

## 実験室の環境に関する調査研究

松川 覚\*・遠藤 真央\*・福迫 かおり\*・埴渕 幸世\*・前田 新\*

(2008年11月30日受理)

## Research Study About the Environment of the Laboratory

Satoru MATSUKAWA\*, and Mao ENDO\*, and Kaori FUKUSAKU\*,  
and Sachiyo HANIBUCHI\*, and Arata MAEDA\*

(Received November 30, 2008)

### はじめに

化学を研究していく上で、化学薬品による事故や健康障害を防止すること、周囲への環境配慮を行うことは重要である。例えば有機溶剤を使用する実験であれば多量の溶剤を吸引することによる中毒、火災・爆発といった事故のリスクがある。さらに化学物質の慢性的な暴露による健康障害の防止も必要である。このように、化学薬品を安全に取り扱うためには十分な知識と技能が必要である<sup>1</sup>。そこで、適切な「安全教育」を行うことは重要となる。特に大学の研究室は企業などに比べると、安全への意識が不足していることがしばしば指摘される。こうした背景の中で各大学では安全設備の充実と共に学生への安全教育も独自の工夫を加えながら実施している<sup>2</sup>。また、知識や設備面の充実だけでなく学生たちが実際に安全を意識した行動をするよう指導することも重要であろう。こうした背景の元、今回実際に研究を行っている学生は、安全面や健康面に対してどのような意識を持ち、また行動しているか調査し、考察した。

調査対象としたのは化学系でも有機合成化学を研究している学生に絞った。有機合成化学の研究は化学薬品を多く使用するという性質から有機溶剤などを暴露しやすい環境にあり、また発火・爆発といった事故に遭うリスクも高いからである。該当する学生に対し、アンケート調査を行った。調査は東京大学、京都大学をはじめ全国15大学39の研究室の大学院生を対象に行った。2002年と2007年の2度にわたって調査を行い、その結果2002年の調査では315名、2007年の調査では258名より回答を得た。男女比はいずれも約9：1、年齢は22才から29才までであった。2002年と2007年の2度調査を行ったのは、2004年に国立大学が独立行政法人化し、設備や安全教育の充実がなされた。それによってその前後でどのように変化したかを観ようとしたためである。

---

\*茨城大学教育学部化学研究室（〒310-8512 水戸市文京2-1-1；Laboratory of Chemistry, College of Education, Ibaraki University, Mito 310-8512 Japan）

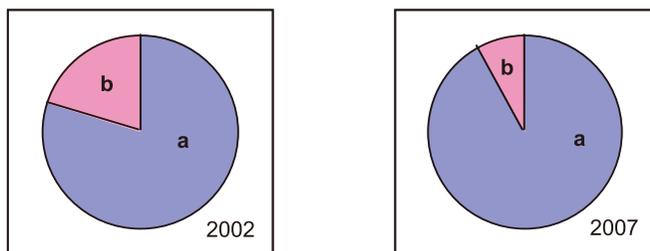
内容は知識面として「安全教育」、設備に関するものとして「換気設備の使用」、行動に関するものとして「安全装備の使用」についての実態を調査した。以下2007年に行った調査結果を中心に2002年との比較を行いながらそれぞれの項目について議論していく。

### 結果と考察

まず、安全教育についての調査を行った。質問と結果は図1に示す。

実験を安全に行うための指導・教育は受けていますか？

a. はい b. いいえ



実験を安全に行うための知識は十分だと思いますか？

a. はい b. いいえ

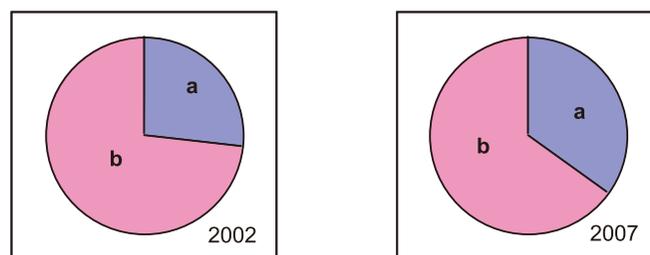


図1 安全教育に関する意識調査

その結果、2007年の調査では安全教育を受けていると答えた学生は92%にのぼり、大半の人が安全教育を受けていることが分かった。これは2002年には80%であったことから考えても安全教育がより普及していることが明らかとなった。しかし、その一方で「実験を安全に行うための知識が十分か」という問いには66%の学生が「いいえ」と答えている。この傾向は2002年の調査の際にすでに観られていたので2007年の調査では、この理由を調べるために自由記述による質問も同時に行った。

