累積圧入量の推移



# 苫小牧実証試験 モニタリングネットワーク



■ CO<sub>2</sub>圧入地点近傍および周辺に観測ネットワークを整備し、CO<sub>2</sub>圧入前(1年間)、CO<sub>2</sub>圧入中(3年間)および圧入終了後(2年間)の6年間に亘って継続してモニタリングを行います。

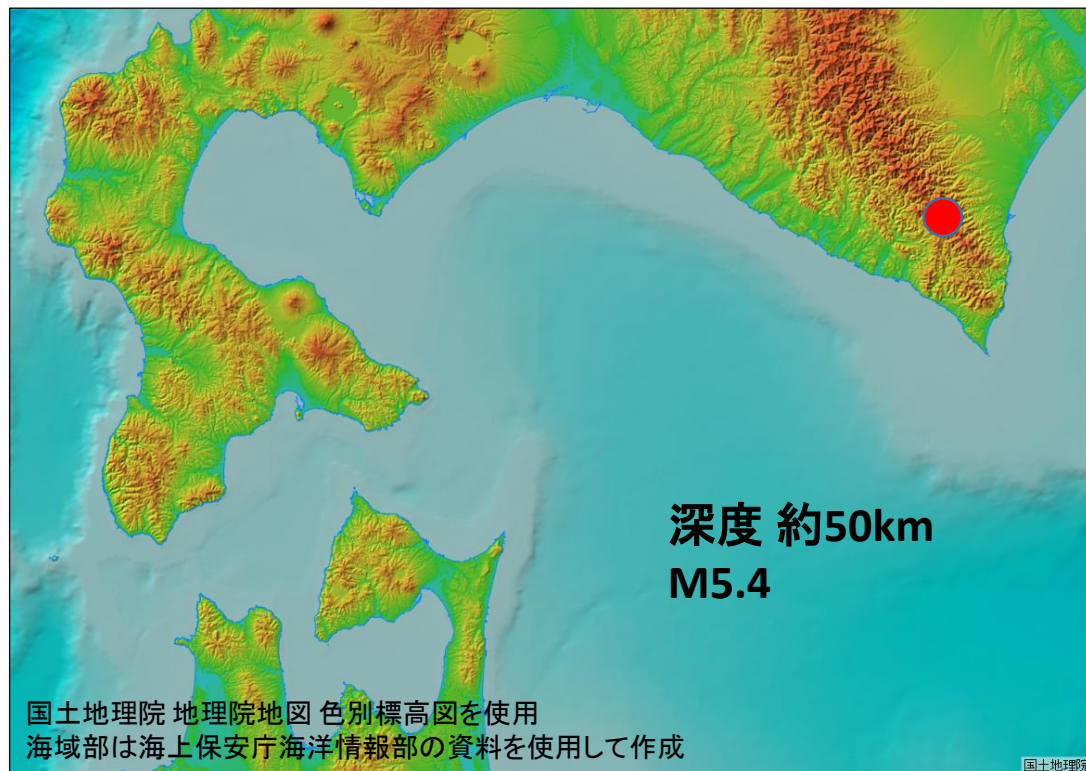
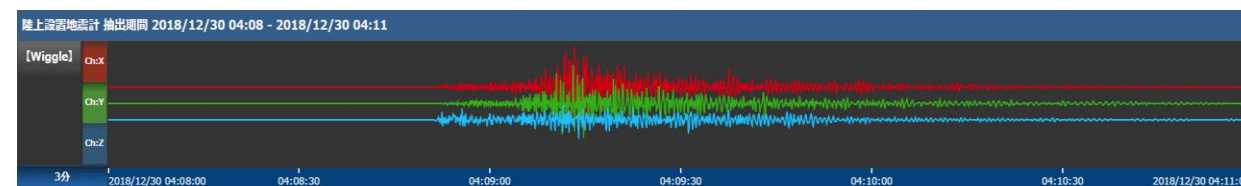
- CO<sub>2</sub>圧入地点周辺に掘削した観測井(3坑井)およびCO<sub>2</sub>圧入井(2坑井)の坑内で地層の圧力、温度を観測しています。
- 観測坑井内および海底に地震計を設置し、地震(体に感じることもない微小な振動を含む)を観測しています。
- 観測データは苫小牧実証試験センターで集中管理され、異常の有無を常時モニタリングしています。



