

危険物新聞

3 月号 第 735 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.piif-osaka-safety.jp>
Email : 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
(3) 日常作業でのヒヤリハットを話し合おう

(2) 把握した危険要因に対して、対策を樹立しよう

(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

季節の移ろい

年が明けて早 3 月。お水取りも終わり、少しずつ周りは春めいてくる。桜の木々には新芽をつけ、今にも咲き誇ろうと待ち構えている。

昔、この桜が一気に咲く様を、英語では“Burst into”という言葉に当てると習ったことがある。季節感はないにしても、サクラの花が 1 日経てば見事に花一面の景色になったことをこのような表現で、爆発したような咲き方を示したのであろう。

日本語では 3 月の異称は「弥生」という言葉が一般的によく知られている。しかし、この 3 月の異称を調べてみると、この他に「桜月」、「花見月」、「雛月」をはじめとした草木がうごめくことを表す名が多い月である。

また季節の移ろいを感じるものに 24 節季がある。これは地球の黄道上を 24 分割し、この季節に合った言葉が当てられている。この 24 節季を見ると 3 月 6 日頃には「啓蟄^{けいちつ}」があり、3 月 23 日頃には「春分の日」がある。啓蟄は長い間、土の中で冬眠していた虫が、陽気に誘われて、ようやくその眠りから目を覚まし、活動を開始する頃を指して言う。

また春分の日には春の彼岸として多くの方が先祖の供養をして、彼岸に渡れるようにと回向する。続いて 4 月の初めには清明がある。これは水が清らかで清々しい様をいい、物事の始まり、入学、入園、入社といった新しい門出が待っている。さらに中ごろに進むと「穀雨」が訪れ、すべての穀物の成長を促す春の日を指す。まさに春本番の訪れであり、光に満ちた輝かしい時期と言えるだろう。

本来漢字は他の世界には類のない、独特の文化

である。その成り立ちは数千年を経て象形文字（これ以外にも状態や文字を借りて造語を作成しているものもある）から発達し、後年中国から日本に伝わり、日本ではさらに独自に発達をさせている。

かな文化である。漢字に加えて、漢字から万葉仮名を生み出し、さらに今に至る独特の文化を発達させてきた経緯がある。

春 3 月弥生、四季折々の季節風景は日本独特の風情がある。その季節に合った日本の食事は最近では世界文化遺産に指定されるまでになっている。さらに、お茶請けの和菓子は折々の季節を映し出し、日本古来からの儀式、行事が織りなされる風景は、その季節の移ろいを教えてくれるバロメーターである。

しかし、そう陽気だっではいられない要素がある。世界的な傾向にあるが、日本は 20 年後に迎える社会は着実に高齢者が大半を占める。また最近の厚労省の発表では高齢者の認知症になられる方が 5 人に一人の割合になるとしている。成熟した社会とは程遠い昨今、火災や、災害をはじめ一人暮らしの方など、高齢者社会には非常に厳しい環境である。

かつては団塊の世代の方が築いた繁栄した社会基盤の中で、今度は寂しく終いの社会を迎えることは、言葉にならないものがある。暖かく、また介護に充実した社会の実現には様々なハードルがあるが、この 3 月からスタートして欲しいものである。

平成26年度安全研修会を実施

平成 26 年度の安全研修会が 2 月 20 日（金）大阪市中央区の K K R ホテルにて行われました。当日は大阪市立大学理事兼副学長の宮野道雄先生をお迎えして「危険度評価に基づく防災・安全対策―日常から非日常への連関の視点から―」と題して講演いただきました。

当日は会場一杯に来場者があり、熱心に聞いておられ、熱気にあふれていました。（講演内容は、7 ページに掲載しています。）



防爆安全 No.26

耐圧防爆構造の性能試験

一般社団法人 日本電気制御機器工業会
防爆委員会委員 武藤 雅彰

今回は、耐圧防爆構造に求められる性能に対して、実際に、防爆検定においてどのような試験が行われているか、簡単に紹介します。

耐圧防爆構造とは、容器が、その内部に侵入した爆発性ガスの内部爆発に対して、損傷を受けることなく耐え、且つ容器の全ての接合部又は構造上の開口部を通して、外部の爆発性雰囲気へ火災を生じることのない電気機器の防爆構造を指します。

前述の説明の通り、耐圧防爆構造は、正に「封じ込める」技術的手法によって成立します。

「封じ込める」技術的手法において、耐圧防爆構造の容器に求められる要件は、三つです。

まず、「容器は、内部爆発に十分耐える強度を持つ」ことが求められます。これは以下に示す条件での爆発強度試験を行って性能を確認します。

	構造規格						整合指針
内容積	2cm ³ を超え100cm ³ 以下			100cm ³ を超えるもの			—
爆発等級又はグループ	1	2	3	1	2	3	II A、II B、II C
内部圧力	0.8MPa以上 爆発予備試験によって測定した爆発圧力の1.5倍以上ただし、最小値は0.8MPa			1.0MPa以上 爆発予備試験によって測定した爆発圧力の1.5倍以上ただし、最小値は1.0MPa			基準圧力の1.5倍(基準圧力：予備爆発試験で発生した圧力)

紙面の関係で、細かい試験条件は割愛し、事例を挙げて、爆発強度試験の内容を説明します。

・整合指針のガスグループIIBの場合

(内容積：100 cm³を超える試験供試品の場合)

爆発強度試験は、試験供試品の基準圧を3回測定後、その基準圧の1.5倍以上の爆発圧力で爆発強度を確認します。

・構造規格の爆発等級2の場合

(内容積：100 cm³を超える試験供試品の場合)

爆発強度試験は、試験供試品の端子室側、本体側共に、1.0 MPa以上の爆発圧力で、10回試験を行い、爆発強度を確認します。

つぎに、「容器を構成する接合面から点火能力を有

する火炎が逸走しない」ことが求められます。

爆発等級又はグループ	構造規格				整合指針			
	2				II B			
内容積cm ³	100<V≤2000		V>2000		500<V≤2000		V>2000	
スキの奥行最小値(L)	15	25	40		12.5	25	12.5	25
スキ最大値(W)	0.15	0.2	0.25		0.2	0.2	0.15	0.2
爆発等級又はグループ	3				II C			
内容積cm ³	100<V≤2000		V>2000		500<V≤2000		V>2000	
スキの奥行最小値(L)	15	25	40		15.8	25	15.8	25
スキ最大値(W)	爆発引火試験において火炎逸走しない最大スキの50%				0.04	0.04	—	0.04

上記要件を満たすことを確認する為に、爆発強度試験の後に、爆発引火試験を行います。

・整合指針のガスグループIIBの場合

試験供試品の外側に試験ガスを満たした試験槽内で、爆発引火試験を5回行い、試験ガスへの引火がないことを確認します。

・構造規格の爆発等級2の場合

試験供試品の外側に試験ガスを満たした試験槽内で、爆発引火試験を試験供試品の端子室側、本体側共に15回行い、試験ガスへの引火がないことを確認します。

最後に、「容器外面の許容温度又は最高表面温度は定められた値を超えない」ことが求められます。

発火度	構造規格		整合指針	
	電気機器の許容温度(℃)	温度等級	電気機器の最高表面温度(℃)	
G1	360	T1	450	
G2	240	T2	300	
G3	160	T3	200	
G4	110	T4	135	
G5	80	T5	100	
—	—	T6	85	

整合指針においては、定格電圧の±10%の印加電圧で、電気機器の最高表面温度が温度等級で求められる値を超えないことを確認します。又、構造規格においては、定格電圧における電気機器の温度上昇が発火度で求められる値を超えないことを確認します。

(但し、温度上昇には、周囲温度40℃を含みます。)

以上より、過酷な試験条件をクリアした構造のものが耐圧防爆の製品として、世の中へ出荷されます。しかしながら、この構造を維持するには、設置現場における「点検」、「保守」が重要な要素となります。

設備安全のためにも適正な維持管理を切にお願いします。

参考資料

(一社) 日本電気制御機器工業会 防爆安全ガイドブック

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

視点・観点

ウェアラブルデバイス

「ウェアラブルデバイス」最近よく耳にするようになってきた。特に今年の1月に開催されたITの展示会では多くのウェアラブルデバイスが登場し、「ウェアラブル元年」とさえ言われるようになった。今から50年ほど前に登場したコンピュータがここまで来たのかと驚きを隠せない。

初期のコンピュータをご存知の方は、よくもこんなに小さくなったなーと感心されるのではないだろうか。カメラなどもそうである。今でこそ一眼レフがもてはやされているが、それまではフィルムカメラでコンパクトもあったが大判カメラ、35ミリカメラなど今の一眼レフぐらいの大きいのがもてはやされた。その次にコンパクトが登場し、デジタルカメラが主流となり、小型軽量化を目指した。それと同様にコンピュータも当初は机一杯の大きいもので、記録させるのに磁気テープや、8インチのフロッピーなど、何かにつけて大きく、モニターもブラウン管の奥行き長いもので、カタカナが主流であったのではと記憶している。

やがてデスクトップ型からノート型が開発され、一気にデスクトップを凌駕していった。さらにノートパソコンは小型軽量化を図り、モバイルコンピューティングと呼ばれ携帯に便利な大きさまで小さくなり、その延長上にタブレット型が登場し、同時に携帯電話がスマートフォンなどにコンピュータ機能を組み込んだものが登場すると、さらに加速し年々機能が多機能となり、今では携帯電話が一緒のコンピューティング化となり、さまざまなアプリケーションが開発されて、便利さを打ち出している。

しかし、この便利な機能の陰に、さまざまな問題も起きてきている。最近では、歩きスマホなどと呼ばれ、スマホに熱中して歩行者や自転車と衝突する。また逆もあり運転しながらのスマホを操作することによる事故も増えてきている。また1日の大半をスマホに依存し、そこから引き出される一種の中毒症状さえ出始め、れっきとしたスマホ中毒という病名すらつけられている。

さらに、大きな問題もあり、最近事件が起きた原因の一つがスマホの通話をめぐる事件である。今では便利と危険との諸刃の剣となりつつある。

しかし便利さを強調するなら、これほど便利な機械はないだろう。どこにいても必ず本人と直に話せるのだから、据え置き型におけるストレスはないだろう。

そこに今回脚光を浴びているのが冒頭の「ウェアラブルデバイス」の登場である。

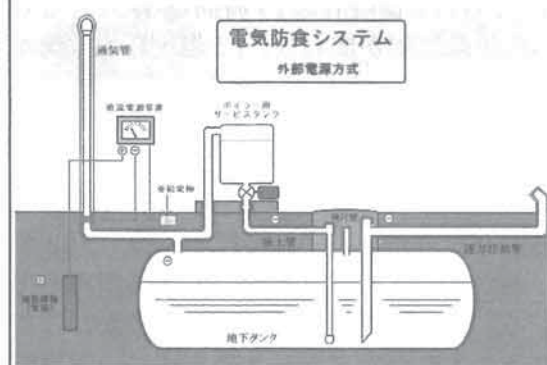
ウェアラブルは身に付けるという意味で、そこにデバイス、端末とも言われ、コンピュータであり、両方を続けると身に付けるコンピュータとなる。先のIT展ではあらゆるウェアラブルデバイスが多く展示されていたそうである。眼鏡型、腕時計型、身体に着けるもの、さらには、これらとスマホと連動させるものなどで、用途は娯楽、映画鑑賞、音楽、健康管理など広い分野の用途が期待されている。中でもその有力候補の筆頭は、将来、医学、特に外科での利用が期待され、また個人の呼吸をはじめ血圧、血糖値など多くの医療分野で今後利用され、大きな成果が期待される。その一方で眼鏡型のウェアラブルデバイスは、最近になって問題点も指摘されるようになってきた。その一つがプライバシーの問題である。歩きながら眼鏡からの写真撮影などができ知らず知らずのうちに侵害されていたと問題視されており、また、相手と会話するときこの眼鏡を装着しての会話に難点があると指摘されていることなどから今後、一定の規律の中での開発がまたれる。

