

して指摘し合い、安全を確保しようとする雰囲気がある。日本の大学ではこのような光景は経験しなかった。

- ・自分の学部担当の安全管理者は、博士号を持ち研究経験も豊富なため、安全に関して監督するだけではなく、実験がやりやすいように助言も与えてくれるので大変有り難く感じている。

- ・米国の大学では、基本的に一人の研究者に一台の専用の fume hood(ドラフトチャンバー)が与えられており、安全確保への設備環境のレベルの高さを感じる。一方で、次のような批判的な意見もあった。

- ・米国の大学では動物実験などでの研究のプロトコルの審査や、安全教育の受講の強制などが厳格すぎて、自由な研究を展開する上で支障が強い。
- ・一律に日本に比べ米国の大学のほうが安全管理のレベルが高いとは言い難い。大学、研究室の責任者、及び個々の研究者により、安全に対する意識のレベルはかなり異なっており、安全管理に無関心な研究者や学生も少なくない。

3. 英国の大学における安全管理体制と安全教育の現状調査

英国で調査を行った5大学を図6に示した(いずれも大学院生を含む学生数10,000人以上)。この5大学では全てH&S Officeが設置されていた。

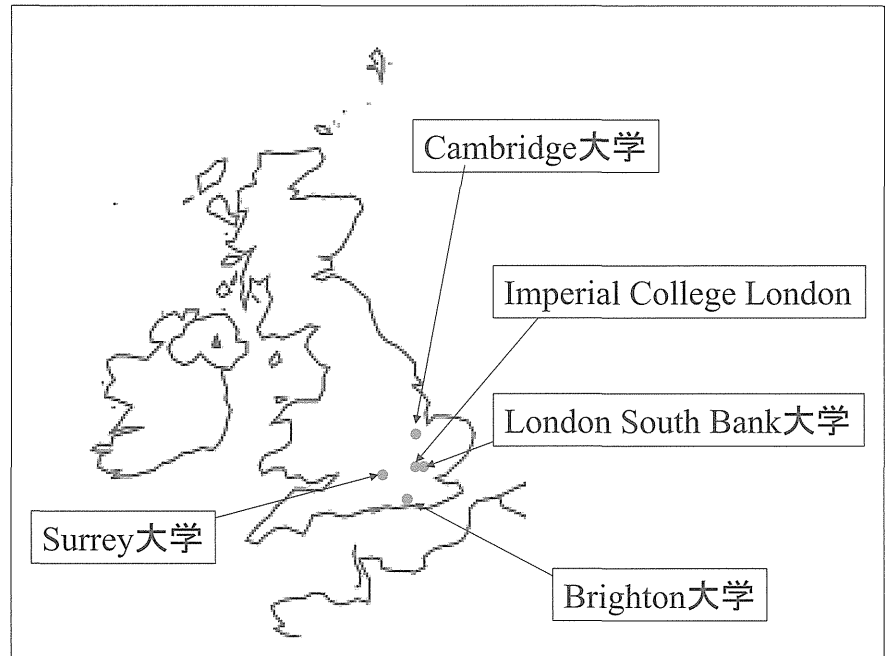


図6 訪問調査を行った英国の5大学

H&S Officeのスタッフの人数と任務を表5に示した。米国のEHS Officeとは対照的に英国のH&S Officeの専属スタッフの人数は5~21名と規模的には少なかった。しかし、英国で訪問調査した大学では、いずれも工学部、理学部、医学部など危険有害作業に関わることの多い部局にはSafety Officerが置かれ、部局単位での安全管理および安全教育が施行される体制が基本的にとられていた。

英国の大学の安全教育は、米国とは異なりeラーニングによる安全教育は防火教育(防火教育の実施は英国の消防法で義務化されている)および安全衛生全般に関する紹介・導入のための教育に留められており、講義形式の教育が主体となっていた。一方で、英国の大学の安全教育で特徴的であったのは、学生を含め自ら行う研究におけるリスク・アセスメントを事前に行わせることにより、何が危険でどのように安全確保をすればよいの

	スタッフ数	安全管理担当	放射線・放射性物質担当	防火担当	Bio Safety 担当	事務職
Cambridge 大学	21	8	4	0	2	7
Imperial College London	12	5	2	2	0	3
London South Bank 大学	5	2	1	1	1	0
Surrey 大学	11	4	1	2	2	2
Brighton 大学	6	3	0	1	0	2

表5 英国の5大学におけるH&S Officeのスタッフ数と職務

かという点について研究者・学生が自分で考えることにより、安全教育の効果の向上に重点が置かれている点であった。この研究・教育に関わる者すべてがより適切なリスク・アセスメントが行えるようにするために、英国の各大学では、研究室の研究責任者（教授・准教授など）研究技術補佐員または個々の研究者・学生を対象に教育・研究におけるリスク・アセスメントの実施方法と指導方法について集中的な訓練を実施していた。具体的にはまたは Cambridge 大学では研究室の研究責任者（教授・准教授など）研究技術補佐員またはおおよび個々の研究者・学生全員を対象に研究・教育におけるリスク・アセスメントの方法を教育していた。また、Imperial College London と Brighton 大学では各研究室の研究責任者を対象に研究・教育のリスク・アセスメントの方法を教育していた。一方、Surrey 大学、London South Bank 大学では各研究室の研究技術補佐員（英国では基本的に理系の研究室では、すべての研究室に研究技術補佐員が配属されている）を対象に研究・教育のリスク・アセスメントの方法を教育していた。