その結果

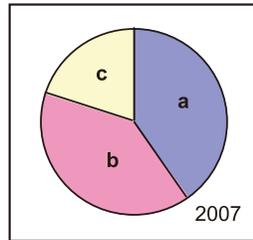
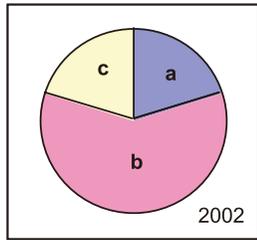
- ・経験が少ないので
- ・覚えることが多すぎる
- ・完全には熟知していない、出来ない

という意見が多く観られ、他にも「未知の試薬が多いので知識が足りない」「分かってはいるけどいい加減にやってしまうから」といった意見が観られた。

このように、全体的な傾向として経験が少ない、覚えることが多すぎると感じている学生が多く、このことから安全教育は一度だけではなく、複数回に渡り多種多様なテーマについて行う必要があるといえる。

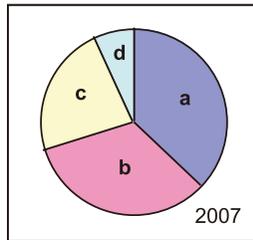
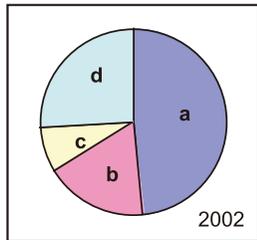
次にドラフトなどの安全設備について調査した結果について述べる。質問と結果は図2に示す。  
ドラフト等の換気施設は十分だと思いますか？

a. はい b. いいえ c. どちらともいえない



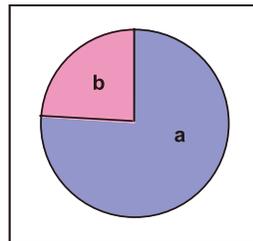
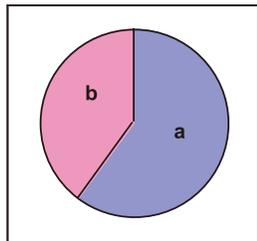
換気施設をもっと設置して欲しいですか？

a. 欲しい b. 予算があるなら c. 現状でなんとかすべき d. いらぬ



普段、自分のいる実験室の換気に気を使っていますか？

a. はい b. いいえ



現在ドラフト外で実験していますか？

a. 常時 b. しばしば c. ときどき d. しない

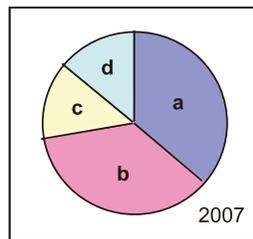
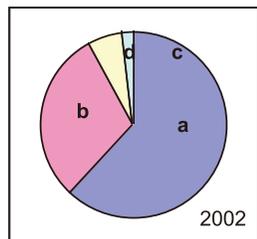


図2 換気に関する意識調査

2007年の調査ではドラフトなどの換気設備については十分と答えた割合と不十分と答えた割合がほぼ同数であった（約40%）。これは、2002年の調査では十分と答えた割合が19%、不十分と答えた割合が61%であったことから考えると改善はされていることが分かる。これは、ここ数年の安全対策によって各大学とも換気設備が充実したことが要因として考えられる。しかしながら依然として4割の学生が「換気設備が十分ではない」と答えていることからさらなる充実が望まれる。次に換気設備をもっと増やして欲しいか、という問いに対して、「現状で何とかするべき」「予算がないなら仕方ない」と答えた学生が2007年では多くなっている。ここから大学の設備はこの程度が限界であると感じている学生が少なからずいることが見いだされる。また自由記述では「新しいものに変えて欲しい」「自分の研究室のドラフトは能力が不足している」というものも見られ、数の問題だけでなく質の問題も存在していることが明らかになった。

次に「換気に気をつけているか」という問いには77%が「はい」と答えた。これは2002年の63%から増えており、安全教育の効果の現れであると言える。しかしながらその手法についてはドラフトを用いるという局所換気がほとんどであり、窓を開ける・換気扇を回すと言った全体換気はあまり行われていないことが明らかとなった。

また、「ドラフト外で実験をしていますか」という問いに対しては「常時」・「しばしば」という答で7割以上を占め、有機溶剤をドラフト外で用いていることがかなり多いことが明らかとなった。「ドラフト外で実験をする理由」としては様々なものがあったが、「ドラフトが足りないため他の人が使っている場合は実験台で行わざるを得ない」「すべての実験操作をドラフト内で行うのは無理である」という意見が多く観られた。ここからも設備面で限界があることが示唆される。ドラフトの外で行った作業で揮発した有機溶剤は部屋に充満することになり、窓を開けるなどの全体換気を行わなくては効率よく換気されない。しかし上で述べたように全体換気を行う頻度は低いことから今後、作業方法と換気方法の双方の点から改善すべき点であろう。

