

# 危険物新聞

## 12月号 第732号

発行所 公益財団法人大阪府危険物安全協会  
〒550-0013 大阪市西区新町1-4-26  
ニッケ四ツ橋ビル6F  
TEL 06-6531-9717 FAX 06-7507-1470  
URL : <http://www.piiif-osaka-safety.jp>  
Email : [osaka-safety@office.eonet.ne.jp](mailto:osaka-safety@office.eonet.ne.jp)

**平成26年度重点項目** 危険物の取扱いや危険物施設等のリスクや作業上の不注意に対して「安全確保」を自覚しよう

- (1) 危険物や貯蔵・取扱場所の危険性を分析し、危険要因を把握しよう (2) 把握した危険要因に対して、対策を樹立しよう  
(3) 日常作業でのヒヤリハットを話し合おう (4) 作業に係る基本的事項や技術的知見の習熟を図ろう (5) 「安全確保」を自覚しよう

## 師走そして春待月

平成 26 年も今月 12 月を迎え最後の月となった。今年も清水寺で 12 月 12 日に発表された、今年の漢字は「税」と決まったのだが、漢字が現す「税」はその特徴をよくとらえている。しかし 1 年を振り返れば今年ほど大きな変動があった年はないであろう。

地震、大雨、土砂崩れ、火山爆発などあまり良くない印象がある 1 年であった。これらの自然災害には多くの方が犠牲となられた。改めて哀悼の意を表する次第である。

しかしながら、これらの多くの自然災害は多くの教訓、資料を残している。地震などは、特に東日本大震災については科学のメスが入られ、今まで分からなかったことが、次第に解明され、将来は地震災害の軽減、予知につながっていくだろう。

また火山爆発についても微動性地震のとらえ方、また地殻のひずみなどが、さまざまなデータが残されこれらを解析することにより、将来の 5 段階の危険情報がスムーズに出せることにつながっていく。津波などもそうである。さまざまな世界各国で起きたデータを蓄積することで、ある一定の法則が見いだせるまでにたどり着いているようである。

しかし、大きな災害は時間が経つにつれて、人々の脳裏から薄らいでいくのが現実である。どのようにしてこの教訓が人々の心の中に残していくのかといったことも今後の課題であろう。また復興や心のケア、将来を担う子供への防災教育、特に近い将来起こり得る東南海、南海地震への対応、減災等については真剣に考える必要がある。これも今年風靡した言葉だが、「いつやるのか 今でしょう」この言葉、当意即妙で危機管理が薄れている今だからこそ改めて、多角的に地震と向き合う必要がある。

危機管理はそれほど大きな問題でもなく、堅苦しい問題でもない。実際地震が起きたら、家族でどのようにしておくのか、例え離れ離れになったとしても落ち合う場所を決めておく。また兵庫県淡路大震災では多くの方が家具等の下敷きになり、お亡くなりになった。家具等の転倒防止をどうするのかといったことや、さらには、この大地震で震災後のタイムスケジュールでは、最初は水や食料、医療等が必要とされたが時間の経過とと

もに住居の問題に変わっていくのである。こういった貴重な体験談を、今でも地震の語り部になって、人々の胸の中の思いを風化させないようにと頑張っておられる方々がいる

火山爆発では戦後最悪の事態となった御嶽山の事故ではそれまでは考えられなかった噴火であった。勿論、7 年前に噴火はしているのだが、すっかり忘れ去られていた感がある。火山というのには死火山はないと言われている。ひとたび噴火すれば大きな災害をもたらす。特に最近では世界遺産となった富士山が爆発を起こすといったことも報道されている。それこそ年間、四季を問わずに多くの登山者がご来光を見に、また観光にと目的は違えど、この世界遺産を目指して登山にやってくる。

富士山の爆発は「宝永の噴火」がある。江戸中期 1707 年に発生したこの噴火は、この 49 日前に日本最大級と言われる「宝永の大地震」(M 7.9 ~ 8.7 と推定される) が起きている。噴火は地震との因果関係は皆無だが、噴火 1 ヶ月前には低周波地震が起きると言われている。従ってこの低周波地震を膨大なデータから解析すれば噴火予測ができるのではと一般人の考えだが、そこはまだ難しいようだ。

しかし、何としてもこの予測は確立させることが急務である。登山者の安全は勿論のこと、噴火すれば上空を流れる季節風に乗って北に 100 km ほどのところに首都圏がある。多くのインフラが損なわれるばかりか、政治の中核機能がストップする恐れがある。江戸期の記録でも江戸に降灰した記録がある。

今こそ産・学・官がボーダーを超えた英知を結集するときである。迫りくる、東海、東南海、南海地震、地球温暖化、これに伴う気候変動は、魚の水揚げ時期の変調にもそれを物語っている。排出される二酸化炭素も噴煙も雨や地震災害にその威力はすでに見せつけられている。

自然災害への人智の挑戦は小さいけれど被害の軽減は可能である。その扉はすでに開けられている。

「明珠掌にあり」である。縦割りを除き、多くの方の情報を共有して災害を乗り越えたい。

来年の文字は「安全」、「安心」の「安」でありたい。



## 金属粉塵爆発について

一般社団法人近畿化学協会  
化学技術アドバイザー 安田 稔

中国の江蘇省で去る 8 月 2 日早朝に発生した工場の爆発事故では 85 人の死者と 180 人余りの負傷者が出た。当時工場で働いていたのは 260 人余りとされているので、そのほとんどが死傷したことになる。この工場では自動車タイヤのアルミホイールの研磨作業を請け負っており、アルミニウムの研磨粉が粉塵爆発を生じたものとされている。

安全管理当局が同社に対して粉塵対策の不備を指摘していたこともあり、安全衛生管理義務違反の疑いで工場幹部 3 人が逮捕されたという。また、ネット情報ではあるが、従業員に対する金属粉の危険性に関する教育や緊急時の訓練などは行われておらず、工場内のいたるところに粉塵が堆積していたという。

この事故を重く見た市当局や省政府から粉塵等を取り扱っている企業に対して緊急安全点検及び報告の指示がなされた。事故原因等の調査報告が待たれるところであるが、同じような事故を繰り返さないために、日米における最近の金属粉塵事故について、その傾向を概観するとともに、米国化学安全調査委員会（以下 CSB）による金属粉塵事故の報告書をもとに、事故防止のための注意点などを述べる。

### I 金属粉の粉塵爆発事故統計

日本国内で 1980 年以降発生した粉塵爆発を文献やインターネットで調査した結果を表 1 及び表 2 に示す。粉塵爆発事故は合計 111 件発生し、43 人が死亡し 231 人が負傷した。

このうち金属の粉塵爆発は 55 件であり、約半分を占めている。また金属材料の中ではアルミニウム及びその合金が 42 %、マグネシウム及びその合金が 31 %

表 1 粉じん種類別事故発生状況（1980～2013年）

粉じんの種類		発生件数	発生比率 %	死傷者数	死者	負傷者
大分類	小分類					
石炭		3	2.7%	2	0	2
無機化合物		10	9.0%	8	2	6
金属		57	51.4%	155	25	130
	アルミニウム	26	45.6%	67	9	58
	マグネシウム	18	31.6%	67	10	57
	その他	13	22.8%	21	6	15
農産加工品		13	11.7%	21	3	18
化学合成品		11	9.9%	15	1	14
有機化学薬品		4	3.6%	8	2	6
繊維類		10	9.0%	48	5	43
その他		3	2.7%	17	5	12
合計		111	100.0%	274	43	231

表 2 日米における工程別事故発生状況

工程	日本 (1980-2013年)		アメリカ <sup>2)</sup> (1980-2005年)	
	件数	比率	件数	比率
粉碎研磨	14	13%	35	10%
集じん・分離	40	36%	156	44%
乾燥	4	4%	22	6%
輸送	14	13%	32	9%
貯蔵	11	10%	27	8%
修理・その他	28	25%	84	24%
合計	111	100%	356	100%

とこの 2 種類で 70 % を占めている。発生工程別では集塵機等が 36 %、ついで粉碎・研磨工程が 13 % となっている。

粉塵爆発が事故として文献やインターネットに掲載されるのは、人的被害や相当大きな設備被害が発生した場合であり、これが粉塵爆発のすべてではないが、金属粉塵の爆発事故はかなりの割合で発生していることがわかる。

最近流行の携帯電話やタブレット端末などのモバイル機器は、画面はできるだけ大きく、軽量でしかも強度を要求されている。このような要求を満たす筐体用材料としてアルミニウムやマグネシウム合金が多用されるとともに、筐体の加工工場において粉塵爆発事故の多発傾向が顕著になった。

アメリカの化学工場において発生した粉塵爆発事故のレビューを CSB が 2006 年に公表している。この報告書によると 1980 年から 2005 年の間に 281 件の粉塵爆発事故が発生し、119 人が亡くなり 718 人が負傷している。

事故原因物質は、木材が 24 %、食品が 23 % であり、ついで金属粉塵が 20 % であった。日本に比べて食品や木材の粉塵爆発事故の割合が高いのは生産規模が大きいためであろう。工程別では集塵機等が 44 %、粉碎・研磨工程が 10 % で日本と同様の傾向にある。

### II CSB がまとめた 2010 年及び 2011 年の事故調査報告書の概要

事例 1. AL Solutions（以下「ALソリューションズ社」と表記）で発生したジルコニウムとチタンの粉塵爆発事故

事故は 2010 年 12 月 9 日 13 時半ごろ、ウエストバージニア州ニューカンバーランドにある ALソリューションズ社のチタンおよびジルコニウムのスクラップ金属の処理施設で発生し、死者 3 人と負傷者 1 人を出す大事故となった。