しかし、このウェアラブルデバイスは、今後、さらなる使い道が開発され、スマートフォンとの連動をはじめ、それ自身での処理が可能となり通信機能や、記憶などが充実すると、お年寄りの健康管理、運転のサポートなどがこれだけで処理されれば多くの方の利便性があげられると思われる。

科学の進歩は、人の利便性を謳うものが多い中、その裏では、このデバイスの悪用なども出てくるのではないだろうか。まだまだ高齢者にとっては分かりにくい代物である。高齢社会に突入した今の社会では、如何に高齢者にとっても使いやすく、さらに有意義なものかが多くの方の支持を得るのではないだろうか。

今後、多くの方に強制的に持たすのではなく、自ら持ちたいといったウェアラブルデバイスの開発に期待をしたいものである。

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低い

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

ストレス(メンタルヘルス)と事故・不安全行動の関係(2) 産業ストレス増大の現状: その 1

(財)労働安全衛生研修所 理事長 三戸 秀樹

ストレスからくる不安全な行動傾向である“攻撃”的行動への傾斜について、前回で論じた。今回は、その人々を取り巻く労働現場におけるストレス増大傾向の現状について説明をする。

とくに、統計的数値において顕著な傾向としてとらえることが出来る実態について説明をし、それらへの対応の現況について述べる。

1. 労働現場におけるストレス調査

わが国では、労働省が 1982 年以来、「労働者健康状況調査」(以下、「労健調」と略す)を 5 年ごとに実施してきており、現在は厚生労働省が引き続いて当該調査を実施している。

最新の調査は、2012 年に実施をされ、1 万 3 千余りの事業所と、1 万 7 千人余りの労働者に対して調査が行われた。そして、2014 年 3 月 12 日に結果が公表された。この「労健調」データを中心に労働場におけるストレスの現状をみてみよう。

なお、他の統計データとしては、公益財団法人日本生産性本部・メンタルヘルス研究所から出されている「産業人メンタルヘルス白書」や、独立行政法人労働者健康福祉機構からの発表データ、あるいは独立行政法人労働政策研究・研修機構からのスポット・データや、ある特定地域に限局した調査結果、生命保険会社等からのデータ等においても同様傾向を読み取ることが出来る。

「労健調」では、「仕事での強い不安・悩み・ストレスがあった」と答えた人は、1982 年 50.6%、1987 年 55.0%、1992 年 57.3%、1997 年 62.8%、2002 年 61.5%、2007 年 58.0%、2012 年 60.9% となっており、近年はほぼ 6 割の労働者が、働きからストレスを感じている。

2. 産業別メンタルヘルス不調と復職の現状

メンタルヘルス不調によって 1 ヶ月以上休業または退職した労働者がいる割合は、産業別には、情報通信業が 31.2%、電気・ガス・熱供給・水道業が 26.8%、金融業・保険業が 15.8% の順に高い産業が示されている。

さらにメンタルヘルス不調者の職場復帰は容易ではないことも分かりは始めている。出来る限り早期に職場復帰することが、本人と事業所の両者にとっても望ましいのだが、メンタルヘルス不調による休業からの職場復帰は容易でない実態が浮

かび上がる。加えて、労働者におけるメンタルヘルスへの対応機関として、就労者支援プログラム(Employee Assistance Program: EAP と略す)と称する機関が全国に増えている。

全国の大学にさきがけて大学付属研究機関というかたちで、最初の EAP 研究所を筆者のいた関西福祉科学大学で 2004 年 6 月に創設した。当研究所においても職場復帰への活動をしているが、ここにおいても復職困難事例が数多く見受けられた。

全事業所平均で、「復職者がいる」と答えた事業所割合は 55.0% で、そのうち全員が復帰したという回答は 35.0%、4~6 割台(約半分程度)が 11.0% だった。事業所の規模別にみると、5000 人以上の事業所で、全員復職したと答えた事業所は 4.7% でしかなかった。復職率が約半分程度(4~6 割)と答えた事業所は、39.1% となっていた。

3. ストレスの原因: 職場の人間関係

「仕事や職業生活に関するストレスや強い悩み」の内容は、男女ともに第 1 位が「職場の人間関係の問題」であった。男性が 35.2%、女性が 48.6% の訴えがあった。ちなみに、第 2 位は「仕事の質」、第 3 位が「仕事の量の問題」となっていた。この「職場の人間関係の問題」を第 1 位とする傾向は、「労健調」においてずっと観察され続けてきた現象である。

わが国の労働時間規定に関する歴史を振り返ると、江戸時代は労働時間規制はなく、寝ている時間以外のほとんどは生きるために時間を費やし、それが労働時間であり、その時間は 16 時間に近いものであった。同時に、労働参画への年齢制限は存在しなかった。

明治をむかえて国立(官営)工場が建てられ、そこに働く人々は江戸時代に準じるものであった。そして大正 5 年、わが国で初めて労働時間を規定する法律が作られた。それが工場法で、工場に働く人のみの適用で、1 日の労働時間は 14 時間となった。さらに就労への年齢制限が加わり、12 歳からの労働が許された。そして第二次世界大戦を経て、終戦後 2 年目の昭和 22 年に労働省が創設され、労働基準法が制定され、1 日の労働時間が 8 時間となった。

さらに 1987 年には、8×5 日=40 時間/週の労働時間となった。過去の時代から振り返ってみると、わが国は今もっとも短い労働時間規定で働いている。この流れを反映しているのか、こころが疲れる、すなわちストレスの原因は、労働時

間より職場の人間関係の問題となった。

ストレスの原因内容別に、男女差の大きな項目に注目してみよう。10 ポイント以上の性差があるものは、「職場の人間関係」で、女性の方が高く示されている。「雇用の安定性の問題」については、5.9 ポイント女性の方が高値を示していた。女性における就労構造のパート・派遣・契約社員等の非正規雇用実態を反映しているものと考えられた。他方、男性の方が 10 ポイントほど高い項目は、「会社の将来性の問題」と「昇進、昇給の問題」となっていた。事業所の継続的存続が気がかりで、職階の位置が気になっている実態が浮き彫りになっていた。

4. メンタルヘルスケアの取組

「労健調」によれば、47.2%の事業所が何らかのメンタルヘルスケアに取り組んでいた。その取組内容は、社内のメンタルヘルスケア窓口の設置のような体制づくりと、メンタルヘルスに関する教育や情報提供が多くなってきている。

とりわけ 5000 人以上の事業所においては、事業所内窓口設置が 9 割に近い 89.8%となり、EAP のような事業所外窓口の設置が 77.1%となり、労働者へ向けた教育や情報提供は 85.4%、管理監督者へ向けたものが 84.5%という高い数値を示していた。

さらに、独立行政法人労働政策研究・研修機構における「メンタルヘルスケア対策に関する調査」では、メンタルヘルス対策へ取り組んでいる事業所は、1997 年には 26.5%であったものが、2002 年に 23.5%、2007 年に 33.6%、そして 2010 年には半数を越えた 50.4%へと増加してきている実態が浮かび上がる。

5. 一次予防・二次予防・三次予防と 4 つのケア

1995 年春にスタートした労働省「作業関連疾患の予防に関する研究」(班長：加藤正明、川上憲人、三戸秀樹ほか)は、過密労働や長時間労働や過労死的研究へより傾斜した労働ストレスに関するプロジェク

ト研究として始まった。研究途中である 1998 年に“過労自殺”という言葉が出現し、次第に労働現場における過労自殺問題へとシフトする大型研究となった。さらに過労自殺に関する最高裁結果が 2000 年春に出て、一層の追い風となり、この結果、事業所におけるメンタルヘルス対策を提案するに至った。

これが今日、国をあげて実施へと動いている①セルフケア、②ラインケア(管理監督によるケア)、③社内産業保健専門スタッフによるケア、④社外の専門家・機関を活用したケアの 4 つの施策である。そして厚生労働省は、事業所をして、これらの 4 つのケアを推進することを求めている。ちなみに、④社外の専門家・機関を活用したケアの中に EAP が位置づけられる。

病気にならないければ、治療の必要はなくなる。病気になる患者がいらないのであれば、医師は要らない、看護師も要らない、そして病院も要らないし、治療のための研究も必要ない。人にとっての最大の幸せは、病気を治すところにあるのではなく、その病気にならない、すなわち“予防”にこそあるのだ。予防医学では、病気予防は、①一次予防(不調にならないための対策)、②二次予防(早期発見・早期治療)、③三次予防(再発防止と社会復帰支援)の 3 段階のすべてが必要とされている。そして厚生労働省が推奨する 4 つのケアから、不調を未然に防止する一次予防、早期発見と適切な対処をおこなう二次予防、そして再発防止と職場復帰を行う三次予防からなる 3 つの予防へ繋げてゆくことが、今求められている。

(参考文献)

- 新井節男、三戸秀樹ら 1992 現代ストレス学：その実状とマネジメント、東京：信山社。
 八田武志、三戸秀樹ほか 1993 ストレスとつきあう法：心理学からのアドバイス、東京：有斐閣。
 バテル、C. (三戸秀樹ら翻訳) 1995 ストレスマネジメント：原因と結果、その対処法、東京：信山社。
 三戸秀樹 1998 職業ストレスとその緩和機能低下：管理職が見落としがちな視点、TRIEVIEW、12 (2) : 18-23。
 本岡寛子、三戸秀樹ほか 2010 復職支援プログラム参加者への集団認知行動療法の適用、関西福祉科学大学EAP研究所紀要、4: 21-30。

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蔵保管が必要な引火性試薬の保管に施錠機能付防爆冷蔵庫。



防爆シーブヒーター

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ブヒーター。
- 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。



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>

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。

間もなく刊行します

合格への近道!


