

分担研究報告書

リスクアセスメントを通じた大学等の高等研究・教育機関における
安全教育の導入に関する検討

研究分担者 刈間理介

厚生労働科学研究費補助金(労働安全衛生総合研究事業)
分担研究報告書
**リスクアセスメントを通じた大学等の高等研究・教育機関における
安全教育の導入に関する検討**

研究分担者 環境安全研究センター 准教授

刈間 理介

研究要旨:

平成 24 年度平成 25 年度に行った英国とシンガポールの大学の研究・教育におけるリスクアセスメントの具体的な実施方法を調査し以下の課題を抽出し、検討を行った。

- 1) 研究者・学生が自分の研究・教育に関わるリスクをどうすれば正しく認知できるか
- 2) 研究者・学生が認知した自分の研究・教育に関わるリスクをいかに正しくアセスメントし、対応策を考えられるか。
- 3) 研究者・学生が実施したリスクアセスメントの結果を誰がどのような形で評価するか
- 4) 研究者・学生のリスクアセスメントを評価する者をいかにトレーニングするか
- 5) 各研究室のリスクアセスメントの実施と評価の状況を大学等の安全衛生管理部門がいかに把握するか

結果として、いかに研究者・学生が自らの研究・教育におけるリスクを認知できるための教育・情報提供を行っていくか、そして研究者・学生が実施したリスクアセスメントの結果を評価・指導するために 研究室責任者(教授・准教授)を訓練していくかという点が課題と考えられた。これらの課題は、リスクアセスメントが有効に安全確保の向上と安全教育の手段として機能するかを左右する重要な課題であることからこれに対応した安全教育プログラムを開発する必要がある。

研究協力者

なし

1. 英国の大学の研究・教育におけるリスクアセスメント

平成 24 年度の厚生労働科学研究費に基づき、英国の 5 大学における安全衛生管理と安全衛生教育の現状について調査を行った。その結果、訪問調査を行った 5 大学全てにおいて、研究者・学生が自らの研究・教育においてリスクアセスメントを行い、そのアセスメントの結果を、研究室責任者や研究室補助者が評価することにより、より適切なリスクアセスメントを実施し、対応を考えることにより、研究・教育における安全を確保するという体制がとられていた。このことは、研究・教育におけるリスクアセスメントを行うことにより、研究者・学生が自分の研究・教育に関わるリスクを認識し、安全を確保するための方策を考えるという形での安全教育が行われていると捉えることができる。

2. 日本の大学等の高等研究・教育機関での研究・教育におけるリスクアセスメントの導入に関する

検討課題

平成 25 年度は、英国とシンガポールの大学の研究・教育におけるリスクアセスメントの具体的な実施方法を調査しつつ、日本の大学等の高等研究・教育機関においてリスクアセスメントを通じた安全教育を導入し、かつ有効な教育効果と安全確保を得たうえで、さらに将来にわたり安全に対する素養を醸成していくためには、どの様な形態のリスクアセスメント

が必要であり、その実施においてどのような課題があるのかについて検討した。

その結果、以下の事項が主な検討点として挙げられた。

1) 研究者・学生が自分の研究・教育に関わるリスクをどうすれば正しく認知できるか

2) 研究者・学生が認知した自分の研究・教育に関わるリスクをいかに正しくアセスメントし、対応策を考えられるか。

3) 研究者・学生が実施したリスクアセスメントの結果を誰がどのような形で評価するか

4) 研究者・学生のリスクアセスメントを評価する者をいかにトレーニングするか

5) 各研究室のリスクアセスメントの実施と評価の状況を大学等の安全衛生管理部門がいかに把握するか

以上の検討点について、英国とシンガポールの大学の研究・教育におけるリスクアセスメントの具体的な実施事例を参考に検討した。

3. 大学等の研究者・学生が自分の研究・教育に関わる適切なリスク認知のための施策

大学等の高等研究・教育機関での研究・教育は多種多様なリスクを伴っている。その中で、発火・爆発等の危険性が高い化学物質や、毒性の高い化学物質、放射線や放射性物質、レーザー光線、高電圧の実験機器、高圧の実験機器などを用いる場合には、それらのリスクは通常

は認知される。一方で、有害危険性を有していても少量しか使用されない化学物質や、日常的に使用されているガラス機器や電気機器などについては、十分な教育・情報提供がなければ、リスクを伴う事項から見逃されることが予測される。

