

危険物新聞

2月号 第710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 TEL06-6531-9717 FAX06-6531-1293
URL : <http://www1.odn.ne.jp/~aav74830> Email : aav74830@hkg.odn.ne.jp

放射線と健康への影響

一般社団法人 近畿化学協会
化学技術アドバイザー 馬場恒夫

1. はじめに

2011年3月11日に起きた東京電力福島第一原子力発電所の事故（原発事故と略）とそれによる地域住民の被災により、放射線や放射能について、市民の間に、高い関心を引き起こした。そして、これまであまりなじみのなかったベクレル（Bq）、シーベルト（Sv）など放射線に関わる技術専門用語が、日常茶飯事に使用されるようになった。昨年の原発事故以来、政府や専門機関、マスコミなどから、原発事故による放射線について、多くの情報が提供されてきたが、必ずしも、市民や被災地の住民に情報が的確に伝達されて、共有されてきたとは言いがたく、反って、放射線に対する住民の不安や混乱を招いてきたきらいがある。本稿では、放射線の健康への影響とともに原発事故による放射性セシウムの内部被ばくについても言及する。

2. 放射線の単位とその影響

放射線には電波や紫外線を含めていうこともあるが、一般的には物質と反応して「電離を起こすもの」を放射線と呼ぶ。この電離を起こす放射線には、アルファ線やベータ線、ガンマ線、X線、中性子線などがある。放射線の影響には、この電離作用（物理的過程）に引き続き、物理化学的過程で、人体の水と反応した結果生ずる反応性に富んだラジカル（OH・）、O₂⁻、パーオキシラジカル（ROO・）などが生じ、その結果、生物的過程として様々な健康被害が生ずる。放射線の影響は、物質の単位

質量に吸収される放射線エネルギー（吸収線量：グレイ Gy = J/kg）によって決定される。一方、同一の吸収線量であっても、放射線の種類やエネルギーによって、人体に与えられる障害の程度が異なることから、放射線防護のために、同一の尺度で測定して、比較したり加算するための放射線量として、等価線量がある。等価線量の単位は、シーベルト（Sv）であり、吸収線量（Gy）に、放射線の種類による生体への影響を考慮した放射線荷重係数をかけて求められる。この放射線荷重係数は、X線やベータ線 1、アルファ線 20、中性子線 5-20 である。そして、人体の部位ごとに異なるリスクを考慮して、外部被ばく、内部被ばくなどの被ばく条件に関わらない加算性のある量として、実効線量が用いられている。実効線量（シーベルト）は、等価線量に組織ごとの組織荷重係数をかけて求められる。例えば、生殖線 0.20、赤色骨髄・肺 0.12、甲状腺 0.05 などである（ICRP Publ. 60）。公衆の被ばく限度としての実効線量は、自然放射線と医療被ばくを除いた被ばく線量が年間 1mSv という、自然放射線被ばくを下回る小さな線量が勧告されている（ICRP Publ. 60）。すなわち、実効線量は、行政上の施策を実行するための放射線防護量であり、放射線影響量とは異なっている点に注意を要する。その他の単位として、放射性核種から放射線が放出される性質または放射線を放出する能力をいう放射能は、単位時間に崩壊する原子数であって、単位はベクレル（Bq）である（詳細放射線取扱技術、平成 2 年版より抜粋）。

3. 自然放射線による被ばく

(大地や宇宙線など) :

自然放射線から受ける放射線の一人当たりの年間放射線量(世界の平均)は、体の内部放射線として1.54mSv、体の外部放射線として0.84mSvで、合計2.4mSvである。一方、わが国の大地からの年間放射線量は、地域により若干異なっているが、一番低い神奈川県で0.14mSv、一番高い福井県は0.63mSvであり、4.5倍の差がある(大阪府は0.46mSv)(放射線影響協会、2000年)。ところで、2012年12月8日9時時点での大阪府21カ所の放射線量は、0.034-0.079uSv/h(平均0.048uSv/h)であった(この数値の場合、年間では0.42mSvとなる)(文部科学省、放射線量測定マップによる)。

平均的日本人の場合、体内の自然放射線の年間放射線量は約0.40mSvである。その内、カリウム40:0.20mSv、鉛・ポロニウム210:0.16mSv、炭素14:0.014mSv、ルビジウム87:0.003mSvである。そして、体内及び外部(大地、宇宙線お

よびラドン)を加えた自然放射線(2.09mSv/年)と医療被ばくの人工放射線(3.87mSv/年)から受ける放射線量の合計は5.96mSv/年となる(放射線影響協会、2000年)。しかし、自然放射線は地域により変化すること、医療被ばくには個人差が大きいことなどから、数mSv/年程度、変動する可能性があることに留意すべきである。ちなみに、大阪-ニューヨーク間を旅客機で往復する場合(2012-11/28-29)では、0.116mSvの被ばく量が算出された(放射線医学総合研究所、航路線量計算システムによる)。また、およそ4か月の国際宇宙ステーションの滞在から帰還した星出宇宙飛行士の被ばく量は、船外活動を含めると、120mSv以上と推定される(宇宙航空研究開発機構による)。

(食物) :