# 苫小牧市で観測された直近の有感地震

本実証試験観測網での観測データ

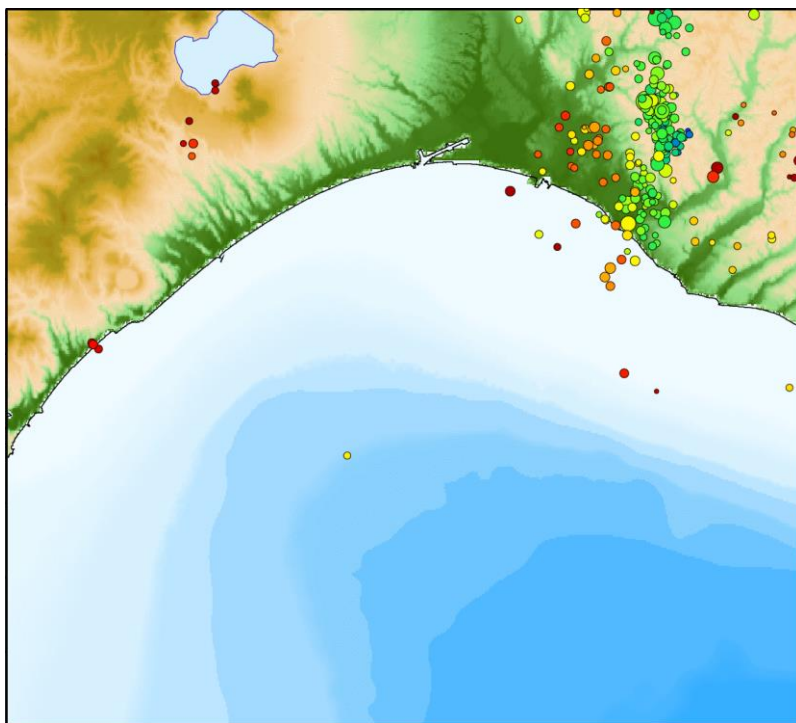
## 緑ヶ丘公園設置の地震計観測波形



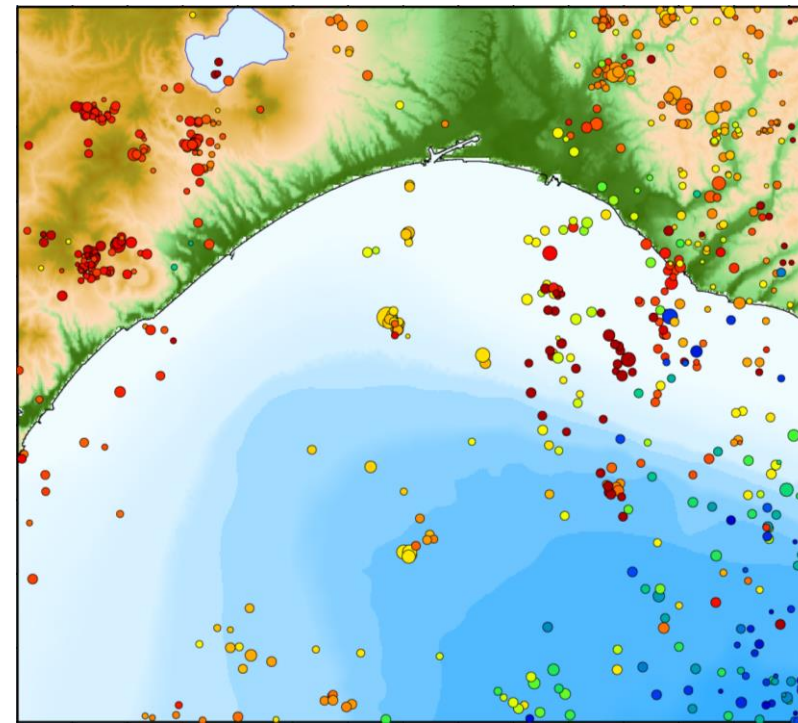
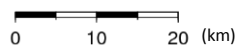
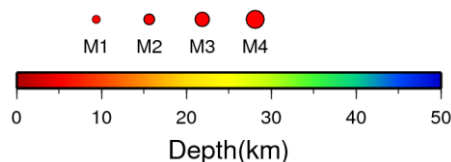
### 震源情報 気象庁発表

|          |                                           |
|----------|-------------------------------------------|
| 発生時刻     | 2018年12月30日 04:08                         |
| 震源位置     | 緯度 42° 18' N<br>経度 143° 06' E<br>深度 約50km |
| 地震の規模    | マグニチュード 5.4                               |
| 苫小牧市での震度 | 2                                         |

