

平成28年5月23日

温泉を原因とする中毒事故の防止

公益財団法人中央温泉研究所 第1部研究員 滝沢英夫

2000（平成12）年以降に温泉施設や温泉地で発生した重大事故事例
（新聞報道等で確認したもの）

発生年月	概要	原因
00年2月	宿泊者・従業員21名が目の痛みを訴え医療機関で手当を受ける	融雪のため引き込んでいた沢水が硫化水素を含んでおり、硫化水素が旅館施設に拡散
04年2月	店舗兼自宅の引き込み温泉のマンホールの中で男女4名が倒れ1名意識不明の重体、1名重症、残り2名軽傷	温泉の湯が無くなったため自宅前のマンホール内のバルブを点検しようとした際に硫化水素とみられるガスを吸い転落。残り3名はこの1名の救出作業中にガスを吸引
05年10月	地熱井戸の噴出試験中に作業員8名が倒れ、内7名が病院に入院	地熱蒸気に含まれる硫化水素とみられるガスを吸引
05年12月	駐車場脇の雪洞に落下した一家4名が死亡	母子3名が雪洞に落下し、雪洞内の高濃度硫化水素を吸引し死亡。3名を救助しようとした父も雪洞内に落下し死亡
06年2月	雪崩に従業員及び入浴客が巻き込まれる。従業員1名死亡。従業員及び入浴客16人重軽傷	露天風呂を雪崩が襲い、除雪作業中の従業員と入浴客が被災
06年8月	温泉沈殿槽清掃作業を行っていたところ、作業員1名意識不明重体	硫化水素中毒
07年6月	温泉施設の別棟で爆発事故発生。3名死亡、8名重軽傷	別棟地下の温泉井戸から漏れ出したメタンガスに引火、爆発
10年6月	タケノコ採りの女子中学生が死亡	火山性ガスの吸引が原因と考えられる
12年1月	浴室で2名死亡	脱衣所と浴室の温度差が原因と考えられる
12年2月	雪崩で3名死亡	岩盤浴を利用中に雪崩に巻き込まれる
12年12月	入浴利用者8名がレジオネラ症を発症	入浴施設から採取された菌と一部患者の喀痰から採取された菌の遺伝子パターンが一致
13年6月	貯湯槽タンク内で作業員1名死亡。1名意識不明重体、その後重体の従業員も死亡	消防署は事故後硫化水素4ppm、一酸化炭素6ppmをタンク内で検出。硫化水素中毒の疑い
14年6月	貯湯槽タンク内で作業員2名死亡。	司法解剖の結果、硫化水素中毒の疑いと発表される
14年10月	宿泊施設の温泉（内湯）を利用したところ、意識不明の重体	硫化水素中毒の疑い
14年12月	温泉施設改修工事において貯湯タンクの清掃作業中、一時意識を失う	硫化水素中毒
15年3月	源泉保守作業中の作業員2名、市職員1名が雪の中の窪地で死亡	雪の中の窪地で高濃度の硫化水素を検出。硫化水素中毒の疑い
15年5月	入浴利用者3名がレジオネラ症を発症。内1名死亡	入浴施設から採取された菌と死亡した患者の喀痰から採取された菌の遺伝子パターンが一致
15年12月	湯量湯温調整室で作業員2名が一時意識を失い病院に搬送される。	温泉配管から漏れ出た温泉から硫化水素が調整室内に充満

田沢湖高原温泉で発生した死亡事故を伝える記事 (平成27年3月19日読売新聞朝刊)

乳頭温泉郷

源泉近くで作業中

硫化水素か3人死亡

18日午後5時頃、秋田県仙北市田沢湖生保内の乳頭温泉郷にある源泉付近で、「作業をしていた男性3人が倒れた」と仙北市から消防に通報があった。県警によると、3人は病院に運ばれたが、死亡が確認された。県警や消防は、硫化水素による中毒とみて調べている。



