

Interview

抗菌製品技術協議会における 化学物質管理の取り組み



平沼 氏

(一社)抗菌製品技術協議会

専務理事・事務局長 平沼 進 (ひらぬま すずむ)

安全性委員会 委員長 栗原 靖夫 (くりはら やすお)

今回は、抗菌製品技術協議会にインタビューを試みました。確かな品質と安全性をもった抗菌製品や防カビ製品の普及に取り組んでいらっしゃいます。

これまでに行った抗菌性評価試験法のISO化への取り組みやSIAAマークの運用について、さらにはバイオサイド規制で注目されている抗菌剤・防カビ剤の化学物質法規対応についても協議会の取り組みを伺いました。ぜひご一読いただきたいと思います。

抗菌製品技術協議会の設立と活動

— 本日はどうぞよろしくお願いいたします。初めに抗菌製品技術協議会様がどのような活動のために設立なされたのか、お話いただけますでしょうか。

平沼 はい。日本では、1985年ぐらいから銀を使った抗菌剤が出始めました。抗菌剤は、これ以前から世界中の総合化学メーカーが製造・使用していましたが、これらは薬品系の有機物由来のものでした。銀は無機物ですので、それまでの抗菌剤とは化学的に異なるものとなります。銀は、お菓子に使用するアラザン^{※1}や口中清涼剤として知られる仁丹など、食品にも使わ

れるほど安全性の高い物質です。安全性も比較的確認されており耐熱性も高いので、台所やお風呂場などで使用するプラスチック成形品、家電、建材とさまざまな用品に銀系の抗菌剤は使用され、応用範囲が広がっていきました。

※1 洋菓子の装飾に用い、砂糖の粒に食用の銀粉を付着させたもの

そのような商品が出回るようになると、消費者団体や専門家の先生方から、「多種多様な抗菌製品があるが、目には見えない菌に対して本当に効いているのか」と

いう声が上がるとなりました。さらに、「菌に何らかの効果があるということは人間にも害があるのではないか」と心配される方も出てきました。

そのため1993年に、抗菌剤メーカーと一部の製品メーカー、微生物の試験機関が集まって、「銀等無機抗菌剤研究会」を発足し、そこで抗菌剤の安全性基準や、抗菌製品の評価試験方法と判定基準を決めようと活動しておりました。この研究会が基となり、1998年に抗菌製品技術協議会(抗技協)が設立されました。消費者の方に抗菌剤をよく理解いただき、安心、安全な抗菌加工製品を提供、普及させる目的でできた団体です。

その後、抗菌加工した製品に関する抗菌性を評価する試験方法とその判定基準を2000年12月にJIS化しました(JIS Z 2801)。さらに抗菌製品は、グローバルに普及していますので、2007年にはJIS Z 2801とほぼ内容そのままに国際規格としても承認を受けました。(ISO 22196)。

— ありがとうございます。そのような経緯で設立されたのですね。現在の会員企業はどのぐらいいらっしゃるのでしょうか。

平沼 約300社ほどです。会員企業の内訳としては、抗菌剤メーカーが45社、抗菌加工製品メーカーが230社弱です。将来的に抗菌の事業に参入することを考えていらっしゃる企業を準会員という位置付けとしており、この準会員が6社。それから、賛助会員がいわゆる抗菌の試験機関になります。現在、このような構成でございます(図表1)。一番の決定機関は理事会と総会ですが、活動の中心となるのは、委員会活動ですね。

会 員 数	302(2018年3月現在)
<会員内訳>	
正 会 員	剤メーカー 45 加工製品メーカー 228
準 会 員	6
賛 助 会 員	10団体
特 別 会 員	学識経験者13名

図表1 会員内訳

— ありがとうございます。具体的な活動についても伺えますか。

平沼 SIAAマークをご存知でしょうか(図表2)。SIAAマークとは、当会で整備した抗菌製品・防カビ製品の品質や安全性に関するルールに適合した製品への表示が認められるマークです。委員会の中には、SIAAマーク表示推進委員会というのがあり、展示会運営や制度運営などSIAAマークの国内での普及活動を行っています。また、国際展開委員会はSIAAマークを海外で普及をさせることを目的としています。現在、中国の12社、韓国の9社が抗技協の会員になっています(図表3)。製品は向こうで作って日本に輸入するケースを考えて入会したことが始まりかもしれませんが、だんだんと現地でもSIAAマークの使用製品が普及し始めています。あとは、世界的に安全性基準が非常に厳しくなっていますので、それに対応するため安全性委員会もあります。その他、抗菌製品向上専門委員会では年に1回、もしくは2回、大学の先生など有識者の先生、それから消費者団体の方をお呼びして、抗菌製品・防カビ製品の効果や安全をしっかりと評価していることをお伝えしております。さらに、今年はこの計画で抗菌製品の普及に努めていきますとご説明もしています。消費者団体とは、例えば主婦連合会さん、東京主婦連さん、消費科学センターさんなどですね。そこで毎年、叱咤激励をいただいています。このように、委員会を組織して活動しています(図表4)。

栗原 抗菌製品は消費者に直接使用いただくものなので、外部の方からの声も聞き、活動していきます。

—— 承知いたしました。会員企業も多いですし、活発に外部の方とコミュニケーションもとりながら活動なされているのですね。委員会活動というのは東京で行われるのですか？

平沼 いいえ、東京とは限りません。例えば評価技術委員会という委員会では、賛助会員である試験機関が集まって、試験方法や基準を検討しています。試験機関は大阪に多いため、この委員会活動のほとんどが大阪で行われています。今までは関東での委員会活動が多くありましたが、会員企業は日本中におりますので、大阪、名古屋などで行う委員会活動も増えてきております。