# 苫小牧市周辺の自然地震発生状況



2018年11月の自然地震震源分布



2001年～2010年に発生した自然地震震源分布

図中震源位置は気象庁一元化震源リストによる。震源深度50km以浅の地震を表示。

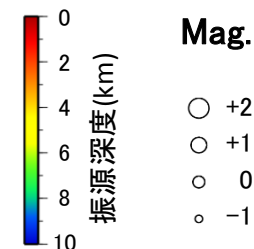
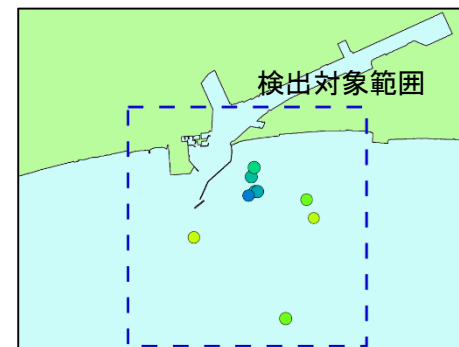
地形図は、国土地理院 数値地図250mメッシュ(標高)および海上保安庁「日本海洋データセンター」500mメッシュ水深データより作成



## 圧入地点周辺で検出された微小振動

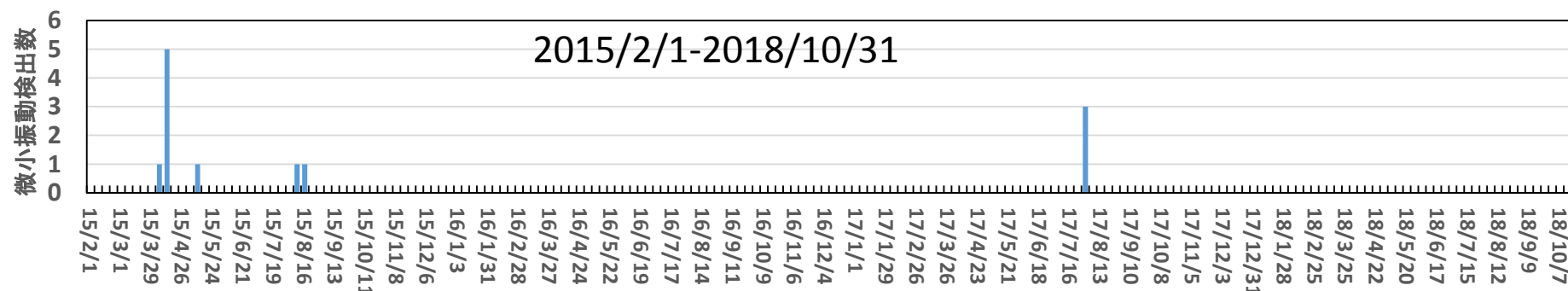
直近6ヶ月間(2018/5/1-2018/10/31)の分布

圧入前12ヶ月間(2015/2/1-2016/2/28)の分布



左の地図は、国土地理院  
基盤地図情報海岸線データ  
を使用して作成した

微小振動  
検出数推移  
(各週)

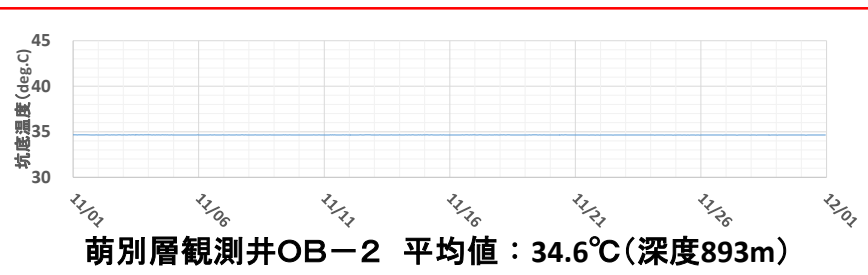


- 地震には、体を感じる有感地震と、実際に振動していても体を感じない無感地震があります。
- 本実証試験では、後者の無感地震のうち、特に規模の小さいもの(マグニチュード1未満)を微小振動と定義します。
- 本実証試験では、観測点配置の制約、地震計の検出能力の制約等から、圧入地点周辺の深度50km以浅を振源とするマグニチュード-0.5以上の微小振動をモニタリング対象としています。

