連載講座

火災原因調査の方法について（6）

財団法人　消防科学総合センター
研修課長　大　中　良　彦

出火範囲内における出火の可能性をもつ総ての火源を列挙することから始まるといえば，いかにも消去法を思わせるものがあるが，根本的に似て非なるものであり，消去法的と考えたほうがよいだろう。自動車や飛行機のように，科学技術によって開発され共に進歩してきたものは，トラブルの原因ともなるもののほとんどが人により把握されている。しかし，既に述べてきたように，火災における燃焼現象は複雑多様でその総てを知ることは不可能であり，また，出火の可能性をもつ火源の総てを知ることも極めて困難である。いいかえれば，知識と経験の範囲外のことが多すぎるということである。したがって，絶えずあらゆる可能性を列挙できないために，消去法は成り立たない。

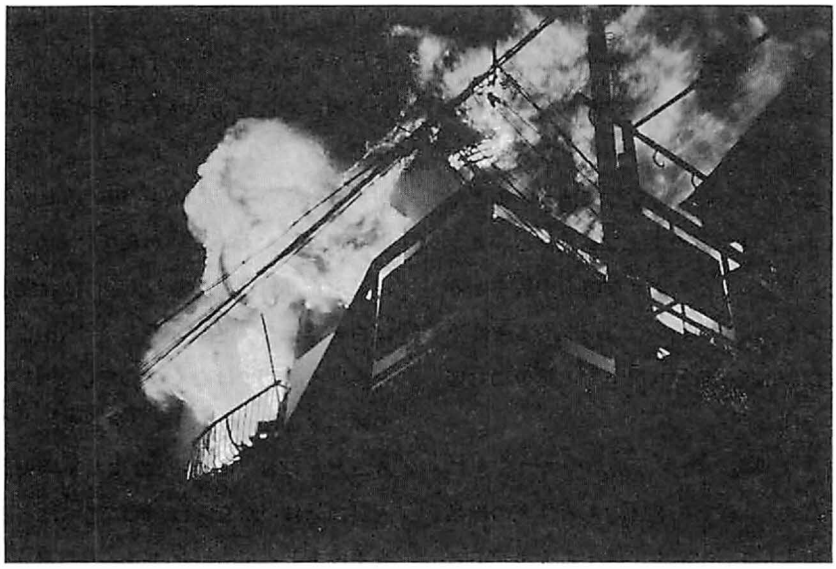
どの火源によって発生経過が構成されているかを明らかにしていくと述べたが，火災原因分類上の自動車の衝突発火とか，交通機関内配線のスパーク引火とかだけで原因調査は終るわけではなく，幾つかの要素が相関連しあって一連のプロセスを構成する発生経過と火源のかかわりあいを十分に究明し，続いて発生誘因を明らかにしなければならない。

それぞれの火源について調査を進めていくときに，発生経過に関係があると考えられる範囲内において，主として見分ならびに質問によってあらゆる要素を把握し，それらを有機的に組み合せ組み立てて，客観的合理的に検討を進めなければならない。ときには，学術的な研究や鑑識的な実験を必要とすることもある。

たとえばテレビ火災の原因を究明するためには，電気についての知識はもとよりのこと，テレビについてもそれなりの知識をもちあわせなければならない。したがって，一般の調査員にとっては原因究明が難かしい火災ということになり，電気やテレビに精しい者に調査を任せることになる。しかし既に述べてきたように，電気関係火災の原因調査は難かしくても，比較的客観的な手がかりが得やすいので，発生経過を十分に明らかにできる場合が多い。これに反し石油燃焼器具関係火災の調査の場合は，客観的な手がかりが得にくく，発生経過を十分に明らかにできないまま推定で結び付けることが多くなってくる。難かしい火災に対比し，どちらかといえば判らない火災の方に属しているといえる。かりに，落差式反射型石油ストーブから出火した火災を考えてみよう。質問によってストーブの名称，型式，メーカー，購入年月日，その後のストーブの故障や異常の有無，それがあったとすればどのように処置したか，出火前のストーブの取扱い状況や燃料の関係，異常の有無，発見時の状況，初期消火状況等々，精しく聞き取ることになる。そして，ストーブの変色や煤けの状況，バルブの開閉，燃料の質や残量，プレートに記される型式番号等々，詳細に見分することになる。その結果，この火災を