坂本栄さん

県警によると、死亡したのは、いずれも仙北市の職員柴田政文さん(42)、管工事会社社員坂本栄さん(87)。

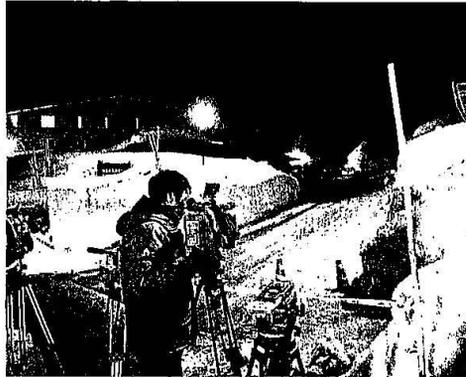


温泉地での主な事故

1989年3月	鹿児島県霧島市	温泉旅館の脱衣場で、硫化水素を吸った母子2人が死亡
2005年12月	秋田県湯沢市	泥湯温泉で、一家4人が温泉熱や湯で解けた雪穴に落ちるなど、硫化水素を吸って死亡
10年6月	青森市	酸ヶ湯(すかゆ)温泉付近で、山菜採りをしていた女子中学生が死亡。硫化水素が原因か
13年6月	長崎県雲仙市	旅館の温泉タンク内で、硫化水素を吸った男性従業員2人が死亡

乳頭温泉郷 十和田八幡平国立公園内の乳頭山麓にあり、乳白色の露天風呂で知られる「鶴の湯温泉」など泉質の異なる七つの温泉からなる。

市によると、源泉の湯を量が少ない、温度も下引いている施設から「湯の」がたつと市に連絡があり、



3人が死亡する事故が起きた乳頭温泉郷(18日夜、秋田県仙北市で)＝浅水智紀撮影

3人は、もう1人の市職員と計4人で、温泉郷から約1キロ離れた源泉に湯の温度や湯量の調整に向かった。3人は、源泉から約200メートル離れたくぼ地に倒れていた。周辺は2・5メートルの積雪があり、くぼ地に置いた荷物を取りに戻ったところ、坂本さんと菅根川さんが倒れ、助けようとした柴田さんも倒れたという。仙北市企業局によると、源泉はカラ吹源泉と呼ばれ、硫化水素を含む水蒸気が噴き出し、水蒸気には

加えて温泉として供給する設備がある。源泉は掘削から40年ほど経過し、設備は以前から老朽化が指摘されていた。2010年には蒸気が漏れる事故があり、応急措置として蒸気管の修繕工事を行っていた。源泉付近は有毒な硫化水素が発生するため、一般の立ち入りは禁止されている。仙北市企業局の高橋真

局長は「作業員は経験が豊富で、ガスの危険性は十分に認識していたはずだが」と話した。県警と消防は19日、表況見分する。秋田県では2005年12月、湯沢市の泥湯温泉で、湯で解けてできた雪穴に落ちるなどした一家4人が、たまっていた高濃度の硫化水素ガスを吸って死亡する事故が起きている。温泉地では、硫化水素による事故がたびたび起こっている。硫化水素は、高濃度になると、喉をまひさせると、気づかない場合も多く、死亡例も多い。

新日本リフォード
TEL: 019-224-3241



硫化水素中毒で3名が死亡した雪の窪地を調査中の警察職員と火山ガス専門家
写真の調査時は事故発生から19日後で発生当時よりも窪地は大きくなっていた



温泉配管にあけられた空気抜き穴に形成された硫黄の結晶(上の写真とは別の温泉)
温泉配管の空気抜き穴からは、高濃度の硫化水素が漏れ出ることがある。
さらに積雪時には空気抜き穴の周辺に、一呼吸で即死するレベルの高濃度硫化水素
を蓄えた雪洞や窪地が形成される。

温泉付随ガスの特徴

一般的な温泉付随ガスは、以下の3成分を主成分とする。

二酸化炭素 (CO₂)

窒素 (N₂)

メタン (CH₄)

酸素 (O₂) や硫化水素 (H₂S) はわずかしこ含まれていない。

ただし、100℃近い温泉や噴気孔では水蒸気 (H₂O) が主成分となることがあり、水素 (H₂) , 二酸化硫黄 (SO₂) や塩化水素 (HCl) がわずかに含まれることがある。1000℃近い火山ガスには一酸化炭素 (CO) がわずかに含まれることがある。



