

原 著

花火と事故

井奈波良一

岐阜大学大学院医学系研究科産業衛生学分野

(平成 24 年 9 月 7 日受付)

要旨：日本における花火事故の発生実態と行政対応を明らかにする目的で文献研究を行った。

日本における 1994 年から 2011 年の花火事故の年間件数は、横ばいで推移しており、消費中が 6～32 件と製造中（0～7 件）より多かった。死亡者数は、0～13 人（2003 年）であり、負傷者数は、0～106 人（2000 年）であった。

花火打揚従事者被害を伴う事故で、発生件数の多いのは、「筒ばね」および「打揚花火直撃」による事故であった。2009 年に花火消費の技術基準を改正した火薬取締法施行規則が施行され、花火の遠隔点火等が義務化されたことにより、以後、筒ばねによる従事者の負傷事故が発生していない。

花火工場の爆発事故に関して、1960 年に火薬類取締法の改正にともない花火製造工場の安全基準が設定された後にも、死亡事故が発生していた。

おもちゃ花火による主な事故は、大部分が熱傷であり、次が眼外傷であった。ロケット花火による眼外傷では、高頻度に水晶体や網膜が障害されていた。この点について国民生活センター、日本眼科学会等が注意を喚起している。

(日職災医誌, 61 : 319—323, 2013)

—キーワード—

花火, 事故, 花火師

はじめに

花火は、日本の夏の風物詩の一つになっている。花火は、法律用語で煙火と呼ばれており、火薬類を燃焼・爆発させ、光（色）、音、煙を発生させるものである¹⁾。

花火大会などで使用される花火は、打ち揚げ花火と仕掛け花火に大別される。打ち揚げ花火の製造工場は全国に散在しているが、中でも長野県、新潟県、茨城県、秋田県などで盛んである。一方、一般家庭で使用されるおもちゃ花火は、玩具花火と呼ばれ、花火の大きな分野である。おもちゃ花火は、炎・火の粉・火花を出す花火、回転する花火、走行する花火、飛翔する花火、打揚花火、爆発音を出す花火、煙を出す花火、その他に大別される。国産のおもちゃ花火の主な産地は、江戸時代、徳川幕府の火薬製造所のあった愛知県岡崎市を中心とする一帯で、ここだけで約 4 割を占めている。次いで静岡県、愛媛県、福岡県などで多く生産されている¹⁾。

一方、このような花火の製造や消費に伴う事故発生も想定されることから、今回、著者は、日本における花火事故の発生実態と行政対応を明らかにする目的で文献研

究を行った。

花火大会の開催状況

2011 年は、3 月 11 日に東日本大震災が起これ、その影響で、自粛、警備上の理由、協賛金が得られない等の理由により全国的に花火大会開催の中止が相次いだ。中止頻度について、著者が社団法人日本煙火協会の 2011 年度花火大会スケジュール(7 月 13 日版)²⁾で調べた結果、179 花火大会中 38 大会 (21.3%) が中止されていた³⁾。竹内⁴⁾によれば花火は本来、迎え火や送り火など魂や霊を供養するものなので、お盆を中心に行われる習慣があるという。この点について、著者は、全国花火大会カレンダー 2012⁵⁾で調査した結果(図 1)、花火大会開催数は、お盆の 10 日前の土曜日の 8 月 4 日が 142 大会で最も多く、次が 7 月 28 日(土)の 98 大会であった。3 番目は 8 月 5 日(日)の 82 大会であり、お盆の 8 月 15 日(水)は 4 番目であった (81 大会)。