危険物取扱者養成講習

国家資格『危険物取扱者』を養成する講習を開催しています。

☆平日コース(甲種、乙種第4類、丙種)

☆土曜・日曜・土日コース(乙種第4類)

☆通信制コース(乙種第4類)

詳しくは、ホームページ
大阪府危険物安全協会で
検索  してください

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6階

TEL06-6531-9717 FAX06-7507-1470

URL <http://www.piif-osaka-safety.jp>



平成27年4月1日より
新版発売開始

受験用テキストの作成・販売も行っております。

◇賛助会員の募集について

公益財団法人大阪府危険物安全協会は、危険物災害の防止に関する調査・研究並びに普及活動を行うとともに、危険物取扱者の養成と教育を行い、府民の皆様の生命、身体及び財産を災害から保護し、社会公共の福祉の増進に寄与することを目的としています。

この目的を達成するため、安全研修会や危険物新聞等を通じ、防災思想の普及啓発に取り組むとともに、消防法に基づく危険物取扱者保安講習並びに資格取得を目指す方々を対象とした養成講習等の事業を展開しています。

当協会では、協会目的にご賛同、ご協力いただける個人様・法人様から、年間を通じて賛助会員を募集しております。なお、税制上の優遇措置が設けられています。詳しくはホームページをご覧ください。

◇危険物新聞を購読してみませんか

公益財団法人大阪府危険物安全協会では防災思想普及啓発のため、危険物や事業所の安全管理等の評論や法令、事故情報、事故防止のための情報提供、安全対策に関する記事などを掲載するとともに、講習会の案内、資格試験の案内その他関連情報を取りまとめた危険物新聞を発行しています。

また、学識経験者、危険物業務従事経験者、行政経験者で構成される「危険物の保安管理に関する重点項目検討委員会」で定めた毎年の年間の重点事項を、大阪府下の年間活動メニューとして普及啓発活動事業を効果的に展開するため毎号掲載しています。

- ① 危険物に関する安全対策、自主防災活動の現状等や法令改正の動向
- ② 最近の事故事例等
- ③ 大阪府内の危険物取扱者試験や危険物取扱者養成講習及び法定の危険物取扱者保安講習の予定
- ④ その他

毎月25日発行 年間購読料2,500円(送料込み)

ご希望の方は下記までご連絡ください。

連絡先 公益財団法人大阪府危険物安全協会 TEL.06-6531-9717 FAX.06-7507-1470

安全研修会講演要旨

危険度評価に基づく防災・安全対策

～日常から非日常への連関の視点から～

大阪市立大学理事兼副学長 宮野 道雄



ただいまご紹介いただきました大阪市立大学理事・副学長の宮野でございます。私は以前、生活科学部に所属しており、防災等の安全対策の研究を行なっていました。本日は皆様の前でお話をする機会を頂きありがとうございます。初めに本日のテーマについて説明させて頂きたいと思います。

〔はじめに〕

まず本題に入る前に、どうしてこのようなテーマを選んだのかを含めまして、私の背景から話をさせて頂きます。大学の学部では、建設工学という建築と土木の両方を学べる学科に所属していました。防災・安全という研究については大学院に入ってからで、1974年に大学院の修士課程に入学しましたが、その年の5月に伊豆半島沖地震（1974年（昭和49年）5月9日）Mj 6.9、静岡県南伊豆町で最大震度5、死者30人。参考：ウィキペディア）がありました。大学院に入って間もなくでしたが、研究室から指導教員の先生と一緒に被災地に出かけに行き、主に木造住宅を中心に建物被害の分布を調査致しました。伊豆半島の南の方にあります石廊崎を中心とした被災地で地盤の良し悪しと被害の関係、そして石廊崎などでは地上に断層の一部が出現して、断層の位置を知ることができたため、その断層の距離との関係によって被害がどのように減衰していくかについて、建物の調査を致しました。つまり、外観目視が中心ですが、建物すべてについて被災度を調べて行く事が、私の防災研究の始まりでした。

また、そのころは地震が頻発しており、翌年の1975年には九州の大分県中部地震（大分県中部地震は、1975年4月21日02時35分に大分県大分郡湯布院町扇山・庄内町内山付近（いずれも現在の由布市）を震源として発生した内陸直下型地震である。大分地震とも呼ばれている。参考：ウィキペディア）が発生しました。この地震の時には、墓石の転倒調査を行いました。なぜ墓石を調査するのかというと、日本では明治時代以降広く行われており、地震が起これば地震学者や防災研究者が被災地の墓地に出かけに行き、倒れた墓石と倒れなかった墓石の寸法を測るにより、その地域でどのくらいの強さの地震動が発生したのかを推定してきたわけでありました。

つまり倒れた方向の墓石底面の奥行き幅と、高さの比をとります。また倒れなかった墓石の比をとりますと、その地域でどのくらいの強さの震度が生じたのか、すなわちどのくらいの加速度が生じたのか分かるわけです。そういった事をこの大分県中部地震では行いました。

さらに木造建物被害調査も行ったのですが、墓石の転倒調査によって地震動の評価を行ったのはこの地震が初めてでした。1978年には、宮城県沖地震（6月12日宮城県沖地震-Mj 7.4 (Mw 7.4)、宮城県、岩手県、山形県、福島県で最大震度5、死者28人、津波あり。）が起こりまして、その時も仙台を中心とした被災地で墓石等の調査を行いました。こういった墓石の転倒調査に基づくデータや木造建物被害の分布データは、全国的に色々な地盤条件の所で得られていますので、そのデータをまとめて学位論文を書きました。

それが今から30年ぐらい前の事です。私の学位論文のタイトルは、「墓石の転倒および木造建物被害に基づく地動加速度の推定に関する研究」というものでした。実は、私が学位論文をまとめた30年前には、日本にSMACK型強震計という強い地震動を観測する地震計がありましたが、この強震計は全国で約1000台しかなく、またそれらも東京や大阪の都市部に偏在しておりまして、全国、あまねく分布しているわけではなかったのです。そのため地震が発生しても、震源近くの地震動の強さを測る事ができなかったし、仮に地震計があったとしても針が振りきれてしまったりして、震源近くの地震の強さはどのくらいなのかが分からなかったのです。そのためそれを補うのが、木造建物被害分布あるいは墓石転倒調査から得られた地震動のデータ（レベル）ということで、ちょうどその震源近くの空白部分を私の研究成果が補ったという形になったわけです。

このような事で学位論文を書き、その後大阪市立大学に就職いたしました。大阪市立大学では、工学分野ではなく、生活科学部に専任講師として勤めることになりました。この生活科学部というのは、昔の家政学部にあたりまして、いわゆる衣食住という、生活に密接に係わる分野について教育研究を行う学部です。私はその中で、住居学科に所属しておりました。住居学科では、当時は関西の大学ということもあり、地震防災研究だけではなく、日常生活において住宅の中で発生する事故等の研究をする事が求められました。

実は、この日常生活の中で、また住宅の中で発生する事故を調べていくと、意外に大きな問題が潜んでいることが分かってきました。そのことを踏まえて、本日のお話をさせて頂こうと思っております。住宅の中で日常的に発生する事故と、地震のような非日常生活の中で起こる人的な被害、この両者の間には共通するところと相反するところがみられる事が分かってきました。防災講演会などにおいて、地震災害等に備えまいと一般の方に提唱しましても、非日常的な出来事である自然災害は、なかなか自分の問題としてとらえても

られないところがあります。

ところが、普段の生活の中で、毎日毎日、このような事故が起きていることを認識して頂きますと、そこから非日常災害にどう備えていかなければならないか、という視点も出てくるのではないだろうかと思ひ始めました。

このような事で、本日は副題に書いております、一日常から非日常への連関の視点—からと題しまして、防災安全についてお話させて頂きたいと思っております。

〔日常生活の危険〕

本日のテーマですが、基本は 2 つあります。まず 1 つ目は日常生活の危険についてお話いたします。皆さんはご存知かもしれませんが、厚生労働省が日本全体の死亡原因等をまとめた「人口動態統計」というのがあります。この人口動態統計による死亡の項目の中で「不慮の事故」という分類があります。この不慮の事故にも色々あり、窒息や転倒、転落等の分類ですが、事故によって様々な要素があります。具体的にはどういった方が亡くなっているか、すなわちお年寄りの危険度はどのくらいなのか、あるいは男女の性別の違いがあるのか、そういった事が分かります。この人口動態統計の不慮の事故分析について、発生場所の分類がありますので、住宅の中に限定して、どういった事故が起きているのかを見る事ができます。このような事例について少しご紹介したいと思います。それから 2 つ目が地震災害等による人的被害と人間行動ということで、私が大阪市立大学に赴任してから、工学的な視点でなく生活科学的な視点で研究を始めるということで、「モノ」から「ヒト」へと視点を移して、人の問題として災害あるいは安全を考え始めた研究内容についてです。私が赴任直後に始めた事が、昭和南海地震津波による被災地の人間行動を調べることでした。

その結果を少しご紹介し、災害時に人がどのように行動するのか、人の死亡あるいは負傷という人的被害がどのような要因と関わり、どのように起こるのかをお話しをさせて頂きまして、日常から非日常の連関の中で何を考えなければいけないのかという話して、最後をまとめたいと思っております。

それでは、なぜ、日常から非日常への視点が必要なのかということですが、後からお話しますが、日常から非日常災害の間には被災危険度の連関性があるということと、逆に相反するという意味での関連性ということです。それから日常生活の中でも潜在的危険というものがあり、それが地震災害のような災害時には顕在化するという面があるのではないだろうか。それが分かれば、普段の生活の中で潜在的に認められる危険性を排除しておけば、非常時の被害を無くすることはできないにしても、小さく抑える事ができるのではないだろうかと考えています。そして具体的に、災害時の究極の目的というのは人的被害を少しでも減らす事だと、私は思っております。そのような意味で、人的被害における年齢依存性と性差ということで、日常災害と非日常災害の間で年齢依存性がどうか、

性差はどうかのを見る事により、日常から非日常への備えをしていこうという考え方をご紹介したいと思っています。

〔日常災害〕

日常災害というと一般には労働災害、すなわち工事現場等の労働環境の中で起こる事故を労働災害と位置付けています。続いて、交通事故等の交通災害、そして建築上の不備による事故で建築災害があります。住宅内事故の場合、家の作りが悪い、例えば階段の勾配が急であるとか、使用している材料が悪くて、水に濡れていなければ問題ないのですが、水に濡れると非常に滑りやすくなってしまふ等、安全性の配慮が欠けているような造り方や材料選びをする事によって起こる事故を建築災害と呼んでいます。これは私の個人的な考え方ではありますが、犯罪というの人も人が起こす事故とみれば、日常災害の範疇に入れて考えるべきではないだろうか、本日は犯罪の話までは及びませんが、こういったものが日常災害と呼ばれるものであります。それに対して非日常災害は何かというと、非日常的に起こる災害事象ということで、地震、落雷、斜面崩壊、洪水といった災害事象を指します。日常災害の場合では要因が人の行動にある事が多いのですが、非日常災害の場合には自然現象によって起こるということが多いと考えられます。