温泉付随ガスには、人を死に至らしめる濃度の**硫化水素**や**二酸化炭素**が含まれている。

また、酸素がわずかしこ含まれていないので、硫化水素や二酸化炭素が含まれていなくても酸欠により人を死に至らしめる。

温泉を原因とする中毒事故の特徴

これまで温泉施設や温泉地で温泉付随ガスや火山ガスによる中毒死亡事故で原因とされたガスは、硫化水素や二酸化硫黄であり、わずかに八甲田山で自衛隊が遭遇した事故が二酸化炭素が原因とされている。温泉付随ガスは、多くの温泉から放出されているが、基本的にガスが滞留する環境がないと事故は起きない。

報告された死亡原因は、硫化水素中毒、喘息発作、急性循環不全が多い。

近年多く発生している貯湯槽や配湯設備で発生した死亡事故は労働災害として扱われている。



事故の詳細については記録が残っていないものが多い。

温泉浴室で死亡した場合、心不全や神経調節性失神による溺死であると検案されることが多い、この中には硫化水素中毒が原因となった溺死も含まれている可能性がある。

日本国内で報告された火山ガス中毒死亡事故 (小坂他:1998)に加筆

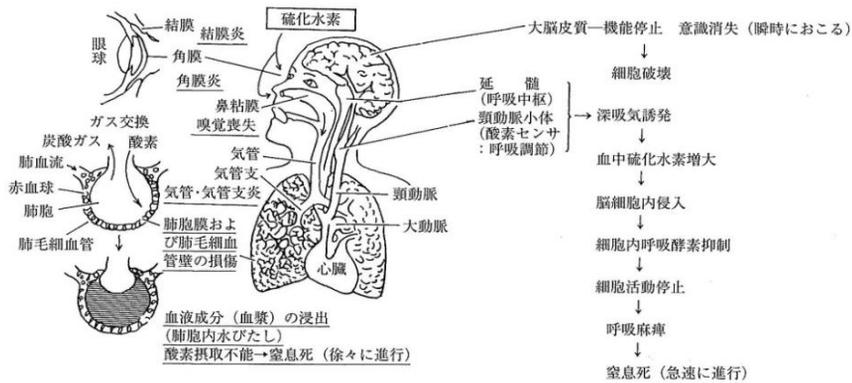
No.	発生年	発生場所	死者	ガス	事故の状況
1	1951	湯の花沢	2	H ₂ S	男子2人野天風呂で中毒死
2	1952	湯の花沢	1	H ₂ S	女子1人浴室内で死亡
3	1954	地獄谷	1	H ₂ S	40才男性客露天風呂で中毒死
4	1958	御鉢平	2	H ₂ S	有毒温泉で大学生2人死亡
5	1961	地獄谷	1	H ₂ S	道に迷い27才男性カジャ付近で中毒死
6	1961	御鉢平	2	H ₂ S	旧火口で大学生2人死亡
7	1967	地獄谷	2	H ₂ S	男子2人がキャンプ中に中毒死
8	1969	鳴子温泉	1	H ₂ S	自宅浴場で女子1人死亡
9	1970	地獄谷	1	H ₂ S	温泉源泉で山小屋の作業員死亡
10	1971	振子沢	6	H ₂ S	スキー中の6人死亡
11	1972	大涌谷	1	H ₂ S	8人倒れうち1人死亡
12	1972	湯本	1	H ₂ S	入浴中1人死亡
13	1972	地獄谷	1	H ₂ S	温泉源泉で19才作業員中毒死
14	1975	地獄谷	1	H ₂ S	15才男子少年ガス中毒で失神死
15	1976	白根沢	3	H ₂ S	集団登山中の36人中3人死亡
16	1980	くろがね小屋	1	H ₂ S	大学2年生雪洞に転落死亡
17	1985	地獄谷	1	H ₂ S	湯溜りで男性1人中毒死
18	1986	叫沢	1	H ₂ S	付近の沢で1人中毒死
19	1989	中岳	1	SO ₂	火口付近で67才男性死亡
20	1989	新湯	2	H ₂ S	脱衣所で母娘2人死亡
21	1990	中岳	1	SO ₂	火口付近で観光客70才男性死亡
22	1990	中岳	1	SO ₂	火口付近で観光客78才男性死亡
23	1990	中岳	1	SO ₂	火口付近で観光客54才女性死亡
24	1994	中岳	1	SO ₂	観光の69才女性心不全で死亡
25	1997	田代平	3	CO ₂	窪地に転落自衛隊員3人死亡
26	1997	沼の平	4	H ₂ S	登山中の14人中女性4人死亡
27	1997	中岳	2	SO ₂	火口付近で観光客2人別々に死亡
28*	2005	泥湯	4	H ₂ S	旅館付近で1家4人死亡
29*	2013	雲仙温泉	2	H ₂ S	温泉貯湯槽で作業中に死亡
30*	2014	登別温泉	2	H ₂ S	温泉貯湯槽で作業中に死亡
31*	2015	田沢湖高原	3	H ₂ S	源泉付近で作業中に3名死亡

