

A3 (県立農業大学校教員)

農業機械や農薬については、その使用に資格が必要なものがあり、その取得を目指した教育を行っている。これらの資格取得には研修受講や筆記試験、実技試験への合格が必要となる。いずれの場合にも『安全な取り扱いに関する項目』が含まれており、これを教える必要がある。例えば、農業機械については、まず初めに講義形式で機械の構造や安全な取り扱いについて教育を行い、その後実技教育を行う。教育では農業機械や農薬のメーカーが作成した教本を使用している(資料2)。また、メーカーが実施する研修を受講する場合もある。実技教育では、教員が直接指導を行っている。ただし、安全のみを目的とした実技教育ではない。

Q2. 安全について学ぶ目的や意義について

A1 (国立大学農学部環境安全室).

実験などにおいて自身と周囲の身を守るための知識や技術を教えることで、自身や周囲の身を守ろうという意識を持ってもらう。

A2 (国立大学農学部実習担当教員)

学生向けには農場実習中に自分の身を守るために教えている。加えて、卒後に農水省に入る人もいるので、日

本全体の農作業安全を考えてもらうために教えている。技術職員向けに安全教育を行っている。これはトレーナーズトレーニングの意義があり、実習における事故を防止してほしい、また実習において安全についても教育してほしい。

A3 (県立農業大学校教員)

当校の場合は、卒業生の半数以上が農業に従事する。農家として農業に従事する者や農協職員として農業に携わる者が多い。そのため、農業大学校での教育内容は卒後の仕事に関連性が高いと言える。そのため安全に関する教育内容も具体的・個別的な内容である。特に農協職員として農業に携わる場合は、農協組合員に教育する立場になる場合もあるため、安全に関してもトレーナーズトレーニングとしての意義もある。また、農業大学校には、現役の農家や農家の出身者、さらには非農家の出身者が入学してくる。現役の農家は、農作業およびその安全について自己流を身に付けている。また、農家の出身者も幼少期から親の農作業を手伝うなどしておりある程度の自己流を身に付けている。これらの者は、その経験値から農業機械や農薬の使用に慣れているが、基本的な安全確認や安全動作を省略する場合も多い。そのためこれらの者に対して改めて

基本的な安全を教えることも意義の1つである。

Q3. 安全教育のゴールについて

A1 (国立大学農学部環境安全室教員).

自分や周囲を守れるように危険有害リスクに気づくことが出来る感性を身に付ける。更には五感で気づきにくい潜在的なリスクについても気づくことが出来るまでになってほしい。

A2 (国立大学農学部実習担当教員)

まずは農場実習中に自分の身を守るための知識や経験を身につけてほしい。一番いいのは教員が教える前に学生同士で教え合ったり、注意し合えることである。ただし、大学農学部を出て農作業従事者になることは稀であり、農作業現場に近い職としてJA職員や県職員の普及員になることはあるだろう。農作業従事者は農家の生まれの方が多い。そのため大学で農作業の安全について教えても、就職後に自身の身を守るための知識や技能に直接的にはつながらないだろう。

A3 (県立農業大学校教員)

農業機械や農薬を扱うために必要な資格を取得することも大きなゴールである。しかし、同義・並列的に卒後の農作業において自身や周囲を守れる人になってほしい。

Q4. 安全教育の効果評価について

A1 (国立大学農学部環境安全室教員).

講義で教えたことはペーパーテストを実施する。その他としてレポート作成などがある。一番効果的と思われるのは、実際の実験やフィールドワークにおける行動を観察することである。

リスクアセスメントに学部生や院生を組み入れて行っている。この効果については、事故事例の減少で評価することも出来るかもしれない。しかし、事故事例は発生頻度が少なく、その減少を観察することは難しい。

A2 (国立大学農学部実習担当教員)

テストは行っていない。テストで知識を聞いても、実際に安全な行動が行えるかは解らない。実習中の態度や行動を観察している。鍬の持ち方を見ても学習効果を評価できる。

A3 (県立農業大学校教員)

前述のとおり資格取得も目指しているため、資格試験によって一定の評価を受けることになる。しかし、自動車運転免許と同じく、資格試験に合格しても必ずしも安全な作業が行えるとは限らない。

Q5. 望まれる安全教育の内容 (項目)

と量（時間）について

A1（国立大学農学部環境安全室教員）.