日本における花火事故の発生状況

表 1 および表 2 に、経済産業省原子力安全・保安院保

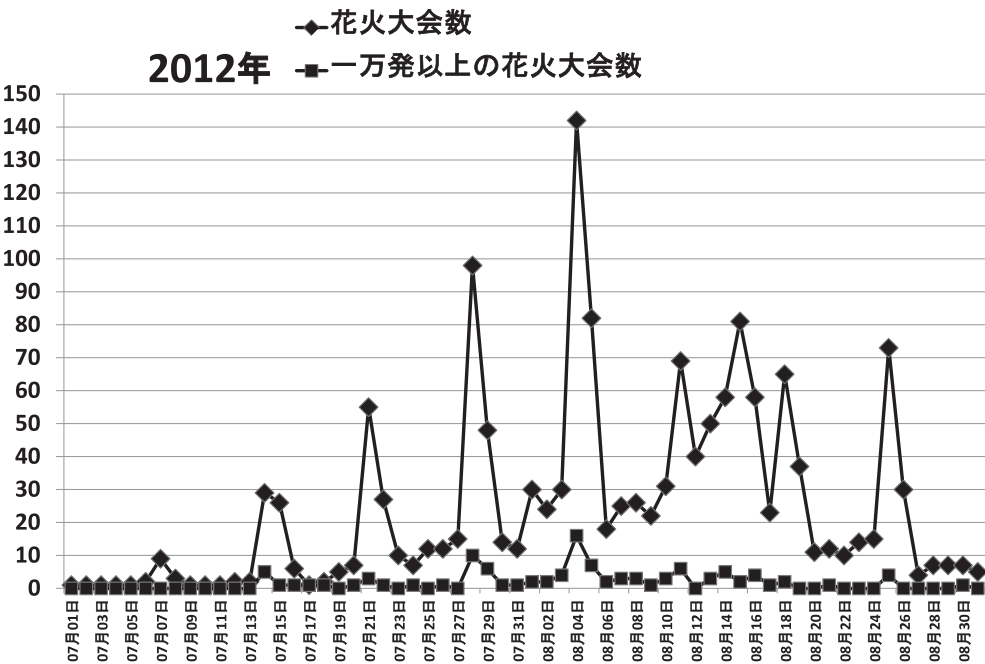


図 1 2012 年の花火大会開催数の経日変化

表 1 日本における花火事故件数の年次推移

年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
花火	製造中	3	0	2	2	0	0	1	0	3	1	0	0	7	0	0	2	0
	消費中	18	16	20	12	6	21	23	28	20	22	24	20	32	29	30	17	24
	その他	0	1	0	1	1	0	1	2	3	0	1	1	0	1	1	2	2
	合計	21	17	22	15	7	21	25	30	26	23	25	21	33	36	31	18	28
玩具花火	製造中	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	消費中	3	2	5	2	3	4	2	1	2	1	4	1	2	3	0	5	4
	その他	0	5	3	0	3	0	0	1	0	1	2	1	2	1	0	1	0
	合計	4	8	9	3	6	4	3	2	2	3	3	5	3	4	4	0	4

出典：経済産業省原子力安全・保安院保安課資料

表 2 日本における花火事故による死傷者数の年次推移

年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
花火	死亡者数	4	0	0	2	1	1	1	0	13	0	0	1	0	2	0	0	0
	負傷者数	74	39	91	52	16	34	106	43	27	42	26	41	45	57	32	30	16
	合計	78	39	91	54	17	35	107	43	40	42	26	42	45	59	32	30	16
玩具花火	死亡者数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	負傷者数	0	11	10	13	3	0	2	1	2	2	3	7	2	6	4	0	17
	合計	0	11	10	13	3	0	2	1	2	2	3	7	3	6	4	0	17

出典：経済産業省原子力安全・保安院保安課資料

安課の資料に基づいて作成した日本における花火の事故件数および花火事故による死傷者数の年次推移を示した。1994 年から 2011 年における花火事故の年間件数は、横ばいで推移しており、消費中が 6～32 件と製造中(0～7 件)より多い。死亡者数は、0～13 人(2003 年)であり、負傷者数は、0～106 人(2000 年)であった。製造中の重大事故として、2003 年には鹿児島県の工場で爆発事故が

発生し、従業員 10 人が死亡、周辺住民を含む 4 名が負傷した⁶⁾。また消費中の重大事故では、2000 年に岐阜県の花火大会において花火玉が筒の中で引っかかったり、発射薬の不足などで筒の中で爆発する筒ばね事故が発生した(負傷者 60 名)⁷⁾。一方、玩具花火の年間事故件数は、消費中が 0～5 件であり、製造中は 0～1 件であった。死亡者数は、0～1 人(2006 年)であり、負傷者数は、0～17