同社はスクラップ品のチタンやジルコニウムを購入し、粉末化し、それをペレット状に成型してアルミニウム製造会社に販売していた。



**【製造工程の概要】**

チタンまたはジルコニウムを湿式粉碎機で微粒化し脱水し、ロット間の品質差をなくすためブレンダーで混合し、ペレット状に加工した後に乾燥して製品を得る。

**【事故の概要】**

1. ジルコニウム粉末の処理に使用していたブレンダー（混合機）は、事故以前からパドル（攪拌翼）が本体の側面に当たって傷つけており、調整と修理が行われたものの、不具合は続いていた。
2. ブレンダーのパドルと本体側面による金属同士の接触で生じた火花もしくは熱によってジルコニウム粉が着火した（一次爆発）。
3. 一次爆発によって爆風が生じ、ジルコニウム粉が燃えながら、近くに保管されていた蓋が開いたままのチタンとジルコニウムのドラムに飛散して、火災が拡大した。
4. また、一次爆発の爆風で工場内にたまっていた堆積粉塵が空中に巻き上がり粉塵雲となって、二次的な粉塵爆発と火災を引き起こした。

**【プラントの管理状況】**

1. 静電気の放電を防止するため、作業者は火花が出ない工具を使用し、綿 100% の作業着を着用していた。
2. 火気の使用は制限され、喫煙も工場の外の休憩所で行うようになっていた。
3. 電気機器はすべて防爆型を採用していた。
4. スプリンクラーシステムが設置されており、高温および水素ガス濃度の上昇の場合は自動で作動するようになっていた。また手動による操作も可能であった。
5. ブレンダーおよびプレスコンベアには金属製の蓋がついており、粉塵の飛散を防止するため常時密閉することになっていた。しかし管理者はそれを強制しておらず、実際には原料のドラム缶も含めて常時蓋を開けた状態であった。
6. 原料の金属粉は運転に必要な量だけを持ち込み、それ以外は工場の離れた場所にある原料倉庫に保管することになっていたが、作業者は作業場に原料ドラムを余分に持ち込んでいた。
7. 機器や床のごみは勤務の交代時に金属粉も含めて水洗することになっていた。実際には床洗いはともかく、溝の掃除は週一回であった。
8. 会社は水洗による除塵で粉塵爆発の可能性はなくなると判断し、生産中に発生する粉塵を有効に除去するための機器を設置していなかった。
9. 同社のマニュアルによれば、金属火災が発生した場合は、消火活動はせず建物から避難して、上司に連絡を取り、公設の消防署に連絡することになっ

ていた。金属火災でないときは初期消火に努めることも書かれていた。設置されていた消火器は金属火災には使用できないタイプのものであった。

10. 事故原因ではないが、作業者は粉塵マスクを着用することが SDS に記載されていたが、管理者はこれを強制していなかった。

これら管理状況のうち 1～4 については会社の意図通りに運用されていたが、5～7 については会社の意図通りに運用されておらず、管理者も容認ないし放置していたようであり、これが大規模な粉塵爆発の発生原因になったといえる。

**【事故の根本原因】**

作業管理規則を守り守らせること。余分な原材料を持ち込まないこと。工場内の堆積粉塵の清掃除去の徹底。水との接触で水素ガスが発生する危険性を把握しその対策を講じること。それまでにたびたび生じていた小トラブルの原因究明と対策の実施。等々が不足していた。

**事例 2. Hoeganaes Corp. Gallatin, TN (以下「ヘガネス社」と表記) における粉塵爆発事故**

事故は 2011 年 1 月、3 月および 5 月の 3 回発生し、これによって 5 人の死者と 3 人の負傷者が出た。

ヘガネス社は鉄粉の生産を世界各国で行っているグローバル企業である。テネシー州ギャラティン市にあるこの工場では、スクラップ鉄材を回収して溶解し、顧客のニーズに合わせて種々の元素を添加したスチールを生産している。

**【製造工程の概要】**

溶解鉄は冷却した後に破碎し、焼成炉を使って焼きなましを行って鍛造する。この工程は、酸化鉄の除去と空気酸化を避けるため、水素ガス雰囲気下で行っている。水素ガスは鉄板の蓋がある側溝に設置した配管で供給している。焼きなまし工程のあと、PM と呼んでいる 45-150 $\mu\text{m}$  の微粉に粉碎して製品になる。

**【事故の概要】**

1 月の事故は、午前 5 時ごろ、微粉末を運搬するバケットエレベーターの不調原因を機械と電気の保全担当者が点検し、特に問題なさそうであったので、保全担当者が管理室のオペレーターにモーターを動かすように無線で連絡した。バケットエレベーターが動き出すと同時に大きな振動が発生し、周辺に堆積していた鉄粉が空気中に舞い上がり、粉塵爆発となった。保全担当者 2 人が火傷のため病院に運ばれたが 2 日後と 5 月に死亡した。

3 月の事故は、焼成炉の改良工事の最中に発生した。ヘガネス社の技術者と外部業者が焼成炉の点火

設備を交換し終え、天然ガス配管を再接続するとき、配管のずれ調整のためにハンマーで配管をたたいたところ、焼成炉上部に堆積していた粉塵が巻き上がり、爆発が生じた。外部業者の技術者は無傷で脱出したが、ヘガネス社の技術者は火傷を負った。

5月の事故は、午前6時ごろ、現場オペレーターから、側溝からガス漏れの音がするという連絡が保全部門にあり、6人の保全担当者がガス漏れを止めるために現場に駆け付けた。この側溝は水素ガス、窒素ガス、冷却水の排出配管が通っており、同時に焼成炉のベント配管も通っていた。

保全担当者は側溝に水素ガス配管が通っているのを知っていたが、漏れは窒素ガスであると思いこみ確認作業を始めた。彼は溝蓋をフォークリフトの爪にチェーンをかけて開けることにした。蓋を上げかけた時に金属同士の接触火花が生じて漏れていた水素ガスに引火し、強烈な爆発が発生した。この爆風が建物上部の梁や配管などにたまって大量の堆積粉塵を巻き上げたことから大規模な粉塵爆発を生じ、保全担当者2人と現場立会人1人が亡くなった。フォークリフトの近くにいた2人の技術者は軽傷であった。

【事故以前の状況】

ドイツの損害保険会社アリアンツが2008年11月に定期監査を行い、工場内の堆積粉塵の指摘および粉塵爆発の危険性についての測定を行うべきであるとの指摘があった。

ヘガネス社は2009年と2010年に工場内の粉塵サンプルを数か所から採取し、粉塵爆発のテストを依頼した。この結果、提出した鉄粉サンプル9点のうち5点はKst（爆発感度：ピッツバーグ鉱山の炭塵の爆発感度に対する相対値）が1以上であった。

ヘガネス社は、アリアンツの忠告に従っていくつかの行動指針を事故以前に制定していたが、設備対応がとられず、従業員に対する教育も実施していなかったため、事故の軽減には役立たなかった。

【鉄粉の粉塵爆発テスト】

現場から採取した鉄粉を用いて粉塵爆発テストを行った結果、1m<sup>3</sup>容器のテストでは爆発しなかったが、20Lの容器では爆発が観測できた。この結果から言えることは、鉄粉の分散状態の再現性が20Lのほうが容易であったためであり、粉塵爆発テストは大容量でテストするほうがよいとは限らないことを示している。

【事件事例の教訓】

これら2件の事故で気が付くことは、工場内の堆積粉塵が原因で大きな粉塵爆発を生じ、死傷事故になっていることである。

金属粉塵に限らず、まずは工場内に堆積粉塵が5mm以上積もらないように清掃を徹底することである。ヘガネス社の事故後の写真を見ると、工場内の梁や構造物の上に鉄粉が大量に積もっている。中国江蘇省の事故の場合も当局が指摘するぐらいだから、同じような状況ではなかったかと思われる。

ALソリューションズ社でもヘガネス社でも、工場内で死傷に至らない小トラブルがかなり発生していたとレポートにある。従業員はそのようなトラブルに慣れてしまっていたのではなかろうか。ハインリッヒの法則にもあるように、事故は確率的に発生する。可能性のあるものは、いつかは負傷事故を生じ、またいつかは死亡事故を含む大事故を生じる。昨日も一昨日も事故が発生しなかったからといって今日も事故が起きない保証はどこにもない。危険物を扱っている限り、事故を起こさぬように万全の対策をとっておかないといけない。小トラブル迄を残らず抽出し、事故が再現しないように徹底的に対策を打つことが必要である。金属粉塵そのものに対する危険性がわからないままに生産活動を行っている事業所も多いのではないかと危惧する。

Ⅲ 金属粉塵の燃焼の特徴

世間では、鉄やアルミニウムのような金属材料は、建築材料や輸送用機械、その他広範な用途に不燃材として利用されており、錆びることはあるものの、通常的环境下で着火しないし発火することはないと思われている。

金属の特性を表3に示した。この表からわかるように、金属の酸化熱はかなり大きく、有機化合物が5kcal/g前後であるのに対して2倍から15倍とかなり大きい。

金属材料の研磨作業では摩擦熱で高温になった多量の金属粉塵が生成する。生成した金属粉塵の表面はその大部分が純金属表面を持ち、空気中の酸素や水分などと容易に反応し、酸化物や水酸化物を生成する。粉塵は堆積状態であってもまわりの空気と反応して反応熱を蓄積し、高温になり自然発火することもある。