研究室の責任者または研究技術補佐員を対象に研究・教育のリスク・アセスメントの方法の教育を行っている大学では、その学習に基づき各研究室の研究責任者または研究技術補佐員が学生を含む研究室のメンバーに研究・教育のリスク・アセスメントの方法を伝授することにより、学生を含む研究室の全員が自らの研究・教育に関するリスク・アセスメントを実施する仕組みとなっていた。さらに、訓練を受けた研究責任者や研究技術補佐員が研究室の各人のリスク・アセスメントの結果をチェックし指導することにより、リスク・アセスメントを通じた安全教育の効果を高めていた。図7に Brighton 大学における大学院学生のリスク・アセスメントの結果の例を示した。

D. 考察

現段階までの本研究の調査の結果、大学の安全管理体制と安全教育において米国と英国では大きな相違が認められた。

まず、大学の安全管理体制については、米国では学生数（大学院生を含む）10,000人以上の大学では35人～70人規模のスタッフが配備されており、学生数（大学

Part C

**CONTROL OF SUBSTANCES HAZARDOUS TO HEALTH
REGULATIONS 1994
RISK ASSESSMENT FORM**

School / Department: ESBE/ Applied Science

Room / Lab: N3

Project Name: Falling Film Evaporator Research Project Supervisor: Rukhsana Faiz

Activity: Operating the Armfield Falling Film evaporator equipment and carrying out evaporation experiments using Potassium Chloride solutions.
Hazardous Substances: (refer to appendix 3 risk phrases) Potassium Chloride Solutions- Low Hazard category
Exposure potential: (refer to appendix 3) Low potential.
Evaluation of risk & Control determination (refer to appendix 3 & 3a) Low, good practice required. A lab coat to be worn at all times. Gloves and safety goggles required when handling KCl solutions. Wash spillages with water. Wash hands before eating or drinking.
Does exposure need to be monitored: Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Details of monitoring:

Assessor: Rukhsana Faiz Date: 15th January 2009

Signature: _____ Review date: January 2010

図7 英国の大学におけるリスク・アセスメントの例

Imperial College Londonの例

院生を含む) 10,000 人未満の大学でも EHS Office に 15~20 名のスタッフが配備されていた。いっぽうで、英国の学生数 10,000 人以上の大学では H&S Office のスタッフ数は 5~20 人と、米国の大学に比べ少人数であった。しかし、英国の大学では、いずれも基本的に理系の研究室では、すべての研究室に研究技術補佐員が配属されており、この研究技術補佐

員が研究室の安全確保に重要な役割を務めていた。

米国の学生数 10,000 人以上の大学で 35 人~70 人規模のスタッフを EHS Office に配備できる背景には、大学の安全管理の重要さの認識が高いことも考えられるが、それに加え、研究者の研究費の間接経費徴収の比率が高く、かつ企業からの寄付金が多いなど、米国の大学特

有の財政規模の大きさが関与していることもあると考える。日本の大学では、いかに大規模な大学でも安全管理担当者として 35 人～70 人規模のスタッフを雇用することは困難であり、その意味からも英国の H&S Office 型の安全管理体制の構築を目指す方が現実的だと考える。

安全教育については、米国の大学では、放射線・放射性物質やレーザー光線を実験に使用する研究者やおよび動物実験を

行う研究者を対象とした 10 人から 30 人規模の小講義が定期的開催するのと並び、すべての大学で e-ラーニングによる安全教育が実施されていた。e-ラーニングの内容には大学によりかなり違いはあったが、各大学に在籍する日本人研究者・留学生に対するインタビュー調査の結果でも、米国の大学の安全教育全般について 80%以上の回答者が「米国の大学のほうがある程度充実していると感じる」または「米国の大学のほうが大変充実していると感じる」と回答しており、米国の大学における e-ラーニングを中心とした安全教育が一定のレベルを有していることが推察される。

米国の大学で特に注目されるのは、「実験動物愛護のための教育」が米国で特に厳格に行われているという点とともに、「実験用保護具の着用に対する安全教育」が米国の大学では積極的に行われている点である。本研究において「実験保護具使用における安全衛生教育」については回答者の 82.7%が「米国の大学のほうがある程度充実していると感じる」または「米国の大学のほうが大変充実していると感じる」と回答しており、特に「米国の大学のほうが大変充実していると感じる」という回答者の数が 48.1%と全ての

回答選択肢のうちで最も多く、各回答選択肢を得点化した平均得点も 2.31 ± 0.76 点と教育の中では「実験動物愛護に関する教育」に次いで 2 番目に高値であった。

