

(タイトルページ)

本稿は、アメリカ合衆国労働省職業安全衛生局（Occupational Safety and Health Administration, Department of Labor, USA）がその関連するウェブサイトで公開している、Hydrogen Sulfide（硫化水素）に関する記事の全文について、「英語原文－日本語仮訳」の形式で紹介するものです。

硫化水素は、危険有害性が強い物質であり、我が国でもしばしば死亡事故等が発生していることから、この資料を作成しました。

○本稿の作成年月：2025 年 11 月

○本稿の作成者　：中央労働災害防止協会技術支援部国際課

事項	英語原文	左欄の日本語仮訳
原典の名称	Hydrogen Sulfide, US-OSHA	硫化水素、米国職業安全衛生局
原典の所在	https://www.osha.gov/hydrogen-sulfide	－
発行者	US-OSHA	アメリカ合衆国労働省職業安全衛生局
著作権について	Freedom of Information Act（情報の自由法）によって、自由に利用できます	－

Hydrogen Sulfide	硫化水素
Overview	概要

Highlights	主な特徴
<p>Hydrogen sulfide is one of the leading causes of workplace gas inhalation deaths in the United States. According to the Bureau of Labor Statistics (BLS), hydrogen sulfide caused 46 worker deaths between 2011 and 2017.</p> <p>Why is hydrogen sulfide so deadly?</p> <ul style="list-style-type: none"> • It is highly flammable and toxic, even at low concentrations. • It is heavier than air and may travel along the ground. • It can build up in low-lying areas, and in confined spaces (including enclosed, poorly ventilated areas, such as manure pits, sewers, manholes, and underground vaults). • After a while at low or more quickly at high concentrations, you can no longer smell it to warn you it's there. • It can quickly, almost immediately, overcome unprepared workers, including rescue workers. <p>Hydrogen sulfide (also known as H₂S, sewer gas, swamp gas, stink damp, and sour damp) is a colorless gas known for its pungent "rotten egg" odor at low concentrations. It is extremely flammable and highly toxic.</p> <p>Hydrogen sulfide is used or produced in a number of industries, such as</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oil and gas refining 	<p>硫化水素は、米国における職場でのガス吸入による死亡事故の主な原因の一つである。労働統計局（BLS）によると、2011 年から 2017 年の間に硫化水素が原因で 46 名の労働者が死亡した。</p> <p>硫化水素がなぜそれほど致命的なのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 低濃度でも非常に可燃性が高く、毒性が強い。 ● 空気より重く、地面に沿って移動する可能性がある。 ● 低地や閉鎖空間（堆肥ピット、下水道、マンホール、地下室等、密閉され換気の悪い場所を含む。）に蓄積する可能性がある。 ● 低濃度では長時間、高濃度ではより短時間で、存在を警告する臭いが感知できなくなる。 ● 準備不足の作業員（救助隊員を含む。）を、瞬時に、ほぼ即座に、無力化することがある。 <p>硫化水素（別名：H₂S、下水ガス、沼ガス、腐敗臭及び酸性ガス）は無色ガスであり、低濃度でも刺激的な「腐った卵」のような臭いで知られる。極めて可燃性が高く、強い毒性を有する。</p> <p>硫化水素は以下のような様々な産業で使用又は生成される：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 石油及びガス精製

<ul style="list-style-type: none"> • Mining • Tanning • Pulp and paper processing • Rayon manufacturing <p>Hydrogen sulfide also occurs naturally in sewers, manure pits, well water, oil and gas wells, and volcanoes. Because it is heavier than air, hydrogen sulfide can collect in low-lying and enclosed spaces, such as manholes, sewers, and underground telephone vaults. Its presence makes work in confined spaces potentially very dangerous.</p> <p>The health effects of hydrogen sulfide depend on how much H₂S a worker breathes and for how long. However, many effects are seen even at low concentrations. Effects range from mild, headaches or eye irritation, to very serious, unconsciousness and death.</p> <p>This web page provides information on how hydrogen sulfide can affect your health, where you might find it, and how to prevent harmful exposures.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉱業 ・ 皮革加工 ・ パルプ及び製紙加工 ・ レーヨン製造 <p>硫化水素は下水道、堆肥ピット、井戸水、石油・ガス井、火山等にも自然発生する。空気より重いいため、マンホール、下水道、地下電話室等の低地や閉鎖空間に滞留する。このため、閉鎖空間での作業は極めて危険となる可能性がある。</p> <p>硫化水素の健康への影響は、作業者が吸入する H₂S の量とばく露時間によって異なります。しかし、低濃度でも多くの影響が確認されています。影響は軽度の頭痛や眼の刺激から、重篤な意識喪失や死亡に至るまで多岐にわたります。</p> <p>本ウェブページでは、硫化水素が健康に及ぼす影響、発生場所、有害な暴露を防ぐ方法に関する情報を提供します。</p>
---	---

<p>Standards</p> <p>Hydrogen sulfide exposure addressed in specific OSHA standards for general industry, maritime, and construction. This section highlights OSHA standards and documents related to hydrogen sulfide.</p>	<p>基準</p> <p>硫化水素へのばく露は、一般産業、海事及び建設業向けの特定の OSHA 基準で規定されています。本節では硫化水素に関連する OSHA 基準及び文書を概説します。</p>
---	---

OSHA Standards 米国職業安全衛生局基準		
General Industry (29 CFR 1910) 一般産業(29 CFR 1910)		Related Inform : 【関連する情報】 (資料作成者注：以下の英語原文のアンダーライン部分をクリックすれば、原典の英語原文にアクセスできます。)
1910 Subpart G - Occupational Health and Environmental Control (職業衛生及び環境管理)		
	1910.94 , Ventilation. (換気)	Related Information
1910 Subpart H - Hazardous Materials (危険有害物質)		
	1910.119 , Process safety management of highly hazardous chemicals. (危険有害性が高い工程の安全管理)	Related Information
1910 Subpart I - Personal Protective Equipment (個人用保護具)		
	1910.134 , Respiratory protection. (呼吸器の保護)	Related Information
1910 Subpart J - General Environmental Controls	1910.146 , Permit-required confined spaces. (立ち入りに許可が必要な密閉空間)	Related Information

