

# 花 火 に つ い て

45期生

## I テーマ設定の理由

日本の夏の夜を代表する花火は、子供から大人まで、実に様々な人を楽しめる。この独特な色・形の裏側では、どんな由来があるのか、またこの花火ひとつが出来上がるのに一体どんな過程を経ているのか。そこにはどんな苦労があるのか、という不思議を調べたくなった事と、これからの花火はどうなるのだろうかという疑問を解決するために設定した。

## II 研究方法

- (1) 文献調査 花火の歴史、これからの花火については載っているもののみ調べる。
- (2) 現地調査 文献調査での結果を生かして、より細かく調べる。

## III 研究内容

### 1 花火の歴史

——花火のルーツを探っていくと、「黒色火薬」の発明を経て、更には古代の通信手段として使用された「のろし」へといきつく——

#### ①「のろし」



花火の原形とされる「のろし」の起源は、紀元前までさかのぼる。

B. C. 211年（中国では秦の始皇帝が全土統一をした頃）始皇帝が、北方の遊族民の侵入を後方に知らせる為に、昼は煙ののろし、夜は薪を燃やして火をたく「烽台（のろしだい）」を、万里の長城の要所要所に設けた。その時使用した薪に加えたのが、黒色火薬の主原料の硝石（硝石カリウム）だったと思われる。中国では、この硝石が、たき火などに入れると不思議な燃え方をする事で、古くから知られていた。又、この後、唐をまねて日本にも「烽燧（ほうすい）」といわれるものが出来た（664年）。烽は煙、燧は火を意味する。

#### ②黒色火薬

「黒色火薬」は、硝石47.5%の酸素を含む、非常に燃えやすいもので、主に江戸時代から明治初期によく使用された。他に硫黄15%、更に木炭15%から出来ている。

#### ③初めて見る花火

②の「黒色火薬」が日本に渡って来るのは1543年のポルトガル船が漂着した時だった。その後は主に軍用であった為、花火の時に使用されるのはずいぶんと後になる。

1613年8月、長崎の平戸に商館を造った英国のジョン・セーリスが使者として徳川家康に逢った時、花火に通じる明国の商人を連れて来て、家康に披露した。(「武徳編年集成」より)



図3

日本で初めて見た花火は、左図の様なもので、いわゆる「立火」と呼ばれるものだった。今の玩具の吹き出しを大型にもらなわして立てただけ、といった具合だった。

④花火の前兆

花火が普及したのは、家康が見た直後だった。それはものすごいスピードで、4代目家綱の頃には、ねずみ花火、りうせい(流星のことで、打ち上げだと思われる。)などの花火を造る程、和製の技術が発達していた。また「からくり」と呼ばれる“仕掛花火”も登場する様になった。

⑤両国花火から隅田川花火大会へ

両国の花火大会というのは、旧暦5月28日から8月28日に限り、大川(今の隅田川)付近に夜店を出すのを許されていた(川開き)。ここに花火が上がる様になったのは1733年頃からで、前年コレリ病が伝染した死者を川に捨てるという無残な出来事に心をうたれた8代目吉宗が、死者の霊を慰め、悪疫退散を祈って水神祭を催した。翌33年は前年にちなんで、川開きの日に大花火を上げた事に始まる。その後、年間行事とされたのが、両国川開き花火の初めだという。ちなみにこの頃の花火は④での立花火が主流で、20コ程度だった。(今の隅田川では1万発は下らない)いずれにせよ、川開き花火を機に、火術家たちも“のろし”の花火への応用を研究し、花火師ものろしからヒントを得て、大花火を上げる様になるなど、花火はおおいに進展していったのは言うまでもない。

両国花火が中止になったのは、昭和も中頃だった。4寸玉(12cm程度)までの規則が出来て、しかも隅田川の汚染は急激に進行していったのである。この為昭和36年を最後に、川開きの花火は中止になった。

隅田川が環境が見直される様になったのは、中止から3年後、オリンピックが終わり、道路工事などが一段落した頃からだ。その結果、40年代後半には一時姿が全く見られなかった小魚が上ってくる様にまでなった。この様に、河川環境の改善につれて、川開きの復活の声も高まった。実際、その夢が叶ったのは昭和53年で「隅田川花火大会」と改名しての復活だった。