表3 主な金属の特性

物質の種類	記号	式量または分子量 FW/MW	酸化熱 kJ/mol	酸化熱 kcal/g	浮遊状態の着火点 °C	最小着火エネルギー mJ	燃焼下限濃度 g/m <sup>3</sup>	最大燃焼圧力 kg/cm <sup>2</sup>	圧力上昇速度		燃焼速度 mm/s
									平均	最大	
ジルコニウム	Zr	91.22	1,100	12.1	室温	15	40	2.9	102	280	○
マグネシウム	Mg	24.31	2,432	100.1	520	80	20	5	308	332	○
アルミニウム	Al	26.98	838	31.1	645	20	35	8.3	151	205	○
Mg/Al合金(50-50)	Mg-Al	25.05	1,626	63.8	525	80	50	4.3	158	212	○
チタン	Ti	47.87	944	19.7	480	120	45	3.1	53	77	○
鉄	Fe	55.85	412	7.4	318	<100	120	2.5	18	20	○

※ 燃焼速度測定値の「○」は純状態ガス中で発火することを示す

数値上の注意点		水との混触危険	酸との混触危険	アルカリとの混触	消火方法	その他
ジルコニウム	Zr	水				可燃性・自然発火性
マグネシウム	Mg	温水	水素発生		炭水・炭CO2・泡消火剤	
アルミニウム	Al	温水水蒸気	水素発生	水素発生	炭水・炭CO2・泡消火剤	酸・アルコール・酸化剤・水と接触危険あり
Mg/Al合金(50-50)	Mg-Al				炭水・炭CO2・泡消火剤	
チタン	Ti				炭水	可燃性・自然発火性
鉄	Fe	温水水蒸気	水素発生		炭水・炭CO2消火剤	



ナトリウムやリチウムなどのアルカリ金属は金属表面があると空気中の湿気や水と激しく反応して発火することはよく知られている。マグネシウムもリボン状にすると空気中で容易に酸素と反応して発火するので、昔は写真のフラッシュライトに使用されていた。また、鉄粉、マグネシウム粉、アルミ粉やジルコニウム粉、チタン粉などは所定の粒度以下の微粉状態にすると燃えやすくなるため、それぞれ固有の粒度以下のものが危険物2類に分類されている。

さらに金属粉は酸素との反応にとどまらず、水、酸、アルカリと反応して水素ガスを発生するものがあること、アルコールや二酸化炭素、窒素と反応するものもあって、合金類などではその構成元素のすべてに対する危険性を排除しなければ思いがけない災害を引き起こす可能性がある。これらの特性を金属微粉のメーカーや参考文献<sup>4</sup>に挙げたような技術資料、SDSなどを通じてよく確認し、対策を怠りなく取り扱う必要がある。

#### Ⅳ まとめ

中国江蘇省で発生した粉塵爆発に寄せて、金属粉塵の取扱上の注意事項を取りまとめた。危険物取扱者としては当然のことであっても、金属フレームの加工を行っている会社などでは危険物という認識を全く持たないところもあるようだ。本年5月に東京

町田市で発生したアルミニウムとマグネシウムの取扱い工場の事故では、消防当局から地元消防署に届け出るように指導があったにもかかわらず、無届であったため、初期段階では放水消火を行った。工場関係者からマグネシウムがあるということを知り、すぐに放水を中止したということであるが、場合によっては二次災害を引き起こす可能性があった。

CSBは170物質のSDSの粉塵爆発に関する記述について調査したところ、粉塵爆発に関する事項に記載が不十分なものがほとんどであったという。





同じ金属であっても金属片と粉塵では危険性が大きく異なることを肝に銘じて、今一度自分たちの周りを見直し、事故災害の撲滅を目指して作業マニュアルや手順書を充実するとともに、それを従業員に徹底して守らせるようにしていただきたいと思う。

#### 引用文献、参考文献

- 1) Investigation Report Combustible Dust Hazard Study b (Nov.2006), U.S.Chemical Safety Board
- 2) "AL Solutions, Inc., New Cumberland, WV Metal Dust Explosion and Fire" (Dec.9,2010), U.S.Chemical Safety Board
- 3) "Hoeganaes Corporation: Gallatin, TN Metal Dust Flash Fires and Hydrogen Explosion" (Jan.31,2011), U.S.Chemical Safety Board
- 4) 「平成19年度アルミニウム粉塵爆発のリスクアセスメント実施に資する基礎調査および安全対策マニュアルの作成に関する調査研究報告書」(平成20年3月)財団法人日本機械システム振興協会

## Books 危険物図書のご案内 Books

公益財団法人大阪府危険物安全協会発行(当協会発行の以下の本はすべて税込です。)

	甲種危険物取扱者試験例題集(解説付き) 1,700円 当協会の講習でも使用しているテキストであり、法令、物理化学、性質火災予防消火の問題を厳選し毎年、改定を繰り返し甲種の試験に対応して作成されています。
	乙種第4類危険物取扱者になるための 基礎物理・基礎化学 危険物の性質・消火 1,200円 協会の講習でも使用しているテキストであり、初めて危険物を勉強する方、物理・化学が苦手な方にも理解しやすく編集した図書になっています。
	乙種第4類危険物取扱者試験例題集(解説付き) 1,700円 当協会の講習でも使用しているテキストであり、法令、物理化学、性質火災予防消火の問題を厳選し、さらに各項目ごとに解説をつけており、問題を解くにあたって、より理解しやすい例題集となっています。
	丙種危険物取扱者になるための 法令・燃焼の基礎知識・性質 丙種テキスト(問題付) 1,200円 当協会の講習でも使用しているテキストであり、これから危険物の基礎を勉強するのに最適なテキストになっています。また問題もついていますので、これ1冊で丙種受験に対応できます。「危険物を少し勉強してみよう」と言う方には最適な図書となっています。

一般財団法人全国危険物安全協会発行

- ・危険物取扱者必携 法令編・乙種第4類 危険物取扱者例題集
- ・乙種(1・2・3・5・6)類例題集・甲種危険物取扱者試験例題集
- ・危険物取扱者必携 実務編・丙種危険物取扱者例題集



危険物知って納得 etc ⑩

危険物の貯蔵及び取扱いの基準について

大阪市消防局予防部規制課

「危険物知って納得 etc ⑩」では、許可を受けた危険物施設(以下「危険物施設」という。)における危険物の取扱いは、危険物取扱者でなければ行ってはならず、危険物取扱者以外の者が取り扱う場合は、甲種又は乙種の危険物取扱者の立会いが必要であるという内容を中心とした危険物に関する規制の中でも、危険物施設における基礎的な保安制度である『危険物取扱者制度』についてお知らせしました。今回は、危険物施設における『危険物の貯蔵及び取扱いの技術上の基準』についてお知らせします。

共通する事項について

危険物施設の位置、構造及び設備が法令等に適合していても、危険物施設において行われる危険物の貯蔵及び取扱いが不適切な場合には、危険物施設の安全が十分に確保されていないこととなります。

そこで危険物の規制に関する政令(以下「危政令」という。)第 4 章では、危険物の貯蔵及び取扱いの技術上の基準を規定し、その基準を遵守することによって、危険物施設の保安の確保を図るものとしています。

危政令第 24 条では、この貯蔵及び取扱いの技術上の基準のうち、すべての危険物施設に共通する技術上の基準について規定されています。

共通する技術上の基準は、主に次のとおりです。

1. 許可品名、数量等の厳守

許可を受け、届出をした品名以外の危険物又は数量、指定数量の倍数を超える危険物を貯蔵し、取り扱ってはけません。これは、許可する品名・数量等の厳守!! 際に、貯蔵し又は取り扱う危険物の品名、最大数量及び指定数量の倍数に応じた位置、構造及び設備の規制をしているので、内容を変更することにより火災危険の増大等



品名・数量等の厳守!!

が考えられることから、許可又は届出の品名、数量及び指定数量の倍数は厳守しなければいけません。

2. 火気の使用制限



危険物施設においては、みだりに火気を使用することは禁止されています。「みだりに」とは、危険物施設において必要のないにもかかわらず火気を使用する場合などが該当します。

3. 出入管理

危険物施設への係員以外の自由な出入りは、危険物の危険性の認識の欠如による災害発生の危険性があるので、正当な理由なく係員以外の者を出入りさせては、いけません。



4. 整理清掃

不必要な物を置かないようにしましょう。



危険物施設においては、常に整理清掃を行うとともに、不必要な物件などを置かないようにして、火災予防の徹底を図りましょう。

5. 漏れ、あふれ等の防止措置

危険物を取り扱う機械設備等は、原則として危険物の漏れ、あふれ、飛散を防止する構造とするように規制されています。危険物の漏れ、あふれ等は災害の直接的な原因となるので取扱いに十分注意しなければなりません。

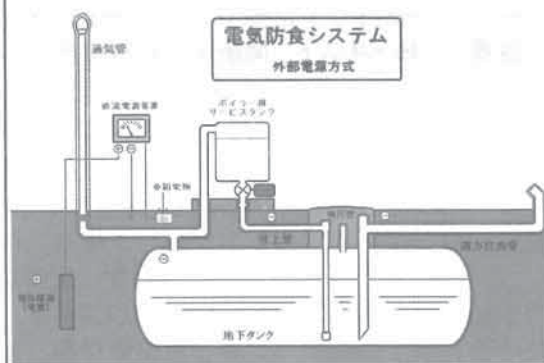


共通する技術上の基準については、上記の他にも危険物のくず、かす等は適切に処理することや危険物を収納した容器は、破損や腐食がないものであることなどの技術上の基準が定められています。

危険物施設において危険物の貯蔵及び取扱いを行う際は、日頃から法令を遵守するとともに、適正な危険物の取扱作業等に取り組み、事故防止の徹底を図りましょう。

ご意見・ご質問がありましたら、大阪市消防局予防部規制課まで TEL: 06-4393-6242 E-Mail: pa0032@city.osaka.lg.jp

地下タンク老朽化対策!



50年以上の地下タンクに電気防食!