人（2011 年）であった。

打ち揚げ花火事故

現場で花火の打ち揚げを行う花火打揚従事者は特に危険も多く、仕事もきつい⁸⁾。花火の火花による火傷は、特に手や背中に多い。榎田ら⁹⁾が、2002 年に栃木県の煙火協会加盟店 10 店の少数の花火師を対象にアンケート調査等を実施した結果、打ち揚げ時には、ヘルメットや綿製の法被を着用し、落下物や火花から身を守っているが、火傷対策の軍手等は、導線を扱うなど細かい作業に支障をきたすという理由で着用していなかったとしている。

花火打揚従事者被害を伴う事故で、発生件数の多いのは、前述の「筒ばね」および「打揚花火直撃」による事故である¹⁰⁾。この二つの事故では、ほとんどが直接点火、早打ちによる打揚方式での事故であり、打揚従事者が死亡または重症を負うなど人的被害が大きいことが特徴である。この二つの事故の原因は、「筒ばね」は打揚薬の入れ忘れ、製品の欠陥によるものが多く、「打揚花火直撃」は、打揚筒の上で手をかざす、打揚筒を覗き込むなど打揚従事者の不注意によるものが多いとされている¹⁰⁾。

過去には、筒爆発による手指の損傷⁹⁾だけでなく大動脈峡部破裂の死亡事故例¹¹⁾も報告されている。

紅屋青木煙火店の 2 代目青木多門は、安全な花火のための調合の改良に取り組んだ¹²⁾。花火が美しい炎を出して燃えるために金属化合物から作られる炎色剤に酸素を供給し、より高い温度で燃焼させることによって、明るく鮮やかな色を出させるようにする酸化剤として少しの摩擦や衝撃で発火してしまう「塩素酸カリウム」の代わりに「過塩素酸カリウム」使用に到達した。それによって花火は、明るく美しい色彩を出すとともに、より安定した品質のものへと進化することができた。日本煙火協会は、1975 年には、「塩素酸カリウム追放キャンペーンを実施した¹²⁾。さらに 1985 年頃、宗家花火鍵屋 14 代目の天野が点火技術の改良につとめ、電気化を完成し、遠隔操作で安全でしかも充実した花火の打ち揚げができるようになった¹³⁾。このように近年は、花火打ち上げ事故のリスクは減ってきている。実際、2009 年 1 月に花火消費の技術基準を改正した火薬取締法施行規則が施行され、花火の遠隔点火等が義務化されたことにより、以後、筒ばねによる従事者の負傷事故が発生していない¹⁴⁾。しかし、電気点火にもまだ、いくつか注意点が残されている¹⁵⁾。電気導火線または点火玉の感度から来る問題で、大会終了後、発射できなかった花火を筒から取り出す際の摩擦等で、花火が発射された事故も起きている。また花火打ち揚げ準備中に雷により花火が発射される事故も報告されている。さらに点火器の誤操作で、準備中に花火が発射されることも考えられる。

一方、前述のように花火製造工場の爆発による死亡事故は時々発生している⁶⁾¹⁶⁾¹⁷⁾。1959 年の長野県の事故（死

亡 7 名、負傷 266 名）を契機に、火薬類取締法が改正（1960 年）され、全ての花火（一部のおもちゃ花火を除く）の製造に係る施設についての技術適合義務が課され、日乾場、花火火薬庫、簡易土堤などの基準が設定された¹⁶⁾。しかし、その後も、花火工場の爆発事故はあいかわらず発生し、1990 年から 2003 年までに死亡事故が 8 件発生していた¹⁶⁾。主な爆発事故として、1990 年に愛知県で死亡者 7 名、負傷者 3 名の事故が発生し、1992 年にも茨城県の花火工場で爆発事故が発生した（死亡 3 名、負傷 58 名）。さらに 2003 年に鹿児島県の花火製造所で爆発事故が発生し、10 名が死亡している。経済産業省原子力安全・保安院¹⁶⁾は、発火原因として、自然発火というよりむしろ作業中の発火が考えられているが、詳細な原因を特定することが困難なことが多く、何らかの衝撃、摩擦および静電気によって火薬が発火した可能性があるとしている。

