

# どこまで安全、何が危険

—体験、実験型「化学と安全」—

Recognition of Safe Level and Dangerous Situation

—“Chemistry and Safety” with Experience and Experiment —

西山 勝彦<sup>※1</sup>

Katsuhiko NISHIYAMA

キーワード: 発火、引火、危険物

Keywords: Ignition, inflammable solvents, dangerous object

## 1. はじめに

熊本大学工学部物質生命化学科1年の前期に必修科目として開講されている「化学と安全」は座学ではあるが、主に国家試験である「危険物取り扱い免許」の取得を目的とした比較の実用的な講義であり、物質生命化学科としては非常に重視している。

この「化学と安全」で得た知識を実際に体験して、より「危険物」への理解、認識を深めることが本プロジェクトの最大の目的である。「化学と安全」ではこれまで危険物第四類に関わる座学としての講義のみを行ってきた。危険物第四類は物質生命化学科の学生が4年生の研究室配属後に卒業研究に係わる最も頻繁に扱う危険物でありながら、学生あるいは教員にも「危険物」であるとの認識がそれほど高くない状態にあった。このプロジェクトでは一年生をできるだけ少人数のグループに分けて、これまで学科内あるいは他の学科、大学で起こった発火事故の実例を「安全に」体験させて、「危険物への認識」および「初期消火の実際」を体験させることを主な目的とした。

## 2. 方法

今回は下記の5項目に関する、講義、実験などを行った。

### 1. 「煙の危険性」-ビル火災からの身の守り方-

熊本市中央消防署指導課予防課長消防司令金田昌弘氏に煙の危険性に関するビデオ上映と講演を行って頂いた。

### 2. 「有機溶媒などの発火、消火の実際」

熊本大学工学部物質生命化学科 國武助教授、坂田助手に30年ほど前に行われた、熊本市白川周辺での実験フィルムをDVD化して頂き講義室で上映した。

### 3. 第4類溶媒の発火、引火実験

溶媒として、ジエチルエーテル、エタノール、クロロホルム、アセトン、サラダ油、酢酸エチル、エンジンオイル、キシレン、ベンジルアルコール、灯油を選択して10種類の溶媒を選択し、学生に、直接ライターで火を近づけた場合に引火するかどうかを予想させた後、実験を行った。消火には、防火布、防火タオル、通常のタオル、水などを用いて消火の様子についての比較を行った。

### 4. 「火災、地震の実体験」

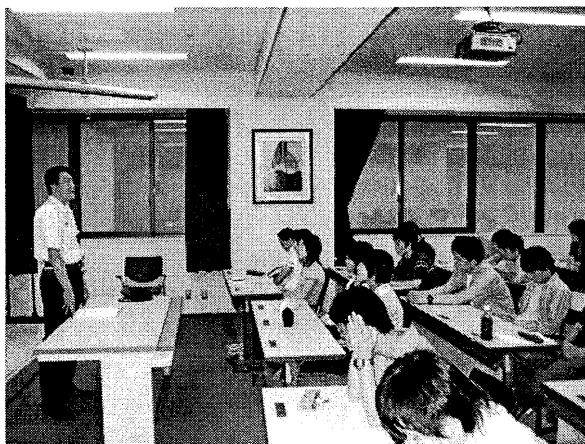
熊本市広域防災センターを見学し、天災に関する映画を見た後に、強風、煙、地震などの体験を行った。

### 5. 「実験中に潜む危険（4類以外の危険物質に関する実験）」

物質生命化学科澤田助教授、國武助教授、及びTAの学生によって、ナトリウム小片の自然発火、中和による発泡、汎用溶媒の嗅覚による識別などの実験を行った。

## 3. 結果および考察

### 1. 「煙の危険性」-ビル火災からの身の守り方-



煙の危険性に関するビデオ上映後の金田氏の講演の様子。  
火よりも「煙」が危険であるとの認識がより深まっ

※<sup>1</sup>熊本大学大学院自然科学研究科  
(工学部物質生命化学科)