OSHA Standards 米国職業安全衛生局基準		
General Industry (29 CFR 1910) 一般産業(29 CFR 1910)		Related Inform : 【関連する情報】 （資料作成者注：以下の英語原文のアンダーライン部分をクリックすれば、原典の英語原文にアクセスできます。）
1910 Subpart G - Occupational Health and Environmental Control （職業衛生及び環境管理）		
	1910.94 , Ventilation. （換気）	Related Information
1910 Subpart Z - Toxic and Hazardous Substances （危険有害物質）	1910.1000 , Air contaminants. （空気汚染物質）	
	1910.1200 , Hazard Communication. （危険有害性の伝達）	Related Information
	1910.1450 , Occupational exposure to hazardous chemicals in laboratories. （研究室における危険有害化学物質への職業ばく露）	Related Information

Maritime (29 CFR 1915, 1917, 1918) (海事産業：以下本稿では日本語仮訳の作成は、行いませんでした。)		
Maritime (29 CFR 1915, 1917, 1918)		Related Information
1915 Subpart B - Confined and Enclosed Spaces and Other Dangerous Atmospheres in Shipyard Employment	1915.12 , Precautions and the order of testing before entering confined and enclosed spaces and other dangerous atmospheres.	
		Related Information

1915 Subpart Z - Toxic and Hazardous Substances (有害及び危険な物質)		
	1915.1000 , Air contaminants. (空気汚染物質)	Related Information
1917 Subpart A - Scope and Definitions (適用範囲及び定義)		
	1917.1 , Scope and applicability. (適用範囲及び応用性)	Related Information
1917 Subpart D		
	1917.73 , Terminal facilities handling menhaden and similar species of fish (see also §1917.2, definition of	Related Information

	<p>hazardous cargo, material, substance or atmosphere).</p> <p>(メンヘデン及び類似の魚種を取り扱うターミナル施設 (§ 1917.2「危険貨物、物質、物質又は大気の定義」も参照のこと。))</p>	
1918 Subpart A		
	<p>1918.1, Scope and application.</p> <p>(適用範囲及び適用性)</p>	Related Information
1918 Subpart I		
	<p>1918.94, Ventilation and atmospheric conditions (See also §1918.2, definitions of Hazardous cargo, materials, substance or atmosphere and Ro-Ro operations). See paragraph (f) for information specific to catch of menhaden and similar species of fish.</p> <p>(換気及び大気条件 (危険貨物、材料、物質又は大気及びローロー運用の定義については § 1918.2 も参照のこと)。メナード及び類似の魚種の漁獲に関する具体的な情報については(f)項を参照のこと。)</p>	Related Information

Construction (29 CFR 1926)		
Construction (29 CFR 1926)		
1926 Subpart D - Occupational Health and Environmental Controls (労働衛生及び環境管理)		Related Information
	1926.55 , Gases, vapors, fumes, dusts, and mists. (ガス、蒸気、煙、粉じん及びミスト)	Related Information
1926 Subpart S - Underground Construction, Caissons, Cofferdams, and Compressed Air (地下建設、ケーソン、ケーソン式囲い及び圧縮空気)		
	1926.800 , Underground Construction (地下建設)	Related Information

State Plan Standards	州計画基準
<p>There are 29 OSHA-approved State Plans operating state-wide occupational safety and health programs. State Plans are required to have standards and enforcement programs that are at least as effective as Federal OSHA and may have different or more stringent requirements.</p> <p>Additional Letters of Interpretation</p>	<p>全米で 29 の OSHA 承認州計画が州全体の労働安全衛生プログラムを運営している。州計画は、少なくとも連邦 OSHA と同等の効果を持つ基準と執行プログラムを有することが義務付けられており、異なる、又はより厳しい要件を設ける場合がある。</p> <p>追加解釈書簡</p>

Note: The letters in this list provide additional information that is not necessarily connected to a specific OSHA standard highlighted on this Safety and Health Topics page.

- [Interpretation of OSHA requirements for personal protective equipment to be used during marine oil spill emergency response operations](#) (September 11, 1995).
- [Post-emergency response and medical surveillance requirements of HAZWOPER](#) (August 05, 1993).
- [Fires involving spills or releases of hazardous substances](#) (June 17, 1991).
- [Interpretation of "high degree of acute toxicity" under the laboratory standard](#) (July 30, 1990).
- [Potentially Hazardous Amine Absorber Pressure Vessels Used in Refinery Processing](#) (April 11, 1986).
- [OSHA's policy on classification of a wet well as a Class 1, Division 1 location](#) (November 05, 1979).
- *General Industry:* [29 CFR 1910.1000 TABLE Z-2](#), Toxic and hazardous substances

Exposures must not exceed 20 parts per million (ppm) (ceiling) with the following exception: if no other measurable exposure occurs during the 8-hour work shift, exposures may exceed 20 ppm, but not more than 50 ppm (peak), for a single time period up to 10 minutes.

- *Construction:* [29 CFR 1926.55 Appendix A](#), Gases, vapors, fumes, dusts, and mists

注：本リストの書簡は、本安全衛生トピックページで取り上げられている特定の OSHA 基準と必ずしも関連しない追加情報を提供するものである。

- 海洋油流出緊急対応作業における個人用保護具の使用に関する OSHA 要件の解釈 (1995 年 9 月 11 日)
- HAZWOPER の緊急対応後措置及び医療監視要件 (1993 年 8 月 5 日)
- 有害物質の流出又は漏出を伴う火災 (1991 年 6 月 17 日)
- 実験室基準における「高度の急性毒性」の解釈 (1990 年 7 月 30 日)。
- 製油所プロセスで使用される潜在的に危険なアミン吸収器圧力容器 (1986 年 4 月 11 日)。
- 湿式マンホールのクラス 1、ディビジョン 1 区域としての分類に関する OSHA の方針 (1979 年 11 月 5 日)。
- 一般産業：29 CFR 1910.1000 表 Z-2、毒性及び有害物質

ばく露濃度は 20ppm (上限値) を超えてはならない。ただし、以下の例外がある：8 時間勤務シフト中に他の測定可能なばく露が発生しない場合、10 分以内の単一期間において 20ppm を超えるが 50ppm (ピーク値) を超えないばく露が許容される。