おもちゃ花火事故

おもちゃ花火の安全上の問題として熱傷や創傷がよく知られている^{18)~20)}。

国民生活センターが全国消費生活情報ネットワーク・システムと危害情報収集協力病院（20 病院）の情報に基づいて 1998 年度から 10 年間調査した結果²¹⁾では、年代別事故件数は、10 歳未満の事故が 348 件（59.4%）で最も多く、特に 5 歳以下で多さが目立ち（264 件、45.1%）、次が 10 歳代（86 件、14.2%）となっている。危害内容別には、大部分が熱傷（144 件、92.5%）であった。事例をみると、手に持つタイプの花火では「火花がかかった」「持っていた部分が暴発してやけどした」などが寄せられていた。打揚花火など、飛ばすタイプの花火では、全体の件数は少ないが、「眼に当たって失明」などの重篤なものがみられたとして、注意を呼びかけている。

国民生活センターの 1993 年度から 5 年間の調査²²⁾によれば、おもちゃ花火による熱傷部位は、266 件中、手が 102 件（38.3%）で最も多く、顔、足、腕がそれぞれ 30 件前後（約 10%）であった。

おもちゃ花火による眼外傷に関して、最近、産業医科大学病院眼科が全国の 1,094 眼科研修施設を対象にアンケート調査を実施した²³⁾。593 施設から回答を得ている（回収率 54.2%）。その結果、2011 年 1 月～10 月までに 18 施設（3.0%）において、19 例 22 眼（男：女＝17：2）の花火による眼外傷を診療していた。受傷年齢は、10 歳未満（以下、小児）が 6 例 7 眼、10 歳から 29 歳（以下、若年者）が 9 例 10 眼、30 歳以上（以下、親世代）が 4 例 5 眼であった。受傷状況は、小児および親世代では全例が本人や親の不注意によるものであった。若年者では 9 例中 7 例がロケット花火の撃ち合いゲームに係るものであり、いずれも片眼例であった。自傷による 12 眼では 1 眼を除き障害は外眼部および前眼部までであったが、

ロケット花火が関係した7眼中6眼は、水晶体および網膜が障害されていた。その内5眼で手術が施行され、最終矯正視力は0.3以下であった。誤った花火の遊び方の目に対する危険性に関する啓蒙が必要であることから、日本眼科学会のホームページで注意喚起している²⁴⁾。

特殊な症例として、泥酔中に花火の取扱を誤ったために軟口蓋に機械的損傷や熱傷をきたした2症例(24歳男性、25歳男性)が報告されている²⁵⁾。また、無理やり口腔で保持させられたロケット花火が口腔内で爆発し、咽頭熱傷をきたし、咽頭後間隙を中心とした深頸部膿瘍を形成し、開胸による縦隔ドレナージを施行した症例(33歳男性)も報告されている²⁶⁾。

明石市民夏まつり花火大会雑踏事故

最後に花火事故とは直接的には関係ないが、注意を喚起する意味で第32回明石市民夏まつり終了後に発生した大規模な転倒事故について記述する。

この花火大会の事故調査報告書²⁷⁾によれば、2001年7月21日に開催された兵庫県明石市民夏まつり花火大会の花火打ち揚げ終了直後に、JR朝霧駅から花火会場に通ずる歩道橋(幅6m、長さ106m、階段幅3m)において群衆雑踏が形成されたため大規模な転倒事故が発生し、その結果、多数の死傷者(死者11名、負傷者247名、計258名)が出た。死傷者の性別では男性72名(28%)、女性186名(72%)で女性が男性の2.6倍、年代別では10歳未満と60歳以上が共に34名(13%)ずつで、いわゆる災害弱者といわれる子供と高齢者が1/4以上を占めた。

