

都市の火災危険予測における危険物の役割

東京大学名誉教授
消防審議会委員

秋田 一雄

1. 予測の対象となる危険物

最近では社会が著しく工業化されたため、我々の日常生活の中にも曾ては余り使われなかった危険な物品が数多く入ってきた。たとえば、ガソリンスタンドの名で呼ばれる給油取扱所は全国で約9万箇所、都市ガスの需要家メーター数は約200万個、消防法で定められた危険物施設も同様約60万箇所あるといい、これらは日本中の都市を中心にあまねく分布している。そして、このような事情は現在の市街地における火災危険の予測において、これら危険物の存在が最早無視できなくなったことを意味する。

では一体危険物とは何で、そこではどんな物品に対する考慮が必要なのだろう。もともと危険物とは一種の法令用語で厳密に言えば、行政法上の警察作用法に根拠を置いて規制を受けている危険な物品を指す。よってこれには都市ガスを除いた消防法の危険物、火薬類、高圧ガス、LPガスなどの多くの火災に直接関係した物品が入ってくる。しかし、このような法的な危険物の区別は予測上それほど重要とは思えないから、普通は危険物を消防法で指定している物品に限り、その他は一般用の燃料ガスとして別の要因と考えることが多い。従って、ここでも予測の上では危

険物を火災の発生や拡大に強く結び付く可燃性や爆発性の物品だけと見做しておいて差支えないように思う。たゞそうは言っても、消防法の危険物にはこれまた多様な物品が含まれるから、これら全てを市街地の一般的な火災危険の予測に取り上げても果して意味があるかどうかは疑わしい。都市にはもともとなさそうな種類の物品もあるし、また品目が多過ぎると予測体系がいたずらに複雑になってしまうからである。

そのため、次にはこれらの危険物の中から何を選び出して予測の対象にするのがいいかが重要な問題になる。そしてこれには危険物の特性と過去における事故の統計が大いに参考になろう。

もとより選び方には種々の考え方があるが、一般的な基準としては危険特性を出火と延焼のそれに分け、前者は量に係らないのでやや幅広く選び、後者では量の多いものや流動性のあるものなどに絞るのが通例であろう。多くはこれで問題はない。しかし、消防法上の危険物施設における事故をみると、その90%以上は第4類の引火性液体に基づいて、多分、このような傾向の生ずる理由は第4類のもつ引火性、流動性と使用量の大きさにあることを考えると、特別の場合を除い

て、市街地火災の予測には思い切ってこの種の危険物のみに対象を限定するのも一法かも知れない。もとより、こうすると学校の実験室における混触発火などの危険は予測から脱れてしまうが、それはこの場合やむを得ないところで、問題は現時点でその危険がどれほど重要かと言うことになる。

2. 出火危険の予測と危険物

火災危険を予測するに際して、その発生危険と拡大危険を別々に算定しなくてはならないことは前に触れた。これは両者で現象が違うからであり、どちらかと言うと前者の方が要因が複雑なだけに難しい。従って、従来も出火危険の予測は例が少なく、都市におけるそれは昭和48年に東京消防庁が大地震災害対策の一環として行なった調査研究¹⁾がその最初ではないかと思われる。これは後に別の報告書²⁾にも載っているが、その要旨は特定の地域を選び、まずそこにおける出火要因の分布を危険物を含めて詳しく実態調査し、ついでそれを基に整理された項目に関する危険意識を数量化して重み付けを行ない、危険度を数値的に算定するというものである。

もともと、火災の発生危険は特定の時と所から火が出るといった性格のものではないから、現象論的な取扱いは出来ず、ここでは統計ないし確率論的な手法を取らざるを得ない。この調査研究もその線に沿った興味深い労作である。

しかし、実際にはこのような予測は大変に難しいもので、問題点もなお多く残る。たとえば、話を危険物に係る要因だけに限っても、この報告書のように物品を網羅すると、類別、物品別の危険特性はかなり違うので、

各々の重み付けが難しい。同報告に使われている指定数量の利用なども、一見適切のようにみえるが、この数値は一種の社会的な取り決めて常に不変とはいかないから、今回の消防法の改正のように変ることもあり、それにつれ予測結果も変わってしまう。市街地の状況が変化したのなら免も角、これでは全体の結果が疑われかねない。ここではむしろ前節のように第4類以外の危険物は除いてしまい、変わることはない物品の引火点などを重み付けの基準として使った方が説得力はあるのではないかとも思われる。

また、同種の危険物が同量、同じような施設に存在していても、出火危険は必ずしも同一ではなく、ハード面とソフト面での防火対策が優れていれば危険は減るという問題もある。にも拘らず、この報告書を含めて多くの危険予測ではそれらの対策に関する評価は入っていない。本来、危険予測は危険側に入ればよいと言うものではなく、実際の危険がどの位あるかを知ることが真の目的であることを考えると、対策を評価しない過大予測には疑問がある。多少複雑にはなるとしても、施設に安全対策を加えた級別を設け、実態調査に当たってその大小を決め、予測に反映させることはどうしても必要のように思う。これは危険物規制基準の厳しさやその順守の問題ではなく、一種の安全上の設備レベルに関する要因であって、市街地にある危険物施設ではこの格差は予想以上に大きいように思う。

この他にも出火予測に関する問題点は幾つもあるが、さらにもう一つだけつけ加えておくと、それは物品の危険性の評価に際して爆発性があると危険は大きいとする発想への疑義である。これはダウケミカル社の評価法な

どを使う時にも出てくるが、もともと火災の発生予測は被害予測とは違って出火の可能性だけを考えるものだから、出火時に爆発を伴っても穏やかに発火しても火災の発生については何等変わるところはない。これはしばしば犯される誤りで、この取り扱いも予測結果を過大側に導く。