それでは、日常生活に潜む危険度にどういうものがあるのかということ、みて行きたいと思ひます。

これは人口動態統計に基づいた資料整理で、1950 年から 5 年ごとに 2010 年までをまとめたものになります。人口動態統計の毎年の死者の内訳ですが、男女に分けて、それぞれの 10 万人に対する比率で分類しています。男女の死亡率の違いをみていただければと思います。人口動態統計の不慮の事故による死亡者数の変化を年代的にみたものでして、このようにみていただきますと明らかに、女性と比べて男性の死亡危険度が高いことが分かります。1970 年というのは大阪万博の年で、1964 年は東京オリンピックの年で、1970 年前後の高度経済成長期において不慮の事故の傾向が変わってきています。特に男性の危険度が変わってきている所が 1 つ注目するところだと思います。

先述した、不慮の事故の中には労働災害も入っており、工事現場での安全確保が、この辺りからかなり考えられ対策が施されてきたという成果が示されたように思ひます。さらにこの図によれば、最近では男女の差が縮まってきていますが、人口の高齢化の中で、女性の平均寿命が長くなっており、日常生活の中で不慮の事故において危険度が高い高齢者の特に女性の死亡率が高くなっていると考えられます。この不慮の事故の中には自然の力への曝露を含むと書いておられますと、自然災害による死者も入ってきます。1995 年は、兵庫県南部地震が起こった年で、その前後と比べるとこの年は男性、女性ともに危険度が高くなっている事がわかります。2011 年に東日本大震災が起きましたが、兵庫県南部地震とか東日本大震災のような、非常にた

くさんの方が亡くなった自然災害が起こりますと、この前後の年を比べると明らかに傾向が変わった形になっています。不慮の事故の経年変化やあるいは男女の死亡危険度の変化を概観できると思います。

それでは、日常災害ではどのぐらいの方が亡くなっているのかといいますと、平成 25 年(2013 年)の人口動態統計の結果ですが、この年で亡くなった方は 126 万 8,436 人となっています。癌等の病気で死亡がほとんどですが、こうして約 4 万人が不慮の事故で亡くなっています。そして、この 4 万人の内の約 6,000 人が交通事故で、これは第 5 位となっています。以前は、交通事故死者数が 15,000 人ぐらいと多かったのですが、飲酒運転の罰則が厳しくなったことなどもあり、最近では、交通事故死者数は 10,000 人を下回っています。

◎わが国の年間死亡者数

■平成 25 年(2013 年)

- ・総数：126 万 8436 人
- ・不慮の事故(自然の力への曝露を含む)
：39,574 人
- ・交通事故：6,060 人(第 5 位)
- ・住宅内事故：14,249 人(2010 年)

◎住宅内事故(家庭内事故)とは？

- ・階段＝転落
- ・浴室＝転倒、溺水
- ・平面床段差を有する場所＝転倒
…住宅内の三大危険箇所
- ・ベランダ、屋根などからの墜落

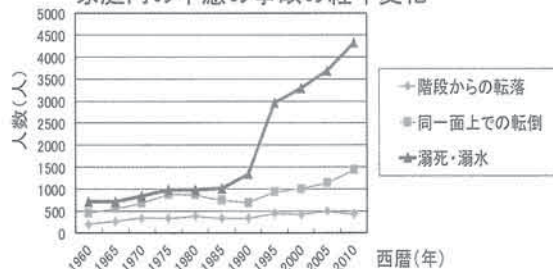
ところが、住宅内事故で亡くなる方は、2010 年のデータですが 14,249 人と、交通事故を上回る人数が住宅内事故で亡くなっているということになります。もっとも安全であるべき住宅の中で、実は多くの方が亡くなっているのが実態です。

では、住宅内事故というのは具体的にどのようなものかということ、階段からの転落、浴室の床で滑って転倒して頭を打ち亡くなるとか、また最近多いのに溺水事故と平面床段差を有する場所での転倒です。これは階段のような何段もある所ではなく、一段の段差です。日本の住宅は玄関で靴を脱いで上がる段差がありますし、浴室では、脱衣室と浴室との段差があるとか、洋室と和室の敷居のちょっとした段差といった、さまざまな段差があるのが特徴です。そのような段差で、躓き、転んで命を落とす事故が比較的多くあるということです。そのほかには、ベランダとか屋根の上など高所からの墜落があり、瓦の補修時に落ちるとか、冬は雪降ろし中に落下して命を落とす事が多い。こういった事故が住宅内事故に関わってまいります。

このような浴室、平面床段差を有する場所、そして階段、これを住宅内の三大危険箇所というように位置付けています。それでは、家庭における不慮の事故によってどのぐらいの方が、どのような原因で亡くなるかということですが、ここでは転倒・転落を一緒にし

ております。実際 2010 年の人口動態統計によって、住宅内で起こった事故について整理してみますと、転倒転落が 2,656 人、溺死が 4,340 人、次に窒息、これは食べ物などで喉を詰まらせるとか、小さな子供が床などに落ちている物、例えばコイン等を飲み込んで窒息するとか、あるいは赤ちゃんがベビーサークルの中で窒息するとか、また機械的窒息と言っていますが、挟まれて窒息する等、様々な原因があり、窒息事故も意外に多いといえます。また後に出てきますが、火災による事故で亡くなる方もありますが、これらの中で一番多いのが溺水事故であります。

家庭内の不慮の事故の経年変化



これは住宅の中での事故ですので、主な原因は浴室内での溺死になります。溺水事故が多いことは、意外かも知れませんが、経年変化(右図)を見ても非常に大きなものがあります。これは、家庭内の三大危険箇所が起こった死亡事故者数を経年変化で見えています。1960 年から 2010 年までの 5 年ごとの変化で、一番下が階段からの転落による死者、それから下から 2 つめが同一面上での転倒による死者、そして一番上の立ちあがっているグラフ線は溺死・溺水による死者であります。これを見ますと、いずれも程度の違いはありますが、減少傾向ではなく増加傾向にあり、とりわけ溺死・溺水の死者の数が大きく増加している事が特徴的だと思います。溺死・溺水事故につきましては、1990 年から 1995 年を境目として急激に増えております。実は、1900 年に定められた世界基準の ICD が 1990 年に ICD 10 (ICD とは疾病や事故による死因を国際的に統計基準としてまとめているもので、世界保健機関の WHO がまとめている。)に変更されています。10 年ごとに改定されている 1990 年の ICD 10 の基準の変化により、死亡原因の見かたが変わり、増加しているのかもしれませんが、つまり、溺死事故にしても、たまたま酔っぱらっていたとか、若しくは高血圧や低血圧によって起こった事故で、結果的には、それにより最終的には溺死したにしても、原因として、疾病としてとるのか、あるいは溺死の方をとるのかによって、違いが生じたと思います。ただ、それ以降の傾向を見ましても、明らかに溺死・溺水事故は増えていきますので、全体的には、この危険度が増しているのは変わりないと思います。また 1990 年あたりから、95 年あたりは、高齢化がかなり進んできています。

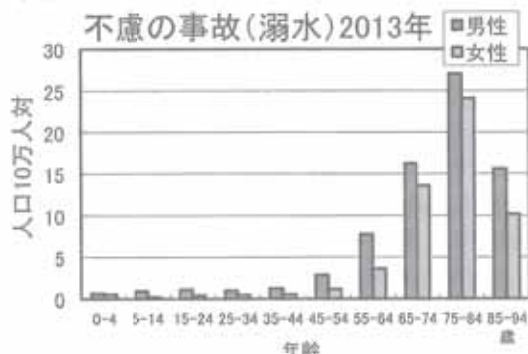
ここからは、年齢を加え、又性別の違いも踏まえて不慮の事故の死亡の傾向を少し細かく見ていきたいと思っています。これは 2013 年の人口動態統計に基づいて、不慮の事故の中でも転倒転落による死者を男女別に分

けて、それぞれを 10 万人に対する比率を棒グラフで示したものです。

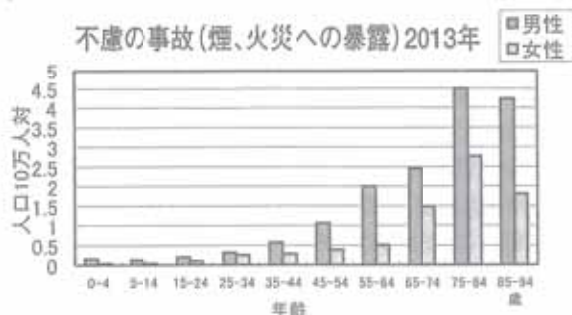
このグラフの横軸は、5 歳刻みの年齢となっており、0～94 歳までの年齢を示していますが、明らかに、先ほど全体的に見て頂いたとおり女性に比べ男性の死亡危険度が高いということと、特に高齢者（一般的に高齢者は 65 歳以上と定義しています。）で、65 歳以上の高齢者の中でも 75 歳以上の後期高齢者の転倒転落による死亡危険度が上がっていることが分かります。



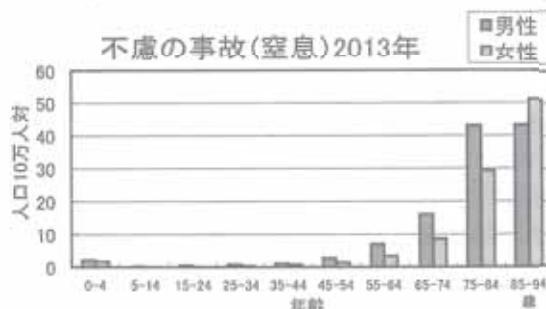
次に、溺死・溺水事故を見てみますと、これも高齢者の比率が高いですが、85 歳以上になりますと少し低減しているのは、この年齢になると、一人で入浴できなくなる人が増え、介護を受けている中での事故は起こらないということもあると思います。しかし、全体的には女性より男性の方が、死亡危険度が高いということは、相変わらず同じ傾向であることがわかってきます。



次に、煙、火災への暴露ですが、主に火災によって亡くなる人の分布になります。これも女性より男性が多いということは変わらないのですが、特に煙、火災への暴露の場合は、40 代、50 代の死亡危険度も相対的に高いというのが特徴だと思います。この背景には、飲酒と喫煙があり、お酒を飲んで泥酔し、寝たばこをして火災で亡くなるといったケースが多く含まれている事になるかと思えます。



また、窒息ということで見ますと、0～4 歳児の赤ちゃん、乳幼児の死亡危険度が高いのが特徴ですが、お年寄りも高く、こういった事が、不慮の事故の年齢あるいは、性別による特徴だと思います。