次に、研究で用いる薬品に対する学生の意識について調査した結果について述べる。質問と結果は図3、図4に示す。

「現在使っている薬品で危険性が高いと感じている薬品はありますか」という問いに対しては9割近くが「ある」と答えている。また、「自分や他人の使っている試薬が原因で気分が悪くなった経験がありますか」という問いには6割が「経験がある」と答えている。

自分や他人の使っている試薬が原因で気分が悪くなった経験がありますか？

a. ある b. ない

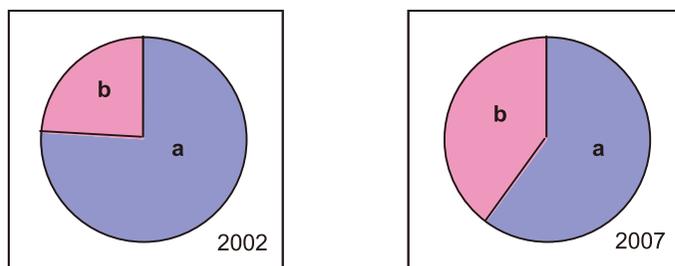
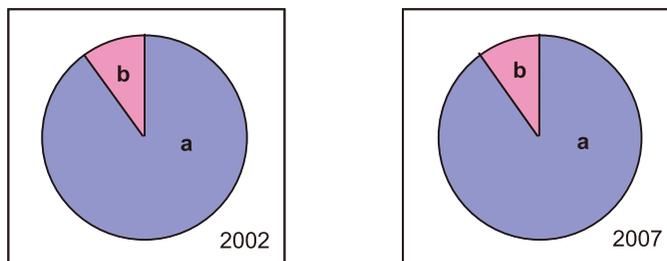


図3 学生の薬品に対する意識

自分が現在使っている薬品の中で危険性が高いと感じているものはありますか？

a. ある b. ない



自分が現在使っている薬品が原因で将来何かしらの病気になる可能性があると思いますか？

a. 思う b. やや思う c. やや思わない d. 思わない

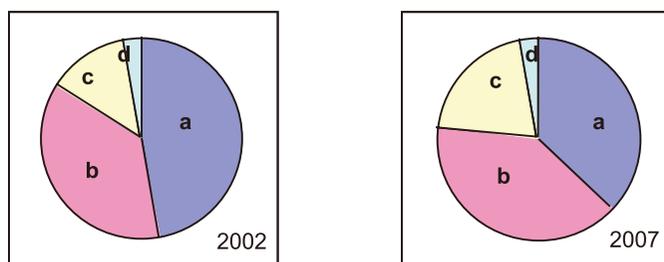


図4 薬品に関する意識調査 前ページからの続き

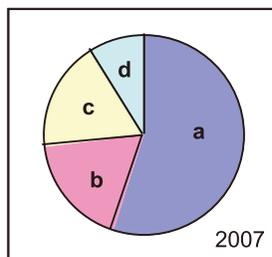
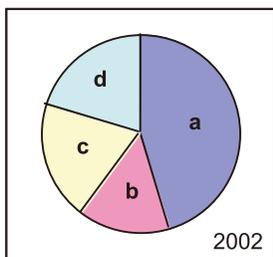
これらの結果から、自らが用いている試薬に対して不安があることが見てとれる。この問題点はMSDSシートの活用を行うことでクリアできる。こうしたことからMSDSシートの活用を積極的に行う必要があると言える。

次に学生の自らの安全を確保する行動の現れの1つといえる、安全に関する装備の着用状況について調査した。質問と結果は図5に示す。

防護めがねに関しては半数以上の者が「常時着用している」と答えている。その一方でマスクについては「常時着用している」と答えた者は1%以下であり極めて少ない。その一方、半数以上の者が「つけない」と答えている。このことから、目の怪我に対する保護は積極的に行っているがその一方で呼吸による化学物質の暴露防止に関しては積極的でないことが見てとれる。図4の「現在使用している薬品が原因で将来何らかの病気になる可能性があると思うか」という問いに7割近くが「思う」「どちらかといえば思う」と答えているにも関わらず、リスクの高い呼吸による暴露に対する自己防衛への意識は低いことが明らかとなった。労働現場では呼吸による化学物質の暴露に対する危険意識が低いことが原因で中毒になることがよく見られる。このことからマスク着用の推奨はさらに行っていくべきである。また手袋の着用率は60%程度であり、危険な物質を用いる場合には着用しているようである。以上のように、学生の化学物質に対しての危険意識は高いが、安全に関わる装備の着用は徹底されていないことが明らかとなった。

