



二酸化炭素貯留適地 調査事業の概要



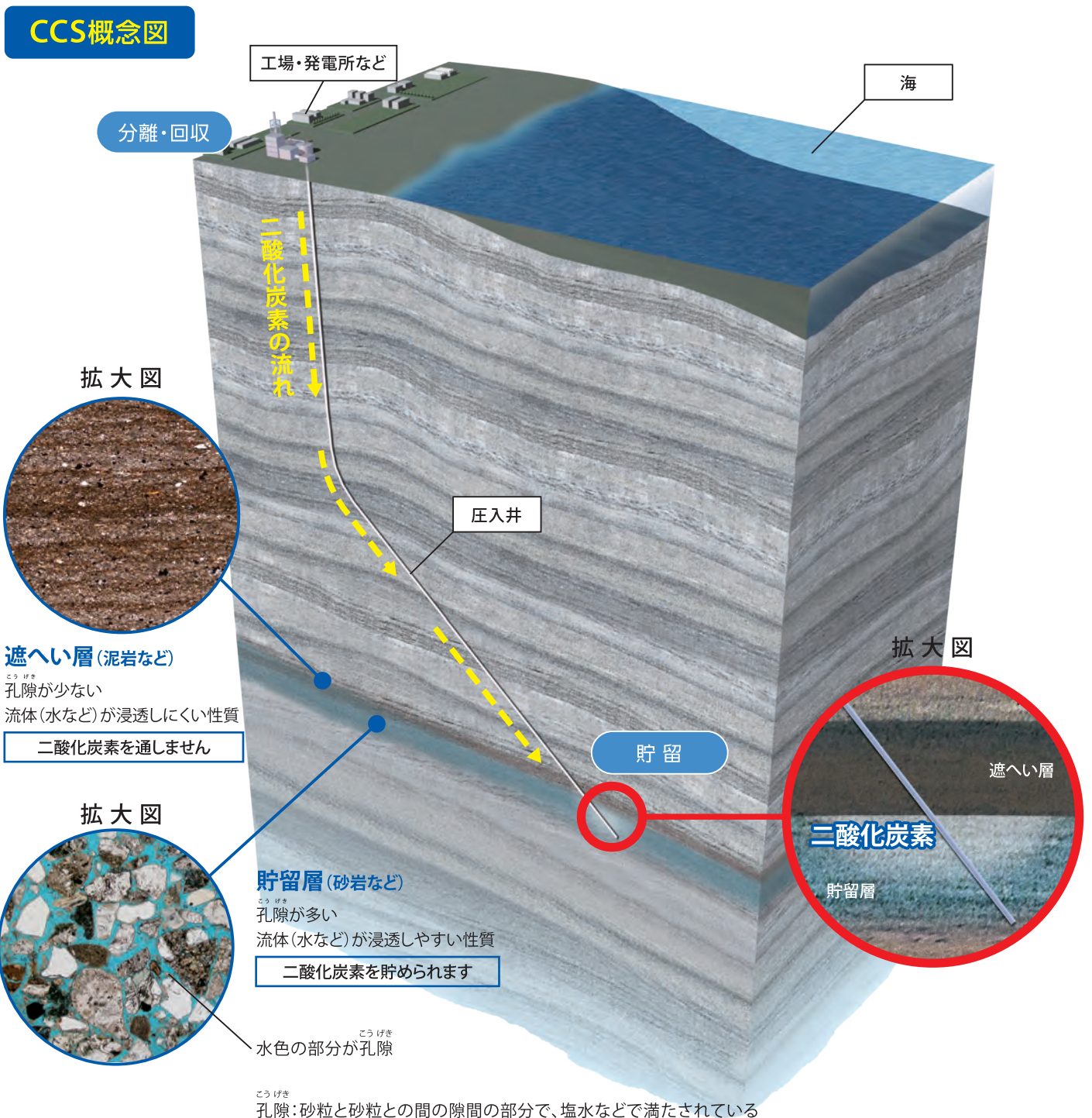
経済産業省と環境省の共同事業として、二酸化炭素貯留適地調査事業を実施しています

CCSとは?