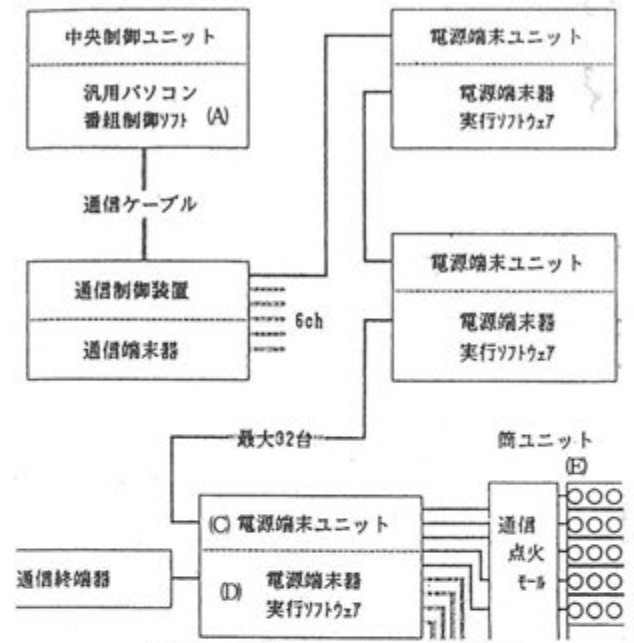
2. これからの花火

コンピュータ制御、というのを耳にしたことがないだろうか。ここ2、3年の間に、京都府の國友銃砲火薬店で、コンピュータ会社と共同して打ち上げ用のコンピュータシステムを開発している。



黒色火薬を発明した  
修道僧ベルトルト・シュワルツ

これは、今の80%を占めている伝統的なもの(落とし火を打ち上げ筒に投げ込む為、筒の数は少ない)と違い、「操作性」の改善点はあるものの「安全性の高さ」「点火タイミングの正確さ」「打ち上げ中の変更の容易さ」、そして「配線の少なさ」という長所を兼ね備えている。



▲図4 「通信ケーブル」の仕組み

- ③つめ終わったら、②でつめた点火玉の先についている、エッチングプレート(上図の点火モーターと呼ばれるものに)差し込む。
- ④総て終わると右図の様に、ダンボールで出来たもので蓋をして、ゴムでとめていく。
- ⑤③で差し込んだ点火モーターを上図(C)に接続する。これは、(A)によって送られた信号に基づいて端末(玉)の検査、(A)より送られる信号に基づいた打ち上げ実行、点火への電力供給等をしている。(また、この通信等は、(D)の(C)間接続により通信される)
- ⑥最終的なチェックは、(A)により行われ、エラー、接続不可等を調べ、機械ごと変えたりと、その都度考慮する。
- ⑦一応は終わるが、万一の為ビニルを筒の上にかぶせて、バケツには水をくんでおく。

〈打ち上げ〉

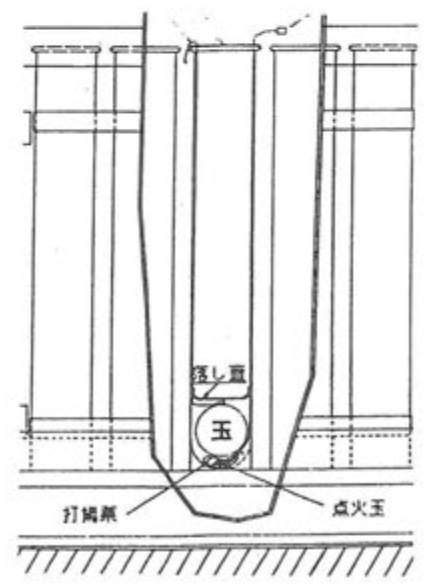
実行中は必ず接続状態を監視し、異常発生時には、ディスプレイに表示する。(番組一

=コンピュータの遠点火システムについて=

- ・この点火方法は、1つの筒に対して花火の玉、1発を使用する。
- ・筒の横に設置した左図(C)、玉は、それぞれコネクターにより接続。この時、玉の短絡状態等は充分離れた所でコンピュータ制御され、任意に打ち揚げる。

〈組み立て方〉

- ①まず、トラックにより移動し、到着するとすぐにクレーンで降ろす。(Bの筒)
- ②降ろした筒は、安定をよくさせてから、下図のように、点火玉、打揚葉、玉の順番で入れる。



▲図5 図4(B)の拡大

一般的にプログラムと言うが一の再行考、番組の中断も可能) また、打ち上げ終了後にも不発チェックが行うことが出来、不発等が発生した場合の対処を事前に行うことが出来る。