日常的に食物に含まれる放射線は、1kg当たり干し昆布(2000Bq)や干し椎茸(700Bq)のような乾燥品が高く、米(30Bq)やパン(30

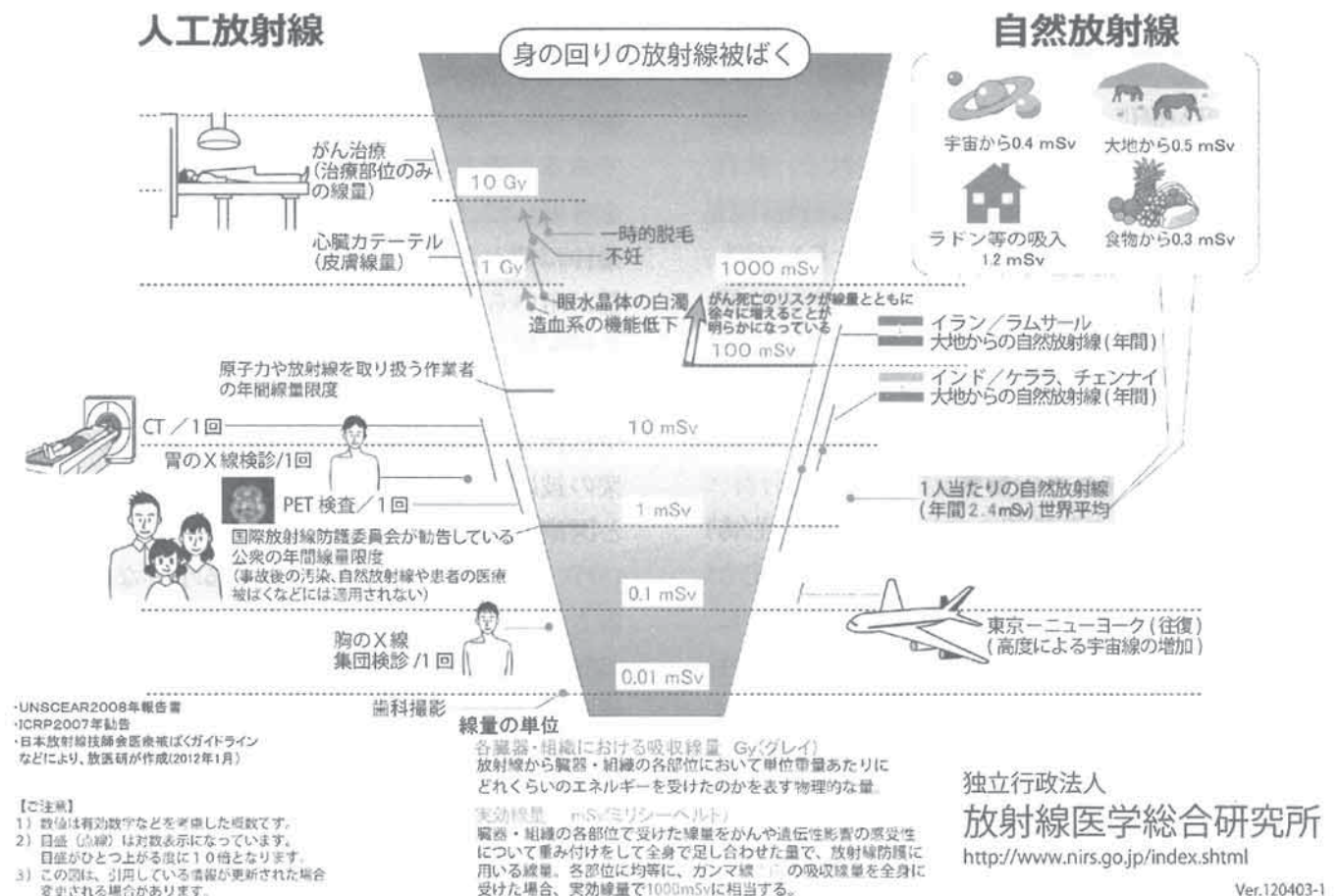


図1 放射線被ばくの早見図

Bq) など穀類や清酒 (1Bq)、ビール (10Bq)、ワイン (30Bq) などの酒類は低い (食品安全委員会、平成 24 年 1 月)。一方、昨年 の原発事故を契機に、平成 24 年 4 月 1 日から施行された食品中の放射性物質の新たな基準値では、放射性セシウムについて、「一般食品」として 100Bq/kg、「飲料水」として 10Bq/kg、「乳児用食品」および「牛乳」として 50Bq/kg が設定されている (厚生労働省、平成 24 年 4 月)。

4. 放射線による健康への影響

(身体的影響と遺伝的影響、確定的影響と確率的影響) :

放射線の人体への影響として、身体的影響と遺伝的影響がある。身体的影響としては紅斑 (皮膚の発赤) や脱毛などの急性障害、精神遅滞など胎児の障害、白内障やがんなどの晩発障害がある。また、遺伝的影響としては先天異常などの遺伝的障害がある。そして、先天異常などの遺伝的障害とがんは確率的影響と呼ばれ、閾値^{いきち}(注1)はない。一方、その他の身体的影響は確定的影響と呼ばれ、閾値が存在する。放射線による健康への影響と放射線量との関係については表 1 に示した。

表 1 放射線による健康への影響と放射線量
(放射線影響協会、2000年、放射線の影響がわかる本より)

分類	健康への影響	線量 (mSv)	
確定的影響 (閾値あり)	急性障害	死亡 (100%) 皮膚の紅斑 死亡 (50%)・永久不妊 皮膚の脱毛 悪心・嘔吐 末梢血のリンパ球減少	8000 5000 4000 3000 1000 500
	白内障		1000
	胎児の発生障害 ^(注1)	奇形	150
		精神遅滞	100
		胚の死	50
	確定的影響 (閾値なし)	全がん	1000 (60%)
		乳がん	1000 (160%)
肺がん		1000 (100%)	
白血病		1000 (440%)	
がんと白血病による死亡 ^(注2)		300 (1.5%) 200 (1.0%) 100 (0.5%)	
遺伝的障害	先天異常 (広島・長崎の原爆被ばく者)	認められない	