- 電気防食の特徴:
1. 地下タンクを使用しながら工事ができる
2. 電気防食工事の工期が短期間できる
3. 電気防食は安価で安全に施工できる
4. 測定による途中の中断又は中止がない
5. 施工後10年以内の点検コストが安い

40年以上の地下タンクは高精度油面計!

- 高精度油面計の特徴:
1. 地下タンクの漏れを常時監視している
2. ローリーからの入荷量を計測できる
3. 高精度油面計は安価で安全に施工できる
4. 地下タンクの残油量を事務所で見れる
5. 自動水検知量を測定表示する

ご用命は施工経験豊富な当社に

高精度油面計

(一財)全国危険物安全協会 認定番号 12-13 号



http://www.nssk.co.jp/

日本スタンドサービス株式会社

〒578-0911 本社/大阪府東大阪市中新開 2-11-17 TEL: 072-968-2211 FAX: 072-968-3900



シリーズ安全への道

## 安全体感教育のすすめ④

ダイキン工業株式会社  
化学事業部 EHS部 北野達也

第 4 回目の安全体感教育事例は「燃焼・爆発の怖さ」について体感学習方法をご紹介します。

### ＜可燃性液体の燃焼 体感＞

身の回りには燃えるもの、可燃性物質がたくさんあります。これらは我々の生活に必要なものですが、取り扱いを間違えると火傷することもあります。ここでは身近にある可燃性液体について特性を学びましょう。

[手順] 数種の可燃性

液体（例えばエタノール、アセトン、ガソリン、灯油など）を用意します。各々



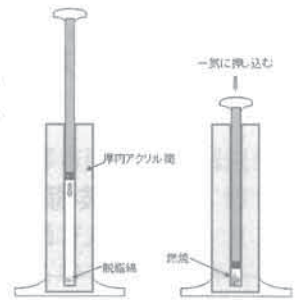
液体をシャーレに入れ、ライターで火をつけ、この時受講者に燃焼の状態を観察させます。炎の色、煤の発生具合、着火のし易さ、炎の消え難さなどを比べます。さらに、ガソリンの着火しやすさを目の前で見せ、他の可燃性溶剤と何が異なるのか。などと、問いかけると何気なく使用している物質にも興味を持って接することができます。逆に気軽に使用している灯油はそのまま火を近づけても燃えません。燃やすためにはどうすればよいか問いかけてみることも知識になります。

### ＜断熱圧縮 体感＞

一般に燃焼の 3 要素という、可燃物、支燃物、着火源と言われますが、着火源がなくても燃焼は起こるということを学びましょう。実際化学プラントにおいて、真空にした配管内に高圧の可燃性ガスを導入したところ、配管内のエルボ箇所です断熱圧縮が起こり爆発に至った事例もありますのでプラントオペレータの教育としては重要でしょ

う。

[手順] 図のような透明アクリル製のシリンダに Oリング等で密着されるピストンでできた装置（市販品）を用意します。中には脱脂綿を挿入しセットしたピストンを一気に押し込みます。そうすると中に炎が見られます。



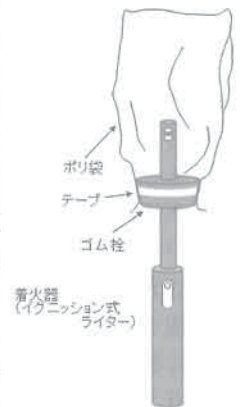
脱脂綿の発火点はおよそ 260℃前後であり、燃焼させるためにはそれ以上の温度に曝さなければなりません。単純に空気を圧縮するだけで、温度が上昇し、そのエネルギーで脱脂綿を燃やすことができることを体感します。

### ＜爆発範囲 体感＞

可燃性ガスは非常に危険なもので、可能であれば取り扱いを避けたいものです。しかし、仕事をしているとそうはいかないときもあります。そこで可燃性ガスの正しい取扱いの一つとして爆発範囲を正しく認識させるための体感をしましょう。

[手順] 装置としては火花のみ

が出るライター（FIDライター）にゴム栓でポリ袋を取り付けただけのものです。ポリ袋の中に濃度調整した可燃性ガスを導入しライターを点けるだけです。濃度が高くなると激しく爆発するかのような素振りを見せ、実際に火を点けます。しかし、爆発しません。なぜだろうと考える際に爆発範囲の存在を説明するとより一層理解が深まります。



「燃焼・爆発」は、基礎的な教育です。可燃性物質は正しい知識を身に付け、安全に使用すれば多くの場面で役立つものです。体感教育を通じて基礎知識を身につけましょう。

ご安全に！

## 防爆冷温機器の Daido



防爆スポットクーラー

防爆冷凍冷蔵庫  
DGFシリーズ (150ℓ～)

### ◆防爆スポットクーラー◆

第1類、第2類危険箇所での使用が可能なスポットクーラーです。夏季の危険場所での熱中症対策や高温の労働環境改善に。

### ◆防爆冷凍冷蔵庫◆

危険物倉庫内の第4類危険物の低温保管、また反応活性を抑え冷暗保管が必要な引火性試薬の保管に施設機能付防爆冷蔵庫。



防爆シースヒーター

防爆自己制御ヒーター

- 危険場所での凍結防止、反応容器の熱源に防爆シースヒーター。
- 低温で固化する引火性薬品の安全な融解や引火性のある塗料・接着剤の粘度安定化に防爆自己制御ヒーター。

防爆電気機器を安全に設置、運用、保守頂くために、(一社)日本電気制御機器工業会が推奨する SBA-Ex (防爆電気機器安全資格) 等の防爆専門知識を保有・活用されることをお勧めします。

株式会社 大同工業所

大阪府東大阪市楠根1丁目6番45号  
TEL 06-6746-7141 FAX 06-6746-7195  
http://www.daido-ind.co.jp





# 飲み水と安全

(一社)近畿化学協会  
化学技術アドバイザーG安全研究会  
石原 哲男

## 1. 飲み水

天然の水の分類として、軟水と硬水があり、カルシウムとマグネシウムの炭酸塩の1リットル当たりの合計量を硬度として表現される。わが国では上記炭酸塩の合計量が100 mg / 1リットル未満の水を軟水といい、それ以上を硬水と呼んでいる。軟水は口当たりが柔らかく、さっぱりしており、石鹸が泡立ちやすい。硬水はのどごしが硬いが、しっかりした飲みごたえがあり、石鹸が泡立ちにくい。

我が国は豊富な天然の軟水に恵まれており、この良質の水を求めて外国船の寄港が昔からあった。何年か前に、「水と安全は日本ではただ」という表現がある書物に掲載され話題になったことがある。最近の状況では水も安全も「タダ」では済まない状況にある。

我々は飲み水に不自由していないように見えるが、世界的には、環境の変化や人口の爆発的増加で飲み水が不足し、争奪戦がおこることが予想されている。農業水の需給バランスでは、日本は水の輸入国であるという表現もある。その理由は、農業用に国内で消費される水量が、2000年では570億トンで、輸入食糧を国内で生産するために必要な水は627億トンと計算されたことによる(パーチャル水と呼ぶ)<sup>1)</sup>。

一方、世界的には「安全な飲料水」が利用できない人口が8億人であるといわれている<sup>5)</sup>。

我々が日ごろ特別に意識することなく使用している水道水(上水)はどのような供給されているかを見とみることにする。

表1 水質基準項目及び基準値(51項目)<sup>3), 4)</sup>

項目	水質基準	基準値(1mg/L以下)	項目	水質基準	基準値(1mg/L以下)
1	一般細菌	1mlの検水で培養される菌落数が100以下	27	トリクロロメタン	0.1mg/L以下
2	大腸菌	検出されないこと	28	トリクロロエチレン	0.2mg/L以下
3	カドミウム及びその化合物	カドミウムの量に關して、0.003mg/L以下	29	プロモジクロロメタン	0.03mg/L以下
4	水銀及びその化合物	水銀の量に關して、0.0005mg/L以下	30	プロホルム	0.05mg/L以下
5	セレン及びその化合物	セレンの量に關して、0.01mg/L以下	31	ホルムアルデヒド	0.06mg/L以下
6	鉛及びその化合物	鉛の量に關して、0.01mg/L以下	32	亜鉛及びその化合物	亜鉛の量に關して、1.0mg/L以下
7	ヒ素及びその化合物	ヒ素の量に關して、0.01mg/L以下	33	アルミニウム及びその化合物	アルミニウムの量に關して、0.2mg/L以下
8	六価クロム化合物	六価クロムの量に關して、0.05mg/L以下	34	鉄及びその化合物	鉄の量に關して、0.3mg/L以下
9	亜硝酸態窒素	0.04mg/L以下	35	銅及びその化合物	銅の量に關して、1.0mg/L以下
10	シアン化合物・イオン及び塩化シアン	シアンの量に關して、0.01mg/L以下	36	ナトリウム及びその化合物	ナトリウムの量に關して、200mg/L以下
11	硫酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10mg/L以下	37	マンガン及びその化合物	マンガンの量に關して、0.05mg/L以下
12	フッ素及びその化合物	フッ素の量に關して、0.5mg/L以下	38	塩化物イオン	200mg/L以下
13	水素臭及びその化合物	水素臭の量に關して、1.0mg/L以下	39	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300mg/L以下
14	硝酸態窒素	0.003mg/L以下	40	高濃度有機物	500mg/L以下
15	1,4-ジオキサン	0.05mg/L以下	41	塩イオン(有機溶剤)	0.2mg/L以下
16	ビス(2-2-ジクロロエチレン)及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下	42	ジエチル鉛	0.0001mg/L以下
17	ジクロロメタン	0.02mg/L以下	43	3-メチルブチルホルムアルデヒド	0.0001mg/L以下
18	トリクロロエチレン	0.01mg/L以下	44	臭イオン(有機溶剤)	0.02mg/L以下
19	トリクロロエチレン	0.01mg/L以下	45	フェノール類	フェノールの量に關して、0.005mg/L以下
20	ベンゼン	0.01mg/L以下	46	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	3mg/L以下
21	亜硫酸	0.5mg/L以下	47	pH値	5.8以上8.6以下
22	クロロホルム	0.03mg/L以下	48	色	異常でないこと
23	クロロホルム	0.06mg/L以下	49	臭気	異常でないこと
24	ジクロロメタン	0.04mg/L以下	50	透明度	5度以下
25	ジプロモクロロメタン	0.1mg/L以下	51	濁度	5度以下
26	臭素酸	0.01mg/L以下	52	(空白)	(空白)