過去の東京大学における研究・教育に関わる事故事例を見ても、ガラス機器使用中の機器が破損したことによる切創・刺創、180 前後の高温加熱器の使用に関わる発火・発煙、1ml 未満のフェノールやクロロホルムを用いた DNA 抽出処理中の化学物質の飛散による眼や顔の薬傷などの事故が複数発生している。これらの事例については、事前にその危険性(リスク)が十分に認識されていなかった可能性が高い。

また、研究・教育に関わるリスクを認知する際には、とかく実験中に発生する有害危険性に関心が集中し、化学物質の保管、実験の準備、および実験終了後の化学物質や実験機器の廃棄等に関わるリスクが見逃される可能性も小さくない。事実、過去の東京大学における研究・教育に関わる事故事例でも、実験終了後の化学物質や実験機器の廃棄および廃棄物の保管に関わる事故が多数発生しており、例えば禁水性物質として慎重な取り扱いが必要な金属ナトリウムや金属カリウムなどのアルカリ金属に関係する事故については、その約 40%が実験終了後に発生している。

研究・教育におけるリスクアセスメントを行うことによる安全教育を実施する

場合、研究者・学生の各自が自分の研究・教育に関わるリスクを漏れなく認知した上でリスクアセスメントを実施することが求められるが、実際には上記のように、自分の研究・教育に関わる全てのリスクを洗い出すことは容易なことではない。

そこで、個々の研究者・学生が自分の研究・教育に関わるリスクを可能な限り漏れなく認知できるようにするためには、以下の施策が必要になると判断する。

1) 正しく自分の研究・教育に関わるリスクを認知できるようにするための講義形式の教育

2) 正しく自分の研究・教育に関わるリスクを認知できるようにするための e-ラーニング形式の教育

3) 自分の研究・教育に関わる過去の事故事例の活用

4) 自分の研究・教育に関わるリスクの洗い出しをサポートするツールの開発

このうち「講義形式の教育」では、講義時間が限られるため、個々の研究・教育に関わるリスクの全てについて講義することは不可能である。従って、「講義形式の教育」においては、リスクアセスメントを実施することの意義、リスクアセスメントを実施するうえでの基本事項、個々の研究・教育に関わるリスクを洗い出す上での留意点について、具体的な事例を示しながら総論的な内容を学習する場として位置付けることが適切と考える。

「e-ラーニング形式の教育」では、「講義形式の教育」に比べ、より個々の研究・

教育に合わせた学習が可能になる。しかし、1つの e-ラーニング教材を作成するには相応の時間が必要であり、多種多様な大学等の高等研究・教育機関での研究・教育において、全ての研究・教育に対応した e-ラーニング教材を作成することには、膨大な時間と労力が必要になる。かつ、1つの e-ラーニング教材の受講時間はやはり数十分程度に限られるため、その中で1つの研究・教育に関わるリスクを全て指摘することは困難である。また、大学等の高等研究・教育機関での研究では、それまでにない新たな研究形態が日常的に組み立てられており、その新規な研究形態までも e-ラーニング教材で対応することは不可能と言える。従って、「e-ラーニング形式の教育」で対応できる範囲は、大学等の高等研究・教育機関で広く実施されている実験におけるリスクに関する教育、および大学等の高等研究・教育機関で多く使用されている実験機器（高圧ガスボンベ、ヒュームフード、高温加熱器、遠心分離機、オートクレーブ装置など）のリスクに関する教育などに重点をしばり教材を作成していくことが現実的であると考えられる。

「過去の事故事例の活用」は、個々の研究者・学生が自分の研究・教育に関わる過去の事故事例を知ることにより、より具体的にどの様な時点や状況においてトラブルが発生しているかを知ることができ、自分の研究・教育に関わるリスクを洗い出す上で大いに有効な学習資料となることが期待できる。しかし、多数あ

る「過去の事故事例」の中から自分の研究・教育に関わる過去の事故事例を適切に個々の研究者・学生が選び出すことができるかという点が課題として挙げられる。このためには「過去の事故事例」のデータベースから個々の研究・教育に関わる事故事例を的確に検索するためのキーワード設定の工夫や、いわゆる「あいまい検索機能」の装備が求められる。また、「過去の事故事例」のみから、個々の研究者・学生が自分の研究・教育に関わる全てのリスクを洗い出すことができとは考え難い。なぜならば、過去にトラブルが発生していなくても事故につながる事象が研究・教育の中に存在する可能性は決して小さくないからである。よって、「過去の事故事例の活用」は研究者・学生が自分の研究・教育に関わるリスクを認知するうえでの、あくまで補助的情報の提供に留まるものと言える。

