

ターなどを設置することが義務付けられているのですが、工場などはその中で例外措置になっているのです。4万平方メートルもある巨大な空間で防火区画がなければ、燃えるものがあまりなければ途中で止まる可能性もあると思いますが、あれだけたくさんのタイヤがあれば、途中で火災を止めるのは難しいのです。

ちなみにタイヤの火災というのは消防にとってはなかなか厄介ものでありまして、このようにタイヤを作っている工場が燃えたのは最近ではなかったのですが、古タイヤが何十万本も積まれていてこれが燃えてしまうという事故は、1年に1回とか2年に1回くらいは大体起きています。

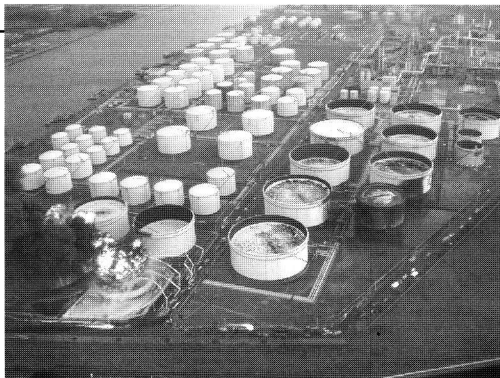
大量の古タイヤが燃え出すと、一月くらい消えないこともあります。タイヤが積み重なっているので、水をかけても燃えているところまでは届かないのです。このため、なかなか消えません。そのうち、ゴムですから溶けてしまって、油のようになって流れ出して、それがまた燃えるなど非常に厄介です。

屋外の場合には、燃えていないタイヤを順番にブルドーザーか何かでどけて、最後は燃えているところだけにして、水をかけて消すことが多いようですが、一月くらい燃えっぱなしになることも珍しくない非常に厄介なものです。

後でブリジストンの方にヒアリングしたのですが、大量のタイヤがそのように厄介なものだ、という意識があまりなかったという印象を受けました。

## 出光興産北海道製油所地震によるタンク火災

出光興産タンク全面火災（写真No.3）



### 出光興産北海道製油所 地震によるタンク火災

- 平成15年十勝沖地震（苫小牧の震度：5弱）の直後、製油所の原油貯蔵タンク（約3万3千kl）及び付属配管で火災が発生。
- 地震によるスロッシングが原因と推定。
- 札幌市消防局など道内から応援部隊が活動。
- 7時間後に鎮火。

出光興産の北海道製油所の地震によるタンク火災については、記憶も新しいことと思います。

昨年9月の十勝沖地震は、地震そのものは非常に大きかったのですが、苫小牧の震度は5弱ということで、苫小牧自体は大して揺れなかったのです。

ところが、地震の直後に出光の約3万3千キロリットルの原油タンクで火災が発生しました。初めのうちは、次の「タンク全面火災（写真No.3）」と同じような燃え方をしてい

たのです。タンクの上のほうは全面火災のような感じになっていて、一方で下のほうの配管部分も燃えているという、2か所で燃える火災でした。

私はテレビの画像を一見して、「これはタンク全面火災になった」と思いまして、「これはもう簡単には消えない。日本中の泡原液を集めよう。」と言って動き始めたのです。ところが、間もなく消防防災ヘリコプターが到着して、上空から状況を映しました。それを見たら、タンク全面火災から、タンクの内壁周辺だけが燃える、「リング火災」の状態に移行しておりまして、「これなら消える」とホッとしました。

それでも、実際には消火が難航しましたが、札幌市消防局から応援部隊を出すなどして、泡消火薬剤を大量に投入した結果、どうやら消すことができました。大地震の場合、あらゆるところで火災が発生したり、建物が倒壊したりしますので、消防活動が極めて大変になります。このような大規模なタンク火災が一つ起きると、消防としてはさらに大変になります。