二酸化炭素の回収・貯留 (Carbon dioxide Capture and Storage) の略語で、工場や発電所などから発生する二酸化炭素を含んだガスから二酸化炭素を分離・回収して、地下深くの安定した地層の中に貯留する技術です。二酸化炭素の大気中への放出を大量に削減できるため、温暖化対策の切り札として世界的に期待されています。

二酸化炭素を、長期間にわたり安定して貯留できる地層とは?

分離・回収した二酸化炭素は、地下1,000m以上深くにある^{こうげき}孔隙(隙間)の多い砂岩などからできている「貯留層」に貯留します。貯留層の上部は、二酸化炭素を通さない泥岩などからできている「遮へい層」でおおわれている事が必要です。遮へい層がふたの役目をして、貯留された二酸化炭素が地表に出ることを防ぎます。



CCSの実用化を目指して

CCSを行うには、二酸化炭素を地中に安定して大量に貯留できる地層が必要です。2005～2012年度に行われた調査によると、日本国内には合わせて約2,400億トンの二酸化炭素を貯留できる地層があると期待されており、貯留可能量は全体としては十分であると考えられていますが、個々の候補地点がどの程度貯留に適しているのかを確認するためには、より詳しい調査が必要です。

そのため、経済産業省と環境省は、共同で「二酸化炭素貯留適地調査事業」を2014年度から実施しています。この事業では、大きな貯留量が期待される貯留候補地点において、貯留可能量、貯留した二酸化炭素が漏れ出ないかどうか、地質構造が安定しているかどうかなどを詳細に調査し、より有望な地点を選定します。

—— 安定的に地中貯留するための地質条件 ——

- ✓ 貯留層に十分な貯留能力がある。
- ✓ 遮へい層が貯留層を覆っている。
- ✓ 二酸化炭素が地下に留まるような地質構造となっている。
- ✓ 二酸化炭素が漏洩する断層などの経路がない。
- ✓ 過去に周辺で地震が集中して発生していない。

