

化学研究連絡委員会報告

大学の研究室における安全確保と
実験環境の改善について

平成5年2月25日

日本学術会議
化学研究連絡委員会

この報告は、第15期日本学術会議化学研究連絡委員会の審議結果を取りまとめて発表するものである。

- 委員長 田丸 謙二（東京理科大学理学部教授）
- 幹事 内田 盛也（第5部会員・帝人(株)顧問）
- 幹事 櫻井 英樹（第4部会員・東北大学理学部教授）
- 幹事 田隈 三生（東京大学理学部教授）
- 委員 安積 徹（東北大学理学部教授）
- 安部 明廣（東京工業大学工学部教授）
- 荒井 弘通（九州大学大学院総合理工学研究科教授）
- 池上 四郎（帝京大学薬学部教授）
- 池田 重良（第4部会員・龍谷大学理工学部教授）
- 伊豆津公佑（信州大学理学部教授）
- 伊勢 典夫（京都大学工学部教授）
- 伊東 林文（徳島文理大学薬学部教授）
- 井上 祥平（東京大学工学部教授）
- 井口 洋夫（第4部会員・岡崎国立共同研究機構分子科学研究所所長）
- 岩原 弘育（名古屋大学工学部教授）
- 宇田川重和（第5部会員・千葉工業大学工学部教授）
- 内田 安三（長岡技術科学大学学長）
- 大木 道則（岡山理科大学理学部教授）
- 大倉 洋甫（九州大学薬学部教授）
- 大瀧 仁志（岡崎国立共同研究機構分子科学研究所教授）
- 岡崎 廉治（東京大学理学部教授）
- 生越 久靖（京都大学工学部教授）
- 金岡 祐一（第7部会員・富山女子短期大学教授）
- 川崎 昌博（北海道大学応用電気研究所教授）
- 北川 勲（大阪大学薬学部教授）
- 北沢 宏一（東京大学工学部教授）

朽津 耕三（長岡技術科学大学化学系教授）
児玉 徹（東京大学農学部教授）
齋藤 一夫（国際基督教大学理学研究科教授）
齋藤 省吾（九州大学大学院総合理工学研究科教授）
三枝 武夫（第5部会員・㈱関西新技術研究所副社長）
菅 宏（大阪大学理学部教授）
妹尾 学（東海大学開発工学部教授）
千田 貢（福井県立大学生物資源学部教授）
田中 郁三（学位授与機構機構長）
田中 元治（第4部会員・名古屋大学名誉教授）
中篠利一郎（西東京科学大学理工学部教授）
土田 英俊（早稲田大学理工学部教授）
鶴藤 丞（第7部会員・㈱サイトシグナル研究所常務取締役研究所長）
徳丸 克己（筑波大学化学系教授）
外村柊一郎（京都大学農学部教授）
鳥居 滋（岡山大学工学部教授）
内藤 博（第6部会員・共立女子大学家政学部教授）
二瓶 好正（東京大学生産技術研究所教授）
額田 健吉（神奈川科学技術アカデミー専務理事）
野依 良治（名古屋大学理学部教授）
畑田 耕一（大阪大学基礎工学部教授）
東村 敏延（京都大学工学部教授）
廣田 襄（京都大学理学部教授）
広部 雅昭（東京大学薬学部教授）
藤嶋 昭（東京大学工学部教授）
不破敬一郎（第4部会員・東京大学名誉教授）
本多 健一（第5部会員・東京工芸大学短期大学部教授）
三田 達（日本ダウ・コーニング㈱研究センター研究所長）
宮澤 辰雄（第4部会員・㈱蛋白工学研究所常務取締役研究所長）

村井 真二（大阪大学工学部教授）
室伏 旭（東京大学農学部教授）
森田 司郎（三菱化成(株)総合研究所常務理事）
矢野 俊正（第6部会員・横浜国立大学工学部教授）
山本 明夫（早稲田大学理工学部教授）
四ツ柳隆夫（東北大学工学部教授）
米光 幸（北海道大学薬学部教授）

大学の研究室における安全確保と実験環境の改善について

■ 大学の研究室の実地調査の経過と結果

日本学術会議の化学研究連絡委員会（以下化研連という）においてはかねてより我が国の大学の研究実験室における研究環境について問題提起し、その改善を要望してきた。

研究室において研究者一人当たりの面積が、欧米各国の大学に比較して、実質的に $\frac{1}{3}$ から $\frac{1}{4}$ しかないことを指摘し（平成2年5月）、さらに狭隘であるばかりでなく、実験室の換気など衛生や安全の面からも、はなはだ望ましくない状態になっていることを報告し注意を喚起してきた（平成3年6月）。

