



海域CO₂地中貯留における海洋でのCO₂漏出監視手法

～漏出監視における海洋調査の位置づけ～

内本圭亮、渡辺雄二、薛自求（二酸化炭素地中貯留技術研究組合/公益財団法人地球環境産業技術研究機構）

● 海底から海中へのCO₂漏出とその検知手法の概略

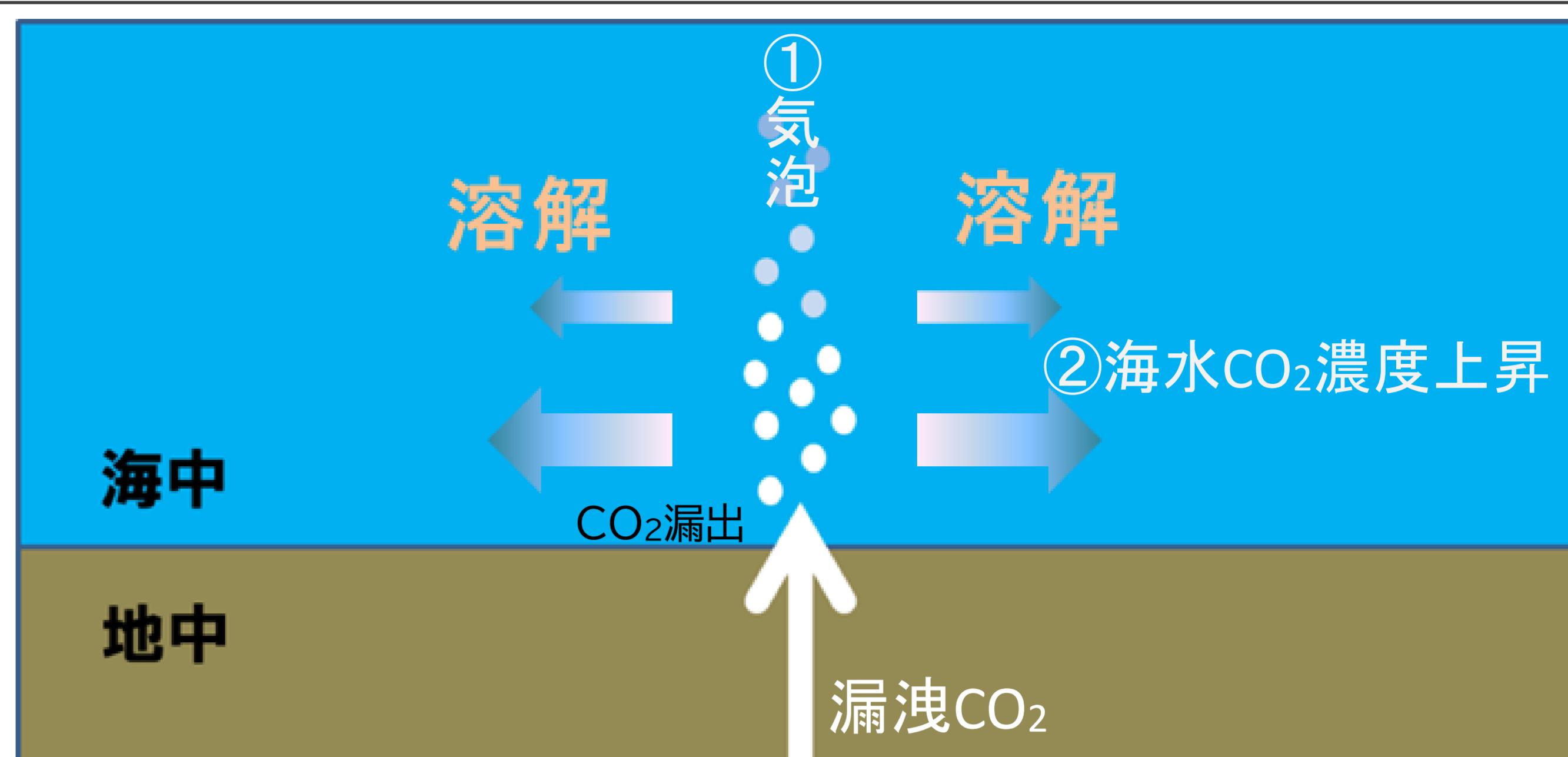
CO₂は海底から主に気泡で漏出すると想定されるが、海水にも溶解する。そのため、海洋でのCO₂漏出検知には、『気泡の検知』と『海水中のCO₂濃度異常の検知』という二つのアプローチがある。

