

## What's New

# アクセスサッポロで開催された 第35回「ビジネスEXPO」に出展しました！

<開催日>

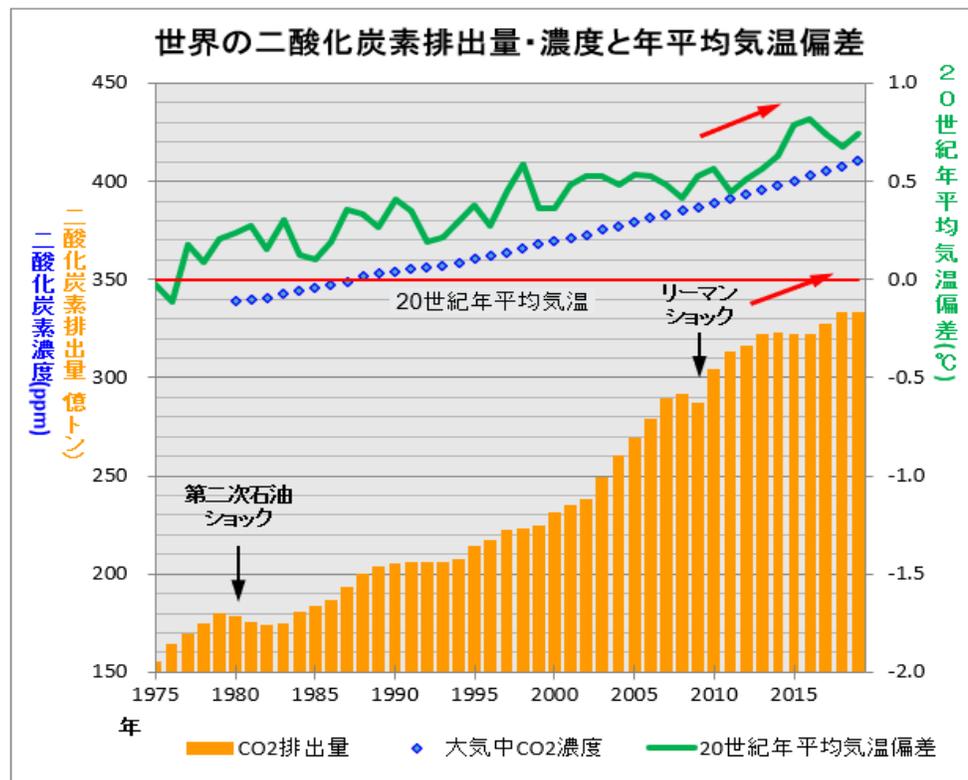
2021年11月11日～11月12日



昨年引き続き、北海道最大級のビジネスイベントで  
パネルやパンフレットを設置させていただき、  
たくさんの方にCCSについてご紹介することができました！



# 地球温暖化の現状



地球温暖化の原因は大気中の温室効果ガス濃度の増加にあり、特に二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の影響が大きいといわれています。

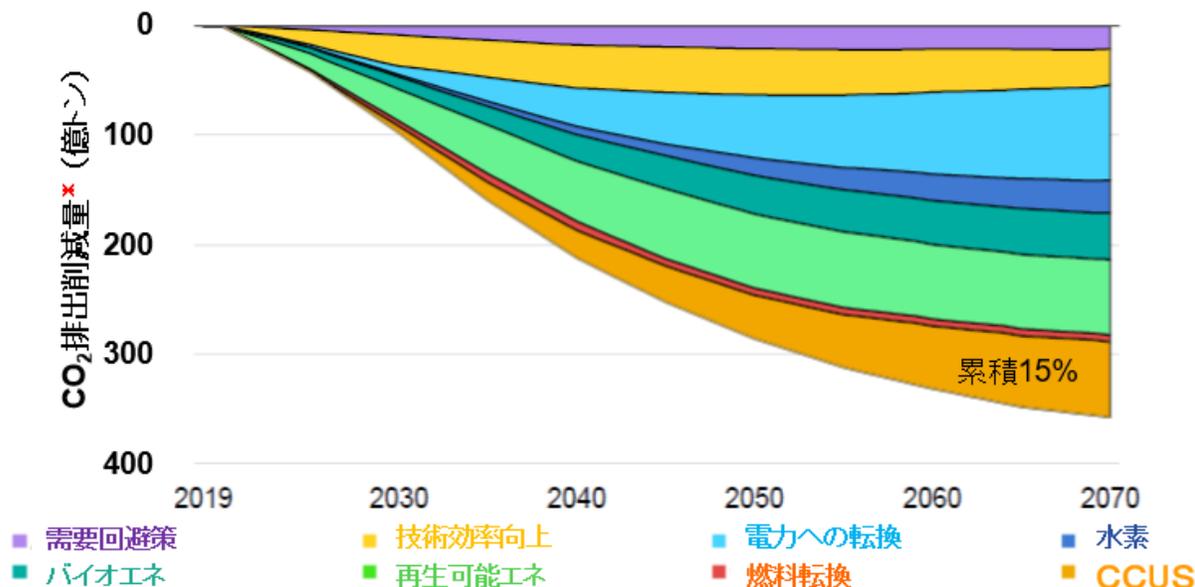
世界のCO<sub>2</sub>排出量は産業革命以降増加しており、それに伴って大気中のCO<sub>2</sub>濃度が上昇し、地球の年平均気温も上昇しています。

日本でも大雨の日数や猛暑日が増加傾向を示すなど、地球温暖化が影響している可能性があります。

・CO<sub>2</sub>排出量 「IEA, Global CO<sub>2</sub> emissions in 2019」に基づいてJCCSが図を作成  
<https://www.iea.org/articles/global-co2-emissions-in-2019>  
 ・大気中CO<sub>2</sub>濃度「気象庁、二酸化炭素濃度の経年変化」に基づいてJCCSが図を作成  
[https://ds.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/ghgp/co2\\_trend.html](https://ds.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/ghgp/co2_trend.html)  
[https://gaw.kishou.go.jp/publications/global\\_mean\\_mole\\_fractions#content1](https://gaw.kishou.go.jp/publications/global_mean_mole_fractions#content1)  
 ・20世紀年平均気温偏差「気象庁、世界の年平均気温」に基づいてJCCSが図を作成  
[http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an\\_wld.html](http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_wld.html)  
[http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/list/an\\_wld.html](http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/list/an_wld.html)

# 温室効果ガスを削減するには

「公表政策シナリオ (Stated Policies Scenario)」と「持続可能な開発シナリオ (Sustainable Development Scenario)」の間のギャップを埋めるために必要な、世界のエネルギー部門のCO<sub>2</sub>排出削減の取り組みとその貢献度(2019-70年)



Source: IEA 2020, Energy Technology Perspective 2020. All rights reserved; as modified, and translated into Japanese, by Japan CCS Co., Ltd.

