

# 海底下 CCS 事業に係る監視計画のあり方について

平成 28 年 10 月 13 日

## 1. 目的

苫小牧沖海底下 CCS 事業に係る現在の監視計画においては、CO<sub>2</sub> の圧入設備や地層の圧力・温度に係るデータが正常値を示していたとしても、採水調査の結果において、移行基準の超過が確認された場合には、海水の性状が想定された状態と異なることのみをもって、監視の段階を通常時監視から懸念時監視、懸念時監視から異常時監視へとより厳しい段階に移行すると判断することがあるものとなっている。

これにより、迅速に監視の段階を引き上げ、CO<sub>2</sub> の漏出や直接的に漏出が疑われる事象（気泡の発生等）が具体的に確認されていない段階であっても、海水の性状が想定された状態と異なっている要因が CO<sub>2</sub> の漏出であると疑われる状態であるかどうかを入念的に確認するため、より詳細な調査を長期的に繰り返していくこととなる。これは、

漏出により、まず性状が変化すると考えられるのが海水であること

海水を分析した結果、漏出により発生すると予想される海水の化学的性状の変化と同様の変化が偶然観測される確率が統計的に予測可能で、かつ、その確率は十分低いこと

海水の分析は比較的短時間で実施可能であり、仮に漏出が発生した場合、海水の化学的性状の変化を示すデータが迅速に得られ、その結果から、監視の段階を速やかに移行し安全を確保した上で、より詳細な調査を実施可能であること

から、海洋環境の保全の観点からは、安全側に立った優れた考え方であると評価できる。

一方で、何らか別の要因により移行基準の超過が確認された場合、CO<sub>2</sub> の圧入設備や圧入井・観測井の圧力・温度に係るデータからは CO<sub>2</sub> の漏出を疑う状態にはないにも関わらず、懸念時監視に移行し、より詳細な調査を長期的に行った上で CO<sub>2</sub> の漏出によるものであると疑われる状態かどうかを判断することとなる可能性は否定できない。

しかしながら、実際に漏出が発生し、海水の化学的性状に変化が生じたとしても、通常時監視における採水調査で海水の化学的性状の変化が確認された時点では、CO<sub>2</sub> の漏出量、漏出速度、漏出場所等の漏出の実態は明らかではない。一方、海洋環境を保全するためには、漏出の実態把握が必要不可欠である。

また、確率は十分低いものの、偶然に海水の化学的性状の異常を観測する可

能性があり、懸念時監視に移行するとCO<sub>2</sub>の圧入を停止することとなるが、CO<sub>2</sub>の漏出を確実に検知し海洋環境を保全することを大前提としつつも、実際にCO<sub>2</sub>が漏出していないにも関わらず、長期間に渡り圧入を停止するような事態は、本事業の信頼性と社会的受容性が揺らぎ、風評被害等が発生する懸念がある。安全側に立った考え方とはいえ、この状況は風評被害等から地元関係者を守る観点から、可能な限り避けなければならない。実際にCO<sub>2</sub>の漏出がないにも関わらず、懸念時監視へ移行することにより、CO<sub>2</sub>の圧入を停止し、長期間にわたり繰り返し調査を行った上で、CO<sub>2</sub>の漏出がないと判断される状態となることは避ける必要がある。

このため、通常時監視において移行基準の超過が観測された場合は、次の監視段階に移行すべきかを確認するための調査（確認調査）において、採水調査とは別に、より直接的にCO<sub>2</sub>の漏出の有無やそのおそれを具体的に確認するための詳細な調査を迅速にいくつか実施して、CO<sub>2</sub>漏出の有無を総合的に判断できる監視計画にしておく必要がある。

また、長期に渡り、監視計画のとおり、適正に計画を運用するためには、分析者の違いが分析値に及ぼす影響を可能な限り小さくするため、採水調査のあり方（手法、気象・海象条件の考慮等）について詳細に定め、その作業手順に従って実施される必要がある。