今期、第15期に入り、化研連の中に化学安全小委員会を発足させ、更に大学の安全問題について検討を行ってきたが、(社)日本化学会の協力と、(社)日本化学工業協会（日化協）の安全・保安関係の専門家の人達の献身的ボランティア活動を得て全国8国立大学、38研究室を手分けして、1992年9、10月に実地に調査を行い、大学の研究室の安全面を改善するための問題点を検討した。

我が国の企業は安全面において世界でもトップ・クラスの定評があるが、このような企業の専門家の眼を通して大学の安全面を実地に調査し、改善すべき問題点の検討がなされたことは、これまでになかったことであり、文字通り産学協同の初めての試みであった。

化研連として化学系の研究室を中心にした点検ではあったが、最近起こった電気系、物理系での重大な人身事故を思い起こせば、化学以外の分野も含めて、大学構成員による安全教育の徹底と大学全体についての安全管理対策を確立しなければならないことは明らかである。

今回の調査は行き届いた配慮のもとに行われ、その経過及び結果を別添資料にまとめたが、その調査の具体的指摘に基づいて化研連として緊急に改善を要する問題点をまとめると以下のとおりである。

各大学はこれまで文部省の指導の下に、研究室の安全、環境の改善に努力を積み上げてきたものの、現状は未だに不十分な点があまりに多い。現在の大学の研究実験室の実態は安全管理の面から見ると相当に深刻な状態にあり、災害に至る潜在的危険性が極めて高い。

企業では到底考えられない危険な管理箇所も処々に見られ、設備、施設の貧困、運用予算の制約等から、やむを得ず日常的に、著しく安全性を欠いた状態で研究室を運営せざるをえない例が少なくない。大規模な火災や地震が起きた場合、避難すら困難であり、二次的な災害へと拡大する恐れがあり、このような状態は一刻も放置すべきでない。加えて、このようなひどい状態を放置して、将来ますます重要となる国際的研究協力の推進や、留学生の受け入れ数の増加を計画することには大きな問題があり、早急に改善されなければならないことは明らかである。

■ 安全確保の対策と提言

行政側や大学が講ずべき対策の具体的事柄をまとめると次のとおりである。

1. 研究者一人当たりの占有面積が非常に狭隘であり、施設の拡充を図る必要がある。学生や院生の急激な定員の増加や各種分析機器や大型実験機器の多数導入に伴う施設の拡充

が適正になされていないため、スペース不足がひどくなり、それが安全確保を困難にする最大の原因になっている。あらゆる機会を通じて解決に向かって努力し、できるだけ速やかに実験・研究室にかかわる部分の基準面積を少なくとも現在の2～3倍程度の面積に拡げるべきである。

2. 二方向避難路、ドラフト（フード）、緊急シャワー、洗眼器、緊急電話など、実験室に最低必要な設備が設置されていない場合が多い。建物の新設や改築の際は施設・設備の設計、設置や運用基準に安全の配慮が必要であり、その時点での建築基準法、消防法等の安全関係諸法令に適合するようにしなければならない。

また、高温、高圧を用いたり、有害物質を取り扱う等特殊実験を安全に行うための共通実験施設を設置する必要がある。さらに、寒冷期の大学での夜間の暖房に関する安全対策も重要である。

3. 予算が貧困なため研究室内の設備が適正に維持管理がされておらず、所期の性能が維持されていない場合が少なくない。また設備の老朽化による資産評価減の制度がなく、設備更新のための予算が十分でない。また事故時の保障に関する行き届いた保険制度の導入を図るべきである。老朽化した備品の廃棄、更新等の手続き等を簡素化して、実験室の有効利用を促進すべきである。設備の適正維持管理のための別枠の予算や制度及び特に高性能機器等の維持管理のための人的対策が必要である。

4. 文部省は、大学の研究室における安全確保、実験環境の改善、管理のあり方等について、大学の研究室のあるべき基準、「安全で快適な教育・研究環境の形成」に関する指針や安全計画書を具体的に作成し、実施のために必要な予算措置を講じ、また安全の日常的管理点検等を指導すべきである。

5. 一方、大学においては研究室の狭隘、設備の貧弱という厳しい条件の下にあるだけに、それだけ安全面に対する努力を尽くさなければならない。

安全は実験者一人一人が自覚を持って実施しない限り確保はできない。学長以下すべての教官は、安全はすべてに優先するという強い意識を持つべきである。安全を専門に担当する独立した横断的な組織を共通部門として設置し、所管官庁との連携のもとに安全会議等の活動の主催、安全に関する日常的管理、情報交換を組織的に行う必要がある。

