



米国ミシシッピ州で2020年に発生した CO₂パイプラインの破断事故

2023年12月

特別民間法人 高圧ガス保安協会

米国ミシシッピ州で2020年に発生したCO₂パイプライン破断事故

注) 本資料はWEB上の公表資料等を基にKHKが取りまとめたもの。

- 米ミシシッピ州サタシャ村近郊で地滑りにより液化CO₂パイプライン(径約61cm)が破断した。
- 高密度CO₂が噴出・漏洩し、近隣住民約200名が退避し、うち45名が病院に搬送された。

○発生日時：2020年2月22日(土) 19:06頃(現地時間)

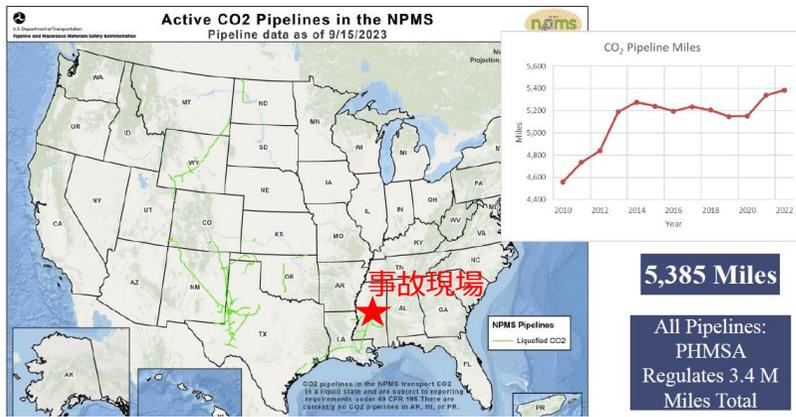
○発生場所：米国 ミシシッピ州 ヤズー郡 サタシャ村近郊(集落の約1.6km南東)

○被害状況：事故現場の近隣住民約200名が退避し、うち45名が病院へ搬送され手当てを受けた。
パイプライン(PL)の破断部から31,405バレル(約500万リットル)の液化CO₂が噴出・漏洩した。

○事故原因：大雨の後、地滑りが発生、PLの管材とおしの周溶接継手に過度の軸方向歪みが生じ破断した。

○設置状況：2009年設置、事故現場(ハイウェイ下)は地下9m埋設。API 5 LX80材、道路下は厚さ14mm。

○その他：地元の緊急対応者に運営会社から破断とCO₂噴出・漏洩の連絡がなかった。
当時運転圧力約9.7MPa(温度は最大48.8℃)で超臨界状態。なお、当該CO₂は主にEOR用途。



パイプが破断し数インチの隙間が発生

パイプライン破断事故現場

米国のCO₂パイプラインと事故現場の位置
(CO₂パイプラインの総延長(緑色) Total 5,385miles (8,666km))

米国DOT PHMSAの安全規制の見直しのための動き

- PHMSAは2024年に連邦規則のCO₂パイプラインに関する改正案を提案するため、研究事業を行い、また、公開の会議を開催して関係者に情報提供し、広く意見を求めている。

- ① PHMSAによる再発防止に向けた取り組みプレスリリース（2022年5月26日付）
 - ✓ 緊急時への備えや対応に関する要件を含む、[CO₂パイプラインの基準を更新するための新たな規則制定を開始。CO₂パイプラインの安全性を強化するための研究募集](#)を実施、他。
- ② PHMSA Public Meeting 2022（12月13日から15日：3日間）
 - ✓ [CO₂パイプラインから漏洩した場合の潜在的な影響範囲の計算方法](#)などを議論。
- ③ CO₂ Safety Public Meeting 2023（5月31日から6月1日：2日間）
 - ✓ 主なトピック：
 - ・ [緊急装備、訓練、対応](#)、
 - ・ [漏洩拡散モデリング](#)
 - ・ CO₂パイプライン内の [CO₂以外の他の成分に対処するための安全対策](#) 他
- ④ Pipeline Safety R&D Forum 2023（10月31日から11月1日：2日間）
 - ✓ DOT PHMSAが実施中の研究事業
 - 1) **新設及び既設のCO₂パイプライン**に関する材料試験と条件を含む**設計及び溶接の要求事項**の開発
 - ・ [現在の知見では十分な裏付けのないCO₂パイプラインの設計、完全性、運用上の考慮事項に係る固有な事項](#)を特定し、[低圧（気相）と高圧（超臨界および液相）の両方で不純物を含むCO₂の安全な輸送](#)を促進する。
 - 2) 機械学習アプローチによる**CO₂パイプラインからの漏洩に関する潜在的影響範囲（半径）**の決定
 - ・ [パイプラインの完全破断による超臨界CO₂の放出と拡散をシミュレーションするための数値流体力学（CFD）モデルを確立し、効果的な緊急対応プランを作成可能](#)とする。

