

地水火風 41

牧野恒一

苫小牧市のタンク火災

十勝沖地震後のナフサタンク火災には肝を冷やした方も多かったろう。炎が渦巻きながら巨大タンクの何倍もの高さまで吹き上がり、濃密で真っ黒な煙はまるで噴火のようだ。あの炎と煙の前では、大型消防車も模型のようにしか見えない。炎は風にあおられ、もっと大きな隣のタンクを舐めている。いつ隣のタンクに延焼するか気が気でないのに、足かけ3日間燃え続けた。

何故地震後しばらくしてから火災が起こったのか。タンク火災はあんなに消えないものなのか。今回は、そんな疑問について整理してみよう。

[十勝沖地震とタンク火災]

9月26日早朝(4時50分) M8.0の海溝型地震「2003年十勝沖地震」が発生。震源域が海底でしかも深さ42kmと深かったため、津波は発生したが、陸地の揺れは最大でも震度6弱で、被害は地震の規模の割にそれほど大きくなかった。

その中で、苫小牧市にある出光興産(株)北海道製油所の被害は突出していた。地震直後に、鎮火まで7時間を要した3万3千klの原油タンク(直径43m、高さ24m)火災が発生。その2日後(28日)には、ほぼ同じ大きさの別の大型タンク(内容物はナフサ(粗製ガソリン))が火災になり、タンク全面火災に発展。消火は難航を極め、ようやく消火出来たのは発生から44時間後の30日朝7時前のことだった。

[浮き屋根式タンクの火災]

今回火災になったタンクは、両方とも「浮き屋根式タンク」と呼ばれるものだ。ガソリンや原油など、揮発性が高く引火しやすい油を貯蔵するタンクに多いタイプで、油の蒸発を防ぎ引火を防止するため、油面に「浮き屋根」を浮かべて、油と空気が接触しないようにしてある。

地震に襲われると、タンクの油面は多かれ少なかれ揺れる。今回のように、海溝型大地震が少し離れたところで起こると、タンクは長周期の地震波で揺すられ、油面は特にゆっくり大きく揺れる。

この時、浮き屋根も油面の揺れに合わせて揺れるが、一部の油が浮き屋根とタンク側板の隙間からあふれて浮き屋根上に乗ってしまうことがある。一方、浮き屋根は揺すられてタンクの内側のあちこちに接触したり、摩擦で静電気を起こしたりする。

地震の際にそんな現象が起こることは織り込み済みで、浮き屋根が接触しても火花が出

ないようにするとか、静電気を逃がすようにアースをするなどの対策が取られている。このため、今回の地震でも少なからぬタンクで同じ様な現象が見られたようだが、あの1基を除き、火災になったものはなかった。

あのタンクは、タンクに繋がる配管部分も損傷し、油が漏れて火災になっている。油面の火災が先なのか、配管部分の火災が先なのか、今の時点ではわかっていない。

いずれにしろ、26日のタンク火災は、発火後しばらくの間は激しく燃え、消火が難航したが、やがて浮き屋根上に乗っていた油が燃え尽きると（現時点では推測）、火災は浮き屋根とタンク側板との間のリング状の隙間が燃える「リング火災」に移行した。「リング火災」は、浮き屋根式タンクではおなじみの火災であり、札幌市消防局など周辺自治体の消防機関から大型高所放水車や大型化学車などの応援を受け、間もなく鎮火することとなった。

[ナフサタンクの火災]

28日に発火したナフサタンクの場合はかなり異なる。このタンクは、地震で損傷した浮き屋根が油の中に相当程度沈んでいたのだ。ナフサはガソリンと同じように極めて引火しやすい。このため、出光では、地震後、油の上を泡消火剤で覆って空気との接触を防ぐ措置を取っていたということだ。だが、直径43m、1500㎡近い広大な油面を完全にシールするのは難しい。風で泡が吹き飛ばされたりもする。やがて油面が空気と触れる時間帯が生じ、その時何らかの原因で油に火が入り出火。浮き屋根が壊れて沈んでいたため、「タンク全面火災」になってしまった。

現地消防本部は、地震時の火災で泡消火剤が不足気味だったこともあり、コンビナート等の自衛消防隊や近隣からの応援消防部隊とともに、火災タンクや隣接タンクに注水して冷却しつつ、大量の泡原液が到着するのを待った。29日早朝、夜の間には総務省消防庁が自衛隊の輸送機などにより全国から集めた240kℓ（ドラム缶1200本分）の泡原液を用いて、泡消火剤を大量一斉投入。だが、強風と火勢で泡消火剤が油面に届かず、この時点での消火を断念。急遽派遣された総務省消防庁や消防研究所の専門家、東京消防庁など緊急消防援助隊等の応援を受け、火勢が弱まった夜7時から、再度泡消火剤の大量一斉投入を行って火勢を鎮圧。翌朝7時前ようやく消火することが出来た。

[タンク全面火災は極めて危険]

タンク全面火災は、最も消防活動が難しい火災の一つだ。火勢が強いため、泡消火剤をタンク内に投入することが難しく、燃え続けることが多い。昭和39年の新潟地震の際には、昭和石油（当時）の3万5千kℓと5万kℓの大型原油タンク2基が炎上し、油が燃え尽きるまで結局2週間燃え続けた。

燃え続けると、隣接タンクに延焼の恐れがあるし、タンクの側壁が熱のため座屈して、火のついた油が防油堤の外に流れ出す可能性もある。今回も座屈を起こしたが、幸い内側

につぶれたため、燃えた油が流れ出すことはなかった。

最も恐ろしいのはボイルオーバーだ。油が燃えると、油面の直下は油が煮えたぎり、高温の層は次第に厚くなる。一方で消火のために投入された泡消火剤（大部分が水）は泡がつぶれると油の下にたまっていく。燃えるに従って油面が下がっていくと、やがて煮えたぎった油と水が接触する。高温の油層が厚くなっていると、水は瞬間的に蒸発し、燃えている油とともに爆発的に飛び散り、同時に火の着いた油が水蒸気と混合して膨れ上がり大量にあふれ出る。これが「ボイルオーバー」と呼ばれる現象で、一種の水蒸気爆発だ。ボイルオーバーが起これば、消防隊員はもちろん、周囲で取材しているマスコミなどにも多数の死傷者が出ることもある。

1982年12月にベネズエラのタコア発電所の重油タンク火災で起こったボイルオーバーの場合は、これにより油が吹き上げられて空中で着火し、上空450mの高さに600m×300mの巨大なファイアボールが形成された。その輻射熱と燃えながらあふれ出た油により、消防隊員やマスコミ、野次馬など150人以上が死亡、300人以上が負傷する大惨事となった。

ガソリンやナフサのように引火点が低くその幅が狭い油は、原油や重油などに比べるとボイルオーバーが起きにくいとされており、実際に今回は発生しなかったが、タンク全面火災の場合、消防隊員はボイルオーバーを常に念頭に置いて活動しなければならない。あれだけの火炎が上がると輻射熱もものすごい。100m以上離れていても、防火服なしではとてもいられないだろう。

消防としても、今回は、最も遭遇したくない火災を経験してしまった。次回は、このようなタンク火災に対する対策がどうなっているかを見てみることにしたい。