3. 延焼危険の予測と危険物

前節の出火危険の予測と異なって、延焼予測では市街地の特定の建物や施設から火が出た後の燃え移りという複雑ではあるが一種の因果的な事象が問題になる。従って、この場合には統計ないし確率論的な手法のほかに現象論的な手法による予測も不可能ではない。

古くから市街地の火災に対するこの延焼予測は多くの人達により試みられ、いずれが現実の火災に最もよく適合するかが競われてきた、本号は、まさにその特集であり、多くの方法が紹介されている。しかし、これらの予測手法には市街地に存在する危険物の効果を考慮しているものは少ない。そこで以下は都市における延焼予測にそれらを組込む時の問題点について二、三のことを考えてみたい。

そこで、まず過去に危険物の役割を中心に市街地の延焼予測を取扱った報告を探してみると、その例は殆んどなく、わずかに昭和49年にこれも大地震対策の一つとして東京消防庁の実施した調査研究³⁾がある位と思われる。なお、その後の昭和57年にまとめられた建設省の総合プロジェクト報告書⁴⁾では、危険物は火気の種類として出火予測には考慮されているものの、延焼危険の予測においては全く取り上げられていない。

ところで、上記の東京消防庁の調査研究で

あるが、これでは予測に現象論的な手法が用いられ、内容は危険物施設の内部における火災に関する部分が多いものの、それらの施設が混在した時の市街地の延焼予測についてもかなりの頁を割いている。ここで採用されている考え方は、簡単に言えば一般市街地の延焼速度には古くから使われている実験式を用い、これに危険物施設が存在するとその火災による放射熱や熱気流が加わって延焼速度が増すとしたものである。

しかし、この調査研究は労は多とするとしても、危険物からの放射熱による延焼の速度や限界を用いるのなら、何故に市街地の延焼も同じ方式を用いないのかとか、危険物火災の挙動はこれでよいのかなどの基本的な欠陥があり、今後の期待される有力な手法とは言いにくい。前記の建設省の総合プロジェクトでこれを採らなかったのもその辺に理由があるのではないかと想像される。

それなら危険物の存在する都市の延焼危険を予測するにはどうしたらいいのだろう。もとより正確には将来の話となるが、筆者はこの目的のためには余り現象的な手法に頼らない方がよいのではないかと思う。何となれば危険物の主役である引火性液体だけを考えてみても、その流出や燃焼の挙動はその時々で著しく変わり、また市街地の環境条件も千差万別である。従ってこれをモデル化して現在の貧しい知識に載せて定量化するにはかなりの無理を伴うからである。このことは市街地の建物だけを対象とした延焼予測についても言えることで、不燃建物内の一室か二室の燃え拡がりの現象解析がようやく緒についた現状では、延焼の現象論的な予測は難かしい。まして危険物が絡んでは到底無理という訳で

ある。

ここではむしろ実例や実験のデータに理論と経験の裏付けを加えた総合的な統計的手法による予測が望ましく、目下のところではこれが最も誤りが少なく、かつ説得力のある方法ではないかと考えられる。危険物に関する現象の解明はかなり進んだとはいえ、このような複雑で、不定な部分の多い問題にこれを適用するにはなお長い時間が必要であろう。

4. 危険物を考慮した予測の今後

以上、都市における火災危険の予測に対する危険物の役割について、思いつくままに記してきた、そこで最後にこの問題はこれからどのように発展してゆくのか、またそれにはどうするのがよいかなどについて筆者なりの意見を述べて御参考に供したいと思う。

まず、火災の発生予測に関しては、多分先に引用した調査研究¹⁾の方向は間違いのないものと考えられるので、今後はそれをより良くするための改良を進めるべきだろうと思う。これに反して火災の拡大予測は残念ながら方向が定まらない。前にも触れたように筆者は統計論的な方法が本命と思ってはいるが、具体案となると難かしい。無責任のようだが、ここはどうしても多くの人々がこの問題に関心を持って一層検討を進める以外に手はなさそうである。危険物を考慮しない予測は進んでいるだけにその可能性は十分あると思う。

さて、このように危険物の存在を市街地の火災危険予測に組込む問題は今後待つところが大きい、ではそのためにはどんな注意があるのだろうか。筆者には次の二点が重要なような気がする。その第一は当り前のことだが、予測は必ず予防対策に結びつかなくては

いけないことである。ややもすると、この当然の事柄が忘れられて予測のための予測に終わり、結果は対策に反映しない。火災に限らずこのような例は多く、どこに原因があるのか十分に考えることが必要と思う。第2はこの種の危険予測は本質的に高い精度は望めず、的確さが優先されるべき性格を持つということである。従って、細部よりも大局的な判断が重要になり、余り小さなことにこだわっても仕方がない。極端な例として樹木の一本まで考慮に入れるなどは全く無意味なことで、これは予測を精密にすることは全く別の話である。どんな問題でも予測やシミュレーションには必ず仮定が含まれる。それゆえにこの仮定以上には精度が上る筈はなく、これを誤ると得られた結果の信頼性はなくなる。

予測の道具としてのコンピューターは、何でも入力すれば結果は出てくるが、それが妥当であるか否かは、一に予測に関する知識の程度にかかるといえる。今後の研究を願ってやまない。

引用文献

- 1) 東京消防庁防災部，“出火要因分布実態調査および地域別出火危険度の研究報告書”，（昭和48年3月）
- 2) 東京消防庁火災予防審議会答申，“地域別出火危険度と対策について”，（昭和49年3月）
- 3) 東京消防庁，“大震災時における危険物施設等の延焼性状に関する調査研究報告書”，（昭和49年3月）
- 4) 建設省総合技術開発プロジェクト，“都市予測対策手法の開発報告書”，（昭和57年12月）