—— ご説明ありがとうございます。



図表 2 SIAA マーク

S I A A 国際化（海外会員動向）		
海外企業のSIAA入会数		
	2010年 7月	2018年 1月
中国	0社	12社 (+12)
韓国	3社	9社 (+6)
台湾	1社	7社 (+6)
香港(日系)	1社	1社 (+0)
スペイン	0社	1社 (+1)
英国(賛助会員)	1社	1社 (+0)

2017年度活動報告会 国際展開委員会

図表 3 海外会員動向

SIAAマーク

—— 委員会活動のご説明の際に挙がりました、SIAAマークについても詳しくご説明いただけますか。取得するにはどのようなことが条件となっているのでしょうか。

平沼 先ほどもご説明しましたように、SIAAマークは、安全性自主基準に適合した製品へ表示が認められるマークです。マークの使用には、基準に合格することに加えて、当会に入会をしていただくことも必要となります。現在、SIAAマークは抗菌と防カビの2種類あります。

抗菌機能を表すSIAAマーク取得条件をご紹介しますと、抗菌機能のSIAAマークを取得には2パターンあります。

1パターン目は、抗菌剤そのもので取得する場合です。私どもで設定した抗菌剤の性能基準と成分濃度を満たし、さらに安全性自主基準の4項目をクリアした抗菌剤であれば、SIAAマークを付けることができます。ただ抗菌剤そのものが市場に出回るといことはほとんどありません。皆さんが目にするのは、抗菌加工製品だと思います。

2パターン目は、その抗菌加工製品で取得する場合があります。抗菌加工製品でマークを取得するには、2つの条件があります。1つ目の条件は、まな板や便座など、加工製品に使用する抗菌剤が安全性自主基準を満たしたものであることです。ここで使用する抗菌剤は、それ自体がSIAAマークを取得した抗菌剤である必要はありません。つまり、抗菌剤としてSIAAマークを取得していなくても、安全性自主基準に適合していれば1つ目の条件はクリアです。2つ目の条件は、製品に入れたときの効果を測ります。同じ製品で抗菌剤が使用されたものと使用されていないものをISO 22196に沿って抗菌性試験を行い比較し、2つの製品の抗菌効果に一定以上の違いがあればよいというものです。こ

のように抗菌加工製品がSIAAマークを取得するためには、安全性自主基準を満たすことと抗菌効果が確認されることの2つが必要となります。

「抗菌」という言葉は、1998年に通商産業省(現在の経済産業省)が、「抗菌効果製品」における「抗菌」とは、「当該製品の表面における細菌の増殖を抑制することとする」と定義しています。私たちもこの定義に則って、製品表面の細菌増殖を抑制することを「抗菌」としています。そのため、空気中や水中での作用は、対象としていません。

栗原 安全性自主基準を少し詳しく説明しますと、4項目のハザード基準からなります。経口毒性、皮膚への刺激性、突然変異性、皮膚感作性、この4項目のハザードに基準を設けています(図表5)。

●使用抗菌剤は、次の4つの安全性試験で合格したものを使用しています。使用量も、安全性試験の結果を元に、上限を決めています。

経口毒性	飲み込んだときの有害性
皮膚への刺激性	長く触れたときの炎症など
突然変異性	遺伝子(DNA)への影響
皮膚感作性	アレルギー

図表5 安全性試験4項目

平沼 経口毒性というのは動物に食べさせて、作用はどうかを測ることです。皮膚への刺激性は皮膚に対する刺激はどうか。3つ目の変異原性は突然変異のテストで、よくいわれるのは発がん性のスクリーニングテストですね。それから、4つ目の皮膚感作性はアレルギーがあるかどうか。これらの試験を行って、抗技協で設定しているハザード基準を1つでもオーバーするとマークの使用を認めることはできません。

—— 承知いたしました。ありがとうございます。

PFOA 及び代替物質に 関する規制について

ダイキン工業(株) 化学事業部 企画部 副参事
中村 隆之 (なかむら たかゆき)

はじめに

著者は、2002年 から現在に至るまで、PFOA(パーフルオロオクタン酸)関連の業務に携わらせていただいている。17年12月、情報機構さんに、「PFOA及び代替物質に関する規制」というタイトルで執筆の依頼を受けた。著者自身もそろそろ自身の仕事のまとめを、と考えていた矢先であり、二つ返事でお受けしたものの、いざ情報収集、整理をはじめると情報の多さに改めて圧倒されている。3M社がPFOA・PFOS(パーフルオロオクチルスルホン酸)の製造、使用、販売中止を発表した2000年をスタートとして、現時点(執筆時は2018年5月)までで、18年が経過しており、その間に世界規模で、PFOA、PFOS、さらには、それらの関連物質、代替物質までが規制当局、アカデミア(大学や研究機関)、メディア、一般住民の関心事、活動の源となった。今回は、この場を利用していただき、以下の順番でPFOA関連課題をまとめてみたい。

- 1.PFOAとは
- 2.PFOAと関連するフッ素化学製品、その社会貢献
- 3.PFOAの問題点(環境汚染と人への健康被害)
- 4.PFOA規制
 - 4.1 欧州(REACH Restriction)
 - 4.2 米国
 - 4.3 国際条約(POPs条約:ストックホルム条約)

- 4.4 日本
- 4.5 中国
- 5.フッ素化学産業界団体としての一連の対応
 - 5.1 FMGとTRP
 - 5.2 FluoroCouncil(フルオロカウンシル)
- 6.PFAS類としてのさらなる規制
 - 6.1 欧州
 - 6.2 米国
 - 6.3 国際条約

1. PFOAとは

PFOA課題を語るうえで、それは何を包含しているのかを正しく理解しておく必要がある。PFOAとは、Perfluorooctanoic Acid(パーフルオロオクタン酸:C₇F₁₅COOH)の頭字語であり、一般には、パーフルオロオクタン酸及びその塩類(C₇F₁₅COOX, X: NH₄, K, Naなどのアルカリ金属塩)を含んだ化合物の総称として用いられている。また、炭素(C)が8個あることから、C8化合物と呼ばれることもある。PFOAの製造方法は2つある。テロメリゼーション反応と電解フッ素化¹⁾である。