*今回加筆したもの。 H₂S:硫化水素, SO₂:二酸化硫黄, CO₂:二酸化炭素

死亡事故に至らない中毒事故は数多く発生している。重体のまま意識が戻らない事例や、中毒が原因となり意識を失い溺水死したことが疑われる事例がある。

硫化水素中毒の特徴

硫化水素中毒では、硫化水素ガスの数回の呼吸による意識消失・呼吸停止・心停止を起こすことが知られており、この状態が**ノックダウン**と呼ばれている。ノックダウンを起こす濃度は個人差がある上、寝不足や飲酒等当日の健康状態も影響する。特に子供や高齢者、既往症のある者は硫化水素代謝能力が低くなることもあり、注意が必要。**硫化水素中毒は極めて重篤な症状をもたらすので、有効な救助方法はない。**



濃度 ppm	部位別作用・反応		
0.0081	嗅覚 鋭敏な人は特有の臭気を感じることができる(嗅覚の限界) 誰でも臭気を感じることができる不快に感じる中程度の強さの臭気		
0.3 3~5			
10		眼の粘膜の刺激下限界	
20~30	耐えられるが臭気の慣れ(嗅覚疲労)で、それ以上の濃度に、その強さを感じなくなる	呼吸器 肺を刺激する最低限界	
50			眼 結膜炎(ガス眼), 眼のかゆみ, 痛み, 砂が眼に入った感じ, まぶしい, 充血と腫脹, 角膜の混濁, 角膜破壊と剥離, 視野のゆがみとかすみ, 光による痛みの増強
100~300	2~15分で嗅覚神経麻痺で、かえって不快臭気は減少したと感じるようになる	8~48時間連続ばく露で気管支炎, 肺炎, 肺水腫による窒息死	
170~300		気道粘膜の灼熱的な痛み1時間以内のばく露ならば、重篤症状に至らない限界	
350~400		1時間のばく露で生命の危険	
600		30分のばく露で生命の危険	
700	脳神経 短時間過度の呼吸出現後直ちに呼吸麻痺		
800~900	意識喪失, 呼吸停止, 死亡		
1000	昏倒, 呼吸停止, 死亡		
5000	即死		

硫化水素中毒事故の特徴

- 硫化水素中毒は、被災者にきわめて重篤な症状をもたらす。死亡事故や植物状態となる事例が多く報告されている。
- 作業中の事故では、二次災害が多く発生し、作業員全員が亡くなる事故も発生している。
- 硫化水素の危険を知っており、手慣れた作業を行っている状況であっても事故が発生している。
- 貯湯槽では、貯湯槽内に溜まった湯の花を取り除く作業中に死亡事故が発生している。
- 浴室で発生する重大事故では、設備構造等基準を満たしていない構造の浴槽が見られる。