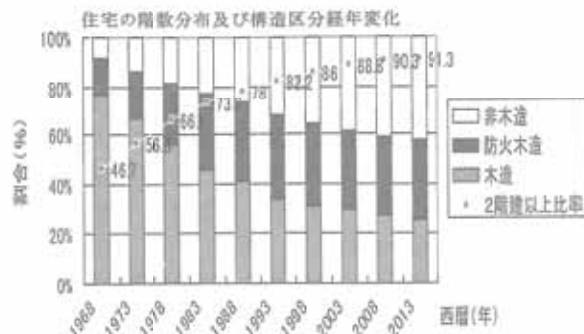
日常生活に起こる不慮の事故について、今、年代的に特徴があることを見てきましたが、その背景には何があるのかというと、1つは人口の高齢化があると思います。お手元の資料では、19 歳以下、20～64 歳、65～74 歳と 75 歳以上で 65～74 歳は前期高齢者で 75 歳以上が後期高齢者と年齢別構成を示しています。全体の高齢化の推移を見るにあたって、皆さんはご存じかもしれませんが、「高齢化社会」と「高齢社会」という言い方があります。今は高齢社会（人口に占める 65 歳以上の比率が 14 % を超えると高齢社会と呼んでいます。）をはるかに超えています。高齢化社会（高齢化社会とは人口に占める 65 歳以上の比率の 7 % を超えた場合になります。）だと 1970 年ぐらいで高齢化社会になっています。先ほど言いました万博のころになりますが、高度経済成長の 1970 年前後が高齢化社会の時代になります。また、高齢社会に入ったのが 1995 年あたりになります。この時期は、先ほど見て頂いた、溺死・溺水事故が急激に増えた所になり、兵庫県南部地震が起こった時がそこに当たります。

現在、高齢化は 23 % を超えた所にきています。このように高齢化率が大きくなっていく中で、やはり注目すべきは、先述したように、色々な事故にあう危険度が高い 75 歳以上の後期高齢者の数が増えてきていることだと思います。いわゆる団塊の世代が後期高齢者に入っていく時代、こういった時代が日常生活の事故の中でも潜在的危険性が非常に高くなっていく時期に相当します。人的な面と言いましょか高齢化という人の側からの時代の変化ということも理解しておく必要があると思います。

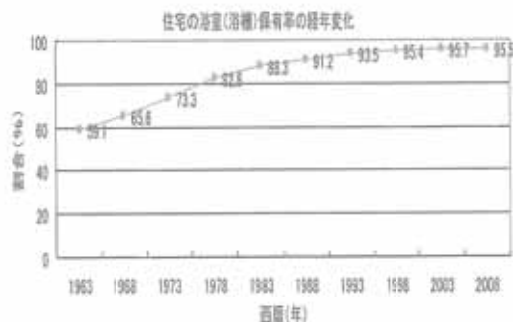
【住宅の階数及び構造区分の経年変化及び付帯設備】

それから、住宅内事故を考える時にもう一つの要素があります。それは、人の問題だけではなく、住宅そのものの問題もあるかと思えます。建築上の不備による建築災害というのを冒頭で説明しましたが、建築上の不備だけでなく、建物構造、設備がどう変わるのかが、潜在的に普段の生活の中で起こる事故の原因になる可能性は十分にあります。ところで、住宅統計調査あるいは住宅土地統計調査といって、住宅のストックとフロー、すなわち従来からある建物あるいは新築の

建物で、どういう構造あるいは階数の住宅が全国にどれくらいあるのかをまとめた統計データがあります。それを使って作ったのがこのグラフになります。これ



も横軸に年代を採り、1968年から2013年の5年おきのグラフになります。右図の棒グラフは3つに分けておりまして、グラフ下部が木造（裸木造と言ったりしている。）で外壁等も木造になり、グラフ中は防火木造といい、外壁を金属で張ったり、あるいはモルタルを吹き付けたりして防火構造にしている建物で、一番上は非木造（鉄筋コンクリートや鉄骨で造られている建物）での構造変化の比率を表しています。住宅に限定されますが、これを見ていただければ1968年頃は90%以上が木造で、鉄筋コンクリートのマンション等はほとんどありませんでした。それが年を経過するたびに増えて行き、2013年には40%近くが非木造となっています。住宅の構造が明らかに変わっているというのが1つ。それから、図中の折れ線グラフは2階建て以上の比率となります。1968年頃の時代では、2階建て以上の



比率が46.7%ですから半分以上が1階建の建物でした。それが現在では、2階建て以上が91.3%の比率となっています。超高層の集合住宅ができており、2階建て以上の比率が増えているということは明らかです。2階建て以上が増えてきているということが何を意味するかというと、階段が有るか無いかということになります。すなわち、平屋建なら階段はない訳ですが、2階、3階建だと階段を上り下りする生活行為が起こります。それによって階段からの転落事故が起きるというわけです。つまり、住宅の構造あるいは階数といったものが、普段の生活の中で起きる事故に関わってくる面があるというわけです。特に非木造の集合住宅ですと、外階段若しくは外に面している廊下が雨に濡れて滑りやすくなって、足を滑らせたり、躓いたりして転倒する事故が起こる可能性があります。構造の違い

によって引き起こされる事故もあるだろうということが、建物の構造の変化によっても見る事ができます。

さらにもう一つの問題を提示しますと、浴室、浴槽を持っている住宅比率の変化になります。かつて、日本の都市住宅の場合は、浴室を持っている住宅はさほど多くなく、銭湯に行くのが普通でした。ところが、年々住宅内に浴室を持つことが増えて行き、現在では、ほぼ100%の状態になっています。住宅内に浴室が有るか無いかによってどういった違いが生じるかというと、住宅に浴室があれば1人でお風呂に入る事が増えます。銭湯では、たまたま体調が悪く、溺れそうになったりしても、付近の人が助けてくれる事があると思います。しかし、自分の家で、1人での入ることにより潜在的危険性が高くなってくると思います。ただ、この危険性にも背景に高齢化というのがあるわけですが、住宅に浴室が有るか無いかは、これだけ時代により変化していることも忘れてはならない要因だとも思います。

このように見て行きますと、住宅内で起こる事故と言うのは、年齢依存性として高齢者、特に75歳以上の後期高齢者の危険度が非常に高いということが判明しますし、また、事故の種類によっては誤飲や窒息も含めれば幼児もやや高い傾向が有ります。

余談になりますが、私が大阪市立大学に奉職して研究を始めたころには、浴室での溺水による死亡事故は、お年寄りと小さな子供がほぼ同じ件数でした。それが最近では、ほとんどがお年寄りで、小さな子供の事故は減少してきています。理由は、子供の数が減っていることと、子供に対する安全対策が立てられたからではないかと思っています。

【性差と役割行動について】

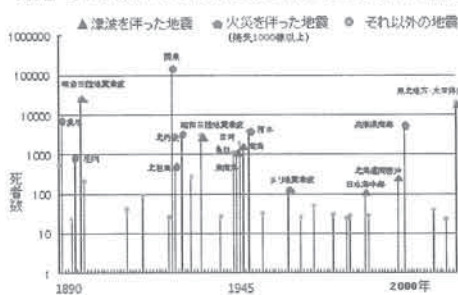
それからもう1つ、性差ですが、日常生活全般にいうことですが、住宅内事故も含めて、男性の方が女性と比べると危険度が高いということです。先ほど申しましたが、お年寄りにこのような事故が多いのは生理学的要素、つまり、身体的機能低下ということで説明できると思います。つまり、例えば視力・聴力の低下、また、筋力の低下等によって事故に合いやすく、命を落とす危険性が高いということがあると思います。さらにもう1つ考えなければいけないのは、社会的要素、つまり役割行動といいますが、これが普段の生活の中でどのような役割を持っているのかの違いが関わってきていると思います。具体的には例えば天井の電球が切れた時に家族内で男性と女性がいた場合、高い所に登り電球を替えるのは、女性より男性の方が多いと思います。また、先ほど言いました、雪降ろしですが、最近では過疎化が進んで男性だけでなく女性もしなければいけないようになってきていると思いますが、やはり男女そろっておれば、男性の方が高い所に登って作業をする。そういう危険な行為をする事は女性と比べ男性の方が多いことがあろうかと思っています。そういう社会的要素がこういう死亡事故の性差につながっている事もあると考えています。

【非日常的災害】

次に非日常的災害として、ここでは地震災害を中心にみて行きます。具体的には、地震災害にみる人的被害と人間行動についてみていきたいと思ひます。

ただし、今回は東日本大震災の事はあまり触れておりません。1995 年から 20 年たった阪神淡路大震災「兵庫県南部地震」について少し詳しくみて行きたいと思ひます。それと、人的被害を引き起こす津波とか火災といった場面の中での人的被害あるいは人間行動の特徴を過去の災害にさかのぼって行きたいと思ひます。そこで、ここでテーマを大きく 3 つ掲げておきます。1：災害時の避難行動として、昭和南海地震時の津波及び火災の被災地における避難行動。北海道南西沖地震というのが 1993 年に起こっております。このときも津波で 200 人以上の方が命を落としています。2：この北海道南西沖地震の避難行動。それと、3：災害における人的被害。これは先ほどお話ししました日常災害と比較するという事で、年齢依存性と性差について自然災害における年齢依存性と性差。そして、兵庫県南部地震における建物被害と人的被害ということで、どのような建物がどういう壊れ方をして、それにより人の亡くなる件数はどうなのかというように、建物被害と人的被害の関係を少し具体的にみて行きます。

明治時代以降で死者 20 人以上を生じた地震



ここに上げているのは、明治時代以降、わが国で 20 人以上の死者を出した地震を全て取り上げております。横軸に年代をとっており明治時代以降ですので、1870 年頃から、一番右はしの東日本大震災までとなります。縦軸が死者の数を実数で挙げています。1 つ 1 つのポイントが地震を示しております。三角のマークを付けたのが津波を伴った地震で、五角形のマークを付けているのが、火災を伴った地震で、丸がそれ以外の地震です。

ここで、見ていただきたいのは死者 100 人を超える地震というのは、三角形と五角形のマーク付きの地震が多いわけで、死者 100 人を超えるような被害は、津波を伴った地震あるいは火災をともなった地震で発生しやすいということを示しております。もちろんそれ以外の地震もあるのですが、そういった傾向が明らかだと思います。

これは防災・減災の見地からして、どのような事を意味しているのかというと、火災を伴った地震に対しては、住宅を耐火構造化し、延焼火災に強いまちづくりをすることによって、火災が起こりにくい、また、火災の影響を受けにくい家や街にすることができます。

そうすることによって火災の死者を減らす事が出来ることを示しています。

また、津波を伴った地震については、津波を止める事は出来ないけれども、防潮堤で津波の襲来を遅らせるとか、避難場所をあらかじめ造っておいて、避難訓練などを実施することにより、住宅は被害を受けても人の命を守ることはできると思ひます。

津波を伴った地震あるいは、火災を伴った地震に対して、いかに工夫をするかということは非常に重要であり、こういったデータを見て頂きましても分かるのではないのでしょうか。

さて、ここで注目しておかなければならない点は、1950 年に建築基準法が施行されたことです。1950 年の建築基準法施行後、兵庫県南部地震が起こるまで、わが国で死者 100 人以上の被害を出した地震というのは 3 つしかありませんでした。つまり、チリ地震津波と日本海中部地震と北海道南西沖地震の 3 つで、いずれも津波によって 10 以上の人的被害を出した地震です。しかし、地震動による建物被害は大きくなかったのです。ですから、1950 年の建築基準法の制定により、日本の建物はかなり安全になったのではないかと、地震によって壊れる事は無くなったのではないだろうかと思ひ込んでいた節もあります。ところが、1995 年の兵庫県南部地震では、ご承知の通り 10 万棟を超える建物が全壊し、5,502 名の方が直接的に亡くなりました。5,502 名の 90 % は建物被害に何らかの形で関わっています。