教育時間については、各教室の教員からは現状で十分ではないかという意見が多かった。大学では安全ばかりに時間を割くわけにはいかない。また、研究はある程度リスクテイクしなければ研究できないという特徴もある。教育内容として企業で行っている基本的な安全活動につながる事項を大学時代に教えても良いのではないだろうか。例えば大学でも指差呼称を教え、実践させるなど。その他、教育内容として留学生に対する安全教育も考慮する必要があるのではないだろうか。更には、安全の教育については個々のオンサイトでの教育が重要であるため、その教育を効果的にするためには教員に対する教育を行う必要があるだろう。

A2（国立大学農学部実習担当教員）

農学部の3年生が週に一回農場実習を受ける。実習全体のガイダンスではなく、各実習の1時間目に安全教育を行っている。そもそも義務教育の時代に危険に曝されることがなくなっており、安全について学ぶ機会が少ないため、大学教育において安全の基礎を教えるのは必要であるものの、難しい。学外の施設でも安全に関する体験型学習（危険体験）の機会があると良い

のだが、今のところあまりない。

A3（県立農業大学校教員）

適量についてはわからないが、現在の教育内容と時間で9割以上の学生が資格取得出来ていることから、最低限十分とも考える。内容に関連して、農作業の現場では、事前に安全確認やリスクアセスメントを行うような慣習はほぼ無い。農業機械については、運転前に点検や安全確認を行うことが基本として教育されるが、実務で完全に実行している人は少ないのではないか。この点は自動車運転でも同じだろう。

D. 考察

現在提供されている安全教育の内容

大学農学部と農業大学校で大きな違いが見られた。

大学農学部では、詳細に学科・教室が分かれており、研究や実習内容ごとに安全リスクも異なる。そのため、学部全体としては各学科や教室に共通して存在する安全リスクに対する総論的な安全教育を実施した上で、各学科や各教室に特有の安全リスクに対する安全教育は、それぞれで実施されており、その内容を統括的に管理することは難しい。また、学部全体で行われる安全教育の好事例としては、学内の安全衛生活動として導入している

労働安全衛生マネジメントシステムに学生も参加させていることが挙げられた。講義形式で行われる安全教育ではなく、学内の安全衛生活動自体に学生を積極的に参加させることで、安全の基本的知識を学び、安全を維持するための自身の役割を理解し、行動することを修得できるものと考えられる。その他、大学ならではの留意点として、外国人教員や留学生への配慮が必要である点が挙げられた。学内の安全を維持向上するためには、文化や言語の違いを考慮した教育を行う必要性があると考えられる。

一方、農業大学校で行われる安全教育は、農作業に特化した実践的・具体的な内容である。この点は農学部実習で実施される教育内容と類似である。農業大学校では、農業機械・設備を使用するための免許・資格を取得する教育課程において機械や設備の安全使用について教育されている。

安全を学ぶ目的や意義について、および安全教育のゴール

大学では卒後の就労先に多様性があり、大学教育において就労後に必要となる各論的・具体的な安全知識・技能を教育することが難しい。そのため教育目的やゴールが大学生活全般や研究活動における自身と周囲の安全確保に重点が置かれやすい。

農業大学校では、卒後の就労先が農作業に関連する分野に比較的限定されるため、教育の目的やゴールが学校における安全確保に留まらず、卒後の自身や周囲の安全確保にも向けられる。ただし、農作業実務に直結する免許や資格取得が教育の一次的な目的やゴールになりやすいため、自動車運転免許と同じく安全自体が目的やゴールの最優先となりにくい傾向も推測される。

安全教育の効果評価

講義形式で教えた事項については知識量や理解度を問う筆記テストが行われているが、筆記テストでは安全意識・感性や安全に対する態度・行動を評価することは出来ないという懸念が示された。現状としては、研究活動や実習の場面における実際の態度や行動を観察するという手法がとられている。今後、この観察によって安全に対する態度や行動を評価する方法を発展、普及させるためには標準的な観察法が必要となる。

一方で、機械や設備の運転免許制度や資格制度は、その試験自体が安全も含めた適切な運転知識・技能・態度を評価するために確立された評価方法である。これらの制度を活用して、具体的・個別的な安全知識・技能・態度を身に付け、評価することも選択肢の