## **2．監視計画の全体像**

通常時監視、通常時監視確認調査、懸念時監視及び異常時監視の各段階において、3．～6．に示す計画で監視・調査等を実施することが求められる。別紙1にそのフローを示す。

なお、ここでは、漏出シナリオとして、「ある一定の期間、継続して、特定の地点から、CO<sub>2</sub>が漏出している」事態を想定する。

## **3．通常時監視**

3 - 1．圧入井・観測井における圧力・温度データの確認（現在の監視計画から変更なし）

圧入井及び観測井における圧力及び温度を連続監視する。圧力または温度について、あらかじめ設定する範囲から外れた場合や事前に予測した挙動から外れた急な変化が観測された場合は、圧入を停止し、懸念時監視に移行する。

3 - 2．弾性波探査（現在の監視計画から変更なし）

廃棄されたCO<sub>2</sub>の位置及び範囲に係る調査として、弾性波探査を年1回実施

する。CO<sub>2</sub>の貯留層外（遮蔽層）への広がりのおそれが疑われた場合、圧入を計画的に停止し、圧入停止直後（数日程度）の坑内の圧力と温度（特に圧力の低下挙動）を注視した観測を行う。観測結果により地層の状態の異常のおそれが類推される場合は、異常時監視に移行する。

### 3 - 3 . 通常時監視における採水調査

4季毎に、ベースライン調査を実施した12地点において、7. に示す手法に従って（以降の全ての採水調査についても同様）実施する。

採水層は、表層（水深0.5m）、上層（水深5m）、下層（海底上5m）及び底層（海底上2m）の4層とし、採水器を用いて海水を1回採水する。ただし、水深が10m以浅の地点（St.05、St.07、St.08及びSt.12）では、上層を水深2m、下層を海底上3m、底層を海底上1.5mとする。

採水器から塩分、溶存酸素、全炭酸、アルカリ度、pHの各分析項目を測定するために、専用の海水試料1検体を採取し、適切な手法を用いて分析する。12地点のうち、鉛直混合の影響を受ける沿岸の4地点を除いた8地点の底層で採水した試料の分析結果について、移行基準超過の有無を確認する。

8地点の分析結果のうち1地点でも移行基準を超過した場合、4. に示す通常時監視確認調査を実施する。

## 4 . 通常時監視確認調査

通常時監視における採水調査の結果、移行基準の超過が確認された場合、以下（1）を行った上で、必要に応じて、（2）及び（3）の調査を行い、それらの結果を総合的に検討した上で、懸念時監視への移行について判断する。

- （1）圧入井及び観測井における圧力・温度データの再確認
- （2）現地概況調査（採水再調査、センサ調査、気泡確認調査）
- （3）現地詳細調査（採水再々調査、気泡確認詳細調査、気泡の成分分析及び<sup>14</sup>C同位体比分析）

なお、通常時監視において移行基準の超過が複数地点で観測された場合、現地概況調査が広範囲にわたる可能性がある。この場合、（1）圧入井及び観測井における圧力・温度データの再確認を行うと同時に、シミュレーションによる漏出懸念点の存在範囲の推定を行い、（2）現地概況調査の調査範囲設定に活用することも考えられる。

### 4 - 1 . 圧入井・観測井における圧力・温度データの再確認

通常時監視における採水調査の結果、移行基準の超過が確認された場合、圧入井及び観測井における圧力及び温度について、引き続き明らかな異常が無いか再確認する。

異常が確認された場合、懸念時監視に移行し、異常が確認されなかった場合、  
4 - 2 . に示す現地概況調査を行う。

#### 4 - 2 . 現地概況調査

現地概況調査においては、以下に示す 、 、 の調査を実施する。これらの調査結果を踏まえ、4 - 3 . に示す現地詳細調査を実施すべきかを判断する。  
、 、 の調査で予想される結果と、それらの結果を踏まえた対応を別紙2にまとめた。

