

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年6月1日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21310104

研究課題名（和文） 日米の大学における事故・インシデント事例の比較検討

研究課題名（英文） The comparative study on accidents/incidents in universities between in Japan and in USA

研究代表者

刈間 理介（KARIMA RISUKE）

東京大学・環境安全研究センター・准教授

研究者番号：50281308

研究成果の概要（和文）：本研究は日本と米国における大学の教育・研究に関わる事故・インシデント事例の発生状況とその背景要因の相違点と共通点を比較することを目的とした。そこで、2008年から2010年の3年間の学生（大学院生も含む）、教職員・研究員および設備関連の事故・インシデント事例について東京大学とイェール大学およびアイオワ州立大学を対象に事故・インシデントの内訳と、その発生に関与する寄与要因（背景因子）について検討を行い、日米間での相違の特徴を示した。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study is to compare the situation of research and education-associated accidents/incidents in universities and the related back ground factors between in Japan and in USA. The accidents/incidents of students (including graduated school students), teachers and clerical staffs and equipment problems in University of Tokyo, Yale University and Iowa State University from 2008 to 2010 were investigated and some characteristic differences have been presented.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 2009年度 | 2,400,000 | 720,000 | 3,120,000 |
| 2010年度 | 1,800,000 | 540,000 | 2,340,000 |
| 2011年度 | 1,700,000 | 510,000 | 2,210,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 5,900,000 | 1,770,000 | 7,670,000 |

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学、社会システム工学・安全システム

キーワード：大学、事故、インシデント、日米比較、事故原因分析、背景要因

1. 研究開始当初の背景

大学などにおける科学高等教育・研究では、未知の知見を明らかにするための教育および研究の目的ゆえに、既に危険有害性の認められている教育・研究作業のみならず新規性

ゆえに安全性が確認されていない作業に携わることが少なくない。日本においては2004年の国立大学法人化に伴い国立大学法人の教育・研究活動にも労働安全衛生法が適用されたことを受け、大学における安全衛生管理に対する関心が大きく高まってきた。

一方で、米国の大学では以前から労働安全衛生局（OSHA）の監督下に安全衛生管理への取り組みが行われてきた。本研究申請代表者が2007年から2008年に米国の12大学の安全衛生管理の現状を調査した結果では、米国では労働安全衛生局（OSHA）の法令でOSHA Laboratory Standardという大学等の高等教育研究機関に特化した安全衛生確保のための法令が19991年に制定され、その下で大学等の安全衛生管理が行われており、例えば研究・教育に使用した化学物質の作業環境測定は、大学が必要と判断した場合にのみ施行されていた。また、米国の大学にはすべて環境安全衛生管理室（EHS Office）が設置され、表1に示した通り学生数10,000人以上の大学のEHS Officeには35人～80人規模の安全衛生管理専門のスタッフが置かれ、学生数5,000人未満の比較的小さな大学でも20人規模の専属スタッフがEHS Officeに配置されていた。また、訪問調査した米国の12大学ではいずれもe-ラーニングによる安全衛生教育が施行されていた。

そこで、未だ安全衛生管理体制が構築の途上にある日本の大学と、以前から安全衛生管理への取り組みがなされ安全衛生管理のための組織が確立し、e-ラーニングを含む安全衛生教育が施行されてきた米国の大学において、大学の教育・研究等に関わる事故・インシデント（以下、「事故等」と記す）の発生状況とその背景要因にいかなる相違と共通点があるのかを比較検討することとした。

2. 研究の目的

大学での教育・研究等に関わる事故・インシデントの発生状況とその背景要因の日米における相違と共通点を明らかにする目的で、2008年から2010年の3年間に東京大学と米国のイェール大学およびアイオワ州立大学における教育・研究等に関わる事故・インシデント（通勤・通学災害、課外活動、附属農場・演習林等および附属病院での医療活動に関わる事故等は除く）の情報を収集し、教職員等（リサーチフェロー等の有期雇用研究員等を含む）による事故等（Staff群）と学生（学部学生、大学院生、研究生等）による事故等（Student群）および設備関連の事故等（Equipment群）に分けてその発生状況と発生に関与した寄与要因について検討し、日米間で比較検討を行った。