一つと考える。

望まれる安全教育の内容（項目）と量（時間）

教育機関では安全以外にも多くの事項を教育しなければならない。特に大学では研究によって新たな知見や技術を創造するといった役割もある。その中で安全についてどこまで時間をかけて教育すべきかが問題となる。インタビューでは安全教育の必要性を認めるものの、現状以上に時間をかけることには困難を示す声も聞かれた。この解決策の1つには、先にも述べた学内安全衛生活動のシステムの中に学生も組み込んで役割を与える手法が考えられる。

現状で行われている以外の教育内容としては、企業で行われている一般的な安全活動を教育機関でも取り入れて、学生に体験させておくといった案が挙げられた。例えば大学でリスクアセスメントやKY トレーニングについて教育する、あるいは実施するといったことが考えられる。

調査結果の限界

今回の調査では、協力の得られた教育機関に対してのみ実施しており、必ずしも農業分野の高等教育機関全体を反映できていない可能性がある。

E. 結論

労働災害（農作業災害）が多いとされる農業分野であっても、高等教育機関において総論と各論を含めた包括的な安全教育の実施は難しい。これには卒後の進路選択範囲の大小によって、高等教育機関で取り扱われる安全教育の範囲も総論的または各論的になることが関係しているものと考えられる。この点は高等教育機関における有効な安全教育プログラムを検討する上で、考慮すべきである。また、安全教育の好事例として学内安全衛生活動に学生を主体的に参加させる手法が挙げられた。学内で実施するリスクアセスメントなどにおいて、学生にも役割を与えて、自ら考え、行動させることによって安全に関する基本的知識や技能、感性を醸成できると期待される。安全衛生活動は企業活動においても行われることから、学生時代から安全衛生活動に対する基本的な知識や技能、態度を醸成することは、就労後にも役立つものと考えられる。

今回の聞き取り調査で得られたこれらの知見を、高等教育機関で行う有効な安全教育プログラムの開発に役立てたい。

F. 研究発表

なし

資料 1

国立大学農学部実習において行われる安全教育の項目例

主題「乗用トラクタ作業の安全確保」

以下は教育内容の項目構成

- 農場実習での教育内容（基礎知識）
- 農作業事故・交通事故の比較
- 農作業事故・交通事故の推移比較
- 農業機械作業－死亡事故の特徴
- 農業機械作業－負傷事故の特徴
- 小型特殊自動車とは
- 女性労働者の特徴

主題「技術職員研修」

以下は教育内容の項目構成

- 乗用トラクタの4大事故原因
- 事故防止策－機械作業
- 事故防止策－装備・環境
- 救命・治療の知識
- 安全知識・対策の確認（1）
- 安全知識・対策の確認（2）
- 農作業安全情報センターについて

資料 2

農業大学校の安全教育で使用される教本の例

- 小型車両系建設機械（整地・運搬・積込み用および掘削用）特別教育テキスト
作成元：コマツ教習所株式会社
- フォークリフト運転士テキスト 技能講習・特別教育用テキスト 作成
元：中央労働災害防止協会
- トラクターの機能と基本操作 初心者からプロ農家までのトラクター必携
書 作成元：全国農業機械化研修連絡協議会
- クボタエンジン構造と機能（クボタ農業機械整備シリーズ 基礎編. 5）
作成元：Kubota
- 技術講習資料 作成元：株式会社丸山製作所

分担研究報告書

高等教育機関における効果的な安全教育プログラムのあり方

研究分担者 大島義人

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
高等教育機関における効果的な安全教育プログラムのあり方

研究分担者 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授 大島義人

研究要旨:

安全教育講習で取り上げるべき項目を体系的に整理し、さらに体験的学習の要素や自主的なリスク認識の涵養の観点を加えた安全教育カリキュラムについて検討を行った。また、大学の実験研究における化学物質の扱いについて、実験現場の研究者や学生を対象とするアンケートや実測を行い、安全意識や取り扱い行動との関係性に関するデータを取得した。今後は、各プログラムの内容を精査し、コンテンツの充実を図るとともに、体験的学習の要素や自主的なリスク認識の涵養に関する観点で、プログラムの実施効果を評価・検証する方法論について検討を進める計画である。