※確定的影響の線量 () 内の%は自然発生率に対する増加分。

※胎児の発生障害 (閾値) のうち、奇形と胚の死は動物実験のデータ、精神遅滞はヒトのデータに基づく。

(注1) 胎児の発生障害 (奇形、精神遅滞、胚の死) については閾値を示す。

(注2) 放射線医学総合研究所、平成 23 年より転記。

大量の放射線を一度に受けた場合、500mSvで末梢血のリンパ球が減少する。1000mSvでは、悪心や嘔吐が、4000mSvでは 50% の人が死亡し、永久不妊が起こる。8000mSvを超えると 100% の人が死亡する。しかし、遺伝的障害は、原爆被ばくのように高い線量でも影響は認められていない。1000mSvの被ばくにより、がん発生率は、全固形がん、乳がんおよび肺がんについて、それぞれ 160%、260% および 200% に増加する (放射線影響協会、2000年)。また、放射線によるがんと白血病による死亡との関係について調べると、100mSvの放射線により、死亡が 0.5% 増加する可能性がある (1000人当たり生涯で 300人から 305人に増加) (放射線医学総合研究所、平成 23年)。さらに、最近の知見から、広島・長崎の原爆被ばく者について、被ばく量とがんの発生を調べると、100mSvを超える線量で線量反応関係が認められる。一方、100mSv以下の被ばく線量では、がんリスクが見込まれるものの、統計的な不確かさが大きく、疫学的手法によってがん等の確率的影響のリスクを直接明らかに示すことはできないとされている (原子力安全委員会、平成 23年)。

(注1) 閾値^{いきち}またはしきい値: 毒性評価では、ある物質が一定量までは毒性を示さないが、その量を超えると毒性を示すとき、その値を閾値という (食品安全委員会、平成 20年)。

(胚・胎児への影響) :

哺乳類の胚・胎児への放射線の影響については、250-500mSv以上で胚死亡、奇形や発育障害が発症する。人の場合、妊娠 15-50 日の器官形成期の感受性が最も高い。放射線の胎児への影響に関する閾値は、妊娠初期の胚死、排卵後 8-15 週の重度知恵遅れおよび器官形成期の奇形について、それぞれ 50mSv、100mSv および 150mSv である。妊娠中の腹部 X 線診断による被ばくと小児がんの関係については、相反する報告があり、現在のところ、あるともないとも言えない。広島と長崎の胎児期被ばくの場合、14 歳まで (1950-59 年) は小児がんの増加はなかった。39 歳まで (1950-84 年) は成人型のがんが増加し (1000 mSv で自然発生約 2.8 倍)、40 歳-44 歳 (1985-

89 年) ではがんの増加は見られていない (放射線影響協会, 2000 年)。

(放射線と生活習慣による発がんリスク) :

国際がん研究機関 (IARC) による発がんリスクの分類では、ヒトに対する発がん性が認められる (Group 1)、生活習慣に関わるものとして、タバコの喫煙 (Tobacco smoking)、アルコール飲料 (Alcoholic beverages) や太陽光ばく露 (Solar radiation) などがある。

また、表 2 に示したように、国立がん研究センターが公表している様々な生活習慣に係る発がんリスクでは、喫煙 (1.6 倍の増加) と大量飲酒 (エタノール換算で 450g 以上/週) (1.6) は、

1000-2000mSv (1.8) に、大量飲酒 (300-449g/週) (1.4) は、500-1000mSv (1.4) に、肥満 (BMI ≥ 30) (1.22)、やせ (BMI < 19) (1.29)、運動不足 (1.15-1.19) および高塩分食品 (1.11-1.15) は、200-500mSv (1.19) に、野菜不足 (1.06)、受動喫煙 <非喫煙女性> (1.02-1.03) は、100-200mSv (1.08) に、それぞれが相応するカテゴリーに分類されている。そして、100mSv 未満

では、発がんリスクは検出不可能としている (国立がん研究センター)。これらの数値は、幾つかの疫学研究の結果などを纏めたものであり、様々な生活習慣が発がんリスクに与える相対的な大きさの目安を示している。

結論的に言えば、「おおよそ 100mSv」とは安全と危険の境界ではなく、食品についてリスク管理機関が適切な管理を行うために考慮すべき値であり、これを超えると健康上の影響が出る可能性が高まるのが統計的に確認されている値である (食品安全委員会, 平成 24 年 1 月)。そして、全般的な放射線被ばくによる影響については図 1 に示した。

(次号につづく)

表 2 がんのリスク-放射線、ダイオキシンと生活習慣 (JPHC Study)

相対リスク	全部位 ※固形がん:広島・長崎 ダイオキシン:職業曝露・伊工場爆発事故	特定部位 ※チェルノブイリ18歳以下被ばく10-15年後
10~		C型肝炎感染者(肝臓:36) ピロリ菌感染既往者(胃:10)
2.50~9.99		650-1240mSv(甲状腺:4.0) 【1000mSv当たり3.2倍と推計】 喫煙者(肺:4.2-4.5) 大量飲酒(300g以上/週)※(食道:4.6)
1.50~2.49	1000-2000mSv(1.8) 【1000mSv当たり1.5倍と推計】 喫煙者(1.6) 大量飲酒(450g以上/週)(1.6)	150-290mSv(甲状腺:2.1) 高塩分食品毎日(胃:2.5-3.5) 運動不足(結腸<男性>:1.7) 肥満(BMI>30)(大腸:1.5)(閉経後乳がん:2.3)
1.30~1.49	500-1000mSv(1.4) 2,3,7,8-TCDD血中濃度数千倍【職業曝露】(1.4) 大量飲酒(300-449g/週)※(1.4)	50-140mSv(甲状腺:1.4) 受動喫煙<非喫煙女性>(肺:1.3)
1.10~1.29	200-500mSv(1.19) 運動不足(1.15-1.19) 肥満(BMI ≥ 30)(1.22) 高塩分食品(1.11-1.15) やせ(BMI < 19)(1.29)	
1.01-1.09	100-200mSv(1.08) 野菜不足(1.06) 受動喫煙<非喫煙女性>(1.02-1.03)	
検出不可能	100mSv未満 2,3,7,8-TCDD血中濃度数百倍 【農薬工場爆発事故周辺住民】	