もちろん火災も含めてですが、多くは建物倒壊の下敷きになり亡くなっています。建築基準法ができていくつもの地震を経験する中で、それに伴い改正強化していったにも拘らず、兵庫県南部地震

では、10 万棟を超える建物が全壊してしまったということは、しっかりと覚えておかなければならないことです。原因としては後ほど出てきますが、まだ大都市には古い建物が沢山残っているということです。要するに、建築基準法以前とか、あるいは建築基準法施行以後でも今ほど厳しくない建築基準法で建てられた建物があって、それが老朽化していき地震時に倒壊してしまう事をやはり理解しておかなければいけません。

また、わが国では津波による死亡リスクは高いという認識も必要です。このことは東北地方太平洋地震で思い知らされた訳ですから、やはり海溝型地震が起こると津波が発生する危険性があるのだと認識をして、その上で津波を防げなくても避難行動の訓練や避難場所の設定によって救える命は沢山あるのだということ、を、こういったデータから意識しておかなければいけないだろうと思ひます。

(次号へ続く)

1946 年南海地震津波被災地



外交と品格に興味のある人向き

EX LIBRIS
読書の勧め⑪

『日御子(ひみこ)』

常木 蓬生(講談社文庫)

一般に知られている卑弥呼ではなく、1～3世紀の九州北部にあった幾つかの王国の1つ弥摩大国の女王日御子の治世を含む数代の国王に仕えた、使譯(しえき・通訳のこと)を努めるくあずみ一族の物語である。

初めて中国漢帝国へ向かう朝貢使節団の一員だった、使譯であるくあずみ一族の灰(かい)が、孫の針(しん)にその当時のことを語るところから物語は始まる。

灰は那国からの使節団、針は宇都国から朝貢に向かい、針のひ孫 在(ざい)は弥摩大国の女王日御子の命により三国志で有名な魏・呉・蜀の魏に使者の一員として出かけた。

くあずみ一族の役割は漢の文字による上奏文作成と通訳で、彼らがいなければ使者の役目が果たせない。当時の倭国は、話はできるが文字を持っていなかった。唯一くあずみ一族が代々漢語を書き話せる技術を伝えていた。

この物語の読みどころは、上下2巻の4分の1が漢及び魏の首都洛陽へ向かう旅路の描写である。洛陽へは東海岸の楽浪郡から馬車で半年もかかる位置にあるほど遠く、各郡にある太守の館で

さえ、規模、石造りの城壁の堅固さ、街中の瓦葺きの家並みは、木の柵で守られた板葺きの倭国の国王の館をはるかに凌駕している。

また、手で食べる倭国に対し箸を用い、馬の大きさは1.5倍、街道の幅は10数倍、一定間隔に駅亭が設置されるなど圧倒され続ける使節団だったが、案内役の漢や魏の役人に辺境の小国と蔑まれることはなかった。使譯の灰・針・在の知識の確かさと品格が認められたのだ。

その品格は、くあずみ一族に伝わる4つの教えを守ることによって培われた。1：人を裏切らない。2：人を恨まず、戦いを挑まない。3：良い習慣は才能を超える。4：骨休めは仕事と仕事の転換にある。

この教えを、針の孫炎女(えんめ)が、巫女頭として仕えた女王日御子に伝えた。日御子はこれを治世に生かして、さらに九州北部の各国に働きかけて戦さのない平和な関係を築き上げた。

くあずみ一族に焦点を当て、古代の日本・韓国・中国の関係を生き生きと描いた本作は秀逸であった。(愚痴庵)



言辞・言説

『話し言葉と書きことば』

よく聞く言葉である。なんとなく分かっているようで分からないこともある。よく文章を書くとき、先輩から分かりやすいように書くには話し言葉で書くようにと指導されたことがある。具体的にどういうものかと一度尋ねたことがある。返事は「そりゃ相手と話すように書くんや」との返事。聞いた方は「そりゃそうだけれど、どのように書くのだろう」と思っていると、相手と話すように、普段通りに書けばいいんや。

ますます、難しく頭の中でこんがらがってしまったことがある。ところで書き言葉には「常体」と「敬体」があるのをご存じだろうか。「常体」はいわゆる「～だ。～である。」で「敬体」は「～です。～であります。」といったことに分類される。いわゆるである調、ですます調と言っている書き方であり、正式には「常体」、「敬体」というそうである。相手に伝える時、自分の意思を的確に相手につなぐとき、インパクトの強いである調を使う。論文など長年研究してきた、あるいは調べたことをより信憑性を持たせるのにはこの文体を使うのが良いようである。一方で、相手に理解や了解を得るような文面には「敬体」ですます調が合いそうである。あくまでも静かで、品のあるような意識づけでは、また、相手方への思いを入れる時にはこの文体「敬体」ですます調がよりソフトな感じがするのである。後は、その文体の中にどのような要素を組み入れるかが問題である。ところで役割語というのをご存じだろうか。読んで字のごとくその人の仕事、環境など、その人が置かれている立場での言葉の発し方によりその人がどのような人なのか、類推できるというものである。同じ事柄を発するにしても、発し方によりまったく違った人物となる。言葉の持つ意義は大きい。

山男のエッセー⑬

雨が降ったら



雨が降っている時にあえて山に行こうと思う人は少ないと思う。

「今は降っているが、天気予報では回復してくるになっているので、登ってみようか」なんて時もあるし、はじめは晴れていたが途中で雨に降られる時もある。

もちろん、山登りに雨具を持って行くのは当然であるが、どんな雨具が便利なのだろうか。私が山登りを始めた当時は、ポンチョというものが主流であったが、最近では影をひそめている。これは風が吹くと裾があおられ歩きにくいし、みっともない格好になる。腰を縄状のもので括れば解消されるのだが、何故か製品に腰縄が付属品として付いていることはなかった。

次に上下セパレートタイプの雨具が普及しだし、この方がポンチョ型ものに比べてしっかりと身体を覆うことができ、かつ、体の動きに合わせ雨具も動き、身軽になった気がしたが、内部に溜まる熱気と汗で衣服が濡れてしまうのがやりきれなかった。

これは、ナイロン生地裏面にコーティング剤（カッパという名称で親しまれてきたゴムをコーティングしたものもあった）を塗り込んだせいで通気性がほとんどないため、運動することによって発生する熱がこもり、その熱により身体から出る汗で内側に着ている衣類まで濡れてしまって不

快となるからであった。

最近の主流は、上下セパレートタイプの雨具であり、かつ、ゴアテックスをはじめとする防水透湿性材料を使用したものである。これらのものは防水性もあり、かつ、透湿性も持っているため、雨で濡れないし、また内部に熱がこもることを減らし、身体から出る汗の蒸気も外部に排出する効果を持っているため、これまでのものに比べると非常に快適である。

この原理は、微細な穴の開いたフィルムをナイロン生地などでサンドイッチした方式（ゴアテックス等）のもので、発生した熱、及び気化した汗の蒸気をフィルムに空けてある穴から外側に逃がし、逆に蒸気より粒子の大きい雨や水分などはその穴を通り抜けることができないので内側は乾いた状態を保つことができる。

実際の体験談として、冬山でコンロに火を点けてテントの中で温まっている時、ゴアテックスの上着を着ていたら、内側に着ていた登山シャツやTシャツまで乾いてきてびっくりしたことがある。



しかしながら、環境が許ささえすればということがあるが、蒸れもなく一番快適であるのは、昔から使われていた雨傘であって、未だこれに勝るものはないと思う。そのため、私は余裕があるときには、軽くてカサばらない傘を雨具とは別にザックの隅に入れておくことにしている。

歴史ロマン⑫

古事記神話のよもやま話

さらに気になることとして、「日」がある。別名あるいはまたの名に「日」がつくのは、筑紫国＝白日別、豊国＝豊日別、肥国＝建日向豊久、熊曾国＝建日別の九州 4 国と吉備児島＝建日方別の 5 国である。中でも肥国は特別の名前が与えられているが、「肥」は「火」とされ、肥前においては雲仙普賢岳、肥後においては阿蘇山といずれも火山があることがその理由とされている。多利思北狐をめぐる隋書倭国伝でも青算のことに触れており、この「火」が「日」に通じていたのだろう。ちなみに、この倭国は、三国志魏志の邪馬壹国であり、後漢書倭伝の倭と、「大海の中」「山島」というキーワードで共通している。

邪馬壹国として中国に認識されていた倭国は、大宰府が中心だったはずである。遺跡も多く見つかっている大宰府は、その「府」という名称から権力の中心地であったことが判る。「府」とは中国の漢代から明初にかけて各地に王として封じられていたものが軍事と行政の拠点として開いた政庁のことである。太宰（だざい）大傅（だいはふ）・大保（だいはほ）という三司（三公）に次ぐ身分である「儀同三司」に漢代に追加された「開府」権を合わせて、開府儀同三司といい、この官位を持つ者が府を開くことができた。どのくらいの身分かというと、三国時代の魏の曹操がその官位であったので、推して知るべしである。すなわち開府儀同三司は「府」を開く特権を持った最高の官位ということである。この場合、太宰の身分にあった者が開いたのが大宰府である。

連載

「閑話休題 (それはさておき)」・その 35

信心厚い土地だが

エッセイスト 鴨谷 翔

高野山があるせいか、和歌山県にはなんとなく森厳な雰囲気を感じる。

いや、わざわざ高野山への峻厳な道を辿らなくていい。南海電車高野線の橋本から紀ノ川に沿って、西に真っ直ぐ歩くだけで、歴史上有名な社寺がいくつも並ぶ。かつらぎ町はその名も「万葉の里」と名乗っているし、紀の川市那珂町には絵巻物で有名な粉河寺、さらに和歌山市に近づけば岩出町に根来寺がある。

この根来寺、戦国から江戸時代にかけて、何度も歴史にその名を残している。高野山別院扱いとなっていたから、その守護寺の役目も負っていたらしい。戦国時代には荒法師が集う仏法護持の寺でもあったし、織田信長・豊臣秀吉の傘下に入ることを烈しく拒んだ。織田・豊臣軍の総攻撃を受けて、焼き討ちにも遭った。今もって矢玉や弾痕の跡が本堂に残されているのが何よりの証拠だ。

これらの有名寺院を東西に有して在るのが今の紀の川市。昨今は果樹栽培で有名だし、この地の出産物を格安で売る大型商業施設の集客力が凄い。大阪平野から和泉山脈を越えて、買い物客が集中するのは当然だ。かく言う筆者も泉北ニュータウンの住民、阪和自動車道を利用すれば 30 分内外で紀の川市岩出町に行き着けるのである。