研究協力者

なし

A. 背景と目的

科学技術立国を支える理工学研究の推進において、実験研究現場の安全が確保されることが前提となることは論を待たない。大学をはじめとする高等教育機関や研究所の法人化に伴い、各機関において労働安全衛生法に対応するための安全衛生管理体制が整備されつつあるが、実際の実験研究現場における事故発生件数や傾向など、安全状況の実態には法人化前と比較してほとんど変化がないのが現状である。産業界で採用されている安全衛生管理手法が作業手順の標準化とその徹底に主眼を置いているのに対し、新規性や独創性が求められる大学での研究活動においては、研究分野の深化と多様化が進む中で、未知なる現象の解明や最適な方法論の試行錯誤的な探索に価値のある研究も多く、産業界の生産活動とは明らかに性質を異にする。また、安全についての知識や感性が豊かな人材を育成・輩出することが、大学が社会に果たすべき大きな役割の一つであることを考えると、現状の大学の安全教育は決して十分ではなく、影響因子が複雑に絡み合っただけで構成される安全構造の本質的な理解とそれに基づいた新しい安全教育手法の確立が急務となっている。

これらの背景をふまえて、昨年度は、大学における安全教育における参加型コンテンツの有効性について検討を行い、講習中心の教育方法に関する課題と体験型学習やOJT (On-the-Job Training) 的実践教育の重要性について、考察するとともに、体験型手法を取り入れた環境安全教育プログラムを、大学の講義や学生実験の形式で試行的に実施した。

本年度は、これらの教育プログラムに

参加した学生等からの意見や達成度を反映させた内容で、同プログラムを引き続き実施した。

また、大学の実験研究において頻繁に用いられる化学物質に注目し、実験現場の研究者や学生を対象とするアンケートや実測を行い、安全意識や取り扱い行動との関係性に関するデータを取得した。大学の実験研究では、多くの研究室で多種多様な化学物質が使われているが、それぞれの危険有害性の種類や大きさは物質によって異なるため、実験者は、自分の実験研究で使用する物質の危険有害性を正しく把握し、それに応じて適切に取扱うことが要求される。また、大学などの実験研究においては、必ずしも汎用的な化学物質だけではなく、危険有害性が十分に明らかになっていない化合物を取り扱う機会もある。これらの背景から、実験現場で化学物質を取り扱う作業者が、化学物質の危険有害性をどのように理解し、認識しているかを知ることは、実験の安全を考える上で、また、実験研究における化学物質の安全な取扱いを教育する上で、重要な知見となると考えられる。

以下に、化学の専門家を対象としたアンケート調査をもとに、化学物質の構造式から想起される危険有害性に関する意識に関する解析を行った結果を報告する。

B. 検討方法

(1) アンケートの内容

国内の大学、高専、研究所において化学を専門とする教員や研究者、実験安全に関する業務に携わる43名を対象として、提示された化合物の構造式から判断する化合物の危険有害性を5段階で評価する形式のアンケートを実施した。質問に用

いた化合物は、化学実験等で汎用的に使われており、危険有害性についても比較的よく知られていると予想される17物質（化合物群 A）と、実験で取り扱えないと考えられる、架空の物質を含む12物質（化合物群 B）である。この12物質は、炭素数や官能基、結合などを適当に組み合わせて作成した化合物である。

質問紙では、各構造式を提示した上で、その「毒性」、「刺激性」、「引火性」について、5段階で評価させた。同時に、構造式から判断する漠然とした危なさを、毒性、刺激性、引火性などの個別の危険有害性を区別しない「総合的な危なさ」として、同様に5段階で評価させた。

(2) 解析方法

汎用的な化合物である化合物群 A に対する回答を、GHS を基準とした各物質の危険有害性の参考指標値と比較することにより、回答者が各物質の危険有害性をどの程度正しく認識しているのかについて調べた。

また、化合物群 A および B のそれぞれの回答結果について、探索的因子分析（EFA）を行い、「総合的な危なさ」を含む各危険有害性に関する評価軸を抽出し、グループ化された化合物の共通性を見出すことにより、どのような潜在的な因子から影響を受けて回答されたかを解析した。EFA の計算手法には主因子法を採用し、軸をプロマックス（斜方）回転して、得られたスクリープロットから因子の数（評価軸の数）を決定した。