### 3. 花火の玉が出来るまで

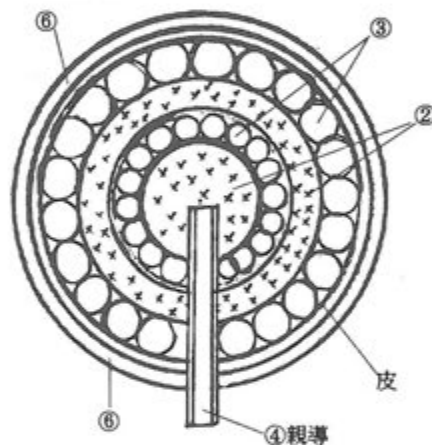
これまで、由来、これからの打ち上げと書いてきたが、主題の打ち上げは一体どの様にして作られるのだろうか。國友さんの紹介で、I煙火工業に行ってきた。(その工場の希望でIとしておく)

#### ①配合

この花火の玉をつくるにあたって最も初歩的なことで、各種の金属粉を酸化剤に配合し、燃焼させることで、光音色を出す。

※花火に使用する薬品類

酸化剤——過塩素酸カリウム  $KClO_4$ 、硝酸カリウム  $KNO_3$ 、二酸化マンガン  $MnO_2$   
 発光剤——アルミニウム  $Al$ 、マグネシウム  $Mg$ 、マグネリウム  $Al+Mg$  …など



#### ②割薬づくり

これは、花火の玉を空中で割る、いわば爆薬の一種である。  $KClO_4$  を主剤とした配合剤に糊を入れ、水で泥状にしてモミ殻に塗りつけ乾燥した物。

#### ③星づくり

基本的に、掛け星という丸いものを使用。小さな芯に何回も薬剤(掛け粉)をまぶして乾燥させる、という作業をくり返し太らせて、完全な球状にする。(今は機械もある)

今では「変化星」というのがあり、初めは赤色に見えて、次第に青くなる、というアメという「変わり玉」みたいなものもある。

#### ④玉皮と親導

・玉皮は、「がわ」と呼ばれるもので外側の容器の部分である。それぞれの花火師の工夫があり、皮は木の皮だったりダンボールだったりする。球形にしたら、新聞紙を貼り木の板でゴロかけをする。これは、貼った紙の隙間の空気を木片でゴロゴロと回しながら出すことから「ゴロ」と呼ばれる。出来れば、2つに切る。

・親導は、打ち上げ中の割薬に、どれだけよいタイミングで点火するか決まる大事なものである。これは、さっきの皮の片方に付ける。

#### ⑤玉詰め

これは最も大切な処で、この玉詰めをしっかりしないと、ここまで準備したものがいくらよく造れていても何にもならない。まずはじめに、皮を固定するところから始まる。次に、皮の内側に沿って③の星を並べる。次々に、いろんな種類の星を入れていき、仕切りには薄い和紙を使用。又、和紙と一緒に仕切りに②の割薬も入れる。それが出来たら縁の高さになる様に、平らにならす。仕上げに、半球状の皮を左右に持ち、上手にびたりと合わせ、合致したら合わせ目をテープで止める。

### ⑥玉貼り

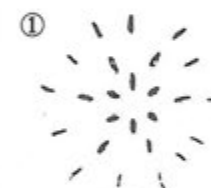
玉貼りというのは、花火の玉が破裂した時に玉皮が均等に砕け散るために必要である。これにもルールがあり、玉皮に貼り込んでいく紙(クラフト紙)はあらかじめ2.5cm程度の幅に切り揃えておき、通常は1度に3枚をひと組にして米の字形に貼り込むと、どうしてもクロスする処が厚くなるので、何回も貼る内に次第にずらしていく。4号玉で3枚1組で6~7回程貼り込むので、20枚前後の紙が貼り込まれ、ゴロも6~7回かける。また5号玉だと8~10回程で、25~30枚ぐらい必要となる。貼り込むごとに乾燥しないと、後になって打ち上げを失敗してしまうという結果になる。

—これで玉のセッティングは終わったのだが、この時点では半完成品なのである。これからの打ち上げでどんな失敗をするか解らない。それ故に、花火師は1つ1つに細心の注意を払い、精魂をかたむけるのである。

### 4. 玉名

「玉名」とは、打ち上げ花火1発ごとに付けられた日本の花火独特の合理的な名前のことだ。この玉名の付け方には一定の決まりがあり、玉名だけでどういう色、形の花(花火のこと)かを示すことが出来る。花火の内容、花火が開いた時の情景を玉名で正確に思い描くことが出来る様になると、見る楽しみも増えるかも…!?