CO₂の海洋への漏出形態

- ① 気泡CO₂の漏出
- ② CO₂の海水への溶解

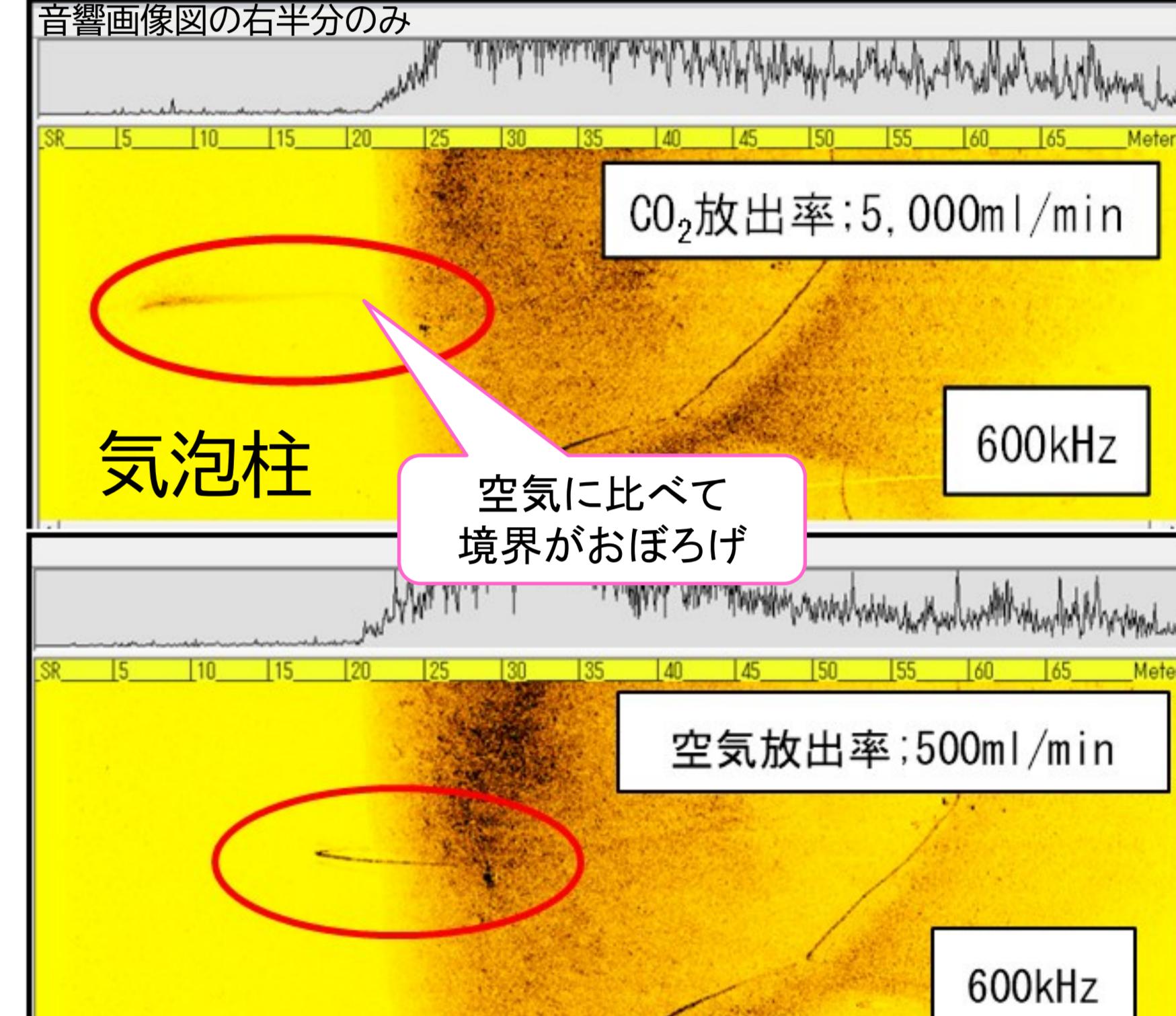
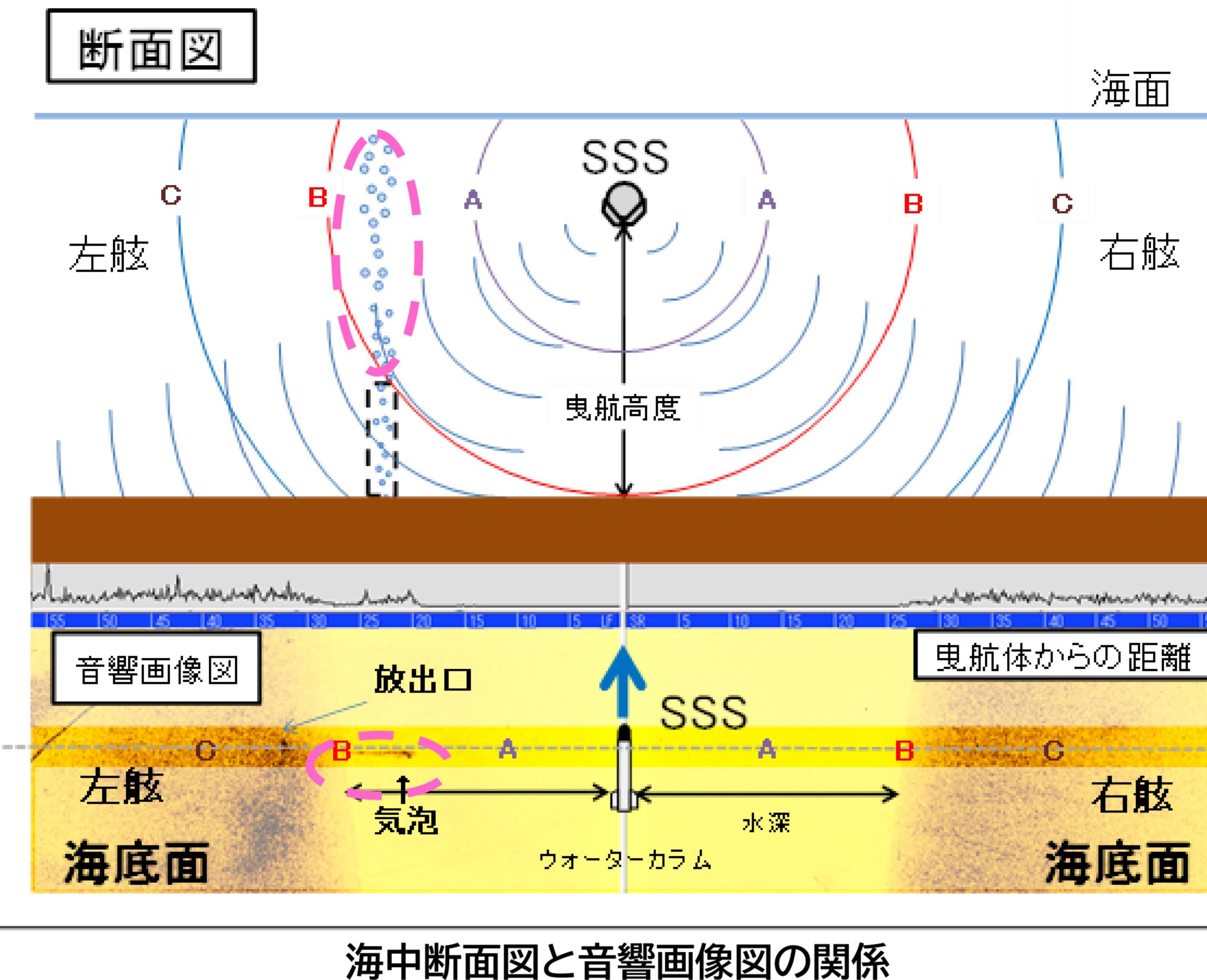