※飲酒については、エタノール換算量を示す。

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

東北へのボランティア ～その6～

公益財団法人大阪府危険物安全協会
専任講師 東野郁夫

「危険物新聞706号(平成24年10月号)」掲載の続編で、南三陸町の三浦石油の三浦社長さんの話の続きです。

孤立する南三陸町で緊急自動車や町民の車への給油に人生を賭けた

給油取扱所の建物が完全に崩壊し、電気や水道等も復旧していない状況で、瓦礫を掻き分けて震災から2日後の3月13日から営業し、一日中、手回しポンプを廻し続けて手がパンパンに腫れました。

漁師だった親父が45年前にガソリンスタンドを始めて、子供のころから手伝ってきました。

灯油を配達すると、「飯でも食ってけ」と可愛がってもらい、この町は絆が強い町なんです。

町の孤立を避けるため、ガソリンや灯油を少しずつですが近隣の困った人たちに無料で給油することとしました。

三浦石油に行けば何とかしてくれるという噂で長蛇の列ができ、徹夜でも給油のために並ばれ多い時には1日に300台ほど給油をしました。「今日は終わりです」と先頭車両の車に伝えに行き車を覗くとお年寄りの方でした。

心の中では、このお年寄りに少しでも給油をしてあげようと思いましたが、1台だけ優先的に給油することができず、後ろ髪を引かれる思いでガソリンスタンドを閉店しました。



(三浦社長よりご提供)

次の日、気になって朝早く行くと昨日のお年寄りの車が先頭で待っていて頂いており、燃料が少ないためにエンジンをかけて暖房も取れず、車は霜で真っ白になっていました。

「待たせたね」といい、瓦礫のガソリンスタンドに誘導して、手回しポンプで給油をしながら、この時「自分の無力さ」が込み上げて、涙が止まりませんでした。

自分の安全確保もままならず、ガソリンの蒸気で目が腫れてきて、従業員や息子にも給油を続けさせたが、息子も目が腫れて、妻から「息子を失明させるのか」と罵られた時もありました。

ようやく母親の遺体が見つかり少しは安堵していましたが、依然としてこのような状況が続く中で、6人の従業員も全員辞め、「親父についていけない」と息子も家を出てしまいました。

この状態じゃ、給料も払えないし、彼らにも生活がかかっているし、彼らを支えられなかったのは俺の責任なんです。

自宅も被災したので、車で仙台から3時間かけてガソリンスタンドに通う日々もありました。

セルフSS 夜間業務はお任せ!!!

大阪府下に十数店舗 5年の実績

危険物乙種4類有資格者警備員がセルフSSの夜間監視業務を!
当社パトロールカーによる店舗巡回(巡回のみの契約もOK)!

メリット

- ◎制服警備員による夜間犯罪防止
- ◎制服警備員による場内巡回
- ◎経費のコストダウン
- ◎シフトローテーションの簡素化

急な人手不足を補う1日だけでも対応
当社は従業員に年2回以上の専門教育を実施

有限会社 ササキセキュリティー 大阪府豊中市南桜塚1丁目2番1-303号

入出門管理、宿直業務等の一般警備も行っています

TEL 06-6840-6001 FAX 06-6840-6002

大阪府公安委員会認定 No.62001596



「本当に辛かったです。」が当時の思いです。しかしながら、「店を 45 年間も地域の人が支えてくれたこそ今があり、ここで恩返しをするのは当然」と自分に言い聞かせ続け、妻と二人で営業を続けながら給油に人生を賭けた…。

燃料が少なくなりかけたところ、町長から燃料を預かってくれないかとの依頼があり、緊急車両用の燃料を預かった。

この燃料は住民への給油ができず、「婆さんの遺体を軽トラで火葬場まで運ぶガソリンがない」、「父を病院に連れていけない」等顔見知りの人ばかりで、途方にくれました。

「地下タンクの中にガソリンがあるんですよ」と大きな声で叫びながら手を握りしめて机を叩かれました。

燃料の元売りに「なんとかしてくれ」と実情を訴え続け、瓦礫だらけの真っ暗な道を 3 月 19 日の夜に青森から 19 時間もかけて三陸町入りし、赤色灯を回した地元の消防団の先導で到着したタンクローリーに思わず手を合わせて拝みました。

「本当にありがとう！」これで住民へ給油ができ、少なからずとも恩返しができる。



(三浦社長よりご提供)

その後、計量機メーカーや他の業者も駆けつけてくれて計量機の据え付け、海水に浸かったタンクの整備、通気管等の修理をしてくれました。

「代金は今、払えんが…」という、「社長の親父の時代から世話になっている、心配せんでええ…」と云われ、心が張り裂けるような思いで言葉が出ませんでした。

今だから云えるが、当時は余震も数多くあり、明日のことなど考える余裕もなく、無我夢中で店を開けて「もがいて、もがいて」苦しみ、何も見えていない状態でした。



(H 24 / 7 / 31 撮影)