出典: IEA 2020, Energy Technology Perspectives 2020。IEAがすべての権利を保有、加工および日本語訳はJCCSによる。

気候変動問題に関する国際的な枠組み「パリ協定」が、2020年から運用開始となりました。温室効果ガスの削減目標を達成するためには、これまでにない技術革新が必要です。そのひとつとして注目されているのが、CO<sub>2</sub>を回収し貯留する技術である「CCS」と、さらにCO<sub>2</sub>を利用する「CCUS」(\*)です。

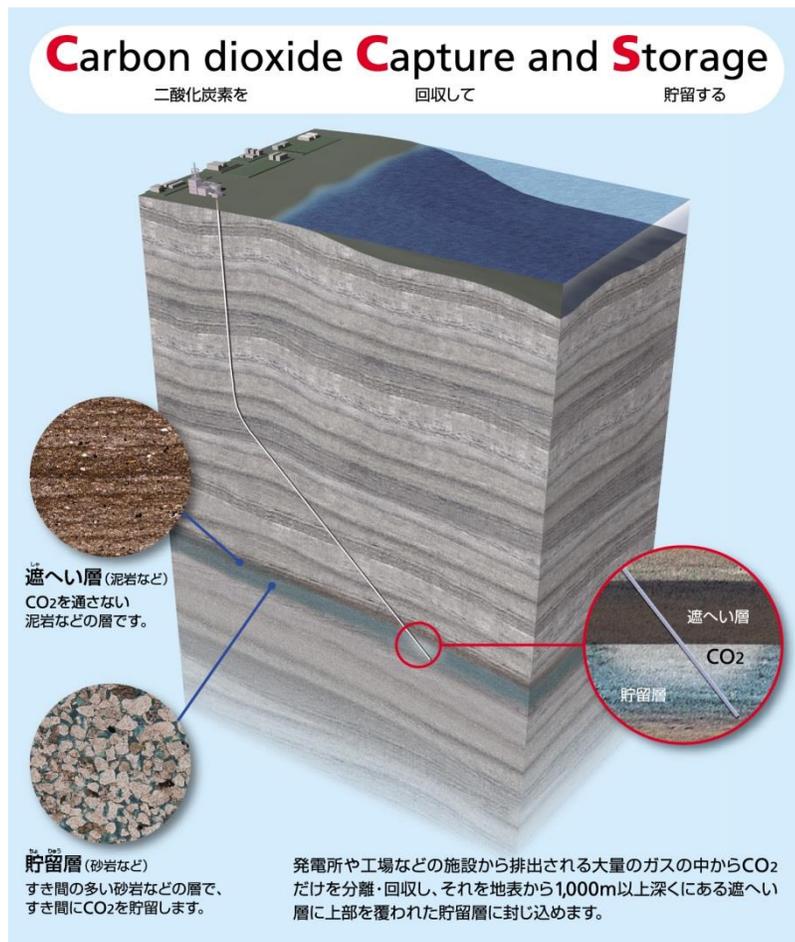
国際エネルギー機関 (IEA) のレポートでは、2019年から2070年までのCO<sub>2</sub>の追加の累積削減量の15%はCCUSによるとされています。

(\*)CCUSは「Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage」の略で、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) を分離・回収し、有効利用、または地中へ貯留する技術。

出典: 資源エネルギー庁 スペシャルコンテンツ『CO<sub>2</sub>を回収して埋める「CCS」、実証試験を経て、いよいよ実現も間近に(前編)』よりJCCSが加筆

[https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/ccs\\_tomakomai.html](https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/ccs_tomakomai.html)