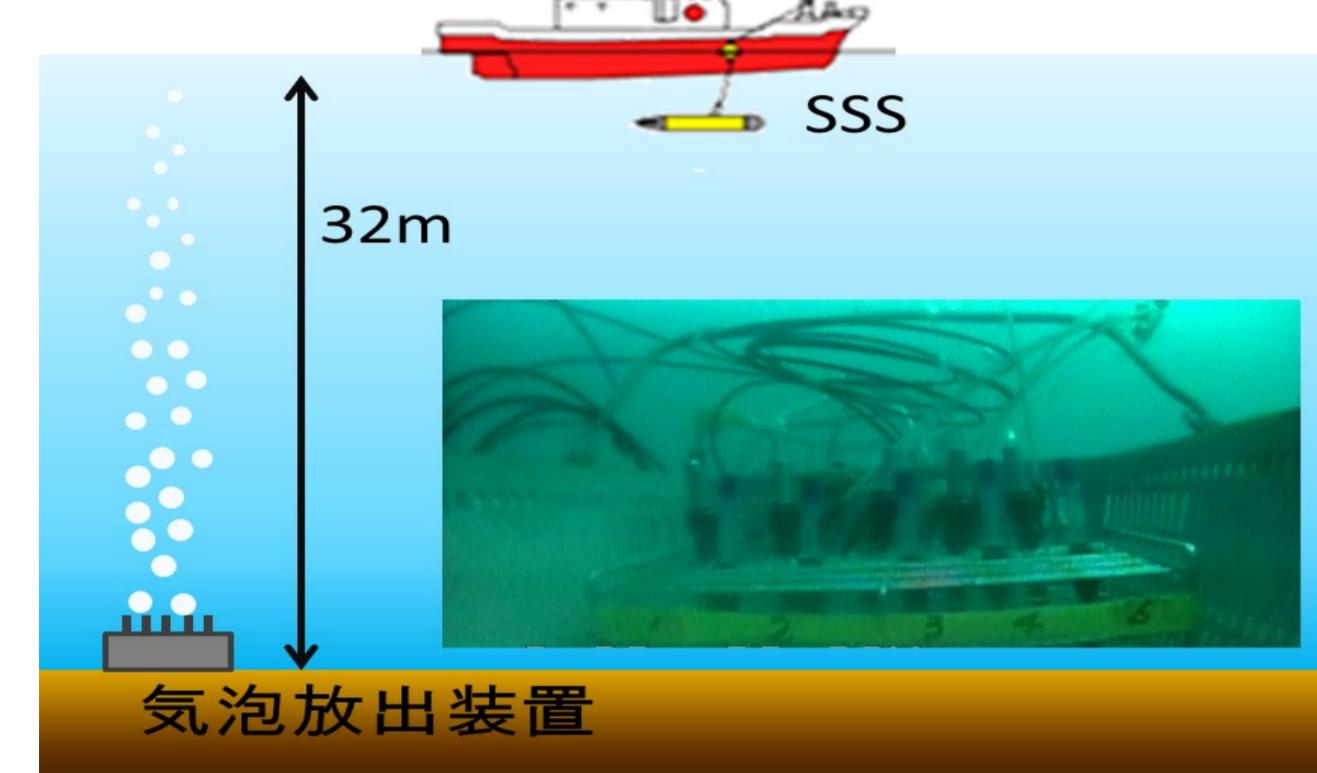
漏出検知方法