酸素欠乏症等防止規則（昭和47年労働省令第42号。以下「酸欠則」という。）に定める酸素欠乏危険個所で行う作業については、酸素欠乏危険作業として、酸欠則に基づき、各種措置を講ずるよう定められており、特に労働安全施行令（昭和47年政令第318号）別表第6第3号の3及び9号の場所においては、酸素欠乏症の防止のみならず、硫化水素中毒防止のための各種措置も講ずるよう定めている。

労働安全施行令（昭和47年政令第318号）別表第6第3号の3

海水が滞留しており、若しくは滞留したことのある熱交換器，管，暗きよ，マンホール，溝若しくはピット（以下この号において「熱交換器等」という。）又は海水を相当期間入れてあり、若しくは入れたことのある熱交換器等の内部

労働安全施行令（昭和47年政令第318号）別表第6第3号の9

し尿，腐泥，汚水，パルプ液その他腐敗し，または分解しやすい物質を入れてあり，又は入れたことのあるタンク，船倉，槽，管，暗きよ，マンホール，溝又はピットの内部



現在温泉施設は、酸素欠乏症等防止規則対象外

酸素欠乏症の特徴

温泉付随ガスには酸素が含まれていないので、温泉付随ガスが滞留する貯湯槽やガスセパレータの排気口は注意が必要。特に高所や貯湯槽のふたにおいて作業する場合、脱力により高所から墜落したり、貯湯槽内に落下し溺れる危険性がある。酸欠は、体調の影響を受けやすいので、手慣れた作業を行う際にも注意が必要。**酸欠は極めて重篤な症状をもたらすので、有効な救助方法はない。**

段階（ヘンダーソンの分類による）	空気中酸素		動脈血中酸素		酸素欠乏症の症状等
	濃度	分圧	飽和度	分圧	
	(%) 18	(mmHg) 137	(%) 96	(mmHg) 78	安全下限界だが、作業環境の連続換気、酸素濃度測定、安全帯等、呼吸用保護具の用意が必要
1	16～12	122～91	93～77	67～42	脈拍・呼吸数増加、精神集中力低下、単純計算まちがい、精密筋作業拙劣化、筋力低下、頭痛、耳鳴、悪心、吐気、動脈血中酸素飽和度85～80%（酸素分圧50～45mmHg）でチアノーゼが現れる
2	14～9	106～68	87～57	54～30	判断力低下、発揚状態、不安定な精神状態（怒りっぽくなる）、ため息頻発、異常な疲労感、酩酊状態、頭痛、耳鳴、吐気、嘔吐、当時の記憶なし、傷の痛み感じない、全身脱力、体温上昇、チアノーゼ、意識もうろう、階段・梯子から墜落死・溺死の危険性
3	10～6	76～46	65～30	34～18	吐気、嘔吐、行動の自由を失う、危険を感じても動けず叫べず、虚脱、チアノーゼ、幻覚、意識喪失、昏倒、中枢神経障害、チェーンストークス型の呼吸出現、全身けいれん、死の危険
4	6以下	46以下	30以下	18以下	数回のあえぎ呼吸で失神・昏倒、呼吸緩徐・停止、けいれん、心臓停止、死

酸素欠乏・硫化水素危険作業主任技術者講習テキストから引用

二酸化炭素中毒の特徴

これまで自然由来の二酸化炭素が死亡事故を起こしたとされる公式報告は、1997年の八甲田山の事故*だけであるが、二酸化炭素中毒が疑われる事故事例が存在する。二酸化炭素泉でないものの多量の湧出量があり、貯湯槽内の二酸化炭素濃度が100[vol.%]に達する温泉施設が存在する。そのような貯湯槽では一呼吸で死に至る可能性がある。

二酸化炭素の濃度とヒトに対する作用

0.5 vol.%	許容濃度(米国国立職業安全衛生研究所NIOSH,米国産業衛生専門家会議ACGIH)
3 vol.%	短時間暴露許容濃度(同上)
4 vol.%	脱出限界濃度(米国国立職業安全衛生研究所NIOSH)
3~5 vol.%	めまい, 呼吸困難, 頭痛, 錯乱(Dreisbach1987,Thienes1972)
9 vol.%・5分	最小致死濃度(化学物質毒性登録RTECS)
10 vol.%	視覚障害, 耳鳴り, ふるえ, 1分で意識消失
10 vol.%・1分	最小致死濃度(化学物質毒性登録RTECS)
30 vol.%	ほとんど即時に意識消失(Dreisbach1987,Thienes1972)

内藤裕史(2002)中毒百科から引用

* 八甲田山の事故 (滝口1998. 中毒研究, 11巻, 221-225.)