## 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

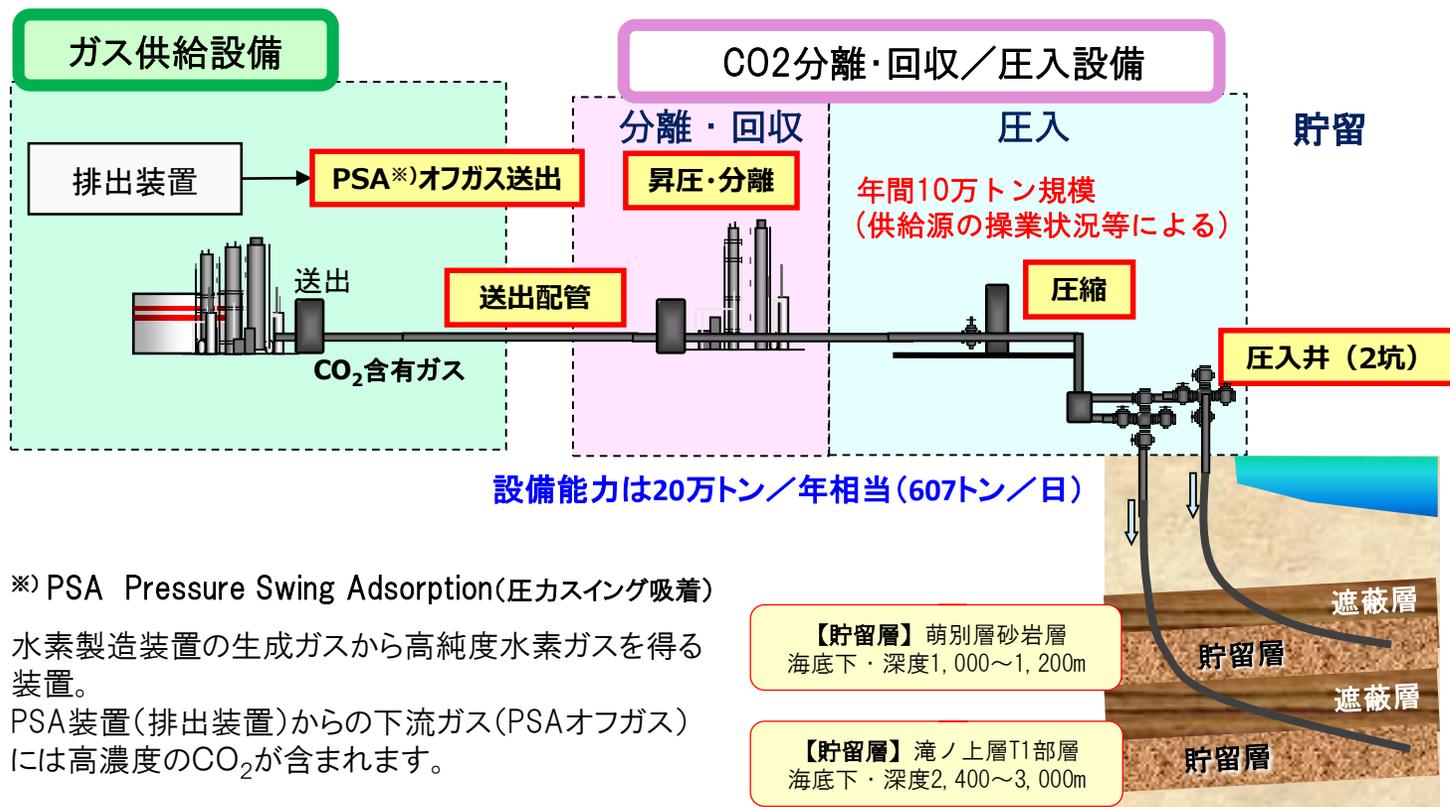
### ■貯留層の特徴

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。

## 苫小牧実証試験：全体概要



製油所の水素製造装置から生成される二酸化炭素(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10万トン規模のCO<sub>2</sub>を苫小牧沖の2つの貯留層に圧入し貯留します。

※) PSA Pressure Swing Adsorption(圧カスイング吸着)

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)には高濃度のCO<sub>2</sub>が含まれます。

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

## 実証試験：スケジュール

委託契約期間 2012～2023年度

■ 2012～2015年度、準備期間

設備の設計・建設、圧入井の掘削、実証運転の準備等を実施

■ 2016年4月～2019年11月、CO<sub>2</sub>圧入(2019年11月22日、30万トン達成・停止)

■ 2016年度～モニタリング<sup>(\*)</sup>、継続中

■ 2019年11月～設備の保全、機能改善等

■ 2021年度～CCSとCCUの連携運用の検討・準備等



(\*) 圧入したCO<sub>2</sub>の挙動(移動、広がり)を把握し、微小振動、自然地震を常時観測し、海洋環境調査を通じてCO<sub>2</sub>の漏れがないか監視。