2. PFOA と関係するフッ素化学品、それらの社会貢献

2.1 PFOA と関連するフッ素化学製品

PFOA は、非常に安定な化合物であるとともに、界面活性効果が高いことから、フッ素樹脂やフッ素ゴムを製造する際の重合乳化剤として、PFOA のアンモニウム塩 ($C_7F_{15}COONH_4$) が 1960 年代から本格的に使用され始めた¹⁻³⁾。

以下に代表的なフッ素樹脂、ゴム製品の名称を示す。

- 炭素-水素結合が含まれず、すべて炭素-フッ素、又は炭素-酸素結合からなるもの
PTFE FEP PFA Perfluoro Elastomers
- 一部炭素-水素結合が含まれるもの
PVDF PDF ETFE THV フッ素ゴム(HFP, VDF, TFE、その他フッ素モノマーの 2 元、3 元及び多元共重合体) その他

一部のフッ素樹脂は、乳化剤を用いない方法(懸濁重合)によって今も製造されている。PVDF は、PFOA より炭素が一つ多い $C_8F_{17}COONH_4$ (PFNA/APFN) を用いて製造されていた。フッ素樹脂、フッ素ゴムの詳細(化学構造など)をさらにお知りになりたい場合は、フッ素化学品メーカー(例えば、ダイキン工業株式会社化学事業部)ウェブサイト⁴⁾にアクセスしていただきたい。

PFOA の優れた界面活性性能を利用し、様々な製品への添加剤としても用いられるようになった。例えば、半導体製造用フッ化水素酸(HF)に添加してエッチング性能を高めることに役立った。

またテロメリゼーション反応¹⁾で製造した $C_nF_{2n+1}-I$ ($n=8,10,12,14$ などの分布あるが、メインは $n=8$) を出発物質として、様々な界面活性剤(フルオロテロマー関連製品)が製造され、添加剤として使用されるようになった。1970 年前後には、同じくこの出発物質を側鎖に有するアクリレートモノマー ($CH_2=CH-OOCH_2CH_2C_nF_{2n+1}$; $n=8,10,12,14$, $n=8$ が主)

と他の炭化水素系モノマーとの共重合体が、撥水・撥油性を発現する表面機能材として、テキスタイル、カーペット、紙などに用いられ始めた。また、リン酸エステル類 ($C_nF_{2n+1}CH_2CH_2O)_mP=O(OH)_{3-m}$ ($n=8,10,12,14$, $n=8$ が主) は、離型剤としても用いられ始めた³⁾。テロメリゼーション反応¹⁾により製造した $C_nF_{2n+1}-I$ を出発物質とした製品には、PFOA は用いられていないが、製造工程中で $C_nF_{2n+1}-I$ の一部が酸素、水分と反応し、微量の PFOA が副生する。したがって、最終製品にも微量の PFOA が含まれていた⁵⁾。

2.2 フッ素化学品の社会貢献

フッ素化学品の特性を語る場合は、その特性は全て炭素-フッ素結合に由来していると考えていただければよい。「フッ素化学入門 2010」¹⁾や「フッ素樹脂ハンドブック」²⁾には、フッ素原子や、炭素-フッ素結合、それらを有する化学品が発現する特徴ある性能をわかりやすく解説している。まとめると、フッ素原子が有する最大の電気陰性度、小さな原子半径及び分極率が安定なフッ素-炭素結合の安定性、小さな分極率をもたらす結果、以下の様々な性能をフッ素化学品に付与する。

高分子フッ素化学品であるフッ素樹脂、ゴムにおいては、耐熱性、耐薬品性、耐候性、難燃性、優れた誘電特性・光学特性、自己潤滑性、非粘着性、撥水・撥油性などである。低分子フッ素化学品である界面活性剤においては、安定性、低表面張力などである。

これらの性質をもつフッ素化学品は様々な分野において、要求される性能を発現できる必須の製品となっている^{6,7)}。以下に産業分野と使用例を示す。

- 航空: 燃料ホース、電力ケーブル難燃被覆、潤滑油、泡用消火剤など
- 自動車: エンジン回りのシール材、燃料ホース、酸素センサーなど
- 半導体: 酸・塩基性薬液保存槽や輸送配管・バルブ、ウェファー輸送バスケット、界面活性剤添加エッチャント、真空ポンプ用オイル、薬液フィルター、半導体製造装置シール材など

- 情報・通信:高周波同軸ケーブル、高周波プリント基板、LANケーブル、プラスチック光ファイバー材料、光学接着剤など
- オイル&ガス:シール材、原油輸送パイプ被覆、泡用消火剤など
- 代替エネルギー:燃料電池用個体高分子電解質、二次電池結着剤、太陽電池パネル材など
- 電子・電気:複写機転写ロール、ベアリング、非粘着コーティング、指紋付着防止など
- 日常生活:調理器具用非粘着コーティング、テキスタイル、カーペット及び紙用撥水・撥油剤など
- メディカル:人工血管、薬包フィルム、デンタルフロスなど

使用量はそれぞれ異なるが、現代社会の利便性を維持するべく、非常に幅広い分野で利用されている。

3. PFOAの問題点(環境汚染と人への健康被害)

3M社が製造、使用、販売中止を発表した2000年から現在(2018年5月)に至るまで、グローバルで何が起こってきたのか、PFOAの安全性に関する発表なども含めて、PFOAの周りで何が起き、現在どうなっているのか、人への健康被害の可能性について、入手可能な情報に基づき説明させていただく。

まず図表1に、時系列で、PFOA関連の発表、出来事、加えて後で説明するPFOA関連規制、さらなる規制動向を示した。PFOS関連も2,3含めている。PFOA関連の規制状況については、現時点の状況を説明する。各国の規制の流れや動向については4項で後述する。

