

おもちゃ花火を安全にする

(公社)日本煙火協会 検査所 畑中 修二

花火と聞いて何を思われるだろうか？暑い夏の一日が終わり、久々に家族がつどい古里の食事、懐かしい味に胃袋が満たされた後、おじいちゃん、おばあちゃんが用意したおもちゃ花火（家庭でする花火）を一緒にする。あるいは、子供会で世話役の大人が打ち上げのおもちゃ花火を見せたり盆踊りの輪の外で子供たちが手持ちのおもちゃ花火を一緒にする。母親たちがその様子を見守るだろうか。あるいは、ご近所一緒に家の庭から花火大会を眺め食事をした後、線香花火に興じるだろうか。このように楽しい夏の思い出としておもちゃ花火は記憶に残るものである。

このおもちゃ花火について、日本が世界でも特異な存在であることをご存知だろうか？日本のおもちゃ花火の特異性と私どもの仕事を説明してみよう。しばし、時間を戴きたい。

日本の花火はおもちゃ花火から

花火に火薬を使っていることは周知の事実である。マッチがほぼなくなった以上、最も身近な火薬といえる。

火薬は中国にはじまる。兵器として使われ、やがて爆竹花火として使用される。花火が日本に入ってきたのは定かでないが、戦国時代に家康が初めて花火を見たとする説が有力であるが、それより先に伊達政宗が米沢城で鑑賞したという説もある。



図1. おもちゃ花火のある風景

1713年に大阪の医師、良安によって出版された「和漢三才図会」は百科事典であるが、「花火」の項があり噴出花火と思われる絵と線香花火（藁すばに火薬を塗着させたスゴ手牡丹）と鼠花火（輪になったものではなく棒状のもの）の作り方が記されている。少なくとも大阪では当時、花火大会で見られる打揚花火は存在していなかった。おもちゃ花火を商う「鍵屋」は、将軍家の火術家 que 上げる狼煙を見て打揚花火を研究し、1717年に献上花火として打揚げたといわれている。火術家の狼煙は軍用品であり夜の信号用に、流星や虎の尾などを主体としていた。一方、鍵屋などの庶民の花火は観賞用であり、ねずみ花火などのおもちゃ花火が主であったといえる。それらを融合して打揚花火ができたものと思われる。まさに、おもちゃ花火の後に打揚煙火は始まったのである。

結果、日本の花火に対する法規制は、世界のそれに比べてゆるくなっている。

検査所設立の背景

1960年代に入るとアメリカでは消費者運動が激しくなった。さらにその波は日本の消費者運動を煽った。行政においても1968年に消費者保護基本法が成立し、全国の地方自治体に消費生活センターが設置されるようになった。また、国民にとって身近な商品の安全性を確保するため消費生活用製品安全法が創案され、特定品目(SGマーク制度)におもちゃ花火を含むことが検討された。詳しい事情は不明であるが、この法律の制定と関わって、自主検査を始めることになった。



図2. 当初の検査所(東京都府中市)
マンション建設が始まった頃

おもちゃ花火は、老若男女を問わず扱える花火である。そして、一般国民が最も身近に接する火薬である。火薬類は言うまでもなく危険物であり、高エネルギー物質という捉え方もある。その性状から考えて、安全を図るためには、専門的な知識を有する者だけが使用できるように規制することはやむを得ないことである。

しかし、花火は歴史的にも古くから使われており、伝統文化的にも専門家だけが取り扱うというわけにはいかない。とりわけ、おもちゃ花火は子供が一年中取り扱うことが前提となる。ここに世界でも稀な花火文化を持つ日本花火の安全の難しさがある。

必然的に、おもちゃ花火には、子供でも安全に取り扱える製品品質が求められる。また、おもちゃ花火の安全は使用方法による部分も大きく、誤使用を防ぐための消費者啓発活動は、製品品質と合わせておもちゃ花火の安全上重要となる。この両面が、おもちゃ花火の安全化原則となった。



図3. 検査風景

検査所設立

前項のような背景を持って、日本煙火協会はおもちゃ花火の検査制度を設立することを決定した。そこには無から有を生じるような苦しみがあったことは容易に推定できる。その経緯を次に述べる。

検査制度のルールは、日本煙火協会が1974年にまとめあげた。これらのルール作成と平行して検査施設が、東京都府中市にあった花火工場の敷地を借用して作ら

れた（図2参照）。打揚花火を作る業者も協力し1977年4月から検査を実施した。しかしながら、ルールははまだ未承認、検査に合格したおもちゃ花火にPL保険を付保することもできず、国産品のみでの検査であり検査制度が設立したとは言えなかった。当時、中国からのおもちゃ花火の輸入は友好商社という特定の商社を通じてのみ輸入できる状況であった。輸入手続き上の必要から、1971年に輸入団体が自主的検査を開始し、検査所設置当時は日本煙火協会の実施する検査を受ける状況になかった。