この転倒事故の発生メカニズムは、5人/m²程度の比較的低い密度の時でも起こりうる、一方向に倒れる「将棋倒し」というより10人/m²以上の高密度でないと発生しない、倒れる方向もいくつかの方向であり、弱いところに向かって周囲から倒れ込むこともある「群衆なだれ」とするのが適当である。事故発生につながる過密状態が生まれた要因として3点、①歩道橋が幅員6mに対し階段の幅が3mしかなかった(ボトルネック構造)、②歩道橋や階段の上で群衆が立ち止まって花火見物を始めたため流れが止まった、③階段の下付近に夜店が並び、高密度に群衆が対流して階段から降りるのを妨げた、が考えられている。

死亡者の内訳は、0歳～9歳の子供が9名(男児5名、女児4名)、71歳と75歳の女性各1名で群衆なだれにより数人以上の転倒者の下敷きとなり、いわゆる胸部圧迫による外傷性窒息から心停止になったと推察される。

救急医療対応の事前準備と計画については、雑踏事故発生への危険性の評価や予測への認識が低く、例年通りに①近隣病院への協力要請、②看護師のみ配置した救護所の設置、③緊急時の救急要請に対して近隣消防署から救急車を派遣する体制のみで、集団災害時の対応計画について主催者らと消防本部との事前協議が行われてい

かった。

この報告書では、最後に、雑踏警備に対する組織的な対応、過去の群衆事故事例に学ぶ、危機感に基づく行動、市民をエンドユーザーとする危機管理、群衆事故で犠牲にならないために、など18項目からなる再発防止策が提言されている。

おわりに

日本における花火事故の発生実態と行政対応を明らかにする目的で文献研究を行った。その結果、2009年に花火消費の技術基準を改正した火薬取締法施行規則が施行され、花火の遠隔点火等が義務化されたことにより、以後、多発していた筒ばねによる従事者の負傷事故が発生していないことがわかった。しかし、花火工場の爆発事故は、1960年に火薬類取締法の改正にともない花火製造工場の安全基準が設定された後にも、死亡事故が発生していた。一方、おもちゃ花火による主な事故は、大部分が熱傷であり、次が眼外傷であった。ロケット花火による眼外傷では、高頻度に水晶体や網膜が障害されていた。この点について国民生活センター、日本眼科学会等が注意を喚起している。

文 献

- 1) 社団法人日本煙火協会：花火入門 平成24年度版。東京、2012、1—46。http://www.hanabi-jpa.jp/, 2012/08/22.
- 2) 社団法人 日本煙火協会：平成23年度花火大会スケジュール(7月13日版)。http://www.hanabi-jpa.jp/schedule.html, 2011/11/10.
- 3) 井奈波良一：打ち揚げ花火と健康。日健医誌 20(4)：214—217, 2012.
- 4) 竹内ゆい子：花火の色。http://www.aichi-kyosai.or.jp/service/culture/internet/hobby/color/color1/post757.html, 2012/08/22.
- 5) 全国花火大会カレンダー2012。http://hanabi.walkerplus.com/unchiku/23587.html, 2012/08/22.
- 6) 小川輝繁：日本における最近の煙火事故、日本機械学会 関東支部ブロック合同講演会—2005 足利—論文講演集。2005, pp 189—190.
- 7) 経済産業省原子力安全・保安院保安課：最近の火薬類取締法関係の事故の状況について 2005。http://www.meti.go.jp/committee/downloadfiles/g41006a10j.pdf, 2012/08/22.
- 8) 花火情報館：煙火打揚従事者。http://www.hanabi.co.jp/hanabi.kyaku.jyuuji.htm, 2012/08/22.
- 9) 榎田泰明、加藤 寿、金子奈津江、他：花火師の職業病、自治医科大学平成14年度環境医学フィールド調査報告書。2003, pp 137—142.
- 10) 経済産業省原子力安全・保安院保安課：平成元年以降の煙火消費中事故の事故分析について。http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g40218g42j.pdf, 2012/08/22.
- 11) 黒田直人、三戸聖也、牧野容子、他：花火打ち上げ筒の暴発により大動脈峡部破裂を生じた1剖検例。法医学の実際と研究 42：251—257, 1999.
- 12) 泉谷玄作：二代目青木多門、日本の花火はなぜ世界一な