「リスクの洗い出しをサポートするツールの活用」については、具体的に個々の研究者・学生が自分の研究・教育に関わるそれぞれの過程（化学実験の反応過程、圧縮実験の操作、実験動物の取り扱い、DNA の抽出等）使用する化学物質や材料、使用する機器・実験装置を web 画面上から入力すると、個々の事項に関する危険有害事象（リスク）を表示するソフトウェアの活用を意味している。現時点で、この湯女機能を備えたソフトウェアは存在しておらず、新たな開発が必要であり、すでに我々はその開発に着手している。個々の過程、物質・材料、機

器・装置のリスクを可能な限り漏れなく表示するために、このソフトウェアは、過去の事故事例や文献、および物理・化学的な論理に基づいて作成した膨大なデータベースを作成する必要があり、さらに入力された用語に対して幅広く的確に対応するための関連語検索機能を備えることが望まれる。しかしながら、大学等の高等研究・教育機関での多種多様な研究・教育における的確なリスクアセスメントを進めていくうえで、このような支援ツールは不可欠なものと考えられ、そのソフトウェアを肺濁する意義は大きい。勿論、いかに膨大なデータベースを備えたとしても、従来にない新規の実験装置や実験操作、新規化学物質のリスクまでを、この支援ツールで対応することは不可能であり、支援ツールにも限界はある。

以上、個々の研究者・学生が自分の研究・教育に関わるリスクを適切に認知できるようにするための施策について検討したが、いずれも制約を伴っており、つまるところ適切なリスク認知は個々の研究者・学生のリスクに関する感性（センス）に頼らざるを得ないこととなる。その意味からは、具体的な研究・教育に関わるリスクの教育・情報提供のみならず、いかにリスクに関する感性（センス）を高める教育を構築していくかという課題が、研究者・学生が自分の研究・教育に関わるリスクを適切に認知できるようにするためには極めて重要な意義を持つものと考えられる。

4. 研究者・学生が適切なリスクアセスメントを実施し対応策を考えるための施策に関する検討

研究者・学生が自分の研究・教育に関わるリスクを適切に認知できたとしても、そのリスクを過小に評価したり、そのリスクに対する適切な対応策を考えることができなければ、リスク認知したとしても意味をなさない。

リスクの大きさの評価は、「その事象が発生した時の最悪の場合」を想定することを基本に行う必要がある。例えば、発火性物質が発火した場合には周囲の引火物質に着火し火災が広がった場合や衣服に着火した場合など、バイオ系研究室で少量のフェノールが飛散した場合には眼に入り失明する場合などを想定する。その上で、発火性物質を使用する場合には周囲に引火性物質を置かない、少量のフェノールを使用する場合でも保護メガネを装着するなど、対応策が考えられることになる。

このようなリスクの大きさの評価にも、「その事象が発生した時の最悪の場合」を想定できるような教育・情報提供が必要である。上記の「講義形式の教育」、「eラーニング形式の教育」でも、「最悪の場合」を想定できるような教育の内容が必要になる。また、「リスクの洗い出しをサポートするツール」にも、個々のリスクへの評価・対応策について、「最悪の場合」を想定できる情報提供を盛り込む必要がある。その上で、個々の研究者・学生が洗い出したリスクについて「その事象が

発生した時の最悪の場合」を想定できるようなイメージーションを醸成できる教育内容の検討が不可欠であると考える。

5. 研究者・学生が実施したリスクアセスメントの評価について

個々の研究者・学生が自分の研究・教育に関わるリスクについて実施したリスクアセスメントが適切であるか否かを評価し、不足点を指摘しさらに修正を行わせることは、安全確保とともに安全教育という観点からも極めて重要な意義を持つ。従って、各部局・部門・研究室に個々の研究者・学生が実施したリスクアセスメントの結果を適切に評価できる者が存在する必要がある。

これまで訪問調査した大学のうち、英国の Cambridge 大学、Imperial Collage of London、Brighton 大学と Singapore 国立大学では、研究室責任者（教授・准教授）が各研究室での研究者・学生のリスクアセスメントの結果の評価・指導を行っていた。一方で、英国の Surrey 大学と London South Bank 大学では、研究室補助者（technician）が研究者・学生のリスクアセスメントの結果の評価・指導を行っていた（英国の大学の研究室補助者（technician）は、日本の大学の時術職員とは異なり、研究室の管理と研究の実施に対し大きな権限を有している）。