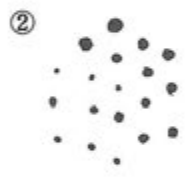
~玉名の基本~



▲図7

①菊——打ち上げられて花がパッと開き、中心から光の尾を引きながら広がるものを「菊」又は「引」という。(図7)

②牡丹——菊とは対照的に尾を引かず、最初から色の炎を出して丸く開くのを「牡丹」又は「満星」という。2種類以上混ぜると「彩星」。(図8)



▲図8

- ③柳——星が群をなし、尾を引いて下に垂れるもの。
- ④芯——花の一番中心をいい、菊に1つの芯が有る時は「芯菊」「変芯菊」という。
- ⑤小割——大きな玉皮の中に小さな玉が沢山入っている玉のこと。これは、同時に小さな菊が多数同時に咲くので「百花園」「千輪」と呼ばれる。
- ⑥浮き模様——菊花が消えた後に小花の群れが現れる。
- ⑦月(残光)——菊花の後で、照明が現れるものを「月」。割物(菊、牡丹を主とした花)の中央に燃えない様になるんだ落下傘付き照明が入れてあり、これが後から着火して照明が現れる仕組み。
- ⑧露、光露——消える寸前に花卉の先が露のようにピカッと光って消える。なお、露よりも、もっと強烈なものを「光輝」と呼ぶ。
- ⑨八重芯(三重芯)——芯が2重(3重)になり、芯の中に更に芯のある花を咲かせる。
- ⑩椰子——太い花卉を椰子の葉の様に開かせる。新型の花火。
- ⑪冠(かむろ)——大きく開いた星がスーッと下まで垂れて、地上すれすれで消える。禿(かむろ。かぶろともいう。昔の髪形の1つで、おかっぱの様に肩で切りそろえた髪)に似ていることから名付けられる。
- ⑫先割——花卉の先がバリバリと音を立てて散る花火。「なでしこ」ともいう。

⑬型物——丸く開かず、魚、帽子、蝶ネクタイなどの色々な形になるもの。

⑭蜂、銀笛——ビューッという音を発しながら不規則に回転するのが「蜂」、ビューッという笛音を発してグルグル回転しながら飛ぶのが「銀笛」。



昇り木付

虎の尾

▲図9

⑮昇（曲導）——玉が発射されてから上空で炸裂するまでの過程を描いたものを「曲導付」という。打ち上げると数個の小さな花を開きながら上昇し続けるものを「昇小花」という。また、太い尾を引くものを「昇竜」「虎付」などと言う。（左図参照）

※この様なものをまぜると、例えば「昇銀木付変芯染分菊」みたいなものがある。これは、⑮の図の一番左のものが付いて（銀色で）、半々に色の違う菊の中心に④の芯があるものである。その他、「昇り銀木付対打ち菊」「昇り雄花八重芯」など、数えきれない程の玉名がある。

#### IV 結論（考察）

「花火」という形がはっきりと残るまでの時間がかなりあったにしろ、日本は明国より一外国の総ての花火より数、形、色に限りなく美しく成長した。しかしその裏には花火師の熱心な想い、技業が1つ1つ丁寧に刻まれていることを忘れてはいけない。

#### V 総括（まとめ）

これは、3年間の自由研究を無理矢理凝縮したものである。その為、はっきり言って「物足りない」想いがする。本来なら、何冊のノートがあっても書き切れない程の人々の想いや苦勞、喜び、工夫があったと思う。それを私なりにまとめるところになった。でも最後に一言、付け加えて言いたいのは、これ程の苦勞をするのだからやはり額も相当なものになる。でも、それでも、大ケガしても失敗しても「造ろう」と想う心を、解ってほしい、ということ。それが出来るっていうことは、本当に素晴らしい人だと思う。

最後に、自由研究にあたり、國友銃砲火薬店はじめとして、いろいろな方々にご迷惑をかけたと思う。心から「ありがとう」を。そして、「これからも頑張ってください」。

#### ・参考文献

- ・株式会社 J I C C 企画制作局 J I C C 出版局（1974）「花火千夜一夜」
- ・細谷政夫（1980）「花火の化学」東海大学出版会
- ・疋田 強（1982）「火の科学」培風館
- ・小勝郷右（1983）「花火～火の芸術」