先にも書いたが、この紀ノ川北岸につづく東西に長い土地は、古くからの歴史のまちと、新たに大阪平野や和歌山市方面から流れ込んだ住人による新興住宅地とが混在している。東端の橋本市近郊とか、西端の貴志川町、岩出町あたりは特にその傾向が強い。今でこそ落ち着いているが、バブル期における宅地化は目覚ましい勢いだったそう

だ。それはいい。問題はこの 2 月初旬、そういった新興住宅地の一角で起こった殺人事件である。犠牲者が小学生という痛ましさもさきながら、犯人が同じ町内に住む無職の 23 歳男だったこと。しかもこの被疑者とされる青年が、ふだんから異常者の疑いをもたれつづけていたことだろうか。日中、剣道の竹刀や棒きれを持って近辺を徘徊する。あるいは時に意味のない奇声を上げて周囲を驚かせる。また、子どもを威嚇する。

それだけでも立派な挙動不審者、ないしは性格

異常者と判断できそうなものだが、なぜかここではそのまま放置された。見て見ぬふりをせざるを得なかったとも言う。まず彼の家庭環境。父親がこの地域では著名な仏教大学の教授であり、母親が付近一帯を担当する民生委員。となれば、これは地域の有名人一家というより、子どもたちに対する指導者ともいうべき存在。迂闊なことは言えない雰囲気もあったのではないか。

教育環境だけから見れば文句のない理想的家庭だ。だが得てして、物事は逆に作用することがある。この家の、この息子も親の期待とは逆方面へとスライドしていく。幼少時は特に問題は無かったらしいが、高校受験に至って状況が急変した。志望高校への受験に失敗してから徐々に引きこもりが始まり、1 年生の夏休み以降は不登校になってしまった。こうなれば親がいくら説得しても、あるいは矯正を試みてもすでに遅い。正常な社会から阻害されていくのは時間の問題だったろう。事実そのとおりになってしまった。

われわれ不特定多数のヨソ者が集まって構成されているのが都会である。それとは逆に、お互いの出自なり家族構成、はては懐具合まで分かった上で地域生活を共有しているのが「イナカ」だろう。つまり、自分が住み暮らす土地にあつての危険とか、異端分子についての情報にはきわめて敏感だ。早め早めにそれらの危険を排除していくことで地域の平和や安穏を維持している。

一方の都会は、逆に危険要素が有り余るほどに溢れている。だから自らの手で危険を予防しなければならない。誰も助けてはくれないし、個人情報保護とか、守秘義務の徹底などといった大義名分が邪魔をして、本来の自己防衛ができないでいる。身勝手が大手を振ってまかり通り、異常者は野放し、それを誰も不思議としない。こういう風潮は、先に述べた新興住宅地と称されるところほど顕著である。

大都会でもないし田舎でもない。敢えて言えば、地域の安全やマナーが伴わないまま、中途半端に成長期に入った少年、といったところか。共通マナーや成熟社会にあるはずのタブーが欠けている。それは大学教授という知性でもなければ、公的に保証された身分にある人たちが住んでいるという意味でもない。簡単に言ってしまう。

われわれは得てして見落としがちだが、その町の格式とは町内会の自治がしっかり保たれていること。共通の懸念や懸案事項はそこに住む者全員が、自分のこととして取り組む努力が成されていることだ。肩書きや資産でそこに住む人の価値は決まらない。

Simulation Trial ③

今回も、より危険物に対して深い知識と技能を習得していただけるよう、危険物取扱者試験の類似問題を作成し解説しています。今回は関係法令、物理化学でしたが、今回は法令の問題について行います。Let's Try!

関係法令

危険物取扱者に関する記述として、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 甲種危険物取扱者は、製造所等において危険物の取扱作業の実務経験の有無にかかわらず、危険物保安監督者になることができる。
- (2) 乙種第4類の免状を有する危険物取扱者の立会いがあれば、製造所等において危険物取扱者以外の者が他の類の危険物を取扱うことができる。
- (3) 丙種危険物取扱者は、製造所等において危険物取扱者以外の者の危険物の取扱作業に立ち会うことができないが、定期点検には立ち会うことができる。
- (4) 製造所等において危険物取扱者の立会いがなくても、危険物取扱者以外の者は指定数量未満の危険物を取扱うことができる。
- (5) 丙種危険物取扱者は、製造所等において6ヶ月以上の危険物の取扱作業の実務経験があれば、危険物保安監督者になることができる。

…解説…

消防法第十三条

政令で定める製造所、貯蔵所又は取扱所の所有者、管理者又は占有者は、甲種危険物取扱者（甲種危険物取扱者免状の交付を受けている者をいう。以下同じ。）又は乙種危険物取扱者（乙種危険物取扱者免状の交付を受けている者をいう。以下同じ。）で、六月以上危険物取扱いの実務経験を有するものの中から危険物保安監督者を定め、総務省令で定めるところにより、その者が取扱うことができる危険物の取扱作業に関して保安の監督をさせなければならない。

- 2 製造所、貯蔵所又は取扱所の所有者、管理者又は占有者は、前項の規定により危険物保安監督者を定めたときは、遅滞なくその旨を市町村長等に届け出なければならない。これを解任したときも、同様とする。

- 3 製造所、貯蔵所及び取扱所においては、危険物取扱者（危険物取扱者免状の交付を受けている者をいう。以下同じ。）以外の者は、甲種危険物取扱者又は乙種危険物取扱者が立ち会わなければ、危険物を取り扱ってはならない。

危険物の規制に関する規則第四十九条

法第十三条の二第二項の規定により、危険物取扱者が取扱うことができる危険物及び甲種危険物取扱者又は乙種危険物取扱者がその取扱作業に関して立ち会うことができる危険物の種類は、甲種危険物取扱者にあつてはすべての種類の危険物とし、乙種危険物取扱者にあつては当該乙種危険物取扱者免状に指定する種類の危険物とし、丙種危険物取扱者にあつてはガソリン、灯油、軽油、第三石油類（重油、潤滑油及び引火点百三十度以上のものに限る。）、第四石油類及び動植物油類とする。

上記の法令第13条第3項に「製造所、貯蔵所及び取扱所においては、危険物取扱者以外の者は、甲種危険物取扱者又は乙種危険物取扱者が立ち会わなければ危険物を取り扱ってはならない。」となっています。

製造所等において危険物を取り扱う場合は、危険物取扱者だけに貯蔵取扱の行為を行ってほしいのだが、それがかなわない時には、規則第49条で補足されているように、せめて危険物取扱者（甲種危険物取扱者又は乙種危険物取扱者）の立会をしてほしいという趣旨が読み取れます。

つまり、無資格者だけの貯蔵・取扱を行ってはいけないのだという事を必ず理解してください。

この基本前提に立った上で、問題を見ていきます。

- (1) は危険物保安監督者になる資格ですが、法第13条第1項の「政令で定める製造所等の所有者、管理者又は占有者は、甲種危険物取扱者又は乙種危険物取扱者で、6月以上危険物取扱いの実務経験を有するものの中から危険物保安監督者を定め、保安の監督をさせなければならない。」によって実務経験が6月以上必要なので(1)は誤りとなります。
- (2) 危険物取扱者以外の者に対する危険物取扱者の立ち会いについては、規則第49条に「…甲種危険物取扱者又は乙種危険物取扱者がその取扱作業に関して立ち会うことができる危険物の種類は、甲種危険物取扱者に

あつてはすべての種類の危険物とし、乙種危険物取扱者にあつては当該乙種危険物取扱者免状に指定する種類の危険物とし、…」と定められているように乙種第 4 類危険物取扱者が立ち会える危険物の類別の範囲を明記しています。よって乙種第 4 類の免状を所有しておれば第 4 類の立会は認められているが、他の類の立会は認められないので、誤りとなります。

- (3) については、(2) 規則第 49 条に「…甲種危険物取扱者又は乙種危険物取扱者がある取扱作業に関して立ち会うことができる危険物の種類は、…」と記載されているように丙種危険物取扱者の立ち会いについては記載されていないので認められておりません。

危険物の規制に関する規則第六十二条の六

第六十二条の四から前条までの規定による点検は、危険物取扱者又は危険物施設保安員（第六十二条の五の二から第六十二条の五の四までの規定による点検については、当該各条の告示で定めるところによる点検の方法に関する知識及び技能を有する者、前条の規定による点検については、泡の発泡機構、泡消火薬剤の性状及び性能の確認等に関する知識及び技能を有する者に限る。）が行わなければならない。

- 2 前項の規定にかかわらず、危険物取扱者の立会を受けた場合は、危険物取扱者以外の者（第六十二条の五の二から第六十二条の五の四までの規定による点検については、当該各条の告示で定めるところによる点検の方法に関する知識及び技能を有する者、前条の規定による点検については、泡の発泡機構、泡消火薬剤の性状及び性能の確認等に関する知識及び技能を有する者に限る。）が点検を行うことができる。

しかし、定期点検については、規則第 62 条の 6 第 1 項より「点検は、危険物取扱者又は危険物施設保安員が行わなければならない。」が無資格者に対する立会は、規則第 62 条の 6 第 2 項で「前項の規定にかかわらず、危険物取扱者の立会を受けた場合は、危険物取扱者以外の者が点検を行うことができる。」となっていることから、丙種危険物取扱者でも定期点検の立ち会いが認められています。

よって (3) は正しい。

- (4) は最初に記載しました法第 13 条 3 項の規定にあるように「製造所、貯蔵所及び取扱所

においては、危険物取扱者（危険物取扱者免状の交付を受けている者をいう。以下同じ。）以外の者は、甲種危険物取扱者又は乙種危険物取扱者が立ち会わなければならない。」となっており、危険物の量的な記述、「指定数量以上だけ」というような記述もしておりませんので、たとえ「指定数量未満」であっても認められません。

よって、誤りとなります。

- (5) は (1) の法令第 13 条第 1 項に「政令で定める製造所、貯蔵所又は取扱所の所有者、管理者又は占有者は、甲種危険物取扱者（甲種危険物取扱者免状の交付を受けている者をいう。以下同じ。）又は乙種危険物取扱者（乙種危険物取扱者免状の交付を受けている者をいう。以下同じ。）で、六月以上危険物取扱の実務経験を有するもののうちから危険物保安監督者を定め、…保安の監督をさせなければならない。」なっています。

丙種危険物取扱者は保安監督者になれる資格とはなっていないので、誤りとなります。

よって答えは (3) となります。

ポイント

丙種危険物取扱者の取扱える物品も覚えておきましょう。

また、丙種危険物取扱者というのは、指定された物品（危険物）のみを自ら取扱える免状であって、無資格者に対する立会業務はできない資格なのです。

ただ、実際の危険物取扱作業が含まれていない施設や設備の点検については、甲種・乙種及び丙種危険物取扱者が点検資格のない人々に対し、立会業務を行ってもいいという事です。