阪神・淡路大震災のとき、私は「特殊災害室長」というポジションで、石油コンビナートの防災対策の責任者でした。阪神・淡路大震災ではあれだけの揺れがありましたが、危険物による火災はありませんでした。施設が破損して危険物が漏えいしたということもなかったのです。一斗缶のようなものに危険物を入れて棚に積んでおいたところ、地震によって落ちて、グシャッとつぶれて漏れ出したというは何件かありましたが、本格的な危険物の事故も石油コンビナートの事故もなかったのです。

神戸の地震は最大震度7でしたが、苫小牧は震度5弱でなぜこのようなことが起きたのか、検討課題になっています。先日、NHKで「長周期地震動」という話をしていました。苫小牧のケースも、おそらく「長周期地震動」のせいだと考えられています。

長周期地震動の場合にはゆっくり大きく揺れます。大型タンクなどは、タンク自体が持っている揺れの特性（固有周期）が長いので、固有周期と地震動の長周期とがたまたま合っていると、共振という現象を起こして、非常に大きく揺れます。

神戸の場合は断層型の地震で、地震としてはあまり大きくなく、地震動の周期も短いものが多くて長周期の成分があまり強くありませんでした。このため、軟弱地盤に建っていた危険物施設は助かったという面があります。今度の十勝沖地震は海洋型の巨大地震で、地震動に長周期の成分が多かったということが、出光の製油所で被害が大きかった一つの大きな原因だろうと思っています。

地震直後の火災でおさまったと思っておりましたら、2日後にまたタンクが火災を起こしました。地震発生から54時間後です。

タンクの浮き屋根が地震で破損して油面が露出していたところに何らかの理由で火がついてしまったわけです。タンクに入っていたのはナフサで粗製ガソリンとも言います。タンクの大きさは、やはり3万3千キロリットル。3万3千キロリットルぐらいのタンクがやられやすい地震周期だったのかもしれませんが。

## 現地対策本部を設置

2度目のタンク火災は、「タンク全面火災」になってしまいました。今度こそ容易に消えない、ということで、北海道は石油コンビナート等災害防止法に基づく現地対策本部を設置しました。石油コンビナートで大事故が起きると、知事が本部長になり、知事の指名する人を現地本部長とする現地対策本部を設置することになっています。現地対策本部に消防、警察、企業側の専門家など関係者全員が集まって対策を考える、というのが法律の意図しているところです。

現地本部長になった胆振支庁長は石油コンビナートの火災には素人ですから、消防庁からも、消防研究所からもそれから東京消防庁の特殊災害課長などもすぐに現地本部に行きまして、現地の消防本部などと対応方策を協議して決めていきました。

## 出光興産北海道製油所タンク火災防止作業

28日の昼頃に発災したのですが、その前の26日のタンク火災で泡消火剤を相当使ってしまっていました。残りの泡消火剤が現地にあまりないため、28日の夜の間日本中から泡消火剤を集めようということで、29日の朝までに自衛隊機に、13機だったと思いますが、泡消火剤を積みまして現地に集めたのです。29日の朝7時ぐらいに、集めた泡消火剤を一斉に投入して消そうとしたのですが、失敗してしまいました。一言でいうと、火勢のほうが強かったためです。あれだけの火災になりますとタンクの中になかなか消火剤が入らないのです。

(写真No.3)の左の方に燃えているタンクがあります。中央下の方にちょこちょこっと見えるのが消防車です。消防車に比べて燃えているタンクやその隣のタンクがいかに巨大かわかるとおもいます。あのようなものが燃えますと、ものすごく強い上昇気流が発生しまして、側壁が20m以上もあるタンクの中に消火剤を入れるのは非常に大変なのです。

下から普通の消防ホースで消火剤を打ち上げるようなことをしても、消火剤が頂点に達した時には速度がフラフラと遅くなってしまふことはおわかり頂けるでしょう。それでは強烈な上昇気流にはじかれてしまって、タンクの中に消火剤が入っていきません。