- ① 音響機器による検知
- ② CO₂濃度測定による検知



① 音響機器による検知

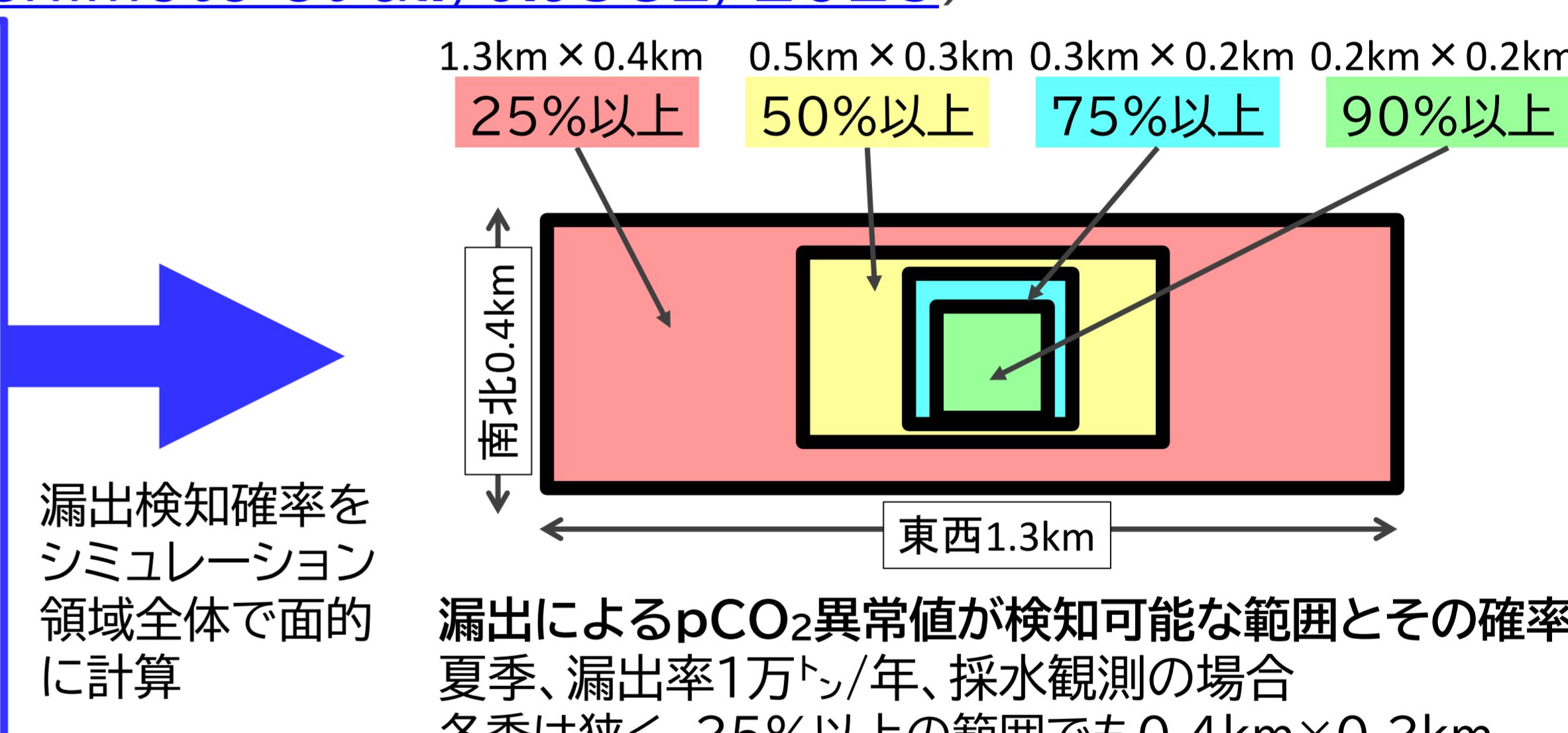