## 2. 水道水

日本の水道事業は、明治20年(1887年)に横浜で初めて近代水道が布設されたことから始まった。その後時を経て、「国民の健康を守る」ために昭和32年(1957年)に新たに水道法、水道法施行令及び水道法施行規則が国、政府及び厚生労働省により制定され、水道で供給される水質基準が定められた。これにより水道水の供給は、全国の地方自治体が行うようになった。

水道工事や部材の基準も制定され、工事の実施や部材の検査を民間の立場でサポートする団体として公益社団法人日本水道協会が参画するところとなった。

水道事業の普及状況は水道事業法に基づき給水人口数により区分され、上水事業(給水人口5000人以上の事業)に1億1,953万人が属し、簡易水道事業(給水人口5000人以下)に452万人が属している。給水人口100人以下は、「一般の需要に応じて、水道により水を供給する事業」に分類され、給水人口にカウントされていない。水道事業の普及率は、全国平均97.5%であり、尚300万人の人々が離島・僻地住居のため水道事業の恩恵によくしていない<sup>3)</sup>。

## 水質基準

国民の健康を守るために、全国どこでも同じ水質の飲料水が利用を可能にするため、水質基準に加えて快適水質項目と監視項目が定められている。これらはWHO(世界保健機関)の飲料水水質ガイドライン等を参考にしつつ、一定期間ごとに改訂されている。下表に平成26年4月1日から施行された水質基準項目及び基準値を示す<sup>3)</sup>。

さらに、より質の高い水道水を供給するための快適水質項目(13項目)と水道水を汚染する可能性のある物質を中心とした監視項目(35項目)がある(これらは省略)<sup>1), 3)</sup>。

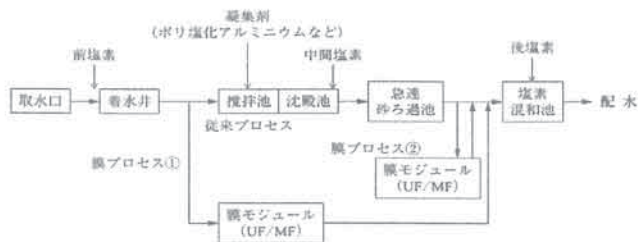
## 給水設備

給水設備は下図に示すごとく、原水取得からろ過・沈殿・ろ過及び殺菌に至るプロセスに関する施設以外に、細かくは送水管、送水ポンプ、止水弁、バルブ、量水器などからなっている。

砂ろ過方式は従来からある主流のプロセスで、下図の上段に示す取水から急速砂ろ過池を経て配水に至るプロセスである。下図の下段の膜ろ過プロセスは、従来法のプロセスに追加設置(下図の②)され、また浄水設備の新設や設備更新の場合に砂ろ過の代わりに膜ろ過が採用されるようになってきた(上図の①)。膜ろ過方式は1990年からわが国で採用され、年々採用例が増加している<sup>2)</sup>。



図 1. 浄水プロセスにおける従来法 (砂ろ過プロセス) と膜ろ過プロセス



クリプトスポリジウム対策<sup>2)、6)</sup>

膜ろ過の採用の当初目的は、クリプトスポリジウム (5 ミクロン程度の大きさの「動物の体内に寄生する原虫」で、これを含む水を飲むと腹痛・下痢を起こす。現行の砂ろ過法と塩素殺菌では取り除けない) を除去するために、対策としてろ過膜を使用する方法が採用された。

使用されるろ過膜は、0.001 ミクロン~0.1 ミクロン径の孔が空いた中空糸状の膜で、多数の中空糸を束ねて使用されている。

その後ろ過膜に代わる方法として、紫外線照射法が提案され従来の砂ろ過と組み合わせて実施されている。

鉛対策<sup>3)</sup>

鉛配管は水道事業で当初から幅広く使用されてきた。特に戸建て住宅のメーターボックス以降の屋内配管に使用された。1999 年の調査によれば、わが国においては未だ延長 27000 km を超える膨大な鉛配水管が残存している状況である。

厚生労働省では 1989 年 6 月に「給水管に係わる衛生対策について」を通知した。

この概要は、①新設の給水管には鉛溶出のない管を使用すること②現在布設されている鉛管について、配水管の更新を行う場合等には、それに付随する鉛管を鉛溶出のないものに布設替の努力をすること③pH の低い水道は、その改善に努めること④鉛溶出が問題となる開栓初期の水は、飲用以外に用いることが望ましく、その旨の広報活動を行うことの 4 点である。

給水部材の試験法<sup>3)、4)</sup>

給水に使用されている部材の検査に関しては、「給水装置の構造及び材質に関する省令」(平成 26 年)があり、その中の「浸出性能試験」で各部材から浸出する金属イオンなどを検査することを義務付けている。この浸出試験は、部材を流動状態または滞留状態で試験水と繰り返し接触させた後、溶出物の濃度測定を義務付けるものである。44 の試験項目があり、それぞれの測定方法が細かく指定されている (この試験はまた、JIS 化されている ; JISS 3200-7210)。

水道水はまずいか

水道水の味は全国同じレベルであるが、それでも

殺菌のために投入されている塩素イオンや夏場の高温時のカビ臭さが原因で、水道水がまずい感じがすることは否めない。

高度浄水処理水<sup>6)</sup>

この対応の一策として、大都市圏とその周辺都市で高度浄水処理水と称する水道水が各家庭に給水されている。これは、従来のろ過方式にオゾンガス処理と活性炭吸着処理を加えたもので、有機物、トリハロメタン及び臭い物質を除去したものである。最近まで大阪府から PET ボトルに詰めて市販された。

3. 清涼飲料水及びミネラルウォーター類の原水の基準<sup>4)</sup>

食品の製造等に用いられる水の規格としては、下表の食品、添加物の規格基準 (昭和 34 年厚生省告示第 370 号) が適応される。

表 2 清涼飲料水及びミネラルウォーター類の原水の基準

検査項目	清涼飲料水	ミネラルウォーター類	検査項目	清涼飲料水	ミネラルウォーター類
一般細菌	100/mL以下		銅	1.0mg/L以下	1mg/L以下
大腸菌群	陰性		マンガン	0.3mg/L以下	2mg/L以下
カドミウム	0.01mg/L以下		塩素イオン	200mg/L以下	—
水銀	0.0005mg/L以下		カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300mg/L以下	—
セレン	—	0.01mg/L以下	蒸発残留物	500mg/L以下	—
鉛	0.01mg/L以下		陰イオン界面活性剤	0.5mg/L以下	—
バリウム	—	1mg/L以下	フェノール類	0.005mg/L以下 (フェノールとして)	—
ヒ素	0.05mg/L以下		有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)	10mg/L以下	12mg/L以下
六価クロム	0.05mg/L以下		硫化物等	—	0.05mg/L以下 (硫化水素として)
シアン	0.01mg/L以下		pH値	5.8以上8.6以下	—
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/L以下		味	異常でないこと	—
フッ素	0.6mg/L以下	2mg/L以下	臭気	異常でないこと	—
ホウ素	—	30mg/L以下 (ホウ酸として)	色度	5度以下	—
有機リン	0.1mg/L以下	—	濁度	2度以下	—
亜鉛	1.0mg/L以下	5mg/L以下			
鉄	0.3mg/L以下	—			

4. まとめ

以上のようにわが国では水道の蛇口をひねりさえすれば、いつでもどこでも良質の飲料水を利用することができる。わが国の水道水はその水質基準の高さと普及率の高さから世界 1 であり、今後もこの水準を維持されることが望まれる。

給水の恩恵を受ける我々が守るべきことは、①水道水の原水の元である河川や貯水池を汚さないこと、②無駄な水を流さないこと、③朝一番に蛇口からでる水は飲まないこと、である。

5. 引用資料 ;

- 1) 村山涼二 (村山研究所)、“食品産業用水の規制の現状”、ジャパンフードサイエンス、44-51、3月号、(2000)
- 2) 久保田昇他、(旭化成ケミカルズ)、“高分子膜”、51-63、PlasticsAgeEncyclopedia進歩編、(2010)
- 3) 厚生労働省健康局水道課及び公益社団法人日本水道協会のHP
- 4) 水道法令研究会監修、“水道法関係法令集”(平成25年4月版)
- 5) 朝日新聞Globe版 (2014.9.28) 及び国土交通省水資源部 (平成26年8月)
- 6) 朝日新聞 (2014.5.11) “水道水イメージ浄化”、柴島浄水場及び伊丹市水道局HP等