- 建設業：29 CFR 1926.55 付録 A、ガス、蒸気、煙、粉じん及びミスト

<p>Sets exposure limit of 10 ppm (15 mg/m³) time-weighted average (TWA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Shipyards</i>: 29 CFR 1915.1000 Table Z, Air contaminants <p>Sets exposure limit of 10 ppm (15 mg/m³) TWA</p> <p>Other Exposure Limits for Hydrogen Sulfide</p> <p>NIOSH Recommended Exposure Limit (REL): 10 ppm, 10-minute ceiling</p> <p>Concentration considered immediately dangerous to life and health (IDLH): 100 ppm</p> <p>ACGIH® recommends a threshold limit value (TLV®) of 1 ppm as an 8-hour time weighted average (TWA) and a short-term exposure limit (STEL) of 5 ppm.</p> <p>29 CFR 1910.119 App A, List of highly hazardous chemicals, toxics and reactives (mandatory). Hydrogen sulfide is included in these lists of toxic and reactive highly hazardous chemicals and is considered to present a potential for a catastrophic event at or above 1500 pounds.</p>	<p>ばく露限界値を 10 ppm (15 mg/m³) 時間加重平均 (TWA) と定める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 造船業：29 CFR 1915.1000 表 Z、空気汚染物質 <p>ばく露限界値を 10 ppm (15 mg/m³) TWA (時間加重平均) に設定</p> <p>硫化水素のその他のばく露限界値</p> <p>NIOSH 推奨暴露限界値 (REL)：10 ppm、10 分間上限値</p> <p>生命及び健康に直ちに危険な濃度 (IDLH)：100 ppm</p> <p>ACGIH®は、8 時間時間加重平均 (TWA) として 1 ppm の閾値限界値 (TLV®) および 5 ppm の短期ばく露限界 (STEL) を推奨する。</p> <p>29 CFR 1910.119 付録 A、高危険性化学物質、毒性物質及び反応性物質リスト (義務付け)。硫化水素は、これらの毒性及び反応性高危険性化学物質リストに含まれており、1500 ポンド以上で壊滅的事故を引き起こす可能性があると思われる。</p>
---	--

Hazards	危険有害性
<p>Health Hazards</p> <p>Hydrogen sulfide gas causes a wide range of health effects. Workers are primarily exposed to hydrogen sulfide by breathing it. The effects depend on how much hydrogen sulfide you breathe and for how long. Exposure to very high concentrations can quickly lead to death.</p> <p>Short-term (also called acute) symptoms and effects are shown below:</p>	<p>健康有害性</p> <p>硫化水素ガスは広範囲にわたる健康被害を引き起こします。作業員は主に硫化水素を吸入することでばく露します。影響は吸入した硫化水素の量とばく露時間によって異なります。非常に高濃度にばく露すると、短時間で死に至る可能性があります。</p> <p>短期（急性）症状と影響は以下のとおりです：</p>

（資料作成者注：以下の表の左欄に英語原文、右欄に日本語仮訳を表示します。）

Worker Exposure Limits	労働者ばく露限界値
NIOSH REL (10-min. ceiling) : 10 ppm	NIOSH（国立労働安全衛生研究所。以下「NIOSH」と表示します。）吸入ばく露限界値（10 分間、最高値基準）：10ppm
<p>OSHA PELs:</p> <ul style="list-style-type: none"> General Industry Ceiling Limit: 20 ppm General Industry Peak Limit: 50 ppm (up to 10 minutes if no other exposure during shift) Construction 8-hour Limit: 10 ppm Shipyard 8-hour limit: 10 ppm 	<p>OSHA PELs：（職業安全衛生局許容ばく露限界値）</p> <ul style="list-style-type: none"> 一般産業における上限値：20 ppm 一般産業におけるピーク値：50 ppm (勤務時間中に他のばく露がない場合、最大 10 分間) 建設業における 8 時間値：10 ppm 造船業における 8 時間値：10 ppm
NIOSH IDLH （死亡若しくは即時又は遅延による永続的な健康への悪影響を引き起こす可能性が高い、又はそのような環境からの脱出を妨げる可能性のある	—

空気汚染物質へのばく露」 : 100 ppm	
IDLH: immediately dangerous to life and health (level that interferes with the ability to escape) (NIOSH) PEL: permissible exposure limit (enforceable) (OSHA) ppm: parts per million REL: recommended exposure limit (NIOSH)	IDLH : 生命及び健康に直ちに危険（避難能力を妨げるレベル）（NIOSH） PEL : 許容ばく露限界（強制力あり）（OSHA） ppm : 百万分率 REL : 推奨ばく露限界（NIOSH）

英語原文		左欄の日本語仮訳
Short-term (also called acute) symptoms and effects		短期（急性とも呼ばれる）症状と影響
濃度	Symptoms/Effects (兆候/影響)	
0.00011-0.00033	Typical background concentrations	典型的なバックグラウンド濃度

英語原文		左欄の日本語仮訳
Short-term (also called acute) symptoms and effects		短期（急性とも呼ばれる）症状と影響
濃度	Symptoms/Effects (兆候/影響)	
0.01-1.5	Odor threshold (when rotten egg smell is first noticeable to some). Odor becomes more offensive at 3-5 ppm. Above 30 ppm, odor described as sweet or sickeningly sweet.	臭気閾値（腐った卵の臭いが初めて感知される濃度）。3～5ppm で臭気はより不快になる。30ppm 以上では、臭気は甘い、又は吐き気を催すほど甘いと表現される。
2-5	Prolonged exposure may cause nausea, tearing of the eyes, headaches or loss of sleep. Airway problems (bronchial constriction) in some asthma patients.	長時間ばく露すると、吐き気、流涙、頭痛又は不眠を引き起こす可能性があります。一部の喘息患者では気道の問題（気管支収縮）が生じることがあります。
20	Possible fatigue, loss of appetite, headache, irritability, poor memory, dizziness.	疲労感、食欲不振、頭痛、イライラ、物忘れ、めまい。
50-100	Slight conjunctivitis ("gas eye") and respiratory tract irritation after 1 hour. May cause digestive upset and loss of appetite.	軽度の結膜炎（「ガス目」）及び 1 時間後の気道刺激。消化器の不調や食欲不振を引き起こす可能性がある。
100	Coughing, eye irritation, loss of smell after 2-15 minutes (olfactory fatigue). Altered breathing, drowsiness after 15-30 minutes. Throat irritation after 1 hour. Gradual increase in severity of symptoms over several hours. Death may occur	咳、目の刺激、2～15 分後に嗅覚の喪失（嗅覚疲労）。15～30 分後に呼吸の変化、眠気。1 時間後に喉の刺激。数時間にわたり症状の重症度が徐々に増す。48 時間後に死亡する可能性がある。