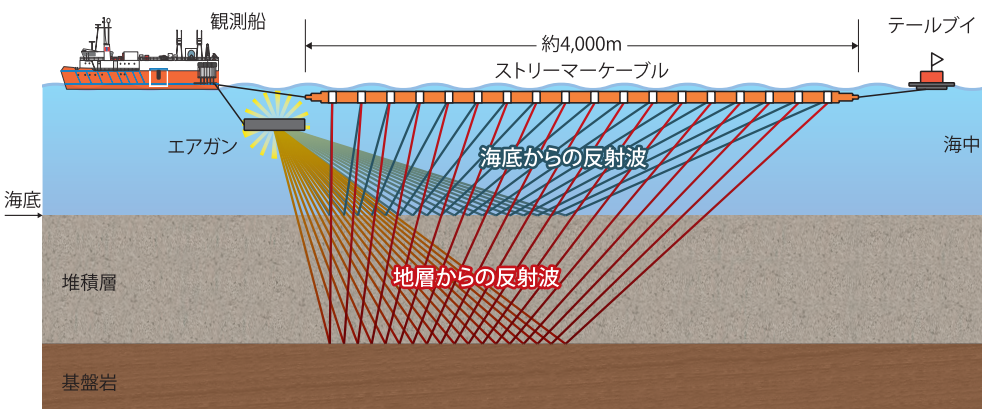
調査・検討により、大量の二酸化炭素を安定的に貯留できる地層を選定します

既存の資料や文献から候補地の調査をはじめます。

次に、弾性波探査などにより地質構造を把握し、そのデータを基に貯留に適した範囲を絞り込みます。

その範囲内で調査井を掘削し、地質サンプルの採取と調査井坑内での測定により、地層をより詳しく調べます。

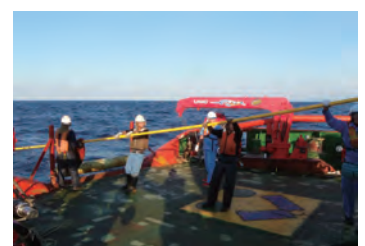
このような調査を通じて総合的に地層を評価し、有望な貯留層を選定します。



弾性波探査の概念図



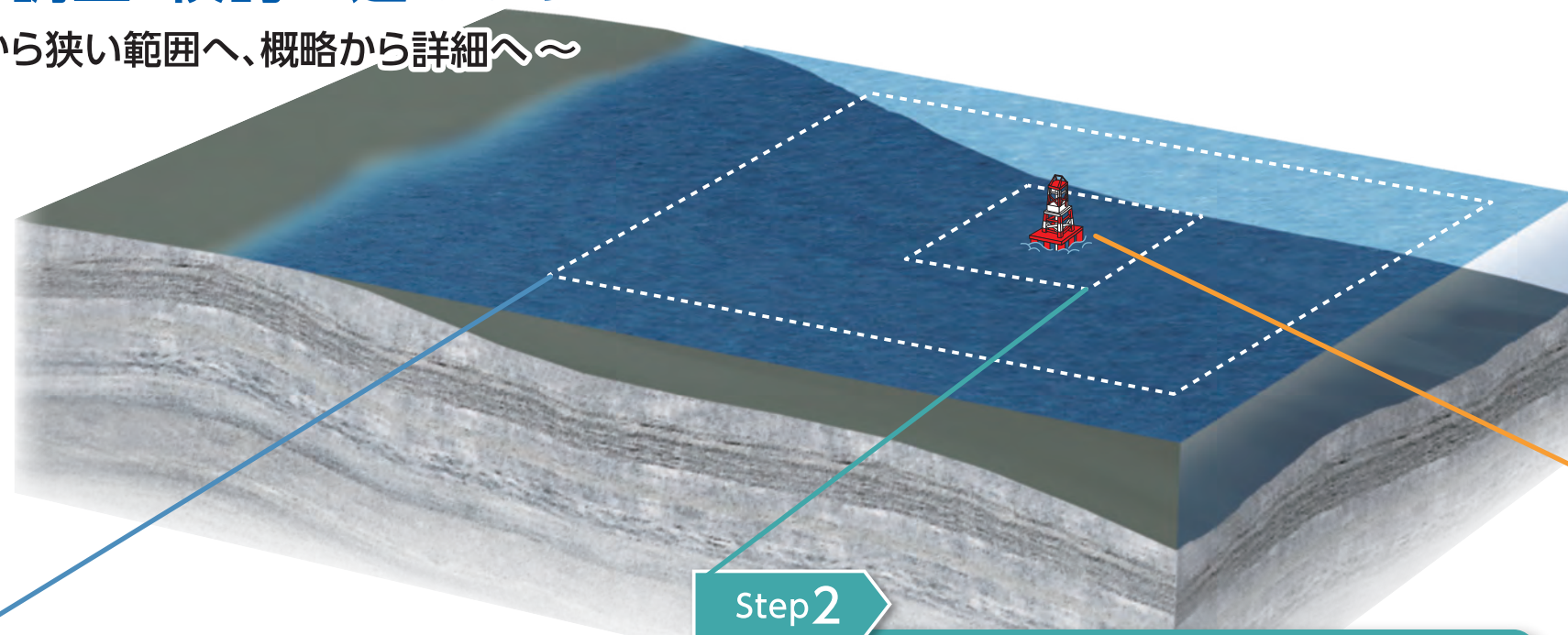
エアガンを海中に投下中



ストリーマーケーブルを海中に投下中

段階的に調査・検討を進めます

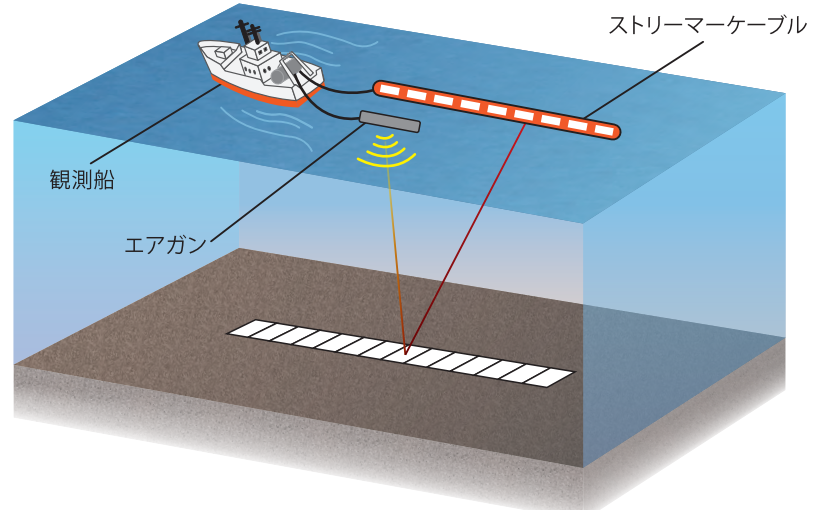
～ 広い範囲から狭い範囲へ、概略から詳細へ～



Step 1

二次元弾性波探査