このため、現在は、「大型高所放水車」という特別な消防車を、大型タンクを有する石油コンビナート内の企業が保有することが義務づけられ、石油コンビナートを管轄する消防本部も同じものを持っています。

### 出光興産北海道製油所の タンク火災防止作業

- 火災となった2基以外に5基の浮屋根式タンクの浮屋根がスロッシングにより破損、沈没。
- このうち、超大型原油タンク(11万kl)の浮屋根が完全に沈没して原油が露出。
- 泡消火剤で表面をシールして出火防止しつつ、原油を抜き取る方針で作業。
- 直径78mの油表面を覆う泡薬剤は、国内では足りず、世界中から調達。一時、米軍にも応援を要請。
- 原油抜き取りが完了するまで23日間を要した。

「大型高所放水車」は、放水ノズルを十数メートルの高さまで延ばすことができるようになっています。そのような高いところから消火剤を噴射すれば、強烈な上昇気流をはじめ返してタンク内に消火剤を投入できる、という理屈です。

苫小牧でも、石油コンビナートの自衛消防隊や現地消防のほか、道内各地から集めた「大型高所放水車」を使って消火剤を投入しようとしたのですが、結果はうまくいきませんでした。上昇気流以外に、風が非常に強かったということもあったようです。

結局、どのように消したかという点、テレビなどでご覧になっていた方は見ておられたと思いますが、途中で内側にタンクが座屈したのです。(写真No.4)

高熱で鉄板が弱ってしまったため、側壁が内側に崩れるように座屈したのです。その結果、それまで二十数メートルあった側壁の高さが半分以下の10メートルぐらいになり、消火剤を投入しやすくなりました。そのようなこともあって、29日の夕方6時過ぎぐらいに、集めた泡消火剤を一斉に投入して鎮火させました。

「消防は何をやっているんだ」と思った方もいらっしゃるかも知れませんが、現地で活動していた人たちにとっては、実は命がけの作業だったのです。

出光興産タンク全面火災 (写真No.4)



## ボイルオーバー現象

このような油タンクの火災で、消防隊が一番警戒しなければいけないのは、「ボイルオーバー」という現象です。

消火のためには泡消火剤を投入しなければなりません。泡消火剤の大部分は水です。泡消火剤を投入すると、水は油よりも重いので、タンクの下の方にだんだん溜まって来ます。一方で油が燃えると油面はだんだん下がってきます。油面が長い間燃えていますと、油面近くの油が極めて高温になります。油面から数十センチの間がものすごい高温になって、それがだんだん下がって来ます。そのうち、高温の油と水が接触することになるわけです。

そうすると一種の水蒸気爆発が起きまして、大量の油が燃えながら急激にあふれ出し、四方八方に飛び散るということになります。このような現象は、世界中のタンク火災でたくさん報告されています。

ボイルオーバーが起きると、100メートル離れているぐらいでは助からないことも大いにあります。消防職員や自衛消防隊員、マスコミなどに殉職者が何十人も出てしまう恐

れがあるのです。現地で活動している人達は、このボイルオーバーの発生をものすごく警戒していたわけです。

ただ幸いなことに、この2回目の火災はナフサの火災でした。ナフサのような引火点の低いガソリンに近いようなものは、経験的にボイルオーバーが起こりにくい、とされていまして、実際に起こらなくて済んだわけです。

ボイルオーバーが起こりやすいのは、重油のように引火点が高いとか、原油のように引火点が高いものから低いものまで混ざっているものです。

昔、ベネズエラで起きた重油タンク火災の場合には、数時間燃え続けた後、ボイルオーバーが起きました。この時は、ただのボイルオーバーでは済まず、ファイア・ボールが形成されてしまいました。激しいボイルオーバーで吹き上がった油が偶然空気と混ざり合い、爆発的な燃焼を起こしやすい混合気が形成されたのです。それに火が着き、空中で巨大な火の玉ができてしまいました。直径400メートルから600メートルという、想像したくないような巨大な火の玉ができ、原爆のようなきのご雲が立ち上がったということです。