#### 採水再調査

通常時監視で移行基準を超過した地点において、採水再調査を実施する。当該地点における現場濃度について信頼性の高い観測値を得るため、移行基準の超過の有無を判断する底層の採水は5回以上行う。採水した試料の処理及び分析は、通常時監視と同様に7 . に示す手法に従って行う。5回以上の採水試料の分析結果の平均値<sup>1</sup>について、移行基準の超過の有無を確認する。表層、上層及び下層については1回採水し、分析を行う。

また、分析手法に起因する測定値の違いの有無を確認するため、移行基準を超過しなかった調査点を対照点として設定し、上記の超過地点と同様に採水分析を行う。

#### センサ調査

通常時監視において移行基準を超過した地点の周辺（漏出点が存在している可能性がある海域）において、漏出懸念点の存在範囲を絞り込むことを目的として、pHまたはpCO<sub>2</sub>を測定する化学センサを用いた面的な調査を行う。

事前評価におけるシミュレーション結果<sup>2</sup>によると、最も影響範囲が広いケース（1%漏出 - 100m）においても、 $\Delta pCO_2 > 100 \mu atm$ （ $\Delta pH > 0.1$ ）となる範囲は漏出点から半径100m以内である。このため、調査範囲は、海流による高CO<sub>2</sub>水塊の移動の可能性も考慮して、通常時監視において移行基準を超過した地点を中心に1km×1km程度の範囲とするのが望ましい。

観測は、センサを直線状に曳航して行う。観測線の間隔は100m以内とし、センサは海底近傍（海底上2m）を曳航する。

<sup>1</sup> 採水や分析で生じる誤差を減らして、通常時監視において移行基準を超過する値が得られた地点の海水中のCO<sub>2</sub>濃度を正確に把握するため、5回以上採水し、分析し、その平均値をとる。

<sup>2</sup> 添付書類 - 1 事前評価書 p.168 第4.4-8図

センサを曳航するプラットフォームとしては、船舶をはじめとして、AUV<sup>3</sup>、ROV<sup>4</sup>、シーグライダーなどが考えられる。化学センサは、pH センサまたは pCO<sub>2</sub> センサを用いる。観測しようとする水深で適切に曳航できたかどうかを確認するために、CTD（水温、塩分、圧力）を同時に用いる。なお、pH は、CO<sub>2</sub> 以外の要因によって変動する可能性もあるため、直接的に CO<sub>2</sub> のデータを観測できる pCO<sub>2</sub> センサ<sup>5</sup> を用いることが望ましい。また、化学センサを使って長期間にわたり正確な値を得るためには、ドリフト補正や校正等が必要であるが、本調査のように pH または pCO<sub>2</sub> の不均一な分布を検出することが目的であれば、これらのセンサは十分実用可能なことがこれまでの知見<sup>6</sup> から確認されている。ただし、pH センサとして一般的なガラス電極の pH センサを用いる場合には、水温及び圧力(水深)の影響により出力値が変化しやすいため、留意する必要がある<sup>7</sup>。

得られた観測データをマッピングし、漏出が懸念される pH または pCO<sub>2</sub> の不均一な分布（pH の低下または pCO<sub>2</sub> の増加）の有無を確認する。

#### 気泡確認調査

サイドスキャンソナー（SSS）を用いて海底面からの気泡の発生状況を調査する。また、必要に応じて、サブボトムプロファイラーを用いて、海底直下に存在すると予想される気泡溜まりを探索する。

センサ調査と同様の考え方にに基づき、調査範囲は、1km×1km 程度の範囲とするのが望ましく、観測線の間隔は 100m 以内とする。観測データは、簡単な処理（ノイズ除去等）を行い、データ全体を統合した上で気泡の発生の有無を確認する。センサ調査で漏出懸念点の存在範囲を絞り込めた場合は、当該範囲においてサイドスキャンソナーを用いて調査を行うことや、計量魚探やマルチビーム等の音響探査装置を用いて調査を行うことも検討すべきである。