今では、皆さんのおかげで店も続けられたし、三陸町も復興の息吹が見え、町の明かりも少しずつですが灯ってきました。

こんなことは二度と起こってほしくはないが、その時には、泣いてもいい、一度、顔を上げたら、後ろを向いたらいけないんです。

東野さん、東北に来られることがありましたら、三浦石油に立ち寄ってください。

震災 2 年後にお会いすることを約束してお別れを致しました。

<おわり>

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>

平成25年度の危険物取扱者養成講習について

平成 25 年度の危険物取扱者試験日程も第 1 回 (4 月 21 日、於る 国立大阪大学) しか公表されていない段階で、養成講習のことを記述するのも気の早い話かもしれませんが、すでに電話等で何件もの問い合わせが寄せられていますので、現在計画中の養成講習 (予定) を以下に示します。

1. 4 月の危険物取扱者試験と養成講習について

(財) 消防試験研究センター大阪府支部では平成 25 年度の第 1 回危険物取扱者試験を 4 月 21 日

(日)、国立大阪大学 (豊中市内) で行うことにしています。

当協会では上記の試験に対応する形で、次の日程で養成講習を計画しています。

講習時間は、甲種 3 日間 (延べ 16.5 時間)、乙種 4 類：平日のコース 2 日間 (延べ 11 時間)、乙種 4 類：土曜・日曜・土日のコース (2 日間延べ 12 時間)、丙種 1 日 (延べ 6 時間) の各コースを考えています。

◇第 1 期の養成講習日程

種 別	講 習 日	時 間	会 場
甲 種	4月 5日(金)、4月 9日(火)、4月11日(木)	10時～16時30分	此 花 会 館
乙種第4類	1 コ ー ス	4月 9日(火)、4月10日(水)	此 花 会 館
	2 コ ー ス	4月 8日(月)、4月 9日(火)	西 武 高 槻 店
	土 曜 コ ー ス	4月 6日(土)、4月13日(土)	新 梅 田 研 修 セ ン タ ー
	日 曜 コ ー ス	4月 7日(日)、4月14日(日)	新 梅 田 研 修 セ ン タ ー
	土 日 A コ ー ス	4月 6日(土)、4月 7日(日)	新 梅 田 研 修 セ ン タ ー
	土 日 B コ ー ス	4月13日(土)、4月14日(日)	新 梅 田 研 修 セ ン タ ー
丙 種	4月15日(月)	9時30分～16時50分	S M G (四 ッ 橋 ・ 本 館)

今回は、今まで使用していなかった新しい会場もあるので、講習会場へのアクセス及び住所も下記に掲載します。

◇講習会場へのアクセス及び住所

会 場	最 寄 駅	住 所
此 花 会 館	JR・阪神 西九条駅北へ80m	大阪市此花区西九条5-4-24
新梅田研修センター	JR・大阪駅中央北口より徒歩10分 / JR・福島駅より徒歩7分	大阪市福島区福島6-22-20
S M G (四 ッ 橋 ・ 本 館)	地下鉄四ッ橋駅4号出口すぐ	大阪市西区北堀江1-6-2 サンワールドビル
西 武 高 槻 店	JR高槻駅より徒歩3分	高槻市紺屋町2-1

講習時間は、昨年度と変化はありませんが、テキスト類はすべて平成 25 年度版となり、4 月 1 日より全面的に変わる予定です。特に、当協会で作成しているオリジナルテキストも今まで作成していたものに加えて、新たに「乙種 4 類試験例題集 (解説付き)」を発刊し、下記の 4 種類となります。

- ①乙種4類用受験テキスト
物理・化学、危険物の性質・消火 1,100円
- ②丙種危険物受験テキスト
(練習問題付) 1,100円
- ③甲種試験例題集 1,300円
- ④乙種4類危険物取扱者試験例題集
(解説付き) 1,600円

2. 講習の受付は 3 月上旬より

現在のところ、平成 25 年度に行われる試験の年間予定も公表されておりませんし、また、当協会で行なう養成講習の日程も確定していない会場もあり、すべて日程が確定するのは 3 月に入ってからになると予想されます。

できる限り、早く、日程を示そうと考えていますが、案内書の作成は 3 月頃になると思われます。

案内書の作成と同時に、受付を開始していきませんが、テキストによっては 4 月 1 日に揃うものもありますので、受付は完了しても、講習用テキスト類の発送は 4 月になる予定です。

3. 講習料金の体系が変わります

平成 25 年度から講習料金も、従来の考え方を改め、(講習受講料+テキスト) という料金体系に変更します。これにより、年度内に再受講される方は、テキスト代を差し引いた受講料だけで養

成講習を受けていただけることとなります。

あるいは、テキストだけ購入して自習していた方が、「内容が難しい」と思われた場合、後から講習を受けていただくことも可能となります。

受講料 (消費税を含んでいます。)

		講習料		テキスト	合計
甲種 (3日間)	会員	13,700円	+	有(3,900円)	17,600円
				無	
	会員外	15,800円	+	有(3,900円)	19,700円
				無	

使用テキスト類
 危険物取扱必携法令編 (1300円)
 危険物取扱必携実務編 (1300円)
 甲種試験例題集
 ((公財)大阪府危険物安全協会編) (1300円)
 別途講習会場で配布する資料があります