PFOA及び関連物質の環境影響や動物毒性については、1970年代から約3,000報に及ぶ論文が発表されており、その詳細をここで述べるスペースはないが、規制当局がまとめた膨大な資料が存在する。図表1には、人への健康被害について規制当局(米国環境保護庁:U.S.EPA)や、米国におけるPFOA集団訴訟和解条件として結成されたC8 Science Panelが疫学的見地から出した結論を含めた。日本では、環境省が「ペルフルオロオクタン酸及びその塩」⁸⁾について、基本物性、暴露、健康リスク初期評価などについて、詳細にまとめているのでぜひ参考にさせていただきたい。

特集 1 PFOA 及び代替物質に関する規制について

図表 1 世界各国のPFOA関連発表(2000～2020年)

年	International	北米 (米国、カナダ)	欧州(REACH)	日本	中国	フッ素化学産業 業界対応
2000	OECDがPFOSへの懸念を発表	3M社がPFOA/PFOSの製造、販売中止を発表 ATSDR(Agency for Toxic Substances and Disease Registry: 毒物・疾病登録局)が、米国一般市民の血液中にPFOAが平均5 ppb存在することを発表				3M社発表後、主要フッ素化学メーカーが、業界団体を結成し、PFOAの情報提供協力を含めたU.S.EPA(米国環境保護庁)との対話を開始 ① FMG(Fluoropolymer Manufacturer Group) 参加メーカー:アトフィナ(現アルケマ)、旭硝子(現AGC)、デュボン、ダイキン、ソルベイ、3M ② TRP(Telomer Research Program) 参加メーカー:旭硝子(現AGC)、クラリアント(現アークロマ)、デュボン(現ケマーズ)、ダイキン
2001						
2002				PFOAとPFOSを化審法 第二種監視化学物質(既存、新規化学物質のうち、難分解性、高蓄積性なし、人への長期毒性の疑いあり)に指定		
2003		U.S.EPA(米国環境保護庁)は、PFOAが一般市民の血液にどのような経緯で入ったのか、経路・原因調査を目的として、ECA(Enforceable Consent Agreement: 法的拘束力のある合意プロセス)公聴会を開始				FMG, TRPに所属する会社が、U.S.EPAに対し、PFOA及び関連物質の環境放出削減や、河川、大気への放出をモニターする同意書(MOU又はLOI)を提出(2003年3月末)
2004	OECDが、PFOA/PFOS類の使用実態調査を実施 →参加国少なく、十分な情報が収集できず。特に発展途上国からの情報集まらず					

危険物・化学品の輸送規則

～国内外における対応のポイント～

(株)日陸 危険物輸送規則の勉強会

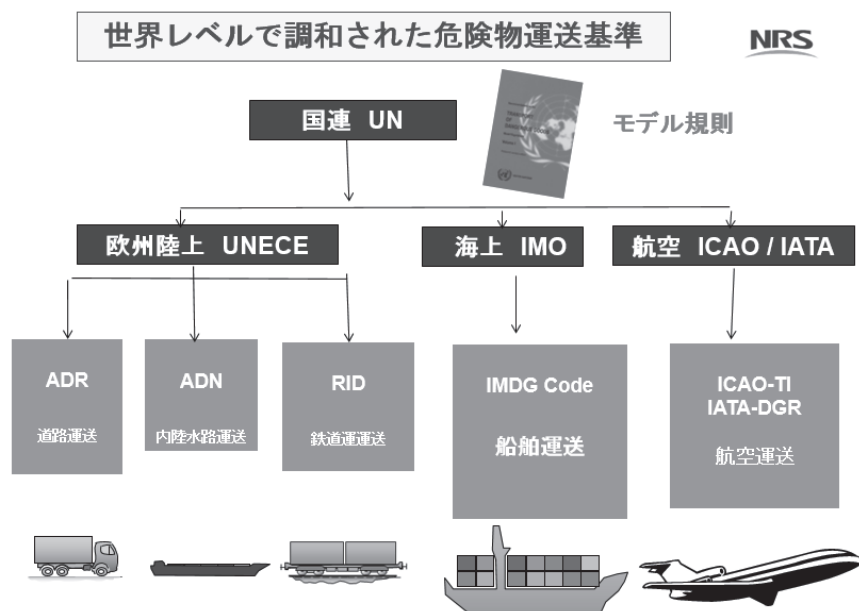
世の中で危険物と呼ばれているものの大部分は各種法令の規制対象となっており、法令それぞれの目的によってその範囲と種類が異なる。ここでは輸送に関する法令の規制対象である危険物をテーマとする。

1. 世界レベルで調和された危険物輸送基準

1956年に最初の危険物輸送に関する国連勧告が出版され、その後1996年にその構成を勧告本文及びその附属書である危険物輸送モデル規則(以下「モデル

規則」という)に変わった。2018年現在モデル規則20回改訂版が最新版である。

モデル規則は各輸送モードに共通な危険物輸送基準を提供している。各輸送モードは、モデル規則を基にモード特有の輸送条件を加味しそれぞれの各輸送モード規則を策定し、条約、合意書等の効力により締約国にその採択と履行を義務付ける。この仕組みにより現在輸送モード間及び国際間において危険物輸送基準は世界レベルで調和されている。モデル規則は2年毎に改正され、またそれに沿って各輸送モード規則も改正される。