エアガン（音波発生装置）から音波を発振し、地層境界で反射して戻ってくる音波をストリーマケーブル（反射波受振ケーブル）で受振します。航行しながら発振・受振を行い反射波を深度方向に処理することで、二次元の地層断面を得ることができます。100×50km程度の平面範囲について探査を行います。



人間ドックにたとえると…

超音波エコー診断

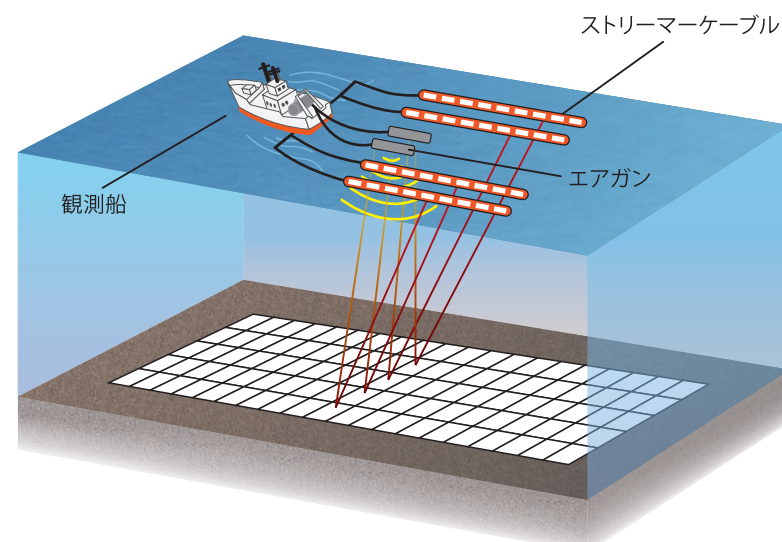
超音波を身体の表面にあてて、身体の内部から反射して来る超音波を映像化する検査です。身体の内部の状態をみることができます。



Step 2

三次元弾性波探査

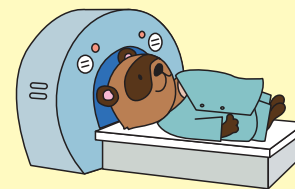
複数のエアガンと複数のストリーマケーブルを用いることで、地層境界面の反射波を受振します。この反射波を深度方向に処理した三次元の反射データを解析することで、地層のより精密な情報（三次元構造）を得ることができます。20×20km程度の平面範囲について探査を行います。



