

平成 30 年 6 月 18 日現在

機関番号：32511

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26282031

研究課題名(和文) 高等科学教育・研究におけるリスクアセスメントのための教育プログラムの構築

研究課題名(英文) Development of program for risk assessment in the laboratories of universities and research institutes

研究代表者

刈間 理介 (KARIMA, Risuke)

帝京平成大学・健康メディカル学部・教授

研究者番号：50281308

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,600,000円

研究成果の概要(和文)：大学・高等研究機関の自然科学系研究室で多く使用され、事故・災害・疾病の原因となり得る化学物質や実験機器類などについて、その使用の有無をチェックし、使用している化学物質・実験機器類の危険性、使用上の注意点を簡便に知ることができる情報シートを閲覧できるWebシステムを作成した。このWebシステムを確認することにより、実験に伴うリスクを認識し、事前にリスクアセスメントを行う上での支援ツールを大学・高等科学研究機関の自然科学系研究室に提供することを可能にした。

研究成果の概要(英文)：The web system program has been developed to provide researchers and students with the information of danger and hazardous property of chemicals and experimental instruments in laboratories of universities and research institutes. This web system supports the risk assessment in laboratories regarding chemicals and experimental instruments before researchers and students start their experiments.

研究分野：安全衛生管理、科学安全、救急医学

キーワード：リスクアセスメント 安全衛生 事故防止 高等科学研究 危険有害情報 化学物質 実験機器 webシステム

## 1. 研究開始当初の背景

大学や高等科学研究機関の研究における安全確保の重要性に対する認識が近年高まってきている。研究を遂行する上での安全確保には、事前に何が危険有害なのかを知り、その危険有害性に応じた対応をとる事前のリスクアセスメントが不可欠である。しかしながら、現状では大学・高等科学研究機関の研究において、いかに適切なリスクアセスメントを行うべきか多くの研究者・学生が十分に理解していない状況にあり、またリスクアセスメントに必要な危険有害情報の提供ソースも限られているのが実際である。

## 2. 研究の目的

Webを通して、大学・高等科学研究機関の各研究室で使用される化学物質や実験機器類などについて、危険有害性を具体的に理解しやすく提供できる情報シートを掲示し、かつ事故・疾病防止のために必要な対応を示すことにより、研究者・学生が適切なリスクアセスメントを行う上での支援ツールを提供する教育的プログラムを構築し、大学・高等科学研究機関の研究室からアクセスすることにより研究を行う際の安全衛生確保の向上に寄与することを目的としている。

## 3. 研究の方法

これまでの大学・高等科学研究機関および産業界における事故事例や職業性疾患発症事例、化学物質の物理的・化学的危険情報および人体有害性情報、実験機器類の安全に関する情報をもとに、化学物質と実験機器類の危険有害性をリスト化した。

このうち、大学における事故事例は他大学の情報に加えて東京大学で2014年以降に報告があった事故事例約3600件を参考に、自然科学系研究室で発生しえる事故の傾向をまとめた。また、化学物質の危険有害情報は、国際化学物質安全性カード(ICSC)に登録されている1776物質に加え、他の化学物質の有害危険性に関する書籍から特に必要と判断された物質も追加し、合計2150物質について化学物質の物理的・化学的危険情報および人体有害性情報をまとめた。この際に、各化学物質を製造している企業の安全データシート(SDS)も参考にした。さらに、化学物質の混触危険性についてはL. Bretherickの「危険物ハンドブック 第5版」をもとに情報をまとめた。

Webシステムに掲載する化学物質と実験機器類の危険有害情報は、特に注意すべき点が明確に理解できるように強調した情報シートをMicrosoft Power Pointを用いて作成した。さらに、記載した危険有害性に対し事故防止、健康障害防止のために必要な対応を記した。この際に、労働安全衛生法とその関連法令、高圧ガス保安法など法令で指定された事項も遵守するように必要事項を加えた。

Webシステムでは、まず各研究室が保有する化学物質と実験機器類を選択し、研究者・学生が知りたい情報を指定すると、システムに登録した危険有害情報とその対応法をPDFで見れるようにプログラムを作成した。このうち化学物質の選択においては、化学物質名(和名・英語名)に加え、CASナンバーからの検索および部分一致検索(例えば「次亜塩素酸ナトリウム」ならば「次亜塩素酸」「塩素酸」「ナトリウム」と検索入力欄に記入すれば該当する複数の化学物質が表示されその中から選択する機能)も加えた。