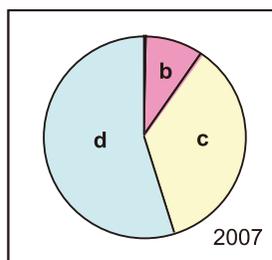
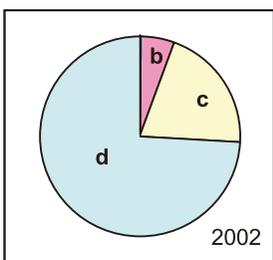
防護めがねを着用していますか？

a. 常時 b. しばしば c. ときどき d. つけない



マスクを着用していますか？

a. 常時 b. しばしば c. ときどき d. つけない



手袋を着用していますか？

a. 常時 b. しばしば c. ときどき d. つけない

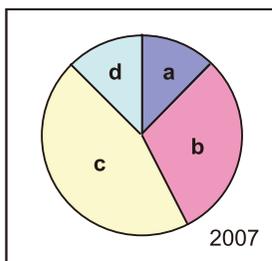
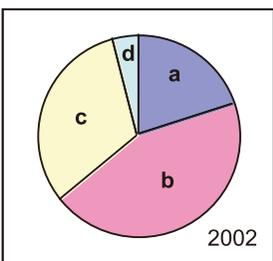


図5 安全装備の着用について

最後に学生の健康状況について調査を行った。有機溶剤の慢性的な暴露によって様々な健康影響が生じる。中でも中枢神経障害は自覚症状として感じやすい。有機溶剤の暴露によって引き起こされる中枢神経障害の例として頭痛・倦怠感・めまい・焦燥感・視力低下・食欲不振などが挙げられる。今回これらに該当する自覚症状について調査した。しかし、こうした症状は何も有機溶剤の慢性暴露によってのみ起こるものではない。そこで、普段有機溶剤の暴露条件下にはない一般人100名と比較することで評価をすることにした。質問と結果は図5に示す。

6つの自覚症状について調査した結果、化学薬品を用いる学生と一般人の間には有意な差は観られず、このことから現段階では有機溶剤による健康被害は見られないと思われる。しかし、薬品等によって一時的に気分が悪くなった経験がある学生は図3でも示したように6割いる。したがって「全く問題がない」という事ではなく、より暴露量の少ない作業環境作りや安全教育が必要であると考えられる。

## 自覚症状に関する調査

- a. いつもだるい気がする
- b. いつも疲れている感じがする
- c. 目が疲れやすい
- d. 集中力・思考力が低下している感じがする
- e. よく頭痛がする
- f. イライラすることが多い

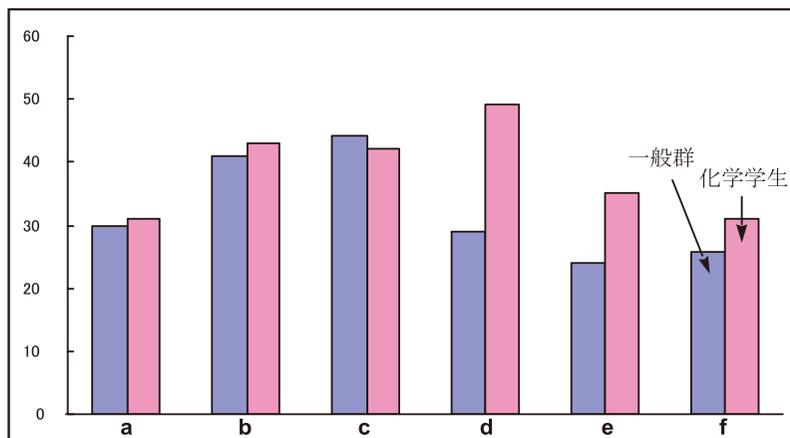


図6 健康に関する自覚症状に関する調査。縦軸は「はい」と答えた割合である。

## まとめ

化学を研究していく上で、化学薬品による事故や健康障害を防止すること、周囲への環境配慮を行うことは重要である。今回、実際に化学の研究活動をしている大学院の学生に対し、安全面や健康面に対する意識、さらには行動について調査を行った。

その結果、多くの学生は安全教育を受けているにもかかわらず、自分の安全に対する知識は低いと感じていることが明らかとなった。また、自らが実験で用いている薬品に対して不安感を持っていることも明らかになった。その一方で、安全に対する行動としてはマスクの着用率が低く、また局所換気装置外での実験をしばしば行っていることが明らかになり、ここから呼吸による化学物質の暴露に対する安全意識が低いことが懸念される。

今後、より一層の安全教育の徹底が重要であるのは言うまでもない。方向性として、まず安全教育は一度だけで十分とせず、複数回にわたり繰り返し行うことが必要と思われる。また、学生の安全に対する行動への喚起、特に呼吸による化学物質暴露の防止を呼びかけるような教育も行っていくべきである。

なお、今回調査に協力していただいた、15大学、述べ600人の大学院生に感謝をする。

## 注

- 1) 化学安全ノート 日本化学会編 (2002).
- 2) 友岡克彦, 化学と教育 53, 454 (2005).