英語原文		左欄の日本語仮訳
Short-term (also called acute) symptoms and effects		短期（急性とも呼ばれる）症状と影響
濃度	Symptoms/Effects (兆候/影響)	
	after 48 hours.	
100-150	Loss of smell (olfactory fatigue or paralysis).	嗅覚の喪失（嗅覚疲労又は麻痺）
200-300	Marked conjunctivitis and respiratory tract irritation after 1 hour. Pulmonary edema may occur from prolonged exposure.	1 時間後に顕著な結膜炎及び呼吸器刺激が生じる。長時間ばく露により肺水腫が発生する可能性がある。
500-700	Staggering, collapse in 5 minutes. Serious damage to the eyes in 30 minutes. Death after 30-60 minutes.	ふらつき、5 分で倒れる。30 分で目に深刻な損傷。30～60 分後に死亡。
700-1000	Rapid unconsciousness, "knockdown" or immediate collapse within 1 to 2 breaths, breathing stops, death within minutes.	急速な意識喪失、1～2 回の呼吸で「ノックダウン」又は即座に倒れ、呼吸停止、数分以内に死亡。
1000-2000	Nearly instant death	ほぼ即死

<p>What about longer term health effects? Some people who breathed in levels of hydrogen sulfide high enough to become unconscious continue to have headaches and poor attention span, memory, and motor function after waking up. Problems with the cardiovascular system have also been reported at exposures above permissible exposure limits. People who have asthma may be more sensitive to hydrogen sulfide exposure. That is, they may have difficulty breathing at levels lower than people without asthma.</p> <p>Safety Hazards</p> <p>The explosive range of hydrogen sulfide in air is 4.3 to 45 percent. This range is much higher than the PEL.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hydrogen sulfide is a highly flammable, explosive gas, and can cause possible life-threatening situations if not properly handled. In addition, hydrogen sulfide gas burns and produces other toxic vapors and gases, such as sulfur dioxide. In addition to exposure to hydrogen sulfide in the air, exposure to liquid hydrogen sulfide can cause "blue skin" or frostbite. If clothing becomes wet, avoid ignition sources, remove the clothing and isolate it in a safe area to allow it to evaporate. The effect called knockdown (rapid unconsciousness) often results in falls that can seriously injure the worker. <p>The following resources provide more information on the safety and health</p>	<p>長期的な健康影響についてはどうでしょうか？高濃度の硫化水素を吸入して意識を失った人の中には、目覚めた後も頭痛や注意力・記憶力・運動機能の低下が続くケースがあります。許容ばく露限界を超えるばく露では、心血管系の問題も報告されています。喘息患者は硫化水素ばく露に対してより敏感である可能性があります。つまり、喘息のない人よりも低い濃度で呼吸困難を起こす可能性があるということです。</p> <p>安全上の危険性</p> <p>硫化水素の空気中における爆発範囲は 4.3～45%である。この範囲は PEL（許容ばく露限界）を大幅に上回る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 硫化水素は可燃性が高く爆発性のあるガスであり、適切に扱わないと生命を脅かす状況を引き起こす可能性がある。さらに、硫化水素ガスは燃焼し、二酸化硫黄のような他の有毒な蒸気やガスを発生させる。 空気中の硫化水素へのばく露に加え、液体硫化水素へのばく露は「青ざめた皮膚」又は凍傷を引き起こす可能性があります。衣服が濡れた場合は、発火源を避け、衣服を脱ぎ、安全な場所に隔離して蒸発させること。 ノックダウン（急速な意識喪失）と呼ばれる影響は、しばしば転倒を引き起こし、作業者に重傷を負わせる可能性があります。 <p>以下の資料は硫化水素の安全性と健康影響に関する詳細情報を提供します：</p> <ul style="list-style-type: none"> 硫化水素（H₂S）。OSHA ファクトシート（2005 年 10 月）。硫化水素の産
--	--

<p>effects of hydrogen sulfide:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hydrogen Sulfide (H₂S). OSHA Fact Sheet, (October 2005). Provides a concise list of industrial sources, symptoms and health effects of exposure to hydrogen sulfide, and OSHA requirements for the protection of workers. ● Hydrogen Sulfide (H₂S). OSHA QuickCard™. Provides the important safety precautions for hydrogen sulfide. ● Hydrogen Sulfide. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Workplace Safety and Health Topic. Provides a listing of NIOSH and related resources on hydrogen sulfide. ● NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Publication No. 2005-149. Provides physical descriptions, exposure limits, measurement methods, personal protection and sanitation, first aid, respirator recommendations, exposure routes, symptoms, target organs, and other information about hydrogen sulfide. ● IDLH Documentation for Hydrogen Sulfide. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), (Revised August 16, 1996). Describes how NIOSH determined hydrogen sulfide Immediately Dangerous to Life and Health (IDLH). ● ToxFAQs for Hydrogen Sulfide. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), (July 2006). Answers the most frequently asked health questions about hydrogen sulfide. ● Toxicological Profile for Hydrogen Sulfide. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), (July 2006). More detailed technical information on hydrogen sulfide, health effects, chemical and physical properties, potential for human exposure, and analytical methods. 	<p>業発生源、ばく露による症状と健康影響、労働者保護のための OSHA 要件を簡潔に列挙</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 硫化水素 (H₂S)。OSHA クイックカード™。硫化水素に関する重要な安全対策を提供します。 ● 硫化水素 (H₂S)。OSHA クイックカード™。硫化水素に関する重要な安全対策を記載 ● 硫化水素。国立労働安全衛生研究所 (NIOSH) 職場安全衛生トピック。硫化水素に関する NIOSH 及び関連リソースの一覧を提供 ● 化学物質危険性ポケットガイド (NIOSH)。国立労働安全衛生研究所 (NIOSH) 刊行物番号 2005-149。硫化水素に関する物理的特性、ばく露限界、測定方法、個人防護と衛生管理、応急処置、呼吸用保護具の推奨、ばく露経路、症状、標的臓器、その他の情報を提供 ● 硫化水素の即時生命危険 (IDLH) に関する文書。国立労働安全衛生研究所 (NIOSH)、(1996 年 8 月 16 日改訂)。NIOSH が硫化水素を即時生命危険 (IDLH) と判定した経緯を説明する。 ● 硫化水素に関する ToxFAQs。有害物質及び疾病登録庁 (ATSDR)、(2006 年 7 月)。硫化水素に関する健康上の質問に回答 ● 硫化水素の毒性プロファイル。有害物質及び疾病登録庁 (ATSDR)、(2006 年 7 月)。硫化水素に関するより詳細な技術情報、健康影響、化学的・物理的特性、ヒトばく露の可能性、分析方法について記載
---	--