日本の大学においても化学物質使用時などにおける保護メガネ着用の徹底の必要性は認識されているが、未だに大学全体での取り組みがなされているという情報はなく、米国とは異なり調べられた範囲では実験用保護具使用の徹底に関して文献的な議論としても取り上げられてはいない。保護メガネをはじめとする実験用保護具の着用は実験を行う上での基本的な事項であり、日本の大学においても研究者や学生から自分の大学では保護具の使用に対する管理や教育が積極的になされていると感じられるようにすることが強く求められている課題であると考えられる。

次に注目される点として、「米国の大学のほうがある程度充実していると感じる」または「米国の大学のほうが大変充実していると感じる」と回答した回答者を「化学物質使用における安全衛生教育」で 75.0%、「バイオハザード防止のための安全衛生教育」で 76.7%、「実験動物使用における安全衛生教育」で 73.1%を認めたことが挙げられる。各回答選択肢に得点配分した平均値でも「化学物質使用における安全衛生教育」が 1.94 ± 0.83 点、「バイオハザード防止のための安全衛生教育」が 1.97 ± 0.67 点、「実験動物使用における安全衛生教育」が 1.96 ± 0.82 点と、これらの項目の平均得点はいずれも 2 点に近かった。

「化学物質使用における安全衛生教育」については、これまで米国では文献上でも化学系教育における安全教育のあり方についても複数の議論がなされてきてい

る。日本でも化学専攻では化学物質の取扱いに関する安全衛生教育が授業カリキュラムに組み込まれている大学は少なくないと思われるが、米国の大学において「化学物質使用における安全衛生教育」がどのような内容と方法で実施されているのかは、今後、より詳細に調べる必要がある課題だと考える。

一方で、「バイオハザード防止のための安全衛生教育」、「実験動物使用における安全衛生教育」の平均得点が高かったことについては、少なくとも本研究調査を行った 2006 年から 2008 年以前の段階では、日本の大学においてはバイオ系における安全衛生教育への関心が十分とは言えなかったことを裏付けているとも考察できる。本論文の著者が調査訪問した 12 の米国の大学ではいずれもバイオセーフティ専門の職員がおり、安全衛生教育にも携わっていた。さらに米国ではバイオセーフティに関する成書が 1980 年代から複数出版されている。また大学によっては動物実験専用のトレーニング施設を有し、そこで動物愛護とともに動物による咬傷や人畜共通感染症の予防などに関する教育・訓練を受けなければ動物実験ができないとしていた大学も複数あった。これに対し日本ではバイオハザード防止に関する行政機関や関連学会のガイドラインや大学独自で作成したマニュアル、海外の成書を翻訳した書籍は存在していたが、日本国内でバイオセーフティに関する書籍が出版され始めたのもはごく近年のことである。そして、大学においてもバイオセーフティのための組織的・系統的な教育は十分な整備はされてこなかった。また、日本の大学の多くが動物実験専用施設を有しているが、そこでは主

として動物に対する感染症防止などが主な関心事とされ、研究者の安全衛生に対する意識は高かったとは言えない。

日本の大学においてはバイオ系における安全衛生管理及び安全衛生教育への取り組みが不十分であったことは、本研究における化学系とバイオ系の在米日本人研究者・留学生の間の回答の比較において、「安全衛生教育全般」及び「化学物質使用における安全衛生教育」に関して、バイオ系の日本人研究者・留学生が米国の大学のほうが充実しているとする得点の平均値が化学系に対し統計的に有意に高かったこととも関連づけることができる。すなわち、化学系の研究者や学生は日本でも一定の安全衛生教育を受けているが、バイオ系の研究者や学生は日本ではほとんど組織立った安全衛生管理や安全衛生教育を受けておらず、米国で初めて組織化された安全衛生教育を受けたことから、「安全衛生教育全般」及び「化学物質使用における安全衛生教育」について米国のほうが充実しているとする得点の平均値が化学系よりも有意に高くなったと考察することが可能である。今後、日本の大学においても、バイオ系の研究者と学生を対象とした安全衛生管理と安全衛生教育の構築・拡充に向けた検討が求められていると考える。

なお、高圧ガスや実験用電気機器・機械類の安全衛生教育については、日米間に大きな違いは無いとする回答者が多く、米国の充実した安全衛生管理体制の中で、これらの事項が重要な対応課題とされていない可能性も考えられた。しかし、東京大学においてはこれまで電動カッターやグラインダー及び遠心分離機による事故が数件発生しており、また電気機器の

うち恒温乾燥器や加熱機器によるトラブルは複数に及んでいる。また、高圧ガスボンベからの危険有害ガス漏洩事故も数件経験している。これらの事故は場合により重大事故にも繋がりがねないものであり、その意味からも、日米ともにより充実した高圧ガスや実験用電気機器・機械類の安全衛生教育が必要であると考えられる。

一方で、英国の大学における安全教育では、講義形式の安全教育とともにリスク・アセスメントを通じた安全教育が中心に行われていた。これに対し、英国の大学では安全教育のための e-ラーニングは防火教育および安全衛生全般に関する紹介・導入のための教育に留められており、米国の大学の安全教育とは対照的であった。