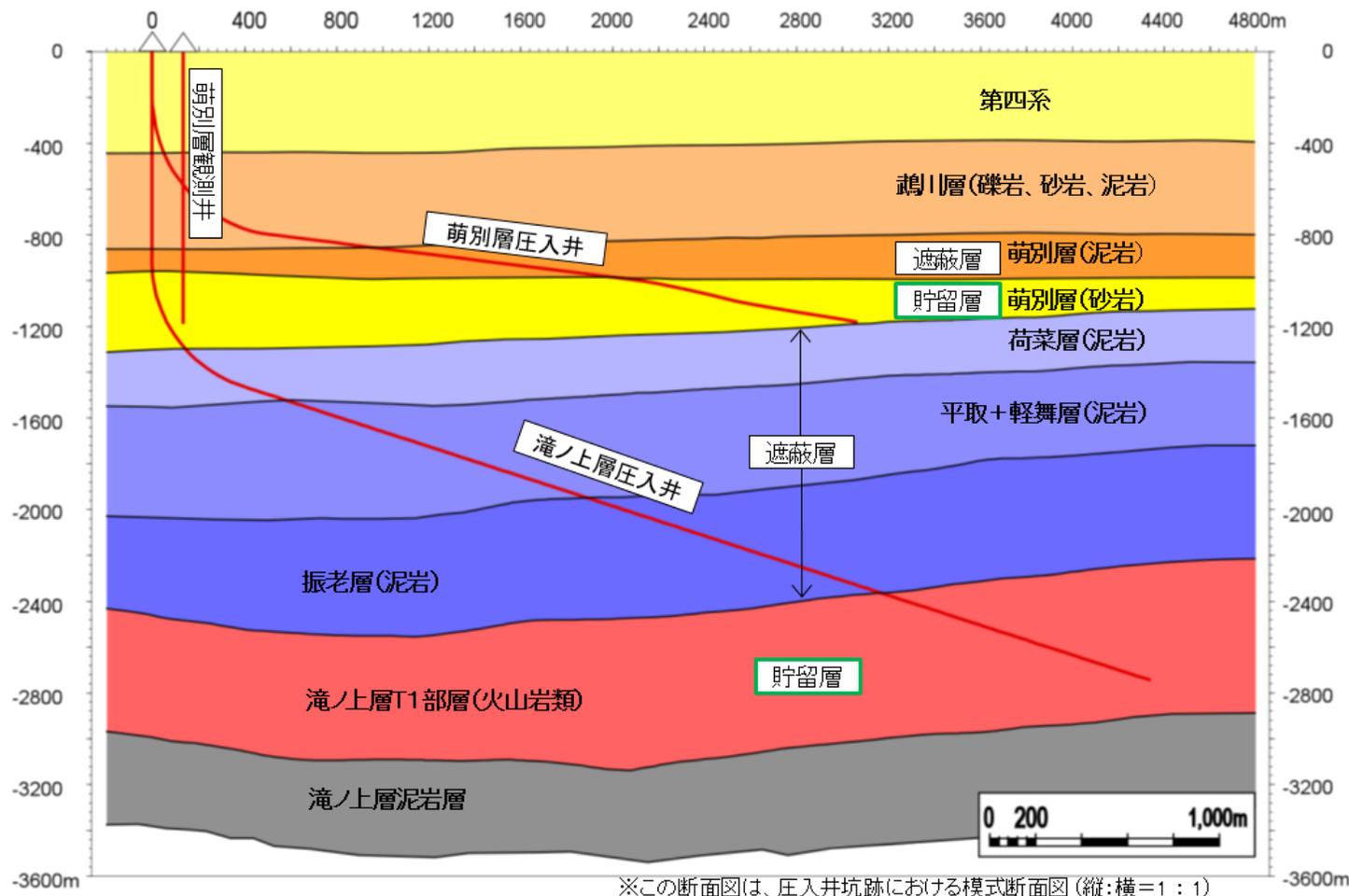
## 苫小牧実証試験：地上設備の位置関係



「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。

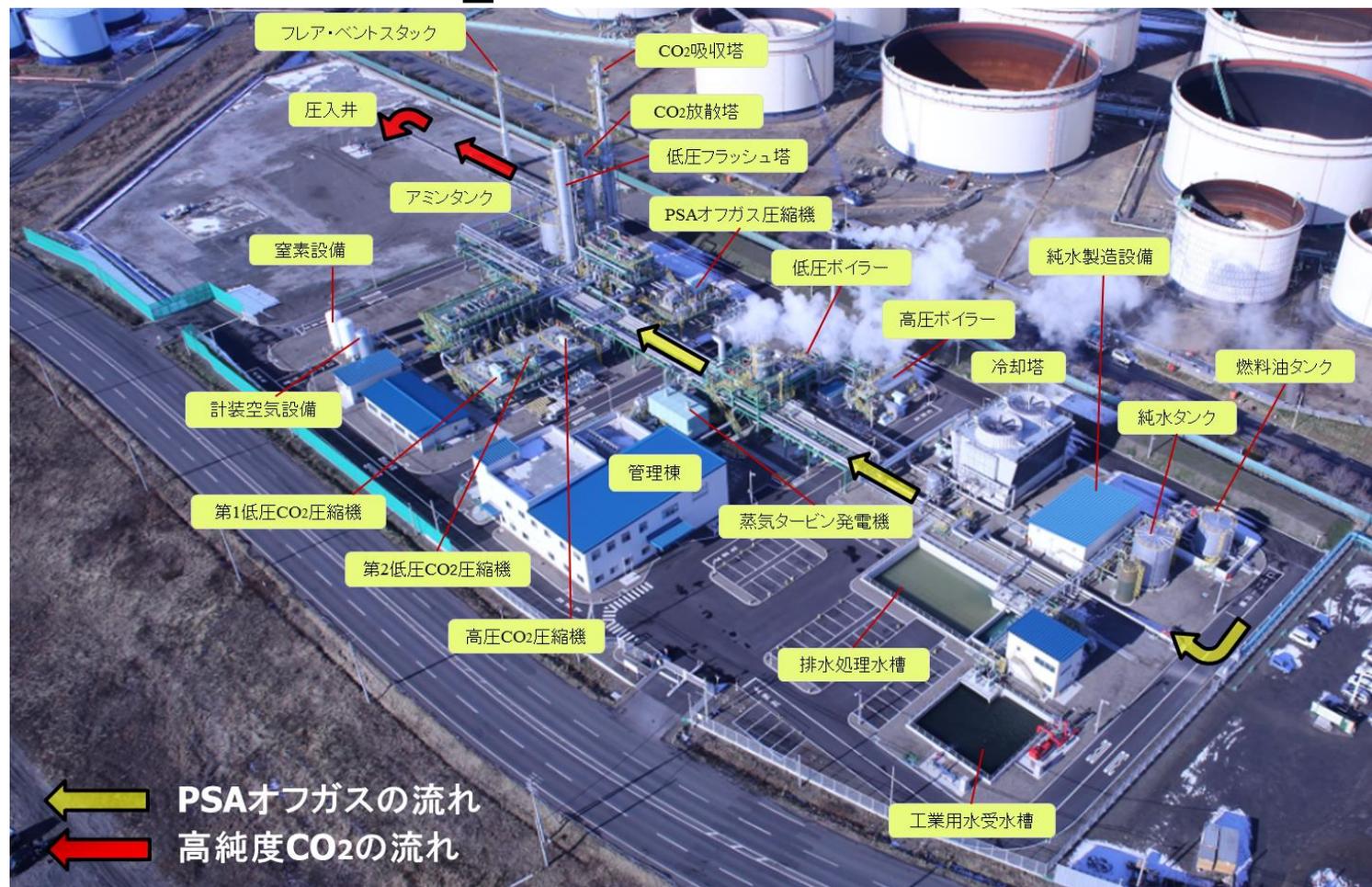
# 苫小牧実証試験：貯留層と圧入井



CO<sub>2</sub>貯留地点の地質断面図です。貯留層である滝ノ上層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。

滝ノ上層圧入井は、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。

# 苫小牧実証試験：CO<sub>2</sub>分離・回収・圧入設備の空中写真



# 苫小牧実証試験：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

2019年11月22日、圧入を終了しました

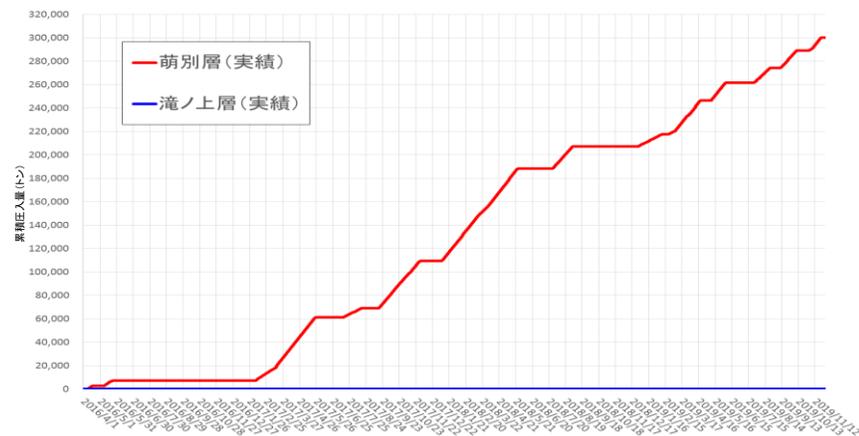
累積CO<sub>2</sub>圧入量  
(2016年4月6日～2019年11月22日)