<参考>

危険物取扱者試験は、国家試験ですのでそれだけ専門知識が必要となり、難易度的に難しい試験となります。

しかし、国家資格を持っているということで、危険物を取り扱っている事業所等では必ず必要となりますので取得されてはいいがでしょうか。

また、身近な周りにも危険物は多く使用されており、例えば化粧品、塗料関係等がありますので、この機会に危険物についての知識の習得を目指し、危険物取扱者試験又は当協会が行っている養成講習を受けていただければと思います。

人工細胞

(一社) 近畿化学協会 化学技術アドバイザー会
内田 勝啓

ウイルスのエボラ出血熱、蚊が媒介するデング熱、またSTAP細胞など生物に関係する話題がマスコミに取り上げられた。ウイルスは生物とする説と、非生物とする説に分かれています。生物の定義によるのですが、生物の必要条件として、自己複製能力があります。この解釈の違いが原因です。細菌でもそうですが、分裂して自己と似た個体を生み出しますが、ウイルスは、自らの個体で複製しません。宿主となる細胞に入り込み、自己複製し細胞外に放出します。遺伝子操作の手段として無毒化したウイルスの利用がありましたが本稿では取り上げません。

生物は基本単位である細胞から構成されています。細胞は膜によって覆われ、外部環境から分離、隔離されています。この膜は細胞膜(形質膜)と呼ばれ、リン脂質の二重層から構成されています。細胞内(細胞質)は水および大小の一万種類の異なる分子から構成されており、膜によって隔てられたコンパートメント(それぞれの機能を担う工場のようなもの)と膜は持たないが特有の形と機能をもつ小器官(リポゾーム)、遺伝情報のDNAを含んだ核などから構成されています。これらの分子を利用して物質とエネルギーを交換し環境に反応し、生命維持、そして自己を再生産します。

植物の細胞は、細菌、ウイルス、一般的な動物細胞などと異なり固い細胞壁が細胞膜の外を覆っているため、柔軟性が無く固く動き回れない。人工細胞では、ありませんが、植物自体を遺伝子操作により改変した人工植物(?)「遺伝子組み換え植物」はよく耳にします。遺伝子組み換え植物などは、土壌微生物から固有種の植物など環境への影響などを考慮し、国際的に「カルタヘナ法」として、規制されています。

地球上の生物の起源と考えられている藍色細菌は35億年前の化石から発見されています。藍色細菌は一つの細胞からなる単細胞細菌

です。生命維持、遺伝などの多種の機能を一つの細胞で完結しております。進化の過程で、それぞれの機能を分担してもつ多細胞へと変貌しました。

工学技術の進歩により、人間の機能をもつ各種機械、ロボットが開発されています。対象が機械、ロボットではないが、生命の基本単位である細胞をターゲットとして、生物学的洞察から工学など各種技術を駆使して、細胞そのものを人工的に作成する試みも盛んです。

再生医療が注目されていますが、これは損傷された組織修復に、元になる幹細胞から各種操作を経て目的とする組織細胞を作成、増殖させる方法です。生物は、過酷な環境にも適応して増殖することができ、多種多様で複雑な化合物を作ることができるなど、人工物では達成できないような驚くべき能力を持っています。近年、人工細胞が注目を集めているのは、これらの能力を人類が利用しやすいかたちで取り出すテクノロジーとして利用しようとの試みからです。

上述した細胞の特徴を踏まえて、人工細胞、一般的には細胞の機能の一部を人工的に再構成した細胞状の構造を人工細胞と呼ぶことが多い。大阪大学大学院情報科学研究科四方哲也研究室では 人工細胞が持つべき機能として

1. 遺伝情報の翻訳機構
2. 遺伝情報の複製機構
3. 細胞膜のような区画構造
4. 細胞構造の再帰的複製
5. 進化能
6. 外部環境適応能 をあげております。

また、人工的に合成した膜の中に、タンパク質を作るRNAを入れ、生体内触媒である種々の酵素を作らせ、内包された低分子のアミノ酸などの種々の物質から色々な物質を合成する。化学工業ではAとBを反応させて、Cを作り、更に、数段階の過程を経て目的化合物を合成しますが、例えてみれば、一つの人工細胞という反応釜に必要な物質を入れて、目的物を作り出す作業と言えます。

天然の生物はいまだ解明されていない部分が多く、またその複雑さのために人間の都合に合わせて制御することが困難です。これに対し人

工細胞は、全て既知物質から組み上げられているため、制御が容易で、自在にデザインすることができます。ここで構築した人工細胞を基盤にして、さまざまな遺伝子を導入し、その機能を進化させていくことにより、天然の生物より効率よく有用物質を生産できる人工細胞の作成が期待されております。

また、生命の特徴の一つである、自己増殖能力をもつ、人工細胞の構築も成功しております。

人工細胞研究の成果の一部を紹介すると、上述したように生体が糖を分解しエネルギーを得る過程を模して、生体内の触媒である酵素2種（酸化、還元反応を担う）を人工膜で作成したマイクロカプセルに封入し、酸化（主として酸素に置換）、還元（酸素を奪う、または水素で置換）反応を連続的に起こし膜の外から取り入れたエタノール（ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ）を酸化してアセトアルデヒド（ CH_3CHO ）に変え、オキサロ酢酸（ $\text{CO}_2\text{C}-\text{OCH}_2\text{CO}_2$ ）を還元してリンゴ酸（ $\text{CO}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CO}_2$ ）に変えて膜外に排出する。反応終了後、個体のカプセルを取り除き、溶液から目的物のリンゴ酸を抽出すればよい。また、バイオ燃料を製造したり、有害物質を分解したりする有用な微生物作製の試みもなされている。

東京大学生産技術研究所の竹内准教授は、生物を柔らかい機械と捉え、人工的に細胞をつくる研究をしており、人工細胞膜と微生物のべん毛を組み合わせることで、「動く人工細胞」を作成した。オランダの化学者チームは、ポリマーによる人工的な真核細胞（核などの組織が膜で包まれている）を世界で初めて作成した。この細胞では、規模が小さく非常に効率のよい化学反応が可能だが、細胞の基盤構造体に水滴を

使い、そこに、核などの主要な構成要素を真似た酵素で満たされた小さなポリスチレンの球を挿入した。そして、細胞壁の代わりに「ポリブタジエンポリマー」で全体を包み、ポリマーソーム（合成ポリマーで形成された膜によって定められたベジクル＝球殻状に閉じた膜構造を有する小胞）を形成した。こうしてできたものは、本物の細胞のように仕切られており、多段階の化学工程に対応できる。これは、合成生物学と合成化学に大きな影響を与える可能性があります。このような細胞が可能にする新しいマイクロレベルの技術によって、人工光合成やバイオ燃料の製造に革命が起きるかもしれません。

医療分野での適応として、人工細胞中でのゲノムRNAの複製を長期間繰り返し、人工細胞がお互いに接触、融合し、人工細胞の成長と分裂を継続的に50世代行くと、複製能力が約100倍に上昇し、ゲノムRNAには38個の変異が蓄積していた。突然変異が短期間に繰り返されるとすれば、癌の発生原因の究明にも役立つかも知れません。遺伝子レベルで癌に変異するメカニズムを崩すことが出来れば制癌剤の開発が可能になります。

両義性：科学技術野の発展は社会への貢献のみならず、負の側面も持ちます。生物兵器の使用は国際的に禁止されているが、毒素を放出する細胞を作成すれば、生物兵器になります。過去、敵国の経済攪乱の為、偽札を流通させ、疫病を蔓延させて社会混乱を起こすために生物兵器が使用された例があります。また、研究室レベルでの実験の結果のみで、環境などへの影響が未確認であれば、環境破壊が起きる可能性があります。

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>

安全への道162

注意力の限界

公益財団法人大阪府危険物安全協会
専任講師 三村和男

事故災害の人的要因として、不注意だったとする事故は、いまだ少くない。言い換えると「うっかり、ぼんやり」していたということ。

米国で次のような事故があった。「一旦マイアミ空港に着陸しようとしたが、グリーン・ライトが点灯しなかったので、2千フィートで待機旋回をして、トラブル処理をしていたが、高度が次第に低下して大湿原に墜落してしまった」。この事故の原因をNTSB（米国国家運輸安全委員会）は、高度計をよく見ていなかったパイロットの注意力低下と推定した。

では、不注意は、規則・基準さえ整備すれば避けられるのかといえ、それほど単純なことではない。その時の場面、心理状態が関わって起きるからである。

これまで、多くの心理学者によって研究されているが、人間の注意力には限界があるということ。これに関する先駆的研究者であった狩野広之先生（故人・労働科学研究所・心理学）が1977年、著書「注意力ーミスをしなれば成功する」の中で、注意力と限界説について書かれている。図書は、今は絶版で、図書館で読むしかない。狩野先生の説は今でも引き継がれており、新しい知見はないようだ(?)。

同著書の中で書かれている注意に関する4つの特徴的な働きについて要点のみ挙げる。

①目で見える範囲は狭い（方向性）

雑踏する街の中で、ハッとするような美人に出会った時、その顔立ちに見とれていると、後でその人がどんな服装だったか思い出せない。注意の幅はそれほど狭い。よく見えているのは、眼球を向けた中心線を真中にして約4～5の極く狭い範囲しかない。読ませるための工夫が必要。（よく見える範囲に、簡単に書く。）

②同時に2つのことに注意はできない（選択性）

あるものを注視していると、音は聞き分けられない。逆に音に集中すると、よく見える範囲にあるものでも見えないのはこの特性による。

トラブル作業に集中していると、周辺の危険が

見えなくなる。

③注意は長く続かない（変動性）

注意は、常に変動していて集中持続させることは極めて困難。これが持続できるのは、長くて30分以内、2～3分という説もある。長時間の持続が必要な場合には、人に頼るのではなく、設備・作業システムを改善すべきである。

④役割を持たないものは無視される（情報性）

ドライバーにとって重要な交通標識も、歩行者にとってはほとんど注意の対象とはならない。交通標識は、ドライバーにとって機能的な意味を持った情報である。運転中に計器の指示に重大な変化が現われると、ドライバーの注意はメーターの盤面に集中し、他の情報はまったく意識されない状態になる。

このように、注意には情報性があると言われている。

ここで、不注意による災害事例を紹介しておこう。

不注意による感電事故

エレベーターの電気系統が故障したので、点検作業者は制御室へ行き、制御盤の扉を開き、スイッチを入れたり切ったりしながら点検していた。そしてメインスイッチを入れた状態で、鋼製の制御盤設置台に腰掛けて図面に見入っていたが、図を動かした拍子に右手の肘が200ボルトの充電部に接触し、感電死亡した。作業者は、図面に熱中して、感電危険を忘れてしまったと思われる。



これまで災害原因に「不注意」とすることが少なかった。今日ではそのようなことは少なくなったと思われるが？

不注意は結果であって、原因ではない。不注意の誘発要因が原因なのである。この誘因を追究しなければ再発防止ができない。人間の注意力には限界があることを理解・認識し、もう一度、設備・作業を広く、深く掘り下げてみよう。それがヒューマン・セーフティ教育・管理の充実につながるだろう。

シバザクラ
花言葉 合意