Webシステムのプログラムはさくらインターネット株式会社のレンタルサーバー内に設定した。

また、全国の大学の自然科学系研究室における研究の安全のためのリスクアセスメントの実施状況の現状を知るために、国内236大学の1500の化学系、機械系、医学系、薬学系研究室を対象にアンケート調査を行い、

- 1) 研究開始前のリスクアセスメントの実施の有無
- 2) リスクアセスメントを行っている場合は、研究室の安全担当者が代表して行っているのか、研究者・学生が個人で行っているのか
- 3) リスクアセスメントを行っている場合は、リスクアセスメントを行う対象(化学物質、実験機器など)
- 4) リスクアセスメントを行っている場合は、リスクアセスメントは容易に行えているのか、困難な点があるか
- 5) リスクアセスメントを行う上で利用している情報(SDS(安全情報シート)、書籍、Webサイトなど)
- 6) リスクアセスメントを行っている場合は、どのような情報ソースがあればより良いと思うか

などについて回答していただいた。

## 4. 研究成果

### (1) リスクアセスメント支援プログラム

現在、Webシステムのプログラムを作成後、サーバー内での作動性の確認をし、化学物質と実験機器類の有害危険情報とその対応方法を記載したPDFファイルの挿入を進行している途中であり、近日中に大学・高等科学研究機関の自然科学系研究室の研究者・学生がIDとパスワード申請したうえで閲覧可能にする。

化学物質については国際化学物質安全性カード(ICSC)に登録されている1776物質のほかに、特に危険有害性が高いと判断された化学物質を加え2150物質についての化学物質の物理的・化学的危険情報および人体有害性情報と使用時の留意点をまとめた。その一例をFig.1に示す。

実験機器類では、東京大学の事故報告例で特にガラス機器による切創・刺創が多く、ガラス容器やガラスピペット、パスツール管な

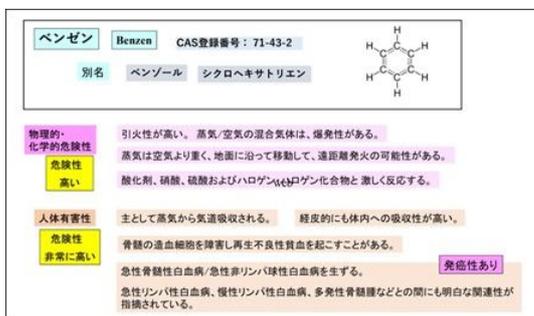


Fig.1 化学物質の危険有害情報シートの例

どは、ほとんどの実験系研究室で使用されていることから、「ビーカー・ガラス試験管などのガラス容器」、「ガラスピペット、パストゥール管などのガラス管」の安全な使用について情報シートを閲覧できるようにした。その他、実験機器類では「遠心分離機」、「加熱機器」、「加熱乾燥器」、「オートクレーブ装置」、「ガスバーナー」、「局所排気装置（ヒュームフード/ドラフトチャンバーなど）」、「高压容器」、「ガスボンベ」、「電気ノコギリ」、「高速回転削除器」、「溶接装置」、「超遠心分離機」などについての危険有害情報と対応方法の情報シートを作成した。また、微細な金属片や鋳物の埃などが発生する場所では粉じんによる呼吸器障害が発生する危険があるため「金属や鋳物の粉塵の発生する研究作業」についても危険有害情報と対応方法を記した。さらに大きな音響の発生するモーターなどを使用する研究室では聴覚障害を来す危険があるため「大きな音響を発生する装置の使用」についても安全な使用について情報シートを作成した。

Web システムの末尾には、利用した研究者・学生に対し Web 上で回答できるアンケートを添付しており

- 1) このリスクアセスメント支援システムが研究を安全に行う上でのリスクアセスメントに役立ったか？
  - 2) このリスクアセスメント支援システムで改善すべき点があるか？
  - 3) リスクアセスメント支援システムに掲載した事項以外に有害危険情報とその対応方法を示してほしい事項があるか？
  - 4) 今後も研究におけるリスクアセスメントにこのリスクアセスメント支援システムを利用するつもりはあるか？
- について回答していただく。

当初は、8大学の約50研究室の研究者・学生にこのリスクアセスメント支援システムを利用していただき、アンケートの回答を分析したうえで、プログラムの仕様や有害危険情報の内容を改善・追加したうえで、一般公開をする予定である。なお、危険有害情報と対応方法に関する情報シートは現段階で和文のシートしか作成していないが、今後、Webシステムの操作方法の表示も含め英文版も作成する予定である。