その結果、消防隊だけでなく、野次馬や報道機関など100人以上の方が亡くなったのです。下手をするとそのようなことが起きるかもしれないということまで考えました。

## 出光興産 大型原油タンク油面露出に対する出火防止

ということで、出光の2度目のタンク火災は、一般の方は「大変だったでしょう。消えてよかったですね。」ということかもしれませんが、こちらはものすごく冷や冷やした火災だったのです。

ところが、出光の事故はそれで終わりませんでした。

実は、出光興産の北海道製油所では、火災になった2基以外にたくさんのタンクが地震の際の液面揺動（スロッシング）で破損していたのです。特に5基のタンクについては、浮き屋根が大規模に破損して沈没してしまっていたことが、タンク火災が消えた後、改めて判明しました。

（写真No.5）の右上の方は651番タンクという、われわれが一番苦労したタンクで、半分泡でシールしてあることがわかつています。

左下のほうは654番タンク。これは完全に油面が露出しています。

651番タンクは、先ほどボイルオーバーの危険性が高い、と言った原油が入っておりまして、しかも11万キロリットルもあります。

出光興産 大型原油タンクの油面露出状況  
（写真No.5）



火災になったタンクは2基とも3万3千キロリットルタイプだったわけですが、今度は11万キロリットルのタンクです。

浮き屋根があると揮発性の高い危険物も空気と接触しないでいますが、それが地震のために壊れて沈んでしまったのです。654番のタンクも10万キロリットルで、こちらは灯油です。

油が直接空気と接触していると、火災が起きる可能性が非常に高くなります。これを、とにかく火災にならないようにしなければなりません。

作業方針は、消火剤の泡で表面をシールして出火防止をしながら、一方で油を抜き取ることです。これは、このような事態に対処する場合の定石ですが、一口に「泡でシールする」と言っても、11万キロリットルのタンクは、直径78メートルもあります。中で草野球ができるぐらいの大きさです。その全面を泡でシールしようとする、莫大な量の泡消火剤が必要になります。

ところが、2回のタンク火災で現地の泡消火剤は使い尽くしてしまい、全国から調達した泡消火剤もあまり残っていません。他の石油コンビナートでも、火災が起きた時に備えて一定量は常時保有していなければなりませんから、国内の泡消火剤を全部かき集めるといわけにはいきません。集められるのは、それぞれの石油コンビナートや消防機関が予備で保有しているものだけです。それらの予備の泡消火剤を全部かき集めても全然足りない、という事態になってしまいました。

この際、比較的引火しにくい灯油タンクなどはシールを後回しにし、引火しやすくボイルオーバーの危険性も高い、最も危険な651番タンクについて泡シールする方針で作業を進めました。

出光は、責任上、国内の石油元売り各社から泡消火剤を調達するとともに、世界中から調達するオペレーションを開始しましたが、現地に届くには時間がかかります。消防庁としても、消防機関や自衛隊などから集められるだけ集めましたが、当面、2～3日の分が底をつきそうになってしまいました。一時でも泡シールが切れた状態が続きますと、着火する危険があります。3万3千キロリットルのナフサであれだけ苦労したのですから、11万キロリットルの重油の大規模タンクが燃え始めたら、もうどうにもなりません。事態は極めて深刻でした。

前から、このようなことになったら米軍に頼むしかないと考えており、米軍との接触ルートもありましたので、意を決して、米軍に打診してみたら「喜んで応援します」ということでした。

敵の燃料タンクを爆撃して火災にしたりして使えなくするというのは戦争の際の常套手段ですから、それを消す消火剤も武器の一種です。軍隊なら泡消火剤を備蓄しておくのは当たり前なのです。

ただ、米軍から消火剤の貸与を受けるというのは、消防庁だけではできません。外務省