3. 研究の方法

(1) 事故等の情報における内容の統一化

3大学から提出される事故等の情報を以

下の内容に統一した。

- ① 事故等の種類別分類（化学物質関連事例、電気機器関連事例、転倒など）
- ② 事故等の当事者の学年・職位（学部学生、修士課程大学院生、博士課程大学院生、研究員、教員、職員、研究補佐員など）
- ③ 事故等の発生した日時（曜日も含む）
- ④ 被害の程度（重大な外傷、軽微な外傷、重大な物的損傷、軽微な物的損傷等）
- ⑤ 事故等が発生した状況・経緯
- ⑥ 考えられる事故等の発生に関わる背景要因

なお、事例の種類別分類については表1の20種類の分類を定めた。

表1. 事故等の種類別分類

- ① 化学物質関連
- ② ガラス機器関連
- ③ 針刺し
- ④ 金属関連（刃物を含む）
- ⑤ 機械関連
- ⑥ 電気機器関連
- ⑦ 加熱・乾燥機器関連
- ⑧ 高圧ガス関連
- ⑨ 液化ガス関連
- ⑩ レーザー光線関連
- ⑪ 放射線・放射性物質関連
- ⑫ 実験動物関連
- ⑬ 実験微生物関連
- ⑭ 廃棄物関連
- ⑮ 歩行中の事故（転倒など）
- ⑯ 転落（高所・階段など）
- ⑰ 落下物・飛来物関連
- ⑱ 交通関連（通勤通学は除く）
- ⑲ 野外活動関連
- ⑳ その他

(2) 各大学における事故等の発生状況の比較

1年に1回、3大学の本研究参画者（すべてEHS Officeスタッフ）の代表者が集まり、それぞれの大学で発生した事故等の情報を共有し合った。なお、東京大学での事故等の情報は英訳して提供した。

その上で、3大学でのStaff群、Student群およびEquipment群の事故等の年間発生数、事故等の種類、事故等が発生に至る経緯と発生状況、被害の程度について各大学の特徴と共通点について比較検討した。

(3) 各大学における事故等の発生に関わる発生寄与要因の寄与度の検討

3大学での事故等の発生に関わる発生寄与要因については、表2に示した種類の要因

を基に、各事例についてそれぞれの発生寄与要因の発生寄与度を検討した。具体的には、各大学でそれぞれ5名の EHS Office のスタ

表2. 事故等発生寄与要因の種類

- 1) 教育不足
- 2) 知識不足
- 3) 危険認知不足
- 4) 技量不足
- 5) 経験不足
- 6) 不注意・軽率
- 7) 失念・忘れ
- 8) 怠慢・手抜き
- 9) 記憶違い
- 10) 誤認
- 11) 焦り
- 12) 無謀行為
- 13) 違反行為
- 14) 疲労・体調不良
- 15) コミュニケーション不足
- 16) 作業環境の問題
- 17) 手順・マニュアルの問題
- 18) 製品安全上の問題
- 19) 研究室の管理・監督上の問題
- 20) 部局の管理・監督上の問題
- 21) 大学の管理・監督上の問題
- 22) 不運

ップが各事例について表2の発生寄与要因の関連の程度について

- | | |
|-------------|----|
| ①全く関与していない | 0点 |
| ②少しだけ関与している | 1点 |
| ③かなり関与している | 2点 |
| ④大変強く関与している | 3点 |
| ⑤決定的に関与している | 4点 |

と得点配分し、各事例の発生寄与要因の寄与度の得点について5名の平均点を求めた。その各大学における検討結果を集め、3大学全体での各大学の個々の事例における発生寄与要因の寄与度の得点について平均値を求めた。

その上で、各大学での Staff 群、Student 群および Equipment 群の事故等において寄与度が高い発生寄与要因を明らかにし、さらに事故種類別にみて各大学で寄与度が高い発生寄与要因について検討した。