英国の大学で e-ラーニングによる安全教育が普及していない理由として、英国の大学の安全管理担当者の一人は「e-ラーニングは一方向型の知識供与、注意喚起に留まってしまいが、安全教育には講師と受講者の双方向型のコミュニケーションが重要な意味を持っており、e-ラーニングは安全教育に不適切である」と述べていた。

英国の大学の安全教育においてリスク・アセスメントを通じた安全教育が中心をなしている理由として、英国が労働安全衛生マネジメントシステムの先進国であることが関わっているものと強く推察された。事実、米国の大学ではリスク・アセスメントに基づく安全管理という言葉を EHS Office 関係者から聞いたことはなかった。

研究・教育に関わるすべての者がリスク・アセスメントを通して、自分の周り

にどのような危険有害事象が存在するのかを認識し、かつ安全確保のための対処法を自ら考えることは、単に危険有害事象に関する知識を伝える教育よりも、より実質的かつ自発的な安全行動を促進することが期待できるという意味から、大学等における効果的な安全教育プログラム構築に寄与するものと期待できる。

ただし、突然にリスク・アセスメントを行えと言われても、誰もが容易にできるものではない。リスク・アセスメントが行えるための条件としては、何が有害危険性を有しているのか最小限の知識は不可欠であることは言うまでもない。英国の大学では、研究室の研究責任者（教授・准教授など）研究技術補佐員または個々の研究者・学生を対象に教育・研究におけるリスク・アセスメントの実施方法と指導方法について集中的な訓練を実施していた。さらに、そこで訓練を受けたその学習に基づき各研究室の研究責任者または研究技術補佐員が学生を含む研究室のメンバーに研究・教育のリスク・アセスメントの方法を伝授することにより、学生を含む研究室の全員が自らの研究・教育に関するリスク・アセスメントを実施する仕組みとなっていた。さらに、訓練を受けた研究責任者や研究技術補佐員が研究室の各人のリスク・アセスメントの結果をチェックし指導することにより、リスク・アセスメントを通じた安全教育の効果を高めていた。

平成 24 年度の段階では、研究予算と時間的制限により、研究室の研究責任者（教授・准教授など）研究技術補佐員または個々の研究者・学生を対象に教育・研究におけるリスク・アセスメントの実施方法と指導方法についての集中的な訓練に

において具体的にどのような訓練が行われているのかまでは調査できなかった。この点については今後の重点的課題としたい。

以上、米国と英国の大学における安全管理体制と安全教育について得られた知見を述べた。米国の大学の安全教育の中心的な位置づけにある e-ラーニングと、英国の大学のリスク・アセスメントのための安全教育は、日本の大学等における効果的な安全教育プログラム構築を目指すうえで大いに参考になるものと考えます。今後、さらにこれらの教育の内容と効果について調査を進めていきたい。

E. 研究発表

1. 刈間理介：在米日本人研究者・留学生を対象とした日米の大学の安全衛生管理と安全衛生教育の相違に関するインタビュー調査： 環境と安全 Vol. 3 (2), 105-119 (2012)
2. 刈間理介：米国・英国の大学における環境安全教育： 第 22 回環境安全研究センターシンポジウム (2012)

分担研究報告書

大学等における安全教育に関する文献調査

研究代表者 大久保靖司

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

大学等における安全教育に関する文献調査

研究代表者 東京大学 環境安全本部 教授 大久保靖司

研究要旨:

教育手法として様々な形式があるが、安全教育においてこれらの有効性についてはいまだ明らかにはなっていないことから、文献的に安全教育の手法について調査を行い、有効な安全教育手法の条件を検討することを目的に実施した。文献データベースとして PubMed、Web of Science を用いて、「Safety education」「University」をキーワードに検索し、最終的に 30 篇の文献が得られた。

文献検索の結果、安全教育の手法として、講義形式、グループワーク、プロジェクト型、混合型の 4 つについて検討がされていた。講義形式の安全教育有効性については、知識の系統的理解には有効であるが、技術・スキルの習得において有効ではないとする報告がされていた。グループワークに関しては安全教育として有効であると報告されており、特に、学生が相互に影響をおよぼすことにより意欲の亢進や学習効果が高まること、構造的理解が促進されていた。プロジェクト型安全教育は、問題解決能力の取得や協調性の育成に有効とされていた。一方、プロジェクト型の教育では教員による学生の支援が必要など運営の負担が大きいことが課題とされていた。教育テーマが大規模災害、危機管理等の場合は、複合型として異なる分野を専攻する学生を対象に講義、グループワーク更には実地研修を組み合わせたプログラムも提案されていた。複合型では、各自の専門の拡充と協調性が向上し、多元的検討が進められるようになることとされていた。目的によって適した教育手法が異なることから安全に強い人材の育成のためには、受講する学生の能力、目的に合わせて、講義形式、グループワーク、プロジェクト型等の教育手法を組み合わせたプログラムを企画する必要があると考えられる。

研究協力者

なし

A.目的

未熟練な労働者における事故災害、また大学における未熟練な研究者である大学生及び大学院生における事故災害は未だ多い、分担者の大学における事故災害統計では学生等のものは全体の約半数を