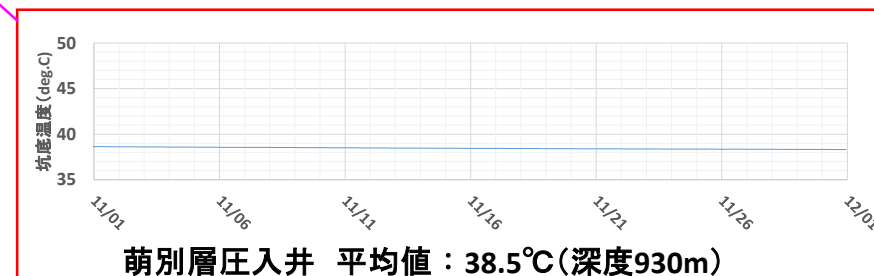
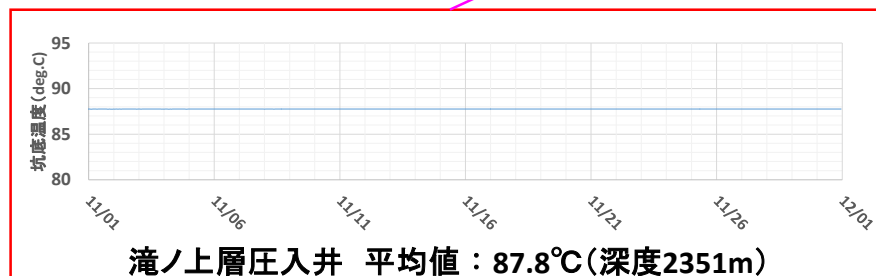
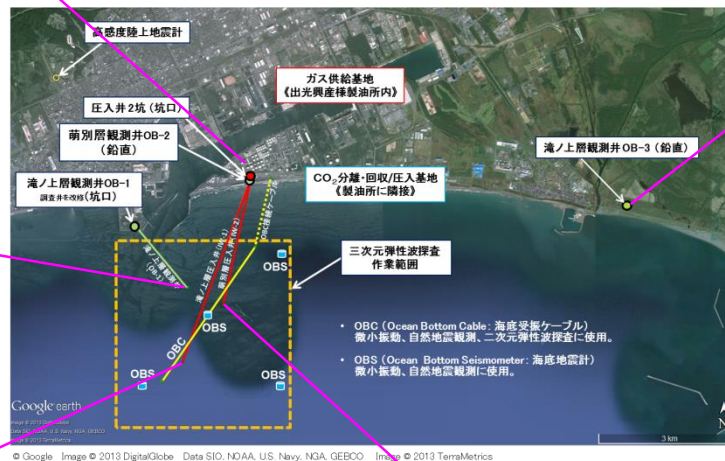
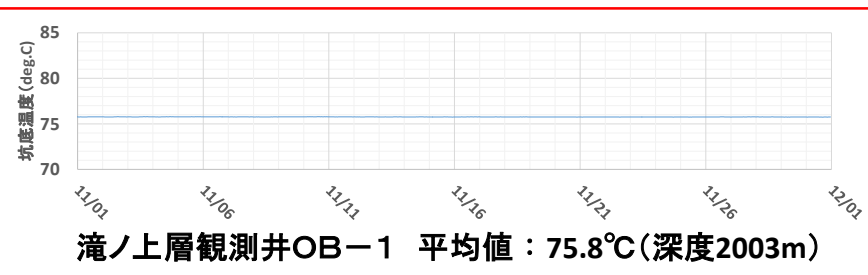




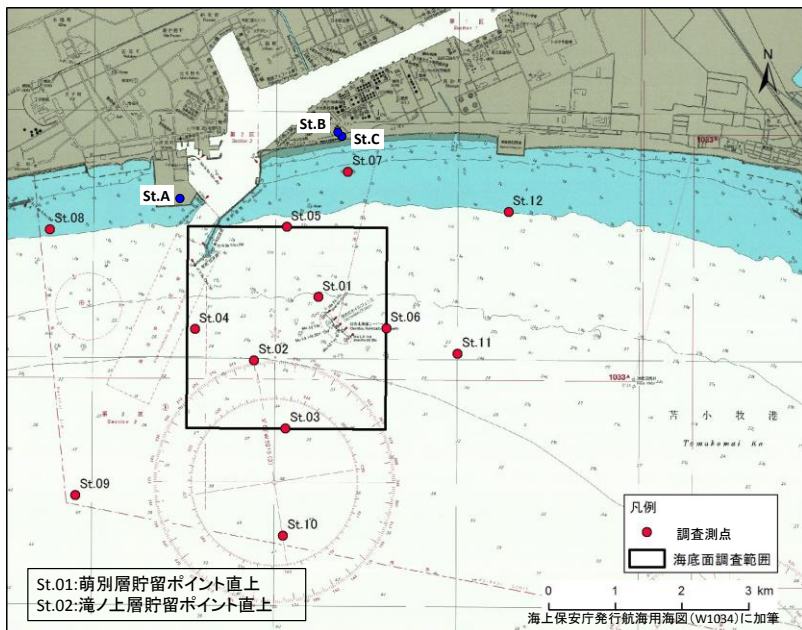
# 坑井内温度観測(2018年11月)



