

## 安全への提言



## バランスのとれた安全研究を進めよう

まつ なが たけ ひろ  
松 永 猛 裕†

今年7月4, 5日, 日本学術会議にて安全工学シンポジウム2013が開催された。筆者は日本化学会からの出し物として「反応暴走—最近の大学・化学プラント事故の考察をまじえて—」と題したオーガナイズドセッション(OS)を企画し, その座長を務めた。もし, 安全工学会からの出し物であれば, 同じOS名でも保安力評価とか, 技術の伝承問題をテーマにすべきであろう。なにか切り口を変えなければと思い, 基礎研究の重要性を主張することにした。

まず, 筆者からの話題提供として, 反応暴走危険性が未知で事故が起こった例として2007年に起きたアルキルアルミニウム製造施設で鉄管が破裂する爆発事故を紹介した。当時, その原因は配管内に残った洗浄用の水とアルキルアルミニウムが反応した可能性が高いとされた。アルキルアルミニウムは危険物第3類であり, 空気や水と接触して発火や可燃性ガスの放出を起こす。しかし, 爆発という点では威力がなく, 破壊・破裂を起こすような事例は知られていなかった。筆者らは事故後, アルキルアルミニウムが爆発する可能性について徹底検証を行った。その結果, 配管内に付着したアルキルアルミニウム分解物(以下, アルミスケールと略す)の主成分が水酸化アルミニウムであることがわかった。このアルミスケールは通常はアルキルアルミニウムとは反応しない。しかし, 少量の水が引き金となり, 多量の水が発生し, 爆発が起こることがわかった。解明されてしまえば, 「なんだ, 当たり前ではないか」と思われるかもしれない。しかし, 世界中で40年以上も製造されていたにもかかわらず, この危険性は気づかれていなかった。もし, 単純に「水が原因」として疑問を持たなかったら, 事故

は繰り返されたであろう。原因が正しく解明されれば対策も適切に行うことができる。この例では, 配管内のアルミスケールを定期的に除去することである。なお, 研究を進めるにあたり, NASAで開発された化学平衡コードCEAでの予測がとても役立った。

危険性を評価する試験法の整備もほとんど着手されていない。例えば, 示差走査熱量計DSCは化学物質の熱挙動を調べることができる「お手軽簡単な試験」と思われがちであるが, そう単純ではない。筆者らは適正な計測と評価のために, DSCについて国内の標準を定めるべくJIS化を進め, 平成25年1月21日にJIS K 4834「化学物質の爆発危険性評価手法としての発熱分解エネルギーの測定方法」を制定した。この中で, 約60種類のモデル化学物質を選択し, 種々の測定条件で発熱分解エネルギー値を求め, 測定条件の影響を検討した。その結果として, 熱量の校正方法, 加熱を行う速度(昇温速度), 反応容器の材質等の標準を策定した。危険性評価試験はDSC以外にも数多くある。JISとまではいなくても学会規格という形でも良いので国内の標準を整備していきたい。

発火・爆発現象の解明および危険性評価法の確立といった基礎研究は重要であり, 綿々と続けられるべきである。にもかかわらず, 最近, こうした基礎研究を行う研究者が少なくなってきている。一方で, 保安力評価, 安全文化, 技術の伝承といった研究領域がもてはやされている。たしかにこれらの研究領域は今後, 重要になっていくであろう。また, 「安全工学会は発火・爆発に偏っている」とよくいわれる。どのような領域ならば共存できるかを考えたい。そして, バランスのとれた安全研究を進めていくべきと考えている。

† (独)産業技術総合研究所 安全科学研究部門 高エネルギー物質研究グループ: 〒305-8565 つくば市東1-1-1 中央第5事業所