さらに、「総合的な危なさ」の評価軸と各危険有害性の評価軸を相関分析（CA）することにより、「総合的な危なさ」に対する各危険有害性の寄与の大きさを定量

的に評価した。

なお、統計解析のソフトウェアには、IBM 社製の PASW Statistics 17.0.2 を使用した。

C. 解析結果

(1) 化合物群 A の危険有害性評価

化合物群 A の17物質について、各危険有害性の回答分布と参考指標値を比較し、回答者が汎用的な化合物についてどの程度正しく評価したかについて考察した。

まず、「毒性」については、参考指標値と最頻回答を比較すると、両者が一致したのは17物質中わずかに3物質であり、その他の物質は全て危険有害性が高めに見積もられる結果となった。特に、アセトンやクロロホルム、フェノール、クロロベンゼン、トルエンなどにおいては、参考指標値よりもかなり高めに回答する傾向が見られた。そこで、経口による毒性だけではなく、臓器への影響などの慢性毒性に関わる参考指標値も加味し、その中で最も高い値をその物質の毒性の参考指標値として比較したところ、両者のズレが17物質中15物質で ± 1 以内に収まる結果となった。このことから、化学の専門家による毒性の評価においては、経口ばく露による急性毒性だけではなく、長期ばく露による慢性的な有害性も加味して判断されている可能性が示唆された。

一方、「刺激性」においては、17物質中14物質で最頻回答値の参考指標値に対する差が ± 1 以内に収まり、参考指標値と回答傾向がよく一致した。また、「引火性」においては、最頻回答と参考指標値が同じ値を示したものが17物質中12物質となり、他の危険有害性と比べてもよく一致した。

以上の結果より、今回対象とした専門家においては、化合物群 A のような汎用的な化学物質の危険有害性について、安全管理上問題となるような危険有害性を概ね正しく認識していることが確認された。

(2) 化合物群 B の危険有害性評価

化合物群 B のアンケート結果では、化合物における回答分布について、目立って二極化することもなく、また極端に大きな標準偏差も見られないことから、今回の調査対象である化学の専門家における化合物群 B の危険有害性評価は比較的揃っていることが確認された。

(3) 探索的因子分析による評価軸の抽出

化合物群 A および B のそれぞれの回答結果を用いて、EFA により各危険有害性の評価軸を抽出した。

化合物群 A について、各有害危険性のスクリープロットをもとに、「毒性」、「刺激性」、「引火性」の評価軸の数は、それぞれ 3 つ、3 つ、2 つと決定された。それぞれの評価軸に対して大きな因子負荷 (± 0.35 以上) を持つ化合物の特徴を比較すると、いくつかの評価軸については構成する化合物群に共通する特徴が見られたものの、化合物の構造や官能基の種類に直接結びつくような共通性は、明確には表れなかった。これは、今回提示したような汎用的な化合物については、回答者に各化合物の危険有害性や物性に関する知識が十分にあるため、危険有害性の評価はこれらの知識に基づいて判断されることになり、結果として化合物の構造式との関係が明確に表れなかったためであると推測される。

次に、化合物群 B の EFA を行った。すでに述べた通り、化合物群 B は、化合物群 A とは違って、回答者にとって個別の化合物の危険有害性に関する知識が全くない、いわば未知の化合物と考えられる物質群である。したがって、化合物群 B に関する回答について EFA を行うことによって、危険有害性にある程度十分な知識を有する専門家が、化学物質の構造式のどこを危険有害性と結びつけて判断するのかを直接測ることができると期待される。

化合物群 B の回答結果に対する EFA により得られたスクリープロットから、各危険有害性における評価軸の数を、「毒性」、「刺激性」は各 3 つ、「引火性」は 2 つと決定した。

「毒性」の各評価軸に因子負荷の高い物質の共通性から、官能基に硫黄が含まれている物質、フッ素やカルボン酸がついた物質、アルデヒド基がついた物質としてグループ化された。このように、未知の化合物の毒性については、化合物内に含まれる官能基や元素から判断している傾向が読み取れる。その際に、炭素の数や骨格などは、毒性を評価する上での判断基準になっていないことは注目される。

同様に、「刺激性」については酸性を判断する物質、酸素 - 酸素結合を持つ物質などの特徴が抽出され、後者については、反応性の高さを刺激性と結び付けて判断されている可能性が示唆された。また、「引火性」については、芳香環など炭素数が大きい化合物、不燃性を想起させる官能基がついている化合物といった特徴が抽出され、骨格要素である芳香環や炭素数、骨格についている官能基が重要な

判断基準になっていると考えられる。

(4) ピアソン積率相関分析による「総合的な危なさ」の要因の抽出

化学物質の構造式から判断される「総合的な危なさ」と、上記の毒性、刺激性、引火性といった具体的な危険有害性との関係について、化合物群 B の結果を用いて検討した。まず、総合的な危なさについての質問で得られた回答に対して、EFA を行い、総合的な危なさの評価軸を抽出した。次に総合的な危なさの評価軸と毒性、刺激性、引火性の各評価軸との相関分析を行った。