図表 1 世界レベルで調和された危険物輸送基準

図表 2 輸送基準等の名称一覧

<p>(UN 国連) ECOSOC Sub-Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods (TDG) 国連経済社会理事会危険物輸送専門家小委員会 UN TDG Model Regulations : United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods 危険物輸送に関する国連のモデル規則</p> <p>(Marine 海) IMO IMDG Code: International Maritime Organization, International Maritime Dangerous Goods Code 国際海事機関 国際海上危険物規程</p> <p>(Air 空) ICAO TI: International Civil Aviation Organization Technical Instructions For The Safe Transport of Dangerous Goods by Air 国際民間航空機関 航空機による危険物輸送に関する技術指針 IATA DGR: International Air Transport Association Dangerous Goods Regulations 国際航空輸送協会 危険物輸送規則</p> <p>(Land 陸) UNECE 国連欧州経済委員会 ADR: European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road 危険物の国際間道路輸送に関する欧州合意書 COTIF: Convention concerning International Carriage by Rail 国際鉄道輸送に関する条約 RID: Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail 危険物の国際間鉄道輸送に関する欧州規則 ADN: European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterway 危険物の国際間内陸水路輸送に関する欧州合意書</p>
--

1.1 モデル規則の構成

危険物の安全輸送確保のために必要な要件は、分類・識別、容器包装、表示・標札、輸送書類及び輸送方法の5つに大別されるが、モデル規則の基準もこれらの要件を網羅する構成となっている。なお、Class 7の放射性物質に関する輸送基準は国際原子力機関が別途策定する放射性物質安全輸送規則(IAEA SSR-6)に基づきモデル規則に反映されている。

図表 3 モデル規則の構成

Volume 1	Part 1	General provisions, definitions, training and security (総則、定義、訓練及び保安)
	Part 2	Classification (分類)
	Part 3	Dangerous goods list, special provisions and exceptions (危険物リスト、特別規定及び適用除外)
Volume 2	Part 4	Packing and tank provisions (容器包装及びタンク規定)
	Part 5	Consignment procedures (輸送手続き)
	Part 6	Requirements for the construction and testing of packagings, IBCs, large packagings, portable tanks, MEGCs and road tank vehicles. (小型容器、中型容器(IBC)、大型容器、ポータブルタンク、複合ガス容器(MEGCs)及びバルクコンテの構造及び試験の要件)
	Part 7	Provisions concerning transport operation (輸送中の取扱いに関する規定)
Volume 3		Manual of Tests and Criteria (試験及び判定基準マニュアル)

1.1.1 各輸送モード規則の概要

モデル規則をモデルにした各輸送モード規則 (Technical instructions, Codes 又は Regulations) の構成は、それらの主要部分である Part 1～7 はモデル規則とほぼ同内容となっている。それらに加えてモード特有の輸送方法、輸送機器の構造設備、承認、運転等に関する要件等がそれぞれ追加規定されている。各輸送モード規則の履行を締約国に義務付ける条約、合意書等を含めその概要は図表 4 のとおりである。

図表 4 モデル規則をモデルにした各輸送モード規則の概要

(輸送モード) モデル規則 Part 1～7 が採用されている	条約、合意書等の概要 モデル規則 Part 1～7 との相違及びモード特有規定の概要
(航空輸送) ICA 条約附属書 18 (ICAO TI) 1984 年発効 締約国 191 ケ国 (IATA DGR 1953 年初版)	Part 5 荷送人の責任 Part 7 運航者の責任 Part 8 旅客と乗務員に関する規定 別冊 3 ICAO TI の例外適用通達(政府及び運航者)
(海上輸送) SOLAS 条約 第 VII 章 IMDG Code 2004 年 IMDG Code 強制適用開始 締約国 172 ケ国	船舶の積載方法、隔離等は Part 7 に規定されている。 船舶の構造、設備要件は別途 SOLAS 条約に規則がある。
(道路輸送) ADR 合意書 附属書 A 1968 年発効 締約国 47 ケ国	附属書 B Part 8 自動車乗務員、設備及び書類に関する要件 Part 9 自動車の構造及び承認に関する要件
(鉄道輸送) COTIF 条約 附属書 C:RID 規則 1980 年発効 締約国 42 ケ国	
(内陸水路輸送) ADN 合意書 附属規則 2008 年発効 締約国 18 ケ国	Part 8 乗組員、設備運航及び書類に関する規則 Part 9 船舶構造規則

1.2 危険物リスト

危険物輸送の実務者に身近な存在はモデル規則の Part 3 に掲載されている危険物リストであり、それは 11 の欄と約 2,800 の行によって構成されている。危険物リストの 1 行を Entry と呼び、その Entry が担当する危険物の分類・識別項目及び容器包装等の輸送要件を規定している。

危険物リストの約 2,800 の Entry のうち約 2000 の Entry は頻繁に輸送されている著名な危険物固有の物質名 (Proper shipping names of dangerous goods most commonly carried) であり、残りの約 800 の Entry は包括品名 (Generic proper shipping name) 又は N.O.S. 品名 (Not otherwise specified proper shipping name) である。

危険物輸送実務では、まず運送を依頼する者 (荷送人) が危険物リストの一つの Entry を選択することから始まる。現在世界中で輸送されている危険物である Products は数十万種類に及ぶといわれるが、それらを全て危険物リストに羅列することは極めて困難でありまた現実的でない。荷送人が運送を依頼しようとする物質の名称が危険物リストに無い場合には、荷送人の責任で約 800 の包括品名又は N.O.S. 品名の一つを選択しなければならない。

各輸送モードの危険物リストにはモデル規則の危険物リストをベースに、航空機、船舶、自動車、鉄道等による特有の輸送要件を規定する欄が追加されている。危険物リストは国連番号順だが、アルファベット順の Index 等が別途ある。なお、ICAO TI の危険物リストはアルファベット順に構成されているが、別途国連番号順のリストもある。

1.3 各輸送モード共通基準

各輸送モード共通基準は、分類・識別、容器包装、表示・標札、輸送書類及び少量危険物/微量危険物に関する規定である。紙面の都合で以下にそれらの要点のみ言及する。これら詳細の習熟には輸送従事者向けの教育訓練コース等をお勧めする。

1.3.1 分類・識別

危険物の分類基準は Part 2 Classification に規定されており、各 Entry の分類・識別項目は危険物リストの左端から第 6 欄までに規定されている。