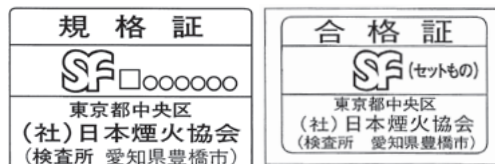


図4. 検査マーク

しかし、1978年5月に国が通達を出すことで、国内に流通するすべてのおもちゃ花火を検査し、合格したものにはSFマーク（図4参照）が貼付されPL保険が付保されるという現在の検査制度の骨格が完成した。

さらに検査ルールについては、1980年に統計的な品質管理手法を取り入れ大きく変更された。これらの変更は、使い捨てライターの基準を参考にしたように聞いている。その後も、事故の発生や関係法令の成立などに合わせて少しずつルールを変更し、常に時代にあった形に変化させている。

検査制度の確立

検査制度が発足して間もない1979年8月に、中国製おもちゃ花火「魔術弾」に取り付けられたプラスチック製部品によって重大な人身事故が発生した。救急体制の不備とあいまって死亡事故となり、新聞で大きく取り上げられた。事故原因の究明や当該製品の回収と国交正常化間もない中国への返品などの対応に追われた。さらにその後、当局は検査所に安全性に関する調査研究をするために必要な設備を備え、研究要員を確保することを求めてきた。その結果として、1980年には引張試験機やレントゲン装置などの測定機器、赤外分光分析器や原子吸光光度計などの分析機器を購入し、筆者も担当者として検査所に入ることとなった。その後も機器類の継続的な拡充や更新が実施された。

機器の拡充やおもちゃ花火事故の原因究明を進めている一方で、府中市の検査所の周囲は急速な都市化が進むなかで高層マンション群が建設されることとなり、府中では検査中の第三者安全を確保できなくなったため、検査所以外での検



図5. 現在の検査所(愛知県豊橋市)

査を余儀なくされた。

とりあえずは、安倍川河口の河川敷を使用許可申請して使わせてもらうことになった。河川敷への測定治具の搬入を考えると四輪駆動車を購入し、組み立て式の計測治具を製作し、片道に2時間かけ安倍川まで3年間通った。その後は青梅の採石場や火薬工場の敷地も使わせてもらった。

同時に検査所の移転候補地を探し始め、1985年になって愛知県豊橋市に用地を取得し、1989年3月から検査を始めることができた。

当時の検査は年間約6000件であった。移転前は8名で実施していた検査を移転時にはわずか5名で行うことになり、日常的に約束の期日で検査が終わらない状態となり、関係者には随分とご迷惑をおかけした。

この移転作業の最中にとんでもない問題が発生した。1986年に、中国製おもちゃ花火に特定化学物質が含有されていることを税関から指摘された。特定化学物質というのは、製造や輸入、使用が法律によって禁止された化学物質である。当該物質の入った製品を排除しなければならない。排除するには分析せねばならない。火薬であるので、分析してくれる施設もなかった。

費用を工面して分析機器を購入して、分析手法を確立して、中国製おもちゃ花火をすべて調査分析した。書類や現象を手がかりに1000種類近い中国製品の中から疑いのある製品を選別し製品別薬種ごとに定量分析した。分析件数は1986年から三年間で1100件以上に上った。中国の担当者が予想外の分析結果に驚き、急遽飛んでくるような事態もあったが、日中関係者が一致協力し無事に乗り切ることができた。

乱玉暴発事故、導火線速燃事故、笛口ケット事故などなど上げればきりが無いほど事故が続発し、原因究明や防止対策に追われ続けたといっても過言ではない。

検査の広がり

現在、日本のおもちゃ花火の8割以上は中国製品である。1987年、中国政府の6名が来日し、府中市の検査所に日参して検査に関する交流を持った。数日間にわたり講義も行われた。彼らが検査制度を中国に持ち帰り、中国の「輸出商品検査法」が1989年2月立案される基礎となったと聞いている。1990年の湖南省瀏陽県（現



図6. 乱玉のレントゲン(上)と写真(下)

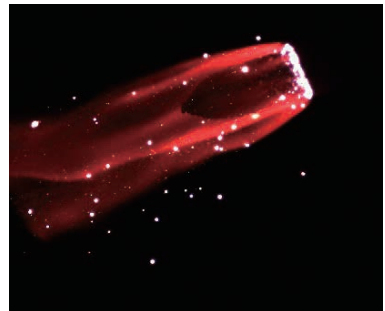


図7. スパークラーの高速カメラ映像

在の瀏陽市)をはじめ中国各地に検査センターが設けられている。同年に中国は輸出検査を法制化し、1993年12月には中国の輸出検査規格が発行され、その基準で検査を実施しているとのことである。

1988年に英国は花火に関する英国規格BS7114を、分類、仕様、試験方法の3部に分けて定めた。この規格は欧州規格に受け継がれた。現在の欧州規格EN15947は、2009年にできており、用語、仕様、表示、試験方法や検査基準が示されている。