総合的な危なさのスクリープロットから、評価軸の数は 2 つとした。さらに、CA によって、この 2 軸と前述の危険有害性との相関を求めた。総合的な危なさの評価軸 1 においては、毒性の評価軸 1、刺激性の評価軸 1、引火性の評価軸 2 に中程度の正の相関がみられる。また総合的な危なさの評価軸 2 は、毒性の評価軸 2、刺激性の評価軸 2、引火性の評価軸 1 と評価軸 2 に中程度の正の相関がみられた。

これらの結果は、化学の専門家が未知の化合物の構造式を見て感じる総合的な危なさは、毒性、刺激性、引火性のいずれかの危険有害性に偏ることなく、複合的に寄与していることを示唆している点で興味深い。また、今回の回答者は、研究分野や経験が様々であり、慣れ親しんでいる化学物質も異なるはずであるが、未知の化合物群 B の各危険有害性に、統計的に有意な共通の評価軸が抽出されたことは、化学の専門家が化合物の構造式から判断する危険有害性評価軸は、個別の研究経験の内容に依存していないことを意味している。言い換えると、その

ような揃った評価軸を持つプロセスについて、それぞれの熟練者が研究や業務において得た知識が自らの中で整理体系化されることによって、最終的な危険有害性を判断する指標が揃ってくることを意味していると考えられる。このような化学物質の危なさに関する普遍的な評価軸が存在するとすれば、化学物質の安全教育においても、有用な示唆を与えるものになり得ると期待される。

D.まとめと今後の予定

化学を専門とする教員や研究者、実験安全に関する業務に携わる教職員を対象に、化合物の構造式を提示し、構造式から判断される物質の危険有害性を 5 段階で評価する形式のアンケートを実施し、統計学的手法を用いて、危険有害性評価軸について、解析を行った。構造式から判断される総合的な危なさについては、各危険有害性が複合的に寄与して判断されていることが示された。また、化学の専門家においては、個々の研究経歴は違っても、それぞれの研究において得た知識が自らの中で整理体系化されることによって、最終的に危険有害性を判断する普遍的指標に向かって揃ってくる可能性が示された。

現在、この方法を化学系の大学・大学院生といった学生に拡張し、学生の危険性に関する評価軸がどのように形成され、醸成されていくのかについて、検討を進めている。例えば、同じ集団を定点観測することによる時系列的な分析や、化学に関する講義内容とアンケート結果の相関分析などを行うことによって、化学物質の危険性意識の醸成に繋がる、より実効的な安全教育手法に展開できると期待

される。

E. 研究発表

【論文】

・根津友紀子, 林瑠美子, 大島義人, "化学の専門家が構造式から想起する化学物質の危険有害性に関する統計学的解析", 環境と安全, 4(3), 185-194 (2013).

・根津友紀子, 林瑠美子, 大島義人, "Radio Frequency Identification システム及び web カメラを用いた化学実験室における試薬の動態に関するケーススタディ", 環境と安全, in press (2014).

【口頭発表 (国際学会・シンポジウム)】

・ Yukiko Nezu, Rumiko Hayashi, Yoshito Oshima, "Study on relationship between handling behavior of chemical substances and laboratory layout in university", 4th Conference on Safety and Health in Research and Education Enhancing Competencies, Singapore, 2013 (Oct.16-17)

・ Yukiko Nezu, Rumiko Hayashi, Yoshito Oshima, "A case study approach for visualizing handling behavior of chemical substances in chemical laboratory", 1st International Conference on Laboratory Safety in Science & Education, Incheon, 2013 (Nov. 25-26).

・ Kiichi Obuchi, Yoshito Oshima, "Profile analysis on experimenters' behaviors in laboratory experiments", 1st International Conference on Laboratory Safety in Science & Education, Incheon, 2013 (Nov. 25-26).

・ Ai Shuhara, Yoshito Oshima, "Statistical Analysis of Questionnaire

Survey of Safety Awareness and Behavior in University Laboratories", 1st International Conference on Laboratory Safety in Science & Education, Incheon, 2013 (Nov. 25-26).

【口頭発表 (国内学会等)】

・小淵喜一, 大島義人, "水の秤量作業における作業者の内在的パラメータの抽出手法の開発", 日本認知心理学会 第11回大会, 東京, ポスター (2013).