- (1) UN No. 国連番号
- (2) Name and description 正式品名
- (3) Class or division クラス番号
- (4) Subsidiary risk 副次危険性
- (5) Packing group 容器等級
- (6) Special provisions 特別規定

危険物の分類・識別の重要性は、これらの項目が危険物リストの左端から数欄を構成しており、輸送しようとする危険物のEntryを決定するための重要項目になるからである。また、分類・識別項目は、危険物明細書等の輸送書類に必ずこの順番で記載しなければならない基本記載事項(Dangerous goods description)と同じ項目である。

危険物リストの識別項目					
UN No. (1)	Proper Shipping Name(PSN) (2)	Class or division (3)	Subsidiary risk(s) (4)	Packing group (5)	Special provisions (6)
1992	FLAMMABLE LIQUID TOXIC, N.O.S.	3	6.1	II	274

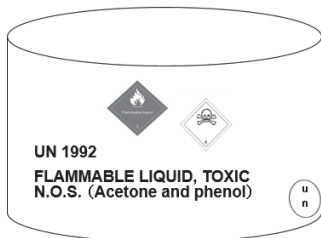
NRS

(危険物明細書の基本的記載事項: DG basic description)

UN 1992 FLAMMABLE LIQUID, TOXIC, N.O.S. (Acetone and phenol)

Class 3(6.1) PGII

(危険物ドラムの標札と表示例)



図表 5 危険物リストの分類・識別項目

図表 6 危険物の分類(Class or division)一覧表

Class or division
Class 1-Explosives (Division 1.1 ~ 1.6) 火薬類
Class 2-Gases ガス
Division 2.1-Flammable gases 引火性ガス
Division 2.2-Non-flammable, non-toxic gases 非引火性・非毒性ガス
Division 2.3-Toxic gases 毒性ガス
Class 3-Flammable liquids 引火性液体
Class 4-Flammable solids; substances liable to spontaneous combustion; substances which, in contact with water, emit flammable gases 可燃性固体; 自然発火性物質; 水と接して引火性ガスを発生する物質
Division 4.1-Flammable solids, self-reactive substances, solid desensitized explosives and polymerizing substances 可燃性固体、自己反応性物質、鈍性化爆発物及び重合性物質
Division 4.2-Substances liable to spontaneous combustion 自然発火性物質
Division 4.3-Substances which, in contact with water, emit flammable gases 水と接して引火性ガスを発生する物質

Class 5-Oxidizing substances and organic peroxides 酸化性物質及び有機過酸化物
Division 5.1-Oxidizing substances 酸化性物質
Division 5.2-Organic peroxides 有機過酸化物
Class 6-Toxic and infectious substances 毒物及び伝染性病原物質
Division 6.1-Toxic substances 毒物及び伝染性病原物質
Division 6.2-Infectious substances 伝染性病原体等
Class 7-Radioactive materials 放射性物質等
Class 8-Corrosive substances 腐食性物質
Class 9-Miscellaneous dangerous substances & articles 有害性物質(その他の危険物質及び物品)

危険物リストの特別規定(Special provisions)

危険物リスト第6欄(Special provisions)には、一般の基準として各Part本文には書き難い個々のEntryに適用する特別の又は追加の基準若しくは要件を規定し又は利用者に有効な情報を提供している。モデル規則(2015年19回改正版)にはSP16から始まり、SP386までが収録されているが欠番も多くある。一度削除されたSP番号は混乱を避けるために再度使用されない。

モデル規則の特別規定に加えて各輸送モードの実施基準にはモード特有の特別規定が追加されている。例えば、IMDG Codeでは900番台、ADR, RIDでは500番台、ANDでは800番台のSPが規定されている。ICAO TIでは航空輸送特有のSpecial provisionが危険物リスト第7欄にAの文字に続く数字(A1, A2, A201等)で規定され、その意義がPart 3のTable 3.2に、該当する場合には()書きでモデル規則の特別規定番号と共に、示されている。

1.3.2 容器包装

危険物の容器包装の目的は輸送チェーンに関与する輸送従事者、施設等の安全を確保することである。そのため、危険物輸送ではモデル規則の安全基準に適合している容器包装の使用が義務付けられている。Part 6には各種容器包装の構造及び性能試験に関する要件が、またPart 4には各種危険物に対する容器包装の使用条件が規定されている。

～ 各社の化学物質管理 ～

第27回

(株)島津製作所における 化学物質の適正管理のとりくみ

(株)島津製作所

経営戦略室 グローバル戦略ユニット 事業推進グループ 主査 岡野 雅通 (おかの まさみち)
環境経営統括室 マネージャー 小林 清人 (こばやし きよひと)

1. 株式会社島津製作所について

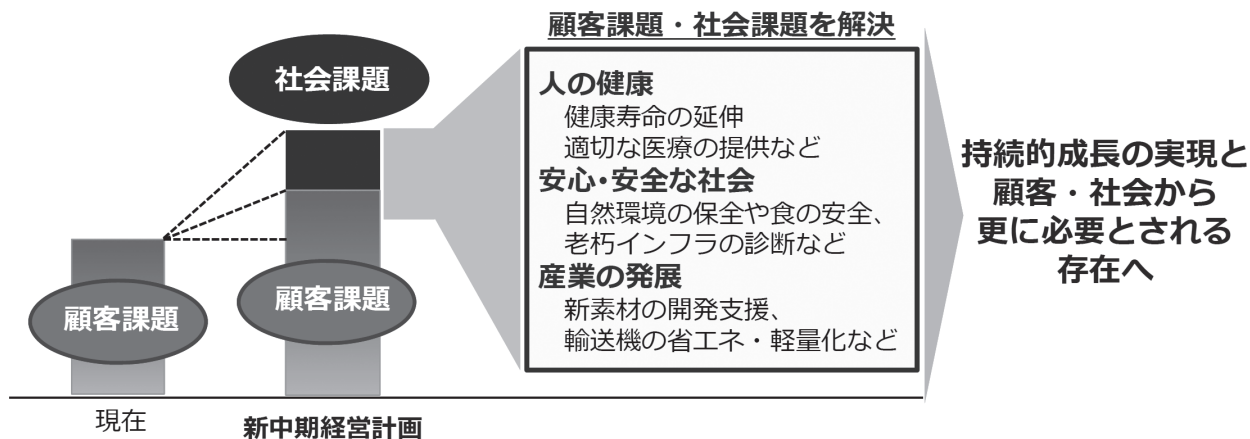
株式会社島津製作所は、1875年に京都で創業した。「科学技術で社会に貢献する」という社是のもと、経営理念である「人と地球の健康」への願いを実現する企業として、自社の製品・技術を通じた社会への貢献を念頭に事業活動を展開している。