また、危険物取扱者、高圧ガス製造保安責任者、電気主任技術者等の法的に専任が義務づけられている管理技能者を共通部門で確保すべきである。狭隘な研究室では整理整頓に最大の努力をすべきことは言うまでもないが、安全確保のための点検、防災のための組織作り、訓練などの点で、大学は抜本的に改善を払う必要がある。

■ ま と め

大学は学問を志す学生の教育の場であり、安全で健康に学問ができる場を提供する義務があるとともに、安全に関する教育、訓練を行う使命がある。しかし、現状のままでは、将来に対する人材育成の観点からも大きな問題がある。これまで安全のための経費は研究活動には直接結びつかないため、限られた予算の中では後回しにされてきた。そのつけが前述のような潜在的危険性の極めて高い深刻な状態となって現われている。安全の問題は国内だけの

問題ではない。殊に世界各国は年々より厳しい規制を設けながら安全の問題、研究室の環境問題の改善に努めている。このままでは欧米の大学との格差が年々広がる一方である。国際化が進み、大学は世界の最先端の創造的基礎研究の国際的な活動の場としてますます重要になってくるので、少なくとも先進国の大学の研究室並のスペース、安全の施設、設備を備え行き届いた安全管理がなされなくてはならない。

世の中では、今後ますます安全・環境の確保が厳しく求められる。大学教育での実践を通じて、このことをしっかり身につけ、社会的要請に応える科学者・技術者を育成する大学の社会的責任は極めて大きい。『快適な教育、研究環境の形成』の第一の前提として、まず安全確保、そしてよりよい研究環境の設備は焦眉の課題であり、実現に向けて、できるだけ速やかに、所管官庁や大学自身の実効ある対応・措置を強く望むものである。

以上

大学研究室安全性実態調査報告書

日 本 学 術 会 議
化 学 研 究 連 絡 委 員 会

は じ め に

化学および化学技術はこれまで有用な物質を創製し、主として素材の形で提供することにより、わが国の機械産業、エレクトロニクス産業、繊維産業等を国際的に誇るものに飛躍発展させた原動力となったきた。さらに、最近における分子・原子レベルでの物質の解析・制御を可能とする化学の研究方法与技術革新は隣接する学問分野にも大きな影響を与え、他技術との関連において、21世紀に向けての生活文化の向上、産業の高度化、人類の福祉向上、地球規模での環境問題の解決等において重要な貢献をするであろうし、とくに化学および化学技術が中核的役割を果たすことが期待されている。

そのためには、創造的基礎研究を行う場として、また、研究および技術開発を担う人材の育成の場としての大学の化学系研究室の役割は極めて大きいといえよう。

しかしながら、大学の化学系研究室については、研究施設・設備面や管理面における安全性の問題が種々指摘されており、将来の人材を育成し、また、創造的基礎研究を行う場として大学の本来の使命を達成することが困難な状況にあることに鑑み、日本学術会議化学研究連絡委員会の化学安全小委員会はその実態を調査するため作業部会を設け、(社)日本化学会および(社)日本化学工業協会の協力を得て、大学研究室の安全性についての問題点等を明らかにすることとした。

この調査は、過去、安全環境問題について厳しい状況を克服し、実績として世界のトップクラスにあるわが国化学企業の保安全管理および研究の担当者から編成された調査班により、国立8大学理学部および工学部の化学系研究室について行った。

その結果、研究室が狭い、研究施設・設備の維持管理の不備、安全への取り組み体制が十分でない等、従来から懸念されていた問題点が改めて指摘された。

本調査結果に基づき、大学の研究室のあるべき姿の実現を目指して、「安全で快適な教育・研究環境の形成に関する指針」の策定を含む具体的対策を検討した。

なお、今回の安全性実態調査は限られた国立大学理学部および工学部の化学系研究室を対象に行ったものであるが、これ以外の国・公・私立大学の理工系学部においても、また物理、電気・電子、機械など他分野の研究室においてもほぼ共通した安全上の問題が存在するものと考えられる。