発見したとき，石油ストーブの下から燃え上っていた，火災の前に燃料補給をしたり燃料をこぼしたりはしていない，などの証言が得られたとする。また見分の結果，石油ストーブの底面が異常に強く変色し，底面からの燃え上りを示している，ということになると，放火でなければ漏油に着火を考えなければならなくなる。そうすると，何故漏油したのか，どのようにして漏油に着火したかなどを究明しなければならないが，これ以上見分や質問から得るものはなく，実験によってその経過を確かめることになる。昔，石油ストーブ火災が頻発したころ，前記型式のものの火災が多く，実験によって漏油ならびに着火の経過を究明し，構造機能上の欠陥を明らかにした例があった。簡単に結論を云うと，カートリッジをストーブ内に入れる際，垂直に入らずに少しでもタンクが揺れると，口金ピンの先端が油の受皿内に入らずタンクを支える板に接触して漏油した。これが繰り返されると受け皿周辺の構造材が油で濡れ，表面張力の関係から受け皿内の油が漏れ出し，さらには燃焼筒の側まで油が伝って行き，熱せられて引火したのである。これは一例であるが，見分や質問によって発生経過を明らかにできず，その一部あるいは多くを実験によって究明する機会は多い。しかし，ここで注意しなければならないことがある。鑑定実験を一流大学の教授に依頼したとしよう。もとより，その結果は価値あり権威あるものと考えてよいだろう。けれども，それが調査を左右する総てではなく，見分，質問，その他から得た数多くの判定資料のうちの一つに過ぎないということである。一般にわれわれは，権威や価値に弱いところがあるが，少くとも火災原因調査の場合，判定の主体は調査員であり，数多くの判定資料のうちの一つに左右されて結論を誤ることがあってはならない。あくまで合理的な判断の枠組みの中で，数多くの判定資料の中の一つの有力な資料としてとらえるべきであろう。話はそれるが，判定の主体は調査員，ということで，簡単な例を挙げておこう。電柱火災の原因調査の場合，電気のことは良くわからない，感電したら困る，といった理由から，電柱に上って見分することなく，電力会社の職員に後で結果を聞いて書類をまとめる調査員が意外と多いようである。感電事故予防のためなら，電柱から関係物品がおろされてから見分しても良いし，わからないことは質問して教えてもらえば良い。見分および質問から得た手がかりを総合的に考察し，判定するのは，あくまで調査員自身でなければならない。

実験には，必ず実験目的がある。いくら目的を達成するためとはいえ，無制限に時間と人数と予算をかけるわけにはいかない。そこで，それらのことを考慮に入れながら実験條件が設定されるわけであるが，もとよりこれも，実験する人の知識と経験の範囲内であることはいうまでもない。連載1に事例としてたばことガソリンの関係を挙げたが，この例のような無数の要素の組み合せの総てを実験することは不可能である。そこで，このようにすれば実験がうまくいくのではなかろうかということで設定されるのが，実験條件である。したがって実験結果というものは，あくまで実験條件の範囲内の結果でしかないということである。火災のように，無数の要素ならびにそれ等の組み合せによって構成される現象の場合，特に着火実験は，着火すれば成功であるがその反対に着火しない時，だからこの種の火災（着火）はありえないんだとする論理は，成り立たないということに注意しなければならない。実験條件の範囲内では着火しないんだということと，この種の火災はないんだということとが区別されにくく，錯覚され易いのである。特に，実験結果が権



威あり価値あるものの場合は，なおさらこの傾向は助長されるようである。あくまで，実験條件の範囲外のことは，未知の分野なのである。その種の火災の有無を論ずる以前の問題であり，わからないということである。