<ul style="list-style-type: none"> ● Medical Management Guidelines for Hydrogen Sulfide. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), (April 2006). Provides general information about hydrogen sulfide, its health effects, and specific medical treatments for hydrogen sulfide exposure. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 硫化水素の医療管理ガイドライン。有害物質及び疾病登録庁（ATSDR）、（2006 年 4 月）。硫化水素に関する一般的な情報、その健康影響、並びに硫化水素ばく露に対する具体的な医療処置について提供する。
---	---

Hydrogen Sulfide in Workplaces	職場における硫化水素
<p>Hydrogen sulfide is produced naturally from decaying organic matter. It can be released from sewage sludge, liquid manure, and sulfur hot springs, and with natural gas. It is also used or is a by-product in many industrial processes such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Petroleum production and refining ● Sewer and wastewater treatment ● Agricultural silos and pits ● Textile manufacturing ● Pulp and paper processing ● Food processing ● Hot asphalt paving ● Mining <p>Many workers are at risk for exposure to hydrogen sulfide, especially when working in confined spaces. For example,</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sanitation workers can be exposed when cleaning or maintaining 	<p>硫化水素は、有機物の腐敗によって自然に生成される。下水汚泥、液体肥料、硫黄温泉さらに、天然ガスから放出されることがある。また、以下のような多くの工業プロセスで使用されるか、副生成物となる：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 石油生産及び精製 ● 下水道及び廃水処理 ● 農業用サイロ及び貯蔵ピット ● 繊維製造 ● パルプ及び製紙加工 ● 食品加工 ● ホットアスファルト舗装 ● 鉱業 <p>多くの労働者は硫化水素へのばく露リスクにさらされており、特に閉鎖空間での作業時に危険性が高まります。例えば、</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 衛生作業員は、下水道や浄化槽の清掃又は保守作業時にばく露する可能性

<p>municipal sewers and septic tanks.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farm workers can be exposed when cleaning manure storage tanks or working in manure pits. • Workers in oil and natural gas drilling and refining may be exposed because hydrogen sulfide may be present in oil and gas deposits and is a by-product of the desulfurization process of these fuels. See OSHA Oil and Gas Well Drilling and Servicing eTool. <p>In general, working in the following areas and conditions increases a worker's risk of overexposure to hydrogen sulfide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confined spaces (for example pits, manholes, tunnels, wells) where hydrogen sulfide can build up to dangerous levels. • Windless or low-lying areas that increase the potential for pockets of hydrogen sulfide to form. • Marshy landscapes where bacteria break down organic matter to form hydrogen sulfide. • Hot weather that speeds up rotting of manure and other organic materials, and increases the hydrogen sulfide vapor pressure. <p>OSHA Safety and Health Information Bulletins (SHIBs)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemical Exposures from Industrial Valve and Piping Systems. (May 14, 1996). Discusses the potential hazard that exists for releasing hazardous chemicals into the workplace when a normally closed system is opened. • Corrosion of Piping in Hydroprocessing Units. (July 29, 1994). An explosion and fire resulted when severe corrosion caused the failure of 	<p>があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 農業従事者は、堆肥貯蔵タンクの清掃や堆肥ピットでの作業時にばく露する可能性があります。 ● 石油及び天然ガスの掘削及び精製作業員は、硫化水素が石油及びガス鉱床に存在し得ることに加え、これらの燃料の脱硫処理過程で副生成物として発生するためばく露の可能性があります。OSHA「石油・ガス井掘削・サービス作業 eTool」を参照してください。 <p>一般的に、以下の領域や条件下での作業は、労働者の硫化水素への過剰ばく露リスクを高めます：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 硫化水素が危険なレベルまで蓄積する可能性のある閉鎖空間（例：ピット、マンホール、トンネル、井戸） ● 硫化水素の溜まりが生じる可能性を高める無風又は低地帯 ● 細菌が有機物を分解して硫化水素を生成する湿地帯 ● 高温の天候。これにより、肥料やその他の有機物の腐敗が加速し、硫化水素の蒸気圧が上昇します。 <p>OSHA 安全衛生情報通達 (SHIB)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 工業用バルブ及び配管システムからの化学物質ばく露（1996 年 5 月 14 日）。通常閉鎖状態のシステムが開かれた際に有害化学物質が職場に放出される潜在的な危険性について論じる。 ● 水素処理装置における配管の腐食（1994 年 7 月 29 日）。製油所において、深刻な腐食により水素分解反応器排気冷却器（REAC）及び隣接配管が破損
---	--

