

DB
1546
1999
HG

深海条件下における CO₂と
CO₂ハイドレートの溶解特性に関する実験的研究

西 暦 年 月
1 9 9 9 年 7 月

山 根 健 次

寄贈
山根健次氏

タイトル 深海条件下における CO₂ と CO₂ ハイドレートの溶解特性
に関する実験的研究

目次

第1章 序論

1. 1 地球温暖化と研究の背景
 1. 1. 1 炭素循環からみた地球温暖化
 1. 1. 2 人為起源の CO₂ 排出量と排出抑制の困難性
 1. 1. 3 温暖化緩和に必要な CO₂ 処理量
1. 2 海洋における CO₂ の処理
 1. 2. 1 海洋の CO₂ 処理能力
 1. 2. 2 海中の圧力・温度条件下における CO₂ の状態
 1. 2. 3 CO₂ ハイドレート
 1. 2. 4 溶解法
 1. 2. 5 貯留法
 1. 2. 3 その他の方法
1. 3 CO₂ 溶解特性に関する従来の研究
1. 4 本論文の目的と構成

第2章 深海条件下の CO₂ 溶解実験

2. 1 緒論
2. 2 深海模擬実験装置
 2. 2. 1 液体溶解法用深海模擬装置の要件と設計製作
 2. 2. 2 深海貯留用深海模擬装置の要件と設計製作
2. 3 CO₂ ハイドレートの生成条件
 2. 3. 1 CO₂ 液泡周りに生成する膜状ハイドレート
 2. 3. 2 CO₂ ハイドレートの生成に対する注入法の影響
 2. 3. 3 注入速度の影響
 2. 3. 4 注入温度の影響
 2. 3. 5 水の履歴の影響
 2. 3. 6 CO₂ 内に溶けた不純物の影響
2. 4 CO₂ 液泡の溶解速度
 2. 4. 1 CO₂ 液泡観察と溶解速度の定義
 2. 4. 2 静止水中の CO₂ 液泡溶解速度
 2. 4. 3 流水中の CO₂ 液泡溶解速度
2. 5 CO₂ の溶解度
 2. 5. 1 高濃度 CO₂ 溶解水からのハイドレート析出
 2. 5. 2 ハイドレート析出に伴う温度・圧力変化

| | |
|---------|---|
| 2. 5. 3 | ハイドレート共存下の CO ₂ 溶解度 |
| 2. 6 | まとめ |
| 第3章 | 相図によるハイドレート共存下の CO ₂ 溶解度 |
| 3. 1 | 緒論 |
| 3. 2 | ハイドレート析出を伴う相図 |
| 3. 2. 1 | 濃度-圧力断面図 |
| 3. 2. 2 | 温度-圧力断面図 |
| 3. 3 | ハイドレート共存下における CO ₂ 溶解度の温度依存性 |
| 3. 3. 1 | 圧力と溶解度の関係 |
| 3. 3. 2 | 圧力-温度-溶解度の関係 |
| 3. 4 | 冷却管周りの析出ハイドレートと析出開始時間 |
| 3. 4. 1 | 流れ場に置かれた冷却管 |
| 3. 4. 2 | 冷却管周りの流体温度分布予測 |
| 3. 4. 3 | 冷却管周りに析出する CO ₂ ハイドレート |
| 3. 4. 4 | ハイドレート層の表面積の評価 |
| 3. 4. 5 | ハイドレート層厚みの推定 |
| 3. 5 | まとめ |
| 第4章 | 溶解の物理モデル |
| 4. 1 | 緒論 |
| 4. 2 | 従来のモデルに対する考察 |
| 4. 2. 1 | 膜前後の CO ₂ 濃度勾配により CO ₂ が拡散するモデル |
| 4. 2. 2 | 膜欠陥モデル |
| 4. 3 | ハイドレート膜溶解モデル |
| 4. 4 | CO ₂ 溶解状態 |
| 4. 5 | 溶解度の二元性 |
| 4. 6 | まとめ |
| 第5章 | CO ₂ 海洋処理への適用 |
| 5. 1 | 緒論 |
| 5. 2 | 従来の海洋処理の評価 |
| 5. 2. 1 | 溶解法 |
| 5. 2. 2 | 貯留法 |
| 5. 3 | 新しい深海貯留法 |
| 5. 4 | まとめ |
| 第6章 | 結 論 |
| | 参考文献 |
| | 謝辞 |