#### 現地概況調査の結果を踏まえた対応

採水再調査において移行基準を超過し、センサ調査において pH または pCO<sub>2</sub> の不均一な分布が観測されず、気泡確認調査において気泡の発生が観測されない場合は、再度、より綿密に現地概況調査を実施し、漏出の可能性が

<sup>3</sup> AUV で調査を実施する場合は、サイドスキャンソナーによる気泡確認が可能な場合がある。

<sup>4</sup> ROV で調査を実施する場合は、カメラ映像取得を同時に実施することが可能である。

<sup>5</sup> pCO<sub>2</sub> センサは、反応速度は遅いが、分布状況の変化を観測することを目的として使用することに支障はない。ただし、分布状況の変化の観測のみならず漏出点の特定を目的とする場合には、観測値と観測位置の整合性を取るため、時定数補正を行う必要がある。

<sup>6</sup> K. Shitashima, Detection and monitoring of leaked CO<sub>2</sub> through sediment, water column and atmosphere in a sub-seabed CCS experiment International Journal of Greenhouse Gas Control 38(2015)135–142

<sup>7</sup> 同水深での水平観測を行うこととし、調査範囲の水深の変化に合わせて、海底近傍から深さ 5m 毎に観測水深を設定する。

ある範囲の特定に努める。

再度の現地概況調査の結果、

- 採水調査において移行基準を超過し、 センサ調査において pH または  $pCO_2$  の不均一な分布が観測されず、 気泡確認調査において気泡の発生が観測されない状況が続く場合には、 現地概況調査を繰り返し、 漏出の可能性がある範囲の特定に努める。
- センサ調査において漏出懸念点の存在範囲が絞り込まれた場合は、 4 - 3 . に示す現地詳細調査を行う。
- 気泡確認調査において漏出懸念場所が特定された場合は、 4 - 3 . に示す現地詳細調査を行う。
- センサ調査、 気泡確認調査両方において漏出の可能性がある範囲が特定された場合は、 それぞれの調査に対応するよう 4 - 3 . に示す現地詳細調査を行う。
- 採水再調査で移行基準を超過せず、 センサ調査、 気泡確認調査で漏出の可能性がある範囲が確認できなかった場合には、 全ての現地概況調査の結果も踏まえ総合判断する。

センサ調査、 気泡確認調査において、 pH または  $pCO_2$  の不均一な分布、 あるいは気泡の発生が観測された場合は、 漏出のおそれの有無についてより詳細に確認するため、 4 - 3 . に示す現地詳細調査を行う。

採水調査において移行基準を超過せず、 センサ調査において pH または  $pCO_2$  の不均一な分布が観測されず、 気泡確認調査において気泡の発生が観測されない場合は、 全ての現地概況調査の結果も踏まえ、 再度、 現地概況調査を実施するか、 通常時監視を継続するかについて総合的に判断する。

#### 4 - 3 . 現地詳細調査

4 - 2 . ~ の調査結果を踏まえ、 更なる調査が必要である場合は、 以下に示す 及び の調査を実施する。これらの調査結果を踏まえ、 5 . の懸念時監視へ移行すべきかについて判断する。 、 の調査で予想される結果と、 その結果を踏まえた判断について、 別紙 1 にまとめた。

##### 採水再々調査

4 - 2 . 採水再調査と同様の手法で採水再々調査を実施し、 移行基準の超過の有無を確認する。調査地点については、 以下のとおり。

- 4 - 2 . 現地概況調査の センサ調査において、 pH または  $pCO_2$  の不均一な分布が観測された場合、 観測された分布異常範囲 ( pH または

pCO<sub>2</sub>の不均一な分布が観測された範囲)の大きさに合わせて、この範囲内に1点あるいは複数点、また、対照地点として分布異常範囲外の沖側1地点を調査対象地点とする。