停電のため、10/31午後5時から11/1正午までの間は欠測。



# 圧入地点周辺の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)濃度(季節観測)



地上の3地点(St.A～C)と海上の12地点(St.01～12)で二酸化炭素濃度の季節観測を実施しています。  
二酸化炭素濃度は、  
地上観測点では体積比(単位:ppm)、  
海上観測点では分圧(単位:μatm)で表示しています。  
海上観測点の値は海底面の上方2mの位置での  
測定値に基づくものです。

|       | 2013年 |     |     |     | 2014年 |     |     |     | 2015年 |     |     |     | 2016年 |     |     |     | 2017年 |     |     |     | 2018年 |   |   |   |
|-------|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|---|---|---|
|       | 春     | 夏   | 秋   | 冬   | 春     | 夏   | 秋   | 冬   | 春     | 夏   | 秋   | 冬   | 春     | 夏   | 秋   | 冬   | 春     | 夏   | 秋   | 冬   | 春     | 夏 | 秋 | 冬 |
| St.01 |       | 323 | 425 | 388 | 424   |     |     |     |       |     |     |     | 372   | 401 |     | 339 | 228   | 474 | 410 | 403 | 301   |   |   |   |
| St.02 |       | 364 | 432 | 393 | 428   |     |     |     |       |     |     |     | 475   | 389 |     | 351 | 255   | 484 | 440 | 399 | 308   |   |   |   |
| St.03 |       | 343 | 410 | 377 | 420   |     |     |     |       |     |     |     | 477   | 386 |     | 347 | 254   | 431 | 424 | 390 | 328   |   |   |   |
| St.04 |       | 351 | 399 | 393 | 436   |     |     |     |       |     |     |     | 432   | 394 |     | 335 | 239   | 485 | 440 | 395 | 312   |   |   |   |
| St.05 |       | 326 | 352 | 387 | 430   |     |     |     |       |     |     |     | 370   | 416 |     | 309 | 247   | 354 | 372 | 369 | 256   |   |   |   |
| St.06 |       | 283 | 417 | 395 | 424   |     |     |     |       |     |     |     | 411   | 366 |     | 332 | 259   | 450 | 426 | 390 | 306   |   |   |   |
| St.07 |       | 314 | 353 | 368 | 424   |     |     |     |       |     |     |     | 358   | 517 |     | 316 | 273   | 371 | 384 | 366 | 270   |   |   |   |
| St.08 |       | 370 | 349 | 366 | 327   |     |     |     |       |     |     |     | 360   | 439 |     | 316 | 277   | 320 | 366 | 375 | 276   |   |   |   |
| St.09 |       | 358 | 395 | 379 | 417   |     |     |     |       |     |     |     | 437   | 391 |     | 335 | 276   | 423 | 428 | 391 | 346   |   |   |   |
| St.10 |       | 353 | 395 | 372 | 415   |     |     |     |       |     |     |     | 477   | 394 |     | 333 | 266   | 423 | 420 | 374 | 337   |   |   |   |
| St.11 |       | 350 | 415 | 394 | 418   |     |     |     |       |     |     |     | 443   | 391 |     | 338 | 264   | 448 | 436 | 384 | 310   |   |   |   |
| St.12 |       | 317 | 377 | 383 | 420   |     |     |     |       |     |     |     | 334   | 447 |     | 334 | 252   | 349 | 383 | 389 | 260   |   |   |   |
| St.A  |       |     |     |     | 396   | 379 | 412 | 400 | 397   | 394 | 399 | 424 | 417   | 404 | 407 | 432 | 414   | 404 | 414 | 413 | 411   |   |   |   |
| St.B  |       |     |     |     | 365   | 382 | 405 | 407 | 400   | 394 | 388 | 415 | 411   | 397 | 405 | 417 | 413   | 392 | 408 | 414 | 412   |   |   |   |
| St.C  |       |     |     |     | 403   | 395 | 403 | 403 | 392   | 406 | 396 | 409 | 423   | 410 | 412 | 403 | 413   | 417 | 428 | 417 | 427   |   |   |   |

\* 2016年秋季は海上観測を実施していません 19/19