

化学研究連絡委員会報告

—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—

平成3年6月25日

日本学術会議

化学研究連絡委員会

この報告は、第14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 大瀧 仁志（岡崎国立共同研究機構分子科学研究所教授）
田中 郁三（第4部会員・東京工業大学名誉教授）
三枝 武夫（第5部会員・㈱関西新技術研究所副社長）
- 委員 芦田 玉一（名古屋大学工学部教授）
安部 明廣（東京工業大学工学部教授）
荒井 綜一（東京大学農学部教授）
池田 重良（龍谷大学理工学部教授）
池原 森男（第7部会員・㈱蛋白工学研究所顧問）
石橋 信彦（九州大学工学部教授）
伊勢 典夫（京都大学工学部教授）
伊東 櫛（第4部会員・徳島文理大学薬学部長）
伊藤 光男（東北大学理学部教授）
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長）
宇田川 重和（第5部会員・千葉工業大学工学部教授）
大木 道則（岡山理科大学理学部教授）
内田 盛也（第5部会員・帝人㈱常務理事）
大島 榮次（東京工業大学資源化学研究所教授）
金丸 文一（大阪大学産業科学研究所教授）
鎌田 仁（第5部会員・山形県テクノポリス財団理事長）
北川 勲（大阪大学薬学部教授）

小清水 弘一（京都大学農学部教授）
齋藤 一夫（国際基督教大学理学研究科教授）
櫻井 英樹（東北大学理学部教授）
芝 哲夫（第4部会員・（財）蛋白質研究奨励会ペプチド研究所長）
菅 宏（大阪大学理学部教授）
清山 哲郎（徳山曹達㈱福岡支店顧問）
瀬戸 治男（東京大学応用微生物研究所教授）
千田 貢（京都大学農学部教授）
武居 文彦（東京大学物性研究所教授）
田隅 三生（東京大学理学部教授）
田中 誠之（いわき明星大学理工学部教授）
田中 元治（第4部会員・名古屋大学名誉教授）
中條 利一郎（東京工業大学工学部教授）
辻 二郎（岡山理科大学工学部教授）
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長）
中村 晃（大阪大学理学部教授）
南原 利夫（（財）食品薬品安全センター秦野研究所研究顧問）
二宮 和彦（世界自然保護基金日本委員会常務理事付）
額田 健吉（㈱東レリサーチセンター顧問）
長谷川 正木（東京大学工学部教授）
林 雅子（第6部会員・文化女子大学家政学部教授）
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）

福場 博保（第6部会員・昭和女子大学大学院教授）
不破 敬一郎（東京大学名誉教授）
本多 健一（東京工芸大学短期大学部教授）
松田 治和（大阪大学工学部教授）
松永 義夫（北海道大学理学部教授）
丸山 和博（京都大学理学部教授）
御園生 誠（東京大学工学部教授）
三田 達（㈱日本ダウ・コーニング研究センター所長）
宮澤 辰雄（第4部会員・㈱蛋白工学研究所長）
森 謙治（第6部会員・東京大学農学部教授）
山崎 眞狩（東京大学農学部教授）
山田 秀明（第6部会員・京都大学農学部教授）
山本 明夫（早稲田大学理工学部教授）
米田 幸夫（東海大学開発技術研究所教授）
米光 宰（北海道大学薬学部長）
渡辺 昭一郎（北里大学衛生学部教授）

—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—

戦後の我が国の復興及びそれに続く経済の発展の過程において化学工業及びそれを支える化学の基礎研究は重要な役割を果たしてきた。それにも拘らず大学の化学研究・教育環境が今日でも極めて劣悪であることは誠に残念なことである（注1参照）。大学における化学者の研究環境の改善については、次の3項目について考えなければならない。