人間ドックにたとえると…

三次元画像診断

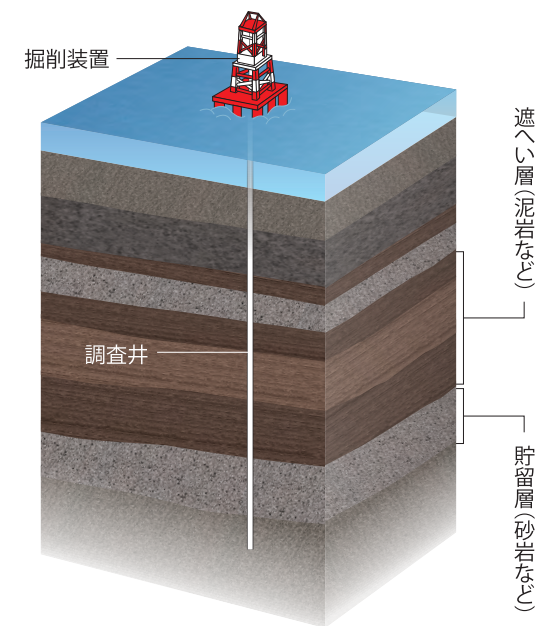
より正確で詳細な情報を得るために行われる検査です。身体の内部を立体的に見ることができます。



Step 3

調査井掘削

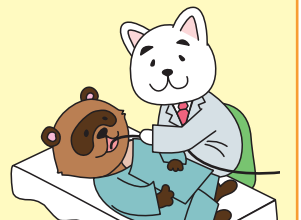
調べたい地層まで、井戸（調査井）を掘削して調査します。海岸線から遠い地点での調査では、海上に掘削装置を設置して作業を行います。井戸から地質サンプルを採取し、岩石の性質を調べます。また、井戸の中で各種の測定を行い、地層の調査を行います。



人間ドックにたとえると…

内視鏡検査や採血の検査

身体に内視鏡を入れて直接内部を観察する検査や血液を採取して、その成分を分析する検査です。どちらも身体の健康状態を直接知るために、とても有効です。



総合評価

調査結果から、三次元地質モデルを作成し、地層のつながりを把握するとともに、圧入した二酸化炭素の挙動のシミュレーションを行い、二酸化炭素を長期間安定して地層に貯留できるか、総合的に評価します。



二酸化炭素貯留適地調査事業の流れ

2005～2012年度

経済産業省

日本全国での二酸化炭素貯留可能量を、2,400億トンと推定

公益財団法人地球環境産業技術研究機構(2005)、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構/国立研究開発法人産業技術総合研究所(2012)による貯留ポテンシャル評価結果