また、各大学5名がつけた各事例の発生寄与要因の寄与度の得点の平均値の大学間の相違について分散分析を用いて有意差検定を行い、3大学間の安全衛生管理スタッフの事故等の原因・背景要因に関する相違を統計的に調べ、特に日米の EHS Office のスタッフにおける事故等の原因・背景要因に対する判断の相違の有無について検討した。なお、統計解析には SPSS17.0J を用いた。

(4) 各大学における事故等の発生に関わる発

生寄与要因の寄与度のクラスター分析を中心とした統計的解析

以上の各大学における事故等の発生に関わる発生寄与要因の寄与度の平均値の比較検討に加え、複数の発生寄与要因が1つの事故等の事例の発生に関わっている場合が過半数を占めているため、その複数の発生寄与要因の関わり方における一定の傾向の有無を更なる統計的解析を行い検討した。

具体的には、各大学の事例についてそれぞれ発生寄与要因の寄与度の得点平均値を基に Staff 群と Student 群においてそれぞれ主成分分析を行った。さらに、その第1成分と第2成分に基づくクラスター分析により Staff 群、Student 群および Equipment 群それぞれにおける諸要因の関与度のパターンに関するグループ化を行い、クラスター分析によって得られた各クラスター群の判別分析を行い、各クラスター群および事故等の種類別の事故・インシデント発生寄与要因の関連パターンを調べた。以上の結果に基づき、各大学間および日米間の相違点と類似点を検討した。

4. 研究成果

本研究で得られた成果については、現在、原著論文として英文誌に投稿・査読審査中であるため、この科学研究費報告書では研究で得られた結果の概要を記すことに留め、後日、論文が公開された段階で具体的な数値等を報告させていただくこととする。

(1) 各大学の事故等の事例

2008年から2010年の3年間に東京大学、イェール大学およびアイオワ州立大学における教育・研究等に関わる事故・インシデント(通勤・通学災害、課外活動、附属農場・演習林等および附属病院での医療活動に関わる事故等は除く)事例は東京大学が322例(Staff 群 108例、Student 群 143例、Equipment 群 71例)、イェール大学が194例(Staff 群 87例、Student 群 58例、Equipment 群 49例)、アイオワ州立大学が215例(Staff 群 101例、Student 群 61例、Equipment 群 53例)であった。なお、3大学とも学生数(大学院生を含む)が2万人台、教職員数8,000人~10,000人と大学の規模はほぼ同等である。

東京大学では Student 群の事故等が他の群に比べ最も多かったのに対し、米国の2大学では3群中で Staff 群の事故等が最も多く Student 群の事故等は比較的少なかった。これは、米国の2大学ではこれまで学生の事故

等については報告を義務付けておらず本研究の開始に合わせて学生の事故等の情報収集を開始したのに対し、東京大学では2004年以降、教職員の事故等および設備関係の事故等とともに学生の事故等についても報告を義務付けていたことが影響している可能性が考えられる。しかし一方で、米国の2大学では学生も含めeラーニングを含め安全衛生教育が十分になされており、また定期的なEHS Officeのスタッフによる職場巡視が徹底されており研究室の安全衛生のための良好な環境管理・作業環境管理がなされていることがStudent群の事故等が東京大学に比べ少ないことに寄与している可能性も十分に考えられる。

事故等の種類については、東京大学ではStudent群で化学物質関連の事故等が最も多く、次いでガラス機器取り扱い中の切創が多かった。一方、米国の2大学ではいずれも針刺し事故とガラス機器取り扱い中の切創がほぼ同等に最も多く、化学物質関連の事故等は両大学とも3番目に多かった。東京大学のStudent群の針刺し事故は3年間で10件未満と少なく、米国の2大学に比べ対照的であった。

Staff群では東京大学と米国の2大学ともに歩行中の転倒事故が最も多かったが、東京大学では次に化学物質関連の事故等が多かったのに対し、アイオワ州立大学では針刺し事故が2番目に多く、イェール大学では交通関連の事故(自転車事故も含む)が2番目に多かった。なお、東京大学では実験系化学廃液の保管・運搬に関わる事故等が6件認められたが、米国の2大学ではいずれも実験系化学廃液に関する事故等は発生していなかった。