**300,110.3 トン**

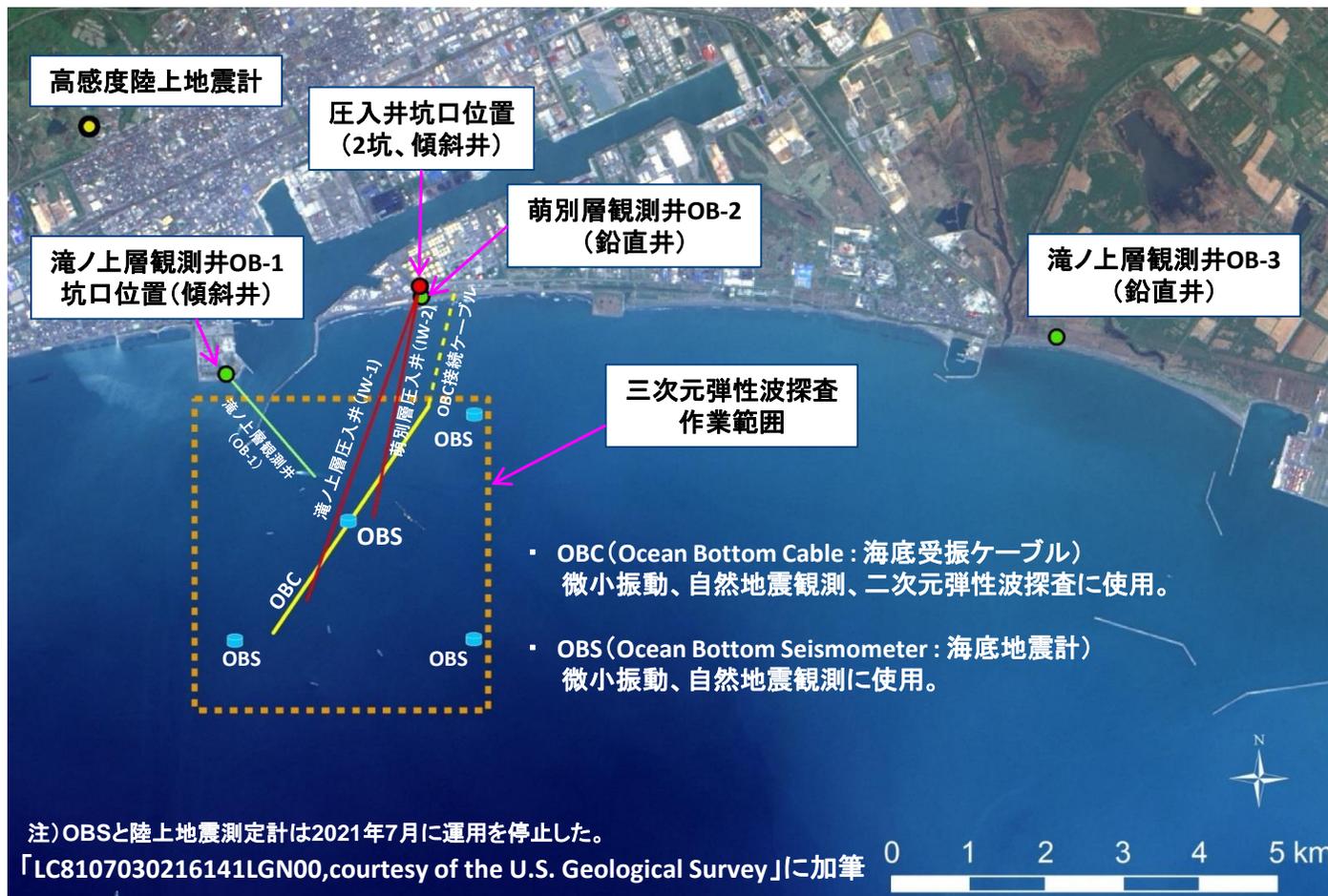
## 2019年11月の圧入実績

	月間圧入実績 (2019年11月)	累積圧入実績 (2019年11月22日)
萌別層	10,793.5トン	300,012.2トン
滝ノ上層	0.0トン	98.2トン