2013年度

経済産業省／環境省

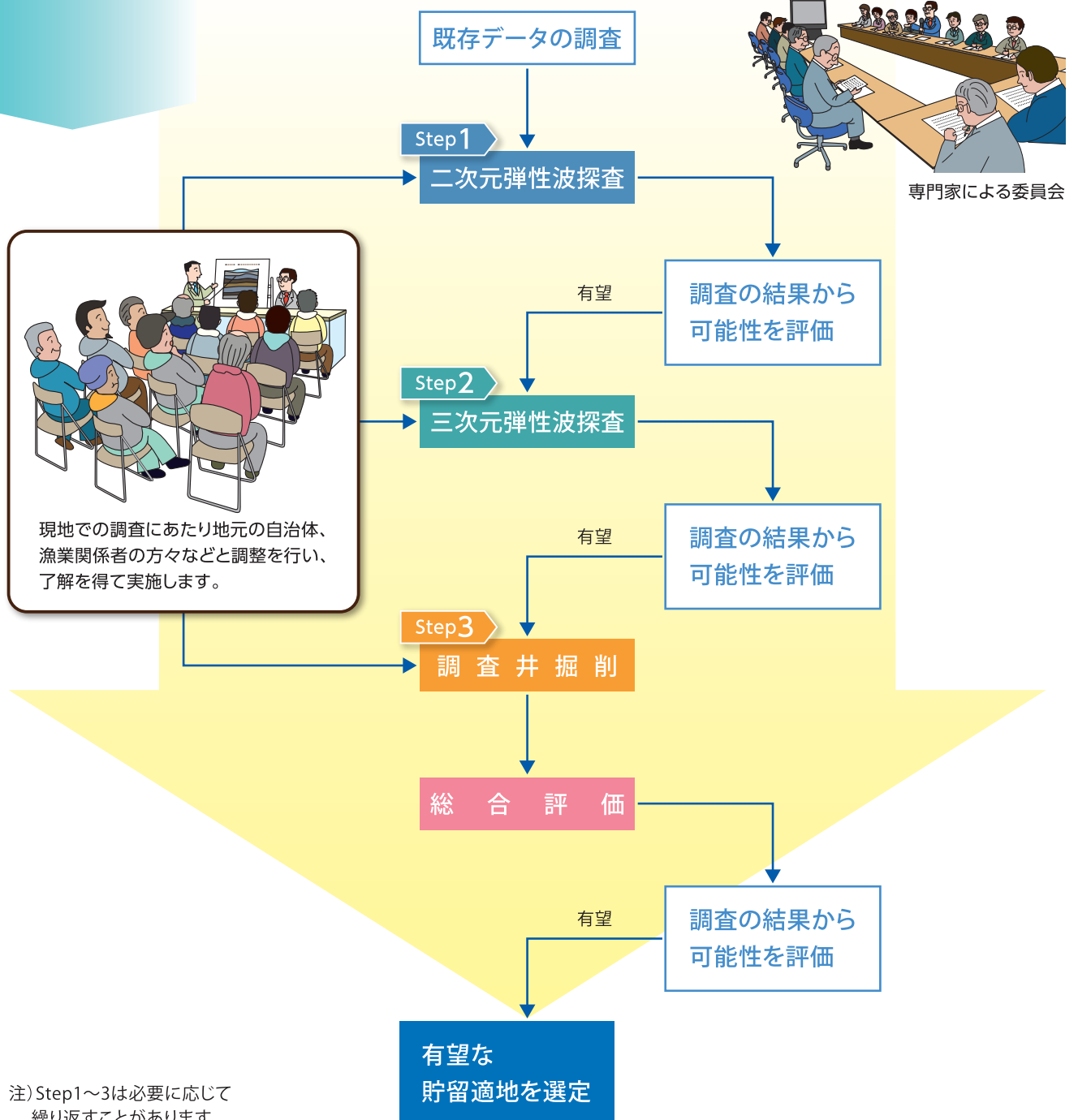
調査候補地域を抽出

2014年度～実施中

経済産業省と環境省の共同事業

1地点当たり1億トン以上の二酸化炭素を貯留できる複数の貯留適地を選定

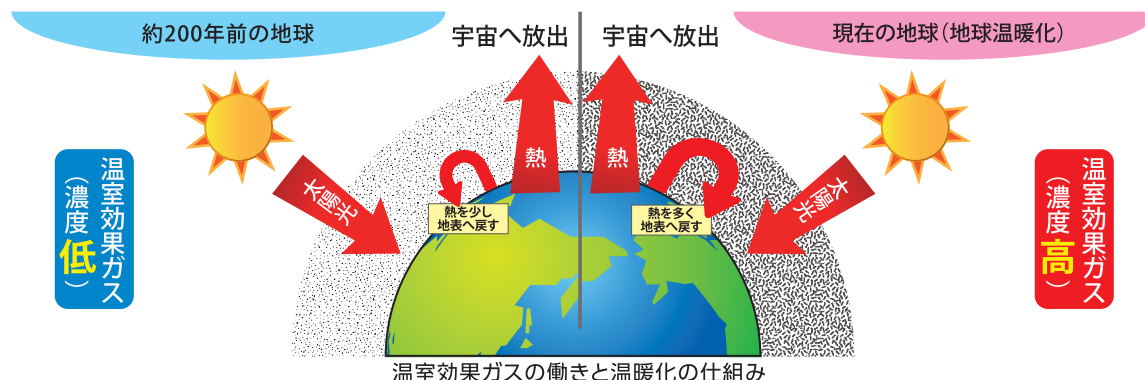
調査の進め方



注) Step1～3は必要に応じて繰り返すことがあります。

地球温暖化はなぜ起こるのでしょうか？

地球の大気にわずかに含まれる二酸化炭素などの温室効果ガスは、赤外線を吸収し、再び放出する性質があります。この性質のため、地球の表面から地球の外に向かう赤外線の一部が地表に戻り、地球の表面付近の大気を暖めます。大気中の温室効果ガスが増えると温室効果が強まり、地球の表面の気温が高くなります。



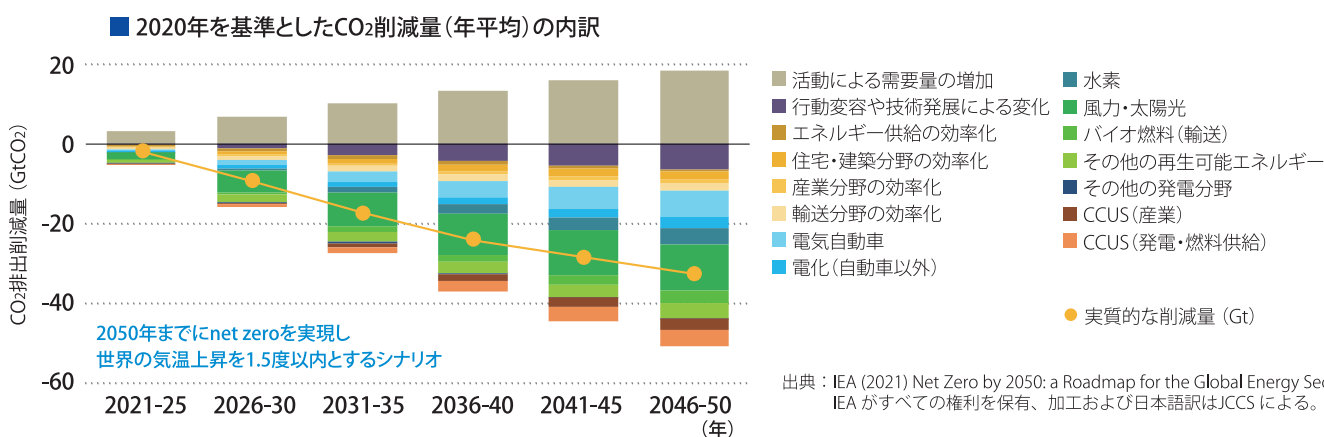
温暖化の主な原因は、二酸化炭素排出量の増加だと言われています

産業の発展に伴い、人々は暮らしを便利にするため、大量のエネルギーを使うようになりました。人間がたくさんの化石燃料(石炭、石油、天然ガスなど)を使用すると、二酸化炭素が大気中に放出されます。「特に産業革命以後、地球の二酸化炭素濃度が急激に上がり、それが地球温暖化の主な原因になっていると考えられています。」

CCUSの二酸化炭素削減ポテンシャル

国際エネルギー機関(IEA)はCCUSによる二酸化炭素削減量を、2030年までに全世界で年間16億トン(1.6Gt)、2050年にはその約5倍の年間76億トン(7.6Gt)にまで増やすことを見込んでいます。

出典:資源エネルギー庁HP <https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/asiaccusnetwork.html>