占めている。また事故災害の 30%は実験中に発生しており、その被災者の大部分は学生等であった（未公開データ）。

学生等の事故災害は容認されるものではなく、また大学等から社会に出たばかりの若年労働者における事故災害も容認

されるものではない。そのため、教育課程において安全に強い人材を育成することが大学等の高等教育機関に求められる。さらに、社会人として安全に対する認知を高め、リスクを科学的に評価し、適切な対応が取れる能力を在学中に習得することは、社会の安全確保の観点からも期待されることである。

安全に強い人材の育成は、安全教育としてプログラムが行われることとなる。安全教育は、オーストラリアの大学生の事故災害統計と背景要因を検討した調査¹⁾でも、安全のスキルと安全に対する自信と最も強く関連する要因であることが示されており、今後、安全教育の向上と展開が必要と報告されている。また、台湾の100大学を対象とした大学の安全文化の背景要因の調査結果では、事故災害の体験と安全教育が有意に関係していることが報告されている²⁾など、優先順位の高い安全管理活動である。

しかし、一般に教育手法として、講義、個別指導、On the Job Training (OJT)、グループワーク、プロジェクト演習、現場実習、自習やE-ラーニング等様々な形式があるが、安全教育においてこれらの有効性についてはいまだ明らかにはなっておらず、コンセンサスの得られたプログラムも整っていないのが現状である。

そのため、本研究では、文献的に安全教育の手法について調査を行い、有効な安全教育手法の条件を検討することを目的

に実施した。

B.方法

文献検索においては、安全教育の研究が工学、行動科学、医学、教育学、心理学、社会学など他分野で行われていることを想定し、文献データベースとしてPubMed、Web of Scienceを用いて、「Safety education」「University」をキーワードに検索し、抄録の内容から本研究に関連しないものを除外し、本研究の対象となる文献を抽出した。

C.結果

PubMed及びWeb of Scienceにてキーワードに「Safety education」を用いて検索した結果、8,898篇が抽出された、さらにタイトルもしくはキーワードに「University」が含まれる文献のみとしたところ258篇が得られた。重複して抽出された文献及び抄録の内容で本研究とは関連しないと判断された論文を除外し、最終的に30篇が得られた。

1) 安全教育の必要性

大学の安全確保のためには、安全教育が有効であるもしくは関連が強いと直接的に指摘する報告¹⁻²⁾がある。また、他の文献でも安全教育の有効性は認めないとするものはなかった。

大学の安全確保だけでなく、専門職として求められる要件や責任を果たすため

に必要な能力を習得するために安全教育が必要であり、また優秀な学生が安全を専攻することを促進するために、その教育手法の評価が必要であることが指摘されている³⁻⁴⁾。

2) 講義形式の安全教育

講義形式の安全教育は、大学内の安全管理の周知徹底を行うためのものとしては、課外の集合教育として実施される事が多く、また、実験内容等に関連したものとしては、実験前ガイダンスにて行われる例が多いと考えられる。一方、カリキュラムに組み込まれるものとしては、安全に関する専門教育を目的としたものが多いと考えられる。

講義形式の有効性については、知識の系統的理解には有効である⁵⁻⁸⁾が、技術・スキルの習得において有効ではない⁶⁻⁷⁾とする報告があり、また、行動変容には結びつかない⁵⁻⁸⁾とされる。しかしながら、大学における安全衛生教育過程では実習だけでなく、経験がないものに対して講義形式の教育も必要⁹⁾とされる。

講義形式であっても、「考えさせる」講義としてクリティカルシンキングを取り入れた場合は、能力の低い学生の学習が促進され、理解を深める事や意欲の更新が期待できる¹⁰⁾。

3) グループワーク形式の安全教育

グループワークは少人数のチームを作

り、各チームにテーマを与えて情報の検索、ディスカッション等を短時間また短期間で行わせることにより理解を深めようとするものであり、事例検討等もこれに含まれる。

グループワークに関しては安全教育として有効であると報告されている¹¹⁻¹³⁾。特に、学生が相互に影響をおよぼすことにより意欲の亢進や学習効果が高まる¹¹⁾こと、自発的学習の促進¹²⁻¹³⁾や協力作業によって知識の補完が行われることにより構造的理解が促進¹²⁻¹³⁾されることが認められている。

4) プロジェクト型の安全教育

プロジェクト型安全教育は、個人又は小集団にテーマを与えて情報収集、分析、評価、対策等の立案、可能なら対策の実施とその効果の評価の一連又はその一部を行う形式のものである。期間は比較的長期間のものが多く、半年から1年に及ぶものもある。

プロジェクト型については、問題解決能力の取得に有効¹⁴⁻¹⁸⁾とされ、実際的な能力が習得できると報告¹⁹⁻²¹⁾されている。受動的である講義形式とは異なり能動的な学習であることから、学生の意欲の亢進^{17, 21-23)}、自主学習の促進の効果²⁴⁾が得られるとされる。

プロジェクト型では、企業との連携で運営されることも多く、この場合は大学と実社会との違いの理解が促進される等

の副次的な効果^{8,20)}が得られる。その他、ブレインストーミングの習得に有効であるとの報告²⁵⁾、小集団を作る場合は、協調性の育成に有効²⁶⁻²⁷⁾であり、また能力が低い学生の教育が促進される²⁷⁾との報告がある。