		講習料		テキスト	合計
乙種 4類 (2日間)	平日コース 会員	9,500円	+	有(4,000円)	13,500円
				無	
	平日コース 会員外	11,600円	+	有(4,000円)	15,600円
				無	
土曜・日曜 コース 会員	10,550円	+	有(4,000円)	14,550円	
			無		
土曜・日曜 コース 会員外	12,650円	+	有(4,000円)	16,650円	
			無		

使用テキスト類
 危険物取扱必携法令編 (1300円)
 乙 4 受験テキスト (物理化学・性質消火)
 ((公財)大阪府危険物安全協会編) (1100円)
 乙種 4 類例題集 (解説付き)
 ((公財)大阪府危険物安全協会編) (1600円)
 別途講習会場で配布する資料があります

		講習料		テキスト	合計
丙種 (1日間)	会員	5,900円	+	有(1,100円)	7,000円
				無	
	会員外	6,950円	+	有(1,100円)	8,050円
				無	

使用テキスト類
 丙種テキスト (練習問題付)
 ((公財)大阪府危険物安全協会編) (1100円)
 別途講習会場で配布する資料があります

(注) 1 公益財団法人大阪府危険物安全協会加盟協会会員 (会員事業所の社員を含む) は会員価格となります。
 2 大学、高校及び各種専門学校の学生については学生割引として受講料は会員価格にいたします。
 ・学生証のコピーを受講申込書に添付して送付してください。 ・持込受付される場合は、申込時に学生証 (コピー可) を提示してください。
 3 詳細につきましては、06-6531-9717までお問合せください。
 4 申込終了後、理由の如何を問わず返金はいたしません。
 5 本講習会の録画、録音は禁止します。

講習用テキスト及び販売用テキストの販売価格

- ① 乙種第 4 類受験テキスト (物理化学・性質消火)
(公財)大阪府危険物安全協会編 (1,100円)
 - ② 甲種試験例題集
(公財)大阪府危険物安全協会編 (1,300円)
 - ③ 乙種第 4 類危険物取扱者試験例題集 (解説付き)
(公財)大阪府危険物安全協会編 (1,600円)
 - ④ 丙種テキスト (練習問題付)
(公財)大阪府危険物安全協会編 (1,100円)
 - ⑤ 危険物取扱必携 (法令編)
(一財) 全国危険物安全協会編 (1,300円)
 - ⑥ 危険物取扱必携 (実務編)
(一財) 全国危険物安全協会編 (1,300円)
 - ⑦ 甲種危険物取扱者試験例題集
(一財) 全国危険物安全協会編 (1,200円)
 - ⑧ 乙種第 4 類危険物取扱者例題集
(一財) 全国危険物安全協会編 (1,400円)
 - ⑨ 乙種 (1.2.3.5.6) 類例題集
(一財) 全国危険物安全協会編 (1,100円)
 - ⑩ 丙種危険物取扱者例題集
(一財) 全国危険物安全協会編 (1,000円)
- テキスト類は 4 月 1 日より発売開始の予定。

12 月の試験結果

甲 種 39.8%
 乙種第 4 類 40.4%

(財) 消防試験研究センター大阪府支部では、平成 24 年度第 4 回危険物取扱者試験を平成 24 年 12 月 16 日 (日)、大阪商業大学 (東大阪市) で実施しましたが、その結果が平成 25 年 1 月 10 日に発表されました。

試験区分別の合格率は、次のとおりです。

平成24年度第4回危険物取扱者試験結果

区 分	受験者数	合格者数	合格率 (%)
甲 種	472	188	39.8
乙種第 1 類	109	78	71.6
乙種第 2 類	149	103	69.1
乙種第 3 類	167	99	59.3
乙種第 4 類	2,628	1,063	40.4
乙種第 5 類	162	121	74.7
乙種第 6 類	152	121	79.6
丙 種	247	141	57.1

防爆安全 No.1

危険物施設の防爆安全

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

可燃性液体を取り扱う危険物施設における安全対策の重要なポイントである電気機器の防爆安全について、10回に渡り解説します。

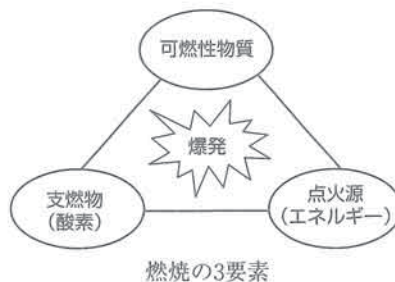
◇昨年は化学工場でも大事故が相次ぎ、維持管理不足や現場力低下が問題となりました。統計¹⁾的にみても、危険物施設における事故では、火災(爆発を含む)は、平成18年に223件と最多となった後、平成19年は169件に減少しましたが、平成23年まで増加傾向にあります。平成23年に発生した火災事故のうち、危険物が出荷原因となった火災原因についてみると、その91.1%が第4類危険物(可燃性液体)で占められ、火災事故発生要因をみると57.1%が人的要因(維持管理不十分、操作確認不足等)に起因しています。

◇特に製造業では、ベテラン従業員から現場固有の技術伝承が十分にできず世代交代が行われ、臨機応変な現場対応力が低下し、設備の老朽化と合わせて事故発生増加の背景となりました。設備老朽化に対しては、安全に対して投資を増大し、最新設備に変えるという方法がありますが、その設備の設計者の危険性評価能力や施設を稼働させる運転員の現場対応力など『人』に起因する事故原因を減少させるためには、教育や研修制度の拡充

など人を育てるための地道で長期的な取り組みが必要となります。

◇危険物施設では、可燃性ガスや可燃性液体の蒸気が存在し、それらが大気に放出・漏えいして、空気と混合すると爆発性雰囲気形成されます。これと同時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。そのため、爆発性雰囲気と点火源の共存を阻止し、爆発を防ぐという考え方に基づき、電気的点火源に対する対策として、防爆電気安全技術があります。

◇昨年5月に発生した新潟トンネル爆発事故では、トンネル内に設置されていた換気設備が防爆構造の電気機器ではなく、トンネル内に発生した可燃性ガスと点火源が共存し爆発に至り、4名の尊い命が犠牲になりました。可燃性物質を取り扱う危険物施設においても、点火源と可燃性物質の共存を避けることが不可欠です。しかし、共存を避けるためには、可燃性物質の漏えいを完全になくすか、点火源となる電気設備を設置しないかのいずれかになりますが、これは現実的に困難なため、共存回避策として、点火源となる電気設備の防爆構造化が挙げられます。



地下タンク老朽化対策!

