

# 理学部におけるリスクアセスメントの実施 (2)

理学系<sup>1</sup> 第三技術系<sup>2</sup> 降矢 久美子<sup>1</sup> 田中 協子<sup>1</sup> ○金子 亜矢子<sup>1</sup> 加藤 美佐<sup>2</sup>

## 1. はじめに

リスクアセスメントとは、作業場の潜在的なリスクを見積ることであり、その結果に基づき必要な対策を実施することが厚生労働省の指針<sup>(1)</sup>に明記されている。これまでに事故がなくても、潜在的なリスクがあれば事故は起こりうる。そのため、リスクアセスメントを行い、対策を考えることが重要である。

我々は、大学の研究室・実験室において、継続的な安全管理を実施するための方法として、リスクアセスメントが有効であると考えた。昨年度の研修において、リスクアセスメントについて学習し、実施しつつその評価方法について検討した。本研修では、引き続き、理学部内の研究室においてリスクアセスメントを実施し、リスクの評価を行った。

一方、昨年度行った聞き取り調査の中で、ヒヤリハットや安全管理上の相談が複数あった。また、1件の重大事故の陰には 300 件の怪我のない事故(ヒヤリハット) が潜んでいるといわれている(ハインリッヒの法則<sup>(2)</sup>)。そこで、このような情報を集めて整理し、研究室間で共有することが、作業現場の安全管理に役立つのではないかと考え、ヒヤリハットを収集し、その結果をまとめることとした。

このように、大学の研究室・実験室に即した安全管理を考えることを目的として、本研修を行った。

## 2. 方法

### 2.1 リスクアセスメントの実施

リスクアセスメントは、以下の手順に従って行った。それぞれの具体的な方法は、前報<sup>(3)</sup>に記した。

- 1) 危険有害要因の洗い出し
- 2) 危険有害性を見積り
- 3) リスクの評価

昨年度訪問できなかった研究室に対して、聞き取り調査を行った。さらに、すでに聞き取り調査を実施した研究室に対しても、より詳細な情報を得るために、複数回にわたり聞き取り調査を行った。

次に、危険有害要因になりうると思われる機器および化学物質を対象に、リスクアセスメントを行った。

その後、リスクアセスメントの結果を研究室ごとにまとめ、問題点や改善策などを加え、「リスクアセスメント報告書」として、各研究室に返却した。一例を図1に示す。

### 2.2 ヒヤリハットの収集

理学部基礎化学科、分子生物学科、生体制御学科の各研究室に対して依頼の手紙を出した。その後、複数回にわたって呼びかけを行い、ヒヤリハットを収集した。

次に、収集したヒヤリハットに工学部応用化学科の事例を付け加え、表にまとめ、予想される事故や考えられる原因、対処方法、その他気づいた点を記載した。対処方法については、文献<sup>(4) (5) (6)</sup>を参考に、できる限り具体的かつ実行可能な方法の記載を試みた。

さらに、収集した事例について、事故とヒヤリハットの区分を行い、原因となったもの、および人的被害について分類した。例を表1にあげる。

## 3. 結果

### 3.1 リスクアセスメントの実施

理学部内 19 研究室において、リスクアセスメントを実施した。内訳は基礎化学科 7 研究室、分子生物学科 7 研究室、生体制御学科 5 研究室であった。

その結果、各研究室の平均リスクレベルの分布は、図2のようになった。

リスクレベル 2 (許容可能) が 14 研究室、リスクレベル 3 (望ましくない) が 4 研究室、リスクレベル 4 (許容できない) が 1 研究室であった。

学科別にみると、基礎化学科では、リスクレベル 2 が 4 研究室、リスクレベル 3 が 2 研究室、リスクレベル 4 が 1 研究室であった。分子生物学科では、リスクレベル 2 が 6 研究室、リスクレベル 3 が 1 研

リスクアセスメント報告書	平成 21 年 10 月 26 日	
	報告者	加藤 美佐 田中 協子 金子 亜矢子
実施日	平成 20 年 6 月 23 日	
作業場所	理学部 ○○学科 ○○研究室	

危険有害要因	危険有害性	頻度	危険度 <sup>※1</sup>	人的・環境的 要因	リスクレベル <sup>※2</sup>
1 エバポレーター	1	5	3	1	2
2 液体クロマトグラフィー	1	4	2	1	2
3 マントルヒーター	2	4	3	1	2
4 オイルバス	2	4	3	1	2
5 ガスバーナー(蒸溜用)	2	1	1	1	1
6 ガスバーナー(ガラス細工用)	2	3	2	1	2
7 スライダック	1	4	2	2	2
8 高圧酸素ガスボンベ	5	3	4	1	3
9 ジクロロメタン	2	5	3	1	2
10 アセトン	2	5	3	2	3
11 ヘキサン	2	5	3	1	2
12 エタノール	2	5	3	1	2
13 リチウムアルミニウムハイドライド	4	2	3	1	2
14 金属ナトリウム	4	2	3	1	2
15 塩酸	4	4	4	2	3
16 水酸化ナトリウム	4	3	3	1	2
17 イソプロピルアルコール	2	4	3	1	2
18 アセトニトリル	4	4	4	1	3
19 メタノール	2	3	2	1	2
20 クロロホルム	4	2	3	1	2
21 四塩化炭素	4	2	3	1	2
22 エチルエーテル	3	3	3	1	2
23 酢酸エチル	2	4	3	1	2