以上



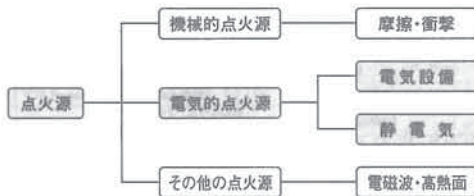
防爆安全 No.23

# 電気的着火源 (静電気)

一般社団法人 日本電気制御機器工業会  
防爆委員会委員 大桐 伸介

防爆安全のポイントとして、電気的着火源について解説します。

◇危険物施設では、可燃性ガス又は可燃性液体の蒸気が存在し、これらが作業中に大気に放出・漏えいして、空気と混合し、爆発性雰囲気形成されます。さらに爆発を引き起こすのに十分な着火エネルギーのある点火源が共存した時に爆発・火災が発生します。危険物施設内の点火源としては、摩擦・衝撃などの機械的点火源、電気設備・静電気などの電気的点火源、電磁波や高熱面などの点火源が存在します。



これまで、引火性液体を取り扱う危険物施設の電気的点火源への爆発対策として、防爆電気機器について解説してきましたが、今号では、着火源としての静電気について紹介します。

◇これからの乾燥した季節には、扉の取手などに触れようとした瞬間に生じる放電による静電気を身近に感じるが多くなります。静電気火花は、帯電により一定量の静電気が蓄積された結果、その放電現象として生じます。産業界の代表的な静電気帯電として、

摩擦帯電：フィルム、紙、紛体、衣類

流動帯電：液体、紛体

噴出帯電：蒸気、高圧液体、塗料

その他、剥離帯電、粉碎帯電、自然帯電などがあります。時に、数千ボルトまで帯電することもあり、電撃が発生するだけでなく、可燃性ガスへの着火や浮遊粉塵への着火に至ります。

可燃性ガスが存在しうる危険場所では、この静電気が着火源となり爆発事故につながるものが少なくありません。平成 25 年度版消防白書によると、平成 24 年中に発生した危険物施設における火災事故の着火原因の 17.7% が静電気火花であり、最も多い要因となっています。また、浮遊粉塵についても、粉塵個々の帯電量は小さくてもそれが集合体となって堆積したり、雲状に浮遊し、数  $\mu\text{C}/\text{kg}$  の帯電になると、雷状の放電が発生し、爆発の原因となります。

◇静電気火花による爆発・火災事故を防止するためには、帯電した静電気を積極的に大地に漏えいする必要があります。機器に対して接地を取るだけでなく、人体においても、電気抵抗の小さい靴・床を通して大地に接地するという対策も必要です。また電気抵抗を小さくする目的から、雰囲気の相対湿度を 60 ~ 70 % に加湿したり、静電気対策の取られた作業服や靴を着用することも重要です。

◇現在、国内では爆発性雰囲気や危険場所内で使用する電気機器に対しては、防護策として防爆電気機器を使用することが義務付けられていますが、非電気機器に対する防爆規格や規制はありません。しかしながら、爆発性雰囲気におけるリスクアセスメントを行う上で、非電気機器を含めた危険源の同定が必要です。このように点火源は電気機器に生ずる電気エネルギーだけでなく、運用上発生する熱、静電気、もしくは摩擦、衝突などによる着火エネルギーも考慮しなければなりません。

国内においても、厚生労働省が定めた「機械包括安全指針」や労働安全衛生法第 28 条の 2 に基づき、危険物施設管理者が機械設備のリスクアセスメントを行い、爆発のリスクを下げる安全対策をとることが必要です。静電気対策については、公益社団法人労働安全衛生研究所発行「静電気安全指針」や公益社団法人産業安全技術協会の「静電気安全エキスパート」養成など静電気安全に関する知識習得する手段がありますのでご参照ください。

### ◇参考資料

- 1) (公社) 産業安全技術協会 「TIISニュースNo.229」  
[http://www.tiis.or.jp/08\\_02\\_subCategory.html](http://www.tiis.or.jp/08_02_subCategory.html)
- 2) SBA-E x 資格講習テキスト (第2章)

## 鋼製地下タンクFRP内面ライニング施工事業

鋼製地下タンク内面の腐食、防食措置としてFRPライニングの技術が実用化されてきています。当社では、FRPの持つ高度な耐食性に着眼し、使用される環境に応じて、最適な材料設計と構造設計を行います。皆様のお使いになる設備の長寿、安全化に貢献し、その加工技術は多方面から高い評価を受けています。老朽化に伴った腐食、劣化が進み、危険物の漏えいによる土壌及び地下水の汚染等の被害を未然に防ぐ為にお薦めします。

※仮設タンク常備の為、ボイラーを止めずに工事を行えます。

事業者認定番号 ライニング第 2701 号

### 有限会社 三協商事

その他、危険物施設施工工事・危険物施設法定点検・危険物貯蔵所等中和洗浄工事及び廃止工事・産業廃棄物収集運搬業



大阪府大阪市港区弁天6丁目5番40号  
TEL 06-6577-9501 FAX 06-6572-8058  
<http://www.e-sankyoshoji.co.jp>



Let's challenge the hazardous materials engineer's examination

## 危険物取扱者試験への挑戦



### 冬はじっくりと勉強する季節。思い切って危険物 取扱者の免状取得へ挑戦してみてもいかがですか？

公財)大阪府危険物安全協会では危険物取扱者免状の取得を目指す方のために「危険物取扱者養成講座」を開催し、サポートをしています。詳しくは当協会のウェブサイトをご覧ください。

この講座は試験日開催の直前に実施され、多くの方が受講しておられます。本講座を受けられた方からは非常に内容もよく、また理解しやすかったとの声をいただき、多くの合格者を排出しています。

さあ、あなたも「危険物取扱者試験を」受験し、免状を取得しようと思われる方は、一度当協会のウェブサイトをご覧になって受講されることをお勧めします。

なお、次回の試験日、平成27年2月15日の直前に養成講座(下記表を参照)を開催しますが、受講者数に定員があります。満員になり次第締め切らせていただきますので、ご注意ください。



 お知らせ：危険物安全協会のFAX番号が変更されています。  
電話 06-6531-9717 FAX 06-7507-1470 お掛け間違いのないように。

平成26年度 第5期

種別	講習日	時間	会場	定員
甲種	2015/1/27 (火) 2015/1/30 (金) 2015/2/ 4 (水)	10:00～16:30	SMG(四ツ橋・近商ビル9F)	90
1コース	2015/2/ 2 (月) 2015/2/ 3 (火)	10:00～16:30	SMG(四ツ橋・本館6F)	48
2コース	2015/2/ 5 (木) 2015/2/ 6 (金)	10:00～16:30	SMG(四ツ橋・本館6F)	48
3コース	2015/1/28 (水) 2015/1/29 (木)	10:00～16:30	東洋ビル・貸会議室(堺)	70
土曜コース	2015/1/31 (土) 2015/2/ 7 (土)	10:00～17:00	SMG(四ツ橋・近商ビル9F)	45
日曜コース	2015/2/ 1 (日) 2015/2/ 8 (日)	10:00～17:00	SMG(四ツ橋・近商ビル9F)	45
土日Aコース	2015/1/31 (土) 2015/2/ 1 (日)	10:00～17:00	SMG(四ツ橋・近商ビル9F)	45
土日Bコース	2015/2/ 7 (土) 2015/2/ 8 (日)	10:00～17:00	SMG(四ツ橋・近商ビル9F)	45
丙種	2015/2/ 9 (月)	10:00～16:50	SMG(四ツ橋・近商ビル7F)	45



Wisdom Network

## 「危険」状態の排除は可能か

Wisdom Network

平成 26 年 8 月に広島県で大規模な土砂災害があり、160 人を超える行方不明・死傷者、55 棟以上の家屋の全半壊、392 棟を超える家屋等の一部損壊浸水等大きな被害が発生した。広島県では、平成 11 年に発生した 6・29 豪雨災害を上回る規模となり、平成 5 年 8 月 6 日に鹿児島市で発生した豪雨災害に次ぐものであったらしい。

当時、上空から北東に連なる秋雨前線が停滞し、広島市上空でバックビルディング現象が発生したため、大量の降雨があったといわれている。バックビルディング現象とは、積乱雲が風上で連続して発生し、風下で雨が激しく降り続ける現象のことで、極めて狭い範囲に 1 時間当たり 20 ミリ程度の雨を降らせて消滅する通常の積乱雲とは異なり、次々と発生する積乱雲が 1 時間に 100 ミリ前後の猛烈な雨を広範囲に降り続けさせるという。

また、広島県の山地は主に広島花こう岩からなり、長時間風雨にさらされ水を含むと非常に脆くて崩れやすい性質の「真砂土」と呼ばれる砂のような土に変化し、斜面の表面を真砂土が広くおおう場所は、土石流やがけ崩れなどの土砂災害が起こりやすい。広島県ではこのような地域が県の半分に及ぶという。そしてこのような地性をもつ広島市周辺は、人口集中のため山を切り開いて斜面の直下や谷の出口付近まで住宅が開発されており、土石流やがけ崩れなどの被害を受けるおそれのある箇所が多くあるといわれているが、県は、真砂土の性質について過去の教訓から把握していたはずなのに、その対応は極めて遅いという指摘もあった。

また、31 人が死亡、1 人が行方不明になった平成 11 年 6・29 豪雨について、土木学会は、2、3 時間に豪雨が集中したのが災害発生理由の一つと分析しており、雨の強さが増して概ね 2 時間後に危険かどうか判明するが、その 1 時間後には災害が発生していたとして、危険が判明した時点から災害対策本部を設置しても手遅れになるとの認識を強調した報告書を提出していたらしい。そのなかで、危機管理体制の不備の警告、短時間豪雨による突発事態に対応できるシステム構築を行政側に促していたというが、広島市は今回の土砂災害で、情報の内部伝達上の不備などもあり、結果として、避難勧告の指標となる「避難基準雨量」に達した地域があったにもかかわらず、2 時間後まで勧告に踏み切らずにいて、15 年前の教訓が生かされなかったということらしい。しかし、県ではこの地域が危険地域であることは指定していた。