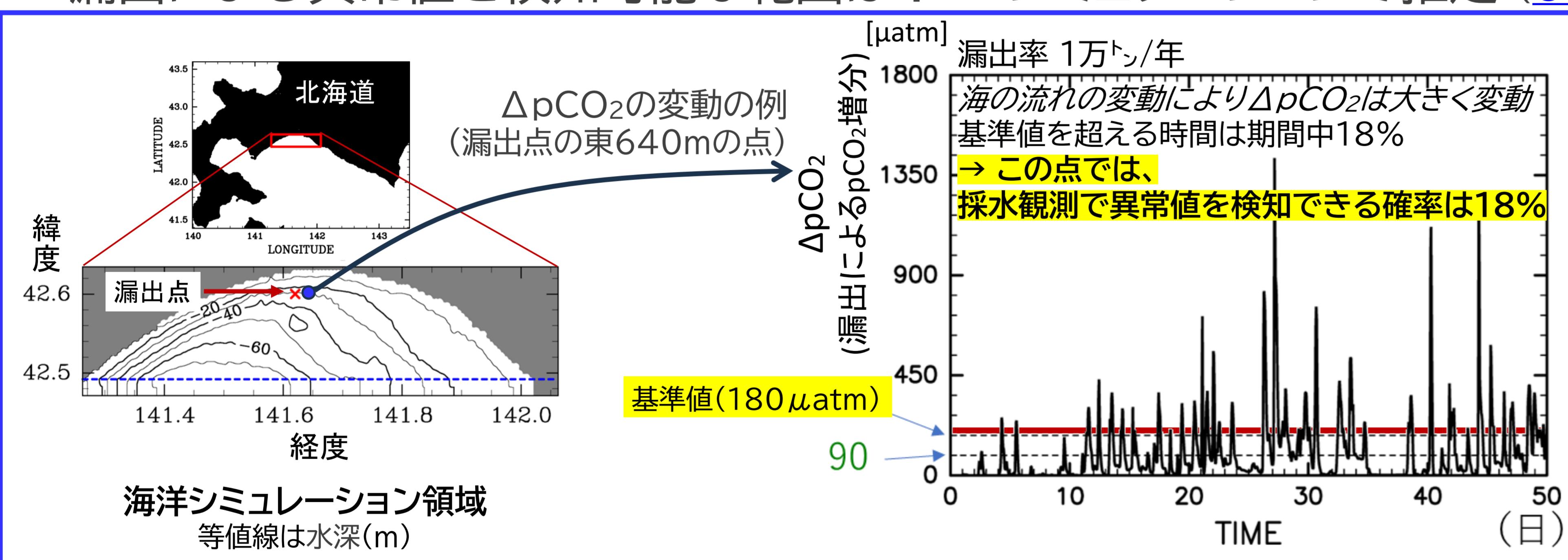
サイドスキャナーソナー(SSS; 音響機器の一種)によるCO₂気泡の検知の例 ([Uchimoto et al., GHG, 2020](#))