Equipment群の事故等については、東京大学では電気機器関連の事故等(過電流負荷による発煙・電線の焦げなど)の頻度が著明に多く、発生頻度についてFisher性格確率検定で発生頻度に米国の2大学との間に統計的有意差を認めた。加熱・乾燥機器に関する事故は3大学ともに複数認められたが、やはり東京大学での発生頻度が有意に高かった。

(2) 事故等発生寄与要因の寄与度

Student群で化学物質関連の事故等については東京大学と米国の2大学ともに「不注意・軽率」の寄与度が高かったが、東京大学のStudent群の化学物質関連の事故では「教育不足」・「知識不足」・「危険認知不足」の寄与度が米国の2大学でのStudent群の化学物

質関連の事故に比べ分散分析の結果として統計的有意に高かった。一方で、米国の2大学のStudent群の化学物質関連の事故では「作業環境の問題」・「研究室の管理監督上の問題」の寄与度が東京大学に比べ高い傾向にあった(統計的有意差は無し)。

Student群のガラス機器関連の事故等については東京大学と米国の2大学ともに「不注意・軽率」・「危険認知不足」・「経験不足」・「技量不足」の寄与度が高かった。

Staff群の歩行中の転倒事故については、東京大学と米国の2大学ともに「不注意・軽率」の寄与度が高かったが、東京大学でのStaff群の歩行中の転倒事故では「大学の管理・監督上の問題」の寄与度が米国の2大学に比べ高い傾向にあった(統計的有意差は無し)。

Equipment群の電気機器関連の事故等では、前述のように東京大学で米国の2大学に比べ発生頻度が有意に高かったが、発生寄与要因では「研究室の管理監督上の問題」と「危険認知不足」の寄与度が高かった。

東京大学の5名のEHS Officeのスタッフの発生寄与要因の寄与度の判断と米国の2大学のそれぞれ5名のEHS Officeのスタッフの発生寄与要因の寄与度の判断の相違について検討した結果、同じ事例に対し東京大学のEHS Officeのスタッフは「不注意・軽率」・「知識不足」・「危険認知不足」の寄与度を高くつける傾向があったが、米国の2大学のEHS Officeのスタッフは両大学とも「作業環境の問題」・「手順・マニュアル上の問題」・「研究室の管理監督上の問題」の寄与度を高くつける傾向が認められた。

(3) 事故等発生寄与要因のクラスター分析を中心とした統計的解析

東京大学と米国の2大学の事故等の事例をStaff群、Student群およびEquipment群の別にそれぞれまとめて主成分分析を行った結果、Staff群では第1主成分に「管理監督の不足」と「作業環境上の問題」が、第2主成分に「不注意・軽率」が抽出された。同様にStudent群では第1主成分に「管理監督の不足」と「教育不足」が、第2主成分に「知識不足」と「不注意・軽率」が抽出された。また、Equipment群では第1主成分に「管理監督の不足」と「作業環境上の問題」が、第2主成分に「危険認知不足」と「怠慢・手抜き」が抽出された。

この第1主成分と第2主成分を基にクラスター分析を行いStaff群、Student群、Equipment群の各々についてクラスター群を

求め、さらに判別分析をおこない各クラスター群の特徴を求めた。

Staff 群では4つのクラスター群が抽出され、このうち第1クラスター群は「管理監督の不足」・「違反・無謀行為」・「危険認知不足」・「不注意・軽率」の複数の要因によって特徴づけられていた。また、第2クラスター群は「管理監督の不足」・「怠慢」・「焦り」の要因によって特徴づけられていた。一方で、第3クラスター群は「不注意・軽率」の単独の要因によって特徴づけられていた。さらに第3クラスター群は「管理監督の不足」の単独の要因によって特徴づけられていた。このうち、第1クラスター群に属する事例は全体の16%と最も事例数は少なかったが、重大事故および重大事故に至る可能性が高かった事例が多く、安全衛生管理を行う上で最優先に防止に努めるべきグループであると言えた。この第1クラスター群に属する事例は東京大学の事例が半数以上を占めていた。