創業当初は遷都後の京都を「科学技術」によって復興することを目指した創業者 初代 島津源蔵により、当時の舎密局などに入入りして身につけた様々な技術や知識により、理化学器械の製造を生業としていた。当時の製品カタログである「理化学器械目録表」の末尾には、「御好次第何品ニテモ製造仕候也」と書かれており、当時から社会のニーズに応じたものづくりを心掛

けていた信念が現在にも脈々と受け継がれている。

2018年には創業143年を迎えているが、現在は、計測機器事業、医用機器事業、航空機器事業、産業機器事業の4つの事業セグメントで、医療・医薬、環境・エネルギー、食品、素材・インフラ、モビリティ、電機・電子などの幅広い分野で事業活動を展開している。

2017年4月からの中期経営計画では、「事業活動を通じた社会貢献による企業価値の向上」を基本コンセプトとして、人の健康、安心・安全な社会、産業の発展といった顧客課題・社会課題の解決を通じて、持続的成長を実現すると共にさらに顧客・社会から必要とされる存在を目指した事業活動を展開している(図表1:次頁)。

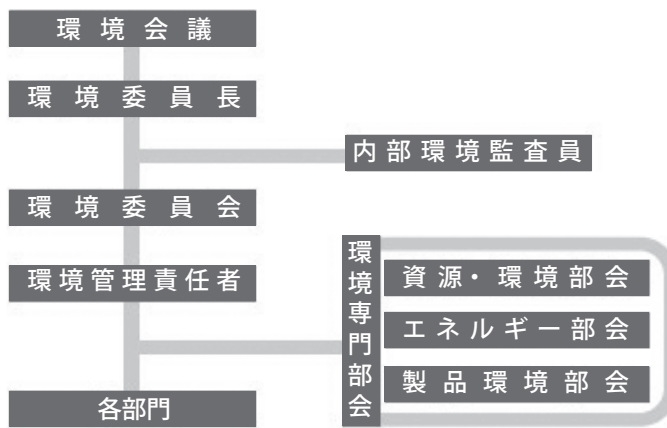


図表1 島津製作所の中期経営計画(2017年4月～)の基本コンセプト

2. 当社の環境経営の方向性について

当社における「環境」への取り組みの歴史は長く、1973年に環境保全課を設置した以降、本社・三条工場(京都府京都市)周辺地域の河川美化活動への参加(現在も継続中)をするなど、地域に根差した取り組みを行っている。リオサミットが開催された1992年に上述の経営理念を策定しており、1994年の地球環境行動方針の策定などを経て、1997年に環境マネジメントシステムの国際規格であるISO14001の認証を取得している。このISO14001は、現在においても当社グループにおける環境管理の基本的な体制・方針・運用を定めたものとして機能しており、現在では国内の生産・研究・営業拠点と主要な関係会社を含めてグループ一体となった環境活動を展開する組織を構成している。その後、ゼロエミッション宣言として再資源化率99%以上を目標とした活動を開始し、製品の環境負荷を低減する「環境負荷低減設計指針」の制定とエコラベル製品の開発、環境会計を盛り込んだ環境報告書の発行などを経て、徐々に全国規模に取り組みを拡大することとなる。

2015年には環境の取り組みを経営課題としてさらに推進するために環境問題に係る最高審議機関として社長が議長を務める「環境会議」を設置し、経営層が委員長となる環境委員会のもと、環境経営を推進する体制が整備された(図表2)。



図表2 ISO14001の体制図

2018年4月には社内の主管部門である「地球環境管理室」という部門を「環境経営統括室」に改めることで、管理主体の業務から戦略的に全社的な環境経営を推進する役割を担う部門として再出発を果たしている。

環境経営を進めるにあたって、当社は“Eco Solution Provider”として、環境問題の解決を通じた事業活動と企業価値の拡大を目指しており、その活動は次の4つで構成されている。

1つ目は、当社が提供する「製品のエコ化の推進」である。2018年よりすべての製品の新規開発の際には常に省エネ化、小型化、有害化学物質の非含有化などを図り、製品ライフサイクルを通じた環境負荷の低減を推進している。特に環境性能の優れた製品は「エコプロダクツ Plus」として、社内認定をしている。2010年からは「Save the Energy プロジェクト」を開始して、省電力化を中心とした製品の低環境負荷化を図ってきたが、2010年から2017年3月までに70種類以上の省エネ型および省資

リスク評価のうらおもて

第1回 リスクってなんだ？

－「リスク評価」の考え方の理解はやさしいが、
実施はむずかしい－

花井 荘輔 (はない そうすけ)

富士写真フイルムから日本化学工業協会へ出向し、評価システム開発に従事した後、産業技術総合研究所客員研究員等の立場で化学物質のリスク評価に携わってきた。
花井リスク研究所 主宰