<p>the hydrocracking Reactor Effluent Air Coolers (REAC) and adjacent piping at a refinery.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Anaerobic Decomposition in Cooling Water Systems. (March 5, 1990). A fireball developed when a pipefitter used a cutting torch on a cooling water system pipe. Hydrogen sulfide created from anaerobic decomposition was the probable causative agent for the production of explosive gases. <p>OSHA Citations</p> <p><i>2011</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● U.S. Labor Department's OSHA cites excavation and utilities company following fatality at Gordon, Texas, facility. (December 21, 2011). ● U.S. Department of Labor's OSHA cites 5 companies for exposing workers to hydrogen sulfide at Eustace, Texas, work site. (April 8, 2011). <p><i>2010</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● U.S. Department of Labor's OSHA cites Matula & Matula Construction following worker death in Lake Jackson, Texas. (August 5, 2010). ● U.S. Labor Department's OSHA cites Enbridge G&P in Douglasville, Texas, following worker fatality from release of hydrogen sulfide. (July 8, 2010). ● U.S. Labor Department's OSHA cites Chipco LLC in Zanesville, Ohio, following fatality at natural gas well site in Londonderry, Ohio. (March 8, 2010). 	<p>し、爆発及び火災が発生した事例を報告</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 冷却水システムにおける嫌気性分解（1990 年 3 月 5 日）。配管工が冷却水システム配管に切断トーチを使用した際に火球が発生。嫌気性分解により生成された硫化水素が爆発性ガス発生の主な原因物質と推定される。 <p>OSHA 違反通知書</p> <p><i>2011 年</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 米国労働省 OSHA、テキサス州ゴードン施設での死亡事故を受け掘削及び公益事業会社を告発（2011 年 12 月 21 日）。 ● 米国労働省 OSHA、テキサス州ユーステイス作業現場で労働者を硫化水素にばく露させたとして 5 社を告発（2011 年 4 月 8 日） <p><i>2010 年</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 米国労働省 OSHA、テキサス州レイクジャクソンにおける労働者死亡事故を受けマトウラ・アンド・マトウラ建設を告発（2010 年 8 月 5 日） ● 米国労働省 OSHA、硫化水素漏出による労働者死亡事故を受けテキサス州ダグラスビルのエンブリッジ G&P を告発（2010 年 7 月 8 日） ● 米国労働省 OSHA、オハイオ州ロンドナーリーにおける天然ガス井現場での死亡事故を受け、オハイオ州ゼインズビルのチップコ社を指摘（2010 年 3 月 8 日）
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • <u>U.S. Labor Department's OSHA cites two employers following confined-space deaths at Queens, NY, recycling facility.</u> (January 12, 2010). • <u>U.S. Department of Labor's OSHA proposes more than \$1.4 million in penalties in connection with fatal explosion in Houston.</u> (January 4, 2010). <p>2009</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>U.S. Department of Labor's OSHA cites chemical recycling company following a fatality at Port Arthur, Texas, worksite.</u> (October 9, 2009). • <u>U.S. Department of Labor's OSHA cites Suncor Energy (U.S.A.) Inc. in Commerce City, Colo., for workplace safety and health violations.</u> (March 6, 2009). 	<ul style="list-style-type: none"> ● 米労働省 OSHA、ニューヨーク州クイーンズのリサイクル施設における閉所空間死亡事故を受け 2 社を指摘（2010 年 1 月 12 日） ● 米労働省 OSHA、ヒューストンでの死亡爆発事故に関連し 140 万ドル超の罰金を提案（2010 年 1 月 4 日）。 <p>2009 年</p> <ul style="list-style-type: none"> • 米国労働省 OSHA、テキサス州ポートアーサーの作業現場で発生した死亡事故を受け、化学リサイクル会社を指摘（2009 年 10 月 9 日）。 • 米国労働省 OSHA、コロラド州コマースシティのサンコア・エナジー（米国）社に対し、職場の安全衛生違反で是正勧告（2009 年 3 月 6 日）
---	---

Evaluating and Controlling Exposure



Example of a portable meter that can measure hydrogen sulfide.

Used with permission from [PETEX®, The University of Texas](#), Austin. All rights reserved©

PETEX 2001.

Follow OSHA requirements for confined space entry. Enter the space only if necessary and follow established procedures:

- Test (monitor) the air in the space from the outside before entering.
- Test (monitor) the air in the space continuously during work operation.

被ばくの評価及び管理

硫化水素を測定可能な携帯型測定器の例。

PETEX 2001.

閉所空間への進入については OSHA の要件に従うこと。必要な場合にのみ進入し、確立された手順に従う：

- 進入前に外部から空間内の空気を検査（モニタリング）する。
- 作業中、空間内の空気を継続的に検査（モニタリング）する。

<ul style="list-style-type: none"> • Determine if entry permit is required. • Ventilate area continuously to remove accumulated hydrogen sulfide. • Make sure that rescue procedures, personnel, and equipment (e.g., positive pressure SCBAs) are in place. • Maintain contact with trained attendant. <p>See also: Permit-Required Confined Spaces in General Industry. OSHA QuickCard™. Explains what workers should do before entering a confined space, such as underground vaults, tanks, storage bins, silos or manholes based on the requirements of OSHA's Standard for Permit-required Confined Spaces [29 CFR 1910.146].</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 進入許可証が必要かどうかを判断する。 ● 蓄積した硫化水素を除去するため、区域を継続的に換気すること。 ● 救助手順、要員及び装備（例：陽圧式自給式呼吸器）が整備されていることを確認すること。 ● 訓練を受けた監視員と常に連絡を保つこと。 <p>関連項目：一般産業における許可が必要な閉所空間。OSHA クイックカード™。OSHA の「許可が必要な閉所空間に関する基準」[29 CFR 1910.146]の要件に基づき、地下室、タンク、貯蔵ビン、サイロ又はマンホール等の閉所空間に入る前に労働者が行うべきことを説明します。</p>
---	--



硫化水素の危険性を作業員に警告する標識。

A sign warning workers of hydrogen sulfide hazards.

Used with permission from [PETEX®, The University of Texas, Austin](#). All rights reserved© PETEX 2001.



Self-contained breathing apparatus (SCBA).

Used with permission from [PETEX®](#), [The University of Texas](#), Austin. All rights reserved© PETEX 2001.

To protect workers from harmful hydrogen sulfide exposures:

- [Evaluate exposure](#) to know whether H₂S gas is present and at what levels.
- Eliminate the source of hydrogen sulfide whenever possible.
- If the source cannot be eliminated, [control exposures](#) by:
 - Using engineering controls as the next best line of defense.
 - Developing administrative controls and safe work practices to reduce exposures to safe levels.
- Use [personal protective equipment](#) if engineering controls and work practices alone cannot reduce hydrogen sulfide to safe levels.

自給式呼吸装置（SCBA）。

作業員を有害な硫化水素ばく露から保護するため：

- ・ 硫化水素ガスが存在するかどうか、また、その濃度レベルを把握するためばく露評価を実施する。
- ・ 可能な限り硫化水素発生源を除去する。
- ・ 発生源を除去できない場合、以下の方法でばく露を管理する：
 - 次善の防御策として工学的管理措置を採用する。
 - 管理的対策と安全な作業手順を策定し、ばく露を安全なレベルまで低減する。
- ・ 工学的管理措置と作業手順のみでは硫化水素を安全レベルまで低減できない場合、個人用保護具を使用する。