## 累積圧入量の推移



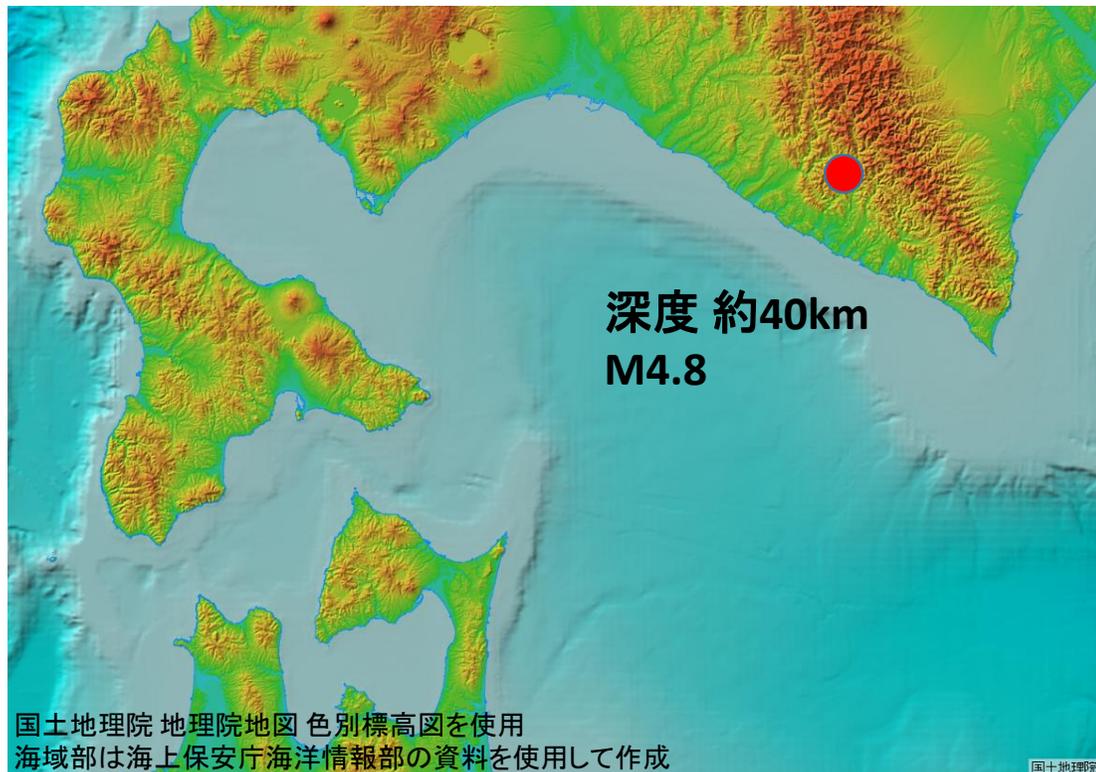
# 苫小牧実証試験 モニタリングネットワーク



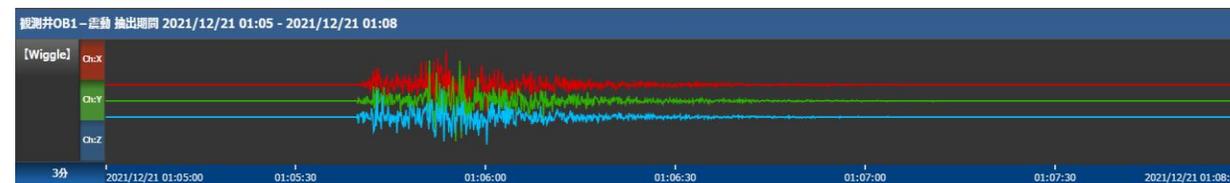
■ CO<sub>2</sub>圧入地点近傍および周辺に観測ネットワークを整備し、CO<sub>2</sub>圧入前(1年間)、CO<sub>2</sub>圧入中(3年間)および圧入終了後の6年間以上に亘って継続してモニタリングを行います。

- 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(体に感じることの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



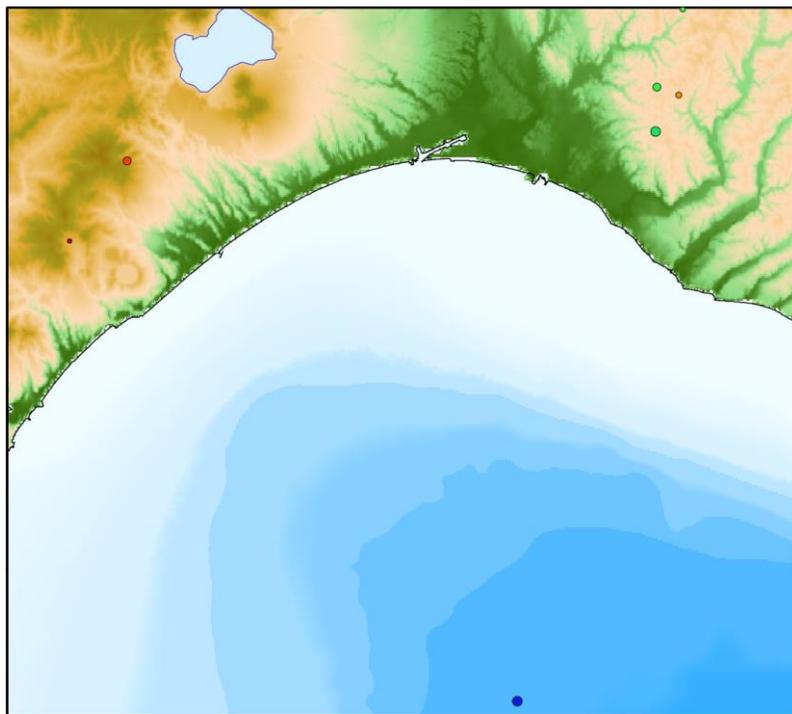
## 本実証試験における観測井内地震計の観測波形



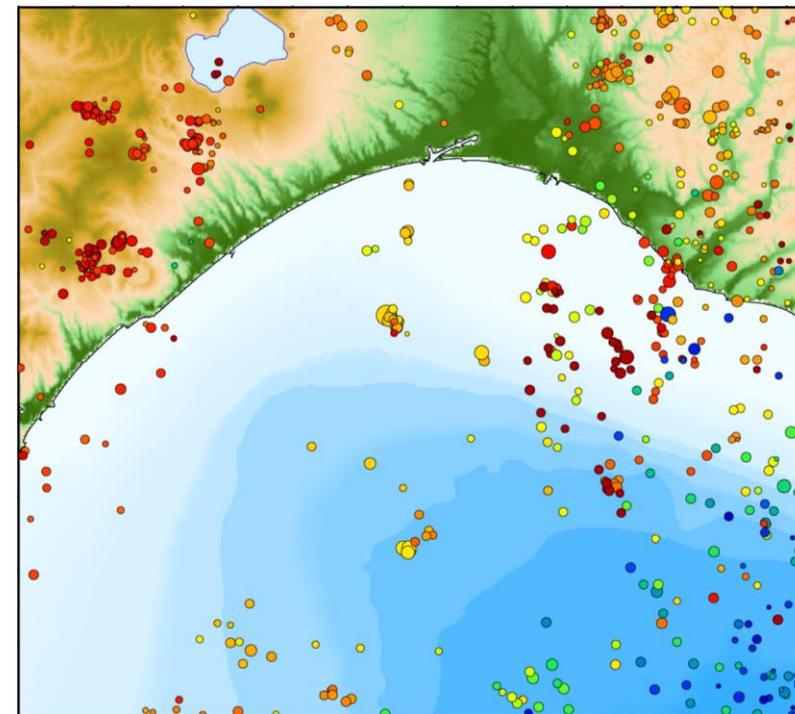
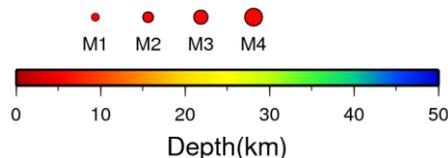
### 震源情報 気象庁発表

発生時刻	2021年12月21日 01:05
震源位置	緯度 42° 24' N 経度 142° 42' E 深度 約40km
地震の規模	マグニチュード 4.8
苫小牧市での震度	2