平均リスクレベル	2.1
----------	-----

※1 危険有害性と頻度の値から、リスクマトリックス法を用いて危険度を決定した。

※2 危険度に人的・環境的要因を加味して、4段階のリスクレベルに分けた(表1)。

表1

リスクレベル1	許容可能
リスクレベル2	許容可能(要検討)
リスクレベル3	望ましくない
リスクレベル4	許容できない

コメント:

安全管理に対する認識があり、学生への指導・安全教育も丁寧に行われている様子でした。危険度の高い試薬や高圧ガスボンベを使用していますので、リスクレベルの平均値は「2.1」となりましたが、十分な安全対策は取られていると思われます。

・○○がドラフトの下に入っていて、さびが発生していました。以前、薬品庫に入れていた時にさびが発生して開かなくなったため、やむを得ずビニール袋でおおってドラフト下に収納したとのことでしたが、配電盤を腐食するおそれがありますので、別の場所に移動することをおすすめいたします。可能であれば、塩化ビニル製の薬品庫を使用するのが望ましいです。

図 1 リスクアセスメント報告書の一例

研究室であった。生体制御学科では、リスクレベル 2 が 4 研究室、リスクレベル 3 が 1 研究室であった。

また、個々の危険有害要因についてみると、19 研究室のうち 18 研究室において、リスクレベル 3 以上の危険有害要因が存在した。

### 3.2 ヒヤリハットの収集

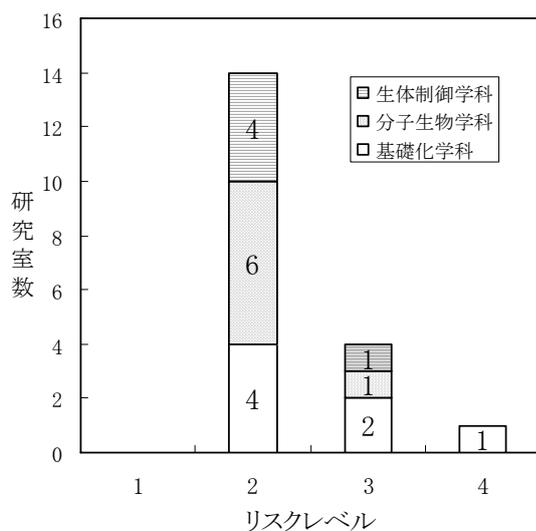
これまでに、57 件の事例がよせられた。そのうち、ヒヤリハットに分類されるものが 22 件、事故に分類されるものが 35 件であった。

原因となったものについて分類した結果、機器・装置・器具類が 38 件、薬品類が 18 件、その他が 1 件であった。

機器・装置・器具類のうち、ガラス器具による事例が 9 件と最も多かった。次に多かったのがオートクレーブによる事例であり、4 件あった。また、漏水事例が 7 件あり、繰り返し発生していることが特徴であった。薬品類では、酸による事例が 6 件と最も多く、その他に有機溶剤、金属ナトリウム、フェノールによる事例が複数あった。

また、人的被害に基づき分類した結果、裂傷が最も多く 10 件であり、火傷が 9 件であった。

さらに、学科ごとの傾向もみられた。基礎化学科、応用化学科ではガラス器具や薬品による事例が多く、分子生物学科、生体制御学科では無菌操作にともなうガスバーナー、アルコールランプによる事例が多かった。



リスクレベル 1: 許容可能  
リスクレベル 2: 許容可能 (要検討)  
リスクレベル 3: 望ましくない  
リスクレベル 4: 許容できない

図 2 リスクレベルの分布

## 4. 考察

### 4.1 リスクアセスメントの実施

理学部内でリスクアセスメントを実施した結果、許容できない状況にあり、緊急に改善が必要であると思われる研究室は 1 ヶ所であり、ほとんどが許容できる範囲内の状況であることがわかった。しかし、ひとつひとつの危険有害要因を見ると、リスクレベル 3 以上のものが、各研究室に存在している。これらについては、優先的に対処が必要である。

また、同じ薬品、機器を所有していても、保管および管理方法、あるいは使用する部屋の状況によって、リスクに差が出る場合があった。このことにより、事故につながるかどうかということに、人的・環境的な要因が非常に大きく影響することが、改めて浮き彫りになった。