一方、プロジェクト型の教育には指導側の準備の負担が大きいことも指摘されている。プロジェクト型の教育では教員による学生の支援が必要²⁴⁻²⁵⁾であり、教員の教育スキルの向上が求められる⁸⁾こと、さらにはプロジェクト型の導入又は前段階としての講義形式の教育を設定する場合は講義内容をプロジェクトの内容に合わせて改変し準備することなどが必要^{16, 22)}と指摘されている。

5) 複合型の教育

安全教育の中でも、テーマが大規模災害、危機管理等の場合は、異なる分野を専攻する学生を対象に講義、グループワーク更には実地研修を組み合わせたプログラムも提案されている。複合型では、安全だけでなく経済、行政、心理、経営、プロセス技術等の面から課題を検討することを目指しているため、グループ内でも各自が専攻する分野が異なるように配置されることにより、各自の専門の拡充と協調性が向上し、多元的検討が進められるようになる²⁸⁾、企業と協働することによってプロジェクトの成果の質は上がり、協力体制の構築に役立つ²⁹⁾、産学連

携のプロジェクト型教育によって学生の安全への態度、自己の認知に良い効果が得られ、学生にとって良い体験となる³⁰⁾ことなどが報告されている。

D. 考察

安全教育が大学の安全の確保また社会に役立つ人材の育成に影響することは疑いの余地はない。

しかし、安全教育の形式によってその有効性に対する評価は異なり、安全教育において最も一般的と考えられる講義形式は、知識の習得には有効であるが、行動変容には結びつかないこと、グループワークは参加者間のコミュニケーションにより教育効果は増強されること、また、プロジェクト型では問題解決能力の育成が図れること、混合化型では多領域または異業種間で共同することにより多元的な検討が可能となることが指摘されている。一方、グループワーク、プロジェクト型、混合型では教育を行う側の負荷は大きく、教育対象の受入可能人数は制限されること、実地研修等を組み入れる場合は、受け入れ側の準備が必要であることが教育プログラムの検討において制限事項となる。さらに、教育の期間から見た場合は、プロジェクト型や混合型の場合は、半年から1年、報告によってはそれ以上の期間を要することから、カリキュラムへの組み込みは必須となる。

安全教育を通じた安全に強い人材の育

成としてリスクの認知やリスクへの対処を適切に行える能力の育成には、領域横断的な知識の習得、ディスカッションスキルの習得、現実的な立案のための実体験が必要と考えられる。

知識の習得においては、体系的な知識の習得として講義形式の教育、さらに知識の深化と領域の拡大のためにグループワーク又はプロジェクト型の教育の併用が有効と考えられる。ディスカッションスキルの習得としてグループワークが有効であり、可能ならば多領域の専門性を持つ対象を混合してグループを形成するほうが有効と考えられる。実体験としていわゆる体験研修や現場研修による実社会における思考過程と大学等における思考過程の違いを理解すること及びリスクへの対処の実際を体験することで現実的な方策の選択ができる能力の習得が可能となると考えられる。

実際の安全教育のプログラムの策定においては、対象の学生の学年、能力等を考慮し、プログラムの目的に合わせて教育手法を組み合わせることが必要と考えられる。

今回の研究は教育手法に限定して行ったが、教育プログラムの企画運営とその効果評価の観点で、これまでに行われてきた安全教育の検討はさらに必要と考えられる。

E. 結論

・文献検索の結果、安全教育の手法として、講義形式、グループワーク、プロジェクト型、混合型の4つについて検討がされていた。

・講義形式では、知識の体系的習得には有効であったが、行動変容には有効ではなかった。ただし、クリティカルシンキングを組み込む等講義内容の工夫により教育効果の向上は可能と考えられた。

・グループワークでは、受講者の相互の影響により、教育効果の増強が見られること、知識の深化が図れること、学生の意欲の向上が見られ、コミュニケーションスキルの向上に有効であった。

・プロジェクト型では、問題解決能力の習得、コミュニケーションスキルの向上に有効であった。ただし、教員の支援が必要なこと、プログラムとして比較的長期間が必要であることが課題であった。

・混合型では、問題解決能力の習得、コミュニケーションスキルの向上、問題への多元的検討等の能力の取得に有効と考えられた。実地研修等の企画の負荷が大きく、教育のための期間も長いことが課題であった。

・安全に強い人材の育成のためには、受講する学生の能力、目的に合わせて、講義形式、グループワーク、プロジェクト型等の教育手法を組み合わせるプログラムを企画する必要があると考えられる。