・根津友紀子, 林瑠美子, 大島義人, "ケーススタディ的アプローチによる実験室での化学物質の取扱われ方の解析", 第3回 REHSE 研究発表会, 東京, 口頭発表 (2014).

・主原愛, 岡勝紀, 春原伸次, 大島義人, "実験室におけるヒュームフードの使用実態の解析と合理的な使用についての検討", 第3回 REHSE 研究発表会, 東京, 口頭発表 (2014).

・小淵喜一, 大島義人, "実験作業における行動予測に向けた作業行動のモデル化", 第3回 REHSE 研究発表会, 東京, 口頭発表 (2014).

別表：デモ実験付き安全講習会に参加した学生・教職員の感想（自由記載）

<学部生>

- 化学物質の危険性について改めて再確認することが出来ました。私は化学系の学生なのですが、知識不足で分からないこともありましたので、実験で大きな事故になることが無いように、使用する化学物質についての知識を得ておくことが大切だと感じました。
- 非常に参考になるお話でした。実際に実験をして見せてくれたのも素敵でした。
- 実際の事例や反応を交えての講演であったのでとてもわかりやすい内容でした。化学を専攻しているのにただのエタノールの危険性さえ十分に理解していなかったのが、非常に教訓になりました。
- レーダーチャートはとても興味深く、いろいろなものを見て調べてみたいと思いました。エーテルの実験はとても驚きました。良く使う薬品ほど、学生の私には危ないのかもしれないと思いました。事例と一緒に講演して下さったので、とても分かりやすかったです。中学生に安全メガネをかけさせるのは非常に大変です。重要性を教えるのが難しいです。
- これから研究が始まるので、今日の話聞いて意識が高まりました。
- 今日の講演会を通して、化学物質の安全な取扱いが非常によくわかった。具体的な方法も教えて頂けたので有意義だった。
- 来年度から研究室（高分子）に配属されるので危険性について学べたのはとてもよかったです。
- 分かりやすく、今の自分にどれだけ危険な状況が身近にあるかわかった。
- 私達が普段実験に用いている試薬の危険性を改めて知ることが出来たと思います。非常に良い機会になりました。消防法、毒劇法、試薬のラベルに記述してある内容等知らないことが多く、自分が勉強不足であることを感じました。安全に実験を行うために今回の講演で学んだことを活かしていきたいと思います。
- 来年度から研究室に配属される B3 にとってはとてもためになる話だった。こういうのをどんどん続けてほしいと思った。
- もうすぐ4年生になり、卒業研究が始まるので、とてもためになる情報ばかりですごくよかったです。
- 4月から研究室に入るので、とても興味を持って聞くことができました。
- 目の前で実際に実験して、それを見ることができて、危険性についてより考える機会を得られて良かったです。
- 化学物質の危険性について改めて認識した。生命科学を扱う学生に向けた内容の講習を受けた。
- 化学系で学部生が一番事故を起こしやすいことは知っていたが、院生とあんなに異なるというのは非常に驚きでした。来年度からの実験は気をつけて行いたいです。
- 自分の化学物質に対する認識と、その実際の危険性との間にギャップがあることを理解することができた。また、化学物質によって引き起こされる事故は、その化学物質の危険性によるものもちろんだが、それ以上にそれを扱う人物の不備によって引き起こされることが多いということが分かった。