- 4 - 2 . 現地概況調査の 気泡確認調査において、気泡の発生が観測された場合、気泡確認地点、また、対照地点として気泡確認地点以外の沖側500m以上離れた1地点を調査対象地点とする。

なお、採水再々調査においては、第三者機関において、または、第三者機関の協力・指導の下、採水・分析を行う。

また、採水再々調査では、14C 同位体比分析のための採水も行う。採水にあたっては、仮に漏出があったとしても漏出の影響を受けていないと考えられる海水の14C 同位体比との比較を行うため、分布異常範囲外、気泡確認地点以外の沖側の対照地点においても採水を行う。

分布異常範囲内または気泡確認地点の海水の14C 同位体比が対照地点と比べて有意に低い値を示した場合、圧入したCO<sub>2</sub>の漏出が発生していることを示唆する。

#### 気泡確認詳細調査

4 - 2 . 現地概況調査の センサ調査において pH または pCO<sub>2</sub> の不均一な分布が観測された場合は、観測された分布異常範囲において、また、 気泡確認調査において気泡の発生が確認された場合は、気泡確認地点の周辺において、ROVまたはダイバーによるカメラ撮影を行い、撮影映像から気泡の発生状況を詳細に調査する。

気泡の発生が観測された場合は、可能な限り、気泡を採取し成分分析を行う。成分分析の結果、CO<sub>2</sub>濃度が著しく高い場合は、さらに14C 同位体比分析を行う。

発生した気泡が圧入された化石燃料起源のCO<sub>2</sub>を含む場合は、14C 同位体比が低くなるため、14C 同位体比を分析した結果、当該気泡に含まれる14C 同位体比が、海水に溶存する二酸化炭素あるいは海底で自然に生じる気泡の14C 同位体比に比べて有意に低い場合、圧入したCO<sub>2</sub>の漏出によって気泡が発生していることを強く示唆する。

#### 現地詳細調査の結果を踏まえた対応

及び の調査を実施した結果、海水または気泡の14C 同位体比分析の結果により、圧入されたCO<sub>2</sub>の漏出またはそのおそれが生じていると判断された場合、懸念時監視へ移行する。海水または気泡の14C 同位体比分析の結果により、圧入されたCO<sub>2</sub>の漏出またはそのおそれが生じていないと判断された場合は、

現地概況調査結果も踏まえ総合判断する。

海水の 14C 同位体比分析の結果、圧入された CO<sub>2</sub> の漏出またはそのおそれが生じていないことが判断されたが、気泡確認詳細調査において、気泡の発生が観測された場合、観測された気泡が圧入した CO<sub>2</sub> を含むものであるかを確認するため、再度、現地詳細調査を実施し、懸念時監視への移行について判断する。

## 5 . 懸念時監視

通常時監視から懸念時監視へ移行した後は、圧入を停止した上で、圧入停止後の圧入井・観測井における圧力・温度データについて、明らかな異常がないか確認する。

また、圧入井・観測井における圧力・温度データについて、明らかな異常が確認されなかった場合、以下(ア)～(オ)の場合について、5 - 2 . ~ 5 - 4 . に示すとおり、調査を実施する。それぞれの場合に実施する調査の内容について、別紙 3 にまとめた。

- (ア) 通常時監視において圧入井・観測井における圧力・温度データの異常が確認された場合
- (イ) 通常時監視における確認調査において圧入井・観測井における圧力・温度データの異常が確認された場合
- (ウ) 通常時監視における確認調査において気泡の発生が確認されないまま、海水の 14C 同位体比分析の結果、懸念時監視に移行した場合
- (エ) 通常時監視における確認調査を実施した結果、懸念時監視に移行した場合((イ)及び(ウ)を除く)(現地概況調査または現地詳細調査において気泡の発生が観測され、海水または気泡の 14C 同位体比分析の結果により、懸念時監視に移行した場合)
- (オ) 地震により圧入停止した結果、懸念時監視に移行した場合