<p>Evaluate Exposure</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identify processes that could release or produce hydrogen sulfide. This includes identifying known sources of hydrogen sulfide and evaluating possible fire and explosion hazards. Use a Process or Job Hazard Analysis for identifying and controlling hazards. • Test (monitor) the air for hydrogen sulfide. This must be done by a qualified person. Use the right test equipment, such as an electronic meter that detects hydrogen sulfide gas. <p>Conduct air monitoring prior to and at regular times during any work activity where hydrogen sulfide exposure is possible. When working in confined spaces air monitoring must be conducted in accord with the applicable OSHA standards. Detector tubes, direct reading gas monitors, alarm only gas monitors, and explosion meters are examples of monitoring equipment that may be used to test permit space atmospheres.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedures for Atmospheric Testing in Confined Spaces. OSHA Fact Sheet. Discusses the importance of evaluating the hazards of the confined space and verifying that acceptable conditions exist for entry into that space.[] <p>Information on general atmospheric testing methods:</p> <ul style="list-style-type: none"> • OSHA Occupational Chemical Database. OSHA's premier one-stop shop for occupational chemical information. It compiles information from several government agencies and organizations. Information available on the pages includes chemical identification and physical 	<p>ばく露の評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 硫化水素を放出又は生成する可能性のある工程を特定する。これには既知の硫化水素発生源の特定と、火災・爆発の危険性の評価が含まれる。危険の特定と管理にはプロセスハザード分析又は作業ハザード分析を用いる。 ● 空気中の硫化水素を試験（モニタリング）する。これは有資格者が実施しなければならない。硫化水素ガスを検出する電子式測定器等、適切な試験機器を使用する。 <p>硫化水素ばく露の可能性がある作業活動の前及び作業中の定期的な時間帯に、空気モニタリングを実施すること。閉所空間での作業時には、適用される OSHA 基準に従って空気モニタリングを実施しなければならない。検知管、直読式ガスモニター、警報専用ガスモニター及び爆発計等は、許可空間の雰囲気を試験するために使用できるモニタリング機器の例である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 閉所における大気試験の手順。OSHA ファクトシート。閉所の危険性を評価し、その空間への進入が許容可能な状態にあることを確認することの重要性について論じる。 <p>一般的な大気試験方法に関する情報：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● OSHA 職業化学物質データベース。OSHA が提供する職業化学物質情報の主要なワンストップ情報源。複数の政府機関や組織からの情報を集約しています。ページ上で入手可能な情報には、化学物質の識別と物理的特性、暴露
--	--

<p>properties, exposure limits, sampling information, and additional resources.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Hydrogen Sulfide ● NIOSH Method 6013. Air samples are collected with a glass tube and personal sampling pump and analyzed with ion chromatography. <p>DO NOT rely on your sense of smell to indicate the continuing presence of hydrogen sulfide or to warn of harmful levels. You can smell the "rotten egg" odor of hydrogen sulfide at low concentrations in air. But after a while, you lose the ability to smell the gas even though it is still present (olfactory fatigue). This loss of smell can happen very rapidly and at high concentrations and the ability to smell the gas can be lost instantly (olfactory paralysis).</p> <p>Control Exposures</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Use exhaust and ventilation systems to reduce hydrogen sulfide levels. Make sure that the system is: <ul style="list-style-type: none"> ○ Non-sparking ○ Grounded ○ Corrosion-resistant ○ Separate from other exhaust ventilation systems ○ Explosion-proof 	<p>限界値、サンプリング情報、追加リソースが含まれます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 硫化水素 ● NIOSH 法 6013。ガラス管と個人用サンプリングポンプで空気サンプルを採取し、イオンクロマトグラフィーで分析する。 <p>硫化水素の継続的な存在や有害な濃度を警告するために、嗅覚に頼ってはいけません。空気中の低濃度硫化水素は「腐った卵」のような臭いがします。しかししばらくすると、ガスが存在しているにもかかわらず嗅覚が鈍ります（嗅覚疲労）。この嗅覚の喪失は高濃度では非常に急速に起こり、瞬時にガスを感知できなくなることがあります（嗅覚麻痺）。</p> <p>ばく露の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 硫化水素濃度を低減するため、排気及び換気システムを使用すること。システムが以下の条件を満たしていることを確認すること： <ul style="list-style-type: none"> ○ 火花を発生しない。 ○ 接地されている。 ○ 耐食性がある。 ○ 他の排気換気システムから分離されている。 ○ 防爆構造である。
---	---

<p>These safety measures are important because hydrogen sulfide is flammable and can corrode materials if they are not properly protected. When working in confined spaces ventilation should operate continuously and must be conducted in accord with the applicable OSHA standards.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Train and educate workers about hazards and controls. Training topics may include: <ul style="list-style-type: none"> ○ Characteristics, sources and health hazards of hydrogen sulfide ○ Symptoms of hydrogen sulfide exposure ○ Types of hydrogen sulfide detection methods and applicable exposure limits ○ Workplace practices and procedures to protect against hydrogen sulfide exposure ○ Emergency plans, locations of safety equipment, rescue techniques, first-aid ○ Confined space procedures ● Establish proper rescue procedures to safely rescue someone from a hydrogen sulfide exposure. <p>WARNING: First responders must be trained and properly protected before entering areas with elevated levels of hydrogen sulfide.</p>	<p>これらの安全対策は、硫化水素が可燃性であり、適切に保護されていない材料を腐食させる可能性があるため重要です。閉所作業時には換気装置を継続的に作動させ、適用される OSHA 基準に従って実施しなければなりません。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 作業員に対し、危険性と管理方法について訓練及び教育を実施する。訓練のトピックには以下が含まれる： <ul style="list-style-type: none"> ○ 硫化水素の特性、発生源及び健康被害 ○ 硫化水素ばく露の症状 ○ 硫化水素検知方法の種類と適用されるばく露限界値 ○ 硫化水素ばく露から保護するための職場での慣行と手順 ○ 緊急時対応計画、安全設備の設置場所、救助技術、応急手当 ○ 閉所作業手順 ● 硫化水素ばく露による被曝者を安全に救助するための適切な救助手順を確立する。 <p>警告：硫化水素濃度が高い区域に入る前に、応急要員は訓練を受け、適切な防護措置を講じなければならない。</p>
---	---