# 苫小牧市周辺の自然地震発生状況



2021年11月の自然地震震源分布



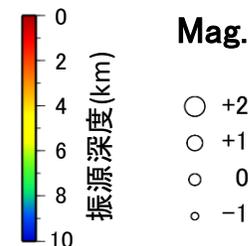
2001年～2010年に発生した自然地震震源分布

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

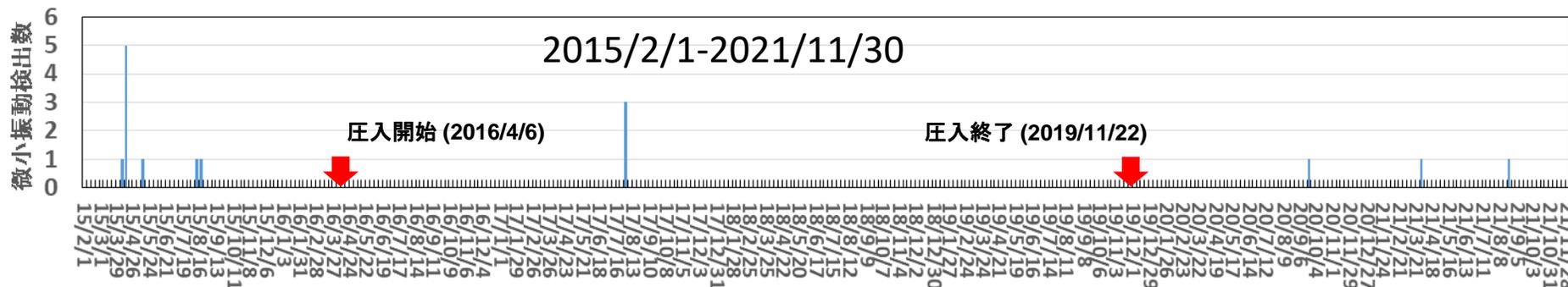
# 圧入地点周辺で検出された微小振動

圧入終了後(2019/11/23-2021/11/30) 圧入期間中(2016/4/6-2019/11/22) 圧入前14ヶ月間(2015/2/1-2016/3/31)



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

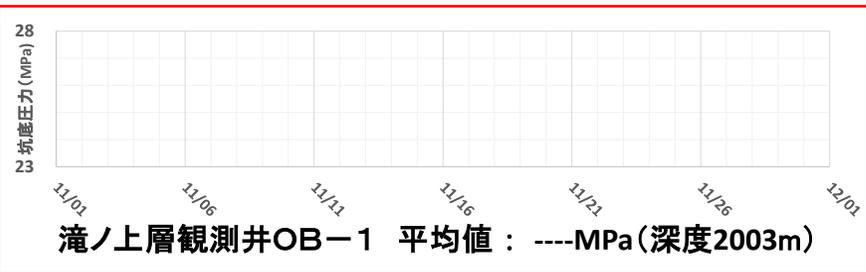
微小振動  
検出数推移  
(各週)



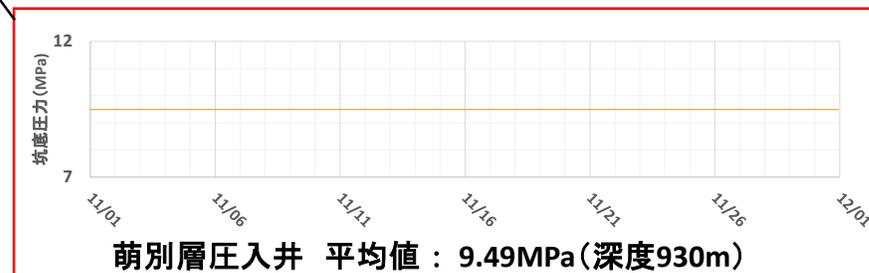
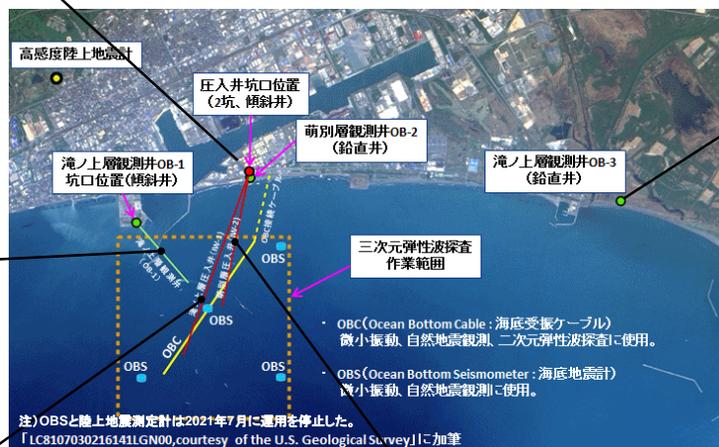
# 坑井内圧力観測(2021年11月)



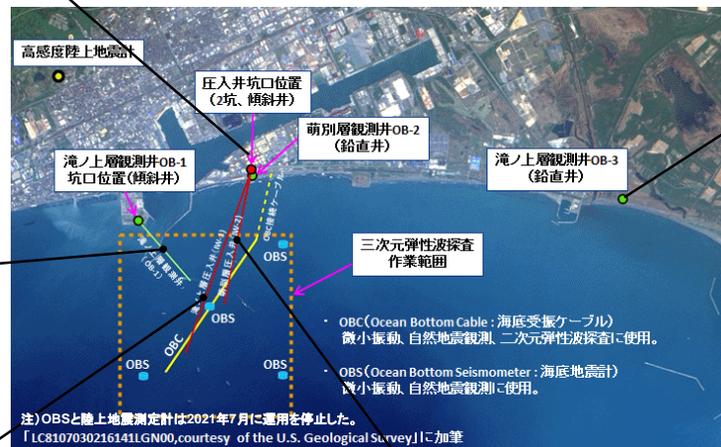
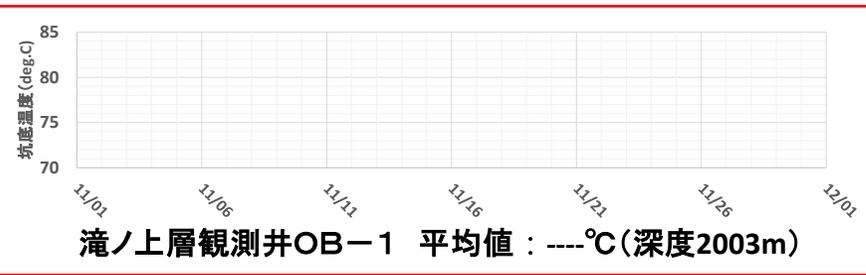
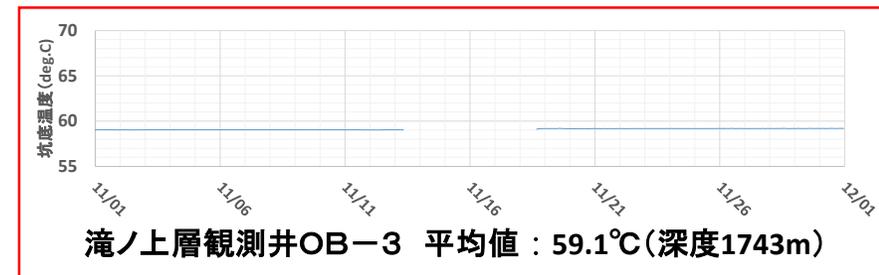
メンテナンス作業時に坑内圧力を解放したため、圧力が低下しています。圧力回復には約半年間を要します。