電気防食システム 外部電源方式

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

(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

◇防爆構造化には、点火源の防爆的隔離、電気機器の安全度の増強、着火能力の本質的抑制といった方法がありますが、電気設備に起因する電気火花、高温部の着火能力は、爆発性ガスの種類や電気火花が発生した時の条件によって異なるため、試験その他の方法によって、特に着火能力がないことが確認されない限り、一般に着火能力があるとみなされます。

◇危険物施設に電気機器を設置するためには、適切な防爆電気機器の選定のみならず、危険場所の判定、適切な防爆電気工事等が求められ、設備稼働後は定期的な保全活動による安全管理が必要となります。設備の設置から運用、保守に至るまで、安全を確保するためには、よりの確な知識やスキルが求められる現在、危険物施設に関わる多くの関係者が、一定の基礎知識を有し、それぞれの立

場で安全を実践することが求められています。このようなニーズにこの解説がお役立つことを願っています。(一社)日本電気制御機器工業会では防爆電気機器の安全知識保有を第三者認証するセーフティベーシックアセッサ(防爆電気機器安全分野)〔略称：SBA-Ex〕資格制度2)を、2011年11月に創設しました。この資格制度により適切な防爆安全知識を習得し、安全な設備管理が行われ、危険物施設のさらなる安全が確保されるよう資格制度を活用頂きたいと考えています。

参考文献

- 1) 消防白書(平成24年度版)
- 2) (一社)日本電気制御機器工業会 SBA-Ex 資格制度
http://www.neca.or.jp/control/boubaku/boubaku_assessor.cfm
- 3) SBA-Ex 資格講習テキスト(第1章、第2章)

防爆電気機器安全分野 資格試験

セーフティベーシックアセッサ (SBA-Ex)

5月24日(金) 実施 (講習会同時開催)

防爆電気設備運用者、管理者、オペレータ、保全関係者の
正しい知識の習得と、安全で的確な業務の遂行に有効!!

試験日時：2013年5月24日(金) 9:45～17:20

申込期間：3月25日(月)～4月26日(金)

会場：東京、大阪

受験料：講習会+試験 21,000円(税込)

試験のみ 5,250円(税込)

試験範囲：防爆電気機器とは、防爆電気設備の点検項目
危険場所と防爆電気機器の適用 等



◆詳細は

日本認証 SBA-Ex

検索



日本認証株式会社

JAPAN
CERTIFICATION
CORPORATION

〒532-0004 大阪市淀川区西宮原2丁目7番53号

<http://www.japan-certification.com/>

TEL: 06-4807-3337 e-mail: sba@j-cert.com

連載

「閑話休題 (それはさておき)」・その 10

びっくりした、ほんと。

エッセイスト 鴨谷 翔

新春 1 月 17 日。校区内にある府立高等学校の、学校保健委員会という催しに招かれて出席した。これは各高校に派遣されている保健主事の教師が中心になって、生徒たちに保健や養護について考えさせ、何らかの研究結果を発表させるというイベントだ。

ことしのメインテーマは「青少年期の健康と救急処置」だと案内状に書かれていた。内容を読むと、1 年生グループは「AED の操作研究」、1 年生は「青少年期の生活習慣病」3 年生が「スマホが心身に与える悪影響」だと書いてある。なるほど。ぼくらが高校生の頃の保健体育関連教育などは雲泥の差があるテーマだ。隔世の感がする、と言ってよい。

少し詳しく述べると、AED とはむろん心肺停止傷病者に対する機械的蘇生器の操作訓練である。若者間における生活習慣病とは喫煙、不眠などからくる疾病予防。スマホはいうまでもなくスマートホンに耽溺することによって犯罪に誘い込まれたり、出会い系サイトで被害者の側に回ることを指す。これが今や普通の高校生間で蔓延するおそれがあるのだという。まさに 2、30 年前までは考えられなかった事象ばかりだ。

研究した高校生たちは、しごく淡々と発表しているが、聞く側に回っている PTA 役員、ぼくら校区内連合自治会役員たちはきわめて緊張して聞いている。テーマが新しいだけではなく、今の若者たちの私生活に占める問題点が、ながら看取できるからである。現に、見た目まじめそのものの発表者、2 年生の女子生徒が「私自身、スマホを 1 日平均 3 時間以上はやります」と平然という。はあ、そういうものか。この程度は常識の範囲なんだと認識する。

生活習慣病にしてもそうだ。喫煙がもたらす心

身への悪影響を語る上で、まず「高校生でも喫煙して不思議ではない」という論点から研究発表している。ここには、未成年者だから喫煙は許されない、という建前が最初から消え去っている。生徒のみならず、居並ぶ校長以下の教師陣も眉をひそめる気配さえ見せない。これが現実なんだと納得するのはぼくらオジン、オパンの年齢層だけらしい。そして、継続的な不眠に陥る原因も、猛勉強ならぬ猛スマホ傾斜と説明されてさすがに驚き呆れた。