8 月 23 日付のある新聞に掲載された識者の見解では、感情論は別として、今回の土砂災害を引き起こ

した雨は記録としては総雨量も 3 時間雨量も全国の中では目立ったものではないが、どの程度の雨で災害が発生するかは地域によって異なるので、人的被害の拡大要因として指摘すべきは、土砂災害の起きるような場所に住宅が林立し、密集地として山の近くまで広がっていたという事実であるとしていた。

また、別の識者は、土砂災害防止法に基づく警戒区域、特別警戒区域の指定作業は遅れているのが現状であるが、これは、山地が 7 割、平地が 3 割という日本では危険な場所があまりにもたくさん存在すること、現に住宅や事業所が存する場合は、地価が下がると土地価格が下落し、経済的に損失を被るので反対が強く指定できないことなどがあるとしていた。

以上のことからある識者は、避難に係る情報の提供を重視し、より具体的な情報提供をすべきだとし、また、別の識者は、現在のような気象現象の時代には、観念を変えて、数百年住んできたところも危険になったと認識すべきだとし、都市計画の在り方を変えて、長期的な展望のもと危険な地域からは撤退する勇気を持つべきだと指摘していた。

しかし、治山治水は根本的に国事だとはいえ、土地の個人所有という財産権の問題が絡んでくると、単純に、危険だからその土地を使用せず撤退しなさいといわれても、所有者には納得できるものではないだろう。個人の財産は守られるべきである。何らかの条件が付けられ制限されたとしても、現在、許可制をとっている使用制限に係る法律が許可を前提としているのも、個人の財産を守るためだろう。即ち、個人の財産である以上使用を禁止することはできないのである。


昭和 47 年制定の公有地の拡大の推進に関する法律に基づき指定地域を地方公共団体が買取るという方法もあるが、自然災害対策にこれを使うのは短期的にも長期的にも非常に課題が多いと考える。財源の問題だ。財源を税金に求めるのが実は大きな問題なのだ。日本は中近東のどこかの国とは違い、国の運営は国民一人ひとりの負担のもとに成り立っている。その使用には国民一人ひとりの公平感が大前提となる。何かを優先すれば何かは犠牲になる。しかし犠牲にしてよいものなのかどうかについては大いに議論が成り立つところである。優先事項は一人ひとり異なる。このことに関する判断は簡単には下せない。

とはいえ、危険な場所や状態を「危険」ということは非常に大事なことであると思う。土石流などの自然災害以外の分野では、許可時の制限事項として、受益者負担の原則に基づき、条件付けを行うのが通例である。それは人間の手で状態を構築するからできることである。そしてそれは状態構築時の危険要素に予め対策を講じるというかたちで具現する。

自然災害については…実に悩ましい。識者の歯切れの悪さがよくわかる。いずれにしても一人ひとりが身の回りの状況を理解し、安全確保を自覚しなければならぬということだろうか。



## 山男のエッセー⑩

山で道に迷ったときは その5 

道に迷ったとき、何故、元のルートに戻った方がいいのだろうか？

何故、正規の道とわかるところまで戻れと言うのだろうか？

その理由は2つあると思う。

一つは、正規の道に戻った方が、誤った道を強引に進むより、より安全に、より労力を使うことなく目的地まで行けるからである。

もう一つは、誤った道を強引に進み、自力で戻ることも進むこともできなくなった場合、救助隊等、他人に助けをもらうことができなくなってしまうからである。

最初の理由だけであれば、元のルートや正規のルートに戻ることと、そのまま強引に突き進んで目的地まで行くのと、どちらの方がより危険性が高くなるか、より疲労度が高くなるのかを憶測して決定することになる。

「ええい、そのまま行ってしまえ」とかいう気持ちになるのは、下山時に多く思うことで、あともう少しで人里まで下れる、というような場合に起こりがちである。

また、比較的低い山では、そのまま成功する場合もある。

しかし、その場合、考えなければならないことは、そこから先は自分たちだけで乗り切っていかなければならないですよということである。万一、力尽きても捜索隊等の救助はあまり期待しませんよという考え方を持って行動してくださいよということだ。

先般、御嶽山の噴火事故の際、不幸なことに大勢の人が亡くなられ、いまだに行方不明の人々も大勢おられる。何故、大勢の捜索隊の人が探してもなかなか見つからないのだろうか。もちろん火山灰に覆い隠されているので目に見えないことも大きな理由だが、登山道や休憩場所等の正規のルートを外れているのが大きな原因だと推測する。

一般に捜索の手順としては、最初に道(ルート)に沿って行われるのが普通で、それが一通り終わってからトラブルの起きそうな箇所＝事故が発生しそうな場所を想定して、その地点から360°四方へと捜索を広げていくしかできないのだ。

しかも、そのような場所は、おおよそ捜索隊員の二次災害の危険性をはらむ場所であることが多く、遭難者に生存の可能性がある場合を除き、慎重を期して行うのがセオリーである。

自力脱出を想定して行動する覚悟があるのなら、そうされても結構かとも思うが、最悪の事態が起こったとき、残された身内の人々にとっては大変な悲劇をもたらすことになる。

## 歴史ロマン⑨

## 古事記神話のよもやま話

以上の八島を大八島というが、構成から考えて、この神話が意図された段階で、大八島はすでにあったと考えてよいのではないかと思う。そして、その後生まれた島として、吉備児島、小豆島、大島、女島、知詞島、両児島があるが、これらはその後自分らの支配下にはいった場所ではないだろうか。

吉備児島、別名を建日方別というが、これは岡山県児島半島に比定されている。この場所は、現在は陸続きであるが、昔は島であったという。小豆島は別名を大野手比売といい、現在の小豆島に比定され

ており、異論はない。続く大島、別名を大多麻流別というが、山口県の周防大島、つまり屋代島ではないかといわれている。女島は、別名を天一根というが、この島は大分県の姫島だという説に賛成である。また知詞島は、別名を天之忍男というが、長崎県五島列島という説もあるが、「能古島に近い島」という意味で、福岡県の志賀島だと思っている。両児島は別名を天両屋といい、五島列島南の男女群島という説もあるが、島根県隠岐の島の島後(隠岐の島)ではないかと思っている。

なぜそう思うのかは、後にも出てくるように、地勢的に納得できるからである。

# 都市との共存

正確 安全 確実

## 危険物設備なら信頼の技研。

### 危険物タンクの漏洩検査

(平成16年4月1日法改正対応)

- 危険物設備の設計・施工
- 発電設備(非常用)燃料タンクの製造・販売
- 危険物タンクまわりの付属機器の販売

危険物設備の安全をトータルにリードする

株式会社 技研

〒663-8113 兵庫県西宮市甲子園口2-24-12 TEL.0798-65-5100 (代表)

# GIKEN



緻密な戦略が好きな人向き



### 『コブラ』

フレデリック・フォーサイス著(角川文庫)

\*\*\*\*\*

この作家を知ったのは、著作からではなく、映画『ジャッカルの日』を観てからだ。フランス大統領ド・ゴール暗殺に動き出したプロの殺し屋ジャッカルを克明に追いかけた作品だが、知的で長身の二枚目の主人公が国家の威信をかけた警戒網を鮮やかに突破していく展開は、1970年代前半の映画としては画期的に面白かった。原作は映画よりさらに詳しく描かれてあり、目にするすべてのものに注意を向け用心を怠らない行動、それこそがプロの殺し屋なのだろうと感心してしまった。

その後、何作かを經由して『アヴェンジャー』の主人公、弁護士で賞金稼ぎデクスターの緻密な追跡行が印象に残っていたのだが、今回の『コブラ』にも登場しているの、つい手にしてしまった。

物語は、コカインの蔓延に苦慮する米国が暗号名コブラという元CIA局員にコカインの殲滅を依頼するところから始まる。プロジェクト・コブラでメインの働きをするのがデクスターである。

コカインはコロンビア原産のコカの葉から抽出され、コロンビアの巨大麻薬組織がそれを巧みな

偽装で米国と欧州に送り込んでいる。人間の体に埋め込む方法や、貿易商品に紛れ込ませる方法は、税関の高度摘発機械の導入により効率が極めて悪く、究極の方法は海上を特殊な仕掛けを施した何隻もの船を細かくリレーさせるやり方だった。



デクスターは麻薬組織幹部の娘を利用してコカイン運搬船リストを手に入れ、観測衛星を活用し、米軍、英軍の特殊精鋭隊を動かし、麻薬組織に姿を見られないまま運搬船を沈めていった。

ここで物をいったのは、関係機関に無条件で協力を得られる大統領命令書だった。さすがにこの時は、笑ってしまった。丸っきり「この紋所が目に入らぬか」で有名な、水戸黄門での葵のご紋の印籠じゃないかと。

それはともかく、フォーサイスの綿密な取材能力は抜群で、ほぼ現状を示していると言われるコロンビア麻薬組織の全体像を教えてもらった。

個人的には『ジャッカルの日』や『アヴェンジャー』のように、ひとりの主人公にスポットを当てて、その活躍ぶりを描いてもらったほうが、ワクワク感が大きかったように思う。(愚痴庵)

## 言辞・言説

### 師走と睦月

師走と睦月。言わずと知れた暦の和名である。そのいわれは皆さんもよく知っておられることと思うが、語源となるとなぜだろうと即答はできないのではないかと。今ではあまり耳にしなくなったが、12月も押し迫って来ると待ちの師走風景といったことでよくメディアから耳にする。この師走、読んで字のごとく日頃ゆっくりしている師匠でも走るといった解釈が通っている。これには別の解釈がある。それは師走の師は僧侶の意味で、年末に僧を迎えて経をよませる風習があったことから師馳月(しはせづき)となり、それがつまって師走(しわす)となりました。というのだが、一般的には一年の終わりである12月は忙しく、師匠も趨走(すう・そう)(走り回る)するので「師趨(し・すう)」となり、これが「師走」となった。が妥当ではないかと思う。