音響画像図の実例(SSSの右舷側に気泡柱があった場合)
実験では1秒/分(約4トン/年)以上のCO₂気泡柱を検知できた

② CO₂濃度(pCO₂)測定による検知 溶けたCO₂は拡散・希釈されるため漏出点近傍のみで有効

漏出による異常値を検知可能な範囲は？⇒ シミュレーションで推定 ([Uchimoto et al., J.JSCE, 2025](#))



漏出によるpCO₂異常値が検知可能な範囲とその確率
夏季、漏出率1万トン/年、採水観測の場合
冬季は狭く、25%以上の範囲でも0.4km×0.2km
高確率で漏出を検知するには
0.2km×0.2kmに1測点必要

● Deep-focused 監視とShallow-focused 監視 ~海洋調査の位置づけ~

Deep-focused監視: 地中・貯留層の監視

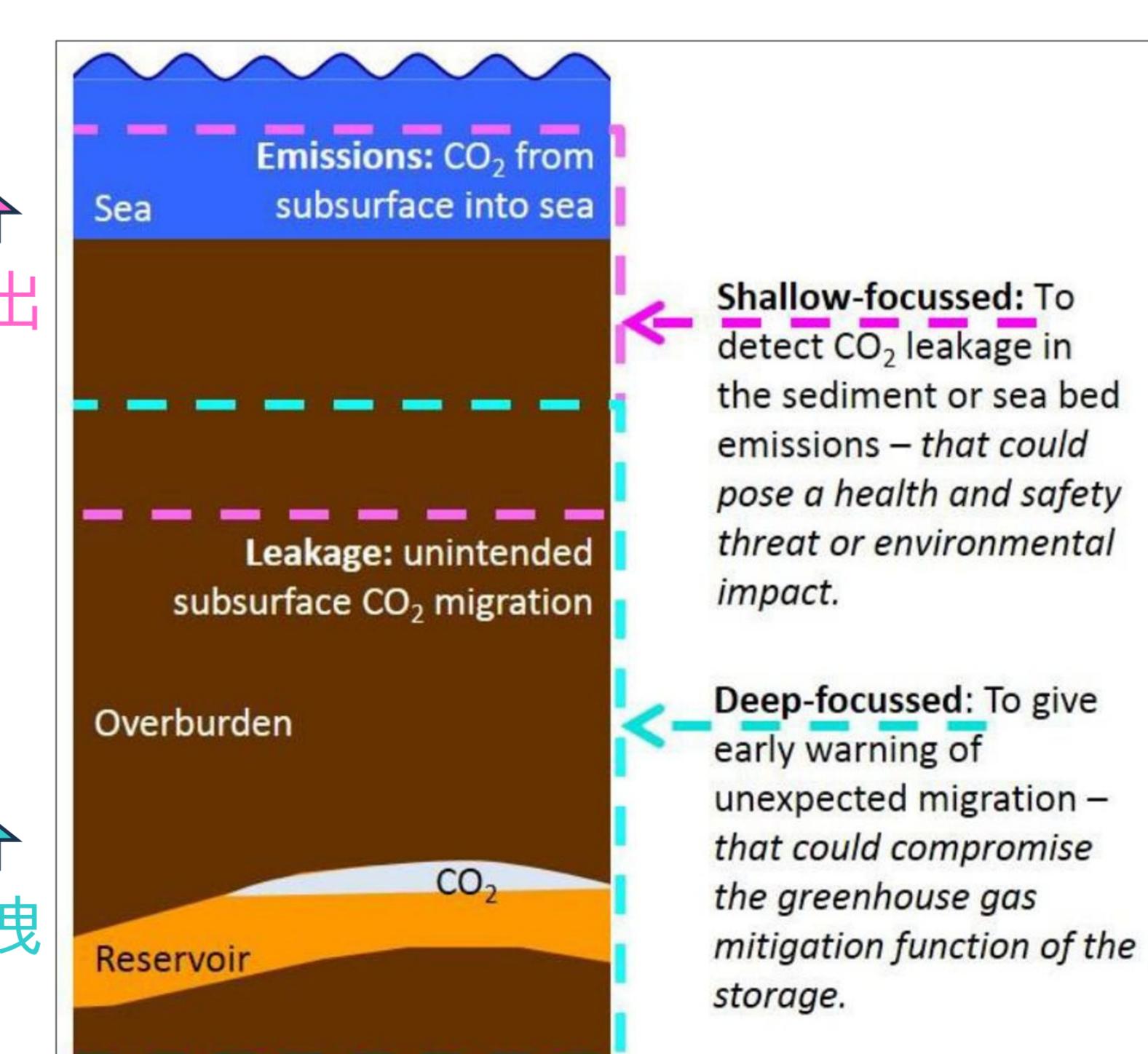
Shallow-focused監視: 海底付近～海水中の監視 ← 海洋調査はこの一つ

海洋調査: 漏出地点が一定範囲に絞られてから実施するのがよい

なぜなら

- ◆ SSSで広範囲の探査をするのは時間がかかる ⇒ ①
- ◆ CO₂濃度異常を検知できる範囲は非常に狭い ⇒ ②
- 数十km²の広範囲な海域を監視するとコストが極めて高くなる
(苦小牧実証試験の監視海域は約36km²)

当組合では、Deep-focused 監視で漏洩が見つかり、漏洩したCO₂の漏出海域や時期が限定でき、監視範囲が狭められてから海洋調査をすることでcost-effectiveな監視ができると考える



Deep-focused 監視とShallow-focused 監視の概念
図はHannis et al.(2017, Energy Procedia)よりCC BY-NC-NDにに基づいています

謝辞: この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務(JPNP18006)の結果得られたものである。