この高校は確かに有名進学校ではない。だが、普通科オンリー、しかも選択制で偏差値がそこそこ高い高校なのである。いわばふつうのレベルにある常識的で、清潔な雰囲気をもつ生徒がほとんどだ。それでなお、こういう私生活レベルが当然のこととして受け入れられている。ぼくは、自らの認識不足を深く恥じなければならなかった。いわば、ぼくの孫がいま中学 2 年生、この生徒たちと同じ年齢層に属するのに。こういう面にはまったく気付いていなかったのである。これは相当勉強し直さないと、現代の若者にはとてもついていけない、と痛感したものである。

やっと自分を取り戻したのは AED 操作訓練に入ってからだ。これは仕事柄目をつむっていても装着できるし、心マッサージも人工呼吸もお手のものだ。安心して見ていられる。そのうち、訓練する生徒のひとりが報告の段階で真剣な顔して言い始めた「今日は、凶らずも 18 年前に阪神淡路大震災が起こった日です。ところが、今日、ここにいる研究発表の生徒たち、むろんぼくを含めて誰もがこの大震災を知らない年齢なのです。早朝からテレビでは、この大震災の特集番組ばかり。イヤでも当時、何が起こっていたかを知りたい気持ちになります」。

……いや、正直驚いた。彼の顔は真剣そのもの、決しておどろきの発言をしているのではないことが一目で分かる。「ぼくは、卒業したら災害を防ぐ側の職業に就きたいと思っています」……うーん。ぼくは唸った。先ほどのスマホなどに熱中して我を忘れる少年少女も彼らなら、健康で確かな目的をもってここにいるのも同じ彼らだ。彼我の落差の大きさに驚きながら、ぼくはひたすら混乱するばかりであった。古いのかなあ。

安全への道138

アクリル酸タンクの爆発事故

公益財団法人大阪府危険物安全協会
専任講師 三村和男

昨年 9 月のアクリル酸中間タンクの爆発事故では、タンクの放水冷却する準備中の消防士 1 名死亡と多数の重軽傷者（消防 24 名、警察 2 名、従業員 10 名）を出した。痛ましい事故だった。

去る 1 月、事故調査委員会（社外委員 4 名、社内委員 3 名）の中間報告書が公表された。その主要な点を紹介しながら考えてみたい。

事故があったタンクの仕様は、公称容量 70 m³、コーンルーフ型、タンク内に冷却コイル（容量 25 m³の範囲のみ）付である。

このタンクの使用目的は、アクリル酸精留塔の運転停止または緊急時に液を抜き出し一時貯蔵するためのもので、通常は液の出入りはない。

では、今回の使用目的はなんだったのか。報告書、新聞情報によると、最近アクリル酸（紙おむつ、塗料原料）の需要増に対し粗アクリル酸回収塔の能力アップのテスト運転をするためだった。通常は、精留塔から直接回収塔へ供給されているが、テストに必要な供給量を確保する液滞めが目的だった。

このテスト運転は 2 回行われており、1 回目は、液滞め量を 10 m³に保持する状態で、冷却コイルへの通水と、液循環により貯液の温度は適切に保持され、異常はなかった。精留塔ボトム液は、スチームジャケット付の配管を経由するため、タンクへの流入温度はおよそ 100 °C と推定されている。（温度計が未設置）

なお、タンク気相部は、爆発を防止するため酸素 7 %、窒素 93 % の混合ガスでシールされている。（アクリル酸の引火点 52 ~ 54 °C）しかし、重合禁止剤の機能維持については言及されていない。

2 回目のテストでは、タンクの液滞め量を 70 数時間かけて 60 m³まで上げている。この理由は

判らないがテスト時間または供給量を増やすためではなかっただろうか。

なお貯液中は、冷却通水はしているが、なぜか液循環はしていない（単なる忘れか？）。その結果、コイル上面の液冷却はできないため、最高 230 ~ 240 °C になったと推定。その原因は、アクリル酸の重合反応暴走によるものである。従って高温、高圧によりタンクが破損し、過熱状態のアクリル酸の蒸気爆発が起り、噴出物が着火し火災になったと結論付けている。

この種のタンク事故は、過去にも事例がある。一例を挙げると、1964 年（昭和 39 年）、川崎市の化学工場において、粗製酸化プロピレンタンクの付近から白煙が流出しているのを発見し、その数秒後にタンクが破裂し、付近で工事中の溶接火花によって爆発火災となった。死者 18 名、負傷者 117 名を出す大事故だった。事故原因は、酸化プロピレンがアルカリの存任下で重合、その発熱によって温度上昇し、蒸気爆発に至ったと書かれている。（北川徹三、化学安全工学、昭和 41 年参照）

今回の事故で重要な点は、アクリル酸の重合反応暴走の危険性について、どのように評価し、その結果を設計および運転面にどのように考慮されていたかである。残念ながらこの点に関しては事故調査報告書からは読みとることができない。

因みに、米国のコンサルタントの調査によると、1962 年から 1987 年の間に、世界のバッチプロセスで発生した 150 件の反応暴走による事故のうち重合反応が最も多く約半数を占めている。また、反応暴走による事故原因について、反応機構や熱的特性に関する知識不足が最も多い。次いで副原料や触媒の添加ミス、温度制御の不適切と分析されている。

今回の事故は、想定外によるものではなく、想定内の事故と捉えるべきである。事故の教訓を生かし、重合反応プロセスも含めた安全の再構築を。



マンサク
花言葉 直感