5 - 1 . 圧入井・観測井における圧力・温度データの確認(現在の監視計画から変更なし)

圧入停止後の圧入井・観測井における圧力・温度データについて、明らかな異常がないか確認する。

異常が確認された場合、異常時監視に移行し、異常が確認されなかった場合、5 - 2 . ~ 5 - 4 . に示す調査を行う。

5 - 2 . 懸念時監視における採水調査

以下のとおり、調査を行う。



- 5.(ア)及び(オ)の場合、4-2.に示す採水再調査と同様の手法により調査を行う。なお、漏出が懸念される範囲が絞り込めていないため、通常時監視における採水調査地点の8地点を調査地点とする。  
上記の調査において、移行基準を超過した地点が確認された場合は、4-3.に示す採水再々調査と同様の手法により調査を行う。
- 5.(イ)の場合、通常時監視における確認調査と同様の手法により調査を行い、移行基準の超過の有無を確認する。
- 5.(ウ)及び(エ)の場合、4-2.に示す採水再々調査と同様の手法により調査を行い、移行基準の超過の有無を確認する。なお、通常時監視における確認調査において漏出が懸念された地点と当該地点の東西南北に100m離れた4地点を調査地点とする。

### 5-3. 懸念時監視におけるセンサ調査

以下のとおり、調査を行う。

- 5.(ア)及び(オ)の場合、5-2.に示す採水調査(4-2.に示す採水再調査と同様の手法により行う調査)を行った結果、移行基準の超過が確認された場合は、通常時監視における確認調査と同様の手法により調査を行う。
- 5.(イ)の場合、通常時監視における確認調査と同様の手法により調査を行う。
- 5.(ウ)及び(エ)の場合、通常時監視における確認調査での14C同位体比分析の結果、漏出の懸念がある場所は特定されているため、センサ調査の実施は必須とはしない。

### 5-4. 懸念時監視における気泡確認調査

以下のとおり、調査を行う。

- 5.(ア)及び(オ)の場合、5-2.に示す採水調査(4-2.に示す採水再調査と同様の手法により行う調査)を行った結果、移行基準の超過が確認された場合は、通常時監視における確認調査と同様の手法により調査を行う。
- 5.(イ)の場合、通常時監視における確認調査と同様の手法により調査を行う。
- 5.(ウ)の場合、4-2.に示す気泡確認調査と同様の手法により調査を行う。なお、通常時監視における確認調査の現地詳細調査において14C同位体比分析のための採水を行った地点を中心に1km×1km程度の範囲を調査範囲とするのが望ましい。

上記の調査において、気泡の発生が確認された場合は、4 - 3 . に示す気泡確認詳細調査と同様の手法により調査を行う。

- 5 . (エ) の場合、4 - 3 . に示す気泡確認詳細調査と同様の手法により調査を行う。なお、通常時監視における確認調査の現地詳細調査において 14C 同位体比分析のための採水または気泡採取を行った地点の周辺を調査範囲とする。

#### 5 - 5 . 懸念時監視の結果を踏まえた対応

5 - 2 . ~ 5 - 4 . の調査を実施した結果、通常時監視における確認調査と同様に監視段階の移行について判断することとし、海水または気泡の 14C 同位体比分析を行った結果、発生している事態が漏出によるものと判断された場合、または、異常な事象の解消が確認できない場合、異常時監視に移行する。

海水または気泡の 14C 同位体比分析を行った結果、発生している事態が漏出によるものではないと判断された場合、または、異常な事象の解消が確認できた場合、通常時監視へ戻る。