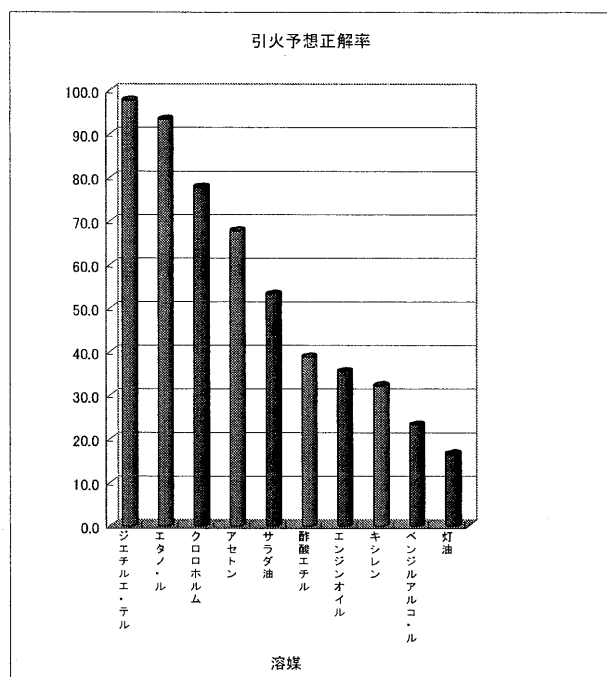
た有意義なビデオ及び講演であった。「煙からどのように逃げるか」などの有用な情報も含まれていた。

## 2. 「有機溶媒などの発火、消火の実験」

屋外で行われた規模の大きな実験であったため、迫力のある映像であった。現在、この種類の実験を行うことは制度上かなり困難ではなかと思われた。

## 3. 第4類溶媒の発火、引火実験

10種類の溶媒に特に加熱を行わずにライターの花を近づけた。引火した場合は、各消火法を試して初期消火を行った。学生のアンケートには「窒息消火の有用性に驚いた、水での消火は効果が低い」などの意見が多かった。今回用いた各溶媒に関して引火予想の正答率をグラフに示した。



対象者が1年生であり、「化学と安全」の講義を受講した後であるが、正答率はかなりの幅があった。ジエチルエーテル、エタノールは90%以上の学生が「引火する」、約80%の学生がクロロホルムは「引火しない」との正解を出した。一方、ベンジルアルコールは、室温では引火しないのだが、「アルコール」という官能基の名称により、多くの学生が、引火すると予想していた。「灯油」も今回の手法では引火しないが、石油ストーブ、石油ファンヒーター等の暖房器具のイメージから、正答率が最も低い溶媒となった。実験後の感想の一部として、

- ・ 灯油、サラダ油などは当然燃えると思っていた
- ・ 窒息消火の可能な防災加工タオルの化学的組成を知りたかった。
- ・ ジエチルエーテルはかなり危険だと思った。

- ・ 水では消火できないものが多かった。

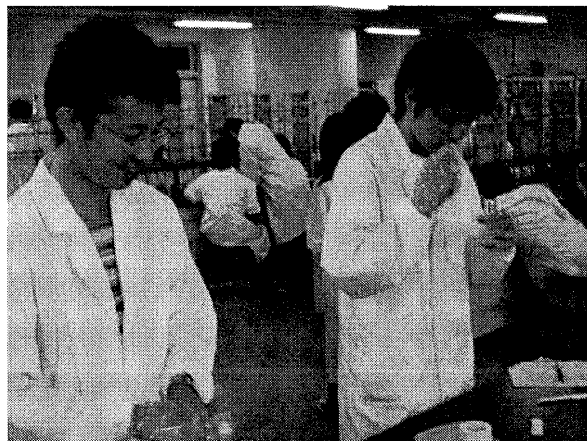
などの意見があった。実験後に彼らの疑問に答えるための講義を行えば深い理解ができたと考えられる。

## 4. 「火災、地震の実体験」

熊本県防災センターは各県に設置された防災センターとしてはかなり早い時期に設置されており、当時としては最先端の設備であったが、20年以上経過した現在では、装置類も老朽化しており、大学生には少し物足りない感否めなかったが、

- ・ 自然災害の恐ろしさを感じた。
  - ・ 本当の火災ではないとわかっているにもかかわらず、火災体験では煙の怖さを感じた。
  - ・ 救急車の出動回数多さが意外だった。
- などの意見があった。

## 5. 「実験中に潜む危険（4類以外の危険物質）」



有機溶媒の臭い体験風景

ナトリウムの小片が濾紙の上で発火する様子は非常に小規模ではあるが、学生にとっては驚きであったようである。また、酸を使用する研究室で行われている硝酸、硫酸などの強酸を炭酸水素ナトリウム溶液で中和するという操作も、溶液の加え方によっては激しく発泡することを体験できたこと、各種溶媒の臭いも興味深い体験であったと思われる。

## 4. おわりに

本プロジェクトでは危険物取扱者の国家試験に合格するための講義であった「化学と安全」に「講演」、「実験」、「見学・体験」を組み込んだ。講演の際には若干眠そうにしていた学生も発火、引火などのインパクトのある実験では殆どの学生が興味深そうな表情で行っていたのが印象的であった。高校生活を終えたばかりで、大学生活に若干慣れ始めた時期での体験が少しでも彼らの今後に良い影響を与えていることを期待したい。