F. 引用・参考文献

- 1) Thamrin, Y., D. Pisaniello, et al. Time trends and predictive factors for safety perceptions among incoming South Australian university students. *J Safety Res.* 2010; 41(1): 59-63.
- 2) Wu, T. C., C. W. Liu, et al. Safety climate in university and college laboratories: Impact of organizational and individual factors. *J Safety Res.* 2007; 38(1): 91-102.
- 3) Doppelt Y. Assessment of project-based Learning in a mechatronic Context. *Journal of Engineering Technology.* 2005; 16: 7-14.
- 4) Graaff E, Ravesteijn W. Training complete engineers: Global enterprise and engineering education, *European Journal of Engineering Education.* 2001; 26: 419-427.
- 5) Koh J, Herring S C, Hew K F. Project-based learning and student knowledge construction during asynchronous online discussion. *Internet and Higher Education.* 2010; 13: 284-291.
- 6) Mills J E, Treagust D F. Engineering education - is problem-based or project-based learning the answer?. *Australasian Journal of Engineering Education.* 2003; 4: 1-16.
- 7) Thompson K J, Beak J. The Leadership Book: Enhancing the theory-practice connection through project-based learning. *Journal of Management Education.* 2007; 31: 278-291.
- 8) Ivceck K, Castro AB, et al.. Using problem-based learning for occupational and environmental health nursing education. *American Association of Occupational Health Nurses.* 2011; 59:127-133.
- 9) Elgstrand, K. Education and training. In Elgstrand, K & Petersson N.F (eds): *OSH for Development.* Royal Institute of Technology. 2009. pp. 649-672.
- 10) Horan C, Lavaroni C, Beldon P. Observation of the Tinker Tech Program students for critical thinking and social participation behaviors. Novato, CA: Buck Institute for Education; 1996.
- 11) Yang K, Woomeer G R, Matthews J T. Collaborative learning among undergraduate students in community health nursing. *Nurse education in practice.* 2011; 1-5.
- 12) Musa F, Mufi N, et al.. Project-based learning: promoting meaningful language learning for

- workplace skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2011; 18: 187-195.
- 13) Chan L, Lih J. Technology integration applied to project-based learning in science. *Innovations in Education and Teaching International*. 2008; 45: 55-65.
 - 14) Solomon G. Project-based learning: a primer. *Technology & Learning*. 2003; 23: 20.
 - 15) Milentijevic I, Ciric V, Vojinovic O. Version control in project-based learning. *Computers and Education*. 2008; 50: 1331-1338.
 - 16) Thomas J W. A review of research on project-based learning. [Online]. 2000; Available from: URL <http://www.autodesk.com/foundation>
 - 17) Belland B R, Ertmer P A, Simons K D. Perceptions of the value of problem-based learning among students with special needs and their teachers. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*. 2006; 1: 1-18.
 - 18) Lightner S, Bober M J, Willi C. Team-based activities to promote engaged learning. *College Teaching*. 2007; 55: 5-18.
 - 19) Frank M, Barzilai A. Project-Based Technology: Instructional technology for developing technological literacy. *Journal of Technology Education*. 2006; 18: 39-3.
 - 20) Yasin R M, Rahman S. Problem Oriented project based learning (POPBL) in promoting education for sustainable development. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2011; 15:289-293.
 - 21) Chinnowsky P, Brown H, et al.. Developing knowledge landscapes through project-based learning, *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*. 2006; 132: 118-125.
 - 22) Frank M, Lavy I, Elata D. Implementing the project- based learning approach in an academic engineering course. *International Journal of Technology and Design Education*. 2003; 13: 273-288
 - 23) Malmqvist J, Young P W, et al.. Lessons learned from design-build-test-based project courses, *International Design Conference, Design*. 2004. p. 1-7
 - 24) Basbay M, Ates A. The reflections of student teachers on project based learning and investigating self evaluation versus teacher evaluation. *Procedia Social and Behavioral*

- Sciences. 2009; 1: 242-247.
- 25) Lam S, Cheng R W, Choy H C. School support and teacher motivation to implement project-based learning. *Learning and Instruction*. 2010; 20: 487-497.
- 26) Weng-yi C R, Shui-fong L, Chung-yan C J. When high achievers and low achievers work in the same group: The roles of group heterogeneity and processes in project-based learning. *British Journal of Educational Psychology*. 2008; 78: 205-221.
- 27) Mioduser D, Betzer N. The contribution of project-based learning to high-achievers' acquisition of technological knowledge and skills. *International Journal of Technology and Design Education*. 2003; 18: 59-77.
- 28) Becker, S. M. Environmental disaster education at the university level: an integrative approach. *Safety Science*. 2000; 35(1-3): 95-104.
- 29) Grace, G. G., L. Massay, et al. Total Quality Systems: Using a multidisciplinary preparation course for teaching quality improvement. *Computers & Industrial Engineering*. 1998; 35(1-2): 249-253.
- 30) Massay, L. L., S. J. Udoka, et al.

Industry-University Partnerships - a Model for Engineering-Education in the 21st-Century. *Computers & Industrial Engineering*. 1995; 29: 77-81.