- 実験を交えながらの説明で、非常にわかりやすかった。また、流れるような説明だったので、プレゼンにおける臨み方についても参考になった。
- 新4年生になる前に、このような機会を得ることができ大変良かった。常に危険が身の回りに存在しているということを意識しながら実験をしていきたいと思います。
- 本日の講義で、普段常日頃、私たちが接している化学物質が、いかに危険かよく分かりました。
- 慣れとは非常に怖いと感じました。常に最新の注意を払い今後実験を進めていこうと思います。
- 実際に爆発・引火などの現象を実演して頂き、化学物質の危険性を体感することができ、非常に良い勉強となりました。
- 非常に分かりやすい説明だった。映像や実物を通すことで化学物質の危険な面を改めて実感することができたと思う。
- 化学物質の危険性を実際に実験として見ることで、その危険性を実感することができた。
- 自分で取り扱う化学物質についてレーダーチャートを作ることで、その危険性に気付くというのは非常に良い方法だと感じた。爆発性混合気体やヘキサンの爆発性・引火性については、実験を通してその危険性をよく知ることができた。随所に例を交えての講演だったので、とても興味深く理解しやすかった。できれば、大学1年の時にこの講演を聴いて、高い意識で実験にのぞみたかった。
- 引火実験がとても印象的でした
- とても参考になりました。
- 毎日薬品を扱っているが、様々な事故の例を見て、改めて注意が必要だと感じた。ちょっとした油断が大きな事故につながり、他の人にも迷惑をかけてしまう事になることが分かった。もっと知識をつけて実験を行おうと思った。
- 動画や実験もあって退屈しなかった。
- 普段実験で良く使用しているエタノールの危険性を改めて認識した。自分の使っている試薬の危険性を十分に理解していないままで実験していたことを考えさせられた。非常にためになる講演でした。今回の講演では主にガスや溶媒についての内容でしたので、粉末などの固体に関することも聞いて見たかった、
- 今後も安全に気を付けて研究していきたいと思います。実演などもしていただいでわかりやすかったと思います。
- 危険な薬品等も取り扱っているので、安全を心掛け実験していきたいと思った。
- これから大学院生として新しい実験テーマを与えられ、新しい実験手法、薬品を扱います。その実験がどのくらい危険なものか、薬品の性質などは完全に把握しなければならないと思いました。実験は、常に危険と隣り合わせであることを忘れずに日々気を付けます。
- 来年度から研究室配属され本格的に実験が始まるので、今日の講演会のことを頭に良く入れて安全に研究を進めていこうと思う。

<大学院生>

- 普段実験等で使用しているエタノールにも大きな危険性が有ることに驚きました。実験で用いる試薬の危険性の重要性を再確認することが出来ました。
- 自分の危機管理が甘いのではないかと反省する良い機会となった。

- 例や、実験的なすぐ使える内容が豊富で、安全についての講習に対して不謹慎かもしれませんが、楽しく学ぶことが出来ました。実験も楽しかったです。レーダーチャート、これから作りたいです。眼鏡もあんなに種類があると思いませんでした。楽しく実験するために、改めて意識しなおしたいと思います。
- 自分が使っている薬品について、もっと危険性をしっかり知るべきだと反省しました。
- 実際に実験をしていただき、薬品の危険性について改めて認識できました。
- 私も実験でエタノール、アセトン、王水など危険な物質を扱っているので、改めて注意したいと思った。エタノールを空気との爆発性、混合気の実演でその危険性を知り、ためになった。
- 今後実験をするとき、実験を安全に行うために気を付ける。例えば1) 知識、技術を学ぶ、2) 保護具を使用する 今度、実験を行うために安全講習会に参加する。
- エタノール等の身近なものがどの程度の危険性が有るのか理解していなかった部分が多く、これからの勉強法への改善点が見つかりました。実験法だけでなく、取扱い方も考えます。
- 改めて試薬など取扱いの大切さが分かった。社会人になってもこの講演を心に止め、研究・開発に取り組みたい。

<教職員>

- 新年度を目の前にして、新しい学生が研究室に入ってくると、こういった安全教育をまた初めから行う必要を感じます。基礎的な教育は化学系、物理系なら物理系などでまとめて行うことはできないでしょうか？また、教員もどこまで教育されている（している）のかわかっている必要もあると思います。
- デモ実験良かったです
- 非常にわかりやすい話で良かった。今後の参考になった。より多くの人に聞いてもらえれば良いのではないかと
- 具体的なお話でとてもためになりました。改めて気を付けたいと思います。
- 有意義でした。新入生ガイダンス時にやって頂けると効果があると思います。
- 実際化学物質を扱う職種ではないが、非常にわかりやすい内容で良かったです。実験等で物質を使う学生等には良い内容だと感じました。
- 実演があって、動画もあって、非常に体感しやすく素晴らしい講演だったと思います。こういった講演こそ、院生の必修とされたら良いのではないのでしょうか。
- 化学系だけでなく他学科でも必要な内容と思われる。
- 大変有用でした。学生だけでなく自身においても知識と意識をしっかり持つことが重要だと感じました。
- 非常に参考になりました。ありがとうございます。デモ実験は初めてみました。研究室の学生にも出席をさせましたが、危機感を持ってもらえたと思います。なるべく頻繁にこのような会を行っていただけるとありがたいです。
- とても勉強になった。このような講演会を今後とも続けてほしい。

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