Student 群では3つのクラスター群が抽出され、このうち第1クラスター群は「管理監督の不足」・「過信」・「危険認知不足」・「教育不足」の4つの要因によって特徴づけられていた。また、第2クラスター群は「管理監督の不足」・「怠慢」の要因によって特徴づけられていた。さらに、第3クラスター群は「不注意・軽率」・「危険認知不足」・「経験不足」の3つの要因によって特徴づけられていた。東京大学で最も多かった化学物質関連の事故等は約70%が第1クラスター群に属していた。一方で、ガラス機器による切創は約75%が第3クラスター群に属していた。

Equipment 群では3つのクラスター群が抽出され、このうち第1クラスター群は「管理監督の不足」・「危険認知不足」・「怠慢」の3つの要因によって特徴づけられていた。また、第2クラスター群は「管理監督の不足」・「作業環境上の問題」の2つ要因によって特徴づけられていた。さらに、第3クラスター群は「製品安全上の問題」の単独の要因によって特徴づけられていた。このうち、電気機器関連の事故等の事例の約80%は第1クラスター群に属し、第1クラスター群の事例の約65%が東京大学での事例であった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計9件)

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 Vol13 NO. 2、

査読有り、2012 (in print)

2. 刈間理介 : 日本の大学における認証型環境マネジメントシステムの認証取得および登録維持の現状と課題、環境と安全、査読有り、Vol.2 No. 2、2011、127-138
3. 刈間理介、梅景正、古沢真美 他 : 中小事業場も含めた化学物質取り扱い事業場における安全衛生教育のためのeラーニングシステムの構築 : 産業医学ジャーナル、査読有り、Vol.34 No. 2、2011、58-65
4. 刈間理介 : 米国の大学における安全衛生管理体制に関する調査研究、環境と安全、査読有り、Vol.1 No. 1、2011、61-71
5. 刈間理介 : 大学の実験におけるヒヤリハット事例について、環境安全、査読無し、127号、2010、3 - 15

[学会発表] (計6件)

1. Risuke Karima : The Development of the Method for the Analysis of the Contributing Factors in the Education and Research-associated Accidents /Incidents in Universities、Scientific Conference on Occupational Safety and Health、査読有り、2011年12月13日、Bandar Baru Bangi、Malaysia
2. Risuke Karima : The trends in the number of reports of laboratory-related Near misses/minor incidents in the University of Tokyo、3rd Conference on Safety and Health in research and Education、査読有り、2011年6月1日、Singapore
3. Risuke Karima : The measures of the University of Tokyo for the safety and health in field studies : 2nd Conference on Safety and Health in research and Education、査読有り、2010年5月12日、Singapore
4. Risuke Karima : How do Japanese researchers and students in US university feel concerning EHS management ? Campus Safety, Health and Environmental Management Association Conference、査読有り、2009年7月19日、New Orleans、USA

[図書] (計4件)

1. 刈間理介 : ヒヤリ・ハットとは何か、三木とみ子 編、事例から学ぶ養護教諭のヒヤリ・ハット、東京 : ぎょうせい、2012 3-12
2. 刈間理介 : 救急処置と野外に必要な医学

的知識、東京大学環境安全本部フィールドワーク事故災害対策 WG 編、大学・研究機関のための野外活動安全衛生管理・事故防止指針、東京：霞出版、2011、79-103

3. 刈間理介：急性毒性、武田信生 監修、廃棄物安全処理・リサイクルハンドブック、東京：丸善、2010、257-262
4. 刈間理介：化学物質の混触により発生する有害物質、日本化学会 環境・安全推進委員会防災小委員会編：防災指針 No. 122 混合危険、2009、19-21

6. 研究組織

(1) 研究代表者

刈間 理介 (KARIMA RISUKE)
東京大学・環境安全研究センター・准教授
研究者番号：50281308

(2) 研究分担者

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

(3) 連携研究者

なし