日本の大学等の高等研究・教育機関で個々の研究者・学生が研究・教育に関わるリスクアセスメントを実施した場合、その評価・指導は研究室責任者（教授・

准教授）が行うことになる可能性が高い。しかし、日本の大学等の高等研究・教育機関の現状から観て、全ての研究室責任者（教授・准教授）が自分の研究室で実施されたリスクアセスメントの評価・指導を的確に行えるか否かについては、大きな疑問がある。従って、次に述べるリスクアセスメントの評価者のトレーニングが重要な意味を持つことになる。

6. リスクアセスメントの評価者のトレーニングに関する検討

従来、大学等の高等研究・教育機関の研究室責任者（教授・准教授）は安全管理については専門的な知識を有していない場合が多く、その様な人達に自分の研究室の研究者・学生が実施したリスクアセスメントの評価・指導を委ねることは決して容易なことではない。そのため、研究室責任者（教授・准教授）にリスクアセスメントの評価・指導を行わせるためには一定の訓練が必要になる。

英国の大学ではリスクアセスメントの評価・指導について、Cambridge 大学と Imperial Collage of London が3日間、Brighton 大学が2日間の集中講習を研究室責任者（教授・准教授）に対して実施していた。また Singapore 国立大学でも4日間の集中講習を研究室責任者（教授・准教授）に対して実施していた。

集中講義の内容については、現在調査を進めているところであるが、Brighton 大学ではリスクアセスメントの行い方、リスクの評価方法、リスクへの対応策に

ついて概要を講義したうえで、研究室の教育・研究に関わるリスクの具体例やリスクへの対応策の具体例等を講義していた。Singapore 国立大学では、ほぼ上記と同様の内容の講義に加え、実際のリスクアセスメントを研究室責任者（教授・准教授）に行っていたいただき、それをインストラクターが評価・指導するという形で講習を実施していた。

さらに、どの大学でも部局（学部・研究科・研究所・研究センター等）の安全管理者が年に数回、各研究室のリスクアセスメントの内容を観て、修正すべき点などを指導することにより、リスクアセスメントの評価・指導の向上に努めていた。

研究室責任者（教授・准教授）の本来の業務は、自分の研究室の研究プロジェクトを進め、かつ学生に学術的な指導を行うことにあるため、実際には2日間~3日間の集中講習に参加していただくことも容易とは言えない。しかし、研究室責任者（教授・准教授）に自分の研究室の研究者・学生が実施したリスクアセスメントの評価・指導を委ねる以上は、必要最低限の知識と理解を持っていただく必要があり、上記のような集中講習が不可欠なものとする。今後は、どのように優れた内容の集中講習を行っていくのかについて検討していく必要があるものとする。

7. 大学等の安全衛生管理部門が各研究室のリスクアセスメントの実施と評価の

状況を把握する方法について

大学等の高等研究・教育機関の規模が大きくなればなるほど、各研究室でリスクアセスメントが実際にどのように行われ、どのような評価・指導がなされているのかを把握することが難しくなる。

これまで訪問調査を行った大学ではいずれも、上述の通り、部局（学部・研究科・研究所・研究センター等）の安全管理者が年に数回、各研究室のリスクアセスメントの内容を観て、修正すべき点などを指導することにより、各研究室でのリスクアセスメントの質の向上をはかるとともに、各研究室のリスクアセスメントの実施状況を把握していた。これらの各部局の安全管理者がチェックした情報を大学等の安全衛生管理部門に集約することで、大学等の高等研究・教育機関全体の研究・教育に関わるリスクアセスメントの実施状況を把握することが可能になる。その上で、大学等の高等研究・教育機関全体のリスクアセスメントの改善すべき点や、追加すべき点などを検討することにより、より質の高いリスクアセスメントの実施が大学等の高等研究・教育機関全体として可能になるものとする。

8. まとめ

以上、平成25年度は平成24年度の英国の5大学の訪問調査の結果を踏まえ、研究・教育のためのリスクアセスメントを通じた安全教育を日本の大学等の高等研究・教育機関に導入するための具体的

な課題について検討を進めた。その中でも最も大きな検討点は、いかに研究者・学生が自らの研究・教育におけるリスクを認知できるための教育・情報提供を行っていくか、そして研究者・学生が実施したリスクアセスメントの結果を評価・指導するために 研究室責任者（教授・准教授）を訓練していくかという点である。この 2 つの課題は、リスクアセスメントが有効に安全確保の向上と安全教育の手段として機能するかを左右する重要な課題であり、今後はこの点に特に焦点を当てて検討を進めていく予定である。