(当課題は、研究代表者が期間中に東京大学

から帝京平成大学に異動し、当初の計画より進行が遅れたため、研究成果のより具体的な発表は今後行う。)

## (2) 大学の研究室におけるリスクアセスメントに関するアンケート結果

国内の大学の自然科学系研究室における研究の安全のためのリスクアセスメントの実施状況の現状を知るためのアンケート調査では、国内 236 大学の 1500 の化学系、機械系、医学系、薬学系研究室を対象にアンケートを送付し、198 大学の 974 研究室から回答を得た（有効回答率 64.9%）。

まずリスクアセスメントの実施状況では、「行っていない」が 356 研究室（36.6%）、「研究室の安全担当者が行っている」が 453 研究室（46.5%）、「研究を行う研究者・学生が自ら行っている」は 165 研究室（16.9%）であった（Fig 2）。

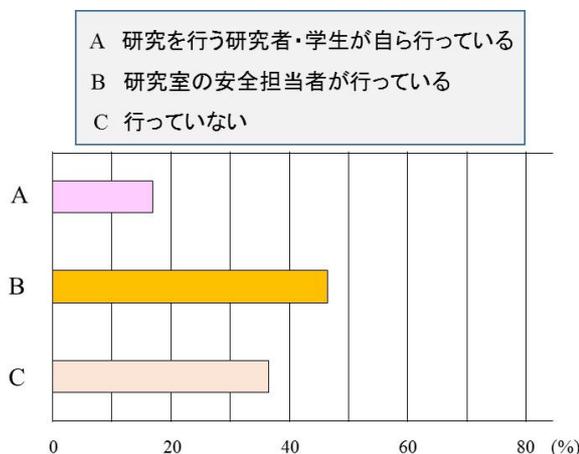


Fig 2. リスクアセスメントの実施状況

また、リスクアセスメントを行っている 618 研究室のうち、リスクアセスメントを行う対象については労働安全衛生法で規定された化学物質のみを対象としているのが 487 研究室（78.8%）と圧倒的に多く、「法令で規定された化学物質も含めた化学物質」のみを対象にリスクアセスメントを行っている研究室が 34 研究室（5.5%）、「化学物質以外の研究に使用する実験機器類」についてもリスクアセスメントを行っている研究室は 97 研究室（15.7%）に留まっていた。

平成 28 年 6 月より労働安全衛生法で 640 の化学物質を使用するときには事前にリスクアセスメントを実施することが義務化されたが、本アンケートの結果では規定された化学物質のリスクアセスメントも実施していない研究室が 35%以上あり、リスクアセスメントを実施している研究室の多くが法令に規定された化学物質のリスクアセスメントに留まり、基本的に研究の安全確保のためのリスクアセスメントというよりは法令遵守のためのリスクアセスメントを行っている傾向が示唆された。

リスクアセスメントを行う際の危険有害

情報と対応方法の情報源としては「企業の作成した安全データシート(SDS)」が610研究室(98.7%)とほとんどの研究室で使用されており、「実験安全に関するWebサイト」を利用している研究室が486研究室(78.6%)であった。その他は「実験安全に関する書籍」を使用している研究室が345研究室(55.8%)、「化学物質の危険有害性に関する書籍」を使用している研究室が231研究室(37.4%)であり、この結果から、企業の発行する安全データシート(SDS)とWebサイトを利用してリスクアセスメントを行っている研究室が多いことが示された。

「リスクアセスメントを行っている場合は、どのような情報ソースがあればより良いと思うか」という質問に対しては、「企業の安全データシート(SDS)」は化学物質についてはどれも同じようなことが記載されており、何がより危険で有害であるかが理解しにくい」という意見が複数あった。また、「実験安全に関する書籍」については代表的な危険有害化学物質のみの記載しかいないため情報源として限界がある」といった意見もあった。これらの意見からは、本研究課題が目指す、研究を行う研究者・学生の視点に立ち特にリスクが高い事項に重点を置いたリスクアセスメント支援プログラムの構築が大きな意義を有するものと理解された。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計0件)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況(計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

刈間 理介 (KARIMA,Risuke)  
帝京平成大学・健康メディカル学部・教授  
研究者番号：50281308

(2)研究分担者

大久保 靖司 (OKUBO,Yasushi)  
東京大学・環境安全本部・教授  
研究者番号：00301094