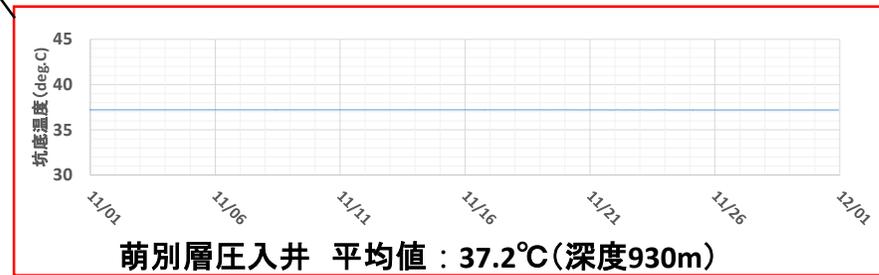
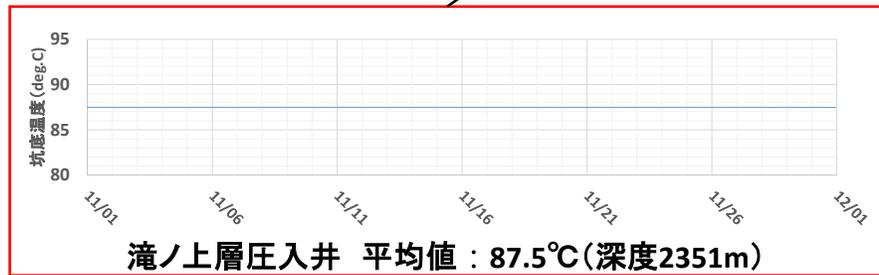
注)点検中。



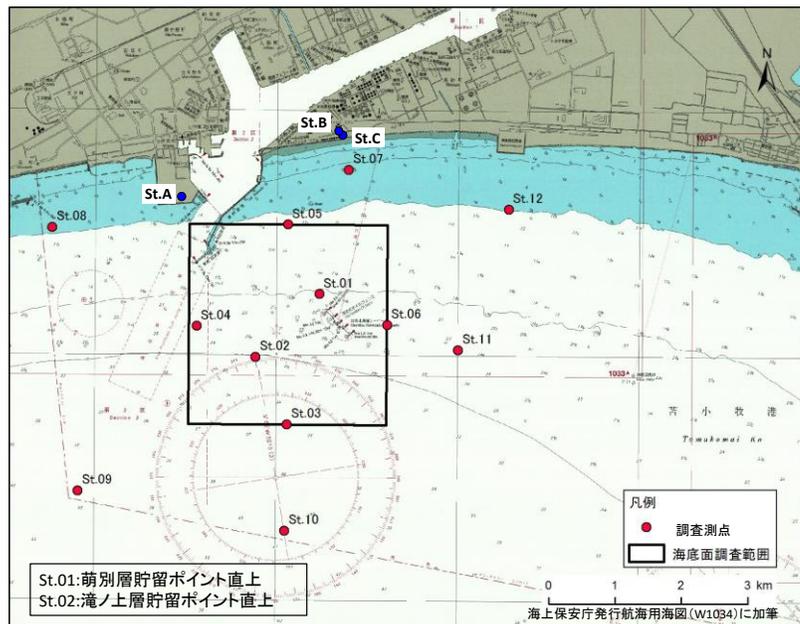
# 坑井内温度観測(2021年11月)



注) 点検中。



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



	2013年				2014年				2015年				2016年				2017年				2018年				2019年				2020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	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	
St.01													372	401			339	228	474	410	403	301	386	348	304	351	402	528	359	413	378	300	244
St.02													475	389			351	255	484	440	399	308	454	371	307	346	415	497	389	452	402	295	275
St.03													477	386			347	254	431	424	390	328	450	355	280	427	415	550	388	412	371	287	267
St.04													432	394			335	239	485	440	395	312	384	355	248	324	428	499	388	387	370	291	256
St.05													370	416			309	247	354	372	369	256	348	356	261	300	360	562	353	328	371	289	241
St.06													411	366			332	259	450	426	390	306	408	356	303	325	435	545	382	398	368	297	256
St.07													358	517			316	273	371	384	366	270	343	355	216	307	364	530	364	338	379	281	236
St.08													360	439			316	277	320	366	375	276	356	327	228	313	409	510	349	326	375	289	257
St.09													437	391			335	276	423	428	391	346	437	369	302	417	407	544	390	485	382	292	278
St.10													477	394			333	266	423	420	374	337	423	353	269	407	412	565	386	532	391	289	279
St.11													443	391			338	264	448	436	384	310	397	353	330	319	408	542	394	397	387	293	240
St.12													334	447			334	252	349	383	389	260	348	344	263	305	400	556	369	371	365	295	252
St.A					396	379	412	400	397	394	399	424	417	404	407	432	414	404	414	413	411	395	401	419	430	411	454	445	471	442	421	421	
St.B					365	382	405	407	400	394	388	415	411	397	405	417	413	392	408	414	412	395	423	424	425	411	429	444	446	463	426	426	
St.C					403	395	403	403	392	406	396	409	423	410	412	403	413	417	428	417	427	404	421	421	430	414	438	440	450	427	419	441	

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。

\* 2016年秋季は海上観測を実施していません **19/19**