はじめに

二酸化炭素は大気中に0.03%存在しているが、近年、二酸化炭素の増加が地球温暖化の元凶の一つにあげられている。しかし、気体そのものに毒性があるわけではなく、救急関係の成書を見ても、ガス中毒の項目に二酸化炭素の記載を見いだすことは少ない¹⁾。

わが国において、二酸化炭素中毒患者の報告は非常にまれで²⁾、かつわが国で屋外のいわゆる非閉鎖空間における二酸化炭素中毒の報告はない。

本稿では、1997年(平成9年)7月に青森県、八甲田山中で陸上自衛隊が遭遇した二酸化炭素による死亡事故について述べ、さらに、二酸化炭素中毒の病態と二酸化炭素による災害についての文献的な報告などについても述べる。

1. 八甲田山中で発生した二酸化炭素による死亡事故

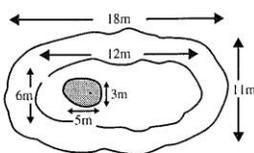
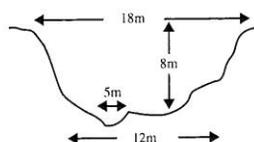


図1 くぼ地の状況

1) 事故の発生

平成9年7月12日夜、八甲田山中田代高原で陸上自衛隊第9師団普通科連隊の教官、隊員、総勢22名がレインジャー訓練中、本隊から遅れて行進中の隊員1人が、現地で「ガス穴」と呼ばれている広さ18m×11m、深さ約8mの「くぼ地」に落ちた(図1)。そして、これを助けようとした教官もこのくぼ地から脱出できなくなった。

行軍の最終地点で、遅れていた2人が追いつくのを待っていた本隊は、2人が現れないため、現場を捜索したところ、20時20分ごろに至り、くぼ地内に落ちている2人を発見した。捜索隊のうち、10人の隊員が装備を付けたまま救助のためにくぼ地に降りたが、救助に赴いた隊員も次々にくぼ地の中で倒れた。異常に気づいた隊は、青森の師団を通じて21時5分ごろ、119番通報で青森地域広域消防本部に救助を要請した。



硫化水素や二酸化炭素ガスの特徴

硫化水素や二酸化炭素は空気より重いガスなので、基本的に低所程高濃度になる。子供は大人より呼吸器の位置が低いため、より高濃度の硫化水素にさらされやすい。しかしながら、温度の高いガスは比重が低下する。ガスが風に流されると、すぐに拡散せず、ガスの塊(プリューム)となって移動することがある。貯湯槽の蓋をあけた際など、硫化水素や二酸化炭素を含むプリュームにさらされることがある。



貯湯槽底部のガス測定



左写真貯湯槽の測定結果
硫化水素濃度 17 000 ppm



貯湯槽上部から放出されるプリューム



左写真貯湯槽内部のガス測定
二酸化炭素濃度 87vol.%

温泉施設で起きる中毒事故を無くしましょう

温泉地では温泉と共に発生するガス（温泉付随ガス）による中毒で重大事故が発生しています。

発生年	発生場所	概要
平成17年	秋田県 駐車場脇	旅館付近の駐車場で宿 泊客4名死亡
平成18年	長野県 沈殿槽	清掃作業中の従業員1 名が重体
平成25年	長崎県 貯湯槽	清掃作業中の従業員2 名が死亡
平成26年	北海道 分湯槽	清掃作業中の従業員2 名が死亡
平成26年	北海道 浴槽	入浴中の宿泊客が意識 不明の重体(疑い)
平成26年	大分県 貯湯槽	作業員1名が一時意識 不明となる
平成27年	秋田県 温泉配管	配管整備中の作業員等 3名死亡
平成27年	群馬県 湯量湯温調整室	作業員2名が一時意識 不明となる