一方「睦月」はどうであろう。暦の上では「新春」である。正月は老若男女、身分などにかかわらず誰もがお互いに行き来して新年を祝い親族一同が集まって楽しく過ごし、遊宴する睦(むつ)び月の意から、これが訛(なま)ってムツキとなった。また別説に稲の実をはじめ水に浸す月であるところから、実月(むつき)という説もあり、さらに、他に、元月(もとつき)の略、草木の萌(も)える萌月(もゆつき)の略、生月(うむつき)の略など諸説がある。西洋歴でいけば単に12月と1月だが、和暦で言うと何かしら漢字そのものの持つ意味があり、気分的には暮れの押し迫った雰囲気から、明けて1月の新春、それまで離れ離れになっていた身内や親族が一堂に会して、新年を祝い、お神酒をいただき1年の健康と、家内安全を祝う。また暮れには除夜の鐘を聞きながらこの1年の健康と家内安全に感謝の念を示し、すがすがしい気分で新年を迎える風景は、すたれることのない日本の行事でありたい。どうぞ良いお年を



連載

「閑話休題 (それはさておき)」・その32

## 人生不器用

エッセイスト 鴨谷 翔

もう半世紀以前のことになる。

大衆小説といわれる分野に、サラリーマンものというジャンルがあった。ちょうどわが国が所得倍増時代に入りかけのときで、とにかく社会をあげて猛烈に働くことが評価されていたように思う。そういう時代の月給取り、社長から中間幹部、ヒラの序列そのままを、面白おかしく、かつペーソスをまぶして描いた小説、それがサラリーマンものだった。

その最も売れっ子に源氏鶏太という作家がいて、彼の創出による都会派サラリーマンは時代を先取りしているともいわれた。数ある作品の中でも「三等重役」はベストセラーとなり、流行語にまでなる。全盛期にあった映画界がこれを見逃すはずがない。東宝映画が、河村黎吉を社長に、森繁久弥を課長にしてこの作品を映画化したら大ヒット。以後、同社の「社長シリーズ」に引き継がれてドル箱になった。

同業他社がこれを黙って見ているほど甘い時代ではない。松竹や東映でも類似作品を企画したもの、東宝の前記河村黎吉、森繁久弥、加藤大助、三木のり平らの芸達者たちと、若手の小林桂樹を配したキャストに敵う相手はなかった。他社、惨敗である。

中で唯一、東映が新進気鋭の若手俳優、高倉健をフレッシュサラリーマン役に起用してチャレンジを試みた。が、これも結局ソキにまわる役者の不足で一敗地にまみれた。

それはそうだった。当時の東映は時代劇の東映として飛ぶ鳥落とす勢い。若手では中村錦之介、大川橋蔵などが大活躍しており、この会社の現代喜劇など、誰もが関心を持つはずがなかったのである。

だがこのとき、演技は未熟だし直情径行的すぎるが、使い方によっては面白い存在になるのではないか、と妙な評価をされたのが、主演の高倉健であった。何より、白塗りの芝居役者めいた東映映画のスターたちと違って、高倉健はマスクもガタイも現代的。大見得も切らないし、ニッと笑って大向こう受けも狙わない。とにかく、スター特有の華とサービス精神に欠けている。

先に、一部では評価された無愛想と不器用に見

えるキャラクターが花開くときを迎える。あれだけ全盛を誇ったマゲもの東映時代劇の凋落が始まった。すでに60年代初めから、東宝が黒澤明演出で世に出した新企画時代劇「用心棒」や「椿三十郎」が主流となり、勧善懲悪、形式美至上主義の東映時代劇は方向転換せざるを得なくなった。そしてここで東映は後世にいう「任侠映画」とシフトチェンジする。

義理と人情を秤にかけりゃ、というあれである。ここに白塗り美々しい若衆侍はいらない。背中に入れ墨背負った前科者やら博徒やら、俗に言う裏渡世の男たちが切った張ったの騒ぎをくり返す。錦ちゃんや橋蔵さんに代わって、今度こそ満を持していた健さんの登場である。不必要なまでに無口、耐えに耐えたのち堪忍袋の緒を切る。巨大な闇の組織相手に、白刃1本、単身で殴り込む。飛び散る血潮、絶叫！折しも60年～70年安保真っ盛りの時代だ。若者たちは共感し、熱狂した。健さん！健さん！である。

だが、高倉健という俳優の真骨頂は、そういう血湧き肉躍るアクション映画の主演を張ることでなかった。観客が拍手喝采して迎えるヒーローではなく、どこにでもいそうでありながら、どこにもいない静かなる男を演じてみせることだった。「静かなる男」とはどういう男なのか。単に寡黙で控えめな男を指すわけではない。胸の底には、ふつふつと煮えたぎる情熱をもちながら、表向きはあくまで物静か。必要に迫られたときこそ敢然と立ち上がるが、あくまで非暴力。不退転の強い意志で周囲を納得させ、そしてまた、ことが終われば静かに去って行くのだ。いわば現代日本にいないタイプ。

健さんが、彼本来がもっていたそういう素質を開花させて見せたのは、皮肉なことに、もう中年の坂に差ししかかったときからだった。それを人は77年の「幸福の黄色いハンカチ」に比定し、81年の「駅 STATION」で定着、94年の「鉄道員(ぽっぽや)」で完成した、などという。そういう見方があるのは確かだ。それはそれでいい。

ただ、その彼が2014年12月10日に死去したことで、皆は改めて痛感したはずだ。そうだ、健さんは文化勲章を得たたぐいまれな映画俳優であると同時に、ひとりの生身の人間でもあったことを。栄光に包まれた映画人の生涯を終えながら、その実生活はやはりひとりきりの、不器用で頑固な老人であったことを。そういう意味で、われわれは実に大きな人間を喪ったことに気づく。健さんはもういないことに愕然とする。



## 安全への道159

## 安全を通した人間教育

公益財団法人大阪府危険物安全協会  
専任講師 三村和男

天声人語（1991年3月5日付）で、群馬県立渋川女子高校の岩崎先生を知った。美術の先生で教え方が面白く、生徒の人気も高い。たとえば、校舎の横にある松の木を想像して描かせる。翌週には、想像の木の横に写生した松を並べて描かき、比較させてその違いに気付かせる。それにしても想像の松の何んと松らしく、それでいて何と実物から離れていることか。だが生徒たちの絵は二枚ともどこかしら似ている。「本物を、なお手持ちの観念の目で見ると」からなのだそうだ。平生、私たちは物事を漫然と見ている。先生の授業はしっかり見る訓練である。正確に描けないのは手でなく、正確に見ていない目が原因だ。こんなことが書かれていた。

当時、私はまだ現役で、ヒューマンセーフティ教育（以下H.S.Tと呼ぶ）を全社的に展開していたので目から鱗（うろこ）が落ちるほどの話だった。

早速、上京した折に群馬県前橋の先生のご自宅を訪ねた。アトリエで、絵を描くことを通しての人間教育の話聞いた。心に残ったことを紹介しよう。

- ・上手い下手はたいしたことではない。美術に必要なのは、物事に気付く新鮮で自由な目と命を大切に思う心だ。
- ・正確に見なければ正確には描けない。見ても心が動かなければ生き生きとした絵は描けない。描く指導とは、目を通して心を開かせる作業だ。
- ・生徒と一緒に「美術」で人間の優しさと創造の厳しさを学ぶ。
- ・美術を教えることは、人間を教えることだ。

ここで、私達がやってきたHSTの考え方と岩崎先生による人間教育と対比してみたい。まずHSTを導入した背景は、1979年（昭和54年）、社内の労働災害が前年を大きく上まわったこと。原因は設備というより、あまり直視してこなかつ

たエラーなど人的要因によるものが75%を占めていることが分かった。にもかかわらず人への対応は無策に近かった。この反省から、全く新しい視点から導入したのがHSTである。その基本的な考え方は、各個人が人間の諸特性、つまり、行動特性や弱点を理解したうえで、安全行動へ自ら動機づけを図ることが基本であり、それを達成させるための安全教育体系の確立である。

こんなことをよく耳にする。「安全な作業基準は決めてあるのに守らない」、決められたことは必ず守るかといえば、そう単純ではない。ルールは時間をかければ作ることができる。しかし、それを守り、守らせるには、作る以上のエネルギーが必要なのである。

安全に行動するという事は、状況に応じて冷静に判断しながら、正しい行動をすることである。そのためには、起こりやすい横着な気持ちを抑え、自分をうまくコントロールする必要がある。それが必ずできるかといえばそうはいかないのである。

安全に対する価値観、取り組む姿勢、やる気、上司への不満、信頼関係により左右される。すなわち自らの動機づけ、上司からの動機づけをいかにするかである。これはいいかえれば人間の成熟度にかかわることである。さらにいえば人間教育をいかにするかである。岩崎先生の絵を描くことを通しての人間教育と同様にHSTは、安全を通しての人間教育であり、そうあるべきだと確信している。

21世紀は、人間を考える、育てる時代だといわれている。安全問題でいうならば、ヒューマンファクターを考えることは、人間の本質を考えることであり、それは技術の問題以上に広く、深く、難しい問題である。

今後、企業はグローバルな競争力を高めるために、技術の高度化、労働条件の多様化を進める傾向にあり、職場で働く人々の安全への影響は一層大きくなるであろう。安全を通しての人間教育に取りくもう。道は長く、険しいが。



カンギク  
花言葉 心の強さ