G.研究発表

なし

安全教育に関するアンケート調査

拝啓

皆様にはますますご繁栄の事とお喜び申し上げます。平素は格別のご高配を賜り、厚くお礼申し上げます。

さて、本調査は、労働安全衛生総合研究事業「大学等における効果的な安全教育プログラムに関する研究」の一部として実施しております。本調査は、大学等における安全教育の実態を把握することと、好事例（Good Practice）を収集することを目的としているものです。

つきましては、何卒、本調査にご理解、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

なお、回答につきましては同封いたします返信封筒を使用の上、**4月30日までに**投函いただけますよう重ねてお願い申し上げます。

代表者 東京大学環境安全本部 教授 大久保靖司

本件についての問い合わせ先

東京大学環境安全本部 大久保靖司
Tel 03-5841-8862
uokuboy@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

1 ご記入者についてご回答ください。

大学名	
ご所属	
お名前	

2 貴学についてお答えください。

2-1 貴学の学部の大学生（大学院を除く）の学生数について、該当する番号に○をつけてください。

1. 1,000人未満 2. 1,000~2,999人 3. 3,000~4,999人
4. 5,000~9,999人 5. 10,000~14,999人 6. 15,000人以上

2-2 貴学の大学院の学生数について、該当する番号に○をつけてください。

1. 1,000人未満 2. 1,000~2,999人 3. 3,000~4,999人
4. 5,000~9,999人 5. 10,000~14,999人 6. 15,000人以上

3 貴学で行われている安全教育についてわかる範囲内でお答えください。

3-1 学部学生及び大学院生を対象とした安全に関する教育の実施状況についてお聞きします。下記の各設問の回答のうち、最も近いものの番号に○をつけてください。

3-1-1 理系学部の大学生を対象とした実験や学生生活等に関する安全教育

1. 学部を問わず全員に実施する。
2. 一部の学部や専攻等で実施している。
3. 学生実験等の前のガイダンスに含めて実施している。
4. 実施していない、または把握していない。
5. その他 ()

3-1-2 理系の研究科の大学院生を対象とした実験や学生生活等に関する安全教育

1. 研究科を問わず全員に実施する。
2. 一部の研究科や専攻等で実施している。
3. 一部又は全部の研究室において研究室単位で実施している。
4. 実施していない、または把握していない。
5. その他 ()

3-1-3 理系以外の学部の大学生を対象とした実習や学生生活等に関する安全教育

1. 学部を問わず全員に実施する。
2. 一部の学部や専攻等で実施している。
3. 実習等の前のガイダンスに含めて実施している。
4. 実施していない、または把握していない。
5. その他 ()

3-1-4 理系以外の研究科の大学院生を対象とした実習や学生生活等に関する安全教育

1. 研究科を問わず全員に実施する。
2. 一部の研究科や専攻等で実施している。
3. 一部又は全部の研究室において研究室単位で実施している。
4. 実施していない、または把握していない。
5. その他 ()

3-2 3-1-1 から 3-1-4 の安全教育に含まれる内容についてお聞きします。A から H について、一部もしくはすべての安全教育において実施されているもの全ての番号に○を付けてください。

A. 化学物質の危険有害性について

- | | |
|------------|--------------------|
| 1 講義 | 2 デモンストレーションや施設の見学 |
| 3 実習又は体験教育 | 4 グループワーク又は討議 |
| 5 なし | |

B. 試薬の取り扱い、管理や廃棄について

- | | |
|------------|--------------------|
| 1 講義 | 2 デモンストレーションや施設の見学 |
| 3 実習又は体験教育 | 4 グループワーク又は討議 |
| 5 なし | |

C. 実験器具又はその他機器の取り扱いについて

- | | |
|------------|--------------------|
| 1 講義 | 2 デモンストレーションや施設の見学 |
| 3 実習又は体験教育 | 4 グループワーク又は討議 |
| 5 なし | |

D. バイオセーフティ、実験動物取り扱いなどについて

- | | |
|------------|--------------------|
| 1 講義 | 2 デモンストレーションや施設の見学 |
| 3 実習又は体験教育 | 4 グループワーク又は討議 |
| 5 なし | |

E. 防火や防災について

- | | |
|------------|--------------------|
| 1 講義 | 2 デモンストレーションや施設の見学 |
| 3 実習又は体験教育 | 4 グループワーク又は討議 |
| 5 なし | |

F. 環境問題や危機管理について

- | | |
|------------|--------------------|
| 1 講義 | 2 デモンストレーションや施設の見学 |
| 3 実習又は体験教育 | 4 グループワーク又は討議 |
| 5 なし | |

G. リスクアセスメント、リスク認知等について

- | | |
|------------|--------------------|
| 1 講義 | 2 デモンストレーションや施設の見学 |
| 3 実習又は体験教育 | 4 グループワーク又は討議 |
| 5 なし | |

H. 法令や学内の規則について

- | | |
|------|---------------|
| 1 講義 | 2 グループワーク又は討議 |
| 3 なし | |

4 わかる範囲内で、安全に関しての人材育成に関わる専攻、講座、研究室等が貴学にございましたら、研究科(学部)名や講座名を下欄にご記入ください。

--

5 貴学での学生等に対する安全教育について、工夫している点、特徴的な点などがございましたら、下欄にご自由にご記入ください。

--

ご協力ありがとうございます。

集計結果について別刷りを希望される方は下記に送付先をご記入ください。

【送付先】
郵便番号 :
住所 :
あて先 :