現在、日本は例外として、世界の花火の大部分が中国製花火といえる。2007年9月には中国の検査センターを統括する検閲検疫総局と米国消費者製品安全委員会(CPSC)は、花火の製品安全に関する検査を強化することに合意した。

このような動向の延長上には、中国に対して各国は異なる規格や基準をクリアし製品安全を強く実施することを要求することになる。現在、中国が花火の国際規格を主導して作りつつあることもうなずける。

花火についての研究

おもちゃ花火の消費事故が発生し原因究明を行う事態が続発したことは前述した。このような調査・実験はおもちゃ花火だけにとどまらなかった。

最初の例は、1986年から東京都が実施した花火大会に関わる安全距離見直しである。当時、東京都知事が花火に非常に思い入れを持っており、隅田川花火大会で大きな花火玉を揚げることはできないかと打診したことが始まりと聞いている。日本煙火協会が全面的に協力するなかで、検査所も高速度ビデオで花火玉が発射される時の初速度計測を担当した。実験は模擬花火玉を約2000発を打揚る大掛かりなものであった。その他に落下位置、打揚げ高度、上空風速が計測された。初期のパソコンを使って落下位置のデータを二次元座標にプロットしドットプリンターで出力をするお手伝いまでした。

花火工場の事故調査にも多く対応した。1992年6月に茨城県で発生した事故は第三者被害が甚大であった。水にぬれた回収品や流通していた製品の成分分析を約半年間続け、爆発威力が強い花火を特定するため鋼管試験や水中爆力試験も大手火薬工場と実施した。その後も多くの製造や消費事故の原因究明に検査所は関わってきたが、その結果が静電気対策や遠隔点火の推進、花火原料火薬の感度と威力のデータ整備に寄与できたと自負している。

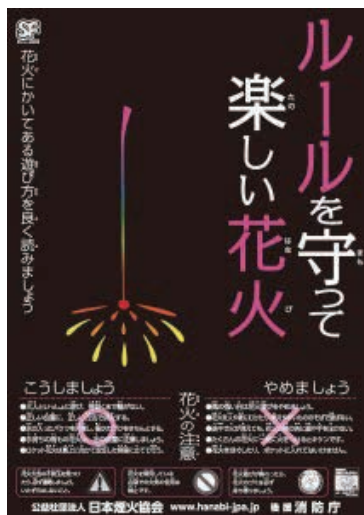


図8. 安全啓発ポスター

2000年、オランダでは150トンの花火を貯蔵した倉庫で火災が発生し、その後、

大量の花火が同時爆発する「大量爆発」が発生し、市街地の1/4が消失する未曾有の事故が発生した。花火を国際輸送する場合に適用される「国連危険物輸送勧告」に定める危険区分では、大量爆発しないはずであった。オランダは、国連に花火分類の国際的調和の必要性を提起した。結果、日本も影響を大きく受けると予想されることから、国連危険物輸送委員会に参加することとなった。作業部会の答申した「花火デフォルト分類表」に基づいて、すべての花火を種類ごとに危険区分を定めることが決議された。検査所も日本代表として足掛け10年にわたって大規模な分類試験や分類表の作成に参加させていただいた。

おわりに

中国製花火の技術的な進展と品質向上に対して、日本の花火製造技術が優位性を保つには、科学的観点をいかに多く導入できるかが重要なポイントであると思われる。

消費者行政は、2009年9月に設置された消費者庁によって大きく変化してきた。消費者が直接購入して消費するおもちゃ花火は製品安全性が厳しく要求されており、検査の信頼性は今後も重要である。検査制度は品質保証を取り込んだ大幅な変更が必要な時期と思われる。

海外の検査は、やっと日本に追いつこうとしている。海外の消費者花火は、日本の花火のうち小型煙火と呼ばれる部分まで含まれる。海外の検査が確立すれば、日本向け小型煙火の品質は、検査を実施した国よりやがて悪くなることも懸念される。

花火の種類も広がっており、従来型の打揚花火だけではなく、閉鎖空間で使用する効果用花火や動物駆逐用花火が発展している。このような新しい花火の保安は、どうあるべきか、そして検査所の役目は何なのか。

検査所が絡むと思われる問題を挙げてみたが、基礎的な部分で研究の余地が多くあり、総合的な検討を進める必要があるように思う。

多くの花火師の奮闘努力が実って日本の夏に鮮やかな彩どりを添えて、今年の夏も皆さんの楽しい記憶に花火は残ったことであろう。私どもも多くの成果を得た夏でありました。今後も日本人の記憶に日本の花火が楽しい思い出とともに残るようにしたいと思っている。

著者紹介 畑中 修二(はたなか しゅうじ)



ISO/TC264エキスパート。国連危険物輸送専門家委員会などに出席。工学博士。1978年九州工業大学化学科修士課程終了。日本煙火協会でおもちゃ花火の検査や花火工場の事故調査などに従事。1998年より検査所長。「世界に誇る日本の花火」を科学面から支えたい。