- 1 研究費の増額及び研究設備の整備
- 2 適正な研究スペースの確保
- 3 化学実験環境の改善

このうち第1の項目についてはすでに化学研究連絡委員会の報告があり（注2参照）、日本化学会からも詳細な現状分析とともに極めて時宜を得た要望がなされている（注3参照）。第2の項目については、研究者一人当たりの実験室の面積についての基準はないが、実験者一人当たりの自由面積（棚、机や実験台で占められている面積を除いた実験だけのための面積）は実験の安全を保つ意味で大切であり、一人当たり最低4.5㎡必要であるといわれている（注4参照）。また安全のためには実験台の前には最低1.2mの空間が必要であり、実験台が向かいあっているときには2.4mの間隔をあけなければならないことになる（注4参照）。この自由面積を基礎にして考えると、実験だけのための総面積は、実験台やドラフトや机の占める面積と合わせて4.5㎡の2～3倍となり、これに電子顕微鏡などの大型装置の設置場所や核磁気共鳴・各種分光測定室・高圧実験室・レーザー装置などの面積を加え、実験室とは別に居室のスペースを設け、また各実験室に二つの出入口が必要であることを考慮すれば、一人当たり最低25㎡程度の面積が必要ということになる。しかしながら国立大学では一人当たり約10㎡で、多くの私立大学では条件はさらに悪いのが実情である。

この研究室面積の狭隘さは、二つの点で問題を含んでいる。その第1は物理的危険性の問題であり、第2の問題は衛生安全上の問題である。

第1の問題は、狭隘なスペースの中で人間が移動するときに起こりかねない接触事故と災害時における避難の困難さを含んでいる。化学実験室で扱われる物質の殆どが劇物であり、また中には毒物あるいは引火性のものもあることを考えれば、接触事故に対する配慮が不可欠であることは明白であり、さらにそれによって起こる火災などに対処するためにも、一定の空間を確保することは、なおざりにできないことなのである。不慮の事故に備えて、また有害蒸気の対策のためにも、化学実験室の天井を通常よりも高くする配慮も是非必要である。天井が低かったがために火柱が下に折り返し、消火を困難にし、延焼を早めた例も知られている。

この第1のスペースの点に関しては、化学研究連絡委員会報告（注5参照）に既に述べられている点も多いので、ここでさらに付言することもないが、第2の衛生安全上の問題は、直ちに目に見える災害となって現れることがないので、事態はさらに深刻である。今まで有機化合物は、特殊のものを除けば、火災の原因になることはあっても、保健上の問題を含んでいるとは考えられていなかった。しかし化学工場で特定物質の生産過程に携わる労働者が特定の癌にかかり易いことがわかり、それから特定の有機化合物には発癌性のものがあることが認められるようになった。しかしながら、これら特定の物質に関する問題は解決が可能である。ある物質が有害であることがわかれば、それを扱う方法も研究され、またその物質の利用を避けることもできるからである。

しかし毎日どうしても使わなければならない物質については、困難な事情が存在する。通常無害と考えられていたベンゼンに白血球を減少させる作用があることが知られるようになってから、多くの有機化合物の毒性が検証され、ハロゲン化炭化水素が肝臓に有害であることもよく知られるようになった。フランスのC

NRSでは実験室でベンゼンの蒸気に曝されたために発癌したということで職業病に認定された例も報告されている。これらの化合物はいわゆる有機溶媒として、化学実験室で多量にしかも殆ど常時使用されるものであり、多くの化学研究者はこれらの蒸気に曝されているのが実情である。したがって、これらの化合物に対する対策を立てる必要がある。

我が国では有害物質の許容濃度が1990年に勧告されているが（注6参照）、このような条件を満たすためには、相当の注意が必要である。例えばベンゼン1gが蒸気になると300cm³となるが、これを許容濃度10ppm以下（注7参照）にするためには、その部屋の大きさは30m³なければならない。この大きさは通常の大きさの部屋5m×4m×3mの半分に当たる。しかも瓶の蓋を開けるたびに、蒸気は空气中に拡散するのである。ベンゼン等を用いる実験室では特別の注意が必要であることが分かるであろう。

我が国の企業においては、労働衛生基準を達成するために、十分な配慮がなされている。また多くの先進国の大学においても、近年特に厳しくこのような配慮がなされているのが実情である。例えばアメリカの大学院以上の有機化学の研究実験室では実験者一人に一つずつのドラフトが与えられ、普通の実験台の上では実験をしないように改善されてきたし、欧州の各国でも同じような改善がなされつつあり、現在大略アメリカに近い状況になっている。しかし我が国の大学においては、設備も含めてこのような配慮が全くなされていないことは残念なことである。労働環境基準（注8参照）に照らして違法だといわれても仕方がないというのが、現在の日本の大学の化学実験室の実情である。至急化学実験室を整備し、化学実験は全てドラフトの中で行えるような設備を整える必要がある。

放射線からの防御やDNA操作に関係する予防については法律や政令もあり、それに見合う手当が大学の研究室でも行われている。現在大学の研究室で、法律や政令などに適合していないものは、高圧ガスに関するもの、消防法に関するも