## 6 . 異常時監視

懸念時監視の結果、漏出が発生していると判断された場合、異常時監視に移行し、以下の調査を実施する。

#### 6 - 1 . 圧入井・観測井における圧力・温度データの確認（現在の監視計画から変更なし）

圧入停止後の圧入井・観測井における圧力・温度データについて、引き続き、異常がないか確認する。

#### 6 - 2 . 弾性波探査（現在の監視計画から変更なし）

弾性波探査により、貯留層の状態及び貯留層内の CO<sub>2</sub> の状態を把握する。

#### 6 - 3 . 異常時監視における採水調査

以下のとおり、調査を行う。

- 通常時監視において、弾性波探査を行った結果、異常時監視に移行した場合、5 . (ア) (または (オ)) と同様の手法により調査を行う。
- 通常時監視における確認調査において圧入井・観測井における圧力・温度データの異常が確認され、懸念時監視において圧入停止後の圧入井・観測井における圧力・温度データの異常が確認された場合、5 (イ) と同様の手法により調査を行う。

- 異常時監視に移行するまでに気泡の発生が確認されないまま、海水の 14C 同位体比分析の結果、異常時監視に移行した場合、5 . (ウ)と同様の手法により調査を行う。
- 異常時監視に移行するまでに気泡の発生が確認され、海水または気泡の 14C 同位体比分析の結果、異常時監視に移行した場合、5 . (エ)と同様の調査を行う。

#### 6 - 4 . 異常時監視におけるセンサ調査

以下のとおり、調査を行う。

- 通常時監視において、弾性波探査を行った結果、異常時監視に移行した場合、5 . (ア) (または (オ))と同様の手法により調査を行う。
- 通常時監視における確認調査において圧入井・観測井における圧力・温度データの異常が確認され、懸念時監視において圧入停止後の圧入井・観測井における圧力・温度データの異常が確認された場合、5 (イ)と同様の手法により調査を行う。
- 以下の場合、懸念時監視での 14C 同位体比分析の結果、漏出の懸念がある場所は特定されているため、センサ調査の実施は必須とはしない<sup>8</sup>。
  - ◇ 異常時監視に移行するまでに気泡の発生が確認されないまま、海水の 14C 同位体比分析の結果、異常時監視に移行した場合
  - ◇ 異常時監視に移行するまでに気泡の発生が確認され、海水または気泡の 14C 同位体比分析の結果、異常時監視に移行した場合

#### 6 - 5 . 異常時監視における気泡確認調査

以下のとおり、調査を行う。

- 通常時監視において、弾性波探査を行った結果、異常時監視に移行した場合、5 . (ア) (または (オ))と同様の手法により調査を行う。
- 通常時監視における確認調査において圧入井・観測井における圧力・温度データの異常が確認され、懸念時監視において圧入停止後の圧入井・観測井における圧力・温度データの異常が確認された場合、5 (イ)と同様の手法により調査を行う。
- 異常時監視に移行するまでに気泡の発生が確認されないまま、海水の 14C 同位体比分析の結果、異常時監視に移行した場合、5 . (ウ)と同様の手法により調査を行う。

---

<sup>8</sup> ただし、漏出の影響範囲の特定を目的として、センサ調査を実施することは有効と考えられる。

- 異常時監視に移行するまでに気泡の発生が確認され、海水または気泡の<sup>14</sup>C同位体比分析の結果、異常時監視に移行した場合、5.(工)と同様の調査を行う。

#### 6-5. 異常時監視の結果を踏まえた対応

6-1. ~ 6-4. の調査の結果を総合的に検討し、漏出がないと総合的に判断された場合、通常時監視へ戻る。漏出がないと判断されない場合、異常時監視を継続し、その結果について、再度、総合的に判断する。

### 7. 採水調査の手法の詳細

長期に渡り、監視計画のとおり、適正に計画を運用するためには、分析者の違いが分析値に及ぼす影響を可能な限り小さくする必要がある。このため、採水調査のあり方(手法、気象・海象条件の考慮等)について別紙4のとおり詳細に定め、その作業手順に従って実施する必要がある。

以上