はじめに－この講座のねらい

はじめまして。これから「化学物質のリスク評価」について連載することになった花井です。「化学物質の安全管理を担当することになったけど、毎日の数多くの国内外からの関連情報に振り回されて全体がよくわからない。次から次へと出てくる法律を遵守するだけでも目が回る思いなのに、自主管理だとか、リスクによる評価だとかのキーワードも気になる。どうすればいいの？」というお悩みをお持ちの方が多いのではないのでしょうか。

古くは水俣病のメチル水銀、サッカリン、ダイオキシン、アスベスト、環境ホルモン等々、化学物質安全管理で大きな問題がありました。それらの多くが完全には解決しないうちに、新しい問題が出てきます。最近ではプラスチックによる海洋汚染の問題から、その使用規制の動きが具体化しています。

自分が関係する化学物質について、個々に具体的に対処しなければいけないことは事実ですが、ひとつひとつの規制内容は、いろいろな観点から議論されているだけに、本当に法律を守っているだけでいいのか、という問題があります。具体的な法律になるまでに時間がかかるし、法律ではカバーできない問題もあるでしょう。基本として、「リスク」による評価で自分の問

題を整理しておく必要があると私は考えています。

皆さんに、私が今考えていることをお伝えして、なにかの参考にさせていただければ幸いです。12回の連載の内容はコラム1のような予定です(コラムは最後のページに纏めています)。よろしくお願いします。

私が「化学物質のリスク評価」に関係するようになって、長い時間が経ちました。富士写真フイルム足柄研究所の片隅から、霞が関の日本化学工業協会(日化協)への出向を命じられて、「リスクってなんだ？」の議論から始まってもう20年以上です。それまで、MSDSについて合成化学研究者と一緒に資料調査をすることはありましたが、「リスク」とは縁がありませんでした。

その後、日化協での国の委託による「リスク評価システムの開発」、ケミカルリスク研究会の運営、産業技術総合研究所(産総研)での技術解説書作成、ナノ酸化チタンのリスク評価書作成のお手伝い、等々の仕事を通して化学物質のリスク評価とつきあってきました。その過程で、国内外の産・官・学の多くの専門家との議論や各種資料の検討を通していろいろなことを学んできました。

化学物質のリスク評価の話は、いつも「1992年のリオの環境サミットで……」と始まるのが常ですが、

1995年に私が日化協で「リスク」の話を初めて聞いたときは、関係者全員が「リスクってなに？」という状態でした。その後多くの議論があり、各種の日本語テキストも世に出ました。リスク評価とはこういうもので、こう進めるのだ、というセミナーや講習会もたくさんあります。ここでは、常套的なプロセスを踏むことは極力避けて、この間に私が見聞したトピックスを中心に要点について問題提起をしたいと思います。「自分ならこう考える」と考えながらお読みくださるようお願いいたします。

1. 「リスク」の考えの理解は難しくない

とりあえず、「化学物質のリスク評価」とはなにか、だけは確認しておきましょう。「リスク」という言葉も最近は日常的に使われるようになりました。その定義(コラム2)^{注1}は、詳しく議論すると複雑になるのですが、まずは、②の「リスクとは、安全な日常生活に対してマイナスの影響を及ぼすもの」から出発します。

身の回りに溢れている化学物質の場合は、③の化学物質との接触(暴露)により、その有害影響(毒性)が発生する可能性といった意味になります。

ここで、私たちの身の回りのものはすべて化学物質から成ること、すべての化学物質は多かれ少なかれ有害影響を持ちうるものだということを確認しておきたいと思います。極端な例として、生きていくうえで欠かすことのできない水も、多くの人がこよなく愛するアルコールも、飲みすぎるとよくない影響が起ることはよくご存じだと思います。毎年夏の海水浴中の溺死事故や、お風呂で亡くなる赤ん坊やお年寄りの数がかなり多いこと、急性・慢性のアルコール中毒が絶えないことはよく報道されます。

ただ、注意して水やアルコールと接触する量を上手に管理すれば有害影響の発生を小さくし、プラスの効果を楽しむことができます。

このことを少し形式的に、図表1の式で表現することがよくあります。

化学物質は、そのもの固有の有害性(ハザードともいいます)をもちます。暴露量が小さ(大き)ければ、掛け算としてのリスクは小さ(大き)くなります。

天然物は別として、近代生活では、なんらかの便益を求めて化学物質が生産され、使用されます。化学物質なしの生活は考えられません。そのもたらす便益を十分に享受し、(ゼロにはできない)リスクをできるだけ小さくするために、使い方を工夫する必要があります。そのために物質の有害性を評価し、使用状況における暴露の程度を知って「リスクを評価」し、それに基づいて適切な管理を行うことを「リスク管理」というわけです。

リスクによる管理の考え方とは別に、有害性・毒性・ハザードで管理する考え方もあります。化学物質固有の有害性の大きさを知って、生産や使用を管理しようというものです。例えば、動物実験等で得られる急性毒性値LD₅₀(半数致死量)の大きさと、製造・使用を規制するのが毒物及び劇物取締法です。図表2-①を見てください。

しかし、実際の使用状況は複雑です。多数の化学物質の多様な使用状況について規制の要・不要、あるいは具体的内容を法律で決めることは実際的ではありません。そこで、リスクの考え方が出てきます。使用状況をよく理解している取扱者がその暴露量を適切に判断して、ハザードの大きさととの兼ね合いでリスクを評価し、問題が少なくなるように使っていこうと

$$\text{リスク} = \text{有害性} \times \text{暴露}$$

この表現は数学的な掛け算というよりは、2つの概念の論理的な掛け合わせと考えた方がよいと思います。第4回で述べますが、閾値のない発がんリスクの場合のように、有害性の大きさと暴露量の掛け算で発がんリスクの確率(例えば、生涯で10万人にひとり 10^{-5})を表現することがありますが、一般的には、2つの量(有害性の許容値・基準値と暴露量)の大きさを比較してリスクが評価されます。

図表1