の及び労働環境基準である。残念なことに、これらは全て化学実験室に関係している。化学の研究者が1日も早く安心して研究できる環境を作るために、大学関係者や行政当局の行動を期待したい。

研究者の保健の問題については、研究指導者の自覚も必要であり、問題解決のために努力することが要望される。化学物質の有害性について絶えず学習すると共に、新しい事態に対処するための努力も必要である。化学実験室の安全について、物理的・化学的・生物学的のあらゆる方面から常に関心を持ち、必要に応じて学生や配下の研究者に注意を促さなければならない。

化学は新しい物質の創造及びそれらから新しい機能の発現を目指す科学であり、諸科学の中樞をなすものである。またそれは産業社会発展の原動力の鍵となる知識と材料を提供している。そして今後ますます重要視される化学がその研究環境にあまりにも多くの問題を抱えていることは寒心に耐えない。この状況を改善し、化学者が安心して社会に貢献できるようにすることは、化学者自身の義務であり、また日本学術会議化学研究連絡委員会の使命の一つであろう。

参考文献

- (注1) 多くの訪日科学者が等しく指摘するところである。例えば、
Prof. Paquette の日本学術振興会への報告(添付資料)参照。
- (注2) 日本学術会議化学研究連絡委員会報告—大学等における化学の研究環境の整備について—(平成元年5月25日)。
- (注3) 日本の化学をとりまく研究環境—化学関係研究費・設備に関する調査—報告書, 社団法人日本化学会, 研究委員会, 研究調査小委員会(委員長山本明夫), 昭和63年3月18日発行。
- (注4) I. Bretherick(Ed.), Hazards in the Chemical Laboratory, 4th Ed., The Royal Society of Chemistry, London, 1986, p.23。
- (注5) 日本学術会議化学研究連絡委員会報告, —大学における研究環境, 特に研究実験室のスペースについて—(平成2年5月25日)。
- (注6) 日本産業衛生学会, 産業医学, 32(1990)381。
- (注7) 米国の許容濃度はさらに厳しく, この10分の1の1ppmである。
- (注8) 労働安全衛生法に基づく「特定化学物質等障害予防規則」及び「有機溶媒中毒予防規則」

添付資料

Prof. Leo A. Paquette (The Ohio State University, 日本学術振興会のFellow
として1991年1月13日～2月8日訪日) から日本学術振興会に提出された報告

前略

日本の主要な大学の代表的な研究グループを広く訪問して、次のような強い印象を受けた。

(a) どこの大学でも研究室や建物が全くひどい状態であることがわかった。その損傷の程度はどこでも、あまりにもひどくて自分の目を疑うばかりであった。長期の保守(塗料の塗り替え, 壁の補修など)や, 短期の保守(例えば管理事務)が全くなされていないばかりでなく, 建物の内部では美的な快適さに全然価値が認められていない。このようなみじめな例はアメリカの大学では一つの例も見ることがない。

(b) 教官や学生の健康や安全は毎日危険に曝されている。多くの研究室は非常に人数が多く, ドラフトが極度に少ない。3～4人の室に6～12人が入れられている研究室が多い。多くの場合ドラフトは一つか二つしかないし, スペースもないので, 学生達は「排気装置のない(訳者注)」実験台で実験をしているような有様である。その結果廊下には全ての蒸気が漏れて, その蒸気は廊下をつたって居室にまで入って来る。このような状態は非常に危険であるので, 直ちに改善されなければならない。

(c) どの大学でもスペースがひどく不足しているので, 廊下は常に機器や薬品で溢れている。そのため廊下は大変狭くなっていて, 火災の場合には, やっと逃げ道がある程度である。このように廊下に物を置くことはアメリカでは許されず, 地方の消防局は法律が守られるように度々査察を行って, このような状態になら

ないようにしている。大学に適当な倉庫のスペースを与えることによってこのような危険な仕方を止めなければならない。

(d) 会った人達はみな博士課程に進学する学生が少ないことを嘆いていた。これは大学の研究室が非常に汚いこと、化学工業が学部卒業生や修士を無制限に雇いれていることに原因があると思う。この第二の現象については直接解答を与えることはできないが、大学の研究室をもっと清潔で、換気がよく、広いスペースを持った状態にすることを本気で考え、直ちに対処しなければならない。