実験條件の範囲内ということについて，例示してみよう。

例1　石油ストーブ火災

石油ストーブが転倒したり漏油に着火したりして火災になった場合は，布団や毛布で石油ストーブをおおい，空気が入らないように周囲をおさえ，燃え抜けないように上から水を掛けなさい。……これは，消防が市民に対し，永年にわたって指導してきた消火法の一つであり，極めて理論的であると同時にまた効果的な方法でもある。ところが有名なある生活雑誌社が，やかんの水でも石油ストーブの火災は消せるということで実験内容まで紹介したので，波紋は拡がり市民は困惑する例があった。この雑誌社が行なった実験は，良心的でもあり内容も悪くなかったと記憶している。しかし問題は，実験内容は良かったとしても，実験した人達が，はたしてどこまで燃焼現象のプロセスを理解していたかどうかというところにあったと思う。石油ストーブが転倒して灯油が流れ出し，漏れた灯油に引火してからの初期の時間帯ならば，やかんの水で燃えている漏油を引火点以下に冷却することにより，十分に消せるはずである。いいかえれば，やかんの水で消える範囲内の実験しかやっていないということであり，その実験條件の範囲内ではやかんの水で消せたということになる。落差式や芯上下式など，石油ストーブの型式や種類によって，流出油量に差が出よう。また流出時の油温や室温や床材の質は，着火性の難易や漏油の拡散に大きく影響する。漏油の量が多く，しかも広い範囲に流れ出て燃えている場合は，小量の水で消えるはずがないことはいうまでもないことである。さらに重要なことは，着火してから消火し始めるまでにどの位の時間が過ぎているかということである。人がいる時に出火すれば，消火までの時間はわずかであるが，人がいない時に出火したとすれば，時間的経過は推定の域を出ない。かりに，周囲の可燃材に延焼せず，油だけが燃えているとしても，燃焼は激しくなり小量の水では消えなくなる。ここで注意しな

ければならないのは，油火災を水で消せないということではない。極端な言い方をすれば，ありえないことではあるが，新潟地震で油タンクが燃えたとき，日本海の総水量の十分の一でも百分の一でも一挙にかければ，いや応なしに消えることだろう。問題は，燃焼がどのような状況，どのような過程にあるときに，どのような消火手段をとるのが適切であるかということである。ある条件下での消火手段が，あらゆる状況下での燃焼に対応できるものではない。

石油ストーブ火災の消火方法がマスコミをにぎわしていたころ，東京都北区のある住宅の風呂かまどから出火して，住宅を半焼する火災があった。この場合，石油ストーブではなく石油風呂かまどであったが，現象的には同じことである。石油風呂かまどを使用中，何等かの原因で灯油が漏れて火災になった。当時母と娘の二人しかいなかったが，たびたびマスコミをにぎわす石油ストーブの消火方法を想い出し，それ水を掛けろというわけで，親子二人で浴槽の水（既にお湯になっていたようだ）を掛けたが消えるはずもなく，とうとう半焼してしまった。冷たい水だからこそ，油温を発火温度以下に下げる冷却効果があって火は消える訳であるが，お湯を掛けたのでは，油の拡散を助け火面を拡大するだけのことで，火は消えるわけがない。油火災の消火方法を皮相的にとらえるだけのことになり，それが本当の火災のときに裏目に出てしまった例である。

例２　天ぷら鍋の油火災

天ぷらを揚げている時，電話のベルが鳴ってその場を離れた後，油が過熱して発火するといったたぐいの火災が多発している。このような場合，鍋の中に野菜を入れるとか，濡れぞうきんをしぼって鍋の中に入れるとかして，油温を発火温度以下にまで冷却して消火する方法や，鍋に蓋をして，酸素の供給を断って消火する方法などが指導されていた。しかし最近は，濡れシーツを燃えている鍋にかけて消火する方法が流行しているようである。例１と同じように，この場合にも問題がひそんでいる。天ぷらを揚げるための適正な油温は，180℃ぐらいといわれているが，油温が上れば天ぷらは焦げ始めるし，さらに温度上昇が続けば白い蒸気や黄色い蒸気などが出てきて天ぷらを揚げる状態ではなくなってしまう。要するにこの種の火災は，ガスの火を消さずにその場を離れることからおきている。たまたま発火直後にこの火災に気付いたならば，既に述べたどのような消火手段をとっても，火は消えるだろう。この火災は，人がいない時に発生するところに特徴がある。ということは，油が発火してからこの火災を覚知するまでの時間的経過は，正確に把握できないということである。時間的経過がわからないということは，燃焼現象の経過がわからないということになる。もう少し具体的に述べてみよう。油が加熱されて発火温度に達し発火した後も，継続して加熱されているわけである。さらには油自体の燃焼熱も加わって，油温は速かに上昇していく。ということは，油の蒸気圧が上昇していくことであり，より激しく気化することである。このような状態の時に濡れシーツをかけたとしても，鍋には把手などの突起物があるため，完全密閉ができず，高い蒸気圧のために炎はこの隙間から下の方に吹き出し，また空気を吸い込む。わずかな間にシーツは乾燥し，燃え抜けるおそれがある。既に述べたとおり，ある条件下での消火手段が，あらゆる状況下での燃焼に対応できると考えるのは誤りである。火災の状況に応じた消火手段が必要である。

実験條件の範囲内ということを理解するために，二つの例を挙げた。