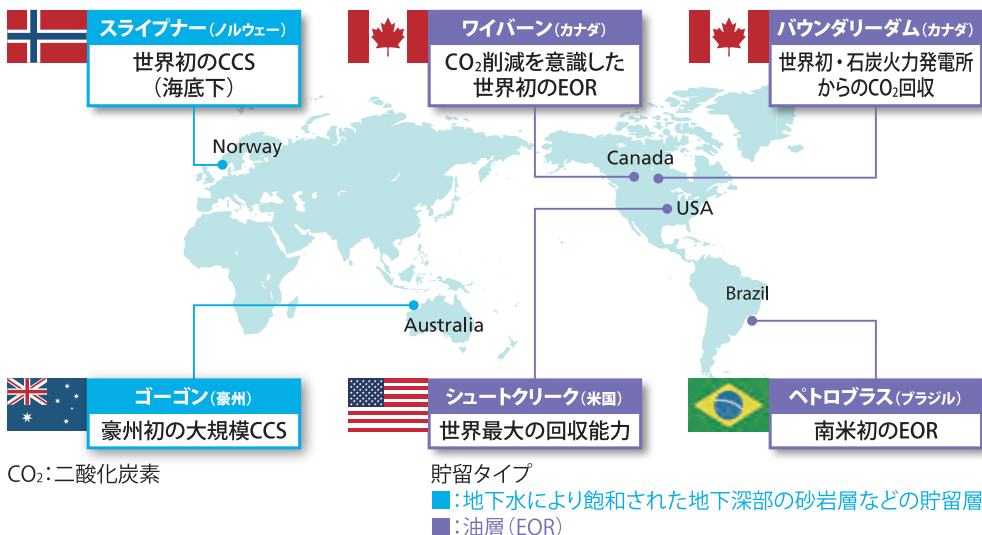
二酸化炭素は身近なものです

- 炭酸ガスとも呼ばれていて、ビールやサイダーなどの炭酸飲料にも含まれています
- ドライアイス、発泡入浴剤、重曹など、日常生活で利用されています
- 呼吸により出てくるものです
- 植物が光合成するために必要なものです



世界におけるCCSの取り組み

海外では、二酸化炭素を分離・回収し、地中に貯留する大規模プロジェクトが実施されています。米国では、40年以上前から、油田に二酸化炭素を圧入し、石油の回収量を増やす事業も数多く行われています（石油増進回収＝EOR）。



操業中	27件	北米	19件
建設中	4件	欧州	4件
停止中	2件	中東	3件
		南米	1件
		オセアニア	1件
		アジア	5件

出典: Global CCS Institute, 「世界のCCSの動向2021年版」に基づいて作成

日本におけるCCSの取り組み

我が国では、経済産業省と環境省が連携し、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」、「改革的環境イノベーション戦略」等に基づき、2030年のCCUSの本格的な社会実装を目指した技術の実証事業を行っています。

苫小牧CCS実証試験事業

経済産業省/NEDO は、わが国初となる CCS 大規模実証試験を 2012 年度より北海道苫小牧市で実施しています。2016 年 4 月より年間 10 万トン規模の二酸化炭素の圧入を開始し、2019 年 11 月には目標の累計圧入量 30 万トン達成、CCS が安全かつ安心であるシステムであることを確認しました。圧入終了後も、モニタリングを継続しています。



苫小牧CCS実証プラント

環境配慮型CCS実証事業

環境省は、二酸化炭素を分離・回収する技術実証を行うため、福岡県大牟田市にある三川発電所（バイオマス専焼）において、排出される二酸化炭素の50%以上（600トン/日以上）を回収する設備を建設し、2020年10月末から運転を開始しました。これは、ネガティブエミッション技術の一つであるBECCS (Bio energy-CCS) に向けた実用規模のCO₂分離回収設備であり、「ビヨンド・ゼロ火力」を目指す世界初のプロジェクトとなる見込みです。



大牟田CCS実証プラント

制作：日本CCS調査株式会社

この資料は経済産業省と環境省の委託を受けて日本CCS調査(株)が作成したものです

監修：経済産業省・環境省

2022年2月更新

【お問合せ先】

経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油・天然ガス課
〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1 電話:03-3501-1817

環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 地球温暖化対策事業室
〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2 電話:03-3581-3351(代表)