これを機会に大学の各分野にわたって、化学物質を扱う研究室の安全確立のための抜本的な検討がなされることを期待する。

調査の概要

1. 調査の目的

日本の将来を担う優秀な人材を育成し、かつ、科学技術の発展に重要な役割を担う大学の現状は、限られた予算の中での大学自身の懸命な努力にも拘らず、現在でも時折重大事故が発生する状態である。その原因として施設・設備などのハード面ならびに管理体制、教育訓練などのソフト面について不備があるのではないかと危惧されている。これを現状のまま放置することは、今後のわが国の科学技術教育の充実や学術の発展に大きな障害となり、国際的にも大きな批判を受けることが懸念される。

このため日本学術会議化学研究連絡委員会化学安全小委員会（田丸謙二委員長）はこうした状態に対して早急な改善対策を確立するため、大学の化学系研究室の安全に関する実態調査を実施することとした。

〔日本学術会議化学研究連絡委員会化学安全小委員会〕

〔委員長〕 田丸 謙二（東京理科大学理学部教授）

〔委員〕 上原 陽一（横浜国立大学工学部教授）

内田 盛也（帝人㈱顧問）

岡崎 廉治（東京大学理学部教授）

岸本 泰延（昭和電工㈱会長）

田中 元治（名古屋大学名誉教授）

戸塚 安昭（三井東圧化学㈱専務取締役）

額田 健吉（㈱神奈川科学技術アカデミー専務理事）

松本 和子（早稲田大学理工学部教授）

森田 司郎（三菱化成㈱常務理事）

四ツ柳隆夫（東北大学工学部教授）

今回の調査は、平成3年6月に日本学術会議化学研究連絡委員会が行った「大学の化学研究・教育施設における実験環境の改善について」の調査に続くものであり、大学における学生・職員等の安全の確保および大学の教育・研究における安全環境の改善につながる意義あるものとする。

2. 調査の経過

以上の目的のため、平成4年5月、日本学術会議化学研究連絡委員会化学安全小委員会田丸謙二委員長は、化学安全小委員会内に上原陽一横浜国立大学工学部教授を部会長とし、下記諸氏による作業部会を組織し、(社)日本化学会(化学会)および(社)日本化学工業協会(日化協)の協力を得て、産業側から見た大学の化学系研究室の安全実態調査を実施するための調査の進め方および結果の評価を行うこととした。

〔日本学術会議化学研究連絡委員会化学安全小委員会作業部会〕

- 〔部会長〕 上原 陽一（横浜国立大学工学部教授）
- 〔委員〕 伊東 巖（㈱日本化学工業協会技術部兼労働部長代理）
- 植竹 和也（日本大学理工学部助教授）
- 宇野 洋（三井東圧化学㈱環境保安部長）
- 浦部 真一（三菱油化㈱生産管理部長兼環境保安部長）
- 酒見 善人（住友化学工業㈱環境保安部長）
- 佐藤 純一（東京大学工学部教授）
- 菅井 尚人（三菱化成㈱保安環境部長）
- 田村 昌三（東京大学工学部教授）
- 中西 敦男（㈱日本化学会常務理事・事務局長）
- 星川 欣孝（三菱油化㈱環境保安部長）
- 松尾 政信（昭和電工㈱環境保安部長）
- 松本 和子（早稲田大学理工学部教授）
- 八木 昇（三井東圧化学㈱環境保安部主席部員）
- 四ツ柳隆夫（東北大学工学部教授）

これを受けて、化学会は総合事務局および大学関係の連絡調整の窓口を担当し、日化協は調査特別委員会（5名）を組織し、具体的な調査のための運営計画の立案と運営に当たるとともに、実行に当たっては調査特別委員会の下に作業部会（6名）を作り、研究室安全管理調査表および補足質問原案の作成、調査結果のまとめなどの業務を行った。

今回の実態調査は、全国の国公私立大学の理学部および工学部の化学系研究室の中から、下記8大学の理学部および工学部を抽出し、各学部最低2研究室を選定し、日化協加盟会社の環境保安および研究の担当者から編成された各大学ごとに班長および3～4名の班員から成る調査班（計34名）が、上記研究室安全管理調査表をもとに調査対象大学研究室の教授・助教授等、担当教官と面談し、また、研究室の現場を視察することにより行った。

今回の調査対象大学の研究室は以下のとおりである。

北海道大学	理学部・工学部	4 研究室
東北大学	理学部・工学部	6 研究室
東京大学	理学部・工学部	4 研究室
東京工業大学	理学部・工学部	8 研究室
名古屋大学	理学部・工学部	4 研究室
京都大学	理学部・工学部	4 研究室
大阪大学	理学部・工学部・基礎工学部	4 研究室
九州大学	理学部・工学部	4 研究室