温泉付随ガスは、硫化水素や二酸化炭素のような中毒を起こすガスを含むことがあるだけでなく、酸素を全く含んでいないので酸素欠乏症を起こすガスです。最悪一呼吸で意識を失う **ノックダウン** という症状を起こします。ノックダウンを起こす濃度には個人差があり、当日の体調も影響します。

硫化水素中毒や酸素欠乏症は極めて致死率が高く危険ですが、適切な対策を講じることで防止できます。

以下の注意事項を守り、入浴客や温泉施設従業員 の安全を守りましょう

浴室での注意事項

- 環境省告示の**設備構造等基準を順守し**、濃度測定や換気設備等の日常点検を実施しましょう。
- 浴室内の温度管理に注意し、入浴客がお湯の落ち口に近づきすぎないように注意しましょう。**飲酒後の入浴を避けることや、1人での入浴は注意が必要である**ことを明記しましょう。

施設従業員の注意事項

- 体調管理に努め、無理な作業は行わないようにしましょう。**寝不足や二日酔いも中毒に影響します**。貯湯槽等密閉される場所の清掃は、酸素欠乏・硫化水素危険作業主任技術者のいる専門業者に作業を依頼しましょう。
- 硫化水素の危険性について熟知してください。施設作業員は、酸素欠乏・硫化水素危険作業主任技術者講習を受けることをお勧めします。
- 作業は必ず2名以上で行い、風向きに注意し常に風上で作業してください。作業員とは別に監視人を置いてください。
- **防毒マスク、硫化水素検知警報器、酸素検知警報器を携行しましょう**。警報が鳴ったらすぐに避難しましょう。
- 防毒マスクは適正に吸収缶を交換しましょう。ただし、**防毒マスクを酸素の無いところで使用してはいけません**。一呼吸で死亡します。

作業場所での注意事項

- 日常管理を行う場所は、うっかり顔を入れ高濃度硫化水素を吸いこまないように人の顔が入らない大きさの開口部としましょう。中毒事故を起こせば、命を失うことや、温泉地のイメージダウンまで起きかねないことを認識しておきましょう。
- 温泉付随ガスが滞留しやすい温泉タンクのハッチは施錠し、はしごやタンクの入り口及びタンク本体には、中毒事故や酸欠事故が発生する可能性があることを明記しましょう。
- 温泉タンクに溜まった湯の花を不用意にかきまぜてはいけません。湯の花から硫化水素が発生することがあります。
- 事故発生時の救護体制や連絡先など事前に決めておきましょう。救護を行う場合、二次災害に遭う可能性が極めて高くなります。救護策を万全にするよりも、作業を行う前に中毒事故が起きないように作業手順を定めた作業計画を作成し、全ての作業員が理解しましょう。
- エア抜き管の位置や配管の漏れやすい場所、修理履歴を記録し、だれでも危険個所がわかるようにしておきましょう。

作業場所や温泉の周辺での注意事項

- 温泉施設の周囲の危険個所を日頃から把握し、立入禁止柵の設置及び維持管理を行いましょ。地熱地帯では地面を踏み抜く陥没事故も頻発しています。また、地形により無風状態となる時間がある場合にはその時間の立入を禁止しましょ。注意喚起は児童にもわかりやすいものとしましょ。
- 二酸化炭素を多く発生する温泉については、炭酸泉でなくても貯湯槽等で作業する際に二酸化炭素中毒に注意しましょ。二酸化炭素中毒もノックダウンを起こし一呼吸で死にいたることがあります。
- ガス発生施設のガスセパレータ等の排気口からは、メタンガスを主成分とする酸欠ガスが排気されています。メタンガス自体は中毒を起こすガスではありませんが、酸欠に注意しましょ。たとえ酸欠で死にいたらなくても、酸欠により体が麻痺し、高所から落下して死亡することもあります。