参考：いずれも閲覧日2023.11.24

① <https://www.phmsa.dot.gov/news/phmsa-announces-new-safety-measures-protect-americans-carbon-dioxide-pipeline-failures>

② <https://primis.phmsa.dot.gov/meetings/MtgHome.mtg?mtg=161> ③ <https://primis.phmsa.dot.gov/meetings/MtgHome.mtg?mtg=165>

④ <https://primis.phmsa.dot.gov/meetings/MtgHome.mtg?mtg=166>

(参考) 2020～23年に日本で発生した二酸化炭素消火設備の事故

日時	場所	死傷者数	事故概要
2020年 12月22日	愛知県 名古屋市	死者1名 負傷者10名	名古屋市にあるホテルの機械式立体駐車場内において、作業員3人によるシャフト交換作業中に、地下1階にいた作業責任者が消火のために設置された不活性ガス消火設備の起動ボタンを誤って押し、駐車場内に大量のCO2が噴出した。これにより、作業員3名、地下1階にいた作業責任者1名、その他の駆け付けたホテル従業員など計11名が死傷した。
2021年 1月23日	東京都 港区	死者2名 負傷者1名	ビル内の駐車場に設置されている二酸化炭素消火設備の消防設備点検中に、何らかの誤操作によりCO2が漏洩し、作業員2名とビルの警備員1名が死傷した。
2021年 4月15日	東京都 新宿区	死者4名 負傷者1名	マンションの地下駐車場において、天井ボードの張り替え作業中に、二酸化炭素消火設備が、何らかの原因で作動し、作業員5名が死傷した。
2023年 10月16日	山梨県 北杜市	負傷者3名	電気設備の定期点検中、何らかの原因で消火設備が作動し、放出口からCO2消火剤が放出された。作業員1名が取り残され、戻って救出しようとした作業員2名を含め計3名が被災し、救急搬送された。

KHKWEBサイト：二酸化炭素消火設備に関する注意喚起（最下段の事例を加筆）

https://www.khk.or.jp/public_information/heads_up/co2_extinguishingsystems.html

(参考) 二酸化炭素 (CO₂) の主な性質など

1 二酸化炭素の主な性質

- (1) 常温で気体、無色、無臭
- (2) 化学式 CO₂
- (3) 分子量 44.01 ※空気は28.8であり、CO₂は空気より約1.5倍重い。
- (4) 融点 -56.56℃ (地を這い、下に溜まる。)
- (5) 昇華点 -78.5℃
- (6) 比重 1.522 (21℃)

2 空気中の二酸化炭素濃度による人体に対する影響

空気中の二酸化炭素濃度	人体への影響
0.035%	正常空気
0.1%以下	事務所則における空気調和設備又は機械換気設備を設けた場合の基準
0.5%以下	事務所則における自然換気の場合の基準
2%以上	呼吸が深くなり、濃度の上昇に伴い呼吸抵抗が増す
3～6%以上	過呼吸、あえぎ、悪心、吐き気などが現れる。
7～9%以上	激しいあえぎが現れ、約 15 分で意識不明となる。
10%以上	調整機能が不能となり、約 10 分で意識不明となる。
25～30%以上	呼吸消失、血圧低下、感覚消失が生じ、数時間後に死に至る。

出典：消防庁二酸化炭素消火設備の設置に係るガイドライン(KHK加筆)