3. 調査の結果

昭和30年代から40年代にかけては大学と民間企業との間の研究施設・設備の格差はほとんどなかったと思われるが、それ以降の約20年間で、民間との間に大きな格差が生じている。

これは一つには新制大学設立以来基準面積が実質上増えていないことに起因する。すなわち、昭和30年代から40年代にかけては、理工系学生の倍增計画のもとに、学部や学科の新增設が続き、それに伴い研究施設も増強された。しかしながら、昭和50年代は学部や学科内での増員が主体となったため、多くの実験・研究室はそのままに放置され、実験室が手狭となった。また、研究の質を確保するために、大型で高性能の実験装置や機器の導入が相次ぎ、設置のためのスペースに従来の実験室が犠牲になった。これについては前記の化研連の報告書に詳しく指摘されている。

一方、研究費が実質的に減少した結果、研究施設・設備の維持管理費を捻出するために講座費が使用され、安全確保に必要な研究施設・設備の更新や改善が後回しにされてきた。

今後研究が質的に益々高度化することを考えれば、上記のような状態が更に進み、このままでは大学の研究施設・設備の老朽化やスペース不足がますます進行し、教育・研究における安全環境の確保は施設・設備および管理面での制約が大きいため一層困難となろう。

以下項目別に具体的に問題点をまとめる。

1) 狭い研究室スペース

- ① 研究室の面積が絶対的に狭く、これまでの伝統もあって学生等の居室と実験室との分離が行われていないため、有機溶剤をはじめとする危険な薬品のそばで、論文の執筆や文献調査等が行われている。
- ② 実験機器の適当な設置場所がなく、それが通路等におかれており、器具や試薬等を持っての日常的通行すら困難な例もある。
- ③ 建物内でのガスボンベ保有量がスペースの割りに多く、しかも共用の保管場所がなく、実験室や廊下に可燃性、支燃性、不燃性、毒性ガスのボンベが混在している。

2) 実験室機能の不備

- ① 室内換気装置、ドラフト設備が設計段階から貧弱で、絶対数が不足している。また、当初の排気能力も維持されておらず、毒性ガス等の漏洩を検知する警報装置もほとんどない。
- ② コンセントの設置台数が少なく、到る所にタコ足配線が見られ、電気容量不足による電圧低下も起きている。
- ③ 緊急シャワーや洗眼器等緊急時の応急処置のための設備がない場合が多く、停電時の非常用電源もない。
- ④ 不要な有害物の処理設備および処理方法の確立や水質汚濁防止法に係わる各種汚染物質の確認がされていない場合もある。

3) 設備の維持管理が不十分

- ① 人手と燃料代の予算不足のため、午後5時以降はエアコンやスチームなど安全な暖房を止めている。そのため、夜間の実験では、ガストーブ、石油ストーブあるいは電気ストーブで暖を取っており、また、実験用の加熱器の大半が電気コンロである等、実験室内に裸火が多く、危険物を取り扱う実験室では、火災の発生する危険が極めて高い。
- ② 室内換気装置やドラフト設備等の共通施設は、設備の管理が十分でなく、当初の能力が発揮されていない。
- ③ 電気、ガス、水道等の配管の補修も十分でなく、漏洩事故等の危険が高い。
- ④ 技術の陳腐化や設備の老朽化に伴う資産評価減の制度がなく、廃棄手続きも複雑であるため、不用の設備が到る所に放置されている。

4) 実験作業での安全に対する配慮不足

- ① 実験室や廊下に多量の可燃性ガスのボンベが持ち込まれ、その管理状態も十分でなく、その脇で裸火が使用されている場合があるなど安全管理上の常識では考えられない状態である。しかも、室内配管にビニール管やゴム管が使用され、ガス洩れの危険が極めて高い。
- ② 避難通路の確保とその標示や消火器の標示、ボンベの転倒防止や毒物の管理、保護眼鏡等保護具の保管と着用の奨励等、研究活動での安全に対する配慮に欠けている場合が多い。

5) 専門家の不足と教育訓練体制の不備

- ① 危険物、高圧ガス、大容量の電気器具等を取り扱う大学では、危険物取扱者、高圧ガス製造保安責任者、電気主任技術者等の資格を持った管理責任者をおく必要があるが、それらの管理責任者が共通部門におかれていない。
- ② 施設・設備を維持管理するための専門家や、学生の安全教育をするための専門家も共通部門にいない。
- ③ 学生に対する安全教育は、主として担当教官に任されているが、新しい実験を始める前に、危険度に応じて事前の安全性を評価するなど、学部あるいは学科全体として安全教育に関する統一したシステムを考える必要がある。

以上