- のか？ 東京，講談社+α新書，2010，pp 79—80.
- 13) (株) 宗家花火鍵屋：鍵屋の歴史. http://www.souke-ka-giya.co.jp/1_history/history.html, 2012/08/22.
 - 14) 経済産業省原子力安全・保安院保安課：平成 23 年の火薬類取締法関係事故について 2012. http://www.meti.go.jp/committee/summary/0002545/009_02_00.pdf, 2012/8/22.
 - 15) 磯谷尚孝：花火と電気点火. http://uchiage-hanabi.com/topics/yomimono/electric_firing.html, 2012/08/22.
 - 16) 経済産業省原子力安全・保安院保安課：近年の煙火製造中の死亡事故（平成元年以降）. 2003 年 7 月. <http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g30730e13e13j.pdf>, 2012/08/22.
 - 17) 愛知県防災局消防保安課産業安全室：火薬類取締法違反の事業所に対して警告を行いました. 2010 年 11 月 24 日. <http://www.pef.aichi.jp/0000036493.html>, 2012/08/22.
 - 18) 忍足和浩，真島行彦，出井健之，他：打ち上げ花火による眼熱傷瘢痕期に対する外科的治療. 眼科手術 9 (4)：527—530, 1996.
 - 19) 小坂正明，磯谷典孝，夏目恵治，他：打ち上げ花火による手掌爆創の 1 例. 熱傷 23 (2)：119—122, 1997.
 - 20) 中野さおり，伊比健児，熊野良子，他：ロケット花火による眼外傷の 1 例. 日本眼科紀要 54 (5)：363—366, 2003.
 - 21) 国民生活センター：気をつけて!! 花火の事故—やけどばかりでなく失明のケースも—. 2008 年 7 月 16 日. http://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20080716_1.pdf, 2012/08/22.
 - 22) 国民生活センター：くらしの危険 No-219. 1998. <http://www.hanabi.co.jp/hanabi.kyaku.kurashi.html>, 2012/08/22.
 - 23) 渡部晃久，田原昭彦，宮本直哉，遠藤重有子：全国アンケート調査で明らかになった花火の誤った遊び方による眼外傷. 日眼誌 116 (臨増)：271, 2012.
 - 24) 日本眼科学会：誤った煙火遊びは，目に危険です. <http://www.nichigan.or.jp/news/041.jsp>, 2012/08/22.
 - 25) 古川正樹，古川まどか，松田秀樹，他：花火による軟口蓋損傷の 2 症例. 耳鼻臨床 2：213—218, 1995.
 - 26) 竹村博一，永田基樹，井上俊哉，他：口腔内で花火破裂を契機とした深頸部膿瘍の 1 例. 頭頸部外科 19 (2)：125—129, 2009.
 - 27) 明石市民まつり事故調査委員会：第 32 回明石市民夏まつりにおける花火大会事故調査報告書. 2002. http://www.city.akashi.lg.jp/soumu/bousai_ka/h_safety/natsumatsuri_houoku.html, 2012/08/22.
-
- 別刷請求先** 〒501-1194 岐阜市柳戸 1—1
岐阜大学大学院医学系研究科産業衛生学分野
井奈波良一
- Reprint request:**
Ryoichi Inaba
Department of Occupational Health, Gifu University Graduate School of Medicine, 1-1, Yanagido, Gifu, 501-1194, Japan

Accidents Relating to Fireworks

Ryoichi Inaba

Department of Occupational Health, Gifu University Graduate School of Medicine

Annual numbers of accident relating to fireworks in Japan which occurred from 1994 to 2011 remained at the same level. There was more number of accidents during firework consumption than number of accident during firework production. Main factors of the accidents in the fireworks launching workers were an explosion of a pipe for fireworks launching and a direct hit of launching fireworks. The fatal accidents by the explosion of the fireworks manufacturing facility were sometimes occurred. The main accident with toy fireworks was a burn followed by eye injury. For the eyes injury with rocket fireworks, the crystalline lens and retina were affected frequently. In addition, a large-scale of accident from falling down may occur at the fireworks display when a crowd is formed. The administrative correspondence for these fireworks-related accidents was described.

(JJOMT, 61: 319—323, 2013)