さらに、所有する部屋が狭小である、複数の建物に点在しているなど、一部の研究室では、施設上の問題がリスクレベルに大きく影響していることがわかった。

### 4.2 ヒヤリハットの収集

日常の作業の中で、事故に至らなくてもひやりとすることや、小さなミスはよくあることである。しかし、いざ事例として集めようとする、収集は予想以上に困難であった。いわゆるヒヤリハットは大事に至らなかったということから、起こした本人も忘れてしまう傾向にある。しかし、一見些細なことであっても、対応策や予想される事故を含めた形で公開し、危機感や対応策などを共有してもらうことによって、ヒヤリハットは、研究室・実験室のリスク低減のための有効な情報になる。そのため、こまめにヒヤリハットを収集していく必要がある。

また、今回寄せられた事例から人間はミスを犯すものであるという前提で、対策を講じることが重要であるということがわかった。たとえば、繰り返し発生している漏水は、作業中に目を離したことが原因であるが、気をつけるようにという指導とともに、タイマーの設置や近辺にいる人に一声かけるなどの対策をとることで、事故を確実に防ぐことができる。

今回作成したヒヤリハット集では、原因別の分類も行った。この結果から、事故を起こす可能性が高いものがわかり、対策を立てるべき優先順位がわか

る。

また、実施された対策をみると、さまざまな工夫があり、経費や時間の節約といった、教育・研究の効率化に役立つヒントが見えてくる。

今後も、このような事例を集め、公開していくことによって、継続的な安全管理、また教育・研究の効率化や大学全体の意識向上につなげていきたい。

## 参考文献

- (1) 厚生労働省：労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針（2006）。
- (2) 中央労働災害防止協会編：新訂 新入者安全衛生教育-指導者用-（2003），中央労働災害防止協会。

- (3) 降矢久美子，田中協子，金子亜矢子，加藤美佐：理学部におけるリスクアセスメントの実施，第19回技術部研修会報告集（2009），17-22。
- (4) 埼玉大学理工学研究科安全衛生委員会編：実験・実習 安全の手引（2007），埼玉大学理工学研究科安全衛生委員会。
- (5) 化学同人編集部編：第7版 実験を安全に行うために（2007），化学同人。
- (6) 東京化成工業編：取り扱い注意試薬 ラボガイド（1995），講談社サイエンティフィク。

表1 ヒヤリハット集の抜粋

区分	大分類	小分類	傷害	ヒヤリハットおよび事故の内容	原因・対処・その他
ヒヤリハット	機器装置	遠心機		高速遠心機使用時に、種類の違う遠心管を用いて重さを合わせてために、バランスが正確に取れていなかった。異常音がしたため、近くの居室にいた教員が発見した。	バランスを取る際には、同じ種類の遠心管を用いる。 回転数が設定値に達するまで側を離れない。
事故	機器装置	オートクレーブ	火傷	稼動中に、内部に置いた瓶のフタが閉まっていた。 取り出した際に、フタが少し緩んだために隙間から寒天溶液が噴出した。軍手をしていたにも関わらず、手を大火傷した。	瓶のフタを緩めておいても、何かの弾みで閉まってしまうことがあるので注意が必要である。
事故	機器装置	ガスバーナー	火傷	ガスバーナーの火がエタノールに引火し、火傷した。	作業手順を良く確認し、作業スペースを確保し、慎重に作業を行う。
ヒヤリハット	機器装置	純水製造装置		蒸留水をタンクに汲んでいる際に、目を離し、漏水した。	目を離したことが原因であるが、タイマーを設置する等、うっかり離れても気がつく策を講じる必要がある。
ヒヤリハット	機器装置	超伝導磁石		超伝導磁石の側に置かれていたハサミが、電源を入れたときに磁力で飛んできた。	怪我人は出なかった。装置を使用する前は、半径1m以内に金属のものがないことを確認するよう指導しているが、うっかり確認を怠った。 事故を防ぐためには、装置の側に、確認の手順を明記するべきである。
事故	器具	ガラス器具	裂傷	ゴム栓の穴にガラス管を通す際にガラス管が破損して手のひらにガラス管が突き刺さり、数針縫うけがをした。	ガラス管に水またはアルコールやグリースを塗って右手に栓を持ち、回しながら左手の管に少しずつ押し込む。この際に、右手の親指と左手の親指の間が5cm以上離れないようにする。タオルで手を保護して行えば、より安全である。
事故	薬品	クロロ硫酸	火傷	夜間の実験時、クロロ硫酸を廃液タンクに廃棄したところ、突沸し、顔にかかった。研究室内に飛散し、白煙が立ちこめた。	重曹で洗顔した後、病院で手当を受けた。メガネを着用していたため、大事には至らなかった。翌日、研究室内の学生全員に説明と安全教育を行った。
ヒヤリハット	薬品	ナトリウム		ビペットに付着した砂状の金属ナトリウムをティッシュペーパーで拭き取り、それをエタノールで処理したところ、発火した。	処理方法に問題はなかったと思われる。 金属ナトリウムは非常に反応性が高いので、取り扱いには細心の注意を払う必要がある。
事故	薬品	フェノール	皮膚疾患	フェノールを足にかけた。	スカートをはいていたため、足に直接かかった。 実験は、肌を露出しないような服装で行う。