<p>Rescuer protection should include:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Positive-pressure, self-contained breathing apparatus (SCBA). ○ A safety line to allow for rapid exit if conditions become dangerous. <p>• Use respiratory and other personal protective equipment. If engineering and administrative controls cannot reduce hydrogen sulfide below OSHA's permissible exposure limit, employers must provide respiratory protection and other personal protective equipment (PPE), such as eye protection and possibly fire-resistant clothing. Employers must complete a PPE hazard assessment and equipment selection process in accord with the OSHA regulations before beginning any work activities. Respiratory protection should be at least:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ For exposures below 100 ppm, use an air-purifying respirator with specialized canisters/cartridges for hydrogen sulfide. A full face respirator will provide eye protection. ○ For exposures at or above 100 ppm, use a full face pressure demand self-contained breathing apparatus (SCBA) with a minimum service life of thirty minutes or a combination full face pressure demand supplied-air respirator with an auxiliary self-contained air supply. Exposures at or above 100 ppm are considered immediately dangerous to life and health (IDLH). <p>• Whenever respirators are used, the employer must have a respiratory protection program that meets the requirements of OSHA's Respiratory Protection standard (29 CFR 1910.134). This program</p>	<p>救助者の防護装備には以下を含めること：</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 陽圧式自給式呼吸装置（SCBA）。 ○ 危険な状況になった場合に迅速に退避できる安全ロープ。 <p>● 呼吸用保護具及びその他の個人用保護具を使用すること。技術的対策及び間理的対策によって硫化水素濃度を OSHA の許容ばく露限界以下に低減できない場合、使用者は呼吸用保護具及びその他の個人用保護具（PPE）を提供しなければならない。これには眼の保護具や、場合によっては耐火性衣類が含まれる。使用者は、作業活動を開始する前に、OSHA の規制に準拠した PPE の危険性評価及び装備選定プロセスを完了しなければならない。呼吸用保護具は少なくとも以下の要件を満たすこと：</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 100 ppm 未満のばく露環境では、硫化水素専用のカートリッジを備えた空気清浄式呼吸用保護具を使用すること。全面マスク型呼吸用保護具は眼の保護を提供する。 ○ 100 ppm 以上のばく露環境では、最低 30 分の使用可能時間を有するフルフェイス型圧力要求式自給式呼吸装置（SCBA）又は補助自給式空気供給装置を備えたフルフェイス型圧力要求式空気供給式呼吸器を使用すること。 <p>100 ppm 以上のばく露環境は、生命及び健康に即時危険を及ぼす環境（IDLH）とみなされる。</p> <p>● 呼吸用保護具を使用する場合、使用は OSHA の呼吸用保護具基準（29</p>
---	---

<p>must include proper respirator selection, fit testing, medical evaluations, and training. For more information on respiratory protection see:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ OSHA's Respiratory Protection Safety and Health Topics Page. Provides information on what respirators are, how they work, and what is needed for a respirator to provide protection. ○ OSHA's Small Entity Compliance Guide for the Respiratory Protection Standard. This guide is intended to help small businesses comply with the OSHA Respiratory Protection standard. <p>Refer to Other Resources for more information about controlling hydrogen sulfide exposures in specific industries and operations.</p>	<p>CFR 1910.134) の要件を満たす呼吸用保護プログラムを策定しなければならない。このプログラムには、適切な呼吸用保護具の選定、フィットテスト、健康診断及び訓練が含まれなければならない。呼吸用保護の詳細については以下を参照のこと：</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ OSHA の呼吸用保護具安全衛生トピックページ。呼吸用保護具の定義、その仕組み、保護効果を発揮するために必要な要件に関する情報を提供します。 ○ OSHA の呼吸用保護具基準に関する小規模事業者向け遵守ガイド。本ガイドは、中小企業が OSHA の呼吸用保護具基準を遵守するのを支援することを目的としています。 <p>特定の産業や作業における硫化水素ばく露の管理に関する詳細情報は、その他の情報源（リソース）を参照してください。</p>
---	--

Additional Resources	追加の情報源（リソース）
<p>Industry-Specific Resources</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Oil and Gas Well Drilling and Servicing eTool. OSHA. Presents hazards of hydrogen sulfide associated with work in the oil and gas drilling occupations and describes appropriate controls. ● Comprehensive Safety Recommendations for Land-Based Oil and Gas Well Drilling. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), (September 1983). U.S. Department of Health and Human Services (DHHS), National Institute for Occupational Safety and 	<p>業界別情報源（リソース）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 石油及びガス井掘削並びにサービス作業向け電子ツール（eTool）。OSHA。石油及びガス掘削作業に伴う硫化水素の危険性を提示し、適切な管理策を説明する。 ● 陸上石油及びガス井掘削のための包括的安全勧告。国立労働安全衛生研究所（NIOSH）、（1983 年 9 月）。米国保健社会福祉省（DHHS）、国立労働安全衛生研究所（NIOSH）刊行物番号 83-127。陸上石油・ガス井掘削作業に従事する労働者向けの安全推奨事項を提供

<p>Health (NIOSH) Publication No. 83-127. Provides safety recommendations for workers involved with land-based oil and gas well drilling operations.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Preventing Deaths of Farm Workers in Manure Pits. U.S. Department of Health and Human Services (DHHS), National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Publication No. 90-103, (May 1990). Describes seven deaths from asphyxiation (suffocation) that occurred during two incidents involving entry into manure pits. ● <i>Worker/Employer Summary Sheet</i>. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Alert. A one-page summary of manure pit hazards. ● Hydrogen Sulfide Exposure. Chemical Safety Board (CSB) Case Study, (September 2003). Describes a hydrogen sulfide incident at a wastewater treatment plant where wastes were chemically treated in a container not designed for that purpose. ● Sewer Gas. Wisconsin Department of Health Services. (May 2007). Provides an overview of the hazards of sewer gas, how to avoid being exposed, and what to do if there is a problem. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 肥料ピットにおける農業従事者の死亡事故防止。米国保健社会福祉省 (DHHS)、国立労働安全衛生研究所 (NIOSH) 刊行物番号 90-103 (1990 年 5 月)。肥料ピットへの進入に関連する 2 件の事故で発生した窒息 (窒息死) による 7 名の死亡事例を記載 ● 労働者／雇用者向け要約シート。国立労働安全衛生研究所 (NIOSH) 警報。肥料ピットの危険性に関する 1 ページの要約 ● 硫化水素ばく露。化学物質安全委員会 (CSB) 事例研究 (2003 年 9 月)。廃棄物をその目的のために設計されていない容器で化学処理していた下水処理場における硫化水素事故について記述 ● 下水道ガス。ウィスコンシン州保健サービス局 (2007 年 5 月)。下水道ガスの危険性、曝露回避方法、問題発生時の対応策の概要を提供
---	--